

工业机器人操作与运维

职业技能等级标准

目 录

前 言.....	1
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 面向工作岗位（群）.....	3
4 面向院校专业领域.....	4
5 职业技能等级标准.....	4

前 言

为贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》，积极推动学历证书+若干职业技能等级证书制度，积极推进“工业机器人技术”和“机器人工程”专业建设，为制造强国战略所急需的高素质技术技能人才的教育和培训提供科学、规范的依据，北京新奥时代科技有限责任公司（工业和信息化部教育与考试中心）依据当前工业机器人行业发展的实际情况，在实施工业和信息化人才培养工程工业机器人技术技能人才培养项目的基础上，在教育部的指导下，经过行业人才需求调研，对接教学标准，组织有关专家，编写了《工业机器人操作与运维职业技能等级标准》（以下简称“标准”）。

本标准以客观反映现阶段智能制造工业机器人行业应用技术发展水平，以及工业机器人本体制造企业、系统集成企业、应用企业三类不同类型企业对从业人员的要求为目标，明确了具有本专业职业技能的人员的工作领域、工作任务和职业技能。

本标准采用功能分析法进行编写，遵循了有关工业机器人安全规范要求 and 工业机器人操作与运维技术规程的要求，既保证了标准体例的规范化，又体现了以专业活动为导向、以职业技能为核心的特点，同时，模块化的结构也使其具有根据技术应用与发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训和评价工作的需要。

本标准起草单位：北京新奥时代科技有限责任公司（工业和信息化部教育与考试中心）。

本标准主要起草人：曹其新、周峻水、谭志彬、王亮亮、刁秀珍、曾小波、肖永强、郭宏宾、邵振洲、张天翼、李东、张启福、蒋清山、杨德校、李伟、魏召刚、张志明、陈穆珩、龚玉涵

声明：本标准的知识产权归属于北京新奥时代科技有限责任公司（工业和信息化部教育与考试中心），未经北京新奥时代科技有限责任公司（工业和信息化部教育与考试中心）同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了工业机器人操作与运维职业技能的等级、工作领域、工作任务和职业技能要求。

本标准适用于从事工业机器人操作与运维职业技能人员的职业教育、考核评价。工业机器人操作与运维从业人员的聘用和职业培训可参照使用。

2 规范性引用文件

- (1) GB/T12642-2013 工业机器人性能规范及其试验方法
- (2) GB/T20867-2007 工业机器人安全实施规范
- (3) GB 11291.2-2013 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求
- (4) GB/T 19399-2003 工业机器人编程和操作图形用户接口
- (5) GB/T 16977-1997 工业机器人坐标系和运动命名原则

3 面向工作岗位（群）

工业机器人操作与运维（初级）：主要面向系统集成企业工业机器人安装工程师、调试工程师等岗位；应用企业的操作工程师、维护工程师等岗位。

工业机器人操作与运维（中级）：主要面向本体制造企业技术销售员、技术服务工程师、电气工程师等岗位；系统集成企业工业机器人安装工程师、调试工程师、技术销售工程师、技术服务工程师、电气工程师等岗位；应用企业操作工程师、维护工程师、电气工程师、设备管理员等岗位。

工业机器人操作与运维（高级）：主要面向本体制造企业技术销售工程师、技术服务工程师、电气工程师等岗位；系统集成企业工业机器人安装工程师、调试工程师、技术销售工程师、技术服务工程师、电气工程师等岗位；应用企业操作工程师、维护工程师、电气工程师、设备管理员、项目管理工程师等岗位。

4 面向院校专业领域

衔接中职专业：工业机器人技术应用、机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用等。

衔接高职专业：工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术、机械制造与自动化、工业过程自动化技术、自动化生产设备应用、机电设备安装技术、机电设备维修与管理、智能控制技术、工业网络技术等。

衔接本科专业：机器人工程、电气工程及其自动化、自动化、机械电子工程等。

5 职业技能等级标准

5.1 职业技能等级划分

工业机器人操作与运维职业技能分为初、中、高三个级别。

初级证书持有者能遵循工业机器人安全操作规范，具有能依据机械装配图、电气原理图和工艺指导文件完成工业机器人系统的安装和调试，能依据维护手册对工业机器人本体进行定期保养与维护，具备工业机器人基本程序操作的能力。

中级证书持有者能遵循工业机器人安全操作规范，具有能依据机械装配图、电气原理图和工艺指导文件独立完成工业机器人系统的安装、调试及标定，对工业机器人系统进行基本参数设定、示教编程和操作，依据维护手册对工业机器人本体及控制柜进行定期保养与维护，能发现工业机器人的常见故障并进行处理的能力。

高级证书持有者能遵循工业机器人安全操作规范，具有能依据机械装配图、电气原理图和工艺指导文件指导操作人员完成工业机器人系统的安装、调试及标定，能对工业机器人复杂程序进行操作、编程和调整，能发现工业机器人的常规和异常故障并对故障进行处理，能进行预防性维护的能力。

5.2 职业技能等级标准描述

工业机器人操作与运维（初级）

工作领域	工作任务	职业技能
工业机器人操作安全保护	1-1 执行通用安全操作规范	1-1-1 能对机器人安全风险进行控制 1-1-2 能遵守行为规范安装机器人 1-1-3 能主动穿戴工业机器人安全作业服与设施
	1-2 安全操作要求	1-2-1 能识读机器人安全标识 1-2-2 能根据机器人潜在致命危险采取避免措施 1-2-3 能确认工业机器人手动操作模式的安全 1-2-4 能确认工业机器人开关机的安全环境 1-2-5 能确认工业机器人示教操作的安全环境 1-2-6 能确认机器人周边物理环境安全 1-2-7 能确认机器人周边电源环境安全
机器人安装	1-3 机械拆装与测量	1-3-1 能选择各种规格工具进行拆装 1-3-2 能选用各种工具进行测量
	1-4 识读技术文件	1-4-1 能识读机械装配图，选择机械零部件并规划位置 1-4-2 能识读电气线路图，选择电气元件并规划位置 1-4-3 能根据气动、液压原理图，选择、安装液压、气动零部件，并与管路连接 1-4-4 能根据机器人典型工作站工艺指导文件完成装配
	1-5 安装工业机器人	1-5-1 能根据机器人本体的安装环境要求确定安装位置 1-5-2 能根据机器人基座安装要求安装基座 1-5-3 能根据机器人台架安装要求安装台架 1-5-4 能根据机器人工作空间规划布局图安装工业机器人 1-5-5 能辨识机器人各关节转动正负方向示意 1-5-6 根据机械装配图及过程工艺卡，使用正确工具安装机器人末端治具
	1-6 安装工业机器人系统	1-6-1 能根据工业机器人控制柜安装要求，安装工业机器人控制柜 1-6-2 能进行工业机器人电气控制柜线路连接，并检测线路
工业机器人操作与编程	1-7 运用示教器完成工业机器人的基本操作	1-7-1 能按照正确步骤操作工业机器人 1-7-2 能根据工业机器人潜在的电气危险采取避免措施 1-7-3 能根据工业机器人维护减速箱潜在危险采取避免措施

		<p>1-7-4 能使用示教器电缆连接工业机器人示教器与控制器</p> <p>1-7-5 能正确手持示教器</p> <p>1-7-6 能设置示教器显示语言</p> <p>1-7-7 能操作各功能键按钮功能</p> <p>1-7-8 能操作各菜单键按钮</p> <p>1-7-9 能操作示教器使能按键</p> <p>1-7-10 能设定机器人系统时间</p> <p>1-7-11 能设定工业机器人运行模式</p> <p>1-7-12 能手动操作工业机器人的单轴运动、线性运动和重定位运动</p> <p>1-7-13 能使用快捷按钮切换手动操作运动方式</p> <p>1-7-14 能设定工业机器人运动速度</p> <p>1-7-15 能使用“增量”模式控制机器人运动</p> <p>1-7-16 能建立工业机器人工具坐标系</p> <p>1-7-17 能建立工业机器人工件坐标系</p> <p>1-7-18 能设置工业机器人工具数据和负载数据</p> <p>1-7-19 能测试标定工具、工件坐标系的准确性</p>
	1-8 工业机器人操作	<p>1-8-1 能运行简单程序，操作工业机器人单轴运动</p> <p>1-8-2 能在工业机器人异常状况下紧急制动与复位</p> <p>1-8-3 能通过手动或自动模式控制机器人对工件进行搬运码垛操作</p> <p>1-8-4 依据技术文件要求，能选用和安装视觉传感器</p> <p>1-8-5 依据技术文件要求，能选用和安装位置传感器</p> <p>1-8-6 依据技术文件要求，能选用和安装力觉传感器</p>
工业机器人数据备份及恢复	1-9 工业机器人数据备份	<p>1-9-1 能查看工业机器人信息提示和事件日志</p> <p>1-9-2 能备份已编好的工业机器人程序</p> <p>1-9-3 能备份已编好工业机器人数据</p>
	1-10 工业机器人数据恢复	<p>1-10-1 能恢复已有工业机器人程序</p> <p>1-10-2 能导入相同工业机器人程序</p> <p>1-10-3 能加密工业机器人程序</p>
工业机器人系统维护	1-11 工业机器人常规检查维护	<p>1-11-1 能做好泄露、异响、干涉、风冷、外围波纹管附件、外围电气附件等事项的日常检查，并对相应问题进行处理</p> <p>1-11-2 能做好控制单元电缆和通风单元、机械本体中的电缆、机器人的每个部件和螺钉等的检查，并对相应问题进行处理</p> <p>1-11-3 能做好电池检查，能更换减速器和齿轮箱的润滑脂</p>
	1-12 工业机器人本体定期维护	<p>1-12-1 能按步骤更换机器人各关节润滑脂</p> <p>1-12-2 能找准机器人润滑脂更换时的空间方位角</p> <p>1-12-3 能对机器人各关节皮带进行涨紧处理</p>

	1-13 工业机器人运行状态监测	1-13-1 能监测工业机器人系统运行状态 1-13-2 能监测工业机器人运行参数
--	------------------	--

工业机器人操作与运维（中级）

工作领域	工作任务	职业技能
工业机器人操作安全保护	2-1 执行通用安全操作规范	2-1-1 能控制机器人安全风险 2-1-2 能遵守行为规范安装机器人 2-1-3 能主动穿戴工业机器人安全作业服与设施
	2-2 安全操作要求	2-2-1 能识读机器人安全标识 2-2-2 能根据机器人潜在致命危险采取避免措施 2-2-3 能确认工业机器人手动操作模式安全 2-2-4 能确认工业机器人开关机的安全环境 2-2-5 能确认工业机器人示教操作的安全环境 2-2-6 能确认机器人周边物理环境安全 2-2-7 能确认机器人周边电源环境安全
机器人安装	2-3 机械拆装与测量	2-3-1 能选择各种规格工具进行拆装 2-3-2 能选用各种工具进行测量
	2-4 识读技术文件	2-4-1 能识读机械装配图，选择机械零部件并规划位置 2-4-2 能识读电气线路图，选择电气元件并规划位置 2-4-3 能根据气动、液压原理图，选择、安装液压、气动零部件，并与管路连接 2-4-4 能根据机器人典型工作站工艺指导文件完成装配
	2-5 安装工业机器人	2-5-1 能根据机器人本体的安装环境要求，精准确定安装位置 2-5-2 能根据机器人基座安装要求，快速安装基座 2-5-3 能根据机器人台架安装要求，快速安装台架 2-5-4 能根据机器人的工作空间规划布局图，快速安装工业机器人 2-5-5 能快速辨识机器人各关节转动正负方向示意 2-5-6 能根据机械装配图及过程工艺卡，选用工具安装机器人底座 2-5-7 能根据机械装配图及过程工艺卡，选用工具安装机器人末端治具
	2-6 安装工业机器人系统	2-6-1 能依据工业机器人控制柜安装要求，快速安装工业机器人控制柜 2-6-2 能进行工业机器人电气控制柜线路连接，并检测线路
工业机器人	2-7 工业机器人	2-7-1 能操作机器人零点校对

人校对与调试	人零点校对	2-7-2 在机器人断电、减速器更换等五种情况下，能操作机器人零点校对
	2-8 工业机器人调试	2-8-1 能对机器人功能部件进行试运行调整，如螺旋伞齿，减速器、机器人头、小臂等 2-8-2 能调整加减速等参数
工业机器人操作与编程	2-9 运用示教器完成工业机器人的基本操作	2-9-1 能按照正确步骤操作工业机器人 2-9-2 能根据工业机器人潜在的电气危险采取避免措施 2-9-3 能根据工业机器人维护减速箱潜在危险采取避免措施 2-9-4 能使用示教器电缆连接工业机器人示教器与控制器 2-9-5 能正确手持示教器 2-9-6 能设置示教器显示语言 2-9-7 能操作各功能键按钮 2-9-8 能操作各菜单键按钮 2-9-9 能操作示教器使能按键 2-9-10 能设定机器人系统时间 2-9-11 能设定工业机器人运行模式 2-9-12 能操作工业机器人的单轴运动、线性运动和重定位运动 2-9-13 能使用快捷按钮快速切换手动操作运动方式 2-9-14 能设定工业机器人运动速度 2-9-15 能使用“增量”模式控制机器人运动 2-9-16 能建立工业机器人工具坐标系 2-9-17 能建立工业机器人工件坐标系 2-9-18 能设置工业机器人工具数据和负载数据 2-9-19 能精准测试标定工具坐标系和工件坐标系
	2-10 工业机器人操作	2-10-1 能运行简单程序，操作工业机器人单轴运动 2-10-2 能在工业机器人异常情况下，进行紧急制动、复位等操作 2-10-3 能通过手动或自动模式控制机器人对工件进行搬运码垛操作 2-10-4 依据技术文件要求，能熟练选用并安装视觉传感器 2-10-5 依据技术文件要求，能熟练选用并安装位置传感器 2-10-6 依据技术文件要求，能熟练选用并安装力觉传感器
	2-11 运用示教器完成工业机器人简单动	2-11-1 能建立程序，使用添加、修改和删除指令 2-11-2 能进行工业机器人运动指令基础编程 2-11-3 能选定运动指令中的工具坐标系与工件坐标

	作的编程	系 2-11-4 能设定运动指令中的工业机器人TCP过渡位置和目标位置 2-11-5 能设置运动指令中的运动速度和转弯区的数据等参数 2-11-6 能手动调试工业机器人程序 2-11-7 能通过示教器对矩形轨迹、三角形轨迹、曲线轨迹和圆轨迹编程 2-11-8 能使用循环指令、条件判断指令和子程序调用指令 2-11-9 能连接工业机器人输入输出板，并配置参数 2-11-10 能配置工业机器人输入输出信号 2-11-11 能监控工业机器人输入输出信号
工业机器人数据备份及恢复	2-12 工业机器人数据备份	2-12-1 能查看工业机器人信息提示和事件日志 2-12-2 能备份已编好的工业机器人程序 2-12-3 能备份已编好的工业机器人数据
	2-13 工业机器人数据恢复	2-13-1 能恢复已有工业机器人系统文件、程序文件和配置文件等 2-13-2 能导入相同工业机器人配置参数和程序文件等 2-13-3 能加密工业机器人程序
工业机器人系统维护	2-14 工业机器人常规检查	2-14-1 能做好泄露、异响、干涉、风冷、外围波纹管附件、外围电气附件等事项的日常检查，并对相应的问题进行处理和记录 2-14-2 能做好控制单元电缆和通风单元、机械本体中的电缆、机器人的每个部件和螺钉等检查，并对相应的问题进行处理和记录 2-14-3 能做好电池的检查，更换减速器和齿轮箱的润滑脂
	2-15 工业机器人本体定期维护	2-15-1 能按步骤更换机器人各关节润滑脂 2-15-2 能找准机器人润滑脂更换时的空间方位角 2-15-3 能对机器人各关节皮带进行涨紧处理
	2-16 工业机器人控制柜维护	2-16-1 能对控制柜进行日检（控制柜清洁、散热器状态、控制器状态、示教器功能、安全防护功能、按钮开关功能等） 2-16-2 能对控制柜进行季度检查（散热风扇检查、控制器内部清洁等） 2-16-3 能对控制柜进行年度检查（散热风扇清洁、上电接触器检查、刹车接触器检查、安全回路检查等） 2-16-4 能识读电路图符号 2-16-5 能识读工业机器人控制柜电路图，并进行电路检查

		2-16-6 能识读工业机器人本体电路图, 并进行电路检查
	2-17 工业机器人运行状态监测	2-17-1 能监测工业机器人系统运行状态 2-17-2 能监测工业机器人运行参数
	2-18 工业机器人部件更换	2-18-1 能更换机器人本体各关节电机 2-18-2 能更换机器人减速机
工业机器人系统故障诊断及处理	2-19 工业机器人本体故障诊断及处理	2-19-1 能找到机器人震动噪音产生原因并处理 2-19-2 能找到机器人电机过热产生原因并处理 2-19-3 能找到机器人齿轮箱漏油、渗油产生原因及处理 2-19-4 能找到机器人关节不能锁定产生原因及处理
	2-20 工业机器人控制柜故障诊断	2-20-1 能对工业机器人控制柜软故障进行检测 2-20-2 能诊断工业机器人周边设备故障 2-20-3 能诊断工业机器人控制柜主计算机模块故障 2-20-4 能诊断工业机器人控制柜安全面板模块故障 2-20-5 能诊断工业机器人控制柜驱动单元模块故障 2-20-6 能诊断工业机器人控制柜轴计算机模块故障 2-20-7 能诊断工业机器人控制柜系统电源模块故障 2-20-8 能诊断工业机器人控制柜用户 I/O 电源模块故障 2-20-9 能诊断工业机器人控制柜接触器模块故障 2-20-10 能诊断工业机器人控制柜标准 I/O 模块故障 2-20-11 能根据工业机器人故障现象查询故障码, 并排除
	2-21 常用传感器故障诊断	2-21-1 能根据位置传感器故障现象分析判断故障原因 2-21-2 能排除位置传感器故障

工业机器人操作与运维（高级）

工作领域	工作任务	职业技能
工业机器人操作安全保护	3-1 执行通用安全操作规范	3-1-1 能进行机器人安全风险控制 3-1-2 能遵守行为规范安装机器人 3-1-3 能主动穿戴工业机器人安全作业服与设施
	3-2 安全操作要求	3-2-1 能识读机器人安全标识 3-2-2 能根据机器人潜在致命危险采取避免措施 3-2-3 能确认工业机器人手动操作模式的安全 3-2-4 能确认工业机器人开关机的安全环境 3-2-5 能确认工业机器人示教操作的安全环境 3-2-6 能确认机器人周边物理环境安全 3-2-7 能确认机器人周边电源环境安全

机器人安装	3-3 机械拆装与测量	3-3-1 能选择各种规格工具进行拆装 3-3-2 能选用各种工具进行测量
	3-4 识读技术文件	3-4-1 能识读机械装配图，选择机械零部件并规划位置 3-4-2 能识读电气线路图，选择电气元件并规划位置 3-4-3 能根据气动、液压原理图，选择、安装液压、气动零部件，并与管路连接 3-4-4 能根据机器人典型工作站工艺指导文件完成装配
	3-5 安装工业机器人	3-5-1 根据机器人本体的安装环境要求，能精准确定安装位置 3-5-2 根据机器人基座安装要求能熟练安装基座 3-5-3 根据机器人台架安装要求能熟练安装台架 3-5-4 根据机器人的工作空间规划布局图，能熟练安装工业机器人 3-5-5 能辨识机器人各关节转动正负方向 3-5-6 根据机械装配图及过程工艺卡，能熟练选用工具安装机器人底座 3-5-7 根据机械装配图及过程工艺卡，能熟练安装机器人末端治具 3-5-8 能熟练找出产品在装配、调整中出现的精度偏差、振动、噪音等问题，并进行分析
	3-6 安装工业机器人系统	3-6-1 根据工业机器人控制柜安装要求，能熟练安装工业机器人控制柜 3-6-2 能熟练进行工业机器人电气控制柜连接，并检测线路
工业机器人校对与调试	3-7 工业机器人零点校对	3-7-1 能熟练操作机器人零点校对 3-7-2 在机器人断电、减速器更换等五种情况下能熟练进行零点校对
	3-8 工业机器人零点标定	3-8-1 能熟练使用机器人各关节零点标定杆 3-8-2 能熟练使用机器人各关节零点标定板 3-8-3 能熟练标定机器人各关节轴零点 3-8-4 能熟练按步骤标定机器人各关节轴零点
	3-9 工业机器人校准异常判读与分析	3-9-1 能熟练辨识误差离散差较大等校准异常现象 3-9-2 能熟练分析参数补偿偏差等异常现象产生的原因
	3-10 工业机器人校准故障处理	3-10-1 能熟练处理校准设备通信不良等故障 3-10-2 能按要求熟练更换校准设备相关配件
工业机器人操作与编程	3-11 运用示教器完成工	3-11-1 能按照正确步骤操作工业机器人 3-11-2 能根据工业机器人潜在的电气危险采取避免

	<p>业机器人的基本操作</p>	<p>措施</p> <p>3-11-3 能根据工业机器人维护减速箱潜在危险采取避免措施</p> <p>3-11-4 能使用示教器电缆连接工业机器人示教器与控制器</p> <p>3-11-5 能熟练手持操作示教器</p> <p>3-11-6 能熟练设置示教器显示语言</p> <p>3-11-7 能熟练操作各功能键按钮</p> <p>3-11-8 能熟练操作各菜单键按钮</p> <p>3-11-9 能熟练操作示教器使能按键</p> <p>3-11-10 能熟练设定机器人系统时间</p> <p>3-11-11 能熟练设定工业机器人运行模式</p> <p>3-11-12 能熟练操作工业机器人的单轴运动、线性运动和重定位运动</p> <p>3-11-13 能熟练使用快捷按钮切换运动方式</p> <p>3-11-14 能熟练设定工业机器人运动速度</p> <p>3-11-15 能使用“增量”模式熟练控制机器人运动</p> <p>3-11-16 能熟练建立工业机器人工具坐标系</p> <p>3-11-17 能熟练建立工业机器人工件坐标系</p> <p>3-11-18 能熟练设置工业机器人工具数据和负载数据</p> <p>3-11-19 能熟练精准测试标定工具坐标系和工件坐标系准确性</p>
	<p>3-12 操作工业机器人</p>	<p>3-12-1 能运行简单程序，操作工业机器人单线运动</p> <p>3-12-2 能在工业机器人异常状况下紧急制动与复位</p> <p>3-12-3 能通过手动或自动模式熟练控制机器人对工件进行搬运码垛操作</p> <p>3-12-2 能通过手动或自动模式熟练控制机器人对工件进行抛光打磨操作</p> <p>3-12-3 能通过手动或自动模式熟练控制机器人对工件进行焊接操作</p> <p>3-12-4 依据技术文件，能选择适用的视觉传感器</p> <p>3-12-5 依据技术文件，能选择适用的位置传感器</p> <p>3-12-6 依据技术文件，能选择适用的力觉传感器</p>
	<p>3-13 运用示教器完成工业机器人简单动作的编程</p>	<p>3-13-1 能熟练建立程序，使用添加、修改和删除指令</p> <p>3-13-2 能熟练使用工业机器人运动指令进行编程</p> <p>3-13-3 能熟练选定运动指令中工具坐标系与工件坐标系</p> <p>3-13-4 能熟练设定运动指令中工业机器人 TCP 的过渡位置和目标位置</p>

		<p>3-13-5 能熟练设置运动指令中运动速度和转弯区数据等参数</p> <p>3-13-6 能熟练调试工业机器人（手动/自动）程序</p> <p>3-13-7 能熟练进行矩形轨迹、三角形轨迹、曲线轨迹和圆轨迹的示教编程</p> <p>3-13-8 能熟练使用循环指令、条件判断指令和子程序调用指令</p> <p>3-13-9 能熟练连接工业机器人输入输出板，并快速配置参数</p> <p>3-13-10 能熟练配置工业机器人输入输出信号</p> <p>3-13-11 能熟练监控工业机器人输入输出信号</p>
	3-14 运用示教器完成典型工业机器人工作任务的编程	<p>3-14-1 能正确配置常用外部设备 I/O 信号</p> <p>3-14-2 能熟练应用中断程序</p> <p>3-14-3 能正确触发动作指令</p> <p>3-14-4 能进行多工位码垛程序编写</p> <p>3-14-5 能合理设置中间过渡点优化系统节拍</p> <p>3-14-6 能通过编程完成对装配物品的定位、夹紧和固定</p> <p>3-14-7 能通过手动或自动模式控制机器人末端执行器对工件进行焊接、打磨抛光等操作</p> <p>3-14-8 能通过编程控制焊接、打磨抛光等复杂工艺周边外围设备进行协同运动</p>
工业机器人数据备份及恢复	3-15 工业机器人数据备份	<p>3-15-1 能快速查看工业机器人信息提示和事件日志</p> <p>3-15-2 能熟练备份已编好的工业机器人程序</p> <p>3-15-3 能熟练备份已编好的工业机器人数据</p>
	3-16 工业机器人数据恢复	<p>3-16-1 能快速恢复已有工业机器人系统文件、程序文件和配置文件等</p> <p>3-16-2 能快速导入相同工业机器人配置参数和程序文件等</p> <p>3-16-3 能快速加密工业机器人程序</p>
工业机器人系统维护	3-17 工业机器人常规检查	<p>3-17-1 能做好泄露、异响、干涉、风冷、外围波纹管附件、外围电气附件等事项的日常检查，并对相应的问题进行处理和记录</p> <p>3-17-2 能做好控制单元电缆和通风单元、机械本体中的电缆、机器人的每个部件和螺钉等检查，并对相应的问题进行处理和记录</p> <p>3-17-3 能做好电池的检查，能更换减速器和齿轮箱的润滑脂</p>
	3-18 工业机器人本体定期维护	<p>3-18-1 能熟练更换机器人各关节润滑脂</p> <p>3-18-2 能熟练找准机器人润滑脂更换时的空间方位角</p> <p>3-18-3 能熟练使用正确方法涨紧机器人各关节皮带</p>

	3-19 工业机器人控制柜维护	<p>3-19-1 能熟练做好控制柜的日检（控制柜清洁、散热器状态、控制器状态、示教器功能、安全防护功能、按钮开关功能等）</p> <p>3-19-2 能熟练做好控制柜的季度检查（散热风扇检查、控制器内部清洁等）</p> <p>3-19-3 能熟练做好控制柜的年度检查（散热风扇清洁、上电接触器检查、刹车接触器检查、安全回路检查等）</p> <p>3-19-4 能熟练识读电路图符号</p> <p>3-19-5 能熟练识读工业机器人控制柜电路图，并进行电路检查</p> <p>3-19-6 能熟练识读工业机器人本体电路图，并进行电路检查</p>
	3-20 工业机器人运行状态监测	<p>3-20-1 能监测工业机器人系统运行状态</p> <p>3-20-2 能监测工业机器人运行参数</p>
	3-21 工业机器人部件更换	<p>3-21-1 能熟练更换机器人本体各关节电机</p> <p>3-21-2 能熟练更换机器人本体各关节减速机</p>
	3-22 工业机器人本体各种常见问题诊断及处理	<p>3-22-1 能精准找到机器人震动噪音产生原因并处理</p> <p>3-22-2 能精准找到机器人电机过热产生原因并处理</p> <p>3-22-3 能精准找到机器人齿轮箱漏油、渗油产生原因并处理</p> <p>3-22-4 能精准找到机器人关节不能锁定产生原因并处理</p>
工业机器人系统故障诊断	3-23 工业机器人控制柜故障诊断	<p>3-23-1 能够熟练检测工业机器人控制柜软故障</p> <p>3-23-2 能够熟练对工业机器人周边设备进行故障诊断</p> <p>3-23-3 能够熟练诊断工业机器人控制柜主计算机模块故障</p> <p>3-23-4 能够熟练诊断工业机器人控制柜安全面板模块故障</p> <p>3-23-5 能够熟练诊断工业机器人控制柜驱动单元模块故障</p> <p>3-23-6 能够熟练诊断工业机器人控制柜轴计算机模块故障</p> <p>3-23-7 能够熟练诊断工业机器人控制柜系统电源模块故障</p> <p>3-23-8 能够熟练诊断工业机器人控制柜用户 I/O 电源模块故障</p> <p>3-23-9 能够熟练诊断工业机器人控制柜接触器模块故障</p>

		<p>3-23-10 能熟练诊断工业机器人控制柜标准 I/O 模块故障</p> <p>3-23-11 能够根据工业机器人故障现象查询故障码，并排除</p>
	<p>3-24 常用电机故障诊断</p>	<p>3-24-1 能够分析电机通电不运行的原因并排除故障</p> <p>3-24-2 能够分析电机启动困难，电机转速远低于额定转速的原因并排除故障</p> <p>3-24-3 能够分析电机空载电流不平衡的原因并排除故障</p> <p>3-24-4 能够分析电机运行时响声不正常的原因并排除故障</p> <p>3-24-5 能够分析电机运行时振动较大的原因并排除故障</p> <p>3-24-6 能够分析电机运行中过热的原因并排除故障</p>
	<p>3-25 常用传感器故障诊断</p>	<p>3-25-1 能够熟练根据位置传感器故障现象分析判断故障原因并排除</p> <p>3-25-2 能根据视觉传感器故障现象分析判断故障原因并排除</p> <p>3-25-3 能根据力觉传感器故障现象分析判断故障原因并排除</p>