



IH 通讯协议

Rev.1.0

请注意以下有关CMS知识产权政策

* 中微半导体（深圳）股份有限公司（以下简称本公司）已申请了专利，享有绝对的合法权益。与本公司MCU或其他产品有关的专利权并未被同意授权使用，任何经由不当手段侵害本公司专利权的公司、组织或个人，本公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权者不当的侵权行为，并追讨本公司因侵权行为所受的损失、或侵权者所得的不法利益。

* 中微半导体（深圳）股份有限公司的名称和标识都是本公司的注册商标。

* 本公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而本公司对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，本公司不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。本公司的产品不授权适用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。本公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考官方网站www.mcu.com.cn

目录

1. 通讯概述.....	2
1.1 标准 UART	2
1.2 IO 模拟串行	2
2. 通讯规则.....	2
3. 发码说明（灯板）	3
3.1 帧格式.....	3
3.2 数据详述.....	4
3.2.1 工作标志	4
3.2.2 加热功率	4
3.2.3 连续低功率	4
3.2.4 电流斜率调整（功率修正）	5
4. 收码说明（灯板）	6
4.1 帧格式.....	6
4.2 数据详述.....	7
5. 版本修订说明	7

1. 通讯概述

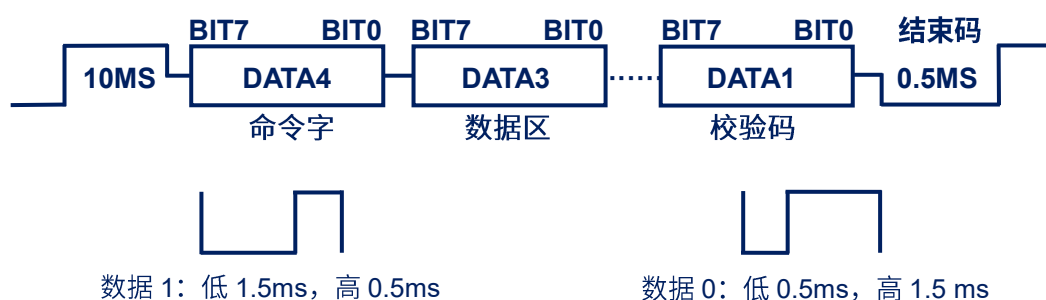
IH 范例程序（CMS79F53x）采用的通讯协议有两种：一种是标准 UART、另外一种 IO 模拟串行。

1.1 标准 UART

波特率 = 9600、数据位 = 8BIT、停止位 = 1BIT。

1.2 IO 模拟串行

- 1) 每帧数据共 4 个字节（32bit），每个字节从最高位（BIT7）开始传输。
- 2) 每帧最后还有 0.5ms 的低电平作为结束标志。
- 3) 通讯双向的波形编码格式一致，具体如下图所示：



2. 通讯规则

- 1) 上电后，通讯会立即进行数据上传和下载，上传和下载相互独立。
- 2) 在整个工作过程中，数据传输是一直进行的，不会受任何因素影响而中断。
- 3) 通讯方向：Data4（命令字）→ Data3 → Data2 → Data1（校验码）。
- 4) 每帧数据间的间隔时间为 10ms。
- 5) 连续超过 2 秒没有收到正确码，则判断为通讯故障。

3. 发码说明（灯板）

3.1 帧格式

命令字	数据区		校验码
Data4	Data3	Data2	Data1
0xB0	工作标志 1	工作标志 2	CheckSum
0xB1	加热功率值	——	CheckSum
0xB2	连续低功率开个数	连续低功率关个数	CheckSum
0xB3	—（预留）—	—（预留）—	CheckSum
....			
0xBF	—（预留）—	—（预留）—	CheckSum
0xD0	电流斜率调整值	电流斜率调整值反码	CheckSum
0xD1	—（预留）—	—（预留）—	CheckSum
....			

【说明】：

- 1) 每帧数据共 4 个字节（32bit），命令字占 1 个字节，数据区占 2 个字节，校验码占 1 个字节。
- 2) 校验码 CheckSum，用于每帧数据的校验。计算公式： $\text{CheckSum} = \sim (\text{Data4} + \text{Data3} + \text{Data2})$ 。
- 3) 各组数据交替发送。为了保证蜂鸣器时间长度的精准，当“蜂鸣器使能”标志位发生改变时，需要立即优先发送 0xB0 数据。

3.2 数据详述

3.2.1 工作标志

	工作标志 1	工作标志 2
Bit0	加热使能	锅底 NTC 超温判断禁止
Bit1	风扇使能	锅底 NTC 失效判断禁止
Bit2	蜂鸣器使能	---
Bit3	蜂鸣器短鸣 1 声 (200ms)	---
Bit4	蜂鸣器长鸣 1 声 (400ms)	---
Bit5	不加热但检锅	---
Bit6	不加热不检锅	---
Bit7	抖频禁止	抖频强制使能

【说明】：

- 1) 所有数据位都是为 1 有效。
- 2) “蜂鸣器短鸣 1 声”和“蜂鸣器长鸣 1 声”标志位的发送持续时间不能超出蜂鸣器鸣叫的时间长度，避免蜂鸣器鸣叫时间加倍，建议发送 3 帧即可。

3.2.2 加热功率

加热功率值 = 目标功率 (W) ÷ 10，实际可能有偏差，需要根据测试微调。

3.2.3 连续低功率

连续低功率开 \ 关个数都非 0 时，连续低功率功能开启；否则功能关闭。

3.2.4 电流斜率调整（功率修正）

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	说明
0	0	0	0	0	0	0	0	电流斜率减 128 挡
	0	0	0	0	0	0	1	电流斜率减 127 挡
	..	..	..	..	..	..	..	
	1	1	1	1	1	1	1	电流斜率减 1 挡
1	0	0	0	0	0	0	0	保持当前值
	0	0	0	0	0	0	1	电流斜率加 1 挡
	..	..	..	..	..	..	..	
	1	1	1	1	1	1	1	电流斜率加 127 挡

【说明】：

- 1) 电流斜率 1 档 = 16 个值。
- 2) 电流斜率增大，功率减小；电流斜率减小，功率增大。

4. 收码说明（灯板）

4.1 帧格式

命令字	数据区		校验码
Data4	Data3	Data2	Data1
0xA0	工作状态 1	工作状态 2	CheckSum
0xA1	故障状态 1	故障状态 2	CheckSum
0xA2	保护状态	市电电压 AD（高 4 位） 工作电流 AD（高 4 位）	CheckSum
0xA3	市电电压 AD（低 8 位）	工作电流 AD（低 8 位）	CheckSum
0xA4	锅底温度 AD	IGBT 温度 AD	CheckSum
0xA5	顶部温度 AD	内部基准电压（1.2V） AD	CheckSum
0xA6	市电电压 – 80V	检锅振荡个数	CheckSum
0xA7	检锅振荡脉宽（高 8 位）	检锅振荡脉宽（低 8 位）	CheckSum
0xA8	实际输出功率（高 8 位）	实际输出功率（低 8 位）	CheckSum
0xA9	当前 PPGTMR 值（高 8 位）	当前 PPGTMR 值（低 8 位）	CheckSum
0xAA	1 级过压保护计数（高 8 位）	1 级过压保护计数（低 8 位）	CheckSum
0xAB	IGBT 硬件保护计数（高 8 位）	IGBT 硬件保护计数（低 8 位）	CheckSum
0xAC	电量高位	电量低位	CheckSum
0xAD	—（预留）—	—（预留）—	CheckSum
0xAE	—（预留）—	—（预留）—	CheckSum
0xAF	—（预留）—	—（预留）—	CheckSum

【说明】：

- 1) 每帧数据共 4 个字节（32bit），命令字占 1 个字节，数据区占 2 个字节，校验码占 1 个字节。
- 2) 校验码 CheckSum，用于每帧数据的校验。计算公式： $\text{CheckSum} = \sim (\text{Data4} + \text{Data3} + \text{Data2})$ 。
- 3) 各组数据交替接收。

4.2 数据详述

	工作状态 1	工作状态 2	故障状态 1	故障状态 2	保护状态
Bit0	检锅故障(未接线盘)	保护停止加热	市电电压过低	锅底-NTC 失效	1 级过压比较器计数溢出
Bit1	无锅	加热暂停但检锅	市电电压过高	顶部-NTC 开路	电压浪涌
Bit2	有锅	加热暂停不检锅	IGBT-NTC 开路	顶部-NTC 短路	电流浪涌
Bit3	钢锅	抖频开启	IGBT-NTC 短路	顶部-NTC 失效	2 级过压
Bit4	铁锅	连续低功率开启	IGBT-NTC 超温	——	导通台阶过高
Bit5	无过零	——	锅底-NTC 开路	——	PPG 看门狗溢出
Bit6	过零频率 = 60Hz	——	锅底-NTC 短路	——	——
Bit7	过压保护	——	锅底-NTC 超温	通讯故障	——

【说明】：所有数据位都是为 1 有效。

5. 版本修订说明

版本号	时间	修改内容	编制
V1.0	2021 年 4 月 28 日	初版	中山应用支持部