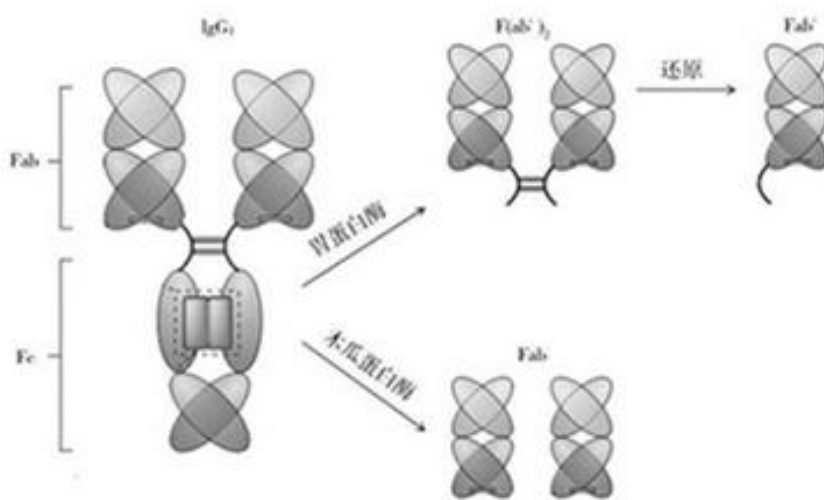


抗体片段 Fab

什么是 Fab ?

Fab 片段 (Fragment of antigen binding) 也叫做抗原结合片段, 是抗体结构中可以与抗原结合的区域。Fab 片段由一条完整的轻链与重链的 V_H 和 C_{H1} 结构域 (Fd 段) 组成, 分子量约 5×10^4 。轻链与重链均存在一个恒定区与一个可变区, 轻重链间存在二硫键链接。

目前, Fab 抗体片段可以在实验室制备出来。在木瓜蛋白酶的作用下, 人免疫球蛋白 G (Immunoglobulin G, IgG) 可以被降解为两个 Fab 片段及一个 Fc 片段 (fragment crystallized, 保守片段) ; 在胃蛋白酶的额作用下, IgG 可以被降解为一个 $F(ab')_2$ 片段和一个 pFc' 片段。 $F(ab')_2$ 片段可以进一步被还原, 形成两个 Fab' 片段。



酶解法制备 Fab、Fab' 以及 $F(ab')_2$

Fab 片段制备

目前有酶解法、利用表达系统制备以及利用噬菌体展示技术进行抗体库筛选等方法进行 Fab 片段的制备。酶解法通常用木瓜蛋白酶或胃蛋白酶等酶对人免疫球蛋白 G 进行降解, 得到 $F(ab')_2$, Fab, Fc 片段等产物; 利用表达系

统生产 Fab 片段，通常利用大肠杆菌表达系统与哺乳动物表达系统。大肠杆菌表达系统具有生产成本低、生产速度快等优点，但容易形成包涵体，复性后活性难保证，有可能会影响实验研究。用哺乳动物系统表达 Fab 抗体片段，可以顺利的形成二硫键，更接近天然 Fab 结构，活性也更高，可以更好的应用于下游科研研究，是优于大肠杆菌表达系统的选择。利用噬菌体展示技术，先制备 Fab 片段抗体库，在经过数轮的筛选富集，即可得到高亲和性的 Fab 抗体。

Fab 抗体片段的纯化

对 IgG 进行酶解后，可以得到 Fab 片段与 Fc 片段的混合物。可用 protein A 对混合物进行纯化，蛋白 A 可以和混合物中的 Fc 段特异性结合，最终被洗脱，从而达到纯化的目的。

在表达系统表达出 Fab 片段后，可以在分子的 C 端加 6 个 His 标签，用亲和层析技术对表达后的产物进行纯化。

Fab 片段的发展与应用

和单抗的发展历程一样，Fab 的发展经历了鼠源性（murine）、嵌合性（chimeric）、人源化（humanized）和全人源单抗性（human monoclonal antibody）四个阶段。嵌合 Fab 片段是由鼠源可变区和人源恒定区组成，人源化 Fab 片段是由鼠源 CDR 和人源框架区组成。

与完整的 IgG 相比，Fab 片段缺少 Fc 段，虽然能与抗原选择性结合但不会发生沉淀反应；由于自身免疫原性低，不能被活体的免疫细胞识别，因此能显著降低超敏性反应发生的概率，提高产品的安全性。Fab 类抗体片段具有分子质量小、组织分布特异性强、免疫原型低、可基因工程操作等特点，使 Fab 成为了医药研究领域的重要成员之一，Fab 类药物在预防、诊断、治疗等领域有着广泛的应用。

相关阅读

[单链抗体 scFv 简介](#)

相关服务

[Fab 片段制备服务](#)

更多优质服务推荐

1

SingleB® mAb Discovery Service

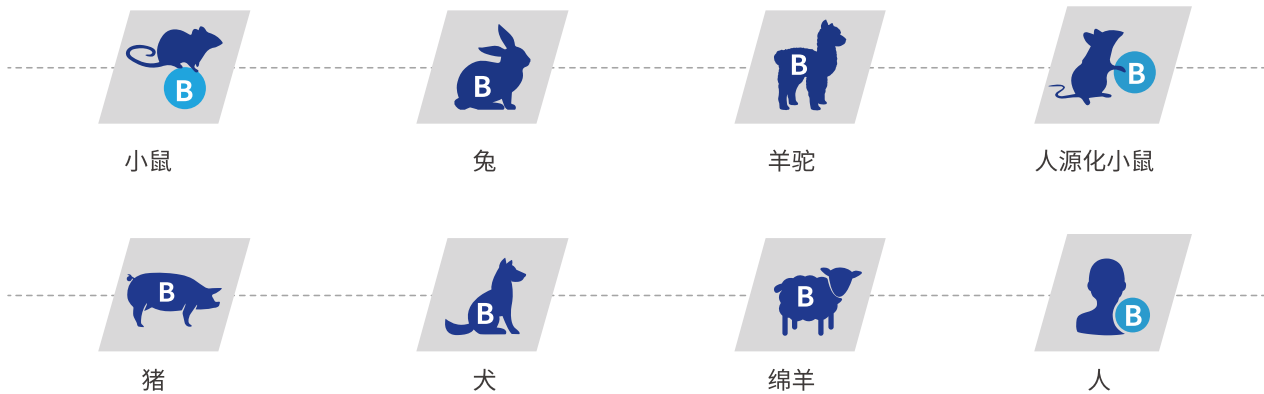
SingleB®单B细胞快速单抗发现

德泰生物提供SingleB®单B细胞快速单抗发现服务,利用SmartFlow® FACS记忆B细胞筛选平台与DeepLight®浆细胞筛选平台,实现记忆B细胞与浆细胞的双筛选。平台适用于小鼠、兔、羊驼、人源化小鼠、绵羊等多种免疫对象,从动物免疫到获得单抗,快至29天,比传统杂交瘤技术至少节省120天。

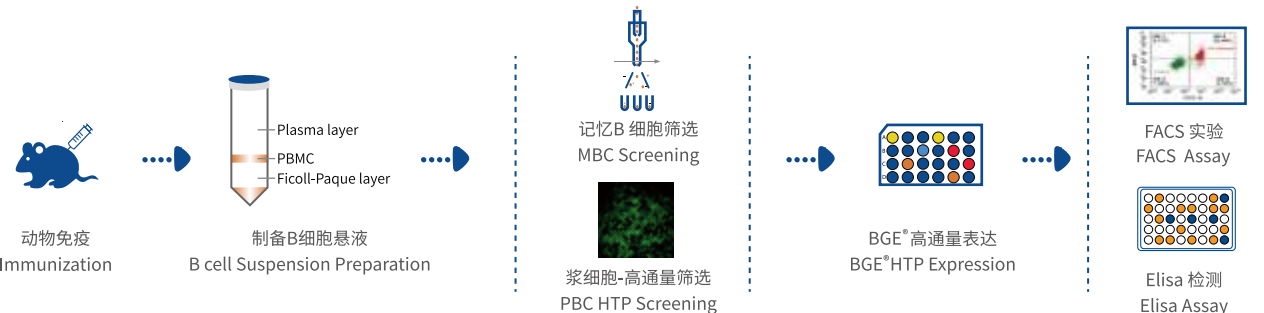
平台优势

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 支持蛋白、多肽、细胞、病毒等多种类型抗原免疫 | 记忆B细胞 & 浆细胞双筛选,保证B细胞多样性 |
| 单细胞扩增阳性率高,无需刺激培养,减少多样性损失 | 重轻链天然配对,亲和力更优 |
| 高通量,周期短,单抗发现快至29天 | ELISA、FACS、WB、IHC等多平台验证 |

可开发单抗物种



服务流程





Recombinant Antibody Expression Service

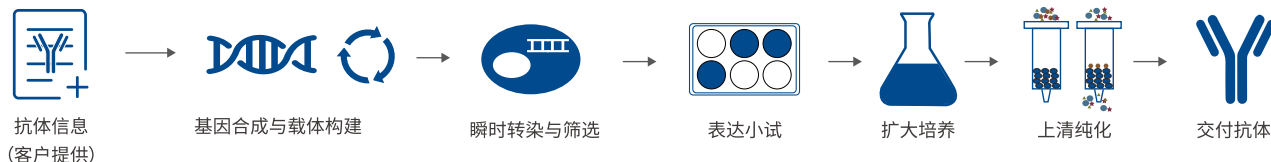
重组抗体表达

德泰生物拥有完善的重组抗体表达与纯化体系、抗体多工艺质量验证体系。已交付的重组抗体项目种类包括scFv、Fab、 $(\text{Fab}')_2$ 、VHH、嵌合抗体、双特异性抗体、Fc融合蛋白、全长IgG、IgM。cGMP标准的百级洁净细胞房及生物反应器用于HEK293/CHO细胞的小试及大量培养。HPLC纯度、内毒素、浓度等要求均可以根据您的下游应用进行定制。

服务优势



服务流程

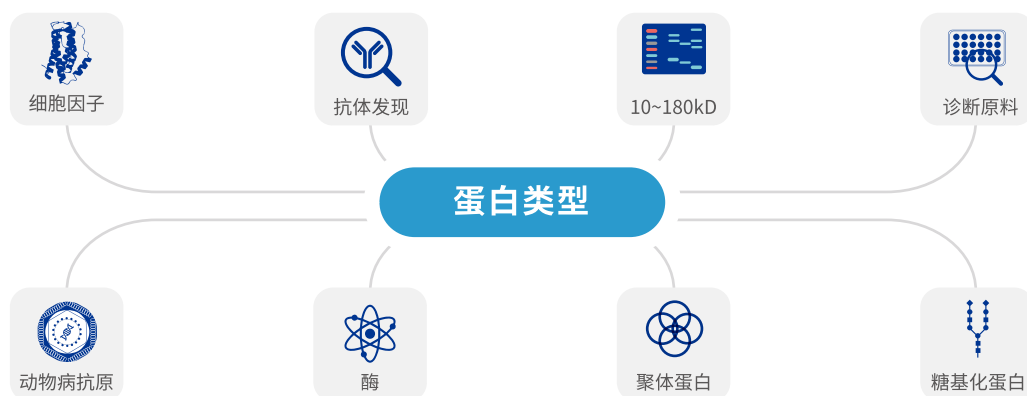


Recombinant Protein Expression Service

重组蛋白表达

原核蛋白表达系统、哺乳动物细胞蛋白表达系统

德泰生物拥有完善的原核蛋白表达与纯化体系和哺乳动物细胞蛋白表达与纯化体系。基于细胞因子、酶、诊断原料蛋白的工业化需求，我们配备了发酵设备并推出了大规模发酵制备服务；我们还配备了cGMP标准的百级洁净细胞房及生物反应器，用于HEK293/CHO等真核细胞的小试及大量培养。



4 Hybridoma Antibody Gene Sequencing Service

杂交瘤抗体基因测序

德泰生物拥有mRNA全长测序平台和Failsafe®假基因排除技术,能够提供快速、可靠的杂交瘤抗体基因测序服务。

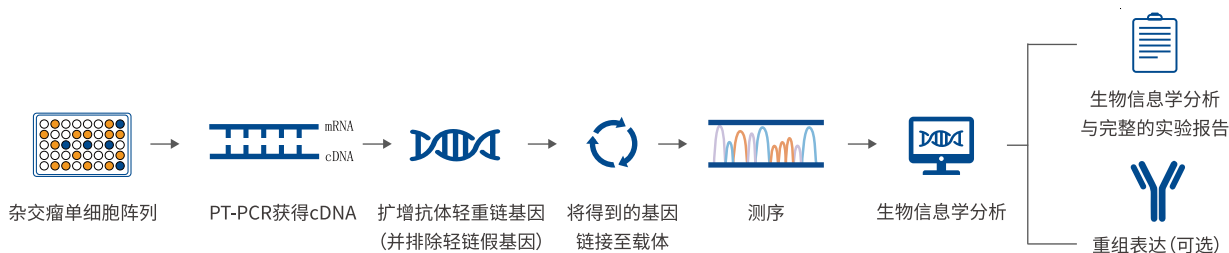
应用场景

- 抗体序列保护:获取抗体基因序列后可通过专利对CDR区进行保护。
- 生产方式备份:杂交瘤存在退化转阴风险,抗体序列可通过基因工程方式轻松转化为抗体样品。
- 抗体工程改造:获得的抗体序列可用于抗体人源化、双特异性抗体等抗体工程改造。

服务优势

- 极速体验:测序5天,表达5天,全程高通量
- 细胞需求少:只需1~5个细胞,可以接收孔板样品
- 保证测序结果准确:采用Failsafe®假基因排除技术,可排除k轻链假基因
- 测序范围广:可测小鼠、大鼠、兔、羊等物种的IgM和IgG的所有亚型
- 一站式服务:德泰生物拥有丰富经验,可提供表达验证服务

服务流程

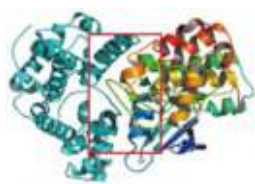


5 Biomolecular Interaction Analysis Service

分子间相互作用检测

德泰生物提供的分子间相互作用检测服务基于表面等离子共振 (SPR) 平台及生物膜干涉技术 (BLI) 平台,能够实现对分子间亲和力的定量和定性分析。与传统的GST pull down, 免疫共沉淀, 酵母双杂交等相比, 具有更高的灵敏度、检测通量及较低的样品要求等优点。

检测范围



蛋白和蛋白



蛋白和小分子



蛋白和抗体



蛋白和抗体Fab片段

检测范围包括蛋白-蛋白、抗体-抗原、抗体片段-抗原、蛋白-抗体、蛋白-小分子、抗体-多肽、蛋白-DNA、DNA-DNA间的相互作用。



Antibody Humanization Service

抗体人源化

德泰生物人源化改造服务基于人工智能之深度学习算法,通过构建抗体结构模型、CDR移植与回复突变、识别关键氨基酸及人源化运算,获得人源化程度高且突变能低的抗体序列。

服务优势



重链和轻链同时参与优化



改造后的抗体人源化程度>90%



人源化抗体的亲和力与初始抗体相当



可进行多物种的抗体人源化

服务流程

- 1 Antibody sequence confirmation
- 2 Human germline acceptor selection
- 3 CDR grafting
- 4 Back mutation
- 5 Mutation energy ranking
- 6 Antibody expression
- 7 Affinity ranking



Stable Cell Line Development Service

生产型稳转细胞株构建

德泰生物提供高表达哺乳动物稳定细胞株构建服务,筛选过程使用先进的可视化DeepLight®单克隆细胞筛选平台,较传统筛选流程快近100天,大大缩短了稳定细胞株的开发周期。

DeepLight®细胞筛选平台的优势

	有限稀释法筛选	DeepLight® On-chip筛选
筛选时间	8周	1天
细胞分离效率	低	高
筛选通量	低	高
单细胞水平筛选	否	是

服务流程



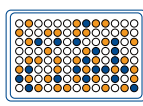
基因合成&质粒抽提



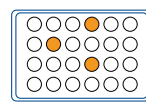
稳定转染



On-chip筛选



压力筛选



扩大培养



交付单克隆细胞株

服务优势



更快的筛选速度

从DNA到细胞株
较传统方法快近100天



百k级筛选通量

一次筛选640k细胞
优选高表达细胞株



可视化筛选结果

先进DeepLight®平台
高表达细胞株实时成像



稳定高产

可稳定转代50代
重组单抗可达5 g/L