

附录B：标准设计指南 楼宇装备装置

附录B：标准设计指南
楼宇装备装置

1.0 绪论

本设计指引适用于香港科技大学广州校区新楼宇装备的设计、安装、测试及试运行。

设计指引是说明楼宇装备装置的一般规定，以配合运维需要。然而这是一个通用的设计指南，应根据具体实际条件加以综合参考。

除非另有规定，否则所有设备、材料和工艺应完全符合地方当局发布的最新版实施规程、通用规范等。如果通用规范与本设计指南之间存在差异，应以本设计指南为准。

2.0 电气安装

2.01 常规的

- (a) 电表室/电气室应便于从公共空间/走廊进入；
- (b) 应为公共区域的成品天花板提供带有明确标识的检修口，以允许人员使用通用梯子平台进入所需的建筑服务组件进行维修和维护；
- (c) 装有保险丝的连接装置、开关、隔离器、调光驱动器/控制装置等，位于成品天花板上方的，应可通过用梯子平台进行维修和维护（距离检修口 200mm 以内范围）。安装在天花板上的保险丝连接装置、开关、隔离器、调光器驱动器等，应避免安装在天花板拱腹及龙骨下方或天花板内过高位置，造成维修困难；
- (d) 电缆、母线槽、线槽、电缆桥架等穿过板面的洞口应设置于门边和板边；
- (e) 为便于存放及备件，灯具配件和电气开关设备应尽量标准化；
- (f) 除非另有规定，所有吊架、支架、螺钉、螺栓和螺母均应热浸镀锌，所有外露和地下螺栓和螺母均应为316不锈钢，吊架螺杆应配备双螺母锁紧；
- (g) 管道和机房内的所有墙壁/地板开洞应使用与防火分区相同的防火材料回填；
- (h) 通过机房内楼板的干线、电缆桥架等周围应设置至少100mm高的混凝土反坎；
- (i) 应采用G.I.导管进行暗敷和明敷。

2.2 动力分配系统

- (a) 不得安装PVC 导管/线槽；
- (b) 对于新建筑开发，应提供用于电气、发电机组、数据、实验室清洁接地（实验室区域）、固定电信网络服务（FTNS）等的独立接地系统。所有 ELV 接地带应为 PVC 护套型，并采用不同颜色进行标识；
- (c) 电气接地终端和数据接地终端应分别设置在每个设备室/仪表室和每个计算机配线柜（CWC）中。实验室清洁接地（实验室区域）的接地端子应设置在每一楼层；

附录B：楼宇装备装置的标准设计指南

- (d) 应在地下ELV、FTNS、数据、电气和避雷位置的表层盖板位置上设置标签，以说明其用途；
- (e) 配电板在电气负载、MCCB 单元和MCB 单元间距等方面应留有25%的备用容量；
- (f) 主/副配电柜中的所有进线/出线断路器应配备数字功率分析仪，用于BMS 记录/记录；
- (g) 应为以下设备提供专用电源管线/馈线/配电板，以便通过单独的电表测量不同负载的能耗，从而更好地进行能源管理：
 - 照明；
 - 电源插座；
 - 空调设备；
 - 实验室设备负荷等
- (h) 所有数字电表应连接到建筑管理系统（BMS）或能源管理系统（EMS），以进行能源数据分析；
- (i) 对于安装在露天区域和直接暴露在阳光下的电缆，应提供316不锈钢 防晒罩；
- (j) 新的电气设施安装应使用低烟无卤（LSZH）电缆；
- (k) 在电表室/电气室内，应提供BMS控制的公共走廊/区域照明、MVAC设备等带有控制和外壳的旁路开关；
- (l) 所有用于室外照明和动力的地下电缆应为四芯铠装电缆，并采用地下PVC 管封闭；
- (m) 每个计算机配线间(CWC)应设置一个UPS电源双插座插座和一个正常电源双插座插座；
- (n) 新建实验楼应设置200A TPN母线风管，并在顶棚上方设置适当数量的间隔接入孔；
- (o) 实验室区域/楼层不允许有落地电箱和地插；
- (p) 对于新的母线槽立管安装，应在每个仪表室中预留/提供至少一个间隔的插件孔，以便将来安装插件；
- (q) 公共/公共区域不允许有裸露的配电板和控制面板。如无法避免，应将装置设置在封闭带通风百叶窗的可上锁不锈钢柜中，以避免可能出现的校园用户未经授权操作所造成危险；
- (r) 就新建筑物发展而言，应在可用作活动及展览场地的地下大堂/中庭/大堂提供足够的插座；

2.03 照明装置

- (a) 安装灯具、扬声器等吊顶吊链的每个吊顶吊链上，都应配备可微调安装水平的装置；
- (b) 在卫生间、楼梯的半楼梯平台、住宅走廊的后方等处，应提供至少三个可选照明级别的光滑调光设施，这些设施配有一般照明的占用传感器。应急照明应全天候运行；
- (c) 提供BMS/定时器/太阳能传感器/带BMS干触点的旁路开关控制，用于街道照明、景观照明、外部照明等；
- (d) 调光系统的控制应配备RS485/RS232接口，兼容CRESTRON/AMX协议；
- (e) 公共走廊、主入口、中庭、电梯大堂等的一般照明应可调光，并在附近的仪表室设置可调节的调光水平控制器。
- (f) 室内公共区域，如走廊，正常照明的数量（夜间可由 BMS 控制）应与基本照明的数量成 4:1 的比例，但须遵循任何相关法律法规要求；

附录B：楼宇装备装置的标准设计指南

- (g) LED灯应满足三次谐波小于6%，总谐波小于10%的谐波失真要求；
- (h) 灯盘或灯条管状灯应为T8 LED 型；
- (i) LED 灯具应提供不少于 3 年的质保期，以保证产品质量。在质保期内，由于故障或性能缺陷（如变色、LED 模块故障、流明损耗过大等）而导致的 LED 灯具缺陷，供应商应义务更换；
- (j) 装饰性 LED 灯具应配有可更换的 LED 灯泡/灯模块，以避免在 LED 芯片部分故障的情况下彻底更换整个灯具。如果装饰性 LED 灯具的 LED 灯/模块是不可替代的，则应提供额外 25%的 LED 灯模块或配件作为备件；
- (k) 为适应CDFMO现有的可移动升降平台，工矿灯、路灯、灯杆等的维护/安装高度限制在10米；
- (l) 如果不可避免，应通过高空作业平台进行维修和更换；
- (m) 除非可通过高空操作平台到达照明设备，否则不得将照明设备置于自动扶梯上方。应避免在自动扶梯处架设金属工作平台以进行维修和更换照明设备；
- (n) 应在屋顶出口附近提供屋顶普通户外照明开关，还应提供BMS 控制，以在白天关闭照明；
- (o) 应在屋顶出口附近为 G/F 和屋顶重要户外照明提供开/关开关，还应提供 BMS 控制，以在白天或午夜后关闭照明；
- (p) 屋顶处的室外壁灯应为散装头灯灯型，外壳由抗紫外线聚碳酸酯材料或 LED 泛光灯制成。当安装在遮阳板下时，防风雨类型T8 压条只能用于半户外。
- (q) 对于天花板较高的楼梯间，照明灯具应安装在距地面完成面 2 米以上的墙壁上，而不是安装在天花板上，因为天花板上的照明灯具很难进行维修和维护；
- (r) 室外立柱灯应指定防腐处理的G.I.灯杆，并配有不锈钢电缆接线盒和电路保护装置；
- (s) 应为室外台阶/电杆/栅栏灯提供地下铠装电缆，电缆终端至少位于地面完成面以上 300mm 处；
- (t) 由于易进水问题和难以找到相同尺寸的灯具进行更换，应尽可能不使用地灯；
- (u) AHU/Pau 室内的照明设备应为防风雨型；
- (v) 机电设备室的照明装置应尽可能安装在墙上，以便于维护，并防止照明被设备、管道、风管、线槽、电缆槽等阻挡；
- (w) LED 筒灯或筒灯应安装在每个厕所隔间的门附近，但不应安装在抽水马桶上方（以便于维护）。如果安装的是 LED 灯管或灯板而不是筒灯，则不应将其固定在吊顶天花网架或龙骨上方，以免在更换灯管时将天花网架取下，给日后的维护带来很大困难；
- (x) 阳台应安装壁灯而不是天花板灯。安装在天花板上的灯不能用一般的梯子修理和保养，如更换灯等简单的修理工作则需要用脚手架。

2.04 超低压 (ELV) 系统

- (a) 采用全数字闭路电视监控系统；
- (b) 应提供电梯轿厢天花板空间上方的闭路电视摄像机插座；
- (c) 应提供中央PA控制台广播的区域选择和主音量控制；
- (d) 除图书馆区域外，不需要连接到BMS 的门触点报警器；
- (e) 应在所有残疾人厕所内提供紧急呼叫按钮；
- (f) PA 扬声器应由单独的吊杆单独受力；
- (g) 安装在建筑物外墙上的闭路电视应便于维修和维护。

3.0 MVAC 安装

3.01 常规的

- (a) 除非另有规定, 所有吊架、支架、螺钉、螺栓和螺母均应热浸镀锌, 所有外露和地下螺栓和螺母均应为316不锈钢。吊架螺杆应配备双螺母锁紧;
- (b) 排风机底座支架采用热浸镀锌钢;
- (c) 如果采用变频器控制泵、AHU 和通风机的运行, 还应提供单独的星三角启动器/固态启动器, 用于设备的手动开关操作;
- (d) 所有管道和风管井内的墙/地面开洞应回填封闭;
- (e) 应在穿过机房内楼板的冷冻水管道和风管周围设置至少 100mm高的混凝土反坎;
- (f) 冷水机组、分体式空调机组、VRV 系统的压缩机保修 3 年;
- (g) 应安装独立式就地控制的分体式空调机组, 向主低压开关室提供空调;
- (h) 空调系统应安装在 TBE、ELV 房间等。如果要安装风机盘管, 相关的冷冻水和冷凝水排水管应安装在室外;
- (i) BMS机房、冷水机组机房和装有变频器的机房应安装空调系统;
- (j) 应为公共区域的石膏板天花板提供带有明确标识的检修口, 以允许人员使用通用梯子平台进入所需的建筑服务设备进行维修和维护;
- (k) 安装在吊顶天花板上方的 AHU/Pau/FCU/风扇, 应可通过使用通用梯子平台进行维修和维护。不宜将设备安装在天花板拱腹下方或天花板上高处等维修难度较大的位置;
- (l) 应为高位AHU/Pau/FCU/风机安装操作平台;
- (m) 应为所有设备提供足够的维护空间和适当的通道, 如冷却器、泵、AHU/Pau、FCU、风机、阀门等;
- (n) 应为大型厨房排气管道提供足够的检修口, 以便进行清洁;
- (o) 如果本地电机控制面板 (LMCP) 仅供应一个负载:
 - 形式 1: 不需要内部分离。母线、功能单元和端子之间无需内部隔离;
 - 形式 3: 母线与功能单元的隔离, 以及每个功能单元与其他单元的隔离。每个功能单元的端子彼此不分离。端子之间以及端子与母线之间不分离。
- (p) 如果必须在公共/公共区域安装控制面板, 则应提供适当的可上锁百叶窗外壳或盖子, 以避免未经授权的操作;
- (q) 热浸镀锌钢 U 型槽钢或工字钢应用于 AHU 和排风机底座支架;
- (r) 应使用铠装电缆连接电机接线端子和 AHU/EF 电源板;
- (s) 室外风管、冷冻水和冷凝水管道的覆层应采用316不锈钢;
- (t) 送风管道与 AHU/Pau 或排风机之间的柔性连接器应为法兰式, 且可拆卸, 便于维护;
- (u) 应采用 G.I. 导管进行暗敷和明装。

3.02 空调系统

- (a) 除非另有说明, 否则所有风机盘管装置的恒温器应为BACnet 网络型, 以允许BMS 系统进行远程控制和监控;

附录B：楼宇装备装置的标准设计指南

- (b) 所有冷冻水管道均应保温，保温厚度不小于 50mm；
- (c) AHU、Pau 和风机盘管机组的冷却盘管的水压降应选择在最大值30（kPa），设计冷冻水温度为 8/13℃（进/出）；
- (d) 如果回风格栅距离风机盘管较远，则应提供回风管道同宽的检修口，以便维修或更换风机；
- (e) 应建造FA 管道，以将FA 从外墙百叶窗引导至AHU/Pau 的 FA 阻尼器；
- (f) 空气处理机组的冷凝水排放管不应连接到未保温的污水管；
- (g) FCU 的冷凝水排水管（CDP）应精心设计和安装，以减少管道堵塞的风险。冷凝水应通过重力排放，而不是通过排水泵排放，且 CDP 的坡度应至少为 1：100。如果空间可用，则应使用更大的直径（比计算尺寸大一个管道尺寸），例如直径 32mm的 CDP应用于FCU；
- (h) 如适用，应为 AHU/Pau 提供能量回收功能；
- (i) FCU 过滤器尺寸应标准化为 1340mm X 380mm X 25mm；
- (j) 分体式空调冷媒管不需要压力表；
- (k) 送风和回风百叶窗应保持合理的距离，以避免交叉污染；
- (l) 风机、水泵的运行速度不应超过 1500 转/分；
- (m) FCU 控制阀安装应使用扩口螺母连接；
- (n) 不得使用给风管清扫带来困难的风管内衬；
- (o) FCU 安装中不得使用三通阀；
- (p) 由于缺少维修部件，不得使用轴瓦式轴承FCUs；
- (q) 所有设备电机应至少满足 IE3 标准（对应国标二级标准）的电机。如果允许，应使用直流电机；
- (r) 如有必要，应安装经过声学处理的机房传送风道，以确保办公室有充足的新鲜空气供应；

3.03 控制和传感器

- (a) 所有演讲厅均须设有二氧化碳传感器，以控制新鲜空气供应的空气流量；
- (b) 除 BMS 系统外，所有教室均应配备运动传感器，以控制风机盘管机组的启动/停止和 PAD 的开/关阻尼器；
- (c) 应在开放式办公室的出口门处提供主FCU 开/关控制开关；
- (d) 在指定空气处理机组仅单独为其服务的实验室内，还应提供控制空气处理机组的开关控制开关；
- (e) 独立的全天候运行。应为实验室内需要长时间空调的单独空间提供区域阀门控制、独立 FCU 或分体式空调；
- (f) MVAC 设备编号和相关电路编号应显示在控制箱或开关上；
- (g) 除非另有规定，否则应使用风机盘管的 LCD 数字显示型控制器。开/关阀操作温差应为 1℃。管道式回风传感器应位于不受新鲜空气进气影响的位置。弱电信号电缆（24V A/C 或 DC 以下）和低压电缆（220V A/C）应在单独的管线中敷设；
- (h) 风机盘管（FCU）恒温器应安装在合理的高度，便于维护和操作；
- (i) FCU 的恒温器服务于公共区域，如走廊、大堂、门厅、学术大厅等。不得安装在显眼容易接触到的墙面上，以避免未经授权操作。恒温器应位于高处，在不显眼的位置用可锁定的不锈钢板封闭。

3.04 排气/通风系统

附录B：楼宇装备装置的标准设计指南

- (a) 所有机电设备间的通风机应由内置开/关开关的温度传感器控制；
- (b) 除另有说明外，所有卫生间均采用较低等级排气系统；
- (c) 卫生间排风量为 10~15 A/C/H。抽水马桶和小便池的排气率应分别为 50 升/秒和 30 升/秒，以较大者为准；
- (d) 茶水间、复印室或一般排气装置的排气管道不得连接到卫生间排气系统；
- (e) 电梯机房排风机不应靠近电梯电机、电梯机械控制器、起重绳等水敏设备。在强降雨和强风条件下，防止泡水损害；
- (f) 室外机械设备和相关空气管道系统的安装和固定细节应精心设计和安装，以确保其结构刚度足以承受台风期间的强风荷载；
- (g) 合理设计进、排气百叶尺寸，保证迎面风速不超过 2.5m/s，防止噪声问题。

3.05 实验室排烟

- (a) 排烟管道系统应由符合 DW/154 的 UPVC 或同等材料制成，并应具有耐火性。直径小于 500mm 的管道，最小壁厚为4.7mm，直径为500mm 的管道，最小壁厚至少为 5.6 mm；
- (b) 实验室BBQ排气应采用UPVC材质的排烟风机抽排。，风管立管的排风口端接在屋面以上9m 以上，立管底部应设置排水阀；

4.0 消防装置

4.01 常规

- (a) 除非另有规定，所有吊架、支架、螺钉、螺栓和螺母均应热浸镀锌，所有外露和地下螺栓和螺母均应为316不锈钢。吊架螺杆应配备双螺母锁紧；
- (b) 公共区域的石膏板吊顶应设置明确标识的检修口，方便人们接触喷淋头流量开关、AFA系统的控制和监控模块、辅助阀等，在适当的情况下，使用普通梯子进行维修和保养；
- (c) 喷头流量开关、控制监测模块等。位于吊顶天花板空隙上方，应可使用通用梯子平台进行维修和维护（距离检修口 200mm 以内）。设备不能安装在天花板空间过高位置；
- (d) 如果本地电机控制面板（LMCP）仅供一个负载：
 - 形式 1：不需要内部分离。母线、功能单元和端子之间无需内部隔离；
 - 形式 3：母线与功能单元的隔离，以及每个功能单元与其他单元的隔离。每个功能单元的端子彼此不分离。端子之间以及端子与母线之间不分离。
- (e) 管道和机房内的所有墙壁/地板开洞应使用与防火分区相同的防火材料回填；
- (f) 应为穿过楼板的管道提供至少高出地面完成面 100mm 的套管；
- (g) 应采用G.I.导管进行暗敷和明敷。

4.02 软管卷盘和消防栓

- (a) 不允许将火警警铃安装在封闭空间(例如软管卷筒柜内及吊顶天花板上等区域)。

4.03 自动喷水灭火系统

- (a) 除非另有说明，否则所有外露的喷头盖/铭牌应由304不锈钢制成；
- (b) 喷淋管的排水点应位于卫生间区域；
- (c) 应为安装在较低天花板高度的洒水喷头提供防护装置。

4.04 火灾自动报警系统

附录B：楼宇装备装置的标准设计指南

- (a) 尽量采用感温探测器，不采用感烟探测器，避免误报警，并经当地有关部门批准；
- (b) 新的 AFA 系统应与主安全控制中心的现有 FS 中央服务器完全兼容和集成。通信协议应符合最新的 BACnet 标准；
- (c) 所有 AFA 信号应通过香港科技大学数据网络完全传输到 FS 中央服务器和主安全控制中心。如果新的 AFA 面板不是全天候配备人员，则还应安装光纤（铠装电缆），以连接新的 AFA 面板和现有的 FS 中央服务器；
- (d) 所有新安装的 AFA 信号转发到FS 中央服务器主要是为了方便CDFMO 的管理和监督；
- (e) AFA系统的可寻址探测器和碎玻璃单元应设置手动旋转开关进行地址设置，不接受以条码方式设置地址。

5.0 楼宇管理系统 (BMS)

5.01 常规的

- (a) 新的 BMS 系统应与现有的主要中央服务器完全兼容和集成，通信协议应符合最新的 BACnet标准；
- (b) 卫生间排气扇控制点和状态点应由 BMS 监控。如果它们在预定时间内不匹配，则应向 BS 值班控制室发出声光模拟报警；
- (c) BACnet BMS应能够通过在线BMS工作站对DDC进行远程芯片刻录；
- (d) BACnet BMS应能够通过在线BMS工作站进行远程DDC点创建和编辑；
- (e) BMS应使用BACnet协议，并免费提供所有软硬件编程工具和培训，且无失效期；
- (f) 所有控制和监测模块应分组位于吊顶天花板上方，以便于维护。控制和监控模块不能设置于楼板腹梁且被其他机电设施阻挡位置；
- (g) BACnet BMS趋势对象点应在DDC中创建，以监控每周点读数和状态；
- (h) BMS不需要为AHU/ PAU发出阻塞的报警信号，也不需要向BMS中心返回；
- (i) G.I.导管应用于暗敷和明装。

6.0 给排水安装

6.01 常规的

- (a) 任何新建筑物内的饮用水及冲厕用水，均须由香港科技大学的内部总水管供应；
- (b) 除非另有说明，否则所有饮用水泵应由 316 级不锈钢制成。（即套管：SS316；叶轮：SS316；轴：SS316）；
- (c) 除非另有说明，所有冲洗水泵均应由铸造无锌青铜制成。（即外壳：铸造无锌青铜；叶轮：铸造无锌青铜；轴：ss316）；
- (d) 如果采用变频器控制水泵运行，还应提供单独的三角启动器/固态启动器，用于设备的手动开关操作；
- (e) 除排水管外，所有地下/埋地管道均应涂上两层沥青，然后用电装胶带包裹；
- (f) 除非另有规定，否则所有吊架、支架、螺钉、螺栓和螺母均应热浸镀锌，所有外露和地下螺栓和螺母均应为316不锈钢。吊架螺杆应配备双螺母锁紧；
- (g) 水箱水位感应浮球应远离水箱进水浮球阀，防止撞击；

附录B：楼宇装备装置的标准设计指南

- (h) 如果本地电机控制面板（LMCP）仅供应一个负载：
 - 形式 1：不需要内部分离。母线、功能单元和端子之间无需内部隔离；
 - 形式 3：母线与功能单元的隔离，以及每个功能单元与其他单元的隔离。每个功能单元的端子彼此不分离。端子之间以及端子与母线之间不分离。
- (h) 管道和机房内的所有墙壁/地板开洞应使用与防火分区相同的防火材料回填；
- (i) 对于穿过机房内楼板的水管，周围应设置至少 100mm高的混凝土反坎；
- (j) G.I.导管应用于暗敷和明装；