

ICS 25.040.30
J 07



中华人民共和国国家标准

GB/T 20867—2007

工业机器人 安全实施规范

Industrial robot—Safety implementation specification

2007-01-18 发布

2007-08-01 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

目 次

| | |
|-----------------------|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 安全分析 | 1 |
| 4 基本设计要求 | 6 |
| 5 机器人设计和制造 | 7 |
| 6 机器人系统的安全防护和设计 | 10 |
| 7 使用和维护 | 13 |
| 8 安装、试运行和功能测试 | 14 |
| 9 文件 | 15 |
| 10 培训 | 16 |
| 参考文献 | 18 |

前 言

本标准推荐为推荐性国家标准。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人：胡景谬、郝淑芬、聂尔来、许瑾。

本标准是首次发布。

引 言

1 工业机器人安全标准制修订概况

1.1 国际工业机器人安全标准的制修订概况

ISO 10218 是《工业机器人安全》国际标准的编号,此标准是国际标准化组织 ISO/TC 184/SC 2/WG 3 制定的,并于 1992 年 1 月正式发布实施,1997 年 9 月经全体成员投票复审,确认继续有效实施。近年来,随着科学技术的迅猛发展,工业机器人的品种不断增加,功能扩展,性能提高,应用领域亦更加广泛,不仅从制造业扩展到非制造业,甚至扩展到医疗、服务和康复领域,因此机器人使用的安全及防护问题日益突出。2000 年,美国提出为了加强机器人和机器人系统的安全,使标准的制定者和使用者更便于交流和执行,并且标准还应考虑用于工业自动化的系统中除机器人系统以外的安全问题,因此需要对 ISO 10218:1992 年的版本进行修订,同时提供了美国在 1999 年制定的标准版本。2000 年 ISO/TC 184/SC 2 在美国举行的年会上形成决议,决定成立工作组,对安全标准进行修订。2001 年在日本举行的年会上工作组提出了新工作项目建议草案,把安全标准分成两个部分,第一部分为设计、构型和安装时的安全,第二部分为机器人重新组装、重新布置及使用时的安全规范。此两部分的内容比 1992 年版细化和增加了不少具体内容,特别是对安全防护电路的设计及对各类人员的安全防护措施更加明确。目前该标准正在制定中。

1.2 我国工业机器人安全标准的制修订情况

工业机器人产品在我国研制开发始于“七五”期间。由于工业机器人产品有着与其他产品不同的特征,其运动部件,特别是手臂和手腕部分具有较高的能量,且以较快的速度掠过比机器人机座大得多的空间,并随着生产环境和条件及工作任务的改变,其手臂和手腕的运动亦随之改变。若遇到意外启动,则对操作者、编程示教人员及维修人员均存在着潜在的伤害。为此,为防止各类事故的发生,避免造成不必要的人身伤害,在研制机器人产品的同时,也立项制定工业机器人安全标准。

我国第一个安全标准 GB 11291—1989 是 1989 年 3 月发布,1990 年实施的,它是参照日本标准 JIS B 8433:1986《工业机器人安全法则》制定的。1994 年,经过五年的使用,发现原标准过于简单,且国际标准 ISO 10218 也已经发布实施,按照我国积极采用国际标准的原则,于 1994 年成立工作组对 1989 年版进行修订,原国家技术监督局于 1997 年 9 月发布,1998 年 4 月开始实施。此版本完全参照采用了 ISO 10218:1992 的版本,在内容上有所增加,首次提出了安全分析和风险评价的概念以及机器人系统的安全设计和防护措施。目前该标准尚在实施中。

2 编写实施规范的目的

根据《中华人民共和国标准化法》第七条及实施条例第十八条的规定:国家标准、行业标准分为强制性标准和推荐性标准。下列标准属于强制性标准:“(一) 药品标准,食品卫生标准,兽药标准;(二) 产品及产品生产、储存和使用中的安全、卫生标准,劳动安全、卫生标准,运输安全标准;(三) 工程建设质量、安全、卫生标准及国家需要控制的其他工程建设标准;(四) 环境保护的污染物排放标准和环境质量标准;(五) 重要的通用技术术语、符号、代号和制图方法;(六) 通用试验、检验方法标准;(七) 互换配合标准;(八) 国家需要控制的重要产品质量标准”。因 GB 11291—1997 标准是涉及产品使用中的安全标准,经全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会/机器人分委会建议,上级主管部门审核批准,此标准定为强制性标准。我国的强制性标准属于技术法规的范畴,其范围与 WTO 规定的技术法规的五个

方面基本一致。根据 WTO 的有关规定和国际惯例,标准是自愿性的,而法规或合同是强制性的,标准的内容只有通过法规或合同的引用才能强制执行,而强制性标准则必须执行。因此为了增加 GB 11291 标准的可操作性,便于工程技术人员、管理人员及用户更准确、全面地使用和实施安全标准,特制定本实施规范。

工业机器人 安全实施规范

1 范围

本标准规定了工业机器人安全标准的实施步骤和细则,从而增加了 GB 11291 标准的可操作性,便于广大生产厂商、销售商和用户的设计、安装、调试、操作和维护等相关人员全面准确地使用和实施机器人安全标准。

本标准适用于工业环境中的工业机器人及其系统的设计、生产、销售、管理和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB 5226.1—2002 机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件(IEC 60204-1:2000, IDT)

GB 11291—1997 工业机器人 安全规范(eqv ISO 10218:1992)

GB/T 12644—2001 工业机器人 特性表示(eqv ISO 9946:1999)

GB 14048(所有部分) 低压开关设备和控制设备

GB/T 15706.1—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语、方法学(eqv ISO/TR 12100-1:1992)

GB/T 15706.2—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则与规范(eqv ISO/TR 12100-2:1992)

GB/T 16856—1997 机械安全 风险评价的原则(eqv PREN 1050:1994)

3 安全分析

GB 11291—1997 第4章主要讲述了三个方面。首先是机器人产品在设计和使用时采取安全措施必要性;第二是对机器人及机器人系统的应用进行安全分析;第三是根据安全分析提出采取安全防护的策略和减少风险的措施,以便使整个机器人系统达到可接受的整体安全的水平。

3.1 安全分析的步骤

安全分析可按下述步骤进行:

- a) 对于考虑到的(包括估计需要出、入或接近危险区)应用,确定所要求的任务,即:机器人或机器人系统的用途是什么;是否需要操作、示教人员或其他相关人员出入安全防护空间,是否频繁出入;都去做什么;是否会产生可预料的误用(如意外的启动等)。
- b) 识别(包括与每项任务有关的故障和失效方式等)危险源,即识别由于机器人的运动以及为完成作业所需的操作中会发生什么样的故障或失效,以及潜在的各种危险是什么。
- c) 进行风险评价,确定属于哪类风险。
- d) 根据风险评价,确定降低风险的对策。
- e) 根据机器人及其系统的用途,采取一定的具体安全防护措施。
- f) 评估是否达到了可接受的系统安全水平,确定安全等级。

3.2 识别危险源

识别可能由机器人系统本身或外围设备产生或由于人与机器人系统相互干扰而产生的危险或危险状态,使在进行机器人及其系统设计,和进行风险评价时,便于危险分析。