

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司

信丰县小河加油站建设项目

S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工

安全风险评估报告

(终稿)

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

2024 年 4 月 28 日

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司
信丰县小河加油站建设项目
S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工
安全风险评估报告
(终稿)

法定代表人：李 辉

技术负责人：邱国强

评价负责人：李永辉

评价报告完成日期：2024 年 4 月 28 日

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司
信丰县小河加油站建设项目
道路工程外接 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工
涉路施工安全风险评估报告
技术服务承诺书

一、在本项目安全现状活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全现状活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全现状，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全现状报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2024 年 4 月 28 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601005535432081

机构名称: 江西赣昌安全生产科技服务有限公司

办公地址: 江西省南昌市红谷滩区世贸路 872 号金涛大厦 A
座 18 楼 1801、1812-1818 室

法定代表人: 李辉

证书编号: APJ-(赣)-006

首次发证: 2020年03月05日

有效期至: 2025年03月04日

业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。



评价人员

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	1700000000100155	012986	
	魏本栋	1200000000200229	032629	
	汪洋	1200000000200236	025220	
报告编制人	李永辉	1700000000100155	012986	
报告审核人	刘求学	S011044000110192002758	036807	
过程控制负责人	李云松	0800000000204031	007035	
技术负责人	邱国强	S011035000110201000597	022186	

前 言

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司成立于 2000 年 07 月 07 日，公司将在江西省赣州市信丰县小河镇小河村下拱桥旁投资 300 万元建设信丰县小河加油站建设项目，该项目已取得信丰市行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2303-360722-04-01-584062）。该加油站涉路工程将在 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工进行道路施工作业，因此对该涉路工程应增加相应安防措施，考虑到该加油站位置位于直线一侧，为告知过往司机加油站出入口位置，在入口及出口布置警示柱，并在出入口设置减速垄防止车辆以较高时速进出加油站。本项目施工单位为江西省万隆实业有限公司，设计单位为卓筑工程设计有限公司，监理单位为河南省诚德规划管理有限公司。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理条例》、《中华人民共和国公路法》及《建设工程安全生产管理条例》等的规定和要求，应对该工程进行安全评价，以确保工程项目的安全进行，保证工程项目在安全方面符合国家有关法律法规。

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司对该项目涉路施工过程进行安全评价，为此，评价公司组织项目评价组对该项目进行了现场勘查，审核了该公司提供的技术资料 and 文件，分析了该建设项目存在的危险、有害因素，并选用适当的安全评价方法对该项目进行了定性、定量评价。评价项目组根据《安全评价导则》（AQ8002-2007）的要求，在分析各单元评价结果的基础上综合汇总，对项目提出了安全对策措施和建议，编制完成《中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工安全风险评估报告》。

本次安全风险评估报告编制，得到相关部门的大力支持，在此表示衷心的感谢！本报告不妥之处，敬请指正。

关键词：涉路施工 省道 风险评估

目 录

目 录	VIII
1 评价概述	1
1.1 安全评价的目的和基本原则	1
1.2 安全评价依据	2
1.3 安全评价内容、目标及范围	8
1.4 评价程序	10
2 项目概况	13
2.1 建设单位及项目基本情况	13
2.2 项目设计方案	13
2.3 施工方案及安全保障措施	14
2.4 道路交通疏导方案	37
2.5 应急预案	40
2.6 项目地理位置	42
3 项目危险、有害因素辨识分析	45
3.1 危险有害因素分析的依据	45
3.2 危险、有害因素产生原因及分类	45
3.3 项目施工中主要的危险、有害因素分析	48
3.4 其他危险、有害因素分析	57
3.5 公路运营对施工影响分析	60
3.6 自然环境的危险有害因素分析	61
3.7 主要危险、有害物质辨识与分析	62
3.8 危险源辨识	70
3.9 事故案例分析	73
4 评价单元确定及评价方法的选定、简介	76
4.1 评价方法	76
4.2 安全评价单元的划分	77
4.3 安全评价方法的选择	77
4.4 评价方法简介	78
5 定性定量分析评价	81
5.1 建设程序合法性评价单元	81
5.2 标准规范符合性评价单元	86
5.3 周边环境影响评价单元	88
5.4 施工过程评价单元	89
5.5 涉路施工方案合理性评价单元	93
5.6 事故应急方案合理性评价单元	93
5.7 设计方案合理性评价单元	93
6 安全对策措施及建议	95

6.1 制定安全对策措施的依据、原则	95
6.2 制定安全对策措施的基本要求	96
6.3 项目前期工作采取的对策措施	96
6.4 建议补充和完善的安全对策措施	98
7 安全风险评估结论	106
7.1 主要危险、有害因素及其评价结果	106
7.2 各单元评价结果	107
7.3 应重点防范的重大危险有害因素	108
7.4 评价结论	108
7.5 评价说明	109
8 附件	110

1 评价概述

1.1 安全评价的目的和基本原则

1.1.1 安全评价目的

安全评价的目的是查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

项目安全评价是按照安全系统工程的方法，综合运用国内外科学的评价方法，分析、评价项目潜在的危险、有害因素及其危险等级与可接受程度，得出安全评估结论，并提出切实可行的、合理的安全技术、教育和管理等方面的安全对策措施。在提高项目的本质安全度和安全管理水平方面，为建设单位、设计单位提供决策参考和依据；为建设项目审批部门的核准提供决策参考和依据。

1.1.2 评价原则

本次安全评价所遵循的原则是：

1) 认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2) 采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合建设项目的生产实际。

3) 深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4) 诚信、负责，为企业服务。

1.2 安全评价依据

1.2.1 法律、法规

- 《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号令，第 88 号[2021]修改）
- 《中华人民共和国公路法》（主席令第 86 号，2017 年修订）
- 《中华人民共和国劳动法》（主席令[1995]28 号；24 号令修正）
- 《中华人民共和国行政许可法》（主席令[2019]第 29 号修正）
- 《中华人民共和国消防法》（主席令第 6 号发布，第 81 号[2021]修改）
- 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号修订，2015 年实施）
- 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年国家主席令第 24 号修改）
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年国家主席令第 69 号）
- 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
（主席令第 58 号，2020 年 4 月 29 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，2020 年 9 月 1 日起实施）
- 《中华人民共和国大气污染防治法》
（主席令第 57 号，2018 年 10 月 26 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正，自公布之日起施行）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2008 年 2 月 28 日修订通过）
- 《中华人民共和国防洪法》（2016 年国家主席令第 48 号修改）

《中华人民共和国道路交通安全法》 (2011年国家主席令第47号)

《公路安全保护条例》 (国务院令第593号, 2011年7月1日起施行)

《中华人民共和国公路管理条例》 (2011年国务院令第593号)

《路政管理规定》 (2016年交通部令第81号)

《劳动保障监察条例》 (2004年国务院令第423号)

《危险化学品安全管理条例》 (国务院令第591号、第645号令修改)

《工伤保险条例》 (2010年国务院令第586号)

《建设工程质量管理条例》

(国务院令[2000]第279号发布, 国务院令[2017]第687号修改)

《建设工程安全生产管理条例》 (2004年国务院令第393号)

《建设工程勘察设计管理条例》 (国务院第293号公布, 第687号修订)

《生产安全事故报告和调查处理条例》 (2007年国务院令第493号)

1.2.2 部门及地方规章、规范性文件

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23号)

《产业结构调整指导目录(2024年本)》

(国家发展改革委令第7号)

国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局《关于贯彻落实加强建设项目安全设施“三同时”工作要求的通知》

(国家安全生产监督管理局安监管司办字[2003]92号)

《国家安全监管总局关于修改生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》

(国家安全生产监督管理总局令2015年第77号)

《生产安全事故应急预案管理办法》

（国家安全生产监督管理总局第88号令、2019年应急管理部2号令修订）

《特种设备目录（2014版）》 （2014年质检总局第114号）

《关于加强危险性较大的分部分项工程安全管理的通知（2019年修改）》

（建办质[2017]39号）

《危险性较大的分部分项工程安全管理规定（2019年修改）》

（住建部令[2018]第37号发布，住建部令[2019]第47号修改）

《起重机械安全监察规定》 （国家质量监督检验检疫总局[2007]第92号）

《生产经营单位安全培训规定》

（国家安全生产监督管理总局第3号令（国家安监总局63、80号令修改））

《劳动防护用品监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令[2005]1号）

《特种设备监督与安全监察规定》 （国家质量技术监督局令第13号）

《生产经营单位安全培训规定》 （2015年国家安监总局第80号令修订）

《危险化学品名录》 （2022调整版）国家安全生产监督管理局等

十部门2015年，应急管理部等十部门联合发布公告(2022年第8号)

《高毒物品目录》 （卫法监发[2003]142号）

《特别管控危险化学品目录（第一版）》

（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年第3号公告）

《各类监控化学品名录》 （工业和信息化部令[2020]第52号）

《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》 （原国家安全监管总局）

《易制爆危险化学品名录》(2017年版)

《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》

（安监总管三[2011]95号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

(2015 年国家安监总局第 80 号令修订)

《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》

(安监总厅管三[2011]142 号)

《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》

(安监总管三[2013]12 号)

《全国安全生产专项整治三年行动计划》

(安委[2020]3 号)

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

(原国家安监总局令第 36 号, 根据原安监总局令第 77 号修订)

《公路建设市场管理办法》

(交通部令 2004 年第 14 号公布)

《建设工程勘察设计管理条例》

(国务院第 293 号公布, 第 687 号修订)

《江西省安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案的通知》

(赣安[2020]6 号)

《江西省安全生产条例》

(2007 年江西省第十届人民代表大会常

务委员会第二十八次会议通过, 2007 年 5 月 1 日起实施, 2017 年江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订, 2017 年 10 月 1 日起实施)

《江西省公路条例》

(2015

年 9 月 24 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过)

《江西省公路路政管理条例》

(2008 年江西省第十一届人民代表大会常务委员会第四次会议通过)

1.2.3 规范和标准

《城市工程管线综合规划规范》

(GB50289-2016)

《城市排水工程规划规范》	(GB50318-2017)
《用电安全导则》	(GB/T13869-2017)
《低压配电设计规范》	(GB50054-2011)
《通用用电设备配电设计规范》	(GB50055-2011)
《供配电系统设计规范》	(GB50052-2009)
《国家电气设备安全技术规程》	(GB19517-2009)
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014(2018 版)
《危险化学品重大危险源辨识》	(GB18218-2018)
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	(GB/T13861-2022)
《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规》	(GB/T3787-2017)
《安全标志及其使用导则》	(GB2894-2008)
《个体防护装备选用规范》	(GB/T11651-2008)
《建筑施工企业安全生产管理规范》	(GB50656-2011)
《道路交通标志和标线 第 1 部分：总则》	(GB5768.1-2009)
《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》	(GB5768.2-2022)
《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》	(GB5768.3-2009)
《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》	(GB5768.4-2017)
《混凝土结构设计规范》	(GB50010-2010)
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	(GB50204-2015)
《安全色》	(GB2893-2008)
《企业职工伤亡事故分类》	(GB6441-1986)
《安全标志及其使用导则》	(GB2894-2008)

《安全防范工程技术规范》	(GB50348-2004)
《建筑抗震设计规范》	(GB50011-2010 (2016 年 版))
《建筑工程抗震设防分类标准》	(GB50223-2008)
《生产过程安全卫生要求总则》	(GB/T 12801-2008)
《室外给水设计标准》	(GB 50013—2018)
《室外排水设计标准》	(GB 50014—2021)
《给排水工程构筑物结构设计规范》	(GB50069-2002)
《检查井盖》	(GB/T23858-2009)
《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	(GB/T 29639-2020)

1.2.4 行业标准、规范

《安全评价通则》	(AQ8001-2007)
《施工现场临时用电安全技术规范》	(JGJ46-2005)
《噪声作业分级》	(LD80-1995)
《建筑工程冬期施工规程》	(JGJT104-2011)
《建筑施工安全检查标准》	(JGJ59-2011)
《建筑施工土石方工程安全技术规范》	(JGJ180-2009)
《市政工程勘察规范》	(CJJ56-2012)
《公路工程技术标准》	(JTG B01-2014)
《公路路基设计规范》	(JTG D30-2015)
《公路路基施工技术规范》	(JTG/T3610-2019)
《公路路线设计规范》	(JTG D20-2017)

《公路交通安全设施设计规范》	(JTG D81-2017)
《公路交通安全设施设计细则》	(JTG/T D81-2017)
《公路养护安全作业规程》	(JTG H30-2015)
《建筑施工高处作业安全技术规范》	(JGJ 80-2016)
《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》	(CECS 137-2015)
《路面标线涂料》	(JT / T280-2022)
《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》	(JGJ 166-2016)

1.2.5 建设项目相关技术文件

- 1) 营业执照
- 2) 立项备案
- 3) 不动产权证
- 4) 设计、施工、监理资质证书
- 5) 施工方案
- 6) 应急方案
- 7) 施工图设计

说明：以上资料为企业提供的，企业对其提供的技术资料真实性负责。

1.3 安全评价内容、目标及范围

1.3.1 安全评价内容

根据《安全评价通则》(AQ8001—2007)，中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司与江西赣昌安全生产科技服务有限公司签订了《安全评价合同》，本安全评价主要针对中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目道路工程外接 S454 线

K6+166~K6+230 段涉路施工进行安全风险评估。

本次安全评价的内容为：以预防和减少该工程施工中可能出现的事故与危害为目的，通过对该工程中存在的危险、有害因素辨识以及定性、定量分析评价，从安全技术和施工安全管理方面提出以下方面的安全对策措施和建议，并提出综合性的安全评价结论：

- 1) 对于该工程线路选择以及安全设计方面的要求；
- 2) 对于该工程施工、监理方面的要求；
- 3) 对于该工程安全运营方面的要求；
- 4) 对项目提出安全对策措施；
- 5) 对项目的安全评价作出结论。

对于超出设计预期的台风、洪水、地震等地质与气象危害，以及战争、瘟疫等不可抗拒因素，以及人为破坏造成的危险、有害因素方面的内容均不在本评价范围之内。

施工单位和业主单位对于该项目所涉及的对于环境保护、职业病危害防护等方面的法律法规和技术要求，亦应予以遵守、执行，具体要求以政府相关监管部门批复的文件为准。

1.3.2 评价范围

本项目评价范围为中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工。包括加油站出入口道路施工，在入口及出口布置警示柱，并在出入口设置减速垄防止车辆以较高时速进出加油站。

本评价报告主要对该工程的施工图设计、施工方案、施工过程等所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其方案及设备的可靠性，并依据

相应法律、法规、标准、规范的要求补充提出与项目有关的对策措施及建议。对于项目以后进行技术改造或生产、工艺条件进行改变均不适合本评价结论。

另委托方所提供的文件、资料应对其真实性负责，若有虚假导致评价报告失实，本评价方不予承担责任。

1.4 评价程序

本次安全评价工作程序见图 1.4-1，本次安全评价工作大体可分为以下几个阶段。

(1) 前期准备

主要工作包括：明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目资料。

(2) 辨识和分析危险、有害因素

根据建设项目周边环境、施工工艺流程或场所的特点，识别和分析其潜在的危险、有害因素。

(3) 划分评价单元

在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将建设项目分成若干个评价单元。

(4) 选择评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

(5) 定性、定量评价

根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严

重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级及相关结果，为制定安全对策措施提供科学依据。

(6) 提出安全对策措施建议

根据定性、定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理措施及建议。

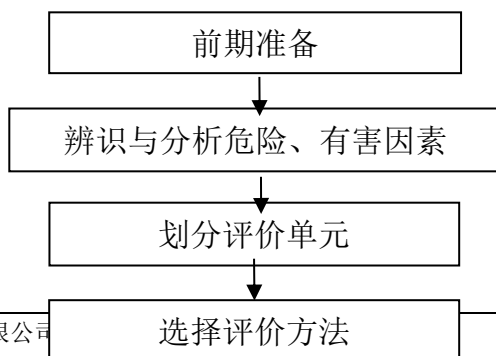
(7) 做出评价结论

简要列出主要危险、有害因素评价结果，指出建设项目应重点防范的重大危险、有害因素，明确应重视的重要安全对策措施，给出建设项目从安全生产角度是否符合国家有关法律、法规、技术标准的结论。

(8) 编制安全风险评估报告

根据收集的资料及现场调查结果编制安全风险评估报告。

具体评价程序如图 1.4-1



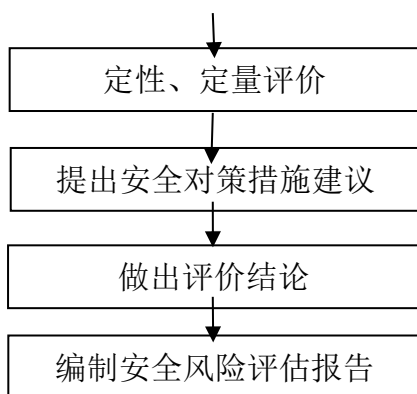


图 1.4-1 安全评价程序图

2 项目概况

2.1 建设单位及项目基本情况

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司成立于 2000 年 07 月 07 日，公司将在江西省赣州市信丰县小河镇小河村下拱桥旁投资 300 万元建设信丰县小河加油站建设项目，该项目已取得信丰市行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2303-360722-04-01-584062）。该加油站涉路工程将在 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工进行道路施工作业，因此对该涉路工程应增加相应安防措施，考虑到该加油站位置位于直线一侧，为告知过往司机加油站出入口位置，在入口及出口布置警示柱，并在出入口设置减速垄防止车辆以较高时速进出加油站。

设计单位：卓筑工程设计有限公司（公路丙级）

施工单位：江西省万隆实业有限公司（石油化工工程施工总承包叁级、地基基础工程专业承包叁级）

监理单位：河南省诚德规划管理有限公司（化工石油工程监理甲级、市政公用工程监理甲级）

2.2 项目设计方案

2.2.1 技术标准

路面设计以轴载 BZZ-100KN 双轮组单轴载为标准；

路面结构设计年限：沥青砼路面设计基准期 8 年。

2.2.2 道路纵断面设计

主要依据起点道路面标高及终点标高并结合城市道路设计规范进行设计。施工时需与现状路面接顺。

2.2.3 路基设计

该路基是城市道路的主骨架，路基及其边坡的稳定是保证道路使用质量的关键。

◆结合地形地质，水文条件，路基填挖高度，环境景观要求等选择适当的路基横断面形式，边坡坡率和路基高度，防护及排水措施。

◆加强外业基础资料的收集，深入分析研究，采用新技术、新材料、新工艺，以确保路基的稳定，并有足够强度和耐久性。

◆结合周边路网做好综合排水系统及管网设计。

路基设计严格按照《城市道路设计规范》CJJ37-2012的有关规定办理，在设计前对沿线工程地质、水文等自然条件进行较为深入的调查，在充分收集第一手资料的基础上提出路基填料，路基压实等设计要求，并根据填挖、水文、地质等情况对路基防护工程进行综合设计。

2.3 施工方案及安全保障措施

2.3.1 施工方案

①施工准备

1. 对设计资料和招标文件的内容进行全面的现场核对和施工调查。特别是土石方数量，交通、植被，建筑和设施拆迁、地质测量等同路基施工有关的资料。

2. 根据总施工部署编制路基施工方案，施工进度计划等并报批。

3. 开工前认真进行施工测量，恢复中线和固定主要控制桩；逐桩进行路基放样，定出边沟、护坡道等路段。并在施工范围外设控制桩，边坡放样及机械施工控制标志。

4. 场地清理包括路基用地范围内地上建筑、设施的清理，地表植被清理，好土的集中堆放，以及填方段填土前地表面的整平压实。

5. 做好施工临时排水设施，如路堑开挖前在上方做截水沟。

②测量放样

1. 测量方案：

a. 测量设备设置：配备 S3 水准仪 1 台，J6 经纬仪 1 台。

b. 设置高程控制水准点：为保证施工测量的连续性和一致性，在施工现场设置足够数量的互相通视的高程水准点。根据设计图高程控制点，用水准仪进行定点闭合试验，闭合差在允许范围内平差分配得各水准点高程。

2. 根据所设置各水准点可以方便进行施工高程测量。

③清表

1. 清表工程：是将道路工程范围内的表层耕植土及杂草、灌木、树木、树根、垃圾、栅栏、等物体清除，为道路的下一步施工打开工作面。清表垃圾的运输至指定区域存放(处理)、耕植土等可再次利用部分堆放在道路红线外，待侧分带、绿化带施工时回填在表层。

2. 清表施工：用挖掘机将表层 30cm 的耕植土及树根、灌木、石块、破除路面的砼块等杂物挖出并分类装车运至指定地点堆放，尤其是耕植土装车时在现场即进行初步筛选，将树根、石块等杂物剔除，以便后期绿化回填使用。

3. 可以用于绿化回填的耕植土堆放在附近道路左侧空地上，树根、灌木等堆放在附近道路右侧，石块、砼块等。其他物运至建筑垃圾堆放场。

4. 清表时，如果局部地段存在管线、尤其是煤气等地下管线没有迁改，联系产权单位安排专人现场配合施工，由产权单位人员指定管线路段，先人工挖探沟，找出管线具体路段、埋深，管线周边 50cm 范围表土不得机械清理。

④土方边坡开挖工程

第一小节 开挖原则

1、边坡开挖施工以保证施工和周围环境安全及节点工期为原则。土方开挖的顺序和方法必须与设计工况相一致，严格按照时空效应理论，掌握好“分层、分段、分块、对称、限时”五个要点，并遵循“竖向分层、水平分区分段、严禁超挖、边坡底垫层要求到设计标后，及时喷射”的原则，确保工程安全质量前提下快速施工，减少土体开挖后的暴露时间。

第二小节 施工组织

1. 考虑边坡开挖度，采用分阶段开挖，每层开挖深度控制在 $2.5\sim 3$ 米，严禁超挖，以确保边坡的安全。支护的施作须控制在预定的时间以内，确保边坡及时封闭。施工中动态坡度控制在 1:2，层间留设台阶，平台宽度为 4-6 米，使总开挖坡度控制为 1:1，以保证边坡稳定。

2. 土方开挖顺序:从一端头开挖，减少边坡土体暴露时间。开挖应保持均匀、平衡，以使土体开挖过程中和开挖后应力释放均匀，保证边坡的安全。科学地利用土体自身控制位移的潜力，尽量减少每步开挖无支护的暴露时间，降低边坡的位移和变形。为减少开挖过程中的土体扰动范围，最大限度减少边坡周边土体位移量和差异位移量，在临近开挖底层时，使用小型挖掘机结合人工修土方式，分块、平衡地开挖;加强对周围环境的观测，及时调整开挖进度及作业面，从而保证水平位移变化值均在允许范围内。

第三小节 边坡开挖方法

(一) 开挖准备:

1. 开挖前弃土场，后续支护工作落实规划好。交通导行措施已经得到实施。边坡周围排水沟已修好，并能正常使用。

2. 根据边坡开挖进展情况，做好边防护，在边坡四周搭设强度符合要求高度不低于 1.20 米防护栏杆，护栏外侧挂设绿色密目安全网封闭，防止物体打击，空坠落等不安全因素的发生。

（二）开挖工序：

1. 根据现场地形可采用挖掘机配自卸汽车从至低一层一层往下开挖，每层开挖深度控制在 2.5-3m 为最佳。先初约开挖至距设计坡面线 50-100cm 处好，后用机械修坡然后再用人工修坡，坡面线。

（三）边坡分层分段开挖顺序及开挖步骤

1. 边坡开挖分段开挖，每段根据具体区段采用从大里程往小里程开挖；
2. 边坡从上而下分层开挖；随开挖随土钉支护；
3. 边坡开挖时纵向放坡由于挖掘机操作工艺的要求而挖成台阶形，台阶长度 4 米至 5 米，但是总的土坡度要控制在 1:1 的坡率。施工中充分李银“时空效应”以加强土体稳定性。

（四）边坡开挖及出土方法

1. 土方开挖的顺序、方法必须与设计工况相一致，并遵循“分层开挖、严禁超挖、先挖先支护”的原则。分层开挖的每一层开挖面标不低于该层坡面线标。

2. 开挖过程主要采取层挖法施工。安排两台挖机分别在坡面上，采用退挖法向中心挖土装车外运，每段开挖宽度小于 12m，每挖完一小段立即土

钉支护，直至挖完。严格控制最后一次开挖，控制超挖，确保坡面线标控制在设计范围。

第四小节 开挖施工必要措施

1. 保证纵坡稳定的措施：

开挖过程中的动态坡度按 1:1.5-1:2.5 比列放坡，纵坡率空制为 1:1. 纵向采用人工修坡。若纵向坡放置时间较长时，在坡面上浇捣 100mm 厚 C15 砼保护层或用塑料布等将纵坡整体覆盖，必要时在坡角及易滑路段打入一定的数量的短小桩，以防止纵向滑坡。

2. 充分准备好排除地表积水及排水的设备

边坡开挖前，做好边坡的防水工作，对边坡外的地面水，采用沿边坡四周设置排水沟及排水措施。对施工过程中边坡内的散水，备足设备，通过排水沟引流。纵向排水沟设在边坡的中部，横向通过树状水沟引到纵向水沟。雨季施工时应对开挖面用塑料布封闭，严防地表水渗入土体，当开挖至设计坡底标后，在底层布置排水系统。

3. 坑顶护措施：

在环形道路靠边坡侧设置度不低于 1.20m 牢固的防护栏杆，并挂绿色密目安全封闭网封闭（不小于 2000 目）进行安全防护。

4. 其他保证措施

应切实做好出图，运输和弃土工作，保证边坡开挖中连续输出土。同时准备备用发电机，确保降水作业的不间断进行。

⑤路基土方工程

第一小节 路基施工原则

1. 路基是道路的重要组成部分，强度和稳定性是保证路面稳定的基本条件。

2. 素土层采用压路机整体碾压，一般碾压 6-8 遍。路基素土层表面可用平地机和推土机刮平，铲下的土不足补填凹陷时，应取与路基表面相同的土填平夯实。

3. 雨、雪天不宜进行路基施工，以免将基土扰动。路基素土层碾压工程完工时，应恢复各项标准，并会同监理及建设单位进行验收，合格后方可进行下道工序。

4. 在素土夯实层上部采用山皮石路基，其厚度为 400mm，土壤含量小于 12%。

5. 路基碾压采用 16t 振动压路机，在路基全宽内进行碾压。碾压时，后轮应重叠 1/2 的轮宽；后轮必须超过两段的接缝。后轮压完路面全宽时，即为一遍。碾压直进行到要求的密实度为止。一般需碾压 6~8 遍。路面的两侧（路两侧 0.5m 范围内的路肩），应多压 2~3 遍。碾压过程中，如有“弹簧”、松散、起皮等现象，应及时翻开重新拌和，或用其他方法处理，使其达到质量要求。

第二小节 施工工艺流程

1. 施工准备→基地处理→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压务实→检测→路基整修

第三小节 路基施工前期准备

1. 路基开工前，首先要进行测量定线工作，其内容包括导线、中线、水准点复测、断面检查与补测。测量精度以交通部颁布的《公路路线勘测

规程》的要求为标准。测量的工具，使用精度符合要求的全站仪，红外线测距仪，经纬仪和水准仪。当导线点与水准点不能满足施工要求时，报监理工程师批准，对其进行加密，成果资料提交监理工程师审查后签字认可后使用。

2. 在开工前进行施工放样，放出路基边缘、坡口、坡脚、边沟护坡道、借土场等具体路段，标明其轮廓，报监理工程师检查批准。

3. 对工程沿线及借土场应取有代表性的土样，按 JTJ051-93 标准试验方法，进行天然液限、塑性指数、密度、含水量等的试验。用于填方的土样，测量最大干容性、最佳含水量或毛体积比重和土的加州承载比 GBR 值测试结果报监理工程师审批。

4. 清理掘除。在路线用地范围内的树木、杂草、灌木等应予清除，按照监理工程师指定的深度和范围清除并运至工程师指定地点，路基用地范围内的结构物按要求清除，对于路基附近的危险建筑予以适当加固，对文物古迹妥善保护。路基表面清理完工后，并根据规范的要求进行填前碾压并达到监理工程师的规定要求。挖方或填方区域内，所有的腐植土、淤泥、表层植土均应挖出干净，按环保规定弃置路基范围用地以外，并按《公路路基施工技术规范》弃土条例要求处理，对因挖出孔穴、障碍物而留下的孔洞、树根按要求进行处理。

第四小节 基地处理

首先划分作业区段，划分作业区段落的原则是保证施工互不干扰，防止跨区段作业，每一作业段以 200-300 米为宜。其次清除基底表层植被，挖除树根，作好临时排水设施，在原地面坡度陡于 1: 10 的地段应先开挖

搭接平台，进行台阶处理， 搭接平台的宽度不小于 2 米。其后进行基底平整和碾压，并根据不同的地表土用不同的试验方法进行基底试验，经检测合格后主方能填筑。

第五小节 分层填筑

分层填筑采用按横断面全宽纵向水平分层填筑压实方法。填筑虚铺厚度按照试验段确定的参数进行控制。如铲运机施工可按松铺厚度一次到位；如采用自卸车卸土，应根据车容量计算堆土间距，以便平整时控制厚度均匀。为了保证边坡压实质量，填筑时路基两侧应各加宽 40-50 厘米。

第六小节 摊铺平整

摊铺平整 填料摊铺平整使用推土机进行初平，再用平地机进行终平，控制层面无显著的局部凸出。对于渗水填料，平整面在做成坡向两侧 4% 的横向排水坡。为有效控制每层虚铺厚度，初平时应用水平检测仪控制每层的虚铺厚度。

第七小节 洒水晾晒

细粒土和粉砂、粘砂土填料碾压前应控制其含水量在最佳含水+2%~3% 范围内。当填料含水量较低时，应及时采用洒水措施，加水量可按一般规定中加水量公式，洒水可采用取土坑内提前洒水闷湿和路堤内洒水搅拌两料方法；当填料含水量过大，可采用取土坑挖沟拉槽降低水位和用推土机松土器拉松晾晒相结合的方法，或将填料运至路堤摊铺晾晒。

第八小节 碾压务实

(1) 碾压前应向压路机司机进行技术交底，其内容包括碾压起讫范围、压实遍数、压实的速度等。

(2) 根据填料的不同和路堤的不同部位，必须采用大吨位重型振动压路机（自重 15 吨以上，激振动 40 吨以上）进行压实，压实顺序应按先两侧后中间，先慢后快，先静压后振动压的操作程序进行碾压。各区段交接处应互相重叠压实，纵向搭接长度 2 米，沿线路纵向行与行之间压实重叠应在 0.4 米。

(3) 非绿化区边坡压实采用挖掘机改装的夯实设备进行边坡夯实，对于设计有绿化要求的坡面采用人工夯拍与种植植被相结合的方法进行。

第九小节 检测

(1) 试验人员在取样或测试前必须检查填料是否符合要求，碾压区段是否压实均匀，填筑层厚度是否超过规定厚度。填料复查按规定的试验项目及频次执行。

(2) 路基填土压实的质量检验应随分层填筑碾压施工分层检测。其中细粒土压实度检测采用核子密度湿度仪，检测前在与灌砂法做对比试验（以灌砂法为基准），并定期标定；粗粒土、碎石土的压实质量采用 K30 承载板试验方法进行检验，检验设备选用配备计算机自动处理系统的 K30 试验车，达到快速、准确检测的目的。对于细粒土填土压实质量除进行压实度检测外，应同时进行 K30 试验。检验、试验的质量标准及频次。

(3) 路基每层填筑压实质量经按规定检验达到设计及验标规范要求后，方可进行下一层填筑施工，否则应下达质量不合格通知单，要求重新压实，直到合格为止。

第十小节 整修

包括路基面的排水横坡，平整度，边坡等整修内容，路基整修应严格按照设计结构尺寸进行，对于加宽部分液压在整修阶段人工挂线清刷夯拍，路基整修应达到下表的检验标准要求。

⑥ 混凝土道路施工工艺

第一小节 混凝土道路施工工艺流程

施工准备→现场清扫及放样→安装槽形钢模板→补强钢筋网的安装(如有)→混凝土混合料的配料、搅拌、生产→车辆运输混凝土、卸料→机械配合人工摊铺、设传力杆、拉杆、振捣→三滚轴整平机或平板振捣机整平→表面修整→接缝处理→养生→锯缝、刚性刻槽。

第二小节 水泥混凝土道路施工准备

施工前的准备工作包括选择混凝土拌和场地，材料准备及质量检查，混合料配合比检验与调整，下承层的检验与整修等工作。

(1) 根据业主和监理的要求，认真进行技术交底，根据不同工种及现场情况，由项目部现场技术人员向机械操作人员和施工人员进行交底，使施工人员做到“五个明确”，即岗位明确，职责明确，施工程序明确，操作规程明确，质量标准明确。

(2) 做好配合比设计和试拌工作并报监理工程师认可，分批备好合格的各种材料。

(3) 扫除基层表面沥青下封层的浮料。

(4) 对已经监理工程师验收合格的基层标高进行纵断水准测量。

(5) 认真做好各类设施的维护保养及调试工作。

(6) 设立气象联络员，做好摊铺阶段气象收集、传递、参谋工作。

第三小节 主要施工工序

1. 基层的检查与修整

混凝土面层施工前，要对基层路面检查并仔细检查基层顶的标高，不符合检验要求的要进行修整，摊铺混凝土前，基层要清扫干净并洒水湿润。

2. 模板安装

水泥混凝土路面的模板全部采用钢模。因为钢模要作为三轴滚动的承重导轨，所以钢模必须有足够的刚度，以确保路面的平整度。钢模用 9~11mm 厚的槽钢加工而成，根据混凝土路面的结构和厚度选用模板(纵向边模板、纵向施工缝模板、横向施工缝模板、胀缝模板)。不能使用已变形的模板，安装好模板。模板顶调至混凝土路面设计标高后，按设计要求在槽钢上预留拉杆孔。槽钢外侧采用三角架斜撑，打钢筋固定模板。以避免胀模等现象。模板底与基层顶面间隙用砂浆填塞，以防漏浆。

模板安装过程中，除按设计线形和设计标高正确就位外，安装之后的检查调整必不可少。首先，检查通过三角架打入路基的钢筋是否稳固，然后用三轴在安装好的模板上空滚 1 次，以便检测模板是否牢固；其次，检查模板接头是否顺滑，前后两块模板是否有错台。如果有错台或不顺滑的情况，需重新调整；最后，检测模板顶面(包括接头处)是否有凸凹不平的现象，如果有，需用砂轮打磨，确保三轴滚动的平稳性，最终达到路面平整度的要求。安装时反复调节相邻的模板使接头严密，检查板底是否与下承层紧贴，并使模板顶面标高为设计混凝土板面标高，用 L 型钢筋插销固定。模板定位后每隔 75cm 加一道支撑支顶，以防跑模。

模板安装后，进行复测，并做好复测记录，以确保道路中线与标高准确。

3. 传力杆、拉杆及钢筋网安装

按照施工设计图纸要求，对传力杆、拉杆及钢筋网进行布设安装，其尺寸、间距、型号、数量均以设计为准。若有调整，需上报监理工程师审批，获得书面同意后，方能进行下一道施工工序。

4. 混凝土混合料的拌和、生产

混合料中各种材料的下料要严格按照审批好的施工配合比进行，不得随意改变；根据试验确定控制拌和时间；要控制好混合料的坍落度和施工的和易性，坍落度应控制在 4 厘米左右。

5. 混凝土的摊铺、振捣

(1) 摊铺混凝土前，应对模板的间隔、高度、润滑、支撑温度情况和基层的平整、润滑情况，以及钢筋的路段和传力杆装置进行全面检查；

(2) 每台搅拌机在投入生产前，必须进行标定和试拌。应根据拌和物的黏聚性、均匀性及强度稳定性试拌，确定最佳拌和时间，一般强制拌和机的拌和时间约为 4min。拌和时，外加剂应以稀释溶液加入，其稀释溶液用水和原溶液中的水量，应从拌和加水量中扣除。拌和时，应精确检测砂石的含水量。

(3) 铺筑好的混凝土混合料，应迅速用平板振捣器和插入式振捣器均匀地振捣。插入式振捣器应轻插慢提，不得猛插急提。混凝土全面振捣后，可采用振捣梁进一步拖拉振实并初步整平、振动梁往返拖拉 2 遍~3 遍，使表面泛浆，并赶出气泡。移动时应缓慢而均匀，不平处以人工补填。

(4) 横向连接摊铺时，前次摊铺路面纵缝的溜肩胀宽部位应切割顺直。侧边拉杆应校正扳直，缺少的拉杆应钻孔锚固植入。纵向施工缝的上半部缝壁应满涂沥青。

(5) 应在路侧缩缝切割路段做标记，保证切缝位于传力杆中部。

6. 整平

使用三轴整平机或平板振动机进行整平。开始时把振捣轴的转速调得稍大一些使其能把浆往前赶，但应控制前进速度不宜过快。同时两侧安排人工及时清理钢模上面的残浆。

7. 精平

当水泥混凝土适当收水即将初凝时，使用经检测合格的三米直尺刮平，发现有不平整处及时补足不含粗集料的水泥砂浆，采用泥灰刀过面找平，再过三米直尺，每次三米尺之间的重叠区要有尺身的 1/2 至 1/3。

8. 锯缝

锯缝是水泥混凝土路面降低断板率的重要环节，切缝时间与深度直接影响着水泥混凝土路面断板与否。锯缝应视天气情况掌握好锯缝时间。夏季施工或早晚气温变化较大的天气锯缝应在表面修整后 4 小时即可开始。若天气较冷且一日内气温变化不大，锯缝时间可晚至 12 小时。

9. 养生

混凝土路面铺筑完成或抗滑构造完毕后应立即开始养生。机械摊铺的各种混凝土路面、桥面及搭板宜采用喷洒养生剂同时保湿覆盖的方式养生。在雨天或养生用水充足的情况下，也可采用覆盖保湿膜、草帘等洒水湿养

生方式，但不宜采用围水养生方式。混凝土面板养生初期，严禁人、畜、车辆通行，在达到设计强度 40%后，行人方可通行。

2.3.2 施工准备

一、人员准备

为了全面完成本工程的施工任务,针对本工程的特点及规模,采用“项目法”施工模式组织施工。

项目经理部设工程部、质检部、材料部、安机部、综合办公室、计财部六个职能管理部门。

项目经理部组成人员

序号	职务	数量（人）
1	项目经理	1
2	项目副经理	1
3	项目技术负责人	1
4	施工员	3
5	安全员	1
6	材料员	1
7	质检员	1
8	试验员	1
9	资料员	1
10	会计	1

项目部职责分工：

1、项目经理

贯彻执行公司的质量方针和目标、负责本项目范围内质量目标的分解。负责组建项目部，主持项目部全面工作和负责质量、安全工作。

2、项目技术负责人

贯彻执行现行的技术标准、规范、规程，执行公司的有关技术管理规定。参与编制施工组织设计或施工方案，进行技术交底.解决施工中出现的

各类技术质量问题。

负责项目内检验、测量和试验设备的监督管理工作。负责组织分部工程、单位工程的检验、试验和质量评定的实施工作。

3、项目施工员

认真审阅图纸，弄清设计意图，参加图纸会审。做好分项工程及关键部位以及成品的保护措施的技术交底，督促施工班组贯彻执行。对工程质量和质量记录负责，严格按施工规范、验收标准、施工图组织实施，负责形成施工记录和隐蔽检查验收记录等质量记录并签字，参与工序质量验收。

4、项目质检员

严格按照现行国家/行业标准对工程质量进行检查，参加各工序隐蔽验收、中间验收和工程的竣工验收。

负责有关的质量记录，对分项工程质量进行评定。对质量事故进行调查、提出调查报告，并督促整改。

5、项目材料员

编制项目物资采购计划，对所供物资进行验收。

6、项目试验员

严格按国家现行材料检（试）验标准、方法和技术规定要求，对项目进行抽检、复检。

7、项目安全员

贯彻执行公司的安全方针和目标。参与制订安全方案，负责职责范围内的安全检查。参加安全事故的分析调查及处理工作。

二、主要施工机具及材料

1、主要施工机械设备安排

施工机械、器具的合理配备是确保整体工程顺利进展和缩短工期的重要保证，配备得太少，势必会影响施工进度；配备得太多，又会使资源闲置，造成不必要的浪费。根据施工需要，确定主要机械设备合理的进场时间具

体布置如下。

施工主要机械设备一览表

序号	机械名称	规格型号	单位	数量
1	发电机组	120KW	台	1
2	挖掘机	PC200	台	2
3	自卸汽车	5T	辆	6
4	全站仪	TC2002	架	1
5	水准仪	X—3	台	2
6	经纬仪	J6	台	1
7	rtk		台	1
8	洒水车		台	1
9	砂浆机		台	4
10	搅拌机		台	2
11	水泵	2—4寸	台	5
12	焊接机		台	2
13	打夯机		台	2
14	吊机		台	1

2、主要试验、检测设备和测量仪器

为了试验、检测和测量工作的顺利进行，确保本工程质量及进度的需要,在工地现场建立试验室，主要进行土工试验。根据本工程的特点，为了更好的进行测量工作，提高测量精度，我方将用经纬仪进行测量放样。同时,我公司将根据甲方及监理工程师的指令可随时增加必要的测试设备和测量仪器。主要试验、检测和测量设备见下表:

试验、检测和测量设备投入计划

序号	机械名称	规格型号	单位	数量
1	全站仪	TC2002	架	1
2	经纬仪	J6	台	1
3	水准仪	X-3	台	2

4	石料分析筛		套	1
5	砂分析筛		套	1
6	灌砂桶	Φ 20	套	2
7	三米直尺		根	2
8	砼试模		套	2
9	砂浆试模		套	2
10	电子分析天平	LP2102	台	1
11	台秤	10kg、100kg	台	2
12	磅秤	TGT—500	台	1

2.3.3 安全文明及环境保护措施

一、安全施工保证措施

1、加强领导，健全组织。项目经理部、施工队、班组成立安全生产领导小组，按规定配齐各级安全检查人员，建立各级安全生产规章制度，明确各级安全管理人员的责任和权利，从组织上确保安全生产。

2、安全教育经常化、制度化。开工前组织系统安全教育，开工后抓好“三工”教育和定期培训,通过安全知识竞赛、张贴标语等形式调动全体职工安全生产的自觉性，时时处处注意安全,把安全生产工作落到实处。

3、严格安全监督，完善安全检查制度。各级安全生产领导小组定期或不定期组织检查。各级安全监督人员经常检查，及进发现和纠正存在的问题，把事故消灭于萌芽状态。

4、按施工组织设计和工艺流程科学组织施工。严格工序衔接，遵守操作规程，严禁各种违章指挥和违章作业行为的发生，严格遵守起重及基坑作业的有关操作规程。

5、加强安全防护意识。特殊工种须经培训并经过考核，方可上岗操作。

重点作业区要设置安全防护标志，支架脚手架搭设牢固，严禁烟火。

6、抓好现场安全管理，坚持文明施工，保障人力、机械和器材的安全。要安全用电,严格按有关规定安装供电线路及设备，用电设备都要安装地线,不合格的电工器材严禁使用。

7、施工现场所有工程机械设备由专人驾驶，同时按规定操作、停放，特殊作业时派专人指挥。施工人员进入现场必须戴安全帽，特别是沟槽基坑作业。

8、加强同气象部门的联系，注意气象预报、暴风暴雨预报、台风预报，及时掌握气候变化情况，搞好预防措施,避免造成人员伤亡和财产损失。

二、文明施工保证措施

文明施工是一个施工企业管理水准的标志，争创文明施工企业，执行文明施工条例,是我们的责任和义务。为保护环境，防止污染，维护企业形象,本公司将文明施工做为工程施工的一项重要工作来抓，建立文明施工管理体系,健全文明施工管理制度，在场容场貌、料具管理、环境控制等方面采取“标准明确,责任统一”的目标责任制,将文明施工落到实处。具体采取以下措施：

1、严格认真贯彻执行《国家环境保护法》，注重当地政府环保部门的现场指导,经常与环保部门取得联系。

2、积极主动与当地沿线单位联成环境保护网络,认真听取地方环保部门的意见，虚心接受其监督和检查。

3、施工现场的临时道路、生产生活设施、临时电力电讯设施进行统一规划，设备、机具、材料、生活区、仓库、食堂、厕所等严格按照规划统

一布局，做到有条不紊、井然有序。

4、现场施工人员佩带胸牌，施工现场设置明确的施工标志牌和安全警示标志,对各工序实行挂牌标示的方法。

5、施工现场内道路进行硬化，保持干净、整洁,做好养护工作,做到夏天不扬尘、雨季不泥泞、随时畅通。

6、施工用材料分类堆放，堆放场地进行围砌和硬化，并在醒目路段设置材料标识牌，对材料名称、规格、进场时间、试验检测、质量等级等进行说明。碎石、砂等材料分仓分类堆放，砌体料归类成垛。管材按规格型号分类堆放,同时上面要搭设顶棚进行遮盖。

7、车辆进出工地现场不准鸣大喇叭，在距居民区较近的区域施工尽可能避免夜间施工,防止噪声扰民。

8、车辆行驶要慢行，车辆洒落的泥土、砂石料等由值勤人员打扫干净，施工道路要经常洒水，保持路面湿润，避免或尽量减少扬尘污染。

9、建筑材料运输加防风措施，避免散失和被风刮扬起。

10、每一段施工完后，都要及时清理现场，做到施工废料全部回收，决不污染环境。

11、施工期间的粉尘主要来自散失的石灰、粉煤灰等细粒材料，施工场地上土受行车扰动产生的尘也是主要污染源，施工时洒水,确保粉尘不在空中飞扬.施工中如发现古文化遗址、文物等，立即停止施工，保护好现场，立即与业主及有关文物研究部门取得联系,并大力配合,妥善处理后再进行施工。

三、环境保护措施

1、环境保护管理制度

1) 根据现场实际情况, 核实、确定环境敏感点、环境目标、指标和对应的环保法规及其他要求。

2) 对工程施工全过程中各施工阶段的环境因素进行识别、分析与预测, 评价重要环境因素, 制定可行的环境管理方案。在施工过程中, 若因工程内容、环境要求发生变化, 则要相应调整环境管理方案。

3) 根据环境管理方案和施工内容, 制定本工程的环保培训计划, 增强环保意识。

4) 施工现场设环保负责人, 负责日常的环境保护管理工作。

5) 施工过程中若发生污染事故, 应视情况立即采取有效措施减少或消除污染影响。

6) 对分项分部工程衔接处的环保工作要明确分工, 各作业段的环保工作分工和交接要有记录, 每个工序(作业)结束后由环保负责人进行评定, 相应资料应归档管理。

7) 工程完成后在合同规定的时限内清理好现场, 恢复市政设施和绿化, 并对环保工作进行全面总结和资料整理。

2、环境保护措施

1) 易产生粉尘、扬尘的作业面和装卸、运输过程, 采取防尘措施, 如派专人洒水防尘、出场运输车加盖篷布、堆料场堆放时表面压实和加盖复合布等。

2) 现场禁止焚烧垃圾、固体废弃物和产生有毒有害烟尘气体的物质, 熔融沥青等有毒物质使用封闭和带烟气处理装置的设置。

3) 使用清洁能源, 定期维护机械, 内燃机添加燃油添加剂, 有效低提高机械工作效率, 并降低废气排放量。

3、环境管理和控制固体废弃物措施

1) 设立专人组织交通疏导, 选择对外部环境影响小的出土口, 运输路

线和运输时间。

- 2) 及时对道路进行维护、清扫。
- 3) 防止发生中途倾倒事件, 并做到运输途中不洒落。

2.3.4 季节性施工及已有设施、管线的加固、保护等特殊情况下的施工措施

一、雨季施工措施

- 1、根据公司历年气象记录表安排施工进度。
- 2、留设施工缝处应做好保护措施, 工作坑开挖避免集中的多雨日中, 开挖的工作坑应及时砌筑圆形工作井。
- 3、人员根据气象条件的情况进行调配, 安排人员施工至满足施工缝留设要求, 保证基坑安全。
- 4、材料的进场根据雨季施工需要进行进场, 用多少进多少, 避免材料因雨季而造成变质, 影响施工质量。
- 5、设专人记录气象数据, 密切注视气象变化情况。
- 6、做好施工地段排水, 经常疏通排水沟, 确保排水畅通。施工地段不允许积水, 并配备水泵, 根据需要随时使用。
- 7、作好临时防雨设施的储备, 如棚布、草袋、防滑跳板等。
- 8、排水备用泵的状态应良好, 排水系统应畅通。
- 9、加强用电管理, 严防发生漏电事故。
- 10、雨季施工要经常测定砂、石料含水量, 并及时调整好施工配合比。
- 11、加强安全教育, 安全员须随时检查事故隐患, 发现问题及时处理, 切实做到防患于未然。
- 12、受雨水浸湿的土不能直接用于回填, 必须使之达到合适的含水量才可回填。
- 13、回填料平时要有防雨覆盖, 施工时要边拌边运边摊边压, 已铺好的要在雨前或冒雨初压, 雨停后再夯压密实。

二、夏季、台风、高温、汛期季节施工措施

1、设专人定时收听天气预报,如遇雷阵雨、台风等恶劣天气,及时向领导汇报,并通知各个系统负责人,采取相应对策,将灾害造成的损失尽量减少,直至零损失。

2、后勤或医务人员备好防暑降温药物,宣传“预防中暑”和“中暑急救”的科学知识,防止中暑发生。

3、施工现场设置凉棚,备有茶水或清凉饮料,配备简易木凳以供施工人员小憩。

4、高温天气采取“避中间、做两头”的原则,凡有高温气象预报时,无特殊情况,中午12:00~2:00让工人休息,尽量避开烈日下午、中午施工,必要时安排凌晨和晚间气温降低时施工。

5、搞好饮食卫生和食堂卫生,防止食物中毒及传染病发生。

6、职工宿舍装电扇,保证职工休息好,并注意职工身体状况,严禁带病上岗。

7、改善职工伙食,做好后勤保障工作。

8、夏季施工要加强混凝土的养护,砌筑砂浆在规定时间内用完。

9、晴天高温时,流槽砌筑前,砖或砌块应充分湿润,这时砂浆的稠度可适当增加。

10、台风来临之前,做好各种临时设施的加固措施,该入仓库的材料一律进仓保管,减少施工作业面积。应对脚手架进行加固处理,尽量增加与结构的连结点。

11、本工程施工跨汛期进行,为保证工期施工安全、进度、质量,结合本工程的实际地理路段情况,计划在施工工地成立防汛领导小组,统一领导、指挥、协调好本工程的施工防汛工作。防汛领导小组长由项目经理担任,项目副经理担任副组长,下设巡逻队、抢险突击队、防汛设备调备队、物资供应处,每个小分队都设一人专门负责。

三、已有设施、管线的加固、保护措施

1、施工前应对地上设施、地下管线等情况进行详细调查，并与设施、管线管理单位联系,不明处采用坑探的方法，确定地下其管线的具体路段、走向、埋深等情况,制定相应的施工方案和设施、管线的加固保护措施,确保其安全。

2、施工前应对施工人员、机械操作人员进行交底，明确告知地上设施、地下管线等情况及保护的重要性。在地上设施附近施工时，应采取相应的加固保护措施，确保设施安全。

3、施工时遇到文物、古迹、爆炸物或不明管线时，应立即停止作业,并向甲方和有关部门报告，待查明情况并采取措施后方可施工。

4、在开挖过程中,发现地下管线要及时报告现场工程师(必要时报业主及监理)，在现场工程师的监视下轻轻扩宽范围，探明管线的种类、规格、根数、走向和深度并作记录。同时要采取清理周边大块石渣土块，用细土托住管线底部（不得使其悬空），上用木板封盖，插上彩旗作标记,专人负责监护等重点防护措施。

5、施工期间要注意保护现有的设施,避免施工给正常的居民日常生活带来影响。

6、施工在遇到诸如高压电杆基础、市政管网、相关公路等障碍时，是施工方案需报批相关主管单位，并按审批意见进行实施。

四、为确保交通畅通和过往行人安全的技术措施

1、施工现场进行全封闭围护。材料及弃土临时放在施工区域内，不占用区外道路。

2、在施工地段邻近的道口，设置反光告示牌,以起到交通分流和警示作用。

3、施工区域外设置红灯和安全警示牌。

4、电线架空要牢固，并留足够的安全净空。

5、在每天行人高峰期暂时停止材料进场。材料进场运输及土方向外车

运时，应有专人指挥交通，应注意避免与行人车辆碰撞，确保安全。

2.4 道路交通疏导方案

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工工作业，现路况具有白天车流量大，夜间车流量小、车速快的特点。

新建工程项目经理部，在施工期间成立社会交通疏导领导小组，专门负责社会交通疏导、交通安全的问题。领导小组将由项目经理任组长，技术负责人任副组长，确保交通疏导安全、顺利的进行。

社会交通疏导领导小组主要成员职责如下：组长-项目经理：总协调、总负责。

副组长-项目技术负责人:负责交通组织方案的编制、报审，监督检查交通组织方案的现场执行。

施工员：负责交通组织方案的落实，按有关部门批复的交通组织方案摆放交通标志、搭设施工围挡、照明装置和警示装置，实施交通导改方案。

安全员:负责日常交通安全事务检查、监督和管理。

(1) 交通安全保证措施

1、施工中坚决贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针。必须严格贯彻执行各项安全组织措施，切实做到管生产的同时管安全。

2、成立“社会交通疏导领导小组”，设专职“交通协管员”和“安全员”，统一着装，并由相关部门进行专业培训后方可上岗。结合以往在市区道路施工经验，编制切实可行的交通导流方案，经有关部门审批后实施，由专职的“交通协管员”和“安全员”负责交通导流方案的落实,密切配合

交管部门。在需要导行的路口设置交通标志牌和安全施工宣传牌并设专职交通协管员，协助交管部门疏导行人及车辆，车流量大需要中间会车时，安排专职交通疏导人员对两侧车流，间歇性放行，确保交通安全和施工安全。

3、施工管理人员必须对所有作业人员进行安全教育，纪律教育，不断提高管理人员和所有作业人员的安全意识和自我安全防范意识。

4、在施工区两端设置规范的交通标志、标线、标牌,提示车辆提前减速并绕行。所有交通标牌按照要求统一规格、形式。

5、施工导行路外侧全部采用封闭围挡，并在围挡板外侧粘贴反光膜,施工作业区外边设置黄色频闪灯，同时加强周边夜间照明亮度。在导行路口处,利用红锥筒和消能筒迎行车方向将辅路进行围设，保证进口切线宽度不小于 4m，在前方 150m 路段开始设消能筒、限速标志、导行标志牌。在机动车与非机动车的隔离线上码放红锥筒。

6、夜间施工保证足够的照明灯、交通安全标志灯及交通专用闪光牌，在施工区段内的所有施工人员均穿戴反光标志背心，围挡上边挂警示灯在施工区设置足够的照明装置，为场内施工和场外车辆通行提供足够的照明。

7、遇有特殊情况服从交管部门的指挥。

8、施工期间，项目部安排足够的安全交通人员，由项目部管理人员带队，对施工段进行巡视，充分掌握道路交通情况，发现问题及时整改，确保施工顺利进行。

交通导行设施一览表

序号	牌面内容	标志类型	图样	设置部位	尺寸、材质	数量
1	前方施工	警告标志		警示区域设置, 设置距离: 作业区前 200、100、50m	100×40cm L30 角钢+ 3M 反光膜	4
2	前方施工	警告标志		围挡出入口前方	100×40cm L30 角钢+ 3M 反光膜	4
3	向左改道	警告标志		设置于需车辆向左改道赣州市路段前 200m	100×40cm L30 角钢+ 3M 反光膜	4
4	向右改道	警告标志		设置于需车辆向右改道路段前 200m	100×40cm L30 角钢+ 3M 反光膜	4
5	绕行	警告标志		设置于需车辆绕行路段前一路口	240×120cm L30 角钢+ 3M 反光膜	4
6	禁止停车	警告标志		设置于不准车辆停放路段前	120×120cm L30 角钢+ 3M 反光膜	4
7	向左行驶	线性诱导		左导向标志设在车流方向向左改变的路段	100×40cm L30 角钢+ 3M 反光膜	6
8	向右行驶	线性诱导		右导向标志设在车流方向向右改变的路段	100×40cm L30 角钢+ 3M 反光膜	6

9	防撞桶	渠化装置		渠化装置, 渐变及缓冲区域设置		6
10	锥型交通标志	渠化装置		渠化装置锥形路标从过渡区开始, 顺车流方向布置		30
11	夜间施工警示灯	盏		设置在围挡顶端		20
12	爆闪灯	盏		设置在围挡顶端		10
13	彩钢围挡	m		施工作业区	高 2.5m	100
14	安全警示带	箱		施工作业区		2

2.5 应急预案

成立应急预案编制工作组

结合本单位部门职能和分工, 成立以单位有关负责人为组长, 单位相关部门人员(如生产、技术、设备、安全、行政、人事、财务人员)参加的应急预案编制工作组, 明确工作职责和任务分工, 制定工作计划, 组织开展应急预案编制工作, 预案编制工作组中应邀请相关救援队伍以及周边相

关企业、单位或社区代表参加。

应急预案编制

应急预案编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，体现自救互救和先期处置的特点，做到职责明确、程序规范、措施科学，尽可能简明化、图表化、流程化。

应急预案编制工作包括但不限于下列：

依据事故风险评估及应急资源调查结果，结合本单位组织管理体系、生产规模及处置特点，合理确立本单位应急预案体系：

结合组织管理体系及部门业务职能划分，科学设定本单位应急组织机构及职责分工；依据事故可能的危害程度和区域范围，结合应急处置权限及能力，清晰界定本单位的响应分级标准，制定相应层级的应急处置措施：

按照有关规定和要求，确定事故信息报告、响应分级与启动、指挥权移交、警戒疏散方面的内容，落实与相关部门和单位应急预案的衔接。

2.5.1 组织机构与职责

1、火灾事故应急预案

发生火灾事故时，现场施工人员立即用干粉灭火器灭火，并报告项目部领导指挥人员立即到现场指挥，组织非应急人员疏散。在火势扩大蔓延时，立即寻求第三方求助，拨打 119，并组织抢救财产和保护现场。

2、触电事故应急预案

触电情况的发生采取的应急措施：发现有人触电时，应立即切断电源或用干木棍、竹杆等绝缘物把电线从触电者身上移开，使伤员尽早脱离电源。对神志清醒者，应让其在通风处休息一会，观察病情变化。对已失去知觉者，仰卧地上，解开衣服等，使其呼吸不受阻碍，对心跳呼吸停止的触电者，应立即进行人工呼吸和胸外心脏按压等措施进行抢救。

3、报警及急救联络方式

火警电话 119 急救电话 120

4、混凝土施工应急领导小组

(1) 组长职责：

负责事故发生后的组织、采取应急抢险措施和编写事故报告向上级汇报并做好预案的实际效果的评价和修改工作。

(2) 组员职责：

①协助项目经理做好检查和事中处理工作

②综合协调各方工作，负责对外（公安、消防、管线单位、医院等）联系，负责平常的演练、培训和检查工作。

③按照领导小组确定的方案实施抢险，落实抢险机械、物资、人员，营救被困和受伤人员，控制并消除事故影响。

④负责组织技术人员分析事故原因、分析监测数据，制定抢险方案，组织联系业主、总公司及相关单位技术专家参与方案制定审核。

⑤负责后勤保障工作，安置处置人员的生活、办公条件。

⑥负责事故记录、拍照、资料整理，保护事故现场。

⑦协助专员对外协调，重点是管线单位的联系和协调。

(3) 有关联系电话：

报警：110 火警：119 急救：120 交通事故：121

2.6 项目地理位置

信丰县位于江西省赣州中部，居贡水支流桃江中游，面积 2878 平方公里，东邻安远县，南靠龙南市、信丰县、全南县，西连广东南雄市，西北接大余县，北接南康区、赣县区。信丰境内地势由南向北倾斜，四周高

而中间低，呈盆地地形。境内高程差异悬殊，最高处虎山崇，海拔 1015.7 米；最低处西牛镇五羊村，海拔 135 米；一般海拔在 200~400 米之间。县境边缘峻岭起伏，重峦叠嶂。中部桃江纵贯南北，支流汇集，水势平缓。境内中央展布约 600 平方千米的低丘岗埠，缓坡宽谷，阡陌农田。

总地形结构大致是：东部和南部及西北部为中低山脉，西南部和北部为低山丘陵，而中部地区则多低丘平地，由此构成一个由南往北倾斜的地形。

3、气象条件

信丰地处东亚季风区，气候温和、光照充足、热量丰富、雨量充沛，属中亚热带季风湿润气候，具有四季变化分明，春秋短夏冬长，冰雪期短，无霜期长，夏少酷暑冬少严寒等特点。冬春之交，多受西伯利亚干冷空气影响，气候变化无常，阴雨连绵；盛夏之时，多受太平洋副热带高压控制，气候炎热少雨，偶有台风影响；秋季，由于太平洋副热带高压南退减弱，秋高气爽，常多干旱，昼夜温差较大；入冬后，气温渐降，气候干燥寒冷，时有霜冻出现。信丰全年气温日均最低温度 17℃，日均最高温度 26℃。信丰县雷暴日为 67.2 天，属于多雷区。

4、水文条件

信丰县境地处桃江中游，积雨面积较大，水流平缓，每逢雨量集中季节，常遭洪灾。每年 4~9 月为汛期，5~7 月为洪水多发季节，尤以 6 月份出现次数最多。8~9 月受台风雨影响也能形成量级较大的洪水。洪水过程线形状以单峰为主，洪峰持续时间约 1~5 小时，一次洪水历时一般在 10 天左右。1986~2005 年共出现超警戒水位洪峰 16 次，其中枫坑口站最大洪峰出现在 1989 年 5 月 22 日，洪峰水位 172.81 米，流量 2460 米³/秒，最低水位 1999 年 3 月 8 日，水位 165.9 米，流量 8.2m³/秒；信丰站最大洪峰出现在 1989 年 5 月 23 日 14 时，洪峰水位 149.68 米；茶莞站最高水位出现在 2006 年 7 月 28 日，144.52 米，相应流量 2670m³/秒，最低水位出现于 2001

年 12 月 14 日，136.33 米，实测最小流量 7.68m³/秒。

5、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该项目场地抗震设防烈度为 6 度区，地震基本加速度为 0.05g，特征周期为 0.35s。

3 项目危险、有害因素辨识分析

3.1 危险有害因素分析的依据

危险因素是指一个系统中存在的能直接或者间接导致事故发生发展的一切物质、能量、条件、行为等。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病或对人造成慢性伤害的一切物质、能量、条件和行为。一般二者统称为危险、有害因素。

所有的危险因素，尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在的能量、有害物质失去控制，导致能量得以意外释放和有毒物质的泄漏、挥发的结果。因此，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制，是危险因素产生的根本原因。

按照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），对施工过程中存在的主要危险有害因素及其存在部位进行识别分析。

3.2 危险、有害因素产生原因及分类

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。尽管所有的危险有害因素的表现形式不同，但从本质上讲，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制是导致各种危险有害因素产生的根本原因，按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861—2022）的规定，该项目主要存在人的因素、物的因素、环境因素和管理因素等方面。

一、人的因素

企业员工存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在施工过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

二、物的因素

1、物理性危险和有害因素

1) 设备、设施缺陷

该项目施工过程中挖掘、捣振等设备防护不全，安全标识缺失及设备故障可能造成机械伤害；车辆质量不良、路面凹凸不平，可造成车辆伤害；

2) 电危害

该项目设置临时变配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

3) 噪声和振动危害

该项目中设备启动运行及车辆行驶时产生的噪声和振动等。

4) 运动物危害

该项目施工过程中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器件落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

5) 明火

包括施工动火，违章吸烟等。

6) 信号缺陷、标志缺陷

该项目信号缺陷主要是配电标志信号缺陷、车辆运行时信号不清或缺失、标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范等。

三、环境因素

一方面，作业环境中温度、照明、噪声等因素可能导致危险有害的发生；另一方面，外部环境的影响如高温、台风、地震等均可能引起事故。

四、管理因素

管理缺陷是影响控制发生的重要原因，其通常表现为违章作业、违章指挥、违反劳动纪律以及物的不安全状态等。项目应设置强有力的安全管理机构、制定并实施完善的安全管理制度、实行周密的安全培训，是预防设备故障和人员失误发生的有效手段。

人的不安全行为因素和管理因素主要表现在以下几个方面：

（1）指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥，造成设备、人员伤害，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成的。

（2）操作失误

操作人员在施工操作过程中误操作、违章操作等，易发生道路路基损坏、管道损坏、设备损坏、人员伤害等事故。

（3）监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不利，甚至判断失察或监护失误造成事故。该项目施工过程中都可能由于人的不安全行为因素而导致介质泄漏、触电、火灾爆炸、车辆伤害等事故发生。行为性危险因素若没有得到及时发现和纠正，极有可能造成范围广、性质严重的安全事故，往往伴有人员的伤亡发生，因此要特别加强员工的安全培训教育工作。

（4）维护巡检

检修人员在在对设备进行维护检修过程中，由于未挂检修标识牌，造

成人员伤害和设备损坏事故。或检修人员不具备检修资质，造成人员伤害和财产损失。

设备不能按照规定进行检验或者设备隐患不能及时排除。

(5) 安全管理不到位

主要包括以下因素：

- 1) 安全管理组织机构不健全；
- 2) 安全责任制未落实；
- 3) 安全管理规章制度不完善；
- 4) 建设项目安全设施“三同时”制度未落实；
- 5) 操作规程不规范；
- 6) 事故应急预案及响应缺陷；
- 7) 培训制度不完善；
- 8) 其他安全管理规章制度不健全；
- 9) 安全投入不足；
- 10) 其他管理因素缺陷。

该项目可能由于人的不安全行为因素而导致车辆伤害、触电、物体打击、火灾爆炸等事故发生。因此，要加强人员的安全意识培训等安全工作。

3.3 项目施工中主要的危险、有害因素分析

从施工的特点分析可以看出，施工的不安全因素多存在于高处作业、交叉作业、吊装、使用电气工具以及基础工程作业中。伤亡事故主要类别是：高处坠落、物体打击、机械伤害、触电，这四类伤亡事故死亡人数，每年占因工死亡人数总数的 70-80%，被称为建设施工中的四大伤害。

本项目在施工中使用的主要设备包括：挖掘机、吊机、自卸汽车、运

输车辆、洒水车、砂浆机、搅拌机、水泵等，按照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）对施工过程中的危险有害因素进行辨识如下：

1、高处坠落

高处坠落是指高处（相对于基准面 2m 以上）作业中操作者不慎发生坠落造成的伤亡事故。

施工人员在工程施工中、凡居于相对基准面 2m 以上作业时，若脚手架搭设不符合标准，临边作业时没有设置防护栏杆或架设安全网，作业人员没有佩戴安全带，施工现场的洞口没有设置围栏或盖板，架网防护措施，地面以上高架工程施工遇到 6 级以上强风或大雨、雾天等恶劣自然条件，往往容易造成高处坠落事故。

包括从机械设备上坠落：挖方段边缘或沟槽边缘坠落；从结构物上坠落。高空作业坠落事故产生的原因分析：

（1）思想麻痹大意，作业没有严格按高空安全作业规程执行。

（2）准备工作仓促，导致在高空工作时间加长，消耗体力，引发坠落事故。

（3）高空作业使用的安全防护工具在作用前未作认真检查。

（4）高处作业时站在不牢固的结构上工作，而引起坠落。

（5）遇到下雨刮大风在高空工作，无特殊防护装置，引起坠落事故。

2、坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。

包括施工挖方地段边坡的塌方；沟槽成形后因地质条件不良或支护不

到位而造成的塌方伤害；施工现场结构物的坍塌；施工临时设施的坍塌。主要原因表现为：没有施工方案或施工方案不正确，没有采取正确的支护，或是当现场地质条件发生变化时没有相应改变支护方案。支护材料的强度或刚度不够。现场管理人员未对现场支护变形情况加强检查，或是发现支护异常变形而未采取适当改进措施。没有降低地下水位或没有排水方案。

3、触电

电是施工现场各种作业的主要动力来源，各种机械、工具、照明等主要依靠电来驱动。触电事故主要是设备、机械、工具等漏电、电线老化破皮，违章使用电气用具，对在施工现场周围的外电线路不采取防护措施等造成的。施工工地条件比较恶劣，例如风吹、雨淋、日晒、水溅、沙土等均是不利条件，加之施工工地上机动车辆及 S454 过往车辆的运行和机械设备的应用，极易发生对电气设备的撞击和振动，凡此种均易导致电气故障的发生。

施工工地的施工人员在工作时往往受雨淋、水溅，使皮肤潮湿，导致人体阻抗下降，并且这些人员中大多数为非电气人员，缺乏用电安全知识，同时工地的供电线路又属临时线路，大部分为架空或明敷设线路，这些因素凑在一起则易造成电击事故。

对一般的建筑物来说，通常是在建筑物内实施了总等电位联结保护，以消除产生电击事故的危险隐患。而施工工地则不同，它常常处于总等电位联结保护区以外，尤其是当工地是实行由低压公用电网供电且又采用 TN-C 系统时，则产生电击危险隐患就更大了。另外，在建筑物内因实施了总等电位联结，使设备的金属外壳、金属构件等都处在同一故障电压水平

上，因而没有电位差，则无从产生电击危险因素，而施工工地上，电气设备金属外壳则带上了故障电压。此时，当施工人员触及这些设备外壳时极易发生电击事故。

在道路下有通讯、电力等管线，如果在开工前未探明地下管线的路段、埋深和走向，则工程中极易对其造成破坏，引发安全事故；而如果在吊管过程中未与地面高压线保持安全距离，也极易发生触电事故。

4、机械伤害

机械伤害是指机械设备运动部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

施工机械的撞、轧、挤、割等伤害；机械部件的飞出伤害；机械转动部分的绞入和碾压；机械失稳和倾翻事故的伤害等。

该工程使用较多的机械设备，作业人员容易接近设备，如果在设备有缺陷或作业人员发生误操作等特定条件下可以对作业人员造成挤压、碰撞、撞击、夹断、剪切、割伤、擦伤等机械伤害。

（1）建筑机械的特点

1) 使用的环境条件不同。如混凝土机械等长期露天工作，经受风吹雨打和日晒。恶劣的环境条件对机械的使用寿命、工作可靠性和安全性都有非常不利的影响。

2) 作业对象不同。建筑机械的作业对象以砂、石、土、混凝土、砂浆及其他建筑材料为主。工作时受力复杂，载荷变化大，腐蚀大，磨损严重。如土方机械工作装置容易磨损破坏等。

3) 作业地点和操作人员不同。工厂内机床设备相对固定，能保证专人

专机操作。而施工机械场地和操作人员的流动性都比较大，由此引起安装质量、维修质量、操作水平变化也比较大，直接影响使用的安全性。

(2) 建筑机械伤害的类型

- 1) 施工车辆机械伤害。
- 2) 搅拌机机械伤害。
- 3) 其他机械伤害。

(3) 建筑机械伤害事故的原因

1) 人的不安全行为

- ①未对施工企业的操作人员进行管理和培训。
- ②冒险蛮干和违章作业。
- ③安装不符合规范要求。

2) 物的不安全状态

①设备存在安全隐患。某些施工企业只注重赶工期，拼设备，忽视了设备的安管理和维修保养，致使设备经常带病工作，或买进本身有缺陷的设备，造成众多隐患，极易引发伤害。

②安全装置和防护设施不齐全、设置不当或失灵，无法起到安全防护作用。

3) 管理缺陷

- ①安全管理制度不完善。
- ②安全生产责任不明确。
- ③安全教育培训不完善。
- ④安全管理机构和人员不健全。

⑤安全设施投入不足。

5、车辆伤害

人是车辆驾驶的主体，因此人的因素是导致车辆伤害事故发生最主要的原因，驾驶员驾驶技术不佳，驾驶时注意力不集中，酒后驾车，疲劳驾车，情绪不稳定，不遵守场内驾驶规章，超速行驶，反向行驶等均容易导致车祸。车辆是造成伤害的主体，它的性能与事故的发生也有着重要的联系，车况不佳是导致事故发生的重要因素，如刹车不灵、转向失灵、车灯不亮等。道路环境也会间接引起事故的发生，如路面不平整，转弯半径太小，回车场地狭窄，空中有较低的挂物，道路照明不良，建筑或绿化遮挡视线等。天气也会影响驾驶，引起事故，特别是雨、雪、雾天气，视线不佳，路面湿滑，冬季路面积雪结冰更是容易造成车辆事故。此外晚间作业视线不佳，如果照明设施没有足够的照度，也有可能引发车辆伤害事故。

如果由于施工期间交通管理不恰当，过往车辆极易造成交通事故，比如过往车辆自身由于避让不及时而撞击施工人员及车辆、撞击其他过往车辆。

6、起重伤害

起重伤害是指从事起重作业时引起的机械伤害事故，起重作业包括：桥式起重机、门座起重机、塔式起重机、履带式起重机、物料提升机、施工电梯、汽车吊、电动葫芦千斤顶等作业。起重伤害的类型主要有：吊物、吊具、吊压、打击事故(水平方向打击);吊物坠落打击事故;结构损坏事故;吊车倾翻事故:违反了十不吊规定的，如斜吊、吊物上站人、捆扎不牢等。

造成起重伤害事故的原因分四个方面，一是物的不安全状态，如零部

件质量缺陷、安装失误或不符合要求、设备设施陈旧老化等。二是人的不安全行为，如司机缺乏责任心，操作技能差，精力不集中，对作业环境不熟悉;地面挂吊和指挥人员未按作业规程检查和指挥作业，违章操作;工作前未检查吊索、吊具;操作中造成失误。三是环境因素，主要有因雷电、台风、地震等造成的出轨、倒塌和倾翻事故;因场地拥挤、杂乱造成的碰撞、挤压事故;因亮度不够和遮挡视线造成的碰撞事故等。四是管理缺陷，主要有起重机械性能差，维护保养不够致使机械性能达不到设计要求;起重设备安装不符合规定;吊具、吊索不符合要求;操作人员和指挥人员未经专业培训，无证上岗;违规租赁、借用起重机械，违规聘用司机;作业现场管理混乱，不执行专人专机规定，指挥人员不熟悉机械性能和现场环境，违章无人制止，导致现场管理失控。

7、物体打击

物体打击是指由于失控物体的惯性力造成的人员伤亡事故，如落物、滚石、锤击、碎裂、崩块、砸伤等，但不包括因爆炸引起的物体打击。主要的伤害类型有高空物体坠落，地面作业时硬物、反弹物碰伤、撞击，运转设备的高速部件废伤人，各类工具使用不当。

造成物体打击事故的原因主要有三个方面，一是设备设施缺陷，陈旧老化，安全性能差，无法承受突然增加的离心力，加上安全防护装置的不齐全，或损坏失灵等;作业场所防护设施缺乏，临边和洞口防护栏、安全网安装盒设置不到位，材料堆放不符合安全要求和建筑构件搭设未作固定等。二是未按规定穿戴个人劳动防护用品;冒险进入危险场所;作业时未观察周边环境;高空作业、上层作业或坑内作业中操作方法错误等。三是没有严格

执行法律法规和标准要求;安全意识淡薄,安全培训流于形式,内容肤浅,不切合实际;各项管理制度不健全,责任制贯彻不到位,安全交底不明确;现场管理混乱作业环境差,施工中立体交叉作业和违章作业等。

8、灼烫

项目电焊过程中,如果焊渣飞溅至电焊人员身上,而焊工又未佩戴专业的劳保用品,可能会造成灼烫事故。

9、中毒和窒息

项目防腐层涂刷过程中,由于涂料具有一定的毒性,在操作人员无防护措施的情况下吸入过量,可能会造成中毒事故。

10、粉尘

粉尘是指在生产过程中产生并能长时间浮游在空气中的固体颗粒。施工现场主要是含游离的二氧化硅粉尘、水泥尘(硅酸盐)、石棉屑、木屑尘、电焊烟尘、金属粉尘引起的粉尘,本项目主要受危害的工种有铺管工、开挖工、电焊工等工种。

粉尘对人体的危害主要表现在:当吸入肺部生产性粉尘达到一定数量时,就会引起肺组织发生纤维化病变,使肺组织逐渐硬化,失去正常的呼吸功能,即尘肺病。

纤维化程度与粉尘中游离的二氧化硅含量有关,当含量大于 70%可引起矽肺,当小于 10%可引起尘肺。通常情况接触矽尘 5-10 年后才发病,有的长达 15-20 年以上,也有生产条件极差,缺少防尘措施,1-2 年就发病。矽肺是一种进行性疾病,一经发生,即使调离矽尘作业,仍可持续发展,常见初期症状是气短、胸闷、针刺样胸痛、咳嗽等。

11、噪声和振动

施工过程中，存在的多种无规则的音调及杂乱声音。建筑施工现场主要的噪声来源于挖机、水泵等。施工现场要求控制在 85db 贝以内，但实际建筑施工现场噪声均超标，达到 95-100db。

受噪声的危害，首当其冲的是人的听力。噪声对人听力危害的程度，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂。除了听力受损外，噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合症；对心血管系统的影响，可使交感神经紧张，从而产生心跳加快、心率不齐、血管痉挛等症状；对消化系统的影响，可能引起胃功能紊乱、食欲不振、肌肉无力等症状；另外，噪声对睡眠、视力、内分泌等也有一定影响。

振动与噪声相结合作用与人体振动的频率、加速度和振幅是振动对人体影响最重要的因素。局部振动主要为手的损害，早期患者多感到手指麻木，关节不灵活；晚期肢端痉挛、多汗等。全身振动主要为足部周围神经与血管改变，常感足痛、足易疲劳等。

12、高温

项目施工期处于夏季高温时期，作业人员在高温天气下，如果作业时间过长，防暑降温措施不当，有可能造成高温中暑事故。

13、火灾爆炸

施工过程中使用一定数量的乙炔、氧气、柴油等易燃易爆品，若混存、存放方式不合理，因保管不善等，可能造成火灾、爆炸。

在进行气割作业时，若氧气瓶和乙炔气瓶使用不当（泄漏）或存放间距不符合安全间距要求、周围存在易燃易爆物、非安全操作等都可能发

生意外火灾爆炸事故。

同时，氧气瓶和乙炔气瓶这类容器如质量有缺陷、充装不符合规定，在高温下，导致瓶内压力升高，容易发生物理爆炸。此外，因管理失误，如施工人员违反规定人为导致易燃易爆物发生火灾、爆炸。

表 3-1 危险有害因素分布一览表

作业场所	危险危害因素	高处坠落	坍塌	触电	机械伤害	车辆伤害	起重伤害	物体打击	灼烫	中毒和窒息	粉尘	噪声和振动	高温	火灾爆炸
涉路施工		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

3.4 其他危险、有害因素分析

3.4.1 施工粉尘对公路运营安全的影响

(1) 施工粉尘对驾驶员视觉条件的影响

驾驶员视觉条件是影响交通安全的最主要因素，驾驶员的视觉条件会随着车速的提高产生变化，如视野范围变窄、辨认距离缩短、视觉感知能力降低等，一旦施工时产生的污染物侵入公路建筑限界以内，就会造成较大的交通安全隐患。

施工对驾驶员视觉条件影响最大的不利因素就是施工粉尘。在工程建设时要进行基地处理、布土、摊铺平整、路基碾压等施工作业，由于涉及到土石方的开挖与回填，很容易产生施工粉尘，而且，在施工便道上行驶的车辆也容易在行驶中产生扬尘。

(2) 施工粉尘对公路沿线交通安全设施的影响

施工对公路沿线交通安全设施的影响，除公路用地范围土质结构因施工而对交通安全设施的基础稳定性造成持续性影响以外，还包括随机性的影响，即在施工过程中可能出现的工程机械在运行时侵入公路用地范围内对交通安全设施造成破坏。另外，在施工时产生的工程污染物也可能会对交通安全设施的使用效果产生影响，如施工粉尘覆盖到标志版面影响标志识别、建筑石块砸到设施上造成的损坏等。

3.4.2 夜间施工对公路运营安全的影响

驾驶员夜间行车时，在施工照明照射下，产生耀眼现象。随后无灯暗区使驾驶员暂时看不清前方状况，这就是所谓的暗适应感知阶段。

视网膜有两种感光细胞，即位于视网膜中央部分的锥体细胞和位于视网膜外周部分的杆体细胞。前者是白昼视觉的光感受器，后者是黑夜视觉的光感受器。在光线非常暗时，只能用杆体细胞看东西。杆体细胞和锥体细胞的另一重要区别是两种感受器系统在暗光下适应的速度不同，进到黑暗处的最初几分钟主要是锥体视觉的适应过程，但几分钟后，杆体视觉的感受性明显改善，并高于锥体视觉的感受性。

有试验对不同暗适应能力的驾驶员进行夜间安全行车速度测试，结果表明：暗适应能力不同，驾驶员夜间行车速度也不同，随着暗适应能力的下降，行车速度降低。因此，根据暗适应能力的大小，划分三种夜间安全行车速度：暗适应时间小于 10s，安全行车速度为 30km/h；暗适应时间小于 16s，安全行车速度为 25km/h；暗适应时间小于 20s，安全行车速度为 20km/h。

经上述分析，建议各工点通过管理手段规范施工行为，夜间施工照明

尽量采用高塔直射型灯具，严格控制漫射灯具的使用，避免施工照明和工程机械的车灯向公路方向照射，减少灯光对行车的影响。

同时，为提高驾驶员在施工路段行车的警惕性，建议在驶入施工范围路段以前设置“夜间施工，谨慎驾驶”的警告标志，提醒驾驶员在该路段安全行驶。

3.4.3 施工组织对公路运营安全的影响

(1) 人员违章进入公路

- 1) 人员在施工过程中，未与公路管理部门沟通就在公路上施工作业。
- 2) 虽然在涉路施工时与公路管理部门沟通，但未按要求设置安全警示标志。
- 3) 公路两侧的作业人员因作业或沟通的需要而往返于两侧施工地点，若施工人员缺乏安全意识，图方便快捷从公路上穿越则很可能导致交通事故，造成人员伤亡。

(2) 利用公路运输施工材料

施工过程中，需要用到一些设备和材料。若未经公路管理部门批准或未按要求设置安全警示标志，有可能造成交通事故。

(3) 施工对公路附属设施的破坏

公路附属设施有防护栏、配电照明线路以及排水设施，在施工过程中有可能对这些设施造成破坏，主要原因有：因施工需要不得已破坏公路附属设施，施工过程中未弄清公路附属设施管线路段等。

(4) 车辆伤害

- 1) 施工期间，在工作面周围没有做好硬性围护栏，未按规定设置警示

牌、警示灯。

2) 夜间施工时未设置照明、配置适当警示标志。

3) 涉路施工期间没有做好交通安全组织，未按规定设置合理的交通安全设施。

4) 施工过程将工器具、材料、设备设施、开挖土方等堆放在道路上，以及施工结束后没有将施工材料、设备设施等清理干净。

5) 施工作业人员违反交通安全法规、违章驾驶以及出现其他违章行为。

3.4.4 施工作业对地下管道安全的影响

若施工前未查明管道路段、埋深，施工过程中会造成水管道、燃气管道破损情况发生，严重时会导致火灾、爆炸事故。

3.5 公路运营对施工影响分析

公路的运行给施工带来不便，使其增加大量的工作并拖延工期，若发生以下情况，可能伤及作业人员或损坏施工机械、设备：

(1) 公路上运行的车辆失控侵入作业区域。

(2) 交通标志不清楚或标志牌反射光、眩光、频闪效应影响，车辆误闯入施工区域。

(3) 大雨、大雾天气下，司机可能因视线不清而闯入施工区域，对临时工程造成损坏。

(4) 公路上运行的车辆没有遵守交通安全规则，与施工的车辆和人员发生冲撞，导致车辆伤害事故。

(5) 无关人员未经允许进入施工区域，影响施工安全。

3.6 自然环境的危险有害因素分析

1、雷电危害

雷电是一种自然放电现象。雷击房屋、线路及电力设备等物体时，会产生雷电过电压，雷电所波及的范围内，会严重损坏设施、设备并危及人身安全。

该工程项目施工为户外施工，存在着遭受雷击的可能性。施工现场主要是防直击雷。建筑施工现场需要考虑防直击雷的部位主要是起重机械、钢脚手架、在建工程金属机构等高架设施；防感应雷的部位则是现场变电所，配电室的进、出线处。

雷电危害主要有四个方面，一是直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温等均可能引起爆炸和火灾；二是电击，直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压以及绝缘击穿均可能使人遭到电击；三是毁坏设备和设施，冲击电压可击穿电气设备的绝缘，力效应可造成设备线圈散架、设施毁坏等；四是事故停电，电力设备、电力线路以及电气仪表遭雷击损坏均可能导致停电。

2、风灾危害

夏天多大风，会破坏施工生产装置，并引发其他事故，所以还应要考虑风灾的影响。大风对支撑不牢固的户外设施会造成严重损坏，当大件物体被吹落后有可能砸到行人、车辆或建筑，造成物体打击伤害。

3、洪涝灾害

夏天雨季，流动的洪水会冲毁沿途的建构筑物和人畜，造成大量人员溺亡和财产损失。

4、地震和地基沉降灾害

地球内部介质（岩石）在力的作用下突然急剧运动而破裂，产生地震波，从而引起一定范围内地面振动的现象。地震是最为严重的自然灾害之一。地震具有突发性和不可预测性，是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，并对社会能产生很大影响。

施工过程中遇到强烈的地震可能造成支护结构等垮塌，造成财产损失和人身伤亡事故。

3.7 主要危险、有害物质辨识与分析

3.7.1 主要物质

该工程在施工过程中存在的主要危险有害物质有柴油、乙炔、氧气、白灰等。依据《危险化学品目录》（2022年调整版），属于危险化学品的为乙炔、氧气、柴油。其主要危险、有害化学物质汇总表见表 3.7.1-1。

表 3.7.1-1 该工程涉及的物质汇总一览表

序号	物质名称	CAS 号	火灾危险性类别	用途
1	柴油	-	丙类	施工车辆、柴油发电机使用
2	乙炔	74-86-2	甲类	焊接切割使用
3	氧气	7782-44-7	乙类	焊接切割使用
4	白灰	-	戊类	施工画线

3.7.2 主要物质危险特性分析

(1) 柴油

施工车辆、柴油发电机使用，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

表 3.7.2-1 物质特性表——柴油

标识	中文名:	柴油
	英文名:	Diesel oil
理化性质	外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。
	主要用途:	用作柴油机的燃料。
	熔点:	-18
	沸点:	282-338
	相对密度(水=1):	0.87-0.9
	禁忌物:	强氧化剂、卤素。
燃烧爆炸危险性	闪点:	>60℃
	引燃温度:	257
	危险特性:	遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
急救	健康危害:	皮肤接触可为主要吸收途径,可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头晕及头痛。
	皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
	眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	尽快彻底洗胃。就医。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。

(2) 乙炔

现场施工焊接及气割作业中用到,极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。

与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成

爆炸性物质。具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。乙炔的危险特性及理化性质见下表。

表 3.7.2-2 物质特性表——乙炔

物质名称	乙炔 电石气		
英文名称:	acetylene		
理化特性			
CAS. No.	74-86-2		
分子式	C ₂ H ₂	分子量	26.04
熔点 (°C)	-81.8(119kPa)	沸点 (°C)	-83.8
相对密度 (水=1)	0.62	相对蒸汽密度 (空气=1)	0.91
饱和蒸汽压 (k Pa)	4053(16.8°C)	燃烧热(kJ/mol)	1298.4
临界压力(MPa)	6.14	临界温度(°C)	35.2
闪点(°C)	无意义	引燃温度(°C)	305
爆炸上限%(V/V)	80.0	爆炸下限%(V/V)	2.1
溶解性	微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。		
主要用途	是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割。		
外观与性状	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		
危险性 & 消防措施			
燃爆危险	本品易燃，具窒息性。		
危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。		
有害分解产物	一氧化碳、二氧化碳。		
健康危害	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。		
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
应急处理及急救措施			
禁配物	强氧化剂、强酸、卤素。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生		

	的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
皮肤接触	—	
眼睛接触	—	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
食入	送医	
健康危害数据		
急性毒性	LD ₅₀ : 无资料	LC ₅₀ : 无资料
职业接触限值	未制定标准。	
工程控制	生产过程密闭，全面通风。	
呼吸防护系统	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。	
眼睛防护	一般不需特殊防护。	
身体防护	穿防静电工作服。	
手防护	戴一般作业防护手套。	
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
操作注意事项： 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项： 乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
运输注意事项 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		

(3) 氧气[压缩的]

现场施工焊接气割作业中用到，氧气本身不燃，但能助燃，与有机物或其他易氧化物质能形成爆炸性混合物，如与油脂接触则反应生热，此蓄热积到一定程度则可自燃。氧气与乙炔、甲烷等可燃气体混合能形成爆炸

性混合气。氧无腐蚀性，但有水分存在时会促进金属腐蚀。气体本身无毒，健康成人吸入纯氧 3h 一般认为无任何影响，但吸入更长时间或在 2~3atm 以上时持续吸入高浓度氧时，则可出现“氧中毒症”。

表 3.7.2-3 物质特性表——氧气

物质名称	氧 氧气		
英文名称:	oxygen		
理化特性			
CAS. No.	7782-44-7		
分子式	O ₂	分子量	32.00
熔点 (°C)	-218.8	沸点 (°C)	-183.1
相对密度 (水=1)	1.14(-183°C)	相对蒸汽密度 (空气=1)	1.43
饱和蒸汽压 (k Pa)	506.62(-164°C)	燃烧热(kJ/mol)	无意义
临界压力(MPa)	5.08	临界温度(°C)	-118.4
闪点(°C)	无意义	引燃温度(°C)	无意义
爆炸上限%(V/V)	无意义	爆炸下限%(V/V)	无意义
溶解性	溶于水、乙醇。		
主要用途	用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。		
外观与性状	无色无臭气体。		
危险性 & 消防措施			
燃爆危险	本品助燃。		
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
有害分解产物	—		
健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80% 以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa (相当于吸入氧浓度 40% 左右) 的条件下可发生眼损害，严重者可失明。		
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
应急处理及急救措施			
禁配物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
皮肤接触	—		
眼睛接触	—		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工		

	呼吸。就医。
食入	送医
健康危害数据	
急性毒性	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料
职业接触限值	未制定标准。
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸防护系统	一般不需特殊防护。
眼睛防护	一般不需特殊防护。
身体防护	穿一般作业工作服。
手防护	戴一般作业防护手套。
其他防护	避免高浓度吸入。
操作注意事项: 密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、活性金属粉末等分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
运输注意事项 氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。	

(4) 白灰

该工程用白灰作施工画线使用, 可能造成粉尘危害。

3.7.3 重点监管、易制毒、易制爆及特别管控危险化学品辨识

(1) 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12号), 该工程属于重点监管的危险化学品是乙炔。

根据《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总局管三[2011]142号)乙炔的安全措施和事故应急处置原则见下表。

表 3.7.3-1 乙炔的安全措施和事故应急处置原则

特别警示	<p>极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。</p> <p>密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。</p> <p>(2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10min 以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30min 监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。</p> <p>(3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。</p> <p>(4) 使用乙炔气瓶，应注意：</p> <p>1) 注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15min，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；</p> <p>2) 同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；</p> <p>3) 乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；</p> <p>4) 乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。</p> <p>(3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小</p>

	<p>时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或穿越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

(2) 易制毒危险化学品

根据《易制毒化学品管理条例（2018年修正）》（国务院令第445号），该工程不涉及易制毒危险化学品。

(3) 易制爆危险化学品

根据《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（2017年5月11日公安部公告），该工程不涉及易制爆危险化学品。

(4) 特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部 公告[2020]第3号），该工程不涉及特别管控危险化学品。

3.8 危险源辨识

3.8.1 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定,结合该工程的实际情况,对该工程涉及到的危险化学品是否构成重大危险源进行辨识。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量,即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时,该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量,若等于或超过相应的临界量,则定为重大危险源。

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时,按式(1)计算。若满足式(1),则定为重大危险源:

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (1)$$

式中:

S——辨识指标。

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量,单位为吨(t)。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量,单位为吨(t)。

(1) 生产单元:该工程中施工过程中使用的危险化学品量较少,远小于其临界量,因此,不存在危险化学品重大危险源。

(2) 储存单元

乙炔、氧气气瓶存储于独立的气瓶储存间,将其划分为一个单元。柴油不设存储。

该工程储存单元的乙炔、氧气属于《危险化学品重大危险源辨识》

(GB18218-2018) 标准中表 1 所列的危险化学品。由于乙炔用量极少，一般为瓶装储存且不多于 5 瓶；氧气用量极少，一般为瓶装储存且不多于 5 瓶。

瓶装乙炔气一般不超过 5 瓶，每气瓶含乙炔 5~7kg，按 6kg 计；每瓶乙炔气瓶含丙酮（丙酮为乙炔溶剂）13~15kg，按 14kg 计；瓶装氧气一般不超过 5 瓶，每气瓶含氧气约 7kg。乙炔气总计 30kg，丙酮 70kg；氧气总计 35kg。

表 3.8-1 危险化学品重大危险源辨识

物质名称	临界量	存放量	比值	是否构成重大危险源
乙炔	1t	0.03t	0.03	否
氧气	200t	0.035t	0.000175	否
合计	Σ		0.030315	否

因此，该工程存在的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

综上所述，该工程存在的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

3.8.2 一般危险源辨识

根据国务院《建设工程安全生产管理条例》相关规定，参照《重大危险源辨识》的有关原理，进行建筑工地危险源的辨识，是加强施工安全生产管理，预防重大事故发生的基础性的工作，而这方面的工作在一些城市建设安全管理中尚未引起足够重视。

危险源既存在于施工活动场所，也存在于可能影响到施工场所的周围区域，其形成原因来源于施工前期的勘察设计及施工过程的活动、物质条件（人、物、环、管）。危险源辨识就是要采用科学规范的方法对识别出的危险源进行风险评价。只有充分辨识危险源的存在，确定危险源的风险等级，找出其存在的原因，制定分级控制方案，才能有效监控事故（危害）的发生。

施工“五大伤害”（高处坠落、触电事故、物体打击、机械伤害、坍塌事故）和人的不安全行为（即“三违”——违章指挥、违章作业、违反劳动纪律），是构成工程施工的主要危险源，是导致施工现场及周围相邻人员伤亡、财产损失、环境破坏等潜在的不安全因素。

危险源辨识，应坚持“横向到边、纵向到底、主次分明、不留死角”的原则，对工程施工场所（桥梁、隧道、涵洞、路基等工程的施工现场）以及生活区域进行辨识。

一、危险源的分类

施工所用危险化学品及压力容器是第一类危险源，人的不安全行为、料机工艺的不安全状态和不良环境条件为第二类危险源，建筑工地绝大部分危险和有害因素属第二类危险源。

建筑工地危险源，按场所的不同初步可分为施工现场危险源与临建设施危险源两类。对危险和有害因素的辨识应从人、料、机、工艺、环境等角度入手，动态分析、识别、评价可能存在的危险有害因素的种类和危险程度，从而采取整改措施，加以治理。

二、本工程施工现场存在的危险源

1、与人有关的危险源主要是人的不安全行为。

“三违”，即：违章指挥、违章作业、违反劳动纪律，集中表现在那些施工现场经验不丰富、素质较低的人员当中。事故原因统计分析表明，70%以上的事故是由“三违”造成的。

2、本工程存在于分部、分项工艺过程、施工机械运行过程和物料的危险源。

(1) 模板和支撑、基坑施工等局部结构工程失稳，造成机械设备倾覆、结构坍塌、人员伤亡等事故。

(2) 焊接、切割施工时，由于临时电漏电遇基坑积水及各种施工电器设备的安全保护(如漏电、绝缘、接地保护、一机一闸)不符合要求，造成人员触电、局部火灾等事故。

(3) 工程材料、构件及设备的堆放与频繁搬运等过程中，因各种原因发生堆放散落、撞击人员等事故。

(4) 大型管沟的施工，因为支护、支撑等设施失稳、坍塌，不但造成施工场所破坏、人员伤亡，还会引起地面、周边建筑设施的倾斜、塌陷、坍塌、爆炸与火灾等意外。基坑开挖施工降水，造成周围建筑物因地基不均匀沉降而倾斜、开裂、倒塌等事故。

3.9 事故案例分析

了解同类行业的事故类型、典型事故案例，并对其进行对照、类比、分析思考，将有助于避免同类事故、类似事故的发生。

案例一：安徽省天长市某道路工程压路机倾翻事故

一、事故经过

安徽省天长市某施工单位在路基碾压作业中,因压路机驾驶员操作失误,致使压路机整体倾翻,造成 1 人死亡。

安徽省天长市某道路施工单位承担 205 省道路基碾压施工任务。1996 年 10 月 29 日,压路机驾驶李某驾驶 CA25 型轮胎压路机在执行碾压过程中,倒车时太靠近路基边沿致使压路机发生倾斜,李某慌乱失措,操作失误,造成压路机整体倾翻。李某来不及跳车被压在压路机下,当即死亡。

二、事故原因分析

1.技术方面

事故发生的直接原因是驾驶员李某在执行碾压作业过程中，倒车时过分靠近路基边沿，造成压路机后轮下滑倾斜，如果李某冷静不乱，紧急刹车，压路机不会整体倾翻。但李某惊惶失措，未能立即切断动力刹车，致使压路机继续后退，造成整体倾翻事故。

2.管理方面

驾驶员李某是该项目聘用的一名老驾驶员（55岁），项目负责人放松了对其进行安全教育和忠告，现场技术人员也未对其进行安全技术交底和严格要求，管理松懈，麻痹大意，导致事故发生。

三、事故结论与教育

1.事故主要原因

本次事故主要原因是驾驶员李某临危处置不当，操作失误，导致压路机倾翻，本人应负主要责任。

2.事故性质

本次事故属责任事故。该项目负责人忽视了对机驾人员的安全教育，现场监管不力，驾驶员麻痹大意，操作失误，导致事故发生。

3.主要责任

(1) 项目负责人对机械设备的管理不严，未制定机械安全操作规定，过分相信驾驶员的水平和能力，缺乏安全教育和培训，应负直接领导责任。

(2) 驾驶员李某责任心不强，自恃驾驶技术熟练，麻痹大意，忽视了安全操作规程，临危慌乱，操作失误，造成机毁人亡，应负主要责任。

四、事故的预防对策

1.本次事故是由于施工现场管理薄弱和本人操作不当造成的。单位应该组织相关人员学习《安全生产法》和《建设工程安全生产管理条例》等法规，提高自身的安全生产意识和自我防护能力。

2.本次事故的严重教训是驾驶员麻痹大意，不对作业环境和施工现场进行全面了解，也不认真分析在施工中可能出现的各种问题并预先采取有效

的措施加以防止,对突然发生的事故不能冷静处理,应变能力差。

3.项目负责人及现场技术人员应严格施工工序,实施精细管理,不放松“一机一人”的安全管理,特别要消除加班加点、疲劳驾驶等不利因素,避免事故重复发生。

五、专家点评

项目负责人要重视对机驾人员的安全教育,不许对机械设备加强管理,要制定机械安全操作规定,加强安全教育和培训。

单位应该组织相关人员学习《安全生产法》和《建设工程安全生产管理条例》等法规,提高自身的安全生产意识和自我防护能力。项目负责人及现场技术人员应严格施工工序,实施精细管理,特别要消除加班加点、疲劳驾驶等不利因素,避免事故重复发生。

4 评价单元确定及评价方法的选定、简介

4.1 评价方法

安全评价方法是对被评价系统的危险、有害性及其程度进行分析、评价的工具。目前，已开发出数十种不同特点、适用范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性安全评价、定量安全评价和综合安全评价。

4.1.1 定性安全评价

定性安全评价是借助于对事物的经验、知识、观察及对发展变化规律的了解，科学地进行分析、判断的一类方法。运用这类方法找出系统中存在的危险、有害因素，进一步根据这些因素从安全技术上、安全管理上、安全教育上提出对策措施，加以控制，达到系统安全的目的。

目前应用较多的方法有“安全检查表(SCL)”，“预先危险性分析(PHA)”、“故障类型和影响分析(FMEA)”、“危险性可操作研究(HAZOP)”、“如果……怎么办(What……if)”、“人的失误(HE)分析”等分析评价方法。

4.1.2 定量安全评价

定量安全评价是根据统计数据、检测数据、同类和类似系统的数据资料，按有关标准，应用科学的方法构造数学模型进行定量化评价的一类方法。主要有以下两种类型：

①以可靠性、安全性为基础，先查明系统中的安全隐患并求出其损失率、有害因素的种类及其危害程度，然后再以国家规定的有关标准进行比较、量化。常用的方法有：“事故树分析(FTA)”、“事件树分析(ETA)”、“模糊数学综合评价法”、“格雷厄姆——金尼法”等。

②以物质系数为基础，采取综合评价的危险度分级方法。常用的方法

有：美省道化学公司(Dow Chemical Co.)的“火灾、爆炸危险指数评价法”、英国帝国化学公司蒙德部的“ICI/Mond 火灾、爆炸、毒性指标法”、日本劳动省的“六阶段法”、“单元危险指数快速排序法”等。

4.2 安全评价单元的划分

划分评价单元是为了安全评价需要，按照被评价项目的特点，将被评价项目中涉及的安全生产因素划分成若干个相对独立的评价部分。

根据《安全评价通则》的规定以及项目本身的情况，本安全评价将该工程项目划分成以下安全评价单元：

- 1、建设程序合法性评价单元。
- 2、标准规范符合性评价单元。
- 3、周边环境影响评价单元。
- 4、施工过程评价单元。
- 5、涉路施工安全防护方案合理性评价单元。
- 6、应急处置合理性评价单元。
- 7、交通组织方案合理性评价单元。

4.3 安全评价方法的选择

序号	单元	评价方法
1	建设程序合法性评价单元	安全检查表法
2	标准规范符合性评价单元	安全检查表法
3	周边环境影响评价单元	专家评议法
4	施工过程评价单元	预先危险性分析
5	涉路施工安全防护方案合理性评价单元	专家评议法
6	应急处置合理性评价单元	专家评议法
7	交通组织方案合理性评价单元	专家评议法

4.4 评价方法简介

4.4.1 预先危险性分析(PHA)

一、评价方法简介

预先危险性分析(PHA)又称初步危险分析,主要用于对工艺和装置的主要区域等进行分析,用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果,作宏观的概略分析,其目的是辨识系统中存在的潜在危险,确定其危险等级,防止危险发展成事故。

其功能主要有:

- 1、大体识别与系统有关的主要危险;
- 2、鉴别产生危险的原因;
- 3、估计事故发生对人体及系统产生的影响;
- 4、判定已识别的危险等级,并提出消除或控制危险性的措施。

二、分析步骤

预先危险性分步骤为:

- 1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源;
- 2、根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况,判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性,分析事故的可能类型。
- 3、对确定的危险源,制定预先危险性分析表;
- 4、进行危险性分级;
- 5、制定对策措施。

三、预先危险性等级划分:

在分析系统危险时,为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程

度，将各类危险性划分为 4 个等级。等级表见表 4-1、4-2、4-3、4-4。

表 4-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予果断排除并进行重点防范

表 4-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

表 4-3 风险评价指数矩阵

可能性等级 \ 严重性等级	严重性等级			
	IV (灾难的)	III (危险的)	II (临界的)	I (安全的)
A(频繁)	1	2	7	13
B(很可能)	2	5	9	16
C(有时)	4	6	11	18
D(极少)	8	10	14	19
E(几乎不可能)	12	15	17	20

表 4-4 风险指数风险接受准则表

危险等级	风险程度
18-20	安全的，不需采取措施即可接受
10-17	临界的，处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失，是有控制接受的风险，应予排除或采取措施
6-9	危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的风险，要立即采取措施
1-5	会造成灾难性事故，不可接受的风险，必须立即进行排除

4.4.2 安全检查表（SCL）

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需改进和完善的内容。

4.4.3 专家评议法

专家评议法是一种吸收专家参加，根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极的创造性思维活动，对事物的未来进行分析、预测的方法。

专家评议法适用于类比工程项目、系统和装置的安全风险评价，它可以充分发挥专家丰富的实践经验和理论知识。专项安全评价经常采用专家评议法，运用该评价方法，可以将问题研究讨论的更深入、更透彻，并得出具体执行意见和结论，便于进行科学决策。

5 定性定量分析评价

5.1 建设程序合法性评价单元

5.1.1 安全检查表法分析评价

依据《中华人民共和国公路法（2017年修订）》（国家主席令[2004]第19号）、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号）、《公路安全保护条例》（国务院令第593号）和《安全生产许可证条例（2014年修订）》（国务院令第397号）等法规、规范对该工程进行建设程序合法性检查，检查记录如表所示。

表 5.1-1 建设程序合法性评价单元检查表

序号	检查项目和内容		检查依据	检查记录	检查结果
1	施工单位	施工企业营业执照	《建设工程安全生产管理条例》(国务院令 第 393 号)	该工程施工单位为江西省万隆实业有限公司	符合
		施工单位从事建设工程的新建、扩建、改建和拆除等活动,应当具备国家规定的注册资本、专业技术人员、技术装备和安全生产等条件,依法取得相应等级的资质证书,并在其资质等级许可的范围内承揽工程。	《建设工程安全生产管理条例》(国务院令 第 393 号) 第二十条	资质类别及等级: 市政公用工程施工总承包叁级	符合
		国家对矿山企业、建筑施工企业和危险化学品、烟花爆竹、民用爆破器材生产企业(以下统称企业)实行安全生产许可制度。企业未取得安全生产许可证的,不得从事生产活动。	《安全生产许可证条例(2014年修订)》(国务院令 第 397 号) 第二条	具有安全生产许可证。	符合
2	施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现		《建设工程安全生产	施工单位编制有施工组织设	符合

表 5.1-1 建设程序合法性评价单元检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	<p>场临时用电方案,对下列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案,并附具安全验算结果,经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施,由专职安全生产管理人员进行现场监督:</p> <p>(一) 基坑支护与降水工程; (二) 土方开挖工程; (三) 模板工程; (四) 起重吊装工程; (五) 脚手架工程; (六) 拆除、爆破工程; (七) 国务院建设行政主管部门或者其他有关部门规定的其他危险性较大的工程。</p> <p>对前款所列工程中涉及深基坑、地下暗挖工程、高大模板工程的专项施工方案,施工单位还应当组织专家进行论证、审查。</p>	<p>管理条例》(国务院令 第 393 号) 第二十六条</p>	<p>计,配置安全管理人员。</p>	
3	<p>进行下列涉路施工活动,建设单位应当向公路管理机构提出申请:</p> <p>(一) 因修建铁路、机场、供电、水利、通信等建设工程需要占用、挖掘公路、公路用地或者使公路改线; (二) 跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管道、电缆等设施; (三) 在公路用地范围内架设、埋设管道、电缆等设施;(四) 利用公路桥梁、公路隧道、涵洞铺设电缆等设施; (五) 利用跨越公路的设施悬挂非公路标志; (六) 在公路上增设或者改造平面交叉道口; (七) 在公路建筑控制区内埋设管道、电缆等设施。</p>	<p>《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号) 第二十七条</p>	<p>已向公路管理机构提出申请,正补充申请材料。</p>	符合
4	<p>申请进行涉路施工活动的建设单位应当向公路管理机构提交下列材料:</p> <p>(一) 符合有关技术标准、规范要求的设计和施工方案; (二) 保障公路、公路附属设施质量和安全的技术评价报告;</p>	<p>《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号) 第二十八条</p>	<p>有设计方案和涉路施工专项施工方案,有处置施工险情和意外事故的应急方案,已委托有资质单位进行评价。</p>	符合

表 5.1-1 建设程序合法性评价单元检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	(三)处置施工险情和意外事故的应急方案。			
5	跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管线等设施的，以及在公路用地范围内架设、埋设管线、电缆等设施的，应当事先经有关交通主管部门同意，影响交通安全的，还须征得有关公安机关的同意；所修建、架设或者埋设的设施应当符合公路工程技术标准的要求。	《中华人民共和国公路法（2017 年修订）》（国家主席令[2004]第 19 号）第四十五条	该工程正在申请公路管理部门批准。	符合
6	除公路防护、养护需要的以外，禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物；需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的，应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。	《中华人民共和国公路法（2017 年修订）》（国家主席令[2004]第 19 号）第五十六条	该工程正在申请公路管理部门批准。	符合

5.1-2 建设项目安全管理安全检查

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1	建设单位	《建设工程安全生产管理条例》	中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司	符合
2	设计单位资质	《工程设计资质标准》（建市[2007]86 号）	卓筑工程设计有限公司（公路丙级）	符合
3	施工单位	《建筑业企业资质标准》（建市[2014]159 号）	江西省万隆实业有限公司（石油化工工程施工总承包叁级、地基基础工程专业承包叁级）	符合
4	监理单位	《工程监理企业资质管理规定》建设部令[2006]第 158 号	河南省诚德规划管理有限公司（化工石油工程监理甲级、市政公用工程监理甲级）	符合
5	在公路用地范围内架设、埋设管道、电缆等设施，建设单位应当向公路管理机构提出申请。	《公路安全保护条例》第 27 条	正在向公路管理机构提出申请	符合
6	建设单位应当提交处置施工险情和意外事故的应急方案。	《公路安全管理条例》	已编制施工应急预案，但还应完善现场处置方案、应急救援物资防护用品需完善	需完善

7	第九条 因修建铁路、机场、电站、通信设施、水利工程和进行其他建设工程需要占用、挖掘公路或者使公路改线的，建设单位应当按照《公路法》第四十四条第二款的规定，事先向交通主管部门或者其设置的公路管理机构提交申请书和设计图。	《中华人民共和国路政管理规定》中华人民共和国交通部令 2016 年第 81 号	建设单位事先向交通主管部门或者公路管理机构提交申请。	符合
8	生产经营单位的安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第十九条	实行项目经理负责制，建立了安全生产责任制和安全生产规章制度。	符合
9	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	设置有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员。	符合
10	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	制定有安全教育培训制度，对从业人员进行安全生产教育和培训。	符合
11	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人。检查及处理情况应当记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》第四十三条	制定有安全检查制度，进行经常性检查，对发现问题提出整改建议，并在日后的检查过程中进行落实。	符合
12	从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》第五十四条	按照规定为员工配备有相应的劳动防护用品，且职工按照要求佩戴。	符合
13	施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对下列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督： （一）基坑支护与降水工程； （二）土方开挖工程； （三）模板工程； （四）起重吊装工程； （五）脚手架工程； （六）拆除、爆破工程； （七）国务院建设行政主管部门或者其他有关部门规定的其他危险性较大的工程。	《建设工程安全生产管理条例》第二十六条	施工单位在施工组织设计中编制有安全技术措施和施工方案。	符合

14	施工单位应当在施工现场入口处、施工起重机械、临时用电设施、脚手架、出入通道口、楼梯口、电梯井口、孔洞口、桥梁口、隧道口、基坑边沿、爆破物及有害危险气体和液体存放处等危险部位，设置明显的安全警示标志。安全警示标志必须符合国家标准。	《建设工程安全生产管理条例》第二十八条	在施工现场入口处、施工起重机械、出入通道口、乙炔、氧气瓶存放处等危险部位设置有安全警示标志。	符合
15	施工单位应当在施工现场建立消防安全责任制度，确定消防安全责任人，制定用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源，配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志。	《建设工程安全生产管理条例》第三十一条	编制有消防安全保证措施。	符合要求
16	施工单位采购、租赁的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件，应当具有生产（制造）许可证、产品合格证，并在进入施工现场前进行查验。施工现场的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件必须由专人管理，定期进行检查、维修和保养，建立相应的资料档案，并按照国家有关规定及时报废。	《建设工程安全生产管理条例》第三十四条	对机械操作人员要求建立档案，专人管理。	符合
17	矿山、建筑施工单位和易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等危险物品的生产、经营、储存、使用单位和中型规模以上的其他生产经营单位，应当组织专家对本单位编制的应急预案进行评审。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十四条	企业编制有应急预案。	符合
18	生产经营单位的安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第十九条	实行项目经理负责制，建立了安全生产责任制和安全生产规章制度。	符合
19	一级公路、二级公路与柴油设施距离要求为至少 3m		均远大于 3m	符合
20	一级公路、二级公路与汽油埋地油罐距离要求为至少 7m（一级站）、5m（二、三级站）；与加油机、通气管口距离要求为至少 5m	《汽车加油加气加氢站技术标准》表 4.0.4	该站为三级加油站，30m ³ 油罐 2 具（0#1 具、95#1 具）、30m ³ 油罐 1 具（0#）；公路与汽油埋地油罐、加油机、通气管口距离为 11m、14m、22.5m	符合

5.1.2 评价小结

该工程施工单位各种证照齐全有效，施工单位编制有施工专项方案、交通组织方案、应急预案，建设程序合法。

5.2 标准规范符合性评价单元

5.2.1 安全检查表法评价

依据《公路安全保护条例》（国务院令 第 593 号）、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）、《中华人民共和国公路法（2017 年修订）》（国家主席令[2004]第 19 号）、《路政管理规定》（交通部令[2003]第 2 号）等，对该工程的标准规范符合性进行评价。

表 5.2-1 标准规范符合性评价单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	禁止损坏、擅自移动、涂改、遮挡公路附属设施或者利用公路附属设施架设管道、悬挂物品。	《公路安全保护条例》第二十五条	该工程未损坏公路附属设施。	符合
2	进行下列涉路施工活动，建设单位应当向公路管理机构提出申请： （一）因修建铁路、机场、供电、水利、通信等建设工程需要占用、挖掘公路、公路用地或者使公路改线； （二）跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管道、电缆等设施； （三）在公路用地范围内架设、埋设管道、电缆等设施； （四）利用公路桥梁、公路隧道、涵洞铺设电缆等设施； （五）利用跨越公路的设施悬挂非公路标志； （六）在公路上增设或者改造平面交叉路口； （七）在公路建筑控制区内埋设管道、电缆等设施。	《公路安全保护条例》第二十七条	该工程正在向公路管理机构提出申请，拟按技术标准进行建设。	符合
3	在公路建筑控制区外修建的建筑物、地面构筑物以及其他设施不得遮挡公路标志，不得妨碍安全视距。	《公路安全保护条例》第十三条	该工程未遮挡既有公路标志，不妨碍安全视距。	符合
4	任何单位和个人不得破坏、损坏、非法占用或者非法利用公路、公路用地和公路附属设施。	《公路安全保护条例》第九条	该工程正在与公路管理部门协商，并按规定程序办理手续。	符合
5	一条公路应采用统一净高。高速	《公路工程技术标	统一净高	符合

表 5.2-1 标准规范符合性评价单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	公路、一级公路、二级公路的净高应为 5.00m；三级公路、四级公路的净高应为 4.50m。	准》3.6.1-3		
6	高速公路与各级公路交叉必须采用立体交叉。	《公路工程技术标准》9.2.1-1	不涉及	--
7	公路与公路立体交叉跨线桥桥下净空应符合本标准第 3.6.1 条的规定，并应满足桥下公路的视距要求，其结构形式应与周围环境相协调。	《公路工程技术标准》9.2.5	不涉及	--
8	公路建筑限界范围内不得有任何障碍物侵入。公路标志、护栏、照明灯柱、电杆、管线、绿化、行道树以及跨线桥的梁底、桥台、桥墩等的任何部分也不得侵入公路建筑限界。	《公路路线设计规范》6.6.1	该工程未侵入公路限界。	符合
9	各级公路的建筑限界应符合图 6.6.2 的规定，并应符合下列规定：高速公路、一级公路、二级公路的净高应为 5.00m。	《公路路线设计规范》6.6.2	按规范设计	符合
10	公路用地范围为公路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外，或路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟为坡顶）以外不小于 1m 范围内的土地；在有条件的地段，高速公路和一级公路不小于 3m、二级公路不小于 2m 范围内的土地为公路路基用地范围。	《公路路线设计规范》6.7.2-1	按规范设计	符合
11	斜交时，其锐角应不小于 70°；受地形条件或其他特殊情况限制时，应不小于 45°。	《公路路线设计规范》10.1.5.1	入口角度为 130°，出口角度为 114°	符合
12	高速公路与各级公路相交必须采取立体交叉。	《公路路线设计规范》11.1.1.1	无此项	--
13	路基工程应具有足够的强度、稳定性和耐久性。	《公路路基设计规范》1.0.3	路基设计时考虑到了强度、稳定性和耐久性的要求。	符合
14	除公路防护、养护外，占用、利用或者挖掘公路、公路用地、公路两侧建筑控制区，以及更新、砍伐公	《路政管理规定》第 8 条	正在向公路管理机构报审。	符合

表 5.2-1 标准规范符合性评价单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	路用地上的树木，应当根据《公路法》和本规定，事先报经交通主管部门或者其设置的公路管理机构批准、同意。			
15	因修建铁路、机场、电站、通信设施、水利工程和进行其他建设工程需要占用、挖掘公路或者使公路改线的，建设单位应当事先征得有关交通主管部门的同意；影响交通安全的，还须征得有关公安机关的同意。占用、挖掘公路或者使公路改线的，建设单位应当按照不低于该段公路原有的技术标准予以修复、改建或者给予相应的经济补偿。	《路政管理规定》 第 9 条	正在向公路管理机构报审。	符合
16	平面交叉设计应使车辆驶近平面交叉时驾驶人能看清整个交叉和沿相交公路足够长度路段，所要求视距三角内不得存在有碍通视的物体。	《公路平面交叉设计细则》4.7.1	视距三角内无障碍物	符合

5.2.2 评价小结

该工程标准规范符合性评价单元符合国家规范要求。

5.3 周边环境影响评价单元

5.3.1 专家评议法分析评价

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工工现况路为机非混行。具有白天车流量大，夜间车流量小、车速快的特点。

5.3.2 评价小结

中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工工作业对 S454 在该路段的交通安全造成一定影响。

5.4 施工过程评价单元

5.4.1 预先危险分析法评价

采用预先危险分析法（PHA）对该工程施工现场进行评价，见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工过程评价单元预先危险分析表（PHA）

危险因素	存在阶段	触发事件	发生条件	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
机械伤害	施工、检修	绞、碾、砸、碰、戳、压伤人体	人体接触到转动、移动、高处坠落等运动物体	1、工作时注意力不集中； 2、劳动防护用品未正确穿戴； 3、机械设备外露运转部件无安全防护装置，或安全防护装置设计、安装有缺陷（如固定不牢或未固定；安全防护装置未完全将转轮遮挡住、安全防护装置的强度不够等）；检修机器后未将安全防护装置及时复位；安全防护装置破损，检查、维护不及时；人触及运转部件有可能造成绞手、伤指等机械伤害事故 4、人员对设备检修、检查时，未切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施；发生临时停电；虽对设备断电，但未等设备惯性运转彻底停止就下手工作； 5、操作人员违章操作；多人操作时联系沟通不够，误开动机器；未断电或监护不力导致设备意外启动；可导致机械伤害事故的发生；	人员伤亡	III	1、工作时集中注意力，要注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、加强安全管理，遵守操作规程进行作业，杜绝违章操作； 4、检修时切断电源并有人监护，防止他人误启动； 5、转动、倾动部位应有防护罩或隔离栏杆且保证防护罩完好； 6、各机械开关布局合理，便于操作者紧急停车，避免误开动其他设备； 7、设备布置应留有足够的工作间距，安全距离。设备照明系统应保证工作时有足够的照度； 8、主要设备设电气连锁，保证正常运转，设备急停按钮、连锁装置应及时检修、维护，保证其安全灵敏； 9、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态 10、加强对员工的安全教育；
物体打击	施工、检修	物体坠落、脱落、抛射	物体在重力或外力作用下产生运动，打击人体	1、施工机械设备运转部件长期未检修，部件紧固螺丝松动、脱落 2、砂轮装配时不紧固，螺丝脱落或砂轮有质量隐患； 3、人员位于砂轮正前方； 4、机械防护罩缺失或意外打开； 5、违反劳动纪律，不遵守安全管理规定和操作规程要求。	人员伤亡	III	1、作业时遵守操作规程和操作纪律，严禁违章操作； 2、选用正规厂家生产的合格砂轮； 3、定期检查机械设备中各紧固螺丝是否有松动现象，及时紧固； 4、机械设备应根据设备《安全防护技术条件》的要求，加装防护罩； 5、机械加工操作人员作业时，应佩戴防护眼镜； 6、佩戴安全帽； 7、加强防止物体打击的检查和安全管理的工作； 8、加强对职工的培训、教育、考核工作，杜绝“三违”；

触电	施工、检修	①人体触及带电体； ②安全距离不够，空气击穿； ③流过人体的电流、时间超过30mAs	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	①手及人体其他部位、手持金属物体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； ②使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等(如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露、接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组绝缘损坏，利用金属结构，管线或利用其他金属物作焊接回路等)； ③在潮湿环境中、夏季出汗情况下应使用 12 伏手持电动工具； ④在潮湿环境，在夏季进行电焊作业时不注意、无人监护； ⑤电工违章作业，非电工违章进行电气作业； ⑥雷电(直接雷、感应雷、雷电波侵入)； ⑦带负荷拉闸； ⑧作业时未正确穿戴劳动防护用品； ⑨辅助工具(如令克棒、绝缘手套、绝缘鞋等)未定期检测等	人员伤亡	III 1、发电装置及线路要严格按照有关电气规程使用、架设； 2、按规定对设备，线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩(盖)、箱匣等防护装置以及安全间距,将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 4、架空线路、用电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 5、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零，并定期检查； 6、在潮湿环境中进行检修等作业时,应采用 12 伏电气设备，并要有现场监护； 7、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 8、根据作业场所正确选择I、II、III类手持电动工具,并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9、建立和健全电气安全规章制度和安全操作规程,并严格执行；辅助工具要定期进行检测； 10、应做到“五防一通” 11、对职工进行电气安全教育,掌握触电急救方法； 12、定期进行安全检查，杜绝“三违”； 13、对防雷装置定期进行检查、检测，保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 14、做好电气线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养； 15、严禁非电工进行电气作业； 16、电气设备裸露带电部分设防护网罩
起重伤害	施工、检修	吊物坠落、吊具损坏、碰人、碰物	1、吊钩、吊索断裂； 2、物料倾覆； 吊装设备失控	1、吊钩、吊索质量差，吊具有严重缺陷，安装质量不符合要求； 2、保护装置失灵； 3、控制系统意外故障； 4、未戴安全帽； 5、在起重作业区域行进或停留； 6、检查和维护保养不力； 7、违反“十不吊”； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。；	人员伤亡、设备损坏	III 1、施工前检查吊钩、吊索质量可靠，起重设备按规定进行检查、检测，保持完好状态； 2、吊索按特种设备相关规定，采取强制性更换措施； 3、起重作业人员要严格考核，持证上岗； 4、控制部分应有安全保护连锁装置； 5、严格执行安全操作规程，做到“十不吊”； 6、起吊物件应摆放固定好； 7、不在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行进或停留； 8、起重作业应有一人负责指挥。

车辆伤害	施工、检修	车辆撞击人体、设备、管线等	(1)车辆有故障,如刹车不灵、无效等; (2)车速太快;(3)路面不好,如有缺陷、障碍物、冰雪等;(4)超载驾驶;(5)施工区未设置交通标志,省道交通组织不良,与施工相互影响	1、驾驶员违章行驶; 2、驾驶员精力不集中(如抽烟、谈话等); 3、酒后驾车; 4、疲劳驾驶; 5、驾驶员心境差、激情驾驶等 6、省道交通组织不良,与施工相互影响	人员伤亡、撞坏管线、设备等	IV	1、增设交通标志(特别是限速行驶标志); 2、保持省道路面状态良好,做好隔离警示; 3、管线等设在路边应保证不影响通行车辆; 4、驾驶员遵守交通规则,不违章驾驶; 5、加强对驾驶员的教育和管理(如在行驶时不吸烟、不讲话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶;行驶时注意观察、集中注意力等); 6、行驶的车辆无故障,保持完好状态; 7、不超载、超速驾驶; 8、不准人货混装。
灼烫	施工、检修	管道焊接	钢管焊接,员工操作不当,防护设施不全	1、人员操作未按照规程进行,设备高温部分随意放置等 2、人员未佩戴防烫劳保用品 3、人员精神状态不良	人员伤亡	II	1、严格按操作规程进行,合理布置焊接设备; 3、注意监护操作现场,避免人员与高温设备接触; 3、配备防烫劳保用品; 4、保持人员精神状态良好。
坍塌	施工	开挖土方	开挖方法不当、天气恶劣	1、雨季进行开挖,且无防护措施 2、未合理制定开挖方案,或未严格按方案进行	人员伤亡	II	1、合理安排开挖时间; 2、及时抽水、及时回填; 3、合理制定开挖方案,并严格执行。
其他爆炸	施工、检修	钢瓶损坏	乙炔泄漏,遇到明火	1、保护好乙炔、氧气钢瓶 2、合理放置钢瓶,使得乙炔与氧气有符合要求的安全距离 3、正确使用切割工具、避免乙炔与氧气的回流	人员伤亡、管道损坏	III	1、正确使用乙炔钢瓶、氧气钢瓶,做好警示标志。
中毒和窒息	施工、维修	防腐油漆涂刷	员工未佩戴防毒劳保用品	1、人员未佩戴防毒劳保用品	人员伤亡	II	1、为员工佩戴防毒劳保用品
高温	施工、检修	高温天气施工	防暑措施不当,高温天气安排不当	1、夏季高温天气作业时间安排不当 2、防暑降温措施不到位	人员伤亡	II	1、合理安排工作时间 2、为员工配备防暑降温药品、物品、设备
粉尘	施工	开挖回填干燥土	员工未佩戴防尘劳保用品	1、员工未佩戴防尘劳保用品	人员伤亡	II	1、为员工佩戴防尘劳保用品
噪声	施工、维修	施工、维修	员工长时间未佩戴防噪声设施	1、员工防噪声措施不到位	人员伤亡	II	1、为员工佩戴防噪声劳保用品 2、使用低噪声机械设备

5.4.2 评价小结

通过预先危险性分析评价，该工程在施工以及运行过程中存在着机械伤害、物体打击、触电、起重伤害、车辆伤害、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、粉尘、高温、噪声、其他等危险、有害因素，其中：车辆伤害危险等级为IV级，容易引起严重的交通事故，造成多人伤亡；机械伤害、物体打击伤害、触电、起重伤害的危险等级均为III级，灼烫、中毒和窒息、坍塌、高温、粉尘、噪声的危险等级均为II级。

5.5 涉路施工方案合理性评价单元

5.5.1 专家评议法分析评价

该工程施工单位具有石油化工工程施工总承包叁级、地基基础工程专业承包叁级。

该工程制定了施工方案（见附件），保障 S454 交通安全。

该工程施工区域采取封闭式施工，减小了施工和外界环境的相互影响。

5.5.2 评价小结

对该工程的涉路施工安全防护方案结合现场勘查进行详细的分析之后，认为该工程涉路施工安全防护方案切实可行。

5.6 事故应急预案合理性评价单元

5.6.1 专家评议法分析评价

对该工程应急预案的查阅和对现场情况的查看，该工程交通组织应急预案应急流程、应急组织完善。

（1）应急预案编制有详细的应急组织结构及人员名单。

（2）有可行的应急措施及应急处置方案。

5.6.2 评价小结

该工程应急预案内容较完善，应急处置切实可行。

5.7 设计方案合理性评价单元

5.7.1 专家评议法分析评价

该工程涉 S454 施工，施工过程中很可能对公路的安全运营产生影响，轻则中断公路的运营，重则造成安全事故。施工对公路造成的影响主要有：人员违章进入公路，造成人员伤亡；利用公路运输施工材料可能造成交通事故；施工对公路附属设施造成破坏；施工期间造成的车辆伤害等。

公路的运营给施工带来不便，使其增加大量的工作并拖延工期。公路上运行的车辆失控侵入作业区域容易造成施工人员受伤、施工设施受损；公路的交通标志不清楚或标志牌反射光、眩光、频闪效应影响，车辆误闯入施工区域造成施工人员受伤或财产损失；大雨、大雾天气下，司机可能因视线不清而闯入施工区域造成施工人员受伤或对墩柱及其他设施损坏；公路上行驶的车辆造成的施工以及无关人员进入施工区域等事故。

因此对该涉路工程应增加相应安防措施，考虑到该项目位置位于弯道内侧，为告知过往司机出入口位置，在入口及出口布置警示柱，考虑到项目与外围地面的高程和安全，对入口及出口边缘增设波形护栏（详细分布详见《平面设计图》），另出入口设置减速垄防止车辆以较高速度进出。

5.7.2 评价小结

通过该施工图设计中的设计方案的分析，并结合现场情况，认为针对该工程涉路施工制定的设计方案是可行的，能满足安全施工的要求。

6 安全对策措施及建议

该项目在建设、运行、维护过程中主要存在的危险、有害因素包括：起重伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、触电、灼烫、火灾爆炸、高温、粉尘、噪声振动等危险、有害因素。本工程必须遵照国家有关法律法规规定，实现劳动安全设施与主体工程同时设计、施工、投产使用的“三同时”的要求，与此同时，严格按照施工安全相关的法律法规，在安全方面进行相应的投入，保证施工的安全进行。

6.1 制定安全对策措施的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1、安全对策措施建议的依据：

- (1)工程的危险、有害因素的辨识分析；
- (2)符合性评价的结果；
- (3)国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、安全对策措施建议的原则：

- (1)安全技术措施等级顺序：
 - a) 直接安全技术措施；
 - b) 间接安全技术措施；
 - c) 指示性安全技术措施；
 - d) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操

作规程、安全教育、安全培训和台体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2)根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

a) 消除；b) 预防；c) 减弱；d) 隔离；e) 连锁；f) 警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 制定安全对策措施的基本要求

1、能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害因素；

2、将产生危险、危害因素的可能性降低到可以接受的水平；

3、预防生产装置失灵和工作人员操作失误产生的危险有害因素；

4、能有效预防生产过程中重大事故和职业危害的发生；

5、发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救的条件。

6.3 项目前期工作采取的对策措施

1、指导思想和工作目标

坚持“管生产必须管安全”的原则，加强“谁主管、谁负责”、“安全一票否决权”的管理意识，加强全场人员的安全教育，提高文明施工生产水平，增强职工的安全自我保护能力，完成安全无事故的工作目标，杜绝重大伤亡事故和重大经济事故的发生。

2、安全保证措施

(1) 建立安全保证体系 项目部成立安全领导小组，项目经理为领导

小组组长负责施工安全的领导工作。设置质安科及配有专职安全监控员。各施工队、施工班组配有兼职安全员。明确项目施工有关业务管理或施工队的安全责任制，自上而下形成安全生产保证体系。

(2) 制定安全生产管理措施和建立生产安全责任制

建立安全教育和上岗前培训制度，增强全体施工人员的安全意识，遵守各项安全守则，并进行安全作业的考核与笔度，考试合格者为准进入工作面工作。用制度形式明确各级各类人员在施工活动中应承担的安全职责，做到安全事事有人 负责，并使责任制落实到实处。

(3) 施工前举行安全会议

结合工程实际进展，研究安全相应具体措施。

(4) 安全保护

照明安全：各施工点、道路及生活区设置足够的照明系统。各施工点的用电均应配有漏电保护器。施工区域设置醒目提示牌，做好封闭式路拦，确保行人和车量的安全。人和车量的安全。

3、施工过程中安全检查

(1) 查思想：即时刻检查施工各级管理人员、技术人员和民技工是否树立了“安全第一、预防为主”的思想，注意职工安全意识的程度。

(2) 查制度：即查制度的落实。

(3) 查措施：是否按安全技术措施交底进行，安全设施落实情况。

(4) 查隐患：查隐患是减少事故发生的有效办法，所以说施工过程中要在查隐患上下功夫，对查出的事故隐患，提出整改措施，落实整改时间和人员。

6.4 建议补充和完善的安全对策措施

6.4.1 特种设备方面安全对策措施

(1) 起重设备使用单位应当设置专门机构，在施工现场配备专职管理人员，加强设备的管理，落实岗位责任，建立定期检查和维修保养制度，保证设备处于完好状态。

(2) 应正确操作建筑起重设备，严禁超载作业或任意扩大使用范围。设备上的各种安全防护装置应完好齐全，不得使用安全防护装置不完整或已失效的设备。施工现场严禁使用国家明令淘汰的起重设备。

(3) 起重吊装作业必须有专人指挥，由司索工负责吊具准备、捆绑挂钩、摘钩卸载等工作，操作人员和配合作业人员必须按规定穿戴劳动保护用品。

(4) 起重设备凸出和悬伸的装置或构件以及在起重作业过程中可能对人员造成碰撞、打击或夹挤等危险处应按规定设置危险部位标志。

(5) 建筑起重设备安装（拆卸）工、信号（指挥）工、机械操作工、司索工等作业人员必须经过专门的安全培训，经考核合格，持证上岗。

(6) 起重机上所有电气设备的金属外壳必须可靠地接地，司机室的地板应铺设橡胶或其他绝缘材料。

(7) 加强人员培训，电工、焊工、塔吊司机、架子工、混凝土泵操作工等特种作业人员均需培训合格并持证上岗。

6.4.2 临时用电安全防护措施

1、认真贯彻施行《施工现场临时用电安全技术规范》和《建筑施工安全检查标准》，把施工用电的管理作为施工管理的一项重要工作常抓不懈。

2、应编制本工程《临时用电施工组织设计》，用来指导临时用电工程的设施布局和线路敷设以及所采用的安全措施，并作为工地临时用电档案的主要资料之一。

3、施工现场临时用电采用 TN-S 系统，设置专用保护零线。(三相五线制接零保护系统,两级漏电保护装置)使用五芯电缆，且电线、电缆等不能有老化、破皮现象。电缆埋设符合要求。

4、施工现场实行三级配电（总配电箱、分配电箱、开关箱），两级保护（总配电箱、分配电箱或开关箱装漏电保护器）。且前一级（总箱）额定漏电动作及电流额定动作时间是后一级（分箱或开关箱）漏电动作电流及动作时间的可靠后备保护，使之具有分级分段保护的能力。开关箱内的漏电保护器的额定漏电动作电流不大于 30mA，额定漏电动作时间小于 0.1s。

5、配电箱、开关箱周围设有足够两人同时工作的空间和通道，周围不得堆放任何妨碍操作、维修的物品，不得有杂草和灌木。配电箱、开关箱安装端正牢固，移动式配电箱、开关箱安装设在坚固的支架上。

6、配电箱、开关箱内的电器必须可靠完好，破损、不合格的电器坚决不用。严格区分保护零线和工作零线，二者不能混用。

7、施工现场所有用电设备，除保护接零外，还在设备负荷线的首端处设置漏电保护装置；保护零线处在总箱处作重复接地外，还必须在配电线路的中间处和末端处作重复接地，每一重复接地装置的接地电阻小于 10 欧姆。

8、实行“一机、一闸、一漏、一箱”制，严禁用一个开关电器直接控制两台及以上用电设备。

9、所有配电箱、开关箱均编号，并标明其名称、用途，作出分路标记，导线连接牢靠。

10、工地夜间照明使用防水水银灯。移动工作所使用的手持照明灯具采用橡皮软电缆的手把式安全灯，且电压不得大于 36V。

11、潮湿作业使用 36V 以下安全电压。临时工棚照明设专用回路漏电保护器。

12、由专人负责施工用电的全过程，操作人员持证上岗，定期参加安全教育、培训，进现场戴安全帽、穿绝缘鞋。

13、对各种电器每周检测一次并做好记录，遇雨天时，待雨停后及时进行检测。加强风雨天气时的巡检工作。

14、非电工不得乱拉线，过路电缆应采取安全防护，用土埋好。

15、临时用电必须建立对现场的线路设施的定期检查制度，并将检查检验记录存档备案。

16、施工机具、车辆及人员应与内外线路保持安全距离，达不到规范规定的最小距离时，必须采取可靠的防护措施。

17、配电采用三相五线制的接零保护方式，其他项目也应采取相应的接零接地保护方式。

6.4.3 施工机械安全防护措施

1、所有机械人员都要持证上岗，严禁无证随意操作。

2、施工现场应有施工机械安装、使用、检测、自检记录。

3、挖掘机作业半径内严禁施工人员进入。

4、加强对司机的安全教育。

6.4.4 施工与公路的相互影响安全对策措施

(1) 涉路施工过程中应按要求维护交通安全标志，合理引导车辆行驶，既要防止施工对公路运行造成影响，也要防止过往车辆误闯入施工作业区。

(2) 施工作业完成后，应及时根据交警、路政部门的要求撤除周围封闭的安全设施、施工工具及施工材料，确保车道畅通。

(3) 施工单位应与公路管理部门沟通，施工前应弄清公路附属设施（配电照明线路以及排水设施等）的地理位置，以防造成不必要的破坏。

6.4.5 处置施工险情和意外事故应急方案

一、重要危险源辨识和风险评估

1、可能发生的事故类型有高空坠落事故、机械伤害事故、坍塌和滑坡、触电事故等安全事故。

发生的地点为施工场所。

2、可能影响范围：现场施工人员、公路行车人员。

3、发生事故可能造成人员伤亡事故，构成重大安全事故。

二、预控措施

1、施工作业区发生险情及意外事故后，施工现场负责人必须立马汇报到项目部施工交通组织及安全领导小组，施工交通组织及安全领导小组必须以最快捷的方法立即逐级上报给业主、所处辖区内有关交通、交通行政执法部门，必要时须逐级上报给当地各级政府，并且在 24 小时内形成书面报告报送上述相关部门，事故报告应包括下列内容：

(1)、发生事故的时间、地点。

(2)、发生事故的车辆牌号。

- (3)、事故的主要经过、伤亡人数、直接经济损失的初步估计。
 - (4)、事故原因、性质的初步判断。
 - (5)、事故抢救处理的情况和采取的措施。
 - (6)、需要有关部门和处室协助抢救来处理的事宜。
- 2、事故发生后，必须严格保护事故发生地现场，并迅速采取必要自救措施。
 - 3、事故发生后，项目部施工交通组织及安全领导小组必须立即投入运作，有关负责人应迅速到位履行职责，及时组织相关部门采取有效措施，并随时将事故应急处理情况上报相关部门。
 - 4、事故发生初期，现场人员应积极采取自救、他救措施，防止事故的进一步扩大。
 - 5、结合项目特点，加强宣传和教育工作，提高项目部全体员工及各施工劳务队伍人员预防事故的意识，并采取有效的防范措施。
 - 6、组织有关人员认真学习、掌握预案的内容和相关措施，定期组织演练，确保在紧急情况下按照预案的要求，有条不紊地开展工作。
 - 7、项目部全体员工及各施工劳务队伍人员都有参加事故抢险救灾的义务。
 - 8、项目部施工交通组织及安全领导小组平时做加强与业主、所处辖区内有关交通、交通行政综合执法部门、高速管理部门以及当地政府的联系与沟通，建立行之有效的沟通机制，以确保险情及意外事故发生后的沟通渠道畅通。

6.4.6 安全标志

在施工区内设置标准的安全标志，以引起职工对现场不安全因素的注意，对威胁安全与健康的物体和环境作出快速反应。以红色安全色为主，提示内容有禁止标志、停止标志、交通禁令标志、消防和危险标志。如禁止入内、禁止火种、禁止通行、禁止停留、禁止起动、禁止攀登等。各种安全标志按国家标准《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）要求的尺寸、颜色、几何图形、图形符号及补充标志等制作。

6.4.7 易燃易爆物品的保管及运输

对于易燃易爆的材料除专门妥善保管外，还配备足够的消防设施，所有施工人员都熟悉消防设备的性能和使用方法；不将任何种类的爆炸物给予、易货或以其它方式转让给任何其他人，或允许、容忍上述行为。

6.4.8 安全管理和作业环境方面的安全对策措施及建议

（1）特殊气候和夜间施工安全要求

1) 合理安排施工工期和工作量，严禁抢工期；遇到大雨、大雾、雷击和 6 级以上大风等恶劣天气，应当停止进行露天高处、起重吊装等作业，待天气变好后恢复施工。

2) 夜间施工安全技术措施如下：夜间施工时，现场必须有符合操作要求的照明设备，施工住地要设置路灯。施工中的临时工程，应设置围栏，并悬挂红灯示警标志。

（2）应加强施工人员培训，按照国家相关规定的要求做到持证上岗。做好作业人员的防暑工作，作业人员配备的安全工器具和个人防护用品必须足够、齐全、可靠；工程施工防止疲劳作业；工程外包时履行外包工程的有关规定，掌握外包人员的安全状况，对不符合规定的承包单位和人员，

根据违章情况严禁发包并清除作业现场；作业人员的身体状况和精神状况必须满足作业要求。

(3) 现场管理有序，道路畅通，材料堆放整齐。施工现场按规定配备灭火器、消防砂箱等，消防设施和器材完好有效。消防器材有专人保管，组成业余消防队，定期训练，保证所有施工人员熟悉并掌握消防设备性能和使用方法。电弧焊渣要进行及时处理防护，焊接格栅或钢架时，要有防火设施。

(4) 施工现场使用的原材料堆放时，要采取相应的防水、防火等措施。

(5) 针对不同的季节特点有所侧重地抓好重点工作。夏天雷雨天气多，需加强防雷击和溺水，准备防洪救灾等。企业根据季节特点，适时做好安全检查，有针对性地开展活动。

(6) 公路上的任何障碍都有促发事故的可能，故障或事故车辆更是不能忽视的事故隐患，及时合理处置是减小事故损失的关键。建议项目单位在现场施工的同时还应注重与公安交巡警协同作战，创建警民联动机制。

(7) 施工单位应熟悉设计文件，对桥位坐标、标高进行复核，发现问题及时与设计单位沟通。

(8) 对操作高噪声、振动设备的工作人员，配备隔音耳塞并对设备采取加装减振垫吸声等措施，以保证工作人员身体健康。

(9) 粉尘预防措施：加强水泥等易扬尘的材料的存放管理，以及使用的扬尘防护，任何人不得随意拆除其包装袋，在易扬尘部位设置警示标志。落实相关岗位的持证上岗，给施工作业人员提供扬尘防护口罩，杜绝施工作业人员的超时工作。在检查项目工程安全的同时，检查作业场所的扬尘

防护措施的落实，检查个人扬尘防护措施的落实，每月不少于一次，并指导施工作业人员减少扬尘的操作方法和技巧。

（10）噪声防护措施：在作业区设置防职业病警示标志，对噪音大的机械加强日常保养和维护，减少噪音污染。为施工操作人员提供劳动防护耳塞，采取轮流作业，杜绝施工操作人员的超时工作。在检查工程安全的同时，检查落实作业场所的降噪音措施。

（11）按照国家、行业和地方法律法规规章等要求，以标准化施工安全为目标制定完善相应制度和措施。加强施工人员安全培训，做到持证上岗，确保施工人员安全。

7 安全风险评估结论

通过对中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工工进行的涉路工程安全风险评估，将施工过程中存在的主要危险、有害因素进行了全面分析之后，再根据单元划分原则和方法划分出评价单元，采用安全检查表法（SCL）、预先危险分析法（PHA）、专家评议法等评价方法进行了定性和定量评价，确定了该工程的危险（危害）程度，提出了有针对性的安全对策措施及建议，作出了涉路工程安全风险评估结论。

7.1 主要危险、有害因素及其评价结果

（1）主要危险物质

该工程在施工作业过程中存在的主要危险、有害物质为：乙炔、氧气[压缩的]、柴油、白灰。

依据《危险化学品目录》（2022 年调整版），属于危险化学品的为乙炔、氧气、柴油。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），该工程属于重点监管的危险化学品是乙炔。

根据《易制毒化学品管理条例（2018 年修正）》（国务院令第 445 号），该工程不涉及易制毒危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（2017 年 5 月 11 日公安部公告），该工程不涉及易制爆危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部 公告[2020]第 3 号），该工程不涉及特别管控危险化学品。

（2）主要危险有害因素

该工程主要危险因素包括：机械伤害、物体打击、触电、车辆伤害、高处坠落、坍塌、火灾和爆炸、灼烫、起重伤害等。

该工程主要有害因素包括：粉尘、噪声与振动等。

（3）自然条件方面的危险、有害因素

主要包括：地震、雷击、暴雨、洪水、高温、大风等。

（4）其他危害因素

主要包括：设备故障、作业环境不良、人的失误、管理缺陷。

（5）重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识得出，该工程不存在危险化学品重大危险源。

7.2 各单元评价结果

该工程各评价单元使用的涉路工程安全风险评估方法及评价小结见表 7.2-1。

表 7.2-1 该工程各单元的评价结果

序号	评价单元	评价方法	评价小结
1	建设程序合法性评价单元	安全检查表法	该工程施工单位各种证照齐全有效，施工单位编制有施工方案、事故应急方案，建设程序合法。
2	标准规范符合性评价单元	安全检查表法	该工程标准规范符合性评价单元符合国家规范要求。
3	周边环境影响评价单元	专家评议法	项目施工对该路段的交通安全造成一定影响。
4	施工过程评价单元	预先危险性分析法	该评价单元中存在的主要危险因素车辆伤害危险等级为IV级，容易引起严重的交通事故，造成多人

序号	评价单元	评价方法	评价小结
			伤亡；机械伤害、物体打击伤害、触电、起重伤害的危险等级均为III级，灼烫、中毒和窒息、坍塌、高温、粉尘、噪声、为II级。应采取措施予以排除。故该单元安全风险程度是可以接受的。
5	涉路施工安全防护方案合理性评价单元	专家评议法	对该工程的涉路施工安全防护方案结合现场勘查进行详细的分析之后，认为该工程涉路施工安全防护方案切实可行。
6	应急处置合理性评价单元	专家评议法	该工程应急预案内容较完善，应急处置切实可行。
7	交通组织方案合理性评价单元	专家评议法	通过对该工程交通组织方案的分析，并结合现场情况，认为针对该工程涉路施工制定的交通组织方案是可行的，在保证交通正常运行的情况下同时满足安全施工的要求。

7.3 应重点防范的重大危险有害因素

该工程中高处坠落、物体打击、机械伤害、触电等属于重点防范的危险有害因素，以上危险源在施工时需重点进行分析、评价和控制。

7.4 评价结论

1. 该项目设计单位：卓筑工程设计有限公司（公路丙级）；施工单位：江西省万隆实业有限公司（市政公用工程施工总承包叁级）；监理单位：河南省诚德规划管理有限公司（市政公用工程监理甲级），符合项目要求。

2. 该项目设计单位编写的设计方案及施工单位编写的施工方案、事故应急方案符合相关要求。按照涉路施工设计方案、施工方案、事故应急方案。

施工作业在保障施工人员、设备和车辆运行安全的前提下，充分考虑了施工作业对公路保通保畅的影响。

安全措施及应急方案合理可行，具有可操作性。

我认为：中国石化销售股份有限公司江西赣州信丰石油分公司信丰县小河加油站建设项目 S454 线 K6+166~K6+230 段涉路施工安全防护方

案和交通组织方案，从安全生产方面能够满足国家有关法律、法规、标准及规范要求，安全风险在可控范围之内。在严格控制本报告中分析的危險、有害因素情况下，落实涉路施工施工方案、设计方案、事故应急方案以及采取报告中提出的安全对策措施后，该工程安全风险可以接受。

7.5 评价说明

本评价报告得出的结论是建立在甲方提供的资料真实和准确的基础上，如果项目建设内容或施工方案发生重大改变，则本评价报告的结论将不再成立，应另行评价。

8 附件

- 1) 营业执照
- 2) 立项备案
- 3) 不动产权证
- 4) 设计、施工、监理资质证书
- 5) 施工方案
- 6) 应急方案
- 7) 施工图设计