

工业机器人操作编程 职业技能等级标准

目 录

前言.....	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 面向工作岗位（群）	5
5 面向院校专业领域	5
6 职业技能等级标准	6
参考文献.....	8

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准起草单位：由北京赛育达科教有限责任公司主持，联合机械工业教育发展中心、机械行业工业机器人与智能装备职业教育集团、苏州大学、常州机电职业技术学院、江苏汇博机器人技术股份有限公司、奇瑞新能源汽车技术有限公司、埃夫特智能装备股份有限公司、上海ABB工程有限公司等单位共同制订。

本标准主要起草人：孙立宁 王志强 蒋庆斌 禹鑫焱 陈小艳 叶晖 肖永强等

声明：本标准的知识产权归属于北京赛育达科教有限责任公司，未经北京赛育达科教有限责任公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了工业机器人操作编程职业技能的等级，阐明了相关企业岗位工作规范及其职业技能要求。

本标准适用于工业机器人操作编程职业技能等级培训与考核，工业机器人技术应用领域相关岗位从业人员的培训和职业院校教师专业培训。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的使用是必不可少的，凡是注日期的版本适用于本文件；凡是未注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

《工业机器人 安全实施规范》GB/T20867-2007

《工业机器人 坐标系和运动命名原则》GB 16977-1997

《工业机器人 性能试验实施规范》GB 20868-2007-T

国家、行业、企业有关标准

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语的定义适用于本文件。

3.1 机器人本体 (Manipulator)

也称操作机，其结构通常是由一系列固定的及相互铰接或相对滑动的构件所组成。它通常有几个自由度，用以抓取或移动物体(工具或工件)。

3.2 末端操作器 (End Effector)

为使机器人完成其任务而专门设计并安装于机器人腕部末端，直接执行工作要求的装置。如焊枪、焊钳、切割枪、夹持器等。

3.3 工作空间 (Working Space)

工业机器人执行任务时，其手腕参考点所能掠过的空间。

3.4 轴数 (Controlled Axes)

轴数是指某型号工业机器人所具有的轴的数量。

3.5 握重 (Payload)

也称可搬重量，即正常操作条件下，作用于机器人手腕末端，且不会使机器人性能降低的最大负载。

3.6 重复定位精度 (Repetitive Positioning Accuracy)

工业机器人在同一条件下，用同一方法操作时，重复几次所测得的位置与姿态的一致程度。

3.7 示教盒 (Pendant)

能用于对机器人进行编程或使机器人运动，并与控制系统相连的手持式单元仪器。

3.8 工具中心点 (Tool of Centre Point (TCP))

参照机器人手腕末端坐标系为一定用途而设定的基准点。

4 面向工作岗位 (群)

主要面向工业机器人本体制造、系统集成、技术服务、生产应用等各类企业，从事工业机器人安装调试、系统集成、操作编程、运行维护；工业机器人系统离线编程及仿真；工业机器人系统二次开发；自动化系统方案设计；智能制造单元操作编程与维护；机电设备升级改造与维护等岗位。

5 面向院校专业领域

中职：工业机器人技术应用、机电设备安装与维修、机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用、电子与信息技术、数控技术应用、模具制造技术等专业。

高职：工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术、智能控制技术、工业网络技术、数控设备应用与维护、焊接技术与自动化、机械制造与自动化、

模具设计与制造、自动化生产设备应用、工业过程自动化技术等专业。

应用型本科：机器人工程、智能制造工程、电气工程及其自动化、智能控制技术、机械设计制造及其自动化、机械电子工程等专业。

6 职业技能等级标准

6.1 职业技能等级划分

工业机器人操作编程职业技能等级分为三个等级：初级，中级，高级，依次递进，高级别涵盖低级别技能要求。

6.2 职业技能等级标准描述

工业机器人操作编程（初级）

工作领域	工作任务	技能要求
1. 参数配置	1.1 运行环境参数配置	1.1.1 能够设定运行模式
		1.1.2 能够设定运行速度
		1.1.3 能够选择机械单元
	1.2 坐标系应用	1.2.1 能够正确选择和调用坐标系
		1.2.2 能够进行工具坐标系的标定
		1.2.3 能够进行用户坐标系的标定
2. 设备操作	2.1 工业机器人手动操作	2.1.1 能够安全规范的操作工业机器人
		2.1.2 能够根据具体应用切换相应的机器人坐标系
		2.1.3 能够使用示教盒对工业机器人进行轴操作
	2.2 工业机器人试运行	2.2.1 能够对工业机器人程序进行载入
		2.2.2 能够运行工业机器人程序
		2.2.3 能够对工业机器人程序进行位置调整
	2.3 工业机器人系统备份与恢复	2.3.1 能够对工业机器人进行系统备份
		2.3.2 能够对工业机器人进行系统恢复
		2.3.3 能够对工业机器人进行文件的导入导出
3. 示教编程	3.1 基本运动指令编程	3.1.1 能够创建程序
		3.1.2 能够使用基本运动指令进行编程
		3.1.3 能够对运动指令参数进行修改
	3.2 数字 I/O 指令编程	3.2.1 能够对 I/O 界面进行设置和使用
		3.2.2 能够使用 I/O 指令进行编程
		3.2.3 能够正确监控外围设备

	3.3 逻辑指令编程	3.3.1 能够编写带有顺序结构的程序
		3.3.2 能够编写带有循环结构的程序
		3.3.3 能够编写带有分支结构的程序
		3.3.4 能够编写带有表达式的程序

工业机器人操作编程（中级）

工作领域	工作任务	技能要求
1. 参数配置	1.1 工业机器人系统参数配置	1.1.1 能够配置总线模块
		1.1.2 能够配置常用 IO
		1.1.3 能够添加和编辑信号
	1.2 示教盒配置	1.2.1 能够配置示教盒使用环境参数
		1.2.2 能够配置示教盒预定义键
		1.2.3 能够配置示教盒语言环境
	1.3 外部设备参数配置	1.3.1 能够安装典型外部设备
		1.3.2 能够设定外部典型设备机械电气参数
		1.3.3 能够设定外部典型设备软件参数
2. 操作编程	2.1 IO 信号应用	2.1.1 能够对数字量信号进行应用
		2.1.2 能够对模拟量信号进行应用
		2.1.3 能够对组信号进行应用
	2.2 机器人高级编程	2.2.1 能够使用特殊功能调整程序位置
		2.2.2 能够进行中断程序的编制
		2.2.3 能够完成程序变换
	2.3 外部设备通信	2.3.1 能够配置系统兼容的设备
		2.3.2 能够通过协议转换使用其他设备
	3. 离线编程	3.1 仿真环境搭建
3.1.2 能够导入模块及工具模型		
3.1.3 能够完成模块及工具指定位置的放置		
3.2 机器人工具配置		3.2.1 能够正确配置工具参数
		3.2.2 能够生成对应工具的库文件
3.3 编程仿真		3.3.1 能够搭建典型工作站系统
	3.3.2 能够对典型工作站系统离线编程	

工业机器人操作编程（高级）

工作领域	工作任务	技能要求
1. 参数配置	1.1 带外部轴的系统配置	1.1.1 能够正确配置机械单元参数
		1.1.2 能够把配置好的系统导入控制器
		1.1.3 能够配置系统各单元间的连锁信号
	1.2 带外部轴的系统标定	1.2.1 能够完成机器人本体与直线型外部轴的坐标系标定

		1.2.2 能够完成机器人本体与旋转型外部轴的坐标系标定
		1.2.3 能够完成机器人本体间的坐标系标定
	1.3 外部设备参数设定	1.3.1 能够对工业机器系统外部设备机械电气参数进行设定
		1.3.2 能够对工业机器系统外部设备软件参数进行设定
2. 操作编程	2.1 工业机器人编程与调试	2.1.1 能够根据工艺要求调试工业机器人程序及参数
		2.1.2 能够根据工艺需求优化工业机器人程序
	2.2 多轴系统使用	2.2.1 能够使用轴控制指令进行编程
		2.2.2 能够正确控制各单元间的动作时序
		2.2.3 能够合理分配重叠工作区域的使用权限
	2.3 外部设备通信	2.3.1 能够编写接口函数
		2.3.2 能够配置接口函数的参数
		2.3.3 能够使用接口与外部设备通信
	3. 仿真开发	3.1 仿真环境下编程
3.1.2 能够使用常用语言编程		
3.2 在线编辑		3.2.1 能够管理仿真软件对控制器的读写权限
		3.2.2 能够在在线模式下修改系统参数
3.3 二次开发		3.3.1 能够配置开发环境
		3.3.2 能够根据工艺需求对工业机器人系统进行二次开发

参考文献

- [1] GB/T 12643-1997 工业机器人 词汇
- [2] GB/T 12644-2001 工业机器人 特性表示
- [3] GB 2894-2008 安全标志及其使用导则
- [4] GB/T 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备
- [5] GB 11291.1-2011 工业环境用机器人安全要求
- [6] GB/T 14284-1993 工业机器人通用技术条件