

# 校企协同的“三课两线一实现”集成电路人才培养体系的探索

林忠海 王平建 华臻 魏广芬 杜慧恬 曲航文

集成电路产业是高端智造的根基。作为产业发展的第一资源,加快集成电路人才培养、提高人才培养质量成为迫切需要解决的问题。高校设备资源有限,教师项目经验欠缺,很难达到实践的要求,而企业可提供先进的技术平台,提高培养质量。故高校人才培养过程中实施产教融合、校企合作,有助于推进人才培养的数量和质量与集成电路产业的快速变革及需求迭代相匹配,有效支撑产业发展。在这一人才培养模式中需构建与之相应的课程思政体系,实现立德树人。

本文以产业需求和发展为导向,围绕新工科和工程认证标准制定人才培养方案,利用“三课两线一实现”体系,在全课程中融入思政元素,校企协同开展集成电路人才培养。

## 一、基于新工科和工程认证理念,立足于校企合作的产学研协同育人机制,构建集成电路人才培养机制

以产业和经济发展需求为导向,依据集成电路人才培养需求和工程教育专业认证标准,基于三螺旋理论和建构主义学习理论,融合OBE理念,构建并实施校企深度协同育人体系。建立工程认证与产教融合双向驱动的集成电路人才培养体系,形成有效的内外循环持续改进闭环反馈机制。围绕教育情怀、专业素养、教育艺术和创新素养核心教学要素,融合用人单位评价与反馈,确定知识、能力和素质培养目标;制定12条毕业要求,细化30余个能力指标点;设计课程体系,修订课程大纲,确定考核标准及方式,通过反馈-整改的闭环迭代不断提高集成电路人才的培养质量。

高校和企业协同育人、共建课程,基础知识和专业理论模块主要由高校负责,但课程大纲由高校和企业共同制定,保证了理论知识的

扎实性和有效性;专业实践模块由企业根据产业需求制定,通过项目实训提高了学生的动手能力。例如《模拟电子技术》《数字电子技术》《模拟集成电路设计》和《数字集成电路设计》等课程由高校教师负责讲授,《模拟集成电路版图设计》和《数字集成电路版图设计》等课程由企业专家负责实训。学生培养采用双导师制,毕业设计选题向企业前沿需求靠拢,通过企业级EDA工具仿真设计,提高毕业设计的质量和水平,确保学生掌握企业所需的扎实理论基础和版图设计工程技术能力。

集成校企协同育人优势,整合资源创新知识,推动基础知识、学科竞赛和创新创业三螺旋上升,企业派住校辅导员共同参与建设第二课堂与第一课堂两翼互补的集成电路产学研协同育人体系。与行业企业和高校院所五维合作,邀请企业专家融合产业前沿知识及技术,共建课程共编教材共培学生,校企一体、产教融合、协同育人贯穿人才培养全过程,形成价值创造与共享的集成电路共同体。

## 二、践行“大思政”理念,提升政治、道德、专业等综合素质水平

课程思政已成为落实“立德树人”教育根本任务的重要举措。“大思政”是在更大的维度上思政教育。紧密结合通识课、专业课和企业实训项目,梳理思政内容层次和脉络,运用沉浸式的教学方式和教学设计,有效阐述课程思政的理念内涵,实现一体化德育育人。

根据集成电路课程体系性质,培养学生的专业思维、科学态度、工匠精神和使命担当,有机融合价值导向、知识传授与能力培养。以课程为抓手,凝练课程思政案例,将课程内容和思政目标有效“溶”“融”,分层次、有机融合、潜移默化地融入教学全过程。例如通过研讨“卡

脖子的芯片卡在哪里”“国内外EDA软件”等强化社会责任和人文情怀,培养使命担当的素质,把培育和践行社会主义核心价值观有机融入集成电路人才教育体系中,形成全员、全方位、全过程育人的教学体系。

依据集成电路学科专业特点,分析思政元素的特征及层次性,践行“大思政”理念。建设教学团队,分解课程思政内涵,通识课程中强化思政理论、优秀传统文化和爱国主义等;专业课程中强化工匠精神、工程伦理、创新思维和国际视野等;企业实训课程强化专业技能、团队协作、工程伦理和大国工匠等,实现思政教育和专业课、实训课“三课”协同的全课程思政教学模式。

在上述课程思政体系中,借助信息化教学手段,多元化讲授知识和全方位传递社会主义核心价值观,厚植大国工匠和爱国主义精神。充分利用校企两方面优势,与青软实训合作构建服务于集成电路人才培养的可视化、专有化线上教学平台,结合线下教学的言传身教,实现思政教育的同向同行协同教育,实现校企双主体育人。实施过程的关键推手在于教师。思政教师参加专业课程体系建设、专业教师进行思政教学、企业导师践行思政育人等,注重知识传授、技能培训和价值引领相统一,形成协同育人教学团队,实现全过程育人和集成电路人才培养过程的全过程思政教育,培养既具有扎实的专业技能,又满足企业行业发展需求的高素质社会主义建设者和接班人。

## 三、人才培养效果

2015年开始进行校企合作人才培养模式的电子科学与技术专业招生。目前已招生9届学生,在不断完善和改进校企合作的培养机制基础上,逐步扩大培养规模(招生人数从60人/

年增加到80人/年)。在人才培养过程中,采用“企业进校,专业教师进企业”的理念,注重校企合作的深度融合和协同发展。经过近10年的合作办学和人才培养模式探索,形成了较好的人才培养经验和基础。学生的培养质量逐年提高,就业率(尤其是对口就业率)显著高于普通本科专业,16.7%学生的就业年薪≥10万/年。毕业生中,70%以上的学生就业于海思半导体、Cadence等集成电路产业领域的企业,为集成电路产业培养了大批人才。

**基金项目:**山东省本科教学改革研究项目“基于工程认证理念的校企合作产学研协同育人的集成电路人才培养的改革与实践”(M2022162);山东省本科高校教学改革研究面上项目““新工科”背景下的电子信息类专业集成化产教融合协同育人机制研究”(M2018X176);教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会教改研究面上项目“面向学生“横贯能力”培养的多维度、多学科交叉融合育人体系的探索与实践”(2024063);教育部电子信息类专业教学指导委员会教改项目“基于工程认证理念的电子信息类专业课程思政教学体系构建与实践”(2020-YB-65);山东省优质专业学位教学案例库建设项目“《电子材料与器件》教学案例库”;山东工商学院校级教改项目“基于工程教育认证的自动化专业综合素质类课程教学改革与实践”(0116882024124),山东工商学院校级教改项目“新工科背景下编程思维与基础课程融合模式的研究—以大学物理为例”(116882024227)

作者单位:山东工商学院

# 中国多民族创世神话仪式叙事的活态性特征

王曼 杨佳丽

创世神话,是人类关于天地、万物由来的最早的幻想性神圣叙事。叙事性是创世神话的基本特性,而仪式本身具有叙事功能。仪式叙事指的是民众撮取仪式行为动作、仪式场域、仪式活动等表意系统而进行的叙事形式。神话仪式叙事指的是民众日常生活中以仪式来表现神话故事的叙事形式。

活态性是中国多民族创世神话仪式叙事的根本特性,也是中国多民族创世神话属于非物质文化遗产的重要原因。中国多民族创世神话仪式叙事的活态性表现为,中国多民族创世神话是在民间信仰基础之上,融入民众的日常生活、生活之中,以仪式行为动作、仪式场域、仪式活动为表现手段,依托于人的生存活动而得以传承和延续的活态神话。中国多民族创世神话以仪式叙事的方式得以在民俗生活中活态传承大致有以下几种方式。

第一,中国多民族创世神话通过在仪式场域演述神话内容得以实现神话仪式传承的活态性,即演述的活态性。中国多民族创世神话是南方各民族文化与民族历史记忆的活态演述,在民俗仪式中则表现为以口头文本或文字文本的形式演唱或讲述神话。神话的唱述或吟诵,能不能作为仪式叙事,我认为是可以的,但并不是所有唱述或吟诵的神话都具有仪式叙事性,仅仅只有在仪式中唱述或吟诵的神话才属于仪式叙事。首先,神话本身就是以口头语言文字来表达,这是神话作为民间文学的本质特征。神话仪式叙事是否早于神话语言文字叙事尚无定论,但可以肯定的是,神话仪式叙事并非独立于神话语言文字叙事之外的表意系统,而是与神话语言文字叙事互为表里,互疏互证。可以说,没有了语言的表意功能,那么仪式也就失去了意义。其次,神话仪式叙事并不是一个孤立的文象,它与民族的历史、文化、信仰密切相关,其本身自然包含了口

头、文字、表演、符号等诸多要素,这些要素共同构成了神话仪式叙事的表意系统。最后,仪式叙事的目的在于讲述神话,而置身于仪式中的神话语言文字叙事则以最直接的方式将神话唱述或吟诵给听众,两者的巧妙结合完成了神话的仪式叙事功能。因此,对神话仪式叙事的研究必须以多点透视的方法,深入到仪式的各个环节,宏观地、整体地把握仪式的表层叙事结构,这样才能准确地、完整地揭示神话仪式叙事的深层叙事内涵。许多中国多民族创世神话都是在仪式场域中由巫师或祭司进行唱述或吟诵,这种唱述或吟诵是现场的,是即时的。以洪水神话为例,在祭祖仪式上,土家族师公演述《摆手舞》;在婚礼仪式上,景颇族要演述《目瑙斋瓦》;在祈雨仪式上,壮族要演述《布伯》。具体而言,与各类仪式相结合的盘瓠神话之演述彰显了神话仪式叙事的特征。在瑶族的“还盘王愿”仪式中,师公要演唱《盘王歌》,向听众讲述关于瑶族开天辟地、万物起源以及祖先盘瓠带领族人迁徙、生产劳动、繁衍生息的神话故事。壮族的“蚂拐节”祭祀仪式上,师公要演述《龙王宝》。《龙王宝》讲述了这样一段神话:一位姓李的老人收养了一只蚂拐,四十九天后蚂拐变成了一个俊俏的小生,名叫“龙王宝”。一天,外敌入侵,皇帝发榜招贤,凡能退敌者封镇殿大将军,以好、公主嫁之。龙王宝揭下榜文前往御敌,成功保卫了国家。皇帝践行诺言。龙王宝虽然成为驸马,但走到哪里都披着蚂拐皮,为人所耻笑,皇帝趁其不备将蚂拐皮扔到火里烧毁,没想到龙王宝也就此被烧死。为了纪念龙王宝,便有了蚂拐节。《龙王宝》神话与盘瓠神话的故事情节基本一致,只不过是盘瓠形象从龙犬替换成了蛙,反映了盘瓠神话在壮族流传过程中的变异性与民族性。黎族在祭祖仪式上要演述盘瓠神话《五指山传》,该神话讲述了天狗为天帝之

女治病立功的故事:天狗在蛇和蜜蜂的帮助下治好了天帝女儿脚伤,二人结为夫妻来到人间繁衍生息。一次打猎时,儿子扎哈误杀了天狗,天狗死后两只手变成了一大一小两座五指山,衣衫变成了石头和石板,眼睛和鼻子变成了大小洞天。上述盘瓠神话之所以能够在仪式庆典中被现场演述,取决于神话所赋予的神秘力量,这种力量使听众获得了对民族历史、文化的认知,也理解了仪式的内涵,有助于强化其民族认同感。可见,仪式是中国多民族创世神话极为重要的演述场域。

第二,中国多民族创世神话活态地存在于特定的民俗仪式之中,通过仪式的对象来表现神话人物形象与事件。如祭祀仪式往往以神话人物形象为祭祀对象。纳西族祭天仪式以天神阿普为对象,天神子阿普是一位兼具自然形象与人格化形象。在纳西族神话中,天神子阿普阻挠从忍利恩和衬红茛白的婚姻;发洪水淹灭人类;因人类不知感恩惩罚人类。祭天仪式正是为了感激天神子阿普而举行的祭祀仪式。基诺族的太阳鼓祭祀仪式实际上是在向人们讲述创世女神阿嫫腰白在洪水灾难之前用木鼓保存了人种。苗族、瑶族、畲族的盘王祭祀仪式也是如此。这种传承方式由于能够直接、明了地向人民传达创世神话的内容,称之为显性传承。

第三,中国多民族创世神话潜藏于特定的民俗仪式背后,通过仪式来解释神话的原始意义。如彝族人将石头视为生育力量的象征,每年农历二月要举行祭石仪式,即在两棵大树前放置两块圆形石头,并摆上肉、酒作为祭品,持续三天。祭石求子仪式阐释了彝族石生人神话的原始意义,即将石头这种自然物奉为神灵加以崇敬,以祈求获得和石头一样的生育力和生命力。与之类似的还有云南纳西族有浴水、饮水祈子仪式。久婚不孕的妇女与丈夫一起

到有水潭的山洞中沐浴,并且喝下山洞中的清水,民间俗信认为这样就可以使其怀孕生子。这种祈子仪式是民俗在现实生活中的反映,既有水崇拜的原始信仰又包含了视山洞为母亲的崇拜观念。这种传承方式由于不能直接表现出创世神话的内容,而是需要解剖仪式的深层结构才能剥离出创世神话的内核,称之为隐性传承。

从中可以看出,中国多民族创世神话在仪式场域中的演述者、演述场景、演述过程都是鲜活而具有生命力的。对演述者来说,创世神话的文本并非固化的、静态的,演述者可以在演述过程中即兴创作或改编,有属于自己的风格,也有一定的民族底蕴和地域特色。就演述场景而言,创世神话可以在祭祖仪式、祈雨仪式、丧葬仪式等不同的场域中进行演述。从演述过程来看,创世神话演述的开始到结束都是演述者和观众积极互动的过程,在场的每个人既是创世神话仪式叙事的参与者也是创作者,整个演述过程始终处于动态之中。中国多民族创世神话在民俗仪式中的显性传承和隐性传承无疑也是活态的,需要依赖于民众的集体参与。

可见,活态性是中国多民族创世神话仪式叙事的本然特征,这一特征是中国多民族创世神话得以在民俗仪式中传承与延续的重要价值之所在。

**基金项目:**贵州省铸牢中华民族共同体意识研究基地(六盘水师范学院)“中国多民族创世神话仪式叙事与中华民族共同体意识研究”(lpszs-2023-wt-yjld016)

作者单位:王曼系六盘水师范学院文学与新闻学院;杨佳丽系六盘水师范学院马克思主义学院