



T/CECS ×××—202×

中国工程建设标准化协会标准

抗震支吊架安装及验收规程

specification for seismic bracing installation and acceptance

（征求意见稿）

中国 XX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

抗震支吊架安装及验收规程

specification for seismic bracing installation and acceptance

T/CECS ×××—202X

主编单位：中国建筑金属结构协会

深圳优力可科技股份有限公司

批准单位：

施行日期：202X年XX月XX日

中国计划出版社

202X年 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 号

前言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕14 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，修订本规程。

本规程共分 7 章和 4 个附录，主要技术内容包括总则、术语、基本规定、进场材料验收、安装、验收、维护，此次修订的主要内容有：

1. 增加、删除、修改部分术语；
2. 增加和修改对抗震支吊架构件的要求；
3. 增加“进场材料验收（第 4 章）”；
4. 增加和修改对抗震支吊架安装的要求；
5. 增加和修改对抗震支架验收的要求；
6. 增加了“维护（第 7 章）”；
7. 修改了锚栓及其安装的要求；
8. 增加附录 B“验收记录表”；
9. 增加附录 C“锚栓的安装步骤”；
10. 增加附录 D“抗震支吊架安装步骤”。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会归口管理，由中国建筑金属结构协会和深圳优力可科技股份有限公司负责具体技术内容的解释，在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄往解释单位（地址：深圳光明新区南环大道钟表基地格雅科技大厦 1 栋 1006，邮政编码：518106，邮箱：cnunc@cnunc.com）。

主编单位：中国建筑金属结构协会

深圳优力可科技股份有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 进场材料验收	4
5 安 装	5
5.1 一般规定	6
5.2 安装准备	6
5.3 安 装	7
6 验 收	10
6.1 一般规定	10
6.2 主控项目	10
6.3 一般项目	12
7 维 护	13
附表 A 抗震支吊架节点信息表及计算书	14
附录 B 验收记录表	15
附录 C 锚栓的安装步骤	18
附录 D 抗震支吊架安装步骤	19
本规程用词说明	20
引用标准名录	21
条 文 说 明	22

Contents

1	General provisions	1
2	Ferms	2
3	Basic requirements	3
4	Acceptance of incoming materials	4
5	Installation	6
5.1	General requirement.....	6
5.2	Installation preparation	6
5.3	Installation.....	7
6	Acceptance.....	10
6.1	General requirement.....	10
6.2	Dominant items	10
6.3	General items	12
7	Maintenance.....	13
Appendix A	Seismic bracing node calculation	14
Appendix B	Records for quality acceptance	15
Appendix C	Installation Steps of the anchor	18
Appendix D	Installation Steps of the Seismic bracing	19
	Explanation of wording in this specification	20
	List of quoted standards.....	21
	Addition: Explanation of provisions	22

1 总 则

1.0.1 为规范抗震支吊架的安装、验收和维护，做到安全可靠、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于建筑抗震设防烈度为 6 度至 9 度的建筑机电工程设施抗震支吊架安装及验收。

1.0.3 抗震支吊架安装及验收除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 抗震支吊架 seismic bracing

与建筑结构体牢固连接，以承担地震作用为主的支吊架。

2.0.2 侧向抗震支吊架 lateral seismic bracing

斜撑与管道横截面平行的抗震支吊架。

2.0.3 纵向抗震支吊架 longitudinal seismic bracing

斜撑与管道横截面垂直的抗震支吊架。

2.0.4 抗震连接构件 structure connecting component

用于连接抗震斜撑的单独或组合的构件。

2.0.5 抗震斜撑 bracing component

连接建筑附属机电设备与建筑结构，能够将其水平地震作用传递给结构的组件

2.0.6 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。

2.0.7 管道连接构件 pipe connecting component

通过紧固管道以防止其在特定方向发生滑脱、移动的构件。

2.0.8 锚固体 fixing part

与混凝土、钢结构等结构件连接的构件。

3 基本规定

3.0.1 抗震支吊架构件的规格型号、性能应符合现行国家标准《建筑抗震支吊架通用技术条件》GB/T 37267 的有关规定，并附有检测报告和产品合格证。

3.0.2 抗震支吊架的所有构件均应采用成品，除槽钢、螺杆可以进行现场切割外，不得对其它产品进行现场加工。

3.0.3 抗震支吊架与建筑结构应有可靠的连接和锚固，且不应影响结构安全。

3.0.4 抗震支吊架中的锚栓、抗震连接件、管束、槽钢、吊杆等构件强度应满足现行国家标准《建筑机电工程抗震设计标准》GB 50981第3.5.2条的要求。

3.0.5 抗震连接构件、管道连接构件、钢结构夹具等承载力设计值应根据第三方认证中心通过测试认证得出，测试应采用拟静力试验方式。

3.0.6 承担建筑机电抗震工程的施工单位，宜根据施工图纸进行施工深化设计，深化设计内容应包含平面布置图及力学计算书，并应经过设计单位审核确认后方可施工。

3.0.7 抗震支吊架应根据地震作用选用符合性能要求的产品，斜撑承载力应满足对应方向的地震作用要求并满足以下规定：

1 单管或门型侧向抗震支吊架至少有一组抗震斜撑；

2 单管纵向抗震支吊架至少有一组抗震斜撑；

3 门型纵向抗震支吊架至少有两组抗震斜撑；

4 多层门型抗震支吊架应根据层数设置相应抗震斜撑；

3.0.8 固定于钢柱及钢梁上的抗震支吊架，应采用钢结构专用的夹具进行连接，夹具应经第三方权威机构检测或者认证。

4 进场材料验收

4.0.1 所有货物到现场，包装应完好无损，附有包装分件名称、图号、数量的详细装箱单、合格证，清单与货物应相符。

4.0.2 抗震支吊架产品运抵现场后，应提供以下资料文件：

- 1 产品出厂质量检验证明、合格证、质保书；
- 2 第三方出具的检测报告；
- 3 原材料质量检验报告、产地证明；
- 4 进口材料商检证明等质量证明文件。

4.0.3 产品进场后，应在建设或监理单位人员的监督下，由施工单位按产品检验标准分类抽样检验，抽检项目应符合 4.0.9 要求。

4.0.4 抗震支吊架材料、材质及表面处理方式应符合设计要求。

4.0.5 抗震连接构件及管道连接构件板材厚度不应小于 5mm，管道连接件宽度不应小于 40mm，槽钢厚度不应小于 2mm，表面宜采用热浸镀锌、电镀锌、锌铬涂层等方式处理。

4.0.6 槽钢性能应符合现行国家标准《装配式支吊架通用技术要求》GB/T 38053 的规定。

4.0.7 锚栓应符合现行标准《混凝土用机械锚栓》JG/T 160、《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的规定。

4.0.8 槽钢、连接件、管夹、锚栓等材料配件应有企业永久商标标识。

4.0.9 抗震支吊架以下部位的关键性能应组织复检或现场试验并满足相关技术要求：

1 槽钢尺寸、齿牙深度，检测方法应满足现行国家标准《产品几何技术规范(GPS)光滑工件尺寸的检验》GB/T 3177 的规定；

2 管夹、连接件的尺寸，检测方法应满足现行国家标准《产品几何技术规范(GPS)光滑工件尺寸的检验》GB/T 3177 的规定；

3 抗震连接构件或斜撑组件力学性能，检测方法应满足本规程 3.0.5 条的规定；

4 锚栓承载力性能（抗拉），检测方法应满足现行行业标准《混凝土用机械锚栓》JG/T 160 的规定；

5 螺杆的性能等级，检测方法应满足现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》

GB/T3098.1 的规定。

5 安装

5.1 一般规定

- 5.1.1 抗震支吊架安装前，施工单位应按施工图纸和施工要求编写施工方案，并报监理单位审核。
- 5.1.2 抗震支吊架的安装宜与承重支吊架同步。
- 5.1.3 安装单位应具有相应资质，安装人员应接受岗前培训，培训考核合格才能上岗。
- 5.1.4 抗震支吊架安装过程中，应采取相应的防护措施，防止构件磕碰或坠落。
- 5.1.5 抗震支吊架安装应严格按照施工图纸进行施工，如施工图纸与现场实际不符，应经设计单位确认同意后，方可允许实施变更。
- 5.1.6 抗震支吊架施工安全措施除应符合现行行业标准《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、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46的有关规定外，尚应符合施工组织设计要求。

5.2 安装准备

- 5.2.1 抗震支吊架构件储存应符合下列规定：
 - 1 应储存在通风良好、干燥的库房内。
 - 2 构件应同型号、规格的储存在货架上；摆放在卡板上时，应码放整齐，高度不超过5层或1m。
 - 3 槽钢的储存，应在地面上铺设防潮膜，防潮膜上垫置干燥木条（或木架子、竹胶板等），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。
 - 4 槽钢的堆放高度不宜高于1.0m，并应有警示标牌。
- 5.2.2 槽钢和螺杆宜采用机械切割应符合下列规定：
 - 1 切割时应保证断面的垂直度；
 - 2 槽钢切割时开口面向下，切割中应避免较大变形
 - 3 切割端毛刺应打磨平滑，并及时清除吸附的铁屑和粉末；
 - 4 切口断面处应进行防护处理。
- 5.2.3 施工机具应完备，测量工具应具有校验合格证，并在有效期内使用。

5.2.4 抗震支吊架安装前应明确施工范围，相关工作面应符合施工和抗震支吊架安装的技术要求。

5.3 安装

5.3.1 固定于混凝土结构的抗震支吊架的锚栓应采用具有机械锁键效应的 S 类扩底型锚栓，安装步骤可参考附录 C，安装应符合下列规定：

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；

2 锚栓公称直径不应小于 12mm，最小有效锚固深度应满足下表要求，当有充分试验依据及可靠工程经验并经国家机构认证许可时可不受其限制；

表 5.3.1-1 锚栓最小有效锚固相对深度

锚栓类型	设防烈度	有效锚固深度
扩底型锚栓	6	4d
	7	5d
	8	6d

注：d 为锚栓公称直径

3 锚栓安装最小边距，最小间距应根据厂家技术要求或产品的认证报告确定，当无相关要求及报告时，最小边距和最小间距不应小于最小有效埋深或 6 倍锚栓外径，且应考虑边距及间距对锚栓承载力的影响；

4 锚栓钻孔应符合厂家技术要求或产品的认证报告，当无相关要求及报告时可根据表 5.3.1-2 和表 5.3.1-3。

表 5.3.1-2 锚栓钻孔质量

锚栓名称	锚孔深度 (mm)	锚孔垂直度	锚孔位置 (mm)
后扩底锚栓	+50	±2%	±5

表5.3.1-3锚栓钻孔直径允许偏差（mm）

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

5锚固操作应符合锚栓设计要求，钻孔前应用钢筋探测器检查，避免孔位遇到钢筋、线管等隐蔽物。

5.3.2抗震支吊架安装步骤应根据技术交底文件进行安装，技术交底文件可参考附录B：

5.3.3 抗震支吊架螺杆安装应符合下列规定：

1 螺杆在现场按需要长度切割完毕后，应满足本规程第5.2.2条后再进行连接组合；

2 连接螺母与螺杆和锚栓连接时，螺纹端头先按旋入深度，旋入深度均应达到45%的连接螺母长度；

3 安装后的螺杆垂直度偏差不应大于4°。

5.3.4 抗震支吊架斜撑的安装应符合下列规定：

1 斜撑垂直安装角度应符合设计要求进行，且不得小于30°；

2 单管抗震支吊架斜撑与吊架的距离不得超过10cm；

3 抗震支吊架斜撑安装不应偏离其中心线2.5°；

4斜撑槽钢宜采用无背孔槽钢，且不应槽口朝上；

5采用普通六角螺栓安装，扭矩应满足本规程5.3.5条要求，若采用扭剪螺栓，螺栓头应拧断。

5.3.5 抗震支吊架其它构件安装应符合下列规定：

1 不同金属材质的管夹与管道连接处宜设置防震绝缘胶垫，管夹与管道的连接应稳固；

2 螺栓螺母应按设计扭矩锁紧，防止松动，螺栓螺母无设计扭矩要求时，最小扭矩不应小于表5.3.5的规定；

表5.3.5 螺栓螺母最小扭矩（Nm）

锚栓规格	M8	M10	M12	M16	M20
安装扭矩	12.7	25.5	45.1	113	216

3 安装施工完毕后应擦拭干净,完全暴露的槽钢端部除会形成积水的部位都应装上槽钢端盖。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 抗震支吊架验收，应由建设单位或监理单位组织设计、施工、供货单位参加，并记录。

6.1.2 施工单位应严格对施工工序进行质量控制，检验批、分项工程工程质量的验收，均应在施工单位自检合格的基础上进行，并记录。

6.1.3 抗震支吊架工程竣工验收时，应具备下列技术资料：

- 1 抗震支吊架的竣工图、计算书、设计变更文件及其他设计文件；
- 2 抗震支吊架构件、组件及其它附件的产品质量合格证书，检测报告、进场验收记录；
- 3 施工过程中重大技术问题的处理文件，工作文件和变更记录；
- 4 隐蔽工程验收及中间试验记录，检验批、分项工程质量验收记录。
- 5 其他质量保证资料；

6.1.4 抗震支吊架安装工程检验批划分应符合下列规定：

1设计、材料和施工条件相同的抗震支吊架工程，同层每10%或100套应划分为一个检验批，不足100套也应划分为一个独立的检验批；

2 重要机房中的抗震支吊架应划为一个独立检验批；

3标准层可划分为一个独立检验批。

6.1.5当抗震支吊架安装质量不符合要求时，应经过返工，满足使用要求后，方可进行验收。返工后的抗震支吊架，应进行全数检验。

6.1.6 抗震支吊架施工质量验收记录可按本规程附录B填写。

6.2 主控项目

6.2.1 抗震支吊架数量应符合施工图纸的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场清点。

6.2.2抗震支吊架位置应符合施工图纸的要求。

检查数量：每检验批总数量10%且不少于3套。

检验方法：现场核对

6.2.3 抗震支吊架型号规格应符合施工图纸的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场核对。

6.2.4 抗震支吊架配件选型应符合施工图纸的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场核对。

6.2.5 抗震支吊架整体安装间距应符合设计要求，其偏差不应大于0.2m。

检查数量：每检验批总数量10%且不少于3套。

检验方法：尺量检查。

6.2.6 抗震支吊架斜撑与吊架安装距离应符合设计要求，并不得大于0.1m。

检查数量：每检验批总数量10%且不少于3套。

检验方法：尺量检查。

6.2.7 抗震支吊架斜撑竖向安装角度应符合设计要求，且不得小于 30° 。

检查数量：每检验批总数量10%且不少于3套。

检验方法：尺量检查。

6.2.8 抗震支吊架与结构的连接、吊杆与槽钢的连接、螺栓、螺母与连接件的扭矩应符合设计要求，安装应牢固。

检查数量：每检验批总数量10%且不少于3套。

检验方法：观察、检查

6.2.9 抗震支吊架锚栓的安装应符合设计要求，其套管不能超出混凝土安装平面

检查数量：每检验批总数量10%且不少于3套。

检验方法：观察、检查

6.2.10 抗震支吊架锚栓的承载力应符合设计要求

检查数量：每检验批总数量0.1%且不少于5个。

检验方法：拉拔试验

6.2.11 抗震支吊架安装后应横平竖直，不应出现扭曲变形

检查数量：全部检查

检验方法：观察、检查

6.3 一般项目

6.3.1 抗震支吊架构件表面应平整、洁净、无起泡、分层现象。

检查数量：全部检查

检查方法：观察、检查。

6.3.2 抗震支吊架整体表面、侧面应平整，无明显压扁或局部变形等缺陷。

检查数量：全部检查

检查方法：观察、检查。

6.3.3 扭剪螺栓(尖头螺栓) 不得与带背孔槽钢连接。

检查数量：全部检查

检查方法：观察、检查。

7 维护

7.0.1每两年应进行一次变形、松动、脱落检查，发现异常应及时采取对应整改措施。

7.0.2每两年应对各构件腐蚀情况进行一次检查，对已经发生腐蚀部分应采取修复措施。

7.0.3 发生突发事件时，应及时进行全面检查和维护。

附表 A 抗震支吊架节点信息表及计算书

抗震支吊架节点信息表及计算书

项目名称：项目地址：

支吊架类型： 支吊架编号： 楼层：

构件信息	支撑信息
侧向管束： 额定荷载：(N) 纵向管束： 额定荷载：(N) 根部连接构件： 额定荷载：(N) 管部连接构件： 额定荷载：(N)	吊杆规格：吊杆最大使用荷载：(N) 斜撑长度：(mm) 斜撑垂直夹角： 最小回转半径：(mm) L/R 值： 斜撑最大水平承载力：(N) 水平加速度：(N)
锚栓信息	抗震支吊架详图 <input type="checkbox"/> 侧向支吊架 <input type="checkbox"/> 双向支吊架
斜撑锚栓规格： 斜撑锚栓安装方向： 钻头直径：(mm) 有效锚固深度：(mm) 安装扭矩：(Nm) 抗拉承载力：(N) 抗剪承载力：(N) *整体安全分项系数 $\gamma = 1.4$	

管道类型	规格	数量	作用范围 (m)		α_{EK}	计算荷载 (N)	
			侧向	纵向		侧向荷载	纵向荷载
						合计：	合计：

荷载计算信息

水平地震力综合系数 $\{\alpha_{EK} = \gamma \eta \xi_1 \xi_2 \alpha_{max}\}$ 计算值小于 0.5 时，按 0.5 取值

深化设计： 审核： 日期：

表B.0.2

抗震支吊架分项工程质量验收记录表 编号_____

工程名称					分部（子分部） 工程名称	
施工单位		项目负责人			检验批数量	
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（建设）单位验收结论	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
说明：						
施工单位检查结论		专业工长（施工员）： 年 月 日				
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日				

注：本表一式四份，由施工单位填写，施工单位、监理单位、城建档案馆、产权单位保存。

表 B.0.3

抗震支吊架报验表编号_____

工程名称	
<p>致：（项目监理单位）</p> <p>我方已完成支吊架分部（子分部）工程，经自检合格，请予以验收</p> <p>附：分部（子分部）工程质量验收资料</p> <p style="text-align: right;">项目经理部（盖章）：</p> <p style="text-align: right;">项目技术人员（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	
<p>验收意见：</p> <p style="text-align: right;">专业监理工程师（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

附录 C 锚栓的安装步骤

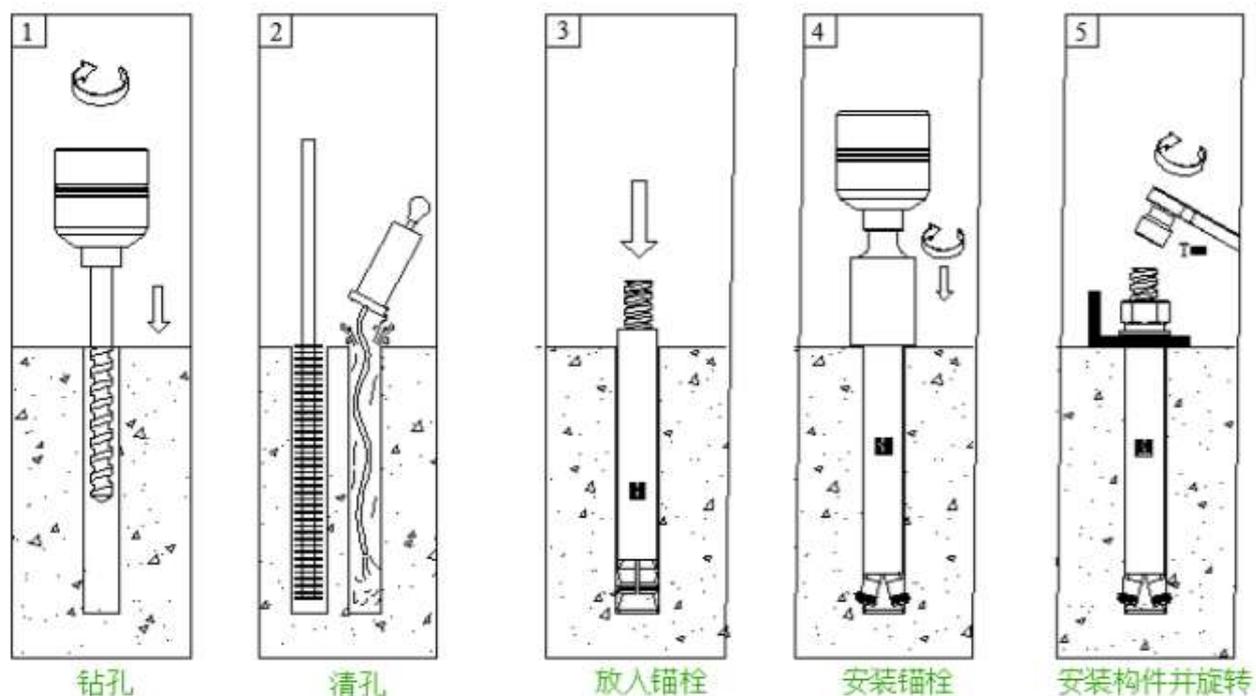
C.0.1 钻孔：确定钻孔定位点，根据选取的锚栓规格选择对应的冲击钻头，根据锚栓的种类决定是否增加扩孔的步骤；

C.0.2 清孔：清除孔内灰尘及其他杂质；

C.0.3 放入锚栓：放入时不要去掉螺栓，以防止套管后退，影响安装质量；

C.0.4 安装锚栓：锚栓放置到位后将螺母和垫片去除，使用专用敲击套筒敲击，直至套管末端与混凝土基材平面齐平；

C.0.5 安装锚固物：将锚固物安装好，用扳手给螺母施加一定的扭矩，拧紧后安装完成。



附录 D 抗震支吊架安装步骤

- D. 0. 1 测量：测量所要安装的管道距楼板的高度，确定螺杆的长度、加劲槽钢的长度及斜撑槽钢的长度，确定锚栓的位置；
- D. 0. 2 下料：根据测量出的相关数据进行材料的切割下料，槽钢切割完后须在切口处喷金属喷锌剂，避免切口腐蚀，如末端安装端盖，则可不进行喷锌处理；
- D. 0. 3 主吊的安装：确定主吊锚栓的位置，钻孔，进而安装锚栓、螺杆；
- D. 0. 4 斜撑的安装：定位斜撑锚栓的位置，钻孔，进而安装侧向、纵向斜撑；
- D. 0. 5 加劲槽钢的安装：加劲槽钢通过螺杆紧固件与主吊连接，螺杆紧固件间距不大于 500mm。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《建筑机电工程抗震设计标准》 GB 50981
- 《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》 GB/T708-2006
- 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》 GB/T709-2006
- 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》 GB/T 3098.1
- 《产品几何技术规范 (GPS) 光滑工件尺寸的检验》 GB/T 3177
- 《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T4237-2015
- 《建筑抗震支吊架通用技术条件》 GB/T 37267
- 《装配式支吊架通用技术要求》 **GB/T 38053**
- 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ 145
- 《混凝土用机械锚栓》 JG/T160

中国工程建设协会标准

抗震支吊架安装及验收规程

T/CECS XXX:202X

条文说明

目次

1	总则	(23)
2	术语	(24)
3	基本规定	(30)
4	进场材料验收	(33)
5	安装	(34)
	5.1 一般规定	(34)
	5.2 安装准备	(34)
	5.3 安装	(35)
6	验收	(36)

1 总则

1.0.1 我国对建筑抗震重要性的认识是伴随着惨痛的地震损失而逐步加深的。由于建国初期的经济、技术方面的原因，地震对我国造成了非常惨重的生命损失，财产损失更是无法计量。然而，同样在地震灾区，严格按照抗震设计规范进行抗震设计并切实依据抗震施工验收规范进行验收的建筑都具有明显的抗震能力，抵御地震灾害的效果非常显著，大幅减少了生命和财产损失。这便体现出建筑抗震设计与施工验收规范、规程的重要性。

建筑抗震包含三个部分，即建筑结构抗震、建筑非结构构件抗震、建筑附属机电设备抗震。建筑结构抗震和建筑非结构构件抗震起步早，到目前都有了比较成熟的设计规范及施工验收规范，而建筑附属机电设备的抗震设防正处于方兴未艾的阶段。近年来，随着科学水平和经济条件的提高，建筑附属机电设备的抗震设防得到了行业主管部门的重视，并因此诞生了相应的设计规范和产品标准，但缺少配套的安装验收规范。

抗震支吊架在地震中能对建筑机电工程实施给予可靠保护，承受来自任意水平方向的地震作用，因此根据抗震支吊架生产单位、安装施工单位所掌握的安装技术和经验制定安装及验收规程，为抗震支吊架的安装及验收提供可靠的技术依据，以更好的促进国内抗震支吊架行业的发展。

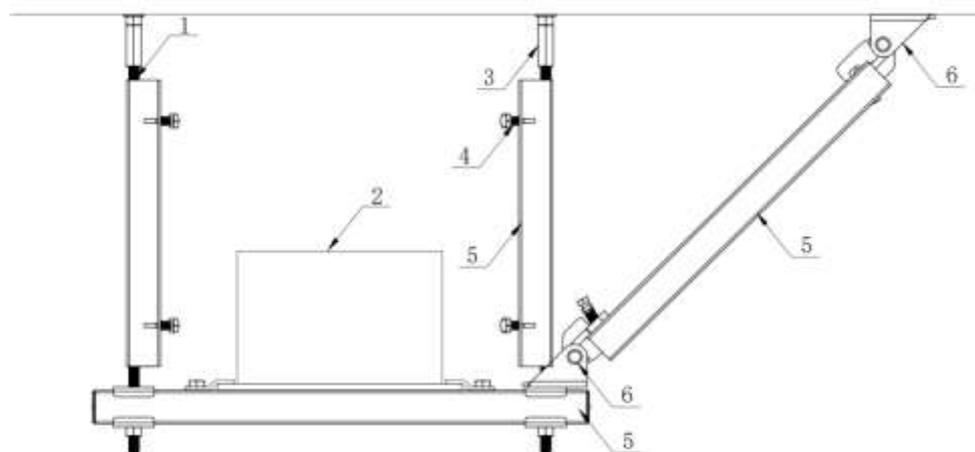
制定本规程的目的是为了使抗震支吊架的安装及验收做到安全可靠、技术先进、经济合理、确保工程质量和正常使用。

1.0.2 本规程适用于以地震力为主要荷载，建筑抗震设防烈度为6-9度的建筑机电设备抗震支吊架的安装及验收，设计应符合《建筑机电工程抗震设计标准》GB 50981的规定，产品应符合《建筑抗震支吊架通用技术条件》GB/T 37267的规定。

1.0.3 抗震支吊架工程安装和验收除应符合本规程外，还应符合国家现行设计标准《建筑机电工程抗震设计标准》GB 50981的规定，国家现行安装验收标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300以及《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242等施工验收规范。

2 术语

2.0.4-2.0.8 抗震支吊架是对机电设备及管线进行有效保护的重要抗震措施，其构成（如图1）由锚固体、加固吊杆、抗震连接构件（如图2）及斜撑组成。根据被保护管线的不同而有多种的构造形式（如图3）。



1-螺杆；2-设备或管道；3-六角连接器
4-螺杆紧固件；5-槽钢；6-抗震连接构件

图1 抗震支吊架示意图

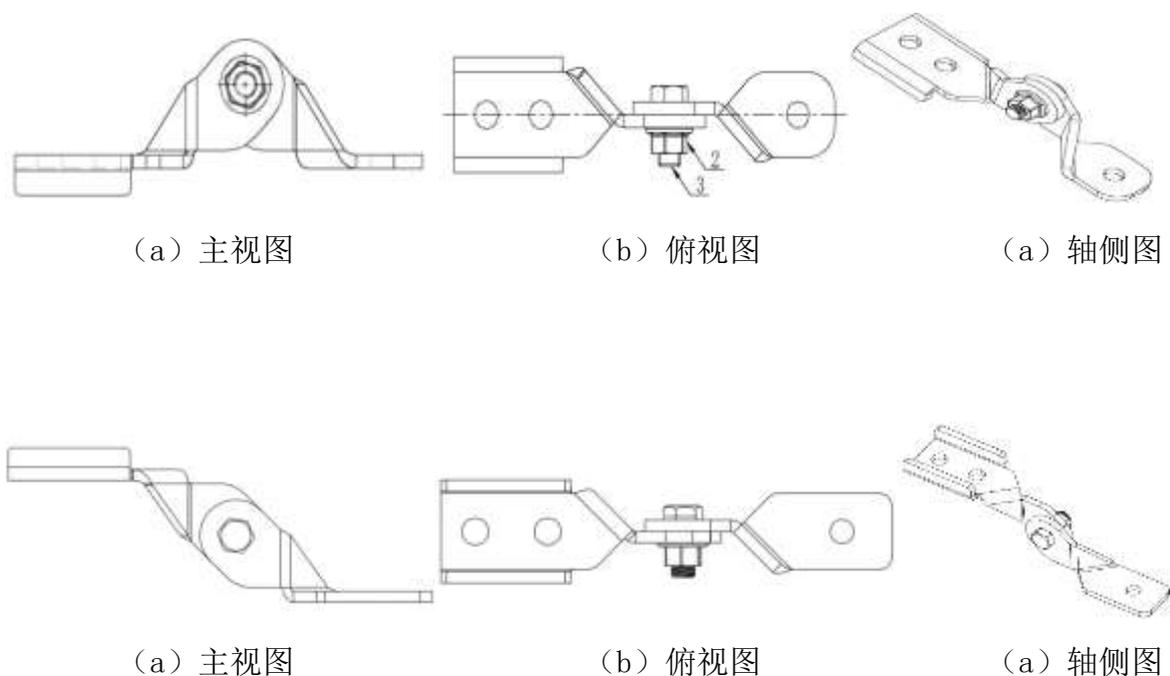
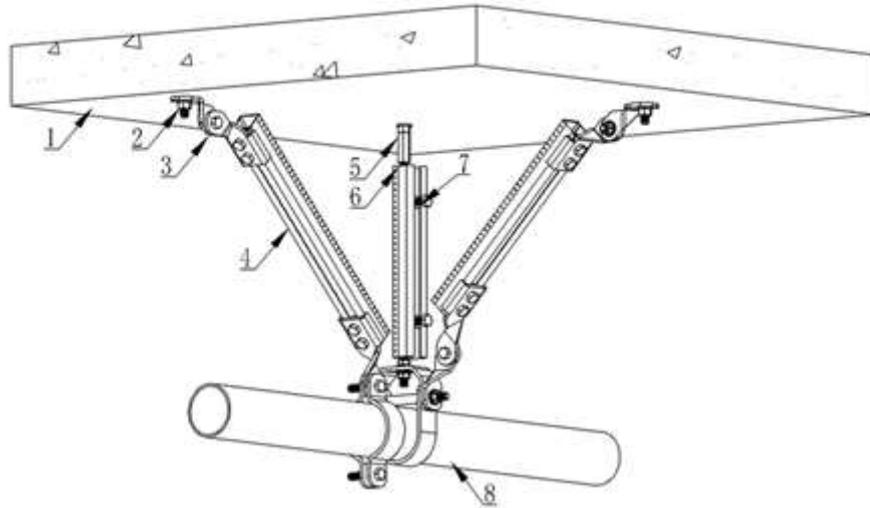
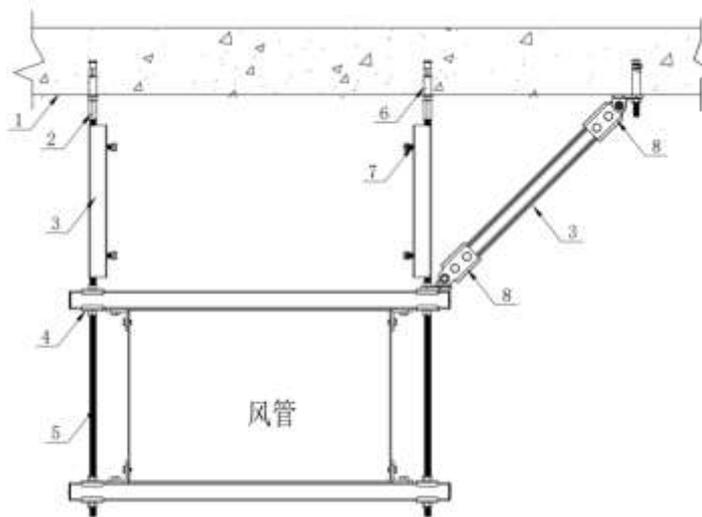


图 2 I型抗震连接构件示意图



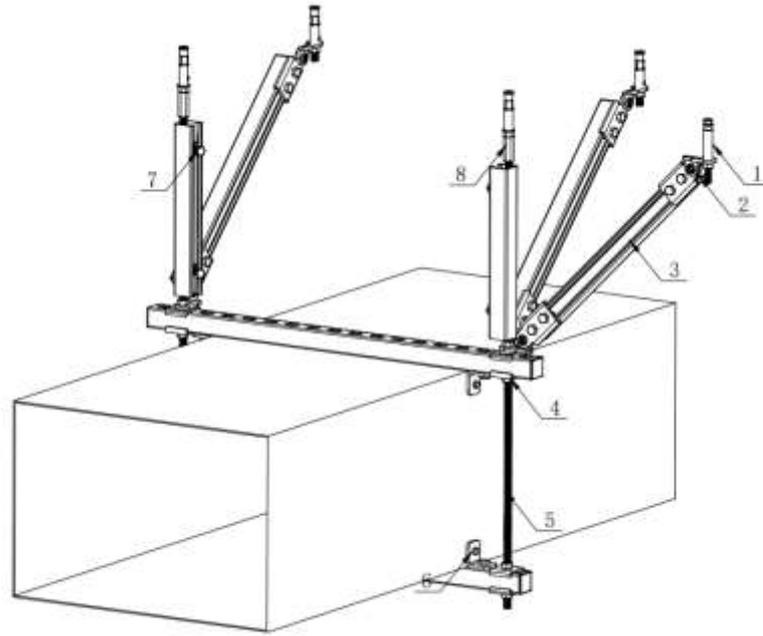
- 1-结构体；2-抗震锚栓；3-抗震连接构件；4-槽钢
5-六角连接器；6-螺杆；7-螺杆紧固件；8-管道

(b) 单管双向抗震支吊架构造形式



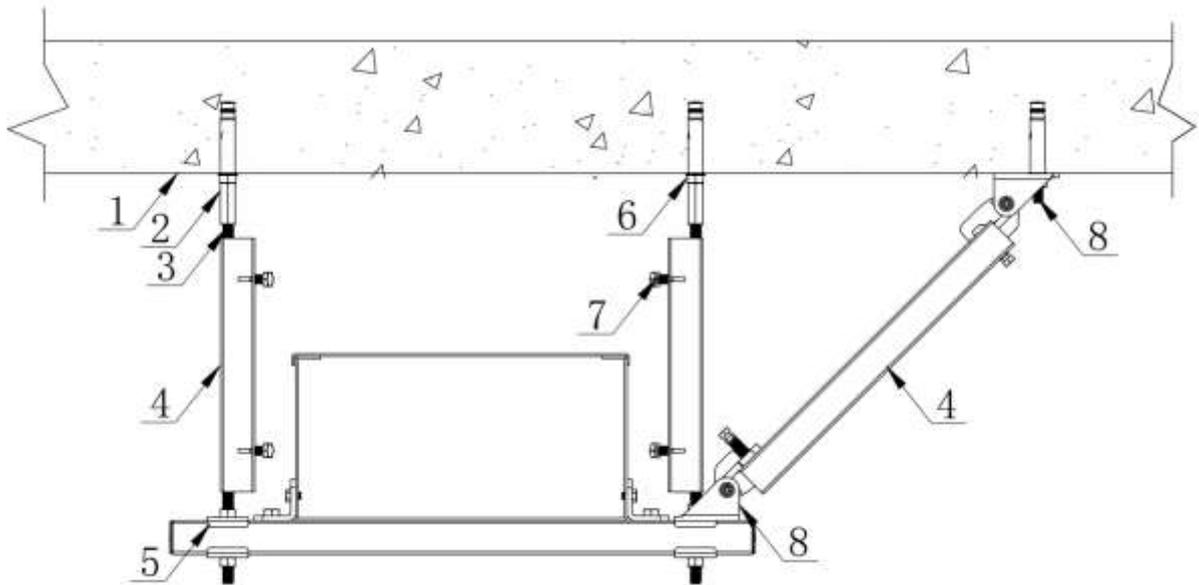
- 1-结构体；2-六角连接器；3-槽钢；4-U型扣垫
5-螺杆；6-抗震锚栓；7-螺杆紧固件；8-抗震连接构件

(c) 风管侧向抗震支吊架构造形式



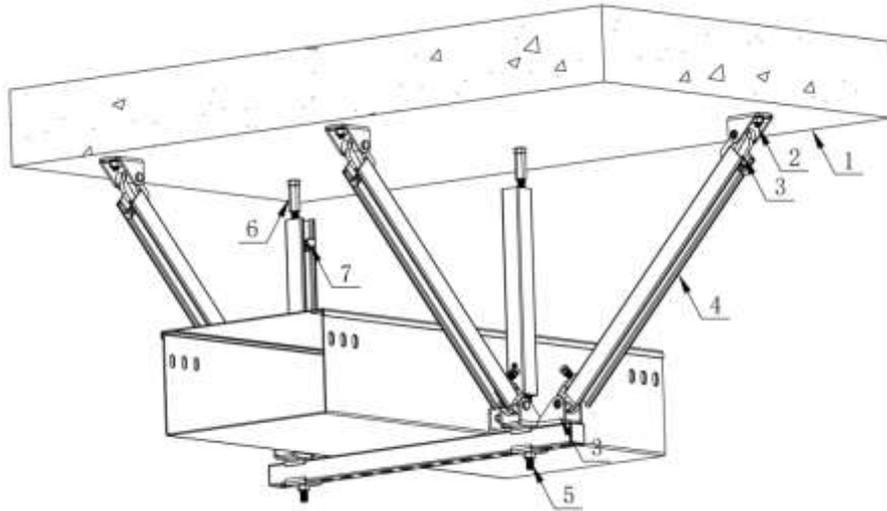
- 1-结构体；2-抗震锚栓；3-抗震连接构件；4-槽钢
5-U型垫片；6-螺杆；7-六角连接器；8-螺杆紧固件

(d) 风管双向抗震支吊架构造形式



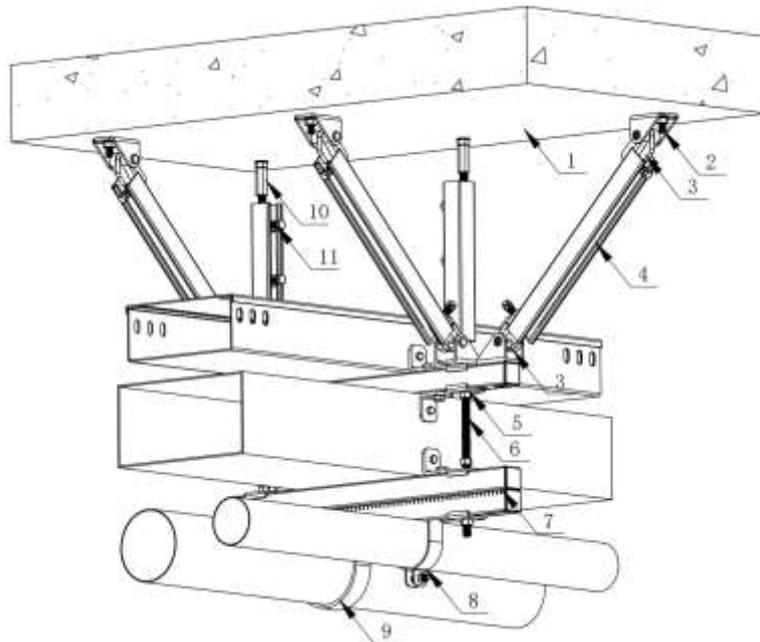
- 1-结构体；2-六角连接器；3-螺栓；4-槽钢
5-U型垫片；6-抗震锚栓；7-螺杆紧固件；8-抗震连接构件

(e) 桥架侧向抗震支吊架构造形式



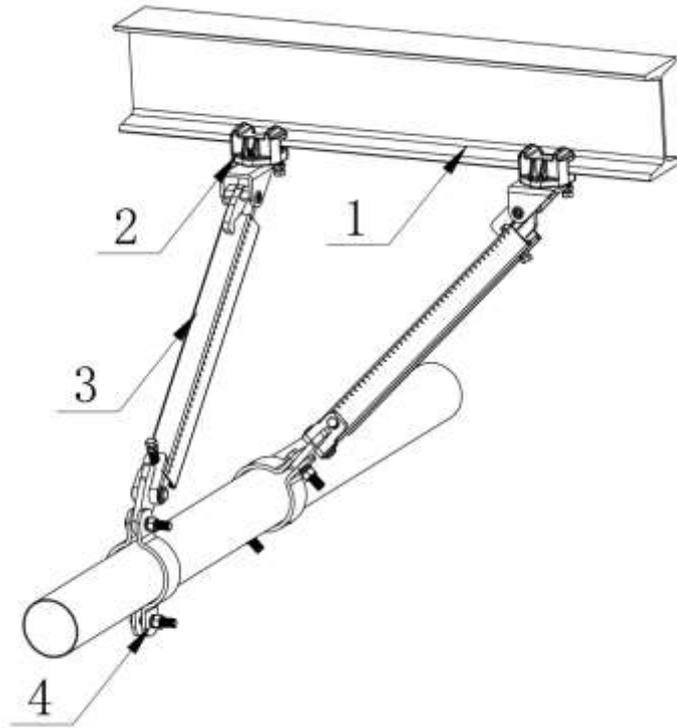
1-结构体；2-抗震锚栓；3-抗震连接构件；4-槽钢
5-螺杆；6-六角连接器；7-螺杆紧固件

(f) 桥架双向抗震支吊架构造形式



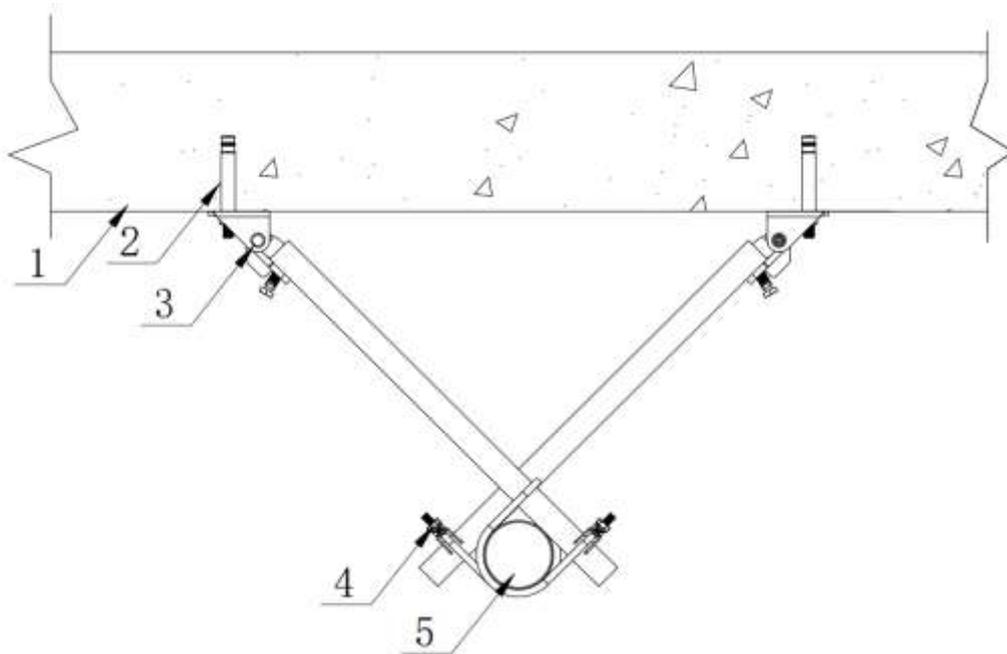
1- 结构体；2-抗震锚栓；3-抗震连接构件；4- 槽钢；5-U型扣垫；6-螺杆；
7-双拼C型槽钢；8-P型夹；9-Ω型夹；10-六角连接器；11-螺杆紧固件

(g) 综合双向抗震支吊架结构型式



1-工字钢；2-抗震梁夹；3-槽钢；4-抗震管夹；

(h) 钢结构单管侧向及纵向抗震支吊架构造形式



1-结构体；2-抗震锚栓；3-抗震连接构件；4-抗震立管管夹；5-立管；

(i) 立管四向抗震支吊架构造形式

图3 抗震支吊架构造形式

3 基本规定

3.0.1 抗震支吊架所使用的材料主要有锚栓、抗震连接构件、管道连接构件、斜撑、型钢和紧固件。为确保抗震支吊架安全可靠，要求抗震支吊架所使用的材料都必须符合国家或行业标准规定的质量指标。

3.0.2 根据《建筑机电工程抗震设计标准》GB50981的要求，组成抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，禁止采用未经力学性能检验的现场制作构件。

3.0.4 锚栓作为抗震支吊架与混凝土结构进行锚固连接的重要构件，此条对锚栓的材质及性能提出要求。

1 抗震连接构件与混凝土结构连接应采用既可用于非开裂混凝土，也可用于开裂混凝土，并可承受地震作用的 S 类锚栓，其测试方式依据现行行业标准《混凝土用机械锚栓》JG/T 160。

2 锚栓连接的设计计算，应采用开裂混凝土的工况下的承载力；不得以非开裂混凝土工况下承载力计算。

3.0.4-3.0.6 对抗震支吊架的验算提出要求，需要进行强度验算的构件包含锚栓、抗震连接构件、管束、槽钢、吊杆等，且必须满足 $R \geq S$ ，根据附录 A 表格内容填写节点信息及各个构件承载力设计值 R，信息表及计算书的出具单位应保证数据的真实性、准确性。

抗震连接构件、管道连接构件、钢结构夹具的 R 值须根据第三方认证中心采用拟静力试验的测试方法认证得出，不得使用破坏值充当设计值进行计算。拟静力试验方法是研究结构或结构构件受力及变形性能时应用最广泛的方法之一，拟静力试验方法见《建筑抗震试验规程》JGJ/T101。具体施行应满足国家现行标准《建筑抗震支吊架通用技术条件》GB/T 37267 或《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T 476 的相关循环加载试验的规定。

目前的行业状况，抗震支吊架深化图纸及计算书一般交付厂家进行，厂家一般无设计资质，这就需要设计单位为施工图纸及计算书做最后的审核确认，结合本规程以及《建筑机电工程抗震设计标准》GB 50981-2014 第 3.5.1条，设计单位需核对计算书中的信息如下：

1 节点信息及各个主要构件承载力设计值 R_d 是否与第三方认证中心认证的力值一致；

2 机电工程设施或构件内力组合的设计值 S_d 计算是否正确；

$$3R_d / \gamma_{RE} \geq S_d;$$

4 深化图纸中支吊架间距是否小于等于计算书中的支吊架作用范围，如图 4，且不大于《建筑机电工程抗震设计标准》GB 50981 规定的最大间距；

5 斜撑杆件长细比 $L/R \leq 200$ 。

验算过程中，如 $R_d/\gamma_{RE} < S_d$ ，则应调整抗震支吊架间距，直至各点支架作用范围内的荷载满足抗震设计要求。

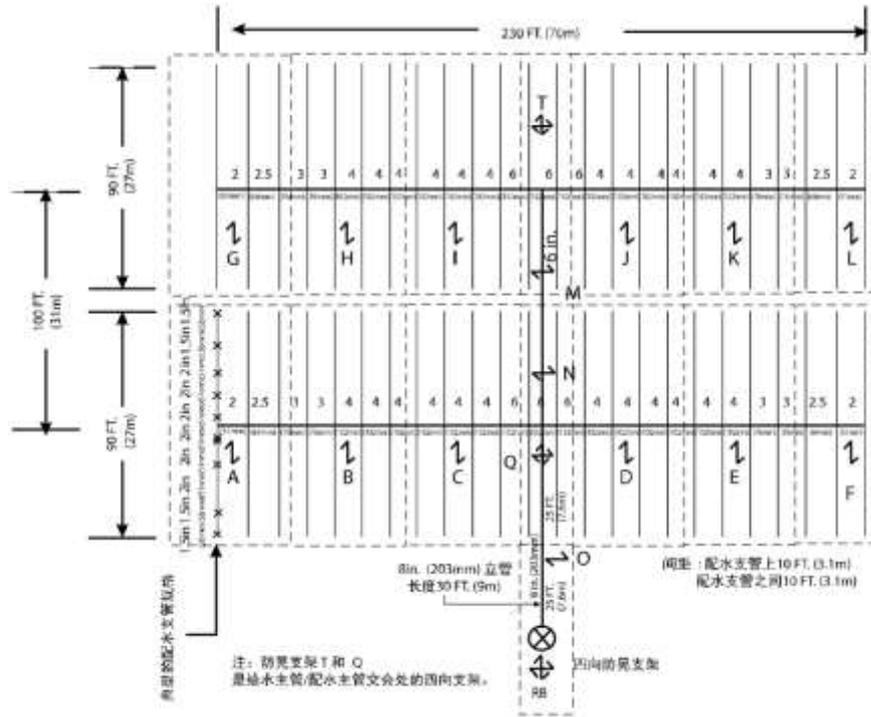


图 4、侧向抗震支架作用范围

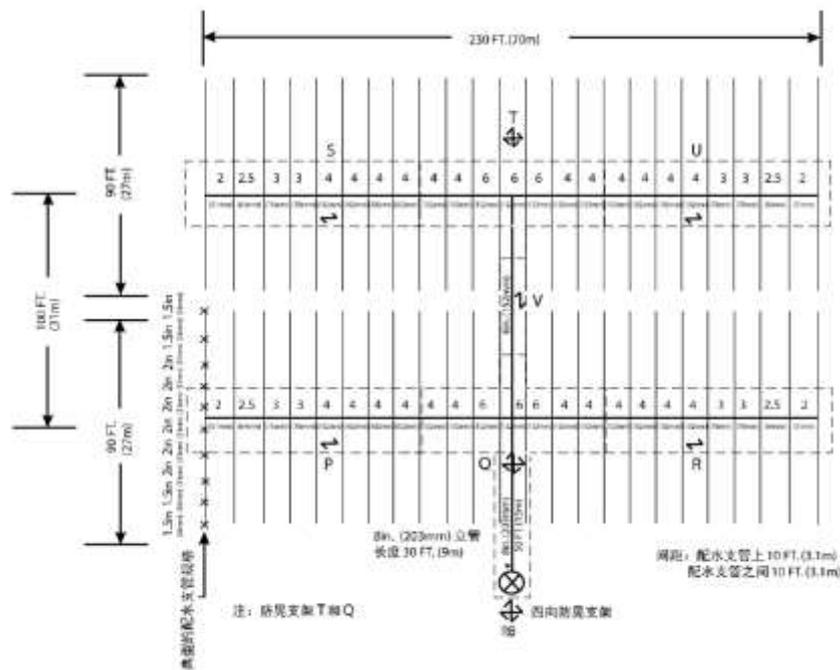


图 5、纵向抗震支架作用范围

3.0.7 抗震支吊架通过斜撑将水平地震作用力传递给结构,所以抗震支吊架对应方向上必须要有斜撑,门型支吊架纵向抗震为了避免其旋转,需要设置最少两个斜撑。

4 材料进场验收

4.0.1-4.0.2抗震支吊架材料运抵现场后,对产品的包装、清单以及随行的资料文件做出要求。

4.0.5 此条对抗震连接构件及管道连接构件的材料提出要求,结合国外使用经验,相关连接构件的材质可采用碳钢、合金钢、不锈钢进行生产制作,其厚度偏差应根据材质的不同满足《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T708-2006或《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T709-2006标准或《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T4237-2015的相关规定。

1 对抗震连接构件和管道连接构件的基本外观尺寸提出要求是从抗震支吊架工程的经济合理性以及确保质量出发。

2目前,碳钢的表面处理方式有热浸镀锌、冷镀锌、锌铬涂层(达克罗)等多种方式,在沿海或者腐蚀比较严重的地区,考虑材料受力性能及抗腐蚀性能,推荐使用热浸镀锌、锌铬涂层(达克罗)方式。当采用其他新型防腐工艺时,需要提供有效的第三方检测证明其防腐性能。

4.0.6-4.0.9 对槽钢、锚栓、连接件、管夹、螺杆等抗震支吊架配件做出要求,其参数应该首先满足招标要求,如无要求,则须满足现行国家标准,对于要求复检或现场试验的项目有以下两个特点,一是尽量便于检测,包含槽钢、管夹、连接件的尺寸方面的检测,二是作为主要的受力构件,包含抗震连接构件及斜撑组件、锚栓及螺杆力值方面的检测,以确保材料质量。

5 安装

5.1 一般规定

5.1.1 一般情况下，抗震支吊架的安装是机电设备安装的一个分项工程，在其施工前，一般已经编制了该项目的施工组织设计，所以根据施工图和该项目的施工组织设计编写施工方案。

5.1.2 目前抗震支吊架的进场时间大都为承重支吊架之后，经常出现施工现场无足够的空间安装抗震支吊架的情况，导致抗震支吊架安装的位置及斜撑角度与施工图不符，甚至无法安装，如果抗震支吊架的安装与承重支吊架同步则可以避免这种情况。

5.1.3 抗震支吊架的安装，因涉及到抗震支吊架结构组装、锚栓的安装以及斜撑角度等，所以需对安装人员进行培训，合格方式可理论问答加上实际操作等确认。安装单位应具备相应施工资质。

5.1.4 抗震支吊架安装过程中，应采取相应的防护措施，避免构件磕碰或坠落，保障施工人员的安全，同时避免构件表面防腐涂层的破坏。

5.1.5 抗震支吊架安装应严格按照施工图纸进行施工，如施工图纸与现场实际不符，安装人员不得擅自更改，应该反馈给设计单位，经过设计单位同意后方可实施变更。

5.1.6 抗震支吊架的安装施工应根据国家有关劳动安全、卫生法规和技术标准的规定，结合工程实际情况，制定详细的安全操作守则，确保施工安全。

5.2 安装准备

5.2.1 本条对抗震支吊架构件存储提出要求，因材料在潮湿环境会产生腐蚀，所以必须有防潮措施。

抗震支吊架构件，采用纸箱包装，存储方式为摆放货架或者摆放卡板等；

槽钢的储存，环境能防腐的同时还需要防潮处理。槽钢的码放如图4所示。

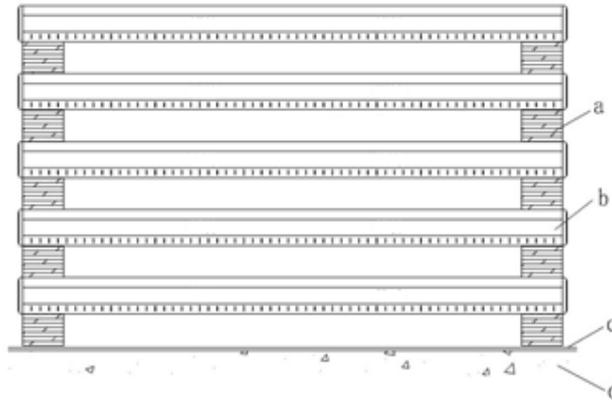


图4 槽钢的码放

a——木条 b——槽钢 c——防潮膜 d——地面

5.2.3 施工机具应完备，测量工具应具有校验合格证，并在有效期内使用。

常用工具：扳手（活动扳手、梅花扳手、扭矩扳手、电动扳手）、电钻、切割机，铁锤等。

常用测量工具：水平尺、钢卷尺、激光放线仪、线坠（磁力线坠）、记号笔等。

5.3 安装

5.3.1-5.3.2 与混凝土结构域连接的锚栓，安装质量取决于锚栓品质、基材性状及安装方法，因此对基材、锚孔、边距及间距还有安装步骤作出了具体规定。

5.3.3 螺杆的安装，主要是与长螺母（六角连接器）连接。长螺母一端连接与混凝土进行锚固的锚栓，另一端连接螺杆。故需要保证螺纹的旋入长度以及垂直度在允许的偏差范围内。

5.3.4 斜撑的安装角度对被支撑管道的受力起到关键作用，同时也会影响到支吊架之间的间距调整。根据要求，斜撑安装角度应 $\geq 30^\circ$ 且 $\leq 90^\circ$ ，在满足水平地震抵抗力荷载计算的前提下：设计中可能存在 30° 、 45° 、 60° 或其他的角度，宜采用为 45° ，在小空间范围内，支吊架立杆可与垂直结构连接固定，同样可以达到抵抗水平地震作用力的效果。

5.3.5 抗震支吊架其他主要构件的安装，首先要防止与管道结合处的电化学腐蚀，其次各连接件应按设计的力矩进行锁紧，防止松动。

6 验收

工程验收的目的，在于对已施工完成的抗震支吊架工程进行质量评价。达到现行国家标准质量要求的合格工程才能交付使用，确保系统安全、正常运行。

工程验收分为主控项目和一般项目，本章对抗震支吊架工程验收应具备的技术资料、重点检查项目等作出了详细规定，主控项目包含了对支吊架数量、支吊架位置、支吊架型号规格、支吊架样式、安装间距、斜撑角度、安装扭矩、锚栓安装质量、锚栓承载力、支吊架整体平整度。其中支吊架型号规格的验收主要指现场实际安装的侧向或纵向抗震支吊架是否与施工图纸一致。支吊架样式的验收过程中需要确定所使用槽钢、螺杆、斜撑、锚栓型号是否与信息表及计算书中的内容一致，只有保证所用配件与设计一致，才能保证抗震支吊架性能。