



基础科研入门与实验记录书写

 开放的7层欢迎您 

天坛医院基础与转化医学中心

贺文艳

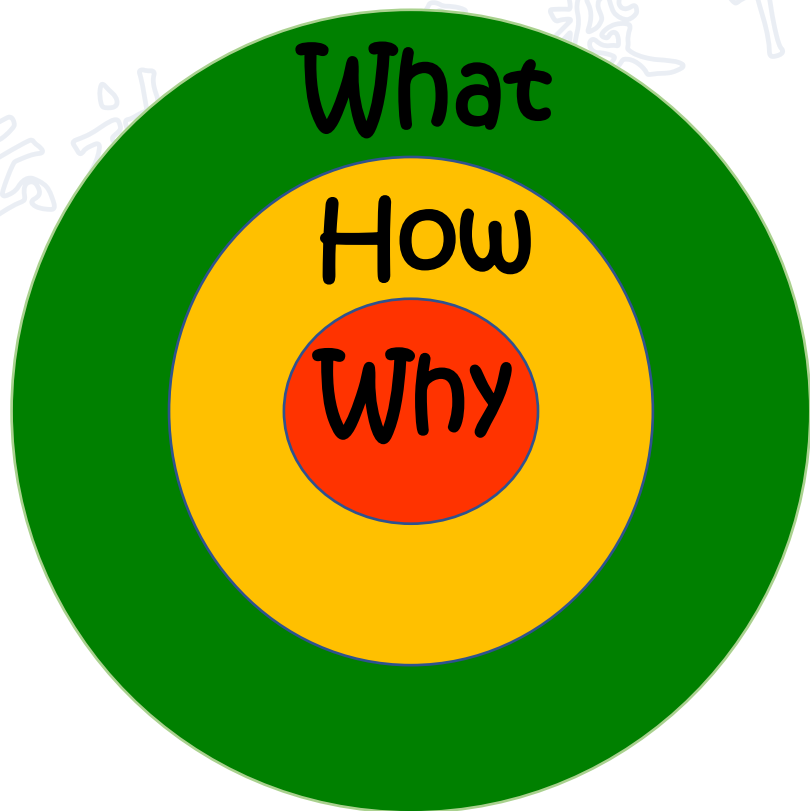
From bed to bench



角色定位



核心目标



风险和刻苦



强大的平台支撑



建筑面
积2410
m²



9个共
享技术
平台

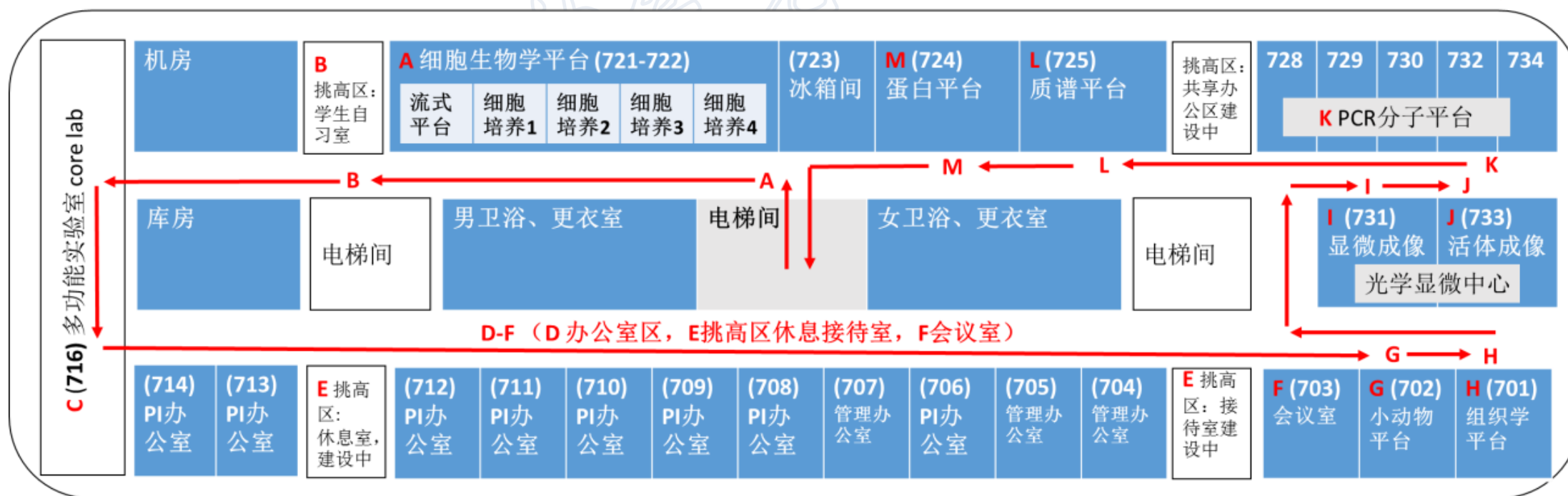
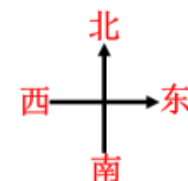


425台
国际先
进设备



1.1亿元
硬件投
入

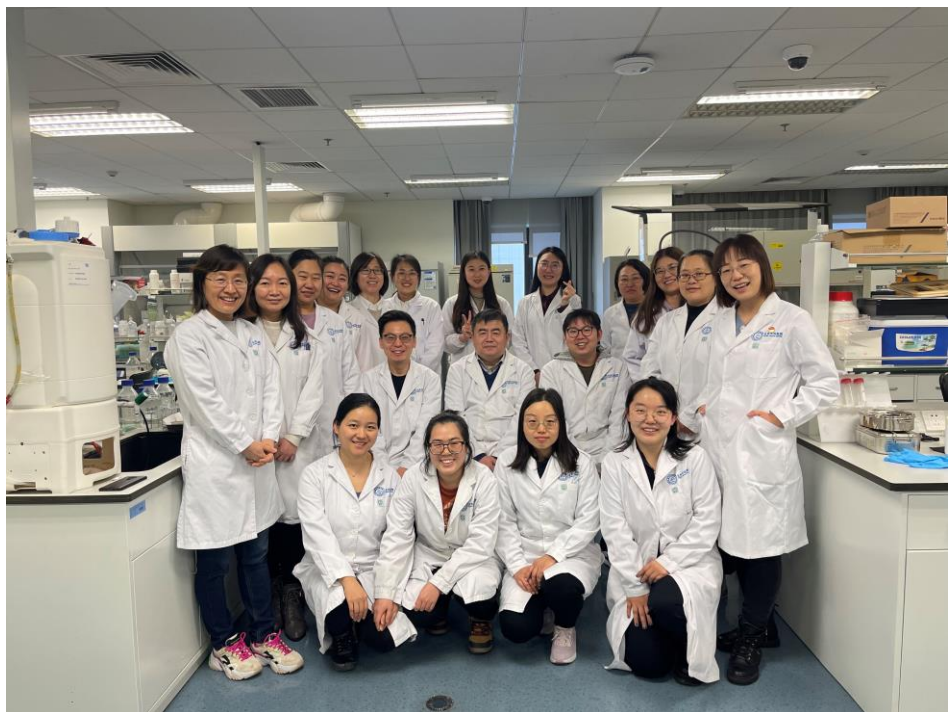
国家中心7层，基础与转化医学中心、人脑保护高精尖创新中心、脑血管病转化医学北京市重点实验室



团队合作和沟通能力



你不是一个人在战斗，三人行必有我师



神经免疫中心

3个团队；6个共同第一作者；18个作者；

ARTICLE

doi:10.1038/nature17997

Tracing haematopoietic stem cell formation at single-cell resolution

Fan Zhou^{1*}, Xianlong Li^{2*}, Weili Wang^{3*}, Ping Zhu^{2,4*}, Jie Zhou^{1*}, Wenyan He^{1*}, Meng Ding¹, Fuyin Xiong¹, Xiaona Zheng¹, Zhuan Li¹, Yanli Ni¹, Xiaohuan Mu³, Lu Wen^{2,5}, Tao Cheng^{3,6}, Yu Lan⁷, Weiping Yuan³, Fuchou Tang^{2,4,5,8} & Bing Liu^{1,3,9}

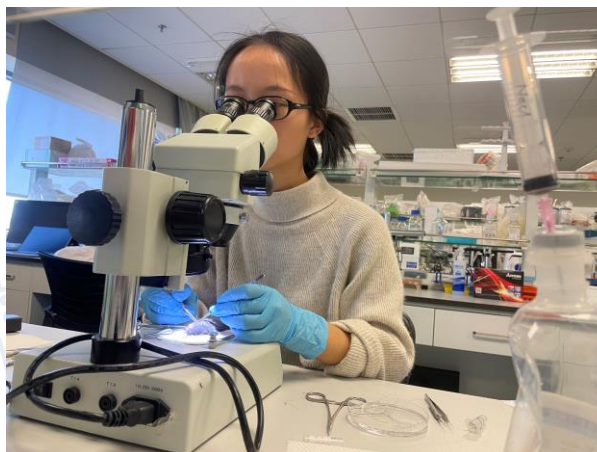
时间和态度决定结果



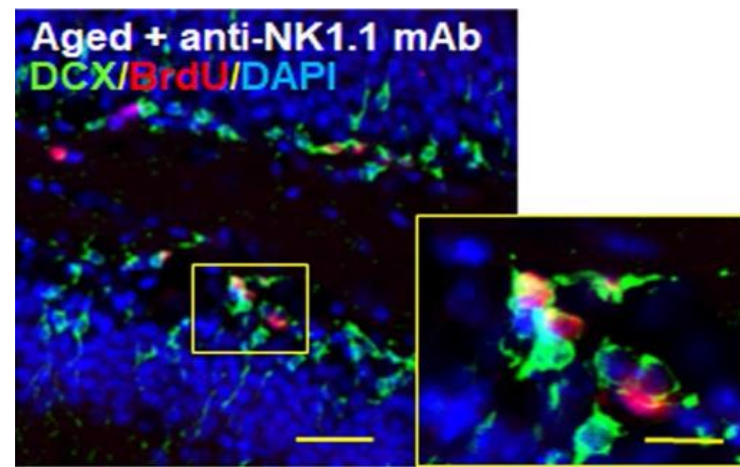
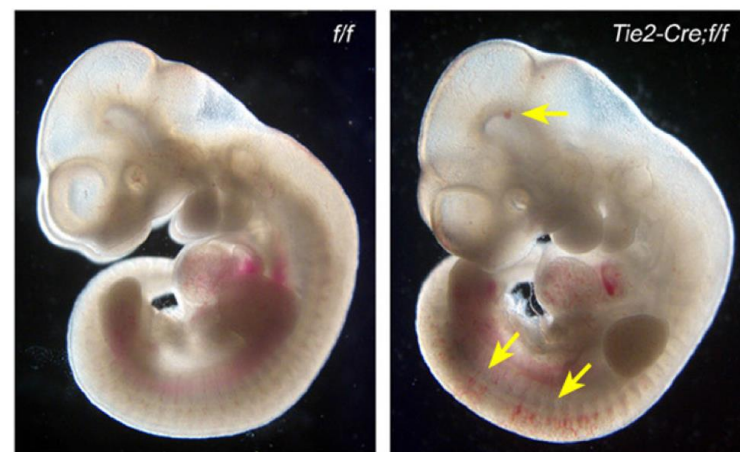
严谨细致的带教



孜孜以求的练习



精益求精的呈现



敬畏科学崇尚真理



来自病人的珍贵样本



善待实验动物



站在巨人的肩膀上



前人的研究成果、方法、思路

与最新研究成果面对面

PubMed.gov

Search PubMed

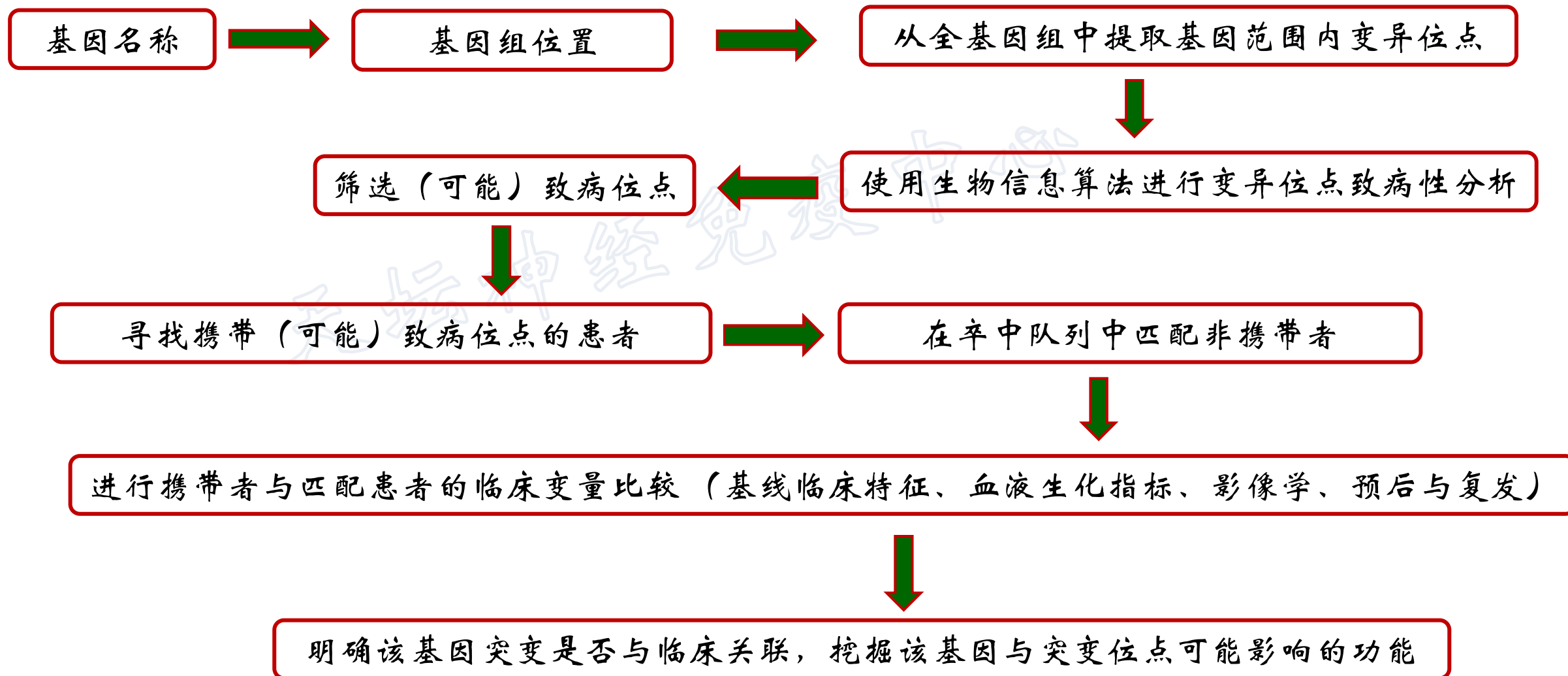
Search

Advanced

PubMed® comprises more than 32 million citations for biomedical literature from MEDLINE, life science journals, and online books. Citations may include links to full text content from PubMed Central and publisher web sites.



科学问题提出



科学问题解决



From
Bench
to
bed

细胞生物学

体外（细胞，Cas9技术（慢病毒）敲低或者过表达）
体内（转基因动物、小鼠体内局部干扰基因功能）

分子生物学

从分子和蛋白水平考察目的基因的功能

组织学

在组织水平确定目的基因的功能

行为学

通过小动物行为学和学习记忆实验评价目的基因的体内功能

多组学

从转录组、蛋白组，代谢组、表观等层面挖掘基因调控机理

生物信息学

基于多组学数据，通过生信息分析明确基因下游信号和靶点

临床样本

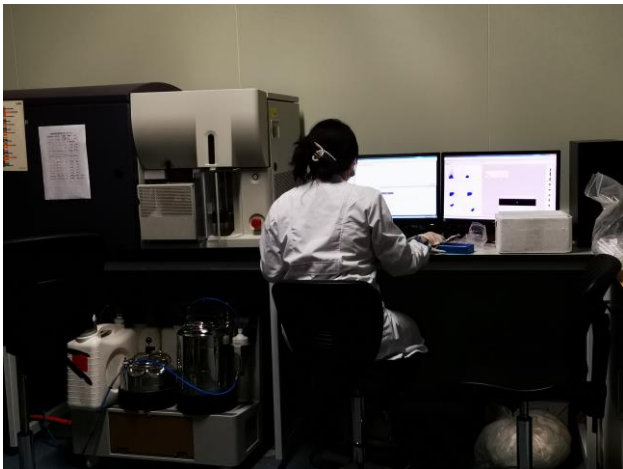
上述发现的信号通路和靶点在人体样本的进一步验证

实验方案制定



课题顺利进展和可靠结果的保障

- 1. 明确的实验目的，可大可小
- 2. 列出详细可操作的实验步骤
- 3. 可能的实验结果
- 4. 可靠的预实验

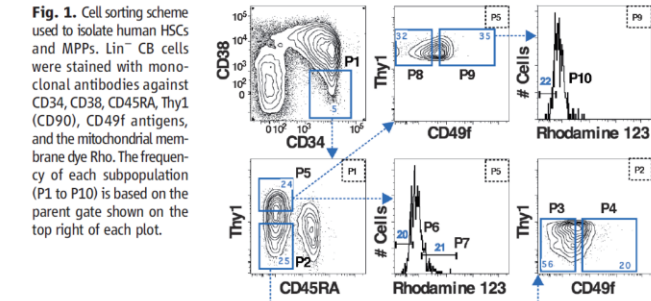


- 一、流式反应：
- 1. 流式反应液体：2%FBS+PBS，冰上操作
 - 2. 离心力：300G，6min
 - 3. 细胞数：各系 10 万/test; HSC 300 万/TEST；单色管 3 万/test，设置一个什么都不加的 unstaining 管，
 - 4. 流式收集细胞数目：各系 5 万/test; HSC 100 万/TEST 至少；单色管机器自动或者 1 万足够。
 - 5. 7-AAD 加的时候一般是表面抗体反应后，100ul 重悬细胞后加 5UL/TEST，室温避光反应 5-10min,补加液体到 300-500 ul，上机。
 - 6. 上机前过滤网

二、BM 流式分析
BM 染色 HSC
LT-HSC; LIN-CD34+CD38- CD90+CD45RA-CD49f+
抗体 list

序号	货号	名称	贝克曼流式通道	抗体量
1	12-0909-42	CD90 PE	PE	2.5ul
2	22-7778-72	Lineage Cocktail FITC	FITC	20ul
3	25-0349-42	CD34(4H11) PE-Cy7	PC7	2.5ul
4	17-0389-42	CD38(HIT2) APC	APC	2.5ul
5	47-0458-42	CD45RA(HI100) APC-eFluor 780	APC-A750	2.5ul
6	62-0495-82	CD49f(GoH3) Super Bright 436 (暂无，不加)	PB450	2.5ul
7		7-AAD	PC5.5	5ul

FACS 图形

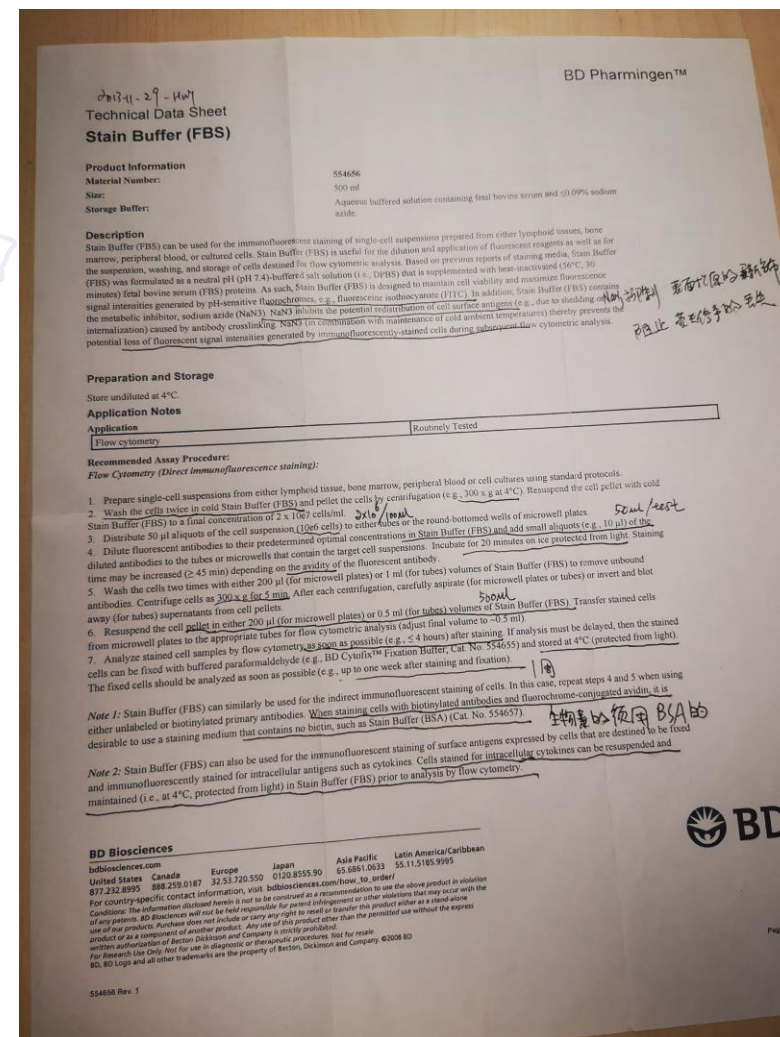


试剂材料准备



试剂来源、供应商、说明书、仪器设备

1. 参照文献购置可重复的试剂
2. 选择可靠的供应商
3. 课题组的前辈
4. 研读说明书
5. 严格按照说明书配置试剂和进行实验操作
6. 使用仪器设备匹配的试剂耗材



实验记录

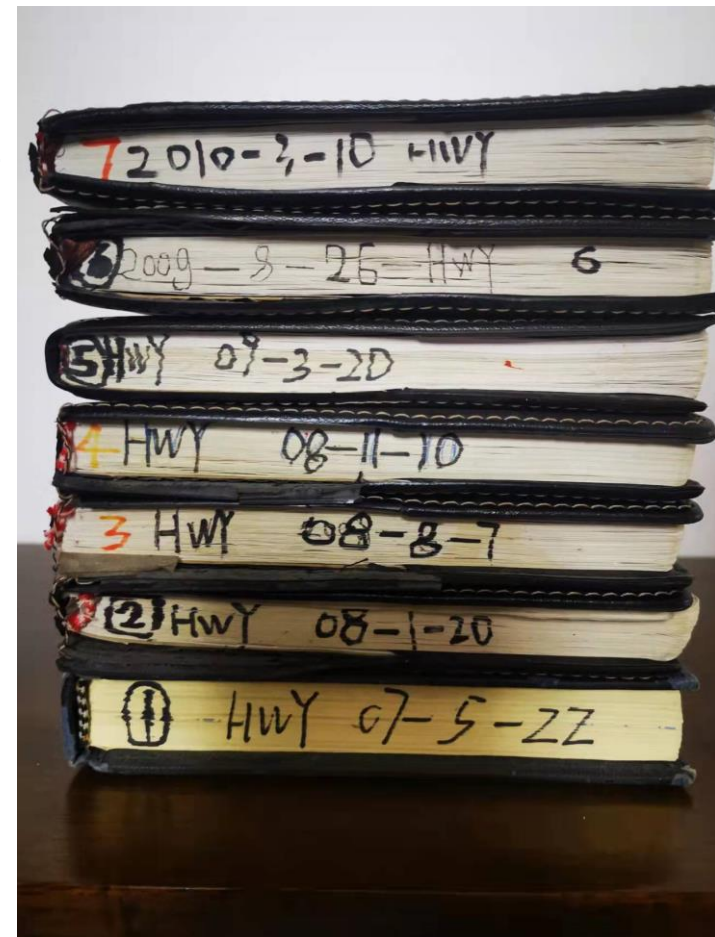


◆是科研活动和成果的最重要**最原始凭证**

- ✓ 实验记录是撰写论文、成果鉴定、申报奖项的最主要依据，最基本的素材。

◆有助于**培养、提高**个人的科研能力

- ✓ 记好实验记录是科研人员的基本功；
- ✓ 研究、复习实验记录有助于培养科学思维模式，发现、分析和解决问题；
- ✓ 为以后的实验提供借鉴，使实验做得更好。



实验记录的书写要求



科研实验记录要求

一、总则

1. 实验记录必须做到及时、真实、准确、完整，防止漏记和随意涂改。严禁伪造和编造数据。
2. 每项研究课题应使用规范的实验记录本，不同研究课题的实验一般不得混合记录。同一项研究课题用1本以上的实验记录，需标号；同一研究课题由不同的研究人员分别作不同的研究内容，需在首页说明。
3. 实验记录本应保持完整，不得缺页或挖补，实验记录应用蓝色或黑色字迹的钢笔或签字笔书写，按时间顺序记录实验的开展情况。
4. 实验记录不得随意删除、修改或增减数据。如文字修改，需在修改处划一斜线，不能完全涂黑，确保修改前的记录能够辨认，并要求修改人签字，注明修改时间及原因。
5. 实验记录应使用规范的专业术语，计量单位应采用国际标准计量单位，有效数字的取舍应符合实验要求；常用的外文缩写首次出现时，应注明外文全名称，并用中文加以注释。
6. 参加实验人员应在所做的实验记录上签字，课题负责人每隔2个月检查实验记录，简要记录课题组指导人对实验方法、方案等问题进行调整的讨论意见。
7. 实验记录的保密问题按国家有关保密文件执行。
8. 实验及实验记录要严格遵守国家的有关法律，在人体进行实验时必须经伦理委员会通过，同时签订知情同意书（留存备查）。
9. 每项研究课题结束后，原始实验记录本须按要求整理归档。实验者个人不得带走，在经课题负责人同意的情况下可复制实验记录。

二、具体内容要求

实验记录的信息页填全，首页简要记录课题的总体研究目标、实验执行人要完成的子任务目标、子任务研究方案和其他要说明的问题。随后按照实验的实际进度，记录每次实验的：

1. 实验环境：实验室名称、实验室条件或现场条件；
2. 实验时间：记录实验的日期和时间；
3. 实验材料：包括实验对象的基本情况，如动物的品系、雌雄、月龄、体重等；实验仪器的名称、厂家、型号、参数等；实验原材料的特性，如实验试剂的名称、规格、批号等（可粘贴说明书）；自制试剂的配制方法、配制时间和保存条件等；入组条件及入组人员的基本信息、对应的病历号、检查结果等；调查表发放人群的基本条件，每次发放和收回情况等。
4. 记录每次实验的具体目的、实验方法和观察指标。常规实验方法在首次实验记录时注明方法来源，简述主要步骤。改进或创新的实验方法应详细记录实验步骤和操作细节，并形成操作规范。
5. 完整、详尽记录实验的具体操作，观察到的现象，异常结果的分析、处理并产生异常现象的可能原因及影响因素的分析等。
6. 实验结果的记录和保存：
 - ① 详细记录观察指标的实验数据。
 - ② 实验图片、照片和打印的图表、数据资料等应按顺序粘贴在记录本相应位置，并注明实验日期和时间、放大比例、参照物等参数。
 - ③ 不宜粘贴的实验结果，如底片、磁盘、声像资料等特殊记录媒体、病理、调查问卷等应装在统一制作的资料袋内，编号后另行保存，并在实验记录本相应处注明，以便查对。
7. 实验结果的分析讨论及下一步实验计划。

实验记录首页

简要说明课题的总体研究目标，实验执行人要完成的子任务目标、研究内容、研究方案（临床实验方案）、研究计划和其他需要说明的问题。

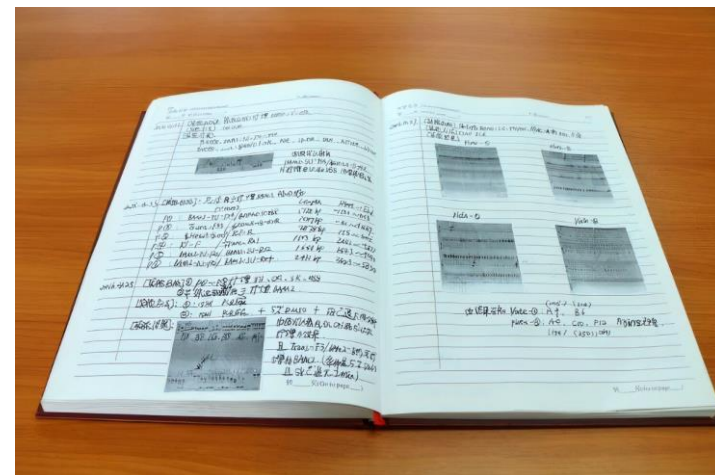
临床试验还要说明：入组和排除标准，评价指标/终点事件，样本量估计、质量控制方案和数据管理的方式等。

实验记录的书写原则



记录的原始性和客观性：本不离手

- ✓ 实验记录需要用**专门的记录本**；
- ✓ 必须改动时在原记录上划一条线，注明修改理由、时间和内容，能看清原来的记录；
- ✓ 实验记录可以补充，**不能漏记**；
- ✓ 重复实验而获得的新数据应重新记录，不能用于修正上次实验的结果
- ✓ 看到什么记录什么，**不做主观取舍**；
- ✓ 需要注意无意间漏记实验细节和结果

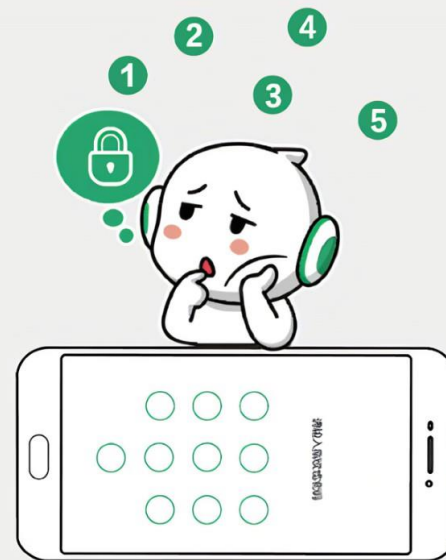


实验记录的书写原则



记录的及时性：好记性不如用笔头

- ✓ 实验过程中，现象一旦发生，数据一旦测出，就应**立即进行记录**；
- ✓ 不得记“回忆性”的记录；
- ✓ 过后凭回忆作记录，容易发生有意无意的错记、漏记；
- ✓ 记录的不真实，有时不是故意的，是不自觉的遗漏。

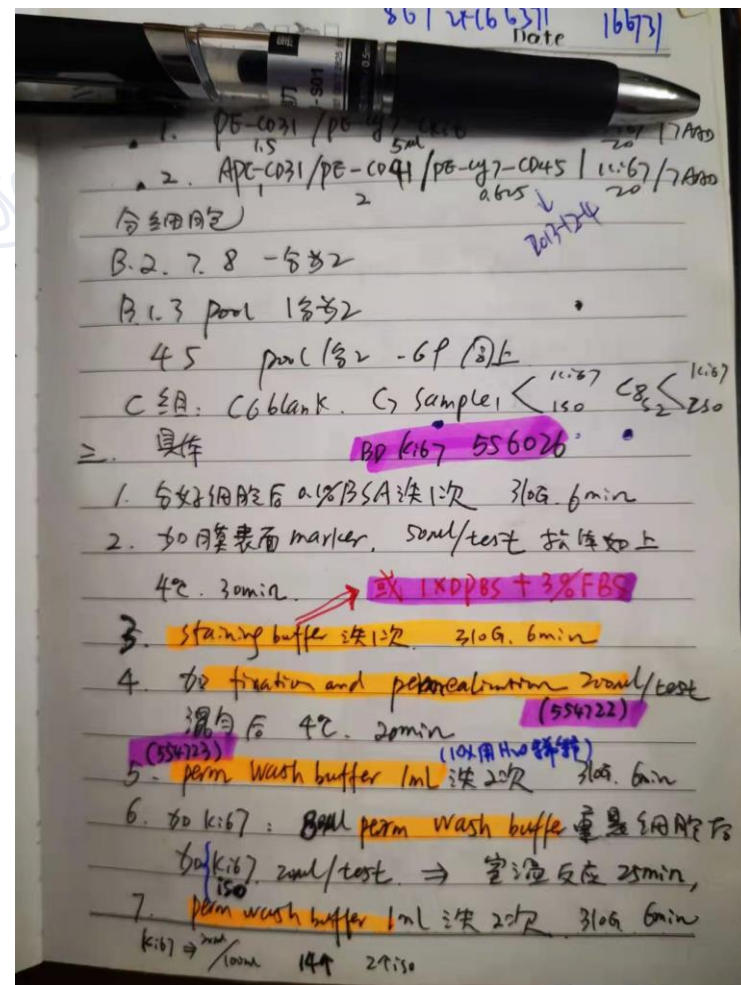


实验记录的书写原则



记录的完整性：详细到批号，货号，克隆号

- ✓ 实验的条件，包括温度、湿度、离心力，抗体浓度等；
- ✓ 实验用试剂厂家、等级（实验可重复的重要因素）；
- ✓ 实验的过程，操作顺序；
- ✓ 观察到的现象，测量到的数据等；
- ✓ 各种可能的干扰因素、更换试剂的记录。



实验记录的书写原则



记录的系统性：前后一致性

- ✓ 实验时间较长的实验，要坚持连续观察和连续记录。
- ✓ 实验结果短期观察不到变化，也应记录。
- ✓ 分析长时间连续观察的记录可能获得新的结论。
- ✓ 阴性结果的实验也应该记录



微笑面对

实验记录的内容



1. 实验日期：必须有，唯一，溯源
2. 实验名称：每天简要
3. 实验步骤和过程：详细，逐条
4. 使用试剂：名称、厂家、等级、来源
5. 结果描述：现象、出现的问题、数据
6. 结果收集：图表、照片及时备份
7. 总结分析：失败的经验

科研实验记录的基本组成

部分	序号	名称	说明
Why	I	①实验名称 ②实验目的	“做什么？为什么做？”
How	II	③实验条件 ④实验具体方案	“用什么做？怎么做？”
What	III	⑤实验现象 ⑥实验结果	“发生了什么？”
Why	IV	⑦实验结果分析 ⑧阶段性总结	“意味着什么？”
How	V	⑨实验下一步计划	“下一步做什么？” https://blog.csdn.net/qq_39033834

实验记录-材料



实验材料:更换抗体, 血清, 培养基, 仪器设备等都需要有记录,

✓ 标本的取材是否合理、国际是否承认;

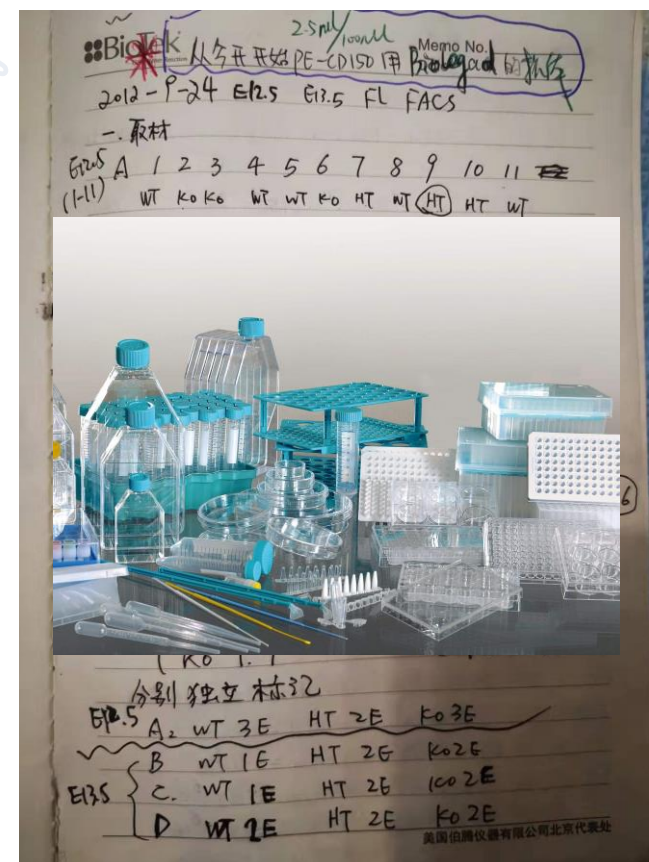
(如: 使用病人样本是否得到病人或家属授权, 伦理)

✓ 实验原材料的特性、来源、生产单位等;

✓ 主要试剂的名称、生产厂家、规格、批号及有效期。

说明书: 特别需要遵循的文件资料

配置、浓度、保存、步骤、注意事项、结果判读等



实验记录-方法



实验方法：可供操作的具体步骤

1. **可重复性** 重复实验方法来自文献，自创方法需要有验证。

如：方法的科学性和被认可程度决定结果是否可靠。

2. **材料更新**：根据具体的实验目的进行方法中材料和试剂的具体更新。

如：免疫组化中的需要根据蛋白的表达量，种属、抗体的效价等对实验条件进行修改。

3. **技术改进**：成功的实验方法本身就是创新。

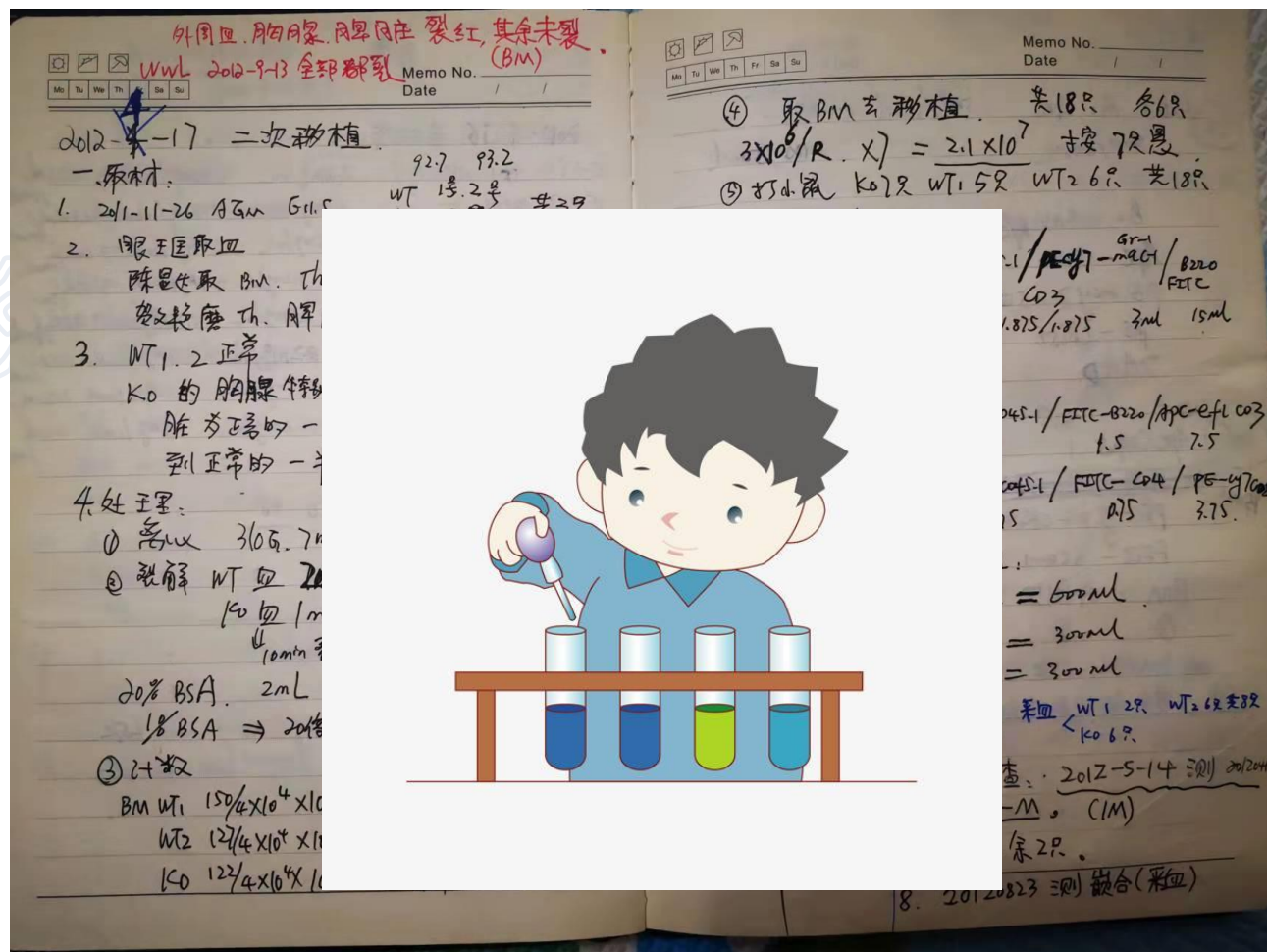
如：改进实验方法或方案获得更加可靠的数据和实验结果

实验记录-步骤



实验步骤:

1. 详细如实记录, 怎么做的就怎么记录
2. 首次试验记录一定要详细
3. 重复试验可以简单记录过程
4. 重点记录修改的地方
5. 实验结果一定要记录
6. 离心力, 转速, 时间等信息要记录



实验记录-结果



结果记录：数量，质量，现象、结论、统计学、展示、电子、备份、

1. 在实验中观察到的所有现象，所有的量化指标
2. 全部的原始数据，阳性和阴性结果都有
3. 对实验结果的解释，得出的结论和建议
4. 失败的实验总结
5. 重复试验需作那些改进
6. 操作经验的总结、心得
7. 结果收集的质量，及时统计归纳



**科研档案
妥善保存**

