

ICS 65.020.99

B 07

# 团体标准

T/CIDA 0009—2021

## 灌区物联网通信传输标准

Communication and transmission standard of IoT  
in irrigation area

2021-12-31 发布

2022-04-01 实施

中国灌区协会 发布

# 中国灌区协会团体标准发布公告

2021 年第 03 号（总第 07 号）

根据《中国灌区协会团体标准管理办法》规定，经中国灌区协会第六届理事会第八次会议表决通过，现发布以下标准：

序号	标准名称	标准编号	发布日期	实施日期
1	灌区物联网通信传输标准	T/CIDA 0009—2021	2021.12.31	2022.4.1

现予公告。

中国灌区协会  
2021 年 12 月 31 日

中国灌区协会

中国灌区协会

中国灌区协会

中国灌区协会

## 目 次

前言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 符号和缩略语 .....	3
5 总体要求 .....	3
6 技术标准 .....	4
6.1 系统架构 .....	4
6.2 设备编码规则 .....	4
6.3 设备与物联网平台间的通信标准和定义 .....	6
6.4 设备与物联网平台间业务载荷报文定义 .....	8
6.5 状态数据类型定义 .....	19
附录 A（资料性） 灌区物联网智能操控示例 .....	22

中国灌区协会

中国灌区协会

中国灌区协会

中国灌区协会

## 前 言

本标准按照 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。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中国灌区协会提出并归口。

本标准起草单位：京蓝云智物联网技术有限公司、中国农业科学院农田灌溉研究所、中国水利水电科学研究院、阿里巴巴集团、成都微思格科技有限公司。

本标准主要起草人：陈植炜、王春香、徐杰、郜鹏、于晓博、薛圆、朱伟光、谷春亮、李益农、张宝忠、魏征、李金山、邓忠。

# 灌区物联网通信传输标准

## 1 范围

本标准规定了灌区物联网的术语、总体要求、系统架构、编码规则、通信标准定义、数据类型定义等内容。

本标准适用于灌区物联网信息化管理平台系统及用水调度监测系统。

## 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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 1.1 标准化工作导则 第1部分：标准文件的结构和起草规则

GB/T 1418 电信设备通用文字符号

GB 2312 信息交换用汉字编码字符集 基本集

GB/T 3453 数据通信基本型控制规程

GB/T 3454 数据终端（DTE）和数据电路终端设备（DCE）之间的接口定义

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号

GB/T 7408 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法

GB/T 9361 计算机场地安全要求

GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 总则

GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

GB 18030 信息技术 中文编码字符集

GB/T 19677 水文仪器术语及符号

GB/T 19705 水文仪器信号与接口

GB/T 21031 节水灌溉设备现场验收规程

GB/T 21303 灌溉渠道系统量水规范

GB/T 32402 通信名词术语 数据通信 因特网

GB/T 36461 物联网标识体系 OID 应用指南

GB/T 38619 工业物联网 数据采集结构化描述规范

GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范

GB/T 50095 水文基本术语和符号标准

GB/T 50138 水位观测标准

GB 50179 河流流量测验规范

GB 50288 灌溉与排水工程设计规范

GB/T 50363 节水灌溉工程技术标准

GB/T 51040 地下水监测工程技术规范

DL 476 电力系统实时数据通信应用层协议

DL/T 5080 水利水电工程通信设计技术规程

NY/T 653 农业电子信息产品通用技术条件 农业应用软件产品

SL/T 4 农田排水工程技术规范

SL 26 水利水电工程技术术语

- SL/Z 376 水利信息化常用术语  
SL 478 水利信息数据库表结构及标识符编制规范  
SL 511 水利水电工程机电设计技术规范  
YD 5078 通信工程电源系统防雷技术规定  
YD/T 5097 3.5GHz 固定无线接入网工程设计规范

### 3 术语和定义

#### 3.1

##### **窄带物联网 (NB-IoT) narrow band internet of things**

构建于蜂窝网络，只消耗大约 180kHz 的带宽，可直接部署于 GSM、UMTS 或 LTE 网络。

#### 3.2

##### **灌区物联网 IoT of irrigation area**

在灌区中通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把灌区各类管理对象与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现灌区的智能化识别、定位、监控和管理的一种网络。

#### 3.3

##### **物联网平台 internet of everything platform**

通过标准接口中间件，将不同品牌、类型的物理设备按照相同的逻辑准入，做到统一接入、统一控制和统一管理的云平台。

#### 3.4

##### **低功耗广域网 (LPWAN) low-power wide-area network**

一种用在物联网（例如以电池为电源的感测器），可以用低比特率进行长距离通信的无线网络。

#### 3.5

##### **无线网关 wireless gateway**

集成了无线局域网接入点功能的网关路由器设备。在灌区物联网中，指与阀门、闸室、泵站组成灌区管理网络并连接到管理平台，可汇集设备信息上传至平台，接收平台指令下发到对应的控制设备，与平台断开后可接管平台业务执行边缘计算。

#### 3.6

##### **通用控制器 general-purpose controller**

具备 RTU 数据采集能力，且拥有更丰富的控制接口，可对闸门、水泵、过滤器、施肥设备、喷灌机等进行控制并拥有 4G/5G、以太等网络接口的智能化设备。

#### 3.7

##### **机井水泵控制器 well pump controller**

与水泵装置和外部传感器组成控制系统，采集电流、电压（电量）、水量、水位、水压、流速等信息，识别认证电卡进行收费管理和控制水泵启停。

#### 3.8

##### **阀门控制器 valve controller**

与阀门控制装置以及压力流量传感器组成阀门控制系统，实现对管网的压力流量监测以及阀门的启停。

#### 3.9

##### **远程终端单元 (RTU) remote terminal unit**

一种针对通信距离较长和工业现场环境恶劣而设计的具有模块化结构的、特殊的计算机测控单元，它将末端检测仪表和执行机构与远程调控中心的主计算机连接起来，具有远程数据采集、控制和通信功能，能接收主计算机的操作指令，控制末端的执行机构动作。



#### 4 符号和缩略语

表 1 符号和缩略语

序号	符号和缩略语	内 容
1	ASCII	基于拉丁字母的一套电脑编码系统，规定了常用符号的二进制数表示方法
2	BCD	二~十进制编码
3	BSC	由 IBM 公司提出，是面向字符支持半双工通信的同步通信规程
4	CDMA - 1X	基于码分多址的蜂窝数字移动通信系统网络分组交换技术
5	CRC	循环冗余码校验
6	GSM - GPRS	基于全球移动通信系统的通用无线分组交换技术
7	DDN	利用数字信道传输数据信号的数据传输网
8	GSM - SMS/CDMA - SMS	移动通信中的短消息业务
9	HEX	十六进制编码
10	IC	集成电路
11	IP	互联网协议，即为计算机网络相互连接进行通信而设计的协议
12	JPG	全名 JPEG，24 位的图像文件格式，是面向连续色调静止图像的一种压缩标准
13	MODBUS - RTU	应用于电子控制器上的一种通用协议和工业标准，通过它可以不同厂商生产的控制设备连成网络进行集中监控
14	PSTN	公用电话交换网
15	RS - 232C	数字终端设备和数据电路终端设备间使用串行二进制数据交换的接口标准
16	RS - 422	EIA - 422 和 RS - 422 是同义词，RS - 422 标准全称是“平衡电压数字接口电路的电气特性”，它定义了接口电路的特性
17	RS - 485	平衡数字多点系统用发生器和接收机的电特性接口标准
18	SDH	一种将复接、线路传输及交换功能融为一体、并由统一网管系统操作的综合信息传送网络
19	SDI - 12	基于微处理器的智能化监测传感器串行单一通道数据通信接口协议。在该协议支持下可实现一对多点总线远距离连接和传送
20	VSAT	甚小口径卫星终端站，也称为卫星小数据站（小站）
21	MQTT	消息队列遥测传输
22	JSON	Java Script Object Notation, JS 对象简谱，是一种轻量级的数据交换格式

#### 5 总体要求

- 5.1 灌区物联网系统的设计与建设以及相关设备的生产制造应符合本标准的规定。
- 5.2 物联网平台与智能无线网关、通用控制器、智能传感器、阀门控制器之间的接口及数据通信协议应符合数据通信规约。
- 5.3 智能无线网关与各类智能传感器、控制器之间的数据传输通信协议应符合报文传输规约。

5.4 本标准未能详尽的其他灌区物联网数据采集、传输规约宜在本标准规定的框架下扩充。

5.5 灌区物联网系统涉及的仪器设备产品制造除应符合本标准规定外，还应符合相应国家标准、行业标准的要求。

## 6 技术标准

### 6.1 系统架构

灌区物联网系统，从业务场景描述包含：水泵监控、水闸监控、管道阀门监控、用水调控与监测、环境监测、智能灌溉 6 类场景。其系统架构宜采用 5 层模型，包括被控设备层、控制层、网络层、物联网平台层、应用层，详见图 1。



图 1 系统架构图

### 6.2 设备编码规则

6.2.1 灌区物联网中，所有智能设备编码，应全局唯一，遵从设备编码规则。

6.2.2 设备编码共 18 位，由品类码（4 位）、供应商 ID 编码（4 位）、设备 ID 编码（10 位）组成，其中设备 ID 编码（10 位），由年（2 位）、周（2 位）、设备 ID 编码（6 位）组成。详见表 2~表 4。

表 2 设备品类码编码规则

类别	序号	设备名称	品类码（4 位）
控制设备	1	机井水泵控制器	0101
	2	水量计量采集控制器	0102
	3	智能无线网关	0103
	4	阀门控制器	0104
	5	平移喷灌机自动化控制器	0110
	6	卷盘式喷灌机自动化控制器	0111
	7	中心支轴喷灌机自动化控制器	0112
	8	温室中央控制器	0113
	9	闸门控制器	0120
	10	通用控制器	0130
	11	其他类型控制设备	0140~0199（保留）

表 2 设备品类码编码规则 (续)

类别	序号	设备名称	品类码 (4 位)
采集传感器	12	多要素气象站	0201
	13	4 层墒情仪, 探测深度为 10~40cm	0202
	14	4 层墒情仪, 探测深度为 10~40cm, 同时可监测土壤盐分	0203
	15	4 层墒情仪, 探测深度为 10~40cm, 同时可监测地表液位	0204
	16	6 层墒情仪, 探测深度为 10~60cm	0205
	17	6 层墒情仪, 探测深度为 10~60cm, 同时可监测土壤盐分	0206
	18	6 层墒情仪, 探测深度为 10~60cm, 同时可监测地表液位	0207
	19	10 层墒情仪, 探测深度为 10~100cm	0208
	20	10 层墒情仪, 探测深度为 10~100cm, 同时可监测土壤盐分	0209
	21	10 层墒情仪, 探测深度为 10~100cm, 同时可监测地表液位	0210
	22	压力流量计	0211
	23	远传压力表	0212
	24	投入式液位计	0213
	25	超声波液位计	0214
	26	磁致伸缩液位计	0215
	27	浮子液位计	0216
	28	管段式流量计	0220
	29	卡片式流量计	0221
	30	插入式流量计	0222
	31	外夹式流量计	0223
32	多普勒明渠流量计	0224	
33	闸位计	0225	
34	雨量计	0226	
35	其他类型传感器	0227~0299 (保留)	
施肥机	36	全自动施肥机	0301
	37	其他类型施肥机	0302~0399 (保留)
闸门	38	单控闸门	0401
	39	测控一体化闸门	0402
	40	其他类型闸门	0403~0499 (保留)
阀门	41	电磁阀/电动球阀	0501
	42	减压电磁阀	0502
	43	双头电磁阀/电动球阀	0503
	44	双头减压电磁阀	0504
	45	其他类型阀门	0505~0599 (保留)
过滤器	46	自动反冲洗过滤器	0601

表 3 供应商 ID 编码规则

序号	位数	内 容
1	4 位	供应商编码，由特定组织统一分配

表 4 设备 ID 编码规则

序号	位数	内 容
1	2 位	生产年，如 19，代表 2019 年；如 20，代表 2020 年
2	2 位	生产周，代表第几周，范围 1~54
3	6 位	设备 ID，范围 000001~999999

### 6.3 设备与物联网平台间的通信标准和定义

#### 6.3.1 设备与物联网平台之间的通信方式宜采用：

- a) 5G/4G/3G/2G；
- b) NB-IoT；
- c) 以太、WAN 等具备 TCP/IP 通信能力的方式。

6.3.2 对不具备与物联网平台直接通信能力的设备，如传感器、阀门等，可通过网关来中转，此类设备与网关之间的通信方式不限，同时不在此标准中定义。

#### 6.3.3 与物联网平台直接通信的设备具有如下特性：

- a) 属性：设备的功能模型之一，一般用于描述设备运行时的状态，如环境监测设备所读取的环境温度等，属性支持 GET 和 SET 两种请求方式，应用系统可发起对属性的读取或设置请求。
- b) 服务：设备的功能模型之一，设备可被外部调用的能力或者方法，可设置输入参数或输出参数。相比属性，服务可用一条指令实现更复杂的业务逻辑，如执行某项特定的任务。
- c) 事件：设备的功能模型之一，设备运行时的事件，事件一般包含需要被外部感知和处理的通知消息，可包含多个输出参数。如某项任务完成的信息，设备发生故障报警时的问题等，事件可被订阅和推送。

6.3.4 设备与物联网平台通信的前提是在物联网云端已创建产品和对应设备，获取设备证书（ProductKey、DeviceName 和 DeviceSecret），相关的概念如下：

- a) 产品：产品相当于一类设备的集合，同一产品下的设备具有相同的功能。
- b) 设备证书：由 ProductKey、DeviceName 和 DeviceSecret 组成，唯一标识设备的身份信息，用于物联网平台和设备之间的鉴权和通信，需要妥善保管。
  - 1) ProductKey：设备所属产品的 ProductKey，即物联网平台为产品颁发的全局唯一标识符。
  - 2) DeviceName：设备在产品内的唯一标识符。DeviceName 与设备所属产品的 ProductKey 组合，作为设备标识，用来与物联网平台进行连接认证和通信。
  - 3) DeviceSecret：物联网平台为设备颁发的设备密钥，和 DeviceName 成对使用，用于认证和通信加密。
- c) 设备影子：是一个 JSON 文档，用于存储设备或者应用的当前状态信息。每个设备都会在云端有唯一的设备影子对应，无论设备有没有连接到 Internet，都可以使用设备影子通过 MQTT 获取或者设置设备的状态。

6.3.5 设备与物联网平台通信的协议采用 MQTT 协议，输入与输出均采用 GB/T 38619 推荐的 JSON 格式，区分大小写。具体要求如下：

- a) 固定报头（Fixed header）应符合表 5 的要求。

表 5 固定报头要求

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 1	MQTT 控制报文的类型（请参见表 6）				用于指定控制报文类型的标志位			
Byte 2, 3, 4, 5	剩余长度，最大 4 个字节							

b) 控制报文要求应符合表 6。

表 6 控制报文要求

名字	值	报文流动方向	描述
Reserved	0	禁止	保留
CONNECT	1	Client → Broker	device 连接 IoT 平台
CONNACK	2	Broker → Client	IoT 平台确认连接结果
PUBLISH	3	双向	发布消息
PUBACK	4	双向	QoS=1 消息发布收到确认
PUBREC	5	双向	IoT 不支持
PUBREL	6	双向	IoT 不支持
PUBCOMP	7	双向	IoT 不支持
SUBSCRIBE	8	Client → Broker	device 订阅 IoT 平台 Topic
SUBACK	9	Broker → Client	IoT 平台确认订阅结果
UNSUBSCRIBE	10	Client → Broker	device 取消订阅 IoT 平台 Topic
UNSUBACK	11	Broker → Client	IoT 平台确认取消订阅结果
PINGREQ	12	Client → Broker	device 发送心跳请求到 IoT 平台
PINGRESP	13	Broker → Client	IoT 平台响应 device 心跳
DISCONNECT	14	Client → Broker	device 断开 IoT 平台连接
Reserved	15	禁止	保留

c) CONNECT 消息内容参数要求应符合表 7。

表 7 CONNECT 消息内容参数要求

参 数	说 明
clean Session	此标志指定连接是否是持久性的。 0 为持久会话，QoS=1 消息不会丢失；1 为非持久会话，清理离线消息
client Id	客户端标识符
username	代理的身份验证和授权凭证
password	代理的身份验证和授权凭证
keepAlive	心跳时间，IoT 平台约定心跳范围 30~1200s

d) client Id, username, password 由设备三元组 (ProductKey, DeviceName, DeviceSecret) 按照规则生成，具体规则见表 8。

表 8 client Id, username, password 生成规则

参 数	规 则	说 明
client Id	id+" securemode=3, signmethod= hmacsha1, timestamp="+timestamp+" "	id: 表示客户端 ID, 64 字符内。 其中     内为扩展参数。 securemode: 安全模式; 2 为 TLS 加密, 3 为非加密。 signmethod: 签名算法类型。 timestamp: 当前时间毫秒值
username	deviceName+"&."+productKey	
password	sign_hmac (deviceSecret, content)	sign_hmac 为 clientId 中的 signmethod 算法类型。 content 为如下拼接字符串:"clientId\${id}device Name\${deviceName}productKey\${productKey} timestamp\${timestamp}"

6.3.6 完成设备证书的生成后, 应自定义物模型和 MQTT 通信的 Topic, 使用默认物模型即可。每台设备的 Topic 各不相同, 通过 ProductKey 和 DeviceName 的组合来区分。设备与物联网平台的通信完全通过 MQTT 的 Topic 来完成。设备端 Topic 定义应符合表 9 的要求。

表 9 设备端 Topic 定义要求

Topic	类型	备 注
\$/ProductKey/\$DeviceName/config/upload	Publish	设备向 IoT 推送设备端配置
\$/ProductKey/\$DeviceName/state/upload	Publish	设备向 IoT 推送设备状态
\$/ProductKey/\$DeviceName/task/report	Publish	设备向 IoT 上报任务状态
\$/ProductKey/\$DeviceName/event/report	Publish	设备向 IoT 上报事件状态
/shadow/update/\$ProductKey/\$DeviceName	Publish	设备向 IoT 推送设备影子
/shadow/get/\$ProductKey/\$DeviceName	Subscribe	设备从 IoT 获取设备影子
/\$ProductKey/\$DeviceName/state/get	Subscribe	设备从 IoT 获取状态更新
/\$ProductKey/\$DeviceName/config/get	Subscribe	设备从 IoT 获取配置
/\$ProductKey/\$DeviceName/time/req	Publish	设备向 IoT 发送时间同步请求
/\$ProductKey/\$DeviceName/time/rsp	Subscribe	设备从 IoT 获取时间同步信息
/\$ProductKey/\$DeviceName/plan/pauseLately	Subscribe	设备暂停最近的计划
/\$ProductKey/\$DeviceName/plan/resumeLately	Subscribe	设备恢复最近暂停的计划
/\$ProductKey/\$DeviceName/plan/cancelLately	Subscribe	设备取消最近的计划
/\$ProductKey/\$DeviceName/alarm/report	Publish	设备向 IoT 推送告警

## 6.4 设备与物联网平台间业务载荷报文定义

6.4.1 本章定义通信的业务数据协议报文, 即为 MQTT 里面的载荷数据。载荷数据采用 JSON 格式, 定义包括 url、输入参数、输出参数。下面对各种业务数据协议进行定义。

注: //表示为注释。

### 6.4.2 添加计划

> 添加计划(用于编排多任务) url:/api/plan/add

>输入参数

```

{
  task: [{
    action: { //动作指令,必填项
      type: 'OPEN', //可用值 OPEN(开启),CLOSE(关闭),WAIT(等待)
      targetList: ['dev'], //可用值 $ oid,需要操作的设备 OID 数组
    },
    until: { //结束条件(可选项,未指定时如果本计划中有其他动作指令,当其他指令结束时本
      动作结束)
      type: 'TIME', //可用值 TIME(计时),STATE(状态条件)
      /*
      当 type 为 TIME 时,条件值设为 $ time(计时的时长,单位为秒)
      当 type 为 STATE 时,条件值设为条件表达式( $oid/state/COMPARE (LTE/GTE)/
      $ value),
      代表当状态条件符合时完成任务
      */
      value: '条件值'
    },
    async: true //多个任务间是否可并行进行, true 代表并行。(可选项,默认代表不并行)
  ]],
  start: '$ time', //计划执行时刻的时间戳(可选项,与 repeat 不能同时配置,未配置 repeat 时并
  且未指定时间代表立即执行)
  repeat: { //可选项,未指定时代表计划只执行一次
    type: '重复类型', //可用值 COUNT(计次), DAY(按天重复), WEEK(按周重复),
    /*
    当 type 为 COUNT 时, value 设为执行次数
    当 type 为 DAY 时, value 设为 $ time(格式为 HHmmss) - $ {interval}(间隔天数,可不设
    值,无值或为 0 时代表每天执行),代表每天执行任务的时间,例如 121010 - 2 代表每天 12 点 10 分 10
    秒开始,每次任务间隔两天
    当 type 为 WEEK 时, value 设为 $ day(0~6 代表周一至周日,多天之间用英文逗号分隔)/
    $ time(格式 HHmmss),代表每周几的执行时间执行任务,例如 0,1/121010 代表每周一、周二的 12
    点 10 分 10 秒开始
    */
    value: '重复次数'
  },
  valid: { //可选项。有效期,未指定时代表长期有效
    start: '开始时间', //开始时间,格式为:yyyyMMddHHmmss
    end: '截止时间', //截止时间,格式为:yyyyMMddHHmmss
  },
  card: '$ id', //可选项,触发此任务的刷卡用户 ID
}

```

>输出

```

{

```

```

    success: true, //成功标记
    id: '计划 ID', //可用于取消计划
    tasks: ['子任务 1 的 ID', '...', '子任务 N 的 ID'], //依次对应请求中各子任务 ID, 用于后续对
子任务进行操作, 例如暂停/恢复/取消等
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.3 查询计划

```

> url: /api/plan/query
> 输入参数:
{
    id: '计划 ID'
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因', //失败时才有值
    state: '运行状态', //成功时才有值, 取值范围为: PREPARE, RUNING, COM-
COMPLETE。准备未开始: PREPARE, 运行中: RUNING, 已完成/已取消: COMPLETE
}

```

#### 6.4.4 取消计划

```

> url: /api/plan/cancel
> 输入参数
{
    id: '计划 ID'
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.5 暂停计划

暂停计划(正在执行的或最近一个即将执行的计划周期)

```

> url: /api/plan/pauseLately
> 输入参数
{
    id: '计划 ID'
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```



}

#### 6.4.6 恢复计划

恢复计划(正在执行的或最近一个即将执行的计划周期)

> url: /api/plan/resumeLately

> 输入参数

```
{
    id: '计划 ID'
}
```

> 输出

```
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因' //失败时才有值
}
```

#### 6.4.7 取消计划

(正在执行的或最近一个即将执行的计划周期)

> url: /api/plan/cancelLately

> 输入参数

```
{
    id: '计划 ID'
}
```

> 输出

```
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因' //失败时才有值
}
```

#### 6.4.8 暂停子任务

> url: /api/task/pause

> 输入参数

```
{
    id: '子任务 ID'
}
```

> 输出

```
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因' //失败时才有值
}
```

#### 6.4.9 恢复子任务

> url: /api/task/resume

> 输入参数

```
{
```

```

        id: '子任务 ID'
    }
    > 输出
    {
        success: true, //成功标记
        err: '失败原因' //失败时才有值
    }

```

#### 6.4.10 取消子任务

```

> url: /api/task/cancel
> 输入参数
{
    id: '子任务 ID'
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.11 追加子任务

```

> url: /api/plan/append
> 输入参数
{
    planId: '计划 ID',
    task: { //任务详情
        action: { //动作指令,必填项
            type: 'OPEN', //可用值 OPEN(开启),CLOSE(关闭),WAIT(等待)
            targetList: ['dev'], //可用值 $ oid,需要操作的设备 OID 数组。
        },
        until: { //结束条件(可选项,未指定时如果本计划中有其他动作指令,当其他指令结束时本动作结束)
            type: 'TIME', //可用值 TIME(计时),STATE(状态条件)
            /*
            当 type 为 TIME 时,条件值设为 $ time(计时的时长,单位为秒)
            当 type 为 STATE 时,条件值设为条件表达式( $ oid/state/COMPARE(LTE/GTE)/
            $ value),
            代表当状态条件符合时完成任务
            */
            value: '条件值'
        },
        async: true //多个任务间是否可并行进行, true 代表并行。(可选项,默认代表不并行)
    },
    before: '', //可选参数 指定在哪个子任务之前执行,如果未设置,则默认追加到尾部
}

```

```

}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    taskId: '任务 ID', //成功时有值
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.12 召测状态

```

> url: /api/state/refresh
> 输入参数
{
    dev: '$oid',
    params: ['opend', 'waterLevel', '...'], // 可选参数,用于指定召测项,不指定时
代表召测所有项
    callback: '回调地址', //可选参数,用于指定回调地址
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.13 同步阻塞召测状态

```

> url: /api/state/refreshSync
> 输入参数
{
    dev: '$oid',
    params: ['opend', 'waterLevel', '...'], // 可选参数,用于指定召测项,不指定时
代表召测所有项
    timeout: 30, //可选参数,指定超时时间,单位秒
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    state: { //成功时才有值
        '项目 1': '项目 1 的状态', //与输入参数一致
    },
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.14 查询状态

```

> url: /api/state/get
> 输入参数

```

```

{
    dev: '$oid'
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记,
    state: { // 成功时才有值
        "$状态名称": "$状态值"
    },
    alarm: [{ // 成功时并且有异常时才有值
        name: '状态名称', //取值范围为 state 中的状态项(waterLevel, pressure,
doorOpen, battery, offline)
        value: '$状态值',
        time: '发生时的时间戳',
    }],
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.15 查询历史状态

\* 查询历史状态

> url: /api/historyState/get

>输入参数

```

{
    dev: '$oid',
    start: 'yyyy-MM-dd HH:mm:ss', // 开始时间
    end: 'yyyy-MM-dd HH:mm:ss' //可选项(未指定时默认查询到最新状态),
结束时间
}
>输出
{
    success: true, //成功标记,
    state: [{ // 成功时才有值,时间升序排序
        "$状态名称": "$状态值"
    }],
    err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.16 操控设备状态

— 操控设备状态

> url: /api/state/ctrl

>输入参数

```

{
    id: '$oid',
    name: '', // 状态名,和设备上报状态中的状态名一致
}

```

```

"val": [{
  "index": '序号', // 阀门序号 index
  "val": '$ 状态值', // 状态值
}]

```

> 输出

```

{
  success: true, // 成功标记
  err: '失败原因' // 失败时才有值
}

```

#### 6.4.17 订阅状态

> url: /api/state/subscribe

> 输入参数

```

{
  dev: 'ALL', // 取值 ALL 或 $oid
  params: [' ', ' ', '...'], // 可选参数, 用于指定订阅项, 不指定时代表订阅所有项
  callback: '回调地址', // 可选参数, 用于指定订阅的回调地址
}

```

> 输出

```

{
  success: true, // 成功标记
  token: '订阅凭据', // 成功时才有, 用于取消订阅
  err: '失败原因' // 失败时才有值
}

```

#### 6.4.18 取消订阅

\* 取消订阅

> url: /api/state/cancelsub

> 输入参数

```

{
  token: '订阅凭据'
}

```

> 输出

```

{
  success: true, // 成功标记
  err: '失败原因' // 失败时才有值
}

```

#### 6.4.19 状态通知

当有订阅的设备状态发生变化时主动通知应用服务器, 通知内容如下

> url:

```

{

```

```

oid: "$ oid", //设备 oid 编号
state: {
  "$ 状态名称": "状态值"
},

alarm: [{ // 有异常时才有值
  name: '状态名称', //取值范围为 state 中的状态项(waterLevel,pressure,
doorOpen,battery,offline)
  value: '$ 状态值',
  time: '发生时的时间戳',
}],
}

```

#### 6.4.20 取消事件订阅

```

> url: /api/event/unsubscribe
> 输入参数
{
  token: '订阅凭据'
}
> 输出
{
  success: true, //成功标记
  err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.21 事件订阅

```

> url: /api/event/subscribe
> 输入参数
{
  dev: 'ALL', //取值 ALL 或 $ oid
  type: ['事件类型 1', '事件类型 2', '...'], // 可选参数,用于指定事件类型,
不指定时代表订阅所有事件
  callback: '回调地址', //可选参数,用于指定订阅的回调地址,未指定时通知
}
> 输出
{
  success: true, //成功标记
  token: '订阅凭据', //成功时才有,用于取消订阅
  err: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.22 告警设置

(同级别覆盖设置)

```

> url: /api/alarmConfig/deploy
> 输入参数

```

```

{
    oid: '$ oid',
    configs: [{
        level: 1, //告警级别,1~7,1 最高
        name: '告警参数', //告警参数
        con: 'LTE', //告警条件 LTE(≤),GTE(≥)
        value: 20, //阈值
        actions: ['DEFEND',...], //动作,DEFEND(停机),UP(上报),FREQUENCY
    }], //设置的告警条件
    callback: '通知回调地址'
}

```

(增加上报频率)可多个组合

> 输出

```

{
    success: true, //成功标记
    message: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.23 告警条件查询

> url:/api/alarmConfig/getAlarm

> 输入参数

```

{
    oid: '$ oid' //设备 id
}

```

> 输出

```

{
    configs: [{
        oid: '$ oid', //设备 ID
        level: 1, //告警级别,1~7,1 最高
        name: '告警参数', //告警参数
        con: 'LTE', //告警条件 LTE(≤),GTE(≥)
        value: 20, //阈值
        action: ['DEFEND',...], //动作,DEFEND(停机),UP(上报),FREQUENCY
    }], //告警条件
}

```

(增加上报频率)可多个组合

```

},
...
] //告警条件
}

```

#### 6.4.24 删除告警条件

> url:/api/alarmConfig/delete

> 输入参数

```

{
    oid: '$ oid', //设备 id
    level: 1 //告警级别,1~7,1 最高
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    message: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.25 设备告警状态查询

> url:/api/alarm/query

> 输入参数

```

{
    oid: '$ oid' //设备 id,可选,不传则查询所有设备
    start: 'YYYY-MM-dd HH:mm:ss', //查询起始时间,选传
    end: 'YYYY-MM-dd HH:mm:ss', //查询结束时间,选传
    pageNo: 1, //分页条件,第几页 必传
    pageSize: 10, //分页条件,每页多少条 必传
}

```

> 输出

```

{
    totalSize: 100, //数据总数
    pageNo: 1, //分页条件,第几页
    pageSize: 10, //分页条件,每页多少条
    list: [
        {
            oid: '$ oid',
            level: 1, //级别
            createTime: '告警时间', //告警时间
            actions: ['DEFEND',...], //完成的动作,DEFEND(停机),UP(上报),
            FREQUENCY(增加上报频率)
            val: 20.0, //告警值
            configVal: 20, //阈值
            state: '告警参数', //告警参数
            con: 'GTE', //告警条件 LTE(≤),GTE(≥)
        },
        ...
    ]
}

```

#### 6.4.26 参数配置

> url:/api/config/update

> 输入参数



```

{
    oid: '$ oid', //设备 id
    config: {
        '$ 配置项名称': '$ 配置项内容'
    }
}
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    message: '失败原因' //失败时才有值
}

```

#### 6.4.27 参数读取

```

> url:/api/config/get
> 输入参数
{
    oid: '$ oid', //设备 id
    config: [ //为空代表所有
        '$ 配置项名称'
    ]
}
}
> 输出
{
    success: true, //成功标记
    message: '失败原因', //失败时才有值
    config: {
        '$ 配置项': '配置项内容'
    }
}
}

```

### 6.5 状态数据类型定义

6.5.1 灌区物联网数据字段类型及长度按 SL 478 的规定执行。

6.5.2 水情状态数据定义见表 10。

表 10 水情状态数据定义

序号	数据名称	字段名称	类型及长度	说明
1	水温	Water_Tem	N(5, 2)	℃
2	水压	Water_Pre	N(6, 2)	MPa
3	水位	Water_Lev	N(6, 2)	m
4	水深	Water_Dep	N(6, 2)	m
5	瞬时流量	Water_FlowRate	N(5, 2)	m <sup>3</sup> /s
6	累积水量	Water_FlowSum	N(8, 2)	m <sup>3</sup>
7	供水时间	Water_Time	N(8, 2)	min

## 6.5.3 水质状态数据定义见表 11。

表 11 水质状态数据定义

序号	数据名称	字段名称	类型及长度	说 明
1	pH 值	pH	N(5, 1)	—
2	全盐量	Total_Salt	N(5, 1)	mg/L
3	含沙量	CS	N(5, 1)	g/L
4	氯化物	Cl	N(5, 1)	mg/L
5	硫化物	S	N(5, 1)	mg/L
6	汞及其化合物	Hg	N(5, 1)	mg/L
7	镉及其化合物	Cd	N(5, 1)	mg/L
8	砷及其化合物	As	N(5, 1)	mg/L
9	六价铬及其化合物	Cr <sub>6</sub>	N(5, 1)	mg/L
10	铅及其化合物	Pb	N(5, 1)	mg/L
11	铜及其化合物	Cu	N(5, 1)	mg/L
12	COD	COD	N(5, 1)	mg/L
13	BOD	BOD	N(5, 1)	mg/L

## 6.5.4 土壤状态数据定义见表 12。

表 12 土壤状态数据定义

序号	数据名称	字段名称	类型及长度	说 明
1	含水率	Soil_Moisture	N(6, 2)	测量土壤墒情
2	电导率	Electric_Conductivity	N(6, 2)	测量土壤盐分
3	酸碱度	Soil_pH	N(6, 2)	—
4	张力	Soil_Tension	N(6, 2)	测量土壤水势
5	土壤温度	Soil_Tem	N(6, 2)	℃
6	位置信息	Soil_Loc	VC	GPS/北斗
7	土壤容重	Bulk_Density	N(6, 2)	g/m <sup>3</sup>

## 6.5.5 环境状态数据定义见表 13。

表 13 环境状态数据定义

序号	数据名称	字段名称	类型及长度	说 明
1	空气温度	Air_Tem	N(6, 2)	℃
2	空气湿度	Air_Dam	N(6, 2)	—
3	大气压力	Air_Pre	N(6, 2)	hPa
4	风向	Wind_Dir	VC	—
5	风速	Wind_Speed	N(6, 2)	m/s
6	降雨量	Rainfall	N(6, 2)	mm
7	光照度	Llluminance	N(6, 2)	lx

表 13 环境状态数据定义 (续)

序号	数据名称	字段名称	类型及长度	说 明
8	太阳辐射	UV_Intensity	N(6, 2)	W/m <sup>2</sup>
9	累计太阳辐射量	Global_Radiation	N(6, 2)	MJ/m <sup>2</sup>
10	蒸发量	Evaporation	N(6, 2)	mm
11	二氧化碳浓度	CO2_Level	N(6, 2)	×10 <sup>-6</sup>
12	二氧化硫浓度	SO2_Level	N(6, 2)	×10 <sup>-6</sup>
13	位置信息	Location	VC	GPS/北斗

6.5.6 灌溉状态数据定义见表 14。

表 14 灌溉状态数据定义

序号	数据名称	字段名称	类型及长度	说 明
1	水阀状态	Water_Valve_ONOFF	布尔类型	开启/关闭
2	水泵状态	Water_Pump_ONOFF	布尔类型	开启/关闭, 存储水泵状态
3	闸门开度	Gate_opening	N(3)	0%~100%
4	电表读数	Electricity	N(6, 2)	—
5	电表底值	Electricity_base	N(6, 2)	—
6	水泵开关	Pump_control	布尔类型	开启/关闭, 存储下发指令
7	闸门运行	Gate_dir	布尔类型	上/下
8	闸门停止	Gate_stop	布尔类型	—
9	阀门开关	Valve	布尔类型	开/关

6.5.7 设备状态数据定义见表 15。

表 15 设备状态数据定义

序号	数据名称	字段名称	类型及长度	说 明
1	IC 卡状态	IC_Card	VC	刷卡成功/刷卡识别/运行中
2	网关信号强度	Gateway_RSSI	VC	单位: dBm
3	RTU 信号强度	RTU_RSSI	VC	单位: dBm
4	网关电池电压	Gateway_Battery	VC	—
5	RTU 电池电压	RTU_Battery	VC	—
6	软件版本	Soft_version	VC	—
7	时间戳	Time_Stamp	VC	—

## 附录 A

(资料性)

## 灌区物联网智能操控示例

## A.1 通用控制接口示例

A.1.1 通用控制接口,是总结各类控制设备的公共功能所制定的接口,包括设备召测、设备状态查询、设备订阅与取消订阅等。

## A.1.2 召测状态

```
http://domain/api/state/refresh
```

输入参数

```
{  
  "dev": "0106.0001.2031000011",  
  "callback": 'api.kinglandiot.com.cn/api/devmaintainer/dev/deviceInstall'  
}
```

返回

```
{  
  "success": true  
}
```

## A.1.3 查询状态

```
http://domain/api/state/get
```

输入参数

```
{  
  "dev": "0106.0001.2031000011"  
}
```

返回

```
{  
  success: true,  
  state: {  
    "up": "6.25"  
  },  
  alarm: [{  
    name: 'battery',  
    value: '4.55',  
    time: '1618105384',  
  }]  
}
```

## A.1.4 设备订阅

```
http://domain/api/state/subscribe
```

输入参数

```
{  
  "id": "0106.0001.2031000011"  
}
```

返回

```
{
  "success": true,
  "token": "e4b71f3ec9fd435b9667bd23ec648413"
}
```

#### A.1.5 取消订阅

http://domain/api/state/cancelsub

输入参数

```
{
  "token": "e4b71f3ec9fd435b9667bd23ec648413"
}
```

返回

```
{
  "success": true
}
```

### A.2 明渠测控接口示例

A.2.1 明渠测控接口，主要包括明渠闸门控制接口（上升控制、下降控制、开度控制、停止控制）、闸门状态查询、闸门状态订阅等。

#### A.2.2 闸门状态查询

http://domain/api/state/get

输入参数

```
{"dev": "0106.0001.2031000011"}
```

返回

```
{
  "success": true,
  "alarm": [],
  "state": {
    "gate_info": {
      "max_cur": 0,
      "dev_cur": 0,
      "open_angle": 0,
      "cur_warn": "false",
      "direction": "stop"
    },
    "ver": "5.2.0",
    "waterlevel": 0,
    "online": true,
    "time": "1606373371104",
    "pwr_info": {
      "today_rechrg": 0,
      "load_cur": 0,

```

```
        "dev_temp": 0,  
        "today_amount": 0,  
        "array_vol": 0,  
        "array_cur": 0,  
        "load_vol": 0,  
        "battery_cap": 0,  
        "battery_vol": 0  
    }  
}
```

**A. 2.3 闸门上升**

http://domain/api/state/ctrl

输入参数

```
{  
    "id": "0106.0001.2031000011",  
    "name": "gate_dir"  
    "value": "1"  
}
```

返回

```
{  
    "success": true  
}
```

**A. 2.4 闸门下降**

http://domain/api/state/ctrl

输入参数

```
{  
    "id": "0106.0001.2031000011",  
    "name": "gate_dir"  
    "value": "0"  
}
```

返回

```
{  
    "success": true  
}
```

**A. 2.5 闸门停止**

http://domain/api/state/ctrl

输入参数

```
{  
    "id": "0106.0001.2031000011",  
    "name": "gate_stop"  
}
```

返回

```
{
  "success": true
}
```

#### A.2.6 闸门开度控制

http://domain/api/state/ctrl

输入参数

```
{
  "id": "0106.0001.2031000011",
  "name": "gate_opening",
  "val": [{
    "index": "4000",
    "val": "95"
  }]
}
```

返回

```
{
  "success": true
}
```

#### A.2.7 闸门设置上报时间间隔

http://domain/api/state/ctrl

输入参数

```
{
  "id": "0106.0001.2031000011",
  "name": "change_report_time",
  "val": [{
    "val": "30000"
  }]
}
```

返回

```
{
  "success": true
}
```

#### A.2.8 闸门状态订阅

http://domain/api/state/subscribe

输入参数

```
{
  "dev": "0106.0001.2031000011123",
  "callback": "http://domain/api/iot/subscribeUpload.json"
}
```

返回

```
{
```

```
    "success": true
  }
```

### A.3 机井控制接口示例

A.3.1 机井控制接口，通过机井水泵控制器实现机井的启停以及机井信息采集，包括机井的启停状态、机井流量、机井压力等。

#### A.3.2 机井开

http://domain/api/valve/ctrl

输入参数

```
{
  "dev": "0106.0001.2031000011123",
  "open": "true"}

```

返回

```
{
  "success": true
}
```

#### A.3.3 机井关

http://domain/api/valve/ctrl

输入参数

```
{
  "dev": "0106.0001.2031000011123",
  "open": "false"
}
```

返回

```
{
  "success": true
}
```

#### A.3.4 机井状态

http://domain/api/state/get

输入参数

```
{
  "dev": "0106.0001.2031000011123",
}
```

返回

```
{
  "success": true,
  "alarm": [],
  "state": {
    "gate_info": {
      "max_cur": 0,
      "dev_cur": 0,

```



```

        "open_angle": 0,
        "cur_warn": "false",
        "direction": "stop"
    },
    "ver": "5.2.0",
    "waterlevel": 0,
    "online": false,
    "time": "1608172670387",
    "pwr_info": {
        "today_rechrg": 0,
        "load_cur": 0,
        "dev_temp": 0,
        "today_amount": 0,
        "array_vol": 0,
        "array_cur": 0,
        "load_vol": 0,
        "battery_cap": 0,
        "battery_vol": 0
    }
}
}
}

```

#### A.4 田间控制接口示例

A.4.1 田间控制接口，主要包括田间灌溉计划下发、灌溉阀门控制，以及阀门配置信息读取等。

##### A.4.2 添加计划

<http://domain/api/plan/add>

输入参数

```

{
  "task": [{
    "action": {
      "type": "OPEN",
      "targetList": ["0104.0001.1919000839","0104.0001.1919000522","0101.0001.1908000025"]
    },
    "until": {
      "type": "TIME",
      "value": "360"
    },
    "async": true
  }],
  "start": "1608023480",
  "valid": {
    "start": "20201215155100",
    "end": "20201216155100"
  }
}

```

```
    },  
    "card": ""  
  }  
  返回  
  {  
    "success": true,  
    id: '5ed5e8443b3af5000163fb4e'  
  }
```

#### A.4.3 查询计划

```
http://domain/api/plan/query  
输入参数  
{  
  "id": "5ed5e8443b3af5000163fb4e"  
}  
返回  
{  
  success: true,  
  state: PREPARE  
}
```

#### A.4.4 配置读取

```
http://domain/api/config/get  
输入参数  
{  
  "oid": "0106.0001.2031000011123",  
  "open": "false"  
}  
返回  
{  
  "success": false,  
  "message": "设备 0106.0001.2049000001 无配置"  
}
```

#### A.4.5 阀门开

```
http://domain/api/valve/ctrl  
输入参数  
{  
  id: '0106.0001.2031000011123',  
  index: '1',  
  open: true,  
}  
返回  
{
```

```
    "success": true
  }
```

#### A.4.6 阀门关

http://domain/api/valve/ctrl

输入参数

```
{
  id: '0106.0001.2031000011123',
  index: '2',
  open: false,
}
```

返回

```
{
  "success": true
}
```

---



155226 · 88

T/CIDA 0009—2021

中国灌区协会

团体标准  
灌区物联网通信传输标准  
T/CIDA 0009—2021

\*

中国水利水电出版社出版发行  
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)  
网址: www.waterpub.com.cn  
E-mail: sales@mwr.gov.cn  
电话: (010) 68545888 (营销中心)  
北京科水图书销售有限公司  
电话: (010) 68545874、63202643  
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售  
清淞永业(天津)印刷有限公司印刷

\*

210mm×297mm 16开本 2.25印张 70千字  
2022年4月第1版 2022年4月第1次印刷

\*

书号 155226 · 88  
定价 32.00 元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,  
本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

水利水电技术标准  
咨询服务中心



微信二维码,扫一扫  
信息更多、服务更快

销售分类:农村水利/信息化

中国灌区协会