

烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西 出口-山海路)建设工程 砂石资源利用方案

烟台市公路事业发展中心

2026年06月



烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西 出口-山海路)建设工程

砂石资源利用方案

项目负责人：李 强

编 写 人：李 强 宋玉喜

审 核 人：刘自强

技术负责人：张 顺

单位负责人：刘新升

提交单位：烟台市公路事业发展中心
编写单位：山东泰山资源勘查有限公司
提交时间：2026年06月

《烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口-山海路）建设工程砂石资源利用方案》审查意见

2026年6月15日，烟台市自然资源和规划局组织有关专家（名单附后）和相关单位，对《烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程砂石资源利用方案》（以下简称《方案》）进行了审查。专家组听取了编制单位的汇报，审阅了相关资料，经质询讨论，以及会后修改完善，形成审查意见如下：

一、方案概况

《方案》依托烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口-山海路）建设工程，项目位于烟台市芝罘区。根据项目设计，该工程采用明挖法施工，主要涉及机场路以东、机场路以西及青年路匝道三个工作区。《方案》明确了项目范围内砂石资源的动用总量、自用规划、对外处置方案及全过程监管措施。

二、审查意见

1、资源量估算方法合理，数据基本可信

《方案》采用断面法和三角网法两种方法对三个工作区的砂石资源动用量进行了估算和相互验证。经对比，两种方法的计算结果相差比率基本小于5.0%，表明估算结果可靠。根据断面法估算结果，项目砂石资源动用总量为955280.98立方米，其中素填土375898.84立方米、粉质黏土306522.83立方米、全强风化片岩235145.90立方米、中风化片岩

31428.54 立方米、强风化花岗岩 4587.27 立方米、中风化花岗岩 1697.60 立方米。估算依据充分，方法选择恰当。

2、自用规划明确，符合项目实际需求

《方案》明确了砂石资源自用方向，主要包括道路基坑回填和绿化工程。自用总量为 273531.55 立方米，均为粉质黏土。其中，基坑回填量 245318.55 立方米，绿化用土量 28213.00 立方米。自用规划符合工程设计要求，体现了场内土方平衡原则，方案可行。

3、对外处置方案合规，处置路径清晰

《方案》提出，除自用外的富余砂石资源（主要为素填土、粉质黏土及各类风化岩层）将进行分类处置，外运土、石方量共计 681749.43 立方米；其中，素填土：375898.84 立方米；粉质黏土 32991.28 立方米；全、强风化片岩 235145.90 立方米；中风化片岩 31428.54 立方米；强风化花岗岩 4587.27 立方米；中风化花岗岩 1697.6 立方米。

粉质黏土和素填土建议外运至指定渣石场；全强风化片岩、中风化片岩、强风化花岗岩及中风化花岗岩等石料资源，建议通过烟台市公共资源交易平台进行公开处置。处置程序符合《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）、《关于深化矿产资源管理改革若干事项的实施意见》（鲁自然资规〔2023〕6号）、《烟台市自然资源和规划局关于进一步规范各类项目动用处置砂石资源工作的通知》（烟自然资规字〔2025〕65号）等文件精神。

4、监管措施全面，具备可操作性

《方案》制定了从开挖边界管控、精准计量、台账登记、现场巡查、视频监控到储存防流失的全流程闭环监管措施。同时明确了建设、施工、监理各方的主体责任，并提出了具体的环境保护和安全保障措施。监管体系较为完善，能够有效防范砂石资源流失和违规处置风险。

三、存在问题及建议

1、在实际施工过程中，应严格按照《方案》确定的边界和深度进行开挖，严禁超范围、超量动用砂石资源。

2、建议加强对临时堆料场的环境管理，严格落实扬尘、噪声等污染防治措施。

3、对外处置过程中，应严格遵守“先采挖、后交易”的原则，杜绝预拍卖、预销售等违规行为，确保处置收入按规定全额上缴国库。

四、审查结论

《烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口-山海路）建设工程砂石资源利用方案》内容完整，资源量估算方法科学，自用与处置方案合理，监管措施得力，符合国家和山东省关于砂石资源管理的相关规定。专家组一致同意通过该《方案》。

专家组组长：李国华

2026年6月25日

《烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西
出口-山海路)建设工程砂石资源利用方案》

审查专家组名单

姓 名	职 称	评审内容	评审资格	签 名
李国华	正高级工程师	地质矿产	专家组组长	李国华
李世勇	正高级工程师	地质矿产	专 家	李世勇
韩明智	高级工程师	水工环	专 家	韩明智

摘 要

1、编制背景与目的

本方案依据相关政策文件要求,对烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口—山海路)建设工程拟动用砂石资源进行综合处置,明确资源总量、类型、质量及利用方式,为资源价值评估和处置提供技术依据。

工程位于烟台市芝罘区、莱山区,线路东西走向,以隧道为主,西起黄金顶隧道西侧,东至观海路。本次评估范围包括:

(1)塔山北路穿越城区明挖段(机场路以西至隧道矿山法暗挖洞口段):明挖线路总长约 476.5m;基坑开挖深度区间 0~23.2m,基坑横断面宽度区间 37.1~43.2m。

(2)塔山北路穿越城区明挖段(机场路以东至隧道矿山法暗挖洞口段):明挖左线总长约1276.186m,明挖右线总长约1280.244m;基坑开挖深度区间0~23.355m,基坑横断面宽度区间 30.8~48.8m。

(3)青年路匝道(快速路菁山段出口匝道接线段)明挖区段:明挖线路总长约 585m;基坑开挖深度区间 3.7~17m。

2、估算方法及依据

本次采用断面法、三角网法两种方法核算工作区内砂石资源量,依据相关法律法规、规范标准及勘察、设计单位提供的岩土工程勘察资料及设计文件。

3、结果与结论

通过对本工程拟动用砂石资源量进行估算,总结如下:

(1)本项目砂石资源开挖总量为: 955280.98 m³,其中:

- a)素填土: 375898.84m³;
- b)粉质黏土: 306522.83m³;
- c)全、强风化片岩: 235145.90m³;
- d)中风化片岩: 31428.54 m³;
- e)强风化花岗岩: 4587.27m³;
- f)中风化花岗岩: 1697.6m³;

(2)项目自用量:

- a)粉质黏土: 273531.55m³;

(3)需处置的砂石资源量为: 681749.43 m³,其中:

- a) 素填土: 375898.84 m³ ;
- b) 粉质黏土: 32991.28 m³ ;
- c) 全、强风化片岩: 235145.90 m³ ;
- d) 中风化片岩: 31428.54 m³ ;
- e) 强风化花岗岩: 4587.27m³ ;
- f) 中风化花岗岩: 1697.6m³ ;

关键词: 烟台市; 道路建设; 砂石资源利用方案。

目录

第一章 前言	1
一、项目来源	1
二、目的任务	2
三、编制依据	4
四、以往工作	6
五、本次工作评述	7
第二章 项目概况	12
一、地理位置及项目区范围	12
二、项目概况	12
三、建设项目实施方案概述	23
四、项目手续办理情况	25
第三章 动用资源量估算	25
一、动用资源范围	26
二、动用资源类型	27
三、估算方法及原理	31
二、估算参数	33
三、估算结果	34
四、动用时间	40
第四章 砂石资源自用规划	41
一、砂石资源自用分析	41
二、自用砂石料方案及估算	41
二、自用时间	46
第五章 砂石资源对外处置	46
一、砂石资源对外处置量估算	47
二、处置方案建议	48
三、处置时间	52
第六章 资源动用处置过程监管措施	54
一、开挖边界与开挖高程精准管控措施	54
二、砂石全量计量管控措施	54
三、台账登记闭环管理措施	55
四、现场日常巡查管控措施	55
五、视频全域监控防控措施	55
六、储存环节防流失管控措施	55
七、责任落实与追责管理	56
八、环境保护	56
九、安全保障措施	56

附表目录

序号	附表名称	页码
附表 1	砂石料动用方量计算表	58
附表 2	砂石料自用方量估算表	66
附表 3	砂石料估算结果汇总表	73
附表 4	工作区逐桩坐标表	74
附表 5	勘探孔地层分布及平均厚度计算表	80

附件目录

序号	附件名称	页码
附件1	委托书	99
附件2	项目批文	100
附件3	实施单位授权书	102
附件4	测绘单位资质	103
附件5	检验检测机构资质	104
附件6	岩石单轴饱和抗压强度试验报告	105
附件7	山东泰山资源勘查有限公司承诺书	108
附件8	烟台市公路事业发展中心承诺书	109
附件9	弃碴场合规性证明	110

附图目录

序号	附图名称	页码
附图1	原始地貌测绘图	1
附图2	工作区范围图	4
附图3	工程地质略图	5
附图4	水文地质略图	6
附图5	设计纵断面设计图	7
附图6	断面法估算横断面图	52
附图7	三角网法估算结果图	77

第一章 前言

一、项目来源

1、项目基本情况

项目名称：烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程；

建设单位：中建三局(烟台)城市建设运营有限公司；

实施机构：烟台市公路事业发展中心；

设计单位：上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司；

勘察单位：中航勘察设计研究院有限公司、山东正元建设工程有限责任公司；

施工单位：中建三局集团有限公司；

项目概况：塔山北路快速路为烟台快速路网“一轴一横三纵”中“一横”东段，整体东西走向，主线西起黄金顶隧道以西、衔接规划红旗路高架桥，东至现状观海路。主线全长约8.1km，其中快速路主路7.7km(两段隧道总长约7.3km，机场路跨线桥0.4km)，道路宽约12m-39m。

本次项目主要建设规模及内容：本工程整体施工工艺包含矿山法、明挖法两类，本次专项工作仅针对项目明挖施工段开挖产生的砂石资源量开展统计测算。项目明挖段共划分三处子区段，具体分别为：塔山北路穿越城区明挖段（机场路以西至隧道矿山法暗挖洞口段）、塔山北路穿越城区明挖段（机场路以东至隧道矿山法暗挖洞口段）、青年路匝道（快速路菁山段出口匝道接线段）明挖区段。本次砂石量核算划定基坑计算边界及参数详情如下：

（1）塔山北路穿越城区明挖段（机场路以西至隧道矿山法暗挖洞口段）：明挖线路总长约 476.5m；基坑开挖深度区间 0~23.2m，基坑横断面宽度区间 37.1~43.2m。

（2）塔山北路穿越城区明挖段（机场路以东至隧道矿山法暗挖洞口段）：明挖左线总长约1276.186m，明挖右线总长约1280.244m；基坑开挖深度区间0~23.355m，基坑横断面宽度区间 30.8~48.8m。

（3）青年路匝道（快速路菁山段出口匝道接线段）明挖区段：明挖线路总长约585m；基坑开挖深度区间 3.7~17m。

投资规模：项目计划总投资645923.15万元；

计划工期：项目计划建设周期5年。

2、项目批准情况

2021年9月7日，取得烟台市行政审批服务局《关于烟台市城市快速路塔山北路建设工程核准的批复》（烟审批投〔2021〕126号），项目依法立项。后因存在征拆工作难度大、水文条件不利、工程安全风险高等多方面问题，调整建设内容，项目因工程方案发生重大变动，已按要求重新完成报批手续，于2024年批复《关于同意调整烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)项目可行性研究报告建设内容的函》（烟审批投函〔2024〕4号），同意烟台市城市快速路塔山北路建设工程。

3、项目所处工作阶段

本项目勘察、设计工作已完成，现阶段处于施工准备阶段。

4、前期砂石资源动用处置情况

已开展砂石资源利用方案编制工作。现阶段项目处于施工准备阶段，未动用和处置砂石资源。

二、目的任务

1、目的任务

根据勘察设计文件，本项目拟动用砂石资源较多，根据（鲁自然资规〔2023〕6号）等相关文件的规定，查明项目拟动用砂石资源总量及质量等，明确砂石资源利用方式和处置方式，为砂石资源经济价值的评估及处置提供依据。

该项目区内有较为集中的砂石资源，根据各类政策文件支持，本项目符合文件中关于砂石资源的综合开发利用的条款，项目实施符合要求。本次工作的主要任务如下：

- （1）收集本项目相关的勘察设计文件、项目场区的工程地质、水文地质资料等；
- （2）开展现场调查，查明工作区内项目建设动用砂石资源的类型、岩性组成及分布范围；
- （3）对收集的资料进行数据整理，划分土层与岩层分界，分别估算土方与石方量，并分析其物理、化学性能指标，根据指标分析其用途和不同种类资源的经济利用价值，根据项目的建设需求和性质，对所动用资源按照种类提出合理化使用的建议；
- （4）根据剩余砂石资源性质、利用方式等情况，编制砂石资源利用方案，为政府进行砂石料处置提供技术依据。

2、编制单位基本情况

山东泰山资源勘查有限公司隶属于山东能源集团、山东泰山地勘集团，为省属全资国有专业地勘技术服务企业，公司1995年完成工商注册，注册资本10000万元，总部位于山东省济南市，是一家专注于地质勘查、岩土工程勘察、地质灾害防治、生态环境技术咨询、工程土石方平衡核算、道路及基建项目砂石料资源化利用方案编制、测绘监测服务为一体的综合性高新技术国企。公司资质实力雄厚，拥有岩土工程勘察甲级、地质灾害危险性评估、勘查、设计、施工四项甲级资质、地基基础工程专业承包壹级资质等多项高等级执业资质，专业技术团队配备完善，现有注册岩土工程师、高级地质工程师、专职方案编制人员二十余人，长期深耕交通道路、市政公用、建筑工程领域土石方处置与砂石资源合规利用技术服务，全面熟知山东省及烟台市自然资源主管部门关于道路工程开挖土石方处置、砂石骨料资源化利用、土方平衡管控的现行政策、编制导则及评审要求，拥有现场踏勘取样、土石方方量精准测算、道路路基回填调配分析、弃方消纳规划、砂石料就地资源化利用论证、报告编制、多级内审、专家评审答疑及备案协助的全流程一站式服务能力。

公司业务全域覆盖山东省各地市，重点深耕烟台及胶东片区交通市政基建市场，长期服务区域城市道路、市政管网、泵站配套、片区开发等各类工程项目，尤其熟悉线性道路工程开挖土方特点、路基回填用料需求、沿线土石方纵向横向调配方案设计、道路工程弃土合规处置及建筑石料资源化加工利用核心要点，能够结合道路工程线性施工特点、沿线地质条件、路基填筑标准，科学编制土石方平衡方案，合理规划开挖砂石料就地回填、资源化加工及合规外运路径，完全适配本次道路类砂石料利用方案编制技术要求。

公司近年承接省内市政、房建领域土石方及砂石资源利用方案编制同类代表性业绩如下：

1. 烟台市八角污水处理厂及配套附属设施建设项目（武汉大街污水泵站）土石方利用专项报告编制（烟台本地市政配套工程同类业绩）；
2. 济南高新区两河片区经十路以北、27号路东侧A2地块房地产开发项目土石方利用方案编制（省内大型土石方平衡及砂石资源利用标杆业绩）。

公司始终遵循自然资源部门砂石土资源管理相关规定及道路工程行业规范，立足线性道路项目施工实际工况，精准核算道路路基开挖、沟槽开挖产生土石方总量、路基回填利用方量、剩余弃方外运处置量及可加工利用砂石料方量，优化土石方场内调配

方案，最大限度提高开挖砂石料就地回用率，减少工程弃土外运，实现工程土石方闭环平衡。依托国企标准化质量管理体系，报告均实行编制、校核、审核三级质控流程，过往所有同类项目均一次性通过专家评审与主管部门备案，技术服务能力成熟可靠，可保质保量完成本道路项目砂石料利用方案编制、评审配合及后续资料完善全部工作。

三、编制依据

1、法律法规及政策依据

- ①《中华人民共和国土地管理法》（2019 修正版）；
- ②《中华人民共和国矿产资源法》（2024 修订版）；
- ③《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）；
- ④《山东省历史遗留矿山土石料利用方案编制指南》（鲁自然资字〔2023〕135号）；
- ⑤《关于深化矿产资源管理改革若干事项的实施意见》（鲁自然资规〔2023〕6 号）；
- ⑥《山东省自然资源厅关于强化监管切实规范建设项目动用砂石管理的通知》（鲁自然字〔2025〕55 号）；
- ⑦《山东省自然资源厅关于进一步加强各类项目动用处置砂石资源管理的通知》（鲁自然资字〔2025〕89 号）；
- ⑧《山东省工程建设项目砂石资源利用方案编写参考提纲（试用）》（2026 年 1 月）；
- ⑨《烟台市自然资源和规划局关于进一步规范各类项目动用处置砂石资源工作的通知》（烟自然资规〔2025〕65 号）

2、行业规范

- ①《工程测量标准》（GB50026-2020）；
- ②《工程测量通用规范》（GB55018-2021）；
- ③《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001（2009 年版））；
- ④《全球导航卫星系统（GNSS）测量规范》（GB/T18314-2024）；
- ⑤《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341-2021）；
- ⑥《数字测绘成果质量检查与验收》（GB/T 18316-2008）；
- ⑦《矿产地质勘查规范 建筑石料类》（DZ/T 0341-2020）；

- ⑧《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685-2022）；
- ⑨《山东省建筑工程消耗量定额》（SD01-31-2025）；
- ⑩《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444-2016）；
- ⑪《固体矿产资源量估算规程（第 2 部分：几何法）》。

3、勘察设计文件

- ①烟台市行政审批服务局关于烟台市城市快速路塔山北路建设工程核准的批复（烟审批投〔2021〕91号，2021.09.07）；
- ②烟台市城市快速路塔山北路隧道主要技术标准专家咨询会意见（2021.12.21）；
- ③烟台市城市快速路塔山北路穿城段隧道方案研究专家咨询会专家组意见（2022.01.19）；
- ④烟台市城市快速路塔山北路建设工程初步设计评审专家组评审意见（2022.2.28）；
- ⑤《关于烟台市城市快速路塔山北路建设工程初步设计的意见》（烟建节科〔2022〕2号），烟台市住房和城乡建设局，2022.03.03；
- ⑥烟台市地下管线综合规划（烟台市规划局、中国市政工程华北设计研究总院有限公司、烟台市规划设计研究院有限公司，2016.11）；
- ⑦烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口 - 山海路）建设工程项目环境影响报告表、噪声影响专项评价（山东盈霖环境科技有限公司，2022.06）；
- ⑧对烟台市公路事业发展中心《烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口 - 山海路）建设工程项目环境影响报告表》的审批意见（烟台市生态环境局，2022.06）；
- ⑨烟台市城市快速路相关部门对接会议纪要；
- ⑩《烟台市城市快速路项目塔山北路工程勘察报告》（中航勘察设计研究院有限公司，2022.04.13）；
- ⑪《烟台市城市快速路项目塔山北路工程变更勘察报告》；
- ⑫本项目地形修测资料（烟台市规划设计研究院有限公司，2023.03）；
- ⑬《烟台市城市快速路项目塔山北路工程设计》，上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，项目编号：2021SD210SS；

本项目设计工作于2021年10月5日通过公开招投标方式中标,2022年2月28日通过初步设计审查,2022年4月27日通过设计咨询单位审查,2022年10月23日通过施工图

技术文件审查。2022年11~12月,塔山北路快速路隧道推进过程中,遇到了征拆工作难度大,舆情复杂;群众反映塔山北路快速路穿城段出入口偏少等方面问题。快速路专班组织设计单位开展城区段“长隧改隧桥-隧”的变更方案研究。

2022年12月14日,市快速路项目工作专班办公室印发《城市快速路工程建设调度会议纪要》,要求进一步细化优化变更方案;2022年12月25日,烟台市城市快速路PPP项目管理办公室发出设计变更的通知;2023年2月17日,烟台市住房和城乡建设局组织了塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程变更初步设计评审会;2023年3月13日,烟台市住房和城乡建设局下发《关于烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程初步设计的意见》。

4、项目委托合同等

四、以往工作

为保障烟台市城市快速路塔山北路建设工程顺利实施,规范工程建设中砂石资源合理利用,前期已系统开展立项审批、技术论证、勘察设计、环评报批及方案优化等工作,为砂石资料收集、分析及综合利用奠定了坚实基础,主要工作如下:

1、项目立项核准

2021年9月7日,取得烟台市行政审批服务局《关于烟台市城市快速路塔山北路建设工程核准的批复》(烟审批投〔2021〕126号),项目依法立项,为后续砂石资源统筹利用提供合规依据。

后因存在征拆工作难度大、水文条件不利、工程安全风险高等多方面问题,调整建设内容,项目因工程方案发生重大变动,已按要求重新完成环境影响评价报批手续,于2024年批复《关于同意调整烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)项目可行性研究报告建设内容的函》(烟审批投函〔2024〕4号)

2、技术标准与方案论证

先后组织召开隧道主要技术标准、穿城段隧道方案专家咨询会,完成初步设计评审及审批,明确工程建设规模、结构形式、隧道布置及线路走向,为砂石料需求测算、料源选择、运输路径规划提供技术支撑。

3、勘察测绘与基础资料收集

2022年完成工程勘察及变更勘察,同步收集沿线地形修测、地下管线、轨道衔接、管线普查等资料,查清沿线地质条件、岩土分布及土石方平衡情况,为砂石来源、弃渣利用、料场布置提供基础数据。

4、设计文件编制与审查

2021 年 10 月完成设计招标，2022 年先后通过初步设计、设计咨询、施工图审查，形成完整工程设计文件，明确土石方开挖量、回填量、砂石用量及材料技术指标，为砂石资料利用方案编制提供设计依据。

5、环境影响评价及报批

2022 年 6 月完成环境影响报告表及噪声专项评价并获审批，落实砂石开采、运输、堆放、加工、回用等环节环保要求，确保砂石利用全过程符合生态环保规定。

2026 年 5 月对重大变动，重新报批环评。《烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程(重新报批)环境影响报告表》（烟环报告表〔2026〕20号）

6、工程变更与方案优化

2022 年底因征拆、舆情及出入口设置等因素，启动“长隧改隧桥-隧”方案变更，2023 年完成变更初步设计评审及批复，调整工程规模、土石方调配及砂石需求，为砂石资料利用方案动态优化提供依据。

五、本次工作评述

1、工作情况

本次工作时间为 2026 年 06 月。主要工作分为资料收集、野外工作、试验检测、资料分析及方案编制四个阶段。完成主要工作量详见表1.4-1。

第一阶段：资料收集

主要针对以往地质资料进行收集和分析，主要资料收集包括以下几个方面：

（1）收集了工作区地形地貌、气候条件、地理位置、交通及社会经济概况等自然地理背景资料。

（2）区域地质环境地质资料：包括区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质及环境地质等基础资料。

（3）工程设计及其他资料：项目设计方案、岩土工程勘察报告等资料。

第二阶段：野外工作阶段

本次现场调查以1:1000实测地形图为野外工作手图，对项目设计范围及周边区域开展专项地质环境综合调查。工作过程中，重点选取青年路匝道（K0+620附近）、机场路以西（M1ZK18+160附近）、机场路以东（M1Y2K19+560附近）三处关键点位，完成场地标高复核与数据校验工作。

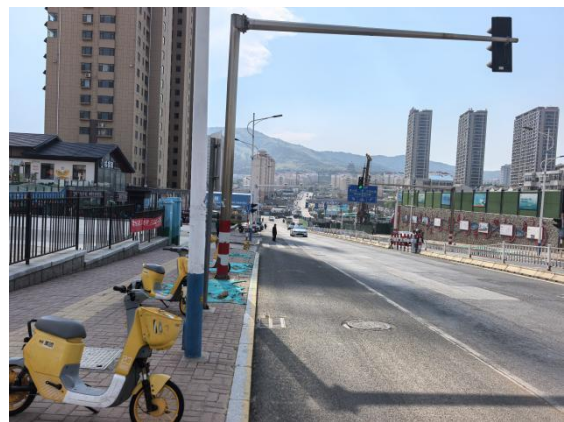
本次地形测绘采用GPS RTK野外实时动态实测作业方式，平面系统采用2000国家大地坐标系（CGCS2000），高程系统采用1985国家高程基准，最终数字化成图比例为1:500。所有测绘数据依托南方CASS 11.0测绘软件进行数据处理、图形编辑及数字化成图，系统查明了调查区内地形地貌特征、岩土体分布类型、岩层风化发育程度，同时基本厘清区域水文地质、工程地质等核心地质条件。

本次工作对区内砂石资源开展了全面、系统的实地调查与综合分析评价，精准掌握了区域砂石资源赋存、分布及质量特征，为项目砂石资源利用方案的编制工作提供了真实、可靠的基础地质依据与数据支撑。

机场路以东：



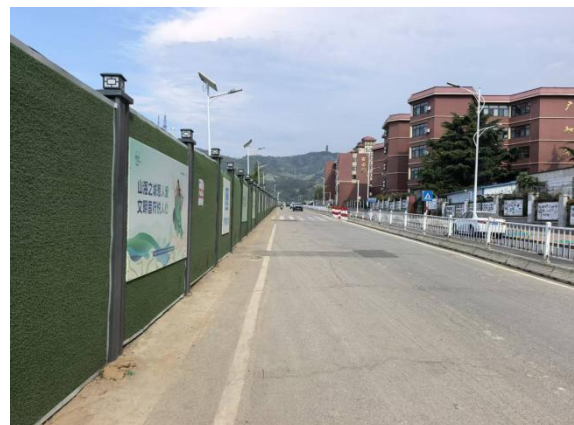
M1Y2K18-866(镜头向东)



M1Y2K18-866(镜头向西)



M1Y2K19-338(镜头向东)

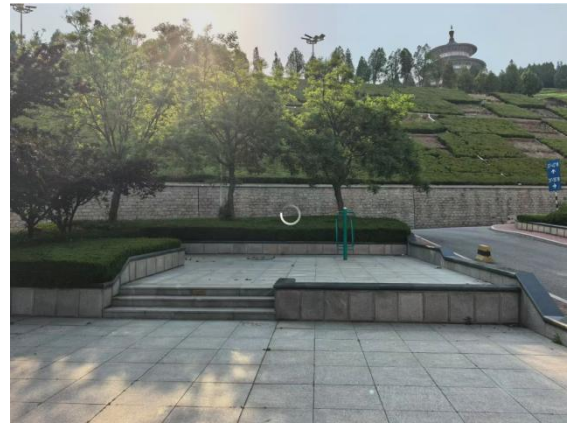


M1Y2K19-338(镜头向西)

机场路以西：



M1Y2K17+958 (镜头向东)



M1Y2K17+958 (镜头向西)



M1Y2K18-438 (镜头向东)



M1Y2K18-438 (镜头向西)

青年路匝道:



第三阶段：试验检测阶段

在野外调查阶段，同时选取若干组岩样，委托具有相应资质的实验室进行块体密度检测及抗压检测。



M1Y2K20+070 岩芯

第四阶段：资料分析及方案编写阶段

资料分析阶段主要根据对以往资料分析研究，对所获得地质及设计资料进行综合整理，调查工作区范围内砂石层分布情况，采用三角网法及平行断面法估算工作区内拟动用砂石资源量，编写砂石资源利用方案。

表 1.4-1 完成主要工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	收集工作	区域地质调查报告	份	1
2		政策文件	份	4
3		行业规范	份	22
4		项目批复文件	份	1
5		《烟台市城市快速路塔山北路建设工程设计》	份	1
		《烟台市城市快速路塔山北路建设工程设计》变更施工图设计	份	1
6		《烟台市城市快速路项目塔山北路工程勘察报告》(中航勘察设计研究院有限公司, 2022.04.13)	份	1
	野外工作	烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程(设计变更勘察)工程地质勘察报告	份	1
7		测量资料、横断面测量资料	份	1
8		现场调查	km	5
9		现场取岩样	件	2
10	室内工作成果文件	计算图纸	套	1
11		方案、附件、附表、附图	套	1
12				

2、本次工作评述

① 资料收集

本次工作收集资料较为全面，为方案编写提供了可靠的地质资料及地形数据资料。其地形图地物平面位置和地形点高程精度均在规范限差以内，高程注记均匀合理，等

高线能正确反映地形地貌特征，符号注记符合规范规定，图面整洁清晰，质量综合评定为良。本次主要搜集资料有：相关法律法规及政策性文件、规范标准设计方案、岩土工程勘察报告等。

② 现场调查

现场调查时以 1:1000 实测地形图入手，对设计范围内及周边的地形地貌进行专项地质环境调查，基本查明了区内地形、地貌；岩土体类型、风化程度；水文地质、工程地质条件等；基本查明岩石结构、风化程度等。查明了岩土分层情况，对砂石资源进行了全面、系统的调查和评价，为砂石资源利用方案编写提供了可靠的依据。

④ 试验检测

根据项目设计方案及勘察报告，分别在2个代表性位置选取岩体样本，委托具有相应资质的实验室进行块体密度检测及抗压检测，查明了岩石的块体密度及抗压强度。

⑤ 资料整理及报告编制

对收集、调查资料进行归纳整理和室内综合分析研究，按照有关规范要求，编写砂石资源利用方案。按有关要求、采用相关软件用计算机制作报告及图件。本次估算方法主要为平行断面法，确保估算结果的可靠度、准确性。

第二章 项目概况

一、地理位置及项目区范围

本工程位于山东省烟台市芝罘区、莱山区，线路呈东西走向，以隧道为主，新建隧道主线位于既有黄金顶隧道以南，西起既有黄金顶隧道以西，与规划红旗路高架桥衔接，东至既有观海路。

本工程拟建场地具体位置详见图 2-1“拟建工程地理位置示意图”。



图2-1 拟建工程地理位置示意图

二、项目概况

1、自然地理

1) 地形地貌

明挖隧道段主要为丘陵地貌区，沿线地势起伏较大，地形整体呈西高东低，线路通过区域绝对高程最大约为 93.40m，最小约为 74.12m，相对高差约 19.28m。拟建场地现状主要为小区硬化路面，局部为广场、绿地。

塔山北路隧道青年路匝道隧道进口及塔山北路隧道（蓁山段）青年路出口匝道隧道出口均位于现状红旗路，地形相对平坦。



图2-2 拟建富顺苑西区段明挖隧道段场地卫星图



图2-3 拟建富顺苑西区段明挖隧道段场地卫星图

2) 气候气象

烟台市地处山东半岛中东部，市区由芝罘区、莱山区、开发区、福山区、牟平区五区组成。东经 $121^{\circ} 16' \sim 121^{\circ} 29'$ ，北纬 $37^{\circ} 24' \sim 37^{\circ} 38'$ 。本市属于暖温带季风型大陆气候，四季变化和季风进退都比较明显。

(1) 气温

由于三面环海，受海洋的调节，与本省同纬度的内陆地区相比，具有雨水丰富、空气湿润、气候温和的特点，年平均气温 12.7℃，极端最高气温38.4℃（1992 年 7 月 25 日），极端最低气温-13.1℃（1970 年 1 月 4 日）。无霜期年平均为190 天。

(2) 降水量

春季气温回升较快，空气干燥，蒸发量大，降水量时空分布不均匀，季节性明显，多集中在 7~8 两个月，多年平均降水量 706.0mm，最大降雨量 965.0mm（1951 年），最小降水量 375.2mm。

大沽夹河流域多年平均降水量 740.1mm，最大年降水量 1201.9mm（1964 年），最小年降水量 394.4mm（1986 年）。

(3) 蒸发量

多年平均蒸发量 1937.9mm，最大年蒸发量 2158.8mm（1981 年），最小年蒸发量 1565.7mm（1985 年）。

(4) 湿度与气压

年平均相对湿度 62.2%。

(5) 风速与风向

烟台市主要季风为南南西或西南风，最大平均风速为 25m/s，极大风速为 39.6m/s，风向为东北东，大风日数分布为：春季（3~5 月）最多、夏季次之（6~8 月份）、冬季（12~2月份）较少、秋季（9~11 月份）最少，年平均风速为 4.0m/s。

烟台市区近海属半封闭的浅海，海洋潮汐属正规半日潮汐，潮流显著，余流较少，历史最大潮差为 2.88m。烟台港 50 年一遇最高潮汐水位为 2.65m。

2、区域地质构造

烟台地区大地构造属于华北地台中沂沭断裂带东侧断块中次一级构造单元，包括胶北隆起、文荣隆起、胶莱台陷、牟平-即墨凹断束及黄县新断陷。

胶东断块总的轮廓是北部隆起，南部坳陷，桃村-即墨断裂带成为胶北隆起与文荣隆起分界面，控制了粉子山群和蓬莱群的分布范围，胶莱坳陷是中生代形成的强烈坳陷区，黄县断陷是新生代以来的显著沉降区，断块本身具有刚性强，多裂隙且北东向断裂发育，由于长期处于稳定抬升，大部分地区缺失盖层沉积。

胶北隆起（烟台市位于华北断块的辽东断块东部，为胶北隆起的北部边缘）由胶东群构成了一个近东西向的复背斜，由厚达 20000 多米的胶东群和厚达 7500m 以上

的粉子山群组成基底。在北部粉子山群和零星的中生代地层不整合在这个复背斜之上。南部与莱阳中生代拗陷相接。燕山运动后玲珑花岗岩侵入，岩石体主要呈南北向分布，使胶北断裂十分发育，尤以东西向和北北东向最明显，规模大，延伸长，构成了中新生代断陷盆地的边界。

文荣隆起由胶东群构成了一个北东东向的反 S 型穹隆构造。混合岩化较强烈，中生代酸性岩浆沿北东向侵入，除巍巍-俚岛在白垩纪形成了北西向地堑外，中新生代以来大面积处于隆起剥蚀状态。断裂以北北东和北西向较多，也有的近南北向。

胶莱台陷：轮廓为北东东向，主要堆积了中生代晚侏罗-白垩纪地层，形成宽缓的北西西或近东西向的褶皱和一些北西向断裂。东北部以桃村-东陡山断裂为界，盖层受基底北东向断裂控制十分明显，构成了北东向断裂带中的横向隆起。

桃村-即墨断束：以东西向隆起为界，控制两侧盖层发育，以东无粉子山群堆积，中生代除俚岛一带有白垩纪沉积，大部分地区处于隆起剥蚀状态，凹断裂是本区中生代基性火成岩建造的主要喷溢通道。

黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北北东向玲珑-北沟断裂控制，称为中新生代断陷盆地。有两期发育史，早期为中生代至第三纪的断陷盆地，喜山运动使盆地回返，遭受剥蚀构造变动，新构造时期断裂再次活动形成第四纪断陷盆地。

本区由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地盾区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也有水平扭动，其特点：①断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角（ $50^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ），舒缓波状延伸；②主要断裂均具有多期活动特点；③北东、北北东、北西向断裂最新一次以左行扭动为主，局部也有张性正断现象，少数为右行扭动。

新构造时期胶东断块活动大大减弱，除早第三纪和第四纪黄县地区有断陷盆地发育外，其余大部分地区处于缓慢抬升，稳定剥蚀状态。

本工程拟建线路位于胶北隆起北部边缘。

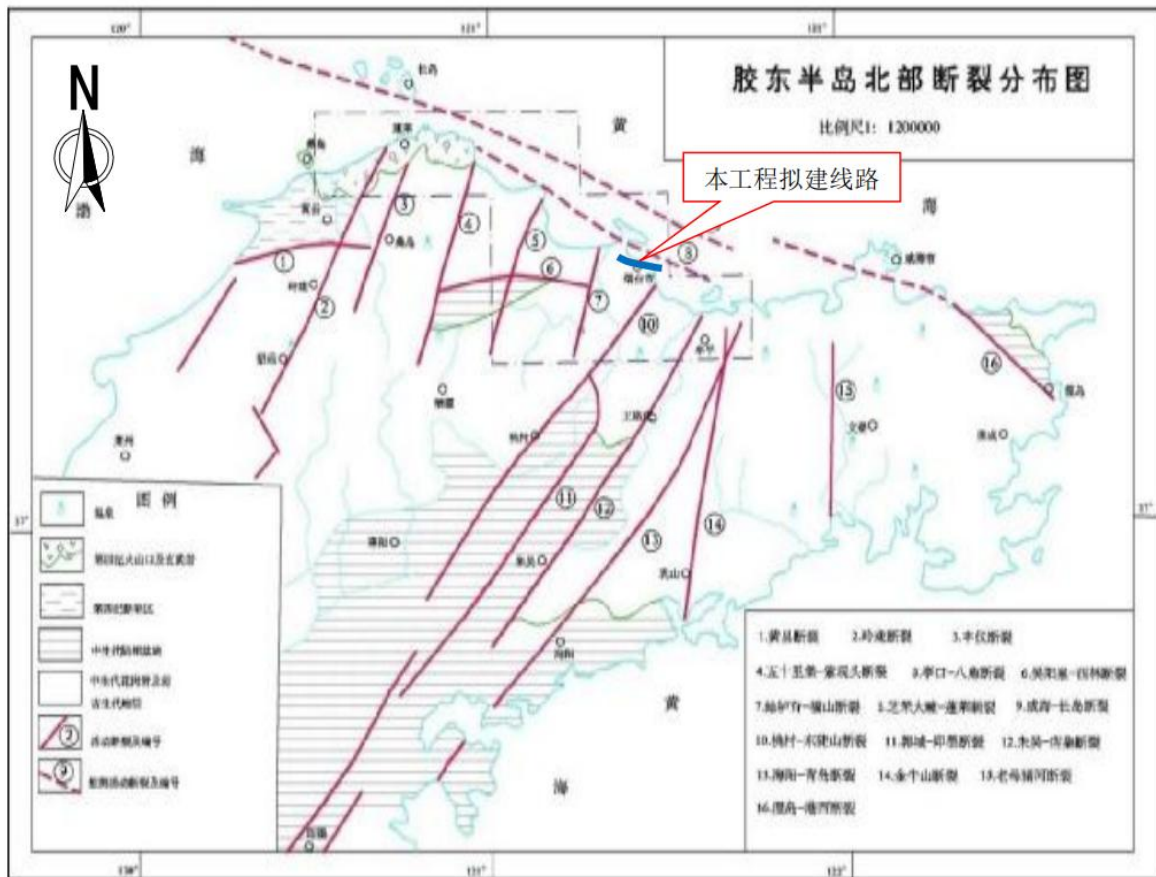


图 2-4 拟建场地断裂分布图

3、区域地质条件

根据《烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口-山海路）建设工程（设计变更勘察）工程地质勘察报告》资料，拟建场区地层主要为第四系人工填土层素填土层第四系坡洪积层粉质黏土②层，下伏基岩以古元古界粉子山群岗嵒组片岩为主，局部夹古元古代岩浆岩脉花岗岩。分述如下：

（1）人工填土层（ Q_4^{m1} ）

素填土①层：黄褐色，松散，稍湿～饱和，局部饱和，主要由黏性土组成，局部夹少量碎石，表层含植物根茎及少量生活垃圾，富顺苑西区矿山法段回填时间大于10年。

（2）第四系全新统坡洪积层（ Q_4^{d1+p1} ）

粉质黏土②层：黄褐色，可塑，局部硬塑，切面稍光滑，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，局部含有少量砾石，局部可见铁锰质结核。

（3）古元古界粉子山群岗嵒组（ Pt_1fG ）

全风化片岩③₁层：灰黄色，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为云母、长石及次生黏土矿物，岩芯呈砂土状，原岩结构基本已全部破坏，但尚可辨认出残余

结构，尚有一定的残余强度，岩芯手捏易碎，轻揉成粉状，浸水易软化且可握成团状，岩体完整程度为极破碎。该层在整个场区大部分钻孔分布。

强风化片岩③₂层：灰黄色～青灰色，鳞片变晶结构，片状构造，原岩结构构造已大部分破坏，锤击声哑，节理裂隙很发育，岩芯呈散体～碎块状，偶见短柱状，手可掰碎，主要矿物成分为云母、石英，岩石坚硬程度为较软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层在整个场区大部分钻孔分布。

中风化片岩（碎块状）③₃层：青灰色，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为云母、石英等，结构部分破坏，裂隙发育，岩石锤击声脆，岩体极破碎，岩芯呈碎块状，偶见短柱状，RQD 值 0～15%，岩石坚硬程度为软岩～较软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

中风化片岩③₄层：青灰色，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为云母、石英等，结构部分破坏，裂隙较发育，岩石锤击声脆，岩芯呈短柱状～长柱状，RQD 值 30～60%，岩石坚硬程度为较软岩～较硬岩，岩体完整程度等级为破碎～较完整，岩体基本质量等级为 II～IV 级。局部夹薄层大理岩、变粒岩。该层在整个场区大部分钻孔分布。

（4）古元古界岩浆岩脉（S）

强风化花岗岩④₂层：灰白色，风化作用强烈，岩体破碎，裂隙发育，原岩结构基本破坏，岩芯呈砂土状，芯样手掰易断，属软岩，岩体基本质量等级为 V 级。

中风化花岗岩（碎块状）④₃层：灰白色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成分为石英、长石，云母次之，结构部分破坏，裂隙发育，岩石锤击声脆，岩体极破碎，岩芯呈碎块状，偶见短柱状，RQD 值 0～20%，岩石坚硬程度为较软岩，岩体完整程度等级为极破碎～破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

中风化花岗岩④₄层：灰白色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成分为石英、长石，云母次之，结构部分破坏，裂隙较发育，岩石锤击声脆，岩芯呈短柱状～长柱状，RQD 值 35～80%，岩石坚硬程度为较软岩～较硬岩，岩体完整程度等级为较破碎～完整，岩体基本质量等级为 II～IV 级。

4、岩性特征

隧址区地表覆盖层主要为第四系人工填土层、第四系全新统坡洪积层、古元古界粉子山群岗嵒组片岩、古元古代岩浆岩脉花岗岩。

1) 土类：素填土、杂填土在工作区内普遍分布，结构较松散，工程性质一般。

2) 古元古界粉子山群岗嵒组。

区内所见片岩属粉子山群岗嵒组地层，是由区域变质作用形成，隧道经过地段基本全线均有分布，岩层产状一般为 $129^{\circ} \sim 204^{\circ} \angle 26^{\circ} \sim 56^{\circ}$ 。受侵入岩影响，在侵入岩体两侧其产状岩层较陡，向两侧逐渐恢复原产状。地表所见岩石一般为全风化～中风化状态。

3) 古元古代岩浆岩脉。

区内所见花岗岩属古元古代岩浆岩脉，灰白色～浅肉红色，花岗结构，块状构造。根据现场调查及物探结果，地表出露多为强～中风化，随埋深增大，风化程度逐渐减弱。由于花岗岩侵入，导致部分接触带岩体节理裂隙发育严重，呈破碎带状。

5、岩石类型及质量

(1) 岩石饱和单轴抗压强度标准值

根据岩矿鉴定报告及单轴抗压试验，工作区内开挖的岩石主要为全风化片岩、强风化片岩、中风化片岩、全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩。根据项目勘察报告中岩石饱和单轴抗压试验可知：

- ①中风化片岩：饱和单轴抗压强度标准值为20.21Mpa；
- ②微风化片岩：饱和单轴抗压强度标准值为36.50Mpa；
- ③中风化花岗岩：饱和单轴抗压强度标准值为32.76Mpa；

(详见附件7)

(2) 岩石点荷载试验成果表：

分析编号	样品编号	取样深度 (m)	样品名称	岩石点荷载 I_s (Mpa)	换算饱和单轴抗压 强度 (Mpa)
K202200624	M1-KSXXKZK11-岩1	21.80-22.00	花岗岩	2.93	51.14
K202200662	M2-KSXXKZK13-岩6	49.50-49.60	片岩	2.93	51.12
K202200666	ZD2-KSXXKZK04-岩1	20.00-20.20	片岩	2.21	41.32
20230608005-9	NK4-岩1	11.80-12.00	片岩	0.214	7.18
20230608005-10	NK4-岩2	18.30-18.80	片岩	4.149	66.34
20230608005-12	NK5-岩1	20.20-20.80	片岩	2.716	48.28
20230608005-13	NK5-岩2	31.40-32.00	片岩	2.547	46.01
20230608005-14	NK9-岩1	20.20-20.40	片岩	2.314	42.81
20230608005-16	NK10-岩1	14.40-14.20	片岩	0.605	15.66
20230608005-20	NK14-岩1	10.20-10.60	片岩	3.433	57.56
20230608005-21	NK11-岩1	16.40-16.90	片岩	1.979	38.07
K202200698	M1-KSXXKZK21-1-岩2	46.40-46.60	片岩	0.85	20.14
K202200699	M1-KSXXKZK21-2-岩1	35.20-35.40	片岩	0.27	8.52

分析编号	样品编号	取样深度 (m)	样品名称	岩石点荷载Is (Mpa)	换算饱和单轴抗压 强度 (Mpa)
K202200700	M1-KSXXKZK21-2-岩2	45.00-45.20	片岩	0.71	17.71
K202200702	M1-KSXXKZK22-1-岩2	43.30-43.50	片岩	0.60	15.49
K202200053	M1-CSZK01-岩1	34.00-34.60	片岩	0.78	18.99
K202200055	M1-CSZK010-岩1	31.20-31.30	片岩	0.43	12.18
K202200056	M1-CSZK011-岩1	28.50-28.70	片岩	0.28	8.85
K202200060	M1-KSXXKZK02-岩2	22.30-22.50	片岩	1.93	37.34
K202200091	M1-KSXXKZK23-岩3	28.40-28.60	花岗岩	4.55	71.09
K202200092	M1-KSXXKZK23-岩4	32.20-32.40	片岩	0.85	20.25
K202200097	M1-KSXXKZK26-4-岩2	33.30-33.60	片岩	2.78	49.13
K202200098	M1-KSXXKZK27-1	21.00-21.80	花岗岩	4.24	67.46
K202200132	M2-KSXXKZK16-岩1	7.80-8.00	片岩	0.07	3.01
K202200133	M2-KSXXKZK16-岩3	13.70-14.00	片岩	0.12	4.69
K202200149	ZD1-KSXXKZK05-岩2	22.00-22.20	花岗岩	3.16	54.12
K202200162	ZB-MSXXKZK07-岩1	30.00-30.20	花岗岩	0.82	19.75
K202200173	ZD2-QLXXKZK03-岩2	26.80-27.00	片岩	0.74	18.23
K202200624	MI-KSXXKZK11-岩 1	21.80-22.00	花岗岩	2.93	51.14
K202200662	M2-KSXXKZK13-岩 6	49.50-49.60	片岩	2.93	51.12
K202200666	ZD2-KSXXKZK04-岩 1	20.00-20.20	片岩	2.21	41.32
20230608005-9	BK4-岩 1	11.80-12.00	中风化片岩	0.214	7.18
20230608005-10	BK4-岩 2	18.30-18.80	中风化片岩	4.149	66.34
20230608005-12	BK5-岩 1	20.20-20.80	中风化片岩	2.716	48.28
20230608005-13	BK5-岩 2	31.40-32.00	中风化片岩	2.547	46.01
20230608005-14	BK9-岩 1	20.20-20.40	中风化片岩	2.314	42.81
20230608005-16	BK10-岩 1	14.00-14.20	中风化片岩	0.605	15.66
20230608005-20	BK14-岩 1	10.20-10.60	中风化片岩	3.433	57.56
20230608005-21	BK11-岩 1	16.40-16.90	中风化片岩	1.979	38.07
K202200698	MI-KSXXKZK21-1-岩 2	46.4-46.6	片岩	0.85	20.14
K202200699	MI-KSXXKZK21-2-岩 1	35.2-35.4	片岩	0.27	8.52
K202200700	MI-KSXXKZK21-2-岩 2	45.0-45.2	片岩	0.71	17.71
K202200702	MI-KSXXKZK22-1-岩 2	43.3-43.5	片岩	0.60	15.49
K202200053	MI-CSZK01-岩 1	34.0-34.6	片岩	0.78	18.99
K202200055	MI-CSZK010-岩 1	31.2-31.3	片岩	0.43	12.18
K202200056	MI-CSZK011-岩 1	28.5-28.7	片岩	0.28	8.85
K202200060	MI-KSXXKZK02-岩 2	22.3-22.5	片岩	1.93	37.34
K202200091	MI-KSXXKZK23-岩 3	28.4-28.6	花岗岩	4.55	71.09
K202200092	MI-KSXXKZK23-岩 4	32.2-32.4	片岩	0.85	20.25
K202200097	MI-KSXXKZK26-4-岩 2	33.3-33.6	片岩	2.78	49.13
K202200098	MI-KSXXKZK27-1	21.0-21.8	花岗岩	4.24	67.46

分析编号	样品编号	取样深度 (m)	样品名称	岩石点荷载Is (Mpa)	换算饱和单轴抗压 强度 (Mpa)
K202200132	M2-BPXKZK16-岩 1	7.8-8.0	片岩	0.07	3.01
K202200133	M2-BPXKZK16-岩 3	13.7-14.0	片岩	0.12	4.69
K202200149	ZB1-KSXKZK05-岩 2	22.0-22.2	花岗岩	3.16	54.12
K202200162	ZB-MSXKZK07-岩 1	30.0-30.2	花岗岩	0.82	19.75
K202200173	ZD2-QLXKZK03-岩 2	26.8-27.0	片岩	0.74	18.23

(3) 岩芯实验报告:

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)	块体密度g/cm ³
20230608005-11	BK4-岩3	中风化片岩	30.80-31.00	48.16	2.63
20230608005-15	BK9-岩2	中风化片岩	30.70-31.00	30.49	/
20230608005-16	BK10-岩1	中风化片岩	14.00-14.20	/	2.73
20230608005-17	BK10-岩2	中风化片岩	17.00-17.30	30.14	/
20230608005-18	BK13-岩1	中风化片岩	10.70-11.00	46.60	2.79
20230608005-19	BK13-岩2	中风化片岩	14.70-15.00	32.32	/
20230608005-22	BK16-岩1	中风化花岗岩	10.50-10.70	34.86	/
20230608005-23	BK17-岩1	中风化花岗岩	11.30-11.50	17.17	2.61
20230608005-24	BK17-岩2	中风化花岗岩	19.80-20.00	38.43	/
20230608005-25	BK17-岩3	中风化花岗岩	21.70-22.00	62.85	/
20230608005-26	BK17-岩4	中风化花岗岩	28.20-28.50	39.68	2.90
20230608005-27	BK20-岩1	中风化花岗岩	18.80-19.00	55.91	/
20230608005-28	BK20-岩2	中风化花岗岩	25.70-25.90	110.98	2.74
20230608005-29	BK20-岩3	中风化花岗岩	30.00-30.40	26.75	/
K202202007	MI-KSXKZK34-岩14	片岩	104.2-104.4	11.31	/
K202202008	MI-KSXKZK34-岩15	片岩	111.5-111.7	7.95	/
K202202009	MI-KSXKZK34-岩16	片岩	115.0-115.3	8.58	3.04
K202202010	MI-KSXKZK34-岩17	片岩	116.7-117.5	2.73	/
K202202011	MI-KSXKZK34-岩20	片岩	120.2-120.6	50.81	/
K202202012	MI-KSXKZK40-岩1	片岩	18.0-18.3	13.03	2.87
K202202013	MI-KSXKZK44-岩1	花岗岩	23.4-23.65	49.14	2.65
K202202016	M2-BPXKZK06-岩1	片岩	4.1-4.3	9.84	/
K202202017	M2-BPXKZK07-岩1	花岗岩	10.4-11.0	40.80	/
K202202018	M2-KSXKZK05-岩1	片岩	25.5-25.8	33.94	/
K202202019	ZD2-KSXKZK07-岩1	片岩	32.3-32.6	4.77	/
K202202021	ZD2-KSXKZK07-岩3	片岩	49.0-49.4	11.05	/
K202202023	ZD2-KSXKZK07-岩5	片岩	57.6-58.0	6.60	/
K202202024	ZD2-KSXKZK07-岩6	片岩	67.0-67.4	/	2.81
K202202025	ZD2-QLXKZK06-岩1	片岩	22.2-22.7	14.37	/

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)	块体密度g/cm ³
K202200247	MI-KSXXKZK06	片岩	24.0-32.2	25.40	/
K202200250	MI-KSXXKZK2-6	花岗岩	13.3-13.9	5.89	2.59
K202200251	HQ-TQXXKZK02-2	花岗岩	32.4-32.6	34.33	/
K202200252	MI-KSXXKZK14-岩 3	花岗岩	17.8-18.0	16.17	/
K202200253	MI-KSXXKZK14-岩 4	花岗岩	23.3-23.5	24.02	/
K202200254	MI-KSXXKZK14-岩 5	花岗岩	28.6-28.8	23.35	2.89
K202200255	MI-KSXXKZK14-岩 7	花岗岩	44.1-44.3	34.16	/
K202200256	MI-KSXXKZK14-岩 8	片岩	49.3-49.5	19.32	3.00
K202200257	MI-KSXXKZK14-岩 9	花岗岩	58.4-58.6	5.67	/
K202200258	MI-KSXXKZK14-岩 10	花岗岩	64.7-64.9	24.31	/
K202200260	ZD1-KSXXKZK05-岩 1	片岩	17.7-18.0	35.33	/
K202200261	ZD1-KSXXKZK05-岩 3	片岩	18.3-18.6	/	/
K202200262	ZD1-KSXXKZK05-岩 4	片岩	18.7-19.0	19.60	/
K202200263	ZD1-KSXXKZK05-岩 5	片岩	27.0-27.3	22.53	/
K202200264	ZD1-KSXXKZK05-岩 6	片岩	28.6-29.0	31.86	/
K202200265	ZD1-KSXXKZK06-岩 1	片岩	7.0-7.4	/	/
K202200266	ZD1-KSXXKZK06-岩 2	片岩	15.5-15.9	34.33	/
K202200267	ZD1-KSXXKZK06-岩 3	片岩	18.0-18.5	/	/
K202200268	ZD2-MI-KSXXKZK02-岩 1	片岩	15.8-16.0	15.60	/
K202200269	ZD2-MI-KSXXKZK02-岩 2	片岩	17.5-18.6	36.93	/
K202200496	MI-KSXXKZK35-岩 1	花岗岩	11.50-11.70	23.37	/
K202200497	MI-KSXXKZK35-岩 2	花岗岩	15.70-16.00	/	/
K202200498	MI-KSXXKZK35-岩 3	花岗岩	22.50-22.70	39.44	/
K202200499	MI-KSXXKZK35-岩 4	片岩	24.40-24.80	17.52	/
K202200500	MI-KSXXKZK35-岩 5	片岩	25.00-25.30	/	/
K202200501	MI-KSXXKZK35-岩 6	片岩	26.20-26.40	18.33	2.84
K202200502	MI-BPXXKZK53-岩 1	片岩	11.70-12.00	/	/
K202200503	MI-BPXXKZK53-岩 2	花岗岩	16.80-17.00	32.34	/
K202200504	MI-BPXXKZK53-岩 3	片岩	24.70-25.00	19.45	2.82
K202200505	M2-KSXXKZK09-岩 1	花岗岩	75.00-75.20	25.93	/
K202200506	M2-KSXXKZK09-岩 2	花岗岩	84.20-84.50	21.79	/
K202200507	M2-KSXXKZK09-岩 3	花岗岩	138.20-138.40	51.02	/
K202200509	M2-KSXXKZK09-岩 5	花岗岩	141.00-141.50	42.50	/
K202200510	M2-KSXXKZK09-岩 6	花岗岩	142.70-143.00	30.20	/
K202200511	M2-KSXXKZK09-岩 7	片岩	163.50-164.00	51.74	/
K202200512	M2-KSXXKZK09-岩 8	片岩	183.00-183.50	40.17	/
K202200513	M2-KSXXKZK09-岩 9	花岗岩	186.00-186.40	30.01	/

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)	块体密度g/cm ³
K202200514	M2-KSXXKZK09-岩 10	花岗岩	187.00-187.20	/	/
K202200515	M2-KSXXKZK09-岩 11	花岗岩	187.30-187.50	36.28	2.62
K202200178	ZB-CSZK02-岩 1	片岩	20.2-20.4	26.54	/
K202200180	HQ-TXKZK01-岩 1	花岗岩	47.6-47.8	62.95	/
K202200181	HQ-TXKZK01-岩 2	花岗岩	51.8-52.0	33.31	/
K202200184	MI-KSXXKZK05-岩 1	片岩	20.8-21.0	/	/
K202200185	MI-KSXXKZK18-岩 1	片岩	35.0-35.3	23.63	2.99
K202200187	MI-KSXXKZK18-岩 3	片岩	48.4-48.6	23.04	/
K202200190	MI-KSXXKZK18-岩 6	花岗岩	63.4-63.6	27.12	/
K202200191	MI-KSXXKZK26-岩 1	花岗岩	9.0-9.3	40.44	/
K202200192	MI-KSXXKZK26-岩 2	花岗岩	13.4-13.8	56.51	/
K202200193	MI-KSXXKZK26-岩 3	片岩	30.0-30.3	/	/
K202200194	MI-KSXXKZK26-岩 3-1	片岩	40.6-41.0	34.13	/
K202200195	MI-KSXXKZK34-岩 1	花岗岩	23.0-23.6	53.28	/
K202200196	MI-KSXXKZK34-岩 2	花岗岩	24.5-24.8	/	2.62
K202200197	MI-KSXXKZK34-岩 3	花岗岩	26.0-26.7	27.16	/
K202200199	MI-KSXXKZK34-岩 5	花岗岩	31.4-32.0	96.51	/
K202200201	MI-KSXXKZK34-岩 7	片岩	61.0-61.6	41.43	/
K202200202	MI-KSXXKZK34-岩 8	片岩	64.0-64.3	29.98	/
K202200204	MI-KSXXKZK34-岩 11	片岩	83.0-83.9	10.46	/
K202200205	MI-KSXXKZK34-岩 12	片岩	101.6-101.8	34.30	/
K202200079	MI-KSXXKZK19-岩 2	片岩	42.3-42.5	18.2	/
K202200080	MI-KSXXKZK19-岩 3	片岩	49.4-49.6	12.4	1.74
K202200081	MI-KSXXKZK19-岩 4	片岩	57.4-57.6	3.3	/
K202200082	MI-KSXXKZK19-岩 5	片岩	63.2-63.4	37.9	/
K202200086	MI-KSXXKZK20-岩 3	片岩	49.6-49.8	33.0	/
K202200087	MI-KSXXKZK20-岩 4	片岩	63.6-63.8	30.0	1.27
K202200089	MI-KSXXKZK23-岩	片岩	72.8-73	42.2	/
K202200090	MI-KSXXKZK23-岩 2	片岩	10.8-11.0	1.8	/
K202200093	MI-KSXXKZK24-岩 2	片岩	17.1-17.3	22.2	/
K202200094	MI-KSXXKZK24-岩 3	片岩	28.8-29.0	11.1	/
K202200095	MI-KSXXKZK24-岩 4	片岩	34.3-34.5	13.5	/
K202200096	MI-KSXXKZK26-4-岩 1	片岩	28-28.3	/	/
K202200098	MI-KSXXKZK27-岩 1	花岗岩	21.0-21.8	2.0	/
K202200100	MI-KSXXKZK29-岩 2	片岩	30.3-30.7	17.4	/
K202200101	MI-KSXXKZK29-岩 3	片岩	45.0-45.6	47.8	/
K202200102	MI-KSXXKZK29-岩 4	片岩	49.3-49.6	54.4	/
K202200103	MI-KSXXKZK30-岩 1	花岗岩	43.5-43.7	85.9	/

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)	块体密度g/cm ³
K202200105	MI-KSXXKZK30-岩 3	花岗岩	49.0-49.3	5.4	/

三、建设项目实施方案概述

1、建设内容及规模

(1) 道路设计范围及变更范围

明挖部分分为：塔山北路穿越城区段及机场路匝道；快速路秦山段出口匝道接线段（青年路匝道）；快速路塔山段南出口接线段（山海路南匝道）；快速路塔山段出口接线段（山海路北匝道）。

洞口位置：MIYK15+855(秦山西)，MIY2K18+374(机场路西)、M1Y2K18+866(机场路东)。主要敷设形式，详见下表。

		路基段	桥梁段	暗挖段	明挖段
左线	桩号范围	M1ZK15+540~ M1ZK15+855; M1Z2K18+436.293~ M1Z2K18+482.974; M1Z218+818.080~ M1Z2K18+866.103	M1Z218+482.974~ M1Z2K18+818.080	M1ZK15+885~ M1ZK16+610.605; M1Z2K16+622.112~ M1Z2K17+960.5; M1Z2K20+135~ M1Z2K21+308.295; M1ZK21+295.673~ M1ZK23+023	M1ZK15+855~ M1ZK15+885; M1Z2K17+960.5~ M1Z2K18+436.293; K18+866.103~ M1Z2K20+135
	度 长	409.704m	335.106m	4964.615m	1774.69m
右线	桩号范围	M1YK15+540.357~ M1YK15+855; M1Y2K18+438~ M1Y2K18+485; M1Y2K18+817~ M1Y2K18+866	M1Y2K18+485~M1Y2K18+817	M1YK15+885~ M1YK16+610.818; M1Y2K16+610.137~ M1Y2K17+958.5; M1Y2K20+139~ M1Y2K21+301.887; M1YK21+300.000~ M1Y23+132	M1YK15+855~ M1YK15+885; M1Y2K17+958.5~ M1Y2K18+438; M1Y2K18+866~ M1Y2K20+139
	度 长	410.643m	332m	5069.068m	1782.5m



2、主要评估范围

(1) 穿城主线机场路以东明挖段

穿越城区明挖段机场路以东至隧道暗挖洞口，明挖段全长约1276.186m(左线)和1280.244m(右线)：

区段位置	桩号	结构型式:U型槽/矩形箱涵	基坑深度/m	基坑宽度/m	支护结构安全等级
塔山北路穿越城区段	左线: M1ZK18+866.103 ~M1ZK20+142.289 右线: M1YK18+866.000 ~M1YK20+146.244	单层单跨、单层双跨及单层三跨	0~23.355m	30.8~48.8	三级~一级

(2) 穿城主线机场路以西明挖段

穿越城区明挖段机场路以西至隧道暗挖洞口，明挖段全长约476.5m(右线)：

区段位置	桩号	结构型式:U型槽/矩形箱涵	基坑深度/m	基坑宽度/m	支护结构安全等级
塔山北路穿越城区段	M1Y2K17+958.5~ M1Y2K18+438	双层三跨/单层双跨	0~23.2m	37.1~43.2	三级~一级

(3) 青年路匝道明挖段

明挖段全长约585m(左线)和401.8m(右线)，基本情况见下表

区段位置	桩号	结构型式:U型槽/矩形箱涵	基坑深度/m	支护结构安全等级
快速路莱山段出口匝道接线段(青年路匝道)	左线 ZB2K0+430~ZB2K1+015 右线 ZB1K0+678.7~ZB1K1+080.5	双/三孔箱涵、单孔箱涵/U型槽	3.5~17m	三级~一级

3、评估范围总体位置图

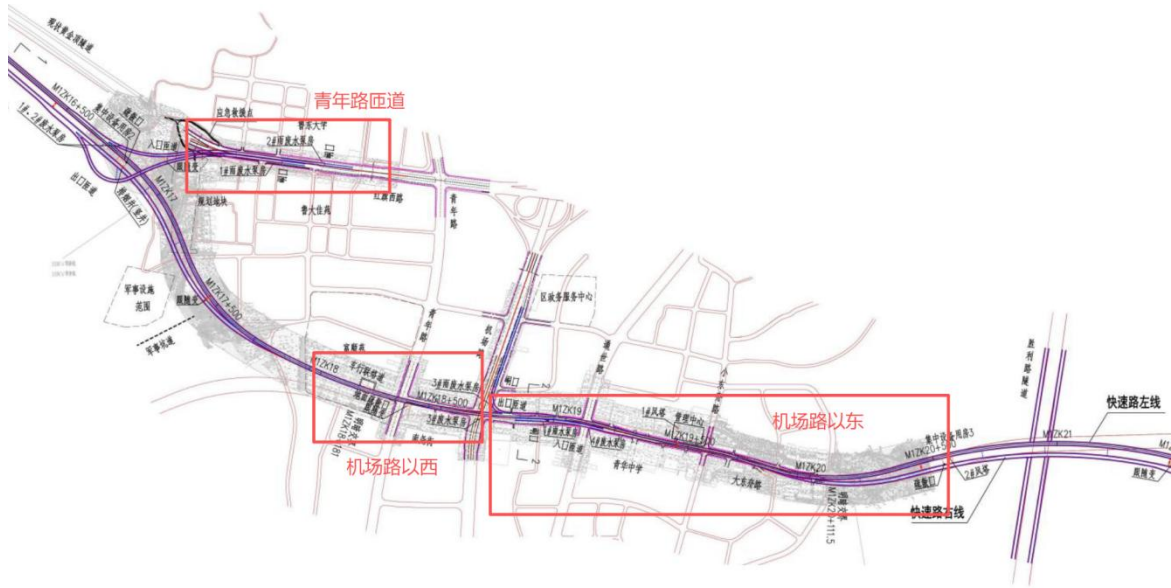


图2-5 拟建富顺苑西区段明挖隧道段场地卫星图

四、项目手续办理情况

项目主要建设项目为新建烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程,该项目总用地规模为18.3981公顷,项目线路呈东西走向,西起黄金顶隧道以西,东至山海路,项目主线全长约8.1km,其中隧道段长约7.7km,地面段长约0.4km,国土空间总体规划及相关规划的衔接的基础上,尽量避让各类自然保护地、生态保护红线及各类安全、水源敏感点。使用期限自批复之日起3年。

第三章 动用资源量估算

一、动用资源范围

1、动用资源范围

本次估算工作范围为批复后设计范围。

穿城主线机场路以西明挖段（下称工作区 1），起止桩号 M1Y2K17+958.5～M1Y2K18+438，核算区段总长 476.5m；基坑开挖深度 0～23.2m，横断面宽度 37.1～43.2m，基坑支护采用钻孔灌注桩 + 内支撑垂直支护体系，土石方动用范围为基坑开挖区域。

穿城主线机场路以东明挖段（简称工作区2），起止桩号为左线：M1ZK18+866.103～M1ZK20+142.289、右线：M1YK18+866.000～M1YK20+146.244，本次估算全长约 1276.186m(左线)和280.244m(右线)。基坑支护采用钻孔灌注桩 + 内支撑垂直支护体系，土石方动用范围为基坑开挖区域。

青年路匝道明挖段（简称工作区3），起止桩号为左线 ZB2K0+430～ZB2K1+015、右线 ZB1K0+678.7～ZB1K1+080.5，本次估算全长约585m(左线)和401.8m(右线)。基坑支护采用钻孔灌注桩 + 内支撑垂直支护体系，土石方动用范围为基坑开挖区域。

区域拐点坐标详见附表4 工作区逐桩坐标表。

2、动用对象

估算对象为设计开挖范围内的土石，包括土方、强风化片岩、中风化片岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩等，标高按设计标高确定。项目自用砂石资源选择开挖产生的粉质黏土。

3、原始地面标高

场地原始地面标高参考 2023 年 3 月烟台市规划设计研究院有限公司地形修测成果资料；本次工作选取青年路匝道（K0+620 附近）、机场路以西（M1ZK18+160 附近）、机场路以东（M1Y2K19+560 附近）三处点位开展标高复核校验。本次地形测绘采用 GPS RTK 野外实测作业，平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系，高程系统采用 1985 国家高程基准，测绘成图比例尺 1:500，依托南方 CASS11.0 软件完成数字化成图。

4、设计标高

本工程相关设计标高取值依据 2023 年 11 月上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司编制完成的《烟台市城市快速路塔山北路建设工程设计、子项一：塔山北路快速路、第三册：隧道结构工程》，项目编号为 2021SD210SS。本次开展项目砂石资源总用量核算工作时，所有参与土石方平衡、砂石储量测算的设计高程数据，均直接取自该工程配套纵断面设计施工图纸；土石方开挖、回填及砂石消纳工程量统一计算至道路路面设计高程，所有工程量计算控制基准均以路面设计高程作为最终控制界面。

二、动用资源类型

1、动用资源类型

根据设计开挖标高，建设项目动用砂石资源类型主要分为人工填土、粉质黏土、片岩、花岗岩。根据委托方提供勘察报告显示动用砂石资源类型及特性如下：

（1）人工填土层（ Q_4^{ml} ）

素填土①层：黄褐色，松散，稍湿～饱和，局部饱和，主要由黏性土组成，局部夹少量碎石，表层含植物根茎及少量生活垃圾。

（2）第四系全新统坡洪积层

粉质黏土②层：黄褐色，可塑，局部硬塑，切面稍光滑，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，局部含有少量砾石，局部可见铁锰质结核。

（3）古元古界粉子山群岗嵒组

全风化片岩③₁层：灰黄色，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为云母、长石及次生黏土矿物，岩芯呈砂土状，原岩结构基本已全部破坏，但尚可辨认出残余结构，尚有一定的残余强度，岩芯手捏易碎，轻揉成粉状，浸水易软化且可握成团状，岩体完整程度为极破碎。

强风化片岩③₂层：灰黄色～青灰色，鳞片变晶结构，片状构造，原岩结构构造已大部分破坏，锤击声哑，节理裂隙很发育，岩芯呈散体～碎块状，偶见短柱状，手可掰碎，主要矿物成分为云母、石英，岩石坚硬程度为较软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

中风化片岩③₄层：青灰色，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为云母、石英等，结构部分破坏，裂隙较发育，岩石锤击声脆，岩芯呈短柱状～长柱状，RQD 值

30~60%，岩石坚硬程度为较软岩~较硬岩，岩体完整程度等级为破碎~较完整，岩体基本质量等级为 II~IV 级。局部夹薄层大理岩、变粒岩。

2、砂石资源岩性

1) 分别在B匝道处、大东路四个位置，在对应调查位置不同深度，采用拣块法采集较完整的岩石，岩石试样利用勘探岩芯制作，采取的毛样尺寸不小于 100mm，委托具有相应资质的实验室进行试验。

动用资源为：素填土、杂填土、全风化片岩、强风化片岩、中风化片岩、全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩。

2) 块体密度

根据项目勘察报告，分别在道路二十个位置采取岩体样本，岩石块体密度最大值 $3.0\text{g}/\text{cm}^3$ ，最小值 $1.27\text{g}/\text{cm}^3$ ，平均值 $2.14\text{g}/\text{cm}^3$ 。检测结果如下表所示。

表 3-1 块体密度检测结果

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	块体密度 g/cm^3
20230608005-11	BK4-岩3	中风化片岩	30.80-31.00	2.63
20230608005-16	BK10-岩1	中风化片岩	14.00-14.20	2.73
20230608005-18	BK13-岩1	中风化片岩	10.70-11.00	2.79
20230608005-23	BK17-岩1	中风化花岗岩	11.30-11.50	2.61
20230608005-26	BK17-岩4	中风化花岗岩	28.20-28.50	2.90
20230608005-28	BK20-岩2	中风化花岗岩	25.70-25.90	2.74
K202202009	MI-KSXXKZK34-岩16	片岩	115.0-115.3	3.04
K202202012	MI-KSXXKZK40-岩1	片岩	18.0-18.3	2.87
K202202013	MI-KSXXKZK44-岩1	花岗岩	23.4-23.65	2.65
K202202024	ZD2-KSXXKZK07-岩6	片岩	67.0-67.4	2.81
K202200250	MI-KSXXKZK2-6	花岗岩	13.3-13.9	2.59
K202200254	MI-KSXXKZK14-岩 5	花岗岩	28.6-28.8	2.89
K202200256	MI-KSXXKZK14-岩 8	片岩	49.3-49.5	3.00
K202200501	MI-KSXXKZK35-岩 6	片岩	26.20-26.40	2.84
K202200504	MI-BPKXKZK53-岩 3	片岩	24.70-25.00	2.82
K202200515	M2-KSXXKZK09-岩 11	花岗岩	187.30-187.50	2.62
K202200185	MI-KSXXKZK18-岩 1	片岩	35.0-35.3	2.99
K202200196	MI-KSXXKZK34-岩 2	花岗岩	24.5-24.8	2.62
K202200080	MI-KSXXKZK19-岩 3	片岩	49.4-49.6	1.74
K202200087	MI-KSXXKZK20-岩 4	片岩	63.6-63.8	1.27

3) 抗压强度

根据项目勘察报告，分别92个位置不同深度岩芯进行岩石饱和单轴抗压试验。根据试验报告。

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)
20230608005-11	BK4-岩3	中风化片岩	30.80-31.00	48.16
20230608005-15	BK9-岩2	中风化片岩	30.70-31.00	30.49

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)
20230608005-17	BK10-岩2	中风化片岩	17.00-17.30	30.14
20230608005-18	BK13-岩1	中风化片岩	10.70-11.00	46.60
20230608005-19	BK13-岩2	中风化片岩	14.70-15.00	32.32
20230608005-22	BK16-岩1	中风化花岗岩	10.50-10.70	34.86
20230608005-23	BK17-岩1	中风化花岗岩	11.30-11.50	17.17
20230608005-24	BK17-岩2	中风化花岗岩	19.80-20.00	38.43
20230608005-25	BK17-岩3	中风化花岗岩	21.70-22.00	62.85
20230608005-26	BK17-岩4	中风化花岗岩	28.20-28.50	39.68
20230608005-27	BK20-岩1	中风化花岗岩	18.80-19.00	55.91
20230608005-28	BK20-岩2	中风化花岗岩	25.70-25.90	110.98
20230608005-29	BK20-岩3	中风化花岗岩	30.00-30.40	26.75
K202202007	MI-KSXXKZK34-岩14	片岩	104.2-104.4	11.31
K202202008	MI-KSXXKZK34-岩15	片岩	111.5-111.7	7.95
K202202009	MI-KSXXKZK34-岩16	片岩	115.0-115.3	8.58
K202202010	MI-KSXXKZK34-岩17	片岩	116.7-117.5	2.73
K202202011	MI-KSXXKZK34-岩20	片岩	120.2-120.6	50.81
K202202012	MI-KSXXKZK40-岩1	片岩	18.0-18.3	13.03
K202202013	MI-KSXXKZK44-岩1	花岗岩	23.4-23.65	49.14
K202202016	M2-BPXXKZK06-岩1	片岩	4.1-4.3	9.84
K202202017	M2-BPXXKZK07-岩1	花岗岩	10.4-11.0	40.80
K202202018	M2-KSXXKZK05-岩1	片岩	25.5-25.8	33.94
K202202019	ZD2-KSXXKZK07-岩1	片岩	32.3-32.6	4.77
K202202021	ZD2-KSXXKZK07-岩3	片岩	49.0-49.4	11.05
K202202023	ZD2-KSXXKZK07-岩5	片岩	57.6-58.0	6.60
K202202025	ZD2-QLXXKZK06-岩1	片岩	22.2-22.7	14.37
K202200247	MI-KSXXKZK06	片岩	24.0-32.2	25.40
K202200250	MI-KSXXKZK2-6	花岗岩	13.3-13.9	5.89
K202200251	HQ-TQXXKZK02-2	花岗岩	32.4-32.6	34.33
K202200252	MI-KSXXKZK14-岩 3	花岗岩	17.8-18.0	16.17
K202200253	MI-KSXXKZK14-岩 4	花岗岩	23.3-23.5	24.02
K202200254	MI-KSXXKZK14-岩 5	花岗岩	28.6-28.8	23.35
K202200255	MI-KSXXKZK14-岩 7	花岗岩	44.1-44.3	34.16
K202200256	MI-KSXXKZK14-岩 8	片岩	49.3-49.5	19.32
K202200257	MI-KSXXKZK14-岩 9	花岗岩	58.4-58.6	5.67
K202200258	MI-KSXXKZK14-岩 10	花岗岩	64.7-64.9	24.31
K202200260	ZD1-KSXXKZK05-岩 1	片岩	17.7-18.0	35.33
K202200262	ZD1-KSXXKZK05-岩 4	片岩	18.7-19.0	19.60
K202200263	ZD1-KSXXKZK05-岩 5	片岩	27.0-27.3	22.53
K202200264	ZD1-KSXXKZK05-岩 6	片岩	28.6-29.0	31.86
K202200266	ZD1-KSXXKZK06-岩 2	片岩	15.5-15.9	34.33
K202200268	ZD2-MI-KSXXKZK02-岩 1	片岩	15.8-16.0	15.60

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)
K202200269	ZD2-MI-KSXXKZK02-岩 2	片岩	17.5-18.6	36.93
K202200496	MI-KSXXKZK35-岩 1	花岗岩	11.50-11.70	23.37
K202200498	MI-KSXXKZK35-岩 3	花岗岩	22.50-22.70	39.44
K202200499	MI-KSXXKZK35-岩 4	片岩	24.40-24.80	17.52
K202200501	MI-KSXXKZK35-岩 6	片岩	26.20-26.40	18.33
K202200503	MI-BPXKZK53-岩 2	花岗岩	16.80-17.00	32.34
K202200504	MI-BPXKZK53-岩 3	片岩	24.70-25.00	19.45
K202200505	M2-KSXXKZK09-岩 1	花岗岩	75.00-75.20	25.93
K202200506	M2-KSXXKZK09-岩 2	花岗岩	84.20-84.50	21.79
K202200507	M2-KSXXKZK09-岩 3	花岗岩	138.20-138.40	51.02
K202200509	M2-KSXXKZK09-岩 5	花岗岩	141.00-141.50	42.50
K202200510	M2-KSXXKZK09-岩 6	花岗岩	142.70-143.00	30.20
K202200511	M2-KSXXKZK09-岩 7	片岩	163.50-164.00	51.74
K202200512	M2-KSXXKZK09-岩 8	片岩	183.00-183.50	40.17
K202200513	M2-KSXXKZK09-岩 9	花岗岩	186.00-186.40	30.01
K202200515	M2-KSXXKZK09-岩 11	花岗岩	187.30-187.50	36.28
K202200178	ZB-CSZK02-岩 1	片岩	20.2-20.4	26.54
K202200180	HQ-TXKZK01-岩 1	花岗岩	47.6-47.8	62.95
K202200181	HQ-TXKZK01-岩 2	花岗岩	51.8-52.0	33.31
K202200185	MI-KSXXKZK18-岩 1	片岩	35.0-35.3	23.63
K202200187	MI-KSXXKZK18-岩 3	片岩	48.4-48.6	23.04
K202200190	MI-KSXXKZK18-岩 6	花岗岩	63.4-63.6	27.12
K202200191	MI-KSXXKZK26-岩 1	花岗岩	9.0-9.3	40.44
K202200192	MI-KSXXKZK26-岩 2	花岗岩	13.4-13.8	56.51
K202200194	MI-KSXXKZK26-岩 3-1	片岩	40.6-41.0	34.13
K202200195	MI-KSXXKZK34-岩 1	花岗岩	23.0-23.6	53.28
K202200197	MI-KSXXKZK34-岩 3	花岗岩	26.0-26.7	27.16
K202200199	MI-KSXXKZK34-岩 5	花岗岩	31.4-32.0	96.51
K202200201	MI-KSXXKZK34-岩 7	片岩	61.0-61.6	41.43
K202200202	MI-KSXXKZK34-岩 8	片岩	64.0-64.3	29.98
K202200204	MI-KSXXKZK34-岩 11	片岩	83.0-83.9	10.46
K202200205	MI-KSXXKZK34-岩 12	片岩	101.6-101.8	34.30
K202200079	MI-KSXXKZK19-岩 2	片岩	42.3-42.5	18.2
K202200080	MI-KSXXKZK19-岩 3	片岩	49.4-49.6	12.4
K202200081	MI-KSXXKZK19-岩 4	片岩	57.4-57.6	3.3
K202200082	MI-KSXXKZK19-岩 5	片岩	63.2-63.4	37.9
K202200086	MI-KSXXKZK20-岩 3	片岩	49.6-49.8	33.0
K202200087	MI-KSXXKZK20-岩 4	片岩	63.6-63.8	30.0
K202200089	MI-KSXXKZK23-岩	片岩	72.8-73	42.2
K202200090	MI-KSXXKZK23-岩 2	片岩	10.8-11.0	1.8
K202200093	MI-KSXXKZK24-岩 2	片岩	17.1-17.3	22.2

分析编号	样品编号	样品名称	取样深度 (m)	单轴抗压强度 (Mpa)
K202200094	MI-KSXKZK24-岩 3	片岩	28.8-29.0	11.1
K202200095	MI-KSXKZK24-岩 4	片岩	34.3-34.5	13.5
K202200098	MI-KSXKZK27-岩 1	花岗岩	21.0-21.8	2.0
K202200100	MI-KSXKZK29-岩 2	片岩	30.3-30.7	17.4
K202200101	MI-KSXKZK29-岩 3	片岩	45.0-45.6	47.8
K202200102	MI-KSXKZK29-岩 4	片岩	49.3-49.6	54.4
K202200103	MI-KSXKZK30-岩 1	花岗岩	43.5-43.7	85.9
K202200105	MI-KSXKZK30-岩 3	花岗岩	49.0-49.3	5.4

抗压强度试验

抗压强度最小值为1.8MPa，最大值为110.98MPa，平均值为30.3MPa，中风化片岩饱和单轴抗压强度标准值为20.21Mpa；微风化片岩：饱和单轴抗压强度标准值为36.50Mpa；中风化花岗岩：饱和单轴抗压强度标准值为32.76Mpa。

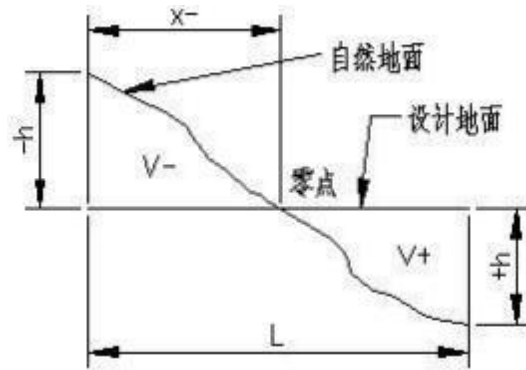
三、估算方法及原理

本项目可动用砂石资源全部来源于基坑支护配套开挖工程，针对工作区内砂石资源总量开展测算时，采用分方法相互校核的计算思路，保障资源量核算结果精准可靠。本次工程量主算手段依托南方 CASS 数字化成图软件内置断面法，沿线路纵向布设测算断面，分段求取开挖截面积并结合分段长度累加，以此得出各工作区基坑开挖砂石资源基础量值；为进一步消除断面间距选取带来的计算偏差，同步利用 CASS 软件三角网法对断面法计算得出的砂石资源总量开展复核算，两组计算结果相互比对校正。其中部分开挖面积小、缺少钻孔覆盖的基础区域采用地质块段法估算。

(1) 断面法估算方法

该项目中的道路工程，计算区域为狭长地段，高程起伏比较大，挖填深度较大且不规则。断面法可以在计算区域内布置若干个断面，分别计算相邻两断面间的砂石资源量，然后再统计所有断面间的挖填方量，进而得到总挖填方量。

用断面法计算土方量，首先在计算范围内布置横断面线，断面垂直于道路中心线。断面的多少根据设计地面和自然地面复杂程度及设计精度要求确定。在地形变化不大的地段，可少取断面。相反，在地形变化复杂，设计计算精度要求较高的地段要多取断面。综合考虑勘察报告布点间距、道路设计方案、现状地面等因素，取横断面间距为20 m。绘制每个断面的自然地面线 and 设计地面线，如下图所示。



然后分别计算每个断面的填、挖方面积。计算两相邻断面之间的填、挖方量，并将计算结果进行统计。断面法土方量的计算，通常仍采用由两端横断面的平均面积乘以两横断面之间的间距算得，称为断面法土方计算平均公式。即

$$V_{\text{平均}} = \frac{A_1 + A_2}{2} D$$

式中： A_1 、 A_2 —横断面面积，(m²)

D —两端横断面间的距离，(m)

$V_{\text{平均}}$ —由平均公式算得的填挖砂石资源量，(m³)

其中， A_1 、 A_2 根据横断面测量资料采用以下两种方法：

根据实测的数值计算面积的方法，包括几何图形法和坐标法。

所谓几何图形法，是根据实地测量有关的边、角元素进行面积计算的方法。将不规则图形分割成简单的矩形、梯形或三角形等简单的几何图形分别计算面积并相加得到所需面积的数据。

所谓坐标法，通常是指对一个不规则的几何图形，测出该图形边界转折点的坐标值，再用下列公式计算：

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

式中： x_i 、 y_i —为转折点的纵横坐标值（砂石资源计算一般为距离和高程）；

n —为转折点的数目，也即多边形边数，当 $i+1 = n + 1$ 时， $x_{n+1}=x_1$ ， $y_{n+1}=y_1$ 。

(2) 三角网法估算方法

三角网法计算工作区内土石方，直接利用外业所采集的地形碎部点、特征点进行三角构网，对计算区域按三棱柱法计算土石方，即根据施工前后的地形高程点，分别建立不规则三角网，构建互不重叠的不规则三角网，相连的三角网表面就构成了地面的数字立体模型（DTM模型）；然后将三角网进行叠加，不同时期地面三角网曲面垂

直投影形成交集，把三角网空间相交的线作为开挖零界线，并将交集部分分割成若干个三棱柱或三棱锥，最后分别计算出每个三棱柱或三棱锥体积并求和。其中高于原地面的三棱柱或三棱锥体积即为填方，低于原地面的三棱柱或三棱锥体积即为挖方。该方法计算土石方量精度高，适用复杂地形，因此本次工作三角网法计算结果作为可靠的土石方量依据，用以验证和指导断面法砂石资源计算。

二、估算参数

1. 分区范围划分

(1) 工作区 1

为提升砂石资源量计算精度、贴合现场分段施工与地质条件差异，结合项目线路布局、隧道结构分布及岩土分层特征，将全线道路开挖工程划分为三个独立区段分别开展资源量测算工作，各区段单独划定开挖边界、分别提取断面高程、独立完成土石方与砂石料量核算，最终汇总三段计算成果得到道路开挖总动用砂石资源量。

(2) 工作区 2

道路统一采用全域整体开挖施工工艺，开挖范围边界设置区分常规隧道段与桩锚支护段两类工况：常规路段开挖横向、纵向控制边界均以隧道主体结构外边线为准；设置桩锚支护的区段，为满足支护施工操作空间需求，开挖边界统一在隧道结构外边线基础上向外扩宽 0.5m。本次道路全部土石方、砂石资源工程量统计核算，均严格遵循上述分区划定的开挖边界执行，确保计量范围与实际施工开挖范围保持一致。

(3) 工作区 3

为最大限度提高砂石资源动用总量的计算精度，充分匹配现场分段施工组织安排，同时兼顾沿线地层岩土性质、隧道结构布置及线路走向的差异化特征，本次计算将全线道路开挖工程划分为三个独立区段分步测算。计算过程中对每一区段单独界定开挖控制边线，分别提取对应纵、横断面设计高程与原始地形数据，分区独立完成土石方开挖量、可利用砂石资源量核算，各区段测算成果校核无误后统一汇总，最终得出本项目道路开挖工程可动用砂石资源总储量。

2. 分区开挖厚度

本次分区砂石资源量测算采用分层高程控制法确定各层开挖界面高程：施工的钻孔数据确定各岩层的顶、底标高。利用钻孔各岩层的顶标高减去各岩层的底标高（最下一层岩性厚度为该岩层的顶标高减去场平标高）即得块段各岩层铅垂厚度；采用工程设计基础底面标高作为整体开挖控制底高程。

将分区原始地形高程、各岩土分层底板高程、基础开挖底高程等全部控制数据统一汇总梳理，分别生成高程数据文件，并基于该数据构建场区三维三角网模型文件，两类文件统一作为砂石资源量数值计算的基础参数，用于后续分层开挖方量核算工作。

三、估算结果

1、工作区1 动用资源量估算

(1) 估算参数选取和确定

道路采用全域整体开挖施工方案，道路开挖的横向、纵向边界统一以隧道主体结构外边线作为控制界限，所有开挖工程量均严格按照该边界范围进行统计核算。

根据收集资料中本区域内场平标高、原始地形标高、开挖底标高和勘察报告中各勘察孔揭露的土层信息，明确区域内各层顶、底标高，使用cass软件中断面法、三角网法进行资源量估算和比较。

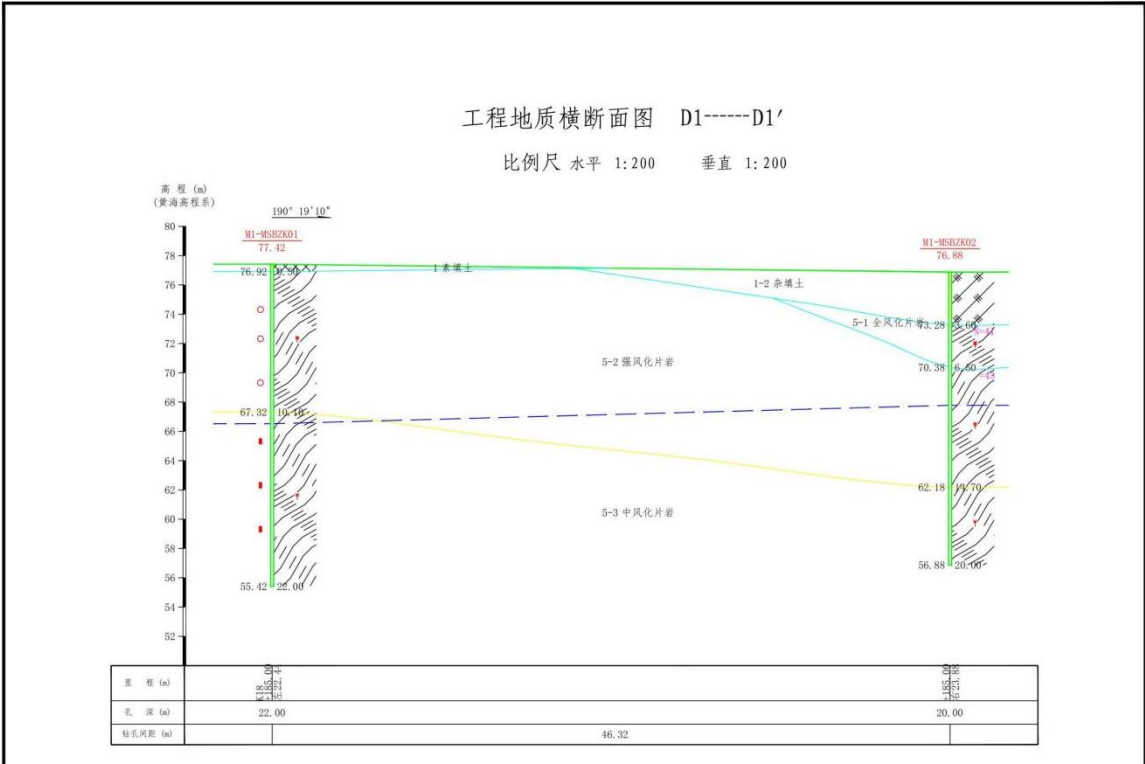


图 3-1分区内揭露钻孔信息

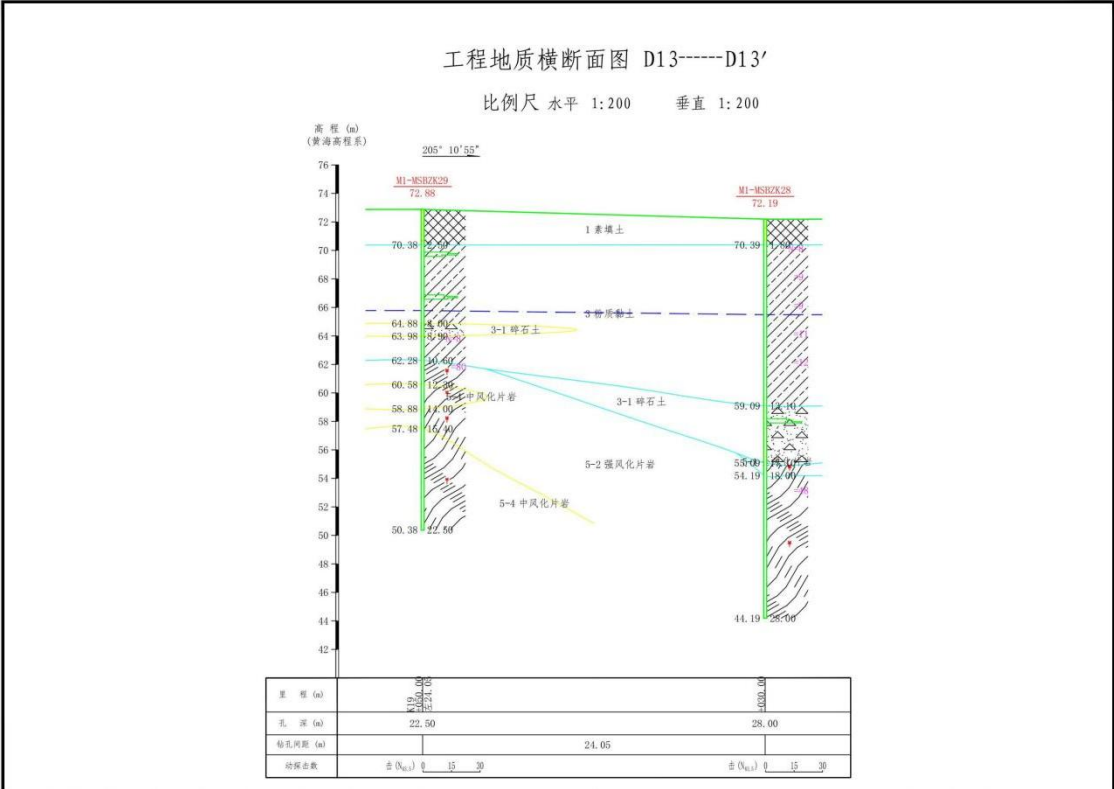


图 3-2分区内揭露钻孔信息

(2) 开挖动用量估算

根据勘察孔揭露的土层信息，选取场地范围内原始地貌标作为计算顶标高，设计基底标高作为计算底标高，采用CASS软件断面计算工作区砂石资源，然后采用CASS软件中三角网法对断面法进行验算。详见附图：砂石资源动用量估算平面图、剖面图。

表3-2 工作区1动用量估算对比表

	断面法	三角网法
素填土 (m³)	230510.16	232815.26
粉质黏土 (m³)	275445.00	278199.45
全、强风化片岩层 (m³)	90490.90	91395.81
中风化片岩层 (m³)	15694.60	15851.55
强风化花岗岩层 (m³)	4587.27	4633.14
合计	616727.93	622895.21

2、工作区2 动用资源量估算

(1) 估算参数选取和确定

道路统一采用全域整体开挖施工工艺，开挖范围边界设置区分常规隧道段与桩锚支护段两类工况：常规路段开挖横向、纵向控制边界均以隧道主体结构外边线为

准；设置桩锚支护的区段，为满足支护施工操作空间需求，开挖边界统一在隧道结构外边线基础上向外扩宽 0.5m。

根据收集资料中本区域内场平标高、原始地形标高、开挖底标高和勘察报告中各勘察孔揭露的土层信息，明确区域内各层顶、底标高，使用cass软件中断面法、三角网法进行资源量估算和比较。

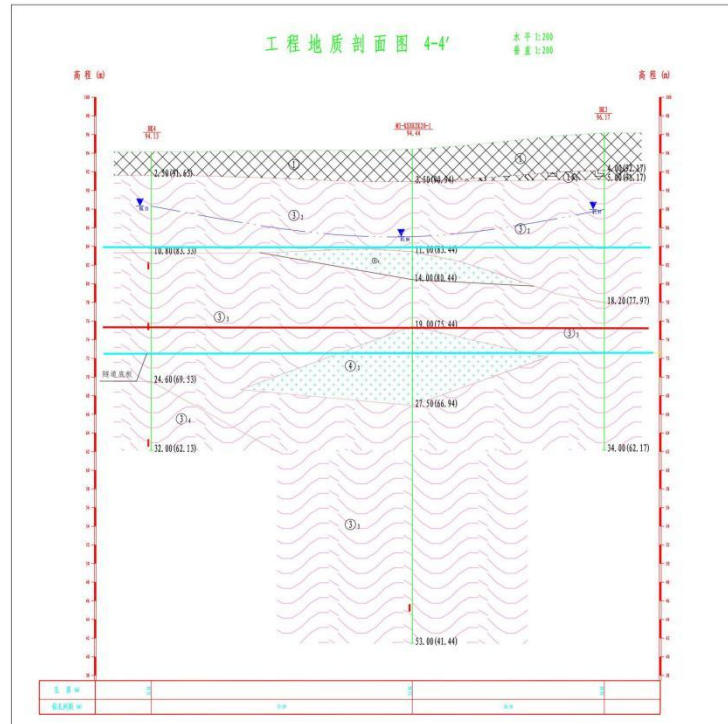


图 3-3分区内揭露钻孔信息

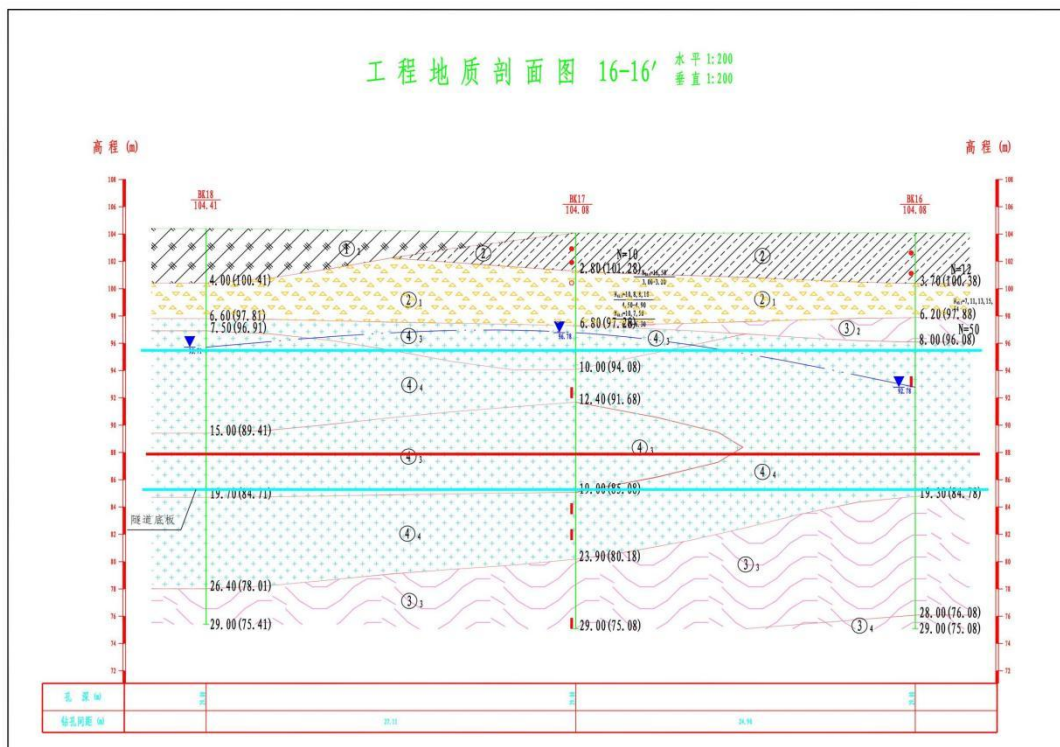


图 3-4分区内揭露钻孔信息

(2) 开挖动用量估算

根据勘察孔揭露的土层信息，选取场地范围内原始地貌标作为计算顶标高，设计基底标高作为计算底标高，采用CASS软件断面计算工作区砂石资源，然后采用CASS软件中三角网法对断面法进行验算。详见附图：砂石资源动用量估算平面图、剖面图。

表3-3 工作区2动用量估算对比表

	断面法	三角网法
素填土 (m³)	62962.30	63591.92
粉质黏土 (m³)	15816.05	15910.95
全、强风化片岩层 (m³)	103774.90	104501.32
中风化片岩层 (m³)	15560.20	15638.00
中风化花岗岩层 (m³)	1697.60	1695.90
合计	199811.05	201338.09

3、工作区3 动用资源量估算

(1) 估算参数选取和确定

道路采用全域整体开挖施工方案，道路开挖的横向、纵向边界统一以隧道主体结构外边线作为控制界限，所有开挖工程量均严格按照该边界范围进行统计核算。

根据收集资料中本区域内场平标高、原始地形标高、开挖底标高和勘察报告中各勘察孔揭露的土层信息，明确区域内各层顶、底标高，使用cass软件中断面法、三角网法进行资源量估算和比较。

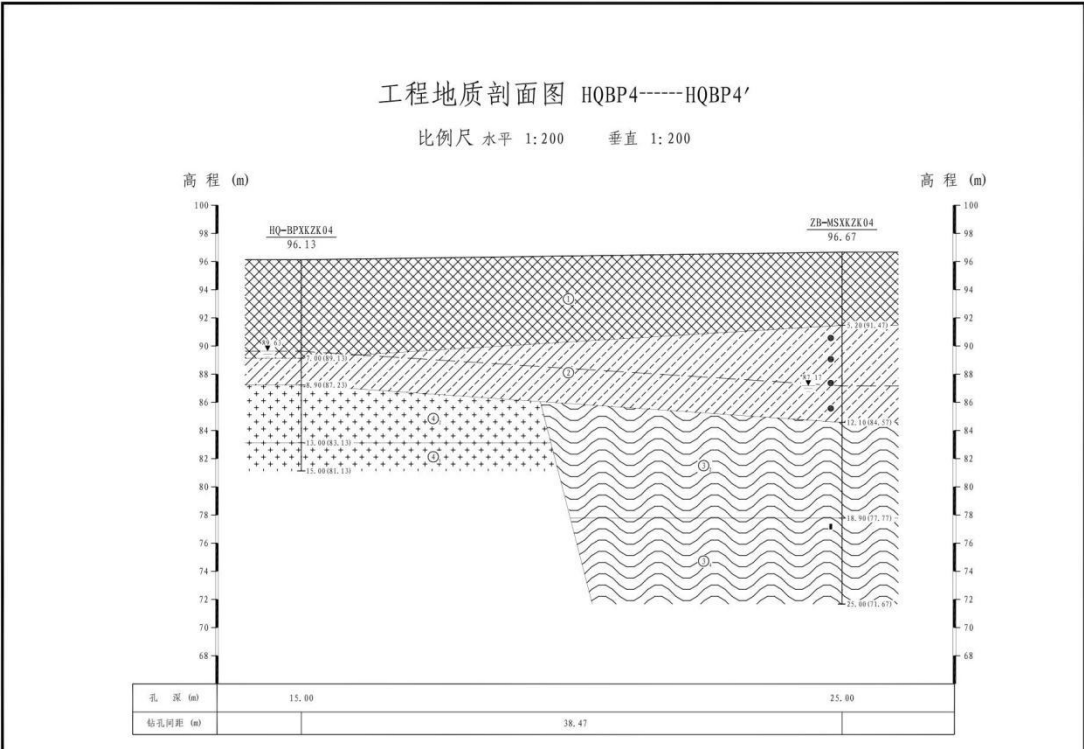


图 3-5分区内揭露钻孔信息

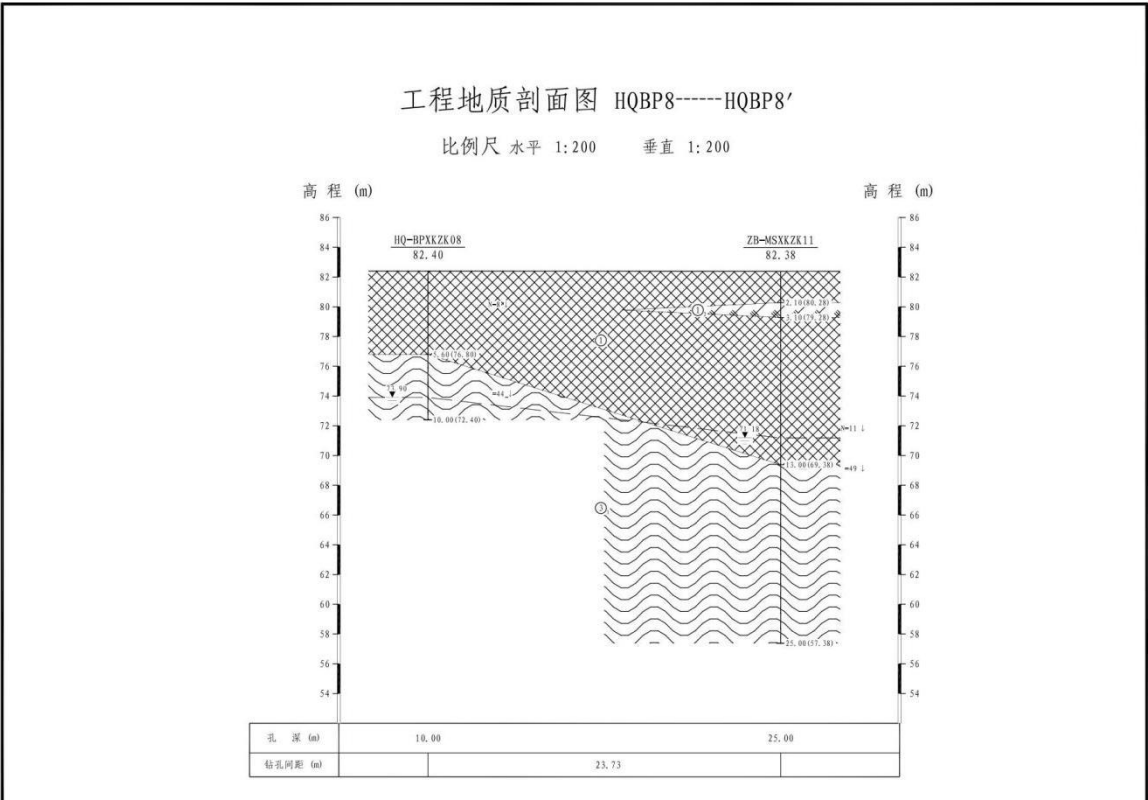


图 3-6分区内揭露钻孔信息

(2) 开挖动用量估算

根据勘察孔揭露的土层信息，选取场地范围内原始地貌标作为计算顶标高，设计基底标高作为计算底标高，采用CASS软件断面计算工作区砂石资源，然后采用CASS

软件中三角网法对断面法进行验算。详见附图：砂石资源动用量估算平面图、剖面图。

表3-4 工作区3动用量估算对比表

	断面法	三角网法
素填土 (m ³)	82426.38	83250.64
粉质黏土 (m ³)	15261.78	15353.35
全、强风化片岩层 (m ³)	40880.10	40716.58
中风化片岩层 (m ³)	173.74	174.43
合计	138742.00	139495.00

4、估算结果

1) 断面法估算结果

根据上述平行断面法估算方法，分别估算各个工作区拟动用砂石资源总量，详见附表1。

根据勘探报告地层分为残坡积土、强风化片岩、中风化片岩，严格依据勘探报告（附表5）所列各地层统计平均厚度推算确定，以此核算地层可利用砂石资源总量。

表 3-5 断面法分层计算土方量表

区段	工作区1	工作区二	工作区3	合计
素填土 (m ³)	230510.16	62962.30	82426.38	375898.84
粉质黏土 (m ³)	275445.00	15816.05	15261.78	306522.83
全、强风化片岩层 (m ³)	90490.90	103774.90	40880.10	235145.90
中风化片岩层 (m ³)	15694.60	15560.20	173.74	31428.54
强风化花岗岩层 (m ³)	4587.27	0.00	0.00	4587.27
中风化花岗岩层 (m ³)	0.00	1697.60	0.00	1697.60
合计	616727.93	199811.05	138742.00	955280.98

2) 三角网法估算结果

估算各个工作区砂石资源挖方量，如表 3-6 所示。

表 3-6 三角网法分层计算土方量表

区段	工作区1	工作区二	工作区3	合计
素填土 (m ³)	232815.26	63591.92	83250.64	379657.82
粉质黏土 (m ³)	277097.67	15910.95	15353.35	308361.97

全、强风化片岩层 (m³)	91124.34	104501.32	40716.58	236342.24
中风化片岩层 (m³)	15773.07	15638.00	174.43	31585.50
强风化花岗岩层 (m³)	4601.03	0.00	0.00	4601.03
中风化花岗岩层 (m³)	0.00	1695.90	0.00	1695.90
合计	621411.37	201338.09	139495.00	962244.46

4、估算结果对比

两种计算模式估算结果对比详见表3-7。由表可知，对比两种计算方式，计算结果相差比率基本小于5.0%，部分数据因开挖量较小，差值比因基数较小而计算结果较大，计算结果可接受，即计算结果可靠，数据可信。

3-7 各工作区两种估算结果对比表

方法	断面法①	三角网法②	差值①-②	百分比%
总方量 / m³	955280.98	621411.37	333869.61	3.495
工作1区/m³	616727.93	201338.09	2156.90	0.035
工作2区/m³	199811.05	139495.00	466.33	0.023
工作3区/m³	138742.00	122212.00	-366.80	-0.026

3-8 总方量统计表

区域	土方/m³	全、强风化	中风化	强风化	中风化	合计
		片岩/m³	片岩/m³	花岗岩/m³	花岗岩/m³	
工作1区/m³	505955.16	90490.90	15694.60	4587.27	0.00	616727.93
工作2区/m³	78778.35	103774.90	15560.20	0.00	1697.60	199811.05
工作3区/m³	97688.16	40880.10	173.74	0.00	0.00	138742.00
总方量 / m³	682421.67	235145.90	31428.54	4587.27	1697.60	955280.98

四、动用时间

根据项目规划和项目工程设计以及施工单位制定的施工计划，本次估算范围内砂石资源动用时间计划如下：

机场路以东：2026年6月1日-2027年7月30日；

机场路以西：2026年9月1日-2027年9月30日；

青年路匝道：2026年8月1日-2027年5月30日。

经现场核查，本次估算范围内规划取用的砂石资源均尚未动工开采。

第四章 砂石资源自用规划

一、砂石资源自用分析

1、道路基坑回填

本工程基坑开挖土质以素填土、粉质黏土为主。依据设计要求，基坑回填可选用灰土、黏土、粉质黏土、水泥石屑等填料，冻深区域需采用中粗砂等非冻胀性材料回填；回填土严禁掺杂草根、大块石块、灰渣、生活垃圾及有机质杂物。

场内粉质黏土优先用于隧道、匝道基坑回填，兼作管线沟槽、道路低洼地段整平填筑用料，填料投入使用前均开展土工试验，各项指标合格后方可填筑。

经估算项目自用回填量约为245318.55m³，均为粉质黏土。

2、绿化工程

道路设计绿化区域需换填种植土，本项目开挖粉质黏土可作为种植土的重要组成部分使用。

经估算项目自用回填量约为28213m³，均为粉质黏土。

综上所述，本项目自用土石方量为273531.55m³。项目遵循场内土方平衡原则，开挖土体就近调配回填消纳，多余土方运送至合规消纳场，施工全程管控分层压实质量，土方转运同步落实洒水、覆盖等防尘环保举措。

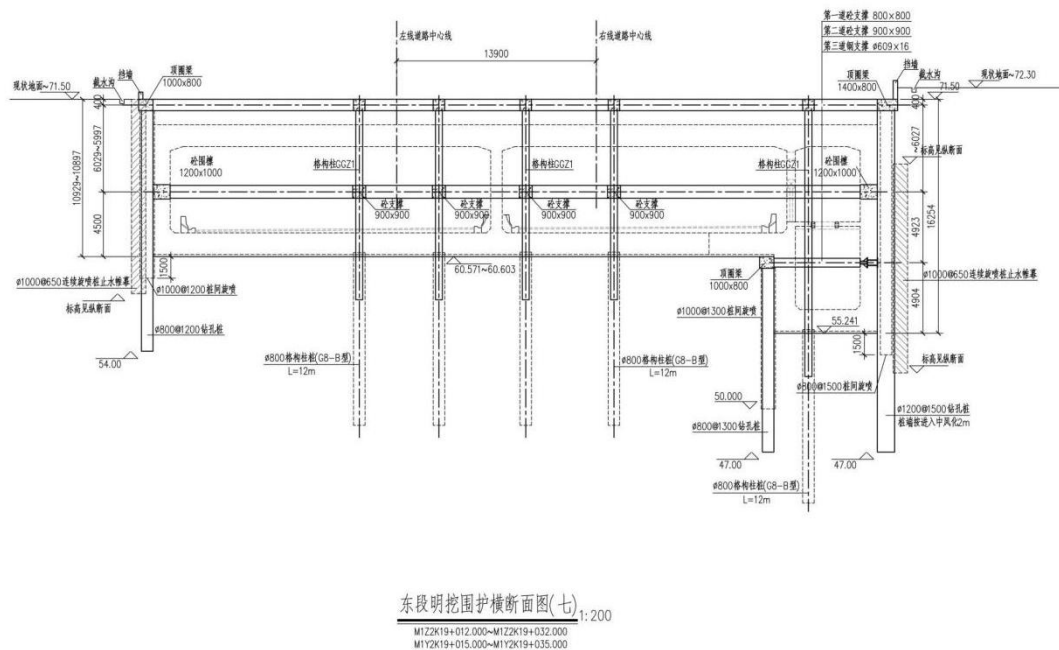
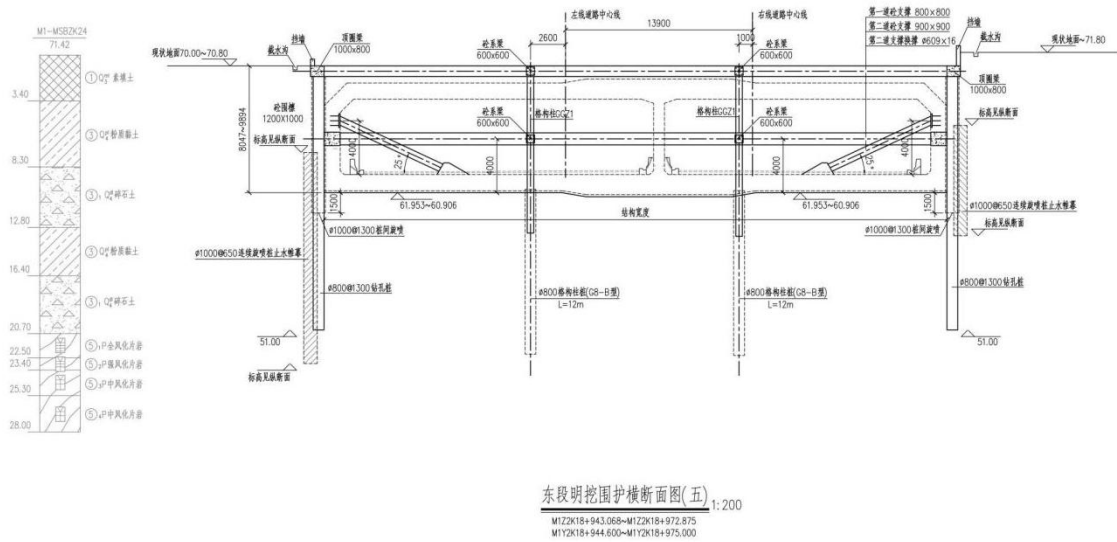
二、自用砂石料方案及估算

1、道路基坑回填

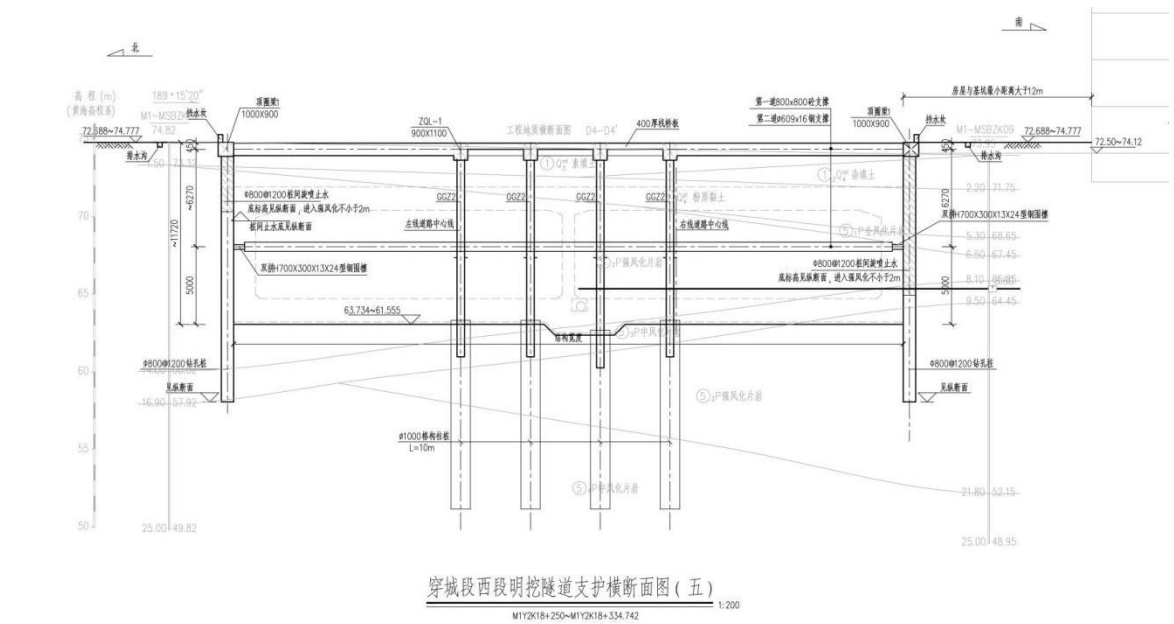
本次基坑回填需求量计算以本工程施工设计方案、基坑平剖面施工图纸为基础依据，严格按照设计基坑开挖边线、基底设计标高、回填完成面标高及边坡设计参数，先测算基坑整体开挖总体积，扣除地下结构、基础构筑物所占实体体积，得到天然状

态下回填空隙体积；再结合设计回填压实要求，计入压实换算系数进行方量折算，最终核算得出本项目基坑回填所需砂石总用量，以此确定项目拟利用砂石资源规模。

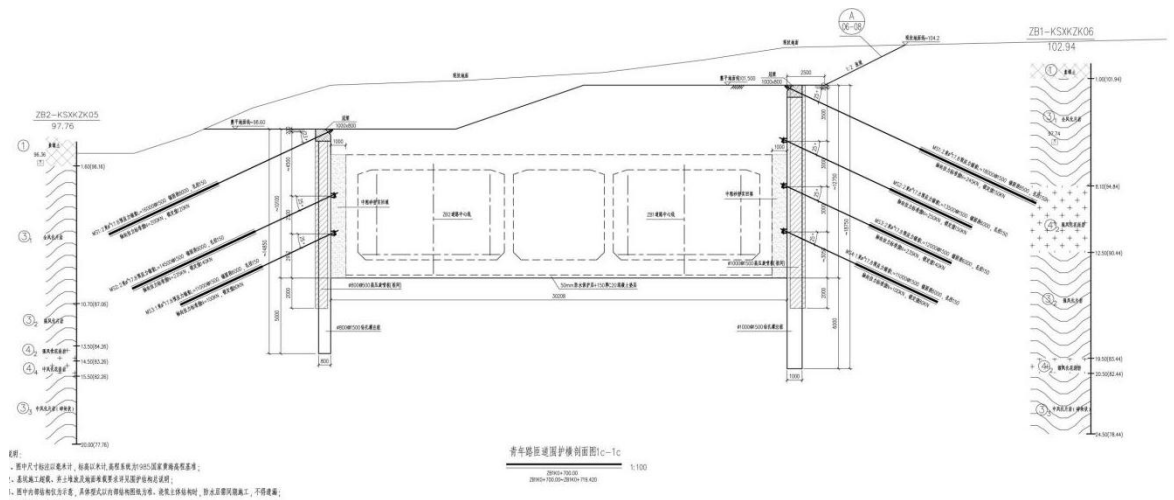
(1) 机场路以东回填量计算剖面示意图

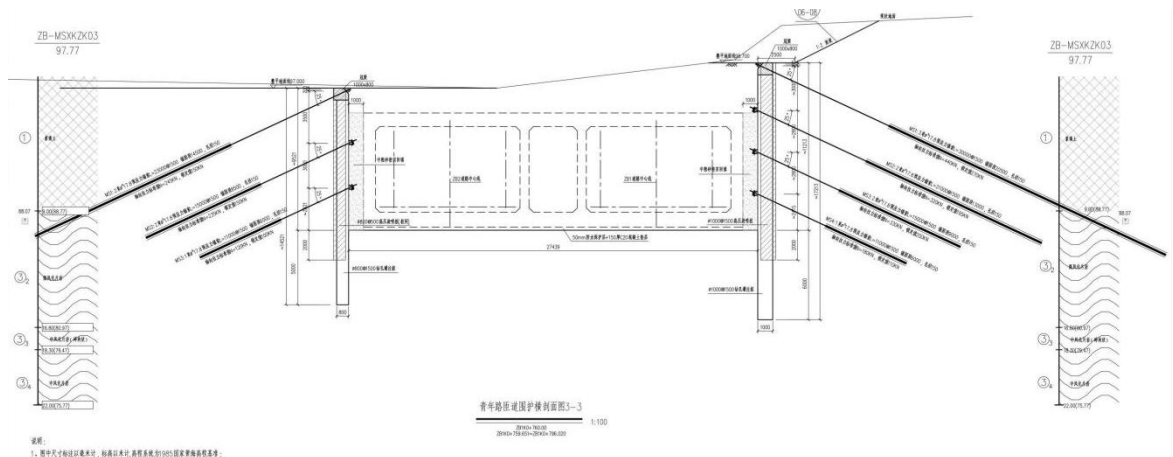


2) 机场路以西回填量计算剖面示意图



3) 青年路匝道回填量计算剖面示意图





砂石资源基坑填方量统计结果见下表：

工作区1（机场路以东）	149800.35
工作区2（机场路以西）	61460.11
工作区3（青年路匝道）	34058.09
合计	245318.55

2、绿化工程

（1）机场路以东

上木表								
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm)				备注(各规格苗木详见CAD图纸)
				胸径	地径	高度	冠幅	
雪松大乔木								
1	造型雪松A	5	株	0	25以上	350-500	>350	三层以上, 全冠, 乔木
2	造型雪松B	8	株	0	20以上	250-400	>330	三层以上, 全冠, 乔木
3	自然松A	12	株	0	15.1及以上	400-450	>300	全冠, 乔木
4	自然松B	22	株	0	12.1及以上	300-350	>260	全冠, 乔木
5	造型小乔木A	12	株	3-4分枝以上, 分枝点<0.5米	250-350	>250		丛生, 每株6-8cm, 全冠, 乔木, 五层以上云片枝
6	造型小乔木B	24	株	3-4分枝以上, 分枝点<0.5米	220-300	>200		丛生, 每株6-8cm, 全冠, 乔木, 五层以上云片枝
雪松小乔木								
1	丛生雪松A	2	株	合计>60	3-4分枝	900-1000	>600	丛生, 每株>18cm, 全冠
2	丛生雪松B	3	株	合计>45	3-4分枝	800-900	>500	丛生, 每株>15cm, 全冠
3	丛生雪松C	3	株	合计>45	3-4分枝	800-900	>500	丛生, 每株>15cm, 全冠
4	雪松A	5	株	17.1及以上	0	700-800	>450	分枝点2.5-3.0, 全冠, 乔木
5	雪松B	5	株	13.1及以上	0	550-650	>350	分枝点2.0-2.5, 全冠, 乔木
6	美国红枫	5	株	16.1及以上	0	800-900	>400	分枝点2.2-2.5, 全冠, 乔木
7	美国红枫(行道树)	471	株	16.1及以上	0	800-900	>400	分枝点2.2-2.5, 全冠, 乔木, 主干挺直, 树形饱满
雪松小乔木、大灌木								
1	散生雪松A	17	株	0	12.1及以上	350-400	>300	分枝点<1.0, 全冠, 乔木
2	散生雪松B	13	株	0	10.1及以上	300-350	>250	分枝点<1.0, 全冠, 乔木
3	自然雪松A	6	株	0	12.1及以上	300-350	>300	分枝点<1.2, 全冠, 乔木
4	自然雪松B	20	株	0	12.1及以上	300-350	>250	分枝点<1.0, 全冠, 乔木
5	散生雪松C	20	株	0	分枝>6	180-200	>180	丛生, 全冠, 乔木
6	散生雪松C	8	株	0	分枝>6	180-220	>200	造型雪松, 乔木类

序号	中文名	工程量	单位	下木表				
				规格 (cm)				
				高度	冠幅	高度	冠幅	
1	草皮	1481	m2	0	0	0	0	成品草坪草皮
1	国槐	8	m2	40-50	35-40	25-30	25-30	两年生, 国槐, 25株/m2, 分枝点2-5米以上
2	红杉	286	m2	40-50	25-30	25-30	25-30	两年生, 国槐, 35株/m2
3	国槐	901	m2	60-70	30-35	25-30	25-30	两年生, 国槐, 35株/m2
4	小泡桐	234	m2	30-40	25-30	25-30	25-30	两年生, 国槐, 35株/m2
5	金叶女贞	517	m2	40-50	25-30	25-30	25-30	两年生, 国槐, 35株/m2
6	大叶黄杨	614	m2	50-60	30-40	25-30	25-30	两年生, 国槐, 25株/m2
7	小叶黄杨	1522	m2	30-40	25-30	25-30	25-30	两年生, 国槐, 35株/m2
8	红杉	3181	m2	50-60	30-40	25-30	25-30	两年生, 国槐, 25株/m2
9	红王子锦黄	254	m2	50-60	25-30	25-30	25-30	两年生, 国槐, 35株/m2
10	玉簪	285	m2	15-20	10-20	10-20	10-20	国槐, 满栽, 49株/m2
11	细叶麦冬	5814	m2	10-20	10-20	10-20	10-20	国槐, 满栽, 49株/m2
12	麦冬	103	m2	100-120	25-30	25-30	25-30	国槐, 满栽, 49株/m2
1	雪松	6	组	雪松				
2	榿木			1.2mx0.6mx0.8m, 每组2-3株, 树龄均为龄5年, 规格为大规格, 其保以实物为准。				
				榿木苗高15000千方, 榿木12160千方。				
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm表)				
				高度	冠幅	高度	冠幅	
1	红杉	6	株	100	150	100	150	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
2	大叶黄杨	6	株	180	200	160	180	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
3	大叶黄杨	4	株	140	160	140	160	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
4	大叶黄杨	12	株	120	140	120	140	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
5	月季	10	株	100	150	100	150	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
6	金叶女贞	10	株	100	150	100	150	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
7	瓜子黄杨	22	株	100	120	100	120	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
8	细叶芒	4	株	90	100	90	100	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
9	细叶芒	5	株	90	100	90	100	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚
10	无刺黄杨	5	株	160	180	160	180	均为修剪后的国槐, 直径 8, 国槐或国槐, 不脱脚

中分洞口顶端绿化区域土方竖向由中间向外侧自然顺坡8%。

（2）机场路以西

上木表						
工程名称:塔山北路—官顺苑西区环境恢复						
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm)		备注
				胸径	地径	
1	雪松A	3	株	—	14.1及以上	650-700 ≥380 本地苗,冠形饱满,分叉点<0.8,不脱脚
2	竹子	50	平米	杆径3及以上	—	自然苗
落叶大乔木						
1	悬铃木	4	株	35.0-36.0	—	800-900 ≥500 分枝点2.5-3.5,全冠,姿态佳
2	白玉兰A	9	株	12.1及以上	—	500-600 ≥350 分枝点1.8-2.2,树形开展,枝叶茂密
3	国槐A	3	株	28.1及以上	—	650-700 ≥450 分枝点2.2-2.4,树冠优美,丰满开展
4	栾树	2	株	30.0-31.1	—	800-900 ≥500 分枝点2.5-3.5,全冠,姿态佳
5	榉树	34	株	15.0-16.0	—	700-800 ≥450 分枝点2.6-3.0,全冠,姿态佳
落叶小乔木、大灌木						
1	桃树A	10	株	18.0-20.0	—	350-400 ≥400 分枝点<1.5,全冠,姿态佳
2	桃树B	32	株	14.0及以上	—	300-350 ≥400 分枝点<1.5,全冠,姿态佳
3	紫叶李	32	株	16.1及以上	—	350-450 ≥300 分枝点0.3-0.5m,全冠,姿态佳
4	无花果	8	株	12.0-13.0	—	350-450 ≥350 分枝点0.3-0.5m,全冠,姿态佳
5	丛生石櫟	12	株	4-6分枝,每分枝地径10-12cm	—	300-350 ≥300 丛生,全冠,姿态佳
6	狼把梨	24	株	—	8.1及以上	220-280 ≥300 丛生,全冠,姿态佳
7	丛生紫薇	15	株	3-5分枝以上,分枝点6-7cm	—	300-350 ≥300 丛生,全冠,姿态佳

下木表						
工程名称:塔山北路—官顺苑西区环境恢复						
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm)		备注
				高度	冠幅	
1	雪松草坪	986	m²	—	—	成品四季青雪松草坪卷铺填
小灌木、地被、草花						
1	小龙柏	3732	m²	40	25-30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/m²
2	金叶女贞	281	m²	40	25-30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/m²
4	小叶黄杨	170	m²	30-40	25-30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,49株/m²
5	红叶石楠	273	m²	40-50	30-40	多年生,不少于三分枝,密植不见土,25株/m²
6	金森女贞	147	m²	30-40	25-30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/m²
7	丰花月季	73	m²	30-40	25-30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/m²
8	鸢尾	8	m²	25-35	25-30	密植,根茎表面密植不见土,64株/m²
9	欧石竹	13	m²	15-25	10-20	密植,根茎表面密植不见土,64株/m²
10	金叶石菖蒲	7	m²	20-30	15-20	2-3茎/丛,49丛/m²
11	细叶麦冬	145	m²	20-30	15-20	密植不见土,64丛/m²

(3) 青年路匝道

种植设计苗木表												
树种	序号	图例	名 称	拉丁名	单位	数量	规 格					备注
							高(M)	胸径(CM)	地径(CM)	冠幅(CM)	净干高(M)	
乔 木	01		雪 松	Cedrus deodara	株	17	5.0-5.5	—	—	300-350	150	四层分叉以上,冠幅饱满
	02		黑 松	Pinus thunbergii	株	16	2.5-3.0	15	—	300-350	150	株形优美
	03		老桩造型金叶榆A	Ulmus pumila'jinye'	株	4	3.0-3.5	—	—	>350	150	丛生,分枝数>3,株形优美,不偏冠,长势好。
	04		老桩造型金叶榆B	Ulmus pumila'jinye'	株	4	2.5-3.0	—	—	>300	150	丛生,分枝数>3,株形优美,不偏冠,长势好。
	05		法桐A(行道树)	Platanus orientalis Linn.	株	104	7.0-7.5	15	—	>400	3.5-4.0	行道树,品种:三代无球基快木,形态、规格相近,株形优美,不偏冠,长势好。
	06		银 杏	Ginkgo biloba	株	20	7.0-8.0	15	—	300-350	2.6-3.0	株形优美,不偏冠,长势好
	07		白 蜡	Fraxinus chinensis	株	26	6.0-7.0	15	—	300-350	3.0-3.5	株形优美,不偏冠,长势好
	08		黄 杨	Cotinus cogggyria	株	59	3.0-3.5	—	10	>200	1.5-2.0	株形优美,不偏冠,长势好
	09		西府海棠	Molus micromalus	株	16	2.5-3.0	—	12	200-250	1.2-1.6	株形优美,不偏冠,长势好,分枝>5枝。
	10		樱 花	Cerasus subhirtella (Miq.) Sok.	株	97	2.0-2.5	—	10	>200	0.8-1.2	品种:染井吉野,株形优美,不偏冠,长势好,分枝>5枝。
	11		大叶黄杨A	Buxus megistophylla Levl.	株	30	1.8-2.0	—	—	200	80	修剪后尺寸,修剪成造型,冠幅饱满密实。
球 类	12		大叶黄杨B	Buxus megistophylla Levl.	株	21	1.2-1.5	—	—	150	80	修剪后尺寸,修剪成造型,冠幅饱满密实。
	13		红叶石楠A	Photinia x fraseri Dress	株	1	1.8-2.0	—	—	200	80	修剪后尺寸,修剪成造型,冠幅饱满密实。
	14		红叶石楠B	Photinia x fraseri Dress	株	39	1.2-1.5	—	—	150	80	修剪后尺寸,修剪成造型,冠幅饱满密实。
	15		红叶石楠C	Photinia x fraseri Dress	平方米	2126	0.5	—	—	25-30	—	25株/平方米,冠幅饱满,枝叶稠密,高度为修剪后的高度。
地被	16		大叶黄杨	Buxus megistophylla Levl.	平方米	1565	0.5	—	—	25-30	—	25株/平方米,冠幅饱满,枝叶稠密,高度为修剪后的高度。
	17		金森女贞	Ligustrum japonicum *Howardi *	平方米	1357	0.5	—	—	25-30	—	25株/平方米,冠幅饱满,枝叶稠密,高度为修剪后的高度。
	18		草坪	—	平方米	57	—	—	—	—	—	成品草皮卷,品种为中华结缕草,工程量以实际铺设数量为准。
	19		麦冬草	—	平方米	4845	—	—	—	—	—	由专业公司配比,建议配比:狗牙根10g+黑麦草10g+麦冬26g,每平方米26g。
坡 坎	20		景观置石A	—	块	4	—	—	—	—	—	隧道洞口里程以内边线坡脚防护面积:快速路匝道13638m2
	21		景观置石B	—	块	8	—	—	—	—	—	明渠渠岸平台绿化(非结构部分绿化)面积:快速路匝道1207m2
	22		块状种植土	—	立方米	11940	—	—	—	—	—	1.8mx0.8mx1.5m,材质均为临海石,规格为大灰规格,具体以实物为准,共约13吨。
	23											1.2mx0.6mx0.8m,材质均为临海石,规格为大灰规格,具体以实物为准,共约9吨。
												平均块径120cm种植土。

备注:路基边坡防护形式及面积按道路专业要求执行,做法见永久边坡防护图C01002-33-04-01。

砂石资源绿化自用量统计结果见下表:

工作区1(机场路以东)	12160m³
工作区2(机场路以西)	4113m³
工作区3(青年路匝道)	11940m³
合计	28213m³

3、自用量汇总

本项目设计文件基坑回填石料、绿化工程均为粉质黏土。结合现场地质条件、开挖料特性及压实质量要求,具体自用量如下:

自用量汇总表

区域	回填（粉质黏土m ³ ）	绿化（粉质黏土m ³ ）
工作1区	149800.35	12160
工作2区	61460.11	4113
工作3区	34058.09	11940
合计	245318.55	28213

二、自用时间

根据建设项目规划和项目工程设计，动用粉质黏土资源使用主要集中在道路回填及绿化施工阶段。根据施工进度安排，待基坑回填、绿化施工时按照相关要求合理使用。现场砂石资源开挖阶段，自用粉质黏土堆放至临时场地。

第五章 砂石资源对外处置

一、砂石资源对外处置量估算

1、砂石料对外处置量估算

项目砂石资源量处置量如表 5-1所示。

表5-1 砂石资源量估算结果表

项目名称	分类	单位	数量	备注
砂石资源总量	素填土	m ³	375898.84	
	粉质黏土	m ³	306522.83	
	全、强风化片岩层	m ³	235145.90	
	中风化片岩层	m ³	31428.54	
	强风化花岗岩层	m ³	4587.27	
	中风化花岗岩层	m ³	1697.60	
自用量	粉质黏土	m ³	28213.00	道路绿化、绿化修复
	粉质黏土	m ³	245318.55	基坑回填
处置量	素填土	m ³	375898.84	建议自用多额外运处置
	粉质黏土	m ³	32991.28	
	全、强风化片岩层	m ³	235145.90	报公共资源交易平台处置
	中风化片岩层	m ³	31428.54	
	强风化花岗岩层	m ³	4587.27	
	中风化花岗岩层	m ³	1697.60	

2、对外处置砂石资源类型和质量情况

(1) 人工填土层

素填土①层：黄褐色，松散，稍湿～饱和，局部饱和，主要由黏性土组成，局部夹少量碎石，表层含植物根茎及少量生活垃圾。

(2) 第四系全新统坡洪积层

粉质黏土②层：黄褐色，可塑，局部硬塑，切面稍光滑，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，局部含有少量砾石，局部可见铁锰质结核。

(3) 古元古界粉子山群岗嵒组

岩石风化裂隙极发育，黄褐色～黄色，鳞片变晶结构，片理构造，岩芯多呈砂土状、碎块状，少量柱状，不易掰碎，岩体属极软岩，极破碎；中风化片岩：岩石风化裂隙发育，青灰色，局部夹白色条纹，鳞片变晶结构，片理构造，岩芯多呈短柱状。岩体属较软岩，较破碎。

根据工勘报告抗压强度如下：

中风化片岩：饱和单轴抗压强度标准值为20.21Mpa；微风化片岩：饱和单轴抗压强度标准值为36.50Mpa；中风化花岗岩：饱和单轴抗压强度标准值为32.76Mpa。

二、处置方案建议

按照《关于深化矿产资源管理改革若干事项的实施意见》（鲁自然资规〔2023〕6号）、《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）等相关文件要求：

（1）根据设计方案，现场开挖产生的粉质黏土可用于路基回填；

（2）工作区内剩余的土层、全风化岩建议外运至指定渣土场，外运土、石方量共计681749.43m³；

（3）剩余资源报烟台市公共资源交易平台处置。

（3）本次估算结果基于项目的勘察报告及相关设计图纸，与实际建设时开挖量可能存在差异。剩余石料因产出地层层位不同、出露及埋藏深度因素等影响，物理性差异较大，利用单位在使用前应采取相应测试样品确定其使用方向。

1、砂石资源处置程序

（1）整体处置流程

①存量核定：施工单位盘点项目富余砂石，分类堆存；联合监理实测方量，形成存量盘点报告，上报主管部门审核确认可处置总量。

②落实采售分离：现场仅负责砂石开挖、分拣、堆存、转运，无权自行对外售卖；销售处置统一由烟台市公共资源交易平台实施，产销权责分开，建立独立产销台账，杜绝私下交易。

③地磅全程计量外运：出入口配置经检定合格地磅及监控抓拍系统，外运车辆空车、重车两次称重，一车一单，自动核算外运净重；过磅数据、监控录像留存备查，无交易手续车辆不得出场。

④平台公开处置：经主管部门确认存量后，提交烟台市公共资源交易中心挂牌处置；平台发布处置公告、组织公开竞价，成交后受让方缴清价款、签订合同，凭手续进场提货，按过磅量逐笔核销处置总量。

⑤收尾核销归档：砂石清运完毕后多方现场核对总外运量与初始存量，完成处置核销；全套盘点、计量、交易、付款资料整理归档，以备核查。

⑥多方联合监督：由行业主管、自然资源、财政、纪检、监理、交易中心组成监督小组，全过程巡查管控；设立举报渠道，严查私售、篡改计量、暗箱操作等违规行为，涉嫌违法移交司法处理。

（2）责任承担部门

项目富余砂石统一交由烟台市公共资源交易平台实施公开处置；施工、监理、行业主管、自然资源、财政、市场监管等部门按职责分段协同管控。

（3）计量管理要求

①遵照《计量法》等法规，编制项目砂石计量管理办法并严格执行，配套明确地磅操作、台账登记细则。

②地磅定期送检校验，安排专职磅员司磅，监理同步监督复核，杜绝计量作弊。

③建立砂石存量、外运过磅、总量核销三本台账，做到日清月结、数据可追溯。

④落实日常抽查、月度核查、季度考核机制，对计量偏差、台账混乱、弄虚作假问题及时整改追责。

2、临时堆放方案

① 运输方案

砂石资源采用挖掘机、装载机开挖装卸，采用自卸汽车运输。既有道路需满足设备要求，外销由购买方承担运输或外委运输。

② 平面布置

（1）项目区现有施工道路，可以满足场内运输要求。工程实施过程中，砂石资源转运可利用施工便道，无需要单独设置场内运输道路。

（2）弃碴场选址：工程实施过程中，砂石料转运可利用施工便道，无需单独设置场内运输道路。过程中产生的砂石料，处置前存置临时堆料场，随挖随运。详见下表：

序号	弃碴	容碴量	弃碴点位	运距
1	1#弃碴场	24万方	一工段，二工段，三工段	41km
2	2#弃碴场	32万方	一工段，二工段，三工段	37km
3	3#弃碴场	25万方	一工段，二工段，三工段	26km
4	4#弃碴场	12万方	一工段，二工段，三工段	25km

严格落实扬尘噪声污染防治措施，运输车辆必须具备防撒漏防护措施；清运期间接受自然资源部门、环境保护部门及属地乡镇现场监管，服从调度指令，及时整改问题。

3、转运方案建议

项目区内动用的砂石资源利用场区内建筑道路内倒至堆放区域和场外指定堆放场。经公共交易平台对外处置的砂石资源由运输车辆经出入口运输至指定地点。现场倒运和转运作业须实行全流程闭环监管，安装视频监控、车辆门禁、称重计量、电子台账系统、现场公示牌、围挡等设施设备，实现“进出场可追溯、量账可核对、全程可监管”。

1#弃碴场位置位于烟台市大季家街道小苗家村建筑垃圾消纳场。该弃碴场面积约60亩，可堆土高度6m，能够容纳弃土24万方，运距约41km。



图5-2 1#弃土场路线

2#弃碴场位置位于南张家村开发区垃圾消纳场，占地面积80亩，可堆碴高度6m，能够容纳弃土32万方，运距约37km。



图5-3 2#弃土场路线

3#弃碴场位置位于烟台市回里派出所附近。该弃碴场面积约40亩，可堆碴高度5m，能够容纳石碴14万方，运距约26km。



图5-4 3#弃碴场路线

4#弃碴场位置位于烟台市回里派出所附近。该弃碴场面积约35亩，可堆碴高度5m，能够容纳石碴12万方，运距约25km。



图5-5 4#弃碴场路线

4、规范开展剩余砂石资源公共交易平台处置的方案建议

根据项目对外处置的砂石资源情况，结合本次现场调查情况，本项目动用的全风化片岩，在开挖过程中多数破碎为中、小碎块状，与回填渣石土及粘土混杂在一起，在临时堆场混合堆放。对外处置砂石资源纳入烟台市公共资源交易平台，烟台市人民政府负责收缴和管理建设项目采出的砂石处置收入，处置收入按照“其他非经营性国有资产收入”缴入同级国库，纳入财政预算管理。

三、处置时间

本项目动用资源量处置时序可按照下图所示流程进行。实际施工过程中需严格按照设计及施工方案，结合具体施工进度合理安排处置时间。

具体实施程序见下图5-6。

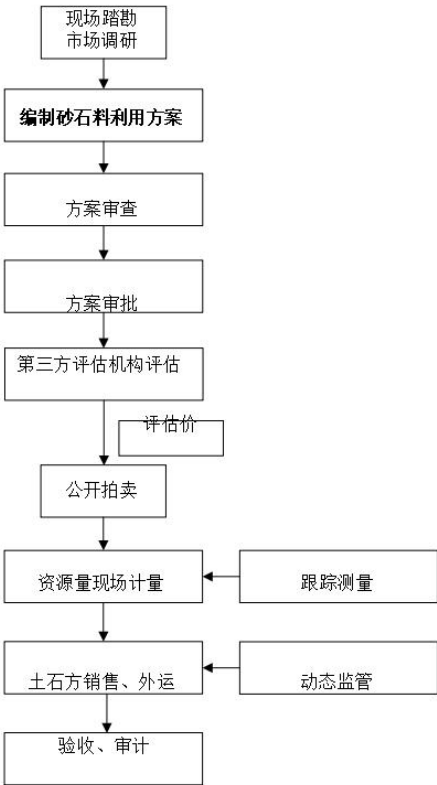


图5-6砂石资源处置流程图

根据《山东省自然资源厅关于进一步加强各类项目动用处置砂石资源管理 的通知》（鲁自然资字〔2025〕89 号），本项目产出的砂石资源由烟台市委托公共交易平台通过招标、拍卖、挂牌等方式处置，必须做到“先采挖、后交易”，一律不得进行预拍卖、预销售等预处置行为。

第六章 资源动用处置过程监管措施

严格遵照《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）相关管理规定，落实“谁建设、谁负责”主体管理原则，对本项目明挖基坑开挖产生砂石资源实施全流程闭环管控，从源头遏制超范围开挖、超总量动用砂石资源等违规行为，防范砂石在场内堆放、场内转运、场外运输、临时存储各环节出现流失、私售、擅自处置等问题，通过精准计量、台账登记、现场巡查、视频监控、开挖边界复核、高程动态测控等系统化管控手段，实现砂石动用总量、内部自用量、合规处置量、场外外运量全程可追溯、数据可核对、过程可监管，具体管控措施如下：

一、开挖边界与开挖高程精准管控措施

1、施工前期由测量单位依据施工图纸、基坑设计边线布设测量控制点，精准放样各明挖段开挖轮廓线、开挖底高程控制线，形成开挖放样报验资料，经监理、自然资源相关主管部门复核确认后方可启动开挖作业。

2、分段、分层开展基坑开挖施工，每完成一层开挖，及时开展边坡边线、基底高程复测校核，留存测量记录及影像资料；严禁超出征地红线、基坑设计边线向外扩挖，严禁超设计深度向下超挖，杜绝以基坑开挖名义变相违规采挖砂石。

3、定期对塔山北路穿越城区明挖段（机场路东西两侧分段）、青年路匝道明挖段等全部核算区段开展全线边界复核测量，形成阶段性开挖量核算台账，同步对比设计开挖方量，排查超挖隐患并及时整改闭环。

二、砂石全量计量管控措施

1、动用总量计量：以设计基坑工程量为基础，结合现场实测开挖断面、实测开挖长度、实测开挖深度分段核算砂石总动用方量；开挖过程中分批次实测统计实际开挖土石方量，建立总动用动态台账，定期与设计总量对比分析。

2、内部自用量计量：针对回填、路基填筑、场地平整、临时便道修筑等本工程内部回用砂石，设置固定称重 / 方量核验点位，逐车统计回用方量，登记回用部位、使用日期、车次方量，做到自用砂石有据可查。

3、合规处置及外运量计量：扣除内部自用后剩余富余砂石，严格按照属地自然资源主管部门要求统一处置；外运出场车辆实行逐车称重、一车一单管理，记录车号、运输方量、运输去向、出场时间，汇总形成外运处置总台账，确保外运总量与富余砂石总量匹配平衡。

三、台账登记闭环管理措施

建立砂石资源“开挖动用—场内堆存—内部自用—外运处置”四级明细台账，台账包含以下核心内容：

- 1、分段明挖区域累计开挖动用砂石总量台账；
- 2、场内砂石堆放分区、堆方实测方量台账；
- 3、项目内部回用砂石每日、月度消耗明细台账；
- 4、富余砂石外运处置车次、方量、接收单位、审批手续台账；台账做到每日更新、按月汇总整理，纸质资料签字归档，同步留存影像、过磅单据、测量记录等佐证材料，随时接受主管部门核查。

四、现场日常巡查管控措施

1、组建由建设单位牵头，施工、监理单位共同参与的专项巡查小组，制定日常巡查制度，每日对开挖作业面、砂石堆放场区、出场道口开展现场巡查，重点核查是否存在越界开挖、私挖乱采、无手续私自外运砂石等违规行为。

2、巡查内容包含开挖边线符合性、堆料场围挡封闭情况、车辆出场手续完整性、场内砂石有无盗运流失迹象等，每次巡查形成书面巡查记录，发现问题立即下达整改通知，限期整改并复查销号。

3、主动配合属地自然资源部门开展不定期专项督查、抽查核验，及时报送砂石动用、处置相关统计资料。

五、视频全域监控防控措施

1、在各明挖开挖作业面、砂石集中堆放场区、项目出入口、车辆外运必经道口布设全覆盖视频监控设备，监控画面可实时回看、录像存储留存，存储时长满足主管部门核查要求。

2、安排专人值守监控后台，实时盯控场内开挖作业、砂石装车、车辆进出全过程，严禁无审批车辆私自装运砂石出场，及时发现、制止偷运、倒卖砂石等违规行为，监控录像资料分类存档备查。

六、储存环节防流失管控措施

1、砂石集中堆存区域设置连续围挡、封闭隔离，划分堆料分区并设置标识牌，标明堆存方量、来源区段；堆料场出入口实行门禁管理，非作业车辆、人员不得随意进入。

2、定期对堆场内砂石进行方量复测盘点，对比前期结余、当期进场、当期消耗、当期外运数据，做到账实相符，排查物料非正常损耗、流失问题，形成盘点分析记录。

七、责任落实与追责管理

严格落实“谁建设、谁负责”主体责任，建设单位负总体管理责任，施工单位为现场直接管理责任单位，监理单位履行全过程监督职责。明确各级管理人员岗位职责，若出现超范围超量开挖、私自外销处置砂石、台账造假、砂石流失等违规情形，立即停工整改，并依规追究相关单位及人员责任，涉嫌违法的移交相关行政主管部门处理。

八、环境保护

1、施工围挡：项目建设工程均在工业广场内部实施，对于主要施工区域应设置硬质密闭围挡并及时维护和保洁，尽量实现分区施工，不具备分区条件的应设置临时警戒线，减少交叉作业。

2、防尘覆盖：矿区施工产生的裸露土方、临时堆土、边坡裸岩等采用高密度防尘网覆盖、压实固定，杜绝防尘网破损、脱落、漏盖。

3、车辆冲洗：矿区土方转运、渣土运输、材料运输车辆，应使用符合矿山环保排放标准的合规运输车辆，矿区内设置车辆冲洗平台、沉淀池及排水沟，所有出场车辆必须清洗干净后方可驶出施工区域，严禁带泥、带尘上路污染厂区道路。

4、湿法作业：施工现场土方开挖、运输等易扬尘作业时应尽量采取雾炮、洒水等降尘措施。

九、安全保障措施

1、机械作业时，操作人员不得擅自离开，工作岗位或将机械交给非本机操作人员操作，严禁无关人员进入作业区和操作室内，工作进行时思想要集中，严禁酒后作业。

2、施工生产区域主要进出口处应设有明显的施工警示标志和安全文明生产规定、禁令。与施工无关人员、设备不得进入施工区。

3、遇雨天、雾天，均停止作业，清理作业全过程，上部施工同时下部不得施工。

4、施工单位必须设立专职和兼职安全员，赋予安全监督权力，建立安全责任制。

5、开挖基槽必须做好槽边围护和设置标志，严禁外人围观，并设专人分管，防止施工人员和行人不慎掉入槽内。

6、施工现场及施工生活区严禁乱拉、乱搭电线及绳索，应按规范或规则要求拉牵；用电应由专门的电工操作。施工人员必须进行岗位技能及安全培训，持证上岗，

工作时必须戴安全帽，施工现场严禁非施工人员进入和围观，确保施工人员和当地居民的安全。

7、建立严格的规章制度，定期检修和正确使用、操作各类机械设备，杜绝 因机械设备使用操作不当和维修保养不力而导致的安全事故。

8、机械设备应按时进行保养，当发现有保、失修或超载带病等情况时，有关部门应停止其使用。

9、机械设备的操作人员必须身体健康，并经过专业培训考试合格，在取得有关部门颁发的操作证、特殊工种操作证后，方可独立操作，学员必须在师傅的指导下进行操作。

附表1 砂石料动用方量计算表

机场路以东 (K18+866-K19+323段)

土石方数量计算表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+0.00		6.73	0.00	287.08					
					0.00	296.52	20.00	0.00	5930.43
K0+20.00		7.55	0.00	305.97					
					0.00	316.83	20.00	0.00	6336.66
K0+40.00		8.00	0.00	327.70					
					0.00	345.68	20.00	0.00	6913.55
K0+60.00		8.67	0.00	363.65					
					0.00	380.69	20.00	0.00	7613.81
K0+80.00		9.43	0.00	397.73					
					0.00	405.90	20.00	0.00	8117.93
K0+100.00		9.95	0.00	414.07					
					0.00	419.27	20.00	0.00	8385.44
K0+120.00		10.10	0.00	424.48					
					0.00	434.25	20.00	0.00	8684.92
K0+140.00		10.50	0.00	444.02					
					0.00	465.25	20.00	0.00	9305.04
K0+160.00		11.50	0.00	486.49					
					0.00	509.39	20.00	0.00	10187.82
K0+180.00		12.37	0.00	532.29					
					0.00	555.61	20.00	0.00	11112.12
K0+200.00		13.69	0.00	578.92					
					0.00	594.95	20.00	0.00	11898.95
K0+220.00		14.54	0.00	610.98					
					0.00	625.69	20.00	0.00	12513.74
K0+240.00		15.31	0.00	640.40					
					0.00	692.65	20.00	0.00	13852.98
K0+260.00		17.69	0.00	744.90					
					0.00	707.23	20.00	0.00	14144.62
K0+280.00		15.53	0.00	669.56					
					0.00	715.87	20.00	0.00	14317.42
K0+300.00		18.64	0.00	762.18					
					0.00	776.07	20.00	0.00	15521.32
K0+320.00		19.11	0.00	789.95					
					0.00	787.84	20.00	0.00	15756.82
K0+340.00		18.76	0.00	785.73					
					0.00	795.52	20.00	0.00	15910.46
K0+360.00		19.21	0.00	805.31					
					0.00	825.23	20.00	0.00	16504.69
K0+380.00		20.23	0.00	845.15					
					0.00	813.98	6.24	0.00	5076.00
K0+386.24		18.64	0.00	782.81					
合 计								0.0	218084.7

机场路以东 (K19+323-K19+744段)

土石方数量计算表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+0.00		12.32	0.00	443.57					
					0.00	509.33	20.00	0.00	10186.59
K0+20.00		11.94	0.00	575.09	0.00	586.56	20.00	0.00	11731.26
K0+40.00		12.56	0.00	598.04	0.00	587.99	20.00	0.00	11759.77
K0+60.00		12.18	0.00	577.94	0.00	496.14	20.00	0.00	9922.70
K0+80.00		13.12	0.00	414.33	0.00	405.08	20.00	0.00	8101.65
K0+100.00		12.50	0.00	395.83	0.00	411.06	20.00	0.00	8221.14
K0+120.00		13.06	0.00	426.28	0.00	424.98	20.00	0.00	8499.60
K0+140.00		12.89	0.00	423.68	0.00	416.11	20.00	0.00	8322.27
K0+160.00		12.63	0.00	408.55	0.00	407.87	20.00	0.00	8157.40
K0+180.00		12.49	0.00	407.19	0.00	433.56	20.00	0.00	8671.26
K0+200.00		14.39	0.00	459.93	0.00	476.59	20.00	0.00	9531.76
K0+220.00		15.50	0.00	493.24	0.00	489.98	20.00	0.00	9799.60
K0+240.00		15.06	0.00	486.72	0.00	493.64	20.00	0.00	9872.80
K0+260.00		15.74	0.00	500.56	0.00	502.57	20.00	0.00	10051.44
K0+280.00		15.66	0.00	504.58	0.00	517.93	20.00	0.00	10358.51
K0+300.00		16.77	0.00	531.27	0.00	530.07	20.00	0.00	10601.48
K0+320.00		16.52	0.00	528.88	0.00	531.58	20.00	0.00	10631.61
K0+340.00		16.72	0.00	534.28	0.00	514.20	20.00	0.00	10284.05
K0+360.00		14.50	0.00	494.12	0.00	472.05	20.00	0.00	9441.05
K0+380.00		14.24	0.00	449.98	0.00	455.99	20.00	0.00	9119.71
K0+400.00		14.35	0.00	461.99	0.00	454.56	11.05	0.00	5023.32
K0+411.05		15.72	0.00	447.13					
合 计								0.0	210598.46

机场路以东 (K19+744-K20+142段)
土 石 方 数 量 计 算 表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+0.00		15.41	0.00	437.37					
					0.00	432.25	20.00	0.00	8644.96
K0+20.00		14.34	0.00	427.13					
					0.00	399.04	20.00	0.00	7980.72
K0+40.00		12.57	0.00	370.94					
					0.00	361.01	20.00	0.00	7220.29
K0+60.00		11.59	0.00	351.09					
					0.00	342.61	20.00	0.00	6852.21
K0+80.00		10.92	0.00	334.13					
					0.00	328.91	20.00	0.00	6578.10
K0+100.00		10.53	0.00	323.68					
					0.00	318.37	20.00	0.00	6367.34
K0+120.00		9.93	0.00	313.06					
					0.00	319.95	20.00	0.00	6398.98
K0+140.00		10.00	0.00	326.84					
					0.00	340.67	20.00	0.00	6813.46
K0+160.00		10.95	0.00	354.51					
					0.00	351.71	20.00	0.00	7034.12
K0+180.00		10.88	0.00	348.91					
					0.00	346.86	20.00	0.00	6937.21
K0+200.00		10.87	0.00	344.81					
					0.00	346.01	20.00	0.00	6920.20
K0+220.00		10.91	0.00	347.21					
					0.00	357.25	20.00	0.00	7144.95
K0+240.00		11.69	0.00	367.29					
					0.00	410.36	20.00	0.00	8207.28
K0+260.00		11.39	0.00	453.44					
					0.00	464.94	20.00	0.00	9298.88
K0+280.00		11.56	0.00	476.45					
					0.00	502.78	20.00	0.00	10055.54
K0+300.00		13.42	0.00	529.10					
					0.00	555.65	20.00	0.00	11112.93
K0+320.00		14.51	0.00	582.19					
					0.00	584.15	20.00	0.00	11683.04
K0+340.00		14.57	0.00	586.12					
					0.00	614.96	20.00	0.00	12299.16
K0+360.00		15.44	0.00	643.80					
					0.00	779.09	20.00	0.00	15581.71
K0+380.00		21.86	0.00	914.37					
					0.00	934.48	13.49	0.00	12604.21
K0+393.49		23.93	0.00	954.58					
合 计								0.0	188044.77

机场路以西

土石方数量计算表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+0.00		13.71	0.00	533.41					
					0.00	635.87	20.00	0.00	12717.50
K0+20.00		18.70	0.00	738.34					
					0.00	710.15	20.00	0.00	14203.03
K0+40.00		17.44	0.00	681.96					
					0.00	687.95	20.00	0.00	13758.93
K0+60.00		17.84	0.00	693.93					
					0.00	643.24	20.00	0.00	12864.74
K0+80.00		15.60	0.00	592.54					
					0.00	571.66	20.00	0.00	11433.13
K0+100.00		15.08	0.00	550.77					
					0.00	530.53	20.00	0.00	10610.68
K0+120.00		13.40	0.00	510.30					
					0.00	480.52	20.00	0.00	9610.39
K0+140.00		12.66	0.00	450.74					
					0.00	431.87	20.00	0.00	8637.47
K0+160.00		10.74	0.00	413.01					
					0.00	429.66	20.00	0.00	8593.12
K0+180.00		11.40	0.00	446.30					
					0.00	401.26	20.00	0.00	8025.10
K0+200.00		9.88	0.00	356.21					
					0.00	351.76	20.00	0.00	7035.26
K0+220.00		9.05	0.00	347.32					
					0.00	350.62	20.00	0.00	7012.41
K0+240.00		9.24	0.00	353.92					
					0.00	363.45	20.00	0.00	7268.96
K0+260.00		9.66	0.00	372.98					
					0.00	378.30	20.00	0.00	7566.08
K0+280.00		9.25	0.00	383.63					
					0.00	406.92	20.00	0.00	8138.41
K0+300.00		10.96	0.00	430.21					
					0.00	424.24	20.00	0.00	8484.82
K0+320.00		10.63	0.00	418.27					
					0.00	435.99	20.00	0.00	8719.76
K0+340.00		11.30	0.00	453.70					
					0.00	457.00	20.00	0.00	9140.03
K0+360.00		11.39	0.00	460.30					
					0.00	451.43	20.00	0.00	9028.64
K0+380.00		11.02	0.00	442.56					

土石方数量计算表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+380.00		11.02	0.00	442.56					
K0+400.00		10.96	0.00	585.40	0.00	513.98	20.00	0.00	10279.59
K0+420.00		9.92	0.00	397.56	0.00	491.48	20.00	0.00	9829.55
K0+440.00		7.92	0.00	315.00	0.00	356.28	20.00	0.00	7125.58
K0+460.00		4.48	0.00	181.31	0.00	248.16	20.00	0.00	4963.12
K0+480.00			0.00	137.34	0.00	159.33	20.00	0.00	3186.59
K0+489.24		1.57	0.23	28.49	0.11	82.92	9.24	1.05	765.83
合 计								1.0	204449.95

青年路匝道 (ZB1K0+608-ZB1K0+960、ZB2K0+430-ZB2K0+710)

土石方数量计算表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+0.00		17.15	0.00	489.91					
					0.00	389.89	20.00	0.00	7797.89
K0+20.00		7.84	0.00	289.88					
					0.00	250.77	20.00	0.00	5015.39
K0+40.00		4.24	0.00	211.66					
					0.00	213.10	20.00	0.00	4261.90
K0+60.00		3.59	0.00	214.53					
					0.00	218.25	20.00	0.00	4364.99
K0+80.00		4.37	0.00	221.97					
					0.00	222.00	20.00	0.00	4439.93
K0+100.00		8.91	0.00	222.03					
					0.00	232.81	20.00	0.00	4656.19
K0+120.00		8.62	0.00	243.59					
					0.00	251.36	20.00	0.00	5027.22
K0+140.00		8.83	0.00	259.13					
					0.00	273.44	20.00	0.00	5468.90
K0+160.00		8.78	0.00	287.76					
					0.00	283.20	20.00	0.00	5664.08
K0+180.00		8.64	0.00	278.65					
					0.00	294.86	20.00	0.00	5897.19
K0+200.00		8.52	0.00	311.07					
					0.00	306.06	20.00	0.00	6121.26
K0+220.00		9.01	0.00	301.05					
					0.00	302.35	20.00	0.00	6046.96
K0+240.00		9.08	0.00	303.64					
					0.00	288.75	20.00	0.00	5775.05
K0+260.00		9.09	0.00	273.86					
					0.00	282.80	20.00	0.00	5656.09
K0+280.00		9.13	0.00	291.75					
合 计								0.0	76193.1

青年路匝道 (ZB1K0+960-ZB1K1+140)

土石方数量计算表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+0.00		11.30	0.00	135.35					
					0.00	133.52	20.00	0.00	2670.37
K0+20.00		11.04	0.00	131.69					
					0.00	158.88	20.00	0.00	3177.56
K0+40.00		15.11	0.00	186.07					
					0.00	151.90	20.00	0.00	3038.01
K0+60.00		9.81	0.00	117.73					
					0.00	111.61	20.00	0.00	2232.20
K0+80.00		8.78	0.00	105.49					
					0.00	100.45	20.00	0.00	2008.97
K0+100.00		7.62	0.00	95.41					
					0.00	85.52	20.00	0.00	1710.32
K0+120.00		6.31	0.00	75.62					
					0.00	66.52	20.00	0.00	1330.31
K0+140.00		4.76	0.00	57.41					
					0.00	52.04	20.00	0.00	1040.89
K0+160.00		3.48	0.00	46.68					
					0.00	36.70	19.66	0.00	721.69
K0+179.66		1.80	0.00	26.73					
合 计								0.0	17930.3

青年路匝道 (ZB2K0+710-ZB2K0+020)

土石方数量计算表

里 程	中心高 (m)		横断面积 (m ²)		平均面积 (m ²)		距离 (m)	总数量 (m ³)	
	填	挖	填	挖	填	挖		填	挖
K0+0.00		4.21	0.00	48.77					
					0.00	47.44	20.00	0.00	948.88
K0+20.00		4.60	0.00	46.12					
					0.00	39.61	20.00	0.00	792.17
K0+40.00		2.88	0.00	33.10					
					0.00	50.42	20.00	0.00	1008.36
K0+60.00		4.37	0.00	67.74					
					0.00	89.24	20.00	0.00	1784.84
K0+80.00		10.03	0.00	110.75					
					0.00	106.36	20.00	0.00	2127.26
K0+100.00		7.89	0.00	101.98					
					0.00	128.39	20.00	0.00	2567.73
K0+120.00		13.58	0.00	154.79					
					0.00	163.74	20.00	0.00	3274.90
K0+140.00		15.36	0.00	172.70					
					0.00	166.65	20.00	0.00	3332.94
K0+160.00		13.24	0.00	160.60					
					0.00	162.30	20.00	0.00	3245.97
K0+180.00		14.90	0.00	164.00					
					0.00	214.79	20.00	0.00	4295.80
K0+200.00		23.71	0.00	265.58					
					0.00	224.37	20.00	0.00	4487.38
K0+220.00		16.58	0.00	183.16					
					0.00	188.32	20.00	0.00	3766.47
K0+240.00		17.33	0.00	193.49					
					0.00	216.80	20.00	0.00	4335.92
K0+260.00		21.28	0.00	240.10					
					0.00	234.81	20.00	0.00	4696.28
K0+280.00		20.86	0.00	229.52					
					0.00	210.29	19.32	0.00	4063.76
K0+299.32		17.37	0.00	191.05					
合 计								0.0	44618.6

附表2 砂石料自用方量估算表

基坑回填：机场路以东

序号	桩号		剖面段	距离	基坑宽度	原地面标高	基底标高	开挖深度	结构顶标高	设计地面标高	回填高度	填方量
	起	终										
1	M1Z2K18+866.103 M1Y2K18+866.000	M1Z2K18+885.000 M1Y2K18+885.000	断面一	19	43.2	66.500	63.840	2.66	67	67.00	0	0
2	2K18+885.000	2K18+903.000	断面二	18	43.2	67.600	62.927	4.673	67.5	67.50	0	0
3	2K18+903.000	2K18+920.000	断面三	17	43.2	68.950	62.420	6.53	69.7	69.70	0	0
4	2K18+920.000	2K18+944.000	断面四	24	43.2	70.000	61.953	8.047	70	70.00	0	0
5	2K18+944.000	2K18+975.000	断面五	31	46.3	71.800	60.906	10.894	68.906	71.50	2.594	3723.17
6	2K18+975.000	2K19+015.000	断面六	40	46.3	71.500	60.571	10.929	69.721	71.50	1.779	3294.71
7	2K19+015.000	2K19+035.000	断面七	20	46.3	71.900	60.571	11.329	69.721	72.00	2.279	2110.35
8	2K19+035.000	2K19+078.000	断面八	43	42.3	72.000	60.636	11.364	69.536	72.50	2.964	5391.22
9	2K19+078.000	2K19+115.000	断面九	37	42.3	72.000	61.413	10.587	70.313	73.00	2.687	4205.42
10	2K19+115.000	2K19+145.000	断面九-a	30	42.3	73.110	61.967	11.143	70.867	74.00	3.133	3975.78
11	2K19+145.000	2K19+181.000	断面十	36	39.7	74.830	63.985	10.845	74.185	76.00	1.815	2594
12	2K19+181.000	2K19+215.000	断面十-a	34	39.7	74.830	64.760	10.07	73.66	76.00	2.34	3158.53
13	2K19+215.000	2K19+303.000	断面十一	88	39.7	78.900	67.420	11.48	76.52	78.00	1.48	5170.53
14	2K19+303.000	2K19+309.000	断面十一-a	6	34.8	78.900	67.420	11.48	76.52	79.00	2.48	517.82
15	2K19+309.000	2K19+323.000	断面十一	14	34.8	78.900	67.420	11.48	76.52	79.00	2.48	1208.26
16	2K19+323.000	2K19+350.000	断面十二	27	30.8	80.950	69.312	11.638	77.812	81.50	3.688	3066.94
17	2K19+350.000	2K19+398.000	断面十三	48	48.8	82.790	70.173	12.617	78.673	82.50	3.827	8964.36
18	2K19+398.000	2K19+515.000	断面十四	48	30.8	86.180	73.010	13.17	81.51	88.08	6.57	9713.09
19	2K19+515.000	2K19+555.000	断面十五	40	30.8	88.660	74.269	14.391	83.769	88.08	4.311	5311.15
20	2K19+555.000	2K19+645.000	断面十六	90	30.8	91.350	75.029	16.321	86.629	91.99	5.361	14860.69
21	2K19+645.000	2K19+700.000	断面十七	55	30.8	93.640	76.639	17.001	88.239	91.99	3.751	6354.19
22	2K19+700.000	2K19+744.000	断面十八	44	30.8	93.000	78.000	15	89.6	94.23	4.63	6784.98

23	2K19+744.000	2K19+780.000	断面十九	36	31.8	92.500	78.508	13.992	88.008	94.23	6.222	7464.95
24	2K19+780.000	2K19+855.000	断面二十	75	31.8	91.590	79.304	12.286	88.804	92.96	4.156	9912.06
25	2K19+855.000	2K19+970.000	断面二十一	115	32.5	92.000	79.304	12.696	87.804	91.88	4.076	15234.05
26	2K19+970.000	2K20+000.000	断面二十二	30	35.5	93.500	83.400	10.1	91.6	94.11	2.51	2673.15
27	2K20+000.000	2K20+030.000	断面二十三	30	36.0	95.000	83.610	11.39	91.76	94.59	2.83	3056.4
28	2K20+030.000	2K20+075.000	断面二十四	45	39.4	97.000	84.500	12.5	92.9	96.53	3.63	7185.46
29	2K20+075.000	2K20+100.000	断面二十五	25	40.6	97.000	85.500	11.5	96.2	99.15	2.95	3675.25
30	2K20+100.000	2K20+110.000	断面二十六	10	40.6	103.000	85.500	17.5	96	99.57	3.57	1721.82
31	2K20+110.000	2K20+143.000	断面二十七	33	45.6	103.500	80.720	22.78	99.72	102.85	3.13	8472.02
32	合计											149800.35

基坑回填：机场路以西

序号	桩号		剖面段	距离	基坑宽度	原地面标高	基底标高	开挖深度	结构顶标高	设计地面标高	回填高度	填方量	备注
	起	终											
1	2K17+952.500	2K17+963.000	断面十三	10.5	38.00	93.400	73.251	20.149	83.5	96.70	13.2	4997.18	
2	2K17+963.000	2K17+977.000	断面十二	14	43.20	93.400	73.251	20.149	88.951	93.40	4.449	2910.56	
3	2K17+977.000	2K18+016.000	断面十一	39	38.50	93.400	72.987	20.413	88.687	93.40	4.713	7688.87	
4	2K18+016.000	2K18+031.000	断面十	15	38.00	90.350	71.458	18.892	83.058	90.00	6.942	4130.94	
5	2K18+031.000	2K18+081.000	断面九	50	38.00	90.350	71.458	18.892	83.058	90.00	6.942	13769.8	
6	2K18+081.000	2K18+142.000	断面八	61	35.00	83.700	69.784	13.916	78.284	83.00	4.716	10068.66	
7	2K18+142.000	2K18+150.000	断面七	8	39.20	78.780	67.614	11.166	76.914	78.70	1.786	560.09	
8	2K18+150.000	2K18+250.000	断面六	100	39.20	78.780	63.734	15.046	73.034	74.40	1.366	5354.72	
9	2K18+250.000	2K18+333.000	断面五	83	43.20	74.777	61.555	13.222	70.405	73.00	2.595	9304.63	
10	2K18+333.000	2K18+374.000	断面四	41	40.90	72.688	61.555	11.133	70.405	72.00	1.595	2674.66	
11	2K18+374.000	2K18+395.000	断面三	21	40.90	70.500	62.440	8.06				0	结构顶标高高于设计地面,无需回填
12	2K18+395.000	2K18+415.000	断面二	20	40.90	68.000	62.440	5.56				0	
13	2K18+415.000	2K18+438.000	断面一	23	40.10	67.000	62.440	4.56				0	
14	合计											61460.11	

基坑回填：青年路匝道

序号	桩号		剖面段	距离	基坑宽度	原地面标高	基底标高	开挖深度	结构顶标高	设计地面标高	回填高度	填方量	备注
	起	终											
1	K0+678.000	K0+692.000	1a-1a	14	35.2	101.500	87.262	14.238	100.262	103.48	3.221	1951.31	
2	K0+692.000	K0+719.000	1b-1b	27	30.2	101.500	88.948	12.552	97.098	102.22	5.121	4877.66	
3	K0+719.000	K0+759.000	2-2	40	28.98	101.500	88.300	13.2	96.15	98.32	2.171	3144.62	
4	K0+759.000	K0+796.000	3-3	37	27.44	98.700	87.487	11.213	95.337	96.85	1.511	2114.99	
5	K0+796.000	K0+830.000	4-4	34	23.81	100.800	86.478	14.322	94.278	96.33	2.047	1657.13	
6	K0+830.000	K0+870.000	5-5	40	22.8	96.300	85.678	10.622	93.328	96.00	2.672	2436.86	
7	K0+870.000	K0+915.000	6-6	45	22.1	93.900	82.696	11.204	90.596	94.00	3.404	3385.28	
8	K0+915.000	K0+990.000	7-7	75	21.9	92.300	81.115	11.185	89.015	92.57	3.559	5845.66	
9	K0+990.000	K1+004.000	7-7 (泵房)	14	26.5	90.908	79.556	11.352	87.456	90.98	3.524	1307.4	
10	K1+004.000	K1+040.000	8-8	36	21.9	89.570	78.099	11.471	85.999	89.48	3.481	1372.21	
11	K1+040.000	K1+060.000	9a-9a	20	21.3	89.479	77.932	11.547	85.732	89.50	3.768	802.58	
12	K1+060.000	K1+080.000	9b-9b	20	21.3	87.657	76.453	11.204	84.353	88.56	4.211	896.94	
13	K0+835.000	K0+920.000	10a-10a	85	11.1	85.437	74.119	11.318	82.019	85.52	3.503	3305.08	
14	K0+920.000	K0+960.000	10b-10b	40	11.1	83.485	72.699	10.786	80.599	82.76	2.163	960.37	
15	K0+960.000	K0+977.000	11a-11a	17	10.1	81.706	73.046	8.66				0	结构顶标高高于设计地面,无需回填
16	K0+977.000	K0+998.000	11b-11b	21	10.1	80.843	73.643	7.2				0	
17	K0+998.000	K1+015.000	11c-11c	17	9.5	79.980	75.385	4.595				0	
18	合计											34058.09	

绿化工程：机场路以东

上木表								
序号	中文名	工程量	单位	规格（cm）				备注(各规格要求详见CAD图纸)
				胸径	地径	高度	冠幅	
常绿大中乔木								
1	造型油松A	5	株	0	25以上	350—500	≥350	三层枝以上，全冠，姿态佳
2	造型油松B	8	株	0	20以上	250—400	≥330	三层枝以上，全冠，姿态佳
3	白皮松A	12	株	0	15.1及以上	400—450	≥300	全冠，姿态佳
4	白皮松B	22	株	0	12.1及以上	300—350	≥260	全冠，姿态佳
5	造型小叶女贞A	12	株	3—4分枝以上,分枝点<0.5米		250—350	≥250	丛生，每杆6—8cm，全冠，姿态佳，五层以上云片枝
6	造型小叶女贞B	24	株	3—4分枝以上,分枝点<0.5米		220—300	≥200	丛生，每杆6—8cm，全冠，姿态佳，五层以上云片枝
落叶大中乔木								
1	丛生朴树A	2	株	合计≥60	3—4分枝	900—1000	≥600	丛生，每杆>18cm，全冠
2	丛生朴树B	3	株	合计≥45	3—4分枝	800—900	≥500	丛生，每杆>15cm，全冠
3	丛生五角枫B	3	株	合计≥45	3—4分枝	800—900	≥500	丛生，每杆>15cm，全冠
4	榉树A	5	株	17.1及以上	0	700—800	≥450	分枝点2.5—3.0,全冠，姿态佳
5	榉树B	5	株	13.1及以上	0	550—650	≥350	分枝点2.0—2.5,全冠，姿态佳
6	美国红枫	5	株	16.1及以上	0	800—900	≥400	分枝点2.2—2.5,全冠，姿态佳
7	银杏B（行道树）	471	株	16.1及以上	0	800—900	≥400	分枝点2.2—2.5,实生苗,主杆挺直，树形饱满
落叶小乔木、大灌木								
1	染井吉野樱A	17	株	0	12.1及以上	350—400	≥300	分枝点<1.0，全冠，姿态佳
2	染井吉野樱B	13	株	0	10.1及以上	300—350	≥250	分枝点<1.0，全冠，姿态佳
3	垂丝海棠A	6	株	0	12.1及以上	300—350	≥300	分枝点<1.2，全冠，姿态佳
4	西府海棠	20	株	0	12.1及以上	300—350	≥250	分枝点<1.0，全冠，姿态佳
5	独杆紫薇	20	株	0	分枝>8	180—200	≥180	丛生，全冠，姿态佳
6	花瓶紫薇	8	株			180—220	≥200	造型桩景、形态优美

下木表						
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm)		
				高度	冠幅	
1	草皮	1481	m2	0	0	成品常绿草坪卷
小灌木、地被、草花						
1	南天竹	8	m2	40-50	35-40	两年生,密植,25株/m2 分叉枝2-5枝以上
2	石岩杜鹃	286	m2	40-50	25-30	两年生,密植,36株/m2
3	猋东卫矛	901	m2	60-70	30-35	两年生,密植,36株/m2,
4	小龙柏	234	m2	30-40	25-30	两年生,密植,36株/m2
5	金边黄杨	517	m2	40-50	25-30	两年生,密植,36株/m2
6	大叶黄杨	614	m2	50-60	30-40	两年生,密植,25株/m2
7	小叶黄杨	1522	m2	30-40	25-30	两年生,密植,36株/m2
8	红叶石楠	3181	m2	50-60	30-40	两年生,密植,25株/m2
9	红王子锦带	254		50-60	25-30	两年生,密植,36株/m2
10	玉簪	285		15-20	10-20	密植,满栽49株/m2
11	细叶麦冬草	5814		10-20	10-20	密植,满栽81株/m2
12	北海道黄杨	103		100-120	25-30	密植,满栽49株/m2
景石						
1	景石B	6	组	1.2mx0.6mx0.8m,每组2-3块,材质均为临朐石,规格为大致规格,具体以实物为准。		
2	种植土			绿化总面积15200平米,种植土12160立方米。		
球类表						
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm)		
				高度	冠幅	
1	红叶石楠球C	6	株	100	150	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
2	大叶黄杨球B	6		180	200	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
3	大叶黄杨球C	4		140	160	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
4	大叶黄杨球d	10		120	140	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
5	月季花球	12		130	150	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
6	金姬小蜡	10	株	100	150	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
7	瓜子黄杨A	22	株	100	120	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
8	细叶芒	4	株	90	100	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
9	花叶芒	6	株	90	100	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚
10	无刺构骨球	5	株	160	180	均为修剪后的高度、直径,单株成球型,不服脚

中分洞口顶端绿化区域土方竖向由中间向外侧自然顺坡8%。

绿化工程：机场路以西

上木表								
工程名称: 塔山北路—富顺苑西区环境恢复								
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm)				备注
				胸径	地径	高度	冠幅	
常绿大中乔木								
1	雪松A	3	株	—	14.1及以上	650—700	≥380	本地苗, 冠形饱满, 分支点<0.8, 不脱脚
2	竹子	50	平米	杆径3及以上	—	自然高	—	淡竹, 不杀头, 带山泥, 16株/㎡
落叶大中乔木								
1	皂角	4	株	35.0—36.0	—	800—900	≥500	分枝点2.5—3.5, 全冠, 姿态佳
2	白玉兰A	9	株	12.1及以上	—	500—600	≥350	分枝点1.8—2.2, 树形开展, 枝叶茂密
3	国槐A	3	株	28.1及以上	—	650—700	≥450	分枝点2.2—2.4, 树姿优美, 丰满开展
4	栎树	2	株	30.0—31.1	—	800—900	≥500	分枝点2.5—3.5, 全冠, 姿态佳
5	榉树	34	株	15.0—16.0	—	700—800	≥450	分枝点2.6—3.0, 全冠, 姿态佳
落叶小乔木、大灌木								
1	晚樱A	10	株	18.0—20.0		350—400	≥400	分枝点<1.5, 全冠, 姿态佳
2	晚樱B	32	株	14.0及以上		300—350	≥400	分枝点<1.5, 全冠, 姿态佳
3	紫叶李	32	株	16.1及以上		350—450	≥300	分枝点0.3—0.5m, 全冠, 姿态佳
4	龙爪槐	8	株	12.0—13.0		350—450	≥350	分枝点0.3—0.5m, 全冠, 姿态佳
5	丛生石榴	12	株	4—6分枝, 每分枝地径10—12cm		300—350	≥300	丛生, 全冠, 姿态佳
6	独杆紫薇	24	株	—	8.1及以上	220—280	≥300	丛生, 全冠, 姿态佳
7	丛生紫薇	15	株	3—5分枝以上, 分枝点6—7cm		300—350	≥300	丛生, 全冠, 姿态佳

下木表						
工程名称: 塔山北路—富顺苑西区环境恢复						
序号	中文名	工程量	单位	规格 (cm)		备注
				高度	冠幅	
1	常绿草坪	986	㎡	—	—	成品四季青常绿草坪卷满铺
小灌木、地被、草花						
1	小龙柏	3732	㎡	40	25—30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/㎡
2	金叶女贞	281	㎡	40	25—30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/㎡
4	小叶黄杨	170	㎡	30—40	25—30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,49株/㎡
5	红叶石楠	273	㎡	40—50	30—40	多年生,不少于三分枝,密植不见土,25株/㎡
6	金森女贞	147	㎡	30—40	25—30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/㎡
7	丰花月季	73	㎡	30—40	25—30	多年生,不少于三分枝,密植不见土,36株/㎡
8	鸢尾	8	㎡	25—35	25—30	盆苗,根据未苗密植不见土,64株/㎡,
9	欧石竹	13	㎡	15—25	10—20	盆苗,根据未苗密植不见土,64株/㎡,
10	金叶石菖蒲	7	㎡	20—30	15—20	2—3芽/丛,49丛/㎡
11	细叶麦冬	145	㎡	20—30	15—20	密植不见土,64丛/㎡

球类表						
工程名称: 塔山北路—富顺苑西区环境恢复						
序号	中文名	工程量	单位	高度	冠幅	备注
1	榔木石楠A	2	株	250	220	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
2	榔木石楠B	7	株	220	200	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
3	小龙柏球A	16	株	250	180	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
4	小龙柏球B	3	株	200	100	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
5	红花檵木	1	株	150	150	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
6	小蜡	31	株	120	120	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
7	红叶石楠球A	4	株	150	150	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
8	红叶石楠球B	1	株	120	120	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
9	红叶石楠球C	2	株	100	100	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
10	无刺构骨	2	株	150	150	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
11	桂花	7	株	150	150	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
12	银边黄杨	3	株	120	120	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
13	瓜子黄杨球B	14	株	120	100	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚
14	亮晶女贞球	13	株	100	90	均为修剪后的高度、蓬径,单株成球型,不脱脚

绿化面积5875平方米,种植土厚按0.7米计,种植土量约4113立方米,具体工程量以实际发生为准。

绿化工程：青年路匝道

种植设计苗木表

树种	序号	图例	名 称	拉丁名	单位	数量	规 格					土球 (CM)	备注
							高(M)	胸径(CM)	地径(CM)	冠幅(CM)	净干高(M)		
乔 灌 木	01		雪 松	Cedrus deodara	株	17	5.0-5.5			300-350		150	四层分支以上，冠幅饱满
	02		黑 松	Pinus thusbergii	株	16	2.5-3.0	15		300-350		150	株形优美
	03		老桩造型金叶榆A	Ulmus pumila'Jinye'	株	4	3.0-3.5			>350		150	丛生，分枝数≥3，株型优美，不偏冠，长势好。
	04		老桩造型金叶榆B	Ulmus pumila'Jinye'	株	4	2.5-3.0			>300		150	丛生，分枝数≥3，株型优美，不偏冠，长势好。
	05		法桐A（行道树）	Platanus orientalis Linn.	株	104	7.0-7.5	15		>400	3.5-4.0	90	行道树，品种：三代无球悬铃木，形态、规格相近，株型优美，不偏冠，长势好。
	06		银 杏	Ginkgo biloba	株	20	7.0-8.0	15		300-350	2.6-3.0	150	株型优美，不偏冠，长势好
	07		白 蜡	Fraxinus chinensis	株	26	6.0-7.0	15		300-350	3.0-3.5	150	株型优美，不偏冠，长势好
	08		黄 栌	Cotinus coggygia	株	59	3.0-3.5		10	>200	1.5-2.0	100	株型优美，不偏冠，长势好
	09		西府海棠	Malus micromalus	株	16	2.5-3.0		12	200-250	1.2-1.6	120	株型优美，不偏冠，长势好，分枝≥5枝。
	10		樱 花	Cerasus subhirtella (Miq.) Sok.	株	97	2.0-2.5		10	>200	0.8-1.2	100	品种：染井吉野，株型优美，不偏冠，长势好，分枝≥5枝。
	11		大叶黄杨球A	Buxus megistophylla Levl.	株	30	1.8-2.0			200		80	修剪后尺寸，修剪成球型，冠幅饱满密实。
球 类 植 物	12		大叶黄杨球B	Buxus megistophylla Levl.	株	21	1.2-1.5			150		80	修剪后尺寸，修剪成球型，冠幅饱满密实。
	13		红叶石楠球A	Photinia x fraseri Dress	株	1	1.8-2.0			200		80	修剪后尺寸，修剪成球型，冠幅饱满密实。
	14		红叶石楠球B	Photinia x fraseri Dress	株	39	1.2-1.5			150		80	修剪后尺寸，修剪成球型，冠幅饱满密实。
	15		红叶石楠	Photinia x fraseri Dress	平方米	2126	0.5			25-30			25株/平方米，冠幅饱满，枝叶稠密，高度为修剪后的高度。
	16		大叶黄杨	Buxus megistophylla Levl.	平方米	1565	0.5			25-30			25株/平方米，冠幅饱满，枝叶稠密，高度为修剪后的高度。
	17		金森女贞	Ligustrum japonicum *Howardii *	平方米	1357	0.5			25-30			25株/平方米，冠幅饱满，枝叶稠密，高度为修剪后的高度。
	18		草坪		平方米	57							成品草皮卷，品种为中华结缕草，工程量以实际铺设数量为准。
地 被			喷播草		平方米	4845							由专业公司配比，建议灌配比：狗牙根10g+黑麦草10g+紫穗槐6g，每平方米26g。
													隧道洞口里程以内的边仰坡格构护坡面积：快速路西洞门3638m2
													明洞顶部平台绿化（非格构部分的绿化）面积：快速路西洞门1207m2
	19												
	20		景观置石A		块	4							1.8mx0.8mx1.5m,材质均为临朐石，规格为大致规格，具体以实物为准。共约13吨。
	21		景观置石B		块	8							1.2mx0.6mx0.8m,材质均为临朐石，规格为大致规格，具体以实物为准。共约9吨。
	22		换填种植土		立方米	11940							平均换填120cm种植土。
	23												

备注：路侧边坡护坡形式及面积按道路专业要求执行，做法见永久边坡坡面防护图RC01C02-33-04-01。

附表3 砂石料估算结果汇总表

项目名称	分类	单位	数量	备注
砂石资源总量	素填土	m ³	375898.84	
	粉质黏土	m ³	306522.83	
	全、强风化片岩层	m ³	235145.90	
	中风化片岩层	m ³	31428.54	
	强风化花岗岩层	m ³	4587.27	
	中风化花岗岩层	m ³	1697.60	
自用量	粉质黏土	m ³	28213.00	道路绿化、绿化修复
	粉质黏土	m ³	245318.55	基坑回填
处置量	素填土	m ³	375898.84	建议自用多额外运处置
	粉质黏土	m ³	32991.28	
	全、强风化片岩层	m ³	235145.90	报公共资源交易平台处置
	中风化片岩层	m ³	38264.49	
	强风化花岗岩层	m ³	4587.27	
	中风化花岗岩层	m ³	1697.60	

附表4：工作区逐桩坐标表

机场路以东（左线）

桩号	坐 标	
	X	Y
M1Z2K18+860	4152998.984	487870.248
M1Z2K18+880	4152994.376	487889.709
M1Z2K18+900	4152990.355	487909.3
M1Z2K18+920	4152986.923	487929.003
M1Z2K18+940	4152984.085	487948.799
M1Z2K18+960	4152981.842	487968.672
M1Z2K18+980	4152980.197	487988.604
M1Z2K18+996.163	4152979.305	488004.742
M1Z2K19+000	4152979.151	488008.576
M1Z2K19+020	4152978.657	488028.569
M1Z2K19+040	4152978.559	488048.569
M1Z2K19+060	4152978.686	488068.568
M1Z2K19+066.237	4152978.744	488074.805
M1Z2K19+080	4152978.868	488088.567
M1Z2K19+100	4152978.951	488108.567
M1Z2K19+120	4152978.791	488128.566
M1Z2K19+136.31	4152978.381	488144.871
M1Z2K19+140	4152978.245	488148.559
M1Z2K19+160	4152977.208	488168.531
M1Z2K19+180	4152975.669	488188.471
M1Z2K19+200	4152973.628	488208.366
M1Z2K19+210.352	4152972.375	488218.642
M1Z2K19+220	4152971.089	488228.204
M1Z2K19+240	4152968.11	488247.981
M1Z2K19+260	4152964.808	488267.706
M1Z2K19+280	4152961.3	488287.396
M1Z2K19+281.075	4152961.108	488288.453
M1Z2K19+300	4152957.688	488307.067
M1Z2K19+320	4152953.994	488326.723
M1Z2K19+340	4152950.218	488346.363
M1Z2K19+360	4152946.361	488365.988
M1Z2K19+380	4152942.422	488385.596
M1Z2K19+400	4152938.402	488405.188
M1Z2K19+420	4152934.301	488424.763
M1Z2K19+440	4152930.118	488444.32
M1Z2K19+460	4152925.854	488463.861
M1Z2K19+480	4152921.509	488483.383
M1Z2K19+500	4152917.083	488502.887
M1Z2K19+520	4152912.576	488522.372
M1Z2K19+540	4152907.988	488541.839
M1Z2K19+560	4152903.319	488561.286
M1Z2K19+580	4152898.569	488580.714
M1Z2K19+600	4152893.739	488600.122
M1Z2K19+620	4152888.828	488619.51
M1Z2K19+640	4152883.836	488638.877

M1Z2K19+660	4152878.765	488658.223
M1Z2K19+680	4152873.612	488677.548
M1Z2K19+700	4152868.38	488696.852
M1Z2K19+720	4152863.067	488716.133
M1Z2K19+740	4152857.675	488735.392
M1Z2K19+760	4152852.202	488754.629
M1Z2K19+780	4152846.65	488773.843
M1Z2K19+781.534	4152846.22	488775.315
M1Z2K19+800	4152841.02	488793.034
M1Z2K19+820	4152835.332	488812.208
M1Z2K19+840	4152829.608	488831.372
M1Z2K19+851.534	4152826.3	488842.421
M1Z2K19+860	4152823.873	488850.532
M1Z2K19+880	4152818.191	488869.707
M1Z2K19+900	4152812.679	488888.933
M1Z2K19+920	4152807.46	488908.24
M1Z2K19+921.534	4152807.075	488909.724
M1Z2K19+940	4152802.638	488927.649
M1Z2K19+960	4152798.242	488947.16
M1Z2K19+980	4152794.273	488966.762
M1Z2K20+000	4152790.734	488986.446
M1Z2K20+020	4152787.626	489006.202
M1Z2K20+040	4152784.95	489026.022
M1Z2K20+060	4152782.708	489045.895
M1Z2K20+080	4152780.901	489065.813
M1Z2K20+100	4152779.529	489085.766
M1Z2K20+120	4152778.595	489105.744
M1Z2K20+140	4152778.097	489125.737
M1Z2K20+160	4152778.036	489145.736

机场路以东（右线）

桩号	坐 标	
	X	Y
M1Y2K18+800	4153002.583	487809.581
M1Y2K18+820	4152996.368	487828.591
M1Y2K18+830.322	4152993.337	487838.458
M1Y2K18+840	4152990.628	487847.749
M1Y2K18+860	4152985.451	487867.066
M1Y2K18+880	4152980.844	487886.528
M1Y2K18+900	4152976.811	487906.116
M1Y2K18+920	4152973.356	487925.815
M1Y2K18+940	4152970.482	487945.606
M1Y2K18+960	4152968.191	487965.474
M1Y2K18+980	4152966.485	487985.4
M1Y2K18+999.479	4152965.388	488004.848
M1Y2K19+000	4152965.367	488005.368
M1Y2K19+020	4152964.805	488025.36
M1Y2K19+040	4152964.66	488045.359
M1Y2K19+060	4152964.762	488065.359
M1Y2K19+069.579	4152964.851	488074.938

M1Y2K19+080	4152964.946	488085.358
M1Y2K19+100	4152965.054	488105.358
M1Y2K19+120	4152964.939	488125.357
M1Y2K19+139.679	4152964.467	488145.03
M1Y2K19+140	4152964.456	488145.351
M1Y2K19+160	4152963.483	488165.327
M1Y2K19+180	4152961.998	488185.271
M1Y2K19+200	4152960.003	488205.171
M1Y2K19+211.526	4152958.621	488216.614
M1Y2K19+220	4152957.499	488225.013
M1Y2K19+240	4152954.543	488244.793
M1Y2K19+260	4152951.253	488264.52
M1Y2K19+280	4152947.751	488284.211
M1Y2K19+281.526	4152947.478	488285.713
M1Y2K19+300	4152944.142	488303.883
M1Y2K19+320	4152940.45	488323.539
M1Y2K19+340	4152936.677	488343.18
M1Y2K19+360	4152932.822	488362.805
M1Y2K19+380	4152928.885	488382.414
M1Y2K19+400	4152924.867	488402.006
M1Y2K19+420	4152920.766	488421.581
M1Y2K19+440	4152916.585	488441.139
M1Y2K19+460	4152912.322	488460.679
M1Y2K19+480	4152907.977	488480.202
M1Y2K19+500	4152903.552	488499.706
M1Y2K19+520	4152899.045	488519.191
M1Y2K19+540	4152894.457	488538.658
M1Y2K19+560	4152889.787	488558.105
M1Y2K19+580	4152885.037	488577.533
M1Y2K19+600	4152880.206	488596.941
M1Y2K19+620	4152875.294	488616.328
M1Y2K19+640	4152870.302	488635.695
M1Y2K19+660	4152865.228	488655.041
M1Y2K19+680	4152860.074	488674.365
M1Y2K19+700	4152854.84	488693.668
M1Y2K19+720	4152849.525	488712.949
M1Y2K19+740	4152844.13	488732.208
M1Y2K19+760	4152838.655	488751.444
M1Y2K19+780	4152833.1	488770.657
M1Y2K19+800	4152827.465	488789.846
M1Y2K19+810.425	4152824.495	488799.84
M1Y2K19+820	4152821.75	488809.012
M1Y2K19+840	4152815.967	488828.158
M1Y2K19+860	4152810.137	488847.29
M1Y2K19+880	4152804.285	488866.414
M1Y2K19+880.425	4152804.16	488866.821
M1Y2K19+900	4152798.447	488885.543
M1Y2K19+920	4152792.729	488904.708
M1Y2K19+940	4152787.252	488923.943
M1Y2K19+950.425	4152784.533	488934.008
M1Y2K19+960	4152782.137	488943.278

M1Y2K19+980	4152777.45	488962.721
M1Y2K20+000	4152773.197	488982.263
M1Y2K20+020	4152769.378	489001.894
M1Y2K20+040	4152765.997	489021.606
M1Y2K20+060	4152763.055	489041.388
M1Y2K20+080	4152760.553	489061.23
M1Y2K20+100	4152758.492	489081.124
M1Y2K20+120	4152756.874	489101.058
M1Y2K20+140	4152755.7	489121.023
M1Y2K20+160	4152754.969	489141.009

机场路以西

桩 号	坐 标	
	X	Y
M1Z2K17+820	4153266.651	486873.836
M1Z2K17+840	4153256.573	486891.111
M1Z2K17+860	4153246.75	486908.532
M1Z2K17+880	4153237.199	486926.104
M1Z2K17+888.14	4153233.393	486933.299
M1Z2K17+900	4153227.935	486943.829
M1Z2K17+920	4153218.968	486961.706
M1Z2K17+940	4153210.3	486979.73
M1Z2K17+960	4153201.934	486997.896
M1Z2K17+980	4153193.871	487016.198
M1Z2K18+000	4153186.115	487034.633
M1Z2K18+020	4153178.667	487053.194
M1Z2K18+040	4153171.53	487071.877
M1Z2K18+060	4153164.704	487090.676
M1Z2K18+080	4153158.193	487109.586
M1Z2K18+100	4153151.998	487128.602
M1Z2K18+110.298	4153148.933	487138.433
M1Z2K18+120	4153146.121	487147.719
M1Z2K18+140	4153140.551	487166.927
M1Z2K18+160	4153135.268	487186.217
M1Z2K18+180	4153130.251	487205.577
M1Z2K18+200	4153125.477	487224.999
M1Z2K18+210.298	4153123.106	487235.02
M1Z2K18+220	4153120.924	487244.474
M1Z2K18+240	4153116.581	487263.996
M1Z2K18+260	4153112.448	487283.565
M1Z2K18+280	4153108.525	487303.176
M1Z2K18+300	4153104.814	487322.829
M1Z2K18+320	4153101.314	487342.52
M1Z2K18+340	4153098.025	487362.248
M1Z2K18+360	4153094.949	487382.009
M1Z2K18+380	4153092.086	487401.803
M1Z2K18+400	4153089.435	487421.627
M1Z2K18+420	4153086.998	487441.478

M1Z2K18+440	4153084.774	487461.353
-------------	-------------	------------

青年路匝道（右线）

桩 号	坐 标	
	X	Y
ZB1K0+440	4153970.411	486290.768
ZB1K0+460	4153979.155	486308.755
ZB1K0+480	4153987.628	486326.872
ZB1K0+483.685	4153989.143	486330.231
ZB1K0+500	4153995.638	486345.197
ZB1K0+520	4154003.121	486363.744
ZB1K0+540	4154010.071	486382.496
ZB1K0+560	4154016.482	486401.44
ZB1K0+580	4154022.35	486420.559
ZB1K0+600	4154027.669	486439.838
ZB1K0+620	4154032.435	486459.262
ZB1K0+640	4154036.644	486478.813
ZB1K0+660	4154040.293	486498.476
ZB1K0+680	4154043.379	486518.236
ZB1K0+700	4154045.899	486538.076
ZB1K0+720	4154047.852	486557.98
ZB1K0+740	4154049.234	486577.931
ZB1K0+760	4154050.047	486597.914
ZB1K0+780	4154050.288	486617.912
ZB1K0+800	4154049.958	486637.909
ZB1K0+820	4154049.056	486657.888
ZB1K0+840	4154047.585	486677.833
ZB1K0+844.962	4154047.131	486682.774
ZB1K0+860	4154045.56	486697.73
ZB1K0+880	4154043.139	486717.582
ZB1K0+894.962	4154041.204	486732.419
ZB1K0+900	4154040.547	486737.414
ZB1K0+920	4154037.939	486757.243
ZB1K0+940	4154035.332	486777.072
ZB1K0+960	4154032.725	486796.902
ZB1K0+980	4154030.117	486816.731
ZB1K1+000	4154027.51	486836.56
ZB1K1+020	4154024.902	486856.389
ZB1K1+040	4154022.295	486876.219
ZB1K1+060	4154019.688	486896.048
ZB1K1+080	4154017.08	486915.877
ZB1K1+100	4154014.473	486935.707
ZB1K1+120	4154011.865	486955.536
设计终点ZB1K1+139.662	4154009.302	486975.03

青年路匝道（左线）

桩 号	坐 标	
	X	Y
ZB2K0+420	4154059.11	486504.889
ZB2K0+437.405	4154060.86	486522.205
ZB2K0+440	4154061.09	486524.79
ZB2K0+460	4154062.563	486544.735
ZB2K0+480	4154063.503	486564.713
ZB2K0+500	4154063.91	486584.708
ZB2K0+520	4154063.784	486604.707
ZB2K0+540	4154063.124	486624.696
ZB2K0+560	4154061.932	486644.659
ZB2K0+578.323	4154060.373	486662.916
ZB2K0+580	4154060.208	486664.584
ZB2K0+600	4154057.998	486684.462
ZB2K0+620	4154055.489	486704.303
ZB2K0+628.323	4154054.406	486712.556
ZB2K0+640	4154052.884	486724.133
ZB2K0+660	4154050.276	486743.962
ZB2K0+680	4154047.669	486763.792
ZB2K0+700	4154045.061	486783.621
ZB2K0+720	4154042.454	486803.45
ZB2K0+740	4154039.846	486823.28
ZB2K0+760	4154037.239	486843.109
ZB2K0+779.182	4154034.738	486862.127
ZB2K0+780	4154034.632	486862.938
ZB2K0+800	4154032.063	486882.773
ZB2K0+820	4154029.567	486902.616
ZB2K0+840	4154027.143	486922.469
ZB2K0+860	4154024.791	486942.33
ZB2K0+870.012	4154023.641	486952.276
ZB2K0+880	4154022.493	486962.198
ZB2K0+900	4154020.142	486982.059
ZB2K0+920	4154017.718	487001.911
ZB2K0+940	4154015.221	487021.755
ZB2K0+960	4154012.653	487041.589
ZB2K0+960.843	4154012.543	487042.425
ZB2K0+980	4154010.046	487061.419
ZB2K1+000	4154007.438	487081.248
ZB2K1+020	4154004.831	487101.077
ZB2K1+040	4154002.223	487120.907
ZB2K1+060	4153999.616	487140.736
设计终点ZB2K1+073	4153997.921	487153.625

附表5：勘探孔地层分布及平均厚度计算表

青年路匝道（ZB1 南侧）

桩号	钻探孔号	孔标高	层号	分层标高		分层厚度
				顶标高	底标高	
ZB1K0+660.36	ZB-CSZK01	116.16	1-素填土	116.16	115.76	0.40
			2-粉质黏土	115.76	104.06	11.70
			3-1-全风化片岩	104.06	100.66	3.40
			3-2-强风化片岩	100.66	96.16	4.50
			3-3-中风化片岩（破碎）	96.16	92.66	3.50
			3-4-中风化片岩	92.66	86.16	6.50
ZB1K0+687.88	ZB1-KS XKZ K06	102.94	1-素填土	102.94	101.94	1.00
			3-2-强风化片岩	101.94	83.44	18.50
			4-2-粉质黏土	83.44	82.44	1.00
			3-3-中风化片岩（破碎）	82.44	78.44	4.00
ZB1K0+717.66	ZB-MS XKZK 01	100.05	1-素填土	100.05	97.05	3.00
			3-1-全风化片岩	97.05	95.05	2.00
			3-2-强风化片岩	95.05	87.05	8.00
			4-2-粉质黏土	87.05	85.85	1.20
			3-3-中风化片岩（破碎）	85.85	80.05	5.80
ZB1K0+746.951	ZB-MS XKZK 02	98.92	1-素填土	98.92	95.92	3.00
			3-1-全风化片岩	95.92	80.92	15.00
			3-3-中风化片岩（破碎）	80.92	78.92	2.00
ZB1K0+775.87	ZB-MS XKZK 03	97.77	1-素填土	97.77	88.77	9.00
			3-2-强风化片岩	88.77	80.97	7.80
			3-3-中风化片岩（破碎）	80.97	79.47	1.50
			3-4-中风化片岩	79.47	75.77	3.70
ZB1K0+806.96	ZB-CSZK02	96.9	1-素填土	96.9	87.1	9.80
			3-1-全风化片岩	87.1	85	2.10
			4-2-强风化花岗岩	85	80.9	4.10
			3-2-强风化片岩	80.9	78.1	2.80
			3-4-中风化片岩	78.1	72.9	5.20
ZB1K0+845.27	ZB-MS XKZK 04	96.67	1-素填土	96.67	91.47	5.20
			2-粉质黏土	91.47	84.57	6.90
			3-2-强风化片岩	84.57	77.77	6.80
			3-4-中风化片岩	77.77	71.67	6.10
ZB1K0+885.87	ZB-MS XKZK 05	94.82	1-素填土	94.82	86.82	8.00
			2-粉质黏土	86.82	83.92	2.90
			3-1-全风化片岩	83.92	70.82	13.10
			3-2-强风化片岩	70.82	69.82	1.00
ZB1K0+920.42	ZB-MS XKZK 06	94.19	1-素填土	94.19	91.19	3.00
			2-粉质黏土	91.19	82.89	8.30
			3-2-强风化片岩	82.89	69.19	13.70
ZB1K0+947.34	ZB-CSZK03	93	1-素填土	93	89.2	3.80
			2-粉质黏土	89.2	82.1	7.10
			3-1-全风化片岩	82.1	72.2	9.90

			3-2-强风化片岩	72.2	67.1	5.10
			3-3-中风化片岩（破碎）	67.1	64.7	2.40
			3-4-中风化片岩	64.7	62	2.70
ZB1K0+997.58	ZB-MSXKZK07	91.2	1-素填土	91.2	82.2	9.00
			3-1-全风化片岩	82.2	61.8	20.40
			3-4-中风化片岩	61.8	58.9	2.90
ZB1K1+021.24	ZB-MSXKZK08	90.44	1-素填土	90.44	84.74	5.70
			3-1-全风化片岩	84.74	65.44	19.30
ZB1K1+077.41	ZB-MSXKZK09	87.81	1-素填土	87.81	82.31	5.50
			3-1-全风化片岩	82.31	57.81	24.50

青年路匝道（ZB2 北侧）

桩号	钻探孔号	孔标高	层号	分层标高		分层厚度
				顶标高	底标高	
ZB2K0+409.76	ZB2-KSXXKZK04	107.14	1	107.14	104.24	2.90
			3-1	104.24	98.84	5.40
			4-2	98.84	96.94	1.90
			3-2	96.94	91.04	5.90
			3-3	91.04	85.14	5.90
ZB2K0+448.66	ZB2-KSXXKZK05	97.76	1	97.76	96.16	1.60
			3-1	96.16	87.06	9.10
			3-2	87.06	84.26	2.80
			4-4	84.26	82.26	2.00
			3-3	82.26	77.76	4.50
ZB2K0+469.953	ZB-MSXKZK01	100.05	1	100.05	97.05	3.00
			3-1	97.05	95.05	2.00
			3-2	95.05	87.05	8.00
			4-2	87.05	85.85	1.20
			3-3	85.85	80.05	5.80
ZB2K0+500.09	ZB-MSXKZK02	98.92	1	98.92	95.92	3.00
			3-1	95.92	80.92	15.00
			3-4	80.92	78.92	2.00
ZB2K0+529.53	ZB-MSXKZK03	97.77	1	97.77	88.77	9.00
			3-2	88.77	80.97	7.80
			3-3	80.97	79.47	1.50
			3-4	79.47	75.77	3.70
ZB2K0+560.69	ZB-CSZK02	96.9	1	96.90	87.10	9.80
			3-1	87.10	85.00	2.10
			4-2	85.00	80.90	4.10
			3-2	80.90	78.10	2.80
			3-4	78.10	72.90	5.20
ZB2K0+591.14	HQ-BPXKZK04	96.13	1	96.13	89.13	7.00
			2	89.13	87.23	1.90
			4-2	87.23	83.13	4.10

			4-1	83.13	81.13	2.00
ZB2K0+640.77	ZB-MSXKZK05	94.82	1	94.82	86.82	8.00
			2	86.82	83.92	2.90
			3-1	83.92	70.82	13.10
			3-2	70.82	69.82	1.00
ZB2K0+700.16	HQ-BPXKZK05	92.89	1	92.89	88.29	4.60
			2	88.29	84.09	4.20
			3-1	84.09	82.89	1.20
ZB2K0+752.51	ZB-MSXKZK07	91.2	1	91.20	82.20	9.00
			3-1	82.20	61.80	20.40
			3-4	61.80	58.90	2.90
ZB2K0+832.33	ZB-MSXKZK09	87.81	1	87.81	82.31	5.50
			3-1	82.31	57.81	24.50
ZB2K0+869.19	HQ-BPXKZK07	86.04	1	86.04	78.24	7.80
			4-1	78.24	75.04	3.20
			3-1	75.04	71.04	4.00
ZB2K0+909.49	ZB-CSZK04	84.02	1	84.02	75.52	8.50
			3-1	75.52	59.02	16.50
ZB2K0+987.11	ZB-MSXKZK12	80.55	1	80.55	72.05	8.50
			3-1	72.05	66.55	5.50
			4-2	66.55	59.05	7.50
			4-1	59.05	56.85	2.20
			3-1	56.85	55.55	1.30
ZB2K1+030.63	ZB-MSXKZK13	78.91	1	78.91	72.91	6.00
			2	72.91	67.91	5.00
			3-1	67.91	63.91	4.00

机场路以西（左线）

桩号	钻探孔号	孔标高	层号	分层标高		分层厚度
				顶标高	底标高	
M1Y2K17+903.563	BK1	113.62	1	113.62	110.82	2.80
			3-1	110.82	109.12	1.70
			3-2	109.12	98.62	10.50
			3-3	98.62	88.22	10.40
			3-4	88.22	62.62	25.60
M1Y2K17+959.013	M1-KSXKZK20-1	94.44	1	94.44	90.94	3.50
			3-2	90.94	83.44	7.50
			4-2	83.44	80.44	3.00
			3-3	80.44	75.44	5.00
			4-3	75.44	66.94	8.50
			4-3	66.94	41.44	25.50
M1Y2K17+982.453	BK5	92.58	1-1	92.58	88.58	4.00
			2	88.58	82.58	6.00
			3-2	82.58	53.58	29.00
M1Y2K18+005.923	M1-KSXKZK21	91.91	1	91.91	88.91	3.00
			2	88.91	86.91	2.00

			3-2	86.91	80.21	6.70
			3-3	80.21	51.91	28.30
			3-4	51.91	41.91	10.00
M1Y2K18+036.083	M1-KS XKZK21-2	89.08	1	89.08	86.08	3.00
			3-1	86.08	83.08	3.00
			3-2	83.08	65.08	18.00
			3-3	65.08	48.18	16.90
			3-4	48.18	40.08	8.10
M1Y2K18+076.303	M1-KS XKZK22-1	84.52	1	84.52	82.32	2.20
			3-1	82.32	79.52	2.80
			3-2	79.52	68.52	11.00
			3-4	68.52	54.52	14.00
			3-3	54.52	38.52	16.00
M1Y2K18+112.193	M1-KS XKZK22-2	80.77	1-2	80.77	79.77	1.00
			1	79.77	74.87	4.90
			3-2	74.87	64.57	10.30
			3-3	64.57	37.77	26.80
M1Y2K18+138.793	M1-KS XKZK23	79.71	1-2	79.71	77.71	2.00
			3-1	77.71	75.51	2.20
			3-2	75.51	71.21	4.30
			4-2	71.21	70.01	1.20
			3-3	70.01	38.71	31.30
M1Y2K18+163.943	BK13	77.17	1	77.17	77.71	-0.54
			3-2	77.71	75.51	2.20
			3-3	75.51	71.21	4.30
			3-4	71.21	70.01	1.20
M1Y2K18+185.035	M1-MSBZK01	77.42	1-1	77.42	71.80	5.62
			3-2	71.80	68.20	3.60
			3-3	68.20	56.50	11.70
M1Y2K18+205.000	M1-MSBZK03	76.99	1	76.99	76.59	0.40
			5-2	76.59	73.19	3.40
			3-2	73.19	59.59	13.60
			3-3	59.59	54.99	4.60
M1Y2K18+235.000	M1-MSBZK05	76.32	1	76.32	75.72	0.60
			5-2	75.72	58.72	17.00
			5-4	58.72	52.32	6.40
M1Y2K18+250.000	M1-MSXZK01-3	75.36	1	75.36	71.56	3.80
			5-1	71.56	66.66	4.90
			5-2	66.66	58.56	8.10
			5-4	58.56	31.36	27.20
M1Y2K18+290.000	M1-MSBZK08	74.82	1	74.82	73.32	1.50
			5-2	73.32	60.02	13.30
			5-3	60.02	57.92	2.10
			5-4	57.92	49.82	8.10
M1Y2K18+320.000	M1-MSBZK10	73.30	1-2	73.30	70.50	2.80
			5-1	70.50	69.20	1.30
			5-2	69.20	53.20	16.00
			5-3	53.20	47.30	5.90

M1Y2K18+350.000	M1-MSBZK11	72.33	1-2	72.33	70.13	2.20
			5-1	70.13	68.33	1.80
			5-2	68.33	45.23	23.10
			5-4	45.23	42.33	2.90
M1Y2K18+380.000	M1-MSBZK12	71.33	1-2	71.33	70.03	1.30
			5-2	70.03	44.33	25.70
M1Y2K18+410.000	M1-MSBZK14	68.85	1-2	68.85	68.15	0.70
			5-1	68.15	62.85	5.30
			6-2	62.85	52.85	10.00
			5-2	52.85	46.85	6.00
			5-3	46.85	43.85	3.00
M1Y2K18+440.000	M1-MSBZK16	66.00	1	66.00	65.40	0.60
			6-4	65.40	57.80	7.60
			6-3	57.80	54.50	3.30
			5-2	54.50	46.40	8.10
			5-3	46.40	41.00	5.40

机场路以西（右线）

桩号	钻探孔号	孔标高	层号	分层标高		分层厚度
				顶标高	底标高	
M1Y2K17+901.58	M1-MS01	113.21	1-2	113.21	106.71	6.50
			2	106.71	106.21	0.50
			3-1	106.21	104.21	2.00
			3-2	104.21	101.21	3.00
			3-3	101.21	85.21	16.00
			3-4	85.21	57.21	28.00
M1Y2K17+945.27	BK4	94.13	1	94.13	91.63	2.50
			3-2	91.63	83.33	8.30
			3-3	83.33	69.53	13.80
			3-4	69.53	62.13	7.40
M1Y2K17+967.49	BK6	93.69	1	93.69	86.49	7.20
			3-2	86.49	71.09	15.40
			3-3	71.09	63.09	8.00
			3-4	63.09	52.69	10.40
M1Y2K17+982.29	M1-KS XKZK21-1	93.7	2-1	93.70	89.70	4.00
			3-1	89.70	86.70	3.00
			3-2	86.70	80.90	5.80
			4-2	80.90	77.70	3.20
			3-2	77.70	61.20	16.50
			4-2	61.20	57.70	3.50
			3-3	57.70	41.70	16.00
M1Y2K18+019.03	BK8	88.87	1	88.87	83.17	5.70
			3-1	83.17	80.07	3.10
			3-2	83.17	73.47	9.70
			3-3	73.47	53.87	19.60
M1Y2K18+045.73	BK9	86.04	1	86.04	80.04	6.00

			1-2	80.04	78.84	1.20
			3-1	78.84	78.04	0.80
			3-2	78.04	74.04	4.00
			3-3	74.04	64.24	9.80
			3-4	64.24	55.04	9.20
M1Y2K18+060.59	M1-KSXKZK22	84.81	1	84.81	80.31	4.50
			2	80.31	78.51	1.80
			3-2	78.51	70.41	8.10
			3-3	70.41	60.81	9.60
			3-4	60.81	43.81	17.00
			3-3	43.81	37.81	6.00
M1Y2K18+099.65	BK11	80.3	1	80.30	77.10	3.20
			3-2	77.10	67.30	9.80
			3-3	67.30	58.30	9.00
M1Y2K18+129.89	M1-KSXKZK24	79.61	1-2	79.61	76.11	3.50
			2-1	76.11	73.61	2.50
			3-2	73.61	62.31	11.30
			3-3	62.31	38.61	23.70
M1Y2K18+175.04	M1-KSXKZK25	76.43	1	76.43	73.43	3.00
			2-1	73.43	72.93	0.50
			2	72.93	71.33	1.60
			3-2	71.33	61.73	9.60
			3-3	61.73	30.13	31.60
M1Y2K18+185.00	M1-MSBZK02	76.88	1-2	76.88	73.28	3.60
			5-1	73.28	62.18	11.10
			5-2	62.18	56.88	5.30
			5-3	56.88	43.81	13.07
M1Y2K18+205.00	M1-MSBZK04	76.15	1-2	76.15	71.65	4.50
			5-1	71.65	70.55	1.10
			5-2	70.55	60.85	9.70
			5-4	60.85	52.15	8.70
M1Y2K18+235.00	M1-MSBZK06	75.32	1-2	75.32	70.52	4.80
			5-1	70.52	68.62	1.90
			5-2	68.62	60.02	8.60
			5-4	60.02	51.32	8.70
M1Y2K18+265.00	M1-MSBZK07	74.19	1-2	74.19	71.69	2.50
			3-3	71.69	68.29	3.40
			3-1	68.29	67.79	0.50
			5-1	67.79	65.99	1.80
			5-2	65.99	52.39	13.60
			5-4	52.39	49.19	3.20
M1Y2K18+290.00	M1-MSBZK09	73.95	1-2	73.95	71.75	2.20
			4	71.75	68.65	3.10
			5-1	68.65	67.45	1.20
			5-2	68.65	65.85	2.80
			5-3	65.85	64.45	1.40
			5-2	64.45	52.15	12.30
			5-4	52.15	48.95	3.20

M1Y2K18+310.00	M1-MSBZK01-10	72.47	1	72.47	67.97	4.50
			3	67.97	64.47	3.50
			5-1	64.47	63.17	1.30
			5-2	64.47	39.77	24.70
			5-4	39.77	30.47	9.30
M1Y2K18+350.00	M1-CSZK02	72.61	1	72.61	66.01	6.60
			4	66.01	64.61	1.40
			5-1	64.61	62.61	2.00
			5-2	64.61	55.91	8.70
			6-2	55.91	54.11	1.80
			5-2	54.11	51.11	3.00
			5-3	51.11	42.91	8.20
M1Y2K18+380.00	M1-MSBZK13	69.98	5-4	42.91	29.61	13.30
			1-2	69.98	64.08	5.90
			5-1	64.08	61.78	2.30
			5-2	61.78	59.78	2.00
			5-3	59.78	45.38	14.40
M1Y2K18+410.00	M1-MSBZK15	69.90	5-4	45.38	34.98	10.40
			1-2	69.90	62.30	7.60
			5-1	62.30	61.70	0.60
			5-2	61.70	60.80	0.90
			5-3	60.80	54.00	6.80
M1Y2K18+440.00	M1-MSBZK17	66.00	5-4	54.00	39.90	14.10
			1-2	66.00	61.00	5.00
			3-1	61.00	60.20	0.80
			5-1	60.20	59.90	0.30
			5-2	59.90	58.90	1.00
			5-3	58.90	53.90	5.00
			5-4	53.90	40.00	13.90

机场路以东（左线）

桩号	钻探孔号	孔标高	层号	分层标高		分层厚度
				顶标高	底标高	
M1Z2K18+864.103	M1-MSBZK18	66.01	1	66.01	64.21	1.80
			3	64.21	53.61	10.60
			3-1	53.61	42.91	10.70
			5-2	42.91	36.01	6.90
M1Z2K18+893.967	M1-MSBZK20	67.72	1	67.72	66.82	0.90
			3	66.82	63.42	3.40
			3-1	63.42	61.82	1.60
			3	61.82	52.42	9.40
			3-1	52.42	42.52	9.90
			5-2	42.52	37.72	4.80
M1Z2K18+923.967	M1-MSBZK22	70.73	1	70.73	69.03	1.70
			3	69.03	66.43	2.60
			3-1	66.43	63.53	2.90
			3	63.53	55.13	8.40

			3-1	55.13	52.53	2.60
			3-3	52.53	50.73	1.80
			3-1	50.73	49.43	1.30
			3-3	49.43	47.63	1.80
			5-1	47.63	46.73	0.90
			5-2	46.73	44.03	2.70
			5-4	52.53	42.73	9.80
M1Z2K18+958.967	M1-MSBZK24	71.42	1	71.42	68.02	3.40
			3	68.02	63.12	4.90
			3-1	63.12	58.62	4.50
			3	58.62	55.02	3.60
			3-1	55.02	50.72	4.30
			5-1	50.72	48.92	1.80
			5-2	48.92	48.02	0.90
			5-3	48.02	46.12	1.90
M1Z2K18+988.967	M1-MSBZK26	72.03	5-4	46.12	43.42	2.70
			1	72.03	66.83	5.20
			3	66.83	61.33	5.50
			3-1	61.33	58.93	2.40
			3	58.93	52.53	6.40
			3-1	52.53	50.03	2.50
			5-2	50.03	47.63	2.40
			5-3	47.63	46.03	1.60
M1Z2K19+018.957	M1-MSBZK27	72.41	5-4	46.03	42.03	4.00
			1	72.41	69.51	2.90
			3	69.51	61.51	8.00
			3-1	61.51	60.31	1.20
			3	60.31	58.11	2.20
			5-2	58.11	53.51	4.60
M1Z2K19+048.957	M1-MSBZK29	72.88	5-4	53.51	45.41	8.10
			1	72.88	71.08	1.80
			3-1	71.08	63.08	8.00
			3	63.08	62.28	0.80
			5-2	62.28	60.58	1.70
			5-4	60.58	58.88	1.70
			5-2	58.88	57.48	1.40
M1Z2K19+078.957	M1-MSBZK31	73.23	5-4	57.48	50.38	7.10
			1	73.23	68.13	5.10
			3	68.13	64.93	3.20
			3-1	64.93	64.43	0.50
			3	64.43	62.53	1.90
			3-1	62.53	61.13	1.40
			3	61.13	57.63	3.50
			5-1	57.63	55.33	2.30
			5-2	55.33	52.43	2.90
M1Z2K19+108.957	M1-MSBZK32	75.77	5-4	52.43	42.23	10.20
			1	75.77	67.77	8.00
			3	67.77	64.57	3.20

			3-1	64.57	63.78	0.79
			3	63.78	62.46	1.32
			3-1	62.46	59.77	2.69
			3	59.77	56.40	3.37
			5-1	56.40	56.14	0.26
			5-2	56.14	50.70	5.44
			5-4	50.70	42.53	8.17
M1Z2K19+138.957	M1-MSBZK34	75.92	1	75.92	69.12	6.80
			3	69.12	65.89	3.23
			3-1	65.89	64.47	1.42
			3	64.47	62.44	2.03
			3-1	62.44	58.45	3.99
			3	58.45	56.84	1.61
			5-1	56.84	56.35	0.49
			5-2	56.35	51.05	5.30
M1Z2K19+168.957	M1-MSBZK36	76.32	5-4	51.05	43.05	8.00
			1	76.32	69.64	6.68
			3	69.64	66.15	3.49
			3-1	66.15	64.46	1.69
			3	64.46	62.36	2.10
			3-1	62.36	57.06	5.30
			3	57.06	56.26	0.80
			5-2	56.26	50.26	6.00
M1Z2K19+198.957	M1-MSBZK38	76.67	5-4	50.26	42.26	8.00
			1	76.67	69.27	7.40
			3	69.27	66.27	3.00
			3-1	66.27	64.47	1.80
			3	64.47	62.27	2.20
			3-1	62.27	55.77	6.50
			5-2	55.77	49.37	6.40
			5-4	49.37	43.37	6.00
M1Z2K19+238.957	M1-MSBZK40	75.32	1	75.32	70.22	5.10
			3	70.22	66.72	3.50
			3-1	66.72	64.52	2.20
			3	64.52	62.22	2.30
			3-1	62.22	55.32	6.90
			5-1	55.32	48.32	7.00
			5-3	48.32	45.22	3.10
			5-4	45.22	36.32	8.90
M1Z2K19+258.957	M1-MSXZK49	80.54	1	80.54	72.24	8.30
			3	72.24	66.44	5.80
			3-1	66.44	57.64	8.80
			5-2	57.64	45.94	11.70
			5-3	45.94	39.54	6.40
M1Z2K19+278.958	M1-MSXZK51	80.62	1	80.62	69.12	11.50
			2	69.12	63.02	6.10
			5-1	63.02	58.82	4.20
			5-2	58.82	45.62	13.20

			5-3	45.62	39.62	6.00
M1Z2K19+328.957	M1-MSXZK53	81.62	1	81.62	75.52	6.10
			2	75.52	64.42	11.10
			3-1	64.42	57.52	6.90
			5-1	57.52	52.82	4.70
			5-2	52.82	37.72	15.10
			5-3	37.72	35.62	2.10
M1Z2K19+358.957	M1-MSXZK55	83.62	1	83.62	75.35	8.27
			3	75.35	67.82	7.53
			3-1	67.82	52.62	15.20
			5-2	52.62	49.12	3.50
			5-3	49.12	42.62	6.50
M1Z2K19+398.957	M1-MSXZK57	83.81	1	83.81	81.51	2.30
			3	81.51	72.01	9.50
			3-3	72.01	64.71	7.30
			3-1	64.71	62.81	1.90
			3-3	62.81	59.81	3.00
			3-1	59.81	58.31	1.50
			5-1	58.31	55.61	2.70
			5-2	55.61	48.81	6.80
M1Z2K19+433.957	M1-MSBZK48	86.11	5-3	48.81	42.81	6.00
			1	86.11	83.91	2.20
			3	83.91	81.01	2.90
			3-1	81.01	77.21	3.80
			3-3	77.21	71.11	6.10
			3-1	71.11	66.01	5.10
			3-3	66.01	60.91	5.10
			3-1	60.91	59.81	1.10
			5-2	59.81	54.71	5.10
M1Z2K19+474.849		86.00	5-3	54.71	47.11	7.60
			1	86.00	84.20	1.80
			3	84.20	77.90	6.30
			3-3	77.90	71.90	6.00
			3-1	71.90	58.50	13.40
			5-2	58.50	54.40	4.10
M1Z2K19+513.957	M1-MSBZK53	85.96	5-4	54.40	44.40	10.00
			1	85.96	84.36	1.60
			3	84.36	82.86	1.50
			3-3	82.86	80.86	2.00
			3	80.86	75.16	5.70
			3-3	75.16	72.96	2.20
			3	72.96	69.56	3.40
			3-1	69.56	64.36	5.20
			3	64.36	60.66	3.70
			3-1	60.66	57.16	3.50
M1Z2K19+558.957	M1-MSXZK67	91.22	6-2	57.16	50.96	6.20
			1	91.22	89.22	2.00
			3	89.22	70.72	18.50

			6-2	70.72	67.42	3.30
			5-1	67.42	66.02	1.40
			5-2	66.02	64.32	1.70
			5-1	64.32	59.42	4.90
			5-2	59.42	43.22	16.20
M1Z2K19+598.957	M1-MSBZK58	91.88	1	91.88	90.08	1.80
			3	90.08	74.08	16.00
			3-1	74.08	63.48	10.60
			5-1	63.48	60.88	2.60
			5-2	60.88	58.38	2.50
			5-4	58.38	56.88	1.50
M1Z2K19+623.957	M1-MSBZK60	93.82	1	93.82	87.42	6.40
			3	87.42	77.92	9.50
			3-3	77.92	67.42	10.50
			3-1	67.42	64.32	3.10
			5-2	64.32	57.42	6.90
			5-4	57.42	45.42	12.00
M1Z2K19+700.00	M1-MSXZK75	86.57	1	86.57	79.67	6.90
			5-1	79.67	75.77	3.90
			5-2	75.77	51.67	24.10
			5-4	51.67	45.07	6.60
M1Z2K19+783.957	M1-MSBZK68	86.88	1	86.88	77.28	9.60
			3-1	77.28	73.98	3.30
			5-1	73.98	70.78	3.20
			5-2	70.78	62.78	8.00
			5-3	62.78	57.78	5.00
M1Z2K19+818.901	M1-MSBZK70	88.12	1-2	88.12	86.02	2.10
			1	86.02	77.32	8.70
			3-3	77.32	73.32	4.00
			4	73.32	70.62	2.70
			5-1	70.62	69.42	1.20
			5-2	69.42	63.82	5.60
			5-4	63.82	58.12	5.70
M1Z2K19+878.901	M1-MSBZK74	88.95	1	88.95	83.83	5.12
			3-3	83.83	76.63	7.20
			5-1	76.63	74.43	2.20
			5-2	74.43	64.13	10.30
			5-3	64.13	60.63	3.50
			5-4	60.63	58.63	2.00
M1Z2K19+908.901	M1-MSBZK76	92.64	1	92.64	86.94	5.70
			3-3	86.94	75.84	11.10
			5-1	75.84	73.94	1.90
			5-2	73.94	63.74	10.20
			5-4	63.74	60.14	3.60
M1Z2K19+935.584		92.80	1	92.80	85.40	7.40
			3-3	85.40	83.30	2.10
			5-1	83.30	80.80	2.50
			5-2	80.80	67.50	13.30

			5-4	67.50	59.50	8.00
M1Z2K19+958.901	M1-MSBZK78	93.05	1	93.05	89.95	3.10
			5-1	89.95	87.15	2.80
			5-2	87.15	77.05	10.10
			5-3	77.05	74.85	2.20
			5-2	74.85	71.05	3.80
			5-4	71.05	67.65	3.40
			5-3	67.65	62.05	5.60
			5-4	62.05	61.05	1.00
M1Z2K19+988.901	M1-MSBZK81	94.44	1	94.44	91.54	2.90
			5-1	91.54	90.35	1.19
			5-2	90.35	75.44	14.91
			5-3	75.44	63.44	12.00
			5-4	63.44	61.44	2.00
M1Z2K20+013.885	M1-MSBZK83	95.52	1	95.52	92.32	3.20
			5-1	92.32	91.52	0.80
			5-2	91.52	82.52	9.00
			5-3	82.52	80.32	2.20
			5-2	80.32	77.92	2.40
			5-3	77.92	76.52	1.40
			5-4	76.52	73.02	3.50
			5-3	73.02	70.52	2.50
M1Z2K20+033.891	M1-MSXZK91	95.88	5-4	70.52	63.52	7.00
			1	95.88	88.08	7.80
			3-1	88.08	77.28	10.80
			5-2	77.28	75.88	1.40
M1Z2K20+058.893	M1-MSXZK94	101.49	5-4	75.88	64.88	11.00
			1	101.49	100.49	1.00
			3	100.49	95.09	5.40
			5-1	95.09	86.79	8.30
			5-2	86.79	86.19	0.60
			5-3	86.19	80.29	5.90
M1Z2K20+118.891	M1-MSBZK88	103.62	5-4	80.29	69.49	10.80
			1	103.62	103.12	0.50
			3-3	103.12	97.12	6.00
			3-1	97.12	95.52	1.60
			6-2	95.52	94.42	1.10
			6-4	94.42	85.62	8.80
			6-3	85.62	82.62	3.00
			6-4	82.62	80.42	2.20
			5-2	80.42	78.72	1.70
			6-4	78.72	77.20	1.52
			5-4	77.20	69.62	7.58

机场路以东（右线）

桩号	钻探孔号	孔标高	层号	分层标高		分层厚度
				顶标高	底标高	
M1Z2K18+895.385	M1-MSBZK21	68.82	1	68.82	63.12	5.70
			3	63.12	51.72	11.40
			3-1	51.72	49.12	2.60
			5-1	49.12	46.32	2.80
			5-2	46.32	32.12	14.20
			5-4	32.12	20.52	11.60
M1Z2K18+925.385	M1-MSBZK23	71.82	1	71.82	64.52	7.30
			3	64.52	63.92	0.60
			3-1	63.92	63.42	0.50
			3	63.42	51.42	12.00
			5-1	51.42	48.12	3.30
			5-2	48.12	36.12	12.00
M1Z2K18+965.385	M1-MSBZK25	71.92	5-4	36.12	23.62	12.50
			1	71.92	66.32	5.60
			3	66.32	64.22	2.10
			3-1	64.22	62.92	1.30
			5-1	62.92	55.12	7.80
			5-1	55.12	50.72	4.40
M1Z2K18+995.385	M1-MSXZK35	71.2	5-2	50.72	41.42	9.30
			5-4	41.42	28.52	12.90
			1	71.20	67.80	3.40
			3	67.80	64.50	3.30
			3-1	64.50	62.40	2.10
			3	62.40	57.00	5.40
M1Z2K19+035.00	M1-MSBZK28	74.13	5-1	57.00	52.40	4.60
			5-2	52.40	45.40	7.00
			5-4	45.40	35.20	10.20
			1	74.13	69.63	4.50
			3	69.63	64.53	5.10
			3-1	64.53	60.03	4.50
			3	60.03	59.53	0.50
			3-1	59.53	57.03	2.50
M1Z2K19+065.375	M1-MSBZK30	72.61	3	57.03	55.63	1.40
			5-1	55.63	52.83	2.80
			5-2	52.83	43.63	9.20
			5-4	43.63	35.83	7.80
			1	72.61	71.21	1.40
			3	71.21	64.81	6.40
			3-3	64.81	61.71	3.10
			3-1	61.71	61.11	0.60
			3-3	61.11	58.71	2.40
			3-1	58.71	54.91	3.80
			5-1	54.91	53.51	1.40
			5-2	53.51	45.61	7.90

M1Z2K19+095.00	M1-MSXZK42	73.2	1	73.20	70.50	2.70
			3	70.50	64.80	5.70
			3-3	64.80	55.80	9.00
			5-1	55.80	51.80	4.00
			5-2	51.80	50.10	1.70
			5-4	50.10	39.20	10.90
M1Z2K19+130.375	M1-MSBZK33	74.42	1	74.42	72.12	2.30
			3	72.12	58.62	13.50
			3-3	58.62	57.52	1.10
			4	57.52	55.72	1.80
			5-1	55.72	53.22	2.50
			5-2	53.22	49.12	4.10
M1Z2K19+160.375	M1-MSBZK35	74.3	5-4	49.12	38.62	10.50
			1-2	74.30	73.50	0.80
			3	73.50	70.00	3.50
			3-1	70.00	69.20	0.80
			3	69.20	67.10	2.10
			3-1	67.10	63.00	4.10
			3	63.00	58.90	4.10
			4	58.90	55.50	3.40
			5-1	55.50	54.30	1.20
			5-2	54.30	48.50	5.80
M1Z2K19+190.375	M1-MSBZK37	76.92	5-3	48.50	45.50	3.00
			5-4	45.50	37.30	8.20
			1	76.92	71.32	5.60
			2-2	71.32	69.12	2.20
			3	69.12	67.12	2.00
			3-1	67.12	65.92	1.20
			3	65.92	63.82	2.10
			3-1	63.82	55.92	7.90
			5-1	55.92	53.82	2.10
M1Z2K19+220.375	M1-MSBZK39	78.42	5-2	53.82	50.92	2.90
			5-3	50.92	41.92	9.00
			1	78.42	75.62	2.80
			3	75.62	73.72	1.90
			3-1	73.72	67.02	6.70
			3	67.02	63.12	3.90
			3-1	63.12	54.62	8.50
M1Z2K19+245.00		79	5-1	54.62	53.12	1.50
			5-2	53.12	47.42	5.70
			1	79.00	76.40	2.60
			3	76.40	73.10	3.30
			3-1	73.10	69.00	4.10
			3	69.00	64.20	4.80
			3-1	64.20	55.80	8.40
M1Z2K19+280.375	M1-MSBZK42	80.18	5-1	55.80	53.50	2.30
			5-2	53.50	43.30	10.20
			1	80.18	77.98	2.20

			3	77.98	72.78	5.20
			3-1	72.78	72.28	0.50
			3	72.28	66.08	6.20
			3-1	66.08	59.68	6.40
			4	59.68	57.78	1.90
			5-1	57.78	54.38	3.40
			5-2	54.38	45.18	9.20
M1Z2K19+310.375	M1-MSBZK43	81.66	1	81.66	78.96	2.70
			3	78.96	73.56	5.40
			3-1	73.56	72.76	0.80
			3	72.76	65.86	6.90
			3-1	65.86	61.86	4.00
			3	61.86	58.76	3.10
			3-1	58.76	54.16	4.60
			5-1	54.16	52.46	1.70
M1Z2K19+340.375	M1-MSBZK44	82.98	5-2	52.46	46.66	5.80
			1	82.98	81.58	1.40
			3	81.58	73.28	8.30
			3-1	73.28	72.68	0.60
			3	72.68	67.58	5.10
			3-1	67.58	63.28	4.30
			3	63.28	60.08	3.20
			3-1	60.08	54.88	5.20
M1Z2K19+370.375	M1-MSBZK45	83.48	5-1	54.88	51.98	2.90
			1	83.48	81.58	1.90
			3	81.58	71.78	9.80
			3-1	71.78	70.48	1.30
			3	70.48	67.78	2.70
			3-1	67.78	63.28	4.50
			3	63.28	60.98	2.30
			3-1	60.98	52.48	8.50
M1Z2K19+400.375	M1-MSBZK46	84.82	1	84.82	84.12	0.70
			3	84.12	67.32	16.80
			3-1	67.32	60.72	6.60
			3	60.72	56.62	4.10
			5-1	56.62	54.32	2.30
			5-2	54.32	49.82	4.50
M1Z2K19+430.375	M1-MSBZK47	85.67	1	85.67	81.57	4.10
			3-1	81.57	77.07	4.50
			3	77.07	66.97	10.10
			3-1	66.97	62.87	4.10
			3	62.87	61.77	1.10
			3-1	61.77	60.37	1.40
			3	60.37	58.57	1.80
			5-2	58.57	54.67	3.90
M1Z2K19+460.376	M1-MSBZK49	86.77	1	86.77	83.57	3.20
			3	83.57	79.37	4.20
			3-1	79.37	74.77	4.60

			3	74.77	72.47	2.30
			3-1	72.47	71.47	1.00
			3-3	71.47	64.37	7.10
			3-1	64.37	60.97	3.40
			5-2	60.97	51.77	9.20
M1Z2K19+490.376	M1-MSBZK52	87.94	1	87.94	86.34	1.60
			3	86.34	82.74	3.60
			3-1	82.74	78.74	4.00
			3	78.74	72.94	5.80
			3-1	72.94	72.04	0.90
			3-3	72.04	66.64	5.40
			3-1	66.64	64.24	2.40
M1Z2K19+520.00	M1-MSBZK54	89.68	5-2	64.24	55.94	8.30
			1	89.68	85.48	4.20
			3	85.48	80.48	5.00
			3-1	80.48	78.50	1.98
			3	78.50	72.78	5.72
			3-1	72.78	68.78	4.00
			3	68.78	65.38	3.40
			3-1	65.38	60.78	4.60
			5-1	60.78	59.08	1.70
M1Z2K19+550.375	M1-MSBZK56	90.97	5-2	59.08	54.78	4.30
			5-4	54.78	49.68	5.10
			1	90.97	84.37	6.60
			3	84.37	77.67	6.70
			3-1	77.67	70.17	7.50
			3	70.17	68.67	1.50
			3-1	68.67	67.17	1.50
			3	67.17	62.57	4.60
			3-1	62.57	60.27	2.30
M1Z2K19+580.375	M1-MSBZK57	91.48	5-1	60.27	59.07	1.20
			5-2	59.07	50.97	8.10
			1	91.48	88.68	2.80
			3	88.68	75.58	13.10
			3-1	75.58	74.18	1.40
			3	74.18	66.68	7.50
			3-1	66.68	63.78	2.90
			3	63.78	62.48	1.30
			3-1	62.48	60.98	1.50
M1Z2K19+610.375	M1-MSBZK59	92.12	5-1	60.98	58.78	2.20
			5-2	58.78	53.48	5.30
			1	92.12	87.02	5.10
			3	87.02	85.22	1.80
			3-1	85.22	84.42	0.80
			3	84.42	74.72	9.70
			3-1	74.72	69.42	5.30
			3-3	69.42	65.32	4.10
			3-1	65.32	59.02	6.30

			5-1	59.02	57.12	1.90
M1Z2K19+640.375	M1-MSBZK61	92.92	1	92.92	90.02	2.90
			3	90.02	80.32	9.70
			3-1	80.32	74.42	5.90
			3	74.42	72.52	1.90
			3-1	72.52	67.92	4.60
			3	67.92	64.32	3.60
			5-1	64.32	62.22	2.10
			5-2	62.22	56.52	5.70
			5-4	56.52	52.92	3.60
M1Z2K19+670.375	M1-MSBZK63	93.82	1	93.82	87.72	6.10
			3	87.72	85.62	2.10
			3-3	85.62	81.92	3.70
			3-1	81.92	79.32	2.60
			3-3	79.32	76.72	2.60
			3-1	76.72	70.42	6.30
			3-3	70.42	68.72	1.70
			3-1	68.72	62.82	5.90
			5-2	62.82	60.72	2.10
M1Z2K19+700.00	M1-MSBZK65	93.98	5-3	60.72	56.82	3.90
			1	93.98	93.08	0.90
			3	93.08	83.78	9.30
			3-3	83.78	76.88	6.90
			3-1	76.88	71.38	5.50
			3-3	71.38	67.08	4.30
			5-2	67.08	65.98	1.10
			5-3	65.98	57.98	8.00
M1Z2K19+730.372	M1-MSBZK66	94.88	5-4	57.98	51.98	6.00
			1	94.88	91.98	2.90
			3	91.98	86.78	5.20
			3-1	86.78	81.48	5.30
			3	81.48	77.18	4.30
			3-1	77.18	73.88	3.30
			4	73.88	70.08	3.80
			5-2	70.08	62.08	8.00
			5-3	62.08	60.88	1.20
M1Z2K19+760.372	M1-MSBZK67	95.42	5-4	60.88	57.88	3.00
			1	95.42	91.92	3.50
			3	91.92	89.32	2.60
			3-3	89.32	84.12	5.20
			3	84.12	83.12	1.00
			3-1	83.12	70.62	12.50
			5-2	70.62	63.32	7.30
			5-3	63.32	56.62	6.70
M1Z2K19+795.375	M1-MSBZK69	94.84	5-4	56.62	53.42	3.20
			1	94.84	84.64	10.20
			3-3	84.64	82.34	2.30
			3-1	82.34	78.94	3.40

			3-3	78.94	78.04	0.90
			3-1	78.04	74.34	3.70
			3-3	74.34	72.94	1.40
			5-1	72.94	70.24	2.70
			5-2	70.24	64.84	5.40
			5-3	64.84	63.94	0.90
			5-4	63.94	58.84	5.10
M1Z2K19+830.00	M1-MSBZK71	93.44	1	93.44	84.94	8.50
			3-3	84.94	80.54	4.40
			3-1	80.54	79.64	0.90
			3-3	79.64	74.14	5.50
			5-2	74.14	72.84	1.30
			5-4	72.84	54.44	18.40
M1Z2K19+860.374	M1-MSBZK73	91.98	1	91.98	83.68	8.30
			3-3	83.68	77.08	6.60
			5-1	77.08	73.98	3.10
			5-2	73.98	70.08	3.90
			5-4	70.08	67.88	2.20
			5-3	67.88	64.98	2.90
			5-4	64.98	59.98	5.00
M1Z2K19+899.626	M1-MSBZK75	91.72	1	91.72	84.62	7.10
			3-3	84.62	81.72	2.90
			3-1	81.72	81.02	0.70
			3-3	81.02	78.92	2.10
			5-1	78.92	77.92	1.00
			5-2	77.92	64.12	13.80
			5-3	64.12	57.02	7.10
			5-4	57.02	54.72	2.30
M1Z2K19+949.625	M1-MSBZK77	92.98	1	92.98	87.08	5.90
			3-3	87.08	84.78	2.30
			5-1	84.78	82.08	2.70
			5-2	82.08	75.38	6.70
			6-2	75.38	64.78	10.60
			5-3	64.78	60.98	3.80
M1Z2K19+950.375	M1-MSBZK79	93.02	1	93.02	89.22	3.80
			3-1	89.22	84.02	5.20
			6-2	84.02	81.02	3.00
			5-2	81.02	73.32	7.70
			6-2	73.32	70.52	2.80
			6-3	70.52	64.72	5.80
			5-2	64.72	63.02	1.70
			5-3	63.02	56.02	7.00
M1Z2K19+980.375	M1-MSBZK80	94.22	1	94.22	91.12	3.10
			5-1	91.12	88.32	2.80
			6-2	88.32	85.32	3.00
			5-2	85.32	81.22	4.10
			6-2	81.22	79.42	1.80
			5-2	79.42	76.22	3.20

			5-3	76.22	74.42	1.80
			5-2	74.42	72.22	2.20
			5-4	72.22	62.22	10.00
M1Z2K20+009.957	M1-MSBZK82	95.88	1	95.88	91.38	4.50
			5-1	91.38	90.58	0.80
			5-2	90.58	83.18	7.40
			5-3	83.18	81.78	1.40
			5-2	81.78	66.28	15.50
			5-4	66.28	62.88	3.40
M1Z2K20+040.000	M1-MSBZK80	94.22	1	94.22	91.12	3.10
			5-1	91.12	88.32	2.80
			6-2	88.32	85.32	3.00
			5-2	85.32	81.22	4.10
			6-2	81.22	79.42	1.80
			5-2	79.42	76.22	3.20
			5-3	76.22	74.42	1.80
			5-2	74.42	72.22	2.20
			5-4	72.22	62.22	10.00
M1Z2K20+070.365	M1-MSBZK85	97.66	1	97.66	94.56	3.10
			6-4	94.56	69.66	24.90
M1Z2K20+095.365	M1-MSBZK87	101.52	1	101.52	99.02	2.50
			6-2	99.02	97.52	1.50
			6-3	97.52	95.42	2.10
			6-4	95.42	93.72	1.70
			6-3	93.72	90.52	3.20
			6-4	90.52	68.52	22.00
M1Z2K20+130.366	M1-MSBZK89	103.32	1	103.32	99.82	3.50
			3-3	99.82	97.82	2.00
			6-2	97.82	90.82	7.00
			6-3	90.82	88.02	2.80
			6-4	88.02	73.12	14.90
			5-4	73.12	69.32	3.80

附件 1: 委托书

委托书

为查明烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程砂石资源岩性特征、估算土石方开挖回填总量及拟动用量,烟台市公路事业发展中心委托山东泰山资源勘查有限公司对烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程砂石资源进行现场勘查并编写《烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程砂石资源利用方案》。



附件 2：项目批文

烟台市行政审批服务局文件

烟审批投〔2021〕126号

烟台市行政审批服务局 关于烟台市城市快速路塔山北路 (黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程 项目建议书的批复

烟台市公路事业发展中心：

你单位《关于呈报烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口-山海路）建设工程项目建议书的请示》（烟路发〔2021〕159号）及相关附件收悉。经研究，批复如下：

为改善区域内交通状况，更新城市形象，带动经济发展，经研究，同意烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口-山海路）建设工程项目立项。该项目拟选址烟台市区，西起现状黄金顶隧道以西与规划红旗路高架桥衔接，东至山海路。项目主要建设内容及规模为主线全长约8.1公里，其中

隧道段长约 7.7 公里，地面段长约 0.4 公里，道路宽度约 31.5-74 米。包含道路工程、桥梁工程、隧道工程、雨污水工程、交通工程、监控工程、路灯工程、景观工程、导改工程、迁改工程及亮化工程等。

项目总投资 590540 万元，拟采用 PPP 模式建设。其中，项目资本金 118108 万元，占项目总投资的 20%，由 PPP 项目公司股东以货币形式注入；剩余 472432 万元，占项目总投资的 80%，由 PPP 项目公司融资解决。

请据此开展有关规划选址、土地预审、资金筹措、可行性研究等工作，按国务院第 712 号令文件规定的政府投资项目程序报我局审批。

原烟审批投〔2021〕91 号文作废。



抄送：市发展改革委、财政局、自然资源和规划局、生态环境局、住房和城乡建局、统计局。

烟台市行政审批服务局

2021 年 11 月 29 日印发

附件3：实施单位授权书

烟台市人民政府

烟台市人民政府 关于烟台市城市快速路 PPP 项目 实施机构即 PPP 项目合同政府方签约主体 及政府方出资代表的授权书

经烟台市人民政府研究，授权烟台市公路事业发展中心为烟台市城市快速路 PPP 项目的实施机构即 PPP 项目合同政府方签约主体，负责该 PPP 项目的准备、采购、建设运营监管、移交等工作。由项目实施机构执行该项目的实施方案制定、社会资本采购等工作，并作为 PPP 项目合同的政府方签约主体，代表市政府执行 PPP 项目合同洽谈和签署等相关事宜。

授权烟台市城市建设发展集团有限公司为烟台市城市快速路 PPP 项目的政府方出资代表，负责办理项目公司的股东出资事宜。

本授权自发出之日起生效，并在该项目合作期内保持有效。



附件4：测绘单位资质



乙级测绘资质证书 (副本)

专业类别：乙级：大地测量、工程测量、界线与不动产测绘。***

单位名称：山东泰山资源勘查有限公司

注册地址：山东省济南市经十东路33699号山东煤田地质大厦13层

法定代表人：刘新升

证书编号：乙测资字37513580

有效期至：2028年7月13日





发证机关(印章)
2023年7月14日

No. 039917

中华人民共和国自然资源部监制

附件 5：检验检测机构

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号：221516043561	
名称：山东省地质矿产勘查开发局第三地质大队（山东省第三地质矿产勘查院、山东省海洋地质勘查院）	
地址：山东省烟台市莱山区捷爱斯路10号(264003)	
经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
许可使用标志	发证日期：2022年10月27日
	有效期至：2028年10月26日
221516043561	发证机关：山东省市场监督管理局
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。	

附件6：岩石单轴饱和抗压强度试验报告

山东省地质矿产勘查开发局第三地质大队 (山东省第三地质矿产勘查院、山东省海洋地质勘查院) 实验室											
岩 芯 试 验 报 告											
送样单位：中航勘查设计研究院有限公司				件数：20		报告批号：K2022012					
工程名称：烟台市城市快速路塔山北路建设工程				第1页，共1页		报告日期：2022.01.20					
实验编号	样品编号	岩石名称	取样位置 (m)	样品状态	单轴抗压强度 (Mpa)	变形模量× 10 ⁴ Mpa	泊松比 μ	块体密度 g/cm ³	抗剪强度 MPa	抗剪强度参数 φ° C/Mpa	备注
K202200247	M1-KSXXKZK06	片岩	24.0-32.2	饱和	25.49	/	/	/	/	/	/
K202200250	M1-KSXXKZK26-2	花岗岩	13.3-13.9	饱和	5.80	/	/	2.59	/	/	/
K202200251	HQ-TQXKZK02-2	花岗岩	32.4-32.6	饱和	34.33	/	/	/	/	/	/
K202200252	M1-KSXXKZK14-岩3	花岗岩	17.8-18.0	饱和	16.17	/	/	/	/	/	/
K202200253	M1-KSXXKZK14-岩4	花岗岩	23.3-23.5	饱和	24.02	/	/	/	/	/	/
K202200254	M1-KSXXKZK14-岩5	花岗岩	28.6-28.8	饱和	23.55	/	/	2.89	/	/	/
K202200255	M1-KSXXKZK14-岩7	花岗岩	44.1-44.3	饱和	34.16	1.84	0.32	/	/	/	/
K202200256	M1-KSXXKZK14-岩8	片岩	49.3-49.5	饱和	19.32	/	/	3.00	/	/	/
K202200257	M1-KSXXKZK14-岩9	片岩	58.4-58.6	饱和	5.67	1.96	0.12	/	/	/	/
K202200258	M1-KSXXKZK14-岩10	花岗岩	64.7-64.9	饱和	24.31	1.79	0.26	/	/	/	/
K202200260	ZD1-KSXXKZK05-岩1	片岩	17.7-18.0	饱和	35.33	/	/	/	/	/	/
K202200261	ZD1-KSXXKZK05-岩3	片岩	18.3-18.6	饱和	/	/	/	/	58.3	3.69	/
K202200262	ZD1-KSXXKZK05-岩4	片岩	18.7-19.0	饱和	19.60	/	/	/	/	/	/
K202200263	ZD1-KSXXKZK05-岩5	片岩	27.0-27.3	饱和	22.53	/	/	/	/	/	/
K202200264	ZD1-KSXXKZK05-岩6	片岩	28.6-29.0	饱和	31.86	/	/	/	/	/	/
K202200265	ZD1-KSXXKZK06-岩1	片岩	7.0-7.4	饱和	/	/	/	/	57.2	5.96	/
K202200266	ZD1-KSXXKZK06-岩2	片岩	15.5-15.9	饱和	34.33	/	/	/	/	/	/
K202200267	ZD1-KSXXKZK06-岩3	片岩	18.0-18.5	饱和	/	/	/	/	57.6	11.74	/
K202200268	ZD2-MSXXKZK02-岩1	片岩	15.8-16.0	饱和	15.60	/	/	/	/	/	/
K202200269	ZD2-MSXXKZK02-岩2	片岩	17.5-18.6	饱和	36.93	/	/	/	10.93	/	/

依据规范：《岩石物理力学性质试验规程》（DZ/T 0276.2-2015）；以下空白，本报告只对来样负责

主检：

尹静

审核：

孙文瑞

批准：

李岩

MAC

161516040490

山东省地质矿产勘查开发局第三地质大队

(山东省第三地质矿产勘查院、山东省海洋地质勘查院) 实验室

岩 芯 试 验 报 告

送样单位：中航勘察设计研究院有限公司

工程名称：烟台市城市快速路塔山北路建设工程

件数：39

第1页 共2页

报告批号：K2022039

报告日期：2022.01.27

实验编号	样品编号	岩石名称	取样位置 (m)	样品状态	单轴抗压 强度MPa	变形模量 ×10 ⁴ MPa	泊松比 μ	块体密 度g/cm ³	抗剪强度参数		备注
									φ ^o	C/Mpa	
K202200496	M1-KSXXKZK35-岩1	花岗岩	11.50-11.70	饱和	23.37	/	/	/	/	/	
K202200497	M1-KSXXKZK35-岩2	花岗岩	15.70-16.00	饱和	/	/	/	/	56.40	11.21	
K202200498	M1-KSXXKZK35-岩3	花岗岩	22.50-22.70	饱和	39.44	/	/	/	/	/	
K202200499	M1-KSXXKZK35-岩4	片岩	24.40-24.80	饱和	17.52	/	/	/	/	/	
K202200500	M1-KSXXKZK35-岩5	片岩	25.00-25.30	饱和	/	/	/	/	50.20	9.20	
K202200501	M1-KSXXKZK35-岩6	片岩	26.20-26.40	饱和	18.33	/	/	2.84	/	/	
K202200502	M1-BPXXKZK53-岩1	片岩	11.70-12.00	饱和	/	/	/	/	47.9	7.93	
K202200503	M1-BPXXKZK53-岩2	花岗岩	16.80-17.00	饱和	32.34	/	/	/	/	/	
K202200504	M1-BPXXKZK53-岩3	片岩	24.70-25.00	饱和	19.45	/	/	2.82	/	/	
K202200505	M2-KSXXKZK09-岩1	花岗岩	75.00-75.20	饱和	25.93	/	/	/	/	/	
K202200506	M2-KSXXKZK09-岩2	花岗岩	84.20-84.50	饱和	21.79	/	/	/	/	/	
K202200507	M2-KSXXKZK09-岩3	花岗岩	138.20-138.40	饱和	51.02	/	/	/	/	/	
K202200509	M2-KSXXKZK09-岩5	花岗岩	141.00-141.50	饱和	42.50	1.81	0.32	/	/	/	
K202200510	M2-KSXXKZK09-岩6	花岗岩	142.70-143.00	饱和	30.20	/	/	/	/	/	
K202200511	M2-KSXXKZK09-岩7	片岩	163.50-164.00	饱和	51.74	/	/	/	/	/	
K202200512	M2-KSXXKZK09-岩8	片岩	183.00-183.50	饱和	40.17	/	/	/	/	/	
K202200513	M2-KSXXKZK09-岩9	花岗岩	186.00-186.40	饱和	30.01	/	/	/	/	/	
K202200514	M2-KSXXKZK09-岩10	花岗岩	187.00-187.20	饱和	/	1.96	0.12	/	/	/	
K202200515	M2-KSXXKZK09-岩11	花岗岩	187.30-187.50	饱和	36.28	/	/	2.62	/	/	

主检：

尹静

审核：

孙文瑞

批准：

李岩



山东省地质矿产勘查开发局第三地质大队
(山东省第三地质矿产勘查院、山东省海洋地质勘查院)

岩石试验报告

送样单位: 中航勘察设计研究院有限公司 件数: 14 报告批号: 20230608005
工程名称: 烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程(设计变更勘察) 第2页, 共2页 报告日期: 2023.06.26

实验编号	样品编号	岩石名称	取样位置 (m)	样品状态	单轴抗压强度 (Mpa)	块体密度 g/cm ³	抗剪强度参数		备注
							φ°	C/Mpa	
20230608005-11	BK4-岩3	中风化片岩	30.80-31.00	饱和	48.16	2.63	/	/	
20230608005-15	BK9-岩2	中风化片岩	30.70-31.00	饱和	30.49	/	/	/	
20230608005-16	BK10-岩1	中风化片岩	14.00-14.20	饱和	/	2.73	/	/	
20230608005-17	BK10-岩2	中风化片岩	17.00-17.30	饱和	30.14	/	/	/	
20230608005-18	BK13-岩1	中风化片岩	10.70-11.00	饱和	46.60	2.79	/	/	
20230608005-19	BK13-岩2	中风化片岩	14.70-15.00	饱和	32.32	/	/	/	
20230608005-22	BK16-岩1	中风化花岗岩	10.50-10.70	饱和	34.86	/	/	/	
20230608005-23	BK17-岩1	中风化花岗岩	11.30-11.50	饱和	17.17	2.61	/	/	
20230608005-24	BK17-岩2	中风化花岗岩	19.80-20.00	饱和	38.43	/	/	/	
20230608005-25	BK17-岩3	中风化花岗岩	21.70-22.00	饱和	62.85	/	/	/	
20230608005-26	BK17-岩4	中风化花岗岩	28.20-28.50	饱和	39.68	2.90	/	/	
20230608005-27	BK20-岩1	中风化花岗岩	18.80-19.00	饱和	55.91	/	/	/	
20230608005-28	BK20-岩2	中风化花岗岩	25.70-25.90	饱和	110.98	2.74	58.2	9.20	
20230608005-29	BK20-岩3	中风化花岗岩	30.00-30.40	饱和	26.76	/	/	/	

依据规范:《岩石物理力学性质试验规程》(DZ/T 0276-2015); 以下空白, 本报告只对来样负责

主检: 王慧如

审核: 尹智春



山东省地质矿产勘查开发局第三地质大队
(山东省第三地质矿产勘查院、山东省海洋地质勘查院) 实验室

岩石试验报告

送样单位: 中航勘察设计研究院有限公司 件数: 34 报告批号: K2022010
工程名称: 烟台市城市快速路塔山北路建设工程 第2页, 共2页 报告日期: 2022.1.19

实验编号	样品编号	岩石名称	取样位置 (m)	样品状态	单轴抗压强度 (Mpa)	变形模量 $\times 10^4$ MPa	泊松比 μ	块体密度 g/cm ³	抗剪强度参数		备注
									φ°	C/Mpa	
K202200207	M1-KSXXZK34-岩14	片岩	104.2-104.4	饱和	11.31	/	/	/	/	/	
K202200208	M1-KSXXZK34-岩15	片岩	111.5-111.7	饱和	7.95	/	/	/	/	/	
K202200209	M1-KSXXZK34-岩16	片岩	115.0-115.3	饱和	8.58	/	/	3.04	/	/	
K202200210	M1-KSXXZK34-岩17	片岩	116.7-117.5	饱和	2.73	/	/	/	57.1	10.24	
K202200211	M1-KSXXZK34-岩20	片岩	120.2-120.6	饱和	50.81	2.06	0.17	/	/	/	
K202200212	M1-KSXXZK40-岩1	片岩	18.0-18.3	饱和	13.03	/	/	2.87	/	/	
K202200213	M1-KSXXZK44-岩1	花岗岩	23.4-23.65	饱和	49.14	/	/	2.65	/	/	
K202200216	M2-BPXKZK06-岩1	片岩	4.1-4.3	饱和	9.84	/	/	/	/	/	
K202200217	M2-BPXKZK07-岩1	花岗岩	10.4-11.0	饱和	40.80	/	/	/	57.1	11.98	
K202200218	M2-KSXXZK05-岩1	片岩	25.5-25.8	饱和	33.94	/	/	/	/	/	
K202200219	ZD2-KSXXZK07-岩1	片岩	32.3-32.6	饱和	4.77	/	/	/	/	/	
K202200221	ZD2-KSXXZK07-岩3	片岩	49.0-49.4	饱和	11.05	/	/	/	/	/	
K202200223	ZD2-KSXXZK07-岩5	片岩	57.6-58.0	饱和	6.60	/	/	/	/	/	
K202200224	ZD2-KSXXZK07-岩6	片岩	67.0-67.4	饱和	/	/	/	2.81	/	/	
K202200225	ZD2-QLXXZK06-岩1	片岩	22.2-22.7	饱和	14.37	/	/	/	/	/	

依据规范:《岩石物理力学性质试验规程》(DZ/T 0276-2015); 以下空白, 本报告只对来样负责

主检: 尹智春

审核: 孙文莉

批准: 李安邦



山东省地质矿产勘查开发局第三地质大队
(山东省第三地质矿产勘查院、山东省海洋地质勘查院) 实验室

岩石试验报告

送样单位: 中航勘察设计研究院有限公司 件数: 34 报告批号: K2022010
工程名称: 烟台市城市快速路塔山北路建设工程 第1页, 共2页 报告日期: 2022.1.19

实验编号	样品编号	岩石名称	取样位置 (m)	样品状态	单轴抗压 强度 (Mpa)	变形模量 $\times 10^4$ MPa	泊松比 μ	块体密 度 g/cm^3	抗剪强度参数		备注
									$\phi/^\circ$	C/Mpa	
K202200178	ZB-CSXK02-岩1	片岩	20.2-20.4	饱和	26.54	/	/	/	/	/	
K202200180	HQ-TQXKZK01-岩1	花岗岩	47.6-47.8	饱和	62.95	/	/	/	/	/	
K202200181	HQ-TQXKZK01-岩2	花岗岩	51.8-52.0	饱和	33.31	/	/	/	/	/	
K202200184	M1-KSXXZK05-岩1	片岩	20.8-21.0	饱和	/	/	/	/	57.9	12.29	
K202200185	M1-KSXXZK18-岩1	片岩	35.0-35.3	饱和	23.63	/	/	2.99	/	/	
K202200187	M1-KSXXZK18-岩3	片岩	48.4-48.6	饱和	23.04	/	/	/	/	/	
K202200190	M1-KSXXZK18-岩6	花岗岩	63.4-63.6	饱和	27.12	/	/	/	/	/	
K202200191	M1-KSXXZK26-岩1	花岗岩	9.0-9.3	饱和	40.44	/	/	/	/	/	
K202200192	M1-KSXXZK26-岩2	花岗岩	13.4-13.8	饱和	56.51	/	/	/	/	/	
K202200193	M1-KSXXZK26-岩3	片岩	30.0-30.3	饱和	/	/	/	/	57.6	3.27	
K202200194	M1-KSXXZK26-3-岩1	片岩	40.6-41.0	饱和	34.13	/	/	/	/	/	
K202200195	M1-KSXXZK34-岩1	花岗岩	23.0-23.6	饱和	53.28	/	/	/	/	/	
K202200196	M1-KSXXZK34-岩2	花岗岩	24.5-24.8	饱和	/	/	/	2.62	/	/	
K202200197	M1-KSXXZK34-岩3	花岗岩	26.0-26.7	饱和	27.16	/	/	/	/	/	
K202200199	M1-KSXXZK34-岩5	花岗岩	31.4-32.0	饱和	96.51	/	/	/	/	/	
K202200201	M1-KSXXZK34-岩7	片岩	61.0-61.6	饱和	41.43	2.00	0.14	/	/	/	
K202200202	M1-KSXXZK34-岩8	片岩	64.0-64.3	饱和	29.98	/	/	/	/	/	
K202200204	M1-KSXXZK34-岩11	片岩	83.0-83.9	饱和	10.46	/	/	/	56.5	9.03	
K202200205	M1-KSXXZK34-岩12	片岩	101.6-101.8	饱和	34.30	/	/	/	/	/	

主检: 尹青

审核: 孙文

批准: 李爱



山东省地质矿产勘查开发局第三地质大队
(山东省第三地质矿产勘查院、山东省海洋地质勘查院) 实验室

岩石试验报告

送样单位: 中航勘察设计研究院有限公司 件数: 87 报告批号: K2022009
工程名称: 烟台市城市快速路塔山北路建设工程 第2页, 共5页 报告日期: 2022.1.13

实验编号	样品编号	岩石名称	取样位置	样品状态	单轴抗压 强度MPa	抗剪强度指标		变形模量 $\times 10^4$ MPa	泊松比 μ	备注
						C/MPa	$\phi/^\circ$			
K202200079	M1-KSXXZK19-岩2	片岩	42.3-42.5	饱和	18.2	\	\	\	\	
K202200080	M1-KSXXZK19-岩3	片岩	49.4-49.6	饱和	12.4	\	\	1.74	0.25	
K202200081	M1-KSXXZK19-岩4	片岩	57.4-57.6	饱和	3.3	\	\	\	\	
K202200082	M1-KSXXZK19-岩5	片岩	63.2-63.4	饱和	37.9	\	\	\	\	
K202200086	M1-KSXXZK20-岩3	片岩	49.6-49.8	饱和	33.0	\	\	\	\	
K202200087	M1-KSXXZK20-岩4	片岩	63.6-63.8	饱和	30.0	\	\	1.27	0.32	
K202200089	M1-KSXXZK20-岩6	片岩	72.8-73	饱和	42.2	\	\	\	\	
K202200090	M1-KSXXZK23-岩2	片岩	10.8-11.0	饱和	1.8	\	\	\	\	
K202200093	M1-KSXXZK24-岩2	片岩	17.1-17.3	饱和	22.2	\	\	\	\	
K202200094	M1-KSXXZK24-岩3	片岩	28.8-29.0	饱和	11.1	\	\	\	\	
K202200095	M1-KSXXZK24-岩4	片岩	34.3-34.5	饱和	13.5	\	\	\	\	
K202200096	M1-KSXXZK26-4-岩1	片岩	28-28.3	饱和	\	4.45	57.80	\	\	
K202200098	M1-KSXXZK27-岩1	花岗岩	21.0-21.8	饱和	2.0	\	\	\	\	
K202200100	M1-KSXXZK29-岩2	片岩	30.3-30.7	饱和	17.4	\	\	\	\	
K202200101	M1-KSXXZK29-岩3	片岩	45.0-45.6	饱和	47.8	\	\	\	\	
K202200102	M1-KSXXZK29-岩4	片岩	49.3-49.6	饱和	54.4	\	\	\	\	
K202200103	M1-KSXXZK30-岩1	花岗岩	43.5-43.7	饱和	85.9	\	\	\	\	
K202200105	M1-KSXXZK30-岩3	花岗岩	49.0-49.3	饱和	5.4	\	\	\	\	

主检: 尹青

审核: 孙文

批准: 李爱

附件 7：山东泰山资源勘查有限公司承诺书

承诺书

承 诺 人：山东泰山资源勘查有限公司

报 告 名 称：《烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程砂石资源利用方案》

根据矿产资源储量管理工作的有关规定，承诺人对下列事项做出承诺，即保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，否则，后果由承诺人自行承担。

- 1、报告中有关数据及报告涉及的原始资料及其数据（包括正文、附图、附表、附件）真实准确；
- 2、野外工作的有关砂石资源工程及资料、数据等真实准确；
- 3、按规定到现场进行了实地勘查；
- 4、评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其他资料真实准确。



附件 8：烟台市公路事业发展中心承诺书

承诺书

承 诺 人：烟台市公路事业发展中心

报 告 名 称：《烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)建设工程砂石资源利用方案》

根据矿产资源储量管理工作的有关规定，承诺人对下列事项做出承诺，即保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，否则，后果由承诺人自行承担。

1、提供给编写单位的原始资料、技术数据（包括附图、附表、附件）真实准确；

2、项目施工过程中的有关土石方工程及其资料、数据等真实准确；

3、评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其他资料真实准确。

4、在土石方开挖过程中，严格按照设计文件及规范要求，严格控制开挖标高及坡度等，确保土石方工程施工质量。



附件 9: 弃碴场合规性证明

**烟台市城市快速路塔山北路（黄金顶隧道西出口-山海路）
建设工程 PPP 项目一工区弃土合规性证明**

穿城段富顺苑西区弃土场位置位于烟台市大季家街道小苗家村建筑垃圾消纳场。该弃土场面积约 60 亩，可堆土高度 12m，能够容纳弃土 24 万方，运距约 41km。

该消纳场可以弃土存放，相关手续合规。

烟台耀城土石方工程有限公司

2026 年 6 月 26 日



烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)

建设工程 PPP 项目二工区弃土合规性证明

穿城段二工区弃土场位置位于烟台市福山区古现街道南张家村建筑垃圾消纳场。该弃土场面积约 80 亩，可堆土高度 6m，能够容纳弃土 32 万方，运距约 37km。

该消纳场可以弃土存放，相关手续合规。

山东凯莱建设工程有限公司

2026 年 6 月 30 日



情况说明

我公司山东凯莱工程建设有限公司负责古现街道南张家村建筑垃圾消纳场项目运营管理工作，按照烟台市建筑垃圾消纳场管理的相关规定及要求做好建筑垃圾消纳工作。

山东凯莱工程建设有限公司

2026年6月30日



烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)

建设工程 PPP 项目二工区弃石合规性证明

穿城段二工区弃石场位置位于烟台市福山区回里镇派出所巨甲庄村建筑垃圾消纳场。该弃石场面积约 40 亩，可堆石高度 5m，能够容纳弃石 14 万方，运距约 26km。

该消纳场可以弃石存放，相关手续合规。

山东凯莱工程建设有限公司



情况说明

我公司山东凯莱工程建设有限公司负责福山区回里镇巨甲庄村建筑垃圾消纳场项目运营管理工作，按照烟台市建筑垃圾消纳场管理的相关规定及要求做好建筑垃圾消纳工作。

山东凯莱工程建设有限公司

2026年6月30日



烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)

建设工程 PPP 项目三工区弃土合规性证明

穿城段三工区弃土场位置位于烟台市福山区古现街道南张家村建筑垃圾消纳场。该弃土场面积约 80 亩，可堆土高度 6m，能够容纳弃土 32 万方，运距约 37km。

该消纳场可以弃土存放，相关手续合规。

山东凯莱工程建设有限公司

2026 年 6 月 30 日



情况说明

我公司山东凯莱工程建设有限公司负责古现街道南张家村建筑垃圾消纳场项目运营管理工作，按照烟台市建筑垃圾消纳场管理的相关规定及要求做好建筑垃圾消纳工作。



烟台市城市快速路塔山北路(黄金顶隧道西出口-山海路)

建设工程 PPP 项目三工区弃石合规性证明

穿城段三工区弃石场位置位于烟台市福山区回里镇派出所巨甲庄村建筑垃圾消纳场。该弃石场面积约 40 亩，可堆石高度 5m，能够容纳弃石 14 万方，运距约 26km。

该消纳场可以弃石存放，相关手续合规。

山东凯莱工程建设有限公司

2026 年 6 月 30 日



情况说明

我公司山东凯莱工程建设有限公司负责福山区回里镇巨甲庄村建筑垃圾消纳场项目运营管理工作，按照烟台市建筑垃圾消纳场管理的相关规定及要求做好建筑垃圾消纳工作。

山东凯莱工程建设有限公司

2026年6月30日

