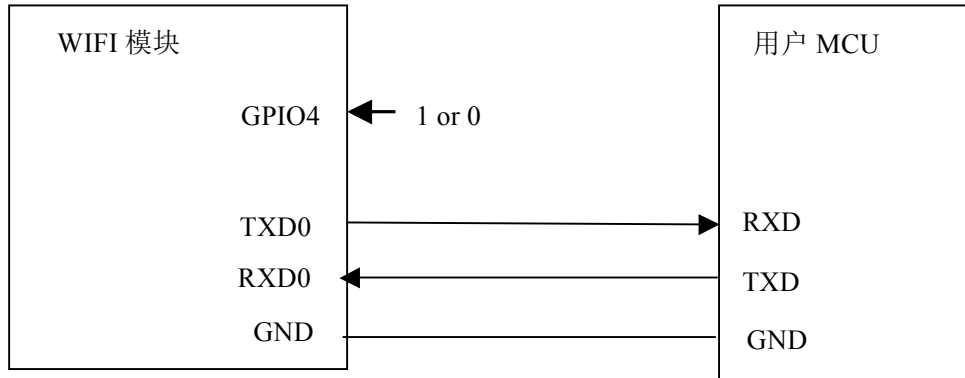


WIFI 模块与 MCU 端通信协议 V4.0

一、硬件连接



如上图 1 所示，WIFI 模块和 MCU 之间采用串口进行连接，WIFI 模块 TXD0、RXD0 电平是 3.3V 的 TTL 电平，通信配置参数如下表 1

表 1 串口通信配置参数

波特率	GPIO4=高：9600bit/s GPIO4=低：1200bit/s
起始位	1 位
数据位	8 位
停止位	1 位
校验位	无

二、通信流程

2.1 WIFI 模块端：

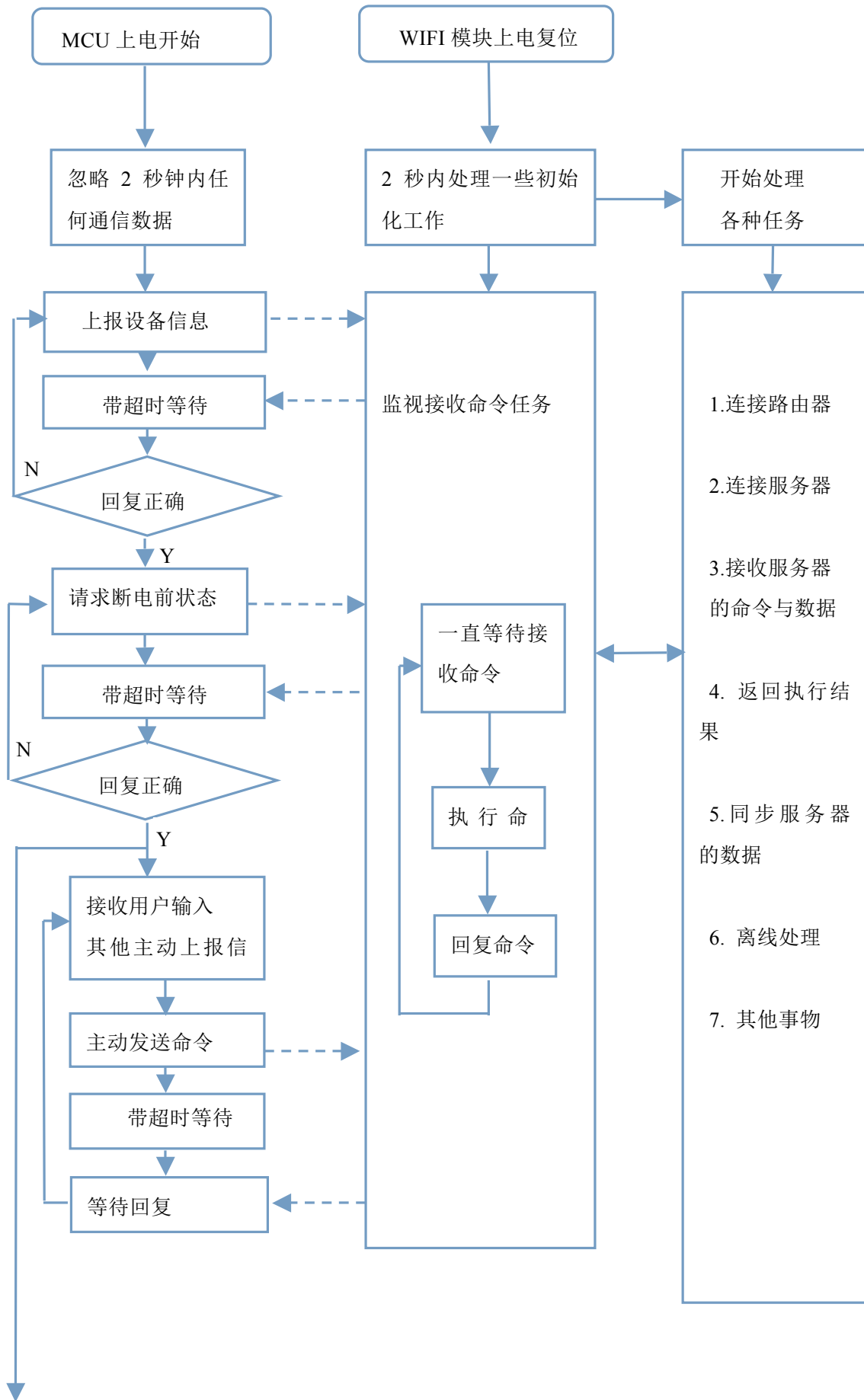
上电后，模块在经过 2 秒的初始化工作后，将开始处理自动连接路由器、连接服务器、接收服务器命令等工作。如有主动发送给 MCU 有关的命令，则发送给 MCU 并等待执行返回结果。如果没有主动发送给 MCU 的命令，则模块会一直等待监视接收 MCU 的命令。

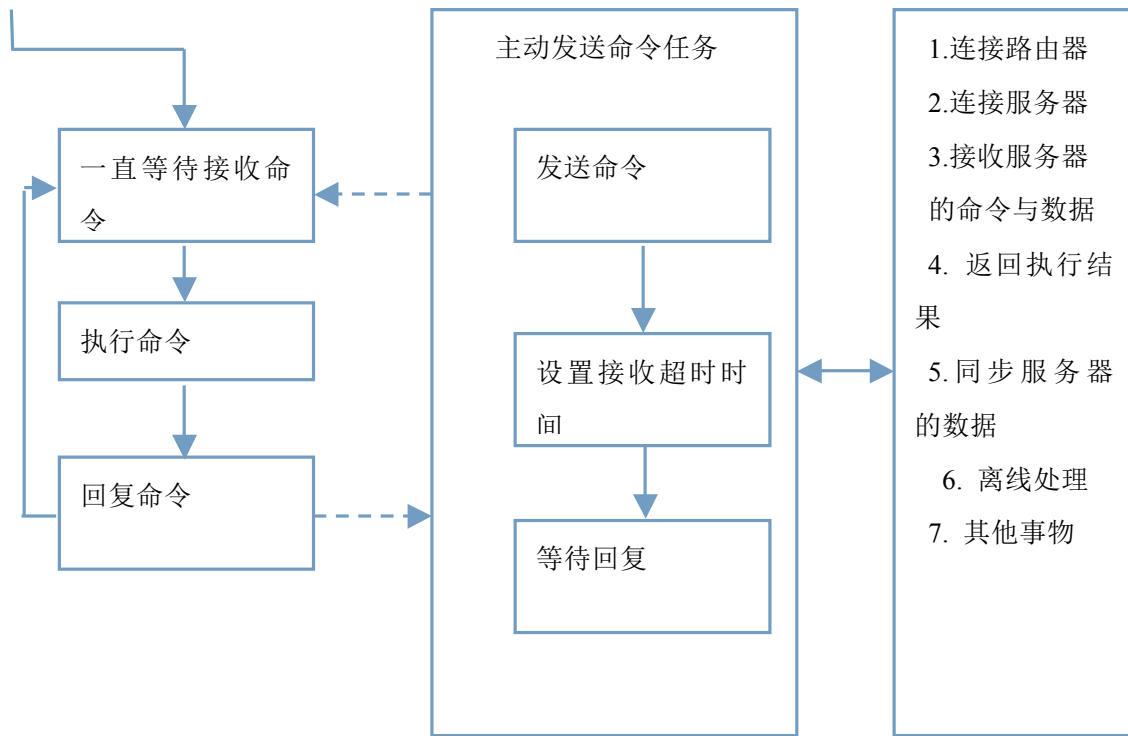
2.2 MCU 端：

上电后，忽略 2 秒钟内的任何串口数据。2 秒钟后，必须首先上报设备信息（硬件型号、厂商、属性）、请求上次断电前的状态，这个阶段过去后，MCU 可进入正常等待接收 WIFI 模块命令的过程，接收到命令后，需要在超时时间内执行命令并返回结果。同时，MCU 要监视用户的输入与其他采集数据信息，如有主动上报的情况，需要主动发送命令，并等待模块的返回结果。MCU 需要每 3 秒上报一次采集状态。

其总体流程图如下所图 2 所示：

图 2 通信流程图概要





三、数据帧

3.1 帧结构

所有的命令、数据以帧为单位传输。一个帧结构由地址、长度、命令、数据和校验位构成。如下图 2 所示：

表 2 帧结构

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	---	Byte(4+n)	Byte(5+n)
地址	长度	命令	数据 0	---	数据 n	校验

其中：

1. 地址位为接收目的地址。
2. 长度=地址+长度+命令+数据 0+-----数据 n+校验位。
3. 命令位表示执行的具体功能。
4. 数据位表示命令所带的一些参数，某些命令可以没有数据参数。
5. 校验位用于对一帧的字节作校验，保证通信的正确性，采用异或校验的方式，如下所示：

$$\text{校验字节} = \text{Byte1} \wedge \text{Byte2} \wedge \text{Byte3} \wedge \text{Byte4} \wedge \dots \wedge \text{Byte}(4+n)$$

3.2 帧传输时间控制

一个帧的整个传输时间由波特率、帧长度、和帧内字节时间间隔决定。为了保证传输的可靠，控制接收超时，规定：帧内相邻的两个字节时间间隔不大于 8ms，帧与帧之间的间隔大于 50ms。

3.3 帧地址

帧结构中的设备地址在这里主要起帧头辨识作用。规定：

WIFI 模块地址： 0xaa

MCU 模块地址： 0x55

四、基本指令集

4.1 上报设备信息--0x01

- 发送者：MCU 模块， 回复者： WIFI
- 超时时间=500ms
- 超时后处理：建议 MCU 发送方间隔 1 秒后再发送该命令，直到有返回结果。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte7	Byte N+5
0xaa	N+5	0x01	Data0	Data1	...	Data N	校验

其中：

Data0: 厂商码

Data1: 硬件型号

Data2: 版本号

Data3: 绑定方式，值为 0x00-- 重启等待, 0x01--命令请求

Data4-N: 设备类型属性。该协议支持的属性参见附录 1：

备注：每个厂商的设备的类型属性都可能不同，要根据需求制定一份具体的文件说明。

如该设备的信息为：有水温度，PH 值，背光灯亮度，湿度，报警开关，低温报警温度，

高温报警温度。则，可按顺序上报为 N=10：

数据字节	类型属性码
Data4	0x19
Data5	0x21
Data6	0x29
Data7	0x61
Data8	0x41
Data9	0x50
Data10	0x51

- 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x01	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

4.2 请求断电前状态---0x02

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理： 建议 MCU 发送方间隔 1 秒后再发送该命令，直到有返回结果。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte7	Byte N+5
0xaa	N+5	0x02	Data0	Data1	...	Data N	校验

其中：

Data0	描述
Data1	类型 1 码
---	---
Data N	类型 N 码

- 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte14	Byte n+5
0x55	n+5	0x02	Data0	Data1	...	Data n	校验

其中：

数据字节	类别	描述
类型 1 所占总长度	类型 1 码	见类型属性表
	类型 1 序号	该类型的序号，如只有 1 个，则取 1。
	类型 1 存储状态	该类型存储的状态
----	---	----
类型 N 所占总长度	类型 N 码	
	类型 N 序号	
	类型 N 存储状态	

备注： 回复发送类型的组装排序与请求命令中的排序保持一致。

4.3 读 MCU 时间信息---0x03

该命令已经不再用

4.4 设置 MCU 时间--0x04

该命令已经不再用

4.5 更新连接状态--0x05

- 发送者： WIFI 模块， 回复者： MCU

- 超时时间=500ms
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x55	0x06	0x05	Data0	Data1	校验

其中：

数据	描述
Data0	0x00, 等待绑定中
	0x01, 连接路由器中
	0x02, 连接服务器中
	0x03, 服务器连接好
Data1	0x00 测试环境
	0x01 正式环境

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x05	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

4.6 通用开关控制---0x06

- 发送者：WIFI 模块， 回复者： MCU
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x55	0x06	0x06	Data0	Data1	校验

其中：

Data0	Data1
灯编号 (1--7)	0x00: 关闭 0x01: 打开

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x06	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

4.7 双定时器开关控制--0x07

- 发送者：WIFI 模块 回复者：MCU
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x55	0x06	0x07	Data0	Data1	校验

其中：

Data0	Data1
灯编号 (1--7)	0x00: 关闭 0x01: 打开

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x07	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

4.8 柜灯开关控制--0x08

- 发送者：WIFI 模块， 回复者：MCU
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x08	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	关闭
0x01	打开

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x08	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

4.9 背光调节---0x09

- 发送者：WIFI 模块， 回复者： MCU
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x09	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0--255	亮度值，00 最暗，255 最亮

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x09	Data0	校验

其中：

Data0: 等于 0 ---Err
等于 1---OK

4.10 设置加热温度---0x0a

- 发送者：WIFI 模块， 回复者： MCU
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x55	0x06	0x0a	Data0	Data1	校验

其中：

数据	描述
Data0--Data1	加热温度值，高 8 位在前，数值扩大 10 倍。如：0x0127，表示 29.5 度

- 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x0a	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

4.11 定时上报采集状态---0x0b

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议下次再发送。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte14	Byten+5
0xaa	n+5	0x0b	Data0	Data1	...	Data n	校验

其中：

Data n	类别	描述
水温度所占总长度 如无，则不占长度	类型码： 0x03 序号： 0x01 数据：	数据占两个字节，高 8 位在前，数值扩大 10 倍。 如： 0x0127， 表示 29.5 度
水 PH 值所占总长度 如无，则不占长度	类型码： 0x04 序号： 0x01 数据：	数据占两个字节，高 8 位在前，数值扩大 10 倍。 如： 0x0127， 表示 29.5 度
湿度所占总长度 如无，则不占长度	类型码： 0x0c 序号： 0x01 数据：	数据占用 1 个字节，取值范围 0--100
加热开关所占总长度 如无，则不占长度 ➤ 回	类型码： 0x0a 序号： 0x01 数据：	数据=0x00, 关闭 0x01, 打开

复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x0b	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

4.12 重置 WIFI 模块---0x0c

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=1000ms,
- 超时后处理： 建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x0c	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	软复位模块
0x01	重设定路由器
0x02	恢复出厂

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x0c	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

五、可选指令集

5.1 设置 WIFI 模块时间--0x21

- 发送者：MCU 回复者：WIFI
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte11	Byte12
0xaa	0x0c	0x21	Data0	Data1	...	Data7	校验

其中：

Data0--Data1: 年; 高位在前, 低位在后(如 0x07e0 表示 2016 年)

Data2: 月; (1---12)

Data3: 日; (1---31)

Data4: 时; (0--23), 24 小时制

Data5: 分; (0--59)

Data6: 秒; (0--59)

Data7: 星期; (1--7) , 星期日=7.

- 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte11	Byte12
0x55	0x0c	0x21	Data0	Data1	...	Data7	校验

备注：WIFI 模块回复的 Data0--Data7 同样为时间信息，格式参见发送的时间格式。如果 WIFI 模块未连接服务器前，设置时间将会生效，回复的是发送过去的时间。否则回复的将是服务器时间。也就是说 WIFI 模块的时间以服务器时间为优先，如果连上了服务器，将一直保持是服务器时间。

5.2 读取开关的定时器---0x22

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x22	Data0	校验

其中：

Data0	描述
(1--7)	带定时器开关的编号

- 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte14	Byte15
0x55	0x0f	0x22	Data0	Data1	...	Data10	校验

其中：

Data n	类别	描述
Data0	开关编号	1--7
Data1	定时器 1	0x00 ---关闭， 0x01---打开
Data2--Data3	定时器 1 开始	24 小时制，如 0x0800 表示 8 点 00 分
Data4--Data5	定时器 1 结束	24 小时制，如 0x091E 表示 9 点 30 分
Data6	定时器 2	0x00 ---关闭， 0x01---打开
Data7--Data8	定时器 2 开始	24 小时制，如 0x1400 表示 20 点 00 分
Data9--Data10	定时器 2 结束	24 小时制，如 0x171E 表示 23 点 30 分

5.3 设置开关的定时器----0x23

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=500ms,

- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte14	Byte15
0xaa	0x0f	0x23	Data0	Data1	...	Data10	校验

其中：

Data n	类别	描述
Data0	开关编号	1--7
Data1	定时器 1	0x00 ---关闭，0x01---打开
Data2--Data3	定时器 1 开始	24 小时制，如 0x0800 表示 8 点 00 分
Data4--Data5	定时器 1 结束	24 小时制，如 0x091E 表示 9 点 30 分
Data6	定时器 2	0x00 ---关闭，0x01---打开
Data7--Data8	定时器 2 开始	24 小时制，如 0x1400 表示 20 点 00 分
Data9--Data10	定时器 2 结束	24 小时制，如 0x171E 表示 23 点 30 分

- 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x23	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

5.4 更新普通开关状态---0x24

- 发送者：MCU，回复者：WIFI 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0xaa	0x06	0x24	Data0	Data1	校验

其中：

Data0	Data1
开关编号(1-7)	0x00, 关闭 0x01, 打开

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x24	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

5.5 更新双定时器开关状态---0x25

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理： 建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0xaa	0x06	0x25	Data0	Data1	校验

其中：

Data0	Data1
开关编号(1-7)	0x00, 关闭 0x01, 打开

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x25	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

5.6 更新加热温度---0x26

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0xaa	0x06	0x26	Data0	Data1	校验

其中：

数据	描述
Data0--Data1	加热温度值，高 8 位在前，数值扩大 10 倍。如：0x0127，表示 29.5 度

- 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x26	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

5.7 通知定时器开关改变---0x27

- 发送者：WIFI， 回复者： MCU 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理：建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令，最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	...	Byte14	Byte15
0x55	0x0f	0x27	Data0	Data1	...	Data10	校验

其中：

Data n	类别	描述
Data0	开关编号	1--7
Data1	定时器 1	0x00 ---关闭 ， 0x01---打开
Data2--Data3	定时器 1 开始	24 小时制， 如 0x0800 表示 8 点 00 分
Data4--Data5	定时器 1 结束	24 小时制， 如 0x091E 表示 9 点 30 分
Data6	定时器 2	0x00 ---关闭 ， 0x01---打开
Data7--Data8	定时器 2 开始	24 小时制， 如 0x1400 表示 20 点 00 分
Data9--Data10	定时器 2 结束	24 小时制， 如 0x171E 表示 23 点 30 分

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x27	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

5.8 更新柜灯开关状态--0x28

- 发送者：MCU， 回复者： WIFI 模块
- 超时时间=500ms,
- 超时后处理： 建议发送方间隔 1 秒后再发送该命令， 最多 3 次。
- 发送命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0xaa	0x05	0x28	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	关闭
0x01	打开

➤ 回复命令

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x55	0x05	0x28	Data0	校验

其中：

Data0	描述
0x00	ERROR
0x01	OK

六 版本与历史

- 版本 V1.0 。 2016 年 4 月 25 日起草。
- 版本 V2.0 。 2016 年 5 月 11 日重新修订。
- 版本 V3.0。 2016 年 6 月 29 日修订，增加通知 MCU 定时器改变状态，增加 MCU 上报更新柜灯开关状态。
- 版本 V4.0。 2016 年 7 月 12 日修改，修改通知 MCU 定时器改变为全部定时器信息。

附录 1：设备类型属性

设备的一个类型属性用一个字节来表示，字节的高 5 位表示类型码，低 3 位表示数量，如下表所示：

类型	类型码	允许数量	状态长度	是否存储	备注
运行模式	0	0-1	1	是	有： 0x01 无： 0x00
普通开关	1	0-7	1	是	如有 7 个， 则为： 0x0f
双定时器的开关	2	0-7	1	是	如有 7 个， 则为： 0x17
水温度	3	0-1	2	否	有： 0x19 无： 0x18
PH 值	4	0-1	2	否	有： 0x21 无： 0x20 ,
屏背光亮度调节	5	0-1	1	是	有： 0x29 无： 0x28
柜灯开关	6	0-1	1	是	有： 0x31 无： 0x30
温度报警开关	7	0-1	1	是	有： 0x39 无： 0x38
低温报警温度	8	0-1	2	是	有： 0x41 无： 0x40
高温报警温度	9	0-1	2	是	有： 0x49 无： 0x48
加热开关状态	10	0-1	1	否	有： 0x51 无： 0x50
加热目标温度	11	0-1	2	是	有： 0x59 无： 0x58
湿度	12	0-1	1	否	有： 0x61 无： 0x60

备注 1：如果设备无某些类型属性，则可以不填充或则填充数量为 0。

备注 2：普通开关和双定时器的开关之和即为通用开关之和。双定时器的开关编号靠前排序，普通开关的编号靠后排序。

备注 3：是否存储指明该类型是否会保存到 WIFI 模块的 FLASH 中，可用于断电后恢复状态用。