

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/T 3940—2020

公路桥梁健康监测系统数据库 架构设计规范

Design code for database architecture of highway bridge health monitoring system

2020 - 12 - 15 发布

2020 - 01 - 15 实施

江苏省市场监督管理局

发 布

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。

本文件由江苏省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：苏交科集团股份有限公司、江苏交通控股有限公司、江苏省长大桥梁健康监测数据中心、江苏高速公路工程养护技术有限公司。

本文件主要起草人：张宇峰、陈策、张欣河、彭家意、承宇、李翔宇、李英涛、王浩、王友高、赵亮、黄月华、杨超、徐一超、宋奎、陆超、王连发、邓晓隆、欧阳歆泓、杨迪、江虹、王路、郭俊、刘锐、常炼、高扬。

公路桥梁健康监测系统数据库架构设计规范

1 范围

本文件规定了公路桥梁健康监测系统数据库架构设计的术语定义、通用要求、数据表、数据交换要求。

本文件适用于公路桥梁的健康监测系统数据库架构设计。

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 11708-1989 公路桥梁命名编号和编码规则

GB/T 20273-2019 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求

GB/T 22239-2019 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

GB 50982-2014 建筑与桥梁结构监测技术规范

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

公路桥梁健康监测系统 highway bridge health monitoring system

应用在公路桥梁的一种集传感、数据采集与传输、结构状态参数与损伤识别、性能评估与预测技术为一体的自动化、信息化监测系统，主要由传感器及采集仪器设备等硬件系统和数据分析及结构分析等软件系统构成，通过对桥梁结构各类参数进行连续性（包括实时或不同频度）测试，实现对桥梁结构当前和未来服役状况及潜在风险进行分析和评估。

3.2

表 table

数据库中某种特定类型数据的结构化对象，由行（Row）和列（column）组成，表示有一定意义的信息的集合。

3.3

字段 field

数据库中表的单元属性，以列（column）的方式呈现，表示与对象或类关联的变量。

3.4

记录 data record

数据库中的字段的集合组成记录，指数据表中的一条完整的信息集合。

3.5

万国码 8-bit Unicode Transformation Format

简称UTF-8，一种针对Unicode 的可变长度字符编码。

3.6

数据交换 data sharing

依据一定的原则，采取相应的技术，满足不同信息系统之间数据资源的共享需求，实现不同信息系统之间数据资源共享的过程。

3.7

主键 primary key

称主关键字，表中的一个或多个字段，它的值用于唯一地标识表中的某一条记录。

3.8

第三范式 third normal form

第三范式（3NF）是符合第三级别的关系模式的集合。满足第三范式的数据库，是在满足第二范式（2NF）的基础上，要求一个数据库表中不包含已在其它表中已包含的非主关键字信息。

3.9

数据仓库 data warehouse

称企业数据仓库，是来自一个或多个不同源的集成数据的中央存储库。数据仓库将当前和历史数据存储在一起，用于报告和数据分析的系統。

3.10

结构化数据 structured data

称作行数据，是指由数据库二维表结构来逻辑表达和实现的数据形式。结构化数据须严格遵循数据格式与长度规范，存储和管理结构化数据常使用关系型数据库产品。

3.11

非结构化数据 unstructured data

指不适于由数据库二维表来逻辑表达和实现的数据形式，其中包括各类文档报表、图片和音频、视频信息等。存储和管理非结构化数据常根据应用领域使用专用的数据库产品。

3.12

TCP/IP 协议 Transmission Control Protocol/Internet Protocol

即传输控制/网络协议，也称作网络通讯协议。它是在网络的使用中的最基本的通信协议。TCP/IP 传输协议对互联网中各部分进行通信的标准和方法进行了规定。并且，TCP/IP 传输协议是保证网络数据信息及时、完整传输的两个重要的协议。

3.13

HTTP 协议 Hyper Text Transfer Protocol

超文本传输协议，是一个请求——响应协议，它通常运行在TCP之上，用于分布式、协作式和超媒体信息系统的应用层协议。HTTP是万维网的数据通信的基础。

4 通用要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 数据库应采用技术先进、稳定可靠、易于扩展的设计方案，设计方案应遵循数据的完整性和一致性原则；管理技术平台应安全、稳定、高效。
- 4.1.2 数据库系统应具备身份鉴别、主动访问控制、安全审计等安全防护功能。
- 4.1.3 数据库系统的设计及功能等应符合 GB 50982-2014 的相关要求。
- 4.1.4 数据库的表结构设计应满足第三范式（3NF）的要求。
- 4.1.5 数据库系统宜构建若干子数据库，对数据进行分类存储和管理。
- 4.1.6 数据库系统宜针对具体需求提供数据备份功能，保障数据安全。
- 4.1.7 数据库架构设计应根据业务分析模型，选择合适的数据库类型。
- 4.1.8 数据库中的表宜根据其存储数据的具体特征，设计合理的表结构。
- 4.1.9 数据库系统应具备数据仓库拓展功能或具备向数据仓库系统迁移能力。
- 4.1.10 数据库架构设计，除执行本规范外，尚应符合国家及行业现行相关标准的规定。

4.2 编码要求

4.2.1 数据库中表应符合以下条例：

- 表使用“[表类型]_[模块名]_[具体表名]”方式命名；示例：t_sys_conif、view_sys_code；
- 位于同一模块的表名前缀应相同，模块名可采用英语简写方式命名；示例：t_sys_*；
- 具体表名应与表中存储数据相关，应避免使用拼音命名；示例：t_sys_user；
- 具体表名宜使用完整的英语单词，在单词长度大于 10 个字符时，可采用单词简写；示例：t_business_log；
- 如具体表名由多个单词组成时，应使用“_”间隔；示例：t_business_sensor；
- 表名长度不宜超过 30 个字符。

4.2.2 数据库中表的模块应区分：系统架构实体、业务功能实体、存储数据实体。

4.2.3 数据库中表的字段名应使用统一规范，宜采用以下规范：

- 字段使用“[实体]_[属性]”方式命名；示例：level_name；
- 字段名宜使用完整的英语单词，在单词长度大于 10 个字符时，可采用单词简写；

Commented [x1]: “避免”不应该与“应”一起使用；“避免”表推荐性，“应”表要求，请根据需要择其一进行表述

——如字段名由多个单词组成时，应使用“_”间隔；示例：level_name；

——字段名长度不宜超过 30 个字符；

- 4.2.4 数据库中表的字段应设置 NOT NULL 限制，允许空值的字段设计不宜超过总字段数量的 80%。
- 4.2.5 数据库中表的字段长度应精确定义，应在保证字段实际使用需求的基础上，缩短字段长度。
- 4.2.6 数据库中表应使用单独的字段作为对应表的主键。
- 4.2.7 数据库中表的主键应体现或计算得出其数据存储的时间戳信息，字段名宜使用“SID”。
- 4.2.8 数据库中表的主键字段宜创建聚集索引。
- 4.2.9 数据库设计时宜对常用查询字段设置索引。

4.3 维护及安全要求

数据库的维护、安全要求应符合GB/T 20273-2019及GB/T 22239-2019相关要求。

5 数据表要求

5.1 基础信息表

- 5.1.1 基础信息表应包括：桥梁信息表、传感器配置表、设备信息表、监测类型配置表等。
- 5.1.2 基础信息表应考虑不同类型桥梁的具体情况，统一进行字段设计。
- 5.1.3 基础信息表应保证其字段能完整覆盖公路桥梁健康监测系统需要的桥梁、传感器及设备信息。
- 5.1.4 桥梁信息表中的记录应符合 GB/T 11708-1989 要求。
- 5.1.5 桥梁信息表可参考表 A.1 进行表结构设计。
- 5.1.6 传感器配置表应根据不同类型传感器分别进行编号。
- 5.1.7 传感器配置表字段应包括传感器编号、传感器类型、监测数据类型、传感器安装位置、数据采集频率、初始修正值等。
- 5.1.8 传感器配置表可参考表 A.2 进行表结构设计。
- 5.1.9 设备信息表应根据不同类型的设备分别进行分类编号。
- 5.1.10 设备信息表的字段应包括设备编号、设备类型、设备安装位置、状态等。
- 5.1.11 设备信息表可参考表 A.3 进行表结构设计。

5.2 监测数据表

- 5.2.1 监测数据表应根据不同类型的监测数据分表进行设计，其对应每个具体测量参数应设计独立的表。
- 5.2.2 监测数据表的字段应包括监测数据采集时间、传感器编号、传感器采集值等。
- 5.2.3 监测数据表的监测数据采集时间字段精度应体现传感器数据采集精度和存储精度。
- 5.2.4 监测数据表的传感器编号字段应与基础信息表中相应字段统一。
- 5.2.5 监测数据表的传感器采集值字段数据精度应为单精度浮点数。
- 5.2.6 监测数据表的架构设计应按表 C.1 执行，业务表的具体设计应按表 B.1~表 B.19 执行。

5.3 业务功能表

- 5.3.1 业务功能表应体现对基础信息数据及业务数据的统计、展示、分析等功能，应根据不同功能模块分表进行设计。
- 5.3.2 业务功能表的设计应体现公路桥梁健康监测系统中业务数据与具体功能的相关性。

Commented [x2]: “考虑”不应该与“应”一起使用；“考虑”表推荐性，“应”表要求，请根据需要择其一进行表述

- 5.3.3 业务功能表应负责存储其他功能性数据，包括分析评估数据、视频、图像、音频等结构化及非结构化数据。
- 5.3.4 业务功能表应通过合理设计对重要的中间计算数据进行存储。
- 5.3.5 业务功能表不宜将业务表中的数据进行额外存储或备份。

6 外部数据交换

6.1 一般规定

- 6.1.1 数据库架构设计应考虑基础信息表、监测数据表、功能表与其他数据库系统或软件系统的数据交换需求。
- 6.1.2 数据库表结构具体设计时，应添加清晰完整的字段说明信息。使用不具备备注功能的数据库产品时，应独立以文档形式维护说明信息表。
- 6.1.3 数据库架构宜选取支持 ODBC 和 JDBC 等常用接口规范的方案。
- 6.1.4 在设计数据库数据交换方法时，数据交换双方应商讨统一的数据结构或中间数据格式。
- 6.1.5 数据库数据交换时，双方最终目标存储数据的数据格式应自行负责转换。

6.2 数据交换方式

- 6.2.1 以本规范为基础设计的数据库之间进行数据交换时，宜采用以下方式：
 - 方式一：在权限允许和数据交换环境安全的条件下，可在数据库层面，采用对表数据同步的方式进行数据交换；
 - 方式二：依据本规范搭建双方共享数据库，对共享数据库中表的读写权限进行分离；
 - 方式三：以 TCP/IP 协议为基础，通过 HTTP 协议，基于 JSON 的数据格式，来进行对外提供数据接口。
- 6.2.2 以本规范为基础设计的数据库与非本规范为基础设计的数据库或均未按本规范为基础设计的数据库之间的数据交换，宜采用 6.2.1 条的方式二或方式三。
- 6.2.3 非结构化的数据交换，宜采用以 FTP、网络共享等共享结构目录的方式进行的数据交换。

Commented [x3]: “考虑”不应该与“应”一起使用；“考虑”表推荐性，“应”表要求，请根据需要择其一进行表述

附 录 A
(资料性附录)
表设计

表A.1 给出了桥梁信息表结构

表A.1 桥梁信息表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键，唯一编码	时间戳	15892540620001
2	BRIDGE_CODE	VARCHAR2(32)	桥梁编码	按“路线号 + 行政区代码 + L (R/Z/K/Y) + 四位数字编号”组成，其中：第 1~5 位为桥梁所在的路线号；第 6~11 位为桥梁所在行政区划代码；第 12 位为路线类型；第 13~15 位为桥梁所在省（直辖市）管界内沿路线走向的顺序号；第 16 位为扩充码，由于路线编号不等长（为 2 位至 5 位不等），桥梁编码为不等长（13 位至 16 位）形式	G104320123L1110
3	BRIDGE_NAME	VARCHAR2(128)	桥梁名称		水关桥
4	BRIDGE_TYPE	VARCHAR2(8)	功能类型	1: 公路桥 2: 公铁两用 3: 漫水桥 4: 信道 5: 闸坝桥 6: 高速公路跨线桥 7: 人行桥 9: 其它桥	1
5	DESIGN_LOAD	VARCHAR2(8)	设计荷载	00: 公路—I 级 01: 公路—II 级 02: >汽—超 20 级 03: 汽—超 20 级 04: 汽—20 级 05: 汽—15 级 06: 汽—10 级 07: <汽—10 级 09: 其他	00

表 A.1 桥梁信息表结构（续）

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
6	DECK_PAVEMENT	VARCHAR2(8)	桥面铺装	10: 高级路面 11: 沥青混凝土 12: 水泥混凝土 20: 次高级路面 21: 沥青贯入式 22: 沥青碎石 23: 沥青表面处置 30: 中级路面 31: 碎、砾石（泥结或级配） 32: 半整齐石块 33: 其它粒料 40: 低级路面 41: 粒料加固土 42: 其它当地材料加固或改善土 50: 无路面（未进行铺装的路面） 90: 其他 91: 钢桥面 92: 复合材料 93: 木面	11
7	STRUCTURE_CATEGORY	VARCHAR2(8)	上部结构类型	1: 斜拉桥 2: 悬索桥 3: 拱桥 4: 梁式桥 5: 桁架桥 6: 其他桥	4
8	TRAFFIC_TIME	DATE	通车时间	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
9	SPAN_COMBINATION	VARCHAR2(128)	桥跨组合	沿路走向的桥梁各孔跨径组合的数字表达式	490+1416+490
10	WIDTH_COMBINATION	VARCHAR2(128)	桥宽组合	系指人行道（护轮安全带）宽、行车道宽及中间分隔带宽组合的数字表达式	1.5+0.5+3.5+3.5+0.5+1.5

表 A.1 桥梁信息表结构（续）

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
11	EXPANSION_JOINT	VARCHAR2(8)	伸缩缝类型	00: 无 01: 锌铁皮 U 形伸缩缝 02: 钢板伸缩缝 03: 橡胶伸缩缝 04: 无缝式伸缩缝 05: 自然留缝 06: 梳形钢板伸缩缝 07: 型钢伸缩缝 09: 其他 10: 弹塑性体暗缝 11: 毛勒缝 12: XLF 系列伸缩缝 13: SSFD-80 型伸缩缝 14: SCCM280 型伸缩缝	05
12	SUPPORT_TYPE	VARCHAR2(8)	支座形式	00: 无 01: 橡胶支座（板式、盆式） 02: 钢支座 03: 混凝土摆式支座 04: 横向竖向支座 05: 油毛毡支座	02
13	PEAK_GROUND_MOTION	NUMBER	地震动峰值加速度系数	设计基本地震动峰值加速度，即对应基本烈度 50 年超越概率为 10% 的动峰值加速度	0.10g
14	RATING	VARCHAR2(8)	全桥评定等级	1: I 类 2: II 类 3: III 类 4: IV 类 5: V 类	1
15	BUILD_UNIT	VARCHAR2(128)	建设单位	—	XXX 投资有限公司
16	DESIGNE_UNIT	VARCHAR2(128)	设计单位	—	XXX 设计院
17	CONSTRUCTION_UNIT	VARCHAR2(128)	施工单位	—	XXX 工程建设有限公司
18	CONTROL_UNIT	VARCHAR2(128)	监理单位	—	XXX 工程监理有限公司
19	MAINTENANCE_UNIT	VARCHAR2(128)	管养单位	—	市政处

表A.2 给出了传感器配置表结构

表A.2 传感器配置表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2 (32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	SENSOR_CODE	VARCHAR2 (16)	传感器代码	传感器类型缩写+六位数据编号	SL010101
3	SENSOR_ID	VARCHAR2 (32)	工程编码	—	SL-NA34-U02
4	SECSOR_TYPE_ID	VARCHAR2 (8)	传感器类型 id	传感器类型缩写	SL
5	WORK_STATION_ID	VARCHAR2 (32)	工作站编号	—	MS1
6	OUT_STATION	NUMBER	所属 IPC	—	1
7	CARD_TYPR	VARCHAR2 (32)	采集卡类型	—	DH3817J
8	CARD_CODE	VARCHAR2 (32)	采集卡编号	采集卡类型+通道号	DH3817J_1
9	CARD_CHL	NUMBER	采集卡通道号	—	1
10	SENSOR_POSITION1	VARCHAR2 (64)	传感器安装位置	—	NA34 上游侧拉索
11	SENSOR_POSITION2	VARCHAR2 (64)	传感器安装方式	—	表面贴附式
12	SENSOR_POSITION3	VARCHAR2 (64)	传感器安装方向	—	索面内
13	SENSOR_SECTION	VARCHAR2 (32)	所在截面	—	跨中截面
14	UNIT	VARCHAR2 (16)	工程单位	根据传感器类型而定	g
15	PATH	VARCHAR2 (128)	采集数据保存路径	数据在服务器上的存储路径	\\D:\data\SL\
16	WORKING_TEMPERATURE	VARCHAR2 (32)	工作温度	范围 单位: °C	-40~ 100
17	WORKING_HUMIDITY	VARCHAR2 (32)	工作湿度	单位: %RH	0 ~ 90
18	RESOLUTION	NUMBER	分辨率	—	0.000005g
19	SENSITIVITY	NUMBER	灵敏度	—	1000mV/g
20	MEASURE_RANGE	VARCHAR2 (32)	测量范围	—	±5g
21	MEASUREMENT_ACCURACY	NUMBER	测量精度	—	0.00001g
22	INSTALL_TIME	DATE	安置时间	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
23	GAINAHEAD	NUMBER	调理器信号增益	—	50
24	GAINLAST	NUMBER	采集卡信号增益	—	50
25	CHANNEL	VARCHAR2 (8)	连接通道	—	1
26	MODULATOR	VARCHAR2 (32)	所属调理器	—	DH3817J

表 A.2 传感器配置表结构 (续)

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
27	SENSOR_MODEL	VARCHAR2 (64)	型号	—	1A202E
28	MANUFACTORY	VARCHAR2 (128)	生产厂家	—	东华测试
29	SAMPLE_FREQUENCY	NUMBER	采样频率	单位: HZ	20
30	MODULE_TYPE	VARCHAR2 (32)	模块型号	—	KLM-4128
31	MODULE_NUM	VARCHAR2 (32)	模块编号	—	KLM-4128-1
32	BAND_RATE	NUMBER	通信速率	—	9600
33	CABLE_NUM	VARCHAR2 (32)	主缆编号	适用于索力传感器	NJ34
34	SLINGNUM	VARCHAR2 (32)	吊索编号	适用于索力传感器	NA34
35	SIDE	NUMBER	同一截面的加速度传感器的位置的分辨率	—	1
36	ASSOCIATED_CHANNEL	NUMBER	相关通道	—	
37	LIFE	NUMBER	设计寿命	单位: 年	60
38	DECK_UNIT	VARCHAR2 (16)	钢箱梁编号	—	01
39	DESIGN_MAX	NUMBER	设计最大值	—	10000
40	DESIGN_MIN	NUMBER	设计最小值	—	0
41	BLOCK_SIZE	NUMBER	块大小	—	1024
42	SEGMENT	NUMBER	安装位置所在桥梁段数	—	1
43	COORDINATE	VARCHAR2 (64)	坐标	—	(200, 123)
44	ROOT1	VARCHAR2 (64)	根目录	—	结构温度
45	ROOT2	VARCHAR2 (64)	一级子目录	—	混凝土构件
46	ROOT3	VARCHAR2 (64)	二级子目录	—	辅桥北主墩处箱梁
47	CABLE_LENGTH	NUMBER	拉索长度	单位: m	1015.39
48	CABLE_WEIGHT	NUMBER	拉索重量	单位: kg	18.056
49	IP	VARCHAR2 (32)	IP 地址	—	192.168.0.11
50	FUNDAMENTAL_FREQUENCY	NUMBER	基频	单位: HZ	0.5

表A.3 给出了设备信息表结构

表A.3 设备信息表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键，唯一编码	时间戳	15892540620001
2	DEVICE_CODE	VARCHAR2(32)	设备代码：UTF-8 字符	—	GKJ
3	DEVICE_ID	VARCHAR2(32)	工程编码	—	GKJ001
4	DEVICE_TYPE_ID	VARCHAR2(32)	设备类型	—	工控机
5	IP	VARCHAR2(32)	IP 地址	—	192.168.0.21
6	CHANNEL	VARCHAR2(8)	连接通道	—	1
7	STATUS	NUMBER	设备状态	1：正常 2：异常 3：报废 4：其他	1
8	INSTALL_TIME	DATE	安置时间	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
9	LIFE	NUMBER	设计寿命	单位：年	60
10	DEVICE_MODEL	VARCHAR2(32)	型号	—	DH610H
11	MANUFACTORY	VARCHAR2(128)	生产厂家	—	研华科技
12	POSITION	VARCHAR2(64)	位置	设备安装位置	MS1 外站
13	RELATION	VARCHAR2(32)	关联	—	1

附 录 B
(规范性附录)
应添加附录标题

表B.1 规定了风荷载数据表结构

表B.1 风荷载数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键，唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	FS010101
3	TIME	DATE	采集时间：精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE1	NUMBER	风速采集值	单位：m/s	13.21
5	VALUE2	NUMBER	风向角采集值	单位：°	125.22
6	VALUE3	NUMBER	风攻角采集值	单位：°	2.33

表B.2 规定了腐蚀数据表结构

表B.2 腐蚀数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键，唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	FU010101
3	TIME	DATE	采集时间：精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	SPEED	NUMBER	腐蚀速度	单位：um/a	5.79
5	VALUE	NUMBER	腐蚀量	单位：um	0.53

表B.3 规定了温度数据表结构

表B.3 温度数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键，唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	WD010101
3	TIME	DATE	采集时间：精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	静温度采集值	单位：℃	25.33

Commented [x4]: 请给规范性附录 B 添加标题。因为资料性附录与规范性附录应分开设置，不能混编在一起，因此将原文附录 A 中属于规范性内容的，改编至附录 B 中；原附录 B 的内容，顺延编辑为附录 C。

表B.4 规定了静应变数据表结构

表B.4 静应变数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	JY010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	静应变采集值	单位: MPa	3.46

表B.5 规定了路面温度数据表结构

表B.5 路面温度数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	LW010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	路面温度采集值	单位: °C	20.54

表B.6 规定了倾角数据表结构

表B.6 倾角数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	QJ010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE_X	NUMBER	x 轴	单位: °	-0.0252
5	VALUE_Y	NUMBER	y 轴	单位: °	0.0489

表B.7 规定了挠度数据表结构

表B.7 挠度数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	ND010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	挠度采集值	单位: mm	15.42

表B.8 规定了地震船撞数据表结构

表B.8 地震船撞数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	DC010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/D HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	地震船撞振动加速度	单位: g	0.003452

表B.9 规定了索力数据表结构

表B.9 索力数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	SL010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	采集值	单位: g	0.000453
5	CABLE	NUMBER	索力值	单位: kN	1425.33

表B.10 规定了大气温度数据表结构

表B.10 大气温度数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	WD010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	结构温度采集值	单位: °C	32.22

表B.11 规定了大气湿度数据表结构

表B.11 大气湿度数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	SD010102
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	湿度采集值	单位: %RH	55.65

表B.12 规定了位移数据表结构

表B.12 位移数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	WY010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	位移采集值	单位: mm	15.48

表B.13 规定了动应变数据表结构

表B.13 动应变数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	YB010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	动应变采集值	单位: MPa	4.56

表B.14 规定了振动数据表结构

表B.14 振动数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	ZD010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	振动采集值	单位: g	0.000387

表B.15 规定了裂缝数据表结构

表B.15 裂缝数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	LF010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	裂缝宽度	单位: mm	0.056

表B.16 规定了空间变位数据表结构

表B.16 空间变位数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	BD010101
3	TIME	DATE	采集时间: 精度应体现采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	X	NUMBER	x 轴采集值	单位: m	465616
5	Y	NUMBER	y 轴采集值	单位: m	889494
6	Z	NUMBER	z 轴采集值	单位: m	516549

表B.17 规定了动态称重数据表结构

表B.17 动态称重数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键, 唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CAR_NUM	VARCHAR2(32)	车牌号	—	苏 A123456
3	TIME	DATE	通过时间	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	LANE_NO	NUMBER	车道号	—	2
5	AXLES_NUM	NUMBER	轴数	—	5
6	WEIGHT	NUMBER	总重	单位: t	50
7	AXLE1	NUMBER	轴重 1	单位: t	5
8	AXLE2	NUMBER	轴重 2	单位: t	10
9	AXLE3	NUMBER	轴重 3	单位: t	10
10	AXLE4	NUMBER	轴重 4	单位: t	15
11	AXLE5	NUMBER	轴重 5	单位: t	10
12	AXLE6	NUMBER	轴重 6	单位: t	0
13	AXLE7	NUMBER	轴重 7	单位: t	0
14	AXLE8	NUMBER	轴重 8	单位: t	0
15	AXLE9	NUMBER	轴重 9	单位: t	0
16	AXLE10	NUMBER	轴重 10	单位: t	0
17	OVER_WEIGHT	NUMBER	超限量	单位: t	5
18	AXLE_SPACE1	NUMBER	轴距 1	单位: m	2
19	AXLE_SPACE2	NUMBER	轴距 2	单位: m	1
20	AXLE_SPACE3	NUMBER	轴距 3	单位: m	4
21	AXLE_SPACE4	NUMBER	轴距 4	单位: m	1
22	AXLE_SPACE5	NUMBER	轴距 5	单位: m	0
23	AXLE_SPACE6	NUMBER	轴距 6	单位: m	0
24	AXLE_SPACE7	NUMBER	轴距 7	单位: m	0

表B.17 动态称重数据表结构（续）

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
25	AXLE_SPACE8	NUMBER	轴距 8	单位：m	0
26	AXLE_SPACE9	NUMBER	轴距 9	单位：m	0

表B.18 规定了雨量数据表结构

表B.18 雨量数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键，唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	YL010101
3	TIME	DATE	采集时间：精度应体现 采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	雨量采集值	单位：mm	10

表B.19 规定了其他监测数据表结构

表B.19 其他监测数据表结构

编号	字段名	类型	说明	备注	示例
1	SID	VARCHAR2(32)	主键，唯一编码	时间戳	15892540620001
2	CODE	VARCHAR2(16)	传感器编号	—	**010101
3	TIME	DATE	采集时间：精度应体现 采集频率	YYYY/MM/DD HH24:MM:SS	2020/05/12 22:23:25
4	VALUE	NUMBER	数据采集值	—	—
.....			其他字段		

附 录 C
(规范性附录)
业务数据说明

表C.1 规定了监测数据表的设计要求

表C.1 监测数据表设计要求

编号	监测数据表	参考目录	简称	要求
1	风荷载	B.1	FS	包括风速大小、风向角、风攻角。风向角应以正北向为 0° ，正东向为 90° ，正南向为 180° ，正西向为 270° ；风攻角应以水平为 0° ，垂直于水平面向下为 90° ，垂直于水平面向上为 -90°
2	腐蚀	B.2	FU	采集量应为腐蚀速率或腐蚀量，具体单位应根据实际项目进行标定，并在传感器配置表中注明。腐蚀速率单位为微米每年，腐蚀量单位为微米
3	温度	B.3	JW	温度单位为摄氏度 $^{\circ}\text{C}$
4	静应变	B.4	JY	根据实际项目需求应提供应变监测数据或应力监测数据，宜尽量同时提供应变与应力监测数据
5	路面温度	B.5	LW	温度单位为摄氏度 $^{\circ}\text{C}$
6	倾角	B.6	QJ	倾角数据 x 轴方向应为顺桥向方向、y 轴方向应为横桥向方向，倾角数据的范围是 -30° 到 30°
7	挠度	B.7	ND	挠度单位为毫米 mm
8	地震船撞	B.8	DC	地震船撞监测常使用振动加速度传感器，其方向应根据实际项目进行标定，并在传感器配置表中注明
9	索力	B.9	SL	索力监测常使用振动加速度传感器，其方向应根据实际项目进行标定，并在传感器配置表中注明
10	结构温度	B.10	WD	温度单位为摄氏度 $^{\circ}\text{C}$
11	湿度	B.11	SD	数据表中应包括大气温度及大气湿度，其中温度单位为摄氏度 $^{\circ}\text{C}$ ，湿度单位为百分比%，可通过编号的奇/偶的方式判断数据为温度/湿度
12	动应变	B.12	YB	根据实际项目需求应提供应变监测数据或应力监测数据，宜同时提供应变与应力数据
13	位移	B.13	WY	位移数据 x 轴方向应为顺桥向方向、y 轴方向为横桥向方向，z 轴方向为水平面向上法线方向，坐标参考系应根据实际项目进行标定，并在传感器配置表中注明
14	振动	B.14	ZD	振动加速度的方向应根据实际项目进行标定，并在传感器配置表中注明
15	裂缝	B.15	LF	根据选择的监测方法应包括裂缝宽度，宜辅以裂缝长度和深度的实测数据
16	空间变位	B.16	BD	空间变位数据 x 轴方向应为顺桥向方向、y 轴方向为横桥向方向，z 方向为水平面向上法线方向。坐标参考系应根据实际项目进行标定，并在传感器配置表中注明。空间变位数据单位宜使用米 m 或毫米 mm

表C.1 监测数据表设计要求（续）

编号	监测数据表	参考目录	简称	要求
17	动态称重	B.17	CZ	动态称重数据表中一条数据应对应一台车辆的动态称重信息，每条记录由唯一标识符区分。数据记录应包含：车牌号、通过时间、车道号、车重、轴数、轴重、总重、轴距等。此类型数据应为触发型数据，无固定采样频率。动态称重数据重量单位宜使用千克 kg，轴距单位为厘米 cm
18	雨量	B.18	YL	雨量单位为毫米每小时 mm/h
19	其他	B.19	—	应包括监测数据采集时间、传感器编号、传感器采集值等字段

本规范用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本标准条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

Commented [x5]: 本段内容是作何用处？作用和意义不明