

暖通空调工程消防防排烟设计与施工说明（一）

1. 工程概况

- 1.1. 防火设计的建筑分类：本工程幼儿园高度 18 米，为建筑高度不大于 24 米的多层建筑。
- 1.2. 本次设计内容为整幢建筑的消防通风及平时与消防兼用通风系统设计。平时通风空调设计说明详《暖通空调工程设计总说明》。平时通风、空调施工说明详《暖通空调工程施工总说明》。
- 1.3. 本设计图纸中所有设备型号仅为参考型号，不作为招标采购依据。设备招标采购以设备参数为依据。

2. 设计说明：

2.1. 主要设计依据

序号	名称	图标号
1	建筑设计防火规范（2018 版）	GB50016-2014
2	建筑防烟排烟系统技术标准	GB 51251-2017
3	消防设施通用规范	GB 55036-2022
4	建筑防火通用规范	GB 55037-2022
5	汽车库、修车库、停车场设计防火规范	GB 50067-2014
6	建筑机电工程抗震设计规范	GB 50981-2014
7	建筑与市政工程抗震通用规范	GB55002-2021
8	浙江省消防技术规范难点问题操作技术指南（2020 版）	浙消【2020】166 号文
9	挡烟垂壁	XF533-2012
10	建设单位提供的文件资料要求。	

2.2. 自然防烟设施

2.3. 本工程的地下及地上敞开楼梯间均采用自然通风系统。

2.3.1. 本工程采用自然通风方式的敞开楼梯间，在其外墙每 5 层内设置总面积不小于 2m²的可开启外窗（开口），且布置间隔不大于 3 层；同时在其最高部位还设置面积不小于 1m²的可开启外窗（开口）。

2.3.2. 本工程的地下/半地下封闭楼梯间不与地上楼梯间共用，且地下仅有一层，利用在首层设置的直通室外的疏散门自然通风。

2.3.3. 设置在高处不便于开启的外窗在距地 1.3~1.5 米处设置手动开启装置。

2.3.4. 可开启外窗的有效面积不应小于可开启外窗面积的 1/3。

2.3.5. 具体开窗位置及面积详见建筑专业与幕墙专业设计图纸。

2.4. 自然排烟设施

2.4.1. 除中庭之外，本工程净高不大于 6m 的场所采用自然排烟，其有效开窗面积不小于该场所建筑面积的 2%；净高大于 6m 的场所采用自然排烟，其有效开窗面积依照《建筑防烟排烟系统技术标准》相关计算公式计算得出。

2.4.2. 大于 20m 的走道采用自然排烟（走道两侧房间均有可开启外窗且满足自然排烟面积需求），走道两端有效开窗面积均不小于走道面的 2%，且两端排烟口的距离不小于走道长度的 2/3。

2.4.3. 此项目中庭空间(共享大厅)采用自然排烟，中庭开口投影面积不大于 200m²,其有效开窗面积不小于地面面积 5%，并在人员疏散口附近设置集中手动开启和自动开启装置。

2.4.4. 自然排烟窗（口）设置在排烟区域的顶部或外墙。当设置在外墙上时，自然排烟窗（口）在储烟仓（储烟仓高度不小于空间净高 20%，且不小于 500mm，底部距地面高度大于最小清晰高度）以内；对于走道或室内净高不大于 3m 的区域，其自然排烟窗下沿距室内地面的高度不低于其净高的 1/2；自然排烟窗沿火灾烟气的气流方向开启，且有方便开启的装置。不符合前述要求的开窗面积不计入有效自然开窗面积，当房间面积不大于 200m²时，其自然排烟窗的开启方向不受此限。

2.4.5. 自然排烟窗（口）的位置及规格详见建筑专业与幕墙专业设计图纸。

2.5. 防烟分区

2.5.1. 本工程防烟分区按下表要求划分(除汽车库外)：

空间净高 H（m）	最大允许面积（m²）	长边最大允许长度（m）
H≤3.0	500	24
3.0<H≤6.0	1000	36
H>6.0	2000	60m；具有自然对流条件时，不应大于 75m

注：走道宽度不大于 2.5m 时，其防烟分区的长边长度不大于 60m。

2.5.2. 对于主体宽度不大于 2.5m 的走道（或回廊），当其局部变宽（该局部的累计长度不超过该走道防烟分区总长度的 1/4，变宽的宽度不超过 6m）时，该走道防烟分区的长边长度不应

大于 45m；对于宽度大于 2.8m 且小于或等于 3.0m 的走道（或回廊），其防烟分区的长边长度不应大于 50m；对于宽度大于 2.5m 且小于或等于 2.8m 的走道（或回廊），其防烟分区的长边长度不应大于 55m。

2.5.3. 本工程除特别注明外，防烟分区的划分均采用活动挡烟垂壁，活动挡烟垂壁应具有火灾自动报警系统自动启动和现场手动启动功能。

2.5.4.挡烟垂壁的位置和高度见暖通图纸，精装修区域，挡烟垂壁的材质、节点做法等见装饰专业图纸，控制见电气图纸。挡烟垂壁的设置应满足以下要求：

- 1）挡烟垂壁采用不燃材料 A 级制作。制作挡烟垂壁的无机纤维织物的拉伸断裂强力经向不应低于 600N，纬向不应低于 300N。制作挡烟垂壁的玻璃材料应为防火玻璃，其性能应符合 GB 15763.1 的规定。
- 2）电动挡烟垂壁与烟感探测器联动，当烟感探测器报警后，挡烟垂壁自动下降至挡烟工作位置。活动挡烟垂壁应具有火灾自动报警系统自动启动和现场手动启动功能。

2.6. 机械排烟及补风系统

2.6.1. 本工程净高不大于 6m 且无法满足自然排烟条件的场所（除中庭外）设置机械排烟系统，当房间面积小于或等于 100 m2 时，其计算排烟量不应小于 7200 m³/h；当房间面积大于 100 m2 时，每个防烟分区的排烟量按 60 (m³/h)/m² 进行计算，且取值不小于 15000 m³/h。

2.6.2. 地下厨房用房、走道及等候区等设置机械排烟系统，排烟量按每个防烟分区 60 (m³/h)/m² 进行计算，同时设置机械补风系统，机械补风量不小于排烟量的 50%。

2.6.3. 本工程非机动车库设机械排烟系统（有充电设施），排烟量按每个防烟分区 90 (m³/h)/m² 进行计算，且取值不小于 15000m³/h；当采用自然排烟时，自然排烟窗有效开窗面积不小于地面面积的 3%。

2.6.4. 对于需设置排烟设施的地下室或地上无窗房间，当其建筑面积均小于 50 m2 时，房间内可不设置排烟口，可通过走道排烟，但走道排烟系统的排烟量不应小于 20000 m³/h。

2.6.5. 负担多个防烟分区的排烟系统，防烟分区净高相同且大于 6m 时，排烟量按最大的一个防烟分区的排烟量计算；各分区净高相同且不大于 6m 时，排烟量按同一防火分区中任意两个相邻防烟分区的排烟量之和的最大值计算。防烟分区净高不同时，按上述方法对系统中每个场所所需的排烟量进行计算，并取其中的最大值作为系统的排烟量。

2.6.6. 其他部位有自然通风条件长度超过 60m 或者不具备自然通风条件长度超过 20m 的走道均设置机械排烟系统，其排烟量不小于 13000 m³/h。

2.6.7. 对于地上建筑，当房间建筑面积大于或等于 500 m2，或建筑面积小于 500 m2，但大于 300 m2 且空间净高大于 6m 时，不论其采用机械排烟或自然排烟方式，均应设置直接补风措施；补风系统直接从室外引入空气，补风量不小于排烟量的 50%。

2.6.8. 设置了排烟口且房间门为防火门的地上无窗房间，也应该设置补风设施，可直接补风或通过相连的走道间接补风，当采用走道间接补风时走道应设有直接补风措施。

2.6.9. 当设置机械补风系统时，补风直接从室外引入空气，补风量不小于排烟量的 50%

2.6.10. 地下汽车库按照防火分区设置机械排烟系统，排烟量按下表取值，排烟系统与排风系统合用，补风系统和进风系统合用。

汽车库、修车库的净高	排烟量	汽车库、修车库的净高	排烟量
（m）	（m³/h）	（m）	（m³/h）
3.0 及以下	30000	6.0	34500
4.0	31500	7.0	36000
5.0	33000	8.0	37500

注：建筑空间净高位于表中两个高度之间的，按线性插值法取值。

2.6.11. 本工程除有特殊功能、性能要求或火灾发展缓慢的场所可不在外墙或屋顶设置应急排烟排烟设施外，下列无可开启外窗的地上建筑或部位均应在其每层外墙和（或）屋顶上设置应急排烟排烟设施（应急排烟窗的位置及规格详见建筑专业与幕墙专业设计图纸），且该应急排烟排烟设施应具有手动、联动或依靠烟气温度等方式自动开启的功能：

- 1）任一层建筑面积大于 2500m² 的商店营业厅、展览厅、会议厅多功能厅、宴会厅，以及这些建筑中长度大于 60m 的走道；
- 2）总建筑面积大于 1000m² 的歌舞娱乐放映游艺场所中的房间和走道；
- 3）靠外墙或贯通至建筑屋顶的中庭。

2.6.12. 对于空间净高小于或等于 4m 的汽车库（或设备用房）、净高小于或等于 3m 的房间及净高与宽度均小于或等于 6m 的走道，其机械排烟系统的单个排烟口的最大允许排烟量可按排烟口风速 10m/s 计算确实。

2.6.13. 对于水泵房、空调通风机房、变电电室等无人员经常停留的机电用房，根据《指南》第 7.2.6 条要求，可不设排烟设施。配电房机房采用与气体灭火系统相联动的通风系统。

2.6.14. 机械排烟系统采用管道排烟，排烟管道采用不燃材料制作且内壁光滑。当排烟管道内壁为金属时风速不大于 20m/s，当排烟管道内壁为非金属时风速不大于 15m/s；排烟管道的厚度应按现行《通风与空调工程施工质量验收规范》相关规定执行。

2.6.15. 本工程排烟系统的设计风量均大于该系统计算风量的 1.2 倍。

2.6.16. 本工程竖向排烟系统高度小于 50m，机械排烟及补风系统的划分详排烟系统图。

2.7. 防火措施

2.7.1. 除图纸上表示外，以下情况的通风、空气调节系统的风管道均应设置防火阀：

- 1）管道穿越防火分区处；
- 2）穿越通风、空气调节机房及重要的或火灾危害性大的房间隔墙和楼板处；
- 3）垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；
- 4）穿越设防火门的隔墙处，以及防火分隔处的变形缝两侧。

2.7.2. 除图纸上表示外，排烟管道下列部位均应设置排烟防火阀

- 1）垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；
- 2）一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上；
- 3）排烟风机入口处；
- 4）穿越设防火分区处。

2.8. 消防控制

2.8.1. 排烟风机、补风机的控制方式应符合下列规定：

- 1) 现场手动控制；
- 2) 火灾自动报警系统自动启动；
- 3) 消防控制室手动启动；
- 4) 系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动；
- 5) GB55036-2022 第 11.3.5 条规定部位设置的排烟防火阀具有在 280℃时自行关闭和连锁关闭相应排烟风机、补风机的功能。

2.8.2. 当火灾确认后，火灾自动报警系统应能在 15s 内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风措施，并应在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风空调系统。

2.8.3. 当火灾确认后，仅打开着火防烟分区的排烟阀或排烟口，其他防烟的排烟阀或排烟口应保持关闭状态。

2.8.4. 当火灾确认后，火灾自动报警系统应在15s内联动相应防烟分区的全部活动挡烟垂壁，60s 内挡烟垂壁应自动到位。

2.8.5. 自动排烟窗采用与火灾自动报警系统联动（或温度释放装置联动）的控制方式。当采用与火灾自动报警系统自动启动时，自动排烟窗应在 60s 内或小于烟气充满储烟仓时间内开启完毕。带有温控功能自动排烟窗，其温控释放温度应大于环境温度 30℃且小于 100℃。

2.8.6. 变电电间等设置气体灭火房间的通风风机平时通风，着火时所有风机停止运行，穿越变电电间风管上设置的电动密闭阀关闭；气体灭火结束后，送排风机组运行，穿越变电电间风管的电动密闭阀开启，下排风口排风。气体灭火区域风机与风阀控制由气体灭火厂家配置控制系统。

2.8.7. 机械排烟系统的常闭排烟阀（或排烟口）应具备现场手动开启、消防控制室手动开启、火灾自动报警系统自动（联动）开启功能。

2.8.8. 根据《指南》第 7.3.3 条要求，担负房间与相邻走道防烟分区的机械排烟系统，当火灾烟气蔓延至该走道时，应能通过火灾自动报警系统联动打开该走道的常闭排烟阀（口）进行排烟。

3. 施工说明

3.1. 本施工图纸所有设备管道安装必须以图纸标注为准，不得直接从图纸度量作为施工依据。

3.2. 本设计图中所注尺寸均以毫米计，标高均以米计。

3.3. 本设计平面图中所注风管的标高，除特别注明外均为相对于建筑 0.000 标高的相对标高。对于圆形风管，以中心线为准；对于矩形风管，以风管底为准。消防防排烟风管变径安装时，除图中注明外均顶平偏心安装。

暖通空调工程消防防排烟设计与施工说明（二）

- 3.4. 图中所注防排烟风口风量均指消防排烟风量，平时空调通风与消防排烟兼用风口风量均指平时通风与空调风量。
- 3.5. 消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。
- 3.6. 主要施工依据

序号	名称	国标号
规范、规程与标准		
A-1	通风与空调工程施工规范	GB50738-2011
A-2	通风与空调工程施工质量验收规范	GB50243-2016
A-3	风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范	GB50275-2010
A-4	浙江省建筑工程消防验收规范	DB33/1071-2013
A-5	建筑防烟排烟系统技术标准	GB51251-2017
图集		
B-1	通风机安装	12K101-1~4
B-2	通风机附件安装	02K110-1~3
B-3	建筑防排烟系统设计和设备附件选用与安装（2007 年合订本）	07K103-1~2
B-4	暖通空调风管软连接选用与安装	13K115
B-5	风阀选用与安装	07K120
B-6	风口选用与安装	10K121
B-7	风帽及附件	02K150-1~3
B-8	风管测量孔和检查门	06K131
B-9	XZP100 消声器选用与制作	15K116-1
B-10	风管测量孔和检查门	06K131
C-1	管道穿墙、屋面防水套管	18R409
C-2	金属、非金属风管支吊架（含抗震支吊架）	19K112
C-3	装配式管道支吊架（含抗震支吊架）	18R417-2
C-4	防排烟及暖通防火设计审查与安装	20K607
D-1	管道与设备绝热（2008 年合订本）	08K418-1~2

3.7. 风管材料

- 3.7.1.有耐火极限要求的消防风管做法：采用双面钢板硅酸铝纤维复合风管，复合风管采用角钢法兰连接，复合板材和法兰均满足高压系统风管要求，消防风管的厚度须满足现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的有关规定执行，成品消防复合风管采购须提供国家防火建筑材料质量监督检验中心出具的相关型式检验报告，同时满足建筑机电工程抗震设计规范相关要求。风管构造详下表：

风管构造 类别 直径 D 或长边 b	内壁钢板厚度 mm	硅酸铝纤维夹层厚度 mm （硅酸铝纤维容重 120kg/m3）				外壁钢板厚度 mm
		耐火极限 0.5h	耐火极限 1.0h	耐火极限 1.5h	耐火极限 2.h	
D(b)≤320	0.75	15	20	30	40	0.5
320<D(b)≤450	0.75					
450<D(b)≤630	1.0					
630<D(b)≤1000	1.0					
1000<D(b)≤1500	1.2					
1500<D(b)≤2000	1.5					
2000<D(b)≤4000	2.0					

注：风管改性剂采用不燃环保材料制作。硅酸铝纤维夹层厚度以耐火性能型式检测报告为准。复合风管应由工厂成品制作，严禁人工现场合成。

- 3.7.2. 无耐火极限要求的消防风管采用镀锌钢板(热浸镀锌工艺，角钢法兰连接，不得采用共板法兰连接)。镀锌钢板的厚度见下表：

类别 直径 D 或长边 b	厚度 mm
D(b)≤320	0.75
320<D(b)≤450	0.75
450<D(b)≤630	1.0
630<D(b)≤1000	1.0
1000<D(b)≤1500	1.2
1500<D(b)≤2000	1.5
2000<D(b)≤4000	2.0

- 3.7.3.消防风管（排烟、加压送风、消防补风风管）耐火极限要求见下表：

位置 系统	竖向未设置在独立井道或与其管道合用管井	水平设置在吊顶内	水平未设置在吊顶内	设置在走道吊顶内	穿越防火分区	设备用房及汽车库	独立管道井内	穿越防火隔墙、楼板和防火墙处
机械加压送风管	≥1.0h	≥0.5h	≥1.0h	≥0.5h	≥1.5h	≥1.0h	无要求	满足 GB50016-2014(2018 年) 6.3.5 条
机械排烟风管	不允许	≥0.5h	≥1.0h	≥1.0h	≥1.0h	≥0.5h	≥0.5h	
消防补风管	≥0.5h	≥0.5h	≥0.5h	≥0.5h	≥1.5h	≥0.5h	≥0.5h	

注：通风（空调）风管、加压送风管道、消防补风管穿越避难区（间）时，风管耐火极限不低于 2.0h

- 3.7.4. 风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，风管防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管外壁采取防火板保护措施，防火板耐火极限为该防火分隔体的耐火极限（适用于所有消防及非消防风管）。

- 3.7.5. 当消防风管（排烟、消防补风风管）受条件限制必须在局部采用钢板风管时，外侧需采用防火板封包，防火板及包覆内填充材料的耐火极限需满足 3.6.1~3.6.5 条规定的耐火极限要求。

- 3.7.6. 对于风管耐火极限的判定必须按照《通风管道耐火试验方法》GB/T 17428 的测试方法，当耐火完整性和隔热性同时达到时，方能视作符合要求。

- 3.7.7. 风管采购需提供符合现行国家标准的消防检测报告，同时应满足隔热性能及抗震设计要求。

- 3.7.8. 当吊顶内有可燃物时，排烟风管与可燃物间距不小于 150mm，并采用离心玻璃棉（导热系数 λ ≤0.031+0.00017tW/m•K，密度≥48Kg/m³，不燃 A 级）保温隔热，厚度 50mm。

- 3.7.9. 防火风管的本体、框架与固定材料、密封材料等必须采用不燃材料。

3.8. 风管支吊架：

- 3.8.1. 所有水平或垂直的风管，必须设置必要的支、吊或托架，其构造形式由安装单位在保证牢固、可靠的原则下根据现场情况选定，详见国标 19K112。支吊架的位置和形式应符合管道布置情况和管道柔性计算要求，水平管道支吊架最大间距应满足强度和刚度条件。

- 3.8.2. 风管支、吊或托架应设置于保温层的外部，并在支、吊、托架与风管内镶以防腐垫木，垫木厚度与保温材料厚度相同，宽度大于支吊架承面宽度。同时应避免在法兰，测定孔，调节阀等部件处设置支、吊、托架。此外，防火阀必须单独配置支、吊架。

- 3.8.3. 穿梭于结构网架区域的管道支吊架受力点在结构网架球节点上。

- 3.8.4. 消防风管的支吊架均需外刷防火涂料，其耐火极限与相应的消防风管的耐火极限相同。

3.9. 风管阀门与配件：

- 3.9.1. 除图中注明外，风系统调节阀、防火阀等风阀口径均同所在风管的管径尺寸。除图中注明外所有风机、空调机组等设备的出入口连接处的软接阀门等配件及风管规格按采购设备的接管尺寸为准。

- 3.9.2. 安装调节阀等调节配件时，必须注意将操作手柄配置在便于操作的部位。

- 3.9.3. 排烟防火阀应符合现行国家标准《建筑通风和排烟系统防火阀门》GB15930-2007。排烟防火阀门、消防排烟风机、挡烟垂壁应满足国家消防类产品认证实施规则要求。

- 3.9.4. 安装防火阀和排烟阀时，应先对其外观质量和工作的灵活性与可靠性进行检验确认合格后再行安装。

- 3.9.5. 防火阀的安装位置必须与设计相符，气流方向务必与阀体上标志的箭头相一致，严禁反向。防火阀暗装时，应在安装部位设置方便维修的检修口。

- 3.9.6. 图中未作说明的常开排烟口前设置的排烟阀均为常闭型，均可手动开启、自动开启、手动复位。排烟阀或多叶排烟口均设置远距离手动开启和复位装置，该装置安装于人员方便操作的部位（距地 1.5m）。远控装置的电气接线及控制缆绳采用 DN20 的套管，控制缆绳的弯曲半径不小于 250mm，弯曲数量一般不多于 2 处，缆绳长度一般不大于 6m，对于高大空间，当设置手动复位装置较为困难时，可设置直流电机驱动复位装置。

- 3.9.7. 防排烟系统的柔性短管采用不燃材料，用于平消两用风系统时，设置的消声器应耐温 280℃以上。

- 3.9.8. 消防通风或平时消防通风兼用风管法兰垫片采用高温硅纤垫片，工作温度 280℃以上，厚度不小于 3mm。

- 3.9.9. 穿越沉降缝或变形缝处的风管，以及与通风机进出口相连之处，应设置长度为 150mm 硅钛合金防火不燃软接，软接处的接口应牢固、严密。在软接处禁止变径。平时消防合用的风机进出软接在 280℃能连续工作 30min，消防专用风机进出口不设置软接。

- 3.10. 排烟系统设备及其所有配件、风口均应保证在 280℃能连续工作 30min。

- 3.11. 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口，须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。

- 3.12. 风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，设置厚度不小于 1.6mm 的钢制防护套管，风管与防护套管之间采用不燃柔性材料封堵严密，应满足《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 的相关要求。

- 3.13. 当设计图中未标出测量孔位置时，除空调箱或风机进出风管各一个测定孔外，安装单位应根据调试要求在适当的部位配置测定孔，做法见国标 06K131。

- 3.14. 排烟风机出口外正压段采用土建风道时，需用不小于 200mm 厚度砖墙砌筑，并用抗裂砂浆进行粉刷，随砌随抹平，内表面光滑，不得漏风。

- 3.15. 油漆：

- 3.15.1. 保温风管和设备等在表面除锈后，刷防锈底漆两遍。

- 3.15.2. 不保温的风管，金属支吊架等，在表面除锈后刷防锈底漆，色漆两遍。注：采用镀锌钢材时可以不刷漆。

- 3.15.3. 地下室或屋顶的明露管线以及业主要求刷漆的管线，按业主要求刷色漆或涂料二道。室外管线所刷的色漆或涂料应具有防水、防晒、防腐、防雨、耐火功能。

- 3.16. 隔振：

隔振元件选型参见下表

振源性质	转速 （r/min）	选用隔振元件或隔振材料类型
旋 转 振 动	≥1500	橡胶隔振垫或其他隔振材料隔振器，阻尼弹簧隔振器
	≥900	橡胶剪切隔振器或固有频率低于 6Hz 的隔振器
	≥600	金属弹簧隔振器，阻尼隔振器，预应力阻尼弹簧隔振器
	≥300	空气弹簧隔振器，大阻尼弹簧复合隔振器
管 道 振 动		风机进出风口处用软接。管路中安装悬吊或支承型的金属或橡胶隔振器；管道穿过墙体或楼板处，安放弹性材料或橡胶隔振带。

注：专用消防风机应设在混凝土或钢架基础上，且不设置减振装置；平消兼用风机不设置橡胶减振装置。

- 3.17. 抗震设计, 根据国家《建筑工程设计文件编制深度规定》第 4.6.3-1~9 的条文解释要求，抗震设计由主体单位提出，由有设计资质的公司（产品供应商）进行二次设计并配合施工单位进行优化施工。抗震支吊架设计应满足下列要求：

- 3.17.1. 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。建筑的附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防；重力大于 1.8kN 的空调机组、风机等设备采用吊装时，应采用抗震支吊架。

- 3.17.2. 刚性管道侧向抗震支撑最大设计间距不得超过 9m; 柔性管道侧向抗震支撑最大设计间距不得超过 4.5m。

- 3.17.3. 刚性管道纵向抗震支撑最大设计间距不得超过 18m; 柔性管道纵向抗震支撑最大设计间距不得超过 9m。

- 3.17.4. 抗震支撑最终间距及做法应根据现场实际情况由专业公司深化设计完成。

- 3.18. 其他：

- 3.18.1. 风机的排风取风外墙百叶详见建筑施工图，幕墙设计图需得到原设计认可后方可施工。

- 3.18.2. 风机设备使用，安装，调试详见厂方说明及国标 GB50738-2011 的规定。

- 3.18.3. 风机等设备的电控设备均由厂方提供，详见厂方说明。

- 3.18.4. 防排烟系统的调试、验收，应严格遵守《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）中系统调试及验收的相关规定。

- 3.18.5. 其它各项施工要求，应严格遵守《通风与空调工程施工规范》（GB50738-2011）、《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）、《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）的有关规定。