

中华人民共和国国家标准

GB/T 23639—2009

节能耐腐蚀钢制电缆桥架

Energy conservation and corrosion-resistant
steel-made cable support system

2009-04-21 发布

2009-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 4

5 要求 5

6 试验方法 7

7 检验规则 8

8 标志、包装、运输和贮存 8

附录 A（规范性附录） 桥架载荷试验（机械加载法） 14

附录 B（规范性附录） 桥架载荷试验（人工加载法） 19

附录 C（规范性附录） 桥架节能率试验 23

附录 D（规范性附录） 桥架节材率测定 25

附录 E（规范性附录） 桥架电气连续性试验 26

附录 F（规范性附录） 桥架冲击试验 27

附录 G（资料性附录） 普通桥架板材常用厚度 28

参考文献 29

前 言

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。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电器附件标准化技术委员会(SAC/TC 67)归口。

本标准负责起草单位：镇江万奇电器设备有限公司。

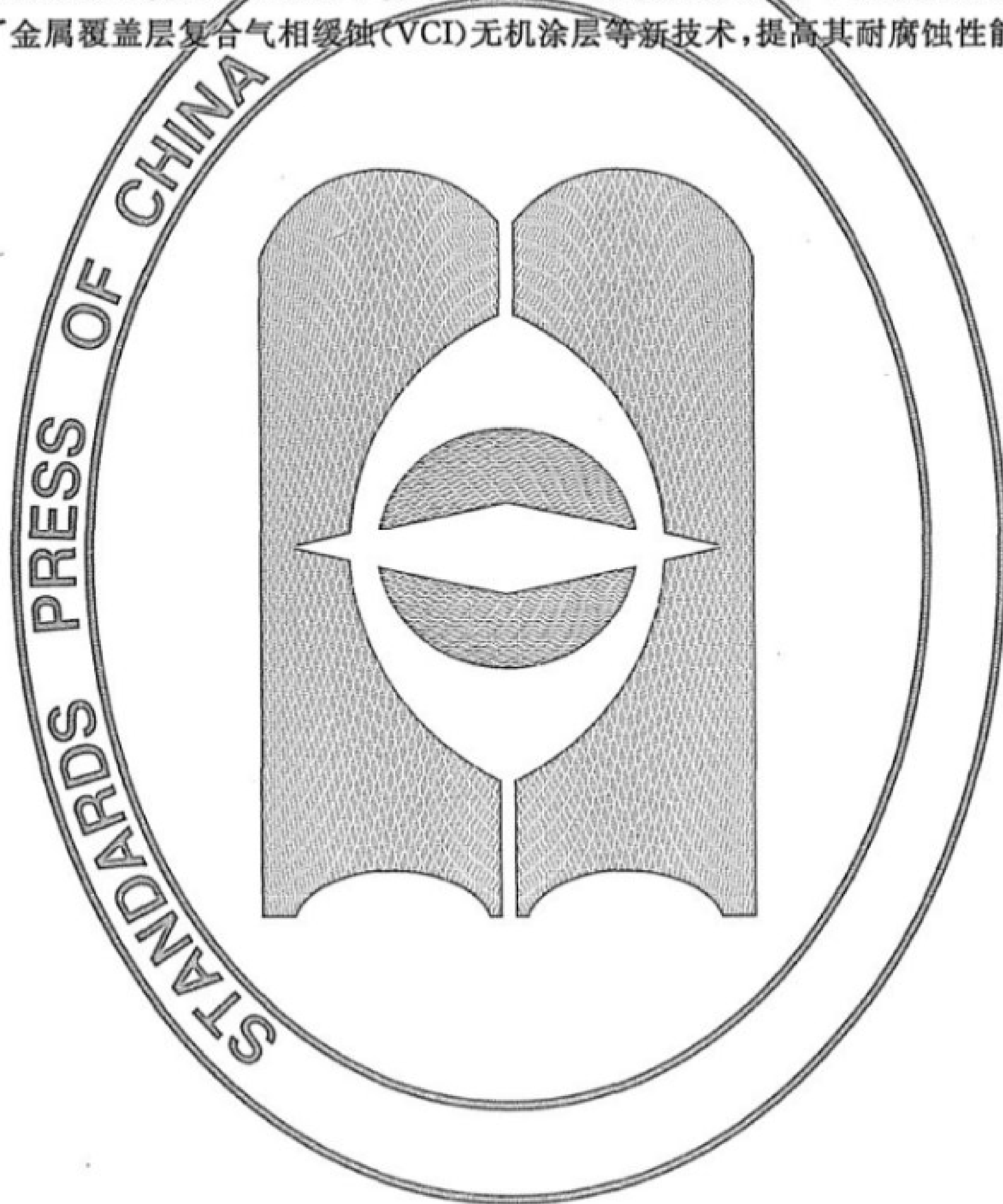
本标准参加起草单位：扬中市产品质量监督检验所、大全集团桥架有限公司、江苏海纬集团公司、镇江市丰华电器制造有限公司、广州市番禺天虹工业开发有限公司。

本标准主要起草人：马纪财、江波涛、罗怀平、崔静、戴中怀、朱建军、谭俊甫、张跃进、姚永连、黎达坚。

引 言

为了应对全球气候变化和节能减排工作的极端重要性和紧迫性,为了大力推进节约能源资源技术进步,加快节能产品的推广使用,编制《节能耐腐蚀钢制电缆桥架》标准。

本标准规定的节能耐腐蚀钢制电缆桥架,设计上采用凹凸瓦楞结构等,在保证产品机械强度的基础上,降低了板材使用厚度,节省了大量的钢材;用于独特的构造,使散热面积增大,充分利用热传导和热交换技术来改善桥架内电缆运行的温度环境,降低了线路的损耗,达到了节能减排的目的;产品的表面防腐处理采用了金属覆盖层复合气相缓蚀(VCI)无机涂层等新技术,提高其耐腐蚀性能。



节能耐腐蚀钢制电缆桥架

1 范围

本标准规定了节能耐腐蚀钢制电缆桥架的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于工业与民用建筑敷设电缆用节能耐腐蚀钢制电缆桥架(以下简称桥架)。

本标准不适用于不锈钢制电缆桥架。

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 700—2006 碳素结构钢(ISO 630:1995,NEQ)

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 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 4956—2003 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法(ISO 2178:1982,IDT)

GB/T 9274—1988 色漆和清漆 耐液体介质的测定

GB/T 10125—1997 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 11253—2007 碳素结构钢冷轧薄钢板及钢带

GB/T 16585—1996 硫化橡胶人工气候老化(荧光紫外灯)试验方法

GB/T 21762—2008 电缆管理 电缆托盘系统和电缆梯架系统(IEC 61537:2006,IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电缆桥架 cable support system

由托盘或梯架的直线段及其弯通、附件、支吊架三类部件构成支承电缆线路的具有连续刚性的结构系统(简称桥架)。

3.2

节能桥架 energy conservation cable support system

具有直接节能和/或间接节能效能的桥架。

3.3

直接节能 immediacy energy conservation

在相同承载能力的条件下,节省桥架制造的钢材用量,即直接节省了因钢材生产所需的能源和矿产资源,并减少了由此产生的碳、硫等有害气体排放和环境污染。

3.4

间接节能 indirect energy conservation

桥架支承电缆线路,在满足同样使用性能的条件下,桥架结构相比应更有利于扩大热传导、热交换,

并使电缆线路通过良好的冷热空气自然交换的散热效果,从而降低线路导体运行所产生的温度,降低线路电阻和功率损耗,提高了电能利用率,达到节电。

3.5

耐腐蚀桥架 anti-erosion cable support system

适应各类大气环境条件下运行,并且经人工环境试验后,各项质量指标符合表 4 规定的桥架。

3.6

有孔托盘 hole cable tray

由带孔眼的底板和侧边构成或由整块钢板冲孔后弯制成的槽形部件。

3.7

无孔托盘 cable tray without hloe

由底板与侧边构成或由整块钢板弯制成的槽形部件。

3.8

组装托盘 compounding cable tray

可任意组合的用螺栓或插接方式连接成槽形的部件。

3.9

梯架 stair-type cable tray

由侧边与若干个横档构成的刚性梯形部件。

3.10

直通 straight-way

一段不变方向的托盘、梯架。

3.11

等径直通 equal radius straight-way

一段不变尺寸的直通。

3.12

变径直通 different radius straight-way

一段改变尺寸的直通。

3.13

弯通 bend-way cable tray

一段改变方向的托盘、梯架。

3.14

水平弯通 horizontal bend-way cable tray

在同一水平面改变托盘、梯架方向的部件。

3.15

水平三通 horizontal 3-way cable tray

在同一水平面以 90°分开 3 个方向连接托盘、梯架的部件。

3.16

水平四通 horizontal 4-way cable tray

在同一水平面以 90°分开 4 个方向连接托盘、梯架的部件。

3.17

上弯通 upper bend-way cable tray

使托盘、梯架从水平面改变方向向上的部件。

3.18

下弯通 **down bend-way cable tray**

使托盘、梯架从水平面改变方向向下的部件。

3.19

垂直三通 **vertical 3-way cable tray**

在同一垂直面以 90°分开三个方向连接托盘、梯架的部件。

3.20

垂直四通 **vertical 4-way cable tray**

在同一垂直面以 90°分开四个方向连接托盘、梯架的部件。

3.21

弯通的弯曲半径 **bend-way radius**

弯通的两条内侧直角边的内切圆半径(简称弯曲半径)。

3.22

折弯形弯通 **fold-type bend-way cable tray**

以弯通的两条内侧直角边的内切圆两切点的直线段制成的弯通。

3.23

圆弧形弯通 **arc-type bend-way cable tray**

以弯通的两条内侧直角边的内切圆两切点的圆弧段制成的弯通。

3.24

附件 **accessories**

用于托盘或梯架的直通之间、直通与弯通之间的连接,以构成连续刚性结构系统所必需的连接固定或补充直通、弯通功能的部件。

3.25

支吊架 **support post**

直接支承托盘或梯架的部件。

3.26

托臂 **support arm**

直接支承托盘、梯架且单端固定的刚性部件。

3.27

立柱 **uprightly post**

直接支承托臂的部件。

3.28

吊架 **suspender**

悬吊托盘、梯架的刚性部件。

3.29

额定均布载荷 **rated uniformly distributed load**

在一定跨距内,每米桥架能承受的最大的安全均布载荷。

3.30

瓦楞结构 **corrugated configuration**

波纹状的凹凸结构。

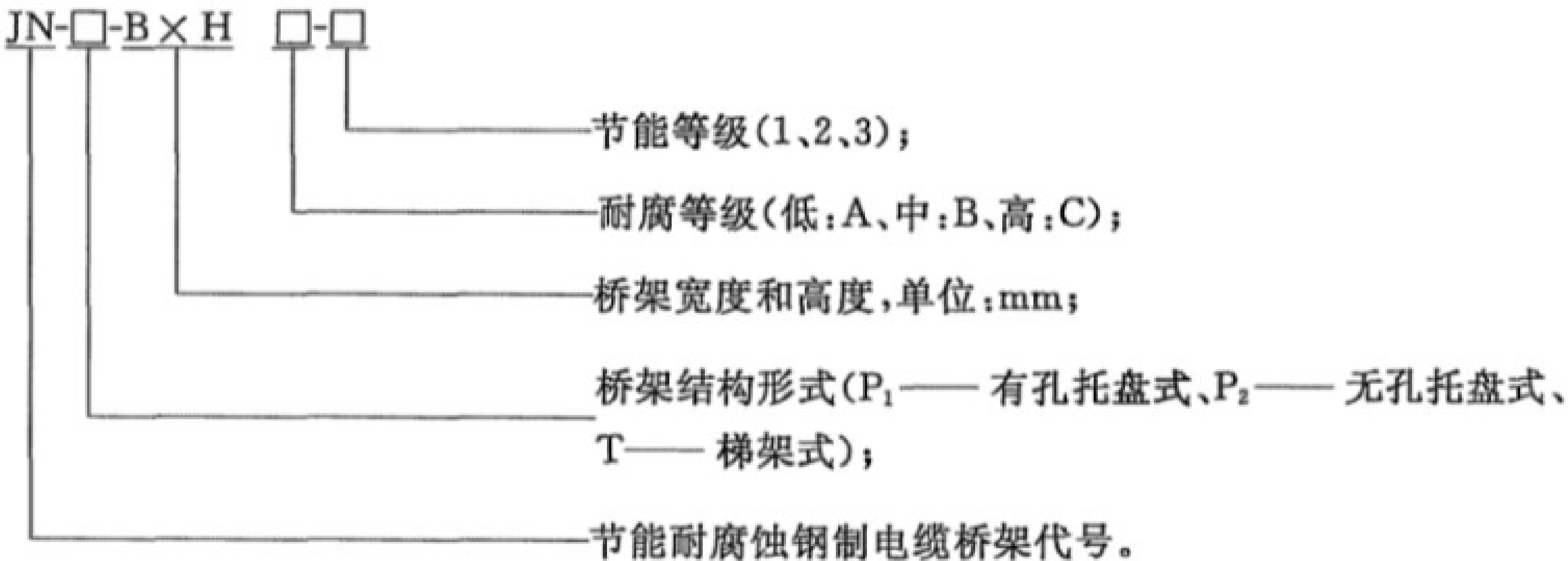
3.31

跨距 **span**

两个相邻支架中点之间的距离(3 m 及以上为大跨距)。

4 分类

4.1 型号



示例：JN-P₁-400×100 C-3 表示宽度为 400 mm、边高为 100 mm、耐腐等级为高级、节能等级为 3 级的有孔托盘式节能耐蚀钢制电缆桥架。

4.2 结构类型

4.2.1 桥架按结构型式分为有孔托盘式、无孔托盘式、梯架式三种。其示例图如下：

- a) 无孔托盘直通(见图 1)；
- b) 无孔托盘弯通(见图 2)；
- c) 无孔托盘三通(见图 3)；
- d) 无孔托盘四通(见图 4)；
- e) 有孔托盘直通(见图 5)；
- f) 有孔托盘弯通(见图 6)；
- g) 有孔托盘三通(见图 7)；
- h) 有孔托盘四通(见图 8)；
- i) 梯架直通(见图 9)；
- j) 梯架弯通(见图 10)；
- k) 梯架三通(见图 11)；
- l) 梯架四通(见图 12)；
- m) 直通盖板(见图 13)；
- n) 弯通盖板(见图 14)；
- o) 三通盖板(见图 15)；
- p) 四通盖板(见图 16)。

4.2.2 桥架主体结构中的底板、侧板、盖板均采用瓦楞结构。

4.2.3 其他类型桥架主体的底板、侧板、盖板的结构由制造厂定。

4.3 基本结构参数

4.3.1 托盘、梯架的基本结构参数见表 1。

表 1 托盘、梯架的基本结构参数 单位为毫米

结 构	长 度	宽 度	高 度
尺寸	2 000、3 000、 4 000、6 000	200、300、400、500、 600、800、1 000	100、150、200
注：尺寸系列以外的特殊要求，可按供需双方协议制造。			

4.3.2 推荐板材厚度见表 2。

表 2 托盘、梯架推荐板材厚度 单位为毫米

宽 度	侧 板	底 板	盖 板
<300	≥1.2	≥0.7	≥0.5
≥300~<600	≥1.2	≥0.8	≥0.5
≥600	≥1.5	≥0.8	≥0.5
注：梯架横档板厚应按侧板要求选择。			

4.3.3 其他结构型桥架的基本参数由制造厂定。

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 桥架应按规定的图样和技术文件制造,并符合本标准的要求。
- 5.1.2 制造桥架所用材质应符合 GB/T 700—2006、GB/T 912—1989、GB/T 11253—2007 标准的有关规定。
- 5.1.3 桥架板材厚度的选择应能承受额定均布载荷和具有一定的抗腐蚀裕度。
- 5.1.4 桥架连接用附件的耐腐性能,不应低于桥架主部件的耐腐性能。
- 5.1.5 桥架加工成形后断面形状应规整,无弯曲、扭曲、边沿毛刺等缺陷。内表面应光滑、平整、无损伤电缆绝缘的凸起和尖角。
- 5.1.6 所有焊缝应均匀,不应有漏焊、裂纹、夹渣、烧穿、弧坑等缺陷。

5.2 防腐蚀层

5.2.1 金属无机复合涂层及复合有机涂层

金属无机复合涂层及复合有机涂层性能应符合表 3 的规定。

表 3 金属无机复合涂层及复合有机涂层性能

项 目	涂 层 性 能
涂层厚度	金属无机复合涂层≥30 μm,复合有机涂层≥55 μm
附着力	不低于 1 级
盐雾试验	金属无机复合涂层按表 5 要求试验,样品表面应无明显腐蚀现象
耐碱性浸泡	复合有机涂层按表 5 要求试验,样品表面应无明显变化
耐酸性浸泡	复合有机涂层按表 5 要求试验,样品表面应无明显变化
紫外线冷凝试验	按表 5 要求试验,样品表面无明显变化
注：利用有色金属覆盖层是延缓或阻止钢铁基体被腐蚀的有效办法。最常采用的是锌、铝及其合金,它们能从屏障阻隔和电化学作用两方面来保护钢铁。 用金属覆盖层复合气相缓蚀(VCD)无机涂层新技术可有效提高其使用寿命,在此基础上再封闭有机涂层是特别值得推荐的防腐体系。	

5.2.2 其他防腐蚀层

桥架表面处理的其他防腐蚀层由制造厂定。性能检验应符合表 4 的规定。

表 4 耐腐蚀等级

检 测 项 目	等 级		
	低	中	高
	A	B	C
金属无机复合涂层盐雾试验/h	≥96~≤240	>240~≤850	>850
复合有机涂层耐碱性试验/h	≥240	≥480	≥720
复合有机涂层耐酸性试验/h	≥240	≥480	≥720
紫外线冷凝试验/周期	20	30	40
试验结果	样品表面无明显腐蚀现象;光泽保持率不应低于原始值的 90%;色差值变化不得超过 3.0。		
注 1: 紫外线冷凝试验 光照 60℃ 8 h 冷凝 50℃ 4 h 共 12 h 为 1 周期。			
注 2: 各检测项目的质量参数应同时具备。质量参数在不同等级时,按低等级确定。			
注 3: 各检测项目的质量参数应按规定通过试验得出。试验样品应是该产品类型中有代表性的样品,取宽度不小于 70 mm,长度不小于 160 mm 作为试样。			

5.3 节能性分级

5.3.1 托盘、梯架应具有直接节能和间接节能效能,节能桥架等级应符合表 5 的规定。

表 5 托盘、梯架节能性等级

检 测 项 目	等 级		
	1	2	3
直接节能 (节材率%)	≥15	≥20	≥30
间接节能 (节能率%)	≥0.8	≥1.5	≥2.0
注: 直接节能和间接节能参数应同时具备。节能参数在不同等级时,按低等级确定。			

5.3.2 无孔托盘仅要求单项节材率大于或等于 30%定为节能 1 级。

5.3.3 直接节能的节材率按附录 D 规定测定得出。普通桥架用材见附录 G 表 G.1。

5.3.4 间接节能的节能率应按附录 C 的规定通过试验得出。

5.4 耐腐蚀分级

5.4.1 耐腐蚀桥架应适应各类大气环境条件下运行。耐腐蚀桥架等级应符合表 4 的规定。

5.5 机械性能

5.5.1 强度

5.5.1.1 桥架在额定均布载荷作用下,其最大弯曲应力应小于材料的许用应力 $[\sigma]$ 。对 Q235AF 钢材来说,其最大弯曲应力为:

$$[\sigma] = \sigma_s / K = 235 / 1.5 \approx 160 \text{ MPa} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

σ_s ——材料的屈服应力,单位为兆帕(MPa);

K——安全系数为 1.5。

5.5.1.2 当桥架出现永久性变形,其载荷为最大试验均布载荷。额定均布载荷等于最大试验均布载荷除以安全系数。

5.5.2 刚度

桥架在额定均布载荷作用下,其最大的弹性挠度应小于跨距的 1/200。

5.5.3 稳定性

桥架在试验均布载荷作用下,侧板不能出现明显扭曲等失稳现象。

5.6 载荷等级

5.6.1 桥架在支吊跨距为 2 m、简支梁的条件下,托盘、梯架的额定均布载荷等级应符合表 6 的规定。

表 6 桥架载荷等级

载荷等级	A	B	C	D
额定均布载荷 kN/m	0.5	1.5	2.0	2.5

5.6.2 桥架的承载能力应按附录 A 载荷试验的规定予以验证。托盘、梯架在承受额定均布载荷时的相对挠度不应大于 1/200,并不出现永久性变形和失稳现象。

5.6.3 制造厂应提供各种型式规格托盘、梯架的不同跨距与允许均布载荷和相对挠度的关系曲线或数据表。

5.6.4 吊架或侧壁固定的托臂在承受托盘、梯架额定载荷时的最大挠度值与其长度之比,不应大于 1/100;

5.6.5 各种型式支吊架,应能承受托盘、梯架相应规格、层数的额定均布载荷及其自重,不发生永久性变形和裂纹。

5.6.6 连接板、连接螺栓等受力附件,应与托盘、梯架、托臂等本体结构强度相适应。

5.7 抗冲击性能

托盘、梯架应能承受能量为 5 J 的冲击,按附录 F 的规定进行冲击试验后,样品不应出现影响安全的裂痕和变形。

5.8 电气性能

桥架应具有可靠的电气连续性,以保证工程使用中的等电位连接和接地。当槽体间用连接板连接时,两槽体间的连接电阻不应大于 50 mΩ/m;无跨接处电阻不应大于 5 mΩ/m。

5.9 制造精度

5.9.1 桥架的长度允许偏差应符合下列要求:

- a) 当长度小于或等于 2 000 mm 时,允许偏差为±2 mm;
- b) 当长度大于 2 000 mm 时,允许偏差为±4 mm。

5.9.2 其余尺寸公差应符合 GB/T 1804—2000 中—V 级的规定。

注:盖宽取正偏差,槽体宽取负偏差。

5.9.3 桥架平面度允许偏差每平方米不应大于 4 mm。

注:桥架宽度不足 1 000 mm 者按 1 000 mm 计算。

6 试验方法

6.1 桥架载荷试验(机械加载法)

6.1.1 桥架载荷试验(机械加载法)按附录 A 的规定进行。

6.1.2 机械加载桥架载荷试验方法适用于产品型式试验及制造厂制作桥架载荷特性曲线。

6.2 桥架载荷试验(人工加载法)

6.2.1 桥架载荷试验(人工加载法)按附录 B 的规定进行。

6.2.2 人工加载桥架载荷试验方法适用于产品出厂前抽检。

6.3 桥架节能率试验

桥架节能率试验按附录 C 的规定。

6.4 桥架节材率测定

桥架节材率测定按附录 D 的规定。

6.5 盐雾试验

盐雾试验按 GB/T 10125—1997 的规定。

6.6 紫外线冷凝试验

紫外线冷凝试验按 GB/T 16585—1996 的规定。

6.7 耐碱性试验

耐碱性试验按 GB/T 9274—1988 中甲法(浸泡法)。

6.8 耐酸性试验

耐酸性试验按 GB/T 9274—1988 中甲法(浸泡法)。

6.9 桥架电气连续性试验

桥架电气连续性试验按附录 E 的规定。

6.10 桥架冲击试验

桥架冲击试验按附录 F 的规定。

6.11 防腐蚀层厚度测量

防腐蚀层厚度测量按 GB/T 4956—2003 的规定。

6.12 防腐蚀层附着力测量

防腐蚀层附着力测量按 GB/T 1720—1979 的规定。

6.13 外观及制造精度测量

外观及制造精度测量用通用量具和目测法检验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 桥架须经制造厂质量检验部门检验合格,并附合格证后方可出厂。

7.1.2 出厂检验项目:

- a) 涂层厚度,按 5.2.1 要求;
- b) 制造精度,按 5.9 要求;
- c) 外观,按 5.1.5、5.1.6 要求。

7.2 型式检验

7.2.1 具有下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品定型鉴定时;
- b) 结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产每四年进行一次;
- d) 停产半年后恢复生产时;
- e) 国家质量监督检验机构提出型式检验要求时。

7.2.2 型式检验项目为本标准第 5 章全部要求。

7.3 抽样

7.3.1 同材料、同工艺、同规格、同一生产批的产品为一批。

7.3.2 型式检验样品须从出厂检验合格品中,按一种类型同种规格每批抽取两件和附件一套。

7.4 判定规则

7.4.1 检验时,如有一项不合格,则应加倍抽样对不合格项进行复检,如仍不合格,则判该批产品不合格。

7.4.2 节能性等级按表 4 进行评定。

7.4.3 耐腐性等级按表 5 进行评定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 桥架主体应有清晰易读的产品标志,内容至少有:

- a) 产品名称;
- b) 型号代号;
- c) 出厂日期;
- d) 制造厂名、厂址;
- e) 产品标准号。

8.1.2 在交货验收时,应提供下列技术资料 and 文件:

- a) 产品安装使用说明书;
- b) 产品合格证及出厂检验报告。

8.2 包装

8.2.1 桥架的包装按供需双方协议执行。

8.2.2 桥架的包装应能防止在运输过程中受到机械损伤。包装宜便于吊装搬运。

8.3 运输

桥架运输时,严防重压。

8.4 贮存

桥架应贮存在通风、干燥,有遮盖的场所。

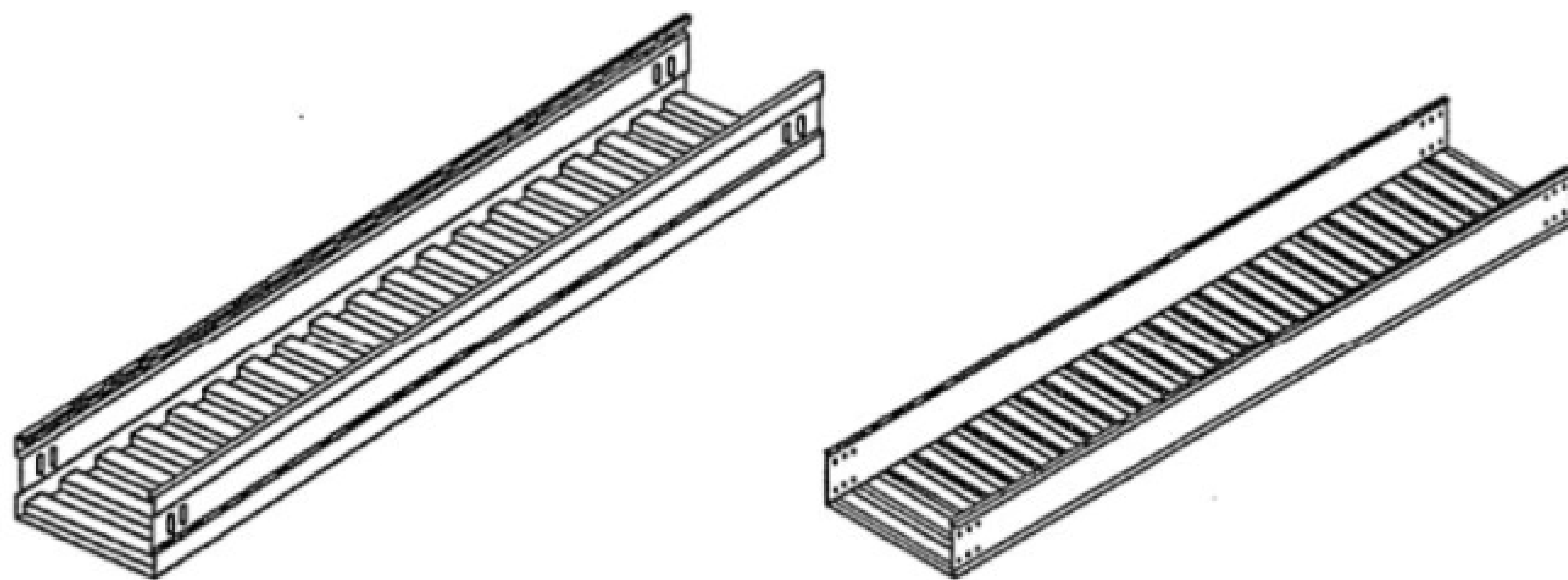


图 1 无孔托盘直通示例

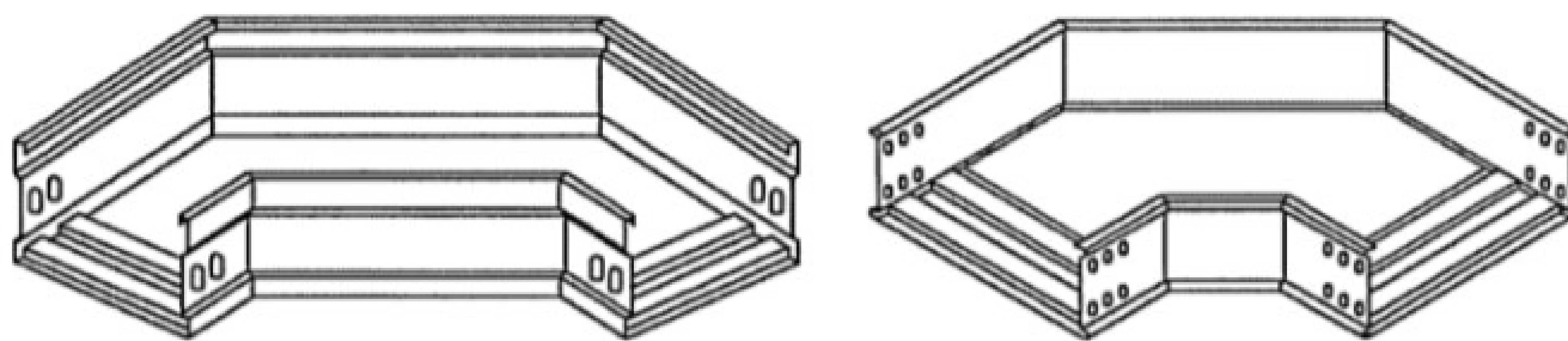


图 2 无孔托盘弯通示例

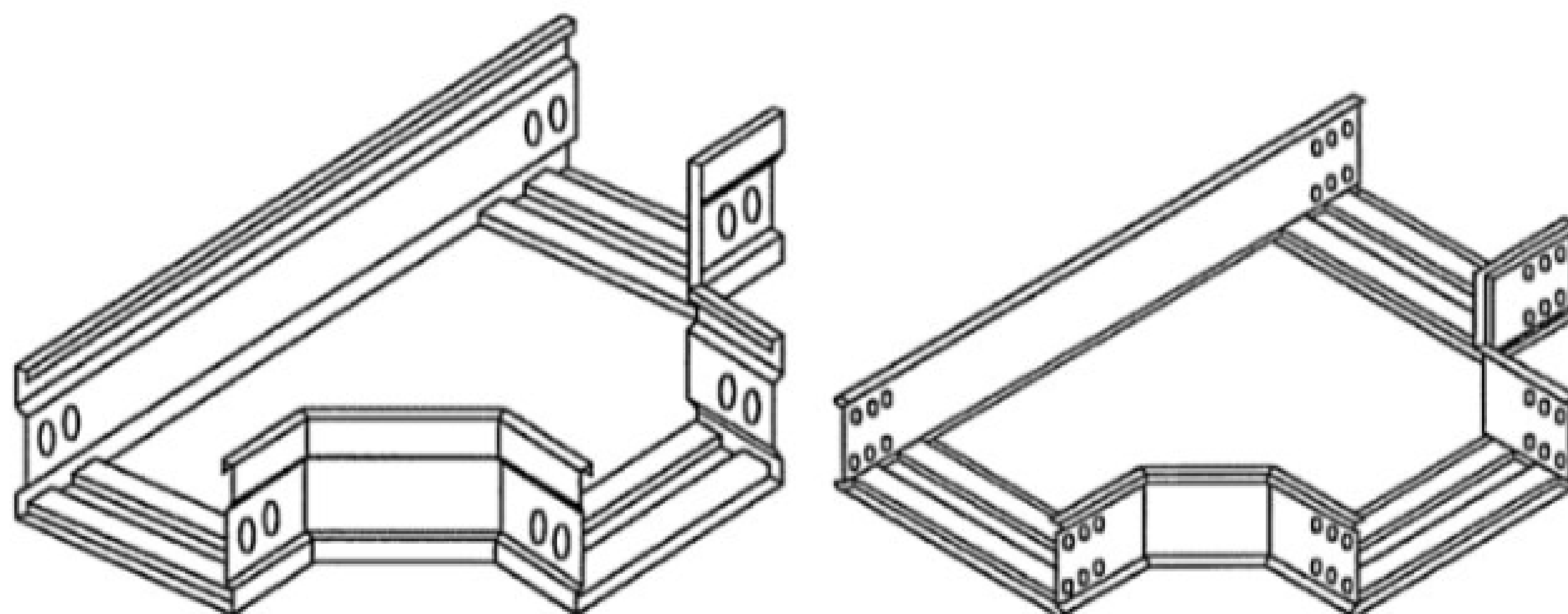
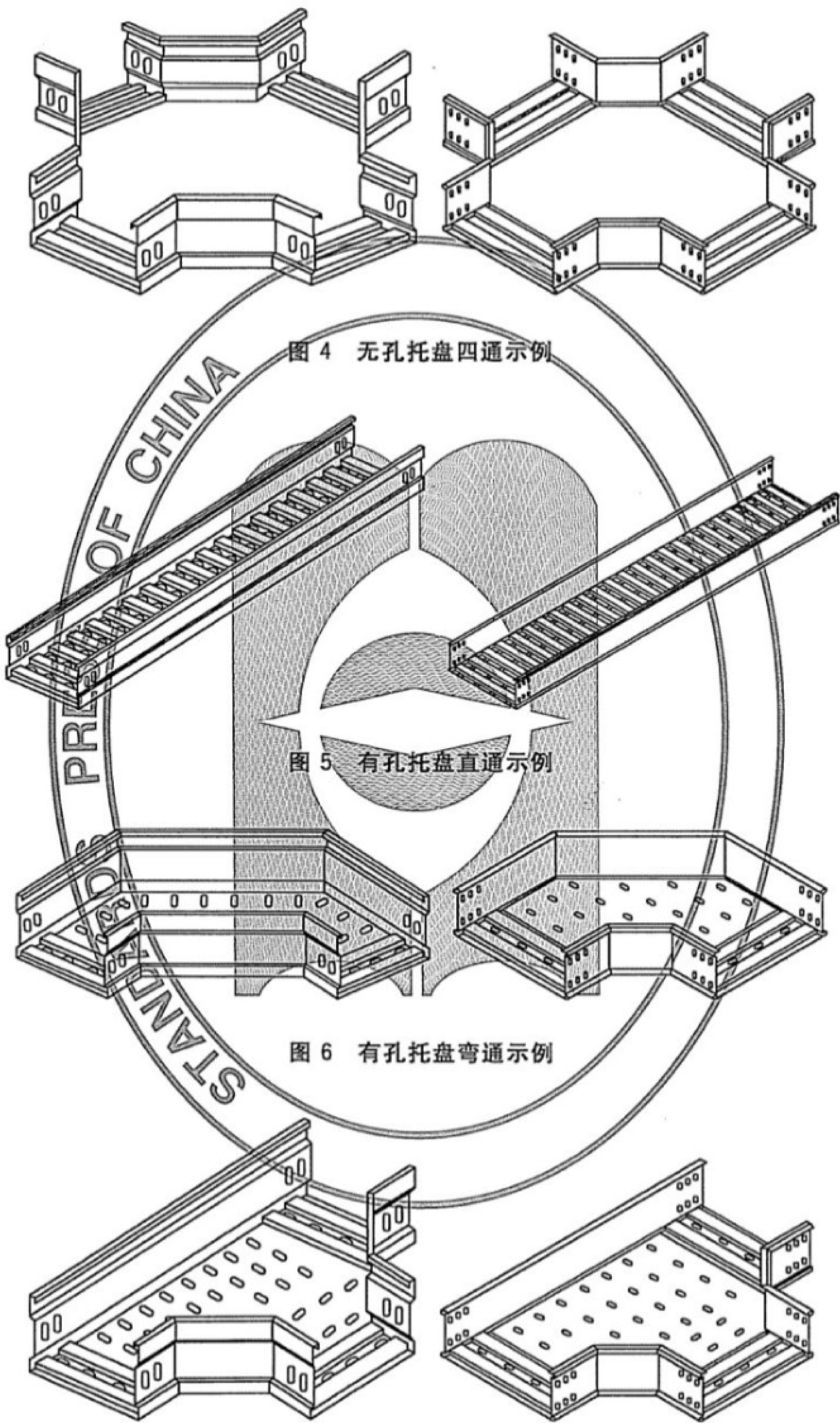


图 3 无孔托盘三通示例



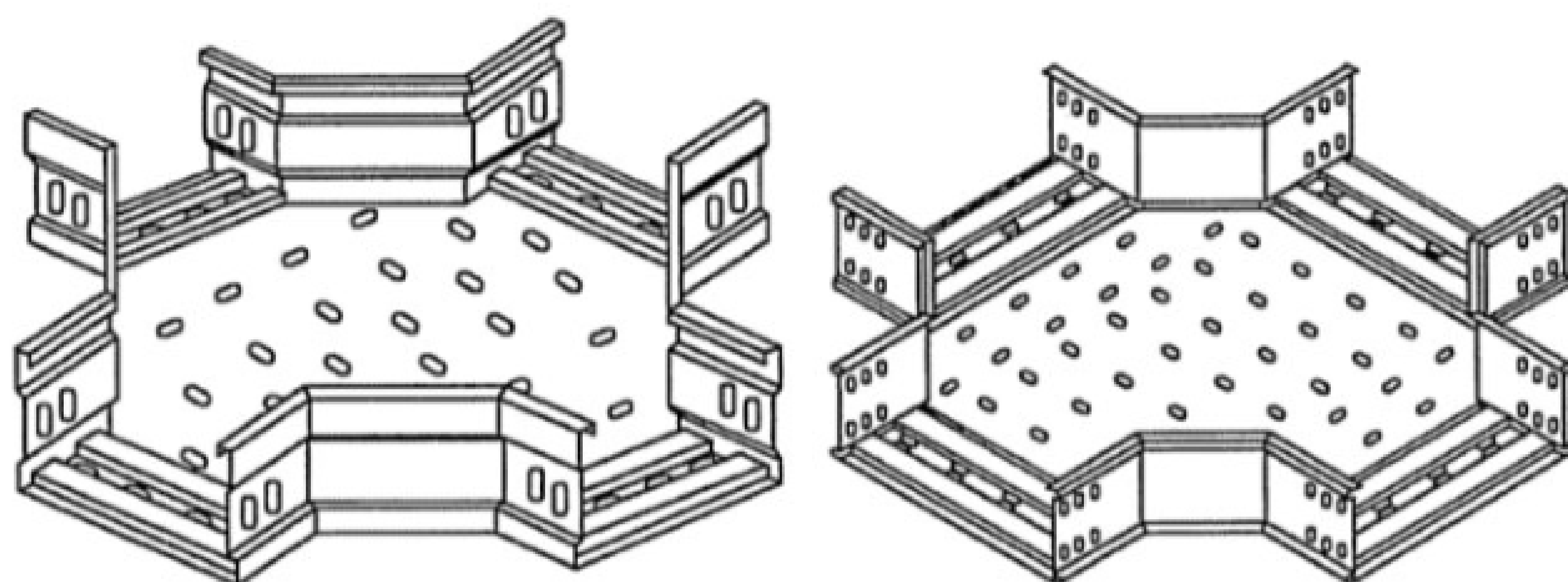


图 8 有孔托盘四通示例

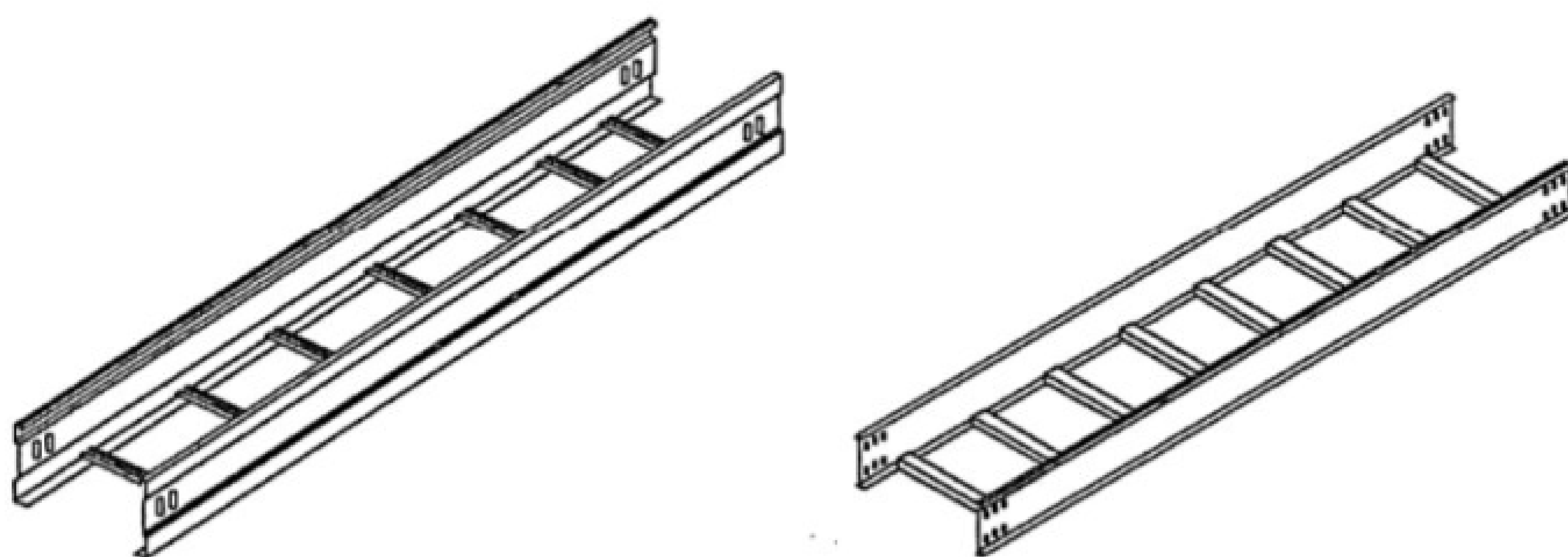


图 9 梯架直通示例

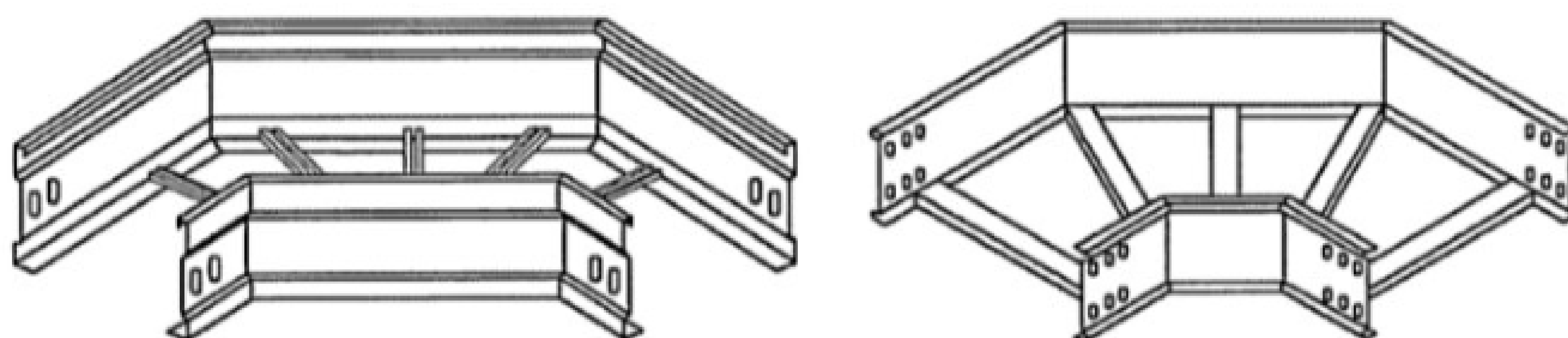


图 10 梯架弯通示例

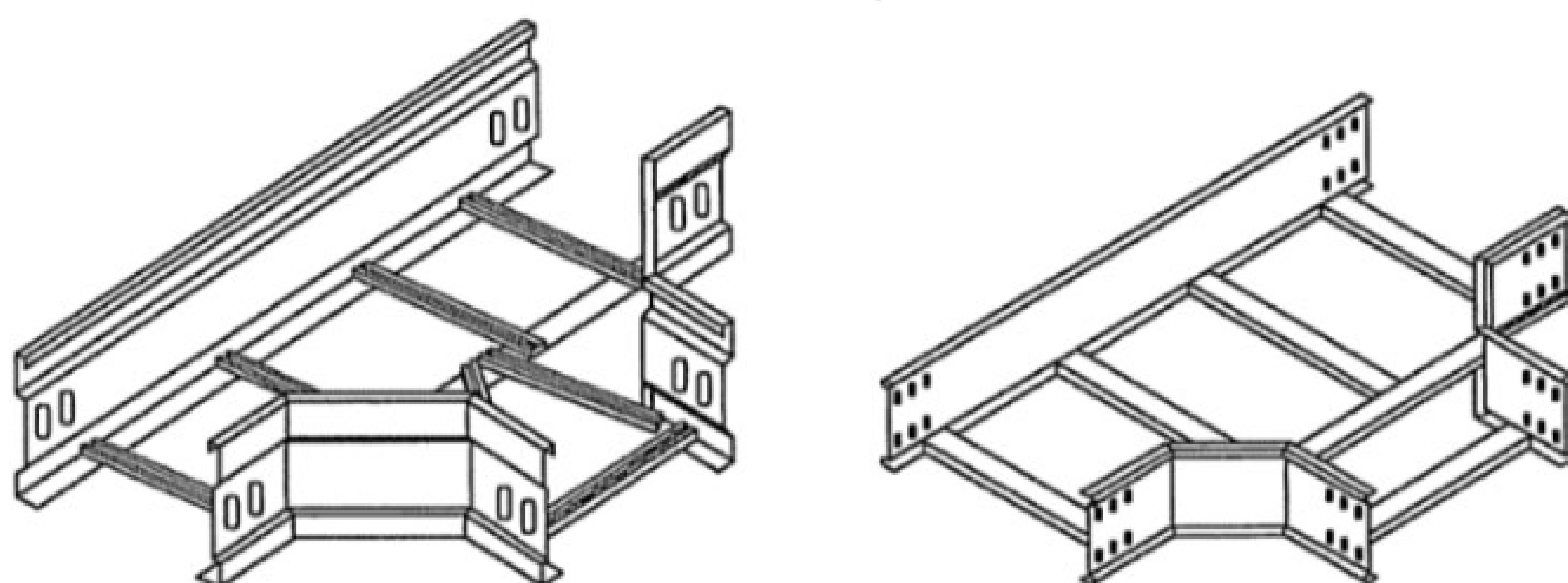


图 11 梯架三通示例

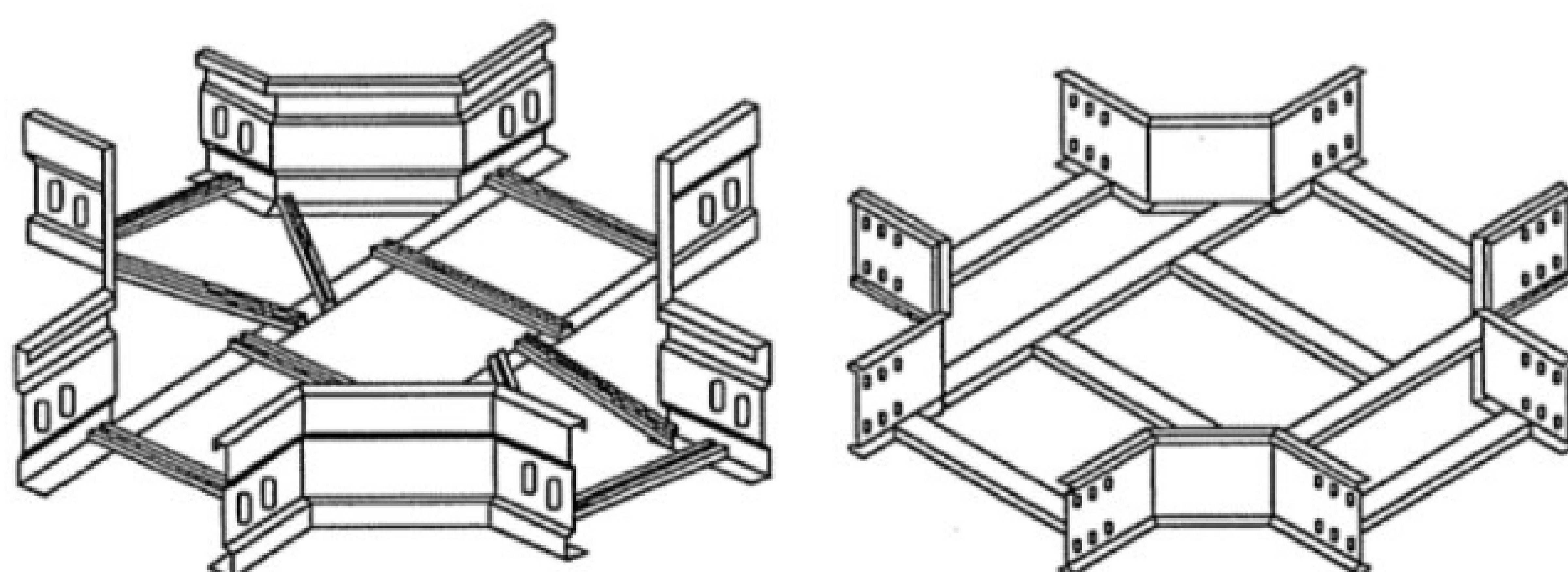


图 12 梯架四通示例

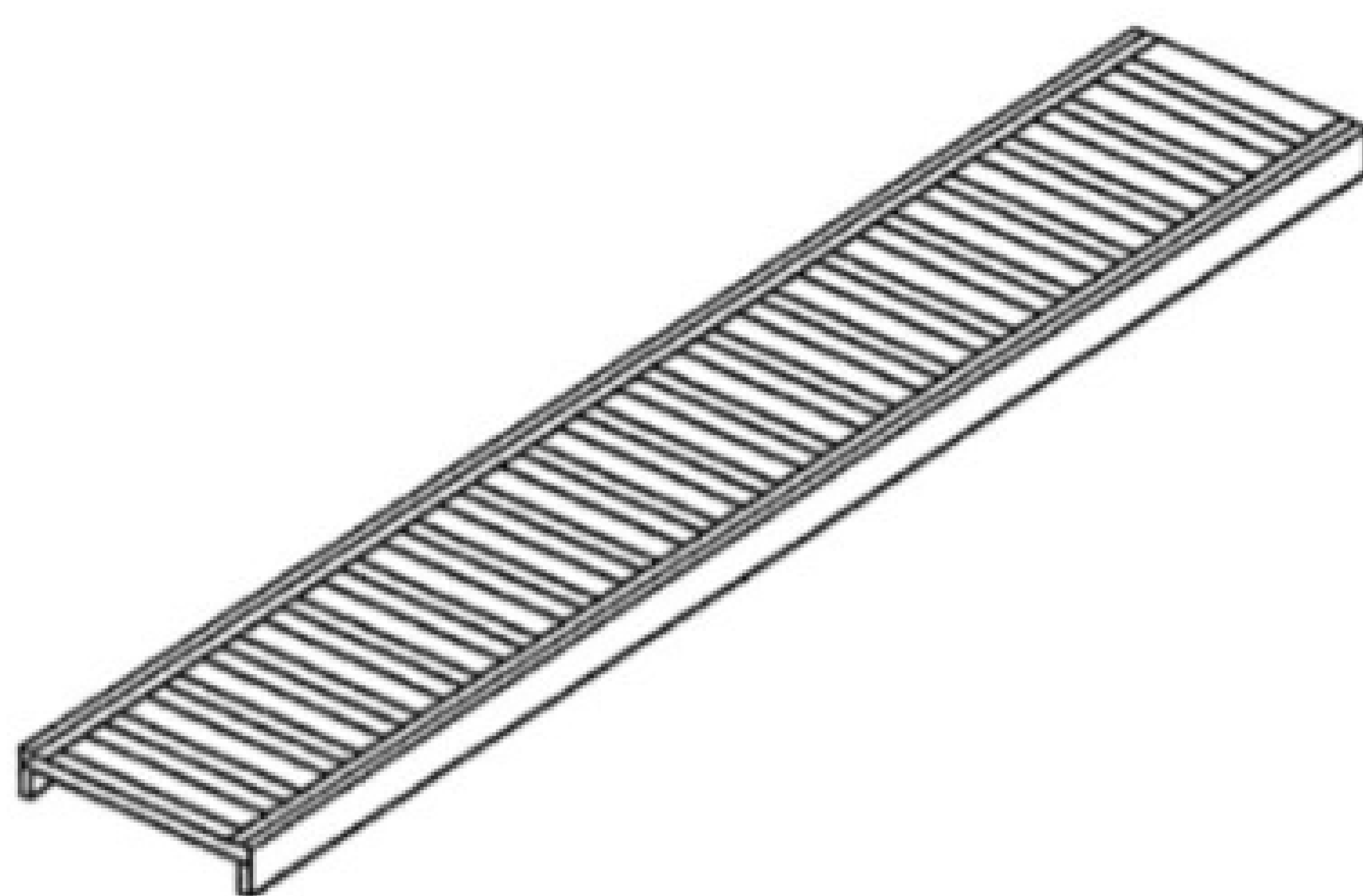


图 13 直通盖板示例

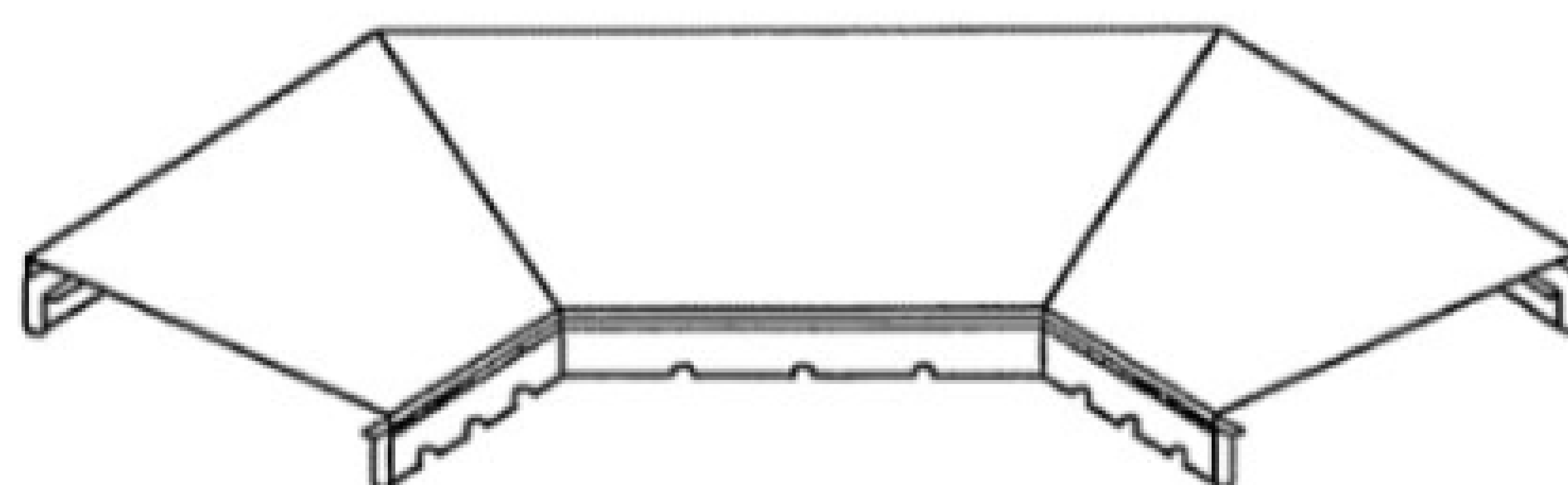


图 14 弯通盖板示例

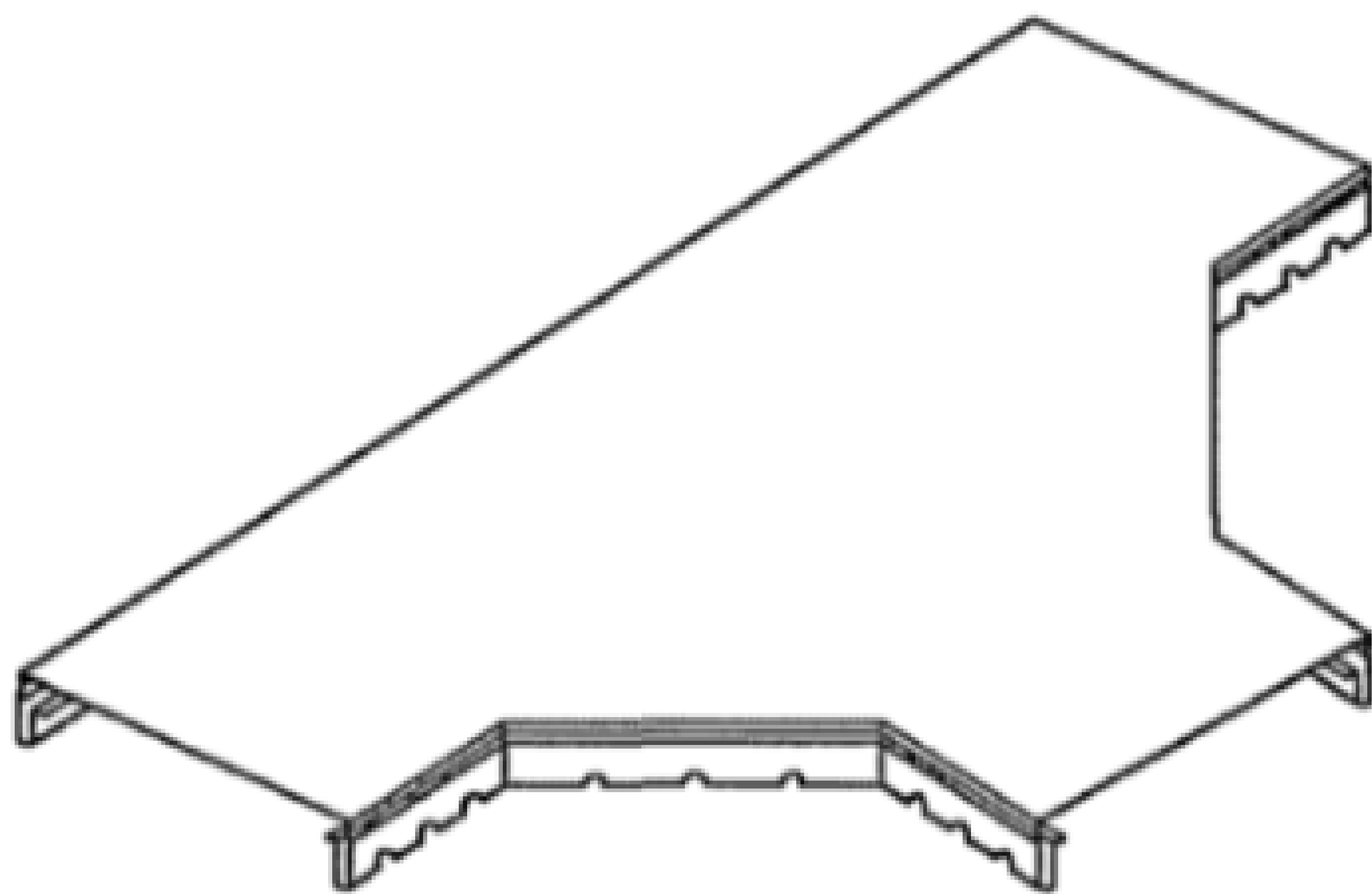


图 15 三通盖板示例

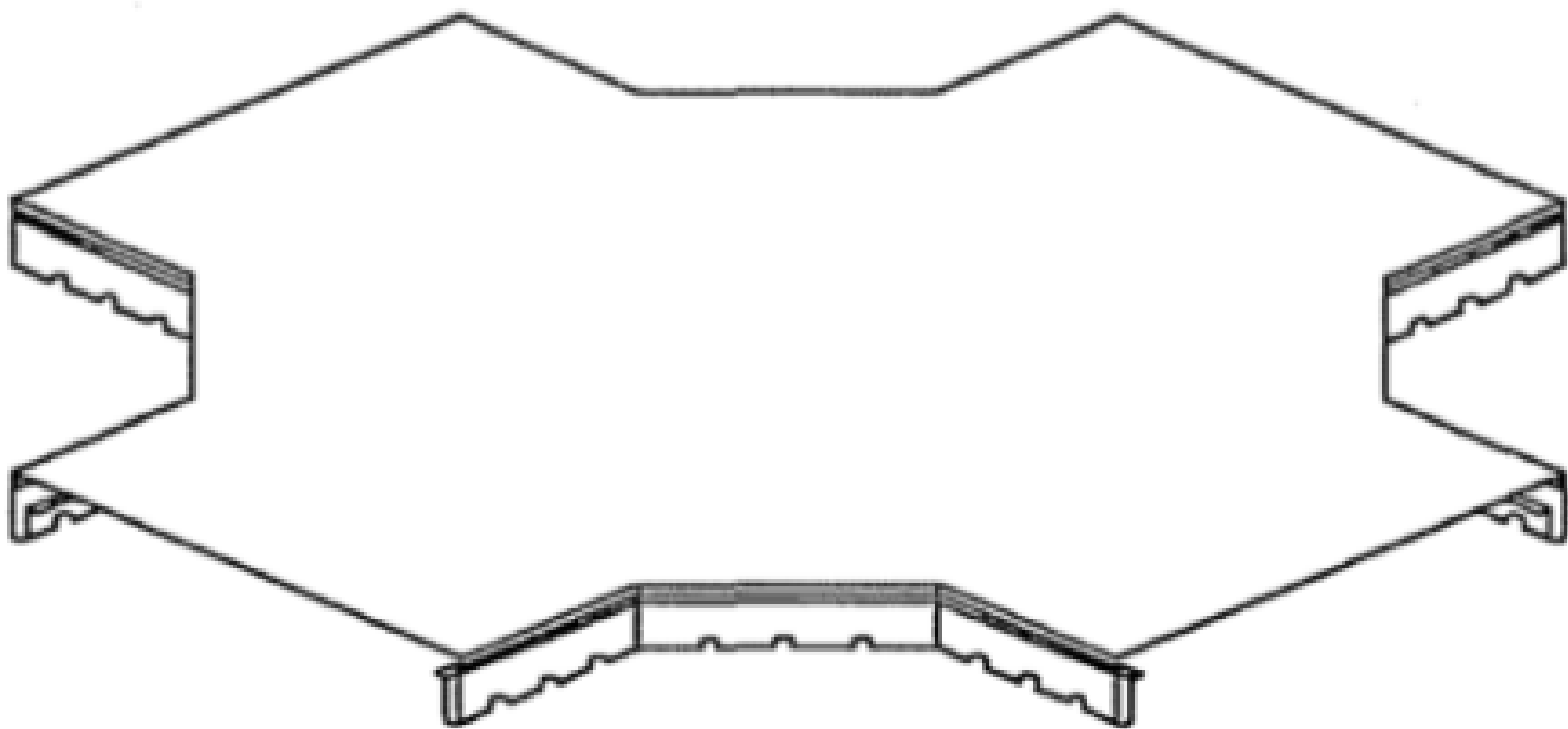


图 16 四通盖板示例

附录 A
(规范性附录)
桥架载荷试验(机械加载法)

A.1 托盘、梯架载荷试验

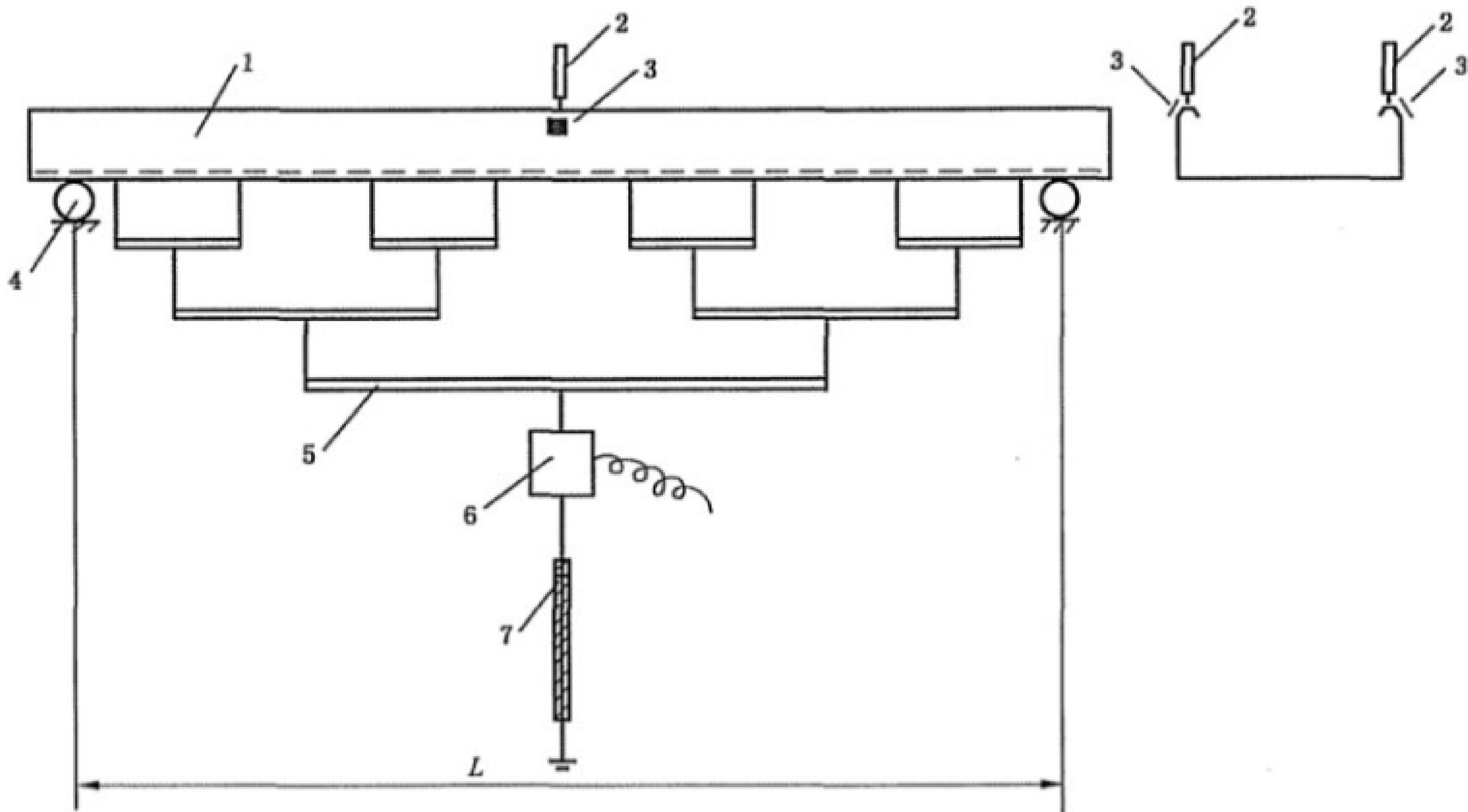
目的:验证托盘、梯架在各种跨距条件下的允许均布载荷(额定均布载荷)。
适用:机械加载桥架载荷试验方法适用于产品型式试验及制造厂制作桥架载荷特性曲线。

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

A.1.2.1 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,如图 A.1 所示。



- 1——托盘梯架试件;
- 2——位移传感器;
- 3——电阻应变片;
- 4——刚性试验台;
- 5——杠杆系统;
- 6——拉力传感器;
- 7——螺旋加载器。

图 A.1 试验支承型式

A.1.2.2 支承跨距 L 为 1.0 m、1.5 m、2.0 m、2.5 m、3.0 m,允许偏差 ± 30 mm。试件两端的外伸长度均为 100 mm。

A.1.3 试验装置

A.1.3.1 桥架以简支梁的形式布置在刚性很大的试验台上,加载系统由杠杆系统、拉力传感器和螺旋加载器所组成。

A.1.3.2 在桥架跨距中心两侧的截面上弯曲应力最大处,贴上电阻应变片,并配有电阻应变仪和预调

平衡箱,用它们来测试桥架的最大弯曲应力。

A. 1. 3. 3 为了测试桥架的弹性挠度和永久性挠度,在桥架跨距中心两侧的截面上弯曲应力最大处,设置二个位移传感器,并配有静态电阻应变仪。

A. 1. 4 加载量

A. 1. 4. 1 通过杠杆系统分成若干相等的小集中力(每 250 mm 长度为一小集中力)作用在桥架上,以模拟作用在桥架上的匀布载荷。

A. 1. 4. 2 使用螺旋加载器加载,加载量可按下列方法任选一种。加载次数宜在 5 次至 10 次之间选取。

- a) 按 100 N、200 N、300 N……依次加载;
- b) 按 500 N、700 N、900 N……依次加载;
- c) 根据桥架规格大小,首次可试探加载量;依次递增量自定。

A. 1. 5 加载后记录

每次加载后,立即按表 A. 1 要求在“载荷”栏、“最大应力”栏、“最大弹性挠度”栏记录所获取的试验数据。

表 A. 1 桥架承载能力试验记录

桥架规格													
跨距/m													
序号	载荷 N	最大应力 MPa				最大弹性挠度 mm				永久性挠度 mm			
		应变片	应变片	平均	应力	位移计	位移计	平均	挠度	位移计	位移计	平均	挠度
		1	2		MPa	1	2		mm	1	2		mm
		με	με	με		με	με	με		με	με	με	
结论													

A. 1. 6 卸载后记录

加载后记录完毕,立即卸载,然后按表 A. 1 要求在“永久性挠度”栏记录所获取的试验数据。第一次加载试验完成。

A. 1. 7 依次加载试验

第一次加载试验完成后,依次进行第二次、第三次……加载、记录、卸载、记录各次加载量及其所获取的试验数据。

A. 1. 8 终止加载的条件

试验过程如遇到下列情况之一,应终止加载:

- a) 最大应力超过 160 MPa;
- b) 永久性挠度超过 1/200;
- c) 侧板出现明显屈曲等不能正常承载时,即失稳现象。

A. 1. 9 试验顺序

第一种规格的桥架试验顺序:首先按 1. 0 m 跨距试验完成后,依次进行 1. 5 m、2. 0 m、2. 5 m、3. 0 m 跨距的试验。各跨距试验全部完成,则第一种规格的桥架试验完成。

接着,进行第二种规格的桥架试验、第三种规格的桥架试验……直至全部规格的桥架试验完成。

A. 1. 10 整理试验数据

A. 1. 10. 1 每个跨距试验完成后,应按表 A. 1 要求,对所获取的试验数据进行初步分析,作出该跨距桥架的承载能力是由强度控制或是由刚度控制或是由稳定性控制的结论。此时,即可判断得出额定载荷

和最大弹性挠度的数值。

A. 1. 10. 2 全部规格的桥架试验完成后,应按表 A. 2 要求及时整理和汇总试验数据。

表 A. 2 桥架承载能力汇总表

序 号	桥架规格	跨距 m	额定载荷 N	额定匀布 载荷(初) N	额定匀布 载荷(调正) N	最大弹性挠度 mm	备 注

A. 1. 10. 3 表 A. 2 的额定匀布载荷的调正值,应根据桥架在该跨距试验中所获取的试验数据作出适当调正。

A. 1. 11 绘制桥架载荷特性曲线图

A. 1. 11. 1 桥架载荷特性曲线图的格式如图 A. 2 所示。

A. 1. 11. 2 根据表 A. 2 的汇总数据绘制在图 A. 2 上,即得出桥架载荷特性曲线图。

A. 1. 11. 3 每个品种规格的桥架都应单独绘制其载荷特性曲线图。

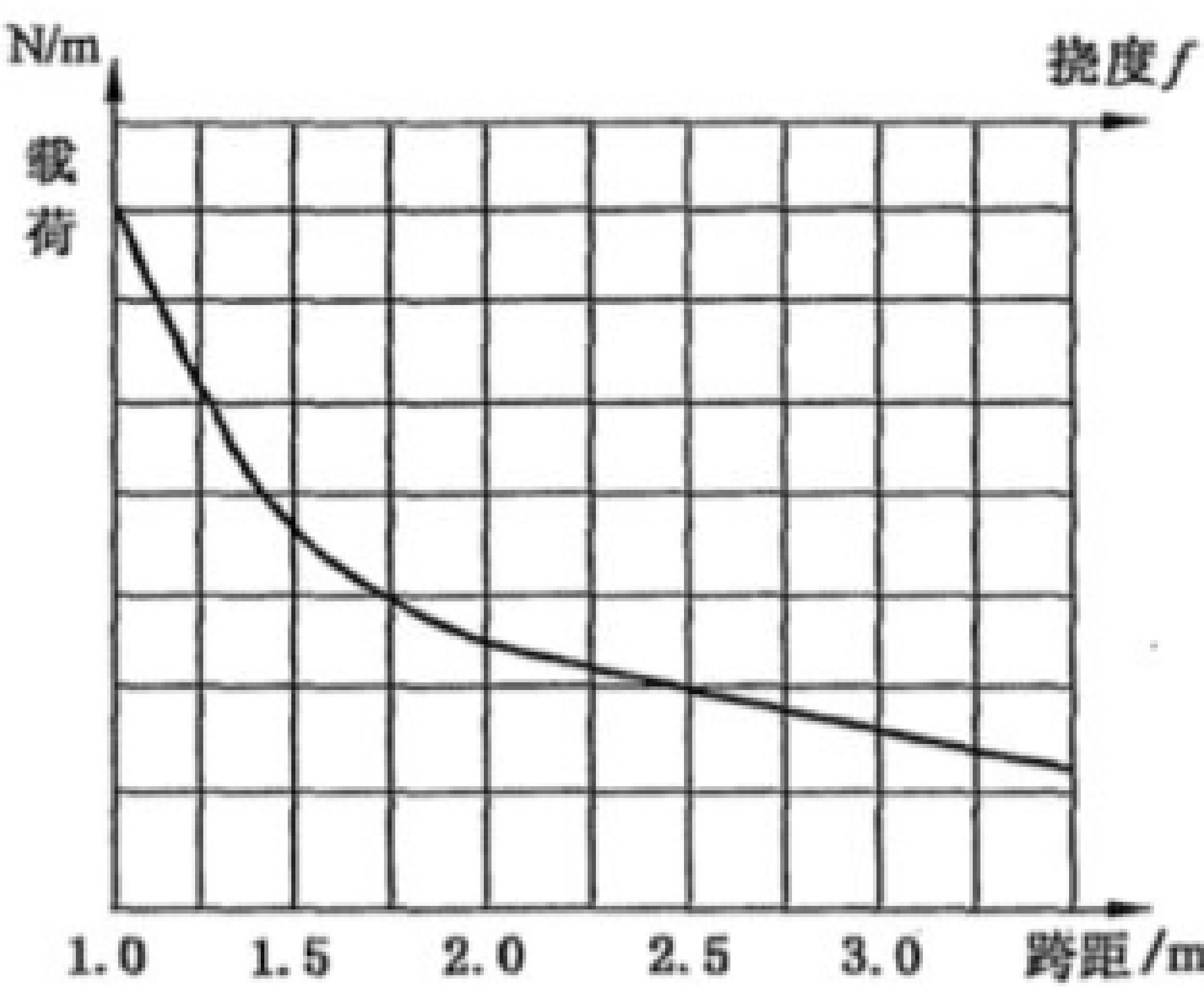


图 A. 2 桥架载荷特性曲线图

A. 2 托臂载荷试验

托臂的承载能力(额定载荷)是最大试验载荷除以安全系数 K(K=1.5)。在额定载荷下,托臂的相对挠度不大于 0.01。考虑到消除立柱的变形对托臂的影响,托臂的相对挠度的表达式如下:

$$\Delta f = f_B/L - f_A/L_0 \dots\dots\dots(A.1)$$

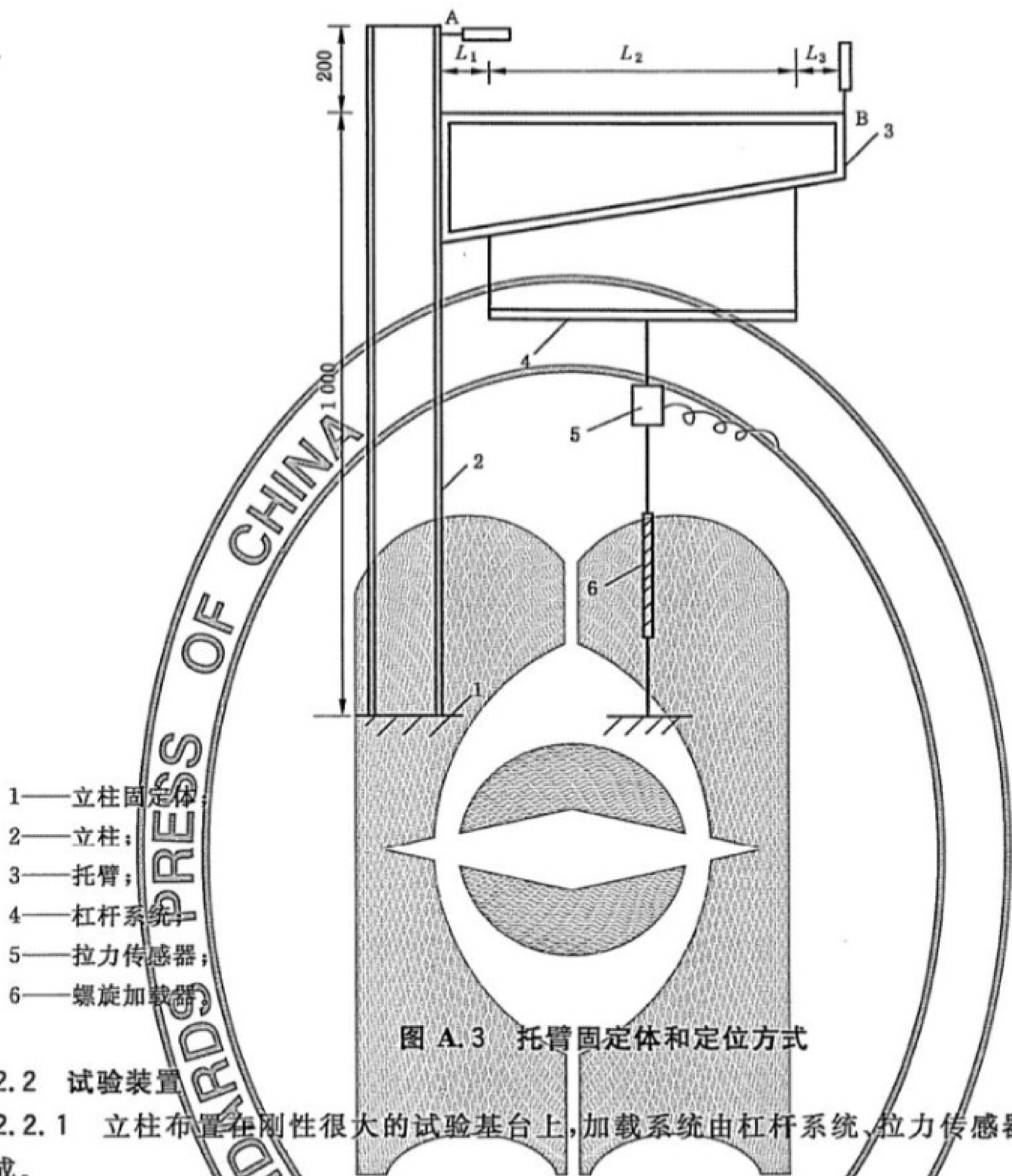
式中:

- f_A ——位移计 A 的位移,单位为毫米(mm);
- f_B ——位移计 B 的位移,单位为毫米(mm);
- L ——托臂的长度,单位为毫米(mm);
- L_0 ——立柱的高度,单位为毫米(mm)。

A. 2. 1 托臂固定体和试样定位

托臂被悬臂固定在立柱上,如图 A. 3 所示。

单位为毫米



- 1——立柱固定体；
- 2——立柱；
- 3——托臂；
- 4——杠杆系统；
- 5——拉力传感器；
- 6——螺旋加载器。

图 A.3 托臂固定体和定位方式

A.2.2 试验装置

A.2.2.1 立柱布置在刚性很大的试验基台上，加载系统由杠杆系统、拉力传感器和螺旋加载器所组成。

A.2.2.2 通过一个杠杆产生二个相等的集中力来模拟作用在托臂上的均布载荷。为了测试托臂的相对挠度，在 A 和 B 两点分别设置一个位移传感器，并配有静态电阻应变仪。

A.2.2.3 托臂布置参数，如表 A.3 所示。根据托臂规格大小，参数 L_1 从 35 mm 至 55 mm、 L_3 从 30 mm 至 35 mm 选择，杠杆 L_2 的数值等于托臂长度 L 减去 L_1 和 L_3 的数值。

表 A.3 托臂布置参数

单位为毫米

托臂规格						
L_1						
L_2						
L_3						

A.2.3 加载

使用螺旋加载器加载，加载量可按下列方法任选一种；加载次数宜在 5 次至 10 次之间选取。

- a) 按 100 N、200 N、300 N……依次加载；
- b) 按 500 N、700 N、900 N……依次加载；
- c) 根据托臂规格大小，首次可试探加载量；依次递增量自定。

A.2.4 加载后记录

每次加载后,立即按表 A.4 要求记录所获取的试验数据。

表 A.4 托臂承载能力试验记录

托臂规格								
托臂长度 mm								
序号	载荷 N	位移计 A		位移计 B		f_B/L	f_A/L_0	$f_B/L-f_A/L_0$
		$\mu\epsilon$	mm	$\mu\epsilon$	mm			
结论								

A.2.5 依次加载试验

加载后记录完毕,立即卸载,第一次加载试验完成。依次进行第二次、第三次……加载、记录各次加载量及其所获取的试验数据。

A.2.6 终止加载的条件

试验过程如遇到下列情况之一,应终止加载:

- a) 最大应力超过 160 MPa;
- b) 永久性挠度超过 1/200;
- c) 出现明显屈曲等不能正常承载时,即失稳现象。

A.2.7 试验顺序

第一种规格的托臂试验完成后,依次进行第二种规格、第三种规格……直至全部规格的托臂试验完成。

A.2.8 整理试验数据

A.2.8.1 每一种规格的托臂试验完成后,应对所获取的试验数据进行初步分析,作出该种规格托臂的承载能力的结论。

A.2.8.2 各种规格托臂全部试验完成后,应按表 A.5 要求及时整理和汇总试验数据。

表 A.5 托臂承载能力汇总表

序 号	托臂规格	托臂长度 mm	承载能力 N	备 注

附录 B
(规范性附录)
桥架载荷试验(人工加载法)

B.1 托盘、梯架荷载试验

目的:验证托盘、梯架在各种跨距条件下的允许均布载荷(额定均布载荷)。
适用:人工加载桥架载荷试验方法适用于产品出厂前抽检。

B.1.1 试样

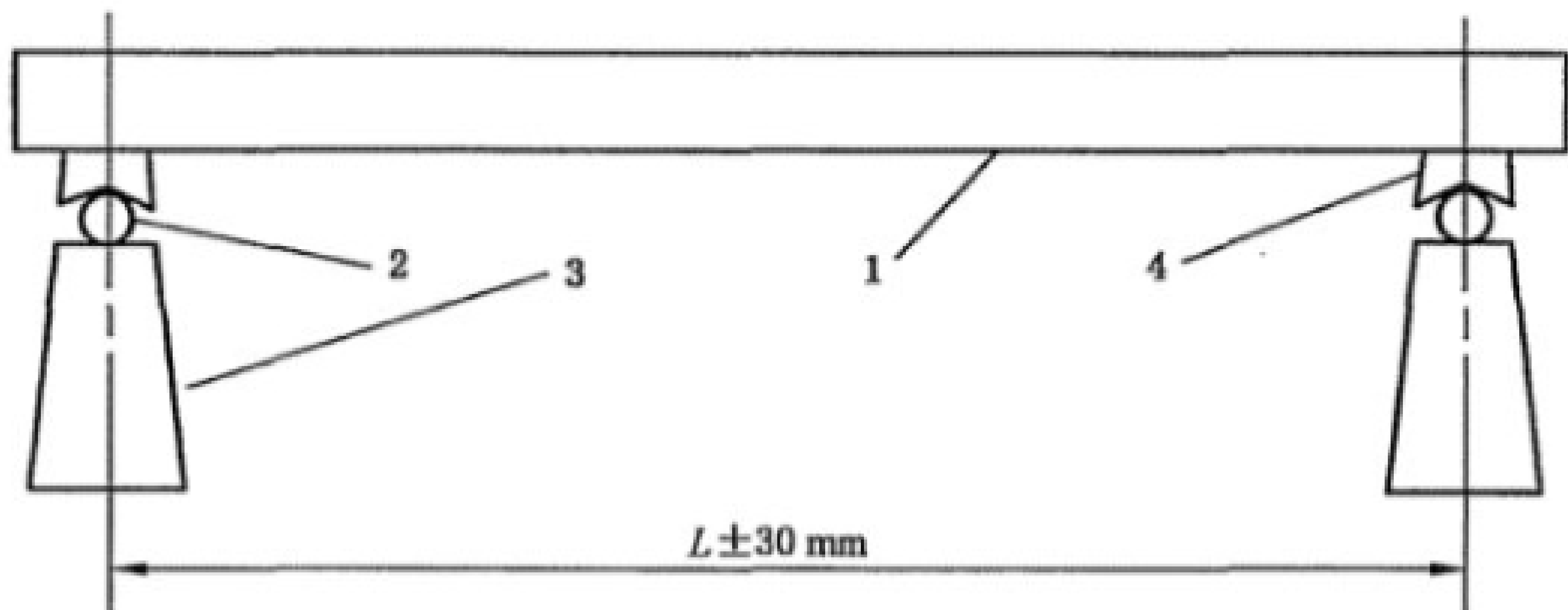
托盘、梯架板材厚度、侧边高度、横档或底板与侧边的连接或任何部件的外形不同,都构成不同的设计结构。对每一种结构的托盘、梯架取一件无拼接的直线段作为试样。

B.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 L 为 1.0 m、1.5 m、2.0 m、2.5 m、3.0 m,允许偏差 ± 30 mm。

B.1.3 试验支承型式

试验支承型式如图 B.1 所示。
圆钢 2 焊接在底座 3 上。



- 1——托盘梯架试件;
- 2—— $\Phi 25$ 圆钢;
- 3——钢支架底座;
- 4——V 形钢条(宽 30 mm、高 20 mm,开有深 5 mm、 120° 的 V 形槽)。

图 B.1 试验支承型式

B.1.4 试样定位

试样水平置放在支架上,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均为 100 mm。

B.1.5 试验载荷材料

载荷材料可用钢条、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。其他载荷材料宽度不大于 125 mm,长度不大于 300 mm,最大重量不超过 5 kg。

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,钢板重量应计入载荷总重量。

B.1.6 试验载荷

试验载荷按表 B.1 选择。

表 B.1 试验载荷

跨距/m		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
系数		4.0	1.8	1.0	0.64	0.44
载荷等级	A 500 N/m	3 000	1 350	750	480	330
	B 1 500 N/m	9 000	4 050	2 250	1 440	990
	C 2 000 N/m	12 000	5 400	3 000	1 920	1 320
	D 2 500 N/m	15 000	6 750	3 750	2 400	1 650

B.1.7 加载

- a) 首次加载值=试验载荷÷10 N/m;
- b) 二次加载值=首次加载值×2 N/m;
- c) 三次加载值=首次加载值×3 N/m;

其余依次类推。

试验载荷至少分 10 次加载,每次增载值相等。

B.1.8 测量

每次加载后,立即进行测量,并做好记录。

- a) 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;
- b) 挠度测量方向与托盘、梯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,即为该载荷下的挠度值(挠度与跨距之比即为相对挠度)。

B.1.9 卸载

加载测量后,立即卸载,让桥架复原。再进行下一次加载、测量、记录。依次类推,直至产生永久变形。

B.1.10 试验顺序

首次,按 1.0 m 跨距试验完成后,依次进行 1.5 m、2.0 m、2.5 m、3.0 m 跨距的试验,直至全部试验完成。

B.1.11 允许均布载荷的确定

在试样上逐步加载,直至使梁的跨度中点产生跨距的 1/200 的永久变形,或者当翻边或侧边出现“塑性曲屈——皱折”现象时的试验均布荷载,除以安全系数 1.5 的数值,即为托盘、梯架的允许均布载荷(额定均布载荷)。

B.1.12 载荷特性及挠度曲线的建立

- a) 均布载荷与跨距的关系曲线,应根据不少于 5 种跨距的测试数值绘制,跨距宜从 1 m 起,可按间隔 0.5 m 递增。桥架载荷特性曲线图的格式参见图 A.2;
- b) 每个品种规格的桥架都应单独绘制其载荷特性曲线图。

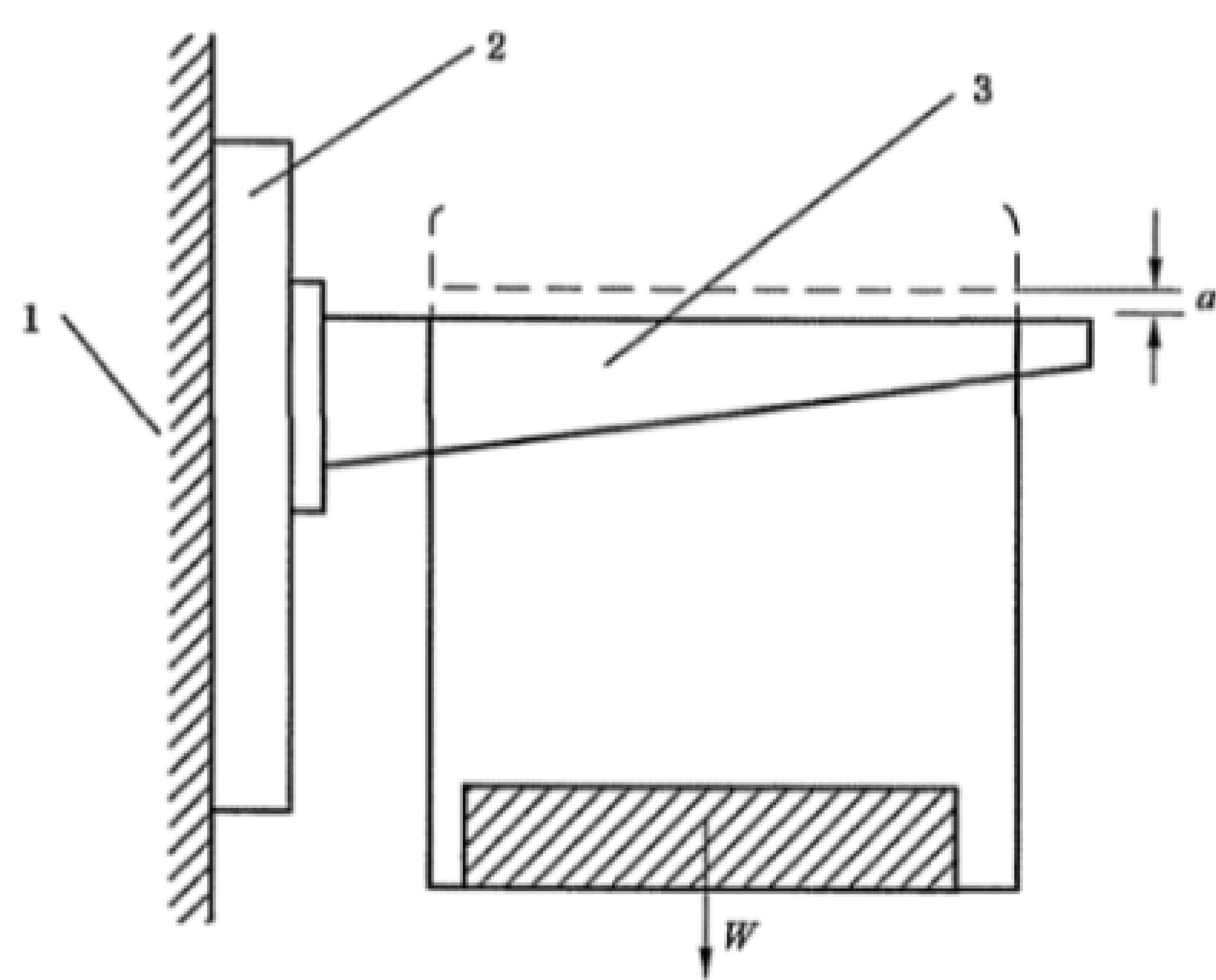
B.2 支吊架载荷试验

B.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。

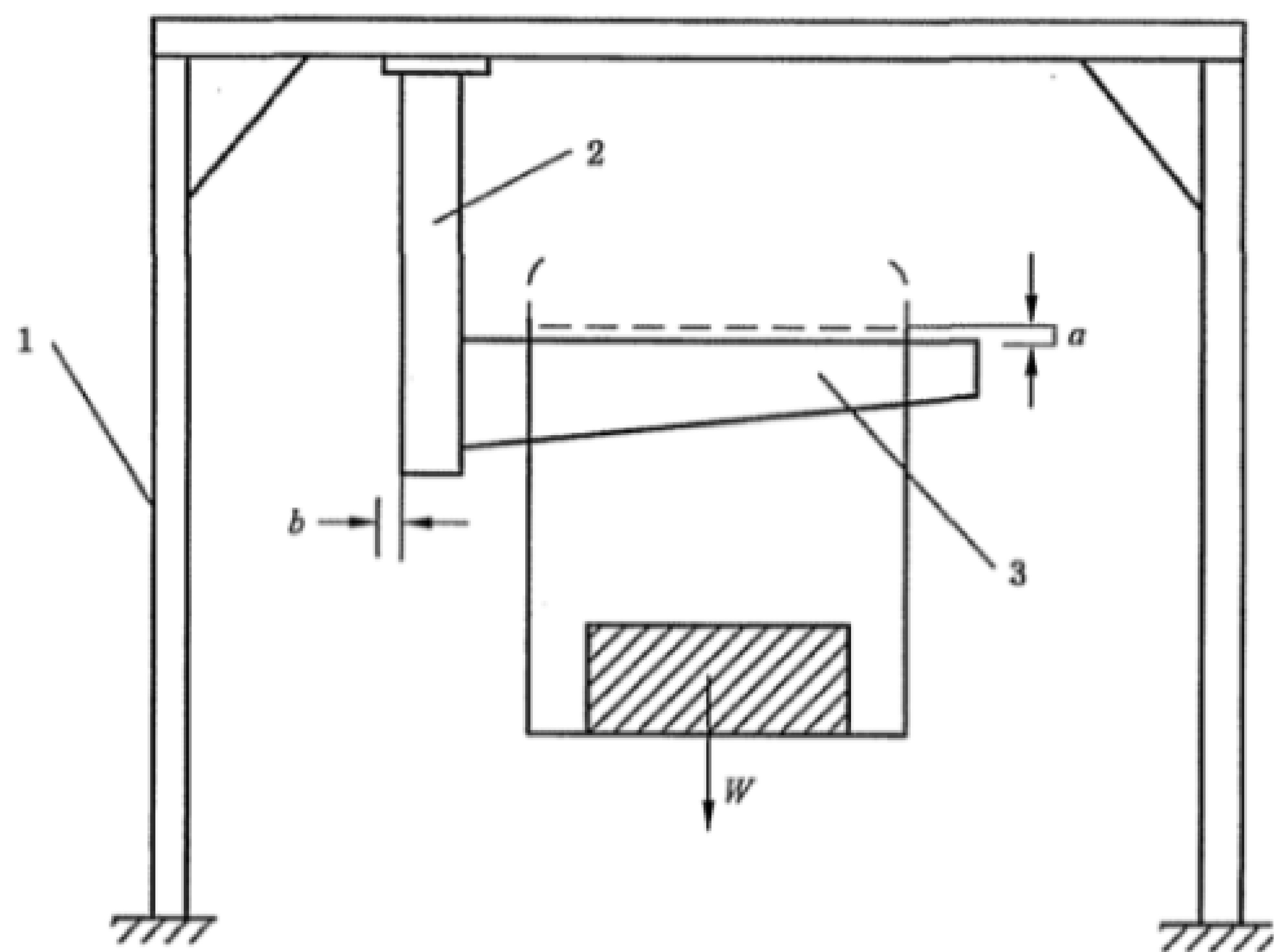
B.2.2 支吊架固定体和试样定位

支、吊架固定体及试样定位方式,见图 B.2、图 B.3、图 B.4 所示。支吊架固定体应为刚性结构,并满足试验载荷要求。



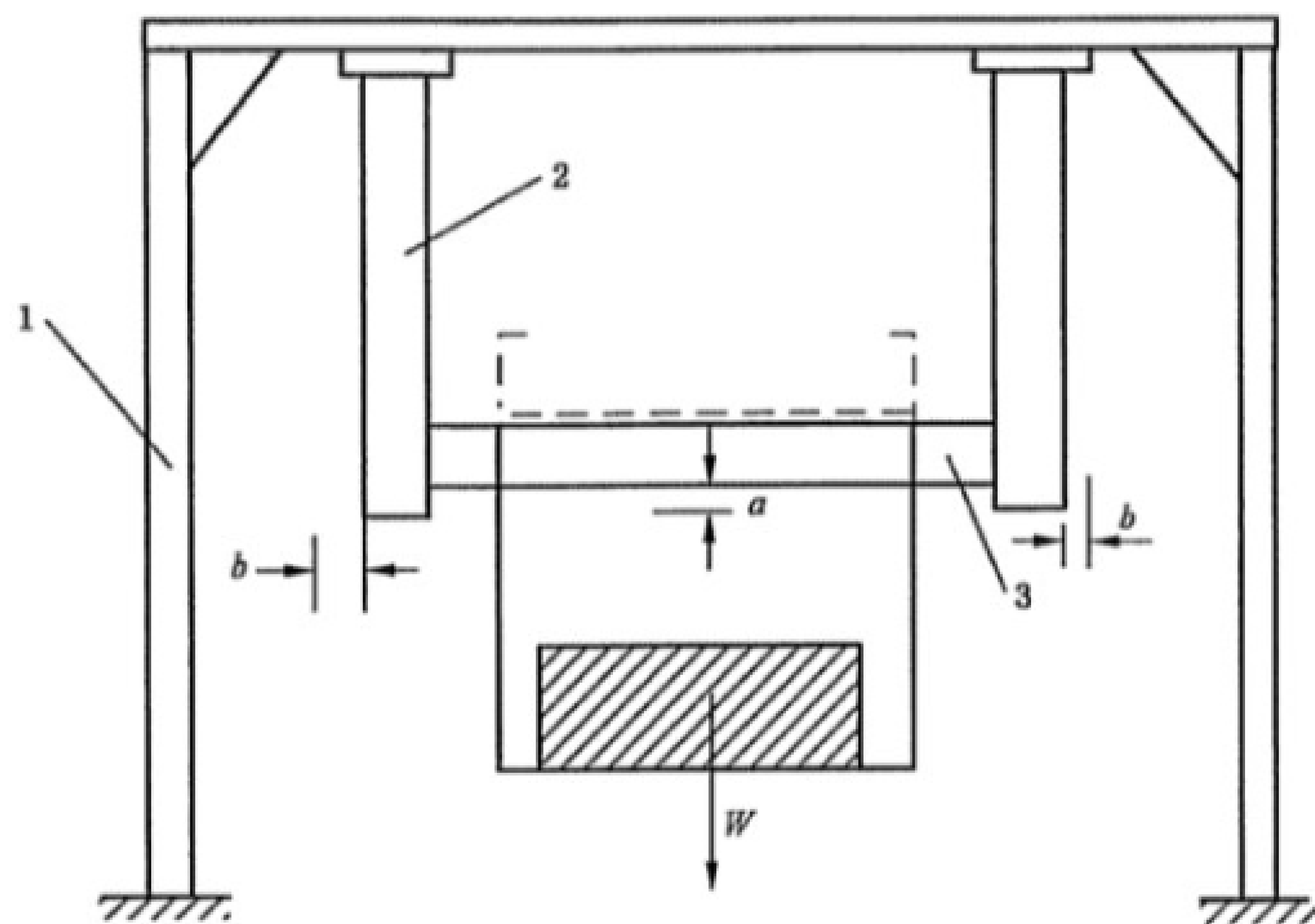
- 1——支架固定体；
- 2——支架；
- 3——托臂。

图 B.2 支架固定体和定位方式



- 1——吊架固定体；
- 2——吊架；
- 3——托臂。

图 B.3 吊架固定体和定位方式一



- 1——吊架固定体；
- 2——吊架；
- 3——托臂。

图 B.4 吊架固定体和定位方式二

B.2.3 托臂试验载荷按下式确定

$$W = AL(n_0q_E + G) \dots\dots\dots (B.1)$$

- 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；
 - q_E ——每层托盘、梯架的额定均布载荷；
 - G——托盘、梯架及盖板、附件自重；
 - n_0 ——安全系数，取 1.5。

B.2.4 加载

- a) 按托盘、梯架的两侧边在托臂上的位置吊挂载荷，载荷可用钢块、铅锭或其他比重较大的材料，盛装载荷材料的容器、吊具的重量应计入载荷总重量；
- b) 试验时应不少于 5 次加载，每次加载量相等；
- 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载荷进行整体试验。

B.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，卡接式托臂有无下滑；
- c) 列出载荷与位移或变形量的关系曲线或数据表。

附录 C
(规范性附录)
桥架节能率试验

本试验是节能桥架和普通桥架在相同试验条件下的对比试验。

C.1 敷设方式

桥架架空敷设。同相电缆各导体串联,相同型号和相同规格的电缆以单层、两层或三层置于托盘或梯架内,相互接触呈平行排列,排列方式见图 C.1。所有电缆的截面之和不应大于托盘或梯架横截面积的 50%。

图 C.1 试验电缆排列方式

C.2 试验托盘、梯架及电缆

试验托盘、梯架及电缆型号规格见表 C.1。

表 C.1 试验托盘、梯架及电缆型号规格

托盘、梯架规格/mm	电缆型号及规格/mm ²
300×100×12 000	YJV-3×70+1×35

C.3 电缆束加温

图 C.1 中“X”表示温度传感器的位置。使用三相四线电源对电缆施加一定电流,作为电缆束的加热源进行电缆的温升试验。

C.4 电缆导体温度测量

用热电偶测量槽盒中最高部位电缆导体的温度,电缆最热部位的发热电缆导体温度应达到 90℃±1℃,稳定后测量电缆 30 min 电能损耗。

表 C.2 普通型桥架与节能型桥架温度测量对比表

桥架 型式	电 缆		槽盒内导体温度°/℃							槽盒表面 温度°/℃		环境 温度 ℃	施加 电流 A
	c×n	占槽盒 容积比	热 电 偶 号						平均值				
			1	2	3	4	5	6		上 盖	下 底		
普通型	2×8												
节能型	2×8												

注：
c——层数。n——每层电缆根数(相同型号和规格)。
a 电缆槽中间最热部位。

C.5 节能率

桥架节能率按下列公式计算：

$$\Delta E = (P_1 - P_2)/P_1 = (t_1 - t_2)/(234.5 + t_1) \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

ΔE ——节能率，%；

P_1 ——普通桥架电缆通电稳定后 30 min 的电能损耗，单位为千瓦小时(kw·h)；

P_2 ——节能桥架电缆通电稳定后 30 min 的电能损耗，单位为千瓦小时(kw·h)；

t_1 ——普通桥架电缆通电稳定后的平均温度值，单位为摄氏度(℃)；

t_2 ——节能桥架电缆通电稳定后的平均温度值，单位为摄氏度(℃)；

234.5——温度修正系数。

附 录 D
(规范性附录)
桥架节材率测定

D.1 节材量测定

采用通用磅秤分别计量普通桥架和节能桥架的单位质量(kg/m)。

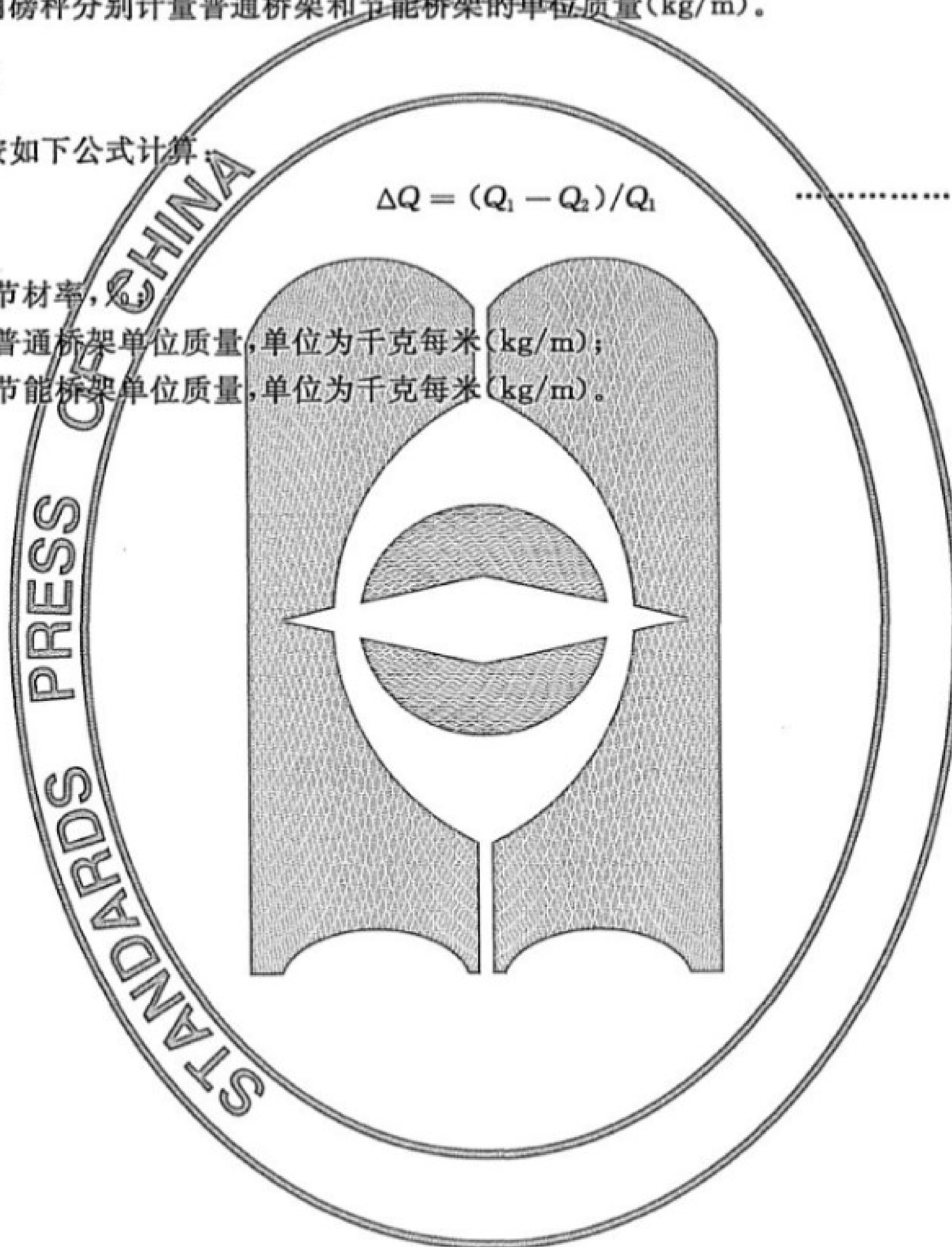
D.2 节材率

节材率按如下公式计算：

$$\Delta Q = (Q_1 - Q_2) / Q_1 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

- ΔQ ——节材率，%；
 Q_1 ——普通桥架单位质量，单位为千克每米(kg/m)；
 Q_2 ——节能桥架单位质量，单位为千克每米(kg/m)。



附录 E
(规范性附录)
桥架电气连续性试验

E.1 试验样品

每个试验样品应包括两个长度为 1 000 mm 的侧边、连接板或连接线以及连接螺栓等。

E.2 试验方法

按制造厂提供的说明,清除被试件接触点上的油污,待干燥后用连接板把每个试样连接在一起。电气连续性试验接线如图 E.1 所示。

用电压为 12 V、频率为 50 Hz、电流为 $25\text{ A}\pm 1\text{ A}$ 的交流电流恒流源通过试样,在距连接板两端各 50 mm 处的两个点上测量电压降;然后再测量接头一边距离 500 mm 的两个点之间的电压降。

根据电流和电压降计算出电阻值。

单位为毫米

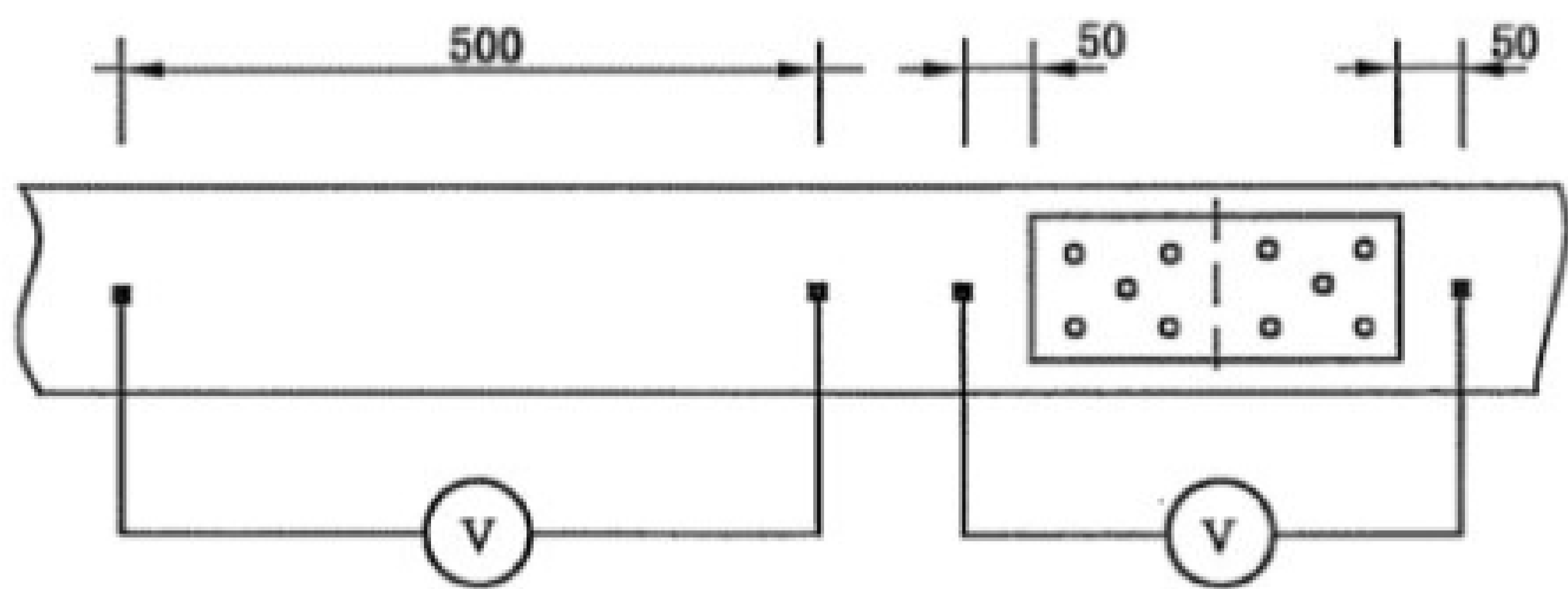


图 E.1 电气连续性试验接线

附录 F
(规范性附录)
桥架冲击试验

F.1 试验条件

钢制桥架可在常温下试验。

F.2 试验方法

试品布置见图 F.1。三个试品分别做底部及两个侧边的冲击试验，冲击的位置分别为底部及两侧边的中部。

试品的安装应符合 GB/T 2423.55—2006 的规定。

严酷等级应符合 GB/T 2423.55—2006 的规定。按 5 J 能量级来考核，冲击次数各为一次。

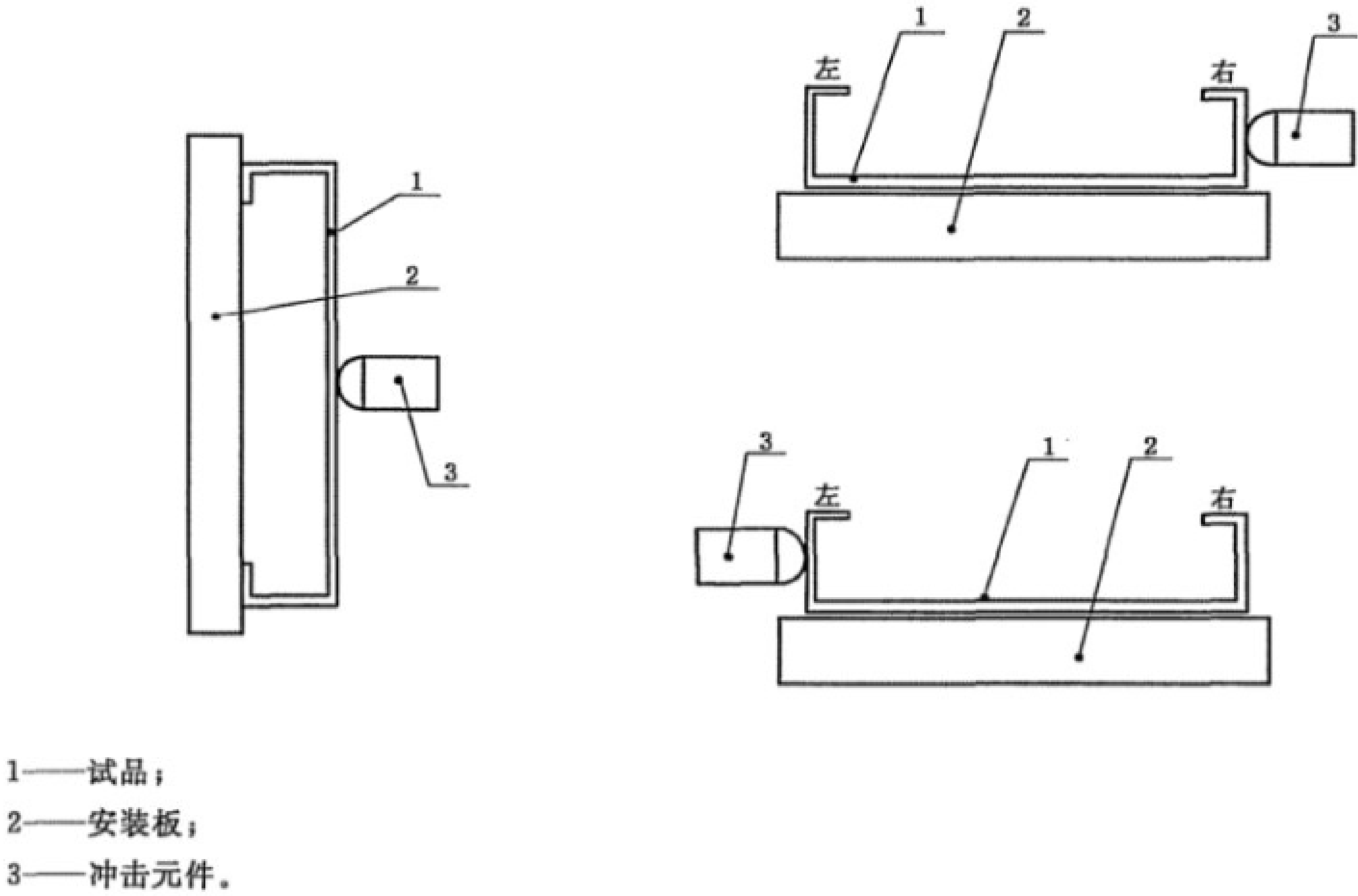


图 F.1 冲击试验的试件布置

F.3 试验结果

经冲击试验后，试品不出现影响安全使用的变形和裂纹。

附录 G
(资料性附录)
普通桥架板材常用厚度

G.1 普通桥架板材常用厚度

普通桥架板材常用厚度见表 G.1。

表 G.1 普通桥架板材常用厚度 单位为毫米

托盘、梯架宽度	最小板材厚度
≤ 150	1.0
$> 150 \sim \leq 300$	1.2
$> 300 \sim \leq 500$	1.5
$> 500 \sim \leq 800$	2.0
> 800	2.2

参 考 文 献

- GB/T 2423.55—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Eh:锤击试验
- GB/T 15320—2001 节能产品评价导则
- GB 16895.3—2004 建筑物电气装置 第5-54部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体(IEC 60364-5-54:2002,IDT)
- CECS 31:2006 钢制电缆桥架工程设计规范
- ASTM A153:2003 钢铁制金属构件上镀锌层(热浸)标准规范
- NEMA. VE1:1998 电缆托架系统
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

节能耐腐蚀钢制电缆桥架

GB/T 23639—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 55 千字

2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

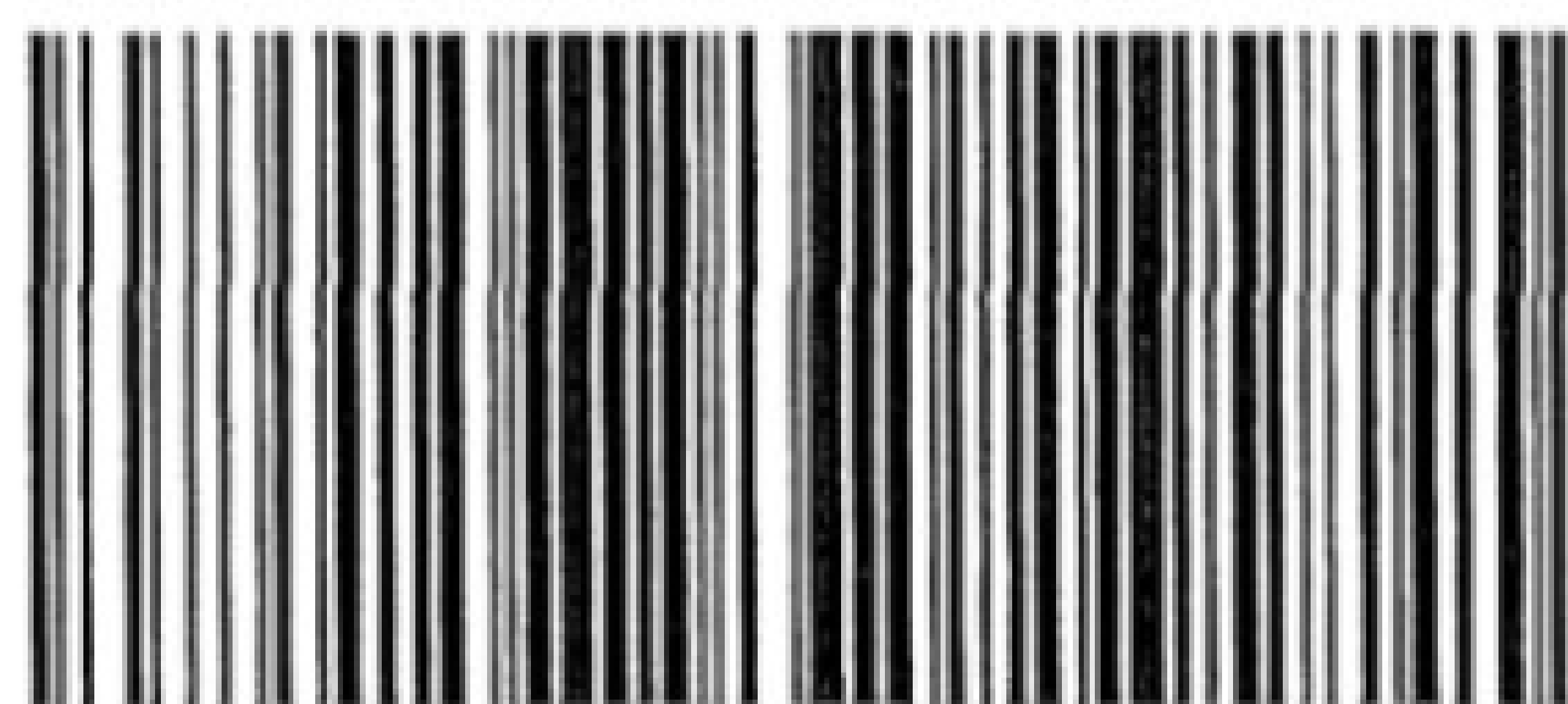
*

书号:155066·1-38090 定价 33.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 23639-2009

www.bzxz.net

免费标准下载网