广东能态科技投资有限公司技术规范

设备控制协议规范（应用层）

2016年4月26日发布 2016年4月26日实施

广东能态科技投资有限公司

版权所有 侵权必究

All rights reserved

修订声明

文件名	广东能态科技投资有限公司设备控制协议规范（应用层）

版本号	V0.7
修订信息	为兼容水冷堆系列产品而做的一系列大修改。
修订部门	软件部
修订日期	2016.4.26

注：本次修订为大修，因前期版本修订时参与人数较少，考虑的机型有限不够完善，而至此本协议的前期版本尚未大面积铺开，前期的各机型控制程序修改过来工作量尚能接收。故在本次修订时进行了较大的修改，已与前期各版本不兼容。

修订历史

版本号	修订日期	修订信息
V0.6	2015.12.11	修改接收指令中，调速指令的参数定义
V0.5	2015.11.23	1、增加运行状态码 bit[26]的含义定义。 2、增加接收指令码 0x02 的指令动作定义。
V0.4	2015.11.20	增加指令数据中调速设备参数的字节位置定义
V0.3	2015.10.10	修改运行状态码高 6 位的定义，增加系统运行自动/手动模式切换。
V0.2	2015.9.10	1、输出信息中插入了遗漏的实时运行数据段（14-17 字节） 2、增加了单机/联机功率和发电量数据段
V0.1	2014.12.1	建立公司内部统一的控制协议规范，起始版本

设备控制协议规范（应用层）

保密文档，严禁外泄，侵权必究

1、目的

根据公司目前几款产品（W 系列和 F 系列），确定通用的应用层控制协议，为内部开发或外包的软件开发提供统一、规范化的协议，避免彼此不兼容的情况。并预留适当的扩展空间，以便今后建立数据库服务器时，应用层协议不用做重建性的修改。

2、说明

本标准仅规定控制协议应用层的规范，在下层具体实现协议中（如传输层、网络层的 TCP/IP 协议，数据链路层的 CAN2.0B 协议、ModBus-RTU 协议），请遵守其各自的协议规定。下层涉及到的重传、校验等机制，也均在各自的协议层实现。

3、控制设备主机协议

3、发送数据部分

3.1 组成内容

3.1.1、报头（3 字节）

报头为用于数据传输帧定位的三个字节数据 0xF1、0xF2、0xF3（为了减小报头与数据相同的概率，采用三个字节）。

3.1.2、产品型号码（解析格式码）（2 字节）

产品型号码为用于标识不同型号设备的编码，为无符号 16 位数，由两个字节构成。因不同产品型号对应的信息组织顺序不同，故需要根据型号码来确定信息解析格式，其位段定义如下表所示。

位段功能		位段编号	位段含义
机器类型	制氢类型	Bit[15]-bit[12]	0x0：不含制氢机 0x1：FB 型 0x2：TEM 型 其他：保留
	电堆类型	Bit[11]-bit[8]	0x0：不含电堆 0x1：F 型 0x2：W 型 其他：保留
子型号码		Bit[7]-bit[0]	某一大分类下的子型号产品编号

由于现小型发电机、403 基站的机型均属于 FB 型制氢、F 型电堆，故其机器类型码均为：0x11，现定其子型号码分别为：0x00、0x01.

则 F-I 型和 F-II 型产品型号码分别为：0x1100、0x1101。

类似的，当前制氢机的产品型号码应为——0x10XX（FB 型、无电堆的某子型号产品，即富氢或纯氢机，X 代表 0-F 的任意值，下同），W 型电堆为核心的产品其产品型号码应为——0x12XX（FB 型制氢、W 型电堆的某子型号产品）。

严格来讲，产品型号码应该是属于固定辅助信息，不需要连续不断发送，但是为了实现通信协议的兼容，和提高通信数据效率，接收方解析信息时，会以产品型号为依据，执行不同的解析格式，故将其作为固定信息。

3.1.3、本地组网 ID 号（1 字节）

用于确定在近距离组网时，同型机器之间的识别。在非组网状态下，其值默认为 0.

保密文档，严禁外泄，侵权必究

3.1.4、信息类型控制码（1 字节）

由于机器上传的信息重要程度不同、传输的紧迫程度也不同，之前的协议版本对此未予区分，一律同时发送，不够合理。为提高信息传输利用率，现引入信息类型控制码，以实现不同重要程度信息的不同频率发送。

为了区分不同信息的类型，将信息分为固定辅助信息（包含产品型号、硬件版本号、软件版本号、产地、出厂日期、CPU 型号码及编号等这些固定不变的信息）、实时辅助信息（主要包含 GPS 定位位置、连接的通信通道情况等）、实时运行信息（机器运行过程中的一些实时数据）、实时控制请求信息（如等待控制端给出工作模式选择信息等）。另外需要注意的是，并不是所有的机器型号都包含所有类型的信息。

信息类型控制码设为 1 个字节，其定义如下：

码值	码值含义
0x00	实时运行信息
0x01	实时请求信息
0x02	实时辅助信息
0x03	固定辅助信息
0x04~0xFF	保留

3.1.5、有效信息长度控制码（1 字节）

由于不同的机器型号和不同类型的信息的数据长度不同，为减少接收方信息解码的无效工作量，定义数据长度控制码，当接收方在该位置解析到该码以后，就能知道后面接收的数据有多少是有效的。根据 1 个字节所表示的最大长度，确定信息长度最长为 255 个字节，若以后扩展数据过多，则细分实时运行信息，采用分段信息表示（如实时运行信息段 1，实时运行信息段 2）。

3.1.6、通信数据段（144 字节）

通信数据段为用于接收方解析数据的字节流，具体内容见后文。另外为了适应不同机型间数据可能是双字节、三字节、四字节、六字节组合的需要，取通信数据的长度为 144（2、3、4、6 的整数倍）。在字节流中，有些连续的多个字节构成一个信息组，称为固定组合字节，下面对其进行分别介绍。

3.1.6.1、实时辅助信息类下的固定组合字节

1）、权限码（1 字节）

权限码表征机器正版验证结果的信息，用一个字节表示，现阶段暂不定义具体对应关系。因权限验证只在开机时验证，不需要持续发送，故将其划分为实时辅助信息类。

大致可分为：合法、非法、试用、过期等不同的情况。

2）、设备自检码（三个子码，共占 9 个字节）

设备自检在机器完成一次自检或者设备突发故障时发送，更新频率比较低，不需要持续发送，故将其归为实时辅助信息。

设备自检码定义为 3 个无符号型数据。1 个 8 位数（设备自检码 1），用来表征用来进行

设备自检的传感器是否正常；2 个 32 位数（设备自检码 2、设备自检码 3），分别用来表征半机 1 和半机 2 的硬件设备是否正常。

设备自检码 1 表征的是用于设备自检传感器是否正常，其位段定义如下表所示：

复位值：0x00

设备/功能类型		占位长度	起始位(高)	结束位(低)	定义
分类	设备名				
保留	——	7	7	1	保留
模拟输入	设备自检电流传感器	1	0	0	设备自检电流传感器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障

设备自检码 2 表征的是半机 1 的设备是否正常，其位段定义如下表所示：

复位值：0x0000 0000

设备/功能类型		占位长度	起始位(高)	结束位(低)	定义
分类	设备名				
模拟输入	热电偶	1	31	31	热电偶 TF 自检状态。0：正常，1：故障
	热电偶	1	30	30	热电偶 TR 自检状态。0：正常，1：故障
	——	9	29	21	保留
	液压	1	20	20	液压传感器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
PWM 输入	——	2	19	18	保留
	气体泄压阀	1	17	17	氢气泄压阀接通/健康状态标识。0：正常，1：故障 但该类型设备暂时无法通过硬件自检，需配合逻辑运行自检。
	液体流量传感器	1	16	16	液体流量传感器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障 但该类型设备暂时无法通过硬件自检，需配合逻辑运行自检。
调速设备	——	2	15	14	保留
	制氢风机	1	13	13	制氢风机接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	水泵	1	12	12	水泵接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
开关型输出	——	7	11	5	保留
	保温	1	4	4	预留开关型输出设备接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	进液阀 2	1	3	3	进液阀 2 设备接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	进液阀 1	1	2	2	进液阀 1 接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	点火器	1	1	1	点火器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	加热器	1	0	0	加热器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障

保密文档，严禁外泄，侵权必究

注：“——”表示空缺

设备自检码 3 表征的是半机 2 的设备是否正常，其位段定义如下表所示：

复位值：0x0000 0000

设备/功能类型		占位长度	起始位(高)	结束位(低)	定义
分类	设备名				
模拟输入	——	8	31	24	保留
	电堆电流	1	23	23	气压传感器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	电堆电压	1	22	22	电堆电流传感器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	电堆温度	1	21	21	电堆电压传感器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	气压	1	20	20	电堆温度传感器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
PWM 输入	——	4	19	16	保留
调速设备	——	3	15	13	保留
	电堆风机	1	12	12	电堆风机接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
开关型输出	——	9	11	3	保留
	直流接触器	1	2	2	直流接触器接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	出气阀	1	1	1	出气阀接通/健康状态标识。0：正常，1：故障
	进气阀	1	0	0	进气阀接通/健康状态标识。0：正常，1：故障

3）、附加自检码（2 字节，仅限水冷堆）

因水冷堆的模拟传感器较多，原定的 12 个模拟传感器位置已经不够，故增加两个字节，用来扩展 16 个模拟传感器状态的自检信息传输。其位段定义如下表所示：

复位值：0x0000

传感器名称	占位长度	起始位(高)	结束位(低)	定义
——	1	15	15	保留
电堆温度传感器×6 （1 路包含在常规自检码中）	6	14	9	0：正常，1：故障

保密文档，严禁外泄，侵权必究

空气流量传感器	1	8	8	0：正常，1：故障
氢气流量传感器	1	7	7	0：正常，1：故障
预留压力传感器×2	2	6	5	0：正常，1：故障
冷却水出口压力传感器	1	4	4	0：正常，1：故障
冷却水进口压力传感器	1	3	3	0：正常，1：故障
氧气出口压力传感器	1	2	2	0：正常，1：故障
氧气进口压力传感器	1	1	1	0：正常，1：故障
氢气出口压力传感器 （进口压力已包含在常规自检码中）	1	0	0	0：正常，1：故障

4）、控制/通信状态码（2 字节）

该码长度为 2 个字节，表征系统当前是处于的控制模式、组网模式和通信接口接通信息，其位段定义如下表所示：

复位值：0x0000

状态类型	占位长度	起始位(高)	结束位(低)	定义
控制模式	1	15	15	0：自动 1：手动
组网模式	2	14	13	设备组网模式。00:独立模式；01：组网主机模式；10：组网从机模式；11：保留
通信通道状态	5	12	8	保留
	1	7	7	3G
	1	6	6	USB（SLAVE）
	1	5	5	USB（HOST）
	1	4	4	以太网
	1	3	3	485 总线
	1	2	2	CAN 总线
	1	1	1	WIFI（CLIENT）
	1	0	0	WIFI（SERVER）

3.1.6.2、实时运行信息类下的固定组合字节

1）、运行警报码（4 字节）

运行警报码 g_RunAlarmCode 定义为 32 位无符号型数据，表征设备运行过程中出现的异常警报，其位段定义如下表所示：

复位值：0x0000 0000

警报类型		占位长度	起始位(高)	结束位(低)	定义
分组	警报名				
公共组	——	4	31	28	保留（用于如外力入侵等非技术警报）

保密文档，严禁外泄，侵权必究

制氢组	——	7	27	21	保留
	点火失败	1	20	20	点火失败警报。0：关 1：开
	重整高温	1	19	19	重整高温警报。0：关 1：开
	重整低温	1	18	18	重整低温警报。0：关 1：开
	燃料不足（液位）	1	17	17	燃料不足警报。0：关 1：开
	液压高	1	16	16	液压高警报。0：关 1：开
发电组	——	5	15	11	氢气相关警报——保留
	气体泄露	1	10	10	氢气泄露警报。0：关 1：开
	气压过高	1	9	9	气压过高警报。0：关 1：开
	气压过低	1	8	8	气压过低警报。0：关 1：开
	——	5	7	3	电堆本身警报——保留
	低电压	1	2	2	低电压警报。0：关 1：开
	电堆高温	1	1	1	电堆高温警报。0：关 1：开
	电堆低温	1	0	0	电堆低温警报。0：关 1：开

2）、运行状态码（4 字节）

运行状态码为 32 位无符号数，反映系统当前运行状态和开关型器件的开启状态。

目前为方便对系统运行逻辑进行归纳，将系统运行的逻辑状态以半机 1 的逻辑状态划分为准，分为 8 种。其中可能会根据实际情况，只存在部分状态。用数字表示该

为了保证在今后调整较大时，不至于造成协议的大幅改动，用运行状态码的[31-28]位表示制氢机的状态（最多 16 种状态），与状态的对应关系如下表。目前只用制氢机的状态表示了机器状态，根据后续改进，会允许将电堆的状态也考虑进来，故也用{27:24}共 4 位作为电堆运行标志，便于今后进行逻辑扩展。

逻辑状态	枚举值	
	枚举命名值	枚举数字值
待机	EN_STANDING_BY	0
加热准备	EN_HEAT_PREPARING	1
加热	EN_HEATING	2
启动	EN_STARTING	3
运行	EN_RUNNING	4
保温	EN_KEEPING_WARM	5
报警	EN_ALARMING	6
关机中	EN_SHUTTING_DOWN	7

对于运行状态码，其位段定义如下表所示：

复位值：0x0000 0000

状态类型	占位长度	起始位(高)	结束位(低)	定义

保密文档，严禁外泄，侵权必究

运行状态	制氢机运行状态	4	31	28	制氢机运行状态（目前作为整个系统运行状态）
	电堆运行状态	4	27	24	暂时保留。
开关设备运行状态	制氢组	7	23	17	保留[注1]
		1	16	16	输出 1 组 5。0：关 1：开
		1	15	15	输出 1 组 4。0：关 1：开
		1	14	14	输出 1 组 3。0：关 1：开
		1	13	13	输出 1 组 2。0：关 1：开
		1	12	12	输出 1 组 1。0：关 1：开
	发电组	9	11	3	保留[注2]
		1	2	2	输出 2 组 3。0：关 1：开
		1	1	1	输出 2 组 2。0：关 1：开
		1	0	0	输出 2 组 1。0：关 1：开

3.2 组成结构（152 字节）

基于以上的定义，现有的几款产品（非保温型制氢机、保温型制氢机，小型一体机、403 基站、制氢机、水冷堆）的发送报文的结构如下表所示：

数据段定义	字节序	含义或内容				
报头	0-2	报头 0xF1，0xF2，0xF3				
产品型号/解析码	3-4	0x1000	0x1001	0x1100	0x1101	0x0200
		非保温型制氢机	保温型制氢机	F-I 型发电机	F-II 型发电机	W 型发电机
本地组网 ID	5	本地组网 ID 号				
信息类型	6	信息类型控制码				
信息长度	7	信息长度控制码				
通信数据段	8-149	实际内容	实际内容	实际内容	实际内容	实际内容

下文是对于现有各机型的通信数据段长度和内容的定义。

3.2.1、非保温型制氢机和保温型制氢机

非保温型制氢机（0x1000）和保温型制氢机（0x1001），区别只在于输出器件的区别，在机器运行状态上基本一致，故其通信数据段可以统一定义。

产品型号	0x1000/0x1001			
组网 ID 号	本地组网 ID 号			
信息类型	实时运行信息	实时请求信息	实时辅助信息	固定辅助信息
有效信息长度	32	待补充(≤144)	12	0
8	运行警报码第 4 字节——第 1 字节	向管理端	权限码	产地、出厂
9			设备自检码 1	

保密文档，严禁外泄，侵权必究

10		发送请求动作信息如选择工作模式、管理端申请 ID 等。需要时扩充协议进行定义。	设备自检码 2 高 8 位	日期批次等信息。需要时再扩充本协议进行定义。
11			设备自检码 2 次高 8 位	
12	运行状态码第 4 字节——第 1 字节		设备自检码 2 次低 8 位	
13			设备自检码 2 低 8 位	
14			设备自检码 3 高 8 位	
15			设备自检码 3 次高 8 位	
16	TR 温度（℃）（高字节）。		设备自检码 3 次低 8 位	
17	TR 温度（低字节）		设备自检码 3 低 8 位	
18	TF 温度（℃）（高字节）		控制/通信状态码高字节	
19	TF 温度（低字节）		控制/通信状态码低字节	
20	模拟输入 1 组 1 整数（范围在 0-30）		待扩充定义	
21	模拟输入 1 组 1 小数(保留两位即可)			
22	调速设备 1 组 2 转速控制（高字节）			
23	调速设备 1 组 2 转速控制（低字节）			
24	调速设备 1 组 2 转速检测（高字节）			
25	调速设备 1 组 2 转速检测（低字节）			
26	调速设备 1 组 1 转速控制（高字节）			
27	调速设备 1 组 1 转速控制（低字节）			
28	调速设备 1 组 1 转速检测（高字节）			
29	调速设备 1 组 1 转速检测（低字节）			
30	制氢机本次运行时间——小时高 8 位			
31	制氢机本次运行时间——小时低 8 位			
32	制氢机本次运行时间——分钟			
33	制氢机本次运行时间——秒			
34	制氢机累计运行时间——小时高 8 位			
35	制氢机累计运行时间——小时低 8 位			
36	制氢机累计运行时间——分钟			
37	制氢机累计运行时间——秒			
38	制氢机累计运行次数（高字节）			
39	制氢机累计运行次数（低字节）			
40-151	定义待扩充			

3.2.2、F-I 型发电机和 F-II 型发电机

F-I 发电机的型号码为 0x1100，F-II 型发电机为 0x1101，其通信数据段定义如下：

产品型号	0x1100/1101			
组网 ID 号	本地组网 ID 号			
信息类型	实时运行信息	实时请求信息	实时辅助信息	固定辅助信息
有效信息长度	70	待补充(≤	12	0

保密文档，严禁外泄，侵权必究

		144)		
8	运行警报码第 4 字节——第 1 字节	向管理端发送求动作信息如选择工作模式、向管理端申请 ID 等。需要时再扩充本协议进行定义。	权限码	产地、出厂日期批次等信息。需要时再扩充本协议进行定义。
9			设备自检码 1	
10			设备自检码 2 高 8 位	
11			设备自检码 2 次高 8 位	
12	运行状态码第 4 字节——第 1 字节		设备自检码 2 次低 8 位	
13			设备自检码 2 低 8 位	
14			设备自检码 3 高 8 位	
15			设备自检码 3 次高 8 位	
16	TR 温度（℃）（高字节）。		设备自检码 3 次低 8 位	
17	TR 温度（低字节）		设备自检码 3 低 8 位	
18	TF 温度（℃）（高字节）		控制/通信状态码高字节	
19	TF 温度（低字节）		控制/通信状态码低字节	
20	模拟输入 1 组 1 整数（范围在 0-30）		定义待扩充。	
21	模拟输入 1 组 1 小数(保留两位即可)			
22	调速设备 1 组 2 转速控制（高字节）			
23	调速设备 1 组 2 转速控制（低字节）			
24	调速设备 1 组 2 转速检测（高字节）			
25	调速设备 1 组 2 转速检测（低字节）			
26	调速设备 1 组 1 转速控制（高字节）			
27	调速设备 1 组 1 转速控制（低字节）			
28	调速设备 1 组 1 转速检测（高字节）			
29	调速设备 1 组 1 转速检测（低字节）			
30	制氢机本次运行时间——小时高 8 位			
31	制氢机本次运行时间——小时低 8 位			
32	制氢机本次运行时间——分钟			
33	制氢机本次运行时间——秒			
34	制氢机累计运行时间——小时高 8 位			
35	制氢机累计运行时间——小时低 8 位			
36	制氢机累计运行时间——分钟			
37	制氢机累计运行时间——秒			
38	制氢机累计运行次数（高字节）			
39	制氢机累计运行次数（低字节）			
40	模拟输入 2 组 4 整数部分			
41	模拟输入 2 组 4 小数部分			
42	模拟输入 2 组 3 整数部分			
43	模拟输入 2 组 3 小数部分			
44	模拟输入 2 组 2 整数（℃，-40-125）			
45	模拟输入 2 组 2 小数（预留）			
46	模拟输入 2 组 1 整数部分			
47	模拟输入 2 组 1 小数部分			

保密文档，严禁外泄，侵权必究

48	调速设备 2 组 1 转速控制高字节			
49	调速设备 2 组 1 转速控制低字节			
50	调速设备 2 组 1—B 转速检测高字节			
51	调速设备 2 组 1—B 转速检测低字节			
52	调速设备 2 组 1—A 转速检测高字节			
53	调速设备 2 组 1—A 转速检测低字节			
54	电堆本次运行时间——小时高 8 位			
55	电堆本次运行时间——小时低 8 位			
56	电堆本次运行时间——分钟			
57	电堆本次运行时间——秒			
58	电堆累计运行时间——小时高 8 位			
59	电堆累计运行时间——小时低 8 位			
60	电堆累计运行时间——分钟			
61	电堆累计运行时间——秒			
62	电堆累计运行次数（高字节）			
63	电堆累计运行次数（低字节）			
64	当前单机功率——整数部分高字节			
65	当前单机功率——整数部分低字节			
66	当前单机功率——小数高两位			
67	当前单机功率——小数次高两位			
68	本次单机发电量——整数高字节			
69	本次单机发电量——整数低字节			
70	本次单机发电量——小数高两位			
71	本次单机发电量——小数次高两位			
72	单机累计发电量——整数高字节			
73	单机累计发电量——整数低字节			
74	单机累计发电量——小数高两位			
75	单机累计发电量——小数次高两位			
76	模拟输入 1 组 2 整数部分高字节（仅 0x1101 型）			
77	模拟输入 1 组 2 整数部分低字节（mm，无小数）			
78-151	定义待扩充			

3.2.3、W 型电堆产品

W 型电堆产品的型号码为 0x0200，其通信数据段定义如下：

产品型号	0x0200			
组网 ID 号	本地组网 ID 号			
信息类型	实时运行信息	实时请求	实时辅助信息	固定辅助

保密文档，严禁外泄，侵权必究

		信息		信息
有效信息长度	80	0	14	0
8	运行警报码第 4 字节——第 1 字节	向管理端发送的请求动作信息如选择工作模式、向管理端申请终端 ID 等。需要时再扩充协议进行定义。	权限码	产地、出厂日期批次等信息。需要时再扩充本协议进行定义。
9			设备自检码 1	
10			设备自检码 2 高 8 位	
11			设备自检码 2 次高 8 位	
12	运行状态码第 4 字节——第 1 字节		设备自检码 2 次低 8 位	
13			设备自检码 2 低 8 位	
14			设备自检码 3 高 8 位	
15			设备自检码 3 次高 8 位	
16	模拟输入 B 组 1 整数部分		设备自检码 3 次低 8 位	
17	模拟输入 B 组 1 小数部分		设备自检码 3 低 8 位	
18	模拟输入 B 组 2 整数部分		控制/通信状态码高字节	
19	模拟输入 B 组 2 小数部分		控制/通信状态码低字节	
20	模拟输入 B 组 3 整数部分		附加自检码（高字节）	
21	模拟输入 B 组 3 小数部分		附加自检码（低字节）	
22	模拟输入 B 组 4 整数部分		定义待扩充。	
23	模拟输入 B 组 4 小数部分			
24	模拟输入 B 组 5 整数部分			
25	模拟输入 B 组 5 小数部分			
26	模拟输入 B 组 6 整数部分			
27	模拟输入 B 组 6 小数部分			
28	模拟输入 B 组 7 整数部分（预留）			
29	模拟输入 B 组 7 小数部分（预留）			
30	模拟输入 B 组 8 整数部分（预留）			
31	模拟输入 B 组 8 小数部分（预留）			
32	模拟输入 B 组 9 整数部分高字节			
33	模拟输入 B 组 9 整数部分低字节			
34	模拟输入 B 组 9 小数部分			
35	模拟输入 B 组 10 整数部分高字节			
36	模拟输入 B 组 10 整数部分低字节			
37	模拟输入 B 组 10 小数部分			
38	PWM 输入 B 组 1×10 整数部分			
39	热敏电阻温度 1			
40	热敏电阻温度 2			
41	热敏电阻温度 3			
42	热敏电阻温度 4			
43	热敏电阻温度 5			
44	热敏电阻温度 6			
45	热敏电阻温度 7			

保密文档，严禁外泄，侵权必究

46	模拟输入 B 组 11 整数部分			
47	模拟输入 B 组 11 小数部分			
48	电堆电压整数部分			
49	电堆电压小数部分			
50	调速设备 B 组 3-6 转速控制高字节			
51	调速设备 B 组 3-6 转速控制低字节			
52	调速设备 B 组 3-6-A 转速检测高字节			
53	调速设备 B 组 3-6-A 转速检测低字节			
54	调速设备 B 组 3-6-B 转速检测高字节			
55	调速设备 B 组 3-6-B 转速检测低字节			
56	调速设备 B 组 3-6-C 转速检测高字节			
57	调速设备 B 组 3-6-C 转速检测低字节			
58	调速设备 B 组 3-6-D 转速检测高字节			
59	调速设备 B 组 3-6-D 转速检测低字节			
60	调速设备 B 组 1-2 速度控制高字节			
61	调速设备 B 组 1-2 速度控制低字节			
62	调速设备 B 组 1-2-A 速度反馈高字节			
63	调速设备 B 组 1-2-A 速度反馈低字节			
64	调速设备 B 组 1-2-B 速度反馈高字节			
65	调速设备 B 组 1-2-B 速度反馈低字节			
66	电堆本次运行时间——小时高 8 位			
67	电堆本次运行时间——小时低 8 位			
68	电堆本次运行时间——分钟			
69	电堆本次运行时间——秒			
70	电堆累计运行时间——小时高 8 位			
71	电堆累计运行时间——小时低 8 位			
72	电堆累计运行时间——分钟			
73	电堆累计运行时间——秒			
74	电堆累计运行次数（高字节）			
75	电堆累计运行次数（低字节）			
76	当前单机功率——整数部分高字节			
77	当前单机功率——整数部分低字节			
78	当前单机功率——小数高两位			
79	当前单机功率——小数次高两位			
80	本次单机发电量——整数高字节			
81	本次单机发电量——整数低字节			
82	本次单机发电量——小数高两位			
83	本次单机发电量——小数次高两位			
84	单机累计发电量——整数高字节			
85	单机累计发电量——整数低字节			
86	单机累计发电量——小数高两位			

保密文档，严禁外泄，侵权必究

87	单机累计发电量——小数次高两位			
88-151	定义待扩充			

4、接收数据部分

4.1、组成内容

接收数据，通常是控制机器运行或与机器进行通信的一些指令。

4.1.1、报头（3 字节）

报头为用于数据传输帧定位的三个字节数据 0xF1、0xF2、0xF3（为了减小报头与数据相同的概率，采用三个字节）。

4.1.2、指令源及转发控制码(1 字节)

用于表征该指令来源于哪一种控制平台：本地组网网络中的主机，本地组网网络中其他从机，调试 APP，客户 APP，运营 APP，柜台端，后台服务器，维修端等。

由于控制平台基本不可能超过 16 种，所以用该字节的高 4 位表示控制端类型，低 4 位表示转发次数。

其位段定义如下：

位段	含义
Bit[7]-bit[4]	控制端类型
Bit[3]-bit[0]	转发次数

指令源控制端类型控制码设为 1 个字节，其定义如下：

码值	码值含义
0x0	本地组网主机
0x1	本地组网从机
0x2	调试 APP
0x3	客户 APP
0x4	运营 APP
0x5	柜台端
0x6	后台服务器
0x7	维修端
0x8	调试 PC 端
09~0xF	保留

4.1.3、受控机器在其组网网络中的 ID 号（1 字节）

用于匹配当前收到的控制指令是否是正确发送给本机的判断信息。在独立运行的机器中，该值默认为 0。

4.1.4、指令类型控制码（1 字节）

由于机器收到的控制指令，有的是执行厂内调试时的动作，有的是执行出厂后正常运行的动作，有的是为了重置设备一些配置参数，有的是清零运行参数，有的是为了查询一些信

保密文档，严禁外泄，侵权必究

息等等。为了保证机器在不同状态下的控制动作不混乱，有清晰的分类和权限划分，将从控制端（调试端、维修端、服务器）发送给机器的数据进行分类。分为调试指令、远程指令、配置指令、清空指令、查询指令共 5 类。

指令类型控制码设为 1 个字节，其定义如下：

码值	码值含义
0x00	调试指令
0x01	远程控制指令
0x02	配置指令
0x03	清空指令
0x04	查询指令
0x05~0xFF	保留

4.1.5、指令码（1 字节）

用于受控端解析指令含义的值，具体定义见第 4.3 节。

4.1.6、指令参数有效长度控制码（1 字节）

由于不同的机器型号和不同类型的信息的指令含义和参数个数不同，为减少机器信息解码的无效工作，定义参数长度控制码。

4.1.7、指令参数段（4 字节）

指令参数段为了兼顾以后扩展短参数指令的需要（若扩展过长的信息，如包含电话号码的指令，可拆分成多条指令传输），以及出于指令信息总长度为偶数的目的，为其分配 4 个字节，这样整个数据长度为 12 个字节。

具体参数定义，视各机型的具体需要而定。

用于控制本机器的动作指令

字节序	含义
0-2	报头 0xFC、0xFD、0xFE
3	指令源及转发控制码
4	受控机器在其组网网络中的 ID 号
5	指令类型控制码
6	控制指令码
7	指令参数长度控制码
8-11	指令参数

4.2 组成结构

基于以上的定义，现有的几款产品（非保温型制氢机、保温型制氢机，小型一体机、403 基站、制氢机、水冷堆）的接收指令的结构如下表所示

数据段定义	字节序	含义或内容
报头	0-2	报头 0xFC，0xFD，0xFE
指令源控制端类型码	3	0x2（调试 APP 端发送该指令）
		0x0（转发 0 次）

保密文档，严禁外泄，侵权必究

当地组网 ID	4	本地组网 ID 号				
指令类型	5	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04
		调试	远程控制	配置	清空	查询
指令码	6	指令码值				
参数长度	7	信息长度控制码				
指令参数段	8-11	实际内容	实际内容	实际内容	实际内容	实际内容

4.3 调试类控制指令定义

下面定义调试动作的相关指令含义。

指令类型控制码为 0x00，该类型下的指令码值对应含义如下：

控制指令码（16 进制）	含义	参数信息			
		参数长度	Byte		
			1	2	3-4
0x00-0x01	保留	0			
0x02	选择工作模式	1	0/1/2	0	
0x 03	控制模式切换	0			
0x 04	启动（自动运行）	0			
0x 05	运行（提前结束启动第一阶段后段）	0			
0x 06	保温	0			
0x 07	待机	0			
0x 08 - 0x 0F	制氢机控制指令——保留	0			
0x10-0x1F	电堆控制指令——保留	0			
0x 20	调速设备 1 组 1 速度加	0			
0x21	调速设备 1 组 1 速度减	0			
0x 22	设定调速设备 1 组 1 速度为指定值	2	高字节	低字节	0
0x 23	调速设备 1 组 2 速度加	0			
0x24	调速设备 1 组 2 速度减	0			
0x 25	设定调速设备 1 组 2 速度为指定值	2	高字节	低字节	0
0x26-0x2F	制氢调速设备控制指令——保留	0			
0x30	开关型设备 1 组 2 打开	0			
0x31	开关型设备 1 组 2 关闭	0			
0x32-0x4F	制氢机开关型输出控制指令——保留	0			
0x 50	调速设备 2 组 1 速度加	0			
0x 51	调速设备 2 组 1 速度减	0			
0x 52	设定调速设备 2 组 1 速度为指定值	2	高字节	低字节	0
0x 53-0x5F	电堆调速设备速度控制指令——保留	0			
0x60-0x7F	电堆开关型输出控制指令——保留	0			
0x80-0xFF	保留	0			

保密文档，严禁外泄，侵权必究

保密文档，严禁外泄，侵权必究