# 机 电 管 线 抗 震 施 工 图 设 计 说 明 、图 例

一、设计规范、规范规定：

1、依据《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021，第5.1.12条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；第5.1.17条管道、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。

第5.1.18条建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上，建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

3、依据 CJ/T 476-2015《建筑电气设备抗震支吊架通用技术条件》；
4、JGJ145-2013《混凝土结构用后锚固技术规程》；
5、GB50367-2013《混凝土结构加固设计规范》；
6、GB50011-2010(2016年版)《建筑抗震设计规范》。
7、CJ/T476-2015《建筑电气设备抗震支架通用技术条件》。
8、CECS 420:2015《抗震支吊架安装及验收规程》。
9、CECS 420:2015《抗震支吊架安装及验收规程》。
10、电气专业使用的相关抗震支架图集：《建筑电气设备抗震安装》16D707-1。
11、《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021
12、国家和地方现行相关规范、规程、标准及文件。

二、设计范围及设计要求

1、抗震支架设计范围：

1.1 DN>65以上的消防管道、给水管道

1.2 所有防排烟风道、事故通风风道，按照截面积≥0.38m2和圆形直径≥0.70m的排烟风管。

1.3 内径>60mm的电气钢管或重达≥150N/m的电缆桥架、电缆线盒、母线槽。

2、抗震支架设计要求：

2.1 依据《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021的规定：地震抗震支吊架的所有构件采用抗震支架构件，连接置换件的构件应防腐于安装；

2.2. 依据《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021的规定：防排烟风道、事故通风风道及设备的支吊架产品采用有抗震计算的支吊架，防止大型设备采购及安装；

2.3. 抗震支吊架的容许间距应满足《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021要求，并满足下表规定：

| 管道类别 | | 抗震支吊架间距(m) | |
|---|---|---|---|
| | | 侧向 | 纵向 |
| 给水、热水及消防管道 | 原建工程刚性连接金属管道 | 12.0 | 24.0 |
| | 原建工程柔性连接金属管道；非金属管道及复合管道 | 6.0 | 12.0 |
| 蒸气、热力管道 | 原焊接、蒸气、压缩空气、真空管、压缩空气、氨气管、氧氢燃气管及其他有毒气体管道 | 6.0 | 12.0 |
| 通风及排烟管道 | 原建工程非通刚性材质风管 | 9.0 | 18.0 |
| | 原建工程非金属材质风管 | 4.5 | 9.0 |
| 电缆桥架电缆桥架、电缆抗震加电缆槽盒 | 原建工程刚性材质电缆桥架、电缆槽架、电缆抗震加电缆槽盒 | 12.0 | 24.0 |
| | 原建工程非金属材质电缆桥架、电缆槽架、电缆抗震加电缆槽盒 | 6.0 | 12.0 |

注：表中原建工程最大抗震加固间距为主表数值的一半。

2.4.抗震支架的布置应严格根据《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021的要求设置；

2.5.管线或干线抗震支吊架的计算根据《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021要求，并参照 3.4.5条和条 3.4.1的规定规范计算，当计算结果不足 0.5时取 0.5，超过 0.5按实际计算值；

2.6.抗震支架受力的计算应包括：支架节点焊接结构连接强度（含螺栓和连接件）；杆件受力强度（含受拉和受压稳定）；支架抗震连接件受力强度等；

抗震支架选用和相关设计详见下表

| 序号 | 品名 | 规格 | 材质 | 涂层 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 可调式吊装 A | M12 | q235b | 达克罗 | |
| 2 | 可调式吊装 B | M12 | q235b | 达克罗 | |
| 3 | C型槽钢 | C41*41*2 | q235b | 热浸锌 | |
| 4 | 合螺纹吊杆 | M12/M16 | q235b | 电镀锌 | |
| 5 | 抗震连接件A | M12 | q235b | 达克罗 | |
| 6 | 抗震连接件B | M12 | q235b | 达克罗 | |
| 7 | 双位置固件 | M12 | q235b | 热浸锌 | |
| 8 | 六角连接器 | M12/M16 | 45#钢 | 达克罗 | |
| 9 | 六角螺母 | M12/M16 | 45#钢 | 达克罗 | |
| 10 | 机械锚栓 | M12/M16 | 碳素钢 | 热浸锌 | |
| 11 | U型环 | M12/M16 | q235b | 达克罗 | |
| 12 | U型管吊架 | DN65/DN80/ DN100/DN125/DN150 | q235b | 达克罗 | |
| 13 | 管夹 | DN65/DN80/ DN100/DN125/DN150 | q235b | 达克罗 | |
| 14 | 加强管架 | M12/M16 | 碳素钢 | 达克罗 | |
| | | | | | |

三、工程材料及要求

1、C型槽钢为冷成型槽钢，截面尺寸为：41mmx21mm、41mmx41mm、41mmx52mm、41mmx72mm等，长度为 3000mm 或 6000mm的标准型材，钢材材质为 Q235及以上，应满足《钢结构设计规范》GB/T700-2006规定，壁厚不小于 2.0mm。槽钢安装结合部位安装孔间距 根据实际情况，应使于施工时便于螺栓的安装及其加工，与抗震管道安装、维护和扩建时使用。

2、依据人管道抗震支吊架 C型槽钢的安装间距不 0.9米，且应不间距不小于 0.9米，并且所有螺栓均应安装牢固紧固，严禁出现因螺栓松动而影响其抗震能力。支吊架安装方式，所有连接螺栓均应采用防松螺母或弹簧垫圈，以保证整个系统的可靠连接。

3、依据人管道抗震支吊架C型槽钢型号编号加固设计，以加强截面刚度，确保长期、切实实现对槽钢截面大度。

4、抗震支吊架所用材料材质为 Q235及以上，应满足《碳素结构钢》GB/T700-2006规定，壁厚不小于 4mm；

5、抗震支吊架应用螺栓与膨胀管、加固吊杆、抗震支吊架所用材料及抗震拉撑螺栓，需采用镀锌或防锈处理，并根据实际情况，在新建项目最初年，建筑使用年产生锈蚀或油漆老化脱落，以保证运维便捷在支吊架系统内具有耐久等级测试要求，以确保在发生大规模或下系统一次地震大时期（不小于 2小时），满足供国家抗震防御测试的相关相关支吊架系统耐久测试要求。

6、表面防腐处理：

6.1、抗震支吊架所用材料应进行防锈，并符合《特种设备防腐技术条件》GB/T18684-2002标准要求；

6.2、所有钢部件表面应采用镀锌或喷涂处理，应满足《碳素结构钢》GB/T700-2006或《合金结构钢》GB/T3077-2015的要求，镀锌层厚度应≥50μm，喷涂层厚度应≥80μm，并应通过盐雾测试，确保在户外环境下使用寿命≥10年；

6.3、合金螺栓材质应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T700规定的 Q235级 螺栓强度不低于5.8级，表面电镀锌防腐，锌层厚度不低于5μm。

7、固定抗震支吊架所用的锚栓应进行拉拔测试，并符合《特种设备防腐技术条件》GB/T18684-2002标准要求；

7.1、所有锚栓必须采用膨胀型或化学锚栓，其抗拉承载力设计值应≥1.5倍的实际工作荷载，并通过第三方检测机构出具的检测报告证明；

7.2、锚栓的埋深应满足设计要求，且不得小于 5倍锚栓直径，并在混凝土结构中保证有效锚固长度；

7.3、化学锚栓应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T700规定的 Q235级 螺栓强度不低于5.8级，表面电镀锌防腐，锌层厚度不低于5μm。

7、固定抗震支吊架所用的锚栓应进行拉拔测试，并符合《特种设备防腐技术条件》GB/T18684-2002标准要求；

7.1、所有膨胀型锚栓必须采用膨胀型锚栓，其抗拉承载力设计值应≥1.5倍的实际工作荷载，并通过第三方检测机构出具的检测报告证明；

7.2、锚栓的埋深应满足设计要求，且不得小于 5倍锚栓直径，并在混凝土结构中保证有效锚固长度；

7.3、化学锚栓应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T700规定的 Q235级 螺栓强度不低于5.8级，表面电镀锌防腐，锌层厚度不低于5μm。

8、表面防腐处理：

8.1、抗震支吊架所用的锚栓应进行拉拔测试，并符合《特种设备防腐技术条件》GB/T18684-2002标准要求；

8.2、所有钢部件表面应采用镀锌或喷涂处理，应满足《碳素结构钢》GB/T700-2006或《合金结构钢》GB/T3077-2015的要求，镀锌层厚度应≥50μm，喷涂层厚度应≥80μm，并应通过盐雾测试，确保在户外环境下使用寿命≥10年；

8.3、合金螺栓材质应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T700规定的 Q235级 螺栓强度不低于5.8级，表面电镀锌防腐，锌层厚度不低于5μm。

9、固定抗震支吊架所用的锚栓应采用膨胀型锚栓，其抗拉承载力设计值应≥1.5倍的实际工作荷载，并通过第三方检测机构出具的检测报告证明；

9.1、锚栓的埋深应满足设计要求，且不得小于 5倍锚栓直径，并在混凝土结构中保证有效锚固长度；

9.2、化学锚栓应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T700-2006或《合金结构钢》GB/T3077-2015的要求，镀锌层厚度应≥50μm，喷涂层厚度应≥80μm，并应通过盐雾测试，确保在户外环境下使用寿命≥10年；

9.3、化学锚栓应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T700规定的 Q235级 螺栓强度不低于5.8级，表面电镀锌防腐，锌层厚度不低于5μm。

10、抗震支吊架安装工艺要求：

10.1、抗震支吊架安装应由具有相关资质的专业施工单位进行，施工人员应经过专业培训并持证上岗；

10.2、安装前应对现场进行勘察，确定建筑结构的承重能力和适合安装的位置，并绘制安装图纸并经监理单位审核；

10.3、膨胀螺栓的安装应采用冲击钻成孔，孔径应与膨胀螺栓匹配，孔深应满足螺栓有效锚固长度的要求，孔内应清洁无灰尘，以确保膨胀螺栓的锚固力；

10.4、化学锚栓的安装应采用专用胶枪注入胶粘剂，胶粘剂应均匀填满孔内，并在胶粘剂固化前不得扰动螺栓，固化时间应根据环境温度确定，一般不应少于 24小时；

10.5、吊杆与支架的连接应采用螺纹连接，螺纹应完整无损，并应拧紧至螺纹外露不少于 2扣，以确保连接的可靠性；

10.6、支架的横梁与立柱应采用螺栓连接，螺栓应采用镀锌或不锈钢材质，并应按照设计要求进行预紧，以确保连接的稳定性；

10.7、支架的斜撑应采用焊接或螺栓连接，焊接应采用满焊，焊缝应饱满无裂纹，螺栓连接应采用双螺母防松结构，以确保斜撑的有效性；

10.8、支架的安装应与建筑结构的伸缩缝、沉降缝等处保持一定的距离，以避免因建筑结构的变形而对支架造成破坏；

10.9、支架的安装应与其他管道、电缆桥架、风管等设施保持一定的间距，以避免相互干扰，间距应不小于 100mm，并应采取隔离措施，以防止因热胀冷缩或振动而产生相互碰撞；

10.10、支架的安装应考虑到未来的维护和检修需要，应预留足够的空间，以便于工人进行操作，并应在支架上设置明显的标识，以便于识别和管理；

10.11、支架的安装应符合相关的安全规范和标准，并应采取必要的防护措施，以确保施工人员的安全，并应在施工现场设置安全警示标志，以提醒人员注意安全；

10.12、支架的安装应与其他专业的施工单位进行协调，以确保各专业的施工互不干扰，并应在施工过程中进行定期的检查和维护，以确保支架的稳定性和可靠性。

11、抗震支吊架的检测与验收：

11.1、抗震支吊架的检测应由具有相关资质的专业检测机构进行，检测机构应具有相关的检测设备和检测人员，并应在检测前提交检测方案，以确保检测的有效性和可靠性；

11.2、抗震支吊架的检测应包括：外观检查、尺寸检查、材质检查、焊缝检查、螺栓检查、拉拔试验、振动试验、冲击试验等，检测内容应根据实际情况进行调整，以确保检测的全面性和有效性；

11.3、抗震支吊架的验收应由建设单位、监理单位、施工单位、检测机构共同进行，验收内容应包括：外观检查、尺寸检查、材质检查、焊缝检查、螺栓检查、拉拔试验、振动试验、冲击试验等，验收结果应形成书面记录，并应由各方签字确认，以确保验收的有效性和可靠性；

11.4、抗震支吊架的检测应每年进行一次，检测结果应形成书面记录，并应在检测结果中提出改进建议，以确保抗震支吊架的持续有效性和可靠性；

11.5、抗震支吊架的检测应与其他专业的检测工作协调进行，以确保各专业的检测工作互不干扰，并应在检测过程中采取必要的防护措施，以确保检测人员的安全，并应在检测结果中提出改进建议，以确保抗震支吊架的持续有效性和可靠性。

节能设计专篇

1、选用的节能技术措施见下表

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 | 性能指标 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 节能光源技术 | 采用发光二极管（LED）灯具 | 用于非常规公共建筑中不节能的光源或灯具或因使用时间长而不适合使用的光源 | 照明功率密度应符合《建筑照明设计标准》(GB50034)的要求。 |
| 2 | 智能控制技术 | 时间控制技术 | 开水器/热水器等各类插座 | 控制器采用ABS材料智能芯片系统。 |
| 3 | 围护结构改造 | 遮阳系统 | 使用于具有安装条件和遮阳需求的建筑外窗或建筑幕墙外遮阳节能改造应符合现行《建筑遮阳工程技术规范》(JGJ237)的要求。 |

1、本次装修工程的应用说明

| 序号 | 技术名称 | 技术内容 | 适用范围 | 性能指标 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 节能光源技术 | 采用发光二极管（LED）灯具 | 用于非常规公共建筑中不节能的光源或灯具或因使用时间长而不适合使用的光源 | 照明功率密度应符合《建筑照明设计标准》(GB50034)的要求。且需满足《建筑照明设计标准》(GB50034)的要求，以见地气专业节能专篇。 |
| 2 | 智能控制技术 | 时间控制技术 | 开水器/热水器等各类插座 | 选用智能插座按照在非通插座上，利用互联网，WiFi等技术实现定时开关的功能，保证非工作时间用电设备处于断电状态。 |
| 3 | 围护结构改造 | 遮阳系统 | 使用于具有安装条件和遮阳需求的建筑外窗或建筑幕墙。 | 在现外窗新增遮阳百叶，传热系数应≤0.8w(m2k)，百叶样式自定主方确定，百叶样式与内遮阳节能改造，应符合现行《建筑遮阳工程技术规范》(JGJ237)的要求。 |

一、光源主选_ ED节能灯，保证各场所的度及高显色性。节能光源配电子镇流器或者节能电感整流器。办公室照度标准值300LX，LPD值8W/mn2。

1、当选用发光二板管灯光源时，其色度应满足下列要求。

1 )长期工作或停留的房间或场所，色温不宜高于4000K、特殊显色指数R9应大零。

2) 在寿命期内发光二板管灯的色品坐标与初始值的偏差在国家标准《 均匀色空间与色差公式》CB /T 7921-2008 规定的CE 1976均匀色度标尺图中，不应超过0.007.

3 )发光二级管灯具在不同方向上的色品坐标与其加权平均值偏差在国家标准《 均匀色空间和色差公式》GB /T 7921-2008 规定的CIE 1976 均匀色度标尺图中。不应超过0.004、

2.光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定 连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于0.6

3、长时间作业的场所，统一眩光值JCR不应高于19。

4、长同工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定 1 )同类产品的的色容差不应大5SDCM2） 一般显色指数(Ra)不应低于80；3)特殊显色指数(R9)不应小于0、

5.其他人员长时间工作或停留的场所应选用无危险类(RG0)或一类危险RG1灯具或满足灯具标记的视看距离要求的2类危险RG2)的灯具。

6、各场所选用光源和灯具的闪变指数不应大于1。

7、在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用效率或效能高的灯具。并应符合下列规定

8.直管形荧光灯灯具的效率不应低于下表的规定

直管荧光灯灯具的效率(%)

| 灯具出光形式 | 开敞式 | 保护罩（玻璃或塑料） | | 格栅 |
|---|---|---|---|---|
| | | 透明 | 棱镜 | |
| 灯具效率 | 75% | 70% | 55% | 65% |

建设单位/CLIENT:
中共上海市奉贤区纪律检查委员会

项目名称/PROJECT:
奉贤区全面从严治党警示教育基地装修工程

子项目名称/SUB-PROJECT:

区位图/REGIONAL LOCATION MAP :

万品国际工程设计有限公司
WanPin International Engineering Design Co., LTD.

图纸名称/TITLE:
电气设计说明三

| | | |
|---|---|---|
| 设计 DESIGNED | 宋杨杨 | 宋杨杨 |
| 校对 CHECKED | 赵雪婷 | 赵雪婷 |
| 专业负责人 CHIEF | 周宇 | 周宇 |
| 项目负责人 PROJECT CHIEF | 单磊 | 单磊 |
| 审核 IDENTIFIED | 刘翠青 | 刘翠青 |
| 审定 APPROVED | 焦时伦 | 焦时伦 |

业务号/JOB NO. 2022XF07-01
设计阶段/STATUS: 施工图
专业/DISCIPLINE: 电气
比例/SCALE: 1:100
出图日期/DATE: 2022.07
图号/DRAWING NO. ML-04

| 版次 | 修改内容 | 日期 |
|---|---|---|
| | | |

条形码/BARCODE:

中华人民共和国注册电气工程师(供配电)
姓 名：周 宇
注册号：6114440-DG003
有效期：至2027年06月

中华人民共和国一级注册建筑师
姓 名：单磊
注册号：6114440-004
有效期：至2026年02月28日

工程设计出图专用章(电子)
资质证书号：A261144407
有效期：至2025年06月28日

版权所有 侵权必究
ALL RIGHTS RESERVED, DON'T COPIED, REPRODUCED.