



中华人民共和国国家标准

GB 5226.1—2002/IEC 60204-1:2000
代替 GB/T 5226.1—1996

机械安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

Safety of machinery—Electrical equipment of machines—
Part 1: General requirements

(IEC 60204-1:2000, IDT)

2002-10-08 发布

2003-10-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	v
IEC 前言	vi
引言	vii
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	3
4 基本要求	8
4.1 一般原则	8
4.2 电气设备的选择	9
4.3 电源	9
4.4 实际环境和运行条件	10
4.5 运输和存放	11
4.6 设备搬运	11
4.7 安装和操作	11
5 引入电源线端接法和切断开关	11
5.1 引入电源线端接法	11
5.2 连接外部保护接地系统的端子	11
5.3 电源切断(隔离)开关	12
5.4 防止意外起动的断开器件	13
5.5 断开电气设备的器件	13
5.6 对未经允许、疏忽和错误连接的防护	14
6 电击的防护	14
6.1 概述	14
6.2 直接接触的防护	14
6.3 间接接触的防护	15
6.4 采用 PELV 作防护	16
7 电气设备的保护	17
7.1 概述	17
7.2 过电流保护	17
7.3 电动机的过载保护	18
7.4 异常温度的保护	19
7.5 对电源中断或电压降落随后复原的保护	19
7.6 电动机的超速保护	19
7.7 接地故障/残余电流保护	19
7.8 相序保护	19
7.9 闪电和开关浪涌引起过电压的防护	19

8	等电位接地	19
8.1	概述	19
8.2	保护接地电路	20
8.3	工作接地	22
9	控制电路和控制功能	22
9.1	控制电路	22
9.2	控制功能	23
9.3	联锁保护	26
9.4	故障情况的控制功能	27
10	操作板和安装在机械上的控制器件	28
10.1	总则	28
10.2	按钮	28
10.3	指示灯和显示器	29
10.4	光标按钮	30
10.5	旋动控制器件	30
10.6	起动器件	30
10.7	急停器件	30
10.8	紧急断开器件	31
10.9	显示器	31
11	电子设备	31
11.1	概述	31
11.2	基本要求	31
11.3	可编程序设备	32
12	控制设备:位置、安装和电柜	32
12.1	一般要求	32
12.2	位置和安装	32
12.3	防护等级	33
12.4	电柜、门和通孔	33
12.5	控制设备通道	34
13	导线和电缆	34
13.1	一般要求	34
13.2	导线	34
13.3	绝缘	35
13.4	正常工作时的载流容量	35
13.5	导线和电缆的电压降	35
13.6	最小截面积	36
13.7	软电缆	36
13.8	汇流线、汇流排和汇流环	37
14	配线技术	38
14.1	连接和布线	38
14.2	导线的标识	39
14.3	电柜内配线	40
14.4	电柜外配线	40

14.5	通道、接线盒与其他线盒	41
15	电动机及有关设备	42
15.1	一般要求	43
15.2	电动机外壳	43
15.3	电动机尺寸	43
15.4	电动机架与隔间	43
15.5	电动机选择的依据	43
15.6	机械制动器用保护器件	43
16	附件和照明	43
16.1	附件	43
16.2	机械和电气设备的局部照明	44
17	标记、警告标志和项目代号	44
17.1	概述	44
17.2	警告标志	44
17.3	功能识别	45
17.4	控制设备的标记	45
17.5	项目代号	45
18	技术文件	45
18.1	概述	45
18.2	提供的资料	45
18.3	适用于所有文件的要求	46
18.4	基本信息	46
18.5	安装图	46
18.6	框图(系统图)和功能图	46
18.7	电路图	47
18.8	操作说明书	47
18.9	维修说明书	47
18.10	元器件清单	47
19	试验和检验	47
19.1	概述	47
19.2	保护接地电路的连续性	48
19.3	绝缘电阻检验	48
19.4	耐压试验	48
19.5	残余电压的防护	48
19.6	功能试验	48
19.7	重复试验	48
附录 A(资料性附录)	本部分涉及的机械示例	49
附录 B(资料性附录)	机械电气设备查询表	51
附录 C(资料性附录)	机械电气设备中导线和电缆的载流容量和过电流保护	53
附录 D(资料性附录)	紧急操作功能说明	57
附录 E(资料性附录)	文献目录	58
附录 F(资料性附录)	本部分使用指南	59
索引		61

图 1	典型制造系统的框图	Ⅶ
图 2	典型机械的框图	Ⅶ
图 3	机械电气设备等电位接地示例	20
图 C.1	导线和电缆的安装方法	53
表 1	外部保护铜导线的最小截面积	12
表 2	按钮操动器的颜色代码及其含义	29
表 3	指示灯的颜色及其相对于机械状态的含义	30
表 4	正常和短路条件下导线允许的最高温度	34
表 5	稳态条件下环境温度 40℃ 时,采用不同敷设方法的 PVC 绝缘铜导线或电缆的载流容量(I_z)	35
表 6	铜导线的最小截面积	36
表 7	绕在电缆盘上的电缆用减额系数	37
表 8	强迫导向时软电缆允许的最小弯曲半径	41
表 9	保护接地电路连续性的检验	48
表 C.1	修正系数	53
表 C.2	集聚安装减额系数	54
表 C.3	10 mm ² 以下(含 10 mm ²)多芯电缆减额系数	54
表 C.4	导线的分类	54
表 F.1	应用选择	60

前 言

本部分的第1章、第2章、第3章、第4.4.2条、第12.2.1条、第12.5条、第18章(不含18.2)为推荐性的,其余为强制性的。

GB 5226《机械安全 机械电气设备》分为如下几部分:

- 第1部分:通用技术条件
- 第11部分:交流电压高于1 000 V或直流电压高于1 500 V但不超过36 kV的通用技术条件
- 第31部分:缝纫机械、单元和系统的特殊要求
- 第32部分:起重机械通用技术条件

本部分为GB 5226的第1部分,对应于IEC 60204-1:2000《机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》(第4.1版),本部分与IEC 60204-1的一致性程度为等同。

本部分代替GB/T 5226.1—1996《工业机械电气设备 第1部分:通用技术条件》。

本部分在技术内容与GB/T 5226.1—1996之间主要差异如下:

- 标准的属性由推荐性变为条文强制性。
- 标准名称改为《机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》;
- 标准适用范围扩大为机械电气设备而不只限于工业机械电气设备;
- 对车载电源作了规定;
- 提出防止出现危险触摸电位的要求;
- 要求防护浪涌过电压;
- 规定了无线控制的要求;
- 规定了紧急操作功能的含义及应用;
- 增加电缆的要求,内容包括电缆的分类、机械性能、载流容量及安装等;
- 删去控制接口一章(GB/T 5226.1—1996年版的第11章);
- 增加附录F,本部分使用指南。

从本部分实施之日起,同时代替GB/T 5226.1—1996。

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归口(CSBTS/TC 231)。

本部分起草单位:北京机床研究所,中国九川电器有限公司和建设部长沙建设机械研究院。

本部分主要起草人:孙涓、黄麟、黄祖广。

本部分的代替标准的历次版本发布情况:

JB 2738—1980、GB 5226—1985、GB/T 5226.1—1996。

IEC 前言

- 1) IEC(国际电工委员会)是由各国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的世界标准化组织。IEC的宗旨是促进电气和电子领域有关标准化所有问题的合作。为此目的和其他活动的需要,IEC出版国际标准。标准的制定委托给技术委员会,任何IEC国家委员会对所涉及题目感兴趣均可参加其制定工作。与IEC有联系的国家政府和非政府组织,也可参加标准的制定工作。IEC和国际标准化组织(ISO)按照两个组织商定的条件密切合作。
- 2) IEC关于技术问题的决定或协议,是由特别关心这些问题的所有国家委员会代表出席的技术委员会所制定,对所述及的问题尽可能表达国际的一致意见。
- 3) 文件以推荐的方式供国际使用,以标准、技术说明书、技术报告或指南的形式出版,并在这种意义上为各国家委员会所接受。
- 4) 为了促进国际统一,IEC国家委员会有责任将IEC国际标准最大限度地应用于他们的国家和地区标准。IEC标准与其相应的国家或地区标准间任何差异均应在国家标准或地区标准中明确指出。
- 5) IEC对任何声称符合IEC标准的设备不提供表示批准的标志方法也不对其负责。
- 6) 值得注意的是本部分中有些元件可能涉及专利权。IEC将不负责鉴定任何或所有这类专利权。本部分是由IEC/TC 44:机械安全-电工技术委员会制定的。

IEC 60204-1的第4版代替1992年发布的第3版。第4版综合第3版的资料及规定机械通用技术条件的修正案。机械还包括活动机械和复杂(如大型)机械装置。

IEC 60204-1的合并版本是基于1997年发布的第4版[文件44/205/FDIS和44/211/RVD]、1998年3月勘误表和1999年第1号修正案[文件44/247/FDIS和44/256/RVD]。

本部分的版本号为4.1。

页边垂线表示该处基础出版物已通过1号修正案修改过¹⁾。

附录A、B、C、D、E和F为资料性附录。

本部分已包括1998年3月勘误表的内容。

某些国家存在下列不同:

- 4.3.1:公共配电系统供电的电压特性由EN 50160:1994《公共配电系统供电的电压特性》规定(欧洲)。
- 7.2.3:TN-S系统强制断开中线(法国)。
- 10.7.2:非锁住急停装置与单独复位装置配合使用被认为是可接受的常用方法(美国)。
- 13.6表6:铜导线截面按照美国线规(AWG)来规定(美国)。
- 14.2.2:保护导线的颜色标识,绿色(带或不带黄色条纹)与黄/绿双色组合等效(美国和加拿大)。
- 14.2.3:接地中线用白色或天然灰标识代替浅蓝色标(美国和加拿大)。
- 14.2.4:用黄色代替橙色的用途(美国)。

1) 1号修正案增加了附录F,英文版在目录及引言中对准有“附录F”的右页边和“附录F全文”的右页边画垂线,以示4.0与4.1版的区别。

引 言

本部分对机械电气设备提出技术要求和建议,以便促进提高:

- 人员和财产的安全性;
- 控制响应的一致性;
- 维护的便利性。

不宜牺牲上述基本要素来获取高性能。

例如,一组机械用于零散零部件生产制造,这样的批量生产机械、制造系统或制造单元的故障会引起严重经济损失。

图 1 和图 2 有助于理解一台机械各个环节及其相关设备间的关系。图 1 所示是某典型制造系统(以协同方式共同工作的一组机械)的总框图,图 2 为某典型机械和关联设备的框图,它示出本部分所涉及电气设备的各个环节。从图 1 和图 2 可看出所有各环节包括安全防护装置、切削/夹紧、软件和文件共同构成该机械,而且一台以上机械至少通过一级监控共同工作,构成制造系统或制造单元。

本部分使用指南见附录 F。

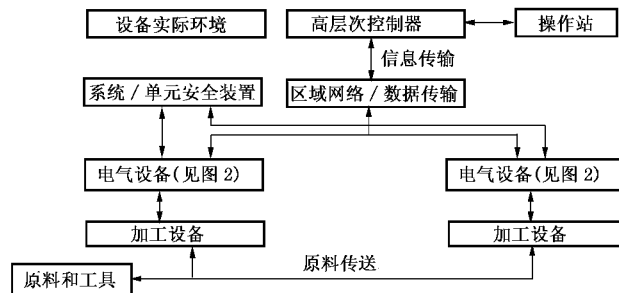


图 1 典型制造系统的框图

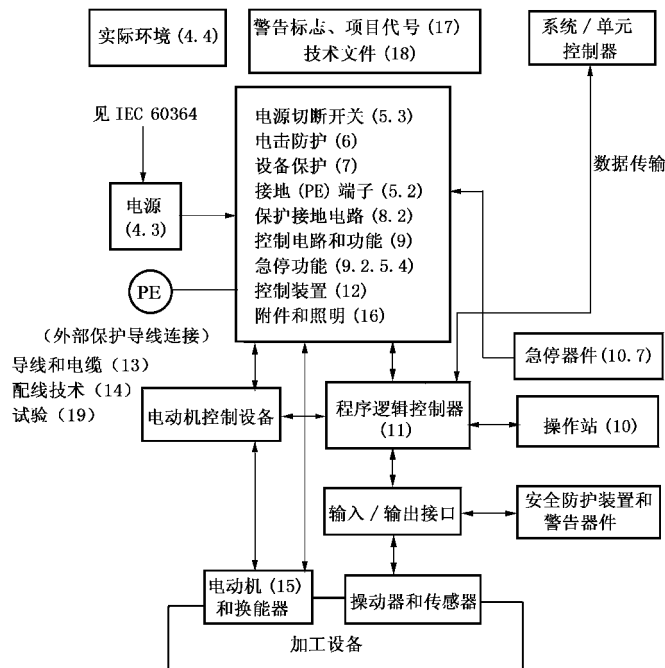


图 2 典型机械的框图

机械安全 机械电气设备

第 1 部分:通用技术条件

1 范围

本部分适用于机械(包括协同工作的一组机械)的电气和电子设备及系统,而不适用于手提工作式机械和高级系统(如系统间通信)的电气和电子设备及系统。

注 1: 本部分中的“电气”一词包括电气和电子两方面(如电气设备是指电气设备和电子设备)。

注 2: 就本部分而言,“人”(person)一词泛指任何个人包括受用户或其代理指派,使用和管理上述机械的人。

本部分所论及的设备是从机械电气设备的电源引入处开始的(见 5.1)。

注 3: 建筑物电气装置的要求见 IEC 60364。

本部分适用的电气设备或电气设备部件,其额定电压不超过 1 000 V a. c. 或 1 500 V d. c. , 额定频率不超过 200 Hz。对于较高电压或频率,需满足特殊要求。

本部分是通用标准,不限制或阻碍技术进步。它不包括所有技术要求(如保护、联锁或控制),这些要求是其他标准或规则为保障人身免遭非电气伤害所需要的。对有特殊要求的各种类型机械对安全性可提出特殊要求。

本部分具体适用于(但不限于)3.33 所定义的机械电气设备(附录 A 所列举的机械,其电气设备属本部分范围)。

下述机械的电气设备可以附加特殊技术要求:

- 露天(即建筑物或其他防护结构的外部)机械;
- 使用、处理或生产易爆材料(如油漆或锯末)的机械;
- 易爆易燃环境中使用的机械;
- 当加工或使用某种材料时会增加特殊危险性的机械;
- 矿山机械;
- 缝纫机械、装置和系统(包括在 IEC 60204-31 中);
- 起重机械(包括在 IEC 60204-32 中)。

直接用电能作为加工手段的动力电路不属于本部分的范围。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 5226 的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 755—2000 旋转电机 定额和性能(idt IEC 60034-1:1996)

GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器(eqv IEC 60050(441):1984)

GB/T 3859.1—1993 半导体变流器 基本要求的规定(eqv IEC 60146-1-1:1991)

GB/T 4026-1992 电器设备接线端子和特定导线线端的识别及应用字母数字系统的通则 (idt IEC 60445:1988)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)

GB/T 4728 电气图用图形符号 (GB/T 4728.1—1985、GB/T 4728.2 ~ 4728.3—1998、