

# 基于工程理念的课堂革命

## ——以中职“工业机器人视觉技术”课程为例

陈兆铭

佛山市顺德区梁銶琚职业技术学校

**摘要** 随着经济社会的转型、职业教育的发展,新技术、新内容、新观念正逐步进入中等职业教育课堂,推动着中职“课堂革命”这一场内容、形式、技术的教学革新。工业机器人视觉技术等新技术课程具有高度抽象、项目复杂等特点,难以通过传统的中职技能教育形式开展,亟须进行“课堂革命”。通过工程理念整合课堂教学技术资源、开展混合式教学、引导学生自主探索,既有助于学生更好地理解技术本质,也有助于学生提升技术逻辑思维,从而为其终生学习打好基础。

**关键词** 课堂革命; 中等职业教育; 工程理念; 工业机器人视觉技术

**DOI** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.259

原教育部长陈宝生在2017年提到“深化基础教育人才培养模式改革,掀起‘课堂革命’,努力培养学生的创新精神和实践能力”,首次提出“课堂革命”的概念;2020年教育部等九部门关于印发了《职业教育提质培优行动计划(2020—2023年)》,吹响了职业教育“课堂革命”的号角,文中提到“推动职业学校‘课堂革命’,适应生源多样化特点,将课程教学改革推向纵深。” 综上所述,职业教育课堂革命是在经济社会转型、职业教育蓬勃发展、教学信息化技术发生变革的背景下提出,强调了新形势下教学中因材施教与启发性原则的重要性,是课堂教学一般规律的延伸。因此“课堂革命”是对课堂教学的发展而非一味否定,教学技术也只是手段,而所谓“革命”则需要新的思想理念进行引导,将工程理念引进中职课堂教学中便是因此而来。

下面将以中职“工业机器人视觉技术”课程为例,探讨将工程理念引入到中职课堂教学中,延伸课堂教学规则内涵,实现“课堂革命”。

### 一、视觉技术教学对工程理念的内在需求

根据广东省人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见(粤府函(2020)82号)智能机器人产业集群是十大战略性新兴产业集群之一,随着智能机器人产业集群的发展,越来越多的智能制造相关新技术进入到中职课堂,这些新技术课程专业性技术性要求较高,往往具有跨学科、理论深、步骤长、项目抽象、系统复杂的特点,其中机器人视觉技术是典型代表。对中职而言,采用传统的教学方法进行此类课程的教学,往往难以突出重难点、发挥学生学习主动性,学生学习起来有较大的难度。

“自顶向下”工程理念是一种在软件或工业系统设计中常见的工程理念,是把问题分解成一套子问题然后再逐步实现或解决的方法,正适用于解决机器人视觉技术学习项目这种庞大而复杂的系统问题。以工业机器人在芯片视觉补偿贴装应用为例,引入“自顶向下”理念重构教学项目与内容,整合助学工

具设计、微课、云班课等混合教学手段,有助于学生理解视觉补偿法的步骤、掌握技能学习的方法、培养工程意识与职业素养,从而实现中职教学的“课堂革命”。

### 二、根据“自顶向下”理念进行项目重构

以工业机器人视觉技术中的芯片视觉补偿项目为例,该项目涉及镜头光学、机器人操作编程、视觉系统编程等知识与技能,综合性比较强,学生比较难形成整体性的知识架构,难以培养学生独立设计与建构综合性工作任务的能力。

以PCB芯片贴装加工为教学项目载体,应用“自顶向下”工程理念重构项目任务(见图1),先从项目整体效果入手去认识知识点之间关系,再对知识点进行逐个分解,自顶向下实现项目,使学生形成系统的专业知识体系,从而发挥学生在课堂教学中的主体作用,增强学生的设计与项目管理、设计能力。

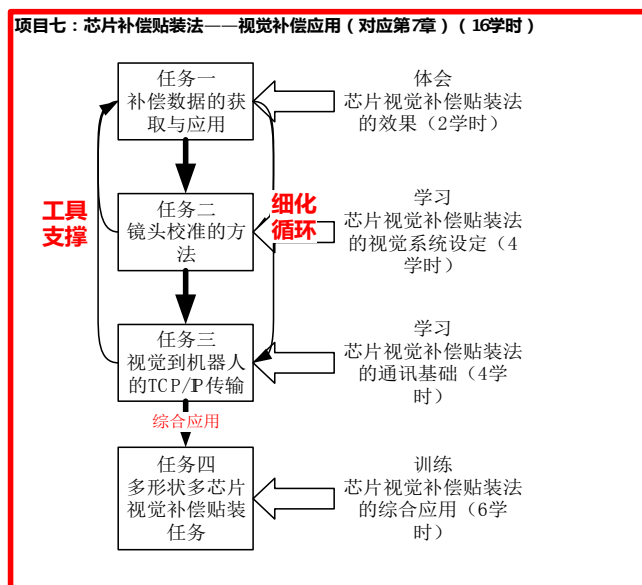


图1 根据“自顶向下”理念重构芯片视觉补偿项目任务

经过重构,项目学习先以任务2、3的成果为任务1的支撑工具,学习“补偿数据的获取与应用”,体会芯片视觉补偿贴

装法的最终效果；再逐步向下实现支撑工具，分步完成“镜头校准”以及“视觉到机器人的TCP/IP传输”任务；最后通过完成“多形状多芯片视觉补偿贴装”任务，综合运用前3任务的知识，巩固技能。

从学科而言，经重构的任务之间，知识点与技能点环环相扣、层层递进，形成了技能学习中所必须的循环递进、由简到繁的过程。即前授任务需要后续任务成果作为工具支撑，同时启发后续任务的探究；后续任务需要前授任务的效果导向以激发学生兴趣，同时也是前授任务操作步骤的细化，是前授任务的细化与再循环。

### 三、设计支架学习工具支撑“自顶向下”的认知学习

从认知层面而言，工程理念本质上是人的思考工具，所以除具备学科层面的学术逻辑属性，还具有认知层面的元认知属性，因此能比较容易找到对应的教学方法支撑。

建构主义的支架式教学法与“自顶向下”工程理念较为相关，该教法认为，教学中应该一步一步地为学生的学习提供适当的、小步调的线索或提示（支架），让学生通过这些支架一步一步的攀升，逐渐发现和解决学习中的问题，掌握所要学习的知识，提高问题解决能力。以芯片视觉补偿项目中的“补偿数据的获取与应用”任务为例，可设计“工序流程图”以及“验证工具程序”两个学习工具，帮助学生学习。

“工序流程图”贯穿学习过程的始终，基于任务整体流程串联技能点，提示并引导学生逐步将操作流程具体化、落实操作步骤的责任人，体现了学习过程中知识的逐步细化、技能的逐步完善、分工的逐步明确。“验证工具程序”一方面是本任务的验证工具，供学生自行验证视觉设定步骤的正确性，并进行自我修正与完善；另一方面是后续任务的结果，在本任务中只进行感性认知，为后续的细化实现打下铺垫。

### 四、整合信息化教学手段实施“自顶向下”工程理念

新型信息化教学手段应用、混合式教学、翻转课堂一直是实施“课堂革命”的主要方向，然而不同学校、学科具有其独特性，所以从工具、形式出发革新课堂教学虽偶有成效，但模式往往难以复制。课堂革命本质上依旧遵循课堂教学间接性、发展性、双边性、教育性等规律，所以无论信息化教学手段如何发展，依旧要服务于课堂教学的理念。

从学生角度而言，将工程理念引入课堂教学所引发的课堂革命，实质是倡导学生在某种规定的模式下的自主学习，类似于翻转课堂合作探究的教学模式。在此模式下，教师作为课堂教学的主导者，根据实际教学流程、结合支架学习工具的使用，融合云班课等信息化教学手段引导学生实施“自顶向下”工程理念，获得自我发展。

以芯片视觉补偿项目任务1为例，为建设学习情境，教师课前使用蓝墨云班课布置微课学习任务，并提出问题引导学生使用“工序流程图”；课中通过云班课进行分享交流，完善“工序流程图”，实践工程理念并鼓励学生积极思考、探索，实现学生工程设计能力的提升；师生实操演示时，利用基于PDA与工业网络的“实时录播+远程操作”系统，全方位展示老师或学生的机器视觉、机器人示教器操作，从而根据课堂教学实际破解难点。

### 五、实施效果分析

以视觉补偿项目为例，该项目是机器视觉技术课程中最为高尖的技术之一，理论性强、项目复杂，通过传统的项目教学形式在中职开展起来较难。然而，该项目完成首次学习后，7组中有6组能够成功实现芯片视觉补偿（实验班共38人，5-6人一组，教师助教各一人）。

从“知识技能掌握度”、“解决问题能力”、“沟通协作能力”三个维度进行学生的自评与互评，从评价中看出，将“自顶向下”的工程理念引进课堂教学中，系统功能得到分解，项目任务难点不会过分集中，同时任务间的关系明显，学生在此过程中能够从项目整体认识各个技能点之间的关系。

其次“自顶向下”的模式能够充分激发学生学习热情。一方面，由于“自顶向下”将项目效果前置，学生学习前能充分了解项目效果。另一方面，学习任务的分步向下实现，适度地激发了学生的成就动机，激发了学生学习的主动性。

### 结论

新时代的中等职业教育一方面始终与地方经济社会发展息息相关，另一方面是普及高中阶段教育和建设中国特色现代职业教育体系的重要基础。源于研发与生产的工程理念既反映了学科的内在逻辑，也是指导与启发学生自主学习的元认知策略，将其引入到中职专业课程课堂教学中，既有助于学生更好地理解技术本质、技术知识特征，也有助于学生提升技术逻辑思维，从而为接受更高阶段职业技术教育打好基础，正好统合了中职教育工具理性和价值理性两个价值取向。

### 参考文献

- [1] 陈宝生. 办好人民满意的教育是我们的奋斗目标和前进动力[J]. 中国校外教育: 上旬, 2018(2): 2.
- [2] 汪长明, 鲍卫新. 职业教育“课堂革命”实施路径与策略[J]. 新疆职业教育研究, 2021, 12(2): 4.
- [3] 陈鹏. 中等职业教育基础性定位的再认识[J]. 国家教育行政学院学报, 2021(5): 7.
- [4] 蒋正炎, 许妍妮, 莫剑中. 工业机器人视觉技术及行业应用[M]. 高等教育出版社, 2018(9).