

项目立项文号：北发改投〔2010〕10号

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）

水土保持监测总结报告

建设单位：北海市路港建设投资开发有限公司

监测单位：广西北海水电勘测设计院有限公司

2023年10月

项目立项文号：北发改投（2010）10号

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）

水土保持监测总结报告

建设单位：北海市路港建设投资开发有限公司

监测单位：广西北海水电勘测设计院有限公司

2023年10月



北海市铁山港工业区经四路工程（一期）水土保持监测总结报告

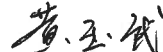
责任页

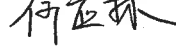
（广西北海水电勘测设计院有限公司）



批准：苏会璋（高级工程师）


核定：卢玉琳（高级工程师）

审查：黄玉武（高级工程师）

校核：何应林（工程师）

项目负责人：黄玉武（高级工程师）

编写：梁志鹏（工程师 负责第一、二、三、四章节部分）

谢金余（助理工程师 负责五、六、七章节部分）

杨靖（助理工程师 负责附件及图纸部分）

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	15
1.3 监测工作实施概况	17
2 监测内容与方法	21
2.1 扰动土地情况	21
2.2 监测方法	22
3 重点对象水土流失动态监测	25
3.1 防治责任范围监测	25
3.2 取土监测结果	26
3.3 弃土监测结果	27
3.4 土石方流向情况监测结果	27
4 水土流失防治措施监测结果	28
4.1 工程措施及实施进度	28
4.2 植物措施及实施进度	29
4.3 临时措施及实施进度	29
4.4 水土保持措施完成情况对比分析	30
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	33
5.4 水土流失危害	34
6 水土流失防治效果监测结果	35
6.1 水土流失治理度	35
6.2 土壤控制流失比	35
6.3 渣土防护率	35
6.4 表土保护率	36
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	37
6.6 运行期水土流失分析	37
6.7 三色评价	37
7 结论	38
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	39
7.4 综合结论	39
8 附件	41
9 附图	42

前言

本工程的开发建设符合北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）建设整体规划和产业发展的需要，项目位于铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）内，是实施铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）总体规划，可以连续形成新的经济增长点，拉动投资、消费需求，带动相关产业发展，同步发挥助推经济、实现持续健康发展和民生不断改善的积极效应。随着项目的实施以及铁山港区经济的发展、人口的聚集和人民生活水平的不断提高，本项目满足了铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）发展的功能需求，增加财政税收，创造就业机会。因此，本项目的建设是必要的。

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）位于北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）西面，是北海市铁山港区临海工业区规划路网的重要组成部分。公路北起向海大道，桩号为 K0+000（坐标为 $x=2383435.730$ 、 $y=498279.382$ ）；由北向南，终于北海炼油异地改造石油化工项目配套道路，桩号为 K7+130.806（坐标为 $x=2377057.118$ ； $y=500755.765$ ），道路全长 7.13km。

项目建设内容为道路工程（双向 4 车道）、桥涵工程、路基边沟排水、K3+675 ~ K4+240 段和 K6+300 ~ K7+205 段排水管、交通标志工程及绿化等附属设施。

项目建设规模：经四路工程（一期）为新建建设类项目，本项目为双向 4 车道、设计行车速度 60Km/h 的城市主干路 I 级，道路标准断面宽度 20.5m，全长 7.13km。沿线共设置 2 座桥梁，7 座涵洞。

本项目共计占地 31.67hm²，永久占地 30.08hm²、临时占地 1.59hm²。

本项目建设过程中共计开挖土石方 52.60 万 m³（表土 2.04 万 m³，普通土 48.39 万 m³，不良土 2.17 万 m³），回填 68.29 万 m³（绿化覆土 2.04 万 m³，普通土 66.25 万 m³），借方 17.86 万 m³，余（弃）方 2.17 万 m³。

项目投资及资金来源：总投资概算为 28648 万元，其中土建投资为 15000 万元；资金来源为申请地方政府专项债券、上级补助、财政配套等。

建设工期：工程已于 2017 年 5 月 15 日正式开工，于 2022 年 10 月 18 日完工，工期 66 个月。

受北海市路港建设投资开发有限公司的委托，原广东省冶金建筑设计研究院于 2009 年 7 月完成了《北海市铁山港区经四路工程项目建议书》的编制工作。

2010年1月15日，建设单位获得北海市发展和改革委员会办公室印发《关于北海市铁山港区经四路工程项目建议书的批复》（北发改投〔2010〕10号）。

2010年1月，受建设单位北海市路港建设投资开发有限公司的委托，原广西交通科学研究院编制完成《北海市铁山港工业区经四路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。并于2010年2月1日，建设单位获得北海市水利局印发《关于北海市铁山港工业区经四路工程水土保持方案的复函》（北水水保〔2010〕3号）。

2010年3月20日，建设单位获得北海市发展和改革委员会印发《关于北海市铁山港区经四路工程初步设计的批复》（北发改投〔2010〕46号）。

2014年6月，建设单位发函北海市铁山港区经四路工程要分期实施，原广东省冶金建筑设计研究院据此重新修编了北海市铁山港区经四路工程（一期）的施工图设计；2014年10月，原广东省冶金建筑设计研究院据此重新修编完成了北海市铁山港区经四路工程（一期）的施工图设计。

2016年12月7日建设单位获得北海市发展和改革委员会印发《关于北海市铁山港区经四路工程分期建设意见的复函》（北发改投〔2016〕734号），同意对项目进行分期建设。本报告内容仅对一期项目做出的监测总结。

在工程建设过程中，建设单位成立了专门机构，组织人员管理、实施本工程水土保持方案，并与水行政主管部门密切配合、做好监督、检查等工作。

2019年4月中旬项目建设单位北海市路港建设投资开发有限公司委托广西北海水电勘测设计院有限公司承担对北海市铁山港工业区经四路工程（一期）进行水土保持监测工作的任务。接受监测委托后，监测人员于2019年4月20日对工程现场进行了调查监测，并对施工期2017年5月~2019年3月采取购买历史影像资料及调查监测的方法，补报提交了监测实施方案。

于2023年10月编制完成《北海市铁山港工业区经四路工程（一期）水土保持监测总结报告》。监测过程未发现项目建设区发生重大水土流失事件。本工程三色评价总体得分为86分，“绿黄红”三色评价结论为绿色。

生产建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	北海市铁山港工业区经四路工程（一期）			
建设规模	经四路为双向4车道、设计行车速度60Km/h的城市主干路I级，道路标准断面宽度20.5m，全长7.13km。沿线共设置2座桥梁，7座涵洞。	建设单位、联系人	北海市路港建设投资开发有限公司 联系人：罗世鑫 18577929986	
		建设地点	北海市铁山港区	
		所在流域	桂南沿海独流入海水系	
		工程概算总投资	28648万元	
		工程总工期	66个月	
水土保持监测指标				
监测单位	广西北海水电勘测设计院有限公司	联系人及电话	黄玉武 17376093493	
自然地理类型	滨海平原地貌	防治标准	建设类一级标准	
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	调查监测、定点监测	2.防治责任范围监测	皮尺量测、调查监测、巡查监测、遥感监测
	3.水土保持措施监测	皮尺量测、调查监测、遥感监测	4.防治措施效果监测	调查监测、定位、巡查监测、遥感监测
	5.水土流失危害监测	调查监测、定位、巡查监测	水土流失背景值	481t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围面积	31.67hm ²	土壤容许流失值	500t/(km ² ·a)	
水土保持投资	1034.97万元	水土流失目标值	500t/(km ² ·a)	
防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
主体工程区	表土剥离 2.04 万 m ³ ；骨架综合护坡浆砌片石 5026.00m ³ ；浆砌片石排水沟 9693.00m；覆种植土 1.52 万 m ³ ；雨水管 1285.00m，雨水检查井 38 座，雨水排水口 1 座。	边坡铺种草皮 9.36hm ² ，种植乔木 2670 株，种植灌木 2670 株，种植地被植物 3.57hm ² 。	临时排水沟 2100m、临时沉沙池 30 座、临时挡水土埂 1200m、草包袋土挡墙 100m、彩条布覆盖 6000m ² 。	
施工生产区	场地平整 0.40hm ² ，覆种植土 0.20 万 m ³ 。	直播种草 0.40hm ² 。	临时排水沟 400m、临时沉沙池 1 座、草包袋土挡墙 180m、彩条布覆盖 4000m ² 。	

临时堆土场	场地平整 1.19hm ² , 覆种植土 0.32 万 m ³ 。	种植乔木 200 株, 种植灌 木 200 株, 直播种草 1.19hm ² 。	临时排水沟 850m、临时沉沙池 4 座、草布袋土挡墙 400m、彩条 布覆盖 12000m ² 。						
监测 结论	分类指 标	目标值 (%)	达到 值 (%)	实际监测数量					
	水土流 失治理 度	98	99.91	防治 措施 面积	18.70 hm ²	永久建筑 物及硬化 面积	12.94 hm ²	扰动土 地总面 积	31.67 hm ²
	土壤流 失控制 比	1.0	1.0	防治责任范 围	31.67 hm ²	水土流失总 面积	31.67hm ²		
	渣土防 护率	97	99.75	工程措施面 积	4.18hm ²	容许土壤流 失量	500t/ (km ² ·a)		
	表土保 护率	92	99.75	植物措施面 积	14.52 hm ²	监测土壤流 失情况	500t/ (km ² ·a)		
	林草植 被恢复 率	98	99.79	可恢复林草 植被面积	14.556 hm ²	林草植被面 积	14.52hm ²		
	林草覆 盖率	27	45.85	实际拦挡弃 土(石、渣) 量	2.17 万 m ³	总弃土(石、 渣)量	2.17 万 m ³		
水土保持 治理达标 评价	项目水土保持各项综合措施防护基本实现效果, 符合有关规范的规定, 满足水土保持要求。								
总体结论	本工程贯彻执行水土保持“三同时”制度, 水土保持措施总体布局合理, 完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务, 水土保持设施工程质量合格, 水土流失得到有效控制, 项目区生态环境得到根本改善。经试运行, 未发现重大质量缺陷, 水土保持工程运行情况基本良好, 达到了防治水土流失的目的, 整体上已具备较强的水土保持功能, 能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。水土保持“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。								
主要 建议	主体工程施工过程中, 临时措施存在落实不到位现象, 建议建设单位以后遇到类似工程, 加强临时措施工作。建议工程主管部门认真做好经常性的水保措施管护工作, 明确组织机构、人员和责任, 防止新的水土流失发生, 并加强对绿化工作的管理和技术指导。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

（1）工程简况

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）位于北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）西面，是北海市铁山港区临海工业区规划路网的重要组成部分。公路北起向海大道，桩号为 K0+000（坐标为 $x=2383435.730$ 、 $y=498279.382$ ）；由北向南，终于北海炼油异地改造石油化工项目配套道路，桩号为 K7+130.806（坐标为 $x=2377057.118$ ； $y=500755.765$ ），道路全长 7.13km。

根据 2016 年 12 月 7 日北海市发展和改革委员会的《关于北海市铁山港区经四路工程分期建设意见的复函》，铁山港区经四路工程周边项目入驻较少，为减少项目近期投资，支持对铁山港区经四路工程进行分期建设方案，具体为：北海市铁山港区经四路工程初步设计概算总投资 46344.53 万元，其中建安费 24265.93 万元。分期建设安排为：一期建设内容为：道路（双向 4 车道）、桥涵、路基边沟排水、K3+675-K4+240 段和 K6+300-K7+205 段排水管、交通标志工程及绿化等附属设施，建安费约 15000 万元；二期建设内容为余下全部工程，建安费约 9265 万元。

道路总规划宽度：标准路段 50m。道路横断面形式采用四幅路形式：4.5m 人行道+4.5m 非机动车道+2.0m 两侧分隔带+12.25m 机动车道+3.5m 中央分隔带+12.25m 机动车道+2.0m 两侧分隔带+4.5m 非机动车道+4.5m 人行道（双向六车道）。

一期工程实施道路宽度 20.5m 的双向 4 车道，即 0.5m 土路肩+8m 机动车道+3.5m 中分带+8m 机动车道+0.5m 土路肩，本期暂不实施侧分带、非机动车道和人行道。其中 K3+640-K4+375 段、K6+300-K7+130.8（终点）段因排水工程的需要需敷设雨水管，这两段将按 50m 的横断面路基宽度一次施工到位，但拓宽部分的路面结构层、侧分带和人行道则暂不实施。

北海市铁山港工业区经四路工程分期建设，分为北海市铁山港工业区经四路工程（一期）和北海市铁山港工业区经四路工程（二期），根据已批复的水土保持方案的主

体工程区防治措施、土方挖填、面积进行分期，分期建设的工程特性详见表 1.1-1。临时堆土场区、施工生产区的防治措施根据实际情况来实施。

表 1.1-1 已批复水土保持方案的建设内容进行分期工程特性表

防治措施	防治分区	北海市铁山港工业区经四路工程			北海市铁山港工业区经四路工程（一期）（已施工完成）		
		工程措施	植物措施	临时措施	工程措施	植物措施	临时措施
	主体工程区	表土剥离 2.7 万 m ³ ，骨架综合护坡、排水沟浆砌片石 6131m ³ ，混凝土 1667m ²	植乔木 3560 株、灌木 3560 株，边坡铺草皮 2.70hm ² ，地被植物 47605m ² ，覆种植土 2.15 万 m ³	草包袋土挡墙 200m，挡水埂 2200m，临时排水沟 2600m，沉沙池 34 座，土方开挖 440m ³ ，覆盖彩条布 8700m ²	①主体工程区：表土剥离 2.04 万 m ³ ；骨架综合护坡浆砌片石 5026.00m ³ ；浆砌片石排水沟 9693.00m；覆种植土 1.52 万 m ³ ；雨水管 1285.00m，雨水检查井 38 座，雨水排水口 1 座。 ②临时堆土场区：场地平整 1.19hm ² ，覆种植土 0.32 万 m ³ 。 ③施工生产区：场地平整 0.40hm ² ，覆种植土 0.20 万 m ³ 。	①主体工程区：边坡铺种草皮 9.36hm ² ，种植乔木 2670 株，种植灌木 2670 株，种植地被植物 3.57hm ² 。 ②临时堆土场区：种植乔木 200 株，种植灌木 200 株，直播种草 1.19hm ² 。 ③施工生产区：直播种草 0.40hm ² 。	①主体工程区：临时排水沟 2100m、临时沉沙池 30 座、临时挡水土埂 1200m、草包袋土挡墙 100m、彩条布覆盖 6000m ² 。 ②临时堆土场区：临时排水沟 850m、临时沉沙池 4 座、草包袋土挡墙 400m、彩条布覆盖 12000m ² 。 ③施工生产区：临时排水沟 400m、临时沉沙池 1 座、草包袋土挡墙 180m、彩条布覆盖 4000m ² 。
项目	主体工程区土方开挖、回填				项目防治面积		
	土方开挖 (万 m ³)	填土 (万 m ³)	借土 (万 m ³)	弃土 (万 m ³)	主体工程区 (hm ²)		
水保方案	72.13	93.78	27.23	2.88	43.32		
一期工程（已施工完成）	52.60	68.29	17.86	2.17	30.08		

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）为新建建设类项目，项目主体建设内容为道路工程（双向4车道）、桥涵工程、路基边沟排水、K3+675~K4+240段和K6+300~K7+205段排水管、交通标志工程及绿化等附属设施。

建设规模：经四路工程（一期）为新建建设类项目，本项目为双向4车道、设计行车速度60Km/h的城市主干路I级，道路标准断面宽度20.5m，全长7.13km。沿线共设置2座桥梁，7座涵洞。

本项目共计占地31.67hm²，永久占地30.08hm²、临时占地1.59hm²。

本项目建设过程中共计开挖土石方52.60万m³（表土2.04万m³，普通土48.39万m³，不良土2.17万m³），回填68.29万m³（绿化覆土2.04万m³，普通土66.25万m³），借方17.86万m³，余（弃）方2.17万m³。

根据北海市路港建设投资开发有限公司的文件《关于铁山港区经四路建设工程借方的证明》，本项目在建设过程中所需土方可以从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程多余符合填土要求的土方中调配。因此，本项目借方17.86万m³从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程借调。

根据北海市城市规划局铁山港区分局的复函《关于铁山港工业区基础设施项目废弃土方临时堆放点用地规划选址意见的复函》（北规铁〔2008〕56号），北海市城市规划局铁山港区分局同意将北海市铁山港工业区经四路工程（一期）项目废弃土方临时堆放点设在铁山港工业区营闸路东侧、九号路西侧，铁路专用绿化带内，用地面积为227.59亩。因此，本项目弃土2.17万m³全部运至铁山港工业区营闸路东侧、九号路西侧的铁路专用绿化带内填埋，铁路专用绿化带内的水土保持责任人为北海市城市规划局铁山港区分局。弃土完成后已进行植被恢复并交还原用地属性使用，因此，弃渣不存在潜在水土流失危害。

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）由建设单位负责拆迁安置经费到位，当地政府具体落实安置工作。因此，本项目不涉及专项设施改迁建。

本工程由北海市路港建设投资开发有限公司进行建设和运行管理，建设单位对设计、监理和施工等单位通过公开招标择优选取。北海市路港建设投资开发有限公司委托广西北海水电勘测设计院有限公司实施本项目的水土保持监测工作，本项目建设单位为北海市路港建设投资开发有限公司，设计单位为原广东省冶金建筑设计研究院，施工单

位为南昌市路桥工程有限公司和广西恒冠建设集团有限公司，监理单位为广西天柱建设管理有限公司，水土保持方案编制单位为原广西交通科学研究院。

（2）主要技术指标

项目名称：北海市铁山港工业区经四路工程（一期）

建设地点：北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）

建设性质：新建建设类项目

建设规模及内容：经四路工程（一期）为新建建设类项目，本项目为双向4车道、设计行车速度60Km/h的城市主干路I级，道路标准断面宽度20.5m，全长7.13km。沿线共设置2座桥梁，7座涵洞。建设内容为道路工程（双向4车道）、桥涵工程、路基边沟排水、K3+675~K4+240段和K6+300~K7+205段排水管、交通标志工程及绿化等附属设施。

表 1.1-1 工程主要技术指标表

一、项目基本情况					
1	项目名称	北海市铁山港工业区经四路工程（一期）			
2	建设地点	北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）			
3	工程性质	新建建设类			
4	建设单位	北海市路港建设投资开发有限公司			
5	项目组成	道路工程（双向4车道）、桥涵工程、路基边沟排水、K3+675~K4+240段和K6+300~K7+205段排水管、交通标志工程及绿化等附属设施。			
6	建设工期	66个月			
7	总投资	28648万元			
二、占地面积（hm ² ）					
	监测分区	永久占地	临时占地	合计	备注
	主体工程区	30.08	0.00	30.08	
	施工生产区	0	0.40	0.40	
	临时堆土场	0	1.19	1.19	
	小计	30.08	1.59	31.67	
三、土石方量（万 m ³ ）					
	防治分区	挖方	填方	借方	弃方
	主体工程区	52.60	67.77	17.86	2.17
	施工生产区	0	0.20	0	0
	临时堆土场	0	0.32	0	0
	合计	52.60	68.29	17.86	2.17

1.1.2 项目组成及布置

本项目主要设计内容包括：道路工程（双向4车道）、桥涵工程、路基边沟排水、K3+675~K4+240段和K6+300~K7+205段排水管、交通标志工程及绿化等附属设施。

1.1.2.1 道路工程

1、道路平面设计

公路北起向海大道，桩号为K0+000（坐标为 $x=2383435.730$ 、 $y=498279.382$ ）；由北向南，终于北海炼油异地改造石油化工项目配套道路，桩号为K7+130.806（坐标为 $x=2377057.118$ ； $y=500755.765$ ），道路全长7.13km。

2、道路纵断面设计

道路纵断面设计的控制点为规划相交的道路路口，根据《铁山港（临海）工业区市政规划（2009-2025）》各控制点高程分别为：向海大道交叉口（标高：19.792m）、纬一路交叉口（标高：18.038m）、纬二路交叉口（标高：17.748m）、纬四路交叉口（标高：15.008m）、纬五路交叉口（标高：16.816m）、铁山港七号路交叉口（标高：17.640m）、纬七路交叉口（标高：17.381m）、纬十二路交叉口（标高：17.487m）、北海炼油异地改造石油化工项目配套道路交叉口（标高：18.412m）等，以及K5+100至K7+130.806段东侧为北海炼油异地改造石油化工项目场地，目前已进行场地平整，该段纵断面根据炼油异地改造项目场地平整高程按约16.0~19.0m高程控制进行设计。

3、道路横断面设计

路拱采用单折线路拱，机动车道及非机动车道路拱横坡与旧路横坡一致，为双向1.5%，人行道横坡为单向1.5%。

道路规划宽度：标准路段50m。道路横断面形式采用四幅路形式：4.5m人行道+4.5m非机动车道+2.0m两侧分隔带+12.25m机动车道+3.5m中央分隔带+12.25m机动车道+2.0m两侧分隔带+4.5m非机动车道+4.5m人行道（双向六车道）；见下图

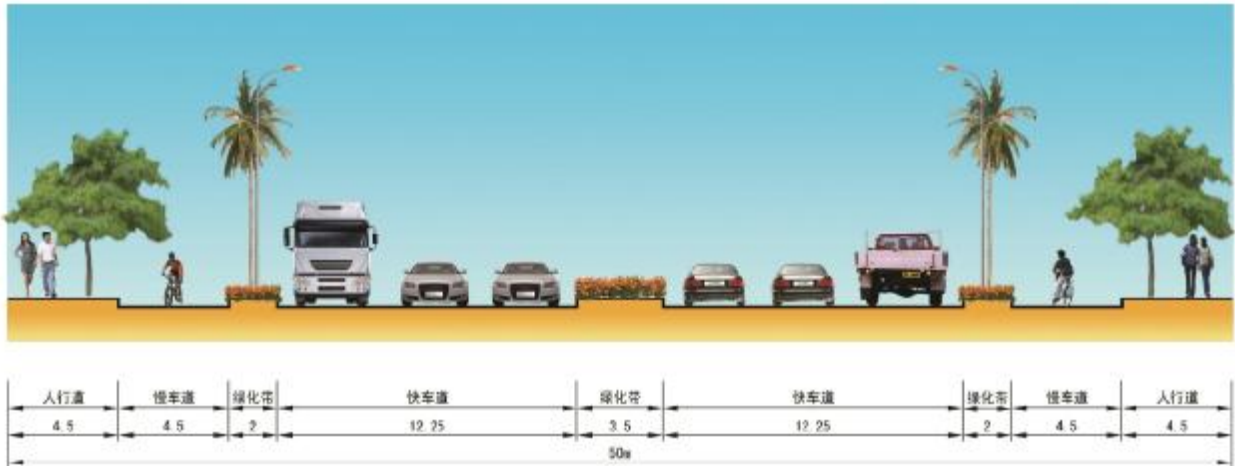


图 1-1 道路横断面设计图

一期工程实施道路宽度 20.5m 的双向 4 车道，即 0.5m 土路肩+8m 机动车道+3.5m 中分带+8m 机动车道+0.5m 土路肩，本期暂不实施侧分带、非机动车道和人行道。其中 K3+640-K4+375 段、K6+300-K7+130.8（终点）段因排水工程的需要需敷设雨水管，这两段将按 50m 的横断面路基宽度一次施工到位，但拓宽部分的路面结构层、侧分带和人行道则暂不实施。

4、道路交叉口设计

本项目道路沿线主要交叉口有向海大道交叉口、七号路交叉口和北海炼油异地改造石油化工项目配套道路交叉口。根据《铁山港（临海）工业区市政工程专项规划》，七号路和北海炼油异地改造石油化工项目配套道路，道路等级均为城市主干路 I 级，路幅宽度均为 20.5m。根据《城市道路设计规范》（CJJ 37-90）第 6.2.5 条规定，进入主干路与主干路交叉口交通流量超过 4000~6000pcu/h，相交道路为四条车道以上，且对平面交叉口采用改善措施、调整交通组织均难收效时，可设置立体交叉；主干路与主干路或主干路与其它道路交叉，当地形适宜修建立体交叉，经技术经济比较确为合理时，可设置立体交叉。根据《铁山港（临海）工业区市政工程专项规划》，上述路口均为平交路口，因此本次设计向海大道交叉口、七号路交叉口和北海炼油异地改造石油化工项目配套道路交叉口三个路口均按规划采用平交路口型式。

5、路基设计

①路基横坡

车行道采用向外倾斜 1.5% 的横坡，人行道采用向内倾斜 1.5% 的横坡。

②路基边坡

填方路基边坡：填方高度 $H \leq 8\text{m}$ ，边坡采用 1: 1.5；填方高度 $8 < H \leq 20\text{m}$ ，边坡采

用 1: 1.75。

挖方路基： $H \leq 8\text{m}$ 时，边坡坡度 1: 1； $8 < H \leq 16\text{m}$ 时，边坡坡度 1: 1.5； $16 < H \leq 26\text{m}$ 时，边坡坡度 1: 1.75。

因本工程位于北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）内，路基设计应符合城市总体规划的要求，与园区发展、沿线地块的开发相协调。考虑城市发展及城市景观的要求，可不设置挡土墙，结合项目地点属于亚热带海洋性季风气候，高温多雨，需加强对路基边坡的防护，综合考虑造价因素，本设计路基边坡采用浆砌片石方格骨架内草皮护坡。

③路基填方材料

路床填料最大粒径应小于 100 mm。

表 1.1-2 路基填方材料 CBR 值

路面底面以下深度	填料最小强度 (CBR) %
上路床 (0~30cm)	8.0
下路床 (30~80cm)	5.0
上路堤 (80~150cm)	4.0
上路堤 (>150cm)	3.0

6、路面设计

车行道路面设计根据交通量及其组成情况和道路等级、使用功能、当地材料、气候、水文、土质等自然条件，结合本地区的实践经验，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则进行设计，本工程选用的路面结构类型为水泥混凝土路面。人行道一期工程暂不实施，不对人行道进行设计。

表 1.1-3 车行道砼路面结构组合设计

	结构层	单位 (cm)
机动车道	水泥混凝土砼面层	26
	沥青石屑下封层	1
	6%水泥稳定碎石基层	30
	10%石灰稳定土基层	15
	合计	72

7、路基路面临时排水系统及防护设计

项目道路远期还将扩建非机动车道和人行道，本期设计机动车道挖方路段边沟采用 M7.5 浆砌片石形式，填方过水田路段设排水沟，采用 M7.5 浆砌片石型式。

（1）路基排水

填方坡脚路基排水沟采用浆砌片石水沟，排水沟尺寸为宽 140cm、深 60cm 的矩形沟；填方边坡平台上设置平台截水沟；在较陡的边沟出水口、填方段路面横向排水涵洞口、截水沟出水口等处，设置急流槽把水引排至坡脚以外沟渠或涵洞内。

挖方路基边缘设浆砌片石矩形边沟，宽 60cm、深 80cm，边沟纵坡一般与路基纵坡一致，当路基纵坡小于 0.3% 时，应设置不小于 0.3% 沟底纵坡，在超高路段，当有横向排水管接边沟时，边沟需根据要求进行适当加深才能将水排水。本项目地处微丘区，挖方坡顶平缓，汇水面积不大，不设截水沟。

（2）路面排水

考虑到填方边坡均用浆砌片拱形骨架护坡防护，护坡上均设有拦水眉带和泄水槽，因此一般路段设计路表水采用分散漫流排水方式，不采用设路侧拦水缘石的集中排水。路面表面排水一般通过路拱横坡向两侧排流，在挖方路段直接排入边沟，填方路段采用在路堤边坡上横向漫流的方式排入排水沟。

中央分隔带采用凸起式，中央分隔带上植草或植灌木。由于本项目所在区域降雨量较大，中央分隔带排水设施由纵向排水渗沟、集水井、横向排水管组成。

（3）K3+640-K4+375 段、K6+300-K7+130.8（终点）段防护

这两段道路需设置雨水管进行排水，道路路基宽度按远期规划 50m 红线实施到位，但暂缓实施路面结构层，需对施工压实后的外露路床顶面进行保护，可利用路基开挖弃方土作为盖被，应选用 II 类土，盖被厚度为 30cm，防止雨水对路床顶面的直接冲刷，日后需对拓宽部分施工路面结构时需刨除这部分盖覆土，然后再重新碾压路床顶面达到设计要求压实度等指标。

（4）在道路填方路段两侧设置波形梁护栏，有效防止非机动车和小型汽车意外冲出路基范围。

8、公共站点布置

本工程道路全线目前没有公交规划，设计根据道路全线相交道路规划情况，本项目在主要道路交叉口出口道及路段间距 400~600m 处设置公交车停靠站，本项目远期规划设置二十四处公交停靠站。本期（一期）工程暂不实施公交停靠站。

1.1.2.2 排水工程

本工程位于北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区）内，西濒南康

江，南临北部湾，现根据其所属雨污水系统，并结合沿线地形及路网布置情况，确定本次排水管道工程方案具体如下：

1、道路横断面管线设计为更好的合理布置道路横断面管线位置，充分利用地下有限空间，根据《城市工程管线综合规划规范》GB 50289—98 要求及各种管线的功能和铁山港建设成果进行的管线布置：将雨水管、污水管双侧布置在非机动车道下，雨水管距道路中线 17m，污水管距道路中线 19.5m；给水管、电力管、煤气管、五家弱电管线（移动、联通、有线电视、铁通交警等）分别布置在道路两侧人行道下。管线横断面布置详见横断面管线布置图。

2、雨水管道设计本设计雨水管道布置在道路两侧慢车道上，与道路中心线的距离为 17.0m。根据现场地形和周边市政管网情况，设计路段的雨水划分为八个排水流域：桩号 K3+675 ~ 桩号 K4+240 的雨水向南排入桩号 K4+240 附近西侧的现有河沟，设计管径：东侧为 DN1000 ~ DN1500，西侧为 DN500 ~ DN1000，总排出管为 DN1800。

3、排水工程构筑物

（1）检查井

根据国标图纸 06MS201-3，对应型号选用检查井，具体以检查井表为准，钢筋混凝土深型检查选型根据大样图进行选型，做法详见大样图。

跌水井：上下游管道跌水高差大于 1m 时，须做跌水井：管径 $d \leq 2000\text{mm}$ 的，采用阶梯式跌水井； $d > 2000\text{mm}$ 的，采用竖槽式跌水井。当跌差 $\leq 1\text{m}$ 时，按常规检查井砌筑。

在雨水、污水干管上每隔 4~5 座检查井设一座沉沙井，有支管接入的检查井及预留井中也须设置沉砂井及沉沙井井底比下游干管深 30cm。其余检查井均设流槽，以改善水力条件，流槽做法参照 06MS201-3，30 页。

（2）雨水口

本次实施路段采用道路边沟排水，无需做雨水口。

（3）出水口

雨水管道排出自然冲沟处设置一字式砖砌出水口，出水口施工参见国家标准图 06MS201-9，第 7 页。在管道出水口外消能装置，同时对下游进行护砌，防止冲刷破坏。

1.1.2.3 绿化工程

本次道路绿化工程是以市政道路标准结合区域情况，根据景观亮化的需要，结合本

工程的实际情况及交通安全、环境保护、城市美化的要求进行绿化设计。该道路在植被的选择和搭配上，主要注重在本期工程绿化投资不大的前提下，使平面整齐有序，整体色彩协调，与周围的环境形成和谐的景观。

本工程道路绿化范围为道路中央分隔带绿化。为保证车辆行驶以及行人穿越交叉口的视距要求，中央分隔带种植既隔离又通透性好的乔木、灌木和草坪。结合环境、造型美观、养护方便，中央分隔带选用冠幅约为 20-25cm，高为 30-35cm 的希美丽、龙船花组合和蔓长为 20cm，冠幅为 20cm 的南美蟛蜞菊成带状高低交替片植，希美丽与龙船花组合片植长度 50m 和南美蟛蜞菊片植长度 50m 为一组块；以冠幅约为 90-100cm，高为 100-120cm 的红绒球成双排点缀于希美丽与龙船花组合上，红绒球种植间距 2.5m；以冠幅约为 200-250cm，地径为 30-35cm，高为 200-250cm 的银海枣点缀与南美蟛蜞菊中，银海枣种植间距 4.0m。

1.1.2.6 交通工程

本工程范围内交通设施等级为 C 级，设计内容包含：交通标线、交通标志及其他安全设施。

1.1.3 施工组织

1.1.3.1 施工组织管理

为加强施工组织管理，加快工程进度，控制和确保质量，本项目由建设单位组织进行工程投标和实行施工管理，政府及其他部门负责筹划和协调工作，做好征地、投资组织等前期工作，为工程的顺利开工作保证。建设单位严格执行基本建设程序，确保工程质量，控制工期和造价，提高投资效益和施工管理水平。通过公开、公平、公正招标、投标制度选择技术力量雄厚、施工设备安全、守信用、经验丰富的专业施工队伍承担施工任务和监理队伍。

1.1.3.2 施工便路

本项目施工期的材料运输主要依靠项目起点桩号 K0+000 的向海大道运入项目内部及项目终点桩号 K7+130 的北海炼油异地改造石油化工项目配套道路运入项目内部，现状路面完好，均可满足施工要求，本项目建设施工时利用现有道路进入施工场地，完全满足建筑材料运输，无须设置专门的施工便道。

1.1.3.3 施工生产区布设

施工生产区占地面积 0.40hm²，为临时占地，位于道路桩号 K4+330 路基东侧，占

地类型为荒草地，包括拌和、堆料场占地面积 0.25hm²，桥涵预制场占地面积 0.15hm²，均位于主体工程区红线范围外。根据项目实际情况，项目施工期间，施工人员生活采用租赁现有民房的形式，无施工生活区设置。

1.1.3.4 取土（石、料）场

根据北海市路港建设投资开发有限公司的文件《关于铁山港区经四路建设工程借方的证明》，本项目在建设过程中所需土方可以从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程多余符合填土要求的土方中调配。因此，本项目借方 17.86 万 m³ 从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程借调。

1.1.3.5 临时堆土场布设

本项目为线性工程，实际施工时采用分段施工，临时堆土场区主要用于堆存项目区内剥离的表土。临时堆土场区总占地面积 1.19hm²，共设 4 处，均为临时占地，均位于主体工程区红线范围外。

1#临时堆土场位于道路中心桩号 K0+500 路基东侧 30m，占地面积为 0.27hm²，占地类型为荒草地，最大堆高 3.0m，堆土量为 0.45 万 m³（自然方）；2#临时堆土场位于道路中心桩号 K2+520 路基东侧 50m，占地面积为 0.31hm²，占地类型为荒草地、林地，最大堆高 3.0m，堆土量为 0.56 万 m³（自然方）；3#临时堆土场位于道路中心桩号 K4+330 路基东侧 35m，占地面积为 0.27hm²，占地类型为荒草地，最大堆高 3.0m，堆土量为 0.43 万 m³（自然方）；4#临时堆土场位于道路中心桩号 K5+100 路基西侧，占地面积为 0.34hm²，占地类型为荒草地，最大堆高 3.0m，堆土量为 0.60 万 m³（自然方）。据统计，施工过程中临时堆土场区堆土量共计 2.04 万 m³（自然方）。

1.1.4 项目区概况

（1）地质

路线经过地层以第四系为主，全线无基岩现露。第四系地层广泛分布，路线走廊带内的第四系覆盖层为北海组河流相冲洪积的含砂高液限粘土、含粘土质粗砂、局部为细中砂，湛江组为高液限粘土及粉土等。

本项目地貌主要为剥蚀残丘及冲蚀洼地，剥蚀残丘出露岩土层主要为北海组含砂高液限粘土，冲蚀洼地出露岩土主要为新近冲积粉土及含淤泥质土，下部为湛江组高液限

粘土。其中在 K0+000~K1+1800、K2+060~K4+185、K4+710~K4+956、K5+250~K7+130 段经过剥蚀残丘地貌区，地势相对较高、平缓，主要为北海组含砂高液限粘土及含粘土质粗砂，二者总厚度多在 1.5~5.5m；之下为湛江组高液限粘土，局部有细中砂分布，高液限粘土灰白色者多为弱膨胀土。

在 K1+940~K2+040、K4+300~K4+680、K4+980~K5+200 段经过冲蚀洼地地区，地势相对较低，地势平坦：地表为含有机质粉土和含淤泥质土（软土），层底为冲积、局部含腐殖质的松散状中粗砂，二者总厚度为 1.2~3.2m，之下为湛江组高液限粘土。

（2）地形

本工程位于北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区），属于北海市铁山港区临海工业区，面临南海。地貌属于典型的台地溺谷湾地貌，地势北高南低，向海倾斜，海拔在 3.9~25.7m 之间。路线区域内地形起伏变化不大，多为开阔平坦的冲、洪积平原，地势平缓，林地主要栽植桉树以及部分果园，耕地主要种植木薯、水稻以及甘蔗、辣椒等经济作物。路线所经地区地貌类型为冲、洪积平原中的剥蚀残丘及冲蚀洼地。剥蚀残丘地势相对较高，海拔高程在 7.32~25.67m 之间，地势平缓，地表植被一般发育，以林地、坡地为主。冲蚀洼地地势相对较低，冲沟宽窄不一，一般 100~250m 之间，洼地内地势平坦，海拔高程在 3.99~5.60m 之间，沟底处有小水溪分布，地表植被发育，大多以菜地、花生、辣椒等为主。

（3）气象

项目区属于亚热带典型的海洋性季风湿润气候区，夏长冬短，稍有严寒，年平均气温 22.6℃，6~7 月最热，极端最高气温 37.1℃；1~2 月最冷，平均气温在 10℃以上，寒潮入侵时极端最低气温 2.0℃。区内降雨丰富，年平均降雨量 1678mm，主要集中于 4~9 月，降雨量占全年的 83%，年最大降水量 1774.6mm，年最小降水量 1160.4mm，年平均蒸发量 1869.6mm。年平均日照时数 2009h，年平均太阳总辐射 111 千 kcal/m²。

项目区季风显著，冬季多北风与东北风，夏季多偏南风，常年主导风向为北风，夏秋两季台风强烈，年影响 0~6 次，风力一般为 5~6 级，最高达 12 级，台风最大风速为 40m/s，台风一般伴随着大雨，当遇上大潮时则形成风暴潮。项目区潮汐作用较强，历年最高潮位 5.40m，平均高潮位 3.90m。

（4）水文

项目区属北部湾流域，测区内地表水系不发育，主要为陆地进入北部湾支流。路线

走廊内仅在 K1+900、K4+360 及 K5+030 附近有较大的冲沟通过，拟设置桥梁通过，沟底有小河溪分布，其水量受大气降雨量影响明显，流量变化较大。区域含水系以第四系孔隙水潜水为主，主要分布于第四系中统北海组松散砂砾层中，水量较丰富，主要接受大气降水及同一含水层渗透补给，多以分散形式排泄入北部湾中。路线走廊带内北海组松散砂砾层分布较少，大部分钻孔（钻探深度为 6m）不遇地下水，仅在地势相对较低的冲蚀洼地地段内的钻孔，在勘探深度范围内遇到地下水，属孔隙潜水，主要赋存于新近冲积含淤泥质砂土、中粗砂及细中砂中，主要补给来源为小溪水、虾塘及大气降水，水量较丰。三处涵洞（K0+273、K2+360、K4+575）地势相对较低，一般季节有小溪水流动，水量在每小时 10~20m³ 左右。

（5）土壤

项目区土壤偏沙，主要有砖红性赤红壤、水稻土、潮滩土、沼泽土四个土类，成土母质主要是滨海或浅海沉积物。项目区内土壤持水能力差，抗侵蚀能力弱，容易引起面蚀、沟蚀、滑塌等多种形式的水土流失。

（6）植被

铁山港区植被分区属全国植被分区的热带季雨林、雨林区域一东部季雨林、雨林亚区域一北热带半常绿季雨林、湿润雨林地带。区内原生植被已遭到破坏，多为人工植被。铁山港区有林地面积 9448.4hm²，其中商品林 8051hm²，公益林 1397.4hm² 商品林的树种主要有窿缘桉、尾叶桉、龙眼、橡胶等；公益林中水土保持林 306.5hm² 防风固沙林 1074.2hm²，护岸林 16.7hm²，主要树种为木麻黄、相思、速生桉树、红树林等。灌草类主要有：桃金娘、岗松、细叶谷木、小叶厚皮香、铁芒萁、五节芒、鹧鸪草等。森林覆盖率为 24%。

项目区植被多分布在丘陵地、塘堤、路旁、河沟上，以低矮草丛、灌木、乔木、农业植被较常见，主要植被有木麻黄、桃金娘、铁芒萁、茅草、甘蔗、木薯、水稻等。项目区林草覆盖率约 37%。

（7）其他

经调查，项目建设用地不在自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜、地质公园、森林公园、重要湿地等，周边亦无以上保护区；也不涉及其他环境保护区、地质灾害易发区。

（8）水土流失现状

本项目位于北海市铁山港区营盘镇、兴港镇（铁山港区临海工业区），根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188号），本项目用地不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号），本项目用地不属于广西水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《北海市人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（北政布〔2018〕4号），项目所在北海市铁山港区营盘镇、兴港镇属于北海市水土流失重点治理区。

项目区位于丘陵滨海地带，属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），其容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《广西壮族自治区水土保持公报（2023年）》公布的调查数据，北海市铁山港区水力侵蚀面积统计见表1.1-5。

表 1.1-5 北海市铁山港区水力侵蚀强度分级面积统计表

行政区划		水蚀面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
铁山港区	面积 (km ²)	71.06	26.25	21.64	10.69	8.59	3.89
	比例 (%)	100.00	36.95	30.45	15.04	12.09	5.47

1.2 水土保持工作情况

在工程建设过程中，建设单位采取了一系列管理措施，预防和治理工程施工区水土流失。主要体现在水土保持管理、“三同时”制度落实、水土保持方案编报、监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况等方面。

（1）水土保持管理情况

为确保水土保持方案的顺利实施，更好地把水土保持方案落到实处，建设单位强化水土保持方案的组织管理，全面推行工程招投标制、工程监理制和合同管理制，严格按照批准的水土保持工程投资和实施进度安排落实资金，严把工程质量和技术关，自觉接受水行政主管部门和水土保持监督管理部门的监督检查，对工程建设过程中造成的水土流失进行及时、有效地防治。

为加强本工程建设的指挥管理，提高管理效率，各部门分工明确，各司其职。建设

单位主要工作职责是宏观管理、负责与地方关系的协调、工作中的重大问题的决策，主持监理、主要工程材料等招标工作，审查工程变更、工程计量支付等；财务部负责资金筹措及按时付款。工程部派专人负责水土保持工程的具体管理工作。

工程开工前，各施工单位上报了工程施工组织设计。工程建设过程中，在各分部工程完工、质量合格或有关质量缺陷已经处理完毕时，监理单位主持，组织设计、施工、监理和质量监督等参建单位，对工程图纸、过程资料及验收成果等，开展该分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备、少量尾工已妥善安排后，监理单位主持，组织设计、施工、监理、质量监督和运行管理等参建单位开展单位工程自查初验工作。

（2）“三同时”制度落实情况

在工程建设过程中，建设单位将水土保持工程纳入到主体工程建设内容进行了招标，与主体工程一并实施。主体工程设计单位在主体施工图中一并进行水土保持工程措施和植物措施设计，结合当地自然条件确定植物措施品种配置。

在工程建设前期，建设单位成立了专门的管理部门，负责工程监理工作管理，委托了专项主体工程监理，水土保持设施建设监理工作包括在主体工程监理任务中。

（3）水土保持方案编报及变更情况

2010年1月，受建设单位委托，原广西交通科学研究院编制完成北海市铁山港工业区经四路工程水土保持方案报告书，并于2010年2月1日取得水土保持方案的批复。根据批复的水土保持方案及建设单位提供的资料，本项目建设过程中未涉及水土保持方案变更。

（4）水土保持监测成果报送情况

2019年4月，建设单位委托广西北海水电勘测设计院有限公司开展水土保持监测，接受监测委托后，广西北海水电勘测设计院有限公司编制了监测实施方案，监测人员于2019年4月至2022年10月期间对工程现场进行了调查监测，共编制提交了监测季度报告；进而编制《北海市铁山港区经四路工程（一期）水土保持监测总结报告》。

（5）水土保持监测意见的落实情况

建设单位主动接受各级水行政主管部门的监督、检查。监测过程中，就监测人员在现场口头强调的问题，建设单位要求监理单位组织施工单位逐一落实，就存在的问题及时处理到位。项目实施过程中未发生重大水土流失危害。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行情况

为了实现监测目标，广西北海水电勘测设计院有限公司成立项目监测组，开展工程水土保持监测工作。项目监测组监测过程中确定监测技术路线、布局、内容和方法，对水土保持方案实施情况、取土弃渣状况、扰动土地及植被占压情况、水土保持措施（含临时措施）实施状况、水土保持责任制度落实情况等重点内容进行监测。

水土保持监测工作实际开展情况如下：

2019年4月，监测单位成立了项目监测工作组，组织监测技术人员开展水土保持监测工作，编写了《北海市铁山港工业区经四路工程水土保持监测实施方案》。并以此监测实施方案为技术依据，配备了相应的监测设备，对参与监测的技术人员进行了专业培训，并制定了监测工作制度和技术把关程序。

2019年4月，监测人员依据监测实施方案对工程现场进行了全面调查，选定调查巡查监测点位，汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作内容。

2019年4月，监测人员按照合同约定对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行了调查监测、水土流失危害调查、水土保持设施运行情况检查，以及阶段监测中提出问题的整改情况进行调查。

根据水土保持监测要求，在总结分析全过程监测成果的基础上，2022年10月完成了最后一次水土保持监测全区调查，并对所有的监测成果进行梳理和整编，总结分析监测成果，收集工程完工资料，编写完成了《北海市铁山港工业区经四路工程（一期）水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

2019年4月项目业主北海市路港建设投资开发有限公司委托广西北海水电勘测设计院有限公司签订了本项目水土保持监测合同。2019年4月广西北海水电勘测设计院有限公司编制了该工程水土保持监测实施方案，成立监测项目组，确定承担本项目水土保持监测人员。照相关技术规程、标准对项目建设区进行了水土流失状况、水土保持防治效果等进行了现场监测，于2022年10月初完成各项室外监测任务。

参加该项目监测任务的人员如下表所示。

表 1.3-1 监测人员组成表

序号	姓名	职称	职责
1	苏会璋	高级工程师	全项目区监测
2	黄玉武	高级工程师	全项目区监测
3	梁志鹏	工程师	全项目区监测、数据处理、报告编写
4	谢金余	助理工程师	数据处理、报告编写

1.3.3 监测点布设

根据批复的水土保持方案报告书中设计的水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合各个分区的水土流失特点，为充分掌握各个侵蚀类型的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“典型监测、便于监测”的原则，确定监测单元。并根据项目实地调查结果，项目的水土流失的特点和水土保持措施布局特征及对现有数据的分析统计，同时考虑观测与管理的便利性，确定本项目布设 4 个监测点，并于 2019 年 4 月，在主体工程区设置了 3 个监测点，分别编码 1~3 号；在临时堆土场设置了 1 个监测点，分别编码 4 号。

监测点布设完成后，按照正常情况下每月一次和每次大于 50mm 大雨后加测的监测频次对定位观测点进行定期观测，同时，对工程的水土流失防治情况定期进行巡查。具体的监测点位布设与监测内容见下表。

表 1.3-2 项目水土保持监测点位布设情况表

编号	监测区域	监测方法	监测内容
1#	主体工程区桩号 k0+320 东侧边坡沉砂池	巡查监测、调查监测	扰动地表面积、损坏水土保持设施数量、水土流失量、水土保持工程量、植物生长情况及覆盖度、水土保持措施防治效果。
2#	主体工程区桩号 k3+940 西侧边坡沉砂池		
3#	主体工程区桩号 k5+400 中央分隔绿化带		
4#	桩号 k4+330 临时堆土场东侧边坡沉砂池		

1.3.4 监测设施设备

本监测采用现代技术与传统手段相结合的方法，监测设备主要包括：RTK、全站仪、测距仪、GPS 定位仪、照相机、摄影机、笔记本电脑、GPS、普通卷尺、无人机、风向风速自记仪、数字坡度仪等。降水量数据采用铁山港区数据。详见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单位	数量
----	-------	----	----

一	设施		
1	沉砂池	个	4
二	设备		
1	手持 GPS	台	1
2	摄像机	台	1
3	数码相机	台	1
4	笔记本电脑	台	1
5	测高仪	个	1
6	坡度仪	个	1
7	RTK	台	1
8	全站仪	台	1
9	GPS 定位仪	台	1
10	测绳、剪刀	批	1
三	消耗性材料费		
1	钢钎	支	100
2	皮尺	条	4
3	米尺	条	4
4	钢卷尺	卷	4
5	记录夹	个	20
6	其它消耗性材料	套	若干

1.3.5 监测技术方法

本工程为城市公路工程，扰动形式为线状，监测过程中主要采用遥感监测、实地量测、地面观测、资料分析等方法开展监测。

遥感监测方法主要是通过 google 卫星影像，无人机等分析项目区扰动土地面积、设施建设情况等数据。

①卫星影像监测方法是通过 google 地图对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、水土流失情况、水土流失面积等数据进行监测分析。

②无人机搭载自动驾驶仪、GPS 接收机、高分辨率专用数码相机等专业设备结合地面控制系统，能够对项目区内地表扰动情况、弃土堆放情况、水土保持工程、林草、临时措施实施情况等进行全方位拍摄。拍摄完成后，应用地理信息软件 ARCGIS 对数据进行处理分析、解译出土壤侵蚀、地表扰动、防治责任范围等数据，通过与过去同期数据的对比分析，获取相关信息的变化数据。

(2) 实地量测方法是在现场直接通过皮尺、GPS 工具等，测量水土保持设施的尺寸、占地面积等数据。实地测量方法是对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、取土弃渣方量、水土流失情况、水土流失面积、水土保持措施尺寸、林草覆盖度等到现场通过皮尺、GPS 工具进行测量。

(3) 地面观测方法是对不同地表扰动方式的侵蚀强度进行监测，如侵蚀沟样法、沉沙池法、测钎观测小区法和植被样地等，同时记录降雨的各相关要素。地面观测方法主要是监测水土流失量和水土保持措施的防治效益。

资料分析方法是通过收集项目相关资料，对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、水土流失情况、水土保持措施尺寸、林草覆盖度等资料进行整理分析数据。

1.3.6 监测成果提交情况

项目业主与广西北海水电勘测设计院有限公司签订合同后，2019 年 4 月广西北海水电勘测设计院有限公司成立监测项目组，对项目区进行了全面调查监测，编制了该工程水土保持监测实施方案，根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间开展监测工作，运用调查监测、定位监测和巡查监测进行各项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查，随时掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣、水土流失量及各项水保措施的实施情况，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，做好监测记录，提出防治水土流失的建议和意见。每次监测后，对监测数据进行整理分析，形成阶段性监测成果。每季季末进行监测数据的统计与分析，下一季度内以季度监测报告（表）的形式提交地方水行政主管部门及建设单位。截止 2022 年 10 月完成了外业监测和资料的收集，获取了项目区水土流失状况和水土保持防治的基本情况及重点监测水土保持设施完成情况，水保工程完好程度及运行情况、采取措施后水土流失防治效果，编制了 22 个水土保持季度报告。同时收集监测总结报告编写所需的有关资料，进而编写水土保持监测总结报告。

2 监测内容与方法

监测内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土流失情况和水土保持措施 4 个方面，针对具体的监测内容及其特点，采用操作性较强的监测方法，结合监测方法考虑监测频次。

2.1 扰动土地情况

为了准确地了解现阶段整个项目区水土流失状况及其周边区域受到的影响和各项水土保持措施的运行情况和完好程度。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《北海市铁山港工业区分路工程水土保持方案报告书》和《北海市铁山港工业区分路工程（一期）水土保持监测实施方案》确定该工程水土保持监测内容如下：

1.防治责任范围核实监测

建设项目的防治责任范围为项目建设区。项目建设区分为永久占地和临时占地，占地面积随着工程进展有一定的变化，防治责任范围监测主要对工程永久和临时征地范围的调查核实，确定监测时段内的水土流失防治责任范围面积。

2.扰动、损坏地表和植被面积的监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程，是随着工程的进展逐步进行的，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括两个方面：

（1）扰动、损坏地表植被的面积及过程。

（2）项目区挖方、填方数量，堆放、运移情况以及回填、余方处置、临时堆土体积、形态变化情况。

3.弃土弃渣监测

监测施工过程中弃土弃渣数量、堆放位置、是否位于指定地点以及采取的防治水土流失措施。

4.土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判别与面积监

测。不同扰动类型其侵蚀强度不同，在监测过程中，调查扰动的实际情况并进行适当的归类，在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

5.水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施（包括临时防护措施）主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。林草措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

6.水土流失危害监测

根据项目区地形条件和周围环境，通过调查分析，确定水土流失去向，监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响。

2.2 监测方法

2.2.1 调查监测

调查监测主要采用全面调查和重点调查相结合的方法进行。全面调查是掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况，在全面调查的基础上确定需要重点监测的区域进行重点调查。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、地形地貌改变情况、弃土弃渣量变化情况、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

（1）面积监测

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法，首先对调查点按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、标段、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

（2）植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求植物 6m×6m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=f_d / f_e \quad C=f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

- C—林（或草）植被覆盖度，%；
 f_e —样方面积， m^2 ；
 f_d —样方内树冠（草）冠垂直投影面积， m^2 ；
 f —林地（或草地）面积， hm^2 ；
 F —类型区总面积， hm^2 。

2.2.2 定位监测

定位监测主要是对各监测单元建设期的土壤流失情况进行定量观测分析。本工程定位监测采用了测钎法和侵蚀沟测量法。

（1）测钎监测法：在汛期前将直径小于 0.5cm，长 20~40cm 的竹钎（通过油漆防腐处理），根据坡面面积，按一定距离（间距 1m 左右）分上下、左右纵横各 3 排、共 9 根沿坡面布设。观测桩应沿坡面垂直方向打下，桩顶与坡面齐平，并应在桩顶涂上红油漆，编号登记入册。每次大暴雨之后和汛期終了，通过观测桩顶与距地面高差，计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量。

计算公式： $A=ZS/1000\cos\theta$

- A——土壤侵蚀量（ m^3 ）；
 Z——侵蚀厚度（mm）；
 S——水平投影面积（ m^2 ）；
 θ ——斜坡坡度值。

（2）沉沙池法

在监测点施工前先根据来水面及地形开挖排水沟渠，在排水出口低洼处依地形就地开挖临时沉沙池；条件允许时，亦可以利用低洼地形，适当建土坝，形成沉沙池。其规格则根据边坡集雨面积、沉沙效率、暴雨标准及所在地土壤侵蚀模数等参数而定。在每次降雨过后，对沉沙池内土壤总量进行量测，从而得出集雨控制范围内土壤流失总量。各沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。

定位监测的频次是每月 1 次，汛前、汛中、汛后各一次，遇到 24 小时大于 50mm 的降雨时加测一次。

2.2.3 临时监测

对施工区不断变化的区域，由于不适合采用定位监测的方法相对长久地监测水土流失量，但又为了掌握这些施工区域的水土流失状况，在这种情况下，就采用临时监测的方法进行。此法是利用主体建筑物或施工产生的坑洼地，及时量测泥沙淤积量，并调查该区域面积和占压、挖损时间，据此推算土壤流失量。此法结合调查方法不定期进行。

2.2.4 巡查

巡查法是制定相关表格，对施工区不定期地进行巡逻、拍照，随时掌握工程进展和水土流失状况和水土流失防治情况，发现问题及时反馈建设单位。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《北海市铁山港工业区经四路工程水土保持方案报告书》及取得北海市水利局以《关于北海市铁山港工业区经四路工程水土保持方案的复函》（北水水保〔2010〕3号）的水土保持方案批复，2016年12月7日建设单位获得北海市发展和改革委员会印发《关于北海市铁山港区经四路工程分期建设意见的复函》（北发改投〔2016〕734号），北海市铁山港工业区经四路工程（一期）永久占地面积30.08hm²，北海市铁山港工业区经四路工程（二期）永久占地面积13.24hm²。

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）项目水土保持方案确定的防治责任范围总面积31.67hm²。具体见表3.1-1。

表 3.1-1 经四路工程（一期）水土流失防治责任范围面积表

序号	防治分区	占地性质	水保方案统计面积 (hm ²)
1	主体工程区	永久占地	30.08
2	施工生产区	临时占地	0.40
3	临时堆土场	临时占地	1.19
合计			31.67

3.1.1.2 施工期水土流失防治责任范围监测结果

根据现场监测及完工相关材料，北海市铁山港工业区经四路工程（一期）实际发生的水土流失防治责任范围面积为31.67hm²。本工程实际发生的水土流失防治责任范围为31.67hm²。实际在方案水土流失防治责任范围内。

3.1.2 背景值监测

调查监测结果显示，工程区原始地貌主要为台地溺谷湾地貌，占地类型主要为林地和草地，土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

结合《北海市铁山港工业区经四路工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并选择

在项目区周边未扰动区域进行调查监测，分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数为 $481t/(km^2 \cdot a)$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

扰动和占压的土地主要指工程建设导致自然地形地貌或植被遭受破坏和损毁的土地面积，包括施工开挖的土地、永久和临时工程或设施直接占压的土地、施工辅助设施和生产生活占用土地、弃土占压的土地等。

地表扰动面积的监测包括两个方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中根据流失状态进行了归类和面积监测。

根据现场监测的结果，北海市铁山港工业区经四路工程（一期）总占地面积 $31.67hm^2$ ，其中永久占地 $30.08hm^2$ ，临时占地 $1.59hm^2$ 。工程扰动土地面积监测详细情况如表 3.1-2。

表 3.1-2 工程扰动土地面积监测结果表 单位： hm^2

项目分区	占地面积及类型					合计	备注
	旱地	林地	荒草地	水浇地	坑塘水面		
主体工程区	11.75	15.68	2.22	0.11	0.32	30.08	永久占地
施工生产区			0.40			0.40	临时占地
临时堆土场		0.05	1.14			1.19	临时占地
合计	11.75	15.73	3.76	0.11	0.32	31.67	

3.2 取土监测结果

3.2.1 设计取土情况

批复的水土保持方案工程外借土方 27.23 万 m^3 ，通过封闭式卡车从借土点运至项目施工点。

根据北海市路港建设投资开发有限公司的文件《关于铁山港区经四路建设工程借方的证明》，本项目在建设过程中所需土方可以从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程多余符合填土要求的土方中调配。因此，项目借方 27.23 万 m^3 从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程借调。

3.2.2 取土对比分析

由于工程项目分期实施，根据施工资料统计、分析，本项目实际施工过程中共外借土

方 17.86 万 m^3 。根据现场监测和施工资料统计、分析，实际施工过程中共外借土方 17.86 万 m^3 ，由于工程分期施工，本项目外借土方无法与批复的水土保持方案设计外借土方对比。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

批复的水土保持方案工程永久弃方 2.88 万 m^3 ，通过封闭式卡车运至弃土场填埋绿化覆土。

根据北海市城市规划局铁山港区分局的复函《关于铁山港工业区基础设施项目废弃土方临时堆放点用地规划选址意见的复函》（北规铁〔2008〕56号），北海市城市规划局铁山港区分局同意将北海市铁山港工业区经四路工程（一期）项目废弃土方临时堆放点设在铁山港工业区营闸路东侧、九号路西侧，铁路专用绿化带内，用地面积为 227.59 亩。因此，项目弃土 2.88 万 m^3 全部运至铁山港工业区营闸路东侧、九号路西侧的铁路专用绿化带内填埋。铁路专用绿化带内的水土保持责任人为北海市城市规划局铁山港区分局。

3.3.2 弃渣对比分析

由于工程项目分期实施，根据施工资料统计、分析，实际施工过程中共产生不符合回填的永久弃方 2.17 万 m^3 。根据现场监测和施工资料统计、分析，实际施工过程中共弃渣 2.17 万 m^3 ，由于工程分期施工，本项目弃渣无法与批复的水土保持方案设计弃渣对比。

3.4 土石方流向情况监测结果

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）建设过程中共计开挖土石方 52.60 万 m^3 （表土 2.04 万 m^3 ，普通土 48.39 万 m^3 ，不良土 2.17 万 m^3 ），回填 68.29 万 m^3 （绿化覆土 2.04 万 m^3 ，普通土 66.25 万 m^3 ），借方 17.86 万 m^3 ，余（弃）方 2.17 万 m^3 。

本项目借方 17.86 万 m^3 从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程借调。

本项目弃土 2.17 万 m^3 全部运至铁山港工业区营闸路东侧、九号路西侧的铁路专用绿化带内填埋。铁路专用绿化带内的水土保持责任人为北海市城市规划局铁山港区分局。

本项目借方来源和弃方去向均与方案设计一致。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施及实施进度

本项目实际实施的工程措施包括表土剥离 2.04 万 m³，骨架综合护坡 5026.00m，覆种植土 2.04 万 m³，浆砌片石排水沟 9693.00m，雨水管 1285m，雨水检查井 38 座，雨水排水口 1 座，场地平整 1.59hm²。工程措施在 2017 年 5 月至 2022 年 9 月完成。

表 4.1-1 工程措施实施工程量表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际实施	增减情况
主体工程区	表土剥离	万 m ³	2.70	2.04	-0.66
	骨架综合护坡	m ³	7798.00	5026.00	-2772.00
	覆种植土	万 m ³	2.18	1.52	-0.66
	浆砌片石排水沟	m	0.00	9693.00	9693.00
	雨水管 DN600	m	0.00	90.00	90.00
	雨水管 DN800	m	0.00	286.00	286.00
	雨水管 DN1000	m	0.00	280.00	280.00
	雨水管 DN1200	m	0.00	285.00	285.00
	雨水管 DN1500	m	0.00	280.00	280.00
	雨水管 DN1800	m	0.00	64.00	64.00
	圆形雨水检查井φ1000	座	0.00	2.00	2.00
	圆形雨水检查井φ1250	座	0.00	11.00	11.00
	圆形雨水检查井φ1500	座	0.00	7.00	7.00
	矩形雨水检查井 1500*1100	座	0.00	3.00	3.00
	矩形雨水检查井φ1800*1100	座	0.00	5.00	5.00
	矩形 90°三通雨水检查井 1650*1650	座	0.00	2.00	2.00
	矩形 90°三通雨水检查井 2200*2200	座	0.00	3.00	3.00
	矩形 90°三通雨水检查井 2630*2630	座	0.00	2.00	2.00
	扇形 120°雨水检查井 B=1500	座	0.00	1.00	1.00
	扇形 90°雨水检查井 B=2100	座	0.00	2.00	2.00
雨水排水口	座	0.00	1.00	1.00	
临时堆土场区	场地平整	hm ²	0.65	1.19	0.54
	覆种植土	万 m ³	0.32	0.32	0.00
施工生产区	场地平整	hm ²	0.40	0.40	0.00
	覆种植土	万 m ³	0.20	0.20	0.00

监测结果表明：水土保持工程措施经历雨季仍保持稳定完好，总体上工程质量良好。

方案编制时主体工程区计列的工程措施，工程量在实际实施时不一致。原因在于：方案针对北海市铁山港区经四路工程设计水土保持措施，本次水土保持设施验收仅针对北海市铁山港区经四路工程（一期）统计水土保持措施工程量；实际施工时为防止雨水冲刷路基，增设浆砌片石排水沟；按照相关规范规定，本次将部分路段实际实施的雨水

排水工程纳入水土保持措施工程量。

4.2 植物措施及实施进度

经统计，本项目植物措施面积为 14.52hm²。其中，边坡铺种草皮 9.36hm²，种植乔木 2670 株，种植灌木 2670 株，种植地被植物 3.57hm²，直播种草 1.59hm²。植物措施在 2017 年 10 月至 2022 年 9 月完成。

表 4.2-1 植物措施实施工程量表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际实施	增减情况
主体工程区	边坡铺种草皮	hm ²	2.70	9.36	6.66
	种植乔木	株	3560.00	2670.00	-890.00
	种植灌木	株	3560.00	2670.00	-890.00
	种植地被植物	hm ²	4.76	3.57	-1.19
临时堆土场区	种植乔木	株	263.00	200.00	-63.00
	种植灌木	株	263.00	200.00	-63.00
	直播种草	hm ²	0.59	1.19	0.60
施工生产区	直播种草	hm ²	0.40	0.40	0.00

绿化主要种植乔灌木、花卉、草皮，成活率和保存率较高，植物的保存率约为 98%，林草植被覆盖率 45.85%。

方案编制时主体工程区计列的植物措施，工程量与实际实施不一致。原因在于：方案针对北海市铁山港区经四路工程设计水土保持措施，本次水土保持设施验收仅针对北海市铁山港区经四路工程（一期）统计水土保持措施工程量。

4.3 临时措施及实施进度

根据建设单位提供资料，本项目临时措施包括临时排水沟 3350m、临时沉沙池 35 座、临时挡水土埂 1200m、草包袋土挡墙 680m、彩条布覆盖 22000m²。临时措施在 2017 年 6 月至 2022 年 9 月完成。临时防治措施详见表 3.6-6。

表 4.3-1 临时措施实施工程量表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际实施	增减情况
主体工程区	临时排水沟	m	2600.00	2100.00	-500.00
	临时沉沙池	座	34.00	30.00	-4.00
	临时挡水土埂	m	2200.00	1200.00	-1000.00
	草包袋土挡墙	m	200.00	100.00	-100.00
	彩条布覆盖	m ²	8700.00	6000.00	-2700.00
临时堆土场区	临时排水沟	m	890.00	850.00	-40.00
	临时沉沙池	座	8.00	4.00	-4.00
	草包袋土挡墙	m	876.00	400.00	-476.00

	彩条布覆盖	m ²	6500.00	12000.00	5500.00
施工生产区	临时排水沟	m	440.00	400.00	-40.00
	临时沉沙池	座	2.00	1.00	-1.00
	草布袋土挡墙	m	180.00	180.00	0.00
	彩条布覆盖	m ²	1400.00	4000.00	2600.00

方案编制时主体工程区计列的临时措施，工程量与实际实施不一致。原因在于：方案针对北海市铁山港区经四路工程设计水土保持措施，本次水土保持设施验收仅针对北海市铁山港区经四路工程（一期）统计水土保持措施工程量。

4.4 水土保持措施完成情况对比分析

通过水土保持监测过程分析，本工程实际实施的水土保持措施防治体系与方案报告书中的要求基本一致。由于工程项目分期实施，导致本项目在实施的措施和工程量与方案报告存在部分差异。实际完成的水土保持措施与方案设计对照情况详见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施完成变化对比表

防治分区	措施类型	单位	方案	实际	增减
主体工程区	表土剥离	万 m ³	2.70	2.04	-0.66
	骨架综合护坡	m ³	7794.00	5026.00	-2768.00
	覆种植土	万 m ³	2.15	1.52	-0.63
	浆砌片石排水沟	m	0.00	9693.00	9693.00
	雨水管 DN600	m	0.00	90.00	90.00
	雨水管 DN800	m	0.00	286.00	286.00
	雨水管 DN1000	m	0.00	280.00	280.00
	雨水管 DN1200	m	0.00	285.00	285.00
	雨水管 DN1500	m	0.00	280.00	280.00
	雨水管 DN1800	m	0.00	64.00	64.00
	圆形雨水检查井φ1000	座	0.00	2.00	2.00
	圆形雨水检查井φ1250	座	0.00	11.00	11.00
	圆形雨水检查井φ1500	座	0.00	7.00	7.00
	矩形雨水检查井 1500*1100	座	0.00	3.00	3.00
	矩形雨水检查井φ1800*1100	座	0.00	5.00	5.00
	矩形 90°三通雨水检查井 1650*1650	座	0.00	2.00	2.00
	矩形 90°三通雨水检查井 2200*2200	座	0.00	3.00	3.00
	矩形 90°三通雨水检查井 2630*2630	座	0.00	2.00	2.00
	扇形 120°雨水检查井 B=1500	座	0.00	1.00	1.00
	扇形 90°雨水检查井 B=2100	座	0.00	2.00	2.00
雨水排水口	座	0.00	1.00	1.00	
植物措	边坡铺种草皮	hm ²	2.70	9.36	6.66

防治分区	措施类型		单位	方案	实际	增减
	施	种植乔木	株	3560.00	2670.00	-890.00
		种植灌木	株	3560.00	2670.00	-890.00
		种植地被植物	hm ²	4.76	3.57	-1.19
	临时措施	临时排水沟	m	2600.00	2100.00	-500.00
		临时沉沙池	座	34.00	30.00	-4.00
		临时挡水土埂	m	2200.00	1200.00	-1000.00
		草包袋土挡墙	m	200.00	100.00	-100.00
		彩条布覆盖	m ²	8700.00	6000.00	-2700.00
临时堆土场区	工程措施	场地平整	hm ²	0.65	1.19	0.54
		覆种植土	万 m ³	0.32	0.32	0.00
	植物措施	种植乔木	株	263.00	200.00	-63.00
		种植灌木	株	263.00	200.00	-63.00
		直播种草	hm ²	0.59	1.19	0.60
	临时措施	临时排水沟	m	890.00	850.00	-40.00
		临时沉沙池	座	8.00	4.00	-4.00
		草包袋土挡墙	m	876.00	400.00	-476.00
		彩条布覆盖	m ²	6500.00	12000.00	5500.00
	施工生产区	工程措施	场地平整	hm ²	0.40	0.40
覆种植土			万 m ³	0.20	0.20	0.00
植物措施		直播种草	hm ²	0.40	0.40	0.00
临时措施		临时排水沟	m	440.00	400.00	-40.00
		临时沉沙池	座	2.00	1.00	-1.00
		草包袋土挡墙	m	180.00	180.00	0.00
		彩条布覆盖	m ²	1400.00	4000.00	2600.00

目前实施的为北海市铁山港工业区经四路工程（一期），经分析，本项目实际实施的水土保持措施与方案设计措施相比，水土保持功能未降低，各分区措施变化后的防治效果基本达到原方案要求。本项目水土保持措施体系基本按照水土保持方案实施，这些措施既有利于工程正常运行，又有效地控制了本工程防治责任范围内的水土流失。

总体来看，本项目防治责任范围内水土保持措施布局较为合理，措施较为全面，根据现场调查，这些措施能够形成完善的水土流失防治措施体系，使新增水土流失得到了有效控制。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

经实地调查监测结果显示，实际扰动土地面积为 31.67hm²。工程实际造成水土流失面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程建设实际造成水土流失面积表

监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	长度/规模
主体工程区	30.08	道路 7130.806m
施工生产区	0.40	设置 1 处施工生产区
临时堆土场	1.19	设置 4 处临时堆土场
小计	31.67	

5.2 土壤流失量

工程建设所造成水土流失量采用土壤侵蚀模数法进行计算，计算公式如下：

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

式中：W——土壤流失量，t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间，a；

i ——预测单元， $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ；

j ——预测时段， $j = 1, 2$ ，指施工期和自然恢复期。

根据上述计算方法对每个季度施工过程的水土流失量进行调查监测，并根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》进行估算汇总，本项目建设期间土壤流失量为 2129.61t。

项目各分区土壤侵蚀模数及土壤流失量监测结果详见表 5.2-1 和表 5.2-2。

表 5.2-1 工程各分区土壤侵蚀模数监测结果表

项目分区	1 季度 (t/km ²)	2 季度 (t/km ²)	3 季度 (t/km ²)	4 季度 (t/km ²)	土壤侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	自然恢复 期(上) (t/km ²)	自然恢复 期(下) (t/km ²)	土壤侵蚀模 数(t/km ² ·a)
主体工程区	784.98	662.97	570.52	524.70	2543.16	284.22	227.26	511.48
施工生产区	708.31	716.18	412.09	336.96	2173.54	248.59	182.04	430.63
临时堆土场	744.96	741.06	440.66	397.01	2323.69	236.86	194.66	431.51
加权均值					2346.80			457.88

表 5.2-2 工程各分区土壤流失量监测结果

序号	项目分区	占地面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		施工期 土壤流 失量(t)	自然恢复期		合计
			施工期	自然恢 复期		水土流 失面积 (hm ²)	土壤流 失量(t)	
1	主体工程区	30.06	2543.16	511.48	1866.85	16.42	167.97	2034.81
2	施工生产区	0.40	2173.54	430.63	21.23	0.30	2.58	23.81
3	临时堆土场	1.19	2323.69	431.51	67.53	0.40	3.45	70.98
合计		31.65	7040.39	1373.63	1955.60	17.12	174.01	2129.61

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据北海市路港建设投资开发有限公司的文件《关于铁山港区经四路建设工程借方的证明》，本项目在建设过程中所需土方可以从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程多余符合填土要求的土方中调配。因此，本项目借方 17.86 万 m³ 从同期建设铁山港首批深水泊位进港路和北海港铁山港航道疏浚二期工程借调。因此，取土不存在潜在水土流失危害。

根据北海市城市规划局铁山港区分局的复函《关于铁山港工业区基础设施项目废弃土方临时堆放点用地规划选址意见的复函》（北规铁〔2008〕56 号），北海市城市规划局铁山港区分局同意将北海市铁山港工业区经四路工程（一期）项目废弃土方临时堆放点设在铁山港工业区营闸路东侧、九号路西侧，铁路专用绿化带内，用地面积为 227.59 亩。因此，本项目弃土 2.17 万 m³ 全部运至铁山港工业区营闸路东侧、九号路西侧的铁路专用绿化带内填埋，铁路专用绿化带内的水土保持责任人为北海市城市规划局铁山港区分局。弃土完成后已进行植被恢复并交还原用地属性使用，因此，弃土不存在潜在水

土流失危害。

5.4 水土流失危害

通过项目区监测调查、巡查，走访当地群众及配合水行政主管部门的检查过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

本工程建设造成水土流失面积为 31.67hm²，永久性建筑及硬化地的面积为 12.94hm²，水土保持措施面积为 18.70m²，水土流失治理度为 99.91%。达到水土保持方案设计的目标。各分区水土流失治理度详见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表 单位：hm²

序号	项目	扰动土地面积	水土流失防治面积				水土流失治理度 (%)
			水土保持措施面积			永久建筑 面积+硬 化面积	
			工程措施	植物措施	小计		
1	主体工程区	30.08	4.18	12.93	17.11	12.94	99.90
2	施工生产区	0.40		0.40	0.40	0	100.00
3	临时堆土场	1.19		1.19	1.19	0	100.00
合计		31.67	4.18	14.52	18.70	12.94	99.91

注：植物措施面积均为投影面积

6.2 土壤控制流失比

本项目建设用地所处区域为铁山港区营盘镇、兴港镇，不涉及国家划分的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区、不属于广西壮族自治区人民政府公告划定的水土流失重点预防区和重点治理区，铁山港区营盘镇、兴港镇属于北海市人民政府公告划定的水土流失重点治理区，未涉及其他敏感区域。项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。根据现场监测结果，项目区水土保持措施基本发挥功效，土壤侵蚀强根据现场踏勘，项目区内林草植被覆盖较好，区域内没有发现严重水土流失现象，经分析计算，确定本项目施工区内土壤侵蚀模数为 478.71t/(km²·a)。现已恢复至工程建设前，土壤流失控制比达到 1.0，达到水土保持方案设计的目标。

6.3 渣土防护率

渣土防护率：项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣(土、石、灰、研

石、尾矿)；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土(石、渣、灰、矸石)。

实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

渣土防护率(%)=[采取措施后实际拦挡的永久弃渣量、临时堆土数量/永久弃渣总量、临时堆土总量]×100%。

结合项目施工资料及现场勘测资料，本项目永久余(弃)方 2.17 万 m³，全部堆放于方案设计的弃渣场内，即铁山港区进港铁路专用线和七号路北面的绿化带低凹处。该弃渣场不属于本项目水土流失防治责任范围内。

经统计，临时堆土场区堆土量为 2.04 万 m³，实际拦挡量为 27503.11t。因此，渣土防护率为 99.75%，达到水土流失防治目标的要求。

表 6.3-1 渣土防护率计算表

项目分区	堆土量 (万 m ³)	堆土量换算 (t)	拦挡措施	采取措施后预 测新增水土流 失量 (t)	采取措施后实 际拦挡的弃土 (石、渣)量(t)	拦渣率 (%)
临时堆土场区	2.04	27540.00	临时拦挡、 临时苫盖	67.53	27472.47	99.75
合计	2.04	27540.00		67.53	27472.47	99.75

注：此表中，土体重量折算系数取 1.35 t/m³。

6.4 表土保护率

表土保护率：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

保护的表土数量是指对各地表扰动区域的表层腐殖土(耕作土)进行剥离(或铺垫)、临时防护、后期利用的数量总和。可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量，包括采取铺垫措施保护的表土量。一般情况下耕地耕作层、林地和园地腐殖层、草地草甸、东北黑土层都应进行剥离和保护。

本项目可剥离表土 2.04 万 m³，损失量为 67.53t，经计算，表土保护率为 99.75%。

表 6.4-1 表土保护率计算表

可剥离量(万 m ³)	折算质量(t)	损失量(t)	保护量(t)	表土保护率(%)
2.04	27540.00	67.53	27472.47	99.75

注：此表中，土体重量折算系数取 1.35 t/m³。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区防治责任范围面积 31.67hm²，可恢复林草植被绿化面积为 12.96hm²，项目区内恢复植被面积为 12.93hm²，林草植被恢复率为 99.79%，林草覆盖率实际为 45.85%。详见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被恢复率及林草覆盖率计算结果表

序号	项目	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	主体工程区	30.08	12.96	12.93	99.77	42.99
2	施工生产区	0.40	0.40	0.40	100.00	100.00
3	临时堆土场	1.19	1.19	1.19	100.00	100.00
合计		31.67	14.55	14.52	99.79	45.85

6.6 运行期水土流失分析

工程运行期各项工程措施和植物措施质量优良，管护措施到位，运行状态良好，水土流失防治六项指标均达到水土保持方案预定的目标值，因此在运行期水土流失恢复到自然流失状态，详见 6.6-1。

表 6.6-1 水土流失防治指标对比表

防治指标	水土流失治理度 (%)	土壤流失控制比	渣土防护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
防治目标	98	1.0	97	92	98	27
达到值	99.91	1.0	99.75	99.75	99.79	45.85
备注	达标	达标	达标	达标	达标	达标

6.7 三色评价

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）规定，监测单位依据扰动土地情况，水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价平均得分为 86 分，“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据施工和监理记录，结合实际水土保持监测过程，北海市铁山港工业区经四路工程（一期）施工期特别是主体工程区道路填土高边坡、道路边坡开挖期间扰动地表强度剧烈、土壤侵蚀强度大，但是通过采取临时措施，有效减少了水土流失；进入自然恢复期后，由于路面硬化及场地绿化，土壤侵蚀得到控制，水土流失降低；工程完工后，各项措施均已发挥水土保持功能，水土流失轻微。纵观工程建设全过程，其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

7.2 水土保持措施评价

本项目建设过程中，对水土保持工作十分重视，实施了排水工程、绿化工程等一系列水土保持工程。累计完成的工程量为：

（1）工程措施：

①主体工程区：表土剥离 2.04 万 m^3 ；骨架综合护坡浆砌片石 5026.00 m^3 ；浆砌片石排水沟 9693.00m；覆种植土 1.52 万 m^3 ；雨水管 1285.00m，雨水检查井 38 座，雨水排水口 1 座。

②临时堆土场区：场地平整 1.19 hm^2 ，覆种植土 0.32 万 m^3 。

③施工生产区：场地平整 0.40 hm^2 ，覆种植土 0.20 万 m^3 。。

（2）植物措施：

①主体工程区：边坡铺种草皮 9.36 hm^2 ，种植乔木 2670 株，种植灌木 2670 株，种植地被植物 3.57 hm^2 。

②临时堆土场区：种植乔木 200 株，种植灌木 200 株，直播种草 1.19 hm^2 。

③施工生产区：直播种草 0.40 hm^2 。

（3）临时措施：

①主体工程区：临时排水沟 2100m、临时沉沙池 30 座、临时挡水土埂 1200m、草包袋土挡墙 100m、彩条布覆盖 6000 m^2 。

②临时堆土场区：临时排水沟 850m、临时沉沙池 4 座、草包袋土挡墙 400m、彩条布覆盖 12000 m^2 。

③施工生产区：临时排水沟 400m、临时沉沙池 1 座、草布袋土挡墙 180m、彩条布覆盖 4000m²。

各项水土保持措施质量优良，管护措施落实，运行状态良好，有效地维护了项目区良好的生态环境，为安全文明生产创造了有利条件。

7.3 存在问题及建议

根据监测结果，为进一步完善水土保持措施，发挥水土保持措施最大效益，保护水土资源，改善项目区人居环境，确保工程安全运行，现提出以下建议：

（1）本项目总工期 66 个月，由于本项目开工以后就开展水土保持监测。

根据现场调查监测，本项目各项指标均达到了预期目标，建议在今后运行过程中加强管理，对项目区内可绿化区域进行必要的补植和抚育，提高林草覆盖率，创造良好的生产环境。

（2）总结水土保持工程实施的经验和教训，为运行期水土保持工程的维护提供指导。

（3）建议运营管理机构组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然的和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

7.4 综合结论

北海市铁山港工业区经四路工程（一期）在施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被，加剧了原有的水土流失。施工期通过实施工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治方案，使工程建设引起的水土流失得到了有效控制；植被恢复期进一步加强工程措施和林草恢复措施，使扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标总体上达到了方案预定目标，水土保持工程质量优良。

经治理，本工程至项目完工时，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，防治责任范围内水土流失治理度达到 99.91%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 99.75%，表土保护率达 99.75%，林草植被恢复率达到 99.79%，林草植被覆盖率为 45.85%。水土流失得到有效控制。

目前，本项目水土流失防治体系已建成，经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持

功能，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。

8 附件

- 1、水土保持监测技术服务合同；
- 2、水土保持方案批复；
- 3、建设工程质量竣工验收意见书；
- 4、水土保持监测三色评价指标及赋分表；
- 5、项目监测期影像资料。

9 附图

附图 1 工程地理位置图；

附图 2 项目总平图；

附图 3 水土流失防治责任范围图（含监测点位布局）。

北海市铁山港区经四路工程（一期）

水土保持监测技术服务合同

项目名称：北海市铁山港区经四路工程（一期）水土保持监测

委托方（甲方）：北海路港建设投资开发有限公司

受托方（乙方）：广西北海水电勘测设计院有限公司

签订时间：2018年3月23日

签订地点：广西北海市

以下为签署页，无正文。

甲 方

北海路港建设投资开发有限公
司

(盖章)



法定代表人



或授权委托人:

单位地址: 北海市北海大道国际金融
大厦

项目联系人: 陈工

邮政编码:

电 话:

传 真:

开户银行:

银行帐号:

税 号:

日 期: 2018年 3月23日

乙 方

广西北海水电勘测设计院有限公司

(盖章)



法定代表人

或授权委托人:

单位地址: 广西北海市广东路 69 号

项目联系人: 李素强 18307798049

邮政编码: 536000

电 话: (0779) 3060860

传 真: (0779) 3060030

开户银行: 中国农业银行北海新安支行

银行帐号: 20-707301040006510

日 期: 年 月 日

北海市水利局文件

北水水保〔2010〕3号

关于北海市铁山港工业区经四路工程 水土保持方案的复函

北海市路港建设投资开发有限公司：

你公司报来的《关于审批北海市铁山港区经四路水土保持方案报告书的紧急请示》及随文报送的《北海市铁山港工业区经四路工程水土保持方案报告书》（报批稿）收悉，经审查，复函如下：

一、北海市铁山港工业区经四路工程位于铁山港工业区内，是工业区内一条重要的南北向城市主干道，北起北海至铁山港一级公路，终于北海炼油异地改造石油化工项目配套道路。全长7.12km，道路标准断面宽度50m。是铁山港工业区内连接北铁一级公路及北海炼油异地改造石油化工项目的主要交通干道，项目的建设将极大地改善铁山港临海工业区的基础设施配套条件，加快北海~南宁成品油管道工程的建设步伐，对临海工业区发展建设以及广西北部湾经济区发展，全面提升铁山港、北海市乃至整个广西的综合竞争力，增强铁山港临海工业区对外招商的吸引力，

从而进一步加速北海市及广西经济的腾飞具有重大意义。

本项目包括主体工程区、临时堆土场区和施工生产区，工程总占地 44.37hm²，其中永久占地 43.32hm²，临时占地 1.05hm²；工程挖方量为 72.13 万 m³，填方量为 93.78 万 m³，永久弃渣 2.88 万 m³，临时弃土 2.7 万 m³。本工程由北海市路港建设投资开发有限公司建设，总投资 35566.75 万元，其中土建投资 22087.39 万元，工程计划于 2010 年 1 月开始施工，2010 年 12 月完工，工期 12 个月。

项目区地貌类型主要为冲、洪积平原中的剥蚀残丘及冲蚀洼地；气候类型属亚热带海洋性季风湿润气候区，多年平均气温为 22.6℃，多年平均降雨量为 1678mm；项目区土壤主要有砖红性赤红壤、水稻土、潮滩土、沼泽土；植被类型区属亚热带季节性雨林带。项目区域土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，属广西壮族自治区人民政府公告的水土流失重点监督区。

二、报告书编制规范，编制依据充分，内容全面，水土流失防治目标 and 责任范围明确，水土保持措施总体布局可行，符合《开发建设项目水土保持方案技术规范》的要求，可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失防治责任范围界定的原则和方法。核定本项目水土流失防治责任范围为 46.76hm²，其中项目建设区 44.37hm²，直接影响区 2.39hm²。

四、同意对主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价。主体工程对水土保持设计较为完善，能有效减少建设过程中的水土流失。

五、同意水土流失分区和水土流失防治措施的总体布局及分区防治措施。

六、同意水土保持投资估算编制的原则、依据和办法。该项目水土保持总投资 828.9 万元（其中新增投资 187.1 万元，主体已

有投资 641.8 万元；水土保持设施补偿费 14.61 万元)，列入项目基本建设投资。

七、建设单位在工程建设过程中要重点抓好以下工作：

（一）按批复的方案落实资金、管理、监理等保证措施，做好方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持工作“三同时”制度。定期向北海市、铁山港区水行政主管部门通报水土保持方案落实情况，并自觉接受其对水土保持方案实施情况的监督检查。

（二）委托乙级以上水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，并及时向北海市、铁山港区水行政主管部门提交监测报告。

（三）建设过程中要加强废土、弃渣管理，防止随意堆放。

（四）落实水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程建设质量。

（五）按照《广西壮族自治区水土保持设施补偿费和水土流失防治费征收使用管理办法》的规定，及时缴纳水土保持设施补偿费。

（六）按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，及时向我局申请组织项目的水土保持设施验收。

二〇一〇年二月一日

主题词：水土保持 方案 复函

抄送：铁山港区水利局、广西交通科学研究院

北海市水利局党政办公室

2010年2月1日印发

（共印6份）

建设工程质量竣工验收 意见书

工程名称：北海市铁山港区经四路工程一期（K0~K4+360）

建设单位：北海市路港建设投资开发有限公司

竣工验收日期：2022年10月18日

（由竣工验收组填写）

建设工程质量竣工验收意见

工程名称	北海市铁山港区经四路工程一期 (K0~K4+360)		
工程地址	北海市铁山港区经四路		
建筑面积 (或工程规模)	道路 4.36km; 桥梁 2 座	结构类型、 层 数	道路、桥梁
开工时间	2017 年 5 月 15 日	竣工日期	2022 年 10 月 18 日
<p>工程竣工验收内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、建设、勘察、设计、施工、监理单位分别汇报工程合同履行情况和在建设各个环节执行法律, 法规和工程建设强制性标准的情况。 2、审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料。 3、按要求对工程实地检查。 4、对工程勘察、设计、施工、设备质量和各管理环节等方面做出全面评价, 形成经验收组成员签署的工程竣工验收意见。 			
序号	项 目	验收记录	验收结论
1	分部工程	共 29 分部, 经查 29 分部 符合标准及设计要求 29 分部	合格
2	质量控制资料核查	共 71 项, 经审查符合要 求 71 项, 经核定符合规范要 求 71 项	完整
3	安全和主要使用功 能核查及抽查结果	共核查 19 项, 符合要求 19 项, 共抽查 19 项, 符合要 求 19 项, 经返工处理符合要 求 0 项	真实、有效
4	观感质量验收	共抽查 45 项, 符合要求 45 项, 不符合要求 0 项	好

文件资料检查情况表

由验收组按《广西壮族自治区房屋建筑工程和市政基础设施工程质量安全监督管理规定》第四十四条所列参建各方应具备的文件资料进行检查。对缺项作出记录，并作出不齐全、基本齐全的结论。

建设单位资料	经检查，建设单位资料基本齐全，符合要求。
施工单位资料	经检查，施工单位资料基本齐全，符合要求。
勘察单位资料	经检查，勘察单位应具备的文件资料基本齐全，符合要求。
设计单位资料	经检查，设计文件、资料基本齐全，符合要求。
监理单位	经检查，监理单位资料基本齐全，符合要求。

竣工验收结论（工程质量是否合格）：

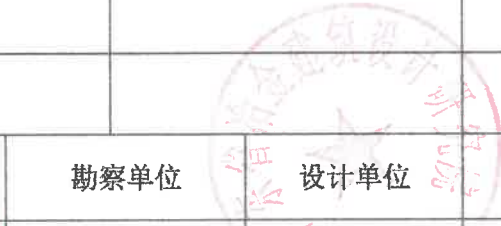
本单位工程符合设计和规范要求。工程质量评定合格，同意验收。



		姓名（亲笔签名）	工作单位	技术职称	单位职务
竣工验收组 成员 签字 栏	组长				
	副组长	李仕君	广西天柱公司	总监	
		曹世鑫	通远	项目经理	工程师
	其他成员	陈伟	文物局		
		黄超欣	广东省建筑设计研究院	勘察人（高工）	
		曹宇玮	"	项目设计负责人（高工）	
		陈伟	通远		
		曹世鑫	北海临港公司	项目负责人	

施工单位	勘察单位	设计单位	监理单位	建设单位
（公章）	（公章）	（公章）	（公章）	（公章）
单位负责人	单位（项目）负责人	单位（项目）负责人	项目总监理工程师	单位（项目）负责人
曹世鑫	黄超欣	曹宇玮	李仕君	曹世鑫
2022年10月18日	2022年10月8日	2022年10月8日	2022年10月8日	2022年10月8日

参加验收单位



建设工程质量竣工验收 意见书

工程名称: 北海市铁山港区经四路工程一期(K4+360~K7+130)

建设单位: 北海市路港建设投资开发有限公司

竣工验收时间: 2022 年 10 月 18 日

(由竣工验收组填写)

广西建设工程质量安全监督总站编制



建设工程质量竣工验收意见

工程名称	北海市铁山港区经四路工程一期(K4+360~K7+130)		
工程地址	北海市铁山港区经四路		
建筑面积 (或工程规模)	经四路道路全长7130m, 本项目为K4+360~K7+130, 采用城市主干路I级标准建设, 规划红线宽度为50m, 双向六车道, 横断面按四幅路形式布置。一期实施双向四车道		
开工时间	2017.9.18	竣工日期	2022.10.18
<p>工程竣工验收内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、建设、勘察、设计、施工、监理单位分别汇报工程合同履行情况和在建设各个环节执行法律, 法规和工程建设强制性标准的情况。 2、审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料。 3、按要求对工程实地检查, 检查的项目有路面分部、种植分部、井室分部、人行道分部等; 观感质量抽查率大于10%。 4、对工程勘察、设计、施工、设备质量和各管理环节等方面做出全面评价, 形成验收组成员签署的工程竣工验收意见。 			
序号	项 目	验 收 记 录	验收结论
1	分部工程	共 19 分部, 经查 19 分部符合标准及设计要求 19 分部	合格
2	质量控制资料核查	共 24 项, 经审查符合要求 24 项, 经核定符合规范要求 0 项	完整
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果	共核查 8 项, 符合要求 8 项, 共抽查 8 项, 符合要求 8 项, 经返工处理符合要求 0 项	真实、有效
4	观感质量验收	共抽查 13 项, 符合要求 13 项, 不符合要求 0 项	一般

文件资料检查情况表

由验收组按《广西壮族自治区房屋建筑工程和市政基础设施工程质量安全监督管理规定》第四十四条所列参建各方应具备的文件资料进行检查。对缺项作出记录，并作出齐全、基本齐全、基本不全的结论。

建设单位资料	有立项批文，有规划许可证、施工许可证、公安消防、规划等部门出具的认可文件，资料基本完整。
施工单位资料	有施工合同、工程竣工报告、符合要求的工程技术管理资料、质量控制资料、质量验收记录资料，有工程使用符合要求的主要建筑材料、合格证和进场试验报告、工程质量保修书，资料完整。
勘察单位资料	勘察文件符合国家有关法律、法规及工程建设强制性标准，有工程地质勘察报告、勘察质量检查报告，资料完整。
设计单位资料	有设计计算书、设计图纸、设计变更、设计质量检查报告，无障碍设施符合设计要求。资料完整。
监理单位资料	有监理合同、监理规划、监理记录，有工程质量评价报告，资料完整。

竣工验收结论（工程质量是否合格）：

本单位工程符合设计和规范要求。
工程质量评定合格，同意验收。

		姓名(亲笔签名)	工作单位	技术职称	单位职务	
竣 工 验 收 组 成 员 签 字 栏	组长	陈忠华	市路港公司	副总经理(高工)		
	副组长	李仕君	广西天柱公司	总监		
		李国春	南昌市路桥公司	项目经理		
	其 他 成 员	陆				
		岑宇玮	广西壮族自治区设计研究院	项目负责人(高工)		
		黄超斌		项目负责人(高工)		
		陈新	市路港公司			
		马世鑫	北海市路港建设投资有限公司			
参 加 验 收 单 位	施工单位	勘察单位	设计单位	监理单位	建设单位	
	(公章) 单位负责人 (签名) 2022年10月18日	(公章) 单位(项目) 负责人 (签名) 2022年10月18日	(公章) 单位(项目) 负责人 (签名) 2022年10月18日	(公章) 项目总监 工程师 (签名) 2022年10月18日	(公章) 单位(项目) 负责人 (签名) 2022年10月18日	

项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称		北海市铁山港工业区经四路工程（一期）		
监测时段和防治范围		监测总结报告， 31.67 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15	15	项目扰动范围未超出水土保持方案批复的范围
	表土剥离保护	5	5	项目剥离并保护表土
	弃土（石、渣） 堆放	15	15	项目无乱弃土，乱堆放的弃土
水土流失状况		15	11	项目施工过程中存在一定水土流失现象
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	17	项目水土保持工程措施未全部落实
	植物措施	15	14	植物措施未全部落实
	临时措施	10	5	临时措施落实不到位
水土 流失 危害	5	4	造成轻微的水土流失危害	
合计		100	86	

附件5

施工期监测影像图



主体工程桩号 k0+340 (2019年3月)



主体工程桩号 k1+620 (2019年3月)



主体工程桩号 k0+340 (2022年4月)



主体工程桩号 k1+520 (2022年4月)



主体工程桩号 k4+340 (2022年4月)



主体工程桩号 k6+690 (2022年4月)



主体工程桩号 k0+060 (2023年9月)



主体工程桩号 k1+800 (2023年9月)



主体工程桩号 k3+820 (2023 年 9 月)



主体工程桩号 k3+820 (2023 年 9 月)



主体工程桩号 k4+440 (2023 年 9 月)



主体工程桩号 k5+860 (2023 年 9 月)



主体工程桩号 k6+360 (2023 年 9 月)



主体工程桩号 k6+820 (2023 年 9 月)