|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.220 |
| CCS | P97 |

|  |
| --- |
| 32 |

江苏省地方标准

DBXX/TXXXX—XXXX

建筑机电工程抗震支吊架技术规程

Technical specification for seismic support of building mechanical and electrical engineering

2021-XX-XX发布

2021-XX-XX实施

江苏省市场监督管理局 江苏省住房和城乡建设厅  发布

目次

[前言 III](#_Toc71273094)

[1 范围 1](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc24265)

2规范性引用文件 1

[3 术语和定义 1](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc6297)

[4 设计 5](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc19082)

[4.1 一般规定 5](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc32610)

[4.2 基本计算要求 6](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc2213)

[4.3 基本抗震措施 9](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc19625)

[5 产品 10](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc7080)

[5.1 一般规定 10](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc28215)

[5.2 产品要求 11](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc17881)

[5.3 试验方法 12](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc26418)

[5.4 检验规则 15](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc2005)

[5.5 标志、包装、运输和贮存 16](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc24466)

[6 安装 1](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc5211)7

[6.1 一般规定 1](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc18227)7

[6.2 安装准备 1](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc27527)8

[6.3 安装 1](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc30374)8

[7 验收 2](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc8421)0

[7.1 一般规定 2](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc25478)0

[7.2 进场验收 2](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc11001)2

[7.3 安装验收 25](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc27725)

[8 维护 2](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc20533)8

[附录A 抗震支吊架示意图 2](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc8196)9

[附录B 抗震支吊架抗震计算书 3](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc9331)1

[附录C 抗震支吊架进场验收记录 34](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc18498)

[附录D 抗震支吊架产品预拼装验收记录 3](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc25454)6

[附录E 抗震支吊架工程安装验收记录 3](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc28757)7

[附录F 抗震支吊架安装分项工程质量验收记录 3](file:///D:\用户目录\我的文档\WeChat%20Files\wxid_bzilxlzvb63s22\FileStorage\File\2021-05\1.《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》报批稿(修改)(2021.05.06).docx#_Toc6092)9

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅提出。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本文件起草单位：东南大学、江苏壹鼎崮机电科技有限公司、南京东南建筑机电抗震研究院有限公司、江苏省建筑设计研究院有限公司、江苏省建筑工程质量检测中心有限公司、南京市建筑安装工程质量监测站。

本文件主要起草人：丁幼亮、宋永生、王 威、郭 飞、沈中标、荆 雷、孙正华、唐世威、李平生、周卫斌、解 放、曾丽萍、陈 庆、张正伟。

建筑机电工程抗震支吊架技术规程

* 1. 范围

本标准规定了筑机电工程抗震支吊架的设计、产品、安装、验收及维护等内容。

本规程适用于抗震设防烈度为6度至8度的抗震支吊架设计、产品、安装、验收及维护，不适用于抗震设防烈度大于8度或有特殊要求的抗震支吊架。

抗震支吊架必须进行抗震设计，并应与建设工程同步设计、同步安装及同步验收。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB50011-2010 建筑抗震设计规范

GB50981-2014 建筑机电工程抗震设计规范

GB/T 37267-2018 建筑抗震支吊架通用技术条件

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1抗震设防烈度 seismic precautionary intensity

按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况下，取50年内超越概率10%的地震烈度。

3.2 地震作用 earthquake action

由地震动引起的结构动态作用，包括水平地震作用和竖向地震作用。

3.3 设计基本地震加速度 design basic acceleration of ground motion

50年设计基准期超越概率10%的地震加速度的设计值。

3.4 建筑机电工程设施 building mechanical and electrical equipment engineering facilities

为建筑使用功能服务的附属机械、电器构件、部件和系统。主要包括电梯、照明系统和应急电源、通信设备、管道系统、供暖和空气调节系统、火灾报警和消防系统、共用天线等。

3.5 抗震支吊架 seismic bracing

与建筑结构体牢固连接，以地震作用为主要荷载的抗震支撑设施。由锚固件、加固吊杆、连接构件、管道连接构件及抗震斜撑组成。

3.6 侧向抗震支吊架 lateral seismic bracing

抗震斜撑与管道横截面平行的抗震支吊架。

3.7 纵向抗震支吊架 longitudinal seismic bracing

抗震斜撑与管道横截面垂直的抗震支吊架。

3.8 单管（杆）抗震支吊架 single tube seismic bracing

由一根承重吊架和抗震斜撑组成的抗震支吊架。

3.9 门型抗震支吊架 door-shaped seismic bracing

由两根及以上承重吊架和横梁、抗震斜撑组成的抗震支吊架。

3.10 抗震斜撑连接构件 structure connecting component

用于连接抗震斜撑的单独或组合的构件。

3.11 抗震斜撑 bracing component

通过抗震斜撑将水平地震作用传递给建筑结构的构件。

3.12 管道连接构件 pipe connecting component

通过锁紧管道以防止其在特定方向发生滑脱移动的构件。

3.13 锚固件 fixing part

与混凝土结构、钢结构等结构件连接的构件。

3.14 螺杆紧固件 rod stiffener

能夹紧杆件并使其抗弯能力与稳固性能提高的装置。

3.15 预拼装 pre-assembly

将建筑抗震支吊架工程的材料和构件，特别是抗震斜撑连接构件，在安装前进行整体临时性组装的作业过程。

3.16 抽样检测 sampling inspection

按照规定的抽样方案，随机从进场的材料、构配件或工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本进行检验，用以判定该批材料、构配件或工程检验项目是否合格的方法。

3.17 重要机房 important room

地震发生时，对建筑工程造成重大的人员伤亡、财产损失和严重功能影响的机房。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 抗震支吊架在地震中应对需要设防的建筑机电工程设施给予可靠保护，承受来自任意水平方向的地震作用。

4.1.2 下列建筑机电工程设施应采用抗震支吊架：

1. 悬吊管道中重力大于1.8kN的设备且吊杆计算长度超过300mm时，应设置抗震支吊架；
2. 所有防排烟风道、事故通风风道及相关设备必须设置抗震支吊架。对于其余暖通风道，当矩形截面面积大于等于0.38m2和圆形直径大于等于0.70m且吊杆计算长度超过300mm时，应设置抗震支吊架；
3. 锅炉房、制冷机房、热交换站等重要设备区域内的管道应设置抗震支吊架；
4. 生活给水、空调水、消防水及中水系统等承压系统管道管径大于等于DN65且吊杆计算长度超过300mm时，应设置抗震支吊架；
5. 内径不小于25mm的燃气管道、医用气体管道以及有毒、有害、易燃易爆气体管道且吊杆计算长度超过300mm时，应设置抗震支吊架；
6. 内径大于等于60mm和重力大于等于150N/m，且吊杆计算长度超过300mm的电气套管、电缆梯架、电缆槽盒、电缆托盘、电缆托架和母线槽应设置抗震支吊架；
7. 当管道附属设备（含管道自重和管内液体介质）重量大于250N且与管道采用刚性连接，或管道附属（含管道自重和管内液体介质）重量大于90N且与管道采用柔性连接时，应单独设置抗震支吊架。

4.1.3 抗震设防烈度为6度及6度以上地区的抗震支吊架必须进行地震作用计算，并根据其承受的荷载进行抗震验算。

4.1.4 建筑机电工程设施的抗震支吊架应具有足够的刚度和承载力。

4.1.5 抗震支吊架应和结构主体有可靠的连接和锚固。

4.1.6 在设防烈度地震作用下连续工作的建筑机电工程设施，其抗震支吊架应能保证设施正常工作。

4.1.7 抗震支吊架由设计单位进行专项设计，并且与建筑结构和机电工程的设计同步，设计单位应具有建筑工程设计丙级以上资质。由施工单位或生产厂家对抗震支吊架工程进行深化设计的，深化设计文件应经原设计单位复核确认并且签字盖章。

4.1.8 抗震支吊架专项设计应结合建筑机电工程设施的管道类别、尺寸、标高、荷载分布、支架位置和安装方式等实际条件进行，并配备抗震计算书、施工平面图和安装节点详图。

4.1.9 抗震支吊架的抗震计算书应完整，计算书的格式宜按本规程附录B执行。

### 4.2 基本计算要求

4.2.1 抗震支吊架承受的水平地震作用应按建筑机电工程设施对应额定负荷时的重力荷载计算。

4.2.2 干管的侧向抗震支吊架应计入未设抗震支吊架支管道的纵向水平地震作用。

4.2.3 建筑抗震支吊架承受的水平地震作用计算方法，应符合下列规定：

1. 水平地震作用应施加于建筑机电工程设施与抗震支吊架所组成结构体系的重心，水平地震作用应沿任一水平方向；
2. 一般情况下，建筑机电工程设施自身重力产生的地震作用应采用等效侧力法计算；对支承于不同楼层或防震缝两侧的建筑机电工程设施，除自身重力产生的地震作用外，尚应同时计算地震时支承点之间相对位移产生的作用效应；
3. 建筑机电工程设施与抗震支吊架所组成结构体系的自振周期大于0.1s，且其重力大于所在楼层重力的1%，或建筑机电工程设施的重力大于所在楼层重力的10%时，宜采用楼面反应谱法计算。其中，与楼盖非弹性连接的建筑机电工程设施，可直接将其与楼盖作为一个质点计入整个结构的分析中得到所承受的地震作用。

4.2.4 当采用等效侧力法时，抗震支吊架所承受的水平地震作用标准值宜按下式计算：

*F = γηζ*1*ζ*2*α*max*G*  （4.2.4）

式中：F——沿最不利方向施加于建筑机电工程设施重心处的水平地震作用标准值；

γ——建筑机电工程设施的功能系数，可按表4.2.4的规定确定；

η——建筑机电工程设施的类别系数，可按表4.2.4的规定确定；

ζ1——状态系数；对于抗震支吊架支承体系可取1.0；

ζ2——位置系数，建筑的顶点宜取2.0，底部宜取1.0，沿高度线性分布；对结构要求采用多遇地震时程分析法补充计算的建筑，应按其计算结果调整；

αmax—水平地震影响系数最大值。宜按本规程第4.2.5条中多遇地震的规定采用；

G——建筑机电工程设施与抗震支吊架所组成结构体系的重力，应包括建筑机电工程设施对应额定负荷时的重力荷载和折算的支吊架或连接件的自重。

表4.2.4 建筑机电工程设施的类别系数和功能系数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 管道类别 | 类别系数 | 功能系数 | | |
| 甲类建筑 | 乙类建筑 | 丙类建筑 |
| 给水、热水管道 | 0.9 | 1.4 | 1.0 | 0.6 |
| 消防管道 | 1.0 | 2.0 | 1.4 | 1.4 |
| 燃气、热力管道 | 1.0 | 2.0 | 1.4 | 1.4 |
| 通风及排烟管道 | 0.9 | 1.4 | 1.0 | 0.6 |
| 电线套管及电缆梯架、电缆托盘、电缆槽盒和母线槽 | 0.9 | 1.4 | 1.0 | 0.6 |

4.2.5抗震支吊架的水平地震影响系数最大值应与主体结构的取值相一致。如建筑未进行地震安全性评价，水平地震影响系数最大值应按表3.2.5 采用。当建筑结构采用隔震设计时，应采用隔震后的水平地震影响系数最大值。

表4.2.5 水平地震影响系数最大值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地震影响 | 6度 | 7度 | 8度 |
| 多遇地震 | 0.04 | 0.08（0.12） | 0.16（0.24） |
| 罕遇地震 | 0.28 | 0.50（0.72） | 0.90（1.20） |

注: （1）括号中数值分别用于设计基本地震加速度为0.15g 和0.30g 的地区；（2）建筑机电工程所在地区的抗震设防烈度和设计地震分组可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定采用。对已编制抗震设防区划的城市，可按批准的抗震设防烈度和对应的地震动参数进行抗震设防。

4.2.6 当采用楼面反应谱法时，抗震支吊架所承受的水平地震作用标准值宜按下式计算：

*F* = *γηβ*s*G* （4.2.6）

式中：*β*s——建筑机电工程设施或构件的楼面反应谱值。

4.2.7 抗震支吊架的地震作用效应计算（包括自身重力产生的效应和支座相对位移产生的效应）应该按照国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定对支架重力荷载代表值组合。

4.2.8 抗震支吊架进行抗震验算时，摩擦力不得作为抵抗地震作用的抗力；承载力抗震调整系数，可采用1.0，并应满足下式要求：

 （4.2.8）

式中：*S*—抗震支吊架组件或者构件的内力组合设计值；*R*—抗震支吊架组件或者构件的承载力设计值，不得高于选用产品的额定荷载。

4.2.9 抗震支吊架抗震验算内容主要包括抗震斜撑连接构件抗震承载力、侧向管道连接构件抗震承载力、纵向管道连接构件抗震承载力、组件抗震承载力、抗震斜撑锚栓、吊杆锚栓、后置埋件等锚固体的强度验算、管束的强度验算等。

4.2.10 水平管线侧向及纵向抗震支吊架的设计间距*L*应同时满足以下要求：

1. 抗震支吊架应根据设计间距L计算所承受的荷载并进行抗震验算，本规程3.2.9条中的各项验算内容均须满足设计要求。
2. 抗震支吊架的设计间距L不应超过最大允许间距l，按下式计算：

 （4.2.9-1）

 （4.2.9-2）

式中：*l*——水平管线侧向及纵向抗震支吊架的最大允许间距（m）；

*l* 0——抗震支吊架的基本间距（m），可按表3.2.10的规定确定。综合管线抗震支吊架的基本间距应取其中单专业的最小基本间距；

*α*Ek——水平地震作用综合系数，该系数小于1.0 时按1.0取值。*γ*、*η*、*ζ*1、*ζ*2、*α*max取值见本规程第3.2.4条；

*k*——抗震斜撑角度调整系数。当抗震斜撑垂直长度与水平长度比为1.00时，调整系数取1.00；当抗震斜撑垂直长度与水平长度比小于或等于1.50 时，调整系数取1.67；当抗震斜撑垂直长度与水平长度比小于或等于2.00 时，调整系数取2.23。

表4.2.10 抗震支吊架的基本间距

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管道类别 | | 抗震支吊架基本  间距（m） | |
| 侧向 | 纵向 |
| 给水、热水及消防管道 | 新建工程刚性连接金属管道 | 12.0 | 24.0 |
| 新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 |
| 燃气、热力管道 | 新建燃油、燃气、医用气体、真空管、压缩空气管、蒸汽管、高温热水管及其他有害气体管道 | 6.0 | 12.0 |
| 通风及排烟管道 | 新建工程普通刚性材质风管 | 9.0 | 18.0 |
| 新建工程普通非金属材质风管 | 4.5 | 9.0 |
| 电线套管及电缆梯架、电缆托盘、电缆槽盒和母线槽 | 新建工程刚性材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒 | 12.0 | 24.0 |
| 新建工程非金属材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒 | 6.0 | 12.0 |

注：改建工程抗震加固基本间距为上表数值的一半。

### 4.3 基本抗震措施

4.3.1 抗震支吊架的抗震措施应根据设防烈度、建筑使用功能、建筑高度、结构类型、变形特征、设备设施所处位置和运行要求及现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定，经综合分析后确定。

4.3.2 每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支吊架。当两个侧向抗震支吊架间距大于本规程第4.2.10条的设计间距*L*时，应在中间增设侧向抗震支吊架。

4.3.3 每段水平直管道应至少设置一个纵向抗震支吊架，当两个纵向抗震支吊架间距大于本规程第4.2.10条的设计间距*L*时，应依次增设纵向抗震支吊架。

4.3.4 水平管道应在离转弯处0.6m范围内设置侧向抗震支吊架。当抗震斜撑直接作用于管道时，可作为另一侧管道的纵向抗震支吊架，且距下一纵向抗震支吊架的设计间距*L*0应按下式计算：

 （4.3.4）

式中：L0——距下一纵向抗震支吊架的设计间距（m）；

L1——纵向抗震支吊架的设计间距（m）；

L2——侧向抗震支吊架的设计间距（m）。

4.3.5 抗震支吊架的抗震斜撑与吊架的距离不得大于0.1m。

4.3.6 侧向、纵向抗震支吊架的抗震斜撑安装，垂直角度宜为45°，且不得小于30°。

4.3.7 抗震支吊架抗震斜撑安装不应偏离其中心线2.5°。

4.3.8 刚性连接的水平管道，两个相邻的抗震支吊架间允许纵向偏移值应符合下列规定：

1. 水管及电线套管不得大于最大侧向支吊架间距的1/16；
2. 风管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒不得大于其宽度的两倍。

4.3.9 穿过隔震层的建筑机电工程管道应采用柔性连接或其他方式，并应在隔震层两侧设置抗震支吊架。

4.3.10 当水平管道通过垂直管道与地面设备连接时，管道与设备之间应采用柔性连接，水平管道距垂直管道0.6m 范围内设置侧向支撑，垂直管道底部距地面大于0.15m 应设置抗震支吊架。

4.3.11 当管道穿越建筑沉降缝时，应考虑建筑不均匀沉降对抗震支吊架的影响。

4.3.12 水平管道在安装柔性补偿器及伸缩节的两端应设置侧向及纵向抗震支吊架。

4.3.13 沿墙敷设的管道当设有入墙的托架、支架且管卡能紧固管道四周时，可作为一个侧向抗震支吊架，且应进行抗震验算。

4.3.14 单管（杆）抗震支吊架的设置应符合下列规定：

1. 连接立管的水平管道应在靠近立管0.6m 范围内设置第一个抗震支吊架；
2. 当立管长度大于1.8m时，应在其顶部及底部设置四向抗震支吊架。当立管长度大于7.6m 时，应在中间加设抗震支吊架；
3. 当立管通过套管穿越结构楼层时，可设置抗震支吊架。

4.3.15 门型抗震支吊架的设置应符合下列规定：

1. 门型抗震支吊架至少应有一个侧向抗震支吊架或两个纵向抗震支吊架；
2. 同一承重吊架悬挂多层门型吊架，应对承重吊架分别独立加固并设置抗震斜撑；
3. 门型抗震支吊架侧向及纵向抗震斜撑应安装在上层横梁或承重吊架连接处。

4.3.16 保温管道的抗震支吊架限位应按管道保温后的尺寸设计，且不应限制管线热胀冷缩产生的位移。

4.3.17 当抗震支吊架吊杆长细比大于100或当抗震斜撑杆件长细比大于200时，应采取加固措施。

5 产品

5.1 一般规定

5.1.1 抗震支吊架构件应符合以下要求：

1. 抗震斜撑连接构件设计应便于安装，宜采用可视化的设计要求；
2. 抗震斜撑连接构件与混凝土结构连接应采用具有机械锁键效应的扩底锚栓或特殊倒锥形胶粘型锚栓；
3. 抗震斜撑连接构件与钢结构连接，应采用专用连接件；
4. 管道连接构件应设置绝缘降噪衬垫，且不应与管道发生电化学腐蚀或损伤；
5. 抗震支吊架应有良好的装配性能，同一构件应能满足互换要求，不应通过选配组装。

5.1.2 抗震支吊架材料应符合以下要求：

1. 1 抗震支吊架主体应采用Q235 B级及以上碳钢或者不锈钢等材料，碳钢材料化学成分应符合《碳素结构钢》 GB/T 700的规定，不锈钢材料化学成分应符合《不锈钢和耐热钢牌号及化学成分》 GB/T 20878的规定；
2. 2 管道连接构件衬垫材料应采用氯化丁基橡胶或三元乙丙橡胶。其质量要求应符合不饱和橡胶中饱和橡胶的鉴定》GB/T 16583的规定；
3. 3 紧固件的质量应符合《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》 GB/T 3098.1、《紧固件机械性能 螺母》 GB/T 3098.2、《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》 GB/T 3098.6和《紧固件机械性能 不锈钢螺母》 GB/T 3098.15的规定；
4. 4 垫圈的质量应符合《标准弹簧垫圈》 GB/T 93、《平垫圈 C级》 GB/T 95的规定；
5. 5 锚栓的质量应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367、《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145和《混凝土用机械锚栓》JG/T 160的规定；
6. 6 抗震斜撑的质量应符合《通用冷弯开口型钢》GB/T 6723、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091的规定；
7. 7 柔性斜拉钢索的性能应符合《不锈钢丝绳》GB/T 9944的规定；
8. 8 加固吊杆的性能应符合《螺杆》GB/T 15389的规定。

5.1.3 抗震支吊架构件及组件的额定荷载是抗震支吊架抗震承载力的重要指标，抗震支吊架的设计、安装与验收应严格按照产品检测的额定荷载来使用。

### 5.2 产品要求

5.2.1 抗震支吊架的外观应符合以下要求：

1. 材质为碳钢时，构件应表面工整、光洁，不应有锈蚀、折叠、裂纹、分层、滴瘤、粗糙、刺锌、漏镀等缺陷；
2. 材质为不锈钢时，表面应无明显的刮伤、拉伤等现象。

5.2.2 抗震支吊架的尺寸与公差应符合以下要求：

1. 抗震斜撑连接构件及管道连接构件用板材厚度不应小于5mm，抗震斜撑构件槽钢（或钢管）厚度不应小于2mm；
2. 其它配件尺寸公差应符合GB/T 1804中“中等m”的规定。

5.2.3 抗震支吊架的土层质量应符合以下要求：

1. 镀锌层厚度不应小于5μm；
2. 采用热浸镀锌处理时，镀锌层厚度不应小于60μm；采用锌铬涂层处理时，涂层厚度不应小于8μm；
3. 构件表面采用环氧喷涂处理时，涂层厚度不应小于70μm。

5.2.4 抗震支吊架的抗震斜撑连接构件、管道连接构件的承载性能应满足以下要求：

1. 抗震斜撑连接构件在额定荷载作用下，保持1min，不应产生明显变形；当继续施加到1.5倍额定荷载时，不应产生滑脱；
2. 管道连接构件在额定荷载FX、FY或FZ的作用下，保持1min，不应产生明显变形；当继续施加到1.5倍额定荷载时，不应产生滑脱；
3. 根据构件荷载性能的试验结果确定抗震支吊架构件的额定荷载，用于抗震支吊架的抗震验算；

5.2.5 抗震支吊架的组件应符合以下循环加载性能、疲劳性能、耐火性能、防腐性能的要求：

1. 加载频率为0.1Hz，经过15次相同荷载加载后，继续受到前次加载幅值(15/14)1/2倍递增循环荷载，递增荷载不应低于35次，位移不应大于50mm；根据循环加载性能的试验结果确定抗震支吊架组件的额定荷载，用于抗震支吊架的抗震验算；
2. 经过200万次疲劳试验，试验后组件不应出现断裂、脱落等现象；
3. 抗震支吊架组装后在管道连接构件连接处施加20.4kN的荷载，按GB/T 9978.1的规定进行耐火性能试验；
4. 进行中性盐雾试验后，不应出现红绣。

### 5.3 试验方法

5.3.1 外观

构件的表面质量在日光或充分照明条件下进行目测检验。

5.3.2 质量

1 应使用精度不大于0.1mm的量具测量构件尺寸及公差。

2 应按GB/T 4956的规定测量涂层厚度。

5.3.3 抗震斜撑连接构件荷载性能

1. 抗震斜撑连接构件应进行抗拉与抗压力学性能测试，一组试验需要3个试件。对于仅承受抗拉荷载的抗震斜撑连接构件，无需进行抗压试验；
2. 抗震斜撑连接构件的试验应能反映出该构件实际受力方式，荷载施加方向参见图5.3.3；
3. 3 试验加载速率不应超过12.7mm/min，以试件在加载过程中弹性变形量超过±5mm时终止试验，如试件在加载中出现永久性变形或裂纹时也应终止试验；
4. 4 试件在试验过程中当达到上述终止条件时，即完成本次试验并记录终止时的荷载；一组试件（3个）全部测试完成后，3个试件平均试验值除以1.5作为该抗震斜撑连接构件的额定荷载。



1—试验构件；2—抗震斜撑连接构件；3—抗震斜撑；F—受力方向。

图5.3.3 抗震斜撑连接构件加载示意图

5.3.4 管道连接构件荷载性能

1. 管道连接构件对应规格的管道安装于槽钢开口处，管道长度不应少于2倍槽钢宽度，螺纹紧固件插入槽钢开口处，并紧固，参见图5.3.4。



1—试验构件； 2—管道； 3—槽钢构件； 4—管道连接构件； Fx, Fy, Fz—受力方向

图5.3.4 管道连接构件荷载性能试验示意图

1. 试验构件应锚固于槽钢构件背部，一组试验需要3个试件；
2. 荷载施加应符合图4.3.4的要求，试验加载速率不应超过12.7mm/min，以试件在加载过程中弹性变形量超过±5mm时终止试验，如试件在加载中出现永久性变形或裂纹时也应终止试验；
3. 试件在试验过程中当达到上述终止条件时，即完成本次试验并记录终止时的荷载；一组试件（3个）全部测试完成后，3个试件平均试验值除以1.5作为该管道连接构件的额定荷载。

5.3.5 循环加载性能

1. 一组试验需要3个试样。每个试样数量为4套抗震支吊架组件；
2. 试样安装应将支吊架组件安装在测试装置内，抗震斜撑连接点距离顶部垂直距离不小于500mm，并且与主吊螺杆成45°夹角，试验过程中，组件试样在水平面内的位移量不应超过50mm。其他夹角的试验值，应按GB 50981的要求换算得出。
3. 测试过程：

1）测试前应预估组件承受荷载能力：组件承受荷载能力不大于2.25kN的单套支吊架组件，测试时施加的初始荷载应为2.25kN；组件承受荷载能力大于2.25kN的单套支吊架组件，测试时施加的初始荷载应为9kN。

2）按规定的循环载荷进行加载，前15次应按固定幅值循环加载，其后每次循环加载的力值幅值都是前次循环加载幅值的(15/14)1/2倍，测量过程中的加载频率为0.1Hz。试验条件下的加载历程和最大变形量见图4.3.5-2。全程加载力按式（4.3.5.1）和式（4.3.5.2）计算：

 (5.3.5.1)

 (5.3.5.2)

式中： F—加载力，单位为*k*N；

X—初始力，单位为*k*N（针对单套组件预计额定负荷超过2.25kN的组件，X取9kN；针对单套组件预计额定负荷小于2.25kN的组件，X取2.25kN；）;

*n*—循环加载次数。

3）测试中观察组件，如组件出现断裂或者变形量超过50mm，即达到本试样测试终止条件，更换试样再重复进行测试。

4）记录组件的断裂、脱落或变形量超过限值前一个循环的力值度数作为该次试验值，完成一组测试中后，以3个试样荷载的平均值除以1.1作为该试样的最终额定荷载。

5）组件测试中如采用了4套相同组件，所得的测试数据应除以4作为单套组件的额定荷载。

5.3.6 疲劳性能

1. 将抗震支吊架安装在疲劳试验机台上，处于悬空状态，参见图5.3.6；
2. 在管道连接构件处施加幅值为20.4kN，频率为3Hz的正弦波；
3. 启动疲劳试验机，进行200万次疲劳试验后，观察试样；
4. 将试验后检查抗震支吊架的脱离、裂纹及变形等情况。



1—试验构件； 2—称重吊杆； 3—抗震斜撑；

4—管道连接构件及荷载 F—受力方向

图5.3.6 组件疲劳性能试验示意图

5.3.7 耐火性能

抗震支吊架组装后在管道连接构件连接处施加20.4kN的荷载，按GB/T 9978.1的规定进行耐火性能试验。

5.3.8 防腐性能

1. 抗震支吊架防腐性能试验以组装好的整套组件进行试验；
2. 材料表面为电镀锌处理时，按《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125的规定进行不低于90h的中性盐雾试验；
3. 材料表面为热浸镀锌处理时，按《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125的规定进行不低于480h的中性盐雾试验；
4. 材料表面为锌铬涂层处理时，按《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125的规定进行不低于1200h的中性盐雾试验；
5. 材料表面为环氧喷涂处理时，按《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125的规定进行不低于1200h的中性盐雾试验；
6. 材料表面为不锈钢材料时，按《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125的规定进行不低于3600h的中性盐雾试验。

### 5.4 检验规则

5.4.1 检验分类及项目

1. 检验分类。检验分为出厂检验和型式检验。
2. 出厂检验。出厂检验由产品制造商质量检验部门执行。出厂检验项目应按表5.4.1的规定。

表5.4.1 出厂检验及型式检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 检验型式 | | 要求 | 试验方法 |
| 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 外观 | √ | √ | 4.2.1 | 4.3.1 |
| 2 | 尺寸及公差 | √ | √ | 4.2.2 | 4.3.2 |
| 3 | 涂层厚度 | √ | √ | 4.2.2 | 4.3.2 |
| 4 | 抗震斜撑连接构件荷载性能 | — | √ | 4.2.3 | 4.3.3 |
| 5 | 管道连接构件荷载性能 | — | √ | 4.2.3 | 4.3.4 |
| 6 | 循环加载性能 | — | √ | 4.2.4 | 4.3.5 |
| 7 | 疲劳性能 | — | √ | 4.2.4 | 4.3.6 |
| 8 | 耐火性能 | — | √ | 4.2.4 | 4.3.7 |
| 9 | 防腐性能 | — | √ | 4.2.4 | 4.3.8 |
| 注：“√”表示需检验项目；“-”表示不检验项目。 | | | | | |

1. 型式检验。型式检验项目应按表4.4.1的规定进行。有下列情况之一时，应进行型式检验：

1）新产品试制定型鉴定时；

2）正式投产后，如产品结构﹑材料﹑工艺﹑关键工序改变时；

3）发生重大质量事故时；

4）每年一次的例行产品型式试验时。

5.4.2 抽样方法

1. 型式检验采取随机抽样，抽样基数不少于30套，抽样数量为12套；
2. 出厂检验以每100套为一批，每批随机抽取样品数为5套，样品数量少于100套时也应抽取3套，样品数少于10套时应全检。

4.4.3 判定规则

1. 出厂检验项目和型式检验项目均符合标准规定时，判定为合格产品。
2. 出厂检验或型式检验中出现不合格产品时，允许加倍抽样进行检验。复检全部合格判定该批产品合格；复检不合格判定该批产品不合格。

### 5.5 标志、包装、运输和贮存

5.5.1 标志

1. 地方产品构件应设清晰耐久性标志，并应至少包括下列内容：

1）规格型号；

2）生产厂名称或商标；

3）制造日期或编号。

1. 包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

5.5.2 包装

1. 产品构件应采用包装箱分类包装；
2. 产品包装中应附带产品合格证；
3. 在包装箱外应应标明放置方向、贮存防护条件等。

5.5.3 运输

产品在运输过程中应防雨防潮，装卸时应防止剧烈撞击。

5.5.4 贮存

产品应存放在通风干燥的库房内，避免与腐蚀性介质接触，贮存温度应为-20℃~40℃。

6 安装

6.1 一般规定

6.1.1 抗震支吊架材料、构件、外观、质量和性能要求应符合本规程第4章的有关规定，并应提供合格证（质保书）、型式检验报告、出厂检验报告（可与质保书合并）。

6.1.2抗震支吊架安装前施工图应取得设计单位认可，产品性能验算应通过设计复核。建设单位应组织抗震支吊架工程图纸会审和专项设计交底，经确认的设计文件不应随意变更。

6.1.3 抗震支吊架的构件均应采用成品专用构件，除C型槽钢、全螺纹吊杆外，其他构件不得现场加工。

6.1.4 抗震支吊架安装前，施工单位应根据施工图设计和施工要求并结合现场施工条件，编制施工方案，方案应包括施工方法、主要施工设备、施工质量和安全措施等内容，经施工单位技术负责人审核、批准，并报监理审核通过后方可实施，经确认的设计文件不应随意变更。

6.1.5 抗震支吊架安装人员应进行岗前培训，熟练掌握施工程序和操作要点，培训考核合格后上岗。

6.1.6 抗震支吊架施工应采取安全措施，并应符合现行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的有关规定以及施工组织设计要求。

6.1.7 抗震支吊架施工时应遵守相关施工安全规定，并应符合下列要求：

1. 使用电气工具时，应遵守电器工具安全操作规程，注意防触电、防烫伤；
2. 施工现场应清洁、无杂物，严防火灾；
3. 安全设施应配备齐全，并采取现场围护和警示措施；
4. 施工时应采取现场成品保护措施，严禁影响其他已有设施。

### 6.2 安装准备

6.2.1 抗震支吊架产品进入施工现场后，建设单位应按本规程第7章相关规定组织进场验收，检验中产品质量不合格的不得使用。

6.2.2 抗震支吊架产品应按本规程第7章相关规定进行预拼装验收，检验中产品质量不合格的不得使用。

6.2.3 抗震支吊架产品运输和储存应符合下列规定：

1. 运输时应采取安全保护措施，固定牢靠，搬运时小心轻放，避免油污和化学品污染，严禁撞击，不得抛、摔、滚、拖；
2. 装卸时应采取保护措施，防止碰撞、坠落等；
3. 产品应储存在通风良好、干燥的库房内，库房内严禁贮存有腐蚀性的物品；
4. 构件应按型号、规格分类储存在货架上；摆放在卡板上时，应码放整齐，高度不应超过5层或1m；
5. 槽钢的储存，应在地面上铺设防潮膜，防潮膜上垫置干燥的木条（或竹胶板、木架子等），不同型号槽钢应分开叠放；未经拆封的槽钢之间应衬垫干燥木条；
6. 槽钢堆放高度不宜超过1m，并应有防倾覆措施和安全警示标牌。

6.2.4 施工机具应配备齐全，测量工具应具有校验合格证，并在有效期内使用。

6.2.5 施工时应对现场成品采取保护措施，严禁损坏。

6.2.6 抗震支吊架工程施工前，现场安装完成的管道、桥架和设备的位置、走向、标高、固定、保温应检查验收合格。

### 6.3 安装

6.3.1 固定于混凝土结构上的抗震支吊架，应采用具有机械锁键效应的后扩底型锚栓，不得采用膨胀锚栓，并应符合下列规定：

1. 锚固区基材表面应坚实、平整，不应有起砂、起壳、蜂窝、麻面、油污等影响锚固承载力的缺陷；
2. 在锚固深度的范围内，主体结构混凝土强度等级不应低于C30；
3. 锚固施工应符合锚栓设计要求，钻孔前应用金属探测器检测，孔位应避开钢筋、穿线管等隐蔽设施；
4. 锚栓的锚孔，应用压缩空气或手动气筒清除孔内粉屑，扩底锚栓的安装应使用专门的模具式钻头切底，将锚栓套筒敲至柱锥体规定位置以实现正确就位，同时通过目测位移，判断安装是否到位；
5. 锚栓安装后，其套筒顶端至混凝土表面的距离应约为1mm～3mm。
6. 锚栓钻孔尺寸应符合表6.3.1-1的规定：

表6.3.1-1 锚栓钻孔尺寸（mm）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钻孔直径 | 6～14 | 16～22 | 24～28 | 30～32 | 34～37 | ≥40 |
| 允许偏差 | +0.3  0 | +0.4  0 | +0.5  0 | +0.6  0 | +0.7  0 | +0.8  0 |

1. 锚栓钻孔质量应符合表6.3.1-2的规定：

表6.3.1-2 锚栓钻孔质量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 锚栓名称 | 锚孔深度（mm） | 锚孔垂直度偏差（％） | 锚孔位置偏差（mm） |
| 扩底型锚栓 | +5  0 | ±2 | ±5 |

6.3.2 固定于钢结构（钢柱、钢梁）上的抗震支吊架，应采用专用夹具连接。

6.3.3 连接底座安装应符合下列规定：

1. 安装连接底座的结构表面应平整；
2. 根据支吊架设计形式，确定连接底座位置；
3. 连接底座安装应牢固，符合设计要求。

6.3.4 C型槽钢和全螺纹吊杆应根据需要现场切割，并应符合下列规定：

1. 切割时应开口面朝下，并应避免扭曲变形；
2. 切割断面应保持垂直；
3. 切割面应打磨平整、光滑，并清除表面吸附的杂质；
4. 切割断面应采用自喷锌进行防腐处理。

6.3.5 抗震支吊架全螺纹吊杆安装应符合下列规定：

1. 全螺纹吊杆在现场按需要长度切割完毕后，应满足本规程6.3.4条后再进行连接组装；
2. 连接螺母与全螺纹吊杆和锚栓连接时，螺纹端头先按旋入深度划线，旋入深度均应达到45％的连接螺母长度；
3. 连接时应保持全螺纹吊杆垂直，安装后垂直度偏差不应大于2.5°。

6.3.6 抗震支吊架抗震斜撑安装应符合下列规定：

1. 抗震斜撑垂直安装角度应符合设计要求，且不得小于30°；
2. 单管抗震支吊架抗震斜撑与吊架的距离不得超过10cm；
3. 抗震支吊架抗震斜撑安装不应偏离其中心线2.5°。

6.3.7 管夹安装应符合下列规定：

1. 应检查管夹、钢结构连接处的完好性；
2. 管夹与管道连接处应设置防震绝缘胶垫，防止连接处发生电化学反应，且不得硬性连接；
3. 保温管道抗震支吊架管束安装时应设置衬垫，绝热层、防护外层等材质和构造应与管道设计保温要求一致；
4. 管夹与管道的连接应稳固。

6.3.8 其他抗震构件的安装应符合下列规定：

1. 抗震构件连接应采用预应力螺栓，安装后应将螺栓头拧断；
2. 标准螺栓螺母安装紧固或达到预设的安全标记，安装扭矩应符合设计要求，最小扭矩应符合表6.3.8的规定；

表6.3.8 螺杆螺母最小扭矩（Nm）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 锚栓规格 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| 安装扭矩 | 28 | 30 | 50 | 100 | 200 |

1. 安装完毕后应擦拭干净，完全暴露的槽钢端部除会形成积水的部位，均应采用槽钢端盖封堵。

6.3.9 抗震支吊架的安装质量应符合设计要求，安装时应严格按规定的操作规范进行，不得使连接件与C型槽钢的连接出现扭曲变形和受力重心偏移现象。

7 验收

7.1 一般规定

7.1.1 抗震支吊架验收，应由建设单位或者监理单位按分项工程检验批、分项工程并纳入相应分部工程进行验收。

7.1.2 分项工程检验批的检验应包括进场检验、预拼装检验和安装检验。应按本规程附录C填写抗震支吊架工程进场检验记录，应按本标准附录D填写抗震支吊架预拼装检验记录，应按本标准附录E填写抗震支吊架安装检验记录，应按本标准附录F填写抗震支吊架分项工程质量验收记录。

7.1.3 抗震支吊架检验批的划分应符合下列规定：

1. 设计、材料和施工条件相同的工程，同层每100套为一个检验批，不足100套应为单独检验批；
2. 重要机房工程应为单独检验批。

7.1.4 对抗震支吊架检验批的验收，应按主控项目和一般项目进行。进行样本计数取样的，检验批验收合格的条件为主控项目应100%合格，一般项目应80%及以上合格。

7.1.5 抗震支吊架工程的验收程序应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300的规定。

7.1.6 抗震支吊架工程的质量检验与验收除应符合本规程外，尚应符合《建筑给水排水与采暖工程施工质量验收规范》GB50242、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303、《建筑通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243和《智能建筑工程施工质量验收规范》GB50339等标准的相关规定。

7.1.7 抗震支吊架工程的验收应确保所有工作量已完成，并应具备下列技术资料：

1. 产品质量文件：包括产品合格证（质保书）、型式检验报告、出厂检验报告（可与质保书合并）等；
2. 设计相关文件：包括专项设计图纸及相关变更文件、抗震计算书、图纸会审记录、设计交底记录等；
3. 施工相关文件：包括专项施工方案等；
4. 进场验收相关文件：包括螺杆、C型槽钢、锚栓复试检测报告、材料和构件进场验收记录等；
5. 预拼装验收相关文件：包括预拼装验收记录等。
6. 安装检验验收相关文件：包括后扩底锚栓工艺试验报告、锚栓承载力检测报告、安装验收记录和分项工程施工质量验收记录等。
7. 其他相关资料。

7.1.8 抗震支吊架工程必须通过竣工验收合格后方可交付使用。当抗震支吊架安装质量不符合要求时，经返工后能满足使用要求后，方可进行验收，并且应将检查数量扩大一倍进行检验，如再次发现不合格，进行全数检验。

7.1.9 抗震支吊架工程的质量检验应由建设单位委托具备相应检测能力的第三方检测机构进行，建设单位应与检测机构签订检测合同。

7.1.10 抗震支吊架质量检验前，检测机构应查阅设计文件等相关资料，确定检测内容和参数。

7.1.11 抗震支吊架工程的抽样检测分为进场验收检测、预拼装验收检测和安装验收检测，检测参数应当符合表7.1.11的要求，抽样数量应符合本规程7.2节、7.3节和7.4节的相关规定。

表7.1.11 抗震支吊架工程抽样检测参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检测类型 | 检测项目 | 检测内容 | 检测参数 |
| 进场验收检验 | 通丝螺杆及配套螺母 | 力学性能 | 保证荷载 |
| 锁扣 | 抗滑移性能 | 齿牙深度 |
| C型槽钢 | 力学性能 | 屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、冷弯试验 |
| 抗滑移性能 | 齿牙深度 |
| 耐久性能 | 涂层厚度 |
| 锚栓 | 螺杆的受拉性能 | 极限抗拉强度标准值、屈服强度标准值、伸长率 |
| 安装验收检验 | 后锚固节点 | 锚栓工艺性能 | 孔径、孔深、后扩底孔径、锚固承载力 |
| 后扩底锚栓拉拔试验 | 锚固承载力 |

### 7.2 进场验收

### I 主控项目

7.2.1 抗震支吊架工程的构件应符合设计及相关现行标准的要求，抗震支吊架产品应经型式检验合格，并且型式检验报告中构件和组件荷载试验值应不低于设计文件中的抗震承载力设计值。

检查方法：查阅产品合格证（含出厂检测报告）、型式检验报告。

检查数量：全数检查。

7.2.2 用于抗震支吊架工程的材料应符合本规程5.1.2条的要求。

检查方法：查阅有关资料。

检查数量：全数检查。

7.2.3 进场材料和构件应抽样进行检测，检测结果应符合有关要求：

1. 通丝螺杆及螺母保证荷载应经现场抽样检测合格；
2. C型槽钢和配套锁扣的抗滑移性能，检测齿牙深度，齿牙深度应符合设计要求；当设计无要求时，不应小于0.9mm；
3. C型槽钢的屈服强度、抗拉强度、断后伸长率及冷弯性能，碳钢材料及构件表面的涂层厚度应经现场抽样检测合格；
4. 锚栓应进行螺杆的受拉性能试验。锚栓螺杆受拉性能应满足表7.2.3-1、表7.2.3-2的要求。当试验结果中有1件不合格时，应加倍重新试验，若仍有1件不合格，该批产品应判定为不合格。

表7.2.3-1 碳素钢及合金钢锚栓的力学性能指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能等级 | | 3.6 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 |
| 极限抗拉强度标准值 | *f*stk(N/mm2) | 300 | 400 | | 500 | | 600 | 800 |
| 屈服强度标准值 | *f*sk或*f*δ,0.2k(N/mm2) | 180 | 240 | 320 | 300 | 400 | 480 | 640 |
| 伸长率 |  | 25 | 22 | 14 | 20 | 10 | 8 | 12 |

表7.2.3-2 奥氏体不锈钢锚栓的力学性能指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能等级 | 螺纹直径（mm） | 极限抗拉强度标准值fstk(N/mm2) | 屈服强度标准值fyk  或fδ,0.2k(N/mm2) | 伸长值 |
| 50 | 39 | 500 | 210 | 0.6d |
| 70 | 24 | 700 | 450 | 0.6d |
| 80 | 24 | 800 | 600 | 0.6d |

检查方法：检查现场抽样检测报告。

检查数量：同一工程、同一品牌、同种类型的通丝螺杆及螺母、C型槽钢和配套锁扣的抽样检测不少于1组，每组不少于3个构件；锚栓螺杆的受拉性能试验，同种规格每1000件为一个检验批，不足1000件按一个检验批计算，每批抽检3根。

7.2.4 监理（建设）单位应组织有关单位，对材料和构件的外观、材质、规格进行检查和验收，并符合以下要求：

表7.2.4建筑机电抗震支吊架材料和构件尺寸偏差一览表（单位为mm）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件边长  构件壁厚 | ≤40 | ＞40～100 | ＞100～200 | ＞200～400 | ＞400 | 厚度允许偏差 |
| 尺寸允许偏差 | | | | |
| ＞2.0～2.5 | ±0.5 | ±0.75 | ±1.00 | ±1.00 | ±1.00 | ±0.21 |
| ＞2.5～3.0 | ±0.5 | ±0.75 | ±1.00 | ±1.00 | ±1.00 | ±0.22 |
| ＞3.0～4.0 | ±0.5 | ±0.75 | ±1.00 | ±1.00 | ±1.00 | ±0.24 |
| ＞4.0～5.0 | ±0.5 | ±1.00 | ±1.50 | ±2.00 | ±2.50 | ±0.25 |
| ＞5.0～6.0 | ±0.5 | ±1.00 | ±1.50 | ±2.00 | ±2.50 | ±0.28 |
| ＞6.0～8.0 | ±0.5 | ±1.00 | ±1.50 | ±2.00 | ±2.50 | ±0.30 |
| ＞8.0～10.0 | ±0.5 | ±1.00 | ±2.00 | ±2.50 | ±3.00 | ±0.33 |
| ＞10.0～12.5 | ±0.5 | ±1.00 | ±2.00 | ±2.50 | ±3.00 | ±0.36 |
| ＞12.5～15 | ±0.5 | ±1.00 | ±2.00 | ±3.00 | ±3.50 | ±0.38 |
| ＞15～25.4 | ±0.5 | ±1.00 | ±2.00 | ±3.00 | ±3.50 | ±0.42 |
| 注：最小屈服强度≥345的钢板，厚度允许偏差应增加10%；弯曲角区域的壁厚减薄量不超过壁厚的100%。 | | | | | | |

1. 抗震支吊架工程的材料和构件进场应进行涂层厚度和外观检查，并且满足5.2.2条相关规定；
2. 抗震支吊架工程的材料和构件的厚度和尺寸应符合表7.2.4的规定。

检查方法：观察、尺量检查。

检查数量：每批次不同材料和构件各抽取抽查10%，且不得少于10件。

7.2.5 后扩底锚栓、全螺纹吊杆的规格应符合设计文件及相关标准的要求。在混凝土结构上安装抗震支吊架时，应采用具有机械锁键效应的后扩底锚栓与基层结构固定。

检查方法：观察检查。

检查数量：抽查5%，且不少于5件。

### II 一般项目

7.2.6 抗震支吊架工程材料和构件的表面应平整、洁净，无加工缺陷和毛刺，无起泡和分层现象。

检查方法：观察检查。

检查数量：每批次不同材料、构件各抽取5件。

7.2.7 抗震支吊架材料和构件的标识应清晰耐久，标识信息应包括规格型号、生产厂名称或商标、检验日期或出厂编号。

检查方法：观察检查。

检查数量：每批次不同材料、构件各抽取5件。

### III 预拼装验收

7.2.8 抗震支吊架在正式施工前应进行预拼装，待预拼装验收合格后方可进行现场安装施工。

7.2.9 抗震支吊架预拼装验收检验应符合本规程6.3相关条文要求。

检验方法：现场检验。

检测数量：每一检验批不少于3套。

7.2.10抗震支吊架施工前，应进行锚栓安装工艺性能检测，检测内容应包含锚栓安装钻孔深度、孔径、后扩底孔径及螺杆的受拉性能、锚栓的锚固承载力。

检测数量为同一标段工程、同一品牌、同规格锚栓、同强度基材、同一专业施工单位施工的，不少于5套锚栓。

检查方法：检查现场抽样检测报告。

检查数量：全数抽样样本检查。

### 7.3 安装验收

### I 主控项目

7.3.1 C型槽钢和通丝螺杆应按设计文件要求的长度和位置进行切割加工，切割加工后的端面应平整，槽钢的槽内两底角均应为90°，不应有张口、扁口或斜口现象。

检查方法：尺量、观察检查。

检查数量：每个检验批检查3件。

7.3.2 抗震支吊架与建筑结构连接的位置、连接方式、安装方向、数量等应符合设计文件要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数抽样样本检查。

7.3.3 抗震支吊架与结构的连接、吊杆与槽钢的连接、槽钢螺母与连接件的连接应牢固，防止松动。螺杆螺母最小扭矩应符合本规程6.3.8条的规定。

检查方法：扭矩扳手检查。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架，重要机房全数检查。

7.3.4 侧向抗震支吊架与纵向抗震支吊架位置、数量应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架，重要机房全数检查。

7.3.5 抗震支吊架采用后置锚栓连接时，施工工艺应符合锚栓安装工艺性能检测报告中的要求。工程验收前，应对后锚固（锚栓）承载力进行检测，检测结果应符合设计要求。

检测数量为同一工程、同一品牌、同规格锚栓、同强度基材、同一专业施工单位施工的，抽取0.1%，且不少于5根。

检查方法：检查后锚固承载力检测报告。

检查数量：全数检查。

7.3.6 抗震支吊架的安装应符合本规程4.3.4条、4.3.5条和4.3.6条相关规定。

检查方法：尺量、观察检查

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架，重要机房全数检查。

7.3.7

钢结构用抗震支吊架夹具顶紧接触面应有75%以上的面积紧贴，边缘间隙不应大于0.8mm。

检验方法：用0.3mm塞尺检查，其塞入面积应小于25%。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架，重要机房全数检查。

7.3.8 抗震支吊架与管道的连接应符合本规程6.3.7条的相关规定。

检查方法：尺量、观察检查。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架，重要机房全数检查。

### II 一般项目

7.3.9 C型槽钢和全螺纹吊杆切割后，切割端应平滑、无毛刺，并应对切口断面处进行防腐处理。

检查方法：观察检查。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架。

7.3.10 抗震支吊架的安装锚固区基层表面应坚实、平整，不应有起砂、起壳、蜂窝、麻面、油污等影响锚固承载力的缺陷。

检查方法：观察检查。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架，重要机房全数检查。

7.3.11 当管道穿越建筑沉降缝时，柔性补偿器、伸缩节宜设置抗震支吊架。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.12 抗震支吊架安装完毕后，表面应平整、洁净、无起泡、分层、无加工缺陷、毛刺等现象，支吊架整体表面、侧面应平整，无明显压扁或局部变形等缺陷。

检查方法：观察检查。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架。

7.3.13 锚栓钻孔直径允许偏差应符合表6.3.1-1的要求，锚栓钻孔质量应符合表6.3.1-2的要求。

检查方法：尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于3处。

7.3.14 抗震支吊架安装位置、安装尺寸允许偏差及检验方法应符合表7.3.14的要求。

表7.3.14 抗震支吊架安装位置、尺寸允许偏差及检验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 允许偏差 | 检验方法 |
| 1 | 建筑机电抗震支吊架的各连接杆件长度 | | ±5mm | 尺量检查 |
| 2 | 安装角度 | | ≤2.5° | 角度尺检查 |
| 3 | 刚性连接的水平管道，两个相邻的抗震支吊架间允许纵向偏移值 | 水管及电线套管 | ≤最大侧向支吊架间距的1/16 | 尺量检查 |
| 风管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒 | ≤宽度的两倍 | 尺量检查 |
| 4 | 抗震支吊架整体安装间距 | | ≤0.2m | 尺量检查 |
| 5 | 抗震支吊架采用全螺纹吊杆安装时的垂直度 | | ≤2.5° | 角度尺检查 |

检查方法：尺量检查。

检查数量：每个检验批检查3套抗震支吊架。

8维护

8.0.1 抗震支吊架工程竣工验收前，应提交抗震支吊架生产厂家、设计等单位编写的使用维护手册及维护管理计划。

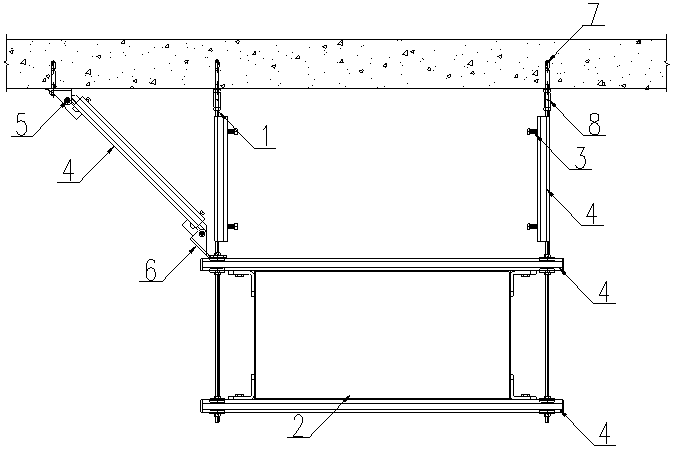
8.0.2 抗震支吊架的维护检查可分为定期检查和应急检查。检查项目可包括抗震支吊架的安装连接情况和耐腐蚀情况。检查方法可按本规程第5.3节的相关规定执行。

8.0.3抗震支吊架的定期检查应每两年进行一次，对处于长期振动环境或潮湿环境下的抗震支吊架，应缩短定期检查周期；当发生可能对抗震支吊架相关构件及组件造成损伤的地震或火灾等灾害后，应及时进行应急检查。

8.0.4 抗震支吊架维护、维修作业时，涉及拆卸的抗震节点应更换新的抗震构件且性能不得低于原产品设计要求。

8.0.5抗震支吊架的维护检查宜采用安装智能化检/监测系统的方式进行。智能化检/监测系统应具备能及时探测抗震支吊架组件连接松动等安全隐患的功能，且做到技术先进、经济合理、便于维护。

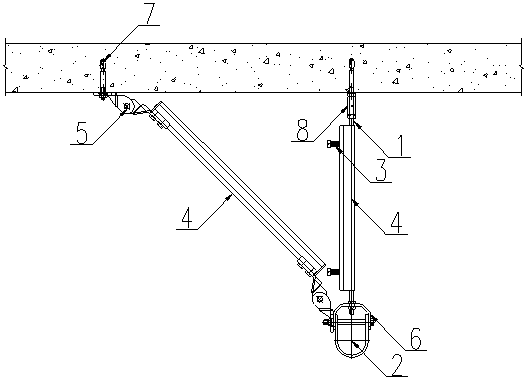
1. 抗震支吊架示意图



图A-1门型抗震支吊架示意图

１—全丝长螺杆；２—风管；３—螺杆紧固件；４—Ｃ型槽钢；

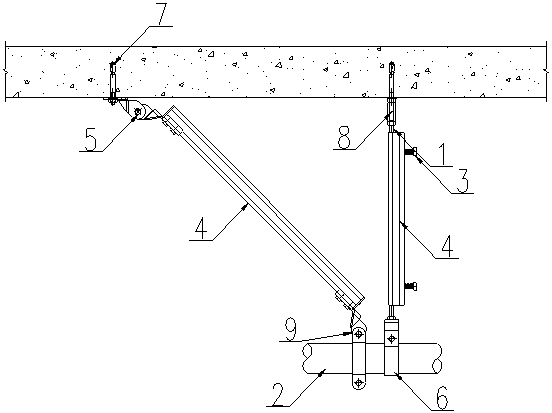
５—抗震连接构件Ａ；６—抗震连接构件Ｂ；７—扩底型锚栓；８—长螺母



图A-2 侧向抗震支吊架（单管）示意图

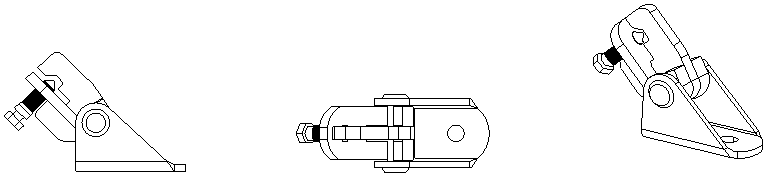
１—全丝长螺杆；２—管道；３—螺杆紧固件；４—Ｃ型槽钢；

５—抗震可调式连接构件；６—Ｕ型悬吊管夹；７—扩底型锚栓；８—长螺母



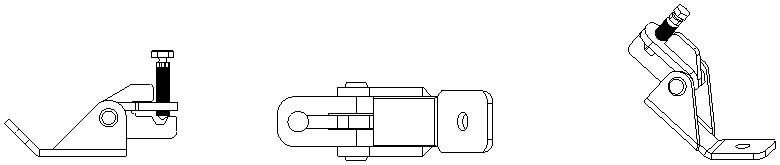
图A-3　纵向单管抗震支吊架示意图

１—全丝长螺杆；２—设备或管道等；３—螺杆紧固件；４—Ｃ型槽钢；５—抗震可调式连接构件；６—Ｕ型悬吊管夹；７—扩底型锚栓；８—长螺母；９—Ｏ型管夹



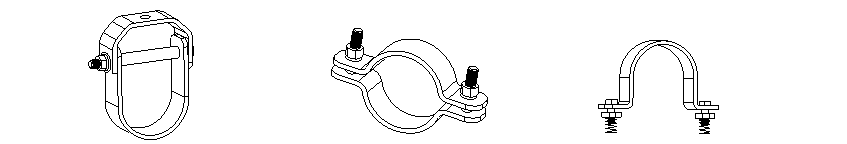
1. 立面图 b) 平面图 c) 轴面图

图A-4 抗震斜撑连接构件A示意图



a) 立面图 b) 平面图 c) 轴面图

图A-5 抗震斜撑连接构件B示意图



a) 立面图 b) 平面图 c) 轴面图

图A-6 管道连接构件示意图

1. 抗震支吊架抗震计算书

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | |  | | 项目地址 | | |  |
| 支吊架编号 | | |  | | 所在楼层 | | |  |
| 设计信息 | | | | | | | | |
| 建筑抗震设防类别 | | |  | | 抗震设防烈度 | | |  |
| 基本地震加速度 | | |  | |  | | |  |
| 设计依据 | | | 《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》 | | | | | |
| 节点信息 | | | | | | | | |
| 构件选型 | 构件名称 | | 选型 | | 节点大样图 |  | | |
| 抗震斜撑 | |  | |
| 抗震斜撑连接构件 | |  | |
| 管道连接构件 | |  | |
| 吊杆 | |  | |
| 横担 | |  | |
| 螺栓 | |  | |
| …… | |  | |
| 计算参数 | | | | | | | | |
| 1．抗震支吊架布置间距 | | | | | | | | |
| 侧向(m) | | |  | | 纵向(m) | | |  |
| 2．管线信息 | | | | | | | | |
| 类型 | | | | 数量 | | | 管线线密度(kg/m) | |
|  | | | |  | | |  | |
| …… | | | |  | | |  | |
| 合计 | | | |  | | |  | |
| 地震作用计算 | | | | | | | | |
| 侧向地震作用(N) | |  | | | 纵向地震作用(N) | | |  |
| 设计验算 | | | | | | | | |
| 1．抗震斜撑验算 | | | | | | | | |
| 验算类别 | | 内力组合设计值(S) | | | 承载力设计值(R) | | | 结论 |
| 强度 | |  | | |  | | |  |
| 稳定性 | |  | | |  | | |  |
| 刚度 | |  | | |  | | |  |
| 2．吊杆验算 | | | | | | | | |
| 验算类别 | | 内力组合设计值(S) | | | 承载力设计值(R) | | | 结论 |
| 强度 | |  | | |  | | |  |
| 稳定性 | |  | | |  | | |  |
| 刚度 | |  | | |  | | |  |
| 3．横担验算（注：门型抗震支吊架才需验算） | | | | | | | | |
| 验算类别 | | 内力组合设计值(S) | | | 承载力设计值(R) | | | 结论 |
| 强度 | |  | | |  | | |  |
| 变形 | |  | | |  | | |  |
| 4．抗震斜撑连接构件验算 | | | | | | | | |
| 验算类别 | | 内力组合设计值(S) | | | 承载力设计值(R) | | | 结论 |
| 强度 | |  | | |  | | |  |
| 5．管道连接构件验算 | | | | | | | | |
| 验算类别 | | 内力组合设计值(S) | | | 承载力设计值(R) | | | 结论 |
| 强度 | |  | | |  | | |  |
| 6．螺栓验算 | | | | | | | | |
| 验算类别 | | 内力组合设计值(S) | | | 承载力设计值(R) | | | 结论 |
| 纯剪应力状态 | |  | | |  | | |  |
| 纯拉应力状态 | |  | | |  | | |  |
| 剪压复合应力状态 | |  | | |  | | |  |
| 剪拉复合应力状态 | |  | | |  | | |  |
| 7．混凝土验算 | | | | | | | | |
| 验算类别 | | 内力组合设计值(S) | | | 承载力设计值(R) | | | 结论 |
| 局部抗拉强度 | |  | | |  | | |  |
| …… | | | | | | | | |
| 注：抗震支吊架构件和组件的承载力设计值不得高于选用产品的额定荷载。 | | | | | | | | |
| 撰写人签字 | |  | | | 计算书出具单位盖章 | | | |
| 签署时间 | |  | | |
| 审核人签字 | |  | | |
| 签署时间 | |  | | |
| 设计复核人签字 | |  | | | 设计复核单位盖章 | | | |
| 签署时间 | |  | | |

抗震支吊架进场验收记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设单位 | |  | | 施工单位 | | |  | |
| 工程名称 | |  | | 分部（分项工程） | | |  | |
| 生产厂家名称 | |  | | 规格、型号 | | |  | |
| 装箱标号 | |  | | 验收依据 | | 《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》 | | |
| 材料检查 | 1 包装  2 外观、标识  3 材质、规格、连接方式  4 其他 | | | | | | | |
| 技术文件检查 | 1 装箱单 份 张  2 合格证、出厂检测报告 份 张  3 说明书 份 张  4 计算书 份 张  5 其他 | | | | | | | |
| 型式检验报告检查 | 项目 | | 计算书设计值 | | 型式检验报告检验值 | | | 检查结果 |
| 抗震斜撑连接构件抗震承载力 | |  | |  | | |  |
| 侧向管道连接构件  抗震承载力 | |  | |  | | |  |
| 纵向管道连接构件  抗震承载力 | |  | |  | | |  |
| 组件抗震承载力 | |  | |  | | |  |
| 进场材料和构件抽检 | 项目 | | 规范要求 | | 检查记录 | | | 检查结果 |
| 构件质量 | | 第6.2.1条 | |  | | |  |
| 材料质量 | | 第6.2.2条 | |  | | |  |
| 现场抽样检测 | | 第6.2.3条 | |  | | |  |
| 外观质量主控项目 | | 第6.2.4条 | |  | | |  |
| 后扩底锚栓、全螺纹吊杆 | | 第6.2.5条 | |  | | |  |
| 外观质量一般项目 | | 第6.2.6条 | |  | | |  |
| 构件标识 | | 第6.2.7条 | |  | | |  |
| 锚栓安装工艺 | | 第6.2.11条 | |  | | |  |
| 施工单位  检查结果 | | | 专业工长：  质量员：  年 月 日 | | | | | |
| 监理（建设）单位验收结论 | | | 监理工程师（建设单位专业工程师）：  年 月 日 | | | | | |

1. 抗震支吊架产品预拼装验收记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）  工程名称 | | |  | | | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工  程名称 | | 抗震支吊架工程 |
| 施工单位 | | |  | | | 项目负责人 |  | 支架  类型 | |  |
| 分包单位 | | |  | | | 分包单位  项目负责人 |  | 代表  容量 | |  |
| 施工依据 | | |  | | | 验收依据 | 《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》 | | | |
| 验收项目 | | | 规范要求 | | | | 检查记录 | | 检查结果 | |
| 拼装成型检查 | 1 | C型槽钢槽口要求 | | | 第6.3.1条 | |  | |  | |
| 2 | 连接质量 | | | 第6.3.3条 | |  | |  | |
| 3 | 抗震支吊架安装质量 | | | 第6.3.6条 | |  | |  | |
| 4 | 抗震支吊架与管道连接要求 | | | 第6.3.8条 | |  | |  | |
| 5 | C型槽钢和全螺纹吊杆切割 | | | 第6.3.9条 | |  | |  | |
| 6 | 外观质量 | | | 第6.3.12条、第6.3.13条 | |  | |  | |
| 7 | 安装位置和安装尺寸 | | | 第6.3.14条 | |  | |  | |
| 施工单位  检查结果 | | | | 专业工长：  质量员：  年 月 日 | | | | | | |
| 监理（建设）单位验收结论 | | | | 专业监理工程师  （建设单位专业工程师）：  年 月 日 | | | | | | |

1. 抗震支吊架工程安装验收记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | | | |  | | 分部工程名称 |  | 分项工程名称 | | 抗震支吊架 |
| 施工单位 | | | |  | | 项目负责人 |  | 检验批容量 | |  |
| 分包单位 | | | |  | | 分包单位项目负责人 |  | 检验批部位 | |  |
| 施工依据 | | | |  | | 验收依据 | 《建筑机电工程抗震支吊架技术规程》 | | | |
| 验收项目 | | | | | | 规范要求 | 最小/实际抽样数量 | | 检查记录 | 检查结果 |
| 主控项目 | 1 | C型槽钢槽口要求 | | | | 第6.3.1条 |  | |  |  |
| 2 | 抗震支吊架连接 | | | | 第6.3.2条 |  | |  |  |
| 3 | 连接质量 | | | | 第6.3.3条 |  | |  |  |
| 4 | 抗震支吊架安装位置、数量 | | | | 第6.3.4条 |  | |  |  |
| 5 | 锚栓承载力 | | | | 第6.3.5条 |  | |  |  |
| 6 | 抗震支吊架安装质量 | | | | 第6.3.6条 |  | |  |  |
| 7 | 钢结构上支架安装 | | | | 第6.3.7条 |  | |  |  |
| 8 | 抗震支吊架与管道连接要求 | | | | 第6.3.8条 |  | |  |  |
| 一般项目 | 1 | C型槽钢和全螺纹吊杆切割 | | | | 第6.3.9条 |  | |  |  |
| 2 | 抗震支吊架的安装锚固区要求 | | | | 第6.3.10条 |  | |  |  |
| 3 | 管道穿越建筑沉降缝 | | | | 第6.3.11条 |  | |  |  |
| 4 | 外观质量 | | | | 第6.3.12条、第6.3.13条 |  | |  |  |
| 5 | 锚栓钻孔质量 | | | | 第6.3.14条 |  | |  |  |
| 一般项目 | 6 | 序号 | 项目 | | | | 允许偏差 | | 实测值 | 检查结果 |
| 1 | 建筑机电抗震支吊架的各连接杆件长度 | | | | ±5mm | |  |  |
| 2 | 安装角度 | | | | ≤2.5° | |  |  |
| 3 | 刚性连接的水平管道，两个相邻的抗震支吊架间允许纵向偏移值 | | 水管及电线管套 | | ≤最大侧向支吊架间距的1/16 | |  |  |
| 风管、电缆桥架、电缆托盘和电缆槽盒 | | ≤宽度的两倍 | |  |
| 4 | 抗震支吊架整体安装间距 | | | | ≤0.2m | |  |  |
| 5 | 抗震支吊架采用全螺纹吊杆安装时的垂直度 | | | | ≤2.5° | |  |  |
| 施工单位检查结果 | |  | | | | | 专业工长：  质量员：  年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位验收结论 | |  | | | | | 监理工程师（建设  单位项目负责人）：  年 月 日 | | | |

1. 抗震支吊架安装分项工程质量验收记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （子）单位工程名称 | | |  | | （子） 分部工程名称 |  | 检验批数量 |  |
| 施工单位 | | |  | | 项目负责人 |  | 项目技术负责人 |  |
| 分包单位 | | |  | | 分包单位项目负责人 |  | 分包内容 |  |
| 序号 | 检验批名称 | | | 检验批容量 | 部位/区段 | | 施工单位检查结果 | 监理单位验收结论 |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
|  |  | | |  |  | |  |  |
| 施工单位检查结果 | | 项目专业技术负责人： | | | | | | |
| 监理（建设）单位验收结论 | | 专业监理工程师  （建设单位项目负责人）：  年 月 日 | | | | | | |

# 