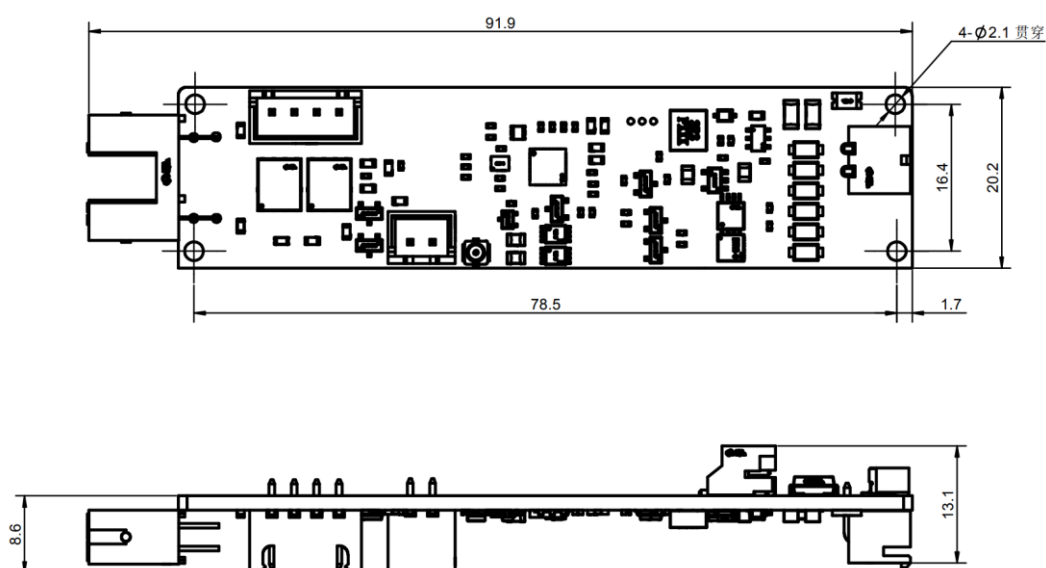


吸液针控制系统使用说明书

1、概述

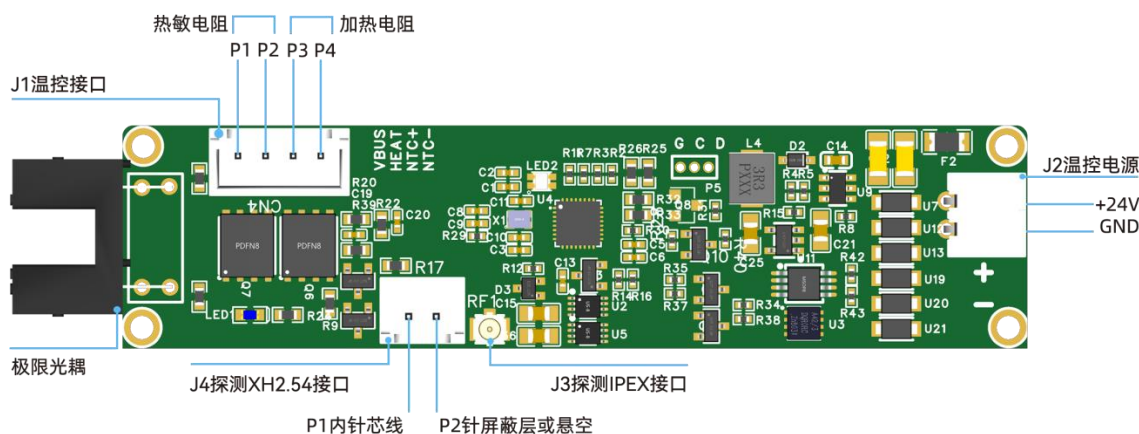
SKtemp 是一个具有多功能、多模式调温设备，NTC 输入，最高电压达 36V，最大电流 3.5A，带有 NTC 断线检测，NTC 短路检测，温控自动保护；带有液体压力感应与电容探测功能，可使用 485 CAN 通讯。

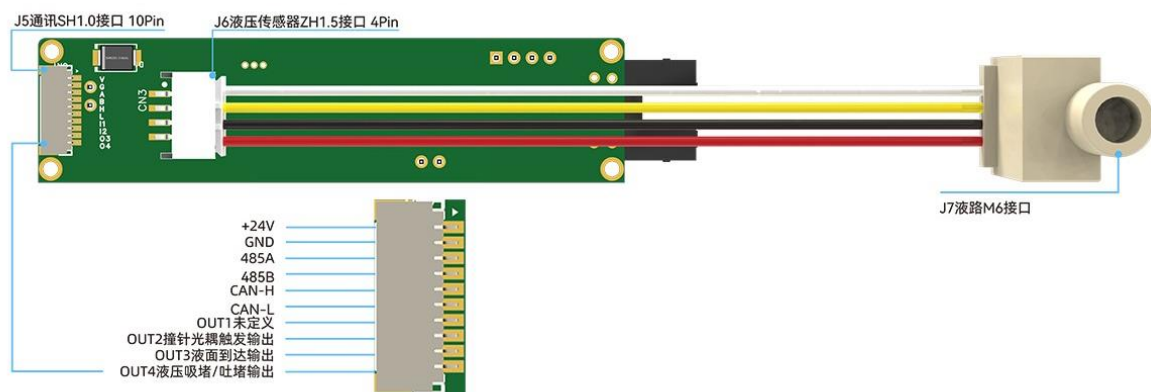
2、安装尺寸



3、接口说明

加热插头：XH2.54_4PIN





接线口	管脚	管脚定义	管脚说明
J1 温控接口	PIN1	热敏电阻	无方向
	PIN2		
	PIN3	加热电阻	无方向
	PIN4		
J2 温控电源	PIN1	+24V	
	PIN2	GND	
J3 探测 IPEX 接口	内芯	液位探测线	
	外壳	液位探测屏蔽地线	
J4 探测 XH2.54 接口	PIN1	内针芯线	
	PIN2	针屏蔽层或悬空	
J5 通讯接口	PIN1	+24V	
	PIN2	GND	
	PIN3	485A	
	PIN4	485B	
	PIN5	CAN-H	
	PIN6	CAN-L	
	PIN7	IN NC	未定义
	PIN8	OUT2	防撞针光耦输出
	PIN9	OUT3	液面到达输出
	PIN10	OUT4	吸堵或吐堵警报
J6 液压传感器接口	PIN1(白)	GND	
	PIN2(黄)	3.3V	
	PIN3(黑)	数据线	
	PIN4(红)	时钟线	
J7 液路接口			

4、协议说明

4.1 CAN 协议说明

扩展帧

ID 分配如下表：

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
不可用			设备类型					功能码高 4 位				保留		Dir	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能码低 8 位								电机站号							

Dir：

为 0 时代表控制器发出的指令 为 1 时代表传回的数据

设备类型：

18：温控设备类型

电机站号：

范围 1~255； 0 为广播

功能码：

序号	CAN 功能码 (12bit)	对应 485 功能 码	功能
1	0x000	\$	上传站号 支持广播
2	0x001	A	上传程序版本
3	0x005	U	保存全部参数与恢复出厂
4	0x006	T	设定 ID
5	0x011	Q	重启
6	0x060	x040	液压使能
7	0x061	X040	液压使能状态查询
8	0x062	x041	液压报警消除

9	0x063	X041	液压状态查询
10	0x064	x042	写液压吸吐阈值
11	0x065	X042	读取液压吸吐阈值
12	0x066	X043	液压压力值读取
13	0x067	x044	液压输出信号取反
14	0x068	X044	读取液压信号输出是否取反
15	0x070	X060	读取极限开关状态
16	0x071	x061	设置极限开关输出取反
17	0x072	X061	读取极限开关是否取反
18	0x080	x050	液面信号使能
19	0x081	X050	读取液面信号使能状态
20	0x082	x053	设置液面传感器灵敏度
21	0x083	X053	读取液面传感器灵敏度
22	0x084	x054	设置液面传感器适应时间
23	0x085	X054	读取液面传感器适应时间
24	0x086	X052	读取液面传感器即时数据
25	0x087	x051	设置液面传感器状态
26	0x088	X051	读取液面传感器状态
27	0x089		液面传感器调试模式
28	0x08a	x055	设置液面传感器输出取反
29	0x08b	X055	读取液面传感器是否取反
30	0x090	x030	温控使能
31	0x091	X030	读取温控使能状态
32	0x092	x031	温控报警解除
33	0x093	X031	读取温控状态
34	0x094	x032	设置温控目标温度
35	0x095	X032	读取温控目标温度
36	0x096	X033	读取温控即时温度
37	0x097	x034	设置温控窗口温度
38	0x098	X034	读取温控窗口温度
39	0x099	x035	设置温控接近 PID
40	0x09a	X035	读取温控接近 PID
41	0x09b	x036	设置温控稳态 PID
42	0x09c	X036	读取温控稳态 PID

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12016 101	01							

说明：返回 01 表示当前为使能状态，00 表示释能；

主控→设备

[illegible][illegible]

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12006 301								

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12016 301	A							

说明：A 为 00 表示当前液路状态正常，01 表示吸堵，02 表示吐堵；

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12006 401	FF	9C	00	64				

说明：byte1、byte2 为 0xFF9C，表示写入的吸堵阈值为-100，byte3、byte4 为 0x0064，表示写入吐堵阈值为 100；

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12016 401								

25、0x087 设置液面传感器状态（x051）

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12008701	00							
说明：写入 00 表示设置当前设备液面为空闲状态，为吸液完成后，准备离开液面前，确认状态的作用，置为空闲后，针离开液面，状态应该转换为 02；								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12018701								

26、0x088 读取液面传感器状态（X051）

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12008801								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12018801	A							
说明：A 为 00 表示读取当前设备液面为空闲状态，01 为入液，02 为出液；								

27、0x089 液面传感器调试模式（）

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12008901	A							
说明：A 为 01，液面传感器进入调试模式，主动上传相对电容数据，即自动轮询 0x086; A 为 00 时，关闭调试模式；								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12018901								

28、0x08a 设置液面传感器输出取反（x055）及状态值是否上传；

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12008a01	A	B						

说明：A 为 01 表示写入输出状态为高，00 为低；B 为 01 表示状态值自动上传，00 为关闭主动上传；AB 默认为 00 00 ；

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12018 a01								

29、0x08b 读取液面传感器是否取反 (X055)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12008 b01								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12018 b01	A							
说明：A 为 01 表示取反，输出为高，00 为非取反，输出为低；默认为 00；								

30、0x090 温控使能 (x030)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009001	A							

说明：A 为 01 表示使能，00 表示释能；

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019001								

31、0x091 读取温控使能状态 (X030)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 101								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 101	01							

说明：返回 01 表示目前是使能状态，00 表示释能；

32、0x092 温控报警解除 (x031)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 201	01							
说明：写入 01 表示清除加热错误；								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 201								

33、0x093 读取温控状态 (X031)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 301								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 301	A							
说明：A 为 00 表示温控状态为空闲，01 加热中，02 冷却中，03 到达加热温度窗口，10 NTC 错误；								

34、0x094 设置温控目标温度 (x032)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 401	01	A4						
说明：0x01a4=420，表示写入目标温度为 42 度（温度的数据与实际值是 10 倍的关系，下同）；								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 401								

35、0x095 读取温控目标温度 (X032)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 501								

39、0x099 设置温控接近 PID (x035)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 901	13	88	11	6C	03	E8		
说明：0x1388 表示写入的 P 值为 5000，0x116C 表示 I 值为 4460，0x03E8 表示 D 值为 1000；								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 901								

40、0x09a 读取温控接近 PID (X035)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 a01								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 a01	13	88	11	6C	03	E8		
说明：0x1388 表示读取的 P 值为 5000，0x116C 表示 I 值为 4460，0x03E8 表示 D 值为 1000；								

41、0x09b 设置温控稳态 PID (x036)

主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009 b01	01	90	00	C8	02	4E		
说明：0x0190 表示写入的 P 值为 400，0x00C8 表示 I 值为 200，0x024E 表示 D 值为 590；								

设备→主控

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 b01								

42、0x09c 读取温控稳态 PID (X036)

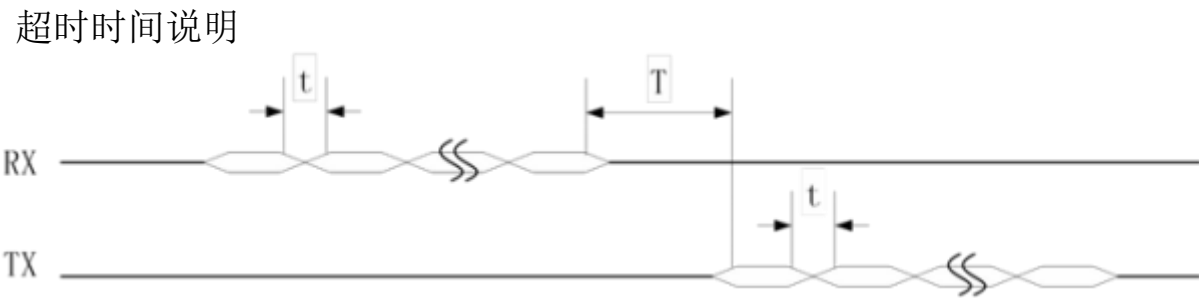
主控→设备

扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12009								

c01								
设备→主控								
扩展帧 ID	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
0x12019 c01	01	90	00	C8	02	4E		
说明：0x0190 表示读取的 P 值为 400，0x00C8 表示 I 值为 200，0x024E 表示 D 值为 590；								

4.2 485 协议说明

名称	说明
接口类型	RS485
工作方式	异步串行，半双工
传输方式	ASCII 码
默认波特率	115200 bit/s
数据位	8
停止位	1
奇偶校验	无
流控制	无
帧起始符(HEX)	> (0x3E)
帧结束符(HEX)	CR (0x0D) LF (0x0A)
最大帧长度(包括起始和结束符)	50
字符间超时时间	5ms
帧间超时时间	50ms



t 字符间时 T 帧间超时

如上图，RX 为子机接收字符，TX 为子机发送字符。当下位机收到上位机一帧数据后，应立即回应，这个间隔时间应小于帧间超时时间 T。发送一帧时，字符与字符之间的间隔时间应小于字符间超时时间 t。

主机给子机发送一帧数据后，如果在帧超时时间 T 内没有收到子机的回复，将视为超时。在接收子机回复数据过程中，如果在收到第 n-1 字符后的字符间超时时间 t 内没有收到第 n 字符数据，则视为超时。

4.2.1 主机命令帧格式

序号	1	2	3	。	N+1	N+3	N+5	N+6
名称	帧 头 > (0x3E)	从 机 地 址	功 能 代 码	命令数据	校 验 和 (H)	校 验 和 (L)	帧 尾 (0x0D)	帧 尾 (0x0A)
长度	1 字 符	2 字 符	1 字 符	N 字 符	4 字 符		2 字 符	
说明	从机地址	主设备通过将要联络的从设备的地址。指定 ASCII 码字符 ‘01’ 为从机代号。						
	功能代码	功能代码以十六进制数制的 ASCII 码字符 ‘A’ ~ ‘F’ 表示。 如：功能代码 0x0C 表示为 “0C”						
	命令数据	ASCII 码字符 A’ ~ ‘Z’						
	校验和	MODBUS CRC16，冗余多项式 0x1A001，首次装入寄存器值为 0xFFFF。CRC 计算范围包括帧头、从机地址、功能代码及数据部分						

4.2.2 从机回应帧格式

(1) 回应帧

序号	1	2	3	。	N+1	N+3	N+5	N+6
名称	帧头 (0x3E)	从机地址	响应代码	回应数据	校验和 (H)	校验和 (L)	帧尾 (0x0D)	帧尾 (0x0A)
长度	1 字符	2 字符	1 字符	N 字符	4 字符		2 字符	

(2) 回应帧参数说明

说明	从机地址	返回命令帧中指定的从机地址，指出本次响应的从机。
	功能代码	返回接收到的功能代码。
	回应	ASCII 码字符 ‘A’ ~ ‘Z’

数据	
校验和	MODBUS CRC16, 冗余多项式 0x1A001, 首次装入寄存器值为 0xFFFF。CRC 计算范围包括帧头、从机地址、功能代码及数据部分。

4.3 校验码计算

MODBUS CRC16 计算示例

```
unsigned short cal_crc(unsigned char *byte, unsigned
char nbyte){
unsigned short itemp=0xFFFF;
unsigned char i;
while(nbyte--){
{
itemp ^= *byte;
byte++;
for (i=0; i<8; i++){
{
if (itemp& 0x1)
{
itemp>>= 1;
itemp ^= 0xA001;
}else
{
itemp>>= 1;
}
}
}
return itemp;
}
```

4.4 协议命令列表

功能代码	说明	备注
\$	上传站号 支持广播	
A	上传程序版本	
U	保存全部参数与恢复出厂	
i	设定 ID	=“T”
Q	重启	
x040	液压使能	L1 1 开始测堵
X040	液压使能状态查询	L1 0 表示测堵状态
x041	液压报警消除	L1 x041 写 0, 清除错误
X041	液压状态查询	L1 0 正常 1 吸堵 2 吐堵
x042	写液压吸吐阈值	L8 前 4 位表示吸堵阈值, 后 4 位表示吐堵阈值
X042	读取液压吸吐	L8 前 4 位表示吸堵阈值, 后 4 位表示吐堵阈值
X043	液压压力值读取	L4 实际压力

x044	液压输出信号取反	L1
X044	读取液压信号输出是否取反	L1
X060	读取极限开关状态	L2
x061	设置极限开关输出取反	L1 1 高 0 低
X061	读取极限开关是否取反	L1 1 高 0 低
x050	液面信号使能	L1
X050	读取液面信号使能状态	L1
x053	设置液面传感器灵敏度	L4 写入灵敏度
X053	读取液面传感器灵敏度	L4 读取灵敏度
x054	设置液面传感器适应时间	L4
X054	读取液面传感器适应时间	L4
X052	读取液面传感器即时数据	L8
x051	设置液面传感器状态	L2 00 空闲状态
X051	读取液面传感器状态	L2
	液面传感器调试模式	
x055	设置液面传感器输出取反	L1 1 写入取反
X055	读取液面传感器是否取反	L1 1 读取取反
x030	温控使能	L1 1 加热 0 释能
X030	读取温控使能状态	L1 1 加热 0 释能
x031	温控报警解除	L1 0 清除错误
X031	读取温控状态	L1 0 空闲 1 加热中 2 冷却中 3 到达加热温度窗口 10 NTC 错误
x032	设置温控目标温度	L4 写入目标温度为 45 度（写 入温度除以 10 为实际目标温 度）
X032	读取温控目标温度	L4 读取目标温度为 45 度（读 取温度除以 10 为实际目标温 度）
X033	读取温控即时温度	L4 370 为 37.0 度
x034	设置温控窗口温度	L4 10 为温度窗口 1.0 度
X034	读取温控窗口温度	L4 10 为温度窗口 1.0 度
x035	设置温控接近 PID	L12 4P 4I 4D
X035	读取温控接近 PID	L12 4P 4I 4D
x036	设置温控稳态 PID	L12 4P 4I 4D
X036	读取温控稳态 PID	L12 4P 4I 4D

4.4.1 \$上传站号 支持广播

功能定义		上传站号 支持广播		
含义	从机地址	功能代码	命令数据	校验

主机命令	板载地址	“\$”	无	CRC
字符数	2 字符	1 字符	0	4 字符
从机响应	板载地址	“\$”	当前站号	CRC
字符数	2 字符	1 字符	2 字符	4 字符
备注				
发送实例	>00\$			
回应实例	>01\$01, >02\$02...			
实例解析	返回总线上所有从站地址;			

4.4.2 A 上传程序版本

功能定义	上传程序版本			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“A”	无	CRC
字符数	2 字符	1 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“A”	版本号	CRC
字符数	2 字符	1 字符	17 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01A			
回应实例	>01AWT-Ctemp[G]1.00b2			
实例解析	WT-Ctemp[G]1.00b2 为当前版本号			

4.4.3 U 保存全部参数与恢复出厂

功能定义	保存全部参数与恢复出厂			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“U”	保存	CRC

字符数	2 字符	1 字符	2 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“U”	无	CRC
字符数	2 字符	1 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01U01			
回应实例	>01U			
实例解析				

4.4.4 i 设定 ID

功能定义	设定 ID			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“i”	设定 ID	CRC
字符数	2 字符	1 字符	2 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“i”	更改 ID	CRC
字符数	2 字符	1 字符	2 字符	4 字符
备注	=” T”			
发送实例	>01T02			
回应实例	>02i02			
实例解析	把 “01” ID 修改为 “02” ；			

4.4.5 Q 重启

功能定义	重启			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“Q”	无	CRC
字符数	2 字符	1 字符	0 字符	4 字符

从机响应	板载地址	“Q”	无	CRC
字符数	2 字符	1 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01Q			
回应实例	>01Q			
实例解析				

4.4.6 x040 液压使能

功能定义	液压使能			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x040”	液压使能	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x040”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0401			
回应实例	>01x040			
实例解析	写 1 表示使能			

4.4.7 X040 液压使能状态查询

功能定义	液压使能状态查询			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X040”	状态查询	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X040”	无	CRC

字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01X0400			
回应实例	>01X040			
实例解析	写 0 表示释能			

4.4.8 x041 液压报警消除

功能定义	液压报警消除			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x041”	液压报警消除	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x041”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0410			
回应实例	>01x041			
实例解析	写 0 表示清除错误			

4.4.9 X041 液压状态查询

功能定义	液压状态查询			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X041”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X041”	液压状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符

备注	0 正常 1 吸堵 2 吐堵
发送实例	>01X041
回应实例	>01X0410
实例解析	0 表示液压状态为正常

4.4.10 x042 写液压吸吐阈值

功能定义		写液压吸吐阈值		
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x042”	写液压吸吐阈值	CRC
字符数	2 字符	4 字符	8 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x042”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x042FF9C0064			
回应实例	>01x042			
实例解析	前 4 位 0xff9c 表示吸堵阈值，后 4 位 0x0064 表示吐堵阈值			

4.4.11 X042 读取液压吸吐阈值

功能定义		读取液压吸吐阈值		
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X042”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X042”	读取液压吸吐阈值	CRC
字符数	2 字符	4 字符	8 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X042
回应实例	>01X042FF9C0064
实例解析	前 4 位表示吸堵阈值，后 4 位表示吐堵阈值

4. 4. 12 X043 液压压力值读取

功能定义	液压压力值读取			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X043”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X043”	液压压力值读取	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01X043			
回应实例	>01X0430000			
实例解析	后 4 位表示当前压力值			

4. 4. 13 x044 液压输出信号取反

功能定义	液压输出信号取反			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x044”	写入取反	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x044”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符

备注	1 取反 0 不取反
发送实例	>01x0441
回应实例	>01x044
实例解析	

4. 4. 14 X044 读取液压信号输出是否取反

功能定义	读取液压信号输出是否取反			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X044”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X044”	读取液压	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
备注	1 取反 0 不取反			
发送实例	>01X044			
回应实例	>01X0441			
实例解析	取反代表高输出为 1			

4. 4. 15 X060 读取极限开关状态

功能定义	读取极限开关状态			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X060”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X060”	即时状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	2 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X060
回应实例	>01X06000
实例解析	

4. 4. 16 x061 设置极限开关输出取反

功能定义	设置极限开关输出取反			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x061”	写入取反状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x061”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0611			
回应实例	>01x061			
实例解析	1 表示极限状态为高，0 表示低			

4. 4. 17 X061 读取极限开关是否取反

功能定义	读取极限开关是否取反			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X061”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X061”	读取状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X061
回应实例	>01X0610
实例解析	1 表示极限状态为高，0 表示低

4. 4. 18 x050 液面信号使能

功能定义	液面信号使能			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x050”	液面信号使能	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x050”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0501			
回应实例	>01x050			
实例解析				

4. 4. 19 X050 读取液面信号使能状态

功能定义	读取液面信号使能状态			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X050”	液位释能状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X050”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X0500
回应实例	>01X050
实例解析	

4. 4. 20 x053 设置液面传感器灵敏度

功能定义	设置液面传感器灵敏度			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x053”	写入灵敏度值	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x053”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x053000E			
回应实例	>01x053			
实例解析	E 为写入的液面传感器灵敏度			

4. 4. 21 X053 读取液面传感器灵敏度

功能定义	读取液面传感器灵敏度			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X053”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X053”	读取灵敏度	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X053
回应实例	>01X053000E
实例解析	E 为读取的液面传感器灵敏度

4. 4. 22 x054 设置液面传感器适应时间

功能定义	设置液面传感器适应时间			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x054”	写入适应时间	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x054”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0540028			
回应实例	>01x054			
实例解析				

4. 4. 23 X054 读取液面传感器适应时间

功能定义	读取液面传感器适应时间			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X054”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X054”	读取适应时间	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X054
回应实例	>01X0540028
实例解析	

4. 4. 24 X052 读取液面传感器即时数据

功能定义	读取液面传感器即时数据			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X052”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X052”	即时数据	CRC
字符数	2 字符	4 字符	8 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01X052			
回应实例	>01X0520000198A			
实例解析				

4. 4. 25 x051 设置液面传感器状态

功能定义	设置液面传感器状态			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x051”	设置液面传感器状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	2 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x051”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01x05100
回应实例	>01x051
实例解析	设置当前传感器状态为空闲状态

4. 4. 26 X051 读取液面传感器状态

功能定义	读取液面传感器状态			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X051”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X051”	读取液面状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	2 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01X051			
回应实例	>01X05102			
实例解析				

4. 4. 27 液面传感器调试模式

功能定义	液面传感器调试模式			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址		无	CRC
字符数	2 字符		0 字符	4 字符
从机响应	板载地址		无	CRC
字符数	2 字符		0 字符	4 字符

备注	
发送实例	
回应实例	
实例解析	

4. 4. 28 x055 设置液面传感器输出取反

功能定义	设置液面传感器输出取反			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x055”	设置输出取反	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x055”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0551			
回应实例	>01x055			
实例解析	1 表示写入输出取反数值，			

4. 4. 29 X055 读取液面传感器是否取反

功能定义	读取液面传感器是否取反			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X055”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X055”	读取是否取反	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X055
回应实例	>01X0551
实例解析	1 表示读取输出取反数值，

4. 4. 30 x030 温控使能

功能定义	写温控使能			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x030”	开始加热	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x030”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0301			
回应实例	>01x030			
实例解析	1 表示加热状态，0 表示释能状态			

4. 4. 31 X030 读取温控使能状态

功能定义	读温控使能			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X030”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X030”	开始加热	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X030
回应实例	>01X0301
实例解析	1 表示加热状态，0 表示释能状态

4. 4. 32 x031 温控报警解除

功能定义	温控报警解除			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x031”	温控警报解除	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x031”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x0310			
回应实例	>01x031			
实例解析	0 表示清除加热错误			

4. 4. 33 X031 读取温控状态

功能定义	读取温度状态			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X031”	读取温度状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X031”	读取温度状态	CRC
字符数	2 字符	4 字符	1 字符	4 字符
备注	读取温度状态值为 1 个字符，0 空闲 1 加热中 2 冷却中 3 到达加			

	热温度窗口 10 NTC 错误
发送实例	>01X031
回应实例	>01X0311
实例解析	1 表明温控版现在在加热状态

4. 4. 34 x032 设置温控目标温度

功能定义	读写目标温度			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x032”	写目标温度	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x032”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01x03201C2			
回应实例	>01x032			
实例解析	写入目标温度为 45 度（写入温度除以 10 为实际目标温度）			

4. 4. 35 X032 读取温控目标温度

功能定义	读写目标温度			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X032”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X032”	读目标温度	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01X032
回应实例	>01X03201C2
实例解析	读取目标温度为 45 度（读取温度除以 10 为实际目标温度）

4. 4. 36 X033 读取温控即时温度

功能定义	读取实际温度			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X033”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X033”	读取实际温度	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符
备注	读取实际值为 4 个字符，370 为 37.0 度			
发送实例	>01X033			
回应实例	>01X033016D			
实例解析	后 4 位为当前温度			

4. 4. 37 x034 设置温控窗口温度

功能定义	设置温控窗口温度			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x034”	写入温度到达窗口	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x034”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01x034000A
回应实例	>01x034
实例解析	

4. 4. 38 X034 读取温控窗口温度

功能定义	读取温控窗口温度			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X034”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X034”	读取温度到达窗口	CRC
字符数	2 字符	4 字符	4 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01X034			
回应实例	>01X034000A			
实例解析				

4. 4. 39 x035 设置温控接近 PID

功能定义	设置温控接近 PID			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x035”	写入接近 PID 值	CRC
字符数	2 字符	4 字符	12 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x035”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01x0351388116C03E8
回应实例	>01x035
实例解析	

4. 4. 40 X035 读取温控接近 PID

功能定义	读取温控接近 PID			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X035”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X035”	读取接近 PID 值	CRC
字符数	2 字符	4 字符	12 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01X035			
回应实例	>01X0351388116C03E8			
实例解析				

4. 4. 41 x036 设置温控稳态 PID

功能定义	设置温控稳态 PID			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“x036”	写入稳态 PID 值	CRC
字符数	2 字符	4 字符	12 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“x036”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符

备注	
发送实例	>01x036019000C8024E
回应实例	>01x036
实例解析	

4. 4. 42 X036 读取温控稳态 PID

功能定义	读取温控稳态 PID			
含义	模块地址	功能代码	命令数据	校验
主机命令	板载地址	“X036”	无	CRC
字符数	2 字符	4 字符	0 字符	4 字符
从机响应	板载地址	“X036”	读取稳态 PID 值	CRC
字符数	2 字符	4 字符	12 字符	4 字符
备注				
发送实例	>01X036			
回应实例	>01X036019000C8024E			
实例解析				