



中国国家标准

中华人民共和国

GB/T 17620—2008
代替 GB 17620—1998

绝缘硬梯

带电作业用

ers of insulating material

Live working—Rigid ladders

2003 Live working—Ladders of insulating material (MOD)

(IEC 61478-2)

2010-02-01 实施

2008-12-30 发布

2

布

数码防伪

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

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 分类 2

5 技术要求 2

6 型式试验 3

7 出厂试验 5

8 预防性试验 5

9 包装、运输、保管 6

附录 A（规范性附录） 绝缘硬梯示意图 7

附录 B（规范性附录） 绝缘硬梯试验布置示意图 8

附录 C（规范性附录） 绝缘硬梯试验顺序及试验项目 13

前 言

本标准修改采用 IEC 61478:2003《带电作业用绝缘梯》。

本标准与 IEC 61478:2003 相比,主要存在如下技术性差异:

- 绝缘梯的分类方法未采用 IEC 61478:2003 中的分类,保留了原标准 GB 17620—1998 中的分类;
- 采用了 IEC 61478:2003 中 2 类绝缘梯的内容,未采用 IEC 61478:2003 中 1 类绝缘梯的内容;
- 在采用 IEC 61478:2003 中 2 类绝缘梯的试验方法基础上,增加了对绝缘、人字梯等硬梯的试验方法。

本标准代替 GB 17620—1998《带电作业绝缘硬梯通用技术条件》。

本标准与 GB 17620—1998 相比,新增加的内容如下:

- IEC 60895:2002 中绝缘硬梯的试验方法;
- 蜈蚣梯、人字梯等硬梯的试验方法。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国带电作业标准化技术委员会(SAC/TC 36)归口。

本标准主要起草单位:国网武汉高压研究院、北京供电局、西北电网公司。

带电作业用绝缘硬梯

1 范围

本标准规定了带电作业用绝缘硬梯的技术要求、试验项目和方法、运输保管等。
本标准适用于 10 kV～500 kV 线路带电作业用绝缘硬梯。

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要求。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 7059 绝缘式木梯安全要求

GB 13368 带电作业用空心绝缘管、分流绝缘子工频耐压试验技术条件

GB 1985 绝缘梯

GB 2711 绝缘梯工频耐压试验技术条件

DL/T 878 带电作业用绝缘工具试验导则

3 术语和定义

GB/T 14285 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

段 section

梯子的组成单元，最少应包含三个横档。

3.2

基本段 base section

梯子的第一单元，用于支撑其他段。

注：可以是梯子的最高或最低单元。

3.3

拼接梯 spliced ladder

由金属或合成材料制成的多段拼接的梯子。

3.4

绝缘挂梯 insulating hook ladder

装有固定或可拆换挂钩的梯子，挂钩可为固定式或可转动式。

3.5

绝缘加长段 insulating ladder extension

可装拼接到绝缘挂梯或其他加长段上的附加绝缘段。

3.6

连接装置 connecting device

用于连接两个拼接段或一个拼接段与一个基本段或挂钩与基本段的装置。

3.7

调节装置

装在基本段上，可以调节两个梯子脚之间的高度差。

3.8

绝缘蜈蚣梯 insulating centipede-type ladder

装有适当数量脚钉的绝缘管做主体的绝缘梯。

绝缘梯 insulating A-ladder

立面呈“人”字状的绝缘折梯。

梯根据其受力特点和作业时的使用方式可分为竖梯、平梯、挂梯等类型。按其结构可分为人梯、升降梯等类型。

求

要求

具有防滑表面,且应和梯梁垂直。横档应确保作业人员戴上手套后能够牢靠抓握,同时确保鞋或者靴进行登梯时,感觉舒适。所有的金属部分应有防腐性。

结构要求

绝缘梯组成结构示意图见图 A.1。

1 基本段

基本段长度应在 2 000 mm~6 200 mm 之间,允许偏差为±5 mm。

注:两个梯梁的长度差不应大于 2 mm。

2 加长段

加长段的长度应在 2 000 mm~6 200 mm 之间,允许偏差为±5 mm。

注:两个梯梁的长度差不应大于 2 mm。

3 梯梁

5.2.4 连接装置

延长梯的每个梯梁应包括一个 15 mm~250 mm 的连接装置。

5.3 机械性能要求

5.3.1 基本机械性能要求

每种绝缘硬梯应通过 6.4 的机械试验。

5.4 电气性能要求

5.4.1 导电部分

硬梯的基本段、挂钩及连接装置都可以为导电部分。

5.4.2 绝缘部分

绝缘硬梯应通过 6.5 中的电气试验。

5.5 标志

每个梯子应标有以下信息,且标注应耐久:

——制造商的名称或商标;

——制造年份,或年月;

——带电作业标志符号(双三角)。

注:标志的高度与三角形的底边精确比例为 1.43,为了方便,比例可在 1.4~1.5 之

6 型式试验

材料近期的型式试验报告,若无试验报告,必须按照 GB 13398 对绝缘材料进行

绝缘硬梯应进行型式试验:

投产或老产品转厂生产的试制定型鉴定;

梯结构有较大改动时;

一年以上恢复生产时;

提出检验要求时;

一次。

同一型号的梯子进行型式试验时,同一型号的梯子只需要进行一次型式试验。试验应按照

附录 C 中的顺序进行。试验应在标准气象条件下进行。

——温度范围为 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$;

——相对湿度范围为 $45\%\sim 80\%$ 。

6.2 外观、尺寸及功能检查

硬梯应进行检查以确保其符合本标准。

6.3 标志的耐久性

标志应能经受 100°C 的烘烤,如果标志依然清晰。

标志应能经受浸渍在沸水或试验 1 min 后,再用异丙醇清洗。

清晰,标记、文字没有模糊或丢失则试验通过。

注:用模具或雕刻制成的标志不需要进行耐久性试验。

6.4 机械试验

试验

尺寸公差

有试验,允许测量的不确定度如下:

度测量为 5 mm ;

——支架之间的距离测量为 5 mm ;

——角度测量为 1° 。

6.4.1.2 试验条件

对于 6.4.2~6.4.4 中的试验,应遵循以下试验条件:

硬梯应水平放置在支架上,支撑点距硬梯端部应为 200 mm 。

——支撑点应为圆柱形,直径在 $25\text{ mm}\sim 100\text{ mm}$ 之间,能够自由转动;

——试验荷载应缓慢平滑地加载在硬梯中间,与两个梯梁保持等距。

6.4.2 强度试验

应对平梯、挂梯等整梯进行水平、横档、连接部分的强度试验。对于拼接梯、组合梯,试验应在完整的梯上进行。对于折梯、人字梯应进行抗压试验后,在顶部连接处拆开,进行水平、横档、连接部分的强度试验。

a) 水平强度试验:硬梯应放在间距为 4 m 的支架上。在梯子中央施加 $2\ 600\text{ N}$ 的荷载,持续 1 min 。梯子的长度不为 4 m 时,试验值也应相应改变。即负载及支撑距离应满足最大弯曲力矩为 $5\ 200\text{ Nm}$ 的要求。试验布置见图 B.1。除去荷载后,应无明显损坏和变形。

下横

荷载加载在一个横档上,持续 1 min ,负荷施力的宽度为 75 mm ,并应加在横档中间。对

试验

端至端部的硬梯和梯梁,各荷载应施加在梯梁中部。对于人字梯,试验应在

图 B.2。除去荷载后,应无明显破坏和变形。

c) 连接装置强度试验:水平或垂直放置硬梯。试品的长度可根据试验室实际情况选择。根据试品的位置在梯子上通过 2~3 个横档均匀施加 3 500 N 的力,持续 1 min。挂梯应通过其挂钩挂在直径 150 mm 的棒上,试验布置见图 B.3。除去荷载后,挂钩、连接装置、横档或梯梁应无

明显损坏和变形。

试验应在完全
上施加 4 000 N

d) 抗压试验:按照 GB 7059,对折梯、人字梯整体进行试验,对于组合升降人字梯,在伸开的梯上进行。将硬梯放在地面上成工作状态,角度为 $75^\circ \pm 5^\circ$,在顶部连接处施加垂直荷载,持续 1 min,试验布置见图 B.4。卸载后梯子应无明显损坏和变形。

应对整梯进行试验。若支腿可拆卸,应拆卸进行试验。试验布置见图 B.5。

首先在硬梯上施加 100 N 的预荷载 1 min,除去荷载后硬梯的位置即为测量起点。在硬梯中间施加 750 N 垂直试验荷载 1 min。

允许最大挠度 $f_{\max}$ 为两支撑点距离 L 的方程:

—— $f_{\max} = (5 \times L^3) \times 10^{-7}$ (单位: mm) 当硬梯长度小于或等于 5 m;

—— $f_{\max} = (0.06 \times L^3) \times 10^{-6}$ (单位: mm) 当硬梯长度大于 5 m。

6.4.4 侧面挠度试验

。试验布置见图 B.6。

测量起点。在硬梯下梯梁
与中间,应在加载 1 min 后

本试验应在单段硬梯上进行,包括多段硬梯的每一段。梯子应侧向放置。首先在硬梯上施加 100 N 的预荷载 1 min,除去荷载后硬梯的位置即为测量起点。在距支撑点等距的中间施加 250 N 垂直试验荷载 1 min。挠度测量点位于支

进行。

最大允许挠度 $f_{\max}$ 为两支撑点距离 L 的方程:

—— $f_{\max} = 0.035 \times L$ (单位: mm)。

6.4.5 横档弯曲试验

试验布置见图 B.7。横档一端无支撑的硬梯如蜈蚣梯可不进行此试验项目。首先在硬梯上施加 200 N 的预荷载 1 min,除去荷载后硬梯的位置即为测量起点。在硬梯的使用方向,通过 100 mm 的宽度将 2 500 N 的试验荷载垂直加在横档中间,持续 1 min 后,最大允许变形不应超过硬梯横档长度的 0.5%。

6.4.6 横档扭力试验

试验布置见图 B.8。在横档的中间通过一块 100 mm 宽的夹板施加 50 Nm 的力矩。力矩应该顺时针和逆时针同时施加 10 次,每次持续 10 s。试验中横档和梯梁的连接处不应有相对位移,试验后无永久变形。

6.4.7 稳定性试验

组合升降人字梯,试验应在完全伸开的梯上进行。与地面的角度为 $75^\circ \pm 5^\circ$,在其顶部第二个踏板上前缘中心处加 120 N 的水平拉力(力的方向垂直于踏板),试验布置见图 B.9。

与地面的角度为 $75^\circ \pm 5^\circ$,在其顶部第二个踏板上前缘中心处加 120 N 的水平拉力(力的方向垂直于踏板),试验布置见图 B.10。

试验应在完全伸开的梯上进行。

试验的试验表面为细沙纸打光的木板。在其顶部

按照 GB 7059.2 对人字梯、折梯进行试验,对于组合升降人字梯,

a) 前稳定试验:将硬梯放在地面上成工作状态,在其顶部第二个踏板上前缘中心处施加 1 000 N 荷载,然后在硬梯正面顶部施加 1 000 N 荷载。梯角应保持与地面接触,无移动。试验持续 10 min。

b) 侧稳定试验:将硬梯放在地面上成工作状态,在其顶部第二个踏板上前缘中心处施加 1 000 N 荷载。梯角应保持与地面接触,无移动。试验持续 10 min。

6.4.8 滑移试验

应对人字梯、折梯进行试验,对于组合升降人字梯,试验应在完全伸开的梯上进行。与地面的角度为 $75^\circ \pm 5^\circ$,其梯角接

行载,然后将 160 N 的水平静拉力施加在距试验表面 30 mm 的梯脚有位移。试验布置见图 B.11。

500 kV 绝缘硬梯的耐压及操作冲击试验应符合表 1 要求。

表 1 10 kV~500 kV 电压等级绝缘硬梯试验参数

试验电压/ kV	试验长度/ m	工频耐压/ kV	工频耐压时间/ min	15 次操作冲击耐压/ kV
10	0.4	100	1	—
35	0.6	150	1	—
65	0.7	175	1	—
110	1.0	250	1	—
220	1.8	450	1	—
330	2.8	420	5	900
500	3.7	640	5	1 175
≥500	3.2	622 ^a	5	1 060

220 kV 及以下等级的绝缘梯不需进行操作冲击试验。

±500 kV 直流耐压试验的加压值。

无闪络、无击穿、无明显发热则为通过。

机械老化后的电气试验

试验在经过机械老化后的硬梯的绝缘段上进行。老化试验指按照 6.4.3 进行 1 000 次弯曲试验,2 次/min。试品应在(100±5)Ω·m 的水中浸泡 24 h,在实验前拿出并仔细擦干。试验电极宽 50 mm,绑在相邻的横档上适当的位置,确保试验电压加载梯梁上,试验布置见图 B.12。试验电压为 50 Hz 的交流电压,应加在相邻的电极上,按照 1 kV/s 的速度升压至 U_m 。

按照以下方程计算:

$$U_m = \frac{U_0 \times d}{300}$$

100 kV;

应保证在最大电压 U_m 时,短路电流不小于 0.5 A。加压时间

应进行耐压试验。若无闪络、无击穿、无明显发热则为通过。

第二个踏板上均匀施加 1 000 N 荷载,各梯脚在整个试验表面上不得有位移。

6.5 电气试验

6.5.1 耐压及操作冲击试验

按照 DL/T 878 要求,10 kV~

额定电压
10 kV
35 kV
65 kV
110 kV
220 kV
330 kV
500 kV
≥500 kV
注:
^a 为

若
6.5.2
此
验,1~
不小于
压为 50

试验电压应根据横档之间的距离 d 按

U_m 单位为 kV, d 单位为 mm, $U_0=1$ kV。
电压应由变压器输出,变压器的容量应不小于 1 min。

对于连在同一梯梁上的相邻横档都应

7 出厂试验

7.1 型式试验

绝缘梯及其材料都必须通过型式试验。没有通过型式试验的硬梯应拒绝使用。

7.2 外观及功能检查

每个硬梯应针对制造缺陷进行外观检查,只应能够正确的安装和使用。

应通过 6.5 的试验,但不进行机械老化及浸水处理。

7.3 电气试验

绝缘硬梯均

8 预防性试验

使用中应定期进行电气试验及机械试验,其试验周期为:

绝缘硬梯在

电气试验:12个月。
机械试验:24个月。

8.1 电气试验

明显发热则为通过,各电压等级的绝缘

电气预防性试验

试验时间/ min	15次操作冲击耐受电压/ kV
1	—
1	—
1	—
1	—
1	—
3	800
3	1 050
3	970

式品按照附录B图B.2~B.5布置。

试验时间/ min
1
1
1
1

变形。

厂日期。另外,还须标出“防潮”、“轻

专用工具车内,以防受潮和损坏

9.3 保管

带电作业用绝缘硬梯产品应置于通风良好、备有去湿设施、清洁干燥的专用房间存放。贮存期超过生产日期12个月要按本标准进行电气性能检验。

按照DL/T 878要求对整梯进行试验,若无闪络、无击穿、无明
硬梯试验参数见表2。

表2 10 kV~500 kV等级绝缘硬梯电气

额定电压/ kV	试验长度/ m	工频耐压/ kV	耐压 r
10	0.4	45	
35	0.6	95	
65	0.7	175	
110	1.0	220	
220	1.8	440	
330	2.8	380	
500	3.7	580	
±500	3.2	565 ^a	

注:220 kV及以下等级的绝缘梯不需进行操作冲击试验。
^a 为±500 kV直流耐压试验的加压值。

8.2 机械试验

应对梯子进行强度试验,试验值及试验时间见表3,强度试验

表3 机械预防性试验项目

试验项目	试验值/ N
水平强度试验	1 000
横档强度试验	800
连接装置强度试验	1 000
抗压试验(折梯、人字梯)	1 600

除去荷载后,钩子、连接装置、横档或梯梁等均应无任何永久变

9 包装、运输、保管

9.1 包装

9.1.1 绝缘硬梯的包装应用帆布套、塑料套、木箱进行分层包装。

9.1.2 包装箱上应标明制造厂名称、产品的名称、毛重及净重和出
放”、“勿压”、“勿碰”等。

9.2 运输

带电作业用绝缘硬梯产品在运输时,应装入专用工具袋、箱或

附录 A
(规范性附录)
绝缘硬梯示意图

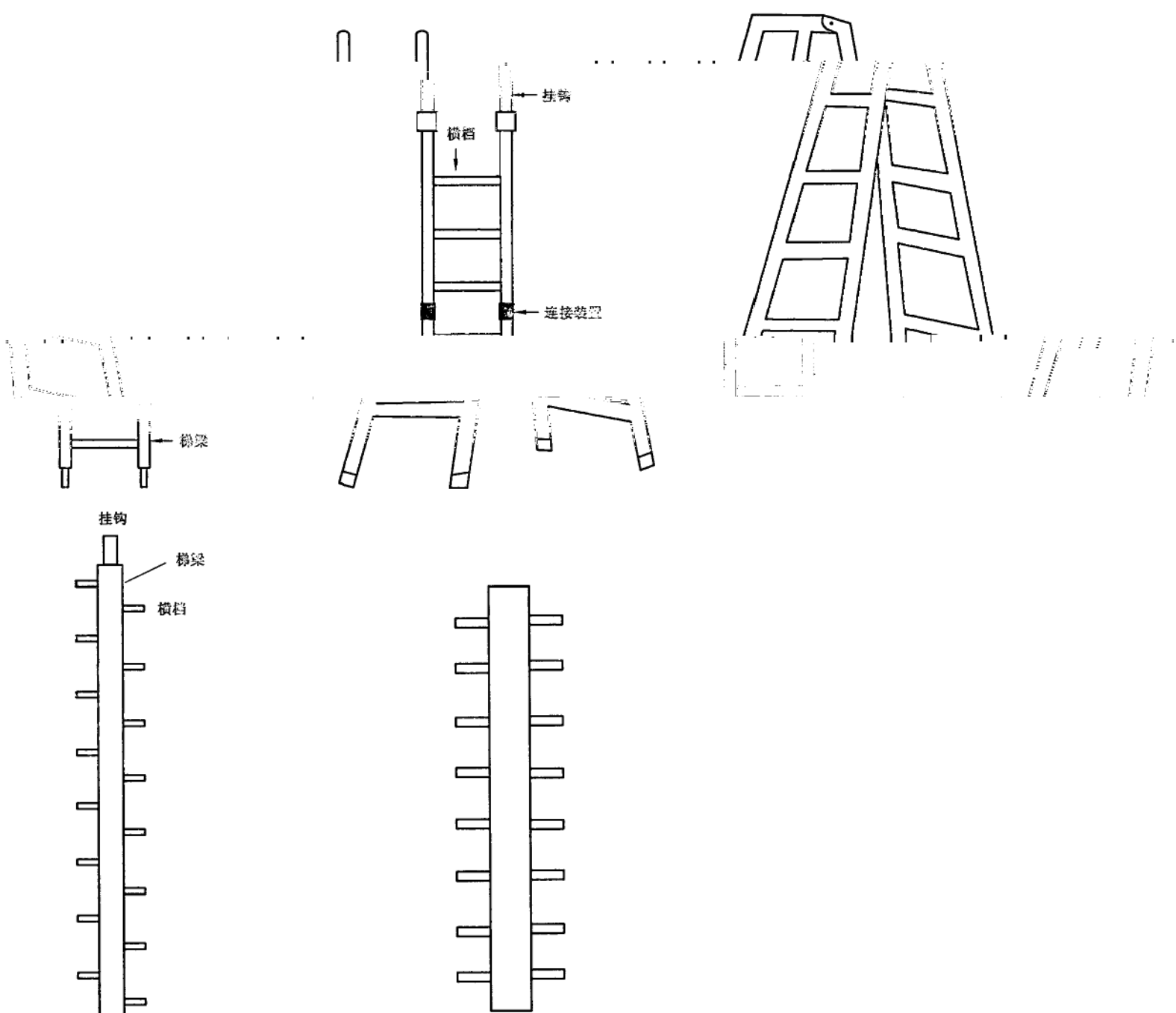


图 A.1 绝缘梯示意图

附录 B
(规范性附录)
绝缘硬梯试验布置示意图

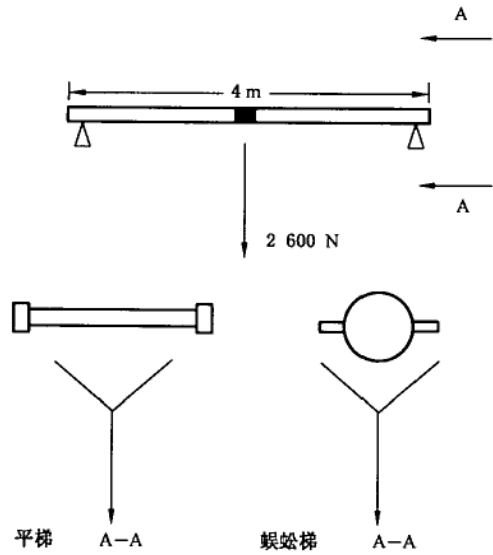


图 B.1 水平强度试验布置图

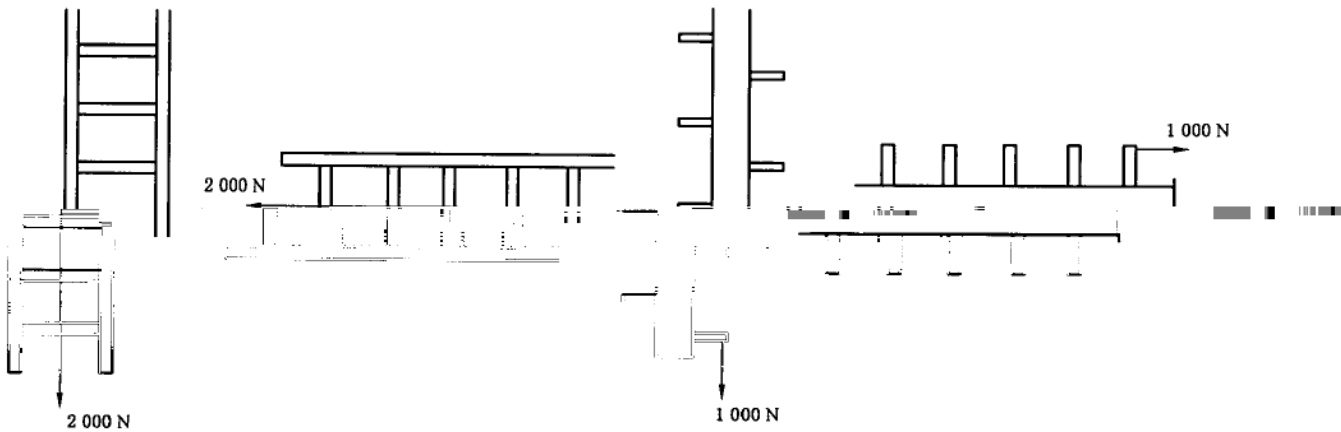


图 B.2 横档强度试验布置图

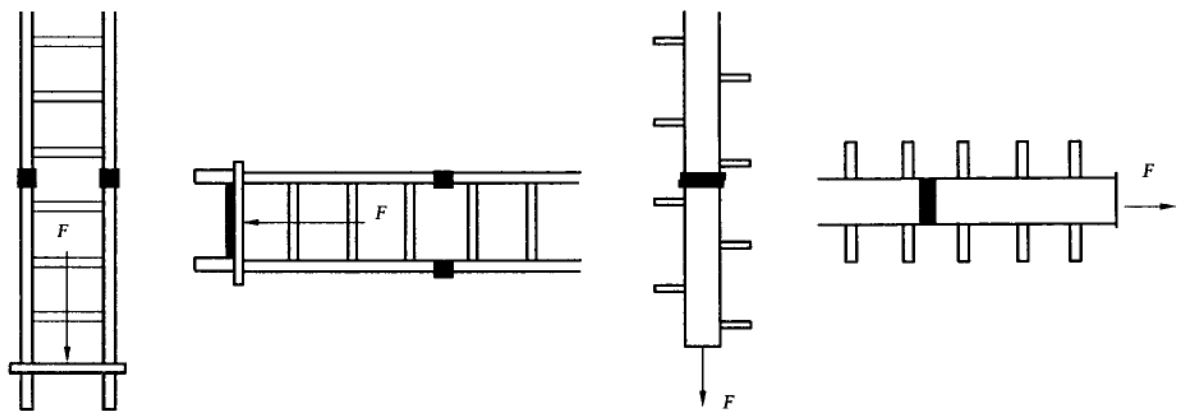


图 B.3 连接装置强度试验布置图

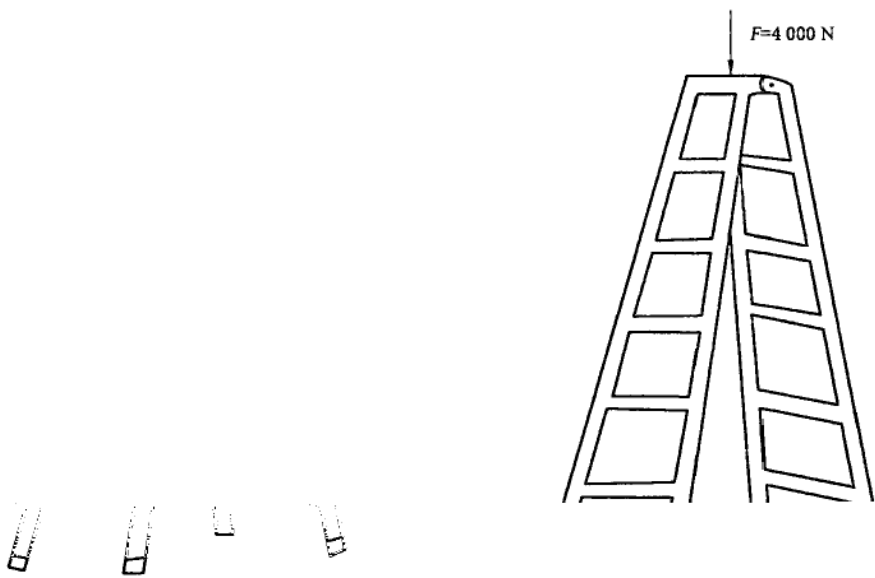


图 B.4 抗压试验布置图

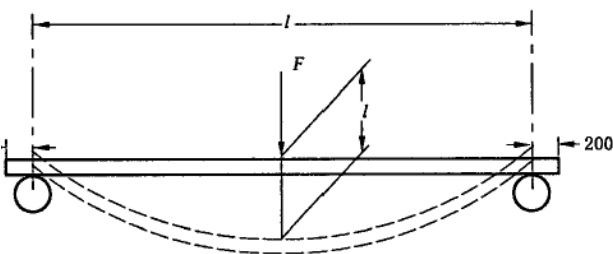


图 B.5 水平弯曲试验

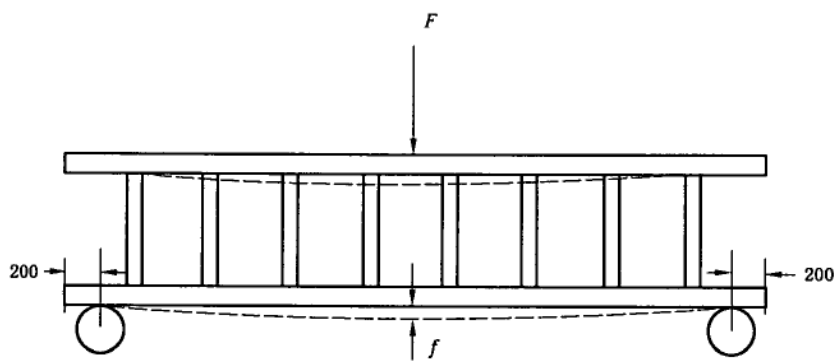


图 B.6 侧面挠度试验布置图

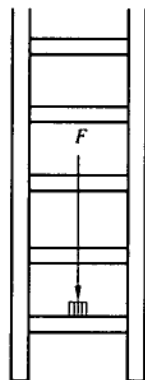


图 B.7 横档弯曲试验布置图

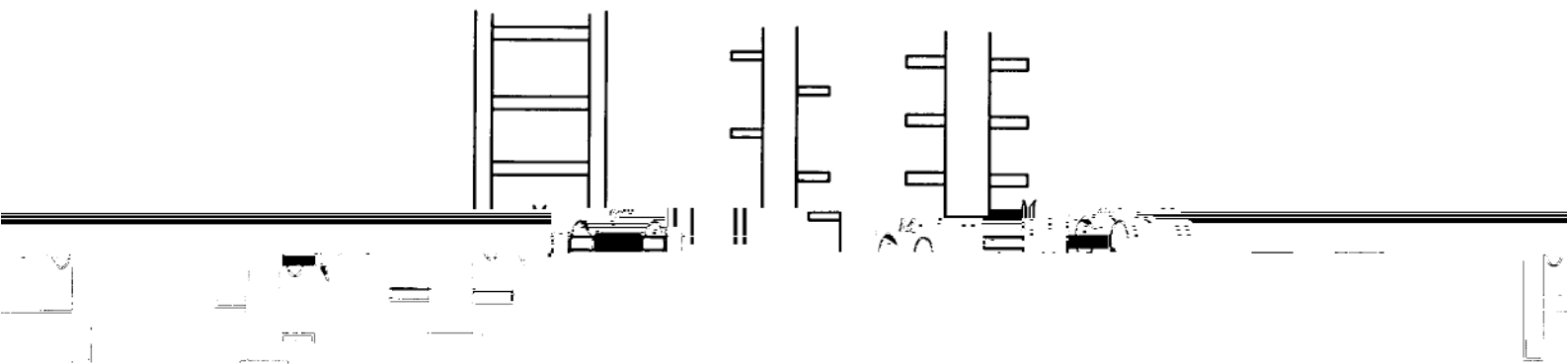


图 B.8 横档扭力试验布置图

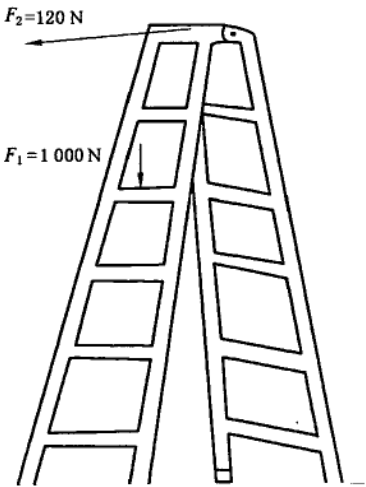


图 B.9 前稳定试验

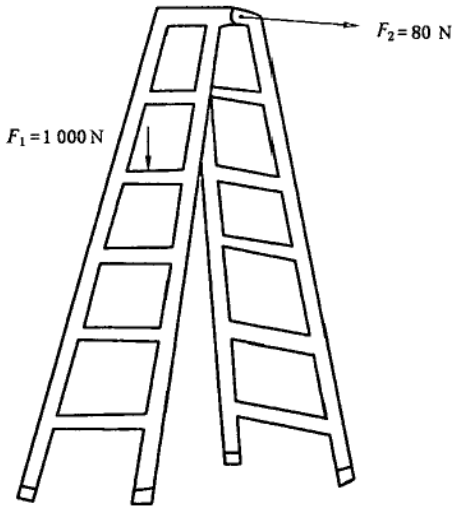


图 B.10 侧稳定试验

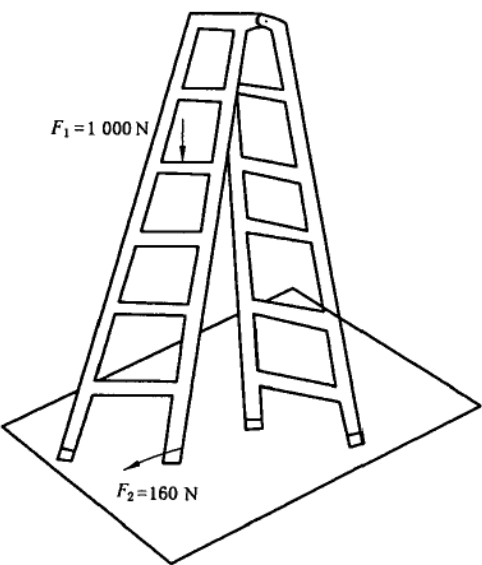


图 B. 11 滑移试验

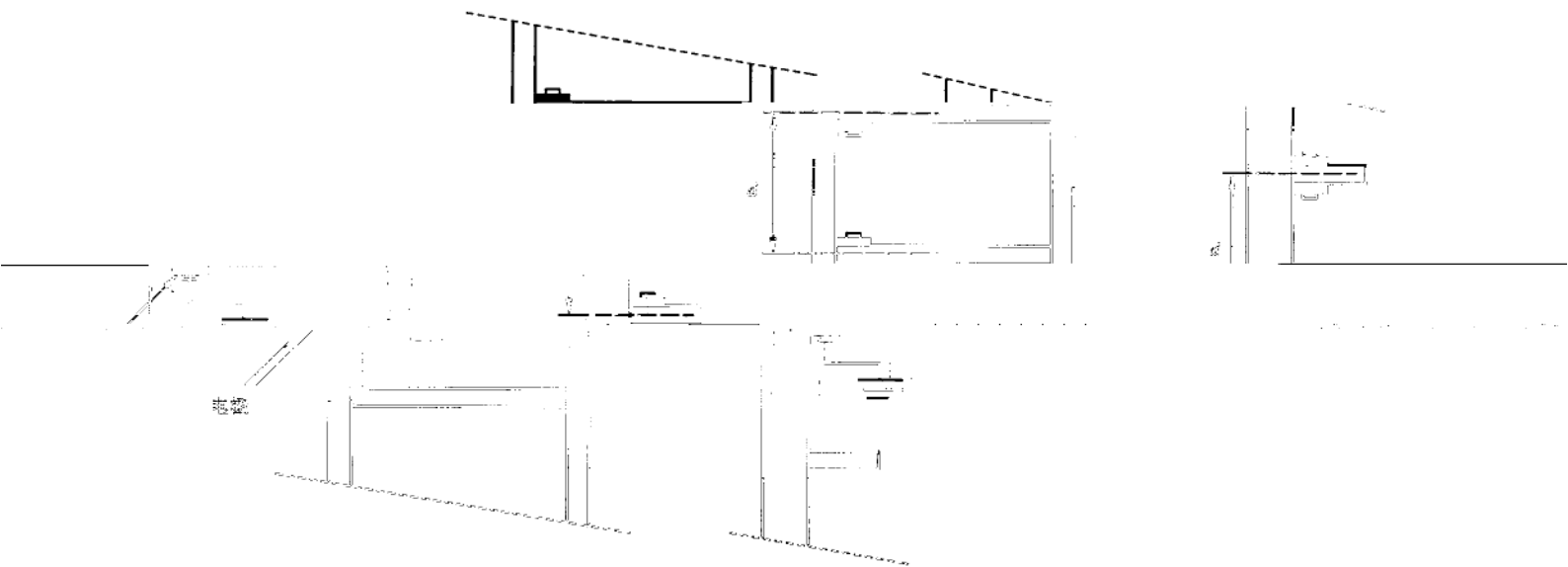


图 B. 12 机械老化后电气试验布置图

附 录 C
(规范性附录)
绝缘硬梯试验顺序及试验项目

表 C.1 绝缘硬梯试验项目

序号	检验项目	试验依据	试验分类		
			型式试验	出厂试验	预防性试验
1	外观,尺寸及功能检查	6.2	√	√	√
2	标志耐久性	6.3	√		
3	强度试验	6.4.2	√		√
4	弯曲试验	6.4.3	√		
5	侧面挠度试验	6.4.4	√		
6	横档弯曲试验	6.4.5	√		
7	横档压力试验	6.4.6			
8	稳定性试验	6.4.7			
9	滑移试验	6.4.8			
10	电气试验	6.5			
^a 不进行机械老化及浸水处理。					

3	√		
7	√		
8	√		
	√ ^a	√ ^a	√ ^a

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

工业过程控制用便携式

GB/T 17620—2008

*

中国标准出版社发行

地址：北京复兴门内大街25号

邮政编码：100045

网址：www.spc.org.cn

电话：010-68513048

印刷：北京印刷厂印刷

中国标准出版社

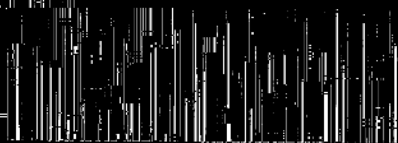
*

16开 30页 2.25万字 2008年5月18日

开本 880×1230 1/16

2008年5月第一次印刷 2008年5月第一次印刷

电话：010-68513048 定价：16.00元



GB/T 17620-2008

如有印装差错 由本社发行部调换

标准编号：GB/T 17620-2008

举报电话：(010)68513048

打印日期：2008年5月18日