



团 体 标 准

T/CI 412—2024

隧道与地下空间支护结构渗漏 智能检测技术规程

Technical specification for intelligent leakage detection of tunnel
and underground space support structure

2024-07-15 发布

2024-07-15 实施

中国 国 际 科 技 促 进 会 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和符号 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 符号 2

4 基本规定 3

 4.1 渗漏智能检测 3

 4.2 安全等级 3

 4.3 检测条件 3

 4.4 资料分析 3

 4.5 检测方案 3

 4.6 检测试验 4

 4.7 检查规定 4

 4.8 检测要求 4

 4.9 检测完成要求 4

5 智能预警与实施管理 4

 5.1 预警标准 4

 5.2 预警分级 5

 5.3 预警处置 6

 5.4 图像采集 6

 5.5 智能监控系统 6

 5.6 实施与管理 6

6 监测预警数字化平台要求 7

 6.1 基本要求 7

 6.2 系统架构 7

 6.3 平台功能模块 8

 6.4 平台性能指标 8

 6.5 平台接口 9

 6.6 平台工作流程 9

7 阵列式电流场法 10

7.1	一般规定	10
7.2	仪器设备要求	10
7.3	方法技术	10
7.4	资料处理与解释	12
8	电阻率层析成像法	13
8.1	一般规定	13
8.2	仪器设备要求	13
8.3	方法技术	13
8.4	资料处理与解释	14
9	成果报告	15
9.1	一般规定	15
9.2	报告书的编制	15
9.3	成果验收与提交	15
附录 A (资料性)	支护结构系统	16
附录 B (资料性)	各类信息表	18
附录 C (资料性)	隧道与地下空间支护结构工程渗漏风险报表模板	20
附录 D (规范性)	隧道与地下空间支护结构阵列式电流场法渗漏检测记录表	21
附录 E (规范性)	隧道与地下空间支护结构电阻率层析成像法检测记录表	22
附录 F (资料性)	隧道与地下空间支护结构渗漏检测成果图	23
参考文献		24

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。

本文件由中国市政工程西北设计研究院有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：中国市政工程西北设计研究院有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、深圳市厚德检测技术有限公司、中铁建大桥工程局集团第五工程有限公司、深圳市交通工程试验检测中心有限公司、武汉精隧科技有限公司、北京金水源建设有限公司、中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司、深圳地铁置业集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、中铁上海工程局集团有限公司、中水珠江规划勘测设计有限公司、中铁上海工程局集团第七工程有限公司、深圳市一泰检测有限公司、深圳市水务局排水处、深圳市环境水务集团有限公司、深圳市原水有限公司、深圳市中密工程勘察有限公司、深圳市隧道工程有限公司、中国水利水电第十四工程局有限公司、中博瀚云(北京)科技有限公司、中有智慧(北京)标准技术有限公司、北京市市政工程研究院。

本文件主要起草人：童景盛、韩会锋、刘长宝、王国光、张伟强、孙海峰、任金明、黎木平、赵国锐、李文栋、田昱、庞伟、马小蕾、黎大玮、康潜、李栋、林志欣、唐加功、赵丽萍、张祎、刘金荣、刘彬、孙明贺、柳顺贵、蒲北辰、郭建强、黄新、赵辉、胡贤国、卫守峰、赵悦、曹钧恒、蒋小花、李慎涛、龙桂华、郝光、宋杨、童伟伟、徐小劲、张平新、刘庆林、蒋杰、石晓伟、孙辉、常永第、吴穹、罗来辉、余海忠、徐展涛、李彦生、伏小玉、陈彩红、程国良、侯孝军、翁淋、程飞、孙留阳、王贤、郝宇花、叶英。

引 言

我国自 20 世纪 60 年代大规模修建隧道和地下空间工程以来,对如何防止支护结构渗漏一直是面临的巨大挑战,也是当前地下空间支护结构中突出的质量通病和亟待解决的课题。未来,对于支护结构渗漏问题的检测将朝着减少人力资源浪费,提高自动化、智能化、集成化方向发展,本文件的制定,将对提高隧道与地下空间工程防渗漏水平起到重要的作用。

本文件主要规定了隧道与地下空间渗漏水检测、智能预警与实施管理、渗漏检测方法以及成果报告编制要求等方面的相关内容和要求,特别是从鼓励创新技术、满足隧道及地下工程更高的防渗漏及智能监测要求角度出发,在现有各方面的检测标准的基础上,给出了适用于隧道与地下空间支护结构智能监测技术的标准。

本文件是《隧道暨地下结构地震数值模拟及灾变预警智能监测研究与应用》(2024-140)、《隧道与地下空间支护承载力学机理与关键技术应用研究》(JKG-059)课题的成果,得到了甘肃省科技厅重点研发计划及甘肃省建设厅建设科技计划项目的资助。

隧道与地下空间支护结构渗漏 智能检测技术规程

1 范围

本文件规定了隧道与地下空间支护结构渗漏智能检测技术要求。
本文件适用于隧道与地下空间支护结构渗漏智能检测工作。

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 55030—2022 建筑与市政工程防水通用规范

3 术语、定义和符号

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

隧道与地下空间 tunnels and underground spaces

山岭、公路或城市地面以下土层或岩体中修建的各种类型的地下建筑物或结构物的工程,涵盖公路隧道、地下铁道、地下深隧、地下停车场、过街和穿越障碍的各种地下通道等交通设施,各类地下制作车间、电站、储存库房、商场、人防与市政地下工程等工业与民用工程,以及文化、体育、娱乐与生活方面的地下联合建筑体工程等。

3.1.2

支护结构 supporting structure

为防止围岩或基坑发生严重变形甚至坍塌,沿隧道洞身或基坑周边用预制构件或钢筋混凝土等材料修建的永久性构件。

3.1.3

渗漏智能检测 intelligent leakage detection

利用地球物理方法及智能工具检测支护结构渗漏隐患位置及评定渗漏严重程度的工作。

3.1.4

深基坑 deep foundation pit

开挖深度超过 5 m(含 5 m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程或深度虽未超过 5 m,但地质条件、周围环境和地下管线复杂,或影响毗邻建、构筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

3.1.5

快速调查 rapid investigation

由多个电荷耦合器件(CCD)成像系统、光电测速模块、激光测距模块、照明模块、电源模块及附属设