

BD LSRFortessa  
高端科研型流式细胞分析仪



更卓越的性能  
更高端的选择



## 更卓越的性能，更高端的选择

BD LSRFortessa™流式细胞分析仪以其卓越的性能、精确的重复性和稳定性，为分析型流式细胞用户提供了更高端的选择。BD LSRFortessa的设计兼顾了分析性能和可拓展性，可提供强大的扩展空间以满足不断发展的多色流式细胞仪实验的需求。

BD LSRFortessa流式细胞分析仪可以配置多达4个激光器——蓝激光、红激光、紫激光和紫外激光，能同时检测多达18种颜色。BD LSRFortessa还可以通过特殊定制程序增加其他新的激光器，满足将来的需求。

BD LSR系列流式细胞分析仪建立在一个久经考验的平台之上，具有创新设计的荧光激发光路和荧光收集光路系统，最大限度降低了激发效率的损失，并显著提高了荧光收集效率。因此，在多色荧光检测中能够获得更高的灵敏度和分辨率。

为了满足在生物医学最前沿的研究需要，BD LSRFortessa特殊定制系统能够提供激光技术上的最新创新技术。该系统允许研究人员自由选择激光波长和功率，为其先进的研究增加了应用的灵活性。

如同所有BD仪器和试剂一样，BD还提供非常资深的技术和应用支持人员作来帮助您高效率开展研究工作和保持最佳的仪器性能。

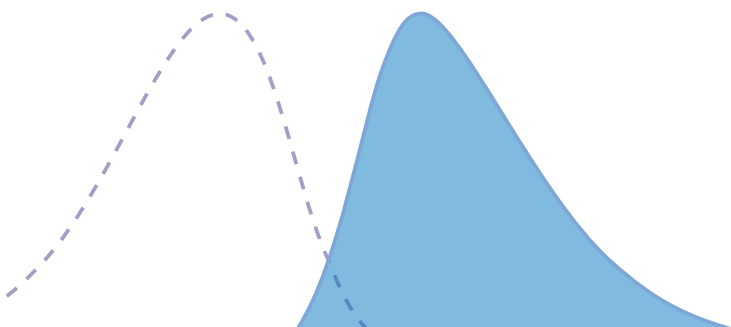
无限的潜能

# BD LSRFortessa流式细胞分析仪

BD LSRFortessa不仅能够满足您现在的实验需求，也能够添加或升级激光完全满足您未来的需求。



BD高通量上样装置 (HTS)



## 小空间内的灵活配置

为了满足流式细胞仪应用的需求，BD LSRFortessa可以同时配置多达4根激光器——蓝色，红色，紫色和紫外激光，提供在使用新的荧光染料时灵活地优化激发波长。该仪器的独特光路设计可同时进行多达18个颜色检测，从而全面满足当前和未来大多数检测要求。

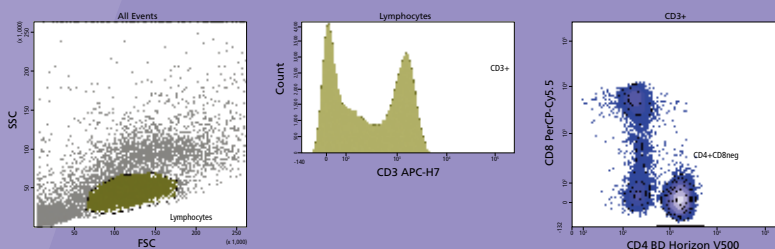
BD LSRFortessa流式细胞分析仪将久经考验的BD LSR平台的强大功能聚集到设计更紧凑的仪器空间内。小巧的体积只相当于原来LSR II的一半，能够被方便的安放在空间有限的实验室桌面上，实现实验室空间的有效利用。

除了尺寸缩小，BD LSRFortessa的设计还可以更方便地进行滤光片和分光镜的更换，从而简化了实验设置修改的程序。

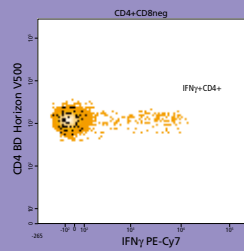
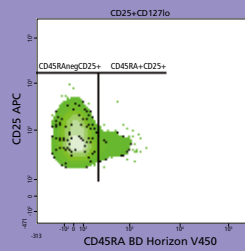
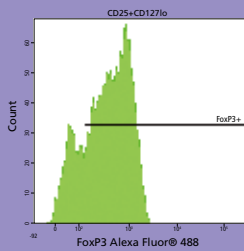
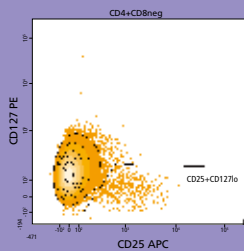
为了进一步提高实验效率，BD LSRFortessa还可以选配BD高通量上样装置 (HTS)，从96或384孔微孔板上直接完成进样。

## 分析调节性T细胞

调节性T细胞 (Tregs) 在维持免疫调节发挥关键作用，正常外周血中数量很少 (占CD4<sup>+</sup> T细胞的5-10%或总淋巴细胞的1-2%)。Foxp3是这种少量的细胞群最特异性标记。Tregs高表达CD25。CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+(high)</sup>圈门可确定Tregs群体。这些点图呈现的数据来自于BD LSRFortessa 8色组合运用这种圈门方法去识别Foxp3的阳性细胞。



# BD LSRFortessa



Tube: Stimulated

Population	#Events	%Parent	%Total
All Events	960,606	###	100.0
Lymphocytes	238,144	24.8	24.8
CD25+	108,466	45.5	11.3
CD4+CD8neg	63,347	58.4	6.6
CD25+CD127lo	4,059	6.4	0.4
FoxP3+	3,192	78.6	0.3
CD45RA+CD25+	3,360	82.8	0.2
CD45RAnegCD25+	699	17.2	0.1
IFNγ+CD4+	1,921	3.0	0.2

## 卓越的性能

## 独特和革新性多色设计

BD LSRFortessa产品线融合了众多创新设计。在流式细胞仪核心部位，液流系统中安装有一个真正的稳定性光路结合的石英流动检测池，其采用了光胶耦合技术，确保检测信号的收集效率达到最大。

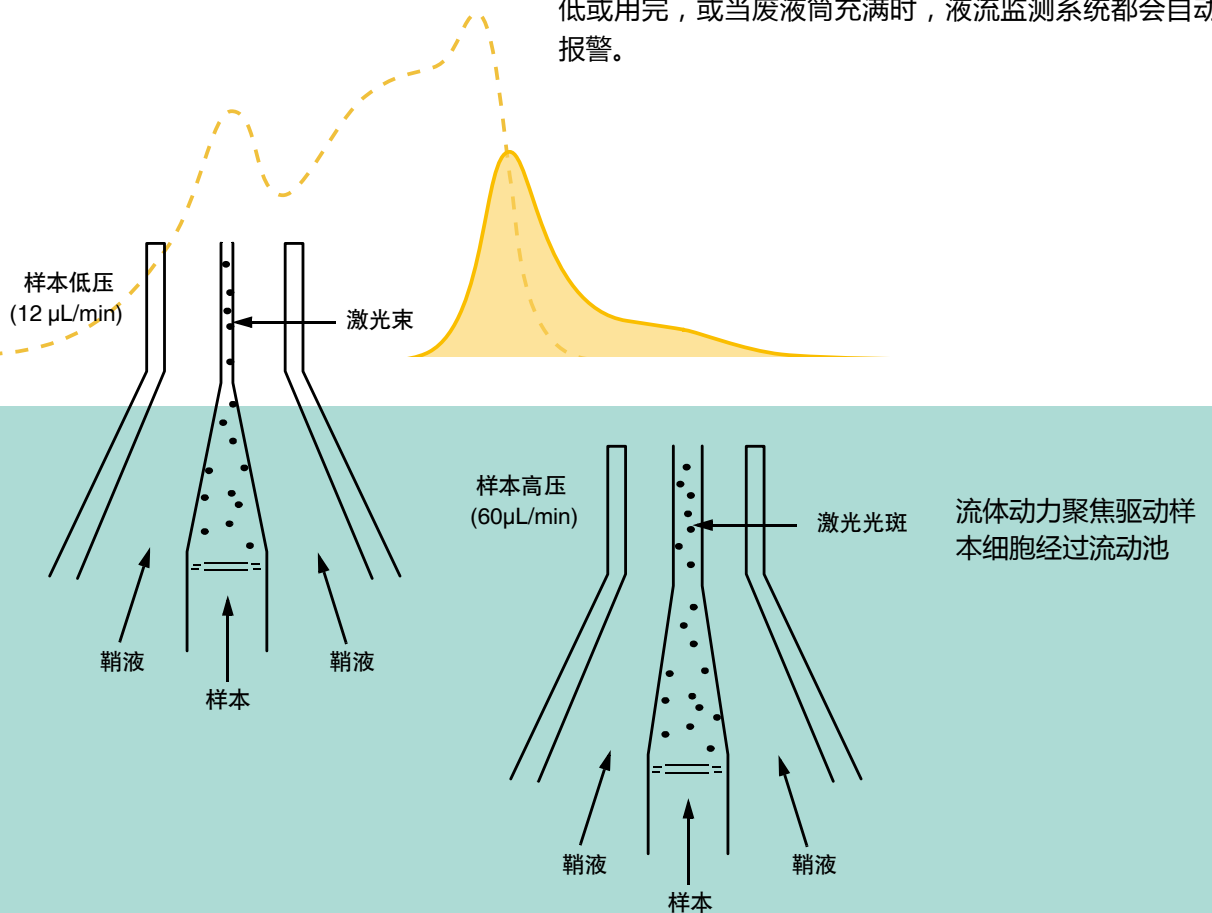
## 液流系统

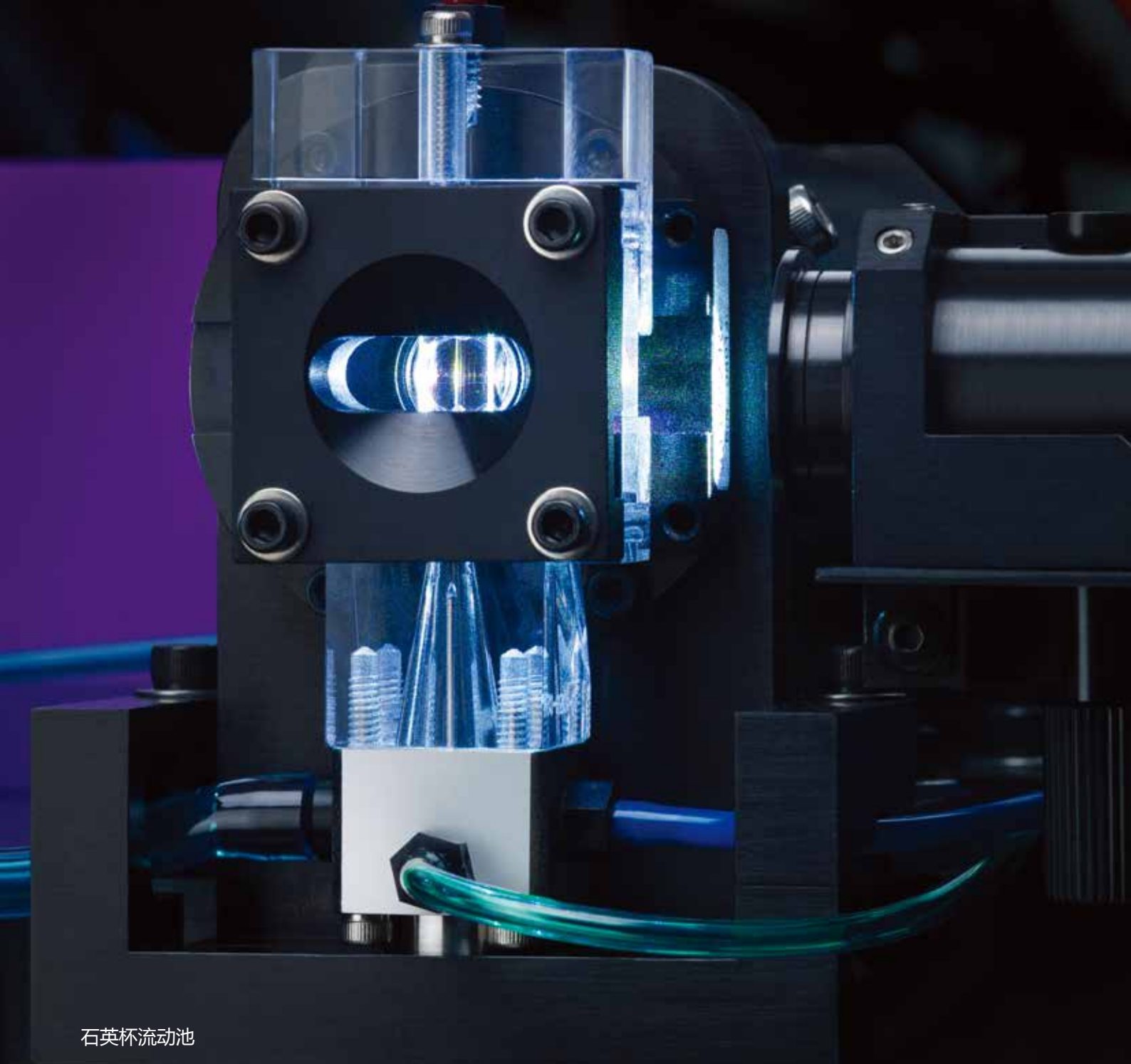
液流系统采用压力驱动。流体动力学聚焦驱动样本细胞通过光胶耦合的石英杯流动池时被激光所激发。流动池与激光精确定位并与荧光信号收集系统光胶耦合，以确保激光精确聚焦于样本流而收集到大量的发射光线以产生最强的荧光信号，从而提高流式多色检测时的灵敏度。同时稳定性光路设计也缩短了开机时间，提高了实验的重复性，并实现仪器的自动化日常质控。

BD LSRFortessa流式细胞分析仪采用了外置的鞘液筒(8L)和废液筒(10L)设计。方便加鞘液及倒废液。

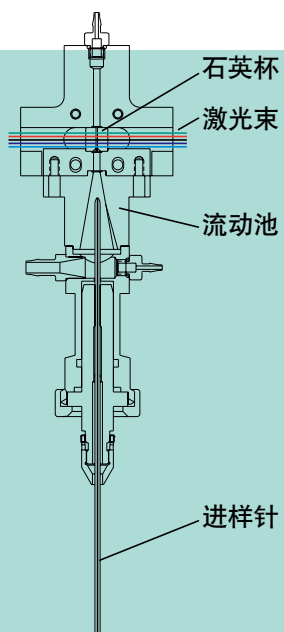
可选配的BD FACSTFlow™ supply system液流车在保持液流压力稳定的同时提高了液流容量和操作简便性。该系统包括两个20L的液流容器(Cubitainers®)和一个鞘液、废液液流自动控制系统从而简化仪器的日常维护。

液流传感器能保持恒定的液流压力，当鞘液液面偏低或用完，或当废液筒充满时，液流监测系统都会自动报警。





石英杯流动池



### 石英杯流动池

流体动力聚焦驱动待测颗粒以单细胞流形式通过石英杯，在检测点被激光所激发。独特的流动池设计允许待测颗粒较低流速通过流动池，从而能更长时间地获得激光能量，以保证更佳的分辨率和灵敏度。



## 信号最大化，交叉干扰最小化

# 久经考验和创新的多色分析平台

专利的八角形和三角形光学收集系统是BD公司首创的革新性光路设计，这种新颖的设计可以有效实现信号检测的最大化从而提高灵敏度和分辨率。对弱阳性和稀有细胞群体的鉴别更为灵敏，为流式多色检测提供了更佳检测结果。

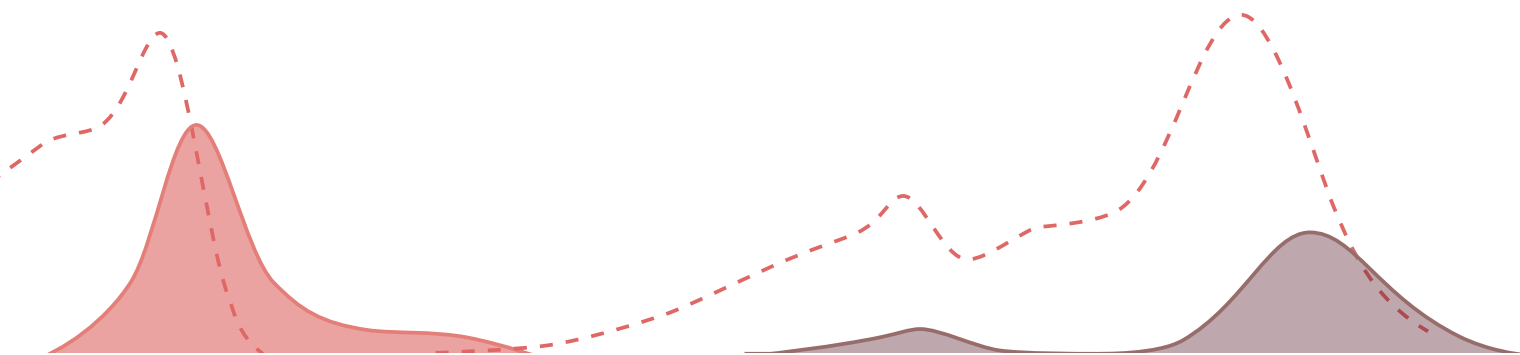
### 光学系统

光学系统包括激发细胞的激光激发系统和引导散射光与荧光信号经过滤光片到达检测器的光信号收集系统。BD LSRFortessa对激光激发系统和光信号收集系统均采用创新性设计，显著降低了激发光的能量损耗，提高了光信号的收集效率，从而提高了检测灵敏度和分辨率。

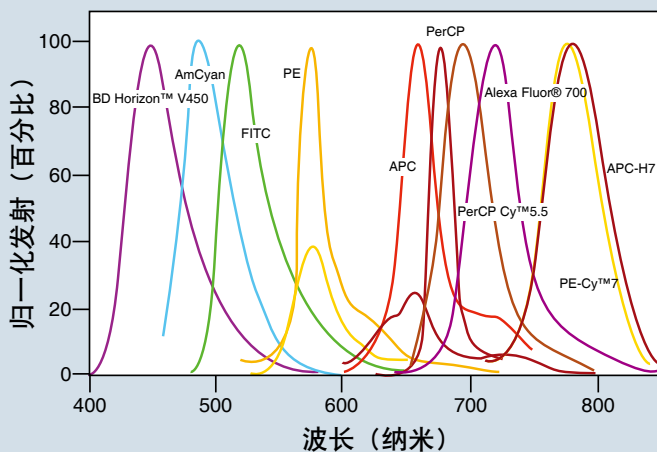
### 激光激发系统

激光激发系统包括多种固定波长的激光器、光束成形光学器件和产生空间独立激光光斑的消色差聚焦透镜。

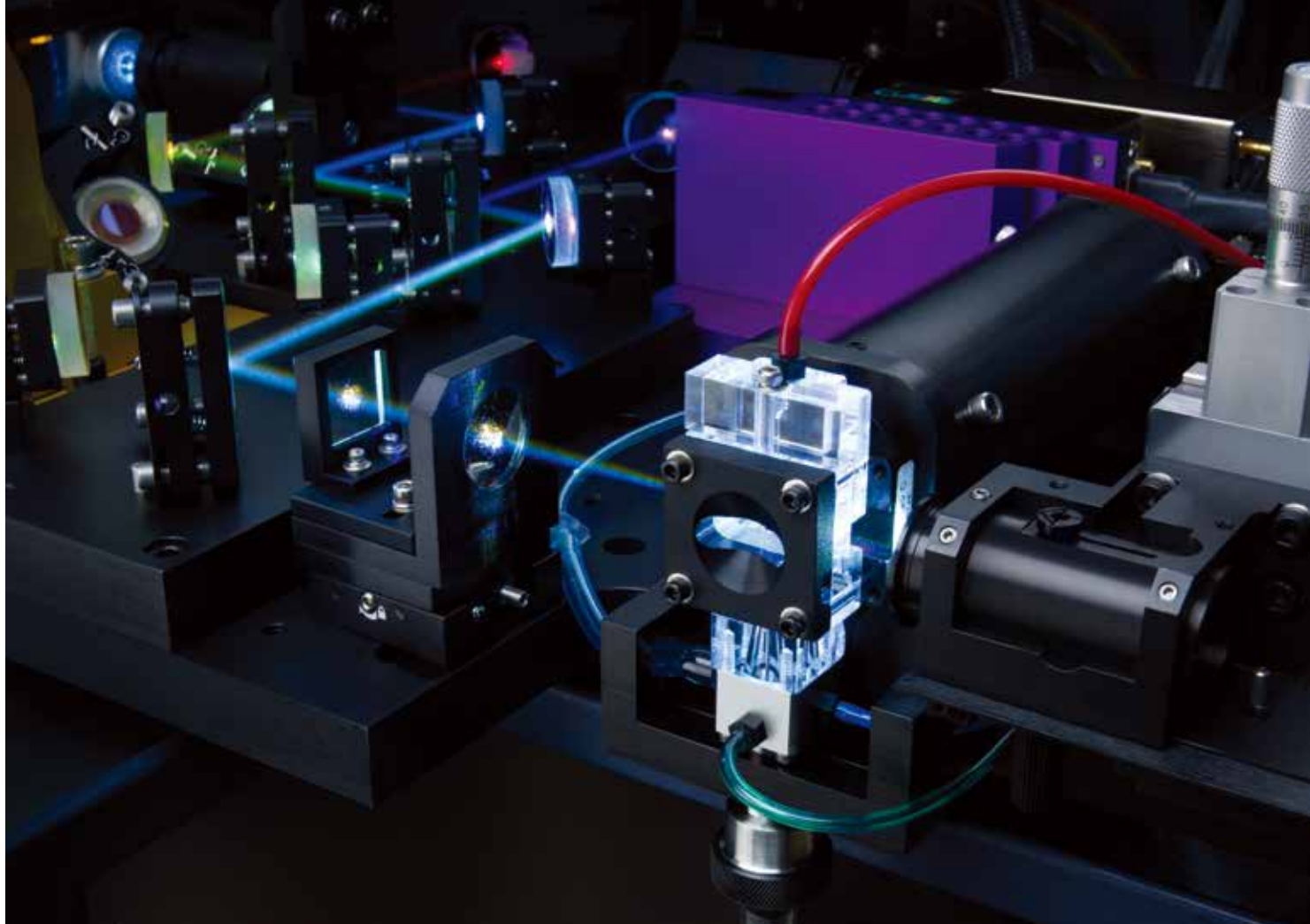
每组透镜将激光精确聚焦于光胶耦合的石英杯流动池上。这种稳定的光路和样本流确保了仪器性能的一致性和样本条件的重复性。



常用荧光染料的发射光谱





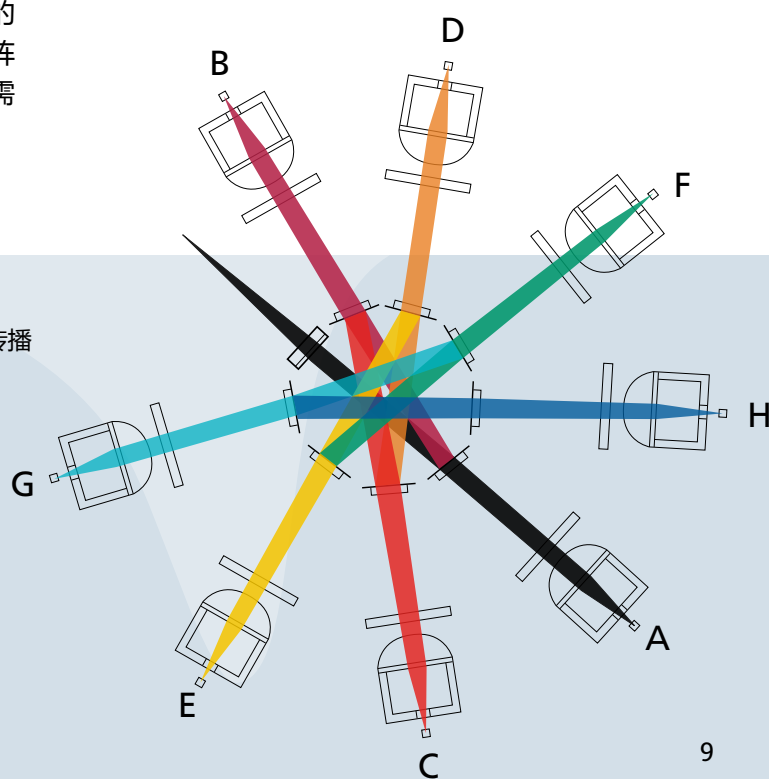


## 荧光信号收集系统

从光胶耦合的石英杯处被激发产生的发射光，通过光纤传递到收集器列阵中。光学收集器的排列被设置成为专利的八角形和三角形的光学通路，从而使得每个激光器光斑所激发出的光信号能够被最大程度的检测到。每个PMT前的带通滤光片确保收集到需要的波长范围的光谱信号。非常重要的一点是，这种排列方式，将光学列阵中的滤光片和反射镜的更换变得非常容易，同时，无需任何附加的校准工作，来确保最大的信号收集强度。

这个设计是基于这样一个理论：光的反射比投射有着更强的传递效率。发射光以反射方式到达每个PMT，中间仅通过两个玻璃面。这样，在更多荧光色被同时检测的同时，能保障最小的光信号损失。

八角形收集器中的光路传播



## 超群的稳定性

# 从设置、获取到分析的全面自动化控制

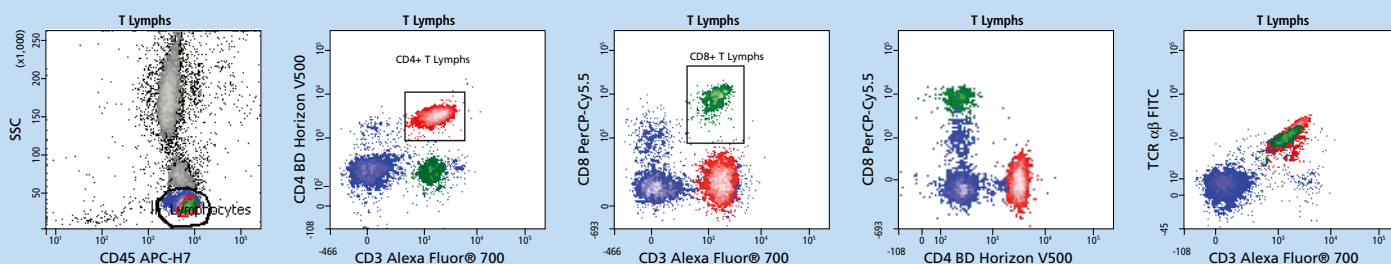
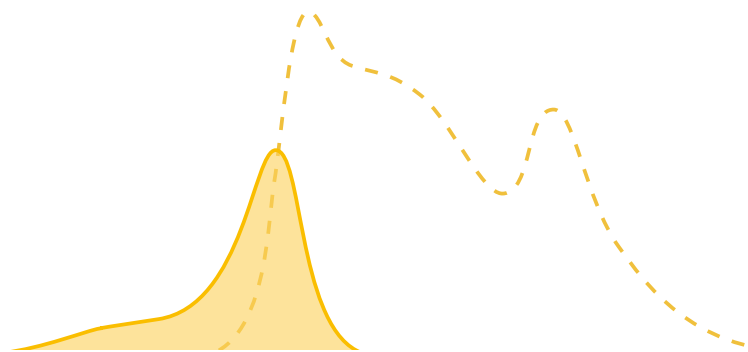
BD FACSDiva™软件通过BD LSRFortessa工作站，有效控制设置、获取及分析流式数据。BD FACSDiva™软件通用于其他BD FACSTM流式细胞仪家族，包括BD FACSCanto™流式细胞分析仪以及BD FACSAria™流式细胞分选仪系统。提供给了研究者更大的应用灵活性，使他们可以简单的将实验方案由一个平台移动到另一个平台。

### 流式细胞仪设置和追踪

BD FACSDiva软件具有流式细胞仪设置和追踪 (CS&T) 功能，能够帮助仪器完成基线设置，并且优化灵敏度和荧光分辨率，从而大幅减少了使用者的错误。同时，通过设置不同激光器间的信号时间延迟及优化PMT电压，确保实验结果的一致稳定。该功能还可以根据不同应用设置相应的仪器设置，使常规实验可以以一种更持续稳定的方式进行，快速地完成设置和检测。软件的质量控制追踪能力会检测仪器状态，并给出报告。Levey-Jennings图谱可以帮助用户了解他们的仪器动态变化，确定是否需要完成维护处理。

### 人类血液分析

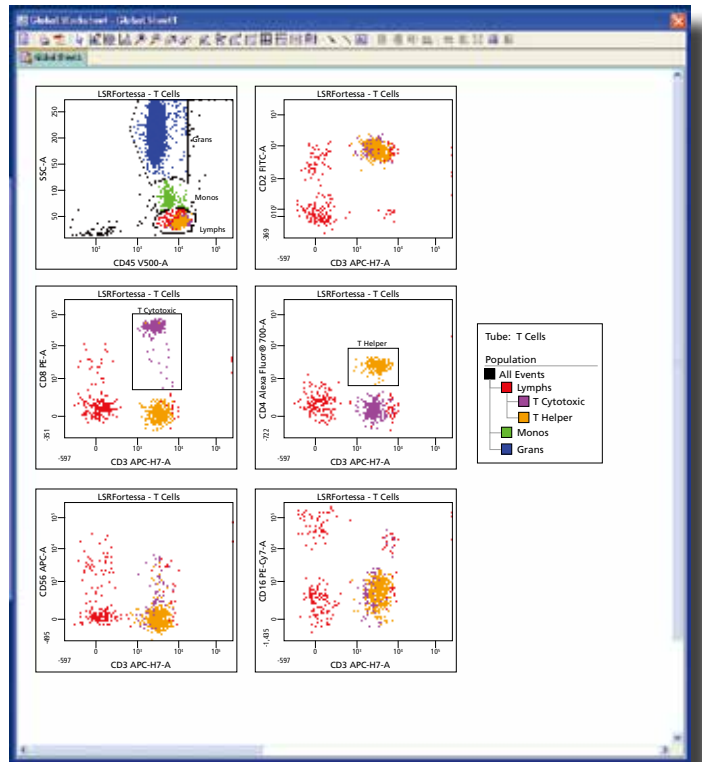
数据显示的是在一台有着蓝色/红色/紫色激光器配置的三激光BD LSRFortessa上检测的十色实验方案。此方案用于检测从一正常供者而来的裂解全血样本中的T细胞亚群（使用BD Pharm Lyse™红细胞裂解液）。使用了BD Horizon™ V450和BD Horizon V500荧光素实现十色检测，扩展了一个样本管中得到的信息量，同时使得弱表达的抗原可以搭配使用更强的荧光素。



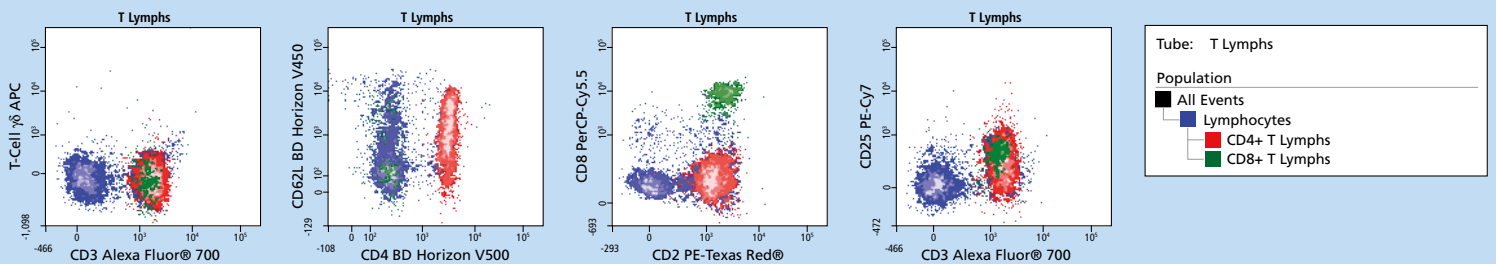
## 获取与分析

BD FACSDiva软件使得研究人员能够通过自动化获取程序预览并记录复杂的多个样品的数据。获取模版，用户定义的实验设计，以及简易补偿流程通过该软件轻松得到，以便进一步的数据获取。

为了更好的分析，Diva软件包括了强大的优势：例如多层设门，各种图形呈现方式，以及批量分析。记录下来的数据可以通过在BD FACSDiva工作面板上作图、多层设门、调出统计框等进行分析。工作面板上的设置保存以后，同样可用于其他实验的多个样品管的分析，从而大大节省时间。此软件系统还有很多特点用于提高工作效率，包括用户定义的批量分析就包括很多自动化操作内容，例如根据细胞群体特点和分布自动调整设门形状和大小，不同样本间的数据分析时的暂停供我们确认当前数据分析的准确性，自动输出统计资料，以及进入下一数据文件前的打印等等。



BD FACSDiva 工作面板上分析T细胞亚群。SORP BD LSRFortessa analyzer : 60-mW 355-nm UV, 100-mW , 450-nm violet, 100-mW 488-nm blue, and 40-mW 640-nm red.



## 为现在以及未来的选择

# 为特殊需求的特别定制

BD 特别定制程序使得用户可以自由配置BD流式细胞分析及分选仪，使其满足各种特殊前沿的研究领域需要：如生物医学领域最前沿的研究。同时提供足够的灵活空间以适应各种各样的需要，使得研究人员所选择的一定是适合的。

### 多种功能强大的选择

创新激光器选件：全波段范围内的固态激光提供。目前，从紫外到外红的多达11种不同波长的激光选择。特殊定制的BD LSRFortess 可实现多达 5 根激光器同时使用，30个检测器的同时搭载。特殊定制的 BD LSR II 系统更是多达 7 根激光器，56个检测器的同时搭载。

### 前向 PMT 选件

客户定制提供前向 (FSC) PMT 选件，使得更小颗粒样本检测得以实现，如微生物方面的应用。

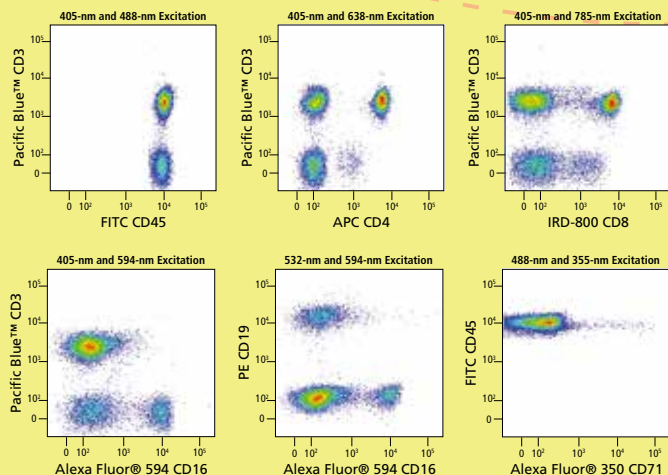
### 升级更新能力

BD LSR有着极大的灵活性和多样的选择提供给客户，如购买后仍然有着足够的空间增加更多的激光器，来满足研究内容的继续深入及更新更前沿的研究方向。这种灵活性使得 BD LSR 成为一种稳定的长期的有价值的投资。

### 人骨髓细胞的表型分析

7激光激发7种不同的荧光染料，7激光配置的客户定制型BD LSR II，每根激光提供其中一个染料的激发光源，由于空间立体的光路设计，无需做任何荧光补偿的校正。

\*BD LSR 产品线包括客户定制型 BD LSR II 和 BD LSRFortessa. 7 激光 BD LSR II : 20-mW 355-nm UV, 50-mW 405-nm violet, 20-100 mW 488-nm blue (功率可调), 150-mW 532-nm green (功率可调), 50-mW 594-nm yellow, 40-mW 638-nm red, and 25-mW 785-nm IR.



## 持续创新

更新更好的激光技术：BD坚持不懈地追求最新最好的激光技术，通过特殊定制，客户可以根据需要自由选择LSR流式分析仪的激光配置。

及时更新的技术：任何新技术一旦成熟，会定期整合入产品线，保证仪器的创新性。

持续增加的供选择激光器数目：可供客户选择的激光器数目一直在持续增加，这是BD承诺创新的举措之一。

籍此，BD LSR流式平台将一如既往地支持全球顶尖科学家的研究。

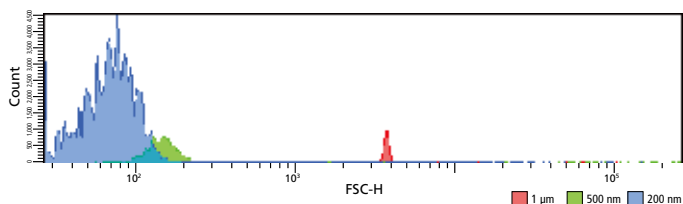


Figure 1: BD LSR Fortessa标准配置FSC检测器检测结果

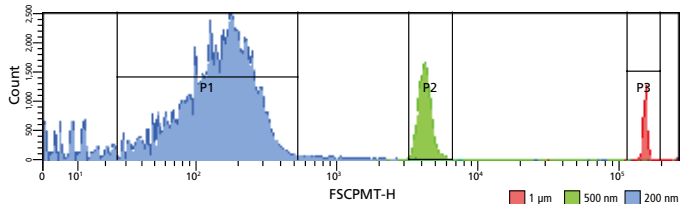


Figure 2: BD LSR Fortessa 特殊定制FSC PMT检测器检测结果

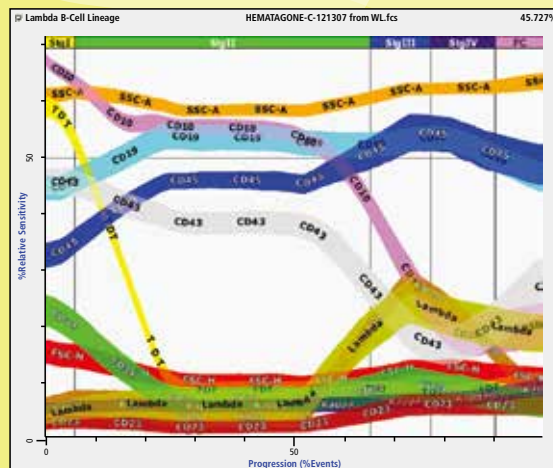
BD LSR Fortessa 标准配置FSC检测器 (图1)适合检测宽范围的生物颗粒；若检测更小颗粒，可以定制FSC PMT检测器 (图2)。

## 人B-细胞成熟状态几率模型

用抗体CD23 Pacific Blue™, CD20AmCyan, TdT FITC, CD34 PerCP, CD43 PE, CD19 PE-Cy™5.5, CD10PE-Cy™7, Kappa APC, CD45 APC-Cy7, and Lambda Alexa Fluor® 594. 标记人骨髓细胞。采集分析约10000个细胞。根据各个状态细胞的百分比与抗原表达水平作图。在B细胞的前体，可以看到早期标志如CD34,TdT表达下调；而相对成熟的抗原，如CD20,CD23，膜表面免疫球蛋白轻链表达上调。

数据用GemStone™ 软件 (Verity Software House, Topsham, ME)分析。

数据由 Frederic Preffer (Harvard Medical School, Boston MA)友情提供。  
参考文献: Preffer F, Dombkowski D. Advances in complex multiparameter flow cytometry: Applications in stem cell research. Cytometry. 2009;76B:295-314.





# 售后服务

BD生物科技全力配合、全力支持我们的客户。客户的成功和满意，是我们服务的宗旨。

我们拥有专业的团队，包括培训、应用技术支持、现场服务。

我们拥有经验丰富的团队，有超过35年的流式应用经验。

我们的团队将帮助客户实现：优异的仪器性能，轻松的应用，优化的工作流程。

我们的服务团队，利用世界一流的技术和经验，为客户提供安装、升级LSR流式细胞仪及应用支持服务。

## 培训

每台BD LSRFortessa流式细胞仪我们都提供操作培训。课程由BD在全球各地的培训中心安排。培训内容包括理论和实际操作，保证学员掌握必须的技术和经验，能够充分利用LSRFortessa卓越的分析能力。

## 技术应用支持

BD的技术应用支持专家提供现场指导和电话支持。BD的技术应用专家，均是流式细胞术各应用领域的专家，可给予客户仪器及应用支持。

## 现场服务

BD现场服务工程师到客户现场为客户安装仪器并提供客户需要的服务。全球各地均有BD的现场服务工程师，BD为LSR用户提供长期的现场服务和保养服务。

## 特殊定制服务

通过特殊定制流程，客户可根据自己的需要选择配置、定制仪器。







#### **BD中国**

##### **上海总部**

上海市延安中路1228号  
静安嘉里中心三座9楼,10楼  
电话：021-3210 4610  
传真：021-5292 5191  
邮编：200040

##### **北京办公室**

北京市朝阳区建国路77号  
华贸中心3号写字楼28层02B, 03, 05室  
电话：010-58139000  
传真：010-58139191  
邮编：100025

##### **广州办公室**

广州市越秀区中山六路218-222号  
捷泰广场11楼05-09单元  
电话：020-36699100  
传真：020-83486377  
邮编：510180

##### **成都办公室**

成都市临江西路1号  
锦江国际广场9楼2-6单元  
电话：028-65713800  
传真：028-86127926  
邮编：610041

更多信息，请登陆BDB网址：[www.bdbiosciences.com](http://www.bdbiosciences.com)  
BD和BD标识是Becton, Dickinson and Company 的商标。©2016 BD  
Email: [chinacytometry@bd.com](mailto:chinacytometry@bd.com)  
本手册产品仅限科研使用