

2025 年重庆高速公路机电专项工程（万利万达公司）

万利路高压外线电杆更换

联合设计文件

第一册 共一册

建设单位：重庆万利万达高速公路有限公司

设计单位：中铁长江交通设计集团有限公司

监理单位：北京中咨路捷工程咨询有限公司

施工单位：重庆首讯科技股份有限公司

二〇二五年六月

万利路高压外线电杆更换联合设计

设计说明

1 联合设计概况

1.1 设计背景

万利路 10KV 高压外线电杆因长期承受工频荷载、气候侵蚀及土壤沉降影响，目前已进入高危运行状态：杆体混凝土保护层大面积剥落，主受力区裂缝宽度超过安全限值并呈持续扩展趋势，内部钢筋因完全失去混凝土包裹而加速锈蚀，部分杆段截面承载能力已低于设计标准的 60%。

从安全风险控制角度，该电杆结构稳定性濒临临界值，随时可能发生倒杆、断线事故，直接威胁线路下方市政道路通行安全及周边建筑群用电安全，存在造成公共安全事件和次生灾害的重大隐患。从供电可靠性保障角度，杆体形变已导致导线弧垂异常偏移，绝缘子串受力失衡问题加剧，区域电网面临随时跳闸停电风险。从运维规范符合性角度，该电杆现状已违反《架空输电线路运行规程》（DL/T 741-2021）中“杆塔结构裂缝深度超过主筋保护层厚度必须立即停用”的强制规定，属 III 类重大安全隐患，按照隐患治理“五落实”要求必须限期整改。

鉴于电杆损伤呈加速恶化趋势，使杆体安全风险呈指数级增长。为彻底消除重大安全隐患、保障区域电网稳定运行，亟需启动电杆更换工程，通过拆除高危旧杆、敷设新杆，从从根本上解决当前设施缺陷，确保高压路安全可靠运行。

1.2 联合设计依据

- （1）中铁长江交通设计集团有限公司《2025 年重庆高速公路机电专项工程（万利万达公司）万利路高压外线电杆更换一阶段施工图设计》；
- （2）《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80-2006）；
- （3）《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（交通部交公路发【2007】358 号）；
- （4）本项目现场调研资料及业主需求；
- （5）《公路隧道交通工程设计规范》（JTG/TD71-2004）；
- （6）《高速公路监控技术要求》（交通运输部 2012 年第 3 号公告）；

- （7）《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》JTG D80-2006；
- （8）《公路隧道设计规范·第二册：交通工程与附属设施》JTG D70/2-2014；
- （9）《高速公路有线紧急电话系统》（GB/T 19516-2017）；
- （10）《高速公路紧急电话系统》（JT/T 703-2007）；
- （11）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- （12）《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- （13）《关于加强机电专项工程施工图设计工作的通知》（渝高速路文[2023]9 号）；
- （14）交通部颁发的有关技术标准、规范、规程及强制性条文；
- （15）其他有关法律、法规、国家标准、规范、规程；
- （16）施工安全交通组织，重庆市营运高速公路施工标准化管理办法（重庆市交通委员会发布）；
- （17）《营运高速公路施工管理规范》（DB50/T 959-2019）；
- （18）《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205-2020）；
- （19）《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB 50254-2014）；
- （20）《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303-2015）；
- （21）《建筑工程施工现场供电用电安全规范》（GB 50194-2014）；
- （22）《施工现场临时用电安全技术规范》（JGG46-2005）；
- （23）《火灾探测报警产品的维修保养与报废》（GB 29837-2013）；
- （24）《110kV 及以下电缆敷设》（12D101-5）；
- （25）《10kV 及以下架空配电线路设计技术规程》（DL/T 5220-2005）；
- （26）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- （27）《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923.1-2011）；
- （28）《公路交通工程钢结构件防腐技术条件》(GB/T 18226-2015)；
- （29）其他有关法律、法规、国家标准、规范、规程；

2 联合设计内容

根据重庆万利万达高速公路有限公司提出的具体需求,对万利路高压外线电杆进行更换。

主要设计范围和内容如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 联合设计内容

序号	项目名称	联合设计内容	备注
1	万利路 高压外线 电杆更换	对万利路 5 根存在安全风险的高压外线电杆进行更换。	

3 现场踏勘报告

根据国家电网发函整改要求内容，业主、设计单位、公司以及外电施工单位共同踏勘现场，根据现场既有的民房、高压线路、铁塔、农网线路，山体走势等实际情况，按照电力工程设计及施工规范相关要求，共同确认改造后的外电线路走向。

万利路段长高二回高压外线 5-3#、7-2#水泥电杆，万利高速线高压外线 79#、80#水泥电杆杆体均出现裂缝多条；万利高速线高压外线 8#水泥电杆杆体有损伤，钢筋外露；以上 5 根高压外线电杆存在安全风险，需更换。电线杆现状如图 3.1-1 和 3.1-2 所示。



表 3.1-1 电线杆现状



表 3.1-2 电线杆钢筋裸露

4.设计方案

对有安全隐患的水泥电杆进行原址更换。

具体点位信息如下表：

表 4.1-1 更换点位信息

序号	线路名称	杆号	存在隐患	解决方式	备注
1	10kV 长高二回线	5-3#	水泥电杆杆体出现多条裂缝	更换水泥电杆	
2	10kV 长高二回线	7-2#	水泥电杆杆体出现多条裂缝	更换水泥电杆	
3	10kV 万利高速线	79#	水泥电杆杆体出现多条裂缝	更换水泥电杆	
4	10kV 万利高速线	80#	水泥电杆杆体出现多条裂缝	更换水泥电杆	
5	10kV 万利高速线	8#	水泥电杆杆体有损伤，钢筋外露	更换水泥电杆	

5 主要变更与优化补充

5.1 工程量核实

施工图清单完整，无缺项漏项。

5.2 优化补充

施工图设计较完整，无优化补充。

5.3 工程量对比及经济性分析

联合设计对原施工图进行了优化和工程量的核实，施工图整体较完整，无优化补充，总造价无变化。

6 施工工序、工艺及注意事项

施工主要依据《电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB 50173-2014）等电力工程规范，电杆现浇基础、杆塔安装、斜撑、导地线、绝缘端子和金具、瓷件外观质量、应符合该规范 3 章节相关要求，在做好工程验收、竣工试验后，方可进行移交，并做好中间过程资料记录。

6.1 施工前准备

1、现场勘查与设计审查

核实终端杆位置、地质条件（如土质、地下管线）、周边环境（建筑物、树木、道路等）。

确认设计图纸中杆型、导线型号、金具配置、接地装置等是否符合实际需求。

检查交叉跨越情况（如通信线、低压线路等），提前制定保护或跨越方案。

2、材料与工具检查

电杆：终端杆需选用强度更高的杆型（如混凝土杆或铁杆），检查有无裂纹、破损。

导线与金具：核对耐张线夹、悬式绝缘子、并沟线夹等型号与导线匹配，绝缘子需经耐压试验合格。

接地装置：镀锌扁钢或圆钢无锈蚀，接地电阻设计值一般 $\leq 10\Omega$ 。

工器具：验电器、脚扣、安全带、紧线器等需经检测合格，绝缘工具确保无破损。

3、安全措施

办理停电工作票，严格执行“停电、验电、挂接地线”流程，并在作业范围设置围栏和警示标志。

对施工人员进行安全交底，明确高空作业、紧线操作等风险点。

6.2 安全注意事项

1、高空作业

使用双保险安全带，上下杆过程禁止携带重物，工具用传递绳吊运。

大风、雷雨天气严禁登杆

2、邻近带电体作业

与带电线路安全距离不足时，需搭设绝缘隔离棚或申请停电

交叉跨越处设专人监护，牵引绳索与带电体距离 $\geq 1\text{m}$ （10kV）

3、防倒杆措施

紧线时临时拉线需锚固可靠，地锚坑深度 $\geq 1.5\text{m}$

禁止在未安装拉线的终端杆上悬挂紧线器

7 其他

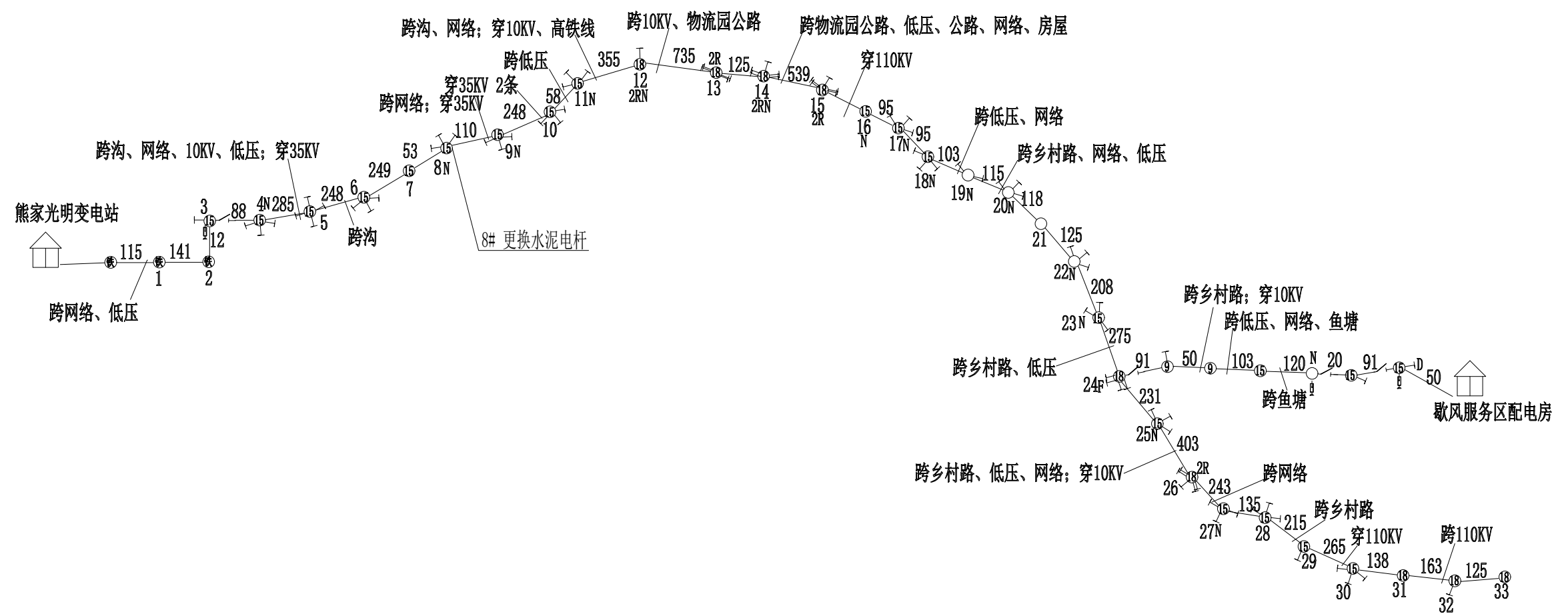
根据中华人民共和国国务院令第 293 号《建设工程勘察设计管理条例》第二十七条规定：设计文件中选用的材料、构配件、设备，应当注明其规格、型号、性能等技术指标。所以，图纸设计时必须按某一产品来选择。但并不表示其为指定产品，建设方可以选用其它公司的同类产品，但必须满足设计的技术和参数要求。

8 未尽事宜均按国家有关标准和交通运输部有关标准及规范执行。

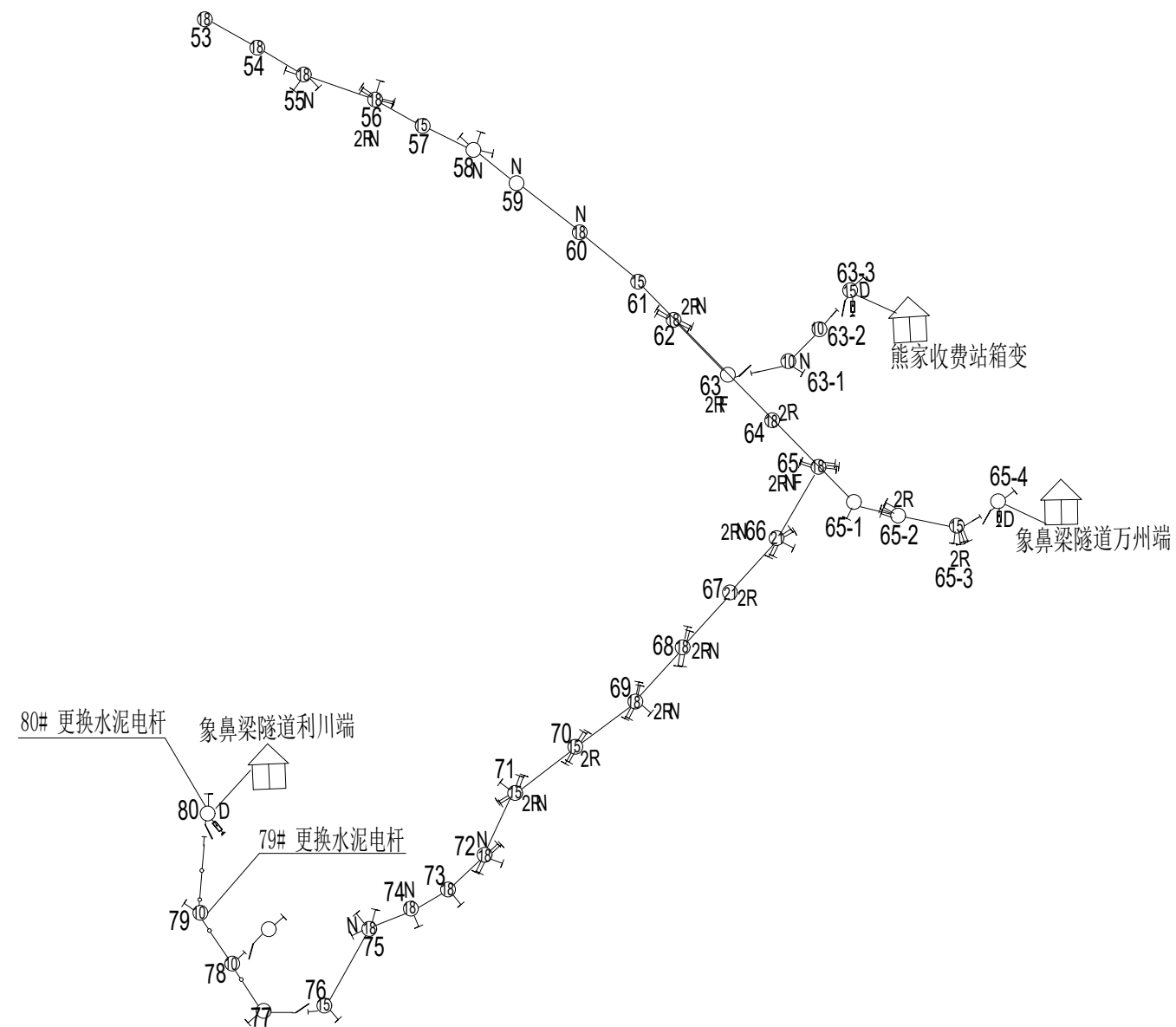
序号	名称	单位	施工图数量	联合设计数量	备注
1	水泥终端杆15m	根	5	5	上端Φ190-15m锥杆，含拉线、横担等附件,含基础开挖和回填
2	原水泥终端杆拆除	根	5	5	

外电改造一览表

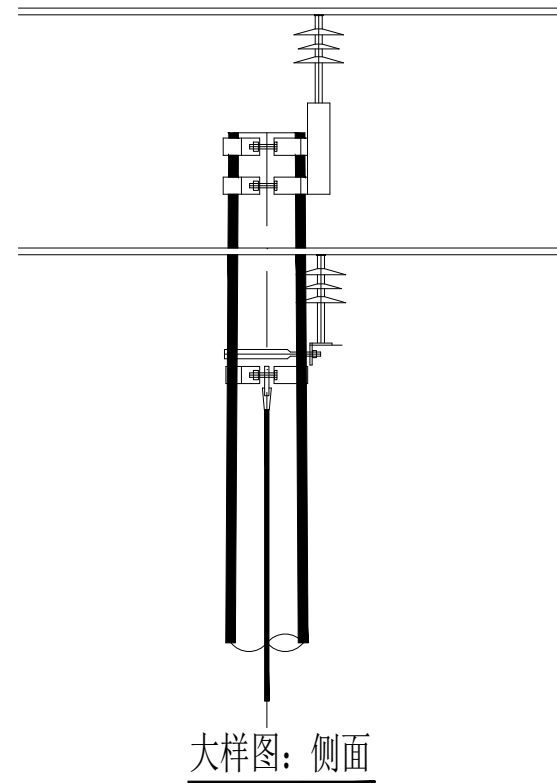
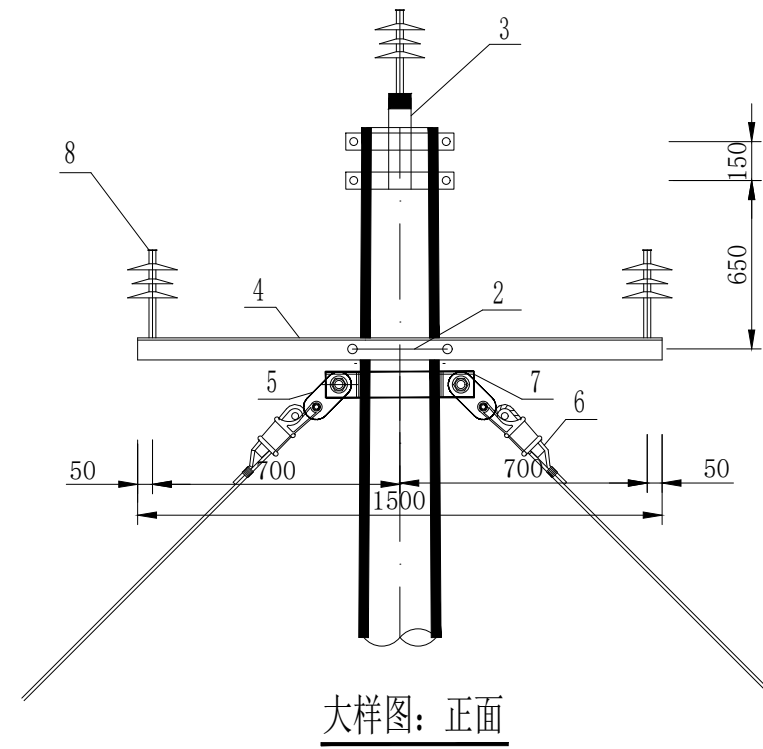
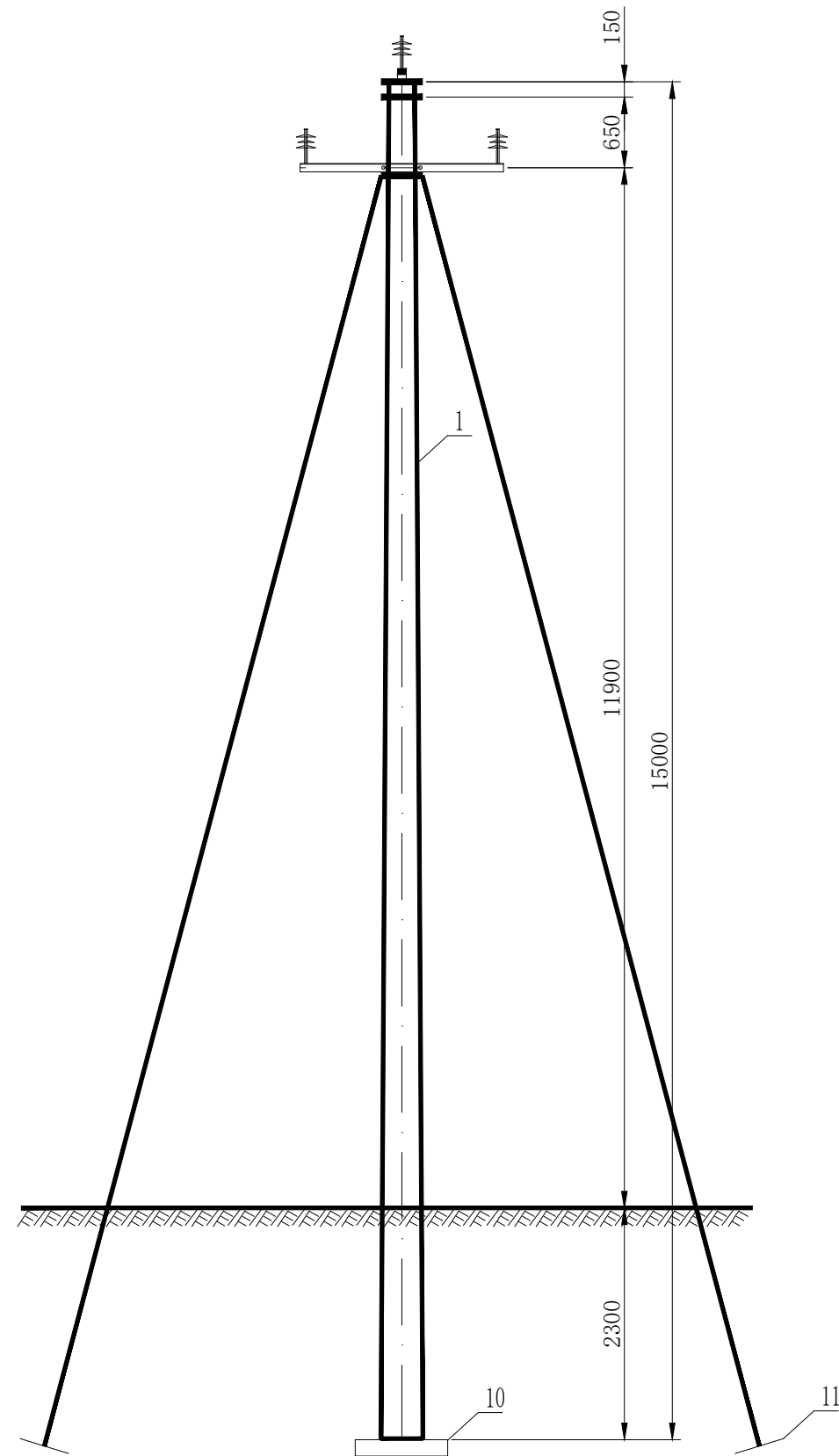
路段名称		工程名称	线路名称	杆号	备注
万 利	1	水泥终端杆15m	长高二回线	5-3#	上端φ190-15m 锥杆，含拉线、横担等附件，含基础开挖和回填
	2		长高二回线	7-2#	
	3		万利高速专线	8#	
	4		万利高速专线	79#	
	5		万利高速专线	80#	



说明：本次设计只针对长高二回线5-3#、7-2#，高速线8#、79#、80#杆进行更换。



说明：本次设计只针对长高二回线5-3#、7-2#，高速线8#、79#、80#杆进行更换。

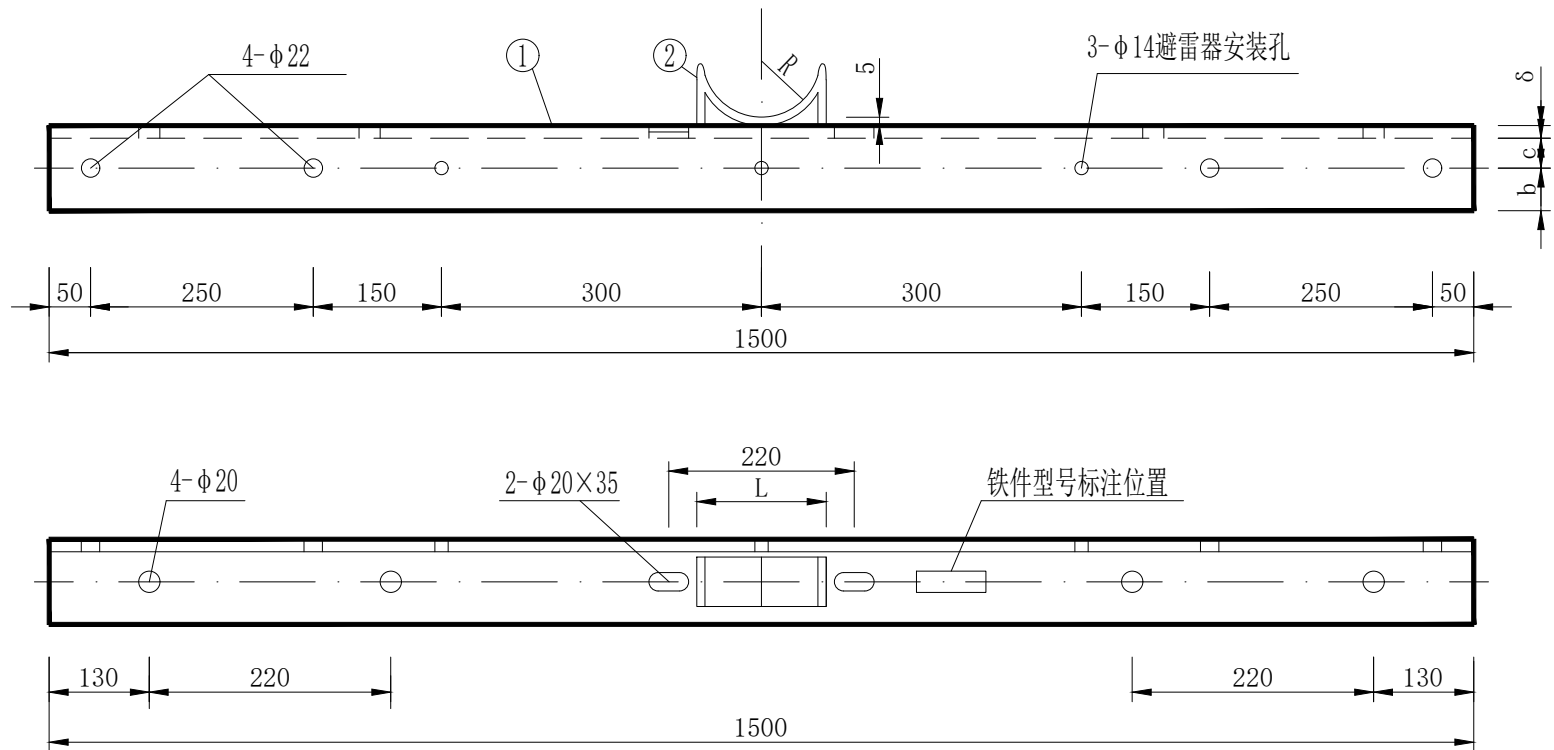


材料数量表

序号	名 称	型号及规格	单 位	数 量	重 量 (kg)	
					一 件	小 计
1	砵杆	φ 190-15	根	1		
2	U型抱箍	U18-200	副	1	1.56	1.56
3	杆顶支架		副	1	14.39	14.39
4	直线横担	L75×8×1500-M1	根	1	14.12	14.12
5	拉线抱箍		副	1	4.2	4.2
6	拉线棒	LB18-25	根	2	6.2	12.4
7	拉线板	-8×80×180	块	2	0.9	1.8
8	针式绝缘子	FP-15T	支	3		
9	拉线组装	GJ-35	套	2		
10	底盘		块	1		
11	拉线盘		块	2		

说明:

1、本图尺寸以mm计。



材料数量表

编号	名称	规格	长度 (mm)	单位	数量	重量 (公斤)		备注
						一件	小计	
1	角钢	L63×6	1500	根	1	8.58	8.58	
2	扁钢 (M1型)	-5×50	292	块	1	0.57	0.57	
	扁钢 (M2型)	-5×50	330	块	1	0.65	0.65	
钢材总计: M1型: 9.15kg;M2型: 9.23kg								
1	角钢	L75×8	1500	根	1	13.55	13.55	
2	扁钢 (M1型)	-5×50	292	块	1	0.57	0.57	
	扁钢 (M2型)	-5×50	330	根	1	0.65	0.65	
钢材总计: M1型: 14.12kg;M2型: 14.2kg								

横担尺寸

尺寸 (mm)			电杆 梢径
b	δ	c	
63	6	35	φ190
75	8	42	

M型包铁尺寸

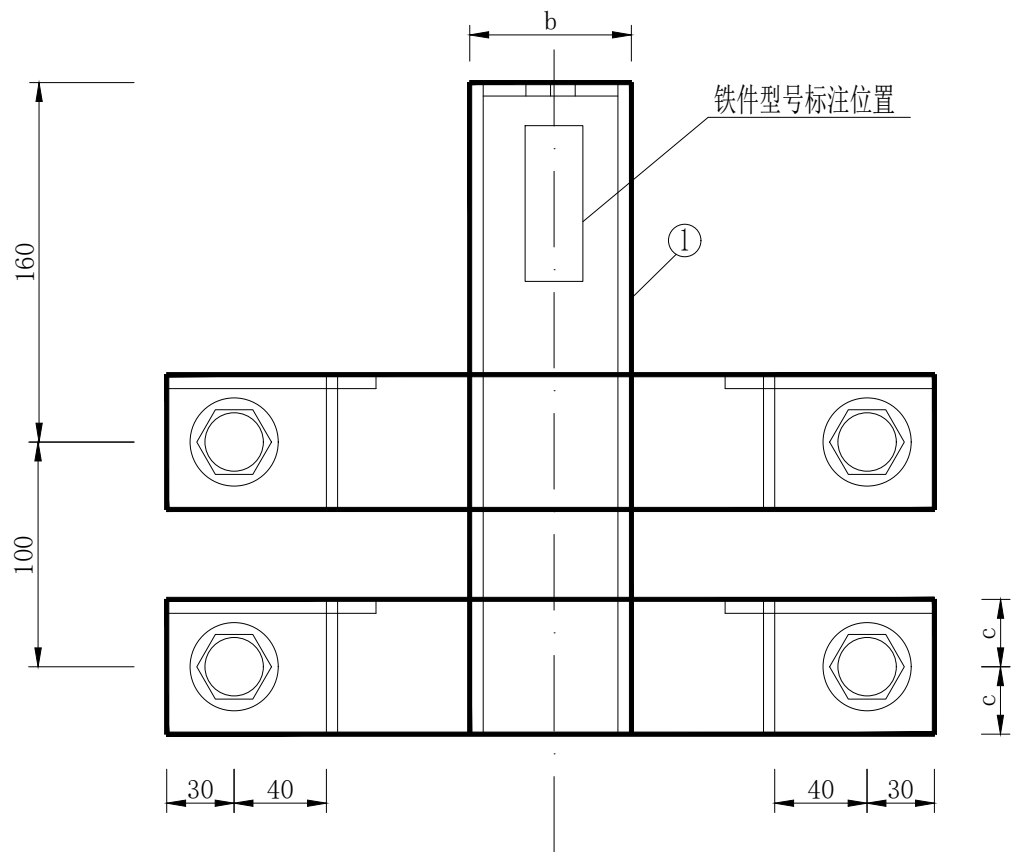
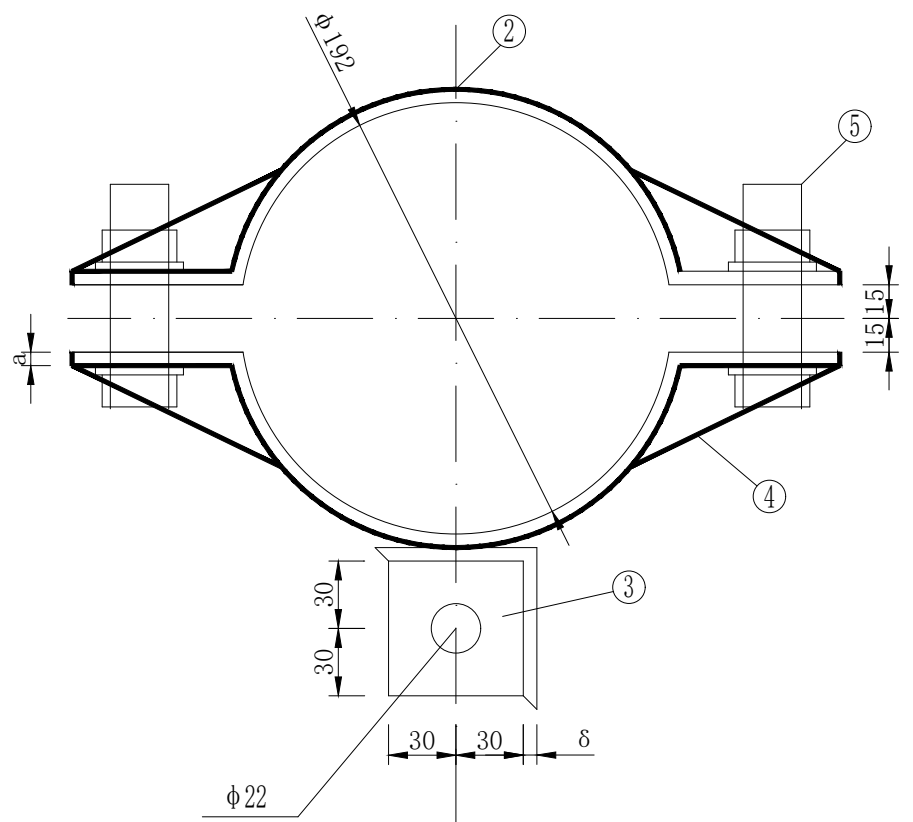
型号	R (mm)	L (mm)
M1	100	170
M2	110	190

说明:

1、本图尺寸以mm计。

2、钢材全部采用Q235钢。

3、钢材双面焊接，热镀锌。



杆顶支架尺寸

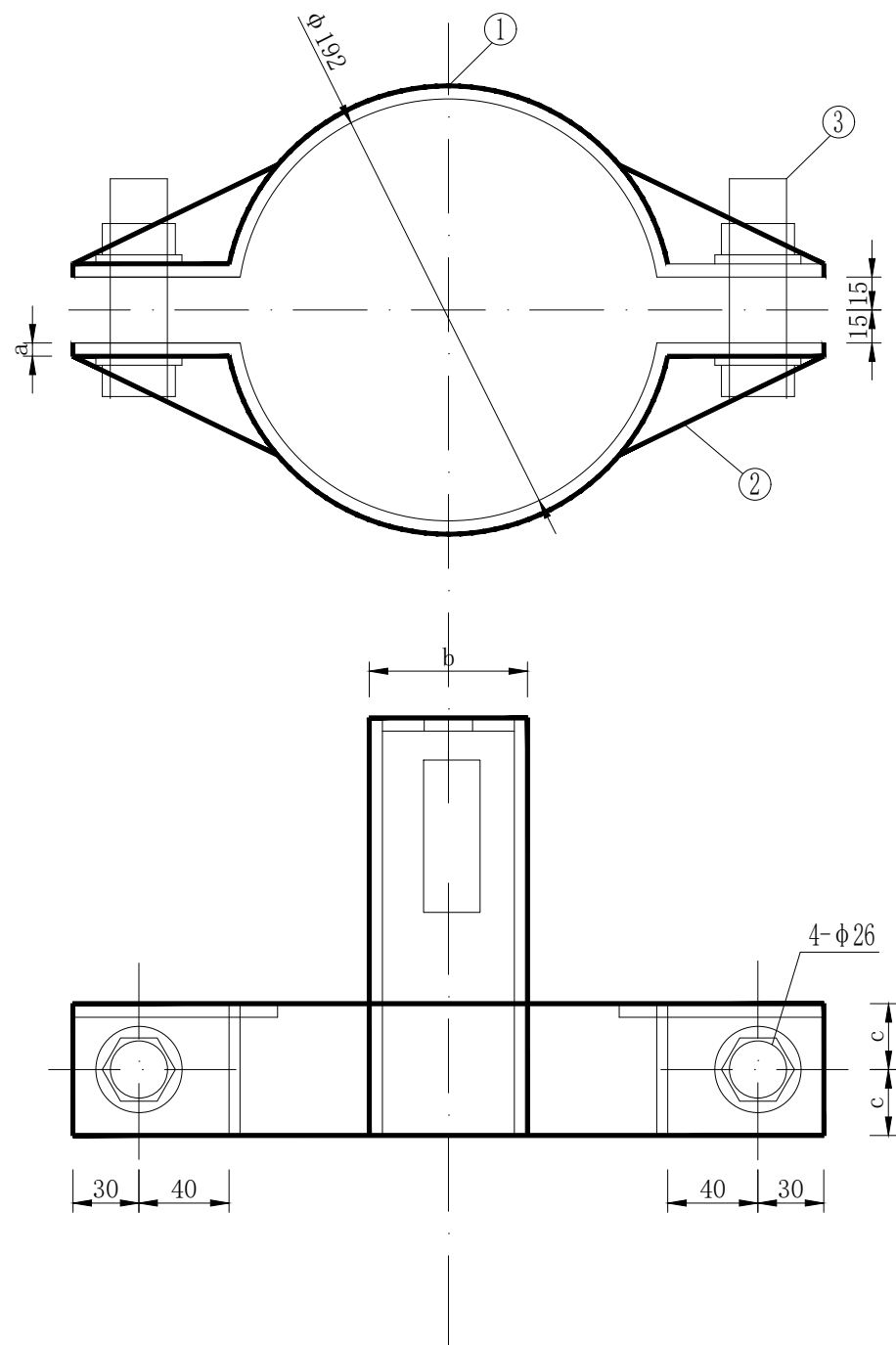
型号	b	δ	a	c
I	63	6	6	30
II	75	8	8	40

材料数量表

编 号	序 号	名 称	型号及规格	单 位	数 量	重 量 (公 斤)		备 注
						一 件	小 计	
I	1	角钢	L63×6×300	根	1	1.72	1.72	9.89kg 一帽二垫
	2	扁钢	-6×60×400	块	4	1.13	4.52	
	3	扁钢	-6×60×60	块	1	0.17	0.17	
	4	扁钢	-6×70×40	块	8	0.13	1.04	
	5	螺栓	M24×100 (丝扣50)	套	4	0.13	1.04	
II	1	角钢	L75×8×300	根	1	2.71	2.71	14.39kg 一帽二垫
	2	扁钢	-8×80×400	块	4	2.01	8.04	
	3	扁钢	-6×60×60	块	1	0.17	0.17	
	4	扁钢	-6×70×40	块	8	0.13	1.04	
	5	螺栓	M24×100 (丝扣50)	套	4	0.13	1.04	

说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、钢材全部采用Q235钢。
- 3、钢材双面焊接，热镀锌。



杆顶支架尺寸

型号	b	δ	a	c
I	63	6	6	30
II	75	8	8	40

材料数量表

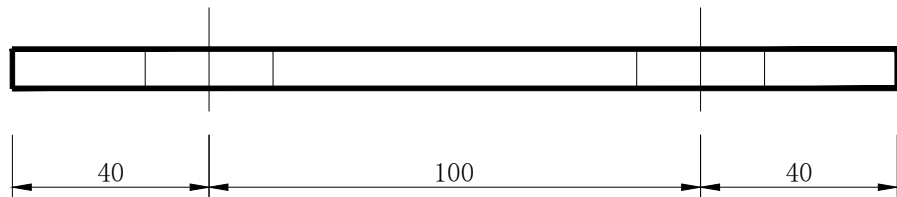
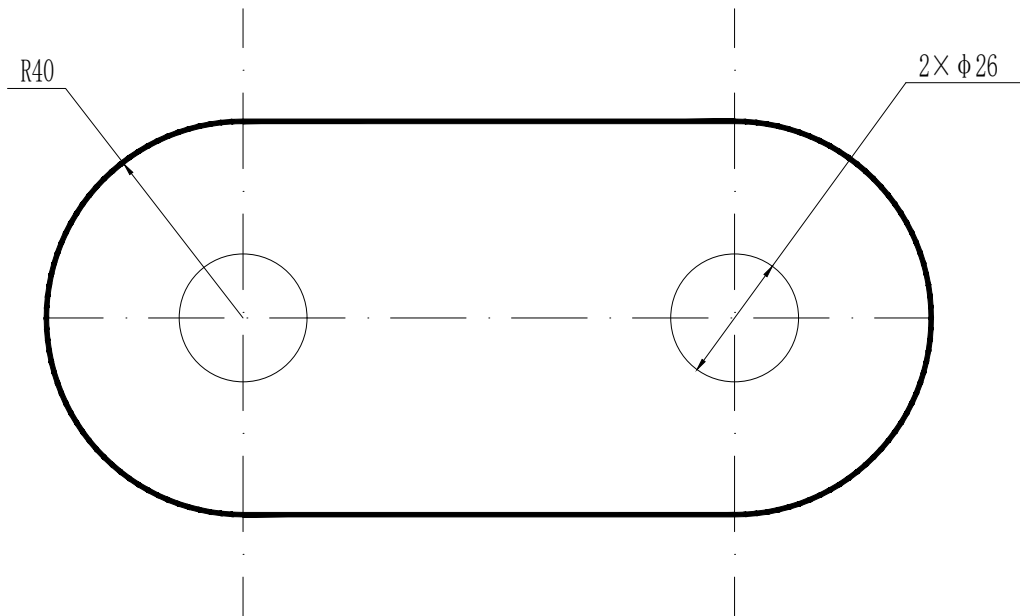
编号	序号	名称	型号及规格	单位	数量	重量 (公斤)		备注
						一件	小计	
I	1	扁钢	-6×60×435	块	2	1.23	2.46	4.2kg
	2	扁钢	-6×70×40	块	4	0.13	0.52	
	3	螺栓	M24×100 (丝扣70)	块	2	0.608	1.22	
	4	螺栓	M24×100 (丝扣50)	套	4	0.13	1.04	
II	1	扁钢	-6×60×465	块	2	1.32	2.64	4.38kg
	2	扁钢	-6×70×40	块	4	0.13	0.52	
	3	螺栓	M24×100 (丝扣70)	块	2	0.608	1.22	
	4	螺栓	M24×100 (丝扣50)	套	4	0.13	1.04	

说明：

1、本图尺寸以mm计。

2、钢材全部采用Q235钢。

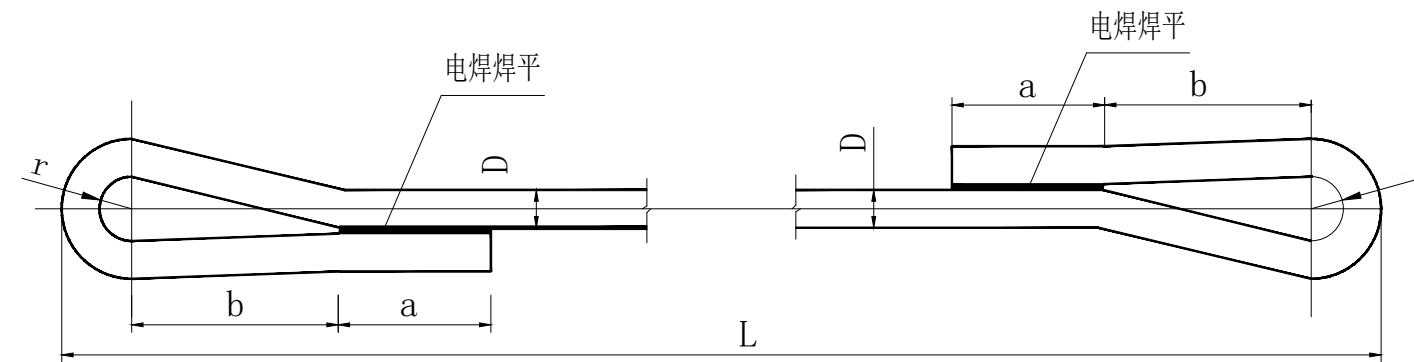
3、钢材双面焊接，热镀锌。



材料数量表

编号	名称	规格	单位	数量	重量 (公斤)		备注
					一件	小计	
1	扁钢	-8×80×180	块	1	0.9	0.9	

说明：
1、本图尺寸以mm计。



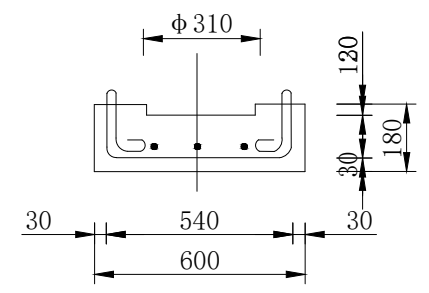
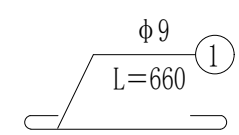
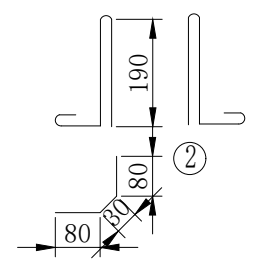
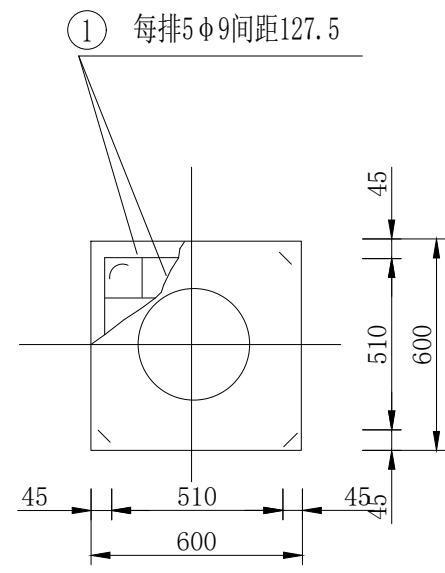
拉线棒主要尺寸表 (mm)

型号	D	a	b	r	极限拉力 (吨)
LB18	18	80	220	34	10.0
LB20	20	80	220	34	12.0
LB28	28	120	320	50	23.4

材料数量表

型号	规格	构件长度 L (mm)	单 位	数 量	重量 (kg)	备注
LB18-25		2500	根	1	6.2	
LB20-33		3300	根	1	9.7	
LB28-33		3300	根	1	21.22	

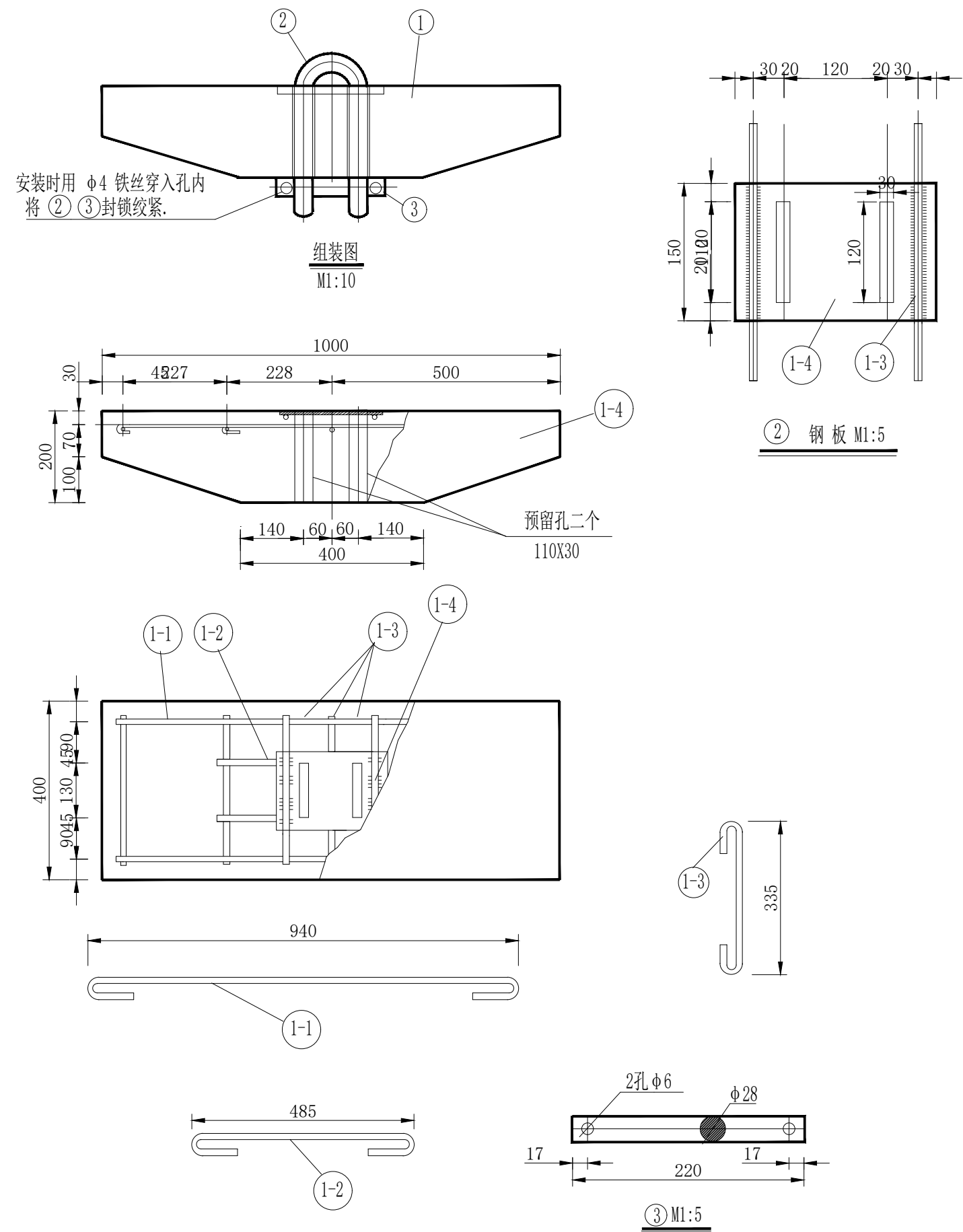
说明：
1、本图尺寸以mm计。



材料数量表

编号	材料名称	规格	数量	长度（mm）		重量（千克）	
				每根	总长	单根重	总 重
1	钢 筋	φ9	10	660		0.33	3.3
2	钢 筋	φ6	4	590		0.13	0.5
#200砼			0.064m ³		钢材3.8kg		
重量154kg							

- 说 明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、纵横钢筋交叉点须用铅丝结或点焊。
 - 3、②须与主筋焊接。



材料数量表

编号	名称	规格	尺寸 (mm)	单位	数量	重 (kg) 量		备 注
						一件	小计	
1-1	钢筋	$\phi 12$	1100	根	2	1.0	2.0	
1-2	钢筋	$\phi 12$	640	根	2	0.6	1.2	
1-3	钢筋	$\phi 6$	420	根	7	0.1	0.7	
1-4	钢板	-8	200x150	块	1	2.08	2.08	
2	U 形拉环	$\phi 25$	1233	个	1	4.75	4.75	
3	销 钉	$\phi 28$	220	根	1	1.08	1.08	
总计钢材:						11.81 kg	C20 砼 0.064 m ³	154 kg

- 说 明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、钢材为Q235, 混凝土 C20.
 - 3、U 形拉环, 销钉需热镀锌。
 - 4、纵横钢筋交叉点用铅丝扎结。