

ICS 29.120
分类号: K13
备案号: 12505-2003

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 1453—2003
代替 QB/T 1453—1992

电 缆 桥 架

Cable supports system

2003-09-13 发布

2003-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准是对 QB/T 1453—1992《电缆桥架》的修订。

本标准与 QB/T 1453—1992 相比较，主要技术差异如下：

- 增加了电缆桥架的定义内容。
- 增加了耐火电缆桥架的技术内容。
- 增加了锌镍镀电缆桥架的技术内容。
- 完善了试验方法。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 为规范性附录，附录 G 为资料性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国轻工机械标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山东滕州市衡达有限责任公司电缆桥架厂。

本标准主要起草人：张宪雷、张爱国、苗文英。

本标准于 1992 年首次发布，本次为第一次修订。

本标准自实施之日起，代替原轻工业部发布的轻工行业标准 QB/T 1453—1992《电缆桥架》。

电 缆 桥 架

1 范围

本标准规定了钢制电缆桥架产品的型号、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于架设 10kV 以下的动力电缆、控制电缆钢制桥架，不适用于有色金属和非金属制作的桥架。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 700—1988 碳素结构钢
- GB/T 715—1989 标准件用碳素钢热轧圆钢
- GB/T 716—1983 普通碳素结构钢冷轧钢带
- GB/T 912—1989 碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带
- GB/T 1720—1979 漆膜附着力测定法
- GB/T 1731 漆膜柔韧性测定法
- GB/T 1732 漆膜耐冲击性测定法
- GB/T 1764 漆膜厚度测定法
- GB/T 1804—1992 一般公差 线性尺寸的未注公差
- GB/T 2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法
- GB/T 2423.17 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka: 盐雾试验方法
- GB/T 2423.33 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Kca: 高浓度二氧化硫试验方法
- GB/T 4955 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法
- GB/T 4956 磁性金属基体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性方法
- GB/T 5117—1995 碳钢焊条
- GB/T 5270—1985 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 9978—1988 建筑构件耐火试验方法
- GB 50205—2001 钢结构工程施工质量验收规范
- CECS 24:1990 钢结构防火涂料应用技术规范

3 定义、型号及规格

3.1 定义

下列定义适用于本标准。

3.1.1

桥架

由钢材制作的由托盘、梯架的直线段、弯通、附件以及支、吊架等构成，用于支承电缆的具有连续的刚性结构系统的总称。

3.1.2

梯架

由两根纵向侧边与若干根横档构成的梯形部件。

3.1.3

有孔托盘

由带孔眼的底板和侧边所构成的槽形部件或由整块钢板冲孔后弯制成的部件。

3.1.4

无孔托盘

由底板与侧边构成的或由整块钢板弯制成的槽形部件。

3.1.5

组装式托盘

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

直通

指一段不能改变方向或尺寸的用于直接承托电缆的刚性直线部件。

3.1.7

弯通

指一段能改变方向或尺寸的用于直接承托电缆的刚性非直线部件。

3.1.8

水平弯通

在同一水平面改变桥架方向的部件。

3.1.9

水平三通

在同一水平面以 90° 分开三个方向连接托盘、梯架的部件，分为等宽、变宽两种。

3.1.10

水平四通

在同一水平面以 90° 分开四个方向连接托盘、梯架的部件，分为等宽、变宽两种。

3.1.11

上弯通

使托盘、梯架从水平面改变方向向上的部件。

3.1.12

下弯通

使托盘、梯架从水平面改变方向向下的部件。

3.1.13

垂直三通

在同一垂直面以 90° 分开三个方向连接托盘、梯架的部件，分为等宽、变宽两种。

3.1.14

垂直四通

在同一垂直面以 90° 分开四个方向连接托盘、梯架的部件，分为等宽、变宽两种。

3.1.15

变径直通

在同一平面上连接不同宽度或高度的托盘梯架的部件。

3.1.16

附件

指用于直线段之间,直线段与弯通之间的连接以构成连续性刚性的桥架系统所必需的连接固定或补充直线段、弯通功能的部件。分为:

- a) 直线连接板;
- b) 铰链连接板,分为水平、垂直两种;
- c) 连续铰连板;
- d) 变宽连接板;
- e) 变高连接板;
- f) 伸缩连接板;
- g) 转弯连接板;
- h) 上下连接板;
- i) 盖板;
- j) 隔板;
- k) 压板;
- l) 终端板;
- m) 引下件;
- n) 竖井;
- o) 紧固件。

3.1.17

支、吊架

指直接支承托盘、梯架的部件。分为:

- a) 托臂:直接支承托盘、梯架且单端固定的刚性部件,分为卡接式、螺栓固定式;
- b) 立柱:直接支承托臂的部件,分为工字钢、槽钢、角钢、异型钢立柱;
- c) 吊架:悬吊托盘、梯架的刚性部件,分为:圆钢单、双杆式;角钢单、双杆式;工字钢单、双杆式;槽钢单、双杆式;异型钢单、双杆式;
- d) 其他固定支架:如垂直、斜面等固定支架。

3.2 型号及规格

3.2.1 结构形式:桥架以主体结构件的结构型式分为梯式、有孔托盘式、无孔托盘式、组合式四种类型。其代号应符合表1规定。

表1 结构型式

| 序号 | 结构型式 | 代号 |
|----|-------|----|
| 1 | 梯式 | T |
| 2 | 有孔托盘式 | P |
| 3 | 无孔托盘式 | C |
| 4 | 组合式 | ZH |

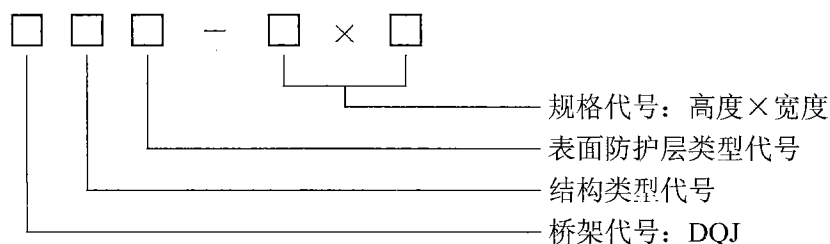
3.2.2 防护层类别代号应符合表2规定。

表2 防护层类别代号

| 防护层类别 | 涂漆或烤漆 | 电镀锌 | 喷涂粉末 | 热浸镀锌 | 电镀锌后喷涂粉末 | 热镀锌后涂漆 | 涂漆后刷防火涂料 | 电镀锌后刷防火涂料 | 电镀锌镍合金 | 其他 |
|-------|-------|-----|------|------|----------|--------|----------|-----------|--------|----|
| 代号 | Q | D | P | R | DP | RQ | QF | DF | DNi | T |

3.2.3 型号

型号表示:



其中防护层类别代号也可不在型号中表示, 可用文字统一说明。

3.2.4 基本参数

3.2.4.1 桥架的长度系列尺寸应符合表 3 规定。

表 3 桥架长度系列 mm

| 长 度 | 系 列 尺 寸 | | | |
|----------|---------|------|------|------|
| <i>L</i> | 2000 | 3000 | 4000 | 6000 |

3.2.4.2 高度与宽度系列尺寸应符合表 4 规定。

表 4 高度与宽度系列 mm

| 高 度 | 宽 度 | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 800 | 1000 | 1200 |
| 40 | △ | △ | △ | | | | | | |
| 50 | △ | △ | △ | △ | | | | | |
| 60 | △ | △ | △ | △ | △ | | | | |
| 70 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | | |
| 75 | | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | |
| 100 | | | △ | △ | △ | △ | △ | △ | |
| 150 | | | | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 200 | | | | | △ | △ | △ | △ | △ |

注: 符号“△”表示常用规格。

3.2.4.3 托盘、梯架弯通常用的内侧弯曲半径如下:

- a) 折弯形: 两条内侧直角边的内切圆半径尺寸为 300 mm、600 mm、900 mm;
- b) 圆弧形: 300 mm、600 mm、900 mm。

3.2.4.4 有孔托盘底部通风孔面积, 不宜大于底部总面积的 40%。

3.2.4.5 直线段梯架横档中心间距和梯架弯通横档 1/2 长度处的中心间距为 200 mm~300 mm。

4 要求

4.1 钢制电缆桥架使用材料应符合下列要求。

4.1.1 电缆托盘、梯架宜用冷轧板, 在满足强度要求的条件下, 也可使用热轧板, 其材质应符合 GB/T 700—1988 规定, Q235A 钢应符合 GB/T 716—1983 及 GB/T 912—1989 的有关规定。

4.1.2 托盘、梯架允许最小板材厚度见表 5。

表 5 托盘、梯架允许最小板材厚度

mm

| 托盘、梯架宽度 | 允许最小厚度 |
|---------|--------|
| <400 | 1.5 |
| 400~800 | 2.0 |
| >800 | 2.5 |

4.1.3 表面防腐层材料应符合国家现行有关标准的规定。

4.1.4 手工焊接用焊条应符合 GB/T 5117—1995 规定，宜用 E4300 型~E4313 型焊条。

4.1.5 桥架用螺栓材质应符合 GB/T 715—1989 规定。

4.2 钢制桥架的承载能力应符合下列要求。

4.2.1 荷载等级：在支、吊架跨距为 2m 按简支梁的条件下，托盘、梯架的额定均布荷载分为四级，见表 6。

表 6 荷载等级

| 荷载等级 | A | B | C | D |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| 额定均布荷载 kN/m | 0.5 | 1.5 | 2.0 | 2.5 |

4.2.2 托盘、梯架的承载能力，应按附录 A 荷载试验的规定予以验证，荷载试验中，侧边开始出现失稳或最初产生永久变形时的均匀荷载为破坏荷载。破坏荷载除以安全系数 1.5 的值为许用均布荷载，该值应不小于额定均布荷载。

4.2.3 生产厂应给出各种型式规格托盘、梯架的不同跨距与允许均布荷载的关系曲线或数据表。

4.2.4 托盘、梯架在承受额定均布荷载时的相对挠度应不大于 1/200。

4.2.5 吊架横档或侧壁固定的托臂在承受托盘、梯架额定荷载时的最大挠度值与其长度之比，应不大于 1/100。

4.2.6 工作均布荷载的确定：工作均布荷载应小于额定均布荷载。

4.2.6.1 工程条件下安装或检修确无需考虑附加集中荷载时，工作均布荷载按电缆自重均匀分布计。

4.2.6.2 安装或检修可能有附加集中荷载时，工作均布荷载按电缆自重均匀分布与附加集中荷载的等效均布值之和计算。附加集中荷载的等效均布值按式（1）换算。

$$q_p = \frac{2P}{L_G} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

q_p ——附加集中荷载的等效均布值，N/m；

P ——附加集中荷载，可按 900 N 计；

L_G ——支点间跨距，m。

4.2.7 桥架焊缝的抗拉、屈服等机械性能应不低于本体材料的机械性能，焊缝表面均匀，不得有漏焊、裂纹、夹渣、烧穿、弧坑等缺陷，并应达到 GB 50205—2001 的三级要求。

4.3 桥架的表面处理

4.3.1 热浸锌防腐处理的技术质量指标应符合表 7 规定。

4.3.2 电镀锌防腐处理的技术质量指标应符合表 8 规定。

4.3.3 电镀锌镍合金防腐处理的技术质量指标应符合表 9 规定。

4.3.4 喷涂粉末防腐处理的技术质量指标应符合表 10 规定。

4.3.5 涂漆防腐处理的技术质量指标应符合表 11 规定。

4.3.6 镀锌后再喷涂粉末或涂漆的复合防腐处理的桥架，其镀锌层厚度、附着力、外观应符合表 7、表 9 的技术质量指标；表面喷涂、涂漆层应分别符合表 10、表 11 的技术质量指标。

表 7 热浸锌防腐技术质量

| | | |
|------------------|--|--------------------------------|
| 镀锌厚度（附着量） 平均值 | 桥 架 构 件 | ≥65 μm (460 g/m ²) |
| | 螺栓及杆件（直径大于 10 mm） | ≥54 μm (380 g/m ²) |
| 锌层附着力 | 划线、划格法或锤击法试验，锌层应不剥离、不凸起 | |
| 锌层均匀性 | 硫酸铜试验 4 次不应露铁 | |
| 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，不得有影响安装的锌瘤。螺纹的镀层应光滑，螺栓连接件应能拧入。 | |

表 8 电镀锌防腐技术质量

| | | | |
|------------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------|
| 镀 层 厚 度 （附着量） | 桥 架 构 件 | | ≥12 μm (84 g/m ²) |
| | 螺 栓 | ≥M 14 | ≥12 μm (84 g/m ²) |
| | | M 8~M 12 | ≥ 9 μm (63 g/m ²) |
| | | ≤M 6 | ≥ 6 μm (42 g/m ²) |
| 表面钝化处理 | 经钝化处理后，应有良好的钝化膜（白色、彩虹色、草绿色、深绿色） | | |
| 锌层附着力 | 划线、划格法试验锌层不应起皮剥离 | | |
| 外 观 | 锌层表面应光滑均匀、致密，不得有起皮、气泡、花斑、局部未镀、划伤等缺陷 | | |

表 9 电镀锌镍合金防腐技术质量

| | | | |
|------------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|
| 镀 层 厚 度 （附着量） | 桥 架 构 件 | | ≥8 μm (56 g/m ²) |
| | 螺 栓 | ≥M 14 | ≥8 μm (56 g/m ²) |
| | | M 8~M 12 | ≥6 μm (42 g/m ²) |
| | | ≤M 6 | ≥5 μm (35 g/m ²) |
| 表面钝化处理 | 经钝化处理后，应有良好的钝化膜（白色、彩虹色、黑色、深绿色、草绿色） | | |
| 锌层附着力 | 划线、划格法试验锌层不应起皮剥离 | | |
| 外 观 | 锌层表面应光滑均匀、致密，不得有起皮、气泡、花斑、局部未镀、划痕等缺陷 | | |

表 10 喷涂粉末防腐技术质量

| 项 目 | 涂 料 | |
|--------|---------------------|---------|
| | 环 氧 粉 末 | 聚 酯 粉 末 |
| 厚 度 μm | ≥60 | ≥60 |
| 附着力 级 | 2 | 2 |
| 冲击强度 J | ≥5 | ≥3 |
| 柔韧性 mm | ≤2 | ≤3 |
| 边角覆盖 % | ≥30 | ≥30 |
| 外 观 | 均匀光滑，不起泡，无裂纹，色泽均匀一致 | |

表 11 涂漆防腐技术质量

| 项 目 | 面 漆 | 底 漆 |
|-------------------|---------------------|-----------|
| 厚 度 μm | ≥ 25 | ≥ 50 |
| 附着力 级 | 2 | 1 |
| 冲击强度 J | ≥ 5 | ≥ 5 |
| 柔韧性 mm | ≤ 2 | ≤ 1 |
| 边角覆盖 % | ≥ 30 | ≥ 30 |
| 外 观 | 平整、光滑、均匀，不起皮，无气泡、水泡 | |

4.4 耐火桥架的技术指标

4.4.1 耐火极限：耐火桥架的耐火极限分为三级，见表 12。

表 12 耐火极限等级

| 耐火极限等级 | NH 1 | NH 2 | NH 3 |
|----------|------|------|------|
| 耐火极限 min | 30 | 45 | 60 |

4.4.2 桥架表面涂刷耐火涂层的技术质量指标，应符合表 13 规定。

表 13 涂层技术质量

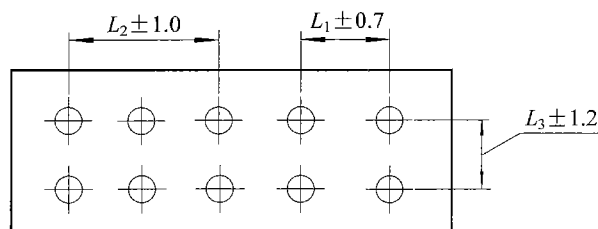
| 项 目 | 指 标 |
|-------|---------------------------|
| 附着力 | 不低于 GB/T 1720—1979 中三级的规定 |
| 抗弯性 | 挠曲 L/100 涂层不起层、脱落 |
| 抗震性 | 挠曲 L/200 涂层不起层、脱落 |
| 耐水性 h | ≥ 24 |
| 耐冻融性 | 冻融循环次数 ≥ 15 |
| 厚度 mm | 1~5 |

4.5 桥架的尺寸极限偏差应符合如下规定。

4.5.1 长度为 JS 16 级；宽度为 JS 18 级；高度为 JS 17 级。

4.5.2 螺孔孔径和孔距的极限偏差

- a) 螺栓孔径可比螺杆公称直径大 1.5 mm（螺栓直径不大于 M16 时）或 2 mm（螺杆直径不小于 M20 时），螺栓孔精度不应低于 H14 级。
- b) 螺栓连接孔的孔距极限偏差如图 1 所示。



L_1 —同一组内相邻两孔孔距； L_2 —同一组内任意两孔孔距； L_3 —相邻两组的端孔孔距

图 1 螺栓连接孔孔距

4.5.3 其他构件的尺寸极限偏差应符合 GB/T 1804—1992 中 C 级的规定。

4.6 桥架表面应平整、光洁，工作表面不应有损伤电缆绝缘层的毛刺、锐边等缺陷。

4.7 利用桥架系统构成接地回路时，制造厂应在铭牌中标明托盘、梯架纵向的最小金属横截面积。桥架端部相连接处的电阻值应不大于 0.00033 Ω。

5 试验方法

5.1 荷载试验及挠度测试应按附录 A 的规定进行。

5.2 防腐层人工环境试验按表 14 的规定进行。

表 14 防腐层环境试验

| 试验项目 | 试验方法标准 | 不同环境类型试验周期 | | | | | | 备注 |
|----------|--|------------|-----|------|------|------|------|-------------------|
| | | 户内 | | | | 户外 | | |
| | | 一般 | 0类 | 1类 | 2类 | 0类 | 1类 | |
| | | 普通型 | 湿热型 | 中腐蚀型 | 强腐蚀型 | 轻腐蚀型 | 中腐蚀型 | |
| | | J | TH | F1 | F2 | W | WF1 | |
| 交变湿热 | GB/T 2423.4 试验 Db | 6 | 12 | — | — | 12 | — | 降湿阶段的 相对湿度 85% |
| 盐雾 | GB/T 2423.17 试验 Ka | 2 | 4 | 4 | 10 | 4 | 4 | |
| 化学腐蚀气体试验 | GB/T 2423.33 试验 Kca | — | — | 4 | 10 | — | 4 | |
| 紫外线冷凝试验 | 光照 70℃ 8h 冷凝 50℃ 4h 光波长 275 μm~300 μm 相对湿度 95%~100% | — | — | — | — | 20 | 20 | |

注 1: 紫外线冷凝试验光照 70℃ 8h, 冷凝 50℃ 4h, 共 12h 为 1 周期, 其余按 24h 为 1 周期。
注 2: 环境条件等级见附录 G。

5.3 镀锌层性能试验，应符合下列要求。

5.3.1 厚度（附着量）按附录 B “重量法”测定，或按 GB/T 4955, GB/T 4956 测定。

5.3.2 附着力除板厚大于 8mm 的按附录 D “锤击法”测定外，其余按 GB/T 5270—1985 规定的“划线、划格法”测定。

5.3.3 均匀性按附录 C 的方法试验。

5.4 涂层性能试验，应符合下列要求。

5.4.1 厚度按 GB/T 1764 或 GB/T 4956 测定。

5.4.2 附着力按 GB/T 1720—1979 测定。

5.4.3 柔韧性按 GB/T 1731 测定。

5.4.4 冲击强度按 GB/T 1732 测定。

5.4.5 耐火涂层的抗弯性按 CECS 24:1990 附录二第七项规定。

5.4.6 耐火涂层的抗振性按 CECS 24:1990 附录二第六项规定。

5.4.7 耐火涂层的耐水性按 CECS 24:1990 附录二第八项规定。

5.4.8 耐火涂层的冻融性按 CECS 24:1990 附录二第九项规定。

5.5 托盘、梯架连接电阻测试按附录 E 进行。

5.6 耐火电缆桥架的耐火等级试验按附录 F 进行。

6 检验规则

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1 出厂检验

出厂检验项目为：

- a) 外观质量（全检）；
- b) 尺寸精度（抽检）；
- c) 防腐层厚度及附着力（抽检）；
- d) 焊接表面质量（全检）；
- e) 热浸锌层均匀性（抽检）。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验。

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，材料、结构、工艺有较大改变；
- c) 产品停产一年后恢复生产；
- d) 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时。

6.2.2 型式检验的要求和方法为第 4 章及第 5 章的全部内容。

6.3 产品的抽样及判定规则

6.3.1 样本应为随机抽样，抽检数量为每批产品的 2%，但不得少于 3 件，允许荷载试验样本取 1 件。

6.3.2 每批产品样本中有 1 件不合格，可抽取同批产品第二样本进行检验，如仍不合格，则该批产品即为不合格。

6.3.3 防腐层质量，可允许直接对产品或对同一材料相同工艺制作的样本进行检验。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 每批产品主要部件应配有适当数量的标志。其内容可包括：商标、型号、规格、制造厂名称。

7.1.2 产品外包装应符合 GB/T 191 的规定。标志内容可包含：产品名称（必要时含有型号、规格）、制造厂名称、出厂日期（年、月）、工程项目名称或代号、收货单位、毛重、净重。

7.1.3 标志应清晰，且不易损坏。

7.2 包装、运输

7.2.1 产品包装应能防止在运输过程中受到机械损伤，并应根据运输方式及部件规格、形状选用适当包装方式，如角钢或扁钢、木板、泡沫混凝土包装箱等，包装箱宜便于吊装搬运，也可按用户要求，采取分类或工程区（段）的部件包装。

7.2.2 包装箱内应附有装箱清单、产品合格证书及出厂检验报告。

7.3 贮存

7.3.1 桥架贮存场所宜干燥，有遮盖，应避免受到含有酸、盐、碱等腐蚀性物质的侵蚀。

7.3.2 桥架各部件宜分类码放，层间要有适当软垫物隔开，避免重压。

附录 A
(规范性附录)
桥架荷载试验

A.1 托盘、梯架试验

A.1.1 试样

托盘、梯架板材厚度、侧边高度、横档或底板与侧边的连接或任何部件的外形不同，都构成不同的设计结构。

对每一种结构的托盘、梯架取一件无拼接的直线段作为试样。

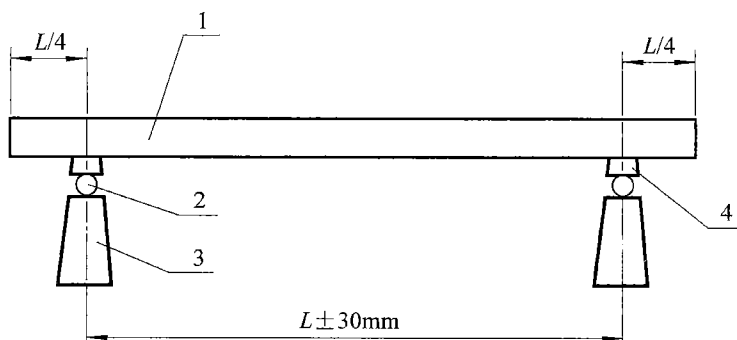
A.1.2 支承型式与跨距

试验支承型式为简支梁，托盘、梯架两端及两侧不受任何约束，支承跨距按 A.1.9a) 确定，误差 $\pm 30\text{mm}$ 。

A.1.3 支架

支架如图 A.1 所示。

圆钢 2 焊接在底座 3 上。



1—托盘、梯架试件； 2— $\phi 25$ 圆； 3—钢支架底座；
4—V 型钢（宽 30 mm，高 20 mm，开有深 5 mm、 120° 的 V 形槽）

图 A.1 试验用支架

A.1.4 试样定位

试样水平放置在支架上，两端用 V 字形钢条支撑，两个圆钢中心距离为试验跨距长度，试件两端的外伸长度相等。

A.1.5 荷载材料

荷载材料可用钢条、铅锭或其他材料。钢条可用厚 3 mm，宽 30 mm~50 mm，长度不大于 1 m 的扁钢。其他荷载材料宽度不大于 125 mm，长度不大于 300 mm，最大重量不超过 5 kg。

A.1.6 加载

为便于对梯架试样加载，允许用厚 1 mm，长度不大于 1 m 的钢板或网板置放在支架跨距内的横档上，两块钢板之间不能搭接，钢板重量应计入荷载总重量。荷载材料及荷载与侧边距离均为 10 mm~15 mm。

A. 1.7 允许均布荷载的确定

在试样上逐步加载，直至使梁的跨度中点产生跨距的 $L/2000$ 的永久变形挠度，或者当翻边或侧边出现“塑性曲屈—皱折”现象时的均布荷载除以安全系数 1.5 即为托盘、梯架的允许均布荷载。

A. 1.8 托盘、梯架的挠度测量

- 采用游标高度尺或百分表等量具测量挠度，量具精度不低于 0.02 mm；
- 挠度测量方向与托架试样纵向轴线垂直，测点位于跨距中部两个侧边的中心，每次加载后，测量该两点读数的平均值，即为该荷载下的挠度值（挠度与跨距之比即为相对挠度）。

A. 1.9 荷载特性及挠度曲线的建立

- 均布荷载与跨距的关系曲线，应根据不少于 4 种跨距长度的测试数值绘制，跨距宜从 1 m 起，可按间隔 0.5 m 递增。
- 挠度与相应的均布荷载和跨距的关系曲线，两条曲线可绘制在同一图表中。

A. 2 支、吊架试验

A. 2.1 试样

对每种型式、结构、规格的支、吊架（包括托臂、立柱、吊杆、螺栓等附件），各取一套作为试样。

A. 2.2 支、吊架固定体及试样定位

支、吊架固定体及试样定位方式，见图 A.2、图 A.3、图 A.4。

支、吊架固定体应为刚性结构，并满足试验荷载要求。

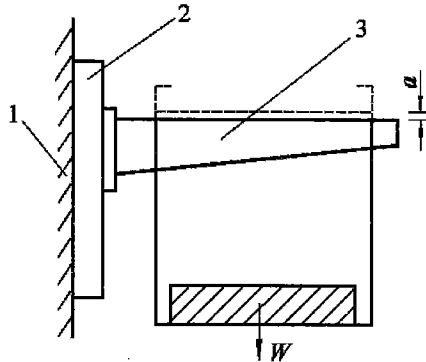


图 A.2 支架固定体及定位方式

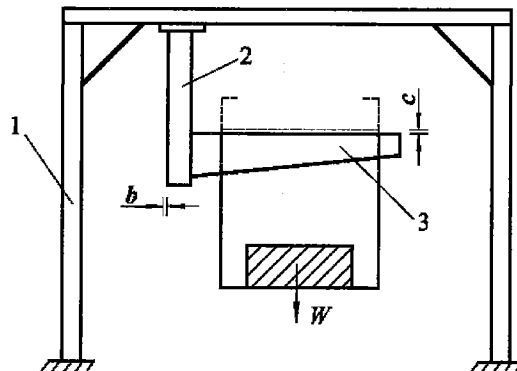
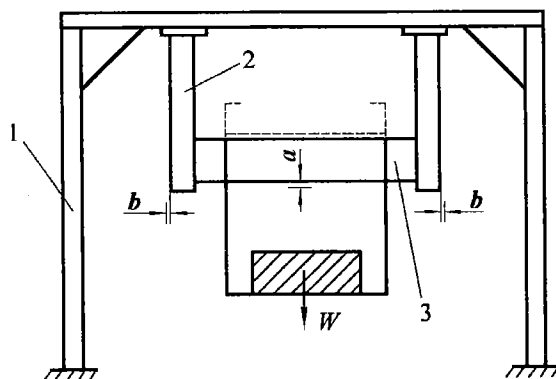


图 A.3 吊架固定体及定位方式



1—支、吊架固定体； 2—支、吊架或立柱； 3—托臂

图 A.4 支、吊架固定体及定位方式

A.2.3 托臂试验荷载按式 (A.1) 确定。

$$W = A \times L \times (n_0 \times q_n + G) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

A ——按两等跨梁的中间支、吊架所受的支承力最大，系数 A 取 1.25；

L ——支、吊架相邻两侧等跨布置时的跨距，m；

n_0 ——安全系数，取 1.5；

q_n ——每层托盘、梯架的额定均布荷载，N/m；

G ——托盘、梯架及盖板、附件自重，N/m。

A.2.4 加载

- a) 按托盘、梯架的两侧边在托臂上的位置吊挂荷载，荷载可用钢块、铅锭或其他比重较大的材料，盛装荷载材料的容器、吊具的重量应计入荷载总重量；
- b) 试验时不应少于 5 次加载，每次加载重量相等；
- c) 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荷载进行整体试验。

A.2.5 测量与检查

- a) 每次加载后，用百分表等量具测量 a、b 处的位移或变形量以及卸载后的残余变形量。量具精度不低于 0.02 mm；
- b) 检查焊口或螺栓连接处有无裂纹、变形损坏，卡接或托臂有无下滑；
- c) 列出荷载与位移或变形量的关系曲线或数据表。

附录 B (规范性附录)

热浸镀锌附着量试验方法(重量法)

B.1 试件准备

- a) 应按材质、材料规格、产品形状等选取有代表性的试样;
- b) 试样切成适当大小后, 应与产品在同一工艺条件下镀锌;
- c) 附着量采用三点法计算, 将镀锌后的试样两端各切去 50 mm, 然后从试样中部及两端切取三段, 分别测定附着量, 三段试样附着量的平均值, 为该试样的平均附着量;
- d) 每段测试面积应不小于 100 cm²。

B.2 脱层溶液配制

将三氯化铋 3.2 g 或三氧化二铋 2 g 溶解于比重 1.19 的盐酸 300 mL 中, 用蒸馏水稀释至 1 000 mL。

B.3 试验方法

试样用四氯化碳、苯等有机溶剂, 消除表面油污, 然后以流水冲净, 净布擦干再用乙醇洗净, 充分干燥后, 称量(称准至该段试样估计锌层重量的 1%)。

脱层液的数量, 按试样表面每平方厘米不少于 10 mL, 将称量后的试样放入脱层液中(保证脱层液温度不高于 38℃), 直至锌层完全溶解, 氢气泡显著减少为止。将试样取出, 以流水冲洗, 用硬毛刷除去表面的附着物, 然后浸入乙醇中, 取出后迅速干燥, 以同一准确度重新称量。

称重后, 测量试样的表面积(准确至 1%)。

B.4 附着量计算

附着量按式 (B.1) 计算。

$$A = \frac{(G_1 - G_2) \times 10^6}{S} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- A —— 附着量, g/m²;
 G_1 —— 脱层前试样的重量, g;
 G_2 —— 脱层后试样的重量, g;
 S —— 试样表面积, mm²。

B.5 镀锌层近似厚度

镀锌层厚度按式 (B.2) 计算。

$$\delta = \frac{A}{\rho} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- δ —— 镀锌层厚度, μm;
 ρ —— 镀锌层密度, g/cm³, ρ 取值为 7。

附录 C

(规范性附录)

热浸镀锌层均匀性试验方法(硫酸铜试验)

C.1 试样准备

- a) 应按材质、材料规格、产品形状选取有代表性的试样。
- b) 试样切成适当大小后,应与产品在同一工艺条件下镀锌。
- c) 在试样上切取长 10 cm 的试样作硫酸铜试验。如试样大时,允许适当切断后镀锌。钢板试样尺寸为 10 cm×10 cm。
- d) 螺栓、螺母,取原件作硫酸铜试验。
- e) 试样用四氯化碳、苯等除去表面油污,流水冲净后,用净布擦干再浸入 2%硫酸溶液中(比重 1.81 的硫酸 2 mL 以 98 mL 水稀释),15 s 后以流水冲净,再用净布擦干,将试样两端露出基体金属处涂以油漆或石蜡。

C.2 硫酸铜溶液配制方法

将化学纯硫酸铜($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)36 g 溶于 100 mL 蒸馏水中,热溶解后,冷却至室温,加入氢氧化铜或碳酸铜(每升硫酸铜溶液加 1 g)搅拌均匀后,静置 24 h 以上,然后过滤或吸出上面的澄清溶液供使用。该溶液在 18℃时,比重应为 1.18,否则应以浓硫酸铜溶液或蒸馏水调整。

C.3 试验准备

- a) 硫酸铜溶液应以不与硫酸铜产生反应的容器盛装,容器应有适当的容积,使硫酸铜溶液能将试样浸没,又能使试样与容器壁保持不小于 25 mm 的距离。
- b) 硫酸铜溶液的数量应为被试面积每平方厘米不小于 8 mL。

C.4 试验方法

将准备好的试样置于(18±2)℃的溶液中浸泡 1 min,此时不许搅动溶液,也不得移动试样。1 min 后立即取出试样,以流水冲洗,并用软毛刷除掉黑色沉淀物,特别要刷掉孔洞凹处沉淀物,然后用净布擦干,立即进行下一次浸蚀。每次配制的硫酸铜溶液可浸蚀 15 次。

C.5 浸蚀终点的确定

- a) 经上述试验后,试样上出现红色的金属铜时为试样达到浸蚀终点,出现金属铜那次浸蚀不计入硫酸铜试验次数。
- b) 将附着的金属铜用无锋刃的工具刮掉,如铜的下边仍有金属锌时,可不算浸蚀终点。
- c) 下列情况不作为浸蚀终点。
 - 试样端部 25 mm 内出现红色金属铜时;
 - 试样的棱角出现红色金属铜时;
 - 镀锌后划伤、擦伤的部位及周围出现红色金属铜时。

附录 D
 (规范性附录)
 热浸镀锌层附着性锤击试验方法

D.1 锤击试验装置

试验用锤子应安装在稳固的木制试台上，试验面应保持与底座同样高度。锤击试验装置如图 D.1 所示。

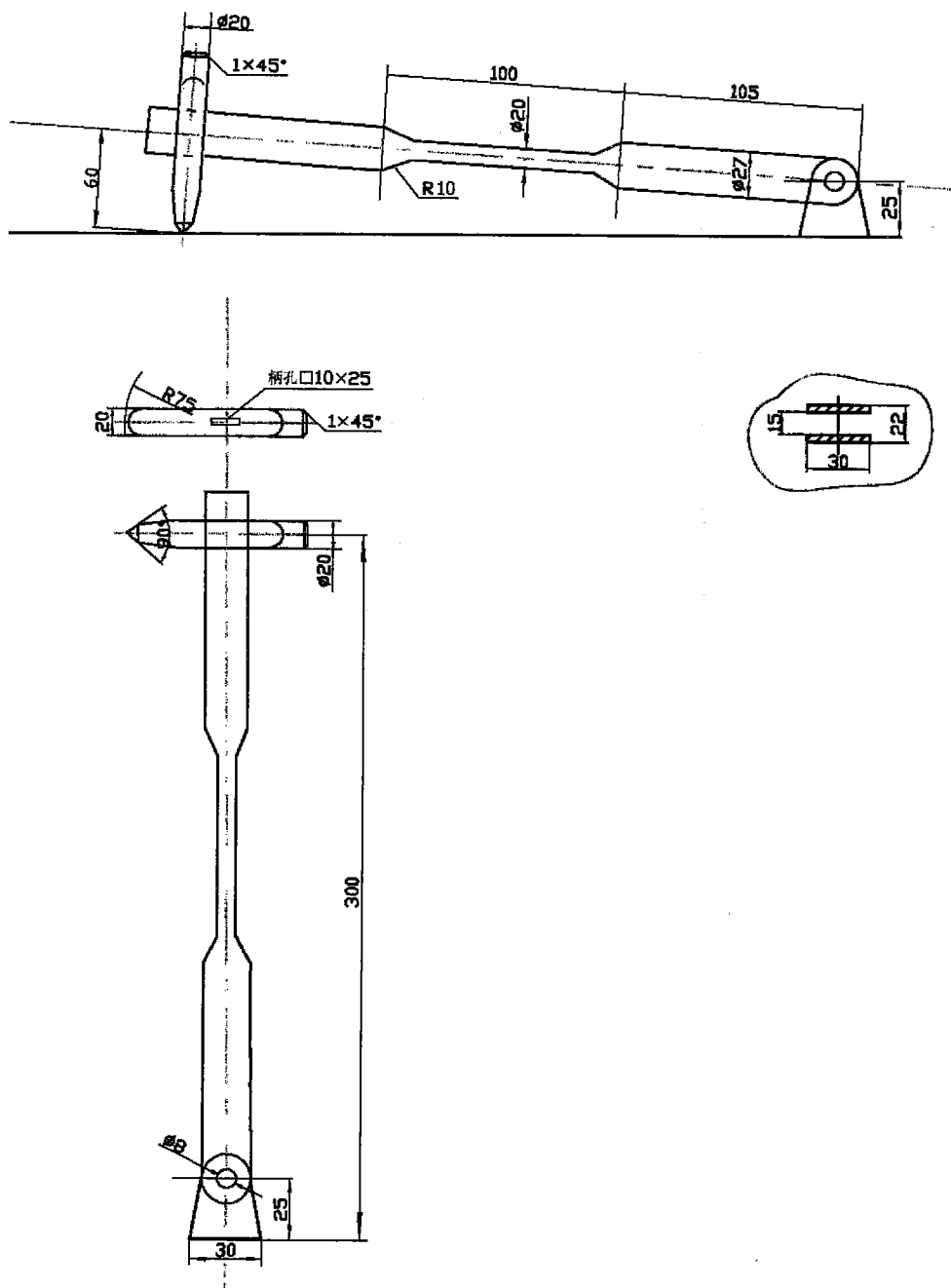


图 D.1 锤击试验装置

QB/T 1453—2003

注 1: 锤头用 45 号钢, 重量 210 g, 锤刃硬度(肖氏)40 以上。

注 2: 锤柄用橡木, 重量约 70 g。

注 3: 底座钢板厚 15 mm、长 250 mm、宽 250 mm, 材质 Q235-A·F。

D.2 试验规则

试件应置于水平。锤头面向台架中心, 锤柄与底座平面垂直后自由落下, 以 4 mm 的间隔平行打击 5 点。检查锌层表面状况, 打击点离端部 10 mm 以外, 打击处不得同时打击 2 次。

附 录 E
(规范性附录)
接头导电性试验

E.1 试样

每个试样应包括两个长度为 600 mm 的侧边及连接板或连接线及连接螺栓等。

E.2 试验方法

按制造厂提供的说明，用连接板把每个试样连接在一起。

用 30 A 的直流电流通过试样，在接头两边相距 150 mm 处的两个点上测量电压降，由测量得到的电压降与通过试样的电流计算出接头的电阻值。

附录 F

(规范性附录)

耐火电缆桥架的耐火等级试验

F.1 试验装置

F.1.1 耐火试验炉

应满足 GB/T 9978—1988 第 2 章的要求。

F.1.2 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 3 A。变压器的每一相应通过一只 3 A 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 5 A 的熔丝。

F.1.3 保险

选用额定电流为 3 A 和 5 A 的 RLS 系列快速熔断器。

F.2 试验条件

F.2.1 升温条件应满足 GB/T 9978—1988 中 3.1 的要求。

F.2.2 压力条件应满足 GB/T 9978—1988 中 3.2 的要求。

F.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。

F.3 试样要求

进行耐火试验的桥架应包括以下几个部分。

F.3.1 至少应有两直线段耐火电缆桥架，其受火总长度应不小于 4 m，耐火电缆桥架外形尺寸(宽×高)最大为 500 mm×500 mm，试件总长度为 5.4 m~6.0 m。

F.3.2 有足够的与实际使用情况相符的连接件。

F.3.3 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，并保证桥架顶与炉顶距离不小于 150 mm。

F.3.4 满足如下条件的电缆

a) 动力电缆

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

b) 控制电缆

1 根额定电压 300/500 V 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 450/750 V 聚氯乙烯绝缘，聚氯乙烯护套控制电缆：

KVV2×1.5。

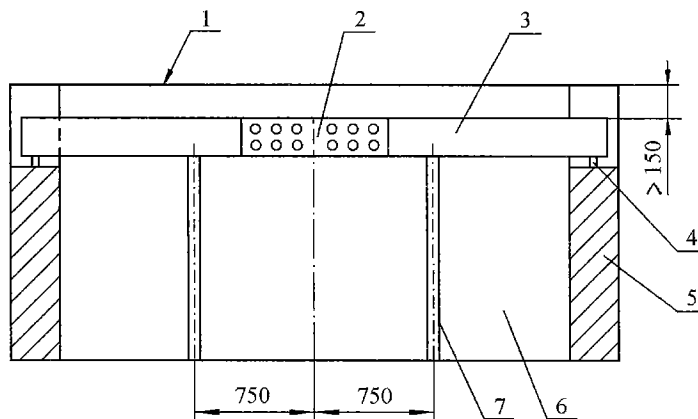
F.4 试件安装

F.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 F.1。

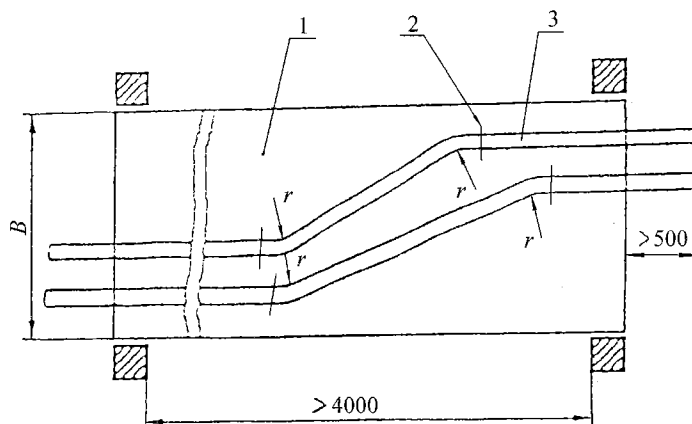
F.4.2 耐火电缆桥架内电缆的敷设

耐火电缆桥架内电缆的敷设见图 F.2。



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 F.1 桥架炉内安装简图



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）

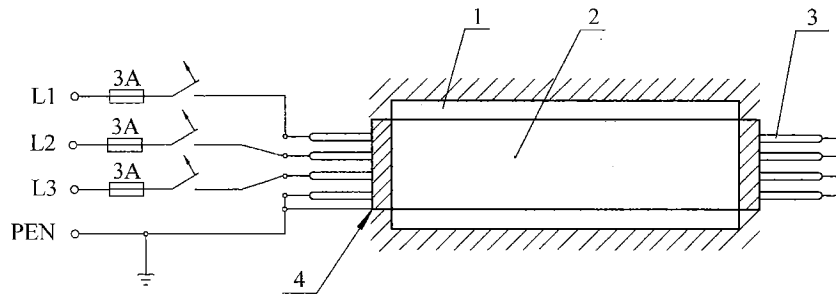
图 F.2 耐火电缆桥架内电缆敷设示意图

F.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。

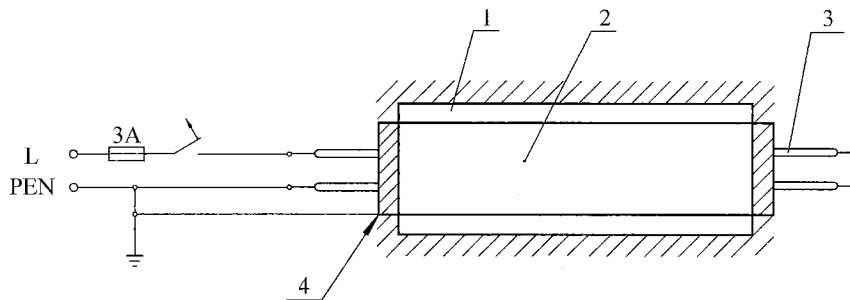
F.4.4 接线

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 F.3、图 F.4 所示。



1—加热炉； 2—桥架； 3—试验电缆； 4—支撑点

图 F.3 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 F.4 控制电缆耐火试验接线

F.5 试验程序

F.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 F.5.2 要求进行观测。试验过程中，试件达到 F.6 规定的判定条件时，试验即可终止。若没有达到 F.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。

F.5.2 测量与观察

F.5.2.1 试验炉内温度的测量

试验炉内温度应每隔 1 min 测量一次并记录。

F.5.2.2 试验炉内压力的测量

试验炉内压力应每隔 2 min 测量一次并记录。

F.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 3 A 保险情况，并记录下 3 A 保险中断的时间。

F.6 判定条件

桥架内电缆漏电流达到 3 A 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。

附 录 G
(资料性附录)
环境条件等级

气候环境条件等级见表 G.1。化学活性物质环境条件等级见表 G.2。当缺乏化学活性物质的定量释放数据时，可按表 G.3 来划分，但该表中的判断依据不一定需要同时具备。

表 G.1 气候环境条件等级

| 环境参数 | 单 位 | 等 级 | | |
|---------|------------------|---------|--------|---------|
| | | 3K6 | 3K5L | 4K2 |
| 温 度 | ℃ | -25~+55 | -5~+40 | -35~+40 |
| 相对湿度 | % | 10~100 | 5~95 | 10~100 |
| 太阳辐射 | W/m ² | — | 700 | 1120 |
| 凝露条件 | — | 有 | 有 | 有 |
| 结冰(霜)条件 | — | — | 有 | 有 |

表 G.2 化学活性物质环境条件等级

| 环境参数 | 单 位 | 等 级 ^a | | | | | |
|------------------|--|--------------------|------------------|------|------|------|------|
| | | 4C2 | | 3C3 | 4C3 | 3C4 | |
| | | 平均值 ^b | 最大值 ^b | 平均值 | 最大值 | 平均值 | 最大值 |
| 二氧化硫 | mg/m ³ | 0.3 | 1.0 | 5.0 | 10 | 13 | 40 |
| | cm ³ /m ³ ^d | 0.11 | 0.37 | 1.85 | 3.7 | 4.8 | 14.8 |
| 硫化氢 | mg/m ³ | 0.1 | 0.5 | 3.0 | 10 | 14 | 70 |
| | cm ³ /m ³ | 0.071 | 0.30 | 2.1 | 7.1 | 9.9 | 40.7 |
| 氯 | mg/m ³ | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 1.0 | 0.6 | 3.0 |
| | cm ³ /m ³ | 0.034 | 0.1 | 0.1 | 0.34 | 0.2 | 1.0 |
| 氯化氢 | mg/m ³ | 0.1 | 0.5 | 1.0 | 5.0 | 3.0 | 15 |
| | cm ³ /m ³ | 0.066 | 0.33 | 0.66 | 3.3 | 1.98 | 9.9 |
| 氟化氢 | mg/m ³ | 0.01 | 0.03 | 0.05 | 1.0 | 0.1 | 2.0 |
| | cm ³ /m ³ | 0.012 | 0.036 | 0.06 | 1.2 | 0.12 | 2.4 |
| 氨 | mg/m ³ | 1.0 | 3.0 | 10 | 35 | 35 | 175 |
| | cm ³ /m ³ | 1.4 | 4.2 | 14 | 40 | 40 | 245 |
| 臭氧 | mg/m ³ | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 2.0 |
| | cm ³ /m ³ | 0.025 | 0.05 | 0.05 | 0.15 | 0.1 | 1.0 |
| 氧化氮 ^e | mg/m ³ | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 9.0 | 10 | 20 |
| | cm ³ /m ³ | 0.26 | 0.52 | 1.56 | 4.68 | 5.2 | 10.4 |
| 盐雾 | — | 有盐雾条件 ^c | | | | | |

^a 在环境空气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即属于该等级。
^b 平均值是长期数值的平均，最大值是在每天不超过 30 min 期间的极限值或峰值，如超过 30 min 则应提高等级。
^c 盐雾条件只作定性规定，不用以划分等级。
^d 单位 cm³/m³ 的数值是由 mg/m³ 的数值换算而来，温度取 20℃。
^e 相当于二氧化碳的值。

表 G.3 腐蚀环境划分的参考依据

| 参考依据 | 类 别 | | |
|----------------------|--|---|--------------------------------------|
| | 0类 | 1类 | 2类 |
| | 轻腐蚀环境 | 中等腐蚀环境 | 强腐蚀环境 |
| 操作条件 | 由于风向关系,有时可闻到化学物质气味 | 经常能感到化学物质的刺激,但不需配戴防护器具进行正常工艺操作 | 对眼睛或外呼吸道有强烈刺激,有时需配戴防护器具才能进行正常的工艺操作 |
| 外观现象 | 建筑物和工艺、电气设施只有一般锈蚀现象,工艺和电气设施只需常规维修,一般树木生长正常 | 建筑物和工艺、电气设施腐蚀现象明显,工艺和电气设施一般需年度大修,一般树木生长不好 | 建筑物和工艺、电气设施腐蚀现象严重,设备大修间隔期较短,一般树木成活率低 |
| 通风情况 | 通风条件正常 | 自然通风良好 | 通风条件不好 |
| 地理条件,含化学腐蚀性物质浓度的程度差异 | 内陆,没有或远距含化学腐蚀性物质的场所 | 距海滨稍远,或含化学腐蚀性物质浓度不是最严酷的场所 | 海滨或含化学腐蚀性物质较浓的场所 |
| 潮湿程度与温度特征 | 相对湿度偏高的持续时间很短 | 相对湿度偏高,时间持续不属长期 | 湿热地区或相对湿度长期极高 |

中 华 人 民 共 和 国
轻 工 行 业 标 准
电 缆 桥 架

QB/T 1453—2003

*

中国轻工业出版社出版
轻工业标准化编辑出版委员会编辑
地址：北京朝阳区光华路12号
(中国制浆造纸研究院内1号楼3层)
邮政编码：100020
电话：(010)65811585

*

版权专有 侵权必究

书号：155019·2556

印数：1—200册 定价：20.00元