智能互联监测仪器通讯协议

本协议主要参照国家水站通讯协议并精简而来，采用相同的协议包格式，针对实际需求自定义了命令码、数据区字段等定义，并扩展了各类指标编码表。

1. 通讯包

字符类型统一采用ASCⅡ编码。除了数据区其他字段类型长度固定（为保证容错性，命令解析最好不要直接按长度截取，应按标识符拆分识别）。

1.1 通讯包组成

| **名称** | **类型** | **长度** | **描述** |
| --- | --- | --- | --- |
| 包头 | 字符 | 2 | 固定为## |
| 数据段长度 | 字符 | 4 | 数据长度整数 |
| 数据段（见1.2） | 字节 | 0<n<∞ | 变长的数据 |
| CRC校验 | 字符 | 4 | 数据段的校验结果 FFFF |
| 包尾 | 字符 | 2 | 固定为<CR><LF>（回车，换行） |

1.2 数据段结构组成

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **类型** | **长度** | **描述** |
| 请求编码 QN | 字符 | 20 | 精确到毫秒的时间戳:QN=YYYYMMDDhhmmsszzz，用来唯一标识一次命令交互 |
| 系统编码ST | 字符 | 5 | 地表水ST=21系统编码, 系统编码取值详见《系统编码表》 |
| 命令编码CN | 字符 | 7 | CN=命令编码,详见《命令编码表》 |
| 访问密码PW | 字符 | 9 | PW=访问密码（默认123456） |
| 站点唯一标识 MN | 字符 | 12 | MN = 仪器编码（按实际字符位数）(第一个仪器) |
| 应答标志Flag | 字符 | 6 | 1-应答，0-不应答 |
| 指令参数 CP | 字符 | - | CP=&&数据区&& |

1. 命令定义

命令主要包括数据查询和远程控制两大类，采用保留段6000-7000区间，目前包括查询数据、仪器主动上传及远程控制3类命令，可按需要扩充。

2.1 命令编码

| **命令编码** | **描述** |
| --- | --- |
| 6000 | 查询分析数据，自定义字节数组 |
| 6001 | 查询状态数据，自定义字节数组 |
| 6002 | 查询环境数据，自定义字节数组 |
| 6003 | 查询仪器参数，自定义字节数组 |
| 6004 | 查询运行日志，自定义字节数组 |
| 6005 | 查询错误日志，自定义字节数组 |
| 6006 | 查询历史记录，自定义字节数组 |
|  |  |
| 6100 | 心跳包（仪器端在非控制模式下主动上传） |
| 6101 | 截屏数据（仪器端在控制模式下主动上传） |
| 6102 | 上传分析数据，自定义字节数组 |
| 6103 | 上传日志数据，自定义字节数组 |
| 6200 | 开始远程控制，仪器端返回成功/失败状态 |
| 6201 | 停止远程控制，仪器端返回成功/失败状态 |
| 6202 | 发送鼠标点击坐标信息 |
| 6203 | 键盘信息 |
|  |  |
| 6300 | 查询分析值 |
| 6301 | 查询状态 |
| 6302 | 启动分析 |
| 6303 | 停止 |
| 6304 | 校准 |
| 6305 | 查询分析物 |
| 6306 | 进入反控 |
| 6307 | 退出反控 |
| 6308 | 手动模式 |

1. 字段定义

定义指令参数CP的数据区部分，主要包括命令参数及返回数据。

3.1 字段定义表

| **字段名** | **描述** | **字符集** | **宽度** | **取值及描述** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SystemTime | 系统时间 | 0-9 | N14 | YYYYMMDDhhmmss |
| DataTime | 监测时间 | 0-9 | N14 | YYYYMMDDhhmmss |
| QnRtn | 请求应答结果 | 0-9 | N3 | 取值详见3.2《请求命令返回表》 |
| ExeRtn | 执行结果回应代码 | 0-9 | N3 | 取值详见3.3《执行结果定义表》 |
| BeginTime | 开始时间 | 0-9 | N14 | YYYYMMDDhhmmss |
| EndTime | 截止时间 | 0-9 | N14 | YYYYMMDDhhmmss |
| Time | 流程时间 | 0-9 | N4 | 单位为秒 |
| DataFlag | 监测数据标识 | A-Z/0-9 | C1 | 参见 3.4《数据标记表》 |
| RunMode | 系统运行模式 | 0-9 | N1 | 0：手动模式；1：间歇模式（整点）；2：连续模式；3:应急模式 |
| SystemTask | 系统当前任务： | 0-9 | N2 | 0：停机；1：待机；2：调试（手动）3：水样采集；4：沉砂；5：进样6：仪表测试分析；7：反吹；8：清洗；9：除藻； |
| User | 操作用户 | -- | -- | 操作设置反控命令用户名 |
| LocalIP | 本地IP地址 | -- | -- | 操作设置反控命令电脑IP |
| XPos | 鼠标X坐标 |  |  | 远程控制 |
| YPos | 鼠标Y坐标 |  |  | 远程控制 |
| KeyCode | 键盘码 |  |  | 如“Q” 为81 |
| AltKey | Alt键 |  |  | 0没有按下Alt键，1有按下Alt键 |
| CtrlKey | Ctrl键 |  |  | 0没有按下Ctrl键，1有按下Ctrl键 |
| ShiftKey | Shift键 |  |  | 0没有按下Shift键，1有按下Shift键 |
| DataIndex | 数据包序号 |  |  | 数据分包使用 |
| DataTotal | 数据包数 |  |  | 数据分包使用 |
| DataInfo | 数据详细 |  |  | 自定义字节数组 |

3.2 请求命令返回表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 准备执行请求 |  |
| 2 | 请求被拒绝 |  |
| 3 | PW 错误 |  |
| 4 | MN 错误 |  |
| 5 | ST 错误 |  |
| 6 | Flag 错误 |  |
| 7 | QN 错误 |  |
| 8 | CN 错误 |  |
| 9 | 系统繁忙不能执行 |  |
| 100 | 未知错误 |  |

3.3 执行结果定义表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 执行成功 |  |
| 2 | 执行失败，但不知道原因 |  |
| 3 | 命令请求条件错误 |  |
| 4 | 通讯超时 |  |
| 5 | 系统繁忙不能执行 |  |
| 6 | 系统故障 |  |
| 100 | 没有数据 |  |

3.4 数据标记

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **标识** | **标识定义** | **说明** |
| N | 正常 | 测量数据正常有效 |
| T | 超上限 | 监测浓度超仪器测量上限 |
| L | 超下限 | 监测浓度超仪器下限或小于检出限 |
| P | 电源故障 | 系统电源故障，可由是否为UPS来供电进行判断 |
| D | 仪器故障 | 仪器故障 |
| F | 仪器通信故障 | 仪器数据采集失败 |
| B | 仪器离线 | 仪器离线(数据通信正常) |
| Z | 取水点无水样 | 取水点没有水样或采水泵未正常上水 |
| S | 手工输入数据 | 手工输入的补测值（补测数据） |
| M | 维护调试数据 | 在线监控（监测）仪器仪表处于维护（调试）期间产生的数据 |
| cz | 标液一校准 | 标液一校准 |
| cs | 标液二校准 | 标液二校准 |
| ce | 标液三校准 | 标液三校准 |
| bt | 空白测试 | 空白测试，有手工与自动两种 |
| sc | 标样核查测试 | 标样测试核查，有手工与自动两种 |
| ra | 加标回收测试 | 加标回收测试，有手工与自动两种 |
| ps | 平行样测试 | 自动监测数据的获取过程中曾进行平行样测试 |
| dz | 24小时零点漂移 | 每隔24小时仪器内部自动测试零点漂移 |
| ds | 24小时量程漂移 | 每隔24小时仪器内部自动测试量程漂移 |
| lv | 线性核查 | 仪器内部测试量程0%、10%、20%、40%、60%、80%六点 |
| ac | 实际水样比对 | 仪器内部实际水样比对 |

1. 指标编码

主要包括查询命令需返回的数据。

4.1 水监测指标编码表(可扩充，遵循HJ 525-2009)

| **编码** | **中文名称** | **缺省计量单位（浓度）** | **缺省计量单位（总量）** | **缺省数据类型（数据修约）** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| w01001 | pH值 | 无量纲 |  | N2.2 |
| w01003 | 浊度 | NTU |  | N3.2 |
| w01006 | 溶解性总固体 | 毫克/升 | 千克 | N4 |
| w01009 | 溶解氧 | 毫克/升 |  | N3.2 |
| w01010 | 水温 | 摄氏度 |  | N3.2 |
| w01014 | 电导率 | 微西[门子]/厘米 |  | N3.2 |
| w01018 | 化学需氧量（COD） | 毫克/升 | 千克 | N5.2 |
| w01019 | 高锰酸盐指数 | 毫克/升 | 千克 | N3.2 |
| w01020 | 总有机碳（TOC） | 毫克/升 | 千克 | N3.2 |
| w01022 | 蓝绿藻 | 微克/升 |  | N3.2 |
| w01023 | 叶绿素a | 细胞/毫升 |  | N9 |
| w01024 | 藻密度 | 个/升 |  | N9 |
| w02003 | 粪大肠菌群 | 个/升 |  | N9 |
| w02004 | 总大肠菌群 | 个/升 |  | N9 |
| w02005 | 耐热大肠菌群 | 个/升 |  | N9 |
| w02006 | 细菌总数 | 个/升 |  | N9 |
| w02007 | 大肠埃希氏菌 | 个/升 |  | N9 |
| w20111 | 总汞 | 微克/升 | 克 | N3.2 |
| w20115 | 总镉 | 微克/升 | 克 | N3.2 |
| w20116 | 总铬 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20117 | 六价铬 | 微克/升 | 克 | N2.3 |
| w20119 | 总砷 | 微克/升 | 克 | N2.3 |
| w20120 | 总铅 | 微克/升 | 克 | N4 |
| w20122 | 总铜 | 毫克/升 | 千克 | N3.2 |
| w20123 | 总锌 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20124 | 总锰 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20125 | 总铁 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20138 | 铜 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20139 | 锌 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20140 | 硒 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20141 | 砷 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w20142 | 汞 | 微克/升 | 克 | N3.3 |
| w20143 | 镉 | 微克/升 | 克 | N3.3 |
| w20144 | 铅 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w21001 | 总氮 | 毫克/升 | 千克 | N4.2 |
| w21003 | 氨氮 | 毫克/升 | 千克 | N4.2 |
| w21006 | 亚硝酸盐 | 毫克/升 | 千克 | N2.3 |
| w21007 | 硝酸盐 | 毫克/升 | 千克 | N2.3 |
| w21011 | 总磷 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w21015 | （正）磷酸盐 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w21016 | 氰化物 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w21017 | 氟化物 | 毫克/升 | 千克 | N4.2 |
| w21019 | 硫化物 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w21022 | 氯化物 | 毫克/升 | 千克 | N3.2 |
| w21038 | 硫酸盐 | 毫克/升 | 千克 | N6 |
| w22001 | 石油类 | 毫克/升 | 千克 | N3.2 |
| w23002 | 挥发酚 | 毫克/升 | 千克 | N3.4 |
| w23039 | 总酚 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |
| w22008 | 水中油 | 毫克/升 | 千克 | N3.3 |

4.2 环境监测指标编码表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编码** | **中文名称** | **原编码** | **缺省计量单位（浓度）** | **缺省计量单位（总量）** | **缺省数据类型** |
| e01001 | 温度 | -- | 摄氏度 | -- | N3.2 |
| e01002 | 湿度 | -- | % | -- | N3.2 |
| e01003 | 电压（市电） | -- | V | -- | N3.2 |
| e01004 | 电压（系统） | -- | V | -- | N3.2 |
| e01005 | 水压1（源水压） | -- | P | -- | N3.3 |
| e01006 | 水压2 | -- | P | -- | N3.3 |
| e01007 | 水压3 | -- | P | -- | N3.3 |
| e01008 | 水压4 | -- | P | -- | N3.3 |
| e01101 | 经度 | -- | 度 | -- | -- |
| e01102 | 纬度 | -- | 度 | -- | -- |
| e01201 | 水位 | -- | 米 | -- | N3.2 |
| e01202 | 流速 | -- | 米/秒 | -- | N3.2 |
| e01203 | 瞬时流量 | -- | 立方米/秒 | -- | N6.2 |
| e01204 | 累积流量 | -- | 立方米 | -- | N6.2 |
| e01301 | 风速 | -- | 米/秒 | -- | N3.2 |
| e01302 | 风向 | -- | 方位 | -- | N3.2 |
| e01303 | 降雨量 | -- | 毫米 | -- | N3.2 |

1. 通讯命令示例

只列举数据区部分（不含包体），默认缺少超时定义为10秒，重发次数为3次。如要返回DataInfo字节数组数据，需放在数据区最后。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 心跳包  （6100） | 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6100;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;CP=&&&& |
| 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6100;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&ExeRtn=1&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| ExeRtn | | 请求执行结果 |
| 说明 | 仪器端主动上传（非控制模式） | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 截屏数据  （6101） | 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6101;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;**CP=****&&DataInfo=byte[]&&** |
| 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6101;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&ExeRtn=1&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
| DataIndex | | 数据包序号，需分包时使用 |
| DataTotal | | 数据包个数，需分包时使用 |
| DataInfo | | 数据包字节数组 |
| ExeRtn | | 请求执行结果 |
| 说明 | 仪器端主动上传（控制模式） | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 查询分析值  （6000） | 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6000;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;CP=&&&& |
| 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6000;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&QnRtn=1;DataTime=20181126100000; DataFlag=N; w01001=25.46&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| DataFlag | | 数据状态 |
| QnRtn | | 请求查询结果，为1时才返回数据 |
| 说明 | 返回pH值，可同时返回多个值 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 查询状态值  （6001） | 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6001;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;CP=&&&& |
| 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6001;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&QnRtn=1;DataFlag=N;**DataInfo=byte[]**&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| DataInfo | | 返回自定义字节数组 |
| DataFlag | | 数据状态 |
| QnRtn | | 请求查询结果，为1时才返回数据 |
| 说明 | 状态数据为自定义字节数组 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 查询日志  （6004） | 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6004;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;CP=&&BeginTime=20181125;EndTime=20181125&& |
| 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6004;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&QnRtn=1;DataFlag=N;**DataInfo=byte[]**&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| DataInfo | | 返回自定义字节数组 |
| DataFlag | | 数据状态 |
| QnRtn | | 请求查询结果，为1时才返回数据 |
| 说明 | 状态数据为自定义字节数组 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 开始远程控制  （6200） | 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6200;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;CP=&&&& |
| 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6200;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&ExeRtn =1&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| ExeRtn | | 请求执行结果 |
| 说明 | 也可加入User和LocalIP字段 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 停止远程控制  （6201） | 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6201;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;CP=&&&& |
| 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6201;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&ExeRtn =1&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| ExeRtn | | 请求执行结果 |
| 说明 | 也可加入User和LocalIP字段 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **项目** | | **示例/说明** |
| 使用命令 | 发送鼠标控制  （6202） | 上位机 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6202;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=1;CP=&&XPos=123.45;YPos=123.45&& |
| 仪器端 | QN=20160801085857223;ST=21;CN=6202;PW=123456;MN=A001\_0001;Flag=0;CP=&&ExeRtn =1&& |
| 使用字段 |  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| XPos | | X坐标 |
| YPos | | Y坐标 |
| ExeRtn | | 请求执行结果 |
| 说明 | 上位机发送也可定义Flag=0让仪器端不返回 | | |