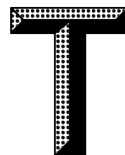


ICS 33.00
CCS L 78



团 体 标 准

T/JSGS 009—2022

灌区监测数据交换规约

Protocols for irrigated monitoring data exchange

2022-08-17 发布

2022-11-01 实施

中国农业节水和农村供水技术协会	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 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 技术要求 2

6 数据协议 2

7 服务交换流程 3

附录 A（规范性） 灌区编码规定 4

附录 B（规范性） 类别编码表 5

附录 C（规范性） 监测监控站点指标分类 6

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。

本文件由中国农业节水和农村供水技术协会提出并归口。

本文件起草单位：中国灌溉排水发展中心、北京润华信通科技有限公司、黑龙江省农村水利水电保障中心、山西省大禹渡扬水工程管理局、陕西省宝鸡峡水利水电设计院、山西省运城市水利勘测设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：郭慧滨、武前明、王建军、闫帅、刘长荣、程宇、唐龙、周鹤南、徐睿、郑建行、董念红、董曾武、刘子亭、王彦军、杜秀文。

引 言

全国大部分大中型灌区开展了灌区信息化建设,建有大量的水情、雨情、墒情、工情等监测站点,灌区各自建立数据库、独立运行管理,采集的监测数据存储在各自行建立的业务系统中,未对数据的类型、转换、输入、输出进行统一规范,对数据进行分析、共享或升级改造造成困难。为了规范灌区监测系统数据交换,明确数据交换的要求、内容、流程、接口协议,保障数据交换过程中信息安全,在总结灌区信息化建设经验的基础上,制定本文件。

灌区监测数据交换规约

1 范围

本文件规范了灌区监测系统数据交换的总体要求、技术要求、数据协议、服务交换流程的内容。

本文件适用于大中型灌区信息监测系统之间的数据共享与交换以及各监测系统升级时数据的输出与存储,小型灌区可参照执行。

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 2260 中华人民共和国行政区划代码

SL/T 213 水利对象分类与编码总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据交换 data exchange

通过通信网络实现在灌区之间、灌区与上级主管部门之间进行监测数据传送的过程。

3.2

数据发送方 data sender

在数据交换过程中,完成数据发送的交换系统。

3.3

数据接收方 data receive

在数据交换过程中,完成数据接收的交换系统。

3.4

软件构架风格 representational state transfer; REST

一种能更好地适应分布式下系统架构设计和开发的方式。

4 总体要求

4.1 基本框架

灌区监测数据交换应将数据按照统一的数据交换协议进行组织,并通过统一交换接口实现数据的共享与交互。灌区为数据发送方,将灌区监测数据遵循交换协议要求组织数据,按照一定的时间规律获取并加工处理未共享的数据,打包发送给数据接收方。数据接收方提供数据接收接口,随时接收发送方上报的数据,接收后,遵循数据交换协议对数据进行解析、处理及存储,完成数据共享与交互。

4.2 交互机制

数据交换处理发送端软件应支持定时发送、实时接收数据的共享请求,具备即时确认数据接收成功、处理并回复的功能。

5 技术要求

数据接收方应基于 REST 架构设计思想,搭建数据接收中心,提供 HTTP/HTTPS 协议的数据接收访问接口,以 JSON 格式作为数据交换协议的统一格式。数据发送方应遵循 JSON 格式的数据交换协议组织数据,并应遵循 REST 协议访问接口,传递监测数据。

6 数据协议

6.1 编码规则

灌区编码由各省水行政主管部门在使用过程中进行编定,应符合附录 A 的规定,监测站点编码规则应符合 SL/T 213 的规定。

6.2 请求格式

6.2.1 请求格式主要包括报文头(header)和报文体(body)两部分,报文信息应符合表 1 规定。

表 1 报文信息

关键字	字段		字段描述	释义
Header	Region_id		灌区编码	灌区的唯一编码,符合附录 A 灌区编码要求
	Data_type		数据类别	描述发送数据的分类信息,例如:MonitorData
	Type_code		类别编码	符合附录 B 规定
	Exchange_cycle		交换周期	数据交换的频率说明,包括:支持实时(Realtime)、日(Day)、旬(TenDays)、月(Month)、年(Year)、时段(Time)6 种周期
Body	Params	{ }	参数信息	自定义数据信息
	Datas	[]	数据	数组方式组织的数据集合

6.2.2 监测数据的数据类别应赋值为 Monitor Data,应符合表 2 的规定。

表 2 监测数据(Monitor Data)报文信息

关键字	字段		字段描述	释义
Datas	Region_id *		灌区编码	灌区的唯一编码,符合附录 A 规定
	Station_id *		监测站点编码	符合 SL/T 213 规定
	Station_Name		监测站点名称	约定的站点名称
	Monitor_Time *		监测时间	采集时间,格式为时间戳,单位为毫秒
	Data	DataType *	数据说明	数据类型,符合附录 C 规定
		DataValue *	数据值	上报数据值
注: * 标注的内容为必填项。				

6.3 数据格式规范

灌区监测数据的传输协议应使用 JSON 数据格式。请求格式内容中报文体 (Body) 部分的监测数据 (Datas) 以数组形式存储数据集合,应符合本文件要求。

7 服务交换流程

- 7.1 数据发送方应依据本文件的数据协议要求,定时提取共享数据,生成数据包,通过 HTTP/HTTPS 方式将数据包传递给数据接收方。
- 7.2 数据接收方应将共享数据进行标准化的验证、处理和存储,并将接收状态反馈发送方。
- 7.3 若数据接收方验证数据不符合要求,数据发送方应重新发送。服务交换流程见图 1。

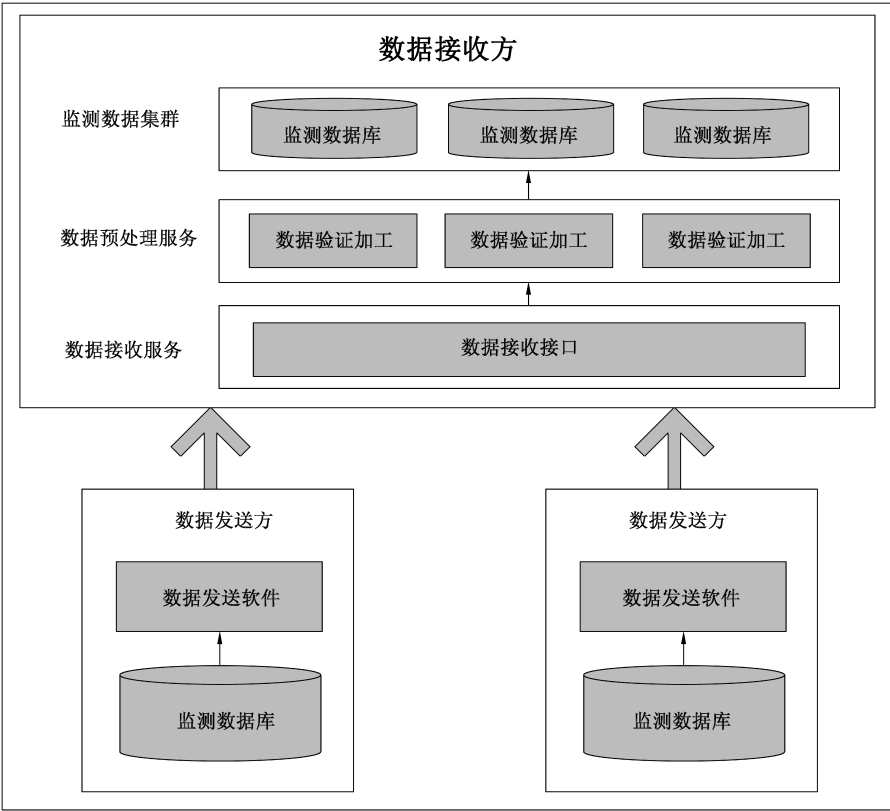


图 1 服务交换流程图

附 录 A
(规范性)
灌区编码规定

灌区编码应采用 18 位编码、5 个代码段组成。5 个代码段包括 5 位灌区对象分类码,6 位行政区划代码,2 位灌区类型码,4 位顺序码,1 位校验码。灌区编码结构见图 A.1。

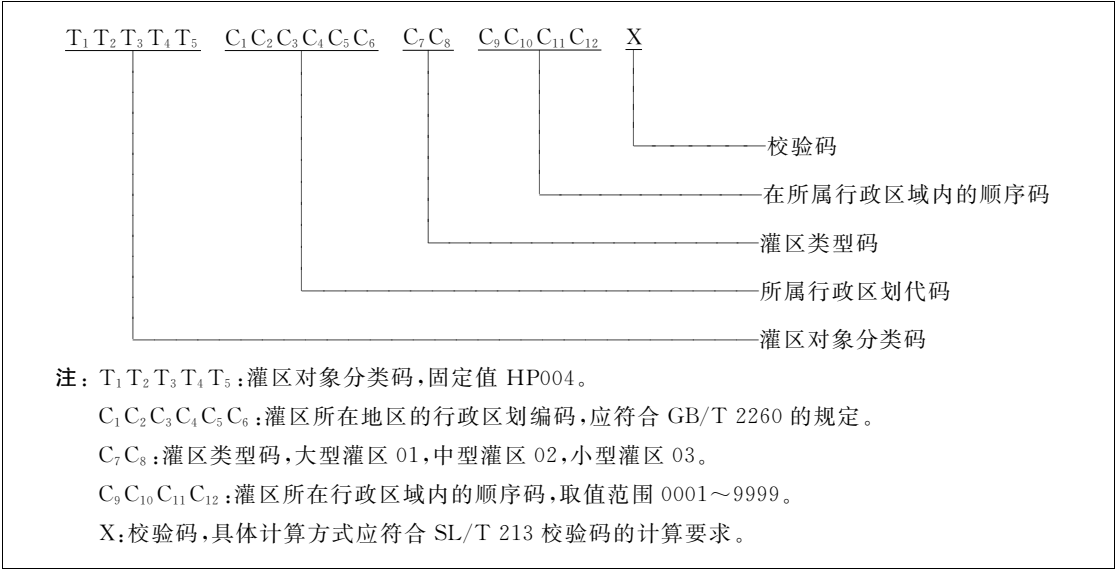


图 A.1 灌区编码结构

附 录 B
(规范性)
类别编码表

灌区监测监控类别编码见表 B.1。

表 B.1 监测监控类别编码

数据类别	类别编码	类型	释义
监测数据 (Monitor Data)	01	雨量监测站	实现对时段雨量的监测
	02	水量水位监测站	实现对渠系水位、流量、流速等水量相关数据的监测
	03	地下水监测站	实现对地下水的水位、埋深等数据的监测
	04	气象监测站	实现对蒸发量、空气温度等气象数据的监测
	05	墒情监测站	实现对土壤湿度、土壤温度等数据的监测
	06	取水口监测站	实现对取水口站点数据的监测,包括水位、流量、取水量等
	07	排水口监测站	实现对排水口站点数据的监测,包括水位、流量、排水量等
	08	水质监测站	实现对水质相关指标的监测,包括 PH 值、溶解氧、浊度等数据的监测
	09	农作物监测站	实现对灌溉面积上作物种类、播种面积、产量等农作物数据的监测
	10	灌溉面积监测站	实现对现状灌溉面积、实灌面积数据的监测
	11	水利用效率监测站	实现对灌溉渠系水利用系数、斗口以下水利用系数等数据的监测
	12	水闸监控站	实现对闸前水位、闸后水位、闸门启闭机启闸高度、过流量等数据的监测监控
	13	泵站监控站	实现对泵站进出水池水位、输水流量、扬压力以及泵站启闭等数据的监测监控
	14	渡槽监测站	实现对渡槽运行水位、流量等数据的监测
	15	隧洞监测站	实现对隧洞运行水位、流量等数据的监测

附 录 C
(规范性)
监测监控站点指标分类

灌区监测监控站点指标、释义和数值类型见表 C.1。

表 C.1 监测监控站点指标分类

序号	站点类型	指标字段	指标释义	单位	数值类型
1	雨量 监测站	RAIN_FALL	时段雨量	毫米(mm)	N(18,1)
2	水量水位 监测站	WATER_LEVEL	水位	米(m)	N(18,3)
3		MONITOR_FLOW	瞬时流量	立方米/秒(m ³ /s)	N(18,3)
4		MONITOR_FLOW_RATE	平均流速	米/秒(m/s)	N(18,3)
5		TOTAL_WATER	水量	万立方米(10 ⁴ m ³)	N(18,3)
6	地下水 监测站	UD_WATER_ LEVEL	地下水水位	米(m)	N(18,3)
7		BURIAL_DEPTH	地下水埋深	米(m)	N(18,3)
8	气象 监测站	WIND_SPEED	风速	米/秒(m/s)	N(18,3)
9		DIRECTION	风向	0°~360°	N(18,3)
10		TEMPERATURE	空气温度	摄氏度(°C)	N(18,1)
11		HUMIDITY	空气湿度	%RH	N(18,3)
12		EVAPORATION	蒸发量	毫米(mm)	N(18,3)
13		SOLAR_RADIATION	太阳辐射	瓦/平方米(W/m ²)	N(18,3)
14		PRESSURE	大气压强	千帕(kPa)	N(18,3)
15	墒情监 测站	TEMPERATURE_ONE	土壤温度 1	摄氏度(°C)	N(18,3)
16		TEMPERATURE_TWO	土壤温度 2	摄氏度(°C)	N(18,3)
17		TEMPERATURE_THREE	土壤温度 3	摄氏度(°C)	N(18,3)
18		TEMPERATURE_FOUR	土壤温度 4	摄氏度(°C)	N(18,3)
19		TEMPERATURE_FIVE	土壤温度 5	摄氏度(°C)	N(18,3)
20		TEMPERATURE_SIX	土壤温度 6	摄氏度(°C)	N(18,3)
21		HUMIDITY_ONE	土壤含水量 1	以体积百分比表示(%)	N(18,3)
22		HUMIDITY_TWO	土壤含水量 2	以体积百分比表示(%)	N(18,3)
23		HUMIDITY_THREE	土壤含水量 3	以体积百分比表示(%)	N(18,3)
24		HUMIDITY_FOUR	土壤含水量 4	以体积百分比表示(%)	N(18,3)
25		HUMIDITY_FIVE	土壤含水量 5	以体积百分比表示(%)	N(18,3)
26		HUMIDITY_SIX	土壤含水量 6	以体积百分比表示(%)	N(18,3)

表 C.1 监测监控站点指标分类 (续)

序号	站点类型	指标字段	指标释义	单位	数值类型
27	取水口 监测站	WATER_LEVEL	水位	米(m)	N(18,3)
28		MONITOR_FLOW	瞬时流量	立方米/秒(m ³ /s)	N(18,3)
29		MONITOR_FLOW_RATE	平均流速	米/秒(m/s)	N(18,3)
30		TOTAL_WATERQ	取水量	万立方米 (10 ⁴ m ³)	N(18,3)
31	排水口 监测站	WATER_LEVEL	水位	米(m)	N(18,3)
32		MONITOR_FLOW	流量	立方米/秒(m ³ /s)	N(18,3)
33		PRESSURE_WATER	水压	米/秒(m/s)	N(18,3)
34		TOTAL_WATERP	排水量	立方米(m ³)	N(18,3)
35	水质 监测站	PH	pH 值	—	N(18,3)
36		DO	溶解氧	毫克/升(mg/L)	N(18,3)
37		TURB	浊度	度	N(18,3)
38		COND	电导率	微西门/厘米 (us/cm)	N(18,3)
39		NH4N	氨氮	毫克/升(mg/L)	N(18,3)
40		TP	总磷	毫克/升(mg/L)	N(18,3)
41		TN	总氮	毫克/升(mg/L)	N(18,3)
42	农作物 监测站	CROP_SPECIES	作物种类	—	C(50)
43		CROP_AREA	作物面积	公顷(hm ²)	N(18,3)
44		YIELD	产量	万公斤(10 ⁴ kg)	N(18,3)
45	灌溉面积 监测站	NOW_AREA	现状灌溉面积	公顷(hm ²)	N(18,3)
46		ACTUAL_AREA	实灌面积	公顷(hm ²)	N(18,3)
47	水利用效率 监测站	CCANAL	骨干渠系 水利用系数	—	N(18,3)
48		CFIELD	斗口以下 水利用系数	—	N(18,3)
49	水闸 监控站	UP_WATER	闸前水位	米(m)	N(18,3)
50		DOWN_WATER	闸后水位	米(m)	N(18,3)
51		GATE_HEIGHT	闸门启闸高度	米(m)	C(50)例:0.1,0.2
52		OPEN_STATE	启闭状态	—	C(50)开启或关闭
53		GATE_OPEN_HOLES	开启孔数	—	N(4)
54		FLOW	过闸流量	立方米/秒(m ³ /s)	N(18,3)

表 C.1 监测监控站点指标分类（续）

序号	站点类型	指标字段	指标释义	单位	数值类型
55	泵站 监控站	OPEN_PUMP	开启机组台数	台	N(4)
56		DAYELE	当日用电量	千瓦时(kw·h)	N(18,3)
57		ALLELE	累计用电量	千瓦时(kw·h)	N(18,3)
58	渡槽 监测站	WATER_LEVEL	水位	米(m)	N(18,3)
59		MONITOR_FLOW	瞬时流量	立方米/秒(m ³ /s)	N(18,3)
60		MONITOR_FLOW_RATE	平均流速	米/秒(m/s)	N(18,3)
61		TOTAL_WATER	水量	万立方米(10 ⁴ m ³)	N(18,3)
62	隧洞 监测站	WATER_LEVEL	水位	米(m)	N(18,3)
63		MONITOR_FLOW	瞬时流量	立方米/秒(m ³ /s)	N(18,3)
64		MONITOR_FLOW_RATE	平均流速	米/秒(m/s)	N(18,3)
65		TOTAL_WATER	水量	万立方米(10 ⁴ m ³)	N(18,3)