

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：新森大道（凤湖路至高龙大道）道路工程

建设单位（盖章）：重庆科学城产业发展有限公司

编制日期：2021年4月

中华人民共和国生态环境部制

重庆科学城产业发展有限公司关于同意
《新森大道（凤湖路至高龙大道）道路工程项目环境影响评价报
告表》全文公示的确认函

重庆高新区生态环境局：

我公司委托重庆宁灵环保技术开发有限公司编制了新森大道（凤湖路至高龙大道）道路工程项目环境影响评价报告表，该项目不涉及国家秘密和商业秘密等内容，我公司同意对《新森大道（凤湖路至高龙大道）道路工程项目环境影响评价报告表》（公示版）全文进行公示。

确认方：重庆科学城产业发展有限公司（盖章）



2021年5月6日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	新森大道（凤湖路至高龙大道）道路工程		
项目代码	2020-500356-48-01-150305		
建设单位联系人	肖遥	联系方式	15803021550
建设地点	重庆高新区金凤镇金凤园区		
地理坐标	起点：106度19分21.878秒，29度32分24.558秒； 终点：106度19分49.688秒，29度31分21.678秒；		
建设项目行业类别	E4813 市政道路工程建筑	长度（km）	2.506km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆高新区改革发展局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝高新改投〔2020〕360号
总投资（万元）	95791.42	环保投资（万元）	579.58
环保投资占比（%）	0.61	施工工期	24个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	噪声专项评价。项目属于城市道路（城市主干道），需要进行噪声专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	一 产业政策合理性分析 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》：“第一类鼓励类：二十二、城市基础设施：4、城市道路及智能交通体系建设”款要求，本项目为城市主干		

	道的建设,属于该条款中的城市道路建设,因此本项目建设符合国家产业政策,为鼓励类。 项目的建设已经取得重庆高新区管理委员会改革发展局的同意(详见附件《重庆高新区改革发展局关于新森大道(凤湖路至高龙大道)道路工程立项的批复》(渝高新改投[2020]360号))。 二、与“三线一单”符合性分析 本项目所在区域参照九龙坡区三线一单进行符合性分析,查阅《长江经济带战略环境评价重庆市九龙坡区“三线一单”编制研究报告》,本项目是新建道路工程,永久占地范围内不涉及珍稀动植物,也不涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园及文物保护单位等特殊生态敏感目标,不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区,本项目不在生态保护红线范围内。本项目所在地区环境质量现状基本能够满足环境功能区划要求。项目所在区域不会因本工程的建设而造成区域环境质量的降低。本项目为市政道路项目,营运期无资源消耗,同时,本项目不属所在区域生态环境准入清单的管控项目,符合环境准入要求。 因此,本项目符合区域“三线一单”的管控要求。
--	--

二、建设内容

地理位置

本项目位于重庆高新区金凤镇。项目起点接金节路与凤湖路的交叉口，自北向南走向，沿途分别与高腾大道、高龙大道、凤来路、凤苑路相交，终点止于凤苑路。项目地理位置图见附图 1。

项目组成及规模

一、项目组成

项目起于现状凤湖路、金节路路口，向南延伸止于现状高龙大道与现状新森大道接顺，道路全长 2506.139m，标准路幅宽度为 47m，道路等级为城市主干路，设计速度为 60km/h，双向六车道（远期双向八车道），路面为沥青混凝土路面，道路设计范围含 790m 隧道一座、与现状高龙大道节点设置上跨桥一座，上跨桥长 117m。本项目主要工程内容包括道路、隧道、桥梁、排水、照明、绿化以及道路附属工程等内容。项目组成见表 2-1。

表 2-1 拟建道路工程项目组成一览表

项目组成		建设规模
主体工程	道路工程	道路桩号为 K0~K2+506.139，道路全长 2506.139m，城市主干道，双向六车道（车行道两侧设置有慢行车道），设计时速 60km/h，标准路幅宽度为 47m，路面结构采用沥青混凝土路面，车行路面宽度 33m，人行路面宽度为 14m。
	隧道工程	起止桩号为 K1+065~K1+855，隧道长 790m，结构形式为双连拱，单栋净宽 16.5m，隧道净高 5m，通风方式为机械通风，双向八车道，设计车速 60km/h。在隧道起点处右侧设置有管理用房 1 间，建筑面积 433.44m²。
	桥梁工程	在与现状高龙大道节点设置上跨桥一座，起止点桩号为 K2+163.285~K2+280.285，桥长 117m，跨径布置为 30+45+30m，标准路幅宽度 29.35m，为预应力混凝土连续梁结构。双向六车道，设计车速 60km/h。
配套工程	排水工程	本工程排水体制采用雨、污水分流制，雨、污水管网分别自成体系
	边坡工程	道路 K0+895~K1+065 左侧、K1+855~K2+100 右侧、K0+330-K0+500 左侧、K0+700~K0+850 左侧按永久性边坡考虑，本次对其进行支护。
	绿化工程	人行道两侧设置 3m 宽的生物滞留沟，同时每隔 6m 间距设置行道树，道路中央设置 3m 绿化分隔带，边坡绿化
	电照工程	照明供电系统；道路照明系统；安全接地系统
	综合管网	本工程只实施雨污管网工程，其他给水、燃气、电缆等只预留综合管廊
	人行公交系统	道路全线均采用斑马线配合信号灯组织人行过街；在道路与高龙大道路口出口道设置一对港湾式公交港，停车港长 45m；在道路起点至 K0+920 段最外侧通过花箱隔离预留 3m 宽慢行车道
	交叉口设计	道路全线共设置 4 处交叉口，均采用平交形式，交叉口统一进行渠化设计，人行过街总体采用人行横道线的形式
	附属工程	设置道路交通标线、交通标志。根据实际需要设置人行栏杆、防护网和防撞护栏
临时工程	施工营地	本项目设置 1 个施工营地用于施工办公区和临时生活区，拟设置在道路桩号 K0+200 左侧（东侧），占地面积约 2621m²。施工器械、施工材料临时堆存于工程占地范围内
	临时堆土场	拟在道路桩号、K0+780~K0+835（左侧）东侧、K1+300~K1+380（左侧）东侧、K1+464~K1+600（左侧）东侧、K2+086~K2+158（左侧）东侧和道路桩号 K2+100~K2+200（右侧）西侧设置临时堆土场，用于临时堆放不能及时回填的回填土以及剥离的表土，总占地面积约 3.2hm²；临时表土堆存在道路桩号 K0+800（左侧）东侧和 K1+350（左侧）东侧，占地面积约 0.8hm²
公用工程	施工用水	供电依托当地基础设施
	施工用电	施工期用水可由周边自来水管接取
环保工程	废气	施工期采取洒水抑尘、设置围挡等措施降低施工粉尘对环境的影响

程	废水	施工废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排；施工人员的生活污水经简易生化池处理后排入西永污水处理厂处理后达标排放
	噪声	施工期采取合理安排施工设备、设置施工围挡等措施；营运期通过采用低噪声路面材料，预留环保资金等措施减小交通噪声的影响
	固废	建筑垃圾送建筑垃圾填埋场处置；施工人员生活垃圾交环卫部门统一清运、处置
	生态保护	采取围挡、临时覆盖等措施降低水土流失；对施工开挖、填筑等产生的裸露面采取临时覆盖、在填方底部用编织袋装土进行拦挡、排水、沉沙等临时措施；沿线根据情况设置护坡、边坡等挡护设施；施工场地截排水沟等；施工完毕后，各临时场地及时进行用地恢复
二、主体工程		
1.平面设计		
拟建道路起点顺接现状凤湖路及金节路路口，自北向南延伸，于 K1+165~K1+855 段采用隧道形式穿越现状山体，其中与高腾大道三期隧道相交形式为隧道上跨隧道，道路终点采用双向六车道上跨桥跨越现状高龙大道与现状新森大道相接，上跨桥长 117m，桩号范围为 K2+163.285~K2+280.285；道路全长 2506.139m，其中起点至高龙大道段为新建，长 2224.781m，高龙大道至终点为现状道路改造拓宽，长 281.358m。道路全线设置两处平曲线，圆曲线半径分别为 310m（两端设置 50m 长缓和曲线），1010m。 隧道入口处隧道平面分开布线，左洞圆曲线半径为 1000m，右洞圆曲线半径为 1015m，隧道入洞及出洞 3s 行程内道路平纵线形保持一致，出洞至辅道渐变段起点不小于 1.5 倍主线停车视距。 在隧道入口前，道路桩号 K1+020 处设置管理用房一座，管理用房建筑面积约 433.44m²。		
2.纵断面设计		
道路纵断面起点设计高程为 320.005m，终点设计高程为 347.024m，全线共设 6 段纵坡，分别为 1.89%（270.555 接顺新森大道北段现状金节路）、3.5%（744.513m）、1.5%（645.57m）、-2%（512.167m、辅道 632.643m 接顺现状高龙大道）、4.9%（156.194m）、-3.5%（477.918m 接顺新森大道南段隧道），道路最大纵坡为 4.9%，最小纵坡为 1.5%。 在隧道入口处 K0+996.5~K1+026.5 处断开中央分隔带设置联络通道并采用隔离护栏隔开。道路 K1+065~K1+855 段为隧道段，隧道内纵断面设计高程为检修道下边缘处路面标高，隧道内最大纵坡 2%。 道路 K2+163.285~K2+280.285 设置桥梁一座跨越现状高龙大道，桥梁中心位置道路设计标高为 355.062m，桥梁梁高 2.4m。		
3.横断面设计		
道路标准路幅宽度为 47m，按双向八车道实施，近期交通组织采用双六+慢行道（中间采用花箱隔离），隧道按远期双八实施，具体路幅分配如下： 近期：7m(人行道，含 3m 生物滞留沟)+3m（慢行车道）+ 0.5m（花箱）+ 0.5m（路缘带）+10.5m(车行道)+ 0.5m（路缘带）+3m（绿化带）+0.5m（路缘带）+10.5m(车行道)+0.5m（路缘带）+ 0.5m（花箱）+3m（慢行车道）+7m(人行道，含 3m 生物滞留沟)=47m 道路标准路幅宽度为 47m，其标准路幅分配如下：		

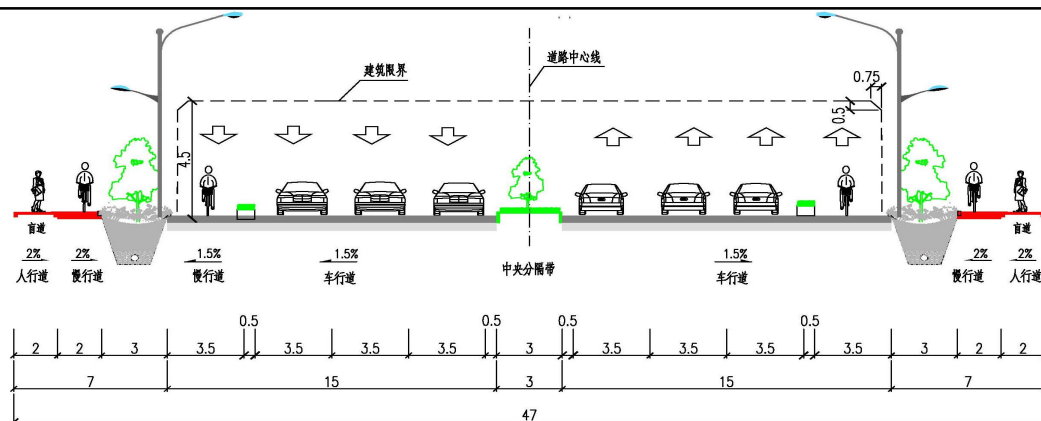


图 2.1 道路标准横断面图（近期）

远期：7m(人行道，含 3m 生物滞留沟)+0.5m（路缘带）+3.5m*4(车行道)+0.5m（路缘带）+3m（绿化带）+0.5m（路缘带）+3.5m*4(车行道)+0.5m（路缘带）+7m(人行道，含 3m 生物滞留沟)=47m

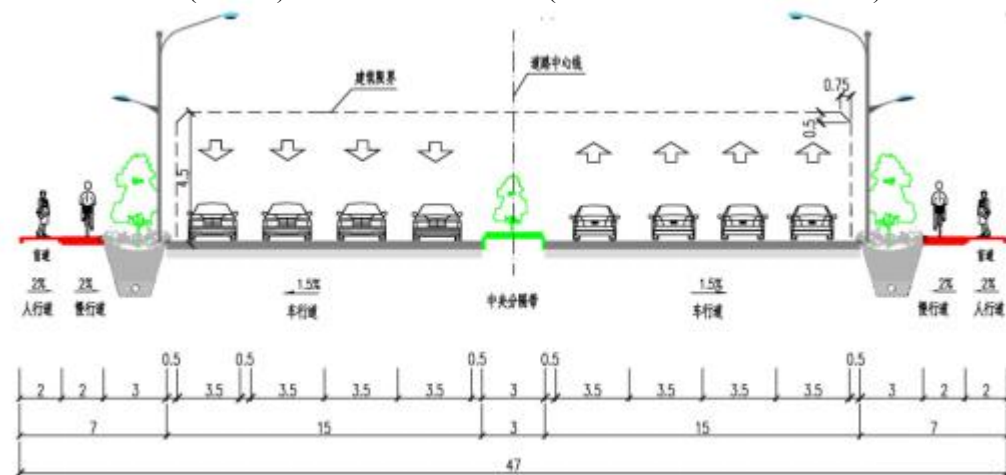


图 2.2 道路标准横断面图（远期）

上跨桥处路基断面布置：7m(人行道，含 3m 生物滞留沟)+0.25m（路缘带）+3.5m*3(车行道)+0.25m（路缘带）+0.25m(检修道)+0.75m（设施带）+0.5m（路缘带）+10.5m（车行道）+0.5m（路缘带）+4.85m（分隔带）+0.5m（路缘带）+10.5m（车行道）+0.5m（路缘带）+0.75m（设施带）+0.25m(检修道)+0.25m（路缘带）+3.5m*3(车行道)+0.25m（路缘带）+7m(人行道，含 3m 生物滞留沟)=65.85m

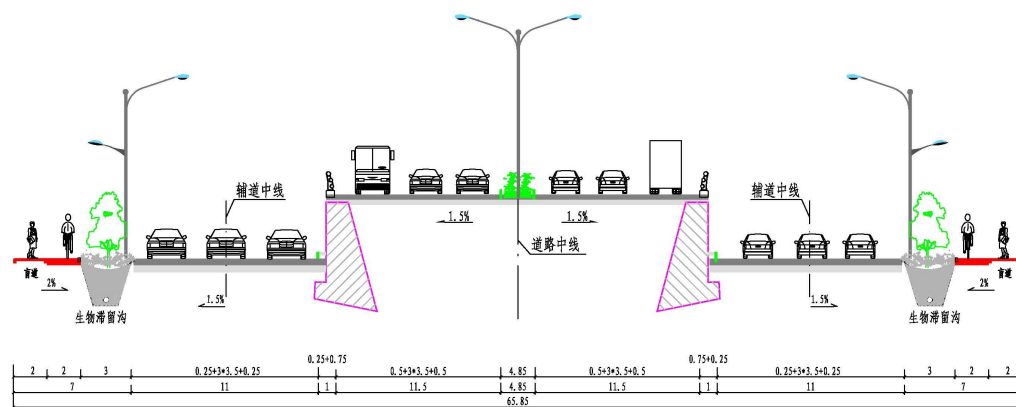


图 2.3 上跨桥处横断面图

主线隧道采用连拱双洞形式，隧道单洞建筑界限净宽为 16.5m：检修通道 0.75m+路缘带 0.5m+车行道（4×3.5m）+路缘带 0.5m+检修通道 0.75m=16.5m，净高为 5m，单洞 4 车道隧道。

4.路基工程

（1）填方路基

填方边坡：每 8m 分级放坡，坡率分别为 1：1.75、1：2、1：2，每级边坡间设置 2m 宽护坡道，向外 4%坡率进行排水。

当道路穿过农田或水塘时，必须先将水放干，并清除淤泥。地基为耕地、粉砂或其它松散土时，应在填筑前进行清除处理；回填填料应分层碾压，填料选择及填料压实度应满足规范要求。

横坡陡于 1:5 的坡地上的填方路基，在填筑前，须将地面挖成台阶，且台阶宽度不小于 2m，台阶顶面应做成 3.5%的反向横坡，以防路基滑动。

（2）挖方路基

挖方边坡：道路边坡均为岩质边坡，按每 8m 分级放坡，放坡坡率均采用 1:1。

每级边坡间设置 2m 宽马道，挖方路基外侧地表水往路基汇集时，在坡顶设截水沟。设置截水沟处，占地线距离坡脚线 5m，截水沟紧贴占地线内侧设置。

在路堑开挖前作好坡顶排水防渗工作，当挖方路基外侧地表水往路基汇集时，在坡顶外 5m 设临时截水沟，并顺地势接入道路排水系统排出路基范围。

（3）路基排水处理

路基施工时应注意排水，保证排水通畅，充分利用沿线已建的排水设施。

（4）特殊路基处理

①人工填土路基处理

道路 K0+060~K0+435、K0+494.5~K0+650 路基范围内存在人工填土，现状填土厚度约 18m，人工填土未经严格压实，密实度差别较大，填土组成变化大，不均匀，压缩性差别大，易出现湿陷和差异沉降，造成地表开裂、下沉。因该段地表下约 6m 有现状排水箱涵，本次对此区域路基进行翻挖回填分层碾压处理，平均翻挖深度 3.0m。

道路 K0+650~K0+850 路基范围内人工填土厚度最深约 23m，本次对此区域路基进行翻挖 1m 强夯后分层回填碾压处理。

②零填零挖路基处理

当填挖方高度小于 1.5m 时，视为零填零挖路基，当回填料不满足规范要求时，进行换填处治，本次采取换填具有良好透水性的砂砾等材料的方式进行处治。

③填挖交界处理

道路 K0+800、K2+100 处为路基纵向填挖交界处，应设置过渡段。挖方区为土质时，填方区优先采用渗水性好的材料填筑，同时对挖方区 15m 范围内土体进行超挖回填碾压；挖方区土质为岩石时，填方区采用填石路基，具体设计详见特殊路基处理大样图。

④桥头台背路基

路堤与桥台的连接处设置过度段，过度段长度按 2 倍~3 倍路基填土高度确定，为保证填筑路基稳定，需在过渡段区域挖台阶处理，台阶底宽要求不小于 2.0m，并设置 2%的反向坡。

台阶开挖完成后，从地基开始逐级向上分层填筑路基，并注意将台阶底面压实，压实度达到规范要求的压实度。采用级配碎石进行台背填筑，当采用细粒土填筑时，应采用石灰、水泥、粉煤灰等无机结合料进行处治，连接段路基压实度 $\geq 96\%$ 。

⑤明挖隧道段洞顶回填

按设计隧道路面标高开挖后，明挖隧道两侧边坡为临时边坡，隧道修建完毕后，顶部将回填覆土，两侧边坡不再存在。隧道明挖段洞顶保护性回填深度约 12m。

5.路面工程

①车行道路面结构如下：

- 上面层：4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13
- 粘 层：0.5L/m² 液体沥青粘层
- 中面层：6cm 厚中粒式密级配沥青混凝土 AC-20C
- 粘 层：0.5L/m² 液体沥青粘层
- 下面层：7cm 粗粒式密级配沥青混凝土 AC-25
- 封 层：0.7cm 改性乳化沥青稀浆封层
- 透 层：1.1L/m² 液体沥青透层
- 基 层：20cm 5.5%水泥稳定级配碎石基层
- 底基层：36cm 4%水泥稳定级配碎石底基层（每层 18cm 分两层碾压）

②人行道路面结构如下：

- 人行道结构组合：
- 环保生态透水砖 60cm×30cm×6cm
- 中粗砂找平层厚 4cm
- 级配碎石厚 30cm
- 生态透水砖 20cm×10cm×5.5cm（用于上跨道路辅道检修道）
- 中粗砂找平层厚 4cm
- 级配碎石厚 30cm
- 人行道上自行车道结构组合：
- 10cm 厚 0.6cm 粒径暗红色强固透水混凝土
- 级配碎石厚 30cm

三、配套工程

1.边坡防护

本项目边坡概况详见下表 1-2。

表 2-2 高边坡工程概况表

高边坡起止桩号	道路左侧/右侧	长度 (m)	最大高度 (m)	挖方/填方	边坡类型	是否超限
K0+895~K1+065	左侧	170	31	挖方	岩质	是
K1+855~K2+100	左、右侧	245	41.76	挖方	岩质	是
K0+330~K0+500	左侧	170	7	填方	土质	否
K0+700~K0+850	左侧	150	12	填方	土质	是
K0+560~K0+800	右侧	240	12	填方	土质	是

道路 K0+895~K1+065 左侧、K1+855~K2+100 右侧、K0+330~K0+500 左侧、K0+700~K0+850 左侧地块规划为公园及防护绿地，道路边坡按永久性边坡考虑，本次对其进行支护，其余路段两侧地块规划为商住用地，即将开发，道路边坡按临时边坡考虑，未进行支护。

道路 K0+895~K1+065 左侧、K1+855~K2+100 右侧永久边坡采用分级放坡+TBS 护坡；K0+330~K0+500 左侧、K0+700~K0+850 左侧永久边坡采用分级放坡+网格护坡，挖方边坡土层采用 1:1.50 的坡率、强风化岩石采用 1:1.0 的坡率、中等风化岩石采用 1:0.75 的坡率，两阶之间设 2m 宽 4% 坡率平台，每阶边坡限高为 8m，坡顶设置截水沟，沟底坡度大于 10% 时，设置急流槽，坡脚接入雨水口，坡顶设置防护栏杆；填方边坡一级采用 1:1.5 的坡率、二级采用 1:1.75 的坡率、三级采用 1:2.0 的坡率，两阶之间设 2m 宽 4% 坡率平台，每阶边坡限高为 8m，坡脚设置排水沟。

2. 交叉口设计

道路交叉口除与高龙大道交叉口为分离式立交外，其余交叉口均采用平交形式，交叉口统一进行渠化设计，人行过街总体采用人行横道线的形式，远期采用信号灯指导交通，有效引导交通流向，方便行人过街。

表 2-3 道路交叉口设计一览表

相交道路名称	凤湖路	高龙大道	凤来路	凤苑路
道路等级	主干路	主干路	支路	次干路
道路宽度	36	36	16	26m
交叉口形式	T 型交叉	十字交叉	T 型交叉	十字交叉
交通组织方式	平 A1 类	立 B 类	平 B1 类	平 B1 类

3. 人行及公交系统

(1) 公交停车港及人行过街设施设计

根据规划在道路与高龙大道路口出口道设置一对港湾式公交港，停车港长 45m，三次抛物线渐变减速段长 35m，三次抛物线渐变加速段长 35m。

为确保行人安全穿越道路，在交叉口处根据具体人流去向采用人行横道线的方式组织行人过街。

(2) 慢行系统设计

在道路自起点至 K0+920 段最外侧通过花箱隔离预留 3m 宽慢行车道，远期凤栖湖公园慢行系统实施时与本道路慢行系统接顺，因规划凤栖湖公园慢行系统尚未确定。

4. 无障碍设计

为了方便残疾人使用城市道路设施，根据《无障碍设计规范》（GB50763-2012）的要求，在靠人行道绿化带一侧，以及公交车站、人行过街地道、道路交叉口处，设置盲道，单面或三面坡缘石坡道。供残疾人使用。盲道宽 0.5m，三面坡缘石坡道宽 1.5m。

5. 道路绿化

人行道两侧设置 3m 宽的生物滞留沟，同时每隔 6m 间距设置行道树，道路中央设置 3m 绿化分隔带，

结合边坡绿化统一打造。

6.综合管网工程

本工程只实施雨污管网工程，其他给水、燃气、电缆等只预留综合管廊。本工程排水体制采用雨、污水分流制。

（1）雨水系统

本工程道路雨水管道沿南北方向收集排放，道路雨水管道双侧布置于距离路缘石 1.5m 人行道下，收集周边地块以及道路雨水，本次设计隧道段（K1+065~K1+855 段）采用边沟收集渗水排放，在洞口处排入下游雨水管道。在 K0+000~K0+595 段道路东侧有现状箱涵并预留了检查井作为道路雨水口和地块雨水接入点，因此该段东侧寨山坪片区自然汇流范围内的雨水也通过该沟道进行收集，并排入下游小桥河沟。本次设计共有如下雨水排放出口：

①设计起点~K1+065 段：西侧雨水管道在起点附近接入下游现状凤湖路雨水管道；东侧设计起点~K0+595 段雨水通过道路下现状箱涵进行收集，本次仅设计雨水支管收集路面和临近地块雨水就近接入箱涵预留跌水井，该段上游冲沟主要汇水已通过箱涵预留管道进行了收集；东侧 K0+595~K1+065 段雨水管道在 K0+595 附近与现状箱涵接口出排入箱涵起点预留跌水井。

②K1+855~K2+224 段雨水接入高龙大道现状雨水管道；

③K2+224~设计终点段：为现状道路，但由于本次实施高架桥挡墙，两侧雨水管道位于挡墙实施范围内，均需迁建至拓宽后的人行道下，并在终点附近接入凤苑路现状雨水管道。

预留接口：本次设计在人行道上的雨水检查井均可作为道路周边地块雨水管道支管接入井。

在下游雨水管道系统未形成前，需要采取临时排水出口措施，在填方段，排水出口伸出边坡，在挖方段，排水出口布置到地势低洼地方，并对出口进行防冲刷处理。

（2）污水系统

本工程设计新森大道污水管道沿南北方向收集排放，道路污水管道双侧布置于距离路缘石 1.5m 非机动车道下，收集周边地块污水，本次设计 K0+685~K1+065 段道路两侧为规划绿地，因此该段和隧道段（K1+065~K1+855 段）未布置污水管道。本次设计共有 3 处污水排放出口：

①设计起点~K0+685 段接入凤湖路现状污水管道；

②K1+855~K2+224 段接入高龙大道现状污水管道；

③K2+224~设计终点段：为现状道路，但由于本次实施高架桥挡墙，两侧污水管道位于挡墙实施范围内，均需迁建至拓宽后的人行道下，并在终点附近接入现状凤苑路污水管道。

预留接口：本次设计在人行道上的污水检查井均可作为道路周边地块污水管道支管接入井。

在下游污水管道没有建成前，本污水管道不得投入使用。

7.照明工程

本工程照明设备均为三级用电负荷，各照明回路采用 AC380/220V 供电，LED 单灯在开关电源后采用 DC24V 供电。本工程不设置箱变或配电箱，起点至 K0+500 段就近接入白鹭大道现状箱变预留回路，K0+500 至隧道入口段就近接入隧道变电所低压预留回路供电，隧道出口至高龙大道段就近接入高龙大道现状箱变

供电，高龙大道至终点段迁改的现状路灯仍接入原照明回路供电。采用 220/380V 电压，三相供电。本工程照明采用放射式配电接线方式。要求正常运行情况下，照明灯具端电压为额定电压的 90%~105%。本工程低压供电半径在 800 米左右，线路末端的最大压降满足要求。

四、工程占地及工程土石方平衡

1、工程占地

根据水土保持方案，本工程占地总面积 20.28hm²，其中永久占地 14.83hm²，临时占地 5.45hm²，均为规划的市政道路用地，原有用地类型涉及水田、旱地、其他草地、果园、其他园地、灌木林地、其他林地、城镇住宅用地、公路用地、水渠、坑塘水面、其他土地。本项目拆迁安置由政府负责，采取货币补偿的方式，本项目不涉及环保拆迁。工程占地明细表详见表 2-4。

表 2-4 工程占地明细表

单位：hm²

表 2-4 工程占地明细表																单位: hm ²
工程名称	编号	工程区	占地性质	水田	旱地	其他草地	其他林地	灌木林地	果园	其他园地	其他土地	公路用地	沟渠	坑塘水面	城镇住宅用地	合计
新森大道（凤湖路至高龙大道）	1	路基工程区	永久征 地	0.17	1.06	0.21	0.71	0.02	0.63	0.03	5.72	1.53	-	0.39	0.10	10.57
			临时占 地	0.11		0.19	0.17	0.04	0.09	0.02	1.19	0.02	-	-	-	1.83
			小计	0.28	1.06	0.40	0.88	0.06	0.72	0.05	6.91	1.55	-	0.39	0.10	12.40
	2	桥梁工程区	永久征 地	-	-	-	-	-	-	-	0.42	0.55	-	-	-	0.97
			临时占 地	-	-	-	-	-	-	-	0.04		-	-	-	0.04
			小计	-	-	-	-	-	-	-	0.46	0.55	-	-	-	1.01
	3	隧道工程区	永久征 地	0.03	1.61	0.34	0.26	0.29	0.01	0.20		0.06	0.03	0.15	0.31	3.29
	4	临时堆土区	临时占 地	-	1.56	-	0.81	-	0.35	-	0.27	0.04	-	0.06	0.11	3.20
	5	施工生产生活区	临时占 地	-	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-	-	-	0.38
	永久征地合计			0.20	2.67	0.55	0.97	0.31	0.64	0.23	6.14	2.14	0.03	0.54	0.41	14.83
	临时占地合计			0.11	1.56	0.19	0.98	0.04	0.44	0.02	1.88	0.06	0	0.06	0.11	5.45
	合计			0.31	4.23	0.74	1.95	0.35	1.08	0.25	8.02	2.20	0.03	0.60	0.52	20.28

2、土石方平衡

(1) 区域表土资源调查及表土剥离情况

根据水土保持方案，本项目地表扰动总面积为 20.28hm²，项目区除隧道暗挖段外的其他区域的水田、旱地、其他草地、果园、其他园地、灌木林地、其他林地都可以剥离表土。根据工程区土质实际情况和现场踏勘，项目区水田表土剥离平均厚度为 0.50m，项目区旱地表土剥离厚度为 0.40m~0.50m，林地、园地、草地表土剥离为 0.25m~0.30m，表土可剥离面积 8.03hm²，表土剥离总量为 3.25 万 m³。剥离表土在临时堆土区堆存。具体剥离量见下表：

表 2-5 表土可剥离量计算表

项目划分	可剥离面积 (hm ²)							可剥离表土
	水田	旱地	其他草地	其他林地	灌木林地	果园	其他园地	(万 m ³)
路基工程区	0.28	1.07	0.40	0.88	0.06	0.72	0.05	1.31
隧道工程区	0.03	1.224	0.194	0.05	0.35	0.004	-	0.81

临时堆土区	-	1.56	-	0.81	-	0.35	-	1.13
合计	0.31	3.854	0.594	1.74	0.41	1.074	0.05	3.25

根据本项目绿化的相关数据和主体设计资料，项目区总体绿化面积为 105114m²（行道树绿化面积在生物滞留沟内不重复计算）。项目绿化面积详见下表：

表 2-6 项目绿化面积计算表

项目划分	中分带绿化	生物滞留带	花箱	景观绿化	平台绿化	植草护坡	格构绿化护坡	撒播草籽	合计
路基工程区	4728	8095	111	-	1674	920	30325	-	45853
桥梁工程区	-	-	-	2882	-	-	-	-	2882
隧道工程区	-	-	-	-	-	-	1354	19200	20554
临时堆土区							-	32004	32004
施工生产生活区				183			-	3638	3821
合计	4728	8095	111	3065	-	920	31679	54842	105114

结合水土保持方案实际情况，为有效利用表土资源，减少余土的运转，确定行道树的覆土按 1.5m³/株，撒播草籽覆土厚度 0.25m，道路中分带绿化、生物滞留沟，隧道洞口及桥上桥下绿化平均覆土厚度 0.40m，其余绿化措施种植土壤层回填厚度为 0.3m，共需表土 3.12 万 m³。绿化覆土来自于本项目开挖范围内的表土。表土需求量计算见表 2-7。

表 2-7 表土需求量计算表

项目划分	花箱	植草护坡	格构护坡	中分带绿化	桥下桥上绿化	生物滞留沟	撒播草籽	平台绿化	行道树	覆土需求量
	(m ²)								(棵)	(m ³)
路基工程区	111	920	30325	4728		8095		1674	498	1.58
桥梁工程区					2882					0.12
隧道工程区			1354				19200			0.52
临时堆土区							32004			0.8
施工生产生活区					183		3638			0.10
合计	111	920	31679	4728	3065	8095	54842	1674	498	3.12

由表 2-5 和表 2-7 可知，表土可剥离量为 3.25 万 m³，覆土需求量为 3.12 万 m³,完全能满足工程后期的绿化覆土需求。结合工程实际情况适当增加绿化覆土厚度，把剩余表土约 0.13 万 m³ 充分利用。本项目主体设计绿化措施表土回填量包含在主体设计绿化工程措施中。

剥离的表土主要用于项目生物滞留带、中分带绿化、行道树和边坡及桥上下等的绿化覆土，为方便覆土的利用，表土将采取集中堆放的方式来保存，集中堆放到临时堆土点 1#和 2#表土堆放场，占地面积约 0.8hm²，并在堆存期间做好临时排水及临时拦挡和覆盖等水土流失防治措施。

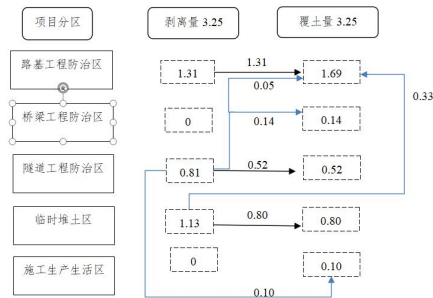


图 2.4 表土方流向框图 (单位: 万 m³)

(2) 土石方平衡

根据水土保持方案,本工程土石方均产生于建设期,根据项目特点及工程区地形地貌等条件,用地呈不规则形状。工程建设过程中土石方主要来源于路基平整、路基开挖、边坡管沟及隧洞开挖等。拟建道路工程挖填方路段较多,加上隧道的开挖和明挖隧洞洞顶的回填,土石方工程的挖填方量较大。

①路基工程区

路基工程区占地 12.40hm²,道路沿线总体中部高,南北两侧低,路基工程区原地貌高程为 319.68m~389.19m,相对高差约 69.5m。设计标高为 319.68m~347.02m。根据主体设计资料,施工挖方 64.95 万 m³ (含表土),填方 33.91 万 m³ (含表土),调出 31.42 万 m³ (调入隧道工程区和临时堆土区),调入 0.38 万 m³ (表土,临时堆土区和隧道工程区调入,作绿化覆土)。

②桥梁工程区

在道路桩号 K2+163.285~K2+280.285 设置桥梁一座跨越现状高龙大道,上跨桥长 117m。桥梁中心位置道路设计标高为 355.062m,桥梁梁高 2.4m。桥梁工程区占地 1.01hm²,桥梁工程区挖方主要来源于机械钻孔桩。经查询主体设计资料,施工挖方 0.19 万 m³ (含表土),填方 0.21 万 m³ (含表土),调出 0.12 万 m³ (调入隧道工程区和施工生产生活区),调入 0.14 万 m³ (表土,隧道工程区调入作绿化覆土),无借方和弃方。

③隧道工程区

隧道起止点桩号为 K1+065~K1+855,长 790m;其中 K1+100~K1+255 和 K1+700~K1+855 段为暗挖段,各长 155 米;其余为明挖段,长 480 米。K1+065~K1+255、K1+700~K1+855 段隧道线路设计为双向单通,开挖宽 21.5m,净高约 5.0m,含结构层厚度高 9.8m,隧道内设计路面中线 K1+065~K1+255 段标高 351.331~355.031m,现状地面高程为约 361~393m;K1+700~K1+855 段标高 356.431~353.431m,现状地面高程为约 368~391m。

K1+065~K1+100 和 K1+225~K1+700 明挖隧道段拟采用明挖暗埋型式,双向单通,设计宽 16.5m,净高约 5.0m。隧道内设计路面中线标高 355.081~357.318m,现状地面高程为 362~375m。结合地质条件和平场高程,该段平场后高程约为 377m,明洞上方覆土厚约 12m。根据主体设计资料,施工挖方 44.66 万 m³,填方 69.33 万 m³,调入 24.96 万 m³ (路基工程区和桥梁工程区调入),调出 0.29 万 m³ (表土,调入路基工程区、桥梁工程区和施工生产生活区作绿化覆土),无借方和弃方。

④临时堆土区

临时堆土区为主体设计路基形成后抛填处理防止路基积水的回填区和方案新增的表土堆放场和临时堆放不能及时回填的回填土的临时堆放场。方案新增的表土堆场和临时堆土场设在隧道明挖段 K1+300~K1+380 东侧地势平坦区域和 K1+464~K1+600 东侧地势低洼较为平坦区域。两处区域均无需大挖大填,顺地势堆放即可,极为少量的开挖量可忽略不计。根据主体设计资料,为防止路基积水而采取的抛填处理回填区分别位于 K0+780~K0+835 东侧, K2+086~K2+158 东侧和 K2+100~K2+200 西侧,路基边坡外的临时占地面积约 1.61hm²,回填量约为 6.53 万 m³。根据主体资料,结合原地貌进行临时堆存。临时堆土区总挖方 1.13 万 m³,总填方 7.33 万 m³,调入 6.53 万 m³ (路基工程区调入),调出 0.33 万 m³ (表土,调入路

基工程区作绿化覆土地)。

⑤施工生产生活区

主体设计在道路桩号 K0+200 东侧布设的施工营地,道路起点至项目施工生产生活区布设一条约 200m 的施工便道,占地约 1200m²,施工营地和施工便道区域为已平场施工区域,两处区域均无需大挖大填,道路和施工营地顺地势稍作回填,填方 0.05 万 m³,挖方几乎可忽略不计。施工生产生活区(含施工便道)填方 0.15 万 m³,调入 0.05 万 m³(桥梁工程区调入)和 0.10 万 m³(表土,隧道工程区调入作绿化覆土地)。

⑥土石方量及余方处理

本项目根据主体工程资料,再结合原地貌和道路沿线实际情况调查,道路内部的土石方通过挖高填低和区间调运,再结合绿化覆土情况,按最不利情况考虑估算,本项目土石方总挖方 110.93 万 m³(含表土),总填方 110.93 万 m³(含表土),无借方和余方。本项目结合原地貌进行场地平场,采取了桥梁隧道方案,减少了土石方量,基本可以实现内部平衡。

本项目根据主体工程资料,再结合原地貌和道路沿线实际情况调查,道路内部的土石方通过挖高填低和区间调运,再结合绿化覆土情况,按最不利情况考虑估算,本项目土石方总挖方 110.93 万 m³,总填方 110.93 万 m³,无借方和余方。本项目结合原地貌进行场地平场,采取了桥梁隧道方案,减少了土石方量,基本可以实现内部平衡。工程土石方平衡表详见表 2-8。

表 2-8 工程土石方平衡表

单位: 万 m³

工程区		挖方			填方			调入		调出		借方		余方	
		土石	表土	小计	土石	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
新森大道(凤湖路至高龙大道)	路基工程区	63.64	1.31	64.95	32.22	1.69	33.91	0.38	④	31.42	③④	-	-	-	-
	桥梁工程区	0.19	-	0.19	0.07	0.14	0.21	0.14	③	0.12	③⑤	-	-	-	-
	隧道工程区	43.85	0.81	44.66	68.81	0.52	69.33	24.96	①②	0.29	①②⑤	-	-	-	-
	临时堆土区	-	1.13	1.13	6.53	0.80	7.33	6.53	①	0.33	①	-	-	-	-
	施工生产生活区	-	-	-	0.05	0.10	0.15	0.15	②③	-	-	-	-	-	-
合计		107.68	3.25	110.93	107.680	3.25	110.93	32.16	-	32.16	-	-	-	-	-

注: 1、本表中土石方均按松实系数折算为自然方, 2、①表示路基工程区, ②表示桥梁工程区, ③表示隧道工程区, ④表示临时堆土区, ⑤施工生产生活区。

五、主要工程数量及经济技术指标

表 2-9 道路技术指标表

序号	项 目 名 称	单 位	工 程 量
一	道路工程		
(一)	路基工程		
1.1	挖方	m ³	1109300
1.2	填方	m ³	1109300
1.3	特殊路基处理		
1.3.1	翻挖回填	m ³	111633.5
1.3.2	强夯	m ²	8667.5
1.3.3	零填零挖处理	m ³	4280
1.3.4	桥台路基处理	m ³	4820
1.4	填挖交界处理		
1.4.1	翻松碾压	m ³	500
1.4.2	超挖回填	m ³	2100
1.4.3	玻纤格栅	m ²	1400
(二)	路面工程		
1	4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13	m ²	59500
2	0.5L/m ² 液体沥青粘层	m ²	59500
3	6cm 厚中粒式密级配沥青混凝土 AC-20C	m ²	59500

4	0.5L/ m ² 液体沥青粘层	m ²	59500
5	7cm 厚粗粒式密级配沥青混凝土 AC-25	m ²	59500
6	0.7cm 厚改性乳化沥青稀浆封层	m ²	62475
7	1.1L/ m ² 液体沥青透层	m ²	62475
8	20cm 厚 5.5%水泥稳定级配碎石基层	m ²	62475
9	36cm 厚 4%水泥稳定级配碎石底基层	m ²	65600
(三)	附属工程		
1	600mm×300mm×60mm 生态环保透水砖	m ²	6950
2	200mm×100mm×55mm 生态环保透水砖	m ²	190
3	中粗砂垫层厚 4cm	m ²	7140
4	暗红色透水混凝土厚 10cm	m ²	6950
5	级配碎石厚 30cm	m ²	14100
6	两布一膜土工防渗膜	m ²	14700
7	花岗岩立式路缘石 150×450×1000mm	m	11300
8	花岗岩路边石 120×300×1000mm	m	3500
9	花岗岩路边石 120×200×1000mm	m	3500
10	d50 盲管	m	3500
11	C20 砼挡块	m	3250
12	Φ 150mmTS-弹塑软式透水管	m	1710
13	碎石盲沟	m	1710
14	Φ 100mmPVC 管	m	820
15	人行道栏杆	m	1340
16	隔离护栏	m	70
17	排水沟	m	1900
18	急流槽	处	4
19	路面加固		
19.1	检查井路面加固	个	61
19.2	雨水口路面加固	个	34
19.3	管线过街路面加固	m	409
(四)	拆除工程		
1	拆除现状路面	m ²	8550
2	拆除现状人行道	m ²	4550
3	拆除现状路缘石	m	800
4	拆除现状路边石	m	800
5	拆除现状水泥路	m ²	630
6	拆除现状格构护坡	m ²	8000

表 2-10 道路技术指标表

序号	项目名称	新森大道（凤湖路至高龙大道）
1	道路等级	城市主干路
2	设计年限	交通量饱和和设计年限 20 年 沥青砼路面结构设计年限 15 年
3	设计行车速度(km/h)	60
4	标准路幅宽度（m）	47
5	道路长度（m）	2506.139
6	最大纵坡（%）	主线 4.9%
7	最小纵坡（%）	1.89%
8	最小坡长（m）	156.195
9	最小圆曲线半径（m）	700
10	最小竖曲线半径（m）	主线：1500（凸形） 辅道：2900（凹形）（短坡接顺现在高龙大道处）
11	停车视距（m）	≥70
12	路面结构设计荷载	BZZ-100 型标准车
13	最小净空（m）	4.5
14	地震设防标准	地震烈度为 6 度；按 7 度构造设防

总平面及现场布置	1、施工场地布置情况 (1) 施工营地 项目拟在 K0+200（左侧）东侧地势较为平坦区域设置一个临时施工营地，占地约 2621m²，主要用于施工期间的临时生活区和办公区。 根据现场情况，在项目设计起点到施工营地布设一条长约 200m，宽约 5m 的施工便道，占地约 1200m²，以用于项目车辆及人员进出施工生活。 本工程施工器械、施工材料等临时堆存在工程沿线占地范围内。 (2) 临时堆土场 根据水土保持方案，临时堆土区为主体设计路基形成后抛填处理防止路基积水的回填区和方案新增堆放表土及项目未及时回填的土石临时堆放区域。方案新增的表土堆场和临时堆土场设在隧道明挖段 K1+300~K1+380 东侧地势平坦区域和 K1+464~K1+600 东侧地势低洼较为平坦区域。两处区域均无需大挖大填，顺地势回填即可，极为少量的开挖量可忽略不计，临时堆土场占地面积约 3.2hm²（包括临时表土堆场）。根据主体设计资料，为防止路基积水而采取的抛填处理回填区分别位于 K0+780~K0+835 东侧，K2+086~k2+158 东侧和 K2+100~k2+200 西侧，路基边坡外的临时占地面积约 1.61hm²，回填量约为 6.53 万 m³。根据主体资料，结合原地貌进行临时堆存。临时堆土区挖方 1.13 万 m³，填方 7.33 万 m³，调入 6.53 万 m³，（路基工程区调入）调出 0.33 万 m³（表土，调入路基工程区作绿化覆土地）。 2、施工道路 拟建的道路工程位于高新区金凤镇金凤园区，周围道路配套设施完善有着便利的交通，可通过周边的凤湖路、金节路、新州大道、高新大道、高腾大道以及高龙大道等到达项目所在地附近，凤湖路、金节路、凤来路、凤苑路和现状新森大道等可直接与项目道路相连，可对本项目提供交通需求。项目周边现状交通条件较好，区域内交通运输较为方便，能利用区域现有的道路进行运输。 项目建设可以通过这些现有的市政道路及主体设计布设的临时施工便道作为施工阶段临时便道使用。 3、施工人员 本项目尽量采用新技术、新工艺、新设备、新材料，因地制宜，采用各种不同的机械化施工方案，严格按照施工程序实施，预计高峰期施工人员 100 人。
施工方案	一、施工工艺 本项目主要由路基路面工程、桥梁隧道工程和绿化工程等组成，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。 1、路基工程：路基施工以机械施工为主，适当辅以人工施工，在路基压中注意控制路基填土最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求。防护工程施工与路基施工平行交叉进行，影响路基稳定的防护工程先于路基施工，特殊路基处理工程可根据具体情况与路基施工并行或滞后，路堑边坡防护工程、路面工程滞后于路基施工。 根据本工程路基施工特点，共分为路基土石方、基地处理、路基埋地管线、道路绿化等。 (1) 路基土石方

施 工 方 案	路基土石方施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。 施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上、下边坡边线位置及地表清理的范围；地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除，同时对占地区内的表土进行剥离并集中堆放，用于道路绿化覆土；机械开挖中特别注意路堑开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积；运距 100m 以内时，采用推土机铲土、运输，运距 100 至 200m 时，采用铲运机铲土、运输，运距 200m 以上时，采用装载机配合自卸汽车挖运土方；土方采用平地机整平，光轮或振动压路机碾压；本桩利用的土石方，应尽量采用装载机或汽车运输方式，在地面横坡较大的地段，严禁用推土机推土，以防止土料散落在路基下边坡，扩大压占、扰动地表面积。注意调整各种机械的配套，避免发生窝工现象。 (2) 基底处理 路堤修筑内，原地面的坑、洞、墓穴等应用原地的土或砂性土回填，并进行压实，路堤基底为耕地或松土时，应先清除有机土种植土、树根、杂草后，再压实。其压实度不应小于 90%。当路基穿过水塘或水田时，必须抽干积水，清除淤泥和腐殖土，压实基底后方可填筑。当土质成分含水量较大，直接碾压压实度难以达到设计要求时，采用换填级配砂砾料，换填厚度为路床以下 80cm。 (3) 路基埋地管线 路基埋地管线与主体路基工程同时施工，不再二次开挖。管网工程管道开槽，槽底严禁有耕腐殖土，若有应清除干净，超挖部分回填灰土或最大粒径小于 40mm 的碎石，灰土分层夯实至基础底标高。钢筋混凝土管道的沟槽应在闭水试验合格后及时回填，回填时两侧填土高差不得大于 20cm。给水管道采用人工挖地槽，地槽深时均支木挡土板，沟槽回填必须分层夯实，管道两侧要同时进行，均匀上升。 2、路面工程 路面采用改性沥青玛蹄脂碎石 SMA 路面，施工工序：底基层→基层→面层。路面结构层包括改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13 厚 4cm+5L/m² 液体沥青粘层+中粒式密级配沥青混凝土 AC-20C 下面层厚 6cm+5L/m² 液体沥青粘层+改性乳化沥青稀浆封层厚 0.7cm+1.1L/m² 液体沥青透层+5.5%水泥稳定级配碎石基层 20cm+4%水泥稳定级配碎石底基层 36cm（每层 18cm 分两层碾压）。 路面工程以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。沥青混凝土路面底基层、基层、面层，均采用集中拌和、机械摊铺法进行施工。 3、桥梁施工 桥梁工程施工流程为：基础（桩基）→墩身→系梁→盖梁→支座垫石→支座安装→梁体现浇→桥梁附属（护栏、桥面铺装、桥头搭板、伸缩缝安装）。 上部结构采用预应力混凝土连续箱梁，分为左右两幅，梁高 2.4m。P1 桥台采用重力式 U 型桥台，基础为桩基础，桥台的桩基础施工工艺采取钻孔灌注桩桩；P4 桥台采用重力式 U 型桥台，基础为扩大基础，基础基坑采用机械开挖。桥墩采用柱式墩，基础为桩基础，桥墩的桩基础施工工艺采取钻孔灌注桩。上部结构箱梁采用支架现浇施工；桥台桩基采用旋挖钻施工。
------------------	---

4、隧道工程

工项目隧道工程分为明挖和暗挖两种施工方法。

明挖段结构的施工，采用模筑法，隧道内轮廓与暗挖区一致，故采用模板台车作为内模。

隧道明挖施工工艺说明：路基开挖至明洞口→明洞口施工场地平整→修建洞口临时设施→明洞段土方分层开挖（先中导洞再左右侧导洞）施工→边仰坡防护→隧道开挖、支护→明洞衬砌→洞门施工→明洞防水→洞门→洞顶回填平场施工。

暗挖段道施工以“少扰动、短进尺、快封闭、强支撑、勤量测”为基本原则和遵循“信息法施工，动态设计”的原则。

隧道暗挖施工工艺说明：洞身开挖→连拱隧道→施工初期支护→施工防排水→二次衬砌→洞内附属工程。

5、绿化及边坡防护工程

（1）道路绿化

行道树、中分带绿化和花箱：道路绿化在路面工程施工结束后进行，汽车运输种植土及苗木和花箱、采用人工整地、人工栽植。

生物滞留沟：沟槽及井坑开挖- 塑料成品检查井及市政管网连接管安装- 混凝土沟壁施工- 基底铺砂- 防渗膜铺装- 卵石层铺添- HDPE 穿孔管安装及卵石充填- 下层头透水土布铺贴- 砂滤层添铺- 上层透水土布铺贴- 两侧路缘石安装- 种植土壤层回填- 雨水篦子、井盖安装及碎石阻隔带施工- 植物种植- 清扫及验收。

（2）边坡防护

路基边坡植草护坡，均以人工施工为主，机械为辅的施工方法。施工工序为：清除坡面覆土及掉块→喷射有机基材→喷播植草。

格构绿化护坡：路基格构护坡施工工序为：施工准备→测量放样→管线探查→基础开挖→ 支立基础模板→坡脚基础砼浇筑→修整边坡→网格铺设→回填种植土→质量检查。

6、综合管网施工

综合管网的施工流程包括：测量放线—基槽开挖—基底试验—基础施工—管道安装—管沟回填。

为减少对地面的扰动，基槽开挖和路基土石方同步进行，在开挖路基时预留管沟位置。开槽土方凡适宜回填的暂存于施工现场指定的堆土位置，用于沟槽及路基回填。基槽以人工开挖为主，沟槽边不得堆土，以减少沟槽壁的侧压力。为保证槽底土的强度，施工时严格控制开挖深度，不得超挖。开挖基槽底宽按管道基础宽度加两侧工作面宽度计算，基槽顶宽按底宽加放坡宽度计算。

基槽验槽合格后迅速浇筑混凝土基础，不使沟底土基暴露时间过长，造成不必要的损害。在路基碾压成型后方可开槽铺设管道，安装完成后将凹槽部位用砂回填紧密。管道安装经验收合格后，应及时进行回填，回填采用工人方式。回填前清除槽内杂物、排除积水。沟槽两侧须同时回填，且两侧高差不得超过 30cm。

7、截排水沟施工工序为：

①基础开挖

	截排水沟基础采用人工开挖，先挂线，使用镐锹挖槽（开挖过程中密切关注边坡稳定性，如发现坑边缘顶面土有裂纹情况出现，应及时予以可靠的支撑，并使监理工程师认可），抛土并倒运至坑外 0.5m 以外，同时修整底、边并拍实，开挖的土石方置于场地内或就近堆放并平整。 ②沟身浇筑 砌筑所需的材料可从当地市场购买，并辅以自卸汽车和人工胶轮车运输，采用人工砌筑片石的方法修整浇筑的方法，工序包括冲洗、拌浆、人工砌筑、勾缝等。 二、施工时序 本工程按先难后易、先重点后一般的原则。首先开工建设工期较长、干扰较大的工程：隧道工程、桥梁工程等；其次是一般路基工程；最后完成路面铺筑、环保工程和沿线交通工程等。 三、建设周期 本工程计划于2021年6月开工建设，2023年6月施工完毕，建设总工期24个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、生态环境现状 1. 功能区划 (1) 主体功能区规划 项目所在区域位于“成渝城市群重点开发区域”，属于《全国主体功能区规划》中的国家级重点开发区域。 (2) 生态功能区划 根据《重庆市生态功能区划修编（2008）》，“V1-1 都市核心生态恢复生态功能区，主导生态功能为生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护。生态功能保护与建设的主导方向是生态恢复、污染控制、污染防治和环境美化，都市核心区不仅是都市圈生态恢复的核心，而且是重庆市、三峡库区乃至整个长江上游水环境保护的关键。重点任务是要治理产业结构及布局型污染破坏为先导，严格控制生产、生活污水排放。对废弃矿区进行综合整治，恢复矿区的生态功能。严格“四山”的生态环境保护。大力发展循环经济和生态型产业。加强自然资源的保护。结合森林城市工程，严格保护“四山”地区的森林和绿地资源；各级自然保护区、风景名胜区和森林公园的核心区也需严格保护；区内长江、嘉陵江等重要水域需重点保护。” 拟建工程位于重庆高新区金凤镇金凤园区，属于 V1-1 都市核心生态恢复生态功能区，项目占地不属于四山管制区，不占用自然保护区、风景名胜区和森林公园等。 2. 生态环境概况 植被：金凤镇地带性植被为中亚热带常绿阔叶林，目前有马尾松次生林、竹林和一些人工林，其余皆为灌木丛或草丛植被。镇内绝大部分为农地，以农作物为主，各种乔木、灌木及草本植物主要分布在农宅前后。周边山体植被较好，主要分布的乔木有马尾松、柏树林等。主要竹种是慈竹和硬头篁，生长在湿润的溪边、沟谷、山麓和农家周围。组成灌木的主要种类是黄荆、马桑、野花椒等。 动物：镇内有少量野兔、鼠、蛙类、麻雀等。主要家畜家禽有猪、牛、羊、狗、兔、鸡、鸭、鹅等，未发现受保护的物种。 土壤：主要有水稻土、冲击土、紫色土、黄壤土、石灰岩土五个土类。 拟建工程施工影响范围内植物物种主要是农作物、杂草树木等植被，无名木古树等重要植被，动物物种主要是小型哺乳类、爬行类以及鸟类，评价范围内未记录到国家及市、县级重点保护动物。隧道段上方主要为花椒种植地以及杂草树木等浅根系植被，主要依靠大气降雨补水，无名木古树以及珍稀保护动物。 3. 生态环境现状评价 项目所在区域属城乡结合生态系统，结构简单，绿化较好。通过现场调查，项目区受人类活动影响明显，地表植被主要为杂草，隧道段上方主要为花椒作物及杂草杂树等浅根系植被。项目区内野生动
--------	---

物很少，主要为一些常见的物种，主要有鼠类、蛇类、鸟类等。评价区内未发现有国家珍稀保护动植物。

4、水土流失现状调查

(1) 区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目工程区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《重庆市水土保持公报（2019 年）》显示，九龙坡区幅员面积 $431.00km^2$ ，其中水土流失总面积 $88.99km^2$ ，占幅员面积的 20.65%。具体数据见表 3-1。

表 3-1 九龙坡水土流失现状统计表 单位： km^2

区域指标		九龙坡区
土地总面积 (km^2)		431.00
侵蚀面积 (km^2)		88.99
侵蚀面积占土地总面积的百分比 (%)		20.65
其中	轻度流失面积 (km^2)	64.32
	占流失面积比例 (%)	72.28
	中度流失面积 (km^2)	17.92
	占流失面积比例 (%)	20.14
	强度流失面积 (km^2)	6.58
	占流失面积比例 (%)	7.39
	极强度流失面积 (km^2)	0.15
	占流失面积比例 (%)	0.17
	剧烈流失面积 (km^2)	0.02
	占流失面积比例 (%)	0.02

备注：项目区原属隶属于九龙坡区，现隶属于高新区，由于暂无高新区水土流失数据，故本次仍引用九龙坡区相关数据。

(2) 项目区水土流失现状

项目区地貌类型为构造剥蚀丘陵地貌，水土流失主要以水力侵蚀为主，属水力侵蚀一级类型区中的西南土石山区，侵蚀形式主要表现为面蚀，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区水土流失采用实地调查和资料分析相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状和水土流失现状图斑，然后根据地形、坡度、植被覆盖等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，结合专家估判法，划分和确定其水土流失强度，并计算其原地貌土壤侵蚀模数。

根据建设单位提供的现状地形图，可以推算出本项目原始地貌平均土壤侵蚀模数为 $1632t/(km^2 \cdot a)$ 为轻度侵蚀，具体情况见表 3-2。

表 3-2 项目区背景水土流失统计表

项目名称	流失类型	土地利用类型	林草覆盖度 (%)	坡度 (°)	侵蚀等级	侵蚀模数范围 $t/(km^2 \cdot a)$	本方案取值 $t/(km^2 \cdot a)$	面积 (hm^2)	年侵蚀量 (t)
新森大道（凤湖路至高龙大道）	水土流失区	旱地	-	5-8	轻度	500-2500	1600	1.72	28
		旱地	-	8-15	中度	2500-5000	3100	2.51	78
		其他草地	45-60	5-15	轻度	500-2500	1600	0.74	12
		其他林地	45-60	5-15	轻度	500-2500	1700	1.95	33
		灌木林地	45-60	5-15	轻度	500-2500	1700	0.35	6
		果园	45-60	5-15	轻度	500-2500	1600	1.08	17
		其他土地	30-45	5-10	轻度	500-2500	1900	8.02	153
		其他园地	-	5-10	轻度	500-2500	1700	0.25	4
		小计	-	-	-	-	-	16.62	331
	无明显流失区	城镇住宅用地	-	-	微度	<500	-	0.44	-
		水田	-	-	微度	<500	-	0.31	-

	坑塘水面	-	-	微度	<500	-	0.59	-
	沟渠	-	-	微度	<500	-	0.03	
	公路用地	-	-	微度	<500	-	2.16	-
	小计				-	-	3.66	-
水土流失面积(hm ²)/年侵蚀量(t)							16.62	331
工程建设区面积(hm ²)/平均侵蚀模数 (t/(km ² ·a))							20.28	1632

二、大气环境现状

按照《重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19号）规定，所在区域为空气质量二类功能区，大气环境质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

本评价引用重庆市生态环境局公布的2019年重庆市生态环境状况公报中九龙坡区的环境质量现状数据，九龙坡区区域环境质量现状评价见表3-3。

表3-3 2019年度九龙坡区区域环境空气质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	55	70	78.57	达标
PM _{2.5}		39	35	111.43	超标
SO ₂		6	60	10	达标
NO ₂		36	40	90	达标
O ₃	第90百分位数日最大8h平均浓度	159	160	99.38	达标
CO	第95百分位数日均浓度	1.2mg/m ³	4mg/m ³	30	达标

根据表3-3可知，区域PM_{2.5}不满足环境空气质量标准，项目所在区域环境质量不达标，为不达标区。

三、声环境现状

本项目设2个噪声测点，1#位于工程起点处，2#位于工程中段，能够代表项目所在区域的声环境现状。详见噪声专项评价。

监测结果统计见表3-4。

表3-4 声环境现状监测结果

日期	监测点	监测结果		标准	
		昼间噪声值	夜间噪声值	昼	夜
2021.3.18~19	1#	52~53	46	≤70	≤55
	2#	52	47	≤60	≤50

根据监测结果显示，监测点位昼间、夜间环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a、2类标准，同时，由于本项目起点侧的道路为断头路，监测点环境噪声能够满足2类标准。

四、地表水环境现状

拟建项目所在区域废水经西永污水处理厂处理后排入梁滩河。根据《重庆市环境保护局关于调整部分地表水域功能类别的通知要求》（渝环发[2009]110号）：梁滩河全流域功能类别为V类。

本次地表水环境质量现状评价采用例行监测数据中梁滩河五星桥断面水质状况，本次评价根据其监测数据对本项目所在区域水环境现状进行评价，见表2-3。

监测项目：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、TP、粪大肠菌群共7项。

采用水质指数法进行计算，按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水域标准进行评价，监测结果一览表见表3-5。

表 3-5 2018 年梁滩河五星桥断面水质监测数据表					单位: mg/L
监测点	项目(监测因子)	测定值 C _{ij}	标准值 C _{Si}	标准指数 S _{ij}	
梁滩河五星桥断面	pH	7.86	6~9	0.43	
	COD	20	≤40	0.5	
	BOD5	2.9	≤10	0.29	
	氨氮	0.5	≤2.0	0.25	
	石油类	0.12	≤1.0	0.12	
	总磷	0.27	≤0.4	0.675	
	粪大肠菌群	14000	≤40000	0.35	
由表 3-5 可知, 梁滩河五星桥断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水域水质标准要求。					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	拟建项目为新建道路, 工程用地内无珍稀保护动植物分布, 不占用自然保护区、风景名胜区、水源保护区、基本农田保护区等敏感区域, 且不属于生态敏感区, 工程占地范围已规划为道路建设用地, 无遗留的环境问题。 终点处改造段沿线两侧现状为空置地, 规划为居住用地和商住用地, 无遗留的环境问题。				
生态环境保护目标	拟建道路自北向南走向, 沿线两侧现状主要为荒地, 为规划的工业用地、规划居住用地、规划教育科研用地等, 无现状环境保护目标。 拟建项目不涉及基本农田、生态公益林等, 同时, 本项目不占用自然保护区、风景区等需要特殊保护的生态保护红线内用地, 生态环境不敏感。				
评价标准	一、 环境质量标准				
	1、环境空气质量标准				
	按照《重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发[2016]19 号) 规定, 所在区域为空气质量二类功能区, 大气环境质量应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。				
	表 3-7 环境空气质量标准限值 [摘要]				
	序号	污染项目	平均时间	浓度限值 (二级)	单位
	1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
	2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
	3	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	
	4	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70	
	5	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³
6	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
2、地表水环境质量标准					
本项目所在区域废水经西永污水处理厂处理后排入梁滩河。根据《重庆市环境保护局关于调整部分地表水域功能类别的通知要求》(渝环发[2009]110 号): 梁滩河全流域功能类别为 V 类, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准。					

	表 3-8 地表水环境质量标准					单位: mg/L, pH 无量纲		
	污染物	pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷	粪大肠菌群
	标准值（Ⅴ类水域）	6~9	≤40	≤10	≤2.0	≤1.0	≤0.4	≤40000
	3.声环境质量标准							
	本项目建成后，道路沿线两侧 30m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余两侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。							
	表 3-9 声环境质量标准环境噪声限值					单位: dB（A）		
	评价标准	类别	昼间		夜间			
	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）	2 类	60		50			
		4a 类	70		55			
	二、污染物排放标准							
	1.大气污染物排放标准							
	本项目施工扬尘、施工机械废气等执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016），具体标准见表 3-10。							
	表 3-10 大气污染物排放标准部分摘录					单位: mg/m ³		
评价时段	污染物	无组织排放监控浓度限（mg/m ³ ）						
		监控点				浓度（mg/m ³ ）		
施工期	颗粒物	周界外浓度最高点				1.0		
	NO _x	周界外浓度最高点				0.12		
2.噪声排放标准								
本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准见表 3-11。								
表 3-11 建筑施工场界噪声限值					单位: dB（A）			
昼间				夜间				
70				55				
注：①夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）；								
②当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将上表中相应限值减 10dB（A）作为评价依据。								
其他	无							

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	一、生态环境影响分析 道路建设对生态环境影响主要发生在施工期，施工期对生态环境的影响和破坏的途径主要是道路占地、路基开挖回填等，这些活动会破坏地形、地貌和植被，造成水土流失及景观破坏，影响区域动植物。 1、占地合理性分析 根据建设方提供资料，本工程新建路段总用地面积约 20.28hm²，原有的占地类型涉及水田、旱地、其他草地、果园、其他园地、灌木林地、其他林地、城镇住宅用地、公路用地、水渠、坑塘水面、其他土地等，全部为规划的市政道路建设用地。同时，本项目所在区域地块已经全部进行了征地，项目用地范围内的其他林地已经取得了相关部门核发的使用林地审核同意书。 本项目不涉及基本农田、生态公益林等，同时，本项目不占用自然保护区、风景区等需要特殊保护的生态保护红线内用地，生态环境不敏感。故本项目对沿线土地利用格局的变化不大，且有助于该地区经济的发展和交通的便捷。 2、临时场地占地合理性分析 本项目设置了 1 个临时堆土场和 1 个临时施工营地，占地类型为农用地和未利用地，周边环境不敏感。临时表土要进行分层开挖，分层剥离，分层堆放，剥离的表土用于绿化覆土；临时堆土场堆存过程对其进行遮盖措施，并在场地周边设置截排水沟等，施工过程对临时施工材料堆场等进行临时遮盖措施。在施工结束后及时对各临时占地进行恢复和绿化，因此对生态环境的影响较小。 3、对动植物的影响分析 由于道路施工，使道路征用地范围内的地表植被遭到铲除、掩埋及践踏等破坏，其中临时表土堆场以及路基边坡等占地造成的地表植被破坏是可以恢复的，而路面占地部分所减少的植被是永久和无法恢复的。根据现场调查结果，本项目占地范围内植物物种主要是杂草树木等植被，无名木古树等重要植被，施工结束后，对施工临时占地生态恢复和沿线的绿化建设。 评价区内的灌丛、草甸等是部分小型哺乳类、爬行类以及鸟类觅食、栖息的生境，施工占地将会破坏野生动物的领地、生境，动物被迫迁移它处寻找适宜的生境。施工噪声对施工区附近的动物产生惊吓，使它们正常的摄食、繁殖、交流等活动受到短期的干扰，一般动物在受干扰情况下动物将避开噪声影响范围，也可能在一定程度上产生适应。本工程沿线野生动物主要是鸟类以及老鼠等动物，工程施工减小了动物的栖息环境，但工程影响区外有大面积事宜的生境，野生动物会迁徙栖息地，工程建设不会对物种数量和种群多样性造成影响。 4、隧道施工对植被的环境影响分析 根据建设方提供的本工程详细勘察报告：勘察区地下水主要为孔隙水及基岩裂隙水。经对
---	--

场地内大部分钻孔的终孔简易水位观测，场地在施工期间钻探深度范围内未见地下水，场地内浅部地下水贫乏。局部存在上层滞水及少量地下水，水量受大气降雨影响而变化，在道路施工中应加强地表水的抽排、拦截措施；在隧道施工中应加强地下水防、排水措施。

此外，根据刘红位等对同区域地带的重庆慈母山真武山、大学城隧道建设对植被影响的研究成果得到：隧道建成后，隧址区域植被仍然生长良好，没有发生植被衰退等不良影响。主要原因是区域水环境中，对植物的影响主要是降水、大气湿度和土壤水分，亚热带湿润季风气候区温暖湿润，雨量充沛，具有春早夏长，秋雨连绵，冬暖多雾，空气湿度大，日照少等特点，加之隧道顶部以马尾松及灌草丛等植物种类对水分不敏感，不属于高耗水量的植物，植物对水分的以来主要来自于区域内的大气降水。重庆亚热带区域丰富的降水及气候特点完全能够满足这些植物正常生长的需求，因此，植物正常生存生活需水来自地下潜水很少，潜水位的下落对植被生长需水基本无影响。

根据本工程现场调查，隧道上方林地土壤以黄壤为主，土壤结构良好，具有较强的持水能力和涵养水源能力，且部分区域土壤表层覆有植被枯落物，具有良好的蓄水保墒能力，即使在发生地下水渗漏且持续干旱的情况下，地表土壤也能在较长时间内为植被提供所需水分。

综上所述，本工程场区地下水主要受大气降水补给，场区的地下水类型主要为第四系松散土层孔隙水及基岩裂隙水，隧道段上方的植被以浅根系植被为主，主要依靠大气降水补水，因此，本工程隧道建设对上方植被影响很小。

5、景观环境影响分析

施工期道路的路基施工、设施摆放、材料堆放等均严重破坏征地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差极大、不相容的裸地景观，从而对人群的视觉产生冲击。由于地表植被的破坏和工程区土壤的扰动，在雨季，松散裸露的坡面形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对周围植被产生影响，从而对区域景观环境质量造成不利影响；在旱季，松散的地表在有风天气和车辆行驶时易产生扬尘，扬尘覆盖在附近植被表面，使周围景观的美感大大降低。待道路主体工程和附属配套设施施工及路基、边坡的绿化美化完成，将逐步恢复施工期间所造成的景观破坏。

隧道洞口工程施工时将破坏洞口表面植被和地表土壤及岩层的稳定性，形成与洞口周围原有景观不和谐的疮疤，同时由于土壤和岩层被扰动，易形成水土流失，因此，洞口下游一定范围内的景观环境的美景度将因洞口开挖而受到影响。本项目隧道洞口景观设计与结构使用功能设计相结合，景观设计时，可利用景观构造物实施减少洞口亮度、洞口防废气串流及支护边坡功能，洞口区域周边一定范围的地形、人文环境等因素纳入景观设计规划，避免破坏原有自然景观和人文景观。

6、水土保持

建设方已委托重庆揽呈工程咨询有限公司编制本项目的水土保持方案，根据建设方提供的《新森大道工程水土保持方案报告书》：

6.1 水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，水土流失防治责任范围应包括永久征地面积、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为项目占地面积 20.28hm²，其中永久占地 14.83hm²，临时占地 5.45hm²。

6.2 水土流失防治目标

（1）定性目标

- ①项目建设区的水土流失得到基本治理；
- ②新增水土流失得到有效控制；
- ③应控制和减少对原地貌的扰动和损毁，减少占用水土资源，提高利用效率，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善；
- ④水土流失量得到明显控制。

（2）定量目标

防治定量目标具体由水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标来体现。

本项目为建设类项目，建设类项目防治标准按施工期和设计水平年两个时段分别确定。施工期设定两个防治目标值：渣土防护率达 92%，表土保护率达 92%；设计水平年防治目标值：水土流失治理度达 97%，土壤流失控制比 ≥ 1.0 ，渣土防护率达 94%，表土保护率达 92%，林草植被恢复率达 97%，林草覆盖率达 75%。同时根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）相关规定调整各指标。项目区原始平均土壤侵蚀强度 1632（t/km²·a），属轻度侵蚀，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，因此，本项目土壤流失控制比取 1.0；本项目所在的金凤镇属于重庆市人民政府公告的水土流失重点预防区，林草覆盖率目标值再提高 2%，本工程区位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率指标可提高 1%~2%，本方案均目标值提高 2%；结合本项目建设特点，林草覆盖率共提高 4。

表 4-1 水土流失防治目标

项目	一级标准限值		按土壤侵蚀强度修正修正	位于城市区	重庆市水土流失重点预防区	拟建项目目标值	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	*	97				*	97
土壤流失控制比	*	0.85	+0.15			*	1.0
渣土防护率(%)	90	92		+2		92	94
表土保护率(%)	92	92				92	92
林草植被恢复率(%)	*	97				*	97
林草覆盖率(%)	*	23		+2	+2	*	27

6.3 项目水土保持评价

（1）主体工程选址（线）水土保持评价

本项目属新建建设项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址水土保持限制和约束性规定，对其选址进行逐条分析。

表 4-2 生产建设项目水土保持技术标准关于工程选址避让区域		
避让区域	分析意见	解决办法
(1) 水土流失重点预防区和重点治理区	项目所在地为重庆市水土流失重点预防区, 不可避免	采用建设类项目一级标准, 同时通过优化建设方案及工艺以减少地表扰动和植被损坏范围及土石方量, 使土石方调运节点适宜, 时序可行。
(2) 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	均不涉及, 符合要求	
(3) 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点, 重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	均不涉及, 符合要求	

由表 4-2 分析可见, 通过对拟建场地的地形地貌、地质、水文、交通、公共设施、生态环境等方面的分析, 项目规划场地无其他水土保持制约性因素, 不属于生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及会引起严重水土流失和生态恶化的地区, 也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区, 不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站, 不涉及国家划分的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区, 不在重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区, 不属于水功能二级区的饮用水源区。

项目所在区域不可避免属于重庆市人民政府公告的水土流失重点预防区, 本项目提高防治标准, 执行西南紫色土区水土流失建设类一级防治标准。

因此, 本项目工程选址不在国家划定的相关敏感区范围内, 不属国家文物古迹保护范围, 项目区选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》工程选址的基本要求, 因此, 从水土保持的角度出发本工程的建设无制约因素, 项目选址均符合水土保持限制性规定要求。

(2) 建设方案与布局水土保持评价

①建设方案评价

表 4-3 生产建设项目水土保持技术标准关于建设方案的规定		
建设方案的规定	分析意见	解决办法
(1) 公路、铁路工程在高填深挖路段, 应采用加大桥隧比例的方案, 减少大填大挖; 填高大于 20m, 挖深大于 30m 的, 应进行桥隧替代方案论证; 路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上, 应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目存在挖深大于 30m 的深挖路段	已采用工程(分级放坡+坡面防护+挡墙)和植物防护(生植袋护坡)相结合的设计方案和桥隧方案
(2) 城镇区的建设项目应提高植被建设标准, 注重景观效果, 配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	主体设置有完善的排水系统和绿化措施, 符合要求	提高植被建设标准, 林草覆盖率目标值共提高 4%, 为 27%。

拟建项目新森大道(凤湖路至高龙大道)位于高新区金凤镇金凤园区, 道路全长 2506.139m, 标准路幅宽度为 47m, 道路等级为城市主干路, 设计速度为 60km/h, 双向六车道, 路面为沥青混凝土路面, 包含隧道 1 座 790m, 117m 上跨桥一座。项目组成主要为道路及其附属工程。本次设计为道路新建和拓宽改造, 其中设计起点至高龙大道为新建, 长 2224.781m, 高龙大道至设计终点为现状道路改造拓宽, 长 281.358m。

项目排水方式以截排水沟及排水管排水为主, 排水进入周边市政管网、现状冲沟。项目施工生活生产区布设在路基工程区 K0+200 北侧, 占地面积约 0.38hm² (一条施工便道布设于项目

道路设计起点至和施工生活生产区，占地约 0.12hm²）。施工生活生产区包括办公区生活区、堆料、综合仓库等临时设施和一条施工便道。

本项目在道路周围及道路间空隙设置有绿化措施（道路两侧人行道设置 3.0m 生物滞留沟，每隔 6m 间距植树绿化，道路中央分隔带设置 3m 宽绿化带，高架桥下空地进行景观绿化和桥上高架绿化。慢行道与快车道缘石之间每隔 6m 设 0.5m 宽成品花箱（0.5m*0.6m*0.3m）和生物滞留沟，对道路边坡进行植草护坡和格构植被护坡及植生带护坡。项目主体设计的绿化措施和边坡防护措施有利于水土保持。

本项目主体工程在土石方施工过程中应做好水土保持工作。本方案提出相关施工要求，通过方案补充符合水土保持要求。项目做到了控制和减少对地表植被、原地貌的扰动和毁损，符合水土保持的要求；项目布局紧凑，管网区域铺设于道路两侧，布置合理；主体工程结合区域规划尽量减小扰动和土石方量，布局合理。

主体工程施工组织设计十分重视水土保持要求，在施工总布置上，按工程特点，工程区考虑其施工场地布设，并布设施工水土保持临时设施，从水土保持角度分析，本工程总体布局符合水土保持相关法律法规；施工布置较合理，还需要注意严格控制场地施工，减少施工地以外的地表扰动。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土石方乱弃。从工程考虑的施工工艺来看，施工机械化程度较高，施工推进速度快，在合理选择开挖回填等工序的情况下，能够有效减少地表裸露时间，也有利于水土流失防治。

对照工程布局限制行为与要求，设计有较完善的排水系统，能有效排除地表径流；施工道路利用现状市政道路和临时施工便道。本工程项目组成及施工布置较完整，符合水土保持相关规范要求。

②工程占地评价

工程原始占用土地类型主要为水田、旱地、其他草地、果园、其他园地、灌木林地、其他林地、城镇住宅用地、公路用地、水渠、坑塘水面、其他土地，项目占地面积 20.28hm²，永久占地 14.83hm²，临时占地 5.45hm²。道路边坡、临时排水、临时堆土区和项目施工营地及施工便道等设置不可避免为临时占地。

本项目道路两侧地块部分尚在规划阶段部分为待开发地块，道路自起点至隧道洞口段东侧、高龙大道至设计终点两侧均为待开发地块为临时边坡，故而主体设计的道路临时边坡较多，加上方案新增的临时堆土区（堆放表土和项目暂未回填的土石方）和施工生产生活区的临时占地，所以本项目临时占地面积较大，但均在业主已征地块内。

项目区内施工用电由城市电网直接接入供应；施工期用水从用地市政管网接入，满足施工要求，无需新增占地。

本项目建设所需石料外购，土石方工程以挖作填，工程回填所需土方来自于场地内开挖方，无需布设取土（石、料）场，无需对取土（石、料）场占地进行分析评价。

水土保持方面分析，工程占地符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求，均在业主已征地范围内，基本无制约性因素，项目建设在满足施工条件的同时尽量节约用地，因此项目占地是合理的且完善的。

③土石方平衡分析

表 4-4 土石方挖填平衡分析评价

序号	占地规定	分析意见	相符性分析
1	土石方挖填数量应符合最优化原则	挖方回填，符合要求	符合要求
2	土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则	随挖随填	符合要求
3	余方应首先考虑综合利用	挖方用于回填综合利用	符合要求
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	无外借土石方	符合要求
5	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本项目先挖后填，挖方用于回填，符合要求	符合要求

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，工程建设过程中土石方主要来源于表土剥离回填、路基开挖回填、边坡施工，隧道开挖、洞顶平场回填及沟槽管线基础开挖等。

本工程总挖方 110.93 万 m³（自然方），其中表土剥离 3.25 万 m³（自然方）；总填方 110.93 万 m³（自然方），其中表土回填 3.25 万 m³（自然方），无借方和弃方。

从水土保持角度分析，本工程挖填方量主要为路基开挖回填、隧道开挖、洞顶平场回填、表土剥离回填、边坡土方开挖回填，符合水土保持“充分考虑调用，尽量做到挖填平衡，不借、不弃”的要求，土石方平衡基本符合水土保持要求，整体土石方达到平衡土石方可行。

④取土（石、砂）场设置评价

本工程所需砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取料场选址问题，采购时必须选择合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

土石方工程以挖作填，回填所需土方来自于场地内开挖方，绿化覆土来自于工程自身剥离的表土，无需布设取土场。

⑤弃土（石、渣、灰、石、尾矿）场设置评价

本项目无弃方，未设专门的弃土场。

⑥施工方法与工艺评价

项目建设已经设计了较为详细的施工方案。在施工阶段中，明确目标，责任到人。业主、地方政府、监理、施工单位应实行工程环境质量保护领导负责制。因此本项目不存在工程施工制约性因素。

本工程建设可按施工性质不同，分为道路工程、桥梁工程、隧道工程、照明、排水、结构和绿化工程及综合管网工程、管线敷设等配套工程等几个部分，道路基础及边坡开挖主要采用机械开挖为主、人工为辅；边坡防护主要采用有针对性植被护坡、植草护坡和植生带护坡等护

坡防护等；绿化工程主要采用人工栽植等。各施工阶段均采用目前较为成熟、快捷的施工工艺，提高工程施工效率，同时也减少施工扰动面地表裸露时间，有利于降低水土流失。从工程考虑的施工工艺来看，施工机械化程度较高，施工推进速度快。

本项目主体工程施工考虑分区分段进行，可有效防止因统一开挖回填产生大量的水土流失，从而影响到施工区及周边环境。内部调动土石方已考虑加强施工工序的衔接，尽量减少土石方的临时堆放量及堆放时间。

根据主体工程设计，本项目建设总工期为 24 个月，跨越 2 个雨季，本工程计划于 2021 年 7 月开工，建议大面积土石方开挖回填安排在枯水季节，或尽量在枯水季节施工完成，以减少水土流失。

拟建道路在交通运输、材料供应、施工用水电等施工条件方面充分利用现有资源与条件，尽量减少地表扰动来增加施工条件，符合水土保持的要求。

拟建道路在在施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土石方乱流。

综合分析，本工程采用了有利于水土流失防治的施工工艺，在合理选择开挖等工序的情况下，能够有效减少地表裸露时间，在做好排水以及绿化措施的情况下，因工程建设可能造成水土流失能够得到有效的治理。

总体而言，主体工程施工组织设计较为详细，能满足水土保持要求。但是，在主体工程下阶段施工时还需要考虑以下二个方面的内容：

i 做好施工过程中的各种临时防护措施设计：包括临时排水措施、临时拦挡措施、临时覆盖措施等。

ii 合理选择单项工程施工时序：施工工期应尽量选择非雨季进行，施工进度与时序安排应充分考虑降水等主要水土流失因素的影响，减少裸露面积，缩短裸露时间，尽量减少施工过程中可能产生的水土流失。

⑦主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

i 排水措施

a. 雨水管：本工程排水系统采用雨、污分流制，路面排水主要采用雨水管网，道路雨水管道沿南北方向收集排放，道路雨水管道双侧布置于距离路缘石 1.5m 人行道下，收集周边地块以及道路雨水。排水管沟收集雨水后，接入现状箱涵预留井和现有雨水排水系统。

经估算，路基工程区：雨水管网长度共计 3080m。设计管径 d400~d1500。

b. 截排水沟：本工程主体设计当路基外侧地表水往路基汇集时，挖方路基在坡顶外 5m 设截水沟，填方边坡坡脚外 2m 设排水沟（截排截水沟紧贴占地线内侧设置，临时截排水设施可以根据现场情况适当调整）。并顺地势接入道路排水系统排出路基范围。临时边坡侧为临时截排水沟，永久边坡侧为永久截排水沟。

隧道段（K1+065～K1+855 段）不布置雨水管道，采用边沟（隧道两侧设置）收集渗水排放，在洞口处排入下游雨水管道。进出洞口洞顶仰坡开挖边缘线外 5~10m 设置排水沟。

截排水沟均采用 0M7.5 水泥砂浆；急流槽采用 M7.5 水泥砂浆砌块石。

具体分布见下表：

表 4-5 项目排水措施分布明细表

工程区 措施类型	路基工程区	备注	隧道工程区	备注
雨水管（m）	3080	d400~d1500	-	-
排水沟（m）	780	0.5m×0.6m 1:0.5 倒梯形	3160（洞内排水边沟）	0.35m×0.51m 矩形
临时截排水沟（m）	747		246（洞顶排水沟）	0.5m×0.5m 矩形
急流槽（处）	4	1.0*3m 的矩形阶梯槽	-	-

分析与评价：

本工程主体设计的截排水沟、隧道排水边沟和雨水排水管网等排水措施充分考虑了项目区汇水面积，能有效排导汇集区域内的雨水，经校核分析，过水能力满足要求。主体设计的排水措施能够有效排导项目区及周边汇水区域内的地表径流，防止径流对地表和路基形成冲刷侵蚀和防止挖方边坡及填方坡脚不受水流冲刷损害，具有较好的水土保持功能。雨水管网主要是对工程建成后路面雨水的排导，水土保持功能明显。急流槽主要作用是减缓截排水沟的水流速度，防止水流对路基的冲刷，具有较好的水土保持功能。根据《开发建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监[2014]58 号），截排水沟、急流槽和雨水管网界定为水土保持工程。

ii 透水铺装（生态环保透水砖）

由于道路硬化率较高，为了有效减少地表径流，减轻道路的排水压力，主体设计在道路两侧人行道和盲道用海绵城市专用透水砖进行透水铺装；施工生产生活区宿舍楼下空地透水砖进行透水铺装。人行道透水砖采用生态透水砖，格为 60×30×6cm（用于一般人行道），20×10×5.5cm（用于上跨道路辅道检修道和施工生产生活区）。

经估算，路基工程区透水铺装共计 7140m²，其中人行道透水砖 6950m²，上跨道路辅道透水砖 190m²；施工生产生活区透水铺装 415m²。

分析与评价：

透水铺装可增加降水就地入渗，控制水损失，减轻道路排水压力，保护水资源，具有较好的水土保持功能。根据《开发建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监[2014]58 号），透水铺装界定为水土保持工程。

iii 植物措施

本工程道路绿化设计以人行道两侧植树绿化和道路中央分隔带设置 3m 宽绿化带，人行道上设置 3 宽生物滞留带（内部净宽 2.7m），近期设计在慢行车道与快车道缘石之间每隔 6m 设 0.5m 宽成品花箱（0.5m*0.6m*0.3m）。行道树间距 6 米，要求树形一致，拟采用香樟。道路边坡填方边坡均坡率法+格构护坡进行处理，挖方永久边坡采用坡率法+格构护坡，临时边坡采用坡

率法。在高架桥下空地进行景观绿化和桥上高架绿化。隧道进出洞口方格喷播植草绿化。主体设计在施工营地办公楼下球场两边区域设置景观绿化。

经估算，路基工程区：行道树 498 株，中分带绿化 4728m²，植草护坡 920m²，生物滞留带 8095m²，花箱 370 个（111m²），平台绿化 1674m²，格构护坡 30325m²；桥梁工程区：桥下绿化 1689m²，高架绿化 1193m²；隧道工程区：洞口方格植草绿化 1354m²；施工生产生活区绿化 183m²。具体见表 2-6。

分析与评价：

就项目建设而言，景观绿化措施能大大改善项目区生态环境；就水土保持而言，既可提高地表的覆盖率，防止雨水对地表的直接冲刷，增强土壤的保水、抗蚀能力，同时又可改善工程区的生态环境、美化项目区景观效果。项目建设设计的绿化措施能够有效的发挥保持水土的功能，满足水土保持要求。

iv 临时措施

洗车池：由于现阶段施工车辆主要通过已有的凤湖路和金节路现状道路进出施工场地，施工单位设计在道路设计起点施工场地出入口布设临时车辆清洗站 1 座。

分析与评价：冲洗站用于车辆出入时车轮清洗，防止车辆出施工区域时将泥土带出施工区而造成水土流失。冲洗站能减少水土流失，具有较好的水土保持功能，根据《开发建设项目水土保持方案技术审查要点》(水保监[2014]58 号)，冲洗站界定为水土保持工程。

综上所述，本项目主体设计虽然在扰动地表区布设了一些排水工程、绿化工程和临时工程等水土保持措施，但措施布局及数量均存在不足，存在的水土流失问题主要有：①临时截排水沟不足，未布设临时沉砂等措施；②未对工程范围内的剥离地类表层熟土进行剥离，对剥离的表土未布设临时防护措施。不能满足水土保持要求。本方案将在措施布设中新增场地清理、土地整治、表土剥离、临时沉砂池、临时覆盖、临时拦挡等进行补充和完善，有效防治项目区水土流失。

6.4 项目水土流失分析与预测

（1）水土流失影响因素分析

①施工期水土流失分析

本工程占地总面积 20.28hm²，永久占地 14.83hm²，临时占地 5.45hm²。施工扰动面积 20.28hm²，占地为水田、旱地、其他草地、其他林地、灌木林地、果园、其他园地、坑塘水面、公路用地、其他土地和城镇住宅用地。

工程建设项目水土流失主要集中在施工期和自然恢复期。本工程水土流失的主要影响因素包括植被、土壤、降雨及土方挖填、占压地表等人为活动。施工期剧烈扰动破坏原地貌植被，使工程用地范围内原地貌植被所具有的保水护土功能迅速降低或丧失，大量松散堆积物易被冲刷造成流失；设计水平年，由于植被恢复是一个漫长的过程，水土流失程度仍高于工程未建造前的水平。

施工期项目区将进行表土剥离及回填，原地面覆盖物（如植被等）被清除后，新的建构筑物或植被还没来得及覆盖，大面积的疏松土层完全暴露在外，遇上侵蚀性降雨，极易发生水土流失。

在土建施工期，项目区将进行路基开挖填筑，隧道开挖及桩基础等的建设等，有相当面积的原始地貌遭到破坏，尤其土体纵向破坏严重，使土层松散并有大量的土石方搬运，极易导致水土流失。水土流失呈面状和点状分布。水土流失的形式以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀（如滑坡、崩塌等）。

在路基、隧道洞顶及边坡回填时，回填土完全暴露，极易导致水土流失。临时堆放的土石方为松散堆积体，抗侵蚀能力差，且堆放初期表层无植被，在上坡地表径流的冲刷下，泥沙可随径流顺沟而下，造成严重水土流失。如不加强临时防护，土体容易遭受降雨击溅侵蚀和地表径流冲刷侵蚀，造成严重水土流失。

②自然恢复期水土流失分析

自然恢复期是指工程施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度逐步减弱并达到或接近原背景值所需的时间。拟建项目施工期结束后，大部分被道路及人行道等硬化占用，基本不产生水土流失；道路边坡和道路绿化区域等虽然实施了绿化植被，绿化植被生长并发挥其全部的水土保持效应还有一段时间。因此自然恢复期水土流失主要发生在绿化用地上，绿化区存在轻度流失。

水土流失影响因素分析见表 4-6。

表 4-6 水土流失现状统计表

分区	施工内容	产生水土流失的影响因素
路基工程区	路基及边坡和管线开挖回填施工，同时进行配套排水设施施工	场平、道路路基挖填大面积扰动地表，造成水土流失
桥梁工程区	场地平整，桩基机械成孔，现浇钢筋混凝土连续箱梁	扰动地表，破坏原地貌，造成水土流失。
隧道工程区	明挖暗挖及洞顶回填施工，同时进行配套排水设施施工	隧道挖填大面积扰动地表，造成水土流失
临时堆土区	场地平整	扰动地表，破坏原地貌，表土和弃方的临时堆放易造成水土流失。
施工生产生活区	建设材料堆放，临时房屋搭建，机械安装等	扰动地表，破坏原地貌，施工材料临时堆置，易产生水土流失。

(2) 土壤流失量预测

①预测单元

本项目建设引起的水土流失主要发生在施工期。建设期间由于场地平整和道路基础开挖、回填、机械碾压等施工活动扰动了项目区原有地表形态，破坏了表土结构，致使土体抗蚀抗冲能力降低，水土流失严重；工程建设完成后，虽然不再对地表进行扰动，且布置有水土保持措施，但植被尚未完全恢复，发挥水土保持作用尚需一定时间。

各防治分区内工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致，因此本项目水土流失预测单元划分为路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、临时堆土区和施

工生产生活区各个预测单元。

水土流失预测单元划分见表 4-7。

表 4-7 水土流失预测单元

预测时段	预测单元	流失面积 (hm ²)
施工期 (含施工准备期)	路基工程区	12.40
	桥梁工程区	1.01
	隧道工程区	3.29
	临时堆土区	3.20
	施工生产生活区	0.38
合计		20.28
自然恢复期	路基工程区	4.585
	桥梁工程区	0.29
	隧道工程区	2.055
	临时堆土区	3.20
	施工生产生活区	0.38
合计		10.51

备注：施工结束后，大部分区域被道路及人行道等硬化所占用，基本无水土流失，自然恢复期预测面积仅考虑绿化区域。

②预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)关于水土流失预测时段的划分，本水保方案将项目建设产生水土流失的预测时段划分为项目施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段。

根据建设开发主体工程特点，工程建设初期，路基、管线挖填等大量土石方工程，在降雨外营力作用下，将会发生严重的水土流失和扬尘；工程建设后期，随着道路硬化、排水、绿化等各项水土保持措施效益的充分发挥，工程区的水土流失将基本得到控制，但植被与土壤结皮尚未完全恢复，因此绿化区存在轻度流失。

施工期：根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计，不足 12 个月，但达到一个雨(风)季长度的，按一年计，不超过雨(风)季长度的按占雨(风)季长度的比例计算。本项目施工期 24 个月，因此，本项目施工期预测时段为 2.0 年。

自然恢复期：为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。项目区为湿润区，本方案自然恢复期预测时段为 2 年。水土流失预测时间划分见表 4-8。

表 4-8 水土流失预测单元时间表

预测时段	预测单元	流失面积 (hm ²)	预测时间 (年)
施工期	路基工程区	12.40	2.0
	桥梁工程区	1.01	2.0
	隧道工程区	3.29	2.0
	临时堆土区	3.20	2.0

	施工生产生活区	0.38	2.0
	合计	20.28	-
自然恢复期	路基工程区	4.585	2.0
	桥梁工程区	0.29	2.0
	隧道工程区	2.055	2.0
	临时堆土区	3.20	2.0
	施工生产生活区	0.38	2.0
	合计	10.51	-

备注：自然恢复期的水土流失面积主要指绿化面积。

③土壤侵蚀模数

I 背景侵蚀模数

本工程占地范围内水土流失现状采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状和水土流失现状图斑，然后根据地形、坡度、植被覆盖度等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，咨询专家意见，结合实地调查综合分析确定项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 1632t/（km²·a）。

II 扰动后土壤侵蚀模数

i 本项目施工期土壤侵蚀模数

本项目区水土流失量通过预测确定。项目水土流失强度和土壤侵蚀模数，参照同类项目实测数据，分析类比同类项目和本项目水土流失因子异同，通过水保专家经验估算综合确定。

a. 类比工程选取

根据项目实际情况及类比数据的权威性，本项目类比工程选自《重庆市水土保持公报（2019年）》，结合类似工程——某铁路工程，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），采用类比法确定本项目各预测单元扰动后的土壤侵蚀模数。

某铁路工程施工期为 2013 年 3 月至 2016 年 6 月，监测时间为 2013 年 3 月至 2016 年 6 月，主要利用典型实测样方对项目建设区土壤流失量进行监测。自然恢复期土壤流失量主要利用绿化区域的巡查样地进行监测。经过现场调查，两工程类比条件如表 4-9 所示。

表 4-9 建设项目与类比工程水土流失因子对照表

序号	类比项目	某铁路工程	本项目
1	地理位置	江北区、渝北区、长寿、垫江、梁平、万州	高新区金凤镇
2	工程类别	铁路工程	道路工程
3	地形地貌	中低山丘陵	构造剥蚀浅丘地貌
4	林草覆盖率（%）	32.4、33.5、21.7、15.05、30.2534.07	21.55
5	土壤类型	黄壤、黄棕壤、紫色土、冲积土等	黄壤、水稻土、紫色土、冲积土等
6	土壤侵蚀类型	水力侵蚀	水力侵蚀
7	土壤侵蚀类型区	西南土石山区	西南土石山区
8	气候类型	亚热带季风气候区	亚热带季风气候区
2)	多年平均降雨量（mm）	1159.3、1100、1154.8、1211、1292、1229.2	1185mm
6	原地貌土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	3400，以中度侵蚀为主。	1632，以轻度侵蚀为主。

7	施工工艺	均包含路基工程、桥梁工程、隧道工程等，施工工艺相同。	
---	------	----------------------------	--

根据建设项目与类比项目在地形地貌、水土流失方式、土壤及植被、工程施工工艺以及气候等几个水土流失影响因子相比较可以看出，对比的各项因子相同或相类似。因此，建设项目施工期土壤侵蚀模数可以类比某铁路工程施工期实测土壤侵蚀模数，并依据类似工程进行模数修正。

b.拟建项目施工期土壤侵蚀模数

由于本工程与类比工程在土壤侵蚀类型及其侵蚀方式、土壤及植被、气候、工程施工工艺等影响水土流失的主要因子相似或相同，具有较强的类比性，因此本方案施工期土壤侵蚀模数可以参考类比工程并进行模数修正，修正系数取 0.95，详见表 4-10。

表 4-10 拟建项目施工期各预测单元土壤侵蚀模数值

预测时段	预测单元	扰动后土壤侵蚀模数	
		类比值 (t/km ² .a)	预测取 (t/km ² .a)
施工期	路基工程区	7036	6684
	桥梁工程区	7036	6684
	隧道工程区	5217	4956
	临时堆土区	8320	7904(按照类比工程弃渣场取值)
	施工生产生活区	3372	3203

ii 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

自然恢复期是指为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度逐步减弱并达到或接近原背景值所需的时间时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。本方案自然恢复期为 2 年。根据对重庆地区类似工程的水土流失调查分析，结合本工程实际情况，初步分析在工程竣工后第二年，土壤侵蚀模数可控制轻度，侵蚀模数在 1500~2500 t/（km².a）。本方案取值为 1500t/（km².a）。

④预测结果

i 预测方法

在上述几节关于预测的各单元土壤流失强度、面积、时段和预测时间基础上，采用如下的公式计算其土壤流失量。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W—土壤流失量， t；

j—预测时段，j=1、2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1、2、3，…，n-1、n；

F_{ji}—第 j 预测时段，第 i 预测单元的面积（km²）；

M_{ji}—第 j 预测时段，第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， t/（km²·a）；

T_{ji}—第 j 预测时段，第 i 预测单元的预测时段长（a）。

ii 预测结果

根据类比工程侵蚀模数计算，本项目建设过程中可能造成的土壤流失总量为 1900t，其中施工期 2448t，自然恢复期 316t；背景水土流失量 800t；新增土壤流失量为 1100t。具体计算见表 4-11。

表 4-11 项目水土流失量预测计算表

预测时段	项目	单位	路基工程区	桥梁工程区	隧道工程区	临时堆土区	施工生产生活区	合计
背景水土流失量	水土流失面积	hm ²	4.42	1.01	3.29	3.20	0.38	20.28
	侵蚀模数	t/(km ² ·a)	1632	1632	1632	1632	1632	-
	年水土流失量	t/a	72	16	54	52	6	200
	预测年限	a	4	4	4	4	4	-
	水土流失量	t	288	64	216	208	24	800
水土流失量	施工期	流失面积	hm ²	4.42	1.01	3.29	3.20	20.28
		侵蚀模数	t/(km ² ·a)	6684	6684	4956	7904	3203
		年水土流失量	t/a	296	68	163	253	12
		预测年限	a	2	2	2	2	-
		水土流失量	t	1114	204	830	268	32
	自然恢复期	流失面积	hm ²	4.585	0.29	2.055	3.20	0.38
		侵蚀模数	t/(km ² ·a)	1500	1500	1500	1500	1500
		年水土流失量	t/a	69	4	31	48	6
		预测年限	a	2	2	2	2	-
		水土流失量	t	138	8	62	96	12
	合计		t	730	144	388	602	36
	新增水土流失总量		t	442	80	172	394	12
								1100

(3) 水土流失危害分析

道路建设造成的水土流失主要发生在大规模的土石方工程中，本项目在建设期间会给项目沿线的地表植被带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持措施，增加土壤侵蚀强度，水土流失将造成较大的危害，项目建设期间可能造成水土流失危害表现为以下几个方面：

①对当地的水土流失危害

本工程建设扰动地表面积共计 20.28hm²，破坏植被面积 4.37hm²。项目在建设过程中的挖填施工将完全损坏原有地貌，工程建设产生的临时堆土和裸露迹地较多，破坏林草植被，使植被拦截、蓄留雨水和固结土壤的能力丧失。并且建设扰动、破坏原地貌面积，项目施工将大量减少土地资源，降低土地生产力，如不加强表土资源保护，工程场地将缺乏植被恢复用土。

②对周边的水土流失危害

本项目片区已建道路主要集中在项目南侧和北侧，主要已建道路为凤湖路、金节路、白露大道、高新大道、高腾大道以及高龙大道等。拟建道路起点接现状凤湖路、金节路，上跨现状高龙大道，终点接与高新大道相交。建设过程中大面积的挖填施工将损坏原有地貌，若在施工过程中尘土飞扬，泥沙外流，影响周边生产生活环境和空气质量。遇大风时，如果形成扬尘，影响周边道路交通安全。项目线路沿线两侧分布较多的旱地和林地，若产生较大的水土流失，将直接影响当地的农业生产和森林资源。

③对下游地区的水土流失危害

项目原生地表结构稳定，在施工过程中，工程建设破坏了原有稳定形态，在当地自然条件下土壤侵蚀量将大幅增加，开挖土石方等若不妥善处理，水土流失将急剧增加，遇雨产生径流，松散的土石料进入市政管道，增加市政排水管网淤积，影响管道排水能力。

④对工程本身的影响分析

施工期间造成大面积的松散裸露地表，并存在大量开挖及回填土石方临时堆放，由于没有任何植被覆盖，雨季产生了径流冲刷，造成了一定的水土流失，致合滑坡、崩塌等极端土壤侵蚀的潜在危险增加。若防护措施不到位，轻则影响工程建设，严重的将危及工程自身安全。

⑤产生滑坡和泥石流的风险

本项目工程范围内，地质状况较为简单，条件较好，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象发育，不会产生滑坡和泥石流的风险。

综上所述，应制定水土流失防治方案，加强建设过程中的水土保持，尤其是建设过程中的临时防护工程，同时加强完工后的水土流失治理工作，使项目的水土流失状况逐步控制和改善。

表 4-12 土壤流失量预测计算表

预测时段	项 目	单 位	路基工程区	桥梁工程区	隧道工程区	临时堆土区	施工生产生活区	合计
背景水土流失量	水土流失面积	hm ²	4.42	1.01	3.29	3.20	0.38	20.28
	水土流失量	t	288	64	216	208	24	800
水土流失量	施工期	水土流失面积	4.42	1.01	3.29	3.20	0.38	20.28
		水土流失量	t	592	136	326	506	1584
	自然恢复期	水土流失面积	4.585	0.29	2.055	3.20	0.38	10.51
		水土流失量	t	138	8	62	96	316
	合计（土壤流失总量）		t	730	144	388	602	1900
新增水土流失总量		t	442	80	172	394	12	1100

（4）指导性意见

①预测结果分析

本工程水土流失预测分为两个阶段，施工期（含施工准备期）和自然恢复期，施工期（含施工准备期）由于工程开挖和回填及施工过程中车辆碾压、人员践踏以等行为对原有地表造成扰动、破坏原有地表、降低土壤抗蚀能力，极易引起水土流失，在一定时间内不可避免要破坏当地生态环境。至自然恢复期，大规模的扰动地表情况停止，扰动区为构建筑物覆盖、道路硬化或被植被覆盖，水土流失量有所降低。随着植被的自然恢复，植被覆盖度提高，水土流失量逐渐减少，土壤侵蚀模数逐渐趋于背景值。

通过对项目区水土流失预测分析，工程建设共扰动地表面积 20.28hm²，损坏植被面积 4.37hm²。如不采取水土保持措施，工程建设可能造成水土流失面积 20.28 hm²，产生土壤流失总量为 1900，其中新增土壤流失量为 1100t，工程水土流失防治重点时段是施工期，防治重点

区域是地表裸露区、道路基础开挖区和临时堆土区。

②防治措施的指导性意见

i 施工进度安排指导意见

本项目总工期为 24 个月，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加速项目建设施工进度，有效缩短强度流失时段。由于施工时不能避开降水季节，因此需要加强此时段的防护措施。在不影响项目建设安全的前提下，适当调整工程时序，考虑项目建设设计的植物措施提前实施。

ii 防治措施布置的指导意见

1) 水土保持措施采工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式。

根据本项目水土流失特点及同类工程的防治经验，本着“因地制宜、因害设防”的原则，确定本项目施工期水土流失防治措施以工程措施为主，尤其是临时防护措施，具体措施包括临时覆盖、临时拦挡及临时排水措施等，充分发挥工程措施的速效性；工程施工后期，措施设计以植物措施为主，发挥其持久性。

2) 水土保持措施的进度安排应和项目建设进度相配合。

本项目的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施的进度安排对于减少本项目水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在项目建设的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施进度必须与主体工程一致，防止水土流失治理与主体工程脱节，尤其是施工期的临时措施，必须及时到位。如原则上应力争避免在雨天进行大规模的土石方施工，确实不可避免的，应注意天气变化，确保能够在暴雨来临前，采用塑料彩条布等临时遮盖措施对土石方的挖方或填方形成的裸露面进行防护。

综上所述，工程建设对当地的水土流失影响主要在工程建设期的施工活动改变、损坏或压埋原有地貌，形成地表裸露，降低原有地貌的固土、抗蚀能力，加剧水土流失。从水土流失预测的结果可以看出，工程建设过程中水土流失主要发生在建设期，工程建设对地面扰动范围较大的区域，开挖回填区域较大，可能造成的水土流失量也较大，水土流失类型以水力侵蚀为主，因此这些区域需采取工程措施、植物措施及临时措施，构成行之有效的防治体系，遏制新增水土流失的发生和发展。

③水土保持监测的指导性意见

i 根据预测结果，本项目施工期是产生水土流失的主要时段，工程施工期的新增水土流失较大，水土流失主要产生在场平时地表裸露区、路基开挖区和、临时堆土区，重点监测的区域是本项目道路的裸露区域、道路及明挖隧道开挖区域和表土堆场区域，对其水土流失加强巡视，重点监测。

ii 本项目施工结束后，植被恢复主要集中在绿化区域，故在自然恢复期应对植被恢复区的植被生长情况及水土流失情况进行重点监测。

二、大气环境影响分析

(1) 污染源

项目施工期主要的大气污染物是扬尘、粉尘、施工机械尾气和少量沥青烟。扬尘和粉尘主要发生在施工运输、筑路机械作业等施工环节。沥青烟主要产生于路面铺装环节。

(2) 影响分析

施工期 TSP 影响类比成渝快速公路施工过程中 TSP 监测结果进行分析,分析结果见表 4-13。从表中可看出,施工期 TSP 污染严重,但影响周期短。

表 4-13 施工现场 TSP 监测结果

施工内容	起尘因素	风速 (m/s)	距离 (m)	浓度(mg/m ³)	标准值(mg/m ³)
土方	装卸 运输 现场施工	2.4	50	11.7	0.3
			100	19.7	
			150	5.0	
灰土	装卸 混合 运输	1.2	50	9.0	
			100	1.7	
			150	0.8	
石料	运输	2.4	50	11.7	
			100	11.7	
			150	5.0	

拟建道路沿线有路基开挖以及土石方的运输,会产生大量的扬尘,如果不采取严格的防治措施,会对沿线环境空气产生较大影响。在施工现场产生的颗粒性空气污染物粒径较大,所含 PM₁₀ 的比重相对较低。这些污染物质由于其自身重量较大,容易沉降,因此其污染范围相对较小。从类比结果可以看出,施工场地 150m 范围内 TSP 浓度严重超标因此,在施工期间必须采取有效降尘措施,才能防治施工期的尘污染。

另外在筑路材料和废渣的运输过程中,应注意加强运输车辆的封闭性,同时在运输途中应加强覆盖,防止灰、土料的散落。在装卸现场、开挖现场和灰土混合现场应定时洒水,防止尘土飞扬。

本工程计划修建沥青混凝土路面,均采用商品混凝土和商品沥青,项目沿线不设置沥青混凝土拌和站,因此项目沿线不会产生大量沥青烟的污染。在路面铺装过程中产生的少量沥青烟,对沿线周围空气污染轻微。

但是购买的商品混凝土在运输过程中可能产生一定的烟尘污染,因此,应加强施工场地出入车辆的清洁工作。为减小施工期扬尘对周边大气环境的影响,评价认为:施工期建设单位应严格按照《重庆市大气污染防治条例》、《重庆市环境保护条例》等有关法规文件要求采取有效的抑尘措施,尽量将施工扬尘对周边大气环境的影响降到最低。

三、地表水环境影响分析

施工期的废水主要由路基施工废水、隧道施工废水和施工人员生活污水等组成。

(1) 路基施工废水

设备、车辆等冲洗过程中将产生含 SS 废水,废水经沉淀后回用于现场洒水抑尘,不外排,环境影响较小。

施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏和露天施工机械被雨水等冲刷

	后产生一定量的含油污水，主要污染物为石油类和 SS。其用量不大，只要严格施工管理，一般不会发生污染。尽量避免在施工现场对施工机械进行冲洗，避免含油废水带来的影响。施工场地及机械冲洗产生的废水应通过设置的隔油、沉淀池处理后回用，不外排，环境影响较小。 本工程在主要填方区域设置临时排水管涵，以排除道路填方引起的某侧低洼区积水。临时排水在进入地表水体前，应通过沉砂池充分沉淀，确保临时排水不会将泥沙带入地表水体。 (2) 隧道施工废水 ①施工废水 隧道施工废水中污染物成分简单，主要是泥沙等小颗粒悬浮物，其SS浓度值在 800mg/L~10000mg/L之间，这些污染物比重较大，经过简单沉淀处理即可去除。经过沉淀后的施工废水可基本恢复到使用前的水质功能，因此可以重复利用。对于本工程也可采用施工废水沉淀处理后重复利用的方法，不仅降低用水成本，又可减少对地表水体的污染。对于拟建隧道，可在洞口设置1个沉淀池、小型过滤池。一般情况下，施工废水处理后重复利用，可不外排。这样既可满足隧道施工用水需要，又可降低废水排放带来的不利影响。 ②隧道涌排水 隧道涌排水通过沉淀用于施工环节，多余的涌水经沉淀后排入地表水体。隧道涌水排放需做好防排水措施。 i 洞口防排水 结合洞口的地形及周边情况，设置截排水措施，防止雨水对洞口的危害，在洞口边、仰坡开挖线外3m~10m范围内设截水边沟，洞口范围雨水经截、排水沟汇入邻近自然沟槽、涵洞。 ii 衬砌防水 以混凝土结构自防水为基础，衬砌防水等级为二级，在二次衬砌、初期支护之间铺设 2mm厚高分子复合防水卷材，二次衬砌施工缝设遇水膨胀止水条，沉降缝设中埋式止水带。 iii 衬砌排水 沿衬砌两边墙脚外侧纵向设置无纺布盲沟；隧道车行道两侧设置隐形排水边沟；衬砌背后环向设置Φ100软式弹簧透水盲沟，环向盲沟原则上每10m设一处，干燥无水段较长时，间距可适当加长；在有水地段间距适当加密。弹簧管数量根据水流大小确定，一般1~3根；在纵向排水管与洞内纵向路缘边沟之间设置DN100横向硬塑管，沿隧道纵向间距为10m，局部地下水丰富地段加密；洞内清洗水通过纵向排水边沟排出洞外。纵向盲沟全隧贯通，环向盲沟下伸至边墙脚与纵向盲沟相连，衬砌背后地下水从环向盲沟汇集至纵向盲沟后，通过横向排水管将地下水引入纵向路缘边沟，排出洞外。 iv 接缝止水 变形缝防水措施：在变形缝部位的模筑混凝土迎水侧设置外贴式止水带，在变形缝部位设置中埋式钢边橡胶止水带，在变形缝部位的模筑混凝土背水侧采用聚硫建筑密封胶进行嵌缝密封止水。施工缝防水措施：水平纵向施工缝设置水泥基渗透型结晶涂料、钢边橡胶止水带，并
--	---

	预埋多次注浆管注浆止水。拱墙环向施工缝设置水泥基渗透型结晶涂料、钢边橡胶止水带，并预埋多次注浆管注浆止水；仰拱环向施工缝采用水泥基渗透型结晶涂料、钢边橡胶止水带及遇水膨胀止水胶止水。 (3) 施工营地生活污水 本项目施工营地只设置办公区，不设置食堂和宿舍，施工人员食宿依托周边现有的社会生活设施解决，施工营地生活污水经自建的简易生化池处理后排入市政污水管网，最终进入西永污水处理厂处理达标后排放，施工人员生活污水对地表水影响小。 四、噪声环境影响分析 施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，但拟建工程建设时间较短，噪声影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束，施工期结束后不继续产生影响。施工期影响较小。施工期噪声环境影响详见噪声专项评价。 五、固体废物环境影响分析 改造段施工过程产生的弃渣送至指定的合法渣场处置；清淤换填产生的淤泥经自然干化后用作绿化回填土；施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾，集中收集后由环卫部门统一处置。不会产生二次污染。
运营期生态环境影响分析	一、生态环境影响分析 本项目在运营期通过边坡绿化、道路绿化等，可有效增加沿线植被的覆盖面积，项目区域内的植被生态系统功能将得到一定恢复。 二、地表水环境影响分析 本项目在工程竣工通车后，随着交通量的逐年增多，对地表水环境的污染主要体现在路面油垢、汽车轮胎摩擦微粒、尘埃等随路面雨水径流进入长江造成对水体的污染。这种污染主要为面源污染，污染程度与车流量、车况、风力等多种因素有关。由于重庆地区空气湿度大，车辆扬尘较小，面源污染的产生量有限。 道路路面径流主要污染物为 SS、石油类和 COD 等，其浓度取决于交通量、降雨强度、降尘量和气候干湿程度等多种因素。由于影响因素变化性大，随机性强，偶然性高，很难得出一般规律和统一的测算方法。根据国内研究资料和评价资料统计，路面径流对水体的污染多发生在一次降雨的初期阶段，随着降雨时间延长，路面径流中污染物含量降低，对水体污染减少。根据同类工程类比，降雨 5~20min 内，路面径流 SS、石油类浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，pH、BOD5 浓度能够满足一级标准要求；降雨历时 40min 后，污染物浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。根据项目设计方案，本项目布置了污水和雨水管网，雨水将进入雨水管网，对环境的影响小。 三、大气环境影响分析 本项目运营期大气污染物主要为行驶汽车所排放的汽车尾气，汽车尾气的排放将对周围环境空气带来一定的影响。随着我国科技水平不断提高，汽车尾气净化系统将得到进一步改进，

	运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高耗能、高排污的比例，汽车尾气排放将大大降低，汽车尾气对沿线两侧以及环境保护目标大气环境的影响及影响程度都将会缩小。 四、噪声环境影响分析 本项目营运期采用低噪声路面技术和材料，加强道路沿线两侧绿化建设，设置限速标志，严格控制车速，协调管理部门，加强车辆行驶管理；预留环保资金等措施减小营运期交通噪声的影响。对道路沿线规划的教育科研用地设计布局时，应考虑拟建道路的噪声影响，合理布局，并采取相应的防治措施。预留环保资金，进行噪声跟踪监测和治理。采取以上措施并严格落实《地面交通噪声防治技术政策》相关措施后，本项目营运期间对周边敏感点的声环境影响可接受。 详见噪声专项评价。 五、固废环境影响分析 本工程为城市道路，固体废弃物主要为车辆带入道路的固体废弃物，行人丢弃的少量果皮、纸屑及树叶、枯枝等，由环卫部门统一清扫处理，对环境影响较小。 六、环境风险 营运期风险主要表现为因发生交通事故和违反危险品运输的有关规定使危险品在运输途中突发性的发生泄漏、爆炸或者燃烧等。一旦发生易燃易爆品燃烧、爆炸，可能造成人员伤亡、建筑物破坏和交通阻塞，危化品发生泄漏也可能对地表水体甚至地下水造成环境污染的影响，因交通事故而产生的污染风险必须予以高度重视，并应采取有效措施最大限度的减少其发生。 根据2005年重庆市交警总队的规定，危化品运输车禁止进入人口聚居区、商业区、水源区等。评价建议危化品运输路线避开K1+050~K2+506.139段（隧道和规划居住路段）。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	根据现场踏勘，拟建道路场区内无珍稀保护动植物分布，无名木古树，不涉及自然保护区，场地内无水井以及饮用水源。因此本项目无环境制约因素，从环境角度考虑，线路走向合理可行。 本项目线路依照路网规划进行布线，无比选方案。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

一、水土保持措施

1、防治区划分

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

1.1 防治分区依据与原则

项目防治区应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。分区的原则应符合下列规定：

(1)各区之间应具有显著差异性；

(2)同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；

(3)根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

(4)一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区。二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

(5)各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

1.2 防治分区结果

根据工程建设活动类别、施工时序、工程布局及施工特点和水土流失特点，本项目水土流失防治划分为为路基工程防治区、桥梁工程防治区、隧道工程防治区、临时堆土防治区、施工生产生活防治区等 5 个水土流失防治区。

表 5-1 水土流失防治分区表

工程名称	编号	防治分区	防治责任范围（hm ² ）		
			永久占地	临时占地	合计
新森大道 （凤湖路至 高龙大道）	1	路基工程防治区	10.57	1.83	12.40
	2	桥梁工程防治区	0.97	0.04	1.01
	3	隧道工程防治区	3.29	0.00	3.29
	4	临时堆土防治区	0.00	3.20	3.20
	5	施工生产生活防治区	0.00	0.38	0.38
	合计		14.83	5.45	20.28

2、措施总体布局

2.1 水土流失防治措施布设原则

全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法规文件的精神，结合工程实际和项目区水土流失特点，坚持“因地制宜，分区防治；统筹兼顾，注重生态；技术可行，经济合理；与主体工程相衔接，与周边环境相协调”的原则，解决好开发建设项目和环境保护之间的关系，论证水土流失防治措施在

技术上的可行性和经济上的合理性，提出减轻水土流失的措施和建议，为工程设计和水土保持管理部门的决策提供依据。

本期工程的水土保持方案的编制主要遵循以下原则：

(1)借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。

(2)坚持“水土保持方案是项目建设的组成部分，并为项目服务”的原则，在设计中根据主体工程的设计原则，提出切实可行的防治水土流失的对策和具体措施，使水土保持措施设计深度与主体工程相适应，水土保持措施设计与主体工程设计相互衔接。

(3)要尽量减少对原地貌和植被的破坏。

(4)坚持“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在方案编制中合理安排实施进度。以环境效益和社会效益为主、注重提高经济效益，把控制水土流失、改善生态环境放在首位。另外，工程设计中应当注重提高经济效益，各项治理措施要符合有关的技术规范要求，施工材料应尽量就地取材，以便节约投资。

(5)在工程项目建设中注重生态环境保护，充分重视项目施工过程中造成的人为扰动区及所产生的废弃物，设计临时性水土保持措施，尽量减少新增水土流失。

(6)树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(7)注重资源节约与综合利用，注重当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术，尽量做到高科技、低投资、高效益，有效控制和防治工程建设中的新增水土流失和原有水土流失。

2.2 水土保持措施体系及总体布局

本项目水土流失防治将工程措施、植物措施和临时措施相结合，形成完整的防护体系。本方案新增水土流失防治措施主要在充分考虑主体工程中具有水保功能的工程措施、植物措施和临时措施基础上，对施工过程中可能造成水土流失的环节补充设计水土保持措施以形成水土保持综合防护体系。

本工程在施工前，做好表土的剥离、堆放及临时防护；在道路的设计起点设置车辆冲洗点。建设过程中应做好道路边坡防护，做好施工占地场地内外、四周排水及边坡防护及项目余方临时堆放场地的临时防护等措施。施工后期，及时进行绿化工程，及时拆除临时设施清理平整场地，并采取植物措施适地植树种草绿化。

根据项目建设布局情况以及水土保持防治分区的划分，水土流失防治体系按本项目的防治分区布设，内容主要是主体工程建设和规划设计的水土保持防治措施，布设内容主要是在主体工程建设和规划设计的基础上增加、完善水土保持防治措施；加强工程施工中的临时挡拦、排水以及临时覆盖等措施的设计，注重临时工程设施用地的后期恢复措施，以形成水土保持综合防护体系。

根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，本方案针对工程建设中各分区各部位的水土流失具体情况，因地制宜采取防治措施。

	本工程分为路基工程防治区、桥梁工程防治区、隧道工程防治区、临时堆土防治区、施工生产生活防治区 5 个水土流失防治区。 (1) 路基工程防治区 施工前，在场区出入口设置冲洗站，以减少车辆出入产生的水土流失；对施工扰动范围内现状可剥离区域进行表土剥离，运至表土堆场集中堆放，并作好防护措施。施工中，对裸露的地表和挖填方边坡、临时堆土及临时堆放的砂石料采用塑料彩条布临时覆盖；按主体设计在填方路基坡脚设排水沟，挖方路基坡顶设截水沟，根据截排水沟情况和地形设置急流槽，根据现状地形在排水末端修建沉砂池以减少工程区的水土流失；按主体设计沿道路两侧下方修建雨水管网，管网开挖土石方临时堆放于管网两侧采用塑料彩条布临时覆盖。施工后期，对人行道和盲道进行透水铺装，及时拆除临时设施清理平整场地，对树坑和绿化区域回填种植土，然后实施景观绿化（道路中分带绿化；道路两旁种植行道树和设置生物滞留沟、花箱；边坡进行植草护坡和格构绿化护坡）。 (2) 桥梁工程防治区 施工前，对桥梁桥墩四周采取临时拦挡；施工中，对临时堆放的砂石料等采用塑料彩条布临时覆盖；施工后期，结合表土回填对桥梁下裸露空地和桥上绿化区域植灌草景观绿化。 (3) 隧道工程防治区 隧道施工前，对桥梁扰动范围（明挖段）内可剥离表土进行剥离，运至表土堆场集中堆放并且采取防护措施；施工中，在明挖隧道两侧修建排水设施，接入场地周围的市政雨水管或自然散排，洞口洞顶边坡采用填土编织袋临时拦挡；施工后期，结合表土回填对隧道洞口进行方格植草绿化，洞顶回填平场区域进行表土回填后撒播草籽绿化。 (4) 临时堆土防治区 临时堆土区开始堆土前，对临时堆土区范围内剥离地类表层熟土进行剥离，剥离的表土运至表土堆场集中堆放，临时堆土区四周采用填土编织袋临时拦挡和临时排水沟，出水口设临时沉砂池；堆土后，进行临时覆盖，以减少工程区的水土流失；表土取用后和临时堆土回填完后对堆放场地时行清理后回填种植土然后进行撒播草籽进行临时绿化。 (5) 施工生产生活防治区 施工前在施工生产生活区周边汇水区域设置临时截排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池；施工中对在施工生产生活区场内临时堆放的砂石料、水泥等松散建材采用塑料彩条布进行苦盖；施工结束后，对区域内进行全面整地，覆土然后撒播草籽进行临时绿化。 水土流失防治措施总体布局图详见框图 5-1。
--	--

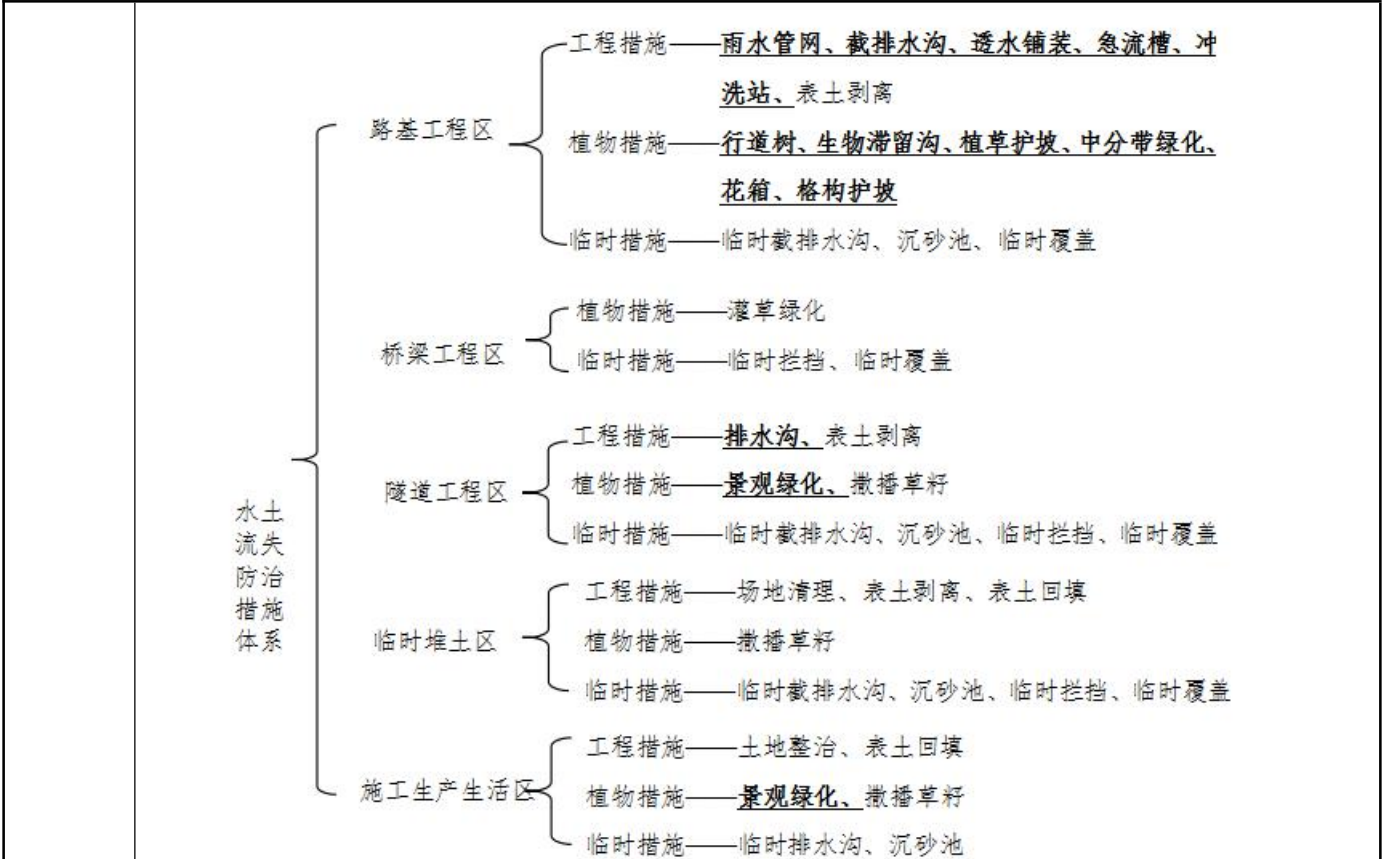


图 5-1 水土保持防治措施体系总体布局框图

3、分区措施布设

工程措施参照水利部《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）标准，同时结合主体工程设计标准。

根据对项目区植物适应性分析，下一阶段可根据主体工程优先作出相应调整。在项目区适宜的部分植物种类见表 5-2。

表 5-2 水土保持植物措施备选表

苗木名称	形态	主要生态习性
芭茅	多年生草本	喜水，喜光，适应性强，对土壤要求不严。
白三叶	多年生草本	耐热、抗寒、耐荫、耐瘠、耐酸，适应性强。
龙须草	多年生草本	喜温耐热，较抗寒，耐荫耐湿又较抗旱，再生力强，耐酸碱。
结缕草	多年生草本	适应性强，喜光、抗旱、耐高温、耐瘠薄和抗寒，喜深厚肥沃排水良好的沙质土壤。
狗牙根	多年生草本	耐热，耐践踏，再生力强，较耐干旱，耐贫瘠，固土能力强。
黑麦草	多年生草本	耐热，耐湿，根系发达，生长迅速，可护坡固土，防止土壤侵蚀

3.1 路基工程防治区措施布设

（1）主体工程设计水土保持措施布设

①工程措施

I 排水工程

i 雨水管网

路面排水主要采用雨水管网，雨水管道主要负责收集、输送该路段道路路面、相邻地块及上游雨水管道转输之雨水流量。

新森大道道路雨水管道双侧布置于距离路缘石 1.5m 人行道下，其中隧道段约 790 米，该段不布置雨污水管道，采用边沟收集隧道内渗水和路面冲洗水，在洞口处排入下游雨水管道。由于在 K0+000~K0+595 段道路东侧有现状箱涵并预留了检查井作为道路和地块雨水接入点，因此在该段道路右侧不再布置雨水管道。

设计雨水管道总长约 3080 米，管道管径为 d400~d1500，详见表 5-3。

表 5-3 雨水管网布局表

工程区	规格		布设位置	接入点	单位	数量		
路基工程防治区	聚乙烯塑钢缠绕排水管（SN8）	d400	双侧布置于距离路缘石 1.5m 人行道下	在起点附近接入下游现状凤湖路雨水管道；K0+595 处接入箱涵预留跌水井；K2+224 处接入高龙大道现状雨水管道；终点附近接入凤苑路现状雨水管道	m	480		
		d600			m	1796		
		d800			m	285		
	钢筋混凝土管（Ⅱ级）	d1000			m	22		
		d1200			m	483		
		d1500			m	14		
		合计				m	3080	

ii 截水沟和急流槽

本项目道路在 K0+860~K1+058、K1+855~K2+061.7 和 K1+855~K2+061.7 共设三段永久支护边坡，边坡安全等级为一级，使用年限 50 年。三段边坡坡顶分别设置截水沟，坡脚设 2.5m 高护脚挡墙。主体设计的截排水设施后续根据现场实际情况可适当调整。

截水沟采用 0.5m×0.6m 倒梯形，M7.5 水泥砂浆；急流槽采用 1.0*3m 的矩形阶梯槽，M7.5 水泥砂浆砌块石。

截水沟长度为 780m，急流槽 4 处。详见表 5-4。

表 5-4 主体已设截水沟布局表

工程区	名称	起止桩号	材质	接入点	单位	数量
路基工程 防治区	截水沟	K0+860~K1+058 东侧	M7.5 水泥砂浆	通过急流槽后进入道路排水系统	m	240
	截水沟	K1+855~K2+061.7 东侧			m	280
	截水沟	K1+855~K2+061.7 西侧			m	260
	小计				m	780
	K1+058 两侧		M7.5 水泥砂浆砌块石	道路排水系统	处	2
	k1+860 两侧				处	2
	小计		-	-	处	4

iii 透水铺装（生态环保透水砖）

由于道路硬化率较高，为了有效减少地表径流，减轻道路的排水压力，主体设计在道路两侧人行道和盲道用海绵城市专用透水砖进行透水铺装。人行道透水砖采用生态透水砖，规格为 60×30×6cm（用于一般人行道），20×10×5.5cm（用于上跨道路辅道检修道）。

经统计，透水铺装共计 7140m²，其中人行道透水砖 6950m²，上跨道路辅道透水砖 190m²。

②植物措施

I 道路绿化

主体设计的绿化措施主要是在拟建道路人行道设置 3.0m 生物滞留沟（内部净宽 2.7m），每隔 6m 间距设置行道树，在道路中央分隔带进行道路绿化，近期设计在慢行车道与快车道缘石之间每隔 6m 设 0.5m 宽成品花箱（0.5m*0.6m*0.3m）。道路宽度适宜情况下可在树下种植绿篱并铺设草皮，留出足够铺装过道，以便行人通过。行道树采用树池布设形式（花岗岩树圈）（135×15×15cm）。

共计栽植行道树 498 株，生物滞留沟 8095m²，花箱 370 个，中分带绿化 4728m²。

II 边坡防护绿化

道路自起点至隧道洞口段东侧、高龙大道至设计终点两侧均为临时边坡；道路自起点至隧道洞口段西侧、隧道出洞至高龙大道两侧用地布局，暂按永久边坡设计；本次填方边坡均坡率法+格构护坡进行处理，挖方永久边坡采用坡率法+格构护坡，临时边坡采用坡率法。1 至 3 号边坡平台实施绿化。

本项目周边主要为待开发地块和尚在规划阶段的地块。结合本项目的特点，道路两侧为待开发地块的路基边坡考虑为临时防护，边坡防护采用植草护坡和格构绿化护坡；道路两侧用地布局尚在规划阶段的暂按永久边坡设计；边坡防护采用挡墙和分阶放坡，坡面采用格构植被和植生带护坡，平台进行灌草结合绿化。后续结合最新地形图资料和现场实际情况对路基填挖方、边坡等进行梳理。

共计格构植生带护坡 15407m²，格构植被护坡 14918m²，植草护坡 920m²，平台绿化 1674m²。

③临时措施

I 临时截排水沟

主体设计在填方路基外侧地表水往路基汇集时，在坡脚设排水沟。排水沟布置在坡脚线 2 米处，避免边坡积水影响浸入路基；在路堑开挖前当挖方路基外侧地表水往路基汇集时，在坡顶外 5m 设临时截水沟，并顺地势接入道路排水系统或排出路基范围。

截排水沟采用 0.5m×0.6m，M7.5 水泥砂浆（1:0.5 倒梯形）。

截排水沟长度为 747m，详见表 5-5。

表 5-5 主体已设临时截排水沟布局表

工程区	管道	起止桩号	布设位置	接入点	单位	数量
路基工程防治区	临时排水沟临	K0+036~K0+534 东侧	边坡坡脚外 2m 内	现状道路排水系统或现状箱涵	m	400
	临时排水沟	K0+635~K0+860 东侧			m	243
	临时截水沟	K2+255~K2+346 东侧	边坡坡顶部外 5m 内		m	104
小计			-	-	m	747

II 冲洗站

由于开工后施工车辆主要通过已有的凤湖路、金节路进出施工场地，故施工单位设计在凤湖路、金节路交叉口道路设计起点新增临时清洗站 1 座，清洗站主要用于车辆出入时车轮清洗，防止车辆出施工区域时将泥土带出施工区而造成土流失。临时冲洗站为 C20 混凝土矩形清洗凹槽，长 10.0m，宽 5.0m。

（2）方案新增水土保持措施布设

①工程措施

表土剥离:

为了切实保护表土资源,应先剥离表土后再施工,将占地范围的旱地、园地、林地、草地等占地类型内的耕植土剥离后集中堆放,待后期作为道路绿和边坡化用土。根据现场调查和工程区土质实际情况,项目区旱地表土剥离平均厚度为 0.4~0.5m,其他林地、园地、草地表土剥离平均厚度为 0.25m,水田表土剥离平均厚度为 0.5m,剥离表土可用于后期道路和边坡绿化的种植土。剥离产表土全部暂时运至规划的表土堆放场(k0+300~k0+375 东侧)集中堆放,并做好排水、覆盖和拦挡等防护措施。

经估算,表土剥离量约为1.31万m³。

②临时措施

由于主体设计在较高填方边坡均设计了挡墙,故本方案无临时拦挡的措施。

I 临时截排水沟、沉砂池

路基施工过程中,在边坡未填筑成型之前,一般截水沟未进行施工,本方案为减少边坡排水防护工程修筑前降雨对边坡的冲蚀,在边坡外侧主体设计修建截排水沟的位置开挖截排水沟,其规格按照主体工程设计排水沟尺寸开挖,开挖后对土质边坡及底部进行修整及夯实,作为边坡的临时排水沟使用,待边坡稳定成型后对土质截排水沟进行修整清理。因主体工程设计排水沟开挖沟槽工程数量及投资已计入主体工程排水沟工程及投资,所以本方案对其提前开挖作为临时截排水沟使用不计入工程量。开挖截排水沟的尺寸及位置具体见项目主体排水沟工程设计。

根据区域排水的需要,主体工程已经根据现场实际情况设计了临时截排水沟,但不能完全满足工程施工区域临时排水的需要,也没有设计沉砂池,故本方案新增临时截排水沟和截排水沟排水末端新增临时沉砂池。本方案设计新增的截临时排水沟,主要顺接主体设计的截排水沟和结合现场实际情况在占地红线内侧道路的填方边坡底部和挖方边坡顶部布设临时截排水沟,采用土质结构,临时截排水沟的水流方向根据现状地形由高到低汇集,在排水末端修建沉砂池,汇集的雨水最后经沉沙后排入附近沟渠、就近散排或现状雨水系统。

经统计,临时截排水沟总长约839m。

设计修建的截排水沟和沉砂池,在施工期对施工区域进行临时排水。同时在此期间,应定期清除排水沟和沉砂池的沉积物,以防淤塞。其规格为倒梯形土质结构,顶宽 60cm、底宽 30cm、高 30cm,底部和内壁土夯实 5cm,水泥砂浆抹面 2cm,临时排水沟水流方向根据现状地形由高到低汇集,在排水口处设一个临时沉砂池(浆砌砖,规格:长×宽×深=1.5m×1.0m×1.0m,底部和侧墙 M5 浆砌砖 24cm,内壁采用 M5 水泥砂浆抹面 2cm),最后经沉沙后排入周边沟渠或道路排水系统及就近散排。

经估算共需要修建临时沉砂池 6 座。

表 5-6 临时截排水布局表

名称	位置	单位	数量	备注
1#临时排水沟	K0+534~K0+636 东侧	m	111	结合主体已设截排水沟布设沉砂池 6 座
2#临时排排水沟	K0+114~K0+776 西侧	m	661	

	3#临时截排水	K2+282~K2+350 西侧		67	
	合计		m	839	沉砂池 6 座
II 临时覆盖					
工程施工过程中，对裸露的地表和路基开挖回填成形的挖填方边坡，立即采取边坡防护措施，有效防治路基边坡土壤侵蚀。对临时堆放的砂石等建筑材料采用塑料彩条布进行覆盖，防止雨水冲刷造成流失；对于植草防护的坡面，在方案新增绿化措施后还未形成前，对裸露的边坡和尚未进行施工的路基区域采取临时防护措施，用塑料彩条布进行覆盖；在遇到降雨时，应对所有裸露地表、边坡和临时堆方采取临时防护措施，用塑料彩条布进行覆盖。彩条布可重复利用。 经估算，需塑料彩条布约 28000m²。					
3.2 桥梁工程防治区措施布设					
由于桥梁上跨现状高龙大道，桥梁路段周边多为现状道路，雨水可排入现状道路排水系统，集雨汇水面积较小，根据桥墩和基础的施工工艺及项目现场场地实际情况暂不考虑截排水沟及其他水土保持措施的布设，只在施工中，对桥梁桥墩四周采取临时拦挡和临时堆放的砂石料等采用塑料彩条布临时覆盖。 （1）主体工程设计水土保持措施布设 ①植物措施 施工后期，结合表土回填对桥梁下裸露空地和桥上绿化区域植灌草景观绿化。桥下绿化面积给约 1689m²，高架绿化约 1193m²，合计绿化面积为 2882m²。 （2）方案新增水土保持措施布设 ①临时措施 I 临时覆盖 工程施工过程中，对临时堆放的砂石等建筑材料采用塑料彩条布进行覆盖，防止雨水冲刷造成流失。经估算，需要塑料彩条布约 800m²。 II 临时拦挡 为了避免雨水随地漫流，桥梁桩基施工前，拟在桥梁桩基四周用编织土袋做临时拦挡，以拦截钻渣，防止钻渣满溢进入附近排水系统。装袋的土料主要来源于道路平场产生的土方，临时拦挡施工末期综合利用。临时拦挡为编织土袋挡墙，采用梯形断面，编织土袋挡墙高 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.5m，每延米编织土袋工程量为：编织土袋挡墙码砌 1.0m³，编织土袋挡墙拆除 1.0m³。经估算，需临时拦挡约 327m。					
3.3 隧道工程防治区措施布设					
（1）主体工程设计水土保持措施布设 ①工程措施 I 排水工程 主体设计隧道段（K1+065~K1+855 段）不布置雨水管道，采用边沟（隧道两侧设置）收集渗水					

排放，在洞口处排入下游雨水管道。进出洞口洞顶仰坡开挖边缘线外 5~10m 设置截水沟。

排水边沟采用 0.35m×0.51m，洞顶截水沟采用 0.5m×0.5m，均为矩形，均采用 M7.5 水泥砂浆。

排水沟长度为 3160m，截水沟 246m。

②植物措施

施工后期，结合表土回填对隧道洞口进行方格植草绿化。

方格喷播植草面积 1354m²。

(2) 方案新增水土保持措施布设

①工程措施

I 表土剥离

为了切实保护表土资源，应先剥离表土后再施工，将占地范围的旱地、园地、林地、草地等占地类型内的耕植土剥离后集中堆放，待后期作为道路绿和边坡化用土。根据现场调查和工程区土质实际情况，项目区旱地表土剥离平均厚度为 0.4~0.5m，其他林地、园地、草地表土剥离平均厚度为 0.25~0.3m，水田表土剥离平均厚度为 0.5m，剥离表土可用于后期道路和边坡绿化的种植土。剥离产表土全部暂时运至规划规划 1#表土堆放场(K0+780~K0+835 东侧)和 2#表土堆放场(K1+300~K1+375 东侧)集中堆放，并做好排水、覆盖和拦挡等防护措施。

经估算，表土剥离量约为 0.81 万 m³。

II 表土回填

施工后期，隧道洞顶回填平场后，本方案新增对洞顶回填平场区域进行表土回填，以便进行临时的撒播草籽绿化措施。撒播草籽表土覆土厚度 25cm。经估算，表土回填面积 1.92hm²，撒播草籽绿化回填厚度 25cm，表土回填量为 0.48 万 m³。

②植物措施

撒播草籽：本方案在隧道洞顶回填平场后对洞顶回填平场区域新增撒播草籽措施，对洞顶回填平场进行临时防护，撒播面积为 1.92hm²。本次设计的植物措施仅为临时性的绿化措施，如果洞顶回填平场区域久未规划建设，建议在下一阶段的主体设计中增加永久性的植物措施（植草和栽植灌木等相结合）。

草种表5.3-1中水土保持植物措施备选表中的黑麦草和白三叶等，撒播密度为80kg/hm²。

③临时措施

I 临时截水沟、沉砂池

根据区域排水的需要，故本方案新增临时截排水沟和截排水沟排水末端新增临时沉砂池。本方案设计新增的截临时排水沟，主要在隧道明挖段两侧占地红线内侧布设，采用土质结构，临时截排水沟的水流方向根据现状地形由高到低汇集，在排水末端修建沉砂池，汇集的雨水最后经沉沙后排入附近沟渠、就近散排或现状雨水系统。

经统计，临时截水沟总长约886m。

设计修建的截排水沟和沉砂池，在施工期对施工区域进行临时排水。同时在施工期间，应定期

清除排水沟和沉砂池的沉积物，以防淤塞。其规格为倒梯形土质结构，顶宽 60cm、底宽 30cm、高 30cm，底部和内壁土夯实 5cm，水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟水流方向根据现状地形由高到低汇集，在排水口处设一个临时沉砂池（浆砌砖，规格：长×宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，底部和侧墙 M5 浆砌砖 24cm，内壁采用 M5 水泥砂浆抹面 2cm），最后经沉沙后排入周边沟渠或道路排水系统及就近散排。

经估算共需要修建临时沉砂池 2 座。

表 5-7 临时截水布局表

名称	位置	单位	数量	备注
4#临时截水沟	K1+255~K1+700 东侧	m	444	布设沉砂池 2 座
5#临时截水沟	K1+255~K1+700 西侧	m	442	
合计		m	586	沉砂池 2 座

II 临时覆盖

对裸露的地表和隧道明洞开挖回填成形的边坡，立即采取边坡防护措施，有效防治路基边坡土壤侵蚀。对临时堆放的砂石等建筑材料采用塑料彩条布进行覆盖，防止雨水冲刷造成流失；在遇到降雨时，应对所有裸露地表和临时堆方采取临时防护措施，用塑料彩条布进行覆盖。彩条布可重复利用。

经估算，需要塑料彩条布约 5000m²。

III 临时拦挡

在洞口边坡采用填土编织袋临时拦挡，用于防止边坡施工过程中土石滚落，造成土流失和对工程安全造成影响。装袋的土料主要来源于道路平场产生的土方。临时拦挡为编织土袋挡墙，采用梯形断面，编织土袋挡墙高 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.5m，每延米编织土袋工程量为：编织土袋挡墙码砌 1.0m³，编织土袋挡墙拆除 1.0m³。经估算，需临时拦挡长度约 214m。

表 5-8 隧道防治区临时拦挡布局表

名称	位置	单位	数量
2#临时拦挡	隧道进洞口洞顶边坡	m	128
3#临时拦挡	隧道出洞口洞顶边坡	m	86
合计		m	214

3.4 临时堆土防治区措施布设

临时堆土防治区主要为主体设计为防止路基积水而采取抛填处理的回填区的临时占地（为减少临时占地面积，用作本方案临时堆土区）和方案新增的表土堆放场和临时堆放不能及时回填的回填土的临时堆放场的临时占地，本方案新增工程措施、植物措施及临时措施。

（1）方案新增水土保持措施布设

①工程措施

I 表土剥离

在工程施工前，对临时堆土防治区占地范围内全部剥离地类表层熟土进行剥离。根据现场调查和工程区土质实际情况，项目区旱地表土剥离平均厚度为 0.4~0.5m，林地、园地、草地表土剥离为 0.25~0.3m，剥离表土可用于后期项目绿化的种植土。剥离表土全部暂时运至规划 1#和 2#表土堆放场

集中堆放，并做好排水、覆盖和拦挡等防护措施。

经估算，表土剥离量约为1.13万m³。

II 场地清理：临时堆放的土石方和表土全部回填完毕后对临时堆放区域进行场地清理，以便进行绿化措施；工程后期，表土堆放场堆放的表土已经利用回填完毕后，对表土堆土区域进行场地清理，以便进行绿化措施。

经估算，清理面积为3.20hm²。

III表土回填

临时堆放的余土和表土已经运至本项目回填区域和绿化区域利用回填完毕后，本方案新增对临时堆土区域进行表土回填，以便进行临时的撒播草籽绿化措施。撒播草籽表土覆土厚度25cm。经估算，表土回填面积3.20hm²，表土回填量为0.80万m³。

②植物措施

撒播草籽：本方案在表土取用完后和内部调运土石回填利用后对堆放表土和临时堆放余方的临时占地新增撒播草籽措施，对临时占用的临时堆土防治区进行撒播草籽的临时绿化防护，撒播面积为3.20hm²。本次设计的植物措施仅为临时性的绿化措施，如果临时占地区域久未建设，建议在下一阶段的主体设计中增加永久性的植物措施（植草和栽植灌木等相结合）。

草种表5.3-1中水土保持植物措施备选表中的黑麦草和白三叶等，撒播密度为80kg/hm²。

③临时措施

I 临时截排水沟、沉砂池

本方案设计新增的截临时排水沟，主要在临时堆土区四周设置，采用土质结构，临时截排水沟的水流方向根据现状地形由高到低汇集，在排水末端和转弯处修建沉砂池，汇集的雨水最后经沉沙后排入附近沟渠或就近散排。

经统计，临时截排水沟总长约1329m。

设计修建的截排水沟和沉砂池，在施工期对施工区域进行临时排水。同时在此期间，应定期清除排水沟和沉砂池的沉积物，以防淤塞。其规格为倒梯形土质结构，顶宽 60cm、底宽 30cm、高 30cm，底部和内壁土夯实 5cm，水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟水流方向根据现状地形由高到低汇集，在排水口处设一个临时沉砂池（浆砌砖，规格：长×宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，底部和侧墙 M5 浆砌砖 24cm，内壁采用 M5 水泥砂浆抹面 2cm），最后经沉沙后排入周边沟渠或就近散排。

经估算共需要修建临时沉砂池 4 座。

表 5-9 临时截排水布局表

名称	位置	单位	数量	备注
6#临时截排水沟	1#表土堆放场	m	120	与路基工程防治区共用沉砂池
7#临时截排水沟	2#表土堆放场	m	241	布设沉砂池 1 座
8#临时截排水沟	1#临时堆土场	m	134	布设沉砂池 1 座
9#临时截排水沟	1#临时堆土场	m	168	
10#临时截排水沟	2#临时堆土场	m	201	布设沉砂池 1 座

11#临时截排水沟	3#临时堆土场	m	190	布设沉砂池 1 座
12#临时截排水沟	3#临时堆土场	m	275	
合计		m	1329	沉砂池 4 座

II 临时拦挡和临时覆盖

工程需覆土的表土量为3.27万m³，主要用于道路绿化、边坡绿化及临时堆土区域和施工生产生活区撒播草籽临时绿化的绿化覆土。为方便后期利用，表土剥离后集中堆放到规划的1#表土堆放场（（K0+780~K0+835东侧）和2#表土堆放场（K1+300~K1+375东侧），平均堆高约4.0m。堆土的边坡坡比控制在1:1.3，堆土的断面结构为梯形，四周采取编织袋装土进行临时拦挡，编织土袋采用梯形结构，底宽1.5m，顶宽0.5m，高度为1.0m。装袋的土料来源于剥离的表土和临时堆土，表土堆顶部和临时堆土顶部采用塑料彩条布覆盖，防止降雨击溅侵蚀和冲刷侵蚀。临时堆放的土石方回填完成后和施工后期对表土利用后立即进行场地清理。

经估算，共需设置编织土袋临时挡墙1495m，需塑料彩条布约39000m²。

表土堆放场具体布置见表5-10，临时拦挡具体布局见表5-11。

表 5-10 临时堆土防治区布局表

名称	位置	占地面积（hm ² ）	堆放量（万 m ³ ）	临时覆盖（m ² ）
1#表土堆放场	K0+780~K0+835 东侧	0.15	0.61	2300
2#表土堆放场	K1+300~K1+375 东侧	0.65	2.64	7900
1#临时堆土场	K1+464~K1+600 东侧	0.94	-	11000
2#临时堆土场	K2+086~K2+158 东侧	0.27	-	3800
3#临时堆土场	K2+100~K2+200 西侧	1.19	-	14000
合计		3.20	-	39000

表 5-11 临时堆土防治区临时拦挡布局表

名称	位置	单位	数量
4#临时拦挡	1#表土堆放场	m	180
5#临时拦挡	2#表土堆放场	m	316
6#临时拦挡	1#临时堆土场	m	400
7#临时拦挡	2#临时堆土场	m	219
8#临时拦挡	3#临时堆土场	m	380
合计		m	1495

3.5 施工生产生活防治区措施布设

拟建项目设计施工生产生活区 1 处，设置在 k0+200 东侧地势较为平坦区域，在项目设计起点到项目生活区布设一条长约 200 米的施工便道，以用于项目车辆及人员进出施工生活区。

（1）方案新增水土保持措施布设

①工程措施

主体设计在施工生产生活区宿舍楼下空地透水砖进行透水铺装。采用生态透水砖，规格格为 20×10×5.5cm。透水铺装面积约为 415m²。

②植物措施

主体设计在施工营地办公楼下球场两边区域设置景观绿化。绿化面积约为 183m²。

（2）方案新增水土保持措施布设

①工程措施

I 表土回填

施工营地进行拆除完成后，对扰动区域进行表土回填，撒播草籽表土回填用地覆土厚度25cm。经估算，表土回填面积0.38hm²，表土回填量为0.10万m³。

II 土地整治

施工结束后，施工单位须将不需要保留的地表建筑物及硬化地面及临时道路全部拆除，废弃物及时运至指定地点，然后对场地进行土地整治、覆土。经估算，施工生产生活区需土地整治面积0.36hm²。

②植物措施

撒播草籽：本方案在施工完毕后对施工生产生活区的临时占地新增撒播草籽措施，撒播面积为0.36hm²。本次设计的植物措施仅为临时性的绿化措施，如果临时占地区域久未建设，建议在下一阶段的主体设计中增加永久性的植物措施（植草和栽植灌木等相结合）。

草种表5.3-1中水土保持植物措施备选表中的黑麦草和白三叶等，撒播密度为80kg/hm²。

③临时措施

I 临时排水沟、沉砂池

由于施工营地及进出施工营地的便道均位于较为平坦的已基本平场的施工区域，便道宽度仅约6m左右，根据现场实际情况进出施工营地的便道可暂不考虑排水沟的布设，只在施工营地施工前对施工营地区域四周布设临时排水沟，排水末端新增临时沉砂池，排水沟最终接入主本设计的临时排水沟。

设计修建的排水沟，规格为倒梯形土质结构，顶宽 60cm、底宽 30cm、高 30cm，底部和内壁土夯实 5cm，水泥砂浆抹面 2cm。临时沉砂池为浆砌砖，规格：长×宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，底部和侧墙 M5 浆砌砖 24cm，内壁采用 M5 水泥砂浆抹面 2cm），最后经沉沙后排入道路临时排水系统。

经估算，共需设置临时排水沟212m，沉砂池1座。

II 临时覆盖

在施工中，对场内临时堆放的砂石料、水泥等松散建材采用塑料彩条临时覆盖。

经估算，共需塑料彩条布约500m²。

3.6 新增水土保持措施典型设计

（1）撒播草籽

新增植物措施撒播草籽，草种可选用黑麦草、白三叶等，撒播密度为 80kg/hm²。

（2）临时截排水沟典型设计

本工程布置的临时排水沟，保护场地不受水流冲刷，并将水流引向周边市政雨水管网排水沟设计的断面尺寸应满足排泄设计流量的要求，同时应尽量减少排水沟体积，减少工程数量，达到节省工程投资的目的。

本工程布置的临时排水沟，用于拦截流向施工场地等施工区域的地面径流，保护场地不受水流冲

刷，并将水流引向保护区以外的雨水市政管网及自然水体冲沟。本工程设计在拟建道路两侧和临时堆土区域四周及施工营地周围修建临时排水沟，采用的土质排水沟。排水沟设计的断面尺寸应满足排泄设计流量的要求，同时应尽量减少排水沟体积，减少工程数量，达到节省工程投资的目的。

临时排水沟主要用于施工过程中场地内临时排水，防洪设计标准为 5 年一遇。

①集水区洪峰流量 Q 洪

I 计算公式

$$Q=0.278K \times i \times F$$

Q——洪峰流量，m³/s

K——径流系数，根据地形坡度及覆盖度得出，取 0.6

i——平均 1 小时降雨强度，取 45mm

F——汇水面积，由图上测量。

II 参数取值

径流系数：根据资料，径流系数一般取为 0.4~0.6，本方案结合项目周边地形和项目经验取值为 0.6。

最大 1h 降水强度：根据设计防洪标准，配合主体工程后期排水系统的完成，根据邻近气象站相关水文资料，本方案临时排水沟计算采用 5 年一遇最大 1h 降水强度，即：45mm。

汇水面积：由主体资料及现状地形图勾勒出各条临时排水沟承接的最大汇水面积。

III 计算结果

本项目区洪峰流量计算结果如表 5-12。

表 5-12 临时截排水设计流量计算表

排水沟工号	径流系数	小时降雨强度	汇水面积	洪峰流量
	K	I (mm)	F (km ²)	Q (m ³ /s)
1#临时排水沟(111m)	0.6	45	0.0049	0.0368
2#临时排水沟(661m)	0.6	45	0.0145	0.1088
3#临时截水沟(67m)	0.6	45	0.0048	0.0360
4#临时截水沟(444m)	0.6	45	0.0139	0.1043
5#临时截水沟(442m)	0.6	45	0.0099	0.0743
6#临时截水沟(120m)	0.6	45	0.0023	0.0173
7#临时截排水沟(241m)	0.6	45	0.0101	0.0758
8#临时截排水沟(134m)	0.6	45	0.0083	0.0623
9#临时截排水沟(168m)	0.6	45	0.0067	0.0503
10#临时截排水沟 (201m)	0.6	45	0.0056	0.0420
11#临时截排水沟(190m)	0.6	45	0.0096	0.0721
12#临时排水沟(275m)	0.6	45	0.0136	0.1021

②排水沟设计排水量计算公式

排水沟设计排水量按明渠均匀流公式计算：（详细计算见表 5-13）：

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：

Q——截（排）水沟设计流量（ m^3/s ）；

A——截（排）水沟的断面面积， m^2 ；

C——谢才系数；

R——水力半径，m；

I——截（排）水沟坡降，取 0.003；

n——糙率系数，查《水力计算手册》水泥砂浆抹面取 0.020。

表 5-13 临时排水沟断面设计过水流量验算表

断面类型	断面形式	断面 A (m^2)	湿周 X (m)	水力半径 R (m)	糙率 n	比降 i	流量 Q (m^3/s)	要求 (m^3/s)
矩形	0.3×0.3m	0.09	0.7	0.10	0.020	0.003	0.0531	<0.1043
矩形	0.4×0.4m	0.16	1.0	0.13	0.020	0.003	0.1124	>0.1043

经分析，本方案临时排水沟设计洪峰流量 $0.0173\text{m}^3/\text{s} < Q < 0.1043\text{m}^3/\text{s}$ 。考虑到洪峰安全超高问题，本方案采用断面为 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 矩形排水沟。临时排水沟矩形，土质结构，宽 0.4m，深 0.4m，底部和内壁土夯实 5cm，水泥砂浆抹面 2cm。

排水沟每延米工程数量见表 5-14。

表 5-14 截排水沟每延米工程量表

项目	单位	数量
土方开挖	m^3	0.20
夯实	m^3	0.08
水泥砂浆抹面	m^2	1.20

③排水沟校核结果

临时截排水沟集水区设计洪水量及校核洪水，如表 5-15 所示。

表 5-15 临时截排水沟流量校核结果

序号	计算最大降雨洪峰流量 Q 计 (m^3/s)	设计排水量 Q 设 (m^3/s)	安全超高	校核结论 (Q 设大于 Q 计)
			(m)	
1#临时排水沟(111m)	0.0368	0.1124	0.1	满足排水要求
2#临时排水沟(661m)	0.1088	0.1124	0.1	满足排水要求
3#临时截水沟(67m)	0.0360	0.1124	0.1	满足排水要求
4#临时截水沟(444m)	0.1043	0.1124	0.1	满足排水要求
5#临时截水沟(442m)	0.0743	0.1124	0.1	满足排水要求
6#临时截水沟(120m)	0.0173	0.1124	0.1	满足排水要求
7#临时截排水沟(241m)	0.0758	0.1124	0.1	满足排水要求
8#临时截排水沟(134m)	0.0623	0.1124	0.1	满足排水要求
9#临时截排水沟(168m)	0.0503	0.1124	0.1	满足排水要求
10#临时截排水沟 (201m)	0.0420	0.1124	0.1	满足排水要求
11#临时截排水沟(190m)	0.0721	0.1124	0.1	满足排水要求
12#临时排水沟(275m)	0.1021	0.1124	0.1	满足排水要求

根据以上计算可知，采用上述断面排水沟可满足最大降雨洪峰设计流量为 $0.1124(\text{m}^3/\text{s})$ ，本项目的临时排水沟计算的最大降雨洪峰流量为 $0.1043(\text{m}^3/\text{s})$ ，设计流量大于计算流量，因此该断面可满足工程施工期间的排水要求。

(3) 临时沉砂池典型设计

本方案设计在排水沟转角处、排出口处等增加临时沉砂措施，用于防冲消能，并具有沉砂作用。

根据《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008），结合项目实际情况，设计沉砂池断面尺寸。

沉砂池规格：为矩形沉砂池，为 M5 浆砌砖结构。土质开挖坡面，长×宽×深=2.0×1.0m×1.0m，底部和侧墙 M5 浆砌砖 24cm，内壁采用 M5 水泥砂浆抹面 2cm。

临时沉砂池每座工程量为：

表 5-16 沉砂池单位工程量表（1.5m×1.0m×1.0m）

项目	单位	数量
土方开挖	m ³	4.96
M5 浆砌砖	m ³	2.13
水泥砂浆抹面	m ²	6.68

(4) 临时拦挡典型设计

工程对临时较高填方边坡坡脚及临时堆土区进行临时拦挡，临时拦挡采用编织袋装土拦挡，断面为梯形断面，高 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.5m。每延 m 临时拦挡，编织袋装土 1m³。

表 5-17 临时拦挡单位工程量表

名称	单位	规格	数量	说明
编织土袋挡墙	m ³	高 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.5m	1	装土方

3.7 防治措施工程量

本项目水土保持措施主要为工程措施、植物措施和临时措施，详见表 5-18。

表 5-18 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	规格	单位	工程量	备注
路基工防治程区	工程措施	雨水管网	DN400~DN1500	m	3080	主体设计
		截水沟	0.5*0.6 (1:0.5 倒梯形) M7.5 水泥砂浆	m	780	
		急流槽	1.0*3m 的 M7.5 水泥砂浆砌块石矩形阶梯槽	处	4	
		透水铺装	生态环保透水砖	m ²	7140	
		表土剥离	厚度 0.25~0.5m	万 m ³	1.31	方案新增
	植物措施	道路绿化	行道树	棵	498	主体设计
			成品花箱 0.5m*0.6m*0.3m	个	370	
			中分带绿化	m ²	4728	
			生物滞留沟	m ²	8095	
		边坡防护绿化	喷播植草	m ²	920	
			平台绿化	m ²	1674	
			植生带护坡	m ²	15407	
			格构植被护坡	m ²	14918	
	临时措施	临时截排水沟	0.5*0.6 (1:0.5 倒梯形) M7.5 水泥砂浆	m	747	方案新增
		临时截排水沟	0.4*0.4		839	

			临时沉砂池	矩形,长×宽×深=1.5m×1.0m×1.0m,底部和侧墙浆砌砖 24cm,水泥砂浆抹面	座	13	
			临时覆盖	厚 0.1cm	m ²	28000	
			冲洗站	C25 混凝土矩形清洗凹槽、长 10.0m,宽 0.5m	座	1	
	桥梁工程区	植物措施	景观绿化	高架绿化	m ²	1193	主体设计
				桥下绿化	m ²	1689	
		临时措施	临时覆盖	厚 0.1cm	m ²	3000	方案新增
			临时拦挡	梯形结构,堆砌高 1.0m,底宽 1.5m,顶宽 0.5m	m	327	方案新增
	隧道工程区	工程措施	排水边沟	0.35m×0.51 m 矩形 M7.5 水泥砂浆	m	3160	主体设计
			排水沟	0.5*0.5 矩形 M7.5 水泥砂浆	m	246	
			表土剥离	厚度 0.25~0.5m	万 m ³	0.81	方案新增
			表土回填	厚度 0.25m	万 m ³	0.48	
		植物措施	景观绿化	洞口方格草绿化	m ²	1354	主体设计
			撒播草籽	黑麦牙,撒播密度为 80kg/hm ²	hm ²	1.92	方案新增
		临时措施	临时截水沟	0.4*0.4	m	886	
			临时沉砂池	同上	m	2	
			临时覆盖	厚 0.1cm	m ²	5000	
			临时拦挡	同上	m	214	
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	厚度 0.4~0.5m	万 m ³	1.40	方案新增
			表土回填	厚度 0.25m	万 m ³	0.80	
			场地清理	人工清理	hm ²	3.20	
		植物措施	撒播草籽	黑麦牙,撒播密度为 80kg/hm ²	hm ²	3.20	
		临时措施	临时截排水沟	0.4*0.4	m	1329	
			临时沉砂池	同上	座	4	
			临时拦挡	同上	m	1495	
			临时覆盖	厚 0.1cm	m ²	39000	
	施工生产生活区	工程措施	透水铺装	生态环保透水砖	m ²	415	主体设计
			土地整治	对场地进行土地整治、覆土	hm ²	0.36	方案新增
			表土回填	厚度 0.25m	万 m ³	0.10	
		植物措施	景观绿化	灌草结合绿化	m ²	183	主体设计
			撒播草籽	黑麦牙,撒播密度为 80kg/hm ²	hm ²	0.36	方案新增
		临时措施	临时排水沟	0.4*0.4	m	212	
			临时沉砂池	同上	座	1	
			临时覆盖	厚 0.1cm	m ²	500	

4、水土保持监测

4.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的要求,结合本工程水土流失的特点,本工程水土保持监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。监测内容具体如下:

(1) 水土流失影响因素监测

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被状况等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地、地表扰动情况和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目土石方挖填量、取土来源、弃土去向及其扰动占地情况。

(2) 水土流失状况监测

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

(3) 水土流失危害监测

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- ②对水源地、塘坝的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

(4) 水土保持措施监测

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边环境发挥的作用。

4.2 监测方法与频次

监测方法依据《水土保持监测技术规程（试行）》（SL277-2015）T 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）执行，主要采用调查监测与定位监测相结合和遥感监测的方法。

(1) 水土流失影响因素监测

①降雨和风力等气象资料通过附近条件类似的气象站、水文站收集，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时；风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

②地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取，整个监测期应监测 1 次。

③地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测 1 次。

④植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应

按植被类型选择 3~5 个有代表性的样地，测定灌草地盖度。取其计算平均值作为植被郁闭度或盖度。施工准备期前测定 1 次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

⑤地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测，可采用实测法、填图法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备测量；填图法宜采用大

比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。全线巡查每季度不应少于1次，典型地段监测每月1次。

⑤临时堆土应在查阅资料的基础上以实地量测为主，监测堆土量和占地面积。临时堆土场应每10天监测1次，其他时段应每季度监测不少于1次，其占地面积采用实测法和填图法，堆土量应根据渣场面积结合占地地形，堆图体形状测算。

（2）水土流失状况监测

①水土流失的类型和形式应在综合分析相关资料的基础上实地调查确定。每年不应少于1次。

②水土流失面积监测应采用抽样调查法，每季度1次。

③土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190）按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不应少于1次。

④土壤流失量应通过监测点观测获得，在综合分析的基础上建设过程中产生的土壤流失量应通过监测数据计算得到，并可采用测钎法、侵蚀沟量测法和集沙池法等。

（3）水土流失危害监测

水土流失危害面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测；水土流失危害的其他指标和危害可采用实地调查、量测和问询等方法监测。水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

（4）水土保持措施监测

①植物措施监测：植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定，每季度监测1次。成活率、保存率及生长状况采用抽样调查法，应在栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。

②郁闭度可采用样线法和照相法测定，盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定，每年在植被生长最茂盛的季节监测1次。林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

③工程措施监测：措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计监理、施工等资料的基础上结合实地勘测与全面巡查确定，重点区域应每月监测1次，整体状况应每季度1次。对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。

④临时措施：临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

⑤措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计1次。

⑥水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主，每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

4.3 监测点位布设

水土保持监测点位是指用于观测水土流失强度的监测点位置，应根据水土流失预测和分析确定点位，并遵循以下规定进行布点。

- (1)监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- (2)监测点应与项目构成和工程施工特性相适应；
- (3)监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- (4)监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- (5)监测点应相对稳定，满足持续监测要求；
- (6)监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求，并符合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的相关规定。

根据以上原则和工程建设特点及可能产生的水土流失的分布情况，本方案在各分区分别布设监测点，监测点布设在填方边坡处（K0+830 东侧）、挖方边坡处（K2+008 东侧）、K0+148 东侧沉砂池处、表土堆放场、临时堆土场、桥梁扰动区域（K2+170 处）、隧道进洞口洞顶边坡和隧道明挖回填区域（K1+550 处）。共布设 8 个监测点位，监测点位详见附图 10。本项目监测实施方案具体情况见表 5-19。

表 5-19 项目水土保持监测实施方案情况表

监测内容		监测方法	监测频次	监测点位	备注
水土流失影响因素		实地调查、查阅资料和实地量测	每季度 1 次	3 个	表土堆放场 1 个、临时堆土场 1 个和桥梁工程防治区 1 个
水土流失情况	水土流失面积	实地量测	每季度 1 次	无	-
	水土流失量	地面观测	每月 1 次	5 个	挖填方边坡各 1 个，隧道工程防治区 2 个，沉砂池 1 个
水土流失危害		实测法、填图法或遥感监测法	水土流失危害事件发生后 1 周内	无	-
水土保持措施		实地量测资料分析	工程措施每月 1 次 植物措施每季度 1 次 临时措施每月 1 次	无	-

二、水环境影响减缓措施

施工机械和运输车辆冲洗废水，经隔油沉淀池处理后，进入清水池循环使用，不外排。定期清理沉渣，施工结束后及时覆土掩埋。堆放材料点应设篷加盖，防止被雨水冲刷污染水体。施工人员生活污水经自建生化池处理后排入市政污水管网，最终进入西永污水处理厂处理达标排放。隧道涌水经沉淀处理后回用或排入地表水体。施工期间应加强管理，严禁施工废水未经处理直接排放，隧道施工需做好防排水措施。

三、环境空气影响减缓措施

为减少道路施工时地表开挖以及施工机具产生的粉尘、废气对环境空气的不利影响，根据《重庆市大气污染防治条例》（2018年7月26日修订）、《重庆市环境保护条例》（2018年7月26日修订）等文件的相关要求，评价建议在施工过程中需要采取如下具体的污染防治措施：

- ①工地实行围挡施工，沿工地四周连续设置，并作到定期清洗，对破损的围挡及时更换。
- ②施工中推行湿式作业，施工现场设置洒水抑尘设施；加强回填土方施工管理，采取土方表面

压实、定时洒水、及时遮盖等措施。各物料的倾倒高度不得大于三米。各临时场地应设置挡土墙、排洪沟等措施，设置遮盖措施。弃方及时清运。

③沥青全部采用外购成品，不得在工程区熬炼和搅拌；工程所需混凝土应全部购买商品混凝土，不设置混凝土拌合站。

④运输车辆采用密闭运输，保证运输过程中不撒漏。施工场地出口设置车辆冲洗设施，减少车辆带泥上路。

⑤加强施工扬尘污染控制的检查，积极配合市政环卫部门对运输车辆的监督工作。

四、声环境影响减缓措施

根据《重庆市环境噪声污染防治办法》（渝府令270号）以及《重庆市环境保护条例》（2018年7月26日修订）等文件的相关要求，评价建议拟建项目施工期采取如下噪声防治措施：

①建筑施工单位应按照国家 and 重庆市有关要求，取得《重庆市建筑工程夜间施工审核意见书》。

②从声源上控制，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强。施工单位在使用推土机、挖掘机等施工机具的时候，昼、夜间场界噪声必须满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

同时加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

③项目施工过程中使用的推土机、挖掘机、装载机等机械设备，应控制施工时间，禁止夜间22:00到次日06:00进行施工作业，避免噪声扰民事件的发生。

④物料（弃土石方、施工材料等）运输应尽量安排在昼间进行，运输过程中采取缓速、禁鸣等措施。

⑤施工单位在筹备相关施工事宜的同时，须积极与周边居民进行沟通协调，以取得他们的理解。

⑥建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

⑦建立建筑施工噪声管理责任制、施工现场值班制度和建设（施工）单位环保信誉档案。

⑧中、高考前15日内，禁止在噪声敏感建筑物集中区域进行产生噪声污染的夜间施工作业（抢修、抢险作业除外）。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；设备选型时，在满足施工需要的前提下尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备；施工场外的运输作业尽量安排在白天进行。施工运输车辆途经路段时，应限速、警鸣，禁止夜间运输。

五、固体废弃物的处置措施

①施工垃圾及其他废弃物应在地方环保部门同意的地点集中堆放，加以防护。改造段施工过程中产生的弃渣送至指定的合法渣场处置；清淤换填产生的淤泥经自然干化后用作绿化回填土；施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾，集中收集后由环卫部门统一处置。不会产生二次污染。

②不得乱倒建筑垃圾，禁止在道路和人行道上堆放或转运易扬尘的建筑材料。建筑工程完工后及时清理现场和平整场地，消除各种尘源。

运营期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 拟建项目实施后，按道路绿化设计的要求，完成道路两侧及征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以乔木和灌木相结合形成层次绿化，形成绿化长廊，以达到恢复植被、减少水土流失、降低交通噪声和美化环境等目的。路基边坡等主体工程完工后，及时落实绿化工程。定期进行绿化养护，保证绿化植被的成活率和正常生长。 营运期道路管理部门应加强管理，发现问题即时恢复，确保各项防护工程能够充分发挥水土保持功能，不断完善道路的景观绿化工作。 二、地表水环境保护措施 本项目隧道管理用房生活污水经自建生化池处理的达标后排入市政污水管网最终进入西永污水处理厂处理。 三、大气环境保护措施 道路建设单位在工程竣工验收后向有关部门做好以下环境保护移交、衔接工作： ①协调管理部门，加强车辆运行管理，建立完善的尾气监测制度，在汽车年审过程中增加汽车尾气排放达标情况审查，同时随机抽查行驶中汽车尾气排放达标情况，禁止尾气排放不达标的汽车上路； ②为防止二次扬尘的污染，采取及时的清扫和增湿洒水措施，可有效减少起尘量。并禁止带泥、带灰汽车上路行驶； ③加强道路的维护，防止因道路破损增加道路扬尘量。 四、噪声环境保护措施 a.采用低噪声路面技术和材料，减小营运期交通噪声的影响。 b.加强道路沿线两侧绿化建设。 c.设置限速标志，严格控制车速，协调管理部门，加强车辆行驶管理。 对规划用地的反馈意见： a.规划的教育科研用地设计布局时，应考虑拟建道路的噪声影响，合理布局，并采取相应的防治措施。在交通噪声达标距离内，应尽量规划多功能厅、活动室等等不敏感的建筑。 b.若在交通噪声达标距离内，规划办公等声环境敏感建筑物时，应进行合理布局，设计时合理安排房间的使用功能；对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，临路一侧声敏感建筑物安装隔声窗。 c.预留环保资金，进行噪声跟踪监测和治理。 采取以上措施并严格落实《地面交通噪声防治技术政策》相关措施后，拟建项目营运期间对周边敏感点的声环境影响可接受。 五、固体废弃物环境保护措施 本工程营运期隧道管理用房产生的生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理；道路车辆带入道路的固体废弃物，行人丢弃的少量果皮、纸屑及树叶、枯枝等，由环卫部门统一清扫处理。 六、环境风险保护措施
-------------	---

	环境风险事故的预防和处置措施： ①设置限速标志。 ②加强对拟建工程周边居住区内人群的宣传教育，掌握主要危险化学品的性质和常用的急救措施。当发生危险化学品运输事故后，迅速撤离危险区域。 ③加强危险化学品的运输管理。应严格执行国家和重庆市有关危险品运输的规定，并办理有关运输危险品准运证，运输危险品车辆应有明显标志。 ④道路维护管理部门应做好道路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，确保道路质量。 ⑤环境风险事故应急预案 对于交通运输风险事故的处理，应遵循“预防为主，安全第一”的环境保护基本方针，对突发性污染，必须通过应急方式处理。 危险化学品具有易爆、易燃、毒害、腐蚀、放射性等特性，在运输中容易发生燃烧、爆炸等化学危险安全事故。一般危险化学品的危险性多数具有二重甚至多重性，在化学品运输过程中一旦发生泄漏事故，应立即采取以下措施： a.驾驶员和押运人员应立即向有关部门报告(当地消防、环保、安监、公路部门、医院、行业主管部门等)，说明所载化学危险品的名称和泄漏的情况，在等待专业人员救援的同时要保护、控制好现场。在保证自身安全的情况下，采取一切办法切断事故源，查清泄漏目标和部位。 b.疏散无关人员，隔离泄漏污染区。如果是易燃易爆化学品的大量泄漏，则必须立即消除泄漏污染区域内的各种火源。 c.事故发生后，应根据化学品泄漏扩散的情况或火焰热辐射所涉及到的范围建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。 d.迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。对于气体泄漏物，紧急疏散时应注意；如事故物质有毒时，需要佩戴个体防护用品或采用简易有效的防护措施并有相应的监护措施；应向侧上风方向转移，明确专人引导和护送疏散人员到安全区，并在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明方向；不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在污染区。 e.对于少量的液体泄漏物，可用砂土或其它不燃吸附剂吸附，收集于容器内后进行处理。而大量液体泄漏后四处蔓延扩散，难以收集处理，可以采用筑堤堵截或者引流到安全地点，将收集的泄漏物运至废物处理场所处置，剩下少量的物料采用砂土或其他不燃吸附剂吸附，收集与容器后进行处理。 根据2005年重庆市交警总队的规定，危化品运输车禁止进入人口聚居区、商业区、水源区等。评价建议危化品运输路线避开K1+050~K2+506.139段（隧道和规划居住路段）。 本项目环境风险纳入区域考虑，与区域环境风险进行联动，一旦发生环境风险事故，启动区域联动应急预案。
其他	水土保持方案特性表

本工程水土保持方案工程特性见下表5-20。

表 5-20 水土保持方案特性表

项目名称		新森大道（凤湖路至高龙大道）		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省（市、区）		重庆市	涉及地市或个数	/	涉及县或个数	高新区
项目规模		本项目道路全长2506.139m，设计时速60km/h,双向四车道，标准路幅宽度47m，为城市主干路。	总投资（万元）	95791.42	土建投资（万元）	59996.80
动工时间		2021年7月	完工时间	2023年6月	设计水平年	2023年
工程占地（hm ² ）		20.28	永久占地(hm ²)	14.83	临时占地（hm ² ）	5.45
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	借方	余（弃）方
			110.93	110.93	-	-
重点防治区名称			-			
地貌类型			丘陵地貌	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm ² ）			20.28	容许土壤流失量[t/(km ² •a)]		500
土壤流失预测总量（t）			1900	新增土壤流失量（t）		1100
水土流失防治标准执行等级			建设类一级标准			
防治目标		水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1.0
		渣土挡护率（%）	94	表土保护率（%）		92
		林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		27
防治措施及工程量	分区	工程措施	植物措施		临时措施	
	路基工程防治区	主设：雨水管网3080m，透水铺装7140m ² ，截水沟780m，急流槽4处；新增：表土剥离1.31万 m ³	主设：行道树498棵，花箱370个，中分带绿化4728m ² ，生物滞留沟8095m ² ，喷播植草920m ² ，平台绿化1674m ² ，植生带护坡15407m ² ，格构植被护坡14918m ²		主设：临时截排水沟747m，冲洗站1座 新增：临时截排水沟839m，临时沉砂池13座，塑料彩条布28000m ²	
	桥梁工程防治区	-	主设：桥下绿化1689m ² ；高架绿化1193m ²		新增：临时拦挡327m，塑料彩条布800m ²	
	隧道工程区	主体设计：排水边沟3160m；截水沟246m；表土回填1.90万 m ³ ； 方案新增：表土剥离0.81万 m ³ ，表土回填0.48万 m ³	主体设计：景观绿化1354m ² 。，撒播草籽1.92hm ²		新增：临时截水沟886m，临时沉砂池2座，临时拦挡214m，塑料彩条布5000m ²	
	临时堆土防治区	新增：表土剥离1.13万 m ³ ，表土回填0.80万 m ³ ，场地清理3.20	新增：撒播草籽3.20hm ²		新增：临时截排水沟1329m，临时沉砂池4座，临时拦挡1495m，塑料彩条布39000m ²	
	施工生产生活防治区	主设：透水铺装415m ² 新增：表土回填0.10万 m ³ ，土地整治0.36hm ²	主设：景观绿化183m ² 新增：撒播草籽0.36hm ²		新增：临时排水沟212m，临时沉砂池1座，塑料彩条布500m ²	
投资（万元）		515.35（新增145.24）		830.71 新增2.79）		120.03（新增113.35）
水土保持总投资（万元）		1624.49（新增419.58）		独立费用（万元）		107.87
监理费（万元）		9.13	监测费（万元）		27.72	补偿费（万元）28.39
分省措施费（万元）		/		分省补偿费（万元）		/
方案编制单位		重庆揽呈工程咨询有限公司		建设单位		重庆科学城产业发展有限公司

	法定代表人	黎剑刚		法定代表人	朱诗锦		
	地址	重庆市江北区五红路 36 号创新绿色家园 1 号 13-3		地址	重庆市九龙坡区新凤大道 99 号		
	邮编	400023		邮编	400015		
	联系人及电话	谭珊/17623077762		联系人及电话	肖遥/15803021550		
	传真	/		传真	/		
	电子邮箱	/		电子邮箱	/		
环保投资	一、环保投资						
	根据道路沿线的环境特征以及评价所提环保措施及建议，本项目的环保投资预算见表 5-21。						
	表 5-21 项目环保投资预算表						
	内容 类型	污染时期	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	治理投资 (万元)	预期治理效果
	大气污 染	施工期	道路施工	扬尘 NOx、CO	尽可能将施工场地和外界隔离，在施工场地和施工道路上洒水。运土车辆盖上蓬布，定期检查、维护施工机械及车辆，保证其尾气排放不超标。临时材料堆场、临时表土堆场设临时遮盖措施。加强机械管理，防止机械用油泄漏造成环境污染。	20	对环境 影响较小
		营运期	汽车尾气	NO ₂	加强绿化	计入主体工程	
	水污 染物	施工期	施工废水	COD、SS、 石油类	施工废水经隔油、沉砂处理后回用	50	对环境 影响较小
			隧道涌水	SS	沉淀后回用或排入地表水体		
			施工人员生 活污水	COD、SS、 氨氮	经自建生化池处理后排入市政污水管网，最终进入西永污水处理厂处理		
		营运期	路面径流	SS	雨水管网收集处理		
			管理用房生 活污水	COD、SS、 氨氮	经自建生化池处理的达标后排入市政污水管网最终进入西永污水处理厂处理		
	弃方和 固体废 弃物	施工期	施工场地	弃渣	改造段施工过程中产生的弃渣送至指定的合法渣场处置。	30	对环境 影响较 小
				生活垃圾	生活垃圾交环卫部门处理		
		营运期	行人、管理 用房	生活垃圾	生活垃圾交环卫部门处理		
	噪 声	施工期	采取选用高效、低噪的施工设备，合理布置，文明施工，设隔声围挡，张贴施工告示，禁止鸣笛，设置限低速标志等措施			10	对环境 影响较 小
		营运期	采用低噪声路面技术和材料，加强绿化，加强管理；预留环保资金，治理交通噪声污染			50	
	水保投 资	工程措施、植物措施、临时措施等水土保持措施				419.58 (新增)	/
合计	/				579.58	占总投资 0.61%	
二、水保投资							
本项目水土保持总投资 1624.49 万元，其中主体已列投资 1204.91 万元，方案新增投资 419.58 万元。在主体已列投资中：工程措施费 370.11 万元，植物措施费 827.92 万元，临时措施费 6.88 万元；在方案新增投资中：工程措施费 145.24 万元，植物措施费 2.79 万元，临时措施费 113.15 万元，独立费用 107.87 万元，基本预备费 22.14 万元，水土保持补偿费 28.39 万元。							

投资估算表格，见表 5-22～表 5-28。

表 5-22 水土保持总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	水保新增投资						主体已列投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	观测运行费	独立费用	合计		
一	第一部分：工程措施						145.24	370.11	515.35
1	路基工程防治区	20.04					20.04	316.63	336.67
2	桥梁工程防治区								0
3	隧道工程防治区	41.08					41.08	49.37	90.45
4	临时堆土防治区	77.69					77.69		77.69
5	施工生产生活防治区	6.43					6.43	4.11	10.54
二	第二部分：植物措施						2.79	827.92	830.71
1	路基工程防治区							797.18	797.18
2	桥梁工程防治区							23.05	23.05
3	隧道工程防治区			0.98			0.98	6.77	7.75
4	临时堆土防治区			1.63			1.63		1.63
5	施工生产生活防治区			0.18			0.18	0.92	1.10
三	第三部分：临时措施						113.15	6.88	120.03
1	路基工程防治区	21.05					21.05	6.88	27.93
2	桥梁工程防治区	8.91					8.91		8.91
3	隧道工程防治区	12.73					12.73		12.73
4	临时堆土防治区	66.43					66.43		66.43
5	施工生产生活防治区	1.44					1.44		1.44
6	其他临时工程	2.59					2.59		2.59
四	第四部分：独立费用						107.87		107.87
1	技术咨询费					61.80	61.80		61.80
2	工程管理费					46.07	46.07		46.07
一至四部分合计		258.39		2.79		107.87	369.05	1204.91	1573.96
五	基本预备费（6%）						22.14		22.14
六	水土保持补偿费						28.39		28.39
水土保持总投资		258.39		2.79		107.87	419.58	1204.91	1624.49

表 5-23 主体设计水土保持措施估算表

工程区	措施类型	措施名称		单位	数量	投资（万元）
路基工程防治区	工程措施	雨水管网		m	3080	231.70
		截水沟		m	780	6.24
		急流槽		处	4	8.0
		透水铺装		m ²	7140	70.69
	小计					316.63
	植物措施	道路绿化	行道树	株	498	124.50
			成品花箱 0.5m*0.6m*0.3m	个	370	10.36
			中分带绿化	m ²	4728	70.92
			生物滞留沟	m ²	8095	161.90
		边坡护坡	植草护坡	m ²	920	3.68
			平台绿化	m ²	1674	30.13
			植生带护坡	m ²	15407	246.51
			格构植被护坡	m ²	14918	149.18
	小计					797.18
	临时措施	临时截排水沟		m	747	5.98

			冲洗站	座	1	0.90
		小计				6.88
	桥梁工程区	植物措施	桥下绿化	m²	1689	13.51
			高架绿化	m²	1193	9.54
		小计				23.05
	隧道工程区	工程措施	洞顶截水沟	m	246	1.97
			排水边沟	m	3160	47.4
		小计				49.37
		植物措施	洞口绿化	m²	1354	6.77
	施工生产生活区	工程措施	透水铺装	m²	415	4.11
		植物措施	景观绿化	m²	183	0.92
	合计				-	1204.91

表 5-24 方案新增工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	投资(万元)
	第一部分工程措施				145.24
一	路基工程区				20.04
1	表土剥离	万 m ³	1.31	15.30	20.04
二	隧道工程区				41.08
1	表土剥离	万 m ³	0.81	15.30	12.39
2	表土回填	万 m ³	0.48	59.77	28.69
三	临时堆土区				77.69
1	表土剥离	万 m ³	1.13	15.30	17.29
2	表土回填	万 m ³	0.80	59.77	47.82
3	场地清理	hm ²	3.20	3.93	12.58
四	施工生产生活区				6.43
1	表土回填	万 m ³	0.10	59.77	5.98
2	土地整治	hm ²	0.36	1.24	0.45

表 5-25 方案新增植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	投资(万元)
	第二部分植物措施				2.79
一	隧道工程区				0.98
1	撒播草籽	hm ²	1.92	0.51	0.98
二	临时堆土区				1.63
1	撒播草籽	hm ²	3.20	0.51	1.63
三	施工生产生活区				0.19
1	撒播草籽	hm ²	0.38	0.51	0.19

表 5-26 方案新增临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
	第三部分 临时措施				113.15
一	路基工程防治区				21.05
1	临时截排水沟	m	839		3.95
1.1	挖方	m ³	167.8	36.43	0.61
1.2	夯实	m ³	67.12	86.14	0.58
1.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	1006.8	27.42	2.76
2	沉砂池	m	13		2.20
2.1	土方开挖	m ³	29.76	57.57	0.37
2.2	M5 浆砌砖	m ³	12.78	573.91	1.59
2.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	40.08	27.42	0.24
3	临时覆盖	m ²	28000	5.32	14.90

	二	桥梁工程防治区				8.91
	1	临时拦挡	m	327		8.48
	1.1	填土编织袋挡土墙	m ³	327	229.94	7.52
	1.2	填土编织袋挡土墙拆除	m ³	327	29.25	0.96
	2	临时覆盖	m ²	800	5.32	0.43
	三	隧道工程防治区				12.73
	1	临时截水沟	m	886		4.18
	1.1	挖方	m ³	177.2	36.43	0.65
	1.2	夯实	m ³	70.88	86.14	0.61
	1.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	1063.2	27.42	2.92
	2	沉砂池	座	2		0.34
	2.1	土方开挖	m	9.92	57.57	0.06
	2.2	M5 浆砌砖	m ³	4.26	573.91	0.24
	2.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	13.36	27.42	0.04
	3	临时拦挡	m ³	214		5.55
	3.1	填土编织袋挡土墙	m ²	214	229.94	4.92
	3.2	填土编织袋挡土墙拆除	m	214	29.25	0.63
	4	临时覆盖	m ²	5000	5.32	2.66
	四	临时堆土防治区				66.43
	1	临时排水沟	m	1329		6.26
	1.1	挖方	m ³	243.8	36.43	0.97
	1.2	夯实	m ³	97.52	86.14	0.92
	1.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	1462.8	27.42	4.37
	2	沉砂池	座	4		0.67
	2.1	土方开挖	m ³	19.84	57.57	0.11
	2.2	M5 浆砌砖	m ³	8.52	573.91	0.49
	2.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	26.72	27.42	0.07
	3	临时拦挡	m	1495		38.75
	3.1	填土编织袋挡土墙	m ³	1495	229.94	34.38
	3.2	填土编织袋挡土墙拆除	m ³	1495	29.25	4.37
	4	临时覆盖	m ²	39000	5.32	20.75
	五	施工生产生活防治区				1.44
	1	临时排水沟	m	212		1
	1.1	挖方	m ³	42.4	36.43	0.15
	1.2	夯实	m ³	16.96	86.14	0.15
	1.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	254.4	27.42	0.70
	2	沉砂池	座	1		0.17
	2.1	土方开挖	m ³	4.96	57.57	0.03
	2.2	M5 浆砌砖	m ³	2.13	573.91	0.12
	2.3	M5 水泥砂浆抹面	m ²	6.68	27.42	0.02
	3	临时覆盖	m ²	500	5.32	0.27
	六	其他临时工程费	%	1	258.59	2.59
	表 5-27 独立费用估算表					
	序号	工程或费用名称	计算说明		费用（万元）	
	一	技术咨询费			61.80	
	1	水土保持方案编制费	水保方案编制收费基价*项目分类调整系数*行业类别调整系数		34.80	

2	科研勘测设计费	按国家计委、建设部《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号）计算	12.0
3	水土保持设施验收报告编制费	水土保持设施竣工自主验收费	15.0
二	工程管理费		46.07
1	建设管理费	按第一部分至第三部分之和的 2%计算	5.22
2	工程建设监理费	发改价格[2007]670 号文	9.13
3	水土保持监测费	根据本项目实际情况估算	27.72
4	招标代理服务费	按《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534 号）“发改价格[2015]299 号文”计算	4.0
合 计			107.87

表 5-28 水土保持补偿费

类型	单位	水土保持补偿费	合计
占地面积	hm²	20.28	20.28
补偿标准	元/m²	1.40	-
补偿金额	万元	28.39	28.39

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	加强表土堆存管理,防治水土流失,及时进行用地恢复;在可绿化区域进行植草、栽灌木,进行植被恢复,改善生态环境	施工区域无明显的裸土和水土流失现象,边坡规范,硬化绿化好,水土保持措施及水土保持设施完好,无水土流失遗留问题;景观设计满足规划区景观规划要求	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	管理用房生活污水经自建生化池处理达标后排入市政污水管网最终进入西永污水处理厂处理达标后排放	不产生二次污染	道路沿线雨水经管网收集后分段排出,接入市政管网。雨水管工程实施完毕后,交由市政部门管理、维护,保证通畅	建设完善的雨污排水管道,不产生二次污染
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理布置施工设备,设置施工围挡等,合理安排施工时间	施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011),不扰民	采用低噪声路面材料;加强管理;全路段限速禁鸣;加强绿化;预留环保资金。	沿线两侧 30m 范围内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准,其余区域 2 类标准
振动	/		/	/
大气环境	建设施工围挡,设置洒水抑尘设施。运土车辆盖上蓬布,定期检查、维护施工机械及车辆,保证其尾气排放不超标。各临时	减少施工扬尘、尾气等的环境影响	加强绿化	/

	堆场设临时遮盖措施			
固体废物	改造段施工过程中产生的弃渣送至指定的合法渣场处置；清淤换填产生的淤泥经自然干化后用作绿化回填土；施工人员生活垃圾交环卫部门统一处理	不产生二次污染	人行道按需设置垃圾桶，由环卫部门定期收运；管理用房生活垃圾统一收集后交环卫部门处理	不产生二次污染
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	建设单位协调有各部门，加强运输车辆质量及运行状态检查	设置提示板或警告牌、限速、禁鸣等标志
环境监测	施工噪声：施工场界，1次，2天/1次，每天昼夜各1次；施工扬尘 TSP：路基施工期 1 次	施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)，不扰民；施工扬尘满足《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) 相关标准	交通噪声：项目环保验收监测一次，2天，每天昼夜各1次。营运期纳入城市交通噪声一并进行监测、管理	营运期交通噪声满足沿线两侧 30m 范围区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余区域 2 类标准
其他	水土保持措施：工程措施、植物措施、临时措施等	符合水土保持要求	/	/

七、结论

项目建成后，具有良好的社会效益和经济效益。建设期间的环境问题在采取相应的环境保护措施后，可以有效解决；工程运营期的环境问题，在有效的防治措施下可以得到有效缓解和改善。评价认为：项目建设单位在全面落实本报告表所提出的各项污染防治措施，加强环境管理，严格执行“三同时”和污染物达标排放的前提下，从环境保护角度看，该项目建设可行。



附图1 项目地理位置图

重庆科学城产业发展有限公司
新森大道（凤湖路至高龙大道）道路工程
噪声环境影响专项评价

建设单位：重庆科学城产业发展有限公司
编制单位：重庆宁灵环保技术开发有限公司

二〇二一年四月

目 录

1 总 则.....	1
1.1 专项由来.....	1
1.2 评价目的.....	1
1.3 编制依据.....	1
1.3.1 国家法规.....	1
1.3.2 有关的标准、技术规程及规范.....	1
1.4 评价时段.....	2
1.5 评价标准.....	2
1.5.1 环境质量标准.....	2
1.5.2 污染物排放标准.....	2
1.6 评价等级及评价范围确定.....	3
1.6.1 评价等级.....	3
1.6.2 评价范围.....	3
1.7 声环境敏感点调查.....	3
2 工程分析.....	5
2.1 施工期噪声源强.....	5
2.2 营运期噪声源强.....	5
2.2.1 车流量预测.....	5
2.2.2 交通噪声源强.....	6
3 声环境现状调查与评价.....	8
3.1 声环境现状调查.....	8
3.2 声环境质量现状评价.....	8
4 声环境影响预测和评价.....	10
4.1 施工期.....	10
4.2 营运期.....	11
4.2.1 道路交通噪声预测模式.....	12
4.2.2 计算参数的确定.....	13
4.2.3 交通噪声影响预测评价.....	14
5 噪声污染防治措施.....	17
5.1 施工期.....	17
5.2 营运期.....	18
6 结论及建议.....	19
6.1 结论.....	19
6.2 建议.....	19

1 总 则

1.1 专项由来

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则表，需要做噪声专项评价的项目类别包括“城市道路（不含维护，不含支路，人行天桥，人行地道）：全部”，本项目为城市道路建设项目，因此，应按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的技术要求开展专项评价工作。

1.2 评价目的

- （1）收集项目资料，调查并掌握建设项目与周边声环境保护目标的位置关系。
- （2）掌握项目所在地声环境质量现状，预测和分析本项目噪声对声环境的影响。
- （3）根据环境影响分析，对不利影响提出防护措施，把不利影响减小到可合理达到的尽量低的水平，使工程的经济、社会及环境效益更好地统一。
- （4）为本项目的环境保护管理提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （5）《重庆市环境保护条例》（2017 年 6 月 1 日施行）。
- （6）《重庆市环境噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第 270 号）；
- （7）《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环[2018]326 号）；

1.3.2 有关的标准、技术规程及规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)。

1.4 评价时段

施工期和营运期(近期、中期、远期)。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 声环境质量标准

根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》(渝环[2018]326号),项目位于金凤镇,所在区域属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区,城市干道两侧30m范围内执行4a类声环境功能区。

项目建成后为城市主干道,道路两侧一定距离范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类的区域;其余区域执行2类标准。依据《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)》(渝环发[2015]429号)的相关规定:临路建筑以高于三层楼房以上的建筑为主时,第一排建筑物面向道路一侧的区域为交通干线两侧区域;临路建筑以低于三层楼房的建筑(含开阔地)为主时,道路路沿外一定距离内的区域为交通干线两侧区域,若相邻区域为1类标准适用区域,则距离为45m;若相邻区域为2类标准适用区域,则距离为30m;相邻区域为3类标准适用区域,则距离为20m。

执行标准见表1.5-1。

表 1.5-1 声环境质量标准(GB3096-2008) 单位: dB(A)

类别	适用范围	昼间	夜间
2	混合区	60	50
4a	交通干线道路两侧	70	55

1.5.2 污染物排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),参见表1.5-2。

表 1.5-2 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位： dB（A）

昼间	夜间
70	55

夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

营运期隧道管理用房执行（GB22337-2008）《社会生活环境噪声排放标准》的 2 类。

表 1.5-3 社会生活环境噪声排放标准 单位： dB（A）

	类别	昼间	夜间
标准值	2	60	50

1.6 评价等级及评价范围确定

1.6.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），拟建项目沿线所处声环境功能区为 2 类地区，项目为新建，拟建道路沿线 200m 范围内无现状声环境敏感点，因此按导则规定拟建项目声环境影响评价等级应为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的技术要求，建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。因此，本项目声环境影响评价工作等级为三级，本次评价按导则要求进行声环境影响分析，提出噪声防治措施。

1.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目取道路中心线外两侧 200m 以内为评价范围。

1.7 声环境敏感点调查

根据现场调查，拟建道路桩号 K0~K1+065 段两侧现状为空置地，规划为工业用地；道路桩号 K1+065~K1+855 隧道段两侧现状为荒地、农用地等，规划情况为：K1+065~K1+135 段两侧规划为工业用地，K1+135~K1+380 段两侧规划为农林用地

和公园绿地，K1+380~K1+660 段东侧（左侧）规划为教育科研用地，西侧（右侧）规划为居住用地，K1+660~K1+855 段东侧（左侧）规划为教育科研用地，西侧（右侧）规划为防护绿地，隔防护绿地规划为教育科研用地，道路桩号 K1+855~K2+014 段沿线两侧现状为荒地，两侧规划为防护绿地，西侧（右侧）隔规划防护绿地为规划的教育科研用地；道路桩号 K2+014~K2+224 段沿线两侧现状为荒地，规划为公园绿地；改造段 K2+224~K2+506.139 段东侧（左侧）现状为荒地，规划为体育设施用地，西侧（右侧）现状为空地，规划为商业用地。

拟建道路沿线 200m 范围内的声环境敏感点主要为规划的居住用地、教育科研用地，无现状声环境敏感点。项目声环境敏感点分布情况见表 1.7-1。

表1.7-1 本项目主要声环境敏感点

序号	敏感点	敏感点坐标		道路桩号及位置关系	边界距离 (m)	基本特征	声环境质量标准		影响时段
		经度 (°)	纬度 (°)				建成前	建成后	
1	规划居住用地	106.329042	29.529448	K1+380~K1+660 段西侧（右侧），为隧道段	临近	未建设	/	临路 30m 范围内执行 4a 类，其余区域执行 2 类	营运期
2	教育科研用地（1#）	106.330715	29.529458	K1+380~K1+660 段东侧（左侧），为隧道段	临近	未建设	/		营运期
3	教育科研用地（2#）	106.330930	29.528353	K1+660~K1+855 段东侧（左侧），为隧道段	临近	未建设	/		营运期
4	教育科研用地（3#）	106.328924	29.528149	K1+660~K1+855 段西侧（右侧），为隧道段	50	未建设	/	2 类	营运期
5	教育科研用地（4#）	106.328752	29.525950	K1+855~K2+014 段西侧（右侧）	60	未建设	/	2 类	营运期

2 工程分析

2.1 施工期噪声源强

施工过程中大量使用施工机械，如挖掘机、压路机、摊铺机等，同时由于运输工具频繁行驶，产生施工噪声。根据公路建设项目环境影响评价规范，常用机械的实测资料见表 2.1-1。

表 2.1-1 公路工程施工机械噪声测试值

序号	机 械 类 型	型 号	测点距施工机械距离（m）	最大声级 L _{max} （dB）
1	轮式装载机	XL40 型	5	90
2	平地机	PY160A 型	5	90
3	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
4	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
5	三轮压路机	/	5	81
6	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
7	推土机	T140 型	5	86
8	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
9	摊铺机（英国）	fifond311ABG CO	5	82
序号	机 械 类 型	型 号	测点距施工机械距离（m）	最大声级 L _{max} （dB）
10	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22 型	1	87
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

施工期噪声影响主要表现为对附近声环境的影响，施工噪声会随着施工过程的结束而消失。

2.2 营运期噪声源强

2.2.1 车流量预测

《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）第 3.5.1 条对道路交通量达到饱和状态时的道路设计年限规定如下：快速路、主干路应为 20 年；次干道应为 15 年；支路宜为 10 年~15 年。本项目拟建道路为城市主干道，依据规范要求，设计年限为 20 年，预计 2023 年建成通车，预测特征年为 2024 年、2030 年、2038 年。

根据本项目设计方案，道路近期设置为双向六车道，远期设置双向八车道，因此，本次预测近期按照双向六车道预测，中期和远期按照双向八车道预测。

根据拟建道路方案设计说明提供的车流量见表 2.2-1~2.2-2，车型比和昼夜比见表 2.2-3，各预测年限各车型车流量预测结果见表 2.2-4。

表 2.2-1 交通量预测结果表（含高峰小时车流量） 单位：PCU/日

路 段	2024 年	2030 年	2038 年
拟建道路	22496	42968	51560

表 2.2-2 昼间、夜间、高峰小时交通量预测结果一览表 单位：PCU/h

预测年 道路名称	2024 年			2030 年			2038 年		
	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
拟建道路	1205	402	1808	2302	767	3453	2762	921	4143

表 2.2-3 车型比、昼夜比及高峰小时系数

项目	小型车	中型车	大型车
车型比，%	80	15	5
车型折标系数	1	2	3
昼夜比，%	6: 1（昼 6: 00~22: 00，夜 22: 00~6: 00）		
高峰小时系数	取昼间车流量的 1.5 倍		

表 2.2-4 各型车流量预测表 单位：辆/h

时 间			车 型			
			小型车	中型车	大型车	全部车型
拟建道路	2024 年	昼间	771	145	48	964
		夜间	257	48	16	321
	2030 年	昼间	1473	276	92	1841
		夜间	491	92	31	614
	2038 年	昼间	1768	331	110	2209
		夜间	589	110	37	736

2.2.2 交通噪声源强

汽车行驶产生的交通噪声，对道路沿线居民产生影响。工程将根据交通量的变化预测交通噪声对沿线环境敏感点的影响程度，采取必要的措施。

根据声环境导则中公路交通噪声的推荐的预测模式。

①交通噪声源强

本工程采用单车行驶平均辐射噪声级（参照点为 7.5m 处）计算公式：

小型车： $L_{OS}=12.6+34.73\lg V_S$

中型车： $L_{OM}=8.8+40.48\lg V_M$

大型车： $L_{OL}=22.0+36.32\lg V_L$

式中：右下角注 S、M、L 分别表示小、中、大型车；

V_i —该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

车速计算参考公式如下所示：

$$v_i = \left[k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： v_i —— i 型车预测车速；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数，按表 6-5 取值；

u_i ——该车型当量车速；

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量； η_i ——该车型的车型比；

m ——其它车型的加权系数； V ——设计车速。

表2.2-5 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

拟建道路设计时速为 60km/h，根据车速修正公式，采用预测模式对车速进行修正，计算得到本工程营运期主线段单车平均辐射声级预测结果，见表 2.2-6。

表 2.2-6 营运期各车型单车行驶平均辐射声级 单位：dB (A)

路段	时段	近期			中期			远期		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
拟建道路	昼间	71.5	72.1	78.7	71.2	72.3	78.9	71.0	72.4	79.0
	夜间	71.8	71.5	78.3	71.8	71.7	78.4	71.7	71.8	78.5

3 声环境现状调查与评价

3.1 声环境现状调查

（1）气象特征与地形地貌

拟建项目所在地区属亚热带湿润季风气候，具有冬暖春早、夏热秋凉，气候温和，雨量充沛，空气湿度大、云雾多，日照较少的气候特点，常年平均气温18.3℃，最热月（8月），极端最高气温44.3℃（2006年8月15日），最冷月（1月），极端最低气温-1.8℃（1925年12月15日）。年平均相对湿度80%，年平均降雨量1185mm，多年最大年降雨量1990.0mm，多年最大日降雨量约120.0mm，多年最小年降雨量783.2mm，降雨主要集中在5~9月，约占全年降雨量的70%，且常有雷阵暴雨。多年平均蒸发量1138mm。春冬多雾，雾日最长达148天。因大气污染，时有酸雨、酸雾发生。常年风速较小，年平均风速1.1m/s，最大风速28.4m/s，以偏西北风为主。

拟建场地原始地形属浅丘地貌，目前以农田和耕地为主，东侧局部有浅丘存在，地形坡角一般0°~5°，局部20~30°（浅丘处）。场地地形总体中部高，南北两侧低，最大高程392.47m，最小高程332.26m，最大高差约60.21m。

（2）声环境功能区划

根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环[2018]326号），项目位于金凤镇金凤园区，所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区，城市干道两侧30m范围内执行4a类声环境功能区。

（3）敏感目标

拟建道路沿线200m范围内的声环境敏感点主要为规划的居住用地、教育科研用地，无现状声环境敏感点。项目声环境敏感点分布情况详见表1.7-1。

3.2 声环境质量现状评价

项目按照《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环〔2018〕326号）有关规定，项目所在区域声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，金节路、高龙大道等城市干道沿线两侧30m范围内执行4a类标准。

根据实地踏勘并结合工程沿线平面布置，考虑代表点附近敏感物规模大小、性质及噪声污染源的分布，进行噪声监测布点。本项目设 2 个噪声测点，C1 位于工程起点处，C2 位于工程中段（拟建道路与规划高腾大道（三期）交叉点处）。监测布点详见附图 6。

监测项目：等效连续 A 声级；

监测时间：2021 年 3 月 18 日~19 日；

监测频率：连续监测两天，每天昼夜各一次；

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定的的环境噪声测量方法进行。监测结果统计见表 4-3。

表 4-3 声环境现状监测结果

日期	监测点	监测结果		标准	
		昼间噪声值	夜间噪声值	昼	夜
221.3.18~19	C1	50~52	43	70	55
	C2	50~51	44	60	50

根据监测结果显示，项目所在区昼间、夜间环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的 2 类、4a 类标准。

4 声环境影响预测和评价

4.1 施工期

项目施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会辐射出较强的噪声，对沿线声环境产生影响。其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。设备的运行噪声见表 2.1-1。

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本评价仅根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，框算出施工噪声可能影响到的居民数，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： L_i 和 L_0 分别为 R_i 和 R_0 处的设备噪声级； ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

在不考虑树林及建筑物的噪声衰减量的情况下，各类施工机械在不同距离处的噪声影响值预测结果见表 4.1-1、4.1-2。

表4.1-1 施工机械噪声影响结果表

设备名称 \ 距离 (m)	5	10	20	40	60	80	100	200
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5
压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5

表 4.1-2 道路施工设备噪声的影响范围

施工机械	限值标准(dB)		影响范围(m)	
	昼间	夜间	昼间	夜间
装载机	75	55	28.1	281.2
压路机	75	55	17.7	177.4
推土机	75	55	17.7	177.4
平地机	75	55	28.1	281.2
挖掘机	75	55	14.1	140.9

通过对表 4.1-1、表 4.1-2 的分析可以得出如下结论：

(1) 施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多，在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，则此时噪声的影响范围比预测值大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

(2) 施工噪声主要发生在路基施工和路面施工阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

(3) 施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，根据表 4.1-2 分析，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 30m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 290m 范围内。根据现状调查，本项目施工场地周边 290m 范围内无声环境敏感点，并且拟建工程建设时间较短，噪声影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束，施工期结束后不继续产生影响。因此，施工期对周边声环境影响较小。

(4) 道路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护周边居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施(如设置移动式声屏障等)，降低施工噪声对环境的影响。

因此，建设方应注意施工期管理，加强噪声污染防治工作，合理组织施工来消除噪声对周边环境的影响，控制施工噪声，本评价认为：建设单位在施工期期间应严格执行《重庆市环境噪声污染防治办法》和《重庆市环境保护条例》的相关要求，最大限度减轻施工噪声对居民生产生活的干扰。

4.2 营运期

拟建道路进入营运期后，对声环境的影响主要来自于道路上运行车辆辐射的交通噪声。本工程沿线的敏感点在道路营运期间将受到一定程度的影响，因此，有必要对本工程建成后在近期、中期和远期的噪声总体水平及其对周围评价范围内的敏感点噪声影响作出预测和评价，以便根据噪声影响的实际情况因地制宜的制定合理的降噪措施。

4.2.1 道路交通噪声预测模式

本次评价预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中道路噪声预测模式，具体模式如下：

① i 型车辆行驶于昼间或夜间，预测点接收到的小时交通噪声值预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间，夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)；

②总车流量等效声级

$$Leq(T) = 10 \lg[10^{0.1Leq(h)\text{大}} + 10^{0.1Leq(h)\text{中}} + 10^{0.1Leq(h)\text{小}}]$$

③ 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg[10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{普}}}]$$

式中: $(L_{Aeq})_{\text{预}}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB (A) ;

$(L_{Aeq})_{\text{背}}$ ——预测点预测时的环境噪声背景值, dB (A) 。

4.2.2 计算参数的确定

$$\overline{(L_0)}_E$$

(1) 车辆辐射平均噪声级

车辆行驶辐射噪声级(源强)与车速、车辆类型及路面特性有关, 7.5m 处的车辆行驶辐射平均噪声级与车速关系式进行计算(见表 2.2-6)。

(2) 小时车流量(N_i)

根据项目设计方案提供的交通量, 推算各评价年的昼夜小时车流量见表 2.2-1~2.2-4。

(3) 线路因素引起的修正量(ΔL_1)

①纵坡修正量(ΔL 坡度)

大型车: $\Delta L \text{ 坡度} = 98 \times \beta$ dB (A)

中型车: $\Delta L \text{ 坡度} = 73 \times \beta$ dB (A)

小型车: $\Delta L \text{ 坡度} = 50 \times \beta$ dB (A)

式中: β ——公路纵坡, %。

拟建道路最大纵坡 3.5%。道路纵坡修正值详见下表 4.2-1。

表 4.2-1 道路纵坡修正值

单位: dB(A)

路段	车型	小型车	中型车	大型车
	拟建道路 ΔL 坡度	1.8	2.6	3.4

②路面修正量(ΔL 路面)

不同路面的噪声修正量见表 4.2-2。

表 4.2-2 不同路面的噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0

本工程拟建道路为沥青混凝土路面, 其路面修正量均为 0。

③其他修正量(ΔL_2 、 ΔL_3)

道路交通噪声传播途中的附加衰减量因各路段的路基形式、路面与地面的相对高差、路基两侧的地形、地物等不同而各异, 根据敏感点状况逐段逐点计算。本次预测在不考虑声波传播途径中衰减量以及反射等引起的修正量, 只考虑路面和纵坡

修正的情况下进行。

4.2.3 交通噪声影响预测评价

根据预测模式，结合确定的各种参数，计算出沿线典型路段评价特征年度的交通噪声预测值。本次预测在不考虑声波传播途径中衰减量以及反射等引起的修正量，只考虑路面和纵坡修正的情况下进行。预测内容包括：交通噪声无任何阻挡的情况下在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

(1) 路段交通噪声预测与评价

本项目新建路段总长为 2506.139m，其中隧道段（桩号 K1+065~K1+855），不考虑隧道段的交通噪声影响，只考虑路基段交通噪声影响，包括起点段桩号 K0+000~K1+065 段（路段纵坡 1.89%/3.5%/1.5%）和终点段桩号 K1+855~K2+506.139 段（路段纵坡 2%/1.5%/0.5%），本次路段交通噪声预测选取最大纵坡路段 K0+177.055~K0+921.568 段作最不利情况路段进行预测，不同时间、不同距离平路肩的交通噪声预测结果见表 4.2-3，由于拟建道路为城市主干道，因此道路建成后路沿两侧 30m 范围内按 4a 类标准值预测达标距离，30m 之外按 2 类标准值预测达标距离。交通噪声达标距离详见 4.2-4~4.2-5。

表 4.2-3 交通噪声预测值

单位：dB (A)

路段	预测时间		预测点距离路中心线距离 (m)									
	营运期	时段	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
拟建道路	初期	昼间	72.3	69.1	66.8	65.3	64.2	63.3	61.9	60.7	58.5	56.8
		夜间	67.6	64.4	62.1	60.6	59.5	58.6	57.1	56.0	53.8	52.1
	中期	昼间	75.0	72.5	69.8	68.2	67.0	66.1	64.6	63.5	61.3	59.6
		夜间	70.4	67.9	65.1	63.5	62.4	61.4	60.0	58.8	56.6	54.9
	远期	昼间	75.7	73.3	70.5	68.9	67.7	66.8	65.3	64.2	62.0	60.3
		夜间	71.2	68.7	65.9	64.3	63.2	62.2	60.8	59.6	57.4	55.7

表 4.2-4 交通噪声达标距离（距离路中心线）

单位：m

路段	标准	近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
拟建道路	4a 类（30m 范围内）	17.5	超标，30m/ 62.1	28.5	超标，30m/ 65.1	超标， 30m/ 70.5	超标，30m/ 65.9
	2 类（30m 范围外）	115	279	186	418	210	465

表 4.2-5 交通噪声达标距离（距离路沿）

单位：m

路段	标准	近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
拟建道路	4a 类(30m 范围内)	1	超标， 30m/	12	超标， 30m/	16	超标，30m/ 63.5

			59.8		62.7		
	2类(30m范围外)	98.5	262.5	169.5	401.5	193.5	448.5

注：路沿为行车道的边沿，路沿距离路中心线距离为16.5m。

根据交通噪声预测结果可知：

按4a类标准，平路基营运近期昼间达标距离离路沿为1m，夜间30m范围内超标，距离路沿30m处为59.8dB(A)，超标4.8dB(A)；营运中期昼间达标距离离路沿为12m，夜间30m范围内超标，距离路沿30m处为62.7dB(A)，超标7.7dB(A)；营运远期昼间达标距离离路沿为16m，夜间30m范围内超标，距离路沿30m处为63.5dB(A)，超标8.5dB(A)。

按2类标准，平路基营运近期昼间达标距离离路沿为98.5m，夜间达标距离离路沿为262.5m；营运中期昼间达标距离离路沿为169.5m，夜间达标距离离路沿为401.5m；营运远期昼间昼间达标距离离路沿为193.5m，夜间达标距离离路沿为448.5m。

为减少本工程道路交通噪声影响，评价认为建设方应采取如下措施：

- a.采用低噪声路面技术和材料，减小营运期交通噪声的影响。
- b.加强道路沿线两侧绿化建设。
- c.设置限速标志，严格控制车速，协调管理部门，加强车辆行驶管理。

(2) 敏感点噪声预测与评价

通过现场踏勘、调查，拟建道路沿线两侧无现状环境敏感点，拟建道路沿线主要规划为工业用地、居住用地、教育科研用地等，由于规划的居住用地和教育科研用地暂未建设，本次评价不进行预测，同时，根据路线布局，本项目沿线规划的居住用地和教育科研用地主要位于隧道段，规划居住用地和教育科研用地（1#、2#、3#）均位于隧道上方两侧，隧道上方回填高度约12m，且进行了绿化恢复，因此，本项目隧道段上方两侧规划的居住用地和教育科研用地基本不会受到拟建项目交通噪声的影响。本次评价只对路基段规划的教育科研用地（4#）提出针对性的反馈意见：

- a.规划的教育科研用地设计布局时，应考虑拟建道路的噪声影响，合理布局，并采取相应的防治措施。在交通噪声达标距离内，应尽量规划多功能厅、活动室等等不敏感的建筑。

b.若在交通噪声达标距离内，规划办公等声环境敏感建筑物时，应进行合理布局，设计时合理安排房间的使用功能；对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，临路一侧声敏感建筑物安装隔声窗。

c.预留环保资金，进行噪声跟踪监测和治理。

采取以上措施并严格落实《地面交通噪声防治技术政策》相关措施后，拟建项目营运期间对周边敏感点的声环境影响可接受。

5 噪声污染防治措施

5.1 施工期

根据《重庆市环境噪声污染防治办法》（渝府令270号）以及《重庆市环境保护条例》（2018年7月26日修订）等文件的相关要求，评价建议拟建项目施工期采取如下噪声防治措施：

①建筑施工单位应按照国家 and 重庆市有关要求，取得《重庆市建筑工程夜间施工审核意见书》。

②从声源上控制，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强。施工单位在使用推土机、挖掘机等施工机具的时候，昼、夜间场界噪声必须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

同时加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

③项目施工过程中使用的推土机、挖掘机、装载机等机械设备，应控制施工时间，禁止夜间22：00到次日06：00进行施工作业，避免噪声扰民事件的发生。

④物料（施工材料等）运输应尽量安排在昼间进行，运输过程中采取缓速、禁鸣等措施。

⑤施工单位在筹备相关施工事宜的同时，须积极与周边居民进行沟通协调，以取得他们的理解。

⑥建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

⑦建立建筑施工噪声管理责任制、施工现场值班制度和建设（施工）单位环保信誉档案。

⑧中、高考前15日内，禁止在噪声敏感建筑物集中区域进行产生噪声污染的夜间施工作业（抢修、抢险作业除外）。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；设备选型时，在满足施工需要的前提下尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备；施工场外的运输作业尽量安排在白天

进行。施工运输车辆途经路段时，应限速、警鸣，禁止夜间运输。

5.2 营运期

a.采用低噪声路面技术和材料，减小营运期交通噪声的影响。

b.加强道路沿线两侧绿化建设。

c.设置限速标志，严格控制车速，协调管理部门，加强车辆行驶管理。

对规划用地的反馈意见：

a.规划的教育科研用地设计布局时，应考虑拟建道路的噪声影响，合理布局，并采取相应的防治措施。在交通噪声达标距离内，应尽量规划多功能厅、活动室等等不敏感的建筑。

b.若在交通噪声达标距离内，规划办公等声环境敏感建筑物时，应进行合理布局，设计时合理安排房间的使用功能；对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，临路一侧声敏感建筑物安装隔声窗。

c.预留环保资金，进行噪声跟踪监测和治理。

采取以上措施并严格落实《地面交通噪声防治技术政策》相关措施后，拟建项目营运期间对周边敏感点的声环境影响可接受。

6 结论及建议

6.1 结论

(1) 根据引用的声环境现状监测结果，本项目所在区域声环境现状能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准要求。拟建道路沿线 200m 范围内的声环境敏感点主要为规划的居住用地、教育科研用地，无现状声环境敏感点。

(2) 施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，但拟建工程建设时间较短，噪声影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束，施工期结束后不继续产生影响。施工期影响较小，环境可接受。

(3) 营运期道路交通噪声通过采取采用低噪声路面技术和材料；加强道路沿线两侧绿化带建设；设置限速标志，严格控制车速，协调管理部门，加强车辆行驶管理；预留环保资金进行跟踪监测治理；道路沿线规划用地合理布局等等措施后，对沿线声环境影响小，环境可接受。

综上所述，本项目在采取相应的噪声污染防治措施后，对项目所在区域声环境影响较小，项目建设可行。

6.2 建议

(1) 道路建成后，建议交通部门加强对路况和车况的管理，配合生态环境主管部门作好环境监测和环境管理工作，充分发挥该道路的积极作用。