 T/**CECS XX:202X**

中国工程建设标准化协会标准

不锈钢电缆桥架应用技术规程

Technical specification for application of

stainless steel cable supporting system

（征求意见稿）

中国工程建设标准化协会标准

不锈钢电缆桥架应用技术规程

Technical specification for application of

stainless steel cable supporting system

**CECS XX:202X**

主编单位：中船第九设计研究院工程有限公司

申捷科技（苏州）有限公司

批准单位： 中国工程建设标准化协会

施行日期： 202X年XX月XX日

**前 言**

本规程是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020年第二批标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕第23号）的要求，由中船第九设计研究院工程有限公司、申捷科技（苏州）有限公司会同有关单位编制而成。

本规程在编制过程中，进行了大量的调查和研究，总结了近年我国不锈钢电缆桥架工程技术的应用经验，广泛征求全国有关生产、设计和安装等单位的意见，最后经审查定稿。

本规程共分5章。主要技术内容包括：总则、术语、不锈钢电缆桥架、工程设计、工程安装及验收。

本规程的某些内容仍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与市政工程产品应用分会归口管理，由中船第九设计研究院工程有限公司（上海市杨浦区河间路1280号 邮编：200090）负责解释。在执行过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄送解释单位。

主编单位：中船第九设计研究院工程有限公司

申捷科技（苏州）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 不锈钢电缆桥架…………………………………………………… （4）

3.1 一般规定…………………………………………………… （4）

3.2 型号和规格………………………………………………… （4）

3.3 材质及载荷特性…………………………………………… （5）

3.4 防腐………………………………………………………… （9）

3.5 制作技术要求……………………………………………… （11）

3.6 试验………………………………………………………… （12）

3.7 检验………………………………………………………… （13）

4 工程设计………………………………………………………… （14）

4.1 一般规定…………………………………………………… （14）

4.2 载荷计算…………………………………………………… （15）

4.3 环境适应性要求…………………………………………… （15）

4.4 其他技术要求……………………………………………… （17）

5 工程安装及验收………………………………………………… （18）

5.1 一般规定…………………………………………………… （18）

5.2 安装………………………………………………………… （18）

5.3 验收 ……………………………………………………… （20）

本规程用词说明…………………………………………………… （21）

引用标准名录……………………………………………………… （22）

附：条文说明 ……………………………………………………… （24）

Contents

1 General provisions ………………………………………………（1）

2 Terms …………………………………………………………….（2）

3 Stainless steel cable supporting system ………………………….（4）

3.1 General requirements………………………………………….（4）

3.2 Models and specification ……………………………………..（4）

3.3 Material and load characteristics ……………………………（5）

3.4 Anti-corrosion………………………………………………….（9）

3.5 Manufacturing technical requirements …………………….（11）

3.6 Test……………………………………………………………（12）

3.7 Inspection ……………………………………………………（13）

4 Engineering design ……………………………………………. （14）

4.1 General requirements ……………………………………… .（14）

4.2 Load calculation …………………………………………… （15）

4.3 Environmental adaptability requirements……………………（15）

4.4 Other technical requirements…………………………………（17）

5 Installation and acceptance ………………………………………（18）

5.1 General requirements ………………………………………. （18）

5.2 Installation …………………………………………………. （18）

5.3 Acceptance …………………………………………………（20）

Explanation of words………………………………………………（21）

List of quoted standards …………………………………………（22）

Addition: Explanation of provisions………………………………（24）

**1 总 则**

* + 1. 为规范不锈钢电缆桥架的产品制造、工程设计、安装及验收，提升工程质量，做到技术先进、经济合理、安全适用、低碳环保，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于建筑与市政工程中不锈钢电缆桥架的产品制造、工程设计、安装及验收。

**1.0.3** 不锈钢电缆桥架产品应通过国家认可的质量检测机构检测。

**1.0.4** 不锈钢电缆桥架的产品制造、工程设计、安装及验收，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准 化协会有关标准的规定。

**2 术 语**

**2.0.1** 不锈钢 stainless steel

以不锈、耐蚀为主要特性，且含铬量不少于10.5%，含碳量不大于1.2%的钢。

**2.0.2** 不锈钢电缆桥架 stainless steel cable supporting system

由不锈钢制主体（电缆托盘或梯架）、附件和钢制支、吊架等部件构成，用于支承电缆线路且具有一定刚度的结构系统。

**2.0.3** 不锈钢电缆托盘 stainless steel cable tray

由不锈钢底板和不锈钢侧板组成，用于直接承托电缆荷重且具有一定刚度的槽形部件，简称为托盘。

**2.0.4** 不锈钢电缆梯架 stainless steel cable ladder

由不锈钢侧板与若干根不锈钢横档构成并具有一定刚度的梯形部件，简称为梯架。

**2.0.5** 整体式不锈钢电缆托盘 one-piece stainless steel cable tray

底板和侧板采用一块不锈钢板材弯制构成的托盘。

**2.0.6** 分体式不锈钢电缆托盘 split-type stainless steel cable tray

底板、侧板采用不同规格的不锈钢板材构成的托盘。

**2.0.7** 网格式不锈钢电缆托盘 stainless steel wire mesh cable tray

将不锈钢线材焊接成网格式结构，通过整体折弯形成一个底面两个侧面的用于承载电缆的托盘。

**2.0.8** 彩色涂层不锈钢电缆桥架 prepainted stainless steel cable supporting system

电缆桥架主体采用预涂覆耐腐有机涂层的不锈钢板材制作。

**3 不锈钢电缆桥架**

**3.1** 一般规定

**3.1.1** 不锈钢电缆桥架主体包括托盘、梯架的直线段及其弯、变通段，主体和附件应全部采用不锈钢材料制作。

**3.1.2** 常用不锈钢电缆桥架主体应包括下列类型：

**1** 无孔托盘；

**2** 有孔托盘；

**3** 网格式托盘；

**4** 梯架。

**3.1.3** 不锈钢电缆桥架附件及支、吊架的品种应符合现行协会标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31的规定。

**3.1.4** 网格式不锈钢电缆托盘应符合现行行业标准《建筑用网格式金属电缆桥架》JG/T 491的有关规定。

**3.1.5** 彩色涂层不锈钢电缆桥架应符合现行协会标准《彩色涂层不锈钢电缆桥架工程技术规程》T/CECS 909的有关规定。

**3.2** 型号和规格

**3.2.1** 不锈钢电缆桥架型号应包括下列内容：

**1** 名称：可用大写汉语拼音第一个字母表示；

**2** 结构形式：无孔托盘（P1）、有孔托盘（P2）、梯架（T）、网格式（WM）；

**3** 规格：托盘、梯架的直线段和弯通依次标明宽度、高度；附件和支吊架标明一个或几个主要技术特性的尺寸；

**4** 材质：不锈钢（S）、不锈钢复合涂层（CS）。

**3.2.2**  不锈钢电缆托盘、梯架的直线段单件标准长度宜为2000 mm或3000 mm。

**3.2.3** 托盘直线段底部纵向与电缆的接触面长度每2m应大于140mm。

**3.2.4** 梯架直线段横档应均匀布置，横档的中心间距不应大于300mm，梯架横档宽度不应小于20mm。

**3.2.5** 托盘和桥架直线段、弯通的常用尺寸和支、吊架层间距应符合现行团体标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31的规定。

**3.3** 材质及载荷特性

**3.3.1** 不锈钢电缆桥架的主体及附件材质的理化性能应符合现行国家标准《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280、《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878中的相关规定。支、吊架等部件可采用普通冷轧钢板或型材，其材质应不低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700中Q235钢的要求。

**3.3.2** 不锈钢电缆托盘、梯架材质的选择，应根据敷设环境及制造工艺决定，常用材质标准牌号和标号见表3.3.2，特殊环境应根据需要选择适用的牌号。

表3.3.2 不锈钢电缆托盘、梯架常用材质标准牌号与标号对照表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不锈钢标准牌号 | 不锈钢标号 | 金相组织分类 |
| 022Cr17Ni12Mo2 | 316 L | 奥氏体 |
| 06Cr17Ni12Mo2 | 316 |
| 022Cr19Ni10 | 304 L |
| 06Cr19Ni10 | 304 |
| 10Cr17 | 430 | 铁素体 |

**3.3.3** 托盘、梯架的板厚应根据安全工作载荷（SWL）和产品结构形式，通过计算和试验验证确定。直线段长度为2000mm、侧板高度小于200mm时应符合表3.3.3-1~3.3.3-4的规定：

表**3.3.3-1** 常用规格整体式托盘板材最小允许厚度 （单位：mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 托盘宽度（W） | 平板型板厚 | 模压增强型板厚 |
| 200 | 1.0 | 0.8 |
| 300 | 1.4 | 1.0 |
| 400 | 1.8 | 1.0 |
| 500 | 2.2 | 1.2 |

表**3.3.3-2** 常用规格分体式托盘板材最小允许厚度 （单位：mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 托盘宽度（W） | 侧板厚度 | 波纹（瓦楞）底板厚度 |
| 200 | 1.0 | 0.5 |
| 300、400 | 1.0 | 0.6 |
| 500、600 | 1.2 | 0.7 |
| 800、1000 | 1.4 | 0.8 |

表**3.3.3-3** 常用规格梯架板材最小允许规格 （单位：mm）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 梯架宽度（W） | C型侧板 | 增强型侧板 | 横档厚度 | 横档高度 |
| 200 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 18 |
| 300 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 20 |
| 400 | 1.5 | 1.0 | 1.2 | 20 |
| 500 | 1.5 | 1.2 | 1.4 | 20 |
| 600 | 2.0 | 1.2 | 1.4 | 20 |
| 800 | 2.0 | 1.4 | 1.4 | 20 |
| 1000 | 2.5 | 1.4 | 1.4 | 20 |

表**3.3.3-4** 常用规格托盘、梯架盖板板材最小允许厚度 （单位：mm）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 托盘、梯架宽度（W） | 平板型盖板 | 模压增强型盖板 | 波纹（瓦楞）型盖板 |
| W≤400 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 500、600 | 1.2 |
| 800 | 1.5 | 0.6 |
| 1000 | 2.0 |

桥架、托盘非常用规格板材厚度应按照较大常用规格确定。

**3.3.4** 托盘、梯架的安全工作载荷（SWL）为均布载荷，应大于或等于其最大可能承载电缆的数量及规格，且应满足下列公式要求：

q E≥Σ(n1×s1×m 1 +…+ ni×si×mi) ×k1×9.8 （3.3.4-1）

式中：q E——托盘、梯架的安全工作载荷（N/m）；

ni——托盘、梯架中第i种规格电缆的根数；

si——托盘、梯架中第i种规格电缆的截面积（mm2）；

mi——托盘、梯架中第i种规格电缆的每米单位面积重量（kg/mm2·m）;

k1——载荷系数，取1.3。

n1×s1 + n1×s2+…+ ni×si≤Sj （3.3.4-2）

Sj=W×(H-h) ×η （3.3.4-3）

式中：Sj——托盘、梯架的有效截面；

W——托盘、梯架的宽度（mm）；

H——托盘、梯架侧板的高度（mm）；

h——托盘波纹（瓦楞）或梯架横档的高度（mm）；

η——电缆在托盘、梯架中的填充率，取η=40%；

当无法取得托盘、梯架中最大可能承载电缆的数量及规格时，制造商可按下列公式作近似计算，用于标准产品：

q E =Sj×m平均×k1×9.8 （3.3.4-4）

式中：m平均——常用电缆规格的每米单位面积平均重量（kg/mm2·m），采用0.6/1kV五芯交联聚乙烯绝缘铜电力电缆时，取m平均=3.5×10-3kg/mm2·m，则可简化为：

q E =4.5×10-2×Sj （3.3.4-5）

**3.3.5**  常用规格的托盘、梯架标准产品安全工作载荷（SWL）最小值可按照表3.3.5取值。

表**3.3.5**  常用规格整体式托盘、梯架安全工作载荷（SWL）最小值

|  |  |
| --- | --- |
| 托盘规格W(mm)×H(mm) | q Emin (N/m) |
| 100×50 | 100 |
| 200×100 | 400 |
| 300×150 | 850 |
| 400×200 | 1 450 |
| 500×200 | 1 800 |
| 600×200 | 2 200 |
| 800×200 | 2 900 |
| 1000×200 | 3 600 |

**3.3.6** 当电缆托盘、梯架有临时上人需求时，安全工作载荷应在3.3.4条或3.3.5条的基础上另外增加900N/m。

**3.3.7** 托盘、梯架和支、吊架的结构，应满足强度、刚度和稳定性的要求。

**3.3.8** 托盘、梯架的载荷能力应按现行国家标准《电缆管理 电缆托盘系统和电缆梯架系统》GB/T 21762的规定予以验证。

**3.3.9** 托盘、梯架在承受安全工作载荷时的相对挠度不应大于其跨距的1/200。

**3.3.10** 支、吊架应能承受相应规格托盘、梯架的安全工作载荷的总重及其自重，吊架横档或侧壁固定的托臂承受安全工作载荷时的最大相对挠度不应大于其长度的1/100。

**3.3.11** 连接板、连接螺栓等附件的材质强度应与托盘、梯架等材质匹配，连接板的厚度不应小于托盘、梯架侧板厚度。

**3.3.12** 制造商应提供各种型式规格的托盘、梯架的跨距与安全工作载荷的关系曲线或数据表和型式试验报告。采用相同板厚材料制作的电缆桥架，应提供其中最大规格产品的型式试验报告。

**3.4** 防 腐

**3.4.1**  10Cr17（430）不锈钢电缆托盘、梯架表面宜采用静电粉末喷涂、气相缓蚀（VCI）双金属无机涂层等复合防腐工艺。

**3.4.2** 支、吊架热浸镀锌防腐层的技术指标，应符合表3.4.2的规定。

表**3.4.2** 热浸镀锌防腐层技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 镀锌厚度(附着量)  平均值 | 支架及吊架  附件及杆件 | ≥54μm(382g/m2 ) |
| 锌层附着力 | 划线、划格法或锤击法试验.锌层不应剥离、不凸起 | |
| 锌层均匀性 | 硫酸铜试验4次不应露基层 | |
| 外观 | 锌层表面应均匀，无毛刺、过烧、挂灰、伤痕、局部未镀锌(直径2 mm以上)等缺陷，不应有影响安装的锌瘤，螺纹的镀层应光滑，螺栓连接件应能拧入 | |

注： 螺栓及弹性部件应采用渗锌工艺。

**3.4.3** 喷涂粉末防腐层的技术指标，应符合表3.4.3的规定。

表**3.4.3** 喷涂粉末防腐层技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 涂料 | |
| 环氧树酯粉末 | 聚酯粉末 |
| 厚度(μm) | ≥60 | ≥60 |
| 附着力(级) | 不应低于现行国家标准《漆膜附着力测定法》GB/T 1720中二级的规定 | |
| 冲击强度(J) | 5 | 3 |
| 柔韧性(mm) | ≤2 | ≤3 |
| 边角覆盖率(%) | ≥30 | ≥30 |
| 外观 | 均匀光滑、无起泡、无裂纹、色泽均匀一致 | |

**3.4.4** 气相缓蚀（VCI）双金属无机涂层的技术指标，应符合表3.4.4的规定。

表**3.4.4** 耐腐气相缓蚀（VCI）双金属无机涂层技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 涂层性能及技术指标 |
| 耐腐气相缓蚀（VCI）双金属无机涂层厚度 | 平均厚度 | ≥30 μm |
| 局部最小厚度 | ≥20 μm |
| 附着力 | | 不应低于现行国家标准《漆膜附着力测定法》GB/T 1720中一级的规定 |

**3.4.5**  支、吊架镀锌后外覆粉末静电喷涂形成复合防腐层的技术指标，应分别符合本规程第3.4.2条、3.4.3条的规定。

**3.5** 制作技术要求

**3.5.1** 不锈钢的切割加工宜采用机械或激光等低热量输入切割方式，不应采用火焰切割。切割后应清除毛刺、熔渣和氧化皮。

**3.5.2** 当不锈钢电缆托盘、梯架采用焊接工艺时，宜采用非熔化极惰性气体保护焊（TIG），并选用线能量较小的焊丝。焊丝应与桥架材质的力学性能和耐腐蚀性能相匹配；焊缝的抗拉、屈服等力学性能应不低于本体材质；焊缝表面均匀一致，无漏焊、气孔、裂纹、烧穿等缺陷，焊接质量应达到现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的三级要求。

**3.5.3** 06Cr19Ni10（304）、06Cr17Ni12Mo2（316）和10Cr17（430）型不锈钢在焊接后都应进行焊缝处理，焊缝的防腐蚀能力不应低于桥架本体。022Cr19Ni10（304L）、022Cr17Ni12Mo2（316L）焊接后可不作处理。

**3.6** 试 验

**3.6.1** 不锈钢托盘、梯架安全工作载荷试验、耐撞击试验和电气性能试验应按现行国家标准《电缆管理 电缆托盘系统和电缆梯架系统》GB/T 21762的规定执行。

**3.6.2** 各类防腐镀、涂层耐蚀试验标准及周期应符合现行团体标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS31中的有关规定。

**3.6.3**  支、吊架镀锌层性能试验应符合下列规定:

**1** 厚度应采用附着量试验法或测厚仪器测定，附着量试验法应按《钢产品镀锌层质量试验方法》GB/T 1839测定；

**2** 附着力应按现行国家标准《金属基体上的金属覆盖层（电沉积层和化学沉积层）附着强度试验方法》GB/T 5270中的划线、划格法测定。

**3** 热浸镀锌均匀性应采用硫酸铜试验方法测定。

**3.6.4** 静电喷涂工艺涂层性能试验应符合下列规定:

**1** 厚度应按现行国家标准《漆膜厚度测定法》GB/T 1764的有关规定或采用测厚仪器测定。

**2** 附着力应按现行国家标准《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286的有关规定测定。

**3** 柔韧性应按现行国家标准《漆膜柔韧性测定法》GB/T 1731的有关规定测定。

**4** 冲击强度应按现行国家标准《漆膜耐冲击性测定法》GB/T 1732的有关规定测定。

**3.7** 检 验

**3.7.1** 产品出厂检验应符合下列规定：

**1** 外观质量应全检；

**2** 尺寸精度应抽检；

**3** 焊接质量应全检；

**4** 支、吊架防腐涂层均匀性应抽检。

**3.7.2** 有下列情况之一时，应进行型式检验:

**1** 新产品试制鉴定；

**2** 正式投产后，材料、结构、工艺有较大改变；

**3** 产品停产3年后恢复生产；

**4** 国家质量检测机构或认证组织要求对该产品进行型式检验。

**3.7.3** 型式检验项目应包括本规程第3.3节、3.4节和3.6节的有关项目。

**3.7.4** 产品抽样及判定应符合下列规定:

**1** 样品应为随机抽样，抽检数量为每批产品的2%，但不宜少于3件，允许载荷试验样品仅取1件；

**2** 每批产品样品中有1件不合格时，可再在同批产品中抽取一件进行检验，当仍不合格，则判定该批产品为不合格；

**3** 防腐层质量，可允许直接对产品或同一材料相同工艺制作的样品进行检验。

**4 桥架工程设计**

**4.1** 一般规定

**4.1.1** 不锈钢电缆桥架工程设计应与工艺、建筑、结构以及其他有关专业设计密切配合，确定合理的电缆桥架敷设路径，同时还应满足安装及电缆敷设的需求。

**4.1.2** 下列场所宜选择不锈钢电缆托盘、梯架：

**1** 对电缆桥架使用寿命要求较高的重要场所；

**2** 医药、食品生产场所；

**3** 有较强腐蚀性气体的场所；

**4** 特别潮湿场所。

**4.1.3** 电缆在托盘、梯架内的填充率：动力、照明电缆不应超过40%、信号及控制电缆不宜超过50%，且宜预留10%~25%的工程发展裕量。

**4.1.4** 不锈钢电缆托盘、梯架的长度宜选择产品的标准长度；托盘、梯架的侧板高度不宜大于宽度的50%，且不宜大于200 mm。

**4.1.5** 不锈钢电缆托盘、梯架的敷设应符合现行团体标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31的规定。

**4.1.6** 安全工作载荷中未包括临时上人载荷的不锈钢电缆桥架严禁作为人行通道或站人平台。

**4.1.7** 建筑物内不锈钢电缆桥架工程还应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的有关规定。

**4.2** 载荷计算

**4.2.1** 不锈钢电缆托盘、梯架实际工作载荷不应大于所选产品的安全工作载荷，实际工作载荷可按下式计算：

q G =Σ(n1×s1×m1+…+ ni×si×mi) ×k1 ×9.8 （4.2.1）

式中 q G——实际工作载荷（N/m）。

**4.2.2** 不锈钢托盘、梯架的常用规格的安全工作载荷应根据制造商提供的跨距与安全工作载荷曲线或本规程第3.3.4条、3.3.5条的规定确定。

**4.2.3**  支、吊架的实际跨距不宜大于产品规定，当大于产品规定时，实际工作载荷应按下式进行校核：

q G≤q E（L/LG）2 （4.2.3）

式中 L——产品规定跨距（m）；

LG——实际跨距（m）。

**4.2.4** 对跨距大于标准长度或户外风雪作用等特殊载荷的不锈钢电缆桥架，应采用加强型，并按工程条件进行强度、刚度、稳定性的计算和试验验证。

**4.3** 环境适应性要求

**4.3.1** 除清洁环境和氯离子腐蚀型环境外，托盘、梯架其他环境条件等级的划分应符合现行行业标准《户内户外钢制电缆桥架防腐环境技术要求》JB/T6743的规定。

**4.3.2** 应按工程环境条件、重要性、一次性防腐处理具有的耐久性和技术经济性等因素，选择适宜的不锈钢材质。当无法确定气候条件、生物条件或化学活性物质条件时，可按表4.3.2选择不锈钢牌号。

表**4.3.2** 托盘、梯架常用不锈钢材质选择

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境条件 | | | 不锈钢类别 | | | |
| 10Cr17（430） | | 06Cr19Ni10（304）或022Cr19Ni10（304L） | 06Cr17Ni12Mo2（316）或022Cr17Ni12Mo2（316L） |
| 无涂层 | 复合涂层 |
| 户内 | 清洁型 | |  |  | √ | √ |
| 普通型 | | √ | √ | √ | √ |
| 湿热型 | |  | √ | √ | √ |
| 腐蚀型 | 中等腐蚀型 | √ | √ | √ | √ |
| 强腐蚀型 |  | √ | √ | √ |
| 氯离子腐蚀型 |  |  |  | √ |
| 户外 | 户外型 | |  |  | √ | √ |
| 腐蚀型 | 轻腐蚀型 |  |  | √ | √ |
| 中等腐蚀型 |  |  | √ | √ |
| 强腐蚀型 |  |  | √ | √ |
| 氯离子腐蚀型 |  |  |  | √ |

**4.3.3** 对于需要通过颜色来标识不同桥架用途或提高不锈钢耐腐性能的场所，宜选用外覆涂层的不锈钢电缆托盘、梯架产品。

**4.3.4** 食品加工、精细化工、生物制品等清洁环境电缆桥架宜选择高精加工表面（镜面）材料。

**4.3.5**  食品加工场所的支吊架宜采用与不锈钢电缆托盘相同材质。

**4.4** 其他技术要求

**4.4.1** 不锈钢电缆托盘、梯架在穿越防火墙及防火楼板时，应采取防火封堵措施，防火封堵材料不应对不锈钢电缆桥架的防腐性能造成损害。

**4.4.2** 不锈钢电缆托盘、梯架在出入建筑物处及起始端、终端应与建筑物接地装置进行等电位联结，保护联结导体的截面积应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的相关规定。

**4.4.3**  不锈钢电缆桥架工程设计文件编制深度应符合现行团体标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31的规定。

**5 安装及验收**

**5.1** 一般规定

**5.1.1**  不锈钢电缆桥架安装应依据电气施工图纸，并应符合下列规定：

**1** 在向制造商提供订单前，施工方宜按电气施工图对电缆桥架的走向进行测量，绘制深化图；

1. 宜采用不锈钢电缆桥架标准产品及工厂预制件；
2. 托盘、梯架分段应合理，连接部位不应置于穿墙、楼板孔洞内；
3. 支吊架间距应满足托盘、梯架的技术要求。
   * 1. 应检查不锈钢电缆桥架的产品合格证和型式试验报告，并宜采用物理法或化学法抽验不锈钢电缆桥架的材质。

**5.1.3** 不锈钢电缆桥架安装和验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303和现行团体标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31的相关规定。

**5.2** 安装

**5.2.1** 在施工现场不锈钢电缆桥架不应堆放在有电焊作业点的正下方；不锈钢电缆桥架应在其上部空间的电焊、气割作业全部完成后进行本体安装。

**5.2.2**  不锈钢托盘、梯架主体之间的连接应牢固可靠，托盘、梯架与支、吊架间或与连接板的固定螺栓应紧固无遗漏，螺母应位于托盘、梯架外侧。

**5.2.3** 当奥氏体不锈钢托盘、梯架直线段长度超过25 m时或铁素体不锈钢托盘、梯架直线段长度超过30 m时，应设置伸缩装置；当托盘、梯架跨越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。

**5.2.4** 固定螺栓、螺母、垫片均应采用托盘、梯架相同材质；当无绝缘涂层的不锈钢托盘、梯架采用其他金属材质的支、吊架安装时，接触面应采用非金属隔离垫片。

**5.2.5** 当设计无要求时，不锈钢电缆桥架安装应符合下列规定：

**1** 托盘、梯架安装应牢固，直线段相邻支、吊架左右偏差不应大于10 mm，高低偏差不应大于5 mm；

**2** 敷设在电气竖井内穿楼板处和穿越不同防火区的托盘、梯架，应有防火封堵措施；

**3** 对于敷设在室外的托盘、梯架，当进入室内或配电箱（柜）时应有防雨水措施。由室外较高处引向室内时，托盘、梯架应先向下倾斜，然后水平引入室内，当采用托盘时，宜在室外水平段改用一段梯架，并在墙体交接处采用封堵防渗。

**5.2.6** 不锈钢桥架的本体与保护导体连接应可靠，且应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定，保护联结导体的连接应符合下列要求：

**1** 等电位联结应符合本规程4.4.2条的规定；

**2** 在伸缩缝或连续铰连接处应采用铜软导线或编织铜线连接，其截面积不应小于6 mm2。

**3** 当托盘、梯架相邻段端部之间的连接电阻大于50 mΩ时，应采用截面不小于6 mm2的铜芯跨接线跨接；

**4** 跨接线接线耳应采用托盘、梯架同类材质；

**5** 托盘、梯架之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓；

**6** 当托盘、梯架表面有绝缘涂层时，应将接地点或需要电气连接处的绝缘涂层清理干净或其他确保电气连接的措施。

**5.2.7** 安装不锈钢复合涂层电缆桥架时，应采取措施防止电缆桥架表面涂层损坏，在切割、钻孔后应对其裸露的不锈钢制基板表面用相应的防腐涂料修补。

**5.3** 验收

**5.3.1** 不锈钢电缆托盘、梯架连接部位位置应符合本规程第5.2.2条的规定。

**5.3.2** 不锈钢电缆桥架的接地应符合本规程第4.4.2条和第5.2.6条的相关规定。

**5.3.3** 不锈钢电缆托盘、梯架相邻段端部之间的连接电阻不应大于50 mΩ。

**5.3.4** 伸缩节、补偿装置设置应符合本规程第5.2.3条的规定。

**5.3.5** 不锈钢电缆桥架整体的平直度，防火封堵、防水等措施应符合本规程第5.2.5条的规定。

本规程用词说明

为了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”；

1. 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”；

1. 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”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版 本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《低压配电设计规范》GB 50054

《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981

《碳素结构钢》GB/T 700

《漆膜附着力测定法》GB/T 1720

《漆膜厚度测定法》GB/T 1764

《漆膜柔韧性测定法》GB/T 1731

《漆膜耐冲击性测定法》GB/T 1732

《钢产品镀锌层质量试验方法》GB/T 1839

《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280

《金属基体上的金属覆盖层（电沉积层和化学沉积层）附着强度试验方法》GB/T 5270

《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286

《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878

《电缆管理 电缆托盘系统和电缆梯架系统》GB/T21762

《节能耐腐型钢制电缆桥架》GB/T 23639

《户内户外钢制电缆桥架防腐环境技术要求》JB/T 6743

《建筑用网格式金属桥架》JG/T 491

《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31

《彩色涂层不锈钢电缆桥架工程技术规程》T/CECS 909

中国工程建设标准化协会标准

不锈钢电缆桥架应用技术规程

**CECS XX:202X**

条 文 说 明

**制 定 说 明**

本规程制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国工程建设电缆桥架领域的实践经验，同时参考了现行中国工程建设标准化协会标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS31-2017等国内先进技术法规、技术标准，对典型产品采用Abaqu软件计算和载荷试验验证，取得了相关数据。

现在电缆的设计使用寿命可达30~70年，建筑物的设计使用寿命为50年~70年，大型桥梁、地下管廊等工程的设计寿命为100年，作为电缆支承系统的电缆桥架与电缆甚至建筑物同寿命，对电缆桥架工程的应用具有极为重要的意义。采用不锈钢电缆桥架可以解决耐腐蚀和环境保护等问题，从工程的全寿命周期来看，具有良好的经济效益和社会效益。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《不锈钢电缆桥架应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**目 次**

1 总则……………………………………………………………… （29）

2 术语……………………………………………………………… （30）

3 不锈钢电缆桥架……………………………………………………（31）

3.1 一般规定……………………………………………………（31）

3.2 型号和规格…………………………………………………（31）

3.3 材质及载荷特性……………………………………………（32）

3.4 防腐………………………………………………………… （34）

3.5 制作技术要求……………………………………………… （35）

3.7 检验………………………………………………………… （36）

4 工程设计………………………………………………………… （38）

4.1 一般规定…………………………………………………… （38）

4.2 载荷计算…………………………………………………… （39）

4.3 环境适应性要求…………………………………………… （39）

5 工程安装及验收………………………………………………… （41）

5.1 一般规定…………………………………………………… （41）

5.2 安装………………………………………………………… （41）

**1 总 则**

**1.0.1** 制定本规程总的原则要求。

**1.0.2** 把产品制造、工程设计、安装和验收共同遵守的规则，纳入同一规程，这是电缆桥架工程应用实践的需要。

**2 术 语**

**2.0.1** “不锈钢”一词不仅仅是单纯指一种不锈钢，而是表示一百多种工业不锈钢，每种不锈钢都在其特定的应用领域具有良好的性能。

不锈钢的耐蚀性取决于钢中所含的合金元素。铬是使不锈钢获得耐蚀性的基本元素，当钢中含铬量达到12％左右时，铬与腐蚀介质中的氧作用，在钢表面形成一层很薄的氧化膜，可阻止钢的基体进一步腐蚀。与建筑构造应用领域有关的钢种通常都含有17%～22%的[铬](https://baike.baidu.com/item/%E9%93%AC/2125047" \t "_blank)，较好的钢种还含有[镍](https://baike.baidu.com/item/%E9%95%8D/718682" \t "_blank)。添加钼可进一步改善大气耐腐蚀性，特别是耐含氯化物大气的腐蚀。

**2.0.2** 本条明确了不锈钢电缆桥架的定义及组成。

**2.0.3** 不锈钢电缆托盘有无孔托盘、有孔托盘（含组合式有孔托盘）、网格式托盘等形式，其中的有盖无孔托盘亦称电缆槽盒。

**3 不锈钢电缆桥架**

**3.1** 一般规定

**3.1.1** 电缆桥架主体是直接承托电缆载荷的桥架系统部件，要求主体和附件全部采用不锈钢制材料制作是为了保证不锈钢电缆桥架整体的耐腐性能。

**3.1.2** 本条仅列出常用的不锈钢电缆桥架主体类型。对于特殊的结构形式，本规程不予限制。

**3.2** 型号和规格

**3.2.1** 列出产品型号编制的主要内容。

电缆桥架型号标注参考示例：

□QJ-□ - BxH/□

桥架材质为不锈钢（无涂层为S，有涂层为CS）

桥架规格（B为宽度，H为高度）

桥架主体类型

桥架名称

例如：XXQJ-P1-600x200/S表示产品名称为XXQJ的无孔托盘，宽度600 mm、高度200 mm，采用无涂层不锈钢板制作。

**3.2.2** 国内大多数制造商的托盘、梯架直线段单件标准长度最常用的是2000 mm或3000 mm。考虑到有些工程的实际需要，在满足本规程规定载荷和强度、刚度条件下，也可按3000 mm以上长度规格制造，以减少连接，满足大跨距工程的需求。

**3.2.3、3.2.4** 规定托盘底部纵向与电缆的接触面长度和梯架横档宽度是为了减小电缆外护层由于电缆自重或其他电缆重量产生的压强，防止电缆外护层损伤。

**3.3** 材质及载荷特性

**3.3.1** 规定了不锈钢电缆桥架主体、附件及支、吊架的材质要求。为减少工程投资，合理利用贵金属，对于电缆桥架系统中的支、吊架部件仍可采用碳素结构钢材质，基于三方面理由：

**1** 支、吊架自重重，数量大，材料根据现行中国工程建设标准化协会标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31中规定的几何截面比托盘与梯架设计裕度大，采用普通材质可节约建设投资；

**2** 托盘、梯架一旦敷设电缆后，就无法更换，采用不锈钢材质可使桥架与建筑等寿命，可解决电缆桥架的维护难题。支、吊架更换较为容易，采用普通材质可节约建设投资；

**3** 根据化工系统不停产检修经验，对桥架支、吊架更换可采用先装新后拆旧的方法，为支、吊架用普通碳素钢提供了可操作的依据。

鉴于上述综合因素，本规程允许在不锈钢电缆桥架系统中支、吊架材质采用普通碳素钢。

**3.3.2** 不锈钢的种类繁多，但从建筑工程领域中不锈钢的长期应用经验可以得出结论： 06Cr19Ni10（304）、06Cr17Ni12Mo2（316）和10Cr17（430）型不锈钢几乎适用于绝大部分场所。现行中国工程建设标准化协会标准《不锈钢结构技术规程》CECS 410：2015第3.1.1条中主要推荐了06Cr19Ni10（304）、022Cr19Ni10（304L）、06Cr17Ni12Mo2（316）、022Cr17Ni12Mo2（316L）等型号，并规定“当有可靠依据时，可采用其他牌号的不锈钢”。

022Cr19Ni10（304L）或022Cr17Ni12Mo2（316L）不锈钢是将06Cr19Ni10（304）或06Cr17Ni12Mo2（316）不锈钢中的碳含量降低到0.03％以下得到的钢种，最大特征就是改善晶间腐蚀敏感性，将碳含量降低至焊接部位不产生热敏化问题，因此适合于焊接后不需要处理即可直接使用的工况。

另外，不论是06Cr19Ni10（304）还是022Cr19Ni10（304L）不锈钢，都不含耐氯离子的元素，在选型上具有局限性。06Cr17Ni12Mo2（316）或022Cr17Ni12Mo2（316L）不锈钢因有金属元素钼（Mo），使其耐蚀性优秀，可在非常苛酷的条件下使用。

10Cr17（430）不锈钢不含镍元素，虽耐腐蚀性能稍逊于06Cr19Ni10（304）不锈钢，但因为10Cr17（430）不锈钢属铁素体，其导热性能要优于奥氏体不锈钢，利于散热；而热膨胀系数则比奥氏体小，可延长设置伸缩节的距离。因此，10Cr17（430）不锈钢也是一种适用于电缆桥架制造的材料。

**3.3.3** 为保证产品质量，对托盘、梯架的最小允许板厚作出规定，表3.3.3-1~表3.3.3-3中的数据经过结构计算和试验验证后得出，并且同时考虑了产品长期安全工作条件下强度和稳定的需要和保证制造过程中产品制造工装质量的需要。

**3.3.4** 现行中国工程建设标准化协会标准《钢制电缆桥架工程技术规程》T/CECS 31-2017中的安全工作载荷分为A、B、C和D四个等级，与桥架的容积没有直接关联，欠合理。本规程给出了按最大可能承载电缆的数量及规格来计算电缆桥架安全工作载荷的方法，更加科学合理。0.6/1kV五芯交联聚乙烯绝缘铜电力电缆重量数据出自宝胜科技创新股份有限公司的《电线电缆》手册第二版中的（3+2）芯规格。

**3.3.5** 表3.3.5的计算忽略了托盘底板隆起和梯架横档高度对容积的影响，并考虑检测便利对数据作取整处理，给出推荐规格及安全工作载荷的最小值，便于应用。

从有利于电缆敷设的角度分析，托盘、梯架侧板高度大于200 mm没有实际意义。

**3.3.6** 通常情况下，电缆桥架是不允许人在上面通行和站立的，但部分电厂、钢铁厂或化工厂会提出临时上人的特殊要求，因此需要对安全工作载荷进行修正。

**3.3.11** 连接构件的强度也应通过计算确定。

**3.3.12** 托盘、梯架跨距与安全工作载荷的关系曲线或数据是反映产品主要技术指标之一，是工程设计必要的技术数据。因此，规定制造商需提供相关计算书与试验报告。在侧板、底板和横档材料厚度相同的情况下，允许使用最大规格的产品型式试验报告代替较小规格的产品型式试验报告。

**3.4** 防 腐

**3.4.1** 当不锈钢长期暴露在潮湿的空气中时，表面即会形成一层极薄的水膜。此时空气中的二氧化碳（CO2）,二氧化硫（SO2）等气体会溶解在水膜中，使其呈酸性。当空气中存在着杂质，如碳氢化合物和金属氧化物等尘埃时，极易与这层水膜结合，形成很多微小的腐蚀电池。待湿气消除后便会在铁素体不锈钢表面残留下浅黄色的斑迹，这些现象的发生是由于铁素体不锈钢带有磁性能与较多碳元素、磁性浮尘吸附共同效应引起的，因此需要定期清除这些污垢。这对铁素体不锈钢的推广应用带来负面效应。为此，工艺上采取在其外表施加静电粉末喷涂或VCI涂层，就可避免大气中的污染物对铁素体不锈钢表面的不良影响，使桥架整体具备更优秀的耐腐蚀性能。

**3.4.2、3.4.3** 相关涂层技术质量指标是根据现行行业标准《户内户外钢制电缆桥架防腐环境技术要求》JB/T 6743等确定的。

**3.4.4** 气相缓蚀（VCI）双金属无机涂层技术质量指标是根据现行国家标准《节能耐腐蚀钢制电缆桥架》GB/T23639确定的。

**3.5** 制作技术要求

**3.5.1** 不锈钢加工包括进行切割、成型和焊接，但是不同牌号不锈钢具有不同加工特性。通过加工过程中的热量输入进行控制，最主要的目的是保持钢的耐腐蚀性能，保证对表面（即氧化膜） 的机械损伤和其他的损伤降至最小。

**3.5.3** 不锈钢焊缝处理是为了避免在不锈钢焊接区形成晶间腐蚀。不锈钢之所以不锈，是因为它的合金元素内有不少于10.5%的铬，当焊接时，板材的热影响区域有原固溶在内的碳与铬元素受热后结合成碳化铬（Cr23C6）在结晶粒界上析出，称为敏化现象，呈棕黑色。热影响区如不及时处理就容易产生晶间腐蚀，所以，必须采用合适的处理工艺，在热影响区上形成新的氧化膜-氧化铬（Cr2O3），这种富铬的氧化膜具有良好的化学稳定性。

0022Cr19Ni10（304L）、022Cr17Ni12Mo2（316L）为超低碳不锈钢，受热后碳化铬（Cr23C6）析出造成的晶间腐蚀现象不明显，因此焊接后可免去处理工艺。

**3.7** 检 验

**3.7.1** 产品出厂检验属于常规检验，在确定检验项目时，一方面要使产品主要指标受检以确保质量，另一方面又要考虑制造商自行检测手段以及节省检验时间。因此，对于防护性检测中难度较大的试验都不列入产品出厂检验项目。

**1**  产品外观质量、规定全检，旨在将明显的外表缺陷消除在出厂之前。

**2**  桥架尺寸精度按技术要求，在工序间实施分级检验，而出厂前只需抽检即可。

**3**  桥架焊接部位是载荷受力的关键部位，焊接质量的好坏，直接影响使用的安全性，故本规程规定焊接表面质量为全检。

**4** 防腐层的厚度和附着力是衡量产品质量的技术指标之一，出厂时若全检，不但费时也没必要，因为在工艺相同情况下，其分散性不会很大，故本规程规定为抽检。

**3.7.2** 型式检验要求对产品质量进行全面考核，即对规程中规定的技术要求全部进行检验。本条提出应进行型式检验的几种情况，凡具有其中之一时，就应进行型式检验。

**3.7.4** 本条对产品抽样及判定做了规定。

**1** 产品抽检系指产品出厂检验时的抽检和做型式检验的抽检。抽检为随机进行，以保证抽检样本与批次产品的一致性。抽检数量为每批产品的2%，且不少于3件，对于供载荷试验用的样本仅做一次性试验，故本规程规定抽检数量为1件。

**2** 本款属于检验判定规则。规定所抽检数量全部合格则判定为合格。但抽检机会可以为两次:第一次抽检中有1件不合格，可再次抽检。若第二次抽检样本不是全部合格，则判定该批产品为不合格。

**3**  防腐层的检验，由于受到试件尺寸规格的限制，可以随机抽样剪裁下来，但为不破坏产品，也可以用同一材料相同工艺制作的试件检验。

**4 工程设计**

**4.1** 一般规定

**4.1.1** 电缆桥架工程是一个系统工程，涉及面广、合理的布局可达到节省空间，缩短距离，减少浪费，安全运行的目的。

**4.1.2** 电缆桥架作为电缆的支承系统，一旦竣工后再作更换的难度较大。不锈钢电缆桥架的使用寿命很长，但具体使用年限取决于保养的程度，经过正确的使用和适当的维护保养，使用寿命可以达到百年以上。不锈钢长寿命应用的实践经验是很多的，比如，美国1930年建成的克莱斯勒大厦外表面采用的不锈钢构件，历经三次全面保养维护，至今仍然完好，外观纯净，装饰精美，是纽约的标志性建筑之一。

不锈钢维护方法比较简单，只需要用清洁剂或清洁球擦去表面积灰与污垢，然后用清水洗净并擦干就可以了。

**4.1.3** 动力、照明电缆的填充率按现行《民用建筑电气设计标准》GB 51348的相关规定进行了调整；信号及控制电缆填充率改为不宜超过50%，是考虑数据中心等机房工程的需要。

**4.1.4** 本规定有利于电缆桥架产品的标准化。考虑到常用的10kV及以下多芯电缆的直径在90 mm以下，且电缆在桥架内多层堆叠敷设的降容问题，侧板高度200 mm可满足绝大部分使用需求。

**4.1.6** 为电缆桥架安全运行以及人身安全而规定。

**4.2** 载荷计算

**4.2.1** 给出实际工作载荷的计算方法及规定,产品安全工作载荷见产品样本或表3.3.5。

**4.2.3** 在载荷等级中规定的安全工作载荷是在2000 mm的跨距条件下确定的，但在实际工程中往往小于或大于2000 mm，为满足实际工作载荷小于安全工作载荷的要求，本规程给出了实际跨距下的实际工作载荷与安全工作载荷的换算公式；也可以从产品样本中提供的实际工作载荷与跨距的关系曲线中查得。

**4.2.4** 实际工程中，特殊载荷条件：如超重、大跨距的情况是经常碰到的。其支吊架、托盘、梯架型式可由设计部门提出详图，也可以委托制造商进行设计或计算，但都必须满足刚度、强度、稳定性的要求。

**4.3** 环境适应性要求

**4.3.2** 不锈钢耐大气腐蚀基本上是随着大气中的氯化物的含量而变化的。因此，选型中考虑海边、近海环境或其他氯化物污染源对不锈钢的腐蚀是极为重要的。暴露于海洋性大气环境时，铁素体不锈钢如10Cr17（430）在短时期就会形成薄的锈膜，但不会造成明显的尺寸上的改变；奥氏体不锈钢如06Cr19Ni10（304），会因点蚀造成锈蚀，锈蚀通常是浅薄的，可以很容易地清除；06Cr17Ni12Mo2（316）含钼不锈钢在海洋性大气环境中基本上是耐腐蚀的。

**4.3.3** 铁素体不锈钢在腐蚀环境下短时期就会形成薄的锈膜，但不会造成明显的尺寸上的改变，而有机聚涂层具有良好着色性、耐蚀性和装饰性，铁素体不锈钢表面采用有机涂层后会使其耐腐能力有所提高。

**4.3.4** 除了大气条件外，表面光洁度也是影响不锈钢耐腐蚀性能的重要因素。无光表面（毛面）对腐蚀比较敏感，而高精加工表面（镜面）对锈蚀的敏感性较小，且表面污物和锈蚀容易清除。

**5 安装及验收**

**5.1** 一般规定

**5.1.1** 精确测量电缆桥架的各段长度和角度，采用标准件和工厂预制件，是为了减少现场切割桥架，保证工程质量。

**5.2** 安装

**5.2.1** 施工现场情况比较复杂，各专业工种交叉施工的情况比较多，为防止交叉施工时，安装不锈钢桥架的上部空间进行电焊作业，电焊渣跌落在不锈钢电缆桥架上会造成不锈钢表面渗碳腐蚀

**5.2.2** 要求螺母位于托盘、梯架外侧，主要是防止电缆或导线敷设时受损伤。

**5.2.3** 直线敷设的托盘、梯架，要考虑因环境温度变化而引起膨胀或收缩，所以要装补偿的伸缩装置，以免产生过大的膨胀力或收缩力而破坏托盘、梯架的整体性。建筑物伸缩缝处的托盘、梯架补偿装置是为了建筑物沉降等发生位移时防止损伤托盘、梯架和电缆的措施，以保证供电安全可靠。考虑到奥氏体不锈钢的热膨胀系数大于铁素体不锈钢或普通碳钢，折算出25 m距离。

**5.2.4** 不锈钢托盘、梯架与碳钢材质的支、吊架直接接触时，采用非金属隔离垫片避免发生电化学腐蚀。

**5.2.5** 为了使电缆桥架安装整齐作出敷设的规定；同时基于防火需要提出应做好防火封堵措施要求；当电缆通过室外安装的托盘、梯架进入配电箱（柜）或室内时，为防止大雨天气雨水沿托盘、梯架进入配电箱（柜）或室内而发生安全事故，提出防雨水的措施。