

Laboratory Design Forecast

美国科研教学实验室设计趋势展望

科学实验的方式方法的飞跃式进步,信息科学的疾速革命, 数据网络计算机系统的普及, 促使人们更迫切需要**协作创新, 交流共享, 灵活高效**。

实验室设计的新模式就为了顺应这些需要, 并着眼未来而诞生的。几个关键的理念:

- ❑ 创建“融合建筑”, 促进科研学科之间的互动和团队为基础的研究;
- ❑ 实现一个“开放”和“封闭”的实验室之间的相对平衡;
- ❑ 灵活性, 模块化, 适应不断变化的需求;
- ❑ 关注数据通讯系统在整个基础建设中与设备的衔接问题
- ❑ 绿色工程是未来设计的要求



seip 

Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏(中国)有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Share facility and lab resource 实验室及设备广义共享的概念

“融合建筑””致力于促进跨学科团队的无边
界研究交流

最好的设计能够促进实验室人员的交流互动，
突出结构空间的灵活善变，提供资源的支持
共享。

实验室环境中的一个重要的考虑因素是建立
随机会议场所。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

基于团队核心的实验室设计

现代科研要求不同的专业知识，跨学科的科学队伍和科研单位合作研究。由于信息网络的普及性，个人，团队和其他研究小组的数据共享变得越来越重要而简单。所以，实验室设计需要最大限度的配合合作形式的研究：

- 设计必须灵活，以满足研究人员需求不断改变的模式
- 规划出集中开会的场地
- 创建以团队为基础的“研究单元”，
- 避免各研究小组工作的相互干涉
- 尽量减少某一个部门独占空间的情况
- 规划人流行走路线，即顺畅又交流



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite. 100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

“开放”和“封闭” - 体现了融合的趋势，又保留相对独立

“开放式”的实验室配合团队概念的研究工作。共享实验室空间,共享设备,工作平台,甚至员工资源。美国20世纪90年代中期以来,大多数实验室的设计设施都具备某种类型的开放特性。

例如建议把两个或两个以上的相关研究的实验室放在同一层楼并开放建设,以鼓励多个团队的即独立又合作的研究活动。

封闭的实验室针对特定类型的研究或某些设备是必要的。核磁共振(NMR)的设备,电子显微镜,组织培养实验室,暗室等必须在独立,专用的空间内进行。

当一些研究人员需要封闭的实验室,应该为其设计一个专用空间。个别封闭的实验室可以连接到一个大的,共享的开放实验室。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite. 100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏(中国)有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

提高灵活性，以多变应多变

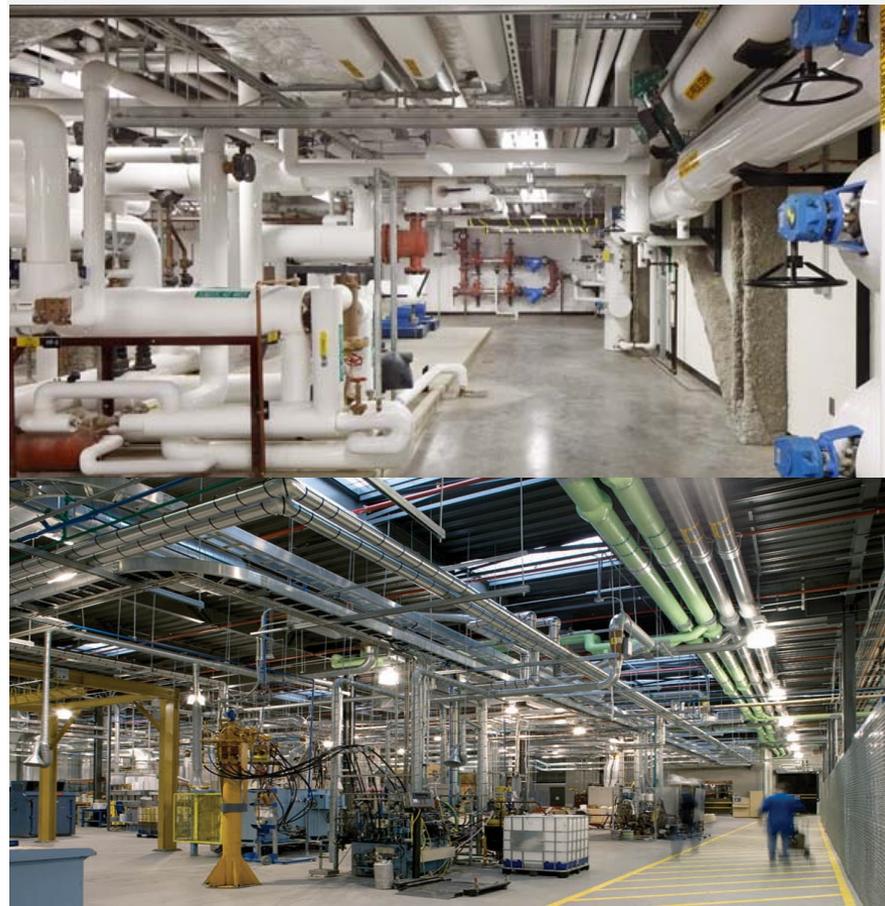
灵活性包括：升级扩容，配置变化，多种用途。

气，水，电，语音，数据，真空系统的设计在实验室基础建设中是非常关键的。

实验室的动力系统需要在最初就考虑建设最大数量的通风柜。管道尺寸需要考虑将来可能的变化，并为今后通风柜预留垂直排气竖管。在建设初期安装，需要的时间和费用大约只是今后改造成本的1/3。

工程系统设计应为未来扩充预留在25%左右能力

色彩，光线，尺寸，层次等设计元素充分利用，大大提高安装，维护，和升级的方便性，由此节省可观的工程和维护成本。



“设备密集区”的概念

设计最初时建立“设备密集区”的理念。设备密集区是一个包括：**1**专业设备，**2**可移动家具，**3**组合安装的场地。

建立“设备密集区”主要是针对需求变化而衍生的节约成本的理念。同时它又可以是几个学科实验室共享仪器的场所，这样的结果可以节省投资，共同管理，维护方便。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

移动的实验室

可移动的工作台, 储藏柜, 写字台, 仪器车, 可移动计算机工作站。数据端口和电源端口应该尽量多设。使仪器和计算机即插即得, 随时工作。



仪器车的概念也体现了实验室仪器之间共享的概念。



充分利用实验室空间

尽可能多的工作台和三维空间。全方位利用实验室空间可以使成本效益最大化。



Seipo Corporation
22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏(中国)有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

悬挂式“多功能设备供给舱”的应用

提供电力，数据，照明，语音，抽风，水道，等等中枢连接。高效，省地，快捷。设备供给舱与水电气的管道有快速连接和断开的功能设计，可以应对不断为变化的需求。这种设计在美国已经成为一种趋势。

配合供给舱的工作平台开始增加升降功能，最大程度的满足不断变化的实验类型和工作情况的不同需要。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite. 100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

“干/湿”实验室的不同设计

现代实验室基本可以分成两类设计：

“湿”实验室通常有水槽，气体管道和通风柜。湿实验室台面需要耐化学品，新鲜的室外空气和固定家具。

“干”实验室通常是计算机密集，强调电力和数据布线。家具通常是移动的可调的，使用再循环的空气。“干”实验室建设的一个关键的要求是冷却



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite. 100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel: (86)-20-8380-7768
Fax: (86)-20-8388-9728
info@seipo.com

为计算机留席位

今天的实验室必须为电脑在实验室的广泛使用留出方便。例如，家具必须适应个人电脑或笔记本电脑所必需的布线。接口模块化，标准化，使电脑能够随时随地接入实验室设备。

虚拟实验室的出现

“虚拟实验室”将由于计算机的发展而变得更加普遍。

- 虚拟制造
- 三维虚拟环境标定
- 利用Virtual Reality的装配设计
- 人体工程学设计的虚拟环境
- 虚拟机器人Telerobotics



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

环境保护，绿色实验室设计：

70%的受访实验室建设单位视绿色实验室设计为过去三年内行业的一个积极明显的趋势。

目前一个典型的实验室使用的能源和水比普通的办公楼每平方英尺多5倍。

绿色建筑的成本并不显著高于传统建筑。一个精心设计，巧妙利用能源的设计方案比所谓的“标准”建设的成本只增加10%~20%。但可以减少约50%能耗。

绿色实验室设计的指标 LEED . 主要考虑方面如下：

- 提高能源节约和能源效率（水，电，建筑选址）
- 减少或消除有害物质和废物
- 改善内部和外部环境，
- 材料和资源的有效利用
- 回收和再生含量增加产品的使用



Seipo Corporation
22485 Tomball
Parkway, Suite. 100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

自动化的实验室：

自动化和机器人越来越多地解放科学家的繁琐的一般实验工作，使其有更多的精力投入创造性的工作。

自动化实验室可以部分或完全取代手工作业，减少人为干预和错误。

如何有效的进行数据管理（LIMS）而导出有价值的结论，实际上是决定成功的决定因素。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite. 100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

未来的实验室：

用户渴望更多的实验空间，低运营成本，节能设计，灵活组合模块化的规划，和开放实验空间。

实验室的设计者的理想是看到低碳环保，开放美观，设备即插即用，灵活和高效的实验室



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

物理系的研究实验室的建设。实验室包括应用光学和材料，凝聚态，激光实验室和特殊的振动和噪音衰减提AFM&STM仪器实验室



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

新能源中心，高端热放射性同位素研究实验室。
研究人员探索新设备的概念和相关的架构，新
颖的纳米现象。



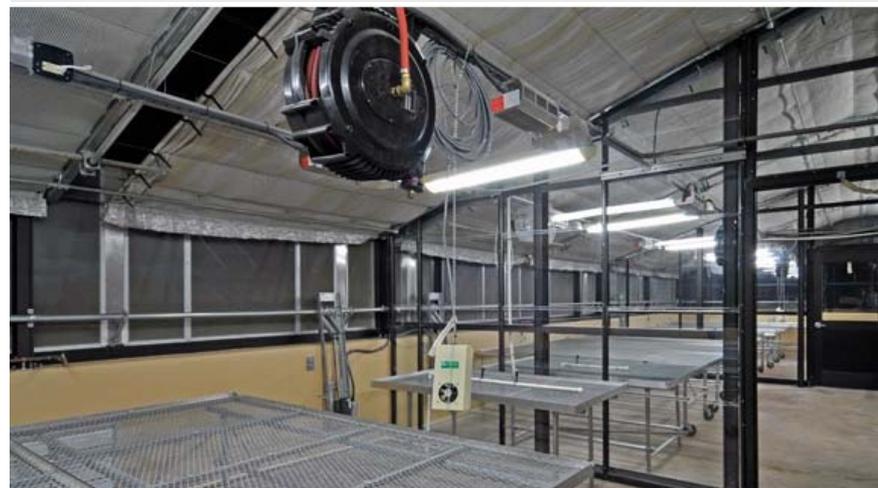
Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

生物，化学，医学实验室。许多实验室的设计采用了灵活，通用的布局，以适应随着时间的推移带来的变化。专业实验室包括集中存储套房和多室与温室。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

牙科教学实验室。装修提供高服务的实验室与口腔卫生，牙医助理。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

兽医部：实验室，动物饲养。实验室设施结合的大型动物，小动物的外科教学，包括手术前准备和术后恢复，放射科，消毒工作和食品供应。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

土木工程空间实验室，包括高架结构，混凝土，流体动力学，路面，土壤和环境工程的教学和研究实验室。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

环境化学研究，危险材料实验室。生物测定，基因工程。大量的环境气体排放要求良好排风系统。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

生物技术研究的实验室。跨学科研究大楼的设计，代表了生物学，化学，材料科学与新兴纳米技术，适用于工程技术和多样性分析方法的汇合中心。



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

以人为本的现代实验室专用设备配件。开发实验室专用电源供电模块。



seip 

Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

医学/生化教学和研究实验室。照明，管道，排风，防火 一气呵成。



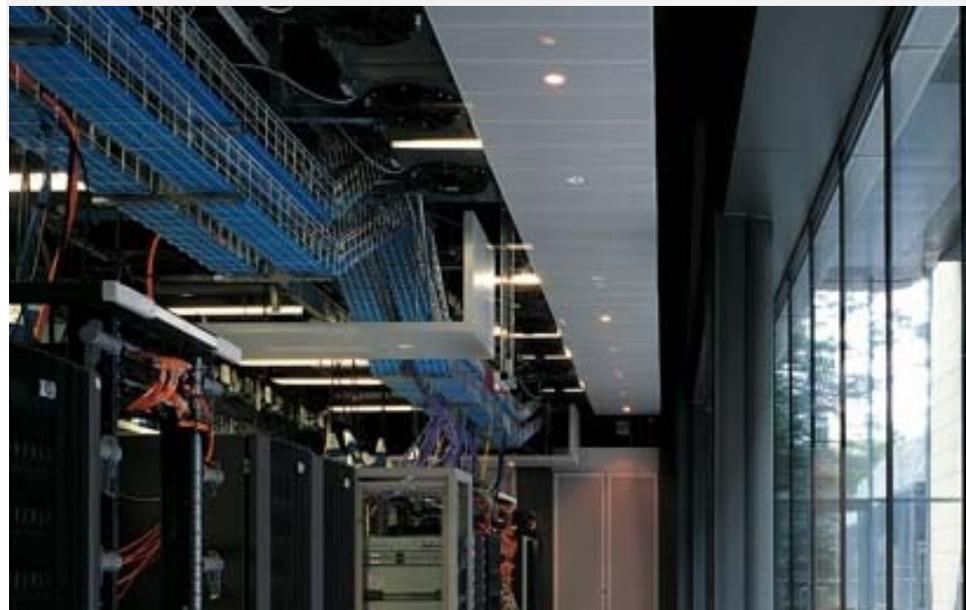
Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Design reference 设计参考

实验室的基础水电气的布线理性而有效，不仅是美观的追求，而其为维修方便提供了效率依据



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com

Safety in Laboratories 实验室安全设计

实验室建设分四种类型：类型1，2只能用阻燃材料；第3类可能包括一些可燃材料；而4型只要外墙阻燃。在确定实验室的建设时要考虑建设中的化学品的种类和数额。最好是尽量减少化学品的储存数量从本地供应商经常采购。

A. 实验室级别

化学品的数量和类型将决定建筑级别。

1- 低风险

2- 中度风险

- 实验涉及类别3或更高的安全和健康等级，必须在大型通风橱内进行。涉及1或2危险等级材料的工作必须在通风橱内进行。
- 适当的个人防护装备，如护目镜

3- 高风险

- 对危险的性质而定要求特别的安全计划
- 操作工作应尽可能在实验室的一个单独区域完成
- 必须佩戴个人安全设备
- 实验室安全委员会应审查每一个新的实验计划是否安全

4- 超高风险

- 出了以上的要求外，必须取得“职业安全及健康管理局（OSHA）的授权



Safety in Laboratories 实验室安全设计

B 储存的可燃和易燃液体

根据美国防火协会定义了易燃液体（I类）可燃液体（II类，III类）

例如：在一个存储柜中可以存储不能超过120加仑（454升）的I类，II类，III类液体。在单一的防火区位于放置不超过三个储藏柜，如果额外的储藏柜（不超过一组三个）必须放置在同一地区，柜组相隔至少100英尺（30米）

灭火系统

大多数实验室建筑物的设计了喷水系统。由于保险成本的原因，这样做的成本更低。其他灭火系统取决于所使用的化学品和正在开展的研究类型。

抗震设计

实验室抗震设计是在特殊地区考虑。例如：

- 试剂的实验架边缘设计为3英寸
- #12金属锁件固定墙柜附件
- 门和抽屉的特殊挂钩设计

无障碍设计

美国建筑障碍法（ABA）疾残疾人法案在实验室的无障碍设计的考虑。例如

- 提供一些适应性强的家具系统和可调节高度的工作表面，以适应坐轮椅的人
- 提供一个/写区ADA在每个实验室的工作站。
- 选择紧急淋浴，可推高了以停止流处理。安装在底柜撤出货架。



Safety in Laboratories 实验室安全设计

C. 常规实验室的安全设计原则:

例如:

- 大多数实验室相对走廊都必须设置负压
- 室内玻璃设计要容易监测整个实验室。
- 在实验室入口应张贴相关的符号和警告标志。
- 主要实验室（900平方英尺或以上）应该有两个出口。主要实验室门应向外转动以便紧急情况下的安全疏散。
- 在大多数情况下，实验室应把高危害的设备区（如通风柜）放置在最远离大门的地方，而书写区设置在门口附近。
- 所有实验室使用者应接受紧急应变培训。
- 独立的设计台优于半独立的设计台。
- 1英寸高货架层防止容器掉落。
- 个人物品及衣物应保持在实验区外的储物柜。
- 食品和饮料禁止在实验室中。
- 所有的机械系统应配电子监控，
- 避免楼层露穿，防止泄漏化学物质流入下层。
- 考虑在每层的中央位置放置一个急救中心



Safety in Laboratories 实验室安全设计

D. 实验室安全项目:

安全淋浴和洗眼

安全淋浴在研究人员100英尺内（75英尺更安全）。安全淋浴器通常放置在走廊里明显的出口位置。

在实验室中，应该有一个洗眼池（最好是符合ADA要求）。洗眼水温为65 -75 °，至少应为15分钟冲洗。

通风柜高度

美国工程师协会（ASHRAE）的通风柜测试是基于一个170公分的男性。当通风柜比较低时，抽风位置是较低的，通风柜运作比较困难，如果通风柜放置得高，让更多的气流通过，那么矮个子可能处于危险之中，因为人的嘴和鼻子可能接近通风柜中使用的化学品。所以通风柜应该可放置在不同的高度。

化学品储存

易燃物必须分开储存在特制的橱柜中。可燃物柜应密封，不设排气管道。因为挥发的蒸气可以进入建筑和一些管道。

化学品储存室应通风（每小时至少15次换气率），应该有专门的排气系统。化学品尽可能存放在塑料或金属容器，所有化学品应进行适当的标记，并应安排兼容化学品的货架上，化学品绝不应储存在通风橱中或在地板上。

化学废物

化学废物排水直接流入公共供水系统是不允许的。化学品必须在本地处理或倒入附近的稀释罐。本地处理是最经济实惠的方法：研究员把化学废物倒入一个特定的容器，由回收商的处理。



Steve Jobs
1955-2011



“要关注功能，但最可贵的是执著于科学，技术和艺术的最佳结合”



Seipo Corporation

22485 Tomball
Parkway, Suite.100
Houston,
Texas 77077 USA
Tel: (713)-264-1799
Fax: (815)-572-0993
Email:
info@seipo.com

西柏（中国）有限公司
广州市白云区云城西路
铁岗弯路604号二楼
Tel:(86)-20-8380-7768
Fax:(86)-20-8388-9728
info@seipo.com