

TB

团 体 标 准

T/CSGPC XXX-20XX

轨道交通工程 自动化监测数据技术规范

Rail Transit Engineering

Technical specification for automated monitoring data

(征求意见稿)

(本稿完成时间: 2024 年 4 月 22 日)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国测绘学会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本要求.....	2
5 监测类数据.....	3
5.1 基本要求.....	3
5.2 监测类型分类.....	3
5.3 编码规则.....	3
5.4 监测数据结构.....	5
6 报表类数据.....	7
7 数据存储、传输与交换.....	7
7.1 数据存储.....	7
7.2 数据传输.....	8
7.3 数据交换.....	8
附录 A（规范性）监测类型编码	9
附录 B（规范性）设备类型编码	11
附录 C（规范性）点类型编码	12
附录 D（规范性）监测量编码	16
附录 E（资料性）数据结构示例	17
附录 F（资料性）检校和 C 语言代码示例	21
附录 G（资料性）数据报表示例	22
附录 H（资料性）数据库存储字段及格式	26
附录 I（规范性）监测数据返回操作（GetMonitorData）请求参数及说明	27
附录 J（规范性）监测数据返回操作（GetMonitorData）响应内容及说明	28
参考文献.....	29

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。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：XXXXX。

本文件主要起草人：XXXXX

引 言

随着轨道交通工程的快速建设与测绘技术的发展,自动化监测技术在轨道交通工程中的应用越来越广泛。目前所使用自动化监测设备与手段繁多,各设备厂商之间的数据格式不统一,数据传输不规范;各设备厂商之间、各数据平台之间数据互不兼容,造成数据共享困难,数据利用率不高,多源数据融合分析困难。为提高数据传输、管理的安全性,提高数据的共享率,促进多源数据融合分析技术进步,有必要制定数据技术规范,以弥补轨道交通工程中自动化监测数据技术标准的空缺,对数据编码、数据格式、传输方法、数据预警、数据报表及数据接口等内容进行标准化。

本文件结合轨道交通工程自动化监测技术经验,参考有关标准,统一轨道交通工程自动化监测数据标准,规范数据编码、数据结构与内容及数据传输与管理方式,制定数据交换与互操作标准,实现数据相互调用与共享,提高数据利用率,便于不同监测单位、不同监测平台、不同监测设备数据的综合融合应用与大数据分析。

轨道交通工程 自动化监测数据技术规范

1 范围

本文件规定了轨道交通工程自动化监测数据的基本要求、监测数据分类、数据存储、传输与交换等方面的技术内容。

本文件适用于新建、既有运营的轨道交通工程自动化监测数据的分类编码、共享与交换。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修改版均不适用于本标准，凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 50911 城市轨道交通工程监测技术规范

TB 10314 邻近铁路营业线施工安全监测技术规程

3 术语和定义

3.1

轨道交通 rail transit

轨道交通是指运营车辆需要在特定轨道上行驶的一类交通工具或运输系统，包括高速铁路、普速铁路、市域（郊）铁路、地铁、轻轨、单轨、有轨电车等。

3.2

自动化监测 automatic monitoring

采用全站仪、电水平尺、静力水准装置及卫星定位等自动化设备对监测对象进行的持续实时量测。

[来源：TB10314 2.0.9]

3.3

监测类型 monitoring type

对轨道交通工程结构及周边环境建（构）筑物实施分类监测，主要分为：位移监测、应力监测、振动监测、水监测、气象环境监测等。

3.4

位移监测 displacement monitoring

通过仪器或者传感器对基础设施有代表性的点位的位置变化量进行监测。

3.5

应力监测 stress monitoring

通过仪器或者传感器对基础设施具有代表性的点位的应力变化量进行监测。

3.6

振动监测 vibration monitoring

通过仪器或者传感器对基础设施具有代表性的点位的振动频率与振动幅度进行监测。

3.7

水监测 water monitoring

通过仪器或者传感器对水位、水压力进行监测。

3.8

环境监测 environmental monitoring

对基础设施所在区域的风速、风向、温度、湿度、降雨量等自然环境参数进行的量测工作。

3.9

监测点 monitoring points

直接或间接设置在被监测对象上，并能反映监测对象力学或变形特征的观测点。

[来源：GB 50911 2.1.14]

3.10

阵列式位移计 array displacement monitoring

阵列式位移计是一套由刚性传感节段与非传感节段通过柔性关节采用阵列式方式串联而成的集成系统。

3.11

数据结构 data structure

指相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。数据结构反映数据的内部构成，即数据由哪部分构成，以什么方式构成，以及数据元素之间呈现的结构。

3.12

数据传输 data transmission

指依照适当的规程，经过一条或多条链路，在数据源和数据宿之间传送数据的过程，也表示借助信道上的信息将数据从一处送往另一处的操作。

4 基本要求

4.1 坐标系统宜采用独立平面坐标系统、独立高程系统。同一项目应统一坐标和高程系统，宜与国家、当地坐标和高程系统联测建立转换关系。

4.2 时间系统宜采用北京时间，24小时制。

4.3 监测设备应满足自动化监测要求，且检验合格。

4.4 监测数据包含监测类数据和报表类数据。

4.5 数据平台应满足网络安全等级保护要求,并完成监管与合规性审查备案。具备数据管理、解算、展示、报表及预警功能,并提供标准数据接口服务。

5 监测类数据

5.1 基本要求

5.1.1 监测类数据应包含监测类型、监测设备、点、监测量信息。

5.1.2 监测类型应按照本文件的规定进行分类。

5.1.3 监测类型、监测设备、点、监测量,应按照本文件规定的编码规则表示。

5.1.4 监测类数据传输、存储应按照本文件规定的数据结构进行组织。

5.1.5 监测类数据记录应准确完整,并满足相应观测精度指标及完整性检校。监测类数据应满足项目在预期时间范围内的访问需求,且在数据平台间保持一致。

5.2 监测类型分类

5.2.1 监测类型采用二级分类,一级分类包括位移监测、应力监测、振动监测、水监测、气象环境监测及其他类型监测。

5.2.2 在一级分类基础上根据其具体监测项进行二级分类,具体见附录 A。

5.3 编码规则

5.3.1 监测类型编码

5.3.1.1 监测类型编码采用 3 位英文大写字母,第 1 位编码表示监测类型的一级分类,后 2 位编码为二级分类。监测类型分类及编码标识见附录 A。

5.3.2 监测设备编码

5.3.2.1 监测设备编码由设备厂商、设备类型、设备型号、设备序列号四部分组成,采用符号“-”分隔,各部分采用内容由英文大写字母或阿拉伯数字组成。

5.3.2.2 设备厂商编码采用 4~6 位大写英文或拼音首字母组成,宜采用厂商名称简称等标志性内容,首字母相同的增加阿拉伯数字编码。

5.3.2.3 设备类型编码采用 3~4 位大写英文或拼音首字母组成,具体编码见附录 B。

5.3.2.4 设备型号、设备序列号采用厂商提供的型号及序列号。

5.3.2.5 数据交换内容中监测设备编码格式示例见图 1。

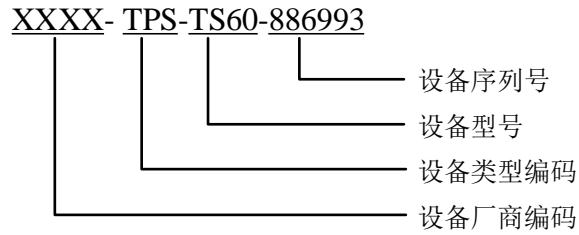


图 1 监测设备编码

5.3.3 点编码

5.3.3.1 点类型采用二级分类，一级分类包括基准点、工作基点、监测点。基准点、工作基点不采用二级分类，监测点采用二级分类。点类型采用 3 位英文大写字母编码，点类型编码见附录 C，已有的点类型编码应按 GB50911、TB10314 规定执行。

5.3.3.2 点编码由点类型、点号两部分组成。点号采用 6 位阿拉伯数字或者英文大小写字母编码，点编码前 3 位为点类型编码，后 6 位为点号编码。

5.3.3.3 深孔水平位移监测，点编码由点类型、孔号、深度信息三部分组成，点类型采用本文 5.3.3.1 中的规定进行编码，孔号采用 3 位阿拉伯数字或者英文大小写字母编码，深度信息采用 3 位阿拉伯数字编码，深孔水平位移监测点编码格式见图 2。

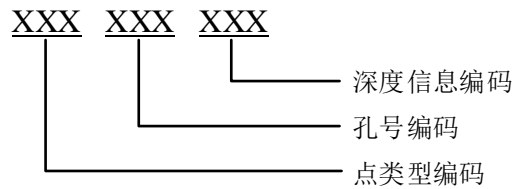


图 2 深孔水平位移监测点编码

5.3.3.4 监测点需赋有轨道交通里程信息时，点编码由点类型、里程、序号三部分组成，点类型采用本文 5.3.3.1 中的规定进行编码，里程信息采用 4 位阿拉伯数字编码，序号采用 2 位阿拉伯数字编码，赋有里程信息的点编码格式见图 3。

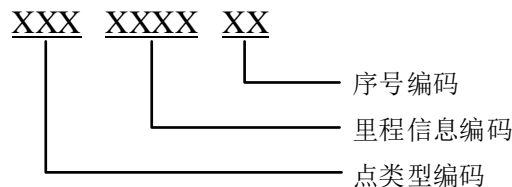


图 3 赋有里程信息的点编码

5.3.4 监测量编码

5.3.4.1 监测量主要有北坐标、东坐标、高程、水平角、垂直角、距离、速度、加速度、频率、应力、温度、气压、湿度等。

5.3.4.2 监测量编码采用 1~4 位大写英文字母，监测量编码及其基本单位见附录 D。

5.4 监测数据结构

5.4.1 数据以文本文件形式记录，采用 UTF-8 编码。

5.4.2 数据文件内容由数据头和数据体两部分组成，数据头与数据体之间需保留一行空行。

5.4.3 数据头

5.4.3.1 数据头应由工程名称、工程地点、施测单位、监测类型编码、监测设备编码、数据条目数及数据排列规则信息组成，每项信息记录一行，每行中字段标识符与内容之间采用英文冒号分隔。数据头结束采用字符“EndHeader”表示。数据头组成见图 4，数据排列规则见图 5，数据文件结构示例见附录 E。

GCMC:XXXX工程	工程名称
GCDD:XXXX地点	工程地点
SCDW:XXXX施测单位	施测单位
LXBM :WSW	类型编码
SBBM :XXXX-TPS-TS60-886993	设备编码
SJTS:7	数据条目数
PLSM: CDBM,CLSJ,SJWS,YJDJ,X,Y,Z,CB	数据排列规则
EndHeader	结束符

图 4 数据头组成

PLSM: CDBM,CLSJ,SJWS,YJDJ,X,Y,Z,CB

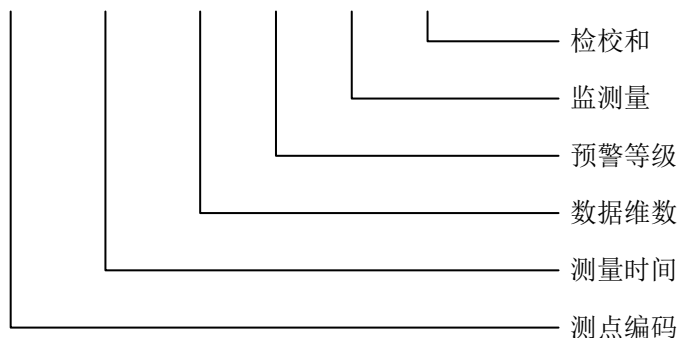


图 5 数据排列规则

5.4.3.2 工程名称、工程地点、施测单位内容应采用数字、字母、汉字及下划线表示，字符长度不应大于 20 位。

5.4.3.3 监测类型编码、监测设备编码应符合本文件 5.3.1、5.3.2 对监测类型及设备编码的规则要求。

5.4.3.4 数据条目数内容应采用阿拉伯数字表示。

5.4.3.5 数据头中数据排列顺序说明信息应为监测点编码、测量时间、数据维数、预警等级、监测量、检校和，采用英文逗号分隔。

5.4.3.6 监测量的顺序应按同一类型数据邻近排列，同一类型不同轴向的数据，二维数据采用先纵轴、后横轴的顺序排列，三维数据采用左手坐标系 X 轴、Y 轴、Z 轴顺序排列，采用英文逗号分隔，编排规则见表 1。

表 1 数据内容编排规则

数据内容	编排规则
一维加速度，一维角速度	ACC, DCC
二维加速度，二维角速度	ACC, ACC, DCC, DCC
三维加速度，三维角速度	ACC, ACC, ACC, DCC, DCC, DCC

5.4.3.7 数据头采用字段标识符应符合表 2 规定。

表 2 字段标识符

字段名称	标识符	内容要求
工程名称	GCMC	项目合同中的规范名称
工程地点	GCDD	包含项目所在省、市信息
施测单位	SCDW	法定单位名称
监测类型编码	LXBM	按照本文 5.1 编码规则编码

监测设备编码	SBBM	按照本文 5.2 编码规则编码
数据条目数	SJTS	阿拉伯数字表示
数据排列说明	PLSM	由监测点编码、测量时间、数据维数、预警等级、监测量、检校和组成，采用英文逗号分隔
监测点编码	CDBM	按照本文 5.3 编码规则编码
测量时间	CLSJ	格式采用 “yyyy-MM-ddHH:mm:ss.sss”
数据维数	SJWS	阿拉伯数字表示
预警等级	YJDJ	1 位阿拉伯数字表示
检校和	SJJJ	按照本文附录 J 生成检校码

5.4.4 数据体

5.4.4.1 测点监测数据应逐行记录。

5.4.4.2 每行数据内容应与数据头数据排列规则对应。

5.4.4.3 数据记录条目数应与数据头中标识的数据条目数保持一致。

5.4.4.4 数据体中测量数据应属于同一监测设备。

5.4.4.5 数据体不同测点记录按测点名称、测量时间依次正序排列。

5.4.4.6 监测点编码应符合本文件 5.3 关于点编码的规则要求。

5.4.4.7 测量时间格式应采用“yyyy-MM-dd HH:mm:ss.sss”进行记录。未达到毫秒级别采集频率的监测数据，时间格式后三位采用 000 代替。

5.4.4.8 数据维数应采用阿拉伯数字表示，且与数据行中的数据维数对应。

5.4.4.9 预警等级应记录该条数据产生的最高预警级别，具体数据预警等级采用 1 位阿拉伯数字标识，0 代表数据未出现预警，预警等级每提高一级数字相应加 1。

5.4.4.10 每条记录最后一项检校和应参考本文件附录 F 生成，用于进行数据完整性检校。

6 报表类数据

6.1 报表数据内容中应包含工程名称、测量日期、监测点名称、本次变化量、累计变化量、结论分析、正负号定义以及变化趋势图等信息，各变化量的单位必须明确标识，报表内容应客观、真实、准确。

6.2 数据平台应提供相应报表数据的下载，具体内容及格式见附录 G。

7 数据存储、传输与交换

7.1 数据存储

7.1.1 监测数据应当按照法律、行政法规规定和用户约定的方式、期限进行数据存储。

7.1.2 存储重要数据和核心数据的，应当采用校验技术、密码技术等措施进行安全存储，并

实施数据容灾备份和存储介质安全管理，定期开展数据恢复测试。

7.1.3 字符型、数字型数据宜采用数据库进行数据管理，文档型文件宜采用文件形式进行管理存储。

7.1.4 数据库数据表表名、字段名采用下划线命名法，数据存储格式设计示例见附录 H。

7.2 数据传输

7.2.1 数据传输过程中应采取校验技术、密码技术、安全传输通道或者安全传输协议等措施，进行数据加密，并满足保密规定。

7.2.2 数据上传至服务器或从服务器下载数据，宜采用非对称加密算法对数据进行加密处理，密钥长度不得少于 8 位字符。

7.2.3 通信传输组网应遵循标准化、模块化和向下兼容的原则，并符合有关通信技术标准。

7.2.4 传感器数据的通信传输宜采用以下方式：

- a) 有线通信传输，包括 RS232、RS485、光纤、双绞线、公用电话网等；
- b) 无线通信传输，包括 4G\5G、Wifi、微波、卫星、Lora 等；
- c) 综合应用有线、无线通信传输方式进行数据通信。

7.3 数据交换

7.3.1 监测数据可采用文本格式方式进行交换，数据格式及内容应满足本文第 5 章规定的的数据格式及内容要求。

7.3.2 不同平台之间应提供数据获取服务，实现数据共享，获取监测数据操作中关于请求与响应的规定见附录 I ~ J。

附录 A
(规范性)
监测类型编码

监测类型的分类及其编码见表A.1。

表A.1 监测类型编码

监测类型 一级分类名称	编码	监测类型 二级分类名称	编码	监测类型编码
位移监测	W	水平位移	SP	WSP
		竖向位移	SX	WSX
		三维位移	SW	WSW
		深层水平位移	SH	WSH
		深层竖向位移	SV	WSV
		倾斜	QX	WQX
		净空收敛	SL	WSL
		裂缝	LF	WLF
		扰度	RD	WRD
应力监测	Y	岩土压力	YY	YYY
		锚杆土钉拉力	LL	YLL
		结构应力	JG	YJG
		轴力	ZL	YZL
振动监测	Z	爆破振动	BP	ZBP
水监测	S	水压力监测	YL	SYL
		水位监测	SW	SSW
环境监测	H	气温监测	QW	HQW
		气压监测	QY	HQY
		湿度监测	SD	HSD
		雨量监测	YL	HYL

监测类型 一级分类名称	编码	监测类型 二级分类名称	编码	监测类型编码
		风速监测	FS	HFS
其他监测	Q	其他监测	QT	QQT

附录 B
(规范性)
设备类型编码

监测的设备类型编码见表B.1。

表B.1 设备类型编码

监测设备	编码
全站仪	TPS
卫星定位接收机	GNSS
阵列式位移计	SAA
微机电传感器	MEMS
惯性导航仪	INS
静力水准仪	JSZ
分层沉降计	FCJ
倾角计	QJJ
测距仪	CJY
爆破振动仪	BPZ
气压计	QYJ
空隙水压计	KXS
土压力计	TYL
渗压计	SYJ
应力计	YLJ
轴力计	ZLJ
钢筋计	GJJ
温度计	WDJ
湿度计	SDJ
雨量计	RFJ
风速计	FSJ

注：不在附录 B 规定范围内的设备类型，可采用标志性简称的三位大写英文字母或汉字拼音首字母标识。

附录 C
(规范性)
点类型编码

点类型编码见表C.1。

表C.1 监测点类型编码

一级分类名称	二级分类名称	点类型编码
基准点		JZD
工作基点		GJD
监测点	支护桩（墙）、边坡顶部水平位移	ZQS
	支护桩（墙）体水平位移	ZQT
	立柱结构水平位移	LZS
	路基水平位移	LJS
	桥墩水平位移	QDS
	框架桥、涵洞水平位移	KQS
	轨道水平位移	GDS
	挡墙墙顶水平位移	DQS
	站台水平位移	ZTS
	站台雨棚柱水平位移	ZYS
	管片结构水平位移	GGs
	土体深层水平位移	TST
	建（构）筑物、隧道结构水平位移	JGS
	地下管线水平位移	GXS
	支护桩（墙）、边坡顶部竖向位移	ZQC
	立柱结构竖向位移	LZC
框架桥、涵洞竖向位移	KQC	

一级分类名称	二级分类名称	点类型编码
	接触网支柱竖向位移	JZC
	箱涵竖向位移	XHC
	站房竖向位移	ZFC
	站台竖向位移	ZTC
	雨棚柱竖向位移	YZC
	桥涵过渡段差异竖向位移	QHC
	地道竖向位移	DDC
监测点	天桥竖向位移	TQC
	管片结构竖向位移	GGC
	初期支护结构地板竖向位移	DBS
	初期支护结构净空收敛、隧道拱脚竖向位移	JKJ
	中柱结构竖向位移、倾斜	ZZC
	土体分层竖向位移	TCC
	建（构）筑物、桥梁墩台、挡墙竖向位移	JGC
	隧道结构竖向位移、轨道结构（道床）竖向位移	SGC
	地下管线竖向位移	GXC
	路面竖向位移	LMC
	路基竖向位移	LJC
	支护桩（墙）结构应力	ZQL
	立柱结构应力	LZL
	支撑轴力	ZCL
顶板应力	DBL	

一级分类名称	二级分类名称	点类型编码
	锚杆拉力	MGL
	土钉拉力	TDL
	管片结构应力、管片连接螺栓应力	GGL
	中柱结构应力	ZNL
	初期支护结构、二次衬砌应力	ZHL
	支护桩（墙）侧向土压力、 管片围岩压力、围岩压力	WTL
	桥梁梁板应力	LBL
	孔隙水压力	KSL
	接触网支柱倾斜	JZQ
	墩台倾斜	DTQ
	站房倾斜	ZFQ
	雨棚柱倾斜	YZQ
监测点	桥梁墩柱倾斜、挡墙倾斜	QGQ
	建（构）筑物倾斜	JGQ
	建（构）筑物裂缝	JGF
	桥梁裂缝	QGF
	隧道、轨道结构裂缝	SGF
	竖井井壁支护结构净空收敛	SJJ
	管片结构净空收敛	GGJ
	箱涵错台	XHT
	初期支护结构拱顶沉降	GDC

一级分类名称	二级分类名称	点类型编码
	地表沉降	DBC
	建（构）筑物、地下管线、桥梁墩台差异沉降	JGY
	隧道结构变形缝差异沉降	JGK
	轨道静态几何形位（轨距、轨向、高低、水平）	GDX
	坑底隆起（回弹）	KDC
	扰度	WRD
	气温	HQW
	气压	HQY
	湿度	HSD
	雨量	HYL
	风速	HFS
	地下水位	DSW
	爆破振动	BPZ

注：不在附录 C 规定范围内的点类型可采用标志性简称的三位拼音首字母大写表示。

附录 D
(规范性)
监测量编码

监测量分类及其编码见表D. 1。

表D. 1 监测量分类与编码

数据类型	编码	单位
北坐标	X	m
东坐标	Y	m
高程	Z	m
水平角	HA	rad
垂直角	VA	rad
倾角	IA	s
距离	DIS	m
速度	V	m/s
测回数	SETS	无
加速度	ACC	m/s ²
角速度	DCC	deg/s
频率	FEQ	HZ
振动	ZD	HZ
应力	YL	kPa
压力	PS	kPa
轴力	ZL	kN
索力	SL	kN
拉力	LL	kN
温度	T	℃
气压	P	mbar
湿度	H	无
裂缝	LF	mm
挠度	ND	mm
应变	YB	无
水位	SW	mm
雨量	RF	mm/h

附录 E
(资料性)
数据结构示例

全站仪、GNSS、惯性导航仪及阵列式位移计的数据结构具体示例见E. 1~E. 4。

E. 1 全站仪数据

GCMC:XXXX 工程

GCDD:XXXX 地点

SCDW:XXXX 施测单位

LXBM :WSW

SBBM :XXXX-TPS-TS60-886993

SJTS:7

PLSM:CDBM, CLSJ, SJWS, YJDJ, X, Y, Z, CB

EndHeader

QDS000001, 2023-05-06 10:05:09.000, 3, 0, 1068.2385, 20110.5541, 0.0113, 11

QDS000002, 2023-05-06 10:05:29.000, 3, 0, 1063.6514, 20102.8245, 0.4904, 6F

QDS000003, 2023-05-06 10:05:49.000, 3, 0, 1965.3012, 19945.2786, 0.0352, 7C

QDS000004, 2023-05-06 10:06:09.000, 3, 0, 1961.3368, 19944.3675, 0.1897, 54

QDS000005, 2023-05-06 10:06:29.000, 3, 0, 1042.1805, 20063.6980, 3.0347, BA

QDS000006, 2023-05-06 10:06:49.000, 3, 0, 1042.1749, 20063.6979, 2.0570, 39

QDS000007, 2023-05-06 10:07:09.000, 3, 0, 1054.4566, 20060.7198, 2.0993, B4

E. 2 GNSS 数据

GCMC:XXXX 工程

GCDD:XXXX 地点

SCDW:XXXX 施测单位

LXBM :WSW

SBEM:CRDC-GNSS-CRC01-369454

SJTS:7

PLSM:CDBM, CLSJ, SJWS, YJDJ, X, Y, Z, CB

EndHeader

LJS000001, 2023-05-06 10:05:09.000, 3, 0, 3065.2365, 20110.6511, 10.0123, 11

LJS000001, 2023-05-06 10:05:29.000, 3, 0, 3065.2373, 20110.6501, 10.0161, 6F

LJS000001, 2023-05-06 10:05:49.000, 3, 0, 3065.2361, 20110.6491, 10.0138, 7C

LJS000001, 2023-05-06 10:06:09.000, 3, 0, 3065.2349, 20110.6527, 10.0149, 54

LJS000001, 2023-05-06 10:06:29.000, 3, 0, 3065.2337, 20110.6551, 10.0172, BA

LJS000001, 2023-05-06 10:06:49.000, 3, 0, 3065.2355, 20110.6489, 10.0165, 39

LJS000001, 2023-05-06 10:07:09.000, 3, 0, 3065.2343, 20110.6522, 10.0163, B4

E.3 惯性导航仪数据

GCMC:XXXX 工程

GCDD:XXXX 地点

SCDW:XXXX 施测单位

LXBM:WSW

SBBM:CRDC-INS-ANS200-339232

SJTS:7

PLSM:CDBM, CLSJ, SJWS, YJDJ, DCC, DCC, DCC, ACC, ACC, ACC, CB

EndHeader

GDS000001, 2023-05-06 10:05:09.000, 6, 00, -0.00072055, -0.00331081, 0.00082060, -0.00120118, 0.05620589, 9.78596401215, AD

GDS000001, 2023-05-06 10:05:09.005, 6, 00, -0.00121970, -0.00355933, 0.00061531, 0.00219011, 0.05932699, 9.78769493103, 34

GDS000001, 2023-05-06 10:05:09.010, 6, 00, -0.00099501, -0.00448914, 0.00031990, -0.00138190, 0.05828802, 9.78709888458, DC

GDS000001, 2023-05-06 10:05:09.015, 6, 00, -0.00098621, -0.00378574, 0.00021303, 0.00079089, 0.05969618, 9.78658008575, AC

GDS000001, 2023-05-06 10:05:09.020, 6, 00, -0.00058595, -0.00345821, 0.00036321, 0.00338102, 0.06031598, 9.78808879852, B5

GDS000001, 2023-05-06 10:05:09.024, 6, 00, -0.00000585, -0.00375991, 0.00093057, -0.00341720, 0.05935047, 9.78747177124, 4C

GDS000001, 2023-05-06 10:05:09.030, 6, 00, -0.00029195, -0.00433942, 0.00153219, -0.00049092, 0.05930603, 9.78779602051, 6F

E. 4 阵列式位移计数据

GCMC:XXXX 工程

GCDD:XXXX 地点

SCDW:XXXX 施测单位

LXBM:WSW

SBBM:XXXX-ZLWYJ-ZL01-36923

SJTS:7

PLSM:CDBM, CLSJ, SJWS, YJDJ, X, Y, Z, CB

EndHeader

TST001001, 2023-05-06 01:00:00.000, 3, 0, 1000. 4305, 2000. 2511, 0. 0312, 11

TST001002, 2023-05-06 01:00:00.000, 3, 0, 1000. 4303, 2000. 2501, 0. 0316, 6F

TST001003, 2023-05-06 01:00:00.000, 3, 0, 1000. 4301, 2000. 2491, 0. 0313, 7C

TST001004, 2023-05-06 01:00:00.000, 3, 0, 1000. 4299, 2000. 2527, 0. 0314, 54

TST001005, 2023-05-06 01:00:00.000, 3, 0, 1000. 4317, 2000. 2521, 0. 0317, BA

TST001006, 2023-05-06 01:00:00.000, 3, 0, 1000. 4311, 2000. 2499, 0. 0316, 39

TST001007, 2023-05-06 01:00:00.000, 3, 0, 1000. 4313, 2000. 2522, 0. 0316, B4

附录 F
(资料性)
检校和 C 语言代码示例

C 语言版的检校和生成具体示例见 F.1。

F.1 检校和 C 语言代码示例

```
char checksum(unsigned char *buf, int len)
{
    int i = 0;
    int sum = 0;
    for (i = 0; i < len; i++)
    {
        sum += buf[i];
    }
    if (sum > 0xff)
    {
        sum = ~sum;
        sum += 1;
    }
    return (sum & 0xff);
}
```


G.2 深层水平位移监测报表格式见表 G.2:

表 G.2 深层水平位移监测监测报表

监测工程名称: _____ 报表编号: _____
 本次监测时间: _____年 _____月 _____日 _____时 上次监测时间: _____年 _____月 _____日 _____时

仪器型号: _____		仪器出厂编号: _____			检定日期: _____			监测深度-位移变化量曲线图
监测孔号	深度 (m)	上次累计变化量 (mm)	本次累计变化量 (mm)	本次变化量 (mm)	变化速率 (mm/d)	控制值		
						累计变化量 (mm)	变化速率值 (mm/d)	
施工工况:								
监测结论及建议:								

现场检测人: _____ 计算人: _____ 校核人: _____
 监测项目负责人: _____ 监测单位: _____

附录 H

(资料性)

数据库存储字段及格式

数据库存储字段及格式的具体示例见表H.1。

表H.1 数据库存储字段及格式

类型	数据	字段名称	存储类型
文本类	项目名称	prj_name	varchar
	工程地点	prj_location	varchar
	设备名称	device_name	varchar
	测点名称	point_name	varchar
	监测类型	monitor_type	varchar
数值类	北坐标	data_x	decimal
	东坐标	data_y	decimal
	高程	data_z	decimal
	角度	data_angle	decimal
	速度	data_velocity	decimal
	距离	data_distance	decimal
	力	data_force	decimal
	数据维数	data_dim	int
时间类	测量时间	obs_time	datetime
	创建时间	gmt_create	datetime
标识类	记录 id	id	bigint/varchar
	是否合格	is_correct	tinyint
	预警等级	warn_level	tinyint
	是否删除	is_del	tinyint
	项目 id	prj_id	int

附录 I
(规范性)

监测数据返回操作 (GetMonitorData) 请求参数及说明

监测数据GetMonitorData返回操作包含的所有请求参数、说明及要求见表I.1。

表I.1 GetMonitorData请求参数说明及要求

请求参数	说明	要求
projectCode	请求的项目	各操作平台定义的监测项目的项目代号, 项目代号需唯一。
monitorCode	请求的监测类型	按本文 5.3.1 规定的监测类型编码。
device	请求的设备	按本文 5.3.2 规定的监测设备编码。
point	请求的点	按本文 5.3.3 规定的点编码。
startTime	请求的指定时间范围监测数据的开始时间	请求监测数据的起始时间, 格式按本文 5.4.4.7 规定的时间格式。
endTime	请求的指定时间范围监测数据的截至时间	请求监测数据的起始时间, 格式按本文 5.4.4.7 规定的时间格式。
flag	请求的数据标识	0 代表原始数据, 1 代表成果数据

附录 J
(规范性)

监测数据返回操作 (GetMonitorData) 响应内容及说明

监测数据GetMonitorData返回操作包含的所有响应参数、说明及要求见表J.1。

表J.1 GetMonitorData响应参数说明及要求

请求参数	说明	要求
status	响应的状态	用于标识响应请求的结果状态，响应结果编码应采用 3 位数字标识。
message	响应的状态消息	与响应状态编码对应，用于描述该响应编码的具体消息。
data	请求成功，响应的数据内容	数据内容需符合本文第 7 章规定的格式要求，当请求失败该字段可不返回。

参 考 文 献

- [1] GB/T 24356-2023 《测绘成果质量检查与验收》
 - [2] GB/T 37120-2018 《轨道交通地理信息数据规范》
 - [3] CH/T 1018-2009 《测绘成果质量监督抽查与数据认定规定》
 - [4] Q/CR 9157-2020 《铁路工程三维地理信息数据技术规范》
 - [5] T/CSPSTC 61 《城市交通基础设施智能监测技术规范》
-