

水土保持方案报告表

项 目 名 称： 内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程

报批单位(个人)： 内江路桥集团有限公司

法 定 代 表 人： 唐南胜

地 址： 内江市东兴区兴隆路 88 号

联 系 人： 李慧

电 话： 18280929841

报 批 时 间： 2020 年 9 月

编 制 单 位 四川津从源工程咨询有限公司

中华人民共和国水利部制

统一社会信用代码
91511000MA628WME5G

营业执照
(副本) 副本编号: 1-1

扫描二维码
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 四川津从源工程咨询有限公司 注册资本 伍佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股) 成立日期 2019年11月28日

法定代表人 陈召文 营业期限 2019年11月28日至 长期

经营范围 工程管理服务;工程勘察活动;工程设计活动;全过程工程咨询服务;土木建筑工程研究;水土保持咨询服务;水资源保护服务;环境监测数据平台开发和信息提供;水土保持技术咨询;环境评估服务;水处理设备销售;环境污染防治设备和试验设备制造的;安装调试及技术服务;遥感测绘服务;安全系统监控服务;测绘科学技术研究;测绘地理信息服务;遥感测绘服务;城乡规划服务;软件开发;水资源管理;数据处理服务;水土流失防治服务;为土地整理、复垦、开发进行的设计活动;水文水资源情报预报服务;水文地质调查与勘查服务;地质灾害治理服务;安全咨询服务;计算机软硬件及网络技术、电子信息及信息技术处理、系统集成、通信技术的开发、转让、咨询服务;水资源调查评价服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

住 所 四川省内江市东兴区汉安大道西段919号1幢3单元6楼603室

登记机关 内江市市场监督管理局
2019 年 11 月 28 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

联系人: 陈召文

联系电话: 15902805928

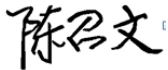
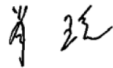
电子邮箱: 843873172@qq.com

内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程

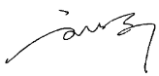
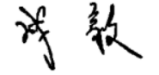
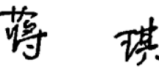
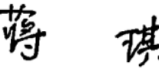
水土保持报告表

责任页

(四川津从源工程咨询有限公司)

批 准	陈召文	
核 定	扶浩基	
审 查	王维	
校 核	肖遥	
项目负责人	刘辉	

编写人员：

姓名	编写内容	签名
刘辉	综合说明	
刘辉	项目区概况、防治标准等级及目标	
成毅	项目水土保持评价	
蒋琪	水土保持措施、工程制图	
蒋琪	水土保持投资估算及效益分析、水土保持管理	

内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	四川省内江市东兴区，起于复兴路（原工业大道），止于兴盛路。			
	建设内容	本项目总占地面积 0.76hm ² ；其中道路工程占地面积 0.58hm ² ；全长 484.34m，红线宽 12m，为永久占地，主要包括了路面工程、路基工程、排水工程及附属工程等；边坡工程占地面积 0.08hm ² ；为永久占地，主要包括 K0+404~K0+484 段道路位置处挖方边坡区域；临时工程占地面积 0.10hm ² ；为临时占地，主要包括施工场地。			
	建设性质	建设类项目		总投资（万元）	3588
	土建投资（万元）	2691		占地面积（hm ² ）	永久：0.66
					临时：0.10
	动工时间	2020 年 10 月		完工时间	2021 年 3 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.67	0.10	0	1.57
取土（石、砂）场	不涉及				
余方（石、砂）场	余方全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用				
项目区概况	涉及重点防治区情况	省级重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区）		地貌类型	丘陵地貌
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² a)]	426		容许土壤流失量[t/(km ² a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		主体工程的选址、总体布局符合《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）中对主体工程在选址、总体布局方面的规定要求，从水土保持角度分析，工程选址和布局无水土保持的限制性因素，符合开发建设项目水土保持技术规范。			
预测土壤流失总量		20.2t			
防治责任范围（hm ² ）		0.76			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度(%)	97		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率(%)	94		表土保护率(%)	92
	林草植被恢复率(%)	不计		林草覆盖率(%)	不计
水土保持措施	工程措施	雨水管 480m、雨水口 20 个、雨水检查井 6 个、急流槽 20m、排水沟 360m、截水沟 100m、表土剥离 0.08hm ²			
	植物措施	/			
	监测措施	方案新增 3 个水土流失监测点，道路工程区、边坡工程区和临时工程区各 1 处			
	临时措施	密目网防护500m ² 、临时截水沟80m			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	13.27（主体已有 13.27）		植物措施	/
	临时措施	3.74（主体已有 2.80）		水土保持补偿费	0.99（9890.4 元）
	独立费用	建设管理费		0.06	
		科研勘测设计费		2.00	
		水土保持验收报告编制费		2.00	
	总投资	33.06			

方案编制单位	四川津从源工程咨询有限公司	建设单位	内江路桥集团有限公司
负责人	陈召文	法人代表及电话	唐南胜
地址	四川省内江市东兴区汉安大道西段 761 号金色夏威夷 C 栋 6 楼	地址	内江市东兴区兴隆路 88 号
邮编	641000	邮编	641100
联系人及电话	扶浩基	联系人及电话	李慧 18280929841
传真	08322274677	传真	08322274677
电子信箱	834873172@qq.com	电子信箱	530648214@qq.com

内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程现场照片



图 1 项目起点现状



图 2 项目挖方边坡现状 1

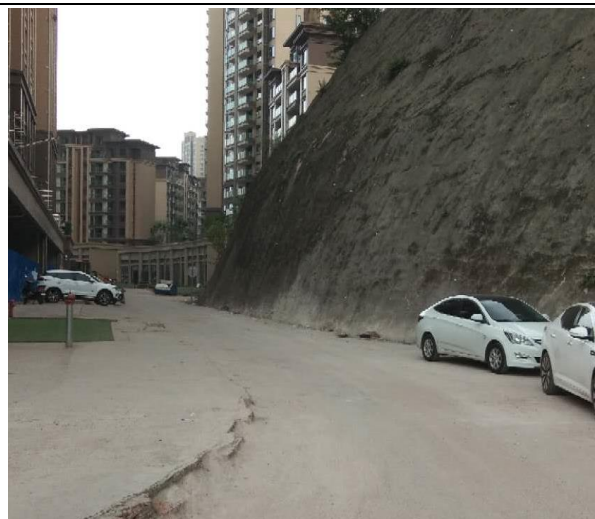


图 3 项目挖方边坡现状 2



图 4 项目终点位置现状

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目组成及工程布置	1
1.2 工程占地	12
1.3 土石方平衡	12
1.4 施工组织与施工工艺	14
1.5 编制依据	19
1.6 方案设计水平年	20
1.7 水土流失防治责任范围	20
1.8 水土流失防治目标	20
2 自然简况	22
2.1 地质	22
2.2 地貌	23
2.3 气象	23
3 项目水土保持评价	- 26 -
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	- 26 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	33
4 水土流失分析与预测	35
4.1 项目区水土流失现状	35
4.2 水土流失影响因素分析	35
4.3 土壤流失量预测	35
5 水土保持措施	- 38 -
5.1 防治区划分	- 38 -
5.2 水土流失防治措施体系和总体布局	- 38 -
5.3 防治措施布设	- 39 -
5.4 水土保持措施施工进度安排	- 41 -
6 水土保持监测	42

6.1 范围和时段	42
6.2 内容和方法	43
6.3 实施条件与成果	44
7 水土保持投资估算及效益分析	45
7.1 投资估算	45
7.2 效益分析	49
8 水土保持管理	52
8.1 组织管理	52
8.2 后续设计	52
8.3 水土保持监测	53
8.4 工程施工管理	53
8.5 水土保持工程监理	53
8.6 水土保持验收	54

附表：

附表 1：工程单价表

附件：

附件1：委托书

附件2：立项文件

附件3：余方综合处置说明

附件4：专家审定意见

附图：

附图1：项目区地理位置图

附图2：项目区水系图

附图3：项目区土壤侵蚀图

附图4：项目总平面布置图

附图5：防治责任范围分区图

附图6：措施及监测点位布设图

附图7：横断面设计图

附图8：纵断面设计图

附图9：项目排水设计图

附图10：边坡防护设计图

附图11：施工场地典型设计图

附图12：临时截水沟典型设计图

1 项目概况

1.1 项目组成及工程布置

1.1.1 项目基本情况

本项目起于复兴路（原工业大道），止于兴盛路，承担中短距离交通性功能和短距离生产生活服务功能，建成后与片区内其他规划城市道路融会贯通，进一步加强了城市主干道与城市环路的衔接，完善了内江新城城市路网。复兴路（原工业大道）为城市主干路，已建成通车；兴盛路为城市次干道，已建成通车。其次，项目沿线已经形成商业区、住宅及学校，且还有在建住宅区，项目的建设为周边居民的出行提供不可缺少的便利，且对新形成的住宅区的完善有重要意义。因此，本项目的建设是必要可行的。

本项目属于道路建设项目，建设地点位于四川省内江市东兴区，待建道路起于复兴路（原工业大道），止于兴盛路，道路西侧为阳光小学建设场地，北侧为已建天成国际场地，南侧为规划牛毛山公园，东侧为邦泰·天著场地。道路起点坐标为 N29°36'17.25"，E105°5'2.88"，终点坐标 N29°36'10.98"，E105°5'8.64"。

本工程道路全长484.34米，道路等级为城市支路，红线宽度12米，设计时速每小时20公里，双向两车道，车道宽3.5米，两侧各2.5米人行道。

本项目总占地面积0.76hm²（7608m²），其中道路工程占地面积0.58hm²（5808m²），全长484.34m，为永久占地，主要包括了路面工程、路基工程、排水工程及附属工程等；边坡工程占地面积0.08hm²（800m²），为永久占地，主要包括 K0+404~K0+484段道路位置处挖方边坡区域；临时工程占地面积0.10hm²（1000m²），为临时占地，主要包括施工场地。土地利用类型为交通运输用地及空闲地。

工程建设期间土石方开挖量共计1.67万m³（含表土剥离0.02万m³），土石方回填量0.10万m³，产生余方1.57万m³，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

工程总投资3588万元，其中土建投资2691万元，资金来源全部为业主自筹。

工程工期为2020年10月~2021年3月，施工工期6个月。本方案不涉及拆迁安置处理工程。

工程组成主要指标表如下表所示。

表 1-1 工程项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况				
项目名称	内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程			
建设地点	四川省内江市东兴区，起于复兴路（原工业大道），止于兴盛路			
建设单位	内江路桥集团有限公司			
建设规模	本项目总占地面积0.76hm³；其中道路工程占地面积0.58hm³，全长484.34m，红线宽12m，为永久占地，主要包括了路面工程、路基工程、排水工程及附属工程等；边坡工程占地面积0.08hm³，为永久占地，主要包括K0+404~K0+484段道路位置处挖方边坡区域；临时工程占地面积0.10hm³，为临时占地，主要包括施工场地。			
总投资/土建投资	总投资3588万元，其中土建投资2691万元			
建设工期	2020年10月~2021年3月，共计6个月。			
二、项目基本组成				
道路工程	占地面积0.58hm²，主要包括了路面工程、路基工程、排水工程及附属工程等。			
边坡工程	占地面积0.08hm³，主要包括K0+404~K0+484段道路位置处挖方边坡区域。			
临时工程	占地面积0.10hm³，主要包括施工材料临时堆放场地，属临时占地。			
三、工程占地情况				
分区	占地面积（hm²）	占地类型	备注	
道路工程区	0.58	交通运输用地	永久占地	
边坡工程区	0.08	空闲地	永久占地	
临时工程区	0.10	交通运输用地	临时占地	
合计	0.76			
四、土石方情况（含表土）				
分区	挖方（万m³）	填方（万m³）	借方（万m³）	余方（万m³）
道路工程区	0.29	0.10	/	0.19
边坡工程区	1.38	/	/	1.38
合计	1.67	0.10	/	1.57

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目前期工作情况

2020年4月16日，内江市发展和改革委员会出具了《关于内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程可行性研究报告的批复》（内发改投资【2020】123号），同意本项目开展前期工作；

2、水保方案编制情况

2020年8月，建设单位内江路桥集团有限公司委托四川津从源工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）编制该项目水土保持方案报告表。

接受委托后，我公司技术人员根据主体资料、实地勘察情况进行本项目的水土保持方案编制工作，于2020年9月编制完成了《内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工

程水土保持方案报告表》（送审稿）。2020年9月15日，方案通过专家函审，经过修改完善，于2020年9月16日修改完成了《内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 工程布置

1.1.3.1 横断面设计

本项目道路全长 484.34m，红线宽度为 12 米，路幅划分为 2.5m 路侧带+0.25m 路缘带+6.5m 车行道+0.25m 路缘带+ 2.5m 路侧带=12m。待建道路起于复兴路（原工业大道），止于兴盛路，道路等级为城市支路，设计速度 20km/h，双向两车道，两侧各 2.5m 路侧带。沿线共与两条规划道路相交，均为平面交叉。

项目平面布置示意图如下：

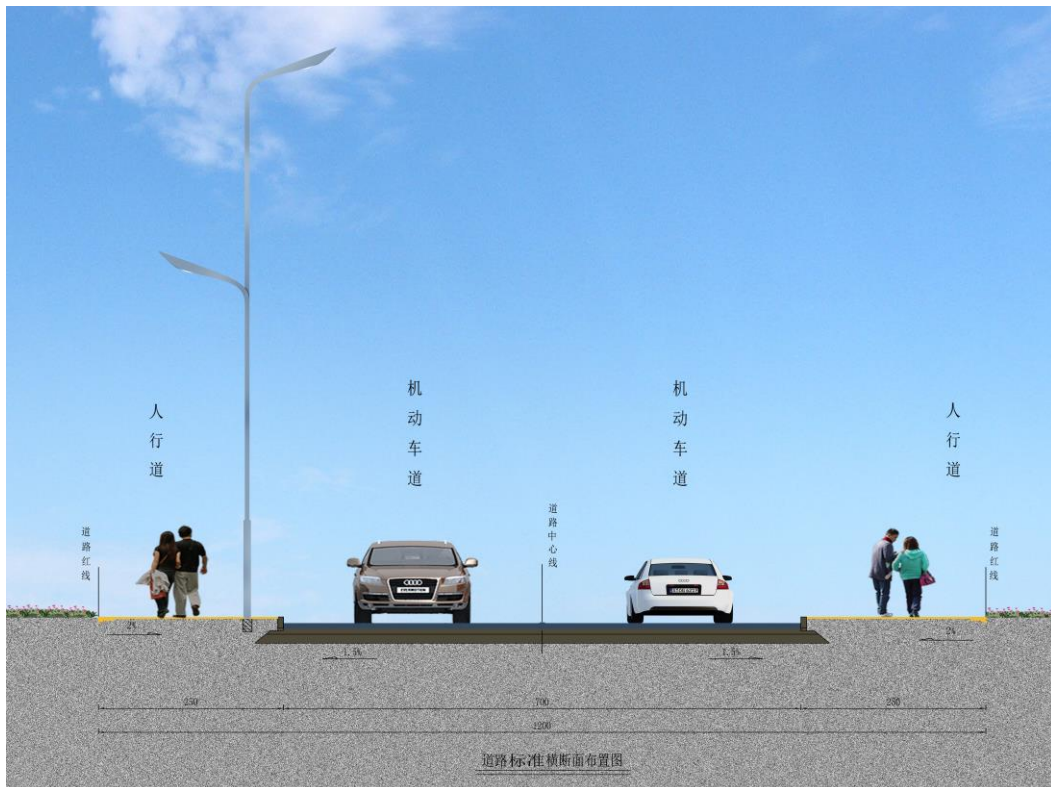


图1-1 道路横断面设计图

1.1.3.2 纵断面设计

根据主体设计资料及结合场地现状，道路标高控制：起点标高以复兴路（原工业大道）施工图标高336.293m为准，终点平交与规划一致。为保证道路与周边地块高程衔接

顺畅，在K0+065及K0+145设置变坡点，变坡点标高分别为336.495m和334.395m。最小纵坡为0.311%，最大纵坡为2.625%。项目纵断面设计图如下：

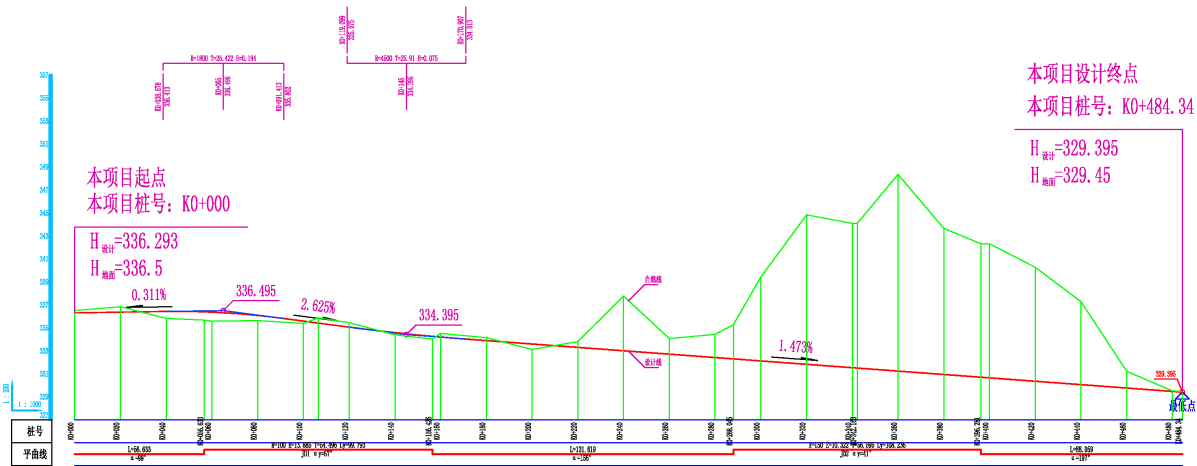


图1-2 道路纵断面设计图

1.1.4 项目组成

1.1.4.1 道路工程

该工程占地面积 0.58hm²，全长 484.34m，红线宽度为 12 米。待建道路起于复兴路（原工业大道），止于兴盛路，道路等级为城市支路，设计速度 20km/h，双向两车道，两侧各 2.5m 路侧带。沿线共与两条规划道路相交，均为平面交叉。技术指标见下表

1.1.3-1:

表 1.1.4-1 道路技术指标表

序号	项目名称	内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程
1	道路等级	城市支路
2	交通量设计年限	10 年
3	设计行车速度 (km/h)	20
4	红线宽度 (m)	12
5	道路长度 (m)	484.3
6	最小圆曲线半径 (m)	100
7	最小竖曲线半径 (m)	-
8	停车视距 (m)	20
9	设计荷载等级	城市 B 级
10	地震设防烈度	VI度

一、路基工程

一般路基设计

1、设计原则

根据本地区的自然条件和工程地质、水文条件，本着因地制宜、就地取材的原则，选择合理的路基横断面型式和边坡坡率，并采取经济有效的排水防护措施及病害治理措施，防止各种不利因素对路基造成的危害，确保路基有足够的强度和稳定性，路基设计应贯彻“以人为本”的设计理念，始终把安全放在首位，采取各种有效方法和措施，保证公路设施自身安全和车辆运行安全。

路基防护要以“安全、生态、适当、经济、因地制宜”为原则，防护形式选用自然边坡、生态防护、圬工铺砌等形式，绿化形式因地制宜采用草灌结合、散丛结合、宏观造型等，铺砌形式要尽量乡土化、贴近自然。

2、填方路基

（1）填方路基填料的选择和压实

路基的填筑应优先选用级配较好的砂、砾类粗粒土作为填料。对饱和抗压强度小于 15Mpa，CBR 值满足下表要求的软石按填土路基填筑（必要时需要对开挖出的软石进行二次破碎、已确保其粒径符合填筑要求）；对饱和抗压强度大于 15Mpa 的较坚硬石料按填石路基填筑，采用自重不小于 18t 的振动式重型压路机压实。桥涵台背和挡土墙背填料选用碎石、石屑、砂砾等渗水性良好材料填筑。

（2）在进行路堤填筑前，应对地表进行必要的清理：

①路基填筑前，应清除原地表植被和耕植土，厚度一般按 50cm 计，之后进行适当晾晒及路基填前碾压，其压实度应 $\geq 90\%$ 。所清除的地表耕植土应分段集中堆放，以备植草绿化或复耕之用。

②当地下水影响路堤稳定时，应采取拦截引排地下水的措施或在路堤底部填筑渗水性好的材料。

（3）当地表自然横坡陡于 1: 2.5 时则作为陡坡路堤设计，并采取适当措施对其进行加固处理（详见陡坡路堤部分）。

（4）填方路基的最大高度应根据地形、地质条件并结合工程造价等因素。

3、挖方路基

（1）挖方路基边坡形式与坡率应根据工程地质、水文地质条件、挖方边坡高度、施工方法，并结合对当地自然稳定边坡和人工边坡的调查及力学分析综合确定。

(2) 挖方路基边坡坡率的选择应灵活自然、因地制宜，同时尚应兼顾植物防护的需要。

4、路基排水

本项目路基排水系统由排水沟、截水沟、急流槽等组成。

本项目为市政道路，考虑到道路左侧为规划牛毛山公园，右侧为住宅及商业用地，故左侧设置截水沟。当截水沟落差较大时，设置急流槽；低洼处无法排泄时，设置急流槽将水引入道路排水系统。主体设计排水沟 360m，截水沟 100m，急流槽 20m。

二、路面工程

根据主体设计，该工程主要对原道路路面进行破碎和原道路绿化带区域进行硬化，结合主体路面设计标高，路面破碎深度为 60cm，破碎长度约 360m，破碎宽度 8m，破碎面积约 0.29hm²；绿化带区域长 300m，宽 2.5m，占地面积约 0.08hm²，后期该区域将全部硬化，改建成道路。

1、设计原则

路面设计根据本项目使用要求及气候、水文、土质等自然条件，密切结合当地实践经验，进行路面综合设计。

在满足交通量和使用要求的前提下，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则，进行路面设计方案的技术经济比较，选择技术先进、经济合理、安全可靠、有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

2、技术标准

(1) 设计标准轴载：BZZ-100 标准车；

(2) 结构设计使用年限：10 年；

3、路面结构设计

参考内江同类型道路路面结构和综合考虑各类型路面结构适用条件，本项目选择沥青混凝土路面结构。

根据交通量情况、沿线土质情况、路基填土高度、填料及交通量等级，土基计算回弹模量取 30Mpa，本着安全可靠、经济合理的原则，路面结构做如下设计：

道路等级：城市支路；

路面类型：沥青混凝土路面；

标准轴载：BZZ-100；

设计年限：10 年；

设计交通等级：中等交通等级。

沥青混凝土路面设计以轴载 100KN 的双轮组单轴为标准轴载，结构设计以双圆均布垂直和水平荷载作用下的三层弹性体系理论为基础进行计算。

机动车道路面结构为：

上面层：40mm 改性沥青混凝土 (SMA-13C)

下面层：60mm 沥青混凝土(AC-20C)

上基层：180mm5%水泥稳定级配碎石

下基层：180mm4%水泥稳定级配碎石

底基层：200mm 级配碎石底基层。

人行道结构为：

60mm 厚人行道透水砖、50mm 厚中砂干拌、120mm 厚 C20 无砂大孔混凝土和 100mm 厚级配碎石底基层。

三、排水工程

本工程采用雨污分流制，按照规划，雨污管单侧布置，位于路侧带下，雨污管单侧布置于路面下，雨水管沿道路前进方向左侧距离路缘石 1.5m，雨水管采用 DN600mm～DN700mmⅡ级钢筋混凝土管；污水管沿道路前进方向右侧距离路缘石 1.5m，污水管采用 DN400mmⅡ级钢筋混凝土管。

(1) 雨水管

雨水量计算按内江市暴雨强度公式和流域汇水面积计算，根据地块和道路设计的情况选用适当的暴雨重现期 P 为 3 年和径流系数 ψ 为 0.65。

雨水流向：雨水采用顺道路纵坡方向排出，整条道路的雨水均排入规划雨水系统。

计算参数：重现期 $P=3$ 年，地面集流时间 8 分钟。

地区：内江；管材：钢筋砼管。

暴雨强度公式：
$$i = \frac{A \times (1 + B \times \lg P)}{(t1 + m \times t2 + 8.635) * D}$$

暴雨参数：A=1617.411，B=0.724，D=0.621，m=1.2～2.00。

经过对雨水主要控制管段水力计算,主管管径采用 DN600mm~DN700mmII级钢筋混凝土管,共计铺设雨水管 480m。

(2) 雨水口

雨水口根据雨水检查井位置确定,采用混凝土双蓖雨水口,雨水蓖采用铸铁材料,雨水口设计详见设计图,根据规划区域高程,在道路低洼处增设雨水口。雨水口连接管采用 DN300 钢筋混凝土管,采用 360℃25 砼进行包裹,坡度不小于 1%,坡向雨水检查井。共计布设了 20 个雨水口。

(3) 雨水检查井

检查井设在管道交汇、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处及直线管段上每隔一定距离的地方。

本次设计采用五防球墨铸铁井盖。井盖荷载等级按《检查井盖 GB23858-2009》、《球墨铸铁可调式防沉降检查井盖 DB510100/T 203—2016》标准执行,车行道采用 D400,位于人行道上的采用 C250,绿化带上的采用 B125。采用球墨铸铁检查井盖(含雨水井蓖)时,还要求其符合国标《球墨铸铁件》(GB/T1348-2009)和国标图集《市政排水管道工程及附属设施》(06MS201)中的相关要求。共计布设了 6 个雨水检查井。

四、附属工程

附属工程主要包括无障碍设计、交通工程及照明工程等。

1、无障碍设施

为了体现以人为本的设计理念,道路工程按照《无障碍设计规范 GB50763-2012》,对道路工程全线的人行道、人行横道、交叉口进行了无障碍设计,主要设计内容包括如下:

(1) 缘石坡道

在交叉路口、街坊路口、单位出入口及人行横道等处,人行道与路面有高差的地方设置缘石坡道,缘石坡道尽量采用全宽式单面坡缘石坡道,单面坡坡度 $\leq 1:20$,宽度不应小于 1.5m,三面坡正面坡度 $\leq 1:12$,正面宽度不应小于 1.2m。

(2) 盲道

1) 人行道应设置行进盲道和提示盲道。盲道位置和走向应方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置,杜绝人为连续之字形拐弯的盲道。

2) 指引残疾者向前走的盲道为条形的行进盲道；在行进盲道的起点、终点及拐弯处设置圆点形的提示盲道。

3) 盲道应连续，中途不得有电线杆、拉线、树木等障碍物，现状道路有上述突起障碍物的，盲道必须绕行，偏离障碍物 25~50cm，无法绕行时，必须在盲道终点设置提示盲道。

2、交通标线

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记、突起路标和轮廓标等构成的交通安全设施。它的作用是管制和引导交通，其线形由设计速度决定。

交通标线的分类、定义、颜色等应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768.1~3-2009）的有关规定。交通标线与交通标志应配合使用，其含义不得相互矛盾。

本工程道路交通标线按功能可分为以下三类：指示标线，包括可跨越同向车行道分界线、车行道边缘线，人行横道线和导向箭头；禁止标线，包括停止线、导流线；警告标线，包括接近障碍物标线、立面标记和突起路标。

车行道分界线：线宽 10cm 的 2 空 4 黄色虚线；

车行道边缘线：线宽 10cm 的白色实线；

人行横道线：白色实线，线宽 40cm，间隔 60cm，宽 5m；

导向箭头：高度为 4.5m。

3、交通标志

本工程布设以下标志：指路标志、禁令标志、警告标志、指示标志等。交通标志采用的颜色、形状、尺寸、图形符号应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768.1~3-2009）的规定；交通标志反光材料应采用符合现行《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）要求的反光膜或其他逆反射材料制作；交通标志板所用材料应符合现行《道路交通标志板及支撑件》，GB/T 23827-2009 的规定，厚度应根据计算确定，交通标志的支撑方式分为柱式、悬臂式、门架式、附着式四种，交通标志应设置钢筋混凝土基础。

4、交通信号系统

本项目在平交口采用信号灯控制，在路口安装一个交通信号控制机，可独立按照预设的方案控制机动车、行人信号灯以及可变交通标志，也可以通过通信设备与中心控制计算机相连接，接受并执行中心预设方案或通过中心计算机利用 UTC/SCOOT 系统实时

优化生成的方案。

5、交通监控系统

监控系统主要布置在平面交叉口及交通组织复杂的路段,主要包括交通参数采集系统和闯红灯电子警察。但由于近期内江路网交通量较小,无设置监控的必要,所以本次设计不设置交通监控系统,只预埋管线,远期交警根据道路实际情况有针对性的设置。

6、照明工程

1) 照明要求

本工程按《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)中的规定:

主车道平均照度: $E_{av}=10lx$,总均匀度为 0.4;

非机动车道平均照度: $E_{av}=8lx$;

路口照度取 50lx, 总均匀度为 0.4。

2) 供配电系统

本工程用电负荷为三级,设户外预装式环保型 10/0.4kV 箱式变电站向道路照明等用电负荷提供低压电源,变压器最大供电半径约 0.8km,线路末端电压损失 $\Delta U \leq 5\%$ 。每台箱式变接引一路 10kV 电源,引入电源由供电部门确定。本工程除路灯用电计算负荷外,还考虑预留景观照明及交通信号灯等的用电容量,并提供与本工程连接的相邻道路的路灯负荷接引条件(道路路灯电缆不在本设计范围),保证整条道路供电连续性。

3) 路灯设置

目前国内比较成熟的灯具有:高压钠灯、LED 灯和太阳能供电路灯,各有优缺点:

高压钠灯具有技术成熟、价格低廉、维护成本低等优点,使用寿命长;但能耗较 LED 灯要高。

采用大功率 LED 光源作为路灯光源,LED 光源具有显色性好,光效高使用寿命长等优点,节能效果明显;但具有造价高、配光曲线不理想、维护费用较高等缺点。

采用太阳能供电的大功率 LED 作为路灯光源,此方案可节省铜材,施工周期短,最节约能源,但造价高,维护费用高,因采用蓄电池供电连续阴雨天会影响路灯供电等问题。

针对目前灯具的制造水平和维护成本,本工程推荐采用技术成熟、价格低廉、维护成本低高压钠灯作为本路灯的光源。

采用双挑式高压钠灯在道路单侧布置于人行道上，中心灯高 10 米，灯杆间距 30m

4) 防雷接地

本工程路灯照明供电系统按三相五线制，配电系统采用 TN-S 接地系统，箱变、配电箱均设接地系统,所有电气设备不带电的金属外壳均须与保护线可靠接地，灯杆接地电阻不应大于 4Ω ;

另在每处 10 米路灯灯杆基础处设 1 根热镀锌角钢接地极作重复接地。中杆灯按三类防雷设施考虑，利用金属灯杆作接闪器及引下线，另在灯杆附近设人工接地装置。中杆灯设 3 根热镀锌角钢接地极，箱变设 8 根热镀锌角钢接地极；间距 5m、用 -40×4 热镀锌扁钢连接。

5) 节能措施

道路照明采用 MTK 型照明调控稳压节能装置，通过调控输出电压，达到降低能耗及延长光源寿命、节约费用的目的。

采用照明智能监控管理遥控终端，纳入城市照明管理系统，控制器对其所控制回路可根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定开、关灯时间。在保证必要的照明需要条件下合理节能而且能有效地延长路灯电光源寿命，大幅度地减少维护费用。

1.1.4.2 边坡工程

根据主体设计，该区占地面积 0.08hm^2 ，主要为 K0+404~K0+484 段道路位置处挖方边坡区域，为保证既有挖方边坡的稳定性，边坡防护主要采用喷锚支护的方式，边坡坡脚排水直接依托主体设计的路基排水措施，边坡坡顶排水方案新增临时截水沟。

(1) 挖方边坡坡率：根据地质情况，K0+404~K0+484 路段左侧边坡坡率按 1:0.5 放坡，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，在坡顶设截水沟，并顺地势接入道路排水系统排出路基范围。

(2) 对于边坡地层结构破碎或存在控制性不利结构面的岩质边坡，应通过进行相应的稳定性分析计算，确定适当的边坡坡率及支挡防护形式；对于挖穿岩土界面的二元结构地层，应对其上部覆土可能出现的坍塌采取相应的支挡工程措施。

(3) 部分挖方边坡应结合实际情况适当放缓边坡坡率以提高道路沿线的景观视觉效果。

(4) 挖方边坡的最大深度应根据地形、地质以及水文条件综合考虑，尽量避免出

现深路堑的情况。对于局部深路堑（尤其是长度不大的短深路堑），则应结合工点的实际地质、水文情况进行深路堑工点设计。

1.1.4.3 临时工程

结合施工组织，主体工程施工期间将在道路 K0+305~K0+355 位置处设置一处施工场地，场地为已硬化区域，属于临时占地，用于施工材料的临时堆放，占地面积 0.10hm²。

施工场地周边的汇集水的排放直接依托道路工程区主体设计的排水沟措施。

1.2 工程占地

主体工程占地面积 0.76hm²，其中道路工程占地 0.58hm²，边坡工程占地 0.08hm²，均为永久占地，临时工程占地 0.10hm²，为临时占地。

项目用地性质为交通运输用地及空闲地。具体情况见下表。

表 1-2 工程占地类型及面积汇总表（hm²）

项目名称	占地面积/hm ²	占地类型		占地性质	备注
		交通运输用地	空闲地		
道路工程区	0.58	0.58	/	永久占地	/
边坡工程区	0.08	/	0.08		
临时工程区	0.10	0.10	/	临时占地	
合计	0.76	0.68	0.08		

1.3 土石方平衡

1.3.1 表土平衡

结合现场踏勘情况，本项目道路工程主要在原道路基础上进行改扩建，场地大部分区域已进行硬化，占地类型为交通运输用地，不具备剥离条件，边坡工程占地类型为空闲地，主要是由其建设项目堆土形成的边坡，不具备表土剥离条件，能够进行剥离的区域为道路工程区原有的绿化带区域，剥离面积 0.08hm²，剥离厚度 20cm~40cm，剥离量约 0.02 万 m³。

根据主体设计，本项目无绿化面积，故不进行表土回覆，0.02 万 m³ 表土全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

表 1-3 表土平衡表

项目组成	剥离地类	剥离厚度/cm	剥离面积/hm ²	剥离表土量	回覆表土量	调入		调出		余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	去向
道路工程区	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	“青龙路工程”建设场地
边坡工程区	空闲地	20~40	0.08	0.02	/					0.02	
合计			0.08	0.02	/	/	/	/	/	0.02	

1.3.2 土石方平衡

根据主体设计资料，本项目土石方挖填工程主要为道路路基开挖、管网开挖及边坡开挖。

一、道路工程区

根据主体设计资料，道路工程土方主要源于道路的路基开挖及沟槽挖填等

1、路基工程

路基工程开挖主要对原道路路面进行破碎，结合主体路面设计标高，路面破碎深度为 60cm，破碎长度约 360m，破碎宽度 8m，破碎路面渣体方量约 0.17 万 m³，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

2、管网工程

根据主体设计资料，工程施工过程中，为铺设管网需进行沟槽开挖，由设计资料可知，雨水管管径为 DN600mm~DN700mm，污水管管径为 DN400mm，开挖长度 480m，沟槽开挖土方约 0.12 万 m³，其中 0.10 万 m³土方用于沟槽回填，产生余方 0.02 万 m³，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

综上所述，本区土方开挖量共计 0.29 万 m³，回填量 0.10 万 m³，产生余方 0.19 万 m³，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

2、边坡工程区

根据主体设计，该区占地面积 0.08hm²，施工过程中涉土石方开挖区域主要为 K0+404~K0+484 段道路位置处挖方边坡区域。

根据主体设计及现场踏勘，本项目 K0+404~K0+484 段道路位置处存在一处边坡，边坡高 10m，长 80m，放坡 1: 0.5，开挖宽度 12m，土方开挖量约 1.36 万 m³，主体设计采用喷锚支护对其进行防护。

综上所述，本区土方开挖量共计 1.36 万 m³，无回填土方，产生余方 1.36 万 m³，

全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

1.3.3 土石方平衡汇总

工程建设期间土石方开挖量共计1.67万m³（含表土剥离0.02万m³），土石方回填量0.10万m³，产生余方1.57万m³，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

工程土石方平衡见下表。

表1-4 工程土石方平衡表（单位：万m³）

序号	项目名称	开挖			回填（回覆）			调入		调出		余方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	土方	去向
①	道路工程区	/	0.29	0.29	/	0.10	0.10	/	/	/	/	0.19	“青龙路工程”建设 场地综合回填使用
②	边坡工程区	0.02	1.36	1.38	/	/	/	/	/	/	/	1.38	
合计		0.02	1.65	1.67	/	0.10	0.10	/	/	/	/	1.57	

1.4 施工组织与施工工艺

1.4.1 施工组织

本项目采用公开招标方式组织施工力量进行施工，选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施。各施工单位进行周密的施工进度计划，组织精良的施工队伍，配备先进的机械设备，采购充足的材料，加强各项工程施工的衔接与配合，采取切实有效的措施保证施工的顺利进行。

1.4.2 施工条件

1、场外运输

场外运输以汽车运输为主，依托已有市政道路（复兴路），可确保项目所需的各种原材料顺利运输。

2、场内运输

项目区沿线交通条件便利，项目可以直接使用已建市政道路（复兴路）作为施工便道，基本满足了施工的需要，项目无需新增临时施工便道。

3、施工用水

项目区施工及生活用水引接附近市政给水管网。

4、施工用电

本项目施工用电引接附近的电网。

5、原材料来源

项目区施工材料比较丰富，质量和数量均可满足施工要求。各料场均有公路及便道相通，交通运输条件较好。

①片块石料、砂卵（砾）石、碎石、砂：

在正规单位进行采购购买。

②水泥、钢材：

内江市有成品水泥出售，一般工程可选用符合质量要求的水泥厂所生产的水泥。钢材在内江市可购买，产品规格齐全、品质优良、供应能力充足。通过国道和地方道路运输，条件良好。

（1）卵石、砂源

工程所需卵石和砂源的材料要求均符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）相关条文的规定。卵石和砂源可从内江市当地购买。合同中需明确运输过程中的防治责任范围。

（2）水泥、钢材：

内江市拥有众多大品牌的水泥生产厂家，直接在品牌口碑好、质量优良的厂家购买。钢材在内江市购买，产品规格齐全、品质优良、供应能力充足。

1.4.3 施工布置

1.4.3.1 施工场地

工程所涉及的施工场地主要是指作为施工时的预制场以及材料、设备临时堆放的场地等，施工场地详细内容见 2.1.3.4 章节。

1.4.3.2 临时堆土场

根据主体设计，本项目能够进行剥离的区域为道路工程区原有的绿化带区域，剥离面积 0.08hm^2 ，剥离厚度 $20\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，剥离量约 0.02万 m^3 ，由于本项目无绿化面积，后期无需回覆表土，故表土全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用，本项目不单独设置临时表土堆场。结合施工工艺，本项目土方主要采用边挖边弃的方式，余方全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用，管网工程回填土方量较少，施工期间临

时堆放至沟槽两侧，不单独设置临时土方堆场。

考虑到水土流失的危害，方案新增密目网对临时堆放的土方进行遮盖防护。

1.4.4 施工工艺

本项目主要由路基挖填、路基防护及排水、路面、边坡防护等组成，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。其路基工程、路面工程以机械化施工为主，边坡防护以人工施工为主。

1.4.4.1 路基工程

路基施工以机械施工为主，适当辅以人工施工，在路基压实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，病害防治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、护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、路基排水、路基防护3部分。

（1）路基土石方

开工前，做好施工现场的场地清理工作，及时清除垃圾、杂草等，拆除道路范围内的建筑、障碍物及设施。

路基土石方建议采用机械为主，人工为辅助的方式施工，挖方路段在核实其长度和工程数量的条件下，尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路堤或弃于弃土场，机械化程度比较高的队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业。填方工程则以装载机或推土机配以人工找平，碾压密实，作业中应根据具体的情况注意调整各种机械的配套，避免出现窝工现象。

路基开挖采用大型土石方机械和专用筑路机械联合配套，实施钻孔，爆破开挖、机推、机装、自卸卡车运卸、“一条龙”式作业。

①土方禁止用爆破法施工，采用机械按混合式开挖法施工，即先沿纵向挖通道，然后沿横向坡面挖掘，以增加开挖作业面。在土方开挖过程中，为防止雨水淤积，应使开挖出来的路段在纵断面上形成 0.5%的纵坡。在横断面上，每开挖一层，都要在断面两侧大致形成边沟模样，开挖至设计标高附近时，应注意控制好开挖深度，不得超挖。

②石方实施机械钻孔、爆破、推土机集堆、机械装车、自卸卡车运输至填方区。开挖爆破方式采用阶梯分层爆破，水平推进。在侧向有临空面的情况下，用控制抵抗线和

药量的方法，进行光面爆破，使之能成为一个光滑平整的边坡。在没有临空面和最小抵抗线的情况下，用控制药量的方法，预先炸出一条裂缝，使拟炸体与山体分开，然后用定向爆破的方法，使开炸出来的石方抛向预定的一侧，如果自然坡度较缓，可先用钢钎炮切脚，以形成定向爆的条件即单侧临空面。炸出来的石方经处理后用装卸机和自卸重汽车运至填方路段。石方爆破要严格按爆破操作规程，提前一周至半个月将爆破方案提交监理工程师审查。爆破时应严格控制药量，加强安全防范措施，提前张贴公告，设立警戒线和警戒人员。在雷雨、浓雾及黑夜不得进行爆破物品的领收工作，更不得进行爆破作业。同时，要加强爆破物品的管理工作，爆破施工中，应及时疏散危险区内人员、机具设备和车辆等。对不能撤离的建筑物和设备要给予有效的保护。开挖土石方应避免超挖，土方边坡应预留 20—30cm 厚度，待后期使用人工刷修边坡，以保边坡平整美观。石方边坡的 2—3m 范围内应采用小型“弱松动”爆破法，辅以人工刷修边坡，以避免造成边坡破碎、失稳、塌陷。

（2）路基排水及防护工程

全线排水工程均采用圬工结构；路基防护、支挡工程则分为绿化生态防护或圬工两类。砌体等圬工结构的施工工艺以比较成熟，施工可采用人工砌筑，施工人员应在技术人员的指导下，按照现行的各项施工技术规范进行施工，在施工人员充分的条件下，全线可多工点同时开工确保工期。

1.4.4.2 路面工程

为确保路面工程的平整度和质量，路面各结构层全部由专业队伍承担，垫层的级配碎石用自卸汽车直接从料场运至摊铺现场摊铺，采用机械配料、摊铺的方法施工，用压路机进行碾压，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型；各种拌和材料可直接外购

1.4.4.3 边坡工程

根据主体设计，本项目边坡防护采用的喷锚支护措施。

（一）、施工工序

分层开挖土方→修整坡面→测定锚杆位置→锚杆钻机就位→锚杆打入设计深度→铺设钢筋网片→钢筋与锚杆焊接→喷射混凝土→锚杆体进行压力灌浆→挖土至下一层锚杆施工深度→重复以上工序直到设计深度。

(二)、工程实施

1、喷锚支护施工

喷锚支护施工是与挖土工作交叉进行的，应分层分阶段施工，每层挖土深度一般控制在 2~2.5m 左右，对于砂层厚度大于 1.5m 的地段，应严格控制每层挖土深度在 1.5m 以内，以便进行锚杆的施工和护壁工作，具体施工方案如下：

(1)锚杆位置测放：沿平整的土坡面上由技术人员测放出锚杆位置，并作出标记和编号。孔位偏差不得超过 20cm。成孔倾角误差不大于 $\pm 3^\circ$ 度。

(2)杆体制作，锚杆采用 $\phi 48$ (壁厚 3.0mm)普通钢管，在杆体锚固段上钻孔形成花管，土层、砂层内锚杆应焊接角钢作为倒刺，杆体无影响质量的裂痕，内部要求畅通无堵塞。

(3)杆体安放,用专用锚杆钻机将锚杆顶入土层中,倾角为 15° 度。

(4)焊接

①杆体的焊接：焊接时应保证焊接面积符合设计要求，也保证锚杆的抗拔力能满足设计强度，同时焊接应使内部能够畅通。

②锚杆与金属网主筋的焊接：焊接中应避免虚焊和焊接面积不够的问题，也应保证焊接强度不低于锚杆的抗拔力。

焊接质量的好坏直接影响到锚杆能否正常发挥作用,每根锚杆都应严把焊接质量关。

(5)喷射混凝土施工：

①喷射混凝土施工前基坑壁应清理掉虚土并保持壁面平整。面层内的钢筋网应牢固固定在边壁上，钢筋网片可用插入土中的钢筋固定，在砼喷射时应不出现振动。

②混凝土的配合比为水泥:砂:豆石：1:2:2，并加入水泥用量 2~5%的速凝剂，喷射混凝土的粗骨料最大粒径不宜大于 8mm，水灰比不宜大于 0.45，拌料时应使水泥、砂、豆石和速凝剂分布均匀。

③喷射混凝土厚度一般为 5~10cm，喷完后应按规定进行养护。

(6)压浆：

锚杆施工完成后，应进行灌浆，浆液采用 32.5R 普通硅酸盐水泥进行配制，可掺入适量膨胀剂和早强剂。水灰比控制在 0.4~0.6，灌浆压力宜控制在 2.0MPa 以内。浆液应搅拌均匀，随搅随用，并在浆液达到初凝前用完。当灌浆量每锚杆延长米超过 50kg，或灌浆压力达到或超过 2.0MPa，孔底停止吸浆达 5 分钟时，可中止灌浆。

1.5 编制依据

1.5.1 任务来源

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保[2019]160 号规定，内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程应编制水土保持方案报告表。2020 年 8 月，内江路桥集团有限公司委托四川津从源工程咨询有限公司编制该项目水土保持方案报告表（详见附件 1）。

1.5.2 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日施行）；

1.5.3 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433-2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

(4) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(5) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》；

(6) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）；

(7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

(8) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

(9) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；

(10) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号）

(11) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

(12) 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）。

1.5.4 技术资料及文件

(1) 《内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程设计方案》（内江市鸿达交通勘测设计有限责任公司）；

(2) 《四川省水土保持规划（2015-2030年）》；

(3) 《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》；

(4) 其它相关技术文件、资料。

1.6 方案设计水平年

根据主体工程施工进度安排，工期为2020年10月~2021年3月，施工工期6个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，方案设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。

本方案设计水平年取2021年，届时各项水保措施实施完成，可初步发挥效益。

1.7 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.4.1条规定，确定本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目总占地面积0.76hm²，其中永久占地0.66hm²，临时占地0.10hm²。通过以上分析，本项目水土流失防治责任范围为0.76hm²。

1.8 水土流失防治目标

1.8.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》，水土保持区划属于西南紫色土区；根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》

（川水函[2017]482号）及《内江市水土保持规划（2015-2030年）》，工程所在的内江市属于省级重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区），根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行西南紫色

土区一级标准。

1.8.2 防治目标

（1）干旱程度修正值

项目区多年平均降水量为 974.0mm，不属于干旱、极干旱地区，因此，项目水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率防治目标值均不做修正。

（2）土壤侵蚀强度修正值

按照规范要求，土壤流失控制比在轻度的区域不应该小于 1，本项目属于微度侵蚀，因此土壤流失控制比提高至 1。

（3）所在区域修正值

本项目为位于城区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%，本项目渣土防护率提高 2%。

（4）林草覆盖率、林草植被恢复率

根据主体设计，本项目无绿化区域，故林草覆盖率和林草植被恢复率不计。

表 1-5 水土流失防治目标计算表

分类	规范标准		按城市 区修正	按侵蚀 模数	按实际情 况修正	采用标准	
	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	—	—	—	不计	不计
林草覆盖率(%)	—	23	—	—	—	不计	不计

注：上表“—”表示指标值应根据批准的水土保持方案措施实施进度，通过动态监测获得，并作为竣工验收的依据之一。

2 自然简况

2.1 地质

2.1.1 地质构造

该区域构造位于扬子准地台四川台坳川中台拱的自贡台凹北部,威远背斜北东倾末端与自流井背斜北东倾末端间的向斜部位,四川沉降带中部,地层近于水平,倾角多在 $3^{\circ} \sim 6^{\circ}$;地表构造主要为极平缓的鼻状背、向斜,主要有烂泥背斜、白鹤场向斜和白马镇向斜等,无大的断裂发育。据野外调查及野外钻探,层间裂隙多闭合,风化带多为过度性质。

2.1.2 地层岩性

场地出露的岩土层可分为五层:第四系全新统人工填土(Q_4^{ml})、第四系全新统残坡积粉质黏土(Q_4^{el+dl})和下伏基岩侏罗系中统沙溪庙组上亚组(J_{2s}^2)泥岩、砂岩,现将各岩土层工程地质基本特征由新至老顺序分述如下:

(1) 第四系全新统人工填土层(Q_4^{ml}):

分布于里程 K0+404~K0+484 地带表层,为施工开挖后弃土堆填而成。成份为棕红色~棕褐色砂、泥岩块石夹黏性土组成,粒径 2~30 厘米,个别大者粒径大于 1 米,含量 50%~80%,呈稍湿~湿,松散状。

(2) 第四系全新统残坡积粉质黏土(Q_4^{el+dl}):

粉质黏土:主要分布在浅丘斜坡及坡顶地带,棕黄色,可塑~硬塑,粉质黏土矿物为主,见少量岩石风化碎屑,黏塑性较好,顶部 30~50 厘米左右为耕植土。该层厚度为 0.50 米~1.10 米。

(3) 侏罗系中统上沙溪庙组(J_{2s}^2):

场地基岩为侏罗系中统沙溪庙组上亚组地层,属内陆河湖相红色碎屑沉积之砂、泥岩,夹与之呈过渡相变关系的泥质粉砂岩和粉砂质泥岩,砂泥岩呈互层状产出,并具透镜体、尖灭等构造特征。本次勘察所揭露的场地基岩,主要以泥岩为主。基岩表层岩石风化较强烈,质地较软,基岩强风化层厚度为 1.10~1.50 米,其下为中等风化基岩。

泥岩:棕红色,泥质结构,厚层状构造。强风化泥岩,风化裂缝较发育,岩芯呈碎块~圆饼状;中风化泥岩,岩芯呈短柱状~长柱状,局部含砂岩薄层及砂质条带。

砂岩：呈灰黄色、灰色，细粒结构，泥钙质胶结，其矿物成份为长石、石英及云母，岩芯呈短柱～长柱状，岩芯节长 6～60 厘米左右。

场地下伏基岩剥蚀面与原地形地貌变化基本一致，局部呈陡坎状，冲沟部位基岩埋藏一般较深。

2.1.3 不良地质

经钻探揭露和工程地质预测、测绘，建设场地内无断层通过，无影其他响场地整体稳定性的泥石流、滑坡、崩塌、岩溶、地面塌陷等不良地质作用。

2.1.4 地震

据本区历史资料记载，场区未发生过大的地震，仅受邻区地震的微弱波及；据国家地震总局《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，场区地震基本烈度属VI度区。据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）抗震规范附录 A 划分，本工程区场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.2 地貌

建设地点位于四川省内江市东兴区，待建道路起于复兴路（原工业大道），止于兴盛路，道路西侧为阳光小学建设场地，北侧为已建天成国际场地，南侧为规划牛毛山公园，东侧为邦泰·天著场地。

K0+000～K0+220段：由于线路两侧土地开发场地平整，原始地形地貌已基本上被破坏，沟槽进行了回填，山咀和山坡被削平。地形起伏不大，微地貌表现为平坝，局部见人工堆积斜坡。K0+220～K0+484.34段：基本保持了原有地形地貌形态，地形起伏较大，微地貌表现为缓坡、斜坡，局部见陡坎。

场地地貌为川东南红层剥蚀浅丘地貌。

2.3 气象

内江市东兴区属亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、四季分明、雨量充沛、冬暖夏凉、无霜期长的特点。据内江市气象站实测资料统计，多年平均气温 17.7℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温-3.0℃，≥10℃积温 5598℃，多年平均降水量 1027.7mm，多年平均蒸发量 1136.1mm，20 年一遇最大 24h、6h、1h 降雨量分别为 198.9mm、144.8mm、74.1mm；10 年一遇最大 24h、6h、1h 降雨量分别为 166.1mm、122.8mm、64.0mm；5

年一遇最大 24h、6h、1h 降雨量分别为 154.1mm、109.9mm、60.4mm。雨季为 5 月~9 月，年平均风速 1.6m/s，最大风速 32.0m/s。

表 2-1 暴雨特征值

序号	气象因子		单位	特征值	备注
一	日照及气温				
1	年平均日照时数		h	1240.3	
2	年平均气温		°C	17.7	
3	极端最高气温		°C	41.1	
4	极端最低气温		°C	-3.0	
5	≥0°C 积温		°C	5598	
二	降水及蒸发				
1	多年平均降水量		mm	1027.7	
2	年最大降水量		mm	1616.4	1973 年
3	年最小降水量		mm	623.8	1958 年
4	20 年一遇	24h	mm	198.9	
5		6h	mm	144.8	
6		1h	mm	74.1	
7	10 年一遇	24h	mm	166.1	
8		6h	mm	122.8	
9		1h	mm	64	
10	5 年一遇	24h	mm	154.1	
11		6h	mm	109.9	
12		1h	mm	60.4	
13	多年平均蒸发量		mm	1136.1	
三	其他				
1	年平均风速		m/s	1.6	
2	最大风速		m/s	32.0	
3	无霜期		d	323	

注：气象资料来源于内江气象局

2.3.1 水文

拟建场地浅丘斜坡地带地形较陡，覆盖层厚度较小，不利于地下水的汇集；拟建场地冲沟及斜坡坡脚地带，地势低洼，大气降水沿着斜坡向坡下渗流，场地冲沟及斜坡坡脚地带地下水较发育。

地下水主要为上覆土层中的孔隙潜水和基岩强风化带裂隙水。地下水主要受大气降水的补给，向场地冲沟下游方向排泄。

场地素填土呈松散状为主，孔隙大为强透水层，淤泥质粉质黏土、粉质黏土和下伏基岩为相对隔水层。场地环境类别为Ⅱ类。

2.3.2 土壤

内江市土壤多属中偏酸性土壤，土地肥沃。土壤类型包含 5 个土类，9 个亚类，33 个土属，89 个土种。其中水稻土类占耕地面积的 41.21%；冲积土类占耕地面积的 0.92%；紫色土类占耕地面积的 54.24%；黄壤土类占耕地面积的 3.20%；黑色石灰土类占耕地面积的 0.15%。经现场调研，本项目所在区域土壤属紫色土。

2.3.3 植被

东兴区森林覆盖面积为 4092.35 公顷，东兴区活立木蓄积 85592 立方米，其中用材林蓄积 128 立方米，防护林蓄积 14508 立方米，特用林蓄积 1871 立方米，疏林地蓄积 61 立方米，散生木蓄积 1291 立方米，四旁树蓄积 67733 立方米，杂竹 92319 吨。

结合现场踏勘，本项目原道路一侧有绿化带，林草植被覆盖率约 18%。

2.3.4 水土保持敏感区

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地、等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号），本项目属于第 29 号令中鼓励类。同时，内江市发展和改革委员会出具了《关于内江市东兴区阳光小学东侧支路道路工程可行性研究报告的批复》（内发改投资【2020】123 号）。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流、地下洞室、岩溶（洞）等不良地质现象，场地稳定，工程地质条件较好，适宜该工程建设。建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区。项目原占地类型为交通运输用地及空闲地等，项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》的约束性规定（如表 3-1）。本项目的建设仅对项目区的土壤和自然植被造成扰动和不利影响，通过前期采取临时挡护、排水等措施，后期采取地面及道路硬化等水土流失防治措施，可有效预防、治理因项目建设造成的新增水土流失。

表 3.1-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目情况	符合性
1	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属于省级重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区），且无法避让，项目水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。	符合
2	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目产生余方 1.57 万 m ³ ，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。	符合
3	在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区	符合
4	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	在方案审批后建设单位应主动缴纳水土保持补偿费。	符合

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

序号	项目名称	约束性规定	分析意见	解决办法
1	工程选址	1 选址宜避水土流失重点预防区和重点治理区 2 选址应避河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3 选址应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	1 项目区属于省级重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区），且无法避让，项目水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。 2 本项目位置不在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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	满足要求
2	建设方案布局	1.道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； 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； 3 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础,经过林区的应采用加高杆塔跨越方式； 4 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,建设方案应符合下列规定:1)应优化方案，减少工程占地和土石方量；道路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布。2)截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。3)宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。4)提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	1.主体设计在高差大的区域，设置了边坡防护，不存在填高大于 20m 或挖深大于 30m；边坡防护采用了喷锚支护等。 2.本项目为市政道路，主体设计了完善的排水系统。 3.不涉及。 4.本项目属于道路项目，主体设计已优化土石方和占地，且对于边坡区域采用了护坡措施，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应将提高一级。	满足要求
3	取土场选址	1 严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土场。 2 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调。 3 在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定。	本项目不涉及取土。	满足要求
4	弃土场选址	1 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 2 涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得在河道、湖泊和建成水库管理范围内设置弃土场。 3 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。 4 应充分利用取（石、砂）土场、废弃采坑、沉陷区等场地。 5 应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场结束后的土地利用。	本项目产生土方 1.57 万 m ³ ，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。	满足要求
5	施工组织设计	1 控制施工场地占地，避开植被良好区和基本农田。 2 应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土多次倒运。 3 应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。 4 施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦	1. 本项目施工场地已避开基本农田，临时占地后期将实施硬化恢复。 2. 本《方案》对其进行分析评价。 3. 本《方案》对其进行分析评价。 4. 施工期间主体已设计。	通过本方案对施工单位在施工中采取的措施进行分析评价，工程施工组织

		挡、排水、沉沙、覆盖等措施。		可以满足约束性规定要求。
6	工程施工	1 施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定的范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。 2 主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束之后作为复耕地、绿化的覆土。 3 减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。 4 临时堆土及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。 5. 开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖。 6. 土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	1. 本工程主体利用已建道路作为施工道路及施工场地，可减少扰动。 2. 根据主体设计，本项目施工前将对道路工程区原有的绿化带区域进行表土剥离，剥离量约 0.02 万 m³。 3. 本《方案》进行分析评价。 4. 本《方案》进行分析评价。 5. 本《方案》进行分析评价。 6. 本《方案》进行分析评价。	通过本方案对施工组织的评价，工程施工可以满足约束性规定要求。
7	不同水土流失类型区的特殊规定	1 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。 2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1、本项目产生土方 1.57 万 m³，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。 2、本项目不在江河上游水源涵养区	满足约束性规定要求。

3.1.3 结论及建议

通过对照水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等法律、法规及规范，项目的建设无明显的水土保持限制因素。项目区不属于生态环境脆弱区，项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过国家及地方自然保护区、饮用水水源保护区、水功能区一级区的保护区及保留区、自然保护区、风景名胜区、重要湿地、地质灾害易发区等限制性区域。项目区属于省级重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区），且无法避让，故项目水土流失防治执行西南紫色土区一级标准，施工单位在施工过程中优化了土石方和占地，且对于边坡区域采用了护坡措施，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均提高一级，有效地控制了可能造成水土流失。

综合而言，从水土保持角度评价，本项目选线可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 工程布局不在国家划定生态脆弱区内，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区内，不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，没有占用国家规定的水土保持长期定位监测站点，工程选址不存在水土保持制约因素。

(2) 本项目为新建工程，项目场地内各项设施布设紧凑，工程在施工布置上，遵循因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，集中在项目征地范围内，减少了开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

(3) 主体工程占地面积 0.76hm^2 ，其中永久占地 0.66hm^2 ，临时占地 0.10hm^2 ，本项目土地利用原貌为交通运输用地及空闲地，符合规划要求，没有占用基本农田，符合土地政策。

(4) 工程建设期间土石方开挖量共计 1.67万 m^3 ，土石方回填量 0.10万 m^3 ，产生余方 1.57万 m^3 ，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用，满足水土保持要求。

(5) 项目道路工程通过尽量避开雨季施工、及时清运等合理施工，防止了重复开挖和土石方的多次倒运，降低了裸露面积，减少了裸露时间，满足水土保持要求。

(6) 本工程不设置取土场，余方全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用，不单独设置弃土场，满足水土保持要求。

综上所述，项目的施工布置基本合理，施工时序符合水土保持技术规范的要求。

3.2.2 工程占地评价

从占地性质分析，本工程占地主要包括道路工程和边坡工程等永久占地，同时主体工程设计时考虑了临时施工场地等临时占地，工程临时占地满足施工要求，减少了对项目周边地区植被的扰动，有利于减少水土流失，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，占地面积控制严格，符合水土保持要求。本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定。

3.2.3 土石方平衡评价

工程建设期间土石方开挖量共计 1.67万 m^3 ，土石方回填量 0.10万 m^3 ，产生余方

1.57 万 m^3 ，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。

根据主体工程土石方开挖、回填的施工时序，其调运合理，各区土石方利用率均较高。在施工过程中尽量减少土石方裸露时间，间接减少了水土流失发生的机率，有利于水土保持工作的开展。根据施工工艺，在保证正常施工前提下，沟道开挖的土石方就近堆放在已形成路基区域内，用于后期路基回填，既节约了工程占地，同时也便于施工的进行，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土场。

3.2.5 余方综合利用评价

本工程建设期间土石方开挖量共计 1.67 万 m^3 ，土石方回填量 0.10 万 m^3 ，产生余方 1.57 万 m^3 ，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用，详见附件 3《余方综合处置说明》。

根据建设单位工程实际需要，并严格按照《中华人民共和国水土保持法》、《内江市建筑垃圾处置管理条例》等相关法律法规要求，对本项目余方进行综合利用，具体拟采取的措施如下：

- 1、将本项目的余方全部合理分配到“青龙路工程”建设场地综合回填使用；
- 2、余方运输过程中，严格做好遮盖措施，避免沿途散落，并将水土保持要求纳入余方运输合同中，责令有关方严格执行，我建设单位督促落实；
- 3、余方运之相关项目场地后，及时利用，未及时利用时根据水土保持常规要求，做好拦挡、排水和遮盖等水土保持措施，严格落实水土保持防治责任。

根据余方综合利用说明，余方运距、处置方式合理，运输过程、利用过程均严格按照水土保持相关规定进行防护，水土流失责任明确，满足水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目道路工程施工采用较为先进的施工工艺，采取以机械施工为主，适当配合人力施工，全线考虑以专业化的施工队伍为主，开挖和回填严格控制施工界限，减少工程扰动范围，符合水土保持要求。

本项目为线型项目，施工以机械为主、人工为辅进行，工艺成熟、规范，本方案从

水土保持角度做以下分析：

道路工程施工分析评价：本项目主要的单项工程包括场地平整、路基开挖回填、路面施工等，主体设计考虑的道路施工工艺及施工方法合理。本项目的土石方转移主要在场平和基础开挖工程中，主体工程在施工过程中设计了良好的排水措施，大大减少土壤流失，符合水土保持技术要求，本方案新增密目网防护临时措施。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 道路工程区

该区主体设计考虑的具有水土保持功能的工程主要为雨水管、雨水口、雨水检查井、排水沟、截水沟及急流槽等措施。

1、地面硬化

主体工程路面均有大量的混凝土进行浇筑，混凝土硬化后可确保地表下的土壤不受雨水冲刷及侵蚀，这些硬化措施的建成减少区域内地表的水土流失，具有水土保持的功能，但考虑到这些地面硬化工程主要是为主体工程服务，因此不界定为水土保持措施。

2、表土剥离

结合现场踏勘情况，该区原道路一侧存在绿化带，具备表土剥离条件，剥离面积 0.08hm^2 ，剥离厚度 $20\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，剥离量约 0.02万 m^3 。

3、雨水管

根据主体设计，本工程排水系统主要为雨水管，管径采用 $\text{DN}600\text{mm}\sim\text{DN}700\text{mm}$ II 级钢筋混凝土管，共计铺设 480m ，位于路侧带下，排水方向沿道路排至市政雨水管网。雨水管起到排雨水的作用，界定为水保措施。

雨水量按内江地区暴雨强度公式进行计算：

$$q = \frac{1617.4 \times (1 + 0.724 \lg P)}{(t + 8.635)^{0.621}}$$

（其中 $t=t_1+t_2$ ）（单位：L（S/hm²））

P—设计重现期，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）要求，本次设计取值 3 年。

综合径流系数 ψ ：根据规划区地形条件、建筑密度、内江降雨历年情况等综合因数，确定 $\psi=0.65$ 。

雨水管渠降雨历时，按下列公式计算：

$$t=t_1+t_2$$

式中：

t_1 —地面集水时间，一般采用 5~15min，本次设计取值 10min。

t_2 —管渠内雨水流行时间。水力计算采用谢才曼宁公式：雨水管道按照满流计算， n 值根据规范要求取值：水泥混凝土管 $N=0.013\sim0.014$ 。

4、雨水口

为了便于收集、汇集地表雨水，主体共计设置约 20 个混凝土双篦雨水口，地表雨水经雨水篦子收集后汇入雨水管内。雨水口起到了汇水、排水的效果，界定为水保措施。

5、雨水检查井

根据主体设计，本项目检查井采用五防球墨铸铁井盖，设在管道交汇、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处及直线管段上每隔一定距离的地方，共计布设 6 个雨水检查井。雨水检查井起到了汇集地表水的作用，界定为水保措施。

6、排水沟

根据主体设计，本项目施工期间路基排水采用排水沟，规格为下底 40cm，上底 60cm，高 40cm，措施量 360m，待主体排水系统完善后进行夯实回填。排水沟起到了排放地表水的作用，界定为水保措施。

7、截水沟

根据主体设计，本项目为市政道路，考虑到道路左侧为规划牛毛山公园，主体设置截水沟，对地表水进行拦截排放，规格为 20cm 厚 C20 砼边沟，内空为矩形，尺寸为 50cm×50cm，措施量 100m。截水沟起到了排放地表水的作用，界定为水保措施。

8、急流槽

根据主体设计，截水沟落差较大及低洼处无法排泄时，主体设置急流槽，将水引入道路排水系统，措施量 20m。急流槽起到了排放地表水的作用，界定为水保措施。

3.2.7.2 边坡工程区

该区主体设计考虑的具有水土保持功能的工程主要为喷锚支护措施。

1、喷锚支护

根据主体设计资料及现场踏勘情况，项目 K0+404~K0+484 段道路位置处存在一处挖方边坡，经统计，边坡高 10m，长 80m，放坡 1: 0.5，宽度 12m，主体设计采用喷

锚支护的方式对其进行防护。

喷锚支护的设置主要是为了主体安全考虑，故不界定为水保措施。

3.2.7.3 临时工程区

根据主体设计情况，该区主体未布设水土保持措施。结合施工时序，工程建设期不经历雨季，方案无需新增临时遮盖措施；施工场地周边的汇集水的排放直接依托主体设计的路基排水措施，方案无需新增临时排水措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

（1）主导功能原则：以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应水土保持方案防治措施体系，以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持方案防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

（2）责任区分原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后将归还当地群众或当地政府，基于水土保持工程具有公益性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持功能，计入水土保持投资。

（3）实验排除原则：对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这项防护工程，主体功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护工程即可看作以防治水土流失为主要目的，应纳入水土保持方案防治措施体系。

3.3.2 水土保持措施界定

经 3.2.7 章节分析统计，主体工程界定为水土保持措施类型、工程量及投资见下表。

表 3-3 主体工程已列水土保持措施

项目区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价/元	投资/万元
道路工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.08	200	0.01
		雨水管	m	480	250	12.00
		雨水口	个	20	50	0.10
		雨水检查井	个	6	100	0.06
		急流槽	m	20	550	1.10
	临时措施	排水沟	m	360	50	1.80
		截水沟	m	100	100	1.00
	合计					16.07

3.3.3 分析与评价结论和建议

- （1）项目建设符合国家产业政策的要求，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，该项目无限制项目建设的水土保持制约因素。
- （2）根据主体资料，工程建设期间土石方开挖量共计 1.67 万 m³，土石方回填量 0.10 万 m³，产生余方 1.57 万 m³，全部调配至“青龙路工程”建设场地综合回填使用。
- （3）主体工程建设通过对占地面积的控制，通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，减少了工程建设的占地面积，缩短了施工影响时间，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，符合水土保持的要求。
- （4）主体工程设计中，已考虑了工程建设可能引起的水土流失问题，受主体工程设计深度的影响，其设计还不够完善，主体工程设计主要是出于对工程施工安全的考虑。设计中提到的措施，其防护目的与水土保持存在一定的差异，部分防治措施体系不完善或防护效果不能完全满足水土保持要求，甚至部分工序缺乏基本的水土保持措施。水保方案将对主体工程在施工期临时防护措施、水土保持工作管理措施、土石方的临时堆放及其临时措施等方面，根据水土保持技术规范作相应的设计。

4 水土流失分析与预测

4.1 项目区水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号）及四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区》的通知（川水函[2017]482 号），本项目涉及的内江市东兴区属于省级重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区）。项目区属西南紫色土区，区域水土流失土壤允许量为 500t/km²a。项目区土壤侵蚀现状详见附图。

根据全国 2018 年水利普查水土保持情况普查成果，东兴区水土流失面积 193.34km²。工程所在内江市东兴区水土流失现状详见表 4-1。

表 4-1 东兴区水蚀面积统计表 单位：km²

区县	侵蚀面积 (km ²)	轻度 (km ²)	轻度比例 (%)	中度 (km ²)	中度比例 (%)	强烈 (km ²)	强烈比例 (%)	极强烈 (km ²)	极强烈比例 (%)	剧烈 (km ²)	剧烈比例 (%)
东兴区	193.34	33.55	17.36	58.70	30.36	43.02	22.25	48.95	25.32	9.11	4.71

经计算项目场地平均土壤侵蚀模数为 426t/km²a，属于微度侵蚀。

4.2 水土流失影响因素分析

工程建设产生的水土流失主要集中在施工期。裸露松散的临时堆土，为水土流失提供了物质来源，若不加以有效防护，在雨水的冲刷下，将产生水土流失；另外，若遇到大风天气，容易产生扬尘，从而造成环境污染。施工场地临时占地破坏地表覆盖，提高降雨入渗率，也是造成水土流失的主要因素。

根据主设资料，施工期间工程场地开挖、清表、临时堆土等造成的地表扰动，致使地表裸露松散，在降雨等自然因素的作用下极易引发水土流失。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据前面对工程建设期各项施工活动与新增水土流失的相关性分析，本项目建设期水土流失预测范围为项目扰动范围，涉及总面积 0.76hm²；自然恢复期的预测范围针对绿化面积，本项目无绿化面积，故无自然恢复期预测。

4.3.2 预测时段

本工程工期为 2020 年 10 月~2021 年 3 月，共计 6 个月。根据《生产建设项目水土保持技术规范》5.7.3 条，各预测单元的预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。水土保持措施(工程措施、植物措施、临时措施)与主体工程同时实施并完工，本工程具有植物措施的区域水土流失预测时段延至自然恢复期，自然恢复期取 2.0 年。

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 预测单元原地貌土壤侵蚀模数

项目区水土流失是在地形地貌、土壤植被等影响水土流失的自然因素预测和现场定性评价的基础上，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）中土壤侵蚀等级划分进行确定。项目区原始水土流失强度为微度，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，经计算工程区平均土壤侵蚀模数 426t/km²a。项目区土壤侵蚀背景值计算见表 4-2。

表 4-2 工程区水土流失背景值分析表

项目组成	占地类型	面积 (hm ²)	地形 坡度 (°)	植被覆 盖度 (%)	侵蚀强 度	平均侵蚀模数 (t/km ² a)	年流失 量(t/a)
道路工程区	交通运输用地	0.58	<5	/	微度	300	1.74
	小计	0.58				300	1.74
边坡工程区	空闲地	0.08	5~8	/	轻度	1500	1.20
	小计	0.08				1500	1.20
临时工程区	交通运输用地	0.10	<5	/	微度	300	0.30
	小计	0.10				300	0.30
合计		0.76			微度	426	3.24

4.3.4 预测结果

土壤流失预测按下式计算：

$$W=\sum\sum F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，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/（km²a）]；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

水土流失预测详见表 4-3。

表 4-3 水土流失量预测表

预测时段		预测分区	面积 (hm ²)	背景侵蚀 模数 (t/km ² a)	预测侵蚀 模数 (t/km ² a)	预测 时段	背景土壤 流失量(t)	土壤流 失总量 (t)	新增土 壤流失 量(t)
施工期 (含施工 准备期)	水土流 失预测	道路工程区	0.58	300	2400	1.0	1.7	13.9	12.2
		边坡工程区	0.08	1500	6000	1.0	1.2	4.8	3.6
		临时工程区	0.10	300	1500	1.0	0.3	1.5	1.2
	合计		0.76				3.2	20.2	17.0

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，由于本项目的建设扰动，产生土壤流失总量 20.2t，背景土壤流失量 3.2t，新增土壤流失量 17.0t。本项目无自然恢复期，土壤流失量全部由施工期产生，故施工期为本方案重点防治时段。

施工期新增土壤流失量 17.0t，其中道路工程区新增土壤流失量 12.2t，占新增流失量的 71.64%，边坡工程区新增土壤流失量 3.6t，占新增流失量的 21.18%，临时工程区新增土壤流失量 1.2t，占新增流失量的 7.18%。因此道路工程区和边坡工程区为本方案的重点防治区域。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433-2018）的规定，根据对项目建设区自然环境和水土流失现状预测的基础上，通过对工程布置的分析，结合项目建设的特点，根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中可能造成的新增水土流失进行治理。确定本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目占地面积 0.76hm^2 ；其中永久占地 0.66hm^2 ，临时占地 0.10hm^2 。通过以上分析，本项目水土流失防治责任范围为 0.76hm^2 。

根据工程布局、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，本工程水土流失防治分区划分为 3 个一级分区，即道路工程防治区、边坡工程防治分区及临时工程防治分区。

表5-1 项目防治分区表（单位： hm^2 ）

项目组成	防治范围及面积		备注
	防治范围	面积	
道路工程防治区	路面工程、路基工程、排水工程及附属工程等	0.58	/
边坡工程防治区	K0+404~K0+484 段道路位置处挖方边坡区域	0.08	
临时工程防治区	临时材料堆放场地	0.10	
合计		0.76	

5.2 水土流失防治措施体系和总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

本项目水土流失防治措施体系见下表。

表 5-2 工程水土流失防治措施体系表

	措施类型	防治措施	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		雨水管	主体设计
		雨水口	主体设计
		雨水检查井	主体设计
		急流槽	主体设计
	临时措施	排水沟	主体设计
		截水沟	主体设计
		密目网防护	方案新增
边坡工程区	临时措施	临时截水沟	方案新增

5.3 防治措施布设

5.3.1 设计原则

1、工程措施设计

(1) 对于主体工程设计中具有水土保持功能的措施，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的，应在原设计基础上加深细化。

(2) 水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则。

(3) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

(4) 设计采用技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

2、临时措施设计

(1) 临时截水沟、截水沟等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术标准》进行设计。

(2) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

(3) 回填的土石方需要临时堆放，需要对堆体使用密目网进行临时遮盖，减少土方堆放时产生的水土流失。

5.3.2 分区措施布设

本工程防治面积0.76hm²；即项目区内道路工程、边坡工程和临时工程等范围。

5.3.2.1 道路工程

一、主体已有

工程措施：

①表土剥离 0.08hm^2 ：结合现场踏勘情况，该区原道路一侧存在绿化带，具备表土剥离条件，剥离厚度 $20\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，剥离量约 0.02万 m^3 。（2020年10月实施）

②雨水管（ $\text{DN}600\text{mm}\sim \text{DN}700\text{mm}$ ） 480m ：沿道路一侧铺设；（2020年12~2021年1月实施）

③雨水口20个：沿道路一侧雨水管布置；（2020年12~2021年1月实施）

④雨水检查井6个：沿道路一侧雨水管布置；（2020年12~2021年1月实施）

⑤急流槽 20m ：沿道路截水沟铺设。（2020年10~11月实施）

临时措施：

⑥排水沟 360m ：沿道路路基铺设。（2020年10~11月实施）

⑦截水沟 100m ：规格为 20cm 厚 C20砼边沟，内空为矩形，尺寸为 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，沿道路路基铺设。（2020年10~11月实施）

二、方案新增

根据主体设计，本项目管网工程回填土方量较少，施工期间临时堆放至沟槽两侧，考虑到水土流失的危害，方案新增密目网对临时堆放的土方进行遮盖防护。

临时措施

⑧密目网防护：管网工程开挖过程中，沟槽两侧涉及临时土方堆放，为防止水土流失，施工期间，方案新增密目网临时措施对其进行遮盖防护，措施量 500m^2 。（2020年11月实施）

5.3.2.2 边坡工程

方案新增

结合现场踏勘，本项目 $\text{K}0+404\sim \text{K}0+484$ 段道路位置处存在一处挖方边坡，方案新增临时截水沟对边坡坡顶的地表水进行排放。

临时截水沟：考虑到边坡坡顶的排水，方案新增临时截水沟，规格为下底 40cm ，上底 60cm ，高 40cm ，措施量约 80m 。（2020年10月~11月实施）

5.3.2.3 临时工程

根据主体设计情况，该区主体未布设水土保持措施。结合施工时序，工程建设期不经历雨季，方案无需新增临时遮盖措施；施工场地周边的汇集水的排放直接依托主体设计的路基排水措施，方案无需新增临时排水措施。

5.3.3 水土保持新增措施及工程量汇总

水土保持新增措施及工程量见表 5-6，因水土保持措施实施时间短，所以不需要分年度措施工程量汇总表。

表 5-3 新增水土保持措施及工程量汇总表

防治分区	措施类型	建设规模			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
道路硬化区	临时措施	密目网防护	m ²	500	密目网防护	m ²	750
					密目网拆除	m ²	750
边坡工程区	临时措施	临时截水沟	m	80	土方开挖	m ³	19.2
					夯实回填	m ³	19.2

5.4 水土保持措施施工进度安排

本项目为建设类项目，工期为 2020 年 10 月~2021 年 3 月，共计 6 个月。本水保方案的施工进度见下各表。

表 5-4 水土保持新增措施实施进度横道图

措施类型	2020			2021		
	10	11	12	1	2	3
主体工程	—————					
表土剥离	-----					
雨水管			-----			
雨水口			-----			
雨水检查井			-----			
急流槽		— ..				
排水沟		— ..				
截水沟		— ..				
密目网防护		— ..				
临时截水沟		— ..				

主体工程：—— 工程措施：----- 临时措施：— .. 植物措施：- - -

6 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定和要求，开发建设项目必须落实水土保持监测工作。在布设水土保持措施的同时，布设水土保持监测网点，选择合理的监测内容对项目区进行水土保持监测，通过有效的监测、及时掌握建设项目从施工准备期到植被恢复期水土流失变化情况与水土保持措施实施进度及效果，及时发现新的水土流失问题并为问题解决、增加补充措施提供参考依据，保证水土流失防治目标的达成，同时为科学防治水土流失提供基础数据，并为项目的水土保持工程专项验收提供依据。

水土保持监测由建设单位自行监测或委托具有相应水土保持监测资质的单位按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）编制监测细则并实施监测，并将监测结果报送建设单位、水土保持方案审批单位和当地水行政管理单位，作为监督检查和验收达标的依据之一。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目为建设类项目，根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保[2015]139号)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域，因此本方案的监测范围主要包括主体工程区等范围。本工程水土流失防治责任范围，面积0.76hm²。

6.1.2 监测时段

工程计划于2020年10月开工建设，水土保持监测时段为2020年10月开始至设计水平年结束，即2020年10月至2021年12月，监测时段15个月。

其中，施工准备期和施工期应重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况；试运行期（施工完毕至设计水平年期间）应重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），生产建设项目水土保持监测的内容主要包括：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本项目主要采取地面观测的方式，对施工期间扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等实施过程监测。

6.2.3 监测点位

根据工程特征及现场踏勘调查，拟设3个监测点：道路工程区1处、边坡工程区1处、临时工程区1处。

表 6-1 水土保持监测点位

监测区	监测点
道路工程区	道路区域1处
边坡工程区	K0+404~K0+484段边坡1处
临时工程区	临时施工材料、器械堆放区域1处

6.2.4 监测频次

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），扰动土地情况应至少每月监测1次；水土流失状况应至少每月

监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测，其中土壤流失量结合遮盖、排水等措施，设置必要的控制站进行定量观测；水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次；水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.3 实施条件与成果

6.3.1 实施条件

水土保持监测具有专业性强的特点，因此水土流失的监测必须具备专门的观测和检验设施。需要购买自计雨量计、手持式 GPS、电子天平等；需要数码摄像机、租赁水分分析设备等。

结合工程实际情况，工程工期为 2020 年 10 月~2021 年 3 月，共计 6 个月，监测时间段根据实际施工工期情况做调整。

6.3.2 实施成果

(1)水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

(2)对防治责任范围、扰动土地情况、取土(石、料)情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制依据

- 1、《水利工程施工机械台时费定额》水总[2002]116号）；
- 2、《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号)；
- 3、《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>的通知》（川水发[2015]9号）；
- 4、《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）；
- 5、《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号）；
- 6、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函[2019]610号）；
- 7、《四川省水利厅四川省财政厅四川省发展和改革委员会中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函【2019】1237号）。
- 8、价格水平年与水土保持编制阶段一致，取2020年第3季度。

7.1.2 编制说明

7.1.2.1 基础单价

包括人工估算单价、主要材料单价、施工机械使用费、施工用风、水、电、砂石料价格等。水土保持工程基础单价与主体材料单价保持一致。

(1) 人工估算单价

根据《四川省建设工程造价管理总站关于对成都市等22个市、州2015<四川建设工程工程量清单计价定额>人工费调整的批复》（川建价发〔2014〕37号）和《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>的通知》(川水发〔2015〕9号)》：“工程措施、监测措施、临时措施采用相应主体工程人工预算单价的中级工标准，植物措施采用相应主体工程人工预算单价的初级工标准”。因此，本方案参考标

准为人工单价为 101 元/工日，即 12.63 元/工时。

(2) 施工用电、水价

施工用电、水价与主体工程保持一致。

(3) 主要材料单价

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，参照主体工程同种材料计算单价。对于水土保持植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场预测东兴区实际价格为准。

7.1.2.2 工程措施、植物措施费率取值

水土保持工程措施费率、植物措施费率参考主体工程设计并根据《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概（估）算编制规定>》（川水发[2015]9 号）、《四川省水利厅办公室关于印发增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整方法的通知》（川水办[2019]610 号）调整，具体见下表。

表 7-1 工程措施单价费率、植物措施单价费率取值

序 号	费率名称	工程措施(%)	植物措施 (%)
1	其他直接费	4.2	2.0
2	间接费	4.4	3.3
3	企业利润	7.0	7.0
4	税金	9.0	9.0
5	扩大系数	10	10

7.1.3 费用组成

7.1.3.1 工程措施

按工程量乘单价或指标计算。

工程措施费用=工程措施单价×工程量

7.1.3.2 植物措施

按工程量乘单价或指标计算。

植物措施费用=植物措施单价×工程量

7.1.3.3 监测措施

监测措施投资=土建设施+设备及安装费+监测期观测运行费

7.1.3.4 临时措施

临时措施投资=临时措施单价×工程量

其它临时工程投资按工程措施、植物措施投资之和的 1.5% 计算

7.1.3.5 独立费用

①建设管理费：根据《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》，按新增工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的2.0%计列。

②工程建设监理费：参照建设工程监理与相关服务收费参考计算标准，并结合项目及项目区实际情况进行调整，本工程计列1.00万元。

③科研勘测设计费：根据已签订的合同价格计列，并结合项目及项目区实际情况进行调整，本工程计列2.00万元。

④水土保持验收报告编制费：参考类似工程并结合本项目实际情况确定，本工程计列2.00万元。

7.1.3.6 基本预备费

结合《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的规定，基本预备费按第一至第五部分投资合计的10%计取。

7.1.3.7 水土保持补偿费

本项目建设工期为2020年10月至2021年3月，根据文件《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号），水土保持补偿费收费标准按1.3元/m²计，本项目占地面积7608m²，本项目水土保持补偿费为9890.4元。

表 7-2 水保补偿费计算表

序 号	占地面积 (m ²)	收费标准 (1.3 元/m ²)	补偿费 (元)
1	7608	1.3	9890.4

7.1.4 预算成果及说明

本工程水土保持工程总投资为33.06（主体工程已有水保措施投资为16.07万元，新增投资为9.79万元）。

本方案新增水保投资 9.79 万元，其中工程措施投资 0.00 万元，监测措施 2.00 万元，植物措施投资 0.00 万元，临时措施 0.94 万元，独立费用 5.06 万元（建设管理费 0.06 万元，科研勘测设计费 2.00 万元，工程建设监理费 1.00 万元，水土保持验收报告编制费 2.00 万元）；基本预备费 0.80 万元；水土保持补偿费 9890.4 元。

表7-3 工程总预算表（单位:万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费		设备费	独立费用	合计
		方案新增	主体已有			
	第一部分 工程措施	0	13.27			13.27
	第二部分 植物措施	0	0			0
	第三部分 监测措施	2.00	0			2.00
	第四部分 临时措施	0.94	2.80			3.74
	第五部分 独立费用	5.06	0		5.06	5.06
一	建设管理费	0.06			0.06	0.06
二	科研勘测设计费	2.00			2.00	2.00
三	工程建设监理费	1.00			1.00	1.00
四	水土保持验收报告编制费	2.00			3.00	2.00
I	第一至五部分合计	8.00	16.07			24.07
II	基本预备费	0.80				0.80
IV	水土保持补偿费	0.99				0.99
	总投资（I+II+IV）	9.79	16.07			33.06

表 7-4 主体工程水土保持总投资表

项目区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价/元	投资/万元
道路工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.08	200	0.01
		雨水管	m	480	250	12.00
		雨水口	个	20	50	0.10
		雨水检查井	个	6	100	0.06
		急流槽	m	20	550	1.10
	临时措施	排水沟	m	360	50	1.80
		截水沟	m	100	100	1.00
	合计					16.07

表 7-5 新增水保措施分部工程总预算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					0
第二部分 监测措施					2.00
1	设备及安装				1.50
2	建设期监测运行费				0.50
第三部分 植物措施					0
第四部分 临时措施					0.94
一	道路工程区				0.82
1	密目网防护	m ²	500	15.01	0.75
2	密目网拆除	m ²	500	1.40	0.07
二	边坡工程区				0.12
1	土方开挖	m ³	19.2	20.96	0.04
2	夯实回填	m ³	19.2	41.03	0.08
四	其他临时费	%	1.5	0	0
第五部分 独立费用					5.06
一	建设管理费	%	2	29395.21	0.06
二	科研勘测设计费				2.00
三	工程建设监理费				1.00
四	水土保持验收报告编制费				2.00
I	第一至五部分合计				8.00
II	基本预备费	%	10	79983.11	0.80
IV	水土保持补偿费	元/m²	7608	1.3	0.99
新增总投资 (I+II+IV)					9.79

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果预测

水土保持效益包括基础效益、生态效益、社会效益和经济效益四大效益。本方案属于建设类工程水土保持项目，其效益主要是生态效益和社会效益，即水土保持措施实施后，效益体现在地面土壤侵蚀量和产沙量的减少、环境质量的改善和周边（沿线）人民生活水平的提高等方面。本方案设计的水土保持措施实施后，因工程建设而带来的水土流失将得到有效的控制，对改善项目区自然环境具有重要作用。

六项指标的计算方法：

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度=（水土流失治理达标面积/造成水土流失面积）×100%

(2) 土壤流失控制比

控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量

项目区容许土壤流失量 500t/(km²a)

(3) 渣土防护率

渣土防护率=（采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土量）×100%

(4) 表土保护率

表土保护率=（保护的表土数量/可剥离表土总量）×100%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率=（林草类植被面积/可恢复林草植被面积）×100%

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率=（林草类植被面积/总面积）×100%

表 7-5 设计水平年工程建设和水土保持各项指标值表

指标	计算式	单位	数量	效益值	目标值	评价
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达到面积	hm ² /hm ²	0.76	99.9	97	达标
	建设区水土流失总面积		0.76			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/(km ² a)	500	1.0	1.0	达标
	治理后的平均土壤流失强度		500			
渣土防护率 (%)	采取措施实际拦挡的永久弃渣+ 临时堆土	万 m ³ /万 m ³	1.65	99.9	94	达标
	永久弃渣+临时堆土		1.65			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	万 m ³ /万 m ³	0.02	99.9	94	达标
	可剥离表土数量		0.02			
林草植被恢复率 (%)	林草植被面积	hm ² /hm ²	/	不计	不计	不计
	可恢复林草植被面积		/			
林草覆盖率(%)	林草植被面积	hm ² /hm ²	/	不计	不计	不计
	项目建设区总面积		0.76			

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，本工程可治理水土流失面积 0.76hm²；减少水土流失量约 17.0t。

项目建设区内水土流失治理度为 99.9%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.0（目标值 1.0），渣土防护率为 99.9%（目标值 94%），表土保护率达到 99.90%（目标值 94%），根据主体设计，本项目无绿化面积，故林草植被恢复率及林草覆盖率不计。

7.2.2 效益分析结论

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，项目实施的临时防护措施、工程措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

(2) 加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

(3) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案详细实施计划。

(4) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(5) 经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供第一手资料。

(6) 水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，制定科学的、切实可行的运行规程。

(7) 加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规 and 技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）要求，各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程设计同步开

展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规划施工行为。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）、《水土保持生态环境建设监测网络管理办法》等相关规范的精神，编制水土保持方案报告书的项目应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目和施工项目部公开。水行政主管部门应对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

本项目编制水土保持方案报告表，按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）等规范要求，本项目可不用提供监测报告，建设单位可按照相关规定自行监测。

建设单位应做好水土保持监测工作，并且在项目区醒目位置布设标语。

8.4 工程施工管理

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规划施工行为。

8.5 水土保持工程监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理的标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水

水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本方案占地面积 0.76hm^2 ，土石方挖填总量 3.34 万 m^3 ，监理工作可随主体一并开展。

8.6 水土保持验收

水土保持设施的验收按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172 号）等相关文件精神执行，水土保持设施自助验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

本项目编制水土保持方案报告表，按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号）等相关文件精神，本项目可由业主自主进行水土保持验收，并编制《水土保持验收鉴定报告书》，在建设单位网站公示 20 个工作日后，呈交水行政主管部门。