****

**数码系统基于TCP网络**

**通信协议**

**制定者： 图形图像设计部**

**起草人： 何智剑**

**起草时间：2018年6月**

**版本信息：V0.1**

目 录

[1. TCP网络通讯协议定义 4](#_Toc3244)

[1.1. 板卡网络基础配置 4](#_Toc1860)

[1.2. 数据帧格式定义 4](#_Toc8465)

[1.3. 指令执行结果应答约定 6](#_Toc25182)

[1.4. 板卡网络协议命令段规定 6](#_Toc12300)

[2.板卡网络协议详细说明 7](#_Toc6451)

[2.1公共协议ID说明 7](#_Toc4698)

[2.1.1板卡厂家信息查询（ID：0x00） 7](#_Toc18303)

[2.1.2板卡出厂信息配置(ID:0x01) 7](#_Toc19186)

[2.1.3板卡离线-在线模式配置(ID:0x02) 7](#_Toc2526)

[2.1.4板卡历史报警信息查询(ID:0x03) 7](#_Toc7037)

[2.1.5板卡在线软复位重启(ID:0x04) 7](#_Toc15595)

[2.1.6板卡修改参数客户认证密码(ID:0x05) 7](#_Toc20846)

[2.2墨路板卡特殊网络协议ID说明（状态读取） 8](#_Toc30314)

[2.2.1读取喷头墨盒液位状态-离散型(ID:0x20) 8](#_Toc14617)

[2.2.2读取锁墨电磁阀工作状态(ID:0x21) 8](#_Toc4246)

[2.2.3读取正负压电磁阀工作状态(ID:0x22) 8](#_Toc20020)

[2.2.4读取供墨泵工作状态(ID:0x23) 9](#_Toc8459)

[2.2.5读取喷头机柜温度(ID:0x40) 9](#_Toc15781)

[2.2.6读取空气负压压力数值(ID:0x41) 9](#_Toc16362)

[2.2.7读取空气正压压力数值(ID:0x42) 10](#_Toc10897)

[2.3墨路板卡特殊网络协议ID说明（参数设置） 11](#_Toc26916)

[2.3.1配置喷头负压压力输出值(ID:0x60) 11](#_Toc30979)

[2.3.2配置供墨电机延时时间(ID:0x61) 11](#_Toc20750)

[2.4墨路板卡特殊网络协议ID说明（离线调试） 12](#_Toc12964)

[2.4.1 手动模式压喷头墨水(ID:0x50) 12](#_Toc3760)

[2.4.2 手动开启循环电机工作状态(ID:0x51) 12](#_Toc32344)

[2.4.3 手动开启锁墨电磁阀状态(ID:0x52) 12](#_Toc20840)

[修订历史记录 14](#_Toc10698)

# TCP网络通讯协议定义

系统使用标准的TCP网络协议实现PC与核心板的通讯，注意：约定所有系统板卡全部要求工作在服务器模式。

## 板卡网络基础配置

在网络系统中，PC与系统中存在的板卡通过网络连接，要求PC与所连接板卡IP地址（含掩码）在同一有效网段内。网络要求至少为超五类以上的运动线缆（建议为六类线）。GCB中固定使用以下端口号作为控制连接口，以便于上位机（PC）进行连接及控制。

| **板卡类型：** | **IP固定地址以及网段** | **固定端口号** |
| --- | --- | --- |
| **墨路板卡** | 172.16.5.30（255.255.0.0） | 端口号：10000 |

网关：172.16.8.124

## 数据帧格式定义

系统约定网络通讯时的数据帧格式，除非协议其他特殊约定的传输协议外，所有网络端口连接均统一使用本节定义。

|  |  |
| --- | --- |
| **数据帧格式** | **0xF0,0xF1,cmd,Size,[data],[data1],[data2],[…],0xEC** |

* “**0xF0, 0xF1**” ：数据帧起始符；
* “**cmd**” ：当前数据帧指令类型，BYTE；
* “**Size**” ：参数长度，WORD，表示其后的所有有效数据（data, data1, …, ），不包含0xEC结束符；
* “**data, data1, data2,...**” ：参数数据，BYTE，根据“cmd”不同，由“Size”指定具体参数个数；
* “**0xEC**” ：数据帧结束符
* 由于TCP本身具有完善的数据校验功能，因此只要数据传输成功即表示当前指令串正常发送，所有指令串均需要按协议格式要求返回操作状态信息（使用原cmd参数），以便于主控方（指令发送方）作出相应处理。

Size及 data 部分参数值遵循以下定义要求。不同的数据类型值传输时必须遵循以下规则：

* 所有数据均以连续的8位整型值（BYTE）数据方式进行传输，对于指令串中的16位或32位数值通过分拆/合并进行；
* 8位整型值(Byte) ：传输时直接使用参数值；
* 16位整型值(Word) ：传输时顺序为[LoByte][HiByte]，即高8位在后，低8位在前，最后合并为一个16位整型数据 Data = [HiByte<<8] | [LoByte]；
* 32位整型值(Dword) ：传输时顺序为[LoWord][HiWord]，即高16位在后，低16位在前，最后合并为一个32位整型数据 Data = [HiWord<<16] | [LoWord]，其中每个Word均按 16位整型值方式组合，即完整的传输时顺序为 [LoWord\_LoByte][LoWord\_HiByte][HiWord\_LoByte][HiWord\_HiByte]；
* 32位浮点型（float）：与32位整型传输格式一样。

相关参数定义及命令字定义见其它相关项。

以下指令描述中均不包括 0xF0, 0xF1,cmd,Size, ……, 0xEC位的数据帧头尾定义，只含数据帧中的有效参数内容：

## 指令执行结果应答约定

本节定义相关协议执行指令结果状态应答。

|  |
| --- |
| //指令执行状态反馈（正常接收指令串，在执行过程中的反馈信息）  //下位机反馈信息定义（GCB🡪PC）  enum COMM\_RESULT\_GCB  {  gcb\_comm\_result\_successed = 0x00, //指令正常执行完成  gcb\_comm\_result\_failed = 0x01, //指令操作失败  gcb\_comm\_result\_invalid = 0x02, //无效命令  gcb\_comm\_result\_data = 0x03, //参数数据错误  gcb\_comm\_result\_other = 0xFF //其它错误，如系统正忙，如操作步骤错误  };  //上位机反馈信息定义（PC🡪GCB）  enum COMM\_RESULT\_PC  {  pc\_comm\_result\_successed = 0x00, //指令正常执行完成  pc\_comm\_result\_failed = 0x01, //指令操作失败  pc\_comm\_result\_invalid = 0x02, //无效指令  pc\_comm\_result\_other = 0xFF //其它错误  }; |
|  |

## 板卡网络协议命令段规定

| **命令段（ID）** | **相关说明** |
| --- | --- |
| **板卡公共命令段:01~0F** |  |

# 2.板卡网络协议详细说明

## 2.1公共协议ID说明

### 2.1.1板卡厂家信息查询（ID：0x00）

C源代码中ID命令定义：Cmd\_Gcb\_ReadVersion

| **数据方向** | **数据（Size）** | **说明** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | 寄存器低位 | 寄存器高位 |  |
| **举例** |  |  |  |  |
|  | | | | |
| **应答GCB🡪PC** |  |  | | |
| **举例** |  |  | | |

### 2.1.2板卡出厂信息配置(ID:0x01)

C源代码中ID命令定义：Cmd\_Gcb\_WriteVersion

### 2.1.3板卡离线-在线模式配置(ID:0x02)

C源代码中ID命令定义：Cmd\_Gcb\_WriteVersion

### 2.1.4板卡历史报警信息查询(ID:0x03)

|  | **ID** | **命令符** | **主动发送PC🡪GCB** | **被动反馈GCB🡪PC** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **板卡初始化指令** | 0x10 | cmd\_gcb\_init | Byte | result\_gcb |  |

### 2.1.5板卡在线软复位重启(ID:0x04)

### 2.1.6板卡修改参数客户认证密码(ID:0x05)

## 2.2墨路板卡特殊网络协议ID说明（状态读取）

### 2.2.1读取喷头墨盒液位状态-离散型(ID:0x20)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | 读取个数 | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x02 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示开始的地址，后面的0x0002表示从读取的个数； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x02 0x00 | 0 -1  墨盒1 墨盒2 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0002发的数据个数为2个，应答的Data遵循协议规则应该为正常：0；低液位：-1；高液位：1 | | | | | |

### 2.2.2读取锁墨电磁阀工作状态(ID:0x21)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | 读取个数 | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x02 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示读取的起始地址，后面的0x0002表示从读取的个数； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x02 0x00 | 0x00 0xFF  继电器1默认状态 继电器2状态改变 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0002发的数据个数为2个，应答的Data遵循协议规则应该为正常：0x00 默认状态；0xFF：状态改变 | | | | | |

### 2.2.3读取正负压电磁阀工作状态(ID:0x22)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | 读取个数 | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x02 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示读取的起始地址，后面的0x0002表示从读取的个数； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x02 0x00 | 0x00 0xFF  继电器1默认状态 继电器2状态改变 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0002发的数据个数为2个，应答的Data遵循协议规则应该为正常：0x00 默认状态；0xFF：状态改变 | | | | | |

### 2.2.4读取供墨泵工作状态(ID:0x23)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | 读取个数 | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x02 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示读取的起始地址，后面的0x0002表示从读取的个数； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x02 0x00 | 0x00 0xFF  供墨泵停止状态 供墨泵工作状态 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0002发的数据个数为2个，应答的Data遵循协议规则应该为正常：0x00 停止状态；0xFF：工作状态 | | | | | |

### 2.2.5读取喷头机柜温度(ID:0x40)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | 读取个数 | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x01 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示温度传感器1，后面的0x0001表示从读取的传感器个数； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x04 0x00 | 0x43 0x48 0x00 0x00 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，应答的Data遵循协议规则应该为0x00 00 48 43;然后转换成浮点型：200.0 | | | | | |

### 2.2.6读取空气负压压力数值(ID:0x41)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | 读取个数 | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x02 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示从负压通道1开始，后面的0x0002表示读取的传感器个数； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x08 0x00 | 0x3e 0xd8 0x94 0xc0 --1通道  0x3f 0x5d 0x8b 0x6e --2通道 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0008发的数据个数为8个，应答的Data遵循协议规则应该为0xc0 94 d8 3e转换成浮点型：0.4230099；  0x6e 8b 5d 3f转换成浮点型：0.8654088（表示电流值 单位mA） | | | | | |
|  | | | | | |

### 2.2.7读取空气正压压力数值(ID:0x42)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | 读取个数 | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x01 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示空气正压总传感器，后面的0x0001表示从读取的传感器个数； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x04 0x00 | 0x43 0x48 0x00 0x00 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，应答的Data遵循协议规则应该为0x00 00 48 43;然后转换成浮点型：200.0 | | | | | |

## 2.3墨路板卡特殊网络协议ID说明（参数设置）

### 2.3.1配置喷头负压压力输出值(ID:0x60)

| **数据方向** | **数据（Size）** | **寄存器地址** | **配置参数** | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(lo) Word(hi) | Byte(uint8) | 电压单位：V |
| **举例:** | 0x06 0x00 | 0x00 0x00 | 0x3F 0x80 0x00 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0006发的数据个数为6个，其中寄存器地址0x0000表示负压传感器1输出1.000V电压； | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x01 0x00 | 0x00 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0001发的数据个数为1个，应答的Data数据遵循应答状态返回数值 | | | | | |

### 2.3.2配置供墨电机延时时间(ID:0x61)

| **数据方向** | **数据（Size）** | **寄存器地址** | **配置参数** | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(lo) Word(hi) | Byte(uint8) | 最小单位为0.1S |
| **举例:** | 0x06 0x00 | 0x00 0x00 | 0x64 0x00 0x00 0x00 | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0006发的数据个数为6个，其中寄存器地址0x0000表示1号供墨泵；0x64：表示供墨泵工作10S钟 | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x01 0x00 | 0x00 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0001发的数据个数为1个，应答的Data数据遵循应答状态返回数值 | | | | | |

## 2.4墨路板卡特殊网络协议ID说明（离线调试）

### 2.4.1 手动模式压喷头墨水(ID:0x50)

| **数据方向** | **数据（Size）** | **寄存器地址** | **数据参数** | | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0x00 0x00 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示墨路通道1，后面的0x0000表示墨路通道1集成的1号锁墨电磁阀喷头； | | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x01 0x00 | 0x00 | | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0001发的数据个数为1个，应答的Data遵循协议应答规则 | | | | | | |
|  | | | | | | |
| **发送GCB🡪PC** | **数据（Size）** | **数据参数** | | | **帧结束符** |  |
| **举例** | 0x03 0x00 | 0x00 | | 0x00 0x00 | 0xEC |  |
|  | 发送字节个数 | 过程完成成功 | | 压墨通道1 |  |  |
| **寄存器地址** | **其中寄存器的地址数据根据收到的压墨通道号，比如压墨通道1:0000;2:0001；依次往后** | | | | | |

### 2.4.2 手动开启循环电机工作状态(ID:0x51)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | **数据参数** | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0xFF 0xFF | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示循环电机1号，后面的0xFF FF表示循环系统开启并且使能；0x0000 表示循环系统关闭并且不使能 | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x01 0x00 | 0x00 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0001发的数据个数为1个，应答的Data遵循协议应答规则 | | | | | |

### 

### 2.4.3 手动开启锁墨电磁阀状态(ID:0x52)

| **数据方向** | **数据（Size）** | 寄存器地址 | **数据参数** | **帧结束符** | **备注：说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发送PC🡪GCB** | Word(uint16) | Word(uint16) | Word(uint16) | Byte(uint8) |  |
| **举例:** | 0x04 0x00 | 0x00 0x00 | 0xFF 0xFF | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0004发的数据个数为4个，其中寄存器地址0x0000表示锁墨电磁阀1，其中0xFFFF表示全部开启锁墨电磁阀。数据参数的0xFF FF表示锁墨电磁阀开启；0x0000 表示锁墨电磁阀关闭 | | | | | |
| **应答GCB🡪PC** | Word(uint16) | 应答的数据（byte）Data0...... | | Byte(uint8) | Data数据遵循协议规定 |
| **举例** | 0x01 0x00 | 0x00 | | 0xEC |  |
| 协议说明：0x0001发的数据个数为1个，应答的Data遵循协议应答规则 | | | | | |

**修订历史记录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版本** | **日期** | **AMD** | **修订者** | **说明** |
| V0.1 | 2018-06-26 | 起草版本 | 何智剑 | 初始稿 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

（A-添加，M-修改，D-删除）