

实验室通风柜系统如何设计？

1、通风柜的功能和应用场合

通风柜主要的功能，是将实验操作时产生的各种有害气体、水蒸汽、气味、余热等，控制在通风柜内并排至室外，达到为了保护使用者的安全，防止实验中的污染物质向实验室扩散的目的。通风柜在各种生化和理化实验室中有着非常广泛的应用，在保护实验样品的纯度、保证实验结果的准确、维护实验室环境的清洁、改善劳动卫生条件和提高工作效率等方面，发挥着至关重要的作用。通风柜可用于理化实验室和生物实验室，也可以用于洁净实验室，但不适用于生物安全三级和四级实验室。

2、通风柜的性能

通常以 3 个参数衡量通风柜的性能：捕捉效率、抑制效率和排除有害气体的效率。良好的捕捉效率可以通过 2 个途径来获得，首先是保持通风柜开口合理的面风速，其次是合理布置通风柜。合理的通风柜柜体设计以及保持通风柜开口合理的面风速是获得较高抑制效率的关键。排除有害气体的效率则是通过室外排放口的高度和适当风速来达到。

3、设计原则

通风柜在工作场所的配置数量依实验研究类型而定，差别较大。一般在研究所和大学的配置是，化学研究实验室按每位研究者 1 台通风柜，生物学研究实验室 6~10 位研究者共用 1 台通风柜，物理学实验室可能整个部门设 1 台通风柜。应根据实验性质和实验室工艺要求，选择通风柜类型，确定通风柜数量。综合考虑各项因素，确定通风柜排风系统和补风系统形式，确定通风机房和通风竖井的位置。应以安全、实用、有效、经济为原则，使有害气体在尽快就近排走，不至污染环境和操作者，并使实验中的气态污染物全部控制在通风柜以内。应与工艺和建筑专业结合，合理确定通风柜在实验室的位置。通风柜应设置在受气流干扰少的地方，尽量远离门口、送风口和人员频繁往来的通道，避免无组织气流对通风柜排风流场形成干扰；同时，也应远离精密仪器，避免通风柜排风影响仪器操作。应根据建设项目环境影响评价报告书及其审批意见，以及污染气体成分，确定需要采取的废气处理措施，选择处理设备，并满足排放口的设置要求。例如，法国标准 XPX15-203 要求排放口至少高出房顶 3m；或者至少是建筑高度的 125%。

合理布置风管，尽量缩短管道长度，减少风管阻力，降低风机功率和噪声。由于实验时常常有水蒸汽或试剂蒸发到排风中，在严寒和寒冷地区冬季的排风管中会出现冷凝现象，因此，水平排风管宜设坡度 2%~3%，并尽量避免风管上、下翻弯，以免冷凝液积聚；必要时应在排风管和排风机低点分别设置带手动密闭阀的泄水管。

合理选择和布置排风机。排风机选择和布置应考虑以下因素：

- （1）首先排风机材质应耐腐蚀，一般应选择离心风机，使电动机置于排风气体以外。
- （2）考虑施工和今后实验室变化的可能性，风机风量和压头均要考虑一定的余量。
- （3）为减少噪声和振动，风机的转速不应高于 1450r/min。

合理确定风机安装位置，风机位置应考虑以下因素：

- （1）由于风机的噪声和振动，其安装地点应尽量远离对噪声和振动有限制的房间，并相对集中布置；便于安装和维护。
- （2）风机尽量布置在机房内，尤其是在严寒和寒冷地区，既便于隔声减振，又可防冻。
- （3）排风机尽量布置在靠近排放口处，如顶层或屋顶，使室内的排风管道保持负压，避免漏风对风管穿越的其它房间产生不利影响。
- （4）确定通风柜排风系统和补风系统的控制方式。空调房间应考虑房间压力控制，并与整个实验楼的楼宇控制系统相结合。