
中低压配电网实用技术指导书

陕西省地方电力（集团）公司 编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书依据电力行业相关规程、标准的规定,结合供电人员及配电线路安装生产的实际情况编写。主要特点是:简明详实,实用性强,易查、易懂。

本书主要内容包括:中低压配电线路的勘察设计、施工安装、运行维护,配电变压器的选择、安装、保护、操作、巡视检查,以及低压配电装置的接线工艺、典型接线、运行安装、常见故障和预防等。

本书是中低压配电网工作人员日常工作和技能鉴定的必备工具书,也可作为专业技术人员和生产管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中低压配电网实用技术指导书/陕西省地方电力(集团)公司编. —北京:中国水利水电出版社,2007

ISBN 978-7-5084-4912-8

I. 中… II. 陕… III. 配电系统—基本知识 IV. TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 123974 号

书 作 者 出版 发 行	名 者 行	中低压配电网实用技术指导书 :陕西省地方电力(集团)公司 编 中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales @ waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
经 售	售	
排 印 规 版 印 定	版 刷 格 次 数 价	中国水利水电出版社微机排版中心 北京市兴怀印刷厂 850mm×1168mm 32开本 6.75印张 181千字 2007年10月第1版 2007年10月第1次印刷 00001—18000册 18.50元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

随着我国电气化事业发展和城乡电网建设与改造工作的深入，配电网的技术状况已发生了巨大的变化，尤其是城乡配电网在改造中应用了新材料、新技术、新设备以及新工艺，这就要求从事配电工作的人员进一步提高技术水平和管理工作，以适应电网发展的需要。为此，依据国家电力行业相关规程、标准的规定，陕西省地方电力（集团）公司组织编写了《中低压配电网实用技术指导书》一书，供供电人员及配电线路安装生产的工程技术人员在实际工作中查用，以增强操作技能，提高技术素质。本书在编写中主要侧重和强调了实用性，简明详实，力求易查、易懂，便于现场使用。

全书共分为四章和附录。第一章为配电线路，包括勘察设计、施工安装、防雷接地、交接试验以及运行维护等。第二章为电力电缆，包括种类型号、截面选择、电缆敷设、终端和接头制作以及试验验收等。第三章为配电设备的安装，包括选择安装、保护操作、巡视检查以及接户线安装规定等。第四章为低压配电装置，包括接线工艺、典型接线、选择安装、规定检查以及故障预防及计量管理等。附录为电工实用技术口诀。

本书由陕西省地方电力（集团）公司组织编写，主编为王振祥同志，参与编写的还有尤龙、张玉、石斌强、李旭辉、叶军、方忠彦同志。在本书编写过程，榆林供电局马耀平，宝鸡农电工委李逢春，以及咸阳农电工委、渭南农电工委、汉中农电工委、商洛农电工委、安康农电工委、延安农电工委有关人员对本书提出了宝贵的修改意见，在此表示衷心的感谢。

由于本次编写时间仓促，编者水平有限，经验不足，本书在内容取舍、表达方式、系统组织等方面还存在不足之处，期望广大同行和读者朋友批评指正。

编 者

2007 年 7 月

目 录

前 言

第一章 配电线路	1
第一节 路径和杆型的确定	1
第二节 导线、金具、绝缘子和拉线	16
第三节 施工前的准备	35
第四节 立杆、组装及拉线安装	38
第五节 放线和紧线	44
第六节 导线的连接及固定	51
第七节 防雷和接地	60
第八节 架空绝缘线	63
第九节 配电线路工程的交接验收	80
第十节 中、低压配电网运行维护	83
第二章 电力电缆	97
第一节 电缆的特点、种类及型号	97
第二节 电缆路径	101
第三节 电缆型号、截面选择	102
第四节 电缆敷设	107
第五节 电缆终端和接头制作	117
第六节 电缆线路试验	133
第七节 电缆线路竣工后的验收	137
第三章 配电设备的安装	140
第一节 配电变压器的选择	140
第二节 配电变压器的安装	142
第三节 配电变压器的保护	148
第四节 配电变压器运行前检查及操作	153

第五节	配电变压器巡视检查及故障分析	157
第六节	接户线	160
第四章	低压配电装置	169
第一节	接线工艺	169
第二节	电能表的典型接线	179
第三节	电能表和互感器的选择	183
第四节	电能表和互感器的安装	185
第五节	配电装置的规定	188
第六节	计量装置的无电、带电检查	192
第七节	电能表常见故障及预防	194
第八节	计量管理	197
附录	电工实用技术口诀	199
第一节	电流计算口诀	199
第二节	架空线路送电能力的计算	201
第三节	三相四线架空线路导线截面的选择与计算	201
第四节	三相四线架空线路电压损失的计算	202
第五节	电动机配控制保护设备的口诀	203
第六节	各种线材重量的计算	204
第七节	常用熔丝熔断电流的计算方法	205
第八节	电力线穿管的口诀	206
参考文献		207

第一章 配 电 线 路

第一节 路径和杆型的确定

首先确定好负荷点，然后初步选定供电电源。经过勘察比较后确定最佳的供电方案，绘制出设计图纸。

一、配电线路路径的选择

配电线路路径的选择是线路勘测设计工作的一个重要环节，需要全面考虑线路路径与国家、部门和其他建设项目相互地理位置之间的合理关系，同时还要研究、比较线路所经地带的地形、水文、地质、气象条件，在满足上述条件的情况下，选择路径还应符合下列要求：

(1) 配电线路的路径应与城镇及农村建设总体规划相适应，与各种管线和其他市政设施相协调（不仅考虑空间的范围，更要注意与地下危险管线的安全距离，如电力电缆及天然气、热力管线等），线路电杆位置应与城镇环境美化相适应。统筹兼顾，全面安排，结合电力发展规划，配网规划应和当地国民经济发展的年限一致，一般规定为近期（5年）、中期（10年）、远期（20年）3个阶段。做到安全适用，经济合理。

(2) 配电线路的路径应尽量走近路、直路，力求跨越少、转角少，施工、运行维护方便，尽量避开果树林、防护林和渠道转弯处、低洼、易冲刷地带以及易被车辆碰撞，影响安全运行的其他地段，尽量不占或少占农田，避免机耕困难。城镇配电线路沿街道布置，杆根距道边为0.5m，线路走向：东西道路走北边，南北道路走东边（仅限城镇）。

(3) 配电线路应避开储存易燃、易爆物的仓库区域。配电线路与有火灾危险性的生产厂房和库房、易燃易爆材料场所以及可燃或易燃、易爆液（气）体储罐的防火间距不应小于电杆高度的

1.5 倍。

(4) 初选的路径要进行经济、技术及安全方面的综合比较，选择最佳方案，严把质量关，控制造价，节省投资，达到施工维护方便、运行安全可靠和便于管理的目的。对于用户申请用电所需架设的配电线路，应与当地供电部门联系，就供电可靠性、用电容量和供电条件等，达成原则性协议，协商确定配电线路路径，方可定址。

二、配电线路的杆位测定

配电线路路径选定后，即可测定杆位。常用测量工具主要是花杆和测绳或经纬仪。测量时，要首先确定首端电杆和终端电杆的位置，并且打好标桩作为挖坑和立杆的依据。因地形限制或因用电需要，必须有转角时，还要把转角杆的位置确定下来。这样，首端杆、转角杆、终端杆就把整条线路划分成几个直线段。然后测量出直线段的长度，根据地形合理分配挡距，逐一确定直线杆的位置。如果有必要，还可以再划分一下耐张段。遇到跨越物时，如果线路从上方通过时，电杆应靠近被跨越物（但应在倒杆范围以外），避免在导线最低点处跨越。如线路从被穿越物下方通过时，交叉点应尽量放在电力线路导线弧垂的最低点处，这样就可以得到较大的跨越距离。

配电线路电杆位置确定后，电杆杆型也就随着确定了。通常配电线路电杆按线路中的用途可分为以下几种：

(1) 直线杆。用于支持导线、绝缘子、金具等重量，承受侧面风力，用在线路直线段。直线杆顺线路方向的位移，中压及以下架空电力线路不应超过设计挡距的 3%。横线路方向位移不应超过 50mm。中压及以下架空电力线路杆梢的位移不应大于杆梢直径的 1/2。

(2) 转角杆，即线路转角处使用的电杆。15°以下转角杆宜采用单横担直线转角；15°~30°转角杆宜采用双横担双针式转角；30°以上转角杆宜采用耐张转角；60°~90°宜采用双层耐张转角，电源侧在上层，受电侧在下层。转角杆应向外角预偏，紧线

后不应向内角倾斜，向外角的倾斜，其杆梢位移不应大于杆梢直径。转角杆的横线路、顺线路方向的位移不应超过 50mm。

(3) 耐张杆，又称承力杆。主要用来承受导线的水平拉力，同时还承受导线与拉线形成的合力对电杆的轴向压力。耐张杆将线路分隔成若干段，这样可以使断线故障的影响范围被限制在断线点所在的耐张段内。耐张杆一般作为施工和检修时的紧线杆。

(4) 终端杆，即线路终端处的电杆。主要承受导线的垂直荷重和水平拉力。终端杆立好后，应向拉线侧预偏，其预偏值不应大于杆梢直径。紧线后不应向受力侧倾斜。

(5) 分支杆，又称 T 接杆，即线路分支处的电杆。正常情况下，除承受直线杆所承受的荷重外，还要承受分支导线的垂直荷重以及水平风力荷重和侧分支线方向导线的全部拉力。分支杆横线路、顺线路方向的位移均不应超过 50mm。

(6) 配电线路采用的大挡距门形杆、三联杆及钢管杆等特殊杆型时，应结合当地实际情况选定，宜按 GBJ 233《110～500kV 架空电力线路施工及验收规范》的有关规定执行。一般要将钢管杆安装地点的受力情况等提供给生产厂进行设计；钢管杆的基础形式、基础的倾覆稳定应符合 DL/T 5130《架空送电线路钢管杆设计技术规定》的规定。

(7) 当架空线路跨越铁路、重要公路以及一、二级通信线时，跨越杆应为耐张杆或加强型直线杆。此直线杆应加风雨拉线，横担应采用双瓷横担或双针式瓷瓶。

配电线路的杆型确定应根据具体情况，合理选用杆型。各类主要杆型组装图如图 1-1～图 1-19 所示（图中拉线包箍实际安装时也可紧靠横担）。

三、电杆的要求、埋深及杆高的确定

1. 电杆的要求

(1) 配电线路广泛使用的钢筋混凝土电杆，应采用定型产品。电杆构造的要求应符合现行国家标准。电杆顶端应封堵良好。

1) 环型钢筋混凝土电杆制造质量应符合 GB 396—94《环型

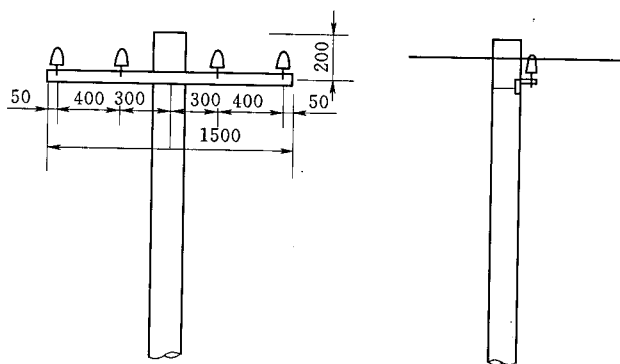


图 1-1 低压直线杆杆顶组装图

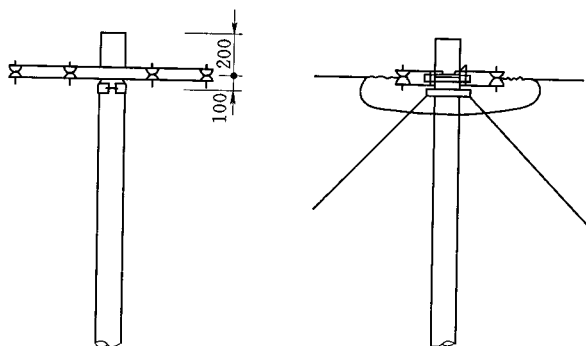


图 1-2 低压耐张杆杆顶组装图

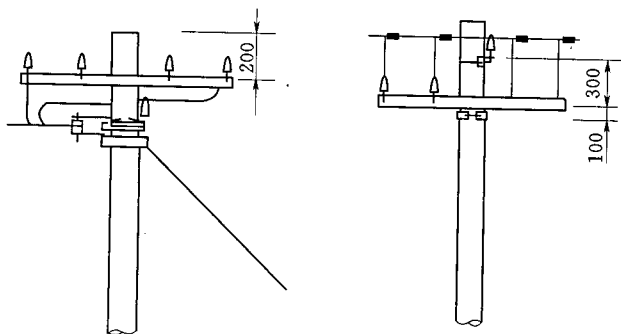


图 1-3 低压 T 接杆杆顶组装图

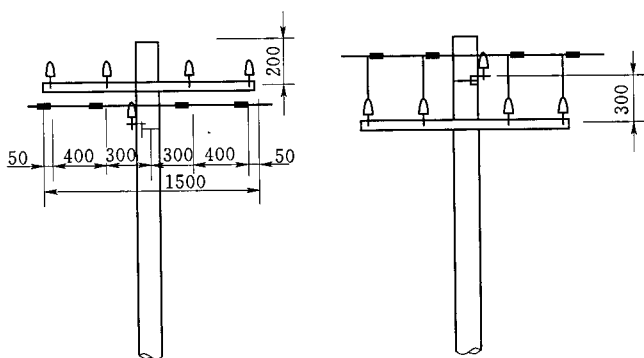


图 1-4 低压十字分支杆杆顶组装图

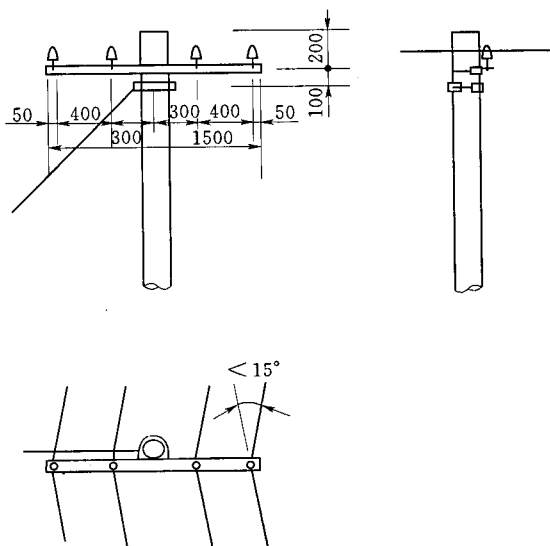


图 1-5 低压转角杆（15°以下）杆顶组装图

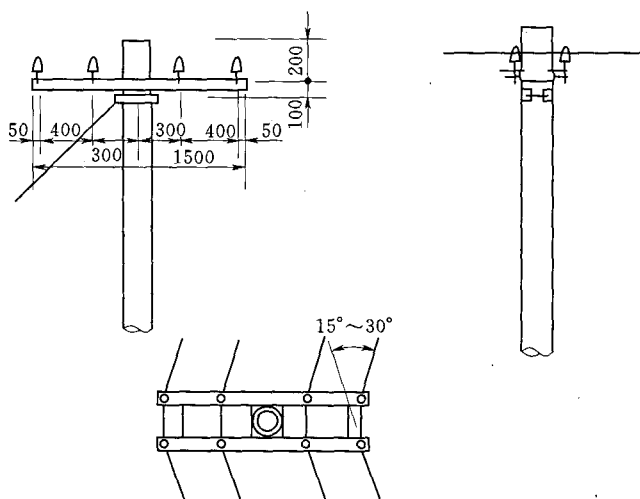


图 1-6 低压转角杆 ($15^{\circ}\sim 30^{\circ}$) 杆顶组装图

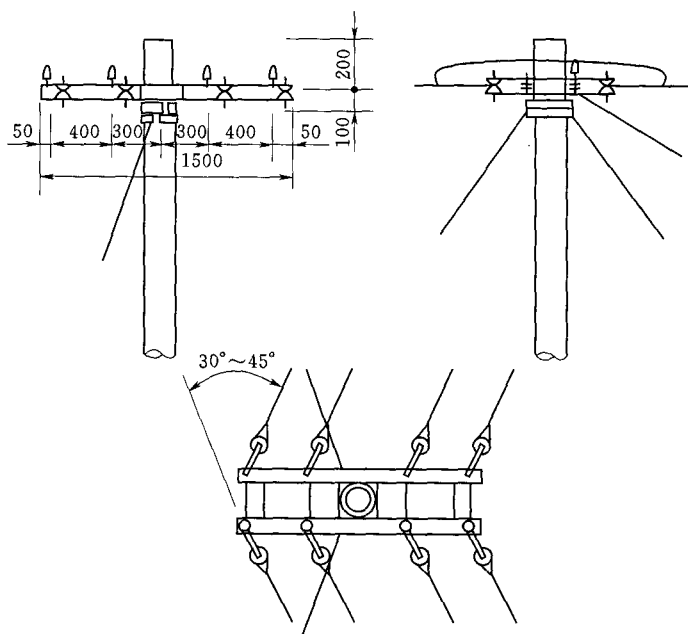


图 1-7 低压转角杆 ($30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 以下) 杆顶组装图

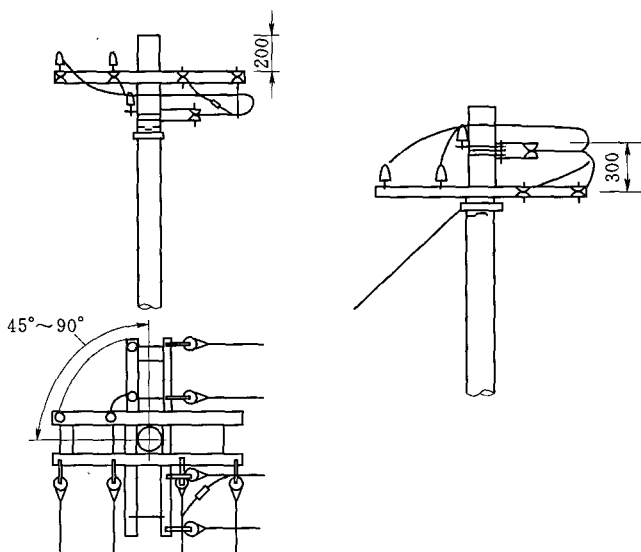


图 1-8 低压转角杆 ($45^{\circ}\sim 90^{\circ}$) 杆顶组装图

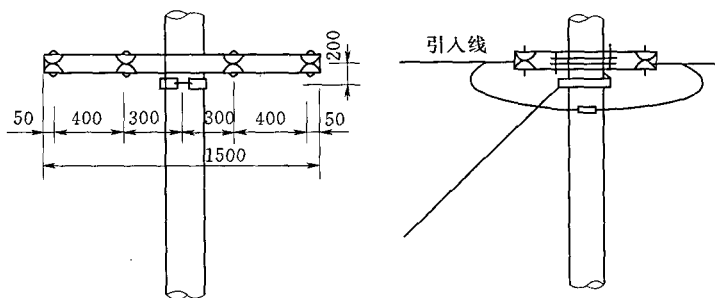


图 1-9 低压终端杆杆型组装图

钢筋混凝土电杆》的规定。安装前应进行外观检查，且应符合下列规定：

- ①表面光洁平整，壁厚均匀，无漏筋、跑浆现象。
- ②放置地平面检查时，应无纵向裂缝，横向裂缝的宽度不应超过 0.1mm。

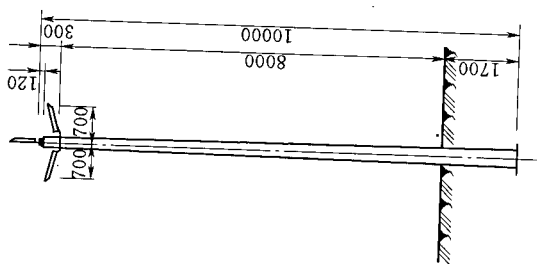


图 1-10 中压瓷横担直线杆组装机

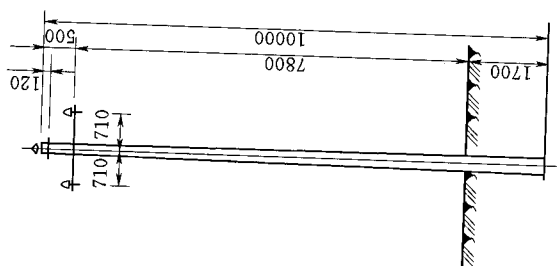


图 1-11 中压直线杆组装机

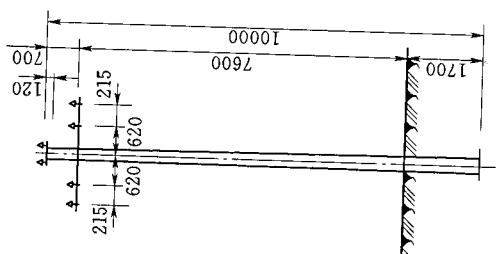


图 1-12 中压直线双针杆杆型组装机

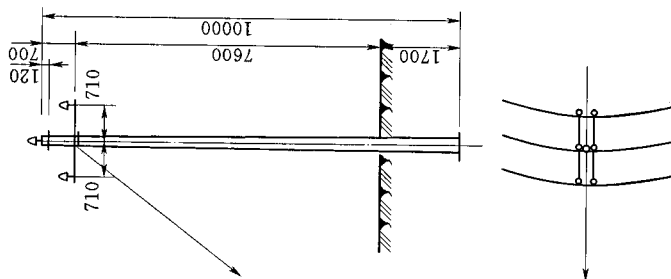


图 1-13 中压直线转角杆
($15^{\circ} \sim 30^{\circ}$) 杆型组装图

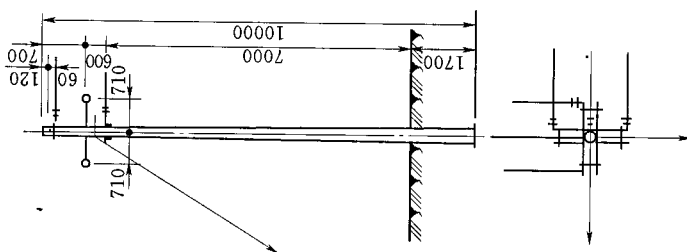


图 1-14 中压转角杆
($60^{\circ} \sim 90^{\circ}$) 杆型组装图

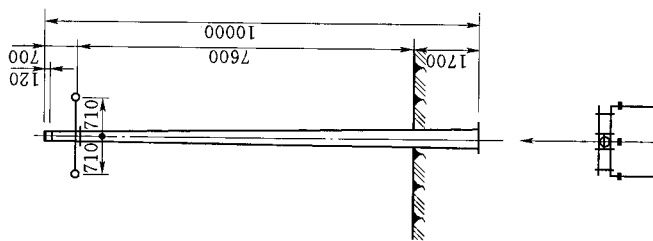


图 1-15 中压终端杆杆型组装图

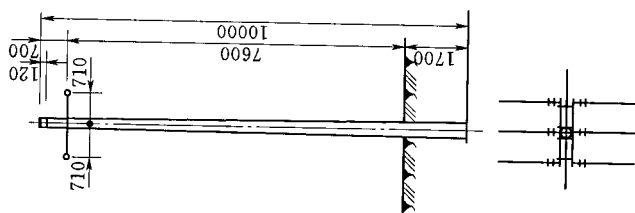


图 1-16 中压直线耐张杆
杆型组装图

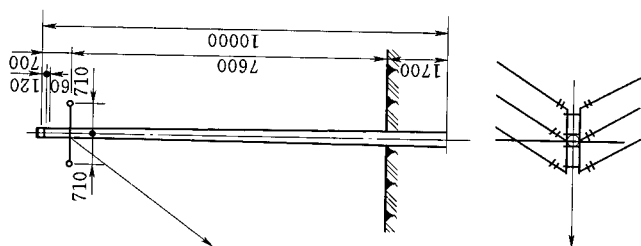


图 1-17 中压转角杆
($30^\circ \sim 60^\circ$) 杆型组装图

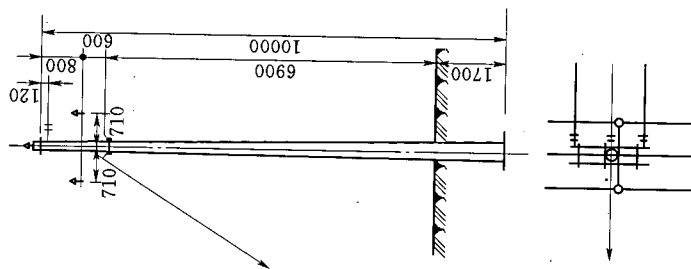


图 1-18 中压分支杆型组装图