

业主名称：垫江县宝鼎林场

工程名称：垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目

施工图设计

重庆大恒工程设计有限公司

CHONGQING DAHENG ENGINEERING DESIGN CO. LTD

设计资质证书号：A150003574

二〇二四年九月

工程名称：垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目

工程设计责任人

设计岗位	姓名	签名	职称	注册情况
------	----	----	----	------

技术负责人	李安源		高级工程师	
-------	-----	---	-------	--

项目负责人	罗旭玖		工程师	
-------	-----	---	-----	--

道路专业：

专业负责	罗旭玖		工程师	
------	-----	---	-----	--

审查	李安源		高级工程师	
----	-----	---	-------	--

重庆大恒工程设计有限公司

CHONGQING DAHENG ENGINEERING DESIGN CO. LTD



 重庆大恒工程设计有限公司 CHONGQING DAHENG ENGINEERING DESIGN CO. LTD	工程名称 Project	垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目	项目负责 Design Person in Charge	李安源	设计 Design	李雨耕	审核 Examiner	李安源	图别 Drawing Sort	交施	工程编号 Project No.
	图名 Drawing Name	地理位置图	专业负责 Specialized Person in Charge	李鸿韬	校核 Check	李鸿韬	审定 Approved	高涛	图号 Drawing No.	S00JT001	日期 Date

设计总说明

一、概述

1.1 任务由来

本项目位于垫江县，为林场公路。道路通车多年来，局部填方路段发生路面脱空等地质灾害，危及公路行人行车安全，存在较大安全隐患。为防止地质灾害进一步发展影响行车或行人安全，对现状地质灾害的治理十分紧迫。

受业主委托，我单位对垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目6处地质灾害处治、沿线边沟和局部道路加宽进行设计。

1.2 采用技术规范

- (1)《公路工程技术标准》(JTGB01-2014);
- (2)《公路路基设计规范》(JTGD30-2015);
- (3)《公路路基施工技术规范》(JTGT3610-2019);
- (4)《公路挡土墙设计及施工技术细则》中交第二公路勘察设计研究院有限公司 2008.03;
- (5)《公路桥涵设计通用规范》(JTGD60-2015);
- (6)《公路圪工桥涵设计规范》(JTGD61-2005);
- (7)《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG3363-2019);
- (8)《公路工程地质勘察规范》(JTGC20-2011);
- (9)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)09 修订版;
- (10)《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010);
- (11)《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);

本工程中如上述标准未涉及到的项目，以相应现行国家标准及行业标准为依据。

1.3 公路技术状况

旧路为林场道路，路面宽度5-6m，水泥混凝土路面。

二、地质灾害现状及治理措施简述

本项目沿线共有6处地质灾害，地质灾害如下表所示。

地质灾害统计表

地质灾害名称	治理长度(m)	病害现状	治理方案
洪家沟检查站	13	路基边坡垮塌，长度约为13m。	护面墙+路面恢复
香樟林	8	路基脱空，长度约为8m。	重力式路肩墙+路面恢复
五宝鼎	11	路基脱空，长度约为11m。	仰斜式路肩墙+路面恢复
沙树木	24	路基脱空，长度约为24m。	仰斜式路肩墙+路面恢复
烂田口	12	路基脱空，长度约为12m。	重力式路肩墙+路面恢复
东山管护站	12	路基脱空，长度约为12m。	仰斜式路肩墙+路面恢复
合计	80	——	——

主要工程数量表

项目	单位	数量	备注
C20 混凝土挡墙	m ³	890	
C30 水泥混凝土路面	m ²	229	
C20 混凝土边沟	m ³	270	
碎石路面	m ²	552	

三、建设条件及处治措施

3.1.1 地形地貌、地质环境条件

(一) 地形、地貌

勘察区地形坡度较陡，一般25°~50°。场地地貌上属于构造侵蚀剥蚀丘陵地貌。

(二) 地层岩性

根据地表工程地质测绘及钻探成果，勘察区上覆第四系全新统人工填土层(Q₄^{ml})、残坡积层(Q₄^{el+dl})，下伏基岩为侏罗系下统珍珠冲组(J_{1z})。现将各岩土层工程地质基本特征由上至下(从新到老)分述如下：

1、人工填土层(Q₄^{ml})

素填土：杂色，稍湿，稍密，主要由碎块石及粘土组成，碎石多呈棱角状，粒径3~20cm，约占75~80%；表层为路面混凝土碎石。

2、残坡积层(Q₄^{el+dl})

粉质粘土：黄褐色、黄棕色，主要粉质粘土及碎石组成，碎石含量约占 15~20%，粒径 2~12cm，粉质粘土呈稍松、稍湿状，干强度中等，韧性中等，刀切面稍有光泽。主要分布于整个斜坡地段。

3、侏罗系下统珍珠冲组（J_{1z}）

泥岩：黄灰色、紫红色，泥质结构，中厚层状构造，主要由粘土矿物组成。强风化层岩芯破碎，呈碎块状、土状，碎块质软，手捏易碎；中风化层岩芯较为破碎，呈短柱状、碎块状，局部受扰动呈土状，节长 15.00~180.00mm，碎块质较硬，手捏不易碎。

（三）地质构造与地震

根据重庆市构造纲要图，工程区位于观音峡冲断背斜北西翼，北碚向斜南东翼，区内褶皱较为强烈。岩层呈单斜状产出，岩层产状 128°∠12°，主要发育两组构造裂隙：①196°∠67°，面平直，张开状，宽度 2~3mm，局部粘土充填，间距 0.2~1.0m，延伸 0.4~2.0m。②335°∠63°，面平直，张开状，宽度 2~4mm，局部粘土充填，间距 0.1~0.8m，延伸 0.3~2.4m。

根据中国国家标准化管理局于 2015 年发布并于 2016 年实施的 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》查得，项目区地震动峰值加速度为 0.05g，动反映谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。

（四）水文地质条件

勘察区未见有井、泉、鱼塘点出露或地表水体出露，地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系土层中，受地形和岩性控制，区内第四系土层主要为粉质粘土（夹碎块石）。土体整体厚度中等，分布较为连续，地表降水易沿碎块石间的缝隙或孔隙下渗形成地下水，整体赋水性较差，主要接受大气降雨补给，由于下伏基岩面较缓，下渗的地下水多集中在土体之间及岩土界面附近，向地形较低的地带排泄，受大气降雨影响明显，动态变化与降雨有直接关系。

（2）基岩裂隙水

经钻探揭露下伏基岩主要为泥岩，基岩裂隙水主要分布于下伏的强风化泥岩中，其水量由风化层厚度决定，风化层厚度一般约为 3.00~4.00m，富水性整体较好。地下水常沿强中风化接触面渗出或呈股状流出，水量整体较小，受地形和岩性控制较明显。中风化泥岩为相对隔水层，一般不含水或含水微弱。

综上所述，区内第四系土层厚度中等，主要为粉质粘土，含有部分碎石，碎石间空隙较大，有利于地表降水下渗、补给地下水。但整体来说区内地下水较为贫乏，水文地质条件较为简单。

结合周边环境地质条件，根据《公路工程地质勘察规范》JTGC-20-2011 附录 K 判定，场地内地

下水、土对混凝土结构及钢筋的腐蚀性等级为微。

3.1.2 病害成因

本项目道路多为半填半挖路基，由于地形较陡，原路未设置支挡结构，长时间经过雨水冲刷，导致路堤边坡被冲毁，外侧路基已经脱空。

3.1.3 处治措施

结合现场调查及边坡病害产生的原因分析，具体处治措施见下表。

地质灾害统计表

地质灾害名称	治理长度（m）	病害现状	治理方案
洪家沟检查站	13	路基边坡垮塌，长度约为 13m。	护面墙+路面恢复
香樟林	8	路基脱空，长度约为 8m。	重力式路肩墙+路面恢复
五宝鼎	11	路基脱空，长度约为 11m。	仰斜式路肩墙+路面恢复
沙树木	24	路基脱空，长度约为 24m。	仰斜式路肩墙+路面恢复
烂田口	12	路基脱空，长度约为 12m。	重力式路肩墙+路面恢复
东山管护站	12	路基脱空，长度约为 12m。	仰斜式路肩墙+路面恢复
合计	80	——	——

四、挡墙施工技术要求

4.1 设计参数

挡墙基底摩擦系数 $f=0.25\sim 0.6$ （根据岩土类型决定）；

墙背填料计算内摩擦角（综合内摩擦角） $\phi=32^\circ$ ；

填料容重 $\gamma_1=21\text{KN/m}^3$ ；

墙身圬工容重 $\gamma^2=23\text{KN/m}^3$ ；

挡墙稳定系数：抗滑稳定系数 $K_c\geq 1.3$ ；抗倾覆稳定系数 $K_o\geq 1.5$ 。

地基承载力：根据挡土墙高度确定选择相应的承载力，具体见《挡墙工程设计图》中相应承载力。

4.2 挡墙构造和材料要求

（1）墙身材料采用 C20 混凝土。

（2）沿墙长每隔 10~15m 和与其它建筑物连接处应设置伸缩缝，在基底的地层变化处，应设置沉降缝。伸缩缝和沉降缝可合并设置，缝宽 0.02~0.03m。缝内沿墙的内、外、顶三边填塞沥青麻絮或沥青木板，塞入深度不小于 0.15m。

(3) 沿墙高和墙长应设置泄水孔, 按上下左右每隔 2~3m 交错布置。折线墙背的易积水处亦应设置。泄水孔采用直径 0.10m 的 PVC 管安装或预留 10cm×10cm 方孔, 最下一排泄水孔应高出地面 0.3m, 而在浸水地区的挡土墙应设置在常水位以上 0.3m, 并对设计洪水位+0.5m 以下的填料采用透水性材料(如碎石)。

(4) 为防止泄水孔堵塞, 在泄水孔进水端回填 1.0m 厚碎石作为反滤层, 外侧铺设渗水土工布, 并在最低排泄水孔下部设置胶泥隔水层, 不使积水渗入基底。

(5) 当墙后渗水量较大或在集中水流处(如泉水等), 为了减少动水压力对墙身的影响, 应加密、加大泄水孔尺寸或增设纵横向地下排水设备(如渗水暗沟等)。其出水口下部应采取措施, 防止水流冲空基础。

(6) 挡墙基底倒坡应按设计要求设置, 以保证墙体的稳定性。

(7) 挡土墙基础应置于坚实的土基中或岩石上, 基础的埋深不小于 1.0m, 墙趾外襟边宽度到达设计要求。

(8) 位于软弱土基上的挡墙, 基础开挖后, 如地基承载力不能满足要求, 将一定范围内软土挖除, 采用 C20 混凝土扩大基础。

4.3 施工工艺

(1) 基坑开挖

基坑开挖前疏通地面排水系统。采用挖掘机开挖时严禁超挖, 避免扰动基底原状土。挖至设计基底应预留 20cm 采用人工刷底、修整, 确保基底平整, 几何尺寸及基底高程符合要求。基底要刷成 20% 的反坡(即内低外高), 防止墙内土的挤压力引起挡土墙向外滑动。开挖时保证边坡稳定, 基底开挖的平面尺寸应比设计尺寸加宽 50cm 左右; 基坑坑壁坡度应视地质条件、基坑深度、施工方法等情况, 采取相应的坡比。基础开挖后若出现与设计情况有出入时, 应向有关部门汇报, 按实际情况调整设计。基坑开挖到设计标高后, 应检查基底承载力, 经监理工程师检验合格后应立即进行基础施工。开挖基坑的土方, 在场地有条件堆放时, 一定要留足回填需要的好土; 多余的土方应一次运走, 避免二次倒运。在基坑边弃土时, 坑边的堆土应距基坑上口边缘 1.2 米以外, 高度不得超过 1.5m。任何土质基坑挖至标高后不得长时间暴露、扰动或浸泡而削弱基底承载能力。

(2) 基础施工

①基础施工前, 试验室进行基底承载力试验, 若试验承载力达到设计承载力继续施工基础, 若试验承载力达不到设计承载力要求, 则对基底进行重新处理, 采用换填片石、土夹石(含石量≥70%), 使承载力达到设计承载力要求。

②浇筑基础混凝土采用沿槽浇筑, 浇筑过程中, 选用 C20 混凝土, 严格控制配合比。

③采用插入式 50 型振动棒进行振捣, 混凝土振捣密实, 振捣过程中快插慢抽。无漏振, 无蜂窝麻面等。

④混凝土浇筑完成后及时养护, 防止由于内外温差过大而产生混凝土收缩开裂。在基础上墙身部分插入钢筋, 使基础与墙身连接紧密。

(3) 墙身浇筑

①基础浇筑完成后, 根据设计图及现场高程放出挡墙墙身浇筑边线。

②模板安装:

1) 模板采用胶合木模板, 禁止使用有缺角、破损的模板。

2) 保证混凝土结构和构件各部分设计形状尺寸和相互间位置正确;

3) 具有足够的强度、刚度和稳定性, 能承受新浇筑混凝土的重力侧压力及施工中可能产生的各项负荷。

4) 模板的接缝不得漏浆; 在浇筑混凝土前, 木模板应浇水湿润, 但模板内不应有积水。

5) 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷脱膜剂, 但不得影响模板结构性能。模板使用后应按规定修整保存。

6) 模板之间粘贴双面不干胶带, 以减小模板缝防止漏浆, 以保证混凝土面的观感质量。

7) 模板采用 M14×500 螺栓与预埋钢筋拉结配 D48×3.5 钢架管横、竖龙骨加固, 并配以大号蝶形卡紧固, 对拉螺杆按 1000×500 的间距布路, 设路时将泄水孔位路与螺杆紧贴布路, 紧贴模板的竖向龙骨间距不得大于 500 mm。

③浇筑混凝土:

1) 混凝土浇筑前应做好如下准备工作:

a) 制定浇筑工艺, 明确结构分段分块的间隔浇筑顺序(尽量减少后浇带或连接缝)。

b) 根据结构截面尺寸大小研究确定必要的防温防裂措施。

c) 施工前应仔细检查模板、预埋件的紧固程度。

2) 浇筑混凝土时应符合下列要求:

a) 混凝土采用沿槽浇筑, 浇筑过程中, 选用的 C20 混凝土要严格控制配合比。混凝土应分层进行浇筑, 不得随意留置施工缝。若分几次浇筑, 施工缝处插入片石, 以连接两次浇筑的混凝土。

b) 混凝土浇筑应连续进行。当因故间歇时, 其间歇时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑的时间。不同混凝土的允许间歇时间应根据环境温度、水泥性能、水胶比和外加剂类型等条件通过试验确定。

c) 新浇混凝土与邻接的已硬化混凝土或岩土介质间的温差不得大于 15℃。

d) 在浇筑混凝土过程中或浇筑完成时，如混凝土表面泌水较多，须在不扰动已浇筑混凝土的条件下，采取措施减少泌水。

g) 浇筑混凝土期间，应设专人检查模板稳定情况，发现有松动、变形、移位时应及时处理。

e) 自高处向模板内倾卸混凝土时，为防止混凝土离析，一般应满足下列要求：从高处直接倾卸时，混凝土倾落高度不宜超过 2m，以不发生离析为度。

3) 混凝土振捣

a) 混凝土浇筑过程中，应随时对混凝土进行振捣并使其均匀密实。采用插入式 50 型振动棒进行振捣，混凝土振捣密实，振捣过程中快插慢抽。无漏振，无蜂窝麻面等。

b) 混凝土振捣过程中，应避免重复振捣，防止过振。应加强检查模板支撑的稳定性和接缝的密合情况，防止在振捣混凝土过程中产生漏浆。

c) 采用机械振捣混凝土时，应符合下列规定：

I. 采用插入式振捣器振捣混凝土时，插入式振捣器的移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍，且插入下层混凝土内的深度宜为 50~100mm，与侧模应保持 50~100mm 的距离。

II. 当振捣完毕需要变换振捣棒在混凝土拌和物中的水平位置时，应边振动边竖向缓慢提出振捣棒，不得将振捣棒放在拌和物内平拖。不得用振捣棒驱赶混凝土。

III. 表面振动器的移动距离应能覆盖已振动部分的边缘。

IV. 应避免碰撞模板、钢筋及其他预埋件。

V. 每一振点的振捣延续时间宜为 20~30s，以混凝土不再沉落、不出现气泡、表面呈现浮浆为度，防止过振、漏振。

d) 混凝土振捣完成后，应及时修整、抹平混凝土裸露面，待定浆后再抹第二遍并压光。抹面时严禁洒水，并应防止过渡操作影响表面层混凝土的质量。尤其要注意施工抹面工序的质量保证。

(4) 墙背回填及泄水孔，沉降缝设置：

①最低一排泄水孔以下用透水性材料进行回填，每层填土厚度 15cm，回填 30cm，用人工分层夯实。

②当墙身混凝土达到设计强度 70%以上时进行挡墙墙背回填，以确保混凝土墙体的质量。

③墙背回填材料采用透水性填料，按 30cm 一层分层填筑夯实。

④墙身于地面以上部分，每隔 2 米上、下、左、右交错设路泄水孔。应严格控制泄水孔位路，保证其位路准确，横平竖直。孔内预埋 $\phi 10\text{cm}$ PVC 管伸入墙背 10cm，端部 20cm 处用土工布包裹。最底排泄水孔下部及墙顶以下 0.5 米的范围内设夯填黏土防渗层。同时施工过程中严格控制泄水孔

5% 的流水坡度，并保证泄水孔向外排水顺畅。

⑤挡墙沿墙身方向结合墙高每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，挡土墙沿墙顶内外三边填塞沥青麻筋，填塞深度 20cm。

(5) 混凝土养护：

①混凝土养护期间，应重点加强混凝土的湿度和温度控制，及时对混凝土暴露面进行洒水养护，并保持暴露面持续湿润，直至混凝土终凝为止。

②混凝土带模养护期间，应采取带模包裹、浇水。通过喷淋洒水措施进行保湿、潮湿养护，保证模板接缝处不至失水干燥。为了保证顺利拆模，可在混凝土浇筑 24~48h 后略微松开模板，并继续浇水养护至拆模后。

③在任意养护时间，若淋注于混凝土表面的养护水温度低于混凝土表面温度，二者间温差不得大于 15℃。

④混凝土养护期间，对混凝土的养护过程做详细记录，并建立严格的岗位责任制。

(6) 混凝土拆模：

①侧模应在混凝土强度达到 2.5Mpa 以上，且表面季棱角不因拆模而损失，方可拆除。

②混凝土的拆模时间除需考虑拆模时的混凝土强度应满足上一条的规定外，还应考虑拆模时混凝土的温度（由水泥水化热引起）不能过高，以免混凝土接触空气时降温过快而开裂，更不能在此时浇注凉水养护。混凝土内部开始降温以前以及混凝土内部温度最高时不得拆模。

③拆模宜按立模顺序逆向进行，不得损伤混凝土，并减少模板破损。当模板与混凝土脱离后，方可拆卸、调运模板。

④拆除临时埋设与混凝土中他预埋部件时，不得损伤混凝土。

⑤拆除模板时，不得影响或中断混凝土的养护工作。

⑥拆除后的混凝土结构应在混凝土达到 100% 的设计强度后，方可承受全部设计荷载。

(7) 质量要求

①地基与基础必须满足规范要求。

②混凝土的配合比应符合试验规定。

③混凝土表面应平整、密实、无蜂窝麻面现象。

④墙背填料应复合规范要求。

⑤沉降缝、泄水孔的位置和数量应符合规范要求。

(8) 施工注意事项

挡土墙施工应与设计要求相配合，除按相关施工规范中所规定者外，还应注意以下事项：

1) 施工前应作好地面排水系统和安全生产的准备工作, 基坑开挖应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/TF50-2011) 第 12 章(明挖地基)的有关要求进行。

2) 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; 当基础承载力不满足要求时, 应按设计进行换填或做扩大基础, 当基础开挖后情况与设计值偏差较大时, 应及时通知设计单位做必要的调整、修改。墙后临时开挖边坡的坡度, 随不同土层和边坡高度而定。在松软地层、坍方或坡积层地段, 基坑不应全段开挖, 而采用跳槽开挖的方法, 以保证施工安全。基坑开挖至基底标高附近时, 不得长时间暴露、扰动或浸泡, 而削弱其承载力, 接近基底设计标高时若不能立即进行基础施工, 或与设计情况有出入, 应按实际情况调整; 若发现岩基有裂缝, 应以小石子混凝土将裂缝灌注饱满, 以防止基础折裂而致墙身外倾, 影响挡墙安全。

3) 施工中要严格按照合理顺序进行, 作好临时边坡的安全放坡工作, 要合理放坡, 避免临时边坡的失稳。

4) 挡土墙沿线路方向位于斜坡上时, 基底纵坡应不陡于 5%, 当纵坡陡于 5%时, 应将基底做成台阶形式。横向位于斜坡上时, 较坚硬岩石地段可做成台阶形, 台阶的切割应满足设计要求。

5) 挡土墙后地面横坡陡于 1: 5 时, 应先处理填方基底(铲除草皮和开挖台阶等), 然后填土, 以免填方顺原地面滑动。墙背填料回填需待墙身强度达到 75%以上时方可进行。墙背填料应符合设计要求, 不得采用高膨胀性和高塑性土壤, 并做到分层填筑, 分层夯实, 不允许向着墙背斜坡填筑。为确保墙后填料的压实度, 挡土墙的砌筑、墙背回填及压实各工序应紧凑, 回填夯实时应注意勿使墙身受较大冲击影响。

6) 墙背回填应选用符合设计参数的填料, 墙身断面施工应严格按照设计尺寸, 避免实际施工与理论计算结果产生偏差对挡墙安全产生不利因素。

7) 挡土墙墙身断面尺寸及强度应满足设计要求。

8) 施工时所用建筑材料及大型机械等不能堆积在边坡上。

9) 业主可根据气候及场地情况, 尽量于少雨季节实施本项工程。

10) 施工过程中, 应随时核查地质, 对边坡的稳定性进行监测。

11) 基础施工时应采取有效护壁措施, 防止基坑壁坍塌。

12) 挡墙施工时, 应跳槽开挖, 不可全断面开挖。

13) 挡土墙的长度和高度可根据现场地形、地质进行适当调整。

14) 应加强施工中的地质工作和信息化施工, 遵循“动态设计、信息法”施工的原则, 施工过程中若出现与设计图纸不符的情况, 请及时反馈, 会同参建各方认真分析、妥善处理后方可继续施

工, 并确保施工过程中人员、设备等的安全。

五、路面施工

5.1 材料技术要求

(1) 水泥混凝土面层

1) 水泥

采用强度高、收缩性小、耐磨性强、抗冻性好, 旋窑生产的道路硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥, 其 28 天抗压强度不低于 32.5MPa, 弯拉强度不低于 3.5MPa。水泥的各项化学成分、物理指标应满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30—2014) 表 3.1.3 中中、轻交通荷载等级的相应指标要求。

水泥进场时, 应有产品合格证及化验单, 并应对品种、强度等级、包装、数量、出厂日期等进行检查验收。

不同强度等级、厂牌品种、出厂日期的水泥, 不得混合堆放, 严禁混合使用。出厂日期超过三个月或受潮的水泥, 必须经过试验, 按其试验结果决定正常使用或降级使用, 已经结块变质的水泥不得使用。

2) 集料

粗、细集料应质地坚硬、耐久、洁净; 并应符合规定级配; 粗集料最大粒径不应超过 31.5mm(碎石)、19.0mm(卵石)或 26.5mm(碎卵石), 砂的细度模数不小于 2.5, 水泥含量不得小于 300Kg/m³, 天然砂的含泥量(按质量计)不宜超过 3%。混合料的配合比应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30—2014)的要求, 并通过试验确定。碎石的压碎值面层应小于 30%。用做路面的粗集料不得使用不分级的统料, 应按最大公称粒径的不同采用 2~4 个粒级的集料进行掺配, 并应符合下表级配要求。碎卵石或碎石中粒径小于 75 μm 的石粉含量不宜大于 1%。

面层粗集料标准级配范围

粒径 级配 类型		方筛孔尺寸 (mm)							
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
		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

3) 砂

应采用洁净、坚硬、符合规定级配、细度模数在 2.5 以上的粗、中砂；砂的技术要求应符合下表的规定：

细集料标准级配范围

砂分级	细度模数	方筛孔尺寸 (mm) (试验方法 JTGE42T0327)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
		通过各筛孔的质量百分率 (%)							
粗砂	3.1~3.7	100	90~100	65~95	35~65	15~30	5~20	0~10	0~5
中砂	2.3~3.0	100	90~100	75~100	50~90	30~60	8~30	0~10	0~5
细砂	1.6~2.2	100	90~100	85~100	75~100	60~84	15~45	0~10	0~5

4) 碎石

碎(砾)石应质地坚硬，并应符合规定级配，最大公称粒径不应大于 31.5mm；碎卵石最大公称粒径不应大于 26.5mm；卵石最大公称粒径不应大于 19.0mm。

碎石、碎卵石和卵石的技术要求应符合下表的规定：

碎石、碎卵石和卵石的技术要求

项目	技术要求
	III级
碎石压碎指标 (%)	<30
卵石压碎指标 (%)	<26
坚固性 (按质量损失计)	<12
针片状颗粒含量 (按质量计%)	<20
含泥量 (按质量计%)	<2.0
泥块含量 (按质量计%)	<0.7
有机物含量 (比色法)	合格
硫化物及硫酸盐 (按 SO3 质量计%)	<1.0
岩石抗压强度	岩浆岩不应小于 100MPa; 变质岩不应小于 80MPa; 沉积岩不应小于 60MPa
表观密度	>2500kg/m ³
松散堆积密度	>1350kg/m ³
空隙率	<47%
碱活性反应	不得有碱性活性反应或疑似碱活性反应

5) 外加剂

①应经配合比试验符合要求方可使用。

②为减少混凝土拌和物的用水量，改善和易性，节约水泥用量，提高混凝土强度，可掺入减水剂。

③夏季施工或需要延长作业时间时，可掺入缓凝剂。

④冬季施工为提高早期强度或缩短养护时间，可掺入早强剂。

⑤严寒地区抗冻，可掺入引气剂。

6) 水

水应洁净、不含有害杂质，饮用水可直接使用。

7) 混凝土的配合比

配合比应根据现场原材料的情况进行 28d 龄期的抗弯拉强度试验确定水泥剂量，混凝土面板 28d 设计弯拉强度不小于 3.5MPa。

8) 填缝料

混凝土路面的构造缝必须用专用填缝料灌缝，填缝料的性能应满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTGF30-2014 中表 3.9.6 的技术要求。

在施工路面各个结构层前要铺筑实验路段，以便最终确定路面结构层的混合料配合比、含水量及其它施工细节。施工中应严格控制进场材料的质量，按有关的“规范”、“规程”对材料进行实验，对不符合质量要求的材料不得使用。

路基病害处治、路面及排水设施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。

(2) 级配碎石

用作级配碎石的粗集料应采用具有一定级配的硬质石料，宜掺加石屑、粗砂等材料，但不应含有黏土块、有机物等。其工程最大粒径应不大于 31.5mm，塑性指数应不大于 12。

5.2 施工技术要求

5.2.1 水泥混凝土施工

(1) 混凝土拌和物的浇筑

1) 模板宜采用钢模板，模板的制作与立模应符合下列规定：

①钢模板的高度应与混凝土板厚度一致；

②钢模板的高度允许误差为±2mm，企口舌部或凹槽的长度允许误差为±1mm；

③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，不得有离缝、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) 混合料拌和

混合料拌和可在项目设计位置建立拌合站集中拌和，也可与业主商量后在拟建道路沿线寻找合适场地集中拌和，**必须采用带电子配料的强制搅拌机**，搅拌时应严格控制搅拌时间（不少于 60s），以保证混合料充分拌和。

3) 混凝土拌和物的摊铺，应符合下列规定：

- ①混凝土板一次摊铺；
- ②摊铺厚度应考虑振实预留高度；
- ③采用小型机具配合人工摊铺，应用锹反扣，严禁抛掷和耨耙，防止混凝土拌和物离析。

4) 混凝土拌和物的振捣，应符合下列规定：

①混凝土板靠边部和板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，振捣时应重叠 10cm~20cm，然后用振捣梁振捣拖平。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，应以拌和物停止下沉，不再冒泡并泛出水泥浆为准，并不宜过振，用平板式振捣器振捣时，不宜少于 15s；水灰比小于 0.45 时，不宜少于 30s；用插入式振捣器时，不宜少于 20s；

③当采用插入式震动器与平板式振捣器配合使用时，应先用插入式振捣器振捣，而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、变形或松动，应及时纠正。

(2) 混凝土拌和物整平

混凝土整平工艺，应符合下列规定：

- 1) 填补找平板面，应选用碎(砾)石较细的混凝土拌和物的原浆，严禁用纯砂浆填补找平；
- 2) 混凝土拌和物，经用振动梁整平后，可再用滚筒进一步整平；
- 3) 设有路拱时，应使用路拱成形板整平，整平时必须保持模板顶面整洁、接缝板面平整。

(3) 混凝土板做面

水泥混凝土做面应符合下列规定：

1) 混凝土做面时，应设置移动式遮阳棚，防止烈日暴晒；

2) 做面前应做好清边整缝、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；

3) 做面宜分二次进行。先找平抹平，待混凝土表面无泌水时，再作第二次抹平，混凝土板面应平整、密实；

4) 抹平后沿横坡方向拉毛或采用机具压槽，以增加路面的抗滑性。采用拉毛养生机进行拉毛处理，槽深 3~5mm，槽宽 3mm，槽间距在 12~24mm 之间随机调整。

(4) 混凝土面板接缝施工

1) 胀缝的施工，应符合下列规定：

胀缝应与路面中心线垂直，缝壁与板面必须垂直，缝隙宽度必须一致，缝中不得连浆，缝隙下部应设置胀缝板，上部应灌填缝料；

2) 缩缝的施工，应采用切缝法，当受条件限制时，可采用压缝法，切缝法和压缝法的施工，应符合下列规定：

①切缝法施工

当混凝土达到设计强度 25%~30%，应采用切缝机进行切缝；

②切缝前应调整刀片的进刀深度，宜为 1/4 板厚，切缝时应随时调整刀片切割方向，停止切缝时，应先关闭开关，将刀片提升到板面以上，停止运转；

③切割时刀片冷却用水，其压力不低于 0.2MPa；

④碎石混凝土的最佳切缝抗压强度为 6.0~12MPa，砾石混凝土为 9.0~12.0MPa；

⑤待缝槽干燥后，应尽快灌注填缝料；

⑥压缝法施工

当混凝土拌和物做面后，应立即用振动压缝刀压缝，当压至规定深度时，提出压缝刀，用原浆修平缝槽，严禁另外调浆，然后，应放入铁制嵌条再次修平缝槽，待混凝土终凝前泌水后，取出嵌缝条，形成缝槽。

⑦纵缝施工应符合下列规定：

1) 平缝纵缝

对已浇混凝土板的缝壁，应涂刷沥青。浇筑邻板时，缝的上部应压成规定深度的缝槽。

2) 企口缝纵缝

宜先浇筑混凝土板凹榫的一边；缝壁应涂刷沥青，浇筑邻板时，应靠缝壁浇筑。

3) 整幅浇筑纵缝的切缝或压缝，应符合本设计的有关规定；

(5) 填缝施工

填缝料一般分为加热施工式填缝料和常温施工式填缝料。

1) 用于水泥混凝土路面修补的填缝料应具备如下技术性能:

①与水泥混凝土板缝壁具有较好的粘结力。当混凝土板伸缩时,填缝料能与混凝土板缝壁粘接牢固,而不致从混凝土缝壁上拉脱。

②具有较高的拉伸率,填缝料必须能随混凝土板伸缩,而不致被拉断。

③耐热及耐嵌忍性好,在夏季高温时,填缝料不发生流淌。填缝料应耐砂石杂物嵌入,保证混凝土板伸胀不受阻。

④具有较好的低温塑性。在冬季低温时,填缝料不发生脆裂,仍具有一定的延伸性。

⑤耐久性好。填缝料应能在较长时间保持良好的使用性能,即耐磨、耐水等,不过早老化。填缝料寿命不得低于3年。

胀缝板材的技术要求

试验项目	胀缝板材的技术要求		
	木材类	塑胶、橡胶泡沫类	纤维类
压缩应力 (MPa)	5.0~20.0	0.2~0.6	2.0~10.0
弹性复原率 (%)	≥55	≥90	≥65
挤出量 (mm)	<5.5	<5.0	<3.0
弯曲荷载 (N)	100~400	0~50	5~40

2) 加热施工式填缝料

加热施工式填缝料的品种主要有聚氯乙烯胶泥、沥青橡胶类和沥青玛蹄脂等,其技术要求应符合下表的规定。

加热施工式橡胶沥青填缝料技术标准

试验项目	技术指标
低温拉伸	0℃/RH25%/3 循环, 15mm, 一组三个试件全部通过
针入度 (0.1mm)	≤70
弹性复原率 (%)	30~70
流动度 (mm)	<3
软化点 (℃)	≥80

填缝施工应符合下列规定:

①填缝前必须保持缝内清洁,防止砂石等杂物进入缝内;

②灌注填缝料必须在缝槽干燥状态下进行,填缝料应与混凝土缝壁粘附紧密不渗水;

③填缝料灌注深度宜为3-4cm。当缝槽大于3-4cm时,可填入多孔柔性衬底材料。填缝料的灌

注高度,夏天宜高于板面,冬天宜稍低于板面;

3) 加热施工式填缝料加热时,应一边加热一边搅拌均匀,直至规定温度。

(6) 水泥混凝土面板养生

1) 湿法养生应符合下列规定:

①宜用草袋、草帘等物,在混凝土终凝后覆盖于面板表面,每天应均匀洒水,经常保持潮湿状态;

②在昼夜温差大的地区,混凝土板浇注1d内,应采取保温措施,防止混凝土板产生收缩裂缝;

③在混凝土板养护期间和填缝前,应禁止车辆通行,在达到设计强度的40%以后,方可允许行人通行。

2) 塑料薄膜养护应符合下列规定:

①塑料薄膜溶液的配合比,应由试验确定,并做好贮运和安全生产工作;

②塑料薄膜施工,宜采用喷洒法。当混凝土表面不见浮土或用手指压无痕迹时,可进行喷洒;

③喷洒厚度宜能形成薄膜为度,其用量宜控制在350g/m²以上;

④塑料薄膜喷洒后3d内,禁止行人通行,养护期和填缝前禁止一切车辆通行,以确保薄膜的完整。

3) 模板的拆除,应符合下列规定:

拆模时间应根据气温和混凝土强度增长情况确定,采用普通水泥时,一般允许拆模时间如下表。

混凝土板允许拆模时间

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

注:①允许拆模时间,自混凝土成型后开始拆模时计算;

②使用矿渣水泥,拆模时间延长50-100%。

③拆模时,不得损坏混凝土板的角、边,尽量保持混凝土面板完好。

4) 混凝土强度面板达到设计要求后,方可开放交通。

5.2.2 水泥混凝土路面质量标准

水泥混凝土路面铺筑质量标准及检查项目、频率和方法应符合《公路水泥混凝土路面施工技术规范》JTGF30-2014中表13.2.1的规定:

水泥混凝土路面铺筑质量标准及检查项目、频率和方法

项次	检查项目		质量标准	检测频率	检查方法
1	弯拉强度	标准小梁弯拉强度 (MPa)	按附录 H 确定	每班留 1~3 组试件, 日进度 < 500m 留 1 组; ≥ 500m 留两组; ≥ 1000m 留三组, 测算	JTGE30T0552 、 T0558
		路面钻芯劈裂强度换算弯拉强度 (MPa)		每车道每 2Km 钻取一个芯样, 单独施工硬路肩为一个车道, 测算 fcs、fmin、Cvb	JTGE30T0552 、 T0561
2	板厚度 (mm)		平均值 ≥ -5; 极值 ≥ -15, Cv 值符合设计规定	路面摊铺宽度内每 100m 左右各一处, 连接摊铺 100m 单边 1 处	板边与岩芯尺测, 岩芯最终判定
3	纵向平整度	σc (mm)	≤ 2.00	所有车道检测	车载平整度检测仪
		IRIc (m/km)	≤ 3.30		
		3mm 直尺最大间隙 Δh (mm) (合格率应 ≥ 90%)	≤ 5	每半幅车道 200m ² 处, 每处 10 尺	3mm 直尺
4	抗滑构造深度 TD (mm)	一般路段	0.50~0.90	每车道 200m 检测一次	铺砂法
		特殊路段 d	0.60~1.00		
5	摩擦系数 SFC	一般路段	-	一般路段免检, 仅检查特殊路段, 每车道每 20m 连续检测 1 个测点, 不足 20m 测一个测点	JTGE60T0965
		特殊路段 d	≥ 50		

5.2.3 施工注意事项

(1) 水泥混凝土面层施工注意事项

1) 水泥混凝土路面施工必须有合理的施工组织设计, 保证合理的施工工期。

2) 水泥混凝土摊铺前, 洒水量要根据基层材料、空气温度与湿度、风速等诸多因素来确定, 既要保证摊铺混凝土前基层湿润, 又要尽可能洒布均匀, 尤其在基层不平整处禁止有存水。从施工现场来看, 大多数情况是洒水量不足。由于基层较干, 铺筑后混凝土路面底部产生大量细小裂纹, 有些小裂纹与混凝土本身收缩应力产生的裂纹重叠后使整个混凝土路面裂纹增多。

3) 由于振捣器间隔距离会对混凝土的密实度产生直接影响, 一般在厂家安装时均加以调整和确定。但在实际使用过程中, 应根据不同混凝土的级配、和易性、坍落度以及摊铺后的密实度要求, 适当调整振捣器的间隔。这样做是非常必要的, 尤其是两边的振捣器距侧模板的距离更应该经常进行调整, 以防止塌边。

4) 切缝机开始切缝时间的确定, 不仅要考虑到温度的影响, 还要考虑到湿度、风速、路面厚度以及混凝土添加剂含量等因素的影响; 如果切缝时间过晚, 混凝土强度较高, 切割速度慢, 切割

机及刀片损坏程度就高。

5) 由于混凝土级配变化对混凝土坍落度的影响很大, 因此在混凝土搅拌过程中, 往骨料仓里上料时要尽可能保持各仓骨料级配的相对稳定, 从而确保混凝土级配的稳定。

6) 含水量的变化对混凝土坍落度的影响更是显而易见的。一般情况下, 搅拌站水秤中的水量变化可以直观地了解, 但砂中含水量变化大时对混凝土的坍落度影响十分明显; 因此, 在混凝土搅拌过程中应先测一下骨料中的含水量, 水秤中应扣除这些水量, 以得到理想的效果。

7) 添加剂的用量也是影响混凝土坍落度的重要因素。添加剂用量过大, 虽然能使水量减少, 但会使混凝土的一些物理、化学性能发生较大变化。

六、项目施工组织设计

6.1 施工条件

本工程交通便利, 垫江城区物质设施齐备。

6.2 天然建筑材料

该项目所需天然建筑材料主要是碎石, 可直接到附近石料加工场购买。

6.3 施工方法及施工机械基本要求

(1) 施工方法

根据整治方案, 该段路基整治工程主要是挡墙施工及水泥混凝土路面施工, 采用人工和机械机具施工。

(2) 施工机械

该项目全部施工机械设备, 应满足本工程顺利实施为原则, 进入施工现场的设备, 必须保证完好。

6.4 施工管理

该项目的实施, 应在业主单位的统一协调下进行, 施工单位应从下列几个方面加强管理, 保证项目的顺利实施。

(1) 控制工程质量

施工中应严格执行相关规范, 每一道工序, 每一个环节都要严格把关, 精心操作, 施工现场要狠抓全面质量管理。

(2) 抓好安全生产

严格执行重庆市建委[2014]16 号文及渝建安发[2011]20 号文件精神, 严格执行安全操作规程

及相关技术规范。施工用电应由专业电工按规架设，切忌乱拉乱接；现场施工人员应戴好安全帽，穿好防护用品，机械设备安装应周正、水平、稳固，发现安全隐患，及时整改。

(3) 搞好文明施工

施工现场的临设，机械设备，管线等应合理布置，整洁有序。夜间作业降低架管应特别注意安全。

(4) 控制施工进度

施工方案中应编制网络图，抓住关键线路，在保证质量的前提下，压缩工期。现场应排好工序，理顺各工序之间衔接关系，合理调配资源，尽量安排平行作业，确保项目进度按计划完成。

6.5 安全防护措施

根据施工安全隐患分析，必须采取针对性的安全防护措施，才能保证施工人员及设备的安全，才能促进工程施工的有序进展。

6.5.1 脚手架搭设安全防护措施

(1) 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安全可靠措施；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。

(2) 架子搭设前，要清除障碍物，平整地面，回填土应分层夯实，架子座地面必须达到坚实平整。地面夯实后，在立管底座下面，必须铺设 5cm 厚的木垫板，并在底座上面设一道扫地管。

(3) 脚手架作业面的脚手板必须满铺，不得留有空隙和探头板。脚手板与墙面之间的距离一般不应大于 20cm。脚手板应与脚手架拴结。

6.5.2 高空或深基坑作业安全技术措施

1) 进入现场必须戴好安全帽，系好帽带，并正确使用个人劳动防护用品。

2) 悬空作业处应有可靠的立足处，并必须视具体情况配置防护网、栏杆或其他安全设施。

3) 悬空作业所用的索具、脚手板、吊篮、吊笼、平台等设备设施，均须经过技术鉴定或检证后方可使用。

4) 进行施工作业前，应进行安全防护设施的逐项检查和验收。验收合格后，方可进行高处或深基坑作业。验收也可分层进行或分阶段进行。

5) 安全防护设施应由单位工程负责人验收，并组织有关人员参加。

6) 安全防护设施的验收，应具备下列资料：

(1) 施工组织设计及有关验算数据；

(2) 安全防护设施验收记录；

(3) 安全防护设施变更记录及签证。

7) 安全防护设施的验收，主要包括以下内容：

(1) 所有临边、洞口等各类技术措施的设置状况；

(2) 技术措施所用的配件、材料和工具的规格和材质；

(3) 技术措施的接点构造及其建筑物的固定情况；

(4) 扣件和连接件的紧固程序；

(5) 安全防护设施的用品及设备的性能与质量是否合格的验证。

8) 安全防护设施的验收应按类别逐项查验，并做出验收记录。凡不符合规定者必须整改合格后再行查验。施工工期内必须定期进行检查。

6.5.3 施工安全管理保证措施

(1) 一般要求

承包人除应遵守《公路工程施工安全技术规程》(JTGF90-2015)的有关规定外，还应遵守有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规和标准，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。

(2) 安全员

在本工程施工期间，承包人应在现场常设一名专职安全员，该专职安全员应经过培训具有担任安全工作的资格，且熟悉所施工的工作类型。其工作任务，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。

(3) 安全标志

① 承包人应在本工程现场周围配备、架立并维修必要的标志牌，向公众提供安全警示和通行方便。

② 标志牌应包括：

a 警告与危险标志；

b 安全与控制标志；

c 指路标志与标准的道路标志。

③ 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。

(4) 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，承包人除采取必要的抢

救措施以外，必须立即暂停此项目和与之有关的项目的施工。

②质量事故发生后，承包人必须以最快的方式，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 2 天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 3 天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。

6.6 施工交通组织方案

交通维护采用半幅道路通行，半幅施工的方法，采用分期流水作业。具体方法如下：

①施工前方放置施工说明、通行规则及交通标志、警示牌（限速牌、单向行驶和锥型筒等标志）等。夜间设置红色警示灯。

②作业区两端设置栏杆，成立交通值班小组，由 6 人组成，分成两组，每组 3 人，选一组长作为机动人员便于指挥交通。每天 24 小时专人值班，并指挥人车通行。使用交通锥型筒及标志牌逐渐封闭施工车道，以便车辆在这个区域内有一定的时间和空间调整车速和位置，准确顺利的穿过施工作业区。

③施工范围设置施工标志，告示车辆小心慢行和群众注意安全，同时施工时在所占路段设交通导向标志，保证施工现场道路顺畅。

④施工现场设置保证施工安全的夜间照明和保证车辆交通安全的路灯照明。

⑤施工作业区是控制区中最重要的防范区段。除了标志设施外，作业区增加另外三套管理，第一是要用安全筒把作业区与行车的界面隔离开来，锥间距适当加密，以车辆不能驶入为准；第二是安全专职人员现场指挥；第三是加强施工作业管理，设施完整，摆放正确，使行车有序，确保交通安全。

⑥除了对交通安全进行控制外，还严格执行安全防护准则，主要内容有：

- a 标志服：施工作业人员必须穿统一标志服。安全标志服为鲜艳的橘黄色，具有反光功能；
 - b 在每个工点，设专职的安全员。在进入施工现场前，安全人员先检查施工人员、施工车辆等是否符合要求；
 - c 每个工点在当日收工时，安全员认真清理现场，不在路面、路肩放置施工机具、材料及废弃杂物，保证路面清洁；
 - d 施工人员不得以任何方式拦阻车道及在路上拦截、搭乘过往车辆；
- ⑦施工作业结束后做好恢复交通的各项工作，撤除场内设备，清除场内剩余材料及废物，使路

面洁净，撤除警示灯具，开放交通，从封闭末端向起点撤除安全锥和标志，关闭活动开口，撤离现场指挥人员，撤除封闭公告。

⑧在操作段两端，每班两端各派一人值班，机动人员灵活调动。两端设岗亭，用标杆拦车，单车道放行，采用每放完一组车辆的最后一辆的驾驶员将标有“最后一辆”字样的牌子带到另一端，然后放另一端的车辆或机动人员跟车或对讲机（手机报尾车车牌）。

⑨现场安全员配备对讲机，用于及时联系指挥车辆安全通行。

(3) 交通应急预案

项目部及交通值班小组随时与业主、路政、公安、执法大队等部门保持联系，确保交通信息的及时准确。封闭施工路段在施工期间如出现意外情况，随时商请救援调派清障车及时排堵清障，保障通车路段的安全通行。若遇有不服从指挥，强行闯杆等情况应及时制止，并取得有关部门的支持。

①项目部与值班小组间通讯畅通。

②施工项目设专职的交通安全员负责施工路段的标志管理和日常巡查工作，及时对施工路段的各种施工标志进行恢复、调整和增补，保证标志齐全有效，指示过往车辆安全通过施工路段。

③若车辆在管制段中途出现坏车及交通事故，在施工作业人员中预备 30 人成立应急抢险队，负责施工路段发生的一切交通事故的抢险工作，及时维护交通秩序，排除故障。或值班小组立即组织车辆间相互帮助，能拖移的尽快拖移，不能拖移的请驾驶员迅速与维修部门取得联系，及时修好。交通事故迅速请交警现场解决。

在施工中加强与当地政府、交警、路政的联系，做好协调工作，取得他们的支持与配合，必要时请求交警路政对该路段实行交通管制，使工程得以顺利进行。

七、环境保护要求

在本段道路路基工程实施作业过程中，应执行以下环境保护规定：

(1) 承包单位编制的施工组织方案中应当包括防尘组织计划内容，按规程提出防治扬尘污染的具体防治目标和防治方法。签订的施工承包合同中应当明确承包单位防治扬尘污染的责任。未制定防尘组织计划的，不得批准其施工。

(2) 承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门的有关规定。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应注意保护，并应保证业主避免由于施工污染而承担的索赔或罚款。

(3) 承包人生产、生活设施应符合环保要求，并接受当地政府及有关部门的监督。

(4) 承包人应在施工期间加强环保意识、保持工地清洁、控制扬尘、杜绝漏洒材料。为此，承

包人应使施工场地砂石化或保持经常洒水，使得施工场地旁的农田作物绿叶无扬尘污染。路面必须保持整洁，在施工场地附近路面内无积水、杂物、污物和大面积可见浮尘。

(5)为防止清扫过程中产生扬尘，清扫车集尘槽内应当配备喷水装置。喷淋及喷水装置应当定期维护保养，喷淋装置或喷水装置损坏的清扫车辆，不得进行清扫作业。

(6)路面结构开挖宜采用产生扬尘少的设备进行施工，施工中应当采取洒水、喷淋等防尘措施。路面结构开挖产生的弃渣应当集中堆放，禁止弃倒在公路路肩或边坡上，并及时组织运输至指定地点或垃圾处理场。

(7)路面开挖后应当及时处理底基层，并在底基层强度达到要求后及时完成路面铺装施工。底基层施工若遇降雨，应当采取塑料布覆盖等防护措施。

(8)施工场地清扫后的垃圾不得随意倾倒，应当运至指定地点或垃圾处理场。

(9)施工现场堆放易产生扬尘污染物料时，应当分类集中堆放，堆放高度应当在 0.7 米以下，其周围应当设置封闭围挡，并用彩条布或其它遮挡材料进行覆盖。在路面上堆放散体材料时，应当采取铺设彩条布等隔离措施，禁止将散体材料直接堆放在路面上。

(10)承包人应通过有效的技术手段和管理措施将施工噪声控制到最低程度。当施工工地距居民住宅区距离小于 150 米，承包人不得在夜间安排噪声很大(55dB 以上)的机械施工。

(11)承包人应及时处理施工及生活中产生的废弃物，运至监理工程师及当地环保部门同意的指定地点弃置，应注意避免阻塞河流和污染水源。如无法及时处理或运走，则必须设法防止散失。

(12)承包人应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合《污水综合排放标准》(GB820048-1996)规定，才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水域、或灌溉系统中。承包人的排水不得增加河流或水域中的悬浮物，或造成河道冲刷、水质污染。

(13)承包人在施工过程中，由于扬尘、排污、噪声、材料漏失等对周围居民和环境造成的损失应承担全部经济及社会责任。

(14)承包人应将施工中挖除的旧路面材料及弃土集中堆放到弃土场，并对弃土场进行必要的绿化和防护，做好弃土场的排水设施。

八、其它注意事项

1、施工期间，应在施工地段两端以外 100m 远处设置安全警示标志，施工路段应设置专职交通指挥人员，用以疏导交通，确保施工人员、过往行人和施工设备的安全。

2、施工前应做好施工组织设计，并由监理、业主认可。

3、施工时应做好适时的施工监测措施，发现异常情况及时停止施工，撤离施工人员，采取适时的安全防护措施，必要时联系参建单位共同商讨处理措施。

4、施工中的水电必须严格按照相关安全规范处理。进入施工区域时，人员必须配戴安全帽，并在场地外树立标志牌，以免周围无关人员进入施工区域影响安全。

5、建议业主对沿线护栏进行统一安装，以保障通行车辆的安全。

6、其它未尽事项应参照相关规范。若发现现场情况与设计不符时，应及时通知业主、监理、和设计单位，共同协商作出相应的处理办法。

挡墙工程数量表

垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目

S00JT003 第 1 页 共 1 页

工程位置	起点坐标		终点坐标		挡墙型式	平均防护高度 (m)	长度 (m)	工程细目及数量									备注		
	X	Y	X	Y				C20混凝土 (m ³)	Φ100mm PVC 泄水管 (m)	挖基(m ³)		回填(m ³)		挖土方 (m ³)	20cm厚C30水泥 混凝土路面 (m ²)	回填浆砌 片石 (m ³)		C20混凝土 边沟 (m ³)	
										土方	石方	碎石	路基土石方						
洪家沟检查站	3357680.42	458519.953	3357667.42	458520.231	路堑墙+护面墙	8.0	13.0	96.5	78	12.1	5.2			16.3	35.8	12.5	2.1		
香樟林	3357674.938	458319.217	3357669.642	458313.221	重力式路肩墙	7.0	8.0	123.4	42	44.4	29.6	28.0	25.9		22.0				
五宝鼎	3354908.311	456606.469	3354901.146	456598.178	仰斜式路肩墙	6.0	11.0	121.9	41	36.6	24.4	33.0	24.4		30.3				
沙树木	3353603.356	455522.565	3353580.383	455515.8	仰斜式路肩墙	6.0	24.0	265.9	90	79.8	53.2	72.0	53.2		72.0				
烂田口	3353260.148	455636.328	3353256.636	455647.565	重力式路肩墙	5.0	12.0	97.0	38	29.1	19.4	30.0	19.4		33.0				
东山管护站	3352685.206	456419.096	3352677.023	456416.83	仰斜式路肩墙	7.0	12.0	185.0	63	55.5	37.0	42.0	37.0		36.0				
总计							80	890	352	257	169	205	160	16	229	13	2		

编制: 李雨耕

复核: 李鸿翰

挡土墙说明

一. 编制依据

本图依据交通部部标准《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)和《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)编制。

二. 适用范围:

本图仅适用于一般地区。

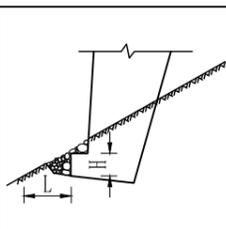
三. 设计资料:

1. 荷载: 公路—I级
2. 墙背填料计算内摩擦角: $\phi=32^\circ$
3. 墙背圬工与填料计算摩擦角: $\phi/2$ (浆砌块石); $\phi/3$ (片石砌)
4. 填料容重: $r_1=21\text{KN/m}^3$
5. 墙身圬工砌体容重: $r_2=24\text{KN/m}^3$
6. 容许偏心距: $(e) = 0.2 B$ (B为截面宽度)
7. 挡土墙稳定系数: 抗滑动稳定系数 $K_c \geq 1.3$, 抗倾覆稳定系数 $K_o \geq 1.5$
8. 挡土墙基底摩擦系数: $f=0.4 \sim 0.6$ (砂岩等硬质岩石取0.6)

四. 材料及构造

1. 石料采用石质一致、不易风化、无裂缝、抗压强度不小于Mu30的块石, 其规格应符合石料有关技术要求。
2. 挡土墙材料采用C20混凝土。
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. 建筑在斜坡地面上的挡土墙, 基础前趾埋入地面的深度和距地表的水平距离, 应符合下表规定:

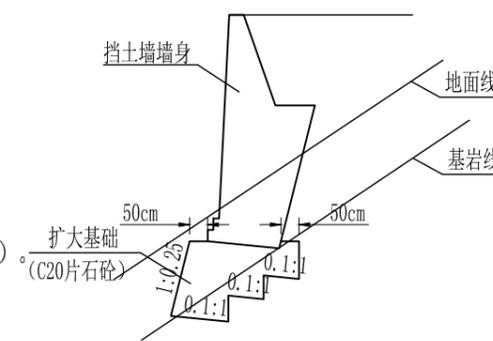
土层类别	墙址最小埋入深度H (m)	距地表水平距离L (m)
硬质岩石	0.60	1.50
软质岩石	1.00	2.00
土层	≥ 1.00	2.50



5. 墙身在高出地面部分应分层设置泄水孔。泄水孔间距2至3m, 上下排交错布置, 孔内预埋10cmPVC管。PVC管应长出墙背20cm, 其端部30cm用土工滤布包裹, 最下面一排泄水孔出口应高出地面30cm以上, 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。衡重台处应增设一排泄水孔。
6. 在每排泄水孔底部及基坑背面铺设一层胶泥隔离层, 以防止基底受水侵蚀。挡墙墙背隔离层以上直至路槽底部应回填透水性材料(如砂卵石), 最底部的隔离层以下回填石灰稳定土。

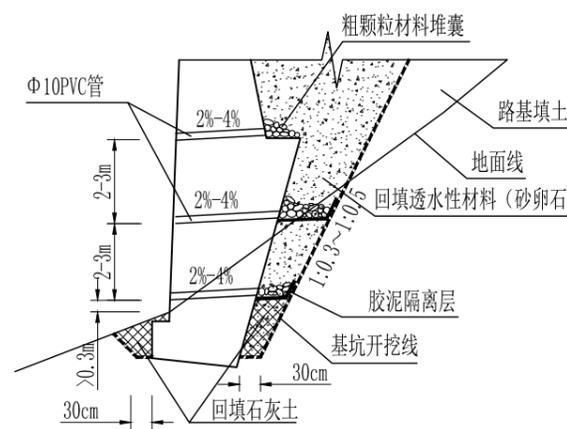
7. 挡土墙应根据地形及地质变化情况设置沉降缝, 间距一般为非岩石地基10至15米; 岩石地基不大于25米, 缝宽为2cm, 沉降缝内用沥青麻絮沿内、外、顶三边填塞, 深度为15cm。

8. 斜坡路段挡土墙下部可采用台阶式扩大基础(如右图)。

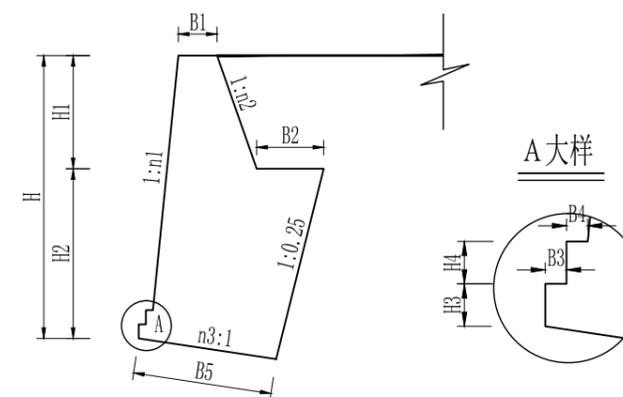


五. 施工注意事项:

1. 施工前应作好地面排水工作, 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塌, 必须采用跳槽开挖、及时分段砌筑的办法施工。
2. 基坑开挖后若发现基础与设计有出入, 应根据情况调整设计。
3. 挡土墙的底部、顶部和墙面外层, 宜选用较整齐的大块石砌筑。
4. 墙址处的基坑在墙身砌筑一定高度后应及时回填夯实, 并做成外倾斜坡, 以免积水下渗, 影响墙身的稳定。
5. 挡墙应错缝砌筑。
6. 墙背回填需待墙身强度达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。当墙后地面横坡陡于 1:5 时, 应先挖台阶, 然后再回填。
7. 石料、水泥砂或水泥砂浆标号应符合设计要求。
8. 若挡墙或护肩侵占行车道或硬路肩范围, 应切除侵占部分, 切除厚度为路面结构层厚度。
9. 除满足上述设计要求外, 未尽事项请按照《公路路基施工规范》要求执行。



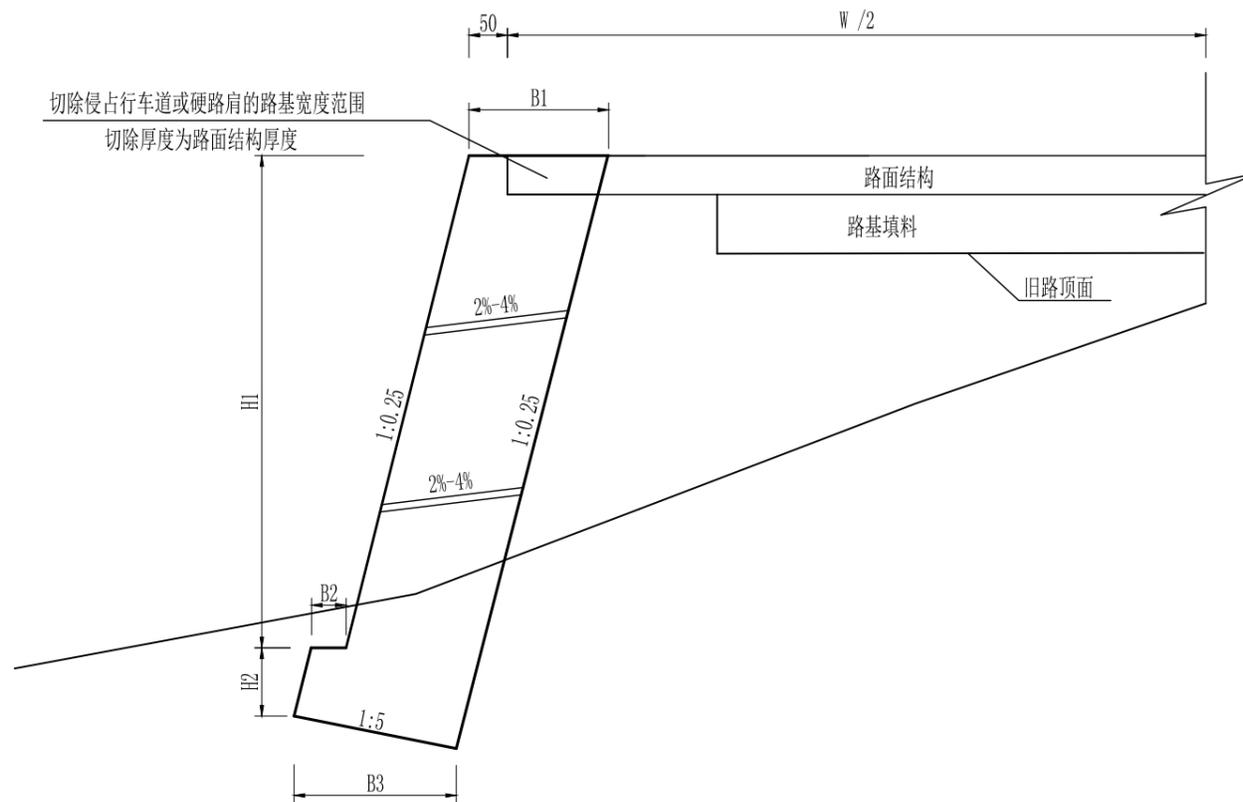
挡土墙泄水孔及回填结构示意图



挡土墙尺寸表图示

截面尺寸表

墙高 H1 (m)	墙身尺寸 (cm)				圬工体积 (m³/m)	地基计 算承载力 (Kpa)
	B1 (cm)	B2 (cm)	H2 (cm)	B3 (cm)		
3	100	20	50	114	3.74	180
4	120	20	50	133	5.69	210
5	140	30	50	162	8.13	230
6	160	30	60	181	11.08	250
7	180	50	70	219	14.71	280
8	190	50	80	229	17.67	300
9	200	60	90	247	21.19	300
10	210	60	100	257	24.40	320
11	230	80	110	295	29.63	320
12	250	80	120	314	35.00	350
13	270	100	150	352	41.96	370
14	290	100	150	371	47.90	400
15	300	100	150	381	52.53	500



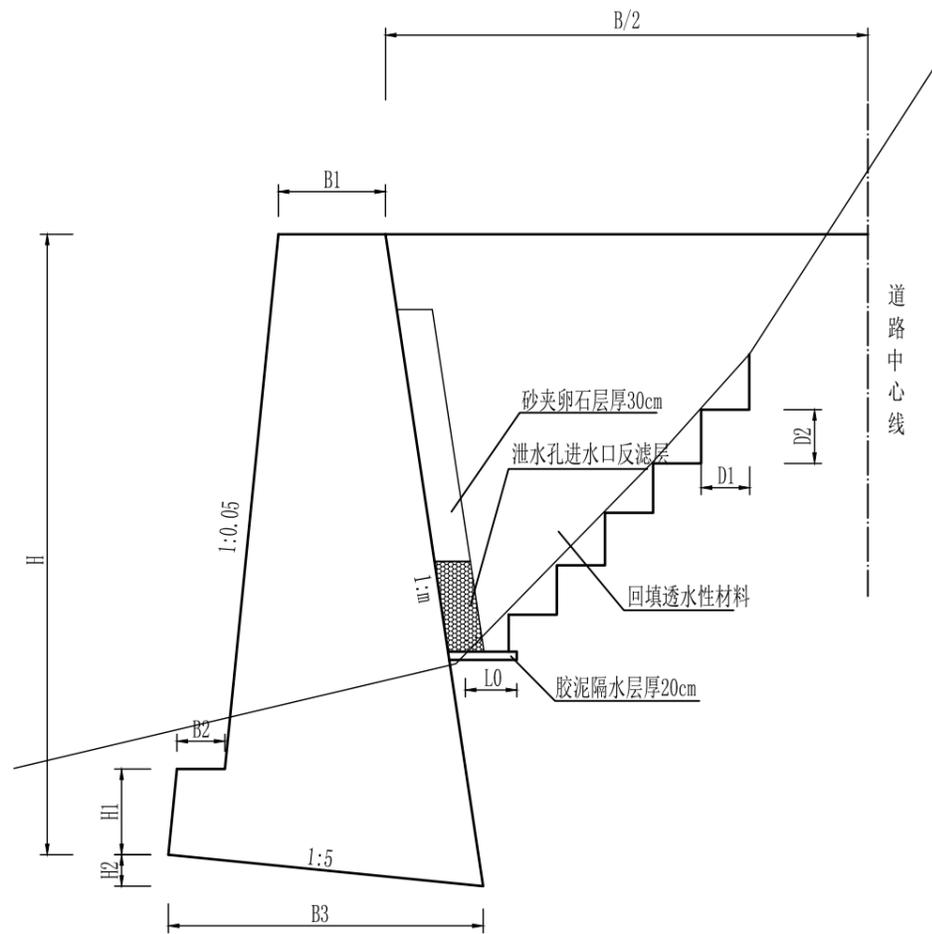
仰斜式路肩墙断面图

注:

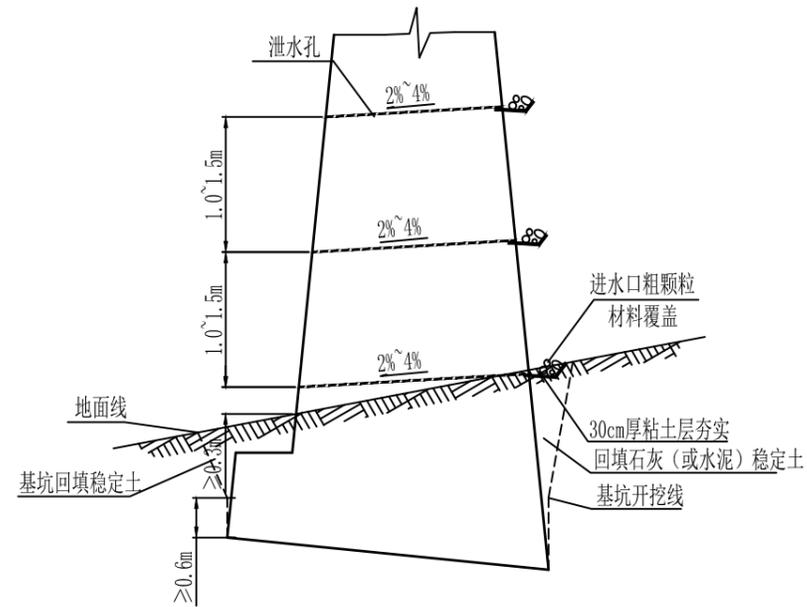
1. 本图尺寸除注明外，其余均以cm计。
2. 仰斜式路肩墙墙身采用C20混凝土。路肩墙每隔10~15m设置一道2cm宽沉降缝，用沥青麻絮沿墙的内、外、顶三方填塞，深度不小于15cm，泄水孔间距2~3m，泄水孔采用预埋Φ10PVC管。
3. 当施工开挖过程中实际地质情况与设计不符时，在满足基底应力和摩擦系数的前提下，可酌情调整基底标高。
4. 施工前应作好地面排水工作，基坑开挖工程中必须采用跳槽开挖、分段砌筑的方法，不得全段开挖，以免在路肩墙施工期间对现状挡墙产生较大扰动，进而导致现状挡墙失稳。新建挡墙施工过程应严格监测现状挡墙，若发现现状挡墙有变形或失稳迹象应立即停止施工。
5. 未尽事宜请参照《公路路基施工技术规范》要求执行。

典型横断面图

重力式挡土墙



泄水孔位置示意图



路肩墙墙身截面数据表

H (cm)	m	B1 (cm)	B2 (cm)	B3 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	墙身面积 (m ²)	承载力[δ] (Mpa)
300	0.19	50	30	155.9	45	31.2	2.94	0.15
400	0.27	50	35	220.9	50	44.2	5.18	0.15
500	0.32	50	35	287.4	55	57.0	8.08	0.20
600	0.35	50	40	351.6	60	70.3	11.57	0.25
700	0.35	55	40	403.2	65	80.5	15.42	0.30
800	0.35	65	45	460.2	70	92.0	20.27	0.35
900	0.35	80	55	525.5	85	105.1	26.55	0.38

注:

1. 本图尺寸除注明外，其余均以cm计。
2. 重力式路肩墙墙身采用C20混凝土。路肩墙每隔10~15m设置一道2cm宽沉降缝，用沥青麻絮沿墙的内、外、顶三方填塞，深度不小于15cm，泄水孔间距2~3m，泄水孔采用预埋Φ10PVC管。
3. 当施工开挖过程中实际地质情况与设计不符时，在满足基底应力和摩擦系数的前提下，可酌情调整基底标高。
4. 施工前应作好地面排水工作，基坑开挖工程中必须采用跳槽开挖、分段砌筑的方法，不得全段开挖，以免在路肩墙施工期间对现状挡墙产生较大扰动，进而导致现状挡墙失稳。新建挡墙施工过程中应严格监测现状挡墙，若发现现状挡墙有变形或失稳迹象应立即停止施工。
5. 未尽事宜请参照《公路路基施工技术规范》要求执行。



重庆大恒工程设计有限公司
CHONGQING DAHENG ENGINEERING DESIGN CO. LTD

工程名称
Project
图名
Drawing Name

垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目
挡墙工程设计图(重力式挡墙)

项目负责
Design Person in Charge
专业负责
Specialized Person in Charge

李安源
李鸿韬

设计
Design
校核
Check

李雨耕
李鸿韬

审核
Examiner
审定
Approved

李安源
高涛

图别
Drawing Sort
图号
Drawing No.

交施
日期
Date

工程编号
Project No.
日期
Date

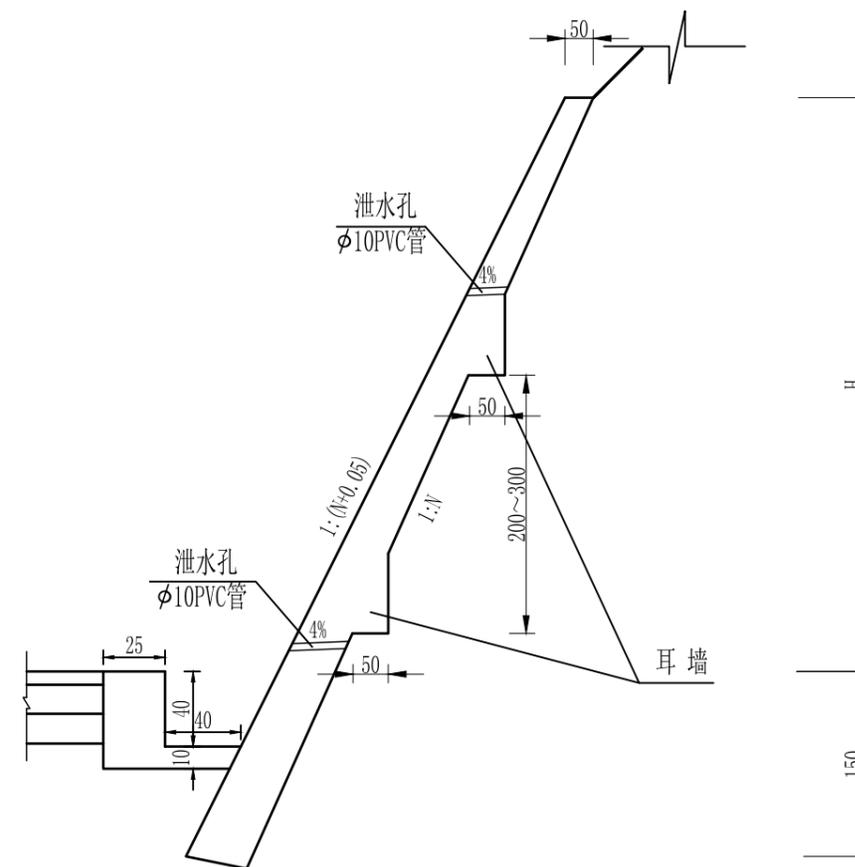
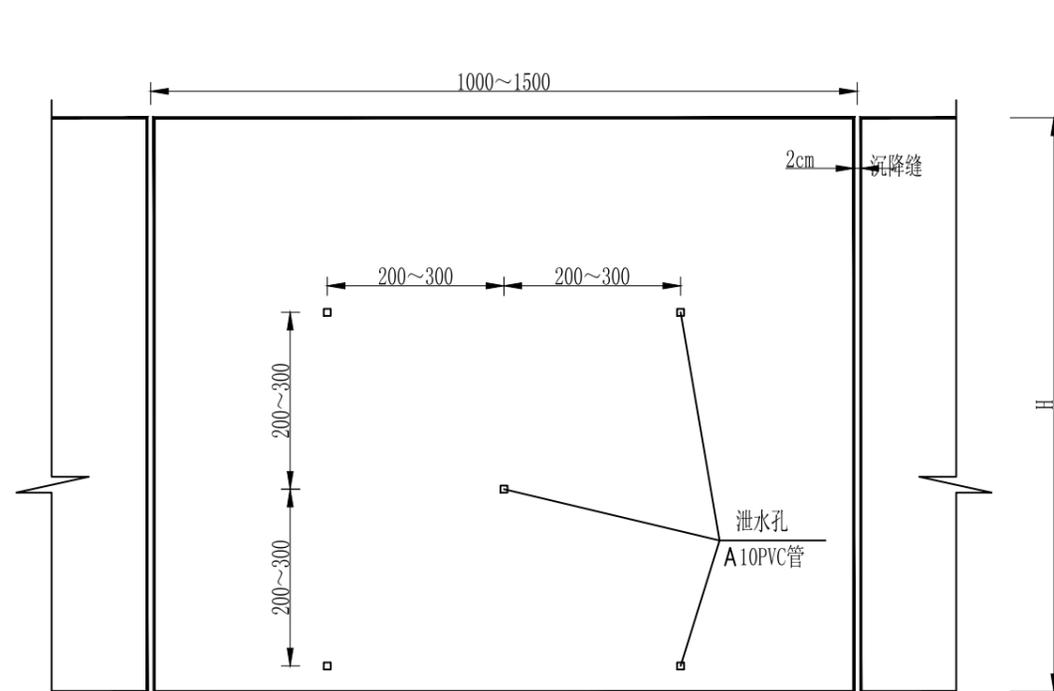
图号
Drawing No.

S00JT004

日期
Date

2024.09

护面墙



护面墙每延米工程数量表

墙高 H (m)	C20混凝土(立方米)		备注
	N=0.5	N=0.75	
3	3.05	2.97	包含墙身及一道耳墙数量
4	3.81	3.73	包含墙身及一道耳墙数量
5	4.62	4.53	包含墙身及一道耳墙数量
6	5.48	5.39	包含墙身及一道耳墙数量
7	6.63	6.46	包含墙身及二道耳墙数量
8	7.59	7.42	包含墙身及二道耳墙数量
9	8.60	8.43	包含墙身及二道耳墙数量
10	9.91	9.66	包含墙身及三道耳墙数量

注:

1. 本图尺寸以厘米计。
2. 护面墙用于防护易风化或风化严重的软质岩石或较破碎岩石的挖方边坡以及坡面易受侵蚀的土质边坡，边坡不宜陡于1: 0.5。护面墙除自重外不承受墙后土压力及其他荷载，因此墙背不得超挖，如有超挖则必须用浆砌片石紧密回填，原土质边坡冲刷沟槽采用浆砌片石紧密回填。
3. 单级护面墙的高度不宜超过10米。当墙高为3至6米时，墙背设置一道耳墙，墙高为7至9米时，墙背设置两道耳墙，墙高为10米，墙背设置三道耳墙，沿墙身长度方向每隔10至15米设置沉降缝（伸缩缝）一道，用沥青麻絮填塞，深入10至20厘米。当边坡有地下水出露时应当加密泄水孔。
4. 护面墙应设置在稳定的地基上。
5. 护面墙采用C20混凝土。



重庆大恒工程设计有限公司
CHONGQING DAHENG ENGINEERING DESIGN CO. LTD

工程名称
Project
图名
Drawing Name

垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目
挡墙工程设计图（护面墙）

项目负责
Design Person in Charge
专业负责
Specialized Person in Charge

李安源
李鸿韬

设计
Design
校核
Check

李雨耕
李鸿韬

审核
Examiner
审定
Approved

李安源
高涛

图别
Drawing Sort
图号
Drawing No.

交施
Date

工程编号
Project No.
日期
Date

S00JT004

2024.09

路基、路面排水工程数量表

垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目

S00JT005 第1页 共1页

序号	起点坐标		终点坐标		平面图编号	工程名称	长度(m)	工 程 数 量			备注
	X	Y	X	Y				C20混凝土 (m³)	挖土方	挖石方	
1	3354142.062	455839.481	3354259.624	455821.438	①	边沟	157	41.6	40.1	26.8	
2	3354338.528	456077.334	3354127.002	455813.914	②	边沟	382	101.2	97.6	65.1	
3	3354300.547	456089.41	3354353.771	456084.19	③	边沟	80	21.2	20.4	13.6	
4	3354466.585	456193.548	3354285.79	456073.726	④	边沟	250	66.3	63.9	42.6	
5	3354363.445	456245.805	3354468.062	456201.988	⑤	边沟	150	39.8	38.3	25.6	
合计							1019	270	260	174	

编制：李雨耕

复核：李鸿翰

路基、路面排水工程数量表

垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目

序号	起点坐标		终点坐标		平面图编号	工程名称	长度(m)	工 程 数 量			备注
	X	Y	X	Y				C20混凝土 (m ³)	挖土方	挖石方	
1	3354142.062	455839.481	3354259.624	455821.438	①	边沟	157	41.6	40.1	26.8	
2	3354338.528	456077.334	3354127.002	455813.914	②	边沟	382	101.2	97.6	65.1	
3	3354300.547	456089.41	3354353.771	456084.19	③	边沟	80	21.2	20.4	13.6	
4	3354466.585	456193.548	3354285.79	456073.726	④	边沟	250	66.3	63.9	42.6	
5	3354363.445	456245.805	3354468.062	456201.988	⑤	边沟	150	39.8	38.3	25.6	
合计							1019	270	260	174	

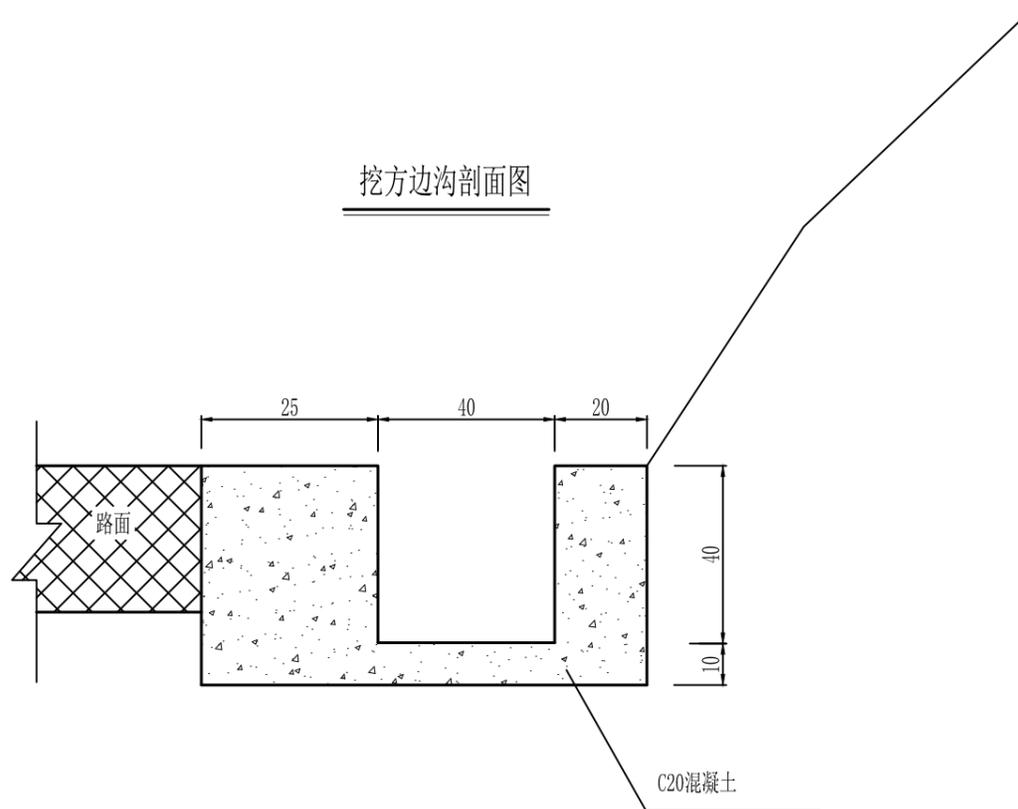
编制: 张显明

复核: 钟彪



 重庆大恒工程设计有限公司 CHONGQING DAHENG ENGINEERING DESIGN CO. LTD	工程名称 Project	垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目	项目负责 Design Person in Charge	李安源	设计 Design	李雨耕	审核 Examiner	李安源	图别 Drawing Sort	交施	工程编号 Project No.	
	图名 Drawing Name	路面排水平面布置图	专业负责 Specialized Person in Charge	李鸿韬	校核 Check	李鸿韬	审定 Approved	高涛	图号 Drawing No.	S00JT006	日期 Date	2024.09

挖方边沟剖面图



每延米工程数量表

项 目	C20混凝土 (m ³)	挖方 (m ³)
挖方边沟	0.265	0.425

注:

1. 本图尺寸以厘米为单位。
2. 边沟材料采用C20混凝土。

路面工程数量表

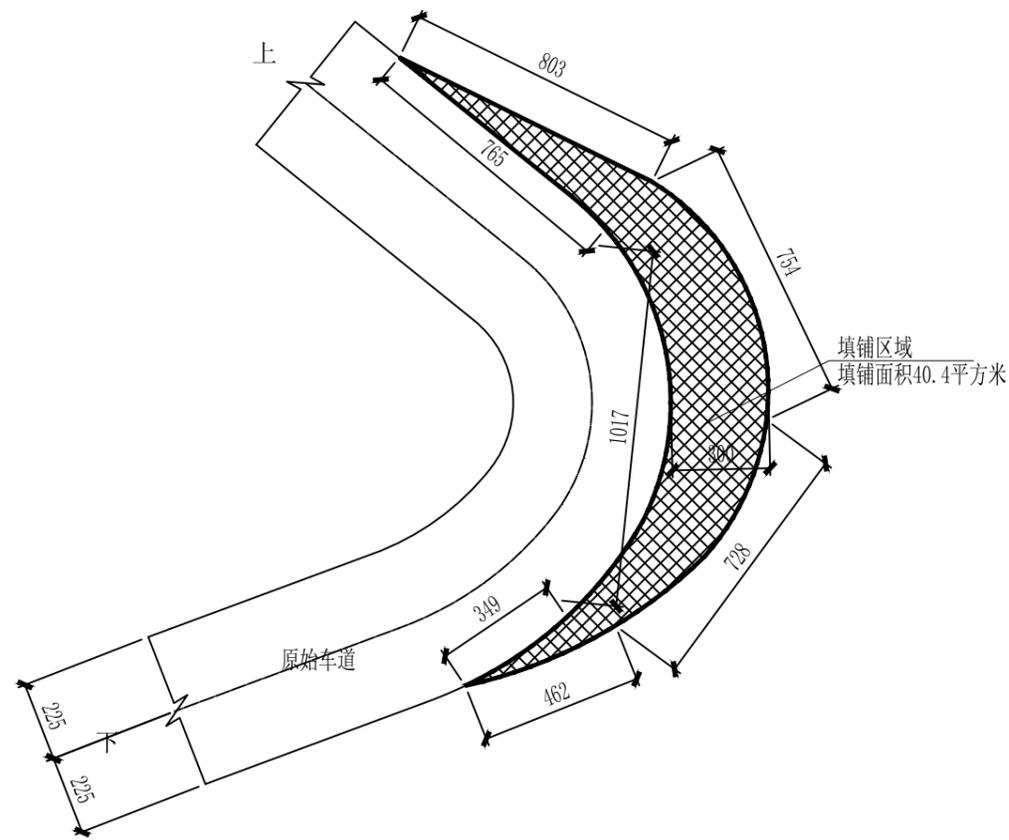
垫江县宝鼎林场公路塌方及堡坎治理修复项目

S00JT008 第1页 共1页

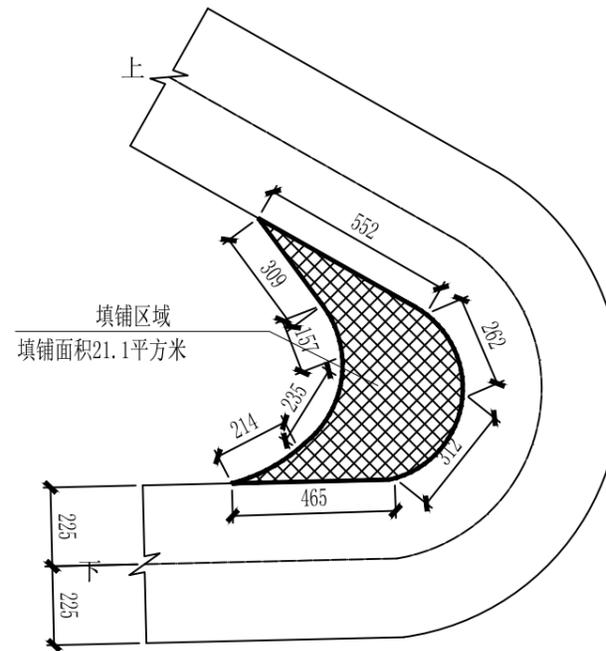
序号	工程名称	位置或桩号	路面结构类型	长度(m)	平均宽度	工 程 数 量					备注
						C30水泥混凝土面层 (4.0Mpa水泥混凝土)		碎石面层		清除15cm厚表土	
						厚度(cm)	数量(m ²)	厚度(cm)	数量(m ²)	数量(m ²)	
1	路面加宽		碎石路面					15.0	552.4	552.4	
说明：弯道外侧加宽5处，弯道内侧加宽6处，直线段加宽6处，具体实施位置以甲方指定为准。											
	合计								552	552	

编制：李雨耕

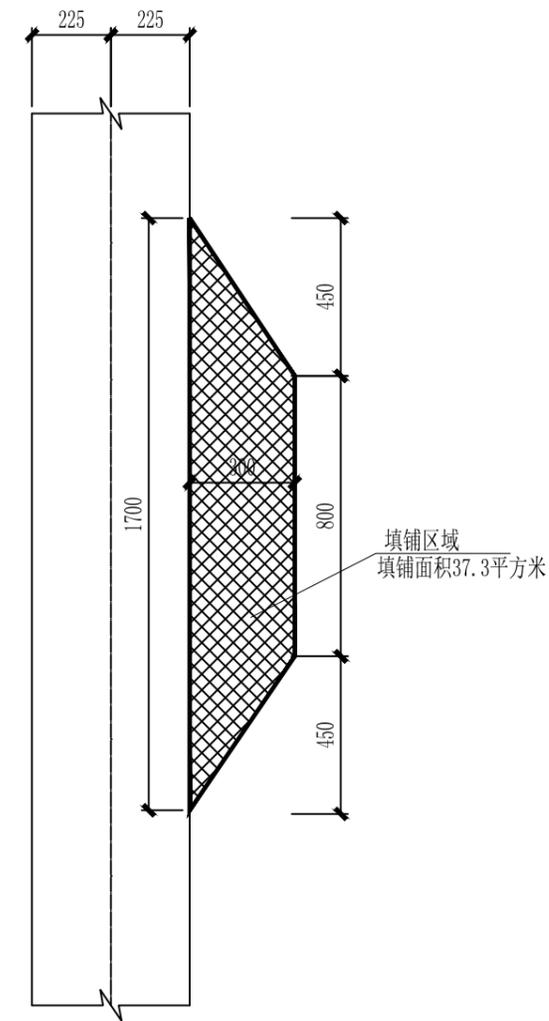
复核：李鸿翰



转弯段道路外侧填铺
5处



转弯段道路内侧填铺
6处



直段道路一侧填铺
6处

注:

- 1、本图为填挖示意，填铺区域按实际现场为准。
- 2、具体实施位置以甲方指定为准。
- 3、本图除注明外尺寸单位为cm
- 4、填挖区具体做法为：先清理表层土及杂草15cm，再在清表范围内填铺15cm厚粒径2-3cm的碎石，再碾压密实。