

新工科背景下工业机器人教学改革探讨

高建军

(闽南理工学院, 福建泉州 362242)

摘要：“新工科”更加注重实践应用和创新思维的培养，要求教师帮助学生掌握实际操作技能，提高他们解决实际问题的能力。将该理念融入工业机器人教学，在教授学生如何设计、开发和应用工业机器人过程中加强对学生创新思维能力、实践能力的培养，可以更好地满足现代制造业的人才需求。基于此，本文首先分析新工科背景，而后从这一视角出发探讨工业机器人教学实施现状及其改革路径，以期为各位同行提供参考。

关键词：新工科背景；工业机器人；教学改革

工业机器人技术是一门涉及机械工程、电子工程、计算机科学等多个学科的综合性课程。立足于新工科背景教学这门课程，着重培养学生实践应用和创新思维能力，能够促进人才培养与工业机器人领域发展的衔接，夯实现代制造业发展的人才基础。我们要从“新工科”视角出发，对当前工业机器人教学现状及其改革路径进行多维探究。

一、新工科背景分析

新工科，是指为适应和引领新经济、新产业、新业态发展，在传统工科的基础上发展新兴工科，旨在培养创新型、复合型和应用型工程技术人才。其中，机器人技术作为新工科的一个重要组成部分，呈现出鲜明的时代特征和巨大的发展潜力。首先，机器人技术的应用和发展已经深入到各个领域，极大地推动了社会生产力的发展。在工业生产中，智能机器人已经能够承担各种复杂的工作，提高生产效率和质量；在医疗、助老、救灾等领域，服务型机器人也发挥着越来越重要的作用。而且，随着人工智能、物联网等新技术的不断发展，机器人的智能化程度和应用范围还将不断扩大。其次，在新的科技革命和产业变革中，具有创新思维和实践能力的机器人技术工程师将成为推动社会进步的重要力量。新工科的兴起源于社会对创新型人才的迫切需求。机器人技术作为新工科的一个典型代表，其所涉及的机械工程、电子工程、计算机科学等多个新兴学科，而且这些学科都强调了对基础理论知识的掌握和实践能力的提升，故而机器人技术工程师的创新思维和实践能力将对其个人职业生涯发展乃至科技创新形成重要影响。最后，新工科背景下的机器人技术教育将更加注重培养学生的创新思维和实践能力。高职院校要通过开设相关的课程、组织实践活动和创新竞赛等形式，帮助学生掌握机器人技术的最新知识和技能，并培养学生的团队协作、项目管理等综合能力。

二、新工科背景下工业机器人教学现状

(一) 教学内容与科学前沿脱节

随着科技的飞速发展，工业机器人已经成为现代化工厂的重要标志。在新工科背景下，培养掌握工业机器人技术的技术型人才成为当务之急。然而，当前工业机器人教学却面临着一个严重的问题——教学内容与科学前沿的脱节。工业机器人教学中，许多高校仍采用过时的教学内容，这些内容往往只涵盖了传统的工业机器人技术和理论知识，而缺少了对现代工业机器人技术发展的介绍。这种情况下，学生在学习过程中无法接触到最新的工业机器人技术和研究成果，在就业市场上缺乏竞争力。

(二) 课堂教学缺少师生互动

从“新工科”视角来看，工业机器人教学中存在一个严重的问题——课堂教学缺少互动。这不仅影响了学生的学习效果，也

限制了教师教学水平的发挥。传统的工业机器人课堂教学，往往是教师一言堂，所以学生学习过程中只能被动接受知识。工业机器人是一个技术密集、理论复杂的学科，需要学生具备较高的技术素养和理论基础。如果教师在课堂上只是单纯的讲解理论知识，而没有与学生形成有效互动，不能针对学生学习进度、偏好引导他们进行主动实践与探究，那么学生的学习效果就会大打折扣。

(三) 理论知识学习与实践活动相互独立

工业机器人领域涉及的知识体系极为庞大，既包括机械、电子、计算机等基础知识，又涉及控制理论、运动学、动力学等深入的理论知识。这些理论知识的学习不但需要学生具有较强的数学和物理基础，而且还需要学生具备一定的编程能力。然而，传统的教学模式下，学生理论知识学习与实践活动往往相互独立。这种情况导致学生难以将理论知识应用于实践活动中，也难以从实践活动中总结和升华出理论知识。

(四) 考核方式单一

首先，传统的工业机器人教学的考核方式主要以理论考试为主，这种考核方式虽然可以考查学生对理论知识的掌握程度，但无法充分考查学生的实践能力和创新思维。在新工科背景下，需要的是具有创新思维和实践能力的人才，因此，现行的考核方式有待改进。其次，当前的考核方式缺乏多元化的考核形式。传统的考试方式主要以笔试为主，这种形式对于一些需要实际操作的课程来说并不适合。例如，对于工业机器人这种需要实际操作的课程而言，仅通过笔试很难全面考查学生的实际操作能力。

三、新工科背景下工业机器人教学改革路径

(一) 针对科技发展前沿，拓展教学内容

随着科技的飞速发展，新工科背景下的工业机器人教学改革路径已经成为必然趋势。为了更好地适应科技发展前沿，拓展教学内容，我们不仅需要了解机器人领域的发展，还需要探索新的教学方法和手段，以培养具有创新能力和实践经验的工业机器人技术人才。首先，我们需要关注机器人领域的技术与新成果发布，紧密结合科技发展前沿，将最新的工业机器人技术和应用成果引入课堂。例如，增设机器学习、人工智能等课程，让学生了解并掌握最新的机器人控制技术和应用场景。其次，我们需要改革教学方法和手段，采用多元化的教学方式，如VR虚拟实现教学、翻转课堂、案例教学等，鼓励学生自主学习和思考。通过引入这些新型教学方式，有助于学生在掌握工业机器人的应用技能。最后，我们需要加强校企合作，与相关企业合作开展实践教学和项目研究，让学生参与到实际的生产和应用过程中。通过这样的方式丰富实践性教学内容，不仅可以提高学生的实践能力和就业竞争力，还可以促进学校和企业的深度合作，推动工业机器人领域的发展。为了培养具备创新能力和实践经验的工业机器人

领域人才，我们要充分利用以上措施拓展教学内容，为学生了解机器人领域前沿发展，接触、掌握相关技术创造机会。

（二）开展互动式教学，促进自主探究

基于新工科背景开展工业机器人教学，旨在培养学生的工程实践能力和创新精神，使其更好地适应当代科技发展环境。然而，传统的教学模式往往更为偏重知识的传授，而忽略了师生互动、生生互动，导致学生学习过程中缺乏创新思维应用和自主探究。为了解决这一问题，教师需要开展互动式教学，借此促进学生自主探究，为其创新思维、实践能力发展提供相应的场域。互动式教学是一种以师生互动、生生互动为主要特征的教学方法，通过引导学生积极参与教学过程，激发其学习兴趣和主动性，促进其自主探究、创新活动的开展。在工业机器人教学中，我们可以通过以下方式开展互动式教学。首先，设计互动环节，让学生参与实际操作和问题解决过程。例如，我们可以设置与工业机器人相关的实验或项目，让学生自主设计实验方案或解决实际问题，从而培养其工程实践能力和创新思维。其次，选择合适的互动工具，如多媒体教学软件、网络平台等，实现更为顺畅、便捷的知识、信息传递。依托这些新型教学工具组织，学生进行小组讨论、团队竞赛，增强学生之间的交流与合作，能够有效促进自主探究能力的提升。最后，教师需要在课堂上营造轻松愉快的学习氛围，鼓励学生发表自己的观点和见解，引导他们进行自主思考和探究。这就要求我们及时给予学生反馈和指导，帮助他们不断进步和成长。

（三）组织项目式学习，实现理实结合

1. 引入企业项目

随着新工科概念的引入，高职教育体系正在经历一场深刻的变革。该理念所强调的实际问题解决能力、批判性思维、创新能力培养，正是我们在高职工业机器人教学改革中需要追求的目标。故而，本校尝试基于新工科背景推出了一系列以实际项目为基础的工业机器人教学课程。这些课程围绕实际工业机器人应用场景（从设计、开发、调试到维护），对学生进行全面的培训。学生需要完成的项目涵盖机器人编程、机器人操作系统、传感器技术、人工智能和机器学习等几个关键领域。为了有效促进学生项目式学习，引导他们完成相关项目，学校采取以下措施。首先，引入企业导师制度。邀请企业导师参与课堂教学，分享工业机器人领域的最新动态和实践经验，增加教学的实用性和针对性。其次，开展校企合作实践教学。学校教师与企业工程师共同开展实践教学，让学生在实践中掌握工业机器人的操作和维护技能，提高他们解决实际问题的能力。再次，结合企业项目进行案例教学。将成功的企业项目作为案例引入课堂教学，引导学生分析、讨论这些项目的完成过程与思路，培养学生的创新思维和实践能力，并为学生参与企业的研究项目积累经验。最后，组织创新竞赛活动。组织学生参加工业机器人领域的创新竞赛活动，鼓励学生将所学知识应用于实际项目开发，培养创新意识和团队协作精神。

2. 引入“双创”项目

在教学中融入“双创”项目，是指在课堂教学中引入创新创业教育，通过引导学生参与项目，培养学生的创新思维和实践能力。这种教学方法的优点在于能够激发学生的学习兴趣，提高学生的综合素质，为学生的未来发展打下坚实的基础。在机器人技术教学中，教师可以以“新工科”理念为指导，将“双创”项目融入教学过程，从而有效解决理实脱节问题。首先，教师要在课程教学中引入创新教育，通过开设创新创业课程、举办创新创业讲座

等方式，培养学生的创新意识和创业精神。其次，教师要通过开设创业课程、举办创业竞赛等方式，培养学生的创业意识和创业能力。具体而言，我们需要通过增加与工业机器人相关的创新课程和创业课程，培养学生的创新意识和创业能力，并结合“双创”项目，调整传统课程的教学内容，使其更符合新工科背景下的实际需求。比如，通过鼓励学生参加各类“双创”竞赛和科技项目，激发他们的创新热情和创业潜能。再次，教师通过开设实践课程、组织实践活动等方式，培养学生的实践能力和创新思维，夯实学生参与“双创”项目的的能力基础。比如，通过建设工业机器人实训基地，为学生提供充足的实践机会。通过以上措施融入双创项目后，工业机器人教学将发生诸多变化。其一，课程内容将更加丰富，涉及更多前沿技术，让学生在学习过程中了解和掌握了更多实用的技能。其二，实践环节将得到加强，通过实际操作，有效培养了学生的动手能力和解决问题的能力。

（四）构建多元化评价模式，推进教学创新

传统的单一评价方式已无法满足现代工业机器人教学的要求，教师需要采用多元化评价模式对学生的成果进行全面、客观地评价。这种评价模式不仅可以提高学生的学习动力，还能培养他们的团队协作能力和创新精神。结合实践经验我认为，构建多元化评价模式需要从评价内容、评价方式和评价结果处理三个方面入手。其中，评价内容的选取应涵盖理论知识和实践技能两个方面，以全面了解学生对工业机器人知识的掌握程度；评价方式的选择应多样化，可以采用考试、作品评定、小组讨论、个人报告等多种形式进行评价；评价结果的处理应科学合理，注重学生的个体差异和进步，以激励学生不断提高自己的能力。具体到机器人技术教学中，我们需要基于以下几个方面构建多元化教学评价模式，为“新工科”理念的应用提供数据指导（1）评价内容：包括工业机器人基础知识、编程技能、调试技巧、项目实战等多个方面（2）评价方式：采用考试、作品评定、小组讨论、个人报告等多种形式进行评价。例如，组织学生进行机器人编程比赛，或者安排学生在小组项目中担任关键角色，以考察他们的实际应用能力（3）评价结果处理：根据学生的表现进行个性化评估，了解他们在学习过程中的进步。

四、结语

总之，新工科背景下的机器人技术教学，不仅是工程领域发展的重要方向，也是推动社会进步的重要力量。通过加强新工科教育，培养更多具有创新思维和实践能力的工程师，将使我国在新的科技革命和产业变革中取得更加辉煌的成就。我们应从“新工科”视角出发，探究工业机器人教学改革路径，通过拓展教学内容、开展互动式教学、组织项目式学习、构建多元化评价模式为学生提供更为理想的学习场域。

参考文献：

- [1] 高嵩, 潘为刚, 赵峰. 新工科背景下的机器人学课程教学改革探索 [J]. 造纸装备及材料, 2022, 51 (12): 242-244.
- [2] 韩锐. 新工科背景下工业机器人实训课程设计与教学实践 [J]. 时代汽车, 2022 (18): 98-100.
- [3] 陈琦, 陈铭治. 新工科背景下机器人工程专业双语教学改革研究与探索 [J]. 海峡科技与产业, 2022, 35 (08): 18-21.

注：项目名称：工业机器人测控与模具快速制造福建省高校重点实验室（17SPT098）

作者简介：高建军（1979-），男，汉族，吉林桦甸人，闽南理工学院讲师，硕士，研究方向：智能制造。