



中华人民共和国国家标准

GB/T 41052—2021

全断面隧道掘进机 远程监控系统

Full face tunnel boring machine—Remote monitoring system

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

5 架构 3

6 功能 4

7 检验 6

8 随行文件 6

附录 A（规范性） 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据 7

附录 B（资料性） 典型掘进机本地监控单元采集的项目及施工数据 15

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国建筑施工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC 328)归口。

本文件起草单位：北方重工集团有限公司、中铁一局集团有限公司、大连理工大学、中国铁建重工集团股份有限公司、中铁工程装备集团有限公司、中国水利水电第三工程局有限公司、石家庄铁道大学、盾构及掘进技术国家重点实验室、北京建筑机械化研究院有限公司、中交天和机械设备制造有限公司、山东大学、沈阳建筑大学、沈阳工业大学、力信测量(上海)有限公司、中建八局轨道交通建设有限公司、北京杰控科技有限公司、新疆额尔齐斯河流域开发工程建设管理局、中国科学院软件研究所。

本文件主要起草人：刘书兵、张家有、朱卫东、霍军周、何恩光、刘飞香、卓普周、黄继敏、郭京波、曾垂刚、刘双、张林、刘斌、刘波、张晓日、李念国、张文涛、石泉、张常有、孙艳秋、赵圣国、徐宏、薛林、贺泊宁、于太彰、李刚、杨绍普、高会中、马肖丽、陈明江、李术才、陈文远、周鹏、李勤、杨元伟、何伟、孟飞、杨峰、吴勇、武金城、唐立宪、武文佳。

全断面隧道掘进机 远程监控系统

1 范围

本文件规定了全断面隧道掘进机(以下简称“掘进机”)的远程监控系统的要求、架构、功能、检验、随行文件等。

本文件适用于全断面隧道掘进机远程监控系统的设计、安装和验收。

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/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 34354—2017 全断面隧道掘进机 术语和商业规格

GB/T 35020—2018 全断面隧道掘进机 单护盾-土压平衡双模式掘进机

GB/T 41053—2021 全断面隧道掘进机 土压平衡-泥水平衡双模式掘进机

3 术语和定义

GB/T 34354—2017、GB/T 41053—2021 和 GB/T 35020—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全断面隧道掘进机 full face tunnel boring machine

通过开挖并推进式前进实现隧道全断面成型,且带有周边壳体的专用机械设备。主要包括盾构机、岩石隧道掘进机、顶管机等。

[来源:GB/T 34354—2017,2.1]

3.2

土压平衡盾构机 earth pressure balance shield machine; EPB

以渣土为主要介质平衡隧道开挖面地层压力,通过螺旋输送机出渣的盾构机。

[来源:GB/T 34354—2017,2.8,有修改]

3.3

泥水平衡盾构机 slurry balanced shield tunnel boring machine

以泥浆为主要介质平衡隧道开挖面地层压力,通过泥浆输送系统出渣的盾构机。

3.4

敞开式岩石隧道掘进机 open type hard rock tunnel boring machine

在稳定较好的岩石中,利用撑靴撑紧洞壁以承受掘进反力及扭矩,不采用管片支护的岩石隧道掘进机。

[来源:GB/T 34354—2017,2.14,有修改]

3.5

单护盾岩石隧道掘进机 single shield hard rock tunnel boring machine

具有护盾保护,仅依靠管片承受掘进反力的岩石隧道掘进机。

[来源:GB/T 34354—2017,2.15,有修改]

3.6

双护盾岩石隧道掘进机 double shield hard rock tunnel boring machine

具有护盾保护,依靠管片和/或撑靴撑紧洞壁以承受掘进反力及扭矩,掘进与管片拼装可同步的岩石隧道掘进机。

[来源:GB/T 34354—2017,2.16,有修改]

3.7

土压平衡-泥水平衡双模式掘进机 dual mode(earth pressure balanced shield and slurry balanced shield) tunnel boring machine

可实现土压平衡模式或泥水平衡模式掘进施工,并可实现在隧道内两种模式相互转换的全断面隧道掘进机。

[来源:GB/T 41053—2021,3.1]

3.8

单护盾-土压平衡双模式掘进机 dual mode(single shield and EPB mode) tunnel boring machine

在隧道内可实现单护盾掘进模式和土压平衡掘进模式转换的全断面隧道掘进机。

[来源:GB/T 35020—2018,3.1]

3.9

顶管机 pipe jacking machine

具有前部开挖、盾体支撑功能,通过顶推系统将管节和主机一同顶进的全断面隧道掘进机。

[来源:GB/T 34354—2017,2.17,有修改]

3.10

本地监控单元 local monitoring unit

在公共网络之前,部署在掘进机上和/或隧道内/外,由工控机、可编程序逻辑控制器(PLC)和网络互联设备等组成,用于采集、传输、存储、分析、展示和转发掘进机运行、掘进机导向和隧道作业环境等数据的软件和硬件。

3.11

远程监控中心 remote monitoring center

通过公共网络传输,对一个或多个本地监控单元的数据进行接收、存储、转发、管理、分析和展示的平台。

3.12

远程监控系统 remote monitoring system

由一个或多个本地监控单元、公共网络及远程监控中心组成,用于施工过程中数据实时显示、跟踪和管理的系统。

3.13

用户终端 client terminal

使用户能通过网络与远程监控中心通信的功能单元。

4 要求

4.1 一般性要求

4.1.1 应具有良好的安全性、通用性、开放性、可扩展性及可维护性。

- 4.1.2 应操作方便,布局合理。
- 4.1.3 应满足长时间连续稳定工作的要求。
- 4.1.4 应具备二次开发的接口。
- 4.1.5 宜具备数据共享开放的接口。
- 4.1.6 宜具有多级组网能力。

4.2 性能

- 4.2.1 数据从本地监控单元传输到远程监控中心的延时不宜大于 10 s。
- 4.2.2 数据远程采集周期不宜大于 10 s。
- 4.2.3 存储容量不应低于 1 年的掘进机作业数据存储需要。

4.3 安全

4.3.1 网络安全

- 4.3.1.1 用户终端接入远程监控系统时,应具有保证网络连接安全的措施。
- 4.3.1.2 应建立网络管理系统,设置防火墙,对计算机病毒等不安全因素应能进行实时监控并发出报警信号。

4.3.2 系统安全

- 4.3.2.1 应具备保护数据在采集、传输、存储和处理过程中不被泄漏、破坏、遗失和免受未授权的修改等的安全能力。
- 4.3.2.2 只有经过授权的用户才能够通过用户终端访问远程监控系统,接入时应通过验证,验证错误次数达到阈值时应能终止远程访问。
- 4.3.2.3 应具有分级管理功能,仅允许获得授权的用户进行数据管理。
- 4.3.2.4 应具备系统运行记录功能。

5 架构

5.1 组成

远程监控系统应由本地监控单元、数据传输网络和远程监控中心组成,示意图见图 1。

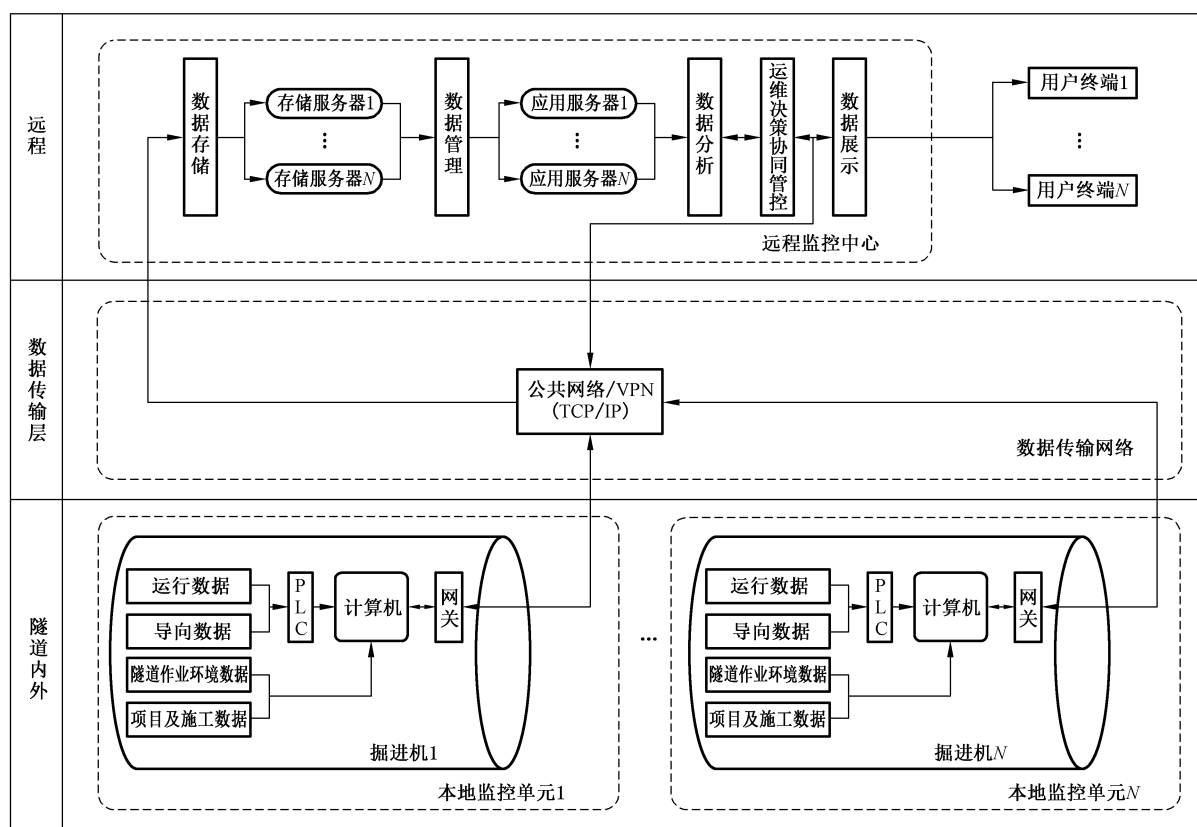


图 1 远程监控系统示意图

5.2 硬件配置

5.2.1 本地监控单元宜选用适合工业环境下运行的设备，室内设备防护等级不应低于 GB/T 4208 中 IP20 的规定，室外设备防护等级不应低于 IP55 的规定。

5.2.2 本地监控单元配置的网络物理层接入端口数量不应少于 2 个，远程监控系统与本地监控单元可通过网关分成两个不同的网络。

5.2.3 数据传输网络带宽不应低于 100 MB/s。

5.2.4 本地监控单元应具有存储不低于 24 h 数据的临时存储能力。

5.3 软件配置

5.3.1 应至少包括操作系统、数据库软件、安全防护软件和远程监控软件。

5.3.2 软件之间应具有兼容性。

5.3.3 应支持模拟量、开关量和文本类型数据采集。

5.3.4 应支持不少于 2 种品牌 PLC 设备的数据采集。

5.3.5 应具有传输数据压缩功能。

5.3.6 掘进机本地监控单元应具有断点续传功能。

6 功能

6.1 本地监控单元

6.1.1 采集数据应包括但不限于掘进机运行数据、掘进机导向数据、隧道作业环境数据、项目及施工数

据,典型掘进机的本地监控单元基本数据按附录 A 的表 A.1 进行采集。

6.1.2 宜具有人工录入非自动采集数据的功能,典型掘进机本地监控单元采集的项目及施工数据参见附录 B。

6.1.3 应针对不同类型的掘进机建立相应的数据采集模型。

6.1.4 应具有数据传输故障报警和故障记录功能。

6.2 数据传输网络

本地监控单元与远程监控中心的数据通信宜采用基于 TCP/IP 协议的数据网络。

6.3 远程监控中心

6.3.1 数据存储

6.3.1.1 应采用数据库系统对数据进行保存和管理。

6.3.1.2 数据库存储的内容应不少于 6.1.1 中规定的数据库。

6.3.1.3 数据库系统应具有数据备份和恢复功能。

6.3.2 数据分析

6.3.2.1 应具有数据统计分析功能。

6.3.2.2 应具有实时曲线和历史曲线显示功能。

6.3.2.3 应具有报表自动生成和输出功能。

6.3.3 数据管理

6.3.3.1 应包括掘进机管理、用户管理、安全管理和报警管理。

6.3.3.2 应能对接入远程监控系统的所有数据进行汇总管理。

6.3.3.3 应能创建、修改和删除用户,对不同级别的用户分配不同的权限,对登录用户进行身份验证。

6.3.3.4 应具有包括但不限于油温、油压、扭矩、电流、电压、有害气体等信号的超限报警及其记录功能。

6.3.3.5 宜根据数据统计分析结果,向本地监控单元回传预警及指令信息。

6.3.4 数据展示

6.3.4.1 应具有但不限于掘进机总览信息、掘进机主机及其子系统信息、导向数据信息、故障报警信息、统计分析信息和报表信息等展示功能。

6.3.4.2 掘进机总览中宜显示工程项目信息,包括但不限于掘进机编号/名称、类型、制造厂商、生产年份、项目名称和项目地点。

6.3.4.3 掘进机总览信息显示应包含地图和列表两种展示方式。

6.3.5 运维决策协同管控

6.3.5.1 应具备阈值报警功能。

6.3.5.2 宜具备日常运维和风险报警管控功能,并能通过远程监控中心将风险报警管控指令信息推送至本地监控单元和用户终端。

6.3.5.3 宜具备刀盘前端地质风险实时感知功能,并能通过远程监控中心将地质风险信息推送至本地监控单元和用户终端。

6.4 用户终端

6.4.1 应具有远程登录功能,访问远程监控中心并显示数据。

6.4.2 宜具有接收远程监控中心推送的重要报警信息的功能。

6.4.3 宜根据远程监控中心的数据统计分析结果,向本地监控单元回传预警及指令信息。

7 检验

7.1 检查本地监控单元、远程监控中心硬件配置是否符合 5.2 要求。

7.2 检查本地监控单元、远程监控中心软件配置是否符合 5.3 要求。

7.3 检查掘进机与本地监控单元之间、本地监控单元与远程监控中心之间的网络状况,单位时间通讯测试不丢包。

7.4 从掘进机向远程监控中心模拟发送测试数据,测试数据包括模拟量和开关量,测试数据长度不应小于项目需要采集的数据长度,数据采集周期 10 s,远程监控中心数据存储周期 10 s,连续发送时间不小于 12 h,并确认是否符合下列要求:

- a) 检查本地监控单元及远程监控中心采集数据的实时性、准确性和完整性是否符合要求;
- b) 检查数据传输延时是否符合 4.2.1 的要求;
- c) 检查远程监控系统的网络安全性、防火墙及计算机病毒等不安全因素报警功能是否符合 4.3.1 要求;
- d) 检查远程监控系统的保护数据安全、用户分级管理及系统运行记录功能是否符合 4.3.2 要求;
- e) 检查远程监控中心数据分析功能是否符合 6.3.2 要求;
- f) 检查远程监控中心数据管理功能是否符合 6.3.3 要求;
- g) 检查远程监控中心数据展示功能是否符合 6.3.4 要求;
- h) 通过用户终端连接远程监控中心,检查其功能是否符合 6.4 要求;
- i) 在模拟发送数据状态下,人为切断本地监控单元与远程监控中心之间的网络,网络恢复后检查系统是否具备断点续传功能及临时存储能力。

7.5 检验不包含对系统所选硬件的功能性检验。

8 随行文件

随行文件应包括但不限于系统设计文件及图纸、安装文件及图纸、各阶段验收项目清单及报告、软硬件设备资料、系统说明书和维护手册。

附 录 A
(规范性)

典型掘进机的本地监控单元采集基本数据

典型掘进机的本地监控单元采集基本数据见表 A.1。

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
一、掘进机运行数据	刀盘	转速 r/min	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		扭矩 kN·m	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		振动 m/s ²	○	○	○	—	—	○	—	—	—
	土仓	压力 MPa	—	—	—	√	—	√	√	√	—
	泥水仓	压力 MPa	—	—	—	—	√	—	√	—	√
	气垫仓	压力 MPa	—	—	—	—	√	—	○	—	○
		液位 mm	—	—	—	—	√	—	○	—	○
	前闸门	状态 开关量	—	—	—	√	○	√	√	○	○
	顶护盾	压力 MPa	√	—	—	—	—	—	—	—	—
		行程 mm	√	—	—	—	—	—	—	—	—
	侧护盾	压力 MPa	√	—	—	—	—	—	—	—	—
		行程 mm	√	—	—	—	—	—	—	—	—

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据（续）

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
一、掘进机运行数据	伸缩盾	压力 MPa	—	—	✓	—	—	—	—	—	—
		位移 mm	—	—	✓	—	—	—	—	—	—
	主驱动电机（电驱）	电流 A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		扭矩 kN·m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		转速 r/min	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		温度 ℃	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	主驱动马达（液驱）	压力 MPa	—	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	主驱动减速机	温度 ℃	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	主驱动润滑	温度 ℃	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○
		压力 MPa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○
	集中润滑	流量 mL/min	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		压力 MPa	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	主驱动密封	流量 mL/min	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		压力 MPa	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据（续）

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
一、掘进机运行数据	楔块	压力 MPa	√	—	—	—	—	—	—	—	—
	推进	压力 MPa	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		行程 mm	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		推力 kN	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		掘进速度 mm/min	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	辅助推进	压力 MPa	—	—	√	—	—	—	—	—	—
		行程 mm	—	—	√	—	—	—	—	—	—
		推力 kN	—	—	√	—	—	—	—	—	—
		掘进速度 mm/min	—	—	√	—	—	—	—	—	—
	后支撑	压力 MPa	√	—	—	—	—	—	—	—	—
		行程 mm	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	螺旋输送机	转速 mm/min	—	—	—	√	—	√	√	√	—
		扭矩 kN·m	—	—	—	√	—	√	√	√	—
		压力 MPa	—	—	—	√	—	√	√	√	—
		土压 MPa	—	—	—	√	—	√	√	√	—

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据 (续)

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
一、掘进机运行数据	螺旋机后闸门	状态 开关量	—	—	—	√	—	√	√	√	—
		开度 %	—	—	—	○	—	○	○	○	—
	铰接	压力 MPa	—	√	√	○	○	√	√	○	○
		铰接力 kN	—	√	√	○	○	√	√	○	○
		行程 mm	—	√	√	○	○	√	√	○	○
	盾尾密封	压力 MPa	—	○	○	√	√	√	√	—	—
		流量 mL/min	—	○	○	○	○	○	○	—	—
	注浆	压力 MPa	—	√	√	√	√	√	√	—	—
		注入量 m ³	—	√	√	√	√	√	√	—	—
	豆砾石	空气压力 MPa	—	√	√	—	—	√	—	—	—
	渣土改良	压力 MPa	—	—	—	√	—	√	√	○	—
		流量 m ³ /h	—	—	—	√	—	√	√	○	—
	给排水系统	温度 ℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		液位 mm	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		压力 MPa	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据（续）

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
一、掘进机运行数据	稳定器	压力 MPa	—	○	√	—	—	—	—	—	—
	破碎装置	压力 MPa	—	—	—	—	○	—	○	—	—
		行程 mm	—	—	—	—	○	—	○	—	—
	液压站	温度 ℃	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		油箱液位 mm	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		过滤器状态 开关量	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	压缩空气	压力 MPa	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	泥浆循环系统	流量 m³/h	—	—	—	—	√	—	√	—	√
		压力 MPa	—	—	—	—	√	—	√	—	√
		密度 kg/m³	—	—	—	—	○	—	○	—	○
		阀状态 开关量	—	—	—	—	○	—	○	—	○
	泥浆泵	电流 A	—	—	—	—	√	—	√	—	√
		转速 r/min	—	—	—	—	√	—	√	—	√
	中继间	压力 MPa	—	—	—	—	—	—	—	○	○
		行程 mm	—	—	—	—	—	—	—	○	○

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据（续）

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
一、掘进机运行数据	环号	序号	—	√	√	√	√	√	√	√	√
	扭矩液压缸	压力 MPa	√	—	√	—	—	—	—	—	—
		位移 mm	√	—	√	—	—	—	—	—	—
	撑靴	压力 MPa	√	—	√	—	—	—	—	—	—
		撑紧力 kN	√	—	√	—	—	—	—	—	—
		行程 mm	√	—	√	—	—	—	—	—	—
	管片拼装机	角度 (°)	—	○	○	○	○	○	○	—	—
	主机带式输送机	带速 m/s	√	√	√	—	—	√	—	—	—
	后配套带式输送机	带速 m/s	○	○	○	○	—	○	○	—	—
	主电机运行时间	h	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据（续）

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
二、掘进机导向数据	里程	km	√	√	√	√	√	√	√	○	○
	俯仰角	mm/m	√	√	√	√	√	√	√	○	○
	滚动角	mm/m	√	√	√	√	√	√	√	○	○
	机首水平偏移	mm	√	√	√	√	√	√	√	○	○
	机首垂直偏移	mm	√	√	√	√	√	√	√	○	○
	盾尾水平偏移	mm	√	√	√	√	√	√	√	○	○
	盾尾垂直偏移	mm	√	√	√	√	√	√	√	○	○
三、隧道作业环境数据	气体检测	二氧化碳 mg/m³	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		一氧化碳 mg/m³	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		甲烷 %	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		硫化氢 mg/m³	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		氧气 %	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 A.1 典型掘进机的本地监控单元采集基本数据 (续)

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
三、 隧道 作业 环境 数据	超前地质预报	预报长度 m	○	○	○	○	—	—	—	—	—
		电阻率 Ω·m	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		半衰时 s	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		地震波速 m/s	○	○	○	○	—	—	—	—	—
		反射 系数	○	○	○	○	—	—	—	—	—
注：“√”为应监控参数，“○”为宜监控参数，“—”为不监控参数。											

附录 B

(资料性)

典型掘进机本地监控单元采集的项目及施工数据

典型掘进机本地监控单元采集的项目及施工数据见表 B.1。

表 B.1 典型掘进机本地监控单元采集的项目及施工数据

数据类型	采集参数		掘进机类型								
			敞开式 岩石隧 道掘 进机	单护盾 岩石隧 道掘 进机	双护盾 岩石隧 道掘 进机	土压平 衡盾 构机	泥水平 衡盾 构机	单护盾- 土压平衡 双模式掘 进机	土压平衡- 泥水平衡 双模式掘 进机	土压平 衡顶 管机	泥水平 衡顶 管机
项目 施工数据	项目	名称	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		地点	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		开始日期	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		地质情况	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	设备	生产厂商	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		类型	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		开挖直径	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		生产年份	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	施工	日进尺	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		月进尺	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		累计进尺	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		主轴承累计 运行时间	○	○	○	○	○	○	○	○	○
注：“√”为应监控参数，“○”为宜监控参数。											