

说明书

1 概述

1.1 项目概述

本项目为北碚区 2023-2024 年普通公路地质灾害及水毁恢复重建项目（北温泉街道），总长 5.315Km，以改造为主。本项目设计标准参照四级公路（Ⅱ类），设计速度采用 15Km/h，李子林路、马中顶路、金刚名堂路采用单车道，路基宽度 4.5m 相关建设标准参照《重庆市农村公路建设管理办法》。

杨北路路线现状路基宽度约 5.0-5.5m，现状路面为水泥混凝土路面，路面结构基本完好，局部路段有破损情况，局部存在多处路肩沉降开裂。按业主要求，本次设计主线为路面白改黑设计，破损路段采用挖除修补。

本次水毁地灾整治路段根据现场调查，对路段内已经失稳的边坡进行整治以及对可能存在危险且防护不足的边坡进行支护，以防后期边坡出现滑塌等情况。

1.2 任务依据

- 我院与甲方签订的建设工程设计合同；
- 1/500 地形图；
- 其它相关资料。
- 有关规范、规定、标准、会议纪要。

1.3 技术标准

按照交通部现行的《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）、《小交通量公路工程技术标准》（JTG2111-2019）及渝交委印发《重庆市农村公路建设管理办法》，李子林路、马中顶路、金刚名堂路主线采用单车道，路基宽度 4.5m，设计速度 15Km/h；杨北路采用单车道，路基宽度为 5.0m，设计速度 15Km/h。其余各项技术指标参照执行《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）的规定，主要指标见表 1-1。

表 1-1 主要技术指标表

序号	项目	采用指标
1	设计速度（km/h）	15
2	停车视距（m）	15

3	圆曲线最小半径（m）	最小值	12(10)（局部受限拟合旧路）
	不设超高最小平曲线半径（m）		150
4	路基宽度（m）		4.5/5.0
5	桥涵设计汽车荷载		公路-Ⅱ级

1.5 测设简述

根据现状地形图，控制测量路线全长 5.315km，本项目所采用坐标及高程系统均为 CGCS2000 坐标系。

1.6 路线起讫点、中间控制点、走向及里程

路线主要控制点：本项目李子林路、马中顶路、金刚名堂路主要拟合旧路，主要控制点为沿线房屋，原有构造物等，为避免大量拆迁、占用。改建后最小圆曲线半径按不小于 10m 控制。

杨北路为路面白改黑工程，道路平面、纵断面为拟合现状平面、纵断面。

表 1-2 本项目路道路起止点及规模表

所有者	路线	起点地名	讫点地名	实际长度（km）	既有路面类型	改造方案
北温泉街道	李子林路	缙云山环道	杨北路	0.593（包含支线）	土路	路面硬化
	马中顶路	缙云山环道	缙云山环道	0.444（包含支线）	土路	路面硬化
	金刚名堂路	缙云山环道	缙云山步道	0.632（包含支线）	碎石/土路	路面硬化
	杨北路	G212	云逸路	3.602	砼	白改黑

1.7、原有道路等级、标准

李子林路、马中顶路、金刚名堂路主线原旧路为农村公路，路基宽度 3.5-5.5 米，平曲线半径小，纵坡坡度大；既有道路各段主要为土路，平整度较差，车辆通行条件差。全线道路平、纵面线形均较差。通过收集相关资料，恢复原道路平面线形。原道路所处区域地形条件复杂，属于山岭重丘，现有道路沿山体走势行走，道路的平面弯道、连续弯道、较多；原公路平面上采用《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）指标，设计速度采用 15Km/h，回头曲线设计速度采用 10Km/h, 全线道路平面最小半径按不小于 15 米，回头曲线半径不小于 10 米进行控制，本次设计为路面改造工程，不改变现有路面平整，根据现场实际调查和平纵拟合。

1.8、路线平、纵面线形设计说明

路线测设主要依据交通部部颁《公路工程技术标准》JTG B01-2014、《公路路线设计规范》JTG D20—2017、《公路勘测细则》JTG/T C10-2007 的有关规定执行。

普通公路地质灾害及水毁恢复重建项目（北温泉街道）		S1-2
1.8.1 旧路线形情况		新老顺序对各地层岩性特征简述如下：
原旧路为农村公路，路基宽度 3.5～5.5 米，平曲线半径小，纵坡坡度大；公路各段平整度较差，车辆通行条件差。全线道路平、纵面线形均较差。		2.4.1 第四系全新统(Q4)
1.8.2 路线布设的原则		素填土(Q4m1)
该项目在布线时，依据沿线的地质、地形、水文以及城镇规划，注重立体线形设计，除符合行驶力学要求外,还考虑了驾驶员和乘客的视觉和心理要求，使其在视觉上保持视线的连续性，在心理上具有安全感，以提高汽车行驶的安全性、舒适性和经济性。路线力求顺应地形、与周围景观协调。路线顺旧路线形布线，尽量少占良田好土，正确运用线形要素规定值，合理组合各线形要素，采取相应的交通工程设施等技术措施，以充分发挥投资效益。		以红褐色为主，局部夹有黑褐色。主要由粘性土，砂、泥质碎、块石组成，局部夹有少量碳渣。碎块石粒径 20～100mm 不等，含量约 10～25％，厚 2.5～3.50m，结构松散～稍密，稍湿。填土分布于 ZK4 钻孔周围及场地的河岸两层表层，为新近人工堆积，多为抛填。根据重庆区域工程经验及工程的土壤腐蚀性分析成果，场地内素填土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋以及钢结构均具有微腐蚀性。
(1)路线主要按农村公路标准，原则上沿用老路平纵，沿旧路进行扩宽路面硬化，以降低投资；局部受限路段，进行局部调整（截弯取直保证平面线形，浅挖高填保证纵面线形）以保证农村公路标准。		冲积粉质粘土(Q4a1)
(2)局部受构造物（房屋、坟地）及高差限制路段，采用降低局部路段公路等级的方法，回头弯处按设计速度 10km/h 的农村公路标准展线，为保证汽车行车视距，必要时需对回头弯道进行削坡处理，同时在弯道处设置凸面镜以及安全护栏等措施。		以黑褐色为主，有机质含量较重，可塑，切口无光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，为黑水滩河冲击成因。厚度约为 4.8m，主要分布于河流右岸一级阶地上。根据重庆区域工程经验和勘察中对土壤腐蚀性的分析成果，场地内冲积粉质粘土对混凝土结构，钢筋混凝土结构中的钢筋以及钢筋结构具有微腐蚀性。
(3)对局部特别困难地方，根据实际情况直接对原路进行调平后做路面硬化处理。		冲积粉土(Q4a1)
(4)杨北路为路面白改黑工程，道路平面、纵断面为拟合现状平面、纵断面		以黄褐色为主。稍湿，松散～稍密，无光泽，干强度较低，韧性较低，摇震反应中等，为黑水滩河冲积成因。厚度约 1.40m～3.00m,主要分布于黑水滩河左岸。根据重庆区域工程经验及勘察中对土壤腐蚀性的分析成果，场地内冲积粉土对混凝土结构，钢筋混凝土结构中的钢筋以及钢筋结构具有微腐蚀性。
2 建设条件		冲积粉砂(Q4a1)
2.1 自然区划		以黄褐色为主，主要矿物成分为石英、长石及云母。较均匀，级配较差，砂粒磨圆度较好，粘粒含量约为 15%～20%，稍湿～潮湿，松散～稍密，为冲积成因。厚度约为 4.20m，主要分布于河流右岸一级阶地。根据重庆区域工程经验和勘察中对土壤腐蚀性的分析成果，场地内冲积粉砂对混凝土结构，钢筋混凝土结构中的钢筋以及钢筋结构具有微腐蚀性。
本路段属中华人民共和国自然区划 V2 区。		冲洪积粗砂（Q4a1+pl）
2.2 气象与水文		以灰褐色为主，主要矿物成分为碳酸钙，呈棱角～椭圆状，均匀性较差，级配中等，潮湿～饱和，稍密，局部夹有少量卵石、圆砾，其含量约为 10%～20%，为冲洪积成因。厚度约为 0.50m～3.6m，主要分布在河床底部。根据重庆区域工程经验和勘察中对土壤腐蚀性的分析成果，场地内冲积粗砂土对混凝土结构，钢筋混凝土结构中的钢筋以及钢筋结构具有微腐蚀性。
北碚区域属亚热带湿润季风气候，具有东暖夏凉、湿度大、阴天多、雾日多等特点，年平均气温 18.4℃,最高气温 42.2℃，最低气温-2.4℃，年平均降雨 1151.5mm，年平均相对湿度 80%。		2.4.2 侏罗系中统上沙溪庙组(J2S)
2.3 地形地貌		
北碚区属西南坳褶带，华蓥山阻挡式复背斜帚状弧形构造区重庆弧一部分。牛鼻峡、温汤峡、观音峡三个背斜与转龙、歇马、静观三个向斜，自东南向西南相间平行排列，嘉陵江从西北向东南横流而过。境内由低山槽、山麓裸丘、浅丘和沿江河谷构成，海拔最高 1312 米，最低 175 米。		
2.4 地层岩性		
经地面地质调查，场地分布的地层为第四系全新统及侏罗系中统沙溪庙组地层。现依地层的		

普通公路地质灾害及水毁恢复重建项目（北温泉街道）	S1-2
砂岩(J2S): 灰色，中厚层状构造，细粒结构，局部含泥质较重，由石英、长石、云母等矿物组成。强风化层厚度约 1.4m，强风化层风化裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状，较软;中等风化岩石岩体裂隙较发育，岩体较完整，较硬，呈块状～层状结构，岩芯呈短～中长柱状。分布于河流左岸，为场地的次要要岩层。根据野外现场鉴别并且结合地区经验判定岩体属于较软岩，岩体基本质量分级为Ⅳ级。主要分布于砂质泥岩之上。 砂质泥岩（J2S）: 紫色～紫红色，粉砂泥质结构，薄～中厚层状构造，主要矿物成分为粘土质矿物。强风化层厚度 0.8m～1.4m，强风化层风化裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状，极软;中等风化岩芯呈柱状、长柱状，裂隙较发育，岩体较完整，属于极软岩，为场地的主要岩层，主要分布于场地覆盖层以下，岩体基本质量等级为Ⅴ级。	作为首要考虑因素。本着“避让为主、处治为辅”的原则尽可能避开工程地质、水文地质不良地带，尤其是构造断裂、滑坡等不良地带。 3) 针对本项目沿线地质条件的实际情况，结合沿线自然、地质条件，切实做好路基路面设计，确保路基路面具有足够的强度及稳定性。路基防护尽可能采用生物工程防护，并采取经济有效的排水措施和病害防治措施，保证路基安全、路容美观。 4) 桥梁、涵洞的结构型式将根据本地区的自然条件、材料来源、地基情况、施工特点和使用要求进行设计。设计时遵循技术可行、经济合理的原则，尽量做到标准化、系列化及施工专业化，同时注意与周围景观协调。 5) 路线交叉设计应依据沿线实际情况，合理设置管线通道，平面交叉，确保交通量转换和横向通行的需要。 6) 严格控制公路用地和工程造价。项目区域属农田区，土地资源珍贵，良田稀缺，设计时将认真贯彻执行交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》精神，严格控制用地，减少对农田的侵占。加强土地类别调查、合理确定边坡坡率、加强放坡与防护间的比选，选择最佳方案。
3 总体设计 3.1 项目设计指导思想 根据项目特点，结合我院在项目区域其他项目的勘察设计经验，本项目以“安全、耐久、节约、和谐”为设计目标，充分结合项目区地形、地貌、地质、水文、气候、植被等特点基础上，做到安全选线、地形选线、地质选线、环保，突出“以人为本”的理念，合理运用技术指标，达到资源节约、保护环境、促进和谐、通畅快捷的目的。 一阶段施工图设计要正确把握技术指标，妥善处理整体与局部、远期与近期、公路建设与城镇规划、农业发展、旅游等因素的关系，注意与区域路网的结合，并结合地形地貌、地质、水文、筑路材料等自然条件，通过综合研究分析，进行方案研究，做到平纵指标均衡，以提高公路的使用质量和运营安全。 3.2 总体设计原则 根据前述项目特点，本次设计将从路线、路基、路面、桥梁涵洞、不良地质、环保、水土保持等方面采取相应措施。总体设计原则如下： 1) 在“六个坚持、六个树立”指导思想下，坚持“安全、耐久、节约、和谐”的设计理念，按照交通部公路勘察设计典型示范工程的要求进行设计。力求公路与自然、人文环境的和谐统一，以最小的投入获取最大的社会、经济、环境综合效益。 2) 坚持地质条件选线的原则，布线时应首先研究路线走廊带内的地质条件，将工程安全性	3.3 标准横断面 杨北路采用 15km/h 的设计速度（局部受限路段降低速度），主路标准路基宽 5.5m，行车道宽 4.5m，路肩宽 2×0.5m。 李子林路、马中顶路、金刚名堂路标准路基宽 4.5m，行车道宽 3.5m，路肩宽 2×0.5m。 局部条件受限路段，路基宽度可减低到 3.5m，严禁占用基本农田。 行车道及路肩路拱横坡均为单向 2.0%，道路设计线为路基中线，路基设计标高为路面顶面中心线标高。 3.4 安全设计措施 本项目以“安全、耐久、节约、和谐”为设计理念，在设计阶段和不同专业领域均采用了有效的安全设计措施。在灵活掌握平纵面技术指标的基础上，根据建设条件及环境保护的要求，选择合适的线位和路基横断面形式，使平纵面线形连续流畅，公路构造物与自然环境相协调。 安全设计根据全路段车辆运行速度检验的结果，结合本项目的地形条件、构造物设置情况等因素综合考虑设置安全措施。 3.5 取、弃土场的选择

普通公路地质灾害及水毁恢复重建项目（北温泉街道）	S1-2
项目区土地资源以农业为主，十分宝贵，针对这种情况，在设计中尽量做到填挖方平衡，减少弃方或者借方数量。本项目沿原有道路挖方侧加宽改建，并对旧路局部纵坡较大段，进行改建，部分路段下挖后存在废方，本项目内土石基本平衡，结合周边道路改建工程项目对弃方合理调运利用。	1) 控制测量采用 GPS-RTK 技术； 2) 利用 DTM 数据生成三维地形数模； 3) 利用 HINTCAD 三维道路 CAD 设计系统及 EICAD 集成交互式道路与立交设计图形 CAD 系统进行平、纵、横设计； 4) 计算机成图率 100%。
3.6 与沿线环境与景观协调情况	4 路线
本项目建设无疑会对生态环境产生不利影响，给当地农业生产带来一定的损失。对此设计中采取了积极的应对措施，如低矮路基护肩防护、临时占地复耕及施工临时防护等，使不利影响得到有效的控制和缓解。	4.1 路线平、纵面设计及主要技术指标采用情况
3.7 各项工程施工的总体实施步骤的建议及有关工序衔接等技术问题的说明以及有关注意事项	1. 路线布设原则
1) 本项目施工应制订严密的施工组织计划，施工时应严格遵守有关施工技术规范、规程、质量及验收标准。施工测量应首先对本项目的平面、高程控制点进行复测。	本项目李子林路、马中顶路、金刚名堂路路线布设主要依据方案研究所确定的路线走廊和控制点，结合 1：500 地形图进行定线。路线布设时，首先合理灵活掌握平纵面设计标准，根据沿线工程地质条件、断裂构造带影响、现有道路及河流等地物实际情况及环境保护的要求，紧紧围绕“安全、耐久、节约和和谐”的设计宗旨，在 DTM 三维地模上利用道路辅助设计软件进行平、纵、横设计并反复调整，选择合适的线位和路基断面型式，合理布设结构物，严格控制路基填挖高度；使平纵面线形设计流畅、公路构造物与自然环境和谐协调；以相对经济的工程造价，取得尽可能好的社会综合效益和提供较高的服务水平，充分体现等级公路安全、经济、快速、舒适的使用特点。
2) 全线进场施工便道的尽早修建，可保证施工队伍、材料运输和施工机具的进场；而纵向施工便道的及时贯通是公路工程顺利开展，确保工程进度的前提。	1) 在路线比选过程中把地质勘察作为工作重点，路线布设尽量绕避大的不良地质区域； 2) 合理运用路线平、纵技术指标。注意平、纵线形配合，力求路线平面顺适，纵坡均衡，横向合理，视觉良好。
3) 当路基挖方施工进入到正常状态、填方超出原地面 2m 以上，路基排水工程及构造物基础工程均完成时，后续工程就会少受雨季的影响而顺利地进入全天候的施工状态。	3) 严格控制填挖高度，尽量避免大填大挖，减少对环境的破坏，合理确定工程方案。 4) 充分考虑公路建后的运营安全性。
4) 建议加强各工序间的合理配合；路基施工至路床标高并经检验合格后，应尽快铺筑路面各结构层，避免路床未经隔水处理，长期暴露汇集雨水下渗导致路基软化，造成通车后路面破坏、挡墙、桥涵明挖基坑开挖至设计标高并经检验合格后，应尽快浇（砌）筑基础，避免基底遇水软化或长期暴露，导致承载力降低。	5) 尽可能适应城镇、路网、水利设施等的规划要求。尽量少占良田，减少拆迁，远离环境敏感区。
5) 建议协调好路基 I 类土弃方与公路绿化工程之间的关系。在场地清理中产生的耕植土或淤泥（I 类土），可作为边坡绿化（需要时）时的种植培土。由于场地清理在路基施工前进行，建议将耕植土或淤泥临时堆放于指定位置，并避免其它弃方覆盖，项目完成后做复耕处理。	2. 路线概况
6) 各道工序必须通过监理工程师逐一检查认可签字后，方能开展下道工序的施工，这是确保工程质量的关键环节。特别是重点工程、隐蔽工程，必须自始至终坚持执行监理工程师旁站机制，彻底消除工程隐患，确保工程质量。	本项目李子林路、马中顶路、金刚名堂路是按原有道路进行加宽改建，原有道路路基宽度约 3.5~5.5m 左右，主要为土路面，局部为碎石路面，项目区地形相对平缓，现结合地形及周边房屋情况沿原道路进行改、扩建，平面线形按原有道路布设，以减少工程量。
3.8 新技术、新材料、新设备、新工艺等的采用情况 为提高测设质量和工作效率，本项目在初步设计中广泛应用了新技术和计算机辅助设计。	本项目总里程长 5.315Km，平面线形由直线和圆曲线组成，超高渐变在直线上完成，受项目区域地形条件限制，平面线形指标较低，故平曲线长度仅考虑圆曲线长度不小于 3s 行车速度以

满足行车舒适性，局部受限路段按 2.5s 控制。

本项目李子林路、马中顶路、金刚名堂路为农村道路，沿线住户稀疏，主要通行农用小汽车，交通量小，无中型载重汽车及中型客车通行，且沿线受居民建筑影响较大，故本项目对主线及支线按四级公路（Ⅱ）类加宽。

3. 主要技术指标采用情况

路线设计时，结合路线所经区域规划及地形地貌等，尽可能采用与之相适应的技术指标，所采用的各项技术标准均符合《公路工程技术标准》JTGB01-2014 及《公路路线设计规范》JTG D20-2017 的有关规定要求。局部路段参考交通部文件，交公路发[2004]372 号农村公路建设指导意见。平面设计一般采用基本型、S 型，由于本项目地形、地貌复杂，局部路段增设安全设施以保证行车安全。

路基纵断面设计标高为道路设计线标高，本次为路面改造工程，不改变现有路面纵坡，拟合现有路面标高进行路面硬化。

4.2 施工注意事项

设计文件中提供的导线点和水准点是施工测量的唯一基准。为防止导线点和水准点移位或破坏，施工测量应经过复测确认后方可使用。

公路施工期间，做好施工噪音、材料运输、材料储藏、施工用水用电、临时工程等各项管理工作。

4.3 安全设施

4.3.1 设计依据及内容

- 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）；
- 《公路安全生命防护工程实施技术指南》交办公路（2015）26 号；
- 《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2009)；
- 《公路交通标志反光膜》（GB/T 18833-2012）；
- 《路面标线涂料》（JT/T280—2004）；
- 《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281-2007）；

按照交通安全设施的具体要求，结合该路段的道路特点和当地的地理、气候、环境，本路段

安全设施设计包括以下内容：公路范围内的交通标志、交通标线及安全护栏等。

4.3.2 设计原则

（1）实用性

总结国内、外安全设施设计、实施、应用方面的经验，结合本工程的特点进行改善设计，确保道路上运行车辆的安全和高效运行。使既在功能上满足本工程运营需要，又在使用与维护方面方便、简捷；

（2）先进性

近代科学技术的发展很快，设计应采用既先进又成熟的技术，具有先进性和前瞻性。应根据车辆较多的特点，立足安全第一，以预防为主；

（3）经济性

在保证需要和可靠性的前提下，可选一些经济性的材料，力求改善设施性价比最高，合理节约工程造价；

（4）人性化

本着以人为本，关爱生命的原则合理设置安全设施。

4.3.3 道路交通标志设计

设置交通标志旨在通过对道路使用者适时、准确的诱导，充分发挥其舒适、安全的效能。本道路交通标志设计主要以不熟悉周围路网体系的公路使用者为设计对象，通过适时、适量地提供交通信息，使驾驶员能够正确选择路线及方向，顺利、快捷地抵达目的地。同时，还通过警告、禁令等标志来进行交通管制和保证行车安全，使道路发挥最大的作用。

本次设计交通标志的种类：警告标志、禁令标志两大类，共计 16 块。

（1）版面设计

交通标志版面布置以驾驶员在设计行车速度 V=15km/h 行驶时能及时准确辨认标志内容，同时标志版面布置应美观、醒目，并具有夜间反光性能。设计范围内各类型标志统一布局，前后协调，使之形成一个整体系统。

版面尺寸及颜色采用《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）进行设计；版面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限，又要兼顾到施工及维修养护的方便。标志版面的底膜和字膜均采用Ⅲ类反光膜。

（2）标志平面布置原则

全线交通标志的设置均依据 GB 5768-2009《道路交通标志和标线》第 2 部分道路交通标志及

普通公路地质灾害及水毁恢复重建项目（北温泉街道）	S1-2
JTG D82-2009《公路交通标志和标线设置规范》。 （3）标志板面及材料 标志底板 2024-T4 型硬铝合金板制做，铝材的耐候、耐盐雾腐蚀、机械性能等应符合 GB/T 23827-2009《道路交通标志板及支撑体》。标志版面颜色符合 GB 5768-2009《道路交通标志和标线》所规定。 （4）标志支撑结构设计 本次设计标志结构采用单柱式支撑形式。标志立柱均采用热浸镀锌无缝钢管，标志杆件均应进行热浸镀锌处理，镀锌量为 600g/m²。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。为防止雨水渗入，标志立柱顶端和横梁端部采用 3mm 厚的钢板焊接封盖。 （5）标志基础 标志基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，控制好标高，施工完毕，基坑应分层回填夯实；基础采用 C25 混凝土现场浇注，钢筋净保护层厚度不小于 25mm，在浇注混凝土时，应注意使定位法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础（其上表面与基础顶面齐平），同时保持其顶面水平，而预埋的地脚螺栓应与其保持垂直。基础底法兰盘要与地脚螺栓点焊固定，并配双螺母。施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在 80～100mm 以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护。地脚螺栓连接处构件接触面应作喷砂后喷涂无机富锌漆。 （6）标志安装 单柱式标志的标志内边缘距路肩边缘≥25cm，标志牌下缘距路面高度不低于 2.0m。 路侧标志安装时应与道路中线成一定角度，禁令标志为 0～45°，警告标志为 0～10°。 当设计的标志安装位置与实际存在的构造物发生冲突时，应根据实际情况并征得监理工程师同意后做适当整。	为 300mm×70mm×4.5mm 的钢托架。 路侧波形梁护栏各种材料应符合以下各项规定： ①波形梁板、立柱、端头及连接螺栓所用普通碳素结构钢（Q235），其技术条件应符合《碳素钢技术条件》的规定。 ②拼接波形梁的螺栓应采用高强螺栓，材料采用 45 号钢,其技术条件应符合《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》（GB3632～36331995）的规定。 ③所有金属构件均应采用热浸镀锌处理。波形梁护栏、立柱、端头及连接件表面采用热浸镀锌的防腐处理措施镀锌量为 600g/m²，紧固件镀锌量为 350g/m²。螺栓、螺母等紧固件在热镀锌后必须清理螺纹。 ④波形梁护栏的所有冷弯型钢构件均应采用热浸镀锌处理，热浸镀锌所用的锌应为《锌锭》（GB470-83）中所规定的 0 号锌或 1 号锌。 ⑤在所有的端头贴黄色反光膜，立柱按 4m 间距贴反光膜，增强夜间行车视线导向，反光膜反光等级为Ⅱ类。 本次设计波形梁护栏立柱、栏板级连接件均喷涂为绿色。 护栏的任何部分不得侵入公路建筑界限以内。 （二）护栏端头处理 挖方路段波形梁护栏端头：在迎交通流方向的端头采用外展圆头式；在逆向采用圆形端头；钢筋混凝土护栏（包括桥梁钢筋混凝土护栏）与波形梁护栏的连接均应采取刚柔过度处理。及采用波形梁护栏与混凝土护栏直接搭接的方式。 （三）护栏材料及制作 波形梁护栏的护栏板、立柱、防阻块的规格及材料应按《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281-2007）执行。 波形梁护栏的所有螺栓均采用防盗型螺栓。 波形梁护栏的表面防腐处理，按《高速公路交通工程钢构件防腐条件》（GB/T18226-2000）执行。根据本路线具体情况，采用镀锌涂塑表面处理工艺，颜色由业主定，建议护栏颜色采用蓝色（或湖蓝色），与路侧环境相协调。护栏板、防阻块、立柱、端头、垫板等平均锌层质量为：270 g/m2，涂塑层厚度大于 0.076mm（聚酯）；紧固件、连接件平均锌层质量为：120 g/m2，涂塑层厚度大于 0.076mm（聚酯）。 波形梁护栏基础混凝土标号采用 C25，混凝土护栏混凝土标号采用 C30。护栏的任何部分不

普通公路地质灾害及水毁恢复重建项目（北温泉街道）		S1-2
得侵入公路建筑界限以内。		
4.3.5 凸面镜		
全线在视距不良的曲线中点处均设置了凸面镜，共计 2 块。凸面镜购买成品安装，安装时安装高度为 2m；凸面镜镜面采用 PC（聚碳酸酯），镜背采用玻璃钢。凸面镜平行于路线安装。		
4.3.6 轮廓标		
本项目新增波形梁护栏上均设置附着式轮廓标。设置间隔均为 8m。颜色为双面白色，反射器采用微棱镜型，反光强度为Ⅳ级。		
4.3.7 施工方法及注意事项		
①标志严格按照设计图制作,在运输、搬运中注意构件变形。		
②标志基底要夯实，压实度应达到 94%以上。		
③凸面镜的安装参照购买时的安装手册。		
④本设计中未尽事宜应参照相关规定的要求。		
5 路基、路面		
5.1 设计原则、依据		
5.1.1 设计原则		
1. 充分研究该地区的公路建设条件，将其建设成安全、耐久、节约、和谐的道路。		
2. 路面设计要根据交通量及使用任务、性质、等级合理确定路面等级及路面结构。综合考虑气象、水文、土质、材料等因素对路面的影响，结合项目区域路面早期破损的经验教训，积极响应重庆市关于路面设计的新理念和重庆市交委关于路面建设的指导意见。		
4. 路面设计应考虑重庆市北碚地区气候特点及实践经验，并充分考虑施工条件和养护条件以及路面与环境的影响，做到与环境相适应。在满足交通量和使用要求的前提下，遵循“因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资”的原则下，进行路面设计方案的经济技术综合比较，选择技术先进、经济合理、安全可靠、有利于工厂化、机械化施工的路面方案。		
5. 结合具体情况，加强科学研究与试验，积极采用新技术、新材料、新设备、新工艺。		
5.1.2 设计依据		
1. 《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111—2019）；		
2. 《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）；		
3. 《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；		
4. 《公路排水设计规范》（JTG /T D33—2012）；		
5. 《公路路基施工技术规范》（JTG F10—2006）；		
6. 《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；		
7. 《公路水泥路面设计规范》（JTG D40-2011）；		
8. 《公路水泥路面施工技术规范》（JTG F40-2015）；		
9. 2011 年 12 月住房和城乡建设部、国土资源部、交通运输部以建标【2011】124 号文发布的《公路工程项目建设用地指标》。		
10. 《重庆市农村公路建设管理办法》及交通部交公路发[2004]372 号农村公路建设指导意见。		
5.2 一般路基设计		
本项目李子林路、马中顶路、金刚名堂路参照单车道四级公路标准，设计速度 15km/h，标准路基宽 4.5m。		
本项目杨北路采用单车道四级公路（Ⅱ类）标准，设计速度 15km/h，标准路基宽 5.0m。		
5.2.1 路基标准横断面		
本项目李子林路、马中顶路、金刚名堂路路基宽度 4.5m，其中行车道宽 3.5m，路肩宽 2×0.5m。		
本项目杨北路标准路基宽度 5.0m，其中行车道宽 4.0m，路肩宽 2×0.5m。		
局部条件受限路段，路基宽度可减低到 3.5m，严禁占用基本农田。		
5.2.2 路基设计标高及路拱横坡		
路面顶面中心线高程为本项目的道路设计标高。		
本项目行车道标准段路拱横坡采用单向 2.0%，路肩与路面一致。反向曲线间超高合理过渡，满足最小超高渐变段长度要求同时满足超高渐变率不小于 1/330。		
5.2.3 路基超高及加宽		
本项目超高参照路线规范规定设计，由于本项目地物、地貌复杂，车速受到限制，最大超高 2%，平曲线超高均按 2%双向超高横坡，绕道路设计线旋转，超高渐变段长度按计算，B 值为旋转轴至行车道外侧边缘的宽度(m)，本项目土路肩与行车道通铺，B 值取为 3.0m；△i 为超高坡度与路拱坡度代数差(%)；P 为超高渐变率，绕行车道中线旋转取 1/100。		
本项目为农村道路，沿线住户稀疏，主要通行农用机具及小客车，交通量小，无中型载重汽		

车及中型客车通行，且沿线受居民建筑影响较大，故本项目对主线及支线按四级公路（Ⅱ）类加宽。

5.2.4 公路用地范围

本项目公路用地界限为填方路堤坡脚线边缘外 1m，挖方为路堑坡顶外 1m。

5.2.5 边坡坡率

1. 填方路堤边坡

由于本项目为原有道路改建，填土高度较小，边坡坡率采用 1:1.5，一坡到底。

2. 挖方路堑边坡

本项目边坡坡率根据地质勘察报告，当挖方为土质及全风化石质按 1:1 放坡，当挖方土质为中风化石质，采用 1:0.3～0.75 放坡，当为强分化石质边坡按 1:0.75～1 设计，第一级边坡高 8m，两级边坡间设置 2m 宽碎落台。

当填挖边坡较低时，尽量放缓边坡，与原地貌融为一体，本项目均采用 1:1.5 放坡。

5.3 路基填土压实

填料的最小强度（CBR）、最大粒径应符合表 5-1 的要求。压实度应符合交通部部颁《公路土工试验规程》重型击实标准的要求。同时适当提高压实度标准，土质路堤（含土石路堤）及填方路基与构造物衔接时压实度应不低于表 5-2 的标准。不能因为地下水位高，含水量大而降低标准要求，必要时应采用掺加石灰等技术措施以保证压实质量。

路基填料最小强度和最大粒径要求					表 5-1	
路面底面 以下深度	上路床 (0～30cm)	下路床 (30～80cm)	上路堤 (80～150cm)	下路堤 (>150cm)	零填及路堑路床	
					(0～30cm)	(30～80cm)
填料最小强度(CBR)(%)	5	3	3	2	5	3
填料最大粒径(cm)	10	10	15	15	10	10

路 基 压 实 度 (重型)					表 5-2
路面底面以下深度	上路床(0～30cm)	下路床(30～80cm)	上路堤(80～150cm)	下路堤(>150cm)	零填及路堑路床(0～30cm)
压实度(%)	≥94	≥94	≥93	≥90	≥94

5.4 取土、弃土场设计

项目区土地资源以农业为主，十分宝贵，针对这种情况，在设计中尽量做到填挖方平衡，减少弃方或者借方数量。本项目沿原有道路挖方侧加宽改建，并对旧路局部纵坡较大段，进行改建，部分路段下挖后存在废方，本项目挖填基本平衡，结合周边道路改建工程项目对弃方合理调运利用。

5.5 路基支挡、加固及防护

对于陡山坡上的半填半挖路基，当填土高度较低，但边坡伸出较远不易填筑时，则采用修筑护肩或护脚进行防护。本项目路堤填土高度较低，全线部分段落根据实际情况设置护肩及护脚，对于偏离老路段，放坡困难段设置衡重式路肩挡土墙。

5.5.1、设计原则

根据沿线土壤条件，路基填料类型，挖方边坡岩土条件等，因地制宜选用适宜当地条件的防护形式。本项目作为重要的旅游通道带动沿线经济发展，考虑其适用性的同时，也注重与自然景观的结合，下边坡主要防护形式有护肩、护脚、衡重式挡墙等，上边坡主要采用边坡植被护坡绿化技术，与自然景观相协调。

5.5.1、衡重式挡墙

因本项目地势较陡，路肩墙、路堤墙采用衡重式挡墙；挡土墙墙身及基础均采用材料采用 M7.5 浆砌 M30 片块石，砂浆、混凝土及石料强度均按照《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）相应等级进行取值。

5.6 路面设计

5.6.1、路面设计自然条件

拟建场地属浅丘斜坡地貌。

5.6.2、设计标准

- (1) 道路等级：四级
- (2) 标准轴载：BZZ-100
- (3) 设计车速：15km/h
- (4) 水泥路面设计使用年限：10 年

5.6.3、设计参数

- (1) 自然区划
自然区划：V2 区。

（2）气象与水文

北碚区域属亚热带湿润季风气候，具有东暖夏凉、湿度大、阴天多、雾日多等特点，年平均气温 18.4℃,最高气温 42.2℃，最低气温-2.4℃，年平均降雨 1151.5mm，年平均相对湿度 80%。

（3）土基回弹模量

土基回弹模量 E0=40 MPa。

5.6.4、路面结构层及厚度

5.6.4.1 水泥混凝土路面

根据沿线气候、水文、地质及筑路材料分布情况，依据现场调查的交通量进行路面结构组合设计和厚度计算。遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则，选择技术先进、经济合理、安全可靠、有利于机械化、工厂化施工的路面结构。李子林路、马中顶路采用水泥路面。

（1）路面结构组合

面 层：20cm 水泥混凝土面层（弯拉强度不小于4.0MPa）

找平层：8cm 泥结碎石垫层

各结构层顶面弯沉值检验值（1/100mm）分别为：

结构层	路基顶面
弯沉值	298

5.6.4.2 沥青混凝土路面

金刚名堂路、杨北路采沥青混凝土路面。

6cm AC-16C 中粒式改性沥青混凝土面层

20cm 厚 5%水泥稳定碎石基层

C25 混凝土路肩

路面验收弯沉表：

序 号	结构层位	厚度 (cm)	验收弯沉 (0.01mm)
1	面 层	6.0	37.5
2	基 层	20.0	95.5
3	路基顶面		311.2

5.6.4.3 杨北路路面白改黑路面

杨北路路面采用沥青混凝土路面，修补采用水泥混凝土。

5.7、路面材料

5.7.1、水泥混凝土路面

5.7.1.1、水泥混凝土

（1）路面材料要求

1) 面板尺寸

路肩与路面一并浇筑，李子林路、马中顶路主线宽度为4.5m，考虑到面板边缘受力与施工可操作性，面板长度统一采用5.0m；

2) 接缝布置与构造

本线混凝土面板的接缝共分三大类，各接缝设置原则及其布置与构造分别为：

横缝：

a. 胀缝：按照本线情况，胀缝设置在平面交叉口端部位置。胀缝的缝宽较大，为2～2.5cm，上设嵌缝料，下为嵌缝板。

b. 横向施工缝：应尽量做在胀缝或缩缝上，其构造与其设置位置接缝相同，但如设置在缩缝上，与之不同的是施工缝为平缝。

c. 横向缩缝宽5mm，深5cm，切缝处理，用嵌缝料填充，缩缝为不带传力杆的假缝形式。

（2）混合料组成设计

水泥混凝土路面设计弯拉强度不小于4MPa，要求使用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和道路硅酸盐水泥，所用石料必须满足有关规范对石料强度指标的技术要求，砂的细度模数宜在2.0-3.5之间。路面的抗滑构造深度不低于0.6mm，混凝土水灰比不大于0.46，掺用的外加剂应经配合比试验应符合要求后方可使用。假缝上部的槽口用切缝机进行切割。

构造物横穿公路时，构造物顶面至板底距离小于120cm时，其顶面及两侧各6m范围内的混凝土面板采用钢筋网补强。

1) 材料要求

a. 水泥

水泥采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或道路硅酸盐水泥。宜选用终凝时间6小时以上。水泥质量应符合国家要求。

b. 细集料

应质地坚硬、耐久、洁净，符合规定级配。细度模数宜在2.0-3.5之间。细骨料的技术要求应符合如下表。

a. 粗集料

应质地坚硬、耐久、洁净，符合规定级配，最大公称粒径31.5mm，碎石的技术要求应符合如下表。

2) 施工技术要求

a. 水泥混凝土路面板的拌和、运输、摊铺及养生, 应按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）相关规定办理。

b. 在浇筑混凝土面层前, 应将监理工程师认可的基层表面上的浮土杂物予以清除, 并进行必要的修整。

c. 混凝土应采用机械拌和, 其容量应根据摊铺机械的性能、工程量和施工进度配置。混凝土混合料的运输宜采用自卸汽车, 当运距较远时, 宜采用搅拌运输车运输。混合料从搅拌机出料后运到铺筑地点浇筑完毕的允许最长时间, 应根据试验室的水泥初凝时间及施工气温确定, 并应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）表6.4条的规定，可参考下表。装运混合料，应防止漏浆和离析，夏季和冬季应有遮盖或保温措施，卸料不宜高于1.5m。

d. 使用小型机具施工时, 模板宜采用钢模板, 也可采用质地坚实变形小的木模板。模板应连接牢固、紧密, 不允许漏浆, 模板宜于水泥砼面板同高, 并应按要求的坡度和线向安设。混合料摊铺前应对模板进行全面检查, 并经监理工程师认可。

e. 混凝土混合料可采用人工摊铺或小型机具摊铺。摊铺时应连续均匀地进行, 以保证摊铺质量。

f. 对混合料的振捣, 每一位置的持续时间, 应以混合料停止下沉, 不再冒气泡并泛出砂浆为准, 不宜过振。振捣时应辅以人工找平, 并应随时检查模板有无下沉、变形或松动。

g. 做面时严禁在混凝土面板上洒水、撒水泥粉, 当烈日暴晒或干旱风吹时, 宜在遮荫棚下进行。表面抹平后应按图纸要求的表面构造深度沿横坡方向采用拉毛处理, 应保证混凝土路面的抗滑要求。

h. 当混凝土强度达到设计强度的25%～30%时，可采用人工进行拉毛。拉毛沟槽的几何尺寸，混凝土路面刻纹的相关要求：拉槽深度应为2～4mm，槽宽3～5mm，槽间距15～25mm。

i. 混凝土板做面完毕, 应及时养生。养生应根据现场情况和条件选用湿砂养护或喷洒塑料薄膜养护剂等方法, 并经监理工程师同意。

j. 切缝

切缝方式应根据本路气温条件选择适合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG /

T F30-2014）规定的三种切缝方式中的一种，本路除冬季施工昼夜温差大于10℃时，可采用软硬结合切缝外，其余应采用硬切缝，温度小时乘积建议采用300温度小时。

横向缩缝、施工缝上部的槽口，应采用切缝法施工。切缝方式有全部硬切缝、软硬结合切缝和全部软切缝三种。

k. 对于纵坡大于9%的陡坡路段，本次设计采用刻槽的表面构造措施，刻槽深度应为1cm，槽宽10cm，槽间距50cm。

3) 验收标准

基本要求

a. 基层质量必须符合规定要求，并应进行弯沉测定，验算的基层整体模量应满足设计要求。

b. 水泥强度、物理性能和化学成份应符合国家标准及有关规范的规定。

c. 粗细集料、水、外掺剂及接缝填缝料应符合设计和施工规范要求。

d. 施工配合比应根据现场测定水泥的实际强度进行计算，并经试验，选择采用最佳配合比。

e. 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应符合设计要求。

f. 路面拉毛或机具压槽等抗滑措施，其构造深度应符合施工规范要求。

g. 面层与其他构造物相接应平顺，路面边缘无积水现象。

h. 混凝土路面铺筑后按施工规范要求养生。

实测项目

水泥混凝土面层实测项目					
项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	弯拉强度 (MPa)		≥4.0	按附录C检查	3
2	板厚度 (mm)	代表值	-5	按附录H检查	3
		合格值	-10	每200m每车道2处	
3	平整度	σ (mm)	2	平整度仪；全线每车道连续检测，每100m计算σ、IRI	2
		IRI (m / km)	3.2		
		最大间隙h (mm)	5	3m直尺：半幅车道板带每200m测2处x10尺	
4	抗滑构造深度 (mm)		一般路段不小于0.5且不大于1.0；特殊路段不小于0.6且不大于1.1	铺砂法：每200m测1处	2
5	相邻板高差 (mm)		3	抽量：每条胀缝2点；每200m抽纵、横缝各2条，每条2点	2
6	纵、横缝顺直度 (mm)		10		1

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/298057134072006116>