



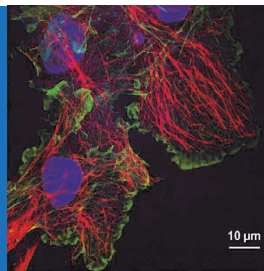
量感科技  
Q-OPTO TECHNOLOGY



# 激光器产品目录

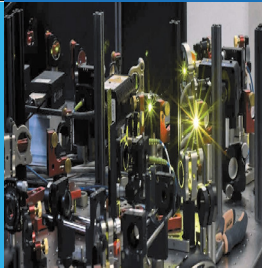


拉曼

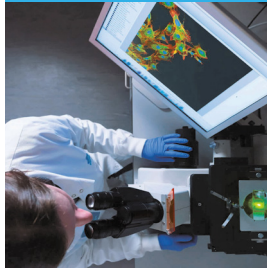
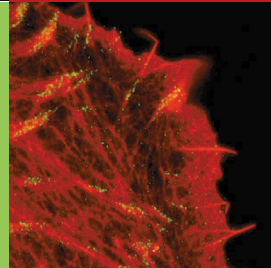


荧光

全息



量子

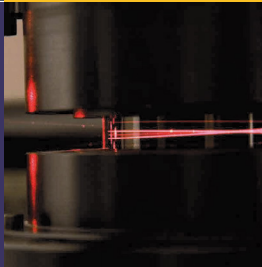


干涉

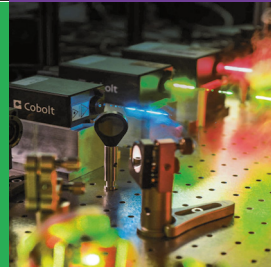


半导体

光镊



光遗传



北京量感科技有限公司是一家专业从事光电仪器代理，技术开发以及技术服务的仪器系统供货商。我们与国际上专业的仪器厂商紧密合作，致力于为量子领域及生物光子学领域的科研人员及工业用户提供优质服务，助力中国科技进步及产业发展。

目前，我们的产品包括多类单光子探测器、单光子计数器、激光器、光源、光学测量设备、精密光学元件及纳米定位设备等，可广泛应用于量子光学、荧光成像、精密加工、分析仪器等众多领域。

我们坚信诚信为本、服务至上、高效创新、合作共赢的理念，立志成为国内一流的光电仪器服务商。

## 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 简介                    | 1  |
| 激光器波长功率一览表            | 2  |
| 04-01 系列单频激光器         | 6  |
| 05-01 系列单频激光器         | 12 |
| 08-01 系列窄线宽激光器——拉曼光谱  | 18 |
| 应用：激光器用于拉曼光谱          | 24 |
| 06-01 系列半导体激光器——高功率   | 25 |
| 06-01 系列半导体激光器        | 29 |
| Skyra 多波长激光器          | 35 |
| C-Flex 多波长合束激光器       | 39 |
| 应用：激光器用于超分辨率显微成像      | 44 |
| C-WAVE OPO 可调谐单频连续激光器 | 45 |
| C-WAVE OPO 激光器应用实例    | 50 |
| Ampheia 单频光纤激光器       | 54 |
| Qu-T 单频可调谐激光器——量子应用   | 58 |
| Odin 可调谐中红外 OPO 激光器   | 61 |
| VALO 飞秒光纤激光器          | 64 |
| Tor 调 Q 纳秒脉冲激光器       | 67 |
| 其他产品                  | 73 |



# LASER Technology Laser Technology

## 高性能激光器

### A wide array of laser sources

激光技术已在科学研究、医学研究、工业生产乃至从化妆品到自动驾驶汽车等众多日常应用领域发挥着不可或缺的作用。在 HÜBNER Photonics 公司，我们的激光技术涵盖五大产品线：



#### Ampheia™ – 超低噪声光纤放大单频激光器系统

具备卓越性能的光纤激光系统。极低噪声及出色的相对强度噪声特性使 Ampheia 在竞争中脱颖而出。这是一套价格实惠、激光性能卓越的完整激光系统。



#### C-FLEX – 多波长合束激光器

随着向简洁性和用户友好性发展的趋势，C-FLEX 多波长合束激光器具备高度灵活性，可将 Cobolt 提供的广泛高性能激光产品系列中的任意激光器集成于一个便捷的单一设备中。



#### Cobolt – 单波长或多波长激光器

通过知名瑞典激光制造商 Cobolt（这家拥有 25 年以上经验的高性能激光器可靠供应商），HÜBNER Photonics 提供了业内丰富的产品系列，涵盖紧凑型单频连续激光器、半导体激光器、紧凑型可调谐激光器以及覆盖整个紫外-可见-中红外光谱范围的脉冲激光器。



#### C-WAVE – 宽波段可调谐 OPO 连续激光器

作为 Cobolt 系列紧凑型激光器的补充，HÜBNER Photonics 研发的可调谐激光器覆盖了异常宽广的光谱范围，在业内享有盛誉。C-WAVE 是市场上极具特色的激光器之一，只需轻点按钮，即可实现可见光（及 NIR）波段的广泛可调谐单频激光发射。



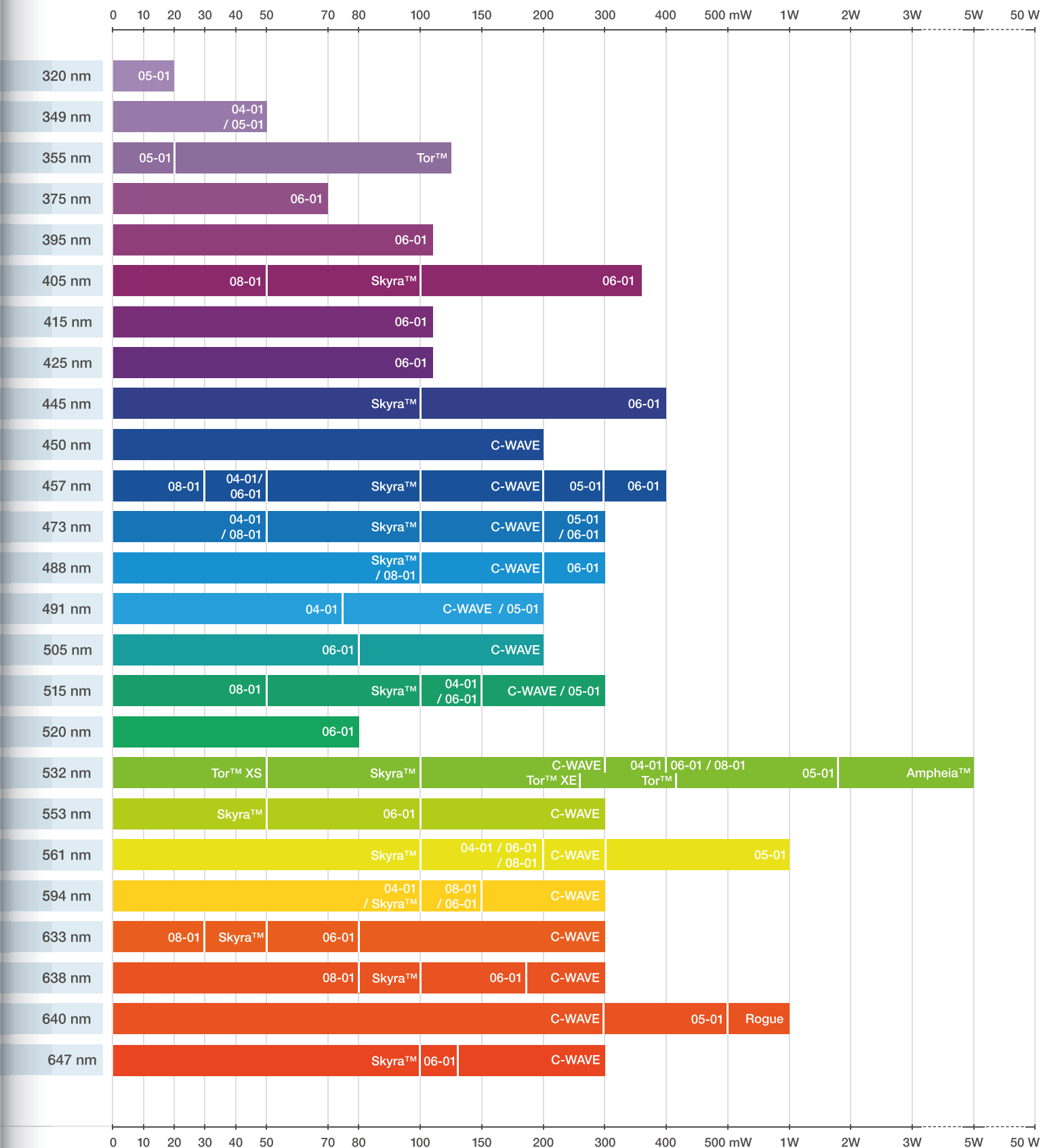
#### VALO – 飞秒光纤激光器

VALO 超短光纤激光器是高性能激光产品线的天然补充。得益于创新的激光设计及对色散和非线性效应的精密控制，VALO 激光器凭借紧凑、坚固且即插即用的设计，能够提供市场领先的超短脉冲性能。



|        | Amphibia™<br>光纤激光器<br>Fiber laser systems | C-FLEX Series<br>多波长合束激光器<br>Laser combiners | Cobolt 04-01 / 05-01<br>Series<br>单频激光器<br>Single frequency lasers | Cobolt 06-01 Series<br>可调制连续激光器<br>Modulated lasers | Cobolt 08-01 Series<br>窄线宽激光器<br>Narrow linewidth lasers | Cobolt Odin™ Series<br>中红外可调谐OPO激光器<br>Tunable Mid-IR OPOs | Cobolt Qu-T™ Series<br>可调制连续激光器<br>Compact tunable lasers | Cobolt Rogue™<br>高功率半导体泵浦固体激光器<br>High power, diode pumped<br>lasers | Cobolt Skyra™<br>多波长激光器<br>Multi-line lasers | Cobolt Tor™ Series<br>纳秒脉冲激光器<br>Nanosecond lasers | VALO Series<br>飞秒光纤激光器<br>Femtosecond lasers | C-WAVE ** Series<br>可调谐OPO连续激光器<br>Tunable lasers |
|--------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 320 nm |                                           |                                              | ●                                                                  |                                                     |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 349 nm |                                           |                                              | ●                                                                  |                                                     |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 355 nm |                                           |                                              | ●                                                                  |                                                     |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              | ●                                                  |                                              |                                                   |
| 375 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 395 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 405 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 415 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 425 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 445 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 450 nm |                                           |                                              |                                                                    |                                                     |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 457 nm |                                           | ●                                            | ●                                                                  | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 473 nm |                                           | ●                                            | ●                                                                  | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 488 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 491 nm |                                           | ●                                            | ●                                                                  |                                                     |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 505 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 515 nm |                                           | ●                                            | ●                                                                  | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 520 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 532 nm | ●                                         | ●                                            | ●                                                                  | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            | ●                                                  |                                              |                                                   |
| 553 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 561 nm |                                           | ●                                            | ●                                                                  | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 594 nm |                                           | ●                                            | ●                                                                  | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 633 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 638 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   | ●                                                        |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |
| 640 nm |                                           |                                              | ●                                                                  |                                                     |                                                          |                                                            |                                                           | ●                                                                    |                                              |                                                    |                                              |                                                   |
| 647 nm |                                           | ●                                            |                                                                    | ●                                                   |                                                          |                                                            |                                                           |                                                                      | ●                                            |                                                    |                                              |                                                   |

## 激光器波长功率一览表 – A wide array of wavelengths



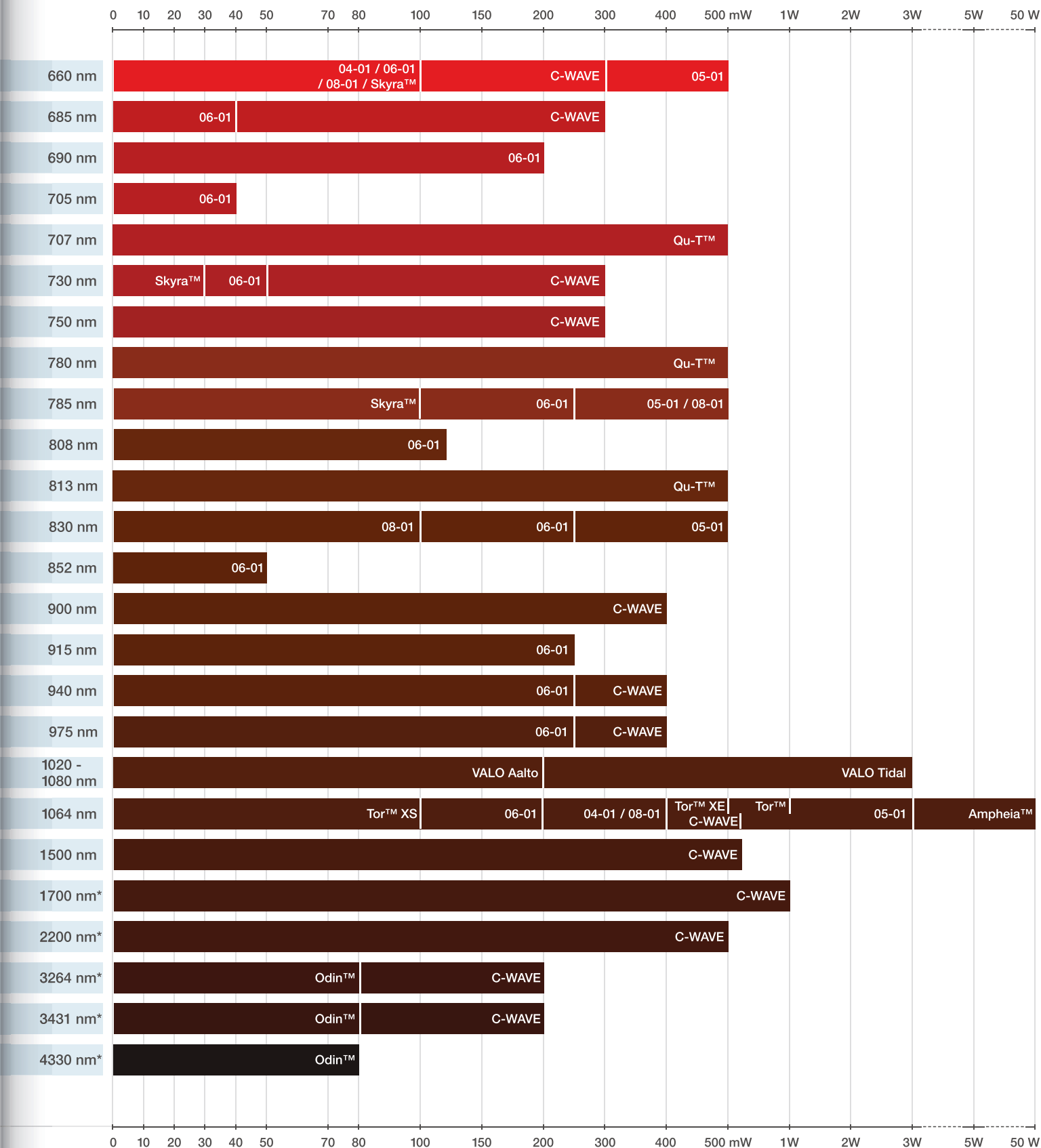


|                | <div>Ampheta™<br/>光纤激光器<br/>Fiber laser systems</div>  | <div>C-FLEX Series<br/>多波长光束激光器<br/>Laser combiners</div>  | <div>Cobolt 04-01 / 05-01 Series<br/>单频激光器<br/>Single frequency lasers</div>  | <div>Cobolt 06-01 Series<br/>可调制连续激光器<br/>Modulated lasers</div>  | <div>Cobolt 08-01 Series<br/>窄线宽激光器<br/>Narrow linewidth lasers</div>  | <div>Cobolt Odin™ Series<br/>中红外可调谐OPO激光器<br/>Tunable Mid-IR OPOs</div>  | <div>Cobolt Qu-T™ Series<br/>可调谐激光器<br/>Compact tunable lasers</div>  | <div>Cobolt Rogue™<br/>高功率半导体泵浦固体激光器<br/>High power, diode pumped lasers</div>  | <div>Cobolt Skyra™<br/>多波长激光器<br/>Multi-line lasers</div>  | <div>Cobolt Tor™ Series<br/>纳秒脉冲激光器<br/>Nanosecond lasers</div>  | <div>VALO Series<br/>飞秒光纤激光器<br/>Femtosecond lasers</div>  | <div>C-WAVE ** Series<br/>可调谐OPO连续激光器<br/>Tunable lasers</div>  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 660 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           | ●                                                                                                                                                              | ●                                                                                                                                                  | ●                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   | ●                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 685 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 690 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 705 nm         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 707 nm         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           | ■                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 730 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   | ●                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 750 nm         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 780 nm         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           | ■                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 785 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           | ●                                                                                                                                                              | ●                                                                                                                                                  | ●                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   | ●                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 808 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 813 nm         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           | ■                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 830 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           | ●                                                                                                                                                              | ●                                                                                                                                                  | ●                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 852 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 900 nm         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 915 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 940 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 975 nm         |                                                                                                                                         | ●                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                | ●                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 1020 - 1080 nm |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     | ■                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    |
| 1064 nm        | ●                                                                                                                                       | ●                                                                                                                                           | ●                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    | ●                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               | ●                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 1500 nm        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 1700 nm*       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 2200 nm*       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 3264 nm*       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         | ■                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 3431 nm*       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
| 4330 nm*       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |

\* 2-5um波段范围内可选择激光波长, 可调谐范围 50nm.

\*\* C-WAVE在可见光和红外波长范围内的典型功率可达到瓦级水平。更多详细信息请参阅典型调谐曲线。

## 激光器波长功率一览表 – A wide array of wavelengths



## Cobolt 04-01 系列单频激光器

小巧紧凑 | 单频激光器 | 半导体泵浦固体激光器

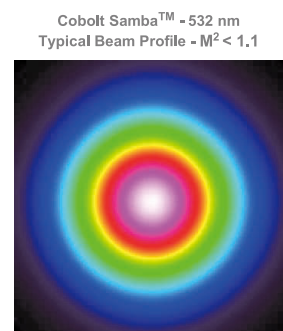
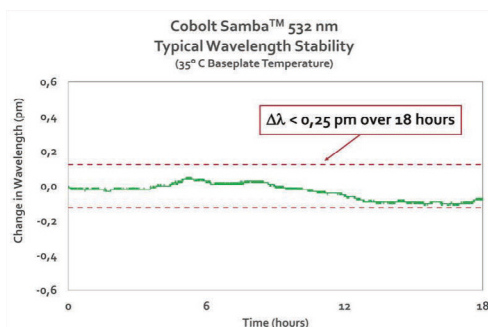
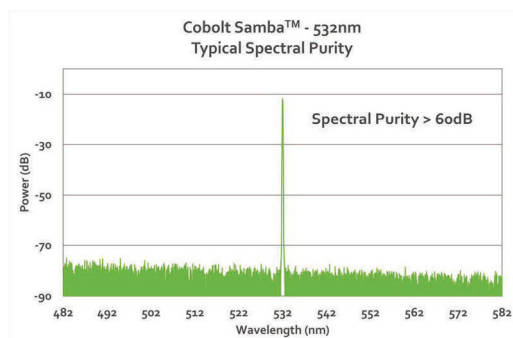
Cobolt 04-01系列激光器属于连续半导体泵浦固体激光器（DPL），工作波长固定在457nm至1064nm之间。该激光器采用专有的HT Cure™制造技术，具备极高的耐用性，封装在紧凑且密封的外壳内。实验证明，该激光器在运行过程中可承受60G的机械冲击，同时也能耐受极端储存温度冲击（-30°C至>100°C），且性能未出现任何下降迹象。

这些激光器能够发射质量极高的激光光束，在广泛的运行条件下均保持稳定的特性。单频输出可提供窄线宽和长相干长度。该激光器的设计与制造均确保了极高的可靠性。

Cobolt 04-01系列激光器适用于实验室环境中的独立使用，也可作为OEM组件集成到各类仪器中，应用领域包括荧光显微镜、流式细胞仪、DNA测序、拉曼光谱、干涉测量、全息成像及粒度分析等。

### 产品特点

- ◇ 连续功率可高达400mW，优异的光束质量
- ◇ 在宽温度范围内实现稳定可靠的单频激光输出
- ◇ 坚固的封装设计，久经考验的可靠性
- ◇ 光纤尾纤耦合选项
- ◇ 集成AOM选项
- ◇ 低强度噪声，<0.25% rms
- ◇ 457nm,473nm,491nm,515nm,532nm, 561nm,594nm,660nm和1064nm 众多波长可选



### 应用领域

拉曼光谱

干涉测量

DNA测序

流式细胞仪

荧光显微镜

粒度分析

## Cobolt 04-01 系列单频激光器

### 可选波长及性能参数

|                          | Twist™                    | Blues™                    | Calypso™                  | Fandango™                 | Samba™                            | Jive™                     |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 激光波长(nm)                 | 457.0±0.3                 | 473.0±0.3                 | 491.5±0.3                 | 514.4±0.3                 | 532.1±0.3                         | 561.2±0.3                 |
| 可选功率(mW)                 | 25<br>50                  | 25<br>50                  | 50<br>100                 | 50<br>100<br>150          | 100<br>150<br>200<br>300*<br>400* | 100<br>150**<br>200**     |
| 噪声, 20Hz-20MHz (峰峰值)     | <2%, typ. <1.5%           | <2%, typ. <1.5%           | <3%                       | <2%, typ. <1.5%           | <2%, typ. <1.5%                   | <2%, typ. <1.5%           |
| 噪声, 20Hz-20MHz (rms)     | <0.25%, typ. <0.15%       | <0.25%, typ. <0.15%       | <0.3%                     | <0.25%, typ. <0.15%       | <0.25%, typ. <0.15%               | <0.25%, typ. <0.15%       |
| 长时间功率稳定性(8hrs, ±3°C)     | <2%                       | <2%                       | <3%                       | <2%                       | <2%                               | <2%                       |
| 发散角(全角, mrad)            | <1.2                      | <1.2                      | <1.2                      | <1.2                      | <1.2                              | <1.2                      |
| 光束质量(TEM <sub>00</sub> ) | M <sup>2</sup> < 1.1      | M <sup>2</sup> < 1.1      | M <sup>2</sup> < 1.1      | M <sup>2</sup> < 1.1      | M <sup>2</sup> < 1.1              | M <sup>2</sup> < 1.1      |
| 光束直径(μm)                 | 700±50                    | 700±50                    | 700±50                    | 700±50                    | 700±50                            | 700±50                    |
| 线宽(FWHM)                 | <1MHz                     | <1MHz                     | <1MHz                     | <1MHz                     | <1MHz                             | <1MHz                     |
| 波长稳定性(预热后)               | <1pm, ±2°C, 8hrs***       | <1pm, ±2°C, 8hrs***       | <1pm, ±2°C, 8hrs***       | <1pm, ±2°C, 8hrs***       | <1pm, ±2°C, 8hrs***               | <1pm, ±2°C, 8hrs***       |
| 圆度                       | >0.95 : 1                 | >0.95 : 1                 | >0.95 : 1                 | >0.95 : 1                 | >0.95 : 1                         | >0.95 : 1                 |
| 光束指向稳定性(10-40°C)         | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C         | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C |
| 偏振度(线偏振, 垂直方向)           | >100 : 1                  | >100 : 1                  | >100 : 1                  | >100 : 1                  | >100 : 1                          | >100 : 1                  |
| 质保期                      | 2年                        | 2年                        | 2年                        | 2年                        | 2年                                | 2年                        |

|                          | Mambo™                    | Flamenco™                 | Rumba™                    |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 激光波长(nm)                 | 593.6±0.3                 | 659.6±0.3                 | 1064.2±0.6                |
| 可选功率(mW)                 | 50<br>100                 | 100**                     | 400**                     |
| 噪声, 20Hz-20MHz (峰峰值)     | <3%                       | <1%                       | <1%                       |
| 噪声, 20Hz-20MHz (rms)     | <0.3%                     | <0.3%                     | <0.1%                     |
| 长时间功率稳定性(8hrs, ±3°C)     | <3%                       | <2%                       | <2%                       |
| 发散角(全角, mrad)            | <1.3                      | <1.5                      | <1.6                      |
| 光束质量(TEM <sub>00</sub> ) | M <sup>2</sup> < 1.1      | M <sup>2</sup> < 1.1      | M <sup>2</sup> < 1.2      |
| 光束直径(μm)                 | 700±50                    | 700±50                    | 1000±50                   |
| 线宽(FWHM)                 | <1MHz                     | <1MHz                     | <1MHz                     |
| 波长稳定性(预热后)               | <1pm, ±2°C, 8hrs***       | <1pm, ±2°C, 8hrs***       | <1pm, ±2°C, 8hrs***       |
| 圆度                       | >0.95 : 1                 | >0.95 : 1                 | >0.95 : 1                 |
| 光束指向稳定性(10-40°C)         | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C |
| 偏振度(线偏振, 垂直方向)           | >100 : 1                  | >100 : 1                  | >100 : 1                  |
| 质保期                      | 2年                        | 2年                        | 2年                        |

\*Cobolt Calypso™ 仅适用于 04-02 选项及第 4 代控制器。

\*\*波长和功率水平仅适用于型号 04-51。

\*\*\*Cobolt 04-02选项适用于所有Cobolt 04-01系列激光器，波长覆盖至594nm。该04-02选项在不同工作条件下能提供增强的波长稳定性，在基板温度范围20°C至50°C内波动幅度小于2pm。

\*\*\*\*集成拉曼滤光片选项 (-x30) 可确保在主峰±>0.5 nm范围内光谱纯度>80 dB，适用于包括Cobolt Twist™、Blues™、Fandango™、Samba™、Jive™和Rumba™在内的特定波长。



Cobolt 04-03  
Fiber pigtailed option



Cobolt 04-05  
Integrated AOM option

### Model Number

| Wavelength                                | Power                                      | Configuration |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
| 01 Free beam                              | 300 = Gen 4 Controller, RS-232, CE / CDRH  |               |
| 02 Free beam (Enhanced WL stability)***   | 400 = Gen 4 Controller, RS-232, OEM        |               |
| 03 Fiber pigtailed                        | 500 = Gen 5b Controller, RS-232, CE / CDRH |               |
| 05 Integrated AOM                         | 600 = Gen 5b Controller, RS-232, OEM       |               |
| 51 Free beam (ring laser)**               | 700 = Gen 5b Controller, USB, CE / CDRH    |               |
| 53 Fiber pigtailed (ring laser)**         | 800 = Gen 5b Controller, USB, OEM          |               |
| 11 Integrated optical isolator - OEM only | x30 = Integrated Raman filter****          |               |
|                                           | xxx = OEM customization                    |               |



This device contains components that may be sensitive to Electrostatic Discharge (ESD). ESD protection can be achieved with proper electrical grounding.



WARNING LASER RADIATION  
Avoid Exposure to beam  
Class 3B Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014



| Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) |
|----------|--------------|
| 457      | 400          |
| 473      | 400          |
| 491      | 400          |
| 515      | 400          |
| 532      | 499          |
| 561      | 400          |
| 594      | 400          |
| 660      | 400          |
| 1064     | 499          |



扫码关注  
了解更多



# Cobolt 04-01系列单频激光器

## 适用于04-01系列激光器的光纤尾纤选件

Cobolt 04-01系列的光纤尾纤选件采用Cobolt专有的HT Cure™技术，将光纤永久对准并固定在密封封装内部，可在宽温度范围内提供稳定的输出性能，且不受运输条件影响。



04-03激光器的光纤尾纤选件

## Cobolt 04-03系列激光器的光纤尾纤选件 - 性能参数

|                   | Twist™         | Blues™         | Fandango™      | Samba™         | Samba™         | Jive™             | Mambo™         | Flamenco™      | Rumba™         |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| 激光波长(nm)          | 457.0±0.3      | 473.0±0.3      | 514.4±0.3      | 532.1±0.3      | 532.1±0.3      | 561.2±0.3         | 593.6±0.3      | 659.6±0.3      | 1064.2±0.6     |
| 可选功率(mW)          | 25             | 35             | 50<br>100      | 50<br>100      | 150**<br>200** | 50<br>75<br>100** | 50<br>75       | 50**           | 200**          |
| 光纤端帽              | 是              | 是              | 否              | 否              | 是              | 否                 | 否              | 否              | 否              |
| 功率稳定性(8hrs, ±3°C) | <3%            | <3%            | <3%            | <3%            | <3%            | <3%               | <3%            | <3%            | <3%            |
| 模场直径(MFD, μm)     | 3.5±0.5        | 3.5±0.5        | 4.0±0.5        | 4.0±0.5        | 4.0±0.5        | 4.0±0.5           | 4.0±0.5        | 4.5±0.5        | 6.6±0.5        |
| 光纤输出              | FC/APC,8°,非准直光 | FC/APC,8°,非准直光 | FC/APC,8°,非准直光 | FC/APC,8°,非准直光 | FC/APC,8°,非准直光 | FC/APC,8°,非准直光    | FC/APC,8°,非准直光 | FC/APC,8°,非准直光 | FC/APC,8°,非准直光 |
| 光纤类型              | SM/PM          | SM/PM          | SM/PM          | SM/PM          | SM/PM          | SM/PM             | SM/PM          | SM/PM          | SM/PM          |
| 偏振度               | PER>100:1,±3°  | PER>100:1,±3°  | PER>100:1,±3°  | PER>100:1,±3°  | PER>100:1,±3°  | PER>100:1,±3°     | PER>100:1,±3°  | PER>100:1,±3°  | PER>100:1,±3°  |
| 标准光纤长度            | 1m             | 1m             | 1m             | 1m             | 1m             | 1m                | 1m             | 1m             | 1m             |
| 光纤护套              | Ø 3mm,不锈钢      | Ø 3mm,不锈钢      | Ø 3mm,不锈钢      | Ø 3mm,不锈钢      | Ø 3mm,不锈钢      | Ø 3mm,不锈钢         | Ø 3mm,不锈钢      | Ø 3mm,不锈钢      | Ø 3mm,不锈钢      |
| 可选配置              | OEM或CE/CDRH    | OEM或CE/CDRH    | OEM或CE/CDRH    | OEM或CE/CDRH    | OEM或CE/CDRH    | OEM或CE/CDRH       | OEM或CE/CDRH    | OEM或CE/CDRH    | OEM或CE/CDRH    |
| 质保期               | 1年             | 1年             | 1年             | 1年             | 1年             | 1年                | 1年             | 1年             | 1年             |

\*\* 波长和功率水平仅适用于型号 04-53。

## Cobolt 04-01系列激光器集成AOM选件

Cobolt 04-01系列集成声光调制器 (AOM) 方案可在单一封装内为半导体泵浦激光器 (DPL) 提供高速调制能力，无需耗时的外部对准步骤。该系统包含激光头、激光控制器、AOM 驱动器、电源及线缆。



04-05激光器集成AOM

## Cobolt 04-05：集成AOM选件 - 性能参数

|             | Twist™      | Blues™      | Fandango™   | Samba™      | Jive™       | Mambo™      | Flamenco™   |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 激光波长(nm)    | 457.0±0.3   | 473.0±0.3   | 514.4±0.3   | 532.1±0.3   | 561.2±0.3   | 593.6±0.3   | 659.6±0.3   |
| 可选功率(mW)    | 40          | 40          | 120         | 320         | 160         | 80          | 80          |
| 上升/下降时间(ns) | <200        | <200        | <200        | <200        | <200        | <200        | <200        |
| 调制频率        | DC-3MHz     | DC-3MHz     | DC-3MHz     | DC-3MHz     | DC-3MHz     | DC-3MHz     | DC-3MHz     |
| 消光比 (自由空间)  | >30 dB@DC   | >30 dB@DC   | >30 dB@DC   | >30 dB@DC   | >30 dB@DC   | >30 dB@DC   | >30 dB@DC   |
| 可选配置        | OEM或CE/CDRH | OEM或CE/CDRH | OEM或CE/CDRH | OEM或CE/CDRH | OEM或CE/CDRH | OEM或CE/CDRH | OEM或CE/CDRH |
| 质保期         | 1年          | 1年          | 1年          | 1年          | 1年          | 1年          | 1年          |

## Cobolt 04-01：集成光隔离器选件

Cobolt 04-01系列集成式光隔离器可有效抑制反射光造成的干扰，使激光器性能不受光学反馈的影响。该可选光隔离器不会增加激光头的体积，并取代了机械快门；因此，该集成式光隔离器仅适用于OEM的激光器。

## Cobolt 04-11：集成光隔离器选件 - 性能参数

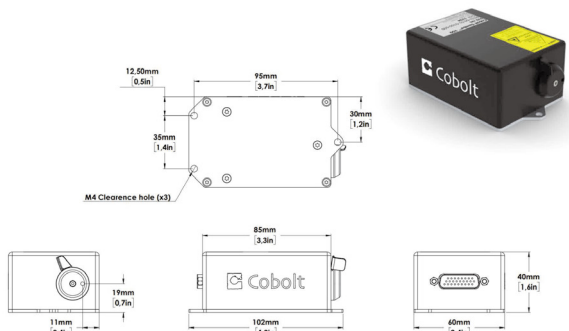
|             | Twist™    | Blues™    | Fandango™ | Samba™    | Jive™     | Mambo™    |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 激光波长(nm)    | 457.0±0.3 | 473.0±0.3 | 514.4±0.3 | 532.1±0.3 | 561.2±0.3 | 593.6±0.3 |
| 最大背向发射光     | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| 上升/下降时间(ns) | <200      | <200      | <200      | <200      | <200      | <200      |
| 可选配置        | OEM       | OEM       | OEM       | OEM       | OEM       | OEM       |
| 质保期         | 1年        | 1年        | 1年        | 1年        | 1年        | 1年        |



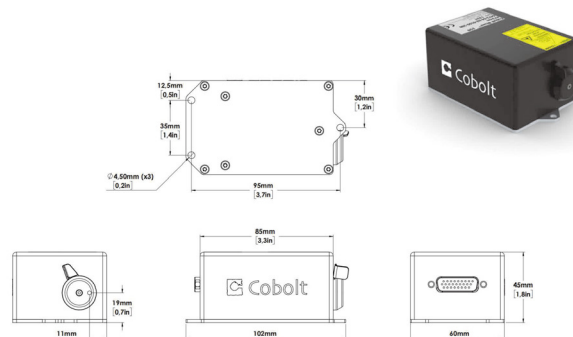
04-11激光器集成光隔离器 - 仅适用OEM

## 机械尺寸参数

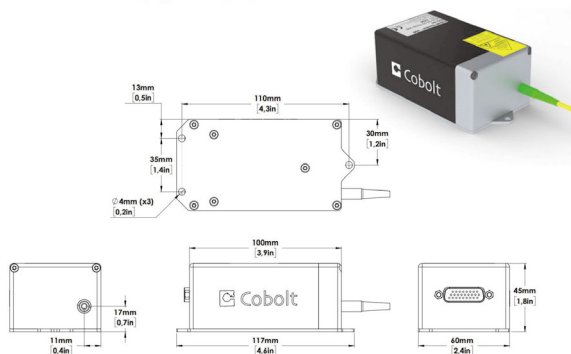
Laser Head dimensions : 04-01



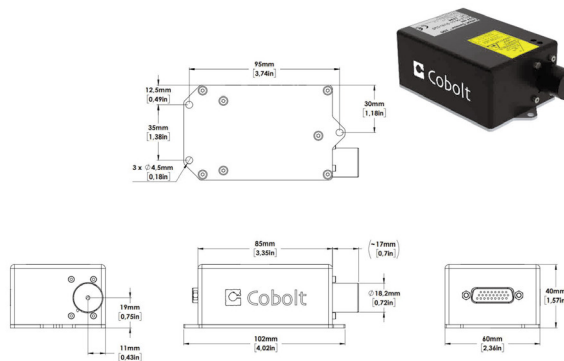
Laser Head dimensions : 04-02



Laser head with fiber pigtail : 04-03

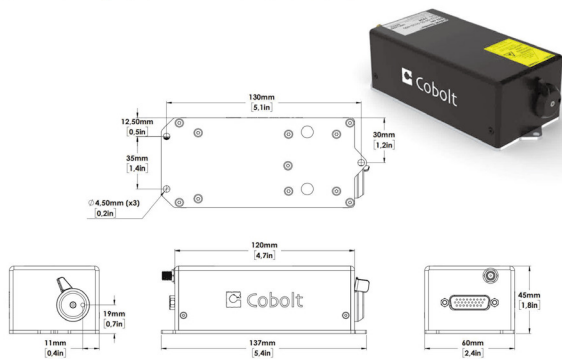


Laser head with integrated optical isolator : 04-11

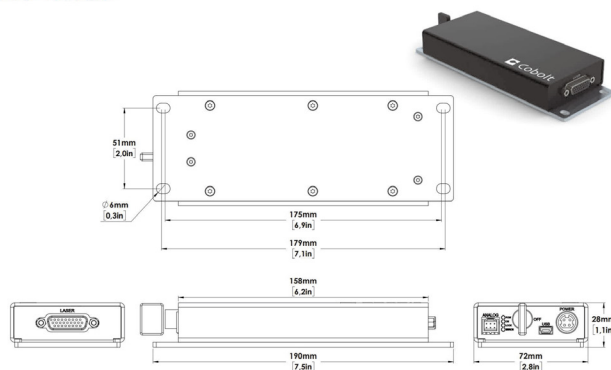


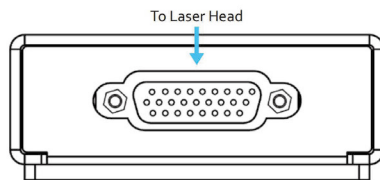
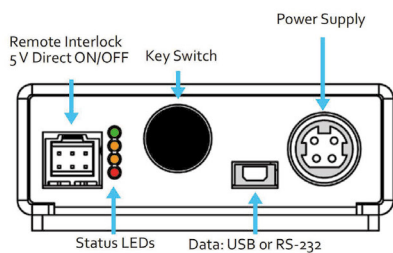
## 机械尺寸参数

Laser head with integrated AOM dimensions : 04-05



Laser Controller





#### Molex 6 pin - Controller I/O

| Pin | Function                   |
|-----|----------------------------|
| 1   | Remote interlock           |
| 2   | 0 V – Ground               |
| 3   | Direct On/Off (+5 V Input) |
| 4   | --                         |
| 5   | LED 1 (LASER ON)           |
| 6   | LED 2 (ERROR)              |

#### 运行环境

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| 电源要求      | 12VDC, 5A           |
| 激光头底座最大温度 | 50°C                |
| 运行环境温度    | 10 - 40°C           |
| 存储环境温度    | -10 至 +60°C         |
| 湿度        | 0 - 90% RH, 无冷凝     |
| 环境大气压     | 950 - 1050 mbar     |
| 激光头散热器热阻抗 | <0.6 K/W or 0.4K/W* |
| 激光头最大散热能力 | <35W, typ. <15W     |

#### 通信接口

|       |              |
|-------|--------------|
| 通信接口  | USB 或 RS-232 |
| 标准波特率 | 115200       |

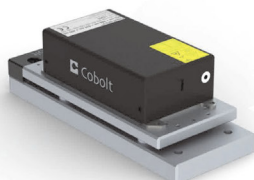


#### 可选配件及附件

- ✧ 可集成至C-FLEX激光合束器中
- ✧ 激光器散热器HS-03
- ✧ 用于主动温度控制的TEC板
- ✧ 双波长合束应用于光遗传学研究



Heatsink HS-03



TEC-Plate for active baseplate temperature control

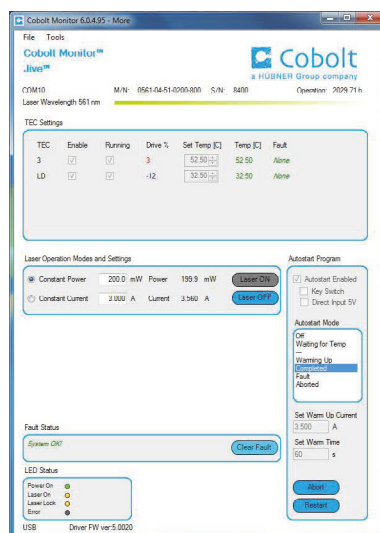


2-to-1- Combiner for optogenetics

## Cobolt 04-01 系列单频激光器 - 选配件

小巧紧凑 | 单频激光器 | 半导体泵浦固体激光器

### 软件界面



### Cobolt 04/05/06/08 系列之间有何区别？

关于04/05/06/08系列激光器之间的区别，这可能看起来令人困惑，但实际上相当简单：

04 - 01系列 = 单频（线宽小于1MHz或相干长度大于100米），低功率

05 - 01系列 = 单频（线宽小于1MHz或相干长度大于100米），较高功率

06 - 01系列 = 适用于生命科学的即插即用半导体和半导体泵浦激光器

08 - 01系列 = 窄线宽激光器（半导体泵浦激光器线宽小于1MHz，窄线宽激光器线宽小于1pm），专为拉曼光谱应用设计

下方表格会有所帮助：

|                  | Cobolt 04-01 / 05-01 Series | Cobolt 06-01 Series | Cobolt 08-01 Series | Cobolt Skyra™ | Cobolt Odine® Series | Cobolt Torus Series | max. power level |
|------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------|------------------|
| CW lasers        | ●                           | ●                   | ●                   | ●             | ●                    | ●                   | 3000 mW          |
| Pulsed lasers    |                             |                     |                     |               | ●                    | ●                   | 1000 mW          |
| Single frequency | ●                           |                     | ●                   |               |                      |                     | 3000 mW          |
| Modulated lasers |                             | ●                   |                     | ●             |                      |                     | 300 mW           |
| Narrow linewidth |                             |                     | ●                   |               |                      |                     | 500 mW           |
| Tunable lasers   |                             |                     |                     |               | ●                    |                     | 80 mW            |
| Multiline lasers |                             |                     |                     | ●             |                      |                     | 100 mW           |



# Cobolt 05-01 系列单频激光器

高功率 | 单频激光器 | 连续半导体泵浦固体激光器

Cobolt 05-01系列激光器属于连续半导体泵浦固体激光器（DPL）设备，工作波长固定在320nm至1064nm之间。这些激光器采用专有的HT Cure™制造技术生产，具备超高的耐用性，并封装于紧凑型密封外壳中。

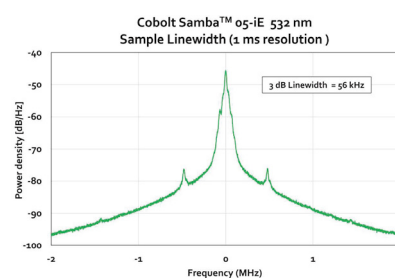
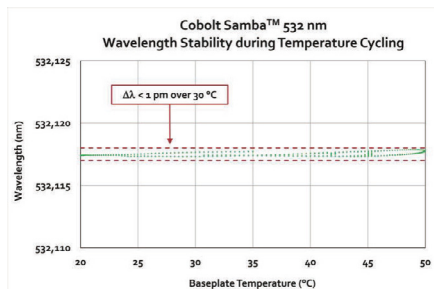
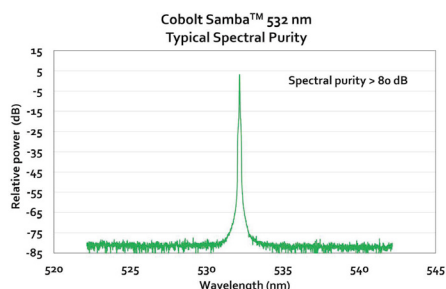
Cobolt 05-iE是一款完全集成的激光器，集成了所有控制电子元件。该设备无需外部控制器，将Cobolt 05-01系列可靠的激光性能整合到一款紧凑、自给自足的设备中。

这些激光器能够发射质量极高的激光光束，在广泛的运行条件下均保持稳定的特性。单频输出可提供窄线宽和长相干长度。该激光器的设计与制造均确保了极高的可靠性。

Cobolt 05-01系列激光器适用于实验室环境中的独立使用，也可作为OEM组件集成到各类仪器中，应用领域包括荧光显微镜、流式细胞仪、DNA测序、半导体检测、拉曼光谱、干涉测量、全息成像及粒度分析等。

## 产品特点

- ◇ 连续功率可高达3W，优异的光束质量
- ◇ 具有极高的光谱纯度和稳定性
- ◇ 在宽温度范围内实现稳定可靠的单频激光输出
- ◇ 超低强度噪声，可低至<0.1%
- ◇ 坚固的封装设计，久经考验的可靠性
- ◇ 完全集成控制电子元件
- ◇ 部分波长可达2年质保，不限工作时间
- ◇ 320nm,349nm,355nm,457nm,473nm,491nm,515nm,532nm,561nm,640nm,660nm,785nm,830nm和1064nm 众多波长可选



## 应用领域

拉曼光谱  
全息技术  
流式细胞仪

干涉测量  
半导体检测  
布里渊散射

光镊  
超分辨率显微镜  
粒度分析



## Cobolt 05-01 系列单频激光器

### 可选波长及性能参数

|                                | Zydeco™             | Kizomba™            | Zouk™               | Twist™                     | Blues™                     | Calypso™            | Fandango™           |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| 激光波长(nm)                       | 319.8 ± 0.3         | 348.9 ± 0.3         | 354.8 ± 0.3         | 457.0 ± 0.3                | 473.0 ± 0.3                | 491.5 ± 0.3         | 514.8 ± 0.3         |
| 可选功率(无光隔离器,mW)<br>[集成光隔离器](mW) | 20<br>[n/a]         | 50<br>[n/a]         | 10<br>20<br>[n/a]   | 100<br>200<br>300<br>[n/a] | 100<br>200<br>300<br>[n/a] | 200<br>[n/a]        | 300<br>[n/a]        |
| 功率稳定性(8hrs, ±2°C)              | < 2%                | < 2%                | < 2%                | < 2%                       | < 2%                       | < 2%                | < 2%                |
| 噪声, 20Hz-20MHz (峰值)            | < 7%                | < 7%                | < 2%                | < 2%                       | < 2%                       | < 5%                | < 2%                |
| 噪声, 20Hz-20MHz(rms)            | < 0.7%              | < 0.7%              | < 0.2%              | < 0.2%                     | < 0.2%                     | < 0.5%              | < 0.2%              |
| 光束直径(μm)                       | 700 ± 50            | 700 ± 50            | 700 ± 50            | 700 ± 50                   | 700 ± 50                   | 700 ± 50            | 700 ± 50            |
| 圆度                             | >0.90 : 1           | >0.90 : 1           | >0.90 : 1           | >0.90 : 1                  | >0.90 : 1                  | >0.90 : 1           | >0.90 : 1           |
| 发散角(全角, mrad)                  | <0.8                | <0.8                | <0.8                | <1.1                       | <1.1                       | <1.1                | <1.2                |
| 光束质量(TEM <sub>00</sub> )       | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.1        | M <sup>2</sup> <1.1        | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.1 |
| 线宽(FWHM)                       | <500kHz             | <500kHz             | <500kHz             | <500kHz                    | <500kHz                    | <500kHz             | <500kHz             |
| 波长稳定性(8hrs, ±2°C)              | <1pm                | <1pm                | <1pm                | <1pm                       | <1pm                       | <1pm                | <1pm                |
| 偏振度(线偏振, 垂直方向)                 | >100:1              | >100:1              | >100:1              | >100:1                     | >100:1                     | >100:1              | >100:1              |
| 质保期                            | 1年                  | 1年                  | 1年                  | 1年                         | 1年                         | 2年                  | 1年                  |

|                                | Samba™                                    | Jive™                                 | Bolero™             | Flamenco™           | Disco™              | Disco™              | Rumba™                                             |
|--------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------|
| 激光波长(nm)                       | 532.1 ± 0.3                               | 561.2 ± 0.3                           | 639.6 ± 0.3         | 659.6 ± 0.3         | 785.0 ± 0.3         | 830.0 ± 0.3         | 1064.2 ± 0.6                                       |
| 可选功率(无光隔离器,mW)<br>[集成光隔离器](mW) | 500<br>1000<br>1500**<br>1800***<br>[n/a] | 300<br>500<br>750<br>1000***<br>[n/a] | 300<br>500<br>[n/a] | 300<br>500<br>[n/a] | 500<br>[400]        | 500<br>[n/a]        | 500 ****<br>1000 ****<br>2000****<br>3000<br>[n/a] |
| 功率调节控制(占额定功率的百分比)              | [n/a]                                     | [n/a]                                 | [n/a]               | [n/a]               | 1-100%              | 1-100%              | [n/a]                                              |
| 功率稳定性(8hrs, ±2°C)              | < 2%                                      | < 2%                                  | < 2%                | < 2%                | < 2%                | < 2%                | < 2%                                               |
| 噪声, 20Hz-20MHz (峰值)            | < 1%                                      | < 1%                                  | < 7%                | < 1%                | < 3%                | < 3%                | < 1%                                               |
| 噪声, 20Hz-20MHz(rms)            | < 0.1%                                    | < 0.1%                                | < 1%                | < 0.1%              | < 0.3%              | < 0.3%              | < 0.1%                                             |
| 光束直径(μm)                       | 700 ± 50<br>1000± 50**                    | 700 ± 50                              | 700 ± 50            | 700 ± 50            | 1000 ± 50           | 1000 ± 50           | 1000 ± 50                                          |
| 圆度                             | >0.95 : 1                                 | >0.95 : 1                             | >0.95 : 1           | >0.95 : 1           | >0.95 : 1           | >0.95 : 1           | >0.95 : 1                                          |
| 发散角(全角, mrad)                  | <1.2                                      | <1.2                                  | <1.4                | <1.5                | <1.3                | <1.3                | <1.6                                               |
| 光束质量(TEM <sub>00</sub> )       | M <sup>2</sup> <1.1                       | M <sup>2</sup> <1.1                   | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.1 | M <sup>2</sup> <1.2                                |
| 线宽(FWHM)                       | <500kHz                                   | <500kHz                               | <500kHz             | <500kHz             | <100kHz             | <100kHz             | <500kHz                                            |
| 波长稳定性(8hrs, ±2°C)              | <1pm                                      | <1pm                                  | <1pm                | <1pm                | <1pm                | <1pm                | <1pm                                               |
| 偏振度(线偏振, 垂直方向)                 | >100:1                                    | >100:1                                | >100:1              | >100:1              | >100:1              | >100:1              | >100:1                                             |
| 质保期                            | 2年                                        | 2年                                    | 1年                  | 2年                  | 1年                  | 1年                  | 2年                                                 |

\*Cobolt Zydeco™ 320 nm, Kizomba™ 349 nm, Zouk™ 355 nm 和 Disco™ 激光器仅以型号 05-01 销售。

\*\*Cobolt Samba™ 1500 mW激光器可选配700 μm 或1000 μm 光束直径, 型号配置为-X01。

\*\*\*Cobolt Samba™ 1800 mW 和 Jive™ 1000 mW 的保修期限为 12 个月。

\*\*\*\*提供光纤尾纤选项, 详情请咨询销售代表。

\*\*\*\*\*如需了解更多关于配备集成光隔离器的Disco产品信息, 请联系销售代表。

### 通信接口

|       |              |
|-------|--------------|
| 通信接口  | USB 或 RS-232 |
| 标准波特率 | 115200       |

### Model Number

WWWW-05-XX-PPPP-CCCC

Wavelength

Power

Configuration:

Version:

- 01 Free beam, no optical isolator
- 03 Fiber pigtailed, no optical isolator\*\*\*\*
- 11 Free beam, integrated optical isolator\*\*\*\*\*

- 500 = Gen 5b Controller, RS-232, CE / CDRH
- 600 = Gen 5b Controller, RS-232, OEM
- 700 = Gen 5b Controller, USB, CE / CDRH
- 800 = Gen 5b Controller, USB, OEM
- 1100 = Integrated electronics, CE / CDRH
- 1200 = Integrated electronics, OEM
- XX01 = 1 mm beam\*\*
- XXXX = OEM customization



WARNING VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION!

Avoid exposure to beam.  
Class 3B Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014

| Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) |
|----------|--------------|
| 320      | 200          |
| 349      | 200          |
| 355      | 60           |
| 457      | 499          |
| 473      | 499          |
| 491      | 499          |
| 515      | 499          |
| 561      | 499          |
| 660      | 499          |
| 785      | 499          |

Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation.  
Class 4 Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014

| Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) |
|----------|--------------|
| 532      | 3500         |
| 561      | 3000         |
| 640      | 1500         |
| 660      | 1000         |
| 785      | 2000         |
| 830      | 2000         |
| 1064     | 4000         |



扫码关注  
了解更多

# Cobolt 05-01系列单频激光器

## 运行环境

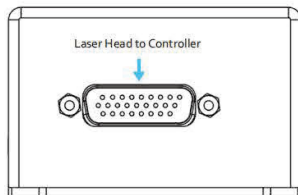
光学性能规格不受电子配置选择的影响。然而，在选择 Cobolt 05-01 或 05-iE 时，必须考虑其工作环境、电源要求及热管理方案。

|                      | 05-01                                  | Zydeco, Kizomba, Bolero                   | 05-iE                                     |
|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 标准电源*                | 15VDC, 6A                              | 15VDC, 6A                                 | 12VDC, 6.7A                               |
| 可接受电压范围              | 11-28V                                 | 15-28V                                    | 11.2-13.2V                                |
| 系统功耗                 | <65W, typ.30W                          | <65W, typ.30W                             | <65W, typ.30W                             |
| 激光头基板最高温度            | 50°C                                   | 45°C                                      | 45°C                                      |
| 运行环境温度               | 10-40°C                                | 10-35°C                                   | 10-35°C                                   |
| 激光头散热器热阻抗 (在最高环境温度下) | <0.2K/W                                | <0.18K/W                                  | <0.15K/W                                  |
| 光束指向稳定性(在整个工作温度范围内)  | < 10 $\mu$ rad/°C, typ. 5 $\mu$ rad/°C | < 10 $\mu$ rad/°C, typical 5 $\mu$ rad/°C | < 10 $\mu$ rad/°C, typical 5 $\mu$ rad/°C |
| 存储环境温度               | -10至+60°C                              | -10至+60°C                                 | -10至+60°C                                 |
| 湿度                   | 0 - 60% RH, 无冷凝                        | 0 - 60% RH, 无冷凝                           | 0 - 60% RH, 无冷凝                           |
| 环境大气压                | 950 - 1050 mbar                        | 950 - 1050 mbar                           | 950 - 1050 mbar                           |

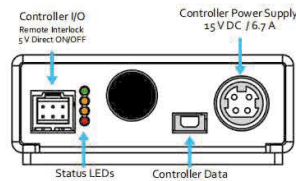
\*Cobolt激光器经过测试后，随标准电源一同交付。

## 电子接口

### Cobolt 05-01 - Laser head



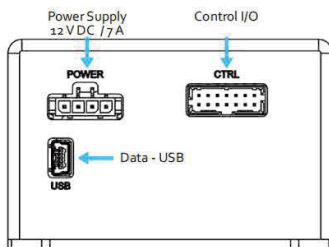
### Cobolt 05-01 - Controller



### Molex 6 pin - Controller I/O

| Pin | Function         |
|-----|------------------|
| 1   | Remote interlock |
| 2   | 0 V - Ground     |
| 3   | Direct Input     |
| 4   | --               |
| 5   | LED 1 (LASER ON) |
| 6   | LED 2 (ERROR)    |

### Cobolt 05-iE - Laser head



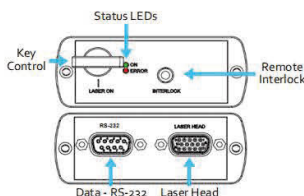
### Molex 14 pin - Control I/O

| Pin | Function          |
|-----|-------------------|
| 1   | Remote interlock  |
| 2   | 0 V - Ground      |
| 3   | 0 V - Ground      |
| 4   | RS-232 TX         |
| 5   | RS-232 RX         |
| 6   | LED 1A (LASER ON) |
| 7   | LED 1B (LASER ON) |
| 8   | LED 2 (ERROR)     |
| 9   | --                |
| 10  | --                |
| 11  | Key Switch        |
| 12  | Direct Input      |
| 13  | 0 V - Ground      |
| 14  | --                |

### Molex 4 pin - Power Supply

| Pin | Function     |
|-----|--------------|
| 1   | 0 V - Ground |
| 2   | 0 V - Ground |
| 3   | + 12 V - DC  |
| 4   | + 12 V - DC  |

### Cobolt 05-iE - Key control box



### Sub-D 15 pin- Control I/O

| Pin | Function          |
|-----|-------------------|
| 1   | LED 1A (LASER ON) |
| 2   | LED 2 (ERROR)     |
| 3   | --                |
| 4   | 0 V - Ground      |
| 5   | Key Switch        |
| 6   | --                |
| 7   | RS-232 TX         |
| 8   | RS-232 RX         |
| 9   | --                |
| 10  | 0 V - Ground      |
| 11  | Remote interlock  |
| 12  | --                |
| 13  | --                |
| 14  | --                |
| 15  | 0 V - Ground      |

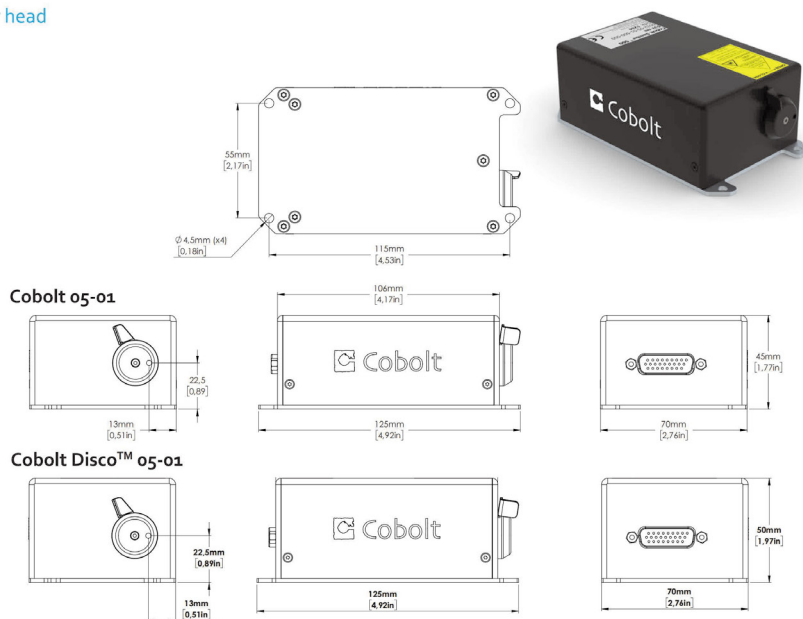
### Sub-D pin- RS-232

| Pin | Function     |
|-----|--------------|
| 1   | --           |
| 2   | RS-232 TX    |
| 3   | RS-232 RX    |
| 4   | --           |
| 5   | 0 V - Ground |
| 6   | --           |
| 7   | --           |
| 8   | --           |
| 9   | --           |

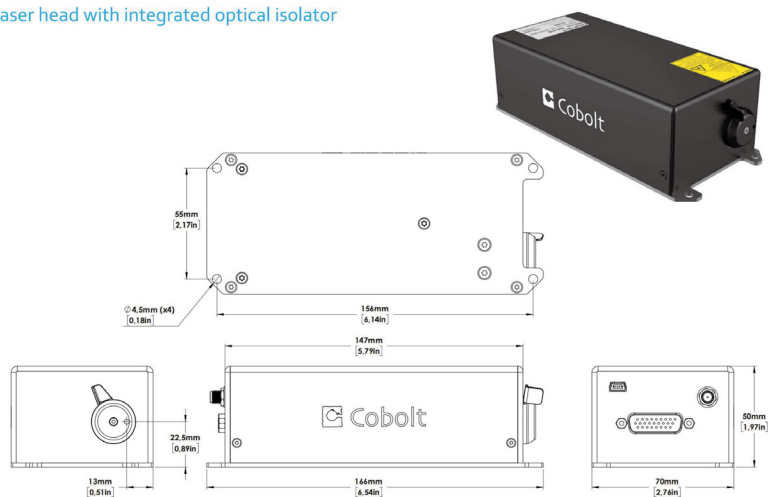
## Cobolt 05-01 系列激光器

### 机械尺寸参数

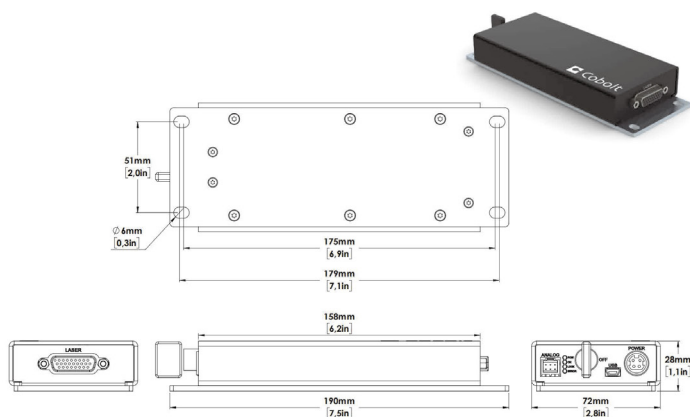
Cobolt 05-01 Laser head



Cobolt 05-11 Disco Laser head with integrated optical isolator



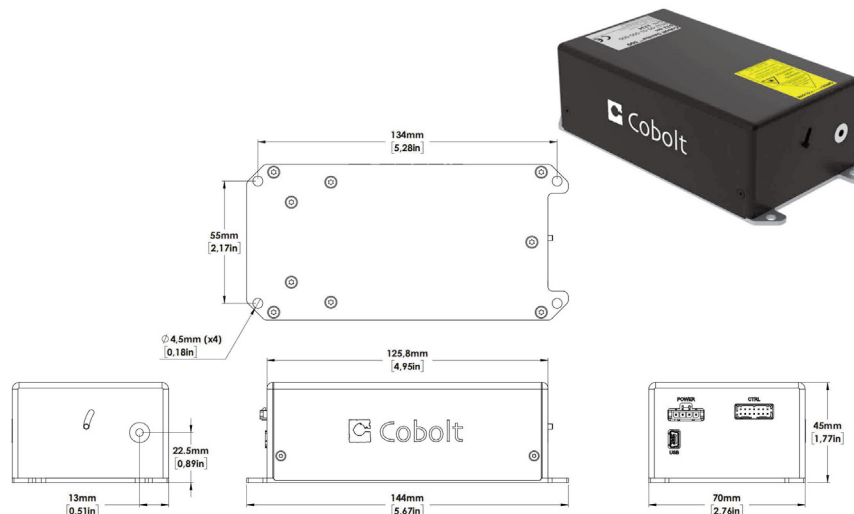
Cobolt 05-01 - Controller



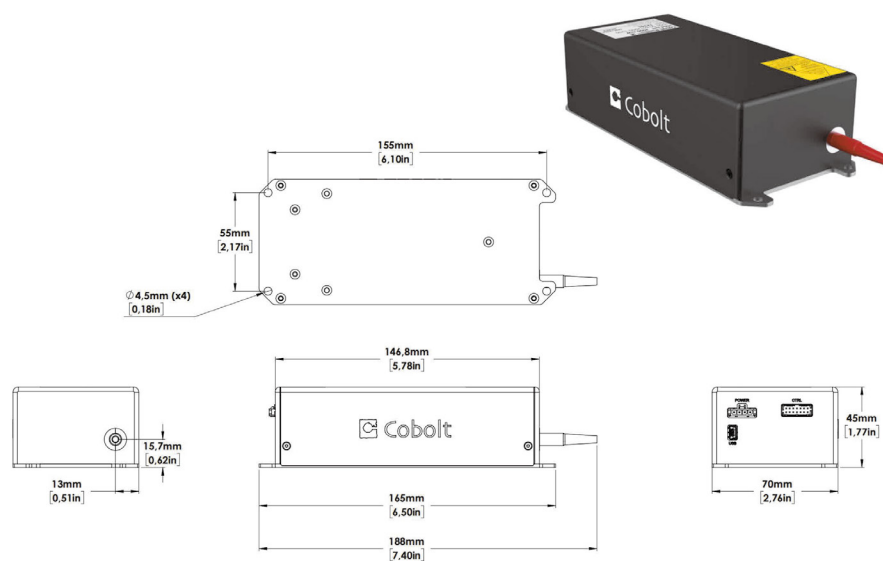
## Cobolt 05-01 系列激光器

### 机械尺寸参数

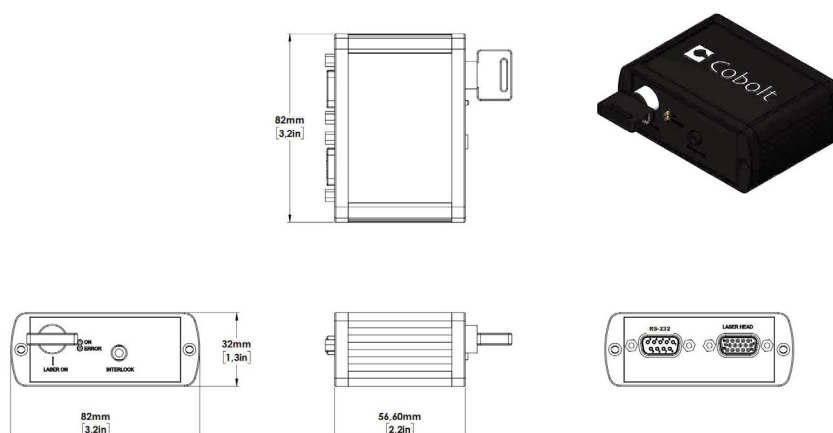
Cobolt 05-iE Free beam laser head



Cobolt 05-iE Fiber pigtailed laser head



Cobolt 05-iE - Key control box



# Cobolt 05-01 系列单频激光器

高功率 | 单频激光器 | 连续半导体泵浦固体激光器

## 可选配件及附件

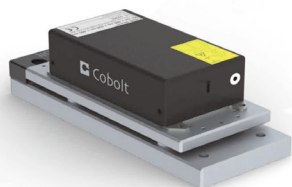
- ✧ 可集成至C-FLEX激光合束器中
- ✧ 适用于05-01型激光器的激光头散热器，配备风扇：HS-04
- ✧ 适用于05-iE激光器的激光头散热器（配备风扇）：HS-05
- ✧ 用于主动基板温度控制的TEC板
- ✧ 适用于05-01型激光器的光纤耦合散热器：FIC-04



C-FLEX Laser combiner



Heatsink with fans

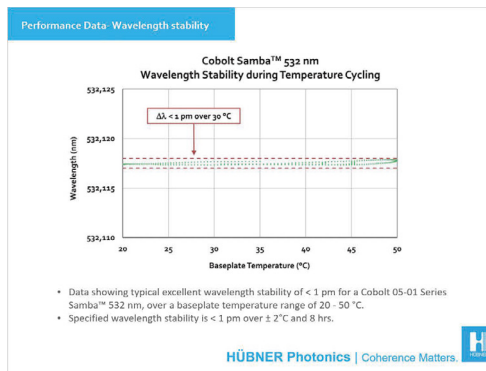
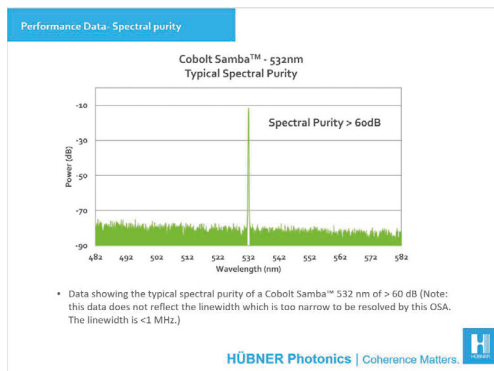
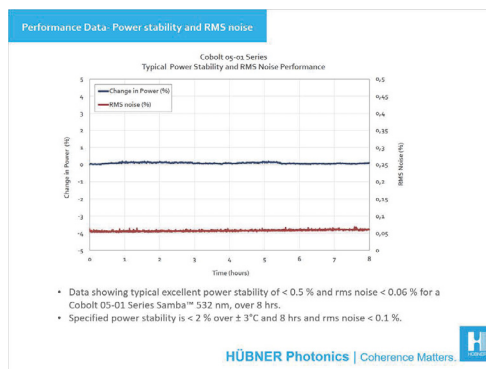
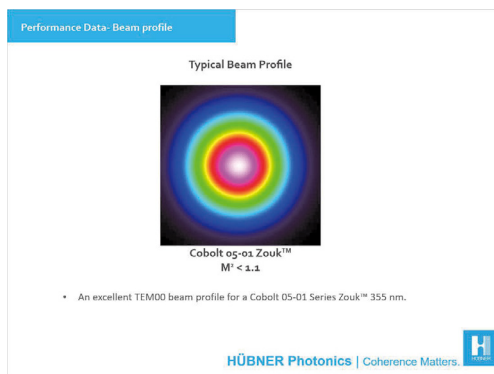


TEC-Plate for active baseplate temperature control



Heatsink with fans for fiber coupling FIC-04

## 性能测试数据





# Cobolt 08-01 系列单频激光器 - 拉曼光谱

## 小巧紧凑 | 窄线宽激光器

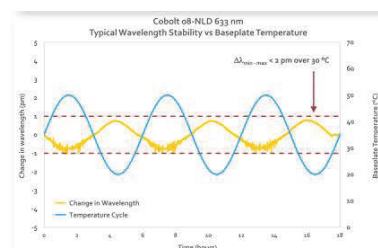
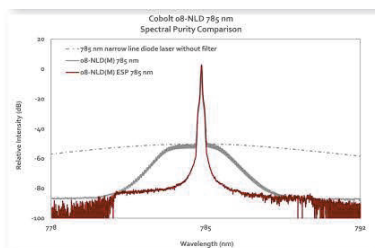
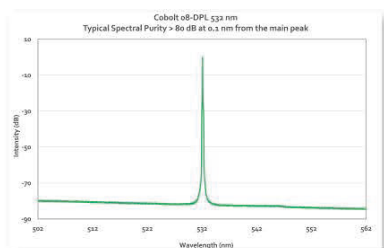
Cobolt 08-01系列是一组窄线宽连续波激光器，涵盖半导体泵浦激光器（DPL）和窄线宽半导体激光器（NLD），工作波长固定在375nm至1064nm之间，输出功率最高可达800mW。该系列激光器的设计与制造均确保了极高的可靠性。

Cobolt激光器采用专有的HT Cure™制造技术打造，实现了紧凑封装下的超高坚固性。该激光器能发射质量卓越的激光光束，其特性极为稳定且光谱性能可靠，因此特别适用于对光谱线宽稳定性和窄度要求严苛的先进分析应用领域，例如拉曼光谱学和干涉测量技术。

Cobolt 08-01系列激光器已获得作为独立实验室设备使用的认证；凭借其紧凑的设计以及完全集成的驱动与控制电子系统，该系列产品也非常适合作为OEM组件集成到分析仪器中。

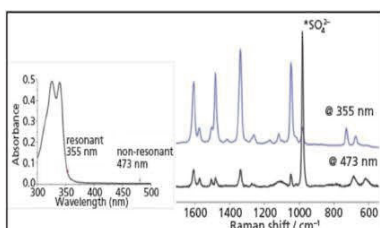
## 产品特点

- ◇ 半导体泵浦单频激光器（DPL）和窄线宽半导体激光器，激光输出功率最高可达800mW
- ◇ 专为稳定的光谱性能和低波长漂移而设计
- ◇ 集成滤光片，可确保边模抑制比（SMSR）
- ◇ 集成光隔离器，对背向反射光不敏感
- ◇ 坚固的封装设计，久经考验的可靠性
- ◇ 永久对准的尾纤耦合选项
- ◇ 375nm,405nm,457nm,473nm,488nm,515nm,532nm, 561nm,594nm,633nm,638nm,660nm,785nm,830nm, 1064nm 众多波长可选

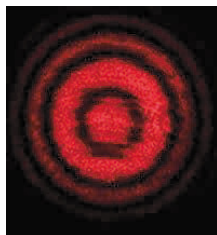


## 应用领域

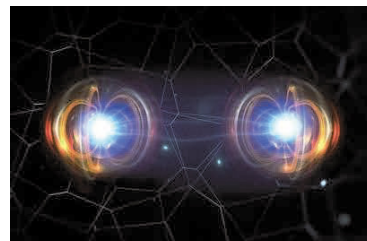
### 拉曼光谱



### 干涉测量



### 量子研究



## Cobolt 08-01 系列单频激光器 - 拉曼光谱

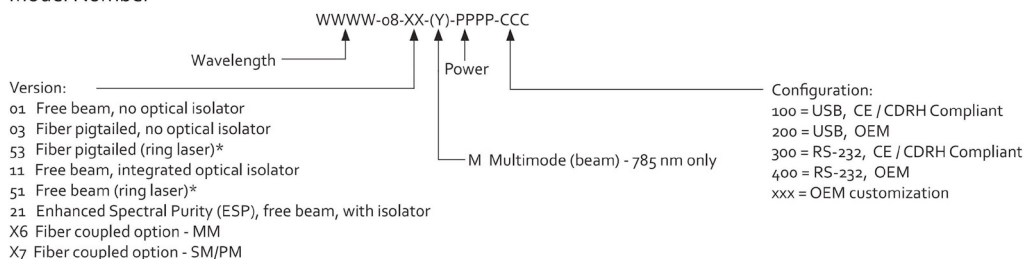
### 可选波长及性能参数

|                               | 375nm                | 405nm                | 457nm                   | 473nm                   | 488nm                   | 515nm                   | 532nm                                                 | 561nm                                       | 594nm                           |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
|                               | 08-NLD               |                      |                         |                         | 08-DPL                  |                         |                                                       |                                             |                                 |
| 激光器波长(nm)                     | 375.0±0.5            | 405.0±0.5            | 457.0±0.3               | 473.0±0.3               | 488.0±0.3               | 514.4±0.3               | 532.1±0.3                                             | 561.2±0.3                                   | 593.6±0.3                       |
| 激光功率(mW)<br>无光隔离器[集成光隔离器](mW) | 20[n/a]              | 50[40]               | 30[25]                  | 50[40]                  | 100[n/a]                | 50[50]                  | 25[25]<br>50[50]<br>100[100]<br>200[160]<br>400*[n/a] | 25[n/a]<br>50[n/a]<br>100[n/a]<br>200*[n/a] | 50[n/a]<br>100[n/a]<br>150[n/a] |
| 能否集成光隔离器                      | 否                    | 是                    | 是                       | 是                       | 否                       | 是                       | 是                                                     | 否                                           | 否                               |
| 带宽(FWHM)                      | <1 pm                | <1 pm                | <1 MHz                  | <1 MHz                  | <1 MHz                  | <1 MHz                  | <1 MHz                                                | <1 MHz                                      | <1 MHz                          |
| 光谱纯度(SMSR)<br>@ ±0.5nm距离主峰    | >40 dB               | >40 dB               | >60 dB                  | >60 dB                  | >60 dB                  | >60 dB                  | >60 dB                                                | >60 dB                                      | >60 dB                          |
| 光谱纯度(SMSR)<br>@ ±5nm距离主峰      | >80 dB               | >80 dB               | >80 dB                  | >80 dB                  | >80 dB                  | >80 dB                  | >80 dB                                                | >80 dB                                      | >80 dB                          |
| 波长稳定性(8hrs, ±3°C)             | <1pm                 | <1pm                 | <1pm                    | <1pm                    | <1pm                    | <1pm                    | <1pm                                                  | <1pm                                        | <1pm                            |
| 发散角(全角)                       | <1.2 mrad            | <1.2 mrad            | <1.2 mrad               | <1.2 mrad               | <1.2 mrad               | <1.2 mrad               | <1.2 mrad                                             | <1.2 mrad                                   | <1.4 mrad                       |
| 光束品质 TEM <sub>00</sub>        | M <sup>2</sup> < 1.3 | M <sup>2</sup> < 1.3 | M <sup>2</sup> < 1.1    | M <sup>2</sup> < 1.1    | M <sup>2</sup> < 1.1    | M <sup>2</sup> < 1.1    | M <sup>2</sup> < 1.1                                  | M <sup>2</sup> < 1.1                        | M <sup>2</sup> < 1.1            |
| 椭圆度                           | >0.90 : 1            | >0.90 : 1            | >0.95 : 1               | >0.95 : 1               | >0.95 : 1               | >0.95 : 1               | >0.95 : 1                                             | >0.95 : 1                                   | >0.95 : 1                       |
| 光斑直径                          | 700 ± 100μm          | 700 ± 100μm          | 700 ± 70μm              | 700 ± 70μm              | 700 ± 70μm              | 700 ± 70μm              | 700 ± 70μm                                            | 700 ± 70μm                                  | 700 ± 70μm                      |
| 噪声, 250Hz - 2MHz(RMS)         | <0.2%                | <0.2%                | <0.25%,<br>(typ.<0.15%) | <0.25%,<br>(typ.<0.15%) | <0.25%,<br>(typ.<0.15%) | <0.25%,<br>(typ.<0.15%) | <0.25%,<br>(typ.<0.15%)                               | <0.25%,<br>(typ.<0.15%)                     | <0.25%,<br>(typ.<0.15%)         |
| 功率稳定性(8hrs, ±3°C)             | <2%                  | <2%                  | <2%                     | <2%                     | <2%                     | <2%                     | <2%                                                   | <2%                                         | <2%                             |
| 偏振度(PER)                      | >100 : 1,<br>垂直方向    | >100 : 1,<br>垂直方向    | >100 : 1,<br>垂直方向       | >100 : 1,<br>垂直方向       | >100 : 1,<br>垂直方向       | >100 : 1,<br>垂直方向       | >100 : 1,<br>垂直方向                                     | >100 : 1,<br>垂直方向                           | >100 : 1,<br>垂直方向               |
| 功耗                            | <12W                 | <12W                 | <20W                    | <20W                    | <20W                    | <20W                    | <20W                                                  | <20W                                        | <20W                            |
| 电源                            | 5V / 3A              | 5V / 3A              | 5V / 5A                 | 5V / 5A                 | 5V / 5A                 | 5V / 5A                 | 5V / 5A                                               | 5V / 5A                                     | 5V / 5A                         |
| 质保期                           | 1年                   | 2年                   | 2年                      | 2年                      | 1年                      | 2年                      | 2年                                                    | 2年                                          | 1年                              |

|                               | 633nm                | 638nm                | 660nm                | 785nm                |                                | 830nm                          | 1064nm                |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                               | 08-NLD               | 08-NLD               | 08-DPL               | 08-NLD               | 08-NLD(M)ESP                   | 08-NLD                         | 08-DPL                |
| 激光器波长(nm)                     | 632.8±0.5            | 638.0±0.5            | 659.6±0.3            | 784.8±0.5            | 784.8±0.5                      | 830.0±0.5                      | 1064.2±0.6            |
| 激光功率(mW)<br>无光隔离器[集成光隔离器](mW) | n/a [30]             | n/a [80]             | 50[50]<br>100*[n/a]  | n/a [120]            | n/a [500]<br>n/a [800]         | n/a [400]                      | 100[n/a]<br>400*[n/a] |
| 能否集成光隔离器                      | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                              | 是                              | 否                     |
| 带宽(FWHM)                      | <1 pm                | <1 pm                | <1 MHz               | <1 pm                | <70 pm                         | <70 pm                         | <1 pm                 |
| 光谱纯度(SMSR)<br>@ ±0.5nm距离主峰    | >40 dB               | >40 dB               | >60 dB               | >40 dB               | >40 dB                         | >60 dB                         | >60 dB                |
| 光谱纯度(SMSR)<br>@ ±5nm距离主峰      | >80 dB               | >80 dB               | >80 dB               | >80 dB               | >80 dB                         | >80 dB                         | >80 dB                |
| 波长稳定性(8hrs, ±3°C)             | <1pm                 | <1pm                 | <1pm                 | <1pm                 | n/a                            | n/a                            | <1pm                  |
| 发散角(全角)                       | <1.6 mrad            | <1.6 mrad            | <1.5 mrad            | <2.0 mrad            | 水平方向: <15mrad<br>垂直方向: <3mrad  | 水平方向: <15mrad<br>垂直方向: <3mrad  | <2.3 mrad             |
| 光束品质 TEM <sub>00</sub>        | M <sup>2</sup> < 1.3 | M <sup>2</sup> < 1.3 | M <sup>2</sup> < 1.1 | M <sup>2</sup> < 1.3 | 多模                             | 多模                             | M <sup>2</sup> < 1.3  |
| 椭圆度                           | >0.90 : 1            | >0.90 : 1            | >0.95 : 1            | >0.90 : 1            | n/a                            | n/a                            | >0.90 : 1             |
| 光斑直径                          | 700 ± 100μm          | 700 ± 100μm          | 700 ± 70μm           | 700 ± 100μm          | H:1.4 ± 0.3mm<br>V:1.7 ± 0.2mm | H:1.6 ± 0.3mm<br>V:1.2 ± 0.2mm | 700 ± 100μm           |
| 噪声, 250Hz - 2MHz(RMS)         | <0.2%                | <0.2%                | <0.25%               | <0.2%                | <0.25%                         | <0.25%                         | <0.3%                 |
| 功率稳定性(8hrs, ±3°C)             | <2%                  | <2%                  | <2%                  | <2%                  | <1%                            | <1%                            | <2%                   |
| 偏振度(PER)                      | >100 : 1,<br>垂直方向    | >100 : 1,<br>垂直方向    | >100 : 1,<br>垂直方向    | >100 : 1,<br>垂直方向    | >100 : 1,<br>垂直方向              | >100 : 1,<br>垂直方向              | >100 : 1,<br>垂直方向     |
| 功耗                            | <12W                 | <12W                 | <20W                 | <12W                 | <15W                           | <15W                           | <20W                  |
| 电源                            | 5V / 3A              | 5V / 3A              | 5V / 5A              | 5V / 3A              | 5V / 3A                        | 5V / 3A                        | 5V / 5A               |
| 质保期                           | 1年                   | 2年                   | 1年                   | 2年                   | 2年                             | 2年                             | 1年                    |

\*波长和功率水平仅适用于08-51型号。Cobolt 08-51激光器本身对背向反射不敏感，无需集成光隔离器。详细规格请参阅Cobolt 08-01系列手册；不同波长下的性能参数可能存在差异。

#### Model Number



# Cobolt 08-01系列单频激光器

## 适用于08-01系列激光器的光纤尾纤选件

Cobolt 08-01系列的光纤尾纤选项采用Cobolt专有的HT Cure™技术，将光纤永久对准并固定在密封封装内部，可在宽温度范围内提供稳定的输出性能，且不受运输条件影响。



集成尾纤的08-NLD激光器

## Cobolt 08-03系列激光器的光纤尾纤选件 - 性能参数

|                   | 08-NLD 405nm    | 08-DPL 532nm      | 08-DPL 561nm    | 08-NLD 785nm STM | 08-NLD(M) 785nm |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 激光功率-光纤输出         | 25mW            | 可达100mW<br>200mW* | 可达100mW         | 60mW             | 400mW<br>500mW  |
| 功率稳定性(8hrs, ±3°C) | <3%             | <3%               | <3%             | <3%              | <3%             |
| 模场直径(MFD)**       | 3.5 ± 0.5μm     | 4.0 ± 0.5μm       | 4.0 ± 0.5μm     | 4.5 ± 0.5μm      | n/a             |
| 光纤芯径              | n/a             | n/a               | n/a             | n/a              | 105μm           |
| 光纤输出              | FC/APC,窄键       | FC/APC,窄键         | FC/APC,窄键       | FC/APC,窄键        | FC/PC,窄键        |
| 光纤类型              | SM/PM           | SM/PM             | SM/PM           | SM/PM            | MM              |
| 光纤端帽              | 是*              | 是*                | 否               | 否                | 否               |
| 偏振度               | PER> 100:1, ±3° | PER> 100:1, ±3°   | PER> 100:1, ±3° | PER> 100:1, ±3°  | n/a             |
| 标准光纤长度            | 1m              | 1m                | 1m              | 1m               | 1m              |
| 光纤护套              | Ø 3mm,不锈钢       | Ø 3mm,不锈钢         | Ø 3mm,不锈钢       | Ø 3mm,不锈钢        | Ø 3mm,不锈钢       |
| 质保期               | 1年              | 1年                | 1年              | 1年               | 1年              |

\* 08-DPL 532nm 100mW激光器无光纤端帽。

\*\* MFD分别在光纤的标称波长480 nm和630 nm处进行测量。

## Cobolt 08-01系列激光器的光纤耦合选件

Cobolt 08-01系列的光纤耦合方案配备外部光纤耦合器及光纤，可选单模或多模光纤。该外部耦合器直接固定于激光头上。其耦合效率与稳定性已在制造过程中经过测试。



08-NLD激光器的光纤耦合方案

## Cobolt 08-x7: 单模光纤耦合选件 - 性能参数

|           | 405-660nm               | 785nm     | 1064nm    |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|
| 耦合效率      | > 50%                   | > 50%     | > 50%     |
| 模场直径(MFD) | 3.5@405nm-<br>7.5@660nm | 6.4       | 10.6      |
| 光纤输出      | FC/APC,窄键               | FC/APC,窄键 | FC/APC,窄键 |
| 光纤端帽      | 是                       | 否         | 否         |
| 标准光纤长度    | 2m                      | 2m        | 2m        |
| 光纤护套      | PVC                     | PVC       | PVC       |
| 质保期       | 1年                      | 1年        | 1年        |

## Cobolt 08-x6: 多模光纤 (MM) - 性能参数

|        | 532nm     | 785nm     |
|--------|-----------|-----------|
| 耦合效率   | > 60%     | > 70%     |
| 光纤芯径   | 105μm     | 105μm     |
| 光纤输出   | FC/APC,窄键 | FC/APC,窄键 |
| 光纤类型   | MM多模光纤    | MM多模光纤    |
| 标准光纤长度 | 2m        | 2m        |
| 光纤护套   | PVC       | PVC       |
| 质保期    | 1年        | 1年        |

## 通信接口

|       |              |
|-------|--------------|
| 通信接口  | USB 或 RS-232 |
| 标准波特率 | 115200       |



This device is sensitive to Electrostatic Discharge (ESD). Always handle diode lasers with care to prevent electrostatic discharge.



WARNING VISIBLE and INVISIBLE LASER RADIATION  
Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation



Class 3B Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014



| Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) |
|----------|--------------|
| 375      | 200          |
| 405      | 360          |
| 457      | 400          |
| 473      | 400          |
| 488      | 400          |
| 515      | 400          |
| 532      | 499          |
| 561      | 499          |
| 594      | 499          |
| 633      | 200          |
| 638      | 200          |
| 660      | 499          |
| 785 STM  | 300          |
| 785 ESP  | 499          |
| 830      | 400          |
| 1064     | 499          |



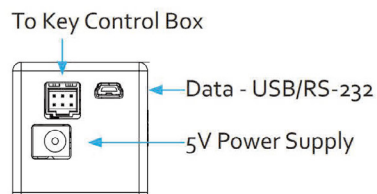
Class 4 Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014

| Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) |
|----------|--------------|
| 785 M    | 2000         |

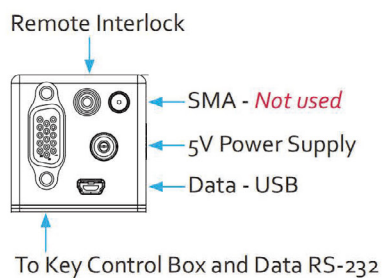
## 电子接口

### Electrical Interface

#### o8-DPL and o8-NLD(M) Laser head



#### o8-NLD Laser head



#### Molex 6 pin - To Key control box

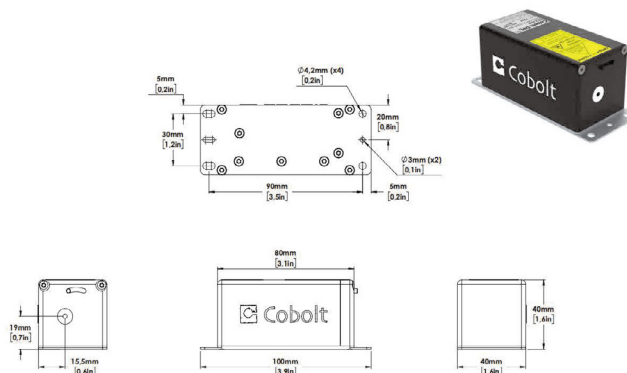
| Pin | Function                   |
|-----|----------------------------|
| 1   | Remote interlock           |
| 2   | 0 V - Ground               |
| 3   | Direct On/Off (+5 V Input) |
| 4   | Key Switch                 |
| 5   | LED 1 (Laser On)           |
| 6   | LED 2 (Error)              |

#### VGA 15 pin - To Key control box

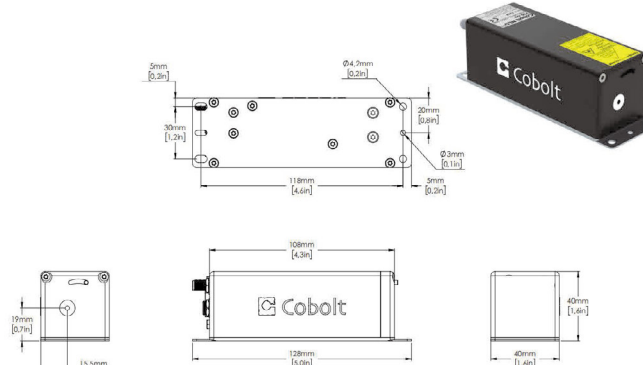
| Pin | Function             |
|-----|----------------------|
| 1   | LED1 (Laser on)      |
| 2   | LED2 (Error)         |
| 3   | Not used             |
| 4   | 0 V (ref)            |
| 5   | Key Switch           |
| 6   | Remote interlock     |
| 7   | RS-232 TX            |
| 8   | RS-232 RX            |
| 9   | Spare                |
| 10  | 0 V GND (ref pin 15) |
| 11  | Direct On/off        |
| 12  | Not used             |
| 13  | Not used             |
| 14  | Not used             |
| 15  | +5V to keybox        |

## 机械尺寸参数

#### Laser Head without Isolator

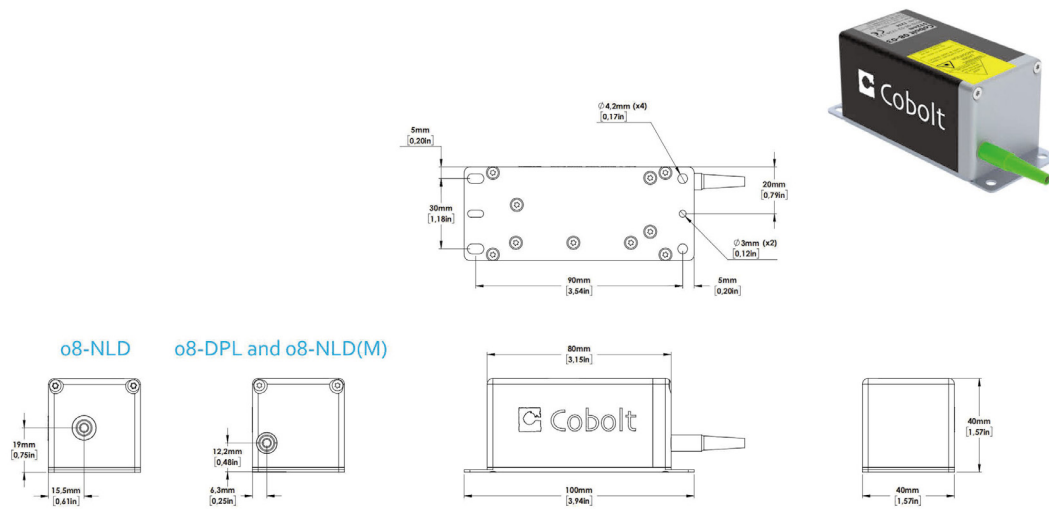


#### Laser Head with Isolator

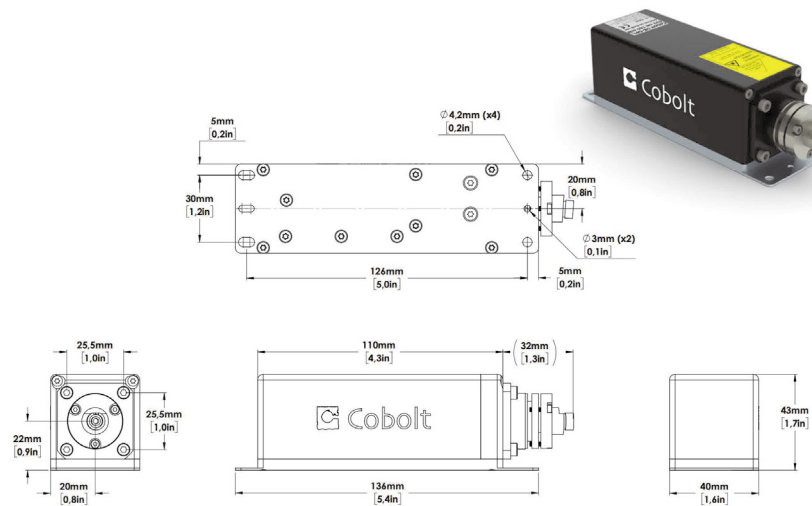


## 机械尺寸参数

### Fiber pigtailed Laser head



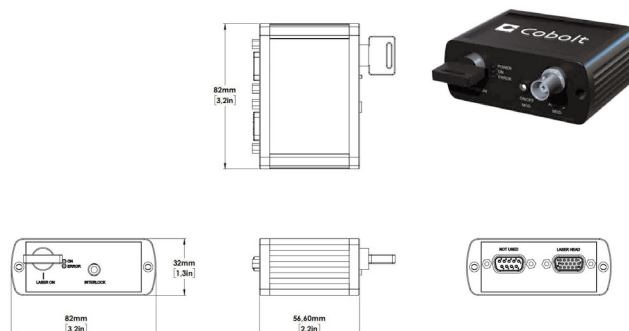
### Laser Head with integrated fiber coupler\*



\*Exact dimensions of the fiber coupler may vary. See owner's manual for more details.

### Key box

Art. Nr. 12482





## Cobolt 08-01 系列单频激光器 - 选配件

### 小巧紧凑 | 窄线宽激光器

#### 可选配件及附件

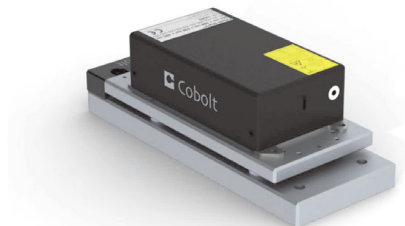
- ✧ Cobolt 08-01系列激光器可集成至C-FLEX激光合束器中
- ✧ 激光器散热器HS-03
- ✧ 用于主动温度控制的TEC板
- ✧ 带风扇的激光头散热器HS-07
- ✧ 光纤耦合器安装板 (FIC-06)



C-FLEX Laser combiner



Heatsink HS-03

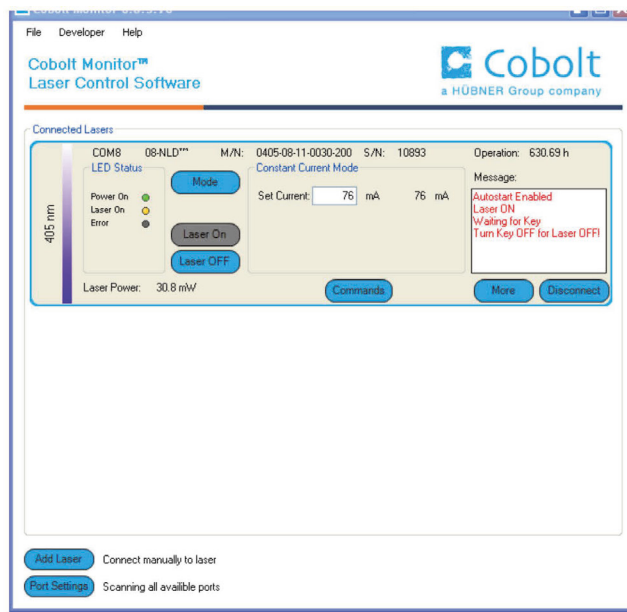
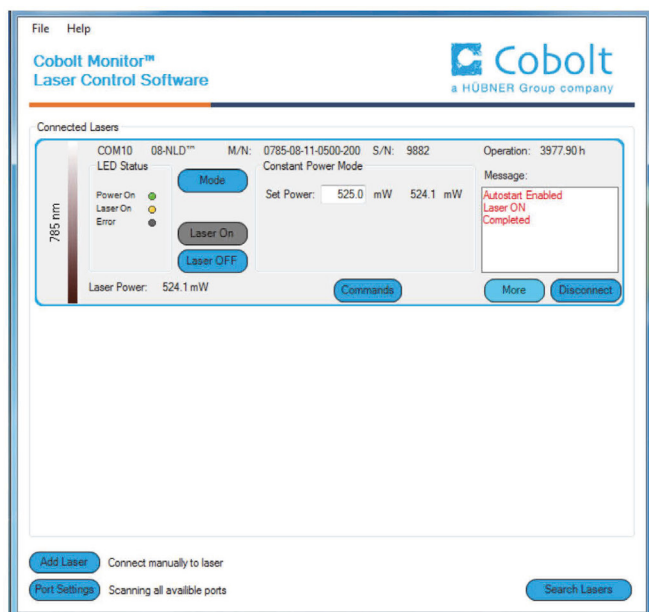


TEC-Plate for active temperature control



Heatsink HS-07

#### 软件界面



GUI interface successfully connected to a laser



## Cobolt 激光器应用于拉曼光谱系统

CV Raman 于 1928 年在实验中首次观察到“光的非弹性散射”或拉曼效应，他于 1930 年被授予诺贝尔奖。在最近的二十年中，拉曼光谱学已经开始意识到其潜力，因为它不仅在材料和生命科学研究应用中，而且在制药，食品和饮料，化学和农业等行业中作为一种过程控制工具，几乎可以普遍应用。

近年来，许多技术进步已帮助仪器制造商克服了与拉曼光谱法相关的微弱信号的挑战，并使小型，灵敏和用户友好的拉曼仪器得以开发。这些进步包括激光技术的改进；小型，功能强大的激光器，在许多不同的波长下具有更强的光谱性能，探测器；CCD 和 InGaAs 阵列允许设计仪器而无需移动部件，光谱滤波器；用于更窄陷滤波器的体布拉格光栅元件，以及用于拉曼信号产生和检测的新方案的开发。

在制药行业中，拉曼仪器已经应用于整个产业链：高分辨率拉曼显微镜能够进行单分子成像，帮助研究人员开发新药；制药公司使用手持拉曼仪器检查药物生产中使用的原料的纯度；基于探针的拉曼系统可以监测药物制造中成分的混合成本的占比；拉曼显微镜用于监测生产的医用药品中化合物的分布；最后，便携式拉曼仪器可以检测和识别现场的假药。

当今，拉曼光谱法通常使用多种不同的波长，从紫外线到可见光再到近红外（NIR）。为给定的应用选择最佳激发波长并不总是很明显。为了优化拉曼光谱实验，必须考虑许多系统变量，其中一些与波长选择有关。与更长的波长相比，更短的波长可提供（强得多）的拉曼信号，而更短的波长则允许使用具有成本效益的，快速且低噪声的 CCD 检测器（最大 ~ 800 nm）。分选波长还可以提高成像分辨率。但是另一方面，较短的波长通常会导致来自样品荧光的背景噪声高得多。考虑到这些考虑因素，事实证明，对于许多应用而言，最佳波长约为 780-790 nm。但是，对于高荧光材料，可能需要在 NIR 中使用更长的波长。可见光激发也越来越受欢迎，特别是对于无机材料以及与共振拉曼光谱和表面增强拉曼光谱法（SERS）一起使用。此外，在越来越多的情况下，进入更短的波长进入紫外线是有益的。在这里，拉曼信号要强得多，在短波长下，有一些可能性可以从荧光背景中滤除拉曼信号。最后，为了利用共振效应来强烈增强拉曼信号，在某些情况下，最好具有宽可调的窄线宽激光器。

Cobolt 激光器提供了全球范围最广泛的紧凑型激光器，非常适合高分辨率拉曼光谱应用。稳定的单纵模运行与 HTCure 的稳固热机械架构相结合，可在很大的工作温度范围内提供较窄的线宽（所有 DPL 均 <1 MHz），极低的光谱漂移（<1 pm）和保证的光谱纯度优于 80 dB（通常好得多），这可以实现非常高分辨率的拉曼光谱，甚至可以在 THz 范围内甚至检测低频拉曼信号。

C-WAVE 的可调谐及单纵模输出相结合，使得 C-WAVE 也非常适合于共振波长下的高分辨率拉曼光谱，特别是在诸如尖端增强拉曼光谱（TERS）之类的利基技术中。

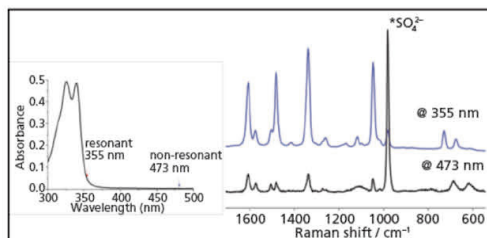


图 1 共振拉曼实例；通过选择 355 nm 而不是 473 nm 激光激发，观察到的拉曼信号更强，从而提供了更高的分辨率。（荷兰格罗宁根大学化学研究所 WR Browne 副教授。

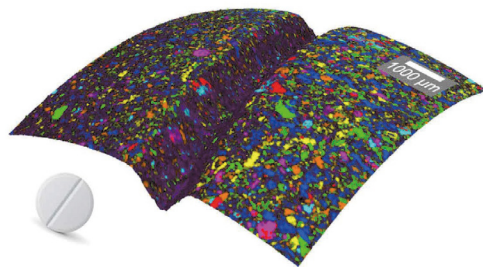


图 2 药片的拉曼图像，显示化合物沿表面的分布（Witec 公司）

## 如何选择拉曼激光器？

拉曼光谱中的激光器有许多不同的波长，通常可选择范围从紫外，可见光到近红外等等。对于某一个特定应用的最佳波长并不总是显而易见的，拉曼实验中的优化需要考虑很多变量，而变量中很多都与波长相关。

首先，拉曼信号非常弱。它来自于样品材料中的光子 - 声子相互作用，而这是一个强度很小的过程。另外，拉曼散射强度与激发波长的四次方成反比，这意味着在长波长激光激发的拉曼信号更加弱。

其次，探测器的灵敏度也取决于波长范围。我们通常用 CCD 收集拉曼信号，这些 CCD 器件的量子效率在 800 纳米以上的响应水平很低。对于超过 800nm 的信号，我们可以使用 InGaAs 阵列探测器探测。但 InGaAs 检测器具有比较大的噪声，比较低的灵敏度和更高的成本。拉曼光谱中最常用的波长是 785nm。它兼顾了信号强度、荧光干扰、探测器效率、成本效益和激光器之间的最佳平衡。当然，具体的波长还要取决于具体的应用。

在为拉曼光谱实验选择激光器时应考虑哪些性能特征？

除了波长之外，在为拉曼光谱仪选择激光器时应考虑一些重要的性能参数。关键的参数包括线宽，频率稳定性，光谱纯度，光束质量，输出功率大小和功率稳定性以及光学隔离器。

| 激光性能参数       | 考虑事项                                                                                          |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 线宽           | 线宽决定了拉曼信号的极限分辨率。对于大多数固定光栅系统，为了不限制系统的光谱分辨率，激光线宽应该小于 10pm。但是，高分辨率系统需要的线宽远小于此值，有时甚至低于 1 MHz。     |
| 频率稳定         | 为了不影响光谱分辨率，激光谱线在记录光谱时必须保持非常固定的波长。通常情况下，长时间工作时频率漂移不能超过几个 pm。                                   |
| 光谱纯度         | 拉曼信号需要激光器的光谱纯度大于 60dB，对于通常情况而言我们在离主峰 1~2nm 的时候达到这样的光谱纯度即可，而低波数拉曼应用可能需要在离主峰几百 pm 的地方实现高的边模抑制比。 |
| 光束质量         | 在共焦拉曼成像应用中，需要使用 TEM00 光束以获得最佳的空间分辨率。但是基于探针的定量拉曼分析，对于光束质量要求不高。                                 |
| 输出功率大小和功率稳定性 | 激光输出功率范围从紫外线约 10 mW 到近红外线约 100 mW。输出功率大小要求与波长，将要研究的材料类型以及采样频率和成像速度有关。                         |
| 光隔离器         | 在共聚焦成像装置中，样品可能会把激光反射回激光器，这会引引起功率和噪声不稳定，并且会导致激光器永久损坏。通常最好的选择是将光隔离器直接集成在激光源本身中。                 |

此外，紧凑型、鲁棒性、可靠性、寿命和成本结构是拉曼系统最佳光源选择中需要考虑的重要因素。拉曼仪器已经发展成为许多科学和工业应用中的标准分析工具。用户希望在不需维修或更换激光源的情况下进行多年的常规实验或过程监控测量。在越来越多的案例中仪器还必须在恶劣的工业环境中工作。

基于这些原因，目前大多数拉曼系统都配备了固态激光源，而不是气体激光器。如今，紧凑型固体激光器的使用寿命达到 10000 小时，符合最先进的光学技术性能要求适用于拉曼光谱常用的所有波长范围。

# Cobolt 06-01 系列激光器 — 高功率

即插即用 | 高功率多模半导体激光器 | 可调制输出

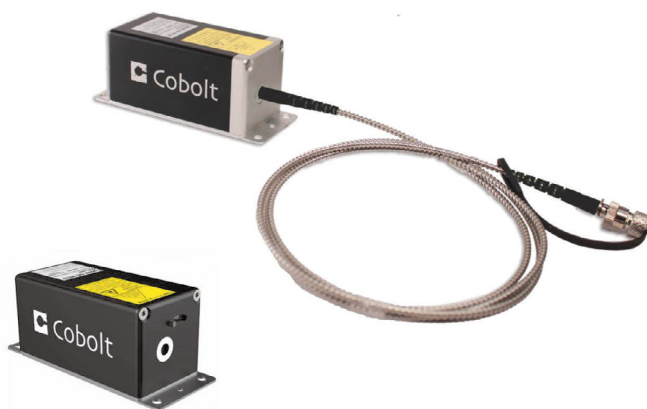
Cobolt 06-01系列高功率半导体激光器（型号06- HPLD）属于高功率、多模、高性能激光器，工作波长固定，范围在405nm至975nm之间。所有激光器均采用紧凑型设计，并符合行业标准和即插即用接口规范。

这些激光器采用Cobolt独特的HT Cure™技术制造，确保达到优异的质量与可靠性，并具备无与伦比的耐用性。

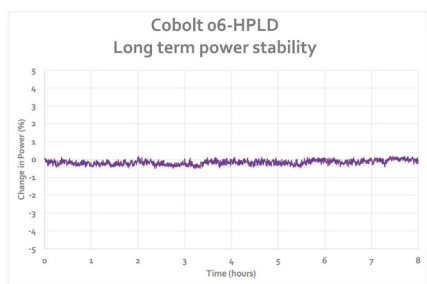
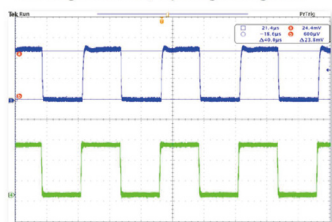
Cobolt 06- HPLD 激光器具备直接强度调制功能，可基于多种输入信号实现快速、深度的调制。其永久对准的光纤尾纤光束传输方案，能确保强度分布均匀，非常适合各类荧光显微镜和生物成像应用。

## 产品特点

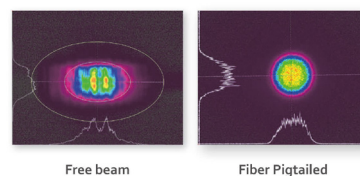
- ✧ 易于集成、紧凑且性能强大的半导体激光器
- ✧ 输出功率最高可达1.2瓦
- ✧ 可选波长覆盖405nm 至 975nm
- ✧ 自由空间输出或尾纤输出
- ✧ 坚固的封装设计，久经考验的可靠性
- ✧ 快速且深度的强度调制至完全黑暗状态
- ✧ 具有对模拟功率控制信号线性响应的多功能调制控制器



Typical Analog Modulation at 100 kHz  
Laser signal in blue, input signal in green.



Typical Beam Profile



## 应用领域

荧光显微镜

生物医学成像

超分辨率显微镜

量子研究

激光泵浦

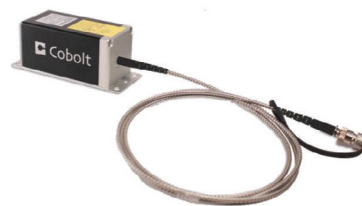
光刻



## Cobolt 06-01 系列激光器 — 高功率

### 高功率多模半导体激光器

Cobolt 06-01型 HPLD 激光器可提供两种输出模式：自由光束激光，或采用配备Cobolt专利HT Cure™技术的永久对准固定光纤尾纤，可在宽温度范围内保持稳定的输出性能，且不受传输条件影响。



### 可选波长及性能参数

|                     | 405                 | 425                 | 450                 | 488                 | 520                 | 638              | 750              | 830              | 975              |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 产品系列                | 06-HPLD             |                     |                     |                     |                     |                  |                  |                  |                  |
| 激光波长(nm)            | 405±5               | 425±5               | 450±10              | 488±5               | 520±10              | 638±6            | 750±5            | 830±10           | 975-10/+5        |
| 激光功率 (mW)           | 900                 | 1200                | 1200                | 1200                | 800                 | 1200             | 1200             | 900              | 900              |
| 功率稳定性(8hrs)         | <1.0%               | <1.0%               | <1.0%               | <1.0%               | <1.0%               | <1.0%            | <1.0%            | <1.0%            | <1.0%            |
| 噪声,20Hz-2MHz(RMS,%) | <0.2%               | <0.2%               | <0.2%               | <0.2%               | <0.2%               | <0.2%            | <0.2%            | <0.2%            | <0.2%            |
| 光斑尺寸(mm,typ.)       | X:2±1<br>Y:2±1      | X:2±1<br>Y:2±1      | X:2±1<br>Y:2±1      | X:2±1<br>Y:2±1      | X:2±1<br>Y:2±1      | X:2±1<br>Y:2±1   | X:2±1<br>Y:2±1   | X:2±1<br>Y:2±1   | X:2±1<br>Y:2±1   |
| 尾纤输出功率(mW)          | 750                 | 1000                | 1000                | 1000                | 650                 | 1000             | 1000             | 750              | 750              |
| 光纤输出                | FC/PC, 窄键           | FC/PC, 窄键           | FC/PC, 窄键           | FC/PC, 窄键           | FC/PC, 窄键           | FC/PC, 窄键        | FC/PC, 窄键        | FC/PC, 窄键        | FC/PC, 窄键        |
| 光纤类型                | 多模                  | 多模                  | 多模                  | 多模                  | 多模                  | 多模               | 多模               | 多模               | 多模               |
| 可选芯径(μm)            | 50,105*,200或<br>400 | 50,105*,200或<br>400 | 50,105*,200或<br>400 | 50,105*,200或<br>400 | 50,105*,200或<br>400 | 105*,200或<br>400 | 105*,200或<br>400 | 105*,200或<br>400 | 105*,200或<br>400 |
| 标准光纤长度              | 1米                  | 1米                  | 1米                  | 1米                  | 1米                  | 1米               | 1米               | 1米               | 1米               |
| 光纤护套                | 不锈钢                 | 不锈钢                 | 不锈钢                 | 不锈钢                 | 不锈钢                 | 不锈钢              | 不锈钢              | 不锈钢              | 不锈钢              |
| 质保期                 | 1年或5000小时           | 1年或5000小时           | 1年或5000小时           | 1年或5000小时           | 1年或5000小时           | 1年或5000小时        | 1年或5000小时        | 1年或5000小时        | 1年或5000小时        |

\*标准光纤纤芯直径，其他纤芯直径可根据需求提供

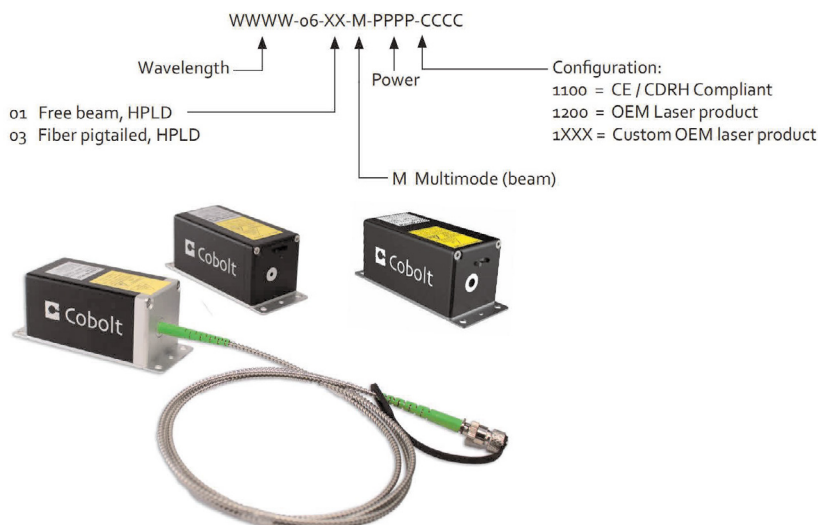
### 工作环境

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 标准电源*            | 12VDC, 3A       |
| 预期使用环境           | 实验室 (室内)        |
| 激光头基板最高温度        | 50°C            |
| 运行环境温度           | 10-40°C         |
| 存储环境温度           | -10至+60°C       |
| 湿度               | 0 - 60% RH, 无冷凝 |
| 环境大气压            | 800 - 1050 mbar |
| 激光头散热器热阻抗 (40°C) | <0.4K/W         |
| 激光头的最大散热能力       | <25W            |



HS-07散热器

### Model Number



This device is sensitive to Electrostatic Discharge (ESD).



WARNING VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION!



Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation.



Class 4 Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014



| Wvl (nm) | Max.Pwr (W) |
|----------|-------------|
| 405      | 4.0         |
| 425      | 4.0         |
| 450      | 4.0         |
| 488      | 4.0         |
| 520      | 4.0         |
| 638      | 4.0         |
| 750      | 4.0         |
| 830      | 4.0         |
| 975      | 4.0         |

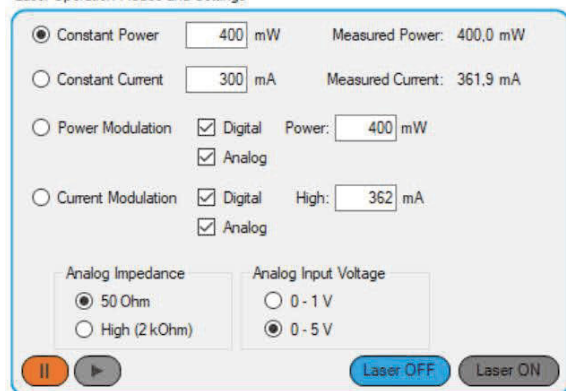


# Cobolt 06-01系列激光器 — 高功率

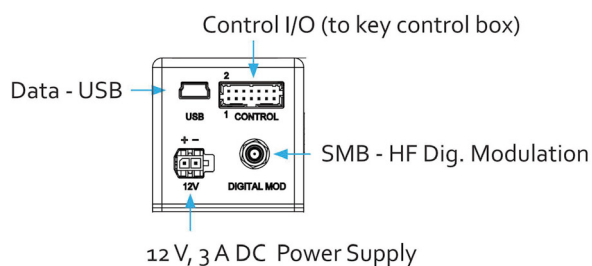
## 调制参数

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| <b>数字信号功率调制</b> |                                    |
| 调制频率            | DC - 2MHz                          |
| 上升/下降时间         | <50ns*                             |
| 消光比             | > 10000000:1 (> 70dB)              |
| 输入信号 - 低电平      | 0 - 0.8V                           |
| 输入信号 - 高电平      | 2 - 5V                             |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ                                |
| <b>模拟信号功率调制</b> |                                    |
| 调制频率            | DC - 100Hz                         |
| 上升/下降时间         | <2ms                               |
| 消光比             | > 10000000:1 (> 70dB)              |
| 输入信号            | 0-1V 或 0-5V                        |
| 阈值电压            | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ 或 50Ω                          |
| <b>数字信号电流调制</b> |                                    |
| 最大调制频率          | >2MHz                              |
| 上升/下降时间         | <50ns*                             |
| 输入信号 - 低电平      | 0 - 0.8V                           |
| 输入信号 - 高电平      | 2 - 5V                             |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ                                |
| <b>模拟信号电流调制</b> |                                    |
| 最大调制频率          | > 2 MHz                            |
| 上升/下降时间         | <250 ns                            |
| 输入信号            | 0-1V 或 0-5V                        |
| 阈值电压            | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ 或 50Ω                          |

Laser Operation Modes and Settings



## 电子接口



## 通信接口

|       |              |
|-------|--------------|
| 通信接口  | USB 或 RS-232 |
| 标准波特率 | 115200       |

## Molex 14 pin - Control I/O (to key control box)

| Pin | Function                                      |
|-----|-----------------------------------------------|
| 1   | Remote Interlock                              |
| 2   | GND                                           |
| 3   | GND                                           |
| 4   | RS-232 TX                                     |
| 5   | RS-232 RX                                     |
| 6   | LED 1B (Laser ON)                             |
| 7   | LED 1A (Laser ON)                             |
| 8   | LED 2 (Error)                                 |
| 9   | Digital modulation input (limited to 500 kHz) |
| 10  | GND                                           |
| 11  | Key switch                                    |
| 12  | Remote ON/OFF                                 |
| 13  | GND                                           |
| 14  | Analog modulation input                       |

## Molex 2 pin - to power supply

| Pin | Function          |
|-----|-------------------|
| 1   | + 12V DC, max 3 A |
| 2   | GND               |





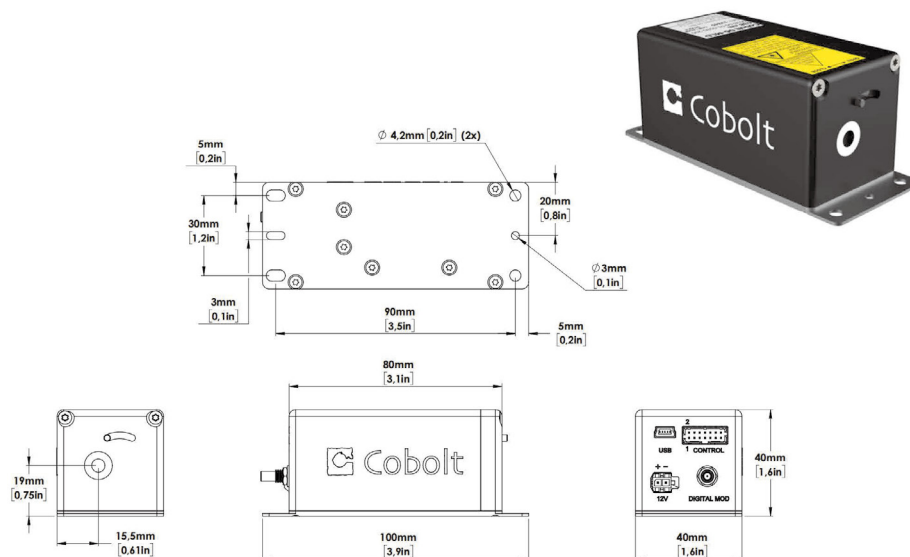
## 调制运行

下表提供了详细的参考信息，以便于设置激光运行模式和调制选项。若这些信息不足以满足特定应用需求或接口要求，请联系销售代表以获取更个性化的建议。

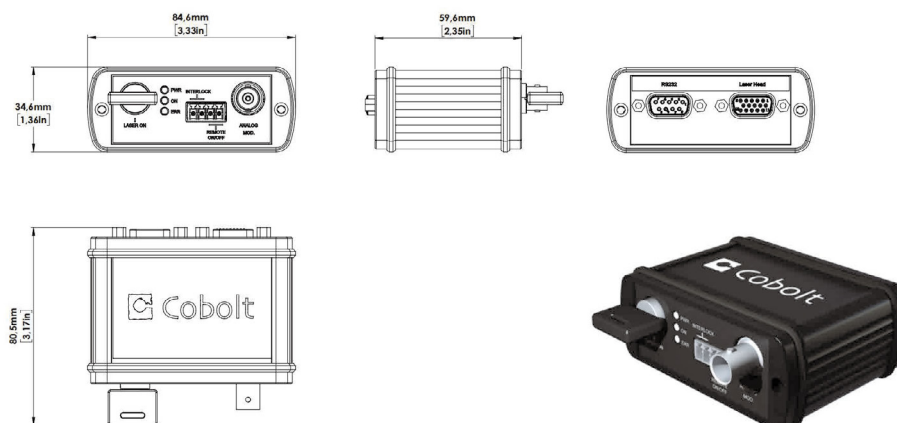
| External power control? | Maximum Power control speed? |        |         | Digital (ON/OFF) Modulation? | External modulation signal? | Maximum modulation speed? |        |         | Laser run mode     | Digital?                            | Analog?                             | Command?                            |
|-------------------------|------------------------------|--------|---------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------|---------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                         | o6-MLD                       | o6-DPL | o6-HPLD |                              |                             | o6-MLD                    | o6-DPL | o6-HPLD |                    |                                     |                                     |                                     |
| No                      | DC                           |        |         | No                           | ---                         | ---                       |        |         | Constant power     | ---                                 | ---                                 | ---                                 |
| No                      | 500 Hz                       |        |         | Yes                          | No                          | 500 Hz                    |        |         | Power modulation   |                                     |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Yes                     | 10 Hz                        | 1 kHz  | 100 Hz  | No                           | ---                         | ---                       |        |         | Power modulation   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| No                      | DC                           |        |         | Yes                          | Yes                         | 150 MHz                   | 1 kHz  | 2 MHz   | Power modulation   | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Yes                     | 10 Hz                        | 1 kHz  | 100 Hz  | Yes                          | Yes                         | 150 MHz                   | 1 kHz  | 2 MHz   | Power modulation   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| Yes                     | 300 kHz                      | 10 kHz | 2 MHz   | No                           | ---                         | ---                       |        |         | Current modulation |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| No                      | DC                           |        |         | Yes                          | Yes                         | 150 MHz                   | 10 kHz | 2 MHz   | Current modulation | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Yes                     | 300 kHz                      | 10 kHz | 2 MHz   | Yes                          | Yes                         | 150 MHz                   | 10 kHz | 2 MHz   | Current modulation | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |

## 机械尺寸参数

### Laser head dimensions



### Key control box dimensions



# Cobolt 06-01 系列激光器

即插即用 | 可调制输出 | 连续激光器

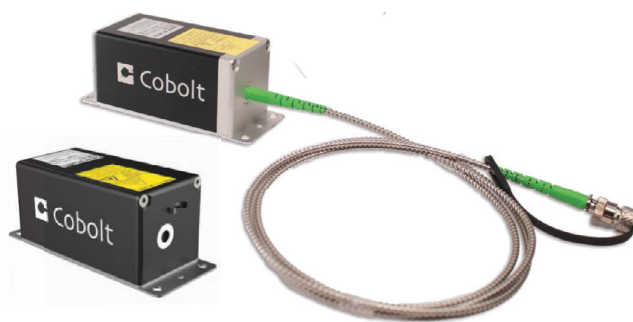
Cobolt 06-01系列激光器采用行业标准即插即用设计，兼具紧凑的外形尺寸和宽广的波长覆盖范围。该系列产品运用理想的激光技术实现各波长输出，同时保持相同的体积规格。其核心组件包括高性能固定波长半导体激光器（MLD）和半导体泵浦固态激光器（DPL），并具备直接强度调制功能，可对375nm至1064nm范围内的多种输入信号进行快速、深度的调制。

Cobolt 06-01系列激光器的光纤尾纤式配置采用Cobolt独有的HT Cure™技术，将光纤永久对准并固定在密封封装内部，可在宽温度范围内提供稳定的输出性能，且不受运输条件影响。

这些激光器采用Cobolt特别的HT Cure™技术制造，确保达到优异的质量与可靠性，并具备无与伦比的耐用性。Cobolt 06-01系列激光器适用于实验室环境中的独立使用，也可集成到激光合束器（C-FLEX）或分析仪器中，特别适用于共聚焦显微镜和流式细胞仪等对荧光分析性能要求极高的应用场景。

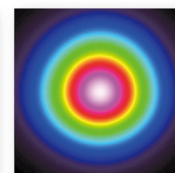
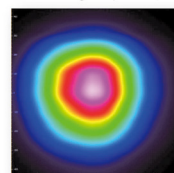
## 产品特点

- ✧ 易于集成、紧凑且性能强大的激光器
- ✧ 输出功率最高可达400mW
- ✧ 可选波长覆盖405nm 至 1064nm
- ✧ 532nm, 533nm, 531nm和594nm固体激光器
- ✧ 所有半导体激光器均集成消杂滤光片
- ✧ 自由空间输出或尾纤输出
- ✧ 快速且深度的强度调制至完全黑暗状态
- ✧ 具有对模拟功率控制信号线性响应的多功能调制控制器
- ✧ 通过主动功率控制实现全占空比灵活性及脉冲传输过程中的稳定性保障
- ✧ 坚固的封装设计，久经考验的可靠性



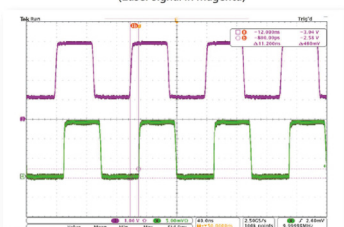
Cobolt o6-MLD  
 $M^2 < 1.2 - 1.4$   
(wavelength dependent)

Cobolt o6-DPL  
 $M^2 < 1.1$



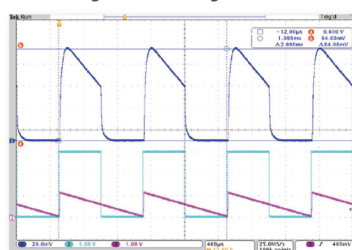
Cobolt o6-MLD

Typical Digital Modulation at 10 MHz  
(Laser signal in magenta)



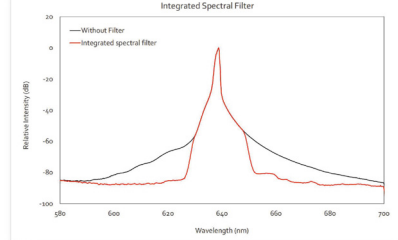
Cobolt o6-DPL

Typical Mixed Digital and Analog Modulation at 1 kHz



Cobolt o6-MLD 638 nm

Integrated Spectral Filter



## 应用领域

荧光成像及显微镜

流式细胞仪

超分辨率显微镜

光遗传学

量子科技

生物医学成像

## Cobolt 06-01 系列激光器

### 激光器性能参数

|                          | 375                             | 395                             | 405                             | 415                             | 425                             | 445                             | 457                             | 473                             | 488                             |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 产品系列                     | 06-MLD半导体激光器                    |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |
| 激光波长(nm)                 | 375 ± 5                         | 395 ± 5                         | 405 ± 5                         | 415 ± 5                         | 425 ± 5                         | 445 ± 5                         | 457 ± 5                         | 473 ± 5                         | 488 ± 3                         |
| 光谱带宽(FWHM)               | <1.2nm                          | <1.2nm                          | <1.2nm                          | <1.2nm                          | <1.2nm                          | <1.2nm                          | <1.2nm                          | <1.2nm                          | <1.5nm                          |
| 激光功率 (mW, 自由空间输出)        | 70                              | 120                             | 150<br>365                      | 120                             | 120                             | 100<br>400                      | 100<br>400                      | 100<br>300                      | 100<br>200<br>300               |
| 功率稳定性(8hrs)              | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           |
| 光斑尺寸(μm)                 | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         |
| 空间模式(TEM <sub>00</sub> ) | M <sup>2</sup> <1.1             | M <sup>2</sup> <1.1             | M <sup>2</sup> <1.1             | M <sup>2</sup> <1.2             | M <sup>2</sup> <1.2             | M <sup>2</sup> <1.2             | M <sup>2</sup> <1.2             | M <sup>2</sup> <1.3             | M <sup>2</sup> <1.3             |
| 尾纤输出功率(mW)               | 25                              | 25                              | 75<br>150                       | 60                              | 60                              | 50<br>200                       | 50<br>200                       | 50<br>150                       | 30*<br>100*<br>150              |
| 功率稳定性(8hrs)              | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           |
| 光纤出口套圈                   | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    | 端帽(red boot)                    |
| 光纤输出                     | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       |
| 光纤类型                     | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           |
| 偏振比                      | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 |
| 模场直径(μm)                 | 3.5±0.5                         | 3.5±0.5                         | 3.5±0.5                         | 3.5±0.5                         | 3.5±0.5                         | 3.5±0.5                         | 3.5±0.5                         | 3.5±0.5                         | 4.0±0.5                         |
| 标准光纤长度                   | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              |
| 光纤护套                     | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       |
| 质保期                      | 1年, 或5000小时                     | 1年, 或5000小时                     | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              |

|                          | 505                             | 515                             | 520                             | 532                             | 553                             | 561                             | 594                             |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 产品系列                     | 06-MLD半导体激光器                    |                                 |                                 | 06-DPL固体激光器                     |                                 |                                 |                                 |
| 激光波长(nm)                 | 505 ± 3                         | 515 ± 3                         | 520 ± 5                         | 532.1 ± 0.3                     | 552.8 ± 0.3                     | 561.2 ± 0.3                     | 593.6 ± 0.3                     |
| 光谱带宽(FWHM)               | <1.5nm                          | <1.5nm                          | <1.5nm                          | <1MHz                           | <1MHz                           | <1MHz                           | <1MHz                           |
| 激光功率 (mW, 自由空间输出)        | 80                              | 80<br>150                       | 80                              | 50<br>100<br>200<br>400         | 25<br>50<br>100                 | 25<br>50<br>100<br>200          | 50<br>100<br>150                |
| 功率稳定性(8hrs)              | <1.0%                           | <1.0%                           | <1.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.2%                           | <0.25%                          | <0.25%                          | <0.25%                          | <0.25%                          |
| 光斑尺寸(μm)                 | 700±100                         | 700±100                         | 700±100                         | 700±70                          | 700±70                          | 700±70                          | 700±70                          |
| 圆度                       | >0.90:1                         | >0.90:1                         | >0.90:1                         | >0.90:1                         | >0.90:1                         | >0.90:1                         | >0.90:1                         |
| 发散角(全角, mrad)            | <1.3                            | <1.3                            | <1.3                            | <1.2                            | <1.2                            | <1.2                            | <1.4                            |
| 空间模式(TEM <sub>00</sub> ) | M2<1.2                          | M2<1.2                          | M2<1.2                          | M2<1.1                          | M2<1.1                          | M2<1.1                          | M2<1.1                          |
| 尾纤输出功率(mW)               | 40                              | 40<br>75                        | 40                              | 25<br>50<br>100<br>200**        | 25<br>50                        | 25<br>50<br>100                 | 50                              |
| 功率稳定性(8hrs)              | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           | <2.0%                           |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           | <0.3%                           |
| 光纤出口套圈                   | 端帽(green boot)                  | 端帽(green boot)                  | 端帽(green boot)                  | 端帽(green boot)                  | 端帽(green boot)                  | 端帽(green boot)                  | 端帽(green boot)                  |
| 光纤输出                     | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       | FC/APC,窄键                       |
| 光纤类型                     | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           | SM/PM                           |
| 偏振比                      | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>20dB), ±3°相对于键, 垂直方向 |
| 模场直径(μm)                 | 4.0±0.5                         | 4.0±0.5                         | 4.0±0.5                         | 4.0±0.5                         | 4.0±0.5                         | 4.0±0.5                         | 4.5±0.5                         |
| 标准光纤长度                   | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              | 1米                              |
| 光纤护套                     | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       | Ø 3mm,不锈钢                       |
| 质保期                      | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              | 2年                              |

\*标准配置中未配备端盖

\*\*端盖采用标准配置

\*\*\*保修仅涵盖激光设备; 光纤工艺部分提供12个月有限保修。

# Cobolt 06-01 系列激光器

## 激光器性能参数

|                          | 633                              | 638                              | 642                              | 647                              | 660                              | 675                              | 685                              | 690                              | 705                              |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 产品系列                     | 06-MLD半导体激光器                     |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
| 激光波长(nm)                 | 633 ± 3                          | 638 ± 5                          | 642 ± 5                          | 647 -1/+4                        | 660 ± 5                          | 675 ± 5                          | 685 ± 5                          | 690 ± 5                          | 705 ± 10                         |
| 光谱带宽(FWHM)               | <1.2nm                           | <1.2nm                           | <1.2nm                           | <1.2nm                           | <1.2nm                           | <1.2nm                           | <1.2nm                           | <1.2nm                           | <2nm                             |
| 激光功率 (mW, 自由空间输出)        | 80                               | 180                              | 180                              | 130                              | 100                              | 200                              | 40                               | 200                              | 30                               |
| 功率稳定性(8hrs)              | <1.0%                            | <1.0%                            | <1.0%                            | <1.0%                            | <1.0%                            | <1.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.5%                            | <0.2%                            | <0.2%                            |
| 光斑尺寸(μm)                 | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          |
| 圆度                       | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          |
| 发散角(全角, mrad)            | <1.6                             | <1.6                             | <1.6                             | <1.6                             | <1.6                             | <1.6                             | <1.75                            | <1.75                            | <1.9                             |
| 空间模式(TEM <sub>00</sub> ) | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              |
| 尾纤输出功率(mW)               | 50                               | 80                               | 80                               | 60                               | 50                               | 100                              | 20                               | 100                              | 15                               |
| 功率稳定性(8hrs)              | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.6%                            | <0.3%                            | <0.3%                            |
| 光纤出口套圈                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   |
| 光纤输出                     | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        |
| 光纤类型                     | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            |
| 偏振比                      | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 |
| 模场直径(μm)                 | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          |
| 标准光纤长度                   | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               |
| 光纤护套                     | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        |
| 质保期***                   | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               |

|                          | 720                              | 785                              | 808                              | 830                              | 850                              | 915                              | 940                              | 975                              | 1060                             |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 产品系列                     | 06-MLD半导体激光器                     |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
| 激光波长(nm)                 | 730 ± 5                          | 785 ± 5                          | 808 ± 5                          | 830 ± 5                          | 850 ± 10                         | 915 ± 10                         | 940 ± 10                         | 975 ± 5                          | 1060 ± 10                        |
| 光谱带宽(FWHM)               | <2nm                             | <2nm                             | <2nm                             | <2nm                             | <2nm                             | <2nm                             | <2nm                             | <2nm                             | <2nm                             |
| 激光功率 (mW, 自由空间输出)        | 50                               | 250                              | 120                              | 250                              | 200                              | 250                              | 250                              | 250                              | 200                              |
| 功率稳定性(8hrs)              | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.2%                            | <0.5%                            | <0.5%                            | <0.5%                            | <0.5%                            |
| 光斑尺寸(μm)                 | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          | 700±100                          |
| 圆度                       | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          | >0.90:1                          |
| 发散角(全角, mrad)            | <1.9                             | <2.0                             | <2.6                             | <2.3                             | <2.3                             | <1.4                             | <1.4                             | <1.4                             | <1.4                             |
| 空间模式(TEM <sub>00</sub> ) | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.2              | M <sup>2</sup> <1.3              | M <sup>2</sup> <1.3              | M <sup>2</sup> <1.3              | M <sup>2</sup> <1.4              | M <sup>2</sup> <1.4              | M <sup>2</sup> <1.4              | M <sup>2</sup> <1.4              |
| 尾纤输出功率(mW)               | 20                               | 100                              | 50                               | 100                              | 100                              | 100                              | 100                              | 100                              | 100                              |
| 功率稳定性(8hrs)              | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            | <2.0%                            |
| 噪声, 20Hz-2MHz(RMS,%)     | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.3%                            | <0.6%                            | <0.6%                            | <0.6%                            | <0.6%                            |
| 光纤出口套圈                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   | 端帽(green boot)                   |
| 光纤输出                     | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        | FC/APC,窄键                        |
| 光纤类型                     | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            | SM/PM                            |
| 偏振比                      | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 | PER>100:1(>2 0dB), ±3°相对于键, 垂直方向 |
| 模场直径(μm)                 | 4.5±0.5                          | 4.5±0.5                          | 5.5±0.5                          | 5.5±0.5                          | 5.5±0.5                          | 5.5±0.5                          | 5.5±0.5                          | 5.5±0.5                          | 6.6±0.5                          |
| 标准光纤长度                   | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               | 1米                               |
| 光纤护套                     | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        | Ø 3mm,不锈钢                        |
| 质保期***                   | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               | 2年                               |



# Cobolt 06-01系列激光器

## 调制参数

| 激光器类型      | 06-MLD半导体激光器                       | 06-DPL固体激光器                        |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 激光器波长      | 375-520nm,633-1064nm               | 532nm,553nm,561nm,594nm            |
| 数字信号功率调制   |                                    |                                    |
| 调制频率       | DC - 10MHz                         | DC - 1kHz                          |
| 上升/下降时间    | <2.5ns*                            | <100µs                             |
| 消光比        | >10000000:1 (>70dB)                | >10000000:1 (>70dB)                |
| 输入信号 - 低电平 | 0 - 0.8V                           | 0 - 0.8V                           |
| 输入信号 - 高电平 | 2 - 5V                             | 2 - 5V                             |
| 输入信号-阻抗    | 2kΩ                                | 2kΩ                                |
| 模拟信号功率调制   |                                    |                                    |
| 调制频率       | DC - 10Hz                          | DC - 1kHz                          |
| 上升/下降时间    | <10ms                              | <100µs                             |
| 消光比        | >10000000:1 (>70dB)                | >10000000:1 (>70dB)                |
| 输入信号       | 0-1V 或 0-5V                        | 0-1V 或 0-5V                        |
| 阈值电压       | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) | <0.1V (0-1V)<br><0.5V (0-5V)       |
| 输入信号-阻抗    | 2kΩ 或 50Ω                          | 2kΩ 或 50Ω                          |
| 数字信号电流调制   |                                    |                                    |
| 最大调制频率     | 100MHz                             | 10kHz                              |
| 3dB带宽      | 150MHz                             | —                                  |
| 上升/下降时间    | <2.5ns*                            | <30µs                              |
| 输入信号 - 低电平 | 0 - 0.8V                           | 0 - 0.8V                           |
| 输入信号 - 高电平 | 2 - 5V                             | 2 - 5V                             |
| 输入信号-阻抗    | 2kΩ                                | 2kΩ                                |
| 模拟信号电流调制   |                                    |                                    |
| 最大调制频率     | 300 kHz**                          | 10kHz                              |
| 上升/下降时间    | <2 µs                              | <30µs                              |
| 输入信号       | 0-1V 或 0-5V                        | 0-1V 或 0-5V                        |
| 阈值电压       | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) |
| 输入信号-阻抗    | 2kΩ 或 50Ω                          | 2kΩ 或 50Ω                          |

\*红外波长下的上升和下降时间延长至最多250ns。

\*\*06-01系列传统5V激光器支持最高2 MHz的模拟调制功能。

## Model Number

WWWW-o6-XX-PPPP-CCCC

Wavelength ↑      Power ↑      Configuration:

01 Free beam, MLD  
51 Free beam, DPL (high power)  
91 Free beam, DPL  
03 Fiber pigtailed, MLD  
53 Fiber pigtailed, DPL (high power)  
93 Fiber pigtailed, DPL  
X6 Fiber coupled option - MM fiber  
X7 Fiber coupled option - SM/PM

1100 = CE / CDRH Compliant  
1200 = OEM Laser product  
1XXX = Custom OEM laser product



Fiber coupled option

## Laser Operation Modes and Settings

☒ Constant Power 400 mW Measured Power: 400.0 mW

☐ Constant Current 300 mA Measured Current: 361.9 mA

☐ Power Modulation ☒ Digital Power: 400 mW  
☒ Analog

☐ Current Modulation ☒ Digital High: 362 mA  
☒ Analog

Analog Impedance: ☒ 50 Ohm ☐ High (2 kOhm)

Analog Input Voltage: ☐ 0 - 1 V ☒ 0 - 5 V



WARNING  
VISIBLE OR INVISIBLE  
LASER RADIATION  
Avoid Exposure to beam  
Class 3B Laser Product  
Classified per  
IEC 60825-1:2014

This device is  
sensitive to  
Electrostatic  
Discharge  
(ESD).

| Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) | Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) | Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) | Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) |
|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|
| 375      | 200          | 505      | 120          | 642      | 200          | 808      | 200          |
| 395      | 200          | 515      | 200          | 647      | 200          | 830      | 200          |
| 405      | 450          | 520      | 200          | 660      | 150          | 850      | 300          |
| 415      | 200          | 532      | 499          | 675      | 300          | 915      | 450          |
| 425      | 200          | 553      | 400          | 685      | 100          | 940      | 400          |
| 445      | 499          | 561      | 400          | 690      | 300          | 975      | 400          |
| 457      | 499          | 594      | 499          | 705      | 100          | 1064     | 400          |
| 473      | 450          | 633      | 120          | 730      | 100          |          |              |
| 488      | 499          | 638      | 200          | 785      | 499          |          |              |

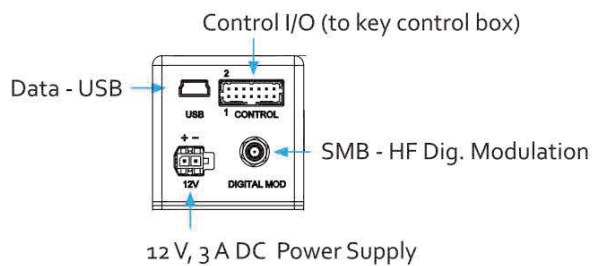


## Cobolt 06-01系列激光器

### 工作环境

| 产品类型             | 06-MLD半导体激光器    | 06-DPL固体激光器     |
|------------------|-----------------|-----------------|
| 标准电源*            | 12VDC, 3A       | 12VDC, 3A       |
| 预期使用环境           | 实验室 (室内)        | 实验室 (室内)        |
| 激光头基板最高温度        | 50°C            | 50°C            |
| 运行环境温度           | 10-40°C         | 10-40°C         |
| 存储环境温度           | -10至+60°C       | -10至+60°C       |
| 湿度               | 0 - 60% RH, 无冷凝 | 0 - 60% RH, 无冷凝 |
| 环境大气压            | 950 - 1050 mbar | 950 - 1050 mbar |
| 激光头散热器热阻抗 (40°C) | <0.8K/W         | <0.4K/W         |
| 激光头的最大散热能力       | <25W            | <25W            |

### 电子接口



#### Molex 14 pin - Control I/O (to key control box)

| Pin | Function                                      |
|-----|-----------------------------------------------|
| 1   | Remote Interlock                              |
| 2   | GND                                           |
| 3   | GND                                           |
| 4   | RS-232 TX                                     |
| 5   | RS-232 RX                                     |
| 6   | LED 1B (Laser ON)                             |
| 7   | LED 1A (Laser ON)                             |
| 8   | LED 2 (Error)                                 |
| 9   | Digital modulation input (limited to 500 kHz) |
| 10  | GND                                           |
| 11  | Key switch                                    |
| 12  | Remote ON/OFF                                 |
| 13  | GND                                           |
| 14  | Analog modulation input                       |

### 通信接口

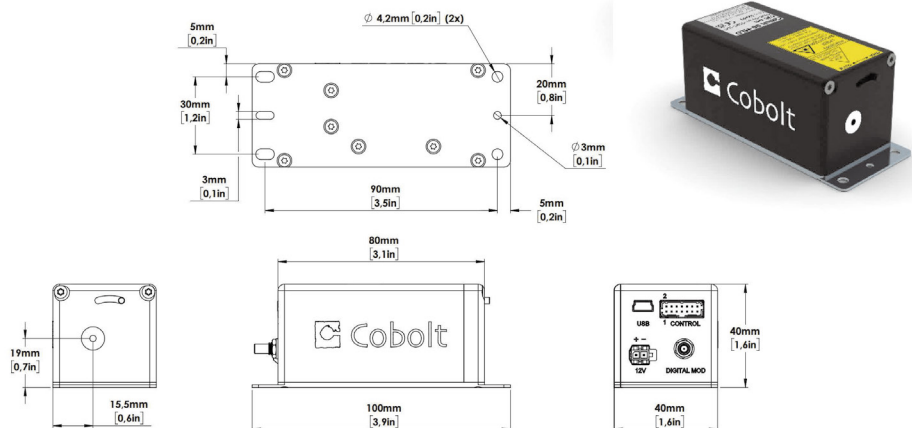
|       |              |
|-------|--------------|
| 通信接口  | USB 或 RS-232 |
| 标准波特率 | 115200       |

#### Molex 2 pin - to power supply

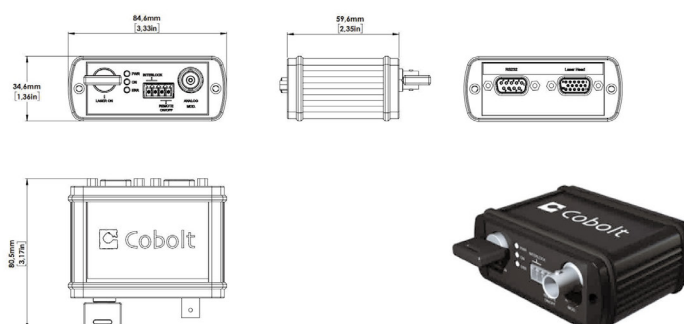
| Pin | Function           |
|-----|--------------------|
| 1   | + 12 V DC, max 3 A |
| 2   | GND                |

### 机械尺寸参数

#### Laser head dimensions



#### Key control box dimensions



# Cobolt 06-01 系列激光器

即插即用 | 可调制输出 | 连续激光器

## 可选配件及附件

- ◇ 可集成至C-FLEX激光合束器中
- ◇ 适用于06-01型激光器的激光头散热器: HS-07
- ◇ 适用于06-01型激光器的光纤耦合散热器: FIC-04
- ◇ 应用于光遗传学的双波长耦合激光器



C-FLEX Laser combiner



Heatsink HS-07

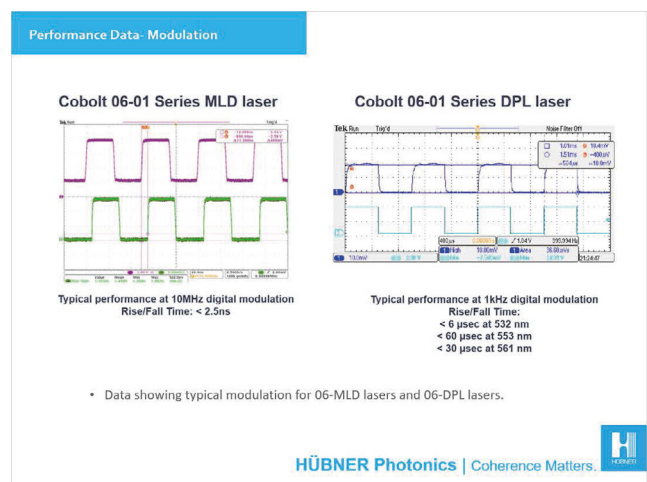
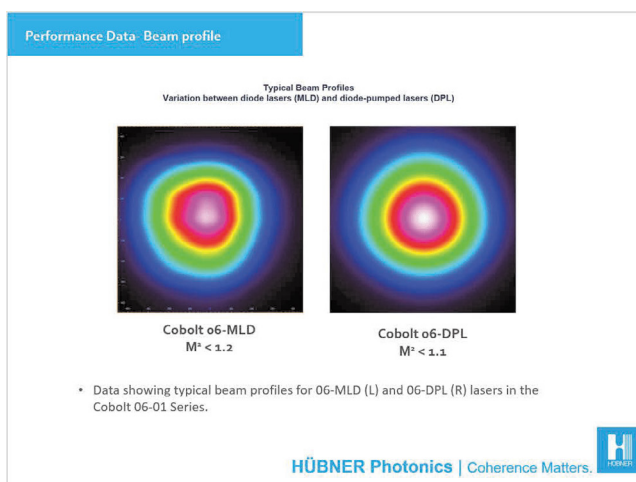


2-to-1 Laser combiner for optogenetics  
Cobolt o6-01 Series with Cobolt o4-01 series



2-to-1 Laser combiner for optogenetics  
Example : o6-MLD 473 and o6-DPL 594 nm

## 性能测试结果



# Skyra多波长激光器

小巧紧凑 | 即插即用 | 多波长激光器

Cobolt Skyra™是一款极其紧凑、永久对准、即插即用的多波长激光器，最多可支持4条激光线，其控制电子元件集成于单一温控封装内，体积小，可轻松握于掌心！

该激光器采用Cobolt专有的HT Cure™制造技术制造，具备坚固耐用的特性，同时采用紧凑且密封严实的封装结构。HT Cure™技术可实现光学元件的超稳定、永久性对准，并确保组合输出光束之间具有极高精度且稳定的重叠效果。

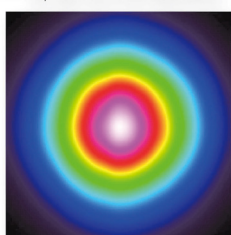
Cobolt Skyra™ 提供空间光自由输出和光纤耦合模式两种配置。该设备适用于实验室环境中的独立使用，也可作为OEM组件集成到各类仪器中，应用场景包括生物医学研究、荧光显微镜技术、流式细胞仪、显微镜仪器中的氩离子激光器替换替代以及光遗传学等。

## 产品特点

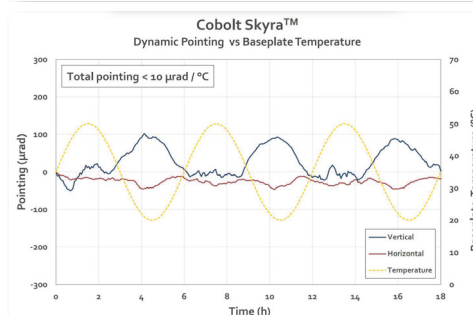
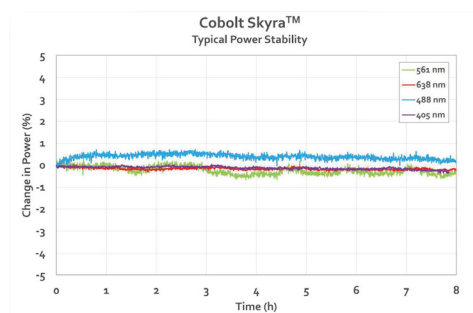
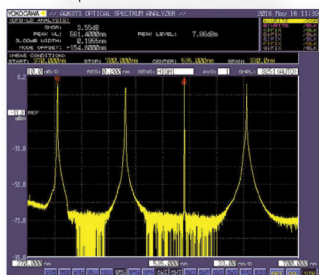
- ◇ 可集成多达4路激光波长
- ◇ 波长涵盖405nm,445nm,457nm,473nm,488nm, 515nm,532nm,553nm,561nm,594nm,633nm, 638nm,647nm,730nm及785nm
- ◇ 支持对每路激光进行独立的直接强度调制，实现快速、深度调制
- ◇ 每路激光功率最高可达100mW
- ◇ 采用紧凑、稳固的封装设计，内置集成电子元件
- ◇ 提供集成光纤耦合输出方案
- ◇ 光谱覆盖范围为405 - 785nm
- ◇ 用户友好的图形化软件界面



Cobolt Skyra™ - Combined Beam Profile  
All 4 laser lines in one measurement



Cobolt Skyra™ - Combined Spectral Performance  
All 4 laser lines in one measurement



## 应用领域

共聚焦显微镜  
流式细胞仪

荧光显微镜  
光遗传学

生物医学研究  
氦离子激光器置换

## Skyra多波长激光器

### 可选激光器波长及功率\*

|          | 532                   | 553   | 561   | 594   | 405               | 445 | 457     | 473 | 488 | 515 | 633 | 647 | 730 | 785 |
|----------|-----------------------|-------|-------|-------|-------------------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|          | Cobolt DPL 半导体泵浦固体激光器 |       |       |       | Cobolt MLD 半导体激光器 |     |         |     |     |     |     |     |     |     |
| 激光波长**   | 532.1                 | 552.8 | 561.2 | 593.6 | 405               | 445 | 457     | 473 | 488 | 515 | 633 | 647 | 730 | 785 |
| 波长精度(nm) | ±0.3                  |       |       |       | ±5                |     | +3 / -7 | ±5  |     |     |     |     |     |     |
| 激光功率(mW) | 50                    | 50    | 50    | 50    | 50                | 50  | 50      | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 30  | 100 |
|          | 100                   | 100   | 100   | 100   | 100               | 100 | 100     | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

\*一条DPL激光线（波长为532nm、553nm、561nm或594nm）可与任意三种 MLD 波长组合使用，各激光线之间的波长差至少为15nm。

\*\*列出的标准波长选项，可根据需求提供其他波长。

### 光学参数

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 出射口处的光束直径                 | 700±100μm             |
| 光斑圆度                      | >0.85 : 1             |
| 发散角, 全角                   | <1.8 mrad             |
| 空间模式(TEM <sub>00</sub> )  | M <sup>2</sup> < 1.25 |
| 偏振消光比                     | >100:1, 垂直方向          |
| 激光噪声 250Hz - 2MHz (rms) * | <0.3% *               |
| 长期稳定性 (8小时, ±3°C)         | <3%                   |
| 激光光束位置精度                  | <0.5mm                |
| 激光光束角精度                   | <5 mrad               |
| 环境温度与指向精度(20-50°C)        | <10 μrad/°C           |
| 出射口处可实现的光束位置重叠范围          | <50μm                 |
| 可实现的光束间角度偏差               | <250μrad              |

### 激光调制性能参数

|         | MLD半导体激光器           | DPL半导体泵浦固体激光器<br>(532, 553, 561 和594nm) |
|---------|---------------------|-----------------------------------------|
| 数字调制    |                     |                                         |
| 带宽      | DC - 5 MHz          | DC - 5 kHz                              |
| 消光比     | >10000000:1 (>70dB) | >50 dB                                  |
| 上升/下降时间 | <60 ns              | <60 μs                                  |
| 模拟调制    |                     |                                         |
| 带宽      | DC - 500 kHz        | DC - 5 kHz                              |
| 消光比     | >10000000:1 (>70dB) | >50dB                                   |
| 上升/下降时间 | <1 μs               | <100 μs                                 |
| 内部调制    |                     |                                         |
| 带宽      | 500 Hz              | 500 Hz                                  |

\*波长为532-594 nm的激光器，其均方根（RMS）噪声小于0.5%；通常在光纤耦合后噪声会增加。

### Model Number

ML-AAA-BBB-CCC-DDD-XXX-YYY-ZZZ-QQQ-WWW

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑  
Wavelength Laser 1 - 4    Power Laser 1 - 4  
ML = Free beam multiline laser  
MF = Fiber coupled option

Configuration:  
100 = USB, CE / CDRH Compliant  
200 = USB, OEM  
300 = RS-232, CE / CDRH Compliant  
400 = RS-232, OEM  
xxx = OEM customization

### 选配件及附件

- 带钥匙开关的CDRH控制器
- 带风扇的激光头散热器-HS-05
- 集成光纤耦合选项



开关控制器



散热器



光纤耦合选项



This device is sensitive to Electrostatic Discharge (ESD). Always handle diode lasers with extreme care to prevent electrostatic discharge, the primary cause of unexpected diode failure.

WARNING LASER RADIATION  
Avoid Exposure to beam  
Class 3B Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014

| Wvl (nm) | Max.Pwr (mW) |
|----------|--------------|
| 405      | 120, 450     |
| 445      | 120, 499     |
| 457      | 150, 499     |
| 473      | 120, 350     |
| 488      | 80, 250      |
| 515      | 100, 200     |
| 532      | 200, 499     |
| 553      | 100, 499     |
| 561      | 150, 499     |
| 594      | 200, 499     |
| 633      | 120          |
| 638      | 200          |
| 647      | 200          |
| 730      | 100          |
| 785      | 499          |

# Skyra多波长激光器

## 集成光纤耦合选项

|                                              |                           |
|----------------------------------------------|---------------------------|
| 光纤耦合效率                                       | >50%，每条激光线耦合到一根光纤中        |
| 长期稳定性 (8小时, $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) -从光纤输出 | <3%                       |
| 光纤输出                                         | FC/APC, 8°, 非准直光          |
| 光纤类型                                         | SM/PM 单模保偏                |
| 偏振比                                          | PER>30:1, $\pm 3^{\circ}$ |
| 标准光纤长度                                       | 1米                        |
| 光纤包层                                         | $\varnothing$ 3mm, PVC    |

## 光纤选项

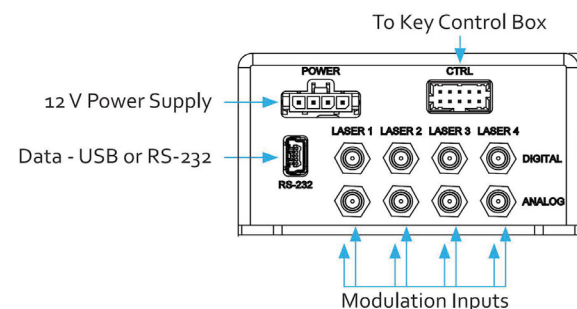
|           |                                           |
|-----------|-------------------------------------------|
| 产品编号80100 | 光纤和耦合器: 405 -640nm, SM/PM, FC/APC, 端帽, 宽键 |
| 产品编号80110 | 光纤和耦合器: 405 -640nm, SM/PM, FC/APC, 端帽, 窄键 |
| 产品编号80223 | 光纤和耦合器: 405 -785nm, PCF, FC/APC, 端帽, 宽键   |

## 工作环境

|                |               |
|----------------|---------------|
| 电源             | 12 VDC, 6.67A |
| 功耗, 整套系统       | 60 W          |
| 最大底座温度         | 50°C          |
| 环境温度, 运行       | 10 - 40°C     |
| 存储温度           | -10°C 至 +60°C |
| 激光头散热器40°C时热阻抗 | <0.17 K/W     |
| 从完全关闭状态开始的预热时间 | <3 分钟         |
| 通信协议           | USB 或 RS232   |
| 质保期            | 12月           |

## 电信号接口

### Skyra Laser Head

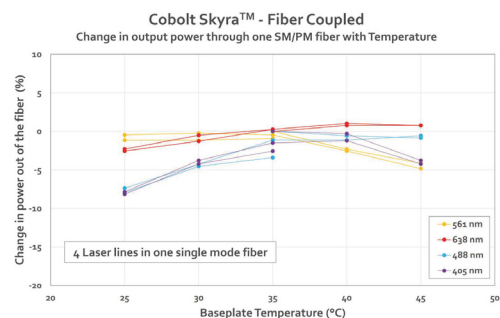


### Molex 10 pin - To Key control box

| Pin | Function                              |
|-----|---------------------------------------|
| 1   | Remote interlock                      |
| 2   | 0 V – Ground                          |
| 3   | Direct On/Off (+5 V Input) – OEM Only |
| 4   | Key Switch                            |
| 5   | LED 1A (Laser On)                     |
| 6   | LED 2 (Error)                         |
| 7   | LED 1B (Laser On - Redundant)         |
| 8   | Not used (test)                       |
| 9   | Not used (Ground)                     |
| 10  | Not used (Ground)                     |

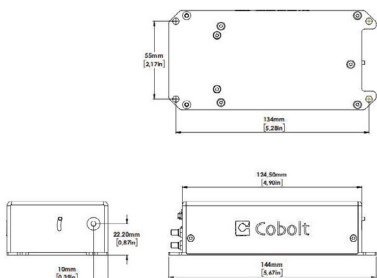
### Molex 4 pin - To Power Supply

| Pin | Function                     |
|-----|------------------------------|
| 1   | 0 V                          |
| 2   | 0 V (connected to pin 1)     |
| 3   | +12 VDC (connected to pin 4) |
| 4   | +12 VDC                      |

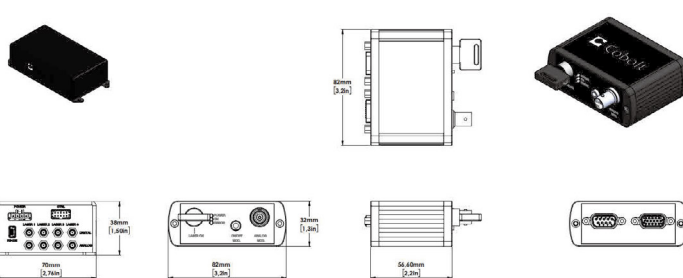


## 机械尺寸参数

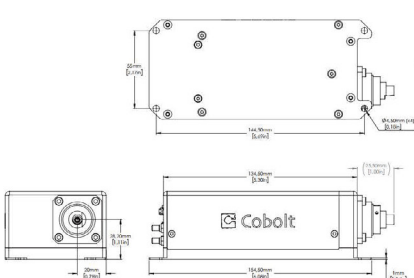
### Free beam laser head dimensions



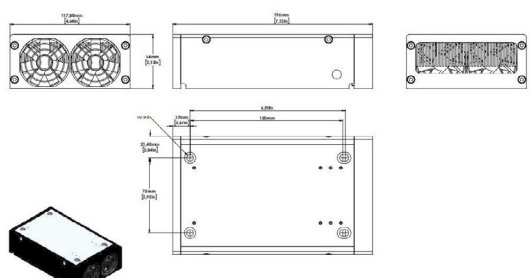
### Key control box dimensions



### Fiber coupled laser head dimensions



### HS-05 - Heat sink with fans



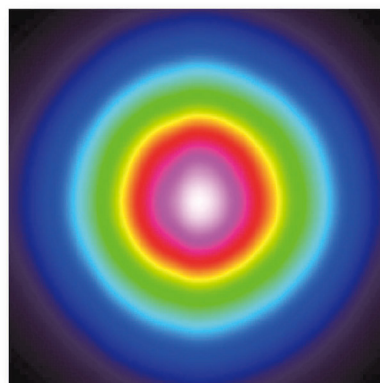


# Skyra多波长激光器

小巧紧凑 | 即插即用 | 多波长激光器



Cobolt Skyra™ - Combined Beam Profile



## 产品特点

- ✦ 用于SERDS移频激发拉曼差分光谱的激光器
- ✦ 两路波长差固定的785nm窄线宽激光器
- ✦ 每路激光的光功率最高可达100mW
- ✦ 小巧紧凑、坚固的封装，内置电子元件
- ✦ 提供集成光纤耦合输出方案
- ✦ 用户友好的图形化软件界面

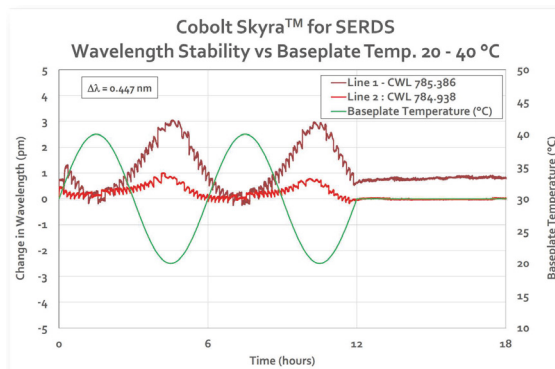
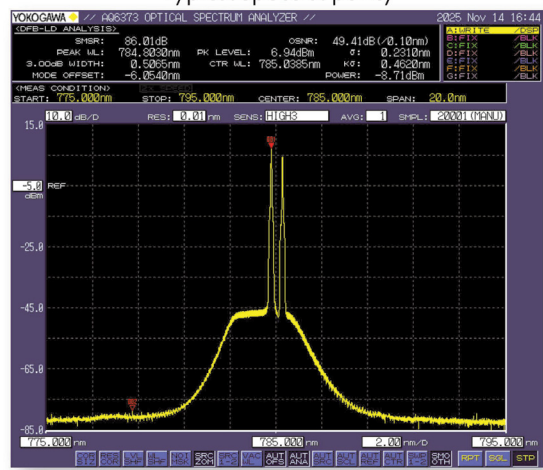
## 产品性能参数

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 激光1 - 激光波长               | 784.8 ± 0.5nm         |
| 激光2-标称激光波长               | 785.3nm               |
| 波长差                      | 0.5 ± 0.1nm           |
| 光束直径，激光出口处               | 700 ± 100μm           |
| 光斑圆度                     | >0.85 : 1             |
| 发散角，全角                   | <1.8 mrad             |
| 空间模式(TEM <sub>00</sub> ) | M <sup>2</sup> < 1.25 |
| 偏振消光比                    | >100 : 1, 垂直方向        |
| 激光噪声 250Hz - 2MHz (rms)  | <0.3 %                |
| 长期稳定性 (8小时, ±3°C)        | <3%                   |
| 光束位置精度                   | <0.5 mm               |
| 激光束角精度                   | <5 mrad               |
| 环境温度与指向精度(20-50°C)       | <10 μrad/°C           |
| 出射口处可实现的光束位置重叠范围         | <50μm                 |
| 可实现的光束间角度偏差              | <250μrad              |

## 应用领域

SERDS移频激发拉曼差分光谱

Cobolt Skyra™ for SERDS  
Typical spectral purity



# C-FLEX多波长合束激光器

配置丰富灵活 | 小巧紧凑 | 激光合束器

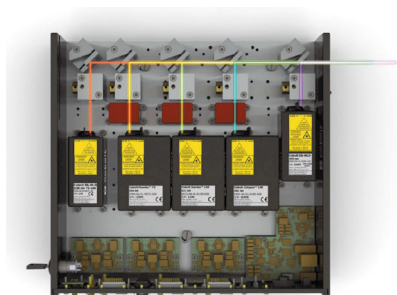
这款高度灵活、紧凑的C-FLEX激光合束激光器可整合37种可用波长，单台激光器系统可以集成多达8路激光波长，并支持所有波长的调制选项，适用于单输出或双输出配置，还可选配光纤耦合器。

C-FLEX多波长合束激光器充分发挥了Cobolt高性能激光器的卓越品质与可靠性。该设备支持现场升级，可直接安装Cobolt 06-01系列、08-01系列、04-01系列及05-01系列激光器。C-FLEX的设计方案在激光技术选择上具有高度灵活性，可涵盖即插即用型二极管激光器至高功率单频二极管泵浦激光器等多种类型。

C-FLEX多波长合束激光器采用坚固耐用的设计，能够确保输出功率和光束重叠度具有出色的长期稳定性，并在激光波长和类型方面具备卓越的灵活性，这使其非常适合广泛的应用场景。C-FLEX可完全定制，也可提供针对特定应用的配置方案——这些方案专为光遗传学、共聚焦显微镜、拉曼光谱或全息成像等应用量身打造，以实现优异性能与功能表现。

## 产品特点

- ✧ 可集成4, 6或者8路激光波长
- ✧ 兼容37种不同波长，范围从375nm至1064nm
- ✧ 配置丰富灵活且支持使用现场升级
- ✧ 高速激光调制能力
- ✧ 具有单输出或双输出的光纤耦合器
- ✧ 具有电动快门选件
- ✧ 可选配激光输出功率监测器



## 应用领域

共聚焦显微镜

流式细胞仪

全息技术

荧光显微镜

光遗传学

拉曼光谱

超分辨率显微成像

氦离子激光器置换

多学科应用

## C-FLEX多波长合束激光器

### 激光器性能参数:

|                                                    |                                      |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 每个光束分束器的输出功率损耗                                     | <10%                                 |
| 光纤耦合功率稳定性 (8小时, $\pm 3^{\circ}\text{C}$ , SM/PM光纤) | $\pm 2\%$                            |
| 可实现的光纤耦合效率 (SM/PM光纤)                               | >50%                                 |
| 每台激光器的温度依赖性指向稳定性 (10–40°C)                         | <20 $\mu\text{rad}/^{\circ}\text{C}$ |
| 每台激光器的静态光束指向稳定性 (8小时, $\pm 3^{\circ}\text{C}$ )    | <50 $\mu\text{rad}$                  |
| 出口口处可实现的光束位置重叠范围                                   | <50 $\mu\text{m}$                    |
| 可实现的光束间角度偏差                                        | <150 $\mu\text{rad}$                 |

### 配置

| C-FLEX Model                  | C4 - 四激光                       | C6 - 六激光                       | C8 - 八激光                       |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 编号                            | 90417                          | 90616                          | 90953                          |
| Cobolt 06-01 或 08-01 激光器的最大数量 | 4                              | 6                              | 8                              |
| Cobolt 04-01激光器的最大数量          | 2                              | 3                              | 4                              |
| Cobolt 05-01激光器的最大数量          | 1                              | 2                              | 3                              |
| AOM的最大数量                      | 2                              | 3                              | 3                              |
| 激光线之间的最小波长间隔                  | 20nm                           | 20nm                           | 20nm                           |
| 标准波长范围*                       | 375nm, 395nm or 405nm - 1064nm | 375nm, 395nm or 405nm - 1064nm | 375nm, 395nm or 405nm - 1064nm |

\*\*可提供定制解决方案

### 运行环境及接口

|             | C4 - 四激光        | C6 - 六激光        | C8 - 八激光        |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 电源需求        | 15V / 7A        | 15V / 7A        | 12V / 21A       |
| 通讯接口        | USB             | USB             | USB             |
| 基座最大温度      | 50°C            | 50°C            | 50°C            |
| 系统热稳定性的预热时间 | <15分钟           | <15分钟           | <15分钟           |
| 激光预热时间      | <3分钟            | <3分钟            | <3分钟            |
| 预期使用环境      | 实验室环境           | 实验室环境           | 实验室环境           |
| 存储温度范围      | 10 - 40°C       | 10 - 40°C       | 10 - 40°C       |
| 湿度 (无冷凝)    | 0 - 90% RH      | 0 - 90% RH      | 0 - 90% RH      |
| 环境气压        | 950 - 1050 mbar | 950 - 1050 mbar | 950 - 1050 mbar |
| 30°C时的热沉热阻抗 | <0.2 K/W        | <0.2 K/W        | <0.2 K/W        |
| 系统功耗        | <100W           | <100W           | <250W           |
| 系统质保期**     | 2年              | 2年              | 1年              |

\*\*对于波长小于405nm的光学耦合组件提供12个月保修期。



WARNING/DANGER VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION  
Classified per IEC 60825-1:2014

Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation.  
Class 4 Laser Product

Avoid exposure to beam.  
Class 3B Laser Product

This device contains components that may be sensitive to Electrostatic Discharge (ESD). ESD protection can be achieved with proper electrical grounding.



## C-FLEX

### 可选波长

|         |         |   |
|---------|---------|---|
| 375 nm  | 70 mW   | ● |
| 395 nm  | 120 mW  | ● |
| 405 nm  | 365 mW  | ● |
| 415 nm  | 120 mW  | ● |
| 425 nm  | 120 mW  | ● |
| 445 nm  | 400 mW  | ● |
| 457 nm  | 400 mW  | ● |
| 473 nm  | 300 mW  | ● |
| 488 nm  | 300 mW  | ● |
| 491 nm  | 200 mW  | ● |
| 493 nm  | 100 mW  | ● |
| 505 nm  | 80 mW   | ● |
| 515 nm  | 300 mW  | ● |
| 520 nm  | 80 mW   | ● |
| 532 nm  | 1500 mW | ● |
| 553 nm  | 150 mW  | ● |
| 561 nm  | 1000 mW | ● |
| 594 nm  | 150 mW  | ● |
| 633 nm  | 80 mW   | ● |
| 638 nm  | 180 mW  | ● |
| 640 nm  | 1000 mW | ● |
| 642 nm  | 180 mW  | ● |
| 647 nm  | 130 mW  | ● |
| 660 nm  | 100 mW  | ● |
| 675 nm  | 200 mW  | ● |
| 685 nm  | 40 mW   | ● |
| 690 nm  | 200 mW  | ● |
| 705 nm  | 30 mW   | ● |
| 730 nm  | 50 mW   | ● |
| 785 nm  | 250 mW  | ● |
| 808 nm  | 120 mW  | ● |
| 830 nm  | 250 mW  | ● |
| 850 nm  | 200 mW  | ● |
| 915 nm  | 250 mW  | ● |
| 940 nm  | 250 mW  | ● |
| 975 nm  | 250 mW  | ● |
| 1064 nm | 2000 mW | ● |

# C-FLEX多波长合束激光器

## 激光调制选项

发射波长控制与功率调制选项覆盖375nm至1064nm范围。Cobolt 06-01系列激光器的激光头内置集成调制功能；针对Cobolt 04-01和08-01系列激光器，可选配声光调制器（AOM）实现高速调制；所有调制控制功能均完全集成于C-FLEX系统中。

## Cobolt 06-01系列激光器调制参数

|                 |                                    |                                    |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 产品系列            | 06-MLD 半导体激光器                      | 06-DPL 半导体泵浦固体激光器                  |
| 激光波长            | 375 - 520nm, 633 - 1064nm          | 532 - 594nm                        |
| <b>数字信号功率调制</b> |                                    |                                    |
| 调制频率            | DC - 10MHz                         | DC - 1kHz                          |
| 上升/下降时间         | <2.5ns                             | <100µs                             |
| 消光比             | >10000000:1 (>70dB)                | >10000000:1 (>70dB)                |
| 输入信号 - 低电平      | 0 - 0.8V                           | 0 - 0.8V                           |
| 输入信号 - 高电平      | 2 - 5V                             | 2 - 5V                             |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ                                | 2kΩ                                |
| <b>模拟信号功率调制</b> |                                    |                                    |
| 调制频率            | DC - 10Hz                          | DC - 1kHz                          |
| 上升/下降时间         | <10ms                              | <100 µs                            |
| 消光比             | >10000000:1 (>70dB)                | >10000000:1 (>70dB)                |
| 输入信号            | 0-1V 或 0-5V                        | 0-1V 或 0-5V                        |
| 阈值电压            | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) | <0.1V (0-1V)<br><0.5V (0-5V)       |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ 或 50Ω                          | 2kΩ 或 50Ω                          |
| <b>数字信号电流调制</b> |                                    |                                    |
| 最大调制频率          | >100MHz                            | >10kHz                             |
| 3dB带宽           | 150MHz                             | ---                                |
| 上升/下降时间         | <2.5ns                             | <30µs                              |
| 输入信号 - 低电平      | 0 - 0.8V                           | 0 - 0.8V                           |
| 输入信号 - 高电平      | 2 - 5V                             | 2 - 5V                             |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ                                | 2kΩ                                |
| <b>模拟信号电流调制</b> |                                    |                                    |
| 最大调制频率          | >300 kHz                           | >10 kHz                            |
| 上升/下降时间         | <2 µs                              | <30 µs                             |
| 输入信号            | 0-1V 或 0-5V                        | 0-1V 或 0-5V                        |
| 阈值电压            | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) | 37 ± 5mV (0-1V)<br>68 ± 5mV (0-5V) |
| 输入信号-阻抗         | 2kΩ 或 50Ω                          | 2kΩ 或 50Ω                          |

## AOM性能参数

|                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| <b>Cobolt激光器产品 (兼容性)</b> | Cobolt 04-01, 05-01和08-01系列 |
| 激光波长                     | 457 - 1064nm                |
| AOM预期通量                  | >80%                        |
| 输出阻抗-RF输出接口              | 50Ω (nom.)                  |
| 调制频率                     | DC - 3 MHz                  |
| <b>数字信号调制</b>            |                             |
| 消光比@3MHz                 | >30dB@DC                    |
| 上升/下降时间                  | <200ns                      |
| RF ON/OFF比率              | 70dB                        |
| 输入信号                     | 0 - 5V                      |
| 阻抗                       | 1kΩ                         |
| <b>模拟信号调制</b>            |                             |
| 电压范围                     | 0 - 5V                      |
| RF ON/OFF比率              | 60dB                        |
| 绝对最大额定值                  | -0.5V 至 +5.5V               |
| 阻抗                       | 1kΩ                         |



# C-FLEX多波长合束激光器

## 激光传输和控制选件

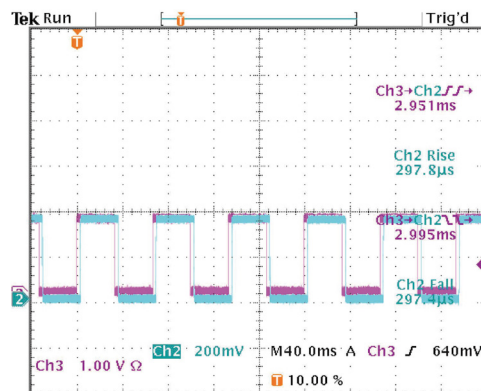
C-FLEX激光合束器具备高度可配置的光束传输功能：

- 可选配电动快门
- 单出口或双出口设计
- 支持自由光束或光纤耦合模式
- 提供适用于高功率宽带耦合的光子晶体光纤
- 按激光线路提供功率衰减数据
- 按线路配备带模拟输出的功率监测功能
- 如需定制化配置，请联系我们。



## 光机械快门

|             | Bistable 双稳态电子快门 | Unistable单稳态电子快门 |
|-------------|------------------|------------------|
| 最大频率 (Hz)   | 15               | 50               |
| 热负荷 (W)     | n/a              | 2                |
| 上升/下降时间(ms) | <0.5 ms          | <0.5 ms          |
| 输入信号接口      | SMB              | SMB              |
| 输入信号        | 0 - 5V, 1kΩ      | 0 - 5V, 1kΩ      |



## 双出口光路选件

C-FLEX激光合束器可配置为单输出端口或两个输出端口。两个端口之间的功率分配可在功率或波长维度上进行分配。

## 光纤耦合选件

C-FLEX激光合束器提供多种光纤耦合方案。光纤耦合器默认采用FC/APC标准，可根据需求提供FCP8或准直输出接口。该设备支持宽带高功率光纤耦合方案，可覆盖400–1100nm的波长范围。

## 功率衰减选件

功率衰减器可控制各激光器输出功率，同时保持所有性能参数不变，功率调节范围覆盖标称激光功率的1%至100%。该衰减功能适用于波长范围为405 nm至1064 nm的激光器。

## 功率监测选件

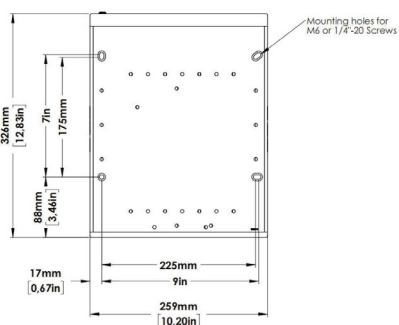
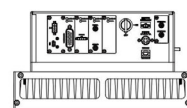
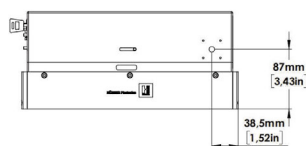
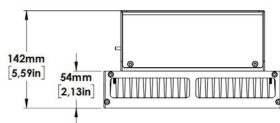
每条激光光线均可配备额外的激光功率监测器，可对每台集成激光器进行功率监测，并提供0-5 V模拟输出信号及额外的LED指示灯。

## 散热器参数

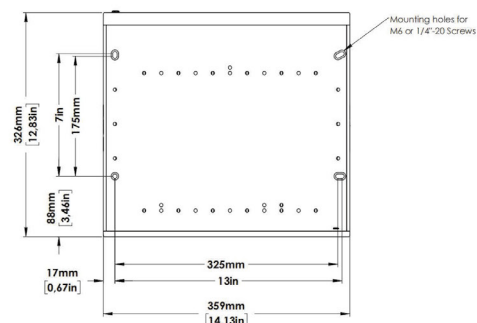
| C-FLEX型号   | C4             | C6             | C8             |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| 散热器编号      | 13471          | 13533          | 13235          |
| 散热器尺寸 (mm) | 326 x 225 x 54 | 326 x 359 x 54 | 326 x 479 x 54 |







C-FLEX C4 Heatsink

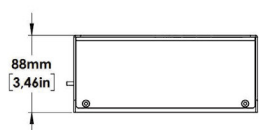


C-FLEX C6 Heatsink

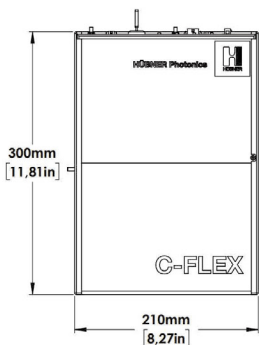
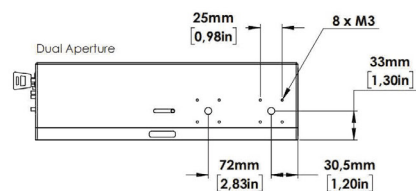
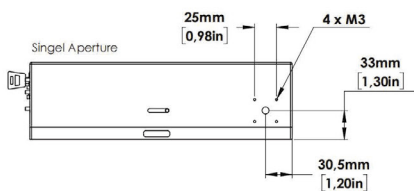
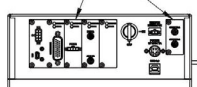


## 机械尺寸参数

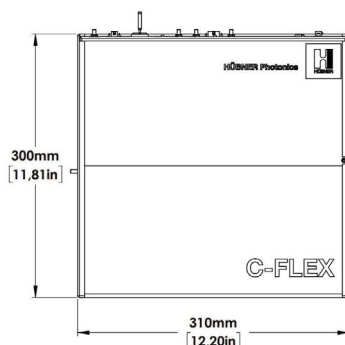
| C-FLEX型号     | C4             | C6             | C8             |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 激光合束器 (mm)   | 300 x 210 x 88 | 300 x 310 x 88 | 300 x 396 x 88 |
| 重量, 不含激光或散热器 | <3kg           | <5kg           | <10kg          |



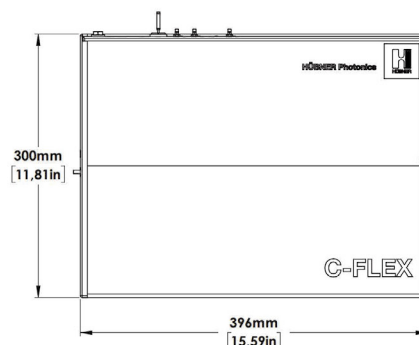
Configuration specific panels



C-FLEX C4



C-FLEX C6



C-FLEX C8



## Cobolt 连续激光器应用于超分辨率显微实验

超分辨光学成像 (Super-resolution Optical Microscopy) 打破了光学显微镜的分辨率极限, 允许科学家在分子尺度的空间分辨率拍摄细胞等样品的图像, 并获得远优于共聚焦显微镜的图像 (如图 1), 为生命科学研究提供了前所未有的工具。Cobolt 激光器广泛应用于 STED, SIM, PALM, STORM, SPIM, easy-STED 等超分辨成像系统, 其完美的光斑品质, 稳定的功率和优异的稳定性等特点, 是超分辨实验的最佳选择。

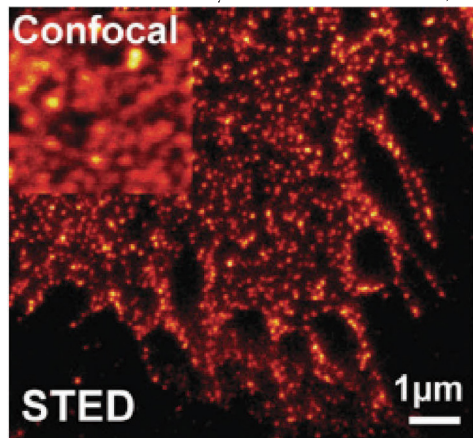


图 1 共聚焦和 STED 超分辨率显微镜图像比较

STED 超分辨率显微技术由德国哥廷根马克斯普朗克生物物理化学研究所的 Stefan Hell 开发。在典型的 STED 显微镜中, 一束荧光激发激光束与面包圈形状的 STED 光束结合, 以通过除焦点中心以外的任何地方的受激发射来瞬时抑制荧光发射 (图 2)。扫描样品上缩小的焦点产生亚衍射分辨率的图像。近年来, 利用连续 (CW) 激光器实现了 STED 显微成像 (Willig et al., Nature Methods 2007, 4: 915-918)。与门控检测的结合甚至允许使用小于 500 mW 功率的紧凑连续激光获取具有纳米级空间分辨率的图像 (Vidomini et al., Nature Methods 2011, 8: 571-573)。图 3 显示了固定哺乳动物细胞的标记微管的荧光扫描图像, 衍射极限 (左图)、CW-STED (右图) 和门控 CW-STED (左下角和右上角) 图像, 成像系统使用 Cobolt 180 mW 的 660nm 激光器 (Flamenco™)。空间分辨率的提高对于 STED 记录来说变得很明显。Cobolt 660nm Flamenco™ DPSS 激光器可以用于设计出紧凑而强大的 STED 超分辨率显微镜, 取代更大、更复杂和昂贵的激光光源。

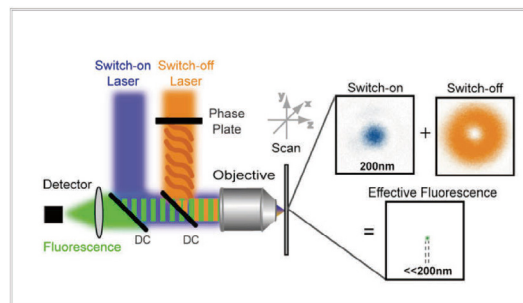


图 2 STED 超分辨率显微镜工作原理

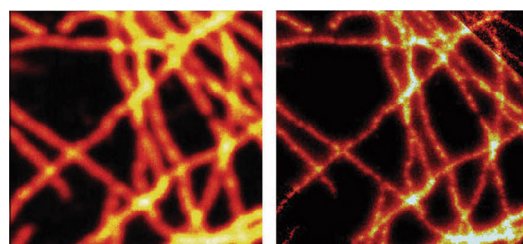


图 3 左图: 衍射极限 右图: CW-STED 图像

### Cobolt 用于各种超分辨率成像实验的激光器产品:

|              |                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------|
| CW-STED      | >500 mw ~590 nm (STED) ,457,488,514 nm (excit)        |
| Easy CW-STED | Cobolt Flamenco 660 nm 500 mw                         |
| Easy STED    | Cobolt Blues 473 nm 50 mw + Cobolt Jive 561 nm 500 mw |
| SIM          | ~100 mw 457,488,515,532,561 nm                        |
| STORM/PALM   | 405/457 nm (low power), 561/647 nm (high power)       |
| SPIM         | Cobolt Mambo 594 nm                                   |

## Cobolt 连续激光器应用于生物医学仪器及荧光显微镜

现代荧光显微镜包括多种不同的技术, 从标准激光扫描共聚焦显微镜, TIRF 和转盘共聚焦显微镜到光片显微镜, 以及超分辨率成像的各种方法。所有这些技术在波长, 功率水平, 功率调制, 光束质量和光谱特性方面对使用的激发器提出了许多不同的要求。大多数技术中的一个共同因素是通常需要许多激发波长, 以便解决数量不断增加的荧光团并实现多色成像。

Cobolt 提供了非常多的单线和多线激光器选择, 非常适合荧光显微镜应用。Cobolt 06-01 系列激光器的快速调制能力使其特别适用于所有共聚焦系统, 例如 cLSM, Spinning Disc 和 TIRFM。此外, 出色的开/关调制 (包括真正的关断) 使它们在诸如光激活, 光转换, 光遗传学, 激光操纵, FRET, FRAP 等应用中更具吸引力。

几乎所有 Cobolt 激光器都可以集成到 C-FLEX 激光合束器解决方案中, 一个合束器中最多可以包含 8 个激光器。独特的 C-WAVE 激光器可在几乎完整的可见光和近红外光谱范围内提供广泛的可调性, 从而可以使用更多的特殊荧光团。此外, 我们可以提供 Cobolt Skyra, 这是一种非常紧凑的永久对准多线激光器, 通过消除现场对准和服务的需要, 简化了紧凑型显微镜设备中多色激发的集成, 降低了制造成本, 并允许更紧凑的设计。Cobolt Skyra 还可以配置为替代 Ar 离子激光器的完美紧凑固态替代品。

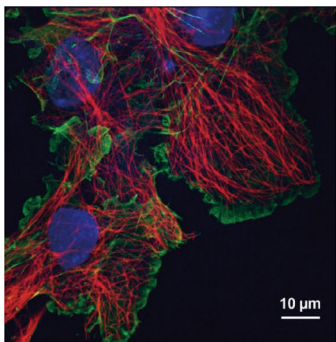


图 4 单分子定位显微镜图像

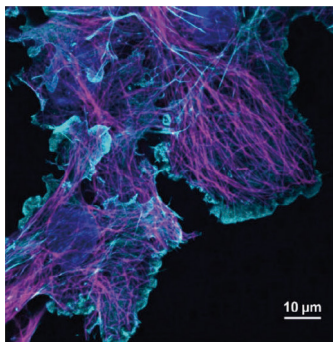


图 5 单分子定位显微镜图像

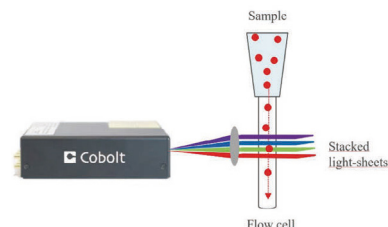


图 6 Skyra 激光器用于流式细胞仪

在科研领域, 一些早先使用 Skyra™ 激光器的用户利用激光器的优异性能助力多种类型的显微镜成像技术, 如维尔茨堡朱利叶斯·马克西米利安大学生物技术和生物物理学系的马库斯·索尔教授。马库斯教授实验室专注于单分子光谱和成像技术, 包括超分辨率显微镜及其在生物医学科学中应用。目前, Skyra™ 激光器已经在单分子定位显微镜 (SMLM) 中使用, 用于获取细胞内组织的新见解。该显微镜提供的图像具有接近分子水平的空间分辨率, 可以提取定量的生物数据。图 4 和图 5 为单分子定位显微镜 (SMLM) 拍摄的图像, 样品为非洲绿猴肾细胞 (COS7), 细胞核 (蓝色), 微管 (红色/品红), 肌动蛋白 (绿色/青色) 染色。图像分辨率 2048×2048, 采集时间 4s/通道。Skyra™ 激光器也可以集成到流式细胞仪中。图 6 展示了穿过流动池的激光线的空间分离光片的示意图。流式细胞仪中的传统光路可能很复杂, 容易错位, 需要现场维护。Skyra™ 采用 HTCure™ 技术制造, 体积小, 便于集成。最大限度的减少了对激光平台外部光束整形和光束控制所需的额外光学元件的需求, 更容易更换和安装。减少仪器生命周期内的维护时间和成本。

# C-WAVE



## 宽波段可调谐 | 高功率 | 单频连续激光器

荣获棱镜奖的 C-WAVE激光器以一键即可实现市场上最广调谐单频连续激光光谱覆盖而著称。该平台所有型号均能覆盖从450纳米至3,400纳米的整个可见光谱范围。

C-WAVE系列激光器兼具用户友好性与全自动操作特性，并在红外及可见光波长范围内具备广泛的调谐能力。该激光器可实现无跳模调谐的可调谐单频发射，产生的光束呈近乎完美的高斯分布，且光束指向稳定性不受波长影响。

C-WAVE成熟的可调谐激光平台包含多种基于光学参量振荡器（OPO）或钛蓝宝石激光技术的型号，为多种应用场景提供了灵活多样的泵浦激光选择方案。

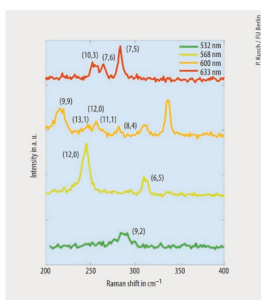
### 产品特点

- ◇ 激光输出波长可调谐
- ◇ 可见光到近红外波段的宽波段调谐
- ◇ 全自动波长调节方式
- ◇ 可见光波段超过20GHz无跳模调谐
- ◇ 典型线宽小于500 kHz，单频激光输出
- ◇ 输出功率可高达瓦级

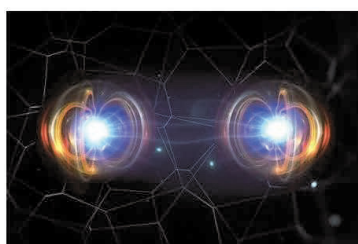


### 应用领域

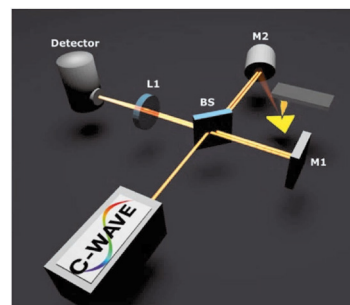
#### 拉曼光谱



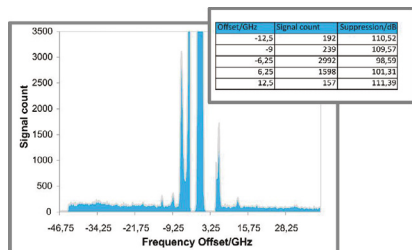
#### 量子技术



#### 纳米光子学



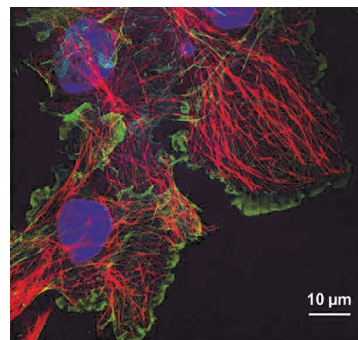
#### 高分辨率光谱



#### 全息技术



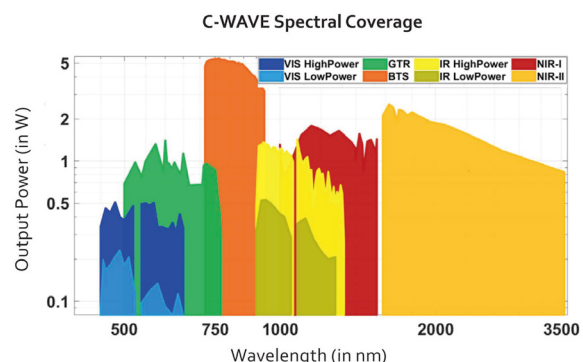
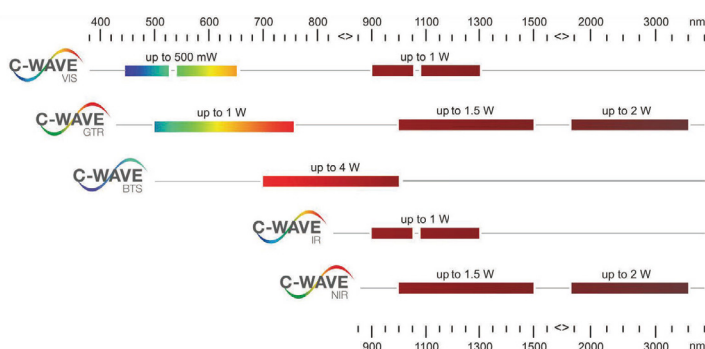
#### 荧光成像



## 产品参数

### 激光器光学参数

|                                  | C-WAVE VIS HP高功率                                                                            | C-WAVE VIS LP低功率                                                                              | C-WAVE GTR                                                                                                                                             | C-WAVE BTS                          | C-WAVE IR HP高功率                              | C-WAVE IR LP低功率                              | C-WAVE NIR                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 激光波长范围                           | VIS-I: 450 - 525nm;<br>VIS-II: 540 - 650nm;<br>IR-I:900 - 1050 nm;<br>IR-II:1080 - 1300 nm; | VIS-I: 450 - 525 nm;<br>VIS-II: 540 - 650 nm;<br>IR-I:900 - 1050 nm;<br>IR-II:1080 - 1300 nm; | VIS: 510 - 750 nm;<br>NIR-I:1000 - 1500 nm;<br>NIR-II:1700 - 3400 nm;                                                                                  | NIR: 700 - 980 nm                   | IR-I:900 - 1050 nm;<br>IR-II:1080 - 1300 nm; | IR-I:900 - 1050 nm;<br>IR-II:1080 - 1300 nm; | NIR-I:1000 - 1500 nm;<br>NIR-II:1700 - 3400 nm;                                                    |
| 激光频率准确度                          | +/- 1 nm (VIS)<br>+/- 2 nm (IR)                                                             | +/- 1 nm (VIS)<br>+/- 2 nm (IR)                                                               | VIS: <2 THz;<br>NIR-I, NIR-II: <1 THz;                                                                                                                 | <1 THz                              | +/- 2 nm (IR)                                | +/- 2 nm (IR)                                | NIR-I, NIR-II: <1THz                                                                               |
| 使用 AbsoluteLambda 波长计 (取决于波长计型号) | <2 MHz                                                                                      | <2 MHz                                                                                        | <2 MHz                                                                                                                                                 | <1 MHz                              | <1 MHz                                       | <1 MHz                                       | <1 MHz                                                                                             |
| 输出功率                             | VIS-I:VIS-II: >200 mW;<br>>500mW@470 nm;<br>IR-I,IR-II: >400 mW,<br>>1W@940 nm;             | VIS-I:VIS-II: >80 mW;<br>IR-I,IR-II: >200 mW,                                                 | VIS: >300 mW;<br>(typ.>500mW),<br>>800 mW@600nm;<br>NIR-I: >600mW;(typ.>800 mW);<br>NIR-II:>1W@1.7 - 2.2 μm,<br>>500mW@2.2 - 3μm,<br>>200mW@3 - 3.4μm, | >750 mW, up to 5W                   | IR-I,IR-II >400 mW;<br>>1 W@940nm;           | IR-I,IR-II >200 mW;                          | NIR-I: >600 mW;(typ.>800 mW);<br>NIR-II:>1W@1.7 - 2.2μm,<br>>500mW@2.2 - 3μm,<br>>200mW@3 - 3.4μm, |
| 振幅/强度噪声 (典型值)                    | VIS-I:VIS-II: <5%;<br>IR-I,IR-II: <1%;                                                      | VIS-I:VIS-II: <5%;<br>IR-I,IR-II: <1%;                                                        | <1% (10Hz-10MHz)                                                                                                                                       | <0.1% rms                           | IR-I,IR-II: <1%;                             | IR-I,IR-II: <1%;                             | <1% (10Hz-10MHz)                                                                                   |
| 孔径处的光束直径                         | VIS: 0.5 mm;<br>IR-I, IR-II: 0.2 mm;                                                        | VIS: 0.5 mm;<br>IR-I, IR-II: 0.2 mm;                                                          | VIS: 1.5 mm;<br>NIR-I, NIR-II: 2 mm ;                                                                                                                  | 2.0 mm                              | IR-I, IR-II: 0.2 mm;                         | IR-I, IR-II: 0.2 mm;                         | NIR-I, NIR-II: 2 mm;                                                                               |
| 光束指向稳定性                          | VIS: <250 μrad;(typ.<50 μrad);<br>IR-I, IR-II: <50 μrad;                                    | VIS: <250 μ rad;(typ.<50 μrad);<br>IR-I, IR-II: <50 μ rad;                                    | VIS: <250 μ rad;(typ.<50 μrad);<br>NIR-I, NIR-II: <50 μ rad;                                                                                           | <50 μrad;                           | IR-I, IR-II: <50 μ rad;                      | IR-I, IR-II: <50 μrad;                       | NIR-I, NIR-II: <50 μrad;                                                                           |
| 偏振                               | 线偏振, 水平方向,<br>>1000:1                                                                       | 线偏振, 水平方向,<br>>1000:1                                                                         | 线偏振, 水平方向,<br>>1000:1                                                                                                                                  | 线偏振, 水平方向,<br>>1000:1               | 线偏振, 水平方向,<br>>1000:1                        | 线偏振, 水平方向,<br>>1000:1                        | 线偏振, 水平方向, >1000:1                                                                                 |
| 空间模式 (TEM00), 光束质量               | M <sup>2</sup> < 1.2;                                                                       | M <sup>2</sup> < 1.2;                                                                         | VIS,NIR-I: M <sup>2</sup> < 1.2;<br>NIR-II: M <sup>2</sup> < 1.4;                                                                                      | M <sup>2</sup> < 1.5;<br>(typ.<1.2) | M <sup>2</sup> < 1.2                         | M <sup>2</sup> < 1.2                         | NIR-I: M <sup>2</sup> < 1.2;<br>NIR-II: M <sup>2</sup> < 1.4;                                      |
| 线宽                               | <1 MHz (typ.<500 kHz)                                                                       | <1 MHz (typ.<500 kHz)                                                                         | <1 MHz (typ.<500 kHz)                                                                                                                                  | <1 MHz (typ.<500kHz)                | <1 MHz (typ.<500kHz)                         | <1 MHz (typ.<500 kHz)                        | <1 MHz (typ.<500 kHz)                                                                              |
| 无跳模调谐范围 (GHz)                    | VIS-I: >20 GHz;<br>IR-I, IR-II: >10GHz                                                      | VIS-I: >20 GHz;<br>IR-I, IR-II: >10GHz                                                        | VIS: >20 GHz;(up to 40 GHz);<br>NIR-I, NIR-II: >10GHz;(up to 20GHz);                                                                                   | >10 GHz                             | IR-I, IR-II: >10GHz                          | IR-I, IR-II: >10GHz                          | NIR-I, NIR-II: >10GHz;(up to 20GHz);                                                               |





## 激光器工作环境

|        | C-WAVE VIS HP<br>高功率 | C-WAVE VIS LP<br>低功率 | C-WAVE GTR | C-WAVE BTS | C-WAVE IR<br>HP高功率 | C-WAVE IR<br>LP低功率 | C-WAVE NIR |
|--------|----------------------|----------------------|------------|------------|--------------------|--------------------|------------|
| 电源     | 110V / 230V          |                      |            |            |                    |                    |            |
| 通讯接口   | 以太网 / RJ45           |                      |            |            |                    |                    |            |
| 预期工作环境 | 实验室洁净间（推荐ISO9或更好）    |                      |            |            |                    |                    |            |
| 安装     | 隔振光学平台               |                      |            |            |                    |                    |            |
| 储存温度   | 10 - 40°C            |                      |            |            |                    |                    |            |
| 储存湿度   | 0 - 90%相对湿度，无冷凝      |                      |            |            |                    |                    |            |
| 工作温度范围 | 20 - 25°C            |                      |            |            |                    |                    |            |
| 工作环境   | 10 - 85%相对湿度，无冷凝     |                      |            |            |                    |                    |            |
| 功耗     | 300 W                |                      |            |            |                    |                    |            |
| 制冷     | 空冷散热                 | 水冷散热                 | 空冷散热       | 水冷散热       | 空冷散热               | 水冷散热               | 空冷散热       |

## 激光器接口

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 光束输出             | 自由空间，可选的用于SHG的光纤耦合器         |
| OPO信号光监测光输出（可选配） | <20 mW的OPO信号，FC/APC光纤接口     |
| 电信号监测输出（通道1,2）   | -5V 至 5V，SMA接口              |
| 电信号触发输出          | 0V至5V，TTL输出，SMA接口           |
| 12VDC输入          | 连接随附的电源                     |
| 公共端接地            | GND，Flat Plug 6.3 x 0.8     |
| Aux In输入         | 0V 至 5V，SMA接头               |
| Perge In输入       | 0.1至0.5sccm，4mm软管，干燥空气或N2气体 |
| Interlock联锁装置    | 远程联锁装置（提供短插头）               |

## 激光器尺寸及重量

|                   | C-WAVE VIS HP<br>高功率 | C-WAVE VIS LP<br>低功率 | C-WAVE GTR  | C-WAVE BTS  | C-WAVE IR<br>HP高功率 | C-WAVE IR<br>LP低功率 | C-WAVE NIR  |
|-------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------|
| 尺寸<br>(长x宽x高, mm) | 645x486x133          | 575x410x155          | 645x486x133 | 645x486x133 | 645x486x133        | 575x410x155        | 645x486x133 |
| 重量(kg)            | 44                   | 34                   | 44          | 44          | 44                 | 34                 | 44          |
| 装运重量<br>(kg)      | 98                   | 80                   | 98          | 98          | 98                 | 80                 | 98          |





## 调谐机制

基于OPO光参量振荡器的C-WAVE可调谐激光器，包括C-WAVE GTR, VIS和 IR多款型号，可通过多种机制实现波长调节。主要采用三种波长调节方式：非线性晶体温度调节（粗调）、腔内标准具扫描（准连续阶梯式调谐），以及通过压电元件扫描OPO腔长（连续无跳模自由调谐）。这些机制可灵活组合并实现全自动运行，从而实现真正的连续波长覆盖。

|                       | 波长范围   |         | 分辨率       |           |
|-----------------------|--------|---------|-----------|-----------|
|                       | IR/NIR | VIS/GTR | IR/NIR    | VIS/GTR   |
| 粗调-晶体温度 (THz)         | 整个系统范围 |         | <1        | <2        |
| 阶梯式调谐-腔内标准具位置 (GHz)   | 50     | 100     | <3        | <6        |
| 连续，无跳模调谐<br>腔内压电反射镜位置 | 10GHz  | 20GHz   | 100kHz/mV | 200kHz/mV |

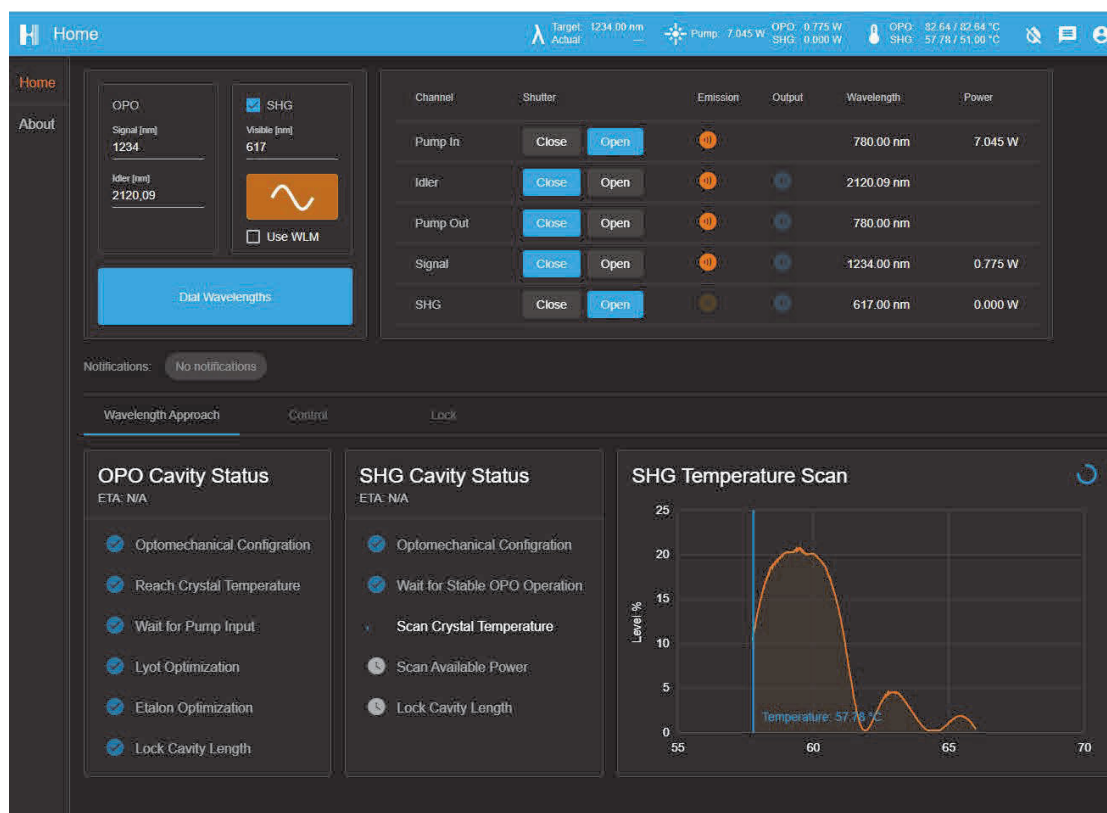
C-WAVE BTS 的波长调谐基于腔内滤光片设置和腔长调节。因此，基本波长可以在秒尺度的时间进行设置。

## 控制软件

C-WAVE激光器可通过网络 E 中的任何设备，使用网页浏览器上的直观用户界面控制和操作。用户界面提供基本功能，例如通过单击按钮自动调谐波长。

在高级模式下，用户可全面控制C-WAVE的驱动器和相关参数。用户界面包括对所有内部传感器读数的实时监测，使C-WAVE的控制响应迅速且用户友好。

与C-WAVE的通信基于websockets，允许系统灵活地集成到您的软件环境中，不受平台限制，不论您偏好的编程语言是什么。附带Python绑定和示例代码。



C-WAVE GTR, C-WAVE NIR, C-WAVEVIS HP, C-WAVE IR HP, C-WAVE BTS控制界面

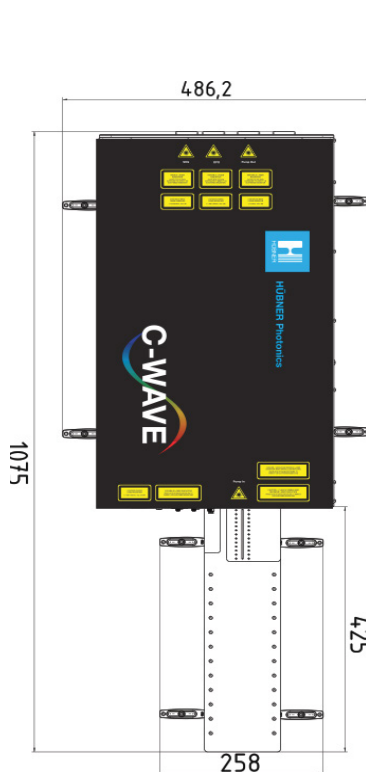
规格和技术数据可能会因技术发展而发生变更，恕不另行通知。

## C-WAVE

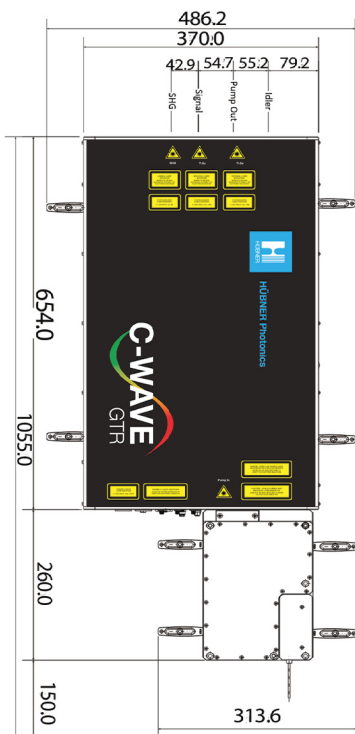
机械尺寸

\* 单位 mm.

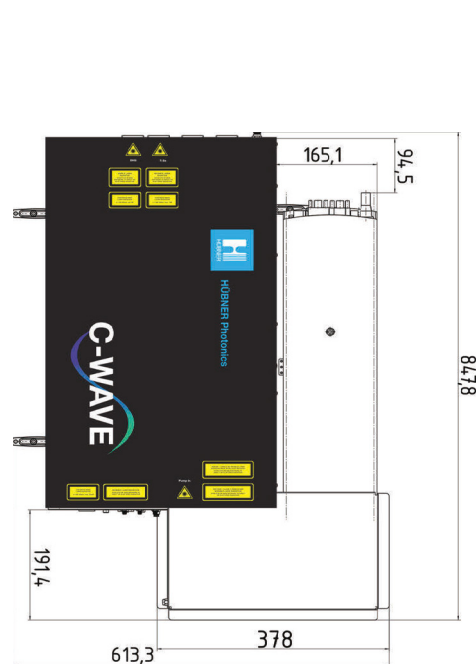
C-WAVE VIS HP俯视图



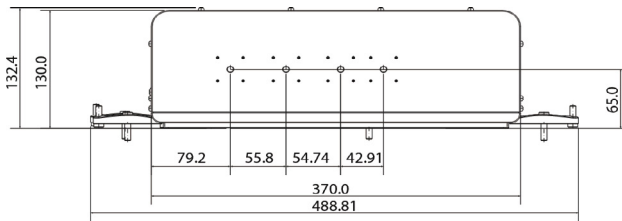
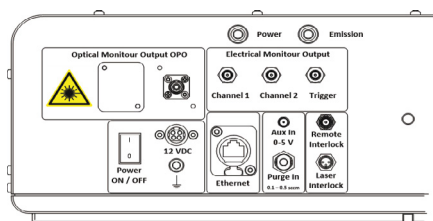
C-WAVE GTR俯视图



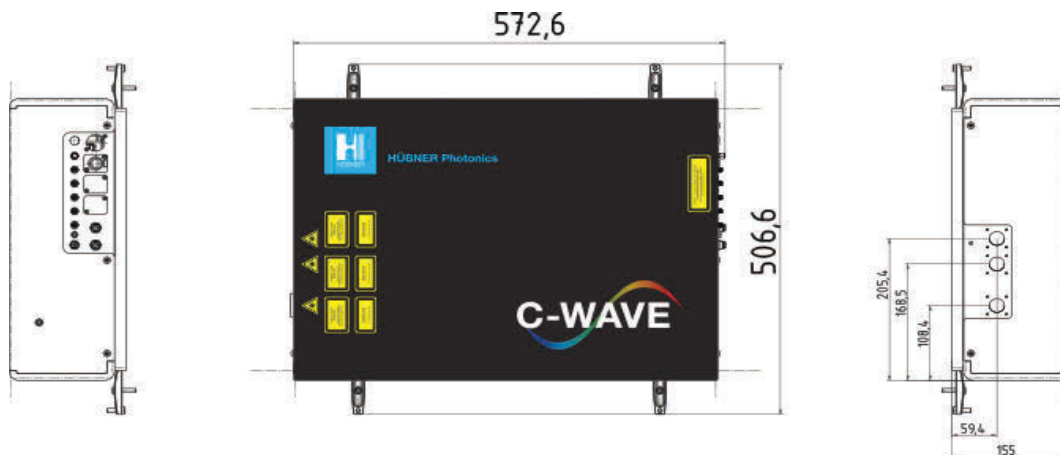
C-WAVE BTS俯视图



C-WAVE VIS HP, GTR, and BTS正视图和后视图



C-WAVE VIS LP



## C-Wave 激光器典型应用领域:

|             |         |         |
|-------------|---------|---------|
| * 冷原子 / 离子阱 | * 拉曼光谱  | * 量子光学  |
| * 全息        | * 单分子光谱 | * 纳米光子学 |

### 应用实例一：单分子光谱



低温环境下测量固体中有机单分子的荧光光谱。

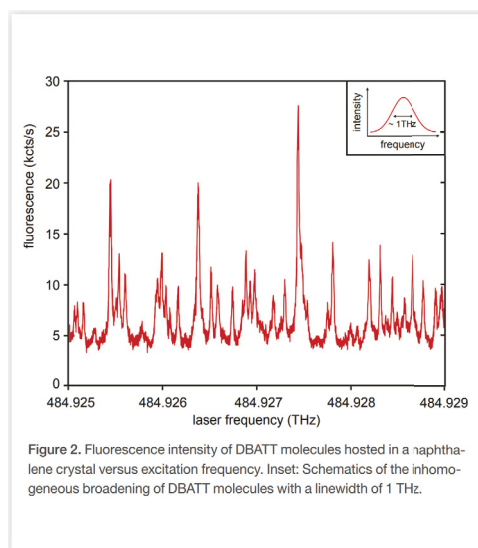
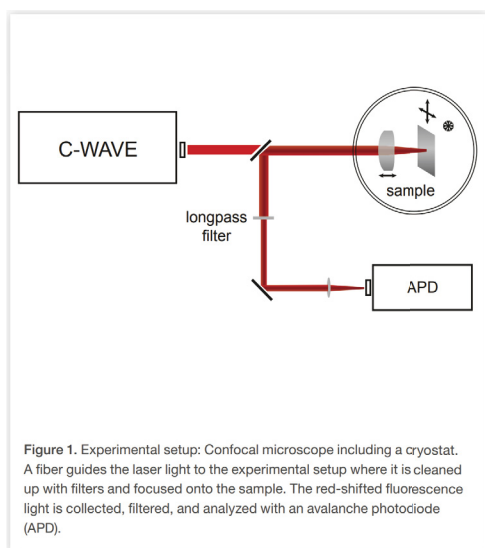
研究分子过程或分子特性在很多学科中都比较重要，如医药学，生物学，化学，物理学。单分子荧光光谱可以提供单分子以及单分子微环境特性的基本情况。

研究基质材料内单分子是一项极具挑战性的工作，尤其是对于激光器和探测器的要求。此应用研究了 C-wave OPO 这款新型激光器应用于多种光谱实验的适用性。

C-wave 激光器聚焦到含有 dibenzanthanthrene (二苯并菲 DBATT) 分子的萘晶体样品。激光器的波长调谐到 DBATT 的共振波长，从而激发产生荧光。荧光通过滤光片后，采用单光子探测器 (SPCM-AQR, Perkin Elmer 公司) 进行探测。一款高分辨率波长计 (WS/6-200) 实时监控激光器的波长。

固态晶体中的单分子可被视为接近理想的二能级系统，自然线宽在 10-50MHz 范围内。由于单个分子在晶体中的跃迁状态下不完整，为非均匀分布，且超过 1THz。因此，通过采用窄线宽激光器，可以从整体中区分出一个单独的过渡态单分子。因此，激光是单分子激发的一个重要组成部分：他需要线宽小于分子谱线的自然线宽，而且需要在很宽范围内无跳模，这样才可以用于多种分子。此外，在选择不同种类的分子组合需要选择激光器波长的灵活性，而且强度需要超过 200mW，较低的强度噪声。

通常情况下，染料激光器，钛蓝宝石激光器，可调谐半导体激光器会应用到相关实验中。其中钛蓝宝石激光器的波长范围覆盖 700-1000nm，倍频后可以输出 350-500nm。染料激光器需要根据输出波长更换染料，甚至泵浦激光器。而半导体激光器的调谐范围通常不大，输出功率不够高。光学参量振荡器 (OPO) 提供了一个有吸引力的选择：OPO 的波长范围可根据实验要求设计，OPO 为固态系统，不依赖于染料等耗材，并且能够提供较高的输出功率。



DBATT 荧光光谱的中心波长在 618nm 附近，扫描时采用 1THz 的步长。右图中选择了光谱结果中的一小段光谱。单分子的红移荧光信号在激光器扫描时通过 APD 进行探测。光谱的结果显示多条独立的 DBATT 单分子的特征谱线。通过使用 C-wave 激光器，并通过波长计将激光器波长锁模在单分子的共振频率上，便可以用于光子物理或者光子动力学研究中。

上述装置可以用于在透明基质材料中的单分子荧光激发光谱的测量。激发光源，钛蓝宝石激光器和 C-Wave 激光器，非常适合在很宽的波长范围内测量极窄的光谱特性。结合钛蓝宝石激光器和 C-wave 激光器，使得一次性覆盖 450-1300nm 的波长范围成为可能，全自动波长调谐，无需改变激光工作介质，极大的方便用户搭建起操作友好、灵活度高、灵敏度高的单分子光谱系统，从而帮助用户在单分子，半导体量子点等实验中取得更好的实验结果。

## 应用实例二：C-Wave 激光器和离子阱

含有纯镁离子同位素的库仑晶体 (Coulomb Crystals) 可以通过使用新型的可调谐连续激光器来产生：镁原子的同位素选择性离子的共振双光子激发波长为 285.3nm。紫外激光可以通过对 C-wave 这款新型激光器倍频产生，C-wave 激光器可输出 0.5W 的功率，调谐范围覆盖 450-650nm。产生的镁离子被囚禁和冷却，可以建立二维的库仑晶体，用于进一步的研究。

该小组 (AMO Research Group, University of Freiburg, Germany) 的工作基于离子阱系统，目标为 (I) 深入了解受到量子效应影响或量子效应驱动的复杂动态系统，(II) 最高级别的控制单个原子或分子，用于建立多体系统或模型。此外，探索结合离子阱和中性原子阱的系统。去年我们展示了一个基于量子效应的高分辨率的激光光谱方法。

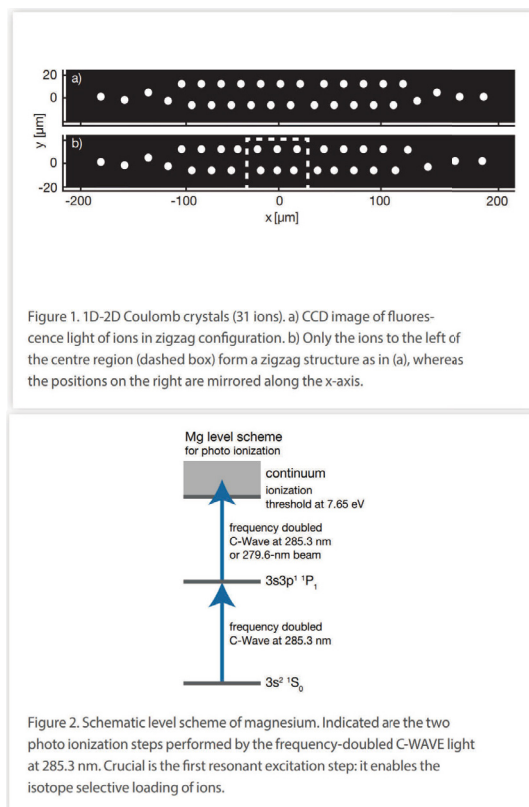
在我们所有的项目中，常见的瓶颈是对激光系统的要求，准备和控制内部和外部的离子自由度。因此，我们的工作很大程度上取决于创新的激光技术，新型的激光器使用便捷，可以作为多功能的工具，应用于多种类型的原子、同位素或他们的组合。

拓扑保护的库仑晶体缺陷可以模拟离散孤子。在结晶的过程中，系统将寻求适合的能级（最小能量）。通过快速介入演化相变转换，从而实现晶体的不同部分之间的联系，子系统寻求完美的结晶顺序，而在他们的边界变得不适应；这些缺陷可以像囚禁的准离子一样，在晶体内部自感应的约束势能阱中振荡。

为了研究这些缺陷，我们载入 10-50 个离子到常规射频阱，通过光电离热俘获区域内的镁原子束。这需要从一个充满天然缺陷的镁同位素 (79% of Mg24, 10% of Mg25, 11% of Mg26) 的炉子中加载纯同位素晶体。

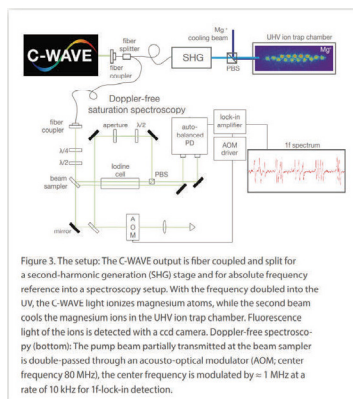
我们可以选择性地加载不同的同位素，通过两个不同光子过程来电离原子。第一步，共振驱动在中性镁中电偶极跃迁，而第二步是非共振电离原子。由于在 285.3nm 附近的质量相关频移的第一个跃迁，我们可以单独处理三种不同的同位素。通过在 279.6nm 附近激发离子，我们可以通过 CCD 相机记录荧光信号。

参见右图 1：

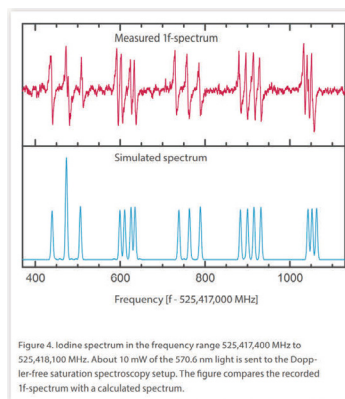


本实验中，C-Wave 激光器用于光电离。570.6nm 的光通过光纤耦合（耦合效率 >70%）到实验室自建的外置倍频（采用 BBO 晶体）环形腔中，产生 285.3nm 紫外光。该紫外光（几毫瓦）的倍频级叠加 279.6nm（由不同的激光系统产生的），在自由空间内导入到装有离子阱的超高真空中。

中央捕获区域的光束为准直光束，这里的第一个光束电离中性镁原子，第二束激光通过多普勒冷却并转换囚禁的离子到晶体结构，离子被囚禁在射频和 DC 势能阱中。为了确保同位素增强离子加载，输出光的一部分入射到 Iodine Doppler-free saturation spectroscopy 中，用作绝对频率参考，从而保障 C-Wave 激光器的精确波长调谐。



570.6nm 波长附近的一级光谱图参见右图 4，同时附上了参考的理论模拟光谱。

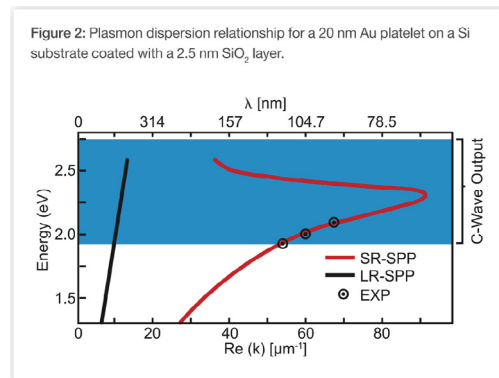
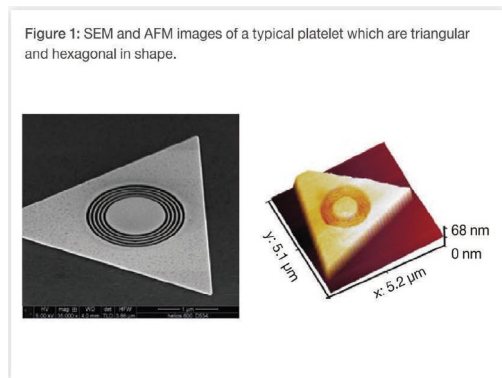


C-wave 激光器可以很方便的集成到离子阱实验系统中。因为具有极宽的波长调谐范围（450-650nm），线宽 <1MHz，输出功率高达 0.5W，是一款极其灵活的连续激光器，特别适合在量子光学实验或光谱实验中。



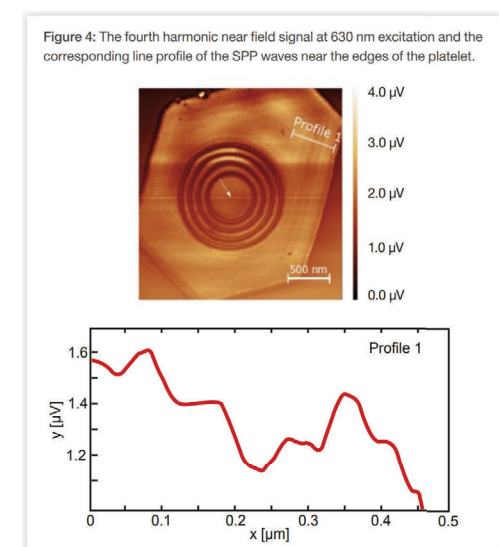
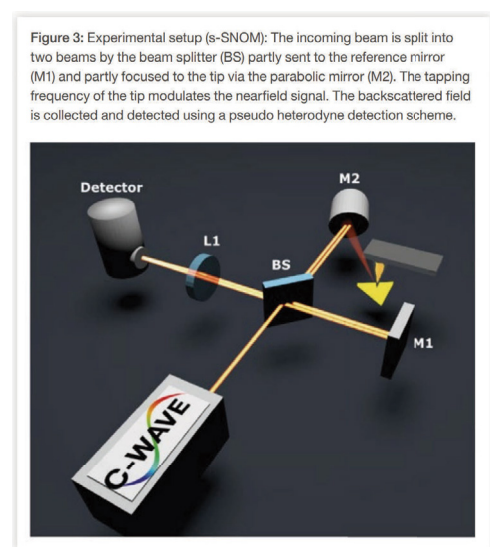
### 应用实例三：表面等离子体激元

表面等离子体激元（SPP）是沿着具有垂直于表面的倏逝波的金属 - 电介质界面传播的电磁激发。SPP 可以用在近场成像，表面增强拉曼散射，纳米光刻，等离子体基底集成电路，存储器装置等。实现 SPP 聚焦的简单方法是使用在金属膜上蚀刻的周期性圆形狭缝（等离子体透镜）将 SPP 波引导到结构的几何中心。在这种实验中通常使用 cw 激光源来激发 SPP。



在实验中研究了激发和聚焦在单晶金（Au）纳米片上的等离子体透镜结构的 SPP。图 1 显示样品的扫描电子显微镜（SEM）和原子力测量（AFM）图像。根据图 2 选择激发能量接近 SPP 谐振的激发波长系。SPP 场由无孔径散射型扫描近场光学显微镜（s-SNOM）产生，光源聚焦在 s-SNOM 的探针顶端扫描样品。来自样品的散射光同时生成形貌和光学图像。为了在几个特定的波长对于 SPP 场进行共振，需要具有 450-650nm 之间可连续调节的激光光源，即 C-wave 激光器。C-WAVE 波长切换由计算机控制：波长在软件中设置，激光器自动调谐到设置的波长。C-wave 激光器具有高输出功率，良好的光束质量和窄线宽。同时由于其高指向稳定性，在切换波长之后不需要改变光束路径。

在 C-WAVE 的帮助下，我们能够在 530 至 650nm 的几个特定波长下激发和探测 SPP 场。在图 4 中可以看到在 630nm 处的 SPP 场的第四谐波光信号以及 SPP 波的线轮廓。在样品边缘激发的 SPP 以及等离子体透镜结构对 SPP 传播方向的影响可以在图中清楚地看到。从实验数据获得的 SPP 波的波长也与数值预测很好地匹配。

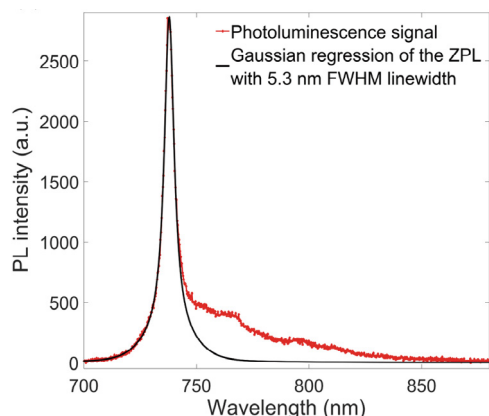


在改进和开发纳米光子器件的实验中，在共振处探测和操纵 SPP 场是重要的内容。由于实验中对激发介质的性质，维度和几何形状的不同需求，这些实验需要不同波长的激光。C-WAVE 在可见光（450-650nm）和 IR（900-1300nm）范围内提供调谐，这是大多数等离子体激元实验中激光器的重要解决方案。紧凑的设计，光束的高光谱质量，宽调谐范围以及实现波长切换的简易性和速度，使得 C-WAVE 成为这种实验的非常方便和易于集成的工具。

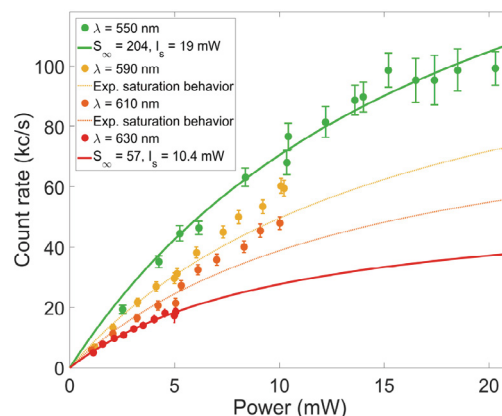


#### 应用实例四：金刚石色心

色心是指透明晶体中由点缺陷、点缺陷对或点缺陷群捕获电子或空穴而构成的一种缺陷。金刚石中的色心被广泛用于发光标记，高空间分辨率的磁场感测或量子光学应用中的单光子发射器研究。金刚石可以容纳大量不同的色心，从而获得大光谱范围内各种不同的自旋和光学性质。研究金刚石新的色心的意义不仅在于扩大光谱范围，也在于寻找具有优良的自旋特别是独特光学特性的色心来。最近，由于其独特的光学性质，SiV 中心引起了极大的关注，其 Debye-Waller (DW) 因子约 0.7，具有其具有良好偏振对比度的单光子发射，很小的非线性线变宽（只有几个跃迁线宽）和大范围内光谱稳定性，使谐振激时光谱重叠率高达 91%，具有寿命有限的线宽。这些发展使得采用 Hong-Ou-Mandel 干涉的无差别单光子发射不需要额外的电场调整转换频率。SiV 中心的 D3d 对称性对光谱稳定性起着至关重要的作用，同时对电场的敏感性非常小，并且具有很小的光谱弥散和不均匀过渡频率。GeV 中心与 SiV 的结构非常相似。最近在高压高温合成金刚石晶体中报道了与 Ge 相关的色心，实验证明了在 602.5nm 处发射的零声子线发射在室温下的半高全宽为 4.5nm。根据 DFT 计算，GeV 中心的电子激发能量为 2.01eV。对于离子注入产生的 GeV 中心，证实了 602nm 处的单光子发射。

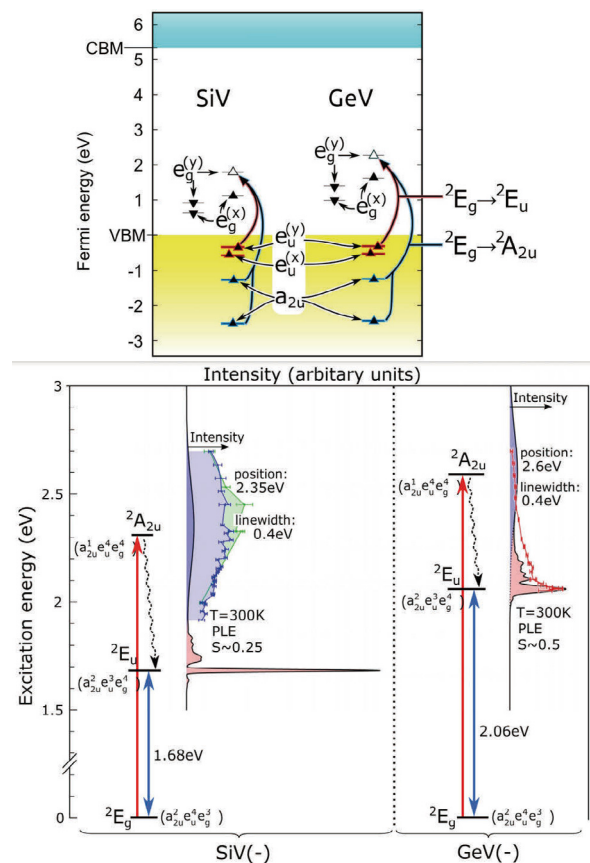


图：（左）激光泵浦下的 PLE 与高斯拟合的对比；



（右）不同激发波长下不同激发功率的信号强度对比。

对于金刚石内色心的未来应用的一个关键要求是通过其激发和发光特性了解内部能级结构。虽然对于 GeV-- 特别是高能态的能级结构迄今尚未被研究，但在 2000 年的研究中使用 250W 卤素灯与双单色器在大激发波长范围内记录了从 490nm 到 690nm 的光致发光激发 (PLE) 光谱，因此可以测量激发光的低光谱功率密度来实现对于能级的研究。



实验中研究了室温下金刚石中的 SiV 中心和 GeV 中心的 PLE 光谱学。测量了从 460nm 到 650nm 激发波长范围内的 PLE 光谱，并检查每次测量的功率相关饱和度和度。我们将我们的实验结果与虚介质函数的理论模拟进行比较，并形成一致的物理图像。

实验使用定制的具有高 NA 物镜 (NA = 0.9) 共聚焦显微镜进行。采用了具有二次谐波发生单元 (SHG) 的连续波 (CW) 光参量振荡器 (OPO) (来自 H ü bner 的 C-WAVE) 作为可调谐激光源。该激光器覆盖 900-1300nm (OPO) 和 450-650nm (SHG) 的波长范围，其输出功率范围为几百毫瓦。cw 输出光束的线宽低于 1MHz，可以在 25GHz 以上无跳模扫描。样品平面的激发功率可达 20mW。使用检测路径中的多个滤光片清除不同色心的光致发光 (PL)，并使用单光子计数模块 (SPCM) 和具有 150g/mm 光栅的光谱仪进行测量。样品安装在双轴压电纳米定位台上，可以扫描范围达 200 μm<sup>2</sup>。应用从头算理论建模，以表征带负电的 SiV 和 GeV 缺陷的光学性质，并将其与实验观察结果进行比较，取得了良好的结果。

上图：SiV 色心和 GeV 色心的费米能级分布；

下图：SiV- 和 GeV- 中心的电子水平结构模型；



# Ampheia单频光纤激光器

超低噪声 | 单频 | 光纤激光器

Ampheia™系列是一组高功率光纤激光器系统，能够实现超低相对强度噪声（RIN）和单频激光输出，在1064nm波长下功率高达50瓦，在532nm波长下功率达5瓦，且光束质量优异。

Ampheia™系列光纤激光系统是一种集成种子激光器和光束传输头的光纤放大器。该完整激光系统价格实惠，且具有卓越的激光性能。

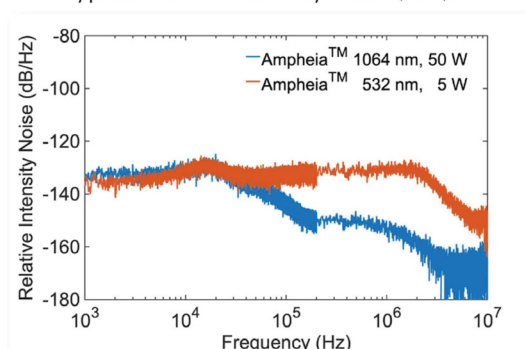
基于成熟的制造工艺，Ampheia™系列光纤放大器和激光系统具有极高的可靠性，非常适合在研究实验室中独立使用，或集成到商用系统中。该系列产品适用于多种应用场景，涵盖量子应用中的原子捕获、激光泵浦、粒度分析以及半导体检测等领域。

## 产品特点

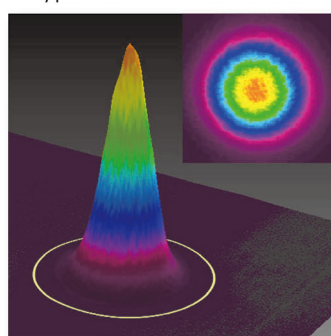
- ◇ 1064nm功率高达50瓦
- ◇ 532nm功率高达5瓦
- ◇ 连续激光，单频输出
- ◇ 超低相对强度噪声和理想光学质量
- ◇ 集成种子激光器的单级光纤放大器
- ◇ 光学信噪比（OSNR>70dB）
- ◇ 结构坚固且无需维护



Typical Relative Intensity Noise (RIN)



Typical TEM<sub>00</sub> Beam Profile



## 应用领域

量子研究  
粒度分析  
光学计量

光镊技术  
半导体检测

激光泵浦  
全息技术

# Ampheia单频光纤激光器

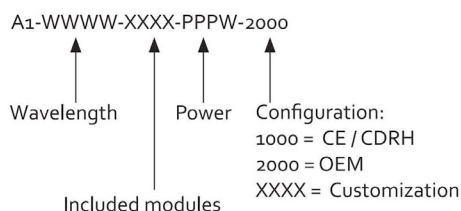
## 激光器性能参数:

|                           | Ampheia 532nm    | Ampheia 1064nm   | Ampheia 1064nm   | Ampheia 1064nm   |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 激光波长                      | 532.1±0.3nm      | 1064.2±0.6nm     | 1064.2±0.6nm     | 1064.2±0.6nm     |
| 激光功率                      | 5W               | 20W              | 40W              | 50W              |
| 输出功率范围                    | 1% 至 100%        | 5% 至 100%        | 2.5% 至 100%      | 2% 至 100%        |
| 光谱线宽 (FWHM,1ms)           | <100kHz          | <50kHz           | <50kHz           | <50kHz           |
| 光学信噪比 (OSNR)              | >70dB            | >70dB            | >70dB            | >70dB            |
| 波长稳定性 (±2°C, 8hrs)        | <1pm             | <1pm             | <1pm             | <1pm             |
| 功率稳定性 (±2°C, 8hrs)        | <1.0%            | <0.5%            | <0.5%            | <0.5%            |
| 噪声, 100Hz-10MHz (rms)     | <0.1%            | <0.05%           | <0.05%           | <0.05%           |
| 相对强度噪声 (RIN), 1kHz-100kHz | <-125dB/Hz       | <-130dB/Hz       | <-130dB/Hz       | <-130dB/Hz       |
| 相对强度噪声 (RIN), 100kHz-1MHz | <-130dB/Hz       | <-140dB/Hz       | <-140dB/Hz       | <-140dB/Hz       |
| 光束直径*                     | 1.0±0.2mm        | 1.0±0.2mm        | 1.0±0.2mm        | 1.0±0.2mm        |
| 光束对称度                     | >0.90 : 1        | >0.90 : 1        | >0.90 : 1        | >0.90 : 1        |
| 空间模式 (TEM00)              | TEM00 (M2<1.05)  | TEM00 (M2<1.05)  | TEM00 (M2<1.05)  | TEM00 (M2<1.05)  |
| 光束发散角                     | <0.9 mrad        | <1.7 mrad        | <1.7 mrad        | <1.7 mrad        |
| 偏振度 (线偏证, 垂直方向)           | >1000 : 1[>30dB] | >1000 : 1[>30dB] | >1000 : 1[>30dB] | >1000 : 1[>30dB] |
| 传输光纤长度                    | 1米               | 1米               | 1米               | 1米               |

\*光束直径可能随输出功率变化, 且仅能在额定功率下保证。

## 型号

### Model Number



WARNING VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION!

Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation.  
Class 4 Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014



| Wvl (nm) | Max.Pwr (W) |
|----------|-------------|
| 532      | 20          |
| 1064     | 200         |



## 运行环境及接口

|            |                 |
|------------|-----------------|
| 电源要求       | 36VDC, 10A      |
| 可输入电压范围    | 30 - 40 V       |
| 系统功耗       | 300 W           |
| 激光头的最大散热能力 | 5 W             |
| 运行环境温度     | 18 - 30°C       |
| 激光头散热器热阻抗  | <2 K/W          |
| 储存环境温度     | -10 至 +60°C     |
| 湿度         | 0 - 60% RH, 无冷凝 |
| 预期使用环境     | 实验室内使用          |

## 通讯接口

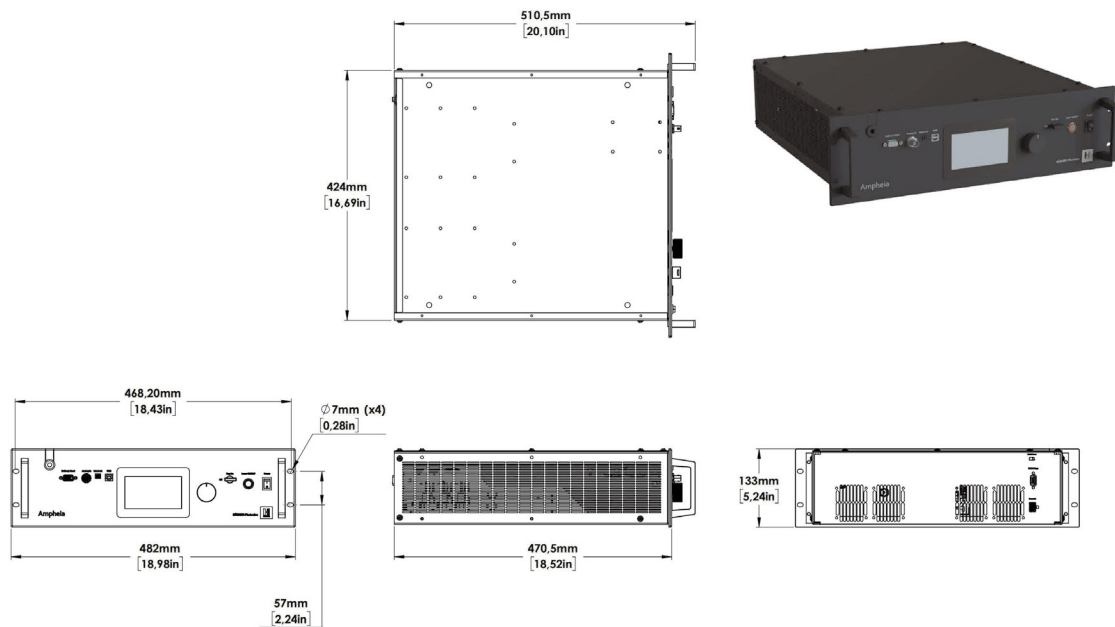
|       |              |
|-------|--------------|
| 通讯接口  | USB 或 RS-232 |
| 标准波特率 | 115200       |

## 机械尺寸参数

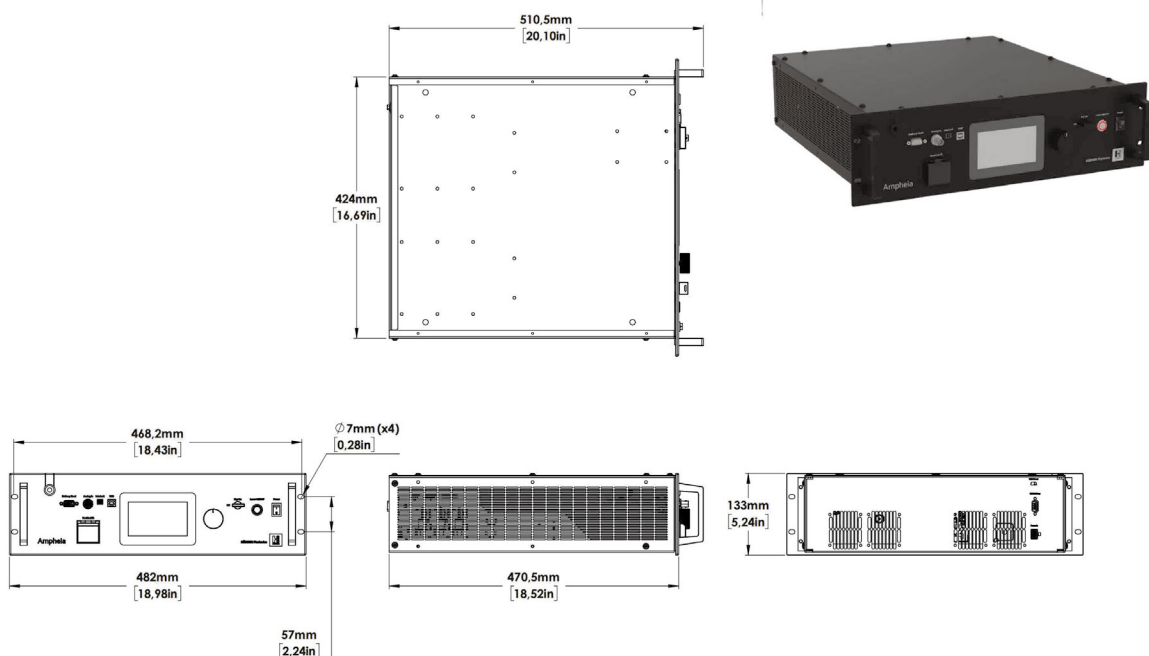
|                        | 532nm               | 1064nm              |
|------------------------|---------------------|---------------------|
| 光纤放大器19英寸机架箱重量         | 19kg                | 18kg                |
| 光纤放大器19英寸机架箱尺寸 (长x宽x高) | 470.5 x 423 x 133mm | 470.5 x 423 x 133mm |
| 激光传输头重量                | 0.62kg              | 0.76kg              |
| 激光传输头尺寸 (长x宽x高)        | 155 x 55 x 45 mm    | 155 x 55 x 45 mm    |



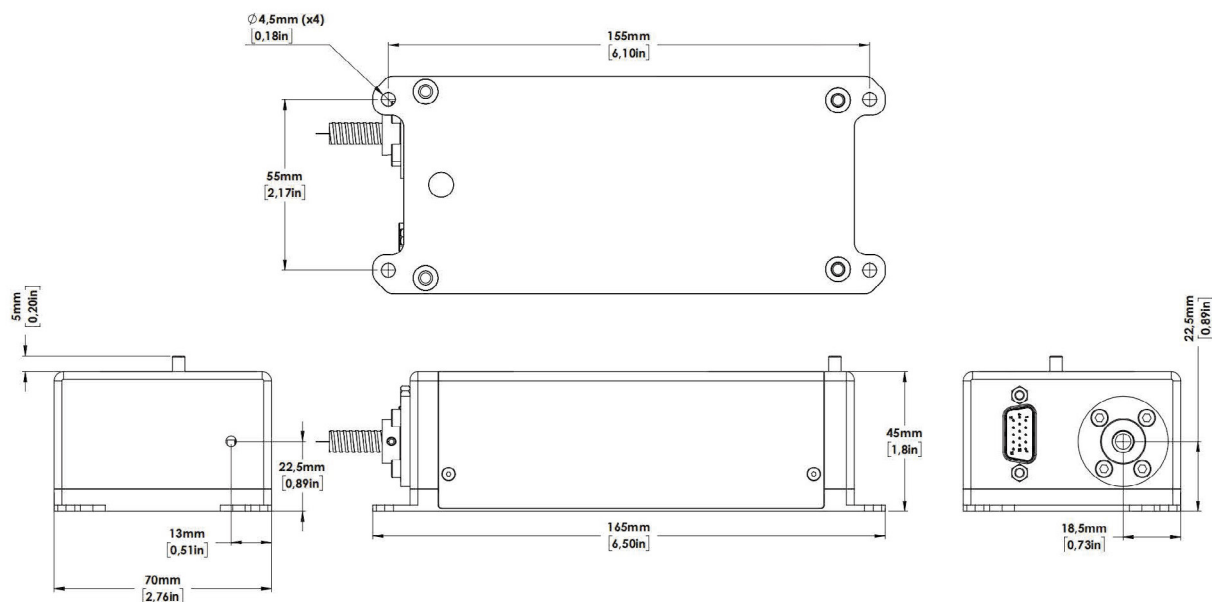
Ampheia™ 1064 nm - Fiber Amplifier 19" rack box dimensions:



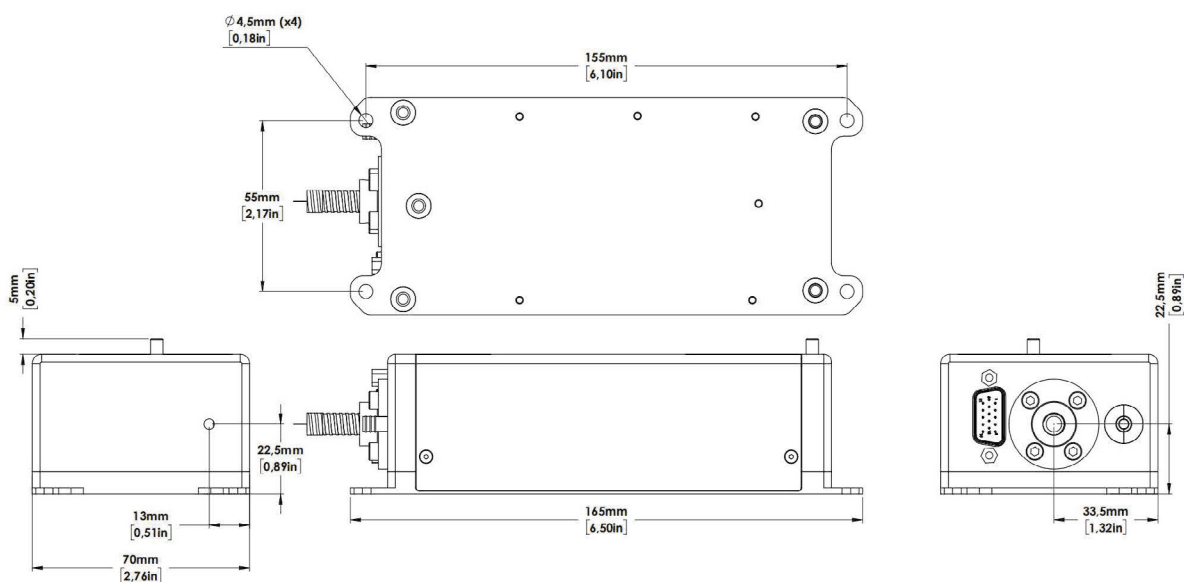
Ampheia™ 532 nm - Fiber Amplifier 19" rack box dimensions:



## Ampheia™ 1064 nm : Delivery head dimensions



## Ampheia™ 532 nm : Delivery head dimensions





# Qu-T 可调谐单频激光器

波长可调谐 | 高功率 | 单频连续激光器

Cobolt Qu-T™系列激光器可在可见光至近红外波段实现可调谐、可锁定的单频连续（CW）激光发射，其中心波长具有极高的灵活性，并能产生理想的TEM00光束。每个发射波长均可在数纳米范围内实现无间隙的粗调，并通过快速压电控制系统主动锁定至外部参考波长。快速的精细调谐能力，结合低强度噪声和窄线宽发射特性，使这些激光器特别适用于基于原子跃迁的量子实验，以及通过自发参量下转换生成纠缠光子对的实验。

Cobolt Qu-T™激光器采用经过验证可靠的Cobolt HTCure™制造技术，集成于紧凑型密封封装中。该设备基于小巧易用的平台，在多种运行条件下均能提供卓越性能，从而有助于将前沿的量子研究系统应用于实际场景。

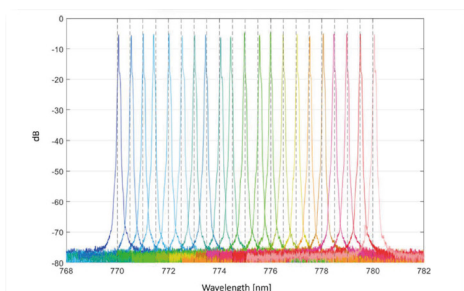
## 产品特点

- ◇ 宽范围波长灵活性与高输出功率
- ◇ 窄线宽, <50kHz (1ms积分时间)
- ◇ 高光谱纯度 (SMSR>80dB)
- ◇ 无间隙粗调范围可大于4nm
- ◇ 无跳模精调范围可大于10GHz
- ◇ 易于使用的波长锁定功能，可配合多种外部参考源
- ◇ 小巧紧凑，高可靠性



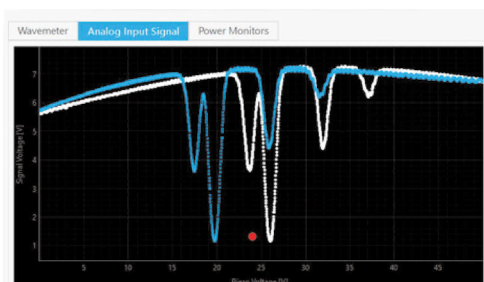
### 波长调谐

典型SMSR性能



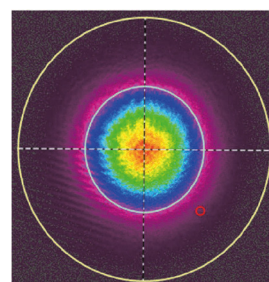
### 波长锁定

模拟输入-铷跃迁谱线



### 典型光束品质

$M^2 < 1.1$



## 应用领域

激光冷却

量子计算

原子钟

原子干涉测量技术

纠缠光子对生成技术

布里渊显微成像技术

# Qu-T 可调谐单频激光器

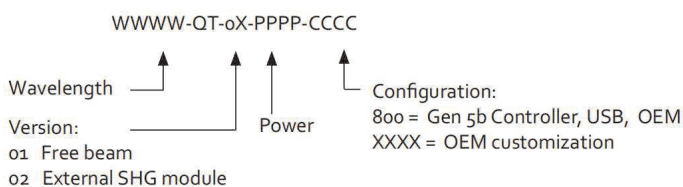
## 激光器性能参数:

| 中心波长                    | 532nm               | 619nm *             | 707nm               | 780nm               | 813nm               | 1238nm              |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 可选功率水平                  | 1500 mW             | 50 mW               | >500 mW             | >500 mW             | >500 mW             | >500 mW             |
| 激光波长粗调范围                | n/a                 | >4 nm               | >4 nm               | >4 nm               | >4 nm               | >4 nm               |
| 激光波长精调范围                | >10GHz,(Typ.>20GHz) | >10GHz,(Typ.>20GHz) | >10GHz,(Typ.>20GHz) | >10GHz,(Typ.>20GHz) | >10GHz,(Typ.>20GHz) | >10GHz,(Typ.>20GHz) |
| 波长锁定速度 (模拟)             | <10kHz              | <10kHz              | <10kHz              | <10kHz              | <10kHz              | <10kHz              |
| 线宽 (FWHM,1ms,自由运行)      | <100 kHz            | <100 kHz            | <50 kHz             | <50 kHz             | <50 kHz             | <50 kHz             |
| 光谱纯度 (SMSR,@距离主峰±5nm)   | >80 dB              | >80 dB              | >80 dB              | >80 dB              | >80 dB              | >80 dB              |
| 波长稳定性 (±2°C, 8小时, 自由运行) | <1 pm               | <1 pm               | <1 pm               | <1 pm               | <1 pm               | <1 pm               |
| 功率稳定性 (±2°C, 8小时)       | ±2%                 | ±2%                 | ±2%                 | ±2%                 | ±2%                 | ±2%                 |
| 噪声, 20Hz-20MHz (峰峰值)    | <3%                 | <3%                 | <3%                 | <3%                 | <3%                 | <3%                 |
| 噪声, 20Hz-20MHz (均方根值)   | <0.3%               | <0.3%               | <0.3%               | <0.3%               | <0.3%               | <0.3%               |
| 光束直径                    | 1000±100μm          | (FC)                | 1000±100μm          | 1000±100μm          | 1000±100μm          | 1000±100μm          |
| 光束对称性                   | >0.95 : 1           | —                   | >0.95 : 1           | >0.95 : 1           | >0.95 : 1           | >0.95 : 1           |
| 光束发散角                   | <1.2 mrad           | —                   | <1.2 mrad           | <1.3 mrad           | <1.3 mrad           | <1.9 mrad           |
| 空间模式 (TEM00)            | M2<1.1              | —                   | M2<1.1              | M2<1.1              | M2<1.1              | M2<1.1              |
| 偏振度 (线偏振,垂直方向)          | >100 : 1            | >100 : 1            | >100 : 1            | >100 : 1            | >100 : 1            | >100 : 1            |

\*该波长设备型号为QuT-02, 配备外部 SHG 模块。

## 型号

### Model Number



WARNING VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION!



Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation.  
Class 4 Laser Product  
Classified per IEC 60825-1:2014



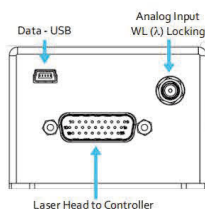
| Wvl (nm) | Max.Pwr (W) |
|----------|-------------|
| 532      | 3000        |
| 619      | 200         |
| 707      | 2000        |
| 780      | 2000        |
| 813      | 2000        |
| 1238     | 2000        |

## 运行环境及接口

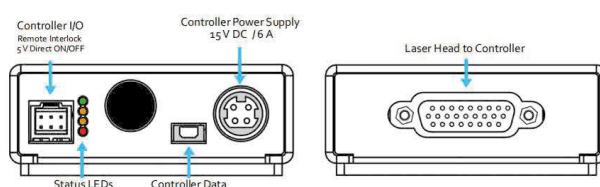
|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| 电源要求               | 15VDC, 6A                 |
| 系统功耗               | <65 W, typ. 30W           |
| 激光头底座最大温度          | 45°C                      |
| 运行环境温度             | 10 - 35°C                 |
| 激光头散热器热阻抗          | <0.2 K/W                  |
| 光束指向稳定性 (整个运行温度范围) | <10μrad/°C, typ. 5μrad/°C |
| 储存环境温度             | -10 至 +60°C               |
| 湿度                 | 0 - 60% RH, 无冷凝           |
| 环境大气压              | 950 - 1050 mbar           |

## 电气接口

### Cobolt Qu-T™ - Laser head



### Cobolt Qu-T™ - Controller



### Molex 6 pin - Controller I/O

| Pin | Function         |
|-----|------------------|
| 1   | Remote interlock |
| 2   | 0 V - Ground     |
| 3   | Direct Input     |
| 4   | --               |
| 5   | LED 1 (LASER ON) |
| 6   | LED 2 (ERROR)    |

## 通讯接口

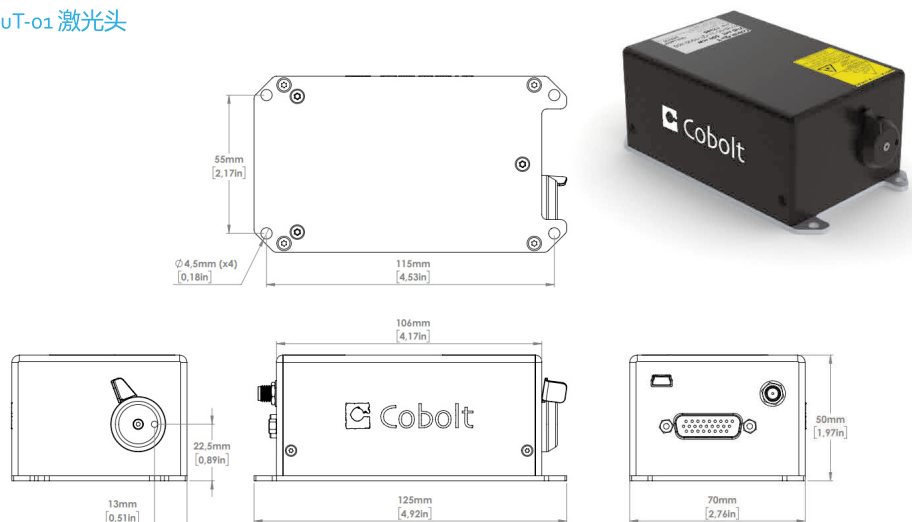
|       |        |
|-------|--------|
| 通讯接口  | USB    |
| 标准波特率 | 115200 |



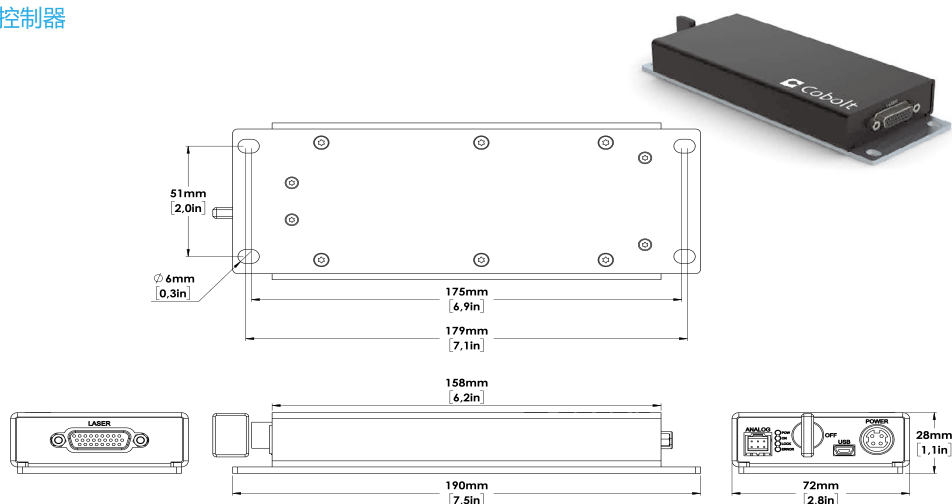
## Cobolt Qu-T™ Series

### 机械尺寸参数

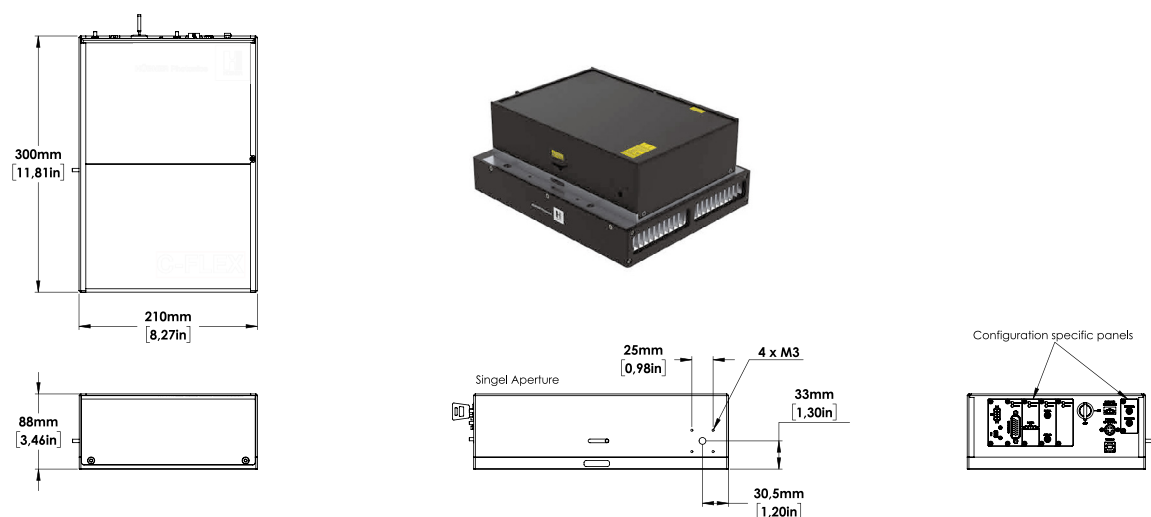
## Cobolt Qu-T™ - QuT-01 激光头



## Cobolt Qu-T™ - 控制器



Cobolt Qu-T™ - QuT-o2 包括SHG模块



# Odin可调谐中红外OPO激光器

波长可调谐 | 小巧紧凑 | 中红外OPO激光器

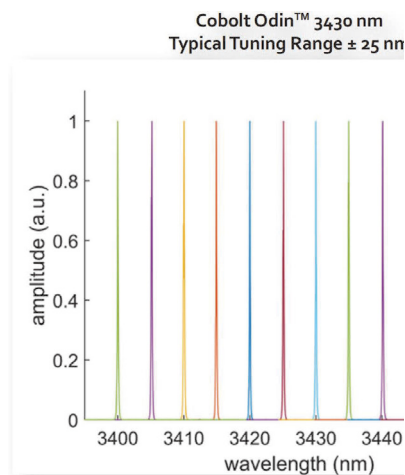
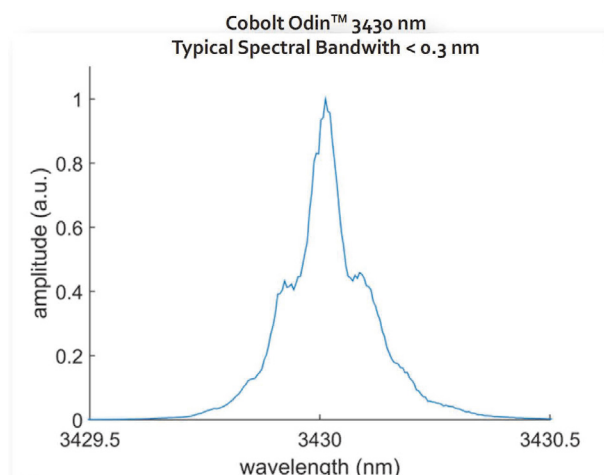
Cobolt Odin™系列是一款超紧凑的工业级中红外激光器光源，基于完全内置的温度可调光学参量振荡器（OPO）和集成泵浦激光器。这些激光器采用Cobolt专有的HTCure™技术制造，并封装在紧凑且密封的激光头中，在尺寸、坚固性和可靠性方面，达到了此类激光光源前所未有的水平。

Cobolt Odin™系列激光器通过对非线性晶体进行定制，在3.1 - 4.6μm范围内可自由选择中心波长，平均输出功率高达80毫瓦。通过温度调节，激光器的波长调谐范围可达数十纳米。其发射的是纳秒脉冲（<5ns），脉冲重复频率高（10kHz），且脉冲间抖动极小。

紧凑的结构、高度的稳定性、光谱灵活性和低功耗，这些特性相结合，使得Cobolt Odin™系列激光器成为与分子光谱学相关的各种工业和科学应用的理想光源。特别是，它们适用于集成到分析仪器中，用于环境监测应用中的快速、准确和灵敏的气体检测，以及用于石化、汽车和能源生产行业中污染排放的控制和限制。

## 产品特点

- ◇ 中心波长在3.1 - 4.6μm中可选
- ◇ 波长可调范围高达50nm
- ◇ 平均功率可高达80mW
- ◇ 7 或 10 kHz重复频率
- ◇ 3 - 5ns 脉宽
- ◇ 常规波长：3264nm, 3431nm和4330nm



## 应用领域

气体分析

分子光谱技术

环境监测

# Odin可调谐中红外OPO激光器

## 激光器性能参数:

|                 |           |           |           |           |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 中心波长            | 3264nm    | 3431nm    | 4330nm    | 4330nm    |
| 光谱带宽            | <0.3nm    | <0.3nm    | <0.5nm    | <0.5nm    |
| 波长可调谐范围         | ±25nm     | ±25nm     | ±20nm     | ±20nm     |
| 平均功率            | >80mW     | >80mW     | >60mW     | >60mW     |
| 重复频率            | >10kHz    | >7kHz     | >10kHz    | >7kHz     |
| 单脉冲能量           | >7μJ      | >10μJ     | >5μJ      | >8μJ      |
| 脉宽              | 3 - 5ns   | 3 - 5ns   | 3 - 5ns   | 3 - 5ns   |
| 脉冲抖动            | <1μs      | <1μs      | <1μs      | <1μs      |
| 长期稳定性(8hrs±3°C) | <3%       | <3%       | <3%       | <3%       |
| 光束直径            | 1.9±0.5mm | 1.9±0.5mm | 1.9±0.5mm | 1.9±0.5mm |
| 光束发散角           | <8 mrad   | <8 mrad   | <8 mrad   | <8 mrad   |
| 光束对称度           | >0.90 : 1 | >0.90 : 1 | >0.90 : 1 | >0.90 : 1 |

## 型号

Model Number

WWW-05-72-PPPP-CCC

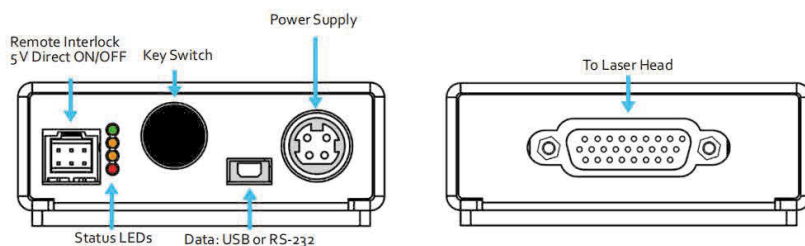
Wavelength ↑      Power ↑      Configuration:

500 = Gen 5b Controller, RS-232, CE / CDRH  
600 = Gen 5b Controller, RS-232, OEM  
700 = Gen 5b Controller, USB, CE / CDRH  
800 = Gen 5b Controller, USB, OEM  
xxx = OEM customization

## 运行环境及接口

|            |                 |
|------------|-----------------|
| 电源要求       | 15VDC, 6A       |
| 激光头底座最大温度  | 50°C            |
| 运行环境温度     | 10 - 40°C       |
| 储存环境温度     | -10 至 +60°C     |
| 湿度         | 0 - 90% RH, 无冷凝 |
| 环境大气压      | 950 - 1050 mbar |
| 激光头散热器热阻抗  | <0.2 K/W        |
| 激光头的最大散热能力 | <63 W, typ. 30W |

## 电气接口



## Molex 6 pin - Controller I/O

| Pin | Function                   |
|-----|----------------------------|
| 1   | Remote interlock           |
| 2   | 0 V – Ground               |
| 3   | Direct On/Off (+5 V Input) |
| 4   | --                         |
| 5   | LED 1 (LASER ON)           |
| 6   | LED 2 (ERROR)              |

## 通讯接口

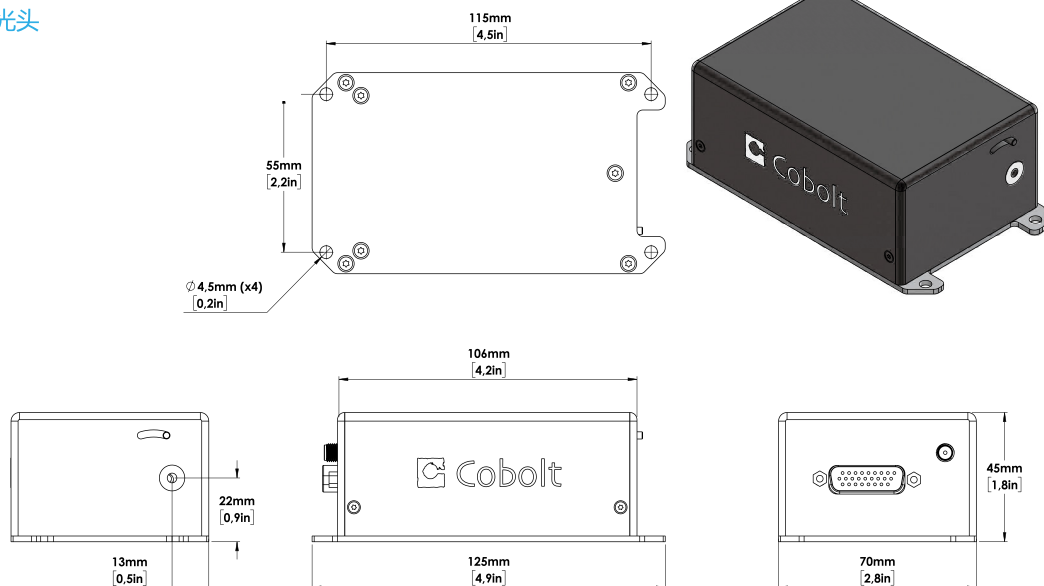
|       |              |
|-------|--------------|
| 通讯接口  | USB 或 RS-232 |
| 标准波特率 | 115200       |
| 脉冲监测  | SMA, 50Ω     |



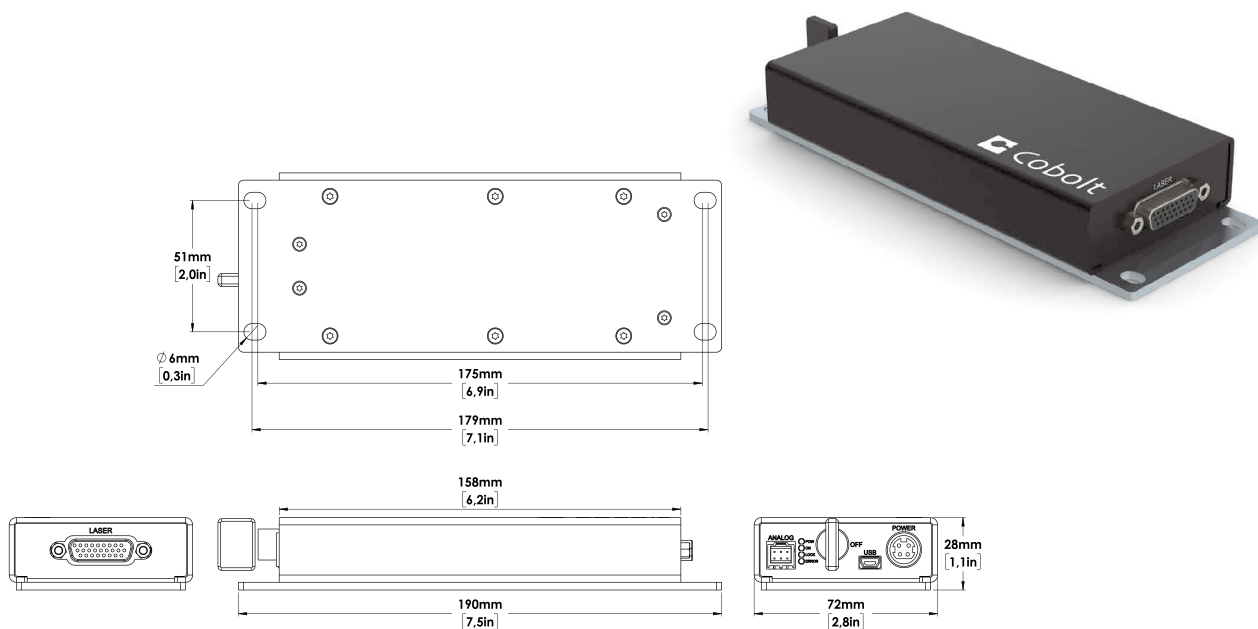
# Cobolt Odin™ Series

## 机械尺寸参数

### 激光头



### 控制器



# VALO 飞秒激光器

脉宽 < 50fs | 超快飞秒光纤激光器

VALO 飞秒系列超快光纤激光器在设计上独具匠心，能够提供超短的飞秒脉冲和高峰值功率，且采用紧凑型交钥匙解决方案设计。该系列激光器运用创新的光纤激光技术，可产生低至30fs的脉宽，平均输出功率超过3瓦，并输出低噪声、近乎理想的TEM00光束。所有 VALO 飞秒系列激光器均经过完全校准，可直接投入使用。

VALO 飞秒系列设备集成了群速度色散预补偿功能，可优化样品处的峰值功率输出；同时配备直观的触摸屏界面，实现便捷的操作体验。VALO Aalto与 VALO Tidal采用被动冷却技术，无需外部水冷装置或风扇。

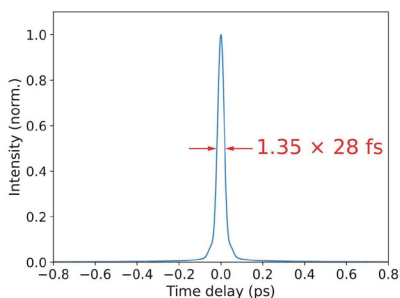
超短脉冲结合计算机控制的群速度色散预补偿技术，可帮助VALO 飞秒系列光纤激光器用户，能够将最高峰值功率精准投射至所需位置，使其成为多光子成像、先进光谱学、超连续谱生成等诸多应用的理想选择。

## 产品特点

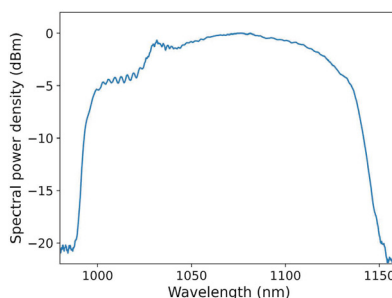
- ✧ 脉宽可低至30fs, 平均功率>3W
- ✧ 集成可调色散预补偿
- ✧ 极低噪声，性能优异
- ✧ 激光头采用被动散热方式(无需水冷或风扇)
- ✧ 用户友好型设计——支持远程控制



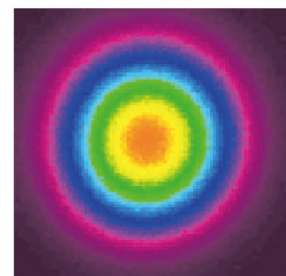
Typical Autocorrelation Trace  
Tidal-30-3



Typical Optical Spectrum  
Tidal-30-3



Typical Beam Profile  
Tidal-30-3



## 应用领域

双光子显微镜  
光遗传学  
超连续谱生成

SiC晶圆检测  
双光子极化  
超快光谱

非线性成像  
太赫兹生成  
生物医学成像

## VALO 飞秒激光器

| 型号                       | VALO Aalto    |               |            | VALO Tidal       |                  |                  |
|--------------------------|---------------|---------------|------------|------------------|------------------|------------------|
|                          | Aalto-40-0.2  | Aalto-40-0.5  | Aalto-Seed | Tidal-40-2       | Tidal-30-3       | Tidal-75-1-1100  |
| 脉宽(fs,FWHM)              | <50 (typ.40)  | <50 (typ.40)  | >500*      | <50(yp.40)       | <40 (typ.30)     | <100 (typ.75)    |
| 中心波长(nm)                 | 1055±15       | 1055±15       | 1040**     | 1065±20          | 1065±20          | 1100±10          |
| 带宽(~10dB处)               | >90           | >90           | >50**      | >90              | >110             | >30              |
| 平均功率(W)                  | >0.2          | >0.5(yp.>0.7) | >0.1**     | >2               | >3               | >1               |
| 重复频率(MHz)                | 30**±1        | 30**±1        | 30**±1     | 30**±1           | 30**±1           | 30**±1           |
| 脉冲能量(nJ)                 | >6.6          | >16.6         | >3.3**     | >66              | >100             | >33              |
| 峰值功率(MW,典型值)             | >0.16         | >0.58         | <0.006     | >1.6             | >3.3             | >0.4             |
| 功率稳定性(RMS,24hrs,±3°C)    | <0.1%         | <0.5%         | <0.1%      | <0.5%(typ.<0.2%) | <0.5%(typ.<0.2%) | <0.5%(typ.<0.2%) |
| 色散补偿范围(fs²)              | >-20000至+3000 | >-20000至+3000 | —          | >-25000至+5000    | >-25000至+5000    | >-25000至+5000    |
| 光束质量(TEM <sub>00</sub> ) | M²<1.2        | M²<1.2        | M²<1.2     | M²<1.3           | M²<1.25          | M²<1.3           |
| 光束直径*** (mm,典型值)         | 1.7±0.3       | 1.7±0.3       | 1.7±0.3    | 1.7±0.3          | 1.7±0.3          | 1.7±0.3          |
| 像散                       | <0.1          | <0.1          | <0.1       | <0.1             | <0.1             | <0.1             |
| 不对称性                     | <1.1          | <1.1          | <1.1       | <1.1             | <1.1             | <1.1             |
| 偏振                       | 线偏振, 垂直方向     | 线偏振, 垂直方向     | 线偏振, 垂直方向  | 线偏振, 垂直方向        | 线偏振, 垂直方向        | 线偏振, 垂直方向        |
| PER(dB)                  | >20           | >20           | >20        | >20              | >20              | >20              |
| 尺寸(mm)                   | 370x214x90    | 370x214x90    | 370x214x90 | 370x214x90       | 370x214x90       | 370x214x90       |
| 激光头及控制器永久连接              | 否             | 是             | 否          | 是                | 是                | 是                |
| 啁啾电动控制                   | 是             | 是             | —          | 是                | 是                | 是                |
| 激光器远程控制                  | 是             | 是             | 是          | 是                | 是                | 是                |

\*压缩机未包含在内

\*\*其他规格可根据要求提供

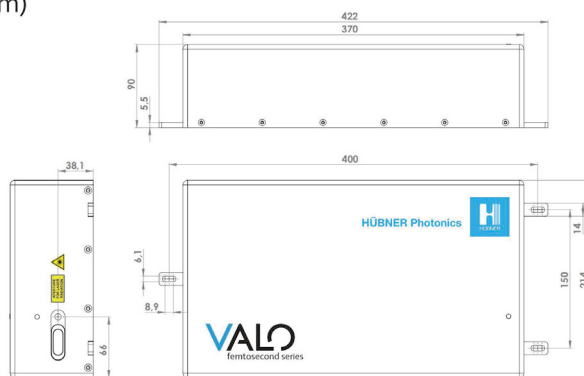
\*\*\*束腰直径取自 M² 测量值

### 激光器选件

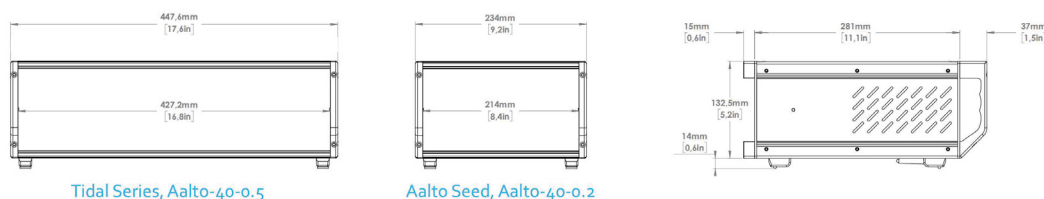
|                 |      |                       |                 |
|-----------------|------|-----------------------|-----------------|
| 电触发输出 (与激光脉冲同步) | 光纤耦合 | 功率调制/控制 (调制带宽可高至1MHz) | SHG倍频模块 (产生倍频光) |
|-----------------|------|-----------------------|-----------------|

### 激光头尺寸(mm)

Laser Head Dimensions (mm)



### Controller Dimensions



#### WARNING

#### INVISIBLE LASER RADIATION

Specifications and technical data are subjects to change without notice due to technical developments.



#### Aalto-Seed, Aalto-40-0.2

965 - 1150 nm, > 25 fs, < 12 nJ, P<sub>avg.</sub> < 350 mW  
Avoid exposure to beam  
Class 3B Laser Product  
Classified by DIN EN 60825-1:2015-07

#### Aalto-40-0.5 + VALO Tidal Series

965 - 1150 nm, > 25 fs, < 133 nJ, P<sub>avg.</sub> < 4 W  
Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation  
Class 4 Laser Product  
Classified by DIN EN 60825-1:2015-07



扫码关注  
了解更多

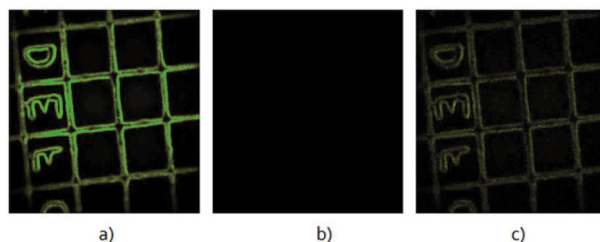
## VALO 飞秒激光器

### 用于多光子显微镜的亚50飞秒脉冲

亚50飞秒激光器非常适合用于非线性及多光子显微技术，因其更高的峰值功率能够在更低的平均功率下获得信噪比更高的图像，从而减少光漂白现象并延长细胞存活时间。

50飞秒以下脉宽的影响在左侧所示的校准网格图像中清晰可见（Ibidi，网格尺寸为50 $\mu$ m）。

- a. 4.7mW, <50fs; VALO飞秒激光器
- b. 6mW, ~160fs; 激光光谱带宽限制在10nm带宽
- c. 放大对比度, 6mW, ~160fs; 激光光谱带宽限制在10nm带宽



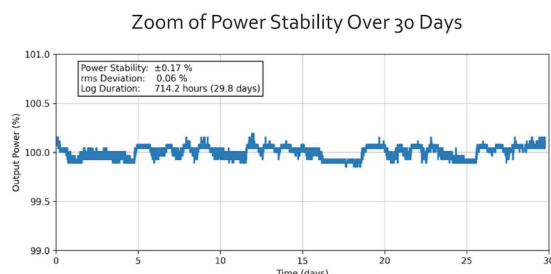
结果表明，在相同峰值功率下，50飞秒脉冲激光仅需平均功率的四分之一即可实现相同的双光子效率（TPEF），从而降低光漂白效应，延长成像时间，并提高细胞整体存活率。

| 激光脉宽  | 峰值功率(30MHz) | 平均功率<br>*相同的双光子效率 |
|-------|-------------|-------------------|
| 200fs | 16kW        | 100mW             |
| 50fs  | 16kW        | 25mW              |

### 长时间功率稳定性

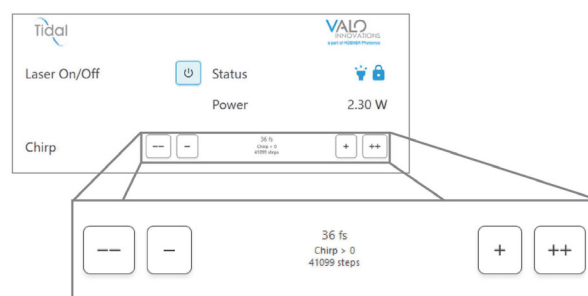
VALO 飞秒系列激光器配备光学反馈回路，通过监测最终输出光束的一部分并调节泵浦功率以补偿波动，从而主动稳定平均输出功率。

其结果是可实现超过24小时的连续稳定运行：VALO Aalto在平均功率200毫瓦时的稳定性通常优于0.1%；而 VALO Tidal在平均功率超过3瓦时的稳定性通常优于0.5%。



### 群速度色散预补偿

集成式且易于使用的群速度色散预补偿功能使用户能够控制样品处的脉宽。通过在激光孔径前自动进行色散补偿，可全面表征脉冲持续时间，且校准值可通过用户界面获取。该色散补偿范围专为典型显微镜应用而设计。



# Cobolt Tor™ 纳秒脉冲激光器

高性能 | 可信号触发输出 | 调Q激光器

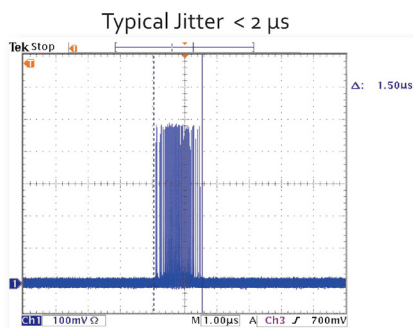
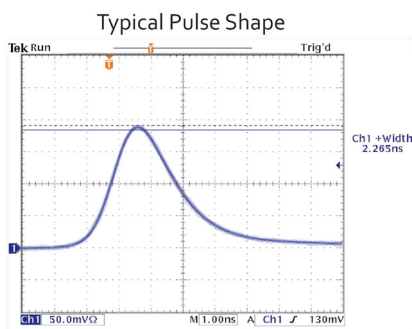
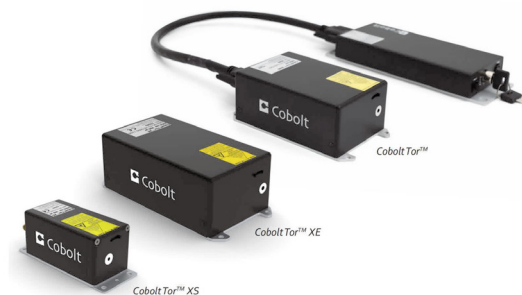
Cobolt Tor™系列激光器是高性能调Q半导体泵浦激光器。其精密的腔体设计实现了紧凑尺寸与卓越性能的独特结合（输出纳秒级短脉冲、高脉冲重复频率，并在高质量光束中具备出色的脉冲间稳定性）。

Cobolt激光器由 HÜBNER Photonics旗下的Cobolt AB公司在瑞典制造。该激光器采用专有的HT Cure™技术封装于密封激光头中，具备卓越的坚固性和可靠性，因此非常适合OEM将其集成到严苛的应用环境中。

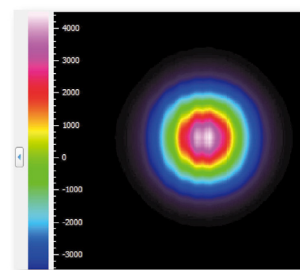
CoboltTor™系列激光器凭借其紧凑的体积、卓越的坚固性及出色的性能，成为适用于多种工业与科研应用的理想光源，涵盖激光诱导击穿光谱（LIBS）、激光雷达、激光打标、光声光谱、MALDI - TOF 成像、显微切割、测距及微加工等领域。

## 产品特点

- ◇ 紧凑型高性能风冷纳秒脉冲激光器
- ◇ 激光波长：355nm, 532nm 和1064nm
- ◇ 脉宽可小于5ns
- ◇ Cobolt Tor™:自由运行或脉冲爆发模式,重复频率可达7kHz
- ◇ Cobolt Tor™XS:小巧紧凑, 可外触发, 重复频率可达1kHz
- ◇ Cobolt Tor™XE:小巧紧凑, 可外触发, 重复频率可达1kHz



Beam profile at exit - Tor XS 1064 nm



## 应用领域

LIBS激光诱导击穿光谱  
光声光谱

LIDAR激光雷达  
MALDI-TOF

激光打标  
显微切割





## Cobolt Tor™ 纳秒脉冲激光器

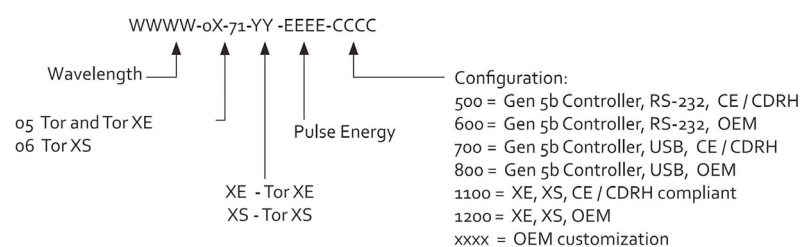
### 激光器性能参数

|                   | Cobolt Tor™ |             |              | Cobolt Tor™ XS               |              | Cobolt Tor™ XE     |              |
|-------------------|-------------|-------------|--------------|------------------------------|--------------|--------------------|--------------|
| 工作模式              | 自由运行        |             |              | 可外触发                         |              | 可外触发               |              |
| 触发方式              | 无           |             |              | 内触发<br>外触发<br>门控触发<br>按需脉冲触发 |              | 内触发<br>外触发<br>门控触发 |              |
| 激光波长              | 354.8 ± 0.3 | 532.1 ± 0.3 | 1064.2 ± 0.6 | 532.1 ± 0.3                  | 1064.2 ± 0.6 | 532.1 ± 0.3        | 1064.2 ± 0.6 |
| 脉冲能量(μJ)          | 18 ± 3      | 60 ± 5      | 160 ± 15     | 50 ± 5                       | 100 ± 10     | 250 ± 25           | 500 ± 50     |
| 峰值功率(kW)          | >3          | >11         | >29          | >12                          | >25          | >75                | >128         |
| 重复频率(kHz)         | 7           |             |              | 单脉冲至1kHz                     |              | 单脉冲至1kHz           |              |
| 脉宽(ns)            | 3 ± 1       | 3 ± 1       | 4 ± 1        | 2.5 ± 1.0                    | 2.5 ± 1.0    | 2 ± 1              | 2.5 ± 1.0    |
| 脉冲抖动(μs)          | <1          | <1          | <1           | <2                           | <2           | <2                 | <2           |
| 长期稳定性(8hrs, ±3°C) | <3%         | <3%         | <3%          | <3%                          | <3%          | <3%                | <3%          |
| 光束质量(M²)          | M²<1.3      | M²<1.15     | M²<1.3       | M²<1.15                      | M²<1.3       | M²<1.15            | M²<1.3       |
| 发散角(μrad, 全角)     | 5 ± 2       | 8 ± 1       | 10 ± 1       | 6 ± 1                        | 10 ± 1       | 5 ± 1              | 7 ± 1        |
| 光束直径(mm)          | 0.9 ± 0.3   | 1.0 ± 0.2   | 1.2 ± 0.3    | 0.4 ± 0.1                    | 0.6 ± 0.1    | 0.4 ± 0.1          | 0.7 ± 0.1    |
| 圆度                | > 0.65 : 1  | > 0.85 : 1  | > 0.90 : 1   | > 0.85 : 1                   | > 0.85 : 1   | > 0.85 : 1         | > 0.85 : 1   |
| 偏振比(线偏振, 垂直方向)    | >100:1      | >100:1      | >100:1       | >100:1                       | >100:1       | >100:1             | >100:1       |

### 工作环境参数

|                  | Cobolt Tor™     | Cobolt Tor™ XS  | Cobolt Tor™ XE  |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 标准电源*            | 15VDC, 6A       | 12VDC, 3A       | 12VDC, 6.67A    |
| 激光头基板最高温度        | 50°C            | 50°C            | 50°C            |
| 运行环境温度           | 10-40°C         | 10-40°C         | 10-40°C         |
| 存储环境温度           | -10至+60°C       | -10至+60°C       | -10至+60°C       |
| 湿度               | 0 - 90% RH, 无冷凝 | 0 - 90% RH, 无冷凝 | 0 - 90% RH, 无冷凝 |
| 环境大气压            | 950 - 1050 mbar | 950 - 1050 mbar | 950 - 1050 mbar |
| 激光头散热器热阻抗 (40°C) | <0.2K/W         | <0.8K/W         | <0.15K/W        |
| 激光头的最大散热能力       | <63W(typ. 30W)  | <25W            | <65W(typ. 55W)  |
| 质保期              | 1年              | 1年              | 1年              |

#### Model Number



### 通信接口

|        | Cobolt Tor™  | Cobolt Tor™ XS | Cobolt Tor™ XE |
|--------|--------------|----------------|----------------|
| 通信接口   | USB 或 RS-232 | USB 和 RS-232   | USB 和 RS-232   |
| 标准波特率  | 115200       | 115200         | 115200         |
| 脉冲控制接口 | SMA, 50Ω     | —              | SMB, 50Ω       |



**WARNING VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION!**

Avoid exposure to beam. Class 3B Laser Product. Classified per IEC 60825-1:2014



**Cobolt Tor™, 7 kHz**  
355 nm 50 μJ / 3-5 ns  
**Cobolt Tor™ XS, 1 kHz**  
532 nm 200 μJ / 1-4 ns  
1064 nm 300 μJ / 1 - 4 ns  
**Cobolt Tor™ XE, 1 kHz**  
532 nm 0.5 mJ / 1 - 4 ns



**WARNING VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION!**

Avoid eye or skin exposure to direct or scattered radiation. Class 4 Laser Product. Classified per IEC 60825-1:2014



This device is sensitive to Electrostatic Discharge (ESD).

**Cobolt Tor™, 7 kHz**  
532 nm 214 μJ / 3-5 ns  
1064 nm 286 μJ / 3-5 ns  
**Cobolt Tor™ XE, 1 kHz**  
1064 nm 1.0 mJ / 1 - 4 ns

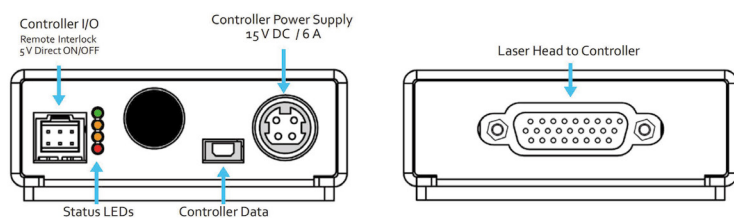
## Cobolt Tor™ 纳秒脉冲激光器

### Cobolt Tor™

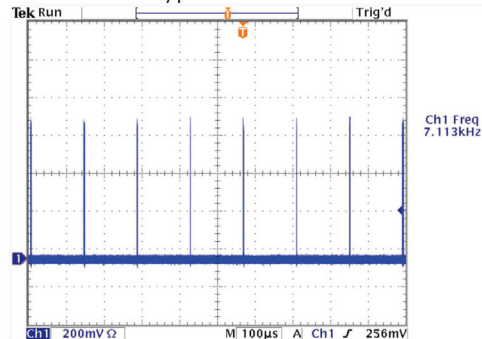
Cobolt Tor™ 激光器是采用空冷技术的高性能自由运行调Q半导体泵浦激光器，其重复频率在Cobolt Tor™系列中位居首位。该激光器具有两种主要工作模式：恒定驱动电流模式或恒定脉冲重复频率模式。通过调节激光器的驱动电流，可改变脉冲能量和重复频率。激光器配备脉冲计数反馈回路，既能确保输出功率和重复频率的漂移最小化，又能提供脉冲触发输出信号，便于与检测系统实现同步。

Cobolt Tor™ 激光器是适用于多种工业及科研应用的理想光源，涵盖激光诱导击穿光谱（LIBS）、显微切割、激光测距、测距技术、拉曼激光雷达及微加工等领域。

### 电子接口



Typical Pulse Train

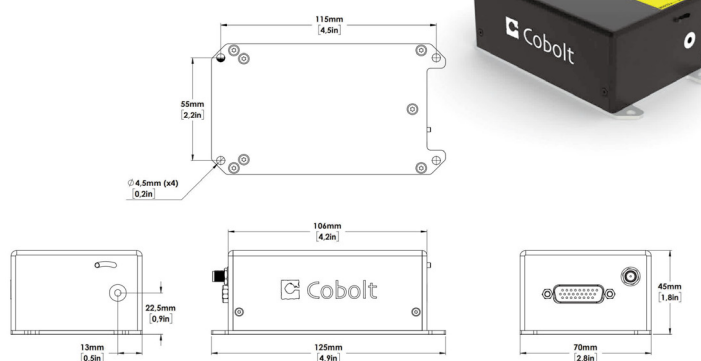


Molex 6 pin - Controller I/O

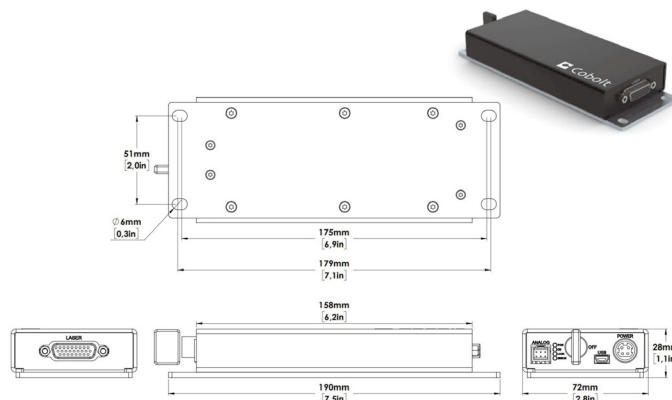
| Pin | Function                  |
|-----|---------------------------|
| 1   | Remote interlock          |
| 2   | 0V – Ground               |
| 3   | Direct On/Off (+5V Input) |
| 4   | --                        |
| 5   | LED 1 (LASER ON)          |
| 6   | LED 2 (ERROR)             |

### 机械尺寸 - Cobolt Tor™ 激光器

Laser Head



Controller

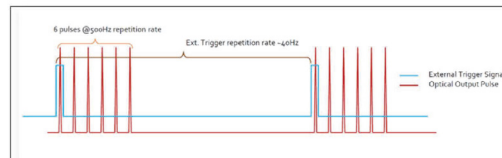


## Cobolt Tor™ 纳秒脉冲激光器

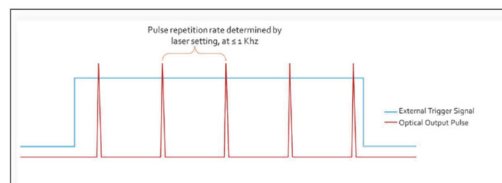
### Cobolt Tor™ XS

Cobolt Tor™ XS激光器是一款高性能、可触发的调Q半导体泵浦激光器，采用超紧凑设计并配备完全集成的电子元件。其先进的集成驱动电子系统支持通过内置功能或连接至激光器背面SMB接口的外部信号来控制激光器，从而可根据不同应用需求随时触发光脉冲。无论重复频率如何变化，脉冲特性始终保持稳定。

超紧凑的外形尺寸、出色的坚固性、较高的平均功率及脉冲能量性能相结合，使Cobolt Tor™ XS激光器成为适用于多种工业和科学应用的理想光源，这些应用包括激光雷达、手持式LIBS以及光声显微镜。



Pulse on Demand - 6 pulses per trigger event

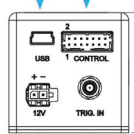


Gated burst, free running during trigger ON

### 电子接口 - Cobolt Tor™ XS

Data - USB or RS-232

To Key Control Box



SMB - Trigger In (0 - 5 V)

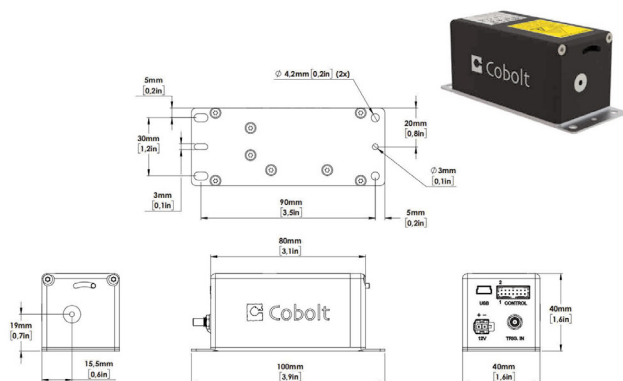
12 V DC Power Supply

### Molex 10 pin - To Key control box

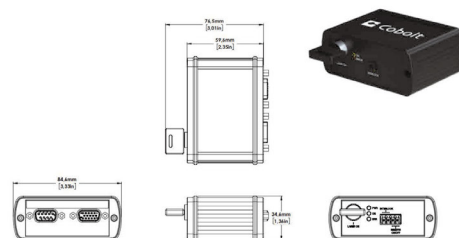
| Pin | Function                     |
|-----|------------------------------|
| 1   | Interlock                    |
| 2   | GND                          |
| 3   | GND                          |
| 4   | RS-232 TX                    |
| 5   | RS-232 RX                    |
| 6   | LED 1 - Laser ON             |
| 7   | LED 1 - Laser ON (redundant) |
| 8   | LED 2 - Error                |
| 9   | Trigger input                |
| 10  | GND                          |
| 11  | Key switch                   |
| 12  | Remote ON/OFF (+5 V Input)   |
| 13  | GND                          |
| 14  | Not used                     |

### 机械尺寸 - Cobolt Tor™ XS激光器

#### Laser Head - Standard



#### Key control box - CE/CDRH compliant systems



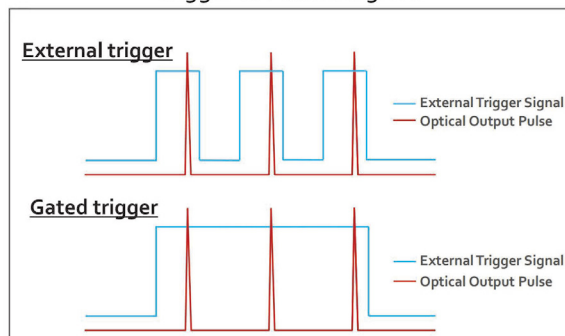
## Cobolt Tor™ 纳秒脉冲激光器

### Cobolt Tor™ XE

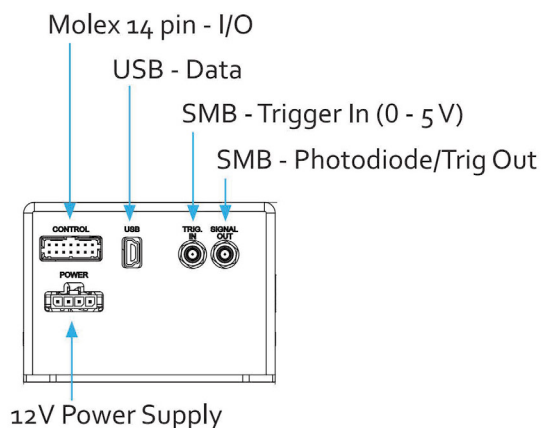
Cobolt Tor™ XE激光器是采用空冷技术的高性能可触发调Q半导体泵浦激光器，其脉冲能量在Cobolt Tor™系列中处于最高水平。驱动电子元件集成于激光头内部，支持多种触发模式：内部触发、外部触发以及门控触发（后者结合了外部与内部触发源）。外部触发脉冲时长可在数百微秒范围内调节（具体参数详见手册中的外部及门控模式说明），便于与其他设备实现同步。外部触发信号通过连接至激光器背面标有“Trig In”的SMB或Molex接口输入。该激光器配备脉冲监测器，用于实时控制激光器的重复频率测量值。

紧凑的外形、出色的耐用性、较高的平均功率及脉冲能量性能，使Cobolt Tor™ XE激光器成为适用于多种工业与科研场景的理想光源，涵盖激光诱导击穿光谱（LIBS）、显微切割、MALDI - TOF 成像、测距、拉曼激光雷达及微加工等领域。

Trigger to Pulse Diagram



### 电子接口 - Cobolt Tor™ XE

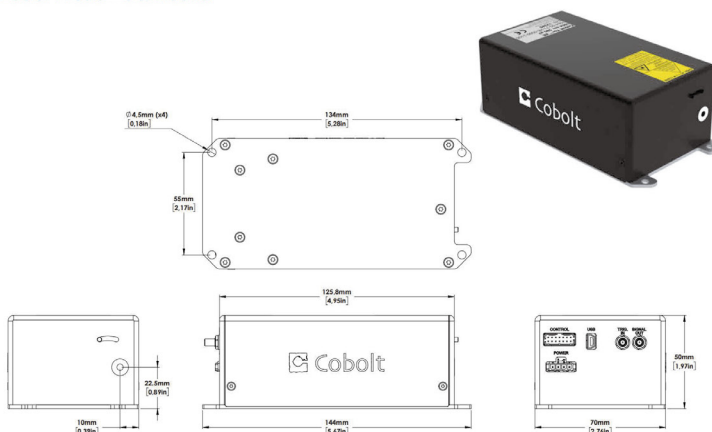


Molex 14 pin - To Key control box

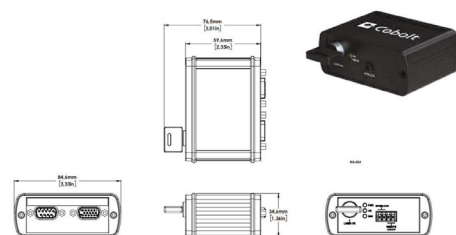
| Pin | Function             |
|-----|----------------------|
| 1   | Remote interlock     |
| 2   | 0 V – Ground         |
| 3   | not used             |
| 4   | RS232 Tx             |
| 5   | RS232 Rx             |
| 6   | Laser ON LED (1)     |
| 7   | Laser ON LED (2)     |
| 8   | Error LED (2)        |
| 9   | not used             |
| 10  | not used             |
| 11  | Key                  |
| 12  | Direct Input         |
| 13  | Ground               |
| 14  | Trigger In (0 - 5 V) |

### 机械尺寸 - Cobolt Tor™ XE激光器

Laser Head - Standard



Key control box - CE/CDRH compliant systems



扫码关注  
了解更多

# Cobolt Tor™ 纳秒脉冲激光器

高性能 | 可信号触发输出 | 调Q激光器

## 可选配件及附件

- ✧ 用于Cobolt Tor™ XS被动散热的激光头散热器：HS-07 12V
- ✧ 用于Cobolt Tor™ 激光头散热器：HS-04
- ✧ 用于Cobolt Tor™ XE激光头散热器：HS-05
- ✧ 用于主动基板温度控制的TEC板



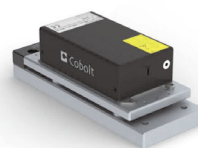
Heatsink HS-07



Heatsink with fans HS-04

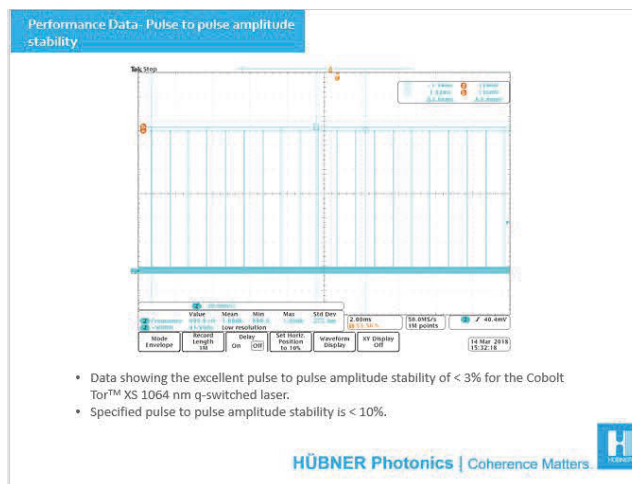
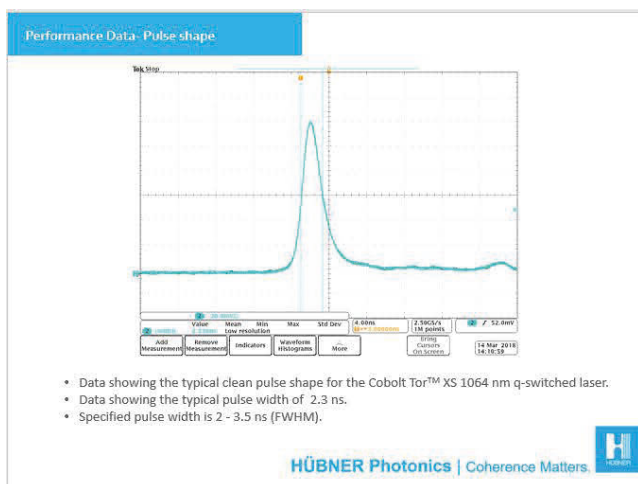
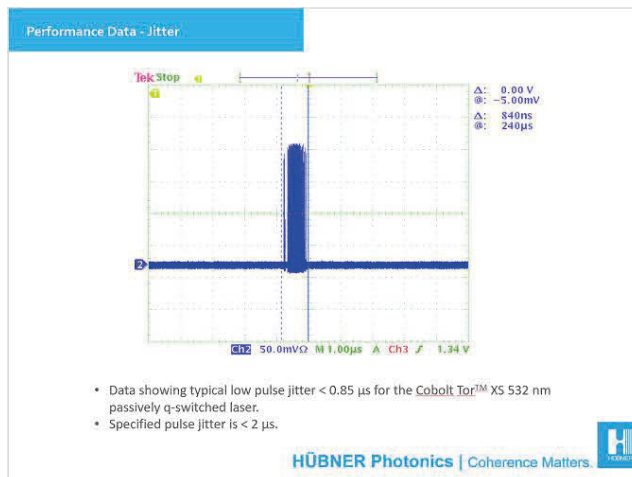
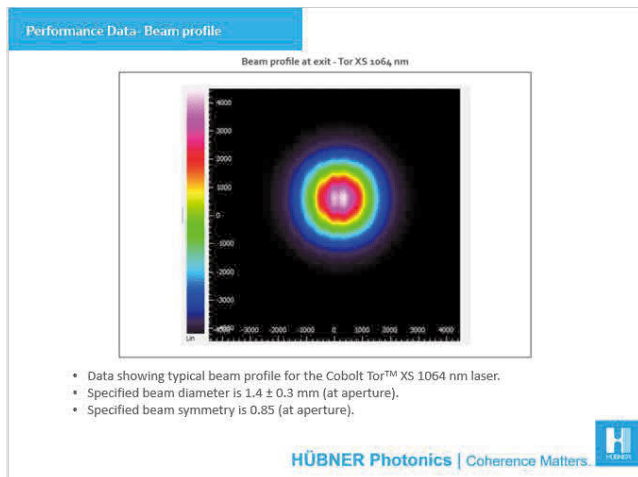


Heatsink with fans HS-05



TEC-Plate for active baseplate temperature control

## 性能测试结果





## 量感科技——部分其他产品

生物光子学 | 量子科学 | 材料科学 | 光谱学



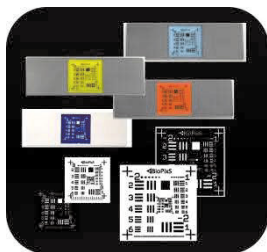
### 高性能光学滤光片

- 荧光滤光片
- 拉曼滤光片
- 激光滤光片及反射镜



### 单光子探测器及计数器

- 可见光SPAD
- 近红外SPAD
- SNSPD超导纳米线单光子探测器
- 符合计数器
- 量子随机数发生器



### 光学仿体

- 荧光成像测试靶
- 拉曼光谱成像测试靶
- OCT成像测试靶
- fNIRS仿体



### 纳米精度载物台

- 纳米位移台
- 物镜位移台
- 精密定位
- 皮米激光干涉仪



### 透射波前调制器

- 可变形相位板
- 像差校正
- 双光子显微成像
- 超分辨成像
- OCT成像



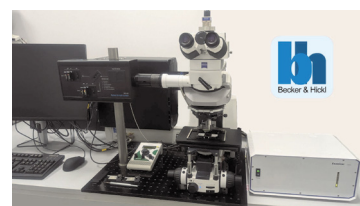
### 可调谐皮秒激光器

- CARS&SRS成像
- 泵浦探测
- 时间分辨实验
- 量子点激发



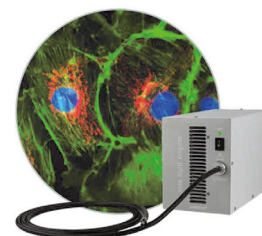
### 荧光寿命成像解决方案

- 皮秒脉冲激光器
- 单光子探测器
- FLIM数据采集卡



### 荧光寿命成像系统

- 代谢成像
- FLIM-FRET
- 磷光寿命成像
- 离子浓度



### 荧光激发光源

- 荧光显微镜成像
- 超分辨率成像
- 数字病理学



扫码关注  
了解更多



## 北京量感科技有限公司

地址：北京市西城区太平街 6 号富力摩根中心 D905B

电话：010-5365 5786 手机/微信：13522713167

邮箱：[info@q-opto.com](mailto:info@q-opto.com)

网址：[www.q-opto.com](http://www.q-opto.com)

