

附录一、RS485 通信协议

1. 概述

C320 系列变频器提供标准 RS485 通信接口，用户可通过 PC/PLC 实现集中监控（发送运行命令设定，变频器的工作参数和读取变频器的工作状态），以适应特定的使用要求。本附录的协议内容即是为实现上述功能而设计的。

1.1. 协议内容

该串行通信协议定义了串行通信协议中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能代码，传输数据和错误检验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误检验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求动作，将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

1.2. 适用范围

1.2.1. 适用产品

四方公司的全系列变频器（C320 系列、C300 系列，E350 系列等），并可兼容其它部分品牌变频器的通信协议。

1.2.2. 适用方式

- （1）变频器接入具备 RS485 总线的“单主多从” PC/PLC 控制网。
- （2）变频器接入具备 RS485/ RS232(转换接口)的“点对点”方式的 PC/PLC 监控后台。

2. 总线结构及协议说明

2.1. 总线结构

（1）接口方式

RS485（RS232 可选，但需要电平转换）

（2）传输方式

异步串行、半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据，而另一个只能接收数据。数据在串行异步通信过程中，以报文的形式，一帧一帧发送。

（3）拓扑方式

单主站系统，最多 32 个站，其中 1 个站为主机、31 个站为从机。从机地址的设定范围为 0~30，31（1FH）为广播通信地址。网络中的从机地址必须是唯一的。点对点方式实际是作为单主多从拓扑方式的一个应用特例，即只有一个从机的情况。

2.2. 协议说明

四方电气 C320 系列变频器通信协议是一种串行的主从通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其它设备（从机）只能通过提供数据响应主机的查询/命令，或根据主机的命令/查询做出相应的动作。主机在此处指个人计算机（PC）、工控机和可编程控制器（PLC）等，从机指变频器。主机既能对某个从机单独访问，又能对所有的从机发布广播信息。对于单独访问的主机查询/命令，从机都要返回一个信息（称为响应）；对于主机发出的广播信息，从机无需反馈给主机。

2.2.1. 数据结构

3 种数据传输格式可选：

- （1）1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验。
- （2）1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、偶校验。（出厂设置）
- （3）1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、奇校验。

2.2.2. 波特率

五种波特率可选：1200bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps。

2.2.3. 通信方式

- （1）采用主机“轮询”，从机“应答”点对点通信。
- （2）利用变频器键盘设置变频器串行接口通信参数，包括本机地址、波特率、数据格式。



Ø 主机必须设置与变频器相同的波特率及数据格式。

2.2.4. 通信规则

- （1）数据帧之间要保证有 5 个字节以上的启动间隔时间，只有具备规定的启动间隔时间的报文被识别时才有效。
- （2）主机握手等待时间和变频器的最长响应时间为 8 字节传输时间，超时则判定为通讯失败。
- （3）变频器经过通信超时检出时间（功能代码：F9.4）后若未收到任何报文，则认为发生断线故障，随后根据通信辅助功能配置（功能代码：F9.3）的设定内容决定从机的运行状态。（若期间收到主站的报文，则按新的报文控制字进行控制）。

2.3. 报文结构

每个报文的帧长在 11~18 个字节之间（根据数据格式而定），字符类型可以是 ASC II 码、16 进制数。
数据表示规则：16 进制，高位在前、低位在后。如下所示：

(1) 数据 3800H 的 ASC II 码表示为:

| | | | | |
|-------------|------|------|------|------|
| 数据位置 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 |
| 数据值 (16 进制) | 33 | 38 | 30 | 30 |

(2) 数据 3800H 的十六进制表示为: (无效位以十六进制 “0” 填充)

| | | | | |
|-------------|------|------|------|------|
| 数据位置 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 |
| 数据值 (16 进制) | 0 | 0 | 38 | 00 |

2.3.1. 主机命令帧

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 发送顺序 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 命令类别 | 操作命令 | 操作命令 | 数据分类 | 数据地址 | 数据地址 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |
| | | 站地址 | | 命令区 | | | 地址区 | | | 数据区 | | | | 校验区 | | | | 0DH |

2.3.2 从机响应帧

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 发送顺序 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 从机响应 | 状态反馈 | 状态反馈 | 数据分类 | 数据地址 | 数据地址 | 运行数据 | 运行数据 | 运行数据 | 运行数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |
| | | 站地址 | 响应区 | | 地址区 | | | 数据区 | | | | 校验区 | | | | 0DH | | |

2.4. 数据帧中通用数据定义说明

2.4.1. 帧头

本通信协议规定: “2AH” (即字符 “*” 的 ASC II 码), “5AH” 皆为有效帧头。帧头为 “2AH” 时, 紧跟帧头后的所有数据都默认为 ASC II 码字符; 帧头为 “5AH” 时, 紧跟帧头后的所有数据都默认为十六进制数, 多余无效字节以 “0” 填充。独立的 “2AH” 或 “5AH” 不能成为合法帧头, 在其之前必须存在 5 个传输字节以上的等待时间, 它们共同构成一帧数据的起始条件。

2.4.2. 从机地址

变频器的本机地址, 设定范围: 0~30, 31 (1FH) 为广播通信地址。

2.4.3. 命令类别

命令类别存在于主机发送的数据帧中，用于定义本帧数据要完成的任务。根据命令类别的不同，帧长也有所不同。命令类别定义如下：

| 数据 | 操 作 |
|-----|-----------------------------|
| 0 | 读取从机状态与特征信息 |
| 1 | 读取从机运行参数 |
| 2 | 读取功能码参数 |
| 3 | 修改变频器 RAM 区功能码参数，掉电后丢失（不保存） |
| 4 | 发送控制命令 |
| 5 | 修改变频器 EPROM 区的功能码参数，掉电后保存 |
| 6~F | 保留 |

2.4.4. 操作命令

上位机对从机下达的操控指令，它在所有类型的数据帧中存在（主机发送第 4、5 位）。操作命令定义如下：

| 数据 | 操 作 | 数据 | 操 作 |
|-----|--------|-----|---------------|
| 00H | 无效命令 | 10H | 设置从机运行频率 |
| 01H | 正转运行开机 | 11H | 正转运行开机带运行频率设定 |
| 02H | 反转运行开机 | 12H | 反转运行开机带运行频率设定 |
| 03H | 停机 | 13H | 停机带运行频率设定 |
| 04H | 从机正转点动 | 14H | 正转点动运行带运行频率设定 |
| 05H | 从机反转点动 | 15H | 反转点动运行带运行频率设定 |
| 06H | 点动运行停止 | 16H | 点动停止带运行频率设定 |
| 20H | 从机故障复位 | 30H | 保留 |
| 21H | 从机紧急停机 | 31H | 保留 |



Ø 当不需要发送操作命令时，请发无效命令“00H”。

2.4.5. 从机响应

从机对主机数据的响应，主要用于回馈从机对主机命令帧的执行情况。它在所有类型数据帧中存在。从机响应定义如下：

| 数据 | 意 义 | 数据 | 意 义 |
|----|------------------|-----|----------------------------------|
| 0 | 从机接受数据，操作正常 | 1 | 接受数据范围超限 |
| 2 | 从机运行禁止修改数据 | 3 | 数据修改被密码禁止 |
| 4 | 试图读、写保留/隐藏参数 | 5 | 保留 |
| 6 | 指定的参数代码或地址非法（超限） | 7 | 采用 ASC II 码传输数据时，存在非法 ASC II 码字符 |
| 8 | 非法命令类别或操作命令 | 9~F | 保留 |



Ø 当从机响应字节的数据为“6~8”时，响应帧的帧长为 11 字节。

其帧格式如下所示：

| 从机响应 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|----|------|------|--------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 定义 | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 从机响应 | 0 | 0 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |
| | | 站地址 | | 命令/响应区 | | | 校验区 | | | | 0DH |

2.4.6. 状态反馈

从机向主机回送的从机基本运行状态，它在所有类型的数据帧中存在。（从机回馈第 4、5 位）状态反馈定义如下：

| 数据 | 操 作 | 数据 | 操 作 |
|-----|-------------|-----|------------|
| 00H | 从机直流电压未准备就绪 | 10H | 保留 |
| 01H | 从机正转运行中 | 11H | 正转加速中 |
| 02H | 从机反转运行中 | 12H | 反转加速中 |
| 03H | 从机停机 | 13H | 瞬时停机再启动 |
| 04H | 从机正转点动运行中 | 14H | 正转减速 |
| 05H | 从机反转点动运行中 | 15H | 反转减速 |
| 06H | 保留 | 16H | 从机处于直流制动状态 |
| | | | |
| 20H | 从机为故障状态 | 21H | 从机紧急停机 |



Ø 当从机发生故障，即状态反馈数据为“20H”时，反馈数据帧中的第 7、8 位数据（数据地址）表示故障代码。

2.4.7. 校验和

从机地址至设定数据/运行数据的 ASC II 码值（ASC II 码格式）/16 进制的数值和。

2.4.8. 帧尾

十六进制“0DH”，即“CR”的 ASC II 码。

3. 帧格式的描述



Ø 当主机发送数据帧中的帧头、帧尾、校验和发生异常时，从机可能不能正常响应。

（1）命令类别 0 —— 读取从机状态与特征信息

主机发送帧长 14 个字节，从机响应帧长 18 个字节。

| 主机发送 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|----|------|------|---|------|------|------|---|---|-----|-----|-----|-----|----|
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 0 | 操作命令 | 操作命令 | 数据分类 | 0 | 0 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

| 从机响应 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 从机响应 | 状态反馈 | 状态反馈 | 数据分类 | 特征信息 | 特征信息 | 特征信息 | 特征信息 | 特征信息 | 特征信息 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

说明：根据主机发送帧中数据分类值的不同，从机回馈不同的特征信息。

| 数据分类(主机发送) | | 特征信息(从机响应) | | | | | |
|------------|----------|------------|--------|----|----|----|----|
| 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | 读取从机机型信息 | 电压等级 | 0 | 功率 | 功率 | 功率 | 功率 |
| 1 | 读取从机系列信息 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 |
| 2 | 读取从机程序版本 | 保留 | 保留 | # | # | # | # |
| 3 | 读取从机操控信息 | 主机控制 | 主机频率设定 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 |
| 4~F | 保留 | # | # | # | # | # | # |

例如：如果主机发送帧中数据分类值为 0，从机回馈信息 400185。其含义是：4 代表电压等级，380V；0 是特征信息值；0185 代表功率，18.5Kw。

(2) 命令类别 1——读取从机运行参数

主机发送帧长 14 个字节，从机响应帧长 18 个字节。

| 主机发送 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|----|------|------|---|------|------|---|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 1 | 操作命令 | 操作命令 | 0 | 数据分项 | 数据分项 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

| 从机响应 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|------|----|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 从机响应 | 状态反馈 | 状态反馈 | 0 | 数据分项 | 数据分项 | 运行数据 | 运行数据 | 运行数据 | 运行数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

数据分项：对应于变频器的监控参数项目数，如对于 C320 系列变频器的监控参数项目数如下所示：

| 监控项 | 数据分项 | 从机回送数值 |
|------|------|--------------|
| d.0 | 00 | 输出频率 |
| d.1 | 01 | 输出电压 |
| . | . | . |
| . | . | . |
| d.15 | 15 | 外部脉冲输入 |
| . | . | . |
| . | . | . |
| d-37 | 37 | 最近一次故障时的模块温度 |



Ø 变频器的监控参数请参阅 C320 系列变频器使用手册第四章：4.3 状态监控参数一览表。

(3) 命令类别 2——读取功能码参数

主机发送帧长 14 个字节，从机响应帧长 18 个字节。

| 主机发送 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|----|------|------|---|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 2 | 操作命令 | 操作命令 | 数据分类 | 数据地址 | 数据地址 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

| 从机响应 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 从机响应 | 状态反馈 | 状态反馈 | 数据分类 | 数据地址 | 数据地址 | 参数数据 | 参数数据 | 参数数据 | 参数数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |



Ø 数据分类、数据地址定义参见命令类别 3、5。

(4) 命令类别 3——修改 RAM 区功能码参数。

命令类别 5——修改 EPROM 区功能码参数。

主机发送帧长 18 个字节，从机响应帧长 18 个字节。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 主机发送 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 3/5 | 操作命令 | 操作命令 | 数据分类 | 数据地址 | 数据地址 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 从机响应 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 从机响应 | 状态反馈 | 状态反馈 | 数据分类 | 数据地址 | 数据地址 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

数据分类定义：

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 功能码组 | F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | FC | FE | FF | FH | FL | FP |
| 数据分类 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |

功能码的相对地址，如 F0.8、F1.8、F2.8、F#.8 的数据地址都为 8，但数据分类不同。

注：当从机不能完成主机指令时，反馈设定数据为 0000。

(5) 命令类别 4——发送控制命令

主机发送帧长 15 个字节，从机响应帧长 18 个字节。在对变频器进行常规操作时，本类帧数据最适用。

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|------|------|---|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 主机发送 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 4 | 操作命令 | 操作命令 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 设定数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 从机响应 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| | 帧头 | 从机地址 | 从机地址 | 从机响应 | 状态反馈 | 状态反馈 | 0 | 监控项目 | 监控项目 | 运行数据 | 运行数据 | 运行数据 | 运行数据 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 校验和 | 帧尾 |

主机发送帧中的设定数据为主机向从机发送的设定频率。

从机响应帧中的运行数据为主机发送的运行参数，此运行参数由变频器功能参数表中的监控项目 1(功能代码：[F6.12])的设定内容而决定，同时从机反馈该项目监控值。



Ø 变频器功能参数表请参阅 C320 系列变频器使用手册第五章：功能参数表。

4. 举例

4.1. 命令类别 0 控制例

读取 0 号从机机型

主机发送帧:

2A 30 30 30 30 31 30 30 30 30 31 38 31 0D

5A 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 01 0D

从机响应帧: (4T、2.2Kw 变频器)

2A 30 30 30 30 31 30 34 30 30 30 32 32 30 32 34 39 0D

5A 00 00 00 00 01 00 04 00 00 00 00 22 00 00 00 27 0D

4.2. 命令类别 1 控制例

读取 0 号从机运行参数信息 (读取 d-0, 即输出频率)

主机发送帧:

2A 30 30 31 30 31 30 30 30 30 31 38 32 0D

5A 00 00 01 00 01 00 00 00 00 00 00 02 0D

从机响应帧: (运行频率 9.99Hz)

2A 30 30 30 30 31 30 30 30 30 33 45 37 30 32 36 30 0D

5A 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 03 E7 00 00 00 EB 0D

4.3. 命令类别 2 控制例

读取 0 号从机功能码参数 (读取 F0.1 参数)

主机发送帧:

2A 30 30 32 30 31 30 30 31 30 31 38 34 0D

5A 00 00 02 00 01 00 00 01 00 00 00 04 0D

从机响应帧: (RS485 频率输入通道设定频率)

2A 30 30 30 30 31 30 30 31 30 30 30 32 30 32 34 34 0D

5A 00 00 00 00 01 00 00 01 00 00 00 02 00 00 00 04 0D

4.4. 命令类别 3 控制例:

修改 0 号从机功能码参数, 修改 F4.0=1 (停机不保存)

主机发送帧: (设定检速再起动方式)

2A 30 30 33 30 31 34 30 30 30 30 30 31 30 32 34 39 0D

5A 00 00 03 00 01 04 00 00 00 00 00 01 00 00 00 09 0D

从机响应帧: (参数被成功设定)

2A 30 30 30 30 31 34 30 30 30 30 30 31 30 32 34 36 0D

5A 00 00 00 00 01 04 00 00 00 00 00 01 00 00 00 06 0D

4.5. 命令类别 5 控制例:

修改 0 号从机参数 F1.10=0010 (设定 VC2 为输入逆特性, 且停机保留参数)

主机发送帧:

2A 30 30 35 30 31 31 30 3A 30 30 31 30 30 32 35 32 0D

5A 00 00 05 00 01 01 00 0A 00 00 01 00 00 00 01 02 0D

从机响应帧: (参数被成功设定)

2A 30 30 30 30 31 31 30 3A 30 30 31 30 30 32 34 3D 0D

5A 00 00 00 00 01 01 00 0A 00 00 01 00 00 00 00 0D 0D

4.6. 命令类别 4 控制例:

发送 0 号从机控制命令 (0 号变频器以 9.99HZ 运行)

主机发送帧:

2A 30 30 34 31 31 30 33 45 37 30 31 44 35 0D

5A 00 00 04 01 01 00 03 0E 07 00 00 00 1E 0D

从机响应帧: (变频器以 9.99HZ 运行)

2A 30 30 30 30 31 30 30 30 30 33 45 37 30 32 36 30 0D

5A 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 03 E7 00 00 00 EB 0D