

ICS 25.160.30

J 64



CWA

中国焊接协会团体标准

T/CWAN 0003—2018

T/CEEIA 297—2018

MIG/MAG 自动化焊接电源接口与通信协议

Interface and communication protocol for MIG/MAG automatic welding power source

2018-5-18 发布

2018-6-18 实施

中国焊接协会 发布
中国电器工业协会

目 次

| | |
|-----------------------------|---|
| 前言 | I |
| 1 适用范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 接口及对应的协议 | 1 |
| 5 焊接电源与自动焊设备之间的通信数据结构 | 2 |
| 6 机械接口 | 4 |
| 7 电磁兼容(EMC)-抗扰度 | 6 |
| 8 接口安全与防护 | 6 |
| 9 产品资料 | 7 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国焊接协会焊接设备分会专家工作委员会提出，中国焊接协会焊接设备分会和中国电器工业协会电焊机分会组织编制。

本标准由中国焊接协会归口。

本标准起草单位：山东奥太电气有限公司、唐山开元电器集团有限公司、北京时代科技股份有限公司、北京工业大学、成都三方电气有限公司、南通振康焊接机电有限公司、上海通用电焊机股份有限公司、无锡汉神电气股份有限公司、伊达新技术电源（昆山）有限公司、成都焊研科技有限责任公司、成都熊谷加世电器有限公司、成都卡诺普自动化控制技术有限公司、广州数控设备有限公司、成都华远电器设备有限公司、昆山华恒焊接股份有限公司、欧地希机电（青岛）有限公司、深圳市瑞凌实业股份有限公司、深圳市鸿栢科技实业有限公司、深圳市佳士科技股份有限公司、深圳麦格米特电气股份有限公司。

本标准起草人：陈树君、李 朋、李宪政、李 力、邢军、汤子康、王进成、何晓阳、陈 龙、何亚宁、隆有树、王月邈、刘 靖、张海均、饶敦胜、仝红军、蒋 明、韩沛文、李 源、何志军、孙加鹏、杨庆轩、郭建飞、尚海、黄鹏飞、厉荣卫。

本标准为中国焊接协会与中国电器工业协会共同首次发布。

MIG/MAG 自动化焊接电源接口与通信协议

1 适用范围

本标准适用于MIG/MAG焊接电源与机器人、专机等自动焊设备的接口与通信。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 15579.1-2013 弧焊设备第1部分:焊接电源

GB/T 8118-2010 电弧焊机通用技术条件

GB/T 18858.3-2012 低压开关设备和控制设备 控制器-设备接口(CDI) 第3部分:DeviceNet

GB/T 31230.2-2014 工业以太网现场总线EtherCAT第2部分:物理层服务和协议规范

GB/T 19582.2-2008 基于Modbus协议的工业自动化网络规范 第2部分:Modbus协议在串行链路上的实现指南

GB/Z 26157.2-2010 测量和控制数字数据通信工业控制系统用现场总线 类型2:ControlNet和EtherNet/IP规范 第2部分:物理层和介质

GB 4824-2013 工业、科学和医疗(ISM)射频设备骚扰特性限值和测量方法

3 术语和定义

3.1

自动焊设备 automatic welding equipment

特指用于自动焊接系统的上位机，如机器人、专机等设备，但不包括焊接电源。

3.2

设定电流 set current

预设定的焊接电源输出电流，单位：安培(A)。

3.3

设定电压 set voltage

预设定的焊接电源输出电压，单位：伏特(V)。

3.4

回烧时间 burnback time

焊接电源收到焊接停止信号后，延迟关断电源输出的时间，单位：毫秒(ms)。

3.5

慢送丝速度 creep feeding speed

焊接电源接收到起弧命令后，起弧前的送丝速度，单位：米每分钟(m/min)。

3.6

粘丝检测 sticky wire detection

焊接电源在非焊接状态时对焊丝与工件是否发生粘连进行检测。

4 接口及对应的协议

本标准规定数据通信接口推荐采用CAN、RS485、RS422、EtherNet四种通信方式中的任意一种。四种通信协议对应的应用层协议如表1所示。

表1 应用层协议表

| 链路层 | 应用层协议 |
|----------|-------------|
| CAN | DeviceNet |
| RS485 | Modbus-RTU |
| RS422 | |
| EtherNet | EtherCAT |
| | EtherNet/IP |

5 焊接电源与自动焊设备之间的通信数据结构

5.1 下行数据

下行数据如表 2 所示。

表2 由自动焊设备到焊接电源的通信数据结构表

| 字节 Byte | 位 bit | 功能定义 | 功能解释 |
|------------|-------------|----------|---|
| 0 | 0 | 焊接指令 | 0: 焊接电源停止焊接 |
| | | | 1: 焊接电源开始焊接 |
| | 1 | 自动焊设备状态 | 0: 自动焊设备未准备好 |
| | | | 1: 自动焊设备准备好 |
| | 2 3 4 | 焊接电源工作模式 | 000: 独立调节: 设定电流和电压 |
| | | | 001: 独立调节: 设定送丝速度和电压 |
| | | | 010: 一元化调节: 设定电流, 电压微调 |
| | | | 011: 一元化调节: 设定送丝速度, 电压微调 |
| | | | 100: 调用模式(通道存储模式), 工作模式处于调用模式时, 仅通道号内存储的焊接工艺和参数有效 |
| | | | 101: 保留 |
| | | | 110: 保留 |
| 111: 保留 | | | |
| 5 | 保留 | | |
| 6 | 保留 | | |
| 7 | 保留 | | |
| 1 | 0 | 送气 | 0: 不送气 |
| | | | 1: 送气 |
| | 1 | 送丝 | 0: 不送丝 |
| | | | 1: 送丝 |
| | 2 | 回抽丝 | 0: 不回抽 |
| | | | 1: 回抽 |
| | 3 | 高压吹气 | 0: 不吹气 |
| | | | 1: 吹气 |

| 字节 Byte | 位 bit | 功能定义 | 功能解释 |
|---|----------|------------------|--|
| | 4 | 粘丝检测 | 0: 停止粘丝检测 |
| | | | 1: 开始粘丝检测 |
| | 5 | 故障状态信号清除 | 0: 保持状态信号 |
| | | | 1: 清除状态信号 |
| | 6 | 寻位指令 | 0: 寻位模式关闭 |
| | | | 1: 寻位模式开启 |
| | 7 | 保留 | |
| 2 | | 通道号 | 存取值范围1~255, 焊接电源工作模式处于调用模式时, 焊接电源调用相应通道号的焊接工艺参数 |
| 3 | | 焊接程序号 | 存取值范围1~255, 该程序号包含了焊接材料、焊丝直径、保护气体、焊接工艺等信息 |
| 4 | | 设定电流/送丝速度 低字节 | 取值范围0~32767, 最高位保留 ^a 在电流优先时, 设定电流, 分辨率0.1A 在送丝速度优先时, 设定送丝速度, 分辨率0.01m/min |
| 5 | | 设定电流/送丝速度 高字节 | |
| 6 | | 设定电压低字节 | 取值范围-32767~32767, 最高位表示正负 独立调节模式时, 设定电压, 分辨率0.01V 一元化模式时对应弧长校正设定值: 负最大~正最大, 分辨率为0.01V或0.01% |
| 7 | | 设定电压高字节 | |
| 8 | | 慢送丝速度调整 | 取值范围0~127, 最高位保留 ^a 设定慢送丝速度调整, 分辨率0.1m/min或0.1% |
| 9 | | 回烧时间 | 取值范围1~127, 最高位保留 ^a 设定回烧时间, 分辨率5ms |
| 10 | | 电弧动态特性调节 | 取值范围-127~127, 最高位表示正负 设定电弧特性, 负最大~正最大 |
| 11 | | 保留 | |
| 12 | | 保留 | |
| 13 | | 保留 | |
| 14 | | 保留 | |
| 15 | | 保留 | |
| ^a 取值范围内的数据已可以满足传输分辨率要求, 最高位保留的目的是以备其他用途。 | | | |

5.2 上行数据 (如表 3 所示)

上行数据如表3所示。

表 3 由焊接电源到自动焊设备的通信数据结构表

| 字节 Byte | 位 bit | 功能定义 | 功能解释 |
|------------|----------|------|------------|
| 0 | 0 | 引弧成功 | 0: 引弧失败/断弧 |

| 字节 Byte | 位 bit | 功能定义 | 功能解释 |
|--|----------|---------------------------------|----------------------------|
| | | | 1: 引弧成功/电弧连续 |
| | 1 | 焊接电源准备状态 | 0: 焊接电源未准备好 1: 焊接电源已准备好 |
| | 2 | 保留 | |
| | 3 | 粘丝状态 | 0: 未粘丝 1: 粘丝 |
| | 4 | 寻位状态 | 0: 寻位接触无 1: 寻位接触有 |
| | 5 | 焊接电源故障 | 0: 焊接电源正常 1: 焊接电源故障 |
| | 6 | 保留 | |
| | 7 | 保留 | |
| 1 | 焊接电源错误编码 | 取值范围0~255, 由厂家定义 | |
| 2 | 焊接电流低字节 | 取值范围0~32767, 最高位保留 ^a | |
| 3 | 焊接电流高字节 | 焊接电流, 分辨率0.1A | |
| 4 | 焊接电压低字节 | 取值范围0~32727, 最高位保留 ^a | |
| 5 | 焊接电压高字节 | 焊接电压, 分辨率0.01V | |
| 6 | 送丝速度低字节 | 取值范围0~32767, 最高位保留 ^a | |
| 7 | 送丝速度高字节 | 实际送丝速度, 分辨率0.01m/min | |
| 8 | 保留 | | |
| 9 | 保留 | | |
| 10 | 保留 | | |
| 11 | 保留 | | |
| 12 | 保留 | | |
| 13 | 保留 | | |
| 14 | 保留 | | |
| 15 | 保留 | | |
| ^a 取值范围内数据已可以满足分辨率要求, 最高位保留以备其他用途。 | | | |

6 机械接口

6.1 DeviceNet

设备对外DeviceNet机械接口推荐采用标准的阳性M12X16G螺纹的圆形连接器(见图1), 引脚定义见表4。

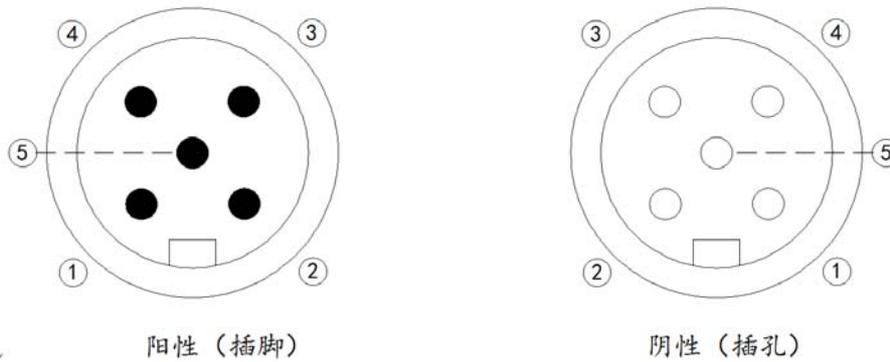


图 1 连接器几何结构图

表 4 DeviceNet 机械接口引脚定义

| 连接器引脚 | DeviceNet 引线 | 连线颜色 |
|-------|--------------|------|
| 1 | Drain | 屏蔽线 |
| 2 | U+ | 红 |
| 3 | U- | 黑 |
| 4 | CAN_H | 白 |
| 5 | CAN_L | 蓝 |

6.2 Modbus

设备对外Modbus机械接口推荐采用标准的9芯孔式D型连接器(见图2), 引脚定义见表5。

孔连接器 (前视)

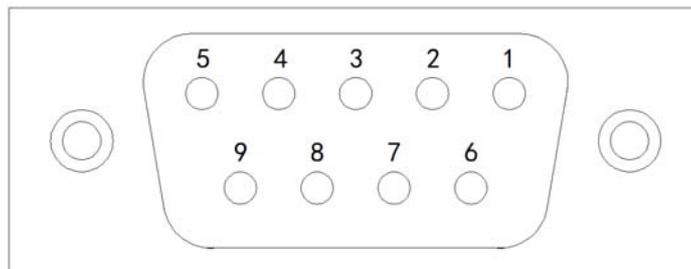


图 2 9 芯孔式 D 型连接器

表 5 Modbus 机械接口引脚定义

| 连接器引脚定义 | Modbus 引线 |
|---------|----------------|
| 2 | RS485+/RS422R+ |
| 7 | RS485-/RS422R- |
| 3、6 | GND |

| 连接器引脚定义 | Modbus 引线 |
|---------|-----------|
| 5 | Drain |
| 4 | RS422T+ |
| 8 | RS422T- |

6.3 EtherCAT、EtherNet/IP

设备对外EtherCAT、EtherNet/IP机械接口推荐采用RJ45，引脚定义见图3。

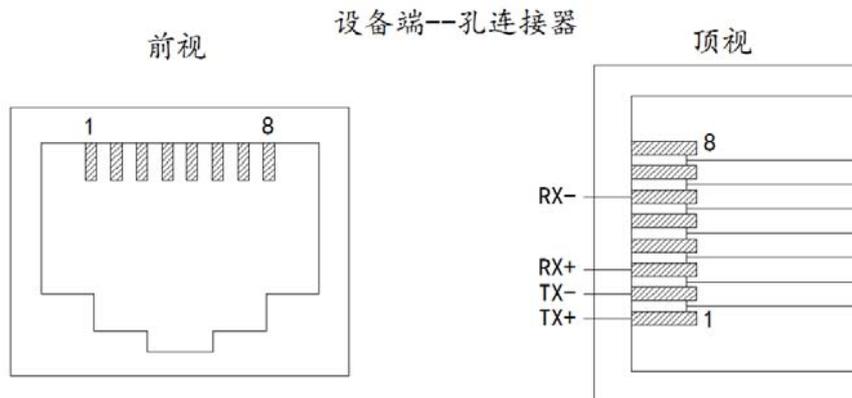


图3 RJ45 连接器

7 电磁兼容(EMC)-抗扰度

通信接口应符合表6规定的最低要求。

表6 接口基本要求

| 试验型式 | 试验水平 | 性能标准 |
|--|--------------------------------|------|
| 静电放电抗扰度试验 | 8kV空气放电 4kV接触放电 | B |
| 射频电磁场抗扰度试验 (80MHz~1GHz) | 10V/m | A |
| 快速电瞬变抗扰度试验 | 1kV包含通信介质的全部电缆 2kV所有其他电缆和端口 | B |
| 电涌抗扰度试验 (2/50 μ s~8/20 μ s) | 2kV (交流 线对地) 1kV (交流 线对线) | B |
| 无线电频率传导抗扰度试验 (150kHz~80MHz) | 10V | A |

8 接口安全与防护

8.1 安全

8.1.1 绝缘电阻

绝缘电阻不应低于表7给出的数值。

表 7 绝缘电阻

| 项目 | 指标 |
|----------------|----------------|
| 接口的所有带电回路对输入回路 | 5 M Ω |
| 接口的所有带电回路对焊接回路 | 2.5 M Ω |

8.1.2 介电强度

接口的绝缘应能承受表8试验电压1min无闪络或击穿现象发生。

表 8 介电强度

| 项目 | 指标 |
|------------------|------|
| 接口的所有带电回路对其他所有回路 | 500V |

8.2 防护

接口的防护等级应达到IP2X的要求。无盖的接口安装时，不应将接口向上倾斜。

9 产品资料**9.1 安装、操作和维修说明**

制造厂应在标准文本或产品样本中规定通信接口的安装、操作和维修条件，并载明通信接口对应的接口名称。为符合第7章中的EMC要求，如需要的话，说明书应规定需要采取的措施。

9.2 标识

通信接口应加对应接口名称标记，或在操作说明书列出支持设备描述的标识。