

ICS 25.040.30

CCS J 07



T

团体标准

T/CI 1030—2025

工业机器人应用编程职业技能等级评价规范

Specification for industrial robot application programming vocational skills
evaluation

2025 - 05 - 30 发布

2025 - 05 - 30 实施

中国国际科技促进会

发布

目次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 等级划分和职业技能要求 2

 5.1 初级 2

 5.2 中级 2

 5.3 高级 4

6 评价程序和方法 5

 6.1 发布通知 5

 6.2 评价申报 5

 6.3 开展评价 5

 6.4 评分说明 5

 6.5 职业技能等级确定 6

7 评价结果应用和管理 6

附录 A（资料性） 适用工业机器人应用编程职业技能等级评价的专业 7

附录 B（资料性） 工业机器人应用编程虚实结合创新平台模块功能 8

参考文献 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西机电职业技术学院提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：广西机电职业技术学院、北京赛育达科教有限责任公司、山东辰榜数控装备有限公司、北京中研国智教育科技院、海星谷（大连）科技有限公司、惠脉智能科技（上海）有限公司、浙江格创教育科技有限公司。

本文件主要起草人：熊治文、李宁、李佳男、莫胜撼、甘杰、梁广瑞、张议心、李能、陈卫国、周宇权、李文超、王争、陈飞、田嘉辉。

工业机器人应用编程职业技能等级评价规范

1 范围

本文件规定了工业机器人应用编程职业技能等级评价的总体要求、等级划分和能力要求、评价程序和方法、评价结果应用和管理。

本文件适用于工业机器人应用编程职业技能培训、考核与评价，相关单位人员聘用、岗位考核和职业培训参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 12643 机器人 词汇

3 术语和定义

GB/T 12643界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

应用 application

机器人系统的预期使用，即机器人系统的加工工艺、任务和预期目的。

示例：搬运、码垛、装配、喷漆。

[来源：GB 11291.2—2013，3.1]

3.2

集成 integration

将机器人和其他设备或另一个机器（含其他机器人）组合成能完成如零部件生产的有益工作的机器系统。

注：这种机器构件包括系统的安装要求。

[来源：GB 11291.2—2013，3.6]

3.3

基本指令 basic instruction

机器人厂家在开发机器人编程指令中必须具备的指令。

[来源：GB/T 29824—2013，2.11]

3.4

射频识别 radio frequency identification

在频谱的射频部分，利用电磁耦合或感应耦合，通过各种调制和编码方案，与射频标签交互通信唯一读取射频标签身份的技术。

[来源：GB/T 29261.3—2012，05.01.01]

4 总体要求

4.1 从事机器人及其相关机电设备的应用、编程、调试、维护和系统集成的技术人员和职业院校（含应用型本科、技工院校）相关专业的学生均可参加工业机器人应用编程职业技能等级评价，在校生具体适用专业参考附录A。

4.2 工业机器人应用编程职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

4.3 评价应包括理论知识考试和技能考试两部分。

5 等级划分和职业技能要求

5.1 初级

5.1.1 申报初级职业技能等级的人员，应满足以下其中一项基本条件：

- a) 年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业工作；
- b) 年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

5.1.2 初级职业技能等级人员，应具备以下能力：

- a) 能遵守安全操作规范，对工业机器人进行参数设定，手动操作工业机器人；
- b) 能按照工艺要求熟练使用基本指令对工业机器人进行示教编程，能在相关工作岗位从事工业机器人操作编程、工业机器人应用维保、工业机器人安装调试等工作。

5.1.3 初级人员的职业技能要求按表 1 执行。

表1 工业机器人应用编程职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1 工业机器人参数设置	1.1 工业机器人运行参数设置	1.1.1 能够通过示教盒或控制柜设定工业机器人手动、自动等运行模式
		1.1.2 能够根据工作任务要求用示教盒设定运行速度
		1.1.3 能够根据操作手册设定语言界面、系统时间、用户权限等环境参数
	1.2 工业机器人坐标系设置	1.2.1 能够根据工作任务要求选择和调用世界坐标、基坐标等坐标系
		1.2.2 能够根据操作手册，创建工具坐标系，并使用四点法、六点法等方法进行工具坐标系标定
		1.2.3 能够根据工作任务要求，创建用户（工件）坐标系，并使用三点法等方法进行用户（工件）坐标系标定
2 工业机器人操作	2.1 工业机器人手动操作	2.1.1 能够根据安全规程，正确启动、停止工业机器人，安全操作工业机器人
		2.1.2 能够及时判断外部危险情况，操作紧急停止按钮等安全装置
		2.1.3 能够根据工作任务要求，选择和使用手爪、吸盘、焊枪等末端操作器
		2.1.4 能够根据工作任务要求使用示教盒，对工业机器人进行单轴、线性、重定位等操作
	2.2 工业机器人试运行	2.2.1 能够根据工作任务要求，选择和加载工业机器人程序
		2.2.2 能够使用单步、连续等方式，运行工业机器人程序
		2.2.3 能够根据运行结果对位置、姿态、速度等工业机器人程序参数进行调整
	2.3 工业机器人单元备份与恢复	2.3.1 能够根据用户要求对工业机器人系统程序、参数等数据进行备份
		2.3.2 能够根据用户要求对工业机器人系统程序、参数等数据进行恢复
3 工业机器人示教编程	3.1 基本程序示教编程	3.1.1 能够使用示教盒创建程序，对程序进行复制、粘贴、重命名等编辑操作
		3.1.2 能够根据工作任务要求使用直线、圆弧、关节等运动指令进行示教编程
	3.2 简单外围设备控制示教编程	3.2.1 能够根据工作任务要求，运用工业机器人 I/O 设置传感器、电磁阀等 I/O 参数，编制送料等装置的工业机器人的上下料程序
		3.2.2 能够根据工作任务要求，设置传感器、电机驱动器等参数，编制输送等装置的工业机器人的上下料程序
		3.2.3 能够根据工作任务要求，设置传感器等 I/O 参数，编制立体仓库等装置的工业机器人上下料程序
	3.3 工业机器人典型应用示教编程	3.3.1 能够根据工作任务要求，编制搬运、装配、码垛、涂胶等工业机器人应用程序
		3.3.2 能够根据工作任务及安全规范要求，编制搬运、装配、码垛、涂胶等综合流程的工业机器人应用程序
		3.3.3 能够根据工艺流程调整要求及程序运行结果，对搬运、装配、码垛、涂胶等工业机器人应用程序进行调整
		3.3.4 能够正确填写设备编程操作记录

5.2 中级

5.2.1 申报中级职业技能等级的人员，应满足以下其中一项基本条件：

- a) 年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业工作；
- b) 年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

5.2.2 中级职业技能等级人员，应具备以下能力：

- a) 能遵守安全规范，对工业机器人及系统进行参数设定；
- b) 能够对工业机器人及常用外围设备进行联结和控制；
- c) 能够按照实际需求编写工业机器人及系统应用程序；
- d) 能按照实际工作站搭建对应的仿真环境，对典型工业机器人系统进行离线编程，能在相关工作岗位从事工业机器人及系统操作编程、自动化系统设计、工业机器人系统离线编程及仿真、工业机器人系统运维、工业机器人测试等工作。

5.2.3 中级人员的职业技能要求按表 2 执行。

表2 工业机器人应用编程职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1工业机器人系统参数设置	1.1 工业机器人系统参数设置	1.1.1 能够根据工作任务要求设置总线、数字量 I/O模拟量 I/O 等扩展模块参数
		1.1.2 能够根据工作任务要求设置、编辑 I/O参数
		1.1.3 能够根据工作任务要求设置工业机器人工作空间
	1.2 工业机器人示教盒设置	1.2.1 能够根据操作手册使用示教盒配置亮度、校准等参数
		1.2.2 能够根据用户需求配置示教盒预定义键
	1.3 工业机器人系统外部设备参数设置	1.3.1 能够按照作业指导书安装装配、焊接、打磨雕刻等工业机器人系统的外部设备
1.3.2 能够根据操作手册设定装配、焊接、打磨、雕刻等工业机器人系统的外部设备参数		
1.3.3 能够根据操作手册调试装配、焊接、打磨、雕刻等工业机器人系统的外部设备		
2工业机器人系统编程	2.1 扩应用编程	2.1.1 能够根据工作任务要求，利用扩展的数字量I0 信号对供料、输送等典型单元进行工业机器人应用编程
		2.1.2 能够根据工作任务要求，利用扩展的模拟量信号对输送、检测等典型单元进行工业机器人应用编程
		2.1.3 能够根据工作任务要求，通过组信号与PLC实现通信
	2.2 工业机器人高级编程	2.2.1 能够根据工作任务要求使用高级功能调整程序位置
		2.2.2 能够根据工作任务要求进行中断、触发程序的编制
		2.2.3 能够根据工作任务要求，使用平移、旋转等方式完成程序变换
		2.2.4 能够根据工作任务要求，使用多任务方式编写工业机器人程序
	2.3 工业机器人系统外部设备通信与编程	2.3.1 能够根据工作任务要求，编制机器人与PLC等外部控制系统的应用程序
		2.3.2 能够根据工作任务要求，编制工业机器人结合机器视觉等智能传感器的应用程序
		2.3.3 能够根据产品定制及追溯要求，编制射频识别应用程序
		2.3.4 能够根据工作任务要求，编制基于工业机器人的智能仓储应用程序
		2.3.5 能够根据工作任务要求，编制工业机器人单元人机界面程序
	2.4 工业机器人典型系统应用编程	2.4.1 能够根据工作任务要求，编制工业机器人装配、焊接、打磨、喷涂、雕刻等工业机器人系统应用程序
		2.4.2 能够根据工作任务及安全规程要求，编制多种工艺流程组成的工业机器人系统的综合应用程序
		2.4.3 能够根据工艺流程调整要求及程序运行结果对多工艺流程的工业机器人系统的综合应用程序进行调整和优化
		2.4.4 能够正确填写工业机器人系统编程调试记录
3工业机器人系统离线编程与测试	3.1 仿真环境搭建	3.1.1 能够根据工作任务要求进行模型创建和导入
		3.1.2 能够根据工作任务要求完成工作站系统布局
	3.2 参数配置	3.2.1 能够根据工作任务要求配置模型布局、颜色透明度等参数
		3.2.2 能够根据工作任务要求配置工具参数并生成对应工具等的库文件
	3.3 编程仿真	3.3.1 能够根据工作任务要求实现搬运、码垛、装配焊接、抛光、喷涂等工业机器人系统的仿真
		3.3.2 能够根据工作任务要求实现搬运、码垛、装配焊接、抛光、喷涂等工业机器人系统的离线编程和应用调试
3.4 工业机器人标定	3.4.1 能够根据工业机器人性能参数要求配置测试环境，搭建测试系统	

工作领域	工作任务	职业技能要求
	与测试	3.4.2 能够根据操作规范对工业机器人杆长、关节角、零点等基本参数进行标定
		3.4.3 能够根据工业机器人性能参数要求对工作空间、速度、加速度、定位精度等参数进行测试
		3.4.4 能够根据工业机器人产品及用户要求，撰写测试分析报告

5.3 高级

5.3.1 取得本职业或相关职业中级工职业资格（职业技能等级）证书的技工院校或中等院校及以上职业院校、专科院校、普通高等学校本专业或相关专业学生、在职人员或相关社会人员，可申报高级职业技能等级评价。

5.3.2 高级职业技能等级人员，应具备以下能力：

- 能遵守安全规范，对带有扩展轴的工业机器人系统进行配置和编程；
- 能对工业机器人系统进行虚拟调试；
- 能按照工艺要求完成工业机器人二次开发；
- 能对工业机器人系统编程与优化，能在相关工作岗位从事工业机器人系统应用编程、工业机器人系统运维、工业机器人系统集成、自动化系统升级改造、工业机器人系统虚拟调试、工业机器人系统测试等工作。

5.3.3 高级人员的职业技能要求按表3执行。

表3 工业机器人应用编程职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1工业机器人系统参数设置	1.1 带外部轴的系统设置	1.1.1 能够根据操作手册配置外部轴参数
		1.1.2 能够将系统配置参数导入工业机器人控制器
		1.1.3 能够根据工作任务要求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 能够根据操作手册完成工业机器人本体与直线型外部轴的坐标系标定
		1.2.2 能够根据操作手册完成工业机器人本体与旋转型外部轴的坐标系标定
		1.2.3 能够根据操作手册完成多工业机器人本体间的坐标系标定
2工业机器人系统编程	2.1 工业机器人系统编程与优化	2.1.1 能够根据工艺要求调试工业机器人系统程序及参数
		2.1.2 能够根据工艺要求优化工业机器人系统程序
	2.2 带外部轴工业机器人工作站系统编程	2.2.1 能够根据工作任务要求，使用外部轴控制指令进行编程，实现直线轴联动
		2.2.2 能够根据工作任务要求，使用外部轴控制指令进行编程，实现旋转轴联动
	2.3 外部设备通信与应用程序编制	2.3.1 能够根据工作任务要求，运用现有通信功能模块，设置接口参数，编制外部设备通信程序
		2.3.2 能够根据工作任务要求，开发自定义的通信功能模块，编制外部设备通信程序
		2.3.3 能够根据工作任务要求，实现机器人与外部设备联动下的系统应用程序
	2.4 工业机器人系统应用编程	2.4.1 能够根据工作任务要求，设计工艺流程并安装工业机器人系统
		2.4.2 能够根据工作任务要求，开发工业机器人系统人机界面程序
		2.4.3 能够根据工作任务及安全规程要求，开发工业机器人系统综合应用程序
		2.4.4 能够正确填写工业机器人系统编程调试记录
3工业机器人及系统仿真与开发	3.1 工业机器人系统虚拟调试	3.1.1 能够根据工作任务要求，在虚拟仿真软件中构建工业机器人系统，并进行虚拟调试参数配置
		3.1.2 能够根据生产工艺及现场要求，实现仿真编程验证、优化工业机器人系统及工艺流程
		3.1.3 能够根据工作任务要求，对工业机器人系统进行虚拟调试并进行验证
	3.2 工业机器人二次开发	3.2.1 能够根据工作任务要求实现工业机器人二次开发环境配置
		3.2.2 能够根据工作任务要求，利用软件开发工具包（SDK）对工业机器人进行二次开发编程
		3.2.3 能够根据工作任务要求，开发示教盒应用程序
	3.3 工业机器人产品测试	3.3.1 能够根据产品功能和性能参数要求配置测试环境，搭建测试系统
		3.3.2 能够对工业机器人应用系统的功能、性能、可靠性等进行综合测试分析

工作领域	工作任务	职业技能要求
		3.3.3 能够根据产品及用户要求，撰写测试分析报告，提交合理化建议

6 评价程序和方法

6.1 发布通知

每年3月底之前发布本年度评价通知。应在等级评价通知中明确申报条件、等级要求、评价程序等内容。

6.2 评价申报

符合5.1.1和5.1.2要求的人员可申报初级职业技能等级评价，符合5.2.1和5.2.2要求的人员可申报中级职业技能等级评价，符合5.3.1和5.3.2要求的人员可申报高级职业技能等级评价。申报时提交以下材料：

- a) 有效身份证原件及复印件；
- b) 一寸彩色白底免冠照片；
- c) 申报基本条件要求的职业资格（职业技能等级）证书，相关学历证明，本人工作经历承诺书或现任职单位在职证明等。

6.3 开展评价

6.3.1 评价形式

理论知识考试采用上机考试，技能考试采用现场操作。两项考试均为百分制，两项成绩均达60分或以上为合格。如条件允许，技能考核可以按任务要求分模块考核。

6.3.2 考评时间

6.3.2.1 理论考试时间参照每个级别不少于 60 min。

6.3.2.2 技能考试时间参照初级不少于 120 min，中级不少于 160 min，高级不少于 180 min。

注：每个级别考试内容不同。其中技能考核配置任务书，任务书根据各等级职业技能要求和现场设备情况有所区别，初级技能考核侧重工业机器人参数设置和示教编程的基本操作评价；中级任务书相较于初级任务书难度增加，侧重编程环境的搭建和程序调试的能力评价；高级任务书相较于初级任务书、中级任务书难度增加，侧重工业机器人二次开发、复杂系统编程、高级算法应用等方面技能的评价。

6.3.3 考评地点及设备

满足理论知识考核和技能考核要求的设备和环境的院校。

6.4 评分说明

6.4.1 理论知识考试

6.4.1.1 初级按工业机器人参数设置 20%、工业机器人操作 20%、工业机器人示教编程 50%、安全及职业素养 10%设置命题范围及分数占比。

6.4.1.2 中级按照工业机器人参数设置 30%、工业机器人系统编程 30%、工业机器人系统离线编程与测试 30%、安全及职业素养 10%设置命题范围及分数占比。

6.4.1.3 高级按工业机器人系统参数设置 15%、工业机器人系统编程 45%、工业机器人系统仿真与开发 30%、安全及职业素养 10%设置命题范围及分数占比。

6.4.2 技能考试

6.4.2.1 初级按搬运模块、模拟焊接模块（绘图）、装配模块、喷涂模块、码垛模块、分拣模块、打磨模块、激光雕刻（刻字）模块等 8 选 1 设置示教编程任务及评分表。

6.4.2.2 中级按工业机器人离线编程及验证 30%、工业机器人综合应用编程 70%设置任务及评分表。

6.4.2.3 高级按工业机器人虚拟调试 30%、工业机器人综合应用编程 40%、工业机器人应用二次开发 30%设置任务及评分表。

6.4.2.4 因机器人品牌不同，组卷及评价可根据实际需求调整，为便于培训及评价，本文件提供参考平台，详见附录 B。

6.5 职业技能等级确定

理论知识考试和技能考试均合格后，由职业技能等级评价机构发放职业技能等级证书。

7 评价结果应用和管理

7.1 主要面向工业机器人本体制造、系统集成、生产应用、技术服务等各类企业和机构，在工业机器人及系统操作编程、安装调试、运行维护、系统集成以及营销与服务等岗位，从事工业机器人系统操作编程、离线编程及仿真、工业机器人二次开发、工业机器人系统集成与维护、自动化系统设计与升级改造、售前售后支持等工作，也可从事工业机器人技术推广、实验实训和机器人科普等工作。

7.2 职业技能等级评价机构应完整记录评价过程，妥善管理相关资料和档案，并对评价结果负责。如出现与评价结果不符的情况，或出现资料造假、评价过程严重违规等情况时，取消此次考核结果，撤销其等级证书。

附录 A

(资料性)

适用工业机器人应用编程职业技能等级评价的专业

A.1 参照原版专业目录划分,适用于以下院校专业:

- a) 中等职业学校: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、模具制造技术专业、电子技术应用、机械制造技术、计算机应用;
- b) 高等职业学校: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、电机与电器技术、机电设备安装技术、机电设备维修与管理、机械设计与制造、数控技术等专业;
- c) 应用型本科学校:机器人工程、智能制造工程、自动化、电气工程及其自动化、机械设计制造及其自动化、机械电子工程、工业机器人技术、计算机应用工程、软件工程、智能控制技术、自动化技术与应用等专业。

A.2 参照 2021 版职业教育专业目录划分,适用于以下院校专业:

- a) 中等职业学校:电气设备运行与控制、电子技术应用、电子信息技术、工业机器人技术应用、机电技术应用、智能设备运行与维护、机械制造技术、计算机应用、模具制造技术、数控技术应用;
- b) 高等职业学校:电机与电器技术、电气自动化技术、工业过程自动化技术、工业机器人技术、工业互联网技术、智能焊接技术、机电设备技术、机电一体化技术、机械设计与制造、机械制造及自动化、模具设计与制造、数控技术、智能制造装备技术、智能控制技术;
- c) 应用型本科学校:电气工程及其自动化、工业智能、机器人工程、机械电子工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、智能装备与系统、自动化、电气工程与智能控制;
- d) 高等职业教育本科学校:电气工程及其自动化、机器人技术、机械电子工程技术、机械设计制造及其自动化、计算机应用工程、软件工程技术、智能控制技术、智能制造工程技术、自动化技术与应用。

附录 B

(资料性)

工业机器人应用编程虚实结合创新平台模块功能

B.1 实体平台模块构成：工业机器人本体、示教器、标准实训台、多功能工具组模块、样件套装、绘图模块、搬运模块、码垛模块、通用和专用电气接口套件、PLC 模块、触摸屏等外围模块、仓储模块、装配模块、井式供料模块、皮带运输模块、RFID 模块、视觉检测模块、旋转供料模块、变位机模块、计算机、调试平台、视觉软件、Ethernet KRL 模块、无油静音气泵等。

B.2 仿真平台模块构成：标准仿真平台、示教器、工业机器人控制器及软件、工业机器人示教器及软件、仿真计算机、电气控制台、PLC 模块、触摸屏模块、RFID 控制模块、智能仿真控制器及软件、调试平台、视觉软件、工业级交换机、工业机器人考核仿真软件、工业机器人教学实训软件等。

参 考 文 献

- 成
- [1] GB 11291.2—2013 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集
 - [2] GB/T 20867.1 机器人 安全要求应用规范 第1部分：工业机器人
 - [3] GB/T 29261.3—2012 信息技术 自动识别和数据采集技术 词汇 第3部分：射频识别
 - [4] GB/T 29824—2013 工业机器人 用户编程指令
 - [5] GB/T 39463 工业机器人电气设备及系统 通用技术条件
-