

2025 年垫江县高峰镇太山村桥改涵项目

一阶段施工图设计

第一册 共一册

四川省合道市政工程设计有限公司

工程设计证书：乙级 编号：A251025475

二〇二五年四月

2025 年垫江县高峰镇太山村桥改涵项目

一阶段施工图设计

技术负责人：张旭云 张旭云（高级工程师）

项目负责人：何斌 何斌（高级工程师）

四川省合道市政工程设计有限公司

工程设计证书：乙级 编号：A251025475

二〇二五年四月

设计说明

1 概述

本项目位于高峰镇太山村马儿沟桥，本项目为拆除旧桥后在原桥址处进行新建箱涵。旧桥为钢筋混凝土板桥，浆砌块石墩台，扩大基础。新建涵洞为钢筋混凝土箱涵，涵长 6.5m，孔径为 2-5.0*3.5m。

2 设计依据及技术标准

- (1) 《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)
- (2) 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2015)
- (3) 《公路交通安全设施设计技术规范》(JTG/T D81—2017)
- (4) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)
- (5) 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)
- (6) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)
- (7) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)
- (8) 《钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网》(GB/T 1499.3-2022)
- (9) 《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)
- (10) 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2017)
- (11) 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2-2018)
- (12) 《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02—2020
- (13) 其他相关规范及行业标准。
- (14) 本合同段在施工图设计阶段，严格执行了工程建设标准强制性条文的有关规定，如公路桥涵部分：
第 2.3.1 条：汽车荷载各项指标以及布置。
第 1.0.5 条：承载能力极限状态计算以塑性理论为基础，设计原则是，荷载效应不利组合的设计值小于或等于结构抗力效应的设计值。
第 2.1.2 条：混凝土及钢筋的设计强度均按照规范执行。
总之，涵洞工程部分建设标准强制性条文中相关规定，均在施工图设计阶段得到了执行。

3 主要设计标准

- 1、汽车荷载等级：按公路-II 级；
- 2、设计速度：15km/h；
- 3、设计安全等级：三级；
- 4、设计使用年限：30 年
- 5、洪水频率：设计洪水频率按 1/15 考虑；
- 6、地震烈度：基本烈度为VI度，地震动峰值加速度为 0.05g，按 6 度设防；
- 7、设计基准期：按 100 年考虑。

4 箱型桥涵设计

4.1 主要材料

构件名称	混凝土	钢筋
钢筋混凝土	C30	HR400
台身、墙身	C30	
基础	C30	
洞口、垫层	C20	

4.2 原材料

原材料应有供应商提供的出厂检验合格证明书，并按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)规定的检验项目、批次规定，严格实施进场检验。

(1) 混凝土

1) 水泥：应采用品质稳定的普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，其技术要求应符合《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007)的规定。

2) 细骨料：应采用硬质洁净的天然中粗河砂，也可使用经专门机组生产、并经试验确认的机制砂，其技术要求应符合《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005)的规定。

3) 粗骨料：应采用坚硬耐久的碎石或卵石，其技术要求应符合《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005)的规定。

4) 选用的骨料在施工前进行碱活性试验，应优先采用非活性骨料或经碱-骨料反应抑制措施有效性试验验证合格的骨料。

5) 混凝土拌和及养护用水应符合《混凝土用水标准》(JGJ 63-2006)的规定要求。

6) 混凝土拌和物中各种原材料引入的氯离子总量不得超过胶凝材料总量的 0.06%。

7) 混凝土矿物掺和料应采用性能稳定的粉煤灰，其性能应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596-2017) 中 I 级粉煤灰的规定。

8) 外加剂应采用品质稳定、且与胶凝材料具有良好相容性的产品：减水剂宜采用高效聚羧酸高性能减水剂，性能指标应符合《混凝土外加剂》(GB 8076-2008) 的规定，减水剂掺量以及水泥的适用性应有试验确定；引气剂和膨胀剂应分别复核《混凝土外加剂》(GB 8076-2008) 和《混凝土膨胀剂》(GB/T23439-2017) 的要求。

(2) 普通钢筋

普通钢筋采用 HRB400 钢筋，HRB400 钢筋应符合《钢筋混凝土用钢 第二部分：热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2-2018) 的规定。

4.3 箱型涵洞设计要点

1、箱型涵洞按无压力式涵洞设计。

2、恒载考虑填土的重力，按新填土情况计算，填土重力对涵洞的竖向和水平压力强度系数按《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02—2020 中 9.2.2 条有关规定计算选用。

3、活载计算采用车辆荷载，按 30° 角扩散分布。

4、现浇板采用双向板进行设计，按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行计算和验算。

5、地基承载力基本容许值 $[f_{ao}]$ 是在地基应力理论计算值的基础上，根据《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019) 第 3.3.5 条的有关规定进行深度修正所得。

6、设计计算

1) 填土：重力密度 19KN/m³，内摩擦角 30°；

2) 混凝土：重力密度 25KN/m³；

3) 普通钢筋：HRB400 钢筋抗拉强度设计值为 360MPa；

4) 素混凝土和片石混凝土强度设计值按《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61-2005) 要求取用。

4.4 施工要点

1、涵洞放样时，应认真对进出口高程及角度，若发现与实际沟渠底高程、角度差异过大或涵洞有可能悬空时，应及时予以调整。

2、施工时涵洞应设上拱度，一般涵洞的预设上拱度可按下表的数值设置，但入口流水槽的高程不宜低于涵身中部流水槽面的高程。

3、

基底土类别	上拱度 (mm)
碎石土、砂砾、粗砂、中砂、细砂	H/80
半干硬状态的、硬塑状态的黏性土及老黄土	H/50

表注：

H 为路线中心线处自涵洞流水槽至路面顶面的高度，单位 mm；

基底为岩石、涵顶填土厚度不足 2m 以及涵洞纵坡 >5% 时，可不设上拱度。

4、混凝土浇筑应连续，一次成形，现浇板总时间不宜超过 2h。

5、涵台和基础混凝土均须分层浇筑，浇筑厚度须满足《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020) 的相关要求，新浇筑混凝土与下层已浇筑混凝土的温差宜小于 20℃；浇筑基础最上层混凝土时，须与基础顶以上 30cm 涵台一起浇筑。

6、混凝土的分层浇筑宜连续进行，因故中断间歇时，其间歇时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑时间；当采用插入式振动器时，振动器应伸入下层深度 (50mm-100mm)，混凝土的运输、浇筑及间歇时间须满足《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020) 表 6.11.5 的规定，超出规定时间时，应按浇筑中断处理，并应留置施工缝；浇筑上层混凝土之前，需对施工缝进行如下处理：处理层混凝土表面的松散层应予以凿除，经凿毛处理后的混凝土面，应采用洁净水冲洗干净。

7、涵身以及基础在浇筑混凝土过程中，应随机取样制作标准养护和施工用混凝土强度、弹性模量试件，应从构件不同部位分别进行取样；施工试件应在同样条件下振动成型、养护，28d 标准试件按标准养护办理。

8、涵洞全长范围内，每 4-6m 应设置一道沉降缝，沉降缝必须贯穿整个断面 (包括基础)，缝宽 2cm，沉降缝的设置应与板方向平行。

9、在地基土质变化较大、基础埋置深度不一或地基承载力基本容许值发生较大变化，以及路基填挖交界处均应设置沉降缝。

10、设置于岩石地基 (中风化以上) 上的涵洞可不设沉降缝。

11、沉降缝施工时应采用有效措施防止台后填料随流水漏入涵内。

12、沉降缝的防水措施：1) 在基础部分填塞沥青木板，并在流水面边缘填塞 5cm 热沥青浸制麻絮或灌密封胶；2) 基础以上，两侧面和顶面设置三油两毡防水层，宽度为 50cm；接缝外侧以沥青木板填塞，内侧填塞 5cm 热沥青浸制麻絮或灌密封胶；3) 顶面三油两毡处理后外包粘土保护层，厚 20cm，宽 20cm。

13、涵洞外层防水措施：在涵洞和填土接触面均涂热沥青三道；进行涵洞外侧防水层施工后才可进行下一步施工工序，及沥青涂抹需在回填之前进行。

14、八字翼墙和涵台间的沉降缝可于浇筑八字翼墙混凝土时，在涵台断面敷设数层沥青和油毛毡而形成（厚度 1-2cm）。

15、公路路堤与涵洞连接处应设置过渡段，其长度宜按 2-3 倍路基填土高度确定；路基压实度不得小于 96%。

16、涵洞施工完成后，混凝土强度达到设计强度的 85%时，方可进行回填，回填材料采用碎石土（土石掺比 4: 6，石料采用级配碎石）：洞身两侧填土应严格对称均匀水平分层夯实，其每侧长度不应小于洞身两侧填土高度的一倍，压实度不小于 96%；洞身两侧紧靠涵身部分的回填土不宜采用大型机械进行压实施工，宜采用人工配合小型机械的方法夯填密实。

17、施工中当涵洞上填土高度不足 0.5m 时，严禁采用振动或碾压设备对涵顶和洞身范围的填土进行碾压；填土高度不足 1.0m 时，采用人工或小型机具夯填；填土高度超过 1.0m 时，可采用机械填筑。

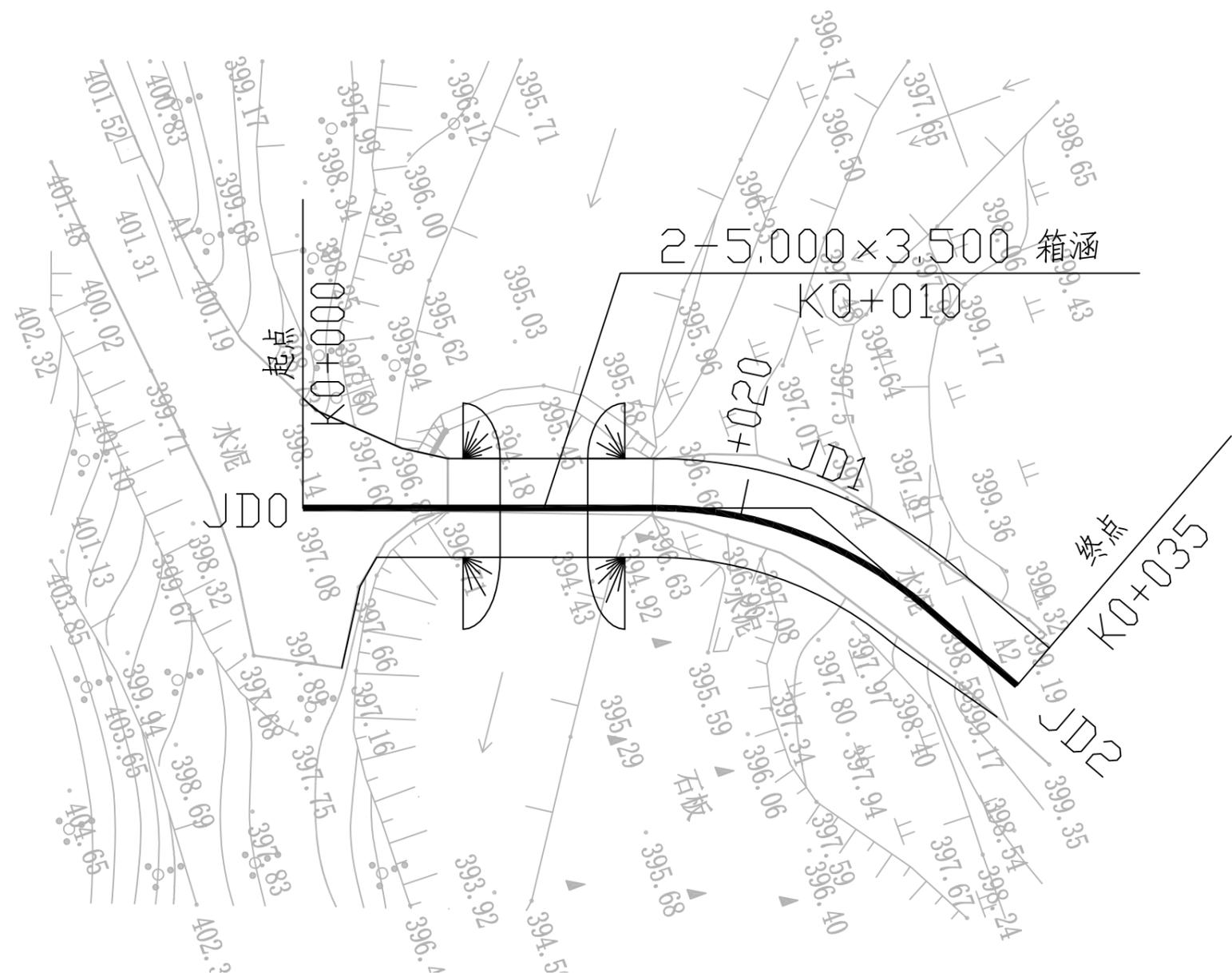
18、基底地基承载力基本容许值 $[f_{ao}]$ 检测：采用轻便动力触探、静力触探等方法进行检测：检测频率一般情况下每 10-20m 布置一个断面，每个涵洞不少于 3 个断面，每个断面不少于 3 个检测点，地质条件复杂时适当加密。

19、为防止河床过度冲刷，应采用铺砌对河床进行处理，对倾斜较大的岩石河床，基础和铺砌可做成阶梯形；洞底和洞口铺砌必须注意平整。

20、未尽事宜，应符合交通部颁《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的要求。

5 动态设计与信息化施工

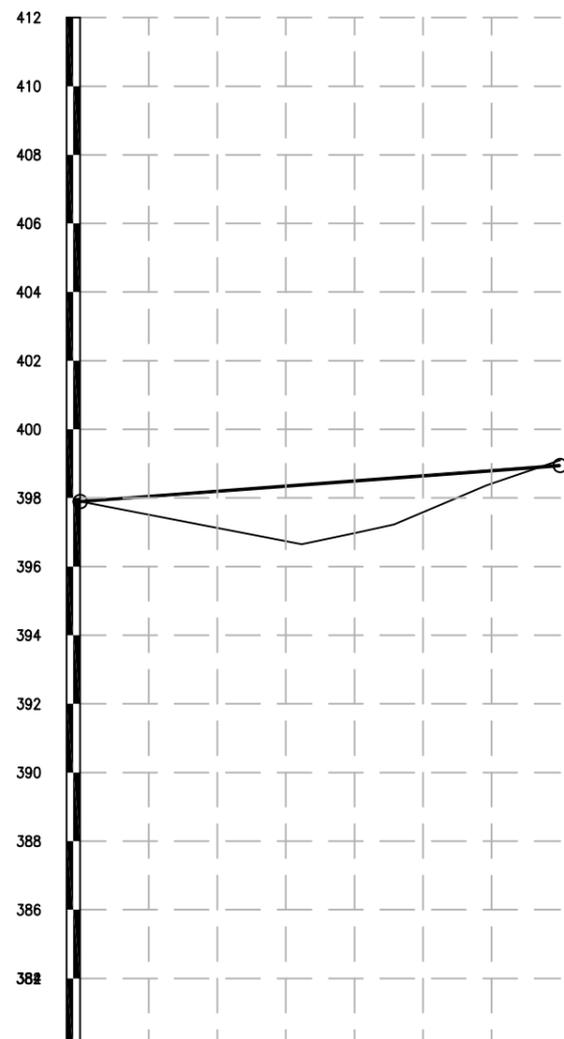
施工单位在施工过程应加强施工期间的地质勘查和验槽，及时向设计单位反馈现场实际开挖所揭示的地层信息是否满足设计的要求，以便设计单位及时对设计进行调整。



曲线元素表

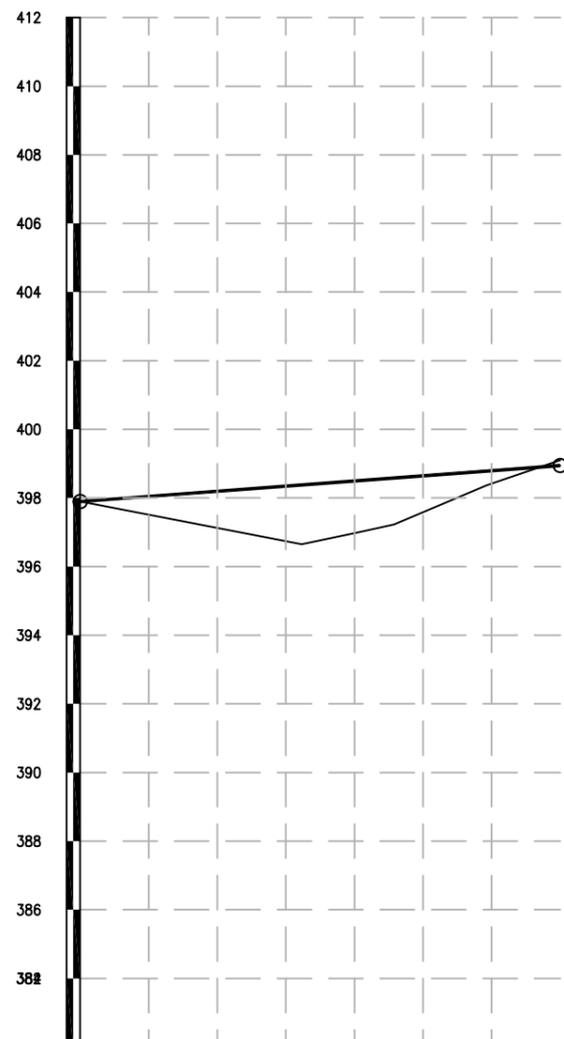
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)						主点桩号				
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值	直缓(ZH)	缓圆(HY)	曲中(QZ)	圆缓(YH)	缓直(HZ)
JD0	3348516.186	36443406.714	K0+000												
JD1	3348537.969	36443414.669	K0+023.190	40°41'30.1"(Y)	19		7.046	13.494	1.264	0.597	K0+016.144	K0+016.144	K0+022.891	K0+029.638	
JD2	3348544.031	36443425.494	K0+035												

注：
1. 本图比例为1:1000，尺寸均以米为单位。
2. 本图坐标系为：2000国家大地坐标系。
3. 公路等级为四级公路，设计时速为15km/h。



序号	桩号	竖 曲 线							纵 坡 (%)		变坡点间距	直坡段长
		标 高 (m)	凸曲线半径R (m)	凹曲线半径R (m)	切线长T (m)	外距E (m)	起点桩号	终点桩号	+	-	(m)	(m)
0	K0+000	397.896										
1	K0+035	398.946							3		35	35

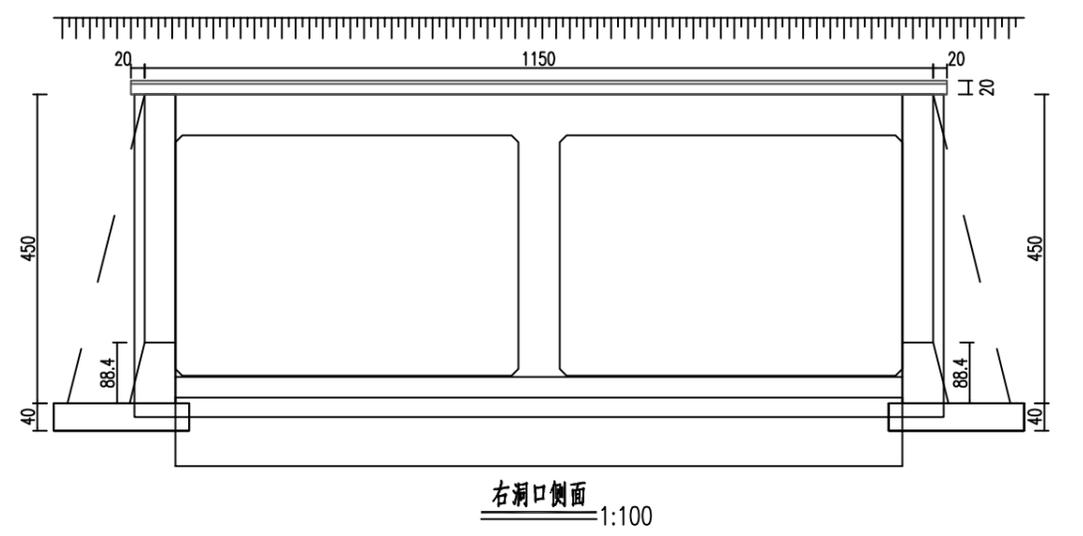
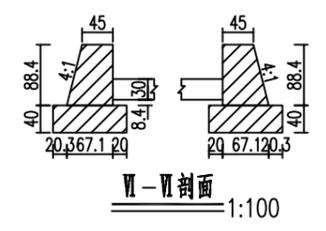
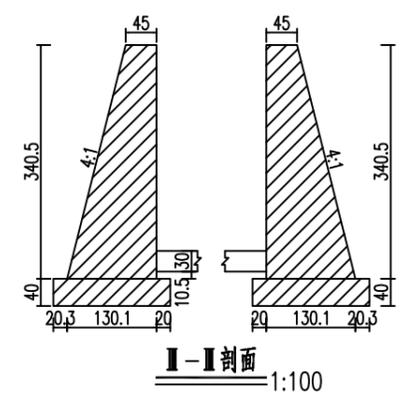
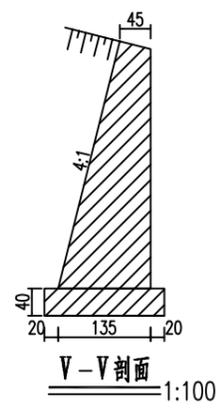
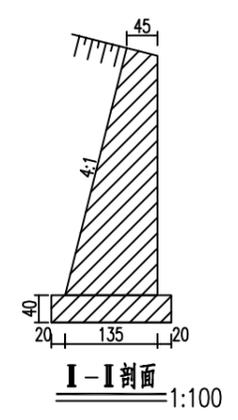
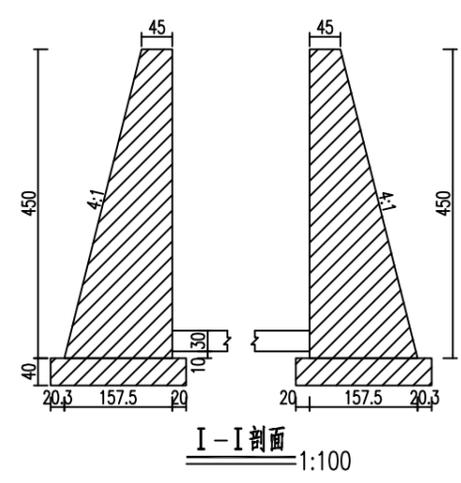
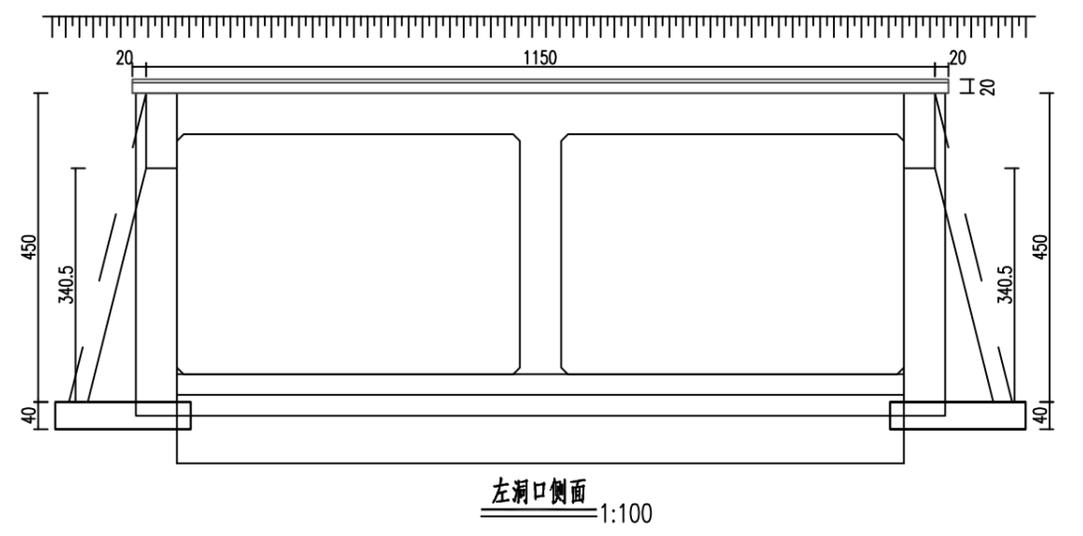
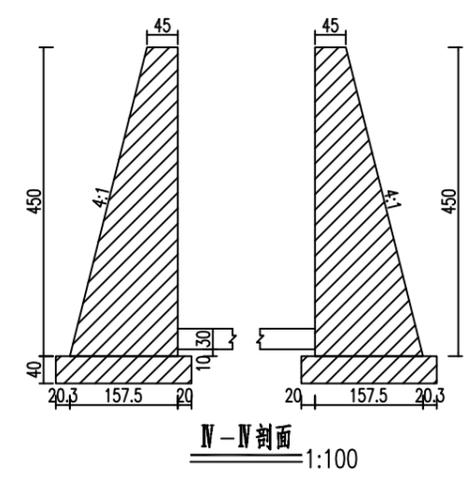
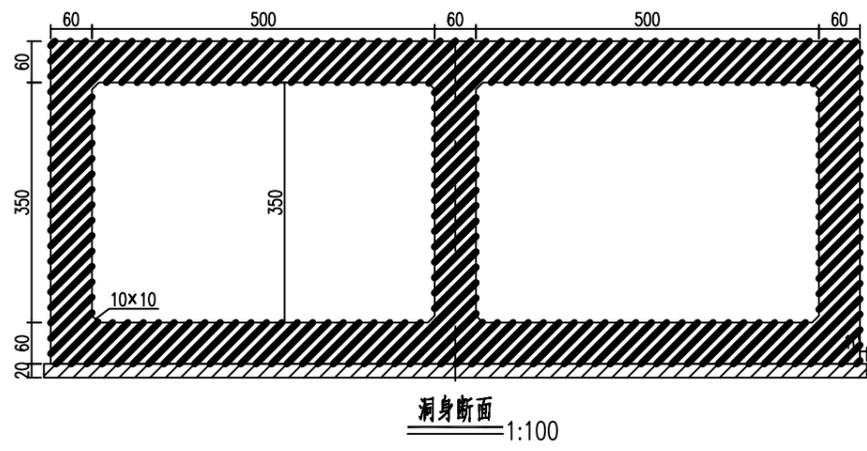
填挖高度(m)	0.00	1.73	1.52	1.35	0.41	-0.15
设计高程(m)	397.90	398.38	398.50	398.58	398.79	398.95
地面高程(m)	397.90	396.65	396.98	397.23	398.37	399.10
坡度(%)坡长(m)	397.90	3.00		35.00		398.95
直线及平曲线	R=∞	JD1 I-40°41'30.1"(Y) R=19		R=∞		
里程桩号	K0+000	+016.144	+020	+022.891	+029.638	



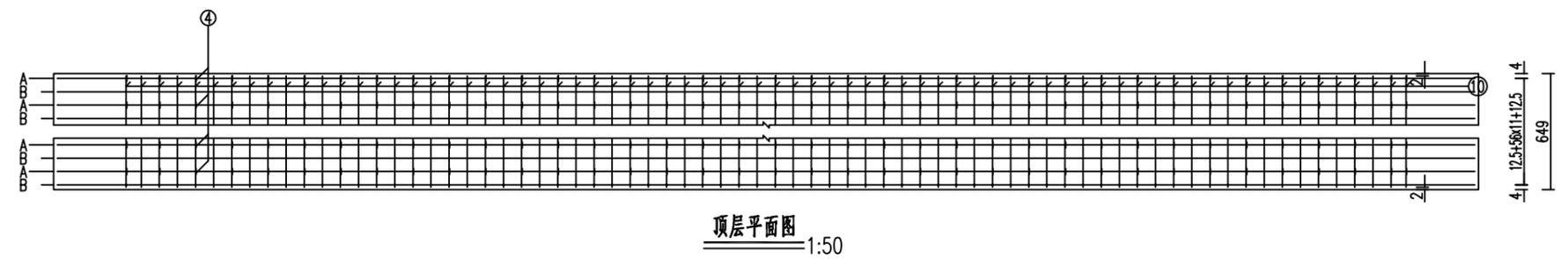
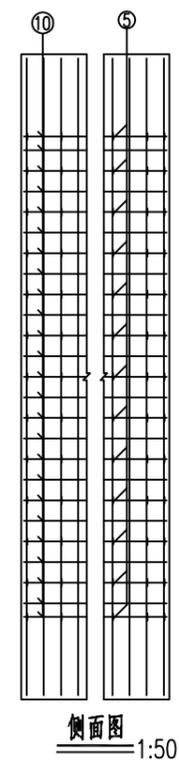
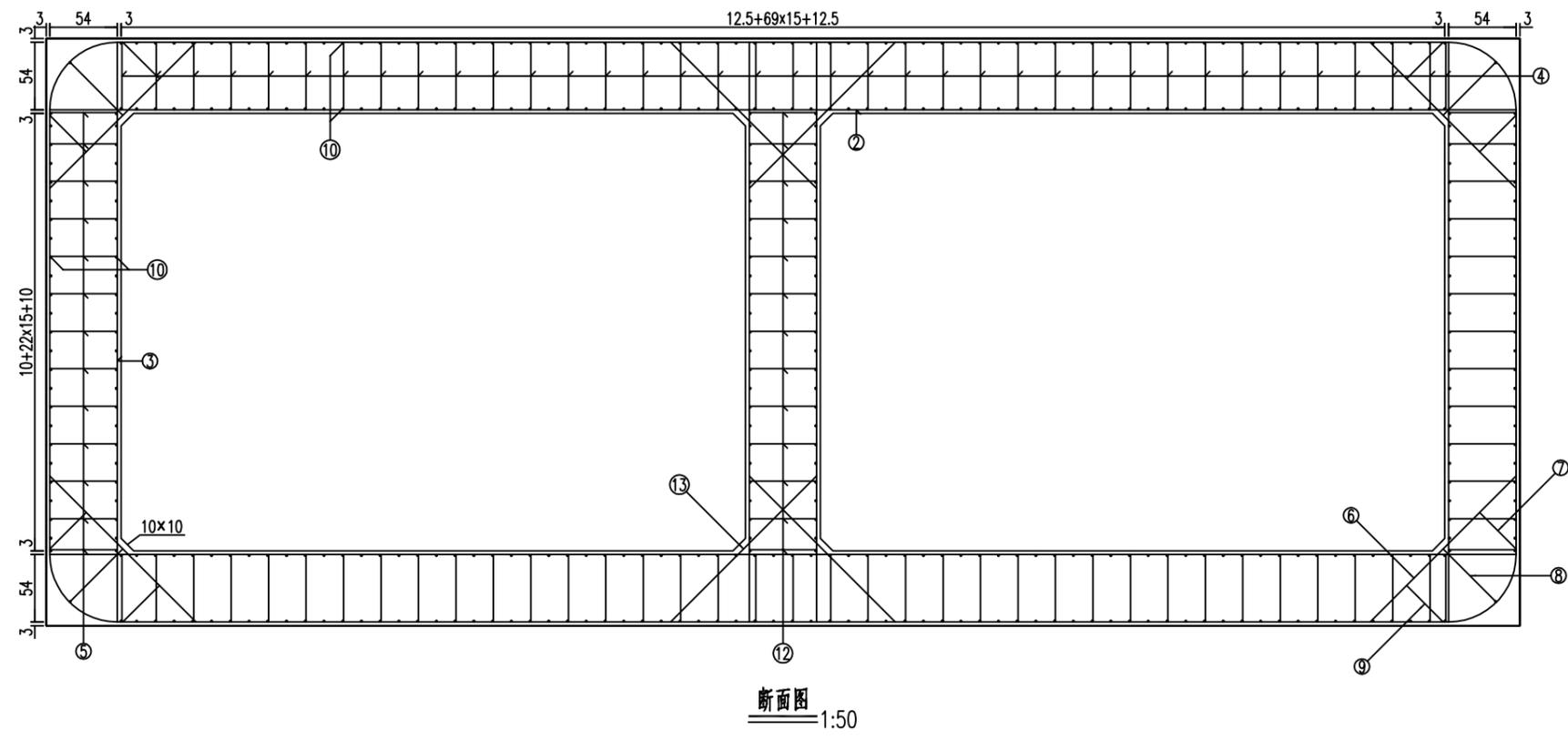
桩号	高程 (m)	竖曲线					纵坡 (%)		变坡点间距 (m)	直坡段长 (m)	
		凸曲线半径R (m)	凹曲线半径R (m)	切线长T (m)	外距E (m)	起点桩号	终点桩号	+			-
0	K0+000	397.896						3		35	35
1	K0+035	398.946									

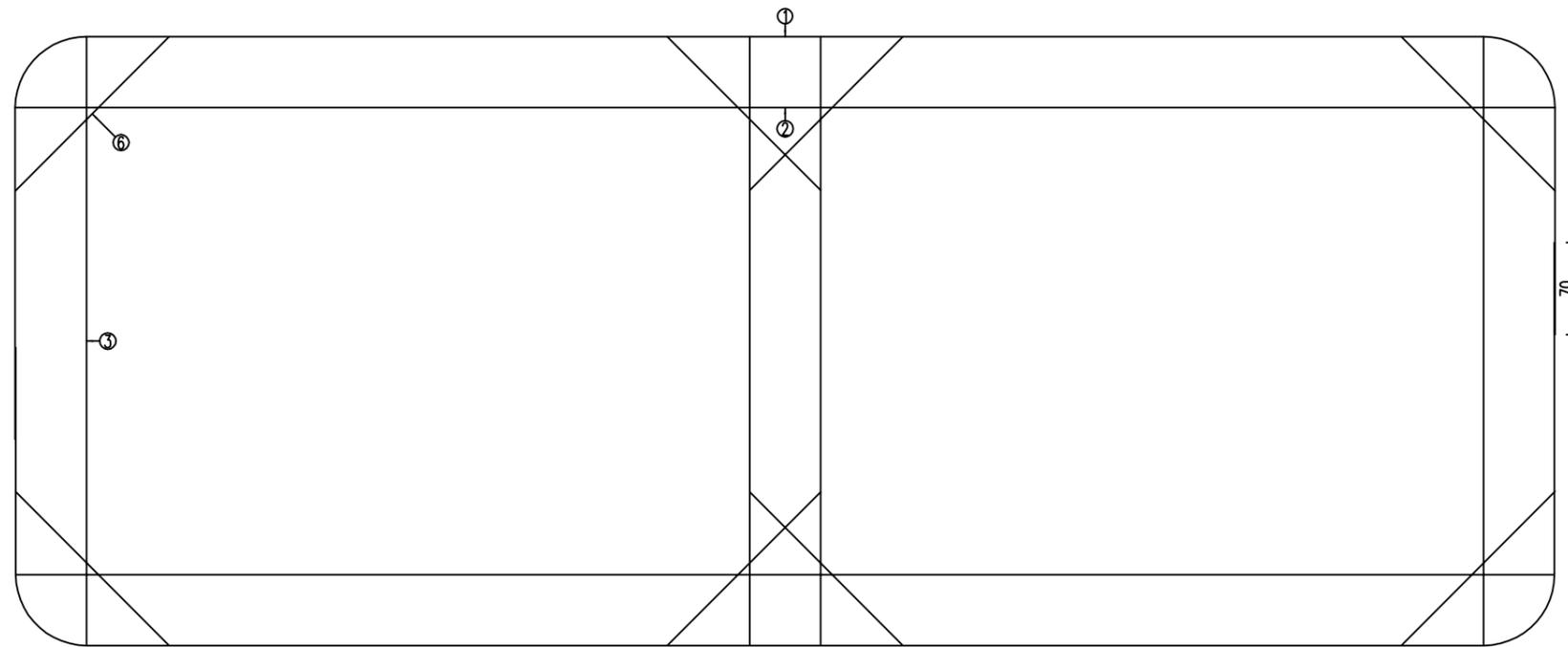
填挖高度 (m)	0.00	1.73	1.52	1.35	0.41	-0.15
设计高程 (m)	397.90	398.38	398.50	398.58	398.79	398.95
地面高程 (m)	397.90	396.65	396.98	397.23	398.37	399.10
坡度 (%) 坡长 (m)	397.90	3.00		35.00		398.95
直线及平曲线	R=∞	JD1 I=40°41'30.1"(Y) R=19		R=∞		
里程桩号	K0+000	+016.144	+020	+022.891	+029.638	

无出图专用章 本图无效

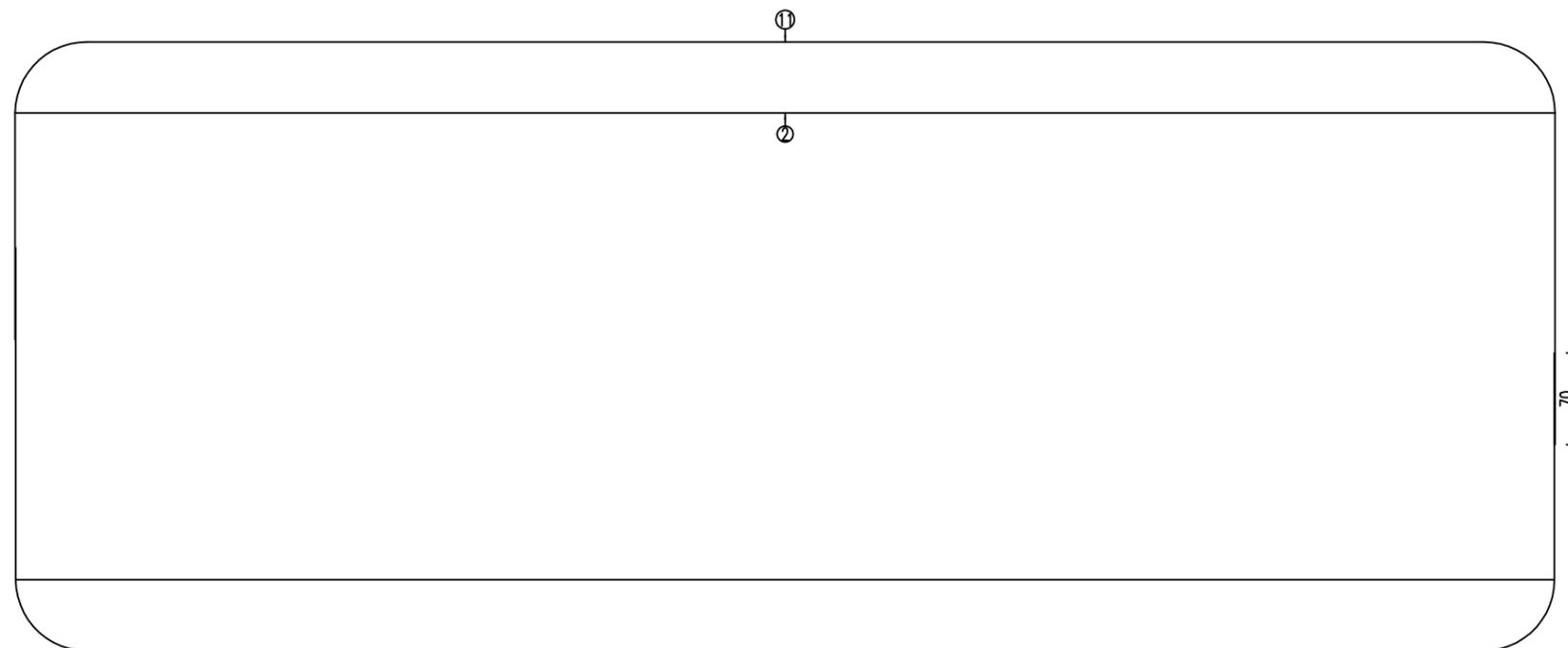


无出图专用章 本图无效

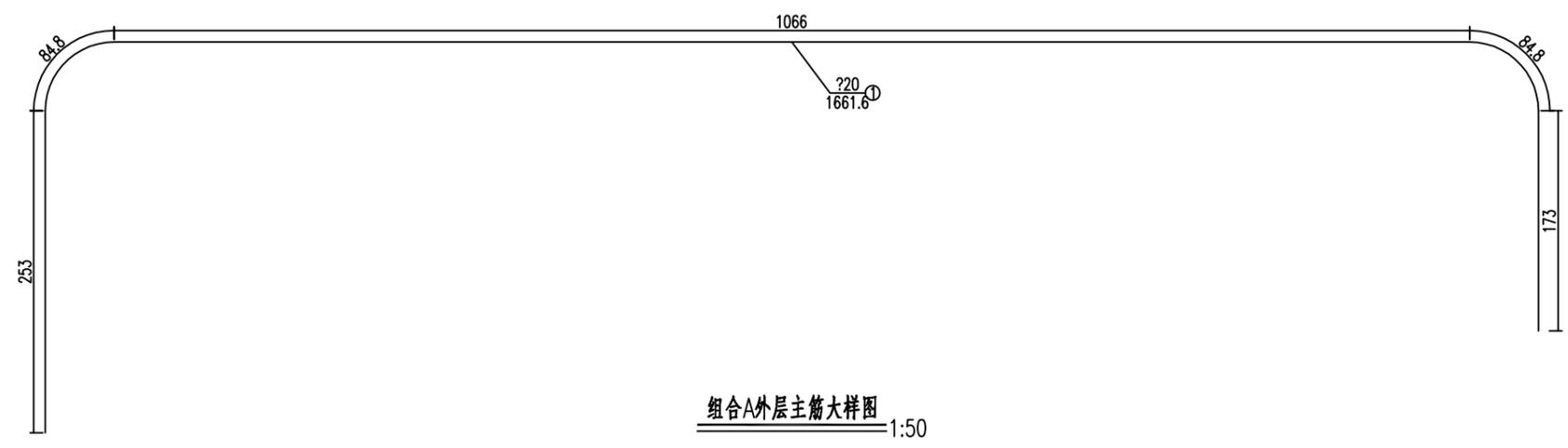




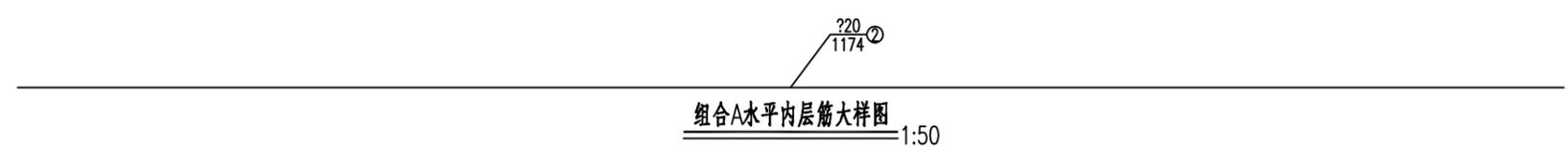
组合A 1:50



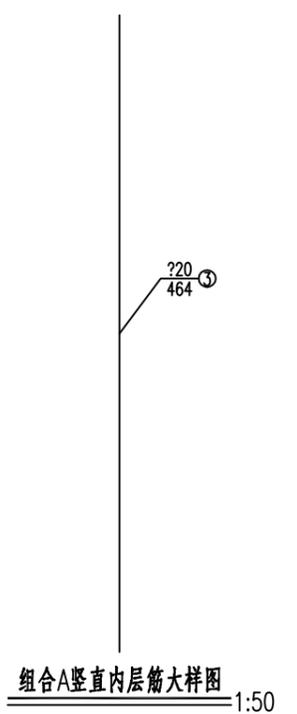
组合B 1:50



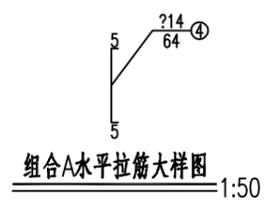
组合A外层主筋大样图 1:50



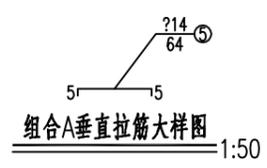
组合A水平内层筋大样图 1:50



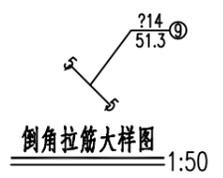
组合A竖直内层筋大样图 1:50



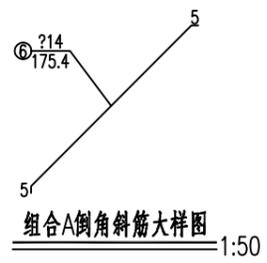
组合A水平拉筋大样图 1:50



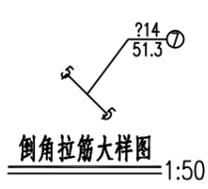
组合A垂直拉筋大样图 1:50



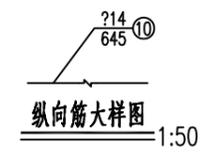
倒角拉筋大样图 1:50



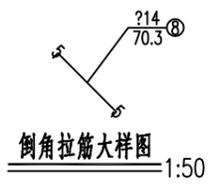
组合A倒角斜筋大样图 1:50



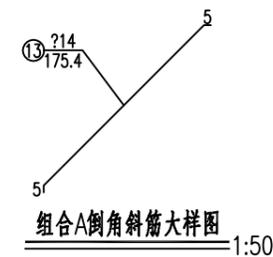
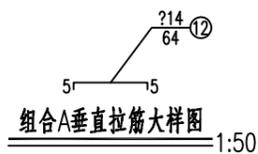
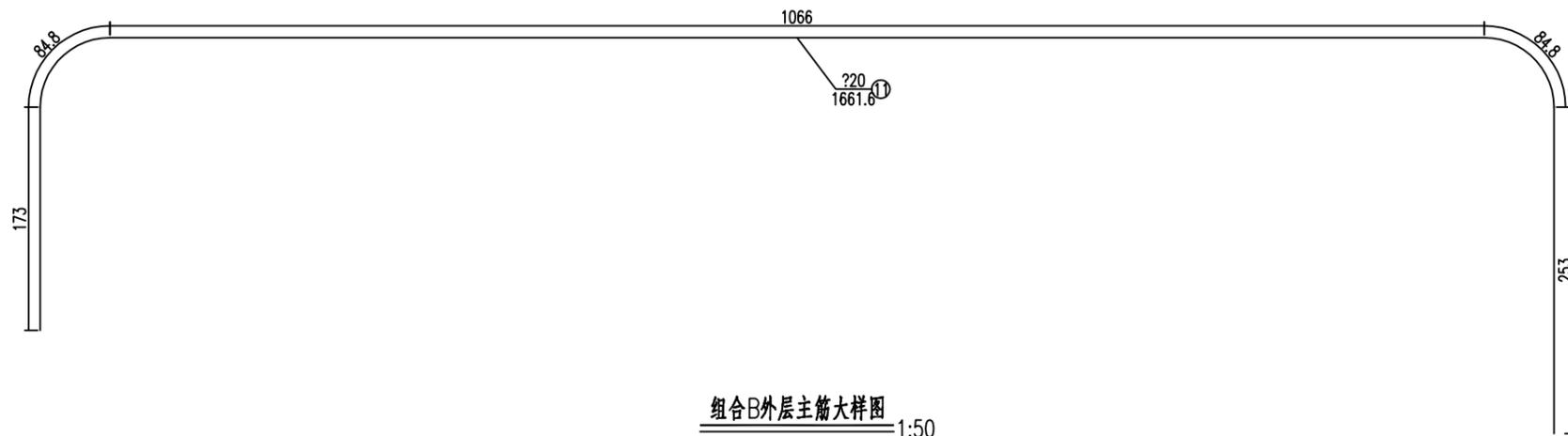
倒角拉筋大样图 1:50



纵向筋大样图 1:50



倒角拉筋大样图 1:50

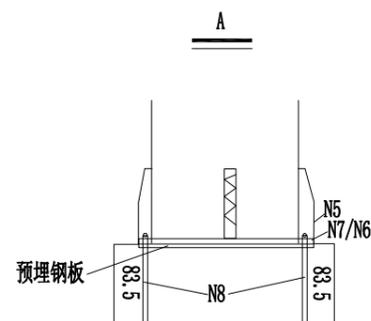
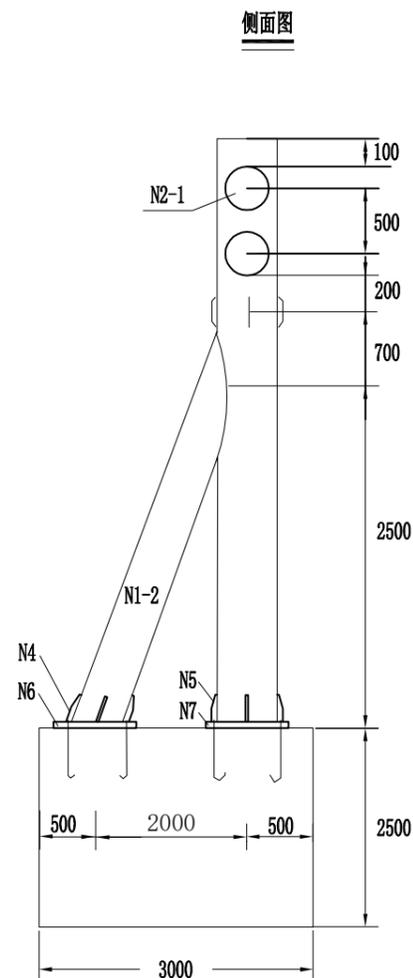
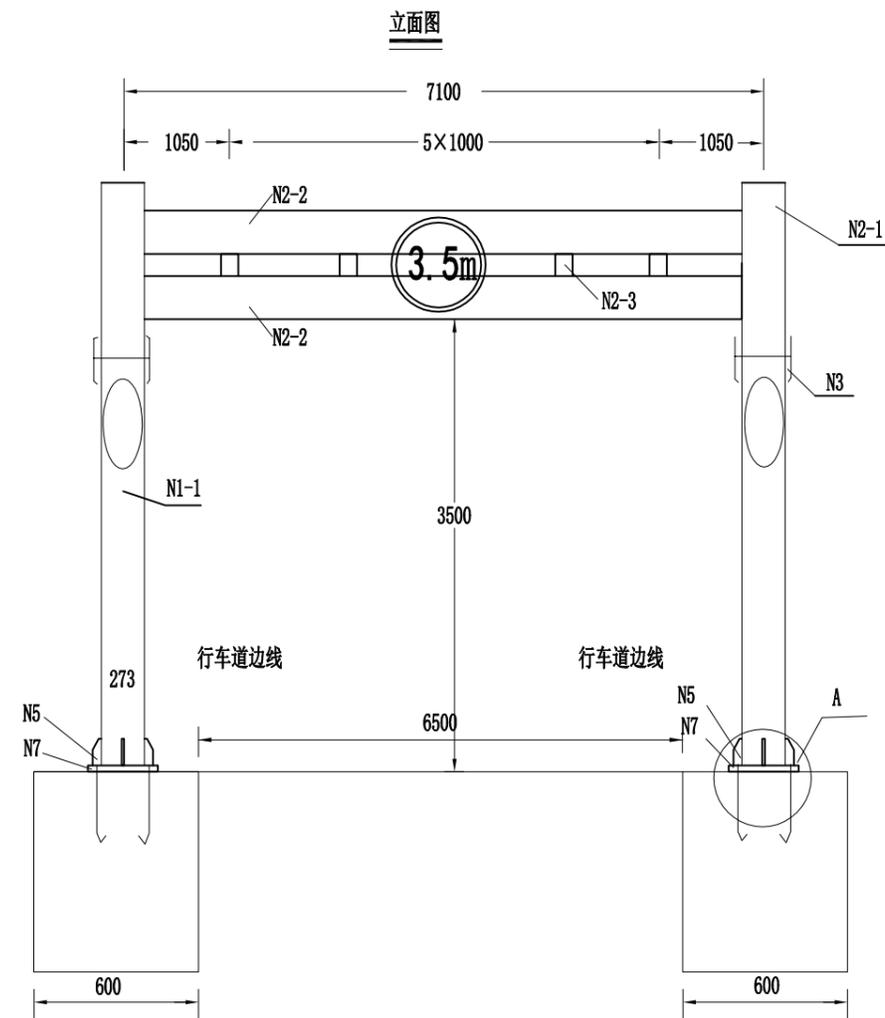


工程数量表

编号	直径	每根长度	根数	总长	每米重	重量	型号
单位	mm	cm	根	m	Kg/m	Kg	
1	?20	1661.65	60	996.99	2.47	2462.56	HRB400
2	?20	1174	118	1385.32	2.47	3421.74	HRB400
3	?20	464	120	556.8	2.47	1375.3	HRB400
4	?14	64	2220	1420.8	1.21	1719.17	HRB400
5	?14	64	780	499.2	1.21	604.03	HRB400
6	?14	175.36	120	210.43	1.21	254.63	HRB400
7	?14	51.34	120	61.61	1.21	74.55	HRB400
8	?14	70.31	120	84.38	1.21	102.1	HRB400
9	?14	51.34	120	61.61	1.21	74.55	HRB400
10	?14	645	442	2850.9	1.21	3449.59	HRB400
11	?20	1661.65	58	963.75	2.47	2380.47	HRB400
12	?14	64	390	249.6	1.21	302.02	HRB400
13	?14	175.36	120	210.43	1.21	254.63	HRB400
合计	C30:133m ³ HRB400:16475.3Kg						

附注:

1.图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外,其余均以厘米计。



- 注: 1. 图中尺寸均以毫米为计。
 2. N1-1、N1-2及N2-1内灌注C20混凝土, 灌注后将N2-1上用N2-4焊接封无线。
 3. N1及N2各构件均采用坡口焊, 焊接应符合JGJ81-91相关规定。
 4. 本图适用于车重15T以下, 行车速度40km/h及以下的道路设置, 可在适用范围内根据现场情况对高度扩及跨度进行适当调整。
 5. 材料表中数量均为理论数量。

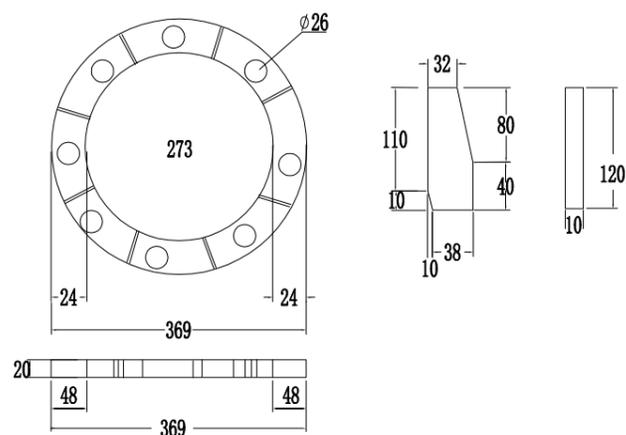
防护架材料表

防护架材料表								
名称	编号	规格(mm)	材质	长度(mm)	件数	单件重(kg)	重量(kg)	合计(kg)
无缝钢管	N1-1	φ273×12	Q345	3000	2	332.11	664.22	1439.14
	N1-2	φ273×12		3500	2	387.46	774.92	
	N2-1	φ273×12	Q345	1073	2	82.87	165.74	1251.9
	N2-2	φ245×10		6840	2	512.28	1024.56	
	N2-3	φ180×8		227	8	7.7	61.6	
合计(kg)								2579.42
法兰盘	N3	φ369×20	Q345		4	6.93	27.73	27.73
	N4	φ504×20	Q345		2	20.09	40.18	40.18
	N5	φ393×20	Q345		2	8.83	17.66	17.66
预埋钢板	N6	φ504×20	Q345		2	30.32	60.64	60.64
	N7	φ393×20	Q345		2	18.03	36.06	36.06
加肋钢板	N9	48×10	Q345	120	32	0.40	12.80	12.80
	N10	100×10		180	2	0.71	1.42	1.42
	N11	100×10		180	2	0.71	1.42	1.42
	N12	115×10		198	4	0.89	3.56	3.56
	N13	109×10		198	4	0.85	3.4	3.4
	N14	109×10		198	4	0.85	3.4	3.4
	N15	60×10		180	16	0.71	11.36	11.36
合计(kg)								219.63
螺栓		M24	Q345	109	16	0.39	6.24	6.24
地脚螺栓	N8	M30	Q345	1207.5	32	6.69	214.08	214.08
螺母		M24	Q345		16	0.17	2.72	2.72
		M30	Q345		32	0.23	7.36	7.36
垫圈		M24	Q345		16	0.03	0.48	0.48
		M30	Q345		32	0.05	1.6	1.6
合计(kg)								232.48

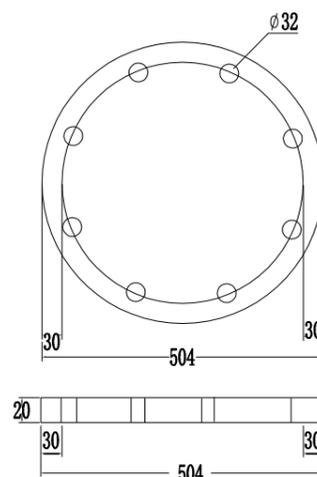
基础材料数量表

基础材料数量表							
名称	编号	直径(mm)	每根长(mm)	根数	总长(m)	每米重(kg)	总重(kg)
基础	N16	φ8	646	112	72.352	0.39	28.22
	N17	φ12	6966	26	181.116	0.89	161.19
	N18	φ16	2566	80	206.28	1.58	324.34
合计(kg)							513.75
C20混凝土(m ³)							0.94
C30混凝土(m ³)							9

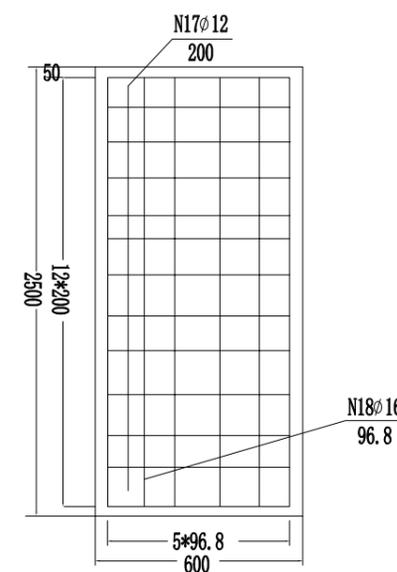
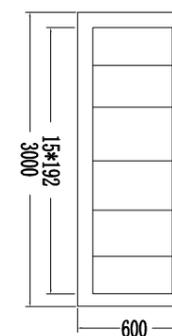
立柱法兰盘 1:10
N3



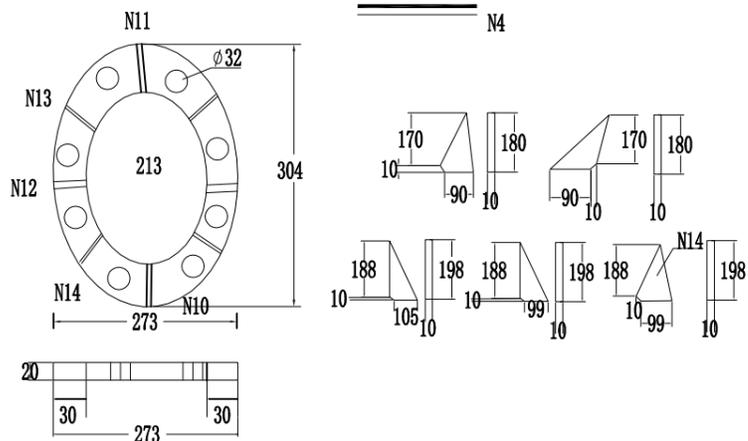
斜撑预埋钢板
N6



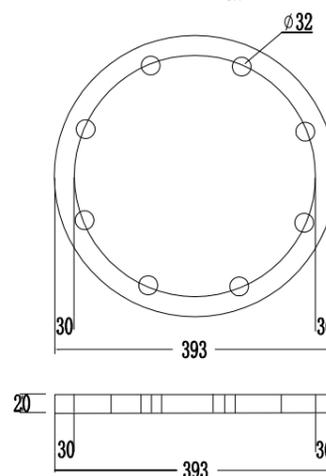
基础平面图 I-I



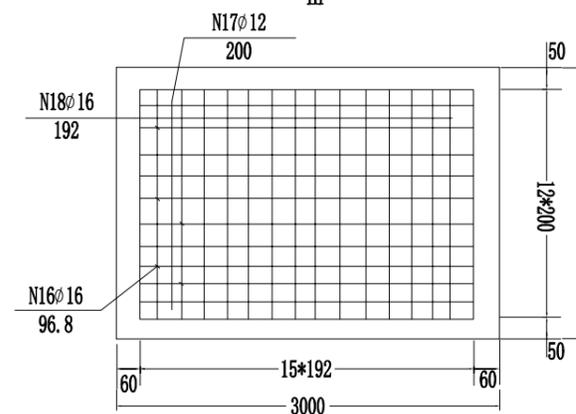
斜撑基础法兰盘
N4



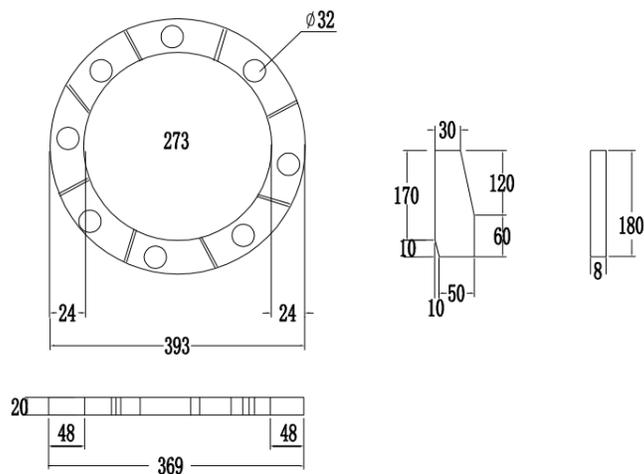
立柱预埋钢板
N7



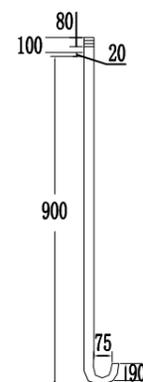
III-III



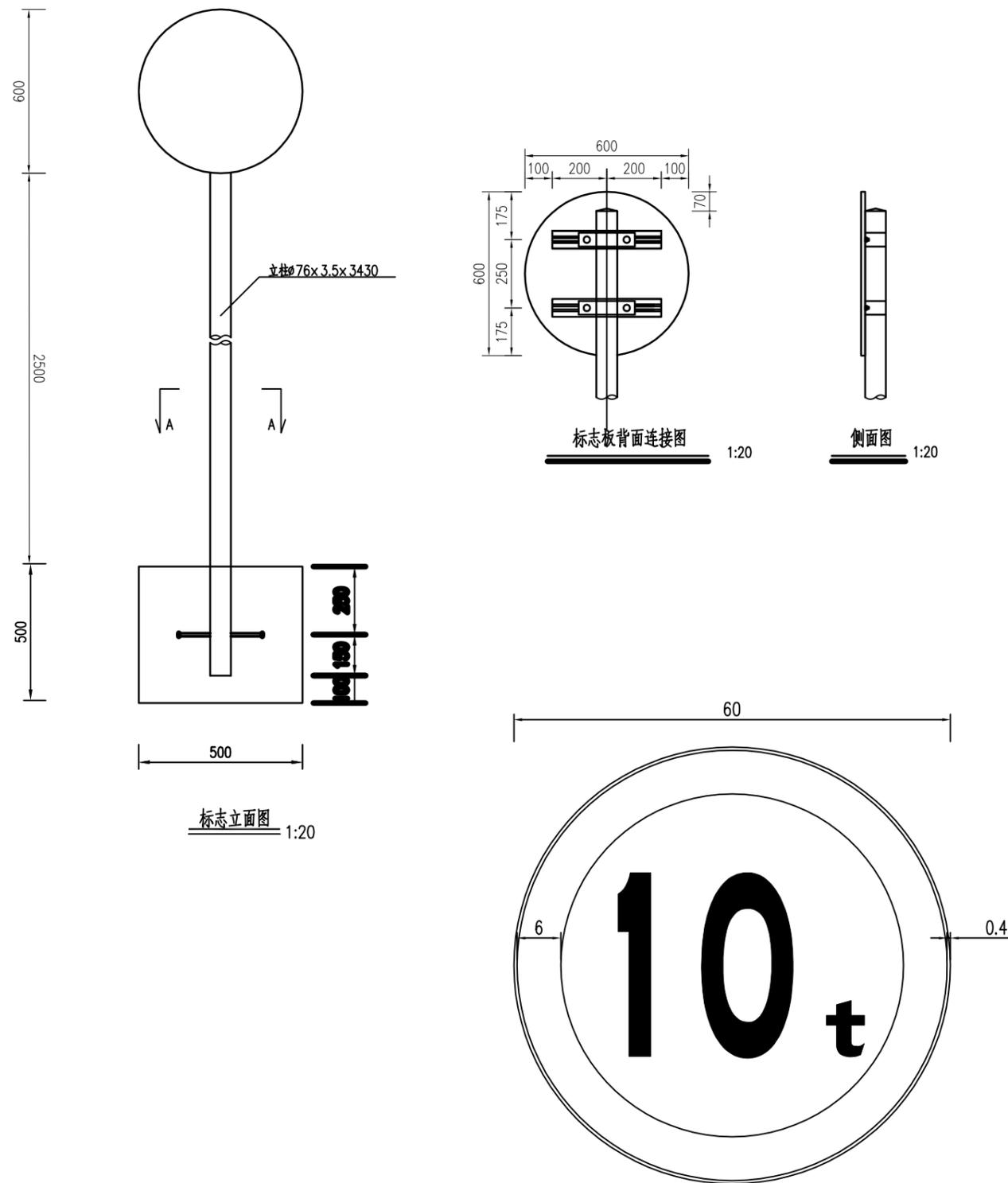
基础法兰盘
N5



地脚螺栓
M30



- 注：1. 图中尺寸均以毫米计。
2. 钢筋弯钩除特殊说明处应符合标准弯钩相关规定。
3. 结构焊接应符合JGJ81-91相关规定。
4. 加劲肋法兰盘之间采取手工焊，焊接高度为6mm。
5. 限高架版面做法标准同禁令标志。



单柱式标志材料数量表

材料名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	件数 (件)	重量 (kg)	备注
标志板	∅600×3	2.290	1	2.290	3003铝
钢管立柱	∅76×3.5×3430	19.247	1	19.247	Q235
滑动槽铝	65×16×4×400	0.410	2	0.820	2024铝
铆钉	5×16	0.004	8	0.032	Q235
抱箍	328.2×50×5	0.648	2	1.297	Q235
抱箍衬底	207.3×50×5	0.409	2	0.818	Q235
滑动螺栓	M8×45	0.021	4	0.085	Q235
螺母	M8	0.008	4	0.031	
垫圈	M8×2	0.002	4	0.006	
立柱帽	∅69×3×80	0.535	1	0.535	Q235
反光膜	II类	0.283m ²	1	0.283m ²	
混凝土	500×500×500	0.125m ³	1	0.125m ³	C25

注：
1. 本图尺寸除特殊说明外，均以mm为单位。