

**中国石化加油 IC 卡工程
加油站卡机联动电脑加油机与监控
PC 机通讯数据接口协议**

(试行稿 V1.1)

中国石油化工股份有限公司

油品销售事业管理部

二 二 九月三日

目录

前 言.....	1
一、 数据包格式.....	2
二、 PC 机与加油机数据交换功能列表.....	3
三、 PC 机与加油机数据交换模式与处理原则.....	3
四、 加油机上、下班操作.....	3
五、 黑/白名单使用.....	4
六、 关于回应和超时.....	4
七、 关于 MAC 的计算.....	5
八、 PC 机与加油机的硬件接口定义.....	6
九、 加油机 IC 卡交易附加功能.....	7
十、 数据交换命令的详细解释.....	7
1 . PC 机与加油机的相互普通查询.....	8
2 . 加油机上送成交数据.....	1 1
3 . 加油机下载数据.....	1 2
4 . 加油机向 PC 机查询灰记录.....	1 5
5 . 加油机向 PC 机查询黑/白名单.....	1 7
6 . PC 机读取加油机加油累计数据.....	1 8
7 . PC 机读取加油机信息.....	2 0
8 . 加油机向 PC 机发送加油机内部出错信息.....	2 1
9 . PC 机主动读取加油记录.....	2 2
10 . 加油机厂家其他特定功能（可选功能）.....	2 3
附录 1：名词解释.....	2 4
附录 2：各功能及命令字列表.....	2 5
附录 3：CRC 原理和算法.....	2 6
附录 4：黑白名单结构.....	2 8
附录 5：油品代码定义.....	2 9
附录 6：加油站通用信息格式.....	3 1
附录 7：油品油价记录格式.....	3 1
附录 8：成交记录格式.....	3 2
附录 9：卡状态 / 错误成交的代码定义.....	3 3

前言

为了保证中国石化加油 IC 卡工程在全国范围内顺利实施，要按照中国石化加油 IC 卡工程的“五统一”原则，依据中国石化和中国农业银行、中国银行、中国建设银行共同颁布的《中国石化加油集成电路（IC）卡应用规范（V1.0）》，以及“中国石化加油 IC 卡工程总体方案”，制定统一的《中国石化加油 IC 卡工程加油站电脑加油机与监控 PC 机通讯数据接口协议》，统一加油机与监控机之间的通讯方式和信息交换内容及格式等，使监控机与各种加油机之间能够按照统一的模式进行信息通讯，从而为中国石化加油站监控系统的统一开发奠定基础。

由于此协议目前尚未完全开发完成并实际运行，可能存在一些不合理不可行的因素，同时，随着试点工作的开展，可能对一部分卡机联动加油机功能有修改或追加而造成此协议的相应调整，所以在试点过程中，此协议可能会随着具体工作的展开有一定程度上的调整和修改，以满足试点工作的要求和进度。

本协议基于 3 月 6 日版进行了细微的修订，对协议内容进行了明确的规定，协议数据项以及数据格式没有任何变化，修订内容如下：

1 四、加油机上、下班操作

下班操作：当加油机处于上班状态时，可以通过组合键方式和自动下班两种方式实施下班；之后加油机产生一条特殊成交记录，员工号为下班前的员工号，记录格式见附录 8 和中国石化加油（IC）卡工程卡机联动加油机功能描述。

2 黑/白名单使用

当新增黑名单文件或删除黑名单文件数据超过 200 条时，PC 机将把全部黑名单作为基础黑名单，新增黑名单文件或删除黑名单文件的数据条数为零，更新这三个黑名单文件，三个黑名单的版本号自动加一；

3 八、PC 机与加油机的硬件接口定义

加油机油枪逻辑编号由 PC 机设置，全站油枪逻辑编号统一从“1”开始，且所有在通讯协议中不要求明确填写油枪编号字段内容的记录可以填“0”。

4 附录 4：黑白名单结构

如果油站下载的本省黑名单超过 2 万条时（包含），在加油机上会产生溢出，此时规定如下：

A PC 机只下发最近挂失的 2 万条黑名单；

B 黑名单数据生效日期的意义是：

由 PC 机对本省黑名单按挂失时间降序排列，取第 2 万条记录的挂失日期（A）作为基准，在此基础上加上两天即得到新的日期（B）作为黑名单生效日期；

C 在脱机状态下，如果加油用户卡上最后一条交易时间比生效的日期（B）早，则拒绝在加油机上进行加油；

D 在脱机状态下，如果加油用户卡上最后一条交易时间比生效的日期晚，则在加油机上进行认证，并直接在加油机上加油。

5 附录 7 油品油价记录格式

新油品油价生效时间从 5 个字节调整为 6 个字节（CCYYMMDDhhmm）。

一、数据包格式

监控 PC 机（以下简称 PC 机）与卡机联动加油机（以下简称加油机）通讯数据包格式为：数据包头+目标地址+源地址+帧号/控制+有效数据长度+有效数据+数据校验；

表 1：数据包格式

名称	数据包头	目标地址	源地址	帧号/控制	有效数据长度	有效数据	数据校验
内容	0xFA						
长度	1	1	1	1	2		2
说明	同步头	在 PC 机到加油机的通讯中是加油机的通讯终端的逻辑编号 POS-P；一个逻辑编号对应一个通讯的物理端口	在加油机到 PC 机的通讯是加油机的通讯终端的逻辑编号 POS-P	Bin 类型；规定 b7=0；b6=1 时：PC 机主叫；b6=0 时：加油机主叫；b5~0=帧号；主叫方每发送一新帧，此帧号加	压缩 BCD，转义字符不计入其中	数据的长度为“有效数据长度”的值	从目标地址到有效数据计算 CRC 值，高字节在前，算法详见附录 3

				—, 应答方 回送此帧号			
--	--	--	--	-----------------	--	--	--

其中：通讯终端出厂时 POS-P 设为 0xFF；PC 机的地址范围：0xE0~0xF9。

转义字符：0FAH；在数据里每两个 0FAH 替换为一个 0FAH；在目标地址、源地址、帧号/控制、有效数据长度中不能出现 0FAH，转义字符不计入 CRC 中，CRC 中采用转义。

二、PC 机与加油机数据交换功能列表

1. PC 机与加油机的相互普通查询
2. 加油机上送成交数据
3. 加油机下载数据（基础黑名单、新增黑名单、新删黑名单、白名单、油品价格、油站通用信息、加油机初始化数据和加油机程序）
4. 加油机向 PC 机查询灰记录
5. 加油机向 PC 机查询黑/白名单
6. PC 机读取加油机加油累计数据
7. PC 机读取加油机信息
8. 加油机向 PC 机发送加油机内部出错信息
9. PC 机主动读取加油记录
10. 加油机厂家其他特定功能

三、PC 机与加油机数据交换模式与处理原则

1. PC 机为主叫方，加油机被动应答的方式称为 PC 机主动方式；加油机为主叫方，PC 机被动应答的方式称为加油机主动方式。本协议同时兼容这两种方式；
2. 数据交换直接通过命令实现；

四、加油机上、下班操作

加油机通过员工卡实现上、下班操作：

- 加油机最初状态是下班状态；
- **上班操作**：当加油机处于下班状态，此时插入员工卡，可以通过组合键等方式实施上班，加油机读取该卡的员工号和员工密码（员工密码记录在员工卡上），之后加油机产生一条特殊成交记录（记录格式见附录 8）；
- **下班操作**：当加油机处于上班状态时，可以通过组合键方式和自动下班两种方式实施下班；之后加油机产生一条特殊成交记录，员工号为下班前的员工号，记录格式见附录 8 和中国石化加油(IC)卡工程卡机联动加油机功能描述。

五、黑/白名单使用

- 用户卡不在黑名单数据里时可以使用，本加油站内部卡则必须在白名单数据里才可使用；
- 加油机存放本省的黑名单数据，以及全部的本站内部卡的白名单数据；
- PC 机向加油机发送的普通查询信息中，版本号为 0 时，表明 PC 机尚未得到合法的数据，PC 机内的数据暂时不能使用；（参看 PC 机对加油机普通查询信息）；
- 无论任何原因加油机发现其黑/白名单、油品油价或加油站通用信息错乱时，向 PC 机申请下载数据；
- 在传送黑/白名单的过程中，加油机只能向 PC 机申请查询黑/白名单；
- 黑/白名单以 PC 机上的黑/白名单为准；
- PC 机上有当天的三个待下发的黑名单文件，分别为基础黑名单（最多 20,000 条）、新增黑名单（最多 200 条）和新删黑名单（最多 200 条）。当新增黑名单文件或新删黑名单文件数据超过 200 条时，PC 机将把全部黑名单作为基础黑名单，新增黑名单文件或新删黑名单文件的数据条数为零，更新这三个黑名单文件，三个黑名单的版本号自动加一；同时在 PC 机向加油机普通查询时提供黑名单版本更新的信息；加油机也可在其对 PC 机的普通查询命令后，得到 PC 机黑名单版本更新的信息。

六、关于回应和超时

- 除了加油机发送的实时数据命令不要求计算机必须有回应外，其他的命令要求命令的接

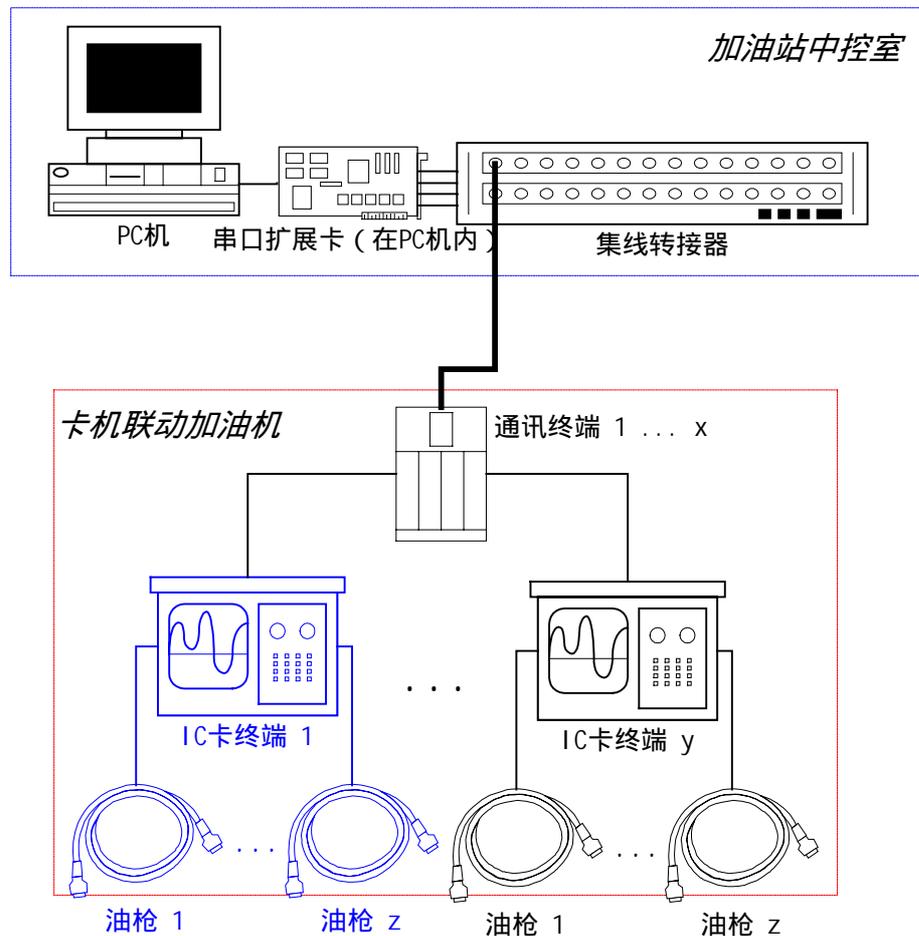
收方必须有回应；

- PC 机发出的对加油机的普通查询命令要求加油机的最长响应时间为 500 毫秒，其他命令的接收方的最长响应时间为 2 秒；
- 数据包内字节与字节之间的最大间隔时间为 10 个字节的通讯时间；
- 超时后命令的发送方可以认为对方没有收到命令或处于脱机状态，相应的处理（是否重发及重发的次数等）不在通讯协议中规定，由各自的应用程序处理；

七、关于 MAC 的计算

成交记录中 T-MAC 的计算使用 PSAM 卡上的一条计算密钥（详见《中国石化加油卡测试卡片文件结构与加油交易流程说明书 v1.2》中关于计算密钥的描述）；

八、PC 机与加油机的硬件接口定义



PC机与卡机联动加油机通讯逻辑示意图

- 在加油机的通讯终端出口处必须支持本通讯协议；
- 在本工程试点期间，集线转换器不应为智能型；
- 所有安全指标必须符合国家相关安全标准；
- PC 机扩展出多个串口，每个串口通过集线转换器的一个通道和卡机联动加油机中的一个通讯终端相连，采用点对点通讯方式；
- 每台卡机联动加油机内拥有一到多个通讯终端；每一个通讯终端拥有一个站内唯一的、独立的逻辑编号 POS-P，而且在每个通讯物理端口上也是唯一的。POS-P 是作为系统容错而设计的，用于表明命令和数据的来源和去向。当通讯终端已经正确获得了来自 PC 机所设置的 POS-P 后，在 PC 机下发命令和数据时，通讯终端进行判别，如果不匹配，回应

PC 机通讯错误。PC 机也作相应的判别，如果不匹配，PC 机做出相应的处理；

- 每一个通讯终端内部必须有一个独立的递增的交易流水号 POS-TTC，从此通讯终端送出的每笔交易流水号都必须不相同，而且是连续递增的；
- 每个通讯终端管理 1 到多个 IC 卡终端(一个终端即为一个支付点，亦即对应一个预置键盘)；每个 IC 卡终端控制 1 到多个油枪；一个通讯终端控制的一到多条枪，枪的物理位置号码由厂家定义，提供映射表；
- 通讯速率：最低 9600bps，8 位数据位，1 位起始位，1 位停止位，无校验位；
- 为每个通讯通道预埋线数：屏蔽双绞线 8 芯(0.5mm)；
- 加油机油枪逻辑编号由 PC 机设置，全站油枪逻辑编号统一从“1”开始，且所有在通讯协议中不要求明确填写油枪编号字段内容的记录可以填“0”。

九、加油机 IC 卡交易附加功能

限车号卡插卡后，加油机显示车号，并等待加油员输入员工密码，如果加油员判断车号不对，拒绝加油，加油机生成一条特殊交易记录；(记录格式见附录 8 卡错拒绝项)

对于加油卡试图超限制使用，如限油品卡试图跨油品加油时(具体限制类型参见附录 9)，加油机拒绝加油，并生成一条特殊成交记录；(记录格式见附录 8 中卡错拒绝项)

十、数据交换命令的详细解释

- 以下所有的 Hex 都采用高字节在前的 motorola 格式；
- 所有与金额有关的项其单位为分(1分=0.01元)，与油量有关的项其单位为 0.01 升，与质量有关的项其单位为 0.01 千克，与积分有关的项其单位为 0.01 点；
- 卡应用号除非特别说明，都是 10 字节压缩 BCD 码，右对齐，前补 0；
- 对于通讯命令中的无意义数据项，如果字段属性为 Hex 的话，填 00H；如果字段属性为 ASCII 的话，填空格；如果字段属性为 Bin 的话，填 0；如果字段属性为压缩 BCD 的话，填 0；

1. PC 机与加油机的相互普通查询

相关命令：

1) 加油机对 PC 机的普通查询命令

功能：在加油机主动方式下，加油机定时与 PC 机进行的握手通讯；在 PC 机主动方式下，此命令无实际作用。

表 2：加油机对 PC 机普通查询命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		

2) PC 机对加油机的普通查询命令

功能：在 PC 机主动方式下，PC 机在对加油机进行轮询时，直接发送 PC 机对加油机的普通查询命令；在加油机主动方式下，PC 机发送当前 PC 机的有关信息；

表 3：PC 机对加油机的普通查询命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
PC_TIME	PC 机时间	7	压缩 BCD		格式为 YYYYMMDDHHMMSS；当加油机时间与之相差超过正负 2 分钟时，加油机修改自身的时钟
BL_VER	基础黑名单版本号	2	Hex	0, 1-65535	0 表示基础黑名单不合法
ADD_BL_VER	新增黑名单版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示新增黑名单不合法
DEL_BL_VER	新删黑名单版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示新删黑名单不合法
WH_VER	白名单版本号	1	Hex	0, 1-255	0 表示白名单不合法
PRC_VER	油品油价版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示油品油价不合法
Sta_VER	油站通用信息版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示油站通用信息不合法
SELF_D_VER	加油机初始化数据更新标志	1	Bin	b0=0/1	0：无数据 1：有新的私有数据需要发送
SOFT_FLAG	加油机程序下载更新标记	1	Bin	b0=0/1	0：无数据 1：有新的程序需要下载

3) 加油机发送实时信息命令

功能：加油机将实时信息发送给 PC 机；在加油机主动方式下，加油机定时与 PC 机进行的握手通讯；

表4：加油机发送实时信息命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
COUNT	命令中提供的信息n	1	Hex		
MSG1	信息1	见下			
...
MSGn	信息n	见下			n = COUNT

每个信息的格式

(只有两种状态需要上传信息。1：卡插入；2：抬枪或加油中)

St	状态字	1	Hex		1
NZN	枪号	1	Hex		对多枪机送默认厂方的枪号
LEN	卡信息数据长度	1	Hex		长度包括从卡应用号到卡片信息的数据长度
ASN	卡应用号	10	压缩BCD		
CardSt	卡状态	2	BCD		使用附录9的定义
BAL	余额	4	Hex		
IC-DATA	卡片信息	x	不定		

St	状态字	1	Hex		2
NZN	枪号	1	Hex		
P_UNIT	结算单位/方式	1	Bin		见附录8中UNIT的定义
AMN	数额	3	Hex		单位 使用附录8中UNIT
VOL	升数	3	Hex		单位 0.01升
PRC	价格	2	Hex		

每个 IC 卡终端信息长度可变，但数据至少包含到枪号（含）；

- 对于一个通讯终端管理多个 IC 卡终端时，通讯终端可采用一次将所有 IC 卡终端信息发送，或分别均衡发送各 IC 卡终端的实时状态信息；
- 如果不是以上两种状态，则不送具体信息。例如，如果此通讯终端只管理一个 IC 卡终端，当此 IC 卡终端中无卡插入，则表中的 COUNT=0，之后无信息段。

流程：

➢加油机主动方式下，流程：(见图 1)

1. 在加油机有状态变化时，发送实时信息命令；当前无状态变化时，加油机发送加油机对 PC 机普通查询命令；
2. PC 机无其他操作时，发出 PC 机对加油机普通查询命令；
3. 对 PC 机的普通查询命令，加油机做如下处理：
 - 当加油机无其他操作要求时，发送实时信息命令；
 - 当 PC 机普通查询命令中要求下载数据（下载加油机初始化数据或加油机程序）时，加油机启动下载数据（参见加油机下载数据命令）；
 - 当加油机发现基础黑名单、新增黑名单、新删黑名单、白名单、油品油价版本或油站通

用信息版本与 PC 机不同时，加油机启动下载数据（参见加油机下载数据命令）；

- 当加油机时间与 PC 机时间相差超过系统要求时，加油机自行校准时间；

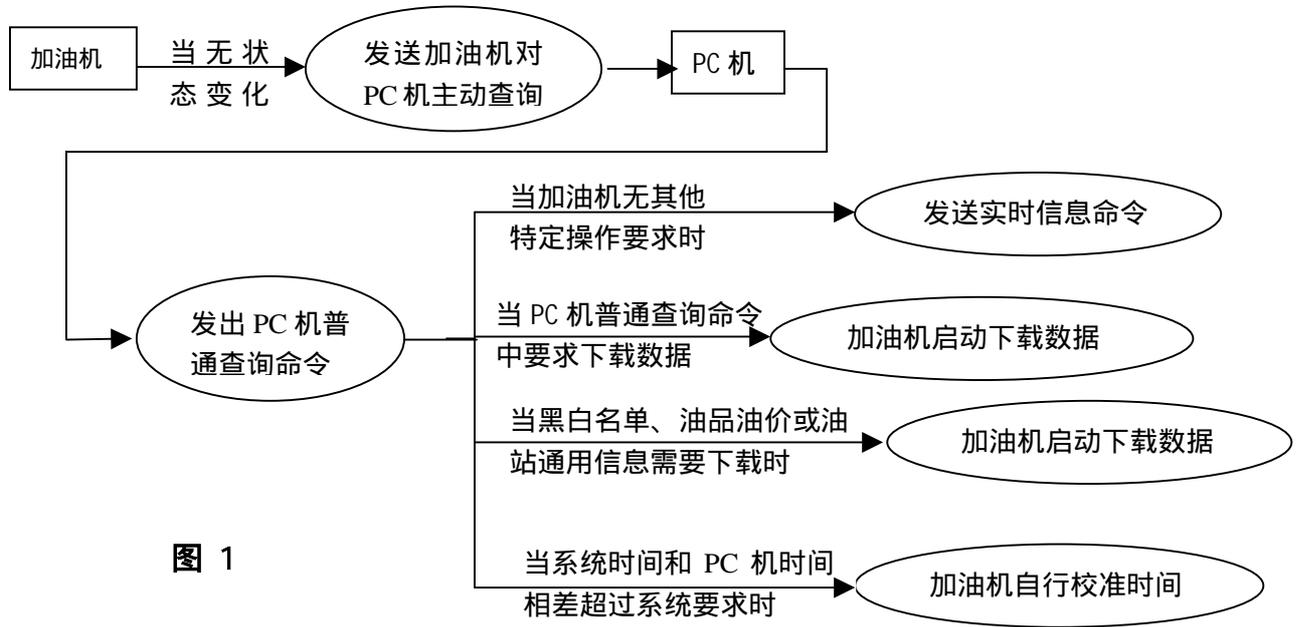


图 1

在 PC 机主动方式下，流程：(见图 2)

1. PC 机发出 PC 机对加油机普通查询命令

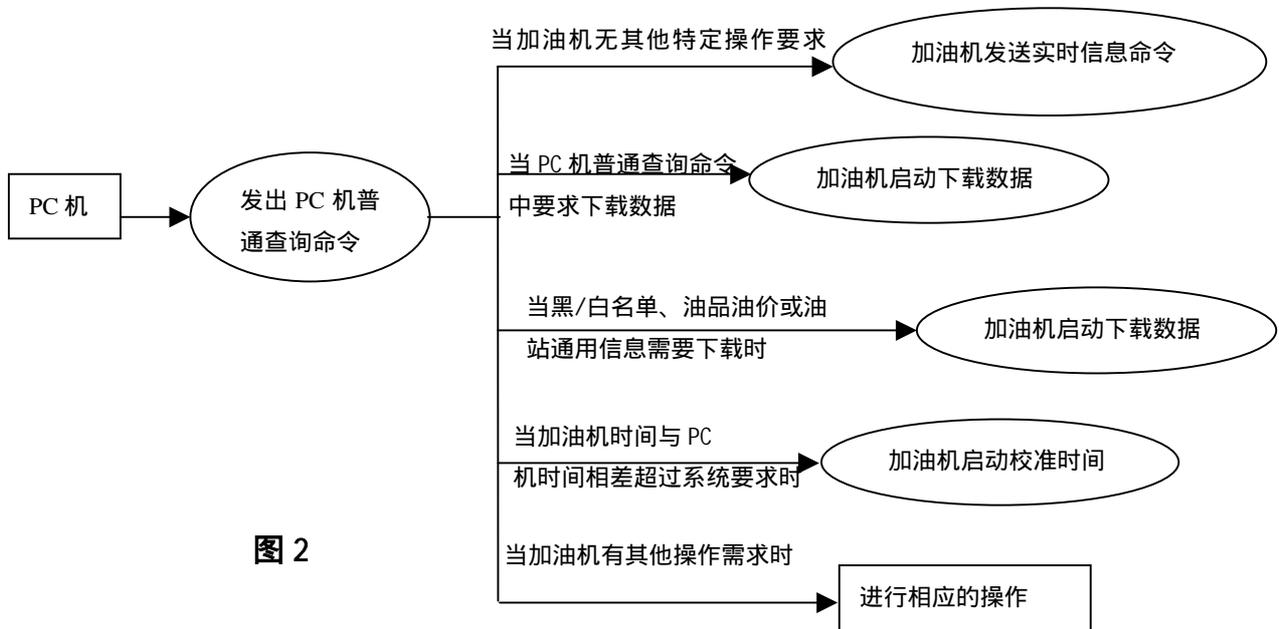


图 2

2. 对 PC 机的普通查询命令，加油机：

- 当加油机无其他特定操作要求时，发送实时信息命令；

- 当 PC 机普通查询命令中要求下载数据（下载加油机初始化数据或加油机程序）时，加油机启动下载数据（参见加油机下载数据命令）；
- 当有黑/白名单、油品油价或油站通用信息需要下载时，加油机启动下载数据（参见加油机下载数据命令）；
- 当加油机时间与 PC 机时间相差超过系统要求时，加油机自行校准时间；
- 当加油机有其他操作需求时，进行相应的操作

2. 加油机上送成交数据

相关命令：

1) 加油机发送成交数据命令

功能：加油机向 PC 机发送成交数据；

数据格式参见附录 8；

2) PC 机回应成交数据

功能：PC 机对加油机上送的成交数据进行回应

表 5：PC 机回应成交数据命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
RESULT	处理结果	1	Bin		b0= 0：正确；1：T-MAC 错

流程：

1) 在加油机主动方式下（见图 3）

1. 加油机发送最早产生的成交记录到 PC 机；
2. PC 机处理交易，验证数据的合法性（校验 T-MAC），并回应加油机；
3. 加油机处理 PC 机回应数据，

如果 PC 机处理结果 RESULT=1，则加油机需要对该数据重新计算 T-MAC，然后回到步骤 1；

2) 在 PC 机主动方式下：

- PC 机向加油机发出 PC 机普通查询命令 (参见 PC 机对加油机普通查询 : 图 2);
- 加油机如果有而且可以发送成交数据 , 则其余流程同加油机主动方式下的流程(见图 3);

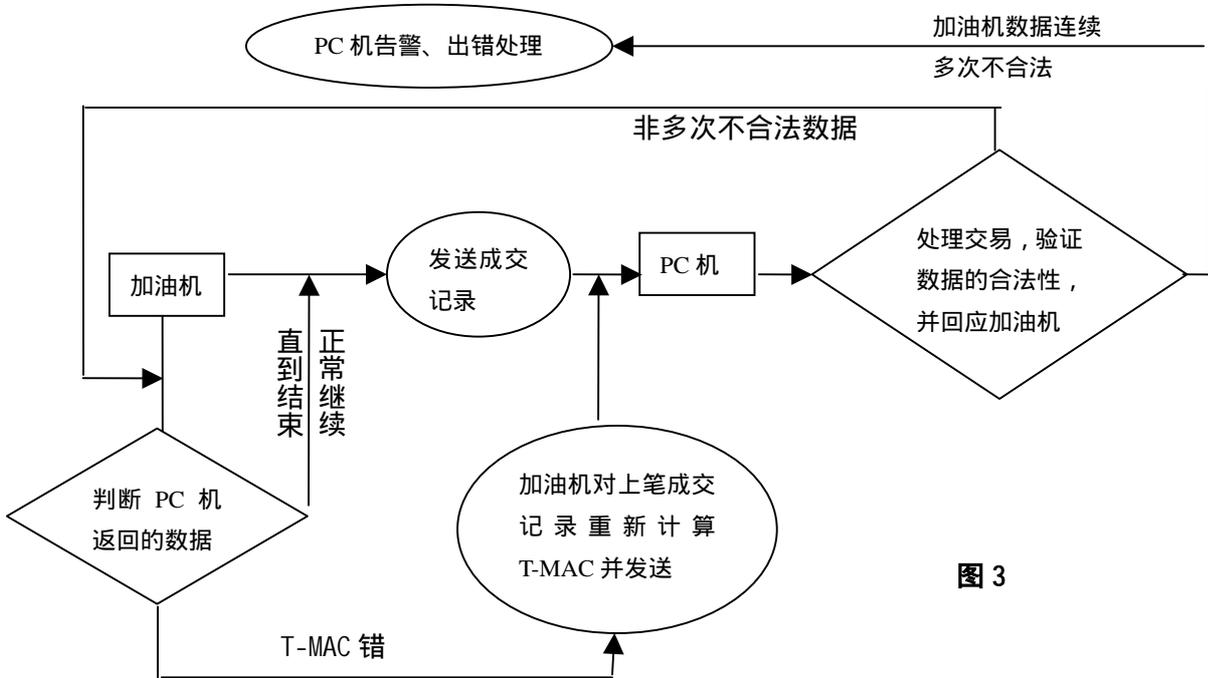


图 3

3 . 加油机下载数据

相关命令:

1) 加油机向 PC 机申请下载数据命令

功能 : 加油机启动从 PC 机下载数据命令

表 6 : 加油机向 PC 机申请下载数据命令格式 :

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
Content	内容	1	Hex		0: 基础黑名单, 1: 新增黑名单 2: 新删黑名单 3: 白名单 4: 油品油价表 5: 油站通用信息 6: 私有数据, 7: 下载程序
IBL-VER	基础黑名单版本	2	Hex		当下载增删黑名单时有效, 为内部基础黑名单的版本

2) PC 机发送需要下载的数据总长度命令

功能：PC 机通知加油机需要下载的数据的总长度

表 7：PC 机发送需要下载的数据总长度命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
BL-LEN	长度	4	Hex		数据文件长度； 长度为0表示数据合法，但内容为空
Content	内容	1	Hex		0：基础黑名单， 1：新增黑名单 2：新删黑名单 3：白名单 4：油品油价表 5：油站通用信息 6：私有数据， 7：下载程序

3) 加油机申请下载数据的内容命令

功能：加油机向 PC 机申请下载的数据内容

表 8：加油机申请下载数据的内容命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
Content	内容	1	Hex		0：基础黑名单， 1：新增黑名单 2：新删黑名单 3：白名单 4：油品油价表 5：油站通用信息 6：私有数据， 7：下载程序
S-OFFSET	段偏移	2	Hex	0-65535	每段长16字节
SEG	段数 (segs)	1	Hex	1到255	数据长度 (segs*16)

➤ 数据传送以段（16 字节）为单位

4) PC 机发送下载数据命令

功能：PC 机向加油机发送下载的数据

表 9：PC 机发送下载数据命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
Content	内容	1	Hex		0：基础黑名单， 1：新增黑名单 2：新删黑名单 3：白名单 4：油品油价表 5：油站通用信息 6：私有数据， 7：下载程序
S-OFFSET	段偏移	2	Hex	0-65535	同加油机的申请
SEG	段数 (segs)	1	Hex	1到255	实际送出的段数
DATA- Content	数据内容	16*segs	Bin		如果是最后的数据，则长度应是实际长度，可能小于segs*16

说明：

- 此功能用于从 PC 机下载数据（基础黑名单、新增黑名单、新删黑名单、白名单、油品油价、油站通用信息、加油机初始化数据和加油机程序）到加油机；
- 下载内容的选择由加油机决定；加油机通过 PC 机对加油机普通查询的返回的数据版本比较自己存放的数据版本决定是否需要下载相应的数据；
- 下载的控制由加油机负责；
- PC 机在数据下载的未完成时，如果加油机支持，允许加油机执行黑/白名单查询命令，并在其他命令执行后重新继续下载数据而不影响数据的准确；

流程：

1) 在加油机主动方式下（见图 4）

1. 加油机通过 PC 机对加油机普通查询启动下载数据（参见 PC 机对加油机普通查询）
2. 加油机向 PC 机申请下载数据
3. PC 机发送需要下载数据长度
4. 加油机申请下载数据的内容
5. PC 机回应加油机申请下载数据的内容的请求，下发数据

6. 重复步骤 4、5 直至全部数据下载完毕

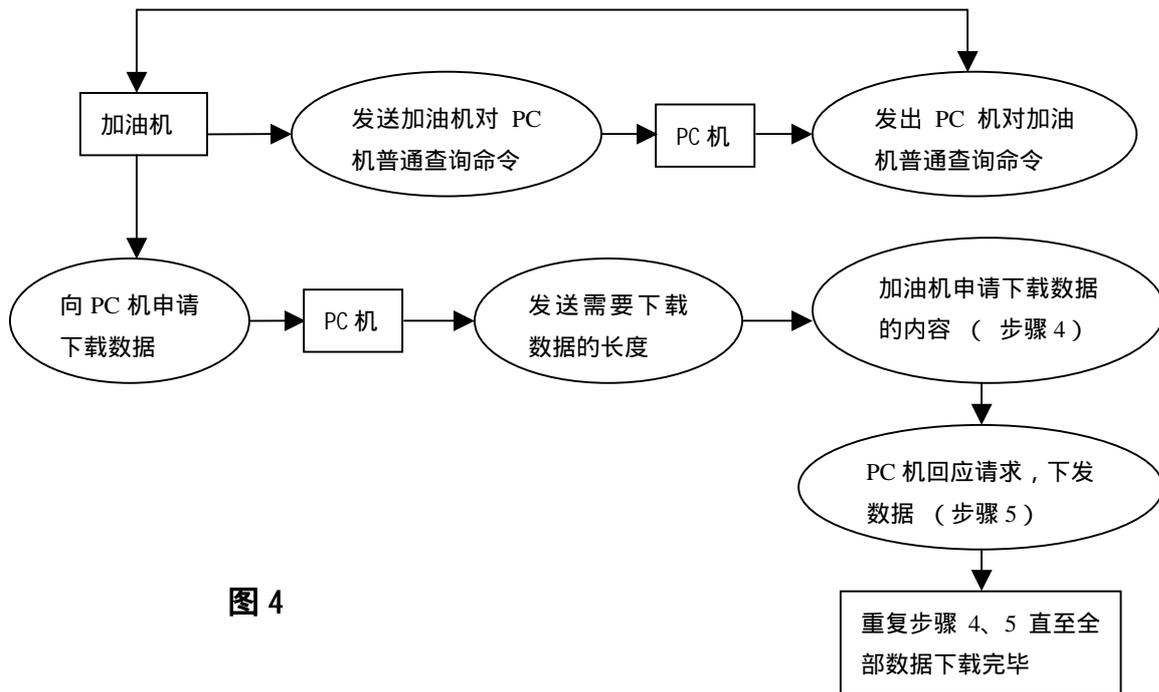


图 4

2) 在 PC 机主动方式下

1. PC 机对加油机普通查询
2. 加油机向 PC 机申请下载数据
3. PC 机发送需要下载数据长度
4. 加油机申请下载数据的内容
5. PC 机回应加油机申请下载数据的内容的请求，下发数据
6. 重复步骤 1、4、5 直至全部数据下载完毕。

4. 加油机向 PC 机查询灰记录

相关命令：

1) 加油机向 PC 机查询灰记录命令

功能：加油机向 PC 机查询灰卡数据

表 10：加油机向 PC 机查询灰记录命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
ASN	卡应用号	10	压缩BCD		
BAL	余额	4	Hex		实际卡余额
CTC	CTC	2	Hex		
DS	扣款来源	1	Hex		见附录8中的DS的定义
TIME	日期及时间	7	压缩BCD		见附录8中的TIME的定义

2) PC 机回复灰卡查询结果命令

功能：PC 机回复加油机灰卡查询结果

表 11：PC 机回复灰卡查询结果命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
M-FLAG	匹配标志	1	Bin		B0= 0：匹配 / 其余：不匹配
ASN	卡应用号	10	压缩BCD		
BAL	余额	4	Hex		灰记录余额
AMN	交易额	3	Hex		
CTC	CTC	2	Hex		
DS	扣款来源	1	Hex		见附录8中的DS的定义
TIME	日期及时间	7	压缩BCD		见附录8中TIME的定义
GMAC	解灰认证码	4	Bin		
PSAM-TID	PSAM应用编号	6	Bin		见附录8中PSAM-TID的定义
PSAM-TTC	PSAM的TTC	4	Bin		见附录8中PSAM-TTC的定义

流程：

1) 加油机主动方式（见图 5）

1. 加油机向 PC 机发送查询灰记录命令
2. PC 机检查保存的灰名单记录，发出 PC 机回复灰卡查询结果命令
3. 加油机根据 PC 机的查询结果
 - 如果找到匹配灰记录，对灰卡进行解灰锁
 - 如果没有找到匹配灰记录，加油机提示无法解灰

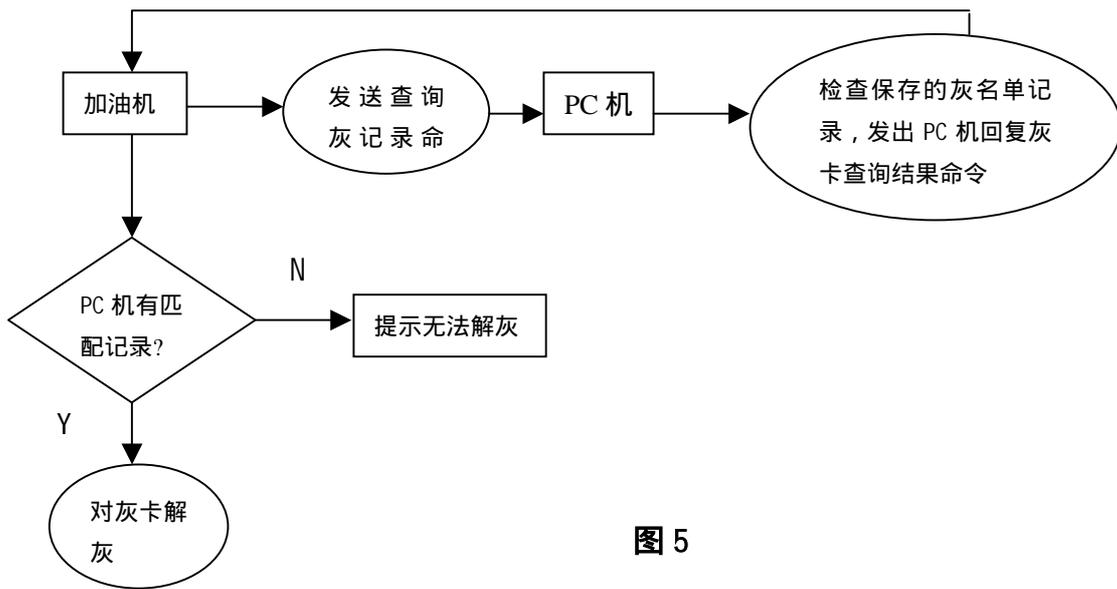


图 5

2) PC 机主动方式

1. PC 机发出 PC 机对加油机普通查询命令 (流程图见图 2)。
2. 后续流程同加油机主动方式 (流程图见图 5)。

5. 加油机向 PC 机查询黑/白名单

相关命令

1) 加油机向 PC 机查询黑/白名单命令

功能：加油机向 PC 机查询黑/白名单

表 12：加油机向 PC 机查询黑/白名单命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
ASN	卡应用号	10	压缩BCD		

2) PC 机黑/白名单查询结果命令

功能：PC 机回复加油机黑/白名单查询结果

表 13：PC 机回复加油机黑/白名单查询结果命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
M-FLAG	匹配标志	1	Bin		b0=0: 匹配 / 其余: 不匹配
ASN	卡应用号	10	压缩BCD		

流程：

1) 加油机主动方式（见图 6）

1. 加油机发送加油机向 PC 机查询黑/白名单命令
2. PC 机检查存储的黑/白名单，回复加油机 PC 机黑/白名单查询结果命令

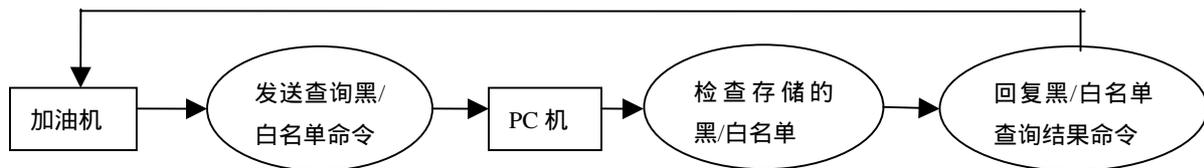


图 6

2) PC 机主动方式

1. PC 机发出 PC 机对加油机普通查询命令（图 2）
2. 后续流程同加油机主动方式（流程图见图 6）

6. PC 机读取加油机加油累计数据

相关命令：

1) PC 机读取加油机加油累计数命令

功能：PC 机命令加油机上送各枪累计数

表 14：读取加油机累计数命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		

2) 加油机上送累计数命令

表 15：加油机上送累计数命令格式

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
GUN-N	油枪数n	1	Hex		
NZN	枪号 1	1	Hex		
V-TOT	升累计1	4	Hex		单位：0.01 升
...	...				
NZN	枪号 n		Hex		n = 1~GUN-N
V-TOT	升累计n	4	Hex		单位：0.01 升

流程：

1) 在 PC 机主动方式下(见图 7)

1. PC 机发送 PC 机读取加油机加油累计数命令；
2. 加油机发送加油机上送累计数命令；

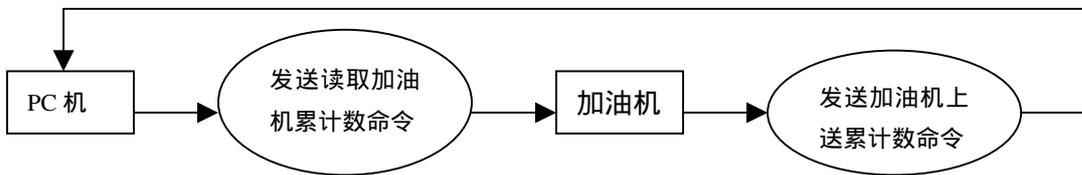


图 7

2) 在加油机主动方式下 (见图 8)

1. 加油机发送加油机对 PC 机主动查询命令或发送实时信息命令。
2. 后续流程同 PC 机主动方式

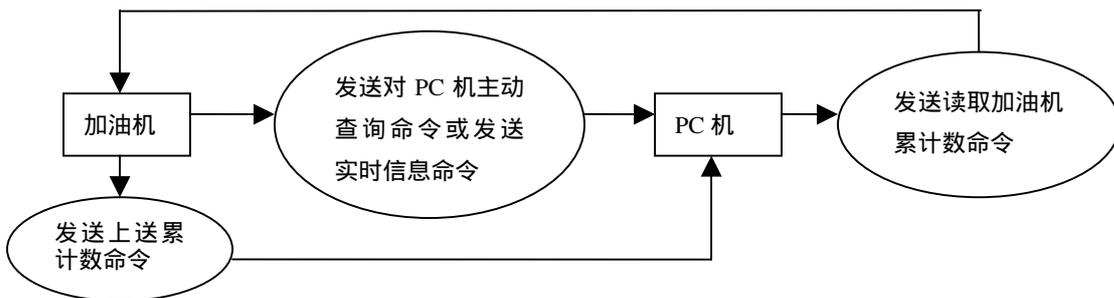


图 8

7. PC 机读取加油机信息

相关命令

1) PC 机读取加油机信息命令

功能：PC 机读取加油机信息

表 16：PC 机读取加油机信息命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		

2) 加油机上送加油机信息命令

功能：加油机上送加油机信息

表 17：加油机上送加油机信息命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
M-INFO	厂家信息	12	ASCII		前对齐，后补空格
Prov	省代号	1	压缩BCD		石化编码规范中地区编码的头两个数字
City	地市代码	1	压缩BCD		石化编码规范中地区编码的中间两个数字
Superior	上级单位代号	4	压缩BCD		同石化编码
S-ID	加油站ID	4	压缩BCD		同石化编码
TIME	加油机时间	7	压缩BCD		YYYYMMDDHHMMSS
GUN-N	油枪数	1	Hex		
NZN 1	枪号 1	1	Hex		
...	...				
NZN n	枪号 n	1	Hex		n = GUN-N
BL_VER	基础黑名单版本号	2	Hex	0, 1-65535	0 表示黑名单不合法
ADD_BL_VER	新增黑名单版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示新增黑名单不合法
DEL_BL_VER	新删黑名单版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示新删黑名单不合法
WH_VER	白名单版本号	1	Hex	0, 1-255	0 表示白名单不合法
PRC_VER	油品油价版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示油品油价不合法
Sta_VER	油站通用信息版本	1	Hex	0, 1-255	0 表示油站通用信息不合法
M-DATA	厂家自定义数据	不定			

流程：

1) 在 PC 机主动方式下（见图 9）

1. PC 机发送 PC 机读取加油机信息命令；

2. 加油机发送加油机上送加油机信息命令；

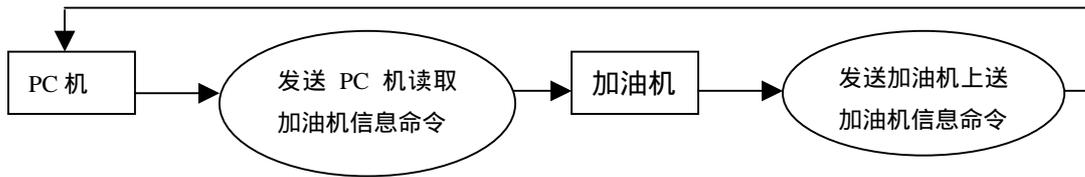


图 9

2) 在加油机主动方式下 (见图 10)

1. 加油机发送加油机对 PC 机普通查询命令或发送实时信息命令。
2. 后续流程同 PC 机主动方式

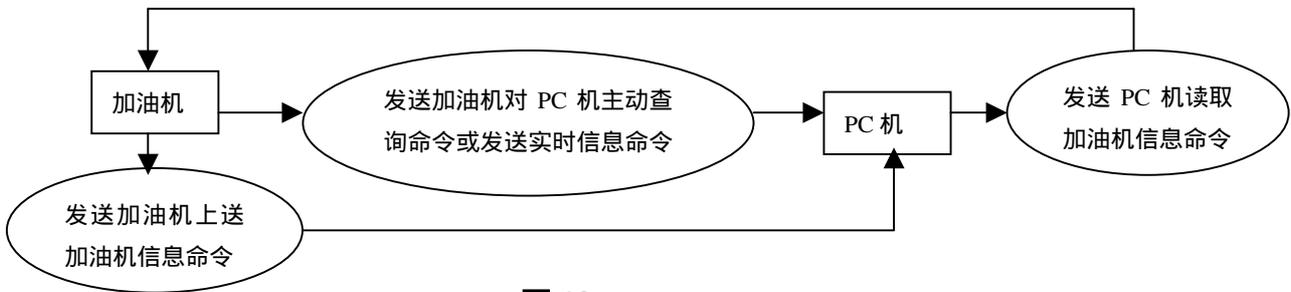


图 10

8. 加油机向 PC 机发送加油机内部出错信息

相关命令：

1) 加油机向 PC 机发送加油机内部出错信息命令

功能：加油机向 PC 机报错，方便查找原因

表 18：加油机向 PC 机发送加油机内部出错信息格式

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
INFO-TYPE	信息类别	1	Bin		b0= 0 : ASCII / 1 : 需要解释
DATA	数据	不定			

2) 通讯接受确认命令

功能：通讯接受方对发送方的通讯确认

表 19：通讯接受确认命令格式

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
COMMAND	通讯的命令字	1	Bin		
FLAG	成功标志	1	Bin		b0= 0: 接受无误/1: 通讯错

流程：

1) 在加油机主动方式下（见图 11）

1. 加油机向 PC 机发送加油机内部出错信息
2. PC 机发送通讯接收确认命令

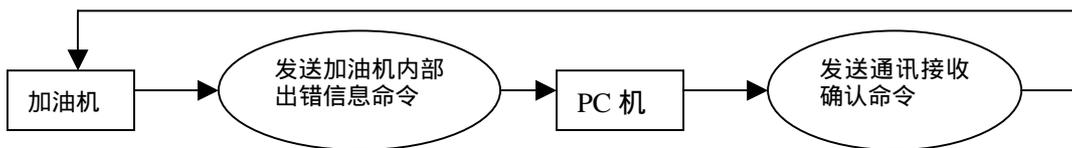


图 11

2) 在 PC 机主动方式下（见图 12）

1. PC 机发送其他应用命令
2. 后续流程同加油机主动方式

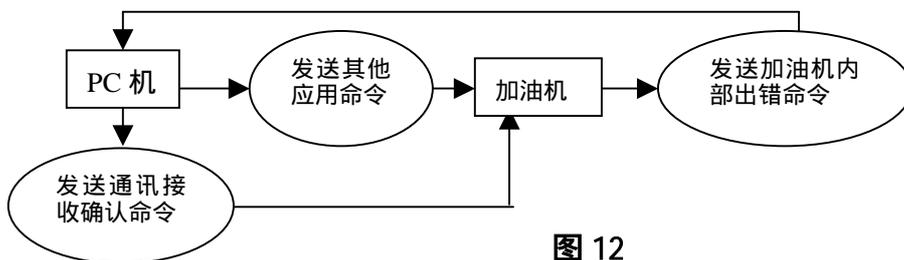


图 12

9. PC 机主动读取加油记录

相关命令：

1) PC 机主动读取加油记录命令

功能：PC 机主动读取加油机中的某一个记录

表 20：取加油机记录命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
POS-TTC	终端交易号	4	Hex		

2) 加油机上送给 PC 机加油记录

- a. 加油机上无相应的记录，则返回下表数据。
- b. 加油机上有相应的记录，则返回实际数据，见附录 8 中成交记录中的描述。

表 21：加油机上无相应记录时回应的命令格式

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
POS-TTC	POS-TTC	4	Hex		返回PC机要求读取的记录的POS-TTC

流程：

1) PC 机主动方式下

1. PC 机发送 PC 机主动读取加油记录命令；
2. 加油机发送返回数据为 a，则表明加油机无匹配记录，PC 机不作回应，结束此命令；
如果加油机回应记录，同命令 2 中加油机上送成交数据命令的流程描述；

2) 在加油机主动方式下

1. 油机发送加油机对 PC 机主动查询命令或发送实时信息命令；
2. 后续流程同 PC 机主动方式；
- 3.

10. 加油机厂家其他特定功能（可选功能）

对厂家特定功能的支持，命令和流程与厂家单独协商制定，但基本的命令格式如下：

表 22：厂家其他特定功能的基本命令格式：

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Handle	命令字	1	Bin		
S-DATA	厂家定义的功能数据	待定			

附录 1：名词解释

1) 内部卡

是指加油站内部使用的员工卡、验泵卡和维修卡；

2) 员工卡密码

卡片密码，做交易时卡片必须经过此密码校验时才能进行交易；

3) 员工密码

员工卡卡片上记录的此员工的管理密码。在必要情况下加油机校验此密码；

4) 黑名单

被止付的用户卡名单；

5) 基础黑名单、新增黑名单和新删黑名单：

为了减少加油机每次从 PC 机下载黑名单的数量，定义了基础黑名单、新增黑名单和新删黑名单。系统中全部黑名单 = (基础黑名单) + (新增黑名单) - (新删黑名单)；当 PC 机从中心得到的黑名单的增、删变化数量与原新增黑名单记录、新删黑名单记录之和分别小于 200 条时，PC 机将当次变化的增、删记录分别补充到原新增/新删黑名单库中，并分别修改新增/新删黑名单库的版本号且不改变基础黑名单库的版本号；反之，令基础黑名单 = 当次得到的黑名单，新增/新删黑名单的长度为零，并分别修改 3 个黑名单库的版本号；

6) 白名单

加油站内许可使用的内部卡；

7) 枪号

加油站内关于油枪的统一编制的唯一的逻辑编号；

附录 2：各功能及命令字列表

序号	功能	命令	命令字	说明
1	PC 机与加油机相互普通查询	加油机对 PC 机普通查询命令	30H	
		PC 机对加油机普通查询命令	30H	
		加油机发送实时信息命令	31H	
2	加油机上送成交数据	加油机发送成交数据命令	32H	
		PC 机回应成交数据	32H	
3	加油机下载数据	加油机向 PC 机申请下载数据命令	33H	
		PC 机发送需要下载的数据总长度命令	33H	
		加油机申请下载数据的内容命令	34H	
		PC 机发送下载数据命令	34H	
4	加油机向 PC 机查询灰记录	加油机申请解灰命令	35H	
		PC 机回复灰卡查询结果命令	35H	
5	加油机向 PC 机查询黑/白名单	加油机申请查询黑/白名单命令	36H	
		PC 机黑/白名单查询结果命令	36H	
6	PC 机读取加油机加油累计数据	读取加油机累计数命令	38H	
		加油机上送累计数命令	38H	
7	PC 机读取加油机信息	PC 机读取加油机信息命令	3AH	
		加油机上送加油机信息命令	3AH	
8	加油机向 PC 机发送加油机内部出错信息	加油机内部出错命令	3BH	
		通讯接受确认命令	3CH	
9	PC 机主动读取加油记录	PC 机主动读取记录命令	3EH	
		加油机发送成交数据命令	32H	
		加油机无相应记录发送命令	3FH	详见表 21
		PC 机回应成交数据	32H	
10	加油机厂家其他特定功能	实现厂家的其他特定功能	从 50H 开始 分别约定	与厂家分别协商， 共同制定

附录 3 : CRC 原理和算法

CRC 检验原理实际上就是在一个 p 位二进制数据序列之后附加一个 r 位二进制检验码(序列),从而构成一个总长为 $n = p + r$ 位的二进制序列,例如, p 位二进制数据序列 $D = [d_{p-1}d_{p-2} \dots d_1d_0]$, r 位二进制检验码 $R = [r_{r-1} r_{r-2} \dots r_1 r_0]$,所得到的这个 n 位二进制序列就是 $M = [d_{p-1}d_{p-2} \dots d_1d_0 r_{r-1} r_{r-2} \dots r_1 r_0]$;附加在数据序列之后的这个检验码与数据序列的内容之间存在着某种特定的关系。如果因干扰等原因使数据序列中的某一位或某些位发生错误,这种特定关系就会被破坏,因此,通过检查这一关系,就可以实现对数据正确性的检验。

校验码 R 是通过将数据序列 D 进行二进制除法取余式运算得到的,它被一个称为生成多项式的 $(r+1)$ 位二进制序列 $G = [g_r g_{r-1} \dots g_1 g_0]$ 来除,用多项式形式表示为

$$\frac{x^r D(x)}{G(x)} = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)} \quad (1)$$

其中, $x^r D(x)$ 表示将数据序列 D 左移 r 位(即在 D 的末尾再增加 r 个 0 位), $Q(x)$ 代表这一除法所得的商, $R(x)$ 就是所需的余式。这一运算关系还可以用式(2)来表达

$$R(x) = \text{Re}\left[\frac{x^r D(x)}{G(x)}\right] \quad (2)$$

其中, $\text{Re}[\]$ 表示对括号内的式子进行取余式运算。

检验码的编码计算如上所述,而检验过程则是对 M 序列直接进行除法取余式运算,即

$$\frac{M(x)}{G(x)} = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)} \quad (3)$$

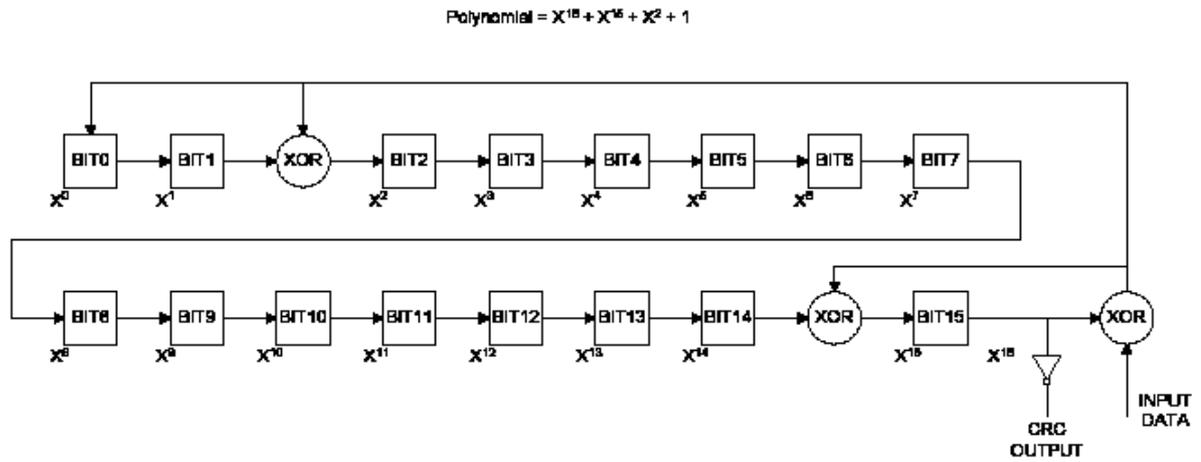
或表示为

$$R(x) = \text{Re}\left[\frac{M(x)}{G(x)}\right] \quad (4)$$

所得到的余式 $R(x)$ 若为零则表示数据正确,否则认为发生错误。

CRC-16 用多项式形式表示为 $G(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$,由它产生的检验码 R 的二进制位数是 16 位(2 字节)。这是一个在通讯、网络方面常用的算法。硬件、软件比 CRC-CCITT 容易实现一些。

算法示意图:



测试数据: (CRC 寄存器预置值 0x00, 0x00 ; 多项式码为 0xA001)

01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 CRC: 0xc4f0

08, 07, 06, 05, 04, 03, 02, 01 CRC: 0x908a

附录 4：黑白名单结构

数据段序号	长度（字节）	Value
1	2	基础黑名单的版本号 0000-FFFF 新增黑名单的版本， 0000-00FF 新删黑名单的版本， 0000-00FF 白名单的版本， 0000-00FF
2	4	此批名单生效的日期（判断依据：卡内的上次加油 明细中交易时间）， 格式为 YYYYMMDD
3	4	此批名单有效截止的日期（此日期，黑名单有效）， 格式为 YYYYMMDD
4	2	黑名单的有效区域： FFFF 表示全国黑名单 XXFF 表示本省黑名单，XX 为省代码 XXYY 表示本地市黑名单 XX 为省代码，YY 表示 地市代码
5	4	名单数量 N（Hex）
6	N*10	升序排列后的卡应用序列号串（各 10 字节）

注：

- 以上所有值，除名单日期和卡应用序列号为压缩 BCD 外，其他都采用高字节在前的 motorola 格式的 Hex 码；
- 黑名单的升序排列是指将整个 10 字节的卡应用号看作一个 20 位的十进制整数，按照从小到大进行排列。
- 长度有不够时，均左补 0；
- 灰色框部分的值表示传送名单是数据段的顺序，不包括在数据段中；
- 如果油站下载的本省黑名单超过 2 万条时（包含），在加油机上会产生溢出
此时规定如下：

A PC 机只下发最近挂失的 2 万条黑名单；

B 黑名单数据生效日期的意义是：

由 PC 机对本省黑名单按挂失时间降序排列，取第 2 万条记录的挂失日期（A）作为基准，在此基础上加上两天即得到新的日期（B）作为黑名单生效日期。

C 在脱机状态下，如果加油用户卡上最后一条交易时间比生效的日期(B)早，则拒绝在加油机上加油；

D 在脱机状态下，如果加油用户卡上最后一条交易时间比生效的日期晚，则在加油机上进行认证，并直接在加油机上加油。

附录 5：油品代码定义

第 1 位标识油品(汽/柴)大类，“1”表示汽油，“2”表示柴油。

第 2 位标识大类下的子类。

第 3、4 位标识具体的油品品种。

原加油卡系统油机 新加油卡系统油机

油品编码	油品编码	油品	石化编码
1000	1000	汽油	60000278
1010	1010	90# 汽油	60000293
1011	1011	90# 无铅汽油	60000296
1012	1012	90# 清洁汽油	60000297
1030	1030	93# 汽油	60000302
1031	1031	93# 无铅汽油	60000304
1032	1032	93# 清洁汽油	60000305
1040	1040	95# 汽油	60000306
1041	1041	95# 无铅汽油	60000308
1042	1042	95# 清洁汽油	60000309
1050	1050	97# 汽油	60000310
1051	1051	97# 无铅汽油	60000312
1052	1052	97# 清洁汽油	60000313
1060	1060	120# 汽油	60000318
1080	1080	其他车用汽油	60000324
1090	1090	98# 汽油	60000314

中国石化加油 IC 卡工程加油站卡机联动电脑加油机与监控 PC 机通讯数据接口协议

1091	1091	98# 无铅汽油	60000316
1092	1092	98# 清洁汽油	60000317
1100	1100	车用汽油	60000286
1200	1200	航空汽油	60000279
1201	1201	75# 航空汽油	60000280
1202	1202	95# 航空汽油	60000281
1203	1203	100# 航空汽油	60000283
1204	1204	其他航空汽油	60000285
1300	1900	其他汽油	60000325
2000	2000	柴油	60000349
2001	2001	0# 柴油	60000359
2002	2002	+5# 柴油	60000358
2003	2003	+10# 柴油	60000357
2004	2004	+15# 柴油	60000356
2005	2005	+20# 柴油	60000355
2006	2006	-5# 柴油	60000360
2007	2007	-10# 柴油	60000361
2008	2008	-15# 柴油	60000362
2009	2009	-20# 柴油	60000363
2010	2010	-30# 柴油	60000364
2011	2011	-35# 柴油	60000365
2015	2015	-50# 柴油	60000366
2100	2100	轻柴油	60000350
2016	2101	其他轻柴油	60000373
2200	2200	重柴油	60000374
2012	2212	10# 重柴油	60000375
2013	2213	20# 重柴油	60000376
2014	2214	其他重柴油	60000380
2300	2300	军用柴油	60000351
2301	2301	-10# 军用柴油	60000352
2900	2900	其他柴油	60000381

附录 6：加油站通用信息格式

标号	名称	长度	类型	范围	说明
Ver	版本	1	Hex	0, 1 ~ 255	0: 数据无效
Prov	省代码	1	压缩BCD		石化编码规范中地区编码的头两个字节
City	地市代码	1	压缩BCD		石化编码规范中地区编码的中间两个字节
Superior	上级单位代码	4	压缩BCD		同石化编码
S-ID	加油站ID	4	压缩BCD		同石化编码
POS-P	通讯终端逻辑编号	1	Hex	0-249	见表1中POS-P的描述
GUN_N	枪数	1	Hex		
NZN 1	枪号 1	1	Hex		
...	...				
NZN n	枪号 n	1	Hex		n = GUN_N

附录 7：油品油价记录格式

	标号	名称	长度	类型	范围	说明
1	VER	版本	1	Hex	0,1-255	0: 数据无效
2	V-D&T	新油品油价生效时间	6	压缩BCD		CCYY MM DD hh mm
3	FieldNum	记录数 f	1	Hex		
	GDP 1	当前油品油价记录 1				
				
	GDP f	当前油品油价记录 f				f = FieldNum
	NextGDP 1	新油品油价记录 1				
				
	NextGDP f	新油品油价记录 f				f = FieldNum

油品油价记录格式：

	标号	名称	长度	类型	范围	说明
1	NZN	枪号	1	Hex		
2	O-TYPE	油品代码	2	压缩BCD		见附录5
3	Den	密度	4	Hex		
4	PRC_n	价格数目	1	Hex	1~8	
5	PRC1	价格1	2	Hex	0 ~ 9999	表示：0 ~ 99.99
				
	PRCn	价格n	2	Hex	0 ~ 9999	n = PRC_n

附录 8：成交记录格式

标号	名称	偏移	长度	类型	范围	说明	正常	逃卡	错卡	补扣	补充	上/下班	非卡	油价接收	卡错拒绝
Handle	命令字		1	Bin											
POS-P	终端机身号		1	Hex		由管控PC 加入此字段									
POS-TTC	POS-TTC	0	4	Hex		由POS产生的终端交易序号，每笔交易自动加一									
T-TYPE	交易类型	4	1	Bin		详见左侧表项及表后注释1	0	1	2	3	4	5/6	7	8	9
TIME	日期及时间	5	7	压缩BCD		YYYYMMDDHHMMSS									
ASN	卡应用号	12	10	压缩BCD		右对齐，前补0									
BAL	余额	22	4	Hex		正常成交：成交后余额； 逃卡或卡错：交易前的原额，单位同UNIT的规定。									
AMN	数额	26	3	Hex		单位按UNIT的规定									
CTC	CTC	29	2	Hex		卡交易序号									
TAC	电子签名	31	4	Bin		加油、补扣、补充交易时为TAC，逃卡时为GTAC		GTAC							
GMAC	解灰认证码	35	4	Bin		逃卡/卡错时有效									
PSAM-TAC	灰锁签名	39	4	Bin		逃卡/卡错时有效									
PSAM-ASN	PSAM应用号	43	10	压缩BCD		PSAM卡号，右8个字节用于PSAM-TAC的密钥分散算法									
PSAM-TID	PSAM编号	53	6	Bin		用于TAC，GTAC运算									
PSAM-TTC	PSAM-TTC	59	4	Hex		由PSAM卡产生的终端交易序号，签名以此为准									
DS	扣款来源	63	1	Hex		0=石油卡电子油票； 1=石油积分区积分； 2=金融卡电子钱包； 3=金融卡电子存折；									
UNIT	结算单位/方式	64	1	Bin		Bit1-0 (单位) =0:金额(分); =1:点数(0.01点) Bit7-4 (方式) =0:现金; =1:油票; =2:记帐 =3:银行卡; =4:其他; =5:其他1									
C-TYPE	卡类	65	1	Bin		b0= 0 = 石化规范卡； 1 = PBOC金融卡；									
VER	版本	66	1	Bin		b7-4:卡密钥索引号； b3-0：卡密钥版本号									
NZN	枪号	67	1	Bin											
G-CODE	油品代码	68	2	压缩BCD		见附录5									
VOL	升数	70	3	Hex											
PRC	成交价格	73	2	Hex											
EMP	员工号	75	1	Hex	0-255	255：没有员工上班									
V-TOT	升累计	76	4	Hex											
RFU	备用	80	11	Bin		全部填零									
T-MAC	终端数据认证码	91	4	Bin		PBOC 标准3DES算法 计算范围：从POS-TTC开始（含POS-TTC）									
	总长		95												

注释 1：T-TYPE（交易类型）：

- b7=1：卡错；
- b6=0/1：使用后台黑(白)名单/使用油机内黑(白)名单
- b4=1：扣款签名有效（无法判断用户卡 TAC 标记是否清除）；
- b3-b0：0=正常加油；
 - 1=逃卡；
 - 2=错卡；
 - 3=补扣；
 - 4=补充
 - 5=员工上班（每条枪一条记录；对于一个IC卡终端有多条油枪时，每枪一条记录）
 - 6=员工下班（每条枪一条记录；一个IC卡终端有多条油枪时，每枪一条记录）
 - 7=非卡机联动加油
 - 8=对油价信息的回应
 - 9=卡片交易出错记录（出错后在TAC即电子签名字段填写出错原因，出错原因代码见附录9）

附录 9：卡状态 / 错误成交的代码定义

代码（占用 TAC 字段的前 2 字节）	含义
0000	合法有效且无限制卡
0001	黑名单卡
0002	过有效期卡
1001	限油品卡 / 限油品卡试图跨油品加油
1002	限地区卡 / 限地区卡试图跨地区使用
1003	限次数卡 / 限每天加油次数试图超出使用
1004	限金额卡 / 限每日加油总金额试图超出使用
1005	限车号卡 / 限车号卡试图加油
1006	限车号卡的员工密码输入不正确