

ICS 29.240.10
F 21
备案号: 50058-2015

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1413 — 2015

变电站用接地线绕线装置

Device of winding earthing wire for substation

2015-04-02 发布

2015-09-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类及型号	1
5 要求	2
6 试验	3
7 检验规则	4
8 标志、包装、运输和贮存	4
附录 A（资料性附录） 使用指南	6
附录 B（资料性附录） 机械试验布置示意图	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国高压电气安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：苏州工业园区金禾电气设备有限公司、中国电力科学研究院、国家电网公司华中分部、天津市电力公司、苏州热工研究院有限公司、山东电力集团公司检修公司、江西奉新县供电有限责任公司、河北沙河市供电公司。

本标准主要起草人：文志科、易辉、王锋利、谷建方、张曦、王为科、刘峰、杜志强、刘晓升、甘艳、顾燕苏、张伟、郑强、李同谦、王秋亮、薛军红。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

变电站用接地线绕线装置

1 范围

本标准规定了变电站用接地线绕线装置的分类、要求、试验、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存。
本标准适用于变电站使用的接地短路线（包括个人保安线）绕线装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。
凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件

GB 13398 带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求

DL/T 879 带电作业用便携式接地和接地短路装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

接地线 earthing wire

与接地装置相连接的导体，由多股铜线绞合而成，外部有塑料套保护。

3.2

个人保安线 personal safety wire

与接地线结构相同，用于保护工作人员免遭感应电伤害的导线。

3.3

绕线支架 winding wire bracket

固定在接地操作杆上或单独成型并有一定间隔距离的支架，用来缠绕接地线及个人保安线，可采用绝缘材料制成。

3.4

接地短路线绕线装置 winding wire device for ground shorting wire

由接地线或接地短路线、线夹、接地操作杆和绕线架组成，接地线或接地短路线可方便地缠绕于绕线架之上，以便于接地线或接地短路线使用和贮存的装置。

3.5

接地操作杆 earthing pole

接地棒 earthing stick

连接线路端线夹及其接地线的绝缘部件，具有固定或可拆卸的连接器。

4 分类及型号

4.1 分类

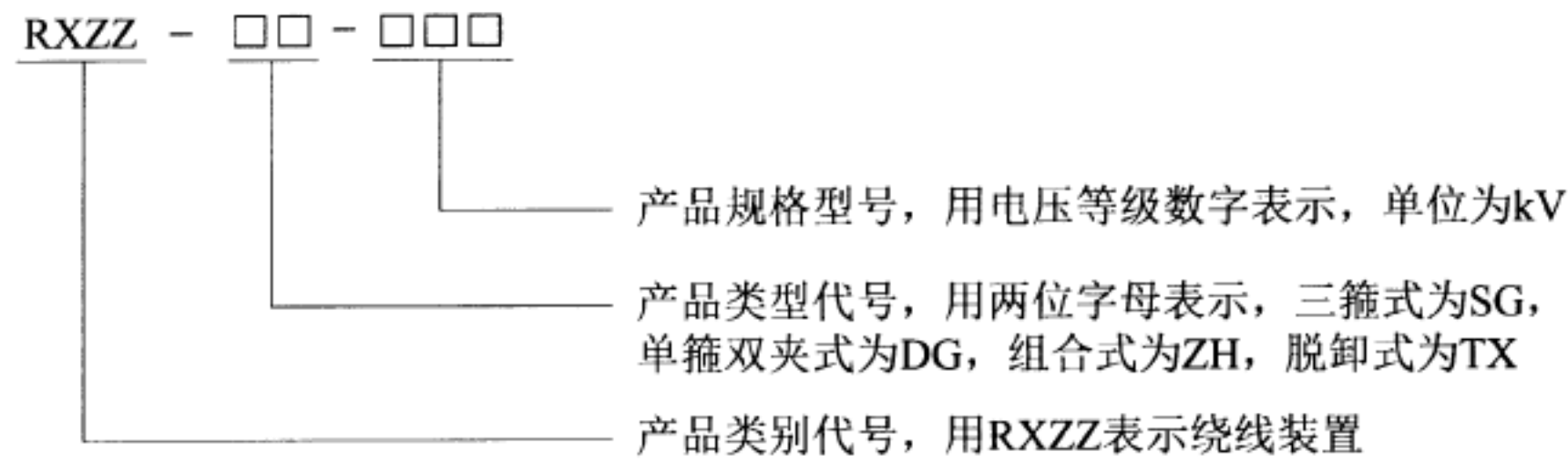
接地线绕线装置可分为操作杆型和无操作杆型，其中操作杆型包括三箍式、单箍双夹式及组合式，无操作杆型为脱卸式（见表1）。装置图参见附录A。

表 1 接地线（接地短路线）绕线装置分类

型 号		适用电压等级 kV
操作杆型	三箍式	10~220
	单箍双夹式	10~220
	组合式	10~220
无操作杆型	脱卸式	10~1000

4.2 型号

接地线绕线装置型号表示方法如图 1 所示。



示例：类型为三箍式、电压等级为 220kV 的接地线绕线装置，表示为 RXZZ-SG-220。

图 1 接地线绕线装置型号表示方法

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 用于接地线绕线装置的接地线应符合 DL/T 879 的要求。
- 5.1.2 用于接地线绕线装置的接地操作杆应符合 GB 13398 的要求。
- 5.1.3 操作杆型绕线支架中抱箍座（抱箍）及紧固螺栓等部件，应采用绝缘材质，固定于接地操作杆上。其固定方式宜采用螺栓紧固，不得采用在接地操作杆上打孔固定或粘接方式连接固定。接地线使用或存放时，应牢固安装在接地操作杆上。
- 5.1.4 无操作杆型绕线支架一般为脱卸式，脱卸式绕线支架的缠绕支架一般采用绝缘材质，也可采用铝合金材质。
- 5.1.5 操作杆型绕线装置一般用于 220kV 及以下电压等级；无操作杆型绕线装置一般用于 220kV 以上电压等级，10kV~220kV 电压等级也可使用。

5.2 电气特性

- 5.2.1 操作杆型绕线装置组装成型后，其工频耐受电压不应低于接地操作杆相应电压等级的工频耐受电压值（见表 2）。
- 5.2.2 单只绕线支架的抱箍（抱箍座）两端，绝缘电阻不应小于 700MΩ（采用 2500V 绝缘电阻表测量）。

表 2 操作杆型绕线装置的接地操作杆工频耐受电压值

额定电压 kV	试验长度 m	1min 工频耐受电压值 kV
10	0.7	100
35	0.9	150
63（66）	1.0	175

表 2 (续)

额定电压 kV	试验长度 m	1min 工频耐受电压值 kV
110	1.3	250
220	2.1	450
注：试验长度为带有绕线装置的接地操作杆部分。		

5.3 机械特性

5.3.1 操作杆型绕线装置

操作杆型绕线装置的机械特性应满足下列要求：

- 三箍式和单箍双夹式绕线装置的抱箍座与接地操作杆应有良好的配合，抱箍座经螺栓紧固后，其紧固力应不小于 120N。
- 组合式绕线装置的抱箍经螺栓紧固后，其紧固力应不小于 100N。
- 三箍式绕线装置的箍与箍之间应紧密结合，箍与箍之间的卡扣结合力应不小于 60N。
- 单箍双夹式和组合式绕线装置的夹片应具备一定的夹紧力夹紧接地操作杆，其夹片夹紧力应不小于 60N。
- 三箍式和单箍双夹式绕线装置的缠绕支架中部所承受垂直向下的力（沿接地操作杆方向）应不小于 120N，垂直于接地操作杆方向的力应不小于 60N。
- 组合式绕线装置支架中部所承受垂直向下的力（沿支撑架的接地操作杆方向）应不小于 200N，垂直于支撑架方向的力应不小于 100N。

5.3.2 无操作杆型绕线装置

脱卸式绕线装置的缠绕支架中部所承受垂直向下的力（沿支撑架方向）应不小于 200N，垂直于支撑架方向的力应不小于 100N。

6 试验

6.1 外观检查

- 目测检查绕线装置各连接处应光滑，无气泡、皱纹或开裂。
- 地线编号、使用注意事项标签应粘贴齐全。
- 三箍式绕线装置抱箍座与抱箍座的连接插销应灵活、可靠。
- 单箍双夹式和组合式绕线装置用于紧固夹片的螺杆应旋转灵活、连接可靠。
- 脱卸式和组合式绕线装置的缠绕支架应能插入到支架使用孔和支架存放孔中，并能固定牢固。
- 脱卸式和组合式绕线装置的缠绕支架插入支架使用孔时的水平偏差角不应大于 2°。

6.2 电气试验

6.2.1 工频耐受电压试验

工频耐受电压试验的方法和要求如下：

- 高电压试验设备及测量系统应符合 GB/T 16927.1 的规定，高压电极应使用直径不小于 30mm 的金属管，试品应垂直悬挂，接地极的对地距离宜为 1.0m~1.2m。
- 接地极及高压电极（无金具时）处，以 50mm 宽金属箔缠绕，单导线两侧均压球直径不小于 200mm，均压球距试品不小于 1.5m。
- 对接地线绕线装置试品（即缠绕支架已经安装到接地操作杆上）进行如表 2 所示相应电压等级的工频耐受电压试验，以无击穿、闪络及过热为合格。

6.2.2 绝缘电阻试验

使用 2500V 绝缘电阻表，将测量夹固定在抱箍（抱箍座）上、下两端，测量绝缘电阻值以符合 5.2.2

的要求为合格。

6.3 机械试验

6.3.1 抱箍座（抱箍）抱紧力试验

抱箍座（抱箍）抱紧力试验应在拉力试验机上进行，也可参照附录 B 的 B.1 所述方法进行。

6.3.2 抱箍座与抱箍座结合力试验

抱箍座与抱箍座结合力试验应在拉力试验机上进行，也可参照附录 B 的 B.2 所述方法进行。

6.3.3 夹片夹紧力试验

夹片夹紧力试验应在拉力试验机上进行，也可参照附录 B 的 B.3 所述方法进行。

6.3.4 缠绕支架静荷载试验

缠绕支架静荷载试验应在拉力试验机上进行，也可参照附录 B 的 B.4 所述方法进行。

6.3.5 绑绳拉力试验

绑绳拉力试验应在拉力试验机上进行，也可参照附录 B 的 B.5 所述方法进行。

7 检验规则

7.1 型式试验

具备下列条件之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品投产或老产品转厂生产的试制定型。
- b) 正式生产后，产品结构或材料成分有改动时。
- c) 产品停产 1 年以上恢复生产时。
- d) 国家质量监督检验机构提出型式试验要求时。

用于型式试验的试样应从生产线中一个批量的产品中随机抽样，但不得少于 3 件，型式试验项目见表 3。试验结果不满足表 3 中任一项时，检验为不合格。

7.2 出厂试验

7.2.1 产品以批为单位进行验收。

7.2.2 产品出厂应逐个进行产品的外观检查，并进行表 3 所列项目的出厂试验。

表 3 试验项目及要 求

序号	检验项目		标准条文	型式试验	出厂试验
1	外观检查		6.1	√	√
2	电气试验	工频耐受电压试验	6.2.1	√	—
		绝缘电阻试验	6.2.2	√	√*
3	机械试验	抱箍座（抱箍）抱紧力试验	6.3.1	√	—
		抱箍座与抱箍座结合力试验	6.3.2	√	—
		夹片夹紧力试验	6.3.3	√	—
		缠绕支架静荷载试验	6.3.4	√	—
		绑绳拉力试验	6.3.5	√	—
注 1：“√”表示必须进行的项目，“—”表示不进行的项目； 注 2：“√*”为出厂前零部件试验，应逐件进行试验。					

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 铭牌

绕线装置应在明显处配备铭牌，铭牌应坚固、耐久，字迹清楚。铭牌应至少包括下列内容：

- a) 制造厂名称或商标。
- b) 产品名称与型号。
- c) 地线编号。
- d) 执行的标准编号。

8.2 随同产品提供的技术文件

绕线装置出厂时，应随同产品提供下述文件或资料：

- a) 产品合格证明书。
- b) 使用维护必要的装配图、使用说明书。
- c) 装置清单。
- d) 检测报告，包括产品检测时间、检测有效期及检测机构。
- e) 备用件一览表。

8.3 包装、运输

绕线装置的包装和运输应符合 GB/T 9174 的规定。

8.4 贮存

绕线装置应贮存在无强酸、强碱等腐蚀性物质场所。

附录 A
(资料性附录)
使用指南

A.1 三箍式绕线装置

A.1.1 三箍式绕线装置的每根接地操作杆上均装有两个抱箍座，其中一根接地操作杆上的两个抱箍座安装有缠绕支架，如图 A.1 所示。

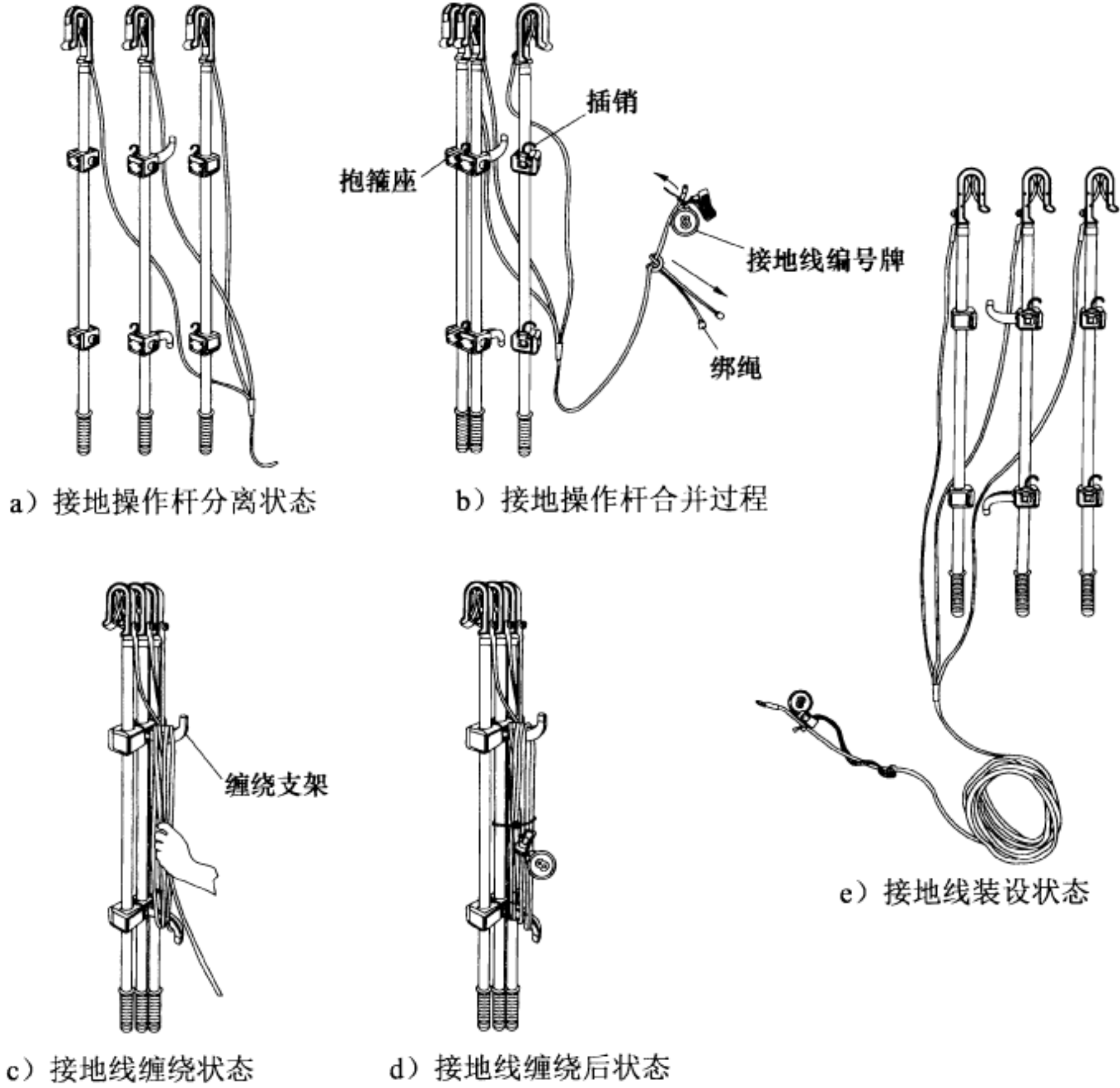


图 A.1 三箍式绕线装置图

A.1.2 接地线存放时，接地操作杆与接地操作杆之间通过两个抱箍座的插销连接固定，接地线缠绕在支架上。

A.1.3 使用接地线时，将缠绕支架上的接地线解下，提拔插销分开抱箍座。

A.2 单箍双夹式绕线装置

A.2.1 单箍双夹式绕线装置的一根接地操作杆上装有两个抱箍座（抱箍座上固定有缠绕支架及两个固定夹片），如图 A.2 所示。

A.2.2 接地线存放时，将另外两根接地操作杆通过两个固定夹片固定，接地线缠绕在支架上。

A.2.3 使用接地线时，将缠绕支架上的接地线解下，松开固定夹片分开接地操作杆。

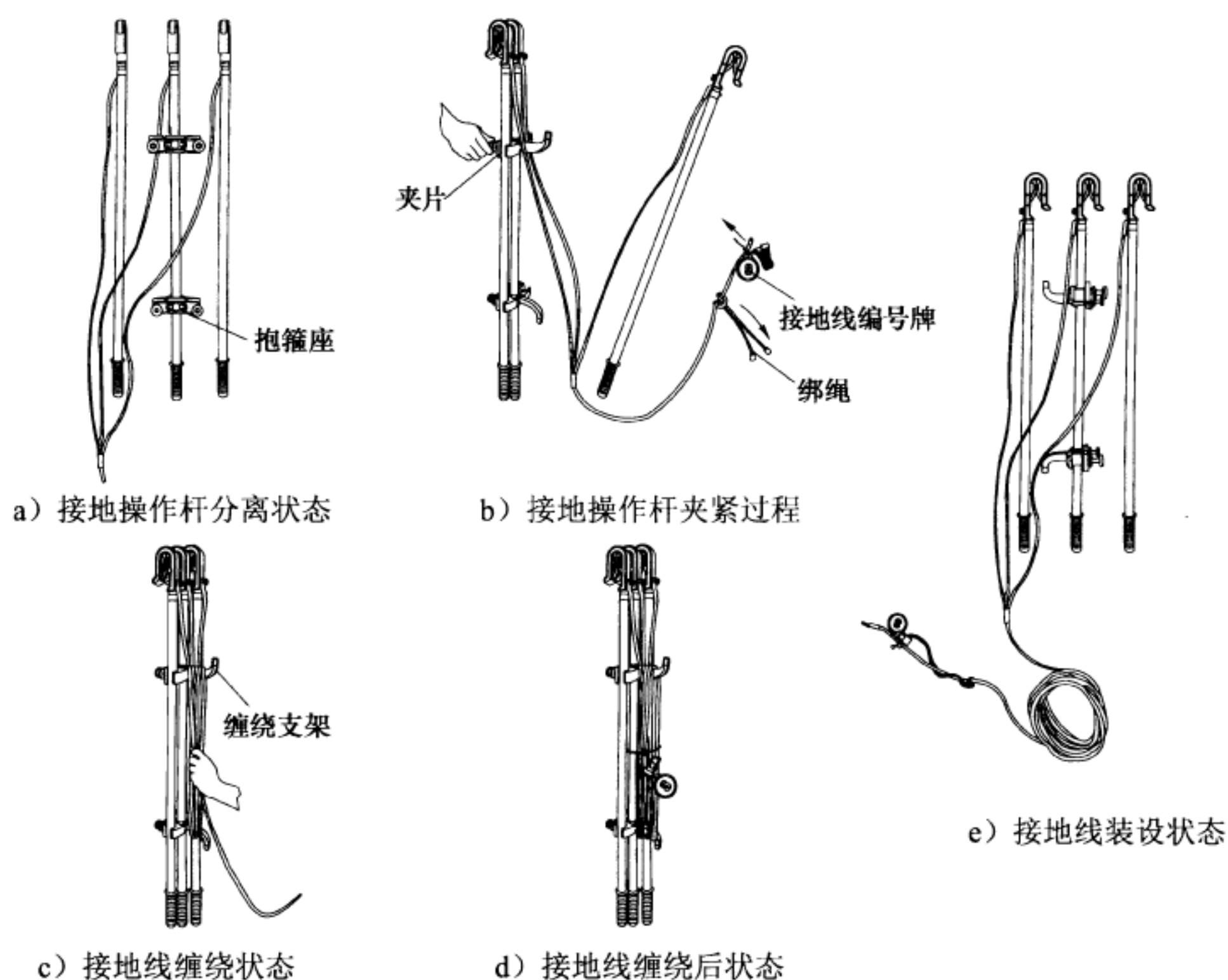


图 A.2 单箍双夹式绕线装置图

A.3 组合式绕线装置

A.3.1 组合式绕线装置在其中一根接地操作杆上安装两个抱箍，如图 A.3 所示。

A.3.2 接地线存放时方法如下：

- 将缠绕支架从支撑架端部的支架存放孔中抽出。
- 抱箍插入到支撑架的固定孔中，用绑绳固定。
- 另外两根接地操作杆用夹片固定。
- 接地线缠绕在缠绕支架上。

A.3.3 使用接地线时方法如下：

- 将缠绕支架上的接地线解下。
- 松开绑绳分离带有抱箍的接地操作杆。
- 松开固定夹片分开另外两根接地操作杆。
- 缠绕支架插入到支撑架端部的支架存放孔中（用于缩小绕线装置的体积，便于装设接地线时绕线装置和接地线一起使用）。

A.4 脱卸式绕线装置

A.4.1 脱卸式绕线装置由支撑架和缠绕支架组成，如图 A.4 所示。

A.4.2 接地线存放时方法如下：

- 将缠绕支架从支撑架端部的支架存放孔中抽出。
- 缠绕支架插入到支架使用孔中。
- 接地线的夹头挂在缠绕支架上。
- 接地线缠绕在缠绕支架上。

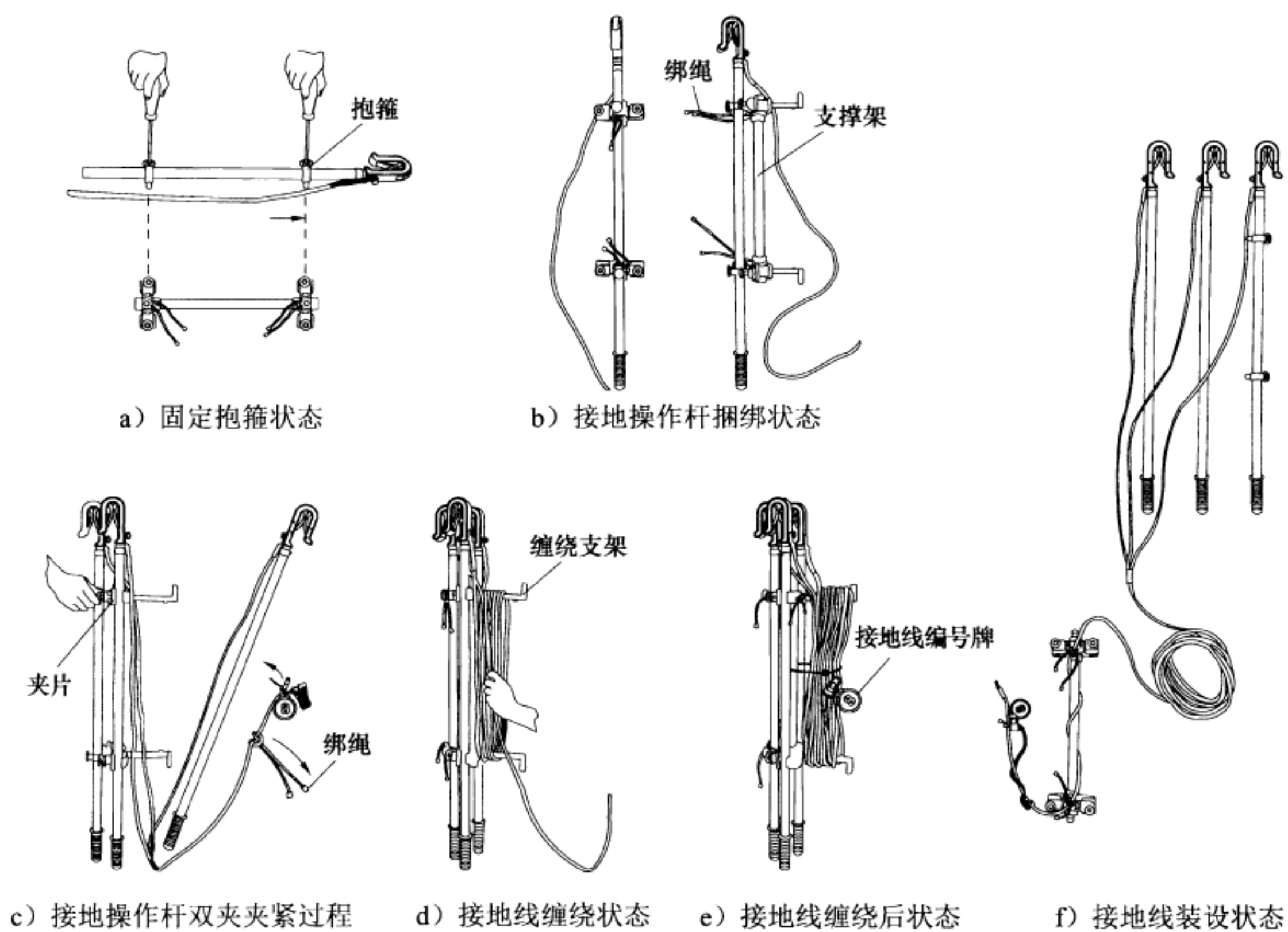


图 A.3 组合式绕线装置图

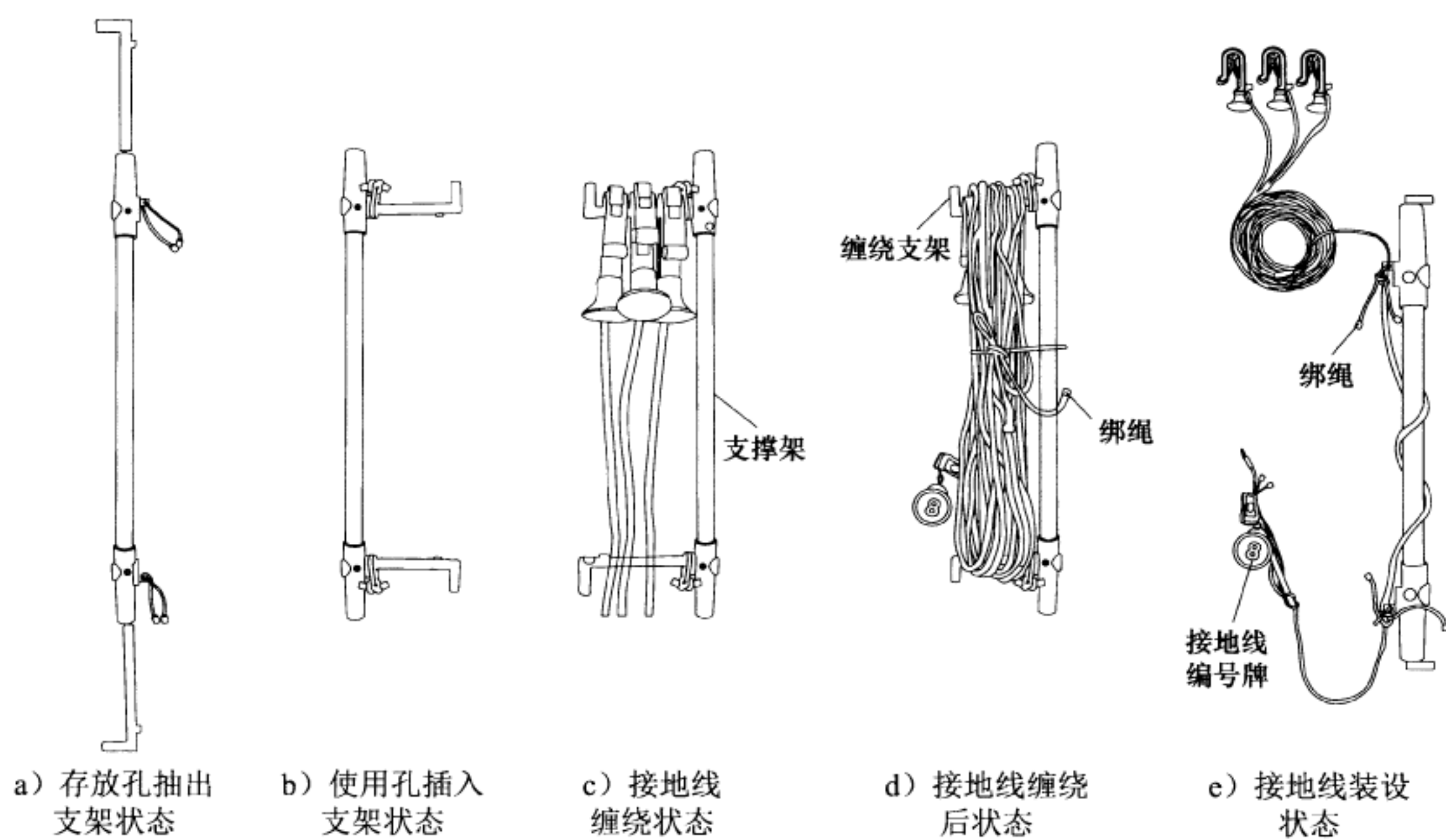


图 A.4 脱卸式绕线装置图

A.4.3 使用接地线时方法如下:

- a) 将缠绕支架上的接地线解下, 分离接地线夹头。

- b) 缠绕支架插入到支撑架端部的支架存放孔中（用于缩小绕线装置的体积，便于装设接地线时绕线装置和接地线一起使用）。

A.5 使用、维护

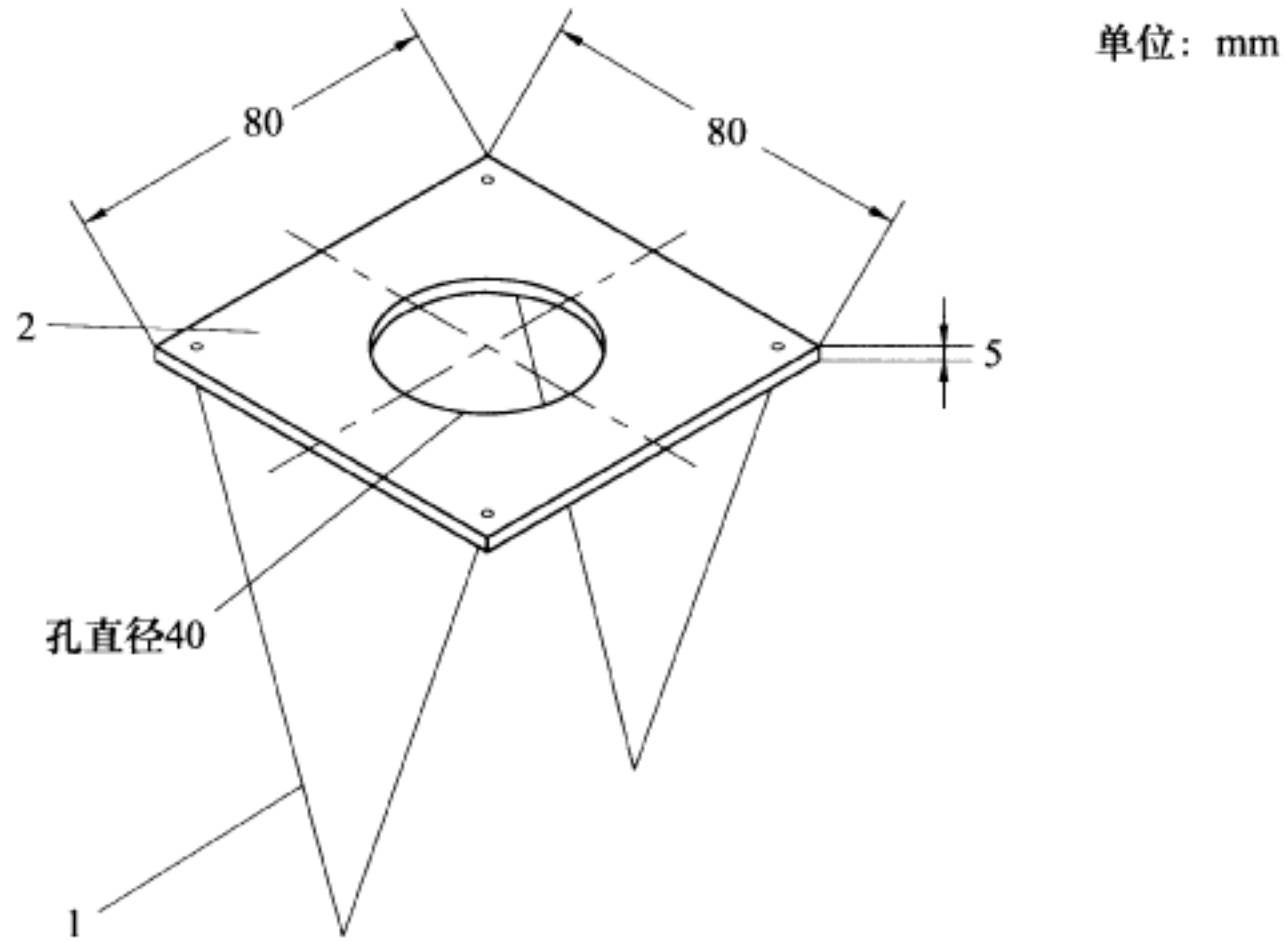
- A.5.1 绕线装置在使用过程中应避免抛掷、撞击损坏。
- A.5.2 应严格按照绕线装置警示标签所规定的方式使用。
- A.5.3 应定期检查，螺栓松动应及时紧固，配件损坏应及时更换。

附录 B
(资料性附录)
机械试验布置示意图

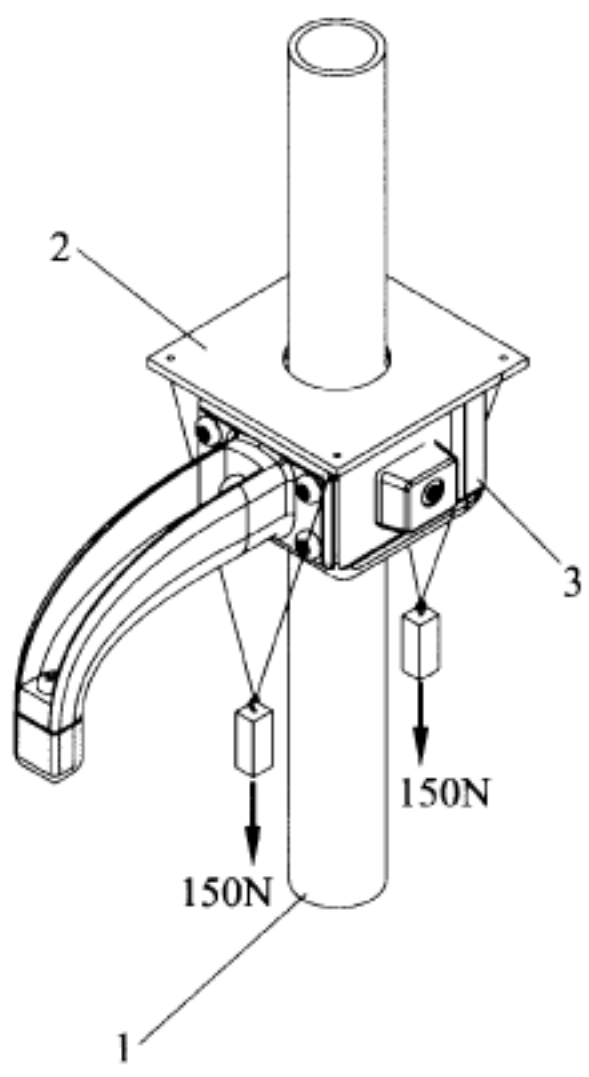
B.1 抱箍座（抱箍）抱紧力试验

B.1.1 三箍式和单箍双夹式

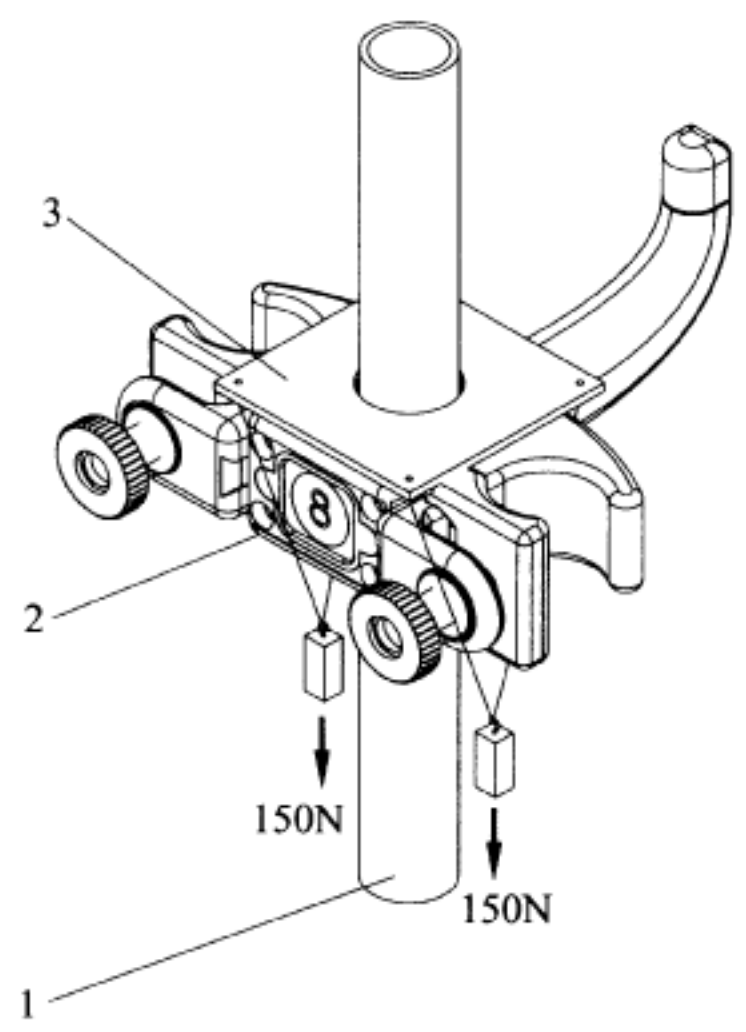
制作吊重钢板，尺寸及结构如图 B.1 所示，并在钢板两端固定两根等长的绳子。垂直固定接地操作杆，钢板套在接地操作杆上并压在抱箍座上，将两个 15kg 的砝码分别挂在两根绳上，三箍式抱箍座抱紧力试验如图 B.2 所示，单箍双夹式抱箍座抱紧力试验如图 B.3 所示，保持 3min，若抱箍座在接地操作杆上无位移则试验通过。



1—绳子（长度 220mm）；2—吊重钢板
图 B.1 抱箍座抱紧力试验装置示意图



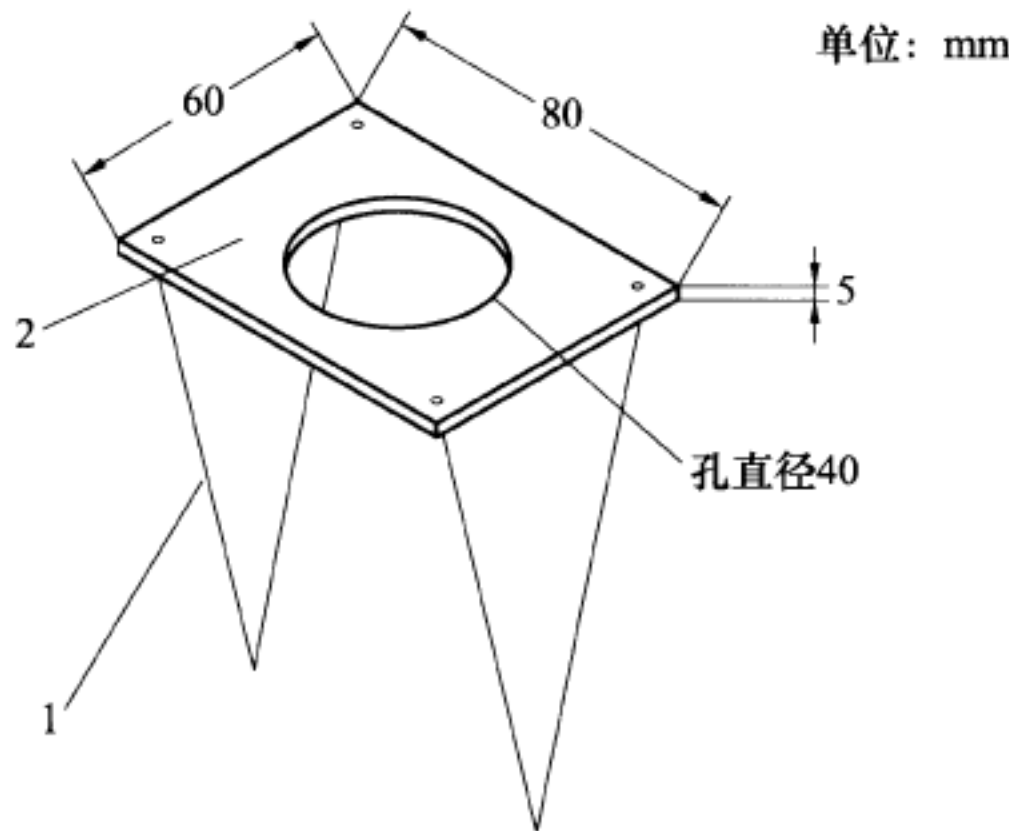
1—接地操作杆（标称外径 24 mm~36mm）；
2—抱箍座抱紧力试验装置；3—抱箍座
图 B.2 三箍式抱箍座抱紧力试验示意图



1—接地操作杆（标称外径 24mm~36mm）；
2—抱箍座；3—抱箍座抱紧力试验装置
图 B.3 单箍双夹式抱箍座抱紧力试验示意图

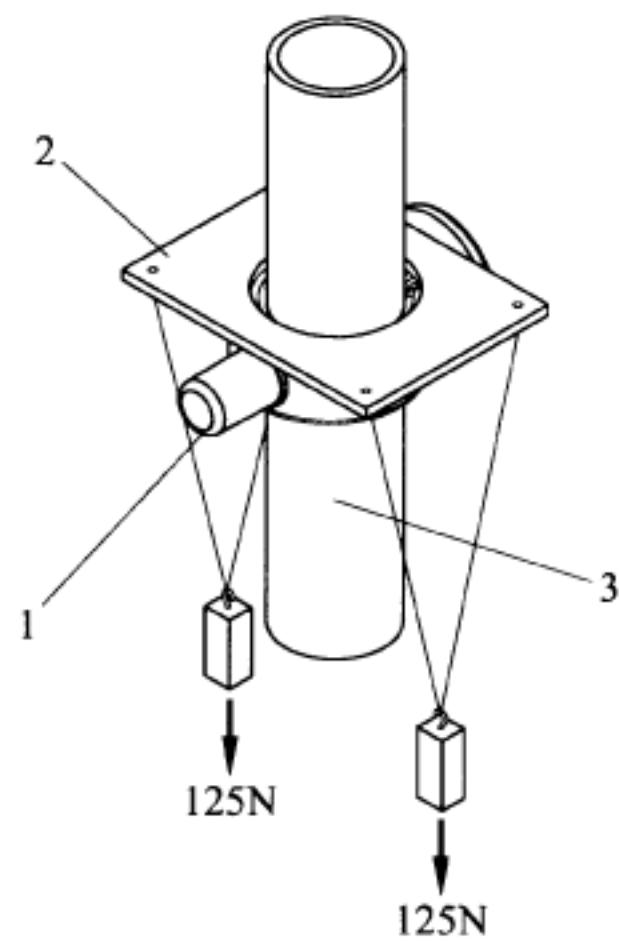
B.1.2 组合式

制作吊重钢板，尺寸及结构如图 B.4 所示。垂直固定接地操作杆，钢板套在接地操作杆上并压在抱箍上，将两个 12.5kg 的砝码分别挂在两根绳上，试验如图 B.5 所示，保持 3min，若抱箍在接地操作杆上无位移则试验通过。



1—绳子（长度 220mm）；2—吊重钢板

图 B.4 抱箍抱紧力试验装置示意图



1—抱箍；2—抱箍抱紧力试验装置；
3—接地操作杆（标称外径 24mm~36mm）

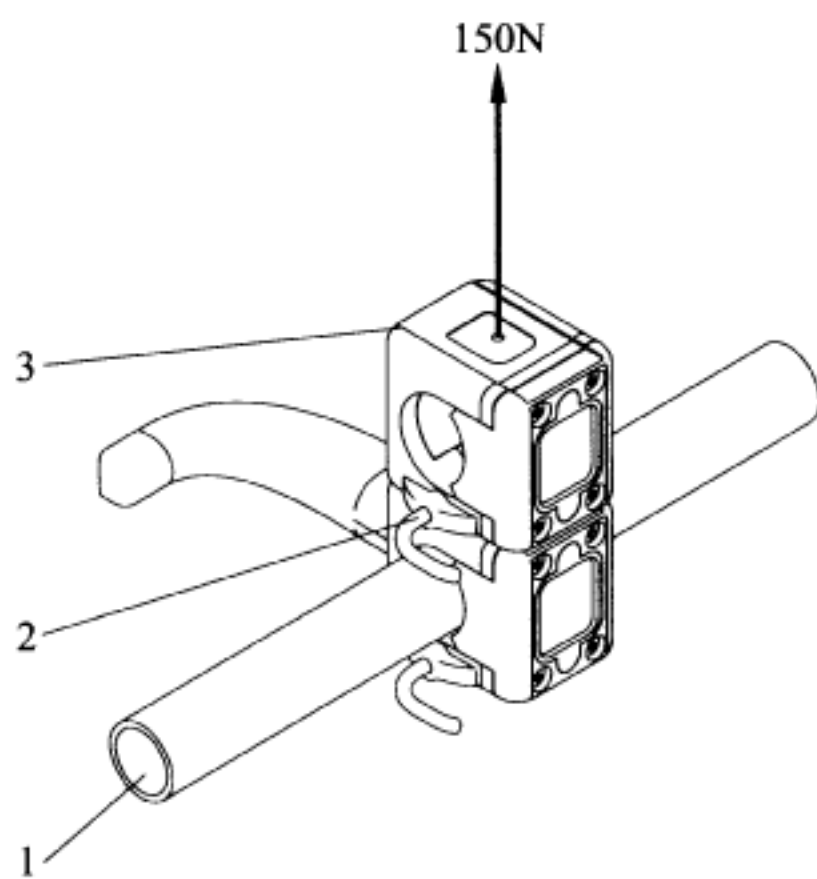
图 B.5 组合式抱箍抱紧力试验示意图

B.2 抱箍座与抱箍座结合力试验

固定接地操作杆，对上方的抱箍座施加 150N 垂直向上的拉力，试验布置如图 B.6 所示，保持 3min，若箍与箍不脱落且插销不断裂则试验通过。

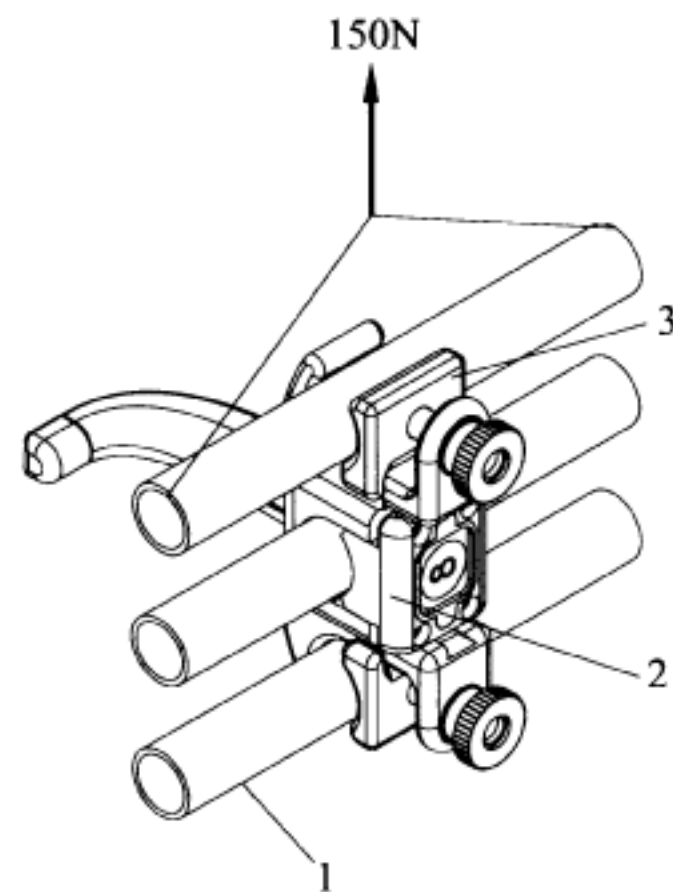
B.3 夹片夹紧力试验

固定中间接地操作杆，对上方的接地操作杆施加 150N 垂直向上的拉力，试验布置如图 B.7 所示，保持 3min，若夹片与接地操作杆连接不脱落则试验通过。



1—接地操作杆；2—插销；3—抱箍座

图 B.6 抱箍座与抱箍座结合力试验示意图



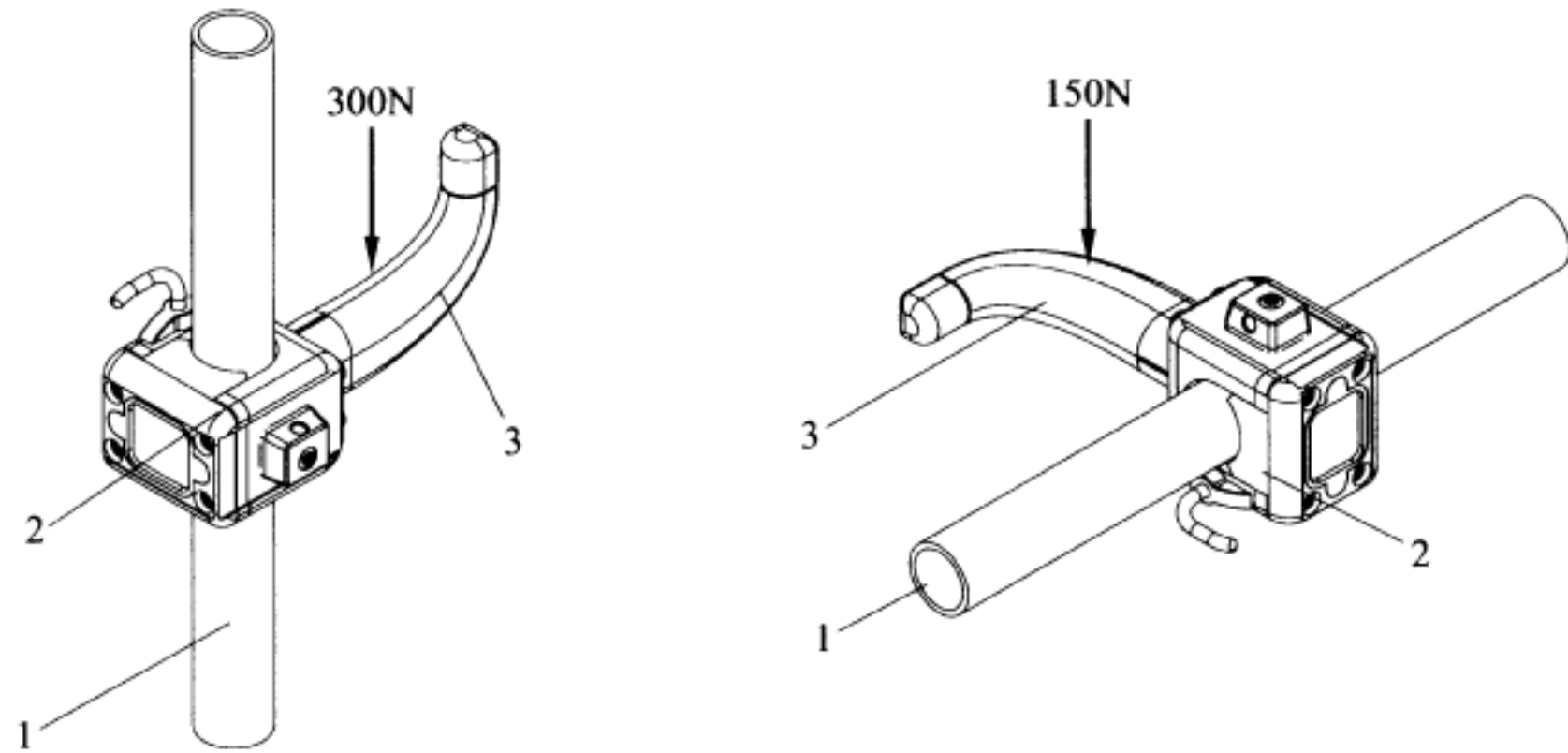
1—接地操作杆（标称外径 24mm~36mm）；
2—抱箍座；3—夹片

图 B.7 夹片夹紧力试验示意图

B.4 缠绕支架静荷载试验

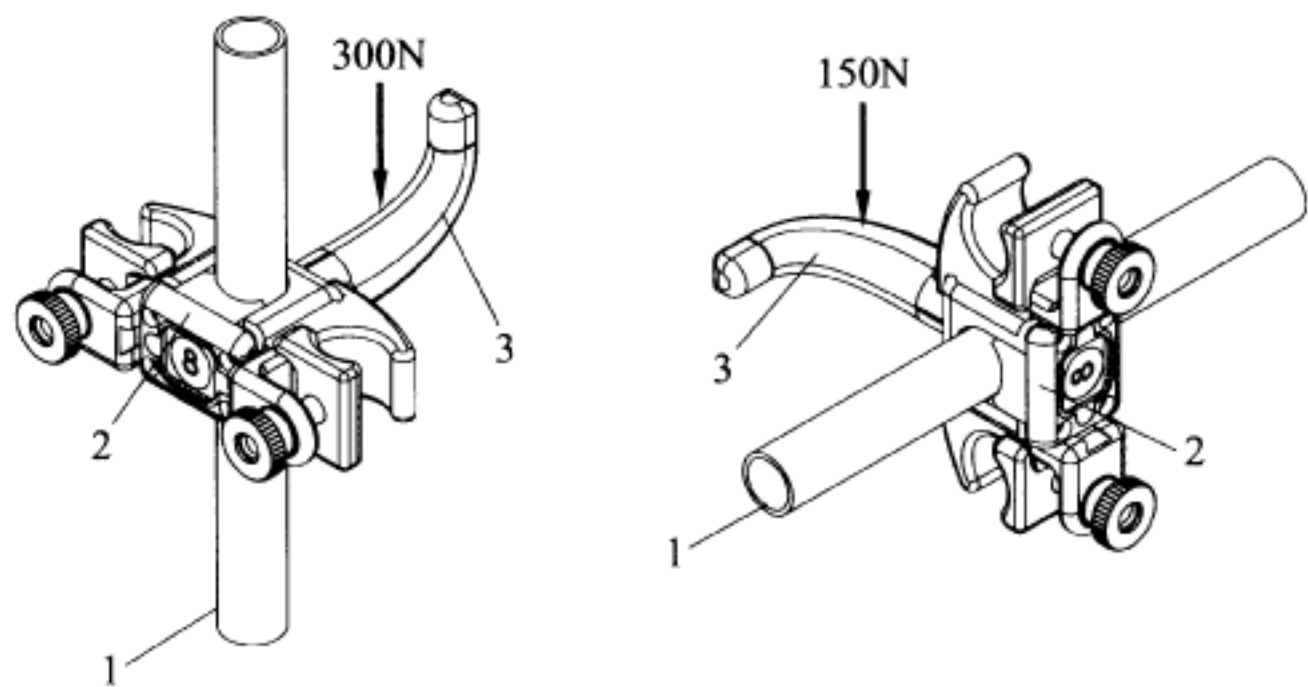
B.4.1 三箍式和单箍双夹式

固定抱箍座，分别在三箍式、单箍双夹式绕线装置的缠绕支架中部施加 300N 和 150N 的垂直压力，三箍式绕线装置缠绕支架静荷载试验如图 B.8 所示，单箍双夹式绕线装置缠绕支架静荷载试验如图 B.9 所示，保持 3min，若缠绕支架整体无变形、无断裂则试验通过。



1—接地操作杆；2—抱箍座；3—缠绕支架

图 B.8 三箍式绕线装置缠绕支架静荷载试验示意图



1—接地操作杆；2—抱箍座；3—缠绕支架

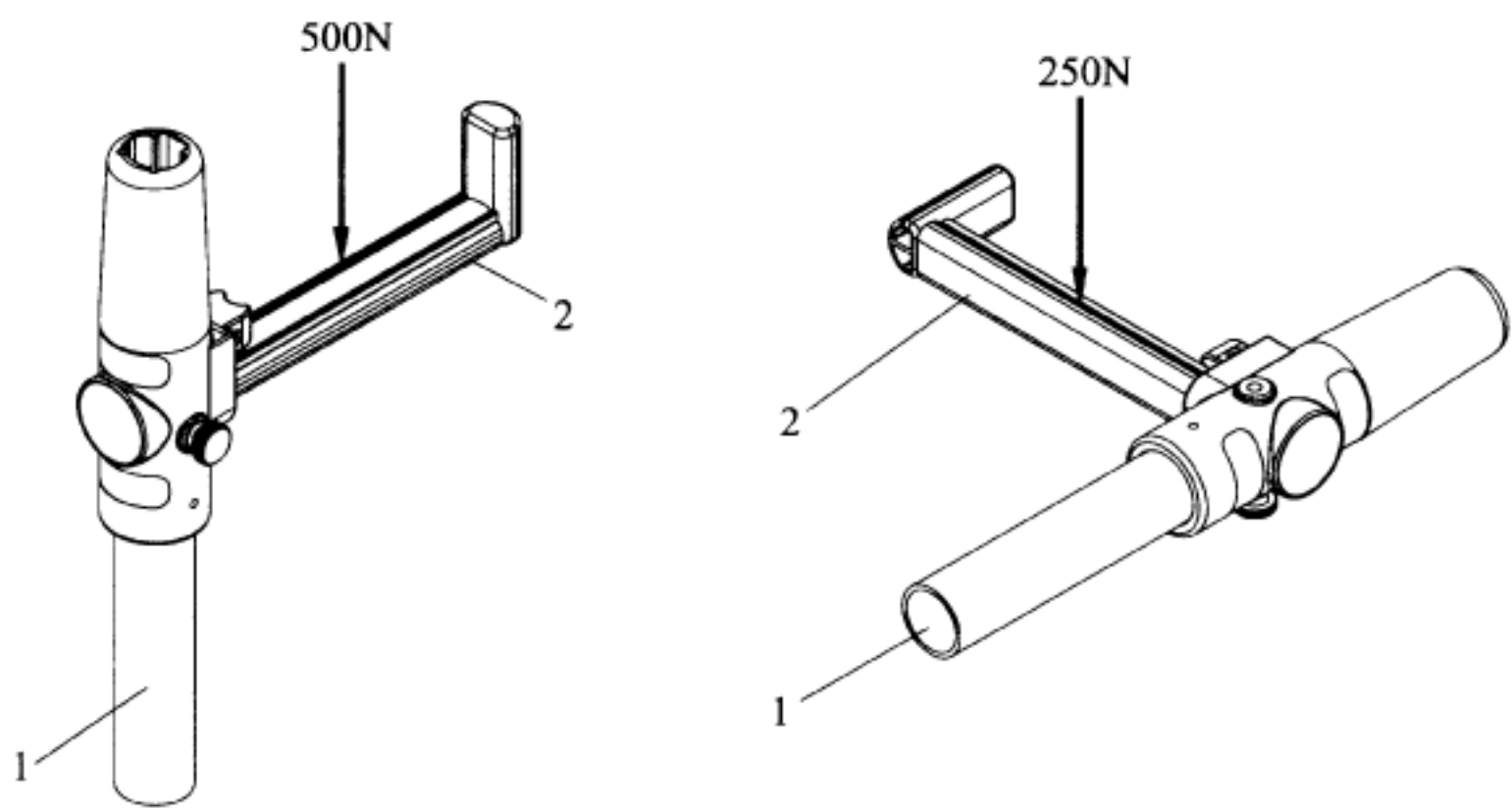
图 B.9 单箍双夹式绕线装置缠绕支架静荷载试验示意图

B.4.2 脱卸式、组合式

固定接地操作杆，分别在脱卸式、组合式绕线装置的缠绕支架中部施加 500N 和 250N 的垂直压力，脱卸式绕线装置缠绕支架静荷载试验如图 B.10 所示，组合式绕线装置缠绕支架静荷载试验如图 B.11 所示，保持 3min，若缠绕支架整体无变形、无断裂则试验通过。

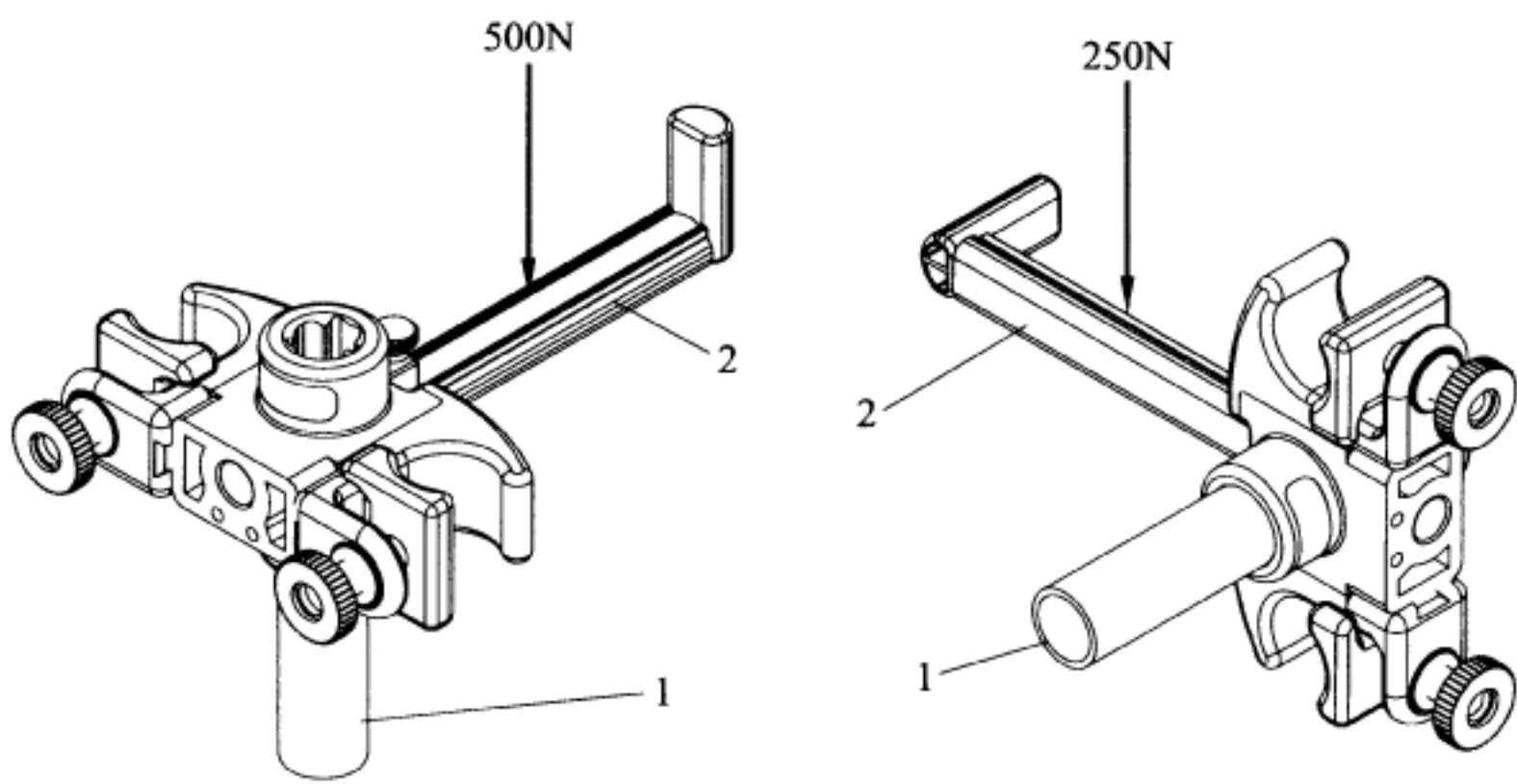
B.5 绑绳拉力试验

对绑绳两端施加 125N 的拉力，试验布置如图 B.12 所示，保持 3min，无断股则试验通过。



1—接地操作杆；2—缠绕支架

图 B.10 脱卸式绕线装置缠绕支架静荷载试验示意图



1—接地操作杆；2—缠绕支架

图 B.11 组合式绕线装置缠绕支架静荷载试验示意图

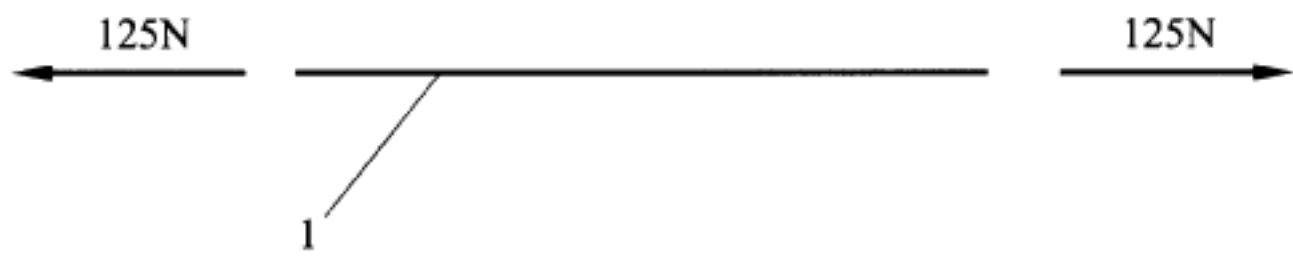


图 B.12 绑绳拉力试验示意图

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
变电站用接地线绕线装置
DL/T 1413 — 2015

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2016 年 3 月第一版 2016 年 3 月北京第一次印刷

880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 27 千字

印数 001—500 册

*

统一书号 155123 · 2814 定价 9.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



刮开涂层
查询真伪



155123.2814