

工业机器人专业如何在教考分离中对接行业标准

李志谦

(佛山高明技师学院, 广东 佛山 528500)

摘要: 本文针对工业机器人专业教考分离建设缺乏指引和标准的痛点, 立足专业办学的根本点, 阐述如何获取行业标准、如何把行业标准融入考核标准、如何把行业标准植入教学过程并执行到位, 实现对接行业办专业, 从考评端服务人才出口, 创新了教考分离的建设模式。

关键词: 教考分离; 行业标准; 工学一体

职业教育遵循依托行业办专业, 专业课程必须对接岗位典型工作任务, 工业机器人专业是制造业发展过程催生的新专业, 对接行业标准开展教学和评价是专业办学立足的基点。教考分离是客观评价、监督教学的一种考试手段, 也是一次教学闭环的终端, 教考分离过程以行业标准进行题库建设、组织考核、多元评价是学校获取教学成效信息的直观手段。教考分离在职业教育中推行多年, 只停留在形式上的任课教师与改卷教师分开, 未从就业岗位标准出发开展教考分离的体系建设。

一、机器人专业教考分离中如何获取和引入行业标准

(一) 获取行业标准的渠道

当前职业教育推行产业学院、专业集群的专业建设模式, 获取本专业的职业标准可以通过国家专业目录、部颁教学大纲、国家职业技能鉴定标准、通用行业标准、地方行业标准、行业规范(以下统称“行业标准”)快速获得, 这些文件都是面向社会公开发文的。工业机器人专业办学可以通过以下“国家标准”获取专业办学的定位、课程定位、考核定位: 《国家职业技能标准——工业机器人系统运维员》《国家职业技能标准——工业机器人系统操作员》《1+x 证书工业机器人操作与运维标准》《1+X 工业机器人装调职业技能等级标准》《工业机器人应用与维护专业工学一体化课程标准》《国家基本职业培训包-工业机器人系统运维员》。行业标准包含技术标准、安全标准、性能标准等, 如《GB-T12645-90 工业机器人性能测试方法》《GB/T0867-007 工业机器人安全实施规范》。

(二) 引入行业标准、规范的原则

行业标准、国家标准、企业标准、行业规范与教考分离的评价标准关系如图 1 所示, 所有的国家标准、行业标准(规范)、地方标准等相对于教考分离的评价标准而言均是最低标准, 把这

些标准引入到机器人专业考核评价中, 既不能照搬, 也不能断章取义。

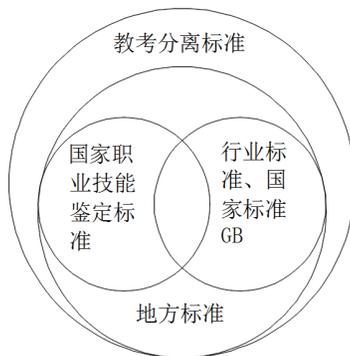


图 1 教考分离评价标准与其他标准的关系

如表 1 所示的例子, 国家标准只是笼统地给出了考核的方向, 不能直接用于教考分离, 要结合工业机器人实训设备进行细化、转换才能进入课堂; 因此不能照搬各类标准, 否则评价范围太大, 考核过程难以量化打分。

在机器人的行业标准中有写明“调试机器人时手要扶着示教器的急停按钮”, 我们要明白行业中为何要这样规定(为了调试过程出现意外时能紧急停止); 但转换为教考分离标准时, 不能理解为“任何时候手都要扶着示教器的急停按钮”, 在进行系统备份时机器人是不会动作的, 此时不需要手扶急停按钮, 何况有些机器人系统备份要两个手同时操作示教器上的按钮, 难以兼顾急停按钮。因此标准的引入要实事求是, 不能矫枉过正, 也不能画蛇添足。

表 1 国家标准转换到教考分离考核点举例

序号	工业机器人系统运维员国家职业技能标准	转换为教考分离考核点	转换思路/目的
1	能识读末端执行器装配图	能识读气动抓手的装配图并按图正确安装, 每装配错 1 处扣 1 分, 扣完即止, 共 10 分。	明确末端器是什么, 本考核点配分多少。
2	能操作机器人零点恢复	能解决电池失电、编码器更换后数据丢失的零点恢复, 让机器人恢复正常运行。	指出出现零点丢失的常见情况, 明确要实现结果。
3	能使用噪声检测仪等工具检查机器人本体各轴噪音、振动等运行情况	能用工业听诊器判断机器人 J1 轴是否有异响, 若有则使用维保工具进行修复。	明确使用的检测工具、检测位置, 培养学生举一反三的异响故障排除能力。
4	能设置和变换工业机器人的坐标系	能使用四点法示教用户坐标, 并使用用户坐标进行斜面的示教编程。	明确使用哪种方法示教用户坐标, 指出用户坐标的意义、使用场合。
5	能更换电气系统元器件	能准确判断输入熔断器熔断的原因, 排除故障后更换同型号的熔断器。	机器人电气元件几百个, 有些是技术员不能拆装维修的, 明确可以维修的类型, 一个考点可以有多个具体的工作情景。

二、如何让融合行业标准的教考分离评价标准在考试组织过程执行到位

(一) 培养懂行业标准的一流师资

培养懂行业标准的师资,关键在落实国家教师企业实践中,让教师有明确的岗位任务,对口安排教师到企业实践,采用到企业挂职、跟岗、参与项目实施的方式让教师真正融入企业进行学习,了解行业的岗位工作规范、工作实施标准,同时以成果为导向促进教师在企业实践中形成教材、专利、核心技术等成果。工业机器人专业师资的培养可以安排教师到机器人的生产企业、系统集成企业、应用机器人生产的工业企业进行跟岗学习,让教师积累一线的工作经验、明确把行业标准引进到教学过程对实现学生高质量就业的重要意义。只有懂行业标准的教师才能在教学过程执行行业标准,才能在开发课程标准的过程把行业标准植入教学关键点和考核环节。

(二) 学校组织层面把握好出卷关、执行关、监督关

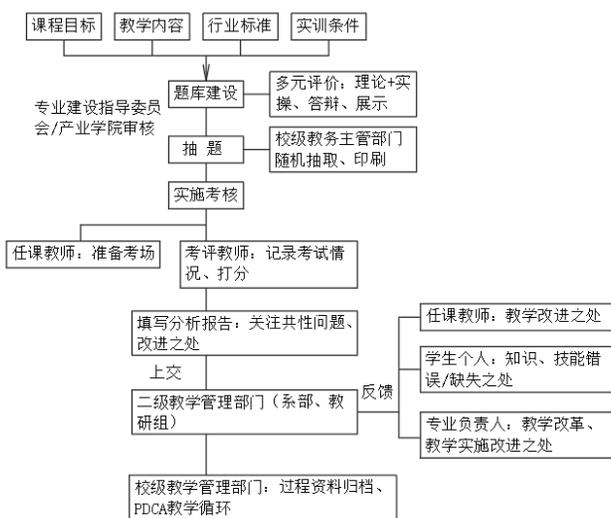


图2 机器人专业教考分离模式

机器人专业教考分离的模式如图2所示,其中反映了建题库如何建、抽题如何抽、如何组织实施、谁分析考核情况、考核信息反馈给谁的管理逻辑。

从科学建立教考分离的题库开始,对接行业标准和教学实际组织专业教师建设每一门专业课的考试题库,考核标准既要引入行业关于本课程的核心素养,也要体现综合育人的要素,例如实操过程设置答辩,考察学生规范的技术表达能力。试题库完成后要交有企业成员参与的专业建设指导委员会或产业学院行政班子审批,以便监控题库开发的质量,在实施一轮教考分离后,可以对题库作出修改,以便让每套试卷更贴合课程的最终考核要求。教考分离题库的开发组织工作由校级教学部门规划、组织评审,专业教研组负责开发。

执行教考分离的过程,必须明确每个环节中教学部门、业务主管的分工,为了从考核端获取教学质量信息,由校级部门随机抽取试题并印刷封装,任课教师负责根据教学部门给出的准备单准备考场,监考老师不能是任课教师。监考教师接收教学部门封装的试卷后按时组织考试,考试结束后要客观填写分析报告交给教学部门进行数据处理和信息反馈。考核不是结束,而是下一个教学PDCA循环的开始,对于学生而言,不是交完试卷就了事,而是要知道自己错在哪里;要把考核中的失分点告诉学生,或把参与考试的学生的失分点公示出来,让学生互相学习,这样学生

才能对学习有所反思,有所改进。

三、如何让行业标准进入日常教学,让行业标准从使用课程标准开展教学的过程成为学生的工作标准

(一) 评价指标在实施教学过程反复加强

同一门课程不同任务的评价是带有相似性的,例如安全原则的指标、机器人运行调试的方法,要把一门课程的评价指标列出来,分解到各个参考性学习任务的实施过程和考核环节,一些与岗位技术和职业素养相关的关键性考核点要根据实际在各任务中反复考核,以便让学生在重复中熟练掌握、得以重视。

(二) 让学生在教学任务实施前就明确评价标准,建立职业规范,不能在考核环节才亮出行业标准

随着行业技术的更新,行业标准会发生变化并进行修订,因此从任务实施开始就要让学生明确学习目标、项目验收标准、要如何合作完成任务,这样才能有的放矢,让学生在学习过程习得行业标准中的规范。若教学是开环的,教学过程不讲标准,学习结束在考核环节才按行业标准进行评价,学生根本不知道自己怎么被“评”出这样的结果,这就失去了建立教考分离评价体系的意义。

(三) 实施工学一体化课程教学,坚持以工作为导向

工学一体化教学模式是当前职业教育推行的教学方式,其强调根据岗位典型工作任务建立课程,这一模式涉及的教學环境是实际工作中执行的流程,因此推行工学一体化教学,采用项目式、引导文、角色扮演、小组合作等教学法是从内在潜移默化培养职业人的需求,有利于培养学生的实践动手能力、技术思维、团队协作能力,是职业教育全面育人的实施途径。坚持以工作为导向的导向教学法,把考核标准细分到任务实施过程的各个环节,让考核更有针对性,更能让学生明确自己要达到的目标。

(四) 做PDCA闭环教学,把问题反馈给学生本人,监测学生是否反复犯相同的问题

从心理学上,由于人的惯性思维导致错误的行动会反复出现,机器人专业的学生在学习过程往往忽视调试过程的安全细节、在维保中乱放零件导致错误装配、在系统集成中没有对传感器进行正确选型,教师针对教学过程观察到的这些反复性问题必须加以重视,学生个人出现的要出现一次提醒一次并监督改正,对群体出现的要着重考核。只有在PDCA循环中,把反馈的信息作为下一次教学环节的输入,才能把行业标准真正深化到教学过程,让学生在不断改进中获得进步,最终实现学岗对接。

四、小结

机器人专业建立科学的教考分离模式是从考评端促进教学端,进而实现学生掌握行业标准、习得对接岗位的技术和素养,把社会公开的行业标准与课程教学过程、考核环节有机融合,以教考分离促进PDCA教学循环,让行业标准以教考分离这一环节植入学生知识体系,实现学生的高质量就业和教学的高质量提升。

参考文献:

- [1] 刘微. 专业群平台共享课程实施教考分离的路径研究[J]. 宁夏教育, 2023(06): 67-69.
- [2] 刘微. 基于专业群平台共享课程实施教考分离的试题库建设研究[J]. 品位·经典, 2023(16): 135-137.
- [3] 曾黎明. 基于行业标准的工业机器人技术专业课程体系和内容建设[J]. 才智, 2021(01): 55-56.