

工业机器人技术专业人才培养方案调研报告

(2017 版)

一、调研目的

为对接和贯穿职业教育的创新性、实践性和先进性，缩短与企业人才需求规格距离，现从调研本专业对应的职业岗位的人才需求背景切入，进行分析工业机器人技术专业人才的培养规格、职业能力与工作素养，确定专业人才培养目标、推动三教改革、优化课程体系和教学内容，从而进一步制定更符合实际、更合理、更有效的人才培养方案。

二、调研对象、范围

近年来，“世界工厂”珠三角的车间，正在掀起一场机器人替代工人的工业革命。广州、佛山、中山等地相继出台政策，推进“机器人换工人”。珠三角不仅广泛地使用机器人，还要打造机器人或智能装备产业基地，其产业发展要求已列入珠三角多地发展议程。自多地政策推行以来，越来越多的企业已开始将机器人应用于产品生产的各个环节。深圳机器人协会秘书长毕亚雷表示，珠三角工业机器人年增速已达 30%，有些行业达 60%。所以让“世界工厂”摆脱依赖廉价劳动力的发展模式，是这场工业革命的意义所在。

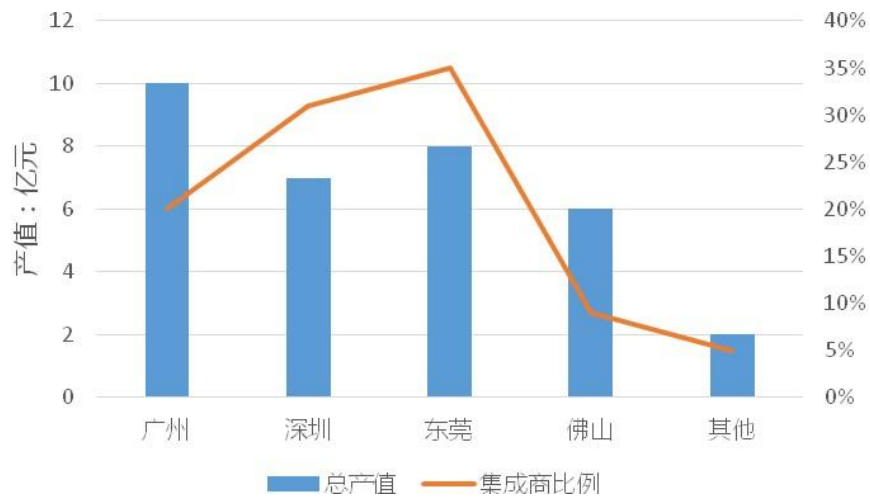


图 1-1 广东地区机器人系统集成商比例与总产值图

来源：中国机器人产业网信息整理

目前，珠三角地区已初步形成四块主要的机器人系统集成商集中区域，分别是广州、深圳、东莞和佛山。在此基础上，系统集成商企业为下游企业提供智能装备建设方案，提供设备集成服务，为当地的制造业实现智能化提供了极大的推

动力，如广州的广汽本田、佛山的美的集团、东莞的技研新阳电子有限公司、深圳的富士康科技都是应用智能装备提高产能产值的显著代表。

表 1-1 为广东地区参与调研机器人单位所属行业类型，此次调研广东地区参与调研工业机器人单位类型中，机械加工和汽车配件为所属行业的主要类型。

表 1 广东地区参与调研机器人单位所属行业类型

选项	小计	比例
汽车	1	5.56%
汽车配件	5	27.78%
食品饮料	1	5.56%
3C	2	11.11%
机械加工	11	61.11%
医疗	1	5.56%
其他	8	44.44%

表 1-2 为广东地区参与调研机器人单位主要应用类型，此次调研广东地区参与调研工业机器人单位类型中，主要应用在搬运、焊接、机床上下料和装配等用途。

表 2 广东地区参与调研机器人单位主要应用类型

选项	小计	比例
搬运	11	61.11%
焊接	9	50%
机床上下料	7	38.89%
装配	10	55.56%
打磨	4	22.22%
喷涂	5	27.78%
其他	4	22.22%

表 1-3 为广东地区参与调研机器人单位主要应用工业机器人品牌，此次调研广东地区参与调研工业机器人单位中，主要有 ABB、安川电机、发那科、KUKA、广州数控等品牌的机器人。

表 1-4 为广东地区参与调研机器人单位应用工业机器人类型，此次调研广东地区参与调研工业机器人单位中，主要有串联、并联、scara、双臂、直角坐标和 AGV 等机器人。

表 3 广东地区参与调研机器人单位应用工业机器人品牌

选项	小计	比例
ABB	11	61.11%
安川电机	3	16.67%
发那科	2	11.11%
KUKA	6	33.33%
新松	1	5.56%
广州数控	5	27.78%
新时达	0	0%
埃斯顿	0	0%
埃夫特	1	5.56%
其他	7	38.89%

表 4 广东地区参与调研机器人单位应用工业机器人类型

选项	小计	比例
串联	13	72.22%
并联	7	38.89%
scara	4	22.22%
双臂	6	33.33%
直角坐标	3	16.67%
AGV	5	27.78%
其他	4	22.22%

广东地区参与调研机器人单位在自动化系统建设时，优先选择国产品牌工业机器人的占 33.33%，优先选择国外品牌工业机器人占 66.67%，而选择国外品牌工业机器人的主要考虑因素是产品质量、产品精度、品牌和售后服务。国产机器

人和国外机器人的差距在关键零部件无核心知识产权和产品质量及产品精度。

为推动智能装备产业发展，广州市已明确将机器人和智能装备产业作为重点发展产业。2015年4月，广州市政府印发《关于推动工业机器人及智能装备产业发展的实施意见》，提出到2020年要培育形成超千亿元的以工业机器人为核心的智能装备产业集群，并在研发、采购等环节提供资金支持。在2015年印发的《广州市工业转型升级攻坚战三年行动实施方案(2015—2017年)》中提出，2015年至2017年，广州将安排30亿元财政资金支持工业转型升级，其中，7亿元支持机器人及智能装备产业大发展，重点支持机器人零部件攻关、整机制造、系统集成及示范应用。

东莞机器换人在全国起步早，同时也走在前列。工业4.0概念开始风靡全球时，作为制造业之都的东莞率先制订了“东莞制造2025”战略，并加速推动智能制造业在东莞的发展，加速推动了“机器换人”等各项计划。此后，东莞新制造已经迈入机器人时代以及率先进入无人机等前沿科技产业，抢先占领产业制高点。

近年来东莞已有六成工业企业开展“机器换人”，研发工业机器人的企业和工业机器人装备制造商有约70家，机器人企业数已占全国总数的10%，工业机器人产业总产值近15亿元，整个智能装备产业总产值逾200亿元。在支持机器人产业发展方面，东莞已相继出台多项扶持政策。在接下来三年里，东莞将会从“科技东莞”工程专项资金中划出3500万元支持机器人产业基地建设，包括机器人研究院、创业学院和孵化器等。按照东莞机器人企业未来10年的目标，到2016年引进和培育3-5家产值10亿元以上工业机器人智能装备企业，力争全市工业机器人智能装备产业产值达到350亿元，争取工业机器人产业实现年均30%增速，到2020年打造2-3个工业机器人产业园和9-10个智能装备特色产业基地，力争全市工业机器人智能装备产业产值达到700亿元，部分关键零部件研发水平和产业重点发展领域的制造能力达到国内领先水平。到2025年全市工业机器人智能装备产业产值超过1200亿元，总体研发和制造能力达到国际先进水平，培育一批国际知名品牌，将工业机器人智能装备产业打造成为具有全球竞争优势的产业。

佛山2014年完成工业技术改造投资278.56亿元，增长23.7%，投资额在全

省排名第一。2015 年，制定出台了关于推动新一轮技术改造促进转型升级、优质技改创新项目贷款风险补偿基金管理、“百企智能制造提升工程”、扶持企业推进“机器人应用”等政策，安排技改专项资金 24 亿元支持企业技术改造，促进工业提质增效。佛山要打造珠江西岸先进装备制造产业带，以“工作母机”为主攻方向，积极建设万亿规模先进装备制造业产业基地，先后引进了北汽福田、南车轨道、广东集成芯片研发与产业培育中心、浪潮云计算中心等一批现代装备制造及生产性服务产业项目。佛山高新技术企业从 2011 年的 500 家增加至 2014 年的 618 家，总数位于广东省第四位，仅次于深圳、广州和东莞，其中，产值超亿元的有 317 家，超 5 亿元的有 115 家。而且工业机器人的需求量在近年来在不断增加，佛山的车间大体上需要工业机器人 2 万多台套，目前工业企业每年需求量大概增长 40%。到 2015 年 6 月底，佛山机器人的应用达到 3000 台套。

2015 年以来，深圳市先后启动了 5 次产业扶持计划。此前已有深圳市金奥博科技有限公司、深圳雷柏科技股份有限公司、深圳市佳士科技股份有限公司等一大批企业受惠该政策红利。深圳机器人、可穿戴设备和智能装备产业发展专项资金的资助，大大缓解了企业在上马产业化项目时的资金压力，使企业实现了轻装发展。据统计，在 2015 年的 4 月、6 月，深圳市发改委针对机器人、可穿戴设备和智能装备产业，先后公示了两批扶持项目名单，共有 13 家企业榜上有名，其中包括深圳市金奥博科技有限公司的“智能化、无人化乳化炸药生产线”建设项目、英威腾电气股份有限公司的“深圳工业机器人伺服控制技术工程实验室”建设项目等。

三、工业机器人行业技术技能人才队伍现状及需求分析

（一）工业机器人行业技术技能人才现状和特点

表 1-5 为广东地区参与调研机器人单位类型比例，此次调研广东地区参与调研工业机器人单位类型中，系统集成企业占总的调研数量的 83.33%，关键零部件制造企业占总的调研数量的 38.89%，本体制造企业占 27.78%，终端用户占 11.11%，研究机构占 22.22%。

表 5 广东地区参与调研机器人单位类型比例

选项	小计	比例
----	----	----

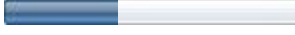


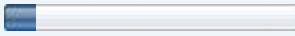



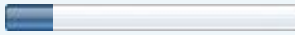



关键零部件制造企业	7		38.89%
本体制造企业	5		27.78%
系统集成企业	15		83.33%
终端用户	2		11.11%
研究机构	4		22.22%
其他	3		16.67%

表 1-6 为广东地区参与调研机器人单位规模比例，此次调研广东地区参与调研工业机器人单位类型中，以中小型企业为主，其中 100-300 人的公司占 38.89%，50 人以下的公司占 27.78%。

表 6 广东地区参与调研机器人单位规模比例

选项	小计	比例
50 人以下	5	 27.78%
50-100 人	3	 16.67%
100-300 人	7	 38.89%
300-1000 人	3	 16.67%
1000 人以上	0	 0%

工业机器人系统集成商概况：

(1) 系统集成商是以人为核心的订单型企业

系统集成商的核心竞争力是人才，其中，为核心的是销售人员、项目工程师和现场安装调试人员，销售人员负责拿订单，项目工程师根据订单要求进行方案设计，安装调试人员到客户现场进行安装调试，并最终交付客户使用。由于每个项目都是非标的，不能简单复制，所以系统集成商实际是轻资产的订单型工程服务商，核心资产是销售人员、项目工程师和安装调试人员。

(2) 行业细分越来越明显

工业机器人系统集成商企业发展行业细分趋势越来越明显，诸如针对于物流、3C、食品饮料包装、汽车、金属加工等细分行业的机器人集成商开始崛起。

以 3 家企业为例，了解应用于不同行业的工业机器人系统集成提供商的基

本情况、人员架构，并根据调研信息分析系统集成商岗位设置情况及相应的岗位能力要求。

(1) 广州数控设备有限公司

广州数控设备有限公司（GSK）中国南方数控产业基地，国内技术领先的专业成套机床数控系统供应商。公司秉承科技创新，以核心技术为动力，以追求卓越品质为目标，以提高用户生产力为先导，主营业务有：数控系统、伺服驱动、伺服电机研发生产，数控机床连锁营销、机床数控化工程，工业机器人、精密数控注塑机研制，数控高技能人才培养。

广州数控是国内大的机床数控系统研发、生产基地、科研开发人员 800 多人、年投入科研经费占销售收入 8%以上，年新产品收入占总销售的 75%以上。广州数控拥有国内一流的生产设备和工艺流程，年产销数控系统连续 13 年全国第一，占国内同类产品市场的 1/2 份额。公司科学规范的质量控制体系保证每套产品合格出品。



图 1-2 广州数控设备有限公司

(2) 佛山市利迅达机器人系统有限公司

佛山市利迅达机器人系统有限公司是从事机器人系统自动化集成和工业智能化设备研发、生产的高科技企业。公司于 2008 年筹备，2010 年 4 月正式成立。“机器人打磨拉丝系统”被评为 2011 年广东省高新技术产品，“机器人智能化焊接系统”被评为 2012 年广东省高新技术产品。

利迅达机器人与全球工业机器人四大家族之一的瑞士 ABB 集团以及意大利柯马公司签订战略合作协议，与 KUKA、发那科、川崎、爱普生、埃夫特等国内外知名品牌展开密切合作；与北京航空航天大学、华南理工大学共同打造全国首个“金属表面处理机器人应用技术工程中心”。此外，公司积极建立机器人及自动化设备的研发平台，打造机器人产业生态圈，筹建机器人 4S 店，完善保养维

修、改装升级等售后支持体系。



图 1-3 佛山市利迅达机器人系统有限公司

(3) 广州达意隆包装机械股份有限公司

公司是中国饮料包装行业领先的设备供应商，提供饮料工厂的全面解决方案，从前处理、吹瓶、灌装、到二次包装整线及单机设备，公司自主拥有多项领先技术及系列设备，包括国内首创的全自动旋转式 PET 吹瓶机、亚洲 高速的旋转式 5 加仑桶装水灌装设备、国内领先的 PET 瓶饮料灌装生产线及二次包装设备。公司已成功地成为可口可乐、百事可乐、法国达能、生力集团等国际化公司的认证供应商，并为娃哈哈、乐百氏、椰树、健力宝、紫江、中富等国内知名饮料品牌提供了优秀的设备和完善的服务。达意隆产品类型包括灌装生产线、全自动 PET 瓶吹瓶机、二次包装设备和代加工，其营业额占比分别是 55%、25%、12%和 8%。公司员工约 1000 人，其中科技研发工程师 200 多人。



图 1-4 广州达意隆包装机械股份有限公司

(二) 工业机器人行业技术技能人才规划及需求情况

表 1-7 为广东地区参与调研机器人单位人员学历构成比例，此次调研广东地区参与调研工业机器人单位中，本科以上学历人员占总的调研数量的 88.89%，高职及大专学历占总的调研数量的 94.44%，中职占 38.89%，经职业培训的高中、初中毕业生占 11.11%。

表 1-7 广东地区参与调研机器人单位人员学历构成比例

选项	小	比例
----	---	----






	计	
本科及以上	16	 88.89%
高职（大专）	17	 94.44%
中职	7	 38.89%
经职业培训的高中、初中毕业生	2	 11.11%
其他	1	 5.56%

表 1-8 为广东地区参与调研机器人单位近三年录用员工的学历情况。此次调研广东地区参与调研工业机器人单位中，录用本科以上学历人员从 10.17% 上升到 13%，录用高职及大专学历人员从 9.94% 上升到 13.22%。

表 1-8 广东地区参与调研机器人单位近三年录用员工的学历情况

行标题	平均值
2014 年度本科及以上	10.17
2014 年度高职（大专）	9.94
2014 年度中职	6.33
2014 年度经职业培训的高中、初中毕业生	6.56
2014 年度其他人员	5.06
2015 年度本科及以上	12.06
2015 年度高职（大专）	12.28
2015 年度中职	7.5
2015 年度经职业培训的高中、初中毕业生	9.06
2015 年度其他人员	4.5
2016 年度本科及以上	13
2016 年度高职（大专）	13.22
2016 年度中职	7.39
2016 年度经职业培训的高中、初中毕业生	5.78
2016 年度其他人员	4.17

表 1-9 为广东地区参与调研机器人单位人员构成情况。此次调研广东地区

参与调研工业机器人单位中，产品研发人员占 12.78%，电气系统设计人员占 15.83%，机械系统及工装设计产品组装人员占 14.11%，系统安装调试占 17.22%，运行维护人员占 18.22%。

表 1-9 广东地区参与调研机器人单位近三年录用员工的学历情况

行标题	平均值
产品研发：本体及关键部件研发	12.78
系统方案设计：电气系统设计	15.83
系统方案设计：机械系统及工装设计产品组装	14.11
产品安装与调试：产品安装	21
产品安装与调试：系统安装调试	17.22
销售与售后服务：售后服务	15.61
销售与售后服务：技术销售	17.28
销售与售后服务：运行维护	18.22
管理：生产管理	15.33
其他：	15.72

1-10 为广东地区参与调研机器人单位未来三年主要岗位计划招聘人数情况。此次调研广东地区参与调研工业机器人单位中，未来三年主要岗位计划招聘人数整体呈增长趋势，机械系统及工装设计产品组装人员和产品安装人员主要需求方向，系统安装调试人员、售后服务人员、运行维护人员也占据了一定的比例。

表 1-10 广东地区参与调研机器人单位未来三年主要岗位计划招聘人数

题目\选项	2016	2017	2018	行平均	行小计
产品研发：本体及关键部件研发	6.67	8.83	12.39	9.3	27.89
系统方案设计：电气系统设计	6.83	8.39	10.94	8.72	26.17
系统方案设计：机械系统及工装设计产品组装	10.17	15.56	21.22	15.65	46.94
产品安装与调试：产品安装	10.06	14.39	20.06	14.83	44.5
产品安装与调试：系统安装调试	8.78	11.44	14.28	11.5	34.5
销售与售后服务：售后服务	9.56	13.61	16.44	13.2	39.61

销售与售后服务：技术销售	8.5	10.61	13.67	10.93	32.78
销售与售后服务：运行维护	7.83	10.06	11.72	9.87	29.61
管理：生产管理	8.28	10.56	12.67	10.5	31.5
其他 1：	3.78	4.17	4.83	4.26	12.78
其他 2：	4.17	4.94	5.94	5.02	15.06
其他 3：	3.94	4.67	6.33	4.98	14.94

一般情况下，在技术工作领域，在短期内（5 年之内）设备的折旧与员工的流动程度属于自然状态，可以认为工业机器人的增加量与相关岗位人才的需求量成正相关的关系。

（三）行业企业职业岗位的变化及对技术技能人才培养的要求

制造业发展较好的地区是中国工业机器人应用的主战场，也是拉动工业机器人发展的驱动力。目前中国工业机器人市场主要分布在华东和华南区域，在广东、江苏、上海、北京等地，其工业机器人拥有量占全国的一半以上。其中珠江三角洲地区和长江三角洲地区是我国经济发达的两个地区，长三角工业机器人应用更为广泛，珠三角也能保有 20%-25%的比例。

由此可以推算出珠三角地区工业机器人的保有量与人才需求情况，如下表所示。

表 11 2016-2020 年珠三角工业机器人的保有增长量与人才需求预测

年份	销量（千台）	珠三角增长量（千台）	珠三角预期人才需求（千人）
2016*	76.14	15.23-19.04	7.46-14.28
2017*	108.72	21.74-27.18	10.65-20.39
2018*	152.97	30.59-38.24	14.99-28.68
2019*	213.04	42.61-53.26	20.88-39.95
2020*	274.32	54.86-68.58	26.88-51.44

如下表，在机器人创造的岗位中，大约有 11 个，对于高职学校学生来讲，基本都能胜任。因此，在这里将其分为三个梯级作为就业参考：

第一梯级：机器人研发开发范围，主要为机器人系统集成工程师助手，

包括机器人电气制造助理工程师，电气设计助理工程师，系统集成助理工程

师，占比在 10%

第二梯队：机器人操作维护范围，主要有机器人操作技术员、维护员、人工故障诊断员、品质管理助理工程师等，占比约 60%

第三阶梯：非机器人核心工作，主要有销售与客服，服务助理工程师、电机维修员等，约占 30%。

表 1-12 为广东地区参与调研机器人单位人才获取方式情况。此次调研广东地区参与调研工业机器人单位中，招收有工作经验的技术人员占 72.22%，内部培养人员占 15.83%，机械系统及工装设计产品组装人员占 14.11%，系统安装调试占 17.22%，运行维护人员占 18.22%。

表 1-12 广东地区参与调研机器人单位人才获取方式情况

选项	小计	比例
招聘应届毕业生	0	0%
招收有工作经验的技术人员	13	72.22%
内部培养	4	22.22%
其他	1	5.56%

表 1-13 为广东地区参与调研机器人单位急需的人才类型情况。此次调研广东地区参与调研工业机器人单位中，系统安装调试、工装设计、电气系统设计为主要需求类型。


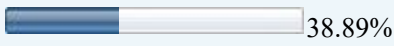

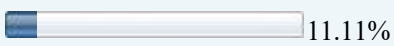

表 1-13 广东地区参与调研机器人单位急需的人才类型情况

选项	小计	比例
示教编程	1	5.56%
运行维护	2	11.11%
虚拟仿真	2	11.11%
安装调试	4	22.22%
工装设计	4	22.22%
电气系统设计	4	22.22%
其他	1	5.56%

表 1-14 为广东地区参与调研机器人单位所需的人才技能(资格)证书情况。

对于职业院校的毕业生，参与调研机器人单位中认为毕业生应具备行业相关技能证书占大多数。

表 1-14 广东地区参与调研机器人单位所需的人才技能（资格）证书情况

选项	小计	比例
安全相关	6	 33.33%
本体制造企业的技能认证	7	 38.89%
行业相关技能证书	13	 72.22%
人社部相关技能证书	2	 11.11%
其他	1	 5.56%

1-15 为广东地区参与调研机器人单位所需的人才应具备的素质或能力情况。对于职业院校的毕业生，参与调研机器人单位中认为所需的人才应具备专业知识、动手能力、职业素养、团队协作等素质或能力。

表 1-15 广东地区参与调研机器人单位所需的人才应具备的素质或能力情况





选项	小计	比例
专业知识	14	 77.78%
动手能力	16	 88.89%
职业素养	14	 77.78%
团队协作等	15	 83.33%

表 1-16 机器人创造的岗位需求与机器人专业就业方向

工业机器人技术专业就业方向	岗位设置	工作内容
工业机器人系统集成商	机器人电气制造助理工程师	电气、控制等系统的检测
	机器人电气设计助理工程师	与调试
	机器人系统集成助理工程师	工作站安装、编程、调试等系统仿真与方案设计
工业机器人生产使用企业	机器人操作技术员	从事设备操作
	机器人维护员	从事机器人维护
	机器人人工故障诊断员	从事机器人诊断、保养
	质量管理助理工程师	从事产品检测与质量控制

电机生产企业	特种电机维修员	从事电机的维修、检测工作
其他行业	机器人销售岗位服务助理工程师	从事机器人相关的销售 从事机器人的售后服务

来源：企业调研与相关资料搜集

因此对三个梯级进行人才需求预计，如下表显示：

表 1-17 2016-2020 年珠三角区域不同梯级人才需求预测（单位：人）

年份	第一梯级	第二梯级	第三梯级
2016*	746-1428	4477-8566	2239-4283
2017*	1065-2039	6393-12231	3196-6116
2018*	1499-2868	8995-17209	4497-8605
2019*	2088-3995	12527-23967	6263-11984
2020*	2688-5144	16130-30861	8065-15431

一般来讲，高职学校学生，属于机器人系统集成企业要求的高技术人才，那第一梯级是其就业的第一选择。此外，高职学生也可以选择其他的相关岗位，例如在生产制造企业如面向汽车、机械加工、食品、新能源等。

行业企业，主要从事自动化成套装备中工业机器人工作站的现场编程、调试维护、人机界面编程、系统集成等生产技术管理工作，同时也可以尝试工业机器人销售和售后服务工作。

四、职业院校相关机器人专业设置与人才培养情况

（一）职业院校机器人相关专业设置与招生就业状况

1. 全国高职院校工业机器人（方向）专业开设情况

据中国机器人产业联盟发布的数据，2013 年中国市场共销售工业机器人近 3.7 万台，约占全球销量的五分之一，总销量超过日本，成为全球 大的工业机器人市场。随着工信部《关于推进工业机器人发展的指导意见》的发布，全国各地陆续出台了机器人发展的指导意见，从地方政府到民间资本，都掀起了一股机器人热潮。

工业机器人的行业正由技术研发向技术应用发展。“热潮”与“美好前景”的背后，是工业机器人行业巨大且急切的人才缺口。

目前，全球每销售 5 台机器人，就有一台是在中国安装的。工业机器人是一个复杂的系统工程，需要对其进行编程，把机器人本体与控制软件、应用软件、周边设备等结合起来，组成一条完整的生产线，才能进行生产。但是，相关具体的操作，由于技术要求较高，并且属于新兴领域，人才缺口巨大。不仅是运用机器人进行生产的企业，就连机器人本体的制造厂商，也急需熟练的技术工人。

但是，与工业机器人专业人才的需求逐年增长相比，工业机器人专业人才的培养却处于相对滞后状态。目前，本科院校培养的机器人相关人才，大多从事原理研究、本体开发及特种机器人开发等，而国内大多数高职院校有工业机器人应用方面的对口专业较少，开设年限也仅为 1~2 年，从课程内容设置到人才培养过程，还很不成熟。

近两年，随着机器人产业的发展，全国各地出现了“企业热、政府热、全民热、教育热”的局面，很多职业院校看到了这一市场前景，纷纷开设与机器人相关的专业和方向，教育部亦批注成立工业机器人专业。据统计，截至 2016 年，全国共有 239 家高职院校开设了工业机器人专业。

目前，我国华南地区开设工业机器人专业的高职院校共 32 家教育部备案的机器人专业的高职院校，主要集中在珠三角地区。西南、东北、华北及西北地区则分别有 30、23、19、9 家教育部备案的机器人专业的高职院校。

五、工业机器人行业技术技能人才需求与职业院校人才培养匹配分析

（一）工业机器人行业技术技能人才需求与职业院校专业设置匹配分析

系统集成企业的这些特性决定了该行业的难以复制性，所以无法提供统一的行业工艺或岗位设置标准。根据调研及机器人行业岗位信息收集，分析系统集成企业的岗位设置。

表 18 工业机器人系统集成商相关岗位设置

岗位方向	岗位设置	工作内容
安装调试	机器人安装员	从事机器人安装工作

	机器人调试员	从事机器人调试工作
	机器人诊断维修员	从事机器人诊断、保养和维修
工艺规划	机器人设计工程师助手	从事机器人编程、诊断

为了适应并能够胜任不同岗位，需要明确不同的岗位设置所要求的专业技能 and 能力要求，根据调研结果，分析总结出系统集成商相关岗位能力要求如下表所示：

表 19 工业机器人相关岗位能力要求

职业岗位	职业能力	
	专业能力	社会能力
机器人安装人员	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握机械基础、电工识图、装配钳工、维修电工、液压与气动控制、单片机的应用技术理论及一般机电设备安装及修理的基本理论知识； 2.掌握机器人的结构与原理、机器人工作站安装与调试等基本理论知识； 3.具有普通钳工、电工、焊接、质量检测及一般机电设备安装等基本操作技能； 4.能读懂机器人设备的结构安装和电气原理图，并熟练安装电工、电子元器件； 5.掌握机器人应用关键技术，区分不同型号机器人安装要点； 	<ol style="list-style-type: none"> 1.整体思考、合理利用资源的能力； 2.具有较强的创新精神、创造能力和创业素质，具备良好的职业道德； 3.具有良好的团队合作意识； 4.查找资料、资料阅读能力； 5.自我评价/展示能力； 6.良好的沟通协调能力。
机器人调试人员	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握机械基础、电工识图、装配钳工、维修电工、液压与气动控制、单片机的应用技术理论及一般机电设备安装及修理的基本理论知识； 2.掌握机器人的结构与原理、机器人控制与编程等基本理论知识，能构建较复杂的 PLC 控制系统，编制工业机器人控制程序。 3.掌握机器人关键技术，如各种执行机构、运动控制、信号控制、程序控制等相关技术； 4.具有机器人及计算机系统安装和维修，各种执行机构的使用与维修能力。 	
机器人诊断维修员	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握机械基础、电工识图、装配钳工、维修电工、液压与气动控制、单片机的应用技术理论及一般机电设备安装及修理的基本理论知识； 2.掌握机器人的结构与原理、机器人控制与编程与机器人工作站安装与调试等基本理论知识； 3.具有普通钳工、电工、焊接、设备安装等基本操作技能； 4.能读懂机器人设备的结构安装和电气原理图； 	

	5.具有机器人工作站常见故障诊断与排除技能。
机器人设计工程师助手	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握机械基础、电工识图、装配钳工、维修电工、液压与气动控制、单片机的应用技术理论及一般机电设备安装及修理的基本理论知识； 2.掌握机器人的结构与原理、机器人控制与编程与机器人工作站安装与调试等基本理论知识； 3.具有普通钳工、电工、焊接、设备安装等基本操作技能； 4.能读懂机器人设备的结构安装和电气原理图； 5.能构建较复杂的PLC控制系统,编制工业机器人控制程序； 6.具有机器人工作站的日常维护与运行的基本能力； 7.具有机器人工作站常见故障诊断与排除技能； 8.具有以机器人应用为基础的智能设备的应用和维护能力； 9.辅助工程师根据不同客户需求,参与设计、调试并应用不同的机器人工作站。

目前为止，广东省经过教育部备案开设工业机器人（方向）专业的高职院校有 20 家，主要分布在以穗莞深为中心的珠三角地区，其中广州地区的院校多，达到广东省的 50%。工业机器人专业基本都隶属于机电学院（系）。

如下表，在机器人创造的岗位中，大约有 11 个，对于高职学校学生来讲，基本都能胜任。因此，在这里将其分为三个梯级作为就业参考：

第一梯级：机器人研发开发范围，主要为机器人系统集成工程师助手，包括机器人电气制造助理工程师，电气设计助理工程师，系统集成助理工程师，占比在 10%

第二梯级：机器人操作维护范围，主要有机器人操作技术员、维护员、人工故障诊断员、品质管理助理工程师等，占比约 60%

第三阶梯：非机器人核心工作，主要有销售与客服，服务助理工程师、电机维修员等，约占 30%。

表 20 机器人创造的岗位需求与机器人专业就业方向

工业机器人技术专业就业方向	岗位设置	工作内容
工业机器人系统集成商	机器人电气制造助理工程师	电气、控制等系统的检测与调试
	机器人电气设计助理工程师	工作站安装、编程、调试等系统仿真与方案设计
	机器人系统集成助理工程师	
工业机器人生产使用企业	机器人操作技术员 机器人维护员 机器人人工故障诊断 品质管理助理工程师	机器人从事设备操作 从事机器人诊断、保养 从事机器人诊断、保养 从事产品检测与质量控制
电机生产企业	特种电机维修员	从事电机的维修、检测工作
其他行业	机器人销售岗位服务助理 工程师	从事机器人相关的销售 从事机器人的售后服务

因此对三个梯级进行人才需求预计，如下表显示：

表 21 2016-2020 年珠三角区域不同梯级人才需求预测（单位：人）

年份	第一梯级	第二梯级	第三梯级
2016*	746-1428	4477-8566	2239-4283
2017*	1065-2039	6393-12231	3196-6116
2018*	1499-2868	8995-17209	4497-8605
2019*	2088-3995	12527-23967	6263-11984
2020*	2688-5144	16130-30861	8065-15431

一般来讲，高职学校学生，属于机器人系统集成企业要求的高技术人才，那第一梯级是其就业的第一选择。此外，高职学生也可以选择其他的相关岗位，例如在生产制造企业如面向汽车、机械加工、食品、新能源等行业企业，主要从事自动化成套装备中工业机器人工作站的现场编程、调试维护、人机界面编程、系统集成等生产技术管理工作，同时也可以尝试工业机器人销售和售后服务工作。

（二）工业机器人行业技术技能人才需求与职业院校人才培养质量匹配分析

1. 机器人及智能装备产业的发展迫切需要大量高技能人才

中国工业机器人市场近年来持续表现强劲，市场容量不断扩大。工业机器人的热潮带动机器人产业园的新建。到目前为止，上海、徐州、常州、昆山、哈尔滨、天津、重庆、唐山和青岛等地均已经着手开建机器人产业园区。产业的发展急需大量高素质高级技能型专门人才，人才短缺已经成为产业发展的瓶颈。

2. 工业机器人的日益广泛应用需要高技能专门人才 传统制造业的改造提升、人工成本快速提高促使企业用工业机器人来提高产业附加值、保证产品质量，使工业机器人及智能装备产业面临前所未有的发展时机。

目前在长三角地区使用工业机器人的企业六千多家，人才缺口达 5000 人左右。不仅企业需要工业机器人现场编程、机器人自动化线维护等方面的人才，还需要大量从事工业机器人安装调试和售后服务等工作的专门人才。随着我国制造业的发展，预计未来 3-5 年，工业机器人的增速有望达到 25%，高技能人才缺口将逐年加大。

3. 工业机器人应用人才结构性矛盾突出

目前国内高职院校尚无工业机器人应用方面的对口专业，从事工业机器人现场编程、机器人自动线维护、工业机器人安装调试等岗位的人员主要来自对电气自动化技术、机电一体化等专业毕业生的二次培训，而且短期培训难以达到岗位要求。

4. 工业机器人应用人才荒

伴随着机器人热的另外一个隐忧也随之浮出水面，那就是工业机器人应用工程师的人才荒。一台工业机器人（机械臂）能否投入到生产当中去，以及能发挥多大的作用，取决于生产工艺的复杂性，产品的多样性还有周边设施的配套程度。而解决这些问题却需要 3 到 5 名相关的操作维护和集成应用人才。目前，机器人在汽车制造以外的一般工业领域应用需求快速增长，而相应的人才储备数量和质量却捉襟见肘。

工业机器人应用（系统集成）是典型的多学科交叉融合的行业，目前的当务之急，是大量培养掌握机器人系统知识并能与各行业工艺要求相结合的应用工程人才，帮助用户解决机器人的应用的实际问题，取得实效，以此开拓机器人市场。从一些招聘要求不难看出，操作机器人的技术人员，是目前企业中 缺的技术工人。企业把工业机器人买回来以后，想要把标准的机器人变成一台可以投入生产的专用自动化设备，这就需要机器人应用工程师结合生产工艺和工件的类型，通过手动示教编程并结合周边的辅助设施，才能使机器人完成特定的任务。