

团 体 标 准

T/CSPSTC XX—2022

地下交通枢纽运营期结构健康监测规程

Code of practice for structural health monitoring of underground
transportation hub during operation

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国科技产业化促进会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 监测项目与测点选择	2
5.1 一般规定	2
5.2 监测内容与项目	3
5.3 监测对象和测点部位	3
6 传感器选型	4
6.1 一般规定	4
6.2 环境监测传感器	4
6.3 结构响应监测传感器	4
7 数据采集与传输	4
7.1 一般规定	4
7.2 数据采集	5
7.3 数据传输	5
8 数据管理与分析	5
8.1 一般规定	6
8.2 数据存储与管理	6
8.3 数据处理与分析	6
9 预警与评估	7
9.1 一般规定	7
9.2 结构安全预警	7
9.3 结构状态评估	7
10 监测设备安装与防护	7
10.1 一般规定	8
10.2 传感器安装与防护	8
10.3 采集与传输设备安装与防护	8

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。

本文件由中铁第四勘察设计院集团有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司、XXX、XXX 等

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX 等。

引 言

地下大型交通枢纽具有建设规模大、结构体系复杂、围岩环境多变等特点，为保证工程建设和运营的安全可靠，除了工程建设期开展的各项监测，还有必要针对建成后的工程开展全生命周期的结构健康监测与安全评价及预警。

结构健康监测近几年成为工程建设行业的热点之一，建设领域较多行业正在开展运营期结构健康监测相关研究，并形成了一批规程、标准、工程示范。城市轨道交通、国铁、市域铁路、城际铁路乃至公路的多网融合是未来五到十年城市建设过程中的一大趋势，目前轨道交通建设走在国内前列的城市均在开展多网融合关键技术(列车贯通运营、客流无缝衔接等)，针对地下工程中多种制式交通融合形成的综合交通枢纽的结构健康监测相关研究尚处于起步，有必要尽快建立起相关的规程、标准体系。

本团体标准旨在通过建立针对综合大型交通枢纽运营期的结构健康监测实施标准，为结构全生命周期的安全进行在线定量评价和实时预警。

地下交通枢纽运营期结构健康监测规程

1 范围

本文件规定了地下交通枢纽结构健康监测项目与测点、传感器选型、数据采集和传输、数据管理与分析、健康预警与评估、监测设备安装与防护的体系。

本文件适用于铁路、公路、轨道交通等一种或几种形式组成的地下交通枢纽的运营期结构健康监测实施应用。

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 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50157 地铁设计规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB/T 50299 地下铁道工程施工质量验收标准
- GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范
- GB 50497 建筑基坑工程监测技术标准
- GB 50911 城市轨道交通工程监测技术规范
- CJJ/T 202 城市轨道交通结构安全保护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

缺陷 defect

影响结构安全和耐久性的现象。

注：包括裂缝、渗漏水、剥落剥离、锈蚀、材料劣化、变形等。

3.2

结构健康监测 structural health monitoring

通过各类传感器采集工程结构响应与环境信息，分析评判结构的健康状态，并对异常状态做出报警的过程。

3.3

健康度 health degree

评价结构健康程度的量化指标。

3.4

运营监测 operation monitoring

为保障工程结构的正常使用和安全可靠,对运营阶段环境和荷载作用下结构的静动态响应进行监测、获取结构状态信息、并对其服役状态评估和报警的活动。

3.5

监测系统 monitoring system

对结构的荷载、环境作用及结构响应参数进行测量、收集、处理、分析,并对结构正常使用水平与安全状态进行评估和报警的系统。

注:由安装在结构上的传感器及数据采集与传输、数据分析与处理等软硬件构成。

3.6

安全预警 warning of safety

通过监测系统获取的结构状态信息的变化情况,实时判断结构异常状态和损伤征兆,并根据损伤程度及时发出不同级别的安全警报信息。

3.7

预警阈值 warning threshold

对工程结构的异常状态发出警报的限值。

4 基本规定

4.1 地下结构健康监测监测系统包括传感器模块、数据采集与传输模块、数据管理与分析模块、报警与评估模块,各模块之间应有机关联、协调统一。

4.2 监测系统选用技术成熟的硬件产品,量程、精度、频率应满足实际要求,并宜满足绿色环保、低功耗、稳定性好、可重复性好、抗干扰性强、耐久性高的要求。

4.3 监测系统软件应与所选硬件相匹配,宜具备可靠性强、效率高、兼容性强、容易维护、可扩展性强的特点。

4.4 监测系统方案应根据地下交通枢纽结构特点确定,并应包括以下主要内容:

- a) 监测项目和测点布设;
- b) 监测手段及传感器选型;
- c) 数据采集、传输、管理与分析;
- d) 安全预警和评估;
- e) 监测设备安装与防护。

4.5 数据应通过架设有线或无线网络系统实现远程实时传输,实现监测数据的实时动态管理,及时分析和预警,以辅助管养决策。

5 监测项目与测点选择

5.1 一般规定

5.1.1 监测项目应根据地下交通枢纽的监测场景来确定运营安全风险、服役环境特点和监测目标,选择能直接或间接反映结构实际的内力状态、变形(位移)状态的物理量,主要应包括外部荷载、内力及变形。

5.1.2 地下交通枢纽的监测场景主要包括铁路、公路、轨道交通等一种或多种交通形式形成

的枢纽中临近、穿跨越场景。

5.1.3 监测断面与测点布置在监测完整、性能稳定兼顾性价比最优的总体原则基础上，宜重点设置在结构体系复杂、强度薄弱、周边环境复杂、易出现缺陷的区域。

5.2 监测内容与项目