



流式入门指南

版本：2026.05

CONTENTS

目录

Q1	什么是流式细胞术？流式实验三要素是什么？	3
Q2	流式细胞仪的通道配置是什么意思？	4
Q3	流式抗体和常规抗体有什么差别？	5
Q4	为什么说重组流式抗体是流式新生态？	6
Q5	Proteintech 重组流抗有哪些？	7
Q6	流式抗体信息怎么看？	8
Q7	Proteintech 能提供的流式辅助试剂是哪些？	9
Q8	流式实验基本操作流程是什么样的？	10
Q9	流式实验常见的术语各代表什么意思？	11
Q10	流式实验开展前的 5 项准备工作是什么？	12
Q11	常见问题—流式实验抗体怎么选？	13
Q12	常见问题—流式辅助试剂怎么选？	14
Q13	如何了解更多流式相关产品技术干货？	15

Q1

什么是流式细胞术？用来做什么？



Flow Cytometry

Fluid Cell Measurement

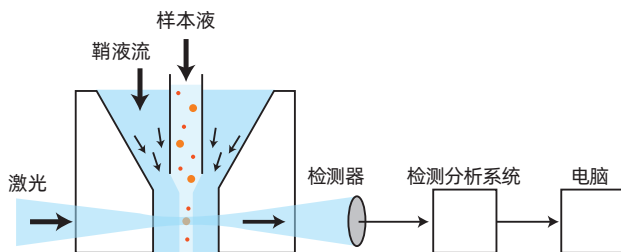
流动细胞测定

流式细胞术(Flow Cytometry)是利用流式细胞仪定量分析细胞群(或微粒)的物理化学特征, 并进行精确的细胞分选。

流式三要素: ✓ 流式细胞仪 ✓ 流式抗体 ✓ 辅助试剂

优势: 可检测多种样本类型, 所需细胞数量少, 快速, 灵敏, 准确, **多参数, 高通量。**

流式可分析样本	常见样本	主要用途
临床体液	外周血、骨髓、胸水、腹水、脑脊液、肺泡灌洗液	免疫分型、细胞计数、炎症 / 肿瘤筛查
组织样本	肿瘤组织、淋巴结、脾脏、皮肤、黏膜等	肿瘤微环境、组织浸润免疫细胞分析
培养细胞	细胞系、原代细胞、诱导分化细胞	凋亡、周期、转染效率、蛋白表达
特殊样本	微生物、精子、植物原生质体	计数、活性、倍性、功能检测



▲ 流式细胞仪

Q2

流式细胞仪一定要了解通道配置



激光器	检测通道	通道别名	Proteintech 荧光染料	亮度
Violet 405 nm	445/45	Pacific Blue	CoraLite® Plus 405	++
	525/45	AmCyan	CoraLux™ Violet 510	+++
Blue 488 nm	525/45	FITC	CoraLite® Plus 488	+++
			FITC Plus	++
	586/20	PE	PE	++
	615/20	PE-Texas Red	PE-CoraLite® Plus 594	++
	667/30	PE-Cy5	PE-Cyanine5	++
		PerCP	PerCP	++
	695/40	PE-Cy5.5	PE-Cyanine5.5	++
		PerCP-Cy5.5	PerCP-Cyanine5.5	++
780/60	PE-Cy7	PE-Cyanine7	+++	
Yellow 561 nm	586/20	PE	PE	++++
			CoraLite® Plus 555	++
	615/20	PE-Texas Red	CoraLite® 594	+++
			PE-CoraLite® Plus 594	+++
	667/30	PE-Cy5	PE-Cyanine5	++++
	695/40	PE-Cy5.5	PE-Cyanine5.5	++++
780/60	PE-Cy7	PE-Cyanine7	++++	
Red 633 nm	667/30	APC	CoraLite® Plus 647	++++
			APC	++++
	725/40	Alexa Fluor 700	CoraLite® 700	++
	780/60	APC-Cy7	CoraLite® Plus 750	++
APC-Cyanine7			+++	

488nm 蓝激光 + 637nm 红激光 → 覆盖 FITC/PE/APC 全系列

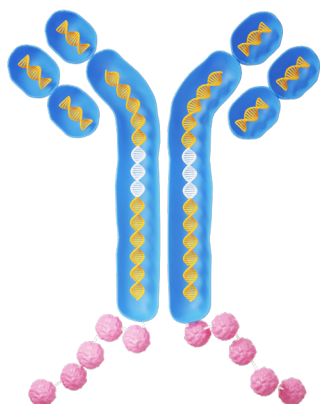
405nm 紫激光、561nm 黄激光以及 355 紫外激光 → 支持 10+ 色

荧光素≠通道，两者是适配关系：

一个通道可适配多个荧光，但同一时间只能用一个。

Q3

流式抗体 VS 常规抗体



对比维度	流式抗体	常规科研抗体 (WB/IHC/IF 等)
核心应用场景	要求完整的单个细胞	固定组织、细胞裂解液等
抗体生产方式	以单克隆抗体为主 荧光标记、无甘油， 适配活细胞检测	以多克隆抗体 / 单克隆抗体为 常见类型，可含防腐剂、甘油。
荧光标记要求	绝大多数为直标荧光抗体 需匹配流式仪器的激光 / 滤光片	多为未标记一抗 需搭配二抗 / 显色系统放大信号
抗原表位要求	优先识别构象表位 (天然蛋白)	多识别线性表位 (变性蛋白)

Q4

为什么重组流抗是流式新生态？



高度一致性，重组抗体来自序列，更高级，更稳定！

抗体	传统流式抗体	重组流式抗体
类型	小鼠 / 大鼠杂交瘤单抗	Proteintech 重组流抗
动物依赖性	高	极低接近无
批间差异	较小	无
遗传漂变	有	无
抗体纯度	一般	极高
价格	高，差异化	较低，一致性高

“三稳”重组流抗

品质稳 从免疫原设计到不同流式筛选方案，多重技术确保高品质。

供应稳 重组技术，高批间一致性且持续稳定供应。

经费稳 抗体亚型以 Rabbit IgG/Mouse IgG2a 为主，减少同型对照使用种类，大大降低实验难度及成本。重组技术价格差异小，构建 panel 成本更低，让经费花在刀刃上。

Q5

Proteintech 重组流抗有哪些?



FcZero-rAb® 重组抗体

专利
技术

- √ 货号识别关键词: FcA*****
- √ Fc 沉默技术 (无需使用 Fc 受体封闭剂)
- √ 定点定量标记 (荧光信号高度均一与重复)

Uni-rAb™ 重组流式抗体

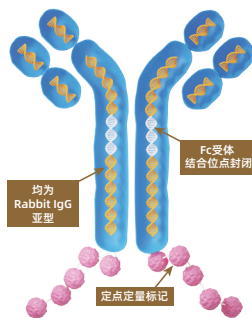
- √ 货号识别关键词: 98*** (全新克隆)
- √ 货号识别关键词: 655/656 ** (传统克隆重组化)

单链抗体 scFv

- √ 货号识别关键词: SF*****

传统杂交瘤流式抗体

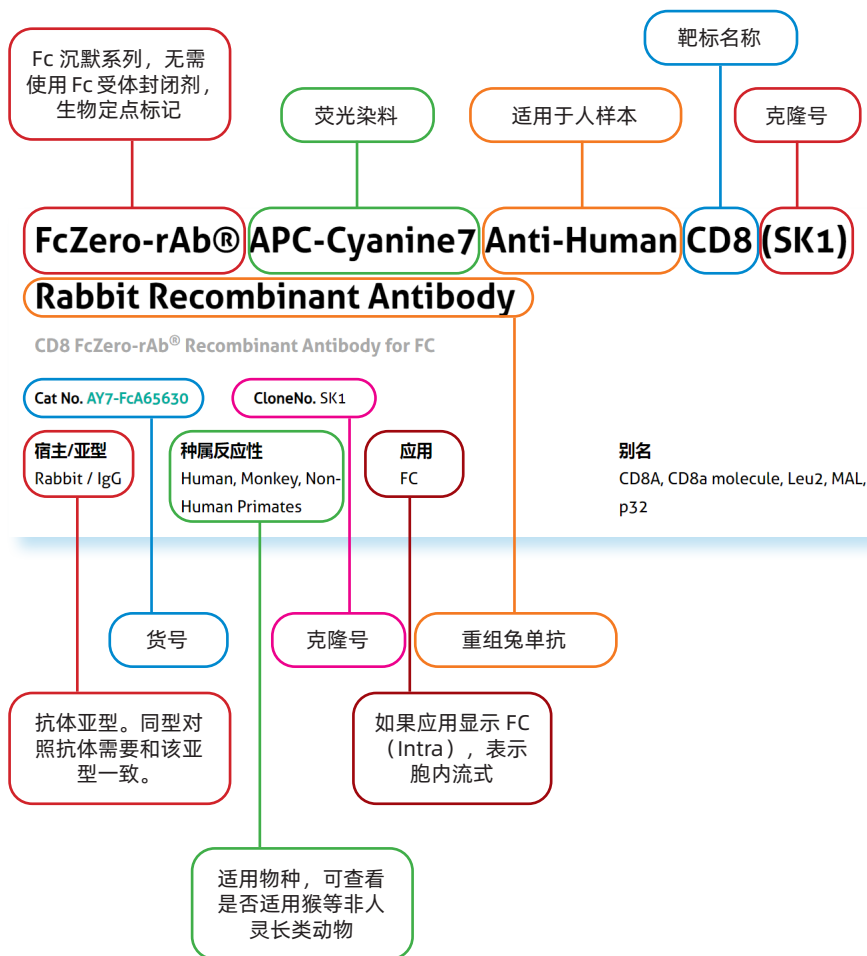
- √ 货号识别关键词: 650~652** (传统克隆)



▲ FcZero-rAb® 重组抗体

Q6

流式抗体关键参数怎么看？



Q7

流式实验需要哪些辅助试剂?



样本制备



中文名称	货号	中文名称	货号
腹腔巨噬细胞诱导剂	PR40028	小鼠 CD3/CD28 T 细胞激活磁珠试剂盒	KMS311
蛋白转运抑制剂混合物 (500X)	PR40029	0.25% 胰蛋白酶-EDTA 消化液 (含酚红)	PR40020
PMA	CM00437	0.25% 胰蛋白酶-EDTA 消化液 (不含酚红)	PR40021
Brefeldin A	CM03062	红细胞裂解液 (无菌)	PR30017
Ionomycin	CM06928	红细胞裂解液 (10X)	PF00014
Monensin	CM00375	红细胞裂解液 (1X)	PF00015
人 CD3/CD28 T 细胞激活磁珠试剂盒	KMS310		

死活染料



中文名称	货号	中文名称	货号
DNA 结合染料		Phantom Dye Violet 450	PD00004
7-AAD	PD00101	Phantom Dye Violet 510	PD00005
可固定的死活细胞染料		Phantom Dye Violet 540	PD00006
Phantom Dye Red 710	PD00001	Phantom Dye Blue 516	PD00007
Phantom Dye Red 780	PD00002	Phantom Dye 568/583	PD00008
Phantom Dye UV 450	PD00003	Phantom Dye 633/642	PD00009

背景阻断



中文名称	货号
MonoZero™ 人 / 小鼠三合一封闭剂 · 封闭人 Fc 受体 · 封闭小鼠 Fc 受体 · 封闭单核细胞 · 三效合一 	PF00029
MonoZero™ 单核细胞封闭剂	PF00020
MonoZero™ 人 Fc 受体封闭剂	PF00032
MonoZero™ 小鼠 Fc 受体封闭剂	PF00031

固定通透



应用	中文名称	货号
缓冲液	流式细胞染色缓冲液 (1X)	PF00018
固定和通透	Foxp3/ 转录因子流式固定破膜缓冲液试剂盒	PF00011
	流式胞内固定破膜缓冲液试剂盒	PF00019
	流式检测磷酸化蛋白固定通透试剂盒	PF00026
	流式细胞固定液	PF00033
	流式细胞通透剂 (10X)	PF00034

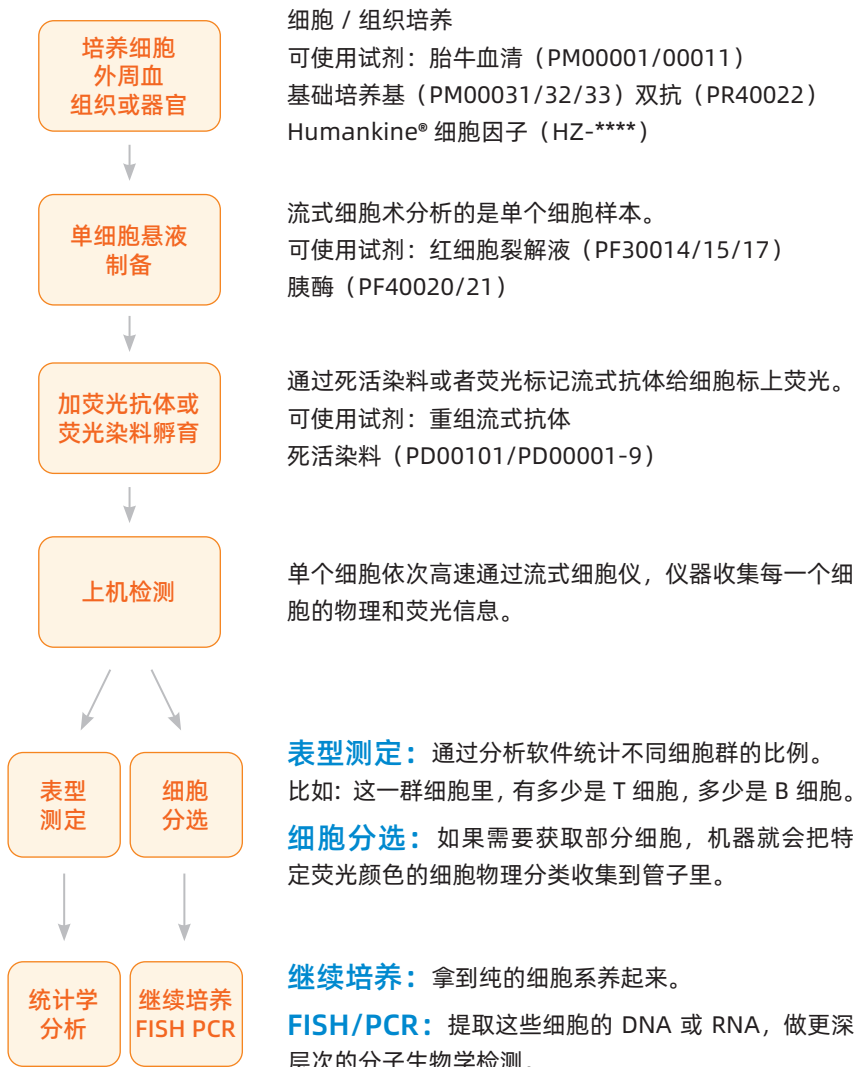
上机

细胞周期 / 凋亡检测

应用	中文名称	货号
细胞周期检测	碘化丙啶 PI/ 核糖核酸酶 A 染色液	PF00035
细胞凋亡检测	CoraLite® Plus 488-Annexin V 和 PI 细胞凋亡检测试剂盒	PF00005
	CoraLite® Plus 647-Annexin V 和 PI 细胞凋亡检测试剂盒	PF00036
	CoraLite® Plus 488 TUNEL 凋亡检测试剂盒 (绿色荧光)	PF00006
	CoraLite® 594 TUNEL 凋亡检测试剂盒 (红色荧光)	PF00009

Q8

流式细胞术的基本操作



Q9

流式常见术语及含义



1. FSC/SSC (前向角 / 侧向角散射光)

FSC 看细胞大小, SSC 看细胞内部颗粒复杂程度, 用来初步分群。通过这两个指标可以初步区分血液样本里的淋巴细胞 / 单核细胞 / 粒细胞。

2. 补偿 (Compensation)

不同荧光信号重叠, 需要机器校正, 上机时设置或者是下机后调节即可。

3. 圈门 / Gating/ 设门

上机分析时或者拿到下机数据后在图上圈出目标细胞群, 是分析最常用动作。

4. 阳性率 / 平均荧光强度 (MFI)

阳性率 = 有荧光的细胞比例; MFI = 荧光亮不亮, 客户用来判断表达强弱。

5. 同型对照 (Isotype Control)

用来排除非特异性染色, 判断假阳性, 是必需的配套试剂。

6. 单标样本 / 单染管

单标样本往往指代在多色实验中设置的单染管对照。如多色方案中同时包含 FITC、PE、APC 三种荧光染料, 在准备细胞样本时除了三色共染的分析管之外还需要单独准备只染 FITC、只染 PE、只染 APC 的细胞各一管作为多色分析圈门的依据。

7. 表面染色 / 胞内染色

根据蛋白的不同定位选择的不同染色方法。表面染色指染细胞膜上的蛋白 (如 CD4、CD8、CD19), 抗体和活细胞一起混合孵育即可。胞内染色即染细胞内部 (如细胞因子、转录因子), 需要固定和破膜处理之后抗体才能进入细胞, 与靶蛋白结合。

Q10

流式实验前准备 5 要素



01 样本类型

- 做类型的样本（物种是人还是鼠，组织 / 细胞样本等）
- 要研究的是哪一群免疫细胞（T 细胞 / B 细胞 / 巨噬细胞等）

02 仪器信息

- 确定仪器品牌和型号
- 详细的通道信息图
(哪几个激光器，每个激光器下有哪几个滤光片)

03 靶标

确定目标细胞所需要的标志物靶标
根据目的抗原定位确定处理方法（使用相应的辅助试剂）

04 克隆号

克隆号是指单克隆抗体的来源标识。
若无特定需求优先选择 Proteintech 自有克隆，98 开头系列货号。该系列重组抗体均经过严格验证，性能优于或等于传统克隆。

05 染料搭配

根据仪器配置和靶标关系进行染料搭配，然后根据靶标、偶联染料、克隆号进行流式抗体搭配

Q11

流式抗体怎么选？



1. 如何判断抗体是否能应用于流式细胞术？

流式实验必须选用经流式验证的抗体并配套专用对照体系，方能保证数据的准确性。具体查看官网的适用应用内容。

货号 98***, 655/656**, 650-652** 为流式专用抗体。其他货号抗体可以看适用应用是否包含 FC 或 FC (Intra)。

2. 人和鼠流抗是否通用？

通常情况下人和鼠流式抗体不具有种属交叉反应，部分细胞表面标志物具有物种特异性差异，在流式分选和表型鉴定时必须加以区分。具体可以参考官网推荐应用物种。

3. ug 和 test，不同规格的抗体有什么区别？

标注 test 规格的抗体，一般摸索过最佳浓度，可按照说明书选择用量根据实验需求略微调整即可；标注 ug 规格的抗体，说明书一般显示小于某剂量，使用前需根据实验样本进行抗体滴度实验，确认最佳浓度。

4. 不同克隆号该怎么选择？

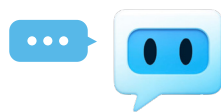
克隆号是指单克隆抗体的来源标识，若无特定需求优先选择 Proteintech 自有克隆，98 开头系列货号。该系列重组抗体均经过严格验证，性能优于或等于传统克隆。

5. 流式抗体的储存条件

建议在 2-8°C 避光储存。避免反复冻融导致荧光淬灭、抗体聚集失效，保证染色效果与实验重复性。

Q12

辅助试剂怎么选？



1. 死活染料怎么选？

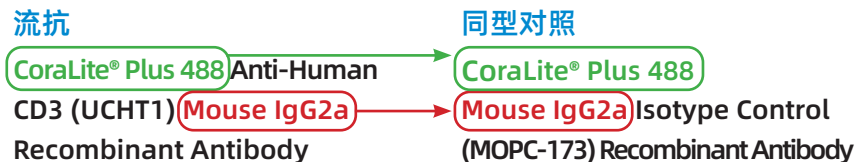
用于流式细胞术的死活染料分为两类：1、DNA 结合染料（PI、DAPI、7-AAD 等）；2、蛋白结合染料（胺类反应性染料）。核酸染料与细胞固定过程不相容。胺基类染料（Phantom Dye 系列）则可兼容细胞样品的固定通透 / 表面染色，满足多色搭配要求。

2. 三种红细胞裂解液怎么推荐？

红细胞裂解液（1X）（PF00015）含固定剂成分，适合先染色后裂红步骤，避免固定剂对表面抗原的影响；红细胞裂解液（10X）（PF00014）可以兼容先裂红后染色和先染色后裂红；红细胞裂解液（无菌）（PF00017）是无菌即用型，满足更高的无菌需求；PF00014/15/17 适用物种均包括人、小鼠、大鼠、兔。

3. 同型对照怎么选？

同型对照（Isotype Control），是指与使用的流式抗体具有**相同种属来源、亚型、荧光标记物、使用剂量和浓度**，但对目标靶点无特异性结合的抗体。



4. 细胞因子的流式检测有什么特殊的地方？

多数细胞因子必须在免疫细胞激活后才能分泌产生，所以通常需要采用体外激活来刺激细胞因子的表达（例如抗 CD3/CD28 抗体诱导 T 细胞活化）。与此同时，在激活细胞的培养基中加入蛋白转运抑制剂（例如 Brefeldin A 或 Monensin，蛋白转运抑制剂混合物（500×）（PF40029））以阻止细胞因子分泌至胞外，使其固定于细胞内便于检测。

Q1B

如何了解更多流式相关产品技术干货?



微信公众号
流式专栏



实验干货/创新产品

小红书
流式专栏



实验干货/案例解析

全天候
AI助手Able



查产品 查实验 更快

技术及产品册（部分）



更多流式相关资料请登录Proteintech中文官网-技术支持-资料下载查看。

READING THE BOOK OF LIFE



WeChat Official Account

Proteintech Group, USA,
5400 Pearl Street, Suite 300,
Rosemont, IL 60018, USA
t. 1-888-478-4522
e. proteintech@ptglab.com

Proteintech Europe,
Manchester Science Park, Kilburn House,
Lloyd Street North, Manchester, M15 6SE
t. (+44)-161-22-66-144
e. europe@ptglab.com

武汉三鹰生物技术有限公司
武汉市东湖开发区高新大道 666 号 D3-3
t. 027-87531637
e. Proteintech-CN@ptgcn.com