

《超大洞室群开挖智能建造安全管控技术规程》
(征求意见稿) 编制说明

《超大洞室群开挖智能建造安全管控技术规程》

团体标准

起草工作组

二〇二五年十月

《超大洞室群开挖智能建造安全管控技术规程》

(征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

1.1 项目背景

随着国家大型水利水电、交通、能源及国防等重大基础设施建设的深入推进，超大洞室群工程（如地下厂房、储库、交通枢纽等）日益增多。此类工程规模宏大、结构复杂、洞室密集交错，其开挖施工面临着地质条件多变、围岩稳定性控制难度高、施工安全风险叠加、多工作面协同困难等一系列严峻挑战。当前，超大洞室群开挖施工的安全管控主要依赖传统经验和管理模式，在风险实时感知、隐患精准预警、过程动态调控、多源信息协同等方面存在明显不足。面对复杂隐蔽的地下环境和庞大的工程体量，传统方法难以实现全过程、全方位的精细化安全管控，易导致安全事故发生，造成重大人员伤亡、经济损失和工期延误。

本文件主要对超大洞室群开挖智能建造安全管控的总体要求、智能感知与监测、风险智能识别与预警、智能化施工过程控制、协同管控平台建设、信息安全与保障、实施与评价等方面做出规定，为相关工程的设计、施工、监理及管理单位提供技术依据。

1.2 主要工作过程

调研阶段（2024年5月-8月）：开展预研查新，收集国内外相关技术资料，分析超大洞室群工程的应用现状和需求，编制标准建议书和实施方案。

立项阶段（2024年9月）：制定标准内容和进度方案，开展标准立项评审，于9月19日由中国科技产业化促进会下达标准立项文件批复。

起草阶段（2024年10月-25年8月）：组建标准制定团队，开展标准与国标、行标的比对研究，补充标准缺漏项，完成标准编制说明文件，形成团体标准草案稿。

研讨阶段（2025年9月-10月）：召开研讨会，邀请行业专家对标准草案进行讨论，形成征求意见稿，并通过研讨会征求各方意见，整理意见汇总处理表，修订标准征求意见稿。

审查阶段（2025 年 11 月）：根据意见处理情况，形成标准送审稿，邀请领域专家召开标准送审稿审查会，完成标准审查，形成审查会纪要，并根据审查意见修改形成报批稿。

标准梳理（拟定 2025 年 11 月）：对标准内容进行全面梳理，确保技术指标的一致性，分析国标、行标中的相近指标，确保指标的一致性。

审批和发布（拟定 2025 年 12 月）：标准发布批准文件公示，由中国标准出版社印刷出版及发行，完成项目验收，发放标准编号并发布公告。

二、标准编制原则

2.1 科学性与适用性原则

本标准在编制过程中，以科学理论为依据，结合智能建造安全管控技术的实际应用情况，确保标准的科学性和适用性。标准内容涵盖智能建造安全管控技术的深化设计、施工模拟、实施技术及装备、安全监测、质量检测、协同应用等全流程，确保技术的可操作性和实用性。

2.2 实用性与易操作性原则

本标准在编制过程中，注重术语、定义和技术指标的清晰性和规范性，确保标准在实际应用中易于理解和操作。同时，考虑到智能建造领域的复杂性和多样性，标准内容具有较强的通用性和可扩展性，能够适应不同场景下的技术应用需求。

2.3 与相关标准的协调性原则

本标准在编制过程中，注重与其他相关标准的兼容和协调，确保标准内容与现行国家标准、行业标准保持一致。参考了国内外相关技术标准和规范，确保标准的先进性和适用性。

2.4 规范性原则

本标准按照 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》的规定起草，确保标准的内容符合国家标准的要求。

三、标准主要内容和相关依据

3.1 适用范围

本文件适用于新建、改建、扩建的超大洞室群开挖智能建造施工，其安全监测及风险预警管控系统的设计、实施与运维可参照执行。

本文件给出了超大洞室群开挖智能建造施工的原则，提供了开挖破岩方法、施工准备、深层竖井施工、深层洞室施工、监控量测、职业健康与安全施工、智能施工的建议。

3.2 主要技术内容

范围：标准明确了适用范围，涵盖了新建、改建、扩建的超大洞室群开挖智能建造施工，规定了超大洞室群开挖智能建造安全管控的基本技术要求。

规范性引用文件：标准引用了 26 项国内相关技术标准，涵盖国标、行标等。

术语和定义：标准对“智能建造”、“数字勘察”、“智能施工”等术语进行了明确定义，确保了标准的术语规范性和一致性。

基本规定：提出了超大洞室群开挖智能建造安全管控的总体要求和基本原则，包含智能感知与监测、风险智能识别与预警、智能化施工过程控制、协同管控平台建设、信息安全与保障、实施与评价等。

智能感知与监测：规定了系统的功能、系统的构建、视频监控要求、数据采集与传输要求、系统展示要求、风险分级管控等内容。

环境安全感知：规定了系统的监测内容组成、监测设备性能、设备部署与采集频率、气体、物理环境、特殊地质环境、洞口环境等监测要求。

实时监控量测：规定了实时监控量测的覆盖范围、测点布置、监测仪器要求、系统功能要求、预警管控措施好等，覆盖了洞口监测、超前地质预报、洞身开挖、初期支护、仰拱填充、二次衬砌等关键施工工序。

安全风险管控：规定了对安全风险的管控措施，对于全部安全风险进行预警，对于通风、排水等风险进行联动控制。

系统平台建设：描述了系统平台建设的架构组成，对数字模型、数据融合、网络建设要求进行了具体阐述。

3.3 相关依据

本文件在编制过程中，参考了以下标准和文献：

- [1] GB/T 2887 计算机场地通用规范
- [2] GB 3095 环境空气质量标准
- [3] GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线
- [4] GB/T 8567 计算机软件文档编制规范
- [5] GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准

- [6] GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- [7] GB/T 24363 信息安全技术 信息安全应急响应计划规范
- [8] GB/T 26232 信息技术 中间件 应用服务器中间件技术要求
- [9] GB/T 28035 软件系统验收规范
- [10] GB/T 34982 云计算数据中心基本要求
- [11] GB 50026 工程测量标准
- [12] GB 50086 岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范
- [13] GB 50108 地下工程防水技术规范
- [14] GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- [15] GB 50174 数据中心设计规范
- [16] GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范
- [17] GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准
- [18] GB/T 51269 建筑信息模型分类和编码标准
- [19] GB/T 51301 建筑信息模型设计交付标准
- [20] GA/T 70 安全防范工程建设与维护保养费用预算编制办法
- [21] JGJ 8 建筑变形测量规范
- [22] JGJ 146 建设工程施工现场环境与卫生标准
- [23] JGJ/T 434 建筑工程施工现场监管信息系统技术标准
- [24] JGJ/T 448 建筑工程设计信息模型制图标准
- [25] NB/T 10486 水电工程岩土体监测规程
- [26] NB/T 35111 水电工程渣场设计规范

四、本标准预期的经济效益和社会效益

随着我国经济的快速发展，隧道建设项目也相应增加，通过开挖超大洞室群的方式进行项目建设，由于洞室环境的特殊性，在建设过程中必然存在许多不确定性安全因素，而施工人员、设备的安全，在项目安全管理是必不可少的，一旦发生事故，造成的后果也是比较严重的。智能施工技术结合 BIM、大数据、云计算、物联网、移动通讯、人工智能、区块链等新技术，可以极大的提升隧道施工安全管理效率，针对超大洞室群施工中安全风险突出的关键环节带来的安全隐患进行及时、实时预警，诸多先进技术对隧道安全施工具有不可估量的社会效益，提升建造行业产业发展和管理水平。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准在编制过程中，未检索到国际标准或国外先进标准。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合现有的法律、法规。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

目前，没有分歧意见。

八、贯标的措施和建议

本标准团体标准，建议按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业促进会团体标准管理要求，在促进会会员中推广采用本标准，鼓励社会各有关方面企业自愿采用该标准。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。