**实验室项目建设**

(广州禄米实验室设备科技有限公司)

【导读】一、实验室分类及特点 1、按基本功能分： 物理实验室、一般化学实验室、生物实验室、有机合成化学实验室。 2、按实验室所属行业分：中小学教学类、大学类（教学、科研）、微生物类、生化类、企业类、医疗类、行政监测机构、行业监测中心类等。 二、实验室的常规要求 （一）、一般共性要求：...

**一、实验室分类及特点**  
1、按基本功能分：     物理实验室、一般化学实验室、生物实验室、有机合成化学实验室。  
2、按实验室所属行业分：中小学教学类、大学类（教学、科研）、微生物类、生化类、企业类、医疗类、行政监测机构、行业监测中心类等。  
**二、实验室的常规要求**  
（一）、一般共性要求：  
1、安全性：所有产品均不得产生毒害产物，危害工作人员的安全。  
2、稳固性：由于实验室内有大量的精密仪器、设备，以及实验室潜在的危险性，要求所有产品均有可靠的稳固性。  
3、其它  ：易于维护、清洁，不留卫生死角，不生尘，不挥发。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 耐酸碱 | 电器线路安全性 | 通排风设施（包括通风柜） | 产品对空气洁净的影响） | 急救设施 | 供气系统安全性 | 三废处理能力 | 气压平衡 |
| 物理 | 普通 | 高 | 普通 | 普通 | 不要求 | 高 | 普通 | 普通核物理（高） |
| 化学 | 高 | 高 | 高 | 普通 | 必需 | 高 | 高 | 高 |
| 生物 | 普通 | 高 | 高 | 高 | 必需 | 高 | 高 | 高 |
| 生物工程 | 高 | 普通 | 高 | 高 | 必需 | 高 | 高 | 高 |

（二）、产品配置要求

* 实验室的功能主要是科研、教学、检测。
* 实验室的工作流程主要取决于实验室的性质、功能。工作流程主要与实验仪器、用品、药品等的提取，以及重复的实验和检测密切相关。
* 实验室的基本配置主要取决于实验室的性质、类型、功能、投资额度等。

1. 中央台：    少见于物理实验室，宜进行大型、复杂的实验项目。只要空间允许就可以配置，经常搭

配使用试剂架、洗涤池，就近放置药品柜、器皿柜，完善功能。

1. 边台：      可进行各项实验、放置设备、办公，常搭配使用试剂架、洗涤池、吊柜、活动柜箱，放置于靠墙位置。
2. 仪器台：    便于摆放大型精密仪器，也可进行各类实验。结构稳定，常与多种柜类产品搭配使用。
3. 器皿柜：    药品柜：所有实验室均可使用，还可设单独储存间。
4. 气瓶柜：    为室内外安全储气专用，尽量放置于室外，置于室内时，应尽量靠气体使用处（如通风柜），减少气体输送距离，降低事故发生的机率。
5. 洗涤池：    为各项实验供水、器械洗涤、废水处理是洗涤池的三项功能。有以上三项需要的均可

配置。  
7、急救洗眼器： 做有危险性实验的实验室均应配置急救器，保障实验室工作人员的安全。事故发生后，当事人只能靠空间位置感和触觉来寻找急救器，所以急救设备应摆放于空旷、有明显标志（如墙）的地方。附近不应有其它设备。  
8、天平台：     实验精确性很大程度取决于测量的准确性，测量是实验中必不可少的环节。不论是对药品试剂，还是对结果的测量都要用到天平，天平台的三级防震设计能满足天平使用时对支撑设备的要求，天平台应置于药品柜或实验结果发生处附近，方便测量。大量的测量还应设天平室。  
9、通风柜：     产生毒害气体、飞溅、爆炸的实验应置于通风柜内进行。以保障实验人员的生命安全。就近配置器皿柜、药品柜、气瓶柜，完善功能。通风柜应放置于靠窗位置，利于排风、补风。  
（三）、通风、水电布局要求   
1、通排风要求   
a、 实验室的基本换气率为10-20次/小时，对空气污染性较大的实验室可适当提高换气次数，或在通风柜内进行实验。  
b、 实验室基本通风方法有三种：自然通风法、带补风设施通风法、特殊空调系统。  
c、 不论何种方法，空气流向都应采用“上入下出”式，尽量布设多处进风位置，不能留有空气循环死角。  
d、 带通排风系统的实验室应保证排风与抽风容量同等。  
e、 通风柜、通排风系统应根据实验性质、所处楼层、排风口位置等选择适当的风机，室内机或是室外机、正压还是负压型送风，同时应考虑风机工作噪音的问题，以及空气流动、风机工作时产生的共鸣。通常，室内风机适合于室内排风量较小的排风任条（1000立方米/小时以下），排风需求量较大的，应考虑室外风机。  
f、 通风管道的选型取决于通风量及通风管道的长短，一般为直径250毫米，若弯头较多，管路相对复杂，且长度超过20M，则应选用300或400MM的管。  
g、 要是房间较小，则应设单独的补风系统，否则房间内的制冷空气不够；若要考虑废气处理，则应使用废气处理塔。  
h、 排出的废气应考虑气体的性质以及对环境的污染程度，应采用适当的处理方法（如水吸收、活性碳吸收），对某些实验室还应采取更加特殊的通排风方法（涉及到核污染方面）。  
I、 应考虑室内空气的报警系统。  
J、 随着对实验室的要求不断提高，洁净技术的广泛使用，洁净实验室的大量建立，通排风系统中的空气洁净度日益重要。空气洁净过滤器的分类大致分三类；初效（10微米以上尘埃），中效（1-10微米尘埃），亚高效、高效（能阻挡1微米以下尘埃）。过滤阻挡方法有机械式、静电吸附式。附：空气洁净室的制作成本

|  |  |
| --- | --- |
| 级别 | 造价（元/平方米） |
| 100 | 6000 |
| 1000 | 4000 |
| 10000 | 2500 |

2、电布局要求  
a、 每一实验室都应有单、三相交流电源，实验室入口应设电源总控制开关，便于开关，并设过流、过载、触漏电保护。电源控制板离地高度最好为1.4米。  
b、 固定设备应有专用电源线路，偶尔使用设备可连用于总电源线路中。  
c、 每一台柜均应设或附近设插座、单三相控制开关、保险器，位置应远离水、热源。  
d、 四周墙面适当位置均应有单、三相插座，供临时使用设备用。  
e、 化学实验室及其它用电量特大的实验室应采用铜芯为导线，物理及其它用电量小的实验室可采用铝芯为导线。用电功率应预留一倍以上容量，以备增加设备时使用。  
f、 所有电器线路敷设应方便检修，有条件还应预留备用线路。  
g、 供电线路应有三相两路供电，保证在一路发生故障时不会停电，备有精密仪器的实验室还应设稳压系统。  
h、 电器线路尽量少交叉，线路间、线路与其它管路交叉应有一定的安全距离。  
I、 设备、照明用电单独走线  
J、 实验室照明的照度应为500LUX以上，以不变色光为主，比如不应使用太阳灯、水银灯甚至白炽灯等变色灯具，应采用暖光色调。  
3、水布局要求  
a、 物理实验室供排水系统可置于室外。  
b、 实验室的供水主要有自来水、纯水、超纯水、蒸馏水等，各种供水系统均对管路有特殊要求，自来水一般用普通镀锌钢管，纯水和超纯水一般用不锈钢管、PVC管或PP管，蒸馏水一般用不锈钢管，对微量元素有要求的必须使用不锈钢管。  
c、 排水系统由于经常接触到酸碱和有机溶剂，应根据实验室的性质选用适当的排水设施。附：排水设施特性分类

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 水盆类 | 陶瓷 | 不锈钢 | 玻璃钢 | PP |
| 优点 | 耐酸碱性最好，价格便宜 | 耐酸碱，价格适中，外形美观 | 耐酸碱强度适中，价格便宜 | 耐强酸碱，外形美观，性能稳定 |
| 缺点 | 易碎，不美观 | 不耐强酸碱。腐蚀后易生锈。 | 不耐热、有机溶液，易起泡、变形 | 不耐某些有机溶液，价格昂贵。 |
| 下水管类 | 铸管 | | PVC | |
| 优点 | 耐酸碱，价格便宜 | | 耐酸碱、价格适中。 | |
| 缺点 | 易生锈，安装难度大 | | 不耐热、强酸碱、有机溶液。 | |

d、 地漏或排水口应设于给水点附近，进出水最好在同一位置。  
e、 尽量少使用给排水点，最好只有一个排水点。  
f、 应充分考虑废水隔离、防倒流、防阻塞、消毒设计。  
g、 应考虑废水处理。有放射线的，不设排水，集中处理；有强酸强碱的，在进入排水管前应设酸碱中和池处理；有轻微微生物额，应作灭菌处理后排放；同位素实验室应使用专用排水装置。  
h、 消防栓不应置于室内，尽量暗装，置于走道。

1. 供气

a、 实验室使用的气体通常分两类，一是压缩空气；二是高纯气体，包括氯气、氨气、氮气、甲烷、真空吸气等。  
b、 压缩空气主要用于吹洗实验器具或产品。压缩空气的净化质量要求较高，需加装过滤器，压缩机应使用无油水冷型，进气口应在室外。压缩气体管道与水管等其它管道之间的水平距离应不小于150MM，垂直交叉时应不小于100MM；跟可燃气体管道并行时，水平、垂直都不应小于250MM；跟电缆并行时应不小于500MM；跟裸露导线并行时不应小于1000MM。  
c、 可燃气体的用气点应设排气罩，管道最好不要经过底下室、配电房、浴室、仓库等，以及有腐蚀性的地方，否则应做相应处理。管径应大于25MM，室内应明管敷设，若设于吊顶内应考虑通风是否顺畅，管线接头应为焊接（镀锌钢管，铜质阀门）  
d、 真空吸气的管道起码应使用镀锌钢管类材质，不能用塑料  
e、 供气线路：  
高压气瓶    角阀     回行道管    角阀   合流总管    压力传形器      高压绝止阀    电磁阀组    高压减压器     低压减止阀    气体流量计      输气管道    高效过滤器     终端  
**三、实验室规划要点**：  
（一）实验室规划首先应考虑以下要素：  
1、实验台柜及各种仪器的尺寸、所占用的空间  
2、作业流程及实验台柜的配置  
3、采光、通风  
4、室内人行通道及工作人员的操作空间  
5、作业场所、实验室、实验台等相互之间的功能关系  
6、台面防酸碱要求，设备承托重量要求，抽、排气量要求等等。  
注：实验室人均工作面积通常应保证在18平方米左右，除设备、仪器外，工作人员的活动空间应有10平方米左右。大学的教学用实验室，学生的人均实验面积应在3—4平方米。  
（二）实验室应位于不易受噪音、震动、灰尘、水源污染等影响的地方；  
（三）实验室必须要有足够的光线（侧光线）射入，并备有足够的日光灯照明，但不应使用太阳灯、水银灯甚至白炽灯等变色灯具，门窗应足够大，并应用平板白色透明玻璃；  
（四）地面可根据不同要求采用不同的材料，可选用水泥、水磨石、大理石、陶瓷地砖等材料，或选用过氯乙烯、环氧树脂涂料作地面，地面应设置多个地漏装置，以减少跑水事故；  
（五）天花板、墙体应以浅素色为基调，并配以简单的线条，切忌五颜六色及过分复杂的装饰，天花板内应预留足够的通排气道及电源线路装置，以便抽、排风设备的安装及配置；  
（六）实验室内应尽量避免梁柱的存在；  
（七）室内温度、湿度应分别控制在25ºC-28ºC、 40%-65%为佳；  
（八）实验室装修或用具应尽量避免采用易燃的材料，消火栓应设于实验室外；自动感应装置离风口应在100MM以上。  
（九）物理实验室通常用电量较大，电性能要求高，宜增大用电的安全系数（一般实验室为2），台面、与电接近的板材等要求防水、防潮，电绝缘性好，合适的地方宜多布置电源插座。  
（十）一般化学实验室通常带有腐蚀性的酸、碱，并伴有有毒气体、污水，经常使用明火。台面要求防腐、防火，附近应有消防设施，中央台、边台通常带试剂架并配水池。根据情况，出水口配置污水处理槽。有机合成化学，除一般的化学实验室要求外，因实验流程较复杂，需要使用较多试管、实验瓶等，通常应在边台和中央台多配置试剂架、试管架等。  
（十一）生物实验室要求可靠性能较高的无菌、无尘环境，通常可在进口处设置水池和干燥台，便于实验室器皿的清洗。  
**四、实验室规划中经常出现的问题**  
由于规划人员并非实验人员，各种具体的实验室要求不同，这样，规划人员对实验室的了解程度将直接影响实验室规划的效果。因此，在规划实验室时，要求规划人员充分了解实验室的功能性质、工作内容、操作流程、工作人员状况 （数量、性别与年龄结构）、所属行业、投资额度等，以保证规划布局切实满足实验要求、而且整体美观、安全、工作路线最短、环境舒适和投资合理。另外，规划应尽量做到一步到位，避免重复修改。以下几个问题应予重视：  
1、测量的准确性是设计布局好坏的先决条件。  
2、充分估计客户的投资额度，以确定所需产品的数量、款式、类型、价格。  
3、依据人体工程学及相关信息，应尽量保证实验人员基本工作空间（18平方米/人），以及自由活动空间（10平方米/人）。切忌因追求利益而不考虑空间的大小，重复、大量地设计布置产品，造成台柜类密度过大，实验人员活动空间不够，过道太狭窄。  
4、富于创新求变的职业精神，创造宽敞、舒适、合理、实用及富于创意的实验室环境，切忌实验室采用完全相同的布局，缺乏变化。  
5、了解及分析工作流程，确保各类台柜设备之间配合协调，以及各实验室之间的功能相互衍接，减少实验人员的工作量，使整个实验楼的实验做到有条不紊。一般来说，天平台（天平室）紧靠药品柜（药剂室），器皿柜紧靠水池，洗眼器靠危险性实验处，通风柜靠近外墙、窗户，有利于布置通风管道；  
6、实验台款式、颜色、灯光搭配应合理，以保证整体美观。  
   
**五、现场安装常出现的问题**  
1、人为因素造成的损伤，如安装时工作人员造成的擦、划伤。  
2、由于设计部与工厂配合不好，水电位置不正确，造成产品在现场安装时的实际位置与图纸不相符合。  
3、由于现场测量不准确、遗漏主要尺寸或尺寸标注不清楚，造成柜台与房间的尺寸不匹配，产品安装时出现错位、缝隙等问题，严重影响使用和美观。  
4、布置高柜时（主要有通风柜，器皿柜，气瓶柜等），忽略窗户的存在，导致窗户打不开，挡光；  
5、工期延误。主要有以下几个方面：1）.遗漏配件现象严重，使安装不能顺利进行；2）.水电布局插座、进出水管位置不准确、需要重新布置；3）.通风系统的排气孔没有预留或位置不准确；4）. 安装方法不科学，工具不完善，造成工期过长。