

第一篇 10kV供电线路典型设计

第1章 概述

- 1.1 10kV供电线路典型设计内容共包括两部分内容：10kV电缆线路典型设计、10kV架空线路典型设计。
- 1.2 典型设计目的：用户受电工程具有建设形式多样化、设备种类繁多、区域特色明显等特点，为加强用户站规范统一管理、降低工程造价、提高建设效率。特编制《国网天津市电力公司10kV用户受电工程典型设计手册》。
- 1.3 典型设计原则：坚持“安全可靠、技术先进、投资合理、标准统一、运行高效”的设计原则努力做到统一性、可靠性、适应性、先进性、经济性和灵活性协调统一。
- (1) 统一性：建设标准统一，设计原则统一，设计深度统一，设计规范统一。
 - (2) 可靠性：本典型设计方案以国家及行业标准为依据，以设计手册为指导,安全可靠。
 - (3) 适应性：综合考虑不同用户的实际情况，具有广泛适用性，并能在一定时间内满足不同规模、不同类型、不同外部条件的需求。
 - (4) 先进性：推广应用新技术，设计创新，设备选型先进合理。
 - (5) 经济性：综合考虑工程初期投资与长期运行费用，追求工程寿命内最佳经济效益。
 - (6) 灵活性：本典型设计注重远期与近期结合，方便不同规模调整，方便实用。

第2章 主要设计标准、规程规范

《电力工程电缆设计规范》	GB 50217-2018
《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》	GB 50168-2006
《城市电力电缆线路设计技术规定》	DLT 5221-2016
《架空送电线路基础设计技术规定》	DL/T 5219-2005
《66kV 及以下架空电力线路设计规范》	GB50061-2010
《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》	DL/T 5220-2005

《额定电压10kV及以下架空绝缘导线金具》	DL/T 765.3-2004
天津市10千伏及以下配电网建设与改造技术原则	(2017 版)
《国家电网公司业扩供电方案编制导则》	(2010 年9月)

第3章 电缆线路典型设计

3.1 电缆敷设方式

电缆敷设方式分为电缆直埋、简易沟槽以及排管等，电缆直埋敷设方式主要适用于同一路径电缆根数较少且不易经常开挖，路径选择的地下管网比较简单的情況。简易沟槽敷设方式适用于同一路径电缆根数较少，电缆敷设距离不长且供电场合相对重要的地区。排管适用于地下管网密集的城市道路或挖掘困难的道路通道；城镇人行道开挖不便且电缆分期敷设地段；规划或新建道路地段易受外力破坏区域；电缆与公路、铁路等交叉处；城市道路狭窄且交通繁忙的地段。

3.2 用户电缆路径选择与分界点

- (1) 电缆线路应与天津市总体规划相结合，应与各种管线和其他市政设施统一安排，且应征得规划部门认可
- (2) 电缆敷设路径应综合考虑路径长度、施工、运行和维护方便等因素统筹兼顾，做到经济合理、安全适用
- (3) 应避开可能挖掘施工的地方，避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害
- (4) 电缆在任何敷设方式及其全部路径条件的上下左右改变部位，均应满足电缆允许弯曲半径要求。本次典设电缆允许最小弯曲半径采用15倍电缆外径
- (5) 电缆供电区的10kV用户应经环网室（箱）或开关站接入10kV配电网受限时可经配电站点馈出，馈出端配置分界断路器。

第一篇 10kV供电线路典型设计

3.3 电缆型号及使用范围

10kV电力电缆线路选用三芯电缆，电缆型号、名称及其适用范围如表：

型 号		名 称	适 用 范 围
铜 芯	铝 芯		
ZRYJV22	ZRYJLV22	阻燃交联聚乙烯绝缘 钢带铠装聚乙烯护套电力电缆	敷设在室内外，在排管中及在土壤 直埋敷设 能承受机械外力作用， 缺点为不能承受大的拉力

3.4 电缆截面选择

- (1) 电缆导体最小截面的选择，应同时满足规划载流量和通过可能的最大短路电流时热稳定的要求。
- (2) 连接回路在最大工作电流作用下的电压降，不得超过该回路允许值。
- (3) 天津地区电缆型号通常选用以下两种型号，可根据具体工程规模以及容量做相应调整。

10kV电缆载流量		电缆允许持续载流量（A）	
绝缘类型		交联聚乙烯	
钢铠护套		有	
缆芯最高工作温度（℃）		90℃	直埋
敷设方式		空气中	219
缆芯截面（mm ² ）	150	278	292
	240	373	25
环境温度（℃）		40	2.0
土壤热阻系数（℃·m/W）		——	

注：（1）适用于铝芯电缆，铜芯电缆的允许载流量值可乘以1.29
（2）土壤热阻系数2.0土壤干燥，少雨。如湿度大于4％但小于7％的沙土；湿度为4％～8％的沙—泥土等

3.5 电缆附件选择

（1）电缆终端的选择。外露于空气中的电缆终端装置类型应按下列条件选择：

- 1) 不受阳光直接照射和雨淋的室内环境应选用户内终端；
- 2) 受阳光直接照射和雨淋的室外环境应选用户外终端；

对电缆终端有特殊要求的选用专用的电缆终端,目前最常用的终端类型有热缩型、冷缩型，在使用上根据安装位置、现场环境等因素进行相应选择。

（2）电缆中间接头的选择

三芯电缆中间接头应选用直通接头。目前最常用的有热缩型、冷缩型，考虑电缆敷设环境及施工工艺等因素进行相应选择。

3.6 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间距

电缆直埋敷设时的配置情况		平 行	交 叉
控制电缆之间		-	0.5 ①
电力电缆之间或与控制电 缆之间	10kV及以下电力电缆	0.1	0.5 ①
	10kV及以上电力电缆	0.25②	0.5 ①
不同部门使用的电缆		0.5 ②	0.5 ①
电缆与地下管沟	热力管沟	2 ③	0.5 ①
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5 ①
	其他管道	0.5	0.5 ①
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6 ③	-
电缆与公路边		1.0 ③	
电缆与排水沟		1.0 ③	
电缆与树木主干		0.7	
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0 ③	
电缆与1kV以上架空线杆塔基础		4.0 ③	

注：①、用隔板分隔或电缆穿管时不小于0.25m ②、用隔板分隔或电缆穿管时不小于0.1m
③、特殊情况时，减小值不得小于50％

第一篇 10kV供电线路典型设计

3.7 电缆线路的接地

电缆的金属屏蔽和铠装、电缆支架和电缆附件的支架必须可靠接地,接地电阻不大于10Ω。冻土地区接地应考虑高土壤电阻率和冻胀灾害,采取降阻措施时可采用换土填充等物理性降阻剂进行,禁止使用化学类降阻剂

电力电缆金属层必须直接接地。交流系统中三芯电缆的金属层,应在电缆线路两终端和接头等部位实施接地

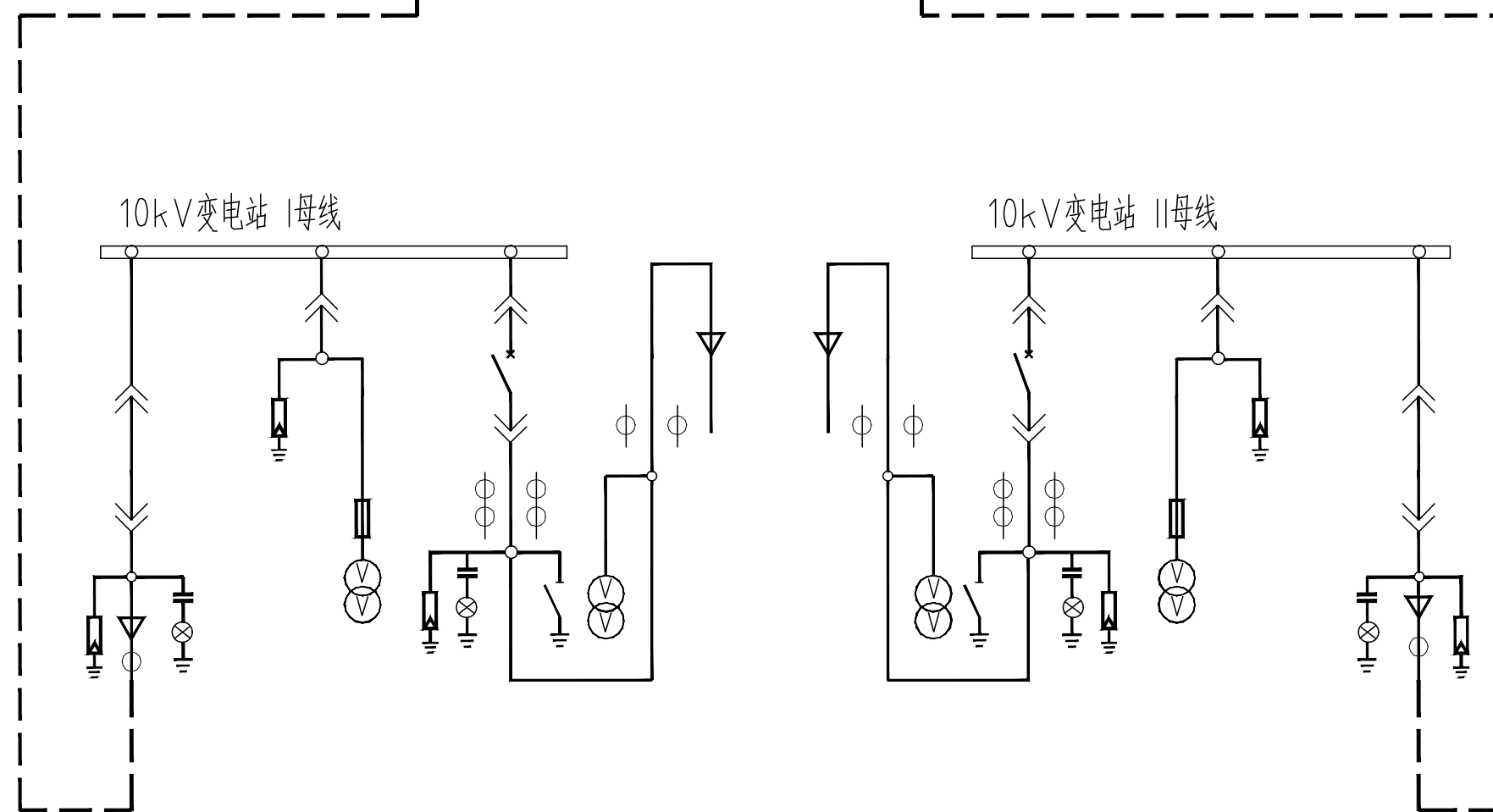
3.8 电缆线路典型设计方案

10kV用户电缆工程典型设计方案设计图纸清单

图号	图名	图纸编号
图3-1	10kV电缆接线图	DL-01
图3-2	10kV电缆直埋图	DL-02
图3-3	电缆盖板图	DL-03
图3-4	标识贴及标识桩图	DL-04
图3-5	10kV电缆路径图	DL-05
图3-6	10kV拉管断面图示意	DL-06

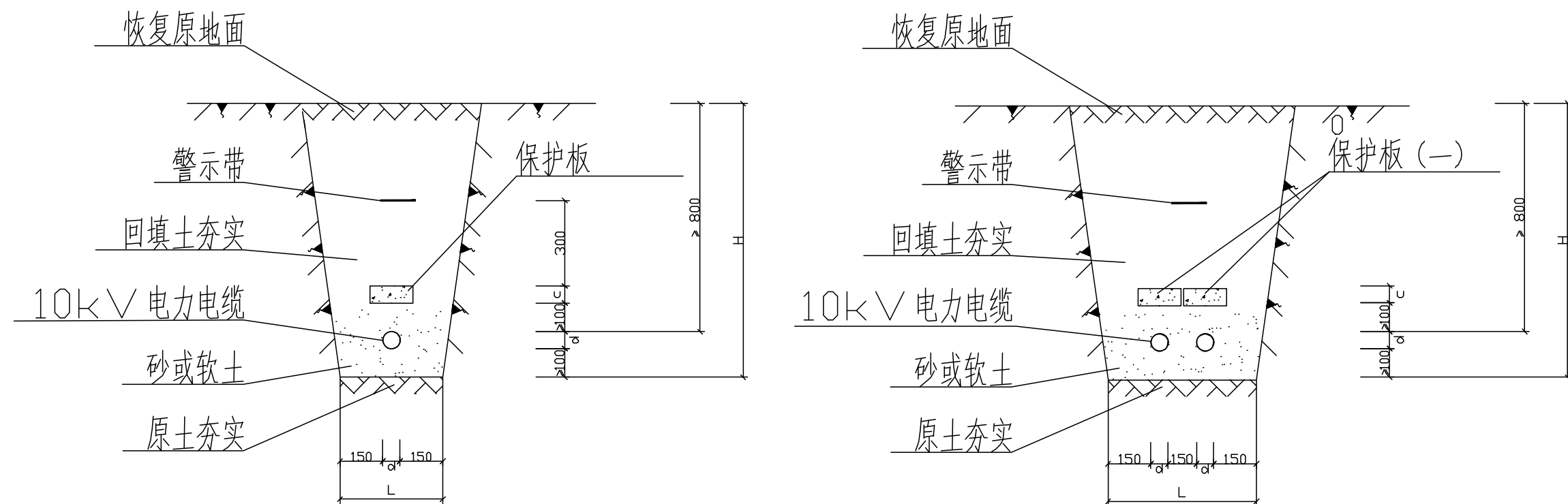
虚线框内为供电公司资产，用户工程电源一般引自供电公司建设的环网箱、居民配电室以及架空线路。资产分界点相应为环网箱、配电室高压间隔的开关下口以及架空隔离刀闸、跌落式熔断器和柱上断路器下口。

用户资产分界点



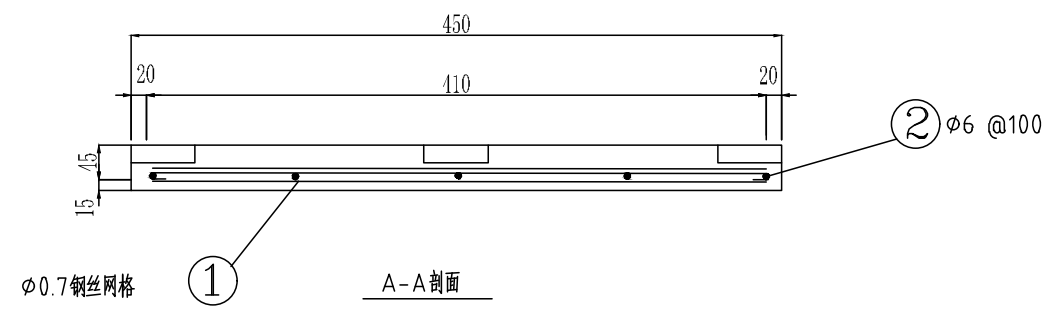
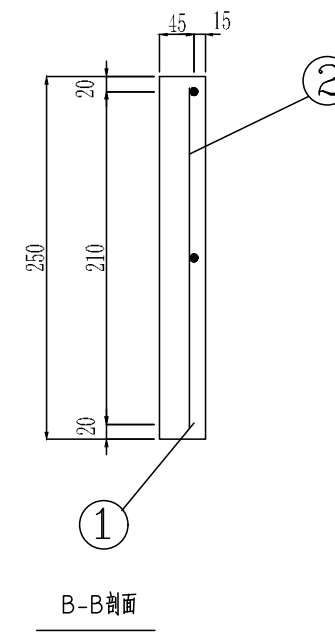
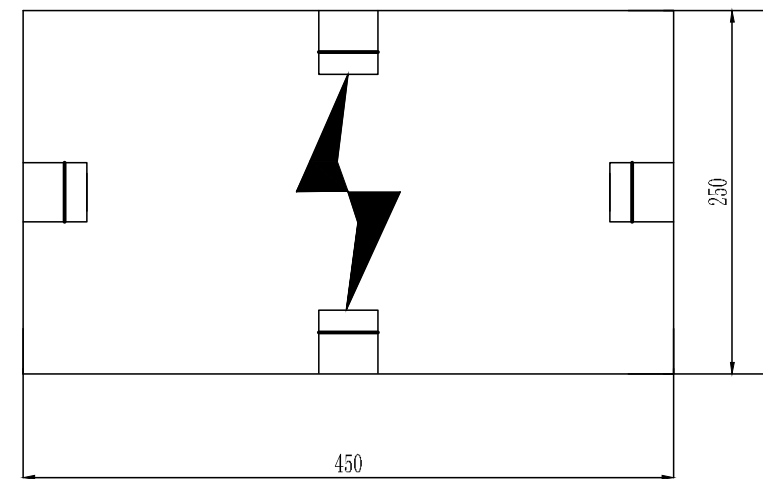
用户新敷设10kV电缆 — — — — —

图3-1 10kV电缆接线图 (DL-01)



- 说明:
- 1.L、H为电缆壕沟的宽度和深度，应根据电缆根数和外径确定。
 - 2.d为电缆外径，c为保护板厚度。
 - 3.电缆穿越农田时的最小埋深为1000mm。

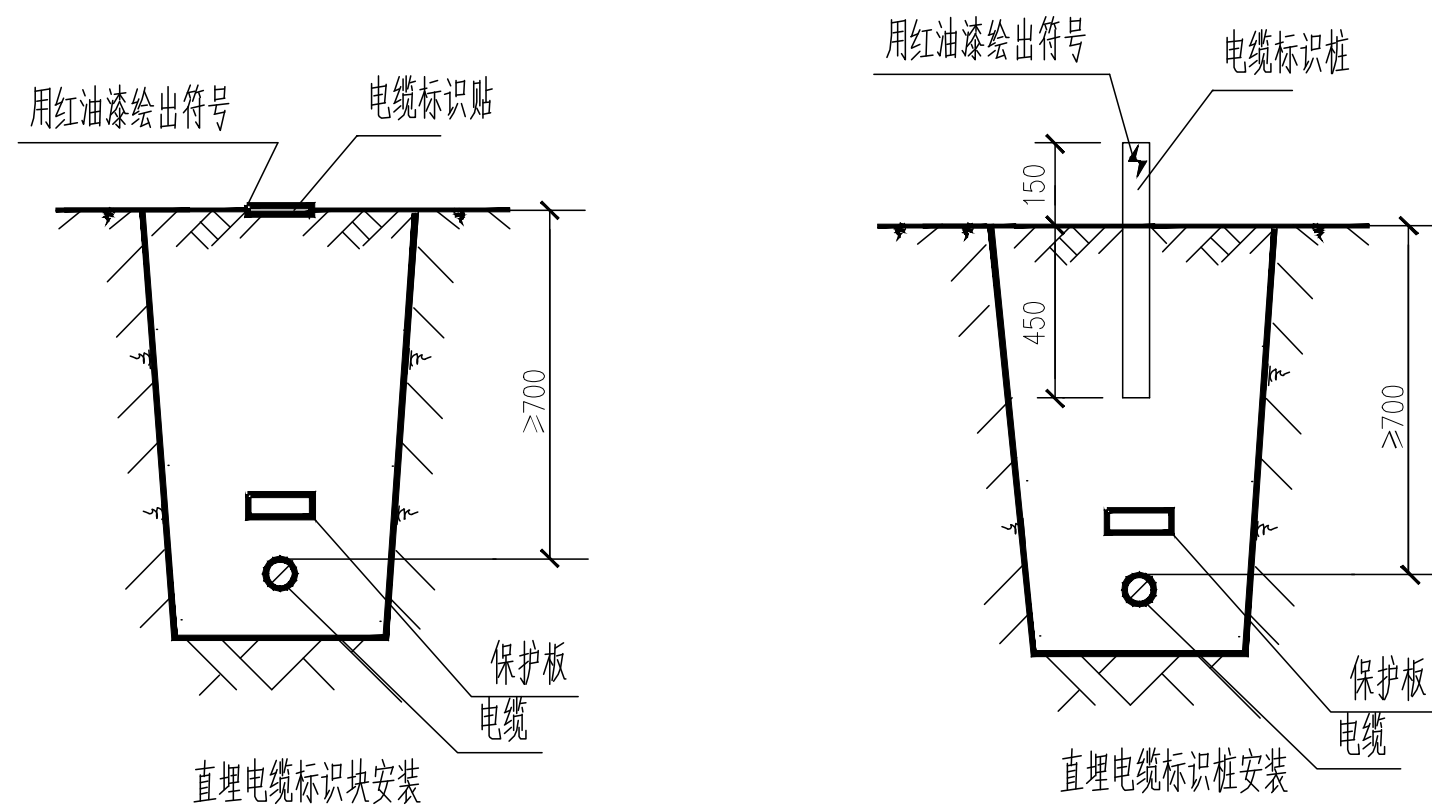
图3-2 10kV电缆直埋图 (DL-02)



说明:

- 1.本图尺寸以毫米为单位，标高以米为单位。
- 2.浇注混凝土时必须符合国家标准《结构工程施工及验收规范》。
- 3.保护板混凝土等级为C20。
- 4.钢筋等级: ϕ 为HPB300级，主筋保护层厚度为30mm，钢丝网保护层

图3-3 电缆盖板图 (DL-03)



电缆直埋标识贴及标识桩

说明: 1.标识桩采用C20细石混凝土制作,颜色为黄底红字,文字及图像表示为凹槽形式。

2.符号⚡采用红油漆绘出。

L ₁	80
H ₁	150
H ₂	250
L	100
α	45°

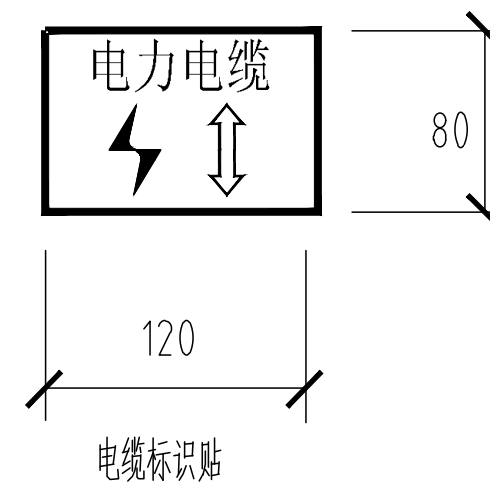
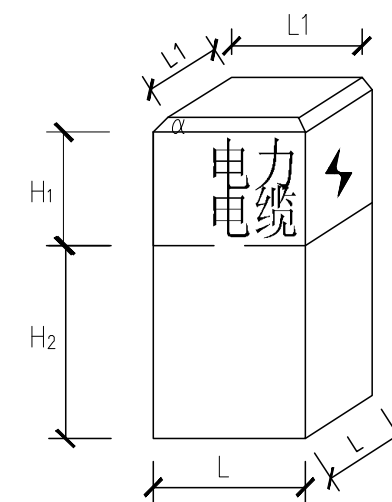


图3-4 标识贴及标识桩图 (DL-04)

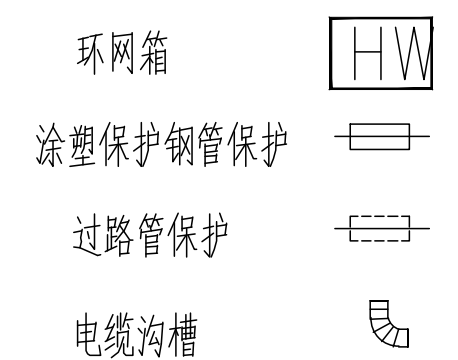
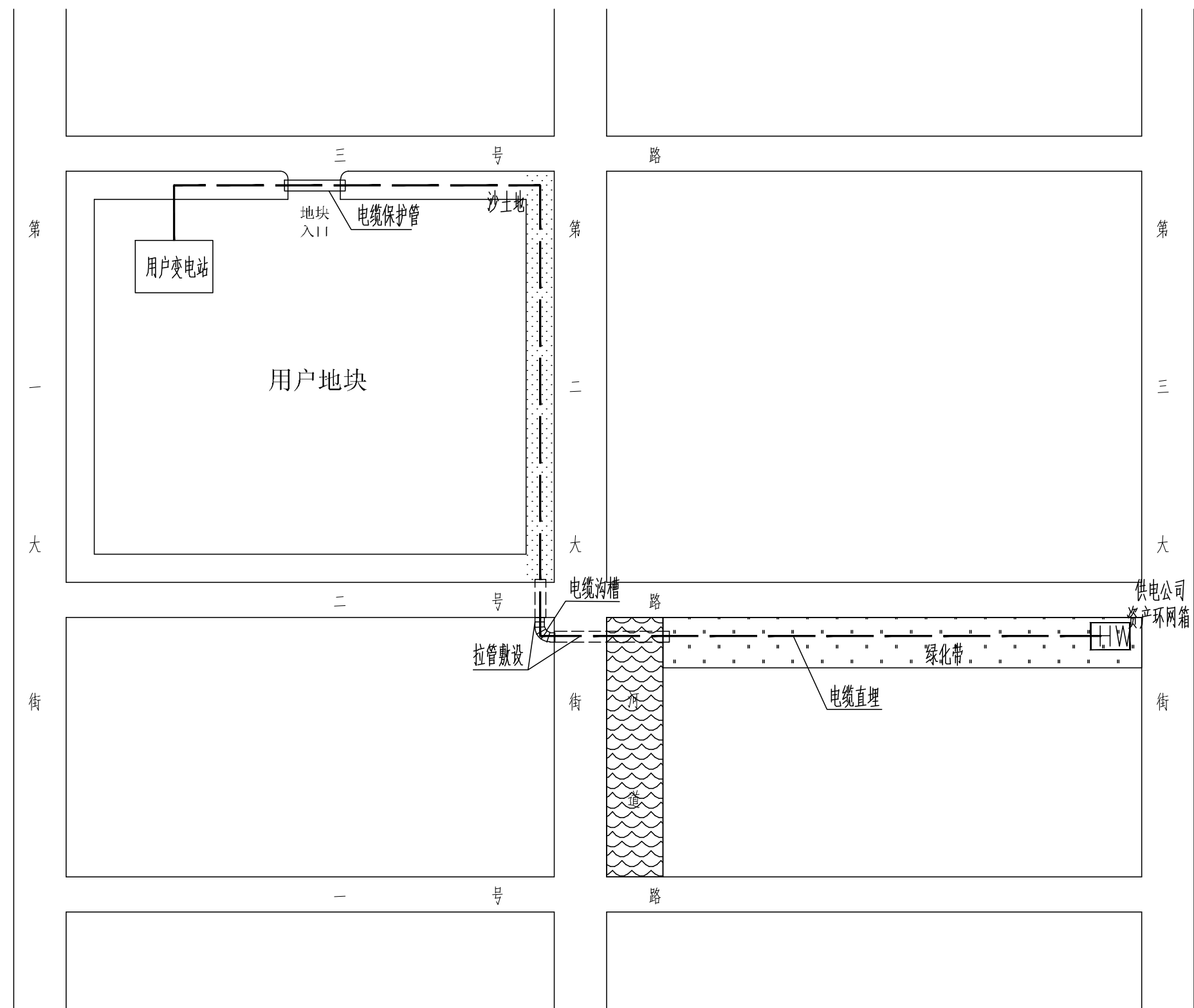
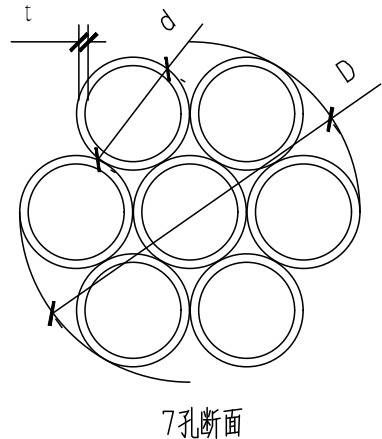
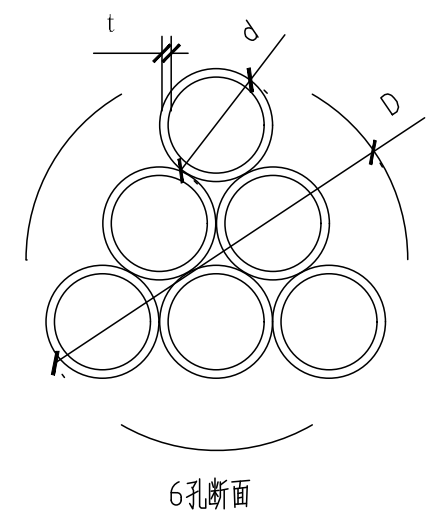
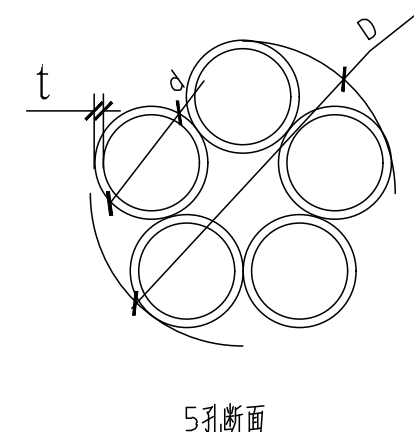
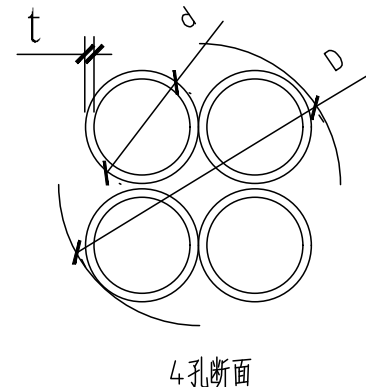
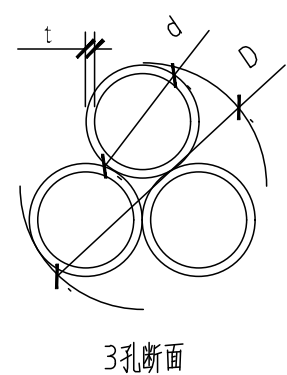
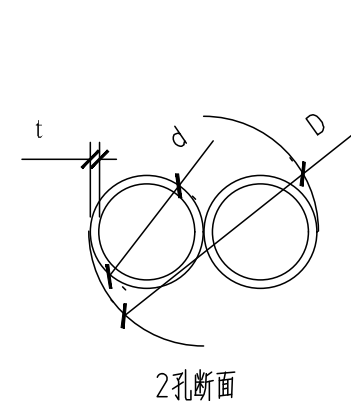
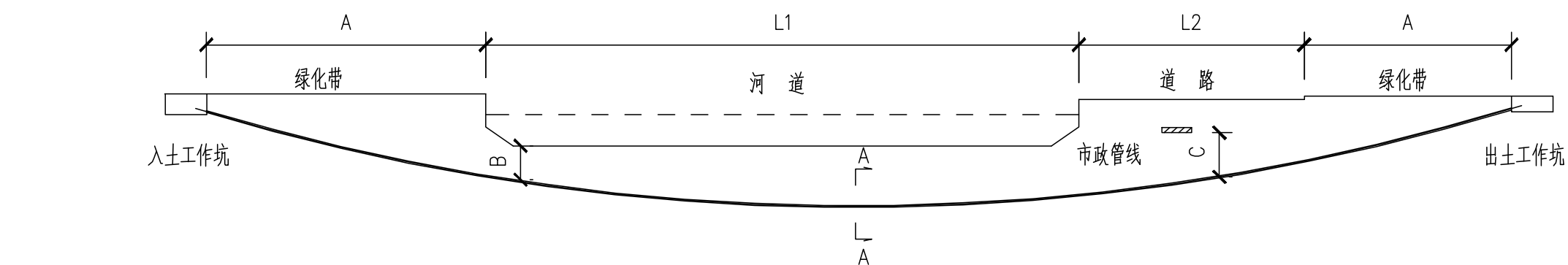


图3-5 10kV电缆路径图 (DL-05)



A-A剖面图

- 说明: 1. 两端工作井待拉管穿越完后结合连接的电缆沟(电缆排管)尺寸和高差情况, 确定工作井尺寸。图中出、入土工作坑可以根据实际情况进行调整。
2. 电缆保护管内径 d 和壁厚 t 根据电缆直径和非开挖拉管长度进行选择, 可选择普通型和加强型。
3. 图中各数值:
- A 根据拉管最低点与出、入土点高差确定的出、入土水平最小距离。
 - B 与河床底部最小保护距离, 一般大于3m, 通航河道要求大于5m。
 - C 与其它市政管线的最小保护距离, 根据规范规程确定。
 - D 一回扣孔直径, 推荐800~1000mm。
 - L1 一拉管穿越的河道水平距离。
 - L2 一拉管穿越的道路水平距离。
 - $X=2A+L1+L2$, 非开挖拉管水平距离 X 推荐不宜超过200m。

图3-6 10kV拉管断面图示意 (DL-06)

第一篇 10kV供电线路典型设计

第4章 架空线路典型设计

4.1 架空敷设说明

用户10kV架空配电线路设计包括10kV架空配电线路导线型号的选取和杆塔的选取、金具和绝缘子选用及防雷与接地、常用杆型图集.通过架空线路接入10kV配电网的用户,用户接入产权分界点处电网侧应配置用户分界开关,并应具有用户内部接地故障跳闸功能和相间短路故障隔离功能

4.2 10kV架空配电线路导线型号的选取

(1) 10kV架空配电线路导线宜采用JKLYJ系列铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆(以下简称绝缘导线)

(2) 10kV架空配电线路根据不同的供电负荷需求可以采用95、120、150、240mm²等多种截面的导线.

(3) 导线的适用档距是指导线允许使用到的最大档距(即工程中相邻杆塔的最大间距)一般地区宜为40~50m,空旷区域宜为 60~70m.

(4) 10kV绝缘导线参数表

型 号		JKLYJ-10/95	JKLYJ-10/120	JKLYJ-10/150	JKLYJ-10/240
构造(根数 X直径,mm)	铝	19X2.58	19X2.90	37X2.32	37X2.90
	绝缘厚度 (mm)	3.4	3.4	3.4	3.4
截面积 (mm ²)	绝缘厚度	99.33	125.50	156.41	244.39
外径 (mm)		99.33	125.50	156.41	244.39
单位质量 (kg/km)		466	550	652	948
载流量 (A)		300	350	400	550

4.3 杆塔的选取

杆塔常用有砼杆和钢管杆两种

(1) 水泥单杆为非预应力钢筋混凝土水泥杆,常用杆长分为12、15m两种规格,稍径为 $\phi 190$;与12m、15m水泥杆配合使用的钢管杆常用为10、13m两种规格.钢管杆主要用于地势条件受限、档距较长的情况.

(2) 非预应力钢筋混凝土水泥杆主要分为:单、双回直线水泥杆,单、双0°-45°

转角水泥杆,单、双45°-90°转角水泥杆,单、双回终端水泥杆主要适用在占地面积小、档距较短且投资少的工程.

4.4 金具和绝缘子选用

(1) 10kV直线单杆宜采用线路柱式瓷绝缘子或柱式合成绝缘子,如敷设线路在多雷地区或距离变电站较近的地方应采取相应的防雷措施.例如:①防雷绝缘子、②带间隙的氧化锌避雷器、③线路直连氧化锌避雷器

(2) 10kV耐张杆采用由2~3片交流悬式盘形瓷绝缘子或1根交流悬式棒形瓷(复合)绝缘子、耐张线夹和匹配的连接金具组成的10kV导线耐张串

(3) 接续金具用于导线与导线、导线与接地线等连接,包括预绞式接续条、接续管、并沟线夹、H型线夹、弹射楔形线夹、绝缘穿刺线夹及接地线夹等类型。

4.5 架空线路接地

人工接地装置中接地体按材料可分为钢或铜,按材料表面可分为热镀锌、电镀铜护层和裸露等,按材料形状可分为带状、型材、管状、圆线、圆棒和绞线等.接地体宜采用垂直敷设角钢、圆钢、钢管或水平敷设的圆钢、扁钢,腐蚀较重地区可采用铜材质垂直和水平接地体;外敷的接地引下线可采用塑铜线或镀锌钢绞线,满足接地电阻不大于10 Ω .

4.6 10kV架空线路典型设计方案

10kV用户架空线路工程典型设计方案设计图纸清单

图号	图名	图纸编号
图4-1	10kV架空路径图	JK-01
图4-2	单回直线水泥杆组装图	JK-02
图4-3	单回直线耐张水泥杆组装图	JK-03
图4-4	90度转角杆装置图	JK-04
图4-5	单回电缆终端水泥杆组装图	JK-05
图4-6	单回直线耐张开关杆组装图	JK-06

图 例							
10kV新建杆	●	新建10kV架空线		新建10kV电缆	—	过路拉管保护	≡≡
10kV现状杆	○	现状10kV架空线	—	现状10kV电缆	—	过路涂塑钢管保护	≡≡
新建隔离开关	— —	新建熔断器	⌚	新建断路器	— —	箱站	XB
现状隔离开关	— —	现状熔断器	\$	现状断路器	— —	氧化锌避雷器	⚡
拉线	→	撑杆	♂				

图4-1 10kV架空路径图 (JK-01)

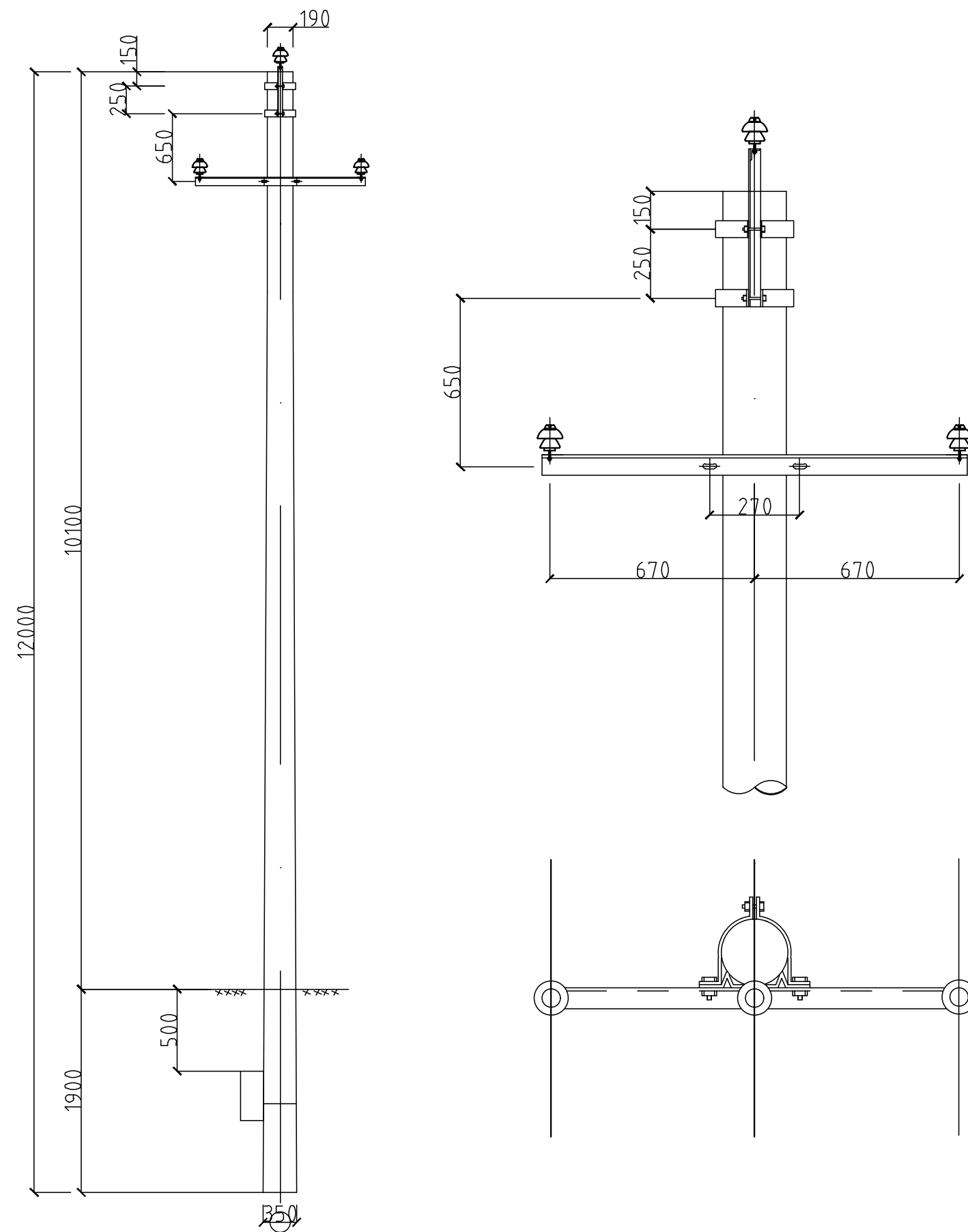


图4-2 单回直线水泥杆组装图 (JK-02)

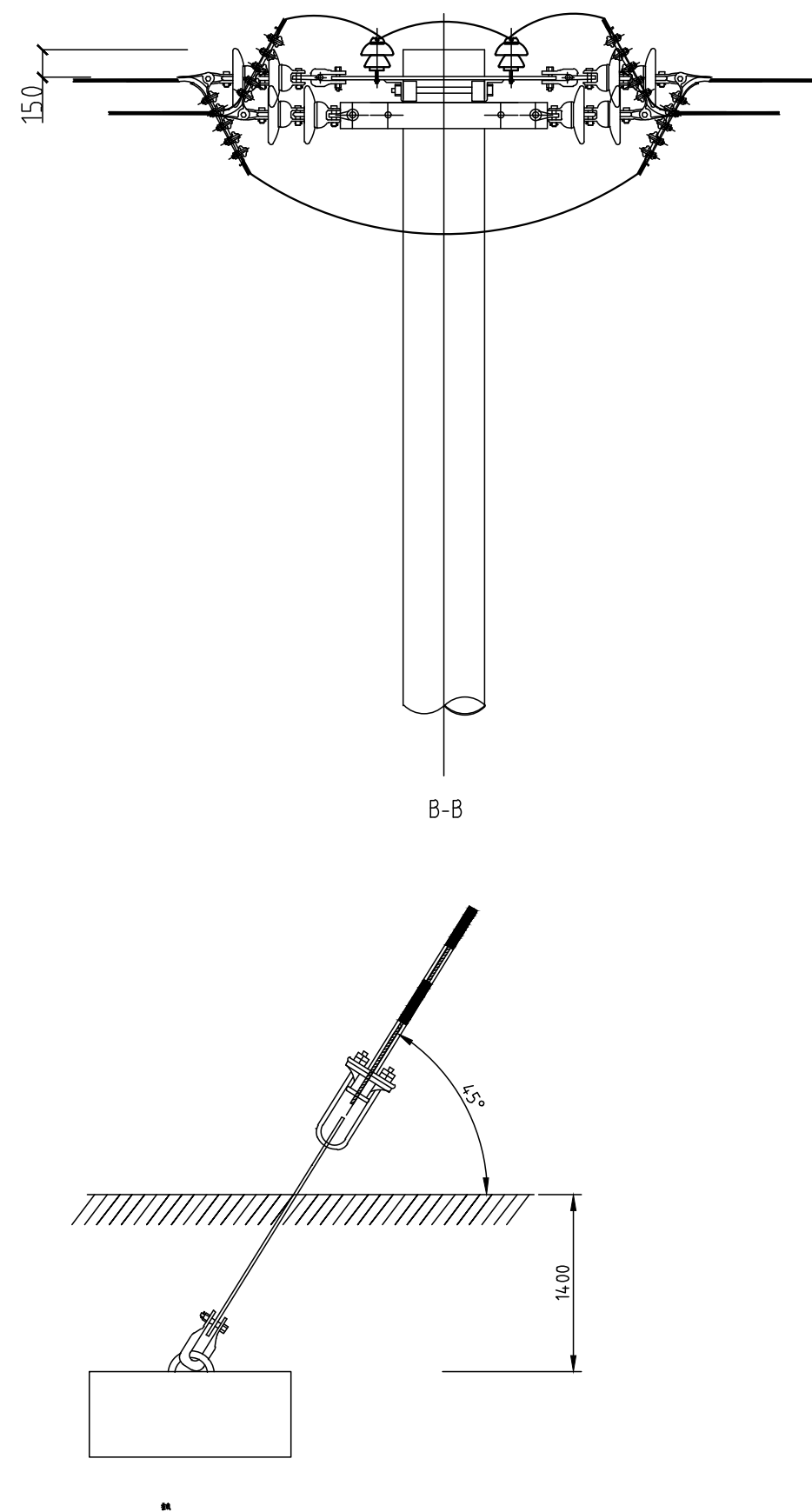
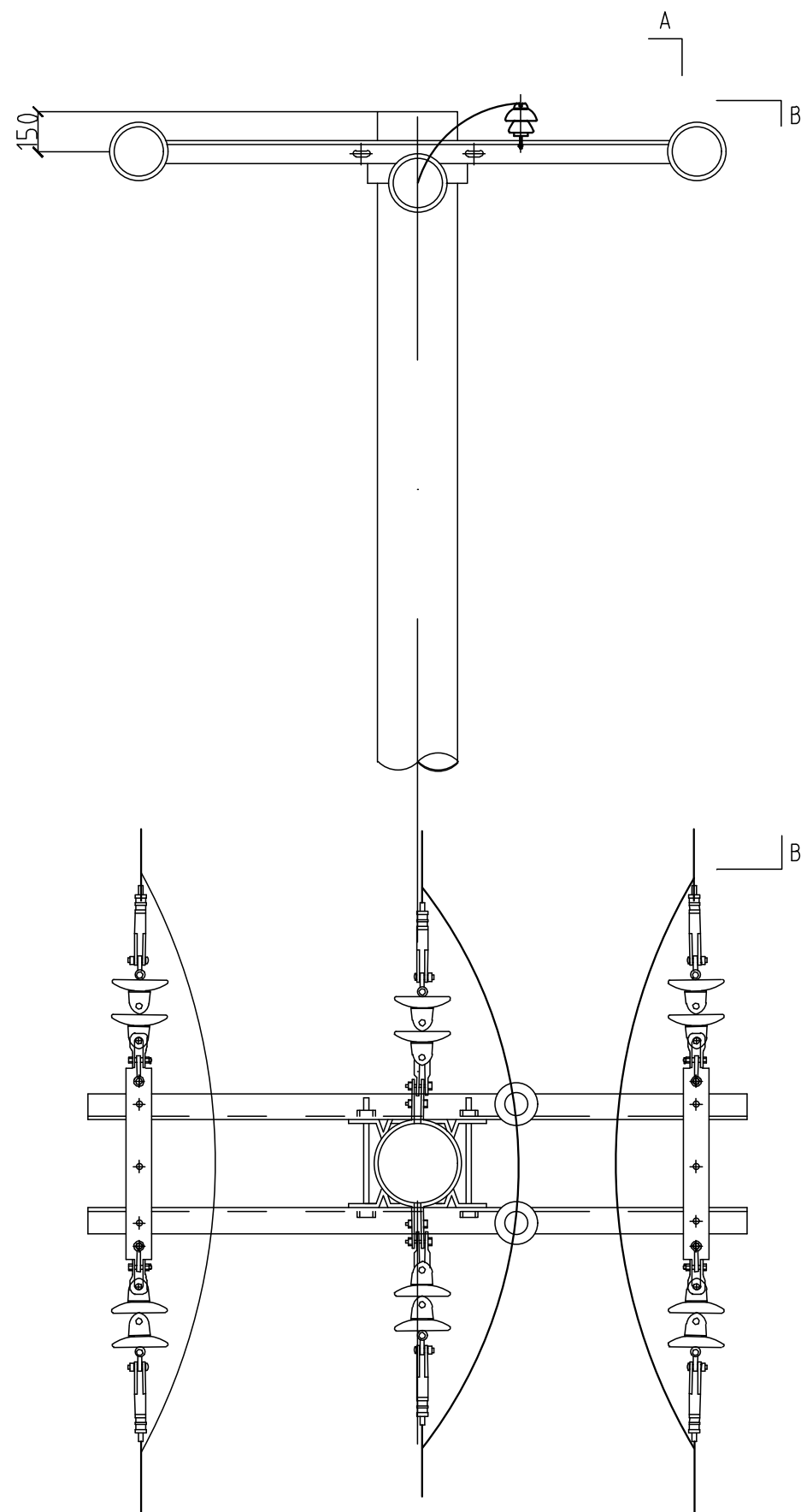
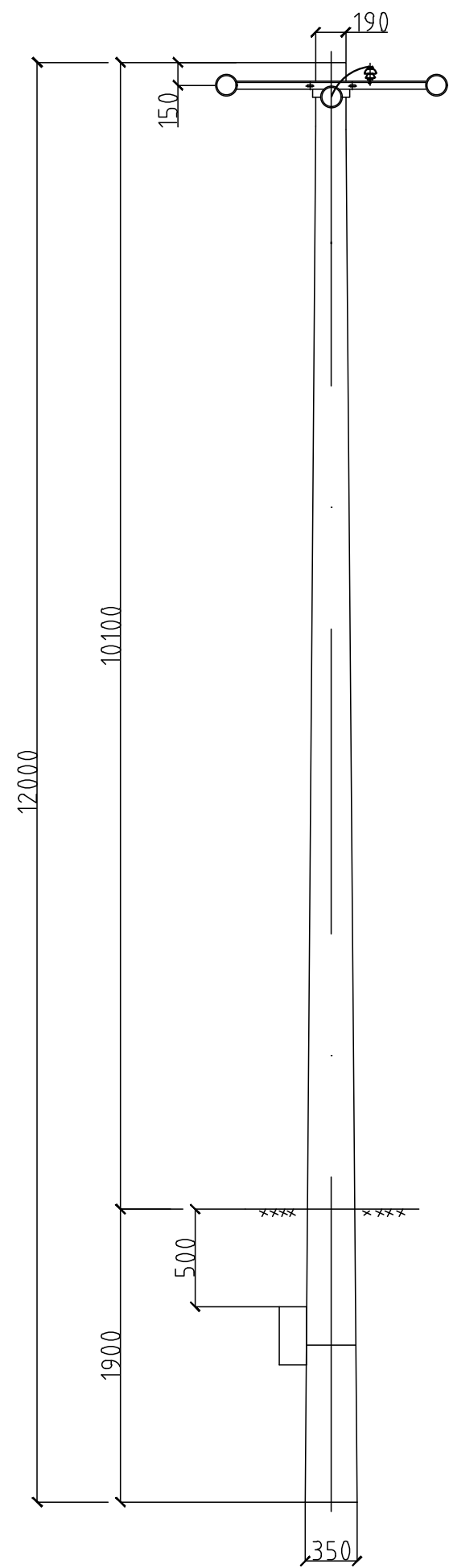


图4-3 单回直线耐张水泥杆组装图 (JK-03)

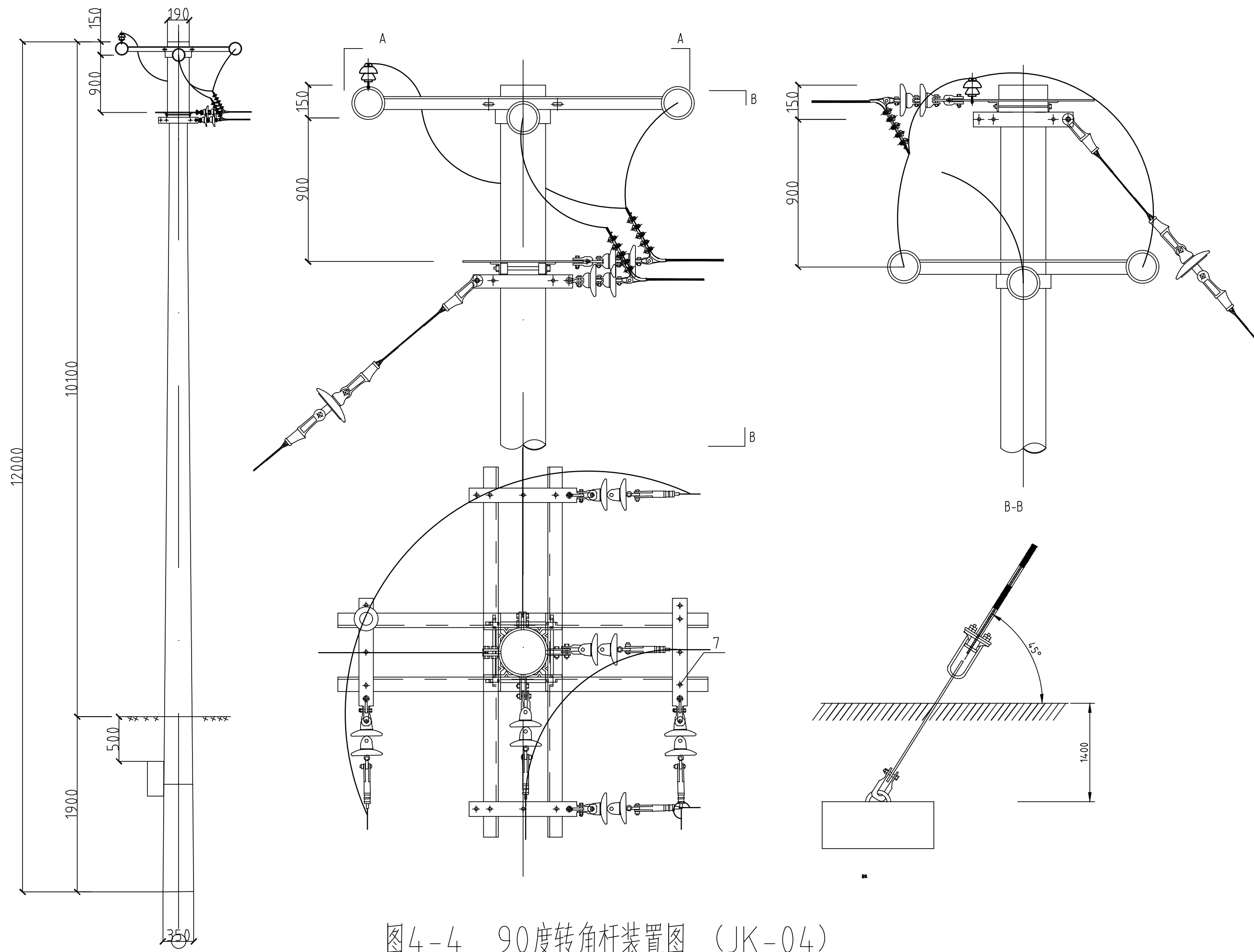


图4-4 90度转角杆装置图 (JK-04)

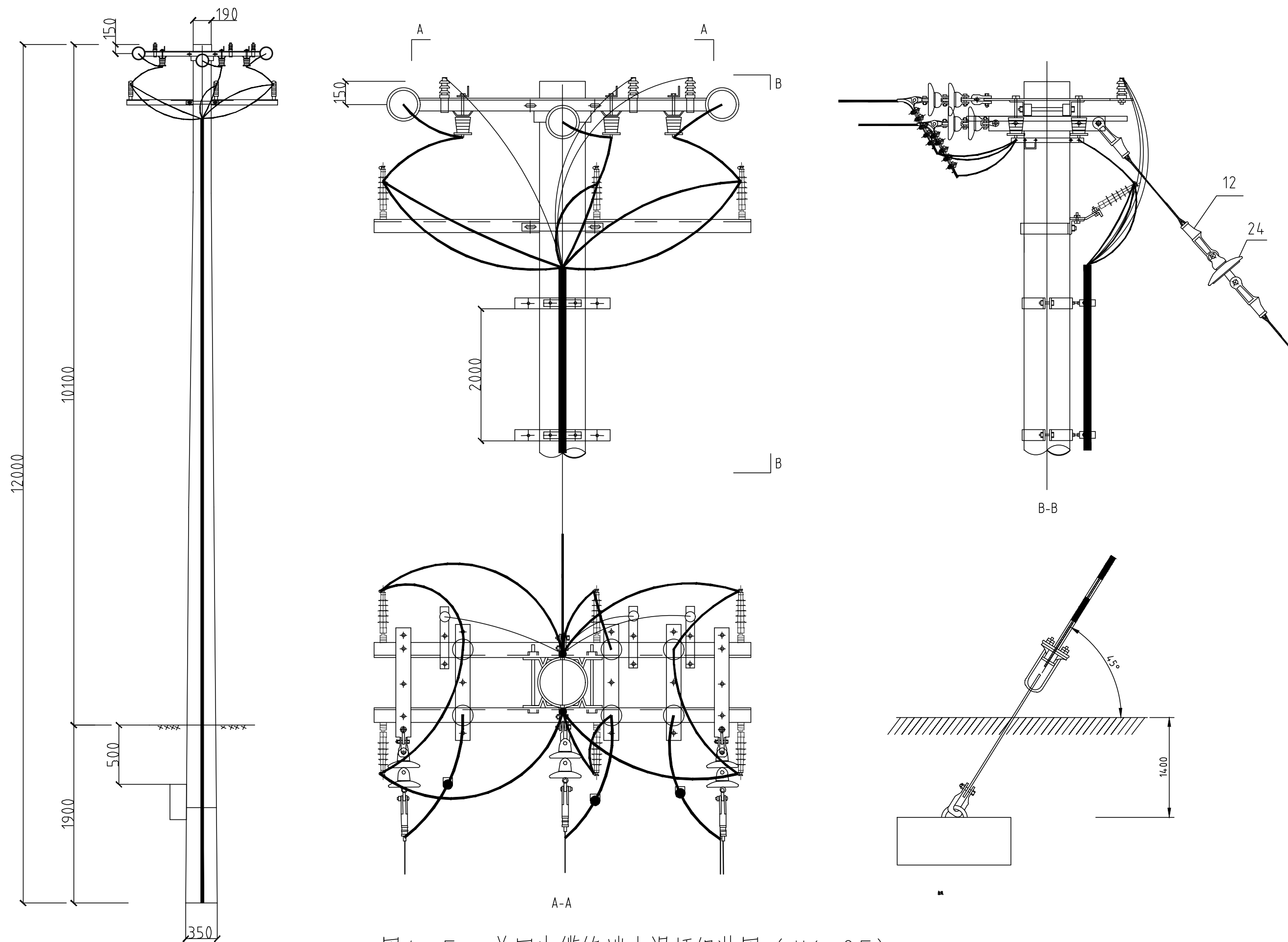


图4-5 单回电缆终端水泥杆组装图 (JK-05)

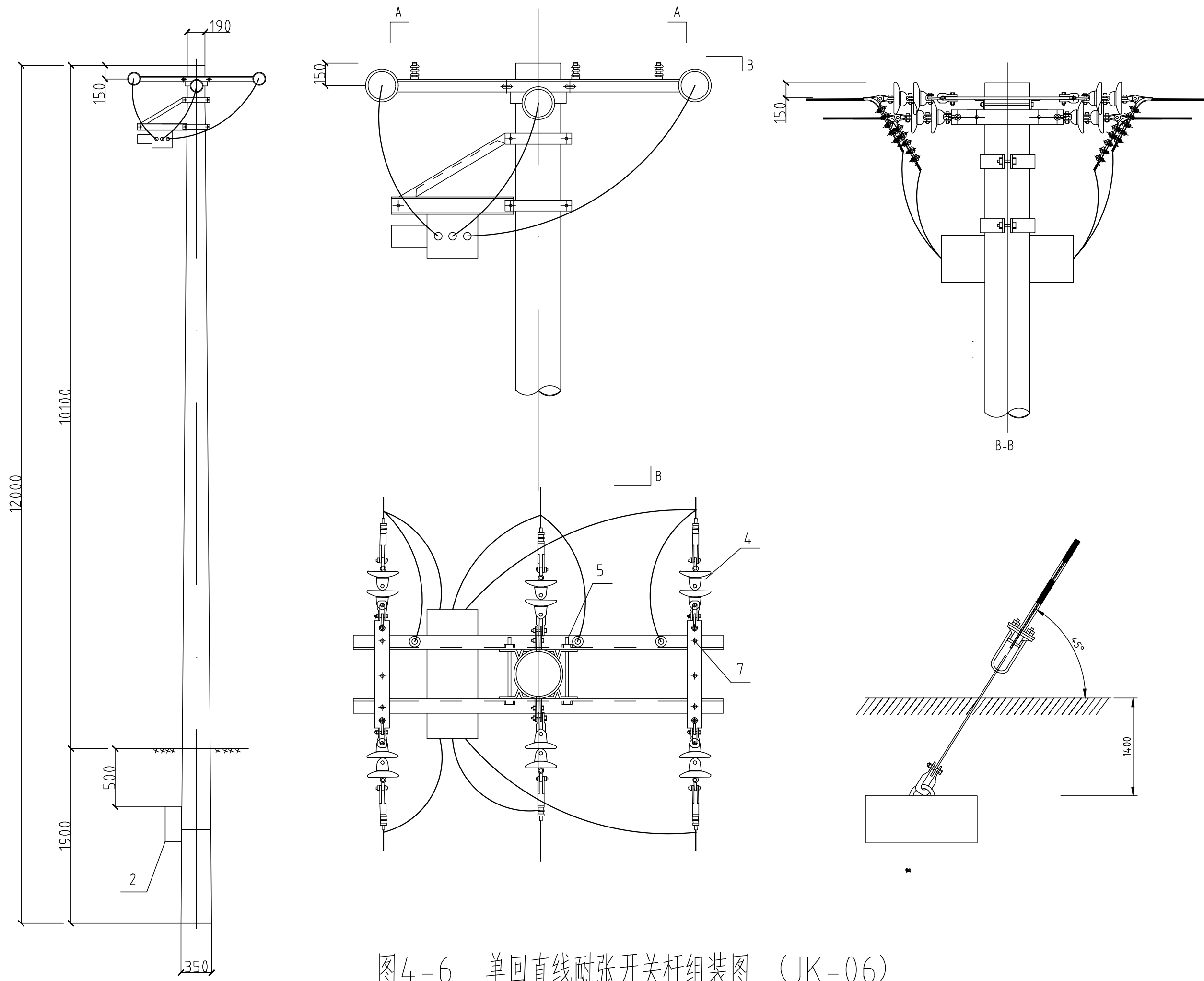


图4-6 单回直线耐张开关杆组装图 (JK-06)