

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

一阶段施工图设计文件

道路全长：450m

第一册 共一册



重庆中渝工程设计有限公司

Chongqing Zhongyu Engineering Design Co., Ltd

二〇二五年九月

密 级：内部资料
项目编号：ZY2025-01-090
专 业：公路工程
签发日期：2025年9月

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

一阶段施工图设计文件

道路全长：6445.00m

单位负责人：

技术负责人：

项目负责人：



重庆中渝工程设计有限公司

Chongqing Zhongyu Engineering Design Co., Ltd

二〇二五年九月



企业名称：重庆中渝工程设计有限公司

经济性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

资质等级：公路行业（公路）专业乙级。

工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A150009308

有效期：至2030年05月12日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



2025年05月12日

No.AZ 0116844

第一篇

总体设计



第一篇 总体设计说明

一、概述

1、项目背景

2015年5月26日，交通运输部印发《关于推进“四好农村路”建设的意见》。《意见》提出，到2020年，全国乡镇和建制村全部通硬化路，基本建成覆盖县、乡、村三级农村物流网络，实现“建好、管好、护好、运营好”农村公路的总目标。

为贯彻落实《重庆市交通局关于下达2024年普通省道和农村公路车购税投资计划(第一批)和建设任务的通知》(渝交计[2023]127号)文件精神，全县交通行业全面推进“四好农村路”建设，农村“出行难”问题得到有效解决，把农村公路建好、管好、护好、运营好，逐步消除制约农村发展的交通瓶颈，为广大农民脱贫致富奔小康提供更好的保障，为全县乡村振兴和交通脱贫奠定坚实基础，实现所有安置点、撤并村100%通达。

铜梁区以“建好扶贫路、打通断头路、构建循环路、建设产业路、打造旅游路”为重点，通过强化政府责任、强化工程建设、强化安全保障、强化支持政策、强化营运监管“五强化”加快农村客运发展，着力加强行政村道路改造，全面构建农村公路网络，切实改善农村交通面貌，进一步方便群众出行，极大地改善了全区农村群众的出行条件。

2、设计依据

(1) 《铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程施工图设计》的设计合同；

(2) 重庆市公路局组织编制的《重庆市“四好农村路”（通组公路）管理办法》、《重庆市“四好农村路”（通组公路）设计通用图》、《重庆市“四好农村路”（通组公路）施工指南》等。

3、设计采用规范

- (1) 《公路工程技术标准》 JTGB01-2014；
- (2) 《公路路线设计规范》 JTGD20-2017；
- (3) 《重庆市农村公路建设管理办法》 2019；
- (4) 《公路路基设计规范》 JTGD30-2015；
- (5) 《公路路基施工技术规范》 JTG/T3610-2019；
- (6) 《公路路面基层施工技术细则》 JTGF20-2015；
- (7) 《公路排水设计规范》 JTG/TD33-2012；
- (8) 《公路水泥混凝土路面设计规范》 JTGD40—2011；
- (9) 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》 JTGF30-2014；
- (10) 《公路涵洞设计规范》（JTG/T3365-02-2020）
- (11) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3362-2018）
- (12) 《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T3311—2021）

(13) 交通部颁布的有关“技术标准”、“规范”、“公路工程基本建设项目设计文件编制办法”及有关规定。

4、设计文件组成

本项目施工图设计文件由第一篇（总体设计）、第二篇（路线）、第三篇（路基、路面）、第四篇（桥涵）、第十二篇（施工图预算）共五篇内容组成。

5、测设经过

(1) 定测开展情况

根据建设单位的安排，我项目组在施工图设计阶段，重点对道路路线线位、平纵指标、路面结构方案等作深入的多方案研究。

为确保施工图阶段的测设质量，争取测设工期，项目组于 2025 年 09 月上旬进入现场，对所承担的路段进行测量和调查，进行道路平面测量及拟合，逐段丈量里程、逐段调查的方法完成路面、路基、防护、排水等调查，分析既有路基总体状况。

中桩测量采用 GPS 施放，测量精度纵向误差小于 1/2000，横向误差小于 0.10m。中平测量采用水准仪单置镜一次观测，逐段与已知水准点附和，允许闭合差 $30\sqrt{L}$ 。横断面测量采用全站仪配合 PDA 计算机测量，全线范围逐桩测量，现场计算点绘地面线，所绘横断面均反映出地形、地物、地质特征，测绘宽度综合考虑路基填挖高度、地面横坡、排水设计、隔离栅、公路用地界等，一般采用路中心线两侧各 25m，各项测量内容、方法、精度均满足《公路勘测规范》的要求。

外业勘察期间，项目组按照 ISO 9001:2000《质量管理体系要求》标准，严格执行我公司已通过认证的质量管理体系文件，始终把测设质量放在第一位。

(2) 施工图设计开展情况

2025 年 9 月中旬转入施工图设计，并完成《铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程》文件编制工作。

6、技术标准

根据业主委托意见，结合沿线地形、地质以及道路的功能定位，本项目按照《小交通量农村公路工程技术标准》中四级公路（II类）设计，设计速度 15km/h，路基宽度 4.5 米，行车道宽度 3.5 米，面层采用 C30 混凝土面层，加宽采用一半进行加宽，设计荷载采用公路-II级。

二、建设条件

本次建设项目位于少云镇老君村十三组，起点、终点与既有已硬化道路（农村公路）相交，路线全长 450m。本项目为改建项目，K0+000~K0+285 段为现有混凝土路，K0+285~K0+450 段原路段为土路基，原路基形成多年，原路交通量较小，现有路面宽度在 3.0~3.5m 之间，多为当地村社居民使用，晴通雨阻。本项目的实施，将提升两地之间的交通状况，形成一条快捷的通道。有利于降低运输成本，有利于当地村社的生产和发展，并为当地村社群众出行提供便利，真正使沿线人民群众得到更多的实惠。同时本项目的建成将完善铜梁区公路网络，促进铜梁社会经济的发展具有重要的建设意义。

三、总体设计

1、改建原则

本着节约及业主要求本次设计按以下原则进行设计：

- (1) 尽可能的利用原有道路选线，对原路不能满足农村公路下限指标路段，选线占地尽量选择荒地、灌木丛；
- (2) 避开沿线的地质灾害区域，少修筑构筑物，尽量少拆迁、少占地；
- (3) 优化设计，减少工程数量和工程造价。

四、路线总体走向及工程概况

1、路线总体走向

本次建设项目位于少云镇老君村十三组，起点、终点与既有已硬化道路（农村公路）相交，路线全长 450m。

2、工程概况

(1) 路线平、纵面线形设计说明

路线平纵面设计按《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG / T3311—2021）和《重庆市农村公路建设管理办法》渝交委法[2019]文件进行设计。具体数据详见《主要技术经济指标表》。

(2) 路基、路面

全线路基宽度为 4.5 米。

路基按照 1 类加宽值的一半进行加宽，超高按绕路中线方式旋转，超高过渡方式详见《超高方式图》。

路面结构层说明：

面层：20cm 厚 C30 混凝土；

垫层：5cm 厚级配碎石。

五、沿线自然地理概况

1、地理位置

铜梁区，重庆市辖区，位于长江上游地区、重庆市西部，属于重庆主城都市区，地处东经 105° 46' 22" 至 106° 16' 40"、北纬 29° 31' 10" 至 30° 5' 55" 之间。西南靠大足区，东北连合川区，南接永川区，西北邻潼南区，东南毗邻璧山区，地势西南高、东北低，南北长 62 千米，东西宽约 48 千米，属亚热带湿润季风气候，气候资源丰富，立体气候明显，总面积 1340.47 平方千米。

2、气象

铜梁属亚热带湿润季风气候，气候资源丰富，立体气候明显。气候总体特征表现为春早夏热，秋雨冬暖，雨热同季，日照少、风速小、多云雾，主要灾害性天气有暴雨、雷电、冰雹、霜冻、结冰等，气候风险总体偏低。铜梁气候温和、四季分明、雨量充沛、空气湿润、温差大、舒适度高、空气清新、气候宜人，是生活休闲、旅游、疗养之胜地。年平均气温为 18.4℃，年平均最高气温为 22.1℃，年平均最低气温为 15.7℃，年极端最高气温为 44.1℃（2006 年 9 月 1 日），年极端最低气温为 -2.5℃（1975 年 12 月 15 日）。年平均降

水量为 1082.4 毫米，最大年降水量为 1482.2 毫米（1968 年），最小年降水量为 680.8 毫米（2006 年），最大日降水量 233.4 毫米（2009 年 8 月 3 日）。年平均日照时数为 1091.4 小时。年平均相对湿度为 80.4%。年平均风速为 1.0 米/秒。

3、地形地貌

铜梁地处渝西丘陵与渝东平行岭谷交接地带，地貌多姿，地势西南高、东北低，地形以丘陵为主，东南部有毓青山和巴岳山东西对峙，境内最高海拔 886 米，最低海拔 185 米，森林覆盖率 50.3%。区内主要有涪江、琼江（又名大安溪）、小安溪、平滩河、久远河和淮远河六条主要河流，简称“一江两溪三河”，以及大小支流 245 条，总属长江水系，嘉陵江流域。

4、水文

铜梁区内有涪江、琼江（又名大安溪）、小安溪、平滩河、久远河和淮远河六条主要河流，简称“一江两溪三河”，以及大小支流 245 条，总属长江水系，嘉陵江流域。

地表水

拟建道路沿线主要为剥蚀残丘区和沟谷堆积区，在工程地质 II 区农田内有少量农业灌溉蓄水，在雨季斜坡坡面地段易形成地表片流，在沟谷地段易形成地表股流。其对道路路基施工无大的影响，建议在路基施工时，做好临时排水系统。

地下水

拟建项目区的地下水主要为赋存于耕土及低液限粘土层中的上层滞水及基岩层中的基

岩裂隙水；上层滞水主要受大气降水及地表水垂直渗透补给，一般埋藏较浅，无统一的地下水水位面，埋深约 0.50~3.60m；基岩裂隙水主要赋存于基岩层中，受基岩层中裂隙的发育程度、延伸方向等影响，埋藏深度变化较大，且无统一地下水水位面，主要受大气降水及地下水的侧向补给影响。

基岩裂隙水赋存于泥岩、泥质砂岩强风化带及裂隙中，其透水性、富水性差，水量贫乏。根据区域水文地质资料及走访调查表明：场地地下水年变化幅度在 1.0~2.0m 左右。

5、工程地质

铜梁区地质构造属新华夏系四川沉降带，介于盆中旋转构造带与盆东弧形构造带之间的过渡带，华蓥山隐伏断裂带纵向穿越区境中部，将区境地质构造分为两部分，东部为川东平行褶皱带，西部为川中台向斜褶皱带。全区出露地层除白垩系、第三系外，从三叠系下统飞仙关组到第四系新、老冲积物均有分布，以侏罗系砂页岩分布广泛，占全区幅员的 87.1%，三叠系地层占 12%，其余为零星分布的第四系。

6、地震

场地位于四川盆地丘陵地带，地壳块体结构，稳定性好，构造活动微弱。第四系松散土地基结构紧密，厚度小，地基抗震性强。从新构造运动特征反映此区为一相对稳定的地块，不具备发生 5 级地震的地质构造背景。区内地质构造简单，无较大断裂和发震构造存在，近期构造运动微弱，主要表现为区域缓慢上升，场地属区域构造稳定区。

拟建项目经现场工程地质测绘未发现不利于工程建设如滑坡、崩塌、泥石流、地面

沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质作用。区域地质相对稳定，属简单场地，中等复杂地基，区域稳定性较好，建筑场地地基稳定性一般，适宜道路的建设。

据《中国地震动参数区划图》GB18306-2001，本工区地震动峰值加速度 0.05g，动反应谱特征周期为 0.40s，对应地震基本烈度为 VI 度。据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），抗震设防烈度 6 度时，标准设防类建筑结构设计时可以不进行地震作用计算，但应符合有关抗震措施要求。

六、沿线筑路材料及建设条件

项目所在地附近均有数量和质量能够满足要求的片、块石、泥结碎石、中粗砂、水泥等材料，现分述如下：

1、路基填料用土

由于沿线耕地较少，大部分为第四系冲洪积碎石土及重力堆积物，考虑到环境保护，不宜大量取土作为路基填料，因此，路基填土尽量利用挖方填筑。

2、片、块石：沿线料片块石丰富，可沿线采取石英砂岩、灰岩，白云质灰岩作为材料片块石，这几类岩石饱和抗压强度大于 30MPa。

3、中（粗）砂及泥结碎石：沿线路基、路面及构筑物所用的砂、泥结碎石，可采用在沿线可购买。

4、水泥及钢材等材料：非重要结构物可使用本地产水泥，线外运距 30km，重要结构物应在铜梁购买大厂水泥，线外运距 30km。钢材可从铜梁区购买，运距 30km。

5、施工用水：就近沿线有溪流，使用前应进行检验，试验合格后方可使用。清洗集料、搅拌混凝土和养护用水应清洁，宜采用饮用水。使用非饮用水时，应进行检验，并符合下列规定：

①硫酸盐含量（按 SO₃ 计）不得超过 2700mg/L。

②含盐量不得超过 5000 mg/L。

③PH 值不得小于 4.5。

④不得含有油污、泥和其他有害物质。

6、施工用电：沿线有可搭接的国家电网，供电负荷可以满足施工需要。但同时考虑自备发电机组，作为备用电源。

7、运输条件

本项目区域内交通运输网络以公路为主导，交通便利，可以利用现有公路通行，工程材料可以直接采用汽车运输到工地。

七、环境保护措施

1、道路施工阶段采取的主要环保措施

（1）植被破坏防治措施

施工时要严格控制工程破坏植被的面积。尽管施工时植被破坏不可避免，工程完工后应迅速实现弃土区、山体开挖区、边坡等的草皮覆盖，可以先植树再种草，以促进植被的恢复和形成多层植被的形式。

(2) 水土流失的防治措施

工程所开挖、回填的山体土层裸露面要及时加固，可考虑采用挡墙、护脚或浆砌片石水沟等，在道路用地范围内植树绿化等措施，确保路基稳定，防止水土流失，以减少对自然植被的破坏，取土场和弃土场设置护墙，且植树绿化或复耕。

(3) 弃土的处置

弃土方的堆放应统筹安排，尽可能的选择荒地，并应及时对弃土方进行压实，在其表面进行植被的覆盖。在条件许可的情况下，弃土方中的腐质土可平整用作耕地。弃土场由业主确定。

(4) 文物古迹保护措施

工程施工过程中，当发现有化石、古钱币等有价值的物品或文物、建筑结构以及具有地质或考古价值的其他遗迹或物品时，应及时向有关文物主管部门汇报，防止工人或其他人员移动或损坏任何此类物品。

(5) 陆生动物保护措施

① 宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行惊吓，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

② 调查工程施工时段和方式，减少对动物的影响

防治爆破噪声对野生动物的惊扰，向施工人员宣传《野生动物保护法》。野生鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。向施工人员宣传《野生动物保护法》，应做好爆破方式、数量、时间的计划，以减轻对动物饿影响。同时严格禁止用毒药捕鸟的不法行为。

③ 防治动物生境污染

人类的活动增加，会给环境污染带来新的隐患。必须加强管理，减少污染，保护水禽，防止破坏新的景观。工程所涉及水域中分布的水生生物都是附近其它相似环境中分布比较普遍的种类，工程建成后环境的改变肯定会造成局部水域某些水生生物种群的减少，但物种资源不会遭到严重破坏，也不会影响到物种的保存。

从保护生态与环境的角度出发，施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护水生生物的物种多样性；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。要重视对非评价区的人、畜和工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作。加强管理、减少污染。随着道路的修筑、绿化造林，山、水、林、鸟，构成新的景观。

④ 提高动物通行的措施

在林区边缘采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，有利于动物适应新

的生境。

(6) 水生动物保护措施

施工期对水生生物保护措施有以下几方面：

- ①施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送垃圾场。
- ②施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。
- ③工程施工尽量选在枯水期进行，避开鱼类产卵期，避免对产卵场生境的直接影响。
- ⑤ 合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行施工，做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

2、营运阶段的环保对策措施

(1) 交通噪声污染的防治

道路交通噪声与道路交通状况有着密切的关系，车流量越大，噪声越大。可采取以下措施进一步减少交通噪声对环境的影响。即：人口稠密区以及医院、学校等敏感区禁鸣喇叭，建筑物按照用途和需要安静的程度，进行合理的区域规划。

(2) 交通废气污染的防治

可采取以下一些措施控制汽车废气的污染。即：执行严格的排放标准；改进机动车设备，控制排污量，随着车辆性能的改善及 CNG 环保型汽车使用的增多，均可使交通废气污染降低；使用清洁能源，强制使用无铅汽油，推广采用天然气、氢气、液化石油气等清

洁能源；加强交通管理，调整交通流量，使道路上的车流有适当的流量和速度，尽可能地匀速流通，从而减少因高速、减速刹车、起动等带来的额外污染；道路两侧适当范围内进行绿化，是净化道路交通环境即经济又有效的措施。

(3) 交通振动污染的防治

减振措施通常是从振动源、传播以及车体结构、设备等方面去采取对策。即：在车上安装减振设施；保证道路的平整度并加强检测与维护；加强交通管理使汽车能匀速流畅地通行。环境问题错综复杂，涉及面广，环境保护任务十分艰巨。因此，在建设项目的初期做好环境影响评价，并提出初步设计、施工图设计中的环境防治措施，在施工、营运阶段应采取的措施及环境管理和检测计划，有很重要的意义。

八、施工组织设计

1、施工组织、施工期限、主要工程的施工方法、工期、进度及措施

(1) 施工组织

业主成立专门的工程建设指挥部，负责对全段施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理，政府参与领导管理，有利于发挥在征地拆迁、组织民工、自采材料的开采运输供应、三通一平、相关环节的配合与协调等方面的有利条件，使进场实施可能有序，指挥管理有效。通过招标方式指定专职的监理单位对工程进行质量监理、计量与支付，是确保工程质量和按时优质建成项目的关键。

进场的施工单位应根据自身的技术力量、机械台班详细编制总体工程和分项工程的施工组织计划，切实作好项目开工前的各项准备工作，完善项目开工所需的便道，以及预制场、工棚、堆料场的场地平整和电力、电讯设施的架设，以确保工程的顺利进行。

(2) 施工期限

本项目计划工期3个月。

(3) 主要工程的施工方法、进度及措施

对起控制作用的的关键工程，如斜坡路堤、涵洞等，应以机械创造多个作业面同时展开施工，确保全线按时完工，及时发挥效益。各分项工程必须遵循从准备工作→认可施工报告→实施→检测合格→转入下道工序的原则。并作好各工序间的衔接配合，使之有条不紊。

1) 路基土石方工程

路基土石方工程建议以机械为主辅以人工施工，挖方工程路段在核实其长度和工程数量的条件下，尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或弃于废土场，机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业。填方工程则以装载机械或推土机伴以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实，作业中应根据具体情况，注意调整各种机械的配套，避免发生窝工现象。

应根据地形、地质、开挖断面及施工机械配备等情况，采用能保证边坡稳定的方法施工，不得采用大爆破施工。

2) 路基防护与排水工程

路基挖方坡脚排水工程采用圪工，并与土建施工衔接和配合好，圪工采用人工砌筑，在工程技术人员的指导下，可充分发挥当地民工工匠的作用，全线可遍地开花，同时砌筑。

3) 路面工程

路面工程开工前，应检查路基工程质量，合格后方可进行路面施工。

本项目路面工程施工建设选用机械拌和辅以人工摊铺的方式，在保证质量的前提下力争在当年雨季前完成计划路段的路面施工。

路面结构层材料应满足设计有关规范、规程的要求，施工单位应加强试验，及时为施工提供依据，并随时检测工程质量。对施工中出现的各种疑难问题应及时与建设单位、设计单位、监理单位协商解决，确保路面工程的高质量、高标准。

4) 桥涵工程

本项目全线无桥梁。

全线涵洞工程采用机械开挖基槽，人工配合清基。盖板、管涵采用预制场预制，吊车吊装，也可以现场就地现浇。

5) 环保工程

本项目环保工程部分可随同桥梁、路基在施工期间同步进行，与主体工程同时完成。

6) 交通工程

详见《第二篇 路线》。

2、临时工程的安排

项目部可就近租借民房组建，同时设路基施工队临时设施一处，其余涵洞堆料场、拌和场等均考虑设于路基范围，尽量减少临设用地。

3、雨季施工注意事项

雨季施工：必须事先完成整体的排水设施，挖出路基两侧的边沟、排水沟、截水沟，疏通场内水系，保证水流畅通，设立一些临时警戒标志，加固便道，杜绝安全隐患，尤其注意雨季对路基造成的危害。

4、雨季施工措施

(1) 订购气象预报资料，随时掌握气候情况。

(2) 对选择的雨季施工项目，编制实施性的雨季施工组织计划。

(3) 雨季施工应适当缩小工作面，土方采用随挖、随填、随压实的方法，并在雨前和收工前将铺筑的松土碾压密实。

(4) 雨季开挖路堑宜分层开挖，每挖一层均应设置排水纵横坡，挖方边坡不宜一次挖到设计标高，应沿坡面留 30cm，待雨季过后再整修到设计坡面。

(5) 雨季开挖路堑至路床设计标高以上 30cm~50cm 时应停止开挖，并在两侧挖排水沟，待雨季过后再挖至路床设计标高，平整压实。

(6) 开展雨季影响期工作，加强设备的维修保养、备料及人员培训工作。

(7) 对在雨季施工的项目，加强防、排水工程措施，保证路基范围内排水畅通，以利

于快速疏干路基，路基填料应在充分晾干接近最近含水量时方才进行填筑。

(8) 应随时准备遮挡用防水布，当施工过程中遇突然下雨，应及时用防水布进行遮挡，避免新作业工作产生水毁。

5、交通工程及沿线设施施工协调

交通工程及沿线设施涉及的内容及专业众多，在主体工程施工时必须做好各专业的协调，保证各系统之间更好的协调施工。

6、施工期间对现有道路的影响及保通措施

(1) 工程实施对现有道路交通的影响情况

本项目全线为道路改扩建工程，施工车辆的出入对现有道路正常运行有干扰，施工时注意保畅。

(2) 施工期间其它交通组织措施

1) 配置专门的交通引导人员，及时调整车辆行驶路线，减少过路交通和现场施工车辆的干扰。

2) 设置必要的标志、标牌，提醒过往车辆进入施工区域，注意变道及减速行驶，避免发生不必要的事故。夜间应配置一定的安全警示灯。

3) 做好应急措施安排，在发生意外事故等紧急情况时能及时疏导，避免长时间形成交通堵塞。

4) 根据实施计划，合理安排各分项工程交叉实施，节约工期，可安排同一阶段交叉

施工，并在公路两段同时开工。

5) 根据交通组织的需要，路基、路面施工中应全幅施工。

6) 建设初期对交通的影响较小，可以保证公路正常通行，在路面施工时需要进行大规模交通组织，合理利用路网进行分流。

7) 为了保证行车安全及施工进度，始终要对通行车辆进行适当限速。

7、注意事项

1. 施工单位应根据本项目内工程组成情况，合理安排施工工序，对斜坡路堤等应先期施工，以便于各路段之间的土石方调运，同时保证路堤填筑有足够沉降稳定期。

2. 各项试验工作宜尽早安排，以便总结经验，完善工艺，积累数据，指导大规模施工，确保工程质量。

九、施工安全措施

(一) 作业前准备

1. 人员培训：对作业人员进行安全操作规程培训，确保他们了解并遵守相关规定。
2. 工具准备：确保所有工具设备安全可靠，定期检查和维修。
3. 天气预报：密切关注天气预报，根据天气情况调整作业时间。
4. 安全标识：在作业区域设置明显的安全标志和警示标识。

(二) 作业过程中的安全措施

1. 现场指挥：设立专职指挥人员，确保作业有序进行。

2. 车辆管理：合理安排车辆停放，避免车辆乱停乱放，确保交通畅通。

3. 人员防护：为作业人员配备安全帽、手套、口罩等防护用品。

4. 设备安全：确保机械设备安全稳定运行，定期检查维修。

5. 紧急应对：设置应急救援设备，如灭火器、急救箱等，并定期演练。

6. 警示标志：在作业区域设置警示标志，提醒过往车辆和行人注意安全。

(三) 施工作业内容及要求

施工单位除应遵守相关施工规程外，还应遵守有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规和规范，并提供相应的安全装置、设备与保护器材及采取其他有效措施，以保护现场施工和监理人员的生命、健康及安全。

1. 安全员

项目施工期间，施工单位应在现场常设一名专职安全员，专职安全员应经过培训具有担任安全工作的资格，熟悉现场施工工作。安全员工作包括制定健康保护与事故预防措施，并检查所有安全规则与条例的实施情况。驻地管理人员一律佩证上岗，安全员的佩证为红色以示醒目。

2. 安全标志

施工单位应在施工现场周围配备、架立并维修必要的标志牌，为其雇员和公众提供安全警示和通行方便。

安全标志应包括：警告与危险标志；安全与控制标志；指路标志与常规道路标志。

所有标志的尺寸、颜色、文字与架设地点，均应经监理工程师认可。

3.事故报告

1) 无论何时，一旦发生危害工程安全、工程进度和工程质量事故时，施工单位应立即采取必要的抢救措施，同时暂停该项施工和相关项目施工。

2) 质量事故发生后，施工单位必须立即将事故的简要情况报监理工程师。在监理工程师初步确定安全、质量事故的类别性质后，按下述要求进行报告：

a.质量问题：承包人应在 2d 内书面上报监理工程师和业主。

b.一般质量事故：承包人应在 3d 内书面上报监理工程师和业主。

c.重大质量事故：承包人必须在 2h 内速报监理工程师和业主。

(四)安全监管与验收

1. 设立安全监管员，对施工作业进行实时监督。

2. 定期进行安全检查，确保各项安全措施落实到位。

3. 施工作业完成后，进行验收，确保公路恢复良好状态。

4. 对违反安全规定的操作进行处罚，确保安全责任落实到人。

十、新技术采用及计算机应用情况

本项目采用 CAD 技术成图，采用专业的纬地路线、挡墙、路面结构层专业设计软件进行计算、分析，地形图采用数字化成图；计算机成图率 100%。

第二篇

路线

第二篇 路线说明

1、设计依据及技术标准

1.1 技术规范

- (1) 《公路工程技术标准》 JTG B01-2014；
- (2) 《公路路线设计规范》 JTG D20-2017；
- (3) 《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG / T3311—2021）；
- (4) 交通部颁布的有关“技术标准”、“规范”及有关规定。

1.2 技术标准

根据业主委托意见，结合沿线地形、地质以及道路的功能定位，本项目按照《小交通量农村公路工程技术标准》中四级公路（II类）设计，设计速度15km/h，路基宽度4.5米，行车道宽度3.5米，全路段采用C30混凝土路面，加宽采用一半进行加宽，设计荷载采用公路-II级。

2、路线总体走向

本次建设项目位于少云镇老君村十三组，起点、终点与既有已硬化道路（农村公路）相交，路线全长450m。

3、路线平、纵面线形

3.1 旧路线形情况

旧路平面线形总体较差，均为等外级公路。

3.2 主要地段路线布设思考

(1) 本项目建成后将作为连接居民点的主要通道；同时也为沿线居民的出行提供服务，兼顾交通集散作用。

(2) 本项目为沿线局部路段有等外级公路，但是由于沿线等外级道路平

纵面指标达不到利用的条件，为了贯彻习总书记提出的“青山绿水就是金山银山”的环境发展理念，充分的节约用地、减少对沿线林地和生态的破坏，本项目在布线时充分利用旧路走廊带。

(3) 为了减少征地拆迁的难度，保证项目的顺利实施，在布线时，我单位与当地政府、村委会就设计线位进行了积极的沟通，确定了“在满足相关技术标准和指标的前提下，不拆房屋、不拆高压电杆、尽量少拆坟”的原则，并对经过部分房屋和高压电杆以及变压器等控制因素的平纵面线形进行调整，以便对控制因素进行保护。

3.3 路线布设的原则

(1) 根据业主要求及现场实地踏勘情况，由于本项目受资金、用地、环境保护等方面影响，结合原有道路平纵线型，本次设计平纵与原有道路进行拟合，在不过多增加投资的情况下，力求路线顺畅、直捷，采用较高的技术指标，以提高公路的通行能力和运输效益。

(2) 平面线形设计：平面线形与原有道路进行拟合，同时注意线形的连续与均衡性，避免小半径圆曲线与陡坡相重合的线形，并同纵断面、横断面相互配合，对一些工程量增加不大的地段尽可能地采用了高标准，同时兼顾技术指标的均衡性，在公路现状基础上，力求路线顺畅、直捷，采用较高的技术指标，本次拟合仅采用直线、圆曲线两个要素，不涉及缓和曲线。

(3) 纵面线形设计：在纵面线形设计时，结合沿线地形、控制点标高、与平面线形的组合等因素，尽可能与原有道路纵坡进行拟合，同时考虑填挖平衡，并利用挖方就近作为填方，以减轻对自然地面横坡与环境的影响，同时避免过分迁就地形而起伏过大。

(4) 平、纵面线形组合设计：线形组合设计时，由于受资金、用地、环境保护等条件限制，尽量同原有路线进行拟合。确定平面、纵断面的各相对独立技术指标时，各技术指标除相对均衡、连续外，还考虑与之相邻路段的各技术指标的均衡、连续。

3.4 路线平面线形设计

平面线形设计充分考虑了路线附近地形、地物，尽量做到少拆迁，少占良田，尽可能采用较大的平曲线半径。

具体数据详见《主要技术经济指标表》。

3.5 路线纵断面线形设计

在纵断面设计中我们采用多次拉坡，进行工程量比较，最大限度地减少工程量。本项目沿线地形较陡，纵断面设计时尽量在挖方和做挡墙之间做一个经济性的平衡，以达到最佳的经济效益。

路线平、纵面线形设计主要技术指标表

序号	指标名称	单位	标准值	设计值	备注
1	公路等级		四级(II类)公路		本项目最大程度利用原路基，不改变既有道路平纵线形，将原路基扩宽至4.5m标准单车道。
2	设计速度	公里/小时	15	15	
3	路基宽度	m	3.5	4.5	
4	行车道宽度	m	3.5	3.5	
5	平曲线极限最小半径	m	10	13	
6	最大纵坡	%	12	11.98	
7	最小坡长	米	45	45	
8	凸形竖曲线最小半径	米	150	300	
9	凹形竖曲线最小半径	米	100	300	
10	停车视距	米	15	15	
11	路基设计洪水频率		1/15	1/15	

4、交通工程及沿线设施

4.1 交通标志

4.1.1 交通标志的设置原则

(1) 确保行车快捷、，以完全不熟悉本公路及其周围环境的司机的公路使用者为设计对象，为其提供清晰、明确、简洁的信息。

(2) 交通标志应针对具体路段情况，在交通安全综合分析的基础上进行系统布局 and 综合设置，与路段的实际交通运行状况相匹配。同一位置的交通标志数量不宜过多，交通标志之间不得相互矛盾。

(3) 警告标志应设置在公路本身及沿线环境存在影响行车安全且不易被发现的危险地点，并不得过量设置。

(4) 禁令标志应设置在需要明确禁止或限制车辆、行人交通行为的路段起点附近醒目的位置。

(5) 指示标志应根据交通流组织和交通管理的需要，在驾驶人、行人容易产生迷惑处或必须遵守行驶规定处设置。

(6) 指路标志应根据路网一体化的原则进行整体布局，做到信息关联有序，不得出现信息不足、不当或过载的现象。

(7) 除特殊情况外，交通标志应设置在公路前进方向的行车道上方或右侧，其他位置的交通标志应仅视为正常位置的补充。交通标志设置具体位置应符合现行《道路交通标志和标线》(GB 5768)的规定。

(8) 交通标志的任何部分不得侵入公路的建筑界限内，新建的单柱式标志板下缘距土路肩边缘的距离不小于2.5m。

4.1.2 交通标志的设置情况

(1) 当本公路与沿线各等级道路相交时，在平面交叉口前后，被交道上设置平面“交叉口警告标志”。

(2) 视路段具体情况，一般在平曲线半径小于对应的一般最小半径的路段及视距不良的连续转弯路段，在该路段以前适当位置设置“急弯标志”“连续弯路标志”。

(3) 与干线平交时在本道路上设置“减速让行标志”。

4.1.3 版面设计

(1) 本工程所有交通标志的形状、图案、颜色应严格按照《道路交通标志和标线》(GB5768.2-2022)和《公路道路交通标志和标线设置规范》(JTGD82-2021)规定或设计图的规定执行。标志中中文、英文、数字等的字体、高度、粗细及其间隔严格依照《道路交通标志和标线》GB5768.2-2022执行。标志板的制作必须符合《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2021)的有关规定。

(2) 交通标志的边框外缘应有衬底色，衬底色规定为：警告标志为黄底、黑边、黑图案，指路标志为蓝底白图案。

4.1.4 支撑方式

沿线标志的支撑方式本着安全、经济、适用的原则，沿线的警告标志、禁令标志均采用单柱式。

4.1.5 结构设计

设计中采用的设计基本风速为 24m/s，交通标志结构按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计，并同时考虑了构造和工艺方面的要求。

4.1.6 标志板制作要求

(1) 标志板与滑动槽钢的连接，采用铝合金铆钉连接，版面上的铆钉头应打磨光滑；在保证连接强度和标志板面平整，不影响贴反光膜的前提下，也可采用点焊。

(2) 标志板底版的边缘和尖角应适当倒棱，使其呈圆滑状；标志板应平整，表面无明显皱纹、凹痕或变形；标志板不允许出现裂纹、明显划痕、损伤、颜色不均匀、气泡或逆反射性能不均等缺陷。

(3) 标志板板面的色度性能、光度性能、湿状态的逆反射系数、耐候性能耐冲击性能等各项技术指标应满足《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2021)的相关要求。

(4) 反光材料：交通标志反光材料应符合《公路交通标志反光膜》(GB/T18833-2012)要求，本项目标志牌均采用IV类反光膜。

4.1.7 施工注意事项

(1) 路侧设置的单柱式标志，标志板内缘距土路肩边缘的距离为 25cm。

(2) 路侧式标志应尽量减少标志板面对驾驶员眩光，在装设时应尽量与道路中线即行驶方向成一定角度：禁令和指示标志为 0~45°，指路和警告标志位 0~10°。

(3) 所有标志立柱和横梁都应焊接柱帽和横梁帽，柱帽和横梁帽用钢板冲压成型。

(4) 标志板在运输、安装过程中应小心，避免对标志板、反光膜产生任何损伤，标志支撑结构(包括：立柱、横梁、法兰盘)应按规范规定进行热浸镀锌处理，镀锌量为 600g/m²。

(5) 螺栓、螺母、垫圈采用热浸镀锌处理，镀锌量 350g/m²，并应清理

螺纹或进行离心处理。

(6) 铝合金板、铝合金型材与钢接触的部位，应采用相应的防腐措施。

(7) 镀锌层在运输、安装过程中造成的损伤，应及时采取补救措施。

(8) 在本次设计路况调查中发现，沿线若干标志标牌已被路旁行道树遮挡，施工时应将行道树做适当修剪。

◆各类标志设置位置在施工前应根据现场情况进一步核实（核实标志位置、版面内容、预告距离等），结合标志所在位置的实际情况，进行放样施工，如其设置位置与其他构筑物发生冲突时，需报建设单位，并与设计单位及时沟通后，及时调整标志的平面位置或结构形式；涉及版面内容不合理与设计单位联系核实，及时调整。

4.2 其他

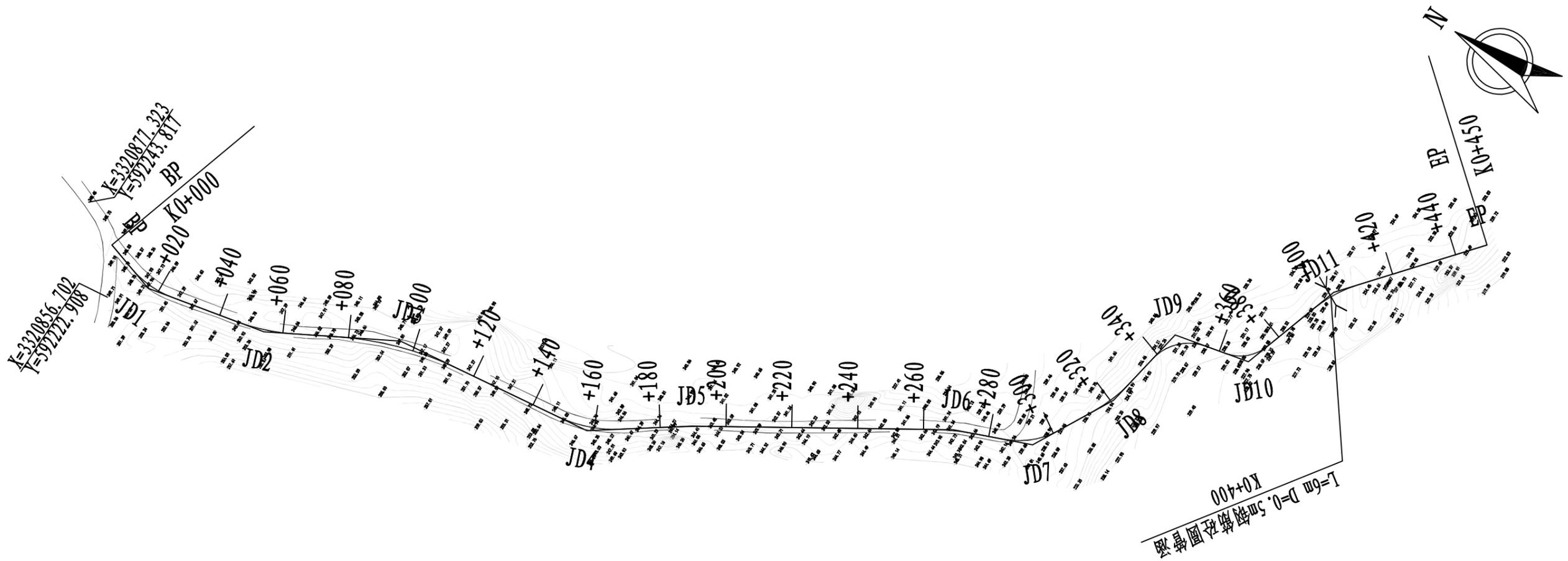
1、道口桩

对于平交路口，为提醒车辆减速慢行，在道口补充道口桩。

5、施工注意事项

1、路线平纵拟合成果不属于设计范围，仅用于设计、业主、施工等单位了解本项目既有平纵现状。其中路线平纵示意图是现状公路平面情况的示意，原路纵断面状况图是对既有公路纵坡情况的示意，直曲表和竖曲表是对既有平纵指标表格展示。逐桩坐标表仅供施工单位参考，不能作为施工放线依据。

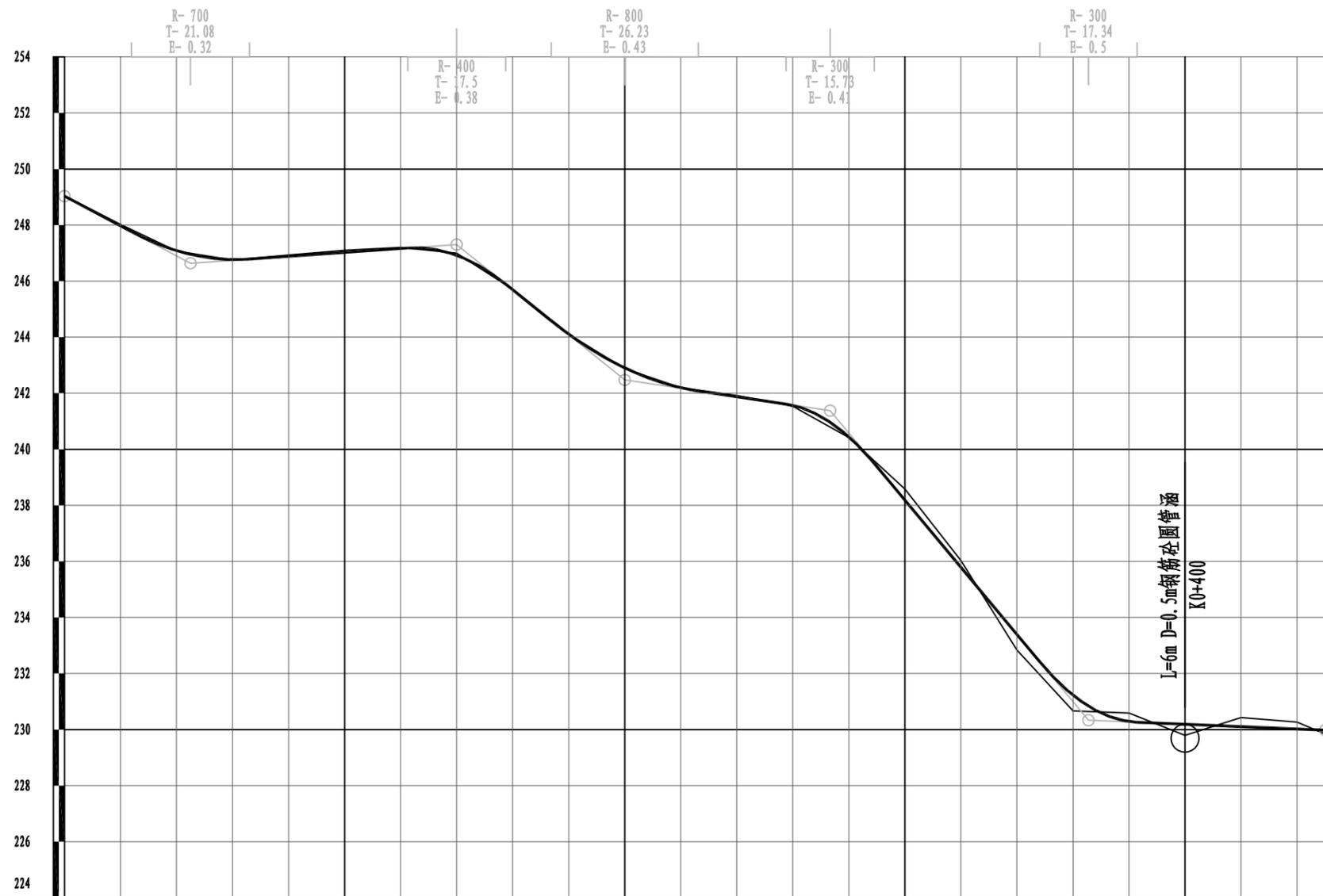
2. 在施工组织计划设计时，应加强施工安全的方案措施，要确保施工时附近民房的安全。



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
BP	3320864.276	592236.902	K0+000							
JD1	3320847.866	592231.965	K0+017.137	29°39'16"(Z)	30		7.942	15.527	1.033	0.356
JD2	3320811.255	592240.359	K0+054.341	16°36'51"(Z)	60		8.761	17.398	0.636	0.123
JD3	3320775.060	592260.859	K0+095.816	21°42'10"(Y)	100		19.169	37.878	1.821	0.459
JD4	3320712.848	592269.408	K0+158.153	28°06'22"(Z)	40		10.012	19.622	1.234	0.403
JD5	3320687.084	592288.079	K0+189.568	3°16'38"(Y)	300		8.582	17.160	0.123	0.005
JD6	3320620.103	592331.002	K0+269.117	9°57'52"(Y)	80		6.974	13.913	0.303	0.035
JD7	3320597.563	592340.426	K0+293.513	39°30'58"(Z)	25		8.980	17.242	1.564	0.718
JD8	3320584.473	592365.258	K0+320.867	17°55'34"(Z)	45		7.098	14.079	0.556	0.116
JD9	3320579.806	592392.082	K0+347.977	66°41'13"(Y)	15		9.869	17.459	2.956	2.280
JD10	3320556.741	592397.595	K0+369.411	59°08'03"(Z)	13		7.375	13.417	1.946	1.333
JD11	3320546.755	592429.419	K0+401.432	21°57'06"(Y)	40		7.758	15.325	0.745	0.190
EP	3320515.824	592467.110	K0+450							

说明:
 1、本图比例为1:2000
 2、本图采用2000国家大地坐标系,高程采用黄海高程系



比例尺
垂直 1:200
水平 1:2000

里程桩号	K0+000	+020	+040	+060	+080	+100	+120	+140	+160	+180	+200	+220	+240	+260	+280	+300	+320	+340	+360	+380	+400	+420	+440	K0+450
填挖高度 (m)	-0.01	-0.05	0.01	0.02	-0.05	-0.08	-0.04	-0.08	-0.02	0.01	0.03	0.00	-0.04	0.03	0.02	-0.39	-0.24	0.55	0.57	-0.30	0.40	-0.32	-0.24	0.13
设计高程 (m)	249.03	247.97	247.09	246.77	246.88	247.02	247.16	246.92	245.69	244.11	242.90	242.20	241.88	241.57	240.44	238.19	235.79	233.39	231.23	230.29	230.19	230.11	230.02	229.98
地面高程 (m)	249.04	248.02	247.08	246.75	246.93	247.10	247.20	247.00	245.71	244.10	242.87	242.20	241.92	241.54	240.42	238.58	236.03	232.84	230.66	230.59	229.79	230.43	230.27	229.85
坡度 (%) 坡长 (m)	249.03 45.00	-5.32 +045	246.64 +045	0.70 95.00	247.30 +140	-8.05 60.00	+200 242.47	-1.49 73.34	241.38 +273.340	-11.98 92.21	+365.550 230.33	-0.42 84.45	229.98											
直线及平曲线	I-29° 39' 16" (Z) R-30	I-16° (Z) R-∞	JD2 36' 51" (Z) R-60	R-∞	JD3 I-21° 42' 10" (Y) R-100	R-∞	JD4 I-28° 06' 22" (Z) R-40	R-∞	JD5 16' 38" (Y) R-300	R-∞	I-9° 57' 52" (Y) R-80	JD6 I-39° 30' 58" (Z) R-25	R-∞	JD7 I-07° 55' 34" (Z) R-45	R-∞	JD8 41' 13" (Y) R-15	JD9 I-9° 08' 03" (Z) R-13	R-∞	JD10 57' 06" (Y) R-40	R-∞	JD11	R-∞		

直线、曲线及转角表

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

S2-04 第 1 页 共 1 页

交点号	交点桩号	交点间距 (m)	曲线间 直线长 (m)	交点转角 (° ' ")	曲线要素表 (m)					曲线主点桩号					备注
					半径	切线长	缓和曲线长	曲线总长	外距	第一缓和曲线 起 点	第一缓和曲线终点 或圆曲线起点	圆曲线中点	第二缓和曲线起点 或圆曲线终点	第二缓和曲线 终 点	
					R (m)	T1 (m) T2 (m)	L1 (m) L2 (m)	Lh (m)	E (m)	ZH	HY (ZY)	QZ	YH (YZ)	HZ	
BP	K0+000														
		17.14	9.20												
JD1	K0+017.137	37.56	20.86	29° 39' 16" (Z)	30.00	7.94		15.53	1.03		K0+009.196	K0+016.959	K0+024.723		
JD2	K0+054.341	41.60	13.67	16° 36' 51" (Z)	60.00	8.76		17.40	0.64		K0+045.581	K0+054.280	K0+062.979		
JD3	K0+095.816	62.80	33.62	21° 42' 10" (Y)	100.00	19.17		37.88	1.82		K0+076.647	K0+095.586	K0+114.525		
JD4	K0+158.153	31.82	13.22	28° 06' 22" (Z)	40.00	10.01		19.62	1.23		K0+148.141	K0+157.952	K0+167.763		
JD5	K0+189.568	79.55	64.00	3° 16' 38" (Y)	300.00	8.58		17.16	0.12		K0+180.986	K0+189.566	K0+198.146		
JD6	K0+269.117	24.43	8.48	9° 57' 52" (Y)	80.00	6.97		13.91	0.30		K0+262.143	K0+269.099	K0+276.056		
JD7	K0+293.513	28.07	11.99	39° 30' 58" (Z)	25.00	8.98		17.24	1.56		K0+284.533	K0+293.154	K0+301.775		
JD8	K0+320.867	27.23	10.26	17° 55' 34" (Z)	45.00	7.10		14.08	0.56		K0+313.769	K0+320.809	K0+327.848		
JD9	K0+347.977	23.71	6.47	66° 41' 13" (Y)	15.00	9.87		17.46	2.96		K0+338.108	K0+346.837	K0+355.566		
JD10	K0+369.411	33.35	18.22	59° 08' 03" (Z)	13.00	7.38		13.42	1.95		K0+362.036	K0+368.745	K0+375.453		
JD11	K0+401.432	48.76	41.00	21° 57' 06" (Y)	40.00	7.76		15.33	0.75		K0+393.674	K0+401.337	K0+409		
EP	K0+450														

编制:

复核:

逐 桩 坐 标 表

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

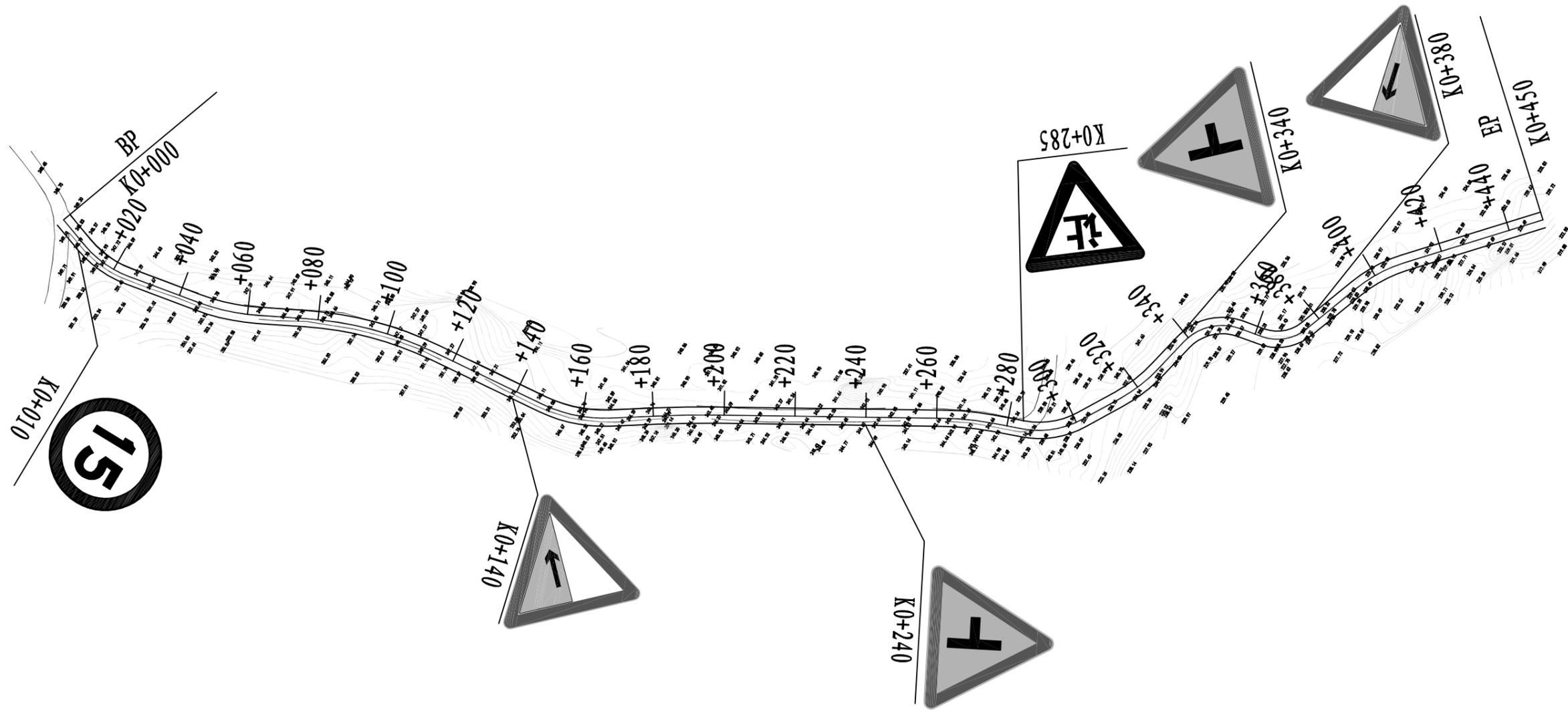
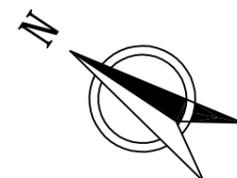
S2-06

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	3320864.276	592236.9019									
K0+020	3320844.792	592233.0507									
K0+040	3320825.234	592237.1541									
K0+060	3320806.26	592243.2732									
K0+080	3320788.795	592253.0157									
K0+100	3320770.266	592260.4553									
K0+120	3320750.646	592264.2143									
K0+140	3320730.832	592266.937									
K0+160	3320711.427	592271.365									
K0+180	3320694.832	592282.4644									
K0+200	3320678.297	592293.7101									
K0+220	3320661.458	592304.5011									
K0+240	3320644.619	592315.292									
K0+260	3320627.78	592326.083									
K0+280	3320610.03	592335.2135									
K0+300	3320594.258	592346.8298									
K0+320	3320585.267	592364.6747									
K0+340	3320581.057	592384.1972									
K0+360	3320565.895	592395.4069									
K0+380	3320553.172	592408.9699									
K0+400	3320546.715	592427.8778									
K0+420	3320534.855	592443.9193									
K0+440	3320522.168	592459.3798									
K0+450	3320515.824	592467.1101									

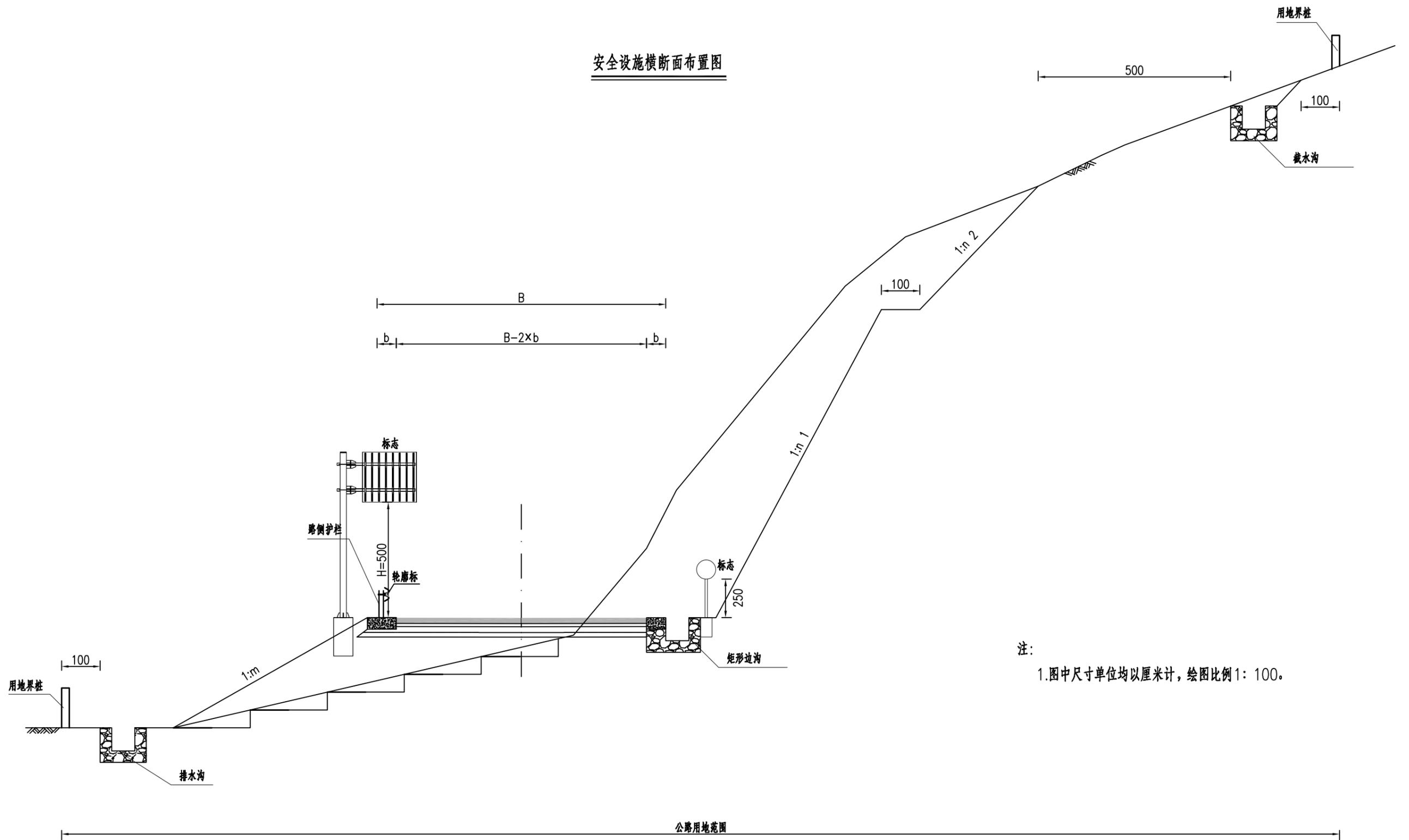
编制：

复核：

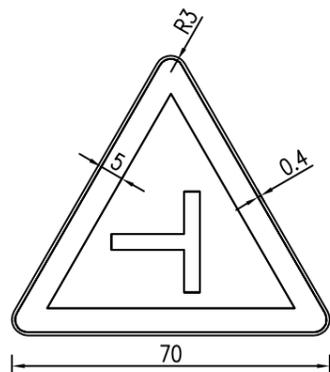


说明：
1、本图比例为1:2000
2、本图采用2000国家大地坐标系，高程采用黄海高程系

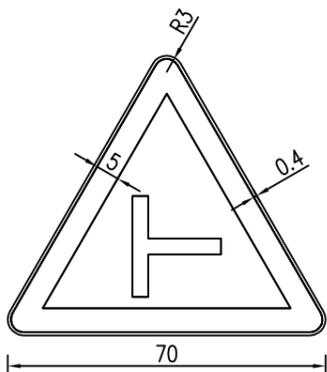
安全设施横断面布置图



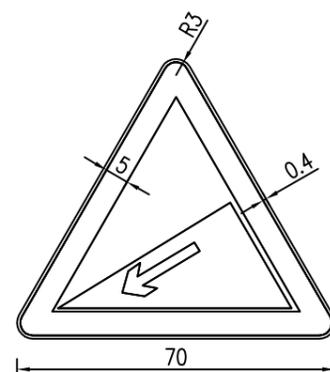
注：
1.图中尺寸单位均以厘米计，绘图比例1:100。



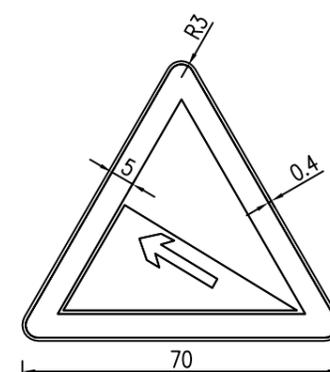
警1 交叉路口(h)



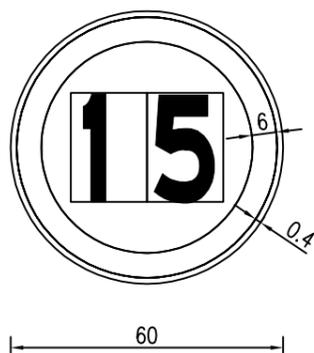
警1 交叉路口(i)



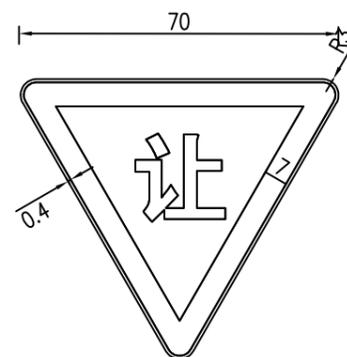
警5 陡坡(b)



警5 陡坡(a)



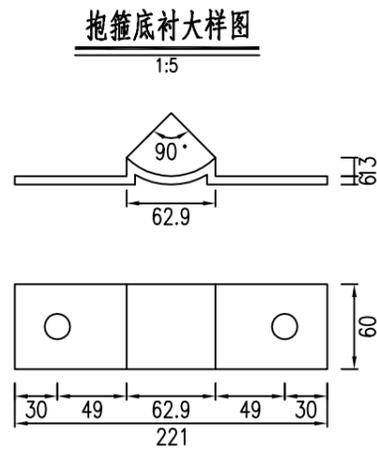
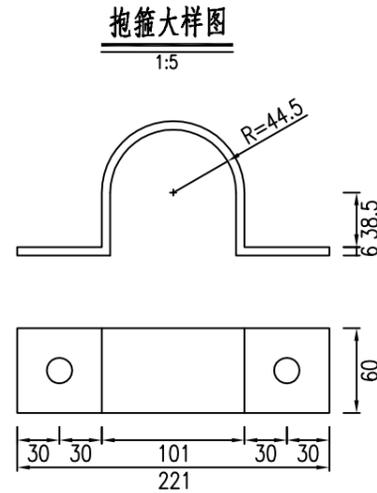
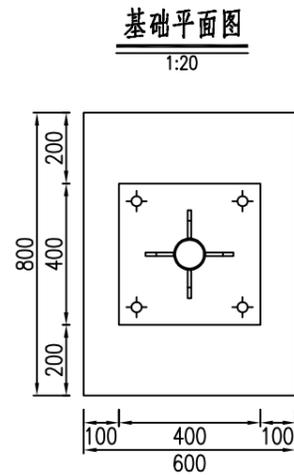
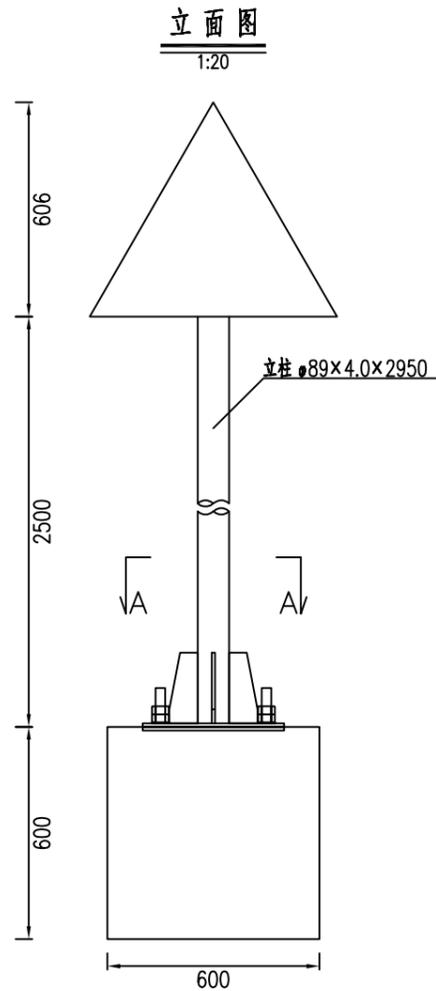
禁39 限制速度



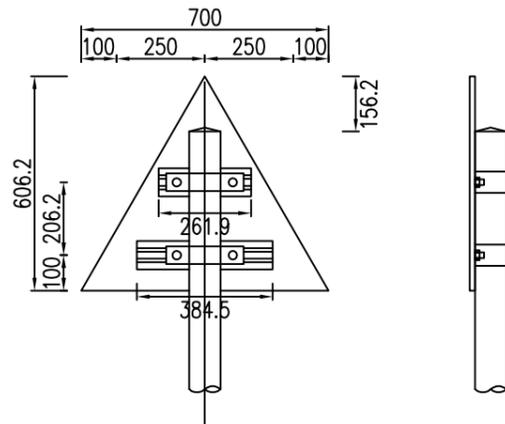
禁2 减速让行

注:

- 1.本图尺寸均以厘米计。
- 2.警告标志颜色为黄底、黑边、黑图形。
- 3.版面布置应符合GB 5768 2-2022规定。
- 4.具体设置位置详见《标志设置一览表》。



标志板与立柱联结示意图
1:20



单柱式标志材料数量表(不含基础)

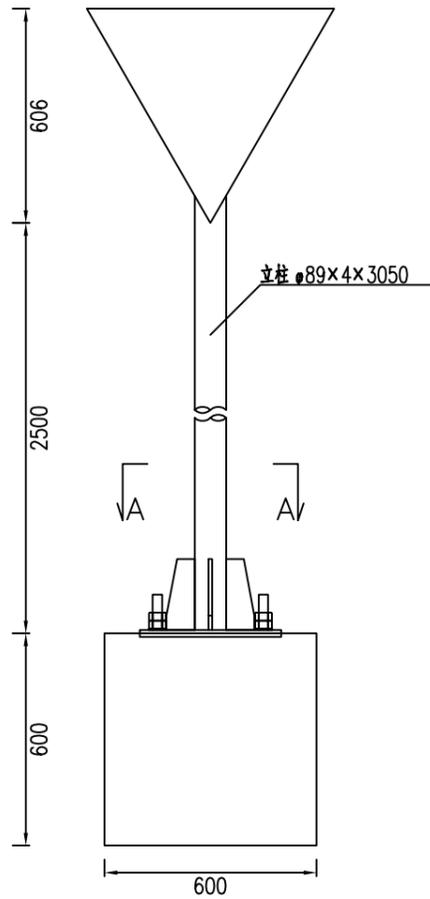
材料名称	规格(mm)	单件重(Kg)	件数(件)	重量(Kg)	备注
标志板	700×3	1.719	1	1.719	
反光膜	IV类反光膜	0.212 (平方米)			
滑动槽铝	80×18×4×385	0.498	1	0.498	
	80×18×4×262	0.339	1	0.339	
铆钉	5×16	0.004	7	0.025	
抱箍	364.2×60×6	1.036	2	2.072	Q235
抱箍底衬	222.4×60×6	0.633	2	1.265	Q235
连接螺栓	M16×45	0.095	4	0.38	
螺母	M16	0.05	4	0.202	
垫圈	M16×2	0.006	4	0.025	
立柱	$\phi 89 \times 4 \times 2950$	25.11	1	25.11	热轧无缝钢管
柱帽	$\phi 81 \times 3 \times 80$	0.651	1	0.651	
加劲法兰盘	400×400×10	12.64	1	12.64	Q235
加劲肋	80×200×10	1.074	4	4.298	Q235

注:

- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、标志板采用3mm厚的3003铝合金板材制作,滑动槽铝和角铝采用LC4铝制作。
- 3、标志板与滑动槽铝采用铝金柳钉连接,板面上的柳钉应打磨平滑。
- 4、标志板边缘应作角铝加固处理。
- 5、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理,紧固件的镀锌量为350g/m²,其它钢构件的镀锌量为600g/m²。
- 6、所有钢构件均应特殊说明外均采用Q235钢制作。
- 7、为防止雨水渗入,立柱顶部应加柱帽。
- 8、标志板与立柱采用抱箍连接。
- 9、标志处于挖方路段时,应设在边沟外侧,立柱长度可以相应调整。

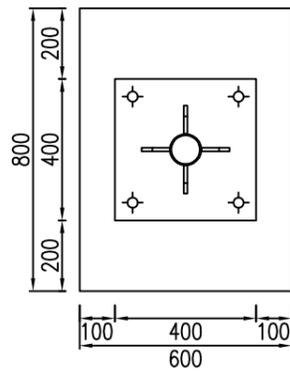
立面图

1:20



基础平面图

1:20

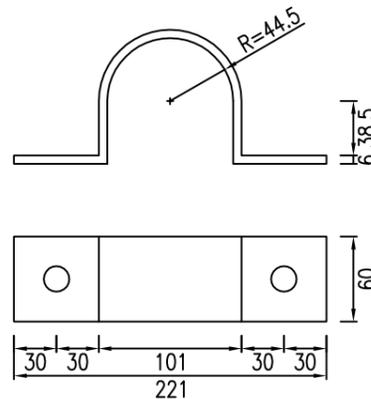


单柱式标志材料数量表(不含基础)

材料名称	规格(mm)	单件重(Kg)	件数(件)	重量(Kg)	备注
标志板	倒三角700×3	1.719	1	1.719	
反光膜	IV类反光膜	0.212 (平方米)			
滑动槽铝	80×18×4×262	0.339	1	0.339	
	80×18×4×327	0.424	1	0.424	
铆钉	5×16	0.004	7	0.025	
抱箍	364.2×60×6	1.036	2	2.072	Q235
抱箍底衬	222.4×60×6	0.633	2	1.265	Q235
连接螺栓	M16×45	0.095	4	0.38	
螺母	M16	0.05	4	0.202	
垫圈	M16×2	0.006	4	0.025	
立柱	φ89×4×3050	25.962	1	25.962	热轧无缝钢管
柱帽	φ81×3×80	0.651	1	0.651	
加劲法兰盘	400×400×10	12.64	1	12.64	Q235
加劲肋	80×200×10	1.074	4	4.298	Q235

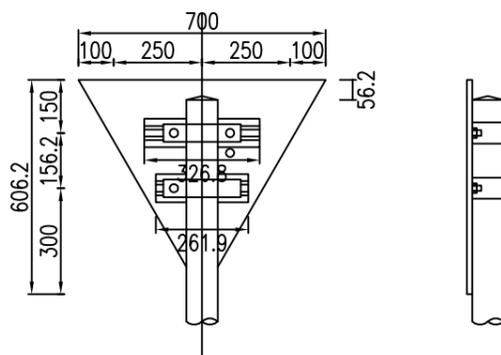
抱箍大样图

1:5



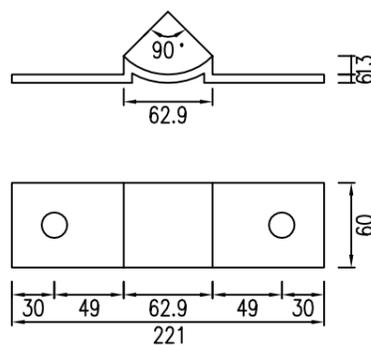
标志板与立柱联结示意图

1:20



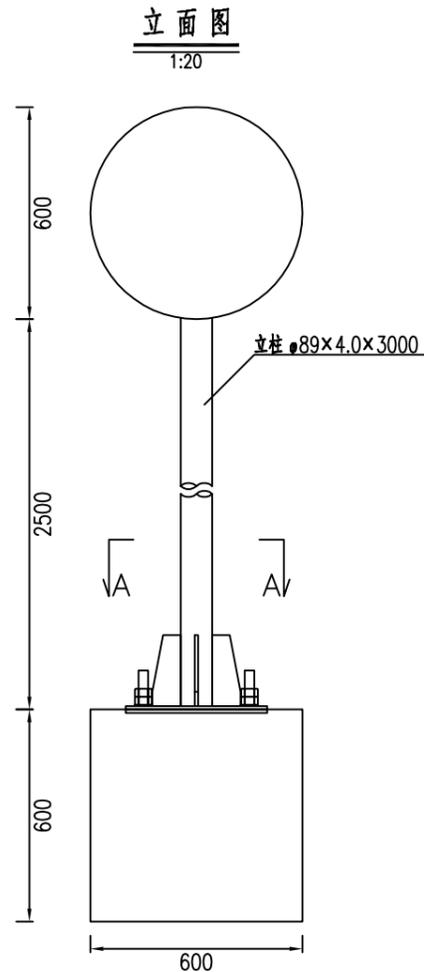
抱箍底衬大样图

1:5

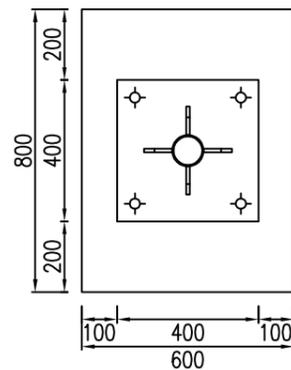


注:

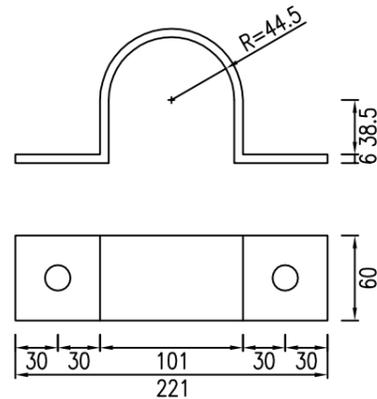
- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、标志板采用3mm厚的3003铝合金板材制作,滑动槽铝和角铝采用LC4铝制作。
- 3、标志板与滑动槽铝采用铝金铆钉连接,板面上的铆钉应打磨平滑。
- 4、标志板边缘应作角铝加固处理。
- 5、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理,紧固件的镀锌量为350g/m²,其它钢构件的镀锌量为600g/m²。
- 6、所有钢构件均应特殊说明外均采用Q235钢制作。
- 7、为防止雨水渗入,立柱顶部应加柱帽。
- 8、标志板与立柱采用抱箍连接。
- 9、标志处于挖方路段时,应设在边沟外侧,立柱长度可以相应调整。



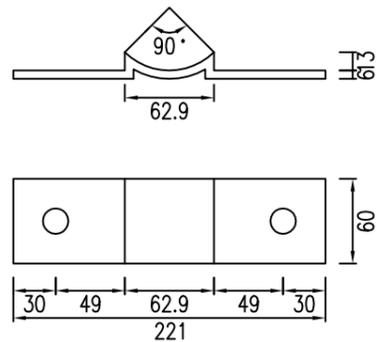
基础平面图
1:20



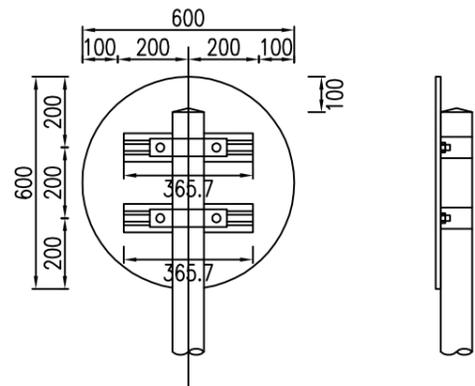
抱箍大样图
1:5



抱箍底衬大样图
1:5



标志板与立柱联结示意图
1:20

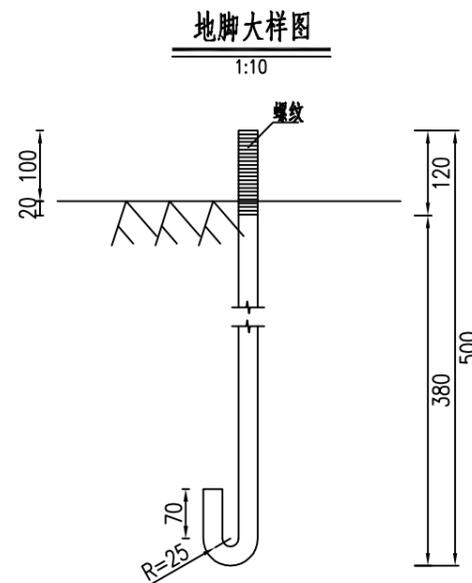
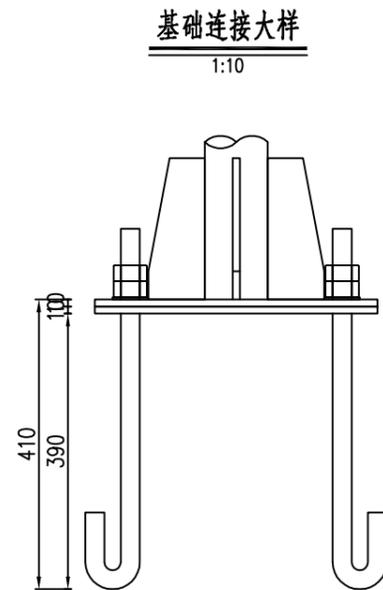
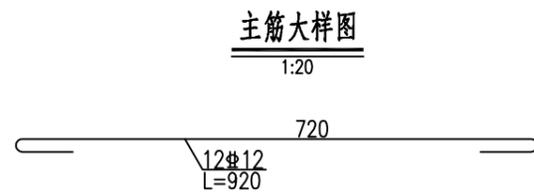
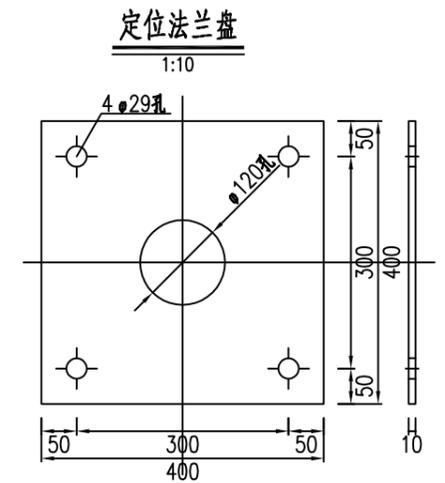
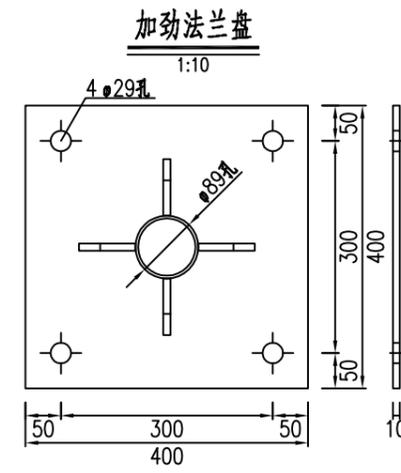
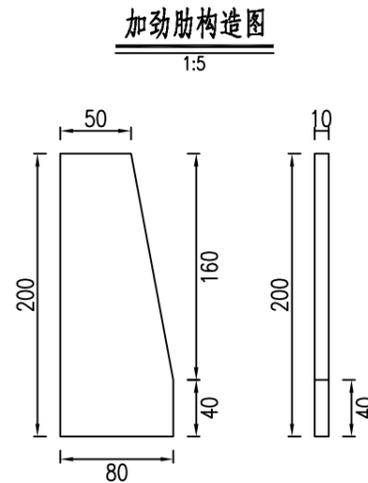
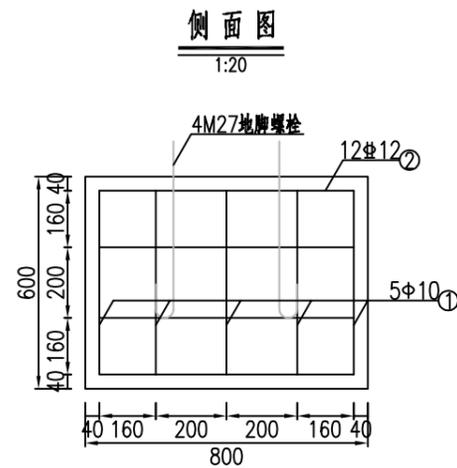
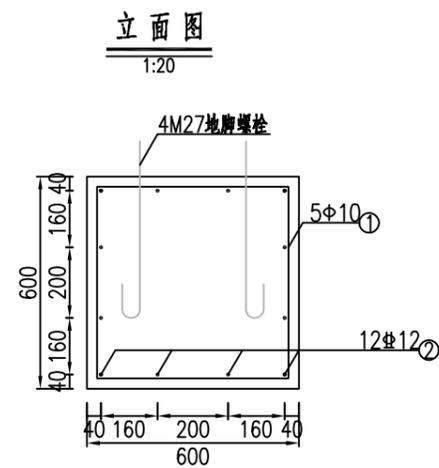


单柱式标志材料数量表(不含基础)

材料名称	规格(mm)	单件重(Kg)	件数(件)	重量(Kg)	备注
标志板	φ600×3	2.29	1	2.29	
反光膜	IV类反光膜	0.283 (平方米)			
滑动槽铝	80×18×4×366	0.474	2	0.948	
铆钉	5×16	0.004	8	0.032	
抱箍	364.2×60×6	1.036	2	2.072	Q235
抱箍底衬	222.4×60×6	0.633	2	1.265	Q235
连接螺栓	M16×45	0.095	4	0.38	
螺母	M16	0.05	4	0.202	六角螺母
垫圈	M16×2	0.006	4	0.025	平垫圈
立柱	φ89×4×3000	25.536	1	25.536	热轧无缝钢管
柱帽	φ81×3×80	0.651	1	0.651	热轧无缝钢管
加劲法兰盘	400×400×10	12.64	1	12.64	Q235
加劲肋	80×200×10	1.074	4	4.298	Q235

注:

- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、标志板采用3mm厚的3003铝合金板材制作,滑动槽铝和角铝采用LC4铝制作。
- 3、标志板与滑动槽铝采用铝金铆钉连接,板面上的铆钉应打磨平滑。
- 4、标志板边缘应作角铝加固处理。
- 5、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理,紧固件的镀锌量为350g/m²,其它钢构件的镀锌量为600g/m²。
- 6、所有钢构件均应特殊说明外均采用Q235钢制作。
- 7、为防止雨水渗入,立柱顶部应加柱帽。
- 8、标志板与立柱采用抱箍连接。
- 9、标志处于挖方路段时,应设在边沟外侧,立柱长度可以相应调整。



单柱式标志基础材料数量表

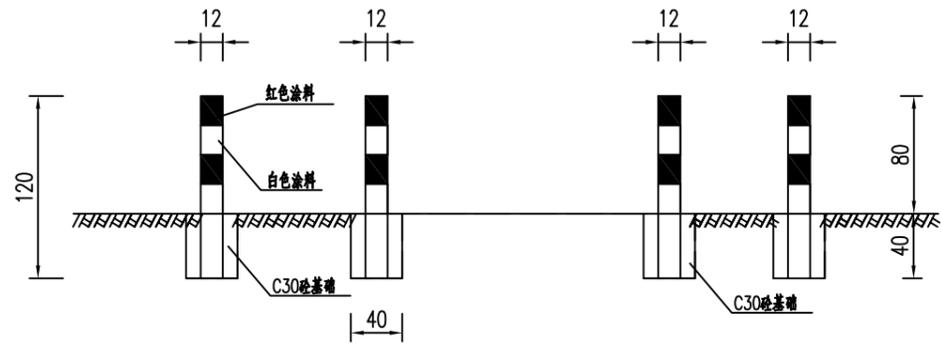
材料名称	规格(mm)	单件重(Kg)	件数(件)	重量(Kg)	备注
定位法兰盘	400×400×10	12.64	1	12.64	Q235
地脚螺栓	M27×649	2.933	4	11.734	U型地脚螺栓
螺母	M27	0.261	8	2.089	
垫圈	M27×3	0.03	8	0.238	
钢筋	Φ12×920	0.822	12	9.864	HRB400
钢筋	Φ10×2268	1.407	5	7.036	HPB300
基础	600×800×600	0.288 (立方米)			C25
垫层	800×1000×100	0.08 (立方米)			碎石

注:

- 1、本图尺寸以毫米为单位。
- 2、基础浇筑注意使底座法兰盆与基础对中,并使其嵌入基础,其上表面与基础顶面齐平,同时预埋的地脚螺栓与其保持垂直。

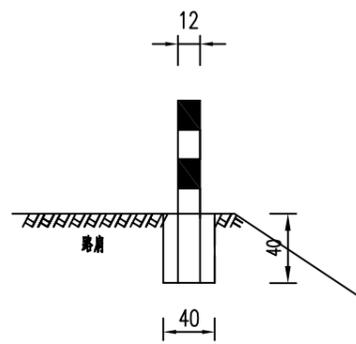
道口标注立面

1:50



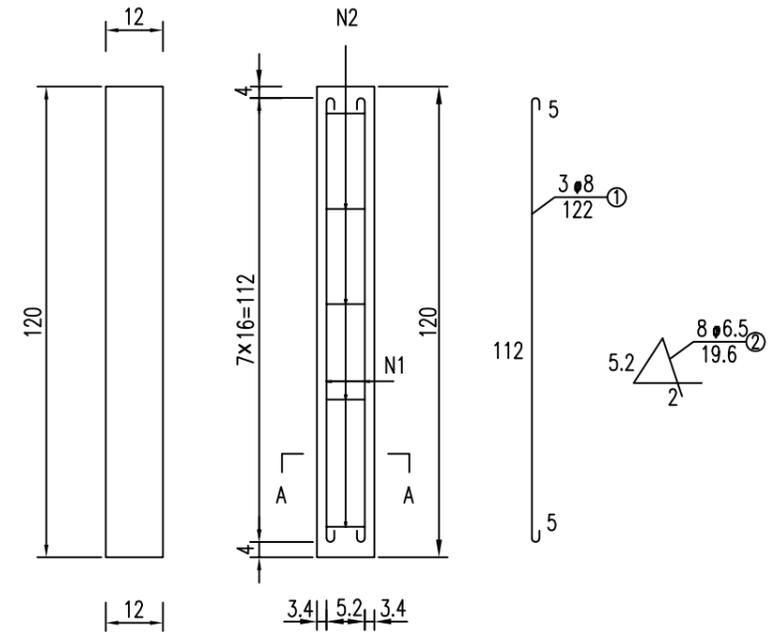
道口标注侧面

1:50

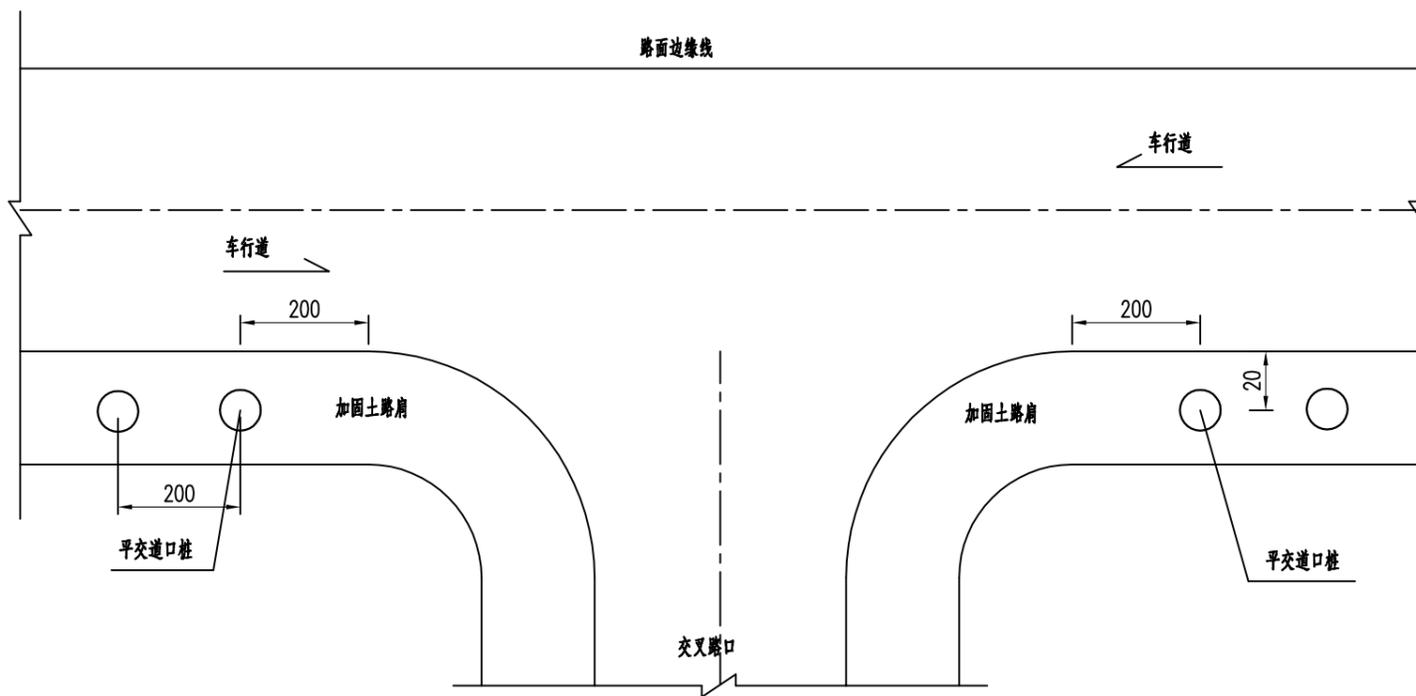


道口标注结构图

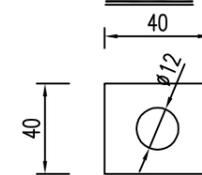
1:20



平面布置图



平面

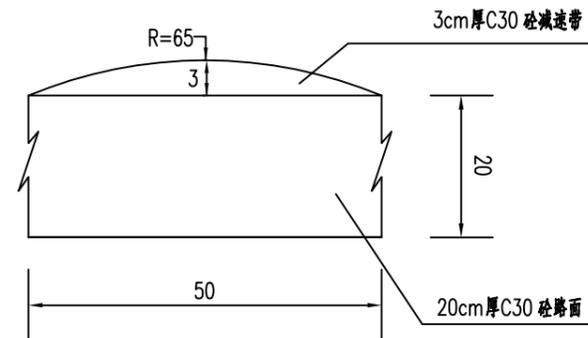
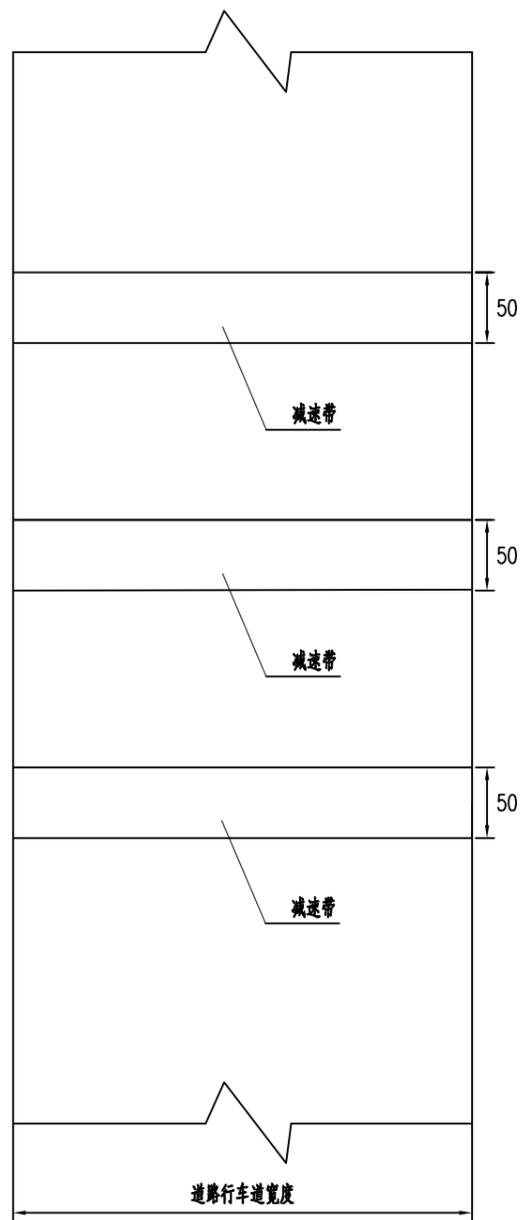


道口标柱材料数量表

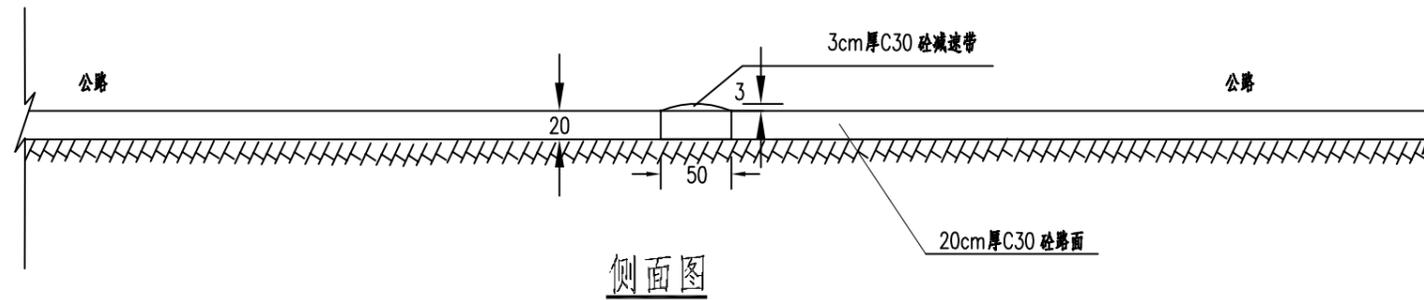
材料名称	C30	HPB300	涂料
	(m ³)	(kg)	(m ²)
道口标柱	0.073	1.86	0.302

注:

- 1、本图尺寸以厘米为单位;
- 2、示警桩力求光滑,柱身外露段每隔20cm涂以红白颜色相间的涂料;
- 3、主要用于与乡村道路相交的两侧,用以警示驾驶员注意安全,小心侧向的车辆和行人。



减速带大样图



侧面图

一处减速带数量表

长度 (m)	宽度 (m)	数量 (m ²)
4.5	0.5	2.25

说明:

- 1、本图尺寸以厘米为单位。
- 2、在长下坡坡度大于8%设置减速带，并设置强制减速标志。
- 3、在路面施工时与减速带一同浇筑。

公路逐桩用地与坐标表

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

S2-15

第1页 共2页

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)	(m ²)	面积(m ²)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K0+000	3320864.276	592236.9019	2.216	3320863.638	592239.024	2.277	3320864.932	592234.7215					
K0+020	3320844.792	592233.0507	2.809	3320844.983	592235.8532	3.736	3320844.538	592229.3233	110.38	110.38			
K0+040	3320825.234	592237.1541	2.286	3320825.745	592239.3823	3.292	3320824.498	592233.9453	121.23	231.61			
K0+060	3320806.26	592243.2732	2.238	3320807.265	592245.2729	3.288	3320804.783	592240.3353	111.04	342.65			
K0+080	3320788.795	592253.0157	1.803	3320789.63	592254.6134	3.788	3320787.04	592249.6589	111.17	453.82			
K0+100	3320770.266	592260.4553	2.163	3320770.867	592262.533	4.025	3320769.147	592256.5891	117.79	571.61			
K0+120	3320750.646	592264.2143	1.877	3320750.902	592266.0738	3.405	3320750.183	592260.841	114.70	686.31			
K0+140	3320730.832	592266.937	2.1	3320731.118	592269.0174	3.298	3320730.383	592263.6697	106.80	793.11			
K0+160	3320711.427	592271.365	2.591	3320712.515	592273.7168	2.757	3320710.27	592268.8625	107.46	900.57			
K0+180	3320694.832	592282.4644	1.933	3320695.966	592284.0297	3.194	3320692.957	592279.8782	104.75	1005.32			
K0+200	3320678.297	592293.7101	1.915	3320679.33	592295.3224	3.246	3320676.545	592290.9771	102.88	1108.20			
K0+220	3320661.458	592304.5011	1.968	3320662.52	592306.158	3.026	3320659.825	592301.9533	101.55	1209.75			
K0+240	3320644.619	592315.292	1.926	3320645.658	592316.9136	3.089	3320642.952	592312.6912	100.09	1309.84			
K0+260	3320627.78	592326.083	1.862	3320628.784	592327.6507	3.647	3320625.812	592323.0124	105.24	1415.08			
K0+280	3320610.03	592335.2135	2.212	3320610.883	592337.2543	3.313	3320608.752	592332.1568	110.34	1525.42			
K0+300	3320594.258	592346.8298	3.509	3320597.239	592348.6822	2.273	3320592.328	592345.6299	113.07	1638.49			
K0+320	3320585.267	592364.6747	3.956	3320588.988	592366.0188	2.468	3320582.946	592363.8362	122.06	1760.55			
K0+340	3320581.057	592384.1972	2.608	3320583.55	592384.964	4.031	3320577.204	592383.0121	130.63	1891.18			
K0+360	3320565.895	592395.4069	2.914	3320566.572	592398.2411	3.533	3320565.073	592391.9707	130.86	2022.04			
K0+380	3320553.172	592408.9699	3.256	3320556.279	592409.9448	2.871	3320550.433	592408.1103	125.74	2147.78			
K0+400	3320546.715	592427.8778	1.948	3320548.459	592428.7465	3.545	3320543.542	592426.297	116.20	2263.98			
K0+420	3320534.855	592443.9193	2.876	3320537.078	592445.7438	2.673	3320532.789	592442.2236	110.42	2374.40			
累计用地面积									2374.40				

编制:

复核:

公路逐桩用地与坐标表

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

S2-15

第2页 共2页

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)	(m ²)	面积(m ²)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K0+420	3320534.855	592443.9193	2.876	3320537.078	592445.7438	2.673	3320532.789	592442.2236					
K0+440	3320522.168	592459.3798	2.91	3320524.417	592461.2259	2.414	3320520.302	592457.8485	108.73	108.73			
K0+450	3320515.824	592467.1101	2.671	3320517.889	592468.8045	2.806	3320513.655	592465.33	54.01	162.74			
累计用地面积										162.74			

编制：

复核：

第三篇

路基、路面

第三篇路基、路面说明

第一部分路基

1、设计依据

- 1) 《小交通量农村公路工程设计规范》(JTG / T3311—2021)
- 2) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)
- 3) 《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)
- 4) 《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)
- 5) 《公路排水设计规范》(JTG/T D33-2012)
- 6) 其它有关国家、地方法律和法规。

2、路基横断面布置及加宽、超高方案

(1) 路基横断面布置

本项目按四级 II 类公路 15km/h 标准设计，路基宽度为 4.5 米，路面宽度 3.5 米，路面标准横坡为 2.0%。

横断面布置形式：4.5m=0.5m (路肩)+ 1x3.5m (车行道)+ 0.5m (路肩)

(2) 超高方式

路基设计标高为路基中心高程。本项目在平曲线路基超高、加宽过渡段均在缓和曲线段内完成，超高旋转方式为绕路基中线旋转。

超高缓和段在缓和曲线内采用局部超高的过渡方式，外侧路肩随超高路基一起超高，超高旋转轴为路基中线，路基最大超高横坡采用 4%。

(3) 加宽方式

加宽采用 1 类加宽值的一半进行加宽。

(4) 错车道

根据规范要求，结合沿线地形地貌，路线每隔 200~300m 设置一处错车道，错车道具体位置可以根据现场实际情况酌情调整。

设置错车道路段的路基宽度加宽 2m，有效长度 10m，为了便于错车车辆的驶入，在错车道的两端设不小于 9m 的过渡段。

3、路基设计

3.1 一般路基设计

(1) 路基边坡

①根据沿线岩土性质、构造特征、裂状发育程度、水文地质条件等因素，进行边坡设计。

②填方边坡：路基填方边坡坡率是根据路基填料种类、边坡高度和地基工程地质条件，并经水文地质及工程地质勘察后确定。强膨胀土、泥炭、淤泥、有机质土、冻土（含冰的土）、红黏土，易溶盐超过允许含量的土以及液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土等，不得用于填筑路基。当填方边坡超过 8m 高，则采用分级放坡，填方至上而下一级边坡最大坡高为 8m，坡率为 1:1；二级边坡最大坡高为 12m，坡率为 1:1.5。各级边坡之间留 1m 宽平台，做成坡度为 2%~4%的外倾横坡，利于边坡排水。地面横坡缓于 1:5 时，在清除地表草皮、腐殖土后，可直接在天然地面上填筑路堤；地面横坡为大于 1:5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不应小于 2m。

填方路基宜选用级配较好的砂类土、砾类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm，每一水平层均应采用同类填料；路基填筑应根据填料的不同，按照规范要求，分层填筑，以保证路基压实度。

③挖方边坡：设计时根据边坡岩体的不同风化状态、层面与不利结构面的

组合情况，结合旧路边坡的稳定性情况及边坡稳定性验算分析，确定边坡高度、坡比和边坡的防护形式。根据本项目的实际地质情况，当挖方边坡高度大于8米时，对风化破碎的石质边坡及稳定性差的土质边坡，采取分级边坡，路面以上8~10m为第一级边坡，坡率为1:0.5；8m以上每10m为一级，所有各级边坡间留1.5m宽边坡平台，并设2%~4%的外倾斜坡。

土质路堑边坡坡比表

土的类别		边坡坡率
黏土、粉质黏土、塑性指数大于3的粉土		1:1
中密以上的中砂、粗砂、砾砂		1:1.5
卵石土、碎石土、圆砾土、角砾土	胶结和密实	1:0.75
	中密	1:1

注：黄土、红粘土、高液限土、膨胀土等特殊土质挖方边坡形式及坡度应按照《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）第7章有关规定确定。

岩质路堑边坡坡比表

边坡岩土类型	风化程度	边坡坡率	
		H < 15m	15m ≤ H < 30m
I类	未风化、微风化	1:0.1~1:0.3	1:0.1~1:0.3
	弱风化	1:0.1~1:0.3	1:0.3~1:0.5
II类	未风化、微风化	1:0.1~1:0.3	1:0.3~1:0.5
	弱风化	1:0.3~1:0.5	1:0.5~1:0.75
III类	未风化、微风化	1:0.3~1:0.5	—
	弱风化	1:0.5~1:0.75	—
IV类	弱风化	1:0.5~1:1	—
	强风化	1:0.75~1:1	—

注：①有可靠的资料和经验时，可不受本表限制。

②IV类强风化包括各类风化程度的极软岩。

(2)挖路槽、培路肩及挖土质台阶工程量，已经计入土石方工程数量表中，土石方数量按平均断面法计算。

(3)土石方数量

土石方数量计算至路槽底面，其中包括了土路肩的培土、填前压实土方、土质台阶挖方数量。

3.2 路基压实标准与压实度

路堤填料压实标准应根据工程规模、场地大小、填料种类、压实度要求、气候条件、压实机械效率等因素综合考虑确定，采用重型标准，分层压实。

(1)路堤的压实标准

路基压实度采用《公路土工试验规程》（JTJ 051）中“重型击实试验法”求得的最大干密度的压实度为标准，达到《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）第3章的规定值。路基各功能结构层压实度要求如下表：

路基各功能结构层压实度

填挖类型	路面底面以下深度 (m)	填料最小承载比 (CBR) (%)	压实度 (%)	备注
上路床	0~0.3	5	≥94	中等交通
下路床	0.3~0.8	3	≥94	
上路堤	0.8~1.5	3	≥93	
下路堤	1.5以下	2	≥90	

碾压时压实机具应先轻后重，压实速度宜先慢后快，在直线路段压实机具的运行路线应从路基边缘向路中心，再从路中心向两旁顺次碾压，以便形成路拱；弯道设有超高坡度时，由低一侧向高一侧碾压，以便形成单向超高坡度。并应经常注意并检查填料的含水量，并视需要采取相应的措施。

填石路堤的压实标准：填石路堤施工应采大功率的振动压实机具或重型夯实机具，对于不同强度的填石料，压实标准应满足下表要求。施工机具无法达到上述要求时，不能进行填石路堤施工。

硬质石料压实质量控制标准

分区	路面底面以下深度(m)	摊铺层厚(mm)	最大粒径(mm)	压实干容重(kN/m ³)	孔隙率(%)
上路堤	0.80 ~1.50 (1.20~1.90)	≤400	小于层厚 2/3	由试验确定	≤23
下路堤	>1.50 (>1.90)	≤600	小于层厚 2/3	由试验确定	≤25

注：“路面底面以下深度”栏，括号中数值分别为特重、极重交通的上路堤、下路堤的深度范围。

中硬石料压实质量控制标准

分区	路面底面以下深度(m)	摊铺层厚(mm)	最大粒径(mm)	压实干容重(kN/m ³)	孔隙率(%)
上路堤	0.80 ~1.50 (1.20~1.90)	≤400	小于层厚 2/3	由试验确定	≤22
下路堤	>1.50 (>1.90)	≤500	小于层厚 2/3	由试验确定	≤24

注：“路面底面以下深度”栏，括号中数值分别为特重、极重交通的上路堤、下路堤的深度范围。

软质石料压实质量控制标准

分区	路面底面以下深度(m)	摊铺层厚(mm)	最大粒径(mm)	压实干容重(kN/m ³)	孔隙率(%)
上路堤	0.80 ~1.50	≤300	小于层厚	由试验确定	≤20

	(1.20~1.90)				
下路堤	>1.50 (>1.90)	≤400	小于层厚	由试验确定	≤22

注：“路面底面以下深度”栏，括号中数值分别为特重、极重交通的上路堤、下路堤的深度范围。

碾压时压实机具应先轻后重，压实速度宜先慢后快，在直线路段压实机具的运行路线应从路基边缘向路中心，再从路中心向两旁顺次碾压，以便形成路拱；弯道设有超高坡度时，由低一侧向高一侧碾压，以便形成单向超高坡度。并应经常注意并检查填料的含水量，并视需要采取相应的措施。

(2) 路堤与结构物基底的压实

路堤基底在填筑前要求进行压实，其具体要求如下：

一般土质地段，填方路堤基底在填筑前进行压实，压实度≥85%。

填挖、半填半挖及新老路基交界处填方一侧的压实度：下路堤 92%、上路堤 94%、下路床 95%、上路床 95%。

零填及挖方路段，路床范围内压实度不低于 95%。

填石路堤的密实程度在规定的深度内，以通过 12t 以上振动压路机进行压实试验，当压实层顶面稳定，不再下沉（无轮迹）时，可判为密实状态。

挡土墙基底、涵洞基底换填和涵洞、通道基底一侧需回填后的压实度要求达到 95%。

桥台、涵身台后填方基底和涵洞顶部至路床顶面压实度均应大于 95%。

3.3 施工方法及注意事项

路基及排水施工应严格按照设计和交通部现行设计规范、施工规范的要求进行，保证路基、路面施工质量。

3.3.1 挖方路基

(1) 路基施工前应清除占地范围内的植被，挖除树根、淤泥、耕植土及含有机质等不适宜作填料的土层。

(2) 路基挖方施工时，对顺层地段须沿层面开挖。如设计坡比与岩层倾角不符，应视实际顺层情况调整挖方坡比。开挖土方时，禁止用爆破作业施工。开挖石方时，应根据地形、地质、开挖断面及施工机械配备情况，采用能保证边坡稳定的方法施工。石方的爆破应以小型及松动爆破为主，禁止用大中型爆破，影响岩体稳定，造成新的病害；潜在滑体路段附近石方路段禁止采用爆破作业。

(3) 不论开挖工程量和开挖深度大小，均应自上而下进行开挖，不得乱挖、超挖。

(4) 严禁在坡面上挖洞取土。

(5) 挖除土石方应及时排除，不可堆积于坡面上，以免增加负荷后造成新的地质病害。

(6) 路堑边坡开挖前，应首先砌筑截水沟，将坡面水截流，以有利于边坡稳定。

(7) 深路堑开挖宜采取分层纵挖法，即沿路堑全宽以深度不大的纵向分层挖掘前进的开挖方法。

(8) 路堑边坡开挖应自上而下，高、长边坡应分段进行，开挖后应及时防护，对有特殊设计的边坡应分段及时防护。

(9) 路堑边坡开挖，应有序组织施工周期，尽量避免雨季开挖。

(10) 施工中，为确保边坡岩体不被大面积破坏，确保边坡稳定，严禁采

用大爆破开挖。

(11) 临近房屋段挖方，不可进行爆破施工，必须采用炮机机械凿打施工。

3.3.2 填方路基

(1) 填筑地表低洼处，应清除树根草皮或淤泥腐植土，并排干地表积水，再行填筑。

(2) 填方施工时，在填筑期内，应加强地表及地下排水，盲沟进出口不得阻塞。软基施工地段，应严格控制填土速度，避免填土过快发生软土地基失稳的事故。

(3) 桥涵填方应采用渗水性较好的填筑石料，并设置横向盲沟，分层夯实，夯实厚度不得超过 20cm，以满足压实度要求。

(4) 路基填筑时，应随时对路基压实度进行检测，并定期观测路基沉降，根据观测值来调整施工填筑方法和采取应对措施。

(5) 当采用土石混填填筑路堤时，应将石块大面向下，小面向上分开摆平放稳，缝隙内填以土或石屑，层厚以 30~50cm 为宜，不得超过 50cm。

3.3.3 填石路基

由于本项目沿线基岩出露，且挖方较多，估部分填方路段可采用填石路基。

1. 材料要求

1) 严格按照规范要求控制填石路基材料的质量和规格。进场石料应与送检材料一致，填料岩心抗压强度不小于 20MPa (用于护坡的不小于 30MPa。岩心抗压强度小于 20MPa 的填料施工和压实特性按土质填料考虑)；膨胀性岩石、易溶性岩石、崩解性岩石和盐化岩石等均不得用于路堤填筑；严重风化软岩不用于填石路基；易风化的软岩不用于路基上部，也不用于路基浸水部分。

2) 石方按比例分出三类石料。①路基的主填料：按石料的饱和抗压强度将石料分为硬质岩石 ($\geq 60\text{MPa}$)、中硬岩石 ($30\sim 60\text{MPa}$) 和软质岩石 ($20\sim 30\text{MPa}$) 三类。石块粒径按填筑层位确定，硬质岩石最大不超过 40cm；中硬岩石最大不超过 30cm；软质岩石最大不超过 40cm，供粗粒层用。②石屑等细料，供细粒层用；③码砌边坡用的块石，主要是粒径为 0.3~0.5m 的块石，选用表面比较平整的石块。

3) 填石粒径及级配在开采料场控制，施工单位根据现场情况采用洞室松动爆破、光面爆破或小型爆破，要求填料符合以下指标：最大粒径不超过层厚的 2/3，超大粒径石块应集中起来，进行二次爆破、机械或人工砸碎。

4) 用作路堤填料的填石料，除限制其最大粒径外，一般对填料级配不做特别限制，但要求不均匀系数达到 $15 < C_u < 20$ 。当发现由于某种粒径的填料欠缺（一般为细料）而影响压实结果时，可采用补充该级级配填料的办法进行改善。石块级配较差，石块空间的空隙较大时，可于每层表面的空隙里扫入石渣、石屑和中、粗砂，再以压力水将砂冲入下部，反复数次，将空隙填满。

5) 填石路基的填料如其岩性相差较大，则应将不同岩性的填料分层或分段填筑，不宜横向分幅填筑。

2 准备工作

1) 压实机械要求

采用大功率震动压路机（自重不小于 18t）或重型夯实机械，功率越大对填石料的压实越有利，也有利于工程进度的提高，震动压路机应以较大的振幅进行震动碾压。

2) 基底处理

当原地面自然横坡较陡（陡于 1:5）时，路堤基地应挖成台阶，每级台阶宽度 $\geq 2\text{m}$ ，高度为一层压实厚度。其后进行基底平整碾压作业，使基底土层的强度和密实度达到设计标准。

当原地坡度陡于 1:2.5 时，应按陡坡路堤进行稳定性分析，确定边坡坡度。对于高度大于 8m 的边坡，采用台阶形边坡，即在边坡中间每隔 8m 设置一道宽 1~2m 的台阶，以提高边坡的稳定性。

填石材料的工程性能与土质填料有较大差异：土质路基本身抗剪强度低，颗粒之间具有粘聚力，土体具有较强的塑性，如果地基发生较大沉降及不均匀沉降，路基的沉降可以随着地基沉降性状共同沉降。但是，填石路基依靠嵌锁和摩擦作用形成强度，填石颗粒之间没有粘聚力，颗粒之间的嵌锁结构遭到破坏后不能像土质路基一样逐步恢复。当路基内部产生的剪应力超过路基极限抗剪强度时，即产生剪切破坏，其剪胀效应将导致边坡膨胀使路基失稳。

3) 施工工艺流程

运料→堆料→摊铺→超粒径破碎、剔除→超幅碾压→刷坡→边坡压实、修整→边坡码砌→质量检查→下一层施工（不合格路段整改）。

3. 石质填料的运输、填筑、摊铺和整平

运输过程中要注意避免装料、卸料中的离析现象。填石路基应逐层填筑，安排专人指挥卸料，按水平分层，先低后高，先两侧后中央卸料。施工过程中填料的填筑和摊铺可同步进行。首先摊铺一个工作面，面积宜在 40m^2 左右，摊铺厚度可低于最终摊铺厚度 10cm 以上。填石料应直接堆放在摊铺粗平的表面上，由大功率推土机向前摊铺，形成新的工作面。自卸汽车在新的工作面上卸料，大功率推土机在向前摊铺，填料向前推移的距离不宜小于 3m。这样施工可避免

摊铺过程中粗细料分离，使最大的石块居每层低部，而较细的颗粒则居于顶部；它能确保最佳的嵌锁和压力传递，同时提供了一个不会致使压实碾轮及橡胶轮胎的牵引机在行走过程中受损的表面。该方法需要在填筑层末端将填料推入下层，使其与正在填筑的层堆成相同高度。

摊铺过程中整平石料是保证压实效果的重要环节。整平要注意路基在纵向和横向填筑均匀。先用大型推土机粗平，使岩块之间无明显高差，然后配合人工找平；对大粒径石料，应人工手摆，大面向下，小面向上，摆放平稳，再用石屑塞缝，最后压实。在条件具备和必要的情况下，并在每次表面铺筑厚 10cm 左右的石屑或石碴细料，然后精平，达到表面平整，无孤石突出，以保证碾压密实和平整度。

填石料摊铺时的平整度对压实效果影响很大，填石料表面凹凸的高差值一般要求不大于层厚的 10%。未达到平整度要求的填石路堤，应在表面局部补充细料并加强人工整平，在达到填料平整度要求后，方可进行下道工序。填石料中，细粒料碎石或石屑料含量宜占大粒径料的 15% 以上。对细料明显偏少，影响压实的段落，在摊铺粗平的填石料表面，应铺洒一层碎石或石屑料，要保证碎石或石屑料填满大粒径料间缝隙。铺撒细料后，摊铺层面应相对平顺，以利压路机碾压施工。

对有明显空洞、孔隙的地方，应补充细料，用冲压法将其冲入下部，反复多次，待空隙填满后再碾压，对于碾压后仍有松动的块石，应用合适粒径的小块石嵌实，并用手锤敲紧。

4. 填石路基压实

1) 填实路堤采用冲击式压路机、重型振动压路机或夯锤进行压实，填石路

堤应分层填筑，分层压实。填石料中加适量的水可湿润石料、软化细料，减小岩块之间的摩擦力，便于压实。

2) 对于不同岩性、不同级配的石料，需确定填石路基各施工工艺参数，如松铺厚度、最大粒径、碾压遍数等。通常，填石路基施工工艺参数通过修筑实验路段验证。一般要求两遍沉降不大于 2mm，标准差不大于 1mm，压路机的振动频率 30Hz 左右，行驶速度 2~4km，振幅大于 1.5mm。下表为不同类型填石料的自振频率。

3) 在碾压过程中，由两侧向中间，然后再由中间向两侧碾压，要求每次错轮 1/3 轮宽以上。碾压时，选择强功率档振动碾压 6 遍左右，被压实体表面有明显的轮迹时，还应再增加压实遍数。

常用填料的自振频率

填料类型	自振频率 / Hz
砂砾	31.0
砂卵石	24.7
片石	30.0

4) 振动压路机的碾压开始时行驶速度应用慢速，最大速度不宜超过 3Km。第一遍应静压，然后先慢后快，由弱振到强振，最后以轮胎压路机压平表面。压实时应先压两侧（即先靠路肩部分）后压中间，曲线段由内侧向外侧，纵向互相平行，反复碾压。碾压遍数不得少于试验路段确定的遍数。当路堤高度低于 4m 时，压路机应碾压到路基边缘 0.5m 的位置，当路堤高度大于 4m 时，压路机应碾压到路基边缘 1m 的位置。压路机在路基边缘 2m 范围内压实时，可适当减低振幅或用弱振档进行压实。压实时要连续不断地用小块或石屑填隙，直到石料空隙被小料填满、密实，石料稳定、无下沉、无水平移动、表面平整为止。

对夯锤应成弧形，首遍各夯位宜紧靠，如有间隙，不得大于 15cm，次遍应压为首遍位的缝隙上，如此连续夯实直至达到要求后，再向后移动一夯锤位置。行与行之间应重叠 40~50cm 或 1/3 轮宽以上，前后相邻区段应重叠 100~150cm。应达到无漏压、无死角、确保碾压均匀。

5) 振动碾压完成后，条件允许时可采用双轮冲击压路机进行检验性补压。如果其下沉量在 5~7cm 范围内，原来振碾压实是合格的。通过补压达到对全路基的直接检验与补充追加压实，在路床顶面以下 1.5m 形成连续、均匀、密实的加固层，提高了路基路面的综合强度和稳定性。

5. 路基整修

在填石料表面填筑其他填料(如土、粉煤灰等)时，填石料表面应先填筑一层 30cm 厚的碎石、石屑过度层，过度层碎石粒料应小于 10cm，其中小于 0.5cm 的细料含量应大于 30%。在路基基本完工后，检查测量中基面的中心线标高以及路基宽度和边坡坡度，并进行路基整修工作。

6. 填石路基施工质量控制

填石路基的内部填石压实越充分，填体内摩擦角与抗剪强度就越大，路基相应的稳定性就越高。内部填石的压实质量主要由施工工序配合质量检测进行控制。在施工工序中，特别是对填料强度、级配、最大粒径、压实厚度、压实遍数、压实功能、压实沉降等都应科学控制，以提高内部填石的内摩擦角。我国现行《公路路基施工技术规范》(JTGF10—2006)规定：填石路基的压实质量，以压实后孔隙率为控制指标。在施工实践中可采用钢球法测定填石路基的压实质量，具体做法如下：(1) 每 20~40m 选择一个断面，每个断面设 6 个点；(2) 平地机粗平后，在选中的 6 个点上布置钢球，钢球露出松铺面 2~3cm；(3)

压实机每压一次后测出钢球的沉降值不大于 2mm 时，可以认为路基已被压实。此方法中钢球的钢度足够大，压路机的碾轮与钢球始终保持是点接触，钢球的变形量可忽略不计，因此钢球的沉降值较为真实的反映了路基的沉降值，可以作为填石路基判定压实质量的依据。

填石路堤压实的一般标准如下表所示。

填石路堤压实的一般标准

路基顶面以下深度 / cm	重型击实压实度 / %	压实空隙率 / %
80~150	95	22
>150	93	24

4. 路基填挖交界处理

半填半挖路基的填方区设计应符合填方路基的有关规定。

对于坡比陡于 1:2.5 的纵向半填半挖路基，为了减少半填半挖路基的不均匀沉降引起的路面早期开裂错台现象，对于路基填挖交界处应设置过渡段。过渡段内的填料在施工时应综合考虑，当挖方区为土质时，应优先采用渗水性好的材料如砂卵石、碎石等填筑，同时对挖方区路床 0.8m 范围内土体进行超挖回填碾压；挖方区为土质或软质岩石时，应对挖方区路床范围不符合要求的土质或软质岩石进行超挖换填或改良处治；填方区宜采用渗水性好的材料填筑；当挖方区为硬质岩石时，填方区宜采用填石路堤。

5. 路基防护工程

无。

6. 路基、路面排水

边沟底宽 0.3 米，深度 0.4 米，梯形边沟；沟壁采用 C20 砼浇筑，厚度为 22cm，沟底采用 C20 混凝土铺底，厚度为 5cm。

7、取土、弃土设计方案、环保及节约用地措施

7.1 路基土石方调运

土石方调运尽量在经济运距内实现，调运后有多余土石方则设置弃土场。施工中的土石方不可能与设计土石方完全准确，故土石方调运没有考虑松散系数，全按松方进行调运。本项目清除表土部分，应全部弃掉，填料采用前后邻近开挖石料或非膨胀性土。但鉴于山区公路施工过程中存在诸多不确定影响因素的情况，建议施工单位在施工过程中根据实际情况对合同段内的土石方调运进行合理优化调整，以保证工程建设的顺利完成。

取、弃土本着节约用地、不占好田、良田的原则尽量利用路堑挖方作为路基填料。弃方尽量弃到附近的劣地荒地和洼地内。本项目为道路改扩建工程，项目路基土石方量小，路线附近大多可弃土，以及考虑节约投资，故施工时根据现场情况弃土或根据业主提供的弃土场弃土，做好环保工作，避免水土流失和滑坡等病害，弃土场地面坡度大于 20%的地段必须挖台阶，宽度在 2~4 米。弃土场需修筑护脚及排水沟，部分路段可根据具体情况增设弃土场

7.2 环保及节约用地措施

在路线选线时，按照可持续发展原则，尽最大可能地少占耕地。设计弃土方案时，充分考虑了节约用地原则，弃土场原则上不占良田、池塘等农用设施，选择在不宜耕作的冲谷中。尽量避免对周围环境的破坏，维持生态平衡。弃土场施工前应清除表土临时堆放，待弃土场形成后，回填至顶面恢复植被或植树造林，并增进弃土场的稳定性。

第二部分路面

1、设计依据

- (1) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- (2) 《公路路面基层施工技术细则》（JTG/TF20-2015）；
- (3) 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；
- (4) 交通部颁布的有关“技术标准”、“规范”、“公路工程基本建设项目设计文件编制办法”及有关规定。

2、路面设计

路面结构类型：水泥砼路面，C30 水泥砼，厚度 20cm（弯拉强度标准值 4.0MPa）。

设计轴载：标准轴载（双轮组单轴 100KN，轮胎压力 0.7MPa）；

交通荷载等级：轻交通；

混凝土弯拉强度标准值：4.0MPa；参照《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）进行路面结构设计。

3、技术措施

技术措施：每日施工结束或中断，必须设置施工横缝，路面板块不设纵缝，横缝垂直中线，间距按 5 米；每 300 米设置胀缝一道，并在交叉口两端设置胀缝；路面养生采用草袋养生；路面应严格按照施工规范施工，工程所用原材料必须通过试验、测试，符合规范、规定要求方可使用。

4、路面材料

尽量采用中粗砂，最好是河砂。

(1) 混合砂的级配要求

采用中粗砂（或机制砂）与特细砂配制的混合砂，级配曲线应在 I 区或 II 区，细度模数在 2.3~3.5 之间，级配组成应符合表 3.1 的规定：

表 3.1 混合砂级配组成

级配区筛孔(mm)	5.0	2.5	1.2~5	0.63	0.315	0.16
I 区通过(%)	90~100	65~90	35~65	15~29	5~20	0~10
II 区通过(%)	90~100	75~100	50~90	30~59	8~30	0~10

(2) 碎石

碎石应采用质地坚硬、强度高、耐磨耗、洁净的轧制碎石。风化及软弱集料的含量应控制在 5% 以内，超过此标准应进行坚固性检验，硫酸钠法的要求是 5 次循环后重量损失不大于 3%，土块应剔除。

碎石的最大粒径为 30mm，分两级配，5~10mm，10~30mm 的比例应符合表 3.2 的级配(JTJ53-79)要求。超粒径含量不大于 5%。

表 3.2 碎石的级配要求

级配	粒径 (mm)	筛孔尺寸 (mm)						
		30	25	20	15	10	5	2.5
		筛过百分率 (%)						
连续	2.5~30	95~100		55~85		10~30	0~10	0~5
连续	2.5~30	95~100	67~77	44~59	25~40	11~24	3~11	0~5
间断	2.5~30	95~100	67~77	44~59	25~40	25~40	3~11	0~5

(3) 碎石技术要求

应符合相关设计规范的要求见表 3.3：

表 3.3 碎石技术要求

项 目	技术要求	备注
石料强度	>三级	
碎石压碎值	<10%	
卵石压碎值	<12%	
坚固性（按质量损失计）	<8%	
针片状颗粒含量	<15%	
泥土杂质含量	<1%	注意含泥量，土块和石粉不得超标
硫化物及硫酸盐含量	<1%	
有机物含量（比色法）	该色不深于标准液	
表观密度	>2500kg/m ³	
松散堆积密度	>1350kg/m ³	
空隙率	<1%	

(4) 细集料

混凝土所用细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂或混合砂，其技术指标和级配要求应满足规范要求。

(5) 水泥混凝土的强度要求

水泥混凝土的强度以 28d 龄期的弯拉强度控制，其混凝土弯拉强度标准值应满足表 3.4 的规定。

表 3.4 水泥混凝土弯拉强度标准值

交通等级	中等
水泥混凝土的弯拉强度标准值	4.0

5、水泥混凝土面板施工

(1) 混凝土拌合物拌和运输

1) 混凝土拌合物应采用机械搅拌施工，其搅拌站宜根据施工顺序和运输工

具设置，搅拌机的容量应根据工程量大小和施工进度配置。施工工地宜有备用的搅拌机和发电机组。对于重交通道路（ $N_e \geq 100$ 万次），应采用拌和楼拌和，不得使用强制式拌和机。

2) 投入搅拌机每盘的拌合物数量，应按混凝土施工配合比和搅拌机容量计算确定，并应符合下列规定：

①进入拌合机的砂、石料必须准确过秤。磅秤每班开工前应检查校正；

②散装水泥必须过秤。袋装水泥，当以袋计量时，应抽查其量是否准确；

③严格控制加水量。每班开工前，实测砂、石料的含水量，根据天气变化，由工地试验确定施工配合比；

④混凝土原材料按质量计的允许误差，不应超过以下规定：I、水泥 $\pm 1\%$ ；II、粗细骨料 $\pm 3\%$ ；III、水 $\pm 1\%$ ；IV、外加剂 $\pm 2\%$ 。

3) 搅拌第一盘混凝土拌合物前，应先用适量混凝土拌合物或砂浆搅拌，拌后排弃，然后再按规定的配合比进行搅拌。

4) 搅拌机装料顺序，宜为砂、水泥、碎（砾）石，或碎（砾）石、水泥、砂。进料后，边搅拌边加水。

5) 混凝土拌合物每盘的搅拌时间，应根据搅拌机的性能和拌合物的和易性确定。混凝土拌合物的最短搅拌时间，自材料全部进入搅拌鼓起，至拌合物开始出料止的连续搅拌时间，应符合下表的规定。搅拌最长时间不得超过最短时间的三倍。

混凝土拌合物最短搅拌时间

搅拌机容量 (L)	转速 (转/Min)	搅拌时间 (S)	
		低流动性混凝土	干硬性混凝土

自由式	400	18	105	120
	800	14	165	210
强制式	375	38	90	100
	1500	20	180	240

6) 混凝土拌合物的运输，宜采用自卸机动车运输。当运距较远时，宜采用搅拌运输车运输。混凝土拌合物从搅拌机出料后，运至铺筑地点进行摊铺、振捣、做面，直至浇筑完毕的允许最长时间，由试验室根据水泥初凝时间及施工气温确定，并应符合下表的规定。

混凝土搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间

施工气温 (°C)	允许最长时间 (h)	施工气温 (°C)	允许最长时间 (h)
5-10	2	20-30	1
10-20	1.5	30-35	0.75

7) 装运混凝土拌合物，不应漏浆，并应防止离析。夏季和冬季施工，必要时应有遮盖或保温措施。出料及铺筑时的卸料高度，不应超过 1.5m。当有明显离析时，应在铺筑时重新拌匀。

(2) 混凝土拌合物的浇筑

1) 模板的要求 模板宜采用钢模板，要求钢模板的高度应与混凝土板厚度一致；条件受限时，也可采用木模板，但要求木材质地坚实、变形小、无腐朽、扭曲、裂纹，模板厚度宜为 5cm，其高度应与混凝土厚度一致。模板内侧面、顶面要刨光，拼缝紧密牢固，边角平整无缺。无论是钢模板，还是木模板，都要求模板高度的允许误差为±2mm，至于企口舌部或凹槽的长度误差则分别要求±1mm（钢模板）和±2mm（木模板）。立模的平面位置与高程，应符合设计要求，并应支立准确稳固，接头紧密平顺，不得有裂缝、前后错茬和高低不平等现象，

模板接头和模板与基层接触处均不得漏浆，模板与混凝土接触的表面应涂隔离剂。

2) 混凝土拌合物的摊铺混凝土按一次摊铺；摊铺厚度应考虑振实预留高度；可采用机械摊铺（滑膜式摊铺）或人工摊铺，当采用人工摊铺时，应用锹反扣，严禁抛掷和耨耙，防止混凝土拌合物离析。对于重交通的路段，应采用滑膜式摊铺机摊铺，不能使用人工摊铺。

3) 混凝土拌合物的振捣

①靠边角应先用插入式振捣器顺序振捣，再用功率不小于 2.2KW 平板振捣器纵横交错全面振捣。纵横振捣时，应重叠 10-20cm，然后用振动梁振捣拖平。有钢筋的部位，振捣时应防止钢筋变位。

②振捣器在每一位置振捣的持续时间，应以拌合物停止下沉、不再冒气泡并泛出水泥砂浆为准，并不宜过长。用平板式振捣器振捣时，不宜小于 15s；水灰比小于 0.45 时，不宜小于 30s。用插入振捣器时，不宜少于 20s。

③当采用插入式与平板式振捣器配合使用时，应先用插入式振捣器振捣，后用平板式振捣器振捣。插入式振捣器的移动间距不宜大于其作用半径的 1.5 倍，其至模板的距离不应大于振捣器作用半径的 0.5 倍，并应避免碰撞模板和钢筋。

④振捣时应辅以人工找平，并应随时检查模板。如有下沉、变形或板动，应及时纠正。

⑤混凝土拌合物整平时，填补板面应选用碎（砾）石较细的混凝土拌合物，严禁用纯砂浆填补找平。经用振动梁整平后，可再用铁滚筒进一步整平。

⑥混凝土板做面，当烈日曝晒或干旱风吹时，做面宜在遮阴棚下进行；做

面前，应作好清边整缝，清除粘浆，修补掉边、缺角。做面时严禁在面板混凝土上洒水、撒水泥粉；做面宜分二次进行。先找平抹平，等到混凝土表面无泌水时，再作第二次抹平。混凝土板面平整、密实；抹平后沿横坡方向拉毛或采用机具压槽，拉毛和压槽深度 0.5~1mm。

(3) 混凝土板养护

混凝土板做面完毕，应及时养护。养护应根据施工工地情况及条件，选用湿治养护和塑料膜养护等方法。

1) 湿治养护 宜用草袋、草帘等，在混凝土终凝以后覆盖于混凝土板表面，每天应均匀洒水，经常保持潮湿状态；昼夜温差大的地区，混凝土板浇筑后 3 天内应采取保温措施，防止混凝土板产生收缩裂缝；混凝土板在养护期间和填缝前，应禁止车辆通行。养护时间应根据混凝土强度增长情况而定，一般宜为 14-21d。养护期满方可将覆盖物清除，板面不得留有痕迹。

2) 塑料薄膜养护 塑料薄膜溶液的配合比应由试验确定。薄膜溶剂一般具有易燃或有毒等特性，应做好贮运和安全生产工作；塑料薄膜施工，宜采用喷洒法。当混凝土表面不见浮水和用手指压无痕迹时，应进行喷洒；喷洒厚度宜以能形成薄膜为度。用量宜控制在每千克溶剂喷洒 3m² 左右；在高温、干燥、刮风时，在喷洒前后，应用遮阴棚加以遮盖；养护期间应保护塑料薄膜的完整。当破裂时应立即修补。薄膜喷洒后三天内应禁止行人通行，养护期和填缝前禁止一切车辆行驶。

(4) 模板的拆除

拆模时应仔细，不得损坏混凝土的边、角，尽量保持模板完好。至于拆模时间，应根据气温和混凝土强度增长情况来确定，当采用普通水泥时，一般按

下表来确定允许拆模时间。

混凝土允许拆模时间

昼夜平均气温(°C)	允许拆模时间(h)	昼夜平均气温(°C)	允许拆模时间(h)
5	72	20	30
10	48	25	24
15	36	30	18

注：①允许拆模时间，自混凝土成型后至开始拆模时计算。

②使用矿渣水泥时，允许拆模时间宜延长 50%-100%。

(5) 灌缝

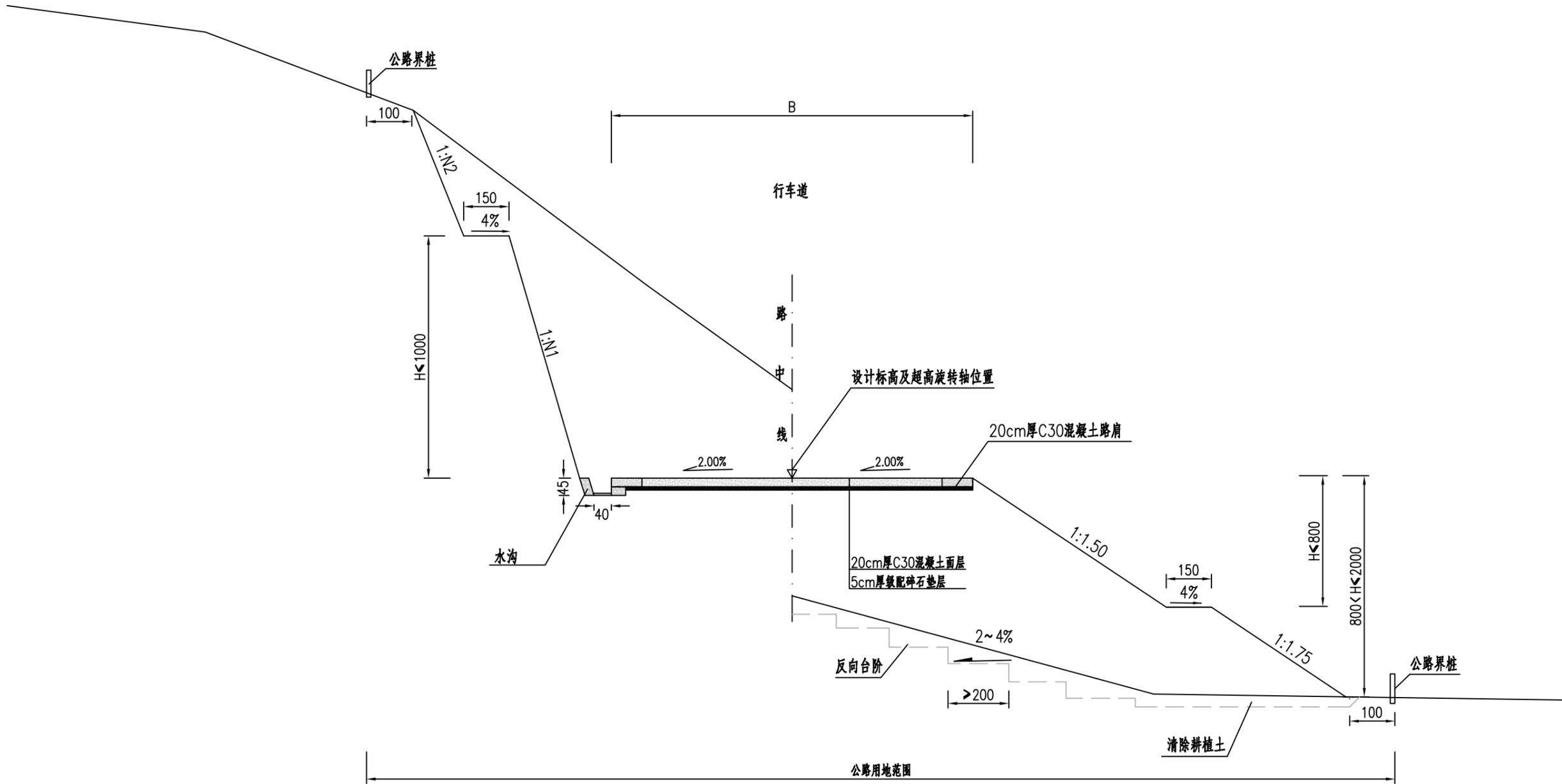
板块维修好后，对新旧板块之间纵、横缝用嵌缝料进行（包括对所有路段未进行整修的裂纹、裂缝）填充，以防雨水及杂物下渗。用石油沥青、PVC 树脂为基料，适量的改性剂，辅以必要的添加剂加热，防水性好、粘接性强、具有一定弹塑性，耐久性好。

(6) 接缝

1) 横向接缝：每日施工结束或因故中断施工时，必须设置横向施工缝，其位置应尽可能选在缩缝处（施工缝采用加传力杆的平缝形式）或胀缝处（施工缝其构造与胀缝相同）。

2) 横向缩缝可等间距或变间距布置，采用假缝形式。横向缩缝顶部应锯切槽口，深度为面层厚度的 50mm，宽度为 5-6mm，槽内填塞缝料。

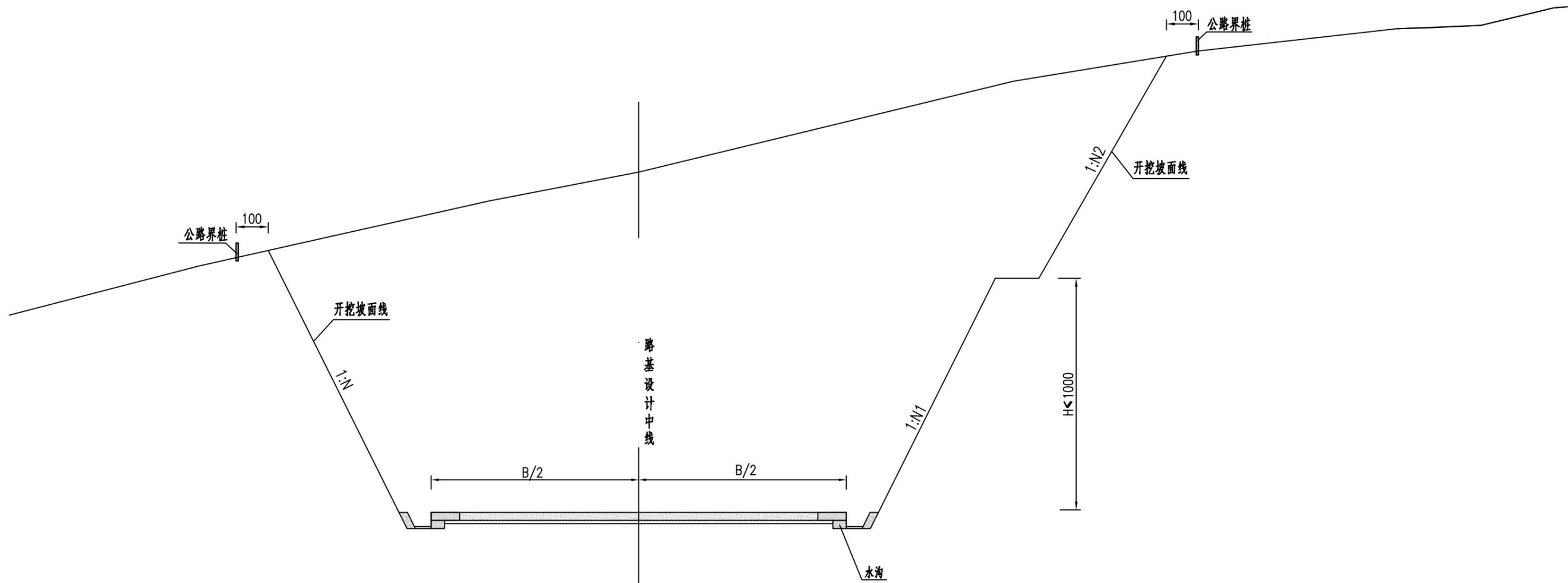
接缝填料选用与混凝土接缝槽壁粘结力强、回弹性好、适应混凝土板收缩、不溶于水、不渗水、高温时不流淌、低温时不脆裂、耐老化的材料。常用填缝材料有聚（氨）酯、氯丁橡胶、沥青橡胶类、聚氯乙烯胶泥、沥青玛蹄脂及橡胶嵌缝条等。设计推荐采用专用接缝聚（氨）酯填缝料。



路基标准横断面图

注：

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、路基设计标高及超高旋转轴均为路面底中心点位置。
- 3、地面横坡陡于1:5时，应于基底开挖台阶，当填方坡脚伸出较远不易填筑时，可设挡土墙或护脚。
- 4、公路用地：公路用地范围为路堤坡脚（或路基构造物）或路堑坡顶以外1米。



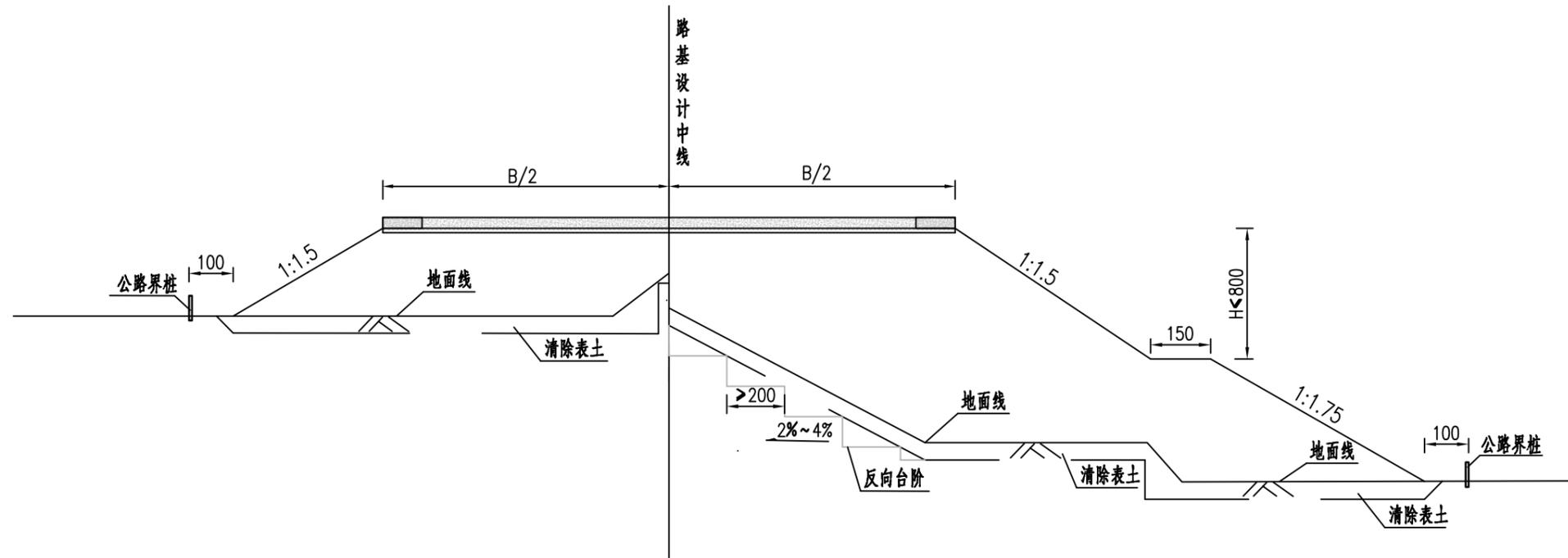
挖方路基

挖方边坡坡度值表

岩土类型	边坡坡度 N	边坡高度 (米)	
		H ≤ 20	H > 20
一般土	1:0.75~1:1.25		/
块石土	1:0.5~1:0.75	1:0.75~1:1.25	
泥灰岩、泥岩、页岩	1:0.3~1:0.75	1:0.5~1:1	
灰岩、砂岩	1:0.1~1:0.3	1:0.3~1:0.5	

注:

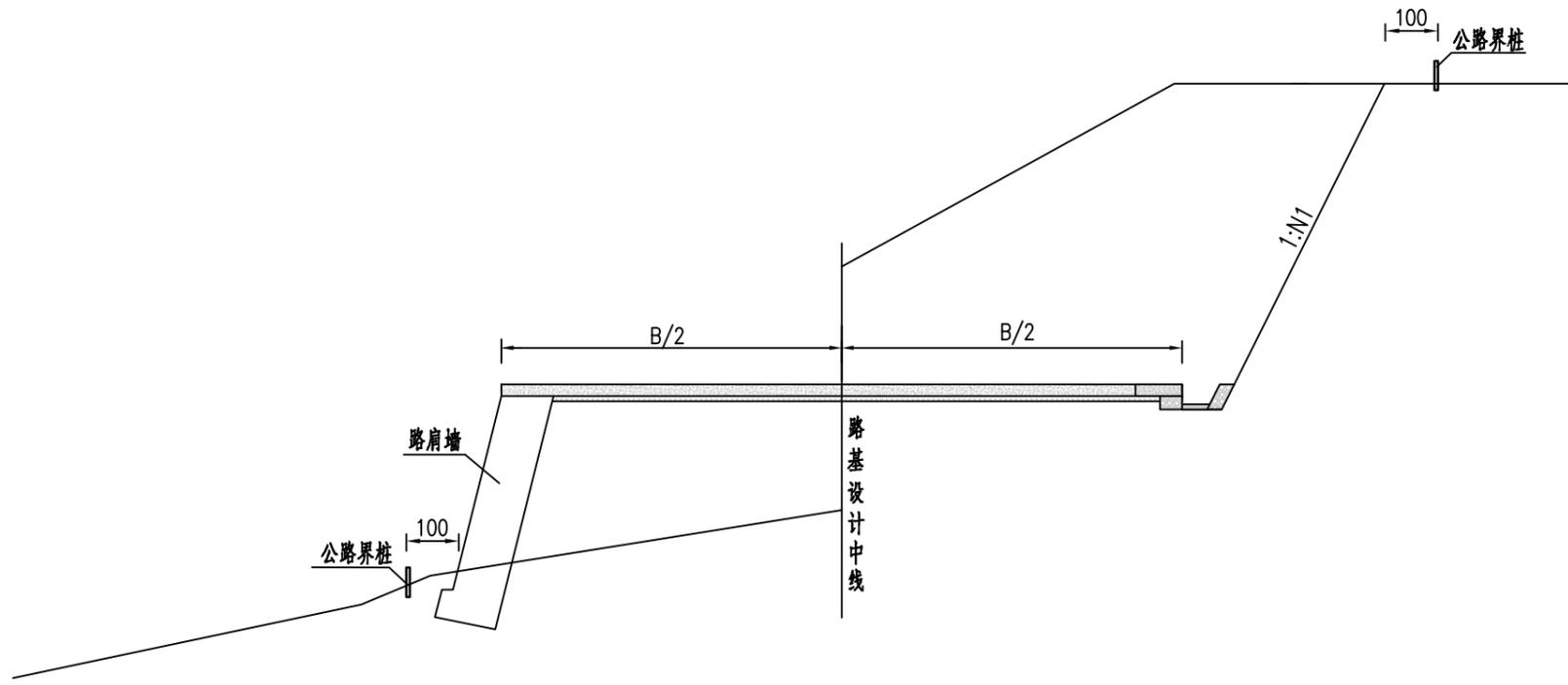
1. 本图为挖方一般路基设计图, 尺寸单位除注明外, 其余均以cm计。
2. 挖方路基边坡总高度H在30m以下时, 方可采用本图。当边坡高度大于30m时应根据边坡稳定情况另做特殊设计 (如采用其他防护措施、加宽边坡平台等)。
3. 当路段岩层走向与路线走向一致, 并倾向路基时, 挖方边坡顺岩层面作清坡设计, 边坡坡比与岩层倾角一致。在施工时, 应根据边坡开挖后岩层的实际倾角作相应调整。顺层段挖方边坡平台用C15混凝土封闭, 防止边坡水浸入。



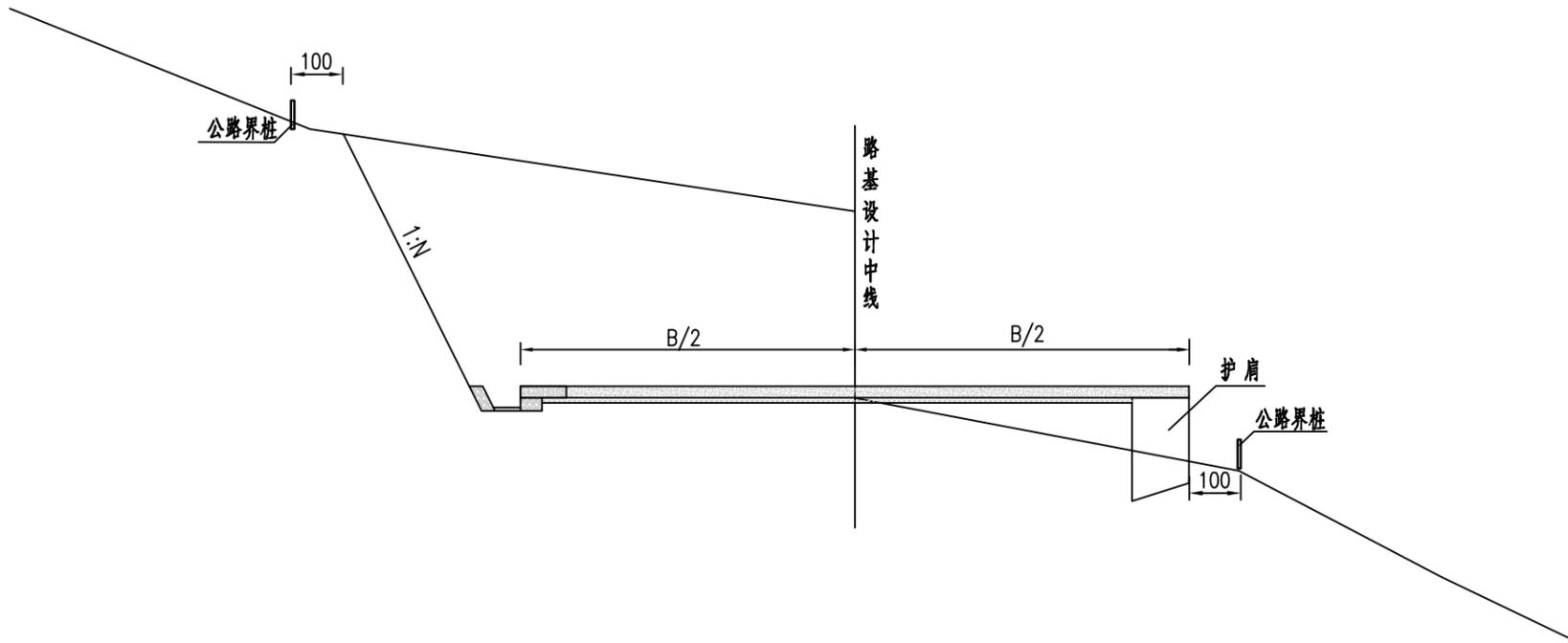
填方路基

注:

1. 本图尺寸单位除注明外, 其余均以cm计。
2. 在地面横坡陡于1:5的斜坡地段(包括纵断面方向)填筑路堤时, 应清除表土并挖反向台阶, 土质路段台阶宽度不得小于3m, 岩质路段台阶宽度不得小于2.0m, 并设2%至4%的倒坡, 台阶应挖至基岩面以下; 当地表覆盖土层厚度小于1.5m时, 应清除表层覆土后在基岩内挖台阶。



半填半挖路基（一）

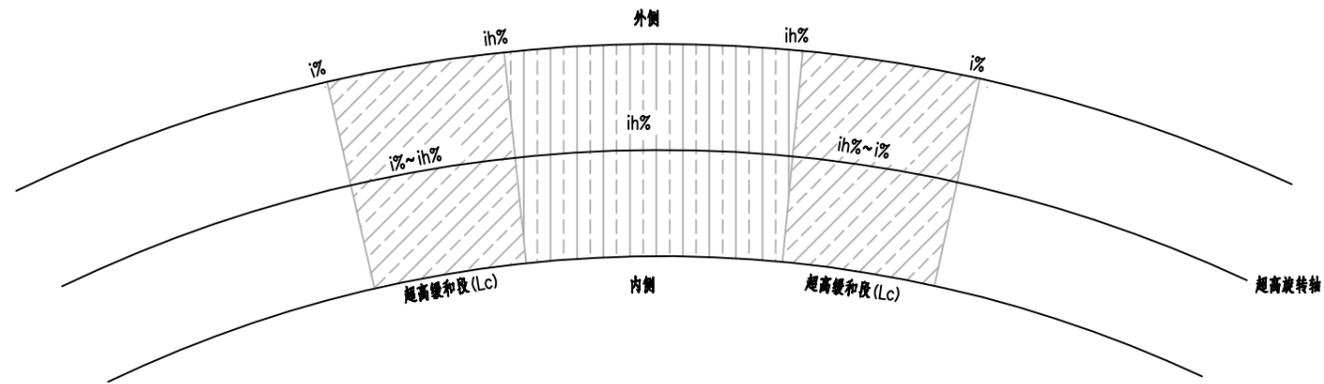


半填半挖路基（二）

说明：

- 1、图中尺寸均以厘米计。B为路基宽度。
- 2、路肩墙适用于地面横坡较陡需收缩填方坡脚的路段及为避免与其它建筑物干扰和防止路堤受水流冲刷地段。
- 3、护肩适用于边坡受限制且填土高度 $< 1.5\text{m}$ 的填方路段。
- 4、半填半挖路基填挖相接处采用超挖回填措施。

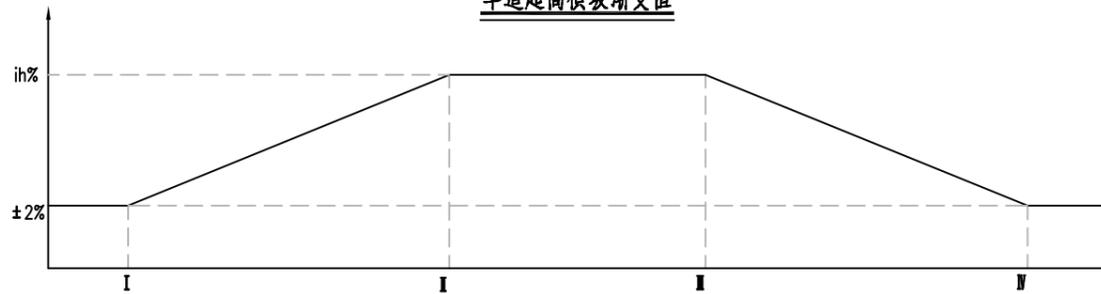
平面示意图



图例



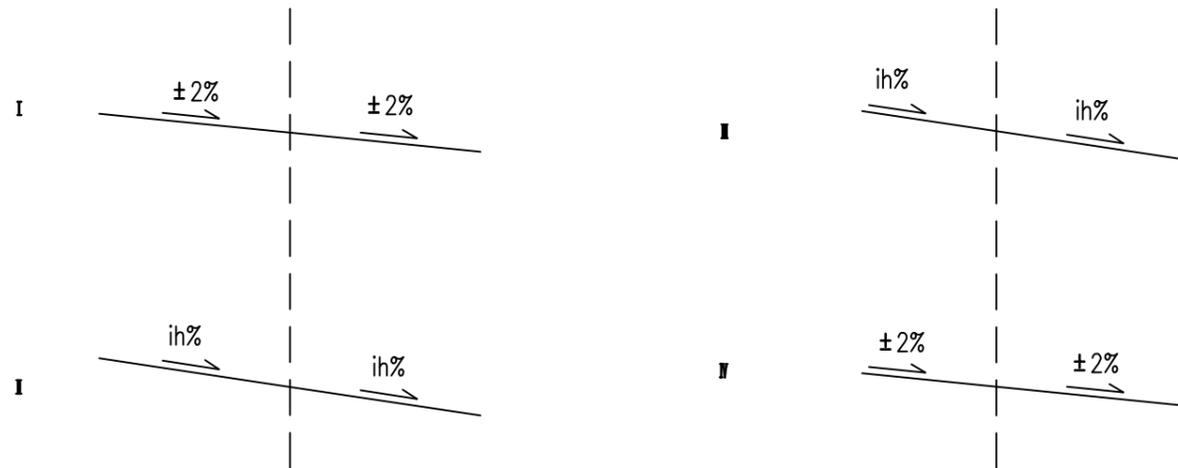
车道超高横坡渐变值



圆曲线半径与超高值表

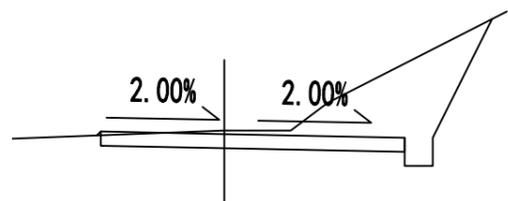
圆曲线半径 (m)	计算行车速度
	15(Km/h)
2	60~90
3	30~60
4	10~30

特征横断面示意图

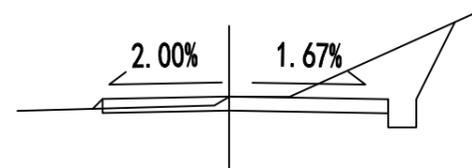


注:

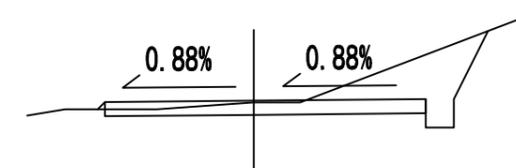
1. 本项目设计高程为路线中线标高, 超高旋转轴也为路线中心线。
2. 超高方式为绕路线中线旋转, 即当超高横坡小于路拱坡度时, 先将外侧车道绕路线中线转, 待达到与内侧车道构成单向横坡后, 整个断面一同绕路线中线旋转;
3. 超高缓和段Lc按 $Lc = B \times \Delta i / p$, 其中B为旋转轴至行车道(设路缘带时为路缘带)外侧边缘的宽度, Δi 为超高坡度与路拱坡度代数差(%), p为超高渐变率;



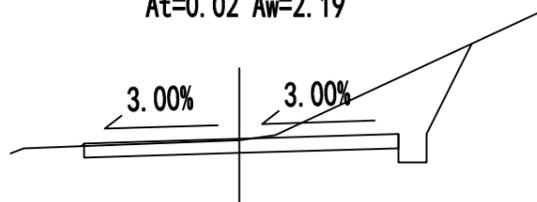
K0+080
Hw=0.05 Wz=1.75 Wy=2.55
At=0.02 Aw=2.19



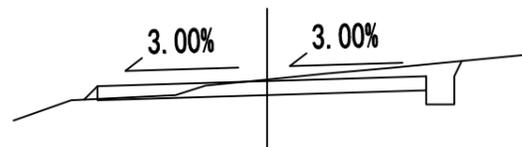
K0+180
Ht=0.01 Wz=1.79 Wy=2.25
At=0.23 Aw=1.16



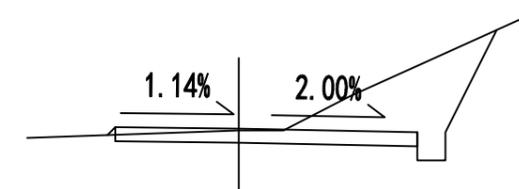
K0+280
Ht=0.02 Wz=2.11 Wy=2.43
At=0.19 Aw=1.16



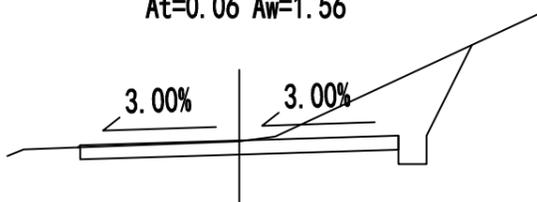
K0+060
Ht=0.02 Wz=2.20 Wy=2.25
At=0.06 Aw=1.56



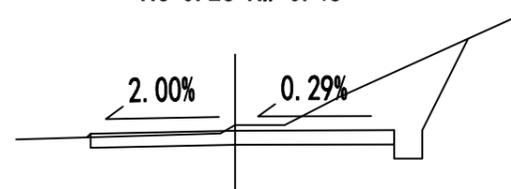
K0+160
Hw=0.02 Wz=2.40 Wy=2.25
At=0.26 Aw=0.46



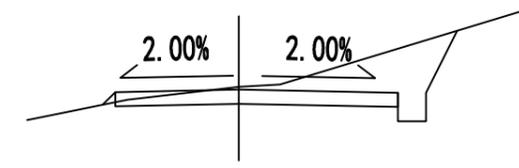
K0+260
Ht=0.03 Wz=1.75 Wy=2.52
At=0.14 Aw=1.88



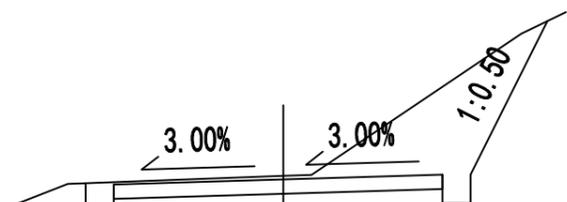
K0+040
Ht=0.01 Wz=2.25 Wy=2.25
At=0.05 Aw=1.57



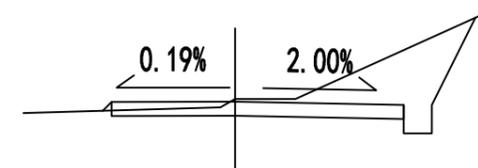
K0+140
Hw=0.08 Wz=2.05 Wy=2.25
At=0.08 Aw=1.63



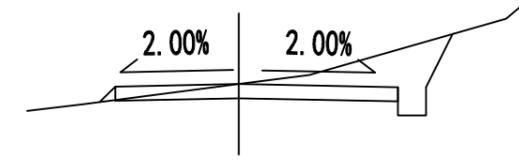
K0+240
Hw=0.04 Wz=1.75 Wy=2.25
At=0.10 Aw=1.23



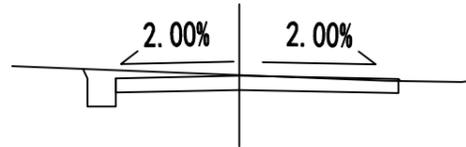
K0+020
Hw=0.05 Wz=2.40 Wy=2.25
At=0.00 Aw=3.06



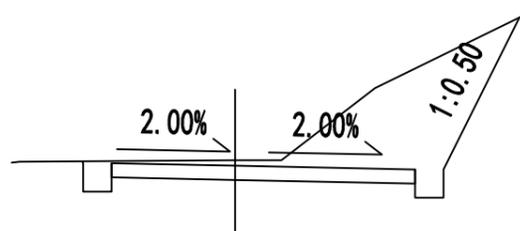
K0+120
Hw=0.04 Wz=1.75 Wy=2.39
At=0.17 Aw=1.48



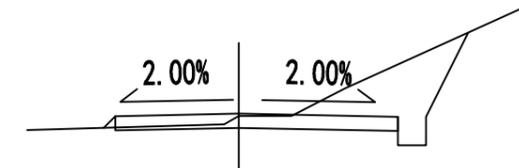
K0+220
Hw=0.00 Wz=1.75 Wy=2.25
At=0.19 Aw=1.02



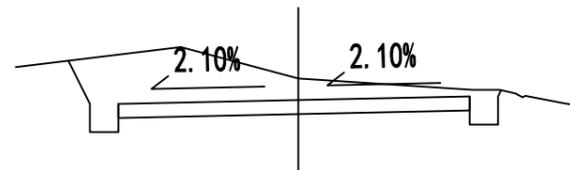
K0+000
Hw=0.01 Wz=1.75 Wy=2.25
At=0.03 Aw=0.33



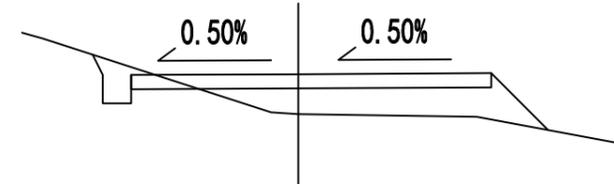
K0+100
Hw=0.08 Wz=1.75 Wy=2.55
At=0.00 Aw=3.50



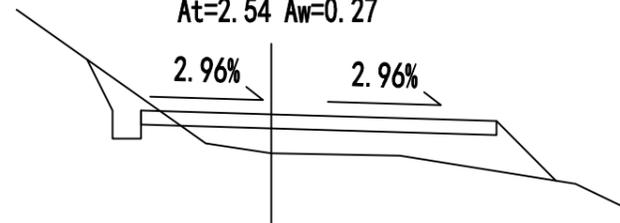
K0+200
Ht=0.03 Wz=1.75 Wy=2.25
At=0.29 Aw=1.33



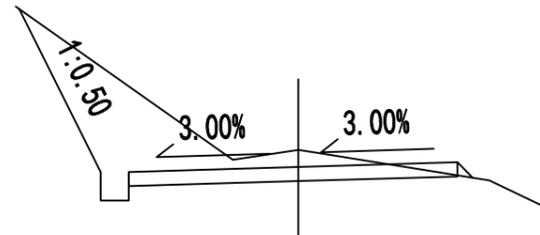
K0+380
Hw=0.30 Wz=2.55 Wy=2.43
At=0.00 Aw=2.77



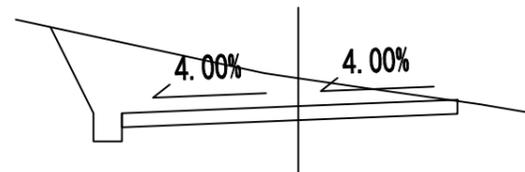
K0+360
Ht=0.57 Wz=2.37 Wy=2.73
At=2.54 Aw=0.27



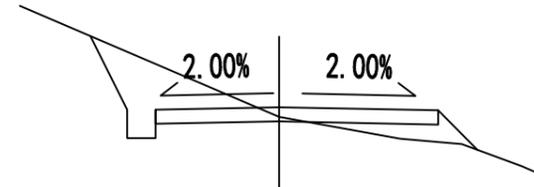
K0+340
Ht=0.55 Wz=1.85 Wy=3.19
At=2.73 Aw=0.40



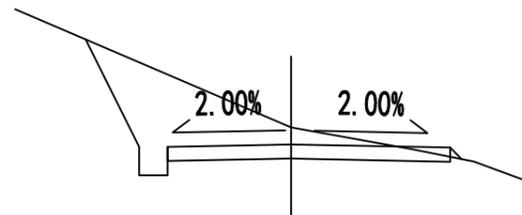
K0+320
Hw=0.24 Wz=2.40 Wy=2.25
At=0.11 Aw=2.89



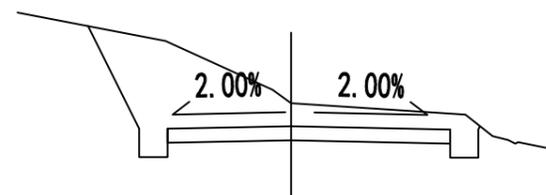
K0+300
Hw=0.39 Wz=2.50 Wy=2.25
At=0.00 Aw=3.04



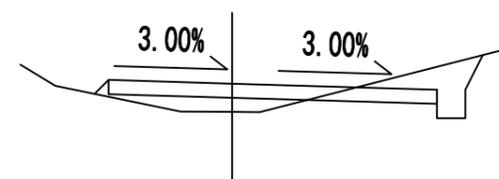
K0+450
Ht=0.13 Wz=1.75 Wy=2.25
At=0.83 Aw=1.14



K0+440
Hw=0.24 Wz=1.75 Wy=2.25
At=0.06 Aw=2.35



K0+420
Hw=0.32 Wz=1.75 Wy=2.25
At=0.00 Aw=3.41



K0+400
Ht=0.40 Wz=1.75 Wy=2.90
At=1.07 Aw=0.55

路基超高加宽表

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

S3-07

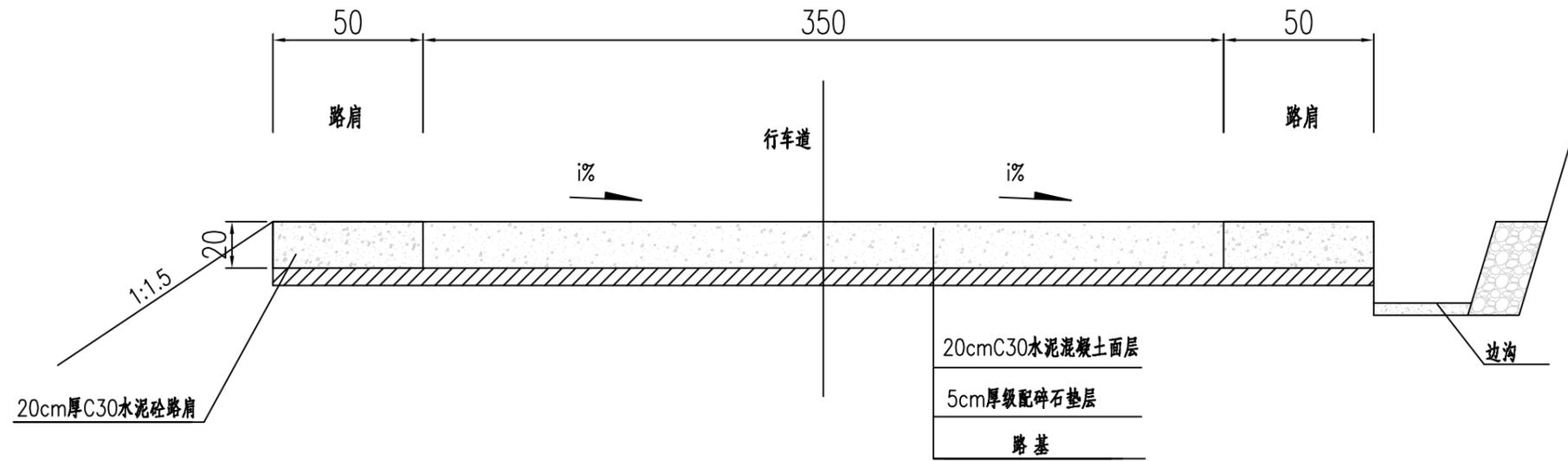
第 1 页 共 2 页

桩号	路基左侧					路基右侧					备注
	路基宽(m)	路面宽(m)	加宽值(m)	超高横坡(%)	土路肩横坡(%)	路基宽(m)	路面宽(m)	加宽值(m)	超高横坡(%)	土路肩横坡(%)	
K0+000	1.750	1.750	0.000	-2.000	-2.000	2.250	2.250	0.000	-2.000	-3.000	
K0+020	2.400	2.400	0.650	-3.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	3.000	-3.000	
K0+040	2.254	2.254	0.504	-3.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	3.000	-3.000	
K0+060	2.200	2.200	0.450	-3.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	3.000	-3.000	
K0+080	1.750	1.750	0.000	2.000	-3.000	2.550	2.550	0.300	-2.000	-3.000	
K0+100	1.750	1.750	0.000	2.000	-3.000	2.550	2.550	0.300	-2.000	-3.000	
K0+120	1.750	1.750	0.000	-0.190	-3.000	2.386	2.386	0.136	-2.000	-3.000	
K0+140	2.047	2.047	0.297	-2.000	-2.000	2.250	2.250	0.000	0.286	-3.000	
K0+160	2.400	2.400	0.650	-3.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	3.000	-3.000	
K0+180	1.793	1.793	0.043	-2.000	-2.000	2.250	2.250	0.000	-1.671	-3.000	
K0+200	1.750	1.750	0.000	-2.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	-2.000	-3.000	
K0+220	1.750	1.750	0.000	-2.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	-2.000	-3.000	
K0+240	1.750	1.750	0.000	-2.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	-2.000	-3.000	
K0+260	1.750	1.750	0.000	1.143	-3.000	2.525	2.525	0.275	-2.000	-3.000	
K0+280	2.110	2.110	0.360	-0.882	-3.000	2.432	2.432	0.182	0.882	-3.000	
K0+300	2.500	2.500	0.750	-4.000	-4.000	2.250	2.250	0.000	4.000	-3.000	
K0+320	2.400	2.400	0.650	-3.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	3.000	-3.000	
K0+340	1.847	1.847	0.097	2.958	-3.000	3.186	3.186	0.936	-2.958	-3.000	
K0+360	2.369	2.369	0.619	-0.502	-3.000	2.731	2.731	0.481	0.502	-3.000	
K0+380	2.551	2.551	0.801	-2.097	-3.000	2.427	2.427	0.177	2.097	-3.000	
K0+400	1.750	1.750	0.000	3.000	-3.000	2.900	2.900	0.650	-3.000	-3.000	
K0+420	1.750	1.750	0.000	-2.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	-2.000	-3.000	
K0+440	1.750	1.750	0.000	-2.000	-3.000	2.250	2.250	0.000	-2.000	-3.000	

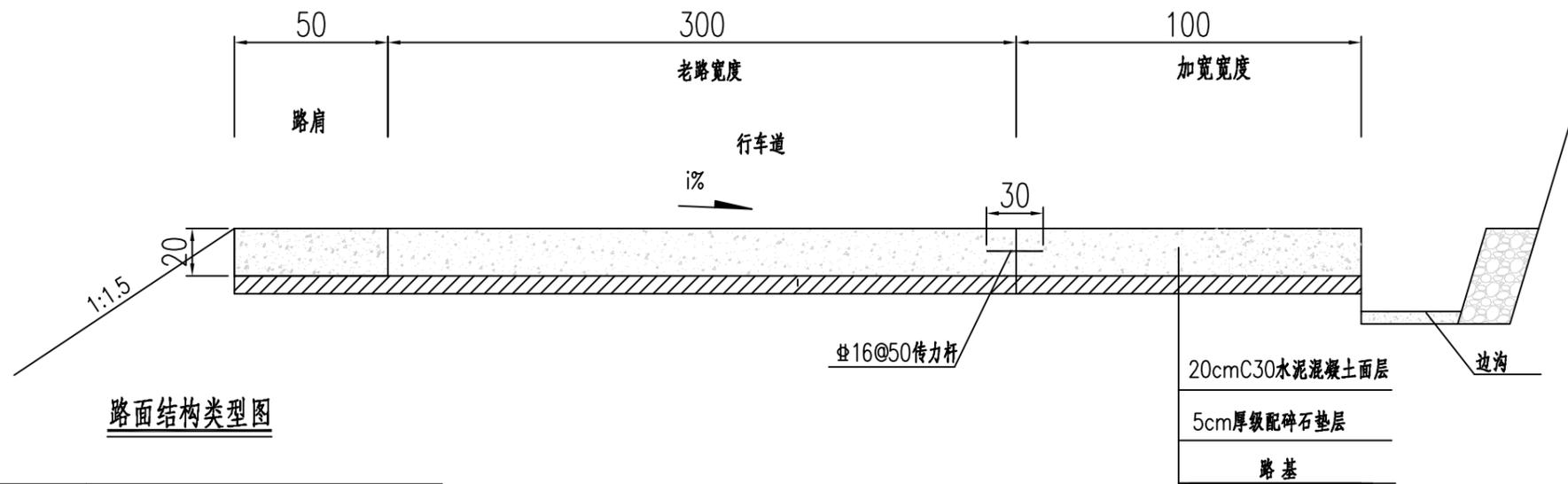
编制:

复核:

一般路面结构断面图



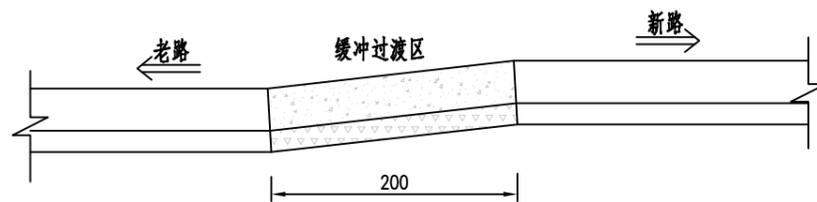
加宽路面结构断面图



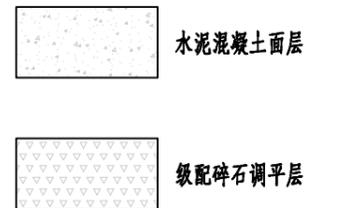
路面结构类型图

路面类型	水泥混凝土路面
自然区划	V ₂
砼设计弯拉强度	4.0MPa
结构图示	
E ₀ (MPa)	E ₀ > 40MPa

新老路面衔接处理图



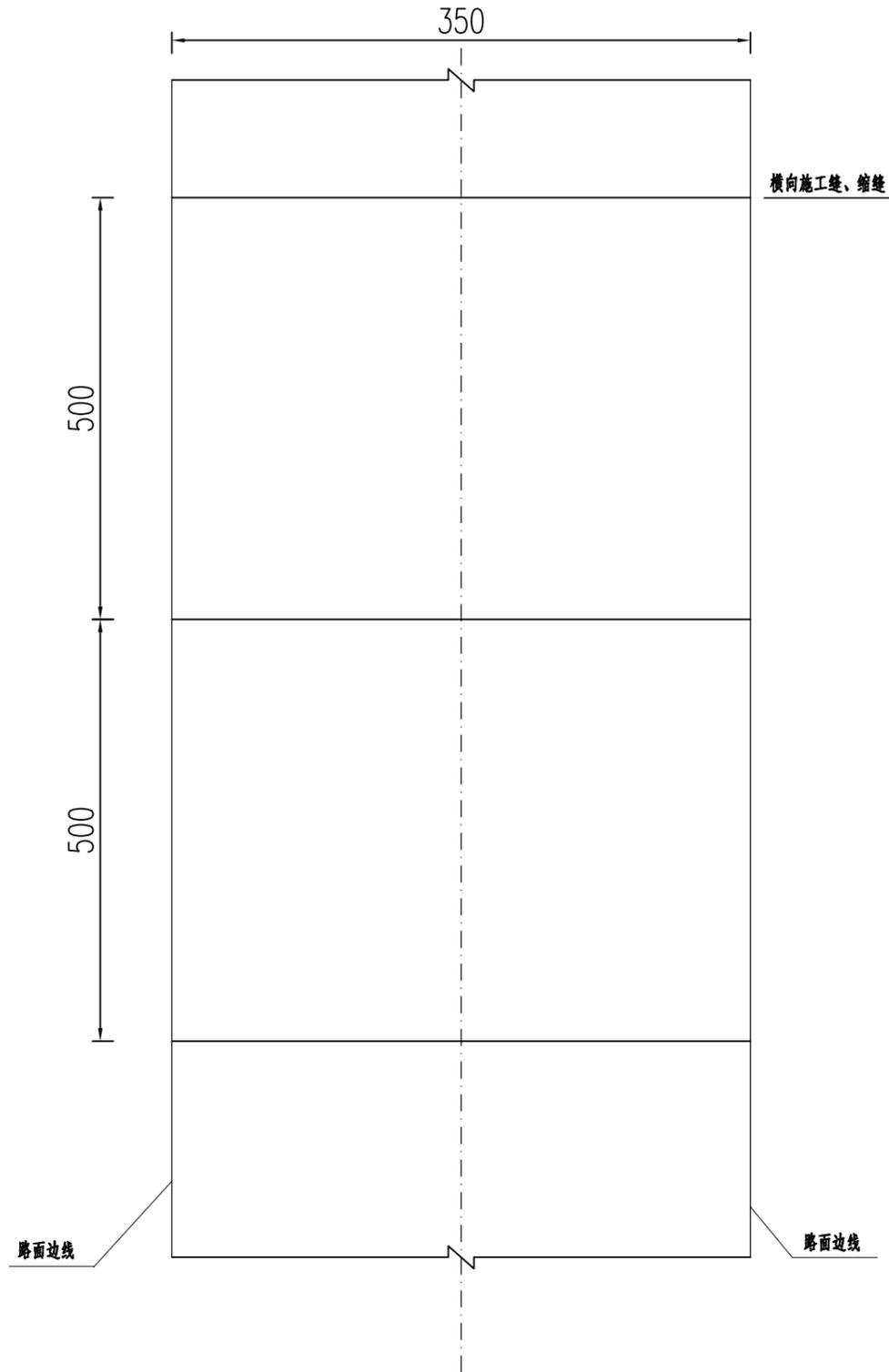
图例



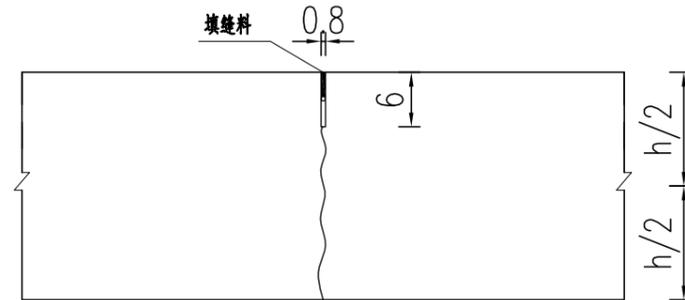
说明:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、标准轴载采用BZZ-100。
- 3、水泥混凝土28天抗弯拉强度为4.0MPa。
- 4、砼面板必须压纹处理且满足平整度要求。
- 5、路基顶面弯沉值=232.3(0.01mm)。
- 6、新老路面衔接缓冲过渡区处置方式与路面相同。
- 7、其他要求见《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)及《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG F30-2014)。

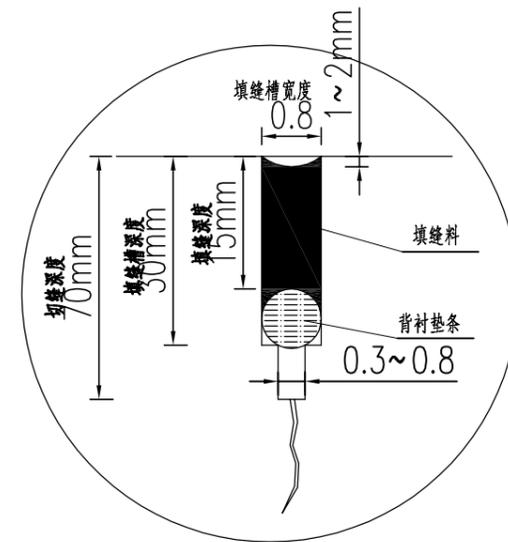
路面板块划分图



不设传力杆的横向缩缝构造图



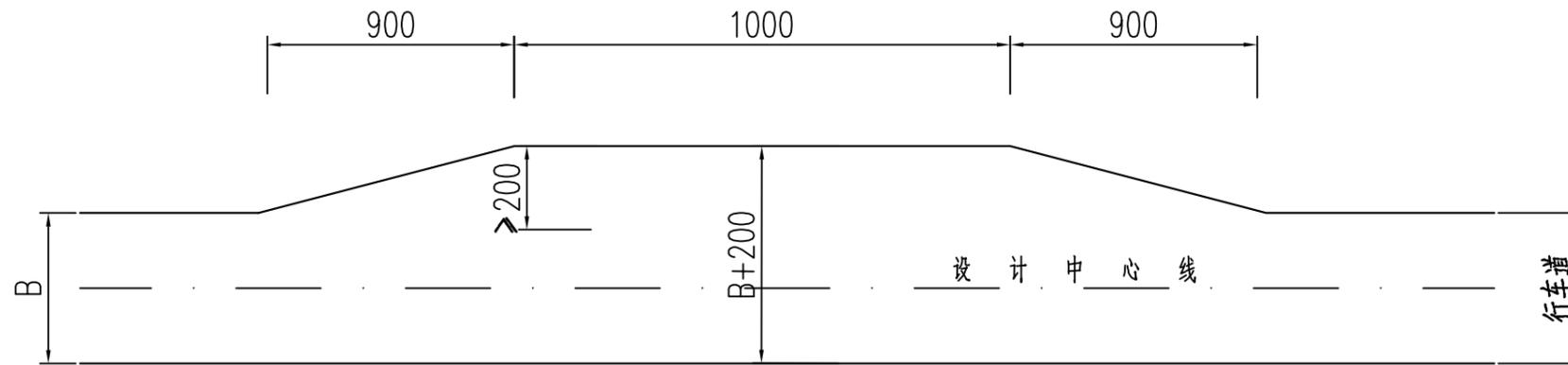
A大样图



注：

- 1.图中尺寸均以厘米计。
- 2.所有横缝、缩缝采用不设传力杆的假缝形式。
- 3.图中h为水泥混凝土路面面层厚度。
- 4.填缝料采用沥青玛蹄脂嵌缝胶。
- 5.本图适用于水泥混凝土面层的横向缩缝、横向施工缝的设置。

错车道示意图



每个错车道加宽面积表

项目加宽段	第一加宽过渡段 (L=9m)	错车道 (L=10m)	第二加宽过渡段 (L=9m)	合计 (L=28m)
加宽面积 (m ²)	9.0	20	9.0	38

注:

1. 图中尺寸以厘米为单位。
2. 错车道位置一般设置在前后通视的地点，每公里不少于3处。
3. 错车道过渡段为9m，有效停车长度为10m。
4. 错车道路面结构与行车道路面结构一致。
5. 数量表中给出的错车道位置，可根据实地地形条件移位修建。

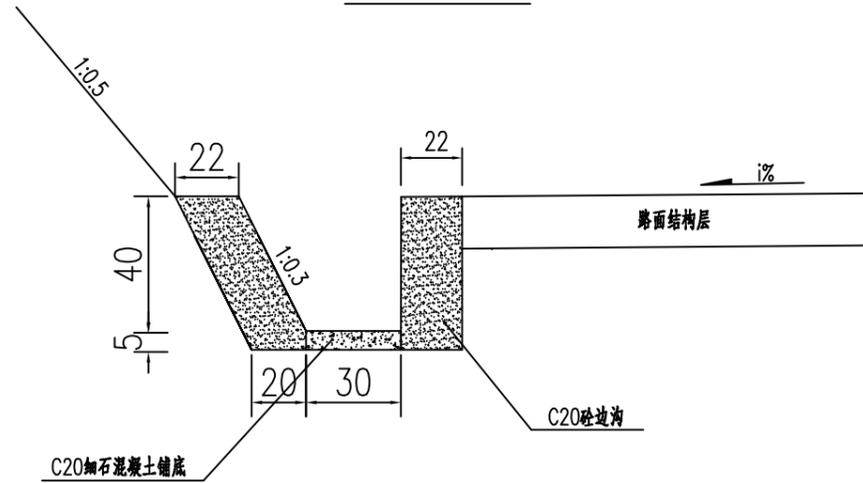
排水沟工程数量表

铜梁区少云镇老君村十三组公路安全能力提升改造工程

第 1 页 共 1 页 S3-13

起讫桩号			工程名称	主要尺寸 及说明 沟底宽×沟深 (m)	位置		长度 (m)	工 程 数 量												备 注				
					左	右		边沟及盖板					挖 基			60×60cm碎石盲沟		60×60cm矩形引水沟						
								M7.5浆砌片石 (m ³)	钢筋 (kg)	C20混凝土铺底 (m ³)	C20混凝土沟壁 (m ³)	C30混凝土 (m ³)	硬土 (m ³)	软石 (m ³)	次坚石 (m ³)	长度 (m)	挖基 (m ³)	长度 (m)	浆砌片石 (m ³)		挖基 (m ³)	抹面 (m ²)		
285.00	-	K0+450.0	混凝土边沟	0.30×0.40		√	165.0			2.5	32.7		63											

混凝土边沟断面图



每延米工程数量

项目	C20砼沟壁 (m ³ /m)	C20砼铺底 (m ³ /m)
C20砼边沟	0.198	0.015

说明:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、沟底纵坡不小于0.5%,转折处应以曲线连接。
- 3、一般边沟的基础开挖后,沟壁及沟底应先夯实平整,方可砌筑沟工。
- 4、有边沟时路面可代管边沟沟。

第四篇

桥梁、涵洞

涵洞设计说明

一、概述

本工程线路走向为旧线,为适应改造线道路排水及农业灌溉需要,并遵循施工简单,结构成熟,经济合理的原则,新建Φ50cm钢筋混凝土圆管涵1道。

为了更好的适应道路排水和农业灌溉需要,可对涵洞位置进行适当移动。

二、设计参数

设计荷载:公路II级。

洪水频率:1/25

三、设计依据

- 1) 《公路工程技术标准》(JTG B01--2014);
- 2) 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)
- 3) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)
- 4) 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)
- 5) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)
- 6) 《公路涵洞设计规范》(JTG/T 3365-02—2020)

四、设计内容

4.1 圆管涵主要材料

结构部位	石料	砂浆	混凝土	钢筋
管节			C30	HPB300级
管节基础			C20	
基础垫层	砂砾石			
洞外铺砌			C20	
帽石			C30	
洞口及洞外圬工			C20	

五、设计要点

5.1 圆管涵设计要点

1) 管节采用按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别对截面进行了强度计算与裂缝验算。

2) 活载计算理论:按刚性管节计算即不考虑管节的变形,也不考虑涵洞顶土柱和周围填土间的摩擦力,采用角度分布法计算,半无限弹性体理论核算。

3) 管节配筋按纯弯板断面分析,采用双向配筋管壁设置内外圈两层钢筋,管节配筋由裂缝控制设计。

4) 土重:按土柱理论计算,土容重 $\gamma=19\text{KN/m}^3$,内摩擦角 $\phi=35^\circ$ 。

5) 管节基础石质地段采用砂砾石,土质地段上层采用C20混凝土,下层采用砂砾石。

六、施工要点

6.1 圆管涵施工要点

1) 管节为标准管节,长度为1.0m,施工时须注意管涵的全长与管节的配置及端墙位置的准确。

2) 管节接头构造:节间缝隙用沥青浸过的麻絮填塞,外面裹两道满涂热沥青的油毛毡。

3) 管节在对头拼接时,填塞缝隙的麻絮,上半圈应从外往里填塞,下半圈应从里往外填塞。

4) 管节预制、运输、存放时,应注意轻放,堆放的底面应平整,必要时铺设5~10cm的砂垫层,使受力均匀,以免管节开裂。

5) 洞顶填土厚度为0.5m~1.0m时,管顶路基及管身两侧,在不小于两倍孔径范

围内,应采用保持最佳含水量的天然级配砂石料,分层夯实。

- 6) 涵洞全长范围内每 4~6m 设置一道沉降缝。
- 7) 施工期间,当管顶覆土厚小于 50cm 时,应严禁重型车辆通过。
- 8) 地基承载力必须大于 0.3MPa,若不足则采取换填处理,或对基础变更设计。

七、其它说明

1) 涵洞放样时,应认真核对进出口标高及角度,若发现与实际地面标高、角度差异过大时或涵洞有可能悬空时,应及时予以调整。

2) 当涵洞底基坑开挖后,若发现地基承载力达不到设计要求时,应对基底采用级配碎石换填或其它有效方法进行处理,以达到涵洞地基设计承载力的要求。

3) 涵洞建成后应及时清理涵洞内杂物、做好涵洞与原有的沟渠的接顺工作,以保证涵洞的正常使用。

4) 涵台基础开挖所产生的土石方应置于就近的路线弃土场内,切勿乱堆乱放,以免造成安全隐患,破坏环境。

5) 注重环保意识,尽量减少开挖面,基础及时回填,使公路构筑物与山水间浑然一体、相映成辉。

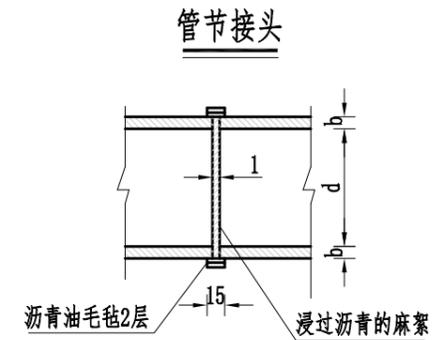
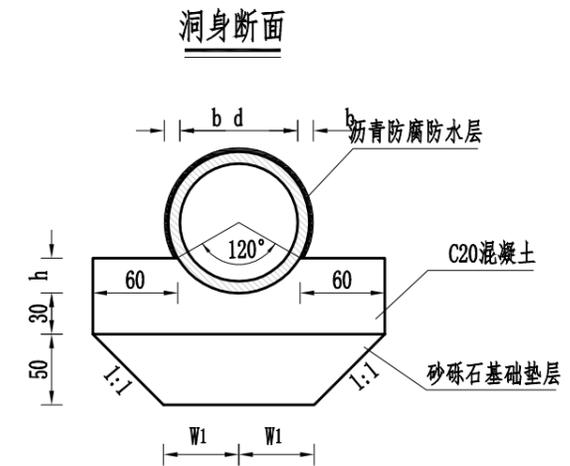
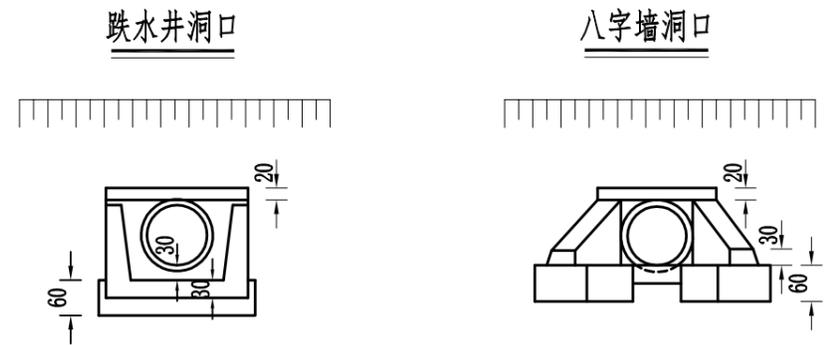
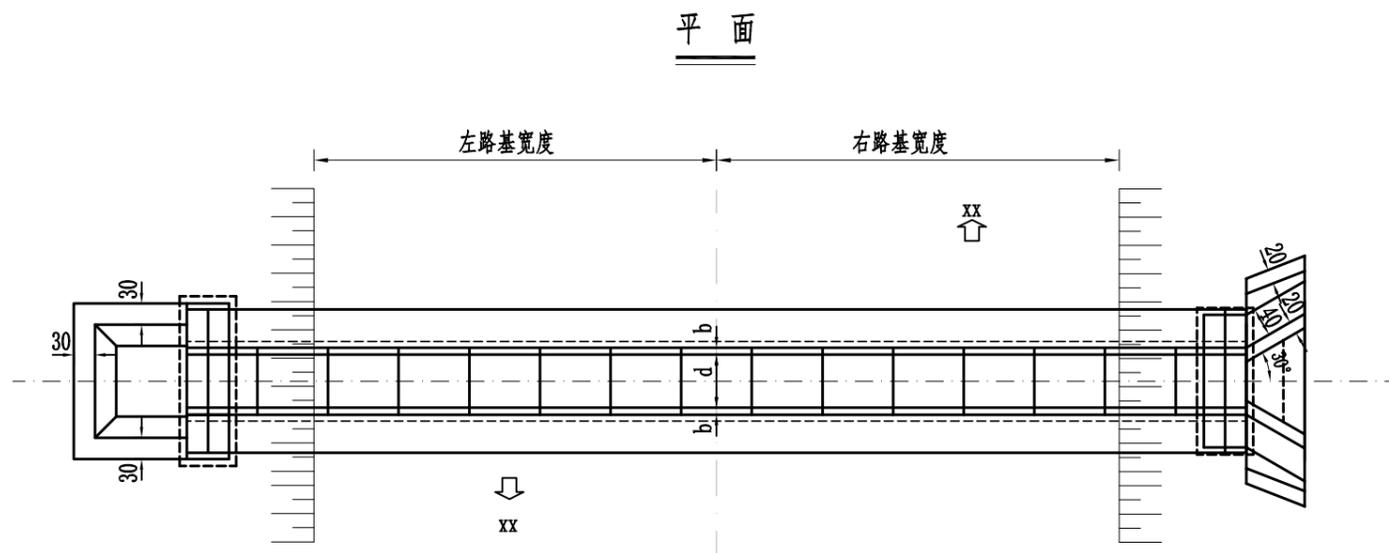
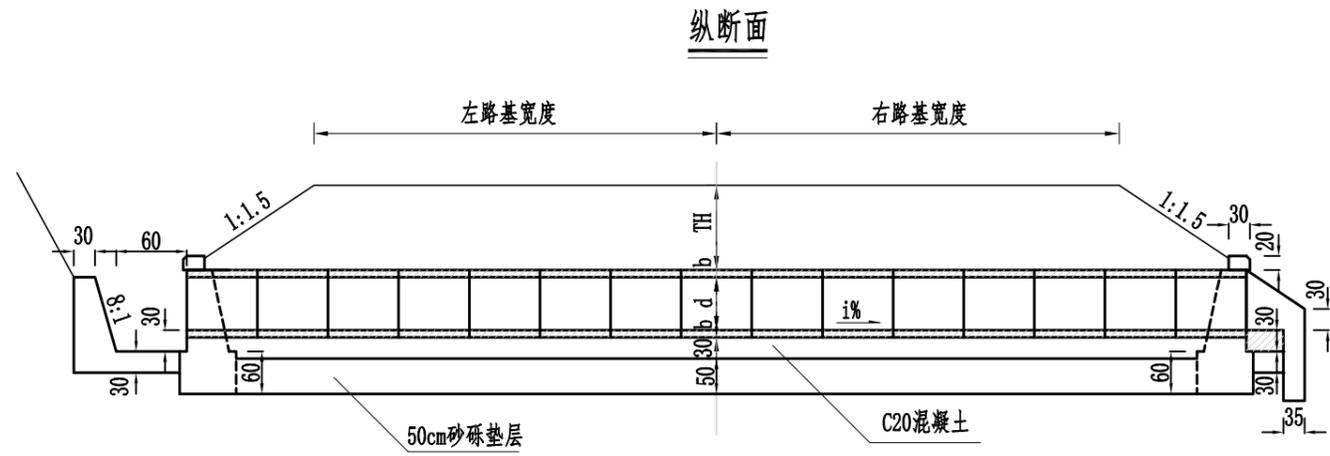
6) 水泥:采用硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥,且均应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)及《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007)等要求。

7) 砂、石:细骨料宜采用粒径不小于 5mm 的河砂,且符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)及《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52-2006)。如河砂采集难度大,可采用机制山砂。严禁使用具有碱活性反应的细骨料。粗骨料应采用坚硬的卵石或碎石,粗骨料的压碎指标不大于 7%,吸水率不大于 2%,针片状颗粒含量不大于 5%,不得混入风化颗粒。

8) 涵洞钢筋:HPB300 级钢筋:应符合国家标准(GB/T 1499.1-2017)规定要求。HRB400 级钢筋:应符合国家标准(GB/T 1499.2-2018)规定要求。

9) 应按现行部颁《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)的要求组织施工。

10) 其余未尽事宜均按现行《公路桥涵施工技术规范》的有关规定办理。



每延米工程数量表

部位	项目	单位	数量		
			孔径 ϕ 0.5m	孔径 ϕ 0.75m	孔径 ϕ 1.00m
管基	砂砾石基础垫层	m ³	0.52	0.76	0.89
	C20混凝土管涵基础	m ³	0.66	0.96	1.15
洞身	C30混凝土管壁	m ³	0.20	0.30	0.42
	防腐沥青防水层	m ²	1.47	2.03	2.60

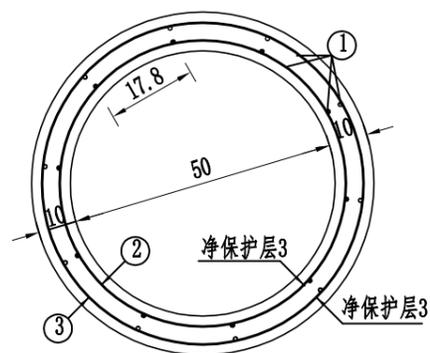
管涵尺寸表

孔径 d (m)	管壁厚度 b (cm)	W1 (cm)	h (cm)
0.5	10	40.3	17.5
0.75	11	52.0	24.2
1.00	12	63.7	31.0

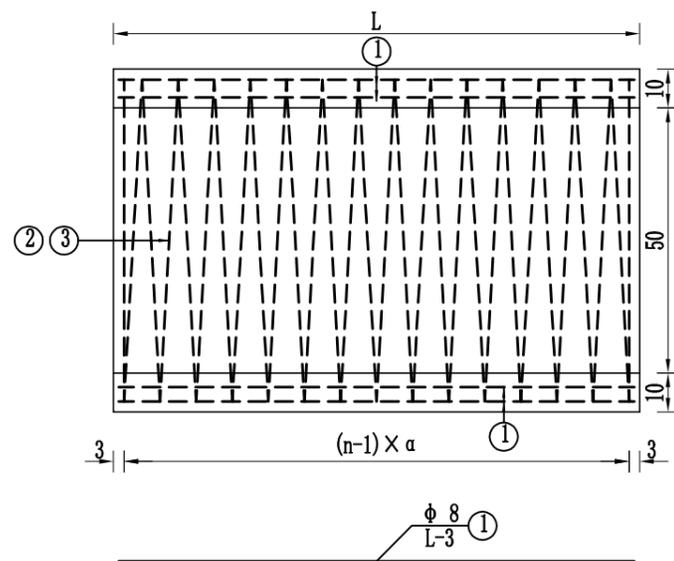
注:

1. 本图尺寸均以cm计。
2. 管节接头采用管节间的缝隙用浸过沥青的麻絮填塞，外面用满涂热沥青的油毛毡圈裹两道。
3. 洞身接合部分仅作示意，具体尺寸见接合部相关图纸。

横断面



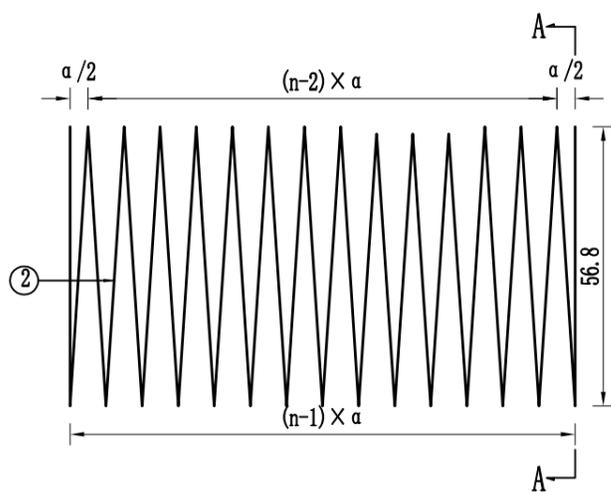
纵断面



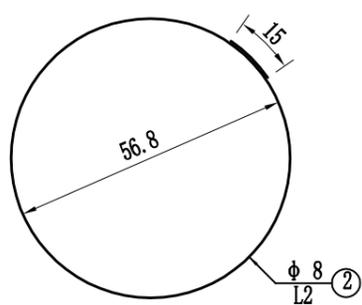
管节尺寸及材料数量表

管节长度 L (cm)	填土高度 H (m)	钢筋编号	钢筋直径 (mm)	钢筋数量 (根)	n	alpha (cm)	单根长度 (cm)	共长 (m)	共重 (kg)	合计 (kg)	C30 混凝土 (m ³)
99	0.5 < H ≤ 4.0	1	φ8	20	—	—	96	19.20	7.58	24.20	0.20
		2	φ8	1	11	9.3	1993	19.93	7.87		
		3	φ8	1	11	9.3	2214	22.14	8.75		
	4.0 < H ≤ 8.0	1	φ8	20	—	—	96	19.20	7.58	28.67	
		2	φ8	1	14	7.2	2528	25.28	9.99		
		3	φ8	1	14	7.2	2810	28.10	11.10		

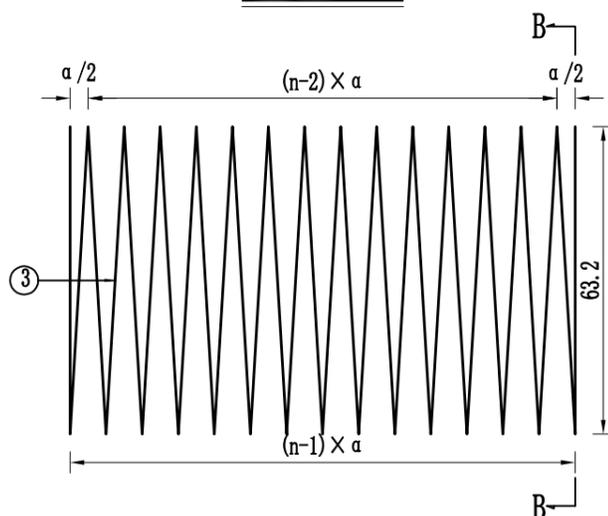
螺旋主筋内圈



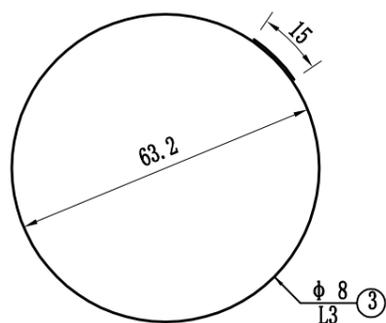
A - A



螺旋主筋外圈



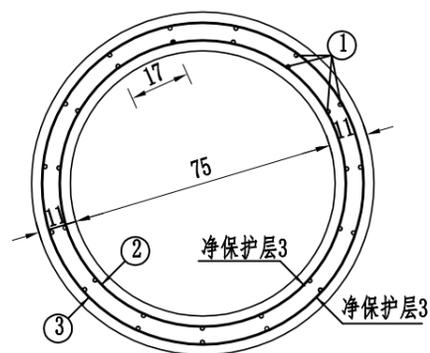
B - B



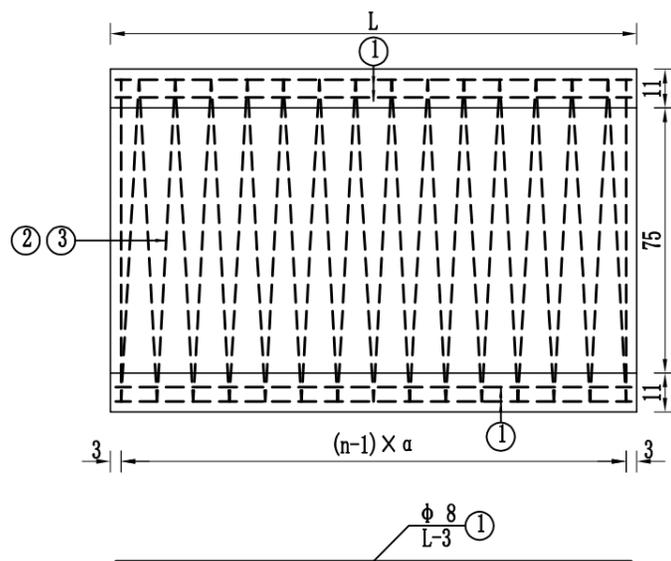
注:

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. 施工拆模时, 为区别涵顶填土高度不同的管节, 应在管节表面注明适用的涵顶填土高度值。
3. 图中2、3号钢筋的n值表示圈数。
4. L2、L3为2、3号钢筋单根长度。

横断面



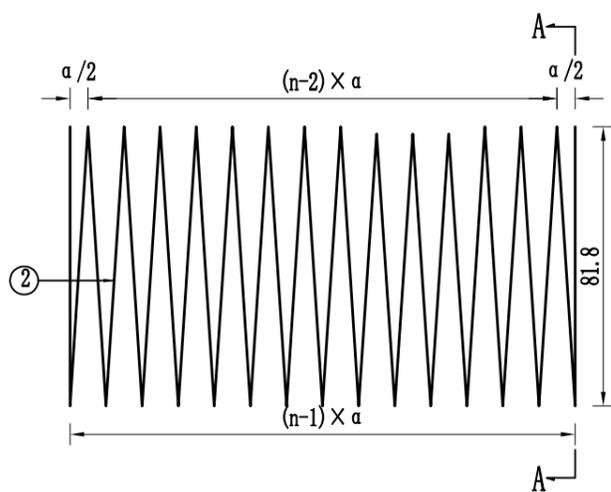
纵断面



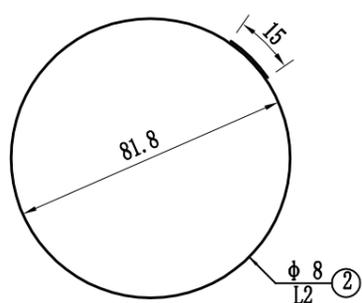
管节尺寸及材料数量表

管节长度 L (cm)	填土高度 H (m)	钢筋编号	钢筋直径 (mm)	钢筋数量 (根)	n	alpha (cm)	单根长度 (cm)	共长 (m)	共重 (kg)	合计 (kg)	C30 混凝土 (m ³)
99	0.5 < H ≤ 4.0	1	φ8	30	—	—	96	28.80	11.38	35.09	0.30
		2	φ8	1	11	9.3	2857	28.57	11.28		
		3	φ8	1	11	9.3	3147	31.47	12.43		
	4.0 < H ≤ 8.0	1	φ8	30	—	—	96	28.80	11.38	41.50	
		2	φ8	1	14	7.2	3628	36.28	14.33		
		3	φ8	1	14	7.2	3997	39.97	15.79		

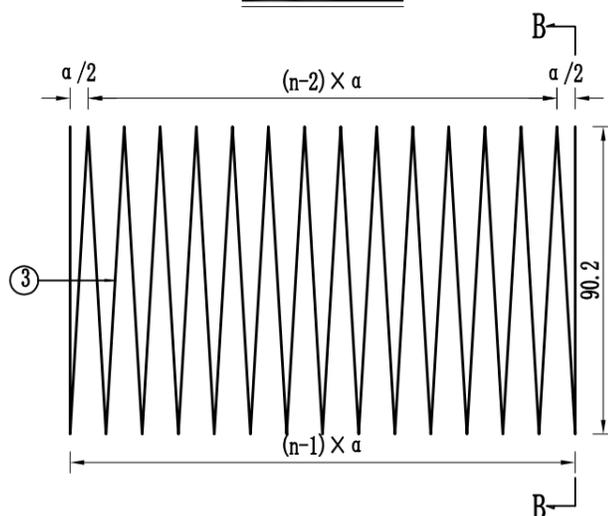
螺旋主筋内圈



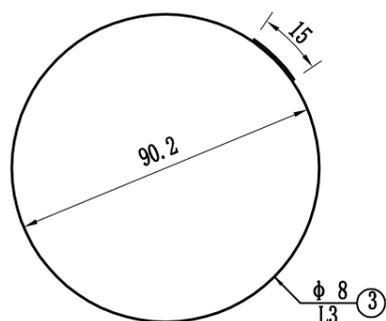
A - A



螺旋主筋外圈



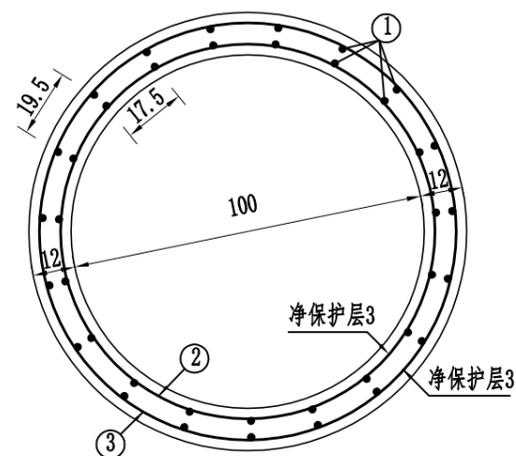
B - B



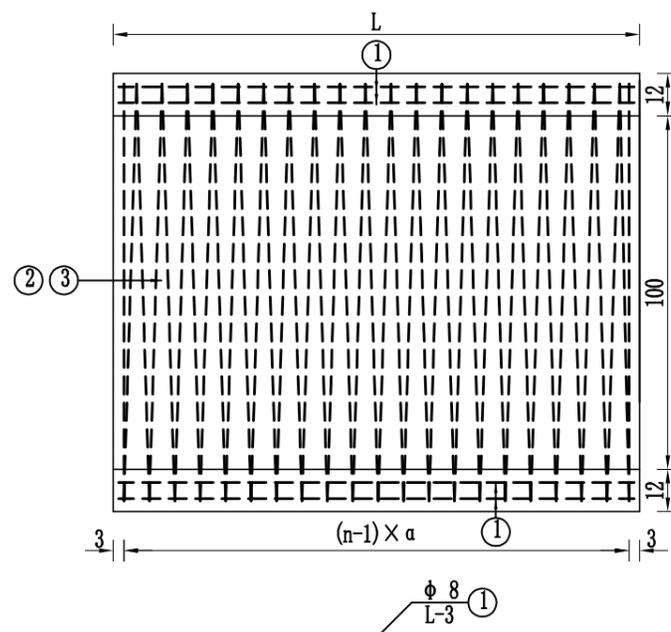
注:

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. 施工拆模时, 为区别涵顶填土高度不同的管节, 应在管节表面注明适用的涵顶填土高度值。
3. 图中2、3号钢筋的n值表示圈数。
4. L2、L3为2、3号钢筋单根长度。

横断面



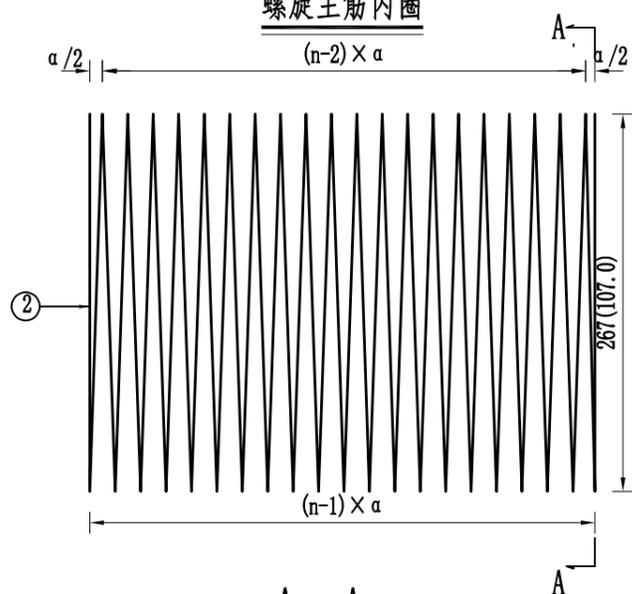
纵断面



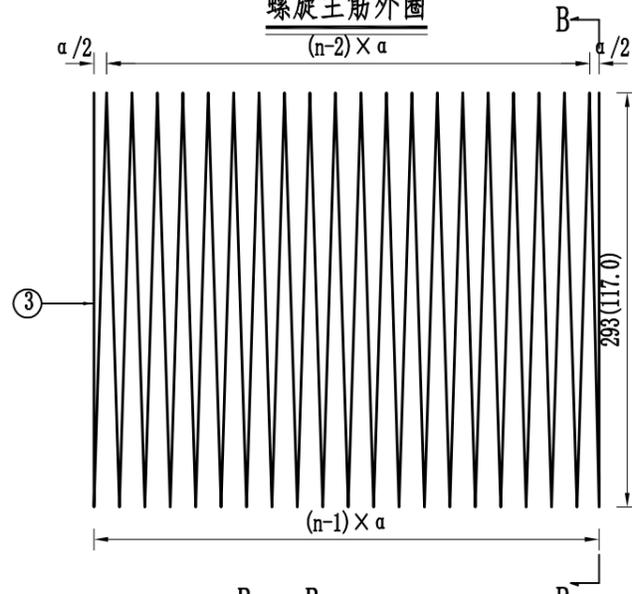
管节尺寸及材料数量表

管节长度 L (cm)	填土高度 H (m)	钢筋编号	钢筋直径 (mm)	钢筋数量 (根)	n	a (cm)	单根长度 (cm)	共长 (m)	共重 (kg)	合计 (kg)	C30 混凝土 (m ³)
99	0.5 < H ≤ 4.0	1	φ8	38	—	—	96	36.48	14.41	53.57	0.42
		2	φ8	1	14	7.2	4728	47.28	18.68		
		3	φ8	1	14	7.2	5185	51.85	20.48		
	4.0 < H ≤ 8.0	1	φ8	38	—	—	96	36.48	14.41	75.57	
		2	φ10	1	14	7.2	4736	47.36	29.22		
		3	φ10	1	14	7.2	5176	51.76	31.94		
8.0 < H ≤ 12.0	1	φ8	38	—	—	96	36.48	14.41	92.94		
	2	φ10	1	18	5.5	6081	60.81	37.52			
	3	φ10	1	18	5.5	6646	66.46	41.01			

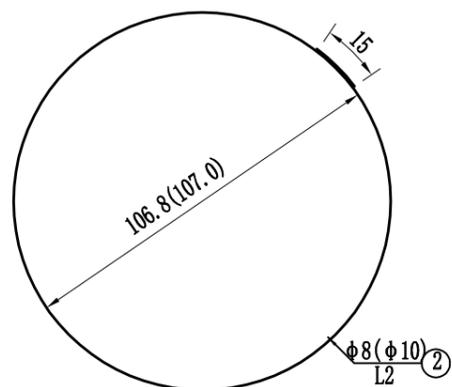
螺旋主筋内圈



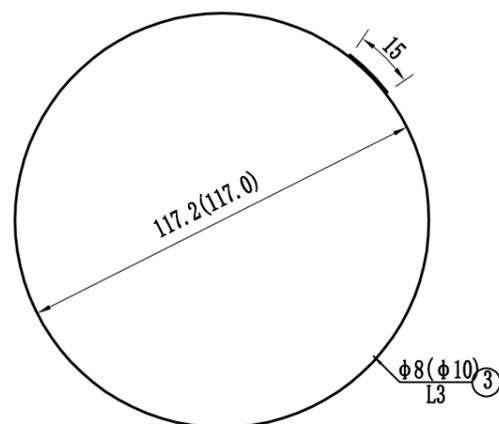
螺旋主筋外圈



A - A

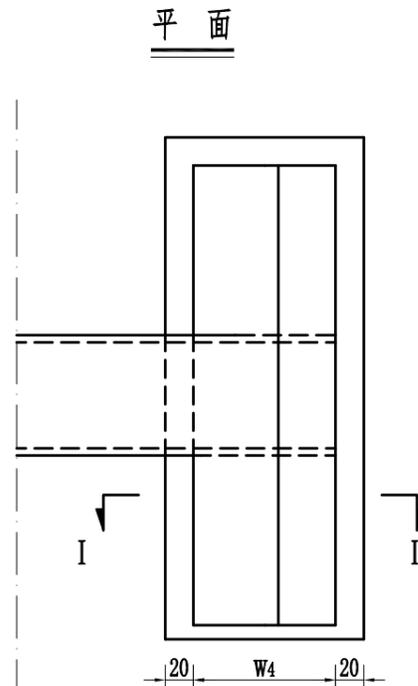
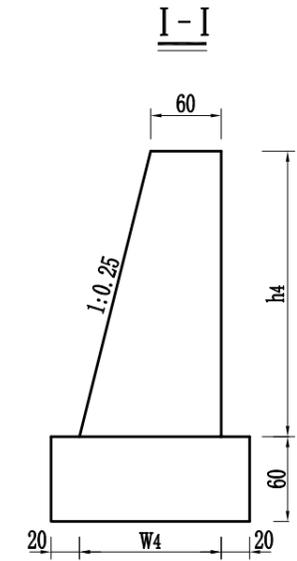
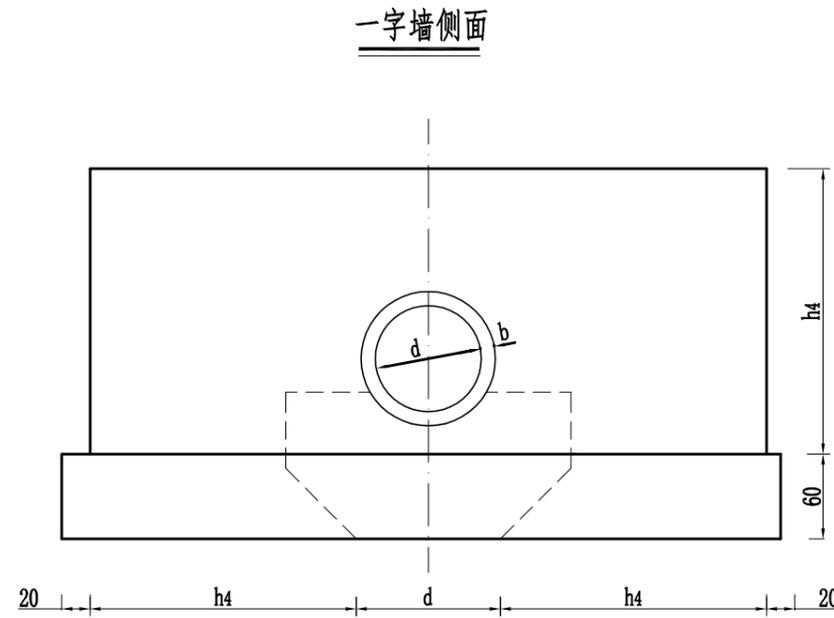
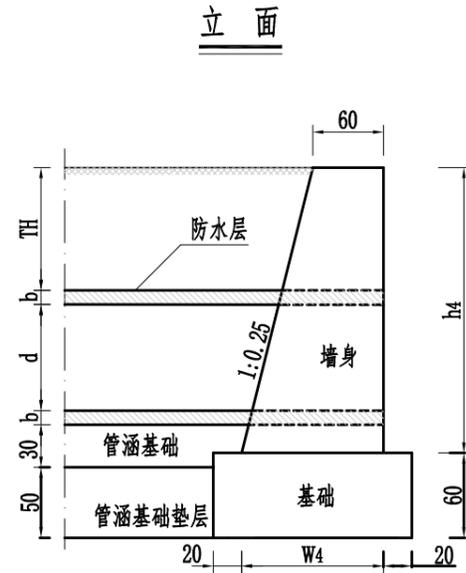


B - B



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. 施工拆模时, 为区别涵顶填土高度不同的管节, 应在管节表面注明适用的涵顶填土高度值。
3. 图中括号外数字用于2、3号主钢筋为φ8的管节, 括号内数字用于2、3号主钢筋为φ10的管节。
4. 图中2、3号钢筋的n值表示圈数。
5. L2、L3为2、3号钢筋单根长度。



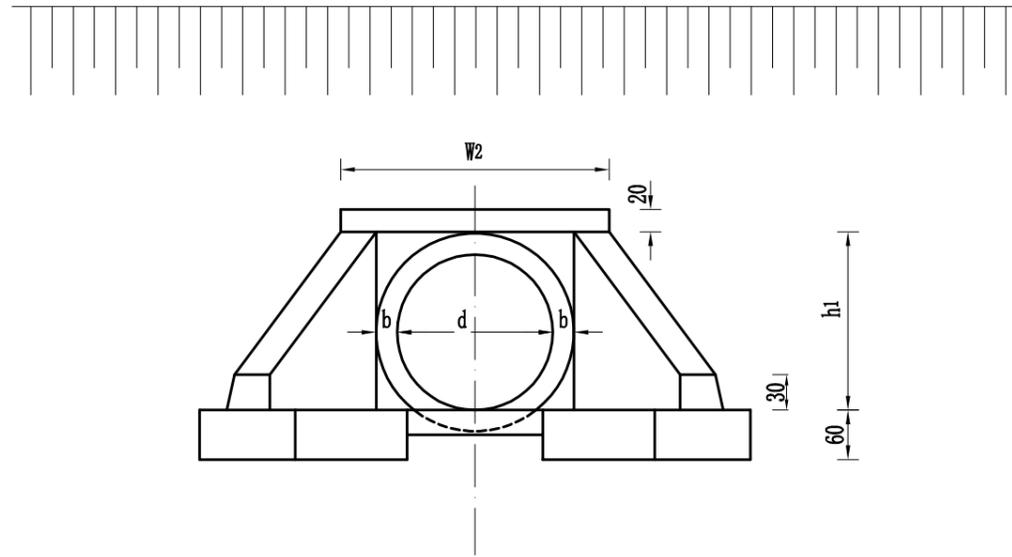
每个一字墙工程数量表

部 位	项 目	单 位	数 量		
			孔径 $\phi 0.50\text{m}$	孔径 $\phi 0.75\text{m}$	孔径 $\phi 1.00\text{m}$
洞身接合部	C20砼一字墙墙身	m^3	$(1.2+0.25h_4) \times 0.5h_4 \times (2h_4+d) - ([W_4 - (0.2+d/2+b)] \times 0.25) \times 3.14 \times (d+2b)^2 / 4$		
	C20砼一字墙基础	m^3	$(2h_4+d+0.4) \times 0.6 \times (W_4+0.4)$		

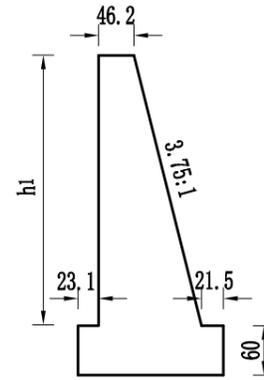
注:

1. 图中尺寸均以cm计。
2. 地基承载力不得低于0.25MPa, 否则应采取处理措施。
3. 图中TH为涵顶填土高度。

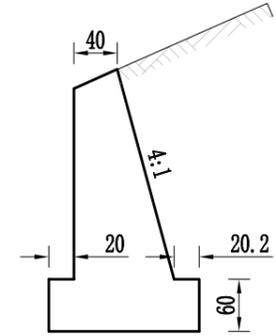
立面



I-I



II-II



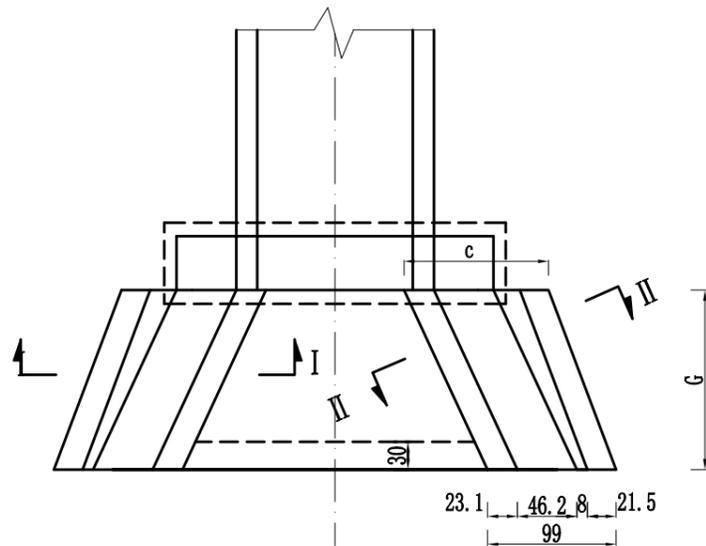
正交八字墙工程数量表(一个洞口)

部位	材料	单位	数量		
			孔径 $\phi 0.50\text{m}$	孔径 $\phi 0.75\text{m}$	孔径 $\phi 1.00\text{m}$
八字墙墙身	C20砼	m^3	0.2	0.6	1.0
八字墙基础	C20砼	m^3	0.5	1.1	1.6
截水墙	C20砼	m^3	0.3	0.6	0.6
铺砌	C20砼	m^3	0.03	0.24	0.6
帽石	C20砼	m^3	0.10	0.11	0.3
一字墙墙身	C20砼	m^3	0.75	0.86	3.2
一字墙基础	C20砼	m^3	0.94	0.96	2.6

八字墙尺寸表

孔径d (m)	G (cm)	h1 (cm)	c (cm)	W2 (cm)
0.50	42	58	106	158.4
0.75	82.5	85	114	187.4
1.00	120	110	120	212.4

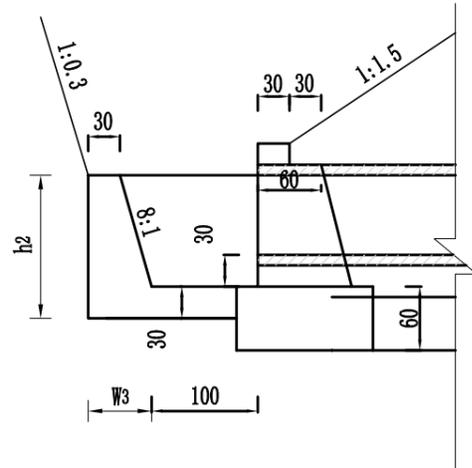
平面



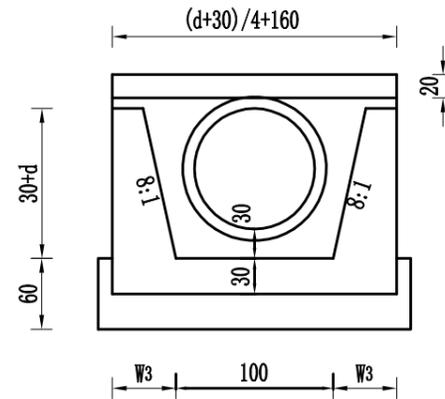
注:

1. 本图尺寸均以cm计。
2. 涵洞进出口处的八字墙与端墙设缝隔开，缝内用沥青麻絮填塞。
3. 洞身接合部一字墙未示意，其尺寸同《跌水井及一字墙洞口构造图》一字墙尺寸。

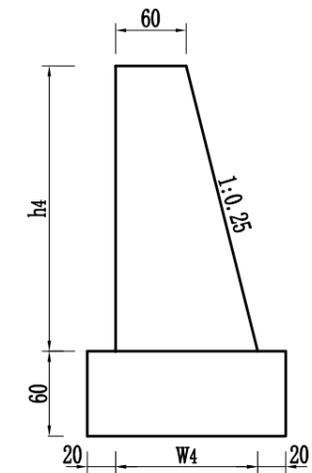
跌井及一字墙立面



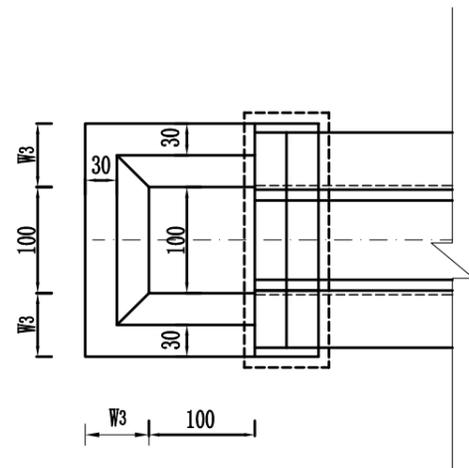
跌井侧面



一字墙断面



跌井及一字墙平面



跌井及一字墙工程数量表

部 位	材 料	单 位	数 量			
			孔径 $\phi 0.50\text{m}$	孔径 $\phi 0.75\text{m}$	孔径 $\phi 1.00\text{m}$	
洞 口	边沟跌井	C20砼	m^3	1.85	2.30	2.8
洞身接合部	一字墙墙身	C20砼	m^3	0.75	0.86	3.2
	一字墙基础	C20砼	m^3	0.94	0.96	2.6

管涵尺寸表

孔径d (m)	管壁厚度b (cm)	h2 (cm)	h3 (cm)	W3 (cm)
0.50	8	110	86	40
0.75	10	135	115	43
1.00	10	160	140	46

注:

1. 本图尺寸均以cm计。
2. 一字墙基础已扣除重叠部分圬工数量。