

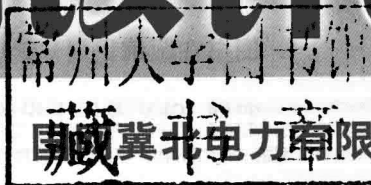
NONGWANG 10kV JI YIXIA SHESHI
TONGYONGSHEJI

农网 10kV 及以下设施通用设计(下册)

国网冀北电力有限公司营销部 组编

NONGWANG 10kV JI YIXIA SHESHI
TONGYONGSHEJI

农网 10kV 及以下设施 通用设计 (下册)



冀北电力有限公司营销部 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



本书以国网冀北电力有限公司农网工程为主要设计对象,对农网 10kV 及以下设施设计中所依据的有关规程、规范、标准、主要强制性条款和设计中所需的设备、材料型号及技术参数、计算方法、零部件加工图及组装图等内容进行了收集整理。

全书共分 8 章,包括总论、10kV 架空配电线路通用设计、0.22/0.4kV 架空线路及 0.22kV 配电部分通用设计、配电台区及柱上配电设备通用设计、电力电缆线路通用设计、10kV 架空配电线路成套化设计、0.22/0.4kV 架空线路及 0.22kV 配电部分成套化设计、配电台区及柱上配电设备成套化设计。

本书是 10kV 及以下农网工程设计人员的必备工具书,也可作为中低压配电网工程设计人员的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

农网 10kV 及以下设施通用设计:全 2 册 / 国网冀北电力有限公司营销部组编. —北京:中国电力出版社,2013.12
ISBN 978 - 7 - 5123 - 5258 - 2

I. ①农… II. ①国… III. ①农村配电 - 电力设备 - 设计 IV. ①TM727.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 280087 号

农网 10kV 及以下设施通用设计

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>)

2013 年 12 月第一版

880 毫米×1230 毫米 横 16 开本 64 印张

北京丰源印刷厂印刷

2013 年 12 月北京第一次印刷

2262 千字

各地新华书店经售

印数 001 - 800 册

定价 480.00 元 (上、下册)

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

《农网 10kV 及以下设施通用设计》编委会

主 任 周吉安

副主任 檀跃亭 李 涛

编 委 吴大军 王庆杰 杨大晟 孔宪举 李智勇 李小刚 徐海滨 田会宇

主 编 李 涛

副主编 吴大军 王庆杰

编 写 魏何男 周兴飞 石 伟 韩守仓 阴兆武 张振国 王建阁

审 核 李秀亭 顾振江 马 静 陈金猛 张国君 兰延文 张 磊 李 辉 王 铮 王 虎

汪金宝 李国强

前 言

为了满足城镇化建设迅速推进和农村电网改造升级工作需要,解决冀北县级供电企业中因技术资料缺乏、技术力量参差不齐造成的工程设计方案各地区差异较大,不规范、不科学,安全性差、设备选型不统一等问题,国网冀北电力有限公司营销部以电力行业相关规程、规范、标准和国家电网公司企业标准、反事故措施等为依据,以各地现有的设计、运行管理的成功经验为基础,以国家电网公司典型设计为框架,以冀北地区农网工程为主要设计对象,组织编写了《农网 10kV 及以下设施通用设计》,以规范冀北地区农村电网工程管理,加快实现农村电网设计标准化、物料成套化、采购超市化、施工装配化、工艺规范化。

本通用设计以“三通一标”为指导,坚持“安全可靠,自主创新、技术先进;注重环保、节约资源、降低造价;标准统一、科学合理、提高效率”的原则,积极应用新材料、新技术、新工艺和新标准,方便实用、简明易懂、资料详实。

本通用设计共分 8 章,包括总论、10kV 架空配电线路通用设计、0.22/0.4kV 架空线路及 0.22kV 配电部分通用设计、配电台区及柱上配电设备通用设计、电力电缆线路通用设计、10kV 架空配电线路成套化设计、0.22/0.4kV 架空线路及 0.22kV 配电部分成套化设计、配电台区及柱上配电设备成套化设计,可供县级供电企业配电网工程设计技术人员应用。

本通用设计由国网冀北电力有限公司营销部组织编写,编写过程中得到了国网冀北电力有限公司有关部门,国网唐山、张家口、秦皇岛、承德、廊坊供电公司以及国网迁西县、怀安县、昌黎县、丰润区、乐亭县、三河市供电公司领导和有关专业技术人员的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

本次编写由于时间紧,内容多,加之编者水平有限,经验不足,遗漏之处在所难免,欢迎读者批评指正,在使用中多提宝贵意见。

编 者

2013 年 11 月

目 录

前言

上 册

第 1 章 总论	1	3.2 气象条件	229
1.1 概述	1	3.3 导线选取和使用	229
1.2 设计依据	2	3.4 电杆的选取和使用	232
第 2 章 10kV 架空配电线路通用设计	3	3.5 杆型选取和使用	233
2.1 概述	3	3.6 拉线的选取和使用	240
2.2 气象条件	3	3.7 基础	241
2.3 导线选取和使用	4	3.8 金具、绝缘子选用	241
2.4 电杆的选取和使用	6	3.9 0.22kV 配电部分	241
2.5 多样化杆头选取和使用	7	3.10 设计图表	242
2.6 拉线的选取和使用	13	第 4 章 配电台区及柱上配电设备通用设计	455
2.7 基础	14	4.1 设计说明	455
2.8 金具、绝缘子选用	14	4.2 技术要求	456
2.9 设计图表	14	4.3 使用说明	457
第 3 章 0.22/0.4kV 架空线路及 0.22kV 配电部分通用设计	229	4.4 设计图纸	458
3.1 概述	229		

下 册

第5章 电力电缆线路通用设计	551
5.1 设计说明	551
5.2 技术要求	551
5.3 使用说明	555
5.4 设计图纸	557

第6章 10kV 架空配电线路成套化设计	643
6.1 概述	643
6.2 设计说明	643
6.3 设计图纸	643

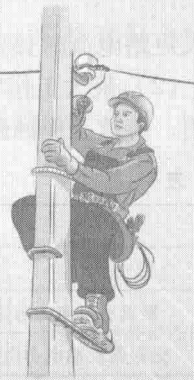
第7章 0.22/0.4kV 架空线路及 0.22kV 配电部分成套化设计	726
7.1 概述	726
7.2 杆头加工金具成套化设计	726
7.3 0.22kV 配电安装加工金具成套化设计	726
7.4 设计图纸	728

第8章 配电台区及柱上配电设备成套化设计	910
8.1 设计说明	910
8.2 设计图纸	910



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

第5章



电力电缆线路通用设计

5.1 设计说明

本章适用于国网冀北电力 10kV 及以下电力电缆线路的设计、施工。

电缆敷设通用设计遵循统一规划、安全运行、经济合理的原则，共分为直埋、排管、电缆沟和工作井 4 部分。

5.2 技术要求

5.2.1 环境条件选择

根据冀北地区电缆线路的实际运行情况，对电缆敷设的环境条件，见表 5-1。

表 5-1 电缆敷设通用设计环境条件

项 目	单 位	参 数
海拔高度	m	≤2000
最高环境温度	℃	40
最低环境温度	℃	-40
日照强度	W/cm ²	0.1
最大风速	m/s	25
年平均相对湿度	%	80
雷电日	d/a	40

5.2.2 电缆线路的宜用区域

- (1) 在城镇地区繁华地段以及主干道、城镇规划有特殊要求的区域。
- (2) 在架空线路有严重腐蚀性的区域。
- (3) 通道狭窄，架空线路走廊无法解决的区域。
- (4) 对供电可靠性有特殊要求，需使用电缆线路供电的重要用户。
- (5) 电网运行安全提出特别需求的区域。
- (6) 在国家级风景名胜区的主要景观区域内可采用电缆。

5.2.3 电缆线路路径

电缆线路路径选择时应遵循以下原则：

- (1) 应根据城市道路网统一规划，与道路走向相结合，结合城市规划用电需求，合理设置在道路两侧，并保证地下电缆线路与城市其他市政公用工程管线间的安全距离，并征得城市规划部门认可。
- (2) 满足安全要求的条件下，应保证电缆路径的经济合理。
- (3) 应避开电缆易遭受机械性外力、过热、化学腐蚀和白蚁等危害的场所。
- (4) 应避开地下岩洞、水涌和规划挖掘施工的地方。
- (5) 应便于敷设、安装和维护。

5.2.4 电缆材质选择

10kV 电力电缆应选用交联聚乙烯电力电缆，1kV 及以下电力电缆应选用聚氯乙烯、交联聚乙烯电力电缆。

5.2.5 电缆截面选择

- (1) 电缆线路导体最小截面的选择，应同时满足规划载流量和通过系统

最大短路电流时热稳定的要求。

(2) 最大工作电流作用下的电缆导体温度, 不得超过电缆使用寿命的允许值。持续工作回路的电缆导体工作温度应符合表 5-2 要求。

电缆类型	导体最高允许温度	
	最高允许温度 (°C)	
	额定负荷时	短路时
聚氯乙烯电力电缆	70	160
交联聚乙烯电力电缆	90	250

- (3) 最大工作电流作用下连接回路的电压降, 不得超过回路允许值。
- (4) 敷设于保护管中电缆, 应纳入热阻影响, 不同孔位电缆还应分别计入互热因素影响。
- (5) 敷设于封闭、半封闭或透气式耐火槽盒中的电缆, 应计入包含该型材质及其箱体厚度、尺寸等因素对热阻增大的影响。
- (6) 施加在电缆上的防火涂料、包带等覆盖层厚度大于 1.5mm 时, 应计入其热阻影响。
- (7) 导体工作温度大于 70℃ 时, 数量较多的电缆敷设于未装设机械通风的竖井时, 应计入环境温升的影响。

5.2.6 电缆芯数选择

5.2.6.1 1kV 及以下电缆中性点直接接地时, 三相回路的电缆芯数的选择

- (1) 保护线与受电设备的外露可导电部位连接, 保护线与中性线合用同一导体时, 应选用四芯电缆。
- (2) 保护线与受电设备的外露可导电部位连接, 保护线与中性线各自独立时, 应选用五芯电缆。
- (3) 受电设备外露可导电部位的接地与电源系统接地各自独立时, 应选用四芯电缆。

5.2.6.2 1kV 及以下电缆中性点直接接地时, 单相回路的电缆芯数的选择

- (1) 保护线与受电设备的外露可导电部位连接, 保护线与中性线合用同一导体时, 应选用二芯电缆。
- (2) 保护线与受电设备的外露可导电部位连接, 保护线与中性线各自独立时, 应选用三芯电缆。
- (3) 受电设备外露可导电部位的接地与电源系统接地各自独立时, 应选

用二芯电缆。

5.2.6.3 10kV 三相供电回路的芯数选择

- (1) 工作电流较大的回路或敷设于水下时, 每回电缆可选用三根单芯电缆。
- (2) 除上述情况外, 应选用三芯电缆。

5.2.7 常用电缆绝缘类型的选择

- (1) 60℃ 以上的高温场所, 应按经受高温持续时间和绝缘类型要求, 选用耐热聚氯乙烯、交联聚乙烯等耐热型电缆。
- 高温场所不应选用普通聚氯乙烯绝缘电缆。
- (2) -15℃ 以下低温环境, 应按低温条件和绝缘类型要求, 选用交联聚乙烯绝缘电缆。
- 低温环境不宜用聚氯乙烯绝缘电缆。
- (3) 在人员密集的公共设施, 以及有低毒阻燃性防火要求的场所, 可选用交联聚乙烯等不含卤素的绝缘电缆。
- 防火有低毒性要求时, 不应选用聚氯乙烯绝缘电缆。

5.2.8 常用电缆型号选择

常用的电缆型号、名称及其适用范围, 见表 5-3 和表 5-4。

型号		名 称	适 用 范 围
铜芯	铝芯		
YJV	YJLV	交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、外, 隧道内需固定在托架上, 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
YJY	YJLY	交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆	
YJV22	YJLV22	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	可用直埋敷设, 能承受机械外力作用, 但不能承受大的拉力
YJV23	YJLV23	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆	
YJV32	YJLV32	交联聚乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆	敷设于水中或高落差土壤中, 电缆能承受相当的拉力
YJV33	YJLV33	交联聚乙烯绝缘细钢丝铠装聚乙烯护套电力电缆	

续表 5-3

型号		名 称	适 用 范 围
铜芯	铝芯		
YJV42	YJLV42	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
YJV43	YJLV43	交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚乙烯护套电力电缆	

表 5-4 聚氯乙烯绝缘护套电力电缆型号、名称及其适用范围

型号		名 称	适 用 范 围
铜芯	铝芯		
VV	VLV	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、外，隧道内需固定在托架上，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
VV22	VLV22	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	可用直埋敷设，能承受机械外力作用，但不能承受大的拉力
VV32	VLV32	聚氯乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆	敷设于水中或高落差土壤中，电缆能承受相当的拉力
VV42	VLV42	聚氯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

5.2.9 电缆外护层选择

- (1) 交流系统单芯电力电缆，当需要增强电缆抗外力时，应选用非磁性金属铠装层，不得选用未经非磁性有效处理的钢制铠装。
- (2) 在潮湿、含化学腐蚀环境或易受水浸泡的电缆，其金属层、加强层、铠装上应有聚乙烯外护层，水中电缆的粗钢丝铠装应有挤塑外护层。
- (3) 在人员密集的公共设施，以及有低毒阻燃性防火要求的场所，可选用聚氯乙烯等不含卤素的外护层。
- 防火有低毒性要求时，不宜选用聚氯乙烯外护层。
- (4) 除 -15℃ 以下低温环境或药用化学液体浸泡场所，以及有低毒难燃性要求的电缆挤塑外护层宜选用聚乙烯外，其他可选用聚氯乙烯外护层。

- (5) 用在有水或化学液体浸泡场所的交联聚乙烯电缆，应具有符合使用要求的金属塑料复合阻水层、金属套等径向防水构造。
- 敷设于水下的中、高压交联聚乙烯电缆应具有纵向阻水构造。
- (6) 电缆金属护套、铠装、外护层应按表 5-5 选择。

表 5-5 电缆金属护套、铠装、外护层选择

电压等级	敷设方式	金属护套或铠装	外护层
10/0.4kV	直埋、排管、电缆沟	非磁性金属带（单芯）钢带或钢丝（三芯）	聚氯乙烯或聚乙烯

- (7) 直埋敷设电缆在承受较大压力或有机械损伤危险时，应具有加强层或钢带铠装。
- (8) 直埋敷设电缆在流砂层、回填土地带等可能出现位移的土壤中，电缆应有钢丝铠装。
- (9) 直埋敷设电缆在地下水位较高的地区，应选用聚乙烯外护层。
- (10) 空气中固定敷设电缆在位于高落差的受力条件时，应选用具有钢丝铠装电缆。
- (11) 空气中固定敷设电缆在明确需要与环境保护相协调时，不可采用聚氯乙烯外护层。

5.2.10 电缆终端、接头选择

- (1) 电缆终端、接头应根据电压等级、绝缘类型、安装环境以及与终端连接的电缆和电器型式选择，满足可靠、经济、合理的要求。
- (2) 电缆终端、接头的额定电压及其绝缘水平，不得低于所连接电缆额定电压及其要求的绝缘水平。
- (3) 电缆终端的机械强度，应满足安置处引线拉力、风力和地震力作用的要求。
- (4) 10kV 及以下电缆中间、终端头应选用冷缩式或热缩式。

5.2.11 电缆附件绝缘水平选择

电缆附件的绝缘屏蔽层或金属护套之间的额定工频电压 (U_0)、任何两相线之间的额定工频电压 (U)、任何两相线之间的运行最高电压 (U_m)，以及每一导体与绝缘屏蔽层或金属护套之间的基准绝缘水平 B_{IL} 选择，应满足表 5-6 的要求。

系统中性点	有效接地	非有效接地
系统额定电压	10	10
U_0/U	6/10	8.7/15
U_m	11.5	11.5
B_{IL}	75	95
外护套冲击耐压	20	20

5.2.12 电缆线路防雷保护、接地

5.2.12.1 电缆线路的防雷保护

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) 电缆线路与架空线相连的一端装设避雷器。

(2) 电缆两端均与架空线相连或电缆一端与架空线路相连，而线路长度小于其冲击特性长度，应在两端分别装设避雷器。

5.2.12.2 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， $UP_0 B_{IL} = (120\% \sim 130\%) UP_0$ 。

(4) 避雷器的额定电压，对于中性点不接地系统，应取最大工作线电压。

5.2.12.3 电缆线路金属层接地

(1) 三芯电缆的金属层，应在电缆线路两端实施接地。

(2) 电缆的金属护套和铠装、电缆支架和电缆附件的支架必须可靠接地。

5.2.13 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间容许最小距离

电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间容许最小距离，应满足表 5-7 的要求。

表 5-7 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间容许最小距离 m			
电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下动力电缆	0.1	0.5 *
	10kV 以上动力电缆	0.25 **	0.5 *

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
不同部门使用的电缆		0.5 **	0.5 *
电缆与地下管沟	热力管沟	2 ***	0.5 *
	油管或易燃气管道	1	0.5 *
	其他管道	0.5	0.5 *
电缆与铁路	—	3	—
	—	10	—
电缆与建筑物基础		0.6 ***	—
电缆与公路边		1.0 ***	—
电缆与排水沟		1.0 ***	—
电缆与树木的主干		0.7	—
电缆与 1kV 以下架空线电杆		1.0 ***	—
电缆与 1kV 以上线塔基础		4.0 ***	—

* 用隔板分隔或电缆穿管时，不得小于 0.25m。

** 用隔板分隔或电缆穿管时，不得小于 0.1m。

*** 特殊情况时，减小值不得大于 50%。

5.2.14 电缆防火

5.2.14.1 对电缆可能着火蔓延导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，应设置适当的阻燃分隔，并按工程重要性、火灾几率及其特点和经济合理等因素，采取下列安全措施：

- (1) 实施阻燃防护或阻止延燃。
- (2) 选用具有阻燃性的电缆。
- (3) 实施耐火防护或选用具有耐火性的电缆。
- (4) 实施防火构造。
- (5) 增设自动报警与专用消防装置。

5.2.14.2 阻燃分隔方式的选择，应符合下列规定：

电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔等均应实施阻燃封堵。

在电缆沟中的下列部位，宜设置防火墙（防火墙）：

(1) 公用主沟道的分支处。

- (2) 多段配电装置对应的沟道适当分段处。
- (3) 长距离沟道中相隔约 200m 或通风区段处。
- (4) 至控制室或配电装置的沟道入口、厂区围墙处。

在竖井中,宜每隔 7m 设置阻燃隔层。

5.2.14.3 实施阻燃分隔的技术特性,应符合下列规定:

(1) 阻燃封堵、阻燃隔层的设置,应按电缆贯穿孔洞状况和条件,采用适合的防火封堵材料或防火封堵组件。用于电力电缆时,宜使对载流量影响较小;用在楼板竖井孔处时,应能承受巡视人员的荷载。

阻燃封堵材料的使用,对电缆不得有腐蚀和损害。

(2) 阻燃墙的构成,应采用适合电缆线路条件的阻燃模块、防火封堵板材、阻燃包等软质材料,且应在可能经受积水浸泡或鼠害作用下具有稳固性。

5.2.14.4 明敷电缆实施耐火防护方式,应符合下列规定:

(1) 电缆数量较少时,可采用防火涂料、包带加于电缆上或把电缆穿于耐火管中。

(2) 同一通道中电缆较多时,宜敷设于耐火槽盒内,且对电力电缆宜采用透气形式,在无可燃粉尘的环境可采用半封闭式,敷设在桥架上的电缆防护区段不长时,也可采用阻燃包。

5.2.15 防水、防渗措施

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。

5.2.16 通风设施

- (1) 电缆沟内应采取通风措施,有条件时宜采用自然通风。
- (2) 电缆沟内的温度不应超过当地最热月的日最高温度平均值加 5℃。当功率损失达 150W/m 时,应考虑采用机械通风。

5.2.17 接地设施

- (1) 电缆沟、工作井均应统一敷设接地极,接地极应全部焊接连通。
- (2) 接地极与电缆、设备等接地连接时连接线需开孔并使用过渡金具连接。
- (3) 接地极应使用镀锌扁钢或圆钢与接地装置连接,接地电阻值不应大于 4Ω。

5.3 使用说明

5.3.1 电缆敷设一般规定

5.3.1.1 弯曲半径

电缆允许的最小弯曲半径应符合表 5-8 的规定。

表 5-8 电缆允许最小弯曲半径

电 缆 类 别	多芯	单芯
交联聚乙烯绝缘电力电缆	15D	20D
聚氯乙烯绝缘电力电缆	10D	10D

注 D 为电缆外径。

5.3.1.2 电缆敷设方式适用的电缆根数

电缆敷设方式应根据工程条件、环境特点和电缆类型、数量等因素,按照满足运行可靠、便于维护、技术经济合理的原则选择。

本通用设计电缆敷设方式分为直埋、排管、电缆沟三种形式,直埋电缆敷设根数为 6 根及以下、排管和电缆沟敷设根数为 24 根及以下。

5.3.2 电缆直埋敷设

5.3.2.1 设计说明

电缆直埋敷设部分,共 14 张图。分别为:

(1) 直埋敷设施工图,共 8 张图纸。分为单层并列和双层并列两种形式,适用于 6 根及以下的电缆直埋敷设,其中双层并列敷设方式仅适用于通道宽度受限地段使用。

(2) 直埋电缆接头敷设、引至电杆、与公路铁路平行交叉、与各类地下设施和地下管道等平行交叉敷设等做法施工图,共 6 张图纸。

5.3.2.2 技术要求

(1) 电缆应敷设在冻土层以下,其埋设深度不应小于 700mm,穿越农田时埋设深度不应小于 1000mm。

(2) 电缆应敷设在壕沟里,沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不少于 100mm 的软土或砂层。

(3) 沿电缆全长应覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板,保护板采用混凝土制作。

(4) 位于城镇道路等开挖较频繁的地方,可在保护板上层铺以醒目的警

示带。

(5) 位于城郊或空旷地带,沿电缆路径的直线间隔小于 50m、转弯处或接头部位,应竖立明显的方位标志桩。位于城镇、村街人行道或车行道小于 50m、转弯处或接头部位应设置明显的方位标志块。

(6) 电缆进电缆井、电缆沟、建筑物时做好防火封堵。

(7) 回填土应分层夯实,压实系数应大于 0.93。地面恢复成原有状态,不得造成塌陷。

5.3.2.3 使用说明

电缆直埋敷设一般用于电缆数量少、敷设距离短、地面荷载比较小的地方。路径应选择地下管网比较简单、不宜经常开挖和没有腐蚀土壤的地段。

5.3.3 排管敷设

5.3.3.1 设计说明

电缆排管敷设部分,共 23 张图纸,分为 1~4 层方式设置。

工作井作法见工作井部分。

5.3.3.2 技术要求

(1) 排管所敷设电缆根数为 24 根及以下,管孔数宜按发展预留适当备用。

(2) 电缆保护管内壁应光滑无毛刺。其选择,应满足使用条件所需的机械强度和耐久性,供敷设单芯电缆用的排管管材,应选用非磁性并符合环保要求的管材。可按需求选取 C-PVC、U-PVC、玻璃钢管和镀锌钢管等。

(3) 排管敷设时纵向排水坡度不宜小于 0.2%,坡度较大时需采取防止电缆滑落的措施。

(4) 缆芯工作温度相差大的电缆,应分别配置于适当间距的不同排管组。

(5) 管路纵向连接处的弯曲度,应符合牵引电缆时不致损伤的要求。

(6) 管孔端口应有防止损伤电缆的处理。

(7) 电缆排管转入、管路方向改变、分支、接头处等应设置工作井。

(8) 排管管径按下列规定选择:

$$D \geq 1.5d$$

式中 d ——电缆外径,mm;

D ——电缆保护管内径,mm。

5.3.3.3 使用说明

电缆排管敷设方式是城市主要敷设方式之一,适用于各种城市道路及交叉

处、多种电压等级、电缆条数较多、敷设距离长、道路弯曲少的电缆敷设。此外,光缆通信管亦可同时考虑设计敷设。

5.3.4 电缆沟敷设

5.3.4.1 设计说明

电缆沟敷设部分,共 26 张图,分别为:

(1) 开启式单侧电缆沟支架施工图,共 10 张图。

(2) 开启式双侧电缆沟支架施工图,共 10 张图。

(3) 电缆沟集水井做法,共 4 张图。

(4) 电缆沟转角做法,共 1 张图。

(5) 电缆沟防火墙做法,共 1 张图。

5.3.4.2 技术要求

(1) 电缆沟断面选择应按远景规划敷设,电缆根数 24 根及以下。

(2) 电缆沟每隔 50m 左右设集水井(站内按实际情况确定),电缆沟应排水畅通,沟内纵向排水坡度不宜小于 0.5%;应在排水方向的标高最低部位设置集水坑,必要时实施机械排水。

(3) 电缆沟防火墙距离沿沟道每隔 200m 设置一处。

(4) 电缆沟支架选用角钢制作,也可选用具有绝缘性能好、防腐蚀、阻燃、强度高、安装方便的复合材料。

(5) 非开启式电缆沟做法,可参照对应的开启式电缆沟做法,覆土深度为 300~600mm。

(6) 本设计适用非行车道,用于其他工况时,土建部分应根据实际需要另行设计。

5.3.4.3 使用说明

电缆沟敷设方式是城市主要敷设方式之一,适用于主要街道,多种电压等级、电缆较多,道路弯曲,地坪高程变化较大的地段。

有化学腐蚀液体或高温熔化金属溢流的场所,不得用电缆沟,经常有工业水溢流、可燃粉尘弥漫的场所,不应用电缆沟。

5.3.5 部件制造和其他部分

5.3.5.1 设计说明

部件加工制造和其他部分,共 21 张图。分别为:

(1) 电缆标志桩施工部分,共 1 张图。

(2) 工作井部分,分为混凝土直线井、砖砌直线井、混凝土转角井、砖

砌转角井 4 种, 共 8 张图。

(3) 部件加工制造部分, 共 12 张图。

5.3.5.2 技术要求

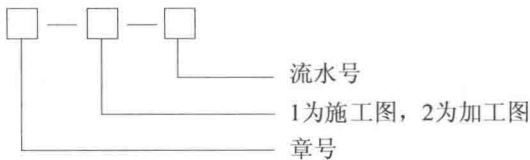
- (1) 本电缆检查井仅适用于活荷载不大于汽 - 15 级。
- (2) 地基处理应根据地质资料及地下水位情况确定, 基坑开挖后经钎探无异常情况, 先将素土夯实, 再分层将三七灰土夯实, 压实系数 $\lambda_c \geq 0.96$, 地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 100\text{kPa}$ 。
- (3) 地下水位较高时, 应采用防渗混凝土 C30, 抗渗等级为 S6, 钢筋为 HPB300、HRB335; 若无地下水时, 可采用混凝土 C25, 砌体部分 (井颈处) 采用 MU10 机红砖, M7.5 水泥砂浆砌筑。
- (4) 预埋件及开孔, 必须浇筑前做好, 不得浇筑后开孔。
- (5) 圈梁、构造柱除注明外, 可参考相关工程建设标准设计中有关节点。
- (6) 保护层及钢筋的锚固、搭接长度等按现行规范要求要求进行施工, 冬季施工时应采取防冻措施。
- (7) 孔洞在 300mm 以下时, 钢筋不切断绕过孔洞, 在 300mm 及以上时钢筋可断开, 但孔边应另设加强筋, 其直径应大于配筋一个等级。
- (8) 钢筋表中长度及重量仅供参考, 应以施工放样为准。
- (9) 电缆支架层数、长度及规格型号的确定根据现场电缆数量及型号配合电气要求确定。
- (10) 预留孔洞形式及尺寸可根据实际排管数量进行设计, 宽度尺寸大于 1m 时, 孔上设计过梁。
- (11) 井内所有金属构件均应做防腐处理并可靠接地。

5.3.5.3 使用说明

工作井适用于电缆排管敷设、非开启式电缆沟敷设。

5.4 设计图纸

图纸编号说明:



图纸清单见表 5-9。

表 5-9

图 纸 清 单

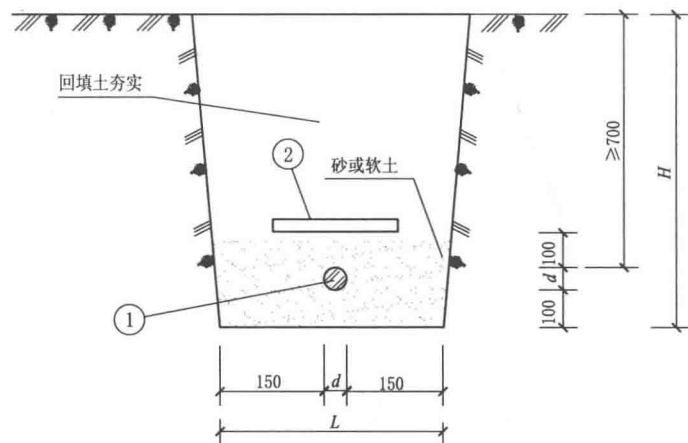
图 号	名 称
5-1-1	单根电缆直埋敷设施工图
5-1-2	两根电缆并列直埋敷设施工图
5-1-3	三根电缆并列直埋敷设施工图
5-1-4	四根电缆并列直埋敷设施工图
5-1-5	五根电缆并列直埋敷设施工图
5-1-6	六根电缆并列直埋敷设施工图
5-1-7	四根电缆双层并列直埋敷设施工图
5-1-8	六根电缆双层并列直埋敷设施工图
5-1-9	直埋电缆接头敷设施工图
5-1-10	直埋电缆引至电杆敷设施工图
5-1-11	直埋电缆与铁路公路交叉平行敷设施工图
5-1-12	直埋电缆与室外地下设施平行接近敷设施工图
5-1-13	直埋电缆与热力管、沟交叉敷设施工图
5-1-14	直埋电缆与一般管道交叉敷设施工图
5-1-15	电缆排管 1×2 敷设施工图
5-1-16	电缆排管 1×3 敷设施工图
5-1-17	电缆排管 1×4 敷设施工图
5-1-18	电缆排管 1×5 敷设施工图
5-1-19	电缆排管 1×6 敷设施工图
5-1-20	电缆排管 1×7 敷设施工图
5-1-21	电缆排管 1×8 敷设施工图
5-1-22	电缆排管 2×2 敷设施工图
5-1-23	电缆排管 2×3 敷设施工图
5-1-24	电缆排管 2×4 敷设施工图
5-1-25	电缆排管 2×5 敷设施工图
5-1-26	电缆排管 2×6 敷设施工图
5-1-27	电缆排管 2×7 敷设施工图
5-1-28	电缆排管 2×8 敷设施工图
5-1-29	电缆排管 3×3 敷设施工图

续表 5-9

图 号	名 称
5-1-30	电缆排管 3×4 敷设施工图
5-1-31	电缆排管 3×5 敷设施工图
5-1-32	电缆排管 3×6 敷设施工图
5-1-33	电缆排管 3×7 敷设施工图
5-1-34	电缆排管 3×8 敷设施工图
5-1-35	电缆排管 4×4 敷设施工图
5-1-36	电缆排管 4×5 敷设施工图
5-1-37	电缆排管 4×6 敷设施工图
5-1-38	开启式单侧支架 1×2 电缆沟施工图
5-1-39	开启式单侧支架 1×3 电缆沟施工图
5-1-40	开启式单侧支架 1×4 电缆沟施工图
5-1-41	开启式单侧支架 1×5 电缆沟施工图
5-1-42	开启式单侧支架 1×6 电缆沟施工图
5-1-43	开启式单侧支架 2×2 电缆沟施工图
5-1-44	开启式单侧支架 2×3 电缆沟施工图
5-1-45	开启式单侧支架 2×4 电缆沟施工图
5-1-46	开启式单侧支架 2×5 电缆沟施工图
5-1-47	开启式单侧支架 2×6 电缆沟施工图
5-1-48	开启式双侧支架 1×2 电缆沟施工图
5-1-49	开启式双侧支架 1×3 电缆沟施工图
5-1-50	开启式双侧支架 1×4 电缆沟施工图
5-1-51	开启式双侧支架 1×5 电缆沟施工图
5-1-52	开启式双侧支架 1×6 电缆沟施工图
5-1-53	开启式双侧支架 2×2 电缆沟施工图
5-1-54	开启式双侧支架 2×3 电缆沟施工图
5-1-55	开启式双侧支架 2×4 电缆沟施工图
5-1-56	开启式双侧支架 2×5 电缆沟施工图

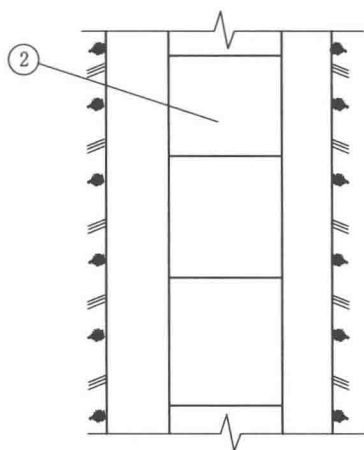
续表 5-9

图 号	名 称
5-1-57	开启式双侧支架 2×6 电缆沟施工图
5-1-58	开启式电缆沟集水井施工图一
5-1-59	开启式电缆沟集水井施工图二
5-1-60	非开启式电缆沟集水井施工图一
5-1-61	非开启式电缆沟集水井施工图二
5-1-62	电缆沟转角施工图
5-1-63	电缆沟防火墙施工图
5-1-64	电缆标志桩施工图
5-1-65	钢筋混凝土直线电缆井施工图一
5-1-66	钢筋混凝土直线电缆井施工图二
5-1-67	砖砌直线电缆井施工图一
5-1-68	砖砌直线电缆井施工图二
5-1-69	钢筋混凝土转角电缆井施工图一
5-1-70	钢筋混凝土转角电缆井施工图二
5-1-71	砖砌转角电缆井施工图一
5-1-72	砖砌转角电缆井施工图二
5-2-1	电缆保护板加工图
5-2-2	电缆沟混凝土盖板加工图一
5-2-3	电缆沟混凝土盖板加工图二
5-2-4	电缆沟预埋件加工图
5-2-5	电缆支架加工图一
5-2-6	电缆支架加工图二
5-2-7	电缆支架加工图三
5-2-8	电缆支架加工图四
5-2-9	电缆支架加工图五
5-2-10	电缆支架加工图六
5-2-11	电缆标志桩加工图
5-2-12	电缆标志桩标识加工图



每 10m 直埋电缆工程量明细表

序号	名称	型号及规格	单位	数量			图号	备注
				700mm (埋深)	1000mm (埋深)	1200mm (埋深)		
1	电缆	设计选定	m	10	10	10		
2	保护板	BH-1	块	25	25	25	5-2-1	



说明：1. 电缆应敷设在冻土层以下，其埋设深度不应小于 700mm，穿越农田时埋设深度不应小于 1000mm。

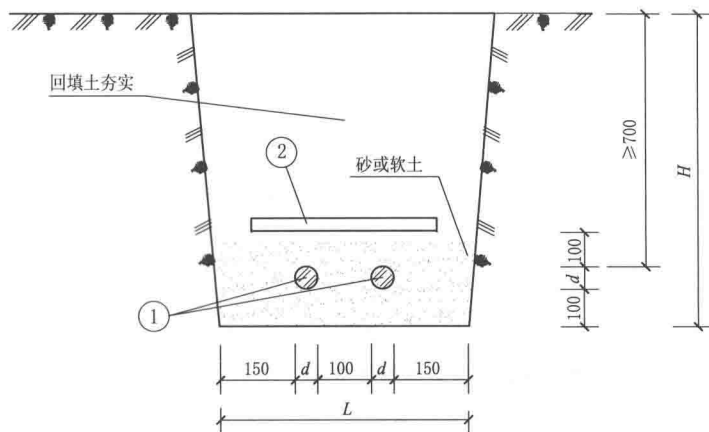
2. L 、 H 为电缆沟的宽度和深度，应根据电缆根数和外径确定。

3. d 为电缆外径。

4. 保护板采用混凝土制作，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm。

5. 电缆敷设直线间隔 50m、转弯处或接头部位，应竖立明显的方位标志或标桩。

图 5-1-1 单根电缆直埋敷设施工图



每 10m 直埋电缆工程量明细表

序号	名称	型号及规格	单位	数量			图号	备注
				700mm (埋深)	1000mm (埋深)	1200mm (埋深)		
1	电缆	设计选定	m	10	10	10		
2	保护板	BH-1	块	40	40	40	5-2-1	

说明：1. 电缆应敷设在冻土层以下，其埋设深度不应小于 700mm，穿越农田时埋设深度不应小于 1000mm。

2. L 、 H 为电缆沟的宽度和深度，应根据电缆根数和外径确定。

3. d 为电缆外径。

4. 保护板采用混凝土制作，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm。

5. 电缆敷设直线间隔 50m、转弯处或接头部位，应竖立明显的方位标志或标桩。

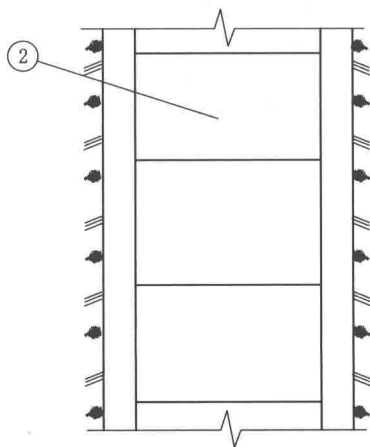


图 5-1-2 两根电缆并列直埋敷设施工图