

ICS 27.140

CCS P 55

T



团 体 标 准

T/CSPSTC XXX-202X

钻爆法隧道智能化施工技术规范

Technical code of intelligent construction for tunnel by drilling and blasting method

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国科技产业化促进会 发布

中国标准出版社 出版

目 次

前言 II

引言 III

1 适用范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义（主要内容定稿后再编写） 1

4 基本原则 2

5 基础条件 2

 5.1 作业环境 2

 5.2 网络覆盖 2

 5.3 网络通信 2

 5.4 定位系统 2

 5.4 信息感知 2

 5.6 算力支持 2

6 作业智能化 3

 6.1 围岩智能评价 3

 6.2 智能化开挖 3

 6.3 初期支护智能化施工 3

 6.4 防水层智能施工 3

 6.5 二次衬砌智能化施工 3

7 数据融合与智能决策 4

 7.1 数据融合要求 4

 7.2 智能决策 4

8 安全质量管控智能化 4

 8.1 场地安全智能管控 4

 8.2 防塌方智能管控 4

 8.3 开挖质量智能管控 5

 8.4 初期支护质量智能管控 5

 8.5 防水层质量智能管控 5

 8.6 二次衬砌质量智能管控 5

前 言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中铁隧道局集团有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：中铁隧道局集团有限公司、中铁隧道勘察设计研究院有限公司、广东省隧道智能监控与维护企业重点实验室、中南大学、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXX、XXX。

引 言

钻爆法作为我国隧道与地下工程的主要施工方法，技术成熟、应用广泛。然而，传统钻爆法施工长期面临作业环境高危、劳动强度大、质量控制难、效率瓶颈突出等问题，严重制约了行业的高质量发展与安全水平提升。

随着工业互联网、大数据、人工智能、物联网等新一代信息技术与传统基础设施建设的不断融合，将智能技术应用于钻爆法隧道施工，实现机械化换人、自动化减人、智能化无人，是降低安全风险、提升质量与效率、实现可持续发展的必然趋势。

近年来钻爆法隧道智能化施工在各主要工序均取得了不同程度的重要进展，智能化施工技术体系初步形成，但是还缺乏统一的技术标准与规范，导致关键技术应用碎片化、系统集成度低、数据接口不统一、智能化水平评价无据可依，难以形成规模化、可复制的产业应用，从钻爆法隧道智能化施工技术全局制定一套全面、系统、先进的技术规程，对于科学引导和规范钻爆法智能建造技术的发展与应用具有重要意义。

钻爆法隧道智能化施工技术规范

1 范围

本文件规定了钻爆法隧道智能化施工的基本技术要求，包括基本原则、基础条件、作业智能化、数据融合与智能决策、安全质量管控智能化等五部分。

本文件适用于钻爆法施工的铁路和公路隧道，旨在为智能建造技术的发展和推广提供指引，促进智能建造整体解决方案和单项关键技术的研发与推广。本文件主要基于当前隧道施工智能化的技术现状，由于智能化技术发展迅速，在应用过程中应及时根据新的技术发展进行修订完善。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，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。

GB 50606—2010 智能建筑工程施工规范

T/CHTS 10064—2022 公路隧道钻爆法施工管理信息化指南

T/CSPSTC 77—2021 隧道施工信息化技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钻爆法 drill and blast method

通过钻孔、装药、爆破开挖岩体，并进行支护和衬砌的地下工程施工方法。

3.2

智能建造 smart construction

基于数字化、网络化和智能化技术，实现工程建设各环节的感知、分析、决策与执行的现代化建造方式。

3.3

智能建造技术体系 technical system for smart construction

围绕施工全流程，由基础条件、智能作业、智能决策、智能管控等等系列技术构成的集成系统。

3.4

智能爆破设计 intelligent blasting design

基于地质模型、开挖断面和爆破目标，通过智能算法自动生成并优化爆破参数（如孔网参数、装药结构、起爆网络等）的设计过程。

3.5

施工全过程感知 whole-process perception of construction

利用传感器、物联网、机器视觉等技术，对钻孔、装药、爆破、出渣、支护等各施工环节的关键参数、环境状态和装备姿态进行实时采集与监测。

3.6

智能施工管控平台 intelligent construction management and control platform

集成 BIM、GIS、物联网和数据智能分析技术，对钻爆法施工的人、机、料、法、环进行集中监控、协同调度与智能决策的综合信息管理系统。

3.7

施工风险智能预警 intelligent early warning of construction risk

基于实时监测数据和历史数据挖掘，对围岩失稳、爆破超振、设备故障等风险进行预测并发出预警信息的功能。