

暖通设计说明(一)

一) 工程概况:						
本工程为本工程为弋江公卫楼科研8层PCR实验室项目。工程设计范围包括: 非阴影区域PCR实验室。						
8层层高: 3.48m, 梁下2.9m。						
二) 设计说明:						
一、设计依据及标准:						
1.甲方提供的功能要求及原建筑、结构图。						
2.《通风与空调工程施工质量验收规范》		GB 50243-2016				
3.《公共建筑节能设计标准》		GB 50189-2015				
4.《建筑机电工程抗震设计规范》		GB 50981-2014				
5.《实验室生物安全通用要求》		GB 19489-2008				
6.《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》		GB 50019-2015				
7.《大气污染物综合排放标准》		GB 16297-1996				
8.《生物安全实验室建筑技术规范》		GB 50346-2011				
9.《理化实验室工程技术规程》		T/CECS 770-2020				
10.《洁净厂房设计规范》		GB50073-2013				
11.《科研建筑设计标准》		JGJ91-2019				
二、空调系统设计参数						
1、室外空气参数 (扬州)						
夏季空气调节室外计算干球温度		34.0℃	冬季空气调节室外计算温度		-4.3℃	
夏季空气调节室外计算湿球温度		28.3℃	冬季通风室外计算温度		1.8℃	
夏季通风室外相对湿度		72%	冬季空气调节室外计算相对湿度		75%	
夏季室外平均风速		2.6m/s	冬季室外平均风速		2.6m/s	
夏季室外大气压力		1005.2hPa	冬季室外大气压力		1026.2hPa	
三、空调设计系统:						
名称	温度 (℃)	相对湿度%RH	洁净等级	噪音	压差 (Pa)	空调系统形式
缓冲间	18~26	/	/	≤55	/	多联机
试剂准备	18~26	/	/	≤55	/	
缓冲间	18~26	/	/	≤55	/	
样本制备室	18~26	/	/	≤55	/	
缓冲间	18~26	/	/	≤55	/	
扩增室	18~26	/	/	≤55	/	
缓冲间	18~26	/	/	≤55	/	
产物分析室	18~26	/	/	≤55	/	

四、空调设计系统:
1.空调方式: PCR区域采用多联机四面出风嵌入式和风管式室内机。室外机布置于屋面设备基础; 排风采用单层百叶风口排风,排风机吊装于库房;排风机预留H13过滤位置。 新风采用双层百叶风口送风,新风机吊装于机房。
五、通风系统
1.实验室区域按规范设置机械排风系统,试剂准备、样本制备换气次数8次/h,扩增、产物分析换气次数10次/h。
六、通风管道
1.新风、机械补风管道、排风管道顶标高贴建筑大梁下安装,管道标高局部变化,详见施工图。
2.图中风管标高均为风管底标高;管道避让原则:小管让大管,有压管让无压管,水管让风管,电气让所有。
3.新、排风主管均设置手动调节阀或电动密闭阀。
4.空调系统的风管穿越防火分区处、穿越空调机房及重要的或火灾危险性较大的房间的隔墙或楼板处垂直风管、 与每层水平风管交接处的水平管段上、管道穿越防火分隔处的变形缝隔墙两侧设置70℃防火墙。
七、节能环保措施
1.所有设备均采用节能、高效、低耗、低噪产品;制冷机组采用环保型冷媒。
2.空调系统合理分区,减小服务半径以降低输送能耗。
3.空调末端、风机、管道等设施均采取消声减振措施。
八、图中尺寸标注
矩形风管为宽×高,标高为底标高。圆形风管为直径,标高为中心标高。水管为公称直径,标高为中心标高。标高以米计,其余以毫米计。
管道避让原则:小管让大管,有压管让无压管,水管让风管,电气让所有。

暖通设计说明(二)

一. 总则:

1. 暖通工程应按设计图纸、现行国家及地方规范, 规定进行施工, 修改设计必须具有设计单位的文件。
2. 暖通工程所使用的主要材料、设备、成品或半成品, 应符合国家或部颁现行标准的质量鉴定文件或产品合格证; 为工程加工的非标准产品也应具有质量检验合格的质量文件, 并应符合国家有关强制性标准的规定。
3. 暖通工程的施工, 应与建筑及其它有关专业工种密切配合。在施工过程中应做好质量检验评定, 保证工程质量达到国家标准和设计要。

二. 国家现行暖通施工验收主要规范:

- 1.《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016
- 2.《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011
- 3.《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002
- 4.《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB50126-2008
- 5.《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010
- 6.《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011
- 7.《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB50274-2010
- 8.《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231-2009
- 9.《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275-2010
- 10.《通风管道技术规程》JGJ/T141-2017

三、通则：

- | |
|---|
| 1. 暖通工程材料和设备在使用和安装前,应按设计要求核验规格、型号和质量,符合要求方可使用。 |
| 2. 管道和设备安装前,必须清除内部污垢和杂物,安装中断或完毕的敞口处,应临时封闭。 |
| 3. 管道穿过墙壁和楼板,应设置金属或塑料套管,做法参照《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》,并应采用不燃材料将其周围的缝隙填塞密实。 |
| 4. 管道支、吊、托架的安装,位置应正确,埋设应平整牢固,与管道接触应紧密,固定应牢靠,并不得影响结构安全。 |
| 5. 风管穿过防火、防爆的墙体或楼板时,应设预埋管或防护套管,其钢板厚度不应小于2mm。风管与防护管之间,应用不燃且对人体无害的柔性材料封堵。 |
| 6. 当空调冷热水管道必须穿过防火墙时,应预埋钢套管,并在穿墙处一侧设置固定支架。管道与套管之间的空隙应采用耐火材料封堵。 |

四. 空调水管及冷媒管道:

10. 空调冷媒管采用脱氧铜无缝管, 焊接、冷媒管的吹扫、焊接、试压、保温等均按设备厂家的要求执行。
空调冷媒管建议橡塑保温 (难燃B级, $\rho=50\pm 5\text{kg/m}^3$, $\lambda\leq 0.037\text{W/mK}$ (0°C 时), 湿阻因子 $\mu\geq 10000$, 氧指数 >35 , 烟密度等级 ≤ 50), 其保温厚度建议为 30mm ;
空调冷媒水: (1) 冷媒水采用同接排放, 水平主管坡度 ≥ 0.003 , 支管坡度 >0.01 ; (2) 冷媒水管水平主管末端增设清扫口, 立管顶须设置通、气口; (3) 材质: UPVC 管粘接; (4) 空调冷媒管保温厚度建议 25mm 。
做法详见图集 08K502-2, 08K418-2。

五. 通风与空调风管:

- | | | | | | | |
|---|----------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| <p>1.空调通风风管均采用镀锌钢板制作,其制作要求平整、严密、不漏风。共板法兰连接。法兰间垫片采用不燃材料制作。风管接管连接处均需采用密封胶或密封胶带进行密封,以防止渗漏。新风风管保温采用橡塑保温(难燃B1级)。$\rho=50\pm 5\text{kg/m}^3$,$\lambda\leq 0.037\text{W/mK}$(0℃时), 湿阻因子$\mu>10000$, 氧指数$>35$, 烟密度等级$\leq 5$。粘接剂应采用不燃或难燃B1级材料) 保温厚度不小于30mm;其安装必须根据国家规范或生产厂家的要求进行。</p> <p>2.当镀锌钢板矩形风管边长$>630\text{mm}$且管道长度$>1250\text{mm}$时,应采取加固措施,对边长$<800\text{mm}$的风管,宜采用楞筋,楞线的方法加固。钢板风管和配件的板材厚度,应符合下表的规定:</p> | | | | | | |
| 风管直径D
边长a×b(mm) | D(L)≤320 | 320<D(L)≤450 | 450<D(L)≤1000 | 1000<D(L)≤1500 | 1500<D(L)≤2000 | 2000<D(L)≤4000 |
| 圆形风管(mm) | 0.5 | 0.6 | 0.75 | 1.0 | 1.2 | 1.5 |
| 矩形风管(mm) | 0.5 | 0.6 | 0.75 | 1.0 | 1.2 | 1.2 |
- 3.风管的制作场地必须是已做好墙壁、地面和门窗且经常清扫的清洁房间,板材加工前应去除表面油污及积尘,并应选用中性清洁剂清洗。
- 4.板材应减少拼接。矩形风管底边宽度小于或等于900mm时,不应有拼接缝,大于900mm时,应减少纵向接缝,且不得有横向拼接缝。
- 5.柔性短管:均采用防火节能软接,长度宜为150~250mm,其接缝处应严密牢固。
- 6.风管不得采用楞筋方法加固,加固框或加固筋不得设在风管内。
- 7.风管及部件安装完毕后,应按系统压力等级进行严密性检验,漏风量应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》的要求。

- | |
|--|
| 8. 风管所用的螺栓、螺母、垫圈和铆钉均应镀锌, 并不得采用抽芯铆钉。风管法兰铆钉孔的间距级风管不应大于 65mm, 其它不应大于 100mm。 |
| 9. 风管板材的拼接采用单咬口; 转角缝采用转角口或联合咬口, 咬口缝须涂密封胶; 风管安装时应及时进行支、吊架的固定和调整, 其位置应正确、受力应均匀。 |
| 10. 支吊架不得设置在风口、阀门、检查门及自控机构处; 吊杆不得直接固定在法兰上。
风管直径或边长尺寸 $\leq 400\text{mm}$, 间距不应大于 4m ; $> 400\text{mm}$, 间距不应大于 3m ; 垂直安装时, 设置至少 2 个固定点。支架间距不应大于 4m 。 |
| 11. 风管上的部件 (防火阀、消声器等) 安装时, 气流方向应正确, 要设有单独的支吊架, 保证阀板转动灵活, 阀柄操作方便, 连接风管不变形, 保温层不影响阀杆和阀柄的运动。各类阀门应安装在便于操作的部位。防火阀安装方向位置应正确, 熔断件应迎气流方向, 安装后应做动作试验, 其阀板的启闭应灵活, 动作应可靠, 并单设支吊架。 |
| 12. 法兰垫片的厚度宜为 3~5mm, 垫片应与法兰齐平, 不得凸入管内。垫片的材质, 普通风管可采用难燃 B1 级橡胶板、闭孔海绵橡胶板、密封胶带或其它孔弹性材料等。 |
| 13. 风管系统的主干支管设置风管测定孔, 风管检查孔和清洗孔, 做法参见相关图集, 安装之后在保温之前应进行漏风检查合格后方可进行保温施工。 |
| 14. 风管穿越防火分区的隔墙处、穿越通风、空调机房及重要的或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处, 垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段及管段穿越变形缝处的两侧均应设置 70℃ 防火阀。防火阀安装离墙 (或楼板) 距离不得大于 200mm。 |
| 15. 风管穿越防火隔墙、楼板和防火墙时, 穿越处风管上的防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管及其绝热材料应采用不燃材料。风管电加热器前后各 0.8m 范围内的风管应采用不燃绝热材料。 |
| 16. 所有消声材料及其粘结剂均为不燃材料或难燃 B1 级材料制成。 |

六. 设备施工及安装要求:

- | | |
|--|--|
| 1.所有设备安装混凝土基础必须经进行质量交接验收,合格后方可安装设备。包括设备基础尺寸、位置、基础的强度、基础表面的平整度、水平度均应符合要求。 | |
| 2.设备安装前应设计要求检验其型号、规格,应有产品合格证和安装使用说明书,核对无误时方能进行安装。安装应说明书要求进行或由供货商提供指导,吊装时安全、稳妥,受力点不得使设备产生扭曲变形或损伤。 | |
| 3.空调箱、风机等均应按设计要求设置减振弹簧垫、减振器或减振架。 | |
| 4.用于空调、通风系统的风机进出口均应安装软接管。 | |
| 5.空调机组、风机吊装时,在混凝土楼板处必须采用预埋钢板或其他安全可靠的固定方法,并经设计认可,严禁采用膨胀螺栓。 | |
| 6.当固定天花板上安装有设备、阀门、仪表等时,天花板上相应位置需留检查口。 | |
| 7.雨防水百叶自带过滤网,过滤网等级为G4(90% Arr)。 | |
| 8.土建施工时应派有经验的暖通设备安装施工人员进行跟班做好墙、梁、楼板的预留孔洞等工作。 | |
| 本设计施工图在施工过程中,若与施工现场条件不符,施工单位需与设计单位对接。 | |

七、防腐:

- 1.管道在试压、清洗合格后方能进行酸洗和油漆工作。管道、管件酸洗后刷两遍防锈漆,非保温管道需要在刷两遍时加热和漆。
2.当镀锌钢管因特殊情况需采用焊接连接时,应对焊缝及其热影响区的表面应严格除去磷屑和氧化层至光亮后涂刷二遍防锈漆,再刷银粉二遍。
3.非镀锌支、吊架应在安装前完成酸洗、刷漆工作。非镀锌件均须酸洗后刷防锈漆两道;非保温者再刷二遍时加热和漆。

八、凡图说未尽处,请按有关施工验收规范进行施工。

九、套用国家及地方标准图集:

建筑防排烟及暖通空调风火设计	07K103-1	管道及设备绝热—保冷	D8K507-2、08R418-2
建筑防排烟细部系统技术标准	15K606 (最新修订版)	管道及设备绝热	K507-1'2 R418-1'2
通风机安装	12K101-1'4 (2012合订本)	管道阀门的选用与安装	07K201
风网选用与安装	07K120	卫生间通风机安装图	94K302
风口选用与安装	10K121	管道穿墙、屋面套管	18R409
XZP100消声器选用与制作	15K116-1	水泵安装	16K702
XZW50型消声器弯头选用与制作	18K116-4	多联机空调机系统设计及施工安装	07K506
风管测量孔和抽查表	06K131	装配式管道支吊架 (含抗震支吊架)	18R417-2
管道和设备保温、防结露及电伴热	16S401	装配式室内管道支吊架的选用与安装	16CK208
钢、非金属材料风管支吊架 (含抗震支吊架)	19K112	室内管道支吊架	05R417-1
医院洁净用房通风空调设计与安装	22K505	化学实验室通风系统设计及安装	22K523

[illegible]

暖通抗震设计说明

一、设计依据

- 1、依据《建筑抗震设计规范》GB50011—2010, 3.7.1(强条)非结构构件,包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备,自身与结构主体的连接应进行抗震设计;
- 2、依据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014, 1.0.4(强条)抗震设防烈度为6度及6度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计。
- 3、依据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002—2021, 5.1.12建筑的非结构构件及附属机电设备,其自身及与结构主体的连接,应进行抗震设防。
- 4、依据《装配式管道支吊架(含抗震支吊架)》18R417—2
- 5、依据《金属、非金属风管支吊架(含抗震支吊架)》19K112

二、暖通专业要求

- 1、设计范围:≥DN65的空调水管或重力超过1.8KN的其它设备,截面面积≥0.38m²或直径大于0.7m的空调风管,所有防排烟管道、事故通风管道及其设备(强条);
- 2、对于重力小于1.8KN的设备或吊杆长度小于300mm的悬吊管道可不进行抗震设计;
- 3、重力大于1.8kN的空调机组、风机等设备不宜采用吊装安装。当必须采用吊装时,应避免设在人员活动和疏散通道位置的上方,但应设置抗震支吊架。
- 4、间距要求:刚性管道(金属管道)侧向间距不得超过12m,纵向不得超过24m;柔性管道(非金属管道)侧向间距不得超过6m,纵向不得超过12m。风管侧向间距不得超过9m,纵向不得超过18m。
- 5、建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位;设防地震下需要连续工作的附属设备,应设置在建筑结构地震反应较小的部位。
- 6、管道、电缆、通风管和设备的洞口设置,应减少对主要承重结构构件的削弱;洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接,应具有足够的变形能力,以满足相对位移的需要。

三、设计要求

- 1、初设间距应满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014第8.2.3条要求,并满足表8.2.3规定;
- 2、计算:水平地震力综合系数按《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014第8.2.4要求计算,当计算结果不足0.5时取0.5,超过0.5按实际计算值;
- 3、抗震节点布置:根据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014第8.3章节要求设置。
- 4、上述设计内容应由抗震专业技术公司根据规范及自身抗震产品进行设计完成,并须经原设计单位认可。

四、抗震构件

- 1、抗震组件/构件应能承受任意方向的地震作用;
- 2、抗震组件/构件应为成品构件,构造形式应便于安装检验;
- 3、抗震组件/构件宜采用电镀防腐,有特殊要求可采用热浸镀锌,当有绝缘要求时,应采用喷塑工艺;

五、力学验算

- 1、抗震构件应具有稳定的力学性能,设计及验算应符合构件的应许设计值;
- 2、抗震构件验算指标:(1)承重吊杆长细比≤100,(2)斜撑杆件长细比≤200,(3)锚栓抗拉/抗剪荷载,(4)抗震连接角度/性能(应许30°—60°)
- 3、上述计算取最小值最为组件最大应许设计值并满足规范S≤R。

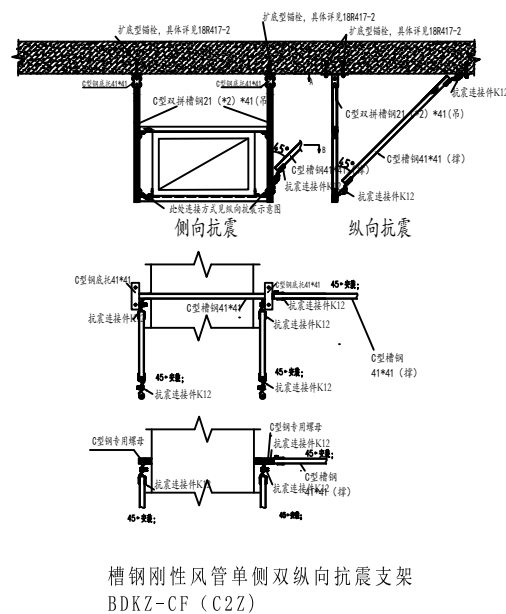
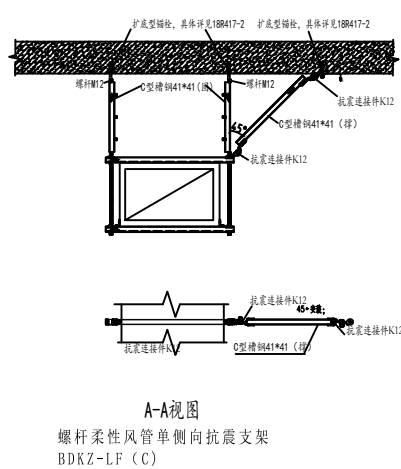
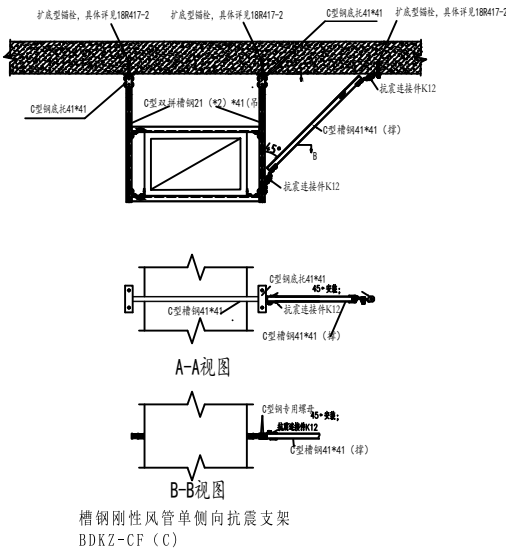
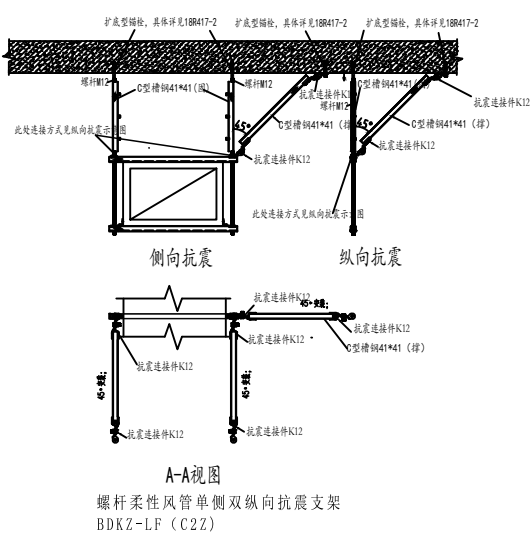
六、施工与验收

- 1、严格按照深化设计的节点位置及安装详图的尺寸及安装角度施工;
- 2、施工中设计节点位置或角度与现场发生变化,应重新计算地震效应及复合构件承载力,确保满足S≤R。

七、验收

- 1、根据实际施工的节点位置,安装形式完成竣工验收图纸;
- 2、应对所有抗震节点编制节点编号或识别代码,并提供相对应的力学计算与验算结果。

九、未尽事宜按相关规范要求执行。



暖通图例

图例及缩写	说 明		
	矩形风管宽x高 (mm)		
	圆形风管 直径 (mm)		
	风 管 代 号	SA	送风管
		RA	回风管
		EA	排风管
		OA	新风管
		SE	排烟风管
		PA	机械加压风管
		BA	消防补风管
		EA	排风管
	软风管		
	风管向上		
	风管向下		
	导流弯头		
	消声弯头		
	天圆地方		
	风管向下摇手弯		
	风管向上摇手弯		
	圆弧形弯头		
	消声器		
	风管软接		
	手动对开多叶调节阀		
	止回阀		
	70℃常开防火阀 阀体手动		
	电动蝶阀		
	电动密闭阀		

图例及缩写	说 明	
	电动对开多叶调节阀	
	机械式压力无关型定风量阀	
	机械式压力无关型定风量阀 (含执行器)	
	VAV变风量调节阀	
	高效送风口(侧接)	
	高效送风口(顶接)	
	高效排风口	
	方形散流器风口	
	圆形散流器风口	
	旋流风口	
	侧送风口	
	球形喷口	
	条缝风口	
	固定斜百叶风口	
	固定斜百叶侧回风口	
	单层格栅风口	
	双层百叶风口	
	单层防雨百叶	
	多叶排烟口	
	FFU风机净化单元	
	轴(混)流管道风机	
	离心式管道风机	
	通风器	

图例及缩写	说 明
	温度传感器
	湿度传感器
	压力传感器
	压差传感器
	流量传感器
	流量开关
	消声静压箱 宽×长×高(H)
	坡度及坡向

设备标注方法	
	设备类别 设备编号 所在楼层层数
风管标注方法	
	风管尺寸 系统类别 相对本层地坪的标高
矩形风管默认为底标高 圆形风管默认为中心标高	
风口编号	
	系统类别 顺序编号

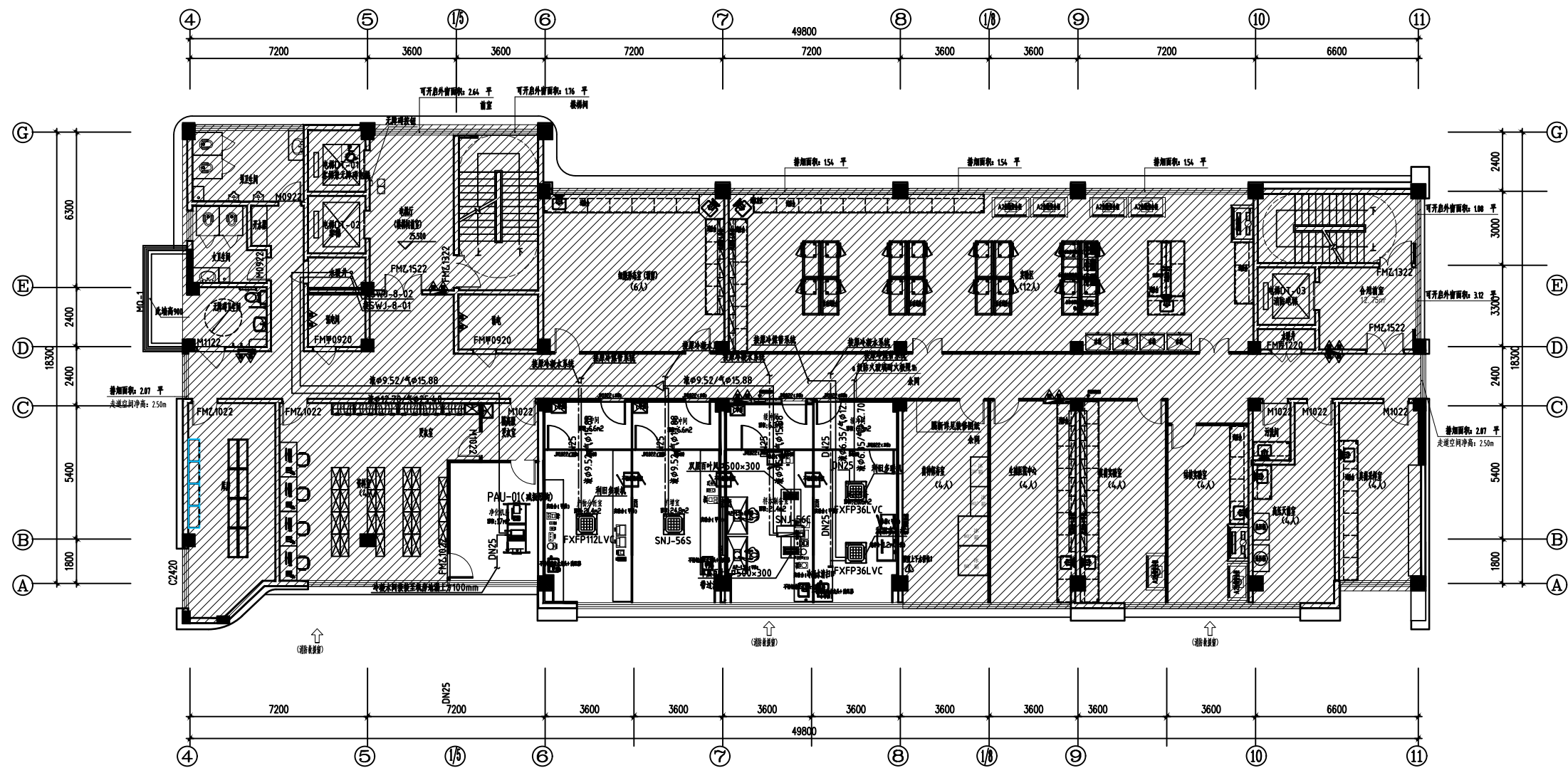
图例及缩写	说 明
	空调冷煤管
	冷煤分岐管
	空调冷(热)
	空调热(冷)
	空调水供水管
	膨胀水管
	补水管
	自来水给水管
	污水排水管
	闸阀
	截止阀
	蝶阀
	球阀
	止回阀
	电动二通阀
	电动三通阀
	电动开关阀
	平衡阀
	定压差阀
	定流量阀
	矩形补偿器

图例及缩写	说 明
	安全阀
	Y型过滤器
	浮球阀
	自动排气阀
	手动排气阀
	橡胶软接头
	法兰封头或管
	封
	水管大小头
	电子除湿仪
	压力表
	温度计
	金属软管
	固定支架
	水泵
	流量计
	能量计
	伴热管
	坡度及坡向
	波纹补偿器

防火阀功能表

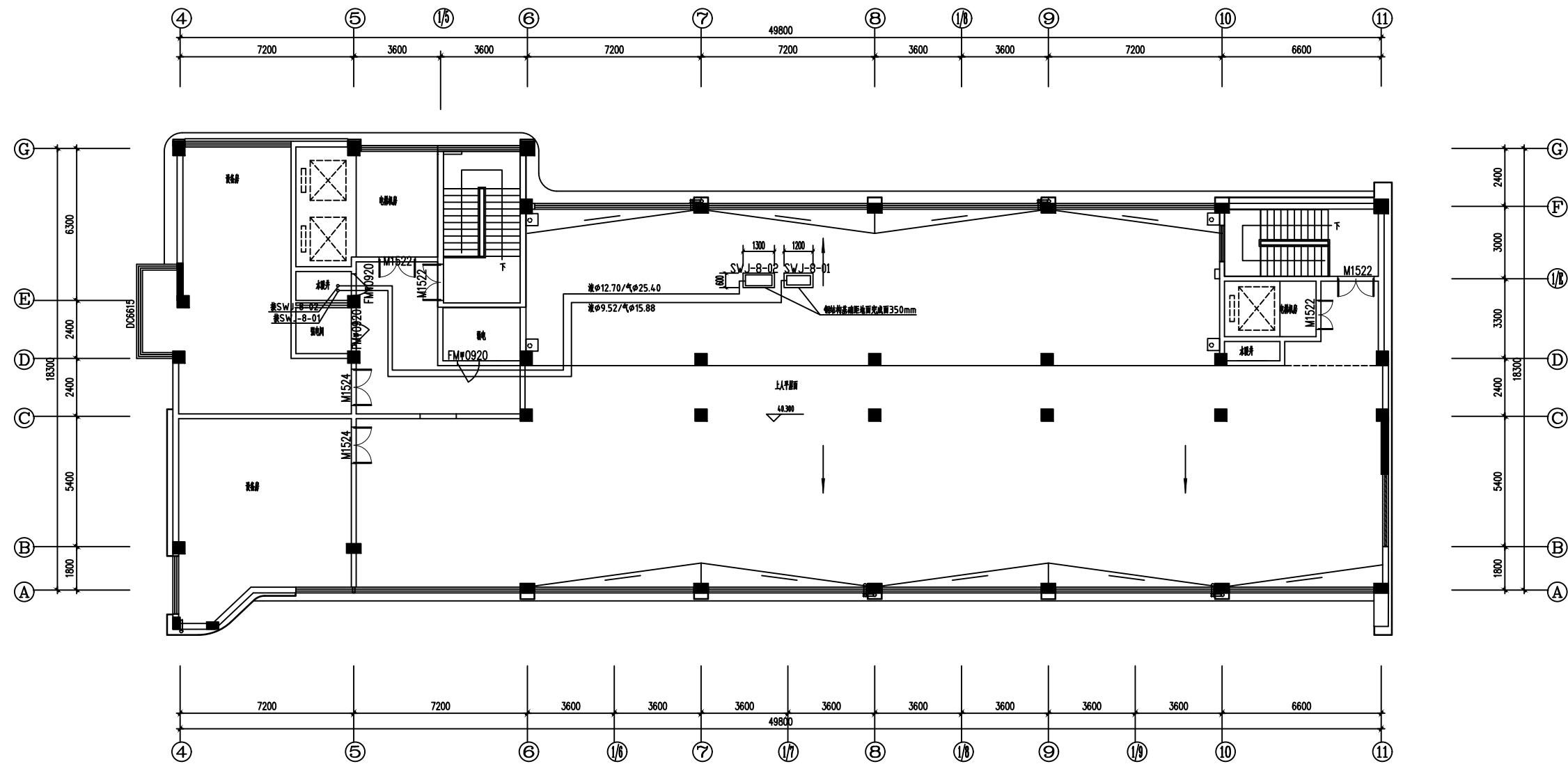
I 型		防火阀功能表											
XX		防火阀功能代号											
网 体 中 文 名 称	网 体 代 号	功 能	1	2	3	4	5	6 ^{x1}	7 ^{x2}	8 ^{x2}	9	10	11 ^{x3}
		防 火 防 火	风 阀	风 量 调 节	网 体 手 动	手 动 手 动	常 开	电 动 控 制 一 次 闭 锁	电 动 控 制 反 复 闭 锁	70℃ 自 动 关 闭	280℃ 自 动 关 闭	网 体 动 作 反 馈 信 号	
70℃防火阀	FD ^{x4}	✓	✓		✓						✓		
	MEE	✓	✓	✓	✓					✓	✓		✓
防火风口	FHK	✓			✓						✓		✓

注: x1 除表中注明外,其余均为常开型;且所有的网体在动作后可手动复位。
x2 消防电源(24V DC),加消防中心控制。
x3 网体需带动作信号反馈要求的标注。
x4 原位置为手动复位,消防手动复位后应就近安装在便于人员操作的位置。



八层冷媒平面图 1:100

- 注:1. 粗体多联机需移位
2. 冷媒管穿越非设计区域的吊顶需拆除及修复,穿楼板需开洞



屋面设备平面图 1:100

注：多联机外机位置根据现场情况而定