

附件 2:

工业机器人专业调研报告

目 录

一、行业背景、企业岗位调研.....	2
(一) 调研工作的安排情况.....	2
(二) 行业背景、区域需求情况调研分析.....	3
1. 工业机器人行业总量与地位.....	3
2. 工业机器人企业结构.....	7
(三) 企业岗位调研分析.....	8
1. 企业问卷调研分析.....	8
2. 工业机器人专业对应的职业岗位（群）分析.....	11
二、同类院校专业分析.....	12
三、人才培养方案执行情况分析.....	14
(一) 毕业生就业现状.....	14
(二) 毕业生求职经历.....	14
(三) 毕业生对专业教学的反馈.....	14
四、现有师资、实训等现状分析.....	15
(一) 专任教师情况分析.....	15
(二) 校内实训室建设情况分析.....	16
(三) 校外实训基地建设情况分析.....	18
五、对专业建设的建议.....	19

一、 行业背景、企业岗位调研

（一） 调研工作的安排情况

1、调研的企业与部门

主要就业单位：工业机器人本体制造商、工业机器人系统集成商、机械加工型企业、汽车制造企业、电子加工企业等具有自动生产线的企业。

主要就业部门：生产车间、技术部。

2、调研对应的岗位

通过调查分析确定工业机器人工作岗位包括：工业机器人安装与调试、工业机器人生产线操作工、维修工、编程调试工、系统集成、销售与售后服务等。

3、调研方案的制定

根据工业机器人专业需要，本次专业调研由机电工程系邹振兴副主任和工业机器人专业负责人王立钢带队，由机电专业全体教师进行调研。拟定调研方案，获得就业岗位信息，细化工作岗位项目，征询企业相关人员意见。

首先拟定调研方案，选定样本：企业经理、一线的维修工、车间和部门领导毕业生等，采取访谈和问卷调研相结合的方式。

拟定调研方案之后，调研与工业机器人技术有关岗位，包括岗位名称、级别、人数、岗位职责（不同企业的岗位名称可能不一样，主要是因为岗位设置在不同企业是有区别的，因此，按照国家职业标准的分类进行规范），然后了解所有这些岗位毕业生是如何在岗位之间变迁的，什么时候到了什么样的岗位，以此获得毕业生岗位升迁的一般路线图。获得具体岗位之后，确定毕业生在这个岗位上从事的具体工作项目，在此基础上，再一次向企业和毕业生征询意见，重点了解对学生职业素质和社会能力培养的具体要求，了解毕业生对拟开设课程知识学习的具体建议。主要形成四项调研成果：该专业培养的学生典型就业岗位、专业培养目标，企业要求，岗位工作项目。

制定工业机器人专业调研表，见附件 1。

（1） 行业调查表

（2） 企业调研表

（3） 学校调研表

4、调研工作的实施

为培养“高素质、复合技能型”工业机器人技术人才，确定主要工作岗位和典型工作任务，项目组依据企业规模、企业类型和企业档次来选择合适的企业进行调查，通过设计专业调研表格进行问卷调查，并结合现场调查以及毕业生反馈开展专业调研。根据调

研情况分析归纳其工作岗位与工作任务，得出典型工作过程与人才所需要的知识能力结构。

企业岗位任务调研具体流程如下：（见图 1 所示）

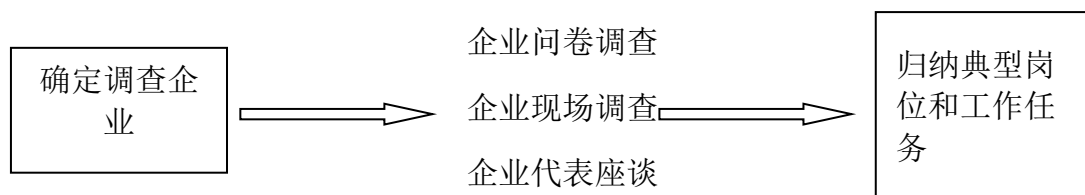


图 1 企业岗位任务调研流程图

（1）调研目的：高职教育是坚持以就业为导向，以能力为本位，以服务为宗旨的大众教育。为彰显职业教育的特色，通过调研收集和分析自动化类专业学生的社会人才需求状况信息，了解行业发展、岗位人才需求、能力要求以及同类院校专业建设情况以及企业对工业机器人技术专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势，为我院工业机器人技术专业的专业设置、招生规模、学生就业指导提供信息，为校企共同确定专业定位、培养目标、人才培养模式、教学计划和课程标准的修订、教学的改革提供依据和帮助，以期提高我系工业机器人技术人才培养质量及毕业生的就业质量。

（2）调研的主要内容：机器人的种类、工业机器人的应用、企业对机器人的应用要求、企业对技术人才的需求、产业政策、技术研发和应用方向、技术发展趋势。

（3）调研方法：查阅资料、网上调研、实地走访、企业座谈

（4）调研时间：2019-4-1 至 2019-6-1

（5）调研对象：合作企业、兄弟院校

（二） 行业背景、区域需求情况调研分析

1. 工业机器人行业总量与地位

1) 国家政策扶持机器人产业的发展

2012 年 4 月，科技部出台《智能制造科技发展“十二五”专项规划》和《服务机器人科技发展“十二五”专项规划》，提出“十二五”期间将重点培育发展工业和服务

机器人新兴产业。其间，我国将攻克一批智能化高端装备，发展和培育一批高技术产值超过 100 亿元的核心企业。

2012 年 8 月，财政部公示 2012 年智能制造装备项目拟支持单位名单，共有 64 个项目入围，其中机器人相关的上市公司项目达到 9 个，显示将大力扶持机器人及工业自动化产业的发展。

2012 年 5 月 30 日国务院通过了《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》工业机器人等高端装备制造产业已列入“十二五”国家战略性新兴产业。中国 2015 年 11 月公布了实施制造强国战略的首个十年行动纲领《中国制造 2025》，她被视为中国版的“工业 4.0”规划。行动纲领提出：紧密围绕重点制造领域关键环节，开展新一代信息技术与制造装备融合的集成创新和工程应用。支持政产学研用联合攻关，开发智能产品和自主可控的智能装置并实现产业化。对于机器人，围绕汽车、机械、电子、危险品制造、国防军工、化工、轻工等工业机器人、特种机器人，以及医疗健康、家庭服务、教育娱乐等服务机器人应用需求，积极研发新产品，促进机器人标准化、模块化发展，扩大市场应用。突破机器人本体、减速器、伺服电机、控制器、传感器与驱动器等关键零部件及系统集成设计制造等技术瓶颈。

工业 4.0 时代背景下，信息化与全球化融合、个性化和定制化生产方式和生活方式以及大数据、云计算、虚拟化生活等等新技术和理念的涌现，都给现代工业机器人应用人才培养模式带来新的挑战。这就是要求我们的职业教育和人才培训要培养出适应第四次工业革命需要的创新型人才和高素质劳动者。

2) 企业对本专业人才的需求情况

随着我国制造业的发展和工业 4.0 的推进，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。

近几年，珠三角经济带高速发展，并已成为我国著名的经济区和制造业基地，工业产值逐年攀升，各种成分的经济为了在日益激烈的市场竞争中占有一席之地，大量引进高新技术设备已成为必然，其中智能机器人，工业机械手已经走入了工厂。目前，我省高等技术工人紧缺，且年龄偏大，制造业中具有高等技术资格的人员很少。虽然目前广东 83 所高职院校中有 13 所学校开设了工业机器人技术专业，但随着珠三角经济带的快速发展，将会需要大量的工业机器人应用性人才。

在未来的三年，需要工业机器人专业的人才的企业会越来越多，这个需求的缺口会越来越大。那么就会出现一人难求的局面，这个岗位的专业人员的工资待遇也将是水涨船高。

(1) 人才需求量

2012 年中国工业机器人保有量为 96924 台,2013 年中国机器人保有量约为 13 万台,2014 年工业机器人保有量达到 20 万台,2016 年预计新增 20 万台,后期并呈 150%速度增长。中国是当今世界上最大的工业机器人市场,但中国每万名制造业工人拥有的工业机器人数量却远低于发达国家水平,甚至连国际平均水平的三分之一都不到,具体数据如图 3 所示。根据国家工信部发展规划与预测,到 2020 年国家要形成较为完善的工业机器人产业体系,工业机器人行业和技术企业的技术创新能力和国际竞争能力明显增强,工业机器人密度达到每万名员工拥有工业机器人数量为 100 台以上,工业机器人装机量将达到 100 万台,基本满足国防建设、国民经济和社会发展需要。因此,到 2020 年,大概需要 20 万工业机器人应用相关从业人员,这就意味着,从 2015 年开始到 2020 年,平均每年需要培养 4 万名以上的工业机器人应用人才。

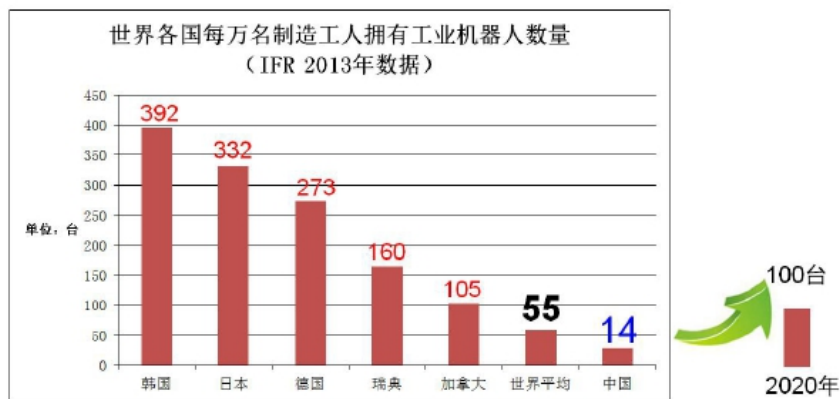


图 2 世界每万名制造工人拥有工业机器人数量数据

(2) 人才需求结构中低、中、高专业技术人才的需求情况

工业机器人作为一种高科技集成装备,对专业人才有着多层次的需求,主要分为研发工程师、系统设计与应用工程师、调试工程师和操作及维护人员四个层次。

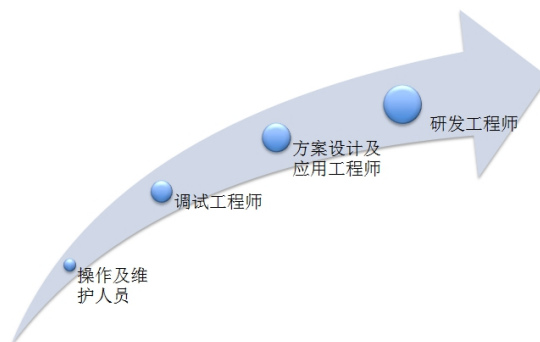


图 3 工业机器人人才层次

对应于专业人才层次分布,工业机器人专业人才就业方向主要分为工业机器人研发和生产企业、工业机器人系统集成商和工业机器人应用企业,掌握技术核心知识的研发工程师主要分布在工业机器人研发企业和生产企业的研发部门,推动工业机器人技术发展;这部分人才是由本科培养;而工业机器人应用企业和工业机器人系统集成商则需要大量调试工程师和操作及维护人员,工作在生产一线,保障设备的正常运行和简单细微的调整,同时工业机器人研发与生产企业也需要大量的培训技师及懂一定专业知识的销售人员;这些主要是高职院校培养。

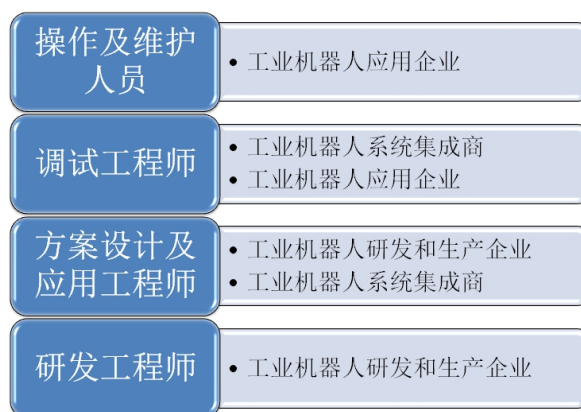


图 4 工业机器人专业人才就业方向

在工业机器人专业人才需求中,需求量最大的是基础的操作及维护人员以及掌握基本工业机器人应用技术的调试工程师和更高层次的应用工程师。中国机械工业联合会的统计数据表明,中国当前机器人应用人才缺口 20 万,并且以每年 20%-30%的速度持续递增。因此,工业机器人专业人才的培养,要更加着力于应用型人才的培养。

目前,专业人才缺口已经是阻碍工业机器人产业发展的最主要原因。对于已经完成自动化生产线改造的企业,机器人后期维护运行成本及技术已经成为迫在眉睫的问题。同时,各大汽车制造企业,也面临着没有充足的工业机器人技术人才的后勤服务保障,使得在车型更新换代时,不是对原有生产线进行升级改造,而是重新投资建设新线,造成资金浪费,严重影响了企业对市场的快速响应。再看富士康,“百万机器人换人”计划已经开始,大量一线操作工将被工业机器人代替,但工业机器人的专业人才却无处寻找,这也是富士康一再推迟机器换人计划的原因之一。

本省、珠三角经济带需要大量的工业机器人技术专业技术人员。目前,我省高等技术工人紧缺,且年龄偏大,制造业中具有高等技术资格的人员很少。随着珠三角经济带的快速发展,将会需要大量的工业机器人应用性人才。

2. 工业机器人企业结构

工业机器人行业目前主要分为**机器人本体制造商**以及**机器人系统集成商**，本体制造商主要为外资企业，因其发展时间悠久，技术成熟。目前世界十大工业机器人制造商公布的排名顺序依次是：Fanuc 发那科机器人公司、ABB 机器人公司、Yaskawa 安川机器人公司、KUKA 库卡机器人公司、Kawasaki 川崎重工业公司、Epson 爱普生机器人公司、Stäubli 史陶比尔机器人、Nachi Fujikoshi 那智机器人、Comau 柯马机器人公司、Adept 爱德普机器人公司。

国内近十年也产生不少机器人本体制造商，如华数、埃夫特、新松、广数、汇川等但因技术实力仍有较大差距，因此销量并不理想。目前国内机器人企业中大部分企业为**工业机器人系统集成商**，其中大部分国内机器人企业以**民营企业**为主，企业规模大多为**中型企业**，这也是目前工业机器人专业学生就业企业的主要类型。下图为国内机器人企业排行榜。

2018 中国科技机器人企业排行榜 TOP50						
排名	企业	iPower	iBrand	iSite	总分	
1	新松机器人自动化股份有限公司	95.21	88.40	89.95	93.32	27 上海沃迪智能装备股份有限公司 85.43 77.45 86.47 83.94
2	富士康科技集团	90.48	95.15	89.73	91.34	28 深圳市优必选科技有限公司 84.52 77.79 90.12 83.73
3	大疆创新科技有限公司	93.19	89.03	79.37	90.98	29 广州市井源机电设备有限公司 86.35 77.78 76.10 83.61
4	宁波均胜电子股份有限公司	92.26	89.59	79.93	90.49	30 唐山开元机器人系统有限公司 86.64 81.34 66.09 83.53
5	深圳市汇川技术股份有限公司	90.34	82.37	89.33	88.65	31 地平线机器人技术有限公司 86.60 75.79 76.11 83.39
6	上海机电股份有限公司	91.31	78.68	89.45	88.60	32 穿山甲机器人股份有限公司 85.44 73.66 79.76 82.52
7	湖北华昌达智能装备股份有限公司	91.17	82.54	79.57	88.29	33 湖南驰众机器人有限公司 84.23 76.97 76.62 82.01
8	南京埃斯顿自动化股份有限公司	90.20	81.24	79.75	87.36	34 常州铭赛机器人科技股份有限公司 84.16 75.86 76.27 81.71
9	广东拓斯达科技股份有限公司	87.21	94.55	69.81	86.93	35 东莞市博思电子数码科技有限公司 84.14 73.86 79.47 81.61
10	湖北三丰智能输送设备股份有限公司	88.29	80.87	89.51	86.93	36 广州数控设备有限公司 81.31 80.04 86.19 81.54
11	上海新时达机器人有限公司	88.39	80.06	89.39	86.82	37 广东松茂智能科技股份有限公司 83.21 81.20 69.71 81.45
12	哈尔滨博实自动化股份有限公司	86.25	96.86	70.08	86.76	38 广东捷顺机器人有限公司 83.05 81.69 69.51 81.42
13	蓝英自动化装备股份有限公司	89.11	75.37	89.41	86.39	39 厦门嘉柯德自动化科技有限公司 84.77 76.88 66.26 81.34
14	安川首钢机器人有限公司	87.30	80.67	89.76	86.22	40 深圳市越疆科技有限公司 82.22 84.68 66.97 81.18
15	芜湖埃夫特智能装备股份有限公司	85.48	85.16	89.69	85.84	41 广州普华灵动机器人技术有限公司 82.28 80.55 73.72 81.07
16	科沃斯机器人股份有限公司	88.19	80.53	79.38	85.78	42 北京智能佳科技有限公司 81.29 79.18 76.78 80.41
17	机科发展科技股份有限公司	85.56	83.79	88.82	85.53	43 江苏中科机器人科技有限公司 81.22 81.78 70.19 80.23
18	上海新世纪机器人有限公司	86.38	80.53	86.23	85.20	44 东莞市拓野机器人自动化有限公司 81.17 82.71 67.32 80.09
19	日东电子发展（深圳）有限公司	86.31	80.55	86.18	85.15	45 广州市动进精密机械科技有限公司 80.17 80.35 70.15 79.20
20	广州市运能物流自动化设备科技有限公司	85.20	79.25	96.44	85.14	46 Gowild 智能科技有限公司 80.32 78.49 67.53 78.67
21	上海未来伙伴机器人有限公司	87.24	80.04	76.21	84.70	47 深圳市极思维智能科技有限公司 79.07 79.92 70.55 78.39
22	固高科技有限公司	87.64	83.34	66.63	84.68	48 北京小鱼在家科技有限公司 78.01 81.55 73.59 78.27
23	深圳华数机器人有限公司	85.10	89.47	70.93	84.56	49 北京萝卜科技有限公司 78.33 80.05 73.59 78.20
24	思必驰信息科技有限公司	86.80	79.69	76.40	84.34	50 东莞市赢力机器人科技有限公司 79.19 77.27 70.16 77.90
25	广东嘉腾机器人自动化有限公司	86.67	78.51	76.97	84.07	

2018《互联网周刊》& eNet研究院选择排行

图 5 国内机器人企业排行榜

（三）企业岗位调研分析

1. 企业问卷调研分析

本次调研，一共调研相关企业 20 家，均与工业机器人行业相关。调研企业主要集中在**中型企业、民营企业以及工业机器人系统集成商**。而这部分企业也是本专业学生未来就业的主要用人单位类型。具体调研企业统计情况如下图所示。

选项	小计	比例
国有企业	2	10%
民营企业	17	85%
外资企业	1	5%
合资企业	0	0%
本题有效填写人次	20	

图 6 调研企业性质

选项	小计	比例
小微企业	6	30%
中型企业	11	55%
大型企业	3	15%
本题有效填写人次	20	

图 7 调研企业规模

选项	小计	比例
机器人制造商	2	10%
机器人系统集成商	14	70%
使用机器人的生产型企业	2	10%
其他 [详细]	2	10%
本题有效填写人次	20	

图 8 调研企业类型

企业对人才培养的要求总结

（1）随着制造型企业信息化进度的加快，对于生产过程自动化的需求越来越紧迫，而该方面的人才培养较之滞后。虽然工业机器人技术专业的学生具备一定的机电专业知识，不过由于未经过专门针对企业实际工作过程的工业机器人及自动化生产线的安装和调试以及故障诊断和维护的训练，学生往往上手比较困难，特别是高职学生自学能力相

对较弱，需要很长时间的适应期。建议为了使学生毕业后尽快适应岗位要求，应该开设专门针对以工业机器人为主的自动化生产线课程，保持与企业的同步，才能使学生尽快适应新的岗位。（注：ABB 机器人珠海有限公司交流要点总结）

（2）要求学生对常用的自动化生产线或柔性加工中心设备具有操作、维护能力，使学生毕业后不需要企业过多的技术培训即可上岗。（注：新鹏机器人交流要点总结）

（3）从事工业机器人及生产线安装和调试人员要具备各种常用工具和专用工具使用的技能。要求对学生在这一方面加强培养。能够使用常见的故障检测仪器，分析专用维修检测仪器测量的数据，能够运用数据流分析判断故障产生的原因以及制定相应的维修措施，对故障诊断和维护形成记录，能够向领导汇报情况，此项能力是学生在从事故障诊断和维修类岗位未来发展成为技术总监的关键条件。（注：华数机器人有限公司交流要点总结）

（4）要拓宽学生的知识面，不断更新教学内容，因为这个世界发展很快。要求老师和学生的知识要紧跟市场不断拓展。建议学校给学生讲授有关工业机器人行业前沿技术知识动态。（注：三向教学仪器有限公司交流要点总结）

（5）工业机器人种类太多了，不同的公司开发软件平台完全不同，柔性生产线样式各异，难度不一。一定要让学生掌握学习知识的能力，触类旁通的能力，团结合作。与之相关的岗位具有一定的危险性，这种危险不仅仅是对操作和维护人员而言，同样对于机器本身也具备有一定的破坏作用，因此，务必具有安全生产意识，掌握规范的企业生产管理模式和具备一定的工业机器人国家及行业标准的知识。（注：利迅达机器人有限公司交流要点总结）

（6）我们企业主要是工业机器人工装系统设计、生产和销售的，故对毕业生的要求是要具备一定的机构设计能力、掌握伺服电机的控制或熟悉满足任务要求的工业机器人的编程能力，具体岗位有工业机器人及自动化生产线结构设计师、电气设计员、工业机器人软件设计工程师、项目经理和具备一定该领域知识的销售人员等；而对于应用工业机器人和自动化生产线的企业来说，他们在机构上无需设计太多（可能会根据企业实际情况设计末端执行器之类的机构），除非他们为了省钱，一般安装和调试都会包含在售后服务中，他们主要的任务是学会操作和保养，了解工业机器人及自动化生产线整体和各模块的工作原理，了解各个模块间的通讯，能够对常见的故障进行诊断和维修，能够具备根据任务的简单变化修改程序的能力。因此，典型的工作岗位有工业机器人及柔性自动化生产线操作工、维修工、编程调试工程师或管理层（自动化生产线班组长、车间主任或项目经理）等。你们要根据高职院校学生的特点做好该专业的定位。（注：佛山沃顿装备技术有限公司交流要点总结）

企业对应届生职业技能与职业素质的要求总结

本次调研 20 家企业，均设置了针对应届生职业技能与职业素质要求的问题。具体调研结果如下图 9、图 10 所示。

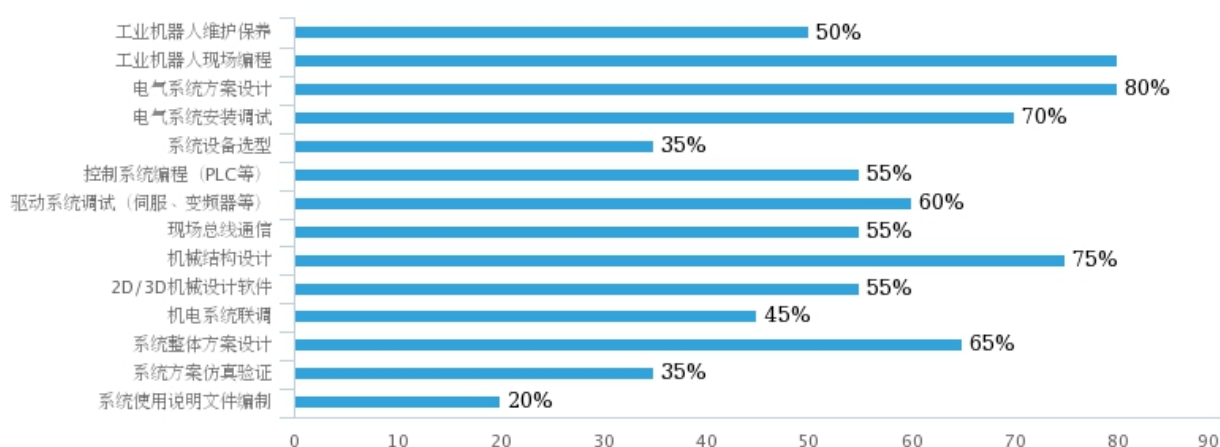


图 9 企业技术类岗位职业技能需求统计

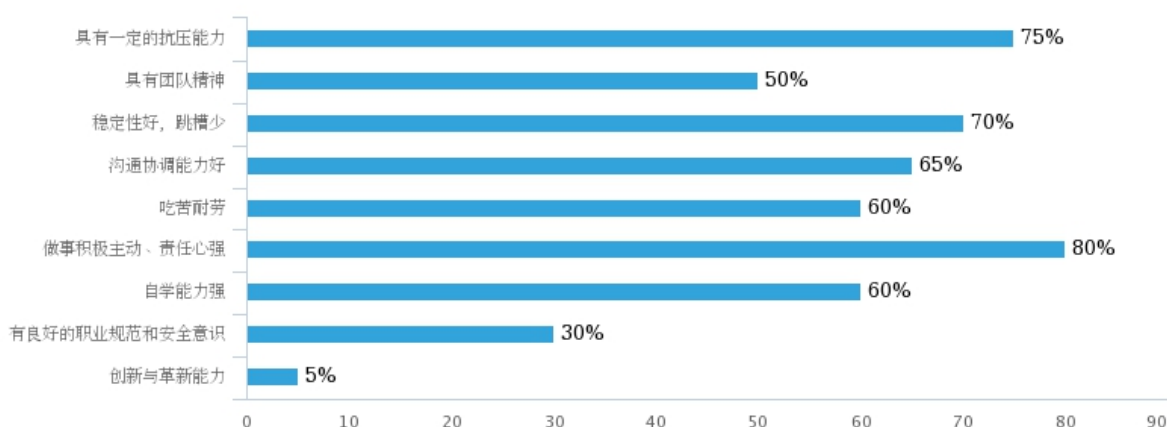


图 10 企业技术类岗位职业素质需求统计

（1）培养较强的基本技能和与安装调试过程相关的基本能力

包括：工业机器人及自动化生产线安装、调试和维修通用基本技术、特定工业机器人及与之配套自动化生产线的安装、调试和维修技术、获取信息的能力、组织协调能力和继续学习能力等。

（2）培养良好的职业态度

包括：热爱工业机器人安调和维修相关岗位工作、不断钻研提高技能、自觉遵守企业各项规章制度、自觉遵守职业道德规范、自觉遵守国家相关法律法规、符合安全生产规定、诚实、守信、热情等优秀个人品质。

总之，企业对工业机器人技术从业人员的期望是：要具有良好的职业态度；具备各种常用工具和专用工具使用的技能；具备一定的电工知识，熟识常见的电气线路图；能够掌握工业机器人行业前沿技术知识动态；对设备具有保养、操作、维护能力；对专用维修检测仪器的数据能够分析，能够运用数据流分析判断故障产生的原因，能够制定相

应的维修计划并实施，能够向领导汇报情况；具有一定的写作能力与获取信息的能力；具有团结协作、组织协调能力和继续学习能力；了解工业机器人及自动化生产线整体和各模块的工作原理，了解各个模块间的通讯，能够具备根据任务的简单变化修改相应控制程序的能力。

2. 工业机器人专业对应的职业岗位（群）分析

通过调研广东珠三角地区的工业机器人相关企业，我们了解到目前针对高职院校学历层次的工业机器人企业主要集中在机器人系统集成、推广应用企业以及机器人使用企业。而需求量大的岗位主要包括：**机器人系统安装调试与维护、机器人现场编程、机器人系统电气设计**等；其次是机器人系统方案设计、机器人销售与售后服务、机器人系统机构设计等；需求量最少的是机器人本体开发，因为该岗位学历层次、能力要求较高。具体如下图 11 所示。



图 11 工业机器人技术岗位人才需求比例

除实际企业调研，团队还通过网络查询到的机器人行业岗位需求以及预测统计，显示了各种岗位目前的需求比例量以及预测的未来增长比例。与本专业调研的数据结果基本吻合，具体如下表 1 所示。

表 1 工业机器人岗位人才需求现状及预测统计表

序号	岗位	现需求比例	未来三年增长预测
1	专用系统开发	4%	0%-10%

2	应用项目经理	6%	0%-10%
3	工业机器人销售	9%	20%以上
4	工业机器人工作站装配与调试	21%	20%以上
5	工业机器人现场编程	35%	20%以上
6	工业机器人售后技术支持	12%	20%以上
7	工业机器人操作与维护	5%	10%-20%
8	工业机器人维修	8%	10%-20%

从图表中可以看出，目前岗位需求量占总需求量 90%的**工业机器人工作站装配与调试、工业机器人现场编程**、工业机器人售后技术支持、工业机器人销售、工业机器人操作与维护以及工业机器人维修未来增长量较大。而目前需求量最大的是工业机器人现场编程，占 35%，其次是工业机器人工作站装配与调试，占 21%。

二、同类院校专业分析

截止到目前，国内已有常州机电职业技术学院、苏州工业职业技术学院、温州职业技术学院、浙江机电职业技术学院、柳州职业技术学院、常州轻工职业技术学院、安徽职业技术学院、湖南铁道职业技术学院等 250 所院校开展工业机器人技术专业。

针对这种现象，目前广东已有**佛山职业技术学院、广州工程职业技术学院、番禺职业技术学院、顺德职业技术学院**等开设工业机器人技术专业，开始年限已有 1 至 2 年。广东机电职业技术学院 2015-2016 年计划投资 600 万开办工业机器人技术专业。表 2、3、4 所示为广州工程职业技术学院、佛山职院、常州机电近三年招生就业情况。表 4 为广东省 2016 年新增工业机器人技术专业的高职院校。

表 2 广州工程职业技术学院近三年招生就业情况

年份	实际招生人数	报到率 (%)	毕业人数	初次就业率 (%)
2016 年	81	90.00		
2015 年	72	91.25	47	87.31
2014 年	60	85.7	27	86.25

表 3 常州机电职业技术学院近三年招生就业情况

年份	实际招生人数	报到率 (%)	毕业人数	初次就业率 (%)
2016 年	106	100		
2015 年	100	100	28	100
2014 年	29	97	无	

表 4 2016 年广东新增工业机器人专业院校及招生计划

序号	学校	招生计划	开设年份
1	广东职业技术学院	60	2016
2	河源职业技术学院	50	2016
3	广东机电职业技术学院	50	2016
4	东莞职业技术学院	80	2016
5	广东工商职业学院	50	2016
6	广东科学职业技术学院	80	2016
7	广东松山职业技术学院	50	2016
8	广州番禺职业技术学院	100	2016
9	广州华商职业技术学院	100	2016
10	广州科技职业技术学院	100	2016
11	广州南洋理工职业学院	100	2016
12	惠州城市职业学院	110	2016
13	私立华联职业技术学院	200	2016
14	中山职业学院	90	2016
15	广东南方职业学院	80	2016

综上所述，工业机器人的市场前景好，国内工业机器人的应用人才需求量将会有较大增长，因此高职院校应当抓住机遇，及时增设工业机器人专业，并开展相应的专业建设工作，以适应我国制造业发展的新需要。

三、人才培养方案执行情况分析

（一）毕业生就业现状

略，因本专业 2016 年新设立，目前还未有毕业生，因此无法获得相关数据，后续补充。

（二）毕业生求职经历

根据同类院校调研以及网络调研，本专业的应届毕业生主要岗位是工业机器人及生产线的安装和调试、操作、定期维护和保养、故障诊断和维修等。经 2-5 年的经验积累，工业机器人技术应用人才的岗位分配比如下图 12 所示。



图 12 工业机器人技术应用人才岗位分配比

（三）毕业生对专业教学的反馈

经过专业调研，确定了工业机器人相关企业以及毕业生对于高职专业教学课程的需求情况，如下图 13 所示。

选项	小计	比例
PLC应用技术（触摸屏、变频器、伺服等）	16	80%
工业机器人基本操作与编程	19	95%
现场总线技术	7	35%
机器视觉技术	7	35%
工装夹具机械设计	8	40%
工业机器人典型应用技术（码垛、打磨、喷涂、上下料等）	12	60%
2D/3D机械设计软件（AutoCAD/SolidWorks等）	9	45%
电工电子技术	4	20%
机械设计基础	6	30%
气动与液压技术	4	20%
本题有效填写人次	20	

图 13 工业机器人行业对机器人专业课程设置需求表

对于高职生，工业机器人系统集成企业 and 应用企业要求毕业生具有一定的机械夹具设计能力，需要加强“机械设计基础”、“机械 CAD”等基础能力的培养；还要求毕业生具有电气设计能力，要加强“PLC 应用技术”、“电气制图与计算机辅助设计”等方面的训练；此外，机器人控制系统排除故障的能力也不可或缺，因此要加强“机器人系统集成技术”的训练；企业在变更产品后要编程，需要对“工业机器人控制技术”和“工业机器人离线编程和现场编程”等训练进行加强；最后不同的工业机器人应用领域对于不同的工业机器人应用各有要求，因此需要设置“工业机器人应用技术（码垛、打磨、喷涂、上下料等应用）”类课程。

四、 现有师资、实训等现状分析

（一） 专任教师情况分析

本专业建立了一支“名师领衔、专兼一体”的“双师”结构教学团队，通过专业带头人和骨干教师的培养，工业机器人技术专业目前于机电一体化技术专业共用教学团队，

共有专任教师 9 人，专职实训教师 1 人。80%的专任教师均符合双师型教师素质，其中具有中级及以上技术职称教师 9 人，占总数的 90%，具体情况见下表所示。

表 5 实训基地实训指导教师情况

教师类型	姓名	学位	专业技术职称	职业资格证书	所教课程
专职	耿金良	硕士	正高	机械工程高级工程师	机械设计 工业机器人技术
专职	王勇	学士	副高	电气自动化高级工程师	PLC 应用技术、机电一体化技术
专职	曾和兰	硕士	副高	高级维修电工	PLC 应用技术
专职	张玉梅	硕士	副高	自动化高级实验师	电机拖动、电工基础
专职	陈铁牛	硕士	中级	数控车工高级技师	机械设计
专职	王立钢	硕士	中级	电子信息工程师	工业机器人技术
专职	张景生	硕士	中级	电气工程师	PLC 应用技术、电工基础
专职	杨昆	硕士	中级	讲师	SolidWorks 等机械设计课
专职	毛丽凤	硕士			电子技术、单片机技术

表 6 实训基地实训管理人员情况

管理人员类型	姓名	学位	专业技术职称
专职	梁一军	本科	实验师
兼职	王立钢	硕士	工程师
兼职	张景生	硕士	工程师

（二） 校内实训室建设情况分析

1. 实训场所

本实训基地的实训场所按照课程模块划分，按照从基础课程到高级应用课程的划分方式布局，包括电工技术与电机拖动实训室、电子技术实训室、PLC 技术实训室、工业机器人应用实训室、智能制造仿真实训室五大实训室。各实训室建设均按照国家及学校实训室建设规范建设，用电安全、消防安全均达标，无安全隐患，同时参考企业真实生产场景，还原真实的工业场景。实训基地总占地面积 750 平方米，实训基地总工位 216 个。具体实训场地情况见下表 7 所示。

表 7 工业机器人技术实训基地实训场所基本情况

实训室名称	占地面积	工位数
电工技术与电机拖动实训室	150	56
电子技术实训室	150	50
PLC 技术实训室	150	30
工业机器人应用实训室	200	30
智能制造仿真实训室	100	50
合计	750	216

2. 实训设备

本实训基地实训设备按照从基础课程到高级应用课程的方式配置，每门专业课程都有与之对应的实训设备以及仿真软件，实训设备数量充足，真实做到了“理虚实一体化”教学，同时从 2015 年度开始，对原有的设备进行改造更新，目前所有实训室的设备均为近三年采购设备，设备技术水平与目前同期企业生产使用设备水平一致，并有一定的超前性。

实训基地除满足教学中的基本技能训练、专项技能训练、综合应用能力训练等需求外，同时每年都会开展针对技能认证的职业培训，以及学生技能竞赛的培训。同时通过校企合作等方式，开展对外的社会培训服务、科研服务。

实训基地设备总值达 500 万左右，生均设备值达 24866 元/生。具体实训设备情况见下表 8 所示。

表 8 工业机器人技术实训基地实训设备基本情况

实训室名称	对应课程	设备值	总值	生均值
电工技术与电机拖动实训室	电工基础、电机拖动	378000	4973250 元	24866 元/生
电子技术实训室	电子技术基础	200000		
PLC 技术实训室	传感器技术、PLC 技术	1539000		
工业机器人应用实训室	工业机器人技术	2271600		
智能制造仿真实训室	各类专业课程的仿真实训	584650		

3. 经费投入

本实训基地所在机电工程系每年固定划拨一定的经费作为工业机器人技术实训基地设备维护、材料损耗经费，每年度在耗材方面的经费支出为 4 万元左右，生均实（验）训耗材支出 200 元/生。具体每年度各实训室经费支出如下表 9 所示

表 9 年度实训室耗材、低值品经费支出

实训室名称	年均经费支出	用途	合计	学生人数	生均实（验）训耗材支出
电工技术与电机拖动实训室	5000	购买实训使用线材、工具以及电机、低压电器等设备维护	40000 元	200 人	200 元/生
电子技术实训室	5000	购买电子元器件、以及万用表等检测设备维护			
PLC 技术实训室	10000	购买各类机构易损件，设备日常维护保养等			
工业机器人应用实训室	15000	购买产线装配物料零配件，机器人等外部设备维护保养等			
智能制造仿真实训室	5000	软件升级、电脑日常维修			

（三） 校外实训基地建设情况分析

工业机器人技术实训基地目前已经与国际知名机器人企业 ABB 签订了校企合作协议，同时共同挂牌成立了“ABB-广东职业技术学院 校企合作工业机器人实训中心”。ABB 机器人公司在实训基地建设、人才培养、课程开发、技能培训等方面给与大力支持。目前已捐赠 RobotStudio 正版软件 50 节点使用权，同时每年度接受本专业优秀学生到 ABB 机器人公司实习，ABB 工程师与本专业教师共同开发课程资源等。未来将进一步加深与 ABB 合作，完善实训基地功能，引进 ABB 官方认证的培训和考核资质，作为 ABB 机器人认证证书的官方考点，面向社会进行工业机器人培训服务。



图 14 ABB-广东职业技术学院 校企合作工业机器人实训中心挂牌仪式

除 ABB 机器人外，工业机器人技术实训基地还与佛山利迅达机器人有限公司、佛山犀灵机器人技术服务有限公司均签订了校企合作协议，作为工业机器人技术专业的校外实训基地，同时采用优势资源共享的形式，本专业的学生一些工业机器人高级应用（焊接、打磨等）实训均由上述两家企业提供的校外实训基地承接。同时该企业招收的社会学员，需要工业机器人基础应用培训，由本实训基地提供设备及教师支持。

五、对专业建设的建议

经过充分的调研，认为“工业机器人技术”新专业设置适应区域经济发展、产业结构调整及产业结构转型升级的需要，属于社会人才急需领域，预期就业形势良好，开设“工业机器人技术”专业对学校的长远发展具有意义。

1、建设计划

专业的发展是一个系统工作，就人才培养的途径看，其主要涉及到教学、科研以及教师进修等方面，下面就这几方面初步构思本专业的建设计划。

（1）教学方面

积极探索团队内部教师在专业上充分合作交流机制，利用各种信息平台，促进教师个人能力与团队能力双增长，继续发挥以老带新，利益捆绑，崇尚业绩、推出新人的管理思路。

（2）科研方面

制定团队专题研讨计划，定期举行团队学术沙龙，团队教师轮流做主题报告，不定期邀请国内外专家学者做学术报告。带动年轻成员教师参与科研课题研究。

（3）教师进修方面

为了使教师系统把握本专业最新发展进展和动向，制定青年教师的进修培养计划，为其外出攻读研究生、访问学者、企业访问工程师提供方便。

（4）人才培养

专业与企业深度合作，教学内容与企业产品结合，教学、育人、就业“三位合一”，创新人才培养，提高学生综合素质与技能。科教融合，搭建创新人才培养平台，将创新项目作为学生分类分层培养的载体，构建高职多元化人才培养体系。

2、下一步工作计划与建议

加强名专业、名课程、名课堂（教师）“三名”项目建设，建成一个品牌专业或重点专业。

深化创新创业教育，通过创新驱动和创业引导进一步促进产教融合、校企合作，为学生成长成才提供更大的平台和更多的资源。

加快信息化优质教学资源和网络教学平台建设与应用，推动互联网+课堂教学，加强信息化优质课堂教学资源建设与共享。

持续推进课堂教学创新，努力创建优良教风学风，优化课程体系和教学内容，深化教学方式方法改革，不断增强课堂育人的时代性、针对性和实效性。

推进校企合作有效化的综合性跨界机构建设，通过政校企多方合作共同建设卓越技师学院、创业学院、教师培训学院、援外培训学院等跨界管理机构，整合校内外资源，为专业发展搭建产学研合作平台。

加强校企合作的力度与深度，探索校企业合作新模式，共同打造理实一体化实时数字教学平台—未来教室，实现将企业生产过程传递到教学现场。

机电工程系工业机器人专业

2019-06-20