

塔吊及施工升降机运行监控设备

数据接入标准

2023 年 6 月

第一章 标准概述

标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要技术内容是：1、标准概述；2、技术标准；3、基础通讯协议；4、塔机通讯协议；5、升降机通讯协议。

本标准由广东腾晖信息科技开发股份有限公司负责管理和解释。

第二章 技术标准

2.1 通讯双方定义

信息产生端：

信息产生端是指运行在监控设备上的通讯装置，它通过各类传感器收集信息，并可以通过 GPRS、3G 或 4G 网络将信息按一定规律分发到指定位置。

在系统正式通讯之前，企业需书面向平台技术支持单位申请登录信息，内容包括信息处理端 IP 地址、服务端口和厂商识别码等。

信息处理端：

信息处理端是指服务端程序，用于按照既定的通信协议接收由信息产生端发送的数据。

2.2 通讯过程

2.2.1 身份验证

信息产生端在每次向平台发送数据前，须先发送厂商识别码到指定接口，验证通过后，信息产生端才可开始发送相关数据到信息处理端；如验证未通过，信息处理端会自动关闭该网络连接，并终止通信过程。

2.2.2 动态数据发送

信息产生端通过身份验证后，可开始向信息处理端发送动态数据。当数据发送出现异常时，信息处理端会自动捕获异常并关闭该 Socket 连接，所以信息产生端在推送数据出现异常时必须要有重新连接操作，保证数据通讯的正常运行。

所有通讯都使用一问一答的方式，处理状态不成功的数据必须重新发送。

2.2.3 心跳数据包

信息产生端空闲时，为表示设备依然在线，需每分钟发一次心跳数据包，以维持网络连接。

2.2.4 获取处理端 IP 地址和端口

信息产生端通过身份验证后，必须先获取处理端的 IP 地址和端口号。如处理端 3 秒内不返回或者返回的值为不需要修改处理端的 IP 及端口号，则通讯继续。否则设备需断开连接，修改处理端的 IP 地址和端口号，以后都使用修改后的处理端地址和端口号上传数据。

2.2.5 通讯完成

信息产生端主动关闭连接或 200 秒内未有任何通讯过程，系统将自动关闭连接。

2.2.6 通讯方式

信息尝试端使用每台设备使用一个单独 socket 连接的通讯方式。身份验证通过后，在通讯连接关闭前，发送动态数据不需要重新验证。示例数据命令里面的值为参考值，应该根据实际情况改动。

2.3 技术实现

本实现基于标准的 Socket 通讯技术，其通用的数据帧格式定义如下：

表 2.3.1 通用数据帧

帧 头 2byte	帧长度 2byte	帧流水号 2byte	协议版本 1byte	命令 1byte	数据载荷 LEN byte	校验和 1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x00~0xFF	——	0x00~0xFF

如表 2.3.1 所示，通信帧结构包括帧头子域、帧长度子域、帧流水号子域、协议版本子域、命令子域、数据载荷子域、校验和子域。其中，帧头为固定的 2 个字节（0x5A55）；帧长度子域 2 个字节，其值为除帧头外实际数据帧长度，包括帧长度子域本身的长度；帧流水号子域 2 个字节，信息产生端上发数据是产生的帧流水号约定在 1-1024 数字范围内，对信息产生端主动上报的数据，信息处理端返回响应帧中的帧流水号同上报帧流水号，同样信息产生端响应平台请求帧

的流水号也需相同，该帧流水号区分不同帧；协议版本子域 1 个字节，表示命令的协议版本；命令子域 1 个字节，其值定义如表 2.3.2 所示；数据载荷子域的字
节数 LEN 是根据不同的数据帧结构变化的，采用通用的 JSON 编解码技术，通
过 GBK 编码成字节流，详见具体帧结构；校验和：从帧头 0x5A55 开始累加到
校验和子域之前，包括帧头字节。

命令子域值定义如表 2.3.2 所示。

表 2.3.2 命令子域值

命令值	描述	反馈命令值
0x01	厂商识别码验证请求	0x02
0x03	心跳	0x04
0x05	GPS 定位信息	0x06
0x07	开关机信息	0x08
0x09	运行时间	0x0A
0x0B	塔机参数信息	0x0C
0x0D	塔机实时数据	0x0E
0x0F	塔机工作循环数据	0x10
0x11	升降机参数信息	0x12
0x13	升降机实时数据	0x14
0x23	获取处理端 IP 和端口号	0x24

注：

- 1、所有信息传输时，低字节在前，高字节在后。
- 2、信息的反馈

信息产生端发送数据包给信息处理端后，信息处理端反馈数据包格式定义如
下：

表 2.3.3 反馈数据帧

帧 头 2byte	帧长度 2byte	帧流水号 2byte	协议版本 1byte	命令 1byte	数据载荷 LEN byte	校验和 1byte
0x5A55	0x0008	同请求帧流 水号	同请求帧协议 版本	请求帧命令 + 1	——	0x00~0xFF

数据载荷：

```
{
  "Sn": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7" //系统颁发的设备唯一编号
  "IsSucceed": "0" //0 为成功，其他为失败
  "SerialNumber " : "1" //流水号
}
```

第三章 通用数据帧通讯协议

3.1 厂商识别码验证信息

表 3.1.1 厂商识别码数据帧

帧 头 2byte	帧长度 2byte	帧流水号 2byte	协议版本 1byte	命令 1byte	数据载荷 LEN byte	校验和 1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x01	——	0x00~0xFF

```
数据载荷：
{
    "SN" : "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7",           //系统颁发的设备唯一编号
    "Data":
    {
        "VerifyCode": "85117687-FF28-4F68-8080-82DE8BCF5BF4", //系统颁发的厂商识别码
        "VerifyDate": "2013-12-17"                             //系统证书颁发时间
    }
}
```

3.2 心跳信息

表 3.2.1 心跳数据帧

帧 头 2byte	帧长度 2byte	帧流水号 2byte	协议版本 1byte	命令 1byte	数据载荷 LEN byte	校验和 1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x03	——	0x00~0xFF

```
数据载荷：
{
    "SN" : "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7"           //系统颁发的设备唯一编号
}
```

3.3 GPS 定位信息

表 3.3.1 GPS 定位数据帧

帧 头 2byte	帧长度 2byte	帧流水号 2byte	协议版本 1byte	命令 1byte	数据载荷 LEN byte	校验和 1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x05	——	0x00~0xFF

```
数据载荷：
{
    "SN" : "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7",           //系统颁发的设备唯一编号
    "Data":
    {
```

```
"Longitude": "xxxx.xxxxxx", //经度，浮点型数据精确到小数点后 6 位
"Latitude": "xxxx.xxxxxx"    //纬度，浮点型数据精确到小数点后 6 位
}
}
```

3.4 获取处理端 IP 和端口号【0X23】

表 3.4.1 GPS 定位数据帧

帧 头	帧长度	帧流水号	协议版本	命令	数据载荷	校验和
2byte	2byte	2byte	1byte	1byte	LEN byte	1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x23	——	0x00~0xFF

请求帧数据载荷：

```
{
  "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7" //系统颁发的设备唯一编号
}
```

返回帧数据载荷：

```
{
  "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7", //系统颁发的设备唯一编号
  "IsSucceed": "0", //0 为成功，其他为失败
  "IsNeedUpdate": "0", //是否需要修改处理端 IP 及端口，0 为不需要，1 为需要
  "IPType": "0", //IP 地址类型，0 为 IP 地址，1 为域名(如为域名需在连接信息
处理端时解析成 IP 地址)
  "IP": "183.61.108.67", //处理端 IP 地址或域名
  "Port": "9009" //处理端的端口号
}
```

第四章 塔机通讯协议

4.1 开关机信息

表 4.1.1 开关机数据帧

帧 头	帧长度	帧流水号	协议版本	命令	数据载荷	校验和
2byte	2byte	2byte	1byte	1byte	LEN byte	1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x07	——	0x00~0xFF

数据载荷：

```
{
  "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7", //系统颁发的设备唯一编号
  "Data":
  {
```

```
        "PowerOnDate": "2013-12-17",           //开始日期
        "PowerOnTime": "10:23:46",             //开始时间
        "PowerOffDate": "2013-12-17",          //结束日期
        "PowerOffTime": "10:23:46"             //结束时间
    }
}
```

4.2 运行时间

表 4.2.1 运行时间数据帧

帧 头 2byte	帧长度 2byte	帧流水号 2byte	协议版本 1byte	命令 1byte	数据载荷 LEN byte	校验和 1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x09	——	0x00~0xFF

数据载荷：

```
{
    "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7", //系统颁发的设备唯一编号
    "Data":
    {
        "StartDate": "2013-12-17",           //开始日期
        "StartTime": "10:23:46",             //开始时间
        "RunTime": "400"                      //运行时间，分钟
    }
}
```

4.3 塔机参数

表 4.3.1 塔机参数数据帧

帧 头 2byte	帧长度 2byte	帧流水号 2byte	协议版本 1byte	命令 1byte	数据载荷 LEN byte	校验和 1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x0B	——	0x00~0xFF

数据载荷：

```
{
    "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7", //系统颁发的设备唯一编号
    "Data":
    {
        "MaxRange": "36.0",                    //最大幅度，单位： m, 0.1
        "MinRange": "2.0",                     //最小幅度，单位： m, 0.1
        "FrontSlow": "33.5",                   //幅度前减速，单位： m, 0.1
        "BackSlow": "4.5",                     //幅度后减速，单位： m, 0.1
        "MaxHeight": "46.0",                   //最大高度，单位： m, 0.1
        "MinHeight": "0.0",                    //最小高度，单位： m, 0.1
        "UpSlow": "43.5",                      //高度上减速，单位： m, 0.1
        "DownSlow": "2.5",                     //高度下减速，单位： m, 0.1
        "MaxLoad": "4000",                     //最大载重，单位： kg
    }
}
```

```
"MaxRangeMaxLoad": "1100",      //最大幅度允许最大载重, 单位: kg
"MaxLoadMaxRange": "11.0",      //最大载重达到最大幅度, 单位: m, 0.1
"Rate": "2"                      //运行时间, 塔机倍率
}
}
```

4.4 实时数据

表 4.4.1 数据帧

帧 头	帧长度	帧流水号	协议版本	命令	数据载荷	校验和
2byte	2byte	2byte	1byte	1byte	LEN byte	1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x0D	——	0x00~0xFF

数据载荷:

```
{
  "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7",      //系统颁发的设备唯一编号
  "Data":
  {
    "StartDate": "2013-12-17",      //日期
    "StartTime": "10:23:46",      //时间
    "Load": "800",      //载重, 单位:kg
    "LoadRatio": "46.1",      //载重比, 单位: % , 0.1
    "Torque": "15.17",      //力矩, 单位: t.m, 0.01
    "TorqueRatio": "46.1",      //力矩比, 单位: %, 0.1
    "Angle": "98",      //角度, 单位: °
    "Range": "12.56",      //幅度, 单位: m, 0.01
    "Height": "12.56",      //高度, 单位: m, 0.01
    "WindSpeed": "12.1",      //风速, 单位: m/s, 0.1
    "Rate": "2",      //倍率
    "WorkEnvironment": "1",      //塔机工作环境, 1: 正常环境 2: 区域群塔
    "PartState": "1",      //各机构传感器状态, 详情见表 4.4.1.1
    "NormalWarn": "1",      //正常工作预警状态, 详情见表 4.4.1.2
    "NormalAlarm": "1",      //正常工作报警状态, 详情见表 4.4.1.3
    "RegionalWarn": "1",      //区域限制预警状态, 详情见表 4.4.1.4
    "RegionalAlarm": "1",      //区域限制报警状态, 详情见表 4.4.1.5
    "TowersWarn": "1",      //群塔预警状态, 详情见表 4.4.1.6
    "TowersAlarm": "1",      //群塔报警状态, 详情见表 4.4.1.7
    "LoopIndex": "1",      //工作循环索引
    "SerialNumber": "1",      //帧流水号
    "RealFlag": "1",      //实时标志, 0: 历史数据, 1: 实时数据
    "InstallWay": "1",      //安装方式, 0: 固定 1: 轨道
    "XValue": "1.5",      //轨道 X 值, 单位: m, 0.01
    "YValue": "1.5",      //轨道 Y 值, 单位: m, 0.01
    "ICCardNo": "76B446C5",      //司机持有的 IC 卡的卡号, 16 进制
    "CardName": "张三",      //司机姓名
  }
}
```



```
        "ValidateState":    "3"        //验证状态，1：已验证，2：未验证，4：短接运行
    }
}
```

表 4.4.1.1

注：所有状态可累加，风速传感器故障、称重传感器故障都发生，则 3（即风速传感器故障 + 称重传感器故障）代表两个状态同时发生；

PartState 描述

- 0 正常工作
- 1 风速传感器故障
- 2 称重传感器故障
- 4 回转传感器故障
- 8 幅度传感器故障
- 16 高度传感器故障
- 其余 保留

2、正常情况下预警状态数据格式描述见表 4.4.1.2，报警状态数据格式描述见表 4.4.1.3

表 4.4.1.2

注：所有状态可累加，回转左限位预警、回转右限位预警都发生，则 3（即回转左限位预警+ 回转右限位预警）代表两个状态同时发生；

NormalWarn 描述

- 0 正常工作
- 1 回转左限位预警
- 2 回转右限位预警
- 4 高度上限位预警
- 8 高度下限位预警
- 16 幅度前限位预警
- 32 幅度后限位预警
- 64 力矩预警
- 128 风速预警

表 4.4.1.3

注：所有状态可累加，右回转报警、左回转报警都发生，则 3（即右回转报警+ 左回转报警）代表两个状态同时发生；

NormalAlarm 描述

- 0 正常工作
- 1 左回转报警
- 2 右回转报警
- 4 高度上限位报警
- 8 高度下限位报警
- 16 幅度前限位报警
- 32 幅度后限位报警
- 64 超力矩报警
- 128 超风速报警

3、区域限制预警数据格式描述见表 4.4.1.4，区域限制报警状态数据格式描述见表 4.4.1.5。

表 4.4.1.4

注：所有状态可累加，右转环境报警、左转环境报警都发生，则 3（即右转环境报警 + 左转环境报警）代表两个状态同时发生；

RegionalWarn 描述

- 0 正常工作
- 1 右转环境预警
- 2 左转环境预警
- 4 小车进环境预警
- 8 小车出环境预警
- 16 吊钩下预警
- 其余 保留

表 4.4.1.5

注：所有状态可累加，右转环境报警、左转环境报警都发生，则 3（即右转环境报警 + 左转环境报警）代表两个状态同时发生；

RegionalAlarm 描述

- 0 正常工作
- 1 右转环境报警
- 2 左转环境报警
- 4 小车进环境报警
- 8 小车出环境报警
- 16 吊钩下报警
- 其余 保留

4、群塔预警数据格式描述见表 4.4.1.6，群塔报警状态数据格式描述见表 4.4.1.7。

表 4.4.1.6

注：所有状态可累加，右转预警、左转预警都发生，则 3（即右转预警+ 左转预警）代表两个状态同时发生；

TowersWarn 描述

- 0 正常工作
- 1 右转预警
- 2 左转预警
- 4 小车前进预警
- 8 小车后退预警
- 16 吊钩下降预警
- 其余 保留

表 4.4.1.7

注：所有状态可累加，右转预警、左转预警都发生，则 3（即右转预警+ 左转预警）代表两个状态同时发生；

TowersAlarm 描述

- 0 正常工作
- 1 右转报警
- 2 左转报警
- 4 小车前进报警
- 8 小车后退报警
- 16 吊钩下降报警
- 其余 保留

4.5 工作循环

表 4.5.1 工作循环数据帧

帧 头	帧长度	帧流水号	协议版本	命令	数据载荷	校验和
2byte	2byte	2byte	1byte	1byte	LEN byte	1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x0F	——	0x00~0xFF

数据载荷：

```
{
  "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7", //系统颁发的设备唯一编号
  "Data":
  {
    "StartDate": "2013-12-17", //开始日期
    "StartTime": "10:23:46", //开始时间
    "EndDate": "2013-12-17", //结束日期
    "EndTime": "10:23:46", //结束时间
    "MaxLoad": "800", //最大载重，单位:kg
    "MaxLoadRatio": "46.1", //最大载重比，单位： % ， 0.1
    "MaxTorque": "15.17", //最大力矩，单位： t.m, 0.01
    "MaxTorqueRatio": "46.1", //最大力矩比，单位： %, 0.1
    "StartAngle": "98", //起始角度，单位： °
    "EndAngle": "98", //结束角度，单位： °
    "StartRange": "12.56", //起始幅度，单位： m, 0.01
    "EndRange": "12.56", //结束幅度，单位： m, 0.01
    "StartHeight": "12.56", //起始高度，单位： m, 0.01
    "EndHeight": "12.56", //结束高度，单位： m, 0.01
    "MaxWindSpeed": "12.1", //风速，单位： m/s, 0.1
    "Rate": "2", //倍率
    "PartState ": "1", //各机构传感器状态，详情见 4.4.1.1
    "NormalWarn ": "1", //正常工作预警状态，详情见 4.4.1.2
    "NormalAlarm ": "1", //正常工作报警状态，详情见 4.4.1.3
    "LoopIndex ": "1", //工作循环索引
    "SerialNumber ": "1", //帧流水号
    "RealFlag ": "1", //实时标志，0： 历史数据，1： 实时数据
    "ICCardNo": "76B446C5", //司机持有的 IC 卡的卡号，16 进制
  }
}
```

```
"CardName": "张三",           //司机姓名
"ValidateState": "3"           //验证状态, 1: 已验证, 2: 未验证, 4: 短接运行
}
}
```

第五章 升降机通讯协议

5.1 升降机参数信息

表 5.1.1 升降机参数数据帧

帧 头	帧长度	帧流水号	协议版本	命令	数据载荷	校验和
2byte	2byte	2byte	1byte	1byte	LEN byte	1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x11	——	0x00~0xFF

数据载荷:

```
{
  "SN": "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7", //系统颁发的设备唯一编号
  "Data": {
    "MaxLoad": "2000", //最大载重 单位: kg
    "MaxHeight": "30.0", //最大高度 单位: m 0.1
    "GearModule": "8", //齿轮模数 0~20
    "UpInput": "1", //采集点输入方式 1 常闭 0 常开
    "DownInput": "1", //采集点输入方式 (1 常闭 0 常开)
    "MinHeightInput": "1", //下限位输入方式 (1 常闭 0 常开)
    "MainContactor": "1", //主接触器输出方式 (1 常闭 0 常开)
    "AssistContactor": "1", //副接触器输出方式 (1 常闭 0 常开)
    "MonitorWay": "1", //监控控制方式 1: 无虹膜采集设备 0: 有虹膜
    "RiseNum": "3", //升节节数
    "ElevatorControlWay": "0", //升降机控制方式 1 变频方式 0 接触器方式
    "LimitLoad": "1100" //分时限载载重
    "SerialNumber": "1" //流水号
  }
}
```

5.2 实时数据

表 5.2.1 实时数据帧

帧 头	帧长度	帧流水号	协议版本	命令	数据载荷	校验和
2byte	2byte	2byte	1byte	1byte	LEN byte	1byte
0x5A55	0x0000 ~0xFFFF	0x0000 ~0xFFFF	0x00~0xFF	0x13	——	0x00~0xFF

数据载荷:

```
{
  "SN" : "0C11EB5B-51DD-4A59-B478-4C9AE37A75A7",    //系统颁发的设备唯一编号
  "Data" :
  {
    "Version" : "2",                                //版本号
    "MaxLoad" : "1800",                             //准载，必须为整数
    "Type" : "1",                                    //类型
    "CardName" : "王洪军",                          //持卡人姓名，没有则为空
    "Direction" : "0",                              //方向，0： 停止，1： 上行，2： 下行
    "Height" : "2.90",                              //高度
    "ICCard" : "76B446C5",                          //IC 卡号
    "StartDate" : "2013-09-26",                    //开始日期
    "RealFlag" : "1",                               //实时标志，0 为历史数据，1 为实时数据
    "StartTime" : "14:32:52",                      //开始时间
    "Load" : "0",                                    //载重，单位为 kg
    "LoadRatio" : "0.0",                           //载重比,为百分比数,如载重比为 87.6%，则发送 87.6
    "BrakingDistance" : "0",                      //制动距离
    "Status" : "0",                                 //状态，见表 5.2.2
    "SerialNumber" : "1",                          //流水号
    "CagePeopleNum" : "4",                        //笼内人数，必须为整数
  }
}
```

表 5.2.2 实时数据状态

Status	状态定义
0	正常状态
1	IC 卡无效
2	安全器故障
4	上高度预警
8	上高度报警
16	非本人操作
32	监理授权
64	加节模式
128	下限位报警

注:所有状态可累加,例如 7（即正常状态+IC 卡无效+安全器故障）代表三个状态同时报警。