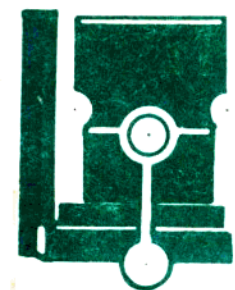
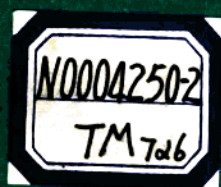


5048



输配电专业

安装检修工艺学 及 生产实习指导书



东北电业管理局实习教材编写组

内 容 提 要

本书分为两部分：第一部分适用于电力技工学校的输配电电气运行与检修专业和输电工程施工专业的生产实习教学；第二部分适用于电力中专学校、电力高等专科学校的输配电工程专业的生产实习教学。

第一部分包括：线路基本工艺实习、输电线路实习、配电线路实习、内线安装实习、线路测量实习和配电设备安装实习等六项；第二部分包括：输配电线路认识实习、线路测量实习、输配电线路施工实习和输配电线路运行与检修实习等四项。

本书可作为铁路、邮电、石化、建筑等系统的内外线专业培训教材，并可供从事内外线工作的工程技术人员参考。

编写说明

本书由马定林同志统编。第一部分的线路基本工艺实习由何苍贵同志编写；输电线路实习由尹实来、姜魁同志编写；配电线路实习由金龙哲同志编写；内线安装实习由齐世昌同志编写；线路测量实习由李成祥同志编写；配电设备安装实习由苏伟、曲道海、马杰、谢兆福等同志编写。第二部分由马定林同志编写。

本书第一部分的线路基本工艺实习由王连山同志审阅；输电线路实习由刘跃东同志审阅；配电线路实习由巴永和同志审阅；内线安装实习由刘戈、董斌、潘永生同志审阅；线路测量实习由隋凤国同志审阅；配电设备安装实习由赵文学、王宗达、宋晓君、傅兴华、徐斌等同志审阅。第二部分由孙殿甫和北京电力专科学校梁允兰同志审阅。

限于经验不足和编写水平有限，差错在所难免，有待不断改进和提高，请使用本书的学校和读者批评指正。

目 录

第一部分

一、线路基本工艺实习

(一) 线路的金具、材料识别	1-27
(二) 工器具的使用与保管	28-34
(三) 登杆塔训练与杆塔上作业	35-43
(四) 导地线连接	44-52
(五) 绳扣及钢丝绳终端制做	53-66
(六) 地锚敷设及打桩	67-71
(七) 各种绝缘子绑扎	72-79
(八) 拉线制作	80-86
(九) 接地电阻测量	87-91

二、输电线路实习

(一) 基础施工	92-101
(二) 排杆、焊杆、电杆组装	102-103
(三) 杆塔组立	104-111
(四) 导地线架设	112-114
(五) 附件安装	115-116
(六) 带电作业	117-118

三、配电线路实习

(一) 基础开坑、立杆、放紧线、杆上作业	119-132
(二) 更换 10 千伏直线杆横担及瓷瓶	133-136
(三) 分枝杆开料和组装	137-139
(四) 转角双并横担的组装	140-142
(五) 10 千伏配电变压器台安装	143-148

四、内线安装实习

(一) 室内低压配线	149-172
(二) 灯具安装	173-186
(三) 低压进户线穿墙方式及单相电度表安装	187-192
(四) 低压电器安装	193-202
(五) 交流电动机的安装方法与降压起动器安装	203-206

五、线路测量实习

(一) 经纬仪的对中整平瞄准	207-212
(二) 水平角垂直角及视距高差测量	213-224
(三) 断面测量和交叉跨越测量	225-231
(四) 基坑的测定及操平找正	232-246
(五) 弛度检查	247-251
(六) 综合测量	252-260

六、配电设备安装实习

(一) 配电变压器安装	261-269
(二) 高压开关柜、低压配电屏的安装及二次接线	270-288
(三) SN10-10I 型少油断路器拆装、检修与调试	289-315
(四) 10 千伏 YJLV29 型电缆终端头制作	316-322
(五) 油浸纸绝缘电缆封铅	323-324
(六) 10 千伏三芯分相屏蔽统包交联聚乙烯 YJLV29 型电缆中间接头 制作工艺	325-329

第二部分

一、认识实习

(一) 各种杆型、金具、材料的识别	330-334
(二) 施工工器具的使用与保管	335-341
(三) 登杆塔训练	342-343
(四) 绳扣结法与绳索终端制做	344-345
(五) 导、地线连接	346-348
(六) 起立杆塔模型实习教学	349-350
(七) 线路施工过程的认识实习	351-352

二、线路测量实习

(一) 经纬仪的对中、整平和瞄准	353-354
(二) 水平角、垂直角和视距测量	355-357
(三) 高程、高差和交叉跨越测量	358-359
(四) 基坑测定	360-361
(五) 弛度检查	362-363

三、输电线路施工实习

(一) 杆塔基础	364-366
(二) 排杆、组杆(塔)、焊杆	367-369
(三) 起立杆塔	370-372
(四) 放线、紧线、导地线架设	373-374
(五) 附件安装	375-376

四、输配电线路运检实习

(一) 接地电阻测量	377-379
(二) 停电登杆塔检查清扫	380-381
(三) 绝缘子测试	382-383
(四) 带电更换直线杆单片绝缘子和更换耐张杆整串绝缘子	384-385
(五) 带电修补导线	386-387

第一部分

适用于电力技工学校输配电电气运行与检修专业和输电工程施工专业

线路基本工艺实习

课题一 线路的金具、材料识别

一、课时安排

本课题总课时数为9课时，其中：

组织教学	0.25 课时	巡回指导	6 课时
入门指导	2 课时	结束指导	0.75 课时

组织教学：包括组织学生有一个良好的课堂秩序，介绍本课题的重点内容及难点内容，讲解本课题的教学方法，并在文明施工和安全措施等方面对学生进行讲解，养成一个安全、文明施工的好习惯，为今后的实习及工作打下一个良好基础。

入门指导：包括在讲解本课题内容的基础上，对学生进行人员分工。

巡回指导：在入门指导的基础上，学生在实际操作过程中出现的问题，指导教师及时进入纠正、讲解及指导。

结束指导：包括考核本课题学生在实际操作中掌握的情况以及在考核中所出的问题及改正方法等。

二、目的要求

目的：了解线路金具的分类及技术数据，掌握线路金具、材料的名称及金具、瓷瓶串组装的工艺要求。

要求：包括技术措施和安全措施。

技术措施：在掌握金具的名称及规格、型号后，在实际操作中，应独立或分组完成瓷瓶串的组装。

安全措施：在线路基本工艺实习中，应首先养成穿工作服，戴手套，穿工作鞋的习惯；在识别线路金具及材料时，应轻拿轻放，防止金具损坏及碰伤手指。

三、教学内容

重点内容：应掌握线路金具、材料的名称及作用；

难点内容：对线路瓷瓶的组装应进行着重讲解及操作。

教学方法：采用实物讲解的方法；最好采用在模拟的标准线路金具、材料板上讲解，然后进行实际操作练习及考核、总结等。

教学内容：

线路金具是用来把绝缘子和导线悬挂、拉紧、联结在杆塔上；把导线接续起来；把线路用的电气设备联结在杆塔上；把拉线紧固在杆塔上用的各种材料的总称。

线路金具可分为悬垂线夹、耐张线夹、联结金具、接续金具、保护金具、拉线金具六大类。

一、悬垂线夹 悬垂线夹主要用于将导线固定在绝缘子串上，或将避雷线悬挂在直线杆塔上，也可用于换位杆塔上支持换位导线以及非直线杆塔跳线的固定。

(一) U形螺丝式悬垂线夹

U形螺丝式悬垂线夹由可锻铸铁制造的线夹本体和压板以及U形螺丝组成。线夹的握力较大，适用安装中小截面的铝绞线及钢芯铝绞线。在安装时，导线外应包缠 1×10 的铝包带1~2层。

线夹的形状见图1-1所示。

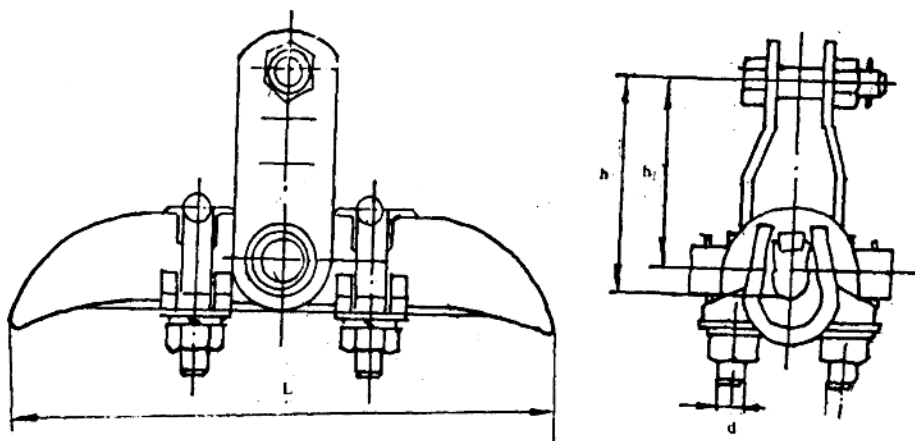


图 1-1 U形螺丝式悬垂线夹

U形螺丝式悬垂线夹规范见附表一。

(二) 加U形挂板悬垂线夹 适用于安装大截面的钢芯铝绞线或包缠有预绞式护线条的钢芯铝绞线。

线夹的形状见图1-2。

(三) 加碗头挂板悬垂线夹 在悬垂线夹上加装X-4.5绝缘子配套用的WS-7碗头

挂板，不但可以缩短绝缘子串长度，而且减少挂板弯矩。适用于安装大截面的钢芯铝绞线及包缠预绞式线条的钢芯铝绞线。

线夹的形状见图 1-3。

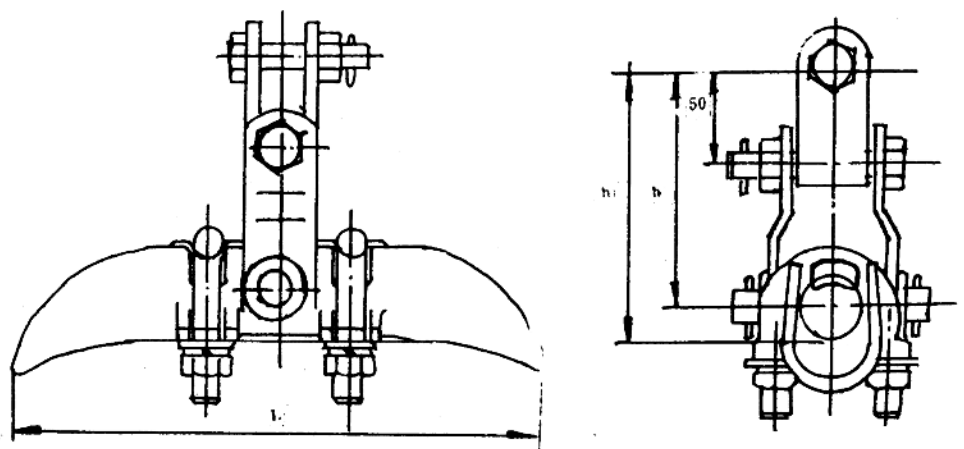


图 1-2 加 U 形挂板悬垂线夹

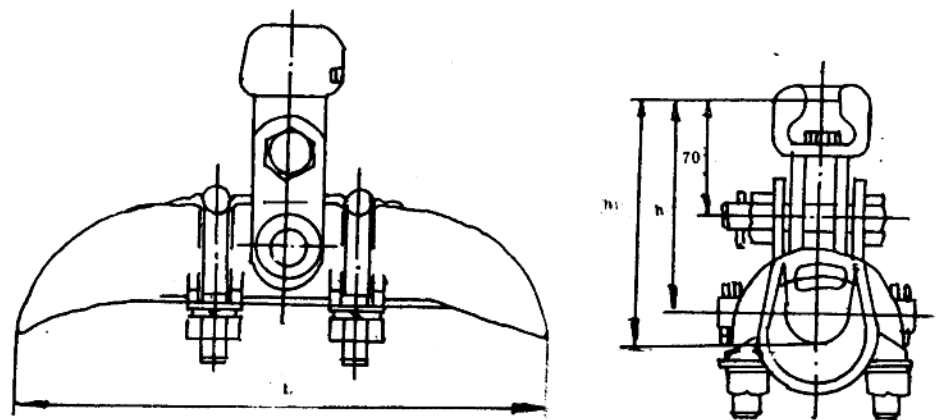


图 1-3 加装碗头挂板悬垂线夹

(四) 垂直排列双悬垂线夹 220KV 线路采用二分裂导线呈垂直排列布置时，虽然增加了杆塔高度，但不需装间隔棒，可减少维护工作量。

与二分裂导线垂直排列布置相适应的线夹是由两个普通的船体吊挂在一付整体钢制挂板上构成，这种悬挂的垂直排列线夹可以单独在挂板上转动，受到风荷载时，线夹与绝缘子一起摆动。

线夹的形状见图 1-4。

二、耐张线夹

耐张线夹是用来将导线或避雷线固定在非直线杆塔的耐张绝缘子串上，起锚固作用。

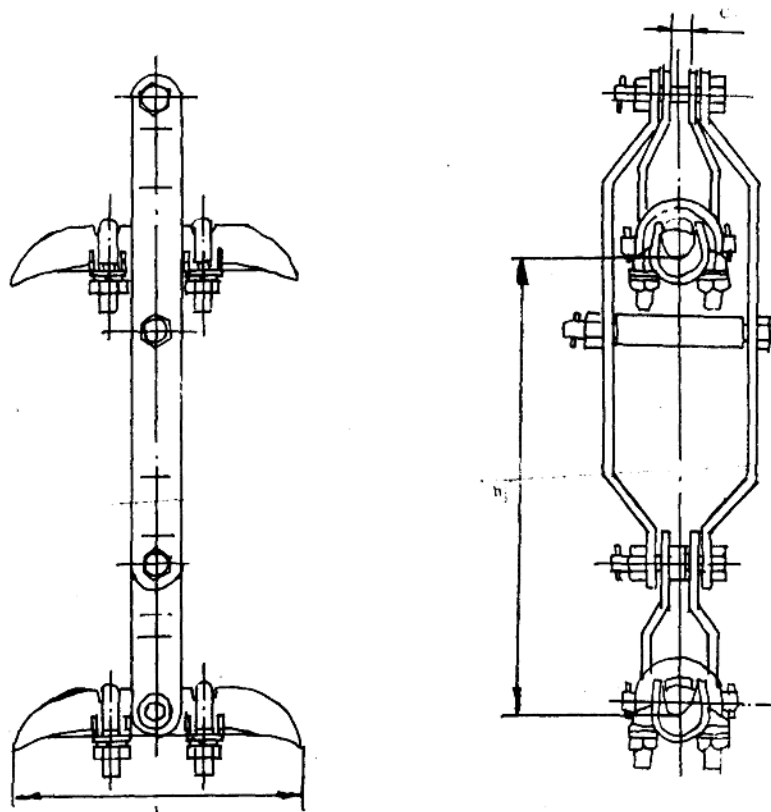


图 1-4 垂直排列双悬垂线夹

(一) 螺栓型耐张线夹

螺栓式耐张线夹，是借 U 形螺丝的垂直压力与线夹的波浪形线槽所产生的摩擦效应来固定导线。现行标准的倒装式耐张线夹又充分利用了线夹曲度部分产生摩擦力，从而减轻了 U 形螺丝的承载应力，提高了线夹的握力，减少螺丝数量。

1. 倒装式螺栓型耐张线夹 线夹的本体和压板由可锻铸铁制造，适用于安装中小截面铝绞线及钢芯铝绞线。

线夹的形状见图 1-5。

2. 冲压式螺栓型耐张线夹 以钢板冲压制造的倒装耐张线夹，其 U 型螺丝向上安装，适用于安装小截面的铝绞线及钢芯铝绞线。

线夹的形状见图 1-6。

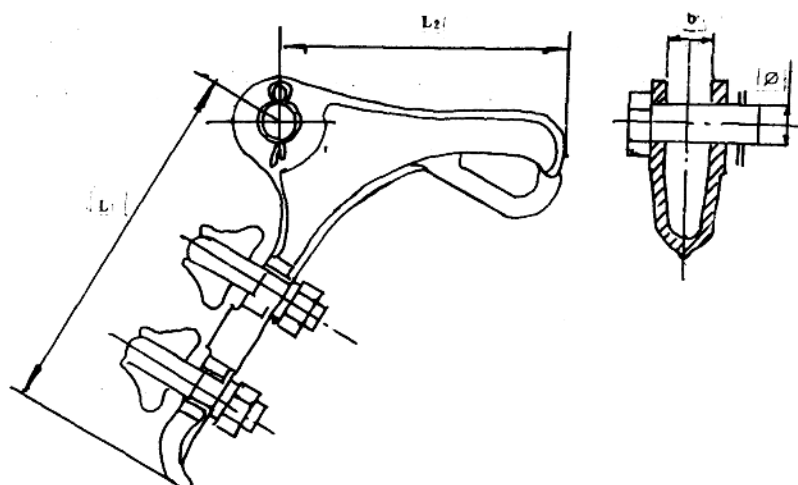


图 1-5 倒装式螺栓型耐张线夹

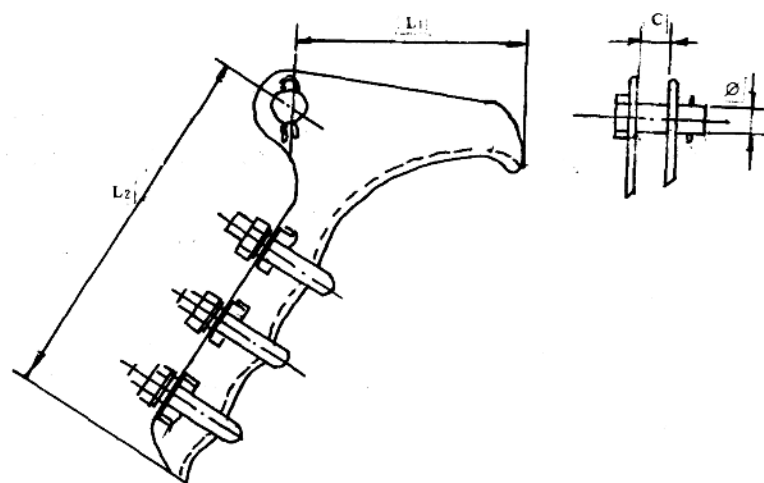


图 1-6 冲压式螺栓型耐张线夹

3. 铝合金螺栓型耐张线夹 以铝合金代替可锻铸铁制造的倒装式螺栓型耐张线夹，线夹重量大为减轻，握力增大，适用于安装中小截面的铝绞线及钢芯铝绞线。线夹的形状见图 1-7。

(二) 压缩型耐张线夹

用螺栓型耐张线夹安装大截钢芯铝绞时，线夹的握力达不到规定的要求，因而必须采用压缩型耐张线夹。

压缩型耐张线夹是由铝管与钢锚组成，钢锚用来接续和锚固钢芯铝绞线的钢芯，然后套上铝管本体，以压力使金属产生塑性变形，从而使线夹与导线结合为一整体。按通常采用的结构形式，钢锚承受导线全部压力，故它的机械强度是与导线计算拉断力相配合的。

压缩型耐张线夹的安装可采用液压或爆压。

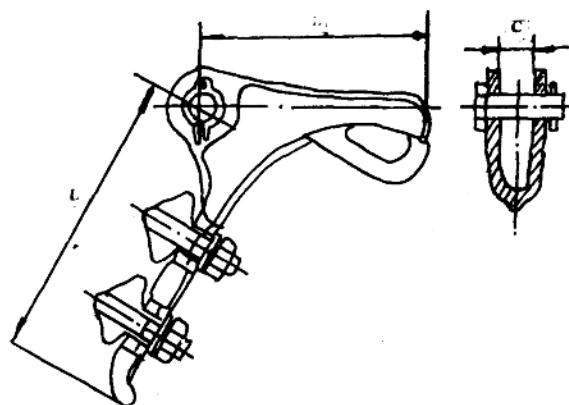


图 1-7 铝合金螺栓型耐张线夹

1. 避雷线用压缩型耐张线夹 供安装 GJ-35~150 的钢绞线，作为非直线杆塔避雷线的终端固定或拉线的终端固定。它由一根钢管和在其一端焊上的作为拉环的 U 形圆钢组成。线夹的形状如图 1-8。

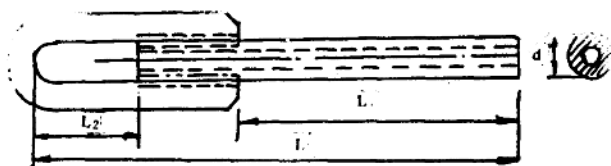


图 1-8 避雷线用压缩型耐张线夹

2. 钢芯铝合金导线用压缩型耐张线夹 钢锚钢管仅承担钢芯拉力，导线全部拉力由钢锚的环箍承担。线夹的形状如图 1-9。

3. 铝合金绞线用压缩耐张线夹 它由铝管本体与钢锚组成。线夹的形状如图 1-10。

三、联结金具

联结金具主要用于将悬式绝缘子组装成串，并将一串或数串绝缘子串连接、悬挂在杆塔横担上。

(一) 球—窝系列联结金具

球窝系列联结金具是与球窝型结构的悬式绝缘子配套使用的联结金具，它包括各种球头挂环，碗头挂板等。它的优点是没有方向性，挠性大，可转动，装、卸均方便，有利于带电作业。

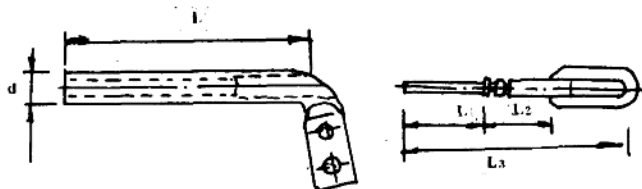


图 1-9 钢芯铝合金导线用压缩型耐张线夹

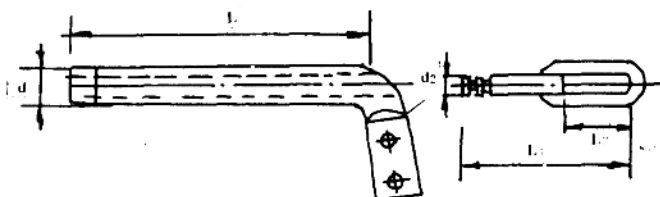


图 1-10 铝合金绞线用压缩型耐张线夹

1. 球头挂环 它是用来与球窝型悬式绝缘子上端钢帽的窝连接，避免了因连接点产生点接触造成的应力集中。

球头挂环的形状如图 1-11。

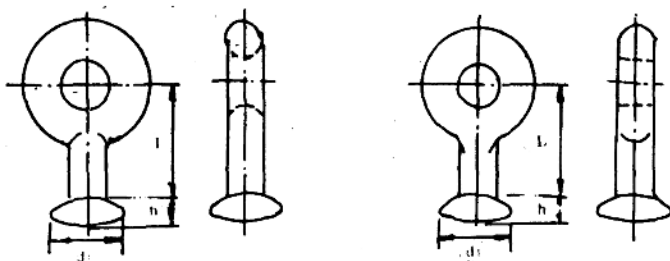


图 1-11 球头挂环 (Q 型、QP 型)

2. 碗头挂板 它是用来连接球窝型绝缘子下端的钢脚 (又称球头)。碗头挂板按结构和使用条件不同分为单联碗头挂板和双联碗头挂板。

单联碗头挂板的形状如图 1-12。

双联碗头挂板的形状如图 1-13。

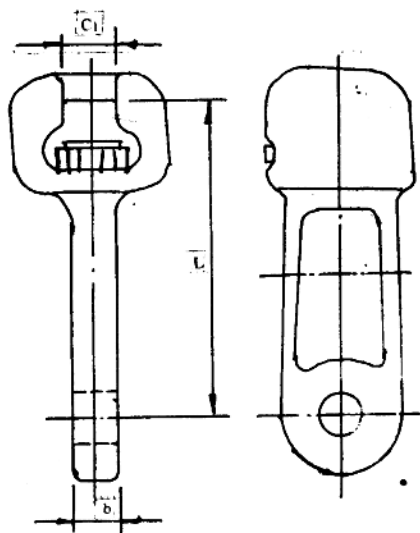


图 1-12 单联碗头挂板

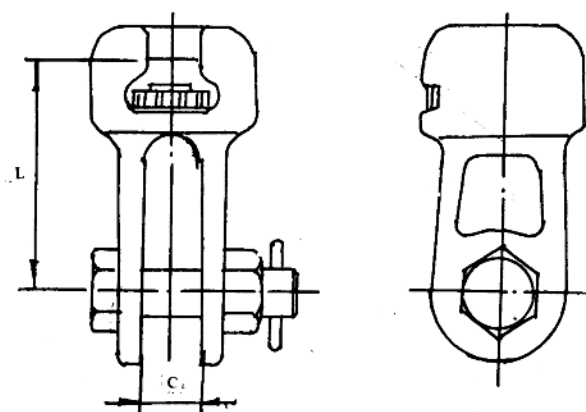


图 1-13 双联碗头挂板

(二) 环—链系列联结金具

环链连接是联结金具普遍使用的结构形式，其结构简单，受力条件好，转动灵活，不受方向的限制，转动角度比球窝型大得多。

1. U形挂环 它是以圆钢锻制而成，用途广泛。U形挂环的形状，如图 1-14。

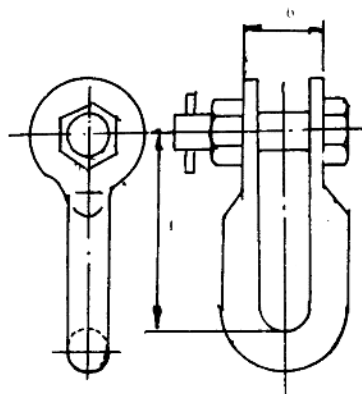


图 1-14 U 形挂环

2. 直角环 它是用来连接槽型悬式绝缘子上端钢帽的联结金具。直角环的形状如图 1-15。

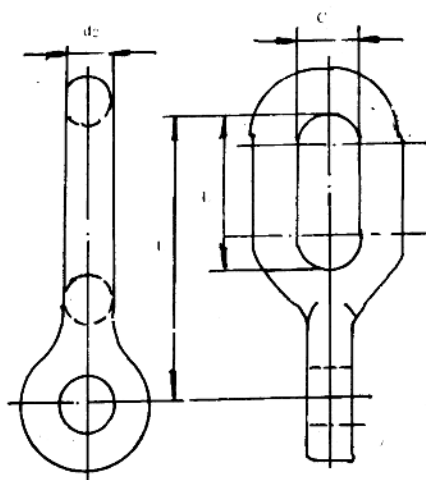


图 1-15 直角环

3. 延长环 它是由圆钢对焊或整体锻制而成，它用于环形金具连接，以加长连接尺寸或转变连接方向。

延长环的形状如图 1-16。

4. U 形螺丝 它用于直线杆塔悬挂悬垂绝缘子串、避雷线悬垂组合，作为杆塔横担的首件。

(1) 普通型 U 形螺丝 它适用于 35~110KV、垂直荷载较小、风偏横向弯矩不大

的地区及中小截面导线。

U 形螺丝的形状如图 1-17。

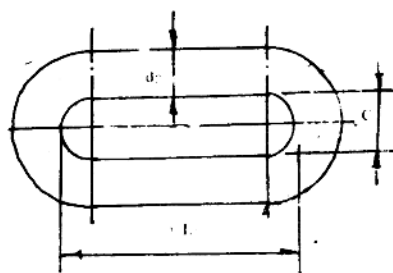


图 1-16 延长环

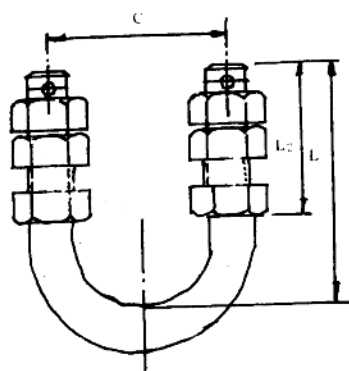


图 1-17 普通型 U 形螺丝

(2) 带缘 (加强型) U 形螺丝 它是将普通 U 形螺丝下端的螺母改为与螺杆锻成一个带缘整体。适用于电压为 220KV 及以上, 线路导线截面较大的悬垂绝缘子串。

带缘 U 形螺丝的形状如图 1-18。

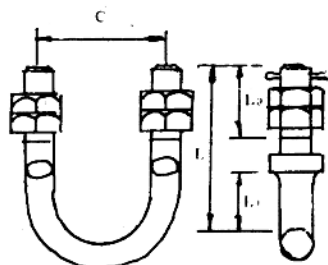


图 1-18 带缘 U 形螺丝

(三) 板——板系列联结金具

板——板连接是联结金具普遍使用的简单结构形式。采用中厚钢板以冲压、割制工艺制成，一般情况下不宜采用铸造加工工艺。

1. 平行挂板 它用于单板与单板及单板与双板的连接，它仅能改变组装件长度，而不能改变连接方向。

(1) 单板平行挂板 它多用于楔形线夹配套组装，以增加连接长度。

单板平行挂板的形状如图 1-19。

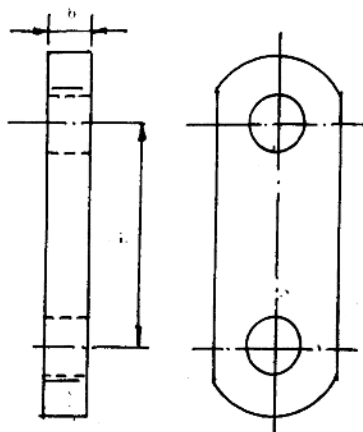


图 1-19 单板平行挂板

(2) 双板平行挂板 它用于槽型绝缘子组装、转角塔耐张绝缘子串延长长度及与其它金具连接。

双板平行挂板形状如图 1-20。

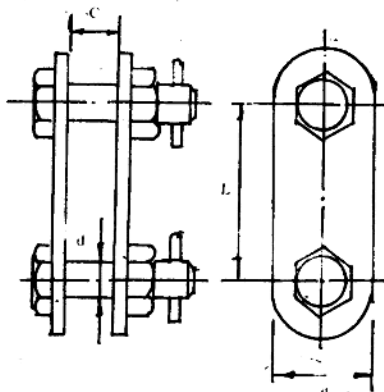


图 1-20 双板平行挂板