

盾构细粒渣土应用技术指南 (征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2024年7月

一、工作简况

1、任务来源

地铁交通能有效缓解城市人口、车辆急剧增长带来的巨大交通压力。地铁施工盾构掘进过程中将产生大量渣土，亟待规范的环保处理与资源化利用。采用盾构法施工，每公里产生盾构渣土约5万方，大量的弃土、渣土需要运输、堆积、消纳，引发极大的环境和经济问题。地铁盾构渣土因地质以及土体改良方式不同，盾构渣土成分复杂，成分组成范围较广，统一系统化利用较难，需要根据其来源进行成分分析，并进行相应调整使盾构渣土达到回收利用目的。目前在我国主要城市的盾构施工中，工程渣土基本直接弃置处理，不仅占用土地、污染土壤及水域，长期堆积、违规排放还会导致弃渣场滑坡、堵塞航道等安全隐患。目前对于工程渣土特别是地铁施工产生的盾构渣土的消纳与处置尚没有法规制度予以规范管理，盾构渣土的资源化利用也缺少相应的规范。《湖南省盾构渣土处理技术标准》（DBJ43/T515-2020）中对盾构渣土提出了再生产品的应用，包括道路用再生级配骨料和再生骨料无机混合料、再生骨料砖和砌块、再生骨料混凝土与再生骨料砂浆。但对盾构渣土的现场处理并就地资源化利用如基槽回填、洞穴充填、同步注浆等未进行专门的规定。城市道路、综合管廊、隧道、地铁等工程中存在大量狭小空间、交叉作业等复杂基槽回填工程，而传统基槽回填技术及材料对原材料要求较高，不可就地取土，难以做到高强度与经济适用性平衡；在隧道修建过程中，难以避免遇到溶洞等复杂地层，影响盾构机掘进安全，需要大量充填材料将洞穴充填，施工成本较高；同步注浆是盾构施工的必备及关键工序，通常盾构同步注浆浆液被注入盾尾与盾构管片之间的空隙，防止地表因过大沉降而危及邻近建（构）筑物。目前研究和应用的同步注浆材料普遍存在充填性、流动性、固结强度三者之间不匹配等问题。将盾构渣土用于基槽回填、洞穴充填与同步注浆材料可极大地促进生态文明建设，响应我国绿色施工理念。

本标准在充分调研国内外盾构渣土资源化利用技术的基础上，针对盾构渣土用于基槽回填、洞穴充填与同步注浆材料等方面，提出标准、详实、可行的技术要求，填补现行规范空白。

本标准由中电建铁路建设投资集团有限公司牵头组织编制，中电建南方建设投资有限公司、中国电建市政建设集团有限公司、北京交通大学作为主要起草单位，中国电力建设股份有限公司为副主编单位，邀请中国国家铁路集团有限公司、中国铁道科学研究院、兰州交通大学、西南交通大学、浙江大学、湖南大学、山东大学、北京广建工程渣土处置技术中心有限公司、北京中德建基路桥工程技术有限公司、中国水利水电第一工程局有限公司、中国水利水电第三工程局有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第五工程局有限公司、中国水利水电第六工程局有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、中国水利水电第十一工程局有限公司、中国水利水电第十四工程局有限公司、中电建成都建设投资有限公司、中电建铁路建设投资集团重庆有限公司、中电建武汉建设管理有限公司、中电建（青岛）建设有限公司、中电建（西安）轨道交通建设有限公司、中电建南方建筑科技有限公司等单位参与编制工作，计划完成时间为2024年10月。

■ **本标准负责起草单位：**中电建铁路建设投资集团有限公司

■ **本标准参加起草单位：**中电建南方建设投资有限公司、中国电建市政建设集团有限公司、北京交通大学、中国国家铁路集团有限公司、中国铁道科学研究院、兰州交通大学、西南交通大学、浙江大学、湖南大学、山东大学、北京广建工程渣土处置技术中心有限公司、北京中德建基路桥工程技术有限公司、中国水利水电第一工程局有限公司、中国水利水电第三工程局有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第五工程局有限公司、中国水利水电第六工程局有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、中国水利水电第十一工程局有限公司、中国水利水电第十四工程局有限公司、中电建成都建设投资有限公司、中电建铁路建设投资集团重庆有限公司、中电建武汉建设管理有限公司、中电建（青岛）建设有限公司、中电建（西安）轨道交通建设有限公司、中电建南方建筑科技有限公司

2、制定标准的必要性和意义

我国现行标准《湖南省盾构渣土处理技术标准》（DBJ43/T515-2020）中对盾构渣土提出了再生产品的应用，包括道路用再生级配骨料和再生骨料无机混合料、再生骨料砖和砌块、再生骨料混凝土与再生骨料砂浆。但对盾构渣土的

现场处理并就地资源化利用如基槽回填、洞穴充填、同步注浆等未进行专门的规定。本规程重点针对基槽回填、洞穴充填、同步注浆等渣土就地利用场景，通过规范结构设计、材料、配合比设计、施工以及质量管理与验证等环节的技术内容，解决渣土就地利用的效果差的难题，保证渣土就地利用施工质量和耐久性，降低渣土弃置与施工使用水泥的费用。规程的编制具有及时性和必要性。

3、主要工作过程

■ 起草工作阶段：

根据要求，中电建铁路建设投资集团有限公司于2023年上半年开始着手成立标准编制工作起草小组，组织标准编制的相关工作。作为主要起草单位，中电建铁路建设投资集团有限公司积极收集有关本标准的各类信息，并组织相关的调研和试验验证工作，联络合作单位，最终明确了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。随后，标准起草工作组开始了标准编制立项申请、计划大纲编写，明确任务分工及各阶段进度时间，工作组成员认真学习了GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合设计、材料、施工工艺和应用技术发展趋势，在充分总结国内外技术研究与应用基础上，于2023年10月编写完成了团体标准《盾构渣土资源化利用技术规程》的立项申请材料。2月11日，协会组织行业专家在北京召开立项审查会议，对标准立项报告进行审核，通过了标准项目的编制申请。

立项申请获批后，起草小组加快标准编制工作节奏，着手编制标准工作大纲和编制意见草稿的相关工作。编制工作大纲草案稿通过微信、邮件等方式提交给参编单位和协会专家分别审核，综合了多方意见，确定了标准起草编制的总体计划内容，形成了正式的标准工作大纲文件。

标准起草工作组按照立项审查会议内容，结合编制工作大纲进行认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制以及试验项目的实施工作，于2023年12月底完成了国内外调研和试验验证工作，2024月上旬编写完成了团体标准《盾构渣土资源化利用技术规程》的工作大纲征求意见初稿。

■ 征求意见阶段：

2023年12月~2024年6月，根据项目分工，完成标准各章节条文的编写，汇总形成征求意见稿。

2024年7月~2024年8月，发送有关单位和专家标准征求意见稿，征求意见。

■ 审查阶段：

2024年8月~2024年9月：送审稿阶段

2024年8月，编写组逐条归纳整理收集到的意见，根据专家意见对征求意见稿进行修改。

2024年9月，编写组编制形成标准的技术审查稿，组织召开技术审查稿审查会议，形成意见汇总处理表和会议纪要。

2024年10月：报批稿阶段

编写组根据技术审查稿审查意见和会议纪要对标准稿进行修改，形成标准的报批稿。提交标准报批稿，待发布。

二、制定标准的原则和依据，与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

1、编写原则

- **编写规则：**按照GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》。
- **标准内容：**就渣土利用过程中渣土分析、基槽回填、洞穴充填与同步注浆设计、施工、质量控制与验收进行规定。

2、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

三、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

1、主要内容

1、范围

介绍本标准的编制目的，总体要求、技术要点以及适用范围等。

2、规范性引用文件

介绍本标准引用的相关规范标准。

3、术语和定义

介绍本标准使用的通用或专用术语及符号。

4、盾构渣土现场处理

规定渣土分类标准、现场处理的工艺技术要求。

4.1. 一般规定

4.2. 现场处理

5、材料及配合比设计

规定盾构细粒渣土的采用相关材料要求、材料配合比方案、材料制备方法。

5.1、材料

5.2、配合比设计

5.3、混合料制备

6、盾构同步注浆

规定利用盾构渣土制备同步注浆材料的作业之前的准备、施工过程及材料质量控制要求。

6.1 一般规定

6.2 作业准备

6.3 同步注浆作业

6.4 质量控制

7、孔洞填充作业

规定利用盾构渣土制备孔洞充填的作业之前的准备、施工过程及材料质量控制要求。

7.1、一般规定

7.2、作业准备

7.3、填充作业

7.4、质量控制

8、基槽回填施工

规定利用盾构渣土制备基槽回填的作业之前的准备、施工过程及材料质量控制要求。

8.1、一般规定

8.2、施工准备

8.3、回填作业

8.4、质量控制

9、质量检验与验收

规定盾构渣土资源化利用于同步注浆、洞穴充填以及基槽回填施工过程中的质量管理技术要求；规定工程验收技术要求。

9.1、一般规定

9.2、材料检验

9.3、基槽回填

9.4、孔洞充填

9.5、同步注浆

9.6、质量验收

附录A 净浆流动度的测定方法

附录B 固化土立方体抗压强度测试方法

2、主要内容的解释和说明

■ **标准名称：**标准名称为“盾构细粒渣土应用技术指南”。

■ **应用范围：**

本文件适用于盾构渣土用于基槽回填、洞穴充填与同步注浆设计、施工、质量控制与竣工验收。

■ **术语和定义：**对“盾构渣土”、“基槽回填、洞穴充填与同步注浆”等相关术语进行定义和解释。

■ **渣土筛分：**规定渣土分类标准、筛分的工艺技术要求。

■ **基槽回填：**规定利用盾构渣土制备基槽回填材料的技术要求、材料配合比方案、材料制备方法以及基槽回填施工技术要求。

■ **盾构同步注浆：**规定利用盾构渣土制备同步注浆材料的技术要求、材料配合比方案、材料制备方法以及同步注浆施工技术要求。

■ **孔洞充填：**规定利用盾构渣土制备洞穴充填材料的技术要求、材料配合比方案、材料制备方法以及洞穴充填施工技术要求。

■ **质量检验与验收：**规定盾构渣土用于基槽回填、洞穴充填以及同步注浆施工过程中的质量管理技术要求；规定工程验收技术要求。

- 附录：规定本规程涉及的的专用试验检测方法。

3、主要试验（或验证）综述

按照条款要求，组织实施相关重要的试验项目进行验证，实施的试验项目有：（1）基槽回填、洞穴充填和盾构同步注浆材料的相关性能进行测定；（2）基槽回填、洞穴充填和盾构同步注浆材料的强度测定。主要试验验证结论如下：

- （1）基槽回填、洞穴充填和盾构同步注浆材料的稠度进行测定；

在进行室内试验与现场应用的过程中，因对相关材料的相关规定，对相关材料的稠度进行检测，与水泥材料制备相关材料相比，相关性能指标相似，所有指标仍很好地满足了现行规范要求，表明利用渣土制备基槽回填、洞穴充填和盾构同步注浆材料性能良好。

四、重大分歧意见的处理经过和依据

无

五、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

本规程没有涉及到相关国际标准。

本规程在符合国家和行业现行有关标准规定的前提下，结合利用渣土制备基槽回填、洞穴充填和盾构同步注浆材料，对《湖南省盾构渣土处理技术标准》中的相关规定进行进一步的细化补充，完善基槽回填、洞穴充填和盾构同步注浆材料的相关规定，标准充分吸纳、总结已有的类似地方标准的特色，完善超相关材料种类和施工工艺，适用于我国不同气候区域及路面形式的预防养护。

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

六、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议团体标准《盾构细粒渣土应用技术指南》作为推荐性标准颁布实施。

七、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准在批准发布3个月后实施。

本标准发布后，应向应用盾构渣土制备基槽回填、洞穴充填和盾构同步注浆材料的技术管理、设计、施工等相关单位进行宣传、贯彻，向相关单位和个人推荐执行本标准。

八、 废止现行有关标准的建议

无

九、 其他应予说明的事项

无

标准起草工作组

2024年6月31日