

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10216 - 2000

电控配电用电缆桥架

2000-11-29 发布

2000-12-01 实施

国家机械工业局 发布

目 次

| | |
|---------------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 引用标准 | 1 |
| 3 定义、型号代号 | 2 |
| 4 要求 | 5 |
| 5 试验方法 | 9 |
| 6 检验规则 | 17 |
| 7 标志、计量、运输和储存 | 18 |
| 附录 A (提示的附录) 托盘、梯架典型图例 | 20 |
| 附录 B (提示的附录) 典型的支吊架示意图例 | 22 |
| 附录 C (提示的附录) 钢制桥架表面防护处理方式 | 23 |

前 言

本标准主要是在依据 IEC 61537 23A/300/CD《电气安装用电缆托盘和电缆桥架》的基础上，参考了 CECS31: 91《钢制电缆桥架工程设计规范》、JB/T 6743-1993《户内户外钢制电缆桥架防腐环境技术要求》等国内标准，结合我国桥架生产的现状，补充了铝制、玻璃钢制桥架的技术条件和耐火电缆桥架的技术内容，完善了电缆桥架的试验方法，并给出相应的典型图例。

本标准在编写格式与规则上符合 GB/T 1.1-1993《标准化工作导则 第1单元：标准的起草与表述规则 第1部分：标准编写的基本规定》的要求。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是提示的附录。

本标准由全国电器附件标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：天津电气传动设计研究所、北京京安兴达机电设备公司、广州电器科学研究所。

本标准主要起草人：崔静、李庆川、侯福泉、罗怀平、陈占平、杨占元、李汇亭。

本标准参加起草单位：鸡西智龙电工有限责任公司、江苏海纬集团有限公司、镇江电器设备厂、江苏省华能电工厂、镇江市永固电控成套设备厂、洛阳内发机电有限公司、爱莲堂电气（上海）有限公司、镇江华宇电器仪表有限公司、扬州市华联电气设备实业总公司、天津久安集团有限公司、北京第三开关厂、嘉兴市华通高压开关厂、上海精成电器成套厂、江苏省华夏电器厂、北京第二开关厂、沈阳市东电多米诺电气有限公司、南宁电力设备厂、莱阳华发电器有限公司、郑州东亚电控桥架厂。

本标准参加起草人：邱军、张跃进、赵祥、王小林、李久林、陈铁民、周国荣、孙顺连、陈晓兵、王守权、冀富义、黄靖梭、张跃根、兰云林、姜占山、陶元国、梁馨、纪法清、王国强。

电控配电用电缆桥架

1 范围

本标准规定了电控配电用电缆桥架的定义、型号代号、要求、试验方法、检验规则、标志、运输和储存等。

本标准适用于工业与民用建筑室内外、高低压输配电工程的电缆桥架。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 12-1988 半圆头方颈螺栓
GB/T 93-1987 弹簧垫圈
GB/T 97.1-1985 垫圈
GB/T 700-1988 碳素结构钢
GB/T 1408.1-1999 固体绝缘材料电气强度试验方法 工频下的试验 (eqvIEC60243-1:1988)
GB/T 1410-1989 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法 (eqvIEC93:1980)
GB/T 1720-1993 漆膜附着力测定法
GB/T 1764-1989 漆膜厚度测定法
GB/T 2423.4-1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变温热试验方法 (eqvIEC68-2-30:1980)
GB/T 2423.17-1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka: 盐雾试验方法 (eqvIEC68-2-11:1981)
GB/T 2423.46-1997 电工电子产品环境试验第 2 部分: 试验方法 试验 Ef: 撞击 摆锤 (idt IEC68-2-62:1991)
GB/T 2575-1989 玻璃纤维增强塑料耐水性试验方法
GB/T 3857-1987 玻璃纤维增强热固性塑料耐化学药品性能试验方法
GB/T 3880-1997 铝及铝合金轧制板材
GB/T 4208-1993 外壳防护等级 (IP 代码) (eqv IEC 529:1989)
GB/T 4956-1985 磁性金属机体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性方法 (eqvISO2178:1982)
GB/T 5270-1985 金属机体上的金属覆盖层 (电沉积层和化学沉积层) 附着强度试验方法 (eqvISO2819:1980)
GB/T 5780-1986 六角头螺栓 C 级
GB/T 6170-1986 六角螺母 A 级和 B 级
GB/T 6892-1986 工业用铝及铝合金热挤压型材
GB/T 7251.1-1997 低压成套开关设备和控制设备 第一部分: 型式试验和部分型式试验成套设备 (idt IEC439-1:1992)
GB/T8013-1987 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的总规范 (idt ISO7599:1983)
GB/T 8624-1997 建筑材料燃烧性能分级方法

- GB/T 9978-1988 建筑构件耐火试验方法 (eqvISO834:1975)
GB/T 10580-1989 固体绝缘材料在试验前和试验时采用的标准条件 (eqv ISO212:1971)
GB/T 11253-1989 碳素钢和低合金结构钢冷轧薄钢板及钢带
GB/T 13384-1992 机电产品包装通用技术条件
GB/T 15568-1995 通用型片状模塑料 (SMC)
JB/T 6743-1993 户内户外钢制电缆桥架防腐环境技术要求

3 定义、型号代号

3.1 定义

本标准采用下列定义。

3.1.1 电缆桥架 cable supports system

由托盘或梯架的直线段、弯通、组件以及托臂 (臂式支架)、吊架等构成具有密接支撑电缆的刚性结构系统之全称 (以下简称桥架)。

3.1.2 有孔托盘 cable tray system with hole in base area

由带散热孔的底板和侧边所构成的槽形部件。

3.1.3 无孔托盘 cable tray system no hole in base area

由底板与侧边构成的槽形部件。

3.1.4 梯架 cable ladder system

由侧边与若干个横档构成的梯形部件。

3.1.5 组装式托盘 cable tray system of assembly

由适于工程现场任意组合的有孔部件用螺栓或插接方式连接成托盘的部件。

3.1.6 水平弯通 bend mounted in the horizontal plane running

在同一水平面改变托盘、梯架方向的部件。

3.1.7 水平三通 tee mounted in the horizontal plane running

在同一水平面以不同的三个方向连接托盘、梯架的部件。

3.1.8 水平四通 crose mounted in the horizontal plane running

在同一水平面以不同的四个方向连接托盘、梯架的部件。

3.1.9 垂直上弯通 bend mounted in the vertical plane running up

使托盘、梯架从水平面改变方向, 向上延伸的部件。

3.1.10 垂直上三通 tee mounted in the vertical plane running up

在同一垂直面以不同的角度分开三个方向, 向下连接托盘、梯架的部件。

3.1.11 垂直下弯通 bend mounted in the vertical plane running down

使托盘、梯架从水平面改变方向, 向下延伸的部件。

3.1.12 垂直下三通 tee mounted in the vertical plane running down

在同一垂直面以不同的角度分开三个方向, 向下连接托盘、梯架的部件。

3.1.13 垂直四通 crose mounted in the vertical plane running

在同一垂直面以不同的角度分开四个方向连接托盘、梯架的部件。

3.1.14 耐火电缆桥架 cable tray system resistance to fire

由桥架的直线段、弯通、附件以及支、吊架等组成, 用以支撑电缆的、具有连续的刚性结构系统, 该系统维持工作时能达到规定的要求 (有些场合可简称耐火槽盒)。

3.1.15 支吊架 supports and pendants

直接支承托盘、梯架的承重部件。

3.1.16 附件 system accessory

用于完成辅助功能的系统组件，例如：电缆隔离、电缆固位、盖板等。

3.1.17 额定均布负载 rated uniformly distributed load

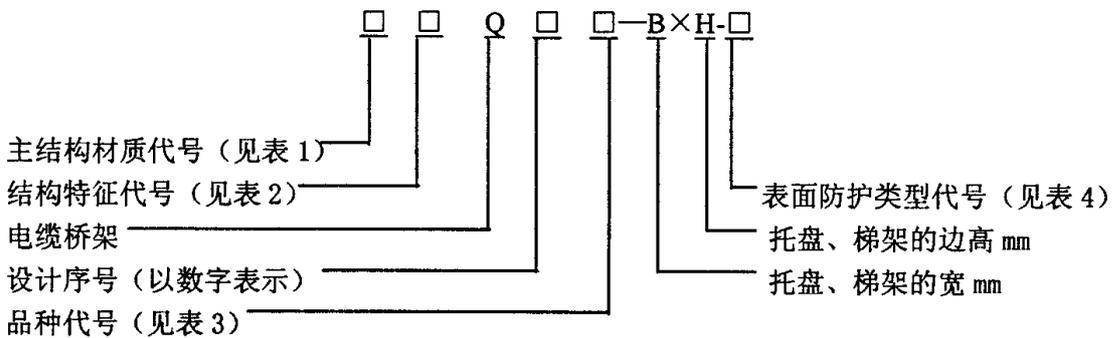
产品在正常使用过程中所能允许施加的最大均布载荷。

3.1.18 跨距 span

两个相邻支架中点之间的距离（3m 以上为大跨距）。

3.2 型号代号

3.2.1 桥架型号及代号



注：钢制桥架系列代号简称 GQ；耐火桥架系列代号简称 GQ (N)；玻璃钢制桥架系列代号简称 BQ；铝制桥架系列代号简称 LQ。

表 1 桥架主结构材质及代号

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|
| 材 质 | 钢 制 | 铝 制 | 玻璃钢 | 其它 |
| 代 号 | G | L | B | — |

表 2 结构特征代号

| 名 称 | 代 号 | 名 称 | 代 号 |
|-------|-----|--------|-----|
| 无孔托盘 | C | 双边无孔托盘 | DC |
| 有孔托盘 | P | 双边有孔托盘 | DP |
| 梯 架 | T | 双边梯架 | DT |
| 组装式托盘 | Z | 其 它 | — |

表 3 主要品种代号

| 序 号 | 名 称 | 符 号 | 序 号 | 名 称 | 符 号 |
|-----|-------|-----|-----|-------|-----|
| 1 | 直线段 | A | 7 | 垂直四通 | G |
| 2 | 水平弯通 | B | 8 | 垂直下弯通 | H |
| 3 | 水平三通 | C | 9 | 垂直下三通 | J |
| 4 | 水平四通 | D | 10 | 变径直通 | K |
| 5 | 垂直上弯通 | E | 11 | 非 标 | — |
| 6 | 垂直上三通 | F | | | |

表 4 电缆桥架的防护类型和相应的使用环境条件等级

| 防护类别 | 防护类型代号 | 使用环境条件等级 |
|--------|---------------------|---------------|
| 普通型 | J | 3K5L/3K6/3K6L |
| 湿热型 | TH | 3K5L/3C2 |
| 防中等腐蚀型 | F1 | 3K5L/3C3 |
| 防强腐蚀型 | F2 | 3K5L/3C4 |
| 户外型 | W | 4K2/4C2 |
| 耐火型 | N1-N3 ¹⁾ | 消防线路中 |

注：1) “N1-N3”为耐火等级代号（见表5）。

表 5 耐火电缆桥架的耐火等级及其代号

| 耐火等级代号 | N1 | N2 | N3 |
|------------|-----|-----|-----|
| 维持工作时间 min | ≥30 | ≥45 | ≥60 |

3.2.2 桥架型号示例

举例：

型号：GPQ1A-200×50TH

含义：200mm×50mm 钢制有孔托盘直线段电缆桥架，设计序号 1，防护类型为湿热型。

3.2.3 附件及其代号

- 盖板 (G)
- 直线连接板 (BLJ)
- 铰链式连接板 (BLS)
- 端头连接板 (BDL)
- 调宽板 (BTK)
- 调高板 (BTG)
- 调宽调高板 (TKG)
- 调角板 (BTJ)
- 隔板 (BG)
- 引下装置 (YX)
- 电缆卡具 (DK)
- 终端封头 (ZF)
- 伸缩节 (SSJ)
- 锁扣 (SK)
- 半圆头方颈螺栓 (FJS)
- 其他紧固件 (QT)

3.2.4 基本支吊架及其代号

- 托臂：可分为沿墙托臂 (TBQ)，立柱托臂 (TBL)，竖井托臂 (TBS) 等。
- 立柱：可分为工字钢立柱 (LZG)，槽钢立柱 (LZC)，角钢立柱 (LZJ)，异型钢立柱 (LZYX) 等。
- 吊架：可分为角钢横担 (HDJ) 双杆式、槽钢横担 (HDC) 双杆式及方型吊框 (DK) 单杆式，吊杆用型材时可为圆钢吊杆 (DGY)，角钢吊杆 (DGJ)，槽钢吊杆 (DGC) 和异形钢吊杆 (DGYX)。
- 其它固定支架：如垂直或斜面支承的固定架等。

4 要求

4.1 正常使用条件

4.1.1 安装地点的海拔高度不超过 2000m。

4.1.2 不同气候环境等级的参数见表 6。

表 6 不同气候环境等级的参数

| 环境参数 | 等 级 | | | |
|-------------|------|-----|------|-----|
| | 3K5L | 3K6 | 3K6L | 4K2 |
| 低温℃ | -5 | -20 | | -35 |
| 高温℃ | +40 | +55 | +40 | +40 |
| 低相对湿度 % | 5 | 10 | | 10 |
| 高相对湿度 % | 95 | 100 | | 100 |
| 凝露强度 | 有 | 有 | | 有 |
| 降水条件 mm/min | — | — | | 6 |
| 结冰条件 | — | 有 | | 有 |

4.2 特殊使用条件

4.2.1 敷设在不同化学腐蚀环境中见表 7。

表 7 不同化学腐蚀的环境参数

mg/m³

| 环境参数 ¹⁾ | 等 级 | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 3C2、4C2 | | 3C3 | | 3C4 | |
| | 平均值 ²⁾ | 最大值 ²⁾ | 平均值 ²⁾ | 最大值 ²⁾ | 平均值 ²⁾ | 最大值 ²⁾ |
| 盐 雾 | 有盐雾条件 ³⁾ | | | | | |
| 硫化氢 | 0.1 | 0.5 | 3.0 | 10 | 14 | 70 |
| 氯 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 1.0 | 0.6 | 3.0 |
| 氯化氢 | 0.1 | 0.5 | 1.0 | 5.0 | 3.0 | 15 |
| 氟化氢 | 0.01 | 0.03 | 0.05 | 1.0 | 0.1 | 2.0 |
| 氮 | 1.0 | 3.0 | 10 | 35 | 35 | 175 |
| 臭氧 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 2.0 |
| 二氧化氮 ⁴⁾ | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 9.0 | 10 | 20 |

注： 1) 在环境参数中有一种或一种以上的化学气体浓度值符合本表中的数值时，限属于该等级。
 2) 平均值是长期数值的平均。最大值是在每天不超过 30min 期间的极限值或峰值，如超过 30min，则应提高等级。
 3) 有盐雾条件只作定性规定，不用以划分等级。
 4) 相当于二氧化氮的值。

4.2.2 敷设在消防线路中。

4.2.3 敷设在海拔 2000m 以上。

注：由用户与制造厂协商确定。

4.3 电缆桥架的结构要求

4.3.1 防护等级

a) 无孔托盘（无盖无孔托盘除外）的整体防护等级应符合 GB4208-1993 的规定，户内不低于 IP30，户外不低于 IP33。

b) 耐火电缆桥架的防护等级应符合 GB 4208-1993 的规定，户内为 IP40，户外为 IP44。

4.3.2 材料

桥架所选用的材料应符合自身的相关标准。

a) 钢制托盘、梯架及附件宜采用冷轧钢板制作，并应符合 GB/T 700-1988 中 Q235A 钢，和 GB/T 11253 中的有关规定。

b) 铝制托盘、梯架及附件的板材、型材应符合 GB/T 3880 和 GB/T 6892 的规定。

c) 玻璃钢制的托盘、梯架及附件，其材料应符合 GB/T 15568 的规定。其它非金属托盘、梯架应符合材料自身的有关规定。

d) 螺栓、螺母、平垫、弹垫及半圆头方颈螺栓，应分别符合 GB/T 5780、GB/T 6170、GB/T 97.1、GB/T 93 和 GB/T 12 的规定。

e) 耐火电缆桥架中直接与带电电缆接触的非金属材料应符合 GB 8624-1997 中 B1 级的规定。

f) 支吊架所选用材料应符合自身的有关规定。

4.3.3 托盘、梯架常用规格

托盘、梯架的宽度与高度常用规格尺寸见表 8 中符号“△”。典型图例见附录 A。

表 8 常用规格尺寸 mm

| 宽度 B | 高度 H | | | | | | |
|------|------|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 |
| 60 | △ | △ | | | | | |
| 80 | | △ | △ | | | | |
| 100 | | △ | △ | △ | △ | | |
| 150 | | △ | △ | △ | △ | | |
| 200 | | △ | △ | △ | △ | △ | |
| 250 | | △ | △ | △ | △ | △ | |
| 300 | | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 400 | | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 500 | | | △ | △ | △ | △ | △ |
| 600 | | | △ | △ | △ | △ | △ |
| 800 | | | | △ | △ | △ | △ |
| 1000 | | | | | △ | △ | △ |
| 1200 | | | | | | △ | △ |

4.3.4 板材厚度

钢制托盘、梯架允许最小板材厚度见表 9。

表 9 钢制托盘、梯架允许最小板厚 mm

| 托盘、梯架宽度 B | 允许最小板厚 |
|-----------|--------|
| B<100 | 1 |
| 100≤B<150 | 1.2 |
| 150≤B<400 | 1.5 |
| 400≤B≤800 | 2 |
| 800<B | 2.5 |

注：

- 1) 连接板的厚度至少按托盘，梯架间等板厚选用，也可以选厚一个等级。
- 2) 盖板的板厚可以按托盘、梯架的厚度选低一个等级。

4.3.5 长度

托盘、梯架直线单元的标准长度为 2m、3m、4m、6m、8m。

4.3.6 直角弯通的弯曲半径

托盘、梯架直角弯通常用的内侧弯曲半径 R 为 200mm、300mm、400mm、600mm、900mm。

4.3.7 通风孔

有孔托盘底部通风孔面积，不宜大于底部总面积的 40%。

4.3.8 梯架的横档

梯架的横档中心距不应大于 400mm。横档的宽度不宜小于 30mm。

4.3.9 焊接件质量要求

焊接表面均匀，不得有漏焊、裂纹、夹渣、烧穿、弧坑等缺陷。

4.3.10 表面防护层技术要求

4.3.10.1 表面防护涂（镀）层技术要求见表 10。（钢制桥架表面防护处理方式见附录 C）。

表 10 表面防护层技术要求

| 表面防护层种类 | | 热浸镀锌 | 电镀锌 | 热固性粉末静电喷涂 | 喷漆 | 防火涂料 | 阳极氧化 |
|---|------|--|--|---------------------------|-----|---------------------------|--------------------------------------|
| 表面防护层厚度 μm | 桥架构件 | ≥65 | ≥12 | ≥60 | ≥50 | ≥500 | ≥10 |
| | 紧固件 | ≤M10: 20 M10-M20: 35 ≥M20: 45 | ≤M6: ≥6 M8-M12: ≥9 ≥M14: ≥12 | — | — | — | — |
| 附着力 | | 锌层不应有剥离、起皮、凸起等现象 | 锌层不应有剥离、起皮、凸起等现象 | 应不低于 GB/T1720-1993 中二级的规定 | | 应不低于 GB/T1720-1993 中三级的规定 | — |
| 均匀性 | | 浸锌层不应露出金属基体 | 其表面最薄镀层厚度，不得低于允许厚度的 80%，且不应超过 20% 的测试点 | 涂层表面没有明显的层次感 | | | 其表面最薄膜厚，不得低于允许厚度的 80%，且不应超过 20% 的测试点 |
| 外观 | | 镀层表面应均匀、无毛刺、过烧、挂灰、伤痕等缺陷，直径小于 2mm 的漏镀点不得超过 3 个，且在任一 100cm ² 的面积内不得有 2 个漏镀点 | 镀层表面应光滑、均匀、致密，不得有起皮、气泡、花斑、局部未镀，伤痕等缺陷 | 涂层均匀、光滑、平整、无裂纹、无起皮、无气泡和水泡 | | | 从某一距离去观察，在有效表面上应没有肉眼可观察到的缺陷 |
| 注：镀锌后再喷涂粉末或涂漆的复合防腐处理桥架，应分层符合表中相应防护层的具体规定。电镀锌或热浸镀锌层合格后方可进行粉末喷涂或涂漆。 | | | | | | | |

4.3.10.2 附件的防腐处理应与桥架的主体结构相一致，紧固件的防腐处理见表 10。

4.3.10.3 各种类型的支、吊架其表面处理与托盘、梯架是否相一致，可由制造厂和用户协商而定。

4.3.11 玻璃钢及其它非金属桥架的质量要求

4.3.11.1 玻璃钢及其它非金属桥架其外表面应平整、光滑、无划痕、缺料、裂纹，色调不一致，斑迹等缺陷。锯、切、冲口断面及连接孔断面不得有分层毛刺。

4.3.11.2 玻璃钢及其它非金属桥架应具有一定的耐水性能和耐腐蚀性能。

4.3.11.3 玻璃钢及其它非金属桥架应具有可靠的绝缘性能，其表面电阻率应大于或等于 $10^8 \Omega$ ，体积电阻率应大于或等于 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

4.3.11.4 玻璃钢及其它非金属桥架不应被点燃。如果被点燃应能限制火焰蔓延。

4.3.12 保护电路连续性

金属桥架系统，应有可靠的电气连接并接地。保护电路连续性的技术要求为：在有跨接点处连接电阻应小于等于 $50\text{m}\Omega$ ；无接点处连接电阻应小于等于 $5\text{m}\Omega/\text{m}$ 。玻璃钢或其它非金属材料桥架根据需要可沿桥架全长另敷设专用接地线，其截面积大小可根据 GB7251.1-1997 中的 7.4.3.1.7 的有关规定，由用户与制造厂家协商。

4.3.13 机械负载

4.3.13.1 正常机械负载

桥架除包括其本身的重量外，还应包括其所能承受的电线电缆的机械负载。

a) 所需机械刚度可通过选择材料的厚度、形状来获得，或通过制造厂规定的固定支架距离来获得。

b) 桥架在承受额定均布载荷时，其相对挠度钢制的不宜大于 1/200，铝制的不宜大于 1/300，玻璃钢制的不宜大于 1/200（见表 11）。

表 11 典型电缆桥架载荷表

| 材质 | 支吊架跨距 mm | 额定均布载荷 N/m | | | 挠度值（不大于） mm |
|-----|-------------|------------|----------|----------|----------------|
| | | 边高 100mm | 边高 150mm | 边高 200mm | |
| 钢 | 2000 | 1000 | 1850 | 3100 | 10 |
| 玻璃钢 | | 550 | 1100 | 1750 | |
| 铝 | | 800 | 1450 | 2450 | 6 |

注：其它支吊架跨距的额定均布载荷由制造厂在技术文件中给出。

c) 各种类型的支吊架应能承受相应规格（层数）托盘、梯架的额定均布负载，满足强度、刚度及稳定性的要求。钢制吊架的横担或侧壁固定的托臂在承受额定负载时的最大挠度值与其支吊架本身长度之比不宜大于 1/100。托臂为铝型材时，不宜大于 1/150。典型图例见附录 B。

4.3.13.2 特殊机械负载

桥架系统除承受正常机械负载外，原则上不可做人行通道使用。如需作为人行通道等其他用途，为此目的而进行的特殊设计，应由制造厂和用户之间协商。

4.3.14 耐撞击能力

托盘、梯架应能承受 GB/T 2423.46-1997 中表 2 碰撞能量为 10J 的撞击。碰撞后不应出现影响安全使用的变形和裂纹。

4.3.15 耐火电缆桥架

耐火电缆桥架应符合表 5 给出的不同耐火等级。

5 试验方法

玻璃钢及其它非金属桥架在完成制造 240h 后，方可进行试验。

5.1 外观检查

桥架的外观采用目测、手触摸检验相结合的方法进行检验，试验结束应满足本标准 4.3.9~4.3.11.1 中的有关规定。

5.2 机械负载试验

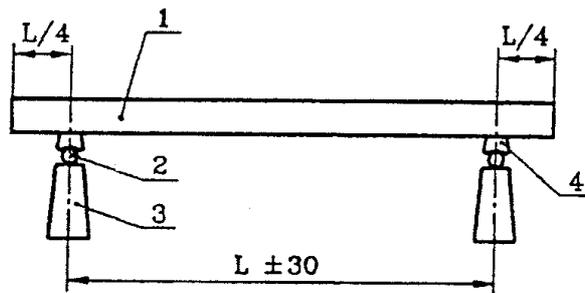
桥架机械负载试验可依直线段接头部分负载为判定依据，当该试验通过后，不含接头的直线段及弯通机械负载试验可不作该项试验。

5.2.1 直线段及直线段接头部分机械负载试验

按表 11 给出的额定负载验证托盘、梯架在水平安装时其结构强度的可靠性。

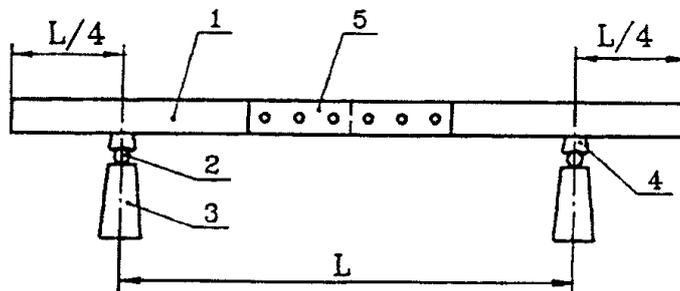
5.2.1.1 样品要求

样品为直线段，不少于两件及必要的连接件。支吊架距离和额定均布负载值按表 11 的规定。直线段和直线段接头部分的负载试验分别按图 1、图 2 进行布置。



1 - 托盘梯架试件； 2 - $\phi 25$ 圆钢； 3 - 钢支架底座；
4 - V 形钢条（宽 30mm，高 200mm，开有深 5mm、 120° 的 V 形槽）；
L - 支吊架跨距（mm）。

图 1 直线段负载试验布置形式



1 - 托盘梯架试件； 2 - $\phi 25$ 圆钢； 3 - 钢支架底座；
4 - V 形钢条（宽 30mm，高 200mm，开有深 5mm、 120° 的 V 形槽）；
5 - 连接板； L - 支吊架跨距（mm）。

图 2 直线段接头部分负载试验布置形式

5.2.1.2 试验负载要求

可采用钢条、铅锭或其它非连续刚性材料。钢条可用厚 3 mm，宽 30mm~50mm，长度不大于 1m 的扁钢，其它负载材料宽度不大于 125mm，长度不大于 300mm，最大重量不超过 5Kg。

5.2.1.3 加载

按表 11 给定的额定均布负载乘以 1.25 即为试验负载值或是当支吊架间距大于 2 m 时，按照制造厂产品技术条件提供的额定均布负载值，为了便于对梯架加载，允许用厚 1mm，长度不大于 1m 的钢板或网板置放在支架跨距内横档上，两块钢板之间不能搭接，钢板重量应计入试验负载总重量。负载与试件侧边距离均为 10mm~15mm。

5.2.1.4 试验结果

5.2.1.4.1 当试验载荷加至额定值后，将支吊架、试件调整平稳，测量位于跨距中部两个侧边的中心值取其平均挠度值应符合表 11 的要求，精度等级为 0.1mm。

5.2.1.4.2 试验完毕卸下试验负载，桥架不应有明显的永久变形。

5.2.1.4.3 接头部位在试验中和试验后（卸载后）保护电路应保持其功能。

5.2.2 弯通的负载试验

试验布置见图 3，试验方法同 5.2.1，试验结果的判定同 5.2.1.4。

检测挠度值的 r、s、t 点应设在支撑端中部位置，偏差不应超过两支撑端之间距离的 1/100。当两个支撑端之间为弧线时，（如图 3(b)中 a 点至 b 点）其偏差不应超过 a、b 之间弧线距离的 1/100。

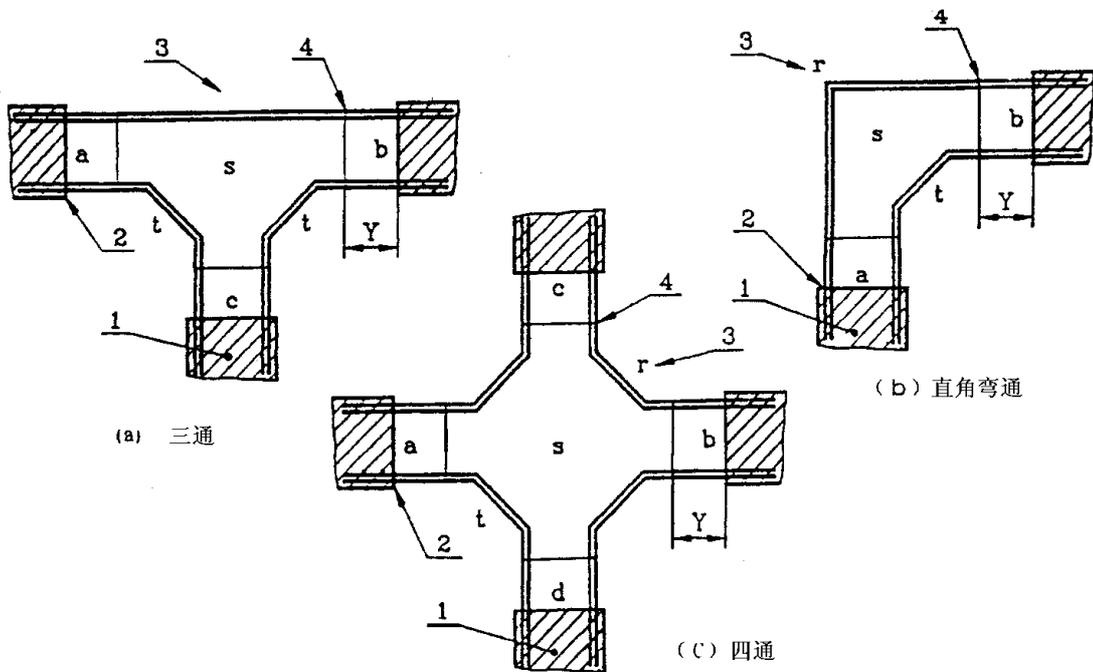
5.3 支吊架负载试验

5.3.1 试品要求

制造厂应按不同的支吊架型式提供一组以上的组装形式，试验布置方法如图 4。

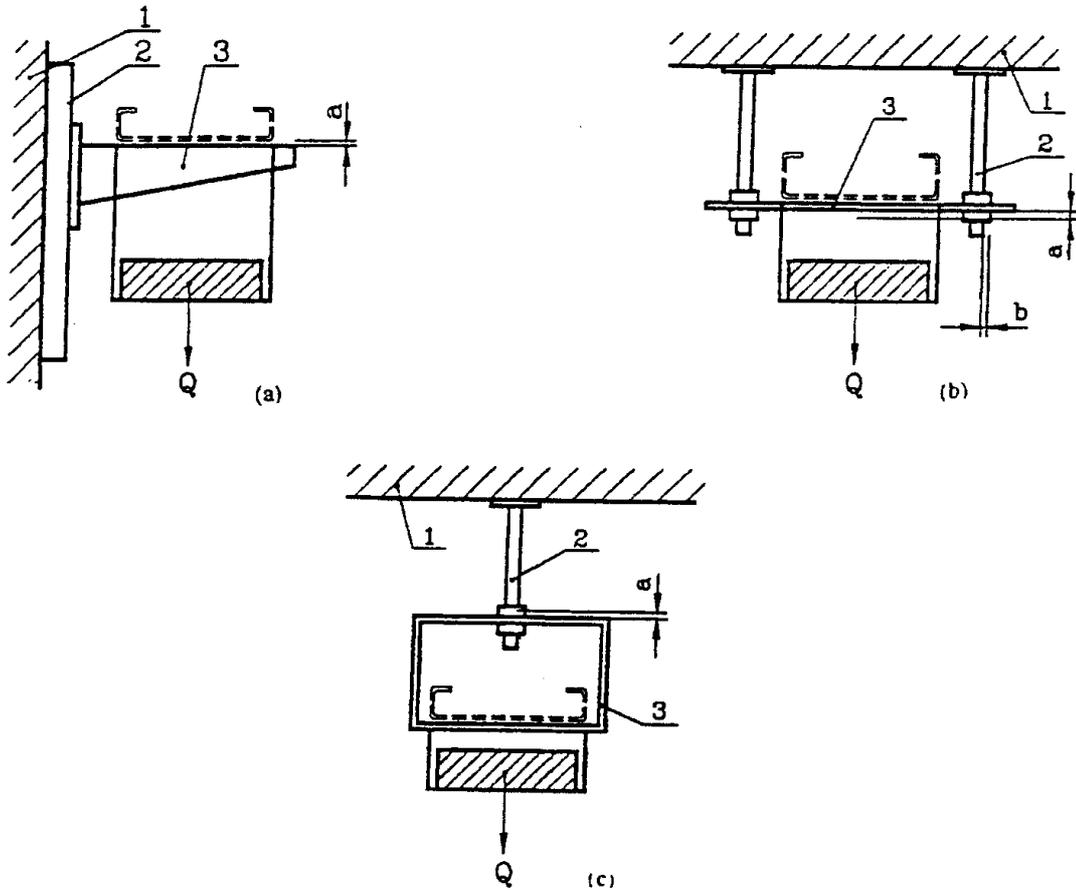
5.3.2 试验负载材料

负载材料可采用钢块、铅锭或其它比重较大的材料。



1 - 带压板的支吊架； 2 - 支撑端 a、b、c、d；
3 - 弯曲变形的测量点 s、t、r； 4 - 连接板中心位置； Y 为到支撑端的距离。

图 3 典型弯通的试验布置



1 - 实验支架固定体； 2 - 支吊架或立柱； 3 - 托臂；
4 - 横担； 5 - 吊框； a、b - 位移； Q - 试验负载。

图4 典型试验支架固定体及受试支吊架定位方式

5.3.3 试验负载

试验负载按下式确定：

$$Q=L(K_0 \cdot q_z + G)$$

式中：Q——试验负载，kg；

K_0 ——安全系数取 $K_0=1.7$ ；

L——支、吊架相邻两侧等跨布置时的跨距,m；

q_z ——每层桥架的额定均布负载 kg/m；

G——托盘、梯架及盖板、附件的自重；kg/m。

5.3.4 加载

5.3.4.1 按托盘、梯架的两侧边在托臂上的位置悬挂负载，盛装负载材料的容器、吊具的重量应计入负载总重量。

5.3.4.2 试验时应分次加载，当立柱或吊杆支承多层托臂时，以各层托臂同时承受各自的试验负载进行整体试验。

5.3.5 试验结果

5.3.5.1 当试验载荷按本标准 5.3.3 加至额定值时，待支架稳定后测量图 4 中位移 a、b，应符合本标准 4.3.13.1 中 c) 的要求，精度等级为 0.1mm。

5.3.5.2 试验完毕，卸下试验负载，支吊架不应有明显的永久变形。

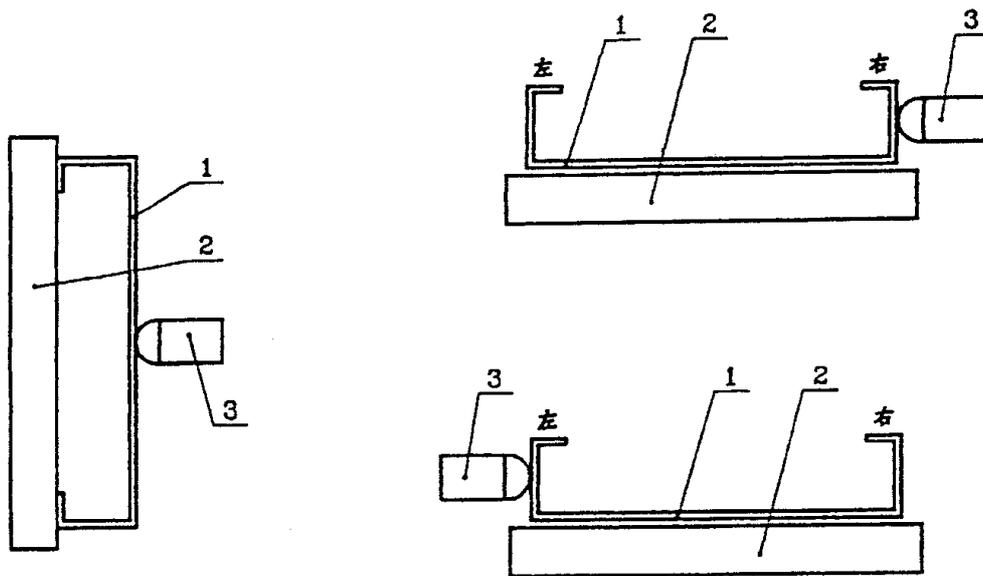
5.3.5.3 检查焊口或螺栓连接处不应有裂纹、变形损坏，卡式托臂不应有下滑。

5.4 撞击试验

5.4.1 试品要求

玻璃钢及其它非金属试品长度为 $250\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ；三件（钢制桥架长度不受限制）。

5.4.2 试品布置见图 5。



1 - 试品； 2 - 安装板； 3 - 撞击元件。

图 5 冲击试验的试件布置图

5.4.3 试验条件

金属制桥架可在常温下试验。玻璃钢或其它非金属材料制成的桥架，试验之前应进行连续 240h， $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的老化过程，将试品放入恒温冰箱，箱中的温度应为 -20°C ，其误差为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，2h 后，将试品依次取出，在 $10\text{s} \pm 1\text{s}$ 的时间内完成试验。

5.4.4 试验方法

三个试品分别做底部及两个侧边的撞击试验，撞击的位置分别为底部及两侧边的中部。

试品的安装要求应符合 GB/T 2423.46-1997 中 12.2 的要求。

严酷等级按 GB/T 2423.46-1997 中表 2，10J 的撞击能量值来考核，撞击次数为各一次。

5.4.5 试验结果

经撞击试验后试品应不出现影响安全使用的变形和裂纹。

5.5 人工气候防护试验

5.5.1 应按表 12 中规定的试验项目、试验周期进行试验。防护类型试验可按用户要求选择，生产厂家必须做普通型 (J) 防护类型的试验。

表 12 人工气候试验项目及周期

| 试验项目 | 试验方法 | 各防护类型的试验周期 | | | | |
|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| | | 户 内 | | | | 户 外 |
| | | J ²⁾ | TH ²⁾ | F1 ²⁾ | F2 ²⁾ | W ²⁾ |
| 交变湿热试验 ¹⁾ | 按 GB/T 2423.4 的规定 | 1d | 2d | - | - | 2d |
| 盐雾试验 | 按 GB/T 2423.17 的规定 | 48h | 96h | 96h | 240h | 96h |

1) 交变湿热试验采用高温阶段为 55℃±2℃条件, 降湿阶段的相对湿度下限值为 85%。
2) 防护类型代号见表 4。

5.5.2 经人工气候试验后电缆桥架应符合 JB/T 6743-1993 中 4.4 的规定。

5.6 各种防护涂(镀)层的性能试验

不同防护涂(镀)层的电缆桥架应按表 13 中规定的试验项目, 依据相应的试验方法进行性能试验。

表 13 各种防护涂(镀)层的性能试验项目

| 试验项目 | | 试验方法 | 试验结果判定 |
|-------------|-------|------------------------------------|-------------------------------|
| 表面防护层 厚度 | 镀层 | 按 GB/T 4956 规定的试验方法 | 符合本标准 4.3.10 中表 10 的 规定 |
| | 涂层 | 按 GB/T 1764 规定的试验方法 | |
| | 阳极氧化膜 | 按 GB/T 8013 规定的试验方法 | |
| 附着力 | 镀锌层 | 按 GB/T 5270-1985 中 1.8 规定的划线划格试验方法 | |
| | 涂层 | 按 GB/T 1720 中规定的试验方法 | |
| 均匀性 | 热浸镀锌层 | 按 JB/T 6743-1993 中附录 B 规定的试验方法 | |
| | 电镀锌 | 采用测厚仪测试 | |
| | 涂层 | 目测 | |
| | 阳极氧化膜 | 按 GB/T 8013 规定的试验方法 | |

5.7 保护电路连续性试验

5.7.1 试品要求

试品应包括两个直线段和与之配套的连接板及连接螺栓等, 当防护层为非导电性涂层时, 还应包括一组跨接导线。

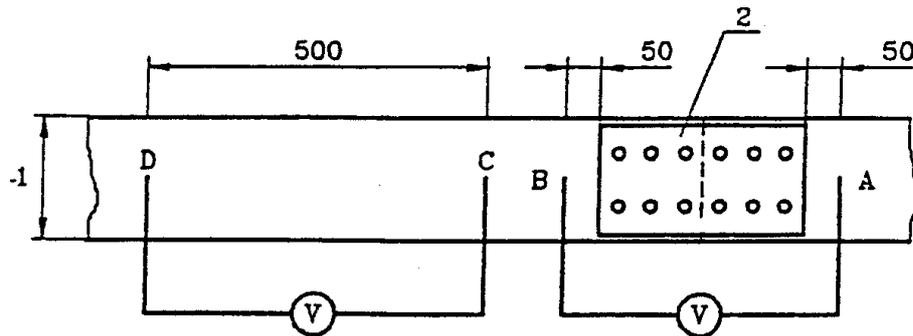
5.7.2 试验准备

用相适应的除油剂将被试样品清洗干净, 不得带有油污, 并安装好附件。

5.7.3 试验方法及判定

在样品上通以 25A±0.1A 的交流电, 电流的频率为 50HZ 至 60HZ, 是由一个空载电压不超过 12V 的电源提供的。

按图 6 的布置测量距连接板各端 50mm±20mm 处 A、B 之间的电压降, 然后再测无接点处 CD 之间的电压降。根据电流和电压降计算阻抗值, 其中跨接点处应小于等于 50mΩ, 无接点处应小于等于 5mΩ/m。出厂检验时, 只检验 A、B 之间的阻抗值是否符合。



1 - 托盘、梯架的边高； 2 - 连接板。

图6 电气连续性试验布置图

5.8 防护等级试验

防护等级试验方法依据 GB 4208 的有关规定。

5.9 耐火电缆桥架的耐火等级试验

5.9.1 试验装置

- a) 耐火试验炉应满足 GB 9978-1988 第 2 章的要求。
- b) 试验变压器

三相星形连接的电力变压器，其在试验电压下的额定电流应不小于 3A。变压器的每一相应通过一只 3A 的熔丝与试样相连接，并在必须接地的中性回路中串入一只 5A 的熔丝。

c) 保险

选用额定电流为 3A 和 5A 的 RLS 系列快速熔断器。

5.9.2 试验条件

- 5.9.2.1 升温条件应满足 GB 9978-1988 3.1 的要求
- 5.9.2.2 压力条件应满足 GB 9978-1988 3.2 的要求
- 5.9.2.3 受火条件

耐火电缆桥架受火情况为：（柱）支承、耐火电缆桥架四面受火。

5.9.3 试品要求

进行耐火试验的桥架应包括以下几个部分：

- a) 至少应有两直线段耐火电缆桥架，其受火总长度不应小于 4m，耐火电缆桥外形尺寸（宽×高）最大为 500mm×500mm，试件总长度为 5.4m~6.0m。
- b) 有足够的与实际使用情况相符的连接件。
- c) 支承采用柱支承，但柱子的截面尺寸要由柱子实际承受的额定荷载计算而得，柱子高度应使桥架满足四面受火的要求，并保证桥架顶面与炉顶距离不小于 150mm。
- d) 满足如下要求的电缆

1) 动力电缆

1 根额定电压 600/1000V 聚氯乙烯绝缘，聚氯乙烯护套电力电缆 VV3×4+1×2.5。1 根额定电压 600/1000V 聚氯乙烯绝缘，聚氯乙烯护套电力电缆 VV3×50+1×25。

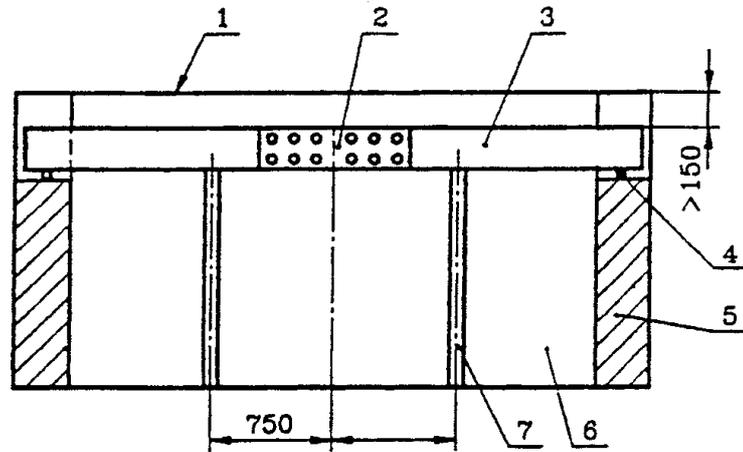
2) 控制电缆

1 根额定电压 300/500V 聚氯乙烯绝缘，聚氯乙烯护套，总屏蔽电子计算机用电缆：DJYVP1×2×1.5。1 根额定电压 450/750V 聚氯乙烯绝缘，聚氯乙烯护套控制电缆：KVV2×1.5。

5.9.4 试件安装

5.9.4.1 桥架安装

先在试验炉内安装好柱支承，然后安装耐火电缆桥架。应使耐火试验炉内至少含有一个接头，耐火电缆桥架两端支承柱在试验炉两端支点上。安装简图见图 7。



1 - 炉顶； 2 - 试件接头； 3 - 槽盒； 4 - 支撑点；
5 - 炉壁； 6 - 炉膛； 7 - 支撑(柱)。

图 7 桥架炉内安装简图

5.9.4.2 耐火电缆桥架内电缆的敷设

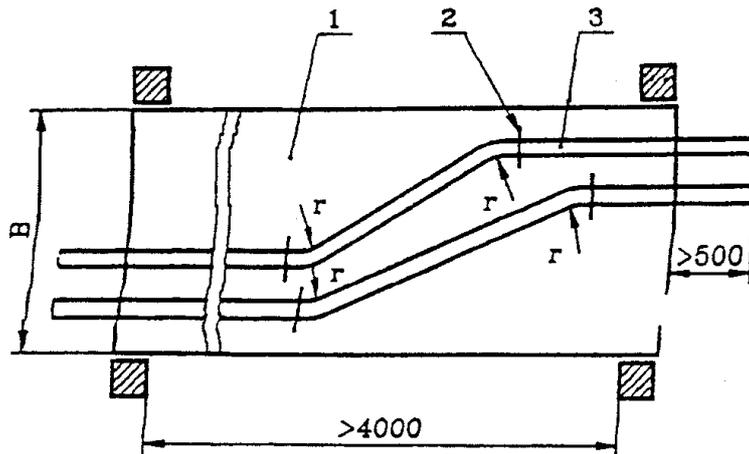
耐火电缆桥架内电缆的敷设见图 8。

5.9.4.3 加载

在安装好桥架并敷设试验电缆后，把附加荷载均匀地布置在整个耐火电缆桥架长度上（荷重块方式加载）。加载点应避开试验电缆。

5.9.4.4 接线

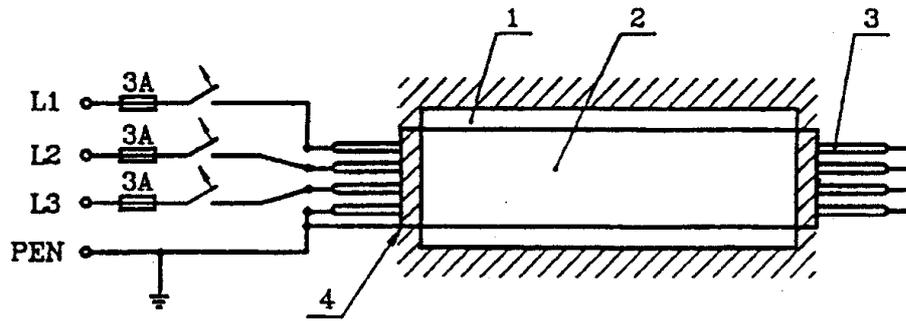
把耐火电缆桥架的盖盖好，并使电缆伸出耐火电缆桥架两端适当距离，耐火电缆桥架两端用轻质不燃材料（如硅酸铝棉毡）密封。耐火电缆桥架内每根电缆接线如图 9、图 10 所示。



1 - 桥架； 2 - 电缆固定环； 3 - 试验电缆；

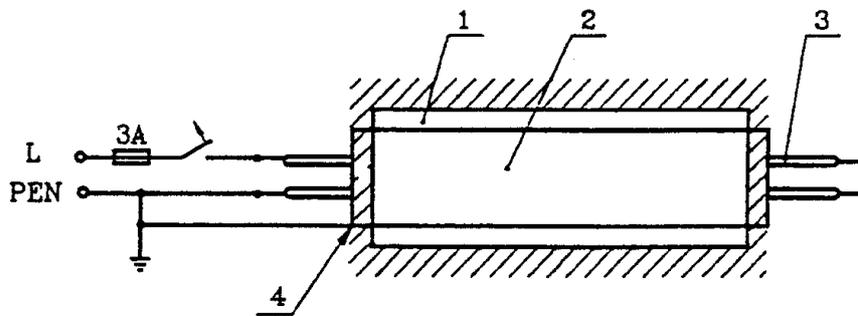
r - 电缆最小弯曲半径（动力缆 $r=4D$ ，控制缆 $r=10D$ ， D 为电缆的外径）。

图 8 耐火电缆桥架内电缆敷设示意图



1 - 加热炉; 2 - 桥架; 3 - 试验电缆; 4 - 支撑点。

图9 动力电缆耐火试验接线



1 - 加热炉; 2 - 桥架; 3 - 试验电缆; 4 - 支撑点。

图10 控制电缆耐火试验接线

5.9.5 试验程序

5.9.5.1 试验的开始与结束

将电缆通电，并调整变压器至电缆额定电压。检查加热炉内热电偶记录下来的初始温度，当接近试件中心热电偶的温度达到 50℃时，所有测量仪表开始工作，试验开始。试验期间应按本标准 5.9.5.2 要求进行观测。试验过程中，试件达到本标准 5.9.6 规定的判定的条件时，试验即可终止。或者没有达到本标准 5.9.6 规定的判定条件，但已达到预定的维持工作时间时，试验也可终止。

5.9.5.2 测量与观察

5.9.5.2.1 试验炉内温度的测量

试验炉内温度应每隔 1min 测量一次并记录。

5.9.5.2.2 试验炉内压力的测量

试验炉内压力应每隔 2min 测量一次并记录。

5.9.5.2.3 电缆维持工作时间的测量

耐火试验开始后，应随时观察 3A 保险情况，并记录下 3A 保险中断的时间。

5.9.6 判定条件

桥架内电缆漏电流达到 3A 时，即表明该桥架已不能维持其内部电缆继续工作，丧失耐火能力。此时即为桥架的维持工作时间。

5.10 玻璃钢及其它非金属桥架除作 5.1~5.9 的相关试验外，还应作下列性能试验。

玻璃钢及其它非金属桥架的性能试验见表 14。

表 14 玻璃钢及其它非金属桥架的性能试验

| 试验项目 | 试验方法 | 试验介质 | 周期 | 试验结果 |
|-----------------------------|---|---|--------------------|---|
| 火焰蔓延 | 将样品放在长方形的金属壳体内，此壳体的一个面是敞开的，夹紧样品的两端，使其在施加火焰的条件下可以放进或取出。壳体内底部应覆上一块松木板，厚度约 10mm，外边用强度为 12g/m ² ~30g/m ² 的单层棉纸包住，样品长度为 675mm±10mm | 在 23℃、0.1Mpa 的条件下以 650ml/min±30ml/min 的流速供给纯度大于 98% 的丙烷气体，在 23℃、0.1Mpa 的条件下以 10ml/min±0.5ml/min 的流速供给空气，在柔和光线下观察，火焰的尺寸应为： 蓝色焰心高度 50mm~60mm； 总高度 170mm~190mm | 样品应经受 60s±2s 的火焰燃烧 | 1、样品没有着火。 2、样品如果着火了，但满足了下述三个条件： a) 移开试验火焰 30s 之内，火熄灭； b) 棉纸没燃烧或木板没烤焦 c) 在距上夹持件底边 50mm 内和距下夹持件顶边 50mm 内没有明显的着火和烤焦的痕迹 |
| 耐水性能 | 按 GB/T 2575 的规定进行 | 23℃±2℃ 的蒸馏水 | 14d | 弯曲强度 120Mpa |
| 耐化学 腐蚀性能 | 按 GB/T 3857 的规定进行 | 硫酸 30% 盐酸 5% 丙酮、氨水等加配蒸馏水须两种介质以上 | 14d | 弯曲强度 120Mpa |
| 工频电气强度试验 | 按 GB/T 1408 的规定进行 | 电极为黄铜 | — | 16kV |
| 表面电阻率 | 按 GB/T 1410 的规定进行 ¹⁾ | 电极 | 电化时间 1min | ≥10 ⁸ Ω |
| 体积电阻率 | 按 GB/T 1410 的规定进行 ¹⁾ | 电极 | 电化时间 1min | ≥10 ⁷ Ω·cm |
| 1) 试品应先按 GB/T10580 的规定进行预处理 | | | | |

6 检验规则

6.1 检验分类

桥架的检验分型式检验和出厂检验两类。

6.2 型式检验

型式检验的目的是验证桥架的性能是否达到标准的要求。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制定型鉴定或老产品转厂生产时；
- 产品投产后如结构、材料、工艺上有较大改变，可能影响产品性能时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- 成批生产的产品，每六年进行一次周期性检验。

6.2.1 防护层的试验需采用同一批材料、工艺的样品分别平行进行试验。其余各项试验可按任意次序在同一产品上进行。

6.2.2 型式检验项目包括：

- 外观检查（见 5.1）；
- 机械负载试验（见 5.2）；
- 支吊架负载试验（见 5.3）；

- d) 撞击试验 (见 5.4);
- e) 表面防护层人工气候试验—交变湿热试验 (见 5.5);
- f) 表面防护层人工气候试验—盐雾试验 (见 5.5);
- g) 表面防护层厚度试验 (见 5.6);
- h) 表面防护层附着力试验 (见 5.6);
- i) 表面防护层均匀性试验 (见 5.6);
- j) 保护电路连续性试验 (见 5.7);
- k) 防护等级试验 (见 5.8);
- l) 耐火电缆桥架的耐火等级试验 (见 5.9);
- m) 玻璃钢及其它非金属桥架的火焰蔓延试验 (见 5.10);
- n) 玻璃钢及其它非金属桥架的耐水性试验 (见 5.10);
- o) 玻璃钢及其它非金属桥架的耐化学腐蚀性试验 (见 5.10);
- p) 玻璃钢及其它非金属桥架的耐工频电气强度试验 (见 5.10);
- q) 玻璃钢及其它非金属桥架的表面电阻率试验 (见 5.10);
- r) 玻璃钢及其它非金属桥架的体积电阻率试验 (见 5.10)。

注: 1) 金属桥架的检验项目为 l、m、n、o、p、q、r 以外的全部项目。

2) 玻璃钢及其它非金属桥架的检验项目为 g、h、i、j、l 以外的全部项目。

3) 耐火电缆桥架的检验项目为 m、n、o、p、q、r 以外的全部项目。

6.2.3 型式检验的合格判定规则

所有型式检验都能通过, 才能认为桥架的型式检验合格。

6.3 出厂检验

出厂检验是指产品正式出厂前, 制造厂对桥架检查其材料、工艺、装配是否合格。

6.3.1 出厂检验项目

出厂检验项目包括:

- a) 外观检查 (见 5.1);
- b) 防护层厚度检查 (见 5.6);
- c) 保护电路连续性试验 (见 5.7)。

6.3.2 出厂检验的合格判定规则

采用出厂检验规定项目的全部指标达到法。

如果桥架的某批产品出厂检验不符合本标准要求, 应对其进行逐件返工后, 再进行检验, 直到符合要求。

7 标志、运输和储存

7.1 标志与铭牌

7.1.1 铭牌

电缆桥架的每单元都应有铭牌, 铭牌应张贴在明显易见之处, 铭牌材质可用铝质也可用不干胶。

下列 a 项至 e 项内容应在铭牌上给出, 从 f 项至 h 项内容可在铭牌或其它有关资料中给出。

- a) 制造厂名称或商标;
- b) 产品名称;
- c) 产品型号及规格;
- d) 出厂年月或出厂编号;
- e) 外壳防护等级;

- f) 产品使用条件及安装环境条件;
 - g) 产品外形尺寸及重量;
 - h) 接地类型及接地装置。
- 注：外壳防护等级低于 IP30 的可以不标。

7.1.2 标志

- a) 电缆桥架需接地处应设置明显的接地标志。
- b) 电缆桥架在需安装支架的位置处可设明显标志符号。
- c) 标志书写应清晰且不易损坏。

7.2 运输与包装

7.2.1 包装

电缆桥架包装可采取木箱包装和裸体包装两种型式。具体型式由供需双方商定，但应符合 GB/T13384 的规定。产品包装后，每批产品应在明显位置处配置适量的标签。下列 a 项至 e 项内容应在标签上给出，包装箱中必须附上 f 项至 j 项内容的文件资料。

- a) 产品名称;
- b) 产品制造厂名称;
- c) 收货单位名称;
- d) 收、发货站名;
- e) 重量;
- f) 装箱清单;
- g) 产品合格证书;
- h) 产品材质证明;
- i) 产品使用说明书;
- j) 出厂检验报告。

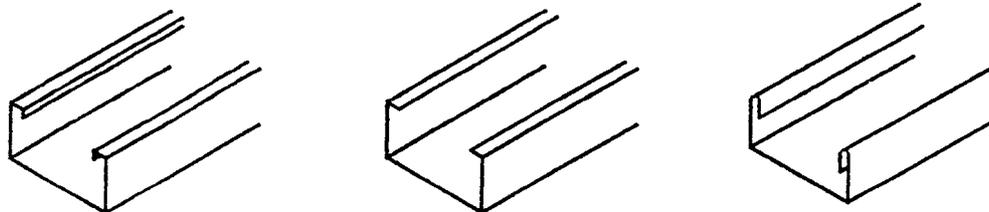
7.2.2 运输

电缆桥架在运输过程中不能受到机械损伤，应有避免强烈撞击和避免直接淋雨、雪的措施。吊装时应注意起吊位置，裸件运输时电缆桥架之间的空间应有相应的垫衬物，垫衬物最好选用半软垫，以免电缆桥架的形位变形。

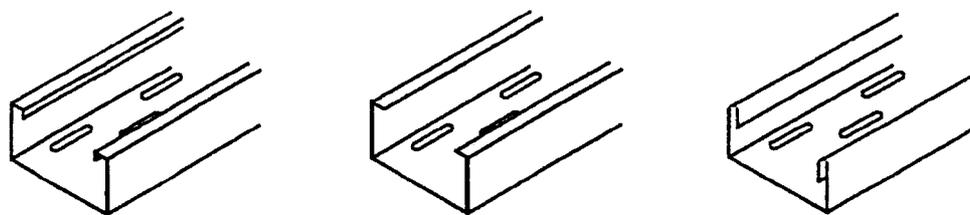
7.3 储存

电缆桥架的储存条件应符合标准 4.1 的规定，储存码放时底部应合理架起垫空，应有良好的通风环境。储存场所应干燥、有遮盖，应避免受到含有酸、盐、碱或其它有害腐蚀性物质的侵蚀。电缆桥架储存时应做到按部件分类码放，桥架之间的空间应配置适量的半软垫衬，以免重压变形。

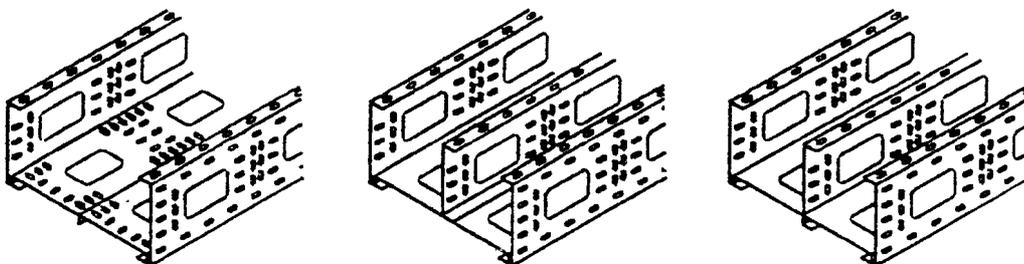
附录 A
(提示的附录)
托盘、梯架典型图例



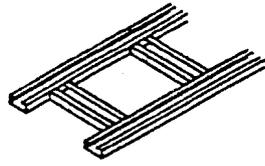
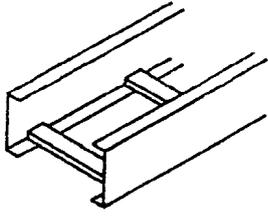
无孔托盘



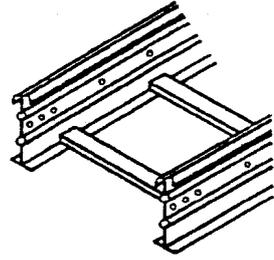
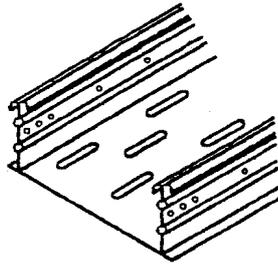
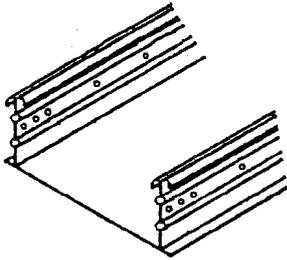
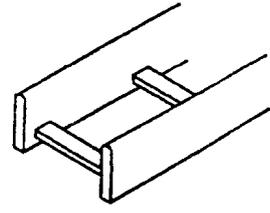
有孔托盘



组装式托盘

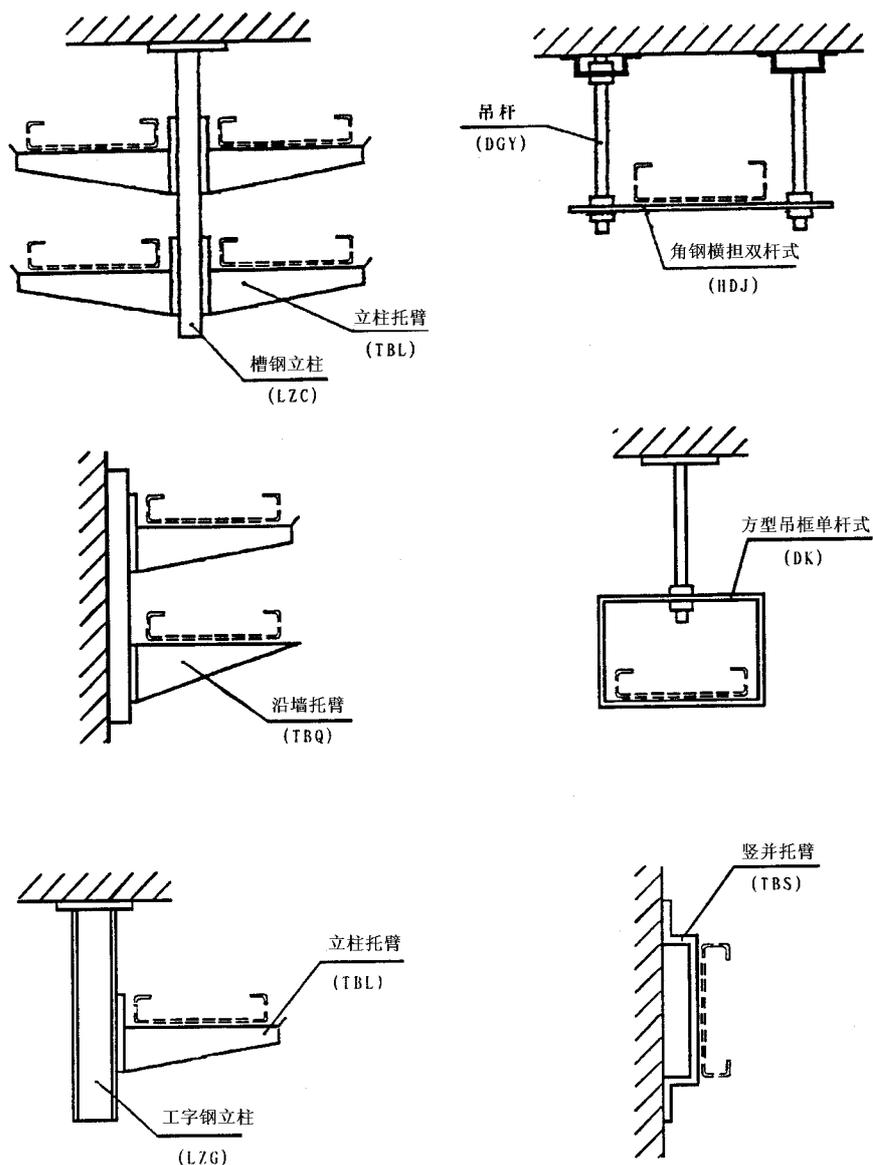


梯架



双边桥架

附录 B
(提示的附录)
典型的支吊架示意图例



附录 C
(提示的附录)
钢制桥架表面防护处理方式

钢制桥架表面防护处理方式推荐按表 C1。

表 C1 钢制桥架表面防护处理方式推荐表

| 环境条件 | | 防护层类别 | | | | | | | | 其它 |
|------|------|-------|-----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|--|
| 类别 | 代号 | Q | D | P | R | DP RQ | | T | | |
| | | 涂漆 | 电镀锌 | 喷涂粉末 | 热浸镀锌 | 复合层 | | 高钝化 | | |
| 户内 | 普通型 | J | X | X | X | X | | | X | 经人工气候试验后, 电缆桥架应符合 JB/T6743-1993 第 4.4 要求 |
| | 湿热型 | TH | X | X | X | X | | | X | |
| | 中腐蚀型 | F1 | X | X | X ¹⁾ | X ³⁾ | X | X | X | |
| | 强腐蚀型 | F2 | | | | X ³⁾ | X | X | | |
| 户外 | 轻腐蚀剂 | W | | | X ²⁾ | X | | X ²⁾ | X | |
| | 中腐蚀型 | W1 | | | X ²⁾ | X ³⁾ | X ²⁾ | X ²⁾ | X | |
| | 强腐蚀型 | W2 | | | | X ³⁾ | X ²⁾ | X ²⁾ | | |

注: 符号“X”表示适用的环境。

1) 防中等腐蚀和强腐蚀的粉末涂料, 必须选用边缘覆盖率 $\geq 30\%$ 的化工防腐粉末涂料。

2) 当户外环境使用时, 粉末或油漆涂料必须选用按 JB/T6743-1993 中 3 表 5 和 4.4.3 规定合格的耐户外气候粉末涂料。

3) 热浸镀锌的表面防护工艺使用于中等和强腐蚀条件时, 表面必须钝化处理。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
电 控 配 电 用 电 缆 桥 架
JB/T 10216 - 2000

*

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行
机 械 科 学 研 究 院 印 刷
(北 京 首 体 南 路 2 号 邮 编 100044)

*

开 本 880 × 1230 1/16 印 张 X/X 字 数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月 第 X 版 19XX 年 XX 月 第 X 印 刷
印 数 1 - XXX 定 价 XXX.XX 元
编 号 XX - XXX

机 械 工 业 标 准 服 务 网 : <http://www.JB.ac.cn>