

广西壮族自治区地方标准

《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》

编制说明

一、任务来源、起草单位、主要起草人

（一）任务来源

根据广西壮族自治区交通运输厅《关于下达 2023 年度广西交通运输标准化项目计划的通知》（桂交科教函〔2023〕208 号）文，《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》列入 2023 年广西交通运输标准化项目计划，项目编号为 2023-5。根据《广西壮族自治区市场监管局关于下达 2023 年广西地方标准制修订项目计划的通知》（桂市监函〔2023〕2257 号），由广西壮族自治区交通运输厅提出，平陆运河集团有限公司、广西大学、浙江大学、广西交通设计集团有限公司、广西壮族自治区交通运输厅、中交第二航务工程局有限公司起草的《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》被批准立项为广西地方标准，项目编号为：2023-1479。

（二）起草单位

主编单位：平陆运河集团有限公司。

参编单位：广西大学、浙江大学、广西交通设计集团有限公司、广西壮族自治区交通运输厅、中交第二航务工程局有限公司。

本标准编制分工：

1. 平陆运河集团有限公司：标准主编单位，为标准编制工作提供经费和编写人员等条件和机制保障；标准编制工作的组织和管理；组

织起草单位对标准各阶段材料进行内部技术审核；负责编写第 1-4 章规范总则，参与编写第 5 章土石方分类和产生量估算；对所编写标准章节的编写质量和进度负责；保证标准总体的质量和进度；标准发布后的日常解释和实施意见反馈收集。

2. 广西大学: 标准参编单位, 配合主编单位落实完成各阶段工作, 并派出参编人员参加各阶段评审会议; 负责编写第 6 章选址与勘察、第 9 章安全监测、第 12 章堆存场土石方回采再利用等内容, 并对所编写标准章节的编写质量和进度负责;

3. 浙江大学: 标准参编单位, 配合主编单位落实完成各阶段工作, 并派出参编人员参加各阶段评审会议; 参与编写第 1-4 章规范总则, 负责编写第 5 章土石方分类和产生量估算、第 8 章堆存施工与封场、第 11 章堆存场作为农业用地再利用等内容, 并对所编写标准章节的编写质量和进度负责;

4. 广西交通设计集团有限公司: 标准参编单位, 配合主编单位落实完成各阶段工作, 并派出参编人员参加各阶段评审会议; 负责编写第 7 章堆存处置场设计, 参与编写第 6 章堆存场选址与勘察、第 9 章安全监测, 对所编写标准章节的编写质量和进度负责;

5. 中交第二航务工程局有限公司: 标准参编单位, 配合主编单位落实完成各阶段工作, 并派出参编人员参加各阶段评审会议; 负责编写第 10 章堆存场作为建设用地再利用, 参与编写第 8 章堆存施工与封场, 对所编写标准章节的编写质量和进度负责。

(三) 主要起草人

广西壮族自治区地方标准《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》项目任务下达后, 平陆运河集团有限公司成立了本标准编

制工作组，制定了本标准编写方案，明确任务职责，确定工作技术路线，开展本标准研制工作，具体编制工作由广西大学、浙江大学、广西交通设计集团有限公司、广西壮族自治区交通运输厅、中交第二航务工程局有限公司的相关人员配合。

二、制定标准的必要性和意义

平陆运河是新中国第一条人工运河，是西江干流与北部湾的江海连通工程，始于南宁横州市西津库区平塘江口，跨沙坪河与钦江支流旧州江的分水岭，经钦州市灵山县陆屋镇沿钦江干流南下进入北部湾钦州港海域，全长约 134 公里。航道按内河 I 级标准建设，通航 5000 吨级船舶。建设内容主要包括航道工程、航运枢纽工程、沿线跨河设施工程以及配套工程。工程总投资约 727 亿元，施工工期 52 个月，计划 2026 年底完成工程主体建设。平陆运河将缩短西江中上游地区入海航程 560 公里以上，建成通航后将直接开辟广西壮族自治区内陆运距最短、最经济、最便捷的出海通道。平陆运河建设是千年工程，是服务国家重大战略、深入推动西部陆海新通道高质量建设、引领西部地区经济高质量发展、深度融入“双循环”新发展格局的需要，意义十分重大。

平陆运河土石方开挖总量约为 3.39 亿 m^3 (自然方)，开挖土石方量巨大，土石方费用约占项目总投资的 1/3。平陆运河沿线规划了 164 个的堆存场，占用大量耕地林地。若堆填不当将造成滑坡等危害，带来巨大经济损失，并且大量堆存场水土保持面临着重大挑战。若未做好水土保持，将造成水土流失并污染环境，甚至危及运河航道。因此，

必须保障土石方处置安全，并进行土体综合利用技术攻关，提高土石方绿色利用率，最终实现减少土石方处置对生态环境不利影响并能产生效益。

基于平陆运河工程背景，结合目前国家经济社会及水利水电建设情况，编制《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》显得尤为必要和紧迫，本标准对今后航道运河土石方处置与再利用的意义重大。主要体现在：

近年来，政府陆续出台一系列与工程开挖土石方处置安全相关的政策法规，凸显了这一问题的重要性和紧迫性。2018年1月印发的《关于推进城市安全发展的意见》提出应完善土石方堆存场等大型基础设施的技术标准，增强城市抵御事故风险、保障安全运行的能力。2018年3月住房和城乡建设部印发《关于开展建筑垃圾治理试点工作的通知》，在全国35个城市（区）开展建筑垃圾治理试点工作，提出开展存量整治、加快设施建设等试点任务。

现有《建筑垃圾处理技术规范》（CJJ/T134-2019），针对包含工程开挖土石方在内的建筑垃圾的堆填处置提出了宏观指导性意见，但并未充分考虑我国工程开挖土石方堆填处置的特点，如土石方的类别、含水率等入场条件难以严格管控、堆填速度快而难以充分压实、堆填体边坡高度大、堆填结构复杂等。现行边坡工程技术标准，如《建筑边坡工程技术规范》（GB50330）和《水利水电工程边坡设计规范》（SL386）等主要针对天然岩土边坡提出的稳定性分析方法和稳定安全控制措施，同样未针对土石方堆填处置特点，存在不适用或不够经

济可行等问题。

因此，现行各类土石方相关标准，未对开挖土石方分类堆存、生态恢复等提出精细化、科学化的堆存处置技术条款，更缺少适合西南地区土石方特性的、可行性高的具体规定。综合考虑我国工程开挖土石方处置现状和相关技术标准的欠缺，制定《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》具有显著的必要性。

三、主要起草过程

（一）成立本标准编写组，召开编写组第一次工作会议

编制组各单位于2023年5月15日上午，召开了编制组第一次工作会议。第一次工作会议主要内容包括：1. 主编单位筹建编写组，明确主编人员和参编人员的职责和分工。2. 建立编写单位内部审查制度。3. 学习有关政策法规和标准化制度文件。4. 研究起草标准工作大纲和编制大纲。会议最终形成了第一次工作会会议纪要。

（二）收集整理文献资料

本标准起草人员的前期研究工作分为资料调查与研究、工程案例及数据收集检验、总结完善3个步骤进行：1. 调研了国内外大量的土石方处置的实际案例和相关的标准、规范、规程、政策文件及研究成果；2. 搜集了国内及广西壮族自治区部分大土石方处置的案例及数据资料；3. 对搜集到的检测资料进行分类整理和研究，为下一步的规范研究提供必要的指导和技术支撑。具体调研报告见附件。

（三）研讨确定本标准主体内容

本标准编制工作组在对收集的资料进行整理研究之后，召开了标准编制会议，对本标准的整体框架结构进行了研究，并对本标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究，本标准的主体内容确定为：范围、规范性引用文件、术语与定义、基本规定、土石方分类与产生量估算、堆存场选址与勘察、堆存场设计、堆存施工与封场、安全监测、堆存场作为建设用地再利用、堆存场作为农业用地再利用、堆存场土石方回采再利用。

（四）调研修改形成征求意见初稿

为确保本标准的编写工作有序开展，编写工作组在前期大量的研究工作的基础上，于2023年8月上旬完成了《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》的编制大纲和工作大纲，并经内部评审讨论后，于2023年8月15日召开了大纲外部评审会。评审会针对大纲共提出了23条建议和意见。根据大纲评审专家的意见，以修改完善后的大纲作为项目的工作指导，编写工作组开展了本标准正式的编写工作。于2024年2月上旬完成了征求意见初稿，于2024年2月28日召开征求意见初稿讨论会，对征求意见初稿进行会审，根据会审意见修改后形成征求意见稿。

（五）开展征求意见，完善形成送审稿

为确保本标准的可行性和适用性，于2024年3月21日向社会公开征求意见，于2024年4月26日，完成征求意见工作，并对征集到的意见进行汇总处理。2024年6月12日，根据征求反馈的意见进行修改完善后形成送审初稿，并聘请专家进行审稿。2024年6月25日，

按照审稿专家意见进行修改完善后形成送审稿。

（六）召开技术审查会，形成报批稿

2024年8月15日召开技术审查会，对本标准送审稿进行技术审查。编写小组会后根据专家意见进行修改完善，形成报批初稿。2024年8月聘请统稿专家和格式专家对报批初稿进行统稿和格式审查，修改完善后形成报批稿，之后申请开展本标准报批工作。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规的关系与有关国家标准、行业标准的协调情况

（一）标准制定原则和依据

本标准的编制遵循国家、行业和广西壮族自治区现行有关标准的规定。编写工作组充分调研了国内外及广西壮族自治区目前土石方处置的实际案例、数据资料及研究成果，研究和分析了国内外及广西壮族自治区土石方处置技术的现状，以及国内外土石方安全堆存和综合利用技术的发展趋势和新技术的应用状况。经过编写工作组成员讨论，确定本标准编制遵循以下基本原则和依据：

（1）科学性原则

本标准分析了国内外关于土石方安全堆存和综合利用技术的建设现状和特点，结合国内及广西壮族自治区土石方安全堆存和综合利用技术的实施现状，在此基础上对已发布的相关标准、规范、规程进行整理、归纳和分类，建立了科学、实用、合理的广西壮族自治区土石方安全堆存和综合利用技术规范。

（2）可操作性原则

本标准的起草充分调研了国内外、广西壮族自治区地区土石方安全堆存和综合利用技术相关标准的应用现状，征求了高校、运河管理部门、设计院、施工单位等领域的专家意见。编写组在此基础上经过反复讨论和修改，编制本标准。本标准内容针对性强，可操作性高，易于推广。

（3）标准制定依据

本标准术语、条文尽量与相应国家、国际、行业和地方标准的规定内容相一致，条文未出现自相矛盾的地方。本标准技术内容与国家、国际、行业和地方标准兼容，未出现冲突，保证了一致性。本标准技术内容中引用其他标准时，已明确指出所引用标准的内容或名称，增强了本标准的可读性和可操作性。

（二）本标准与现行法律、法规的关系，与有关国家、行业标准的协调情况

经查阅，与土石方安全堆存和综合利用相关的标准主要有：

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 22490 开发建设项目水土保持设施验收技术规程

GB 50007 建筑地基基础设计规范

GB 50021 岩土工程 396 规范

GB/T 50123 土工试验方法标准

GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收标准

GB/T 50266 工程岩体试验方法标准

GB 50286 堤防工程设计规范

GB 50288 灌溉与排水工程设计标准

GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

GB 50330 建筑边坡工程技术规范

GB 51016 非煤露天矿边坡工程技术规范

GB 51018 水土保持工程设计规范

GB/T 51351 建筑边坡工程施工质量验收标准

DL/T 5355 水电水利工程土工试验规程

JC/T 622 硅酸盐建筑制品用砂

JGJ 79 建筑地基处理技术规范

JGJ 340 建筑地基检测技术规范

JTG C20 公路工程地质勘察规范

JTG D30 公路路基设计规范

JTS 133 水运工程岩土勘察规范

JTS/T 247 水运工程土工试验规程

KA/T 2063 金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范

NB/T 35016 土石筑坝材料碾压试验规程

SL 386 水利水电工程边坡设计规范

SL 575 水利水电工程水土保持技术规范

TD/T 1033 高标准基本农田建设标准

TD/T 1036 土地复垦质量控制标准

DB45/T396 膨胀土地地区建筑技术规程

DBJ/T45-066 广西壮族自治区岩土工程勘察规范

T/CECS 1215 工程渣土堆填处置技术规程

T/CWHIDA 0018 水利水电工程弃渣场稳定安全评估规范

本标准重点参考了《水土保持工程设计规范》GB 51018 和《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575 两个规范，如第 4.2.1 条堆存场级别划分、第 7.4.6 条和第 7.5.5 条等有关安全系数，均与现行规范一致。在现有规范基础上，结合运河土石方堆存场特点，明确了堆存场四种拦挡结构形式和主要控制指标，细化了安全监测要求，新增了再利用内容等。

标准编制组承诺：本标准的内容符合国家相关法律法规，技术要求不低于强制性国家标准的相关技术要求，与相关的国家、行业推荐性标准协调一致，标准的编写符合 GB/T 1.1-2020 的要求。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述

广西壮族自治区地方标准《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》主要章节内容包括：范围、规范性引用文件、术语与定义、基本规定、土石方分类与产生量估算、堆存场选址与勘察、堆存场设计、堆存施工与验收、安全监测、堆存场作为建设用地再利用、堆存场作为农业用地再利用、堆存场土石方回采再利用。

编写工作组充分调研了国内外及广西壮族自治区土石方安全堆存和综合利用的实际案例、数据资料及研究成果，研究和分析了国内

外及广西壮族自治区土石方安全堆存和综合利用技术相关标准建设的现状，以及国内外土石方安全堆存和综合利用技术的发展趋势和新技术的应用状况。在此基础上结合广西壮族自治区土石方安全堆存和综合利用工作经验，形成了广西壮族自治区土石方安全堆存和综合利用技术标准。

0. 本标准名称

为保证本标准的全面性和针对性，计划申请的本标准名称为《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》。本标准名称包括两方面含义，一方面是土石方堆存处置，另外一方面是堆存场地的再利用。此外，名称界定了其应用范围为运河工程，有别于其他工程。运河工程有别于其他交通工程可以尽可能做到土石方平衡，而运河工程存在大量挖方工程，土石方产量巨大。做好土石方安全堆存和综合利用是绿色建设运河工程的重要内容。

1. 范围

本标准规定了适用对象为广西壮族自治区运河土石方堆存处置的工程选址、勘察、设计、施工、监测、验收和再利用的工作。

2. 规范性引用文件

本章对本标准引用的规范性文件进行说明。注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

3. 术语和定义

本章界定了运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术的相关术

语和定义，明晰专业词含义，避免误解。

第 3.6 款：压实区可以采用堆存场的土石方进行压实形成，控制压实度可以形成较为稳定的堆体，可以起到拦挡作用。

4. 基本规定

本章对堆存场主要工程形式、堆存场配置工程进行规定。同时对堆存场分级、堆存场设计标准等进行规定。

第 4.1.4 条和第 4.1.8 条：运河工程土石方很难做到平衡，必然需要大量堆存场消纳土石方。在运河工程施工期，往往很难直接完全综合利用开挖的土石方。因此，堆存场地的再利用是提升运河工程土石方利用价值的重要途径。由于运河是线性工程，穿越不同地区，在堆存场设计前，应做好场地未来利用的适应性识别，合理规划堆存场利用途径。

第 4.2.1 条：堆存场分级主要参考《水土保持工程设计规范》GB 51018，并对存在易误解的内容做了说明，即注 1 中“就高不就低”的原则，指明了 I 级为最高级，V 级为最低级。

第 4.2.4 条：对于 I 级、II 级、III 级的堆存场，体量大、高度高，堆存场整体稳定往往由拦渣坝、围渣堰（堤）、压实区等控制。拦渣墙对级别较高堆存场整体稳定贡献有限，主要起到防护坡脚土压力的作用。因此，表 3 中适当降低了拦渣墙级别，也与《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575 保持一致。

5. 土石方分类与产生量估算

第 5.1.2 条及第 5.1.3 条：对于开挖石方主要测试分析其基本物

理性质和力学指标,包括含水率、块体密度、抗压强度和抗剪强度等。由于其风化程度和开挖方式的不同,抗剪强度参数的准确获得有一定难度,因此规定宜采用现场试验或室内大尺寸三轴试验尽量减少开挖破碎以及扰动对于强度测试的影响。对于开挖土方除测试分析其物理性质和力学指标外,应测试其压实度指标应包括压实最大干密度和最优含水率。只有对开挖土方进行充分压实,才能保证堆存场的稳定安全及后续开发的便利性。考虑到土体的力学性能与应力状态变化息息相关,因此突出一条“抗剪强度指标通过直剪试验或三轴试验测定,试验所用的试样由地质勘察钻取的土样根据堆存设计压实度压实重塑,试验条件应根据现场应力水平及排水条件确定”。确保土方测试取得的参数能够反映实际工程堆填过程中的力学性能。土方物理力学指标测试方法应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的有关规定执行。石方物理力学指标测试方法应按现行国家标准《工程岩体试验方法标准》GB/T 50266的有关规定执行。

第 5.2.3 条:由于运河线路跨越不同地区,运河工程开挖产生的土石方也具有很大的差异性。堆存场本身在设计、施工和再利用等不同阶段应该合理考虑不同分类土石方的处理措施和利用手段。本条文首先将土石方分为土类和岩类,再根据其具体颗粒组成、力学性能和资源特点细分为表土、黏土等 10 类,并且根据每一类土石方的工程特性给出了优先利用途径。此处优先利用途径并非指符合分类标准的此类土都可以再利用,而是对于此类土中满足再利用条件的本标准所建议的再利用方式。表土是较为特殊的一类,考虑到其资源性特点能

够在复垦、复绿等工程中广泛应用故单独列出一类。土类的分类主要参考了《岩土工程勘察规范》GB 50021，按照颗粒级配和塑性指数分类，兼顾了工程实用性以及分类科学严谨。岩类中同样参考了《岩土工程勘察规范》GB 50021，以力学性能指标作为主要分类标准，便于工程设计和再利用。考虑到土石方分类本身是一门复杂的学问，可以考虑其组分、成因、风化程度等诸多因素，此条中选取的分类标准一方面是工程界广泛应用的，有规范可依的，另一方面也是工程实际具有可操作性的。优先再利用途径首先考虑能否在堆存场工程中自身消化利用，例如拦渣坝填料、混凝土粗骨料、临时道路填料和复垦用种植土等，之后再考虑制作烧结砖等二次加工产品化再利用。具体的优先利用途径参考了编制组骨干写作的论文《平陆运河土石方多路径利用的基础问题与解决途径》。

第 5.3.1 条~第 5.3.3 条：土石方产生量估算是堆存场选址和规模设计的依据，主要参考现行团体标准《工程渣土堆填处置技术规程》T/CECS 1215。《工程渣土堆填处置技术规程》T/CECS 1215 的 4.3 节中列出了详细的计算方法和计算说明，并且在条文说明部分配备了算例以供参考。另外，估算需注意土石方通过工程施工开挖成为工程渣土，会由地下的自然方状态转化为松方状态，并在各个流通环节按照松方进行计量。因此工程渣土的产生量应以自然方为基础，乘以松散系数折算为松方。松散系数与工程渣土的孔隙率、触变性相关，对于孔隙率较大的碎石土，其松散系数在 1.25~1.4；对于孔隙率较小的砂土，其松散系数在 1.05~1.15；对于触变性较强的细粒土，其松散

系数在 1.15~1.2。

6. 堆存场选址与勘察

第 6.1.2 条：场址勘察分阶段工作内容主要依据现行港口、水运和航道工程相关勘察、设计规范来确定。场址勘察是工程建设中的重要环节，它涉及到对场地的地质、环境、社会经济等多方面因素的调查和分析，以确保工程的可行性和安全性。勘察目的主要是查明场址水文地质情况、不良地质分布、评估场地的稳定性、确定地基承载力等。可行性研究勘察在项目立项前进行，主要目的是评估场地的适宜性，为项目的可行性提供依据；初步勘察；在项目设计阶段进行，目的是为初步设计提供地质、环境等基础数据；详细勘察在施工图设计阶段进行，目的是提供详细的地质数据，为施工图设计和施工提供精确的依据。

第 6.2.5 条：《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575-2012 的第 10.4.2 条给出了堆存场安全防护距离参考值，与敏感因素距离大于等于 2.0 即可满足。然而，敏感因素自身有安全保护距离，如铁路、公路等。不同敏感因素自身对安全保护距离要求也不一样。在实际选址过程中，往往以满足敏感因素对于的行业要求为主，并且要求往往高于《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575-2012。因此，本条款满足《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575-2012 的要求。

7. 堆存场设计

第 7.1.2 条：本条主要是从国土资源保护、节约用地的角度出发作出的规定。近年来，国家不断加大土地资源保护和管理力度，提高

土地资源支撑经济社会发展的能力，节约用地也是建设者义不容辞的责任和义务，特别是对耕地的保护更是重中之重，国家也颁布实施了《中华人民共和国基本农田保护条例》。堆存场在建设用地上所占比重较大，为节约用地，保护农田，选址时提倡少占或不占耕地、林地，充分利用沟谷和荒地，节约及合理利用土地是堆存场设计的原则。堆存场容积在总体规划中应该满足容纳工程所排弃全部岩土的需要。由于堆存场占地很大，为避免过早地征用土地，造成土地长期闲置、浪费，堆存场可按堆存进度计划安排分期征用土地。

第 7.1.10 条和第 7.1.11 条：运河工程涉及众多水下开挖工作，存在疏浚土、淤泥质土等。此类开挖土石方含水率往往较高，力学性质差，堆存后稳定性差。为了降低堆存场风险，要控制堆存料以软弱土为主的堆存场堆存最大高度。根据平陆运河工程建设经验，此类堆存场不超 10m，可较好控制风险。临时型堆存场堆存过高，也会造成较高风险，若过度采用工程措施来保障临时型堆存安全，将造成经济成本浪费。本规范围绕防止水土流失对临时型堆存场进行技术限定，并通过限定堆存高度来控制临时型堆存安全和成本。

第 7.4.4 条：《水土保持工程设计规范》GB 51018 和《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575 规范中，对综合坡度建议取值为 $22^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。稳定的堆置坡度应小于或等于堆存自然休止角除以堆存正常工况时的安全系数。堆体自然休止角根据堆存岩土组成，具体自然休止角可以见表 1。自然休止角除以安全系数后，下限值往往小于 22° 。此外，广西雨水多，滑坡风险高。因此，本条下限值推荐取值

为 18°，比《水土保持工程设计规范》GB 51018 和《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575 更加严格，更偏向于安全。

表 1 堆存堆置自然休止角

堆体类别		自然休止角 (°)	堆置坡比	
岩石	硬质岩石	花岗岩	35~40	1:1.85~1:1.60
		玄武岩	35~40	1:1.85~1:1.60
		致密石灰岩	32~36	1:2.10~1:1.85
	软质岩石	页岩(片岩)	29~43	1:2.35~1:1.45
		砂岩(块石、碎石、角砾)	26~40	1:2.70~1:1.60
		砂岩(砾石、碎石)	27~39	1:2.55~1:1.70
土	碎石土	砂质片岩(角砾、碎石)与砂黏土	25~42	1:2.80~1:1.65
		片岩(角砾、碎石)与砂黏土	36~43	1:1.80~1:1.65
		砾石土	27~37	1:2.55~1:2.00
	黏土	松散的、软的黏土及砂质黏土	20~40	1:3.60~1:1.80
		中等密实的黏土及砂质黏土	25~40	1:2.80~1:1.80
		密实的黏土及砂质黏土	25~45	1:2.80~1:1.50
		特别密实的黏土	25~45	1:2.80~1:1.50
		亚黏土	25~50	1:2.80~1:1.30
		肥黏土	15~50	1:4.85~1:1.30
	砂土	细砂加泥	20~40	1:3.60~1:1.80
		松散细砂	22~37	1:3.20~1:2.00
		密实细砂	25~45	1:2.80~1:1.50
		松散中砂	25~37	1:2.80~1:2.00
		密实中砂	27~45	1:2.55~1:1.50
	人工土	种植土	25~40	1:2.80~1:1.80
		密实的种植土	30~45	1:2.30~1:1.50

第 7.4.5 条: 横断面设计主要目的是确定垂直于设计基线方向各断面设计情况。纵断面设计主要目的是确定沿着设计基线方向各里程碑点的高程。一般纵断面设计为一个平坡。

第 7.4.6 条和第 7.4.7 条: 堆存场堆存形式、堆存组成的不同, 计算方法往往不同。参照《水利水电工程边坡设计规范》SL 386 明确了对不同类型的堆存场采用不同的计算方法, 计算结果更为准确。同时结合近年来极端天气频发的趋势, 特别是广西壮族自治区极端降

雨量频现的特点，明确了多雨地区应核算连续降雨期边坡的抗滑稳定性，进一步确保堆存场的安全以及本标准的前瞻性。

第 7.5.5 条：压实区由堆存土石方进行特殊碾压而成，形成与拦渣坝、围渣堰等施工、原理等方面相似，故取与拦渣坝、围渣堰（堤）一样的抗滑稳定安全系数。

第 7.5.10 条：沟谷型及地形坡度较大的堆存场容易发生滑坡与滚石灾害，且具有沿接触面滑坡的潜在危害。一般需要考虑设置堆石坝，堆石坝坝基及坝体下部宜采用刚性设计，防止发生接触面滑坡危害。上部可采用钢筋笼护坡。

沟谷是指介于两个自然山梁之间的凹地，按沟谷的大小和发育形态可分为四种主要类型：细沟、切沟、冲沟、坳沟（干谷）。沟谷型堆存场是最常见的形式，堆存场堆置高度大于 120m 时，在强降雨条件下，极易产生泥石流和滑坡灾害，因此出于对下游设施的保护要求，必须在堆存场底部（坡脚）设置堆石坝来提高堆存场稳定性和降低泥石流灾害的风险。堆石坝的高度应取堆存场最下部台阶高度的 $1/8 \sim 1/6$ ，但不得小于 10m，自然沟谷坡度大于 12° 的沟谷区（地形坡度大于 12° 沟谷属于复杂场地），其堆石坝的高度应取上限值。

对于堆置高度小于 120m 的堆存场，可根据下游设施的安全要求等级、地形条件、地基条件按本条要求执行，其堆石坝高度应通过稳定性计算分析后确定。

第 7.6.1 条：“排水系统”是指不论采用何种排水方式，场地所有部位的雨水均有去向，场区各排水（沟、涵、渗孔等）构筑物的综

合能力与场地接受雨水量相匹配，且能处于随时工作状态。目的是为了消除水害，确保生产的安全，防止水土流失危害环境。完整的排水系统包括堆存场外围的截洪沟，堆存场底部的渗水体或排洪涵（管），场外的新河道、防洪隧洞或防洪堤坝等。

第 7.6.2 条：围渣堰（堤）、拦渣坝、排洪工程防洪标准及不同重现期（年）参考《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575 相关规定编制。

第 7.6.8 条：堆存底部排水是保障土石方堆存内部不累计升高水位的重要措施，通过降低水位，可以大大提高堆存场安全。故需要注重底部排水盲沟的设置。

8. 堆存施工与验收

第 8.2.1 条：此条杂质含量的规定参考了《生活垃圾处理处置工程项目规范》GB 55012 中的第六章内容。除了对于杂质含量进行规定外，土方含水率需控制在 1.5 倍液限以下，避免过高含水率土石方堆填导致失稳滑坡事故。1.5 倍液限的控制标准主要是根据淤泥质渣土与软黏土含水率和液限调查结果来确定的，淤泥质渣土与软黏土含水率介于液限的 1.06~1.59 倍，绝大多数低于 1.5 倍液限。高于 1.5 倍液限的土石方已经完全呈现出流态状的形态，夹杂于堆体内部易形成软弱层以及产生局部过高的孔隙水压力，对于堆体稳定安全具有显著影响，禁止进入堆存场内。

第 8.2.2 条：考虑到运河建设过程工程土石方产生量大、产生时间集中，传统岩土检测分类方法要通过测定颗粒级配与界限含水率指

标，参照《岩土工程勘察规范》GB 50021 进行分类，至少需要 1 天的等待周期，无法满足大体量工程渣土快速检测分类和快速流通的需求。建议增加图像识别、TDR 圆锥贯入触探等新型手段进行快速分类。快速检测装置已经在工程实践中有了较好的应用，例如浙江大学岩土工程研究所研发的基于时域反射、圆锥指数贯入触探的车载工程渣土快速检测分类系统。该系统通过门式钢架架设在渣土运输车辆的入口处，利用电动升降系统将贯入式时域反射圆锥指数探头插入车斗中渣土，在 40s 左右内对渣土的工程性和污染性快速检测，实现了码头渣土车辆的精准分类化调度。住建部建筑垃圾治理试点工作专家组与广州市城市管理和综合执法局领导一行（2021 年 4 月 13 日）考察该系统并给予高度评价。

第 8.3.1 条：堆存场原场地的土层构成及力学性能是拦挡结构抗滑稳定及抗倾覆稳定的关键，在拦挡结构施工前应对原场地不良土层进行清理换填，达到设计要求后才能施工。具体换填施工的要求应参照先行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ79 的相关规定执行。同时广西壮族自治区常见溶洞、溶沟等不良地质构造，应按设计要求进行地基处理后方可建设拦挡结构。

第 8.3.8 条：考虑到运河开挖过程实际产生了两类土：陆运土石方和河道开挖流态土，分别对受纳两种土石方的堆存场提出了不同的地表水截排规定，减少对于周边环境影响。对于陆运土石方主要是收集地表径流和周边区域汇水，并经过沉砂池处理后排出。对于水力吹填土，主要规定其管线和出水口布置以及排放水中的悬浮物含量应小

于 100mg/L。该悬浮物含量规定参考了《污水综合排放标准》GB8798 以及《地表水环境质量标准》GB3838，确定按一级标准排放。

第 8.4.1 条~第 8.4.3 条：堆存施工完成后应该分步进行边坡整形、截排水建设、生态恢复和减少水土流失。修建表面截排水设施时除了马道外侧，马道内侧也应该建设，防止堆体因为不均匀沉降导致形成倒坡，从而破坏截排水效果影响堆体稳定安全。生态恢复应当坚持就地取材，因地制宜的原则，在保障边坡复绿的效果时减少客土运输使用。

第 8.5.4 条：由于岩土工程项目的特殊性，工程中有大量隐蔽工程，一旦进入下一个施工工序或隐蔽后期难以进行有效的质量检验。对于施工质量控制最佳手段应当是在施工过程中做好检验环节并且建立完善的工程记录资料。边坡压实度和隐蔽的排水设施在过去工程实践中证明是边坡长久安全稳定的主要因素，因此规定压实区每一层填方施工完成后应检测压实度或空隙率，排水盲沟、涵洞等隐蔽工程隐蔽前应经监理工程师和建设单位技术负责人检查认可。

9. 安全监测

第 9.1.1 条~第 9.1.3 条：堆存场的堆存量越大、堆存高度越高，则其风险也越高。对于Ⅲ级及以上级别的堆存场，高度大于或是等于 60m，风险高，故应开展安全监测。此外，对于堆存场存在周边铁路、公路、航道、高压输电线、油气管线等重要基础设施、居住区和其他重要环境敏感因素时，一旦堆存场失稳，将造成重大损失。为加强此类堆存场监测，降低失稳风险，应开展安全监测，并按一级等级要求

开展监测。

第 9.1.4 条: 土石方堆存在拦挡构筑和库区山坡组成的库区内, 两者稳定是保障土石方堆体稳定的关键。此外, 由于土石方堆存, 导致库区山坡受力改变, 将影响山坡自身稳定。因此, 拦挡构筑和库区山坡应作为堆存场安全监测的内容。土石方堆体是导致堆存场失稳的受力体来源, 其应力改变对稳定影响很大。因此, 堆体也应进行监测。

第 9.1.6 条: 由于仪器监测频率有限, 适当辅以巡检监测, 可以有效发现堆存场出现的风险, 如堆体开裂、水土冲刷情况、拦挡结构破坏情况等。

第 9.1.9 条: 堆存场的堆体材料差异大, 每个堆存场形式也不一, 统一的一个指标去评价是否达到预警, 不太科学。具体预警值应该每场一值, 由设计根据监测等级、监测对象特征、周边环境等因素综合确定。

第 9.1.11 条:《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 第 19.1.4 条指出, 对于一级永久性边坡工程竣工后的监测时间不宜少于 2 年。堆存场的土石方堆体、拦挡构筑和库区山坡监测, 属于边坡监测范畴。考虑到土石方是松散材料, 需要经过一定时间才能固结稳定。因此, 本条规定, 堆存场在封场后应持续监测 2 年并达到稳定后才能停止监测。

第 9.2.1 条: 堆存场作业期间, 受到施工作业影响, 堆体监测可不开展监测。堆体水位升高将导致土体有效应力降低, 并且增加作用到拦挡结构的作用力, 导致堆存场失稳风险增加。因此, 在堆体稳定

控制方面需要进行水位监测。盲沟出水量对解释堆存场安全状态也具有一定指导意义，对有条件的堆存场，可测量盲沟的出水量。

第 9.3.1 条：考虑到监测可行性，本条只要求对拦挡结构的水平位移、竖向位移、深层水平位移进行监测。若对堆存有其他特殊要求，宜由设计给出是否增加其他监测内容。

第 9.4.1 条：考虑到监测可行性，本条只要求对库区山坡的水平位移、竖向位移等监测进行监测。若对堆存有其他特殊要求，宜由设计给出是否增加其他监测内容。

10. 堆存场作为建设用地再利用

10.1.2 条：堆存场作为建设用地时，选址应综合考虑地质情况、周边环境等多种因素的影响，以保证后续安全、环保和对周边影响最小等，因此需开展相关评估工作。此外，堆存场密实度较原状土易受外部因素影响，导致地基承载力降低或不满足设计要求，当受到较大外力影响时，稳定性评估尤为必要。

第 10.1.3 条：堆存场作为建设用地利用时，因其特殊的填料性质、堆填方式等场地特点，首先应结合场地性质、特点做好合理规划、布局。

第 10.1.4 条：通过大量工程实例发现，采用加强建筑物上部结构刚度和承载能力的方法，能减少地基的不均匀变形，取得较好的技术经济效果。因此，本条规定对于需要进行地基处理的工程，在选择地基处理方案时，应同时考虑上部结构、基础和地基的共同作用，尽量选用加强上部结构和处理地基相结合的方案，这样既可降低地基处

理费用，又可收到满意的效果。

11. 堆存场作为农业用地再利用

第 11.1.5 条：对于农业用地再利用的堆存场地应当长期跟踪监测，除了对于建设完成后的田面坡度、有效土层厚度、土壤肥力、土壤环境质量等指标进行验收，还应当对 3~5 年后复垦区单位面积产量进行监测和验收，保障农业用地的长期高质量生产。各类农业用地的长期验收标准可参照现行行业标准《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036 中附录 D 的具体规定。

第 11.2.3 条：农业用地建设中土壤质地层次的良好设计是耕地能够保水、托肥和减少水土流失的关键因素。参考《土壤学与农作学》书籍，土壤质地应采用上粗下细的层次结构，保证植物根部在粗土层中较好的扎根伸张和汲取养分，同时利用细土层的持水能力实现水分长期持蓄和调节作用。如果堆存场堆存高度超过 20m，还应该提高储水层厚度并铺设无纺土工布提高储水能力。

12. 堆存场土石方回采再利用

第 12.1.4 条：土石方回采再利用时，会破坏原堆存体应力状态，若回采过程不当，将导致堆存场安全事故。因此，需要开展回采过程的工程性评价，对堆体开挖各个工程阶段的稳定安全进行全面评估。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准研制过程中无重大分歧意见。

七、实施标准的措施

主要举办宣贯会、进行本标准实践来推动标准落实，并在落实过

程中总结和吸收经验，为本标准修订提供支撑依据，具体措施如下：

（一）成立宣贯小组

针对宣贯会情况，成立宣贯小组，小组组长由项目负责人程耀飞董事长担任；并成立秘书组，由李卓峰担任；由各单位承担的编制核心成员组成编制小组成员。在宣贯会之前，小组认真编制标准宣贯材料。在宣贯过程中，为了便于标准使用者的实施，宣贯材料要对标准的条款、技术指标的依据、技术内容等方面作详细阐述。在正式宣贯前，作内部试讲，确保本标准精神能讲解深入。此外，小组负责本标准整个宣贯宣传、组织等工作，为宣贯会提供有效组织机构，确保宣贯落实到位。

（二）本标准出版刊物分发

本标准正式颁布实施后，及时向主管部门、交通运输企业等相关方免费发放一定数量的标准文件，便于其及时收到标准，使用标准。同时各单位可从广西交通运输标准化技术委员会以及广西壮族自治区交通运输厅门户网站免费下载标准文本。

（三）多种措施开展标准推广实施工作

1、高度重视标准宣贯工作，精心组织做好标准宣贯工作，带动广大标准使用者和科技人员学习标准、实施标准的积极性。

2、采取多种方式进行标准宣贯培训。一是集中宣贯。组织广西交通运输系统各有关单位召开标准的宣贯会，主要围绕标准编制背景、适用范围、技术要求，特别是编制内容逐一进行讲解宣贯，将进一步加深培训人员对标准的认识与理解，提升培训人员的业务水平和

综合素质；二是网络宣传学习。利用网络平台，充分宣传标准文本下载地址，将标准培训资料共享技术交流群，让想学习、想了解标准的技术人员可以随时方便的得到有关学习资料，达到学习效果。

3、在本标准推广后，广泛收取各方建议，收集本标准推广应用情况，进行归纳总结，定期审查和更新本标准，以适应社会环境的变化，满足实际应用需求，确保本标准的持续有效。

八、其他应当说明的事项

无。

《运河土石方堆存处置与堆存场再利用技术规范》

编制组

2024年8月26日

广西壮族自治区地方标准

《运河土石方堆存处置与堆存场再利用
技术规范》

现场调研报告

规范编制组

二〇二四年二月

第 1 章 调研目的

针对运河土石方堆存选址与勘察、设计、施工以及运营管理中存在的问题、成熟可行技术和经验等进行广泛调研，通过调研完善规范编写内容，使规范编制更适合实际，同时以提高规范编写的质量。

第 2 章 调研方法及调研内容

2.1 调研方法

主要采取文献调研和发函征求形式进行调研，即发函给相关的勘察设计单位、施工单位及建设运营管理单位，了解现有在类似运河土石方工程的勘察、设计、施工、监测及综合利用过程中存在的问题及处治方法、一些新技术新方法的应用情况、一些从工程中总结出来的好的经验和教训、建议等等。

2.2 调研内容

主要采取发函征求形式进行调研，针对土石方堆存场选址与勘察方面情况、堆存场分类情况、拦挡结构情况、施工控制标准情况、堆存长期稳定情况、防排水设计及施工情况、土石方堆存风险管理模式情况、运营期土石方堆存病害情况、堆存场安全监测情况、堆存场综合利用情况等进行调研。

初拟重点调研的问题如下：

1) 选址与勘察方面：

①你们在土石方堆存场选线、选址过程中是如何操作的？你们认为一般需要遵循哪些基本原则？

②你们选址过程中是否有突破规范要求的情况？具体是什么？

③你们目前在土石方堆存场工程地质勘察主要使用哪些传统的勘察方法和技术？

④你们目前在土石方堆存场中使用哪些新型的工程勘察技术手段？这些技术手段能够解决土石方堆存场工程地质勘察过程中的哪些问题？

⑤你们目前哪些类型土石方堆存场进行了水文地质勘察？是否能够满足土石方堆存场设计和施工的需求？你们认为哪些土石方堆存场需要进行水文地质勘察？

⑥目前你们在土石方堆存场的勘察中是否对其地质情况、周围环境等进行过调查？你们认为应该如何评价其地质情况对土石方堆存场结构及稳定性的影响？

2) 设计方面:

①你们如何进行土石方堆存分级和确定设计标准？这种方法是否能够满足土石方堆存设计和施工的需求？你们认为应该如何改进土石方堆存分级方法？

②目前堆存场除了沟道型、平地型之外，还有什么类型堆存场？

③目前堆存场主要的拦挡结构有什么类型？不同堆存场类型的拦挡结构类型分别是什么？

④目前是否进行分类分区堆存？设计依据是什么？

⑤设计过程中，是如何将土石方综合利用融入设计中的？

⑥压实区是否进行安全性验算？其对堆存场稳定的影响是如何考虑的？计算方法是什么、验算标准是什么？

⑦对拦渣坝、围渣堰（堤）、压实区等设计控制标准是什么？

⑧你们在已有土石方堆存场项目中采用了哪些辅助排水通道类型（泄水洞、排水廊道、加大排水沟、隧底涵洞、降压井？）？效果如何？各种辅助排水通道应该如何选择？

⑨设计前，是否对堆存场进场土石方的化学组分、物理力学性质进行统计？若有，主要统计哪些参数？

3) 施工方面:

①你们认为目前土石方堆存场施工存在哪些难点？你们是如何解决的？

②你们认为土石方堆存场施工存在哪些风险点？你们是如何控制风险的？

③你们在土石方堆存场施工中采用了哪些智能化、机械化的设备以提高施工效率并降低施工安全风险？

④施工过程是否对进场土石方进行分类识别？分类识别方法是什么？

⑤如何控制拦渣坝、围渣堰（堤）、压实区等拦挡结构的施工质量？有哪些

具体举措？

4) 堆存场长期稳定方面:

①目前你们的土石方堆存场主要有哪些病害？产生这些病害的原因是什么？

②土石方堆存场病害反映到建设过程中，你们认为应该如何予以避免？

③对于土石方堆存处置与再利用，你们运营维护过程中是否进行了相关沉降量、孔压、应力应变等方面的长期监测？使用了什么仪器？效果如何？

5) 安全监测方面:

①目前安全监测级别如何确定？具体依据是什么？

②安全监测主要内容包括哪些内容？

③安全监测持续时间是多久？具体依据是什么？

④对堆体监测内容、拦挡结构的具体监测内容是什么？点位布置、监测频次、预计值、稳定标准等是什么？

⑤对堆存场库区山坡是否进行监测？监测内容是什么？点位布置、监测频次、预计值、稳定标准等是什么？

6) 土石方堆存场利用方面:

①你们选址过程中是否考虑场地的未来利用方向？

②开挖的土石方需要进行综合利用，目前对哪些土可以利用，有没有详细的划分标准？具体标准是什么？参考依据是什么？不同类型的土石方主要利用方向是什么？

③堆存场作为建设用地利用时，遇到什么技术困难？如何解决的？

④堆存场作为农业用地利用时，遇到什么技术困难？如何解决的？

⑤堆存场土石方回采利用是否已有开展？主要回采哪些土石方？

实际调研过程中，调研的问题将根据调研需求的变化以及调研过程反映出的问题等进行动态调整，以尽可能确保调研的成果能及时、全面、准确地反映当前土石方堆存场建设各阶段的状况。

第3章 调研过程及简况

主编单位于2024年2月向勘察设计单位、施工单位、监测监理单位及建设运营管理等进行发函调研，发函单位见表3.1。收到各单位问卷回复具体见附件。

表3.1 调研征集单位

序号	单位	单位类型
1	长江设计集团有限公司	勘察设计
2	中交水运规划设计院有限公司	勘察设计
3	黄河勘测规划设计研究院有限公司	勘察设计
4	中交上海航道局有限公司	施工单位
5	中交第三航务工程局有限公司	施工单位
6	中国铁建港航局集团有限公司	施工单位
7	中建筑港集团有限公司	施工单位
8	中交第四航务工程局有限公司	施工单位
9	浙江公路水运工程监理有限公司	监测监理单位
10	天津天科工程管理有限公司	监测监理单位
11	广西八桂工程监理咨询有限公司	监测监理单位
12	广西平陆运河建设有限公司	建设运营管理
13	广西平陆运河资源开发有限公司	建设运营管理
14	广西平陆运河实业发展有限公司	建设运营管理

第4章 主要调研成果

1.1 4.1 文献调研方面

查阅国家标准信息公共服务平台、国家标准全文公开系统、广西交通运输标准项目清单，与拟立项标准有关的国家标准、行业标准和广西地方标准有：

GB 55012 《生活垃圾处理处置工程项目规范》

GB 50007 《建筑地基基础设计规范》

- GB 50021 《岩土工程勘察规范》
- GB/T 50123 《土工试验方法标准》
- GB 50201 《防洪标准》
- GB 50330 《建筑边坡工程技术规范》
- GB 51018 《水土保持工程设计规范》
- GB 51119 《冶金矿山排土场设计规范》
- GB 55003 《建筑与市政地基基础通用规范》
- GB 50433 《生产建设项目水土保持技术规范》
- GB/T 50434 《生产建设项目水土流失防治标准》
- GBJ 22 《厂矿道路设计规范》
- SL 575 《水利水电工程水土保持技术规范》
- CJJ 134 《建筑垃圾处理技术标准》
- JGJ 79 《建筑地基处理技术规范》
- NB/T 35111 《水电工程渣场设计规范》
- T/CECS 1215 《工程渣土堆填处置技术规程》

现有《建筑垃圾处理技术规范》(CJJ/T134-2019),针对包含工程渣土在内的建筑垃圾的堆填处置提出了宏观指导性意见,但并未充分考虑我国工程渣土堆填处置的特点,如工程渣土的类别、含水率等入场条件难以严格管控、堆填速度快而难以充分压实、堆填体边坡高度大、堆填结构复杂等。现行边坡工程技术规范,如《建筑边坡工程技术规范》(GB50330)和《水利水电工程边坡设计规范》(SL386)等主要针对天然岩土边坡提出的稳定性分析方法和稳定安全控制措施,同样未针对工程渣土堆填处置特点,存在不适用或不够经济可行等问题。同时,现行工程渣土相关标准缺少针对西南地区工程渣土特性的堆存处置工程技术规定,在诸如平陆运河等大型工程实际运作中缺少相关的有针对性的工程标准指导。

4.2 选址与勘察方面

现有选址方面严格遵循水土保持工程设计规范的强条要求,没有突破水土保持规范的要求。选址程序上,尽量搜集国土、林业、生态部门资料,避开基本农田、生态保护区等,同时需结合运距、施工道路布置等因素综合考虑,最终确定。在调研过程中,也不少单位反馈,

实践选址受到水土保持、征地拆迁等影响，往往规划的堆存场需要做局部调整。因此，动态选址和动态设计是高效建设运河堆存场的必然选择。

对于勘察，主要还是以传统的钻孔勘察为主，对于5级堆存场可采用坑探、槽探等简化手段探明地质情况，4级及以上堆存场一般采用钻探。目前还缺乏新的勘察手段应用。目前，对4级及以上堆存场需进行水文地质勘察。对地质情况、周围环境调查方面，仅对场地环境进行调查，评价堆存适宜性，判断沟底地层及两岸山体是否存在易发生泥石流等不良地质灾害的可能，并给出相应建议。缺乏周边山体稳定调研。

4.3 设计方面

目前，堆存场分级方面，按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）要求进行分级。现有分级可以满足大部分工程，但对于运河工程的堆存场，有部分为软弱土（如疏浚土）的堆存场。该土性质差，易发生滑坡等危险。然而，现有水保规范分级并没有考虑此情况。堆存场分类方面，依然按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的要求分类。然而，临河型、库区型并不符合现有运河工程需求，还出现了填鱼塘等凹地型、海边吹填的临海型、回填矿坑的深坑型，这些在水保规范中均没有体现。目前堆存场的拦挡结构也是按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）表12.2.1规定设置，以拦渣坝（提）、墙为主，实际工程中大部分设置挡渣墙。对于3级以上堆存场，沟底存在淤泥质软土层时，一般设置了坡脚拦渣坝区，边坡投影范围设置了压实区，内部区域为一般填筑区，不同分区有不同要求，目的是增强整体稳定性。然而，尽管设计提出了压实区的控制指标，但缺乏规范支撑，并且也没有明确的设计方法和标准。目前，堆存场项目中，并没有采用辅助排水通道类型（泄水洞、排水廊道、加大排水沟、隧底涵洞、降压井）进行增加排水。堆存场进场土石方的化学组分、物理力学性质进行统计方面，也是以物理、力学指标为主，缺乏对化学成分的关注，这点不利于土石方分区堆存，综合利用。

4.4 施工方面

堆存场施工方面，除了征地拆迁等困难外，主要突出问题是拦渣坝及回填压

实区压实度控制难度大、表土剥离质量和厚度无法满足后续复耕需求量、淤泥堆存困难等。针对上述问题，主要解决方案分别为加强管理、增加航线表土剥离、硬土和石料与淤泥互填。堆存场主要存在高边坡稳定性问题以及水土流失风险。对此，加强高边坡稳定性的监测，对于堆存场边坡放坡严格按照设计坡比要求进行放坡，并控制填料类型，对于边坡侧填筑风化程度小的岩体；填土前及时施作挡墙、沉砂池，在填筑过程中按照要求分层碾压，同步进行截、排水沟施工。

在对堆存场智能化、机械化施工方面，在自卸车上加装 GPS 定位器，并在系统中形成数据统计，较为直观的反馈运输车辆的行进轨迹、车速、运输车次等数据，便于运输车辆的车速控制，产能统计等起到很好的效果；采用挖掘机智能施工系统，该系统采用北斗高精度定位定向及多传感器融合技术，实时对挖刀位置姿态进行三维引导和自动控制。排水沟使用滑模机提高施工效率，加快完善排水体系，能有效防止堆存场地及周边受水的侵蚀。此外，一些施工单位建立了土石方运输平台，有效对现场土石方运输进行管控；现场建立监控网，对现场施工安全风险进行管控。

对于施工过程中进场土石方识别分类，主要是结合地勘情况，对土石方土石方的外观和色泽现场人员进行分类，对于需要更精确分类的土石方，可以送往试验室进行检测。通过进行物理性质试验（如密度、含水量、颗粒分析等）和力学性质试验（如抗压强度、抗剪强度等），可以更准确地判断土石方的类型和性质。传统的分类识别方法，效率低。拦渣坝、围渣堰（堤）、压实区等拦挡结构的施工质量控制方面，主要是通过控制碾压厚度和碾压次数来直接控制，然后对拦渣坝、压实区每层通过压实厚度及做孔隙率检测试验、压实度检测试验来控制施工质量。然而，控制指标缺少具体规范支撑。

4.5 堆存场长期稳定方面

现有堆存场主要病害是主要病害为地表水淤积、泥石流、滑坡及边坡失稳、水土流失、堆存场污染物等几个方面。产生这些病害的原因是未修筑排水设施、未修筑拦挡设施（挡土墙）、土石方堆填高度过高、堆填土体特殊性岩土占比高，岩土体性质较差、未进行防护和绿化复耕工作，堆积体存在污染源等。此外，先导工程部分截排水沟沉降开裂、滑移，部分区域植草绿化生长不良；主要原因是

堆存场堆存过程中未压实，沉降较严重，覆垦的表土质量较差，含石量高，部分草种生命力不强。还有在临时用地中，对原地表的自然土壤物理结构造成损毁，临时场地压占了原土壤层，损毁了原有生态环境。因此，拦挡排水结构是解决水土流失防治很重要手段，对于排水结构破坏，应加强压实度设置。

在长期监测来看，有些堆存场开展了相关沉降量、孔压、应力应变等方面的长期监测，并且进行日常巡视检查、审查施工单位孔压、应力应变等监测。同时，辅助使用 GPS、全站仪等测量仪器进行沉降位移观测。然而，有些堆存场未开展相关监测，或是监测内容不一样。因此，亟需对堆存场监测内容进行统一规定，规范化监测。

4.6 安全监测方面

堆存场安全监测级别主要根据堆存场级别确定，对于规模较大和失事危害较严重的 1 级和 2 级堆存场，开展边坡表面变形、边坡滑动变形、渣体内部渗压、巡视检查等综合监测；对于规模和失事危害中等的 3 级堆存场，仅开展边坡表面变形监测和人工巡视检查；对于规模和失事危害较小的 4 级和 5 级堆存场，只在施工及运行期定期开展巡视检查，不布置监测设施。依据水土保持及土石方堆存场图纸，《建筑基坑工程监测技术标准》(GB 50497-2019)；《土石坝安全监测技术规范》(SL551-2012)；《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》(JTS 235-2016)。监测内容方面，主要是挡土墙水平位移和沉降，堆体的位移变形监测、水位监测、应力监测等内容。而监测时间方面，由设计给出监测时间，监测时间为堆存场建设期至堆渣完工后 3 年，有些为施工期 3 年加运行期 5 年，缺乏统一规定。

对堆体监测内容、拦挡结构的具体监测内容和点位布置、监测频次、预计值、稳定标准等方面，主要对各堆存场沟口坡高超过 20m 的位置，均需布置顺坡向监测断面，坡顶宽度 $\leq 200\text{m}$ 时，仅在坡面中部布置 1 个断面；当坡顶宽度 $> 200\text{m}$ 时，应间隔 150m 左右布置 1 个断面。监测频次方面，基本上是每周一测。对于自动化监测，频次为 1 小时/次。预警值为连续 3 天大于 5mm/d 触发三级预警，大于 10mm/d 触发二级预警，大于 20mm/d 触发一级预警；连续 15 天处于平稳状态可降级或解除预警。也有预警是坡顶位移：水平累计位移量大于 55mm，或

位移速率大于 10mm/d；竖向累计位移量大于 45mm，或位移速率大于 5mm/d。周边建筑物：累计位移量大于 50mm，或位移速率大于 4mm/d。对堆体监测内容、拦挡结构的具体监测内容和点位布置、监测频次、预计值、稳定标准等方面，缺乏统一标准。

此外，对库区山体监测方面，一些堆存场不开展监测，部分堆存场开展监测。堆体附近山坡具体监测内容为地表位移监测、深部位移监测；点位应布置在边坡受堆体挤压方向上，地表位移点和深部位移点结合监测；自动化监测频次为 1 小时/次，人工监测频次为 3~7 天/次；预警值为连续 3 天大于 3mm/d 触发三级预警，大于 5mm/d 触发二级预警，大于 10mm/d 触发一级预警；连续 15 天处于平稳状态可降级或解除预警。

4.7 土石方堆存场利用方面

选址过程中已经考虑场地的未来利用方向。目前主要利用土石方类别主要有：黏土可用于砖厂烧结砖，属于建材利用；表层土及全风化残积土等优质土用于表土回覆，属于土地复垦方向；中风化泥岩可用于便道填筑属于临建自用利用方向；中风化岩可用于主体工程回填属于工程自用利用方向；中粗砂用于工程生产混凝土；强、中风化料用于堆存场拦渣回填。

对于堆存场利用方面，作为建设用地利用时，有些利用堆存场建设了混凝土拌合站，为防止拌合站基础沉降，在拌合站基础设置了桩基础。因此，堆存场作为建设用地面临最大问题是堆体沉降处置问题。作为农业用地利用时，堆填高度过大，无法复垦为水田，此外表土剥离后回填土壤肥力不足问题也突出。土石方回采利用方面，大部分还未开展回采利用，主要原因是土石方分类不足，当然也受到经济成分限制。

第 5 章 存在的问题

针对堆存场选址、勘察、设计、施工、稳定评价、安全监测、综合利用等方面进行调研，发现上述过程中主要存在问题为：

- 1、选址过程需要，需要动态选址；勘察过程以传统开挖和钻探为主，缺乏新的勘察方法应用。

2、堆存场按水保规范分级，缺少对软弱土（如疏浚土）为主的堆存场设计分级规定。

3、临河型、库区型的堆存场并不符合现有运河工程需求。新出现的填鱼塘等凹地型、海边吹填的临海型、回填矿坑的深坑型，在现有水保规范中均没有体现。

4、对压实区设计，缺乏规范支撑，并且没有明确的设计方法和设计标准。

5、拦渣坝、围渣堰（堤）、压实区等拦挡结构的施工质量控制指标缺乏规范支撑。

6、存在截排水沟结构破坏的情况，缺乏地基压实度控制。此外，各单位监测内容和方式不一，缺乏统一标准。

7、监测时间、监测内容和预警值等缺乏统一规定。

8、土石方综合利用时，分类标准不足，综合利用途径少。

调研回复

附表 1 选址与勘察调研回复

问题	①你们在土石方堆存场选线、选址过程中是如何操作的？你们认为一般需要遵循哪些基本原则？	②你们选址过程中是否有突破规范要求的情况？具体是什么？	③你们目前在土石方堆存场工程地质勘察主要使用哪些传统的勘察方法和技术？	④你们目前在土石方堆存场中使用哪些新型的工程勘察技术手段？这些技术手段能够解决土石方堆存场工程地质勘察过程中的哪些问题？	⑤你们目前哪些类型土石方堆存场进行了水文地质勘察？是否能够满足土石方堆存场设计和施工的需求？你们认为哪些土石方堆存场需要进行水文地质勘察？	⑥目前你们在土石方堆存场的勘察中是否对其地质情况、周围环境等进行过调查？你们认为应该如何评价其地质情况对土石方堆存场结构及稳定性的影响？
回复	尽量搜集国土、林业、生态部门资料，避开基本农田、生态保护区等，同时需结合运距、施工道路布置等因素综合考虑	选址过程应严格遵循水土保持工程设计规范的强条要求	5级堆存场可采用坑探、槽探等简化手段探明地质情况，4级及以上堆存场一般采用钻探	仍以钻探为主	4级及以上堆存场需进行水文地质勘察	对场地环境进行调查，评价堆存适宜性，判断沟底地层及两岸山体是否存在易发生泥石流等不良地质灾害的可能并给出相应建议

附表 2 设计调研回复

<p>问题</p>	<p>①你们如何进行土石方堆存分级和确定设计标准？这种方法是否能够满足土石方堆存设计和施工的需求？你们认为应该如何改进土石方堆存分级方法？</p>	<p>②目前堆存场除了沟道型、平地型之外，还有什么类型堆存场？</p>	<p>③目前堆存场主要的拦挡结构有什么类型？不同堆存场类型的拦挡结构类型分别是什么？</p>	<p>④目前是否进行分类分区堆存？设计依据是什么？</p>	<p>⑤设计过程中，是如何将土石方综合利用融入设计中的？</p>	<p>⑥压实区是否进行安全性验算？其对堆存场稳定的影响是如何考虑的？计算方法是什么、验算标准是什么？</p>	<p>⑦对拦渣坝、围渣堰（堤）、压实区等设计控制标准是什么？</p>	<p>⑧你们在已有土石方堆存场项目中采用了哪些辅助排水通道类型（泄水洞、排水廊道、加大排水沟、隧底涵洞、降压井）？效果如何？各种辅助排水通道应该如何选择？</p>	<p>⑨设计前，是否对堆存场进场土石方的化学组分、物理力学性质进行统计？若有，主要统计哪些参数？</p>
<p>回复</p>	<p>按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）要求进行分级，能满足要求</p>	<p>按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定：可分为沟道型、临河型、坡地型、平地型、库区型五种类型</p>	<p>按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）表 12.2.1 规定，不同类型堆存场可对应不同类型的拦挡结构，结合工程实际条件不拘泥于表格规定，实际工程中大部分设置挡渣墙</p>	<p>对于 3 级以上堆存场，沟底存在淤泥质软土层时，一般设置了坡脚拦渣坝区，边坡投影范围设置了压实填筑区，内部区域为一般填筑区，不同分区有不同要求，目的</p>	<p>结合地勘资料和主体工程对砂石骨料的要求，对可以利用开挖料进行预判，避免占用大量场地</p>	<p>经压实后，结合前期碾压试验资料及勘察经验，取相应抗剪强度参数进行抗滑稳定计算，允许安全系数参考《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相应规定</p>	<p>坡脚拦渣坝应优先选用合格的中、强风化开挖料（采用外购料时，块石饱和单轴抗压强度不低于 30Mpa，软化系数大于 0.75）。堆石料应有良好的级配，大小相嵌，</p>	<p>暂无</p>	<p>主要参数为重度、内摩擦角、粘聚力</p>

				是增强整体稳定性		防止架空,单块粒径在30~50cm的颗粒含量不小于50%,小于5mm的颗粒含量不宜超过30%。压实指标按孔隙率小于28% (中风化砂岩、花岗岩)、压实度大于90% (中、强风化泥岩)控制。根据碾压试验成果。每层铺料厚度可按50cm-70cm控制,碾压遍数不小于4遍。	
--	--	--	--	----------	--	---	--

附表3 施工调研回复

问题	①你们认为目前土石方堆存场施工存在哪些难点？你们是如何解决的？	②你们认为土石方堆存场施工存在哪些风险点？你们是如何控制风险的？	③你们在土石方堆存场施工中采用了哪些智能化、机械化的设备以提高施工效率并降低施工安全风险？	④施工过程是否对进场土石方进行分类识别？分类识别方法是什么？	⑤如何控制拦渣坝、围渣堰（堤）、压实区等拦挡结构的施工质量？有哪些具体举措？
回复1	<p>主要存在堆存场拦渣坝及回填压实区压实度控制难度大。通过安排专人监督施工，并提前开展压实度试验报备至监理单位，合格后方可施工。</p>	<p>主要存在高边坡稳定性问题以及水土流失风险。 加强高边坡稳定性的监测，对于堆存场边坡放坡严格按照设计坡比要求进行放坡，并控制填料类型，对于边坡侧填筑风化程度小的岩体；填土前及时施作挡墙、沉砂池，在填筑过程中按照要求分层碾压，同步进行截、排水沟施工。</p>	<p>暂无</p>	<p>是的，本标段主要存在中风化泥岩及全风化、强风化泥岩，主要区分方法为全风化、强风化岩体较为松散，粒径较小，颗粒含量大，呈碎块状；中风化泥岩为黑色岩体，块状粒径大。</p>	<p>采用本工程开挖弃渣中的强风化或中风化砂岩、卵砾石、砂卵砾石等碾压填筑，施工清除基础覆盖层至强风化基岩，每层碾压厚度不超过1m，采用水平分层、横向分段填筑摊铺推平的方法施工。</p>
回复2	<p>难点：征地困难，村民配合内分的意愿不强，导致弃土地受限，不能大面积进行弃土作业。 解决方案：积极与当地政府及相关单位进行沟通，对于部分远离村镇民房和敏感构筑物的堆存场，局部进行加高来增加弃土量。</p>	<p>风险点：边坡长时间裸露，雨水进一步冲刷，会产生滑塌及水土流失、污染周围田地的风险。 控制措施：对裸露地表及边坡进行自上而下临时覆盖，在坡顶设置拦水坎及临时截水沟，防止雨水进一步冲刷，产生滑塌及侵蚀。</p>	<p>排水沟使用滑模机提高施工效率，加快完善排水体系，能有效防止堆存场地及周边受水的侵蚀。</p>	<p>根据土体颜色、性能的不同，施工过程通过专业机构检测等方法对土石方进行了分类识别，并分别设置标识标牌进行标识区分。</p>	<p>拦渣坝、压实区每层通过压实厚度及做孔隙率检测试验、压实度检测试验来控制施工质量</p>

<p>回复 3</p>	<p>现场施工存在较多障碍物，如：现状混凝土道路、坟山迁移、电力迁移等； 解决措施：积极对接当地政府、运输局、明确障碍物的处理方式、保障现场施工顺利同时符合要求。</p>	<p>排水，当地雨水量充足，对现场已堆存土石方可能造成水土流失的问题； 解决措施：根据施工要求，先挡后弃，优先施工挡渣墙、消力池、沉沙池等关键结构物，再进行土石方堆填。</p>	<p>建立土石方运输平台，有效对现场土石方运输进行管控；现场建立监控网，对现场施工安全风险进行管控。</p>	<p>已开展分类识别；观察土石方的外观和色泽，并参考工程设计和规范。</p>	<p>施工前，做好施工技术交底。 施工中，做好原材料质量控制，严格按照施工方案和设计图纸进行施工，并加强监测和检测。 施工后，对拦渣坝、围渣堰（堤）等结构的外观、尺寸、强度等方面进行检查和测量。如发现质量问题，及时进行处理和修复。 使用中，对拦渣坝、围渣堰（堤）等结构进行定期检查和维修。</p>
<p>回复 4</p>	<p>1、堆存场选址多为林地，表土剥离质量、厚度无法满足后续复耕要求。 措施：提前规划制定表土剥离台账，确定表土需用量。堆存场内部表土剥离根据土质情况按照应剥尽剥原则进行剥离堆存；考虑堆存场内表土剥离量有限，主线航道开挖过程中，表土剥离按照能剥尽剥原则，按照表土剥离要求进行分区规范堆存，确保表土剥离量满足复耕需要。</p>	<p>风险点：水土流失 土石方堆存过程中对堆存场堆填顺序、堆填区域提前进行规划，堆存过程中按照“先挡后弃”原则，先完成回填区域挡土墙、消力井、拦渣坝等水保措施后再进行土石方堆存。对于为回填至设计标高区域设置临时排截水沟。对堆存场便道两侧裸露边坡根据不同地质采用挂网植草护坡、喷浆护坡等形式对边坡进行防护，避免水土流失。</p>	<p>堆存场选址、施工摸排过程中，采用无人机进行航拍，配合人工进行摸排，收集相关影响资料。对堆存场内房屋、鱼塘、坟山、排水口位置进行排查，提前排查风险因素，降低施工风险。</p>	<p>进行分类：主要对开挖砂石料、表土、强中风化料进行识别。 识别方法：首先参照设计地质勘察报告，开挖至此类土质后由现场技术人员进行辨别；对于砂石料等要求比较高土类，邀请资源公司专业人员进行现场甄别，确定是否具有利用价值；对于堆存场拦渣坝所需强、中风化料邀请设计、勘查单位现场甄别确定。</p>	<p>拦渣坝质量控制：（1）项目部组织编制拦渣坝施工方案，报监理单位审批同意后再组织实施； （2）施工前项目部组织“三级”技术交底。（3）邀请设计单位对拦渣坝回填所需强中风化料进行现场确认，确保回填料满足要求；（4）施工过程中严格按照设计要求 70cm 分层碾压，项目部先进行自检，验收合格后报监理验收（5）压实采用重型压路机碾压，确保压实度满足要求。（6）每道工序均留存相应影响资料备查。</p>

<p>回 复 5</p>	<p>目前进入土方出运高峰期，淤泥堆存困难，我标段采用泥岩、或者干土拌合。</p>	<p>风险点：坍塌、触电、车辆伤害、物体打击、机械伤害、起重伤害、高处坠落。制定相关风险措施，把风险降到最低。</p>	<p>在自卸车上加装 GPS 定位器，并在系统中形成数据统计，较为直观的反馈运输车辆的行进轨迹、车速、运输车次等数据，便于运输车辆的车速控制，产能统计等起到很好的效果；</p>	<p>按照设计地勘进行分类</p>	<p>在堆存过程中，严格按照施工设计图纸建设拦渣工程、斜坡防护工程等，并按要求规定要求进行堆料堆存。采取合理的堆存程序和科学的堆土坡度，并采取工程措施和植物措施相结合方式加强护坡。堆存场要采取水土保持措施，设置截排水措施、拦挡及护坡措施、土地整治及复垦措施等。在采取以上防护措施条件下，堆存场能具有较强的抗干扰能力，发生堆存场堆体失稳的机率很小。综上所述，采取科学堆放和水土保持措施后堆土体是稳定的，本工程堆存场的整体抗滑稳定均满足规范要求，不会发生通过土体的剪切破坏而导致土体的边坡失稳，也不会发生土体与土场底部接触面的整体剪切破坏，导致土石体整体滑动。因此堆存场出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能性很小。</p>
----------------------	---	---	--	-------------------	--

<p>回 复 6</p>	<p>难点：目前我部堆存场已基本全部落实，剩余部分区域山坟未迁移； 措施：我部征拆专员积极对接当地政府、街道办工作人员和村民，正在逐步推进山坟迁移工作，目前该项工作已接近尾声。</p>	<p>风险点：1、边坡稳定性风险：土石方堆存可能形成高边坡，如果边坡设计不当或施工不规范，可能导致边坡失稳，发生滑坡、坍塌等事故。 2、机械设备操作风险：施工中使用的机械设备，如挖掘机、装载机等，如果操作不当或设备维护不到位，可能导致机械故障或人员伤亡。 3、交通安全风险：施工现场通常交通繁忙，车辆和人员进出频繁，如果交通管理不到位，可能引发交通事故。 4、环境保护风险：施工可能破坏原有地形地貌，影响水土保持和生态环境，如果环境保护措施不到位，可能引发环境问题。 解决措施：1、边坡稳定性控制：进行边坡稳定性分析，严格按照设计边坡坡度和支护结构开展施工，加强边坡监测，及时发现并处理边坡变形。 2、机械设备安全管理：定期对机械设备进行维护检查，确保设备性能良好；加强操作人员的培</p>	<p>1、在自卸车上加装 GPS 定位器，并在系统中形成数据统计，较为直观的反馈运输车辆的行进轨迹、车速、运输车次等数据，便于运输车辆的车速控制，产能统计等起到很好的效果； 2、挖掘机智能施工系统，该系统采用北斗高精度定位定向及多传感器融合技术，实时对挖刀位置姿态进行三维引导和自动控制。通过三维数据文件作为施工基准，可以在无测量、放样的环境中快速、精确地实现边坡刷坡要求。</p>	<p>需要对进场的土石方进行分类识别； 分类方法：1、通过人工目视观察土石方的颜色、纹理、成分等特征，初步判断其类型。例如，根据土石方的颜色可以大致判断其是否为风化岩、残积土等。在开挖时即对土石方类别进行判别，将表土、淤泥、常态土石方进行区分并拉往制定区域堆存，同时堆存场管理人员进行二次把关，避免分类错误。 2、对于需要更精确分类的土石方，可以送往试验室进行检测。通过进行物理性质试验（如密度、含水量、颗粒分析等）和力学性质试验（如抗压强度、抗剪强度等），可以更准确地判断土石方的类型和性质。</p>	<p>从设计、材料、施工方法、施工监控和验收标准等多个方面进行全面考虑，在施工过程中保持高度的责任心和质量意识，严格按照相关规范和流程进行操作，以确保工程的最终效果达到预期目标。 (1) 施工质量控制要点 ①设计审查：确保所有设计符合规范，充分考虑地质条件、水文条件和施工环境。 ②材料控制：选用合格的材料，如优质土壤、砂石、水泥等，确保其检测指标满足设计要求。 ③施工方法：根据工程实际情况，选择合适的施工方法，如碾压、夯实等，并确保施工机械处于良好状态。 ④施工监控：采用适当的沉降位移监控手段，实时监测施工效果。 ⑤验收程序及标准：固定专职质检员进行过程管控，严格验收每道工序，禁止未经验收即进行下一道工序行为；制定明确的验收标准，确保每个施工环节都达到</p>
----------------------	--	---	---	---	--

		<p>训，提高操作水平；制定机械设备操作规程，并严格执行。</p> <p>3、交通安全管理：设置交通标志、标线和安全警示牌；制定交通管理制度，规范车辆和人员进出；加强施工现场交通指挥，确保交通秩序。</p> <p>4、环境保护措施：制定水土保持方案，采取截水沟、沉砂池等措施减少水土流失；合理堆放土石方，避免对周边环境造成破坏；施工结束后进行生态修复，恢复原有生态环境。</p>			<p>预期的质量要求。</p> <p>(2) 施工质量控制措施</p> <p>①人员培训：对施工人员进行技术培训，提高其操作技能和安全意识。</p> <p>②质量管理体系：建立完善的质量管理体系，明确各级责任，确保每个环节都有专人负责。</p> <p>③过程控制：对施工过程进行全面监控，及时发现并纠正施工中的问题。</p> <p>④信息反馈：建立有效的信息反馈机制，使施工中出现的問題能迅速传达并得到解决。</p> <p>⑤质量检验：对已完成的工程进行质量检验，确保其满足设计要求和安全性能。</p>
--	--	---	--	--	---

附表 4 堆存场长期稳定调研回复

<p>问题</p>	<p>①目前你们的土石方堆存场主要有哪些病害？产生这些病害的原因是什么？</p>	<p>②土石方堆存场病害反映到建设过程中，你们认为应该如何予以避免？</p>	<p>③对于土石方堆存处置与再利用，你们运营维护过程中是否进行了相关沉降量、孔压、应力应变等方面的长期监测？使用了什么仪器？效果如何？</p>
<p>回复 1</p>	<p>目前堆存场无病害情况； 堆存场易发生以下病害： 1、雨水冲刷，容易造成水土流失，污染周边农田； 2、堆填高度大，容易造成不均匀沉降，局部出现塌陷； 原因：1、本地区 5-10 月降水频繁，降水量大。 2、分层回填高度过大，压实不足。</p>	<p>1、及时做好水保设施（挡渣墙、沉砂池、截排水沟等），先挡后弃，及时将场地内汇水排除，在台面内设置横纵向排水沟：将台面及堆渣边坡平台排水顺接至两侧排水沟，排水沟出口修建沉沙池，将收集的汇水进行沉降后排入附近沟渠； 2、严格按照设计分层堆填厚度堆填，过程中做好分层压实工作；堆渣区可再分多个区域填筑。应遵循从里到外，里高外低的原则进行填筑，以利于施工期地表水向外排出。拦渣坝(挡渣墙)填筑区和坝(墙)后堆渣区应保持均衡上升，高差不宜太大，以避免水土流失。</p>	<p>1、在施工过程中进行相关沉降量、孔压、应力应变等方面的长期监测，监理主要是对沉降、位移进行监测，日常巡视检查、审查施工单位孔压、应力应变等监测数据； 2、监理主要使用 GPS、全站仪等测量仪器进行沉降位移观测； 3、从目前监测结果来看，沉降位移正常，总监办定期查看施工单位埋设监测设备监测数据无异常情况，堆存场处于稳定状态。</p>

<p>回复 2</p>	<p>主要病害为地表水淤积、泥石流、滑坡及边坡失稳、水土流失、堆存场污染物等几个方面。产生这些病害的原因是未修筑排水设施、未修筑拦挡设施（挡土墙）、土石方堆填高度过高、堆填土体特殊性岩土占比高，岩土体性质较差、未进行防护和绿化复耕工作，堆积体存在污染源等。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.土石方堆存量避免过大过高,必要时应进行卸方转移或放坡处理; 2.避免把堆存场建在重要人造物附近,降低堆存场失稳后所造成的灾害。堆积体失稳后,坡顶有拉裂人造物的风险,坡底有掩埋人造物的风险; 3.对堆存场的坡面后期进行修整并进行土地整治、覆种植土、坡面防护和绿化工作,恢复植被坡面,并于排水沟末端接沉砂池,降低水土流失风险; 4.堆存场前缘增加防护,如拦渣墙,挡土墙等,减少上部渣体冲刷流动至冲沟的风险,应同时做好排水设施,挡墙处设立地质灾害易发警示牌或围栏,防止村民坡脚耕作,提醒作业人员注意安全; 5.完善堆存场内部及周边截排水系统、接顺排水工程,增设堆存场截水沟、排水沟,防止堆存场周边的雨水直接对堆存场的影响,减少上游地表来水对堆存场淤积,防止坡面土体的流失及产生整体滑塌; 6.若无法卸载或转移,在加强支护的前提下,建议采取监测手段。 	<p>目前未涉及。</p>
<p>回复 3</p>	<p>先导工程部分截排水沟沉降开裂、滑移,部分区域植草绿化生长不良;主要原因是堆存场堆存过程中未压实,沉降较严重,覆垦的表土质量较差,含石量高,部分草种生命力不强。</p>	<p>堆存场堆存过程中按设计要求分层回填和压实,待堆存场稳定后再修建截排水沟,堆存场复垦时选择质量较好的表土,生命力较强的草种。</p>	<p>目前堆存场相关坝体未成型,未开展沉降位移监测工作。沉降位移监测准备使用全站仪和电子水准仪观测。</p>

<p>回 复 4</p>	<p>暂无</p>	<p>过程中及时进行水土保持措施的同步施工，做到“三同时”。在堆填过程中及时施工截水沟，及时排水，防止堆存场长期受雨水冲刷。</p>	<p>定期对相关沉降量进行了监测，通过控制点采用全站仪进行观测，效果良好，满足堆存场施工监测需求。</p>
<p>回 复 5</p>	<p>病害：回填过程边坡易受雨水冲刷造成水土流。原因：广西地区雨水丰富，施工过程中难以对堆填点进行及时的边坡防护。</p>	<p>回填前在堆存范围边界处设置截排水沟和沉砂池，坡面及时进行护坡，减少或避免水土流失。</p>	<p>在土石方堆存过程中设置临时观测点，使用全站仪定期进行沉降量的观测。</p>
<p>回 复 6</p>	<p>土石方堆存场病害主要是不均匀沉降，产生病害原因主要是地区降水较多，对土石方碾压堆存存在较大影响。</p>	<p>1、施工中，要严格遵守相关规范和设计要求，确保堆存场的边坡稳定、排水顺畅，同时加强现场监测和巡查。 2、在堆存场使用过程中，应定期进行检查和维护。</p>	<p>已开展长期检测，主要使用全站仪、水准仪等。</p>

<p>回 复 7</p>	<p>无</p>	<p>对于堆存场可能存在水土流失、堰塞湖等风险点，在堆存场施工前进行详细摸排，对主要排水口，优先完善挡土墙、消力井、盲沟、拦渣坝等水保措施，土石方回填过程中，对堆存场排水方向进行摸排，回填顺排水方向进行回填，确保堆存场内排水畅通。</p>	<p>对堆存场边坡进行沉降位移观测，采用水准仪。观测效果良好。</p>
<p>回 复 8</p>	<p>该工程的临时用地中，对原地表的自然土壤物理结构造成损毁，临时场地压占了原土壤层，损毁了原有生态环境。</p>	<p>由于所弃土壤的结构松散，采取相关工程措施进行防护，减少因雨水冲刷形成新的水土流失。</p>	<p>运营维护过程中进行了相关沉降量、孔压、应力应变等方面的长期监测，用 GPS、RTK，目前效果良好。</p>
<p>回 复 9</p>	<p>病害：局部沉降造成排水沟等水土保持措施破坏 原因：排水措施不及时、堆存过程中分层压实落实不到位</p>	<p>土石方堆存过程中加强碾压，排水措施及时跟上。</p>	<p>在土石方堆存场边坡设置边坡沉降自动监测仪器，根据监测数据定期形成监测报告，定期组织人员对土石方堆存区进行巡查，目前未发现有较大沉降。</p>

回 复 10	无	对于堆存场可能存在水土流失、堰塞湖等风险点，在堆存场施工前进行详细摸排，对主要排水口，优先完善挡土墙、消力井、盲沟、拦渣坝等水保措施，土石方回填过程中，对堆存场排水方向进行摸排，回填顺排水方向进行回填，确保堆存场内排水畅通。	对堆存场边坡进行沉降位移观测，采用水准仪。观测效果良好。
-----------------------	---	--	------------------------------

附表 5 安全监测调研回复

问 题	①目前安全监测级别如何确定？具体依据是什么？	②安全监测主要内容包括哪些内容？	③安全监测持续时间是多久？具体依据是什么？	④对堆体监测内容、拦挡结构的具体监测内容是什么？点位布置、监测频次、预计值、稳定标准等是什么？	⑤对堆存场库区山坡是否进行监测？监测内容是什么？点位布置、监测频次、预计值、稳定标准等是什么？
----------------	------------------------	------------------	-----------------------	---	---

<p>回 复 1</p>	<p>(1) 对于规模较大和失事危害较严重的 1 级和 2 级堆存场,开展边坡表面变形、边坡滑动变形、渣体内部渗压、巡视检查等综合监测;</p> <p>(2) 对于规模和失事危害中等的 3 级堆存场,仅开展边坡表面变形监测和人工巡视检查;</p> <p>(3) 对于规模和失事危害较小的 4 级和 5 级堆存场,只在施工及运行期定期开展巡视检查,不布置监测设施。依据水土保持及土石方堆存场图纸,《建筑基坑工程监测技术标准》(GB 50497-2019);《土石坝安全监测技术规范》(SL551-2012);《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》(JTS 235-2016);</p>	<p>挡土墙水平位移和沉降</p>	<p>各堆存场观测时段暂定为堆存场建设期至堆渣完工后 3 年。堆存场观测期结束后,应对其安全稳定状况进行一次系统性的分析评估,再决定是否对监测设施停止观测或继续观测。依据水土保持及土石方堆存场图纸《建筑基坑工程监测技术标准》(GB 50497-2019);《土石坝安全监测技术规范》(SL551-2012);《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》(JTS 235-2016);</p>	<p>对各堆存场沟口坡高超过 20m 的位置,均需布置顺坡向监测断面,坡顶宽度$\leq 200\text{m}$ 时,仅在坡面中部布置 1 个断面;当坡顶宽度 $> 200\text{m}$ 时,应间隔 150m 左右布置 1 个断面。各监测断面在空间布置上力求均衡,确保对堆存场边坡的整体稳定起到全面监控。</p> <p>表面变形监测: 在堆存场监测断面的坡顶和边坡马道上布设表面位移测点,分别采用交会法和三角高程法监测边坡表面位移情况,水平位移观测精度不低于 3mm,垂直位移观测精度不低于 5mm。</p> <p>观测方法、设备严格按照设计要求和相关规范执行。堆存场表面位移测点,测斜兼测压管测点按旱季每月 1 次,雨季每月 4 次进行观测。在非常时期,监理人有权要求增加部分仪器的测次,并要求限期提供经整理的资料。</p>	<p>对堆存场库区山坡进行沉降位移观测。 监测库区稳定性。其余与堆体监测相同。</p>
----------------------	---	-------------------	--	---	---

<p>回复 2</p>	<p>监测预警级别综合现场地质情况、设计情况、危害程度等因素确定，主要依靠累计位移与位移速率，并结合锚索应力、钢筋应力综合考虑。</p> <p>具体依据为《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》（JTS 235-2016）等水运、水利工程规范。</p>	<p>主要内容包括位移变形监测、水位监测、应力监测等内容。</p>	<p>监测时间为“施工期 3 年，运行期 5 年”，共计 8 年时间。</p> <p>依据主要为业主合同委托，并结合边坡长期安全稳定综合考虑。</p>	<p>边坡监测不涉及该内容。1、堆体具体监测内容为地表位移监测、深部位移监测、地下水位监测、挡墙倾斜监测等；2、点位应均匀布置在堆体边坡表面，地表位移点和深部位移点结合监测；3、自动化监测频次为 1 小时/次，人工监测频次为 3~7 天/次；4、预警值为连续 3 天大于 5mm/d 触发三级预警，大于 10mm/d 触发二级预警，大于 20mm/d 触发一级预警；5、连续 15 天处于平稳状态可降级或解除预警。</p>	<p>边坡监测不涉及该内容。1、堆体附近山坡具体监测内容为地表位移监测、深部位移监测；2、点位应布置在边坡受堆体挤压方向上，地表位移点和深部位移点结合监测；3、自动化监测频次为 1 小时/次，人工监测频次为 3~7 天/次；4、预警值为连续 3 天大于 3mm/d 触发三级预警，大于 5mm/d 触发二级预警，大于 10mm/d 触发一级预警；5、连续 15 天处于平稳状态可降级或解除预警。</p>
-----------------	---	-----------------------------------	---	---	---

<p>回 复 3</p>	<p>目前安全监测级别根据设计文件和《土石坝安全监测技术规范》(SL551-2012)等有关规范确定。</p>	<p>安全监测主要包括：垂直沉降量和平面位移量观测。</p>	<p>安全监测持续时间是施工期，具体依据是设计文件和有关规范。(第五册 大型临时工程设计说明书.docx)</p>	<p>对堆体监测内容、拦挡结构的具体监测内容是垂直沉降量和平面位移量，点位布置是在各沟口处坝体高差大于 20m 边坡设观测墩，每个边坡设 3 个观测墩，采用现浇 C15 钢筋混凝土结构，高 1.7m，底座 1.15m×1.15m，埋深不小于 0.5m。监测频次：施工期每周观测一次，完建初期每月观测两次。遇到雨季或其他特殊情况，应加密观测。预计值、稳定标准等按设计文件和有关规范。(5.2.3 监测报警 坡顶位移：水平累计位移量大于 55mm，或位移速率大于 10mm/d；竖向累计位移量大于 45mm，或位移速率大于 5mm/d。周边建筑物：累计位移量大于 50mm，或位移速率大于 4mm/d。)</p>	<p>设计文件未对堆存场库区山坡作监测要求。</p>
----------------------	---	--------------------------------	---	--	----------------------------

附表 6 土石方堆存场利用调研回复

<p>问题 4</p>	<p>①你们选址过程中是否考虑场地的未来利用方向？</p>	<p>②开挖的土石方需要进行综合利用，目前对哪些土可以利用，有没有详细的划分标准？具体标准是什么？参考依据是什么？不同类型的土石方主要利用方向是什么？</p>	<p>③堆存场作为建设用地利用时，遇到什么技术困难？如何解决的？</p>	<p>④堆存场作为农业用地利用时，遇到什么技术困难？如何解决的？</p>	<p>⑤堆存场土石方回采利用是否已有开展？主要回采哪些土石方？</p>
<p>回复 5</p>	<p>需要考虑，因为堆存场的利用方向的不同对堆存场的便道规划及堆存场的区块填土标高有影响。</p>	<p>黏土可用于砖厂烧结砖，属于建材利用。 表层土及全风化残积土等优质土用于表土回覆，属于土地复垦方向。 中风化泥岩可用于便道填筑属于临建自用利用方向。 中风化岩可用于主体工程回填属于工程自用利用方向。</p>	<p>需要统筹合理布局，使使用效益最大化，便于发挥功能；可能会存在挖填的情况，需要进行方案比选，反复规划使挖填合理，最后选择比较合适的最优方案。</p>	<p>需要考虑农业用地的表面土层为肥沃土，提前规划，将优质土统一堆存后，待使用时二次倒运。</p>	<p>暂未开展</p>

<p>回 复</p>	<p>考虑进行抬填造地的利用方向</p>	<p>对表土及爆破块石进行综合利用，按照《广西壮族自治区国土资源厅 财政厅 农业厅关于非农建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见》（桂国土资发〔2016〕2号）提出耕作层剥离厚度为：水田 20~25cm。旱地 30cm 以上；《广西壮族自治区土地整治办法》规定：非农业建设占用水田质量在 8 等以上、旱地质量在 9 等以上的，应当进行耕作层土壤剥离；</p>	<p>不涉及</p>	<p>堆存场在征地过程中因占用基本农田不能以临时用地形式报批，所有通过纳入全域土地综合整治项目的办法来解决占用基本农田问题。</p>	<p>已开展，对于爆破后开挖出来强度较大的块石破碎后进行场内临时道路的施工，另有部分块石经业主协调供相邻标段临时构筑物施工使用。</p>
<p>回 复</p>	<p>在堆存场的选址过程中，由建设单位及设计单位对堆存场进行选址，有助于保护环境并符合当地的需求。在选址过程中考虑场地对环境的影响、土地利用的效率，由设计单位给出相应土地堆存场的基本设计方案，与当地政府确定土石方资源的堆存。</p>	<p>开挖土石方由设计单位进行现场踏勘明确，本标段可利用的土石方为③-6 地质中粗砂，该利用方向主要用于平陆运河项目自用，由资源公司统一调配。</p>	<p>本标段堆存场的属性不作为建设用地利用。</p>	<p>本标段作为农业用地存在表土不足情况，堆存场内表土大部分为林地土，作为农业用地存在肥力不足情况。</p>	<p>本标段中粗砂目前开挖基本完成，逐步开展中粗砂利用，由资源公司统一调配。</p>

<p>回 复</p>	<p>堆存场选址主要根据设计提供水土保持方案同时结合地方政府意愿进行选址。</p>	<p>表土、中粗砂、强中化料。 划分标准主要根据地质勘查标高,结合现场勘查,必要时邀请设计、勘查单位进行现场确定。 表土:主要用于临时用地复耕,边坡植草绿化。 中粗砂:运输至指定堆存区移交资源公司,由资源公司统一调配。 强、中风化料:主要用于堆存场拦渣回填。</p>	<p>暂未作为建设用地</p>	<p>暂无</p>	<p>暂未开展</p>
<p>回 复</p>	<p>抬填造地、吹填造地(海上)、绿色建材、矿坑生态修复、园区回填、临建及工程自用、土地复垦七大方式,科学合理处置利用土石方</p>	<p>根据地勘对土样进行划分,主要用于抬田造地、园区回填、矿坑修复。</p>	<p>我部按照当地政府的规划来堆填土方。</p>	<p>在确定待复垦土地的利用方向时,应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性,不能强求一致。恢复后土地条件如满足多种地类要求时,应优先用于恢复农用地。</p>	<p>以开展土石方回采利用,主要是砂资源利用</p>
<p>回 复</p>	<p>未来可考虑作为产业园基地</p>	<p>1、表层土利用于边坡绿化,复垦等方向; 2、航道开挖的河沙经过资源公司加工清洗筛选后可利用于主体结构施工; 3、强度符合设计要求的块石可以利用作船闸等主体结构的墙后回填石料。</p>	<p>我部利用堆存场建设了混凝土拌合站,为防止拌合站基础沉降,我部在拌合站基础设置了桩基础。</p>	<p>暂不涉及</p>	<p>暂不涉及</p>

<p>回 复</p>	<p>堆存场选址主要根据设计提供水土保持方案同时结合地方政府意愿进行选址。</p>	<p>表土、中粗砂、强中化料。 划分标准主要根据地质勘查标高,结合现场勘查,必要时邀请设计、勘查单位进行现场确定。 表土:主要用于临时用地复耕,边坡植草绿化。 中粗砂:运输至指定堆存区移交资源公司,由资源公司统一调配。 强、中风化料:主要用于堆存场拦渣回填。</p>	<p>暂未作为建设用地</p>	<p>暂无</p>	<p>暂未开展</p>
<p>回 复</p>	<p>选址主要考虑控制性指标,如基本农田、生态保护红线等,未考虑利用方向</p>	<p>1.土壤利用主要针对种植林木和种植粮食作物进行了区分,依据土地整治验收规程和林地验收规程 2.土石方利用方向的划分,未考虑土壤质地,仅仅是结合堆存场现状地类以及地方政府诉求进行区分</p>	<p>堆存场未作为建设用地使用,只是临时用地,后期也要进行原地类复垦恢复,仍是农用地。</p>	<p>作为抬填造地利用方向,堆填高度过大,无法复垦为水田,平整部分全部复垦为旱地,原有水田无法恢复,将堆存场周边旱改水资源或者进出平衡水田资源纳入项目实施范围,确保耕地质量不降低,面积不减少</p>	<p>土石方由资源公司负责</p>

<p>回 复</p>	<p>是</p>	<p>目前土石方开挖过程存在砂质土、黏土、壤土等，但重点对表土资源的开挖、存放有严格的施工要求和相关规范，各施工单位必须按照“能剥尽剥，应剥尽剥”的要求，分类堆放好表土资源，用于后期抬填造地工程所需的表土。对于其他开挖的土资源，根据实际情况用于园区回填等其他利用。</p>	<p>堆存场作为建设用地利用，主要难度在于农用地转用及土地征收手续的办理，手续办理需符合相关用地规划相关政策要求，若地块不符合相关要求，则无法开展相关工作。 解决措施：积极主动与上级有关部门汇报对接，争取相关政策支持。</p>	<p>堆存场是以临时用地手续办理，作为农用地利用，主要难度是后期复垦需按照建设前的原地类进行复垦，如果涉及占用耕地，要做到“数量不减少，质量不降低”，复垦工作对施工要求高，难度大。 解决措施：严格按照土地复垦方案进行施工复垦，施工单位必须提高政治站位，按照政策文件，地方政府与主管部门的要求指导落实复垦工作。</p>	
----------------	----------	--	---	--	--