



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18759.1—2002

---

## 机械电气设备 开放式数控系统 第1部分：总则

Electrical equipment of machines—Open numerical  
control system—Part 1:General rules

2002-06-13 发布

2003-01-01 实施

---

中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
机械电气设备 开放式数控系统  
第 1 部分：总则

GB/T 18759.1—2002

\*

中国标准出版社出版发行  
北京西城区复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码：100045

<http://www.bzeps.com>

电话：63787337、63787447

2002 年 10 月第一版 2004 年 11 月电子版制作

\*

书号：155066·1-18785

版权专有 侵权必究  
举报电话：(010)68533533

## 目 次

前言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 ONC 系统的特征及功能 .....	3
5 ONC 系统基本体系结构 .....	4
附录 A(资料性附录) 应用示例之一——ONC 系统体系结构 .....	7
A.1 数控系统基本体系结构 .....	7
A.2 接口和接口操作协议 .....	10
A.3 数控底层平台 .....	15
A.4 操作系统平台、通信系统 .....	15
附录 B(资料性附录) 应用示例之二——基于现场总线的开放式数控系统硬件平台 .....	16
B.1 CPU 板 .....	16
B.2 PROFIBUS-DP 通信卡 .....	21
B.3 SERCOS(见注 1)通信卡 .....	25
附录 C(资料性附录) 应用示例之三——可用于 ONC 的实时多任务操作系统——Linux .....	27
C.1 可应用于数控实时多任务 Linux 操作系统体系结构 .....	27
C.2 可用于数控实时多任务 Linux 操作系统的工作原理 .....	27
C.3 图形系统 .....	28
C.4 中文环境 .....	29
C.5 通信机制 .....	30
C.6 可应用于数控系统的实时多任务 Linux 操作系统配置 .....	31
C.7 可应用于数控系统的实时多任务 Linux 操作系统的应用编程接口(API) .....	31
附录 D(资料性附录) 应用示例之四——基于虚拟机原理的 ONC 系统的解决方案 .....	33
D.1 基于虚拟机(见注 1)原理的组件化开放软件模型 .....	33
D.2 ONC 系统参考模型 .....	36
D.3 ONC 系统参考模型软件模型方法 .....	38
D.4 功能模块(组件)接口举例 .....	41
附录 E(资料性附录) 应用示例之五——ONC 系统内部通信协议传输格式 .....	44
附录 F(资料性附录) 参考文献 .....	48
图 1 ONC 系统基本体系结构框图 .....	5
图 A.1 PC 机集中式数控系统体系参考结构 .....	7
图 A.2 PC 机分布式数控系统体系参考结构 .....	8
图 A.3 数控软件的模块划分 .....	9
图 A.4 控制器的数据视图 .....	10
图 A.5 控制器软件的过程视图 .....	10
图 B.1 PROFIBUS-DP 的电缆接线和总线终端器 .....	22

图 B.2	跳线器在 DP 主站接口卡上位置示意图	24
图 B.3	中断跳线器示意图	24
图 B.4	内存地址跳线器示意图	24
图 C.1	可用于 ONC 的实时多任务 Linux 操作系统体系结构	27
图 C.2	实时多任务 Linux 操作系统结构图	28
图 C.3	客户端与服务器的运行关系	29
图 D.1	在组件技术的支持下将二维刀具半径补偿替换成三维刀具半径补偿	33
图 D.2	从控制组件库中挑选组件构成控制应用程序	33
图 D.3	远程提供的诊断组件服务	34
图 D.4	中间件的运行环境示意图	34
图 D.5	基于虚拟机技术的跨平台方案	34
图 D.6	ONC 系统层次化模型	35
图 D.7	数控装置黑箱模型	36
图 D.8	子系统在基于虚拟机原理的组件化开放数控装置中	37
图 D.9	运动控制子系统中各模块(组件)的信息流	37
图 D.10	逻辑控制子系统中各模块(组件)的信息流	38
图 D.11	状态机三要素的关系举例	39
图 D.12	某种插补计算对象的状态机举例	39
图 D.13	应用软件的逻辑计算模型和实际计算模型	40
图 D.14	同步任务请求模型示例	40
表 B.1	PC104 总线接口定义	16
表 B.2	COM1	17
表 B.3	COM2	18
表 B.4	USB	18
表 B.5	键盘鼠标	18
表 B.6	电源	18
表 B.7	软盘	18
表 B.8	IDE	19
表 B.9	RS 485 传输 D 型 9 针连接器的引脚定义	22
表 B.10	ISA 总线接口信号引脚分配表:	22
表 B.11	J1-J18 引脚定义——中断	26
表 B.12	J32-J38 引脚定义——基地址	26
表 B.13	具体选择地址对应的跳线器	26
表 D.1	状态机控制的基本模型系举例	39
表 D.2	功能模块(组件)接口举例 1——代码解释组件接口	41
表 D.3	功能模块(组件)接口举例 2——刀具半径补偿组件接口	42
表 E.1	获取请求 GetRequest	44
表 E.2	获取响应 GetResponse	44
表 E.3	设置请求 SetRequest	44
表 E.4	设置响应 SetResponse	44
表 E.5	动作请求 ActionRequest	45
表 E.6	动作响应 ActionResponse	45

表 E. 7	通报请求	ReportRequest	.....	45
表 E. 8	删除请求	DeleteRequest	.....	45
表 E. 9	删除响应	DeleteResponse	.....	46
表 E. 10	创建请求	CreateRequest	.....	46
表 E. 11	创建响应	CreateResponse	.....	46
表 E. 12	错误响应	ErrorResponse	.....	46
表 E. 13	连接请求	ConnectRequest	.....	47
表 E. 14	连接响应	ConnectResponse	.....	47
表 E. 15	连接错误	ConnectError	.....	47
表 E. 16	断开请求	DisconnectRequest	.....	47

## 前 言

《机械电气设备 开放式数控系统》分为以下部分：

- 机械电气设备 开放式数控系统 第1部分：总则；
- 机械电气设备 开放式数控系统 第2部分：设计规范(暂定名称)；
- 机械电气设备 开放式数控系统 第3部分：技术条件(暂定名称)；
- 机械电气设备 开放式数控系统 第4部分：接口(暂定名称)；
- 机械电气设备 开放式数控系统 第5部分：通讯(暂定名称)；
- 机械电气设备 开放式数控系统 第6部分：硬件平台(暂定名称)；
- 机械电气设备 开放式数控系统 第7部分：软件平台(暂定名称)；
- 机械电气设备 开放式数控系统 第8部分：试验与验收(暂定名称)；

……。

《机械电气设备 开放式数控系统 第1部分：总则》为GB/T 18759系列标准的第1部分。本部分规定了开放式数控系统的功能特征、系统基本体系结构及通信接口。在有关数控系统的产品标准中可引用本部分中的内容，相关的产品标准应与本部分相协调。

规定本部分的目的旨在促进开放式数控系统技术的发展，以适应国际间的贸易、技术经济交流的需要。

本部分的附录A、附录B、附录C、附录D、附录E和附录F为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业机械电气系统标准化技术委员会和全国金属切削机床标准化技术委员会归口。

本部分由“开放式数控系统国家标准起草工作组”负责起草。

本部分附录A由武汉华中数控股份有限公司起草。

本部分附录B由北京和利时系统工程股份有限公司起草。

本部分附录C由中国计算机软件与技术服务总公司起草。

本部分附录D由北京凯奇数控设备成套有限公司等三个单位起草。

本部分附录E由北京航天数控系统有限公司起草。

# 机械电气设备 开放式数控系统

## 第 1 部分：总则

### 1 范围

为了解决数控应用软件的产业化生产及系统的互连问题,特制定本总则,用以指导制定开放式数控系统标准。

本部分规定了开放式数控系统(Open Numerical Control system,以下简称:ONC 系统)的功能及特征、基本体系结构及通信接口,规定了 ONC 系统的模块化拓扑结构及标准化通信接口等方面的基本要求,以利于:

- 能以最少的修改,实现应用程序在不同厂商生产的数控系统间进行移植;
- 能使本地或远程数控系统中的应用程序实现互操作;
- 能以方便用户迁移的方式实现同用户的交互。

本部分适用于 ONC 系统。

本部分相关应用示例可参见附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB 4824—1996 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 电磁骚扰特性的测量方法和限值
- GB/T 5226.1—1996 工业机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(eqv IEC 60204-1:1992)
- GB/T 5271.1—2000 信息技术 词汇 第 1 部分:基本术语(eqv ISO/IEC 23821-1:1993)
- GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISTR 22:1997)
- GB/T 11457—1995 软件工程术语
- GB/T 15969 可编程控制器(idt IEC 61131:1992)
- GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000-4-2:1995)
- GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt IEC 61000-4-4:1995)
- GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000-4-5:1995)
- GB/T 17626.11—1999 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(idt IEC 61000-4-11:1994)
- GB/T 18743—2001 工业机械电气设备 控制与驱动装置间实时串行数据链路(idt IEC 61491:1995)

### 3 术语和定义

#### 3.1