

团体标准编制说明

一、工作简况

1.任务来源

中国地域广阔，地质条件复杂多样，在超大跨地下洞室建设中常遇到节理裂隙发育的岩体，岩体包含大量节理和裂隙，这对地下洞室的开挖程序和围岩稳定性提出了挑战。超大跨地下洞室开挖支护方式方法不合理，易导致坍塌、大变形等失稳破坏现象。

本技术通过系统性工艺创新与动态调整机制，提出“纵向梯次、上下协同、先洞后墙、分段预裂、分区爆破、支护跟进”快速“立体开挖”施工技术。在超大跨洞室施工中达到“省空间、缩工期、降成本、保安全”的复合效益，为超大跨地下洞室工程提供先进技术路径。

本技术依托中国铁建股份有限公司牵头的《超大跨洞室及洞室群智能安全施工技术》重点研发项目，针对子课题《超大跨洞室立体分部快速开挖技术》与高校和科研院所开展了联合技术攻关，形成一系列研究成果。

2.起草单位、参编单位

中铁十八局集团有限公司，中铁十八局集团第三工程有限公司，华东交通大学，中国科学院武汉岩土力学研究所，中铁四局集团第一工程公司，中铁七局集团第三工程有限公司

3.主要起草人

潘建立、刘强、苏睿、于洋、文凯、蒋亚龙、翁振华、侯绍缤、熊友亮、范晓辉、张志恩、刘建国、徐琳琳、王学超、刘逢、闫利亚、刘松涛、王飞、张延冰、但晓华、魏洪亮、高力强、王文良等。

二、制定（修订）标准的必要性和意义

1.必要性

针对水利、矿山、交通、城市等深地空间跨度大、高边墙地下洞室开挖卸荷易造成的围岩应力复杂、变形大等问题，为保障施工开挖精度，加快施工进度，减少施工干扰，急需建立相应的快速施工技术方法，为提高施工安全、缩减施工工期，节约施工成本等提供技术依据，填补超大跨地下洞室分部协同开挖快速施工技术方法的标准空白。

2.意义

研究意义兼具理论与工程双重价值。理论层面，通过构建非对称荷载下的围岩自稳机理模型，完善非连续介质力学理论体系，填补超大跨度地下工程领域的设计方法空白，并为“双碳”目标下的绿色地下工程建设提供关键技术储备，具有显著的行业引领价值与战略意义。

三、主要起草过程

本标准严格遵循《团体标准管理规定》要求，按照“科学严谨、实操导向、广泛参与”原则，历经资料收集、实地调研、草案编制、试验论证、意见征求、审查完善等全流程规范推进，具体过程如下：

1. 资料收集阶段（2025年3月—2025年6月）

组建由施工企业、高校、科研院所技术骨干构成的资料收集小组，系统开展基础资料归集工作。重点收集三类核心资料：一是国内外超大跨洞室施工相关标准规范、技术手册及学术文献，梳理现有标准空白与技术短板；二是依托《超大跨洞室及洞室群智能安全施工技术装备》重点研发项目的研究报告、专利成果及工艺参数；三是典型工程设计文件、施工记录及监测数据，涵盖抽水蓄能电站地下厂房、城市地下综合管廊等多个项目的资料，为标准编制奠定坚实的数据基础。

2. 实地调研阶段（2025年7月—2025年8月）

组织调研团队赴多格工程现场开展实地调研。通过现场观摩、座谈交流等方式，深入了解施工一线的技术需求、工艺难点及安全控制重点，同步走访多家行业内骨干企业、科研院所及业主单位，收集关于开挖流程优化、围岩支护协同、交叉作业管控等方面的技术经验，明确标准核心技术框架。

3. 标准拟稿阶段（2025年9月—2025年10月）

基于资料收集与调研成果，起草组召开5次专题研讨会，确定标准目次框架。起草组按“术语定义-基本规定-上下协同开挖技术要求-验收标准”的逻辑，重点细化“分部协同开挖”“钻爆法施工”“安全监测”等核心章节的操作要点，明确“纵向梯次、上下协同”等工艺的具体参数。经内部3轮交叉审核，修正格式规范与技术表述偏差，于2025年11月中旬形成标准征求意见稿。

5. 征求意见阶段（2025年11月—2025年12月）

6. 意见处理与送审稿形成（2026年1月—2026年2月）

四、制定（修订）标准的原则和依据

本团体标准的制定严格遵循合法性、科学性、先进性、协调性、适用性、开放性、市场导向、协商一致的原则，以《中华人民共和国标准化法》《建筑法》《安全生产法》等法律法规为根本遵循，衔接15项现行国家标准、行业标准及相关团体标准，依托国家重点研发计划科研成果、3个代表性试验工程的1200余组实测数据和12个典型项目实操经验，结合深地空间超大跨洞室（群）施工技术需求，经调研论证、试验验证、广泛征求产学研用各方意见并达成共识后编制而成，既确保技术要求科学可行、安全适用，又填补了专项场景标准空白，符合国家深地开发战略和行业发展需求。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系

本标准严格遵循《中华人民共和国安全生产法》《建设工程质量管理条例》等现行法律法规要求，核心技术内容与相关国家标准、行业标准协调一致，无冲突或矛盾。

标准编制过程中重点引用了《工程岩体试验方法的标准》（GB/T 50266-2013）、《爆破安全规程》（GB 6722-2014）、《水利水电工程地质勘察规范》（GB 50287-2019）、《工程岩体分级标准》（GB 50218-2014）、《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086-2015）、《水利水电工程施工通用安全技术规程》（DL/T 5370-2017）、《水电水利工程预应力锚固施工规范》（DL/T

5083-2019)、《水工建筑物地下工程开挖施工技术规范》(DL/T 5099-2011)、《水工建筑物地下开挖工程施工规范》(SL 378-2007)、《水工隧洞设计规范》(NB/T 10391-2020)、《水电工程深埋隧洞技术规范》(NB/T 11092-2023)、《地下洞室岩石工程设计指南》(T/CSRME 037-2024)、《地下洞室围岩稳定性评估方法》(T/CSRME 026-2022)、《地下工程支护结构缓冲层设计与施工技术规范》(T/CSRME 032-2023)、《水工建筑物表面位移机器视觉在线监测技术规程》(T/CSPSTC 106-2022)。等现行有效标准,对其中通用技术要求直接遵循,对未覆盖的超大跨洞室分部协同开挖等专项内容进行补充细化。

本标准聚焦深部超大跨洞室(群)施工场景,填补了现行标准在“分部错距控制”“上下协同支护”等专项技术上的空白,形成与现有标准“通用要求+专项补充”的互补关系,为特殊场景工程施工提供更具针对性的技术依据。

六、标准主要内容说明

1. 核心技术指标及相关要求的论据支撑

本标准施工技术指标、参数等基于 3 个代表性试验工程的实践总结。地质勘察方面,通过地应力测试手段提高测量精度、采用超前地质预报预测地质突变准确率达 92%;开挖施工中,顶拱层采用分部错距开挖、不良地质段控制循环进尺,洞室开挖采用上下协同开挖提高施工进度;结合现有规范,针对大型地下洞室钻爆与支护环节进行了实践优化;通过质量保障措施和监测检测,确保工程质量可控。

2. 试验验证与技术经济效果

紫云山抽水蓄能大型洞室分部协同开挖,采用聚能爆破技术试验验证覆盖多类地质类型,结果显示,本标准推荐工艺可将围岩最大变形量控制在规范允许范围内,洞室轮廓尺寸偏差减小,多工作面交叉干扰时间减少,无安全事故发生。技术上,整合数字化监测、动态调控等创新技术,解决深地超大跨洞室群三大核心难题,技术成熟度达国内领先;经济上,试验工程工期缩短、成本降低、人工效率提升。

3. 新旧标准水平对比

本标准为首次制定,聚焦深地超大跨洞室群专项场景,弥补现行标准通用化不足的短板。与现行标准相比,本标准细化多余项核心量化参数,建立“开挖-支护-监测”三维协同体系(现行无明确协同流程),针对不良地质制定专项方案,明确机械化配套标准及监测反馈闭环,在专项适配性、参数精细化、风险管控针对性等方面达到国内领先水平。

七、分歧意见的处理过程、依据和结果

本标准编制过程中,共收到 42 条反馈意见,其中 7 条存在分歧,主要涉及 2 类核心问题,所有分歧意见均形成《意见处理汇总表》,明确处理依据、结果及反馈情况,无未解决的重大分歧。

八、采用国际标准或国外先进标准情况

选取日本《隧道标准示范书》、德国《地下工程施工规范》等国外先进标准进行对比，国外标准侧重常规跨度隧道施工，本标准聚焦超大跨洞室群，场景更特殊。本标准在核心技术指标上达到国际先进水平，在“分部协同”“不良地质处理”等方面结合深部地质特点实现优化，技术针对性和实操性更优。

九、贯彻标准的措施建议

成立标准宣贯小组：由华东交通大学牵头单位联合参编高校、科研院所，组建专业宣贯团队，针对施工企业、业主、监理单位开展专项培训；

开展试点推广：选取 3-5 家行业龙头企业作为试点单位，率先应用标准，形成可复制的推广案例；

建立长效机制：依托行业协会，每半年开展一次标准实施效果调研，收集反馈意见，为后续修订提供依据。

十、其他应予说明的事项