

临床实验室设计总则

1 范围

本标准规定了临床实验室设计中有关空间、工作台、储藏柜、通风设施、照明等技术的指导性要求。

本标准适用于临床实验室的设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

WS 233 微生物和生物医学实验室生物安全通用准则

3 设计要求

3.1 空间

3.1.1 数量

3.1.1.1 合理化的空间

根据放置设备的需要决定空间的合理化分配。同时，应从发展眼光确定实验室空间大小，以便在较长时间内能容纳新添置的仪器和设备，保证高效、安全完成临床工作。

3.1.1.2 空间分配原则

空间分配总原则是让工作人员感到舒适，又不产生浪费，应综合考虑工作人员的数量、分析方法和仪器的大小等因素。

3.1.2 质量

3.1.2.1 工作空间

工作空间的大小应保证最大数量的工作人员在同一时间工作。应将有效的空间划分为清洁区（办公室、休息室、学习室）。缓冲区（储存区、供给区），污染区（工作区、洗涤区、标本储存区）。工作区应包括工作人员所占面积和来回走动的空间，工作空间和走动空间应转化为在地板上占用的面积大小。

3.1.2.2 储存区和供给区

储存区和供给区的大小和位置对实验室的正常运行和安全有重要的影响,储存区包括工作台下、高架上、冷藏区和冷冻区。

3.1.3 管理

空间管理受其数量和质量控制。

通道的管理是空间管理的一部分。在通道管理方面,应设置一些预备区,如接受标本,准许进入实验室人员和参观者的通道。检测标本可通过工作人员、自动传输、风力系统或其他自动化系统运输。实验室设计中还应考虑到有内部通信联络系统和警报器以便通知或报警。

3.1.4 扩展

3.1.4.1 扩展计划

应将实验室设计为可向外扩展或可移动性,以满足实验室发展的需要。

3.1.4.2 空气运输系统和电脑网络

空气运 10 系统和电脑网络分别用于实验室内和实验室与医院各科之间标本、信息交流,临床实验室一般用直径 10.2 cm 的空气运输管将标本从收集区传送到实验室。

3 实验室和医院可通过电脑网络进行信息交流。数据的输出应快速、充分和灵活。

3.1.5 法规和安全

3 实验室设计应严格遵循法规的要求。建筑师有责任提出有关法规的要求。

3.1.6 基本原则

3.1.6.1 空间计划的描述

在整个空间计划过程中应有一位具有实验室工作经验的工作人员和一名建筑师。在计划阶段，管理者、计划者和建筑师应反复商榷，并编写一份能说明空间合理性的计划书。列表说明每一个空间的用途，不同空间的相互联系。

3.1.6.2 空间评估

在制定空间分配计划前，应对仪器设备，工作人员数量、工作量、实验方法等因素作全面分析。

在仔细分析各种因素后，对空间标准的要求进行评估，并计算区域的净面积和毛面积。特殊功能的区域，根据其功能和活动情况不同决定其分配空间的不同。

3.1.6.3 净面积与毛面积

实验室的实际工作空间，即空间的净面积。净面积是实验室设计中有效功能部分，附加的面积是指实验室的机械、电力、泵和基础设施等所占面积。一个区域的净面积约为总面积的 64%~74%。

3.1.6.4 仪器清单

空间设计的重要部分是列出每一实验室区域所包含的所有仪器。应注明每一种仪器的长、宽、重、功率和安培数，编写一本仪器手册-有关各仪器的尺寸、体积、功率大小，需要温度、气体、泵、重量以及特殊要求的生产厂家说明书装订成册，以便今后查阅。用长度和宽度计算所需空间，同时应考虑到仪器维修时所需空间。在仪器的侧面和背面应留有空间，方便工作和维修。需要电力功率大小应根据电压和安培数计算，根据产热量设定冷却装置。列出所需清单，制定空间分配及功能的一览表。

3.1.6.5 实验室的安排（布局）

3.1.6.5.1 样本的转运和人员流动

分配实验室区域，首先应考虑工作人员、病人流动和样本的转运。还应对一个实验室的每一具体区域的门、工作台和仪器作周密布局。仪器、设备和家具数量、人、供给和流向应充分考虑，这些因素均可能影响实际的空间需要。

3.1.6.5.2 灵活性

可使用灵活性强的工作台，以便减低开支和适应未来的发展。

3.1 机械方面的适应性还包括。空气处理系统的类型和容量、泵的使用和输送管的维修和重建。

3.1.6.5.3 安全性

实验室的设计和大小应考虑安全性，满足紧急清除和疏散出口的建筑规则，针对各实验室情况配备安全设备。

所有的实验室和与病人直接接触的地方均应安装洗手池，洗手池宜设在出口处，以提醒工作人员离开实验室前应洗手。洗手池应是独立专用的，不能与标本处理和实验混用。

距危险化学品试剂 30 m 内，应设有紧急洗眼处和淋浴室。

对于实验室公用的安全装置（洗手池、紧急淋浴、紧急洗眼处、防火设备等）应安置在方便地方，以便在紧急情况时，工作人员容易找到。

3.1.6.5.4 为残疾雇员考虑

实验室设计还应考虑到有残疾的工作人员，如工作区也应适于残疾者的进出和工作，工作台的附属设备应同时方便残疾者和健康者使用。

3.1.6.5.5 烟雾罩和生物安全

任何安全罩的放置均应尽量远离出口处，以符合有害实验远离主通道的原则。

3.1.6.5.6 生物安全性水平 3 与要求

在设计实验室时，应强调生物安全性水平。多数临床实验室的实验区和标本接受区均不要求涉及生物危险性水平 3 和 4 的特殊设计。

生物安全水平 3 是指工作人员在实验过程中，通过吸入方式，吸入某些固有或外来物质而引起致命的或严重疾病的实验室区域，针对这些区域制定的安全要求。由于这些物质的潜在危险性，在设计实验室时，应有相应的处理原则。生物安全性区域应远离通道，并设有自动关门系统。洗手池应靠近门，而且是脚踏式控制，要求有洗眼处。

当物质通过雾状形式而严重威胁到生命安全的区域，应按生物安全水平 4 要求设计，对这种实验室的设计要求比水平 3 更严格。

生物安全水平 3 实验室应在一独立的建筑区或隔离区，更衣室应有淋浴，进出实验室的物质应通过熏蒸室和双层高压灭菌门进行实验室材料的输入和输出。

对于生物安全水平 3 实验室的具体要求请参见 WS 233 的要求。

3.1.7 计算

计算当前的空间需求

工作台占据的空间是以实验室所有分析仪器长度(A)和工作台上净工作空间的长度(C)之和，乘以总工作台宽度(W)和通道宽度(IW)之和。计算工作台空间时，还应注意附属设备占有的空间(F)，如冰箱、打印机和特殊工作区。

示例：B（仪器和工作台所占的空间）=[(A+C)×(W+IW)]=[(18.3 m+6.1 m)]×[(0.61 m+0.91 m)]

$F=16.6\text{ m}^2$

$T\text{（总空间）}=B+F=37\text{ m}^2+16.6\text{ m}^2=53.6\text{ m}^2$

若计算中有-0.91m 的通道，其对面是一个工作台，则实际的通道宽度为 1.8m。而 IW 宽度至少为 1.2m。

3.1.8 推荐标准

表 1 实验室部分空间推荐标准

类 别	推荐空间/m
工作台间通道宽度	1.5～1.8
工作台距墙壁空间宽度	1.2～1.5

工作台宽度	0.76
-------	------

3.1.9 特殊实验室设计与布局

本标准中的特殊实验室指微生物实验室，其设计总体上皮按 WS 233 的要求。

3.2 工作台 / 设施（备）

3.2.1 数量

一个实验室应有足够多的外形美观的工作台。过多的工作台会占有实验室有效空间。

3.2.2 质量

工作人员应注重设施（备）的实用性和功能性，实验室工作人员应参与工作台和设施的设计。

3.2.3 供给和搬运

一般的实验室大门宽度是 1.2m，各室门宽一般为 0.91 m。将工作台设计为单元式的模块式工作台，可以方便搬运。

3.2.4 基本原则

实验室的设施应保证从事不同工作的工作人员舒适、方便、安全地工作。

3.2.4.1 工作台的类型

工作台有两种类型，为固定式和组合式。固定式工作台适用于工作相对固定的实验室，组合式工作台便于组装和搬运。

3.2.4.1.1 固定式工作台

固定式工作台的材料可选用钢材、木材或塑料薄板：可从类型、材质和构造等方面选择。

3.2.4.1.2 组合式工作台

组合式工作台与固定式工作台不同之处在于前者的高度、抽屉和高架台储存区均可以重新组装、容量大和耐久性。当选择组合式工作台时，重要是了解组合式结构如何与支持系统相连接。

3.2.4.1.3 可移动工作台

旋转式可移动工作台可以支撑重的台式仪器，以便在仪器的四周工作。

3.2.4.1.4 组合式工作台

组合式工作台适合经常有暂时变动的实验室（如每隔几个月就要调动工作），每个实验室均可由固定式，模块式和组合式工作台组成（比例为 60%、30%和 10%）。

3.2.4.1.5 工作台面

可选择不同颜色和材料的工作台面。应根据实验室的工作类型选择材料。承受力、对热、酸碱、染液、有机溶剂和冲击的抵抗力是选用工作台材料的重要因素。最可靠的方法是从供应商处取一块

0.6m×0.9m 的工作台面，用以上所列的重要因素对其进行实验，一般要浸泡 12 h，同时应考虑是否容易清洗和表面的耐损伤性。不能使用微生物容易生长的工作台面。应注意工作台面拐角处的角度，以避免对人造成伤害或对物品造成损坏。

3.2.4.2 电脑工作站

3.2.4.2.1 视频显示终端显示器和键盘

为了工作的舒适性，对电脑工作站的最低要求是视频显示终端和键盘的高度和角度具有可调性，键盘放置距地面高 66 cm~68 cm，并有宽敞的座位。

3.2.4.2.2 椅子

应为工作人员选用高度可调节、可旋转、坐垫和背部靠垫舒适的椅子。

以下是一般工作台的设计原则：

供坐着操作的工作台一般高度为 76.2 cm。

供站着操作的工作台一般高度为 91.4 cm。

电脑键盘高度一般为 66.0 cm~68.5 cm，人的高度超过 1.8m 的可能需要更高的高度，通过调节电脑抽屉的高度满足需要(工作台下膝盖的高度 71.1 cm~73.7 cm)。

工作台的椅子和桌子一般深度（从前至后）为 76.2 cm。

3.2.5 最低和推荐标准

表 2 为实验室的工作台和设施的最低和推荐标准

项 目	最低标准	推荐标准
椅子上下调节范围/cm	12.7	15.2
人坐下膝周空间高度/cm	68.6	71.1
抽屉负重/kg	20	20
两工作台间通道宽度/m	1.5	1.5~1.8
工作台与墙的距离 / m	1.2	1.5

3.3 储存（冷藏和非冷藏）

3.3.1 储存空间应考虑的因素

由于实验室有不同性质的工作，在决定储存空间的大小和种类时，应作相应计划，不同性质的工作包括实验类型、实验的数量、实验室总的有效空间、工作人员的数量、工作流程等都影响着储存空间。决定实际的储存空间需求应考虑以下因素：

- a) 5~20 年每个专业的平均年工作量；
- b) 估计因技术或服务内容改变，工作量改变情况；
- c) 每年物资、试剂和化学药品的订单；
- d) 从供应商订购商品需要的时间；
- e) 实验材料的储存寿命和温度要求；
- f) 使用试剂盒及自配试剂；
- g) 使用危险品的量和特性。

3.3.2 数量

3.3.2.1 储存和即时使用

为了降低储存空间，每个产业都在增加使用“即时使用”方式，但应充分考虑不同物品供货所需时间，以决定“即时使用”或储存方式。

3.3.2.2 定货材料管理系统

有效使用基本材料储存管理系统能明显降低订购材料的数量，降低在实验室储存的数量。

基本材料储存即在能保证满足材料使用的前提下的最小储存量。可利用计算机进行管理，根据以上所有因素，编制各种材料（或试剂）最低储存限，当某一种材料（或试剂）储存量低于此限时，计算机就可通过报警功能或其他方式提示管理者购买所需材料。

危险物储存需要特殊的储存室，并注意通风。

一般来讲，适当的储存空间应占实验室净面积的 12%~17%。

3.3.3 质量

3.3.3.1 储存区域的位置

实验室储存酸、腐蚀性溶液，有机溶剂和 / 或其他潜在危险的物品应满足防火和其他储存安全标准。放射源，压缩气应小心储存和定期检查以确保不会发生危险。应远离实验室和办公区储存这些物品，出口应畅通。当发生火灾时，利用防火墙或其他建筑障碍物能阻止其余实验室免受损失，包括通风污染。储存危险品的区域应适当装配排水系统。大的容器应储存在地上或货架低层。储存可燃液体需要特殊的储存柜。

3.3.3.2 温度和湿度

冰箱和冷冻柜的温度应调节到满足厂商推荐的物品储存要求。低于 20% 的湿度水平增加静电产生。高于 50% 湿度水平可引起全凝发生。厂商指明产品储存温度为室温，则温度为 18℃~26℃，温度 2℃~8℃应是用冰箱储存。冷冻是指-20℃或更低温度储存，应储存效月的物品，通常储存于低于-30℃温度。没有明确指示的储存，如组织样本和胚胎，一般需要用液氮保存。

由于冷冻柜，冰箱和其他储存设备可产生大量的热，在通风和空气循环方面，应考虑放置这些设备的房间大小和设备的数量。

3.3.3.3 储存记录

实验室应用纸记录。一般要求临床实验室对病人结果和质控文件保存时间至少两年。血库记录保存时间至少 10 年。实验室每天应有所做工作的详细记录。

3.3.3.4 牢固的贮物系统

应考虑修建牢固结实的存放架，贮物架应紧贴墙或其他支撑系统。在设计贮物架时还应考虑防震

要求。

3.3.4 控制

3.3.4.1 储存区进入人员的控制

在储存危险品区，为了加强物品管理，应控制人员进入贮物区。

3.3.4.2 环境湿度控制

储存区域的局部暖气、冰箱和空调标准应在实验室设计时加以考虑。对在一个大的集中储存区域，要求有独立的温度控制。

3.3.4.3 装配温度监控器

实验室冰箱和冰冻柜应装配带有警铃的独立的温度监控系统。警铃的电源与监控装置的电源是分开的。可使用小电池电能系统或远程监控系统，这样的监控系统可同时监控数台冰箱或冷冻柜。如果温度超过设置温度，监控系统可自动报警，并且根据要求打印温度记录图。

3.3.5 储存

3.3.5.1 非冷藏品

实验室不需要的物品和记录应放在实验室工作外的地方，同时应按要求放置足够时间。对一些不需冷藏的试剂，应用专一房间储藏。

3.3.5.2 冷藏储存

冷库是为需要温度控制储存的物品提供大的集中的储存区域。

一般选用可移动冰箱和冷冻柜。如将存放易爆物品，则应选用能防爆的冷藏柜。

冰箱的门要求用玻璃门，其优点在于能看见冰箱中的物品，可降低冰箱开关的次数。

3.3.6 储存的可延展性

新建储存室应可满足 20 年的发展需要。

3.4 实验室通风设计

3.4.1 数量

目前倡导在一般实验室，在使用蒸气和生化危险剂的区域，空气交换 12 次 / h。在有些区域空气交换 16 次/h。在设计供热、通风和空调系统方面，应仔细全面地了解每间房间的用途，以达到理想要求。

有烟囱 / 或生物安全柜的房间，因处理生物危险材料，或饲养动物（临床实验室少见），所以需要单通道空气系统。

有大量烟雾产生，开展尸体解剖和组织学分析的房间应具备特殊的通风设备。

“开放实验室”通常包括了危险的和非危险的操作。为了使实验室的空气用于再循环，应使用额外的设备来加热、制冷、除湿或过滤空气，这样可通过安装再循环空气处理系统以减少能量费用。

为了对每个实验室的空气处理器的效率进行评价，应周期性监控空气交换能力。

3.4.2 质量

温度控制设计标准，不只考虑实验室设备的耐受性，还受许多因素影响。应明确在该区域所使用的设备。尤其注意自动化的设备，它们产生相当量的热，具有有限的耐受性。在某一时间该区域工作的人员数量和外在环境的影响（夏天 / 冬天因素）也应加以考虑。

大部分实验室设备没有明显的湿度要求，具有广泛的耐受性，一般湿度要求 30%~70%。

应控制和排除毒素或危险蒸气、有害气体或生物实体污染的空气。污染的空气通过各类烟囱和生物安全柜来处理。

有些实验室可使用蒸气烟囱：

天篷烟囱；为了去除气味、蒸气、热和湿气，天篷烟囱应该只安装在大型设备的上部。通常在化学、组织学或消毒区域内，因蒸气在排除前可能经过工作人员的呼吸区，天篷式烟囱不应在员工常规工作区之上使用。为了维持足够的排气速度，天篷式烟囱需要大量的室内空气。比空气重的蒸

气只能通过相

当大的排气压力才可能有效地排除。天篷式烟囱不能用于排出可燃的蒸气。

普通烟囱：此类型的烟囱是用来去掉化学气体，它包括一个全面暴露的可调节的安全玻璃柜，并在系统末端有维持负压的排气马达。

在处理次氯酸时，由于有爆炸的可能性，大多数传统的烟囱不可使用，当次氯酸被加热而高于周围温度或者在进入烟囱或排气系统之前蒸气没有被除去或净化，爆炸就可能发生。纯化次氯酸的工作可以在普通烟囱里进行。

每个实验室的排气管道应通过它们各自独立的路线到建筑物外面。在楼顶高度，应远离摄入的新鲜空气，同时在顺风处。实验室烟囱的排气管道可以和实验室内的其他排气系统连在一起，但任何实验室烟囱排出的空气不可被再循环。

3.4.3 控制

恒温器：由于设备的不同，产生不同的热量和有不同的操作耐受性，每个实验室应有自己的恒温器控制。当设备增加时，温度需要调节。

其他控制：应有其他空气控制以满足维护，完成实验室和其他服务活动，包括独立压力流量控制气流调节器，可变空气流量(VAV)气流调节器，再加热管，增温仪，滤器和其他控制气流调节器。每个空气分配系统应至少有一个可行的手工操作方式，安装在合适的位置。在紧急情况下使用排气扇。有些控制装置可以建在其他操作系统内。

空气处理系统：实验室区域的空气处理系统的大小和数量取决于许多因素。当决定空气处理器类型，大小和位置时，工程师应考虑如控制的区域大小和空间大小，该区域每台设备产生的热量和耐受性、员工数量、烟囱和有无生物安全室等因素。

3.4.4 规则和安全

3.4.4.1 所有设备性能应符合标准，包括热排出和运转耐受性。

3.4.4.2 至少 12 次/h~16 次/h 空气交换。

3.4.4.3 在所有的工作区 100%新鲜空气摄入和 100%排送到外部。

3.4.4.4 实验室相对的走廊应是负压空气。规则是空气从清洁区流到非清洁区。

3.4.4.5 来自实验室的空气不能在设备里再循环。

3.4.4.6 每个实验室应有温度控制装置。

3.4.4.7 设计机械控制而不是依赖个人防护设施来保护员工。

3.4.4.8 使用烟囱来排出比空气重的高浓度蒸气。

3.4.4.9 如果易挥发物质排放，应具有防爆排气扇。

3.4.4.10 共用的空气处理系统应使用冷却装置为某一区域提供环境温度。

3.4.4.11 供气应过滤除尘（过滤系统的设计和过滤器应根据实验室需要规划）。

3.4.4.12 在热负荷高的地方，空气处理系统应有补充降温系统。

3.4.4.13 在最初通气设计中，对于空气处理系统的排除设备的扩展程度应是 15%~25%。

3.5 电源和通讯

3.5.1 仪器所需电源的设计

3.5.1.1 数量

实验室负责人应对实验室所需电源，做充分的考虑和分析。

- a) 实验室所有仪器所需电量和所需电插座数量；
- b) 电插座是三孔或是二孔；
- c) 各电插座分布地方，保证使用安全和方便；

d) 各仪器所需电压(220V 或 380V)、电量;

e) 现在计算机已在实验室广泛应用, 应充分考虑计算机所需插座。

3.5.1.2 质量

所设计的电源应充分考虑其布局合理, 使用安全和方便。

3.5.1.3 复活性

在设计电源时除考虑已满足现在使用需要外, 应考虑今后实验室的发展, 要有足够多的扩展量满足实验室的需要。

3.5.2 通讯

在实验室设计时应周密设计通讯线路, 除充分满足目前的需求外, 还应有额外的容量适应仪器的增加和移动。

3.5.3 照明

3.5.3.1 照明设备数量

实验室所需照明设备的数量由以下因素决定: 工作的类型、工作台面的颜色、工作室天花板和墙壁的颜色、固定照明与工作面之间的距离、需要照明空间的大小。

上述因素以及所需照明度标准一旦确定, 即可选择一定数量的、符合照明度标准的照明设备。

3.5.3.2 照明设备安装的位置

照明设备应安装成与工作面呈垂直或对角线, 这既统一布局又可消除物体遮挡产生的阴影。与工作面平行安装照明设备, 通常会产生阴影, 阴影来自坐在工作台面前工作的实验人员和工作台面上方的柜子。在工作台面上方没有柜子的情况下, 照明设备可与工作面平行或工作面活动侧的正上方安装。

精加工的黑色或非白色的毛面工作台表面能有效地减少反射光和眩光, 从而减轻眼睛的疲劳。

3.5.3.3 照明设备的质量

3.5.3.3.1 白炽灯

白炽灯价格低廉, 优良的彩色再现性以及照明度的可调节, 缺点是产生热量过多以及每瓦产生的较低光通量。

3.5.3.3.2 荧光灯

荧光灯具有更高的每瓦光通量-更长的使用寿命，较低的亮度以及较广泛范围彩色的再现性。一般来说，荧光灯的价格高于白炽灯，但耗电量却低于白炽灯。荧光灯的形状多种多样，包括直线形、u形、圆形等。由于u形灯安装较困难且不易维修，因而实验室中一般很少应用。

实验室特殊区域可选用各种不同的辅助照明设备，如漫射器、棱镜、曲面反光镜、防尘罩和防水罩等。选用不同的辅助照明设备不是根据照明度的不同要求，而是由特殊区域所需光线的质量和均匀性所决定。

荧光灯具有不同的颜色温度，是室内工作环境中理想的照明设备。颜色温度利用K值衡量(范围9 000 K~1 500 K)。等于或高于4 000 K，颜色温度为冷色调（蓝色），等于或低于3 100K，则表现为暖色调（桔红）。

3.5.3.3.3 强度放电灯

高强度放电灯包括汞灯、卤素灯和高压钠灯。与白炽灯相比，具有使用寿命长和每瓦通量较高，如果作为应急照明系统的一部分，应与白炽灯、荧光灯一起使用，以便相互取长补短。有时两种照明器的物理性能基本相同，但在照明质量和照明性能方面却差别甚大。因此，建议查阅照明设备性能表，通过光线分布曲线和光度实验数据来评价各种照明设备（表3）。

表 3 照明设备设计考虑因素

标 准	血库	显微镜 室	化学 教研室	微生物 学 教研室	血液 学 教研室	注 释
1. 彩色再现				×		利于组织和血管中层的观察
2. 舒适性	×					减轻病人的心理压力
3. 间接照明	×					间接照明下更易看清静脉血管
4. 背景						
a) 黑暗背景		×				优于反射光背景
b) 低反射光背景		×				具有更好的亮度对比度，减少眩光
5. 高亮度				×		有利于组织和体腔内器官的观察
6. 漫射照明	×		×	×	×	能够更清楚地观察结晶体内部结构
7. 专用照明						给病人动手术或观察底片特别有用；另外，在框子底下的位置也需要专用照明
“×”表示选择照明光源适合的实验室。						

各种不同类型的固定灯可专用或结合起来使用以得到预期的照明度。灯具安装有多种方式，包括隐形、半隐形、悬挂式、壁式、台式和过道式等。安装的类型不同产生的光线分布也不同。固定照明器与重点照明、点照明、强光照明和专用照明相结合能使普通的工作室间产生舒适、美感和视觉享受。

3.5.3.3.4 特殊照明设备

实验室用于分离微生物和分子生物学实验区域应能有效地保护工作人员和标本避免污染。紫外灯是最常用的消毒设备。安装在抛光天花板上的固定紫外灯，距地面的距离不要超过 2.1m，紫外灯的数量应根据实验室空间决定。

使用紫外照明设备时，应确信物体表面（例如，墙体表面的涂料、工作台面等）能经受紫外光的漂白作用。

3.5.3.4 照明设备的开关控制

照明设备的开关应安装在每个工作室的出口或入口处。荧光灯应安装双开关，每个开关控制其中一组灯管的照明，这样，我们能选择性地打开开关以便为实验室提供适宜的照明度。

控制光线强弱的另一种方法是工作室中同时安装白炽灯和荧光灯；这样，当工作室无人时，可关闭荧光灯，同时使用一个廉价的可调亮度转换开关，调节白炽灯亮度，以节约能源。