云南省罗平县心源桥危桥改造工程

（路线全长 0.088km）

施 工 图 设 计

第 一 册　　共 二 册

云南铭扬工程设计有限公司

Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.

二〇二六年四月

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

施 工 图 设 计

★第 一 册　共一册

第 一 篇　总体设计

第 二 篇　路线

第 三 篇　路基、路面

第 四 篇　桥梁、涵洞

第 七 篇　交通工程

项 目 负 责 人：

技 术 负 责 人：

单 位 负 责 人：

勘 察 设 计 单 位：云南铭扬工程设计有限公司

等　　级：公路行业(公路)专业乙级

工程设计证书编号：A153016183

第一篇 总体设计

东山镇
歹墨
鲁基
戈背
土冲
马米安
摩龙
水塘
老厂乡
(老厂)
田边
虎山
捏恰
支壁
阿东
松毛
马街镇
(马街)
宜那
舍迫
岗德
扯土
丫落
法乃
吉白
马米
革岗
发新
海马
法郎
以土块
铁厂
乐戈必
控夏
石盆水
阿岗镇
洒古
阿岗
招舍
高桥
舍恰
很召
以宜
木栖黑
木冲格
把洪
阿者
以洪
戈维
乐作
黄泥
启乐
以德
发达
革宜
阿窝
德等
非格
九龙
(牛街)
关塘
舍邦歹
玉马
牛补歹
花红
板桥
乐岩
板桥镇
(东胜)
浙都
老鸡场
撒召
金鸡
品德
慕补
竹基镇
江边
法金旬
堵木
罗平站
青草塘
大鸡登
安勒
罗平县
(罗雄街道)
团结
普安
腊庄
西关
腊山
(大水塘)
小鸡登
小新寨
阿耶
羊者窝
阿沟河
旧屋基彝族乡
(旧屋基)
丹凤
以龙
波罗湾
炭山
法湾
幸多禄
外纳
补歹
中和
圭山
大明
金歹
革来
老寨
师宗县
老厂镇
十八连山镇
长底布依族乡
(长底)
把左
本块
德沙
细戈
密村
老渡口
钟山乡
(狗街)
普理
鲁邑
拖黑
大地坪
鲁布革
木星
安木勒
地安
金克
拟建项目
贵州
县
州
师
转
区
长
渠
干
东
河
泽
喜
旧
汪
黄
龙
多
依
泥
S205
S204
G78
G324
G7

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	项目地理位置图	设 计	郭宏金	复 核	刘进	审 核	纪增开	图 号	S1-1	日 期	2026.04

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

第一篇 总体设计说明

一、概况

本项目位于云南省曲靖市罗平县钟山乡。本次危桥改造工程包括桥梁主体和两侧引道。本设计主要针对**桥梁两侧的引道部分**。引道起止点顺接现有村道，确保新桥与现有路网顺畅衔接、充分发挥桥梁通行功能的关键工程。

二、设计主要依据

1、部颁《公路工程技术标准》JTG B01-2014；

2、部颁《公路自然区划标准》JTJ 003-86；

3、部颁《公路路基设计规范》JTG D30-2015；

4、部颁《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40-2011；

5、部颁《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/T F30-2014；

6、部颁《公路排水设计规范》JTG/T D33-2012；

7、部颁《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015；

8、《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017；

9、《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017；

10、《公路限速标志设计规范》JTG/T 3381-02-2020；

11、《公路交通安全设施施工技术规范》JTG 3671-2021；

12、《农村公路工程技术标准》DB53/T 2002-2014；

13、《小交通量农村公路工程技术标准》JTG 2111-2019；

14、《小交通量农村公路工程设计规范》JTG/T 3311-2021；

15、《公路工程建设项目概算预算编制办法》JTG 3830-2018；《公路工程建设项目投资估算编制办法》JTG 3820-2018；

16、《公路工程估算指标》JTG/T 3821-2018；《公路工程概算定额》JTG/T 3831-2018；《公路工程预算定额》JTG/T 3832-2018；《公路工程机械台班费用定额》JTG/T 3833-2018；

17、其他相关规范、手册。

三、主要技术指标

道路等级：四级公路（Ⅱ类）

设计速度：15 km/h

设计荷载：公路-II级

引道宽度：净宽5.5米。

路面结构类型：水泥混凝土路面

第二篇路线设计说明

一、路线走向

（1）引道起止点顺接现有村道全长88米（含桥长）

二、项目所在地地理气候情况

罗平县属亚热带高原季风气候，地处低纬高原，受季风影响，四季不明，干湿分明。加上境内的河流切割较深，海拔高差大，故立体气候、小区气候明显，除南部鲁布革乡一带属南亚热带气候外，其余均为高原季风气候。境内气候温和，夏无酷暑，冬无严寒，雨量充沛，夏季受孟加拉湾暖湿气流影响，多大雨和暴雨；冬季受昆明静止锋控制，常阴雨绵绵，为小春油菜籽的丰产创造了得天独厚的自然条件。降雨主要集中在 5～8 月，占年降雨总量的 87.8%；降雨具有强度大、历时短、单点暴雨集中等特点，年平均降雨量为 1743.9 毫米，是全省的多雨区之一。年平均气温 15.1℃，7 月份最热，月均温 21.2℃，1 月份最冷，月均温 6.4℃。年均无霜期为 280 天左右，冰雹年均 2.1 天，暴雨 70.5 天，雾 38 天。年均湿度 82%，年均日照时数为 1685.8 小时，日照率为 38%。主导风向为南西风，最大风速 19.7 米/小时。

三、工程建筑材料及运输条件

1、引道建设所需石料、砂均可由罗平县城购买。

2、水沿线均有，电必要时可考虑自发电。

3、水泥等材料由罗平县城购买。

4、具体运输距离详见沿线筑路材料料场表。

第三篇路基、路面及排水设计说明

一、路基工程

本项目部分道路铺装老化，破损，需重新铺设，部分道路原有道路无铺装层，经过多年沉降及车辆压实，路基密实。路线经过地质条件较好，路基只需稍加扩宽就能满足路面浇筑条件。

(一)本项目路面宽度 4.5 米，路基宽度 5.5 米，弯道路段应进行加宽，路面采取单向排水。

(二)沿线路基状况较好，没有路基垮塌及上边坡破碎坍塌现象。

(三)本路段土石方工程主要是路基边沟开挖及路基填筑的土石方。

(四)本项目路基曲线部分超高偏小，不满足规范要求，在路基找平时注意调控，严格控制路面结构层厚度。

（五）路基填土前，原地面上杂草、树根、腐殖土、建筑垃圾、生活垃圾等必须全部清除。经整平填前碾压后采用规范要求的土质或土石混合填料，按土质路堤或土石路堤的填筑要求执行。路堤采用机械分层填筑、压实，土质路堤最大松铺厚度不超过 30cm，土石路堤最大松铺厚度不超过 40cm。为保证路基压实，路基横向填筑时加宽，施工按每侧加宽 0.5m 计。

路基填料的压实采用重型标准，分层压实，路基压实度标准及填料强度要求见下表。

路基压实度要求

路床顶面以下深度(m)	路基压实度（%）（重型）
0～0.30	≥94
0～0.80	≥94
0.80～1.50	≥93
>1.50	≥90

路肩宜采用当地材料硬化，且石70%，土30%夯实，以便使用小型机械碾压夯实达到压实度90%以上，防雨水冲刷。

路床顶面回弹模量值不应低于40MPa，采用沥青混凝土路面和水泥混凝土路面时不应低40MPa。

二、施工注意事项：

（一）施工前应认真阅读设计文件资料，充分了解和领会设计意图，认真复核设计文件中各项数据，如发现与实际不符，应根据工程实际需要及时更正并办理相关变更设计手续。

（二）清坍边坡路段，为确保边坡的稳定和防护效果，边坡开挖顺序一定要从上而下进行。

（三）其余未尽事宜，应按《公路路基施工技术规范》(JTG/T3610-2019)要求执行。

三、路面工程

(一)、设计参数

1、该路段所经地区属于我国公路自然区划V3区。

2、设计基准期：10年。

3、设计交通量：建设方提供资料和实地调查，预测2024年(竣工通车年)交通量折算为标准轴载200辆。

4、设计年限内交通量增长率：10%。

5、设计标准轴载：BZZ-100(KN)。

6、路面设计弯拉强度为4.0(Mpa)。

7、本路段为在原路面上加铺水泥混凝土路面，在设计前对原路面病害、地质、水文、路基干湿类型进行了调查，结合实际调查情况确定土基回弹模量值。

(二)、结构设计

路面结构组成及材料组成：依据设计规范及标准要求，结合我县同类型公路路面的建设经验，以及当地现有公路路面结构类型和沿线筑路材料的实际情况，云南省罗平县心源桥危桥改造工程路面结构及材料组成为：15cm 级配碎石基层+20cmC30 水泥混凝土面层。

(三)、各结构层材料组成及要求

1、基层

级配碎石的级配范围（%）宜符合下列规定：

用于二级及二级以下公路的基层、底基层时，级配可符合下表中级配G-A-1或G-A-2的规定。

级配碎石或砾石的推荐级配范围（%）

筛孔尺寸（mm）	31.5	26.5	16	9.5	4.75	1.18	0.6	0.075
C-A-1	90～100	80～93	57～75	40～60	25～45	11～22	7～15	2～5
C-A-2	100	90～100	62～79	42～62	25～45	11～22	7～15	2～5

2、水泥混凝土路面面层

(1)、混凝土路面：

①水泥混凝土集料公称最大粒径不应大于31.5mm(碎石)或19.0mm(卵石)。砂的细度模数不宜小于2.5。

②混凝土抗弯拉强度不宜低于4.0MPa。

③水泥混凝土应具有足够的强度、耐久性，表面抗滑、耐磨、平整。

④普通混凝土板采用矩形。其纵向和横向接缝应垂直相交，纵缝两侧的横缝不得相互错位。

⑤横向接缝的间距按类型和厚度选定。

根据云交质监(2014)128号文：为减少温度力及地基强度不均匀的影响，提高路面的承受能力，延长使用寿命，建议减小混凝土面板的尺寸划分，长宽比不大于1.35；推荐混凝土平面尺寸划分为4.5m×3.5m。

(2)、接缝设计

①横向缩缝可等间距或变间距布置，采用假缝形式。

③横向缩缝顶部应锯切槽口，深度为面层厚度的1/5～1/4，宽度为3～8mm，槽内填塞填缝料。

(3)、施工材料

①水泥应采用强度高、收缩性小、耐磨性强、抗冻性好、强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。28d抗压强度≥42.5MPa，抗折强度≥6.5MPa，不宜用快硬水泥、早强水泥以及受潮变质的水泥。

②细集料：

应采用质地坚硬、洁净的天然砂、机制砂或混合砂，细度模数≥2.5的中、粗砂。天然砂、机制砂含泥量<3.0%，泥块含量<2.0%。细集料级配要求应符合表3要求。

表3细集料级配要求

砂分级	方孔筛尺寸(mm)					
	0.15	0.3	0.6	1.18	2.36	4.75
	累计筛余（以质量计）%					
粗砂	90～100	80～95	71～85	35～65	5～35	0～10
中砂	90～100	70～92	41～70	10～50	0～25	0～10

③粗集料：应选用质地坚硬的石质轧制，石料等级≥Ⅲ级，碎石压碎指标<20%，卵石压碎指标<16%，针片状颗粒含量<20%，含泥量<1.5%，泥块含量<0.5%，碎(卵)石或碎石中粒径小于0.075mm的石粉含量不宜大于1%。不宜用不分级的统料,应按不同的最大公称粒径,采用2～4个粒级的集料进行掺配，合成级配应符合表4要求。

表4粗集料级配要求

粒级		方孔筛尺寸(mm)							
		2.36	4.75	9.5	16	19	26.5	31.5	37.5
级配类		累计筛余（以质量计）%							
合成级配	4.75～16	95～100	85～100	40～60	0～10				
	4.75～19	95～100	85～95	60～75	30～45	0～5	0		
	4.75～26.5	95～100	90～100	70～90	50～70	25～40	0～5	0	
	4.75～31.5	95～100	90～100	75～90	60～75	40～60	20～35	0～5	0

④水应采清洁、无污染，pH值小于4。

⑤外加剂应由配合比试验确定。为减小混凝土拌合物的用水量，改善和易性，节约水泥用量，提高混凝土强度，可掺入减水剂，夏季需要延长施工作业时间，可掺入缓凝剂；冬季为提高或缩短养护时间，可掺入早强剂，严寒地区为抗冻，可掺入引气剂。

⑥胀缝板应选用不变形、弹性复原率高、耐久性好的软木板或纤维板。

⑦填缝材料应选用与混凝土板壁粘结牢固、回弹性好、不溶、渗水，高温不流淌、低温不脆裂、抗嵌入、耐老化龟裂，负温拉伸量大，耐久性好的材料。

(四)、施工工序及施工要点

1、路基的好坏将直接影响路面的质量，施工时必须根据实际情况分别有步骤进行路基的调型、压实工作。并对弯沉值过大的点段和有弹簧现象的部位进行处理达到要求后，方可进行路面各层的施工。各项指标应严格按照有关路基施工规范进行施工和检查，并应满足《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)的规定。路基填料必须严格按《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019)和《公路土工试验规程》(JTG 3420-2020)作好相关材料试验。需进行局部补强处理及相对应的工程方案详见《路基土石方数量表》。

2、级配碎石基层

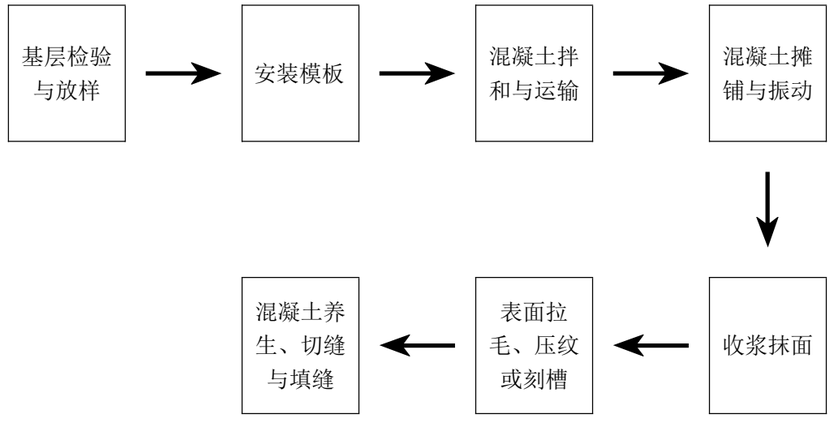
④.级配碎石(底基层)石料的集料压碎值应不大于35%。

⑤.碎石中针片状颗粒的总含量不超过20%，不应有粘土块、植物等有害物质。

3、水泥混凝土面层

(1)、施工工序

图2普通水泥混凝土路面施工工序



(2)施工要点

1)、安装模块

①安装模板前，应根据设计图纸放样，定出路中心线和路边线。

②应采用有足够刚度和强度的钢模板，内侧光洁、平整、顺直，高度与混凝土路面板厚度一致。

③模板拼装必须稳固、顺直、平整，桩间无起伏。模板支撑必须牢固，采用钢钎打入基层固定防止变位。

④安装完毕后，在内侧均匀刷涂肥皂液、沥青或废机油等以利于脱模。模板数量应根据施工进度配备，至少应保证连续施工3天的用量。

2)、混凝土拌和

①采用混凝土拌和机拌和均匀、充分。

②一般情况下，单立轴式搅拌机总拌和时间为80～120s，原材料全部投入后的拌和时间不宜小于35s连续双卧轴拌和楼时间不短于40s，不宜超过高限值的2倍。

③混凝土拌和各组成材料的计量必须准确，各组成材料计量精度为：水泥、水、外加剂和掺合料为±2%，粗、细集料为±3%。

3)、混凝土运输

①混凝土拌合物运输工具应保持干净，并洒水湿润。

②运输过程中，尽量匀速行驶，保持平稳，减少颠簸，防止离析。

③夏季高温、风大、雨天和冬季施工，要对拌合物进行遮盖，避免拌合物的污染和水灰比发生变化。

④拌好的混凝土应尽快运送到摊铺现场，保证足够的摊铺时间，根据施工温度，最长运输时间可参照表5的规定。

表 5 拌合物最长运输时间

温度 运输方式	5℃	10℃	20℃	30℃
无搅拌设施运输(min)	90	60	30	20
有搅拌设施运输(min)	90	75	60	45

⑤不同运输设备适宜的运输距离参照离参照表6的规定。

表 6 不同运输设备适宜的运输距离

运输设备	手推车	机动翻斗车	自卸汽车	搅拌运输车
适宜运输距(m)	30～50	50～500	500～2000	500～5000

装料时，搅拌楼的卸料落差不应超过2m。

4)、混凝土摊铺

①宜采用三辊轴整平机组摊铺。

②摊铺前应将基层整平湿润，不得积水。

③夏季高温时，应在基层顶面喷水降温，防止由于失水或凝结过快而形成板底开裂。

④拌合物的松铺系数通过现场试验确定，宜控制在1.10～1.25之间，料偏干、坍落度较小时，松铺系数应取偏上限值，反之取偏下限制。

⑤运到现场的拌合物如有离析，应翻拌均匀，严禁再次加水。

5)、振捣混凝土

①三辊轴机组铺筑混凝土面板时，应配备一台安装插入式振捣棒组的排式振捣机。

②小型机具铺装时采用手持插入式振捣棒振捣，角度宜为30°～45°，深度距离基层3～5cm

振捣位置显梅花状交错分布，每次振捣时间不宜少于30s，以拌合物停止下沉、表面不再冒气泡和泛出水泥浆为宜，并应注意路面板底、内部和边角处不得欠振、漏振、过振。振捣棒移动间距不宜大于其作用半径的1.5倍，距离模板边缘不应大于其作用半径的0.5倍，避免碰撞模板。

③插入式振捣棒振捣后，再用平板式振动器在混凝土表面全面振捣，每4米断面配备1块振动板，纵横方向各振捣一遍，振捣位置应重叠10～20cm。振动板在每一位置的振动板底部和边缘泛浆厚度3～5mm，为限，振捣时间不小于15s。振动板应由2人拉起振动和移位，不能过振。

④平板振捣器振捣完后，可用振捣梁进行一步振实整平提浆，振动梁往返拖拉2～3遍，使表面泛浆，并赶出气泡，振动梁移动速度缓慢均匀，不许中途停顿，速度以1.2～1.5m/min为宜。

⑤振捣过程中，对缺料的部位进行人工找平，多余的料应铲除，人工找平时应使用同批拌合物，严禁使用纯砂浆。应随时检查模板的移位、变形、松动、等情况并及时纠正。

6)、收水抹面、拉毛、刻痕

①混凝土终凝前必须收水抹面。

②抹面前先清边整缝，修饰掉边缺角的部位。应采用3～5m刮尺，在纵、横两个方向进行精平饰面，每个方向不少于2遍，也可采用旋转抹面机密实精饰面两遍。或采用小型电动抹面机往返2～3遍压浆并整平饰面直到表面无泌水为止，具体抹面时间如表7。抹面时严禁在混凝土表面洒水或撒水泥。当曝晒或风吹时，宜在遮阳棚下进行抹面。

③抹面后，当用食指稍微加压按下能出现2mm左右深度的凹痕时，即为最佳拉毛时间，拉毛深度1～2mm。拉毛时，拉纹器或拉毛刷靠住模板，顺横坡方向进行，一次完成且中途不得停留，保证拉毛纹理顺畅美观。表面也可采用刻痕机向刻痕的施工工艺，刻痕深度为3～5mm，刻痕表面应规则、直顺、美观。

表7抹面参考间隔时间

施工温度	0	10	20	30
间隔时间(min)	35～45	30～35	15～25	10～15

7)、接缝

(1)、横向缩缝

①横向缩缝的设置间隔为4～6m，当混凝土立方体抗压强度达到8Mpa时，应及时进行切缝，切缝时间参照表8。

②横向缩缝采用假缝形式，深度为面层厚度的1/4～1/5，宽度为3～8mm，槽内填缝料宜为聚氨脂焦油、氯丁橡胶类、乳化沥青橡胶类等。

表8切缝参考时间

昼夜平均气温℃	5	10	15	20	25	30
切缝时间 h	40～45	30～45	22～26	18～21	18～21	13～15

③为了防止早起干裂，可每3～4条切缝做一条压缝。路面成型后，即用振动刀在预算位置上压缝，至规定深度后，提出压缝刀，用原浆修补缝槽，放入嵌缝条，然后再次修平缝槽，在拌合物泌水后初凝前，取出嵌缝条，用抹缝瓦刀修整缝槽。

(2)、胀缝

①胀缝应与路中心线成90度，缝壁竖直，缝隙宽度一致，缝中不得连浆，缝隙下部设胀缝板，上部灌封缝料。

②胀缝板连续贯通整个路面宽度，胀缝板的宽度保证密封槽的尺寸符合要求，密封条先采用木条嵌填，嵌入的木条和胀缝板暂时联成一体，填充时再取出。预制胀缝板嵌入前，应使缝壁洁净干燥，胀缝板与缝壁坚固结合。

(3)、横向施工缝

①施工结束或临时中断施工时，必须设置横向施工缝，其位置应尽可能选在缩缝或胀缝处。

②多车道道路，各个车道的施工缝应注意避免设在同一个横断面上。

8)、拆除模板

(1)、混凝土立方体试件抗压强度达到8Mpa以上时，应及时拆模，拆模时间表参照表9。

表9允许拆模参考时间

昼夜平均气温℃	5	10	15	20	25	30
切缝时间 h	72	48	36	30	24	18

(2)、拆模时不得损伤混凝土板的边角，拆下的模板不得压在刚拆完模的路面上。

(3)、拆除的模板的清除干净，堆放整齐。模板有损伤变形时，要及时修复后才能使用。

9)、养护

①抹面厚度混凝土路面板应及时养护

②混凝土板养生初期，严禁人、畜、车辆通过。

③养生时间以达到设计弯拉强度的80%为基准，一般养生设计宜为14～21天，高温时不宜小于14天，低温时不宜小于21天。

④采用湿草帘覆盖养生的初始时间，要经常洒水，保持潮湿，草帘不仅要严密覆盖混凝土板面，并要覆盖好板的边侧。

⑤采用塑料薄膜覆盖养生的初始时间，以不压坏细观抗滑构造为准。薄膜厚度(韧度)应合适，宽度应大于覆盖面600mm。两条薄膜对接时，搭接宽度不应小于400mm，养生期间应始终保持薄膜完整盖满，如有破裂，立即补盖。

⑥采用喷洒养生剂养生时，喷洒应均匀、成膜厚度应足以形成完全密闭水分的薄膜，喷洒后的表面不得有颜色差异。喷洒时间宜在表面混凝土泌水完毕后进行。喷洒高度宜控制在0.5～1.0m.

⑦在昼夜温差大于10℃或日平均气温低于5℃时，应采取保温保湿养生方式，即将路面洒水湿透，覆盖熟料薄膜保湿，并覆盖泡沫塑料垫或干厚草帘保湿。

（五）、其他注意事项

施工前必须作好各种材料的相关试验，不合格材料不准进入工地。

在地质不良地段须采取换土填措施，处理深度不小于80cm(换填片石)，压实度符合设计规范要求。

③施工过程中必须作好路面基层、面层的试验路段工作，并认真收集试验资料，再根据达到要求的试验资料进行大规模的路面施工。必须在监理工程师和有关工程技术人员指导下进行施工，各工序必须经有关部门的检查验收后方可进行下步工序。

④其余未尽事宜请参照有关规范和标准。

附　　件

一、审查意见

罗平县心源桥拆除重建工程一阶段施工图设计与预算专家审查意见

施工图设计方面：

1、项目地理位置图的底图应更新为最新版，建议用罗平地图；

2、将《公路工程水文勘测设计规范》的“JTG C30-2003”修改为“JTG C30-2015”；

3、说明 P6 页“钢材等交安设施从昆明购买，运距 605km”、“怒江州泸水市大练地街道大练地村大黄山石场至施工现场为 62 公里”、“怒江州泸水市老窝镇昆钢水泥厂至施工现场为 63 公里”、“其他辅材可怒江州泸水市六库街道小沙坝建材市场购买，运距 42km”。请实地调研后确定运距；

4、从立面图上可以看出，桥梁纵坡为-4.4%，桥上纵坡不得大于 3%，且未做两端标高较大设计处理，从受力角度看可能会发生纵向偏移情况；

5、P1 设计说明中心桩号为 K0+046，而设计图 S4-1 桥位平面图中心桩号为 K0+048，请核修改，以确保与之对应；

6、该桥实为正交，但在设计说明和设计图中并未提及，建议在设计说明中补全该项内容；

7、P1 设计说明中设计速度为 15Km/h，公路等级为四级公路，按现行规范及该桥梁所连接公路的等级现状，建议把公路等级改为四级公路（Ⅱ类）；

8、建议在主要设计规范及技术标准中增加：《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T 3671-2021)、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)、《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019)、《公路路基路面现场试验规程》(JTG 3450-2019)、《公路工程施工环境保护技术规范》(JTG/T 3602-2025)、《云南省农村公路工程技术标准》(DB 53 /T2002-2014)、《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019)、《小交通量农村公路工程设计规范》(JTG/T 3311-2021）及《公路工程技术标准》(JTG B01-2019）等，以确保其完整性；

9、该桥梁护栏防护等级 SB 级。现行规范明确要求：护栏设计应遵循够用适配、经济合理、风险匹配的原则，严禁盲目高配。过高等级护栏刚度过大，低车速、低风险路段使用时，无法有效吸能缓冲，会加重驾乘人员撞击伤害，同时造成工程投资浪费，不符合规范合规设计要求。故建议该桥梁护栏防护等级提高到三（A）级即可；

10、设计说明中设计要点四：4.3 支座 13 米预应力空心板支座中“预应力”表述是否错误；

11、设计说明中施工要点七：7.3.2 若地基承载力任不满足时，语句不通，

“任”字多余，应删除；

12、建议设计中增加引道路面工程—现浇 C30 混凝土约计 72m³，即 0 号桥台至乡道连接线长 40 米、平均宽 9 米、厚 0.2 米，实现桥梁引道与主路搭接顺适。引道外侧挡墙上安装波形梁钢护栏 60 米，提升道路安全通行水平；

13、设计说明第一页中“桥下净空不小于 11.24m”请设计单位重新核实，按桥位平面布置图中地形图高程推算桥下地形高差有 4 米左右，那桥下最深处就将近 15 米，这对满堂支架施工有一定困难；

14、建议满堂支架施工在做完桥下河底铺砌后进行，这样能够更好的控制支架立杆高度相差不大，更好地控制支架变形量，能够更好地满足支架承载力；

15、请设计单位在桥位平面布置图中把控制点位置标注出来，以便施工单位和其他人员能更方便准确找到控制点；

16、建议路拱横坡在现浇实心板顶调整，桥面铺装层按 13cm 厚浇筑，避免桥面铺装层漏筋；

17、请设计单位核实伸缩缝型号，设计说明与伸缩装置构造图中伸缩缝型号不一致；

18、建议河堤挡墙 C20 片石混凝土改为 C20 素混凝土，以便施工时挡墙质量控制；

19、目录中既然有第 1 篇第 4 篇，那标志牌就属于第 7 篇交通工程及沿线设施，桥位平面布置图中应把控制点的位置标注出来，建议修改；

20、总说明前后矛盾多处，比如伸缩缝描述、公路等级描述、边板悬臂 30m、支座描述前后不一、主材地点描述错误等等。建议重新完善总说明；

21、建议在总说明中对近年历史洪水位进行调查并确定设计洪水位，虽没有地勘资料，但表观地质情况应进行描述分析；

22、防震锚栓、梁靴构造图中没有梁靴的设计图及说明，建议补充完善；

23、设计图中采用 GBZY250×52 圆形板式橡胶支座恐不妥，因为梁体设有 4.4%的纵坡已超限，根据 JTG D60-2015《公路桥涵设计通用规范》3.5.1（强制控制条文）桥上纵坡不宜大于 4%，按照本设计的纵坡造成竖向剪力大，也应改为 GJZF4 四氟滑板橡胶支座，请核实；

24、数量表中伸缩缝为 C40 钢纤维混凝土，但在其他页面显示 C50，请核实；

25、第 20 页中桥台搭板中碎石垫层及砂砾垫层应在页面说明中明确检测指标；

26、按照设计图中所示标志牌应该是 5 套，单柱双块限载 2 套、限速 2 套、养护公示牌 1 套，但预算中只计算了 4 套，请核实；

施工图预算方面：

1、编制复核人员按照《造价工程师职业资格制度规定》需手写签字+执业印章；

2、人工、材料、机械表中电的取费单价不一致，“1.6 元/kw.h”与“0.66 元/kw.h”均应按规定取费“0.87 元/kw.h”；

3、安全生产费按照《编制办法》规定应为建筑安装工程费扣除专项费用后再乘以 1.5%计取，即“{A} JAGCF *1.5%”；

4、QL060101 及 QL060102 预算选取管径与设计管径不一致，请抽换定额。

5、请核对“5503008 天然砂砾”及“5503009 天然级配(堆方)”单价及名称；

6、临时便道工程因从附近有绕行路线，可以取消。河床清理工程已由乡政府 2026 年 5 月 6 日组织机械清理了，可以取消；

7、竣（交）工验收试验检测费用请按正确费率计取；预算中专项费用应加上保险费，预算中专项费用应加上保险费；

8、材料预算单价表中应明确地产材料的确切位置名称及运距，根据市场情况，绝大部分材料罗平均可以购买，墩台及梁板的混凝土能否采取商混运输；

本施工图设计与施工图预算基本满足编制要求，以上问题修改后原则上同意通过。

审查委员会：

2026 年 6 月 3 日

二、修改情况

（一）施工图部分

1、项目地理位置图的底图应更新为最新版，建议用罗平地图；

回复：已将项目地理位置图的底图更新为最新版。

2、将《公路工程水文勘测设计规范》的“JTG C30-2003”修改为“JTG C30-2015”；

回复：已将《公路工程水文勘测设计规范》编号更正为“JTG C30-2015”

3、说明P6页“钢材等交安设施从昆明购买，运距 605km” 、“怒江州泸水市大练地街道大练地村大黄山石场至施工现场为62公里”、“怒江州泸水市老窝镇昆钢水泥厂至施工现场为63公里”、“其他辅材可怒江州泸水市六库街道小沙坝建材市场购买，运距 42km”。请实地调研后确定运距；

回复：现已更正P6页所有运距及地点。

4、从立面图上可以看出，桥梁纵坡为-4.4%，桥上纵坡不得大于3%，且未做两端标高较大设计处理，从受力角度看可能会发生纵向偏移情况；

回复：现已按照要求将桥梁纵坡调整为3%

5、P1 设计说明中心桩号为K0+046，而设计图S4-1桥位平面图中心桩号为 K0 +048，请核修改，以确保与之对应；

回复：经核实，重建桥与老桥位置偏离，且本项目路线使用独立桩号，故新老桥桩号不一致。

6、该桥实为正交 ，但在设计说明和设计图中并未提及，建议在设计说明中补全该项内容；

回复：现已在设计说明中补充桥梁交角内容。

7、P1 设计说明中设计速度为 15Km/h，公路等级为四级公路，按现行规范及该桥梁所连接公路的等级现状，建议把公路等级改为四级公路(Ⅱ类）；

回复：现已按照要求，将公路等级进行修改为四级公路 （Ⅱ类）。

8、建议在主要设计规范及技术标准中增加：《公路交通安全设施设计细则》 (JTG/T 3671-2021)、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)、《公路路基施工技术规范》（JTG ／T 3610-2019）、《公路路基路面现场试验规程》（JTG 3450-2019）、《公路工程施工环境保护技术规范》（JTG／T 3602-2025）、《云南省农村公路工程技术标准》（DB 53／T2002-2014）、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）、《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG／T 3311-2021）及《公路工程技术标准》（JTG B01-2019）等，以确保其完整性；

回复：现已按照要求在设计说明中补充相关规范及标准。

9、该桥梁护栏防护等级 SB 级。现行规范明确要求：护栏设计应遵循够用适配、经济合理、风险匹配的原则，严禁盲目高配。过高等级护栏刚度过大，低车速、低风险路段使用时，无法有效吸能缓冲，会加重驾乘人员撞击伤害，同时造成工程投资浪费，不符合规范合规设计要求。故建议该桥梁护栏防护等级提高到三（A）级即可；

回复：现已将桥梁混凝土护栏等级调整为三（A）级。

10、设计说明中设计要点四：4.3 支座13米预应力空心板支座中“预应力”表述是否错误；

回复：现已将“13米预应力空心板”更正为“13米现浇混凝土空心板”

11、设计说明中施工要点七 ：7.3.2 若地基承载力任不满足时，语句不通，“任”字多余 ，应删除；

回复：现已更正设计说明中错别字。

12、建议设计中增加引道路面工程—现浇C30混凝土约计72m³,即0号桥台至乡道连接线长40米、平均宽9米、厚0.2米，实现桥梁引道与主路搭接顺适。引道外侧挡墙上安装波形梁钢护栏 60米，提升道路安全通行水平；

回复：现已根据实地情况，对引道进行渐变处理，并增设了波形护栏。

13、设计说明第一页中“桥下净空不小于 11.24m”请设计单位重新核实，按桥位平面布置图中地形图高程推算桥下地形高差有4米左右，那桥下最深处就将近15米，这对满堂支架施工有一定困难；

回复：经核实，现已将“桥下净空不小于 11.24m”更正为为“桥下净跨不小于 11.24m”。

14、建议满堂支架施工在做完桥下河底铺砌后进行，这样能够更好的控制支架立杆高度相差不大，更好地控制支架变形量，能够更好地满足支架承载力；

回复：经核实，本桥设有河床铺砌，铺砌施工完毕后再搭设满堂支架。

15、请设计单位在桥位平面布置图中把控制点位置标注出来 ，以便施工单位和其他人员能更方便准确找到控制点；

回复：现已增加控制点平面布置图，并标明各控制点坐标。

16、建议路拱横坡在现浇实心板顶调整 ，桥面铺装层按13cm厚浇筑，避免桥面铺装层漏筋；

回复：现已用现浇板板顶调节横坡，保证铺装层等厚设置。

17、请设计单位核实伸缩缝型号，设计说明与伸缩装置构造图中伸缩缝型号不一致；

回复：经核实，本桥伸缩装置为CD40型，现已更正，确保统一一致。

18、建议河堤挡墙C20片石混凝土改为C20素混凝土，以便施工时挡墙质量控制；

回复：现已将挡墙材料调整为C20素混凝土。

19、 目录中既然有第1篇、第4篇，那标志牌就属于第7篇交通工程及沿线设施，桥位平面布置图中应把控制点的位置标注出来，建议修改；

回复：现已按照要求，按照分篇进行出图。

20、总说明前后矛盾多处，比如伸缩缝描述、公路等级描述、边板悬臂30m、支座描述前后不一、主材地点描述错误等等。建议重新完善总说明；

回复：现已更正说明中描述错误、不统一等内容。

21、建议在总说明中对近年历史洪水位进行调查并确定设计洪水位，虽没有地勘资料，但表观地质情况应进行描述分析；

回复：现已在设计图中标明洪水水位、设计水位等，并增加了地址描述。

22、防震锚栓、梁靴构造图中没有梁靴的设计图及说明 ，建议补充完善；

回复：现已补充完善梁靴设计图及说明。

23、设计图中采用GBZY250×52圆形板式橡胶支座恐不妥，因为梁体设有4.4%的纵坡已超限 ，根据JTG D60-2015《公路桥涵设计通用规范》3.5.1（强制控制条文）桥上纵坡不宜大于4%，按照本设计的纵坡造成竖向剪力大，也应改为 GJZF4 四氟滑板橡胶支座，请核实；

回复：经核实，桥梁为单孔简支结构，梁端支座若采用四氟滑板橡胶支座，将形成瞬变结构，失去结构稳定性，需确保满足静定结构或超静定结构要求，故梁端支座采用了板式橡胶支座。经验算，支座本身剪切承载力满足自然伸缩所产生的剪切要求，其竖向承载力也满足支反力要求。

24、数量表中伸缩缝为C40钢纤维混凝土，但在其他页面显示C50，请核实；

回复：经核实，本桥伸缩缝锚固区采用C40钢纤维混凝土，现已核实更正错误内容。

25、第20页中桥台搭板中碎石垫层及砂砾垫层应在页面说明中明确检测指标；

回复：现已在搭板构造图中补充砂砾层及碎石垫层的压实度指标。

26、按照设计图中所示标志牌应该是5套，单柱双块限载2套、限速2套、养护公示牌1套，但预算中只计算了4套，请核实；

回复：经核实，本项目单柱双牌（轴重、总重）共2套、单柱单牌（限速）2套、因罗平地区养护排尺寸要求采用1.06×0.68m规格，无法与限速标志共用立柱，需单独使用1套单柱，故单柱单牌共4套，全桥标志牌总计6套。

（二）预算部分

1、编制复核人员按照《造价工程师职业资格制度规定》需手写签字+执业印章；

回复：现已按照要求，在扉页补充编制复核人员手写签字+执业印章。

2、人工、材料、机械表中电的取费单价不一致，“1.6元/kw.h”与“0.66元/kw.h”均应按规定取费“0.87元/kw.h”；

回复：现已将人工、材料、机械表中电的取费按“0.87元/kw.h”调整。

3、安全生产费按照《编制办法》规定应为建筑安装工程费扣除专项费用后再乘以 1.5%计取 ，即“ {A} JAGCF *1.5%”；

回复：现已将安全生产费按照《编制办法》规定应为建筑安装工程费扣除专项费用后再乘以 1.5%计取。

4、QL060101及QL060102预算选取管径与设计管径不一致，请抽换定额。

回复：现已将预算选取管径与设计管径统一一致。

5、请核对“5503008天然砂砾”及“5503009天然级配(堆方)”单价及名称；

回复：现已按照设计重新修改对应名称及单价。

6、临时便道工程因从附近有绕行路线，可以取消。河床清理工程已由乡政府2026年5月6日组织机械清理了，可以取消；

回复：现已将临时便道及河床清理删除。

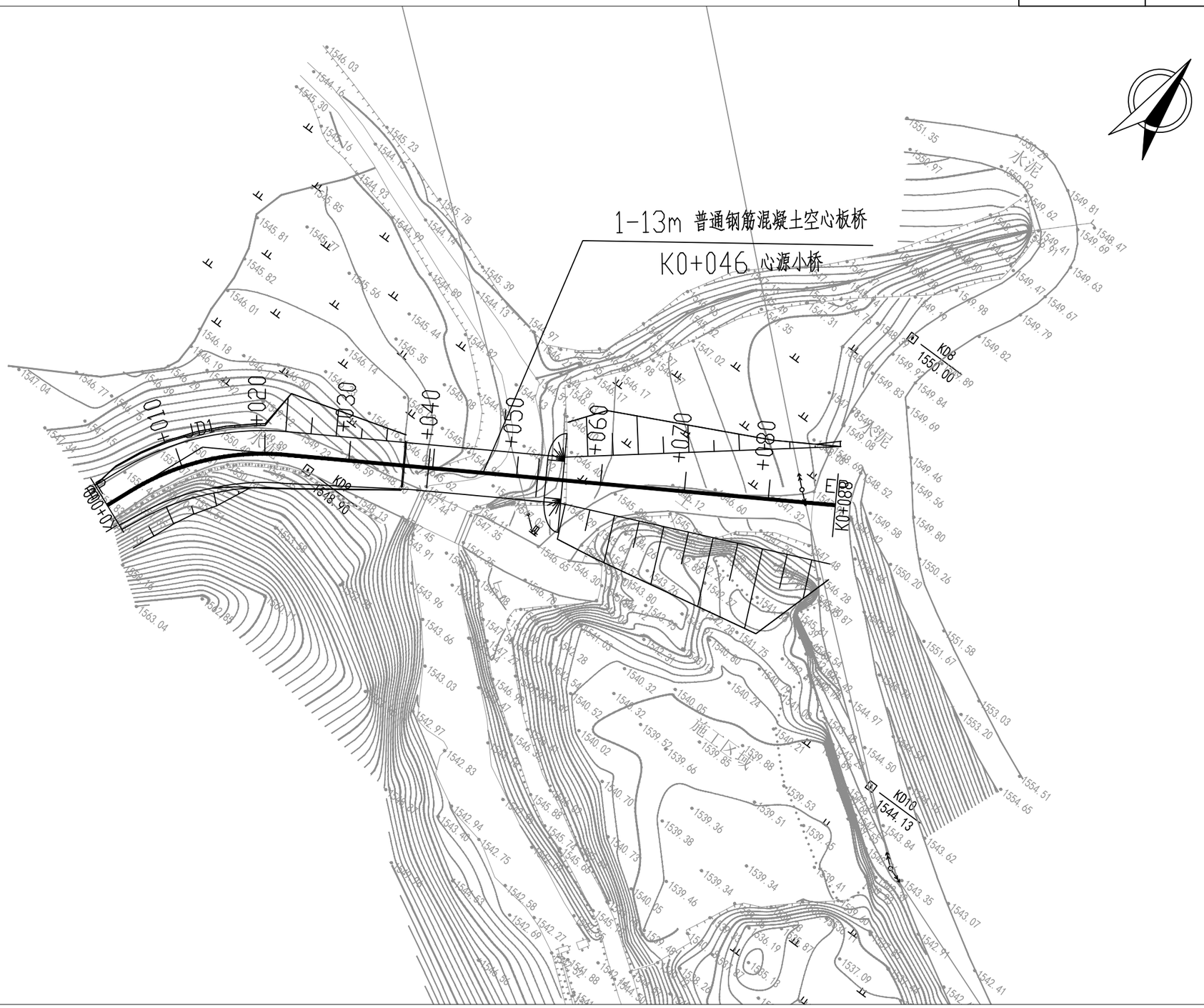
7、竣（交）工验收试验检测费用请按正确费率计取；预算中专项费用应加上保险费 ，预算中专项费用应加上保险费；

回复：现已核实竣（交）工验收试验检测费，并增加保险费。

8、材料预算单价表中应明确地产材料的确切位置名称及运距，根据市场情况，绝大部分材

料罗平均可以购买，墩台及梁板的混凝土能否采取商混运输；

回复：经核实，现已取消拌合楼，改用商混。



注:
1. 本图比例: 1:500

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	总体布置图	设 计	郭宾会	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S1-6	日 期	2026.04

第二篇　路线

K0+000~K0+088

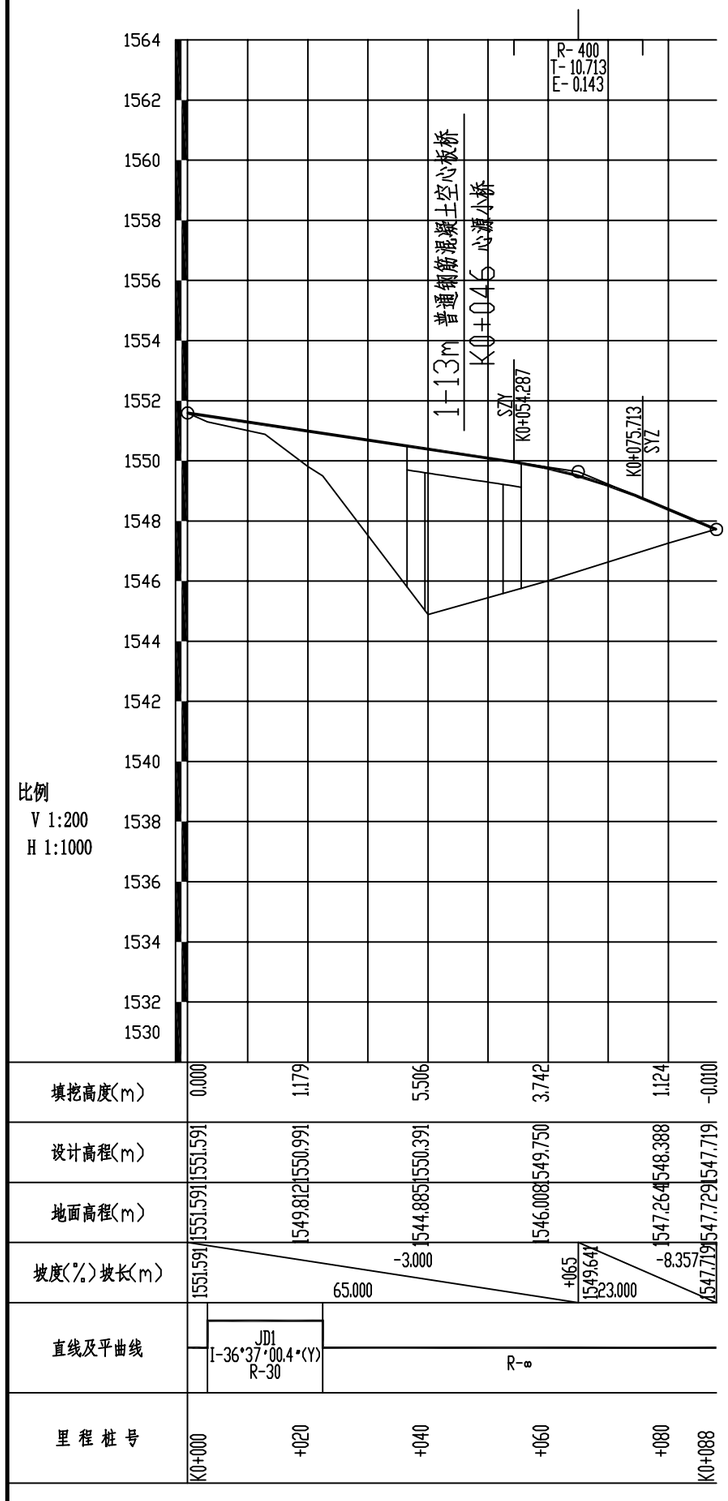
第 1 页 共 1 页



注:
1. 本图比例: 1:500

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路线平面设计图	设 计	郭宾会	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S2-2	日 期	2026.04

K0+000～K0+088		
第 1 页	共 1 页	



云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路线纵断面图	设计	郭宏余	复核	王积进	审核	纪增升	图号	S2-3	日期	2026.04

直线、曲线及转角表

S2-4

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线起点	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线终点	直线段长 (m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	2765304.963	455726.3846	K0+000																	
																	3.326484	13.25291	22° 03′ 06.2″	
JD1	2765317.247	455731.3603	K0+013.253	36° 37′ 00.4″ (Y)	30			9.926	19.1725	1.5996	0.68		K0+003.326	K0+012.913	K0+022.499					
																	65.50137	75.4278	58° 40′ 06.6″	
EP	2765356.468	455795.7887	K0+088																	

编制：郭宗余　　复核：张进　　审核：纪学升

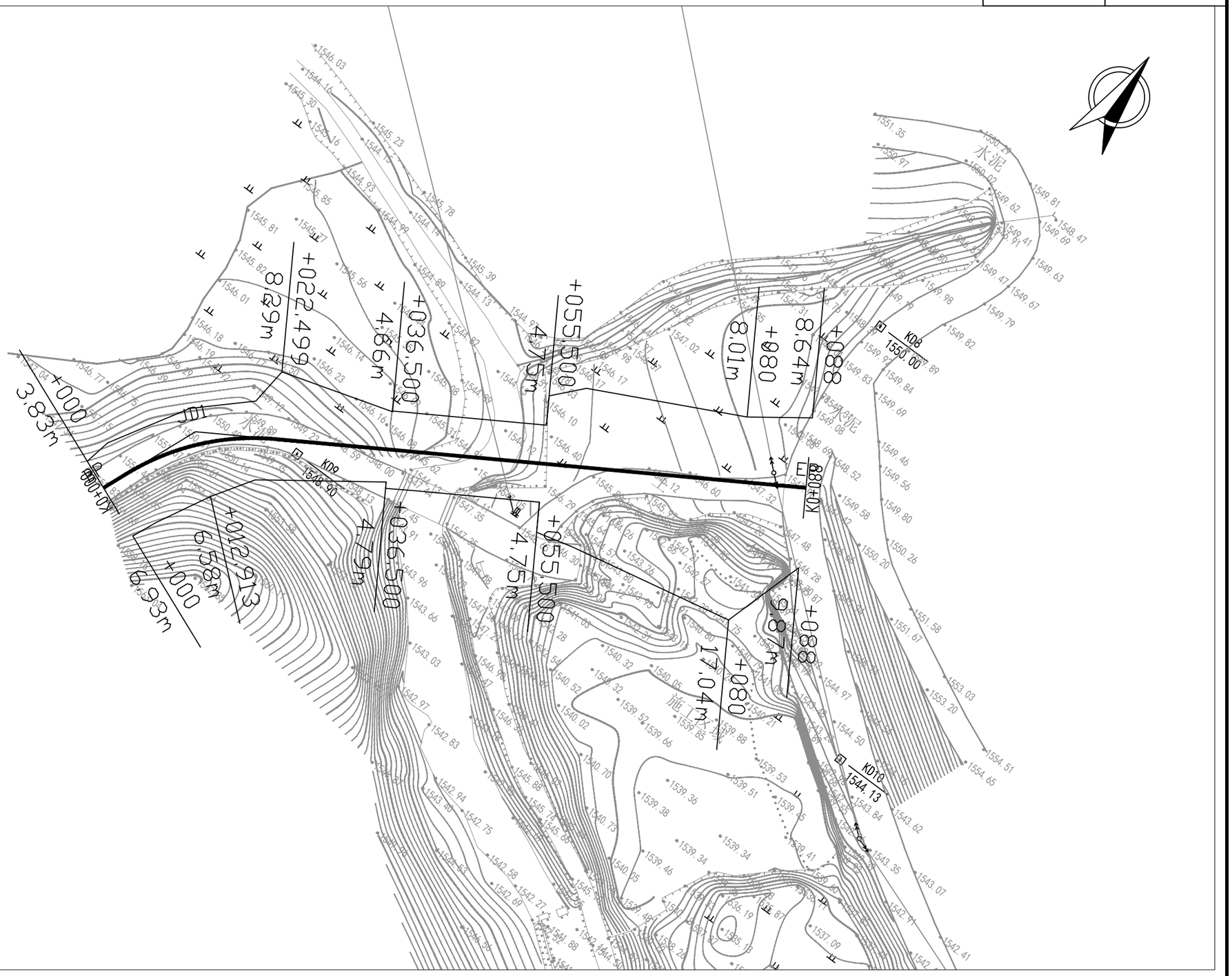
纵 坡 、 竖 曲 线 表

S2-5

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

序 号	桩 号	竖 曲 线							纵 坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备 注
		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	1551.591											
										-3	65	54.28695652	
1	K0+065	1549.641	400		10.71304348	0.143461626	K0+054.287	K0+075.713					
										-8.3565217	23	12.28695652	
2	K0+088	1547.719											

编制：郭宗余 复核：张进 审核：纪学升



注:
1. 本图比例: 1:500

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	公路用地图	设计	郭宗金	复核	张进	审核	纪增开	图号	S2-6	日期	2026.04

公路逐桩用地与坐标表

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

桩　　号	中 桩 坐 标		左侧用地界至	左侧边桩坐标		右侧用地界至	右侧边桩坐标		用地面积	本页累计	土地类别	所属县乡	备　　注
	X(N)	Y(E)	中桩距离(m)	X(N)	Y(E)	中桩距离(m)	X(N)	Y(E)	(m2)	面积(m2)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K0+000	2765304.963	455726.3846	3.832	2765306.402	455722.8329	6.932	2765302.361	455732.8095					
K0+003.326	2765308.046	455727.6335	4.45	2765309.717	455723.509	7.006	2765305.416	455734.127	36.95	36.95			
K0+012.913	2765316.211	455732.5793	4.546	2765319.155	455729.1153	6.576	2765311.952	455737.5901	108.23	145.18			
K0+020	2765321.022	455737.7612	4.55	2765324.698	455735.08	5.139	2765316.87	455740.7893	73.74	218.92			
K0+022.499	2765322.408	455739.8392	8.294	2765329.493	455735.5264	5.052	2765318.093	455742.4662	28.78	247.71			
K0+036.500	2765329.689	455751.7985	4.658748072	2765333.668	455749.376	4.010385121	2765326.263	455753.8838	154.12	401.82			心源小桥
K0+036.500	2765329.689	455751.7985	4.75	2765333.746	455749.3285	4.79329	2765325.594	455754.2909		401.82			
K0+040	2765331.509	455754.7881	4.75	2765335.566	455752.3181	4.75	2765327.451	455757.258	33.33	435.15			
K0+055.500	2765339.569	455768.0278	4.75	2765343.626	455765.5578	4.75	2765335.511	455770.4977	147.25	582.40			
K0+055.500	2765339.569	455768.0278	8.369	2765346.717	455763.676	8.470525	2765332.333	455772.4323		582.40			心源小桥
K0+060	2765341.908	455771.8715	9.71	2765350.202	455766.8224	9.841	2765333.503	455776.9887	81.88	664.28			
K0+080	2765352.308	455788.955	8.008	2765359.148	455784.7909	17.04	2765337.753	455797.8156	445.99	1110.27			
K0+088	2765356.468	455795.7887	8.636	2765363.845	455791.2981	9.87	2765348.038	455800.921	174.22	1284.48			
累计用地面积									1284.48				

编制：　　复核：　　审核：

逐　桩　坐　标　表

S2-14

云南省罗平县心源桥危桥改造工程　　第 1 页　共 1 页

桩　号	坐　标		桩　号	坐　标		桩　号	坐　标		桩　号	坐　标	
	N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)
K0+000	2765304.963	455726.3846									
K0+003.326	2765308.046	455727.6335									
K0+012.913	2765316.211	455732.5793									
K0+020	2765321.022	455737.7612									
K0+022.499	2765322.408	455739.8392									
K0+040	2765331.509	455754.7881									
K0+060	2765341.908	455771.8715									
K0+080	2765352.308	455788.955									
K0+088	2765356.468	455795.7887									

编制：郭宗余　　复核：张进　　审核：纪学升

护栏设置一览表

（Gr-B-2E波形梁护栏）　　S2-16-7

云南省罗平县心源桥危桥改造工程　　第 1 页 共 1 页

序号	起 讫 桩 号	型式	位置	长度(m)	Ø立柱根数（114×4.5×2100）		Ø柱帽（122×2）		托架（300×70×4.5）		圆形端头			波形板(310×85×3×2320)		拼接螺栓JⅠ-1（M16×35）	连接螺栓JⅡ-1（M16×45）	连接螺栓JⅡ-3（M16×140）	螺母（M16）	Ø垫圈（35×4）	横梁垫片（76×44×4）	螺栓、螺母、垫圈、垫片总重	轮廓标	备注
					根	（t）	个	（kg）	个	（kg）	个	（kg）	反光膜（m^2）	块	（t）	kg	kg	kg	kg	kg	kg	（kg）	个	
1	K0+056 ～ K0+088	Gr-B-2E	左侧	32	17	0.43	17	11.05	17	14.11	2	10.62	0.40	16	0.42	56	32	4	4	2	3	9.54	5	
合计			32	17	0	17	11	17	14	2	11	0	16	0	56	32	4	4	2	3	10	5	

注：（1）详细尺寸见设计图纸中所示，订购材料前请仔细翻阅设计图纸，以免造成材料的浪费；（2）波形梁护栏安装完毕后，应及时安装端头，避免留下安全隐患；（3）数量表中所有数量已包含端头处理的数量。

编制：　　复核：　　审核：

波形梁钢护栏(两波)构件要求

一、技术要求:

1.外观质量

波形梁钢护栏的冷弯黑色构件表面应无裂纹、气泡、折叠、夹杂和端面分层等缺陷，但允许有不大于公称厚度10%的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤。表面缺陷可用修磨方法清理，其整形深度不大于公称厚度的10%；切断面及安装孔应无卷沿、飞边和严重毛刺。

2.外形尺寸与允许偏差

（1）波形梁板

a.板的展开宽度尺寸应满足481mm±1mm；3.0mm厚波形梁板，防腐处理后成型护栏板基板的实测最小厚度应分别不小于2.95mm，平均厚度应分别不小于3.0mm，θ应不小于10°。

b.波形梁板形位公差应符合以下规定:

a）波形梁板的弯曲度应不大于1.5mm/m，总弯曲度应不大于波形梁板定尺长度的0.15%；

b）波形梁板端面切口应垂直，其垂直度公差应不超过30'。

c.波形梁板，不得焊接加长。

（2）立柱

①.立柱宜采用钢管，单根钢管立柱壁厚最小值为4.25mm，防腐处理后多根立柱基底壁厚实测平均值应不小于4.5mm。立柱内外侧均做防腐处理。

②.立柱定尺长度应符合JTG/TD81规定或按设计图确定。

③.钢管立柱其形位公差应符合以下规定:

a）立柱弯曲度应不大于1.5mm/m，总弯曲度应不大于立柱定尺长度的0.15%；

b）立柱端面切口应垂直，其垂直度公差应不超过1°。

d）立柱应无明显的扭转，应无焊接加长，端部毛刺应清除。

（3）端头

①.端头基底金属厚度为3mm，其厚度的允许偏差同护栏板要求一致。

②.端头外形应符合以下规定:

a）端头应无明显的扭转；

b）端头切口应垂直，其垂直度公差应不超过30'，端部毛刺应清除；

c）端头曲线部分应圆滑平顺。

(3)拼接螺栓

a.带螺纹的拼接螺栓进行涂层处理后，不应因涂层而影响配合。

b.当护栏采用防盗紧固技术时，其拼接螺栓的机械性能和装拆操作性能应满足本标准的要求。

(4)托架

①托架的壁厚最小值为4.25mm，防腐处理后壁厚实测平均值应不小于4.5mm。

②托架的外形应符合以下规定:

a）托架的外形应无明显的扭转；

b）托架端面的切口应平直，毛刺应清除。

二、材料要求:

1、波形梁板、立柱、端头、托架等所用基底金属材质应为碳素结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于GB/T700规定的Q235牌号钢的要求。主要力学性能考核指标为下屈服强度不小于235MPa、抗拉强度不小于375MPa、断后伸长率不小于26%。

2、连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片等所用基底金属材质为碳素结构钢，其力学性能的主要考核指标为抗拉强度Rm，Rm不小于375MPa。

3、拼接螺栓连接副应为高强度拼接螺栓，其螺栓、螺母垫圈应选用优质碳素结构钢或合金结构钢制造，其化学成分及力学性能应符合GB/T699或GB/T3077的规定。

4、高强度拼接螺栓连接副螺杆公称直径为16mm，拼接螺栓连接副整体抗拉荷载不小于133kN。

三、加工要求:

1、波形梁板宜采用连续辊压成形。

2、对于变截面波形梁板采用液压冷弯成形或模压成形时，每块波形梁板应一次压制完成，不应分段压制。采用连续辊压成形的等截面波形梁板加工成变截面板时，应采用液压冷弯成形。

3、波形梁板上的螺栓孔应定位准确，每一端部的所有拼接螺孔应一次冲孔完成。

4、钢护栏端头应采用模压成形。

5、安装于曲线半径小于70m路段的钢护栏，其波形梁板应根据曲线半径的大小加工成相应的弧线形。

四、防腐处理要求:

1、护栏的所有构件均应进行防腐处理，其防腐层要求应符合GB/T18226规定。

2、对于圆管立柱产品，其内壁防腐质量要求应不低于外壁防腐质量要求。

波形梁钢护栏(两波)构件要求

3、采用热浸镀锌、热浸镀锌铝合金、热浸镀铝锌合金方法进行防腐处理时，镀层的均匀度应满足：平均厚度与最小厚度之差应不大于平均厚度的25%，最大厚度与平均厚度之差应不大于平均厚度的40%；其他要求应符合GB/T18226及JTT 281的规定。

①当厚度≥3mm时，**波形梁板、立柱、端头平均镀锌层附着量为600g/m2，平均镀锌层厚度84μm，镀层均匀性25%。紧固件、防阻块、托架三点法试验平均锌附着量350g/m2，平均镀锌层厚度49μm，镀层均匀性25%。。**

②所有构件表面均镀锌。

4、镀锌构件表面应颜色一致、均匀完整，镀件无漏镀等缺陷；表面不应有流挂、滴瘤或多余结块。有螺纹的构件在热浸渡锌后，应清理螺纹或作离心分离。

5、镀锌构件的锌层应与基底金属结合牢固，经附着性试验后，锌层不剥离、不凸起，不得开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

6、镀锌构件的锌层应与基底金属结合牢固，经弯曲试验后，弯曲部位锌层不剥离、不凸起，不得开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

7、板状构件的焊接部位、紧固件、连接件及钢丝镀锌构件经168h的中性盐雾试验后，不应出现红色锈蚀现象。

五、试验方法:

1、外观质量

目测及手感检查。

2、外形尺寸检验

(1)长度、宽度

a.护栏波形梁板和立柱构件的长度用精度A级、分辨力0.5mm的5m钢卷尺沿纵向不同部位测量3次，取平均值作为测量结果。

b.波形梁板宽度及其他构件的尺寸精度A级、分辨力0.5mm的1m钢卷尺在不同部位测量3次，取平均值作为测量结果。

c.成型后波形梁板的展开宽度在板的3个不同部位用细钢丝分别测量板正反两面的轮廓长度，取6个数的算术平均值作为测量结果

d.护栏立柱的直径用精度0.02mm的游标卡尺在立柱的上中下3个部位测量3次，取平均值作为测量结果。

e.护栏构件金属基板的厚度用精度0.01mm的板厚千分尺或螺旋测微计测量3次，取平均值作为测量结果。测量部位和次数有特殊规定的按特殊规定执行。

f.构件上孔的尺寸是指防腐处理前的尺寸，一般用精度0.02mm的游标卡尺测量，防腐处理后的测量，应减去防腐层的厚度。

g.防阻块的尺寸可用投影法将轮廓用细笔划在一张白纸上后，再测量有关尺寸和角度。

h.板的波高及其他参数，在一级平台（在工程现场可用不小于10mm厚的平整钢板）上用靠尺、钢板尺、万能角尺、游标卡尺、塞尺、刀口尺等量具、样板按常规方法进行。

(2)波形梁板厚度

a.防腐处理前的护栏板基底金属厚度用四点法（板两侧各2个点）测量，测量点应满足：切边钢带（包括连轧钢板）在距纵边不小于25mm处测量，不切边钢带（包括连轧钢板）在距纵边不小于40mm处测量。切边单轧钢板在距边部（纵边和横边）不小于25mm处测量，不切边单轧钢板的测量部位由供需双方协商。

b.防腐处理后的护栏板基底金属厚度用四点法（板两端各一个点，板两侧各一个点）测量，位置均在距边部50mm处。

c.防腐处理后的护栏板基底金属厚度如有且仅有一个测量点不符合最小厚度要求时，以测量点为中心划十字线，沿十字线方向距该测量点25mm处取四点对该项指标进行复验，四点中任意一点的复验结果仍然不合格时，则判定该护栏板基底金属厚度不合格；四点的复验结果均合格时，判定该护栏板基底金属厚度合格。

3.材料性能检验

(1)对于护栏供方提供的原材料及出厂检验证书等资料采用目测核对方法逐项核对。

(2)对于基底金属材料的屈服强度、抗拉强度和断后伸长率按GB/T228.1规定的B法执行，应力速率控制为15MPa/s。当无明显屈服点时，取规定塑性延伸强度Ra为参考屈服强度，并在试验报告中注明。

(3)对于基底金属材料的耐弯曲性能按GB/T232规定执行。

(4)对于基底金属材料的化学成分按GB/T4336的规定执行。

(5)其他紧固件的试验方法按相关标准的规定执行。

4.防腐处理质量检验

依据防腐层分类形式，按GB/T18226有关规定执行。

六、检验规则:

1.型式检验

（1）型式检验项目:外观质量、外形尺寸、材料要求、防腐层厚度、防腐层附着量、防腐层均匀性、防腐

波形梁钢护栏(两波)构件要求

层附着性、耐盐雾性能。

(2) 型式检验的样品应在生产线终端随机抽取3件进行检验。

(3) 型式检验为每年进行1次，如有下列情况之一时，也应进行型式检验。

a) 正式生产过程中如原材料、半成品、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

b) 产品停产后准备恢复生产时；

c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

d) 国家质量监督机构提出型式检验时。

(4) 型式检验时，如有任一项指标不符合本标准要求时，则需重新抽取双倍试样，对该项指标进行复验，复验结果仍然不合格时，则判定该次型式检验为不合格。

2.出厂检验

(1) 组批：用同一批原材料和同一工艺生产的同种部件可组为一批。

(2) 抽样方法按GB/T10111规定进行。

(3) 出厂检验项目：外观质量、外形尺寸、材料要求、防腐层厚度、防腐层附着量、防腐层均匀性、防腐层附着性、耐盐雾性能。

(4) 出厂检验项目如有任一项指标不符合本标准要求时，则需重新抽取双倍试样，对该项指标进行复验，复验结果仍然不合格时，则判定该批次为不合格。

3.验收检验

波形梁板、立柱、防阻块、拼接螺栓、连接螺栓、横隔梁等部件的验收型检验应按JT/T495规定执行。

七、标志、包装、运输与贮存:

1.每片波形梁板均应在其两端分别标明生产厂名（或厂标）、生产年月等标志，其位置在距端部400mm的波形梁板横截面正中处。并在波形梁板中部以钢印、刻蚀或其他难以抹除的方式标明生产厂名。

2.波形梁板、立柱等构件的包装和标志应符合GB/T6725的规定。护栏不得散装交货，且应保证在吊装、运输、堆放过程中不应使产品变形、损坏（伤）。

3.拼接螺栓连接副的包装和标志应按照GB/T1231规定执行。其他紧固件的包装和标志参照相关标准的规定执行。

4.批量生产的护栏产品应码放整齐、高度适当，便于检验抽样。

5.护栏产品在运输过程中应适当包装并固定牢靠，防止因颠簸碰撞损坏涂层或使构件变形。

6.护栏产品应采用吊装方式装卸，不应直接从运输工具上推下。

7.护栏产品应贮存于通风、干燥、无酸碱及腐蚀性气体的空间内。

八、安装要求:

1、波形梁板搭接时，拼接处迎交通面平整，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固更有利于整体美观和安全。

2、防阻块、端头的安装应与设计图相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。

3、波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。

4、立柱及柱家装牢固，其顶部应无明显塌边、变形、开裂等缺陷。

九、其他未尽事宜按以下相关技术规范执行:

1、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)

2、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017)

3、《碳素结构钢》(GB/T700)

4、《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带》(GBT 3524-2015)

5、《公路护栏安全性能评价标准》(JTG D05-01-2013)

6、《波形梁钢护栏第1部分两波形梁钢护栏》(GB_T31439.1-2015)

7、《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB_T 18226-2015)

8、《金属材料 弯曲试验方法》(GB/T 232)

9、《碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法》(GBT 4336)

10、《金属材料 拉伸试验 第1部分 室温试验方法》(GB-T 228.1)

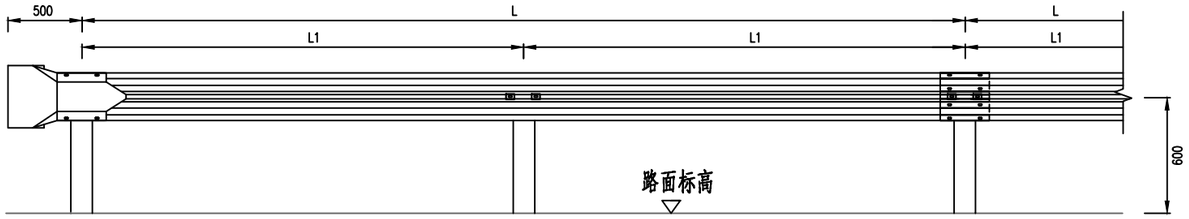
11、《优质碳素结构钢》(GB T 699-2015)

12、《合金结构钢》(GB/T 3077-2015)

13、《冷弯型钢通用技术要求》(GB/T 6725-2017)

14、《钢结构用高强螺栓》(GB-T 1231-2006)

立面图

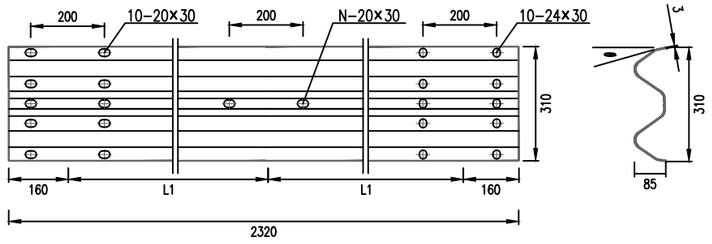


平面图



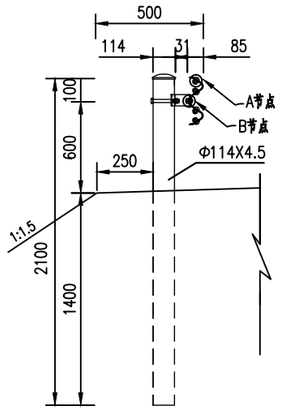
波形梁护栏板(310X85X3)

(Gr-B-2E)

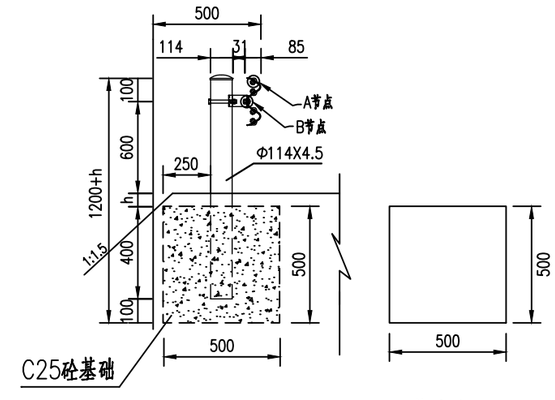


B级护栏参数和适用范围表

代号	L(mm)	L_1(mm)	N(个)	适用范围	备注
Gr-B-2E	2000	—	—	路侧土方正常路段	(1)设置护栏的路段一侧路基宜加宽25cm，下同 (2)如路缘石与护栏面不能齐平，则护栏的高度还应增加路缘石的高度，下同。
Gr-B-1E	2000	1000	2	路侧土方小半径路段	—
Gr-B-1B1	2000	1000	2	路侧小桥、通道、明涵路段	基础处理；预埋套管
Gr-B-1B2	2000	1000	2	路侧小桥、通道、明涵路段	基础处理；预埋地脚螺栓
Gr-B-2C	2000	–	–	路侧石方、挡土墙正常路段	(1)挡土墙路段，应根据其不同形式对基础进行特殊设计，下同；(2)h值根据需要确定，下同。
Gr-B-1C	2000	1000	2	路侧石方、挡土墙小半径路段	–



Gr-B-2E横断位置图



Gr-B-2C横断位置图

(h为路缘石高度，若无可不计)

基础平面

附注：

1、本图尺寸以mm为单位，防护等级为B级；

2、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理。

3、所有钢护栏立柱基础1.5m范围内的填土密实度必须达到《公路工程技术标准》所规定的路基压实度。

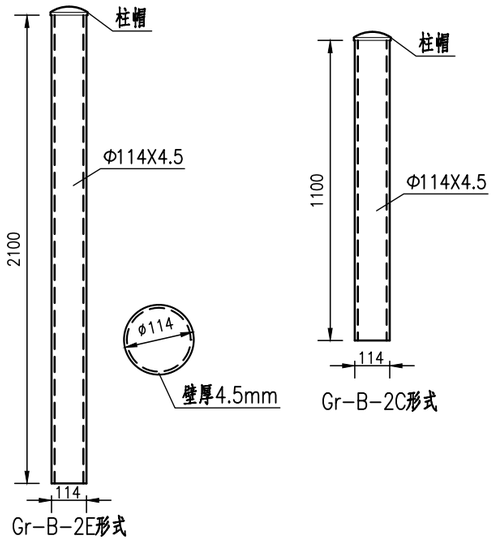
4、针对该项目的特征：一般路段立柱间距采用2米，路侧小桥、通道、明涵路段立柱间距采用1米。

5、对于外侧路基有条件扩宽的段落应将护栏外移；立柱外侧土路肩保护层厚度不应小于25cm。

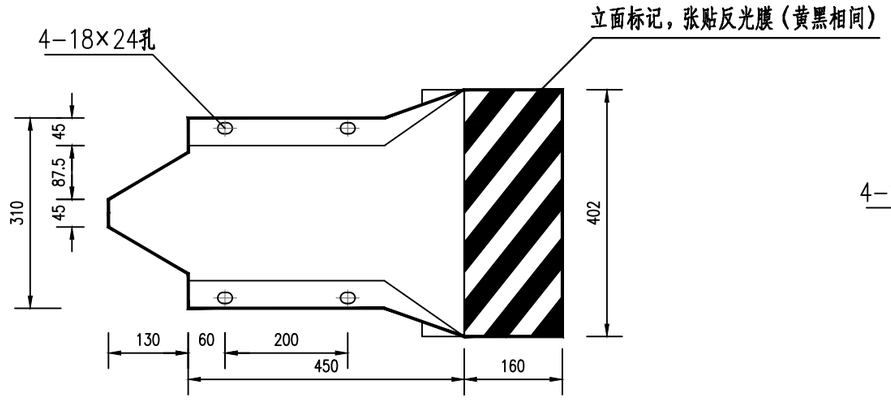
6、埋置立柱时，打入式立柱埋深不应小于140cm,埋置式(有基础)立柱埋深不应小于40cm,具体见工程数量表。

7、路侧护栏设置在边坡上时应注意：(1)可设置在等于或缓于1:6的边坡上；(2)特殊情况下，也可设置于坡度在1:4~1:6的边坡上，护栏距离路面的高度不变，护栏迎撞面距离变坡点的距离最大不应超过75cm，且应保证护栏立柱外侧的土压力。(3)护栏迎撞面前的边坡平整，没有突起部分。

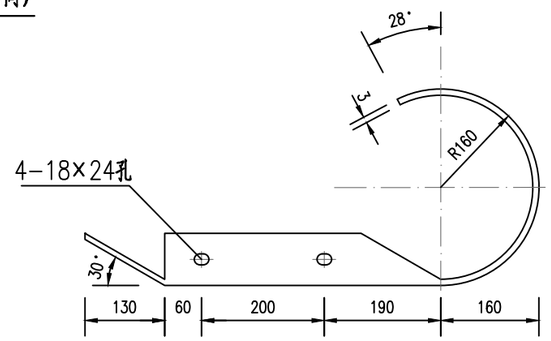
8、未尽事宜请参照《公路交通安全设施设计规范 JTG D81-2017》、《公路交通安全设施设计细则 JTG/T D81-2017》的相关内容执行。



立柱大样图（Φ114×4.5）

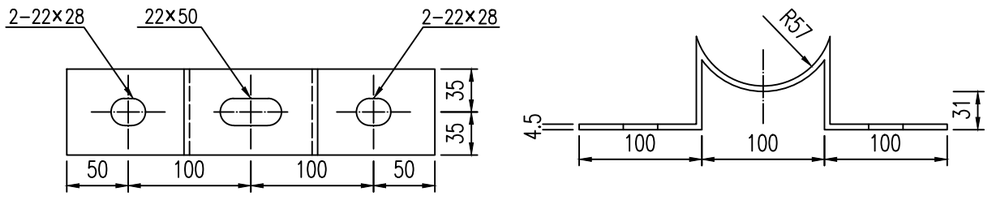


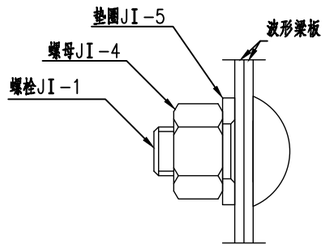
圆形端头大样图 1:10



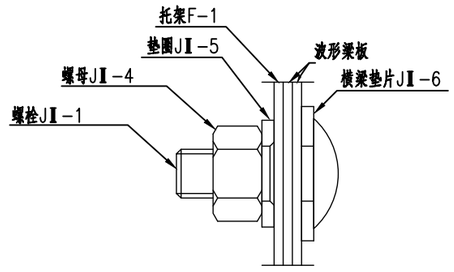
D-Ⅰ圆形端头大样图 1:10

托架大样图（300×70×4.5） 1:20





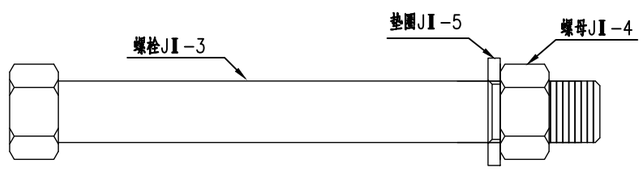
JⅠ-1拼接螺栓大样
（A节点）



JⅠ-1 连接螺栓大样
（B节点）

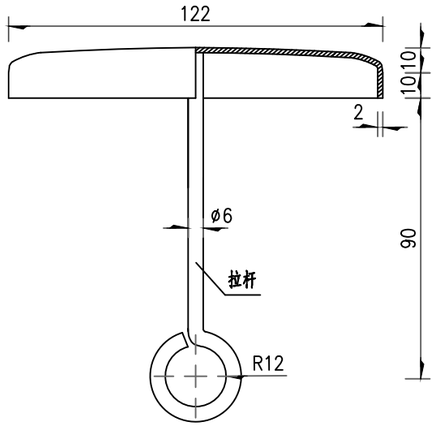
每100米（Gr-B-2E、2C）波形梁护栏材料数量表

代号	名称		规格	数量	材料	重量(kg)		备注
						单件	总计	
1	立柱	Gr-B-2E	Φ114X4.5X2100	50	Q235	25.52	1276	G-T
		Gr-B-2C	Φ114X4.5X1100	50	Q235	13.37	668.5	G-T
2	柱帽		Φ122X2	50	Q235	0.65	32.5	
3	托架		300X70X4.5	50	Q235	0.83	41.5	T
4	梁板		310X85X3X2320	50	Q235	26.40	1320.00	DB-05，2米间距用
5	D-Ⅰ圆形端头		R=160	2	Q235	5.31	10.62	立面标记反光膜(Ⅰ类)0.2㎡/个
6	拼接螺栓	拼接螺栓JⅠ-1	M16X35	200	45号钢	0.088	17.60	
7		螺母JⅠ-4	M16	200	45号钢	0.056	11.20	
8		垫圈JⅠ-5	Φ35X4	200	Q235	0.024	4.80	
9	连接螺栓	连接螺栓JⅠ-1	M16X45	100	45号钢	0.099	9.9	
10		六角头螺栓JⅠ-3	M16X140	50	45号钢	0.232	11.6	
11		螺母JⅠ-4	M16	150	45号钢	0.056	8.4	
12		垫圈JⅠ-5	Φ35X4	150	Q235	0.024	3.6	
13		横梁垫片JⅠ-6	76X44X4	100	Q235	0.105	10.5	



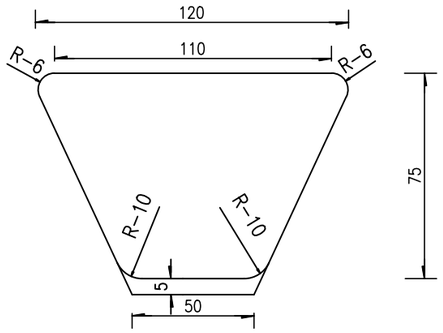
JⅠ-3连接螺栓大样

栏式轮廓标设计图

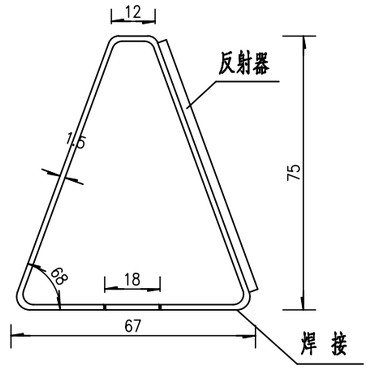


柱帽立面大样图 1:2

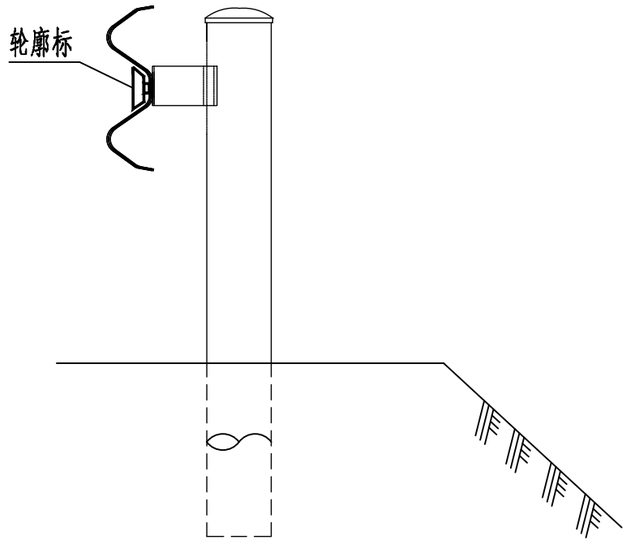
正面图

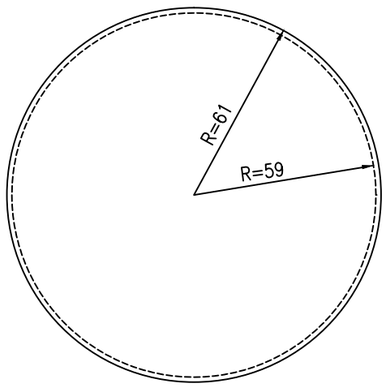


侧面图



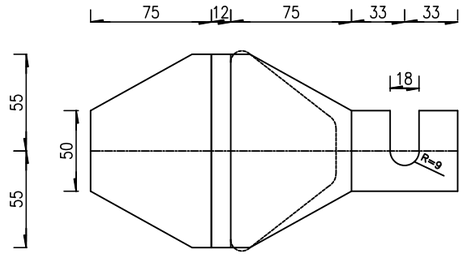
附于波形梁护栏的轮廓标





柱帽平面大样图 1:2

轮廓标展开图



曲线段轮廓标的设置间隔

曲线半径（m）	≤89	90～179	180～274	275～374	375～999	1000～1999	≥2000
设置间隔（m）	8	12	16	24	32	40	48

单位材料数量表

名 称	规 格	数量	单重（kg）	总重（kg）
反射器	白色、黄色	2		
铁皮支架	110×50×1.5×228	1	0.20	0.20

附注：

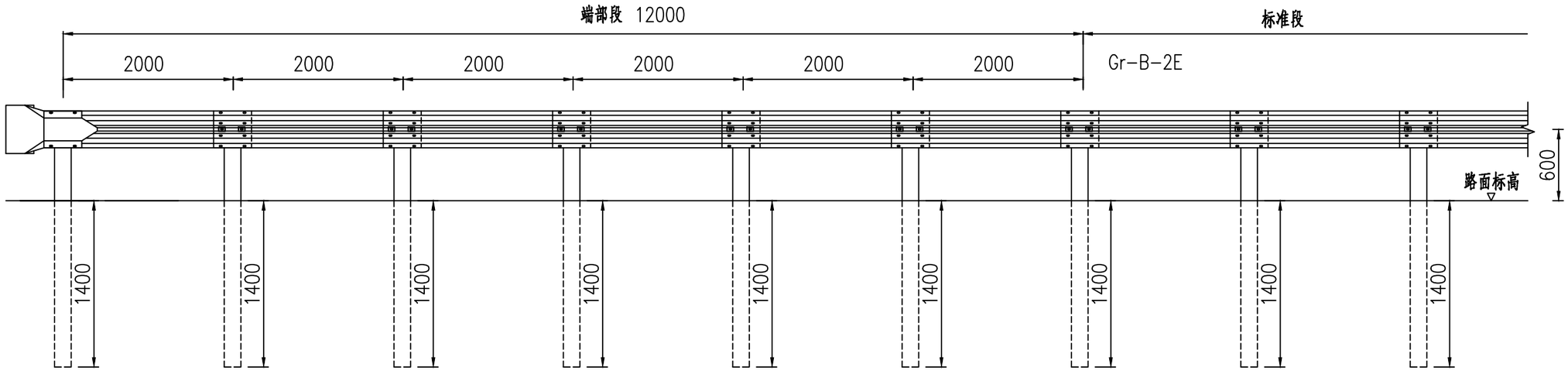
1、本图尺寸以mm计。

2、设置轮廓标时，按行车方向左右两侧均为白色；

3、直线路段轮廓标设置间距不应超过50m；公路路基宽度、车道数量有变化的路段及竖曲线路段，可适当加密间隔。

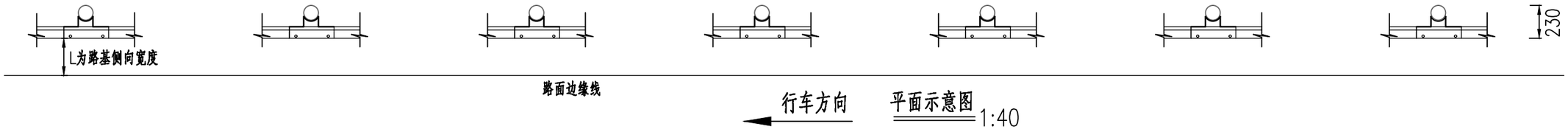
圆头式端头端部处理立面图（Gr-B-2E）

1:40



平面图

1:40



平面示意图

1:40

附注：

1、图中标注尺寸均以mm为单位；

2、本图为波形梁护栏圆头式端部行车方向的上游段的处理方式，端头与护栏标准段之间应设置渐变段；行车方向下游端头可采用圆头式，可与标准段护栏成一直线设置；

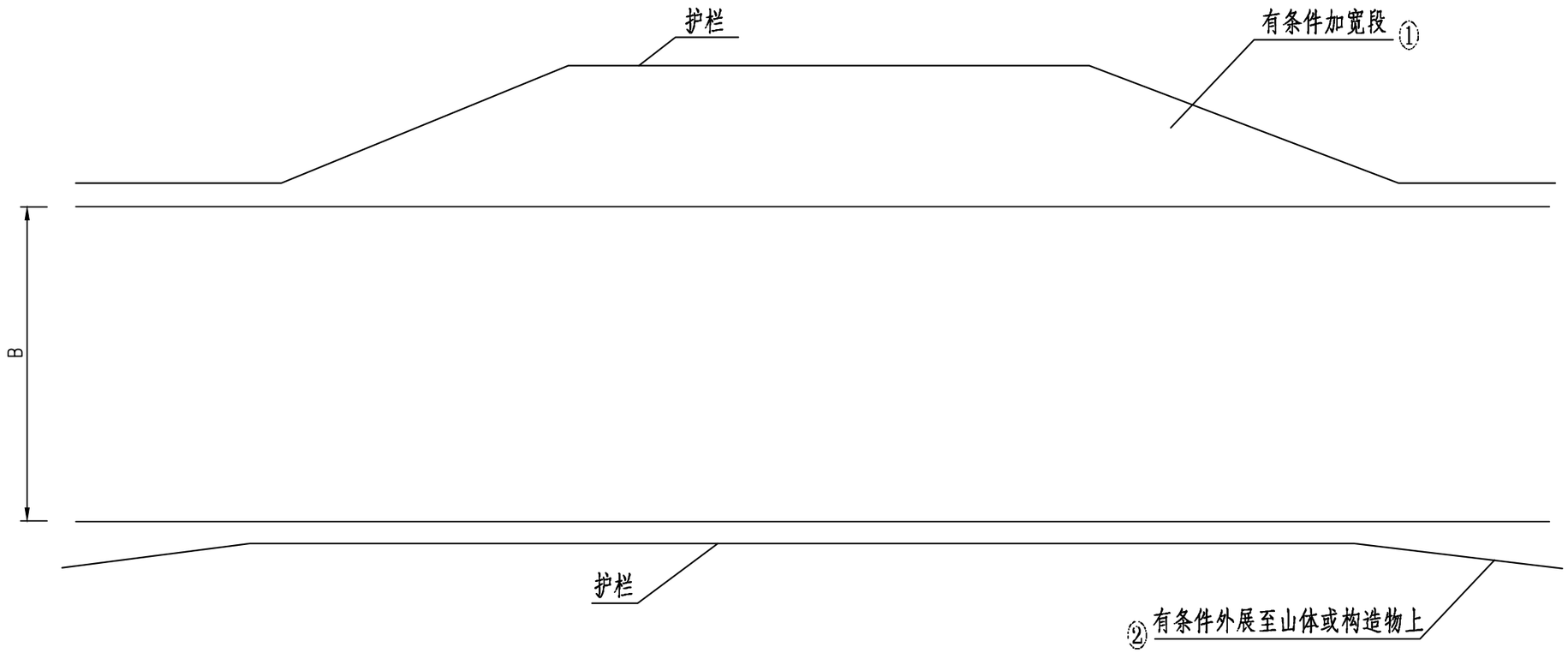
3、护栏端头应进行警示提醒或设置立面标记；

4、施工时注意端头处理的立柱及波形板尺寸与正常段落的有所区别，在订购材料时应向厂家说明要求，以免造成材料浪费及延误工期。

5、未尽事宜请参照《公路交通安全设施设计规范 JTG D81-2017》《公路交通安全设施设计细则 JTG/T D81-2017》的相关内容执行。

7、图中平面图仅做示意，实际施工时外展宽度可按斜率及实际地形调整。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	波形梁护栏一般构造图（B级）	设 计	郭宗金	复 核	马跃进	审 核	纪业升	图 号	S2-16-30	日 期	2026.04



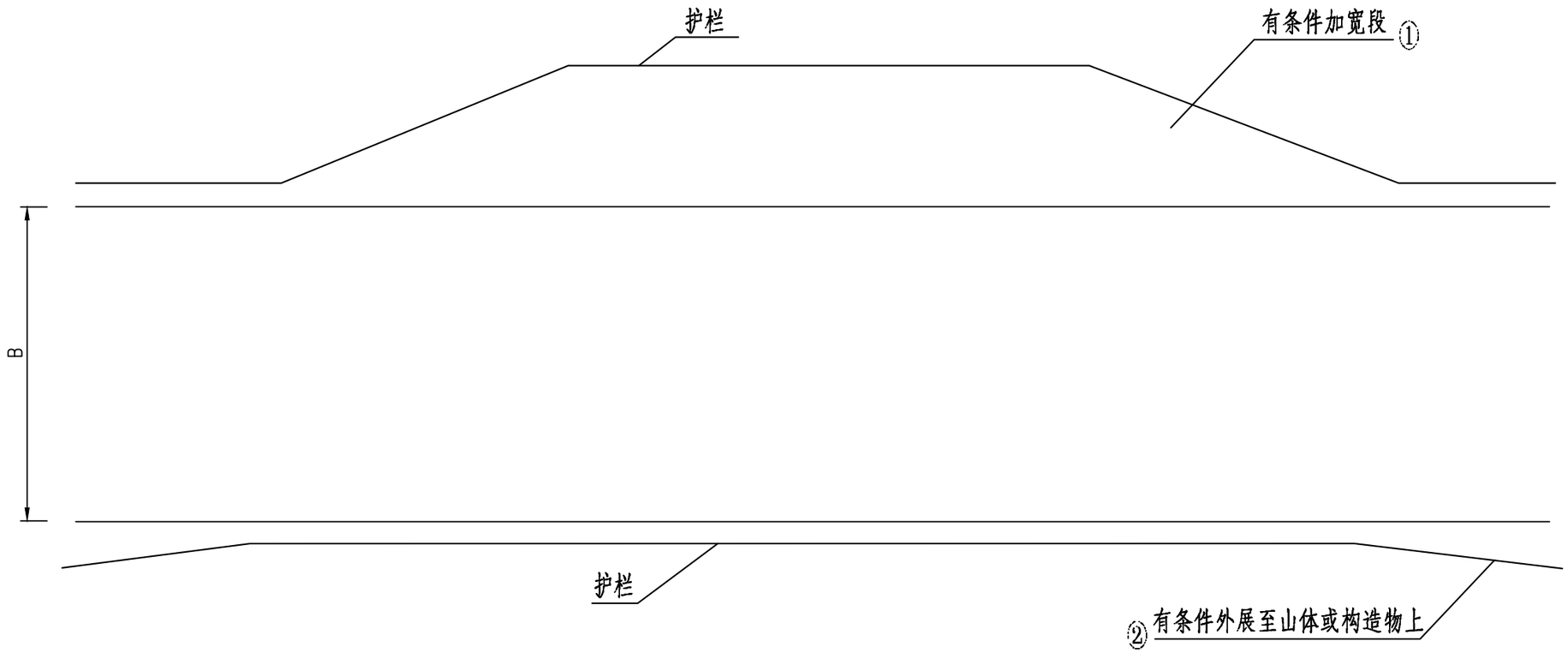
波形梁护栏外移、外展处理示意图

附注：

1、本图适用于路基外侧侧向宽度富余路段设置示意图。

2、在错车道或有条件外移的路段可采用①措施；

3、在填挖交接、垭口、回头弯等处护栏应采用②的形式延伸至山体或构造物上锚固。



波形梁护栏外移、外展处理示意图

附注：

1、本图适用于路基外侧侧向宽度富余路段设置示意图。

2、在错车道或有条件外移的路段可采用①措施；

3、在填挖交接、垭口、回头弯等处护栏应采用②的形式延伸至山体或构造物上锚固。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	波形梁护栏一般构造图（B级）	设 计	郭宏余	复 核	张进	审 核	纪增升	图 号	S2-16-30	日 期	2026.04

第三篇　路基、路面

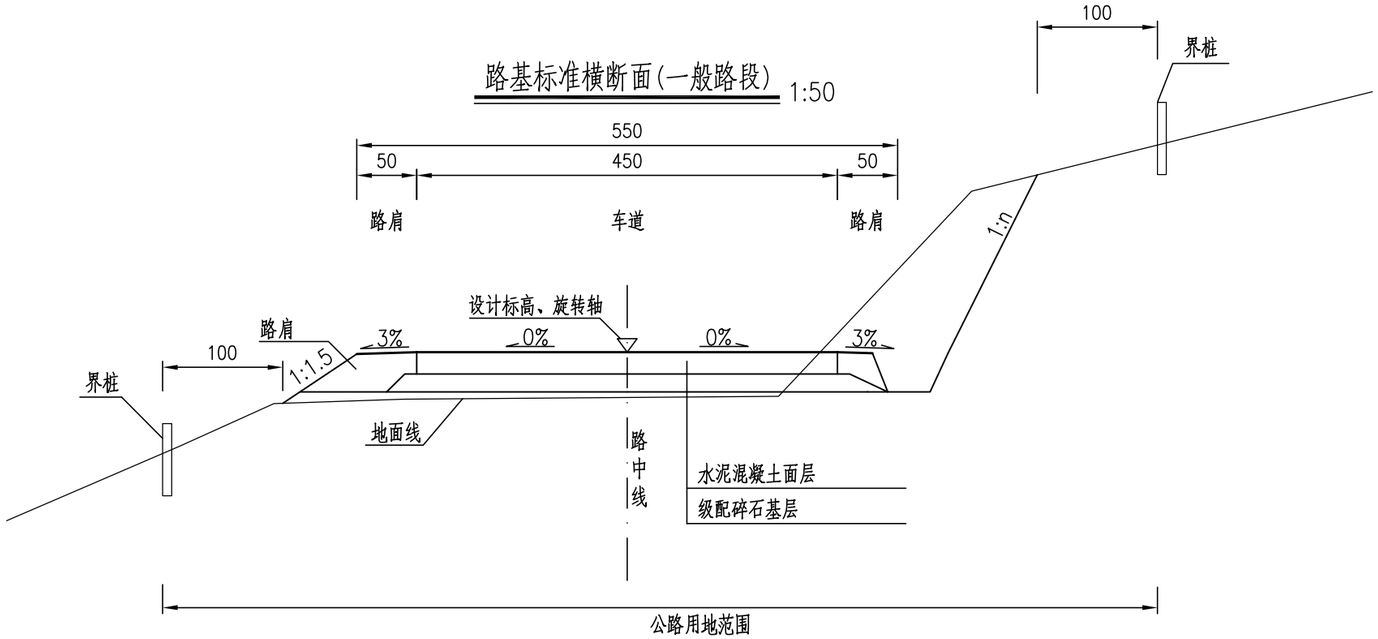
路基设计表

1 1

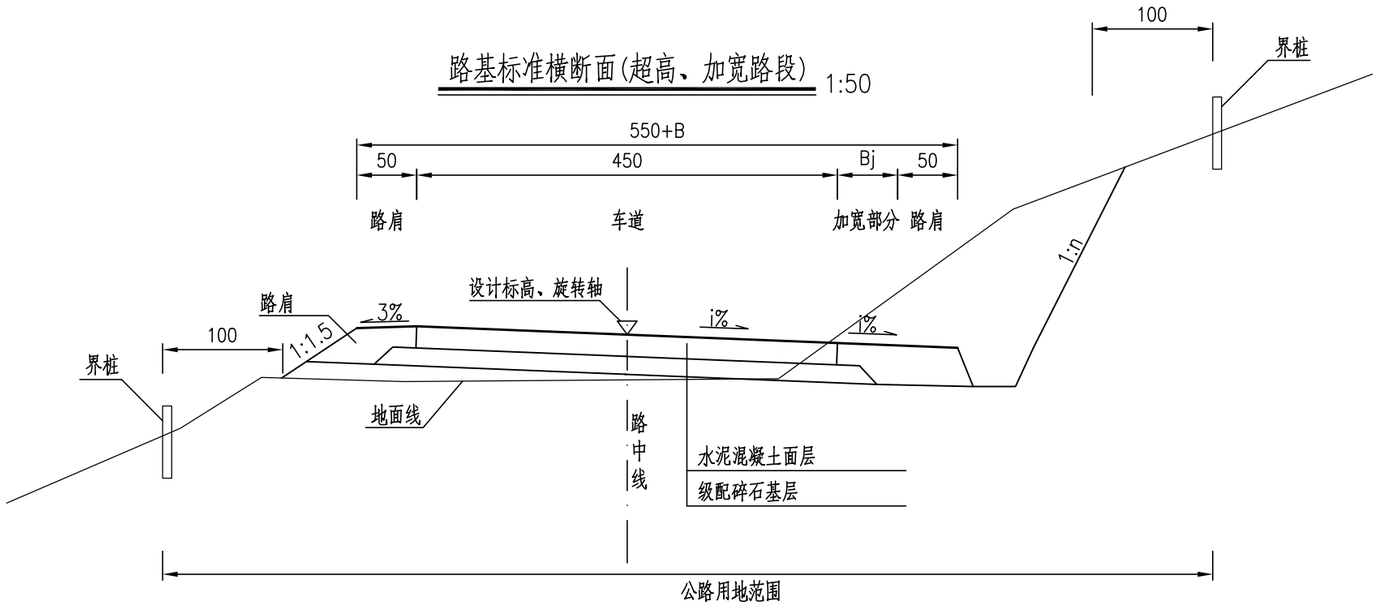
桩号	平曲线		竖曲线		地面高程(m)	设计高程(m)	填挖高度(m)		路基宽度(m) 左侧		路基宽度(m) 右侧		以下各点与设计高之差(m) 左侧		以下各点与设计高之差(m) 中桩	以下各点与设计高之差(m) 右侧		施工时中桩填挖高度(m)		备注
	左偏	右偏	凹型	凸型			填	挖	W1	W2	W2	W1	B1	B2	C	B2	B1	填	挖	
K0+000					1551.59	1551.59	0.00		0.50	2.25	2.25	0.50	-0.06	-0.05	0.00	-0.05	-0.06	0.00		
+003.326		K0+003.326			1551.30	1551.49	0.19		0.50	2.25	2.42	0.50	-0.02	-0.02	0.00	-0.05	-0.06	0.19		
+012.913		JD1 I=36°37'00.4" R=30 Ly=19.17 ZY			1550.88	1551.20	0.32		0.50	2.25	2.90	0.50	0.08	0.07	0.00	-0.09	-0.10	0.32		
+020					1549.81	1550.99	1.18		0.50	2.25	2.90	0.50	0.08	0.07	0.00	-0.09	-0.10	1.18		
+022.499		K0+022.499 (YZ)			1549.50	1550.92	1.42		0.50	2.25	2.90	0.50	0.08	0.07	0.00	-0.09	-0.10	1.42		
+040			-3% 65		1544.89	1550.39	5.51		0.50	2.25	2.25	0.50	-0.06	-0.05	0.00	-0.05	-0.06	5.51		
+060				QD K0+054.287	1546.01	1549.75	3.74		0.50	2.84	2.84	0.50	-0.07	-0.06	0.00	-0.06	-0.07	3.74		
+080			1549.64 K0+065 -8.36% 23		1547.26	1548.39	1.12		0.50	5.45	5.45	0.50	-0.12	-0.11	0.00	-0.11	-0.12	1.12		
+088					1547.73	1547.72		0.01	0.50	6.50	6.50	0.50	-0.14	-0.13	0.00	-0.13	-0.14		0.01	

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路基设计表	设计	郭宗余	复核	张进	审核	纪学平	图号	S3-2-1	日期	2026.04

路基标准横断面(一般路段) 1:50



路基标准横断面(超高、加宽路段) 1:50



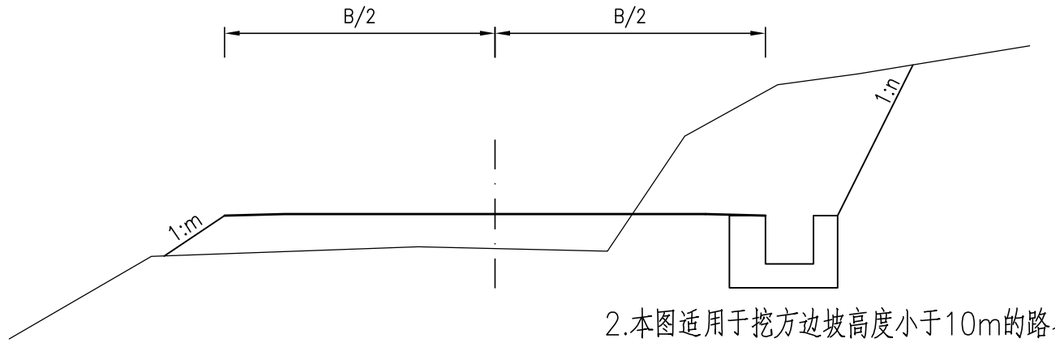
注:

1、图中尺寸均以厘米计。

2、路基设计标高位置及旋转轴为路中线，Bj为圆曲线内侧加宽值，采用四级公路（Ⅱ类）加宽值（无中型载重汽车和中型汽车）。

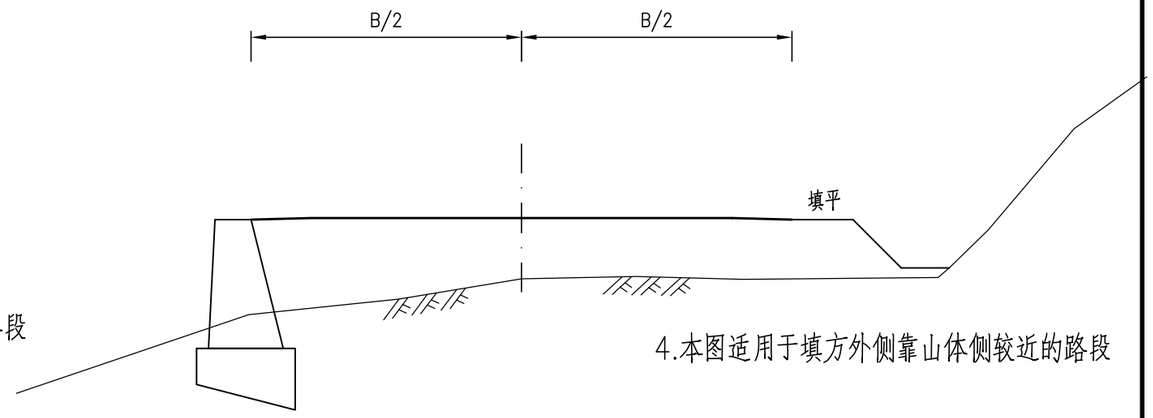
3、一般路段填方路基边坡坡率为1:1.5；挖方边坡坡率n、坡高视岩土性质与产状及防护类型确定。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路基标准横断面图	设 计	郭宏金	复 核	张进	审 核	纪增升	图 号	S3-2-2	日 期	2026.04



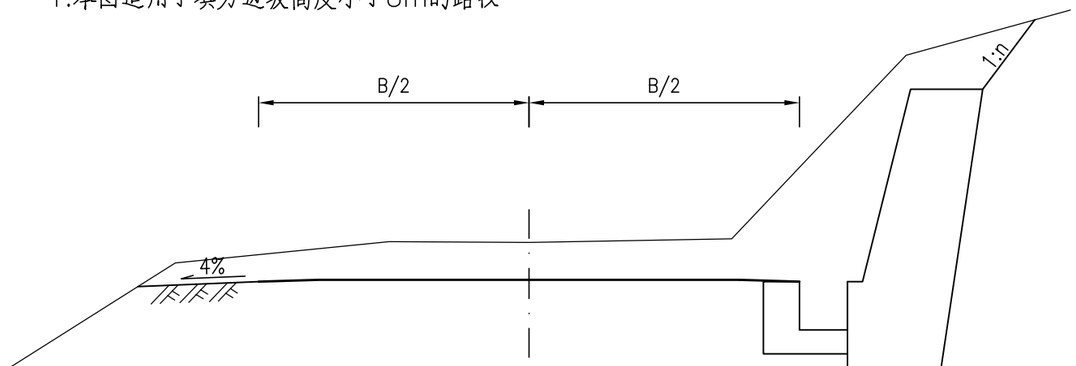
1.本图适用于填方边坡高度小于8m的路段

2.本图适用于挖方边坡高度小于10m的路段



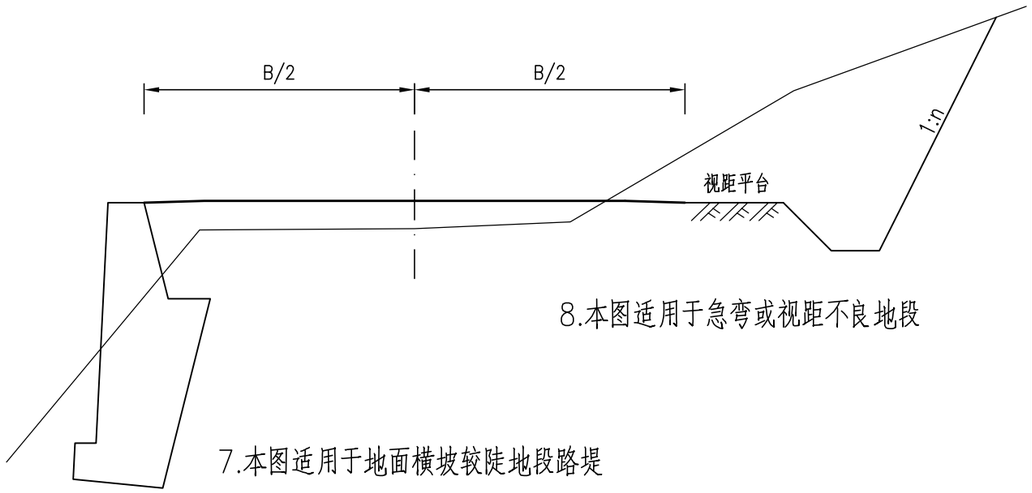
3.本图适用于一般农田地段路堤

4.本图适用于填方外侧靠山体侧较近的路段



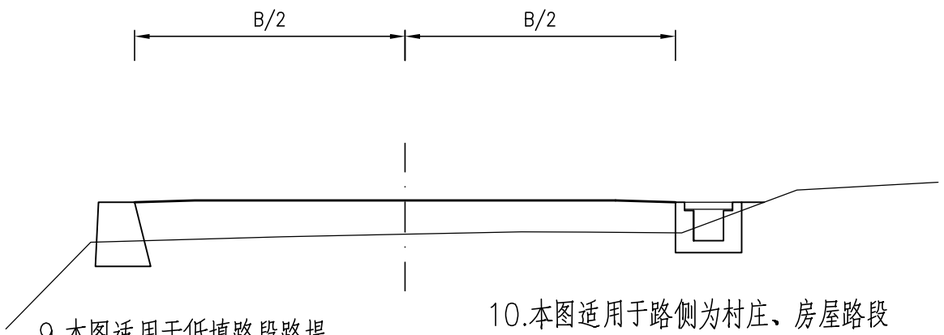
5.本图适用于挖方段落较短的低矮挖方路段

6.本图适用于为缩减挖方坡口距离或坡口外侧存在重要结构物地段



7.本图适用于地面横坡较陡地段路堤

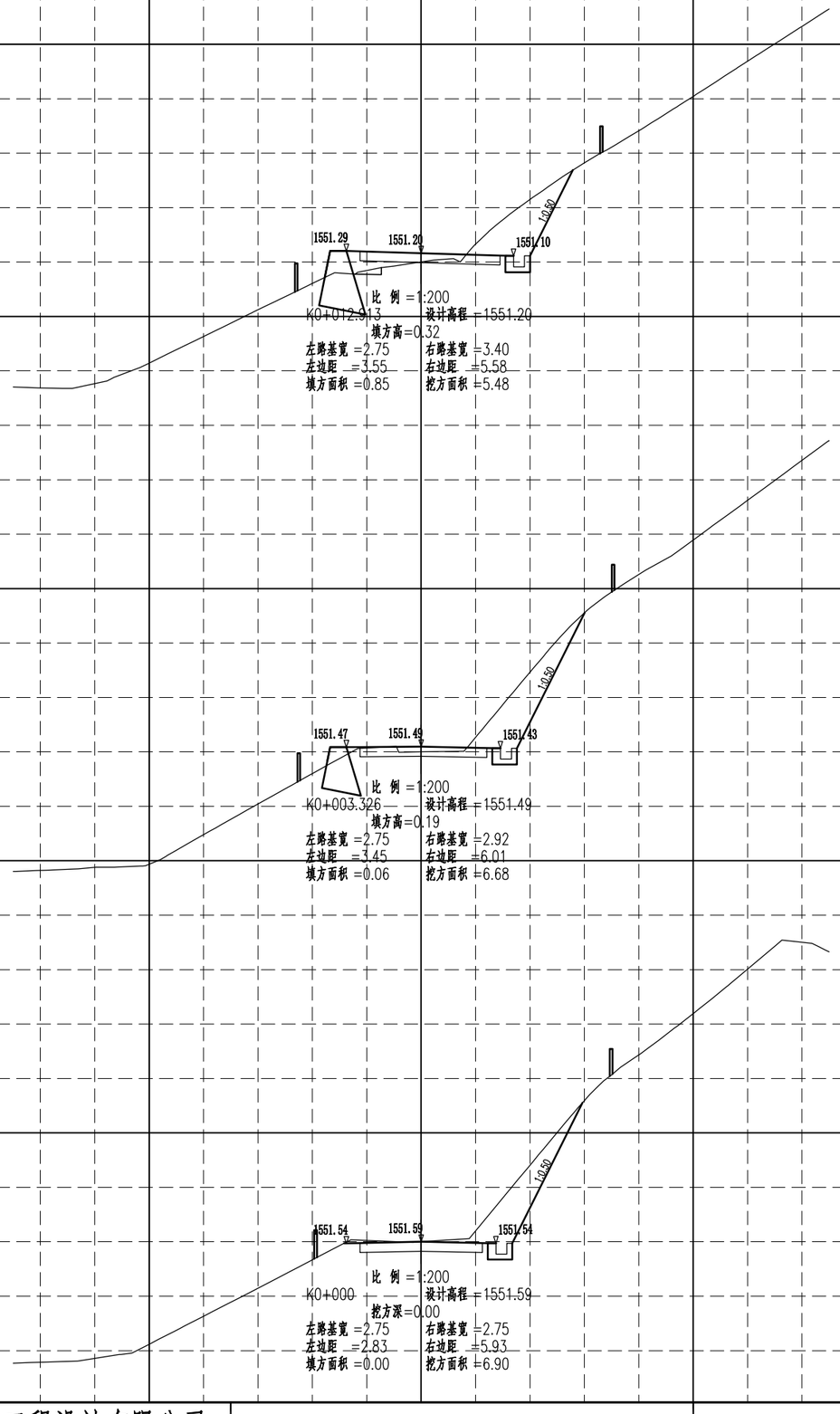
8.本图适用于急弯或视距不良地段

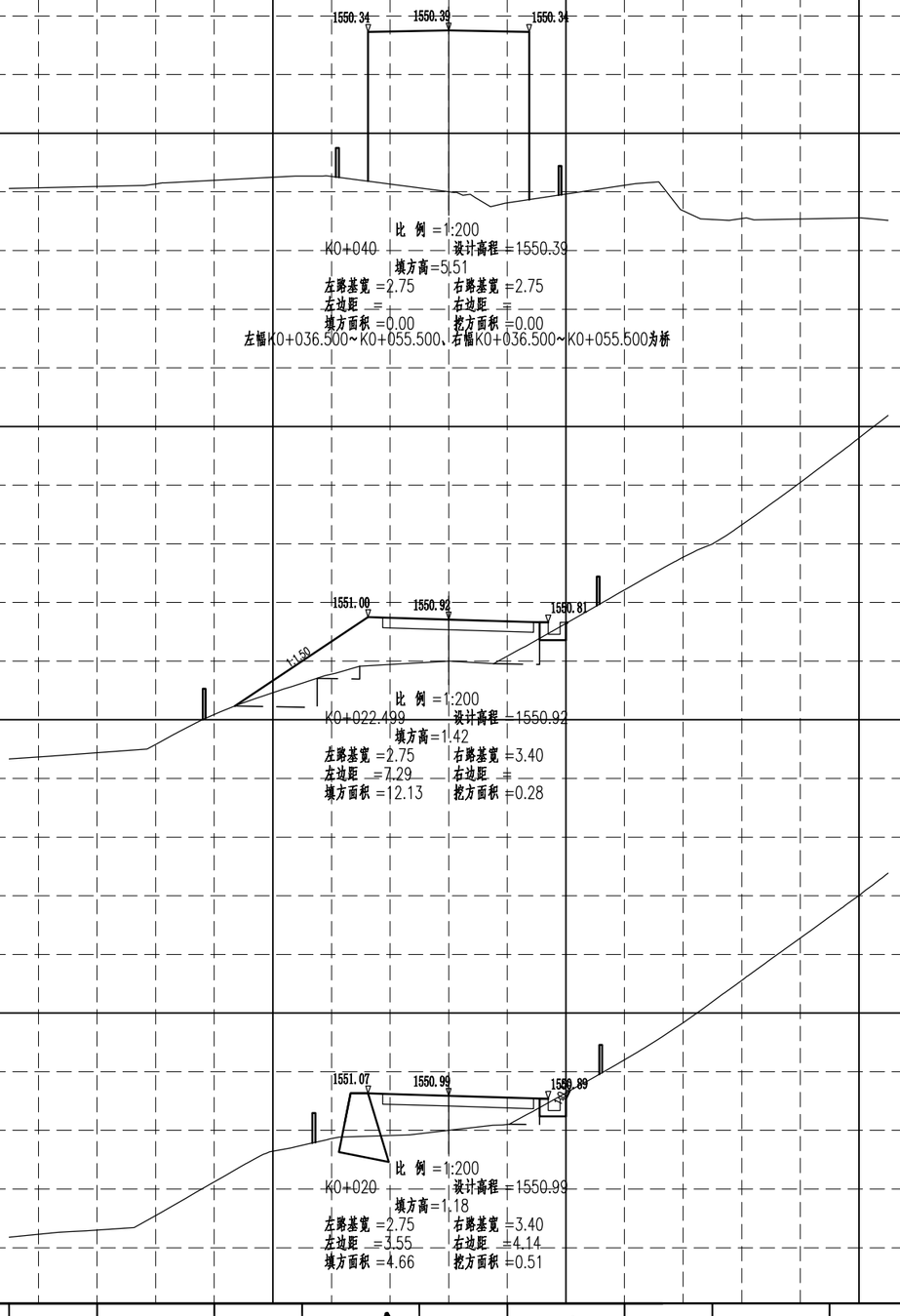


9.本图适用于低填路段路堤

10.本图适用于路侧为村庄、房屋路段

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	一般路基设计图	设 计	郭宗金	复 核	张进	审 核	纪增升	图 号	S3-2-4	日 期	2026.04

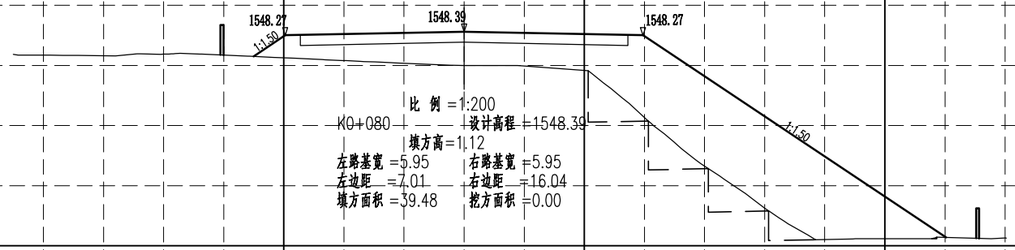




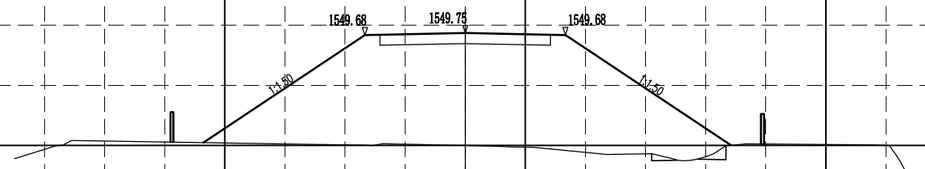
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路基横断面设计图	设 计	郭宏金	复 核	马积进	审 核	纪增开	图 号	S3-2-5	日 期	2026.04



比 例 =1:200
K0+088 设计高程 =1547.72
挖方深=0.01
左路基宽 =7.00 右路基宽 =7.00
左边距 =7.64 右边距 =8.87
填方面积 =2.70 挖方面积 =8.10



比 例 =1:200
K0+080 设计高程 =1548.39
填方高=1.12
左路基宽 =5.95 右路基宽 =5.95
左边距 =7.01 右边距 =16.04
填方面积 =39.48 挖方面积 =0.00



比 例 =1:200
K0+060 设计高程 =1549.75
填方高=3.74
左路基宽 =3.34 右路基宽 =3.34
左边距 =8.71 右边距 =8.84
填方面积 =44.78 挖方面积 =0.00

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路基横断面设计图	设 计	郭宏余	复 核	马祖进	审 核	纪增开	图 号	S3-2-5	日 期	2026.04

路 基 每 公 里 土 石 方 数 量 表

S3-2-25

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

起讫桩号	长度	挖方（m^3）							填方（m^3）			本桩利用		远运利用				借方				废方				备注
		总体积	土方			石方			总数量	土方	石方	土方	石方	土方	石方	平均运距(Km)		土方	平均运距	石方	平均运距	土方	石方	平均运距(Km)		
			松土	普通土	硬土	软石	次坚石	坚石	（m^3）	（m^3）	（m^3）	（m^3）	（m^3）	（m^3）	（m^3）	土方	石方	（m^3）	(Km)	（m^3）	(Km)	（m^3）	（m^3）	土方	石方	
K0+000～K0+088	88	137.9	27.6	41.4	27.6	41.4			1337.0	1287.8	49.2	32.2	20.4	34.8	28.9	0.018	0.023	1220.8	0.068			27.6		0.127		
小　计		137.9	27.6	41.4	27.6	41.4			1337.0	1287.8	49.2	32.2	20.4	34.8	28.9			1220.8				27.6				

编　制：

复　核：

审　核：

路基防护工程数量表

S3-2-29

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

序号	起讫里程	位置		挡墙型式	主要尺寸及说明	长度	工程细目及数量						基础处理			Φ22锚杆			备注
		左	右				墙身片石	基础片石	挖基土方	挖基石方	基坑回填	抹面	碎石垫层	换填片石	C20片石砼垫层	根数	钻孔及压浆	重量	
						（m）	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^2)	(根)	(m)	(kg)	
1	K0+002　～　K0+012	√		护肩墙	防护高度1m	10.8	17.9		20.6	8.8	16.2	6.5							
2	K0+012　～　K0+020	√		护肩墙	防护高度2m	8.7	21.6		17.6	7.5	12.5	5.2							

挡土墙设计说明

一.编制依据

本图依据交通部部颁标准《公路路基设计规范》(JTG D30—2015)、《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2015)、《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61—2005)、《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363—2019)、《公路工程抗震规范》(JTG B02—2013)编制,《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231—01—2020)编制。

二.设计资料

1. 荷载: 2015路基规范挡土墙车辆荷载;
2. 墙顶填土高度: 0～8米;
3. 墙背填料计算内摩擦角: Φ=35°;
4. 墙背圬工与填料间摩擦角: Φ/2(填料);
5. 填料容重: 18KN/m³; 圬工砌体容重: 23KN/m³;
6. 挡土墙稳定系数: 抗滑动稳定系数 KC ≥1.3, 抗倾覆稳定系数 Ko≥1.5 ;
7. 基底合力偏心距: 土质地基不应大于B/6, 岩石地基不应大于B/4;
8. 综合选定地基参数见表1。

三. 材料及构造

1. 一般墙身及基础采用C20片石混凝土砌筑,片石强度不低于MU30。。
2. 石料要求采用结构密实、质地均匀、不易风化、无裂缝的硬质块石, 其强度及规格尺寸应符合有关技术要求。
3. 基底应置于满足承载力要求的地基上, 基底逆坡应符合设计要求, 以保证墙身稳定。
4. 基础位于横向斜坡地段时, 前址埋置深度S及襟边宽度L应满足表2要求。
5. 填料要求: 应优先采用内摩擦角大、透水性好的填料, 如小卵石、砾石、粗砂、石屑。
6. 路肩墙顶部需设置护栏时应预留孔洞, 便于波形梁立柱的安置。
7. 挡土墙与路堤采用锥坡连接, 墙端伸入路堤应不小于75cm; 挡土墙墙端嵌入路堑原地层深度, 土质地层应不小于1.5m, 风化软质岩层应不小于1.0m, 微风化岩层应不小于0.5m。
8. 墙身在岩土分界线以上部分应分层设置泄水孔,泄水孔间距2～3m, 上下排交错布置, 孔内预埋Φ10cmPVC管并长出墙背15cm, 其端头用透水土工滤布包裹, 最下面一排泄水孔需高出地面常水位≥50cm且出口应保证排水顺畅。不得阻塞。在泄水孔进水口处设置粗颗粒材料(大粒径碎石或卵石)堆囊以利排水, PVC管技术标准: 内径Φ10cm, 纵向拉伸强度: 1.46KN/5cm, CBR顶破强度: 4.07KN, 渗透系数: 2.75x10cm—1cm/s。
9. 基坑回填(指最低一排泄水孔以下部位)采用粘土, 墙背回填(指最低一排泄水孔以上部位)采用透水性材料。
10. 挡土墙应根据地形及地质变化情况设置沉降缝, 间距一般为10至15米; 缝宽为2cm, 沉降缝内用沥青麻絮沿内、外、顶三边填塞, 深度为15cm。
11. 当路肩挡墙与重力式桥台相接时, 桥台面坡与挡墙面坡应保持一致, 以避免产生错台现象。
12. 挡土墙标准图尺寸表中各符号定义见具体标准横断面图。

四. 施工注意事项

1. 施工前应作好地面排水工作, 以保持基坑在开挖及填筑期间保持干燥状态, 避免基坑长期浸泡在水中。
2. 在松软地层或坡积层地段, 基坑不得全段开挖, 以免在挡土墙完工以前发生土体坍滑, 必须采用跳槽开挖、及时分段砌筑的办法施工。
3. 基坑开挖后若发现地基条件与设计有出入, 应根据实际情况调整设计。
4. 挡土墙基础如置于基岩时, 应清除表层风化部分, 如置于土层时, 不应放在软土、松土和未经特殊处理的回填土上, 应置于密实的土层中。
5. 若发现基岩有裂隙,应以水泥砂浆填塞; 若基底岩层有外露的软弱夹层, 宜在墙址前对该层做封面防护,以防风化剥落; 如基岩为遇水易风化的软质岩应在基坑验收合格后及时砌筑挡土墙基础。
6. 墙址处的基坑在基础完工后应及时回填夯实, 并做成外倾斜坡, 以免积水下渗, 影响墙身的稳定。
7. 挡土墙应分段浇筑, 每段长度不宜超过15m; 在墙的分段处、地基土及墙高变化处, 设置沉降缝。
8. 墙背回填需待砂浆强度达75%以上方可进行, 墙背填料应符合设计要求, 回填应逐层填筑、逐层夯实。夯实时应注意勿使墙身受较大冲击影响。
9. 当墙后地面横坡陡于 1:5 时, 应先挖台阶, 然后再回填。
10. 石料、水泥砼或水泥砂浆标号应符合设计要求。
11. 除满足上述设计要求外, 未尽事项请按照《公路路基施工技术规范》要求执行。

五. 其他

1. 斜坡路段挡土墙下部可采用台阶式扩大基础,有必要时, 可采用锚杆基础加强(如右图1)。
2. 若基底地基土摩擦系数或承载力不满足设计要求时, 应采用换填碎石, 提高压实度等措施, 提高基底摩擦系数和承载能力, 保证挡土墙抗滑稳定性和承载力满足要求(如图2)。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路基支挡、防护工程设计图	设计	郭宏余	复核	马长进	审核	纪峰平	图号	S3-2-30	日期	2026.04

图1 台阶式基础示意

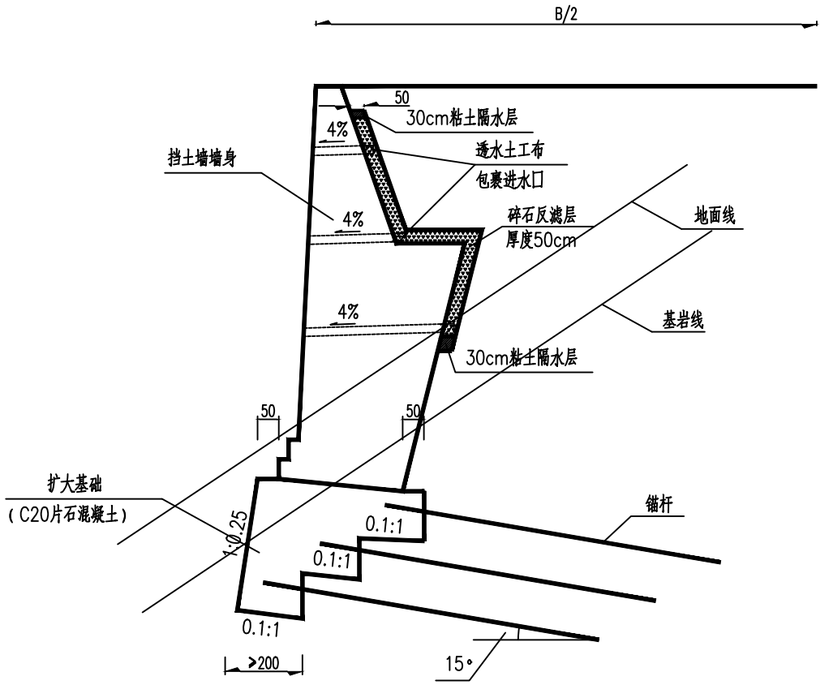


图2 基底换填处理示意图

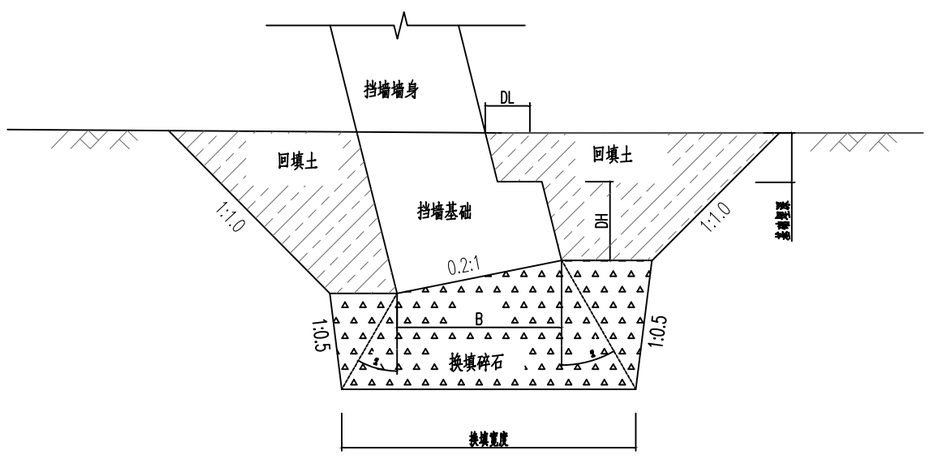


表1 挡墙地基参数表

代表性地基土名称	容许承载力（KPa）	基底与基底土间摩擦系数	容重（KN/m³）
残坡积粉质可塑状粘土、红土、红粘土	200	0.3	18
硬塑状红土、碎石土	250	0.4	19
强风化粉砂质泥岩、灰岩、砂岩、玄武岩等软质岩	350	0.5	22
中风化灰岩、玄武岩、粉砂岩、砂岩等硬质岩	500	0.5～0.6	25

表2 斜坡地面基础埋置条件

土层类别	埋置深度 S (m)	襟边宽度 L (m)
较完整的硬质岩石	0.25	0.50～1.00
一般硬质岩石	0.60	1.00～1.50
软质岩石	1.00	1.50～2.00
土质	≥1.00	2.00～2.50

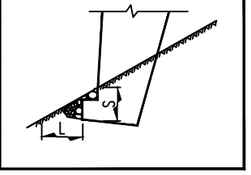


表3 地基土内摩擦系数

地基土名称	地基土摩擦系数
干的粘性土	0.84～1.00
湿的粘性土	0.36～0.58
干的砾石（小卵石）	0.70～0.84
湿的砾石（小卵石）	0.58

附注：

1．斜坡路段挡土墙下部可采用台阶式扩大基础，有必要时，可采用锚杆基础加强。

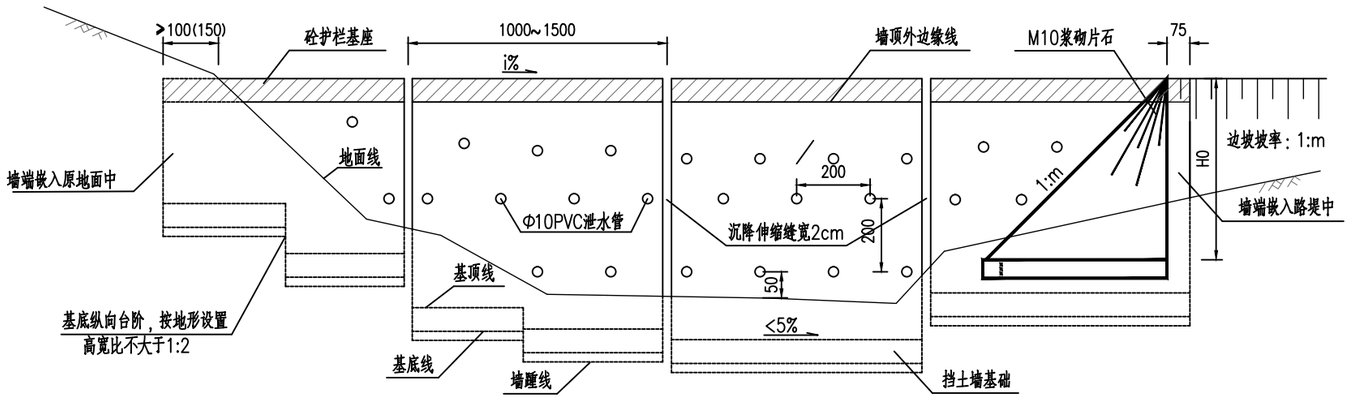
2．若基底地基土摩擦系数或承载力不满足设计要求时，应采用换填片石、碎石、提高压实度等措施提高基底摩擦系数和承载能力，保证挡土墙抗滑稳定性和承载力满足要求。

3、斜坡地段，墙趾埋入地面深度S及距地表水平距离L均应满足规范要求。

4、未尽事宜按相关规范、要求执行。

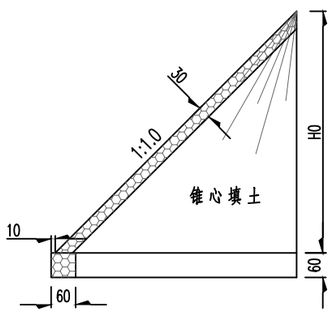
挡墙锥坡立面布置图

1:200

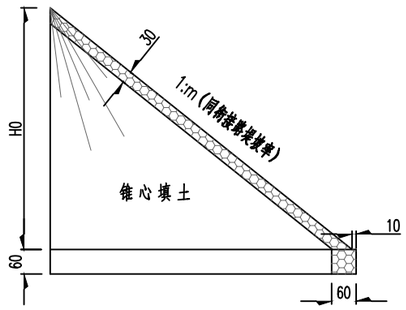


挡土墙锥坡设计图

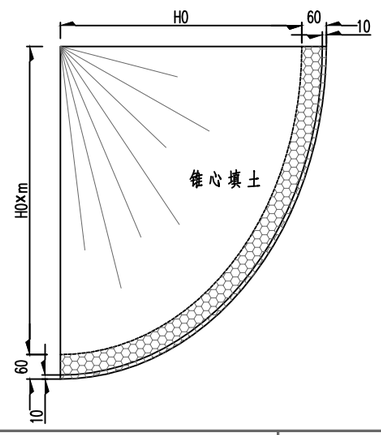
立 面



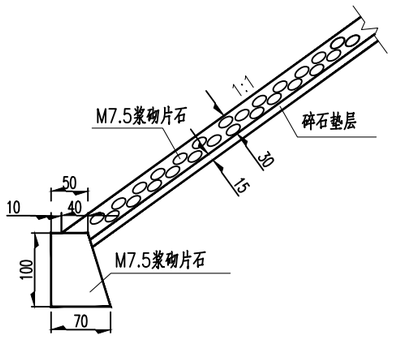
侧 面



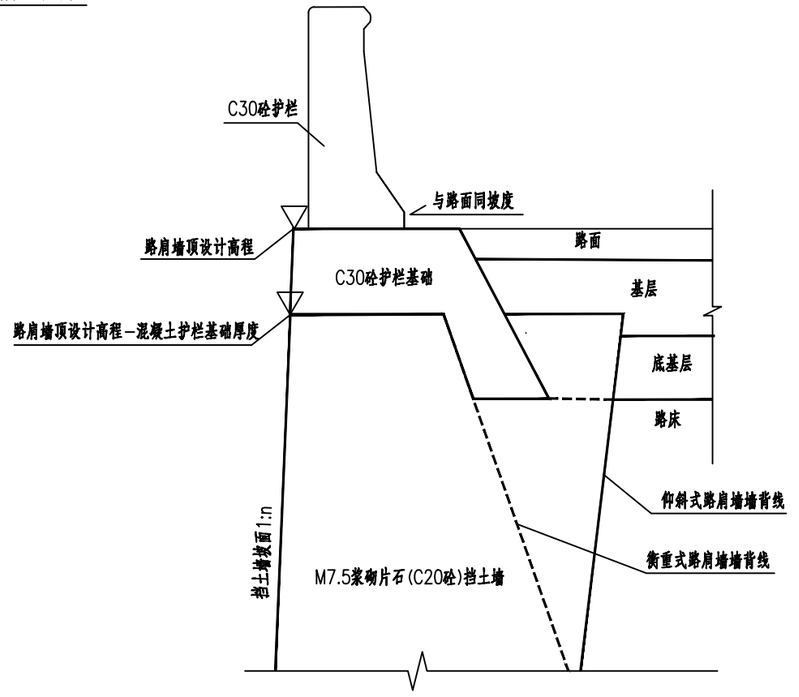
锥坡平面



锥坡大样图



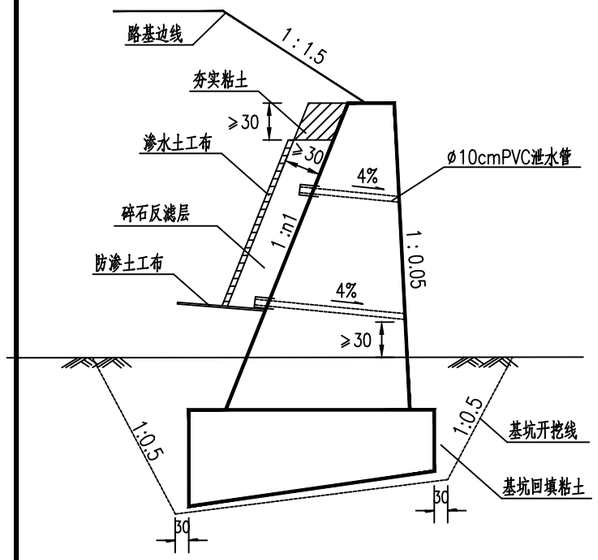
路肩墙护栏基座及挡墙路肩结构图



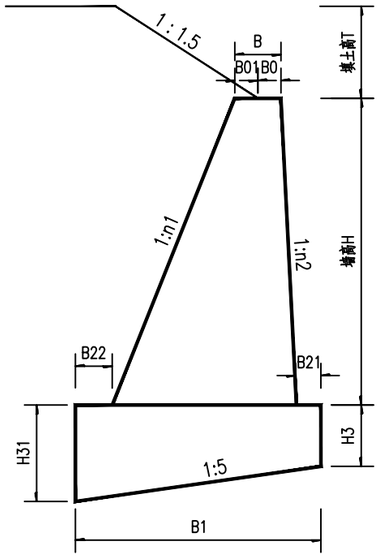
附注：

1．本图尺寸以cm计。

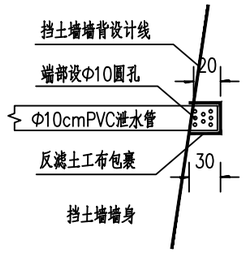
2。路肩墙墙顶宽度不侵占硬路肩,有混凝土护栏路段，施工时路肩墙墙顶高程为设计墙顶高程减去混凝土护栏基础厚度，各高度处墙体截面宽度不变。



重力式挡土墙断面



重力式挡土墙尺寸示意图



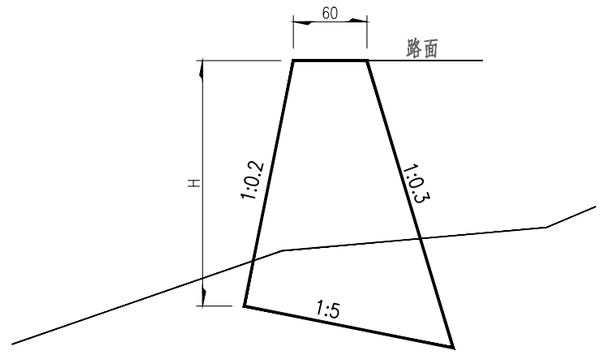
泄水管包裹大样图

襟边宽度表

地基地质情况	襟边宽度(P)
弱风化硬质岩石	1.0~1.5m
风化岩石或软质岩石	1.5~2.0m
坚实的粗粒土	1.5~2.5m

重力式路肩挡土墙标准尺寸表

填土高	墙高H	面坡 n2	顶宽 B	墙背背坡 n1	基础高 H3	外襟边 B21	基础宽 B1	基础内厚 H31	内襟边 B22	墙身圬工体积 (m3/m)	基础圬工体积 (m3/m)	顶宽 B0	地基承载力(kPa)
0	150	0.05	60	0.25	60	30	165	93	30	1.24	1.26	60	150
	200	0.05	60	0.25	60	30	180	96	30	1.80	1.40	60	150
	250	0.05	60	0.33	60	30	215	103	30	2.69	1.75	60	150
	300	0.05	60	0.36	60	30	243	108.6	30	3.65	2.05	60	200
	350	0.05	60	0.38	60	30	270.5	114.1	30	4.73	2.35	60	200
	400	0.05	60	0.4	60	30	305	121	35	6.00	2.76	60	250
	450	0.05	60	0.42	60	30	336.5	127.3	35	7.46	3.15	60	250
	500	0.05	60	0.43	60	30	365	133	35	9.00	3.52	60	250
	550	0.05	60	0.45	60	30	400	140	35	10.86	4.00	60	250
	600	0.05	60	0.45	60	30	435	147	45	12.60	4.50	60	300
	650	0.05	60	0.45	60	30	460	152	45	14.46	4.88	60	300
	700	0.05	60	0.48	60	30	506	161.2	45	17.19	5.60	60	350
	750	0.05	60	0.48	60	30	532.5	166.5	45	19.41	6.03	60	350
	800	0.05	60	0.48	90	40	569	203.8	45	21.76	8.36	60	350
	850	0.05	60	0.48	90	40	595.5	209.1	45	24.25	8.91	60	350
	900	0.05	60	0.48	90	40	622	214.4	45	26.87	9.47	60	350



Ⅱ型护肩墙断面图
1:50

Ⅱ型护肩墙每延米工程数量表

墙高H	圬工体积(m^3)
H=100	0.98
H=150	1.66
H=200	2.47

附注：
1、本图尺寸均以cm计，比例见图。
2、护肩、护脚基础应置于基岩或夯实的土基中，护肩及护脚襟边宽度不得小于表列宽度。

路 面 工 程 数 量 表

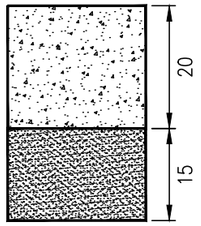
S3-2-31

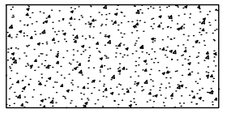
云南省罗平县心源桥危桥改造工程

序号	起 讫 桩 号	长度	路面宽度	行车道面积	加宽面积	错车道面积	工 程 数 量								培土路肩	挖除旧路面	备 注
							C30水泥混凝土面层		级配碎石基层		传力杆	路基整形	路面钢筋				
							厚度	数量	厚度	数量	HPB300	数量	HRB400	HPB300			
		m	m	m^2	m^2	m^2	cm	m^2	cm	m^2	kg	m^2	kg	kg	m^3	m^3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	K0+000 ～ K0+036.5	36.5	4.5	164.3	15.3		20	179.55	15	179.55					19.5		
2	K0+055.5 ～ K0+088.0	32.5	4.5	300.6			20	300.63	15	300.63					17.3		渐变到14m
合 计		69.0		464.88	15.30			480.18		480.18					36.8		

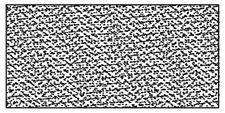
编制：郭宗余　　复核：张进　　审核：纪学升

路面结构类型

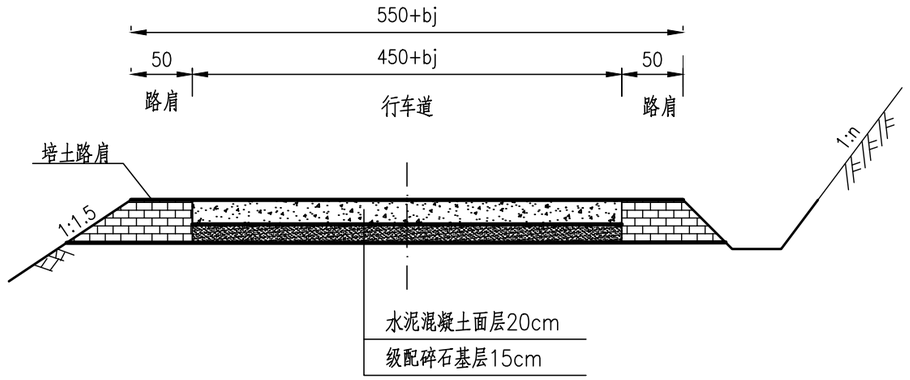
路面类型	普通水泥混凝土路面
自然区划	V3
弯拉强度标准值	4.0Mpa
路基土组	粉土质砂
代号	I
行车道路面结构	
土基回弹模量E_0	≥40Mpa



水泥混凝土面层



级配碎石基层



路面结构图 1:50

注:

1、本图尺寸除注明者外,均以cm为单位。

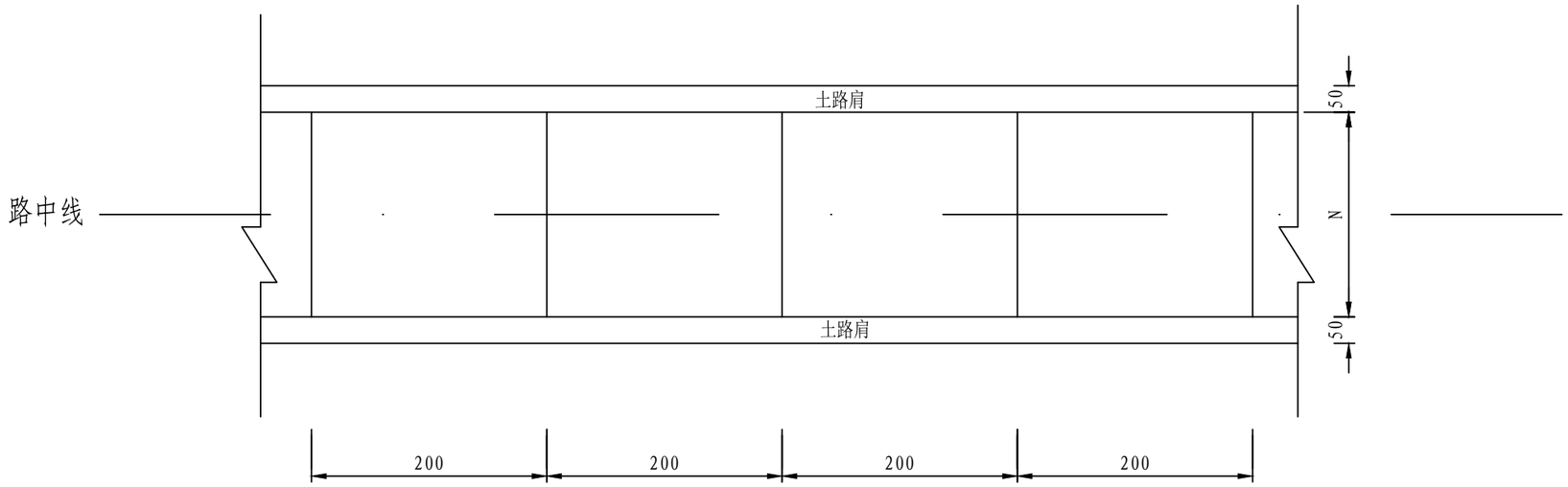
2、设计轴载BZZ-100(KN),设计按《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40-2011、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/T F30-2014、《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20-2015的有关规定进行设计。

3、设计基准期10年,交通荷载等级为轻,水泥混凝土的设计强度采用28d龄期的弯拉强度,弯拉强度标准值为4.0Mpa。

4、对不满足要求的路段必须先进行路基补强处理,再铺筑基层。

5、未尽事宜按相关规范及标准执行。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路面结构设计图	设 计	郭宏余	复 核	马长进	审 核	纪增开	图 号	S3-2-32	日 期	2026.04



路面分块设计图

注：

1.图中尺寸均以cm计。

2.可全幅摊铺施工，不设纵向缩缝，当有超高加宽或路线平面交叉时应据具体情况进行分块。

3.横缝采用不设传力杆假缝型。

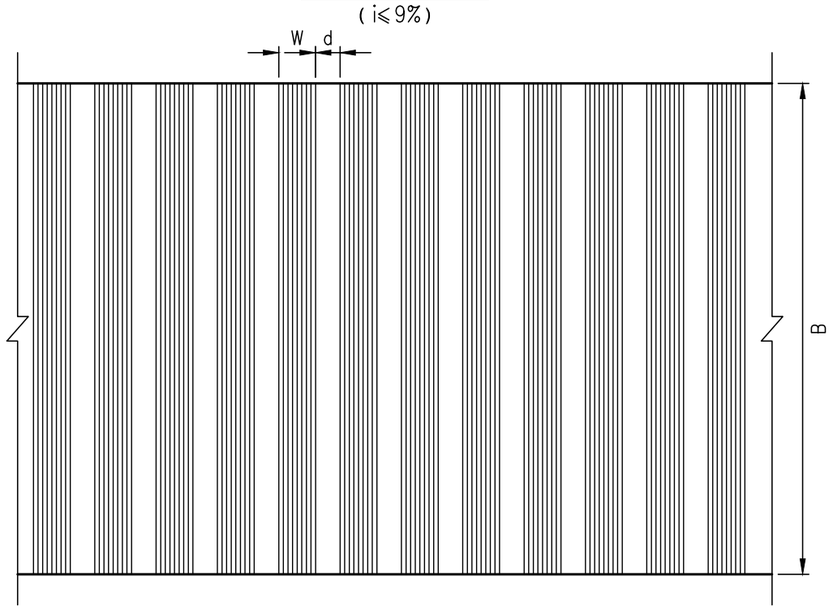
4.根据云交质监【2014】128号文件：混凝土板面的划分长宽比不大于1.35。

5.未尽事宜按有关规范执行。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	路面刻纹分块图	设 计		复 核		审 核		图 号	S3-2-32	日 期	2026.04

塑性刻槽构造图

（i≤9%）



注:

1、图中尺寸均以cm计。

2、全路段刻槽应垂直于道路中线，B为混凝土板面宽度。

3、水泥混凝土路面表面的抗滑构造方式采用塑性拉槽法。可用钢或硬塑料制成的梳状齿耙在路面上拉动成槽；也可利用压纹器压或滚出抗滑槽。塑性拉槽应在水泥混凝土路面完成抹光作业后，待混凝土终凝前进行。

4、塑性拉槽每条抗滑槽尺寸为：槽深3～4mm，槽宽3～5mm，槽间距在12～25mm间；每组矩形槽宽度W为30～60cm，每一组的间距d应在15～25cm内。

5、压纹过程中，如果发现压纹质量太轻，可增加配重，提高压纹深度；

平 曲 线 上 路 面 加 宽 表

S3-2-33

云南省罗平县心源桥危桥改造工程

交点		平曲线	加宽	圆曲线	缓和曲线长度或超高缓和长度、加宽缓和长度	总加宽	加宽	
号数	桩号	半径 (米)	宽度 (米)	长度 (米)	(米)	长度 (米)	总面积 (平方米)	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	K0+013.253	30	0.7	19.172502	27.913	37.499	15.302625	
	合 计							

交点		平曲线	加宽	圆曲线	缓和曲线长度或超高缓和长度、加宽缓和长度	总加宽	加宽	
号数	桩号	半径 (米)	宽度 (米)	长度 (米)	(米)	长度 (米)	总面积 (平方米)	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9

编制：郭宏金　　复核：[illegible]　　审核：[illegible]

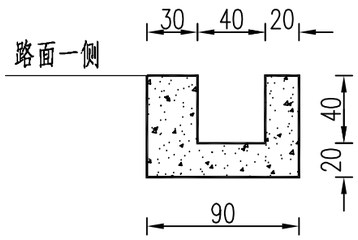
路基、路面排水工程数量表

S3-2-36

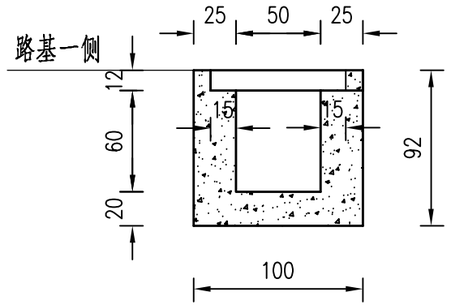
云南省罗平县心源桥危桥改造工程

序号	起 讫 桩 号	位置	类型	长度 (m)	C20混凝土 (m^3)	M7.5 浆砌片石 (m^3)	盖板				抹面 (m^2)	挖基 (m^3)	填方 (m^3)	备注
							盖板数量 (块)	预制安装盖板 C30混凝土(m^3)	钢筋(HPB300) kg	钢筋(HRB400) kg				
1	K0+000 ～ K0+031.000	右侧	Ⅰ型边沟	31.000	11.78									挖基已计入土石方数量表
合 计				31.000	11.78									

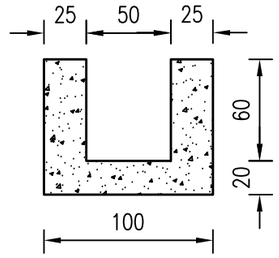
编制：郭宗余　　复核：张进　　审核：纪学升



Ⅰ型边沟



Ⅱ型边沟



Ⅰ型排水沟

每延米工程数量表

名称	类型	C20砼 (m^3)	盖板 (块)	挖基(m^3)
挖方边沟	Ⅰ型	0.38		0.54
	Ⅱ型	0.524	2	0.92
填方排水沟	Ⅰ型	0.50		0.80

附注：

1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计，比例如图；

2.边沟采用C20混凝土,盖板采用C30混凝土。

3.图中护面墙、挡土墙及护脚仅作示意，详见路基防护工程设计图；

4.水沟挖基数量已计入路基土石方工程数量。

第四篇 桥梁、涵洞

第四篇目录

云南省罗平县心源桥拆除重建工程

序 号	图 表 名 称	图表编号	页 码		序 号	图 表 名 称	图表编号	页 码
	心源桥				29	墙式护栏一般构造图	S4-1	28
1	桥梁设计说明	S4-1			30	墙式护栏钢筋构造图	S4-1	29
2	全桥工程数量表	S4-1	1		31	桥面排水布置图	S4-1	30
3	桥位平面布置图	S4-1	2		32	河床铺砌构造图	S4-1	31
4	控制点平面位置图	S4-1	3		33	脚手架布置示意图	S4-1	32
5	桥型总体布置图	S4-1	4		34	河堤挡墙构造图	S4-1	33
6	桥面放样坐标表	S4-1	5					
7	上部各构造图尺寸表	S4-1	6					
8	支座放样坐标表	S4-1	7					
9	基础放样坐标表	S4-1	8					
10	空心板一般构造图	S4-1	9					
11	空心板钢筋构造图（一）	S4-1	10					
12	空心板钢筋构造图（二）	S4-1	11					
13	空心板钢筋构造图（三）	S4-1	12					
14	空心板钢筋构造图（四）	S4-1	13					
15	防震锚栓、梁靴构造图	S4-1	14					
16	支座一般构造图	S4-1	15					
17	支座安装示意图	S4-1	16					
18	梁靴构造图	S4-1	17					
19	0号桥台一般构造图	S4-1	18					
20	1号桥台一般构造图	S4-1	19					
21	台帽钢筋构造图	S4-1	20					
22	挡块、垫石钢筋构造图	S4-1	21					
23	0号桥台搭板一般构造图	S4-1	22					
24	1号桥台搭板一般构造图	S4-1	23					
25	桥台搭板钢筋构造图	S4-1	24					
26	桥面现浇层钢筋构造图	S4-1	25					
27	混凝土路面刻纹设计图	S4-1	26					
28	伸缩装置构造图	S4-1	27					

心源桥设计说明

一、概述

1.1 基本情况

心源桥位于罗平县钟山乡境内坪田—坡上线，跨越河流。路线编号为C287530324，桥梁编号为C287530324L0890。桥梁全长7.50m，桥面总宽4.10m，横断面布置为：4.10m=0.20m（护栏）+3.70m（行车道）+0.20m（护栏），中心桩号为K0+048；上部结构为钢筋混凝土π型梁，跨径组合为2×3m，下部结构采用重力式桥台、明挖扩大基础，重力式墩、明挖扩大基础；桥面采用水泥混凝土，护栏采用简易护栏。桥梁于2002年竣工通车，设计荷载等级汽车—15级，斜交角度90°。

随着河道迁移演变，在老桥桥头路基处形成回湾，2025年6月经检测，本桥路基及桥台侧墙受长期冲刷逐渐掏空，评定为4类。最终在2025年底，因山洪暴发，整个路基冲毁。



心源桥平面（原桥）



心源桥立面（原桥）



心源桥检测期间桥台掏空严重



心源桥路基冲毁

1.2 重建规模

为保障两地居民的生产生活需要，当地管理部门决定拆除重建1座现代化桥梁，即能满足现行规范要求的荷载标准，又能满足河道的行洪能力。

经对现场调查，并结合河道现状，最终拟建桥梁上部结构采用1孔13.0m现浇钢筋混凝土空心板，净跨11.24m，桥梁全长19.0m，桥梁全宽6.5m，桥面采用10cm厚C40防水水泥混凝土铺装，设双向2.0%横坡。下部结构采用重力式桥台、配扩大基础。最大洪水位标高1546.926m，斜交角度90°。

桥梁引道全长88.0m，引道止点需与老路岔口进行平交连接，故大里程段引道按照渐变设置。桥位纵坡按照-3%进行控制，大里程段因坡长太短，故引道纵坡按照-8.357%设置。

二、自然条件

罗平县钟山乡自然环境优越，地处云南贵州两省三县结合部的山区，具有明显的立体气候特征，为特色农业发展提供了良好条件。

2.1 地形地貌

钟山乡地势西高东低，东北面临河流，海拔高差大。境内最高点位于梁马山之颠，海拔1979米；最低点位于鲁布革库区，海拔1080米。

2.2 气候

钟山乡多年平均气温16℃，年平均日照时数1680小时，年平均降水量1200毫米，无霜期年平均250天。

2.3 水文

钟山乡境内河道属珠江水系。主要河道有二级河道黄泥河，长35千米；三级河道九龙河，长15千米。河流总长度50千米。境内最大河流为黄泥河，也是云南与贵州两省的界河，由北向南而流，长35千米，流域面积1.1平方千米，年均流量60立方米/秒，主要支流有清水河等。

2.4 地质描述

桥梁小里程岸处于裸露基岩，原桥桥台及岸坡下部可见块石，推测基岩为硬质岩或较硬岩（如砂岩、石英砂岩），抗风化能力较强，可作为桥台持力层。

桥梁大里程岸地表覆盖层以残坡积土为主，成分混杂（含黏土、粉质土、碎石），厚度受地形影响（山坡处较薄，沟谷处稍厚），土质松散，呈红棕色，具一定黏性，可能为红黏土或粉质黏土。

三、设计依据

3.1 技术标准对比表

序号	名称	心源桥（重建前）	心源桥（重建后）
1	公路等级	四级公路	四级公路（Ⅱ类）
2	设计速度	15km/h	15km/h
3	设计荷载	汽—15 级	公路—Ⅱ级
4	结构形式	钢筋混凝土π型梁	现浇钢筋混凝土空心桥
5	跨径组合	2×3.0m	1×13.0m
6	斜交角度	90°	90°
7	洪水频率	1/25	1/25
8	桥面总宽	4.1m	6.5m
9	防护等级	/	A 级
10	设计基准期	/	100 年
11	桥面铺装	水泥混凝土	C40 防水混凝土
12	设计使用年限	/	30 年

3.2 主要设计规范及标准

1）、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）

2）、《公路桥梁抗震设计规范》（JTG T2231-01-2020）

3）、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）

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）、《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）

6）、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）

7）、《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）

8）、《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB 1499.1-2024）

9）、《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2-2024）

10）、《钢筋混凝土用钢第 3 部分：钢筋焊接网》（GB 1499.3-2022）

11）、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）

12）、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）

13）、《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）

14）、《公路路基路面现场试验规程》（JTG 3450-2019）

15）、《公路工程施工环境保护技术规范》（JTG/T 3602-2025）

16）、《云南省农村公路工程技术标准》（DB53/T 2002-2014）

17）、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019)）

18）、《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021）

19）、《公路工程技术标准》（JTG B01-2019）

四、设计要点

4.1 总体布置

1）、桥梁上部结构：

采用 1-13.0m 现浇钢筋混凝土空心板，板高 75cm，板宽 490cm，板悬臂长度 35.0cm。

2）、桥梁下部结构：

桥台采用重力式桥台配扩大基础，最大台身高 4.0 米。

4.2、伸缩缝

伸缩缝：采用 CD-40 型伸缩装置；

4.3、支座

13 米混凝土空心板支座：采用 GBZY250×52mm 板式橡胶支座。

4.4、护栏

采用 A 级 F 型钢筋混凝土护栏。

五、主要材料

1）、C40 混凝土：现浇空心板、梁靴；其轴心抗压强度设计值 fcd=18.4Mpa，轴心抗拉强度设计值 ftd＝1.65Mpa，弹性模量 Ec＝3.25×10^4Mpa。

2）、C30 混凝土：台帽及台背、墙式护栏、墙式护栏基础、支座垫石、挡块、搭板；其轴心抗压强度设计值 fcd=13.8Mpa，轴心抗拉强度设计值 ftd＝1.39Mpa，弹性模量 Ec＝3.0×10^4Mpa。

3）、C25 素混凝土：桥台基础、前墙及侧墙；

4）、C20 素混凝土：河堤墙；

5）、C40 防水混凝土：桥面铺装；

6）、钢纤维混凝土：伸缩缝槽口采用 C40 钢纤维混凝土，钢纤维混凝土应符合中华人民共和国行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)规定。钢纤维混凝土抗弯拉强度应比同级混凝土抗弯强度提高 40%以上，并不小于 7Mpa；钢纤维检验应从成品中随机抽取，不得用母材料代替。

7）、普通钢筋

设计采用的普通钢筋为 HPB300 和 HRB400。HPB300 钢筋的化学物理力学指标必须符合《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB 1499.1－2024）的规定。HRB400 钢筋的化学物理力学指标必须符合《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2－2024）的规定。

8）、支座：采用圆形板式氯丁橡胶支座，规格 GBZYΦ200×42mm。必须符合交通行业标准《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4－2019）的要求。

9）、伸缩缝：桥台处采用异型钢单缝式伸缩缝(40 型伸缩缝)，必须符合交通行业标准《公路桥梁伸缩缝装置》（JT/T 327－2016）的要求。

10）、泄水管：泄水管材料为 PVC 塑料或铸铁。

所有材料及工程质量应符合《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》(JTG F80/1-2017)、《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)的要求。

六、设计要点

1）、桥梁上部构造采用 1×13 普通钢筋混凝土现浇空心板；两桥台台背处设置两道 40 型伸缩缝；浇筑次序按有关规定办理。

2）、桥台采用重力式桥台

3）、桥面横向坡度由现浇板板顶混凝土层调整。

4）、行车道桥面铺装为 10cmC40 防水混凝土。

5）、现浇板按 2cm 设预拱度，满堂支架预拱度按二次抛物线分配，满堂支架须进行预压，预压重为现浇空心板（一跨）重的 120%以防止支架沉降。

现浇板预拱值理论坐标表

距离（cm）	0	324	650	974	1296
预拱值（mm）	0	15	20	15	0

七、施工要点

7.1 总则

7.1.1 桥梁施工须遵循《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020），本施工说明只对施工规

范未说明的部分和施工中有特殊要求部分作出说明。

7.1.2 对于《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）及本说明都未涉及的部分，可参照国家已批准的有关现行规范及标准进行操作。

7.1.3《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）以下简称施工规范，除特殊说明外，按此惯例。

7.1.4 桥梁工程的质量检验与评定标准须执行《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)，以及国家已批准的有关标准。

7.1.5 各种材料成品及半成品质量均应进行检验和按规定进行抽样试验，并有自检报告。凡厂家供货的每批材料，都必须有厂家提供的质量保证书和质检合格书。

7.1.6 施工单位在施工前应制订详细的施工组织计划，以保证在施工过程中工程安全和人员安全。

7.1.7 施工单位应对设计文件认真研究，对图纸中提供的钢筋明细、结构的相关几何尺寸以及各控制点标高、坐标进行详细复核，一旦发现问题，按有关程序向设计部门反馈，在问题没有得到解决前不得施工。

7.1.8 除本设计图中提出的特殊质量要求外，其他施工质量和精度应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）、《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）的要求，并从严控制。

7.2 桥位放样施工

7.2.1 桥台基础施工放样以施工图中所标注坐标表实施。

7.2.2 基准点的放样须里程桩号与坐标双控。

7.2.3 在进行基础以上部分施工前，须对上、下部结构的各特征点标高进行核对，特别是衔接部位的标高。所采用水准点宜采用相邻基施工控制高程用水准点，或与路基施工用水准点进行联测或相互校核，以免出现路、桥高程错位。

7.3 桥台施工

7.3.1 桥台周围填土应分层填筑、逐层夯实。

7.3.2 基础开挖到位时，**请通知业主、设计及监理等有关单位**；若地基承载力仍不满足时，需要采用片石对地基进行 1 至 2 米的换填。

7.4 主梁施工

1）、空心板采用满堂支架现场浇筑施工，务必确保支架系统的强度、刚度和稳定性能，且变形在允许范围内；支架各点基础应设置在可靠的地基上，地基应有足够的承载力；支架安装完成后，应对其平面位置、高程、节点连接及纵横稳定性进行检查，符合要求后方可进行下一工序。在浇筑板体前应对支架进行预压，以检验支架的安全、消除支架的非弹性变形并掌握支架弹性变形的规律。支架的预压荷载不得小于恒载重量的 1.2 倍，并应设置均匀，且按恒载的 0.8、1.0 和 1.2 倍逐级加载，在 1.2 倍恒载下以 24h 为一观测周期，一个观测周期内各测点沉降值小于 1.0mm 方可结束预压。预压荷载卸载亦应逐级进行，并加强观测。根据测试结果，确定支架的施工预拋高值，以消除施工中因支架变形而造成的主梁线形和标高误差。

2）、浇筑主板时应一次浇注成型，从跨中向两端浇筑，最后浇注桥台旁边梁段；混凝土浇筑时应充分振捣，达到混凝土密实度要求，以保证混凝土质量。若采用分次浇注，每次浇注的施工缝应设置在 1/5～1/4 跨径范围内，施工缝应严格凿毛并冲洗干净。混凝土养护要求保温、保湿、防晒，尽量减少收缩、温差的影响。混凝土的配合比应通过试验确定，以确保混凝土强度。配合比设计时应考虑采用低水化热、低收缩水泥，同时应尽量减少水灰比及水泥用量，必要时可以按照有关规定添加外加剂以改善混凝土性能。

3）、板梁外模板采用大块钢模板或大块塑料模板；空心板梁内的圆孔可由 PVC 管作为模板成型（有条件的情况下可采用囊膜），浇筑后埋在混凝土中即可。PVC 管外布置有定位钢筋，为防止 PVC 管上浮，定位钢筋要与底层钢筋绑扎牢固，施工过程中要注意检查管的位置，防止上浮。施工过程中钢模板（PCV 管）初次使用时应将与混凝土接触面上的锈迹清除干净。不得采用对混凝土表面有污染、对混凝土有腐蚀的废机油、肥皂水、洗衣粉等材料代替脱模剂。应严格控制各梁段断面尺寸。

4）、支架支撑的地基必须满足相应的承载力和变形量的要求，必要时采取相应施工措施。

5）、混凝土初凝前应对板梁顶面进行横向拉毛。为防止混凝土裂缝和边棱破损，并满足局部强度要求，混凝土强度达到 5MPa 时方可拆除侧模，混凝土强度达到 30MPa 时方可拆除底模板。

6）、施工完成后，支架的拆除应遵循对称、均匀、缓慢和分级的原则，横桥向拆除支架时应先拆除悬臂部分，纵桥向按照先跨中后桥台处的顺序进行。支架拆除后，待主梁混凝土强度达到设计强度再进行桥面铺装及台后土回填。

7）、为使现浇桥面混凝土与空心板顶面紧密结合成整体，现浇空心板的顶面应做成凸凹不小于 6mm 的粗糙面，浇注桥面混凝土时应将空心板顶面清洗干净，严防梁顶滞留油腻。

8）、现浇桥面整体化混凝土前应预先测定各孔各裸梁纵横向控制点标高，以确定是否需要微调各控制点处桥面铺装厚度。

9）、现浇桥面整体化混凝土与现浇空心板两者龄期差不宜大于 45 天，浇注时的环境气温宜控制在 10～30℃之间。

90°现浇桥面整体化混凝土没有达到设计强度前，汽车或重型施工机具不得在桥上行走。

11）、本桥采用现浇浇筑施工，为保证施工安全、提高现浇板质量，支架搭设完毕，底模衬板铺好后，对支架进行超载预压。预压一是消除支架及地基的非弹性变形，二是得到支架的弹性变形值作为施工预留拱度的依据。

7.5 预压方法：

1）、预压材料选用河砂料，采用专用编织袋装砂，预压袋的堆码按设计梁体的结构自重和分布形式堆放，加载时对称等载预压布置， 防止支架偏压失稳。加载顺序按混凝土浇筑的顺序进行，加载时分三次进行。当支架稳定后，即可卸掉预压袋，卸载时要分层卸，全部卸完后，测量底模和地基的标高，计算出支架和地基的弹性变形量。画出弹性变形曲线。在预压结束、模板调整完成后，再次检查支架和模板是否牢固。

2）、本方案预压方法依据箱梁钢筋砼重量分布情况，在搭好的支架上的堆放与梁跨荷载等重的砂袋（梁跨荷载统一考虑安全系数为 1.2)。施工前，每袋砂按标准重进行装包称重，按现浇板结构形式合理布置砂袋数量。

3）、堆载计算：

钢筋混凝土重量考虑为：2.5t/ m^3。

现浇板混凝土重量为：46.37×2.5=115.93t。

根据参考数据，考虑施工人员设备、模板、振捣等荷载为 15t。

支架预压荷载为支架承受的混凝土结构恒载与模板重量之和的 1.2 倍。

预压荷载为 157.11t，预压面积：84.5m^2。

单位面积重量：157.11/84.5=1.86t/m^2。

分级加载量如下表所示

项目名称	75%荷载	100%荷载	120%荷载
荷载（t）	98.19	130.93	157.11
单位荷载（t/m^2）	1.16	1.55	1.86

4）、在预压过程中，需安排专人对整个支架进行全程观测，若支架任意构件出现变形或发生位移时，及时叫停加载工作，并指挥现场人员迅速撤离现场。

7.6 伸缩缝施工

1）、现浇空心板板端按伸缩装置安装要求预留槽口，桥台背墙顶也应预留槽口，准确设置预埋钢筋。

2）、伸缩缝安装时应按实际安装温度调整其间隙，并应严格按照厂家要求进行安装，或要求厂家派人现场指导。

3）、本设计均采用 40 型伸缩缝，相应主梁端部须预埋锚固钢筋，钢筋位置见相关图纸。若桥台背墙厚度全部预留作为槽口宽度时，则为保证搭板与伸缩缝的混凝土隔离，在安装伸缩缝前应在搭板端面涂刷沥青。

4）、为了确保桥梁伸缩装置的使用效果，对其技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、储存、运输要求及安装注意事项均应按《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327－2016）的

规定办理。

7.7 钢筋施工

1）、所有钢筋的加工、安装和质量验收等均应按照中华人民共和国交通行业标准《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)的有关规定进行。

2）、凡因施工需要而断开的钢筋当再次连接时，必须进行焊接并应符合施工技术规范的有关规定。

3）、施工时应注意各工序之间的联系，需在上一工序预埋的钢筋，切记不得遗漏，以免影响下一工序的正常进行。

4）、施工中若钢筋发生矛盾，允许进行适当调整布置，但混凝土保护层厚度应予以保证。

5）、直径大于等于 20 毫米的钢筋接长采用闪光对焊连接技术，其施工工艺选用及质量标准应符合《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18—2012）要求。

7.8 桥面排水

1）、现浇空心板时应注意预留泄水管安装孔位。

2）、铺筑桥面防水混凝土时需注意预埋泄水管并保证泄水管畅通无阻。

7.9 支座垫石、挡块施工

1）、施工时注意将桥台与路基防护构造顺接，如要采用同一结构时，以路基防护结构为准。

2）、台后填料必须采用透水性良好的材料（如碎石、土砾石土等）并由小型压实机械分层严格压实，要求压实度≥95%；台背回填需等桥台上梁后方可执行。

3）、支座施工时应注意各桥台处支座的布置情况，确保支座位置、规格准确无误；支座垫石顶面必须水平，支座必须水平放置。垫石、防震挡块与台帽同时浇筑。

4）、挡块与梁板间采用橡胶垫块填塞密实。

7.10 脚手架

7.10.1 基本要求

（1）重要的脚手架必须制定施工方案，必要时制定安全保证措施。

（2）高度 25m 以上的脚手架必须采用扣件式钢管脚手架，其单立杆脚手架高度宜控制在 50m 以内；高度超过 50m 的脚手架应采用双管立杆、钢丝绳斜拉、分段卸荷等有效措施，并另行专门设计。

（3）脚手架的设计须满足工程的需要，并标明其用途、最大静荷载、最大动荷载及水平受力等；所选定的设计参数和构配件，不得低于现行国家和行业相关安全技术规范标准。

（4）脚手架在施工中需要改变原有结构、加高（宽）、改为它用等情况下，须经技术部门验证，并经审批。

7.10.2 材料要求

钢管脚手架所用材料须符合下列要求：

（1）钢管外径应为 48～51mm，壁厚 3～3.5mm，长度以 2.1～2.8m 和 4～6.5m 为宜，有严重锈蚀、弯曲、裂纹、损坏的不得使用。

（2）扣件应有出厂合格证明，凡脆裂、变形、滑丝的不得使用。

（3）钢制脚手板应采用厚 2～3mm 的 3 号钢钢板，以长度 1.4～3.6m、宽度 23～25cm、肋高 5cm 为宜，两端应有连接装置，板面有防滑孔，凡有裂纹、扭曲的不得使用。

（4）脚手架的立杆、大小横杆的间距根据脚手架的使用情况具体确定，但不得超过以下值：

横向立杆	纵向立杆	大横杆	小横杆	小横杆挑出的悬臂长
1.5m	2.0m	1.2m	1.5m	0.45m

（5）斜道板、跳板的坡度不得大于 1:3，宽度不得小于 1.5m。

（6）木架杆:铁丝用 8#。

7.10.3 搭设

（1）技术人员要对脚手架搭设及现场管理人员进行技术、安全交底，未参加交底的人员不得参与搭设作业；脚手架搭设人员须熟悉脚手架的设计内容。

（2）对钢管、扣件、脚手板、爬梯、安全网等材料的质量、数量进行清点、检查、验收，确保满足设计要求，不合格的构配件不得使用，材料不齐时不得搭设，不同材质、不同规格的材料、构配件不得在同一脚手架上使用。

（3）清除搭设场地的杂物，在高边坡下搭设时，应先检查边坡的稳定情况，对边坡上的危石进行处理，并设专人警戒。

（4）根据脚手架的搭设高度、搭设场地地基情况，对脚手架基础进行处理，确认合格后按设计要求放线定位。

（5）对参与脚手架搭设和现场管理人员的身体状况要进行确认，凡有不适合从事高处作业的人员不得从事脚手架的搭设和现场施工管理工作。

7.10.4 搭设要求

（1）脚手架的搭设必须按照经过审批的方案和现场交底的要求进行，严禁偷工减料，严格遵守搭设工艺，不得将变形或校正过的材料作为立杆。

（2）脚手架搭设过程中，现场须有熟练的技术人员带班指导，并有安全员跟班检查监督。

（3）脚手架搭设过程中严禁上下交叉作业。要采取切实措施保证材料、配件、工具传递和使用安全，并根据现场情况在交通道口、作业部位上下方设安全哨监护。

（4）脚手架须配合施工进度搭设，一次搭设高度不得超过相邻连墙件（锚固点等）以上两步。

（5）脚手架搭设中，跳板、护栏、连墙件（锚固、揽风等）、安全网、交通梯等必须同时跟进。

7.10.5 安全技术要求

脚手架在满足使用要求的构架尺寸的同时，应满足以下安全要求：

（1）构架结构稳定，构架单元不缺基本的稳定构造杆部件；整体按规定设置斜杆、剪刀撑、连墙件或撑、拉、提件；在通道、洞口以及其它需要加大尺寸（高度、跨度）或承受超规定荷载的部位，根据需要设置加强杆件或构造。

（2）联结节点可靠，杆件相交位置符合节点构造规定；联结件的安装和紧固力符合要求。

（3）脚手架钢管按设计要求进行搭接或对接，端部扣件盖板边缘至杆端距离不应小于100mm，搭接时应采用不少于2个旋转扣件固定，无设计说明时搭接长度不应小于50cm（模板支撑架立杆搭接长度不应小于1m）。

（4）脚手架立杆的基础（地）应平整夯实，具有足够的承载力和稳定性，设于坑边或台上时，立杆距坑、台的边缘不得小于1米，且边坡的坡度不得大于土的自然安息角，否则应做边坡的保护和加固处理。

（5）脚手架立杆之下不平整、坚实或为斜面时，须设置垫座或垫板。

（6）脚手架的连墙点（锚固点）、撑拉点和悬空挂（吊）点必须设置在能可靠地承受撑拉荷载的结构部位，必要时须进行结构验算，设置尽量不能影响后续施工，以防在后续施工中被人为拆除。

7.10.6 安全防护

（1）脚手架上的安全防护设施应能有效地提供安全防护，防止架上的物件发生滚落、滑落，防止发生人员坠落、滑倒、物体打击等。

（2）作业现场应设安全围护和警示标志，禁止无关人员进入施工区域；对尚未形成或已失去稳定结构的脚手架部位加设临时支撑或其它可靠安全措施；在无可靠的安全带扣挂物时，应设安全带母线或挂设安全网；设置材料提上或吊下的设施，禁止投掷。

（3）脚手架的作业面的脚手板必须铺满并绑扎牢固，不得留有空隙和探头板，脚手板与墙面间的距离一般不大于20cm；作业面的外侧立面的防护设施根据具体情况确定，可采用立网、护栏、跳板防护。

（4）脚手架外侧临空（街）面根据具体情况采用安全立网、竹跳板、蓬布等完全封闭，临空（街）面视具体情况设置安全通道，并搭设防护棚。

（5）贴近或穿过脚手架的人行和运输通道必须设置防护棚；上下脚手架有高度差的出入口应设踏步和护栏；脚手架的爬梯踏步在必要时采取防滑措施，爬梯须设置扶手。

八、主材运距

1）、支座、伸缩缝从昆明购买，运距260km

2）、钢材、交安设施等其他辅材从罗平建材市场购买，运距41km。

3）、水泥、砂、石材料运距：

（1）罗平县板桥镇马鞍山砂石料厂至施工现场为29公里。

九、环境保护

1）、施工现场应采取措施，防止噪声扰民。

2）、施工期污水排放应符合《地面水环境质量标准》（G3838-88）的规定，不得排入 I、II 类水域。排入其它水域时，必须符合相应的水质标准，不符合时应进行水质处理。

3）、水泥混凝土拌和站不得设在饮用水源地保护区内。施工过程中搅拌站的排水、混凝土养护水等含有害物质的废水不得排入地表水 I-III 类水源地保护区。

4）、对桥梁施工机械、船只严格进行检查，防止油料泄漏。严禁将废油、施工垃圾等随意抛入水体。

5）、施工中的废弃物不得弃投至河道中，不得影响其行洪能力或原有功能;不破坏河道保护提坝，不影响其防洪能力。桥梁施工中的工程用水需经沉淀池沉淀后方可排放，按要求地点弃方，不得堵塞河道；涵洞出口流速较大时，必须在进出口进行加固，防止冲刷。

7）、水泥混凝土的搅拌、振捣、运输、摊铺等作业中防粉尘、防噪声（振动）措施同前。

8）、施工现场应及时洒水，并采取措施，防止扬尘。

9）、施工结束后，应及时清理施工现场、恢复耕地及绿地。

10）、严禁将废油、施工垃圾等随意抛入水体。施工结束应及时清运沿线所有废弃物，特别是废沥青、化学物品等，不得就地倾倒或堆放，应及时清运弃于允许的地点，或按有关规定处置。

十、其他

1）、施工前，施工、监理单位应认真阅读全套图纸，理解设计意图。

2）、浇筑混凝土时尤其要注意相关图纸的衔接，确保尺寸准确及预埋件的预埋。

3）、未尽事宜请严格按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）有关条款执行。

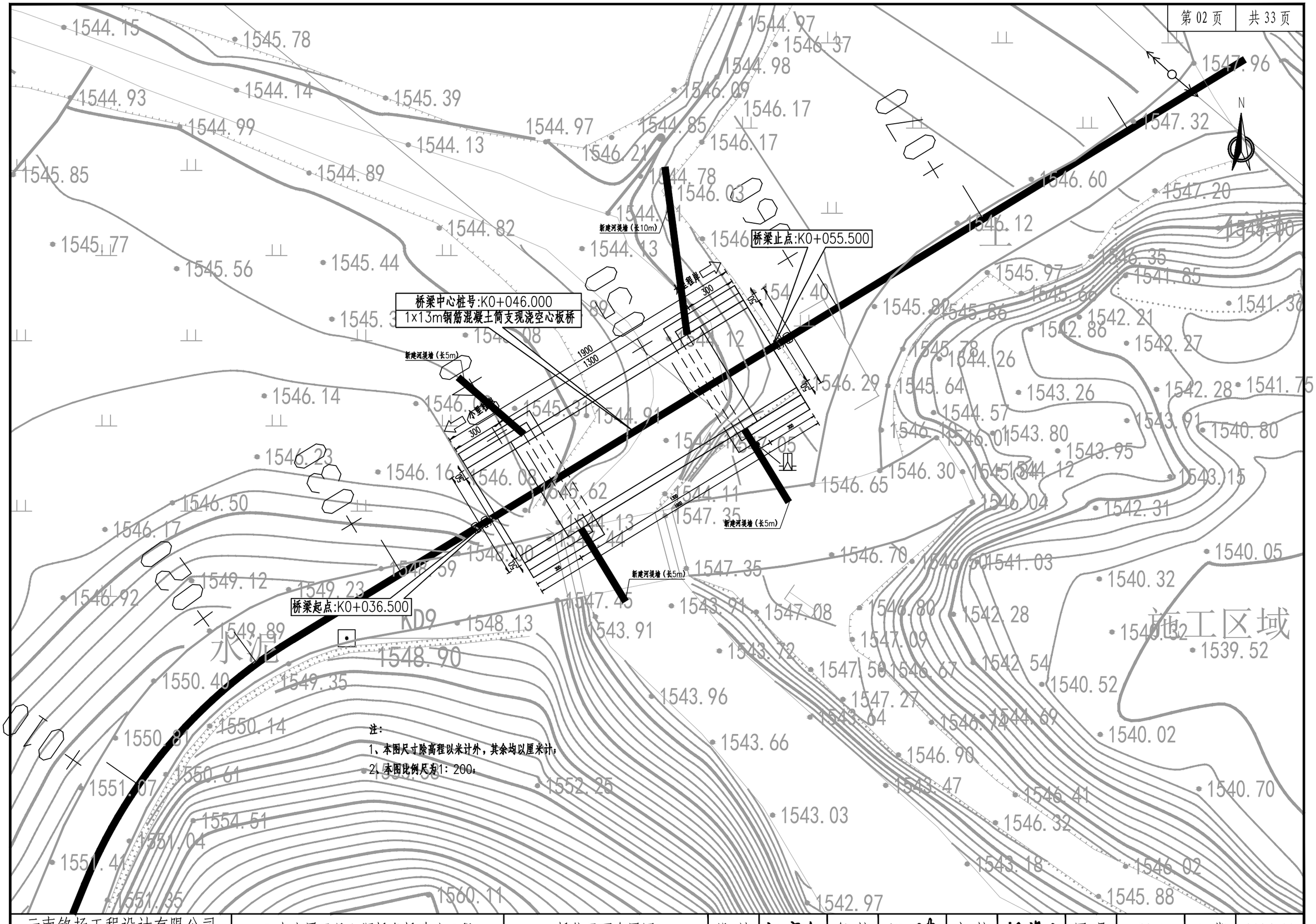
4）、桥梁施工时严格按照《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90—2015）相关要求执行。

5）、施工前如遇其它情况必要时请与设计方联系。

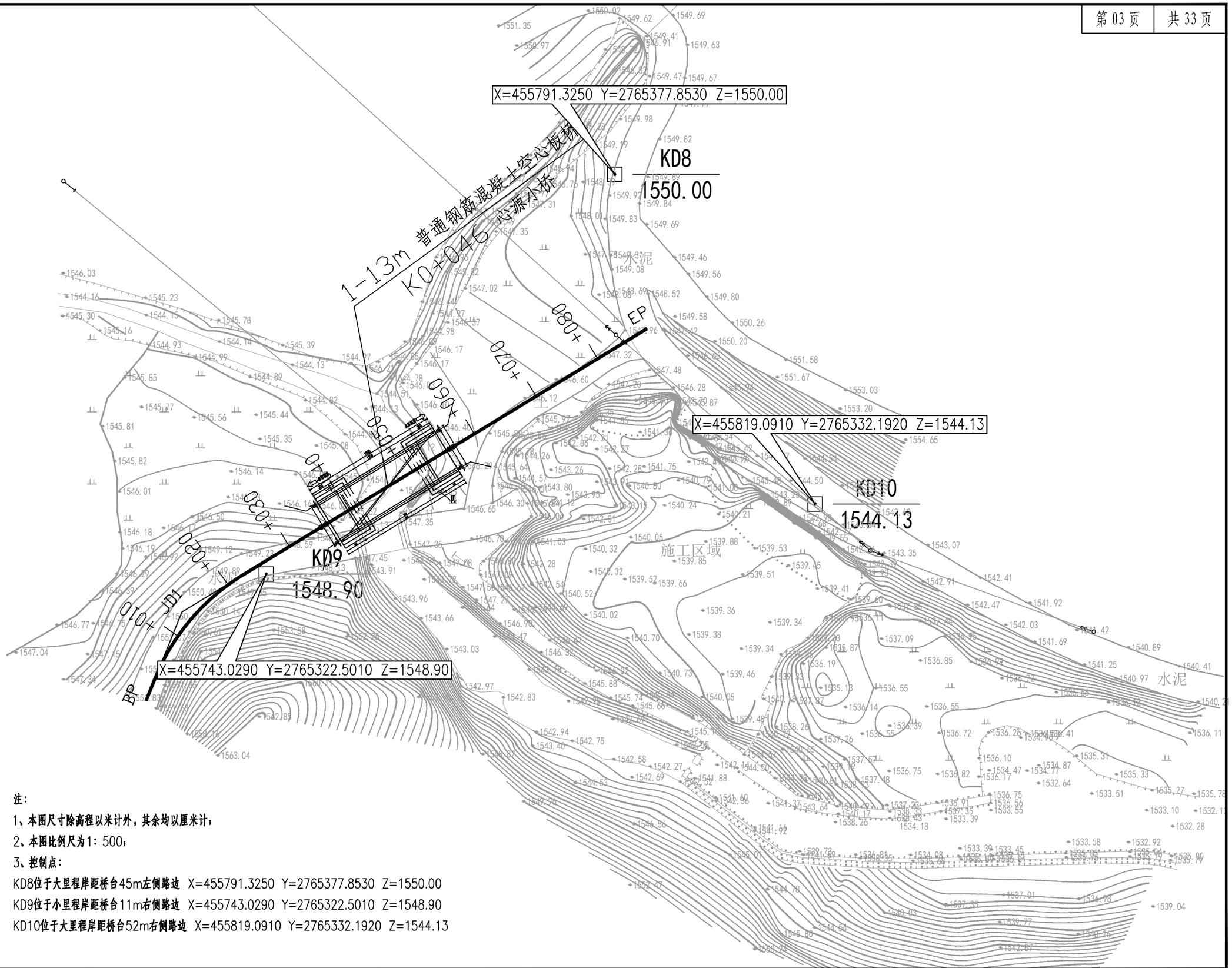
6）、业主需对施工单位人员安全措施进行监管。

全桥工程数量表

材料类型			单位	现浇空心板	梁靴	防震锚栓	桥面铺装	墙式护栏	伸缩缝	桥面排水	支座	桥台				搭板	河床铺砌	河堤墙	老桥拆除	脚手架	标志	合计
												台身	基础	台帽	垫石、挡块							
混凝土	C40钢纤维混凝土		m3						1.43													1.43
	现浇C40防水混凝土						9.92															9.92
	现浇C40混凝土			49.11	0.07																	49.18
	C30混凝土													23.27	0.54	17.72						41.53
	C25混凝土							11.13				170.91	148.66									330.70
	C20混凝土																38.78	75.50				114.28
	C20片石混凝土																					0.00
碎石垫层																11.76						11.76
老桥圬工砌体拆除																			30.75			30.75
天然砂砾																11.76						11.76
蓄毛			m2	84.50																		84.50
河床清理			m3																			0.00
钢筋	HRB400	Φ28	kg	9632.79																		9632.79
		Φ25													471.60	2697.80						3169.40
		Φ20		5973.76																		5973.76
		Φ16							357.71		64.46			1419.72								1841.89
		Φ14																				0.00
		Φ12		3487.75	48.48			885.78						1516.60	33.74	663.88						6636.23
		Φ10					1212.73								55.00							1267.73
		Φ8		232.96				210.14	30.89													473.99
		Φ6																				0.00
支座	支座预埋钢										169.56											169.56
	GBZYH(Φ250x54)		套																			0.00
	GBZY(Φ250x52)										12.00											12.00
防震锚栓						10.00																10.00
透水性材料回填			m3									47.68										47.68
挖方	土												237.54				63.04	30.50				331.08
	石												158.36									158.36
砼射钉	M8		颗					128.00														128.00
垫圈	Φ18		Kg					1.66														1.66
铝皮			m2					2.72														2.72
脚手架																				77.00		77.00
桥面排水	Φ110mmx4.2mm PVC管		m							7.00												7.00
	Φ200mmx46mm PVC管									2.50												2.50
	PVC接头		个							10.00												10.00
	不锈钢落水篦子									20.00												20.00
波纹管	C-50		m																			0.00
伸缩缝	CD-40伸缩缝								13.40													13.40
标志	面板		套																		8.00	8.00
	立柱																				6.00	6.00
保通	临时标志牌		套																			0.00
	保通人员		人																			0.00
	4.5m宽便道		m																			0.00
	Φ100cm圆管涵																					0.00



云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	桥位平面布置图	设 计	郭宏金	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03



注：

1、本图尺寸除高程以米计外，其余均以厘米计；

2、本图比例尺为1：500；

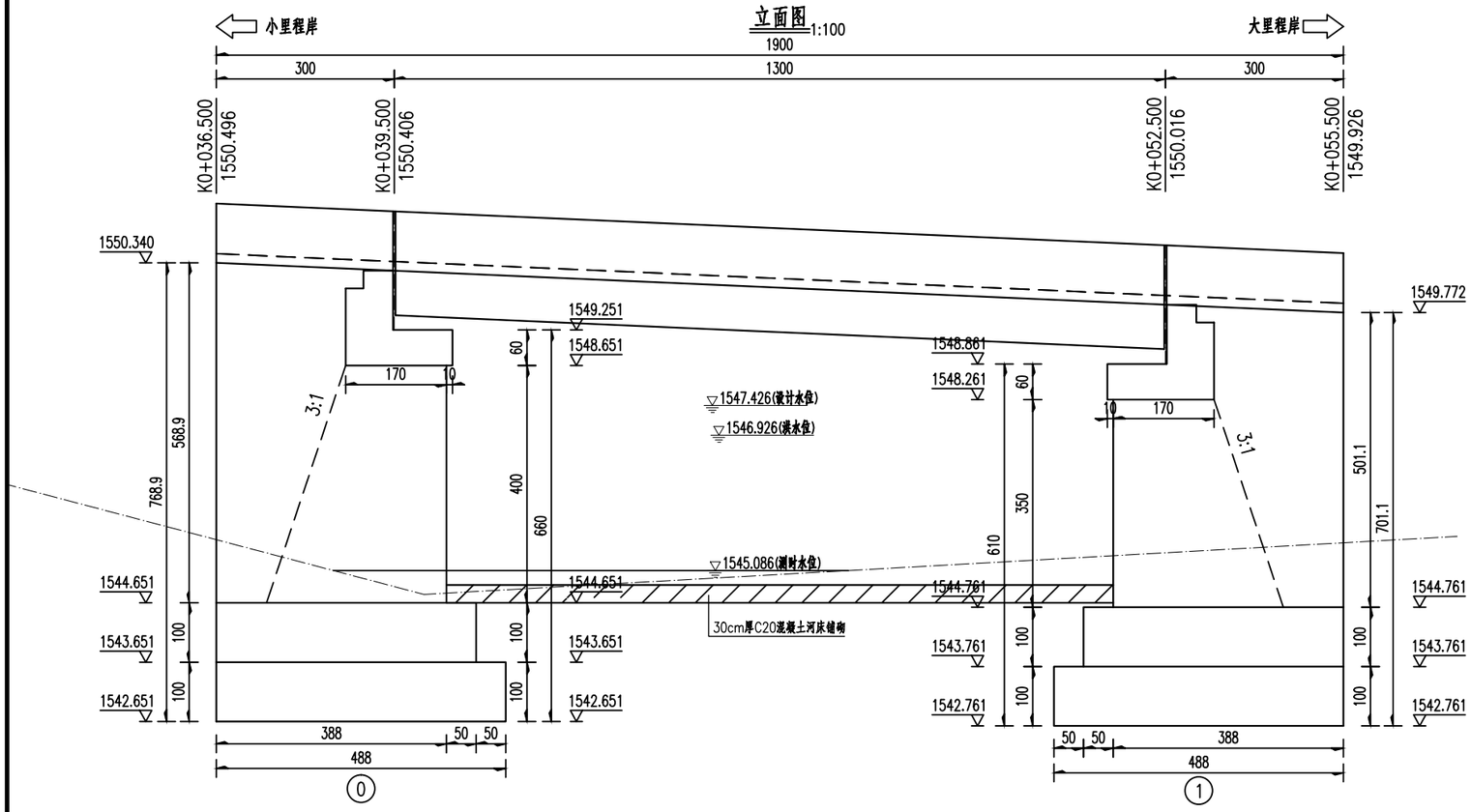
3、控制点：

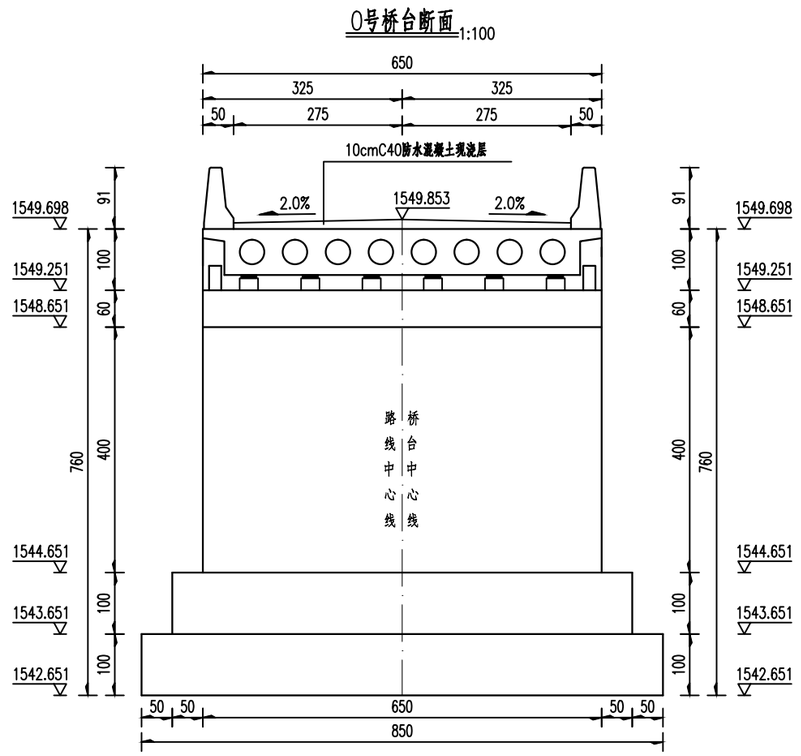
KD8位于大里程岸距桥台45m左侧路边 X=455791.3250 Y=2765377.8530 Z=1550.00

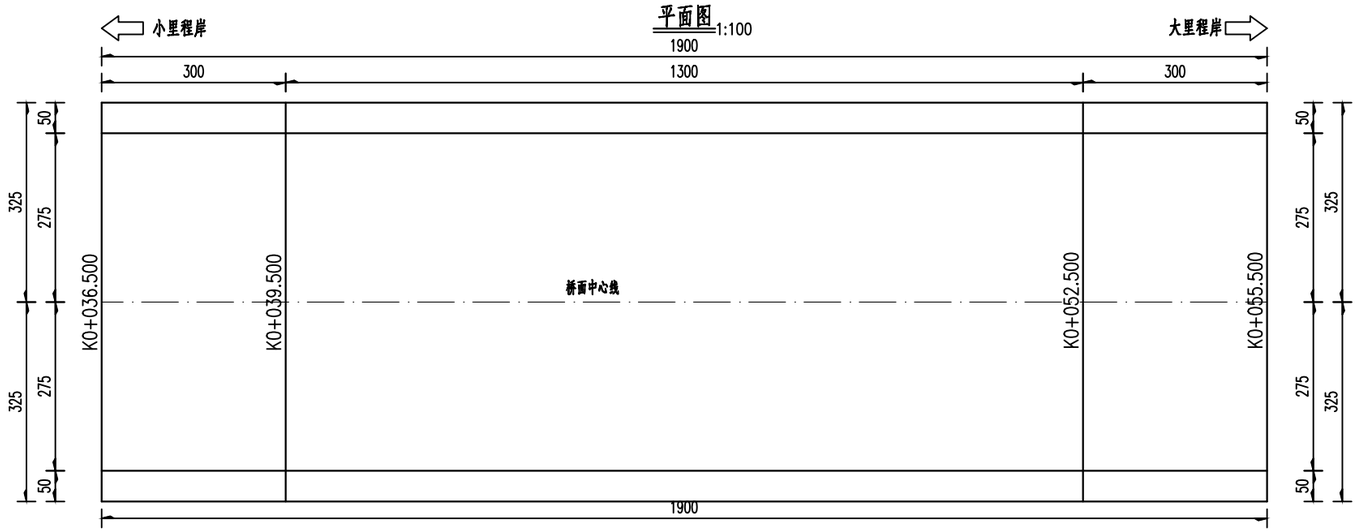
KD9位于小里程岸距桥台11m右侧路边 X=455743.0290 Y=2765322.5010 Z=1548.90

KD10位于大里程岸距桥台52m右侧路边 X=455819.0910 Y=2765332.1920 Z=1544.13

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	控制点平面位置图	设 计	郭宏余	复 核	马积进	审 核	纪学升	图 号	S4-1	日 期	2026.03







附注：

1、本图尺寸除高程及里程以m计外，余均以cm计；

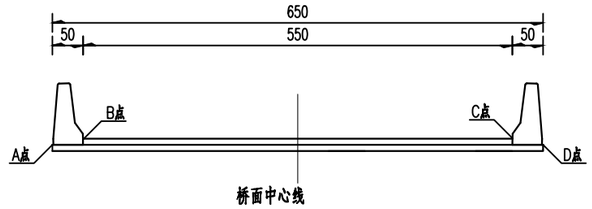
2、设计荷载：公路—Ⅱ级；

3、本桥位于直线上，横坡采用2%双坡；纵坡为-3.0%；

4、支座采用圆形板式橡胶支座，规格：GBZY250x52（CR），伸缩缝采用CD-40型伸缩缝；

5、本桥采用2000坐标系，大地高程，上部采用1孔13米现浇钢筋混凝土空心板，下部采用重力式桥台，地基承载力要求不小于300Kpa，若开挖至设计标高后地基承载力仍不满足时，根据实际情况，加深基础或采用片石对地基进行1至2米的换填。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	桥型总体布置图	设计	郭宏余	复核	马积进	审核	纪增开	图号	S4-1	日期	2026.03



桥面控制点坐标表

里程桩号	A点坐标		B点高程	中心高程	C点高程	D点坐标	
	N	E				N	E
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
K0+036.500	2765332.4648	455750.1085	1550.441	1550.496	1550.441	2765326.9127	455753.4884
K0+037.500	2765332.9848	455750.9627	1550.411	1550.466	1550.411	2765327.4327	455754.3426
K0+038.500	2765333.5048	455751.8168	1550.381	1550.436	1550.381	2765327.9526	455755.1968
K0+039.500	2765334.0248	455752.6710	1550.351	1550.406	1550.351	2765328.4726	455756.0509
K0+040.500	2765334.5447	455753.5252	1550.321	1550.376	1550.321	2765328.9926	455756.9051
K0+041.500	2765335.0647	455754.3794	1550.291	1550.346	1550.291	2765329.5126	455757.7593
K0+042.500	2765335.5847	455755.2335	1550.261	1550.316	1550.261	2765330.0326	455758.6135
K0+043.500	2765336.1047	455756.0877	1550.231	1550.286	1550.231	2765330.5526	455759.4676
K0+044.500	2765336.6247	455756.9419	1550.201	1550.256	1550.201	2765331.0726	455760.3218
K0+045.500	2765337.1447	455757.7961	1550.171	1550.226	1550.171	2765331.5926	455761.1760
K0+046.500	2765337.6647	455758.6502	1550.141	1550.196	1550.141	2765332.1126	455762.0302
K0+047.500	2765338.1847	455759.5044	1550.111	1550.166	1550.111	2765332.6325	455762.8843
K0+048.500	2765338.7047	455760.3586	1550.081	1550.136	1550.081	2765333.1525	455763.7385
K0+049.500	2765339.2246	455761.2127	1550.051	1550.106	1550.051	2765333.6725	455764.5927
K0+050.500	2765339.7446	455762.0669	1550.021	1550.076	1550.021	2765334.1925	455765.4468
K0+051.500	2765340.2646	455762.9211	1549.991	1550.046	1549.991	2765334.7125	455766.3010
K0+052.500	2765340.7846	455763.7753	1549.961	1550.016	1549.961	2765335.2325	455767.1552
K0+053.500	2765341.3046	455764.6294	1549.931	1549.986	1549.931	2765335.7525	455768.0094
K0+054.500	2765341.8246	455765.4836	1549.901	1549.956	1549.901	2765336.2725	455768.8635
K0+055.500	2765342.3446	455766.3378	1549.871	1549.926	1549.871	2765336.7924	455769.7177

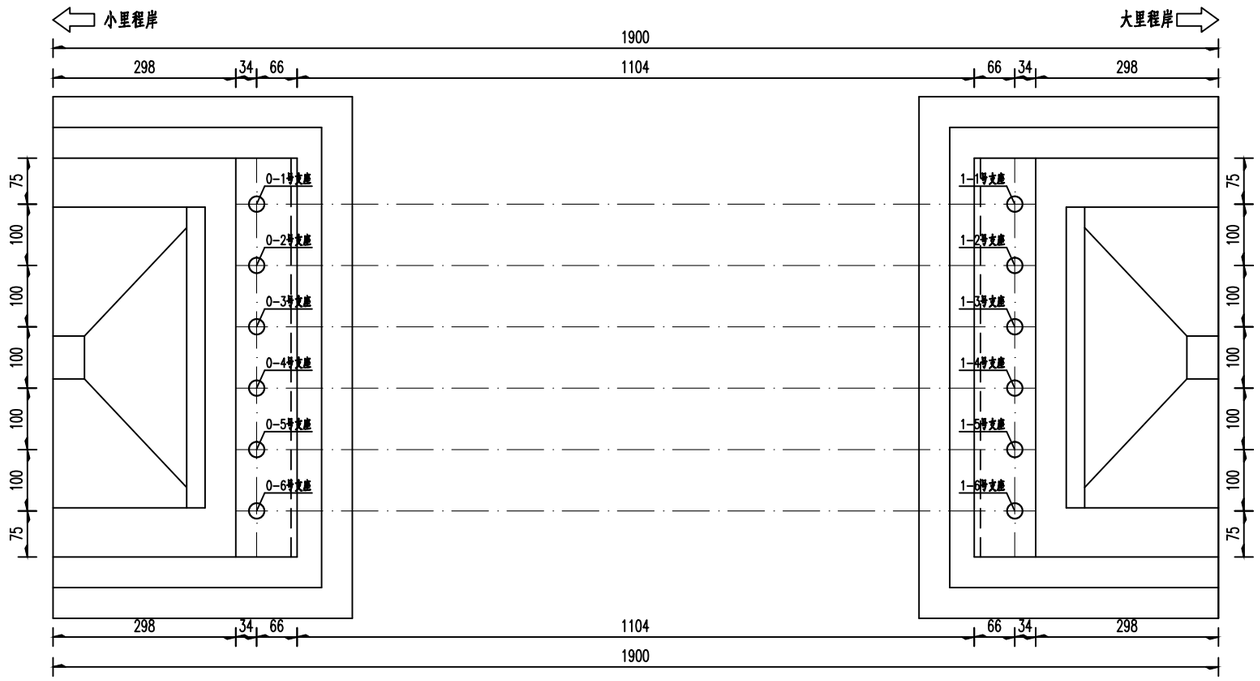
上部各构造尺寸表

支座号	板纵坡	支座间距(m)	投影板长(m)	实际板长(m)	板端角(度)		里程较小端								里程较大端							
					A端	B端	0号台帽顶高程	支座中心设计高程	横坡(%)	板底标高(m)	梁体高度(cm)	支座高度(cm)	垫石顶面高程(m)	垫石高度(cm)	1号台帽顶高程	支座中心设计高程	横坡(%)	板底标高(m)	梁体高度(cm)	支座高度(cm)	垫石顶面高程(m)	垫石高度(cm)
1	−0.0300	1.000	12.960	12.966	0.0000	0.0000	1549.251	1550.396	−2.000	1549.491	5.0	7.2	1549.369	11.8	1548.861	1550.026	−2.000	1549.121	5.0	7.2	1548.999	13.8
2									−2.000	1549.491	5.0	7.2	1549.369	11.8			−2.000	1549.121	5.0	7.2	1548.999	13.8
3									−2.000	1549.491	5.0	7.2	1549.369	11.8			−2.000	1549.121	5.0	7.2	1548.999	13.8
4									−2.000	1549.491	5.0	7.2	1549.369	11.8			−2.000	1549.121	5.0	7.2	1548.999	13.8
5									−2.000	1549.491	5.0	7.2	1549.369	11.8			−2.000	1549.121	5.0	7.2	1548.999	13.8
6									−2.000	1549.491	5.0	7.2	1549.369	11.8			−2.000	1549.121	5.0	7.2	1548.999	13.8

注：

1、本图尺寸除里程、高程以米计外，余均以厘米计；

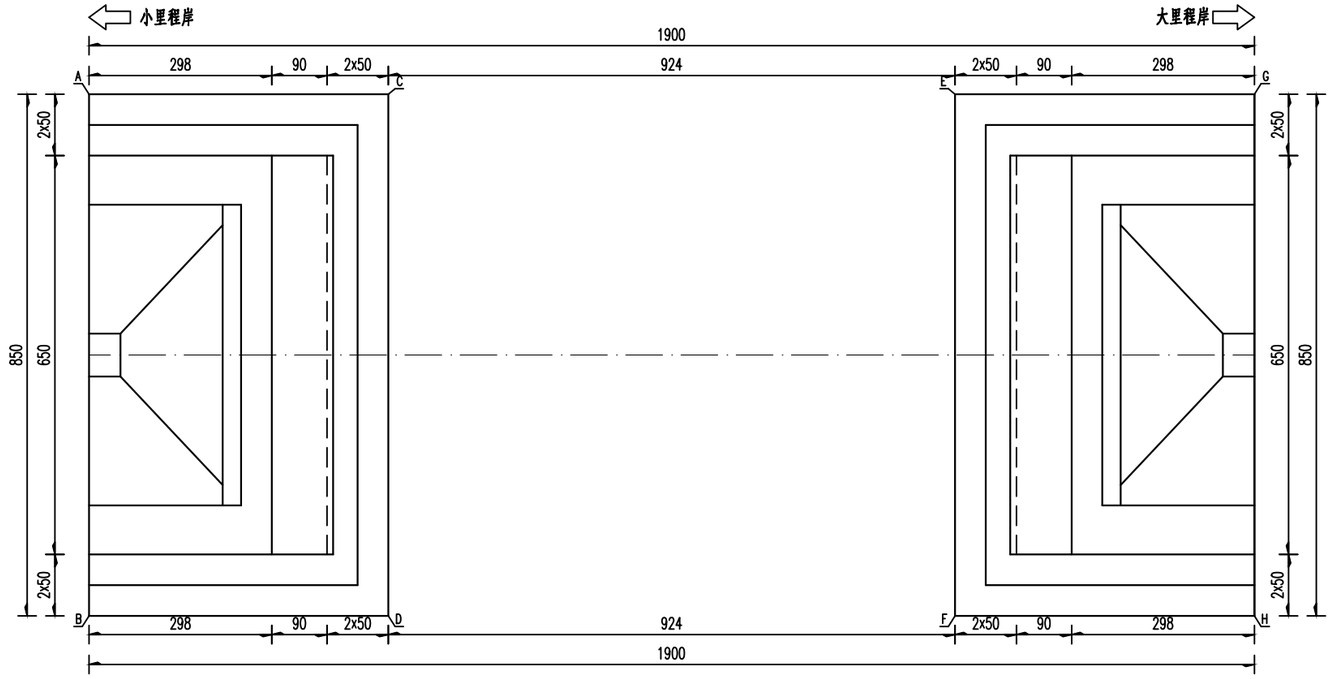
支座平面布置图



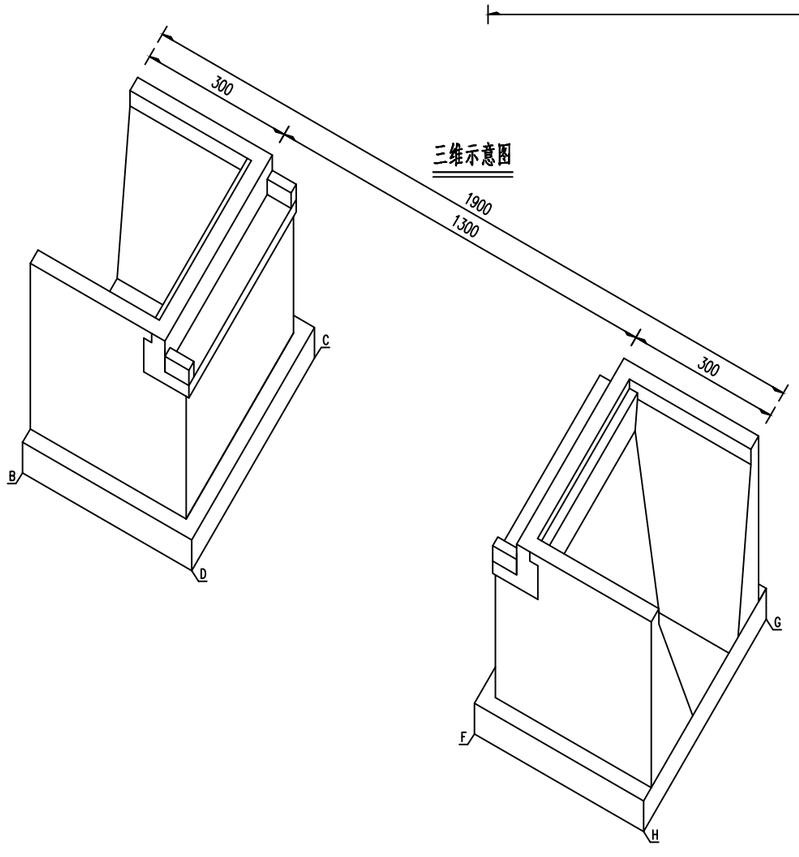
支座坐标表

支座编号	坐标		支座编号	坐标	
	N	E		N	E
	(m)	(m)		(m)	(m)
0-1	2765333.5505	455753.3343	1-1	2765339.9776	455763.8919
0-2	2765332.6963	455753.8543	1-2	2765339.1234	455764.4119
0-3	2765331.8422	455754.3743	1-3	2765338.2692	455764.9319
0-4	2765330.9880	455754.8943	1-4	2765337.4151	455765.4519
0-5	2765330.1338	455755.4143	1-5	2765336.5609	455765.9719
0-6	2765329.2797	455755.9343	1-6	2765335.7067	455766.4919

基础平面布置图



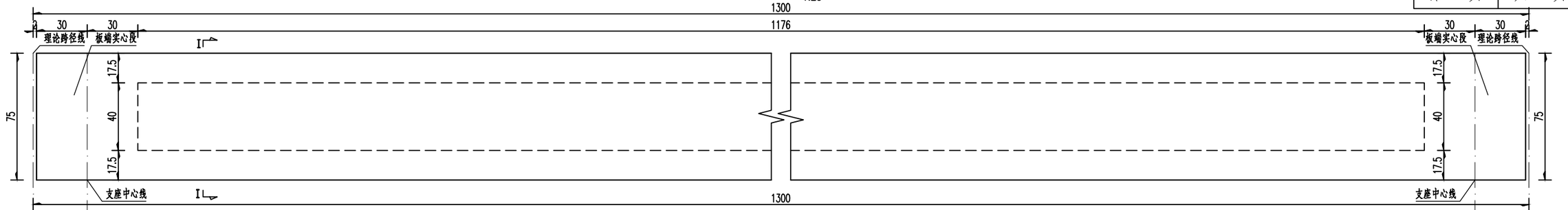
三维示意图



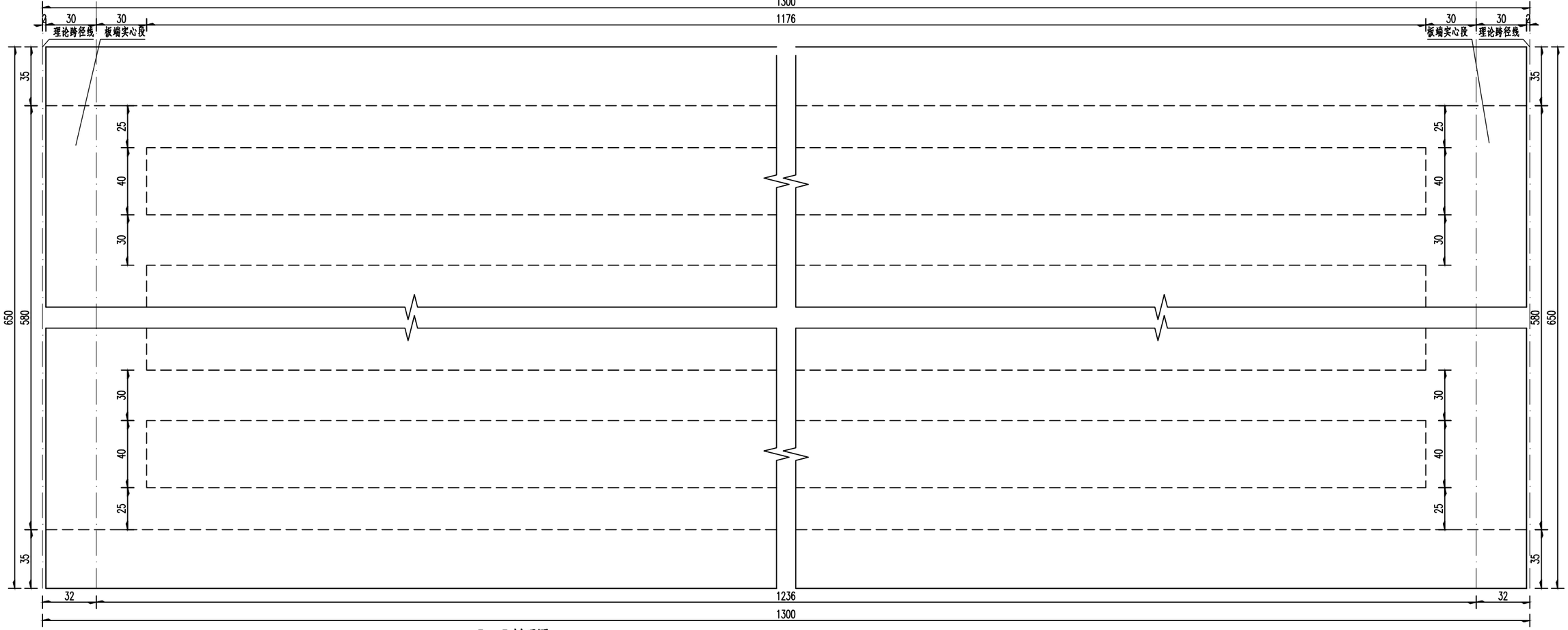
基础坐标表

基础编号	坐标		基础编号	坐标	
	N	E		N	E
	(m)	(m)		(m)	(m)
A	2765333.3190	455749.5885	E	2765340.6612	455761.6494
B	2765326.0585	455754.0084	F	2765333.4007	455766.0693
C	2765335.8565	455753.7569	G	2765343.1987	455765.8178
D	2765328.5960	455758.1768	H	2765335.9383	455770.2377

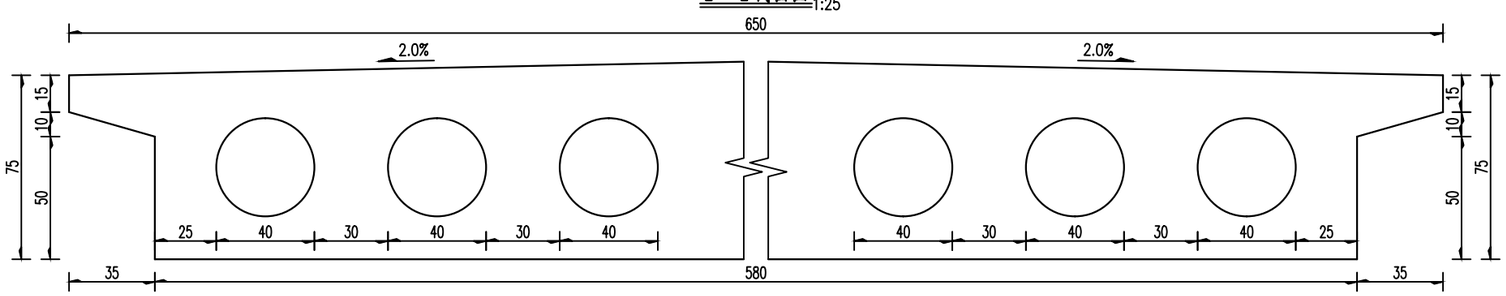
立面图 1:25



平面图 1:25



Ⅰ－Ⅰ剖面图 1:25



注：

1、本图尺寸均以厘米为单位；

2、浇筑梁体和桥面板前，应预埋墙式护栏及伸缩缝预埋钢筋。

3、考虑板梁采用现场浇注混凝土内模可采用外径为中Φ400mm的PVC管。

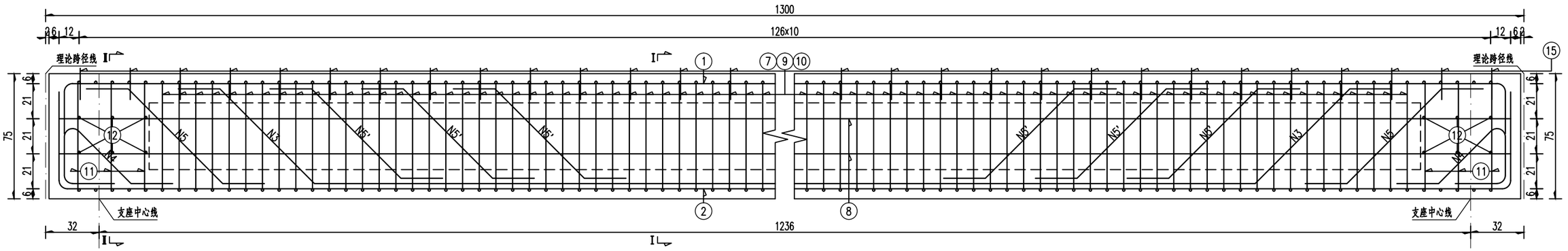
4、每跨PVC管内模两端用木板封堵，后即可浇筑实腹段，木板封堵注意务必严实。

5、浇注空心板时跨中应设置20mm的预拱度，预拱度沿纵向二次抛物线变化。

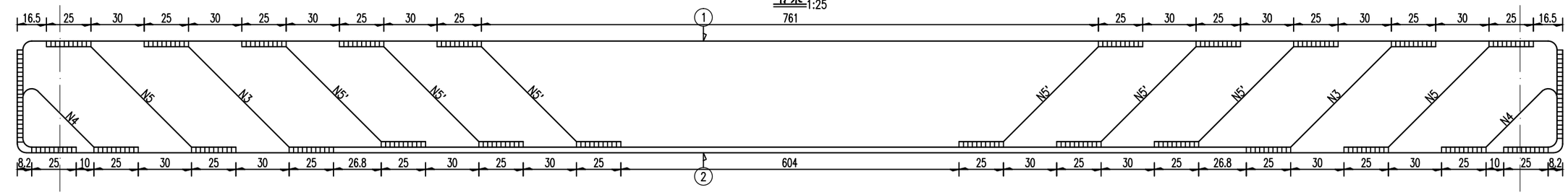
6、本设计路拱横坡由不等厚C40防水混凝土铺装形成，现浇板梁顶面不设横坡，板梁体水平放置。

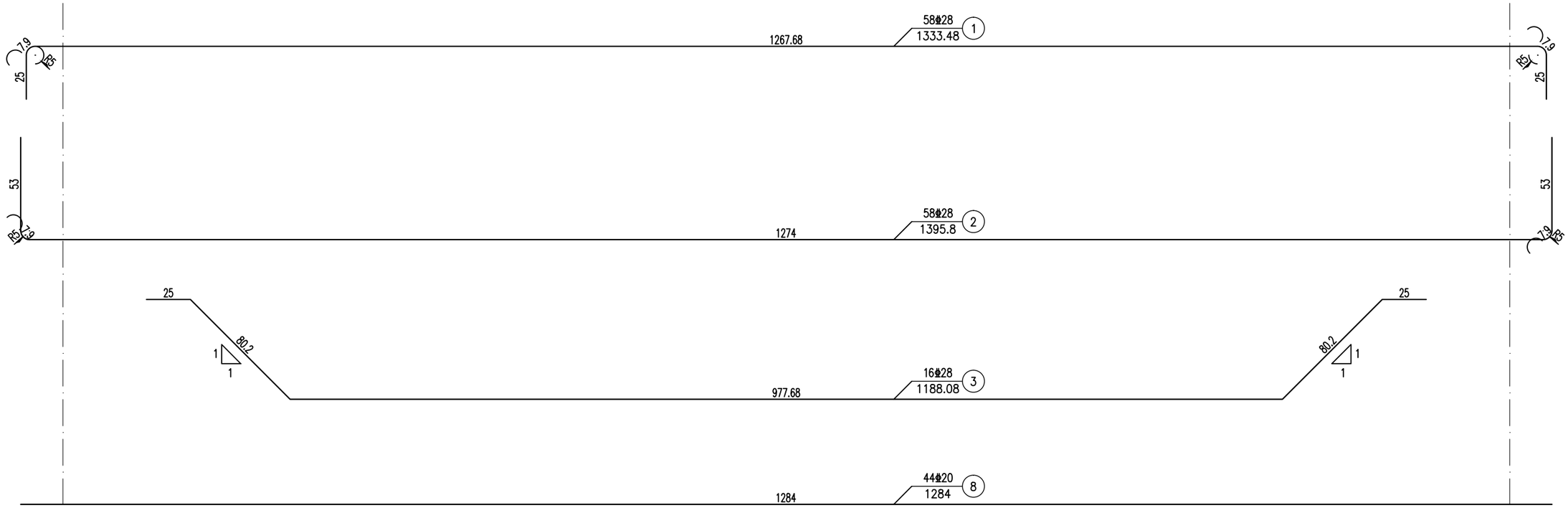
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	空心板一般构造图	设计	郭密余	复核	马权进	审核	纪增开	图号	S4-1	日期	2026.03

立面图 1:25



骨架 1:25



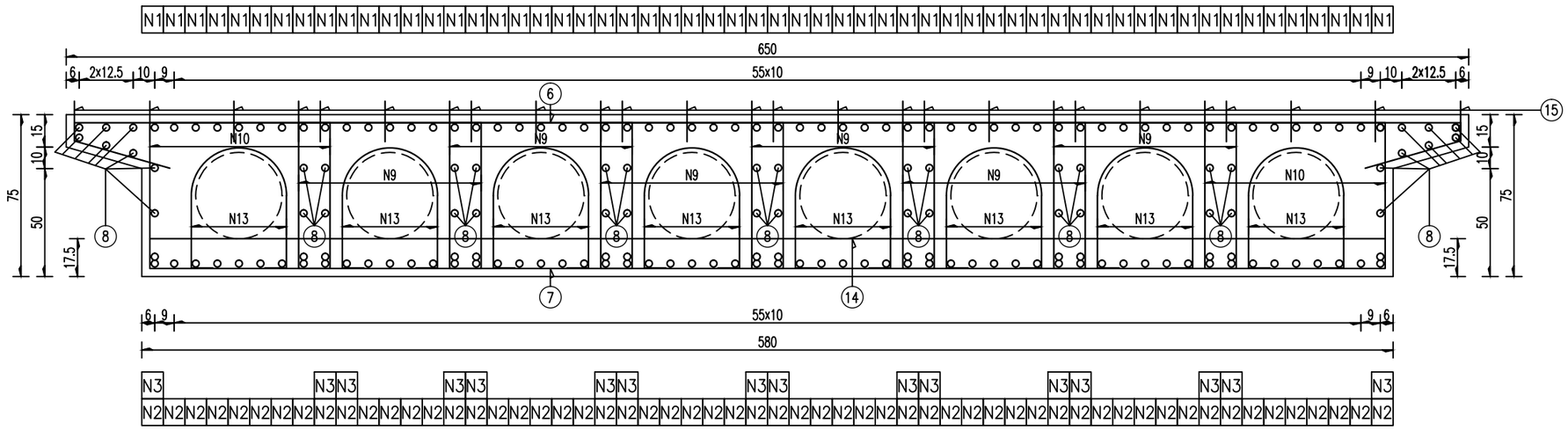


注：

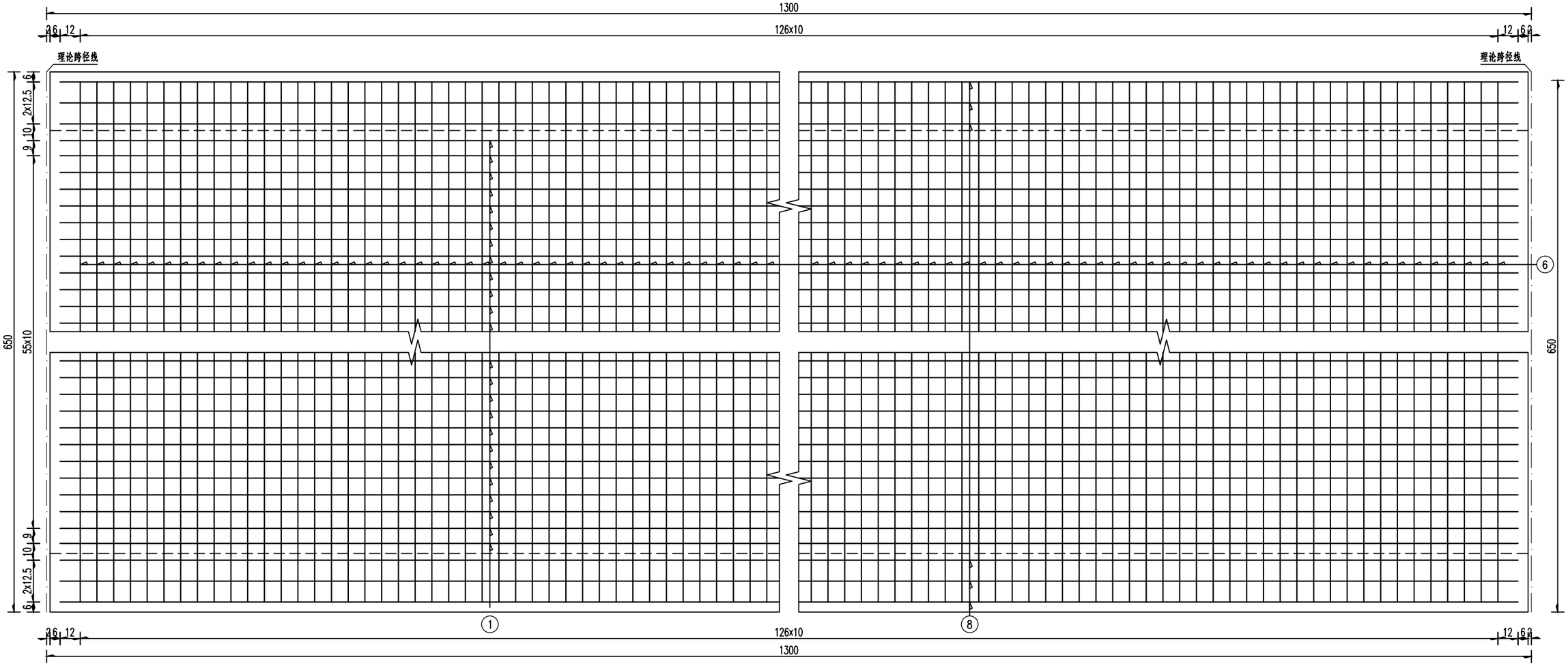
1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位；

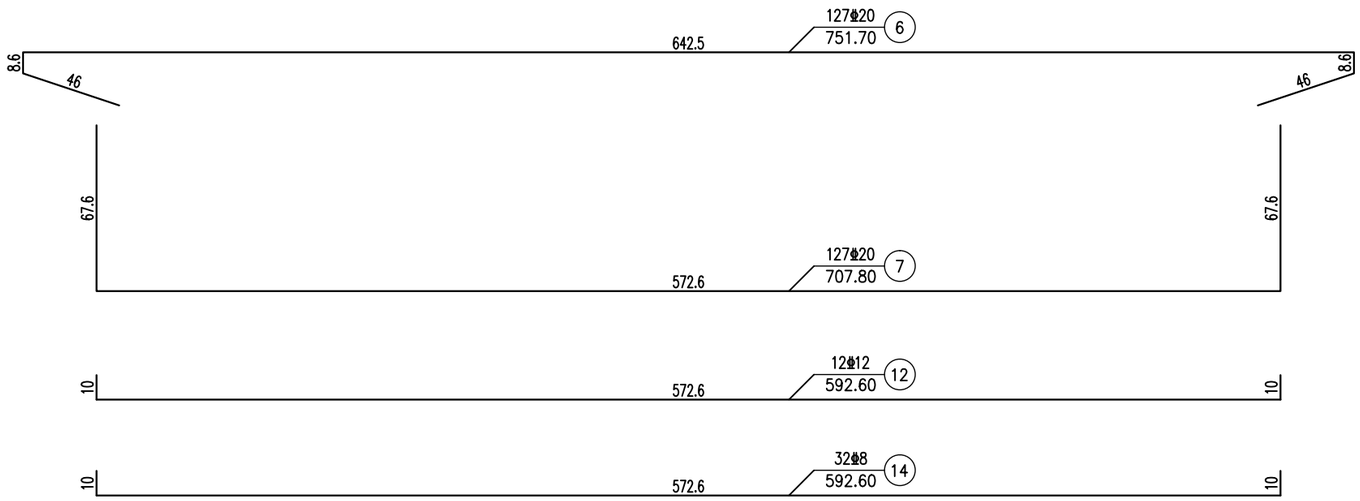
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	空心板钢筋构造图（一）	设计	郭密余	复核	马权进	审核	纪增开	图号	S4-1	日期	2026.03

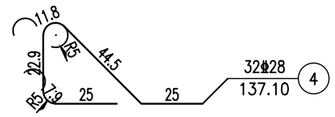
Ⅰ－Ⅰ剖面图 1:25

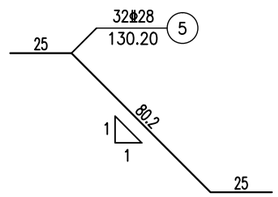

N1 N1 N1

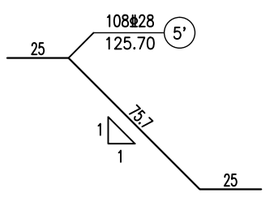
顶平面 1:25









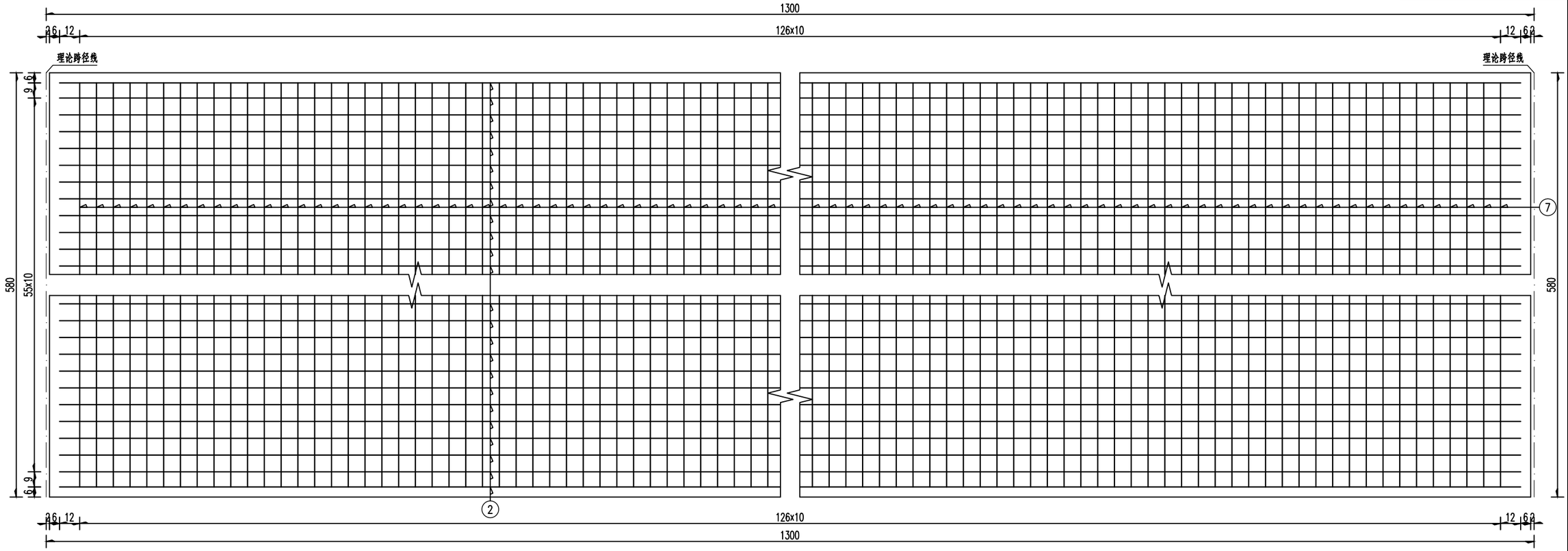


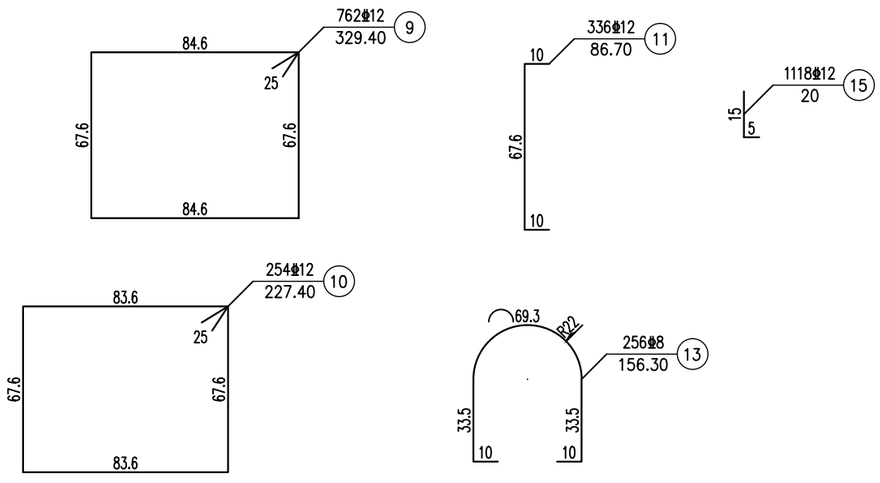
注：

1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	空心板钢筋构造图（三）	设 计	郭宗金	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

底平面 1:25





注：

1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位；

2、钢筋焊缝采用双面焊缝，焊缝长度不小于5d(d为钢筋直径)。

3、钢筋绑扎过程中若有干扰，可适当移动，但不能截断钢筋或减少钢筋根数。

4、为防止内模上浮。下沉，每隔40cm设N13、N14筋模板定位一道。

5、浇筑空心板时，注意伸缩缝预埋钢筋的设置，详见伸缩缝相关构造图。

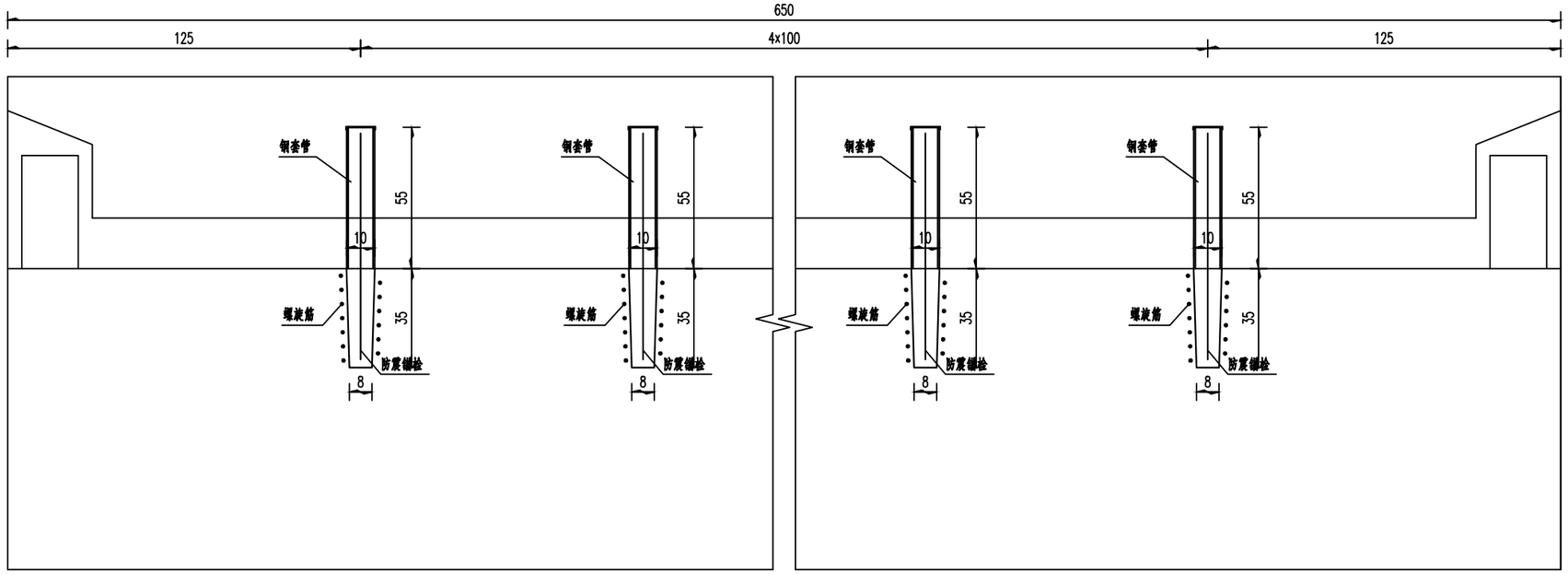
6、勾筋必须勾在最外层钢筋上。

钢筋混凝土现浇板工程数量表

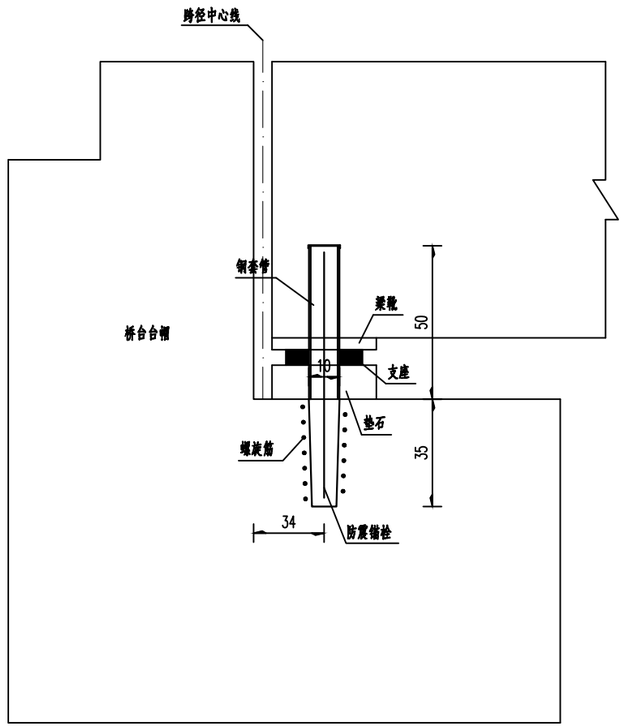
钢筋编号	钢筋直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg)	共重 (kg)	合计 (kg)	C40混凝土 (m3)
1	φ28	1333.48	58	773.42	4.83	3735.61	9632.79	49.11
2		1395.80	58	809.56	4.83	3910.19		
3		1188.08	16	190.09	4.83	918.15		
4		137.10	32	43.87	4.83	211.90		
5		130.20	32	41.66	4.83	201.24		
5'		125.70	108	135.76	4.83	655.70		
6	φ20	751.70	127	954.66	2.47	2358.01	5973.76	
7		707.80	127	898.91	2.47	2220.30		
8		1284.00	44	564.96	2.47	1395.45		
9	φ12	329.40	762	2510.03	0.888	2228.90	3289.19	
10		327.40	254	831.60	0.888	738.46		
11		86.70	336	291.31	0.888	258.69		
12		592.60	12	71.11	0.888	63.15		
13	φ8	156.30	256	400.13	0.395	158.05	232.96	
14		592.60	32	189.63	0.395	74.90		
15	φ12	20.00	1118	223.60	0.888	198.56	198.56	

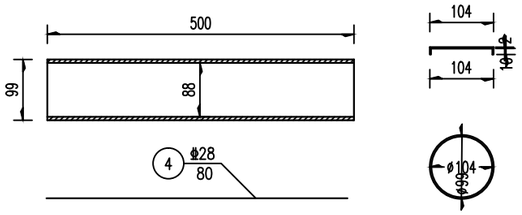
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	空心板钢筋构造图（四）	设计	郭宏余	复核	马跃进	审核	纪峰	图号	S4-1	日期	2026.03

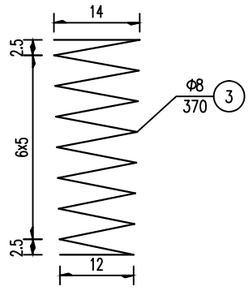
板横向 1:20



板纵向 1:20







防震锚栓工程数量表

编号	规格及直径 (mm)	单件长 (cm)	总重 (kg)	全桥数量 (套)	合计 (kg)
1	Φ104x2		0.18	10	1.80
2	Φ95x3.5	55	4.35		43.50
3	Φ8	370	1.46		14.60
4	Φ28	80	3.86		38.60

注：

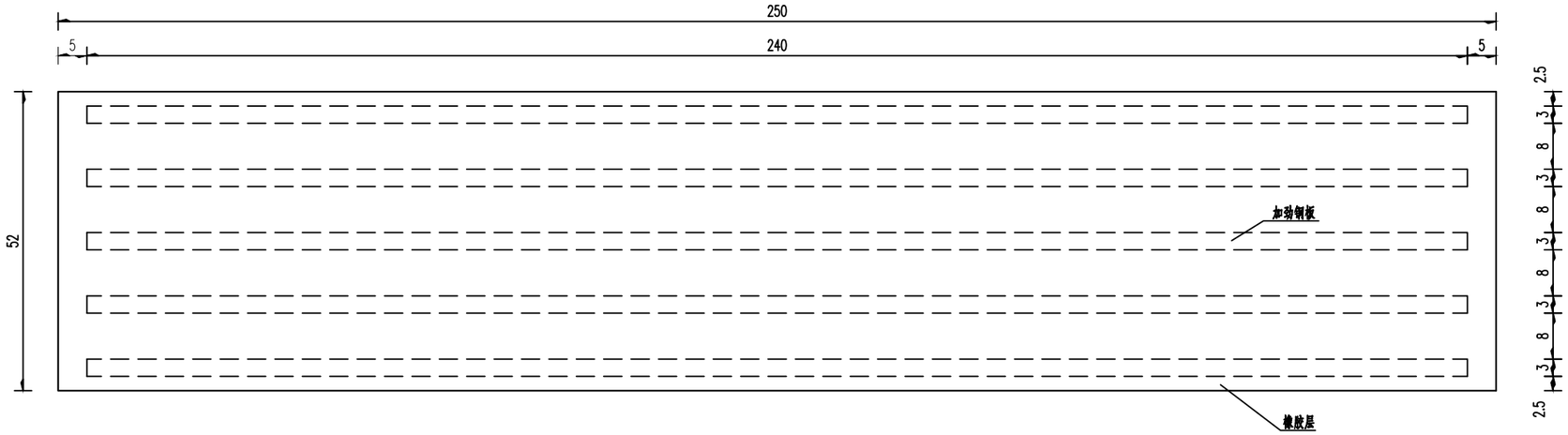
1、本图尺寸除钢件、钢筋尺寸以毫米为单位外,其余均以厘米计；

2、锚栓外露部分涂红丹两道以防生锈；

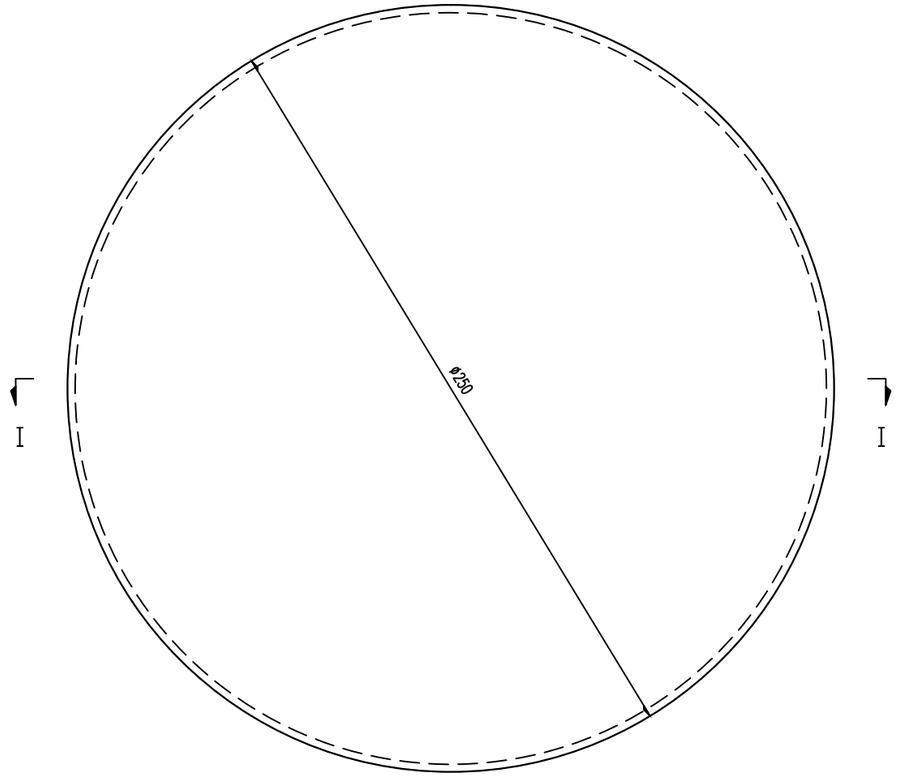
3、注意准确预埋螺旋筋；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	防震锚栓构造图	设 计	郭宾会	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

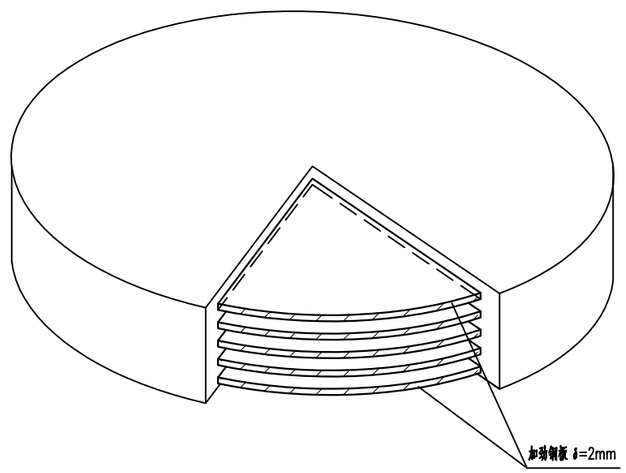
I－I 1:10



GBZY支座平面1:20



支座示意图



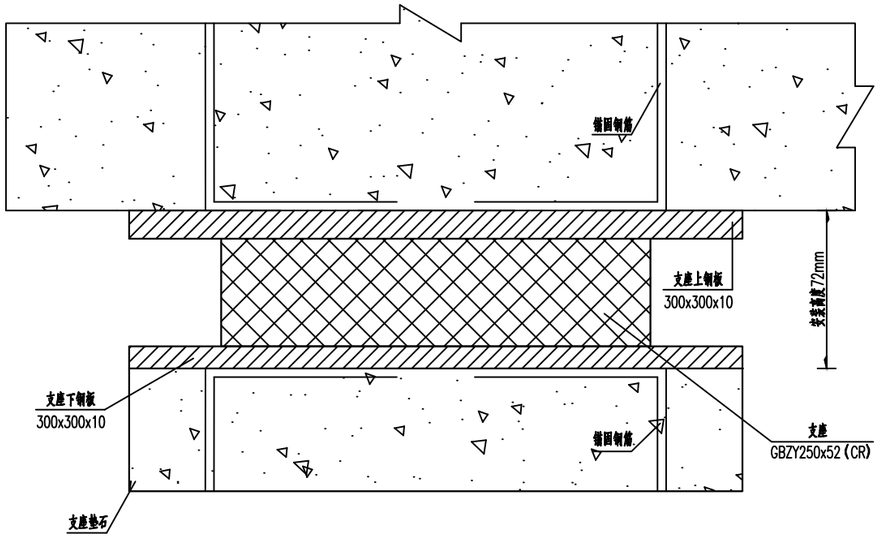
注：

1、本图尺寸均以毫米计；

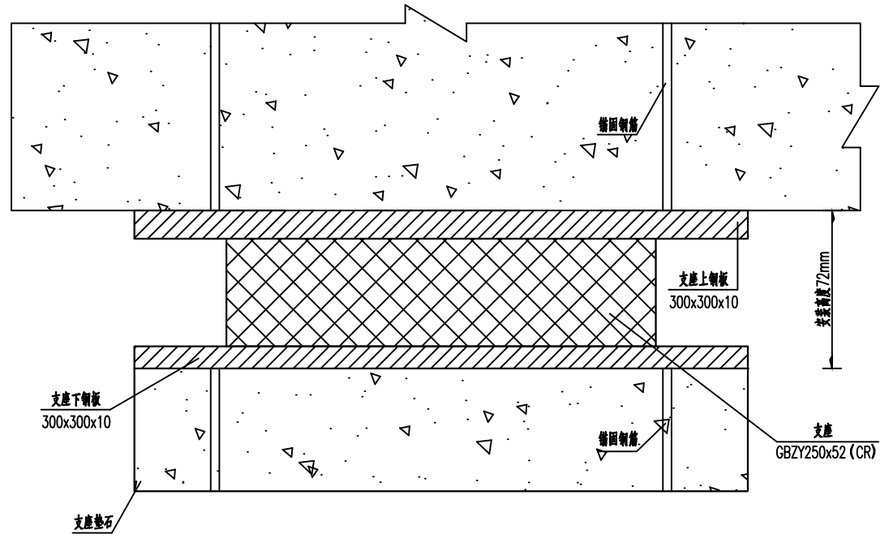
2、支座采用圆形板式橡胶支座，规格：GBZY250x52（CR）。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	支座一般构造图	设 计	郭宾会	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

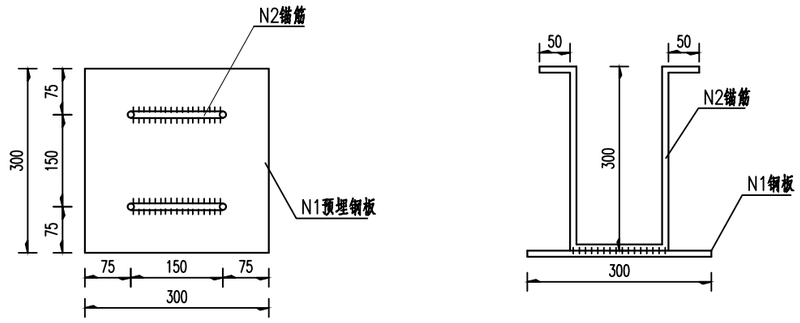
顺桥向支座组装示意图 1:5



横桥向支座组装示意图 1:5



N1钢板及N2锚筋



全桥支座工程数量表

编号	名称	每根长 (cm)	数量 (根、块)	总长 (m)	单位重 (kg/m)或(kg/块)	总重 (kg)
1	预埋钢板300x300x10	——	24	——	7.065	169.56
2	Φ16锚固钢筋	85	48	40.80	1.58	64.46
3	板式橡胶支座GBZY250x52(CR)	——	12	——	——	——

注：

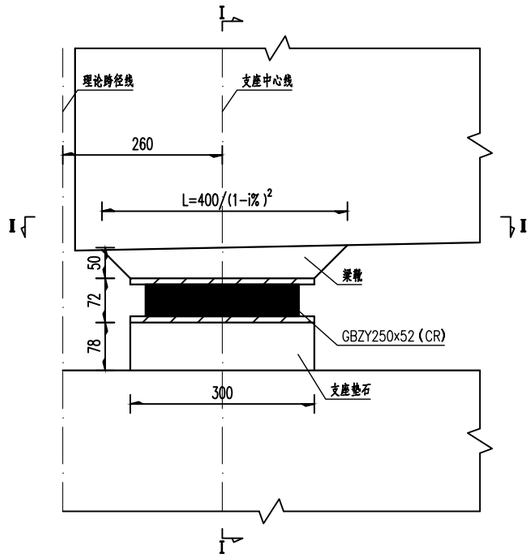
1、本图尺寸均以mm计；

2、为保证支座与墩台底面及主梁的紧密贴合，主梁底面及支座垫石顶面应平整清洁，不得粘有油污，桥梁纵坡采用支座上钢板进行调整；

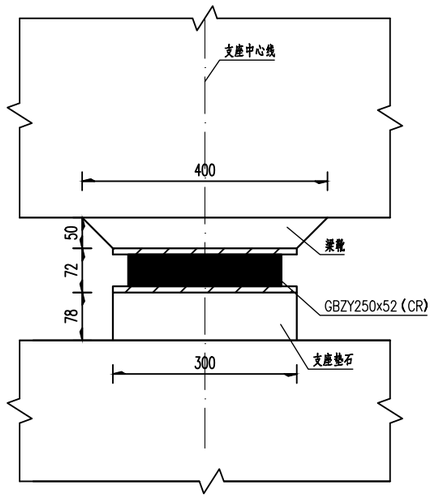
3、支座上、下钢板应分别预埋在梁靴、垫石中；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	支座安装示意图	设计	郭宾余	复核	马权进	审核	纪峰平	图号	S4-1	日期	2026.03

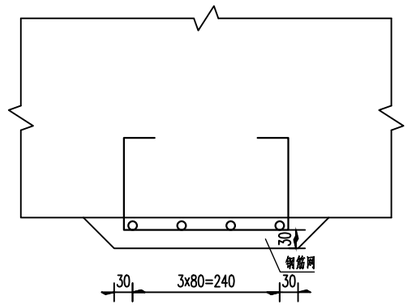
梁靴立面图 1:10



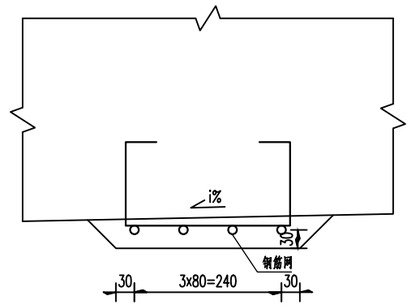
Ⅰ－Ⅰ剖面 1:10



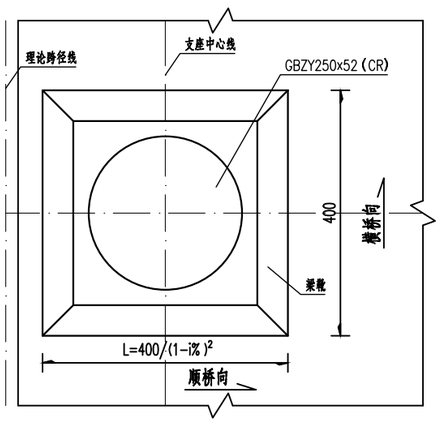
梁靴钢筋布置图（横桥向）1:10



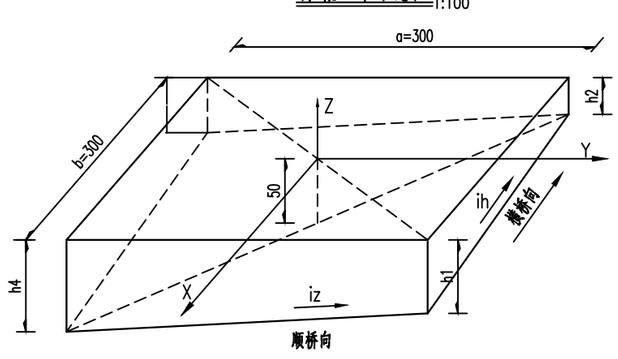
梁靴钢筋布置图（顺桥向）1:10



Ⅱ－Ⅱ剖面 1:10

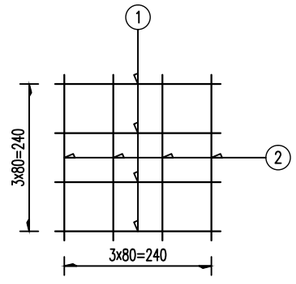


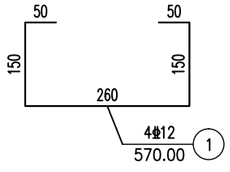
梁靴三维示意图 1:100

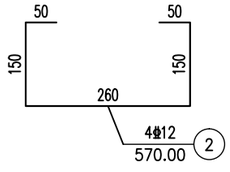


h1=50+b×ih/2-a×iz/2
h2=50-b×ih/2-a×iz/2
h3=50-b×ih/2+a×iz/2
h4=50+b×ih/2+a×iz/2

梁靴钢筋网平面布置图 1:10







梁靴工程数量表

钢筋编号	钢筋直径(mm)	单根长(cm)	根数	共长(m)	单位重(kg)	共重(kg)	全桥合计(kg)	C40混凝土(m3)
1	Φ12	57.00	4	2.28	0.888	2.02	48.48	0.0735
2		57.00	4	2.28	0.888	2.02		

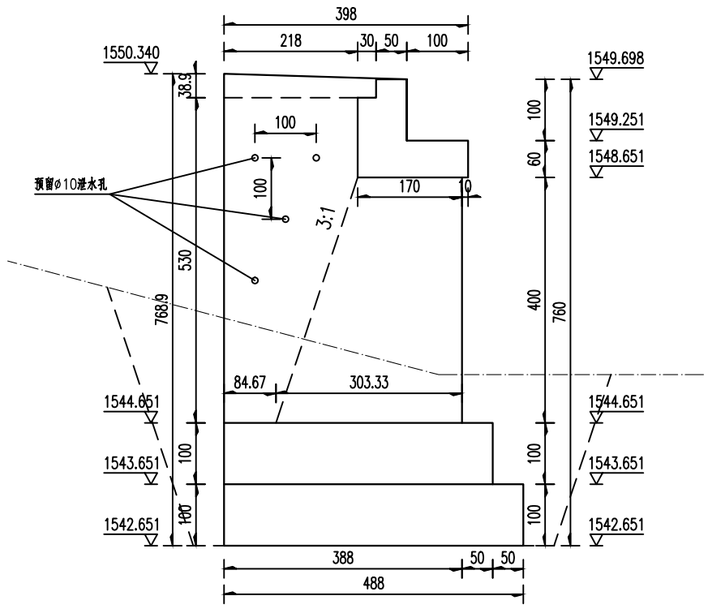
注：

1、本图尺寸均以mm计；

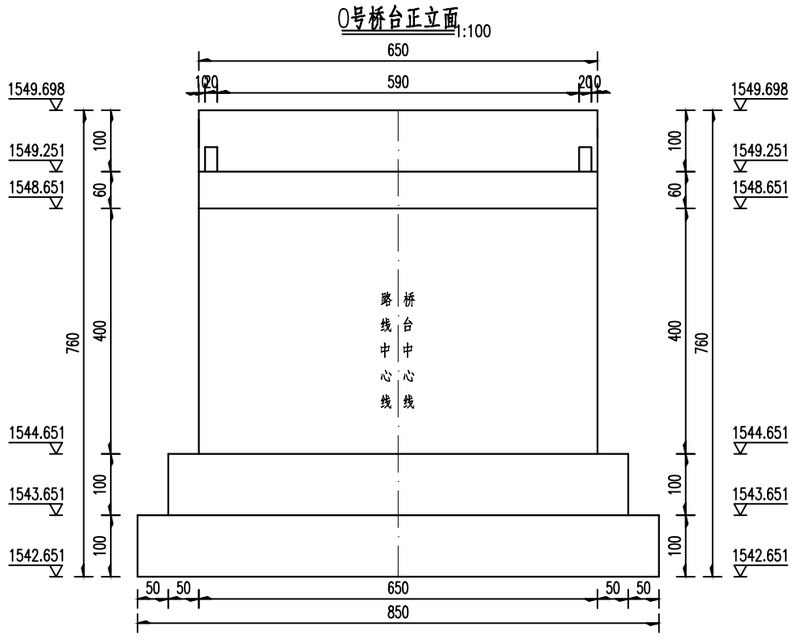
2、支座上、下钢板应分别预埋在梁靴、垫石中,且顶面必须水平设置，当有纵横坡时，以梁底梁靴予以调整。

3、现场施工时，混凝土梁靴可根据需要改用钢梁靴，钢梁靴尺寸大小与工程数量以现场监理工程师签字为准。

侧 面 1:100



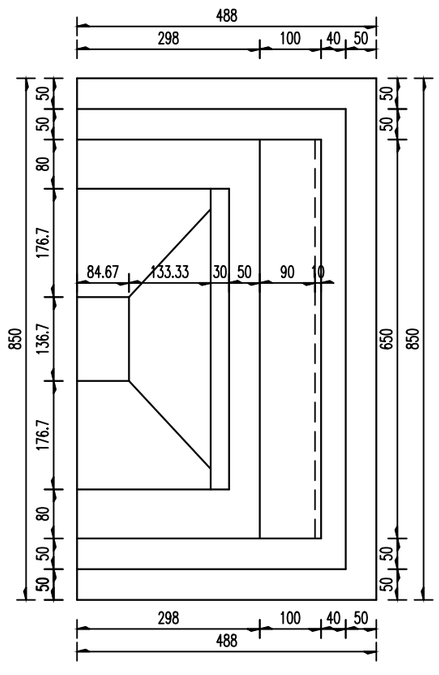
0号桥台正立面 1:100



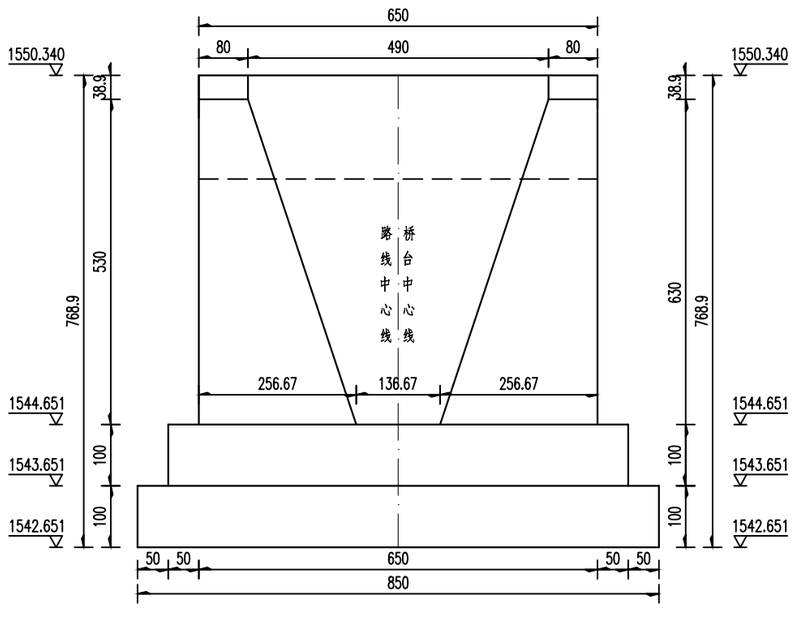
0号桥台圬工数量表

编号	名称	单位	数量
1	台身C25砼	（立方米）	91.74
2	基础C25砼		74.33
3	挖土方		114.65
4	挖石方		76.43
5	砂砾土回填		29.00

平 面 1:100



0号桥台背立面 1:100



注：

1、本图尺寸除高程以m计外，余均以cm计；

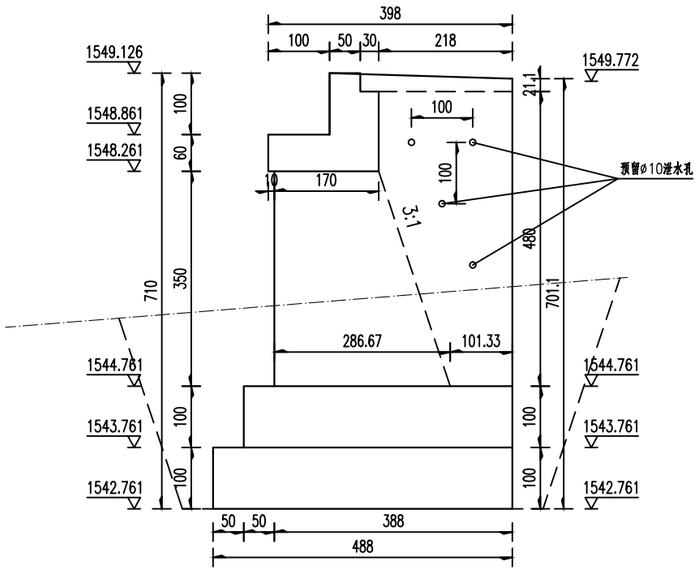
2、地基承载力不应小于300Kpa；

3、**若开挖至设计标高后地基承载力仍不满足时，根据实地情况，加深基础或采用片石进行1至2米的换填；**

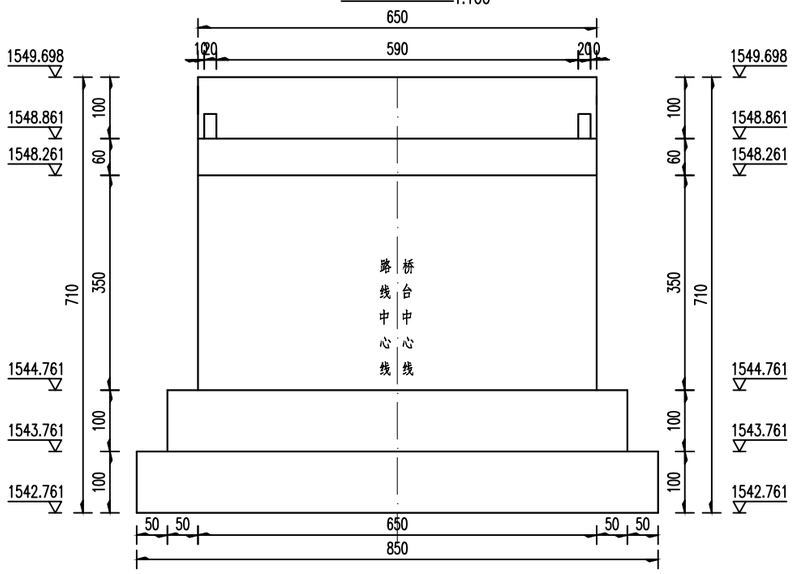
4、桥台下游方向侧墙预留泄水孔，孔径10，泄水孔间距1米梅花布置，具体位置及数量可根据实际情况进行调整，最低一排泄水孔应高于地面线不小于50cm。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	0号桥台一般构造图	设 计		复 核		审 核		图 号	S4-1	日 期	2026.03

侧面 1:100



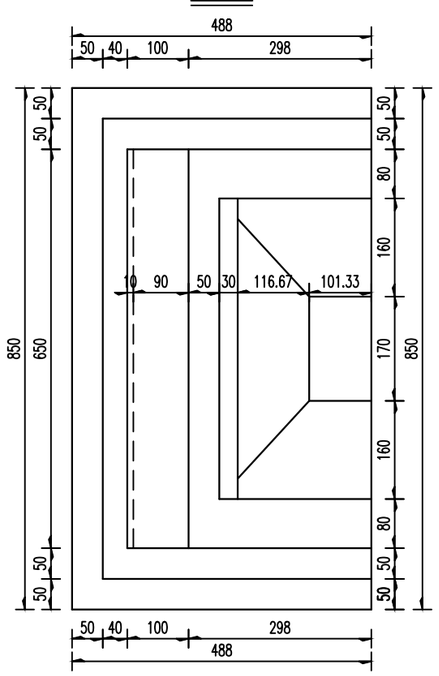
1号桥台正立面 1:100



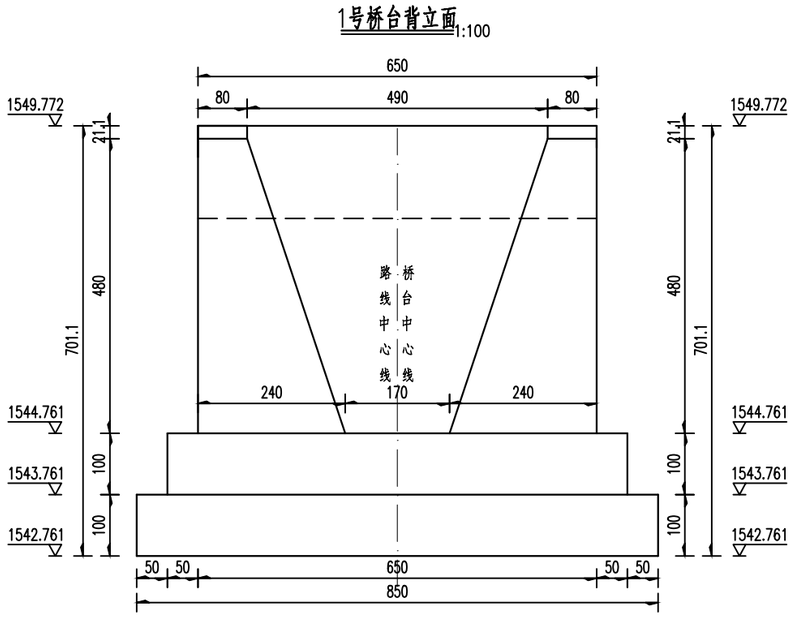
1号桥台圬工数量表

编号	名称	单位	数量
1	台身C25砼	（立方米）	79.17
2	基础C25砼		74.33
3	挖土方		122.89
4	挖石方		81.93
5	砂砾土回填		28.68

平面 1:100



1号桥台背立面 1:100



注：

1、本图尺寸除高程以m计外，余均以cm计；

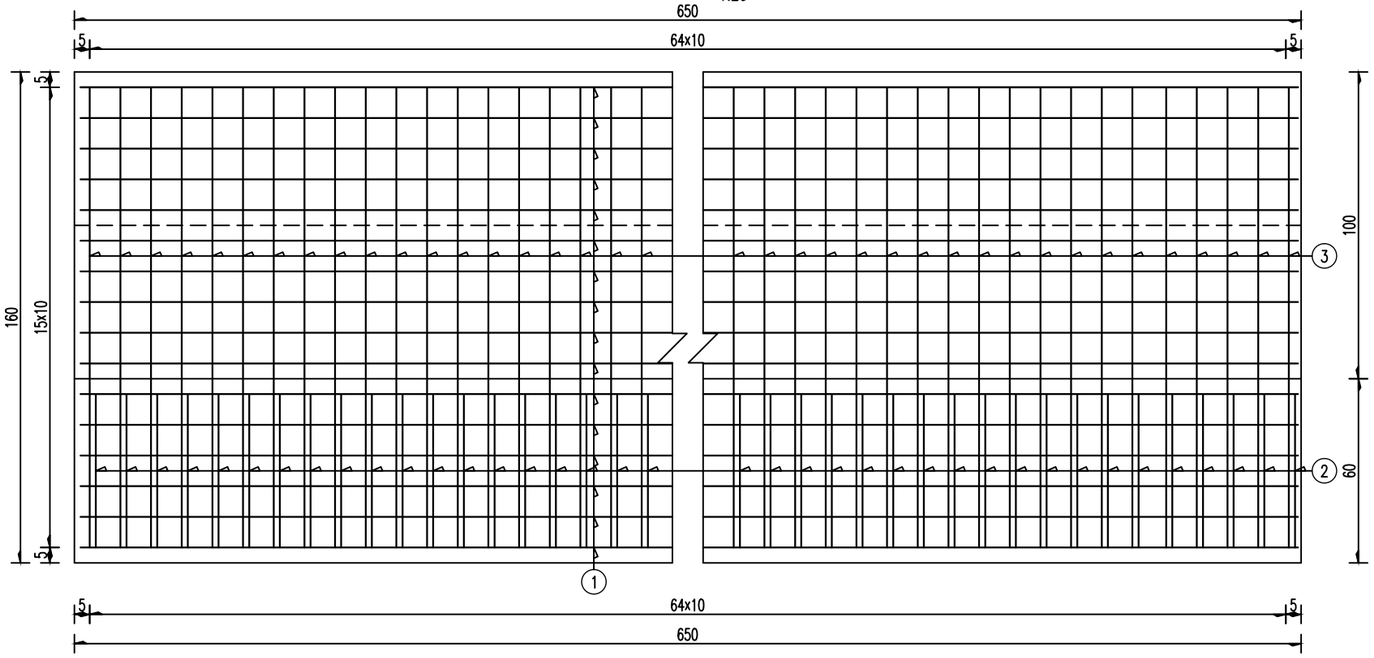
2、地基承载力不应小于300Kpa；

3、**若开挖至设计标高后地基承载力仍不满足时，根据实地情况，加深基础或采用片石进行1至2米的换填；**

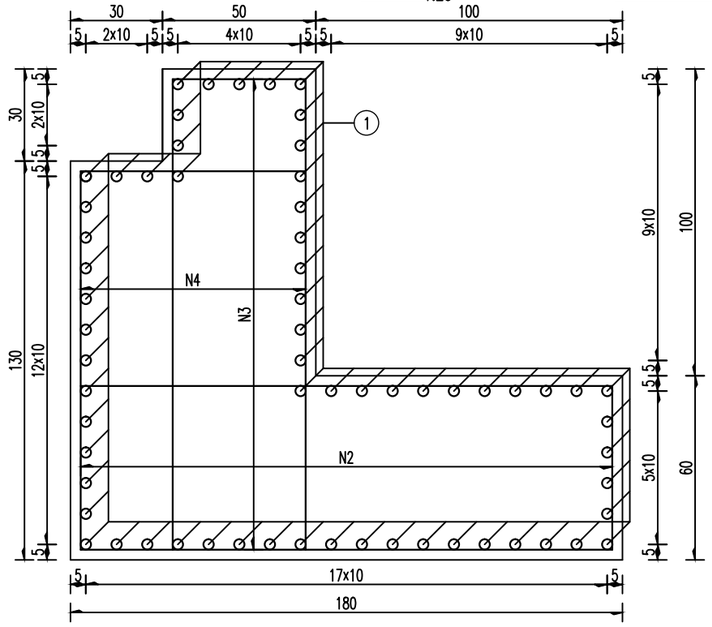
4、桥台下游方向侧墙预留泄水孔，孔径10，泄水孔间距1米梅花布置，具体位置及数量可根据实际情况进行调整，最低一排泄水孔应高于地面线不小于50cm。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	1号桥台一般构造图	设计	郭宾会	复核	张进	审核	纪增开	图号	S4-1	日期	2026.03

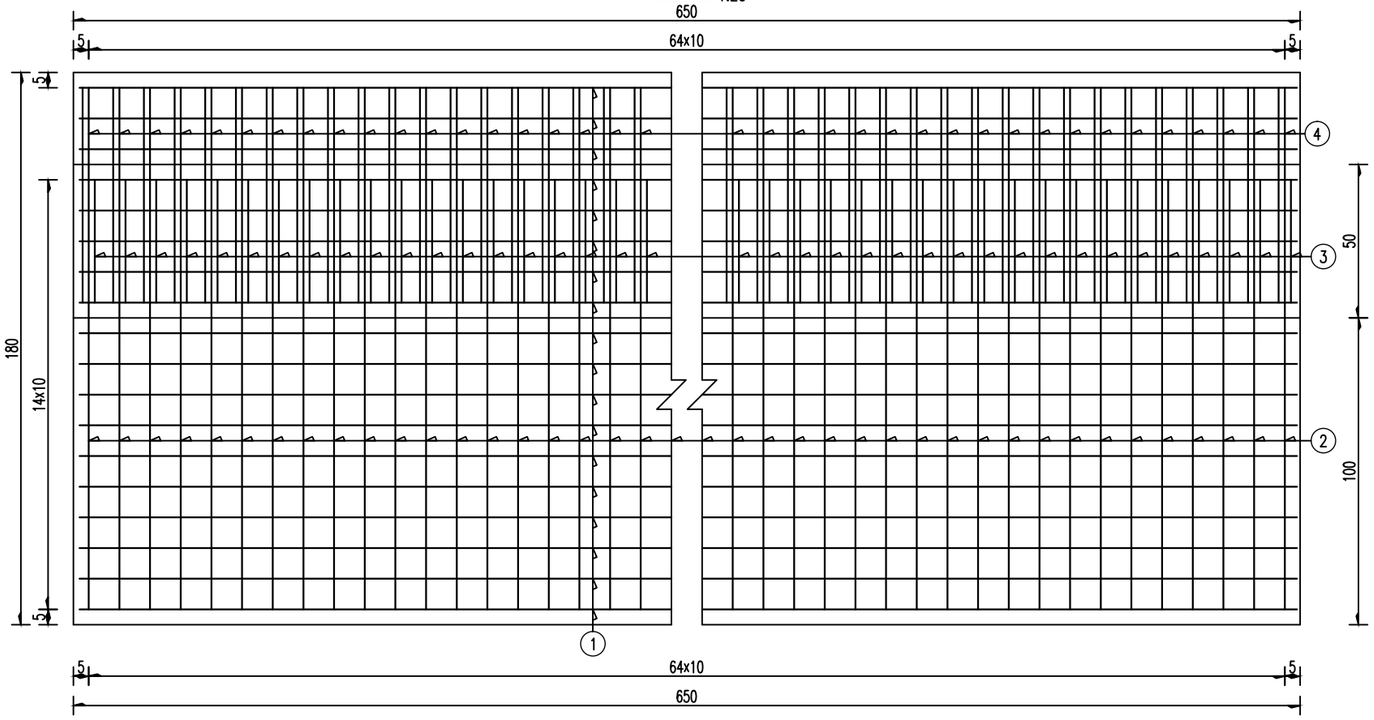
立面图 1:20

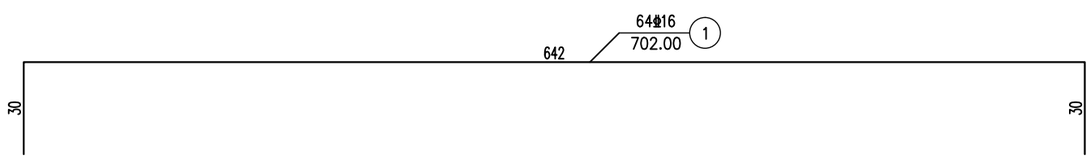


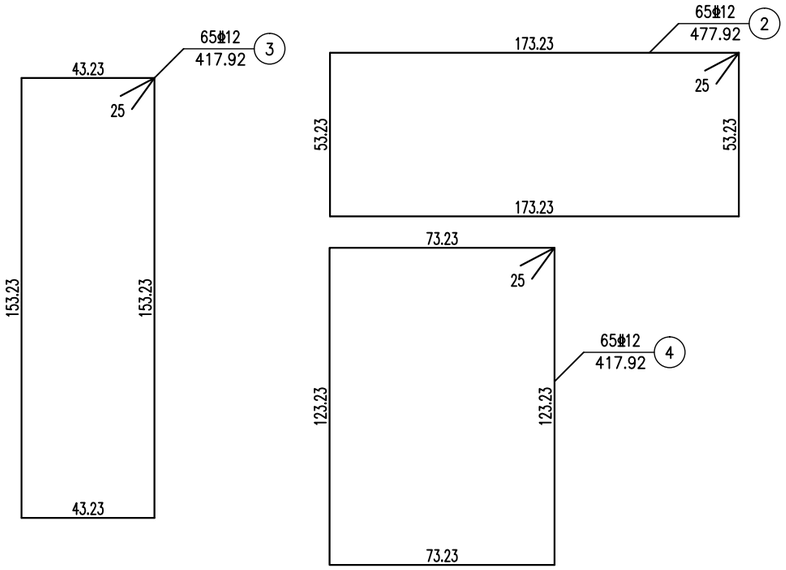
断面图 1:20



平面图 1:20







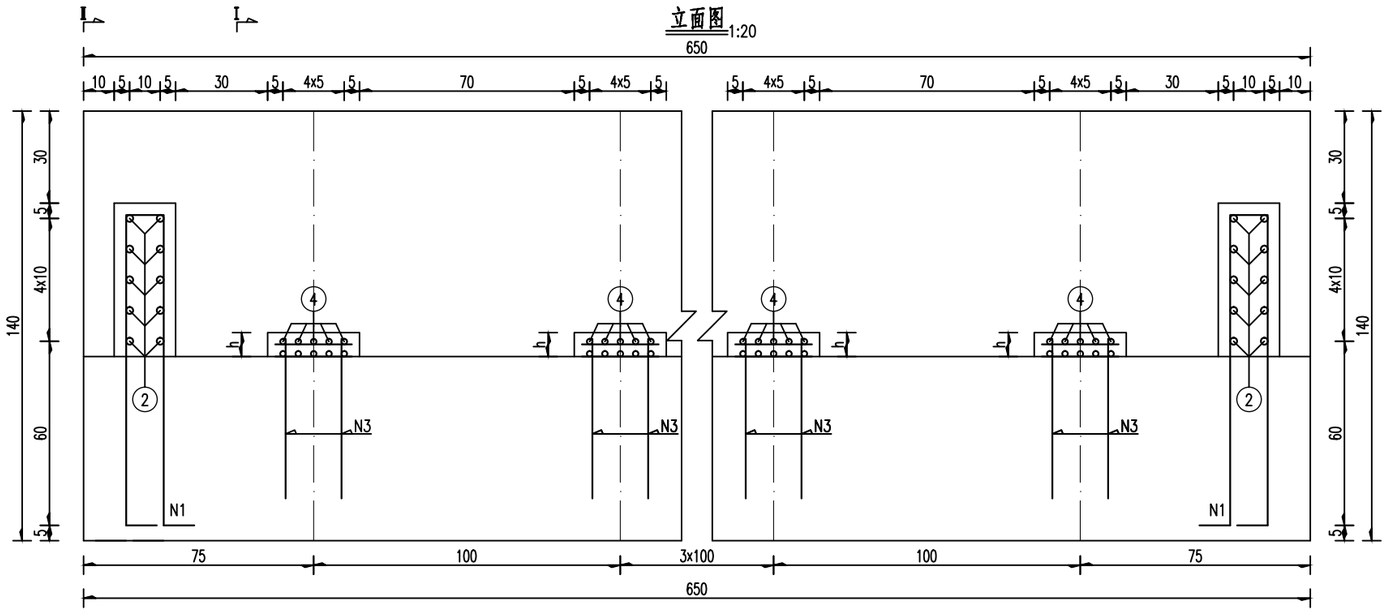
台帽工程数量表

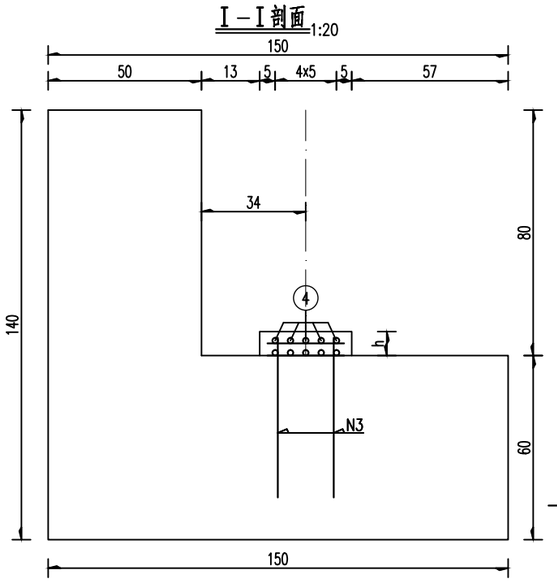
编号	直径	每根长	根数	总长	单位重	总重	台帽个数	合计
	(mm)	(cm)	(根)	(m)	(kg/m)	(kg)	(个)	(kg)
1	φ16	702.00	64	449.28	1.58	709.86	2	1419.72
2	φ12	477.92	65	310.65	0.888	758.30		1516.60
3	φ12	417.92	65	271.65	0.888			
4	φ12	417.92	65	271.65	0.888			
C30混凝土(m3)		11.64						23.27

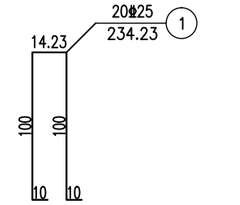
注：

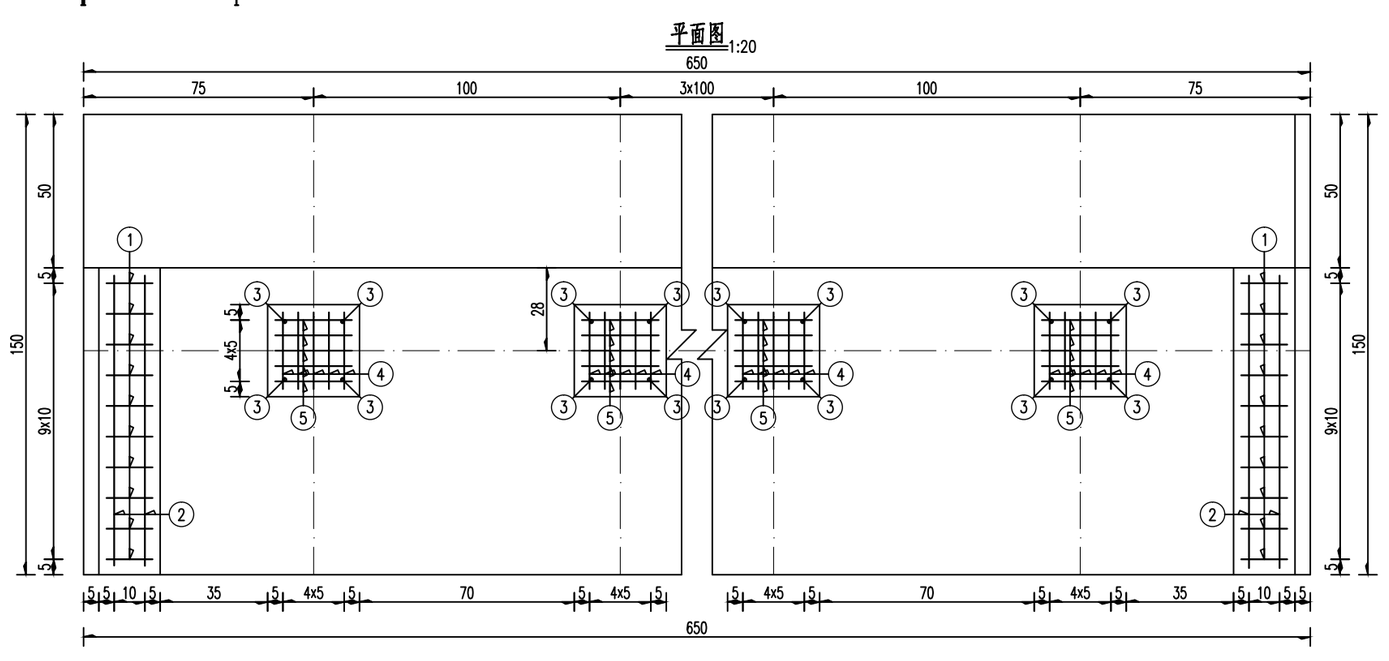
1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外。余均以厘米计；

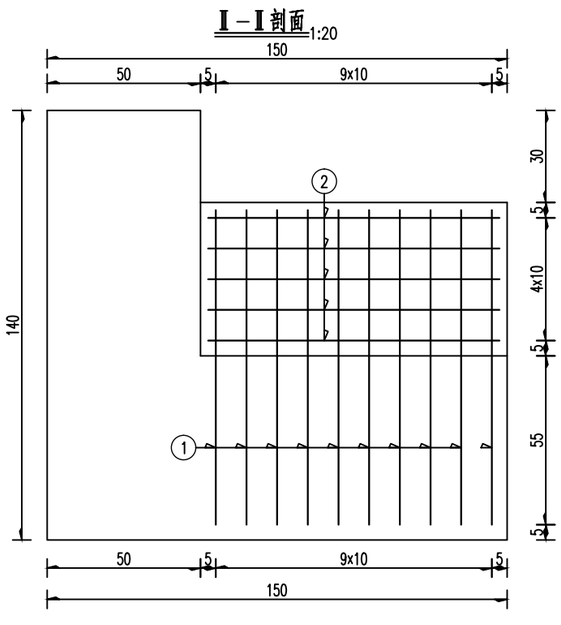
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	台帽钢筋构造图	设 计	郭宾余	复 核	马长进	审 核	纪增平	图 号	S4-1	日 期	2026.03

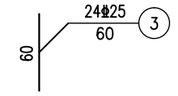


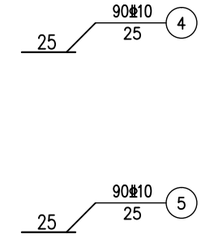












桥台挡块、垫石工程数量表

项目	编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数 (根)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	C30混凝土 (立方米)	桥台个数	合计 (kg)	C30混凝土 (立方米)
挡块	1	Φ25	234.23	20	46.85	3.85	180.36	0.20	2	Φ25: 471.60 Φ12: 33.74 Φ10: 55.52	0.54
	2	Φ12	95.00	20	19.00	0.888	16.87				
垫石	3	Φ25	60.00	24	14.40	3.85	55.44	0.07			
	4	Φ10	25.00	90	22.50	0.617	13.88				
	5	Φ10	25.00	90	22.50	0.617	13.88				

注：

1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位；

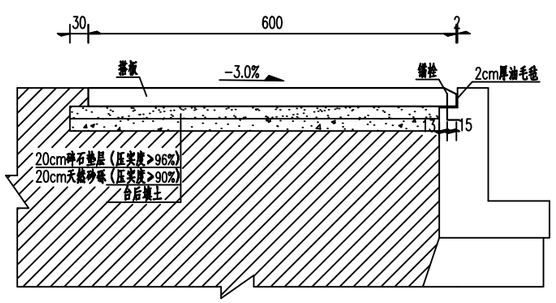
2、当挡块钢筋与台帽钢筋发生干扰时，可适当挪动其中一种；

3、支座垫石、防震挡块应与台帽同时浇筑；

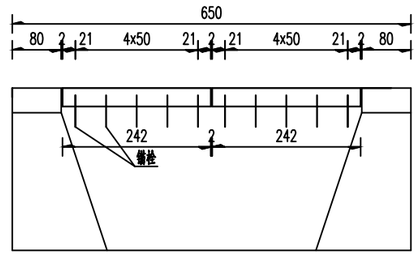
4、图中h值详见上部各尺寸构造表,垫石钢筋层数按H≤6cm，设一层，6＜H≤12cm，设二层，12＜H≤20cm，设三层；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	垫石、挡块钢筋构造图	设计	郭宾金	复核	张进	审核	纪学升	图号	S4-1	日期	2026.03

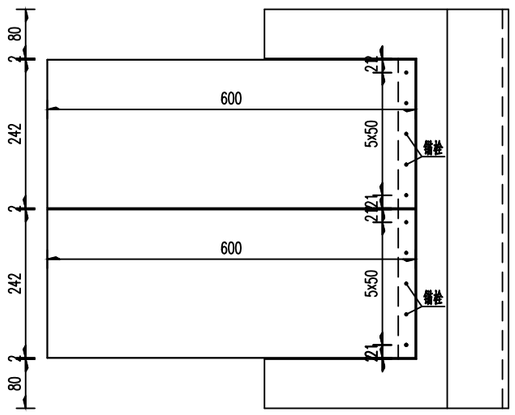
立 面 1:100



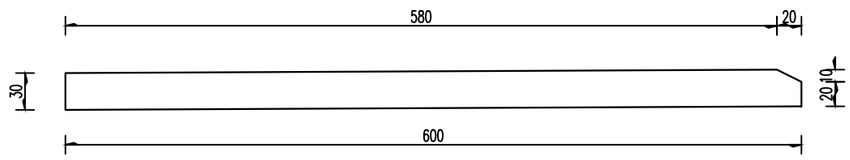
侧 面 1:100



平 面 1:100



搭 板 1:50



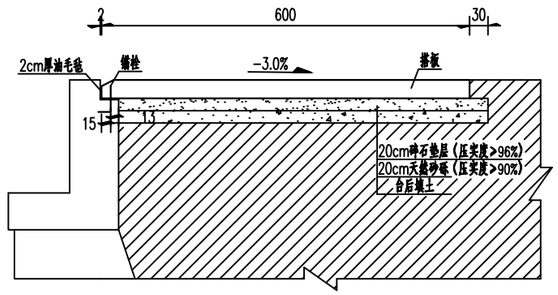
注：

1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位；

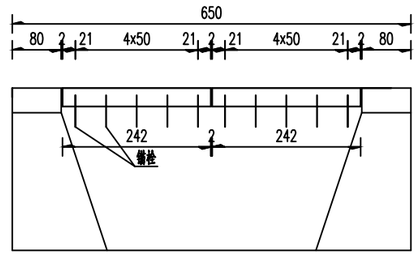
2.碎石垫层、砂垫层需要分层填筑并夯实，砂垫层不小于90%，碎石垫层不小于96%。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	0号桥台搭板一般构造图	设 计	郭宾余	复 核	石红进	审 核	纪峰平	图 号	S4-1	日 期	2026.03

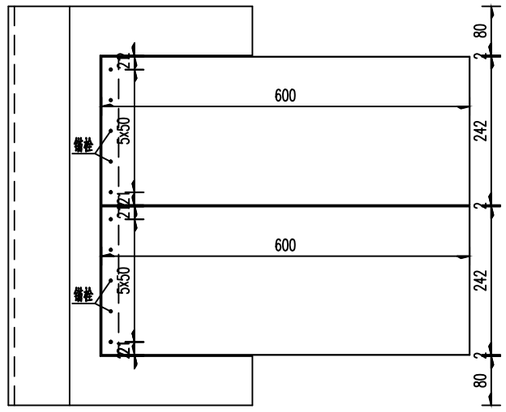
立 面 1:100



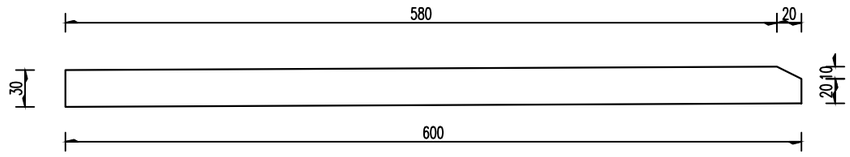
侧 面 1:100



平 面 1:100



搭 板 1:50



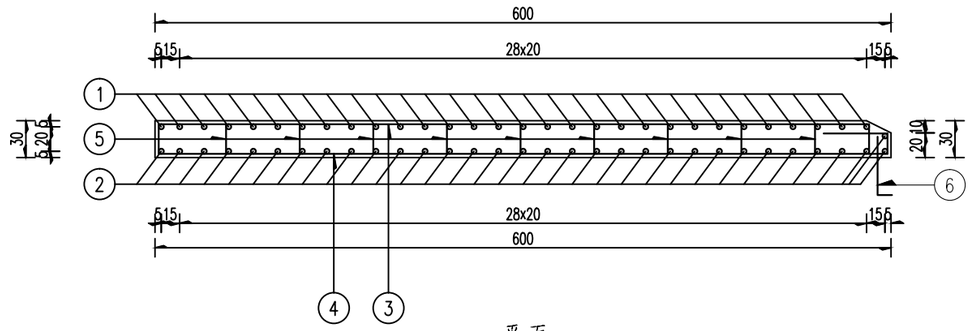
注：

1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位；

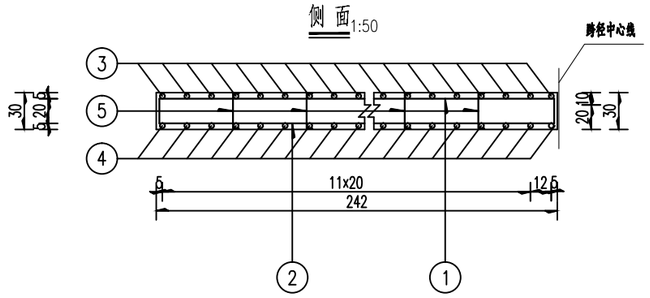
2.碎石垫层、砂垫层需要分层填筑并夯实，砂垫层不小于90%，碎石垫层不小于96%。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	1号桥台搭板一般构造图	设 计	郭宏余	复 核	石红进	审 核	纪峰平	图 号	S4-1	日 期	2026.03

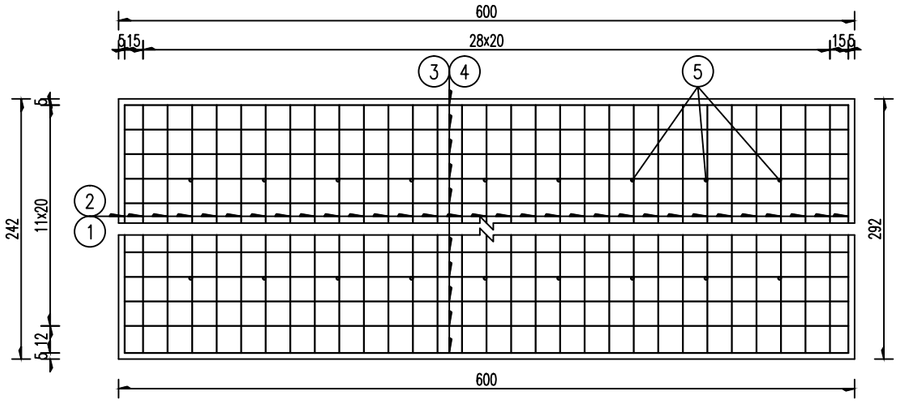
立面 1:50

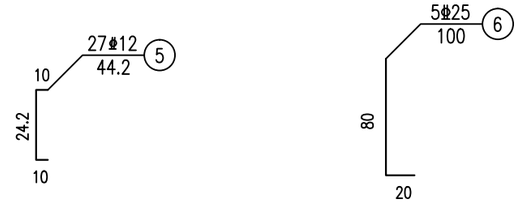


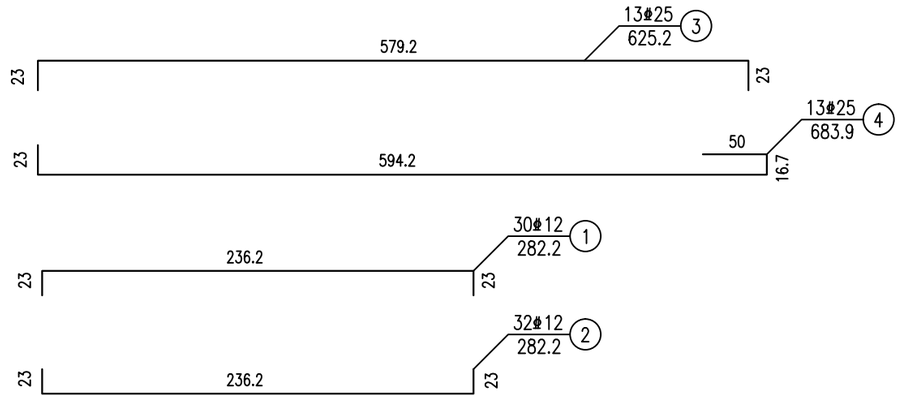
侧面 1:50



平面 1:50







桥台搭板工程数量表

钢筋编号	钢筋直径(mm)	每根长(cm)	根数	总长(m)	单位重(Kg/m)	总重(Kg)	合计(Kg)	C30混凝土(m^3)	搭板块数	合计
3	⌀25	625.2	13	81.28	3.85	312.91	674.45	5.26	4	⌀25 2697.80kg
4		683.9	13	88.91	3.85	342.29				
6		100	5	5.00	3.85	19.25				
1	⌀12	282.2	30	84.66	0.888	75.18	165.97			⌀12 663.88kg
2		282.2	32	90.30	0.888	80.19				
5		44.2	27	11.93	0.888	10.60				C30混凝土 17.42m3
砂石	11.76m3				碎石	11.76m3				

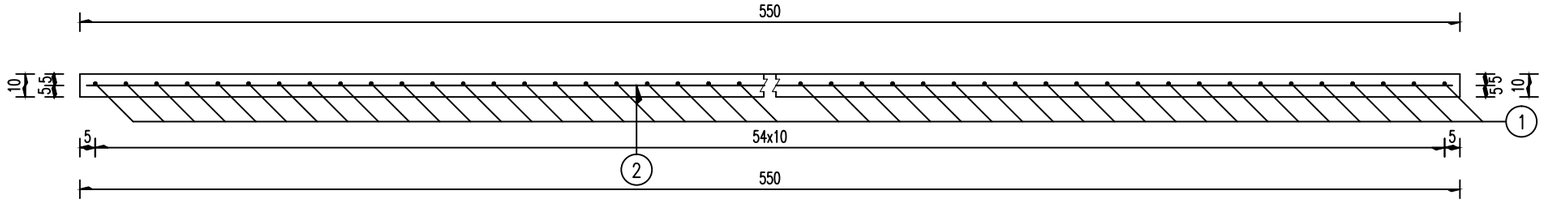
注：

1.本图尺寸除钢筋直径以mm计，余均以cm计；

2.N6钢筋为搭板锚栓，应预先埋在台帽牛腿中。

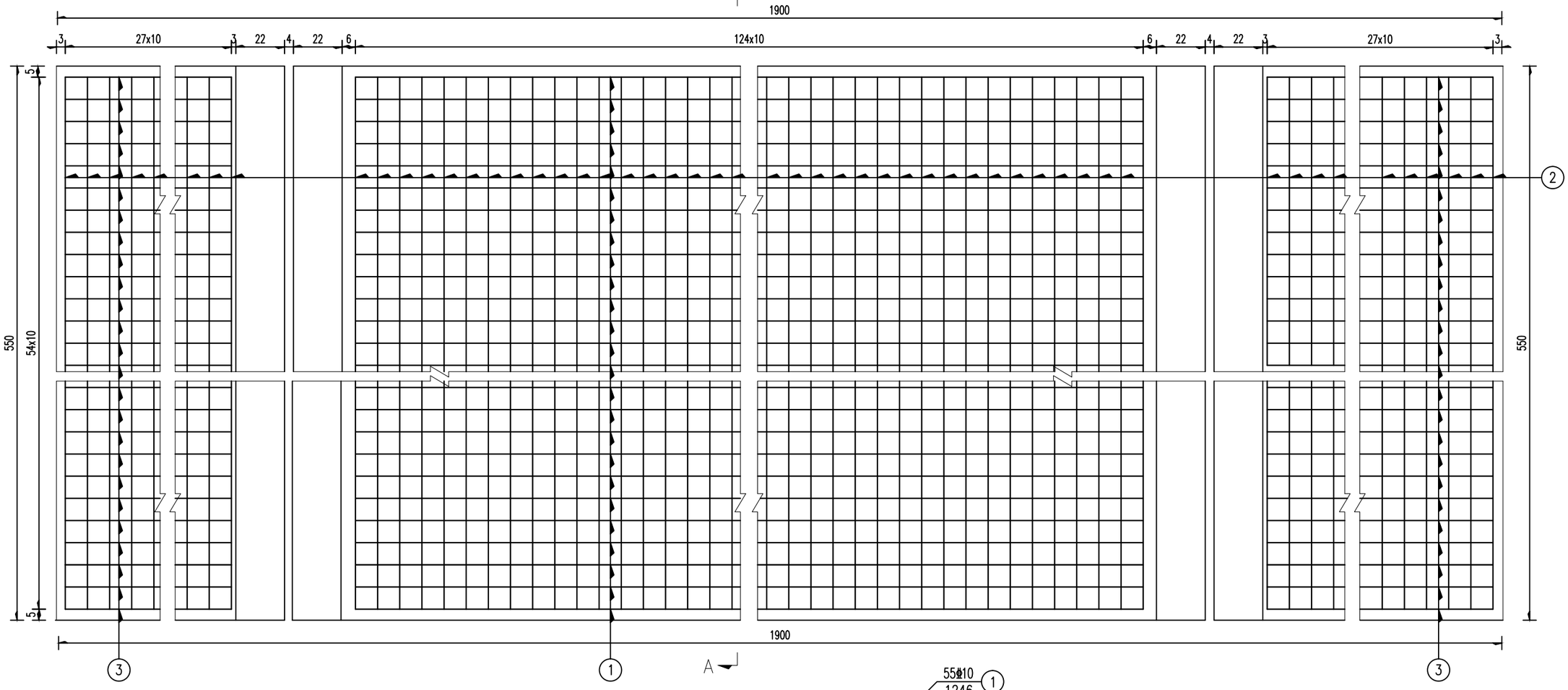
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	桥台搭板钢筋构造图	设计	郭宏余	复核	张进	审核	纪增升	图号	S4-1	日期	2026.03

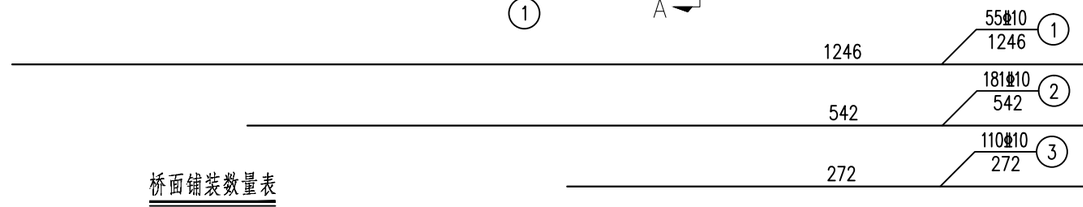
A—A剖面 1:20



A

平面 1:20





桥面铺装数量表

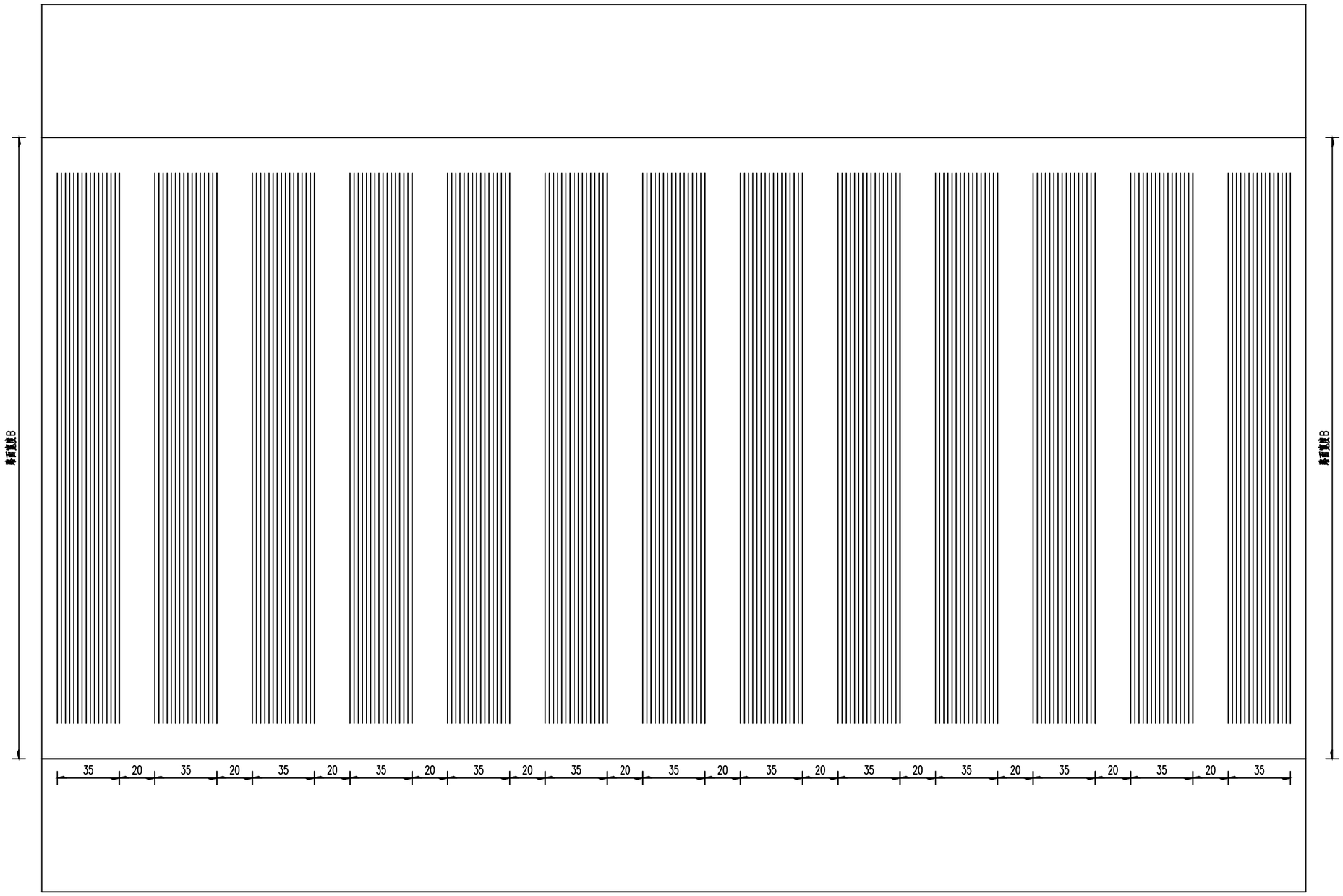
钢筋编号	钢筋直径(mm)	每根长（cm）	根数	总长（m）	单位重（Kg/m）	总重（Kg）	合计（kg）	C40防水混凝土（m3）
1	φ10	1246.00	55	685.30	0.617	422.83	1212.73	9.92
2	φ10	542.00	181	981.02	0.617	605.29		
3	φ10	272.00	110	299.20	0.617	184.61		

注：

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 施工中如与伸缩缝钢筋、护栏钢筋发生干扰时，可适当调整本图钢筋。
3. 浇筑桥面现浇层混凝土前，必须将预制板顶面进行凿毛处理并清洗干净以利有效结合。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	桥面现浇层钢筋构造图	设 计	郭宏余	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

混凝土路面刻纹设计图



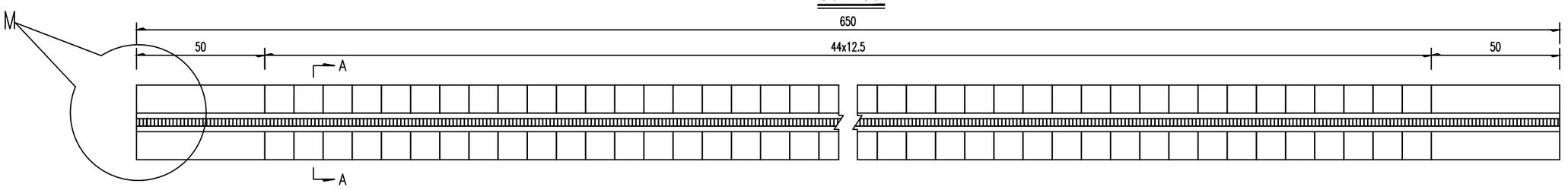
注：

1、本图尺寸均以mm计。

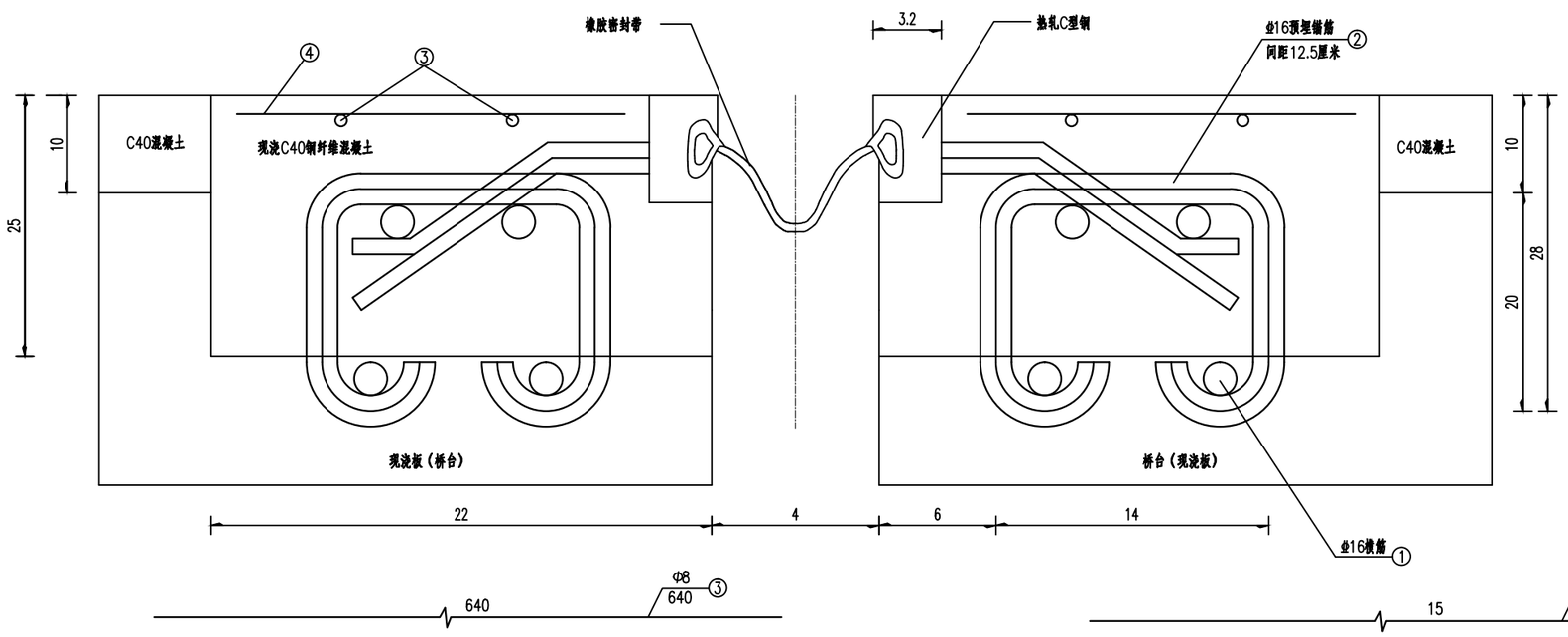
2、每间隔200mm刻纹一道，每到共16条纹，每条纹宽3mm，深7mm，纹间距20mm；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	混凝土路面刻纹设计图	设 计	郭宾余	复 核	马积进	审 核	纪峰平	图 号	S4-1	日 期	2026.03

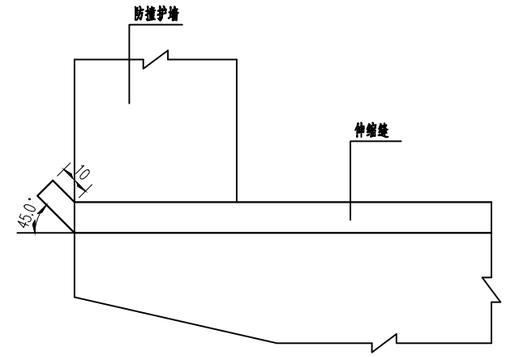
平面展示图

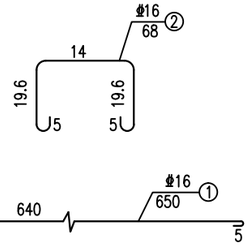


A—A剖面图



大样M





全桥伸缩缝数量表

编号	规格	单根长	根数	总长	单位重	总重	全桥条数	合计	CD-40伸缩缝	C40钢纤维砼
	(mm)	(cm)	(根)	(m)	(kg/m)	(kg)		(kg)	(m)	(m3)
1	Φ16	650.00	8	52.00	1.58	82.16	2	357.71	13.40	1.43
2	Φ16	68.00	90	61.20	1.58	96.70				
3	Φ8	640.00	4	25.60	0.395	10.11		30.89		
4	Φ8	15.00	90	13.50	0.395	5.33				

注：

1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计及注明外，余均以厘米为单位；

2.本伸缩缝由热轧C型钢，橡胶密封带和锚固系统组成，型号为CD-40型；

3.U型锚筋及底部两根横筋预埋在板内，预埋间距参照平面图，注意预埋此钢筋；

4.伸缩缝安装必须保证平整顺直，必须保证型钢后缘铺装的强度；

5.本图数量仅计入预埋钢筋部分，其余定型产品由厂家提供；

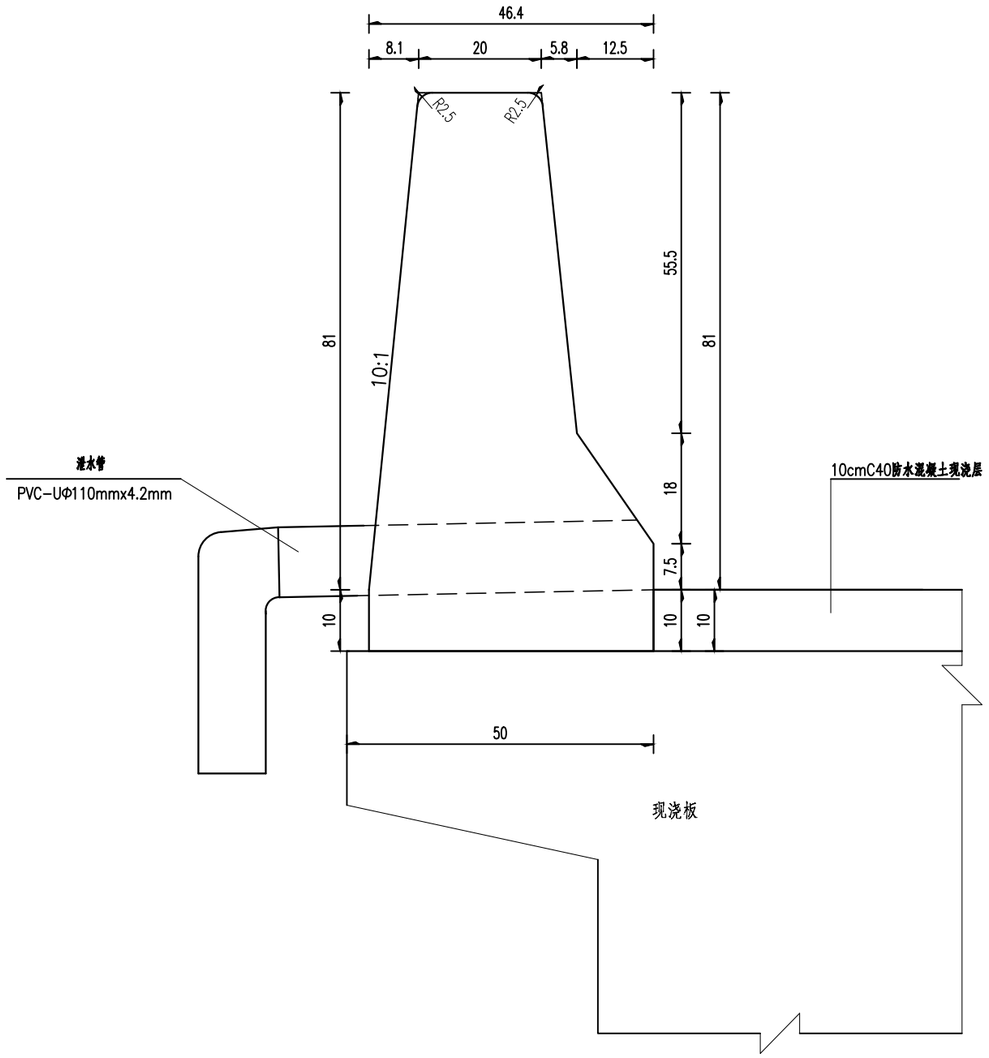
6.伸缩缝的长度已考虑横坡影响及排水要求；

7.混凝土预留槽内应设置10x10厘米，Φ8的表层防裂钢筋网，然后用C40聚丙烯纤维混凝土浇筑，振捣严实并充分养护；

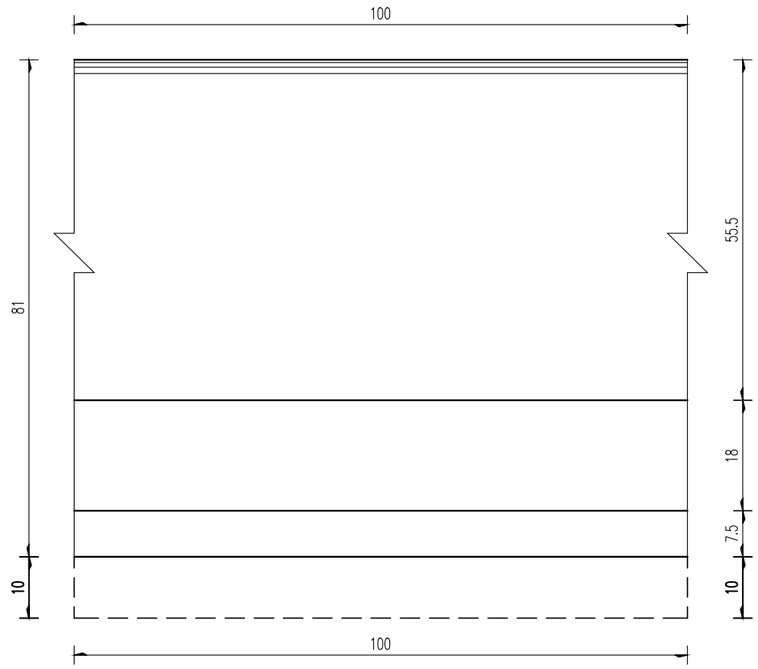
8.本图钢筋长度均未计折减量。

9.桥台与梁板交接处，伸缩缝断开，铝皮不断开。

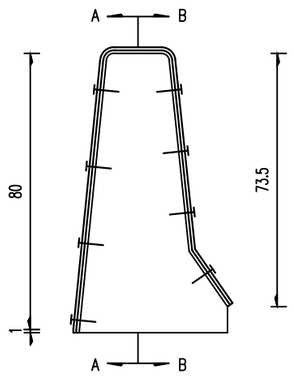
侧 面1:10



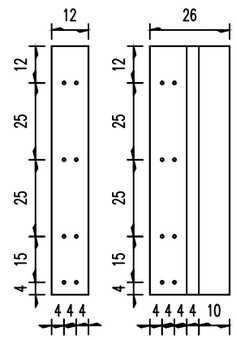
立 面1:10



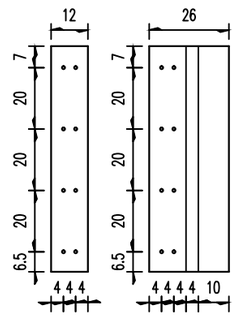
伸缩缝处护栏遮挡处理图1:20



A–A1:20



B–B1:20



全桥护栏伸缩缝处遮挡工程数量表

位置	材料类型	规格 (mm)	单位重 (Kg/m)	数量	一道伸缩缝处	伸缩缝道数	合计
伸缩缝	砼射钉（颗）	M8	/	64	64	2	128
	垫圈（Kg）	Φ18	0.013	64	0.832		1.66
	铝皮（m2）	□120×1790	/	2	0.2148		0.8592
		□260×2146	/	2	0.4654		1.8616

注：

1、本图尺寸均以厘米计；

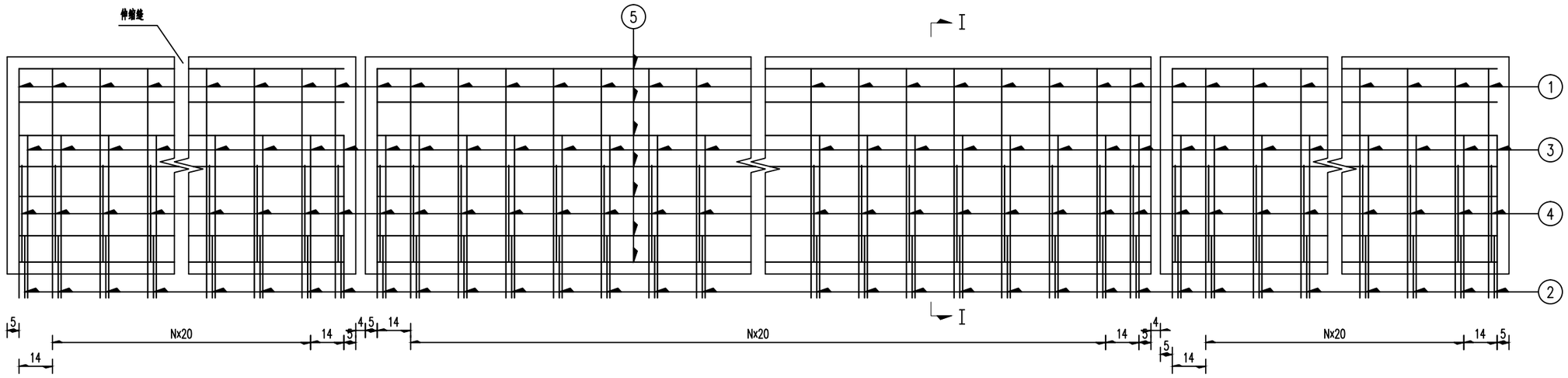
2、本图中防护墙防撞等级：A级；

3、护栏在桥面伸缩缝处应断开，其间隙不应大于桥面伸缩缝的设计位移量；

4、本图中仅以1m为例，施工时应全桥两侧对称布置。

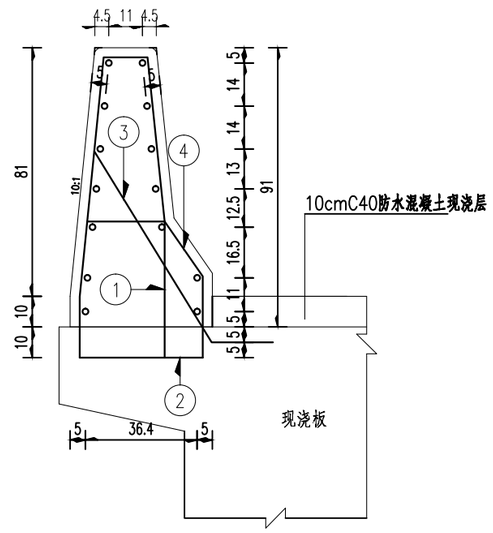
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	墙式护栏一般构造图	设 计	郭宾余	复 核	马权进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

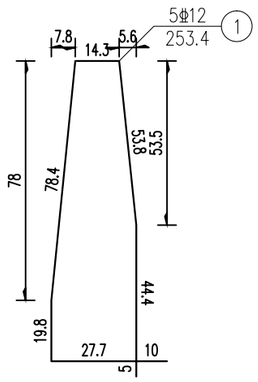
立面1:20

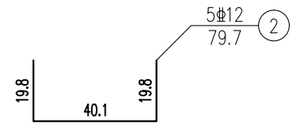


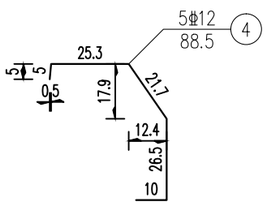
I－I剖面1:20

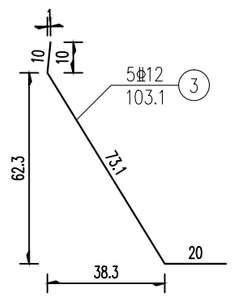
（点钢筋为N5钢筋）

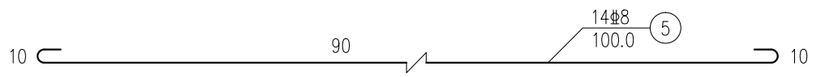












一延米桥梁钢筋混凝土墙式护栏工程数量表（单侧）

编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数 (根)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ12	253.4	5	12.67	0.888	23.31
2	Φ12	79.7	5	3.99	0.888	
3	Φ12	103.1	5	5.16	0.888	
4	Φ12	88.5	5	4.43	0.888	
5	Φ8	100.0	14	14.0	0.395	5.53
6	现浇C25：0.293m3					

全桥桥梁钢筋混凝土墙式护栏工程数量表

编号	直径 (mm)	每米总重 (kg)	全桥米数 (m)	单位重 (kg/m)	全桥共重 (m)
1	Φ12	23.31	38	0.888	885.78
2	Φ8	5.53		0.395	210.14
3	现浇C25			11.13m3	

注：

1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计；

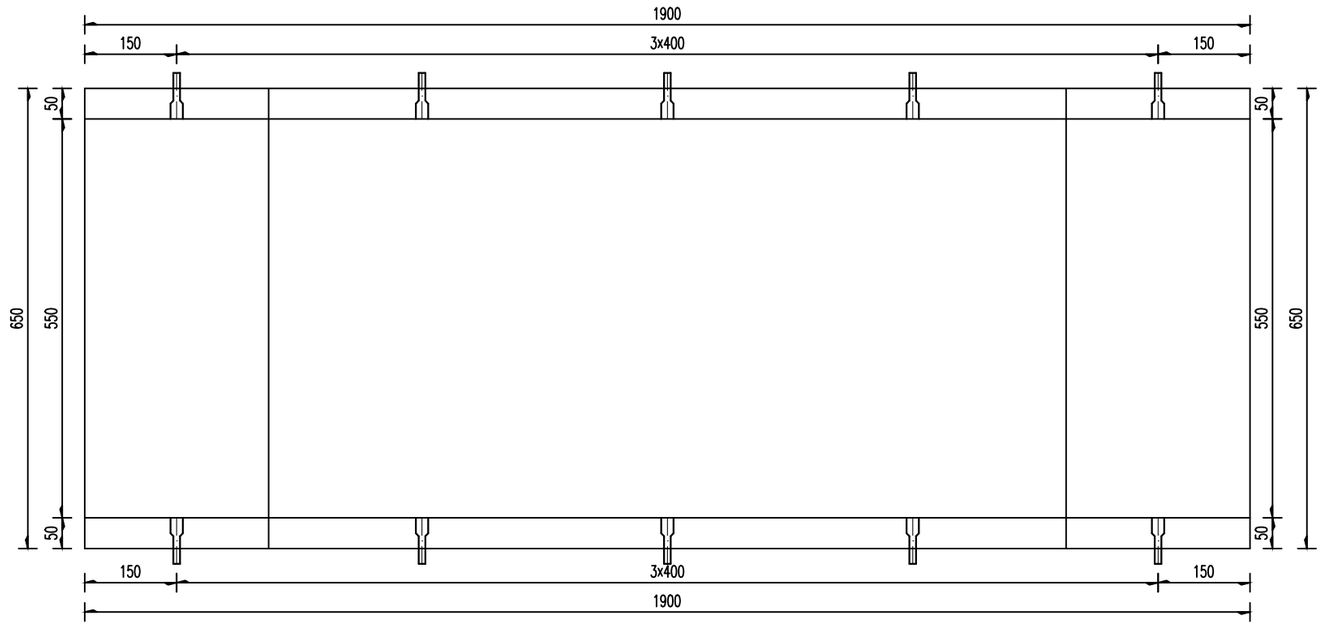
2、护栏施工前，注意：在距现浇板顶5cm处预埋N3钢筋；浇筑现浇板时在距桥面板顶面10cm处预埋N1、N2、N4钢筋；

3、护栏施工时，注意：泄水管的预埋设置；

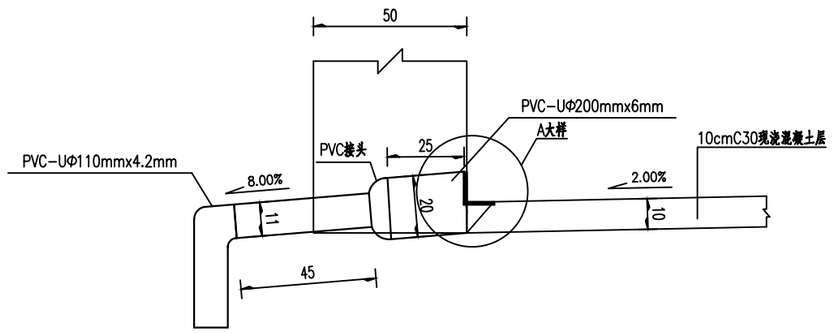
4、护栏与桥面板之间应通过连接钢筋焊接牢固；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	墙式护栏钢筋构造图	设 计	郭宏余	复 核	王积进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

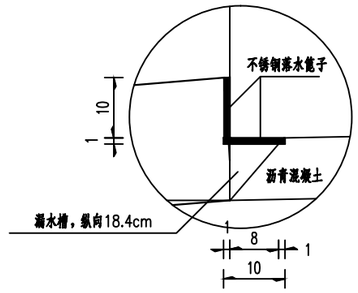
平面布置图



排水PVC管立面图 1:20



A大样图 1:10



排水工程数量表

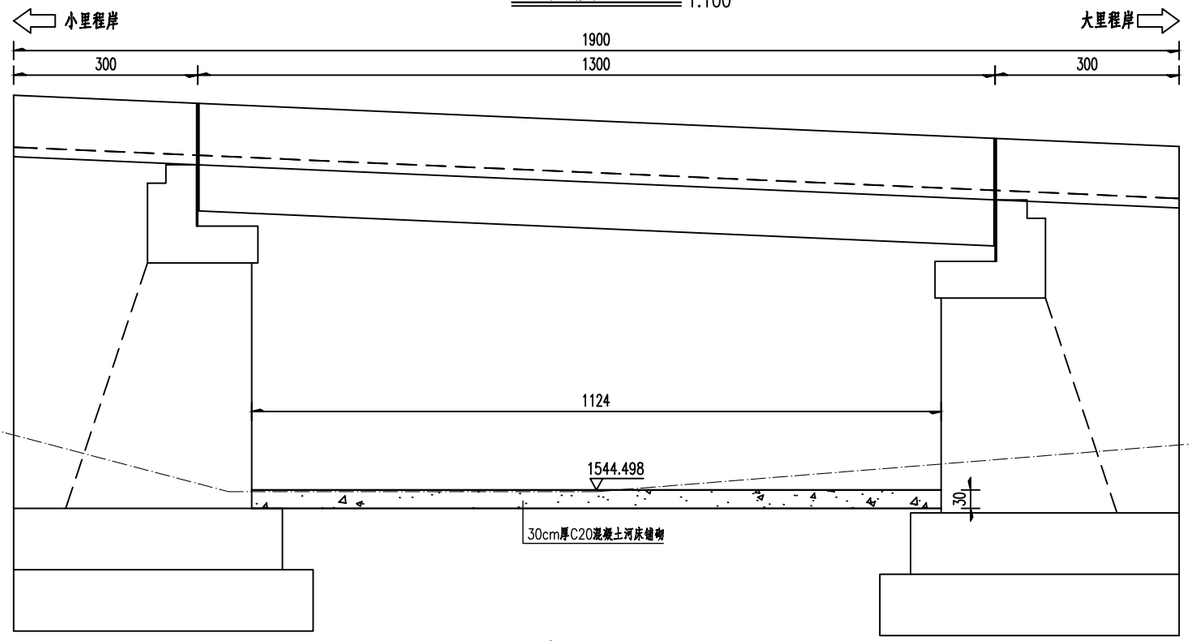
材料	规格	每根长	根数/个数	总长
	(mm)	(cm)	(根/个)	(m)
PVC-U排水管	Φ110mmx4.2mm	70	10	7.0
	Φ200mmx6mm	25	10	2.5
PVC接头			10	
不锈钢落水管子			20	

注：

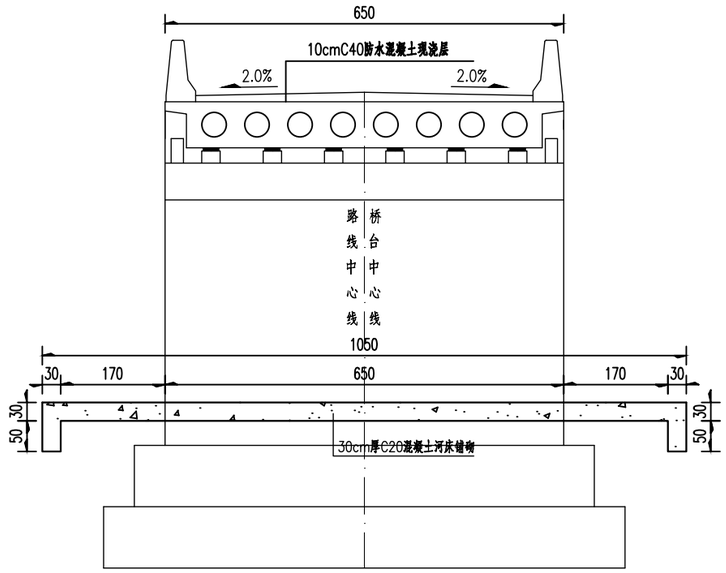
1、本图尺寸均以cm计；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	桥面排水构造图	设 计	郭密金	复 核	张进	审 核	纪增平	图 号	S4-1	日 期	2026.03

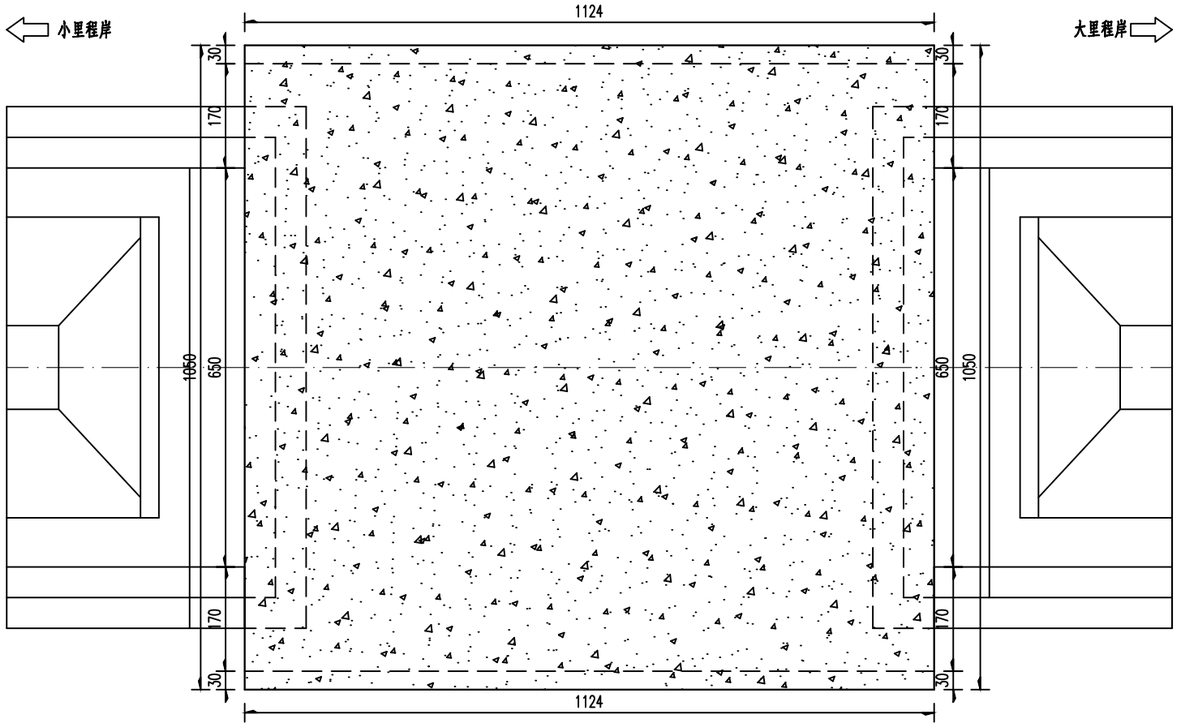
河床铺砌立面图 1:100



河床铺砌断面图 1:100



河床铺砌平面图 1:100



河床铺砌工程数量表

名称	单位	数量
C20混凝土	(立方米)	38.78
挖土	(立方米)	63.04

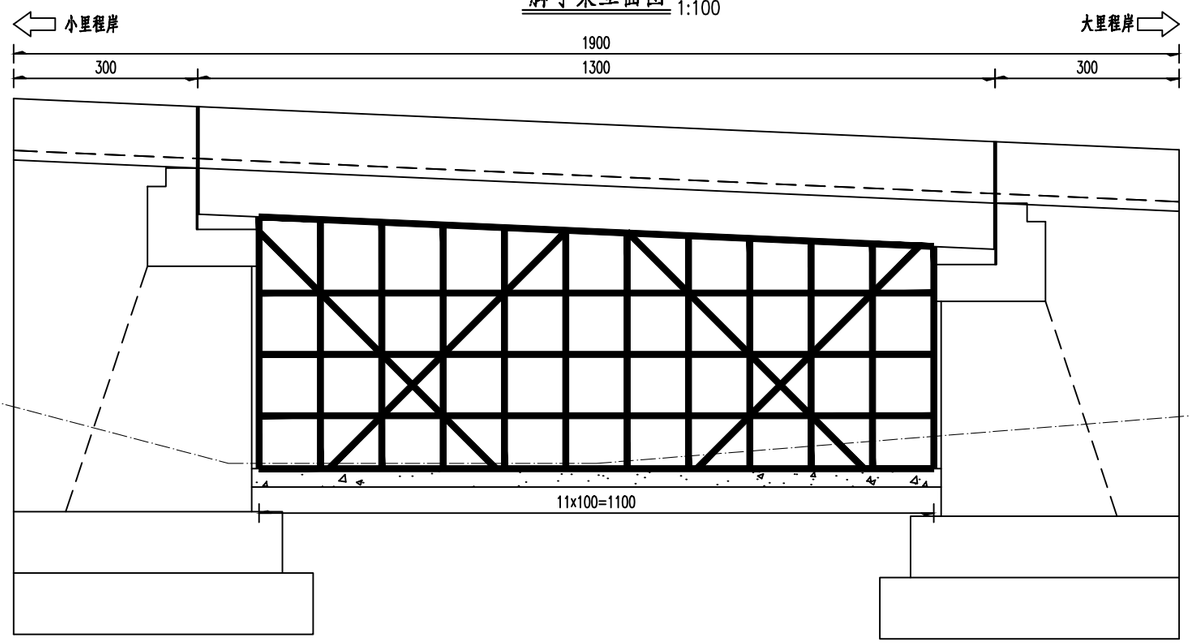
附注：

1、本图尺寸均以厘米计；

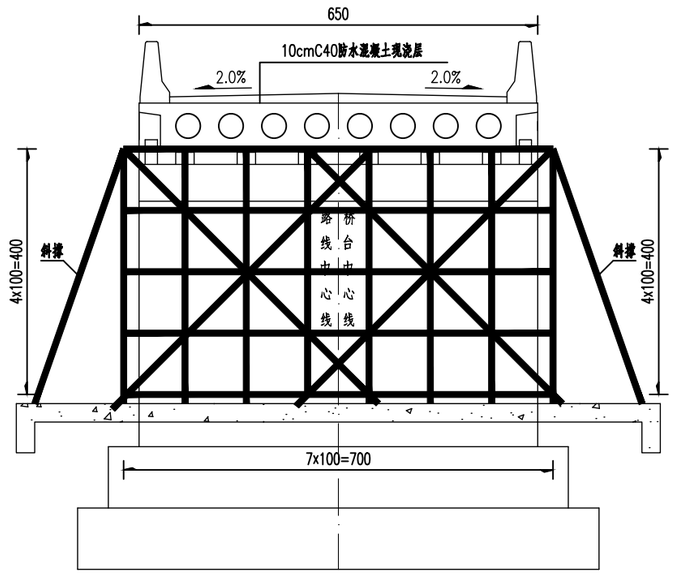
2、图中河底纵坡值可根据实际地形调整。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	河床铺砌构造图	设 计	郭宏金	复 核	马权进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

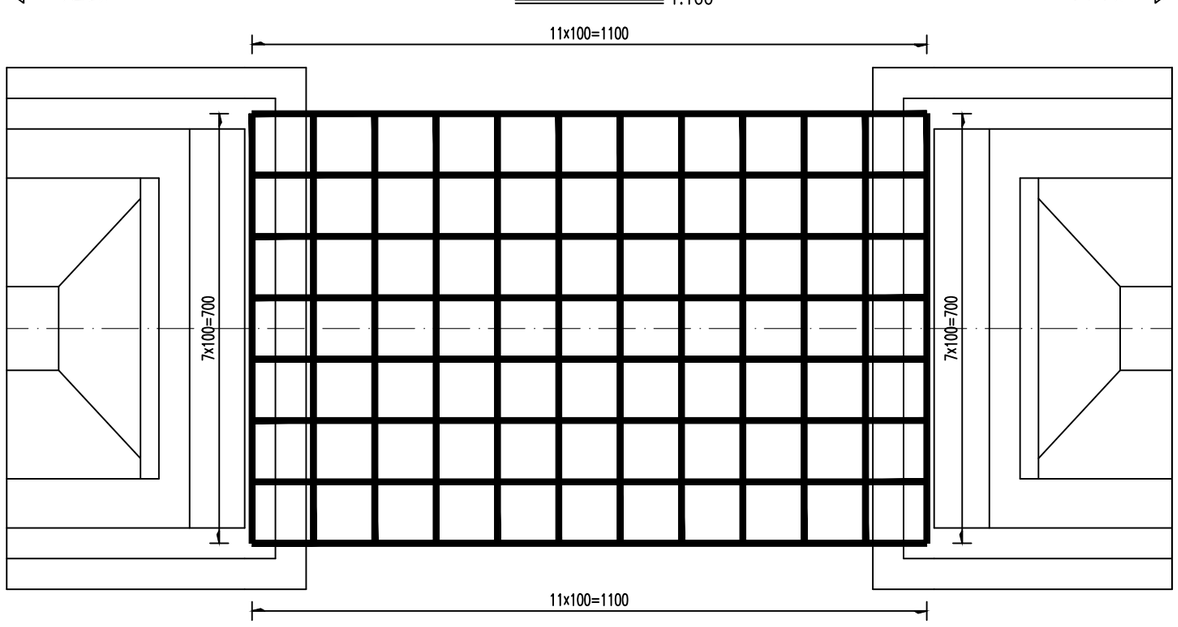
脚手架立面图 1:100



脚手架断面图 1:100



脚手架平面图 1:100



脚手架工程数量表

项目	面积 (m^2)
脚手架	77.00

附注：

1、本图尺寸均以厘米计；

2、扫地杆距离地面高度30cm。

3、脚手架挂防落网。

4、操作平台可根据实际情况选择钢材或者木板、位置。

5、操作平台可采用木材、钢板制作，但必须与脚手架连接且保证安全。

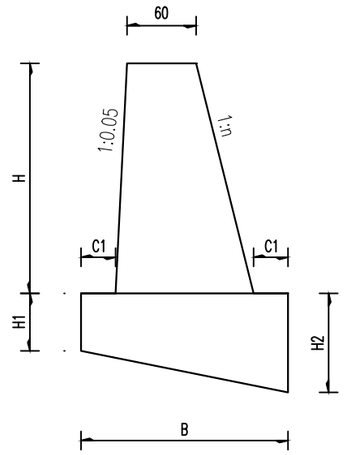
6、构架结构稳定，构架单元不缺基本的稳定构造杆部件；整体按规定设置斜杆、剪刀撑、连墙件或撑、拉、提件。

7、本图为示意图，斜杆、连墙件或撑、拉、提件等构件未示出。

8、脚手架高度及钢管间距可根据实际情况而定。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	脚手架布置示意图	设 计	郭宏余	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S4-1	日 期	2026.03

挡墙横断面构造



挡墙尺寸表

墙身范围	H(cm)	背坡比n	B(cm)	H1(cm)	H2(cm)	C1(cm)	每延米体积（m3）	
							墙身	基础
200 ~ 400	200	0.25	180	50	86	20	1.80	1.22
	250	0.25	195	50	89	20	2.44	1.36
	300	0.25	210	50	92	20	3.15	1.49
	350	0.25	225	50	95	20	3.94	1.63
	400	0.25	240	50	98	20	4.80	1.78
450 ~ 500	450	0.33	291	50	108	20	6.55	2.30
	500	0.33	310	50	112	20	7.75	2.51
550 ~ 600	550	0.40	368	50	124	20	10.11	3.19
	600	0.40	390	50	128	20	11.70	3.47
700 ~ 800	700	0.45	470	60	154	20	16.45	5.03
	800	0.45	520	60	164	20	20.80	5.82

全桥挡墙工程数量表

材料 / 位置	墙长 (cm)	墙高 (cm)	C20混凝土 (立方米)	挖土 (立方米)
0#桥台左侧	500.00	200.00	15.10	6.10
0#桥台右侧	500.00	200.00	15.10	6.10
1#桥台左侧	1000.00	200.00	30.20	12.20
1#桥台右侧	500.00	200.00	15.10	6.10
合计	/	/	75.50	30.50

附注：

1、基础埋置深度：一般应在天然地面下不小于1.0m，受冲刷时，表面风化层，并设置在岩层上。当风化层较厚可将基层置于相应的容许承载力的风化层中。施工中根据地质情况可适当调整 基置深度。

2、襟边宽度，施工时根据表决定;

3、挡墙根据地形、地质情况分段，非岩层地基宜每隔10-15m设置一道沉降伸缩缝，缝宽2-3cm缝内填塞胶泥。

4、挡墙应在墙身适当高度处布置泄水孔，孔的间距一般为2-3m，上下交错设置。泄水孔（5x5cm）并在进口处设置反滤层，泄水孔内应设置直径50mmPVC泄水管,并用土工布包裹。管身不能直接贯穿块石，应尽量沿缝布置，位置及间距可根据实际情况适当调整；

5、基底承载力不低于250Kpa。

第七篇

交通工程及沿线设施

设计说明

1 项目背景

心源桥位于罗平县钟山乡境内坪田—坡上线，跨越河流。路线编号为C287530324，桥梁编号为C287530324L0890。桥梁全长7.50m，桥面总宽4.10m，横断面布置为：4.10m=0.20m（护栏）+3.70m（行车道）+0.20m（护栏），中心桩号为K0+048；上部结构为钢筋混凝土π型梁，跨径组合为2×3m，下部结构采用重力式桥台、明挖扩大基础，重力式墩、明挖扩大基础；桥面采用水泥混凝土，护栏采用简易护栏。桥梁于2002年竣工通车，设计荷载等级汽车—15级。斜交角度90°。

拟建桥梁上部结构采用1孔13.0m现浇钢筋混凝土空心板，净跨11.24m，桥梁全长19.0m，桥梁全宽6.5m，桥面采用10cm厚C40防水水泥混凝土铺装，设双向2.0%横坡。下部结构采用重力式桥台、明挖扩大基础。斜交角度90°。

2 设计依据

1、JTGB01-2014《公路工程技术标准》

2、JTGD81-2017《公路交通安全设施设计规范》

3、JTG/TD81-2017《公路交通安全设施设计细则》；

4、JTG/T3671-2021《公路交通安全设施施工技术规范》；

5、GB5768.2-2022《道路交通标志和标线第2部分道路交通标志》；

6、《公路安全生命防护工程实施技术指南（试行）》；

7、《关于印发云南省普通国省道交通安全文明示范路创建活动方案的通知》（云公交发［2021］10号）；

8、交通运输部办公厅关于征求《公路交通安全设施及交通管理精细化提方案（交公路明电〔2020〕313号；

9、现行《公路工程概预算编制办法》等规程、规范。

10、国家有关部门及交通运输部颁布的其他相关技术标准、规范、规程及强制性条文等；

4.8 交通标志

4.8.9 施工工艺要求

交通标志包括警告、禁令和指示三个类型，结构为单柱式和单悬臂。安装流程：施工放样→基础施工→标志标牌加工制作→现场安装（立柱→面板安装）→验收。

1、版面尺寸采用70≥V＞40km/h档相应指标进行设计，标志采用Ⅱ类反光材料。标志版面衬底颜色严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）标准执行。反光膜应尽量减少拼接，当粘贴反光膜不可避免出现接缝时，应使用反光膜产品的最大宽度进行拼接，接缝以搭接为主。当需要滚筒粘贴或丝网印刷时，可以平接，其间隙不应超过1mm。距标志板边缘50mm之内，不得有拼接。反光膜应粘贴于整个标志面，且超出边缘至少5cm（粘贴之后切除多余部分）。凡标志板的宽度或高度在1.2m以下者，贴用的反光膜不应有接缝。当生产多个相同图案的标志时应采用丝网印刷。

表4-10 Ⅱ类反光膜最小逆反射系数要求

观测角	入射角	最小逆反射系数RA（$cd\cdot lx^{-1}\cdot m^{-2}$）						
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色
0.2°	-4°	140	100	60	30	30	10	5.0
	15°	110	80	41	22	22	8.0	3.5
	30°	60	36	22	12	12	4.0	2.0
0.5°	-4°	50	33	20	10	9.0	3.0	2.0
	15°	39	27	16	8.0	7.5	2.5	1.5
	30°	28	20	12	6.0	6.0	2.0	1.0
1°	-4°	11	6.0	3.9	2.5	2.5	0.8	0.6
	15°	9.0	4.0	3.2	1.6	1.6	0.6	0.4
	30°	5.0	2.0	1.8	0.8	0.8	0.3	0.2

2、标志板应采用牌号为3003的铝合金板材，抗拉强度不小于95Mpa，标志版尺寸及允许偏差应符合有关标准的规定；标志牌的滑动铝槽应采用综合性能等于或优于牌号2024的铝合金型材。其耐候、耐盐雾腐蚀、机械性能等应符合《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）。交通标志版面的制作首先进行铝板、铝滑槽的下料，铝滑槽的钻眼、铆接标志版面，然后对铆接好的标志版面进行清洗，经过太阳的晾晒，最后对版面进行处理；粘贴底膜，字膜排版、刻字、粘贴。包装准备装车，运往工地安装，标志板无论大小均采用整块铝板。交通标志面板制作应符合以下规定：

（1）标志底板滑动槽铝采用Φ5×10 铝合金铆钉铆接，铆钉间距不大于 15cm；铆钉沉头面必须磨至同标志面一样的高度；铆钉沉头面不得凹入板内，否则应补充版面高度，做到牢固、平整；滑动槽铝必须采用整料定制，不得焊接接长。标志柱顶端及横梁外露钢管口，用 3mm 厚的钢板焊接封顶；Q235 钢底座法兰盘与地脚螺栓采用 T422 或 T423 的焊条焊接。

（2）交通标志的形状、图案和颜色严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）及图纸的规定执行,所有标志上的汉字、汉语拼音字母、英文字、阿拉伯数字符合《道路交通标志和标线》(GB5768-2022)的规定，不采用其它字体。

（3）标志的边框外缘应有衬底色。其衬底的颜色和衬底边的宽度均按规定进行制作。

（4)标志板符合《铝及铝合金板材的尺寸及偏差》的规定,按照《道路交通标志和标线》(GB5768-2022)及图纸的规定进行加固，槽钢在粘贴定向反光膜之前与板面铆接好。符合《公路交通标志板技术条件》的规定。

（5）标志板在剪裁或切割后边缘整齐、方正、没有毛刺，尺寸偏差控制在±5mm 以内，表面无明显皱纹、凹痕、变形，每平方米范围内的平整度公差小于 1mm。

（6）对于大型标志，尽可能减少分块数量，最多不超过 4 块。标志板的拼接采用对接，接缝的最大间隙小于 1mm，所有接缝用背衬加强，背衬与标志板用铆钉连接，铆钉的间距小于 150mm，背衬宽度大于 50mm，背衬材料与版面板材相同。

（7）标志板背面采用氧化处理，使其表面变成暗灰色、不反光。

（8）粘贴反光膜时在温度 18℃～28℃、湿度小于 10%的环境中贴在经过酒精清洁、脱脂、磨面处理的铝板上，不采用手工操作或用溶剂激活粘结剂，在标志表面的最外层涂保护层。贴反光膜不可避免出现接缝时，应用上侧膜压下侧膜，拼接处有 3～6mm 的重叠部分，以防漏水，贴膜时自一端向另一端延伸，边贴边拆下膜后封层，并用压敏贴膜机压实、平整、无任何皱折、气泡和破损，板面不得有回归反射不均匀及明显的颜色不均匀。将用电脑刻字机刻成的文字，按图纸规定事先放样位置贴于板面，并使其位置准确、紧密、平整、无倾斜、皱折、气泡和破损。

（9）制作标志板的铝合金板厚度，按设计图和规范规定制作，标志板的总质量不允许出现对标志结构的力学性能计算不利的情况。

（10）标志板外形尺寸，其长度和宽度的允许偏差为 0.5%，标志板的 4 个端面应互相垂直，其不垂直度不应大于±2°。

3、标志结构采用单立柱式，立柱采用的钢材应符 GB8162-2008 的要求。标志板偏角的调整应通过浇筑标志柱基础时，调整立柱的地脚螺栓和法兰盘位置来进行。交通标志立柱应按以下要求施工：

（1）在标志牌标志立柱施工时，根据所在位置的实际地形确定，路侧单、双柱标志，板面内边缘距路缘石外缘不小于 250mm；悬臂式、门架式标志，其板面底边距路面高度不小于 5.0m。

（2）立柱根据图纸设计要求，制作柱帽。

（3）在钢材热镀锌前，钻孔、冲孔和焊接完成后，所有的连接件和附加件应适合标志安装要求，并符合《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）的要求。

（4）基础砼强度达到要求后，并得到监理工程师的审批后，安装支撑结构。

（5）钢支撑结构立柱、法兰盘、抱箍及连接螺栓、地脚螺栓等钢结构均采用热镀锌处理，钢构件的钻孔、冲孔和焊接等作业，应在钢材进行表面防腐处理之前完成。柱、杆结构件在进行热镀锌防腐处理后，其表面各喷涂二遍环氧富锌底漆和银色调和漆。螺栓、螺母等连接件的镀锌量为 350g/㎡，其余均为 600g/㎡。

表 4-11 钢构件热镀锌层附着量、厚度及均匀性

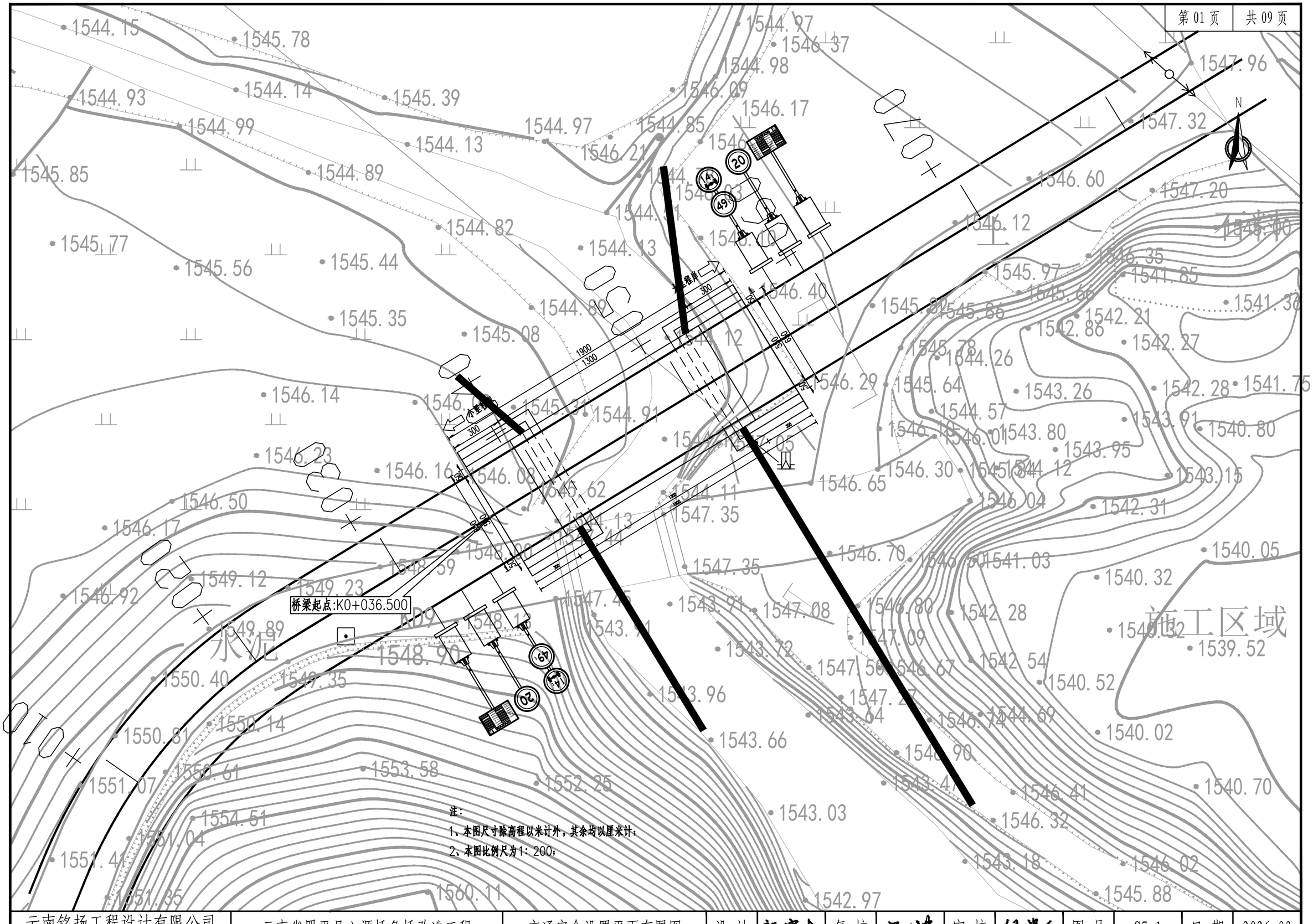
钢构件类型		平均镀锌层附着量 g/㎡	平均镀锌层厚度 μm	镀层均匀性%
钢板厚度 mm	t＜1.5	395	55	25
	1.5≤t＜3	500	70	25
	t≥3	600	84	25
紧固件、连接件	Φ≥8	350	49	25

（6）立柱安装所需主要设备及安装工艺：8T 吊车一辆，高空作业车一辆，运输车一辆。对于双柱和单柱，计划立柱镀锌完毕后，运输车直接把立柱运到工地，用 8T 吊车安装在相应桩号的基础上；对于单悬臂标志，将板面固定在立柱和横梁上后，再一起安装。

4、标志牌基础一般采用现浇制作。基础顶面应预埋 Q235 钢底座法兰盘及地脚螺栓。模板、钢筋经监理工程师验收合格后，开始浇注混凝土，浇注时分层捣实，并要振捣均匀，基座顶部抹平，砼达到 85%强度后拆模，在浇筑混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础（其上表面与基础齐平），同时保持其顶面水平；地脚下部为标准弯钩，地脚螺栓宜事先进行热浸镀锌处理，镀锌量 350g/㎡，预埋时其方向应与底座法兰盘保护垂直。施工时如果遇到平曲线路段，应注意调整预埋法兰盘的方向，使其纵向中心线与行车方向保持一致。基础施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在 80-100mm 以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护，另外基坑应分层回填夯实；基础需经养护达到设计强度后，方可安装上部结构物。基础埋设时必须考虑立柱或立柱附着标志其侧向净空应符合 GB5768-2022 的规定。

5、标志基础施工时，如果遇地下构筑物难以实施，可以在现场监理工程师或业主的指导下对基础位置进行适当偏移。所有交通标志应按图纸的要求定位和设置。安装的标志应与交通流方向接近成直角，在曲线路段，标志的设置角度应由交通流的方向确定。为了消除路侧标志表面产生的眩光，标志应向后

旋转约 10 度，以避开车前灯光束的直射。对于路侧标志，标志板缘距离土路肩边缘不得小于 25cm，或者根据现场监理师的指示确定。



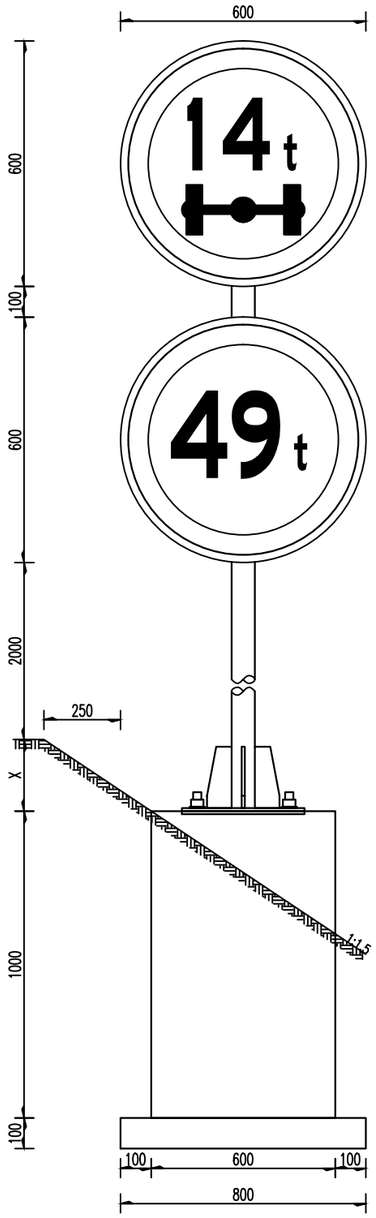
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	交通安全设置平面布置图	设 计	郭宏金	复 核	张进	审 核	纪增开	图 号	S7-1	日 期	2026.03

标志设置一览表

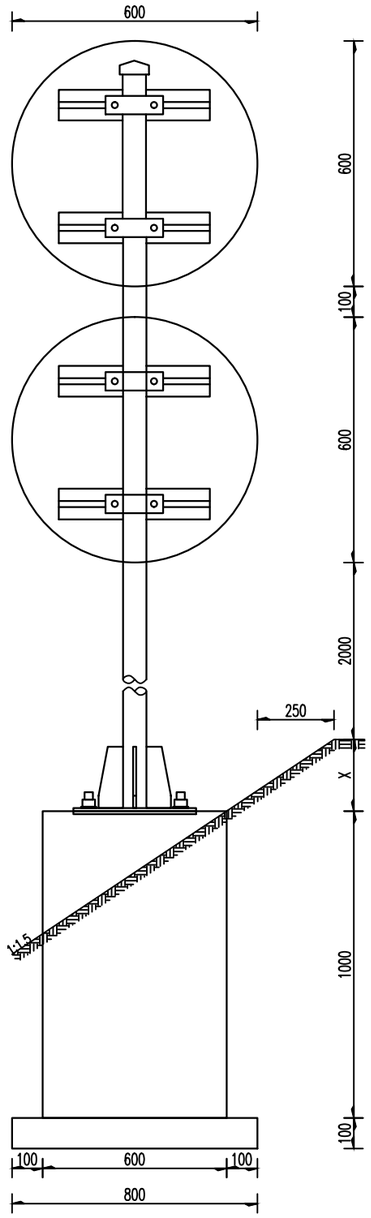
序号	中心桩号	位置	面板尺寸	标志内容	数量（套）	标志板（Kg）	滑动槽钢（Kg）	抱箍（Kg）	抱箍底衬（Kg）	连接螺栓（Kg）	螺母（Kg）	垫圈（Kg）	立柱（Kg）	柱帽（Kg）	法兰盘（Kg）	基础加劲肋（Kg）	地脚螺栓（Kg）	二类反光膜（㎡）	钢筋（Kg）	C25混凝土（m?）	备注
1	K0+030.5	右	□106*68	桥梁养护信息公示	1	5.86	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.72	11.76	0.480	
2	K0+032.5	右	○60	桥梁限速	1	2.30	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.28	11.76	0.480	
3	K0+034.5	左	○60+○60	桥梁车货总重限载+桥梁轴重限载	1	4.60	4.47	2.97	2.08	3.20	1.41	0.14	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.56	11.76	0.480	
4	K0+057.5	左	○60+○60	桥梁车货总重限载+桥梁轴重限载	1	4.60	4.47	2.97	2.08	3.20	1.41	0.14	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.56	11.76	0.480	
5	K0+059.5	左	○60	桥梁限速	1	2.30	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.28	11.76	0.480	
6	K0+061.5	左	□106*68	桥梁养护信息公示	1	5.86	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.72	11.76	0.480	
	总　计				6.0000	25.51	17.89	11.89	8.34	12.80	5.63	0.54	205.09	4.30	150.72	25.63	91.68	3.13	70.58	2.88	

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	标志设置一览表	设 计	郭宏余	复 核	张进	审 核	纪峰开	图 号	S7-1	日 期	2026.03

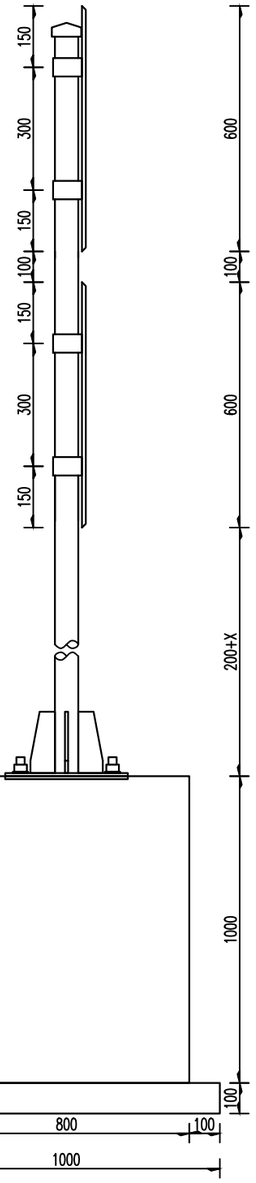
立 面 1:20



背 面 1:20



侧 面 1:20

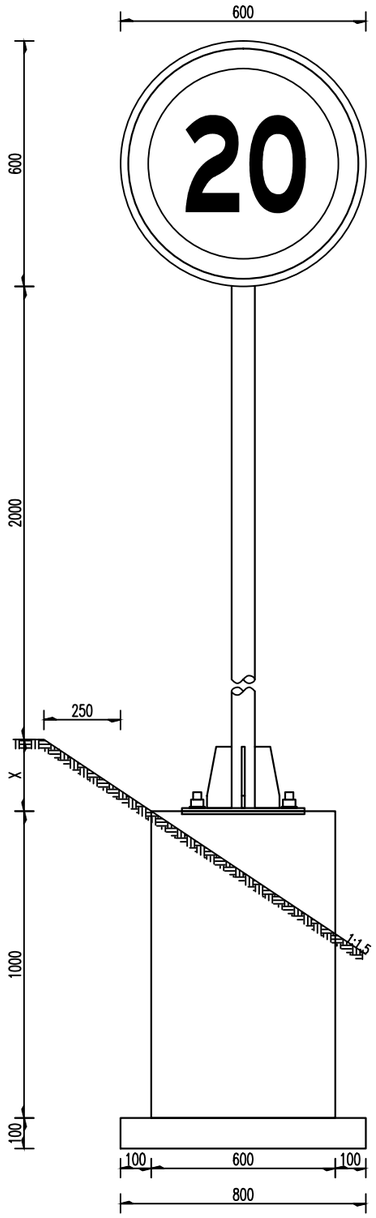


注：

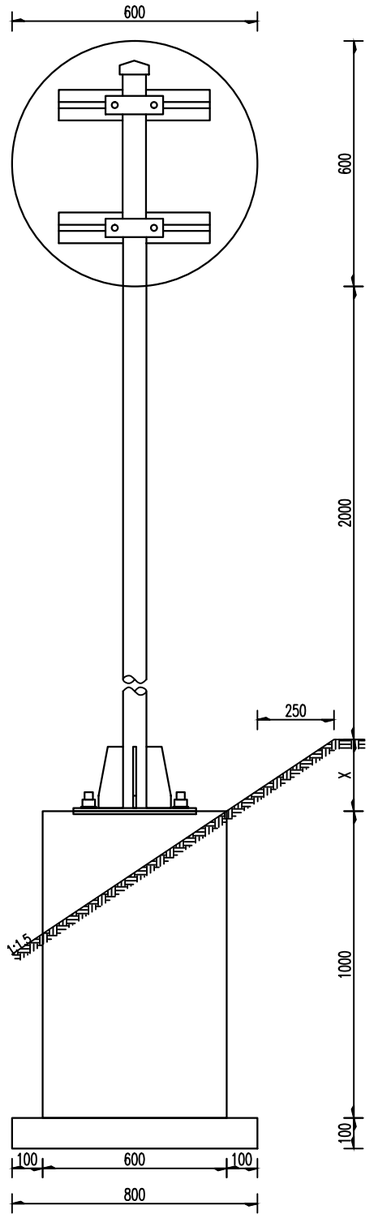
1、本图尺寸均以毫米计；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	标志牌构造图（一）	设 计	郭宏余	复 核	张进	审 核	纪增升	图 号	S7-1	日 期	2026.03

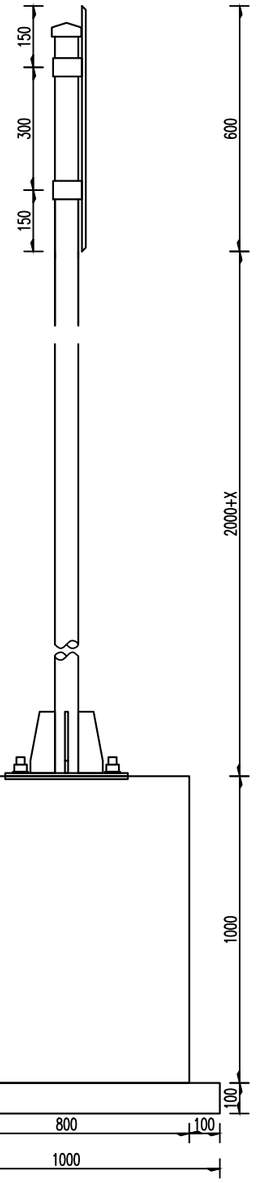
立 面 1:20



背 面 1:20



侧 面 1:20

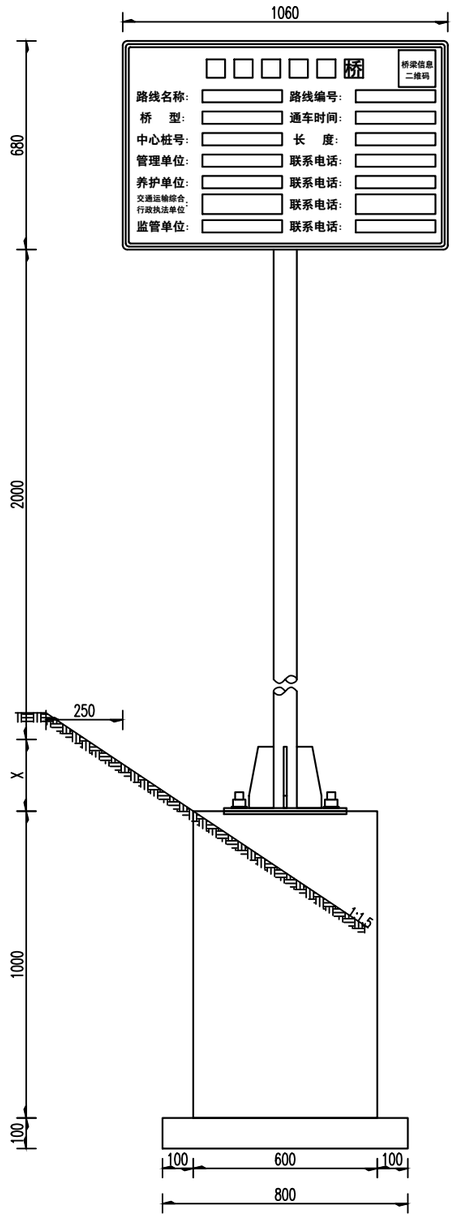


注：

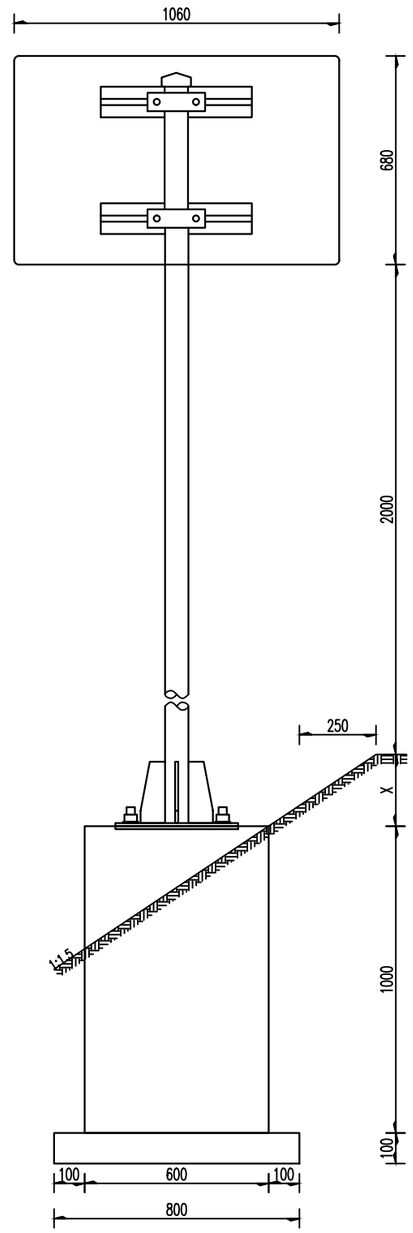
1、本图尺寸均以毫米计；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	标志牌构造图（二）	设 计		复 核		审 核		图 号	S7-1	日 期	2026.03

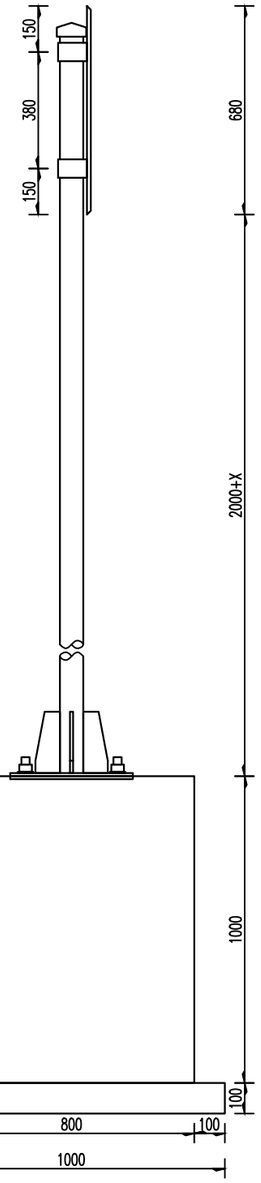
立 面 1:20



背 面 1:20



侧 面 1:20

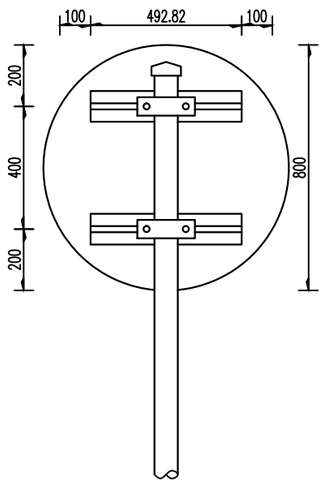


注:

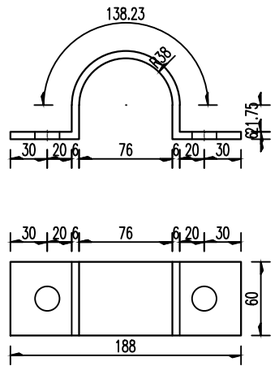
1、本图尺寸均以毫米计;

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	标志牌构造图(三)	设 计	郭宏余	复 核	张进	审 核	纪增升	图 号	S7-1	日 期	2026.03

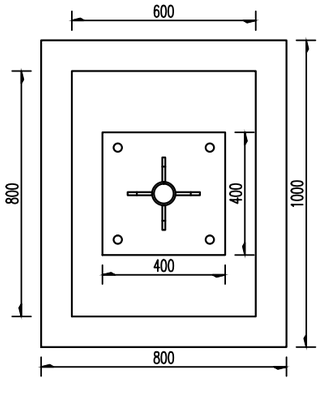
标志板与立柱联结示意图 1:20



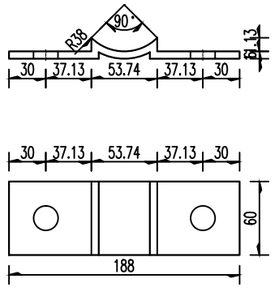
抱箍大样图 1:5



基础平面图 1:20



抱箍底衬大样图 1:5



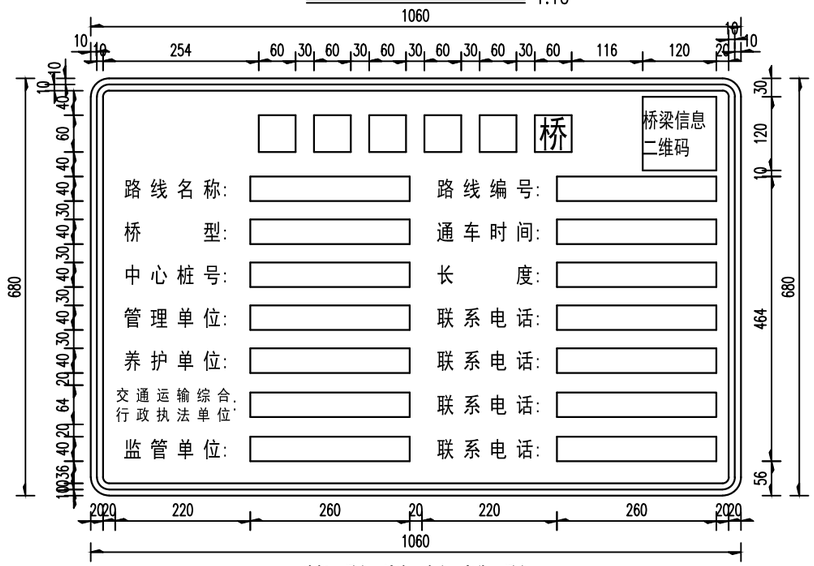
标志材料数量表

材料名称	规 格(mm)	单件重(Kg)	件 数(件)	重 量(Kg)	备 注
标志板	Φ600x3	2.299	6	13.794	
	?1060x680x3	5.860	2	11.720	
反光膜	Ⅰ类反光膜	12.752(平方米)			
滑动槽钢	100x30x4x492.82	1.118	16	17.888	
抱箍	60x6x262.881	0.743	16	11.888	钢板
抱箍底衬	60x6x184.21	0.521	16	8.336	钢板
连接螺栓	M20x100	0.400	32	12.800	
螺母	M20	0.176	32	5.632	六角螺母
垫圈	20	0.017	32	0.544	平垫圈
立柱	Φ76x6x3300	34.181	2	68.362	热轧无缝钢管
	Φ76x6x2680	27.759	2	55.518	
	Φ76x6x2600	26.931	2	53.862	
柱帽	Φ76	0.716	6	4.296	

注：

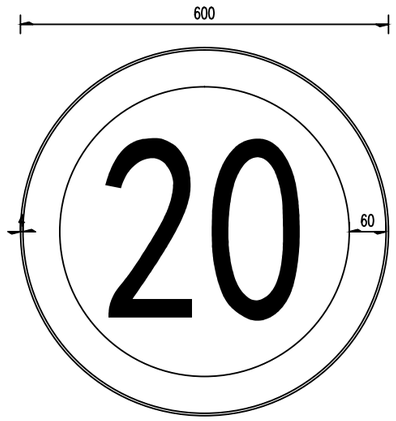
1、本图尺寸均以毫米计；

桥梁养护信息公示牌 1:10



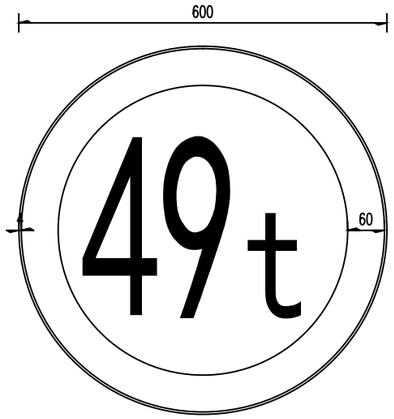
边框：黑色 衬边：白色 字体：黑色

桥梁限速标志牌 1:10



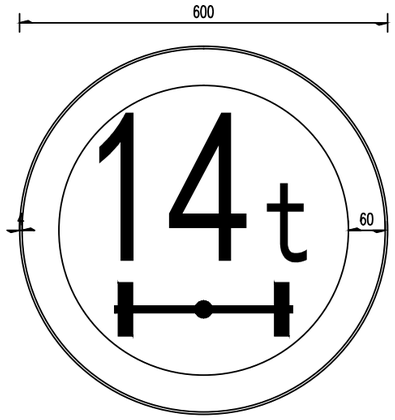
边框：红色 衬边：白色 字体：黑色
字高：30cm

桥梁车货总重限载标志牌 1:10



边框：红色 衬边：白色 字体：黑色
数字'49'字高：30cm
字母't'字高：20cm

桥梁轴重限载标志牌 1:10



边框：红色 衬边：白色 字体：黑色
数字'14'字高：25cm
字母't'字高：15cm

注：

1、图中尺寸均以毫米为单位。

2、桥梁信息公示牌应符合《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）中的相关要求，版面文字颜色为:白底、黑字、黑边框，字体应采用交通标志专用字体。

3、公示牌右上方可预留设置桥梁信息二维码。二维码的生成及维护由桥梁管理单位负责，除桥梁信息公示牌文字公示的信息外，可根据需要公示其他信息,如定期检查的承担单位、时间、技术状况评定结果等。

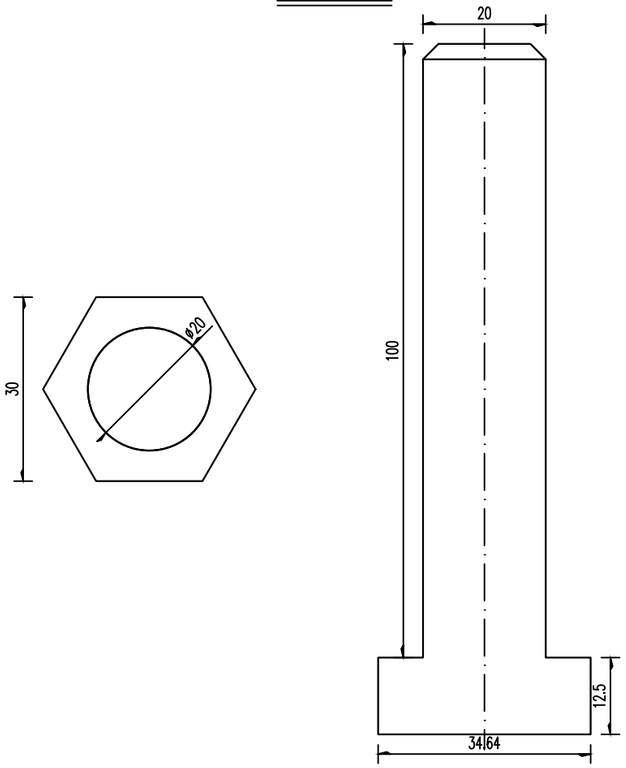
4、桥梁信息公示牌底板应选用经济、适用、耐久的材料,如铝合金板、薄钢板、合成树脂类板材或其他板材。板材的相关指标应符合《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）及国家相关标准的规定。

5、桥梁信息公示牌金属构件应进行防腐处理,并符合现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226-2015)的要求。

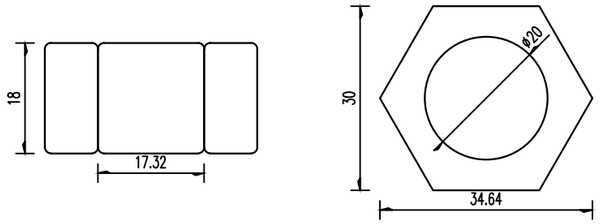
6、桥梁信息公示牌宜采用逆反射材料制作,其逆反射材料及耐久性宜与其他交通标志保持一致。

7、其他未尽事宜按《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）中的相关要求执行。

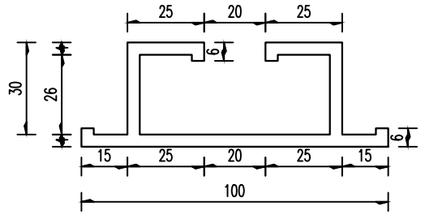
抱箍螺栓(M20) 1:1



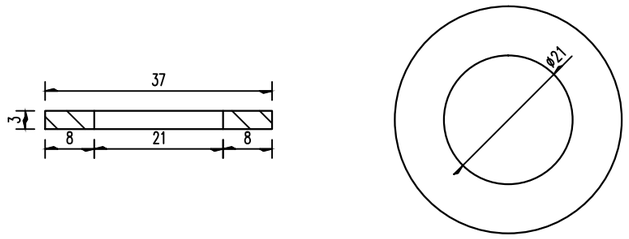
抱箍螺母(M20) 1:1



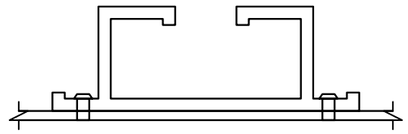
滑动槽钢大样图 1:2



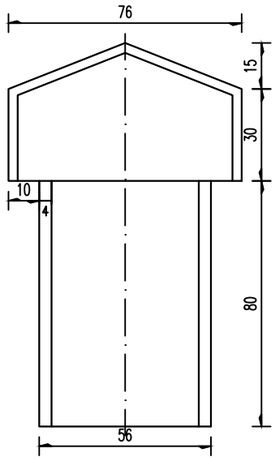
抱箍垫圈(M20) 1:1



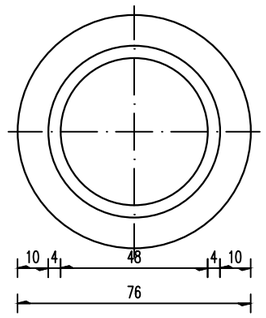
滑动槽钢联接图 1:2



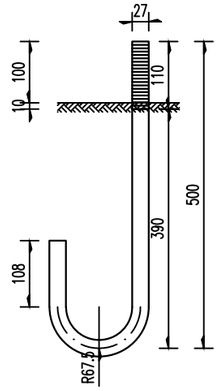
柱帽立面图 1:2



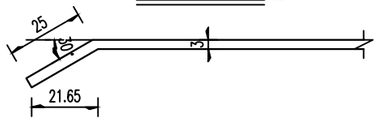
柱帽断面图 1:2



地脚螺栓大样图 1:10

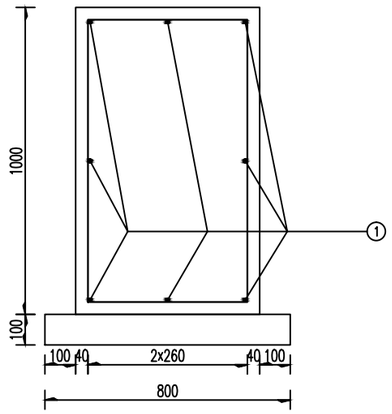


圆形标志卷边大样 1:2

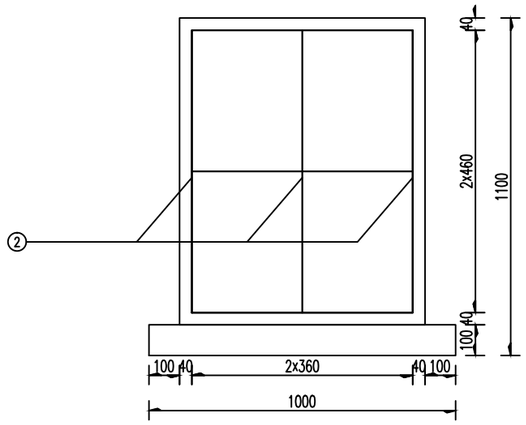


云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥危桥改造工程	标志牌构造图（六）	设 计	郭密余	复 核	马权进	审 核	纪业开	图 号	S7-1	日 期	2026.03

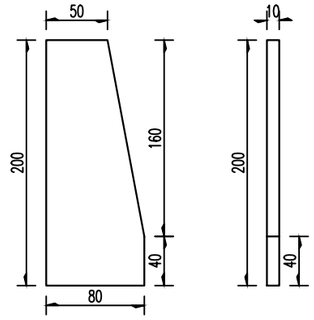
立 面 1:20



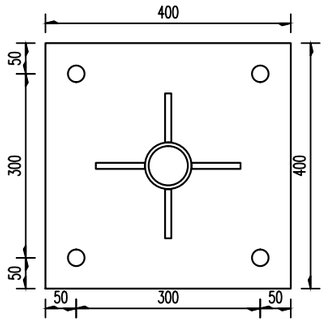
背 面 1:20



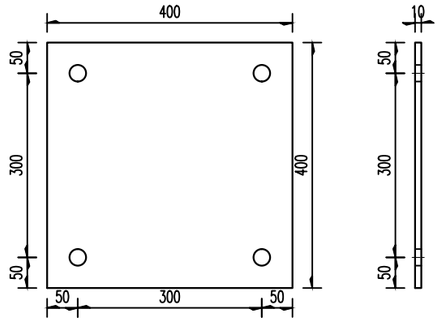
加劲肋构造图 1:5



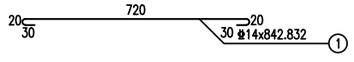
加劲法兰盘 1:10



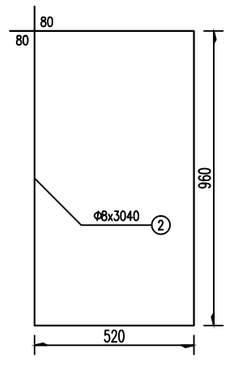
基础法兰盘 1:10



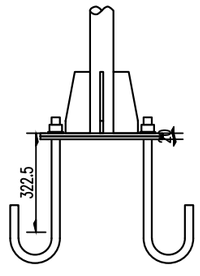
一号钢筋大样图 1:20



二号钢筋大样图 1:20



基础连接大样图 1:20



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
基础法兰盘	400x400x10	12.56	6	75.36	钢板
基础加劲法兰盘	400x400x10	12.56	6	75.36	钢板
基础加劲肋	高200mm	1.068	24	25.632	钢板
地脚螺栓	M27x500	3.382	24	81.168	U型地脚螺栓
螺母	M27	0.437	24	10.488	六角螺母
垫圈	27	0.042	24	1.008	平垫圈
钢筋	φ14x842.832	1.02	48	48.96	HRB400
钢筋	Φ8x3040	1.201	18	21.618	HPB300
基础	600x800x1000	2.88(立方米)			C30
垫层	800x1000x100	0.48 (立方米)			碎石

注：

1、本图尺寸均以毫米计；

第七篇　交通工程

设计说明

1 项目背景

心源桥位于罗平县钟山乡境内坪田—坡上线，跨越河流。路线编号为C287530324，桥梁编号为C287530324L0890。桥梁全长7.50m，桥面总宽4.10m，横断面布置为：4.10m=0.20m（护栏）+3.70m（行车道）+0.20m（护栏），中心桩号为K0+048；上部结构为钢筋混凝土π型梁，跨径组合为2×3m，下部结构采用重力式桥台、明挖扩大基础，重力式墩、明挖扩大基础；桥面采用水泥混凝土，护栏采用简易护栏。桥梁于2002年竣工通车，设计荷载等级汽车—15级。斜交角度90°。

拟建桥梁上部结构采用1孔13.0m现浇钢筋混凝土空心板，净跨11.24m，桥梁全长19.0m，桥梁全宽6.5m，桥面采用10cm厚C40防水水泥混凝土铺装，设双向2.0%横坡。下部结构采用重力式桥台、明挖扩大基础。斜交角度90°。

2 设计依据

1、JTGB01-2014《公路工程技术标准》

2、JTGD81-2017《公路交通安全设施设计规范》

3、JTG/TD81-2017《公路交通安全设施设计细则》；

4、JTG/T3671-2021《公路交通安全设施施工技术规范》；

5、GB5768.2-2022《道路交通标志和标线第2部分道路交通标志》；

6、《公路安全生命防护工程实施技术指南（试行）》；

7、《关于印发云南省普通国省道交通安全文明示范路创建活动方案的通知》（云公交发［2021］10号）；

8、交通运输部办公厅关于征求《公路交通安全设施及交通管理精细化提方案（交公路明电〔2020〕313号；

9、现行《公路工程概预算编制办法》等规程、规范。

10、国家有关部门及交通运输部颁布的其他相关技术标准、规范、规程及强制性条文等；

4.8 交通标志

4.8.9 施工工艺要求

交通标志包括警告、禁令和指示三个类型，结构为单柱式和单悬臂。安装流程：施工放样→基础施工→标志标牌加工制作→现场安装（立柱→面板安装）→验收。

1、版面尺寸采用70≥V＞40km/h档相应指标进行设计，标志采用Ⅱ类反光材料。标志版面衬底颜色严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）标准执行。反光膜应尽量减少拼接，当粘贴反光膜不可避免出现接缝时，应使用反光膜产品的最大宽度进行拼接，接缝以搭接为主。当需要滚筒粘贴或丝网印刷时，可以平接，其间隙不应超过1mm。距标志板边缘50mm之内，不得有拼接。反光膜应粘贴于整个标志面，且超出边缘至少5cm（粘贴之后切除多余部分）。凡标志板的宽度或高度在1.2m以下者，贴用的反光膜不应有接缝。当生产多个相同图案的标志时应采用丝网印刷。

表4-10 Ⅱ类反光膜最小逆反射系数要求

观测角	入射角	最小逆反射系数RA（$cd\cdot lx^{-1}\cdot m^{-2}$）						
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色
0.2°	-4°	140	100	60	30	30	10	5.0
	15°	110	80	41	22	22	8.0	3.5
	30°	60	36	22	12	12	4.0	2.0
0.5°	-4°	50	33	20	10	9.0	3.0	2.0
	15°	39	27	16	8.0	7.5	2.5	1.5
	30°	28	20	12	6.0	6.0	2.0	1.0
1°	-4°	11	6.0	3.9	2.5	2.5	0.8	0.6
	15°	9.0	4.0	3.2	1.6	1.6	0.6	0.4
	30°	5.0	2.0	1.8	0.8	0.8	0.3	0.2

2、标志板应采用牌号为3003的铝合金板材，抗拉强度不小于95Mpa，标志版尺寸及允许偏差应符合有关标准的规定；标志牌的滑动铝槽应采用综合性能等于或优于牌号2024的铝合金型材。其耐候、耐盐雾腐蚀、机械性能等应符合《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）。交通标志版面的制作首先进行铝板、铝滑槽的下料，铝滑槽的钻眼、铆接标志版面，然后对铆接好的标志版面进行清洗，经过太阳的晾晒，最后对版面进行处理；粘贴底膜，字膜排版、刻字、粘贴。包装准备装车，运往工地安装，标志板无论大小均采用整块铝板。交通标志面板制作应符合以下规定：

（1）标志底板滑动槽铝采用Φ5×10 铝合金铆钉铆接，铆钉间距不大于 15cm；铆钉沉头面必须磨至同标志面一样的高度；铆钉沉头面不得凹入板内，否则应补充版面高度，做到牢固、平整；滑动槽铝必须采用整料定制，不得焊接接长。标志柱顶端及横梁外露钢管口，用 3mm 厚的钢板焊接封顶；Q235 钢底座法兰盘与地脚螺栓采用 T422 或 T423 的焊条焊接。

（2）交通标志的形状、图案和颜色严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）及图纸的规定执行，所有标志上的汉字、汉语拼音字母、英文字、阿拉伯数字符合《道路交通标志和标线》(GB5768-2022）的规定，不采用其它字体。

（3）标志的边框外缘应有衬底色。其衬底的颜色和衬底边的宽度均按规定进行制作。

（4）标志板符合《铝及铝合金板材的尺寸及偏差》的规定，按照《道路交通标志和标线》(GB5768-2022）及图纸的规定进行加固，槽钢在粘贴定向反光膜之前与板面铆接好。符合《公路交通标志板技术条件》的规定。

（5）标志板在剪裁或切割后边缘整齐、方正、没有毛刺，尺寸偏差控制在±5mm 以内，表面无明显皱纹、凹痕、变形，每平方米范围内的平整度公差小于 1mm。

（6）对于大型标志，尽可能减少分块数量，最多不超过 4 块。标志板的拼接采用对接，接缝的最大间隙小于 1mm，所有接缝用背衬加强，背衬与标志板用铆钉连接，铆钉的间距小于 150mm，背衬宽度大于 50mm，背衬材料与版面板材相同。

（7）标志板背面采用氧化处理，使其表面变成暗灰色、不反光。

（8）粘贴反光膜时在温度 18℃～28℃、湿度小于 10%的环境中贴在经过酒精清洁、脱脂、磨面处理的铝板上，不采用手工操作或用溶剂激活粘结剂，在标志表面的最外层涂保护层。贴反光膜不可避免出现接缝时，应用上侧膜压下侧膜，拼接处有 3～6mm 的重叠部分，以防漏水，贴膜时自一端向另一端延伸，边贴边拆下膜后封层，并用压敏贴膜机压实、平整、无任何皱折、气泡和破损，板面不得有回归反射不均匀及明显的颜色不均匀。将用电脑刻字机刻成的文字，按图纸规定事先放样位置贴于板面，并使其位置准确、紧密、平整、无倾斜、皱折、气泡和破损。

（9）制作标志板的铝合金板厚度，按设计图和规范规定制作，标志板的总质量不允许出现对标志结构的力学性能计算不利的情况。

（10）标志板外形尺寸，其长度和宽度的允许偏差为 0.5%，标志板的 4 个端面应互相垂直，其不垂直度不应大于±2°。

3、标志结构采用单立柱式，立柱采用的钢材应符 GB8162-2008 的要求。标志板偏角的调整应通过浇筑标志柱基础时，调整立柱的地脚螺栓和法兰盘位置来进行。交通标志立柱应按以下要求施工：

（1）在标志牌标志立柱施工时，根据所在位置的实际地形确定，路侧单、双柱标志，板面内边缘距路缘石外缘不小于 250mm；悬臂式、门架式标志，其板面底边距路面高度不小于 5.0m。

（2）立柱根据图纸设计要求，制作柱帽。

（3）在钢材热镀锌前，钻孔、冲孔和焊接完成后，所有的连接件和附加件应适合标志安装要求，并符合《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）的要求。

（4）基础砼强度达到要求后，并得到监理工程师的审批后，安装支撑结构。

（5）钢支撑结构立柱、法兰盘、抱箍及连接螺栓、地脚螺栓等钢结构均采用热镀锌处理，钢构件的钻孔、冲孔和焊接等作业，应在钢材进行表面防腐处理之前完成。柱、杆结构件在进行热镀锌防腐处理后，其表面各喷涂二遍环氧富锌底漆和银色调和漆。螺栓、螺母等连接件的镀锌量为 350g/㎡，其余均为 600g/㎡。

表 4-11 钢构件热镀锌层附着量、厚度及均匀性

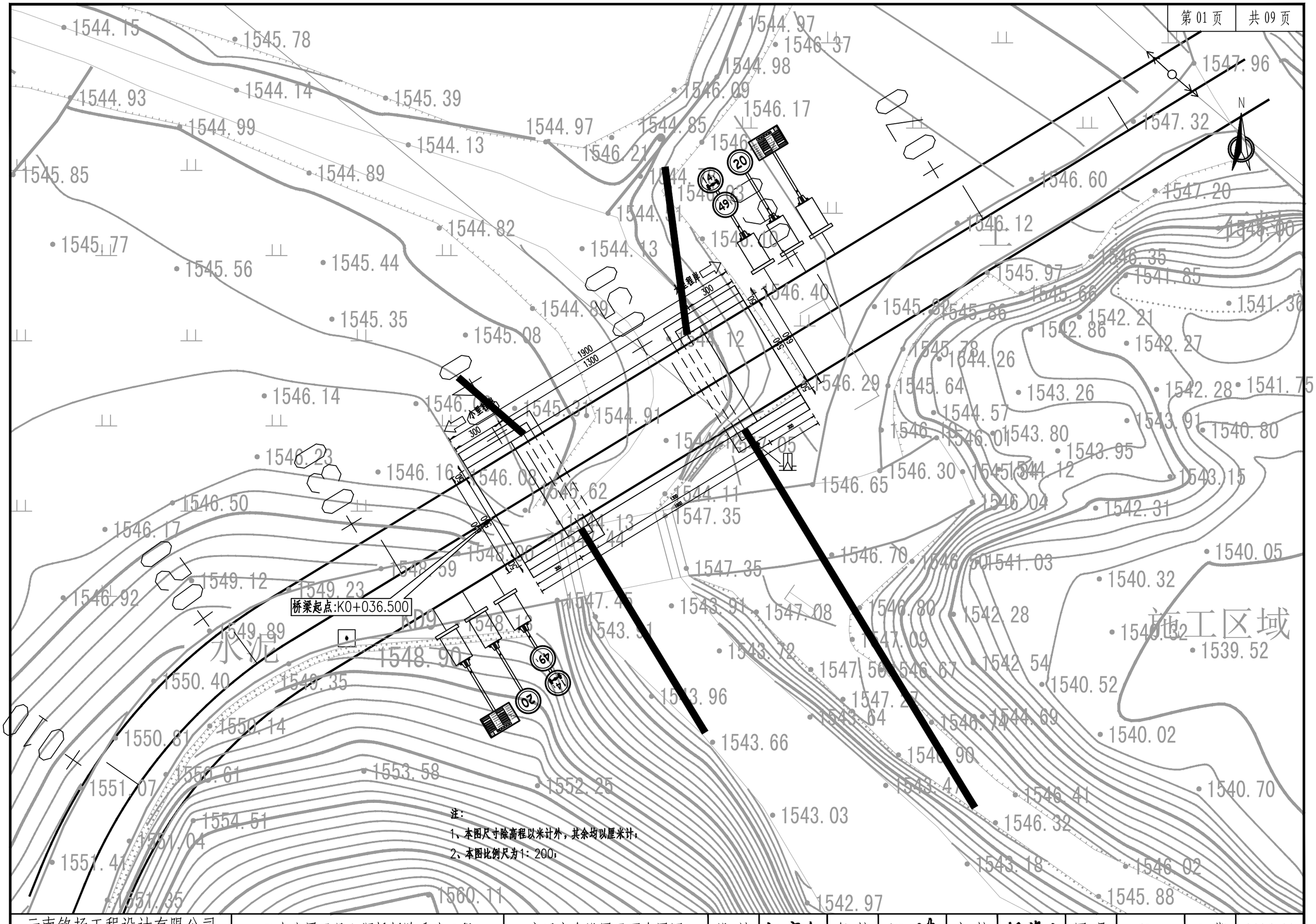
钢构件类型		平均镀锌层附着量 g/㎡	平均镀锌层厚度 μm	镀层均匀性%
钢板厚度 mm	t＜1.5	395	55	25
	1.5≤t＜3	500	70	25
	t≥3	600	84	25
紧固件、连接件	Φ≥8	350	49	25

（6）立柱安装所需主要设备及安装工艺：8T 吊车一辆，高空作业车一辆，运输车一辆。对于双柱和单柱，计划立柱镀锌完毕后，运输车直接把立柱运到工地，用 8T 吊车安装在相应桩号的基础上；对于单悬臂标志，将板面固定在立柱和横梁上后，再一起安装。

4、标志牌基础一般采用现浇制作。基础顶面应预埋 Q235 钢底座法兰盘及地脚螺栓。模板、钢筋经监理工程师验收合格后，开始浇注混凝土，浇注时分层捣实，并要振捣均匀，基座顶部抹平，砼达到 85%强度后拆模，在浇筑混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础（其上表面与基础齐平），同时保持其顶面水平；地脚下部为标准弯钩，地脚螺栓宜事先进行热浸镀锌处理，镀锌量 350g/㎡，预埋时其方向应与底座法兰盘保护垂直。施工时如果遇到平曲线路段，应注意调整预埋法兰盘的方向，使其纵向中心线与行车方向保持一致。基础施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在 80-100mm 以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护，另外基坑应分层回填夯实；基础需经养护达到设计强度后，方可安装上部结构物。基础埋设时必须考虑立柱或立柱附着标志其侧向净空应符合 GB5768-2022 的规定。

5、标志基础施工时，如果遇地下构筑物难以实施，可以在现场监理工程师或业主的指导下对基础位置进行适当偏移。所有交通标志应按图纸的要求定位和设置。安装的标志应与交通流方向接近成直角，在曲线路段，标志的设置角度应由交通流的方向确定。为了消除路侧标志表面产生的眩光，标志应向后

旋转约 10 度，以避开车前灯光束的直射。对于路侧标志，标志板缘距离土路肩边缘不得小于 25cm，或者根据现场监理师的指示确定。



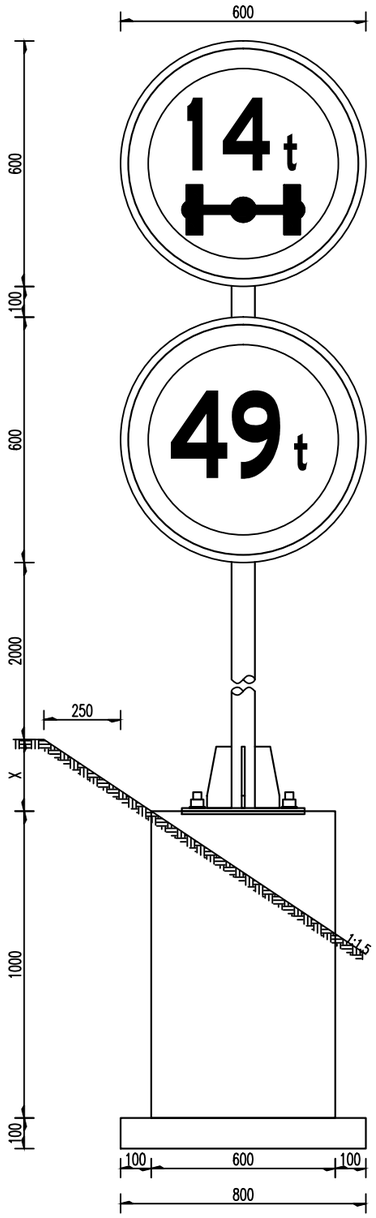
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	交通安全设置平面布置图	设 计	郭宏金	复 核	张进	审 核	纪峰	图 号	S7-1	日 期	2026.03

标志设置一览表

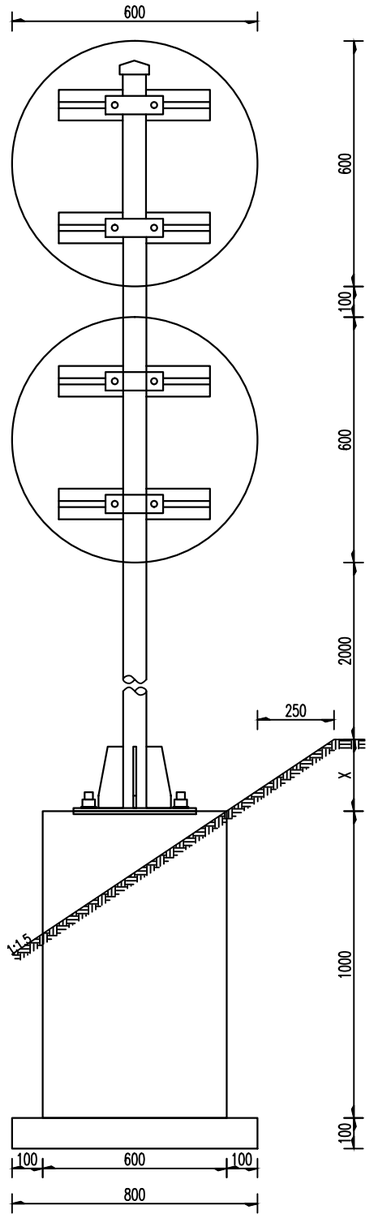
序号	中心桩号	位置	面板尺寸	标志内容	数量（套）	标志板（Kg）	滑动槽钢（Kg）	抱箍（Kg）	抱箍底衬（Kg）	连接螺栓（Kg）	螺母（Kg）	垫圈（Kg）	立柱（Kg）	柱帽（Kg）	法兰盘（Kg）	基础加劲肋（Kg）	地脚螺栓（Kg）	二类反光膜（㎡）	钢筋（Kg）	C25混凝土（m?）	备注
1	K0+030.5	右	□106*68	桥梁养护信息公示	1	5.86	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.72	11.76	0.480	
2	K0+032.5	右	○60	桥梁限速	1	2.30	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.28	11.76	0.480	
3	K0+034.5	左	○60+○60	桥梁车货总重限载+桥梁轴重限载	1	4.60	4.47	2.97	2.08	3.20	1.41	0.14	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.56	11.76	0.480	
4	K0+057.5	左	○60+○60	桥梁车货总重限载+桥梁轴重限载	1	4.60	4.47	2.97	2.08	3.20	1.41	0.14	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.56	11.76	0.480	
5	K0+059.5	左	○60	桥梁限速	1	2.30	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.28	11.76	0.480	
6	K0+061.5	左	□106*68	桥梁养护信息公示	1	5.86	2.24	1.49	1.04	1.60	0.70	0.07	34.18	0.72	25.12	4.27	15.28	0.72	11.76	0.480	
	总　计				6.0000	25.51	17.89	11.89	8.34	12.80	5.63	0.54	205.09	4.30	150.72	25.63	91.68	3.13	70.58	2.88	

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志设置一览表	设 计	郭宏金	复 核	张进	审 核	纪峰平	图 号	S7-1	日 期	2026.03

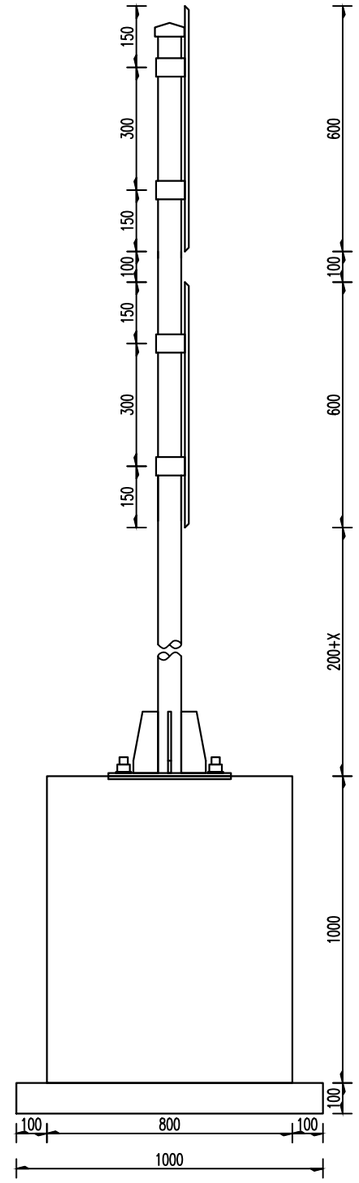
立 面 1:20



背 面 1:20



侧 面 1:20

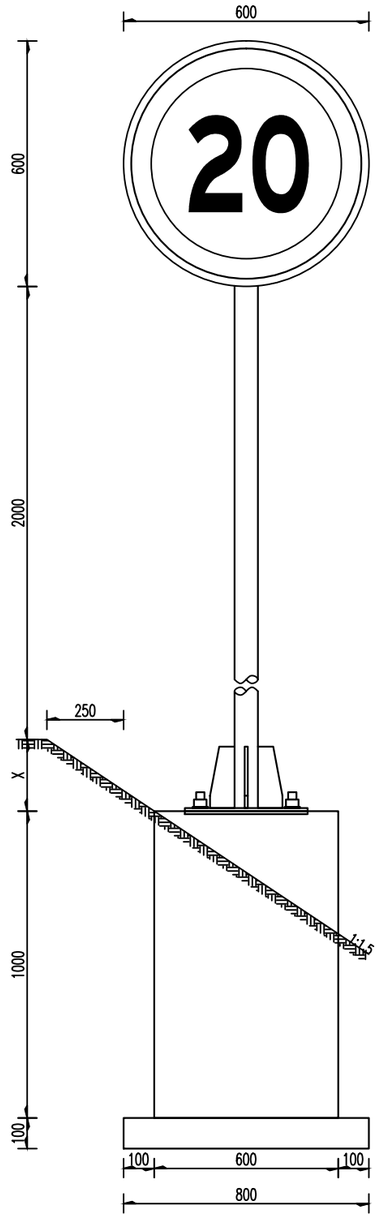


注：

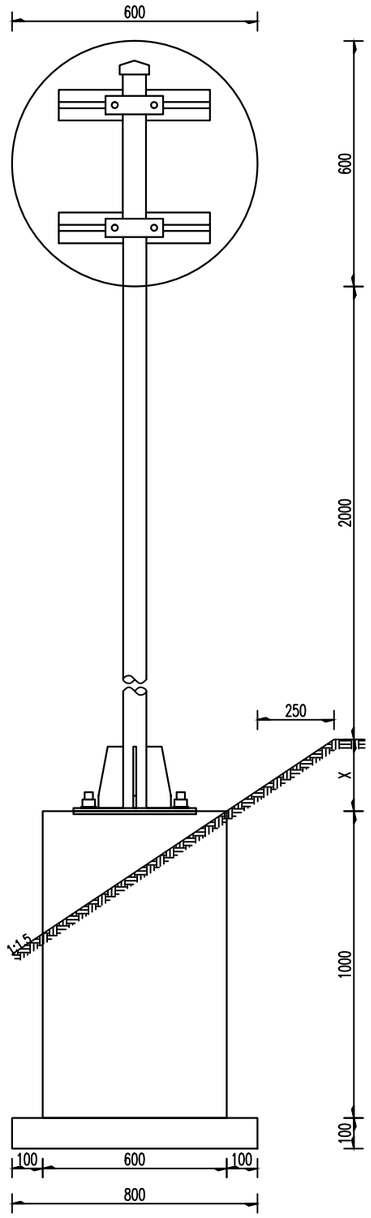
1、本图尺寸均以毫米计；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志牌构造图（一）	设 计	郭宏金	复 核	张进	审 核	纪增升	图 号	S7-1	日 期	2026.03

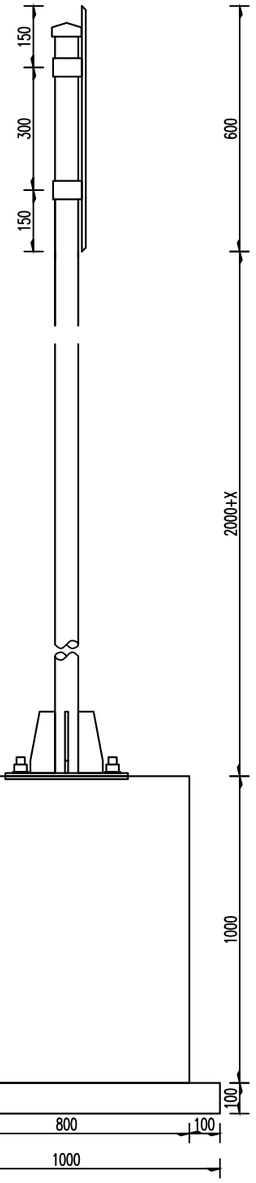
立 面 1:20



背 面 1:20



侧 面 1:20

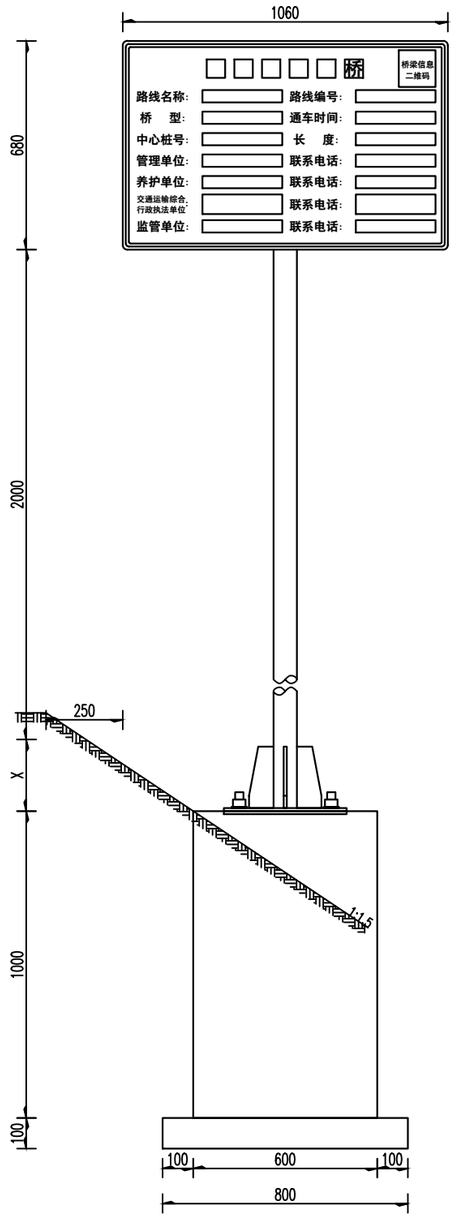


注：

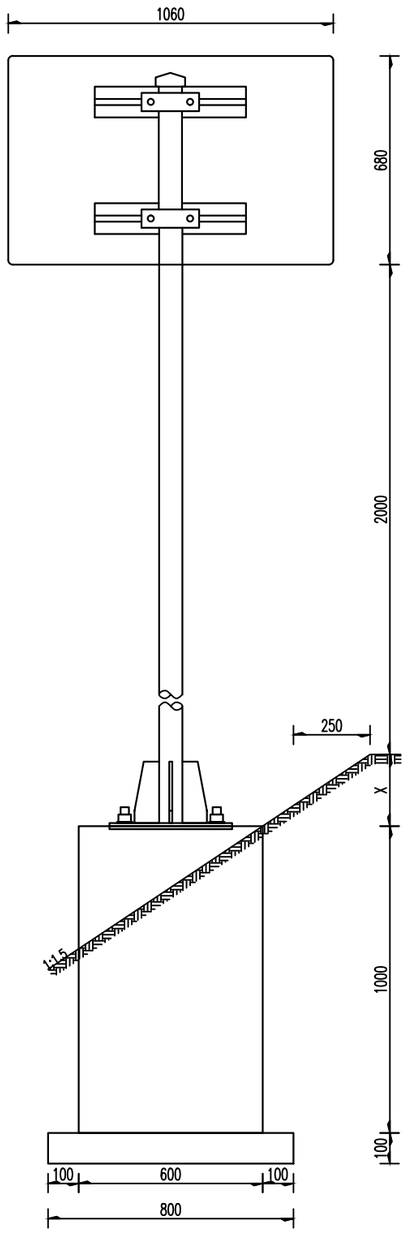
1、本图尺寸均以毫米计；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志牌构造图（二）	设 计	郭宏金	复 核	张进	审 核	纪增升	图 号	S7-1	日 期	2026.03

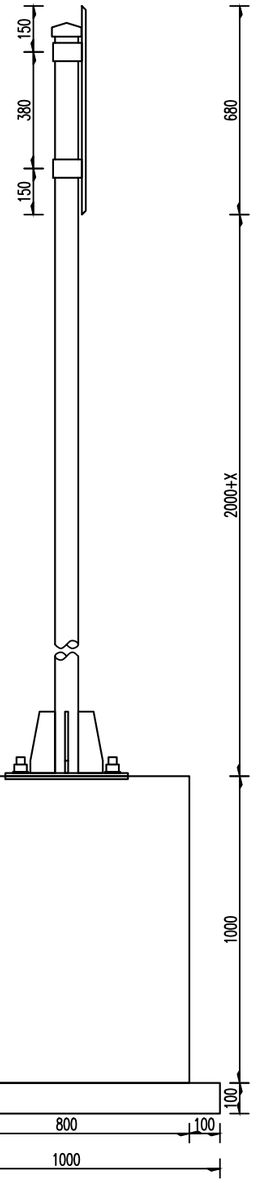
立 面 1:20



背 面 1:20



侧 面 1:20

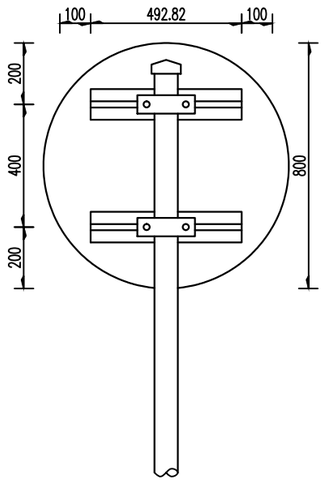


注:

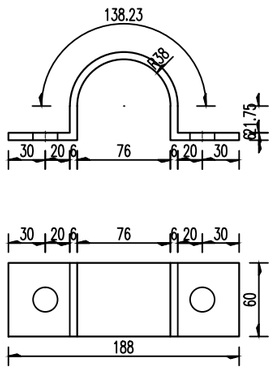
1、本图尺寸均以毫米计;

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志牌构造图(三)	设 计		复 核		审 核		图 号	S7-1	日 期	2026.03

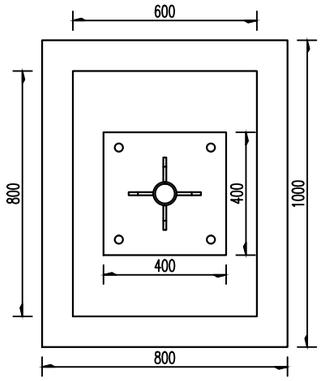
标志板与立柱联结示意图 1:20



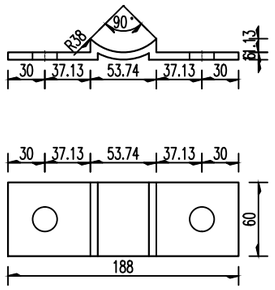
抱箍大样图 1:5



基础平面图 1:20



抱箍底衬大样图 1:5



标志材料数量表

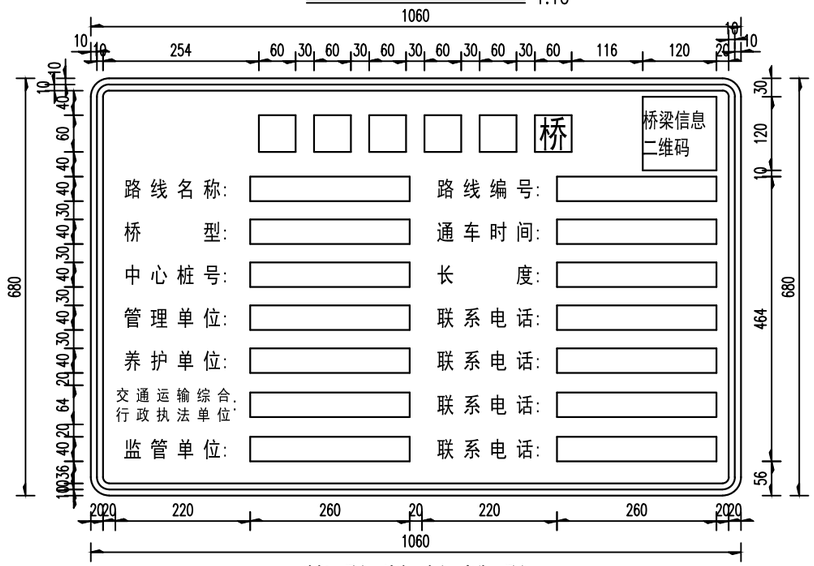
材料名称	规 格(mm)	单件重(Kg)	件 数(件)	重 量(Kg)	备 注
标志板	Φ600x3	2.299	6	13.794	
	?1060x680x3	5.860	2	11.720	
反光膜	Ⅰ类反光膜	12.752(平方米)			
滑动槽钢	100x30x4x492.82	1.118	16	17.888	
抱箍	60x6x262.881	0.743	16	11.888	钢板
抱箍底衬	60x6x184.21	0.521	16	8.336	钢板
连接螺栓	M20x100	0.400	32	12.800	
螺母	M20	0.176	32	5.632	六角螺母
垫圈	20	0.017	32	0.544	平垫圈
立柱	Φ76x6x3300	34.181	2	68.362	热轧无缝钢管
	Φ76x6x2680	27.759	2	55.518	
	Φ76x6x2600	26.931	2	53.862	
柱帽	Φ76	0.716	6	4.296	

注:

1、本图尺寸均以毫米计;

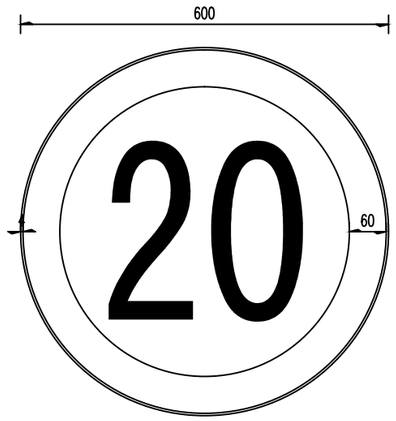
云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志牌构造图(四)	设 计	郭密金	复 核	张进	审 核	纪峰平	图 号	S7-1	日 期	2026.03

桥梁养护信息公示牌 1:10



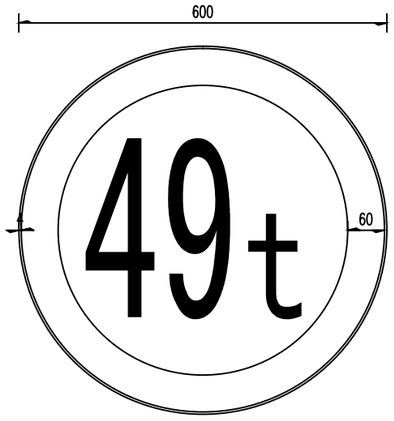
边框：黑色 衬边：白色 字体：黑色

桥梁限速标志牌 1:10



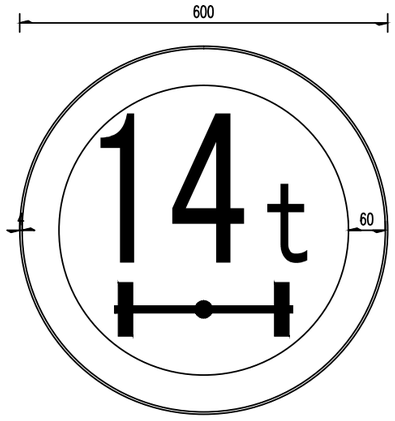
边框：红色 衬边：白色 字体：黑色
字高：30cm

桥梁车货总重限载标志牌 1:10



边框：红色 衬边：白色 字体：黑色
数字'49'字高：30cm
字母't'字高：20cm

桥梁轴重限载标志牌 1:10



边框：红色 衬边：白色 字体：黑色
数字'14'字高：25cm
字母't'字高：15cm

注：

1、图中尺寸均以毫米为单位。

2、桥梁信息公示牌应符合《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）中的相关要求，版面文字颜色为:白底、黑字、黑边框，字体应采用交通标志专用字体。

3、公示牌右上方可预留设置桥梁信息二维码。二维码的生成及维护由桥梁管理单位负责，除桥梁信息公示牌文字公示的信息外，可根据需要公示其他信息,如定期检查的承担单位、时间、技术状况评定结果等。

4、桥梁信息公示牌底板应选用经济、适用、耐久的材料,如铝合金板、薄钢板、合成树脂类板材或其他板材。板材的相关指标应符合《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）及国家相关标准的规定。

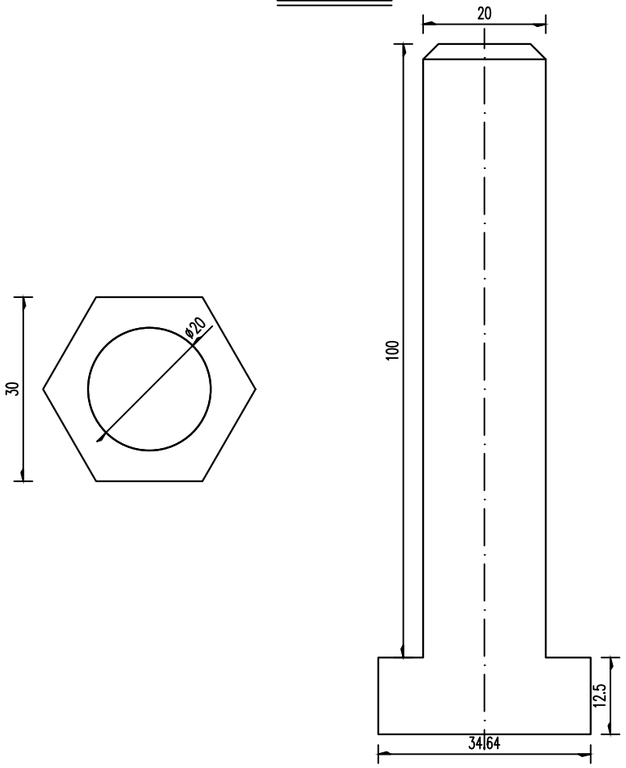
5、桥梁信息公示牌金属构件应进行防腐处理,并符合现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226-2015)的要求。

6、桥梁信息公示牌宜采用逆反射材料制作,其逆反射材料及耐久性宜与其他交通标志保持一致。

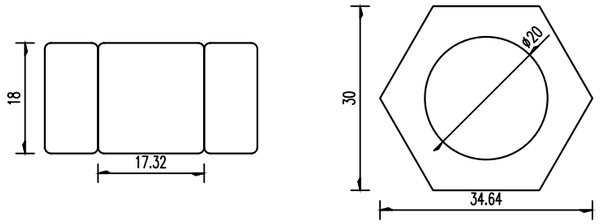
7、其他未尽事宜按《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）中的相关要求执行。

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志牌构造图（五）	设 计	郭密金	复 核	张进	审 核	纪峰平	图 号	S7-1	日 期	2026.03

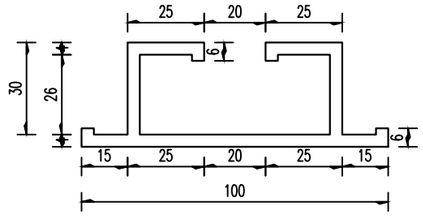
抱箍螺栓(M20) 1:1



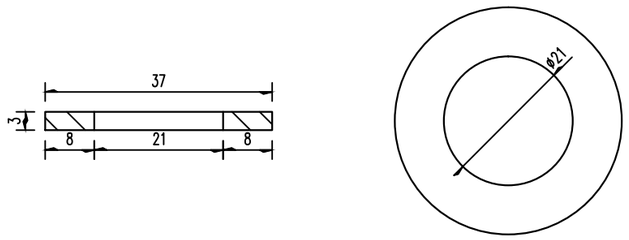
抱箍螺母(M20) 1:1



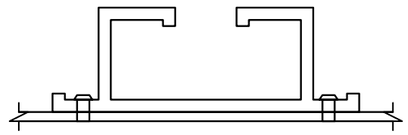
滑动槽钢大样图 1:2



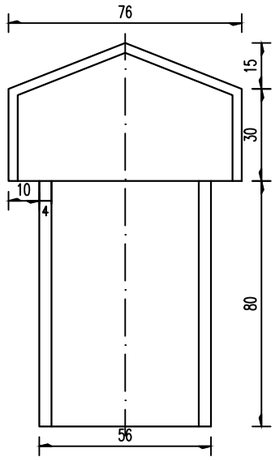
抱箍垫圈(M20) 1:1



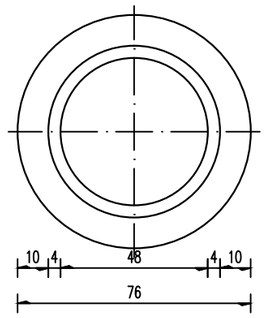
滑动槽钢联接图 1:2



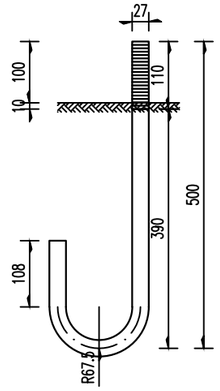
柱帽立面图 1:2



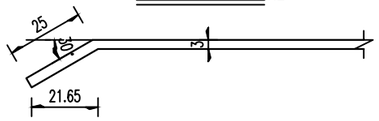
柱帽断面图 1:2



地脚螺栓大样图 1:10

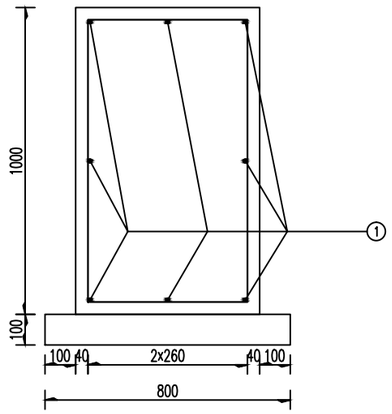


圆形标志卷边大样 1:2

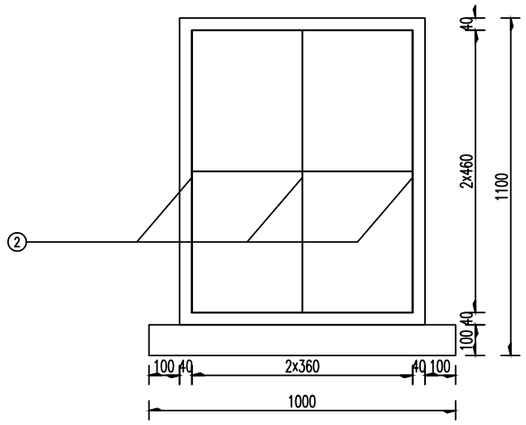


云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志牌构造图(六)	设 计	郭密余	复 核	马权进	审 核	纪峰平	图 号	S7-1	日 期	2026.03

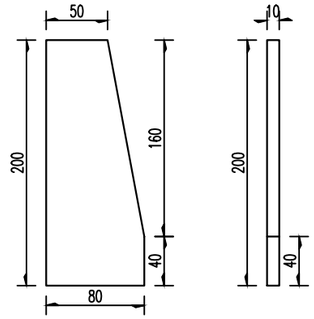
立 面1:20



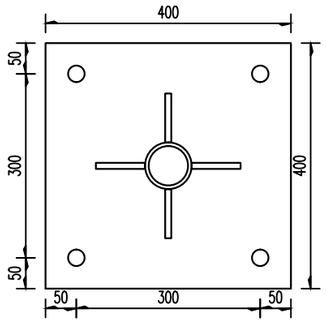
背 面1:20



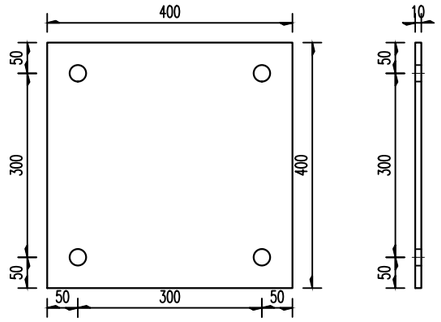
加劲肋构造图1:5



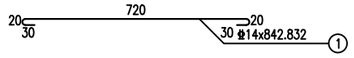
加劲法兰盘1:10



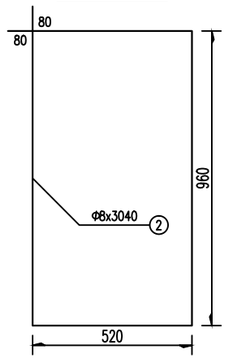
基础法兰盘1:10



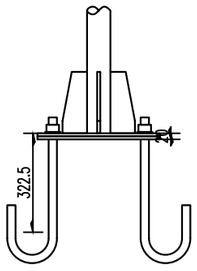
一号钢筋大样图1:20



二号钢筋大样图1:20



基础连接大样图1:20



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
基础法兰盘	400x400x10	12.56	6	75.36	钢板
基础加劲法兰盘	400x400x10	12.56	6	75.36	钢板
基础加劲肋	高200mm	1.068	24	25.632	钢板
地脚螺栓	M27x500	3.382	24	81.168	U型地脚螺栓
螺母	M27	0.437	24	10.488	六角螺母
垫圈	27	0.042	24	1.008	平垫圈
钢筋	φ14x842.832	1.02	48	48.96	HRB400
钢筋	Φ8x3040	1.201	18	21.618	HPB300
基础	600x800x1000	2.88(立方米)			C30
垫层	800x1000x100	0.48 (立方米)			碎石

注：

1、本图尺寸均以毫米计；

云南铭扬工程设计有限公司 Yunnan Mingyang Engineering Design Co., Ltd.	云南省罗平县心源桥拆除重建工程	标志牌构造图（七）	设 计	郭密金	复 核	张进	审 核	纪峰	图 号	S7-1	日 期	2026.03