



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18473—2016  
代替 GB/T 18473—2001

---

## 工业机械电气设备 控制与驱动 装置间实时串行通信数据链路

Electrical equipment of industrial machines—Serial data link for real-time  
communication between controls and drives

2016-04-25 发布

2016-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
工业机械电气设备 控制与驱动  
装置间实时串行通信数据链路

GB/T 18473—2016

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2016年6月第一版

\*

书号: 155066·1-53866

版权专有 侵权必究

## 目 次

前言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、缩略语 .....	1
4 基本要求 .....	3
4.1 概述 .....	3
4.2 通信模型 .....	4
5 物理层 .....	6
5.1 概述 .....	6
5.2 总线拓扑 .....	7
5.3 电气接口协议 .....	7
5.4 电气接口信号 .....	7
5.5 信号及机械接口 .....	7
5.6 电磁兼容 .....	7
5.7 数据链路层模型 .....	7
5.8 数据链路层服务 .....	8
5.9 数据链路层协议 .....	12
6 应用层 .....	19
6.1 概述 .....	19
6.2 应用层模型 .....	19
6.3 总线通信状态机 .....	19
6.4 应用层数据单元 .....	22
6.5 应用层服务 .....	22
7 总线安全 .....	28
7.1 概述 .....	28
7.2 安全通信协议模型 .....	28
7.3 总线错误及报警 .....	29
附录 A (资料性附录) 物理层连接器 .....	31
附录 B (资料性附录) 数据链路层 .....	34
附录 C (资料性附录) 应用层过程数据单元及状态机示例 .....	41
参考文献 .....	52
图 1 串行通信协议总线模型 .....	4
图 2 串行通信协议协议模型 .....	4
图 3 周期通信模型 .....	5

图 4	事件驱动通信模型	5
图 5	异步通信模型	6
图 6	物理层模型	6
图 7	数据链路层模型	8
图 8	写数据服务原语	9
图 9	读数据服务原语	10
图 10	发送带应答服务的数据服务原语	11
图 11	发送不带应答服务的数据服务原语	11
图 12	事件服务原语	12
图 13	实时串行通信协议帧格式	12
图 14	应用层模型	19
图 15	C1 主站通信状态机	20
图 16	C2 主站通信状态机	21
图 17	从站通信状态机	21
图 18	命令数据结构	22
图 19	应答数据结构	22
图 20	应答状态数据结构	22
图 21	安全总线模型	28
图 22	安全通信协议结构模型	29
图 23	总线安全通信协议拓扑结构图	29
图 A.1	设备连接器 A(RS485 物理层)	31
图 A.2	设备连接器 B(RS485 物理层)	32
图 A.3	电缆连接器(RS485 物理层)	32
图 A.4	设备连接器(ISO/IEC 8802.3 物理层)	33
图 A.5	电缆连接器(ISO/IEC 8802.3 物理层)	33
图 B.1	整数编码方式	35
图 B.2	无符号整数编码方式	36
图 B.3	浮点数(Float32)编码方式	36
图 B.4	浮点数(Float64)编码方式	37
图 B.5	位串编码方式	37
图 B.6	序列串编码方式	38
图 B.7	八位位组串编码方式	38
图 B.8	通信周期内时隙分配示意图	39
图 B.9	周期传输和数据处理的时序关系	40
图 C.1	应用层过程数据单元(APDU)结构关系图	41
图 C.2	应用层通信控制状态机(示例)	49
表 1	数据链路层服务原语和参数表	8
表 2	目的地址和目的地址格式	12
表 3	站地址	12
表 4	扩展地址	13
表 5	源地址和源地址格式	13
表 6	消息控制字格式(信息传输格式)	13

表 7	消息控制字格式(管理消息格式)	13
表 8	消息控制字格式(管理指示开关)	14
表 9	帧类型和数据长度字格式	14
表 10	帧类型列表	14
表 11	同步帧数据格式	15
表 12	同步帧字列表	15
表 13	用户数据帧格式	15
表 14	用户数据帧定义	15
表 15	延时测量启动帧格式	16
表 16	延时测量启动帧定义	16
表 17	延时测量帧格式	16
表 18	延时测量帧定义	16
表 19	状态帧数据格式	17
表 20	状态帧字表	17
表 21	状态表	17
表 22	中继器状态表	17
表 23	周期信息帧数据格式	18
表 24	周期信息帧字列表	18
表 25	消息帧格式	18
表 26	消息帧定义	19
表 C.1	应用层过程数据单元(APDU)示例	42
表 C.2	应用层通信控制状态机条件列表	49
表 C.3	应用层通信控制状态机状态列表	50

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18473—2001《工业机械电气设备 控制与驱动装置间实时串行通信数据链路》，与其相比，主要技术变化如下：

- 该标准的首次制定为等同采用 IEC 61491:1995 国际标准，该标准已经随着 2002 年发布的 IEC 61491:2002 版本而废止执行；
- 随着控制系统与驱动装置技术的发展，以及基于以太网总线技术的普及，对本标准所规定的数据结构、网络拓扑、通信指标等进一步修订形成本标准，以满足控制系统与驱动装置对实时通信数据链路实时性、可靠性、可扩展性及安全性等方面需求。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业机械电气系统标准化技术委员会(SAC/TC 231)归口。

本标准负责起草单位：沈阳高精数控技术有限公司、国家机床质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：中国科学院沈阳计算技术研究所有限公司、北京凯恩帝数控技术有限责任公司、广州数控设备有限公司、北京航天数控系统有限公司、大连光洋科技工程有限公司、武汉华中数控股份有限公司、上海交通大学、北京航空航天大学、山东大学、浙江大学、沈阳机床(集团)有限责任公司、浙江凯达机床股份有限公司、北京易能立方科技有限公司。

本标准主要起草人：于东、黄祖广、尹震宇、胡毅、赵钦志、杨洪丽、胡天亮、杨堂勇、化春雷、陈建明、张曦阳、刘艳强。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18473—2001。

# 工业机械电气设备 控制与驱动 装置间实时串行通信数据链路

## 1 范围

本标准规定了工业机械电气设备控制与驱动装置间实时串行通信数据链路(总线)之间的总线接口及通信协议规范,目的在于实现基于实时串行通信协议的工业机械电气设备间控制装置、传感器、驱动、I/O 等装置间的命令传输及应答,以支持装置间的互操作。

本标准适用于金属加工机械、纺织机械、印刷机械、缝制机械、塑料和橡胶机械、木工机械等电气设备用的开放式数控系统。其他工业机械设备用的开放式数控系统亦可参照执行。

## 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 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 20540.5—2006 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 3: PROFIBUS 规范 第 5 部分:应用层服务定义

IEC 61158-2-24:2014 工业系统用现场总线 第 2-24 部分:物理层服务及协议

IEC 61158-3-24:2014 工业系统用现场总线 第 3-24 部分:数据链路层服务

IEC 61158-4-24:2014 工业系统用现场总线 第 4-24 部分:数据链路层协议

IEC 61158-5-24:2014 工业系统用现场总线 第 5-24 部分:应用层服务

IEC 61158-6-24:2014 工业系统用现场总线 第 6-24 部分:应用层协议

## 3 术语和定义、缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**实时串行通信协议 serial data protocol for real-time communication**

一种面向工业机械电气设备与驱动装置间实时串行通信的开放式总线通信协议,采用物理层、数据链路层、应用层三层简化协议结构,物理层基于 RS485 或 ISO/IEC 8802.3 协议标准。该协议可支持事件驱动、周期、异步等通信模式,满足工业机械电气设备间控制装置、传感器、驱动、I/O 等装置间实时通信的命令传输及应答通信操作需求。