

基于机器人大赛的高校科创平台建设研究*

张琳,胡天林

(厦门大学 航空航天学院,福建 厦门 361005)

摘要:创新创业平台的建设不仅在培养创新人才方面具有很强的现实意义,同时高校思想政治工作者和专业教师能够更好有针对性地对大学生创新创业进行引导和培育。科创竞赛与理论教学的区别是更注重学生多元化的成长,打造一个合适的平台——既能够给学生以专业知识的汲取,同时能够发现每个学生所长。本文研究并梳理总结厦门大学芙蓉隧道4号洞的做法经验。经过多年的探索,该基地在大学生创新创业、学业竞赛方面获得一定经验。

关键词:机器人大赛;创新创业;科创平台;厦门大学芙蓉隧道

中图分类号:G40-057

文献标志码:A

文章编号:1673-8454(2017)19-0087-04

引言

当今社会人才培养的痛点,不可避免的是大学生毕业的就业质量和满意度不高,社会对大学人才培养质量的评价不高,使高校人才培养常常出现低端供给或者无效供给。培养创新型人才,提高大学生的创新能力是高等教育中长期存在的一个富有挑战性的课题。^[1]大学培养的创新型人才要能够综合运用所学基础知识和基本

技能,发现、分析、研究和解决实际问题,要具有较强的综合研究能力、自主学习能力、实践动手能力、管理协作能力,具有批判性思维、创新精神和团结协作精神。^[2]

人才培养的导向是什么,这是我们作为高校工作者始终需要思考和回答的问题。作为工程人才的培养单位,人才培养有三个层次:第一,使受教育的人知道这个世界是什么样子的,成为一个有知识的人;第二,使受教

* 基金项目:福建省高等教育教学改革研究项目“项目导向型的机器人方向的大学生创新创业、学科竞赛全开放平台建设”(JAS151232)。

的是躬身实践,提升能力。因此,装备课程不能仅仅通过在线教育、虚拟维修训练和理论教学等手段来实施,还要组织学员进行反复多次的实践操作,重点是打牢装备专业理论知识,掌握装备维修保障能力。应该按照人才培养方案和部队任职岗位需求,结合在线教育的特点和混合式教学模式的性质,对装备课程教学内容进行改革,做到与时俱进,删旧增新,不断优化教学内容,真正使在线教学内容管用实用,实现由线下面授到“线下面授+线上学习+实践操作”的顺利转变,改革创新后的装备课程应具备理论性与实用性、前瞻性 with 启发性、交互性与趣味性相结合的特点。

4. 数字化在线装备课程的探索与实践

目前,我院高炮教研室有某型35毫米牵引高炮、某型弹炮结合系统和某型35毫米自行高炮等三种部队列装的高炮新型装备。在抓好在线教育软硬件建设的基础上,以高炮构造课程为依托,综合采用MOOC、微课和翻转课堂等在线教育形式,并结合虚拟维修系统,将装备构造、动作原理、分解结合和检测维修有序融合为线上

教学内容;教员的线下面授环节侧重于组织讨论、启发思路、总结归纳;实践操作环节是在学员掌握装备原理构造、熟悉分解结合步骤的基础上,通过亲身实践操作,掌握装备维修保障能力。总之,装备在线教育课程,应该集教、学、练为一体,增强学员积极性和自学能力,提高装备课程教学质量效益。

参考文献:

- [1]董宏建,高杰.《美国在线教育追踪报告》的内容及启示[J].中国教育信息化,2016(17):1-4.
- [2]吴世勇,陈伟.在线教育的价值分析:以“优满分”在线教育平台为例[J].南昌师范学院学报,2015(4):49-55.
- [3]管佳,李奇涛.中国在线教育发展现状、趋势及经验借鉴[J].中国电化教育,2014(8):62-66.
- [4]谢莹,解继丽.MOOC革命:在线教育的发展对传统大学的冲击与影响[J].楚雄师范学院学报,2014(1):62-65.
- [5]赵碧波.在线教育:我军思想政治教育的新视野[J].政工学刊,2002(5):23-26.

(编辑:王天鹏)

育的人知道这个世界为什么是这个样子的,成为一个会思考会分析的人;第三,使受教育的人知道这个世界如何变得更美好,成为一个能够创造的人。^[3]

笔者根据多年学生科创平台的建设经验,以厦门大学 RCS 机器人队的科创平台建设为例,总结理工科大学学生科创平台建设和人才培养的经验。该平台秉承厦门大学“自强不息,止于至善”的校训,开创独特的学习实践氛围,以自主创新设计智能化机器人为己任。经过多年的发展,已经逐渐发展成为一个组织完善、技术急速积累的竞赛组织。平台服务于全校本科生,并对其中的优秀学子进行拔尖培养。从而对有限的教学资源合理配置,培养出更多的精英。

一、开放式平台建设

1. 硬环境建设

(1) 整合原有实验室资源、开放多功能分时复用功能
原本的实验室多为专业实验室,上课时间多为白天。平台建设初期调查研究了院系专业实验室的场地环境、配置设备、开放时段等实际情况,采集各实验室相关数据,制定出与院系现有教学体系相兼容的开放计划,开发实验室的多功能分时复用功能。

(2) 开辟建设科创基地、强化支撑功能

受限于教学计划内的专业实验教学需要,故专业实验室无法 24 小时面向学生全开放。此外,一些大学生创新创业项目、学业竞赛项目对加工设备、调试场所等有特定需求。这些需求在专业实验室是无法得到解决的。因此该高度独立运行的全开放式的实践基地,能够有效补充专业实验室的不足,大幅度提高学业竞赛的参与深度。

该平台服务内容包括开发、加工、仓储、装配、会议、调试等六大功能。开发区是学生开展大学生创新创业、学业竞赛项目的稳定的物理场所,可进行机械设计开发、控制设计开发、软件设计开发、算法设计开发等工作;加工区是学生开展大学生创新创业、学业竞赛项目的加工场所,机械加工、电路板印制、器件焊接等简单工种加工在此都可以完成;仓储区为存放学生开展项目常用的机械配件、电子配件等材料;装配区用于装配项目产品;会议区用于方案讨论、小组例会、任务安排等;调试区用于项目作品的测试等。

以机器人团队的创新创业或学业竞赛项目为例,在该平台上的实施流程如图 1 所示:

基于开发区,可完成机器人作品的机械结构、电气控制、算法策略等方案设计。方案得以确认后,机械部分,复杂的或送外加工或由校金工基地加工,简单的基于基地的设备自主加工;电路部分,多层板送外加工,双

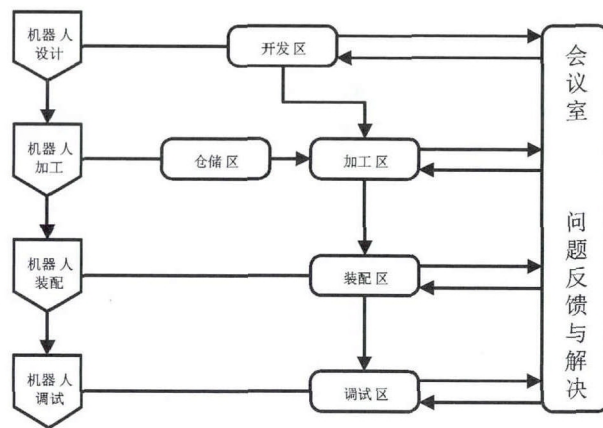


图 1 项目在开放式支撑平台上的实施流程

面板以下的在基地自主加工。加工完成后的机械配件,全部集中于装配区,完成机械部分、气动部分、电气部分的装配。机器人作品装配完毕,即送往场地进行实验测试。而会议区的功能则支撑此过程中所有的方案讨论、问题反馈与解决方案的提出。

事实上,这样的功能就是一个缩微型的工程项目的执行过程。可以看出,学业竞赛可以被封装成一个项目。学生可亲自把控项目所有的环节,也必须对所有环节承担责任。

2. 软环境后台建设

软环境后台建设主要是信息化支撑建设。

一方面完善网络建设,实现对基地内的无盲点信号覆盖;另一方面,对现有的门禁系统进行改造升级,将门禁系统接入学校的信息系统,学生可通过学号等有效身份信息进行教学项目的申请,获批后将根据其项目执行年限自动获得门禁的时限授信;再者,完成火警、监控等建设,提高实验室的安全保障水平。

3. 管理体系建设

(1) 项目的生命周期及基地准入退出制度

健全基地实践平台的准入退出制度,保证资源得到最优配置。

图 2 为平台所支持的一个项目的生命周期。由学生自愿组队,就自身要参加的学业竞赛项目向平台提出申请,申请书包括项目介绍、项目开展计划及所需要的资源支持请求;平台对申请书进行评估,项目获批后即可启动,开始一个完整的项目生长周期;平台对项目组赋予资源配置,对项目所有成员的权限进行授信,开放门禁网络等许可;按专业需要组建指导教师团队;项目组获得平台内的固定场所配置,在基地的开发区获得专门的座位;针对项目所涉及的学科,由指导教师制定课程辅导计划;项目组成员获得合理额度的资金支持。当然,为把控资金的

安全,所有的报销由基地管理教师统一经手组织。

学业竞赛项目完成后,要求项目组成员提供项目总结报告。对项目实施的效果、过程进行总结,提交项目成果。最后,从基地退出,释放所有的资源,保证后续其他项目人员的即时无障碍准入。

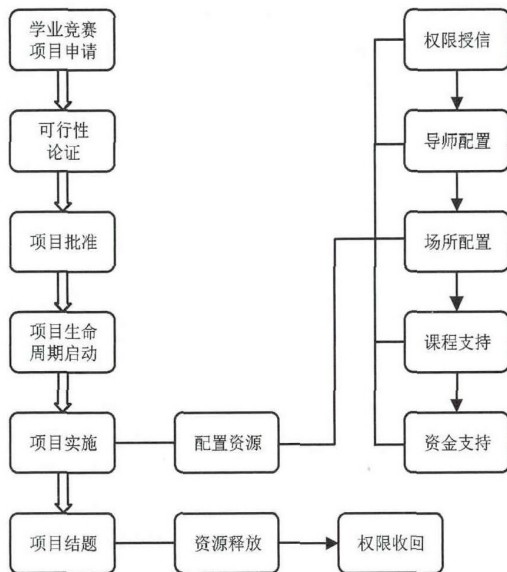


图2 学业竞赛项目生命周期

(2)平台的日常管理制度

制定平台的日常管理制度,包括考勤制度、考核制度、安全管理制度、材料入库与设备管理制度等。一方面,通过软性制度,保证基地的秩序;另一方面,通过制度对实现项目的即时监控,保证项目的正常运行,也保证平台资源配置的合理流动转移。

二、以学科交叉为基准、以竞赛项目为载体,以赛促学

建立竞赛项目体系。竞赛项目体系以跨学科交叉融合为重点,形成一个学生参与面广、受益面大的品牌系列赛事。由竞赛项目主导,形成以赛促学、以赛促研的“赛-学-研”三结合机制,激发本科生的学习兴趣和潜能,培养团队协作意识和创新精神。

1.以学科交叉为基准

区别于常规的专业实验室,该学科竞赛全开放式平台的意图在于培养学生的综合创新能力,因此跨学科交叉是最基本的要求,也是最显著的特点。

我校机器人科创平台里机器人大赛作品,所有的开发工作都由学生自主完成。图3为机器人大赛项目所依托的专业和技术。开展该项目,涉及自动化、机械制造、通信工程、软件工程、材料工程等专业。基于该项目载体,不同专业的学生得以实现专业的互补,了解其他专业知识,拓展其专业视野。

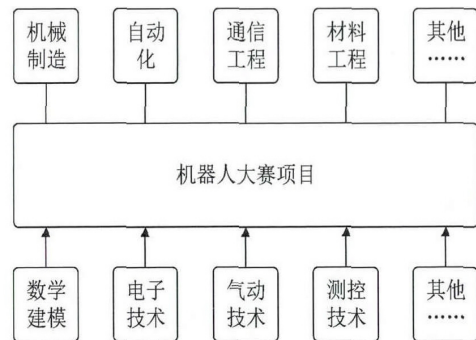


图3 基于多学科专业和技术机器人大赛项目

每个参赛队员都有符合各自兴趣的分工安排,都是该学业竞赛中不可或缺的一分子。项目的成功与否取决于彼此间的配合。如何有效地表达自己的方案,如何有效地说服队友间的合作,培养自身的团队意识,是每个项目组成员的必经之路。

2.以竞赛项目为载体

学业竞赛是教学手段之一,而非目的。所有的学业竞赛,都以工程项目的形式来封装,让工程项目成为学生成长的载体。培养的学生兼具“纸上谈兵”和工程实践的经历,一方面,“以赛促研”,从理论上对作品方案进行原理性的设计,需要综合运用所有专业课程与知识储备来完成作品架构;“以赛促学”,从实践上完成作品的开发,所有的实施细节均由学生承担,通过比赛过程促进学生的自主学习。通过这种类型工程学业竞赛项目的实施过程,学会发现问题、分析问题、解决问题,学会反思、改进设计等等。

3.构建层次性的学业竞赛体系

建立层次性的学业竞赛体系。如图4所示,以机器人大赛项目为例。在校内举办厦门大学机器人创意大赛,与之适应的国家级的赛事有全国大学生机器人大赛、中国机器人大赛,国际级别的赛事有亚太地区大学生机器人大赛与国际智慧机器人大赛等。这样的学业竞赛体系具有如下特点:

(1)逐层推进。校级赛、国家级赛事、国际级别赛事相互兼容。在校内打造品牌赛事,然后选拔学生参加高一等级赛事。

(2)受益面广深。学业竞赛体系定位的受众包括两类群体:一类是为了扩大专业视野只要求在面上下工夫的群体;另一类群体是在扩大视野的同时挖掘深度,此群体为本科生精英。针对不同的受众采取的对策是安排呈金字塔状的科创实践内容。塔基内容讲究综合型,在深度方面不做要求,该受众人数较多,难度较低;塔尖的受众群体为本科生精英,安排具有层次性的教学内容。

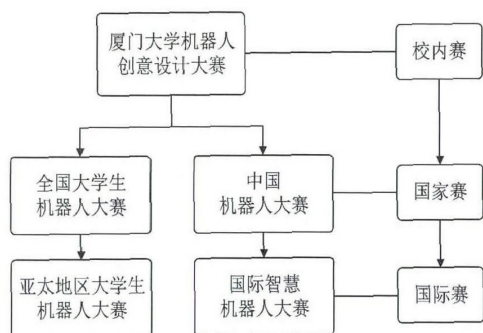


图4 层次性的学业竞赛体系

三、配套课程体系的建设

建设与学科竞赛全开放式平台相配套的课程体系。

每项学业竞赛都存在一定的专业门槛,要求一定的先修知识。平台配套了机械设计软件、电机驱动技术、传感器技术、电路设计软件、机器人仿真软件、机器视觉技术、机械加工技能训练、电路加工与制作技能训练、测试计量设备使用等辅导课程。

每一个学业竞赛的项目获批后,平台指导教师就会去了解参赛学生的基础、专业构成,制订授课计划,调拨库中的课程,保证专业知识的及时补给。

四、团队建设

建设一支稳定的团队,包括管理团队、指导团队、学生团队。

管理团队负责学科竞赛全开放式平台的日常运行,具体工作有实验室的建设、维护,资金的申请及内外交流。

指导团队承担的是专业上的指导。指导教师协助参赛学生一块制定比赛策略、技术方案。项目的实施过程中,在遭遇技术瓶颈时,与参赛学生一块着手解决问题。

学生团队承担了竞赛全开放式平台运行的辅助性管理工作及其自身主导项目的主持工作。一方面,采用“前辈带晚辈,公司化管理”的方式,建成“老队员—新队员”的队伍结构,以有经验的老队员带领新队员快速融入队伍的生活研发环境中,对新队员进行帮、传、带,有效降低知识传输成本。另外一方面,每项学业竞赛都设置各种角色分工,如队长、财务、宣传、后勤等。一般来说,学业竞赛项目的生命周期为10个月。由队长主持项目的运行,召集队员讨论方案,把控项目实施进度、购买加工材料等;财务负责审核并监督项目过程所购置的材料与资金;宣传负责项目的包装、推介等,以争取更多方面的支持;后勤负责参赛队伍出外比赛时的供给。分配给每个队员分管的项目内容,定期定时检查任务进度,按时进行任务反馈以及撰写技术报告,优秀的技术报告会在每周的例会上进行宣读表扬。

同时注重队伍文化的传承和建设。建设一流的人才是一流大学的重要特征,而一流人才应具备扎实的基础知识和深入系统的专业知识,具备运用所学知识解决实际问题的方法和能力,具备强烈的责任感、事业心和担当精神,具备不断进取的创新意识和思维。将使命与抱负、勇于开拓、责任意识、诚信、执着、完善自我、远见与理想等核心价值观融入平常的工作。

综上,该项目就是一个缩微性的工程项目,每个成员都身兼多职,既承担着专业上的分工,也承担实际项目运行所必然遭遇的角色。为学生今后从事实际项目开发工作奠定了现实基础。

五、吸纳、输出的学习交流制度

积极拓展校企合作建设工作。加强与技术企业的联系,通过实验室共建、工程师指导、主流技术培训、实习计划等校企合作协议与措施,平台已与东莞松山湖机器人基地、厦门多家公司签订实习计划等合作协议,保证教学内容与工程实施项目在技术上的超前性。

六、思考和未来方向

目前,团队在各种机器人竞赛项目中已经斩获各大奖项,硕果颇丰,但是在创业项目方面仍有很大的进步空间。现在,我们将继续参加各类机器人竞赛来培养优秀人才,同时,我们将加强引导,吸纳更多学科的加入、创建校企沟通的渠道,让学生了解社会生产的原态,促成合适的作品转化成产品,鼓励部分优秀人才参与到优秀的创新创业项目,鼓励大家从这个团队当中走出去,自主创业,成为真正的服务于社会的企业家。

我们希望在具有创新意识、创新能力、实践能力的精英群体里,找到理论学术功底扎实的学生,找到动手实践能力强大的“工匠”,找到适合团队经营、市场谋划的“企业家”。希望这样的平台能够为我们培养更多优秀的工科生、未来工程师、精英实业家。重要的是平台能够滤除各类大赛自带的功利性,更看重学生软性的成长,做到教学与教育相长,回归人才培养的本源。

参考文献:

- [1]胡焕发,刘祚时,朱花.以机器人大赛为契机探索大学生创新能力培养模式[J].中国电力教育,2013(28):53-56.
- [2]高海涛,韩亚丽,郝飞,朱松青.应用教育机器人培养大学生创新实践能力的探索与实践[J].科技文汇,2013(3):6-10.
- [3]郑庆华.“四位一体”创新人才培养模式的探索与实践[J].中国大学教学,2016(10):19-23.

(编辑:王天鹏)