# 立禾云客户端/服务端通讯协议V4.0

1. 连接机制

客户端与服务端建立短连接机制，由客户端发起连接请求，确立了客户端与服务端的连接后，客户端主动发送一包数据到服务端，服务端接收到该包数据给出应答指令， 服务端确定数据发送成功后主动断开连接。

1. 通讯协议格式

1.客户端与服务端通讯数据格式：22字节包头 + n字节包体数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 头标识 | 仪器编号 | 命令 | 包体数据长度 | 包体数据校验和 | 包头校验和 | 包头ID | 包体数据 | 说明 |
| 0xB55B，2字节 | 8字节 | 2字节 | 2字节 | 4字节 | 2字节 | 2字节 | D1~Dn | 校验和为字节累加和 |

修改：仪器编号改为8个字节，1字节产品代号+2字节年份+1字节月份+4字节流水号，产品代码按字符处理；包头增加包头ID，2字节；命令改为2字节

注意：

（1）前20字节为包头部分，包体数据长度由数据长度指定，指定包体数据的字节个数。数据校验和为包体数据的校验和，包头校验和为包头部分去掉包头校验和部分后计算的校验和。

（2）仪器编号：1字节产品代号+2字节年份+1字节月份+4字节流水号。注意：产品代号按字符处理

说明：产品型号对应产品代号；生产年月即计划生产总装完成的年月时间；流水号即公司此型号仪器生产的第几台仪器。例：仪器编号A20160600100表示2016年06月（201606）生产的第100台（00100）型号为H360（A）的仪器（此型号仪器按序排号）。

产品型号与产品代号对应表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品型号 | 产品代号 | 备注 |
| 1 | H360 | A | 免疫 |
| 2 | H360S | B | 免疫 |
| 3 | H200 | C | 免疫 |
| 4 | H80 | D | 免疫 |
| 5 | L1000 | E | 生化 |
| 6 | LH1200 | F | 一台生化与一台免疫的联机系统，云通讯按单模块发送信息，所以对云通讯该产品代号不会使用，但服务端可以根据技术服务人员在装机时提交到服务端的信息将单机仪器编号与联机属性对应上。 |
| 7 |  |  |  |
| 8 |  |  |  |

（3）数据类型使用字节类型。

（4）一包数据的包体数据为同类指令类型数据，多个同类数据可以放在连续内存一起发送，通过包体数据长度确定整包数据结尾。

2.服务端回复数据,要求回复数据的包头命令与客户端发送数据的包头命令要一致，包体数据格式：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 是否成功 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 发送给服务端的通讯指令
2. 样本测试数据（命令0x01）
   1. 信息描述：

当前测试项目及结果：样本数据实时发送，发送测试完成的日期、样本号、项目编号、项目类型（生化或免疫）、及结果；

* 1. 客户端发送给服务器的包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 日期 | 4字节 | 年月日信息，例如：20201231，年2020占2字节，月12占1字节，日31占1字节 |
| 样本号 | 10字节 | 样本序号 |
| 项目编号 | 2字节（0001-9999） | 项目序号 |
| 项目类型 | 1字节 | 0：标识生化项目 1：标识免疫项目 |
| 重测次数 | 2字节 | 重测次数 |
| 结果 | 4字节 | ~~项目对应浓度值，前3字节为整数部分，第4、5字节为小数部分值~~ |

修改：注释掉，使用字节到浮点数直接转换；新增重测次数；样本号改为10字节，字符串，长度不足10的，前面默认补0，例如样本号是：23，按字符串“0000000023”处理，服务器收到后把前面的0去除保存，直接保存23

注意：

客户端用户软件只要与仪器联机中， 则会一直等待服务端回复指令，对于在联机过程中没有收到回复的数据，在下次用户登录系统并联机时在每日报到指令中将没有上传的数据一次补传到服务器，并且相同数据只补传一次。

* 1. 服务端应答数据，包体数据格式：

服务端接受到0x01指令数据后，解析成功则将该仪器样本测试数据保存并回复该客户端数据接收成功；如果解析0x01数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 是否成功 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 校准测试数据（命令0x02）
   1. 信息描述

校准测试实时发送，发送当前完成的日期、项目编号、项目类型（生化或免疫）、校准批号、组数、校准液序号、重复次数及发光值或吸光度。

* 1. 客户端发送给服务器的包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 日期 | 4字节 | 年月日信息 |
| 项目编号 | 2字节（0001-9999） | 项目序号 |
| 项目类型 | 1字节 | 0：标识生化项目 1：标识免疫项目 |
| 校准批号 | 2字节 | 例如：2020年第1批显示为2001 |
| 组数 | 1字节 | （校准液序号，重复次数，发光值）3个数据为一组，用组数可以扩展到多个数据，并且在数据包内校准液序号和重复次数的组合是唯一的。 |
| 校准液序号 | 1字节 | 第N个校准液（N：1-6） |
| 重复次数X | 1字节 | 标识该校准液第X次测试，X：1-3 |
| 发光值或吸光度 | 4字节 | 如果是生化项目，前3字节为整数部分，第4字节为小数部分；如果免疫项目则4字节都为整数，无小数部分 |

* 1. 服务端应答数据，包体数据格式：

服务端接受到0x02指令数据后，解析成功则将该仪器样本测试数据保存并回复该客户端数据接收成功；如果解析0x02数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 是否成功 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 质控测试数据（命令0x03）
   1. 信息描述

质控测试实时发送，发送当前完成的日期、项目编号、项目类型（生化或免疫）、质控名称、质控批号、质控水平、次数及结果

* 1. 客户端发送给服务器的包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 日期 | 4字节 | 年月日信息 |
| 项目编号 | 2字节（0001-9999） | 项目序号 |
| 项目类型 | 1字节 | 0：标识生化项目 1：标识免疫项目 |
| 质控名称 | 10字节 |  |
| 质控批号 | 2字节 |  |
| 质控水平 | 1字节 |  |
| 次数 | 1字节 | 当日质控该项目、该质控测试的次数 |
| 结果 | 4字节 | 项目对应浓度值，前3字节为整数部分，第4字节为小数部分值 |

* 1. 服务端应答数据，包体数据格式：

服务端接受到0x03指令数据后，解析成功则将该仪器质控测试数据保存并回复该客户端数据接收成功；如果解析0x03数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 是否成功 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 报警数据（命令0x04）
   1. 信息描述

实时发送，发送当前仪器生成的报警代码编号。

* 1. 客户端发送给服务端包体数据格式：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 日期 | 4字节 | 报警日期，年月日 |
| ~~报警码~~ | ~~1字节+1字节+2字节=4字节~~ | ~~显示格式：1-1-100~~ |
| 报警码 | 2字节 |  |
| 报警参数 | 4字节 |  |

修改：报警码2个字节，报警参数4个字节

* 1. 服务端回复包体数据格式

服务端接受到0x04指令数据后，解析成功则将该仪器报警数据保存并回复该客户端数据接收成功；如果解析0x04数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 是否成功 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 维修保养数据（命令0x05）
   1. 信息描述

每日开机时发送一次前一日数据，按系统日志记录内容，如有更新，则将更新部分发送，如无更新，则不用发送；

* 1. 客户端发送给服务端包体数据格式：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 日期 | 4字节 | 维护执行日期，年月日 |
| 维护项ID | 1字节 | 固定ID代表某一维护项，具体ID对应维护项名称通过配置文件对应 |
| 维护项参数 | 1字节 | 该值为0表示无参数 |
| 维护执行状态 | 1字节 | 0：失败，1：成功 |

维护项ID与名称对应表：

生化仪器：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **维护项ID** | **维护项参数** | **维护项名称** |
| 1 | 0 | 仪器复位 |
| 2 | 1 | 杯空白检查-维护杯空白 |
| 3 | 0 | 光量检查 |
| 4 | 检查次数n：n为1-99之间的整数 | 机械动作检查n次 |
| 5 | 0 | 清洗反应杯 |
| 6 | 0 | 试剂针垂直检查 |
| 7 | 0 | 清洗液管路排气 |
| 8 | 0 | 浓废液管路排气 |
| 9 | 0 | 清洗恒温槽 |
| 10 | 0 | 清洗样本针 |
| 11 | 0 | 清洗水箱 |
| 12 | 0 | 回收样本架 |
| 13 | 0 | 注射泵排气 |
| 14 | 1 | 搅拌机构检查-R1 |
| 14 | 2 | 搅拌机构检查-R2 |
| 14 | 3 | 搅拌机构检查-R1+R2 |
| 15 | 0 | 灌冲清洗液管路排气 |
| 16 | 1 | 浓废液管路清洗-自动 |
| 16 | 2 | 浓废液管路清洗-手动 |
| 17 | 0 | 数据库维护 |

免疫仪器：

|  |  |
| --- | --- |
| **维护项ID** | **维护项名称** |
| 1 | 仪器复位 |
| 2 | 空杯测试 |
| 3 | 暗计数 |
| 4 | 本底测试 |
| 5 | 磁分离测试 |
| 6 | 三针光检液测试 |
| 7 | 移除反应杯 |
| 8 | 回收样本架 |
| 9 | 液路维护 |
| 10 | 液路灌注 |

修改：增加删除

* 1. 服务端回复包体数据格式

服务端接受到0x05指令数据后，解析成功则将该仪器维护数据保存并回复该客户端数据接收成功；如果解析0x05数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 是否成功 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 试剂条形码数据（命令0x06）
   1. 信息描述

实时发送，每新增扫描一个试剂条码则上传一次；

* 1. 客户端发送给服务端的包体数据格式：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 日期 | 4字节 | 扫描日期 |
| 项目编号 | 2字节（0001-9999） |  |
| 试剂批号 | 2字节 | 例如：2001 |
| 试剂瓶号 | 2字节 | 例如：0001 |

* 1. 服务端回复包体数据格式

服务端接受到0x06指令数据后，解析成功则将该仪器试剂条码数据保存并回复该客户端数据接收成功；如果解析0x06数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 是否成功 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 每日报到数据（命令0x07）
   1. 信息描述：

仪器联机成功后主动与服务器发上线报到指令，客户端发送每日报到数据，同时上传该仪器的经纬度信息。

* 1. 客户端发送服务端包体数据格式：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 经度 | 3字节 | 度分秒各占1字节 |
| 维度 | 3字节 | 度分秒各占1字节 |

注：经度和纬度数据联机时中位机上传到上位机。

* 1. 服务端回复包体数据：

服务端接受到0x07指令数据后，解析成功后查询该仪器状态是否为使用状态；如果解析0x07数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 长度 | 释义 |
| 回复状态 | 1字节 | 1：解析成功且状态可用 0：解析失败 2：解析成功且状态不可用 |

1. 仪器项目参数版本及项目参数升级：（范围1到255）（命令0x08）

描述：该命令在每日报到数据完成之后，仪器端将试剂项目参数版本上传给服务端。服务端根据接收到的项目参数版本去判断是否需要对终端仪器的项目参数进行升级。（在服务端对项目参数升级维护时，可以指定该版本哪些项目参数需要升级）。

* 1. 客户端发送服务端包体数据格式：

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **占用字节** |
| 项目参数版本号 | 1字节 |

* 1. 服务端回复包体数据：

服务端接受到0x08指令数据后，解析成功后判断该仪器项目参数版本是否小于服务器项目参数版本。（1）如果判断小于，则将需要下发的所有项目参数拼接到一起，一次下发即可；（2）如果判断不小于则不需要包体数据且将包头中包体数据长度设置为0。对于（1）情况的包体数据为n个项目参数组成的数据。

项目参数格式：长度不固定，当有多个项目时顺序的连接到一起上传即可。

一个项目对应的信息如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **占用字节** |
| 项目ID | 2 |
| 分析方法 | 1 |
| 校准方法 | 1 |
| 样本是否项目稀释 | 1 |
| 校准是否项目稀释 | 1 |
| 质控是否项目稀释 | 1 |
| 加样方案ID | 1 |
| 批号 | 2 |

修改：新增批号

1. 软件各版本上传协议（命令0x09）
   1. 信息描述：

仪器联机成功后，仪器端主动给服务器发送软件版本，服务端接收后判断对应项的版本号是否一致，如果不一致给出相应显示提醒。

注意：服务端通过软件版本维护功能对每台仪器的各软件版本进行更新。

* 1. 客户端发送服务端包体数据格式：

H360或H360S仪器，各软件版本信息：（其他机型格式和下面的格式不同，需要区别处理，具体待定）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **长度** | **释义** |
| PC软件版本 | 4字节 | 4字节，每个字节对应一个整数，显示格式：V11.22.33.44，其中11、22、33、44为按顺序对应解析的4个字节数据。下同 |
| 数据库版本 | 1字节 | 1，显示格式：Vn，n为解析的数据 |
| 中位机 | 4字节 |  |
| 主控 | 4字节 |  |
| 洗涤控制板（下位机1） | 4字节 |  |
| 试剂盘控制板（下位机2） | 4字节 |  |
| 测量控制板（下位机3） | 4字节 |  |
| 反应盘控制板（下位机4） | 4字节 |  |
| 样品控制板（下位机5） | 4字节 |  |
| 温控版 | 4字节 |  |
| 轨道主控 | 4字节 |  |
| 轨道下位机板 | 4字节 |  |

* 1. 服务端回复包体数据：

服务端接受到0x09指令数据后，解析成功，如服务器对应机型对应序号版本不同则要有显示报警；如果解析数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **长度** | **释义** |
| 回复状态 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

1. 液面探测高度指令（命令0x0A）新增
   1. 信息描述：

三针探液高度

* 1. 客户端发送服务端包体数据格式：

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **占用字节** |
| 试剂针吸液的物理位置 | 1 |
| 试剂针吸R1下降高度 | 2 |
| 试剂针吸R2下降高度 | 2 |
| 磁珠针吸试剂的物理位置 | 1 |
| 磁珠针吸R1下降高度 | 2 |
| 磁珠针吸R2下降高度 | 2 |
| 磁珠针吸磁珠下降高度 | 2 |
| 样本针高度 | 2 |

* 1. 服务端回复包体数据：

服务端接受到0x0B指令数据后，解析成功，如服务器对应机型对应序号版本不同则要有显示报警；如果解析数据失败，则回复客户端解析失败。具体包体数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **长度** | **释义** |
| 回复状态 | 1字节 | 1：解析成功 0：解析失败 |

补充：液面探测高度数据也要上传。全部上传。

11离线指令（命令0x0B）

11.1信息描述：

仪器脱机同时发送离线指令， 通知服务端该仪器离线。

11.2客户端发送服务端包体数据格式：

该指令只有包头数据，无包体。

11.3服务端回复包体数据：

服务端不需要回复。