



陕西省地方电力(集团)有限公司
SHAANXI REGIONAL ELECTRIC POWER GROUP CO.,LTD.



陕西省地方电力（集团）有限公司

10kV及以下配电网工程典型设计

下册

陕西省地方电力（集团）有限公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



陕西省地方电力(集团)有限公司

SHAANXI REGIONAL ELECTRIC POWER GROUP CO.,LTD.

陕西省地方电力(集团)



10kV及以下配电网工程典型设计

下册

陕西省地方电力(集团)有限公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是以国家及电力行业相关规程、规范、标准和国家能源局《农村电网改造升级技术原则》为依据,以目前中低压配电网工程设计、运行管理经验为基础,充分考虑城市及农村不同经济地域、不同气象和地形条件,中低压配电网发展需要和环境变化,结合电力建设中的新技术、新工艺、新材料的发展,通过方案比较,优化设计而成。其特点是:模块化设计,组合灵活;涵盖面宽,适用面广;即查即用,方便快捷,实用性强;引用标准及技术新;设计方案列出了设备、材料、工程量清单及参考造价,有利于中低压配电网工程的造价管理。

全书共 10 篇,包括总论、10kV 架空配电线路工程典型设计、0.4kV/0.22kV 架空线路工程典型设计、10kV/0.4kV 中低压同杆架空线路工程典型设计、10kV 及以下架空绝缘配电线路工程典型设计、10kV 及以下电力电缆工程典型设计、配电台区典型设计、电能计量装置典型设计、10kV 开关站典型设计、10kV 配电站典型设计,附录列举了 10kV 及以下配电网工程典型设计标识和设计实例等内容。

本书是中低压配电网工程设计人员的必备工具书,也可供中低压配电网工程相关工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

陕西省地方电力(集团)有限公司 10kV 及以下配电网工程典型设计:全 2 册/
陕西省地方电力(集团)有限公司编. —北京:中国电力出版社,2011.12
ISBN 978-7-5123-2554-8

I. ①陕… II. ①陕… III. ①配电系统-电力工程-设计 IV. ①TM727

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 277921 号

陕西省地方电力(集团)有限公司 10kV 及以下配电网工程典型设计(下册)

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>)

2012 年 2 月第一版

880 毫米×1230 毫米

横 16 开本

47 印张

北京丰源印刷厂印刷

2012 年 2 月北京第一次印刷

1487 千字

各地新华书店经售

印 数 0001—4000 册

定价 160.00 元(上、下册)

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

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



目 录

前言

上 册

第 1 篇 总 论

第 1 章 概述	1	3.6 适用条件	3
1.1 设计内容	1	3.7 预算编制说明	3
1.2 设计目的	1	第 4 章 10kV 及以下配电网工程典型设计使用说明	4
1.3 设计原则	1	4.1 《典设》使用流程索引图	4
第 2 章 设计依据	2	4.2 使用说明	11
2.1 设计依据文件	2	4.3 配电设施方案	13
2.2 主要设计标准、规程和规范	2	4.4 电能计量装置	14
2.3 主要参考资料	2	4.5 户表工程设计	14
第 3 章 10kV 及以下配电网工程典型设计技术导则	3	4.6 工程统一标识设计	14
3.1 设计对象	3	4.7 参考造价	15
3.2 运行管理方式	3	4.8 编制预算书	15
3.3 设计范围	3	4.9 设计绘制工程图	15
3.4 设计深度	3	4.10 编制工程设计资料	15
3.5 模块分类	3		

第2篇 10kV 架空配电线路工程典型设计

第1章 10kV 架空配电线路工程典型设计总说明	16	第3章 山区及高山 10kV 架空配电线路典型设计	76
1.1 概述	16	3.1 设计说明	76
1.2 模块划分	16	3.2 杆型一览表	76
1.3 气象条件	16	3.3 杆型图	76
1.4 导线的选用	17	3.4 工程造价方案	76
1.5 10kV 配电线路电气距离的要求	18	第4章 城市及县城 10kV 架空配电线路典型设计	137
1.6 线路走径的选择	18	4.1 设计说明	137
1.7 杆型的选用和适用范围	19	4.2 杆型一览表	137
1.8 常用金具和绝缘子的选用	20	4.3 杆型图	137
1.9 导线应力弧垂	21	4.4 工程造价方案	137
1.10 典型设计图纸查用流程	21	第5章 产业园区 10kV 架空配电线路典型设计	166
第2章 平原、丘陵 10kV 架空配电线路典型设计	39	5.1 设计说明	166
2.1 设计说明	39	5.2 杆型一览表	166
2.2 杆型一览表	39	5.3 杆型图	166
2.3 杆型图	39	5.4 工程造价方案	166
2.4 工程造价方案	39		

第3篇 0.4kV/0.22kV 架空线路工程典型设计

第1章 0.4kV/0.22kV 架空线路工程典型设计总说明	174	1.8 常用金具和绝缘子的选用	176
1.1 概述	174	1.9 低压配电工程防雷与接地的技术要求	177
1.2 模块划分	174	第2章 0.4kV/0.22kV 架空线路典型设计	177
1.3 气象条件	174	2.1 设计说明	177
1.4 导线的选用	174	2.2 导线截面的选用原则	177
1.5 0.4kV/0.22kV 配电线路电气距离的要求	176	2.3 杆型一览表	178
1.6 线路走径的选择	176	2.4 杆型图	178
1.7 杆型的选用和适用范围	176	2.5 工程造价方案	178

第4篇 10kV/0.4kV 中低压同杆架空线路工程典型设计

第1章 10kV/0.4kV 中低压同杆架空线路工程典型设计总说明	241
1.1 概述	241
1.2 电源及供电区域划分	241
1.3 气象条件	241
1.4 导线的选用	241
1.5 10kV 及以下配电线路电气距离的要求	241
1.6 配电线路走径的选择	242
1.7 杆型选用	242
1.8 配电线路档距	242
1.9 横担的选用	242

1.10 电杆基础	242
1.11 常用金具和绝缘子的选用	242
1.12 导线应力弧垂	242
第2章 10kV/0.4kV 中低压同杆架空线路典型设计	243
2.1 适用范围	243
2.2 线路供电半径	243
2.3 杆型一览表	243
2.4 杆型图	243
2.5 工程造价方案	243

第5篇 10kV 及以下架空绝缘配电线路工程典型设计

第1章 10kV 及以下架空绝缘配电线路工程典型设计总说明	313
1.1 概述	313
1.2 模块划分	313
1.3 气象条件	313
1.4 导线选用	313
1.5 电气距离要求	314
1.6 线路走径的选择	314
1.7 杆型选用	315
1.8 线路档距	315
1.9 横担选用	315
1.10 电杆基础	315
1.11 常用金具和绝缘子的选用	315
1.12 导线应力弧垂	318
1.13 接地与防雷	331

第2章 10kV 架空绝缘配电线路典型设计	331
2.1 设计说明	331
2.2 线路参数	331
2.3 适用范围	332
2.4 线路供电半径	332
2.5 杆型一览表	332
2.6 杆型图	335
2.7 工程造价方案	335
第3章 0.4kV 架空绝缘配电线路典型设计	360
3.1 设计说明	360
3.2 线路参数	360
3.3 线路档距	360
3.4 适用范围	360
3.5 线路供电半径	360

3.6	杆型一览表	360
3.7	杆型图	360
3.8	工程造价方案	360
第4章	10kV/0.4kV 中低压同杆架设绝缘配电线路典型设计	381
4.1	设计说明	381
4.2	线路参数	381

4.3	线路档距	382
4.4	适用范围	382
4.5	线路供电半径	382
4.6	杆型一览表	382
4.7	杆型图	382
4.8	工程造价方案	382

下 册

第6篇 10kV及以下电力电缆工程典型设计

第1章	10kV及以下电力电缆工程典型设计总说明	401
1.1	设计依据	401
1.2	设计技术导则	401
1.3	电缆敷设的技术要求	405
第2章	电缆分支箱典型设计	405
2.1	设计说明	405
2.2	技术要求	406
2.3	电缆分支箱设计图	406
2.4	工程造价方案	409
第3章	10kV 电缆与架空线路连接典型设计	410
3.1	设计说明	410
3.2	杆型一览表	410
3.3	杆型图	410
3.4	工程造价方案	411
第4章	电缆直埋敷设典型设计	426

4.1	设计说明	426
4.2	技术要求	426
4.3	设计图表	428
4.4	工程造价方案	431
第5章	电缆排管敷设典型设计	434
5.1	设计说明	434
5.2	技术条件	435
5.3	设计图	435
5.4	工程造价方案	440
第6章	电缆沟敷设典型设计	443
6.1	设计说明	443
6.2	土建部分	443
6.3	电缆沟敷设设计图表	444
6.4	工程造价方案	454

第7篇 配电台区典型设计

第1章 配电台区典型设计总说明	457	4.2 配电台区标准化综合智能配电箱（柜）的功能	492
1.1 概述	457	4.3 配电箱（柜）的类别	492
1.2 适用条件	458	4.4 设计说明及方案	492
1.3 技术条件	458	4.5 设备选型	492
1.4 标准化智能综合配电箱	459	4.6 箱（柜）体设计	492
1.5 配电台区智能监控终端	460	4.7 安装要求	493
1.6 标识	460	4.8 标识	493
第2章 户外柱上式配电台区典型设计	460	4.9 设计图表	493
2.1 设计说明	460	4.10 工程造价方案	502
2.2 户外柱上式配电变压器设计图	461	第5章 配电台区智能监控终端典型设计	502
2.3 工程造价方案	461	5.1 概述	502
第3章 户内配电室式配电台区典型设计	471	5.2 配电变压器智能监控终端的功能	502
3.1 设计说明	471	5.3 功能特点	502
3.2 户内配电室式配电台区设计图	472	5.4 技术参数	503
3.3 低压配电室上墙制度及各种记录	472	5.5 工作原理	503
3.4 工程造价方案	472	5.6 配电台区智能监控终端的安装	504
第4章 配电台区标准化综合智能配电箱（柜）典型设计	491	5.7 设计图	504
4.1 概述	491	5.8 工程造价方案	506

第8篇 电能计量装置典型设计

第1章 电能计量装置典型设计总说明	507	1.6 电能计量装置的分类及准确度等级的要求	510
1.1 设计说明	507	第2章 10kV 电能计量装置典型设计	511
1.2 引用标准	507	2.1 设计说明	511
1.3 设计范围	507	2.2 适用范围	511
1.4 电能计量点设置原则	507	2.3 技术原则	511
1.5 电能计量装置主要设备配置	508	2.4 设计图表	512

2.5 工程造价方案	512
第3章 0.4kV 电能计量装置典型设计	518
3.1 设计说明	518
3.2 适用范围	518
3.3 技术原则	519
3.4 设计图	519
3.5 工程造价方案	523

第4章 0.22kV 计量装置典型设计方案	526
4.1 设计说明	526
4.2 适用范围	526
4.3 技术原则	526
4.4 设计图	526
4.5 工程造价方案	529

第9篇 10kV 开关站典型设计

第1章 10kV 开关站典型设计总说明	531
1.1 设计对象	531
1.2 运行管理模式	531
1.3 设计范围	531
1.4 设计深度	531
1.5 假定条件	531
1.6 10kV 开关站典型设计方案分类	531
1.7 10kV 开关站典型设计模块划分	531
1.8 10kV 开关站典型设计模块的基本使用原则	532
1.9 导体和设备选择	532
第2章 10kV 开关站典型设计 (方案 10kV—KB—01)	533
2.1 设计说明	533
2.2 电力系统部分	533
2.3 电气一次部分	533

2.4 电气二次部分	534
2.5 土建部分	535
2.6 概算书	535
2.7 设计图表	536
2.8 工程造价方案	548

第3章 10kV 开关站典型设计 (方案 10kV—KB—02)	549
3.1 设计说明	549
3.2 电力系统部分	549
3.3 电气一次部分	549
3.4 电气二次部分	550
3.5 土建部分	551
3.6 概算书	551
3.7 设计图表	552
3.8 工程造价方案	565

第10篇 10kV 配电站典型设计

第1章 10kV 配电站典型设计总说明	566
1.1 设计对象	566
1.2 运行管理模式	566

1.3 设计范围	566
1.4 设计深度	566
1.5 假定条件	566

1.6	10kV 配电站典型设计方案分类	566	4.3	电气二次部分	601
1.7	10kV 配电站典型设计模块划分	567	4.4	土建部分	603
1.8	10kV 配电站典型设计模块的基本使用原则	567	4.5	设计图	604
1.9	基本使用步骤和拼接接口部分注意事项	567	4.6	工程造价方案	615
1.10	导体和设备选择基本原则	567	第 5 章 10kV 配电站典型设计 (方案 10kV—PD—2B)		615
1.11	设计方案技术组合	568	5.1	设计说明	615
第 2 章 10kV 配电站典型设计 (方案 10kV—PD—1A)		569	5.2	电气一次部分	616
2.1	设计说明	569	5.3	电气二次部分	618
2.2	电气一次部分	570	5.4	土建部分	620
2.3	电气二次部分	572	5.5	设计图	621
2.4	土建部分	574	5.6	工程造价方案	632
2.5	设计图表	575	第 6 章 10kV 箱式配电站典型设计 (方案 10kV—XB—01)		632
2.6	工程造价方案	583	6.1	设计说明	632
第 3 章 10kV 配电站典型设计 (方案 10kV—PD—1B)		583	6.2	电气一次部分	633
3.1	设计说明	583	6.3	电气二次部分	635
3.2	电气一次部分	584	6.4	设计图	636
3.3	电气二次部分	586	6.5	工程造价方案	641
3.4	土建部分	588	第 7 章 10kV 箱式配电站典型设计 (方案 10kV—XB—02)		641
3.5	设计图	589	7.1	设计说明	641
3.6	工程造价方案	598	7.2	电气一次部分	642
第 4 章 10kV 配电站典型设计 (方案 10kV—PD—2A)		598	7.3	电气二次部分	643
4.1	设计说明	598	7.4	设计图	645
4.2	电气一次部分	599	7.5	工程造价方案	654

附 录

附录 A	10kV 及以下配电网工程典型设计标识	655	附录 C	低压配电室上墙的规章制度及各种记录	719
附录 B	10kV 及以下配电网工程典型设计实例	686			



第6篇 10kV及以下电力电缆工程典型设计

第1章 10kV及以下电力电缆工程典型设计总说明

随着城市现代化建设的不断推进,新型工业化产业园区的不断兴起,以及环境绿化和电网安全的要求,10kV及以下电力电缆工程在电网建设中显得尤为重要。为了规范和优化电力电缆工程设计,按照国家能源局《农村电网改造升级技术原则》,依据电力行业有关规程、规范和标准,结合陕西地方电力(集团)有限公司实际情况,组织编写了本典型设计。

1.1 设计依据

1.1.1 主要设计标准及规程规范

GB 50217—2007 电力工程电缆设计规范
DL/T 5221—2005 城市电力电缆线路设计技术规定
Q/GDW 512—2001 电力电缆线路运行规程
国能新能[2010]306号 农村电网改造升级技术原则

1.1.2 主要电气设备技术标准

GB/T 2952—2008 电缆外护层
GB/T 6995—2008 电线电缆识别标志方法
DL/T 401—2002 高压电缆选用导则
JB/T 10181—2000 电缆载流量计算

1.2 设计技术导则

1.2.1 设计技术原则

10kV及以下电缆工程设计的技術原则是:技术可靠,经济合理,安全

适用、便于施工和维护。

1.2.2 适用条件

- (1) 线路走廊狭窄,架空线路难以通过的地段;
- (2) 高层建筑临近地段;
- (3) 繁华城镇街道或人口密集地区;
- (4) 游览区、绿化区和林区;
- (5) 架空电力线路不能跨越的地段;
- (6) 变电站、开关站进出线。

综上所述,电力电缆工程适宜在城市、县城、主要集镇、产业园区中使用。

1.2.3 模块划分

10kV及以下电缆工程典型设计的主要内容包括电缆分支箱、电缆直埋敷设、排管敷设、电缆沟敷设和电缆与架空线连接5个模块。各模块按线路回数分子模块,查用拼接方便。

1.2.4 技术要求

1.2.4.1 电缆路径选择原则

在10kV及以下配电网中,确定电缆线路路径,必须遵循统一规划、安全运行、经济合理的原则,同时要充分考虑电缆线路的长度、运行安全、施工维护方便等综合因素。电缆路径应避开化学腐蚀较严重的地段。

1.2.4.2 环境条件选择

本典型设计采用的环境条件如表6-1-1所示。

1.2.4.3 电缆型号及截面

(1) 电缆型号及适用范围：本典型设计采用的常用电缆型号及适用范围见表 6-1-2~表 6-1-4。

表 6-1-1 电缆敷设典型设计环境条件			
项 目	参 数	项 目	参 数
海拔高度 (m)	<1000	年平均相对湿度 (%)	80
最高环境温度 (℃)	40	雷电日 (日/年)	40
最低环境温度 (℃)	-10	最大风速 (持续 2~3min) (m/s)	35
日照强度 (W/cm ²)	0.1	抗震设防烈度 (度)	7

表 6-1-2 低压交联聚乙烯绝缘电力电缆适用范围		
型号	名 称	用 途
YJV YJLV	铜芯或铝芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、隧道内及管道中，可经受一定的敷设牵引，但电缆不能承受机械外力作用，单芯电缆不允许敷设在磁性材料管道中
YJV22 YJLV22	铜芯或铝芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内钢带铠装电力电缆	敷设在室内、隧道内、管道及埋地敷设，电缆能承受机械外力作用但不能承受大的拉力
YJV32 YJLV32	铜芯或铝芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内钢丝铠装电力电缆	敷设在高落差地区或矿井中、水中，电缆能承受相当的拉力和机械外力作用

表 6-1-3 交联聚乙烯绝缘电力电缆适用范围			
型号		名 称	敷 设 场 合
铝芯	铜芯		
YJLV	YJV	交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内外，隧道内固定在托架上，排管中或电缆沟中以及松散土中直埋，不能承受拉力和压力
YJLV	YJV	交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆	

续表

型号		名 称	敷 设 场 合
铝芯	铜芯		
YJLV22	YJV22	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	可用于土壤直埋敷设，能承受机械外力作用，但不能承受大的拉力
YJLV23	YJV23	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆	
YJLV32	YJV32	交联聚乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆	敷设于水中或是高落差土壤中，电缆能承受相当的拉力
YJLV33	YJV33	交联聚乙烯绝缘细钢丝铠装聚乙烯护套电力电缆	
YJLV42	YJV42	交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆	敷设于水中或是高落差较大的隧道或竖井中，电缆能承受较大的拉力
YJLV43	YJV43	交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚乙烯护套电力电缆	

表 6-1-4 聚氯乙烯绝缘电力电缆适用范围			
型号		名 称	敷 设 场 合
铝芯	铜芯		
VLV	VV	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	可敷设在室内、隧道、电缆沟、管道、易燃及严重腐蚀的地方，不能承受机械外力作用
VY	VLV	聚氯乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆	可敷设在室内、电缆沟、管道及严重腐蚀的地方，不能承受机械外力作用
VV22	VLV22	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	可敷设在室内、隧道、电缆沟、地下、易燃及严重腐蚀的地方，不能承受拉力作用
VV23	VLV23	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆	可敷设在室内、电缆沟、地下及严重腐蚀的地方，不能承受拉力作用
VV32	VLV32	聚氯乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆	可敷设在地下、竖井、水中、易燃及严重腐蚀的地方，不能承受大拉力作用

续表

型号		名 称	敷 设 场 合
铝芯	铜芯		
VV33	VLV33	聚氯乙烯绝缘细钢丝铠装聚乙烯护套电力电缆	可敷设在地下、竖井、水中及严重腐蚀的地方，不能承受大拉力作用
VV42	VLV42	聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装缘聚乙烯护套电力电缆	可敷设在竖井、易燃及严重腐蚀的地方，不能承受拉力作用
VV43	VLV43	聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装缘聚乙烯护套电力电缆	可敷设在竖井及严重腐蚀的地方，不能承受拉力作用

(2) 电力电缆导体的选择。用于下列情况的电力电缆，应选用铜导体：

- a) 控制电缆应采用铜导体；
- b) 电机励磁、重要电源、移动式电气设备等需保持连接、具有高可靠性的回路；
- c) 振动剧烈、有爆炸危险或对铝有腐蚀等严酷的工作环境；
- d) 耐火电缆；
- e) 紧靠高温设备布置；
- f) 安全性要求高的公共设施；
- g) 工作电流较大，需增多电缆根数时。

除限于产品仅有铜导体和以上所述应选用铜导体的情况外，其他电缆导体材质可选用铝导体。

(3) 电力电缆绝缘选择。随着新材料的广泛应用，聚乙烯绝缘电缆和聚氯乙烯绝缘电缆越来越受到普及。对于 10kV 及以下电缆工程，本典设推荐使用：

- a) 10kV 电缆应选用交联聚乙烯绝缘电缆。
- b) 0.38kV 电缆可以采用交联聚乙烯绝缘电缆，两芯接户线电缆可采用聚氯乙烯绝缘电缆。

(4) 电缆护层选择。0.38~10kV 电缆金属护套、铠装、外护层宜按表 6-1-5 选择。

表 6-1-5 0.38~10kV 电缆金属护套、铠装、外护层适用范围

敷设方式	电压等级	金属屏蔽层	加强层或铠装	内护层
直埋	10kV 及以下	铜带	钢带或钢丝（3 芯），非磁性金属带（单芯）	聚乙烯
排管、电缆沟、电缆隧道、电缆工作井	10kV	铜带	钢带或钢丝（3 芯）	聚乙烯
排管、电缆工作井	0.4kV	铜带	钢带	聚乙烯

- 注：1. 在电缆夹层、电缆沟、电缆隧道、电缆工作井等防火要求高的场所宜采用阻燃外护层。
2. 有白蚁危害的场所应在非金属外护套外采用防白蚁护层。
3. 有鼠害的场所宜在外护套外添加防鼠金属铠装，或采用硬质护层。
4. 有化学溶液污染的场所应按其化学成分采用相对应材质的外护层。

(5) 电缆导线截面选择。10kV 及以下电力电缆按经济电流截面选择，应符合下列要求：

- a) 按照工程条件、电价、电缆成本、贴现率等计算拟选用的 10kV 及以下铜芯或铝芯的聚氯乙烯、交联聚乙烯绝缘等电缆的经济电流密度值。
- b) 对备用回路的电缆，如备用的电动机回路等，宜按正常使用运行小时数的一半选择电缆截面。对一些长期不使用的回路，不宜按经济电流密度选择截面。
- c) 当电缆经济电流截面比按热稳定、容许电压降或持续载流量要求的截面小时，则应按热稳定、容许电压降或持续载流量较大要求截面选择。当电缆经济电流截面介于电缆标称截面档次之间时，可视其接近程度，选择较接近一档截面，且宜偏小选取。

1.2.4.4 电缆附件

- (1) 电缆附件的额定电压不得低于电缆的额定电压。
- (2) 绝缘特性：
 - a) 电缆附件是将各种组件、部件和材料，按照一定设计工艺，在现场安装到电缆端部构成的，在绝缘结构上，它与电缆本体结合成不可分割的整体。
 - b) 电缆附件设计时采用每一导体与屏蔽或金属护套之间的雷电冲击耐受电压之峰值，即基准绝缘水平 BIL，应符合表 6-1-6 的规定。

表 6-1-6 电缆的额定电压值

系统中性点	系统额定电压 (kV)	U_0/U (kV)	U_m (kV)	BIL (kV)	外护套冲击耐压 (kV)
有效接地	10	6/10	11.5	75	20
非有效接地	10	8.7/10	11.5	95	20

注： U_0 为导体对地或与金属屏蔽层之间的电压， U 为导体与导体间的额定工频电压，正常情况下， U_0/U 是相电压/线电压的关系； U_m 为使用电缆的电力系统最高电压的最大值。

c) 户外电缆终端的外绝缘必须满足所设置环境条件（如污秽等级、海拔高度等）的要求，并有一个合适的泄漏比距。在一般环境条件下，外绝缘的泄漏比距不应小于 25mm/kV，并不低于架空线绝缘子的泄漏比距。

(3) 机械保护。直埋于土中的接头宜加设保护盒。保护盒应做防腐、防水、防潮处理，并能承受路面荷载的压力。

(4) 电缆终端和接头附件的选择。外露于空气中的电缆终端装置类型应按下列条件选择：

a) 不受阳光直接照射和雨淋的室内环境应选用户内终端，受阳光直接照射和雨淋的室外环境应选户外终端。

b) 电缆与其他电气设备通过一段连接线相连时，应选用敞开式终端。

1.2.4.5 电缆防雷、接地和护层保护

(1) 电缆线路的过电压保护。为防止电缆和电缆附件的主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

1) 露天变电站内的电缆终端，必须在站内的避雷针或避雷线保护范围以内。

2) 电缆线路与架空线相连的一端应装设避雷器。

3) 电缆线路在下列情况下，应在两端分别装设避雷器：

a) 电缆一端与架空线相连，而线路长度小于其冲击特性长度。

b) 电缆两端均与架空线相连。

4) 电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

(2) 避雷器的特性参数选择。保护电缆线路的避雷器的主要特性参数应符合下列规定：

1) 冲击放电电压应低于被保护的电缆线路的绝缘水平，并留有一定

裕度。

2) 冲击电流通过避雷器时，两端子间的残压值应小于电缆线路的绝缘水平。

3) 当雷电过电压侵袭电缆时，电缆上承受的电压为冲击放电电压和残压，两者之间数值较大者称为保护水平 U_p 。电缆线路的 $BIL = (120 \sim 130)\%U_p$ 。

4) 避雷器的额定电压，对于 10kV 及以下中性点不接地和经消弧线圈接地的系统，应分别取最大工作线电压的 110% 和 100%。

(3) 电缆线路系统的接地。电缆的金属护套和铠装、金属材质电缆支架和电缆附件的支架必须可靠接地。

(4) 电缆护层的过电压保护。实行单端接地的单芯电缆线路，为防止护层绝缘遭受过电压损坏，应按规定安装金属护套或屏蔽层电压限制器。并满足规范要求。线路不长，感应电压满足规范要求时，采取一端直接接地，如图 6-1-1 所示。

三芯电缆的金属护层一般采用两端直接接地，如图 6-1-2 所示。

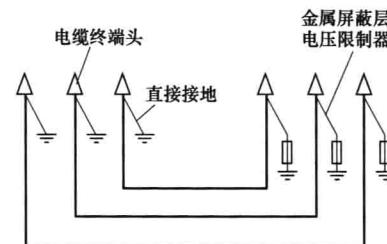


图 6-1-1 一端直接接地

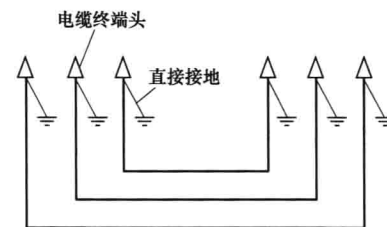


图 6-1-2 两端直接接地

1.3 电缆敷设的技术要求

1.3.1 电缆敷设弯曲半径的一般规定

电缆允许最小弯曲半径应符合表 6-1-7 的规定。

表 6-1-7 电缆允许最小弯曲半径

电 缆 类 别	电压等级 (kV)	三芯	单芯
交联聚乙烯绝缘电力电缆	≤10	15D	12D
聚氯乙烯绝缘电力电缆	0.4	15D	20D

注：D 为电缆外径。

1.3.2 防火、防水和通风

敷设在电缆防火重要部位的电力电缆，应选用阻燃电缆。敷设在变、配电站及发电厂电缆通道或电缆夹层内，自终端起到站外第一只接头的一段电缆，宜选用阻燃电缆。一般条件下，建议电缆均采用阻燃型。

1.3.2.1 通道的防火设计

(1) 电缆总体布置的规定：

a) 变电站两路及以上的进线电缆，应分别布置在相互独立或有防火分隔的通道内。

b) 变电站的出线电缆宜分流。电缆的通道数宜与变电站终期规模主变压器台数、容量相适应。电缆通道方向应综合负荷分布及周边道路、市政

情况确定。

c) 在电缆夹层中的电缆应理顺并逐根固定在电缆支架上，所有电缆走向按出线仓位顺序排列，电缆相互之间应保持一定间距，不得重叠，尽可能少交叉，如需交叉，则应在交叉处用防火隔板隔开。

d) 在电缆通道和电缆夹层内的电力电缆应有线路名称标识。

(2) 防火封堵：

a) 为了有效防止电缆因短路或外界火源造成电缆引燃或沿电缆延燃，应对电缆及其构筑物采取防火封堵分隔措施。

b) 电缆穿越楼板、墙壁或盘柜孔洞以及管道两端时，应用防火堵料封堵。防火封堵材料应密实无气孔，封堵材料厚度不应小于 100mm。

(3) 电缆接头的表面阻燃处理：电缆接头应采用加装防火槽盒进行阻燃处理。

1.3.2.2 电缆构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

1.3.2.3 通风设施

电缆沟、电缆隧道一般采用自然通风，当有地上设施时，其建筑设计应与周围环境相适应。

电缆沟、电缆隧道内的温度不应超过当地最热月的日最高温度平均值 +5℃，如缺乏准确计算资料，则当功率损失达 150W/m 时，应考虑采用机械通风。



第 2 章 电缆分支箱典型设计

2.1 设计说明

电缆分支箱是一种广泛应用于 10kV 及以下电力电缆工程中的配电设备。在 10kV 及以下电缆线路中，电缆分支箱以一种经济、可靠、维护方便的接线

方式可实现城区多路送电，为深入负荷中心、缩短供电半径、降低线损提供了技术保障。同时电缆分支箱可配带电源指示器、故障指示器、硅橡胶全绝缘的插入避雷器、机械程控锁、接地开关等，确保运行维护管理的安全。本典型设计 10kV 电缆线路采用 T 型连接电缆分支箱和带负荷开关共箱式电缆分支箱方

案；0.38kV 电缆线路采用母排型电缆分支箱。其中“带负荷开关共箱式电缆分支箱”是指进线带一台三工位（分闸、合闸、接地三种工作位置）全绝缘、全密封，开关设备选用 SF₆ 或真空绝缘灭弧类型，其联锁装置采用机械联锁。带多台开关的成套设备属于环网柜类，不在本章典型设计范围内。

2.2 技术要求

2.2.1 电缆分支箱箱体外壳采用具有足够的机械强度和耐腐蚀性能的优质冷轧不锈钢金属材质，厚度不得小于 3.0mm。电缆在支架固定安装之后，用其底板配带防火堵料密封底板缝隙，防止电缆沟内潮气上升进入电缆分支箱内。

2.2.2 电缆分支箱选用屏蔽型可分离式无间隙金属氧化物避雷器，接地引线不小于 35mm²，电缆分支箱的底架上均设置可靠的适用于规定故障条件的接地端子，该端子由一紧固螺钉或螺栓连接至接地导体，紧固螺钉或螺栓的直径不小于 12mm，螺钉或螺栓材质采用铜质材料，接地连接点标以清晰可见的接地符号。

2.2.3 电缆分支箱铭牌标志、设备零件及其附件上的指示牌、警告牌以及操作室门表面的主接线示意图和操作步骤说明标志牌为不锈钢材质，必须字迹清晰、耐久而不磨损，均用中文印制。箱体外壳显要位置要制作统一标识附录 A。

2.2.4 电缆分支箱内部装设具有开关功能、反映母线有无电压的带电显示装置。

2.2.5 电缆分支箱包括电缆分支连接所需的所有电缆附件。

2.3 电缆分支箱设计图

2.3.1 土建部分

电缆分支箱基础施工时，基础预埋规格为 10 号槽钢，并与接地网可靠连接，箱底部框架用地脚螺丝与基础槽钢相连或用电焊焊接牢固，箱底坑应设置排水孔或渗水层，防止长期积水，坑壁用水泥和实心砖砌成，表面作防渗水处理。电缆沟缆坑内壁预留足够数量的电缆孔洞，满足远景规划敷设电

缆根数。带负荷开关电缆分支箱的基础台阶应预埋通风百叶窗，防止电缆沟内潮气积聚。箱底穿越电缆孔用沥青麻丝封堵，防止进水。

电缆分支箱安装完工后，必须按照有关规定的试验标准和条件对电缆的组件一起进行试验。

电缆分支箱在运行前，必须检查各分支电缆的接地线是否与箱体的接地端子连接紧固。同时，箱体外壳必须与接地网直接连接或有明显的接地点。

电缆分支箱的基础用不小于 15cm 高的混凝土浇固底座，分支箱底座露出地面 15cm（留出电缆的进出口），分支箱应垂直于地面。

分支箱安装位置与停车站、消防龙头、大门口和道路转角至少应离开 3m 以上。

低压母排型电缆分支箱此处介绍壁挂式和落地式。低压壁挂式电缆分支箱应选择挂靠实心砖或混凝土墙壁，以膨胀螺栓固定牢固。电缆经 PVC—C 保护管垂直排列，PVC—C 保护管应牢固固定。

2.3.2 T 型连接电缆分支箱设计图（见图 6-2-1）

10kV 电缆分支箱外形尺寸见表 6-2-1。

表 6-2-1		10kV 电缆分支箱外形尺寸		单位：mm	
序号	回数	T 型连接电缆分支箱		带负荷开关电缆分支箱（共箱式）	
		A 尺寸	B 尺寸	A 尺寸	B 尺寸
1	4 回	1050	650	1100	1200
2	6 回	1350	650	1500	1200

注：1. 图中尺寸以共箱式带负荷开关电缆分支箱外形尺寸为例。

2. 基础基底承载力按 $f_k \geq 80\text{kPa/m}^2$ 设计。

3. 所有砌体采用 240、M7.5 砖、M10 水泥砂浆砌筑，并用 1：2.5 水泥砂浆抹 20mm 厚（掺 3% 防水粉）压实抹光。

4. 梁采用 C20 混凝土，垫层为 C15 混凝土（材料：钢筋为Ⅰ级， $f_y = 210\text{N/mm}^2$ ；为Ⅱ级， $f_y = 310\text{N/mm}^2$ ）。

5. 接地网接地电阻不大于 10Ω。

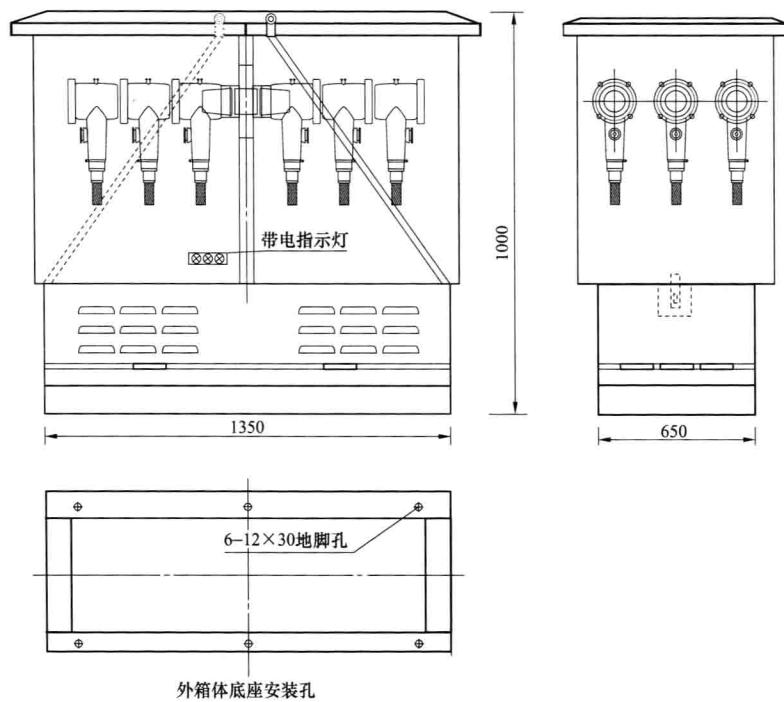


图 6-2-1 T 型连接电缆分支箱外形图

2.3.3 带负荷开关共箱式电缆分支箱 (见图 6-2-2)

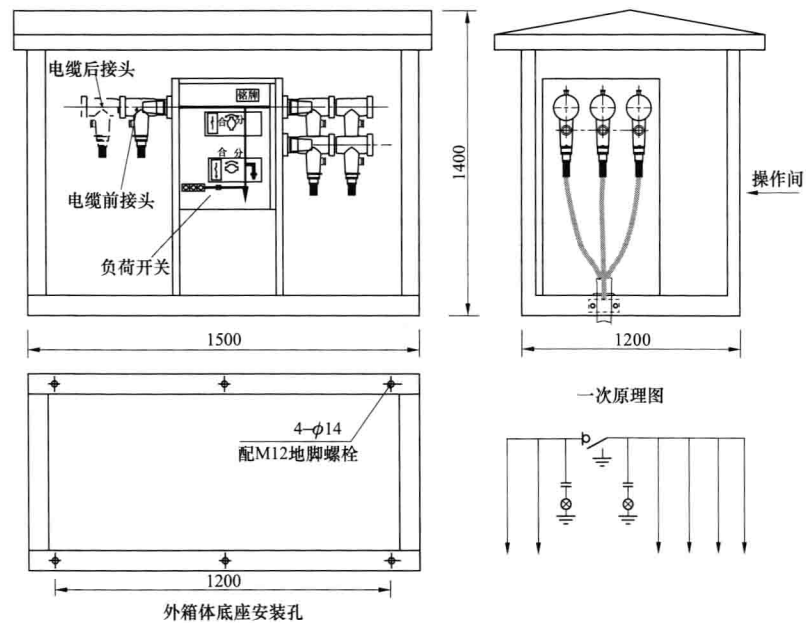


图 6-2-2 带负荷开关共箱式 6 回路电缆分支箱外形尺寸图

2.3.4 低压母排型电缆分支箱 (见图 6-2-3~图 6-2-6)

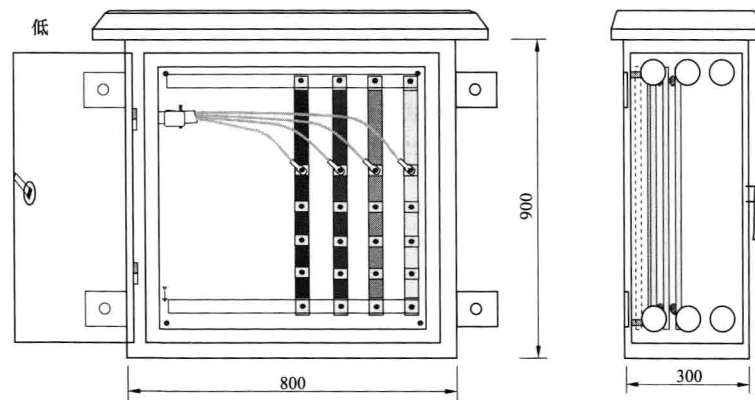


图 6-2-3 壁挂式低压电缆分支箱外形图