

中华人民共和国国家标准

GB/T 21762—2008/IEC 61537:2006

电缆管理 电缆托盘系统 和电缆梯架系统

Cable management—Cable tray systems and cable ladder systems

(IEC 61537:2006 IDT)

2008-04-23 发布

2008-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 4

5 试验的一般条件 4

6 分类 4

7 标志与文件 6

8 尺寸 7

9 结构 8

10 机械性能 8

11 电气性能 15

12 热性能 17

13 着火危险 17

14 外界影响 18

15 电磁兼容性(EMC) 19

附录 A (资料性附录) 典型电缆托盘直线段和电缆梯架直线段示意图 36

附录 B (资料性附录) 典型支撑件示意图 37

附录 C (资料性附录) 接地保护功能(PE) 39

附录 D (规范性附录) 使用载荷加载块的安全工作载荷试验施加和分布 UDL 的方法 40

附录 E (资料性附录) 安全工作载荷(SWL)试验中施加 UDL 的典型方法 46

附录 F (资料性附录) TDF 测定举例 48

附录 G (资料性附录) 允许变形说明的例子 50

附录 H (资料性附录) 带悬臂支架的吊架的安全安装信息 51

附录 I (资料性附录) 一致性检查摘要 53

附录 J (规范性附录) 对于已经符合 IEC 61537 Ed. 1:2001 的电缆托盘系统和电缆梯架系统
要执行的一致性检查 55

附录 K (资料性附录) 环境分类和镀锌的腐蚀速率 57

附录 L (资料性附录) 安全工作载荷(SWL)试验的说明流程图 58

参考文献 61

前 言

本标准等同采用 IEC 61537:2006《电缆管理—电缆托盘系统和电缆梯架系统》(第二版)。

本标准与 IEC 61537:2006 比较仅个别处做了编辑性修改。

本标准的附录 D、附录 J 为规范性附录,附录 A、附录 B、附录 C、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 K、附录 L 则为资料性附录。

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。

本标准主要起草单位:天津电气传动设计研究所、广州电器科学研究所、大全集团有限公司、许昌许继派尼美特电缆桥架有限公司、国家电控配电设备质量监督检验中心、天津久安集团有限公司、江苏海纬集团有限公司、天津市百利天开电器有限公司、镇江万奇电器设备有限公司、北京电器有限公司、北京中马电缆桥架制造有限公司、北京广发电气有限公司、江苏天源华威电气集团有限公司、上海中发电气集团有限公司、川开电气有限公司、九川集团有限公司、无锡威勒机电设备工程有限公司、滕州衡达有限责任公司、福州畅通电器有限公司、宁波天安集团开关有限公司、江苏东源电器集团股份有限公司、青岛新力电气科技有限公司、郑州郑控电气有限公司、广州市番禺天虹工业开发有限公司。

本标准主要起草人:仲明振、崔静、王阳、罗怀平、蔡彬、孙保健、刘辉、王守全、张跃进、杨和平、马纪财、杨效民、谭俊甫、周兴国、郑加鹏、王忠顺、于春生、王长东、郑武、王维娟、梁凤凯、陈友馨、张明明、张宏燕、尉宏生、王国强、黎达坚。

电缆管理 电缆托盘系统 和电缆梯架系统

1 范围

本标准详细说明了电缆托盘系统和电缆梯架系统的要求和试验。上述系统是在电气或通讯系统安装中供电缆或其他电气设备的支撑和安置使用的。必要时,电缆托盘系统和电缆梯架系统可以用做电缆分组。

本标准不适用于管道系统,电缆干线系统、电缆管道系统或任何载流部件。

注:电缆托盘系统和电缆梯架系统是作为电缆支撑而不是作为外壳来设计的。

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 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 (idt IEC 60068-2-75:1997)

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(idt ISO 2178:1982)

GB/T 5169.11—2006 电工电子产品着火危险试验 第11部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(idt IEC 60695-2-11:2000)

GB/T 5169.14—2007 电工电子产品着火危险试验 第14部分:试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 设备、确认试验方法和导则(idt IEC 60695-11-2:2003)

GB/T 6461—2002 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级 (idt ISO 10289:1999)

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验(GB/T 10125—1997 eqv ISO 9227:1990)

ISO 1461:1999 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法

ISO 2808:1997 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

ISO 4046(所有部分) 纸、纸板、纸浆及其术语 词汇

IEC 60364-5-52:2001 建筑物电气装置 第5-52部分:电气设备的选择和安装 布线系统

3 术语和定义

下列定义适用于本标准。

3.1

电缆托盘系统或电缆梯架系统 cable tray system or cable ladder system

电缆支撑系统包括电缆托盘直线段或电缆梯架直线段及其他系统组件。

3.2

系统组件 system component

用于系统内的部件。系统组件包括:

- a) 电缆托盘直线段或电缆梯架直线段;
- b) 电缆托盘连接件或电缆梯架连接件;
- c) 支撑件;
- d) 安装件;

- e) 系统附件。
注：在一个系统中不是必须包括以上系统组件，不同的组合也是允许的。
- 3.3
电缆托盘直线段 cable tray length
此组件用于电缆支撑，由底板和与底板为一个整体的侧板组成或由底板和与底板连接的侧板组成。
注：电缆托盘直线段的典型示例见图 A.1 至图 A.3。
- 3.4
电缆梯架直线段 cable ladder length
此组件用于电缆支撑，由侧板和与侧板相互固定的横档组成。
注：电缆梯架直线段的典型示例见图 A.4。
- 3.5
连接件 fitting
此组件是用于电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的连接、变向、变径及端头封闭。
注：典型的示例有连接板、弯通、三通、四通
- 3.6
电缆槽 cable runway
仅由电缆托盘直线段或电缆梯架直线段及连接件组成的集合。
- 3.7
支撑件 support device
提供机械支撑的组件，并且可以限制电缆槽的移动
注：支撑的典型示例见附录 B。
- 3.8
安装件 mounting device
用于把其他配件连接或固定到电缆槽的组件。
- 3.9
设备安装件 apparatus mounting device
用于配合电气设备，如：开关、插座、断路器、电话插座等的组件，可以作为电气设备的一部分而不作为电缆托盘或电缆梯架系统的一部分
- 3.10
系统附件 system accessory
用于完成辅助功能的系统组件，例如：电缆卡、盖板等。
- 3.11
空白
- 3.12
金属系统组件 metallic system component
仅由金属材料构成的系统组件，连接螺栓和其他紧固件不考虑在内。
- 3.13
非金属系统组件 non-metallic system component
仅由非金属材料构成的系统组件，连接螺栓和其他紧固件不考虑在内。
- 3.14
复合系统组件 composite system component
由金属材料和非金属材料构成的系统组件，连接螺栓和其他紧固件不考虑在内。

3. 15
无火焰蔓延系统组件 **non-flame propagating system component**
此组件在施加明火时可着火,而火势不会蔓延,在火焰移开后的有限时间内会自行熄灭。
3. 16
外界影响 **external influence**
包括水、油、建筑材料、腐蚀和污染物、外部机械力诸如雪、风及其他自然灾害。
3. 17
安全工作载荷(SWL) **safe working load**
在正常使用中可安全施加的最大载荷。
3. 18
均布载荷(UDL) **uniformly distributed load**
均匀地施加到给定区域的载荷。
注:施加均布载荷的方法见附录 D 和附录 E。
3. 19
跨距 **span**
两个相邻支撑件中心之间的距离。
3. 20
内部固定器件 **internal fixing device**
用来将系统组件连接和/或固定到其他系统组件上的器件,此器件是系统的一部分,但不是系统组件。
注:典型示例是螺母和螺钉。
3. 21
外部固定器件 **external fixing device**
用来将支撑件固定到墙上、天花板或其他结构部分上的器件,此器件不是系统的一部分。
注:典型示例是基础螺栓。
3. 22
电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的底部区域 **base area of cable tray length or cable ladder length**
用来放置电缆的平面区域。
3. 23
底部空余区域 **free base area**
是底部的一部分,它不是封闭的,允许空气流动。电缆梯架横档间的空隙就是底部空余区域。
3. 24
载荷加载块 **load distribution plate**
为了试验目的在试样上施加点载荷的工具。
3. 25
产品类型 **product type**
在下列情况下变化的一组系统组件:
——电缆槽只在宽度上变化;
——悬臂支架只在长度上变化;
——吊架只在长度上变化。
注:不同的连接方法或不同的连接位置构成不同的产品类型。

3.26

拓扑形状 topological shape

只在厚度和高度上变化的一组产品类型。

3.27

横向偏差 transverse deflection

水平安装时,忽略纵向偏差沿底板宽度方向的垂直偏差。

4 一般要求

电缆托盘系统和电缆梯架系统是为一般用途而设计的,当根据制造商或其代理商的说明进行安装时,能够保证对其中的电缆有可靠的支撑,而使电缆和用户免受不合理的损害。

完成本标准中规定的所有相关试验来检查产品是否符合本标准。

系统组件的设计应使其能够承受运输和存储的过程中可能发生的重压。

依据本标准,电缆托盘系统和电缆梯架系统不应用作人行通道。

5 试验的一般条件

5.1 本标准中规定的试验项目为型式试验。

5.2 如果没有其他规定,应在按照制造商或代理商的说明书进行装配和安装的电缆托盘系统组件或电缆梯架系统组件上进行试验。

5.3 非金属系统组件或复合系统组件在制成成品 168 h 后方可进行试验。

5.4 如果没有其他规定,试验时的环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

如果没有其他规定,要用新的试验样品进行所有的试验。

5.5 当使用有毒或具有危险的处理程序时,对试验人员要采取相应的安全防护措施。

5.6 除非另有规定,要提供三个试验样品进行试验,如果通过了全部试验,则认为满足了要求。

如果只有一件试验样品由于装配或制造有误而没能通过试验,则应重复进行那些影响试验结果的所有试验程序,接下来对另一整套试验样品按照要求的顺序进行下面的试验,最终所有的试验都应符合要求。

注:当送交一套试验样品时,试验申请人还可以送交一套备用试验样品,以防试验失败。试验机构可以在一个试验样品试验失败时,试验备用试验样品,如果无备用试验样品,则认为试验失败。

5.7 如果大气的相对湿度对试验中样品的性能有明显的影响,制造商或其代理商要提前声明。

5.8 如果系统组件或系统被喷上油漆或其他物质而可能影响了其性能,就要对有涂层的试验样品进行相关的试验。

5.9 对于 10.2 到 10.8 中规定的安全工作载荷(SWL)试验,偏差可以通过在测量范围内分辨率达到 0.5 mm 或者更高并且精度达到 0.1 mm 或更高的工具进行测量。

每个安全工作载荷试验所施加的总载荷可以有 0%~+3% 的公差。

6 分类

6.1 按材料分类

6.1.1 金属系统组件。

6.1.2 非金属系统组件。

6.1.3 复合系统组件。

6.2 按阻燃性能分类

6.2.1 火焰蔓延系统组件。

6.2.2 无火焰蔓延系统组件。

6.3 按电气连续性分类

- 6.3.1 不带电气连续性的电缆托盘或电缆梯架系统。
- 6.3.2 带电气连续性的电缆托盘或电缆梯架系统。

注：具有接地保护功能的电缆托盘和电缆梯架系统见附录 C。

6.4 按导电性分类

- 6.4.1 导电系统组件。
- 6.4.2 不导电系统组件。

6.5 按防腐蚀分类

如果电缆托盘系统或电缆梯架系统的系统组件有不同的分类,制造商或其代理商要声明所有的相关分类。

在本条款中,仅考虑正常大气条件。本标准不考虑特殊的局部环境条件。

- 6.5.1 非金属系统组件
- 6.5.2 带金属涂层的钢制系统组件或不锈钢制系统组件

依据表 1 进行了防腐分类,本表列出了最常用的表面处理和材料。为了分类而测量的其他表面处理和材料可参照表 1。

注：参考附录 K,指出首次维修寿命。

表 1 防腐分类

等级	参考材料和表面处理
0 ^a	无
1	电镀最小厚度 5 μm
2	电镀最小厚度 12 μm
3	预先电镀到欧洲标准 EN 10327 和 EN 10326 的 275 级
4	预先电镀到欧洲标准 EN 10327 和 EN 10326 的 350 级
5	按照 ISO 1461 后镀锌平均镀层厚度(最小)45 μm
6	按照 ISO 1461 后镀锌平均镀层厚度(最小)55 μm
7	按照 ISO 1461 后镀锌平均镀层厚度(最小)70 μm
8	按照 ISO 1461 后镀锌平均镀层厚度(最小)85 μm(通常是高硅钢)
9A	按照美国材料与试验协会标准 A240/A240M-95a 牌号 S30400 或欧洲标准 EN 10088 等级 1-4301 制造的不需要后处理的不锈钢 ^b
9B	按照美国材料与试验协会标准 A240/A240M-95a 牌号 S31603 或欧洲标准 EN 10088 等级 1-4404 制造的不需要后处理的不锈钢 ^b
9C	按照美国材料与试验协会标准 A240/A240M-95a 牌号 S30400 或欧洲标准 EN 10088 等级 1-4301 制造的需要后处理的不锈钢 ^b
9D	按照美国材料与试验协会标准 A240/A240M-95a 牌号 S31603 或欧洲标准 EN 10088 等级 1-4404 制造的需要后处理的不锈钢 ^b
^a 没有声明防腐分类的材料。	
^b 后处理方法是用来提高抗裂缝腐蚀和其他金属污染的保护。	

注：表 1 中等级 9A、9C 内牌号 S30400 或 EN 10088 等级 1-4301 对应中国牌号为 06Cr19Ni10，表 1 中等级 9B、9D 内牌号 S31603 或 EN 10088 等级 1-4404 对应中国牌号为 022Cr17Ni12Mo2。

6.5.3 由其他金属制造的系统组件

尚在考虑中。

6.5.4 带有机材料涂层的系统组件

尚在考虑中。

6.6 按温度分类

6.6.1 表 2 给出了系统组件的最低温度

表 2 最低温度分类

运输、储存、安装、使用的最低温度℃	+5	−5	−15	−20	−40	−50
-------------------	----	----	-----	-----	-----	-----

6.6.2 表 3 给出了系统组件的最高温度

表 3 最高温度分类

运输、储存、安装、使用的最高温度℃	+40	+60	+90	+105	+120	+150
-------------------	-----	-----	-----	------	------	------

6.7 表 4 给出了电缆托盘直线段底部区域冲孔的分类

表 4 底部区域冲孔的分类

分类	A	B	C	D
底部冲孔范围	≤2%	>2%~15%	>15%~30%	>30%
注：分类 D 涉及 IEC 60364-5-52, A. 52. 6. 2 条款, 第二段。				

6.8 表 5 给出了电缆梯架直线段底部空余区域的分类

表 5 底部空余区域的分类

分类	X	Y	Z
底部空余区域	≤80%	>80%~90%	>90%
注：分类 Z 涉及 IEC 60364-5-52, A. 52. 6. 2 条款, 第三段。			

6.9 按抗撞击分类

- 6.9.1 系统组件提供抗撞击能量达到 2 J。
- 6.9.2 系统组件提供抗撞击能量达到 5 J。
- 6.9.3 系统组件提供抗撞击能量达到 10 J。
- 6.9.4 系统组件提供抗撞击能量达到 20 J。
- 6.9.5 系统组件提供抗撞击能量达到 50 J。

7 标志与文件

7.1 每个系统组件要有耐久和易读的标志：

- 制造商或其代理商的名称或商标或识别标志；
- 一个产品的识别标志可以是一个目录编号、一个符号或类似的代号。

除电缆托盘直线段和电缆梯架直线段以外的系统组件,在供货时,如果是装在一个包装箱内,其产品的标识可以在最小的包装上标注。

注 1：对火焰蔓延系统组件标识的必要性尚在考虑中。

检查产品上的标志是否符合要求,可以用一块棉布沾上水在标志上擦拭 15 s,再用一块棉布沾上汽油擦拭 15 s。

试验后标志应清晰可见。

注 2：汽油定义为最多带 0.1%芳香剂的乙烷溶剂,挥发值为 29,初沸点为 65℃,比重大约为 0.68 kg/L。

注 3：标志可采取：模压、冲压、雕刻、打印、不干胶或水印。

注 4：模压、冲压、雕刻的标志不需擦拭试验。

7.2 如果系统组件通过采用防护措施可以超出按照表 2 和表 3 声明的温度进行储存和运输,制造商或代理商则应给出相应的防护措施和温度极限值。

通过检查验证是否符合要求。

7.3 制造商或其代理商应该在商品说明书中提供正确、安全的安装和使用电缆托盘系统和电缆梯架系统所需的全部信息。安全工作载荷(SWL)和抗撞击在整个温度分类有效。这些信息应包括:

- a) 系统组件的装配、安装说明及避免可能造成电缆损坏的过度横向偏移的预防措施(见第 5.2、9.2、10.3、10.7、10.8、14.1);
- b) 如需要,热膨胀性能及其采取的防护措施;
- c) 按第 6 章分类;
- d) 相对湿度,如果其影响分类的话(见 5.7);
- e) 当需要特定的电气连接设备时,要提供等电位连接的孔及器件的资料(见 6.3.2);
- f) 超出声明的温度分类的运输和储存的防护措施,如适用(见 7.2);
- g) 产品尺寸(见第 8 章);
- h) 螺纹连接件和内部固定器件以及螺纹的力矩,单位 $N \cdot m$,如适用(见 9.3d 和 9.3.1);
- i) 端部跨距限制(见 10.3);
- j) 沿跨距的连接位置和形式,如适用;
- k) 当不是直接支撑且支撑到相邻连接件的距离为 Y 时,连接件的安全工作载荷(SWL),以 N/m 为单位(见 10.7);
- l) 试验时,电缆托盘或电缆梯架与支撑件固定的方法(见 10.3、10.4、10.8.1);
- m) 在使用下列一种或多种安装方法时,电缆托盘直线段或电缆梯架直线段包括接头的安全工作载荷(SWL),以 N/m 为单位(见 10.1):
 - i) 多跨距水平安装,水平走线(见 10.3);
 - ii) 单跨距水平安装,水平走线(见 10.4);
 - iii) 垂直安装,水平走线(见 10.5);
 - iv) 垂直安装,垂直走线(见 10.6);
- n) 如果只用电缆托盘,悬臂支架的安全工作载荷(SWL),单位为 N (见 10.8.1);
- o) 吊架的安全工作载荷(SWL),作为弯矩时以 $N \cdot m$ 为单位,作为力时以 N 为单位(见 10.8.2);
- p) 产品可适用的材料要求、环境条件、化学环境或腐蚀剂(见 14.2)。

注:安全工作载荷(SWL)的文件可以图纸、表格或类似的形式给出。

通过检查验证是否符合要求。

8 尺寸

制造商或其代理商应给出以下资料:

- 电缆托盘直线段或电缆梯架直线段横截面的总框图;
- 电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的底部宽度;
- 如果有盖板,适用于电缆设备的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的高度;
- 适用于电缆设备的电缆托盘或电缆梯架连接件的最小内径;
- 冲孔的尺寸和孔在电缆托盘直线段上的分布;
- 横档的尺寸包括冲孔及横档中心线间的距离。

注:系统组件,例如连接件,当用作系统一部分时,可能会改变电缆敷设的有效空间。

通过检查验证是否符合要求。

9 结构

在本章中,相同的试验样品可以用在所有的试验项目上。

9.1 在安装或使用过程中,有可能与电缆接触的系统组件的表面,在按照制造商或其代理商的说明书安装时,不应导致电缆损坏。

通过检查验证是否符合要求,如果需要,可以用手工测试来验证是否符合要求。

9.2 制造商或其代理商没有声明安装时使用手套,触摸系统组件的表面应是安全的。

通过检查验证是否符合要求,如果需要,可以用手工测试来验证是否符合要求。

9.3 螺纹连接件和其他内部固定器件应设计成可承受按制造商或其代理商的说明进行安装及正常使用时所产生的机械应力,在正常安装时不应损伤电缆。

螺纹连接件可以采用:

- a) ISO 米制螺纹;
- b) 碾制螺纹;
- c) 作好适当设计准备的切制螺纹;
- d) 由制造商或其代理商规定的 a)到 c)项以外的螺纹。

按 9.3.1、9.3.2、9.3.3 进行检查是否符合要求。

9.3.1 可重复使用的螺纹连接件,不应急速拧紧,应采用拧紧和松开的方式对螺纹连接件进行测试:

——对金属螺纹连接件与非金属材料螺纹的连接及非金属材料螺纹连接件的相互连接要进行 10 次;

——其他情况下要进行 5 次。

要使用适合的螺钉旋具或扳手进行试验,力矩由制造商或其代理商规定。

试验后应完好无损,并保证将来的正常螺纹连接。

9.3.2 除螺纹连接以外的可重复式连接,例如按压式或夹紧式连接,应锁紧和松开 10 次。

试验后应完好无损,并保证将来的正常重复连接。

9.3.3 对不可重复连接,通过检查验证是否符合要求,如果需要,可以用手工测试来验证是否符合要求。

9.4 任何设备安装件应满足相应标准的要求。

9.5 有孔电缆托盘直线段应在底面上呈现出有规则的孔。

通过检查和测量验证是否符合要求。

9.6 电缆梯架直线段应在底部区域布置好规整的横档。

通过检查和测量验证是否符合要求。

10 机械性能

10.1 机械强度

电缆托盘系统和电缆梯架系统应提供足够的机械强度。

产品使用的安全性是判断安全工作载荷(SWL)的主要依据。

对于给定的用途,制造商或其代理商应声明试验的安全工作载荷(SWL):

——在支撑器件之间,以规定的距离,最好是以 0.5 m 跨距为增量的每种电缆托盘直线段或电缆梯架直线段,以 N/m 为单位。

——不是由支撑件直接支撑的每种连接件,以 N/m 为单位。

——每一种支撑件,以 N 或 N/m 为单位。

注 1: 该资料可以图纸、表格或类似的形式给出。

根据制造商或其代理商的声明,对每种产品类型的最宽和最窄的试验样品进行 10.3、10.4、10.5、

10.6、10.7 中所规定的相关试验,检查电缆槽是否合格。对于中间宽度,安全工作载荷(SWL)由试验结果的插值来决定。可供选择的办法是只试验最宽的产品。对 10.3、10.4、10.7 所规定的试验,一个未经试验的较窄宽度的安全工作载荷(SWL)可以通过经过试验的最宽宽度的安全工作载荷(SWL)乘以较窄宽度再除以经试验的最宽宽度来得到。

注 2: 安全工作载荷(SWL)试验程序综述见附录 L。

通过进行 10.8 所规定的试验来检查支撑器件是否符合要求。

电缆托盘系统组件和电缆梯架系统组件应能承受运输、存储和安装过程中所产生的撞击。

按 10.9 所规定的试验进行检查是否符合要求。

10.2 安全工作载荷(SWL)试验程序

10.2.1 和 10.2.2 分别给出了一般程序和对于特殊情况的可选程序。

10.2.1 一般程序

应进行下面两个试验:

——按照 10.2.1.1 进行最低温度试验。

——按照 10.2.1.2 或 10.2.1.3 进行最高温度试验。

注: 可选试验条件,见 10.2.2。

10.2.1.1 最低温度试验

试验应在根据表 2 的分类声明的最低温度下进行。试验过程中,试验样品周围 0.25 m 范围内,应该维持偏差在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的恒温。

装配的试验样品在加载前,在最低温度条件下放置最少 2 h。

所有载荷应该均匀地分布在试验样品上,如附录 D 所示。

施加载荷的方式为;即使在试验样品极度变形的情况下,也要使载荷均匀分布(即 UDL)。

施加 UDL 的典型方法如附录 E 所示。

除非特殊规定,允许对试验样品预先施加安全工作载荷的 10%,然后在 $5\text{ min}\pm 30\text{ s}$ 后撤除载荷,此时,测量仪表应调至零。

载荷通过载荷加载块施加在每个试验样品上,在横向和纵向两个方向上连续增加至安全工作载荷(SWL),增量不能超过安全工作载荷(SWL)的四分之一。

加载后,要对每项试验安排所规定的测试点测量偏差。

对 10.3、10.4、10.5、10.6、10.7 的试验,跨距中部偏差值就是靠近侧边两个测量点的偏差值的算术平均值,见图 1 第 8 点。

若发生明显的横向变形,可在跨距中部电缆托盘底部或电缆梯架底部的中心得到第三个偏差测量值,如图 1 中第 7 点或图 5 中 s 点所示。其横向偏差可以从第三个读数减去跨距中部偏差值而计算出来。

将试验样品保持原状,每 $5\text{ min}\pm 30\text{ s}$ 测量一次偏差,直到两组连续读数之间的差小于两组连续读数中的第一组读数的 2% 为止,在这一点的第一组测量读数是在安全工作载荷下测量的偏差值。示例见附录 G。

试验样品在施加安全工作载荷时,其接头部分和内部固定器件不能损伤或出现肉眼可以见到的裂缝,并且偏差值不超过 10.3、10.4、10.5、10.6、10.7、10.8 所规定的值。

试验样品上的载荷增加至安全工作载荷 1.7 倍。

将试验样品保持原状,每 $5\text{ min}\pm 30\text{ s}$ 测量一次偏差,直到两组连续读数之间的差小于两组连续读数中的第一组读数的 2% 为止。

试验样品应能承受增加的载荷而不断裂,在此载荷下,试验样品的弯曲和变形是允许的。

10.2.1.2 温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 的最高温度试验

试验应在根据表 3 的分类声明的最高温度下进行。试验过程中,试验样品周围 0.25 m 范围内,应

该维持偏差在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的恒温。

装配的试验样品在加载前,在最高温度条件下放置最少 2 h。

所有载荷应该均匀地分布在试验样品上,如附录 D 所示。

施加载荷的方式为;即使在试验样品极度变形的情况下,也要使载荷均匀分布(即 UDL)。

施加 UDL 的典型方法如附录 E 所示。

除非特殊规定,允许对试验样品预先施加安全工作载荷的 10%,然后在 $5\text{ min}\pm 30\text{ s}$ 后撤除载荷,此时,测量仪表应调至零。

载荷通过载荷加载块施加在每个试验样品上,在横向和纵向两个方向上连续增加至安全工作载荷(SWL),增量不能超过安全工作载荷(SWL)的四分之一。

加载后,要对每项试验安排所规定的测试点测量偏差。

对 10.3、10.4、10.5、10.6、10.7 的试验,跨距中部偏差值就是靠近侧边两个测量点的偏差值的算术平均值,见图 1 第 8 点。

若发生明显的横向变形,可在跨距中部电缆托盘底部或电缆梯架底部的中心得到第三个偏差测量值,如图 1 中第 7 点或图 5 中 s 点所示。其横向偏差可以从第三个读数减去跨距中部偏差值而计算出来。

将试验样品保持原状,每 $5\text{ min}\pm 30\text{ s}$ 测量一次偏差,直到两组连续读数之间的差小于两组连续读数中的第一组读数的 2% 为止,在这一点的的第一组测量读数是在安全工作载荷下测量的偏差值。示例见附录 G。

试验样品在施加安全工作载荷时,其接头部分和内部固定器件不能损伤或出现肉眼可以见到的裂缝,并且,偏差值不超过 10.3、10.4、10.5、10.6、10.7、10.8 所规定的值。

试验样品上的载荷增加至安全工作载荷 1.7 倍。

将试验样品保持原状,每 $5\text{ min}\pm 30\text{ s}$ 测量一次偏差,直到两组连续读数之间的差小于两组连续读数中的第一组读数的 2% 为止。

试验样品应能承受增加的载荷而不断裂,在此载荷下,试验样品的弯曲和变形是允许的。

10.2.1.3 温度 $>60^{\circ}\text{C}$ 的最高温度试验

试验分为子试验 A 和子试验 B 分别进行。试验 10.3 到 10.8 中的试验样品需求决定了每个子试验所需的试验样品数量。每个子试验的试验样品数量相同。

子试验 A 和 B 要完成如图 12 所示的阶段 1 到阶段 3 的试验。

阶段 1:子试验 A 施加从 0 到安全工作载荷的载荷,子试验 B 施加从 0 到 1.7 倍安全工作载荷的载荷

本阶段在环境温度下进行。

所有载荷应该均匀地分布在试验样品上,如附录 D 所示。

施加载荷的方式为;即使在试验样品极度变形的情况下,也要使载荷均匀分布(即 UDL)。

施加 UDL 的典型方法如附录 E 所示。

除非特殊规定,允许对试验样品预先施加安全工作载荷的 10%,然后在 $5\text{ min}\pm 30\text{ s}$ 后撤除载荷,此时,测量仪表应调至零。

载荷通过载荷加载块施加在每个试验样品上,在横向和纵向两个方向上连续增加,子试验 A 增加至安全工作载荷(SWL),子试验 B 增加至 1.7 倍安全工作载荷,增量不能超过安全工作载荷(SWL)的四分之一。

阶段 2:温升

子试验 A 和子试验 B 在阶段 1 之后应立即将试验样品的温度从环境温度持续增加到根据表 3 声明的最高温度。开始温升后不早于 24 h 不迟于 48 h 达到声明的温度。

阶段 3:评价试验结果

在阶段 2 之后应立即在根据表 3 声明的温度下进行本阶段的试验。在本阶段过程中,试验样品周围 0.25 m 范围内,应该维持偏差在±5℃的恒温。

本阶段子试验 A 和子试验 B 需要不同的程序。

子试验 A(偏差的测量)

在本阶段对试验样品施加安全工作载荷后,要对每项试验安排所规定的测试点测量试验样品的偏差。

对 10.3、10.4、10.5、10.6、10.7 的试验,跨距中部偏差值就是靠近侧边两个测量点的偏差值的算术平均值,见图 1 第 8 点。

若发生明显的横向变形,可在跨距中部电缆托盘底部或电缆梯架底部的中心得到第三个偏差测量值,如图 1 中第 7 点或图 5 中 s 点所示。其横向偏差可以从第三个读数减去跨距中部偏差值而计算出来。

将试验样品保持原状,每 5 min±30 s 测量一次偏差,直到两组连续读数之间的差小于两组连续读数中的第一组读数的 2% 为止,在这一点的第一组测量读数是在安全工作载荷下测量的偏差值。示例见附录 G。

试验样品在施加安全工作载荷时,其接头部分和内部固定器件不能损伤或出现肉眼可以见到的裂缝,并且,偏差值不超过 10.3、10.4、10.5、10.6、10.7、10.8 所规定的值。

子试验 B(无断裂评估)

将试验样品保持原状,每 5 min±30 s 测量一次偏差,直到两组连续读数之间的差小于两组连续读数中的第一组读数的 2% 为止。

试验样品应能承受增加的载荷而不断裂,在此载荷下,试验样品的弯曲和变形是允许的。

10.2.2 10.2.1 的可选试验条件

在下述 a)、b)、c)项规定的条件下,可以更改 10.2.1 的试验程序。不同的系统组件可以应用 a)、b)、c)项中规定的不同条件。

a) 如果文件中给出的试验样品所用材料的相关机械特性不大于由于温度在规定的温度范围内的改变而引发的最大和最小特性平均值的±5%时,在规定的范围内的任一温度下进行试验;

注:满足本条件的材料的例子是钢,温度范围从-20℃~+120℃。

b) 如果文件中给出了材料的相关机械特性在温度降低时,性能提高,则按照 10.2.1.2 或 10.2.1.3 只在规定的范围内的最高温度下进行试验;

c) 对于具有相同材料,接头和拓扑形状的最小和最大尺寸的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段,按照 10.2.1 在规定的范围内最高和最低温度下进行试验。其他尺寸只在环境温度下进行试验。

如果使用下列公式计算的最大尺寸和最小尺寸的 TDF 之差的百分数小于 10%,那么只用程序 c) 项进行试验。

$$\left| \frac{\text{最小尺寸的 } TDF - \text{最大尺寸的 } TDF}{\text{最小尺寸或最大尺寸的 } TDF \text{ 最大值}} \right| < \frac{10}{100}$$

式中:

TDF——安全工作载荷(SWL)温度相关因数。

这些尺寸的 TDF 可以通过在最低、最高和环境温度条件下的试验而得到,从而测定提供最大允许偏差的载荷。每个温度下的载荷再进行平均,那么 TDF 值可通过这些平均载荷的最小值除以在环境温度下的平均载荷而计算出来。

如果文件中给出了材料的相关机械特性在温度降低时,性能提高,那么就不需要进行最低温度的试验。TDF 可通过在最高温度的平均载荷除以在环境温度下的平均载荷而计算出来。

具有相同拓扑形状的其他尺寸可以在环境温度下进行试验,但是要用声明的载荷除以试验范围的 TDF(TDF_R)来增加温度范围内最高或最低温度下的载荷,在这里 TDF_R是最小尺寸的 TDF 和最大

尺寸的 TDF 的算术平均值,以便模拟出在温度范围下的最坏情况。

如何确定 TDF_R ,见附录 F。

10.3 多跨距水平安装,水平走线的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的安全工作载荷(SWL)试验

试验将在一个试验样品上进行。如果试验样品不满足试验要求,在两个新试验样品上重复试验,这两个试验样品都将满足试验要求。

试验应该在电缆托盘直线段及接头或电缆梯架直线段及接头上进行,以便验证安装在平坦的水平面上的多跨距电缆托盘或电缆梯架的安全工作载荷(SWL)。

试验应该在由两节或更多的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段组成的试验样品上进行,上述试验样品应该像图 1 所示的那样,由两个整跨距再加上一个悬臂相互连接而成,根据制造商或其代理商的说明书,按照每个试验类型的要求对接头进行定位。

试验样品是放在固定的刚性支撑 a、b、c 上,这三个支撑在一个水平面上,宽度为 $45\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 。试验样品不应固定在支撑上,除非制造商或其代理商已注明固定方法,其支撑就采用这种固定方法。

对所有试验类型,完整的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段用来做为中间段,经切割的非标准段也只是用在必要的端部位置。

如果需要的话,如附录 D 所描述的那样,在 $0.4L$ 处的悬臂在长度上可以轻微增加,以确保悬臂上的 UDL。

按照制造商或其代理商指明的安装方法,可以采用与 10.3.1 到 10.3.5 一致的一种或多种试验类型。

按照 10.2 进行 10.3.1 到 10.3.5 的试验。

在安全工作载荷(SWL)下每个跨距的实际跨距中部偏差不应该超过跨距的 $1/100$ 。

在安全工作载荷(SWL)下每个跨距的横向偏差不应该超过试验样品宽度的 $1/20$,并且试验样品能够保证对其中的电缆有可靠的支撑,而使电缆和用户免受不合理的损害。

10.3.1 试验类型 I

试验类型 I 是用于在制造商或其代理商未指明任何端部限制,接头位置。在这种情况下,其接头可以在任何位置,试验安排如图 2a 所示。

10.3.2 试验类型 II

试验类型 II 是用于在制造商或其代理商指明在整个安装中,端部跨距上没有接头的情况,试验安排如图 2b 所示。

如果制造商或其代理商指明在整个安装中,其端部跨距应缩短,则应给出端部跨距 X 。

10.3.3 试验类型 III

当标准的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段等于跨距或多倍跨距,而且制造商或其代理商给出了在整个安装中使用的接头位置、相应的端部支撑时,使用试验类型 III。当标准的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段是跨距的 1.5 倍并且接头位置与支撑 a 的距离为 25%跨距时,也使用试验类型 III。试验安排如图 2c 所示。

如果制造商或其代理商指明在整个安装中,其端部跨距应缩短,则应给出端部跨距 X 。

10.3.4 试验类型 IV

试验类型 IV 是用于有局部弱点的产品,在此情况下,局部弱点的位置为图 3 所示的支点 b 上方,如果能将接头从其规定的位置移动,幅度达 L 的 $\pm 10\%$,用以改变试验类型 I 或 II,则可以按此进行。

10.3.5 试验类型 V

跨距大于 4 m 的多跨距试验。

尚在考虑中。

10.4 单跨距水平安装,水平走线的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的安全工作载荷(SWL)试验

应该在电缆托盘直线段或电缆梯架直线段上进行试验,以便验证在平坦和水平面上安装的单跨距

电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的安全工作载荷(SWL)。

试验样品应放在固定的刚性支撑 a、b 上,这两个支撑在一个水平面上,宽度为 $45\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$,如图 4 所示。试验样品不应固定在支撑上,除非制造商或其代理商已注明固定方法,其支撑就采用这种固定方法。

如果跨距大于电缆托盘直线段或电缆梯架直线段,并且制造商或其代理商没有指明接头的位置,则在跨距中部,如图 4 所示。

试验应按 10.2 实施。

安全工作载荷的实际跨距中部偏差应不超过跨距的 $1/100$ 。

安全工作载荷的横向偏差应不超过试验样品宽度的 $1/20$,并且试验样品能够保证对其中的电缆有可靠的支撑,而使电缆和用户免受不合理的损害。

对有局部弱点的产品,其试验需要让局部弱点的位置为图 4 所示支撑 a 和 b 的上方。

如果能将接头从其规定的位置移动,幅度达 L 的 $\pm 10\%$,则可以这么做。

如果制造商或其代理商没有说明接头应在什么地方,就要进行这种辅助试验,而不受接头位置的限制。

此试验与 10.3 描述的标准试验完全相同,作为标准试验的安全工作载荷(SWL)也相同。

10.5 垂直安装,水平走线的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的安全工作载荷(SWL)试验
尚在考虑中。

10.6 垂直安装,垂直走线的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的安全工作载荷(SWL)试验
尚在考虑中。

10.7 水平安装,水平走线的电缆托盘连接件或电缆梯架连接件的安全工作载荷(SWL)试验

在每个产品类型的最小的无支撑的 90° 弯通、三通和四通上进行试验,以便验证在水平安装、水平走线的安全工作载荷(SWL),其他连接件不再考虑。

根据制造商或其代理商的说明,具有辅助支架的连接件,不需进行试验。

如图 5a、5b、5c 所示,连接件半径的改变,构成了另外的产品类型。

每个连接件应使用推荐的连接器件固定到同样产品类型的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段上,支撑与连接件为等距离 Y ,如图 5a、5b、5c 所示。施加给连接件的 UDL 公式为:

$$Q = q \times L_m$$

式中:

Q ——施加到连接件上的 UDL;

q ——制造商或其代理商所声明的以 N/m 为单位的安全工作载荷(SWL);

L_m ——连接件的中线长度,如图 5d 的虚线所示,共有两条虚线, L_m 是两条虚线长度的总和 UDL 的应用见附录 D 和附录 E。

10.7.1 90° 弯通的安全工作载荷(SWL)试验

应按 10.2 进行试验。

试验载荷应是根据声明的安全工作载荷(SWL)计算出来的载荷 Q 。

试验载荷下的实际跨距中部偏差不应超过支撑 a 和 b 之间弧线距离的 $1/100$,如图 5a 所示。

试验载荷下的横向偏差不应超过试验样品宽度的 $1/20$,并且试验样品能够保证对其中的电缆有可靠的支撑,而使电缆和用户免受不合理的损害。

10.7.2 三通和四通的安全工作载荷(SWL)试验

应按 10.2 进行试验。

试验载荷应是根据声明的安全工作载荷(SWL)计算出来的载荷 Q 。

试验载荷下的实际中间跨距偏差不应超过支撑 a 和 b 之间距离的 $1/100$,如图 5b 和 5c 所示。

试验载荷下的横向偏差不应超过图 5b 和图 5c 中所示的测量点 r 和 t 之间距离的 $1/20$,并且试验样品能够保证对其中的电缆有可靠的支撑,而使电缆和用户免受不合理的损害。

10.8 支撑件的安全工作载荷(SWL)试验

10.8.1 悬臂支架的安全工作载荷(SWL)试验

悬臂支架的试验见图 6。

应在每一种产品类型的最长段和最短段试验样品上进行试验,可以根据试验结果的插值确定中等长度的试验样品的工作安全载荷(SWL),如果没有对最短的试验样品进行试验,制造商或其代理商应指明适合于最长段的工作安全载荷(SWL)也可以用于较短的产品。

当悬臂支架是用于墙上时,试验样品则应固定在刚性支撑上,当悬臂支架是用于吊架上时,试验样品应固定到吊架的短臂上,而吊架要固定到刚性支撑上,如图 6a 第 5 点所示。

悬臂支架的安全工作载荷(SWL)是基于最大宽度电缆槽的使用,而悬臂支架也是为其设计的。对于不同的载荷条件,要咨询制造商或其代理商。

若满足下列条件之一,应将载荷放在悬臂支架的两个点上,如图 6b 所示。

- 悬臂支架既为电缆托盘又为电缆梯架设计;
- 悬臂支架只为电缆梯架设计。

为电缆托盘直线段和电缆托盘连接件设计的悬臂支架只可以在两个以上部位加载,如图 6c 所示。如果制造商或其代理商没有其他说明,试验时,电缆槽的位置要尽量靠近悬臂支架的自由端,应按 10.2 进行试验,但是要加 50%安全工作载荷(SWL)的预载荷。

偏差测量点位于悬臂端部 5 mm 范围内,如图 6 所示。

安全工作载荷(SWL)的最大偏差不超过从支撑到悬臂支架总长度 L 的 $1/20$,最大 30 mm。

10.8.2 吊架的安全工作载荷(SWL)试验

吊架的试验见图 7。

试验样品应固定在刚性支撑上。当制造商或其代理商说明电缆槽应固定到支架上时,则试验应在相应的固定在支架上的电缆槽上进行,并且将载荷加到电缆槽上。

制造商或其代理商应指明每种产品类型的安全工作载荷(SWL),并按图 7 施加载荷。

应按 10.2 进行试验,施加 50%安全工作载荷(SWL)的预载荷则例外。

安全工作载荷(SWL)的最大偏差不超过吊架长度 L 或悬臂支架宽度 W 的 $1/20$

悬臂支架的吊架试验见图 7a、图 7b、图 7c。

10.8.2.1 在天花板上的吊架弯矩试验

图 7a 所示为天花板上的弯矩试验,制造商或其代理商应指明安全工作载荷(SWL)作为以 $N \cdot m$ 为单位的弯矩 M_1 。

试验在 L 为 800 mm 的吊架上进行比较合适,施加的力为 F ,按公式 $F = \frac{M_1}{L}$ 计算,只要较短的吊架存在,试验则要在最长段上进行。

10.8.2.2 吊架抗张强度试验

图 7b 所示为抗张强度试验,制造商或其代理商应指明安全工作载荷(SWL)作为以 N 为单位的力。试验可以在任一悬挂段上进行。

10.8.2.3 悬臂支架上的吊架弯矩试验

图 7c 所示为弯矩试验,它指出了吊架的偏差,制造商或其代理商应指明安全工作载荷(SWL)作为以 $N \cdot m$ 为单位的弯矩 M_2 。

在 L 为 500 mm、1 000 mm、1 500 mm 的长度段上施加安全工作载荷(SWL)(尽可能远),每个吊架类型应使用制造商或其代理商推荐使用的最坚固、最大的悬臂支架。施加的力为 F ,按公式

$$F = \frac{2M_2}{A_1 + A_2}$$
 计算,式中 A_1 和 A_2 如图 7c 中所示。

注:最坚固的悬臂支架可以通过 10.8.1 的试验结果来确定。

带悬臂支架的吊架的安全安装资料由附录 H 给出。

10.8.2.4 带中部支撑支架的吊架的安全工作载荷(SWL)试验

带中部支撑支架的吊架的安全工作载荷(SWL)试验见图 7d。

10.8.2.5 带端部支撑支架的吊架的安全工作载荷(SWL)试验

带端部支撑支架的吊架的安全工作载荷(SWL)试验见图 7e。

10.8.3 用来垂直支撑电缆托盘直线段或电缆梯架直线段的固定支架的安全工作载荷(SWL)试验

尚在考虑中。

10.9 耐撞击试验

按照 GB/T 2423.55—2006 标准使用摆锤进行此试验。

试验在长度为 250 mm±5 mm 的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段试验样品上进行。

梯架试验样品应由之间带有两个横档的两个侧边组成,并且试验样品的长度必须照着此要求延长。以中心有一个横向金属丝的方式准备网状托盘的试验样品。

在试验前,对非金属和复合组件要进行连续 168 h,温度为 60℃±2℃的老化试验。

试验样品应固定在厚度为 20 mm±2 mm 的木制纤维板上,将试验样品放在冰箱里,温度保持在根据表 2 声明的温度值,允许误差为±2℃。

最少 2 h 后,将试验样品依次从冰箱里取出,然后立刻置于试验装置中。

在每件试验样品从冰箱取出后 10 s~1 s 时,按照 6.9 给出的撞击能量值用摆锤进行撞击,摆锤的质量和落下高度由表 6 给出,如图 8 所示。

撞击试验应分别地撞击第一个试验样品底部或横档,撞击第二件试验样品的一个侧边,撞击第三件试验样品的另一个侧边。

每次撞击的部位都是被测试面的中部。

试验后,试验样品不应出现影响安全的裂痕和变形。

表 6 撞击试验值

近似能量值 J	撞击锤的质量 kg	跌落高度 mm
2	0.5	400±4
5	1.7	295±3
10	5.0	200±2
20	5.0	400±4
50	10.0	500±5

11 电气性能

11.1 电气连续性

按照 6.3.2 声明的电缆托盘或电缆梯架系统应具有可靠的电气连续性,以保证其在实际使用中的等电位连接和接地。

按照 11.1.1 进行处理后,再按照 11.1.2 检查其是否符合要求。

试验样品及试验如图 9 所示。如果系统中存在不同形式的接头,则应对其分别进行试验。

11.1.1 用贝壳松脂丁醇值在 35±5 范围内的石油溶剂清除被试零件上的所有油污。

零件干燥后按照 11.1.2 进行装配和试验。

11.1.2 对试验样品通以由空载电压不超过 12 V 的电源提供的,频率为 50 Hz~60 Hz,电流为 25 A±1 A的交流电。在接头每边 50 mm 的两个点之间测量电压降,然后再测量接头一边距离 500 mm 的两个点之间测量电压降,如图 9 所示,根据电流和电压降计算出阻抗值。

计算出的阻抗值,有接头的不超过 50 mΩ/m,无接头的不超过 5 mΩ/m。

11.2 电气非传导性

如果表面电阻率为 100 MΩ 或者更大时,按照 6.4.2 声明的电缆托盘系统组件和电缆梯架系统组件可以被看作是不导电的。

带有涂层的金属电缆托盘系统和金属电缆梯架系统被认为是导电的。

按照 6.1.2 或 6.1.3 分类的系统组件通过下面的试验检查是否符合要求。

- 按照 11.2.1 准备试验样品。
- 按照 11.2.2 准备电极。
- 按照 11.2.3 对试验样品进行湿度处理。
- 按照 11.2.4 安装试验样品。
- 按照 11.2.5 测量表面电阻值。
- 按照 11.2.6 计算表面电阻率。

11.2.1 试验样品准备

对于电缆托盘系统,试验样品规格为宽(25±0.5)mm,长 50 mm。

对于电缆梯架系统,试验样品规格为宽(25±0.5)mm,长 50 mm。

11.2.2 电极准备

两个电极

- 应由合适的导电材料组成,在试验条件下这种材料不应被腐蚀并且不应与被测试的材料反应。
- 尺寸为:10 mm×10 mm×50 mm。

11.2.3 试验样品的湿度处理

湿度处理的试验是在相对湿度为 91%至 95%、温度应为 20℃至 30℃之间的任一适当值 $t^{\circ}\text{C}$,误差 ±1℃的湿度箱里进行的。

在放进湿度箱之前,将试验样品置于 $t^{\circ}\text{C}$ 和 $(t+4)^{\circ}\text{C}$ 之间的环境下,湿度处理前将这一温度保持至少 4 h。

试验样品在湿度箱中放置 24 h。

在湿度箱中放置硫酸钠(Na_2SO_4)或硝酸钾(KNO_3)饱和水溶液,并使其与空气有较大的接触面,以获得 91%至 95%的相对湿度。

为了使湿度箱达到规定的条件,必须保证内部有一定的空气循环,一般使用可隔热的湿度箱。

11.2.4 在试验样品上安装电极

为了测量按图 13 在试验样品上安装电极。电极间距(25±0.5)mm。

11.2.5 表面电阻测量

在试验样品上施加(500±10)V 直流电压,持续时间 1 min。

维持这个电压,到时间后测量表面电阻。

表面电阻可以通过桥的方法或测量电流电压确定。

测量系统应该保证表面电阻测量的整个精度至少为 ±10%。

11.2.6 计算表面电阻率

表面电阻率应按下面的公式计算。

$$\sigma = R_x \times p/g$$

式中:

σ ——表面电阻率,单位为欧姆(Ω);

R_x ——测量的表面电阻,单位为欧姆(Ω);

p ——为试验样品宽度的二倍,单位为毫米(mm);

g ——为电极间的距离,单位为毫米(mm)。

12 热性能

尚在考虑中。

13 着火危险

13.1 对火反应

13.1.1 点火

本条款与电缆托盘或电缆梯架系统不是相关的。

13.1.2 火的影响

按照 6.1.2 和 6.1.3 声明的系统组件,可能承受因电气故障而引起的非正常发热,应限制引燃。

注:只有与电缆有接触的部件才考虑。

按照 GB/T 5169.11—2006,第 4 章至第 10 章的规定,用温度为 650℃ 的灼热丝进行试验,检查是否符合要求。

小部件,例如垫圈可以不经受此项试验。

陶瓷或金属材料制成的部件不进行试验。

对试验样品的试验要多于一个点。

使用灼热丝进行试验,时间为每次 30 s。

如果:

——没有明显的火焰或发红;

——试验样品上的火焰和发红在移开灼热丝 30 s 之内熄灭。

则认为试验样品通过了试验。

此时放在试验样品上的棉纸不应起燃、木板不应烧焦。

如有疑问,可在另外两件试验样品上重复此试验。

注:热释放速度的必要条件尚在考虑中。

13.1.3 火焰蔓延

无火焰蔓延系统组件就是不应着火,即使着火也能限制火势的蔓延。

按下列方法检查是否符合要求:

——对于非金属或复合材料的系统组件,除了电缆托盘直线段或电缆梯架直线段,按照 13.1.2 采用温度为 650℃ 的灼热丝进行试验,已经按 13.1.2 进行过试验的部件不再试验。

——对于非金属或复合材料的电缆托盘直线段或电缆梯架直线段所进行的试验,按下面的火焰试验。

火焰试验是在长度为 675 mm±10 mm 的试验样品上进行。

试验是使用 GB/T 5169.14 所规定的燃烧器。

按图 10 所示,将试验样品放在长方形的金属壳体内,壳体的一面是敞开的,如图 11 所示。把试验样品两端夹紧,以防止施加火焰时,试验样品的变形和移动。在试验电缆梯架直线段时,横档顶面的位置为离下面的夹子末端上部 100 mm 处。

按图 10 所示放置燃烧器并施加火焰:

——在电缆梯架直线段侧边内侧中部。

——在电缆托盘直线段的底板和侧边交接处的内侧。

壳体内底部应垫上一块松木板或刨花板,厚度约为 10 mm,上面铺上密度为 12 g/m²~30 g/m² 的单层棉纸,依照 ISO 4046。

试验样品应经受 60 s±2 s 火焰的燃烧。

在下列情况下,认为试验样品通过了试验:

——试验样品没有着火;

——在着火的情况下,满足下面三个条件:

- a) 移开试验火焰后 30 s 内,火焰熄灭;
- b) 棉纸没有燃烧或木板没有烤焦;
- c) 在顶部夹子较低末端下大约 50 mm 内的范围内无明显燃烧或烤焦的痕迹。

注: 如果有孔系统组件是由无孔系统组件制成,那么无孔系统组件是不需要试验的。

13.1.4 着火性能的附加反应
尚在考虑中。

13.2 耐火性
尚在考虑中。

14 外界影响

14.1 抗环境力
雪、风和其他环境力不是制造商或其代理商考虑的范围。
注: 如果需要的话,安装的设计者应该考虑雪、风和其他环境力的影响。

14.2 防腐蚀
按照表 7,所有的系统组件应该具有足够的防腐性。

表 7 系统组件一致性和防腐分类

系统组件的材料和表面处理	分类的依据	一致性	一致性检查子条款
非金属	6.5.1	声明	14.2.1
参考表 1 中的镀锌	6.5.2 表 1 中等级 1-8	声明或测量	14.2.2
不参考镀锌	6.5.2 表 1 中等级 1-8	通过中性盐雾试验(NSS)	14.2.3
参考表 1 中的不锈钢	6.5.2 表 1 中等级 9A-9D	声明	14.2.2
不参考不锈钢	无分类	声明	无
其他金属涂层	6.5.2 表 1 第一列等级 1-8	通过中性盐雾试验(NSS)	14.2.3
铝合金或其他金属	6.5.3 尚在考虑中	尚在考虑中	14.2.4
有机涂层	6.5.4 尚在考虑中	尚在考虑中	14.2.5

14.2.1 非金属系统组件
按照 6.5.1 分类的系统组件认为具有自然的防腐性,并且不需要试验。

14.2.2 带金属涂层的钢制或不锈钢制并且在表 1 中详述的系统组件
按照 6.5.2 分类并且在表 1 中详述的系统组件应该遵照表 8 中详述的相关说明。

表 8 相关材料的镀锌厚度

等级	最小厚度 μm	如 EN 10327 或 EN 10326 中给 出的最小涂层厚度 μm	符合 ISO 1461 标准 平均涂层厚度(最小)μm
0 ^a	—	—	—
1	5	—	—
2	12	—	—
3	—	15	—
4	—	19	—
5	—	—	45
6	—	—	55
7	—	—	70
8	—	—	85
^a 由制造商或其代理商规定。			

- 对于 1 到 2 级可以通过下述方法检查是否符合要求：
按照 GB/T 4956 或 ISO 2808 测量锌层厚度,对于小部件例如螺钉,可以采用厂商的说明。
- 对于 3 到 4 级可以通过下述方法检查是否符合要求：
按照 GB/T 4956 或 ISO 2808 测量锌层厚度或采用厂商的说明。
- 对于 5 到 8 级可以通过下述方法检查是否符合要求：
按照 GB/T 4956 或 ISO 2808 测量锌层厚度。
- 对于 9 级可以通过下述方法检查是否符合要求：
厂商的说明。

14.2.3 带金属涂层的钢制的且不参考表 1 的系统组件

按照 6.5.2 分类且没有在表 1 中详述的系统组件应该具有足够的防腐性。
通过检查验证是否符合要求。

按照 ISO 9227 超过表 9 中规定的时间周期进行中性盐雾试验(NSS)。对于盐雾试验,试验样品应该是产品类型有代表性的样品。就电缆托盘直线段和电缆梯架直线段来说,试验样品宽度最窄,最小长度 70 mm。如果没有超过 GB/T 6461 中 4 级的表面腐蚀,试验样品通过试验。试验中盐水滞留的区域其试验结果不予以考虑。

表 9 盐雾试验持续时间

等级(如表 1 中详述的)	持续时间 h
0	
1	24
2	96
3	155
4	195
5	450
6	550
7	700
8	850

14.2.4 铝合金或其他金属系统组件

尚在考虑中。

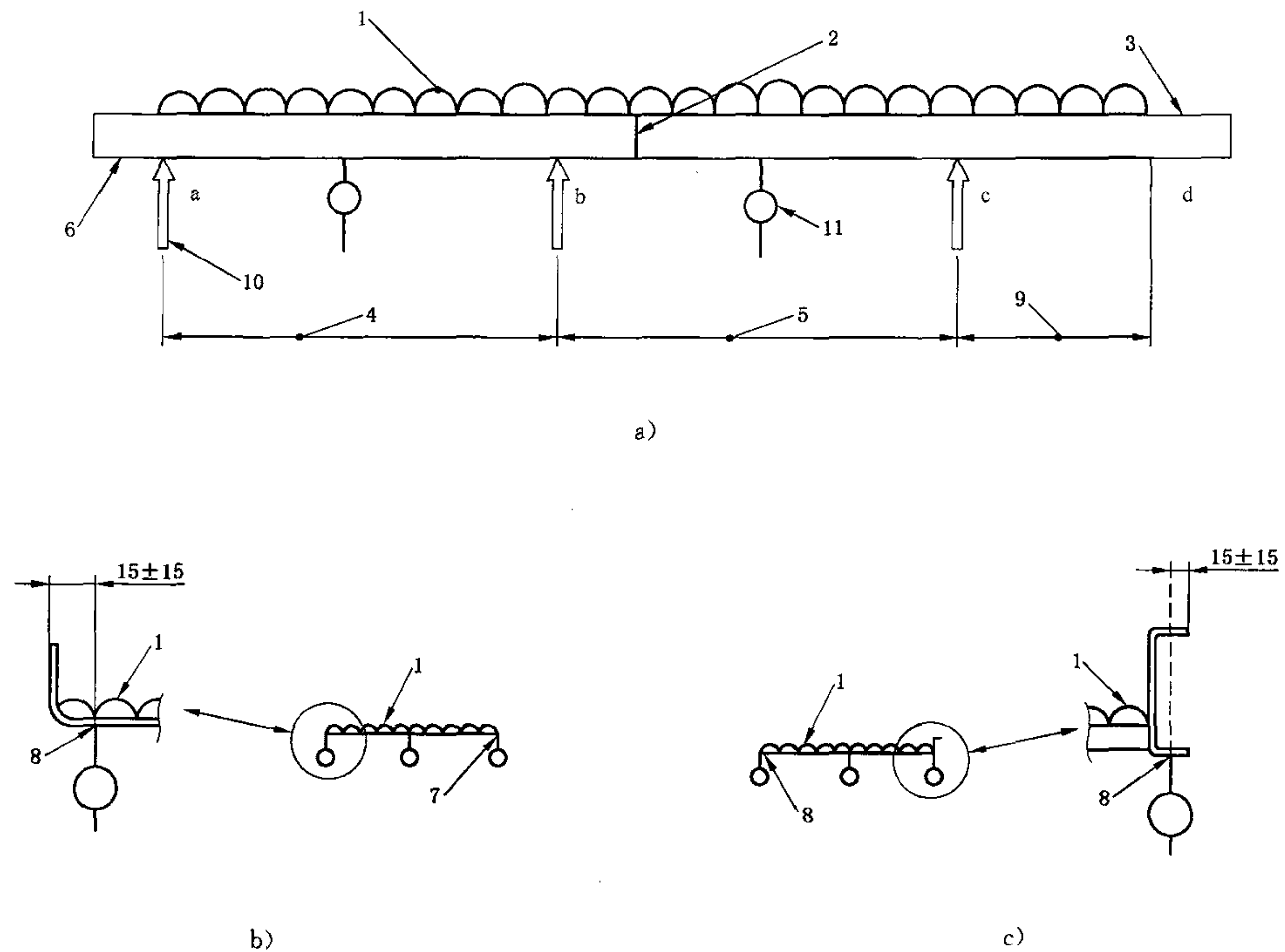
14.2.5 带有机涂层系统组件

尚在考虑中。

15 电磁兼容性(EMC)

此标准覆盖的产品,在正常使用情况下,不考虑电磁的影响、发射、抗扰性。

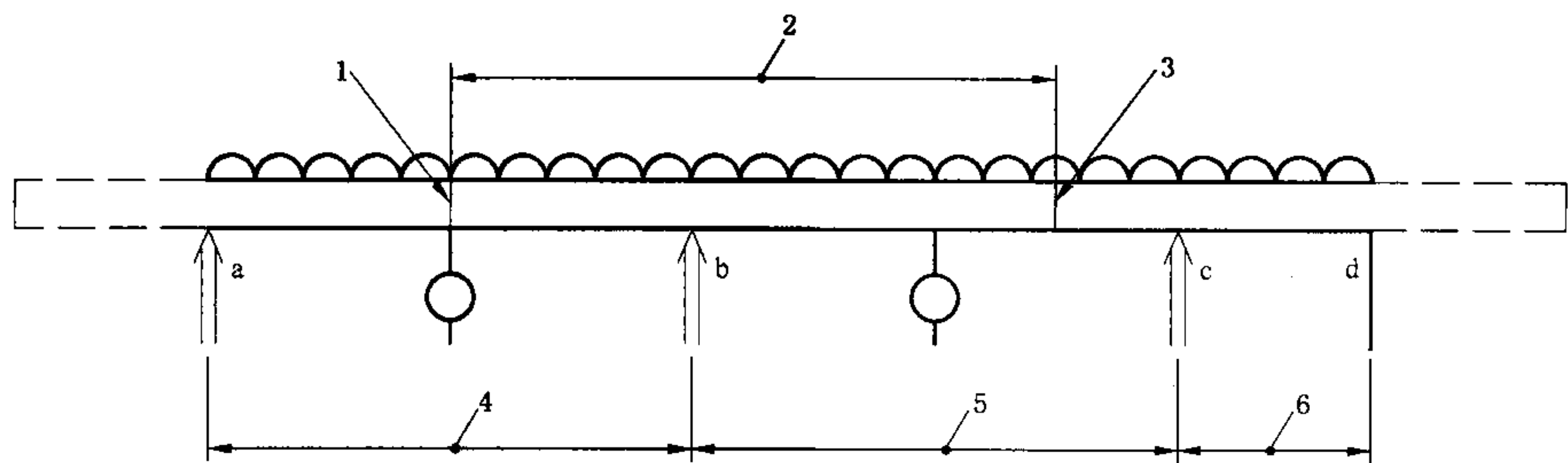
注：当本标准所覆盖的产品作为布线安装的一部分,可能会发射电磁波或受到电磁信号的影响,影响的程度取决于在操作环境中的安装性质和通过布线所连接的设备的性质。



- 解释：
- 1——指均布载荷(UDL)的符号；
 - 2——接头；
 - 3——当需要支撑加载工具时，只允许悬臂扩展(见附录 D)；
 - 4——端部跨距 = L ；
 - 5——中间跨距 = L ；
 - 6——最大无载荷悬垂长度 = 500 mm；
 - 7——中间宽度点作为偏差测量点；
 - 8——产品边缘 30 mm 内的点作为偏差测量点；
 - 9——悬臂 = $0.4L$ ；
 - 10——指示支撑位置的符号；
 - 11——偏差测量点的符号；
 - a——支撑；
 - b——支撑；
 - c——支撑；
 - d——载荷端部；
 - L ——由制造商指明的长度方向支撑之间的距离。

所有尺寸的单位均为毫米。

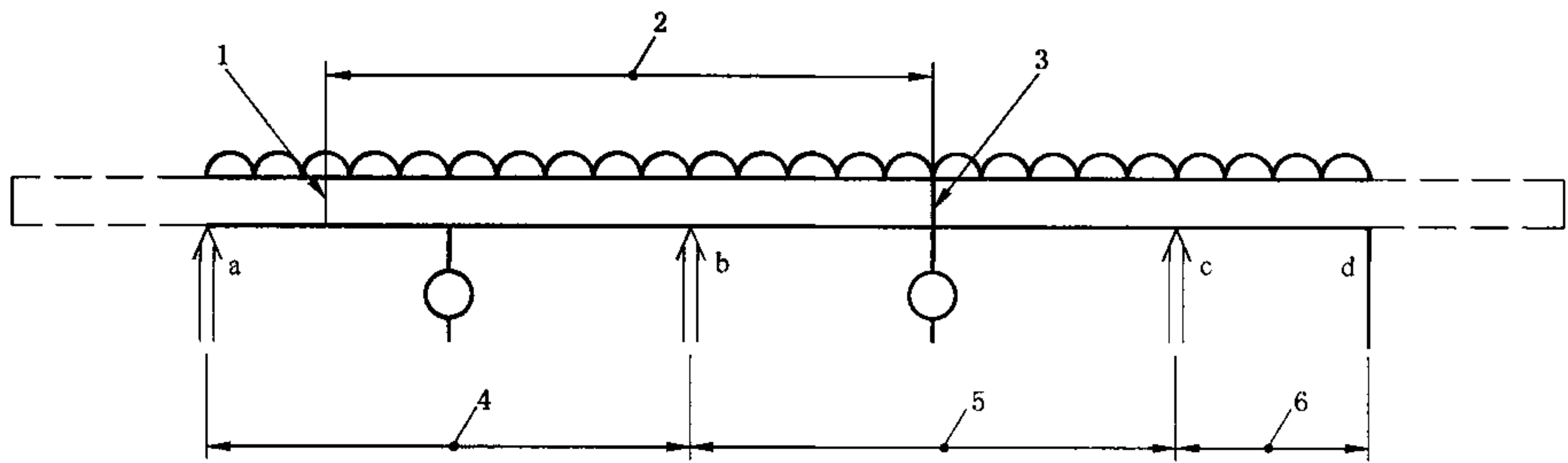
图 1 安全工作载荷试验——一般安排



解释：

- 1——在 a-b 跨距内中点处的接头；
- 2——产品标准段；如果接头在悬臂 c-d 中或距支撑 c 距离在跨距的 25% 内，为了试验目的，试验时可能会截去一段；
- 3——一个或更多的接头，这可能取决于产品的长度和跨距；
- 4——端部跨距 = L ；
- 5——中间跨距 = L ；
- 6——悬臂 = $0.4L$ ；
- a\ b\ c——支撑位置；
- d——载荷端部；
- L ——由制造商指明的长度方向支撑之间的距离。

a) 试验类型 I (见 10.3.1)

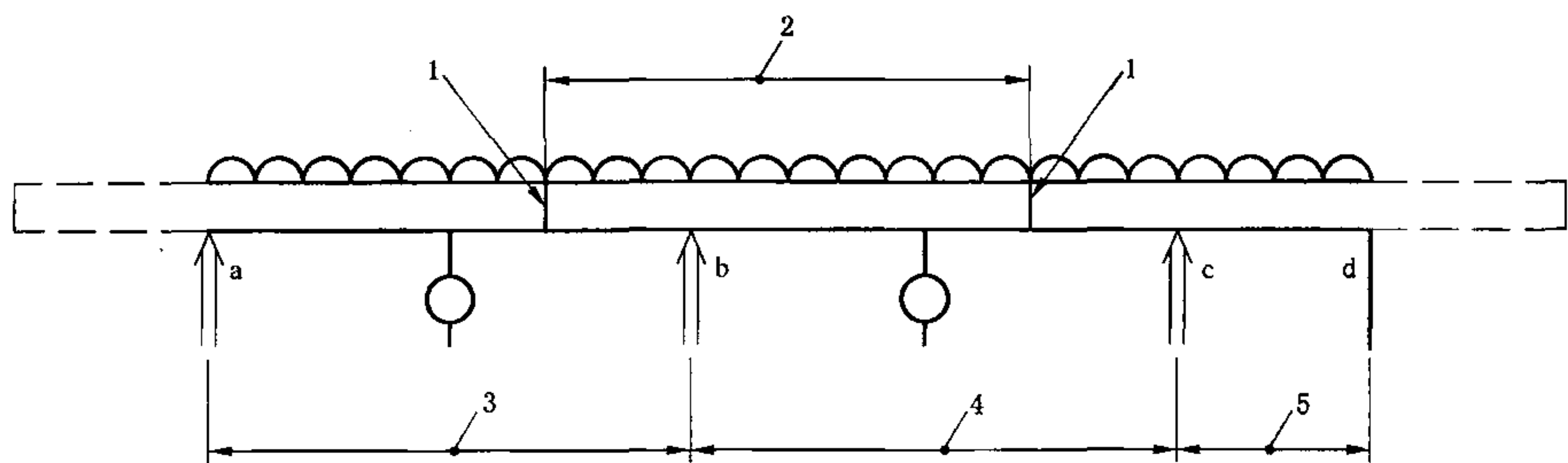


解释：

- 1——为了试验目的，在跨距 a-b 中可能要求有一个接头，因为在跨距 b-c 中的接头应该总在跨距中部位置；
- 2——产品标准段；如果接头在悬臂 c-d 中或距支撑 c 距离在跨度的 25% 内，为了试验目的，试验时可能会截去一段；
- 3——接头在跨距 b-c 中点处；
- 4——端部跨距 = L 或 X ；
- 5——中间跨距 = L ；
- 6——悬臂 = $0.4L$ ；
- a\ b\ c——支撑位置；
- d——载荷端部；
- L ——由制造商指明的长度方向支撑之间的距离。

b) 试验类型 II (见 10.3.2)

图 2 安全工作载荷试验类型 I、II、III (见 10.3.1~10.3.3)



解释：

- 1——每个跨距内的接头位置；
- 2——产品标准段；
- 3——端部跨距= L 或 X ；
- 4——中间跨距= L ；
- 5——悬臂= $0.4L$ ；

a\ b\ c——支撑位置；

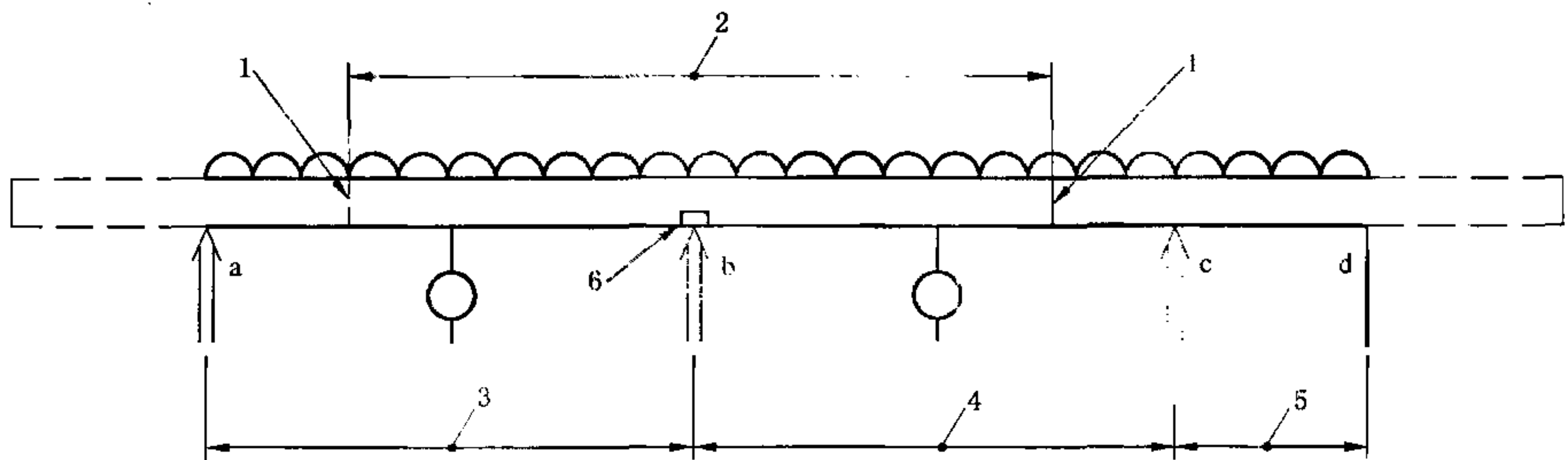
d——载荷端部；

L ——由制造商指明的长度方向支撑之间的距离。

注：如果产品标准段等于两倍或更多倍跨距，而且对于所有无端部跨距接头的安装，制造商或其代理商应规定所有跨距内的接头位置，此试验可能用在跨距端部无接头的情况下，即：只在中间跨距有一个接头。当标准电缆托盘直线段或电缆梯架直线段是跨距的 1.5 倍并且接头位置与支撑 a 的距离为 25% 跨距时，也使用试验类型Ⅲ。

c) 试验类型Ⅲ(见 10.3.3)

图 2 (续)



解释：

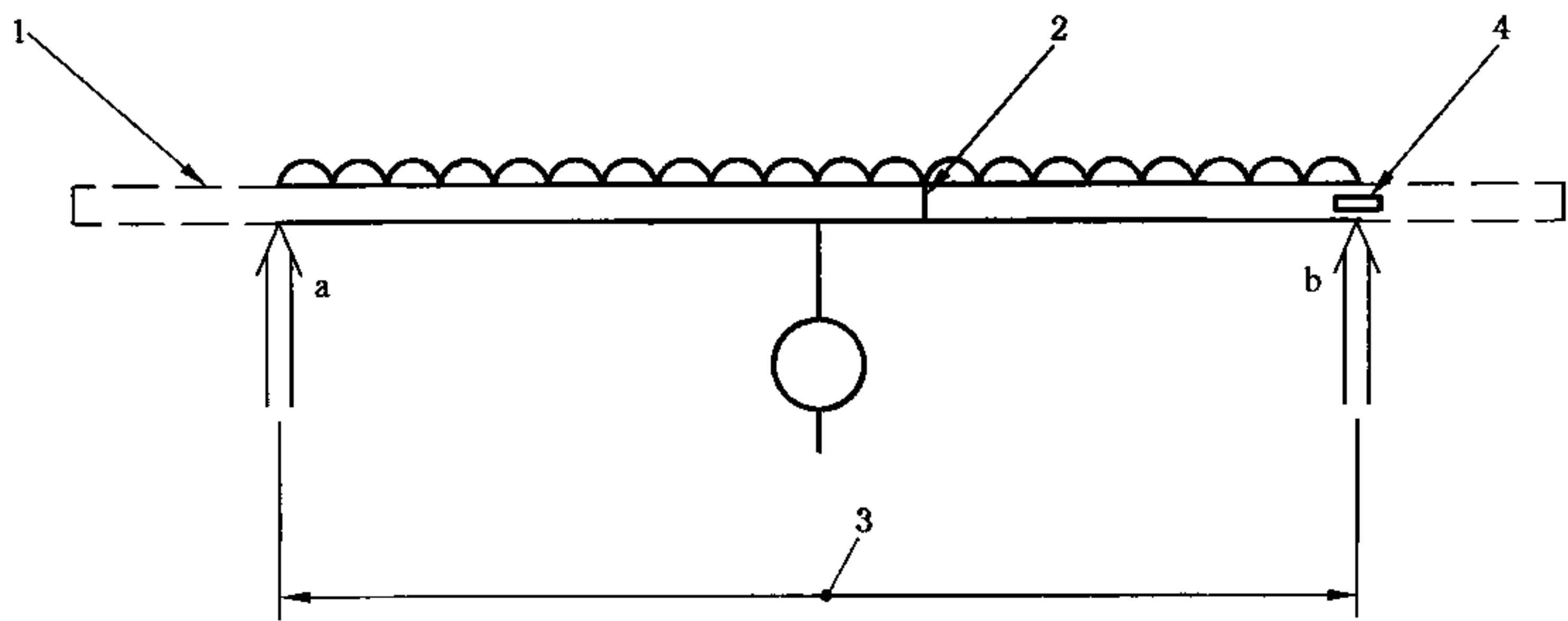
- 1——按试验类型 I 或 II 中所要求定位的接头，但是要偏移必需的最小距离以便支撑点 b 直接在任何局部薄弱点下；
- 2——产品标准段；
- 3——端部跨距= L 或 X ；
- 4——中间跨距= L ；
- 5——悬臂= $0.4L$ ；
- 6——局部薄弱点；

a\ b\ c——支撑位置；

d——负载端部；

L ——由制造商指明的长度方向支撑之间的距离。

图 3 安全工作载荷试验类型Ⅳ(见 10.3.4)



解释：

1——最大无载荷悬垂长度=500 mm；

2——接头放在制造商指明的位置；

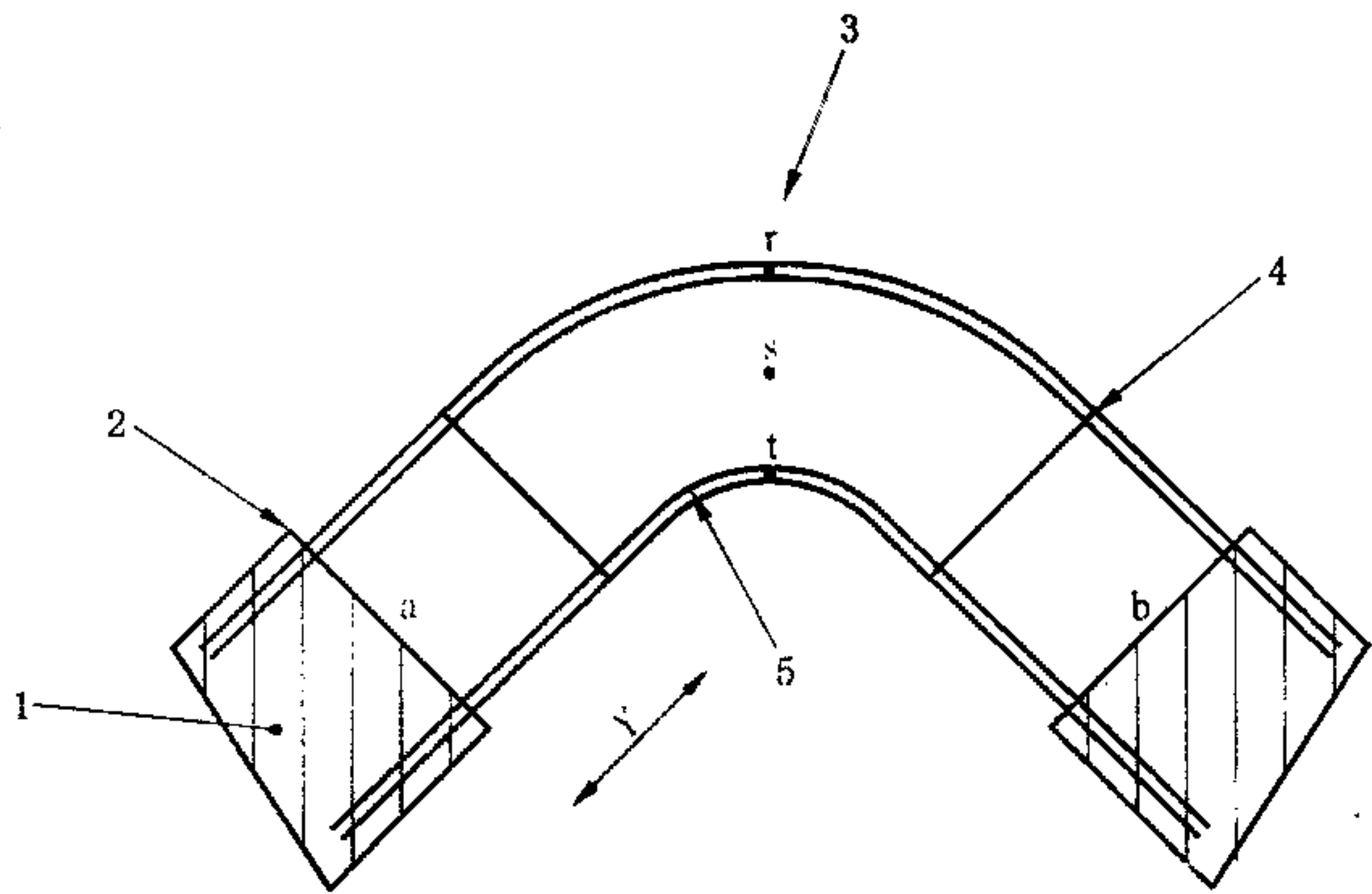
3——跨距=L；

4——局部薄弱点；

a\ b——支撑位置；

L——由制造商指明的长度方向支撑之间的距离。

图 4 单跨距安全工作载荷试验(见 10.4)



对于弯通、三通、四通上的试验,点 r 和点 t 应位于允许测量连接件纵向偏差的位置,而点 s 应位于允许测量连接件横向偏差的位置(对电缆梯架连接件来说,应该在最靠近连接件中心的横档上)

解释：

1——固定部分；

2——支撑端 a 和 b；

3——偏差测量点 r、s、t；

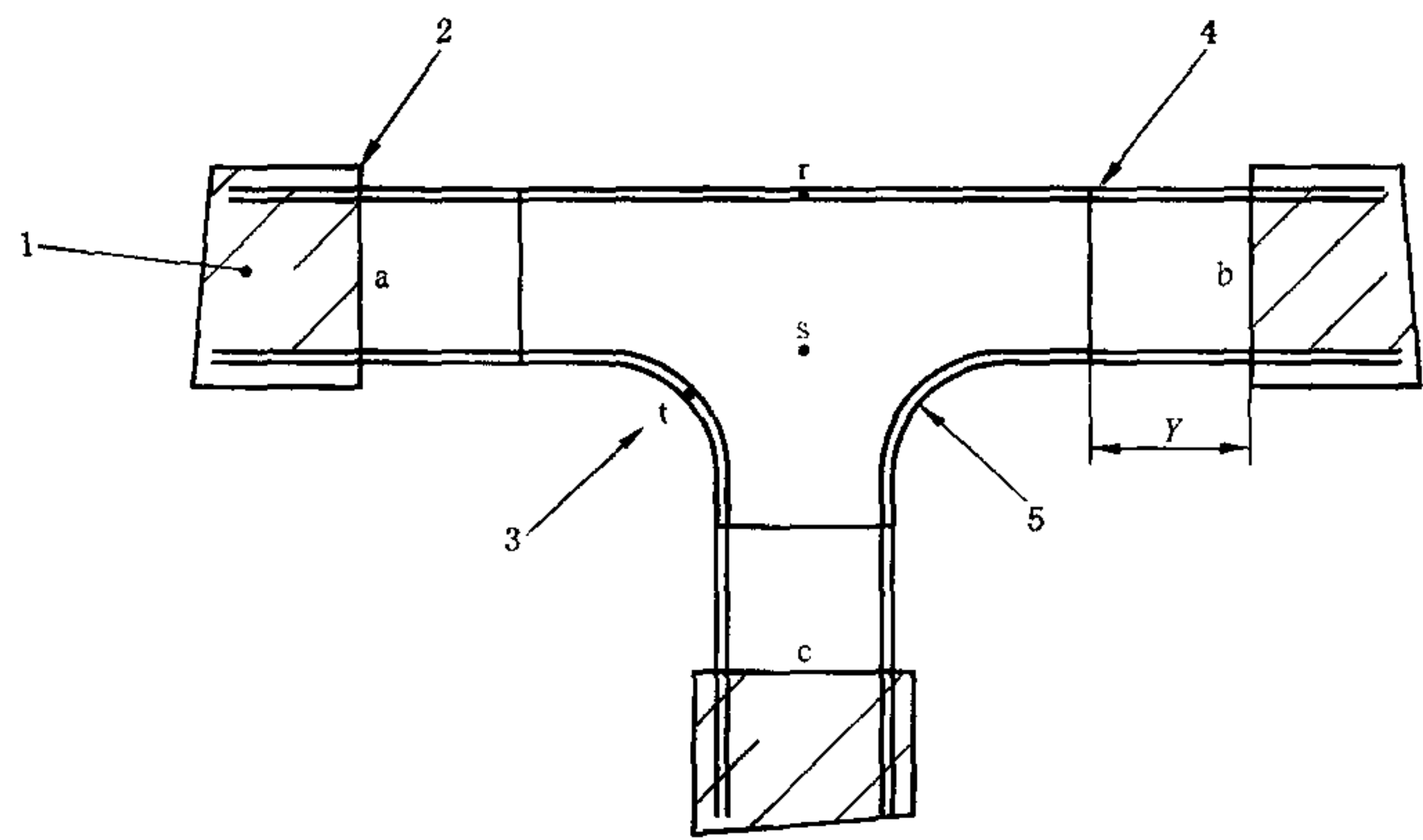
4——典型接头位置；

5——连接件半径；

Y——由制造商指明的支撑到连接件之间的距离。

a) 90°弯通

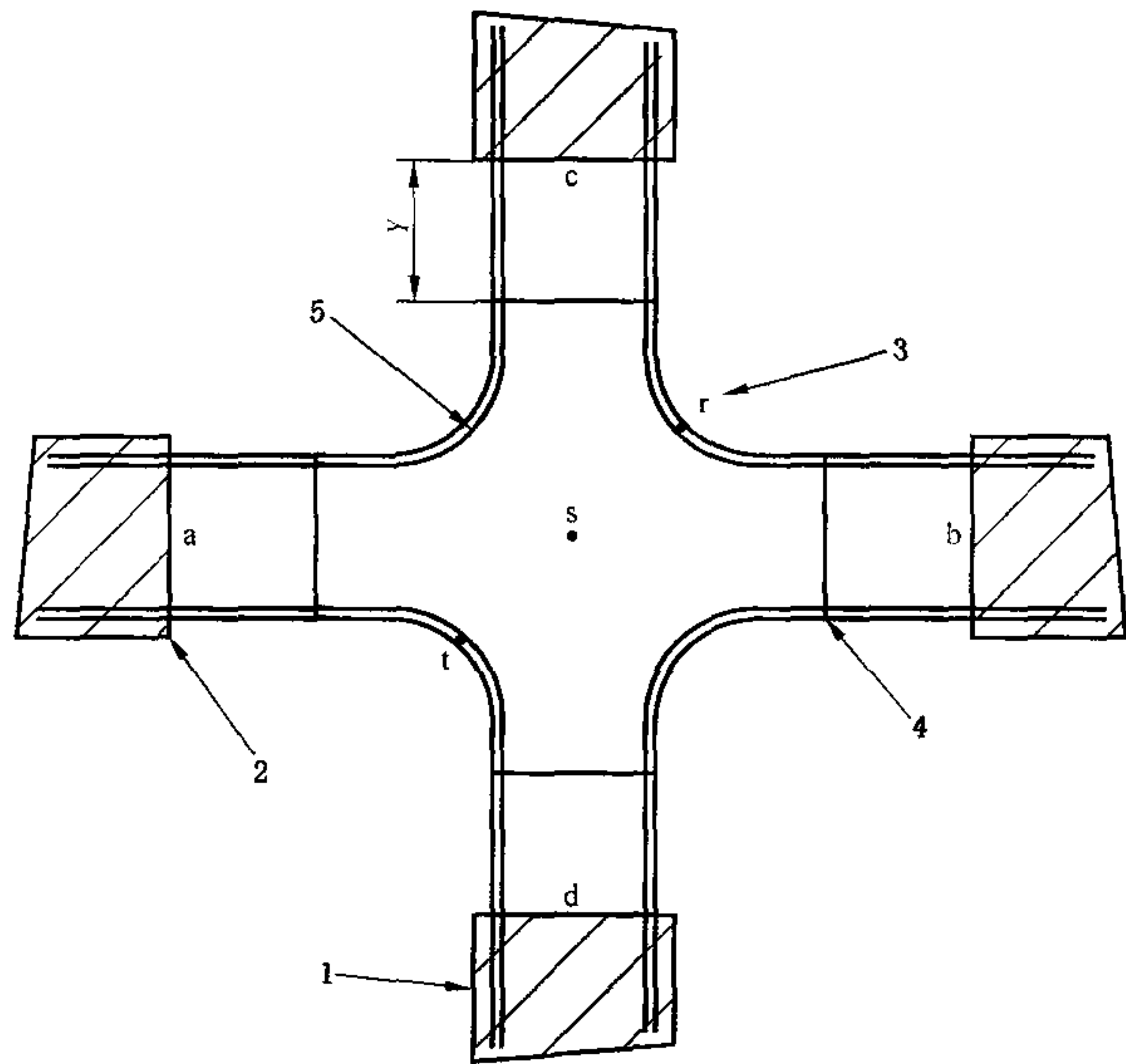
图 5 连接件的安全工作载荷试验



解释:

- 1——固定部分;
- 2——支撑端 a、b、c;
- 3——偏差测量点 r、s、t;
- 4——典型接头位置;
- 5——连接件半径;
- Y——由制造商指明的支撑到连接件之间的距离。

b) 三通

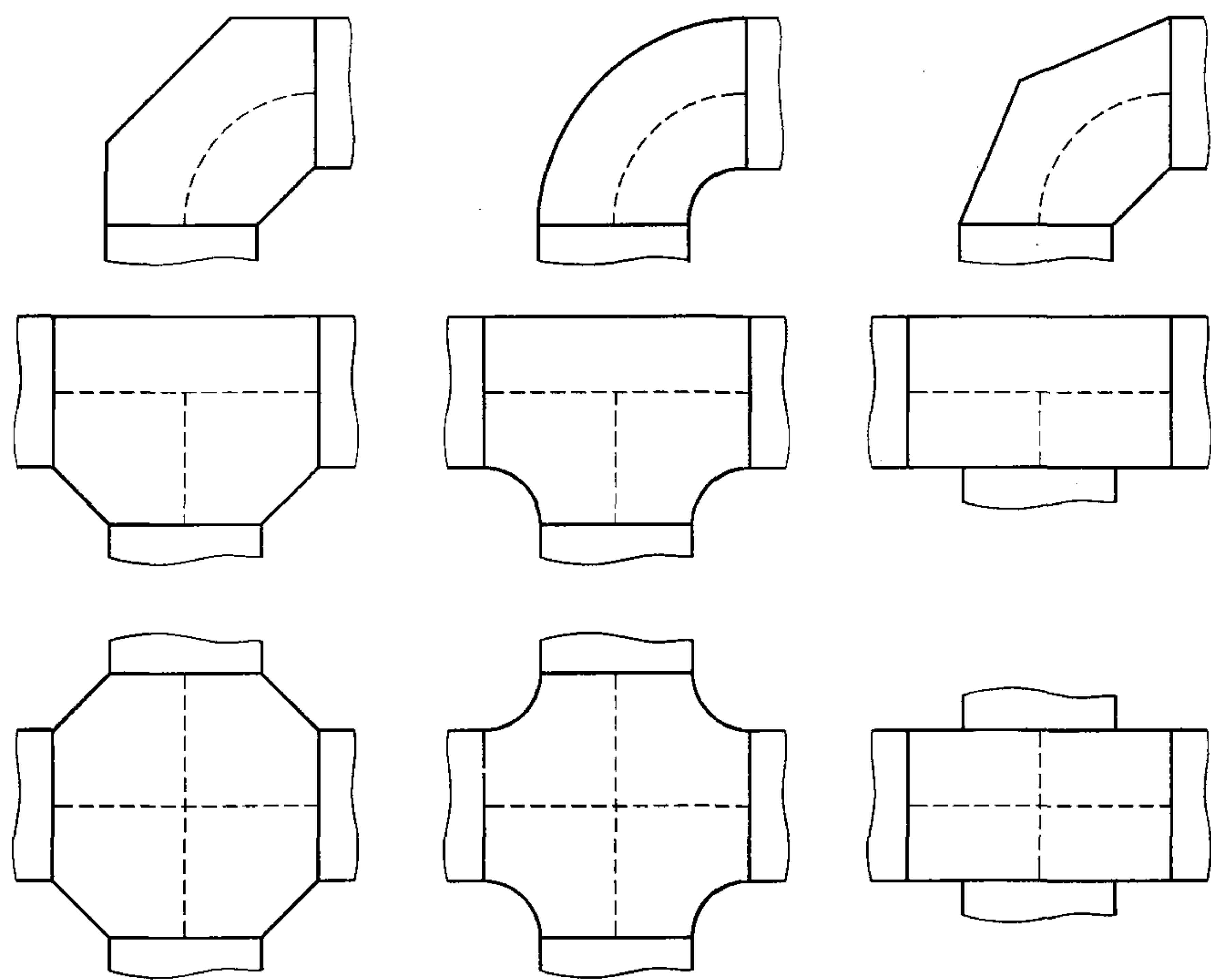


解释:

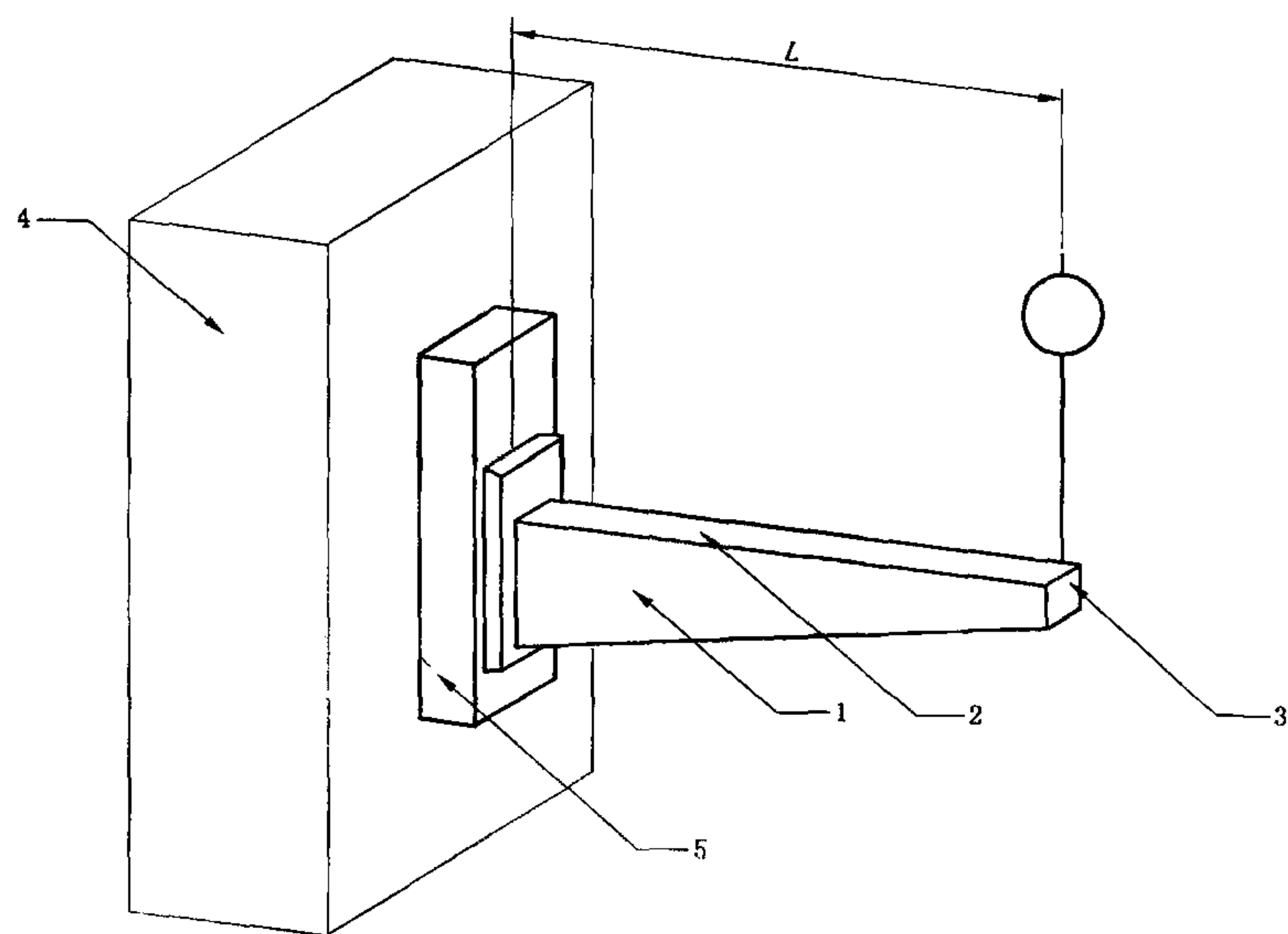
- 1——固定部分;
- 2——支撑端 a、b、c、d;
- 3——偏差测量点 r、s、t;
- 4——典型接头位置;
- 5——连接件半径;
- Y——由制造商指明的支撑到连接件之间的距离。

c) 四通

图 5 (续)



d) 连接件中心线的长度和位置的典型例子
图 5 (续)

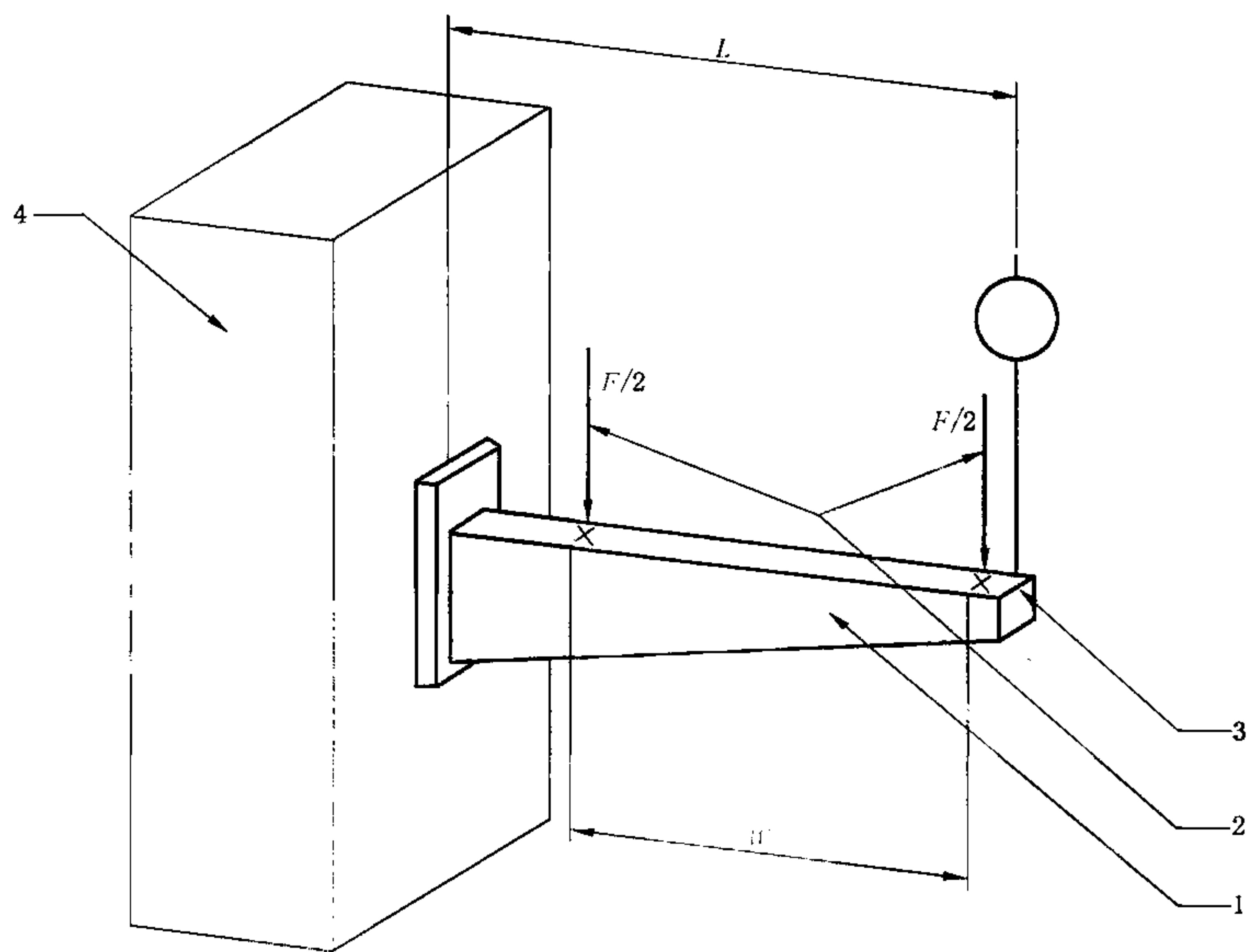


解释：

- 1——设计成和吊架使用的悬臂支架；
- 2——施加到表面的载荷，见图 6b 或 6c；
- 3——悬臂末端中部的偏差测量点；
- 4——刚性支撑；
- 5——固定到用来和悬臂做试验的刚性支撑上的吊架。当悬臂支架固定到墙上时，不需要此项；
- L——悬臂支架的总长度。

a) 为支撑电缆托盘系统或电缆梯架系统设计的悬臂支架固定到吊架上的试验

图 6 悬臂支架试验



解释：

1——悬臂支架；

2——载荷；

3——悬臂末端中部的偏差测量点；

4——刚性支撑；

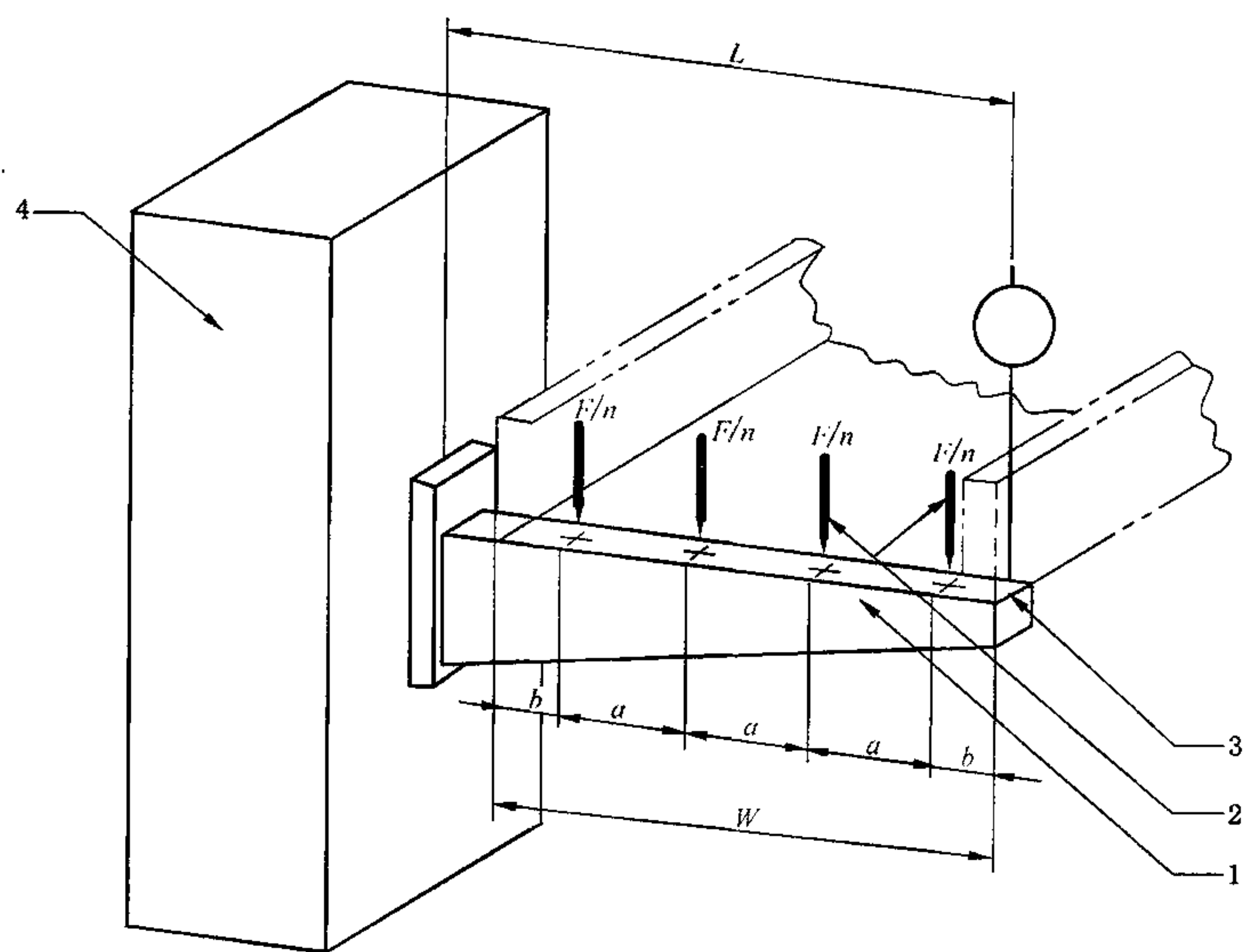
L ——悬臂支架的总长度；

W ——悬臂支架上梯架接触区域中线之间的距离；

F ——力。

b) 为支撑电缆梯架系统设计的也可用于电缆托盘系统的悬臂支架固定到墙上的试验

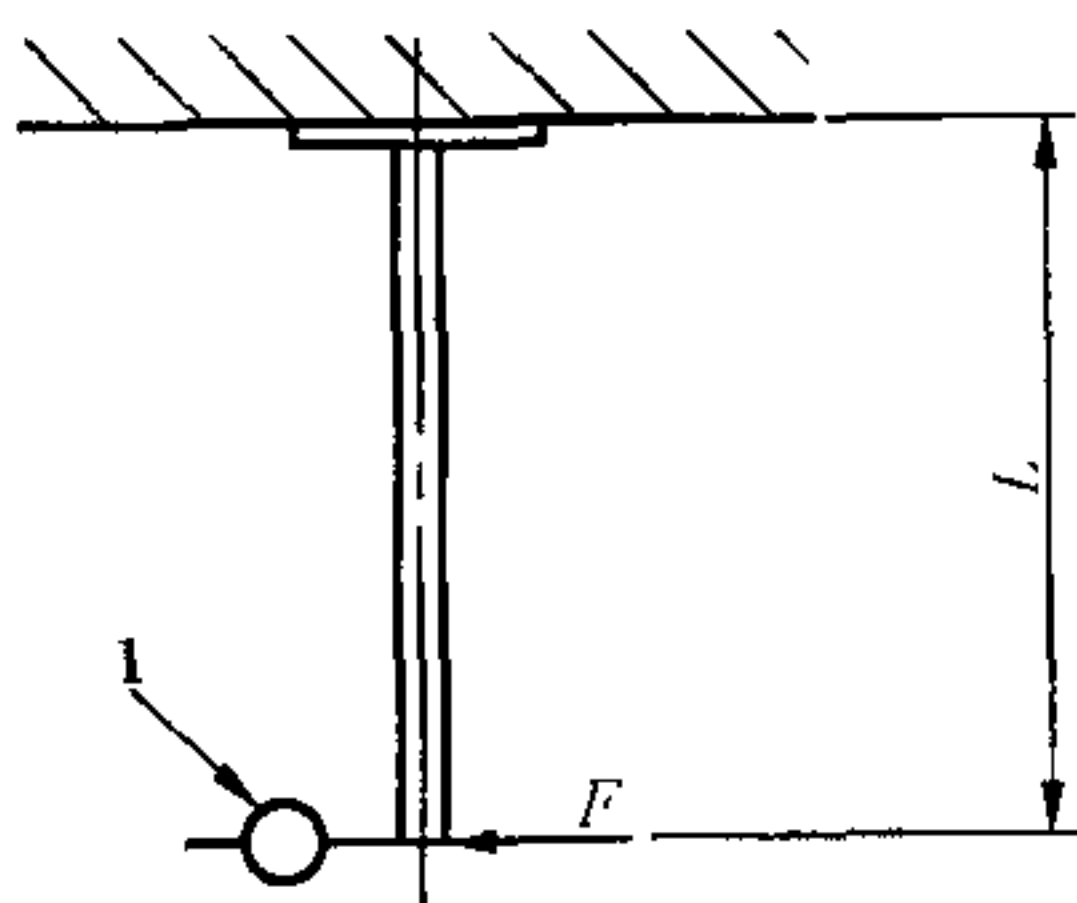
图 6 (续)



解释：

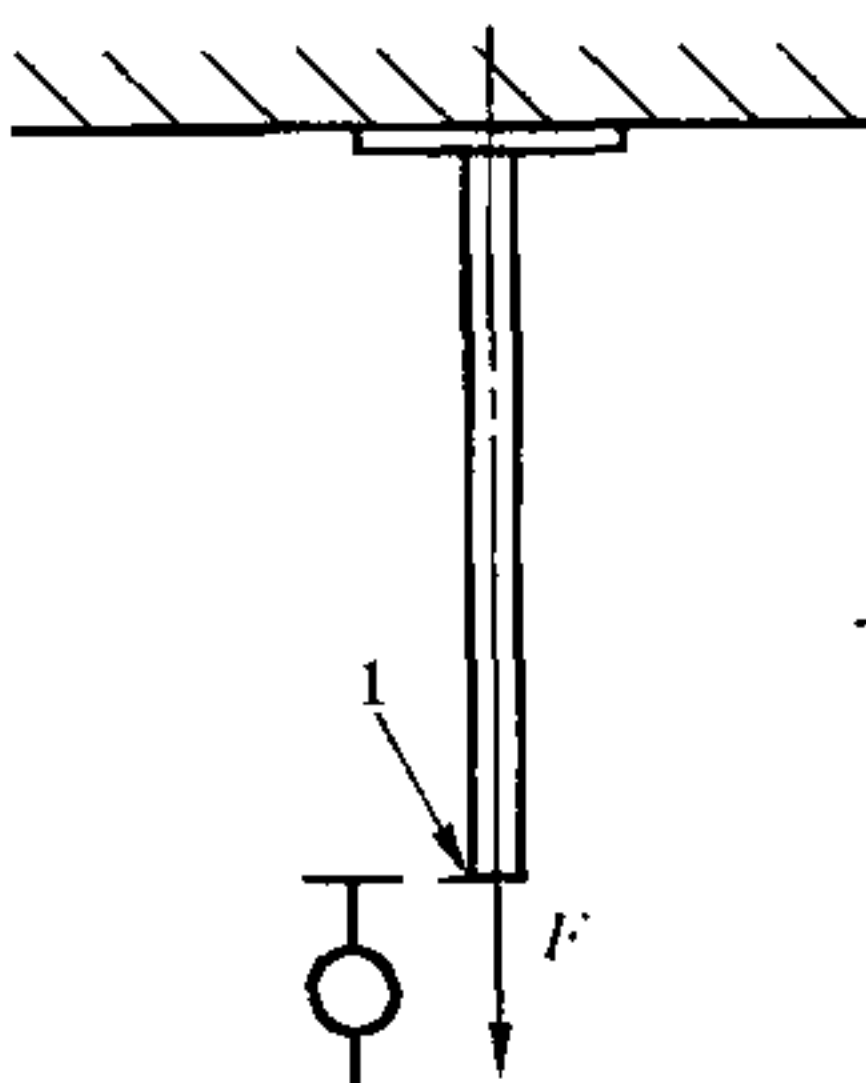
- 1——悬臂支架；
- 2——载荷；
- 3——悬臂末端中部的偏差测量点；
- 4——刚性支撑；
- L ——悬臂支架的总长度；
- W ——电缆托盘的外宽度；
- F ——力；
- n ——根据附录 D 载荷的数量；
- a —— W/n ；
- b —— $a/2$ 。

c) 只为用于支撑电缆托盘系统设计的悬臂支架固定到墙上的试验
图 6 (续)



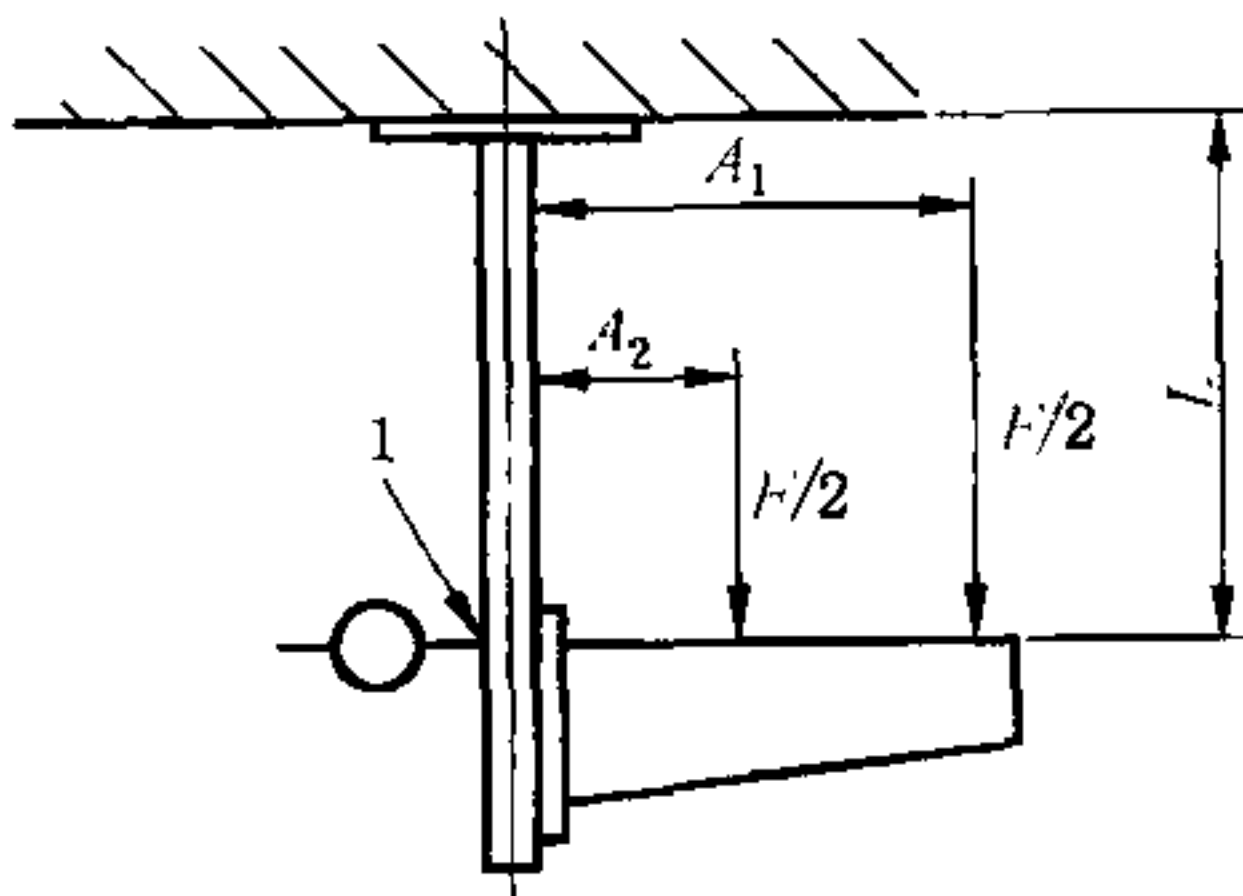
解释：
1——偏差测量点；
 F ——力；
 L ——长度。

a) 天花板上的弯矩试验



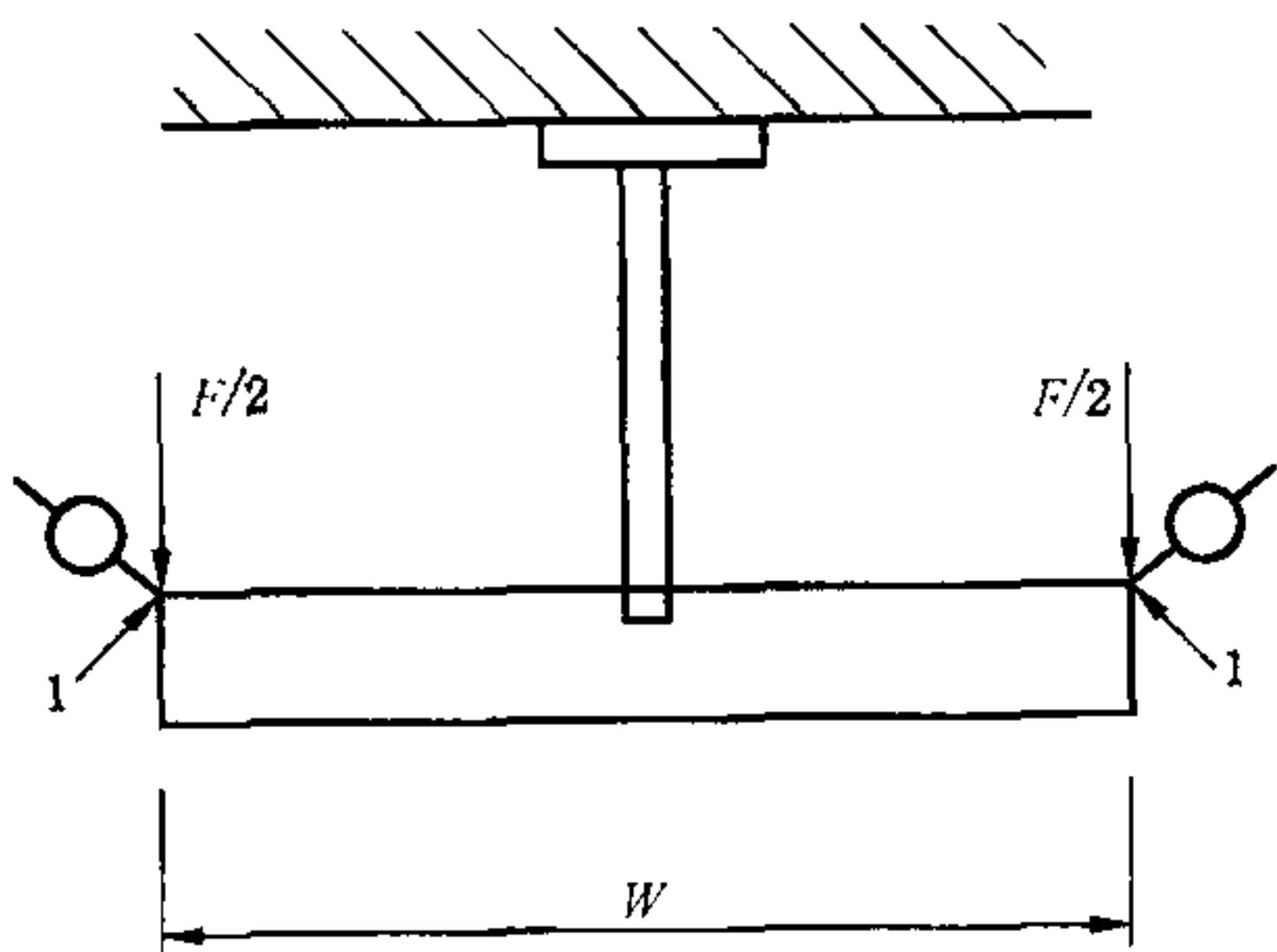
解释：
1——拉长测量点；
 F ——力。

b) 抗张强度试验



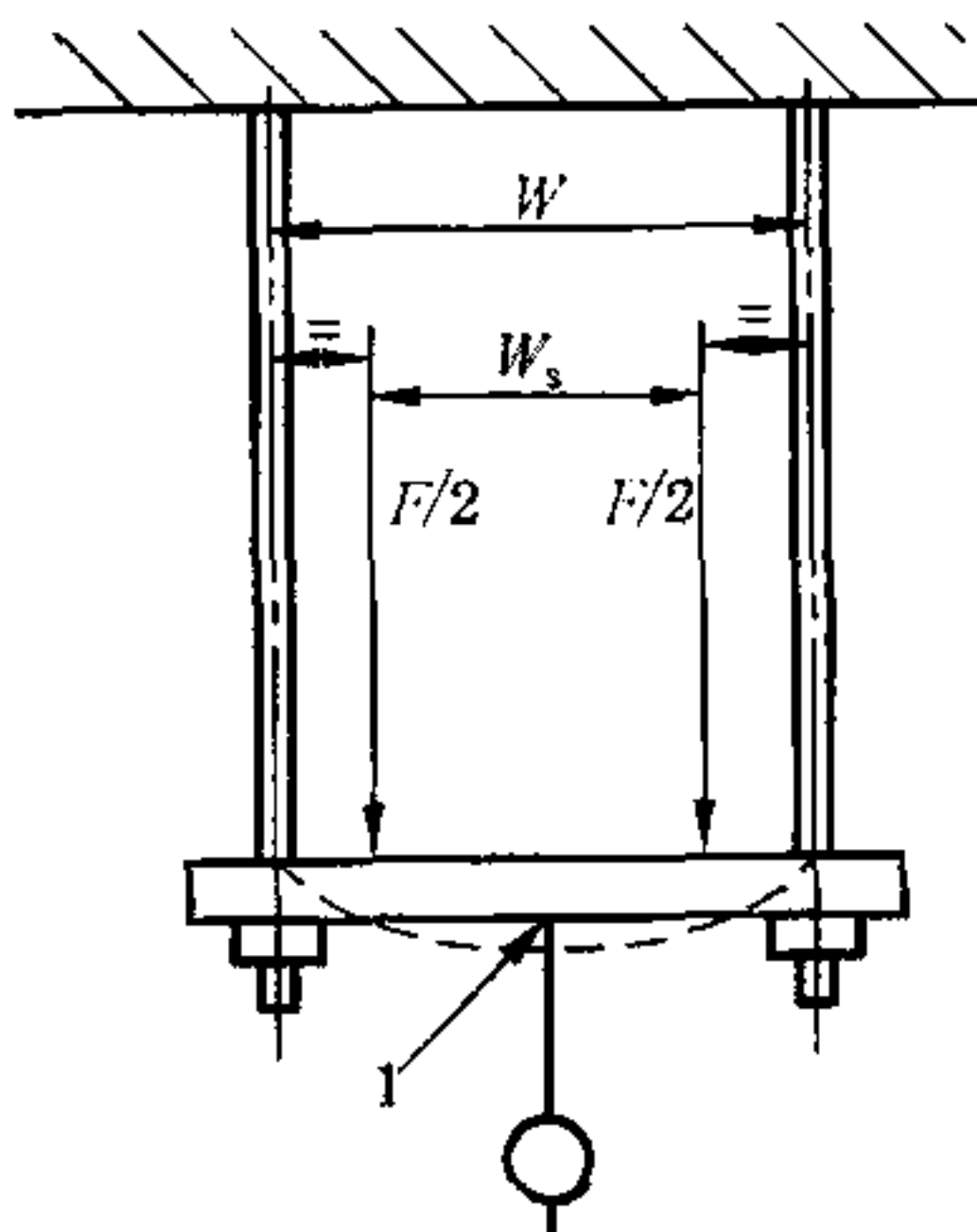
解释：
1——偏差测量点；
 F ——力；
 L ——长度；
 A_1 ——力臂；
 A_2 ——力臂。

c) 悬臂支架上的弯矩试验



解释：
1——偏差测量点；
 F ——力；
 W ——支架宽度。

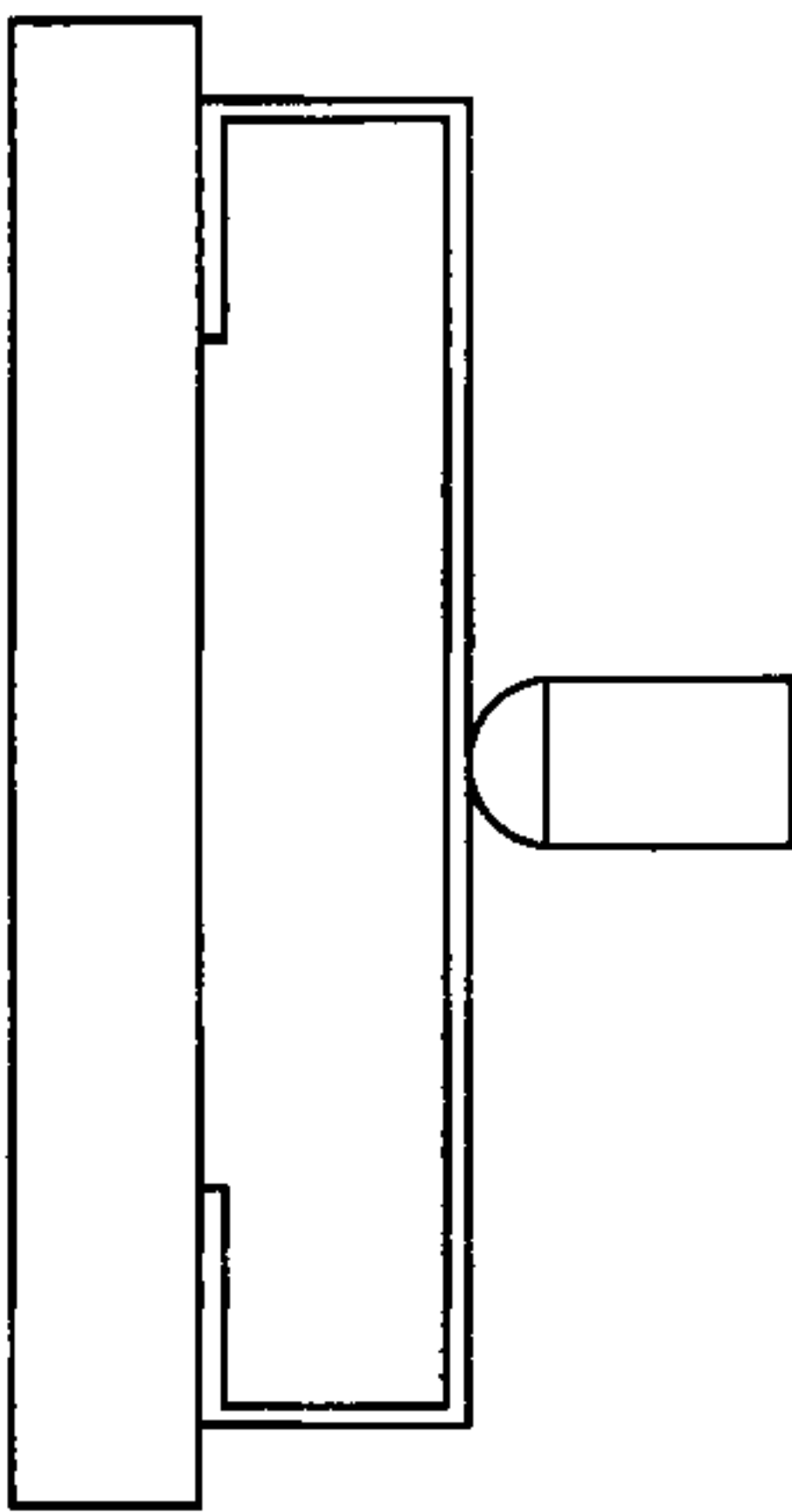
d) 带中部支撑支架的吊架试验



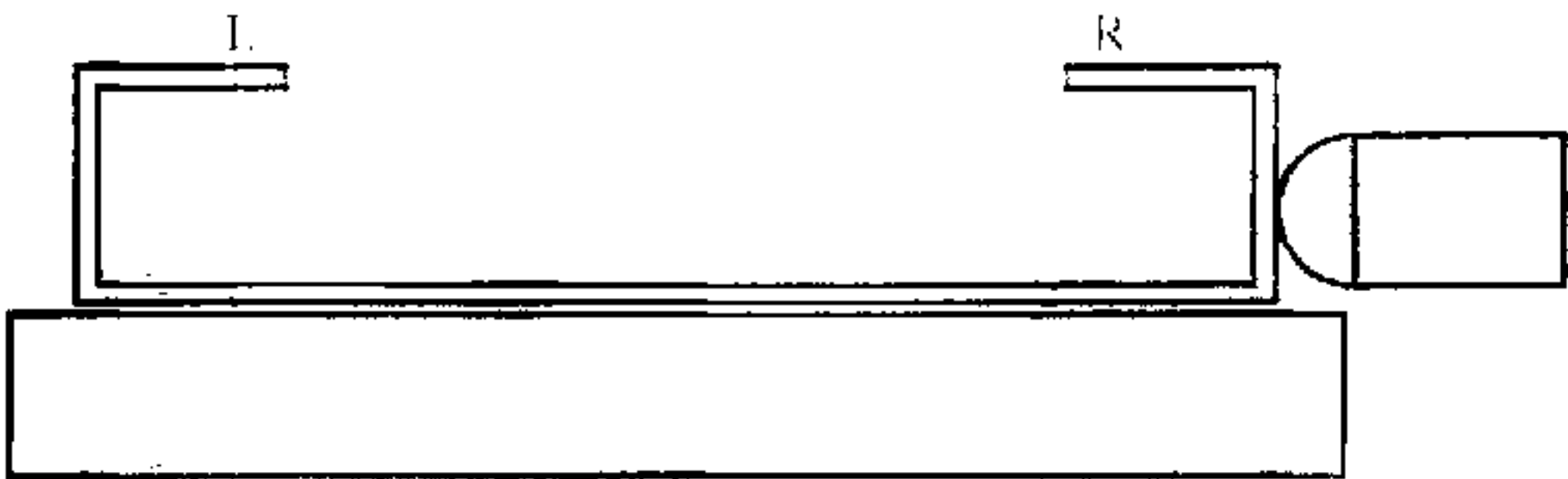
解释：
1——偏差测量点；
 F ——力；
 W ——支架宽度；
 W_s ——电缆托盘或电缆梯架的宽度。

e) 带端部支撑支架的吊架试验

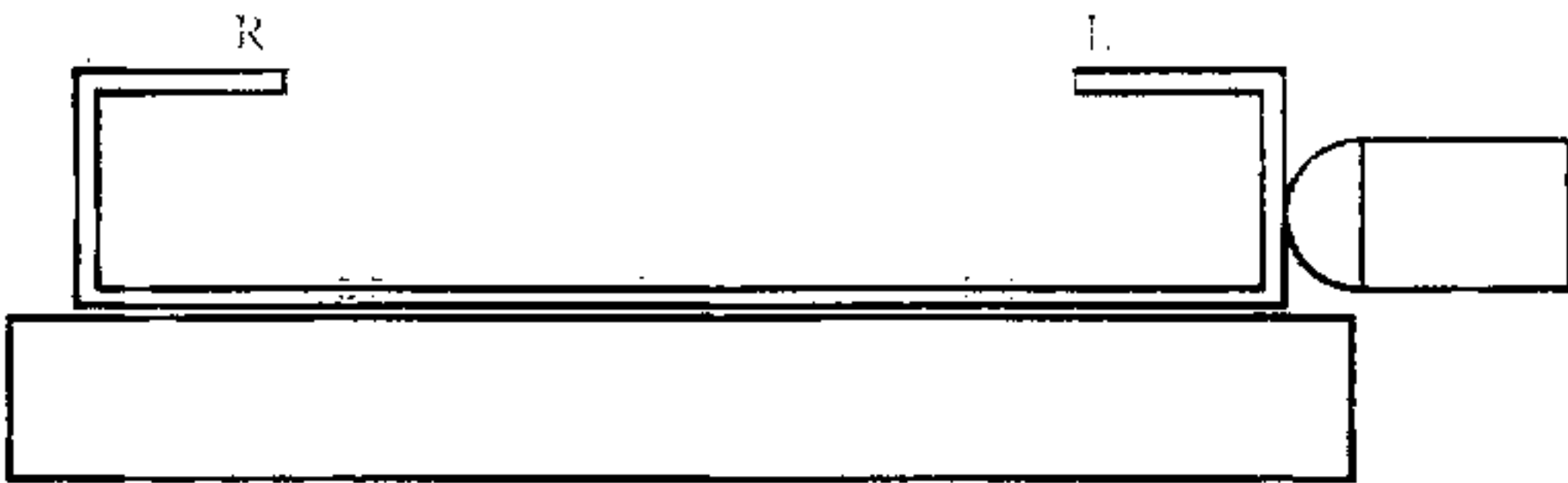
图 7 吊架的试验



a) 第一个试验样品



b) 第二个试验样品

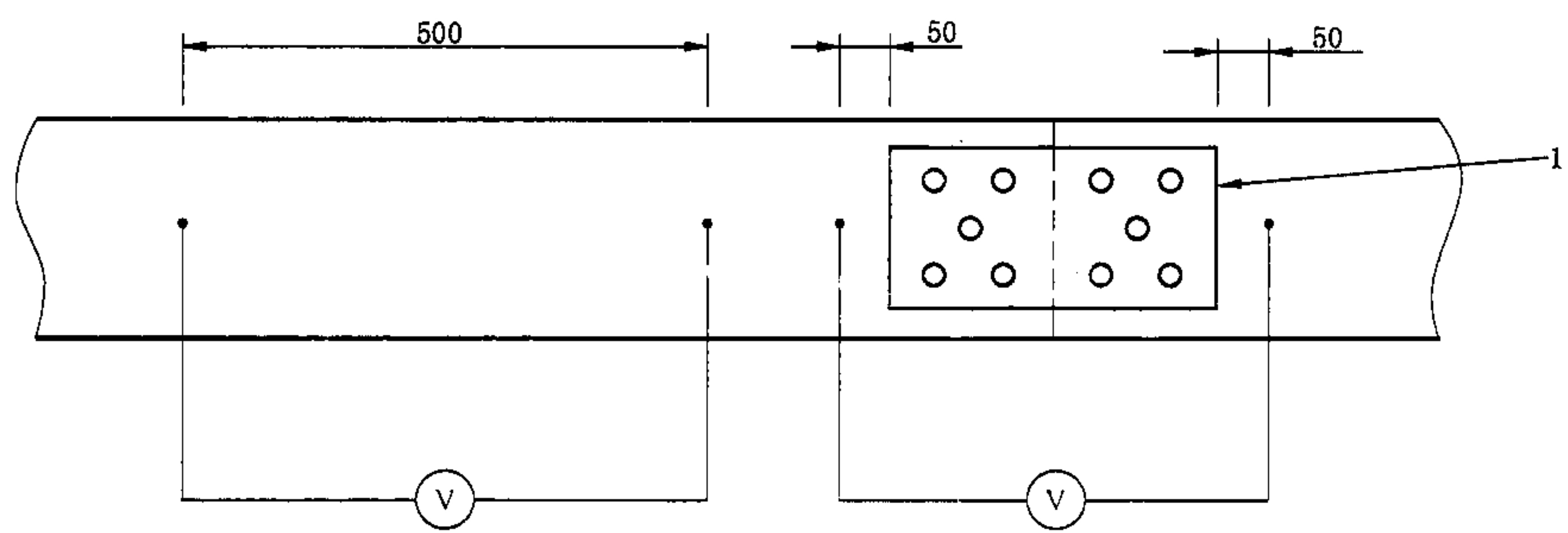


c) 第三个试验样品

解释：
L——左；
R——右。

图 8 撞击试验的敲击布置

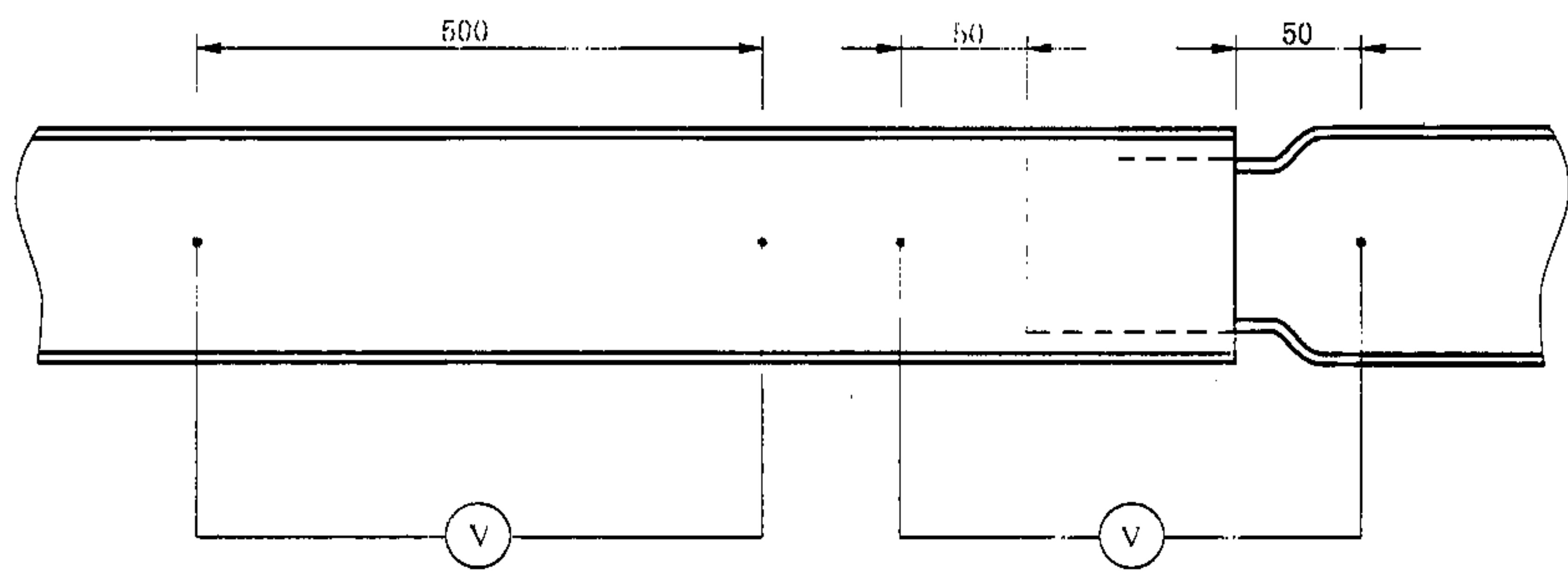
尺寸的单位为毫米



解释：
1——连接板。

a) 使用单独连接板的电缆托盘或电缆梯架系统

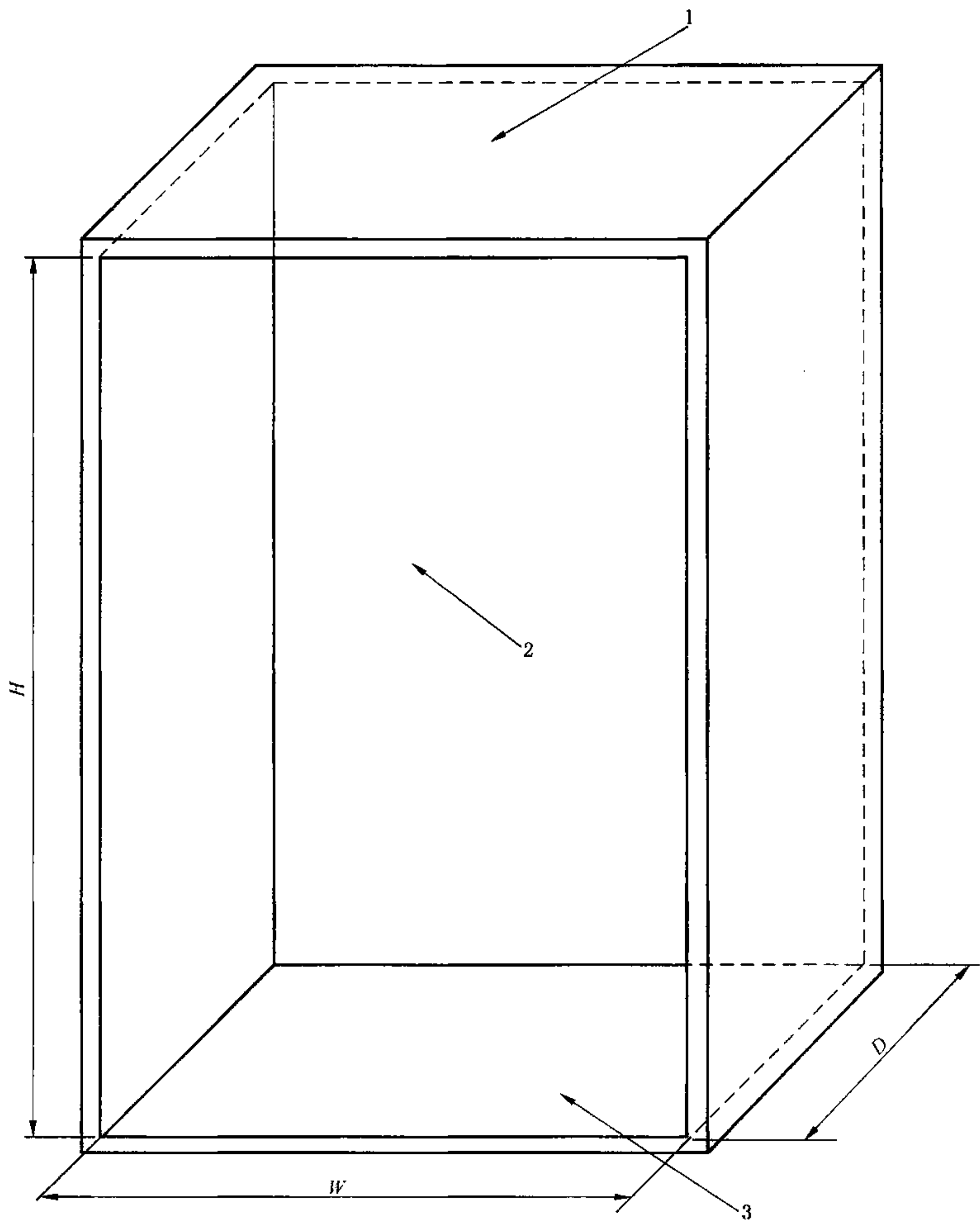
尺寸的单位为毫米



b) 整体连接的电缆托盘或电缆梯架系统

图 9 电气连续性试验

尺寸的单位为毫米



解释：

1——顶面；

2——后面；

3——底面；

D ——箱体的内部深度 450^{+25}_0 ；

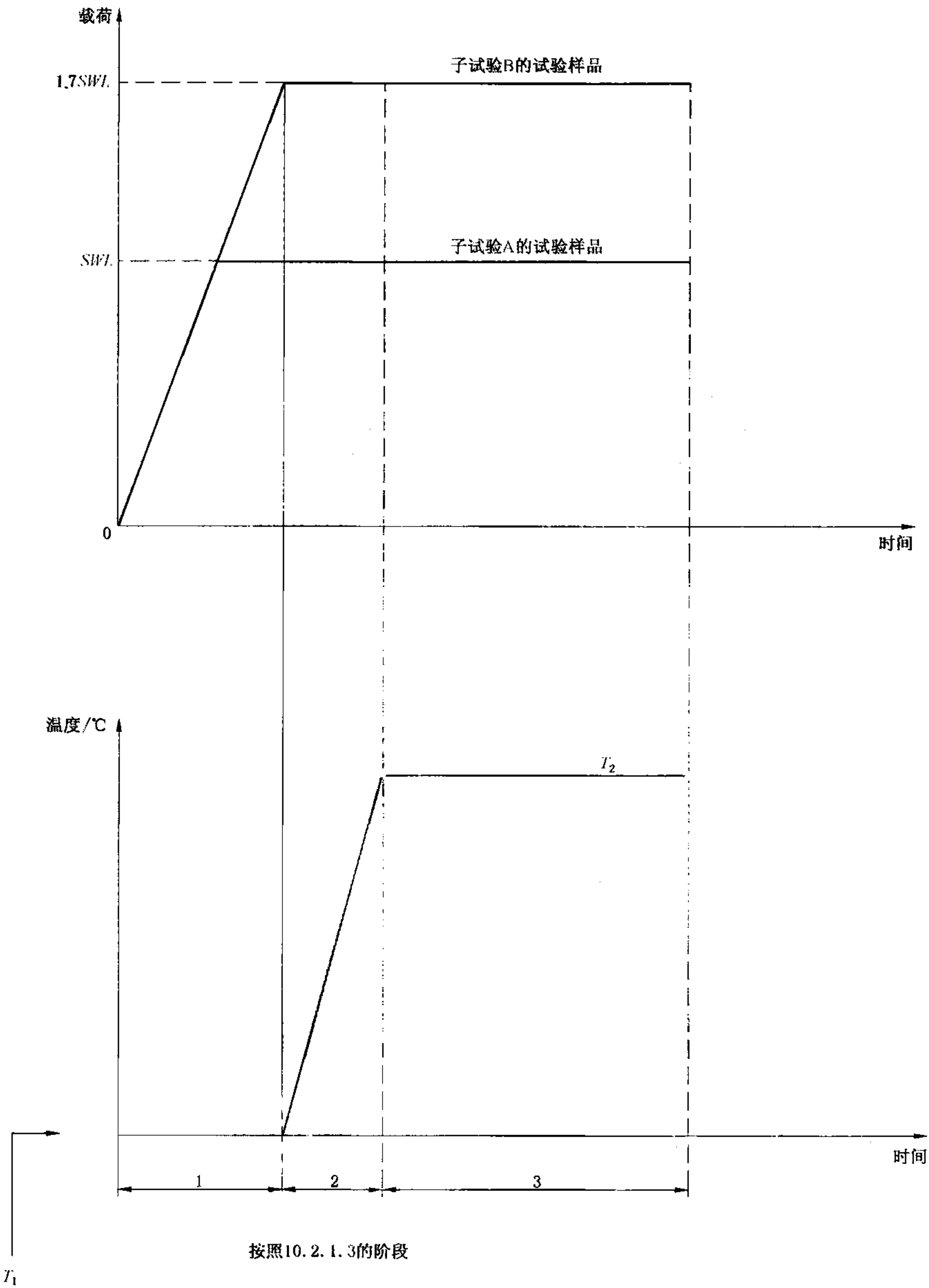
H ——箱体的内部高度 $1\,300\pm25$ ；

W ——箱体的内部宽度 700^{+25}_0 。

注 1：此图不是作为指导性的设计，只是作为尺寸说明。

注 2：所有的尺寸为箱体的内部尺寸，材料为金属。

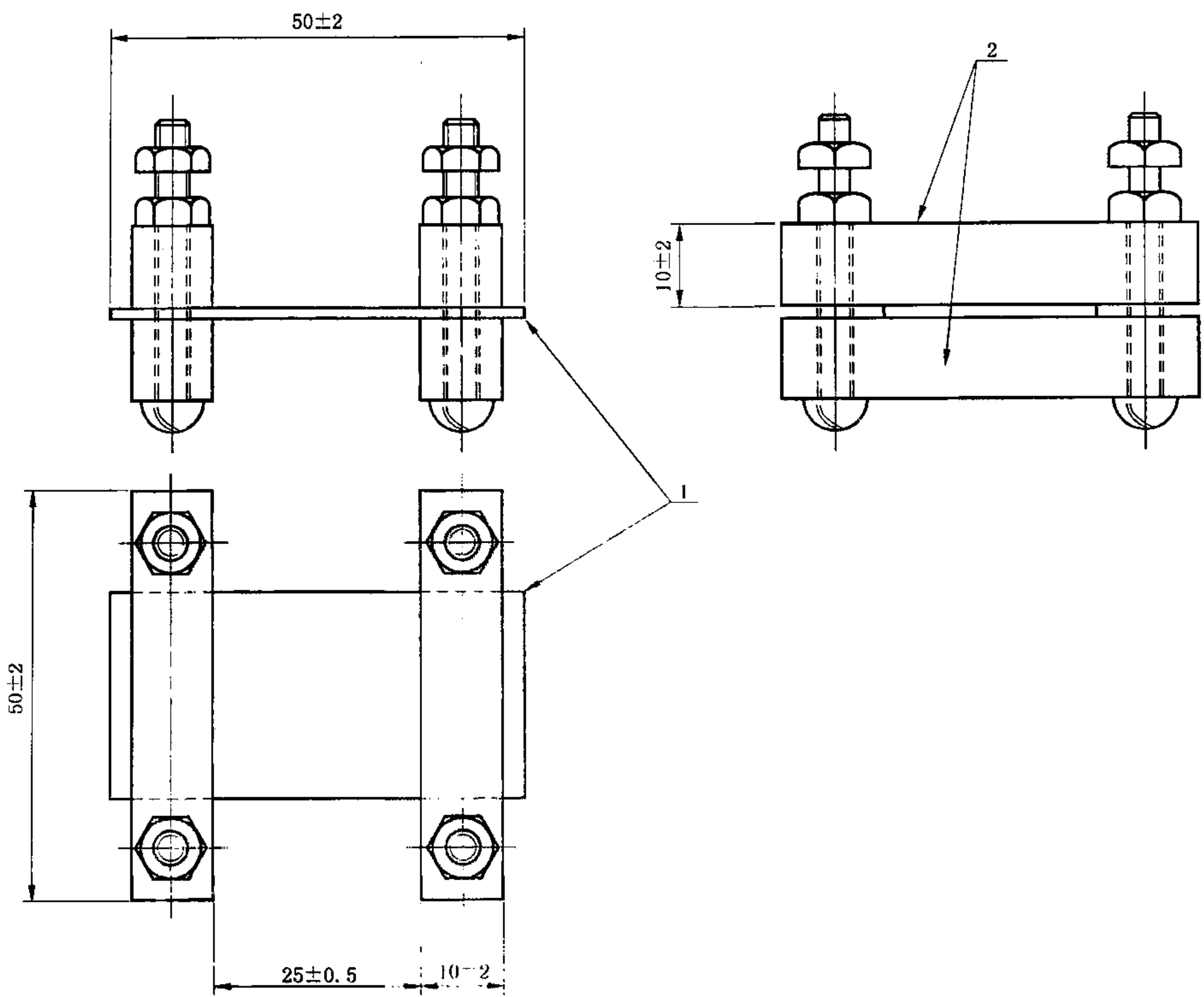
图 11 火焰试验的箱体



解释：
 T_1 ——环境温度；
 T_2 ——表 3 规定的温度。

图 12 关于 10.2.1.3 试验时间的载荷温度图表

所有尺寸的单位为毫米



解释:

- 1——试验样品;
- 2——金属电极。

图 13 表面电阻率试验的典型布置

附录 A
(资料性附录)

典型电缆托盘直线段和电缆梯架直线段示意图

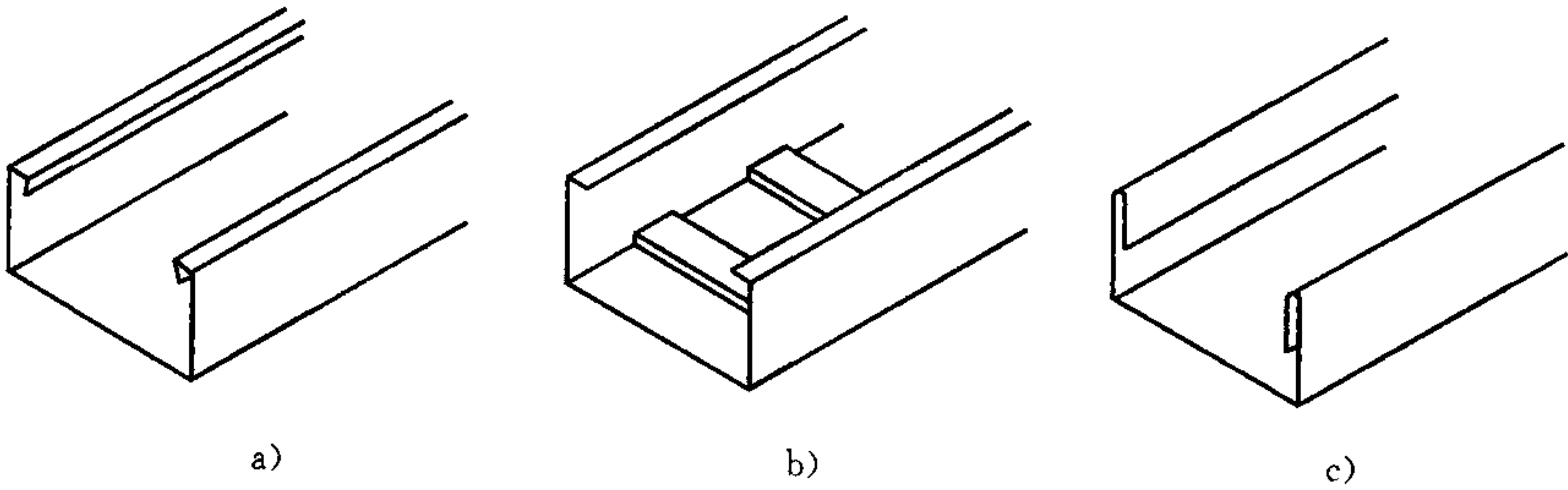


图 A.1 无孔电缆托盘直线段

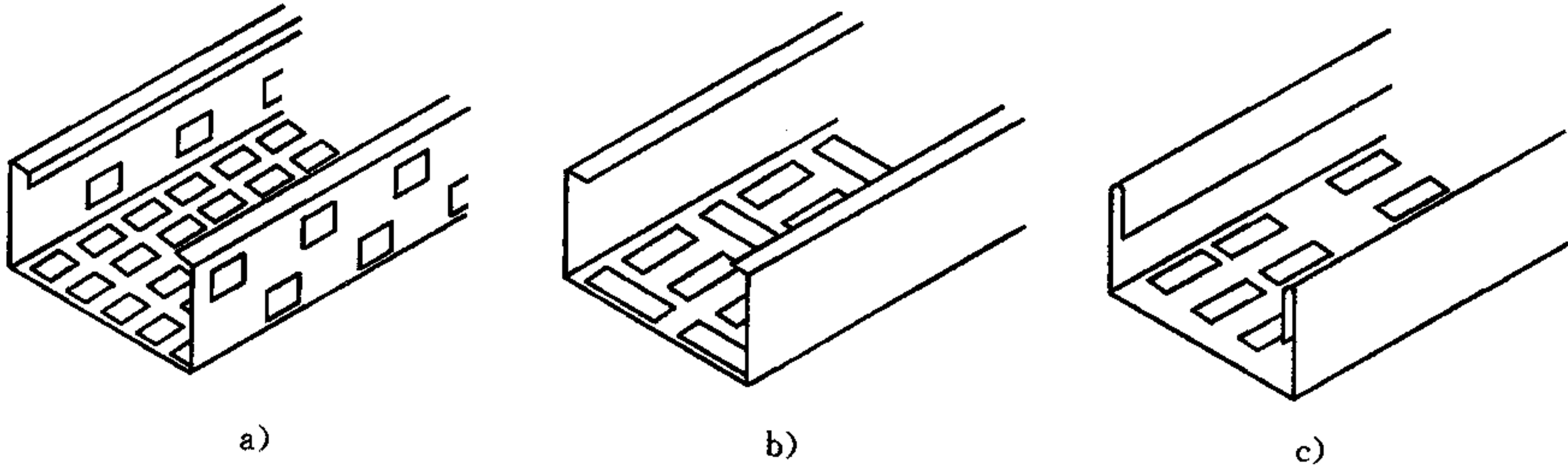


图 A.2 有孔电缆托盘直线段

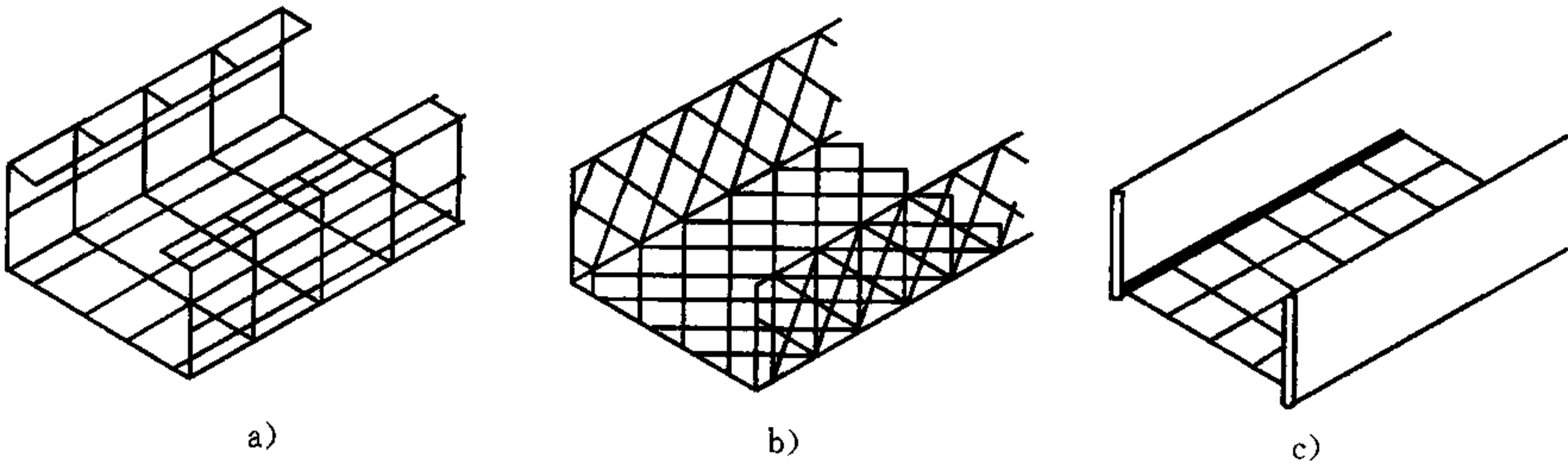


图 A.3 网状电缆托盘直线段

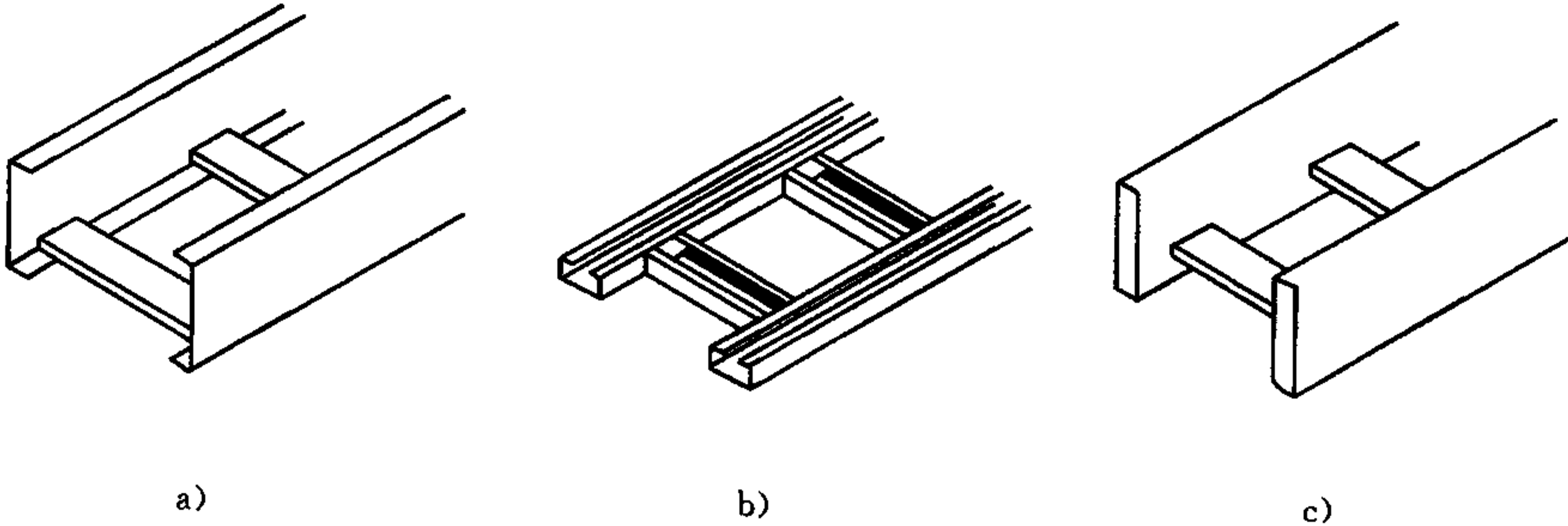


图 A.4 电缆梯架直线段

附录 B
(资料性附录)
典型支撑件示意图

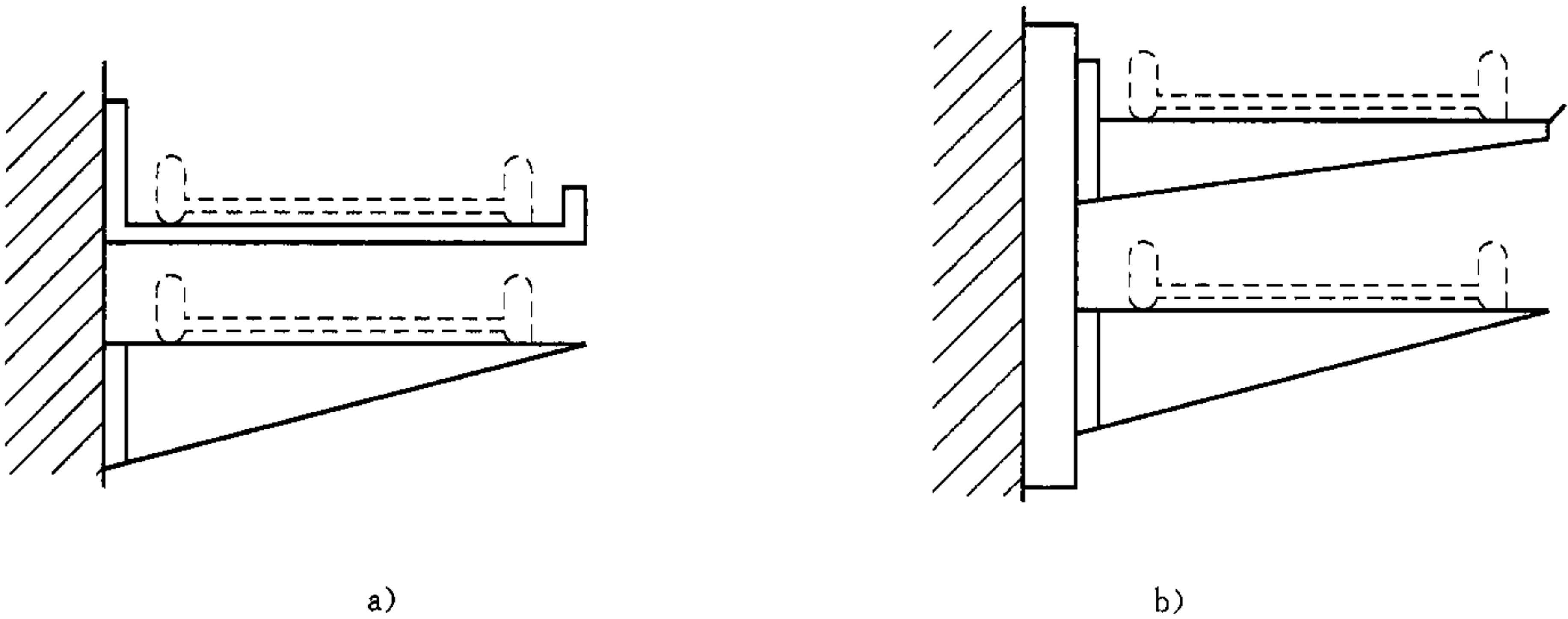


图 B.1 悬臂支架

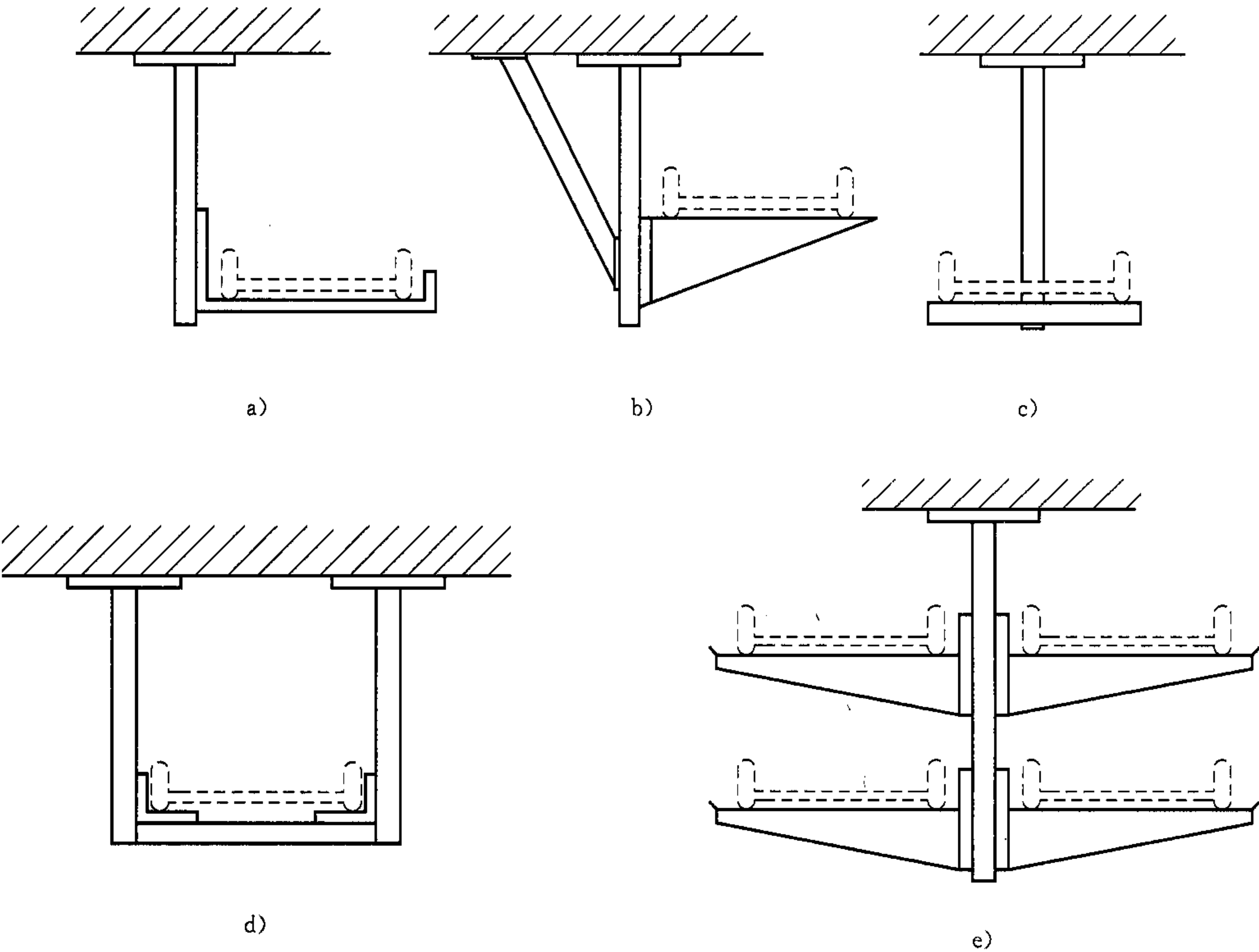


图 B.2 吊架

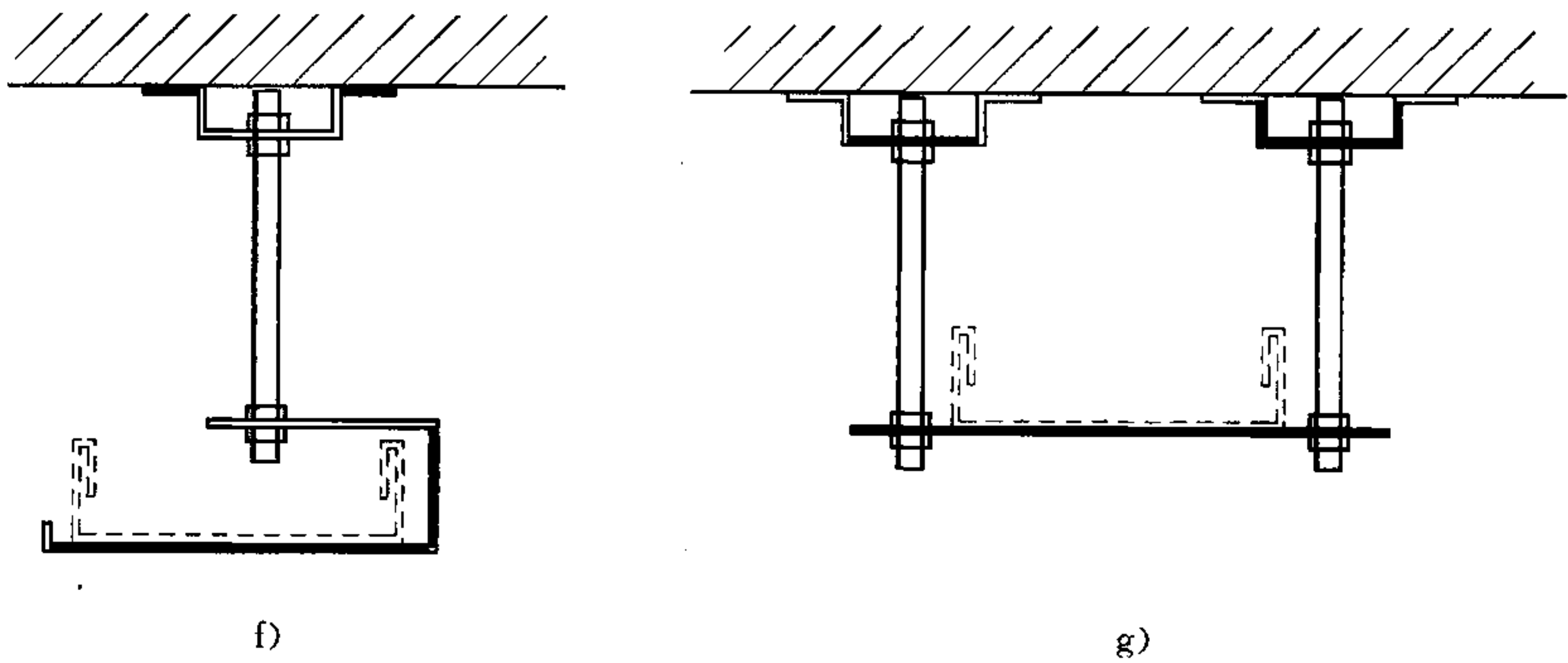


图 B.2 (续)

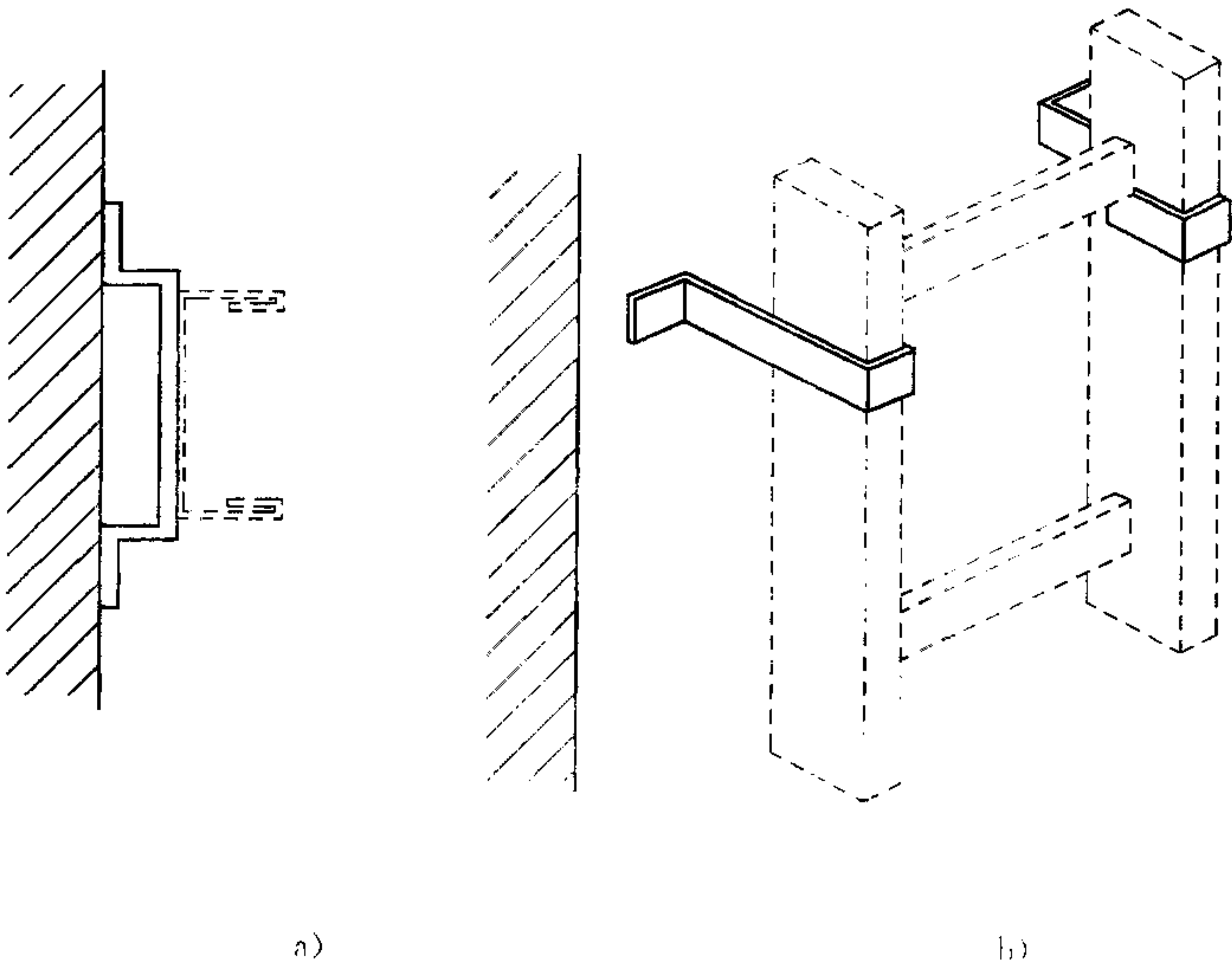


图 B.3 固定支架

附 录 C
(资料性附录)
接地保护功能(PE)

尚在考虑中。

附录 D
(规范性附录)

使用载荷加载块的安全工作载荷试验施加和分布 UDL 的方法

通过刚性载荷加载块将载荷施加到试验样品上。总载荷等于施加的载荷质量和载荷加载块质量之和。

D.1 载荷加载块的尺寸

对于电缆托盘直线段,包括网状电缆托盘直线段,其载荷加载块应该为矩形,尺寸为长 120 mm±1 mm宽 40 mm±1 mm。

需要时,由于电缆托盘或网状电缆托盘的设计,为了适合长度和宽度保持不变的电缆底板,可以允许特殊形状的载荷加载块。

对电缆梯架直线段,其载荷加载块宽度为 80 mm±1 mm,而且长度和形状要适合一个横档或两个横档之间的跨距。

D.2 在试验样品宽度范围内点载荷的分布

如表 D.1 所示,试验样品在宽度范围内以±2.5 mm 公差均匀分布点载荷。

表 D.1 宽度范围内点载荷的数量

标称宽度 mm	点载荷的数量
≤175	1
>175~300	2
>300~600	4
>600	6

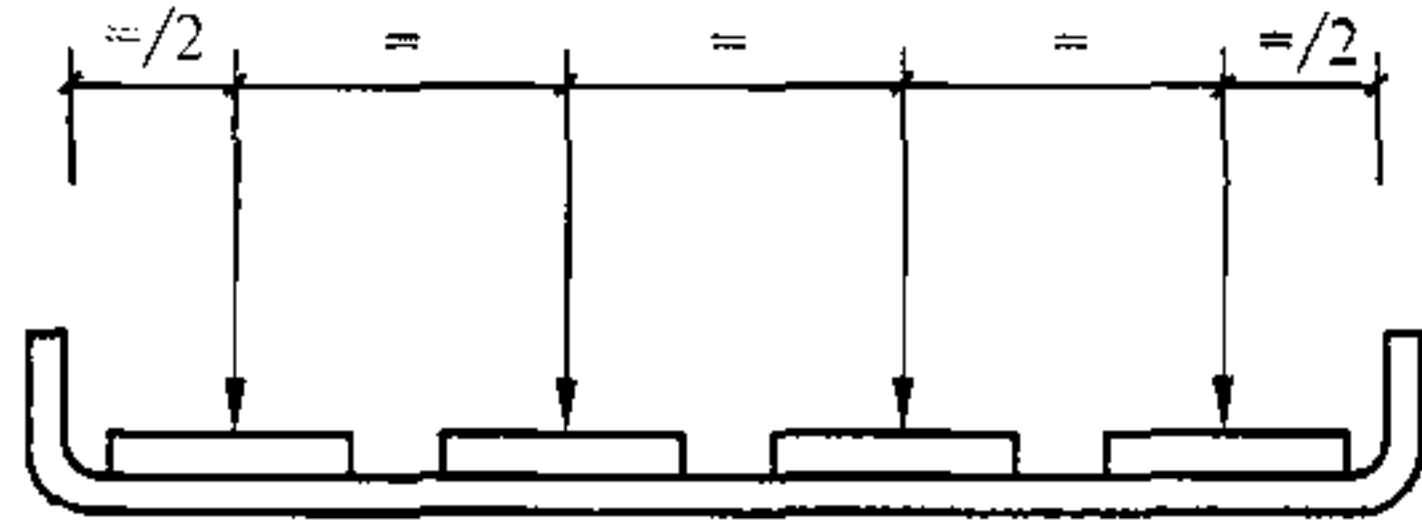


图 D.1 宽度范围内载荷点分布实例

D.3 在电缆托盘试验样品长度范围内点载荷的分布

如表 D.2 所示,试验样品在长度范围内以±5 mm 公差均匀分布点载荷。

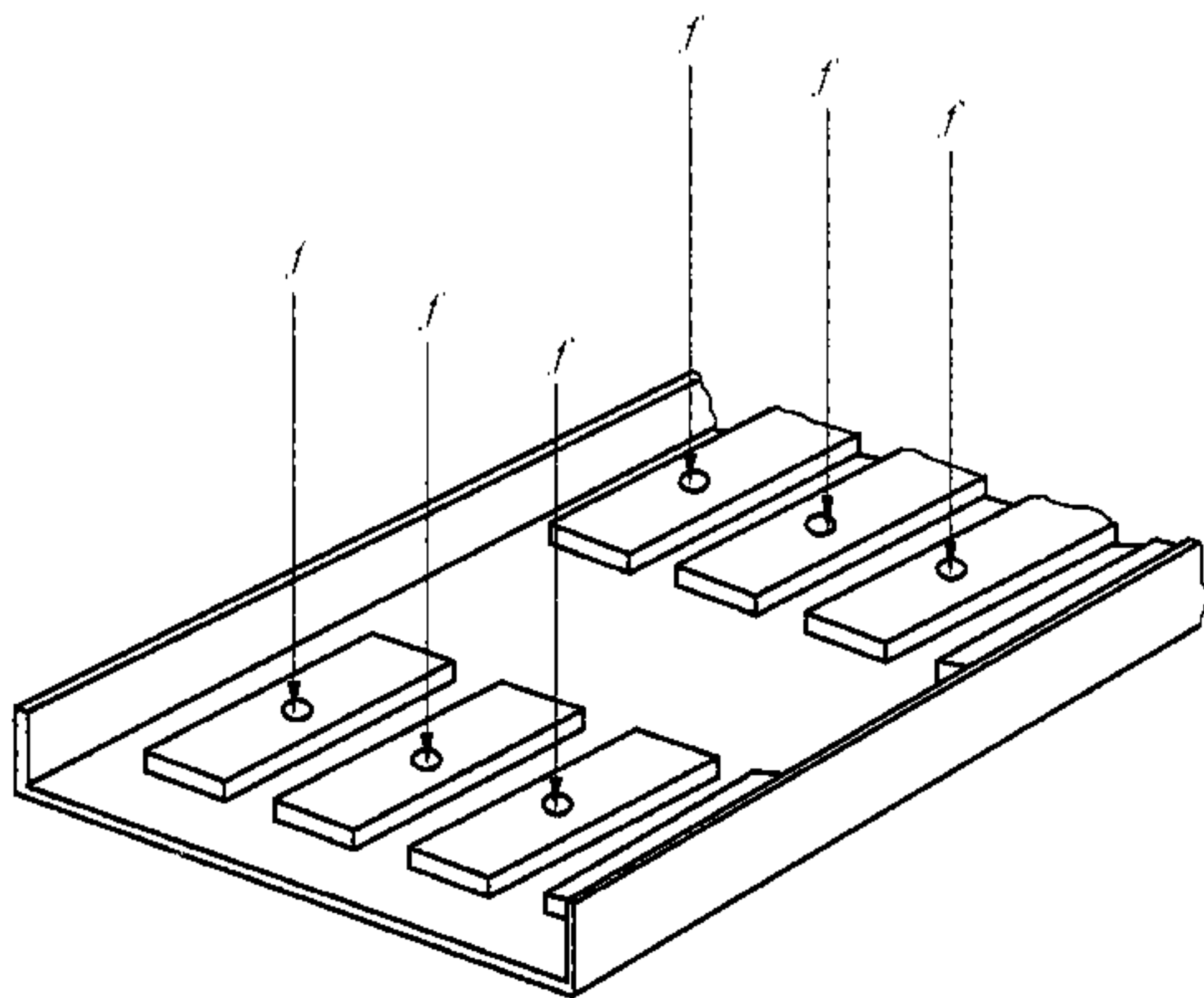
表 D.2 沿长度范围内点载荷的数量

跨距 m	每个跨距内点载荷理论数量	试验样品上实施的点载荷的数量
≤2	5	12
>2~2.5	6	14
>2.5~3	7	16
>3~3.5	8	19

每跨距增加 0.5 m,其理论载荷数增加 1,而实施的点载荷的数量为小于或等于点载荷的理论数量乘以 2.4 的最大整数。

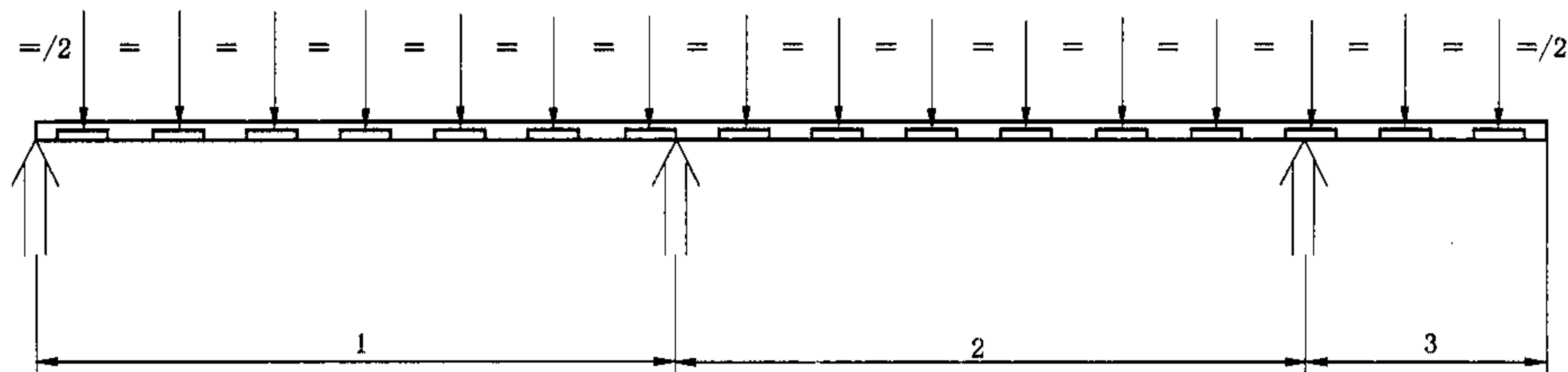
当在载荷和测量点有冲突时,应选择高一级的每个跨距内点载荷理论数量,以避免它们之间的冲突。

对于网状电缆托盘直线段,在两个网线之间,如载荷加载块不能均匀分布,则可使载荷加载块偏移放置以便达到均匀载荷。



解释:
 f ——载荷。

图 D.2 载荷加载块典型布置



解释:
1——端部跨距= L 或 X ;
2——中间跨距= L ;
3——悬臂= $0.4L$ 。

图 D.3 沿长度方向均匀分布的点载荷示例

D.4 在电缆梯架直线段试验样品长度范围内点载荷的分布

将 D.4.1 或 D.4.2 所规定的载荷施加到每个横档上,如图 D.4a 或 D.4b 所示。

图 D.4 到图 D.9 的符号解释:

- f ——支撑板上的载荷;
- F ——在中间和端部跨距内每个横档的总载荷;
- d ——横档间的距离;
- l ——弯矩的力臂;
- M_{th} ——在 C 点的理论弯矩;
- $M_{c.s.}$ ——在 C 点的实际弯矩;
- C——支撑。

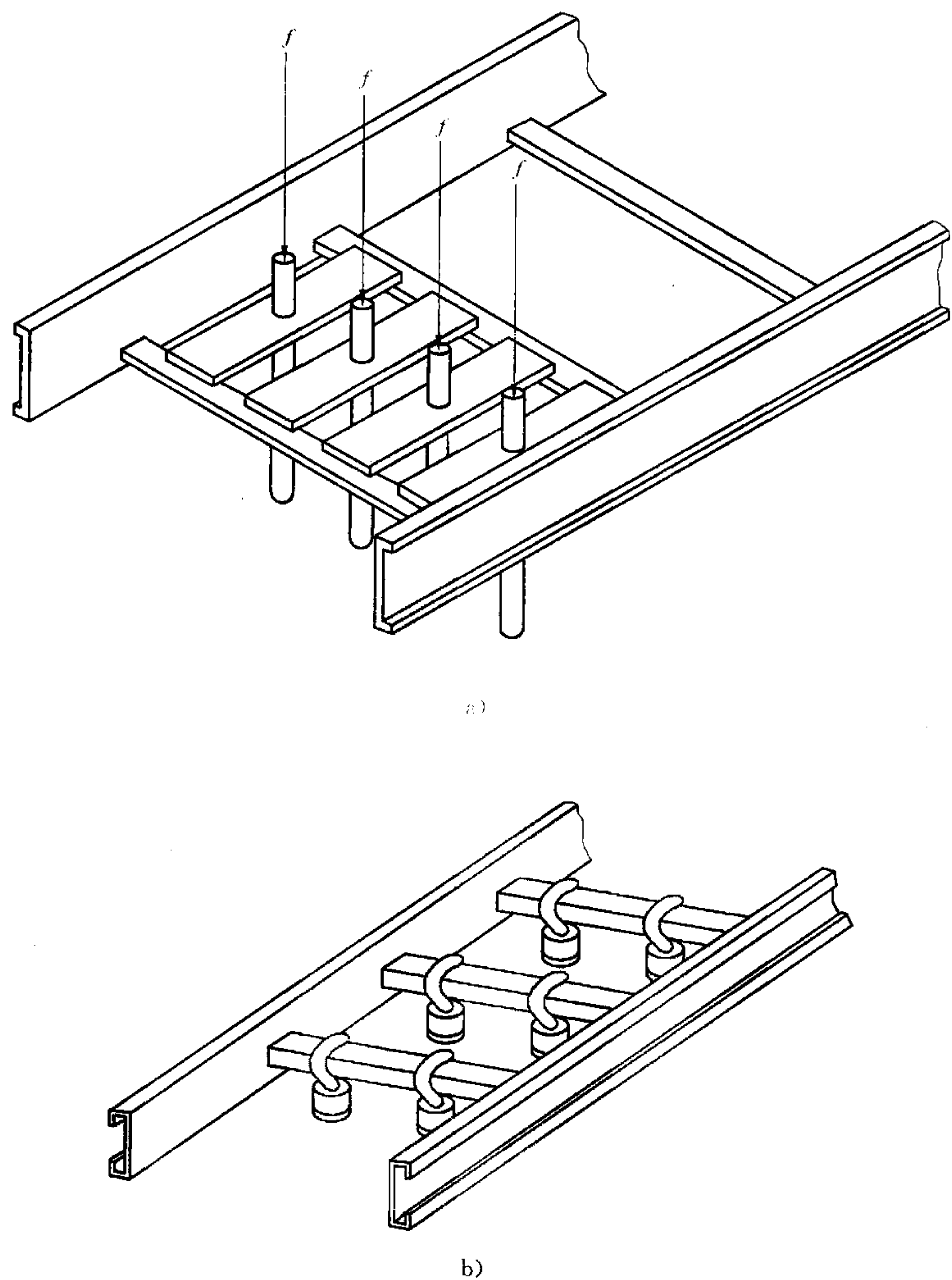


图 D.4 电缆梯架直线段试验载荷分布示例

D.4.1 跨距

除了悬臂，每个横档应用下面公式计算出来的值加载

$$F = \frac{(1.4L + X)SWL}{\text{试验样品横档的总数量}}$$

式中：

X——图 D.3 中的第一项；

L——跨距长度；

SWL——安全工作载荷；

F——在安全工作载荷下，每个横档的载荷。

D.4.2 悬臂

a) 对有四个或更多横档的悬臂，每个横档上加载的 F 如图 D.5 所示；

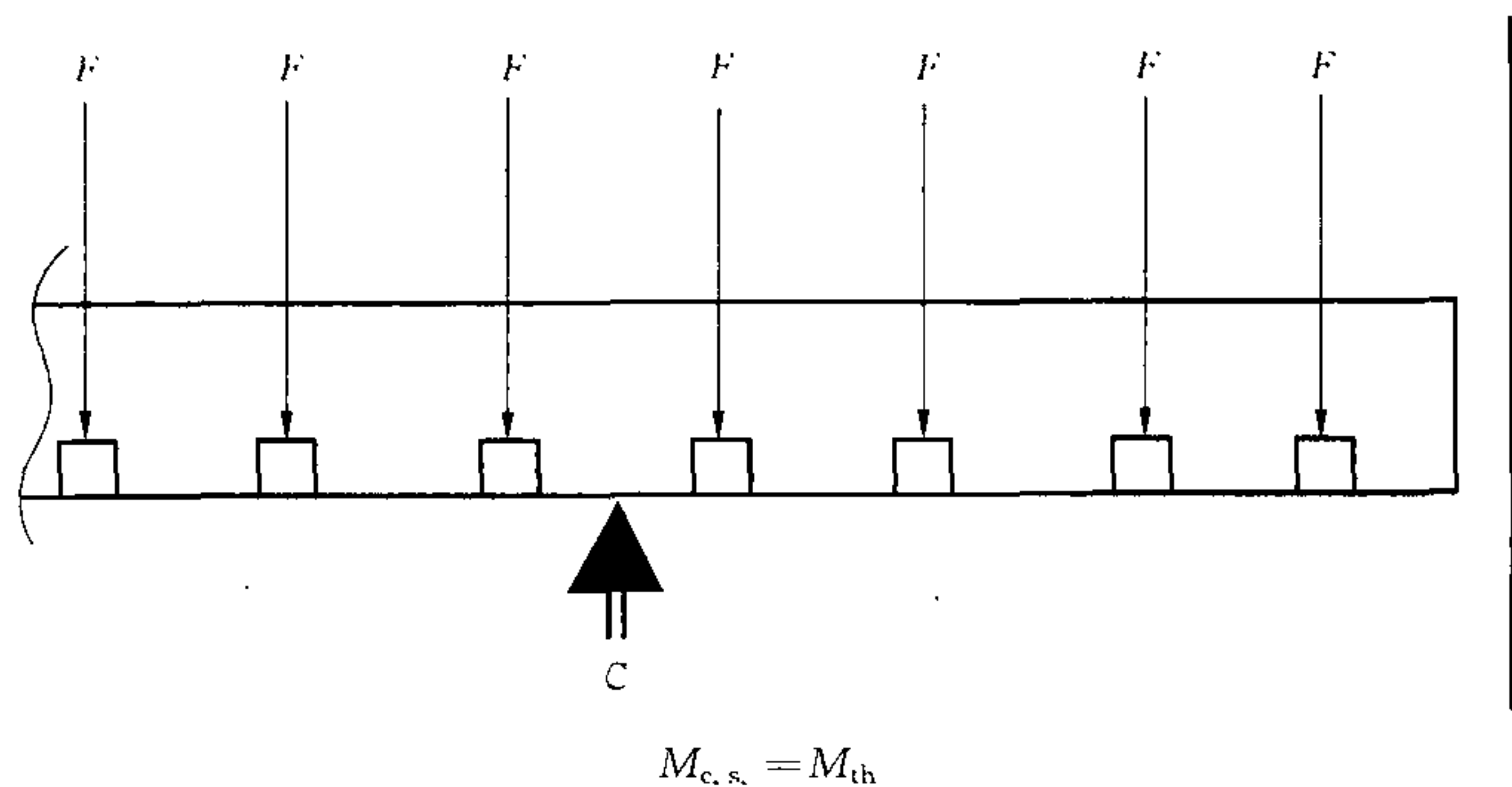


图 D.5 n 个横档

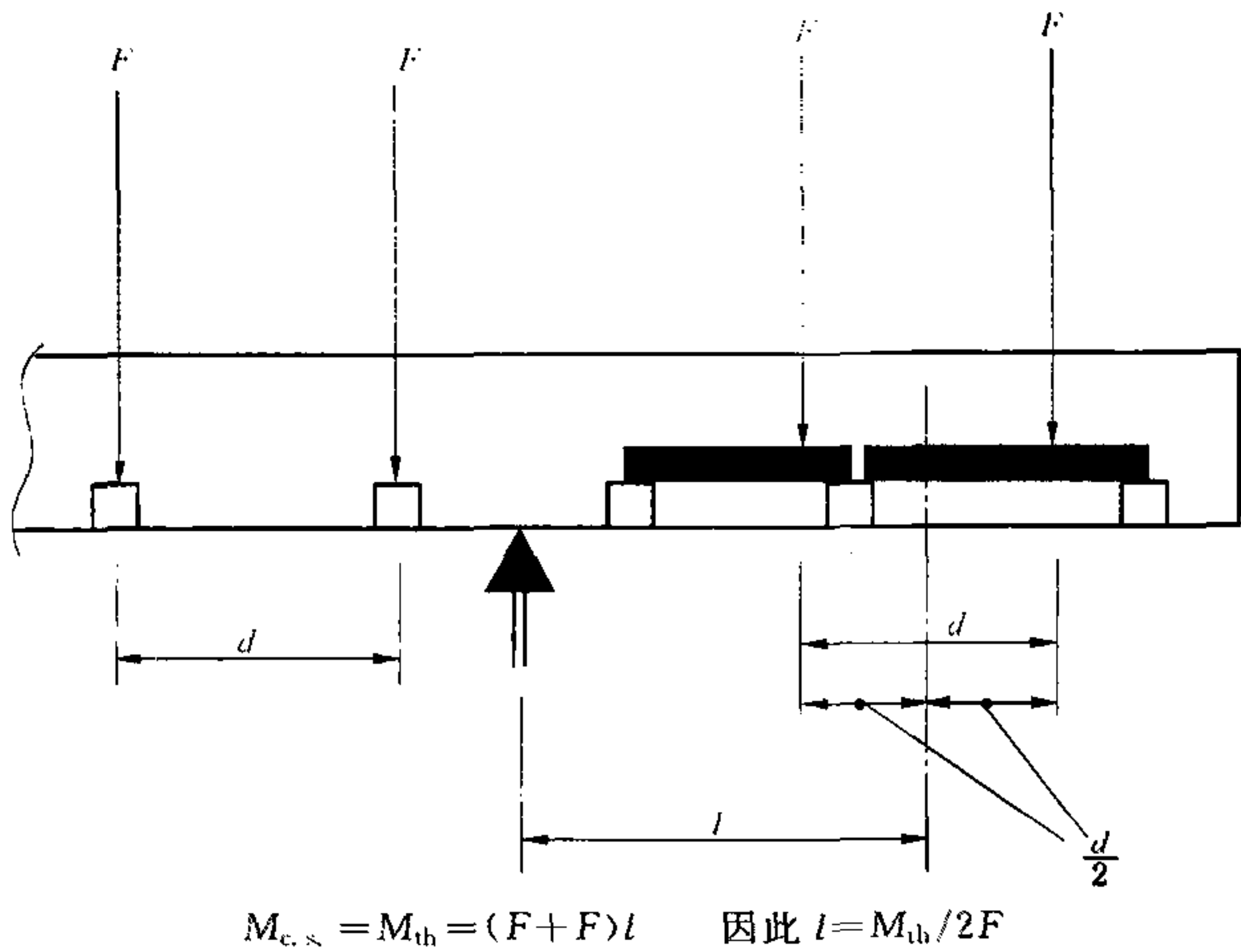
b) 对有两个或三个横档的悬臂,使用如图 D. 6 和 D. 7 所示的支撑板对悬臂施加载荷,每个支撑板架在两个横档间并且在支撑板上分别施加力 f 。
公式:

$$f = \frac{F}{\text{按表 D. 1 中的宽度范围内点载荷的数量}}$$

在支撑点 C 载荷产生的弯矩等于在安全工作载荷 (SWL) 下由悬臂均匀载荷所产生的弯矩 M_{th} 。
公式:

$$M_{th} = 0.5SWL(0.4L)^2$$

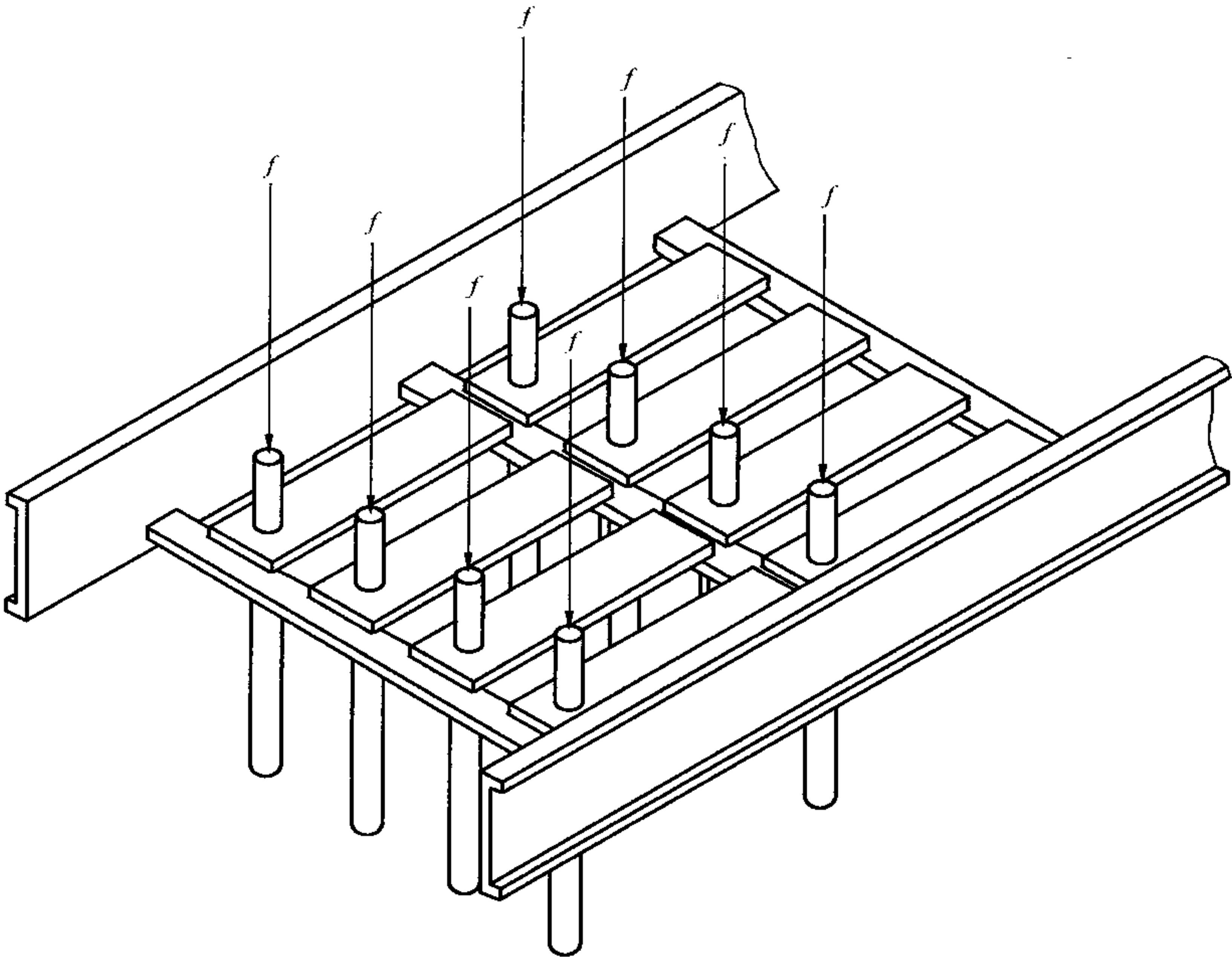
另外,对一个有三个横档的悬臂,沿长度方向的两个独立载荷之间的距离 d 等于如图 D. 6 所示的两个横档之间的距离。



式中:
 l ——从支撑到两个载荷 F 之间中点的距离(弯矩的力臂)。

a) 三个横档的计算方法

图 D.6 在三个横档上加载示例



b) 终端三个横档上的载荷图
图 D. 6 (续)

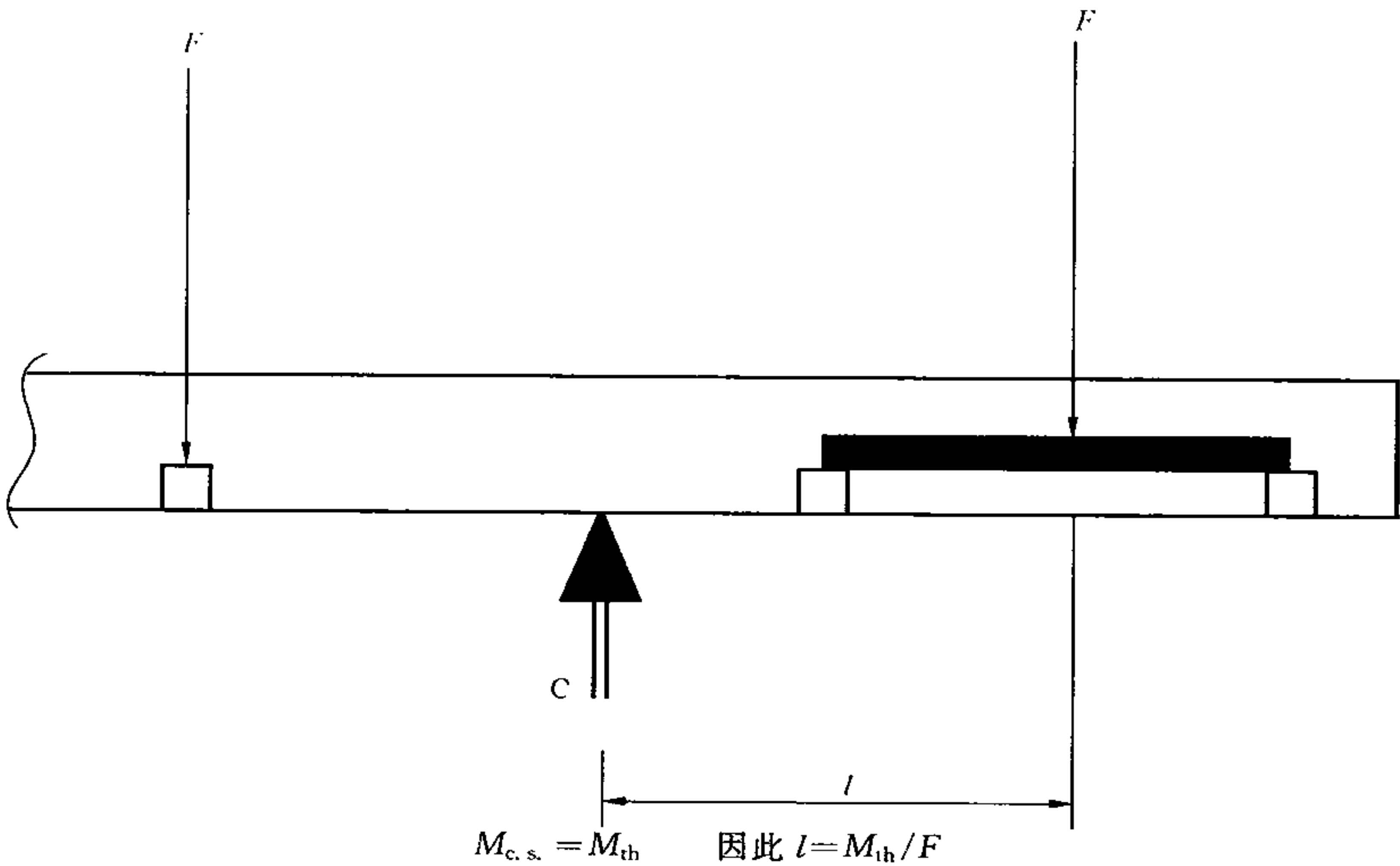
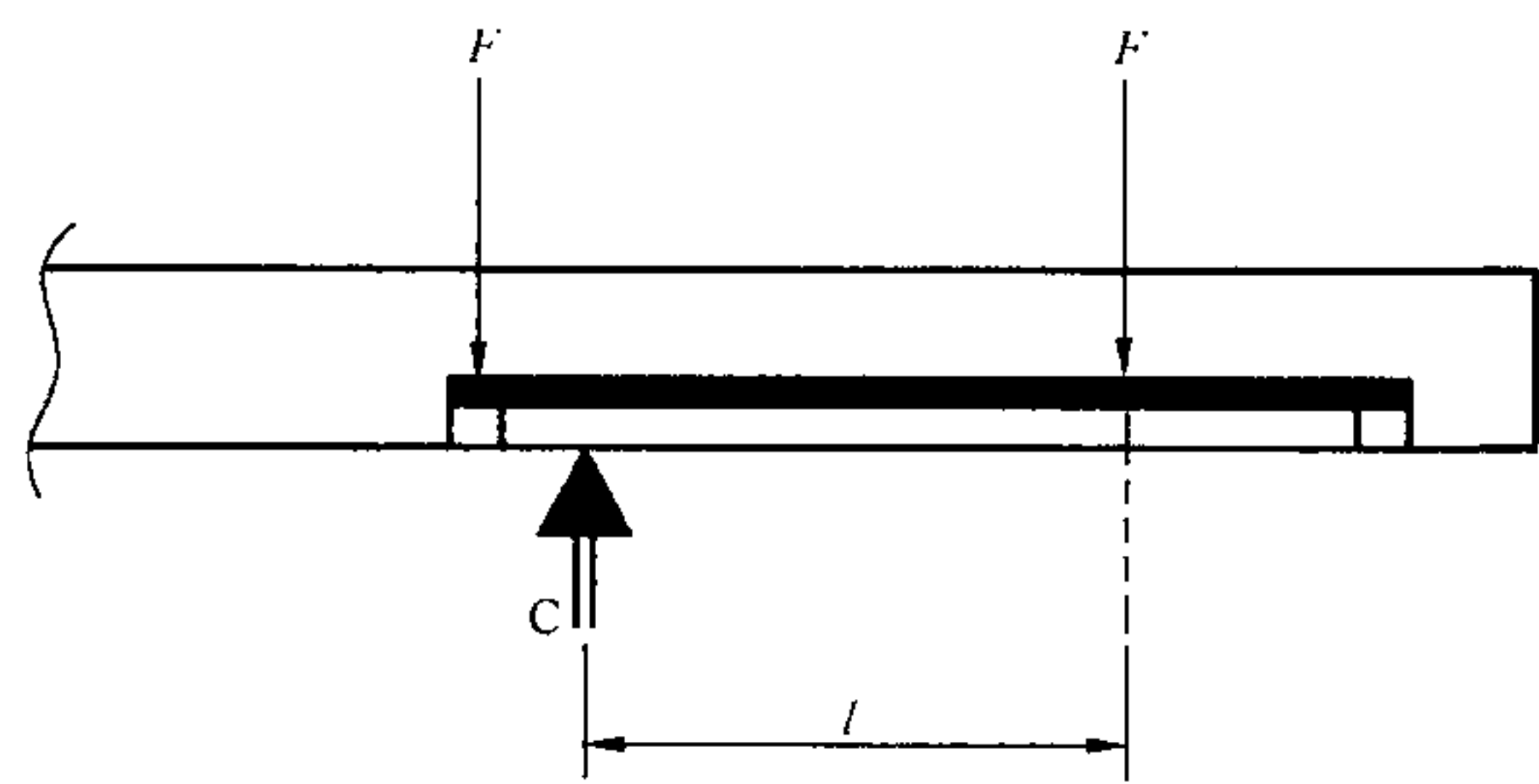


图 D. 7 两个横档

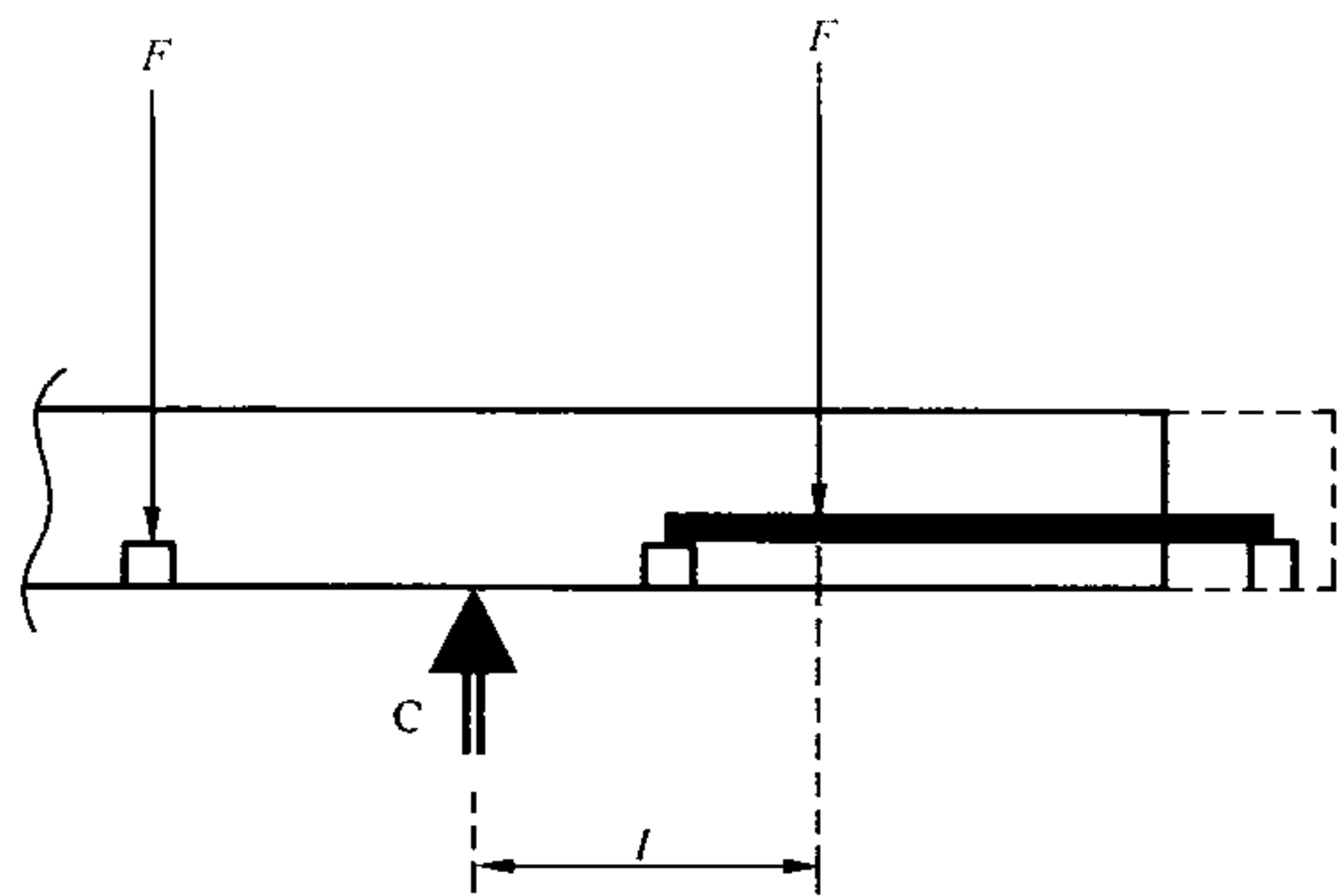
- c) 对只有一个横档的悬臂,若距离 l 比悬臂上的横档的距离要短,加到悬臂上的载荷如图 D. 8 所示。



$M_{c.s.} = M_{th}$ 因此 $l = M_{th} / F$

图 D. 8 一个横档

- d) 对只有一个横档的悬臂,距离 l 要超过悬臂上一个横档的距离,那么延长悬臂使它有两个横档如图 D. 9 所示,并且采用方法 b) 创建一个尽可能接近 M_{th} 的弯距。



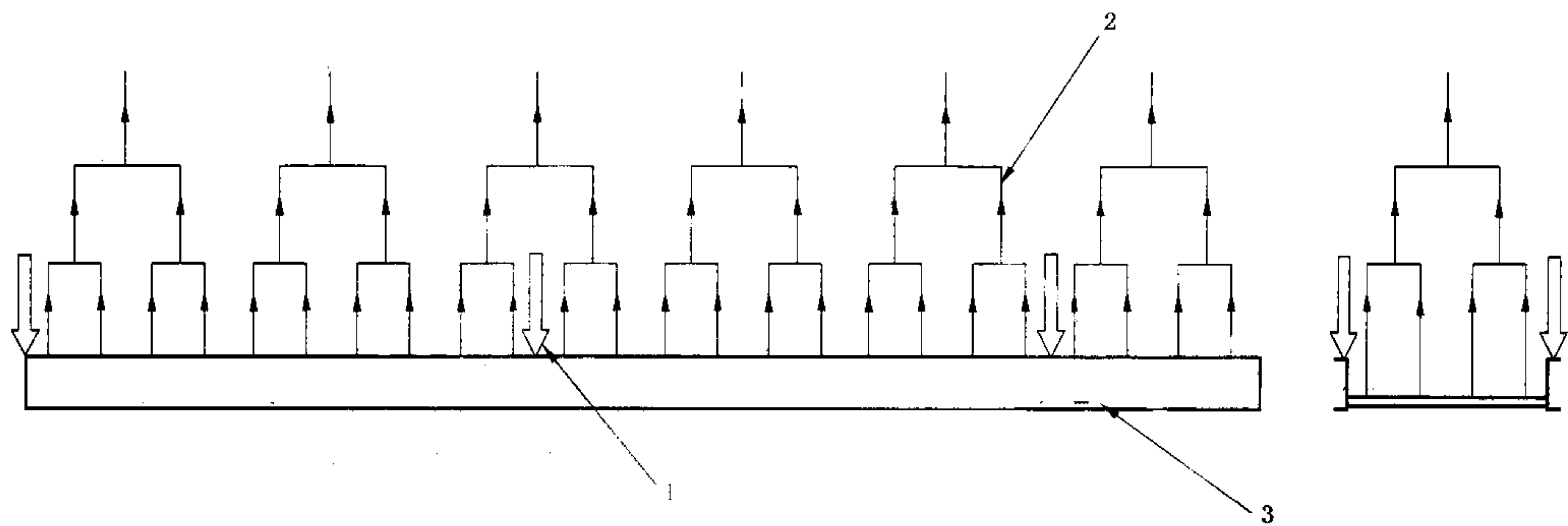
$M_{c.s.} = M_{th}$ 因此 $l = M_{th} / F$

图 D. 9 扩展的悬臂

附录 E
(资料性附录)

安全工作载荷(SWL)试验中施加 UDL 的典型方法

E.1 通过一个机械联接所施加的点载荷(颠倒试验)

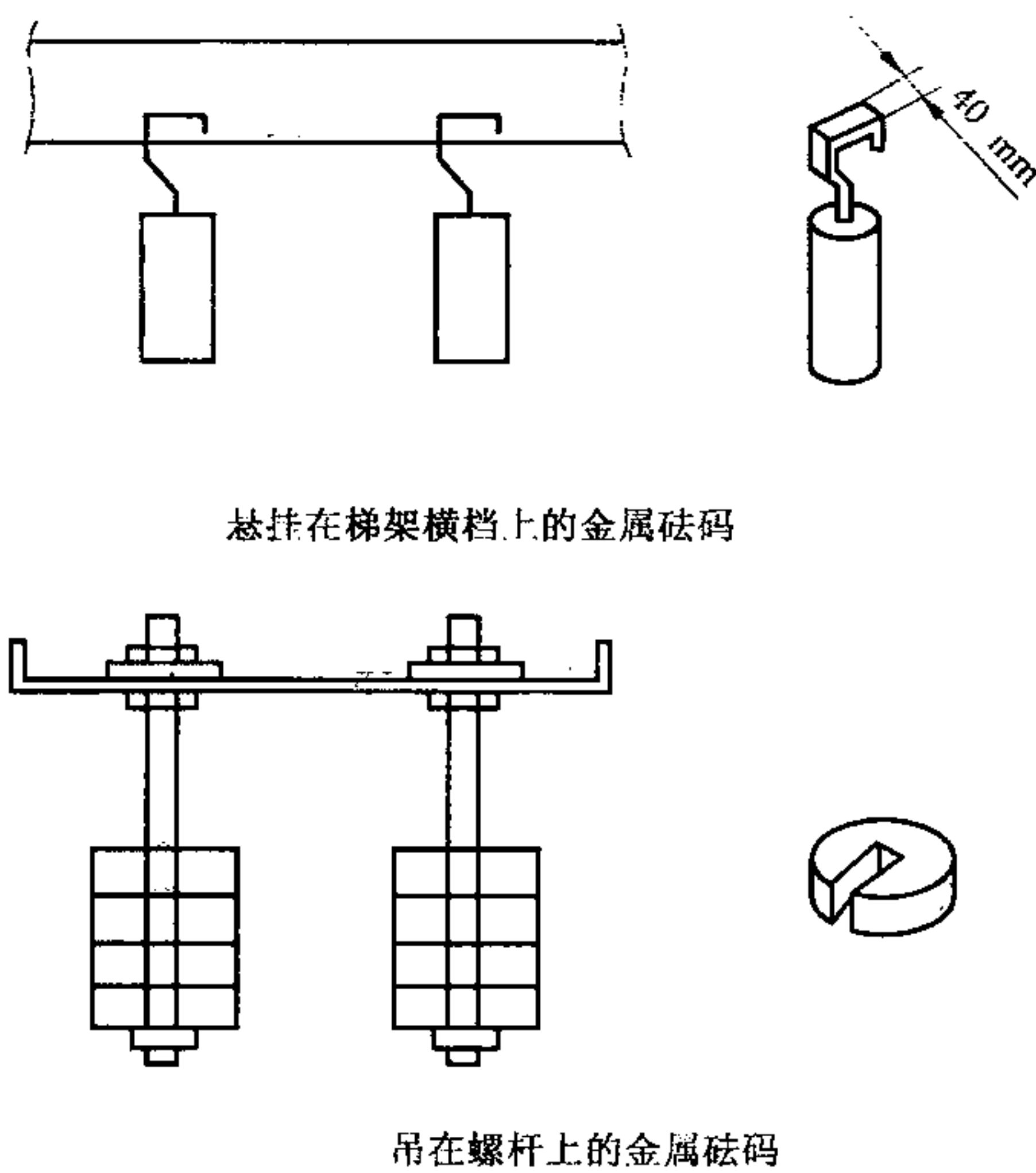


解释：
1——支撑；
2——机械联接连接到液压汽缸或类似的东西上，联接必须确保所有点载荷是相等的，并且通过载荷加载块来传递；
3——试验样品颠倒。

图 E.1 通过一个机械联接所施加的点载荷(颠倒试验)

当进行颠倒试验时，所施加的载荷应等于试验样品重量的两倍与声明的安全工作载荷(SWL)之和。

E.2 分别施加的点载荷



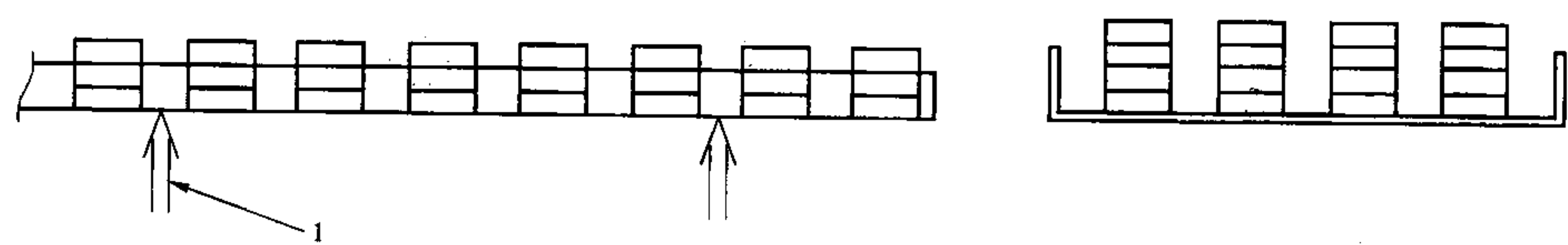
悬挂在梯架横档上的金属砝码

吊在螺杆上的金属砝码

图 E.2 分别施加的点载荷

E.3 块状载荷

金属块或金属条



解释：
1——支撑。

图 E.3 块状载荷

附录 F
(资料性附录)
TDF 测定举例

F.1 制造商的声明

制造商或其代理商声明的下列安全工作载荷 (SWL) 是根据电缆托盘直线段的分类在 -5℃ ~ +60℃ 之间而划分的。

表 F.1 制造商声明的尺寸

尺寸 宽度×高度 mm	SWL N/m
100×60	10
200×60	20
300×60	35
400×100	45

跨距是 1.5 m, 所以最大的允许纵向偏差是 1.5 m/100=15 mm。

F.2 100 mm 宽度 TDF 的计算 (TDF₁₀₀)

计算 TDF₁₀₀ 的试验结果记录在表 F.2。

表 F.2 电缆托盘直线段, 100 mm 宽

温度℃	最大允许偏差时的载荷 (SWL)			
	试验样品 1 N/m	试验样品 2 N/m	试验样品 3 N/m	试验样品 1、2、3 的平均值
最低温度 -5	17	18	19	18
环境温度 20	15	13	17	15
最高温度 60	10	12	14	12

依据表 F.2 的值, TDF₁₀₀ 值由下面的公式计算:

$$\frac{\text{在最低、环境、最高温度下平均载荷的最小值}}{\text{环境温度下的平均载荷}}$$

$$TDF_{100} = \frac{12}{15} = 0.8$$

F.3 400 mm 宽度 TDF 的计算 (TDF₄₀₀)

计算 TDF₄₀₀ 的试验结果记录在表 F.3。

表 F.3 电缆托盘直线段, 400 mm 宽

温度℃	最大允许偏差时的载荷 (SWL)			
	试验样品 1 N/m	试验样品 2 N/m	试验样品 3 N/m	试验样品 1、2、3 的平均值
最低温度 -5	82	85	88	85
环境温度 20	66	70	74	70
最高温度 60	47	52	57	52

依据表 F.3 的值, TDF_{400} 值由下面的公式计算:

$$\frac{\text{在最低、环境、最高温度下平均载荷的最小值}}{\text{环境温度下的平均载荷}}$$

$$TDF_{400} = \frac{52}{70} = 0.74$$

F.4 检查 TDF 差的百分比

相关因数差的百分比:

$$100 \times \frac{(0.8 - 0.74)}{0.8} = 7.1\%$$

如果这个差小于 10%, 可以计算试验范围的 $TDF(TDF_R)$ 。

F.5 电缆托盘直线段试验范围内的 $TDF(TDF_R)$

TDF_R 是 TDF_{100} 与 TDF_{400} 的平均值, 所以:

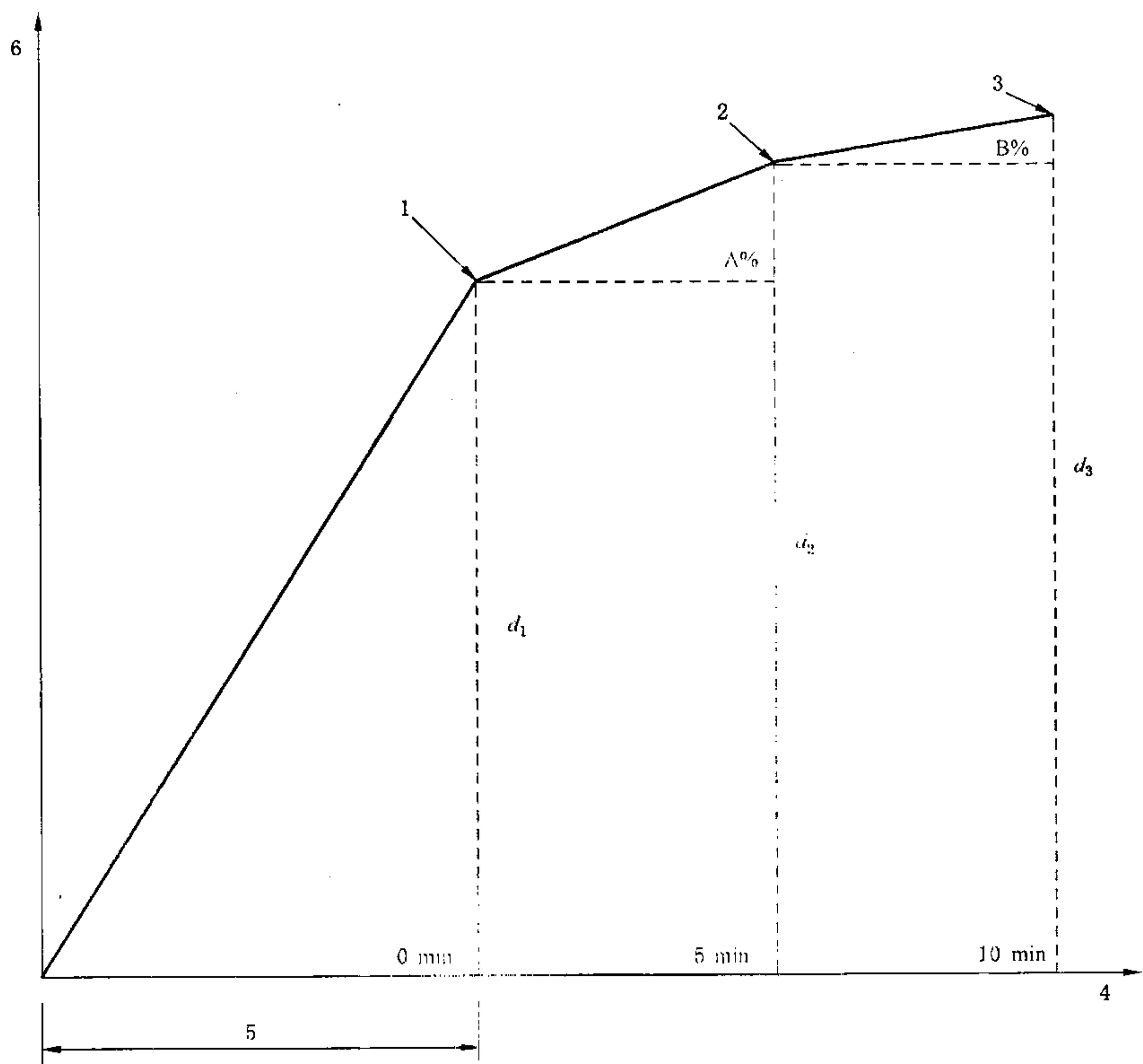
$$TDF_R = \frac{(0.8 + 0.74)}{2} = 0.77$$

F.6 在环境温度下试验载荷的计算

其他宽度的电缆托盘直线段可以在 20℃ 和下面的载荷下进行试验:

- 200 mm 宽: $20/0.77 = 26 \text{ N/m}$
- 300 mm 宽: $35/0.77 = 45.5 \text{ N/m}$

附录 G
(资料性附录)
允许变形说明的例子



解释：

- 1 —— 第一组读数；
- 2 —— 第二组读数；
- 3 —— 第三组读数；
- 4 —— 时间；
- 5 —— 加载到安全工作载荷(SWL)的时间；
- 6 —— 偏差；

$A\% = \frac{d_2 - d_1}{d_1} \times 100;$

$B\% = \frac{d_3 - d_2}{d_2} \times 100。$

图 G.1 允许变形说明的例子

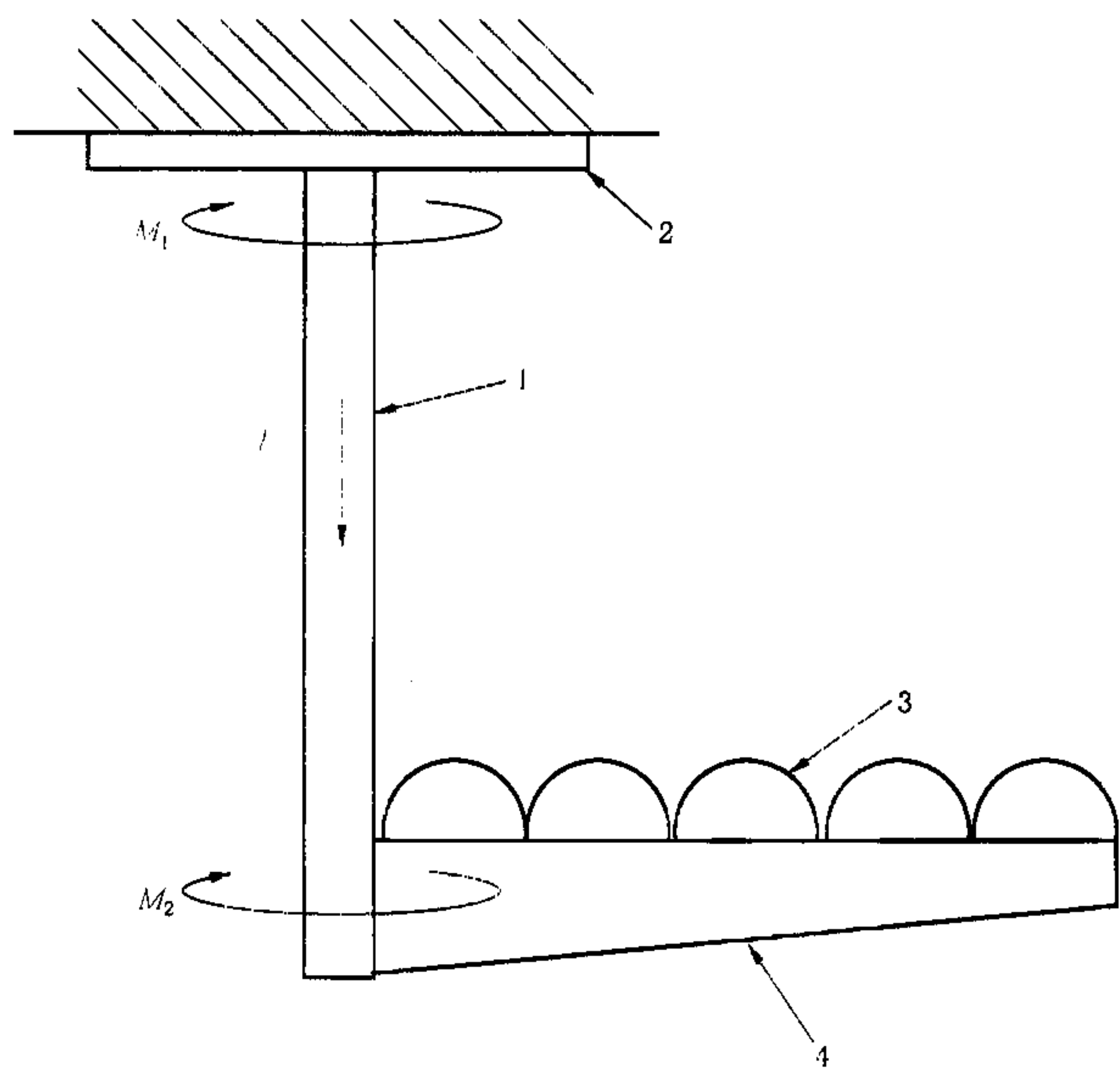
加载到安全工作载荷(SWL)后,得到第一组读数 d_1 , 5 min 后再读取第二组读数,如果 $A\%$ 大于或等于 2% ,那么 5 min 后又得到第三组读数 d_3 并且确定了 $B\%$ 。
在 $B\%$ 小于 2% 的情况下, d_2 的读数被当作在安全工作载荷(SWL)时测量的偏差。

附录 H
(资料性附录)

带悬臂支架的吊架的安全安装信息

带悬臂支架的吊架的安全工作载荷(SWL)是由缺少以下条件来决定的：

- a) 天花板故障；
- b) 吊架的悬臂支架故障；
- c) 吊架自身弯曲故障。



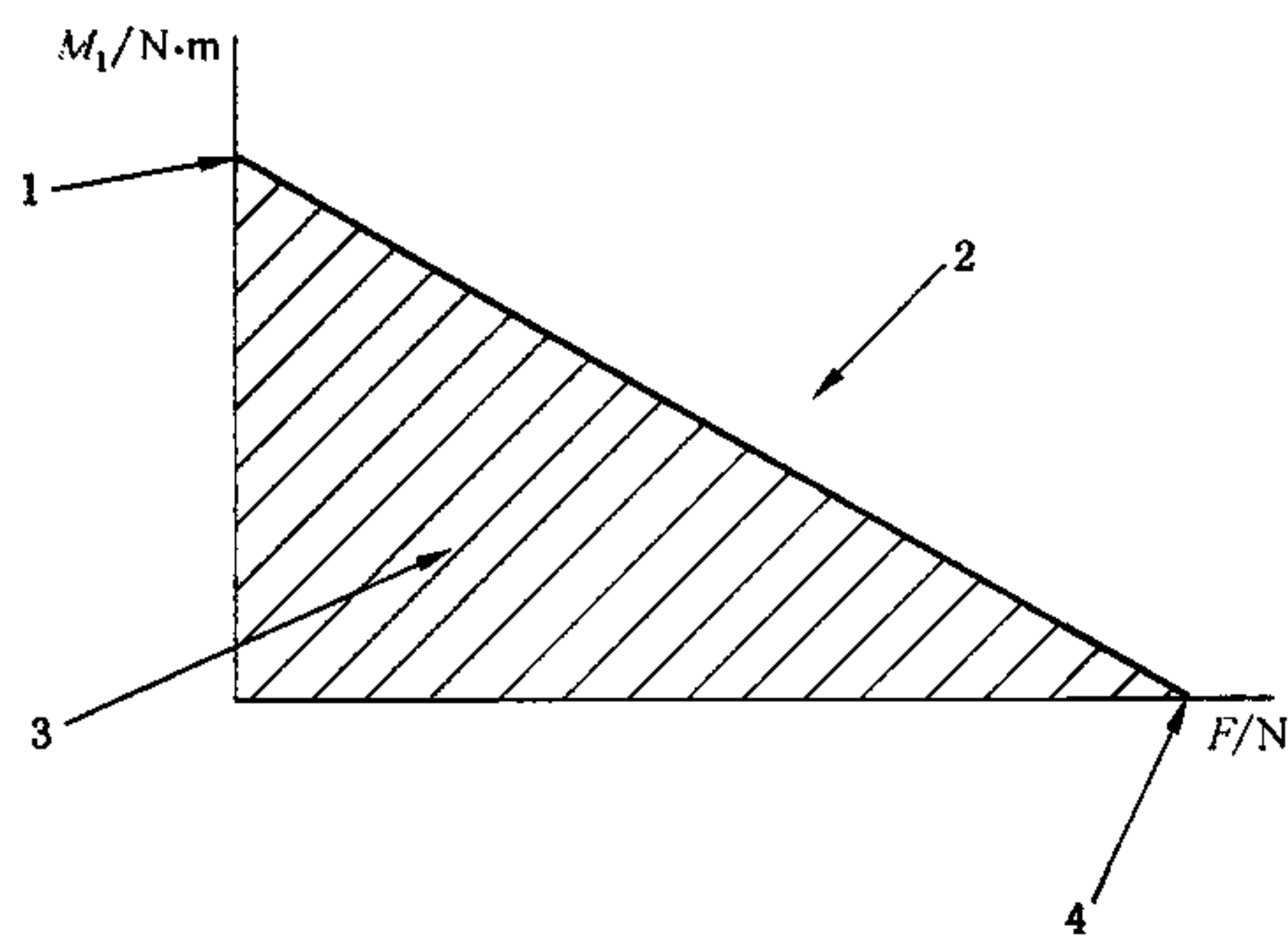
解释：

- 1——吊架；
- 2——天花板；
- 3——悬臂支架上的载荷；
- 4——悬臂支架；
- F ——最终受力；
- M_1 ——天花上的弯矩；
- M_2 ——悬臂支架的弯矩。

图 H.1 吊架和悬臂支架的受力图

如果满足下面的条件，配件的安装(包括吊架)被视作是安全的：

- 1) M_1 和 F 是在图 H.2 的安全区域内；
- 2) 对每个支架施加的载荷小于试验时的安全工作载荷(SWL)值，见 10.8.1；
- 3) 吊架自身的弯矩小于吊架的安全工作载荷(SWL)，安全工作载荷(SWL)值可以由 10.8.2.3 中的试验所得到的值的插值来确定。



- 解释：
- 1——来自 10.8.2.1 和图 7a 的安全工作载荷(SWL)；
 - 2——非安全区；
 - 3——安全区；
 - 4——来自 10.8.2.2 和图 7b 的安全工作载荷(SWL)。

图 H.2 安全区域图解

附 录 I
(资料性附录)
一致性检查摘要

表 I.1 一致性检查摘要

试验相关子条款	描 述					注 释
标志和文件						
7.1	耐久和易读的标志					在每个系统组件上试验
7.2	选择的温度极限					在系统组件上检查
7.3	说明书					检查
尺 寸						
8	关于产品信息					检查
结 构						
9.1	表面不能损坏电缆					用眼观察和手工检查
9.2	当制造商没有声明安装过程中需要使用手套时					用眼观察和手工检查
9.3.1	螺栓螺纹重复性试验					手工试验
9.3.2	可重复使用机械连接					手工试验
9.3.3	非重复使用机械连接					用眼观察和手工检查
9.4	设备安装件					用眼观察
9.5	底部规则的冲孔					用眼观察和测量
9.6	底部规则的横档					用眼观察和测量
机 械 性 能						
10.2	安全工作载荷(SWL)试验程序					
		安装平面	走向	跨距数	产品类型	
10.3	类型Ⅰ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	无接头位置
	类型Ⅱ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	无端部跨距接头
	类型Ⅲ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	等跨距
	类型Ⅳ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	局部薄弱点试验
	类型Ⅴ	水平	水平			尚在考虑中
10.4		水平	水平	单跨距	托盘/梯架	单跨距
10.5		垂直	水平			尚在考虑中
10.6		垂直	垂直			尚在考虑中
10.7.1		水平	水平		90°弯通连接件	对连接件的试验
10.7.2		水平	水平	单跨距	三通和四通连接件	对连接件的试验
10.8.1	悬臂支架安全工作载荷(SWL)的试验					试验

表 I.1 (续)

试验相关子条款	描 述	注 释
10.8.2	吊架安全工作载荷(SWL)的试验	试验
10.8.3	固定支架的试验	尚在考虑中
10.9	耐撞击试验	试验
电 气 性 能		
11.1	电气连续性试验	试验
11.2	电气非传导性	试验
着 火 危 险		
13.1.1	着火开始	
13.1.2	火的影响	试验
13.1.3	火焰蔓延	试验
13.1.4	着火性能的附加反应	尚在考虑中
13.2	耐火性	尚在考虑中
外 界 影 响		
14.2.1	非金属系统组件的防腐性	制造商的声明
14.2.2	带金属涂层的钢制或不锈钢制并且在表 1 中详述的系统组件的防腐性	制造商的声明或测量
14.2.3	带金属涂层的钢制的并且不参考表 1 的系统组件的防腐性	试验
14.2.4	铝合金或其他金属系统组件的防腐性	尚在考虑中
14.2.5	带有机涂层系统组件的防腐性	尚在考虑中
注 1: 对 10.3 的试验,可能需要由制造商或其代理商提供更多的试样。 注 2: 11.1、11.2 的试验也依据制造商或其代理商的声明。		

附 录 J
(规范性附录)

对于已经符合 IEC 61537 Ed. 1: 2001 的电缆托盘系统和电缆梯架系统要执行的一致性检查

概述

本规范性附录涉及已改变的必要条件。它指出了对于符合 IEC 61537:2001 标准的电缆托盘系统或电缆梯架系统,为了满足 IEC 61537: 2006(Ed. 2)的要求,需要执行的一致性检查和不需要执行的一致性检查。

表 J.1 需要的一致性检查

试验相关 子条款	描 述					一致性检查
标志和文件						
7.1	耐久和易读的标志					不需要
7.2	选择的温度极限					不需要
7.3	说明书					不需要
尺 寸						
8	关于产品信息					不需要
结 构						
9.1	表面不能损坏电缆					不需要
9.2	表面应满足安装时不需要使用手套					不需要
9.3.1	螺栓螺纹重复性试验					不需要
9.3.2	可重复使用机械连接					不需要
9.3.3	非重复使用机械连接					不需要
9.4	设备安装件					不需要
9.5	底部规则的冲孔					不需要
9.6	底部规则的横档					不需要
机 械 性 能						
10.2	安全工作载荷(SWL)试验程序					
		安装平面	定向	跨距数	产品类型	
10.3	类型Ⅰ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	不需要 ^a
	类型Ⅱ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	不需要 ^a
	类型Ⅲ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	不需要 ^a
	类型Ⅳ	水平	水平	多跨距	托盘/梯架	不需要 ^a
	类型Ⅴ	水平	水平			尚在考虑中的条款
10.4		水平	水平	单跨距	托盘/梯架	不需要 ^a
10.5		垂直	水平			尚在考虑中的条款

表 J.1 (续)

试验相关子条款	描 述					一致性检查
10.6		垂直	垂直			尚在考虑中的条款
10.7.1		水平	水平		90°弯通连接件	不需要 ^a
10.7.2		水平	水平	单跨距	三通和四通连接件	不需要 ^a
10.8.1	悬臂支架安全工作载荷(SWL)的试验					需要
10.8.2	吊架安全工作载荷(SWL)的试验					不需要 ^a
10.8.3	固定支架的试验					尚在考虑中的条款
10.9	耐撞击试验					不需要 ^a
电 气 性 能						
11.1	电气连续性试验					不需要
11.2	电气非传导性					需要
着 火 危 险						
13.1.2	火的影响					不需要
13.1.3	火焰蔓延					不需要
13.1.4	着火性能的附加反应					尚在考虑中的条款
13.2	耐火性					尚在考虑中的条款
外 界 影 响						
14.2.1	非金属系统组件的防腐性					需要
14.2.2	带金属涂层的钢制或不锈钢制并且在表 1 中详述的系统组件的防腐性					需要
14.2.3	带金属涂层的钢制的并且不参考表 1 的系统组件的防腐性					需要
14.2.4	铝合金或其他金属系统组件的防腐性					尚在考虑中的条款
14.2.5	带有机涂层系统组件的防腐性					尚在考虑中的条款
^a 如果声明的温度是 20℃,那么就应该在新声明的温度下进行试验。						

附 录 K
(资料性附录)

环境分类和镀锌的腐蚀速率

表 K.1 环境分类和镀锌的腐蚀速率

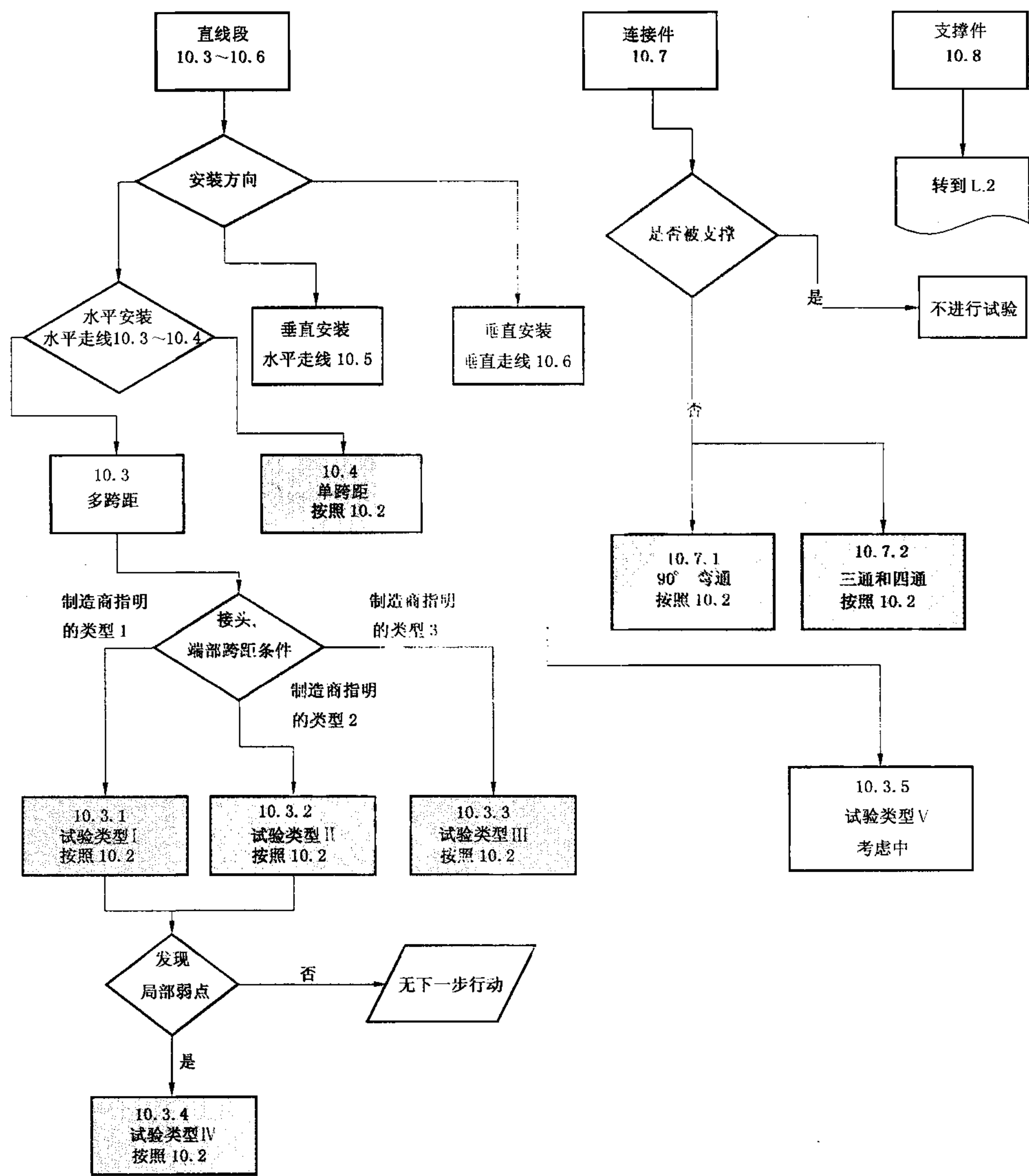
环 境	腐蚀速率 ^a μm/年
内部:干燥	<0.1
内部:偶然冷凝 外部:农村	0.1~0.7
内部:高湿,一些空气污染 外部:城市内陆或温暖的海岸	0.7~2
内部:游泳池,化工厂 外部:工业内陆或沿海城市	2~4
外部:高湿的工业或高盐沿海	4~8
注:本表的内容是从 ISO 14713:1999 摘录的。	
^a 腐蚀速率只是一个指示而不是估计涂层材料预期寿命的保证。	

附录 L
(资料性附录)

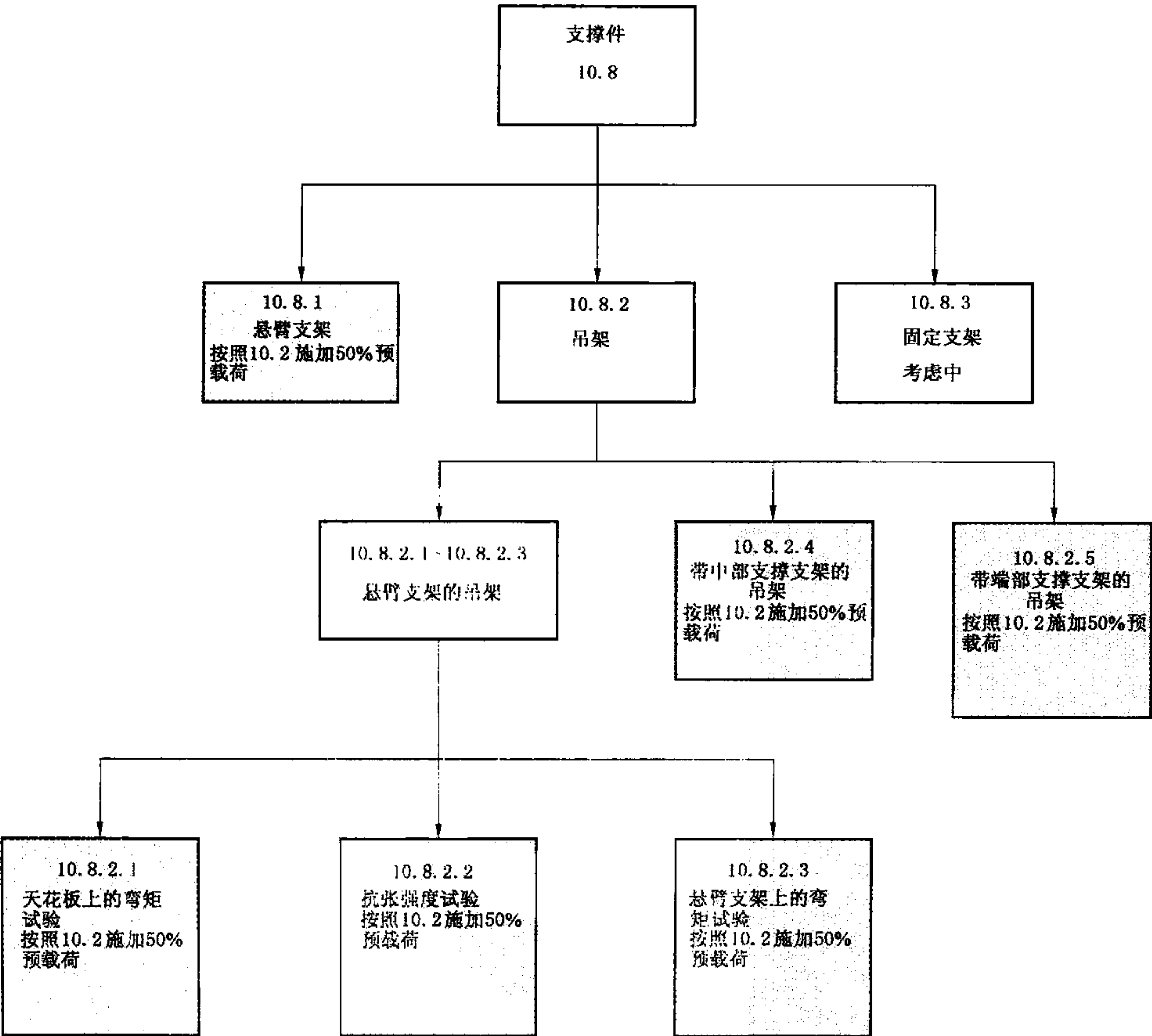
安全工作载荷(SWL)试验的说明流程图

L.1 制造商声明的直线段、连接件、支撑件的安全工作载荷(SWL)综述

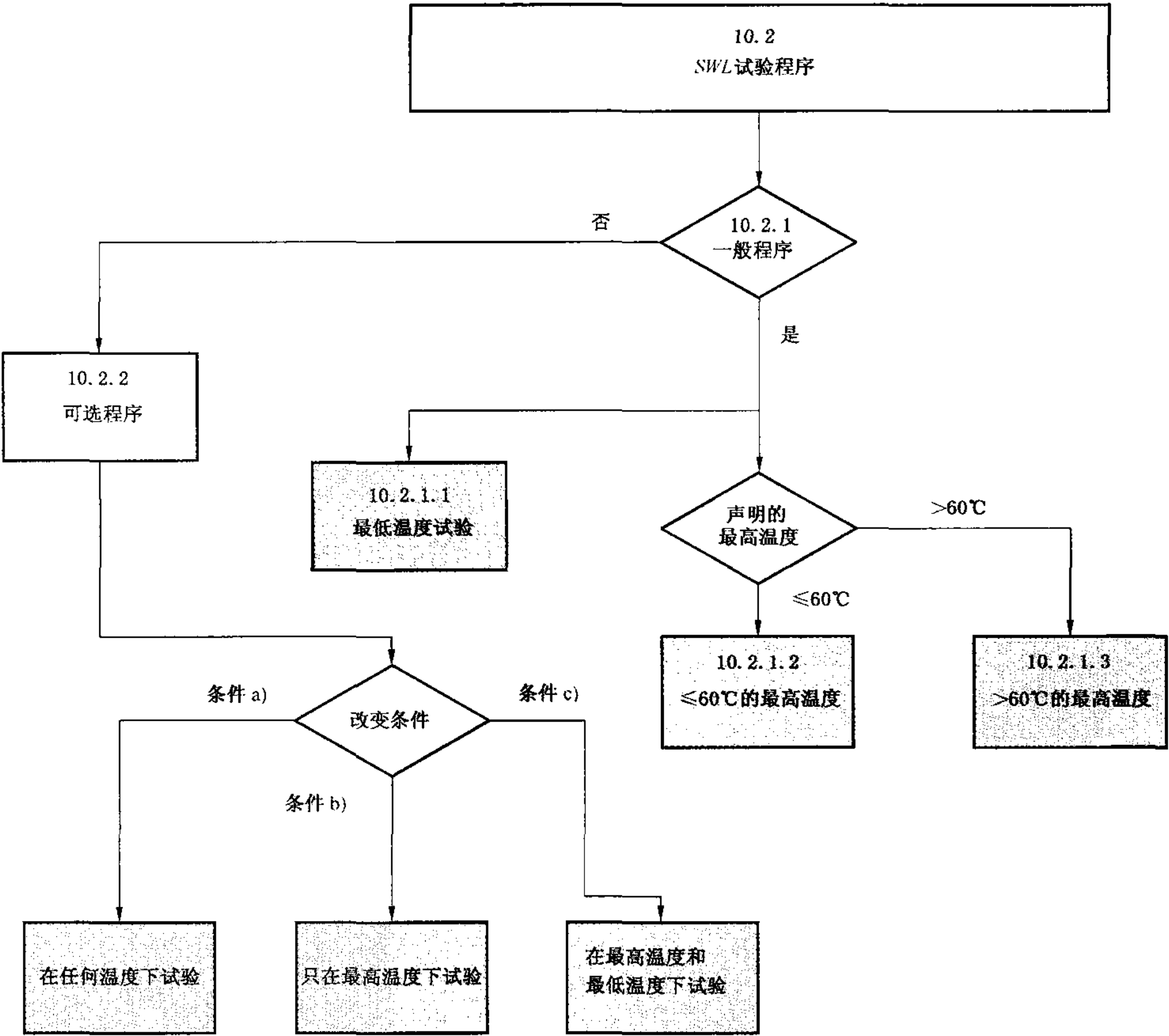
依据 10.1,制造商应声明直线段、连接件、支撑件的安全工作载荷(SWL)。
10.2 的详细试验程序见 L.3。



L.2 支撑件



L.3 安全工作载荷(SWL)试验程序



参 考 文 献

IEC 60093:1980 固体电气绝缘材料的体积导电率和表面导电率的试验方法
IEC 60364-5-54:2000 建筑物的电气安装 第 5-54 部分 电气设备的选择和安装 接地措施、保护性导体和保护跨接线
IEC 14713:1999 铁钢结构耐腐蚀防护 锌和铝覆盖层 指南
ASTM: A 240/A 240M-95a 压力容器用耐热铬和镍铬合金不锈钢板、薄板和带钢标准技术条件
EN 10088-1:1995, 不锈钢。不锈钢目录
EN 10326:2004, 连续热浸涂层带钢和建筑薄板的技术交付条件
EN 10327:2004, 连续热浸涂层带钢和低碳钢薄板的技术交付条件
