

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.01.005

欢迎按以下格式引用:张明皓,姚刚,罗萍嘉,等.新工科背景下创意工科人才培养机制研究——以建筑设计类创意工科为例[J].高等建筑教育,2019,28(1):28-34.

新工科背景下创意工科 人才培养机制研究 ——以建筑设计类创意工科为例

张明皓,姚刚,罗萍嘉,韩晨平

(中国矿业大学 建筑与设计学院,江苏 徐州 221116)

摘要:当前,新工科建设对高等教育发展提出了更高要求。在此大背景下创意工科的发展对基础性学科,尤其是各种设计类工科的发展尤为重要。以创意工科的发展与建设为引领,在创意工科人才的培养原则、培养模式及培养手段方面提出了新的思路。同时,以中国矿业大学建筑与设计学院建筑设计类创意工科人才培养体系为案例,在学科交叉、教育模式及设计实践等方面提出了具体建设意见。

关键词:新工科;创意工科;建筑设计类;人才培养

中图分类号:C961;TU2

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2019)01-0028-07

2017年,教育部先后在复旦大学、天津大学和北京召开了关于新工科建设与发展的研讨会,形成了复旦共识、天大行动与北京指南,标志着中国高校以新工科建设为主题的高等工程教育改革进入了一个新的阶段。

一、新工科的发展背景与发展机遇

所谓新工科,是相对于传统工科而言的,其内涵主要体现在以新经济、新业态为背景的工程教育的新理念、学科专业的新结构、人才培养的新模式、教育教学的新质量和分类发展的新体系。对于新工科这一概念,不同的专家有不同的解读,有的学者根据传统产业与新兴产业的特点,将工科划分为传统工科与新工科^[1];有的学者提升了对“新”的内涵认识,将其解读为学生新素养、教育新结构与教学新方法等^[2];有的学者的解读是为适应新业态的崭新特征,新工科要在工程范式回归、课程体系革新和工程教育体制创新三个方面进行重新设计^[3]等。

修回日期:2018-07-05

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(16YJC760075);中国矿业大学“十三五”品牌专业建设项目(2015CG02);中国矿业大学教育教学改革与课程建设项目(2017YB42)

作者简介:张明皓(1978—),男,中国矿业大学建筑与设计学院副教授,博士,主要从事传统建筑营造、建筑遗产保护等研究,(E-mail) archmz@163.com。

无论学者们对新工科进行怎样的解读,新工科的发展与建设都必须与当今快速发展的社会及时代特征相一致。当前,中国工业的发展已迈入快车道,从“工业 4.0”“互联网+”再到“中国制造 2025”“一带一路”倡议,工业的发展都离不开创新二字,这里的创新不仅仅指技术的升级与创新,还囊括了工业材料的技术革命、社会人才的创新培养以及产业设计的创意概念。其中,工业材料的技术革命是基础与保障,工业技术的升级与创新是手段,社会创新人才是执行者,而产业设计的创意概念则体现了脱离传统思维模式的新兴设计理念。应该说,思想观念的转变、设计概念的创意对于整个新工科的发展起着至关重要的作用,将其具体落实到与设计类相关的工科高等教育中,笔者认为可用“创意工科”四个字来进行概括。

二、创意工科的概念与范畴

根据教育部《学位授予和人才培养学科目录》中的分类,共有 13 个学科门类(哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、管理学、军事学、艺术学),110 个一级学科。其中,归为工科门类的有 38 个一级学科,这些学科以研究应用技术和工艺为主,在学科门类中覆盖面最广,具有很强的应用前景。

目前学界一般认为传统的基础工科包括电气、机械、化学、土木工程与建筑等五个学科,随着社会的不断发展与科技的不断进步,又逐渐衍生出众多的其他学科。随着时代的进步,新兴产业与技术不断更新,新的概念与思维方式也不断出现,因此传统的基础学科也需要进行必要的变革,以适应时代的发展与社会的进步。值得注意的是,在这些传统的基础学科中,“设计”在这些学科的发展过程中发挥了不可替代的作用,如机械设计、工程设计、电气设计或建筑设计等,都是在满足学科基础条件下,提出一定的设计概念,通过一定的设计过程产生相应的产品设计。除了上述传统学科之外,其他很多学科也都需要通过设计来完成,如以计算机为使用工具的程序设计、以替代人工为主体的机器人设计、以 AI 人工智能为导向的计算机智能设计等等。这些设计的过程都与当代社会发展与科技进步的大背景密不可分,反过来设计的成果又直接或间接推动社会与科技的进一步发展。因此,设计的概念、构思、框架与创新对于工科的发展有着至关重要的作用。

在当前新工科教育的大背景下,各类设计项目从一开始就提出突破传统思维的设计创意,并通过设计过程中的不断修正与完善,最终完成具有创意的产品,以满足新兴社会与产业的需求,这也正是创意工科的使命与任务。在完成创意产品的整个过程中,综合性与创新性是其两大特点,其中综合性是创意的基础,创新性则是创意的方向。

创意工科是科学与技术、人文与艺术的融合,除了需要有扎实的学科基础外,还需要融合传统工科知识与新兴技术,并凸显逻辑性与精确性的特点。同时也要关注个体创意的思维与概念,考虑创意设计的可行性与可操作性,以及一定的表现性与灵活性。因此,创意工科一方面要体现产品内容的丰富性与可操作性,同时又要体现强烈的设计感与表现力,其成果要成为当代社会发展中不可或缺的代表产品。事实上,国外当代很多设计项目都表达出完美的创意,如苹果 IPHONE 4 手机将电器产品与工艺完美融合,成为当时具有突破性的电子设备标志之一。再如法国蓬皮杜文化艺术中心,将机械设备与建筑相结合,也成为当时标志性的机器美学代表建筑。结构设计大师卡拉特拉瓦所设计的桥梁,突破原有的桥梁设计传统,兼具建筑美学与结构特征,成为划时代的创意建筑。因此,有学者提出工程教育经历“技术范式”“科学范式”后,目前正处于“回归工程实践”的整体环境中,当今工程教育越来越强调“设计”作为工程的一个主要和有特色的元素^[4]。

三、创意工科人才培养机制

(一) 向新而行——创意工科的培养原则

总体说来,创意工科应抓住“创意”这个特点,以设计创新性、产品独特性及操作可行性为其代

表,而创意工科人才培养则应以工科人才的“创意设计”为导向,以设计学科作为创意工科的大背景,构建既具备扎实工科基础知识与理论,同时又具有一定设计概念、设计思维与设计能力的人才培养体系,以创新设计意识为核心培养工科人才。

(二)以工促新——创意工科的培养模式

1.培养创意工科人才的大工程观

长期以来,中国工程教育被划分为多个学科门类,包括一级学科、二级学科。除了学科之外,还划分有各类专业,因此综合性大学往往有几十甚至上百个专业。随着专业而来的各教学体系与课程结构各自为政,细化的专业之间互转相对严格,造成学生知识面较为狭窄,有的专业偏于理论化而联系实际不够,有的专业则偏于实践,在理论方面深度不够。甚至有相当多的专业未能根据社会发展的新特点与时代的新要求进行适时调整,以致与国家经济转型和产业升级不相匹配。

创意人才的培养需要具有大工程观,即不能局限于某个专业或某个单一学科,应该具有相对宽阔的知识视野,能够将不同专业与学科的相关知识进行一定的融合,并对某些跨专业、跨学科的知识融合有一定的掌控能力。因此,落实到高等教育中需要突破专业与学科的壁垒,开放人才培养的知识体系,使后续的创意设计能够得到一定的知识支撑。目前,国内越来越多的高校已逐步采取大类招生的模式,对创意人才的培养具有一定的促进作用。此外,还应进一步提倡跨学科的交融,采用辅修专业的学分认证、跨学科讲座的课程认证、聘请国外知名教授授课等多种手段,引导学有余力的学生积极投身不同专业、学科的学习,尽可能地拓宽学生的知识视野,鼓励学生了解其他专业与学科的发展,掌握国际工程目前所关注的重点内容等。

2.构建以工科为基础、以创意为目标的教学体系

创意教学体系的构建对于创意工科人才的培养有着至关重要的作用。科学合理的培养体系一方面可以夯实人才培养所需的基础知识与理论,另一方面则可以借助学科交叉平台,开拓工科人才的创新视野,挖掘创新源泉,提升创意设计的能力。具体而言,包括以下三个方面。

第一,构建创意概念的通识教育平台。通识教育平台是人才培养的基础,也是构建整个创意教学体系的基础。在通识教育平台,打破传统的工程设计壁垒,形成具有大设计观的通识教学模式,其目的在于培养学生的宏观思维,有利于学生整体了解学科与各专业的共性与个性,为专业人才的成长明确方向。

早在20世纪,国外大设计通识教育就已起步,比较突出的代表是包豪斯模式与乌尔姆模式。包豪斯模式作为一种设计体系,曾经风靡整个世界,至今仍有巨大的影响力。包豪斯模式涉及建筑设计、室内设计、工业设计等设计的方方面面,体现了大设计的观念,它的思想和美学趣味影响了整整一代人。其创始人之一格罗庇乌斯针对工业革命以来所出现的大工业生产“技术和艺术相对立”的状况,提出了“艺术与技术相统一”的口号,并逐渐成为包豪斯模式教育思想的核心。尽管包豪斯模式采用的是学徒制,即师傅带徒弟的教学模式,但是其教学内容涵盖了基础课、工艺技术课、专业设计课及理论课等,这些教学内容不仅可以引导学生认清当时所处时代的潮流与需求,同时又能够充分运用其所学知识,进入一个高度文明的新领域。

以乌尔姆设计学院为代表的乌尔姆模式,一方面继承了包豪斯模式的思想,并有所发扬光大;另一方面则进一步强化了科学技术的内涵与要求,基于对功能主义、新理性主义的追求,使原本杂乱无章的环境系统化、秩序化,并形成科学的系统设计体系。乌尔姆模式建立了从基础技能训练、理论研究到设计实践的完整课程体系,还设立了哲学、信息美学、控制论、数学等课程,将设计搭建成为横跨各类科学的综合造型科学^[5]。因此,乌尔姆模式的综合教学体系对于创意工科所需的通识教育平台有着重要的借鉴价值。

第二,夯实创意思维的设计基础平台。设计基础平台是人才培养专业发展阶段的产物。当前社会、科技不断发展与进步,随之而来的各类先进技术层出不穷。回顾20世纪末以来的20年里,从计算机应用的逐渐普及,到模拟技术、数字技术、3D打印技术、虚拟现实的出现,再到现在的云技术、大数据、人工智能等技术的发展,整个社会随着技术的不断进步也在发生巨大的改变。值得注意的是,尽管技术在不断提高与发展,但其仅仅是一种设计与分析的手段与工具,在整个工科中起重要作用的还是具有创意思维的设计基础能力。

基于创意思维的设计基础平台以涵盖创意工科的专业基础课程为主体,包括各类基础的专业应用型课程,如制图类课程以及计算机编程类、数值分析与计算类等专业性较强的课程。工科类人才的设计能力与个人发展,不仅依靠先进的技术手段,更需要扎实的基本功。设计基础平台对于人才的培养十分重要,无论机械、电子、土木还是建筑学科等,专业图纸的表达都是工科面向实践的重要交流语言,如果一个专业人才仅仅掌握了先进的人工智能技术或者3D打印技术,但是在图纸交流与专业术语表达方面存在严重不足,那么该人才在行业内部的交流及其今后的发展都存在严重的障碍。因此,扎实的专业设计基本功是创意工科人才不断获取上升空间的有力推手。

第三,提升创意概念的交叉学科平台。创意概念往往有别于普通产品的设计构思与想法,具有独特性,也具有复杂性。比如采矿、安全工程在地下进行煤炭开采时常常会遇到大量的瓦斯气体,即二氧化碳,常规的处理往往是利用通风系统将二氧化碳快速排走,以免危及地下结构与一线操作人员的安全。但是,工程院谢和平院士提出利用地下二氧化碳发电的概念^[6],既解决了二氧化碳的排放问题,同时也满足了地下能源的传送与利用问题,这就是一个比较典型的创意概念。尽管操作的难度很大且不合常理,但是也不失为一个解决实际问题的办法。

此外,创意工科人才今后面对的不再是以往那种单一的产品设计,而是一项复杂的系统工程,需要多学科的理论支撑和多领域的技术支撑,需要工程实践主体运用自然科学、社会科学、先进技术等多方面知识来完成创意概念的设计。以二氧化碳发电为例,这个创意概念的完成也需要采矿、安全、化学、电子、机械等多学科的融合与综合,因此也是一个复杂的系统工程。完成这一创意概念需要站在宏观的角度进行系统设计,探索创意概念的可行性,并进一步完善各个系统内部的细节设计。这一复杂的系统设计远非一个单一的学科就可以完成的,因此学科交叉与融合对于创意概念的完善与实现具有十分重要的意义。在夯实工科人才设计基础能力的基础上,积极拓展思维,推进学科交叉,不断挖掘新的创意概念,最终形成整体的具有创意工科特色的人才培养新模式。

(三) 实践创新——创意工科的培养手段

“实践出真知”。良好的创意概念由创意工科人才提出并不断修改后可形成相对完善的设计体系,但是这一体系能否得到真正的实施,或者能否最终形成完善的实体成果,还有待于实践的检验。因此,在创意工科高等教育中需要提供具有多学科且可操作性的应用实践平台,以此检验创意工科人才所提出的创意概念项目的实施性,从而形成“创意概念提出—设计概念与深化—创意产品实施”这一行之有效的教学过程,切实提升创意工科人才的实践能力与社会竞争力。

当前国内工科高等教育创新实践主要包括两个大类,一是各级别创新创业训练计划,其中包括国家级、省级及校级计划,根据学生申报的各类创新实践项目进行可行性评价,最终将这些项目分级进行资助。这一类别的创新项目,大多以学生为主体进行研究,各专业教师进行指导,最终形成项目的成果。客观说来其成果质量大多参差不齐,有的项目带有一定的重复性,概念与设计构思的创意不足,完成度也大打折扣。二是各类学科竞赛,由各个专业所在的全国性学科委员会主办,也包括国家级、省级及校级竞赛。这类学科竞赛往往在学科的深度方面有一定要求,但在学科交叉度

方面存在严重不足,往往仅着眼于各自学科领域,相关交叉学科的研究成果则明显较弱。

因此,创意工科的创意实践应在现有创意实践的基础上,进一步打破实践体系,提升创意工科的实践技能,其重点在于创意概念的提出以及创意成果的可实施性。一方面在创意工科人才的各个培养阶段,提出不一样的创意思维,激发学生创意实践热情。如笔者在设计教学中,提出“让鸡蛋飞”的创意思维概念,利用给定的材料,设计一个结构装置,将鸡蛋放置其中,从高处自由落下而不损坏。这是一个低年级的实践教学环节,通过脑洞大开的创意概念,极大提高了学生的专业学习兴趣与热情,深受学生喜爱。另一方面,在高年级的工科设计中拓宽学生的视野,鼓励跨专业、跨学科的交叉,提升人才培养的综合性与创新性。如中国矿业大学2017年毕业设计中,建筑与设计学院与土木工程学院、环境测绘学院及电动学院开展联合毕业设计,以建筑为载体,力求清洁能源与建筑设计的一体化,打造功能完善、舒适且具有可持续性的居住空间,进一步完善环境、能源与建筑的整体化创意设计概念,这一成果已推荐为省级优秀毕业设计。

因此,在创意工科人才培养中,应在专业基础及创意概念的基础上,将创意概念进一步细化与完善,加强交叉学科之间的交流,通过实践创新的检验,最终形成完善、高效且又具有一定操作性的创意成果,达到提升创意工科人才的竞争能力与创新能力的目的。

四、基于创意工科的建筑设计类人才培养案例

(一) 以设计为核心——建筑设计类创意工科的概念及范畴

创意工科类别中建筑设计类是一个很重要的研究方向^[7],狭义而言,是以建筑设计、规划设计及风景园林设计为创意设计的主体,而广义方面还可以将环境设计、工业设计等纳入创意工科的设计体系,形成以环境与建筑为核心的具有当代包豪斯设计特质的创意工科大类。当前国内很多建筑院校都实行大类招生与教学,即在新生入学的起始阶段进行通识教学,并不将规划专业、建筑专业和风景园林专业区分开来,到了高年级再根据学生个人的兴趣划分专业。这种做法将创意工科建筑设计类的专业打通,形成较好的设计类人才培养机制。中国矿业大学建筑与设计学院以建筑学、环境设计和工业设计三个专业为创意工科的主体,以包豪斯设计与教学为主导,形成较具特色的建筑设计类创意工科人才培养体系。

(二) 强调学科交叉——建筑设计类创意工科人才培养模式

1. 以行业优势为特色的学科交叉体系

中国矿业大学建筑与设计学院在建筑设计类创意工科人才培养方面始终坚持自身的行业优势与专业特色。学校是教育部直属的重点大学,矿业特色鲜明。建筑设计类专业依托行业科技优势,在矿区城市规划与生态修复、既有建筑与建筑遗产的再利用等方面凸现特色,通过科研训练、毕业设计、专题研究等方式将其融入本科教学中。2016年在专业教学评估中获得评估专家高度评价:建筑学专业教育立足学校优势学科和办学特点,学科研究方向突出废旧采矿区的修复与再利用,形成了自身的办学特色。

此外,中国矿业大学建筑与设计学院在建筑设计大类创意工科的人才培养方面,坚持以建筑专业的优势为龙头,积极带动相关专业的专业发展。在坚守行业特色的基础上,近年来强调建筑设计类专业的人文特色和跨专业结合,在矿区工业遗产保护、古村落保护与更新、工矿厂区规划与矿区旧建筑改造、矿区工人村更新规划等方面做了大量的设计实践与研究,并逐步向资源枯竭型城市的转型规划与建筑改造方向扩展,这也与学校的行业特色充分吻合。

2. “思为德、学为创、技为用”的创意工科办学思想

为满足社会对高级专门人才的需要,根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020

年)》和教育部“以科学发展观统领教育工作全局”的指导思想,以《高等学校建筑学本科指导性专业规范》为准绳,中国矿业大学建筑设计类专业坚持“思为德、学为创、技为用”的办学思想,积极融合环境设计、工业设计等相关专业,继承和发扬严谨、务实、创新的教学传统,强调学生专业理论素养和创意设计实践能力的培养。

3. 打造具有“大设计观”的创意工科教育模式

中国矿业大学始终重视设计类专业的办学,将建筑与设计类学科确定为“亦工程亦艺术”的特殊办学性质。在学院聘请校外专家参与的学科建设研讨会中,中国工程院崔恺院士认为,中国矿业大学建筑与设计学院的学科架构既包括建筑学专业,也包括环境艺术设计、工业设计和音乐专业,这在历史上是有参照的,与世界上第一所完全为发展现代设计教育而建立的德国包豪斯学校,在学科架构上有相似之处。这种泛设计的创意工科教育模式,有助于培养不同设计专业学生正确的设计观与尺度观,大设计观^[8]下的创意工科人才培养模式也使学院具有不同于其他院校的特色与优势。

4. 融合“通识教育”与“创新教育”的学科交叉模式

中国矿业大学建筑与设计学院以建筑学与相关专业执业能力的培养(通识教育)为基础,结合学校在能源科技领域的学科优势,培育具有创意设计与创新能力的高级建筑设计类专业人才。在创意工科的人才培养中,将科研创新训练与理论教学、实践教学并重,共同构成“横向三系列”。在实践教学安排“科研创新”教学内容,同时结合国家、省级与学校三级“大学生实践创新”系列项目,通过导师制、工作室制度等多种实践创新教学形式,将教学内容与社会热点问题、地域文化发掘、苏北城乡建设以及矿业城市的发展相结合,激发学生的创新意识,培养学生的创新思维,提高学生的创新能力。

此外,学校十分注重教学改革,完成了纵向课组方向和横向课程群的系统化建设。以培养创意工科人才为目标,建筑设计类教学改革已由单门课程发展到以建筑设计为核心,向纵向课组方向和横向课程群的系统化建设推进。建筑设计核心课程的改革也由低年级到高年级逐步推进,现已形成一个连续的体系。采用开放多样的教学模式和手段,在建筑设计、环境设计、工业设计、结构工程、建筑设备与环境等相关专业之间尝试进行联合教学、合作设计和联合毕业设计。

5. 构建交融开放、富有特色的学科交叉教学体系

结合可持续发展的理念与现代技术手段,加强国际国内的交流,学校形成交融开放、富有特色的学科交叉教学体系。为弥补地域上的劣势,学校建筑设计类三个专业始终坚持对外合作办学、合作教学与交流,聘请外国专家直接为本科生开设课程,走在国际化教学的前列。采用“4+1”模式与英国诺丁汉大学、美国肯塔基大学、美国纽约理工学院合作办学,与德国波恩大学及柏林工业大学联合教学,定期聘请德国达姆斯塔特大学、德国柏林工业大学、德累斯顿工业大学教授来校授课,形成了开放的教学模式。专业教学形式多样化:设计系列课中阶段答辩和学生互评设计作业、校内教师和校外专家集中评图、与相关专业联合设计(与土木工程学院的结构专业联合组队参加结构创新大赛)等,形成了符合学科交叉规律的教学体系。

6. 坚持产学研结合的学科交叉体系

坚持教学和实践密切结合,强调“真题真做,真刀真枪”。培养计划针对建筑设计大类跨度大的特点,按照各年级的教学目标和训练重点,将原有的“3+2”教学计划,即前3年为基础教学阶段和后2年为拓展教学阶段,细化为认知入门—设计基础—深化提高—拓展创新—综合应用等环节。每一个环节均以实际工程项目为课题,纵向形成以建筑设计实际工程项目为核心课组,以专业基础、建筑理论、建筑技术、建筑师业务基础与毕业设计为支撑课组的课程体系,并以真实课题达到职业训

练的目的。

与地方规划建设部门、工业设计创新中心以及国内一批高水平设计机构建立实习基地和合作教学关系,行业一线专家学者直接参与指导学生课程设计、工程实践等教学环节。学校建筑设计类专业设立伊始就确定了以矿区建筑设计为主、以环境设计与工业设计相结合的服务目标,为国家经济建设和矿山行业发展培养高素质人才。目前已形成以矿区城市规划与生态重建、历史村落保护与发展、可持续发展与现代制造技术及城市地下建筑空间环境设计等为主的学科特色,构建了较为完备的学科交叉体系。

五、结语

新工科建设对当前国内高等教育的发展与改革提出了更高的要求,其规划建设与发展思路一方面是对传统工科的总结与提升,另一方面要求要用更高的智慧来推动传统工科发生本质性的变革。传统的基础性学科,尤其是各种设计类工科的发展与建设必须与当今快速发展的社会和时代步调一致,从这个角度而言,创意工科的概念与当前“大众创新”的社会发展潮流是一致的。本文以创意工科的发展与建设为引领,对创意工科的培养原则、培养模式和培养手段提出了新的思路。同时结合中国矿业大学建筑与设计学院建筑设计类创意工科人才培养体系,在学科交叉、教育模式及设计实践方面为设计类创意工科的发展提出建设性意见。

参考文献:

- [1]“新工科”建设复旦共识[J].高等工程教育研究,2017(1):10-11.
- [2]“新工科”建设行动路线(“天大行动”)[J].高等工程教育研究,2017(2):24-25.
- [3]焦以璇.新工科建设形成“北京指南”[N].中国教育报,2017-06-12.
- [4]叶民,钱辉.新业态之新与新工科之新[J].高等工程教育研究,2017(4):5-9.
- [5]钟波涛,贺领,孙峻,等.基于计量可视化分析的“新工科”建设研究现状评述[J].高等建筑教育,2018,27(5):1-8.
- [6]李培根.工科何以而新[J].高等工程教育研究,2017(4):1-4,15.
- [7]庄惟敏.创造性的建筑学教育思考[J].住区,2017(3):53-57
- [8]邹晓东,姚威,翁默斯.基于设计的工程教育(DBL)模式创新[J].高等工程教育研究,2017(1):17-23.

Research on the training system of “creative engineering” under the background of emerging engineering education: a case study on the creative engineering of architecture design

ZHANG Minghao, YAO Gang, LUO Pingjia, HAN Chenping

(School of Architecture and Design, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, P.R. China)

Abstract: A higher requirement has been put forward for the development of high education in China under the background of emerging engineering education. Creative engineering plays an important role in the development of basic disciplines, especially for design engineering disciplines. Leading by the development and construction of creative engineering, this paper puts forward new ideas in training principles, training modes and training methods of creative engineering. Meanwhile, taking the training system of architecture design in creative engineering as an example, this paper provides reference in the area of interdisciplinary, education mode and design practice.

Key words: emerging engineering education; creative engineering; architecture design; talent training