**GasBoard 5160**

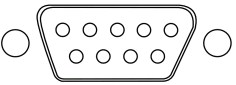
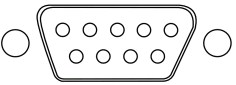
**通 讯 协 议**

|  |  |
| --- | --- |
| **文件信息** | |
| **项目名称** | GasBoard 5160 |
| **文件名称** | GasBoard 5160通讯协议V1.02 |
| **日期** | 2019.12.4 |
| **版本** | V1.02 |
| **状态** | 受控 |
| **拟制** |  |
| **会签** |  |
| **批准** |  |

**文件更新记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **历史文件** | | | |
| **V** | **Date** | **Author** | **Reason** |
| 1.00 | 2019.10.8 | 曹明毅 | 根据项目需求，提供可能需要的参数，并制定协议 |
| 1.01 | 2019.10.24 | 曹明毅 | 根据项目需求，增加读取数据指令 |
| 1.02 | 2019.12.4 | 曹明毅 | 更改协议文本格式 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. **协议概述**



5

3

4



5

3

4

1

2



1

2

接计算机RS232接口

接仪器RS232接口

本协议定义于GasBoard -5160项目中主板即下位机与电脑上位机的通讯。在此协议中，下位机不会主动的向上位机发送数据，只有在上位机发送指令后应答相应的数据。将通信电缆一头接到仪器插口上，另一头接到计算机 RS232 接口，其中 RS232 接口的管脚定义如图 1.1 所示。

1. **基本约定** 
   1. 串口配置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **波特率** | **起始位** | **数据位** | **停止位** | **校验位** |
| 9600 | 1 | 8 | 1 | 无 |

* 1. 命令格式

[START] 起始字节（固定为0x05，一个字节）

[CMD] 命令号（一个字节）

[LENGTH] 紧接字节长度不包括和校验。（一个字节）

[DATA] 命令中包含的数据

[CS] 和校验CS=256－[(START+LENGTH+CMD+DATA)%256]

发送数据格式如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| START | CMD | LENGTH | DATA | CS |
| 0x02 |  |  |  |  |

* 1. 应答格式

[START] 起始字节（正确执行0x06，没有正确执行0x15，一个字节）

[CMD] 命令号（一个字节）

[LENGTH] 数据长度=0x03（一个字节）

[DATA] 命令中包含的数据

[CS] 和校验CS=NOT(START +CMD+ LENGTH)+1

当指令得到正确执行

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| START | CMD | LENGTH | DATA | CS |
| 0x06 |  |  |  |  |

表1 指令得到正确执行

当出现异常指令没有被执行

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| START | CMD | LENGTH | DATA | CS |
| 0x15 |  |  |  |  |

表2 指令没有被执行

1. **命令说明**
   1. 实时数据获取命令0xA3

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0xA3-0x03-0x58 |
| 应答指令 | 0x06-0xA3-0x17-CO2高位-CO2低位-CO高位-CO低位-HC高位-HC低位-NOx 高位-NOx 低位-O2 高位-O2 低位-油温高位-油温低位-转速高位-转速低位-气路压力高位-气路压力低位-空燃比高位-空燃比低位-PEF 值高位-PEF 值低位-0xXX |

说明：1)对汽车排气进行实时测量及获取数据。2)先把高位和低位

合并转换为相应的十进制数。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据转换关系表 | | |
| 参数 | 发送/接受数据（十进制） | 相应值 |
| CO2 | 0 ~ 1800 | 0.00%~ 18.00% |
| CO | 0 ~ 1500 | 0.00%~15.00% |
| HC | 0 ~ 9999 | 0×10-6~ 9999×10-6 |
| NOx | 0 ~ 5000 | 0×10-6~5000×10-6 |
| O2 | 0 ~ 2500 | 0.00%~ 25.00% |
| 油温 | 0 ~ 1000 | 0.0℃~100.0℃ |
| 转速 | 0 ~ 9999 | 0 r/min ~ 9999 r/min |
| 气路压力 | 0 ~ 1100 | 0.0 kPa ~ 110.0kPa |
| 空燃比 | 0 ~2000 | 0.000 ~ 2.000(超过 2.000 显示 0.000) |
| PEF 值 | 470 ~ 540 | 0.470~0.540 |

* 1. 实时数据获取命令0xA7

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0xA7-0x03-0x54 |
| 应答指令 | 0x06-HC高位-HC低位-CO高位-CO低位-CO2高位-CO2低位-O2 高位-O2 低位-NO 高位-NO低位-NO2高位-NO2低位-NOx 高位-NOx 低位-转速高位-转速低位-油温高位-油温低位-气路压力高位-气路压力低位-O2\_NO\_FLAG-PEF 值高位-PEF 值低位-空燃比高位-空燃比低位-Status\_1- Status\_2-0x00-0x00-0xXX |

说明：1)对汽车排气进行实时测量及获取数据。2)先把高位和低位

合并转换为相应的十进制数。3)Status\_1第0位分别表示O2传感器老化

（0—正常，1—老化）；Status\_2第6位表示冷凝水杯报警标志位（1—水满，0—正常）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据转换关系表 | | |
| 参数 | 发送/接受数据（十进制） | 相应值 |
| HC | 0 ~ 9999 | 0×10-6~ 9999×10-6 |
| CO | 0 ~ 1500 | 0.00%~15.00% |
| CO2 | 0 ~ 1800 | 0.00%~ 18.00% |
| O2 | 0 ~ 2500 | 0.00%~ 25.00% |
| NO | 0 ~ 5000 | 0×10-6~5000×10-6 |
| NO2 | 0 ~ 1000 | 0×10-6~1000×10-6 |
| NOx | 0 ~ 5000 | 0×10-6~5000×10-6 |
| 转速 | 0 ~ 9999 | 0 r/min ~ 9999 r/min |
| 油温 | 0 ~ 1000 | 0.0℃~100.0℃ |
| 气路压力 | 0 ~ 1100 | 0.0 kPa ~ 110.0kPa |
| PEF 值 | 470 ~ 540 | 0.470~0.540 |
| 空燃比 | 0 ~2000 | 0.000 ~ 2.000(超过 2.000 显示 0.000) |

* 1. 实时数据获取命令0xA8

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0xA8-0x03-0x53 |
| 应答指令 | 0x06-0xA8-0x1B- CO2高位-CO2低位-CO高位-CO低位-HC高位-HC低位-NOx 高位-NOx 低位-O2 高位-O2 低位-油温高位-油温低位-转速高位-转速低位-气路压力高位-气路压力低位-空燃比高位-空燃比低位-PEF 值高位-PEF 值低位-NO 高位-NO低位-NO2高位-NO2低位-0xXX |

说明：1)对汽车排气进行实时测量及获取数据。2)先把高位和低位合并转换为相应的十进制数。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据转换关系表 | | |
| 参数 | 发送/接受数据（十进制） | 相应值 |
| CO2 | 0 ~ 1800 | 0.00%~ 18.00% |
| CO | 0 ~ 1500 | 0.00%~15.00% |
| HC | 0 ~ 9999 | 0×10-6~ 9999×10-6 |
| NOx | 0 ~ 5000 | 0×10-6~5000×10-6 |
| O2 | 0 ~ 2500 | 0.00%~ 25.00% |
| 油温 | 0 ~ 1000 | 0.0℃~100.0℃ |
| 转速 | 0 ~ 9999 | 0 r/min ~ 9999 r/min |
| 气路压力 | 0 ~ 1100 | 0.0 kPa ~ 110.0kPa |
| 空燃比 | 0 ~2000 | 0.000 ~ 2.000(超过 2.000 显示 0.000) |
| PEF 值 | 470 ~ 540 | 0.470~0.540 |
| NO | 0 ~ 5000 | 0×10-6~5000×10-6 |
| NO2 | 0 ~ 1000 | 0×10-6~1000×10-6 |

* 1. 实时状态获取命令0x61

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x61-0x03-0x9A |
| 应答指令 | 0x06-0x61-0x0A-状态字节 1-状态字节 2-状态字节 3-状态字节 4-状态字节 5-状态字节 6-状态字节 7 -0xXX |

说明：状态字节 7 为预留字节，暂无实际意义。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 状态字节1说明 | | | |
| 位(Bit) | | 状态说明 | |
| Bit0 | 预热状态位 | 0：空闲 | 1：预热中 |
| Bit1 | 反吹状态位 | 0：空闲 | 1：反冲中 |
| Bit2 | 背景空气测定状态位 | 0：空闲 | 1：测定中 |
| Bit3 | 环境空气测定状态位 | 0：空闲 | 1：测定中 |
| Bit4 | 泄漏检查状态位 | 0：空闲 | 1：测定中 |
| Bit5 | HC 残留测定状态位 | 0：空闲 | 1：测定中 |
| Bit6 | 调零状态位 | 0：空闲 | 1：调零中 |
| Bit7 | 气路低流量警告 | 0：流量正常 | 1：低流量报警（蜂鸣器响） |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 状态字节2说明 | | | | | 位(Bit) | | 状态说明 | | | Bit0 | 等待调零位 | 0：无需调零 | 1：需要调零 | | Bit1 | 调零气体位 | 0：空气调零 | 1：零气调零 | | Bit2 | 管路压力标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit3 | 油温标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit4 | 预留 | | | | Bit5 | 预留 | | | | Bit6 | 开泵测量位 | 0：空闲 | 1：测量中 | | Bit7 | 系统状态位 | 0：系统空闲 | 1：系统忙，无法进行其他操作 | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 状态字节3说明 | | | | | 位(Bit) | | 状态说明 | | | Bit0 | 泄漏检查定结果位 | 0：无泄漏 | 1：泄漏超标 | | Bit1 | 碳氢残留测结果位 | 0：残留符合要求 | 1：残留超标 | | Bit2 | 调零结果位 | 0：成功 | 1：失败 | | Bit3 | NO2标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit4 | 预留 | | | | Bit5 | 预留 | | | | Bit6 | 管路压力标定结果位 | 0：成功 | 1：失败 | | Bit7 | 油温标定结果位 | 0：成功 | 1：失败 |   仪器需要定时调零，当调零间隔超过一定时间后，等待调零位自动置1，提示进行调零，操作调零后改位置。   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 状态字节4说明 | | | | | 位(Bit) | | 状态说明 | | | Bit0 | CO2标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit1 | CO 标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit2 | HC 标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit3 | NO 标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit4 | O2 标定位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit5 | 系统就绪位 | 0：空闲 | 1：标定中 | | Bit6 | 点火数 | 0：点火数为 1 1：点火数为 2 | 1：点火数为 2 | | Bit7 | 冲程数 | 0：冲程数为 2 1：冲程数为 4 | 1：冲程数为 4 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 状态字节5说明 | | | |
| 位(Bit) | | 状态说明 | |
| Bit0 | CO2标定结果位 | 0：成功 | 1：失败 |
| Bit1 | CO 标定结果位 | 0：成功 | 1：失败 |
| Bit2 | HC 标定结果位 | 0：成功 | 1：失败 |
| Bit3 | NO 标定结果位 | 0：成功 | 1：失败 |
| Bit4 | O2 标定结果位 | 0：成功 | 1：失败 |
| Bit5 NO2标定结果 | NO2标定结果 | 0：成功 | 1：失败 |
| Bit6 | 当前燃气种类型 | 00：汽油01：液化石油气 | |
| Bit7 | 10：压缩天然气 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 状态字节6说明（预留） | | | |
| 位(Bit) | | 状态说明 | |
| Bit0 | 预处理连接状态 | 0：正常 | 1：异常 |
| Bit1 | 预处理使用通道 | 0：0 通道 | 1：1 通道 |
| Bit2 | 0 通道加热状态 | 0：正常 | 1：异常 |
| Bit3 | 0 通道开关状态 | 0：开 | 1：关 |
| Bit4 | 0 通道温度监控 | 0：正常 | 1：异常 |
| Bit5 | 1 通道加热状态 | 0：正常 | 1：异常 |
| Bit6 | 1 通道开关状态 | 0：开 | 1：关 |
| Bit7 | 1 通道温度监控 | 0：正常 | 1：异常 |

说明：所有状态位涉及到两位的，均为高位在前，低位在后，如 状态码 5 的 Bit6、7 状态为设置燃料字节，其中液化石油气为：01，则 Bit7 为 0，Bit6 为 1。

* 1. 背景空气测定命令0x62

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x62-0x03-0x99 |
| 应答指令 | 0x06-0x62-0x03-0x95 |

说明：此命令用于测量背景空气的气体浓度，测量时要求取下采样头及测量管路。发送此命令后通过发送实时状态获取命令（0x61）得到仪器状态，查询得到仪器测量完成时，发送背景空气数据获取命令（0x6F），可以得到测量结果值（用户也可以上位机取数统计）。整个测定过程为 15 秒。

* 1. 环境空气测定命令0x63

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x63-0x03-0x98 |
| 应答指令 | 0x06-0x63-0x03-0x94 |

说明：测定环境空气的气体浓度。发送此命令后通过发送实时状态获取命令（0x61）得到仪器状态，查询得到仪器测量完成时，发送环境空气数据获取（0x70），可以得到测量结果值（用户也可以上位机取数统计）。整个测定过程为 15 秒。

* 1. HC残留测量0x64

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x64-0x03-0x97 |
| 应答指令 | 0x06-0x64-0x03-0x93 |

说明：测定管道中的HC残留物，测量时要求取下采样头。发送此命令后通过发送实时状态获取命令（0x61）得到仪器状态，查询得到仪器测量完成时，发送HC残留数据获取（0x71），获取HC残留浓度（用户也可以上位机取数统计）。整个测定过程为15秒。

* 1. 反吹0x65（自动完成反吹）

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x65-0x03-0x96 |
| 应答指令 | 0x06-0x65-0x03-0x92 |

说明：对测量管路进行反吹，通过查询仪器状态可以得到是否正在进行反吹和反吹是否完成(整个反吹过程为30秒)。

* 1. 泄漏检查0x66

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x66-0x03-0x95 |
| 应答指令 | 0x06-0x66-0x03-0x91 |

说明：对测量管路进行泄漏检查，通过查询仪器状态可以得到是否正在进行泄漏检查和泄漏检查是否通过(整个泄漏检查过程为30 秒)。

* 1. 调零命令0x67

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x67-0x03-0x94 |
| 应答指令 | 0x06-0x67-0x03-0x90 |

说明：确保接入零气(空气或者氮气)后对HC，CO，CO2，NO和O2调零，如果是调零气体为空气，则对O2进行浓度为20.90％的校准， 通过查询仪器状态可以得到是否正在进行调零和调零是否成功(整个调零过程为30秒)。

* 1. 设置调零气体命令0x68

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x68-0x04-0xXX-0xXX |
| 应答指令 | 0x06-0x68-0x03-0x8F |

说明：选择调零气体种类，设置调零气体为空气或者零气，0xXX为0x00则设置调零气体为空气，0xXX为0x01则调零气体为零气。此设置具有永久性，断电后继续有效。

* 1. 尾气校准命令0x69

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x69-0x10-TVM-[TV1-TV2]1-…-[TV1-TV2]6-0xXX |
| 应答指令 | 0x06-0x69-0x03-0x8E |

说明：对CO2，CO，HC,NO,O2和NO2进行量程校准，校准之前需要确

保标准气体已经接入标准气入口。可选择单点校准和两点校准，选择两点校准须先校准低点后校准高点。

整个标定过程分为三个步骤：

1)通校准气。发送通校准气动作检查命令 0x7E，命令格式：

0x02-0x7E-0x03-0x7D。

2)写入校准数据。观察实时读取仪器数据是否稳定，等待读数稳定后，发送尾气校准命令0x69，以当前的数据进行校准，修改表校准 系数。（此时可以读取仪器返回数据，若与标称值差别较大，可再次发送校准命令。）

3)校准完成，关闭标准气。发送停止当前动作检查命令0x78，命令格式：0x02-0x78-0x03-0x83，停止从校准气口通入校准气，校准结束。

TVM用来选择需要标定的内容，参见表“校准内容说明”。

[TV1-TV2]1-[TV1-TV2]6分别依次表示标定气体CO2，CO，HC,NO 和O2和NO2的浓度值，[TV1-TV2]n中TV1为气体浓度高位，TV2为气体浓度低位，数据转换关系参见Table3.20。

对于不校准的气体，相应的校准数据输入任意值即可。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 校准内容说明 | | | |
| 位(Bit) | 校准内容字节说明 | | |
| Bit0 | CO2校准位 | 0：不校准 | 1：校准 |
| Bit1 | CO 校准位 | 0：不校准 | 1：校准 |
| Bit2 | HC 校准位 | 0：不校准 | 1：校准 |
| Bit3 | NO 校准位 | 0：不校准 | 1：校准 |
| Bit4 | O2 校准位 | 0：不校准 | 1：校准 |
| Bit5 | 校准点数标志 | 0：一点 | 1：两点 |
| Bit6 | 两点校准气体高低浓度值标志位 | 0：低位 | 1：高位 |
| Bit7 | NO2校准位 | 0：不校准 | 1：校准 |

举例：用含有 CO2 15.36％，CO5.12％，HC1800×10-6（丙烷浓度）的混合气体校准 CO2，CO 和 HC。

具体命令格式:

0x02-0x69-0x10-0x07-0x06-0x00-0x02-0x00-0x07-0x08-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-CS

(0xXX可以填入任意数值)。

用 O2 浓度为 20.9％气体，单独一点校准 O2：具体命令格式:

0x02-0x69-0x10-0x10-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0x08-0x2A-CS。

* 1. 锁定键盘操作命令0x6A

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x6A-0x03-0x91 |
| 应答指令 | 0x06-0x6A-0x03-0x8D |

说明：此命令用于上位机向仪器发送动作命令时锁定仪器键盘，防止仪

器误操作。

* 1. 解锁键盘操作命令0x6B

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x6B-0x03-0x90 |
| 应答指令 | 0x06-0x6B-0x03-0x8C |

说明：此命令用于对仪器键盘解锁，也可用于仪器在开机泄漏检查未通过而锁定键盘时对键盘解锁。

* 1. HC燃料设置命令0x6C

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x6C-0x04-0xXX-CS |
| 应答指令 | 0x06-0x6C-0x03-0x8B |

说明：进行HC燃料设置。燃料种类：00：汽油 01：液化石油气 02：

压缩天然气，缺省值为汽油。

* 1. 设置点火数命令0x6D

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x6D-0x04-0xXX-CS |
| 应答指令 | 0x06-0x6D-0x03-0x8A |

说明：设置点火数为1或者2，0xXX为0x00则设置点火数为1，0xXX为0x01则设置点火数为2，此设置具有暂时性，断电后重新上电恢复缺省值点火数为1。

* 1. 设置冲程数命令0x6E

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x6E-0x04-0xXX-CS |
| 应答指令 | 0x06-0x6E-0x03-0x8H |

说明：设置冲程数为2或者4，0xXX为0x00则设置冲程数为2，0xXX为0x01则设置冲程数为4。此设置具有暂时性，断电后重新上电恢复缺省值冲程数为4。

* 1. 背景空气数据获取0x6F

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x6F-0x03-0x8C |
| 应答指令 | 0x06-0x6F-0x0D-CO2高位-CO2低位-CO高位-CO低位-HC高位-HC低位-NO高位-NO低位-O2高位-O2低位-校验码 |

说明：获取最近一次的背景空气测定数据。

* 1. 环境空气数据获取0x70

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x70-0x03-0x8B |
| 应答指令 | 0x06-0x70-0x15-CO2高位-CO2低位-CO高位-CO低位-HC高位-HC低位-NO高位-NO低位-O2高位-O2低位-校验码 |

说明：获取最近一次的环境空气测定数据。

* 1. HC残留数据获取0x71

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x71-0x03-0x8A |
| 应答指令 | 0x06-0x71-0x05-HC高位-HC低位-校验码 |

说明：获取最近一次的HC残留测定数据。

* 1. 管路压力标定命令0x72

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x72-0x05-压力高位-压力低位-CS |
| 应答指令 | 0x06-0x72-0x03-0x85 |

说明：进行气路管路中的压力进行标定。

举例：如当前大气压力为101.0kPa，对管路压力进行标定命令格式如下：0x02-0x72-0x05-0x03-0xF2-0x92。

* 1. 油温标定命令0x73

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x73-0x05-油温高位-油温低位-CS |
| 应答指令 | 0x06-0x73-0x03-0x84 |

说明：进行油温标定。

举例：如使用恒温油槽进行标定，假设温度为100.0℃，对油温进行标定

命令格式如下：0x02-0x73-0x05-0x03-0xE8-0x9B。

* 1. 自动调零设置命令0x76（预留）

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x76-0x04-0xXX-CS |
| 应答指令 | 0x06-0x76-0x03-0x81 |

说明:设置仪器位自动调零或者手动调零，0xXX为0则为自动调零，0xXX为1则为手动调零，开启自动调零后仪器每隔半个小时会自动调零一次。

* 1. 恢复出厂设置命令0x77

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x77-0x03-0x84 |
| 应答指令 | 0x06-0x77-0x03-0x80 |

说明：把一些仪器参数恢复到出厂时的状态。

* 1. 停止当前动作检查命令0x78

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x78-0x03-0x83 |
| 应答指令 | 0x06-0x78-0x03-0x7F |

说明：停止当前的动作检查操作，在每启动一次动作检查之前需要向仪器发送此命令停止当前的动作检查操作。

* 1. 开始测量命令0x79

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x79-0x03-0x82 |
| 应答指令 | 0x06-0x79-0x03-0x7E |

说明：进入测量前先通零空气调零命令，调零后延时一秒左右发送开始测量命令开始测量。

* 1. 停止测量命令0x7A

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x7A-0x03-0x81 |
| 应答指令 | 0x06-0x7A-0x03-0x7D |

说明：结束测量时需要发送停止测量命令。

* 1. 抽气动作检查命令0x7B

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x7B-0x03-0x80 |
| 应答指令 | 0x06-0x7B-0x03-0x7C |

说明：启动仪器气泵抽取样气，动作与发送测量命令相同，需要发送停止当前动作检查命令0x78停止。

* 1. 抽环境空气动作检查命令 0x7C

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x7C-0x03-0x7F |
| 应答指令 | 0x06-0x7C-0x03-0x7B |

说明：从环境空气入口抽取环境空气，需要发送停止当前动作检查命令0x78停止。

* 1. 通零气动作检查命令 0x7D

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x7D-0x03-0x7E |
| 应答指令 | 0x06-0x7D-0x03-0x7A |

说明：从零气入口通入零气，动作检查前请先在零气入口处接上零气气瓶，需要发送停止当前动作检查命令0x78停止。

* 1. 通校准气动作检查 0x7E

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x7E-0x03-0x7D |
| 应答指令 | 0x06-0x7E-0x03-0x79 |

说明：从校准气入口通入高量程校准气，动作检查前请先在校准气入口处接上标准气气瓶，需要发送停止当前动作检查命令0x78停止。

* 1. 通检查气动作检查命令 0x7F

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x7F-0x03-0x7C |
| 应答指令 | 0x06-0x7F-0x03-0x78 |

说明：从检查气入口通入低量程检查气，动作检查前请先在检查气入口处接上标准气气瓶，需要发送停止当前动作检查命令0x78停止。

* 1. 反吹命令（需要发送停止当前动作检查命令 0x78停止）0x80

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x80-0x03-0x7B |
| 应答指令 | 0x06-0x80-0x03-0x77 |

说明：这个反吹命令有别于命令0x65（自动完成反吹），需要发送停止当前动作检查命令0x78停止。

* 1. 打开液晶屏显示命令0x88

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x88-0x03-0x73 |
| 应答指令 | 0x06-0x88-0x03-0x6F |

说明：开启液晶屏显示。

* 1. 关闭液晶屏显示命令 0x89

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x89-0x03-0x72 |
| 应答指令 | 0x06-0x89-0x03-0x6E |

说明：关闭液晶屏显示。

* 1. 取 PEF 值命令 0x8C

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x8C-0x03-0x6F |
| 应答指令 | 0x06-0x8C-0x05-PEF 高位-PEF 低位-CS |

说明：取出平台PEF值。

举例：如仪器的PEF值为0.516，则发送：0x02-0x8C-0x03-0x6F；

返回：0x06-0x8C-0x05-0x02-0x04-0x63；

PEF值为204（十六进制），换算为十进制为516，PEF就为0.516。

* 1. 取仪器软件版本号命令 0x93

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x93-0x03-0x68 |
| 应答指令 | 0x06-0x93-0x05-软件版本号高位-软件版本号低位-CS |

说明：取出仪器软件版本号，高位在前，低位在后，转换为10进制后除

以100，即为软件版本号。

* 1. 进入系统命令0x83

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x83-0x03-0x78 |
| 应答指令 | 0x06-0x83-0x03-0x74 |

说明：需要在仪器上电至少1min后发送该命令，发送该指令后，仪器会

进入可操作界面，预热状态需要到仪器状态界面查询。

* 1. 取仪器序列号命令 0x5D

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x5D-0x04-0x00-0x9D |
| 应答指令 | 0x06-0x5D-0x0D-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-0xXX-CS |

说明：将得到的0xXX中的每一位转换为10进制，拼合在一起即可得到序列号，例如得到xx分别为02-00-01-08-00-01-01-02-03-04，则序列号为2018011234。

* 1. 取仪器锁止原因命令0x99（预留）

|  |  |
| --- | --- |
| 发送指令 | 0x02-0x99-0x03-0x62 |
| 应答指令 | 0x06-0x99-0x05-锁止原因高位-锁止原因低位-CS |

说明：取出仪器锁止状态。由于标准规定当仪器自身问题导致测试结果可能存在问题时，需要锁止仪器，直到问题解决。

具体问题参见表

|  |  |
| --- | --- |
| 锁止原因说明 | |
| 位(Bit) | 锁止原因高位说明 |
| Bit0 | NDIR光束强度衰减到超出分析仪修正范围 |
| Bit1 | 保留 |
| Bit2 | 保留 |
| Bit3 | 保留 |
| Bit4 | 保留 |
| Bit5 | 保留 |
| Bit6 | 保留 |
| Bit7 | 保留 |
| 位(Bit) | 锁止原因低位说明 |
| Bit0 | 样气流量低于规定值 |
| Bit1 | 分析仪存在泄漏 |
| Bit2 | HC残留超标 |
| Bit3 | 背景空气超标 |
| Bit4 | 仪器响应时间超标 |
| Bit5 | CO光学平台响应时间超标2s |
| Bit6 | NO光学平台响应时间超标2s |
| Bit7 | O2传感器连续七天响应时间超标2s |

* 1. 厂家五点标定：

发送指令：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 数据(BYTE) | 备注 |
| 发送(HEX) | 02 | 帧头 |
| 长度 | 长度 |
| CMD | 命令详情参考表5.5.3 |
| SWICTH | 标定传感器选择详情参考表5.5.4 |
| DAT01 DAT02 | HC标定值 |
| DAT03 DAT04 | CO标定值 |
| DAT05 DAT06 | CO2标定值 |
| DAT07 DAT08 | O2标定值 |
| DAT09 DAT10 | NO标定值 |
| DAT11 DAT12 | NO2标定值 |
| CS | 和校验 |
| 回应  (HEX) | 06 | 帧头 |
| 01 | 长度 |
| CMD | 命令 |
|  | CS和校验 |

表5.5.1发送指令

下位机应答

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| START | LENGTH | CMD | CS |
| 06 | 0X01 |  |  |

表5.5.2下位机应答

说明：

1. 该指令的CMD定义如下

|  |  |
| --- | --- |
| CMD | 定义 |
| 0X46 | 第1点标定 |
| 0X47 | 第2点标定 |
| 0X48 | 第3点标定 |
| 0X49 | 第4点标定 |
| 0X4A | 第5点标定 |

表5.5.3 CMD定义

**※**根据GAS\_SWITCH的不同选择标定不同的气体，GAS\_SWITCH对应表如下所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BIT7 | BIT6 | BIT5 | BIT4 | BIT3 | BIT2 | BIT1 | BIT0 |
| 预留 | 预留 | NO2 | NO | O2 | CO2 | CO | HC |

表5.5.4 GAS\_SWITCH对应传感器

(2)[GasNum]请参考表4.7.3，此处不能设置为0X00。

(3)标定气体的浓度的值＝,为当前传感器的小数点位数，小数点位数对应表参考表4.7.4。例如当前为O2传感器，小数点位数为2位，标定20.90%的O2浓度，此时标定的值为2090。

(4)在执行本命令前，必须在传感器通入与浓度符合的气体，在通入气体稳定（可以借鉴结果查询命令判断或者气流稳定地通入传感器一段时间）后发送本命令。

(5)O2和NO为两点标定，标定第一点CMD为0X46(厂家第一点)，标定第二点CMD为0X5A(厂家第五点)