



电力线路设计安装 施工图集

● 主编：王文清

DIANLI XIANLU

SHEJI ANZHUANG

SHIGONG TUJI

天马出版有限公司

电力线路设计安装施工图集

上 卷

王文清 主编

书 名：电力线路设计安装施工图集

主 编：王 文 清

出版发行：天马出版有限公司

I S B N 962 - 450 - 403 - 2/D·47116

开 本：787×1092 16 开 印张：100 字数：1400 千字

印 刷：北京市新华胶印厂 印数：1000

出版时间：2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

定 价：798.00 元

《电力线路设计安装施工图集》

编 委 会

主 编 王文清

编 委 （以姓氏笔画为序排名）

丁竞宇	马 贺	王 伟	王舒扬
王玉宁	刘益俊	刘鹏涛	李 欣
李泽发	李树林	张 政	张贵东
周延江	赵 弋	翟伯峰	随学兵

前 言

电力线路是电力网的重要组成部分,其设计安装施工的质量对电力网的安全运行起着十分重要的作用。随着科学技术的进步和发展,电力电缆及其附件的产品不断更新,电力电缆的施工也出现了许多新方法。为了适应这一新形势的需要,及时总结和介绍电力线路设计安装施工的新技术,更好地进行电力建设,以促进电力事业的快速发展,我们特组织编撰了《电力线路设计安装施工图集》一书。

本书是以电力行业新产品的施工工艺为基础,严格遵照新标准、新的施工规范,并结合简要的图表而编写,共三卷四篇,系统地详述了电力线路设计安装施工的一般技术,电力线路设计图集,电力线路安装图集及电力电缆施工图集等内容,具有涵盖面广,层次分明,针对性和实用性强的特点,堪称电力线路实际操作之用典。

编 者

2004 年 3 月

目 录

上 卷

第一篇 电力线路设计安装施工综述

第一章 电力线路基本知识	(3)
第一节 电力系统与电力网	(3)
一、电力系统	(3)
二、电力网	(3)
三、电力生产与供应使用	(4)
第二节 送电线路的作用和特点	(5)
一、线路的作用	(5)
二、线路的特点	(5)
三、线路的组成	(6)
四、线路的分类	(6)
第三节 送电线路的部件	(7)
一、导 线	(7)
二、避雷线	(16)
三、绝缘子	(19)
四、线路金具	(26)
五、钢筋混凝土电杆	(50)
六、铁塔	(57)
七、杆塔基础与拉线基础	(66)
第二章 电力线路施工前的准备	(76)
第一节 开工前的准备工作	(76)
一、现场调查	(76)
二、施工组织设计的编制	(77)
第二节 基础工程的准备工作	(79)
一、基础施工图的审查	(79)
二、基础准备	(81)
三、混凝土配合比的设计及选择	(81)
四、材料准备	(85)
五、机具准备	(88)

第三节 杆塔工程的准备工作	(89)
一、杆塔施工图的审查	(89)
二、技术准备	(90)
三、材料准备	(91)
四、机具准备	(91)
五、永久拉线的制作	(92)
第四节 架线工程的准备工作	(100)
一、架线施工图的审查	(100)
二、技术准备	(101)
三、材料准备	(102)
四、机具准备	(103)
五、障碍物的清除	(104)
第五节 材料的运输	(105)
一、混凝土电杆的装卸及运输	(105)
二、铁塔构件的运输	(115)
三、架线器材的运输	(116)
四、器材的堆放与保管	(117)
第三章 线路原材料及器材技术检验	(120)
第一节 线路用一般原材料	(120)
一、钢	(120)
二、生铁	(124)
三、钢焊条和气焊丝	(126)
四、水泥	(131)
五、砂	(135)
六、石子	(137)
第二节 钢筋混凝土预制构件	(140)
一、混凝土预制构件质量要求	(140)
二、环形钢筋混凝土电杆质量要求	(141)
三、钢筋混凝土电杆跑浆裂缝修补技术措施	(143)
第三节 铁塔及铁附件	(144)
一、铁塔及铁附件加工基本要求	(144)
二、铁塔及铁附件加工制作质量要求	(144)
三、粗制螺栓制造质量要求	(151)
四、热浸镀锌件的锌层质量要求	(152)
第四节 导线及钢绞线	(153)
一、导线及钢绞线基本要求	(153)
二、导线及钢绞线质量要求	(154)
第五节 绝缘子	(155)

一、对导线绝缘子性能要求	(155)
二、绝缘子的外形尺寸和机电特性	(156)
三、绝缘子的技术质量要求	(158)
四、绝缘子的验收和试验	(159)
第六节 送电线路金具	(159)
一、金具产品的技术要求	(159)
二、金具产品的质量要求	(159)
三、金具产品的验收	(160)
第四章 电力电缆的型号及传输容量	(162)
第一节 电力电缆的型号及适用场合	(162)
第二节 电力电缆的载流量	(166)
一、电缆的长期允许工作温度	(166)
二、电缆的正常允许载流量	(167)
第三节 电力电缆载流量的修正	(173)
一、电缆周围环境温度的修正	(173)
二、导体截面积 A 的修正	(175)
三、导体材料电阻率 ρ 的修正	(176)
四、电缆周围环境热阻 G 的修正	(176)
五、并列敷设根数 n 的修正	(177)
第四节 电力电缆的选择	(178)
一、电缆的型号及电压等级的选择	(178)
二、电缆截面的选择	(179)
第五章 电力电缆的运输与保管	(183)
第一节 电力电缆运输的一般要求	(183)
一、电缆盘装运	(183)
二、电缆盘卸车	(183)
三、电缆盘的滚动	(183)
第二节 充油电缆运输的要求	(184)
第三节 电缆及其附件的检查与保管	(185)
一、电缆及其附件的检查验收	(185)
二、电缆及其附件的存放与保管	(185)
三、其他材料的存放与保管	(186)

第二篇 电力线路设计图集

第一章 导线应力弧垂分析	(189)
第一节 导线的比载	(189)
第二节 导线应力的概念	(192)

第三节 悬点等高时导线弧垂、线长和应力的关系	(194)
一、悬链线方程及曲线弧长	(194)
二、平抛物线方程	(196)
三、悬挂点等高时导线的应力、弧垂与线长	(197)
第四节 悬挂点不等高时导线的应力与弧垂	(199)
一、导线的斜抛物线方程	(199)
二、导线最低点到悬挂点距离	(200)
三、悬挂点不等高时的最大弧垂	(201)
四、导线的应力	(202)
五、一档线长	(202)
第五节 水平档距和垂直档距	(202)
一、水平档距和水平荷载	(202)
二、垂直档距和垂直荷载	(203)
第六节 导线的状态方程	(206)
一、导线在孤立档距中的状态方程	(206)
二、连续档距的代表档距及状态方程	(208)
三、悬挂点不等高时的状态方程	(209)
第七节 临界档距	(209)
一、导线的允许控制应力	(210)
二、临界档距及判别控制条件的原则	(210)
三、临界档距的判别方法	(214)
四、举例	(215)
第八节 最大弧垂的计算	(217)
一、临界温度法	(218)
二、临界比载法	(219)
三、举例	(219)
第九节 导线应力、弧垂计算步骤	(220)
第十节 导线机械特性曲线	(224)
第二章 电力线路测量及检查	(225)
第一节 地面点位的确定	(225)
一、地面点的高程	(226)
二、地面点在投影面上的坐标	(226)
三、确定地面点的三个基本要素	(227)
第二节 基本的测量方法	(227)
一、距离及丈量方法	(227)
二、钢尺量距的一般方法	(227)
三、直线定向	(228)
四、地形图知识简介	(229)

第三节 线路杆塔桩复测	(231)
一、直线杆塔桩位复测	(231)
二、档距和标高的复测	(231)
三、转角杆塔桩复测	(232)
四、丢桩补桩	(232)
五、钉辅助桩	(233)
第四节 杆塔基础坑的测量	(233)
一、坑口尺寸数据计算	(234)
二、基础坑位的测量	(234)
第五节 拉线坑位的测量及拉线长度的计算	(240)
一、V 形拉线坑位的测量及拉线长度计算	(240)
二、X 形拉线坑位的测量及拉线长度计算	(243)
第六节 杆塔基础的操平找正	(245)
一、基础坑质量检查	(245)
二、等高塔脚基础操平找正	(246)
第七节 杆塔检查	(250)
一、双立杆检查	(251)
二、铁塔检查	(253)
第八节 基础检查	(254)
一、整基基础偏移检查	(254)
二、整基基础扭转检查	(255)
第九节 架空线路勘测、设计的有关技术规定	(257)
一、定线测量	(257)
二、平面与高程联系测量	(260)
三、档距及高差测量	(260)
四、平断面测量	(264)
五、交叉跨越测量	(265)
六、施工图设计阶段测量	(266)
七、检验测量	(266)
八、技术检验与测量成果	(267)
第三章 输电线路的路径和杆位设计	(269)
第一节 输电线路路径方案的选择	(269)
一、室内选线	(269)
二、实地勘察	(269)
三、路径选择的技术要求	(269)
第二节 定线量距	(272)
一、定线	(272)
二、钉标桩	(272)

三、测角	(273)
四、距离及高差测量	(273)
第三节 视距断面测量	(273)
第四节 交叉跨越测量	(274)
第五节 杆塔定位	(275)
一、杆塔的定位高度	(275)
二、定位模板	(276)
三、杆塔定位方法	(276)
四、导线的风偏校验	(278)
五、定位注意事项	(280)
第六节 110kV 架空线路设计技术有关规定	(281)
第七节 典型设计简介	(284)
一、输电线路杆型编制规范	(284)
二、35kV 线路杆型	(285)
三、35kV 线路杆型组装典型设计	(289)
四、110kV 线路杆型组装典型设计	(321)
第四章 0.4kV 配电线路标准设计图集	(335)
标准设计说明	(335)
一、设计依据	(335)
二、气象条件	(335)
三、架空线路	(335)
四、地理电力线	(337)
五、接户线和进户线	(337)

中 卷

第五章 10kV 配电线路标准设计图集	(517)
标准设计说明	(517)
一、设计依据	(517)
二、气象条件	(517)
三、架空线路	(517)
四、配电变压器台和开关、电容器设备	(518)
五、防雷和接地	(519)
六、对地距离及交叉跨越	(519)
第六章 35kV 电力线路标准设计图集	(719)
一、设计依据	(719)
二、设计内容	(719)
三、技术条件	(719)

四、适用范围	(721)
五、选用说明	(721)
钢筋混凝土杆	(722)
铁塔	(865)
钢管塔	(933)

第三篇 架空线路安装图集

第一章 架空线路的安装敷设	(945)
第一节 放线工艺	(945)
一、放线前准备	(945)
二、放线施工	(949)
第二节 架空线的弧垂计算及观测	(954)
一、弧垂、线长及应力计算	(954)
二、初伸长	(957)
三、观测档弧垂计算	(958)
四、弧垂观测与张力测定	(959)
五、弧垂误差及调整量计算	(963)
第三节 架空线的紧线工艺	(964)
一、紧线前的准备工作	(964)
二、紧线方法	(965)
三、过牵引力计算	(971)
第四节 附件安装与接头连接工艺	(972)
一、跳线安装	(972)
二、护线条安装	(974)
三、悬垂线夹安装	(974)
四、防振锤安装	(975)
五、阻尼线安装	(976)
六、间隔棒与均压环安装	(977)
七、接头连接工艺	(977)
第五节 施工质量要求及验收	(981)
一、放线质量要求	(981)
二、紧线质量要求	(982)
三、附件安装质量要求	(983)
四、架线验收项目	(984)
五、竣工试验	(984)
第六节 交叉跨越的测量与计算	(984)
一、交叉跨越距离要求	(984)

二、测量方法	(987)
三、跨距计算	(988)
第七节 光纤复合架空地线的安装与架设	(989)
一、安装前准备工作	(989)
二、放线架设工作	(989)
三、紧线工作	(990)
四、附件安装	(990)
五、光纤复合架空地线的连接	(991)
六、注意事项	(991)
第二章 电力牵引用接触线接头、安装敷设	(992)
第一节 接触线的连接	(992)
一、接触线接头	(992)
二、与绝缘器连接	(993)
三、终端下锚连接	(994)
四、电气连接	(996)
第二节 接触线的安装与敷设	(998)
一、悬挂方式	(998)
二、下锚方式	(1000)
三、放线与架设	(1003)
第三章 电力电缆导体连接器材与安装工艺	(1007)
第一节 概述	(1007)
一、机械压力连接	(1007)
二、加热连接	(1008)
第二节 压缩连接用导体连接金具及压接工艺	(1008)
一、压缩连接用连接金具种类	(1009)
二、压缩连接用连接金具的规格、型号和结构尺寸	(1009)
三、压缩连接用工具和模具	(1015)
四、压接工艺要点	(1018)
第三节 钎焊连接用导体连接金具及焊接工艺	(1020)
一、焊料	(1021)
二、助熔剂	(1022)
三、钎焊用连接金具	(1022)
四、钎焊工艺	(1024)
第四节 螺栓和螺旋夹紧连接用导体连接金具及连接工艺	(1027)
第五节 电缆导体压缩和机械连接接头试验方法	(1029)
一、热循环试验	(1030)
二、直流电阻试验	(1030)
三、短路试验	(1031)

四、抗拉强度试验	(1031)
五、振动疲劳试验	(1032)
六、腐蚀试验	(1032)
第四章 电力电缆敷设	(1033)
第一节 电缆的牵引计算	(1033)
一、牵引力计算式	(1033)
二、摩擦系数及阻塞率	(1034)
三、电缆盘轴孔摩擦力和牵引钢丝绳重量	(1035)
四、侧压力计算公式	(1035)
五、电缆受力允许值	(1036)
六、电缆的允许最小弯曲半径	(1038)
七、电缆线路牵引计算	(1038)
八、水底电缆张力计算	(1040)
第二节 直埋电缆的敷设	(1042)
一、专用工具	(1042)
二、施工前准备	(1046)
三、敷设电缆	(1048)
四、重要事项	(1048)
下 卷	
第三节 排管电缆的敷设	(1051)
一、专用工具	(1051)
二、检查排管	(1052)
三、敷设电缆	(1053)
四、重要事项	(1053)
第四节 水底电缆的敷设	(1055)
一、电缆盘置放陆地牵引	(1055)
二、船上敷设	(1056)
三、防护措施	(1060)
第五节 其他安装敷设方法	(1061)
一、隧道敷设	(1061)
二、架空敷设	(1062)
三、桥架敷设	(1063)
四、桥梁敷设	(1063)
五、垂直敷设	(1064)
第六节 竣工试验	(1064)
一、核相试验	(1065)

二、直流耐压试验	(1065)
三、护层耐压试验	(1066)
四、油阻试验	(1066)
五、油样试验	(1067)
六、参数试验	(1067)
第五章 导线安装曲线图集	(1069)
第六章 混凝土高压杆型组装图集	(1083)
第七章 设备及部件安装图集	(1167)
第八章 变台安装图集	(1251)

第四篇 电力电缆施工图集

第一章 架线施工	(1279)
第一节 导线和避雷线的展放	(1279)
一、通道清理与施工场地平整	(1279)
二、跨越物的处理	(1279)
三、布线	(1282)
四、运输	(1283)
五、绝缘子串及放线滑车悬挂	(1283)
六、拖地放线	(1285)
第二节 紧线施工	(1287)
一、紧线操作主要工具和现场布置	(1287)
二、紧线操作步骤	(1288)
三、地面划印	(1291)
第三节 弧垂计算与观测	(1291)
一、观测档选择	(1291)
二、弧垂计算	(1292)
三、观测弧垂的方法	(1293)
四、“初伸长”及其处理	(1296)
五、观测弧垂的工艺要求	(1297)
六、架线后的弧垂允许误差	(1297)
第四节 附件安装	(1298)
一、附件安装的基本要求	(1298)
二、直线杆塔的附件安装	(1299)
三、跳线安装	(1301)
四、防震金具安装	(1302)
五、间隔棒安装	(1303)
第五节 导线和避雷线的连接	(1304)

一、导地线连接的一般规定	(1304)
二、导地线的切割和净化	(1305)
三、钳压连接	(1305)
四、液压连接	(1308)
第二章 电力接地装置施工	(1315)
第一节 概 述	(1315)
一、接地装置的型式	(1315)
二、接地装置的一般规定	(1316)
三、施工准备	(1317)
第二节 接地装置的施工	(1318)
一、接地装置的敷设	(1318)
二、接地线的连接及防腐	(1319)
三、降低接地电阻的措施	(1321)
第三节 接地装置的电阻测量及评级	(1323)
一、接地电阻的测量方法	(1323)
二、接地装置施工质量的评级	(1325)
第三章 张力施工	(1326)
第一节 概 述	(1326)
一、张力架线的基本特征	(1326)
二、张力架线的优点	(1326)
第二节 张力放线主要设备	(1326)
一、牵引机和牵引绳重绕机	(1327)
二、张力机与导线线轴支架	(1328)
三、导引绳、牵引绳、抗弯连接器,导引绳展放支架	(1329)
四、牵引板、防捻连接器、连接网套	(1330)
五、放线滑车、开口压线滑车、接地滑车	(1332)
第三节 张力架线施工	(1333)
一、施工段及牵引场、张力场	(1333)
二、张力放线	(1335)
三、紧线	(1338)
四、附件安装	(1341)
五、导线保护	(1343)
六、通信联络	(1344)
七、防止电害的基本措施	(1344)
八、架空避雷线架设	(1344)
第四章 架空配电线路施工	(1345)
第一节 配电线路的组成和要求	(1345)
一、配电线路一般情况	(1345)

二、配电线路结构特点和要求	(1346)
三、配电线路电杆结构基本型式	(1357)
第二节 架空配电线路施工的特点	(1362)
一、架空配电线路定位和基础施工特点	(1362)
二、架空配电线路立杆施工方法	(1364)
三、架空配电线路拉线施工	(1369)
四、配电线路导线架设	(1374)
第五章 铁塔组立施工	(1382)
第一节 概 述	(1382)
一、铁塔的分类	(1382)
二、铁塔型号及型式	(1383)
三、铁塔结构及设计基本要求	(1387)
四、铁塔加工的技术要求	(1392)
五、铁塔组立方法综述	(1394)
第二节 地面组装	(1396)
一、准备工作	(1396)
二、整体立塔的地面组装	(1398)
三、分解组塔的地面组装	(1402)
第三节 倒落式人字抱杆整体立塔	(1403)
一、现场布置	(1404)
二、整立铁塔过程的操作	(1405)
三、整立铁塔的几项改进措施	(1405)
四、整立铁塔的施工计算	(1408)
五、110~500kV 线路整立铁塔的现场布置	(1413)
第六章 配电变压器台、开关台的施工	(1425)
第一节 配电变压器台的组成和要求	(1425)
一、变压器台的形式和组成	(1425)
二、变压器台各部件的要求	(1429)
三、配电网的箱式变电所和开闭所	(1430)
第二节 配电变压器台的安装	(1430)
一、配电变压器安装前的检查	(1430)
二、变压器并联运行	(1431)
三、变压器吊装方法	(1432)
四、配电变压器台安装质量规范	(1432)
第三节 开关台的组成、要求和安装	(1433)
一、高压隔离开关	(1433)
二、高压柱上断路器	(1434)
三、柱上自动分段器简介	(1436)