重庆大学

探索“四链”融合 构建“大工程观”育人新生态

人类未来居住的建筑是什么样的？外观是光伏板组成的斜面，看起来像玻璃幕墙，内部为装配式模块化设计，室内空间跟外界热交换少、冬暖夏凉，生活与工作场景可相互切换；光伏板日发电量是正常用电量的2至4倍，多出的电可以回输到国家电网……这是由重庆大学学生设计的零碳建筑“斜屋”。

当代建筑学科所面临的诸多城市发展与环境气候问题，已远远超出传统的学科范畴，向社会、经济、生态、能源、材料、数字技术等多个领域拓展。在国家创新驱动发展战略、行业变革转型、新工科专业建设背景下，土建类的人才培养也面临着全新的要求。

如何突破学科与专业体系间的壁垒，培养符合行业发展需求、具有“大工程观”的复合创新型人才？

近年来，重庆大学秉承“研究学术、造就人才、佑启乡邦、振导社会”的办学宗旨，围绕立德树人根本任务，紧密对接重庆“两点”定位和“两地”“两高”战略目标，超前布局、革故鼎新，扎实推动跨学科交叉融合与协同创新，持续深化人才培养模式改革，构建了“通识教育+专业教育+创新创业教育”的多元化、多维度、个性化的本科人才培养体系。

以土建类专业教育为例，2012年，重庆大学建筑学部启动跨学科多专业联合毕业设计教学，探索教育链、人才链、产业链、创新链“四链”融合的实现路径，经过十年的持续创新与拓展，这场跨越式的教育改革积淀了丰硕的经验和成果。近日，该项创新性举措获得重庆市教学成果一等奖。

学生模型制作

绿色建筑示范楼调研学习

师生现场踏勘

1 学科跨界 专业融合 打开高质量人才培养新境界

随着建设工程日益凸显数字化、智能化、绿色化、复杂化、系统化等特点，要实现高水平的土建类人才培养，就要打破传统的“学科化”单一培养范式，走向跨学科、重交互、多元协同的教学模式。基于这一“初心”和“初衷”，重庆大学建筑学部形成了一套在“毕业设计”这一本科人才培养关键环节的高成效创新教学育人体系。

2011年，重庆大学试行学部制。建筑学部的成立，为后续一系列教育教学改革提供了平台支撑和条件保障。该学部管理下的建筑城规学院、土木工程学院、环境与生态学院、管理科学与房地产学院4个学院，拥有覆盖建筑业全产业链的专业人才培养体系。

毕业设计是检验学生大学阶段最终学习成效和综合能力素质的关键教学环节。2012年，重庆大学建筑学部以“终”为“始”，统筹建筑学、土木工程、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程、环境工程、工程管理、工程造价等7个专业的优秀骨干教师，与中国建筑西南设计研究院有限公司、华东建筑集团股份有限公司等头部企业，校企联合共建“双师制”导师团队，率先开启了多专业联合毕业设计教学的探索与实践。

重庆大学建筑学部的跨学科多专业联合毕业设计，由不同专业的学生围绕同一建设工程项目形成自组织协同体，采用Studio工作室模式，共同参与“实习调研、策划决策、方案构思、技术设计、毕业答辩”等毕业设计实践教学环节全过程。在这一过程中，构建协同协作的“大工程观”，充分了解其他专业的设计内容、思路、步骤，建立跨专业协作机制，统筹思考并共同解决关键技术问题，完成全过程的跨学科多专业协同设计。

据介绍，自2013年以来，该学部的多专业联合毕业设计每年更新设计选题，所选课题现已涵盖医院、酒店、科创中心、实验科技楼、城市交通与商业综合体等工程类型。“选题不是天马行空，而是来自企业命题的真题真做，结合土建类学科特点、行业发展和工程实践要求，强调前瞻、综合及实践性。比如，关注建筑个体与城市群体、环境之间的关系，关注绿色建筑及可持续发展趋势，关注BIM、参数化设计等数字技术的应用。”重庆大学建筑城规学院教授黄海静说。

2 师生共进 教学相长 凸显立体化思政教育创新实践

针对土建类人才培养的痛点和难点，重庆大学建筑学部从育人文化、教学组织与实施体系、教学过程与支撑平台等方面，实施了多项创新性举措。

将立体化思政教育巧妙融入专业教育。该学部在国内率先提出了“立德修身、融合创新、通专并茂、材优干济”的育人理念，系统性地将学生德行、工程伦理意识与责任能力、大国工匠精神与使命意识、引领与驾驭行业未来的基本素养的培养相结合，融入到联合毕业设计教学全过程。

为新工科人才培养探索出新范式。从“越界”到“跨界”，通过跨学科、跨专业合作，校企联合指导等“跨界”教学模式，提高学生的知识积累、全局观念与综合素养；从“配合”到“融合”，改变各专业被动配合、各自评价的状态，强调统筹决策、整体最优的设计思维；从“一元”到“多元”，改变传统毕业设计只重视本专业知识训练、忽视知识拓展的模式，强调“大建筑”概念和复合性思维；从“协助”到“协同”，改变建筑先行、其他专业协助设计的方式，建立协作平台与协调机制，从而有效减少专业间的冲突和设计反复。

立足“学部”这一学科资源平台，实现跨学科、跨专业基层教学的组织结构创新、制度创新，以及学科融合发展的长效机制，为推动西部高等教育高质量发展作出重要探索和贡献。

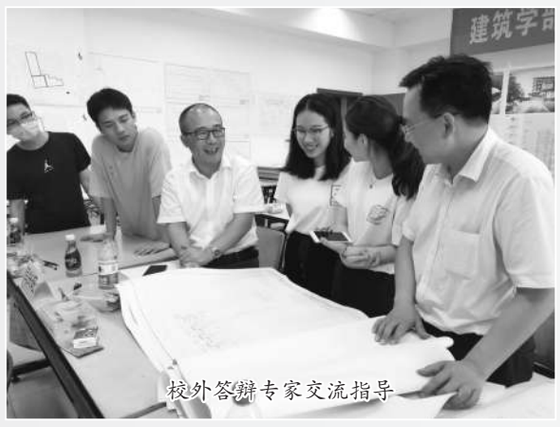
重庆大学管理科学与房地产学院教授杨宇表示：“建设工程是一项多专业、多资源的系统性、集成性活动，各部分的最优之和并不必然导致整体最优。因此，必须充分协同、融合、创新，并按照建设工程市场规律和投资约束进行系统性统筹规划，才能真正探寻到工程设计问题的整体最优解决方案，这是钱学森先生创立的系统工程理论和工程管理组织理论所倡导的‘大工程观’在土建类专业人才培养过程中的具体应用实践。”

“通过多专业联合毕业设计实践，构建出以学生为中心、以问题为导向、探究式的‘协同设计’过程是关键。”黄海静认为，在这个过程中，学生作为整个教学过程的主体和课程的搭建者，从过去被动式学习转换为主动式探究，在设计过程中起到主导性作用，其团队合作能力、自组织学习能力、面向全生命周期的工程设计能力和解决复杂工程问题的能力得到了显著提升。

值得一提的是，重庆大学建筑学部特别重视“教”与“学”之间的相互促进和赋能。“如今教师和学生都面临两大挑战，一是以特定知识技能为核心的纵向教育模式下缺少创新意识和大局观，二是知识来源日益复杂且海量多元，只有具备更广阔的知识背景和完整的知识体系，才可能具备在复杂状态下寻找最佳解决路径的能力，并最终成为能够适应和驾驭未来的高素质创新人才。”建筑城规学院卢峰教授表示。

良师若灯，益友如兰。通过在实做项目中的耳濡目染和亲身实践体悟，师生共进，教学相长。学生学会了用发现问题、分析问题、解决问题的眼光和思维来求知问道，教师则达成了育人和科研创新的“双目标”。

毕业设计中期答辩


校外答辩专家交流指导

3 深耕厚植 十年硕果 构建“四链”融合发展新格局

十年树木，百年树人。重庆大学建筑学部以立德树人为引领，以工程实践与创新能力培养为核心，率先在全国高校土建类学科中开展跨学科多专业联合毕业设计教学育人模式。自2012年启动以来，联合毕业设计每年更新设计选题、完善教学手段和方法、丰富教学资源、建立教学评价管理体系，十年深耕，产出累累硕果。

人才培养成效显著，成果转化成绩斐然。截至2022年，重庆大学建筑学部的联合毕业设计学生已达426名，学生毕业后作为核心成员参与北京大兴国际机场、成都天府国际机场等大型工程建设共计64人次；获第三届BSHK国际BIM大奖赛“最佳住宅项目应用大奖”、GRAPHISOFT亚洲高校BIM毕业设计巡回赛一等奖、大地艺术发电机计划LAGI竞赛入围奖（国际级）、“中国人居环境设计学年奖”建筑设计类金奖等国际、国家、省部级奖项50余项。

据重庆大学建筑学部原办公室主任陈娜介绍，通过对参与联合毕业设计全部毕业生的持续关注显示，用人单位普遍认为，参加该项目的毕业生综合能力素质高，拥有强烈的责任意识和高水平的工程能力，发展后劲儿十足。2015届本科毕业生陈炫江，毕业后担任广州地铁设计研究院BIM负责人，获得广州地铁集团岗位能手、先进工作者、优秀团干部等荣誉和多项国际、国家级别设计奖。

学科、专业、教学协同发展成效初显。“在培养学生工程实践与创新能力、实现学生技术能力和非技术能力均衡发展、‘工程化’培养范式等方面成效显著。”联合毕业设计获得本科教学工作审核评估、土建类专业评估等相关专家组的充分肯定。导师团队15人次在国内外各类会议上系统介绍该项目建设经验，在期刊及会议论文集上发表相关教学或学术论文42篇。

持续改进迭新，形成融合互促育人模式闭环。重庆大学建筑学部开创性地建立了覆盖毕业设计全过程、全方位、持续改进的教学质量保证体系，以及全面统筹各学科、专业资源的可持续管理机制。同时，还构建了聚焦学生毕业后职业发展的可持续跟踪评价机制，系统化建立毕业生去向与发展数据资源，走访用人单位，了解毕业生发展情况及用人单位意见，并将评价结果反馈助推质量保障体系。

深化产教融合，初步构建教育链、人才链与产业链、创新链“四链”融合且有机衔接的新框架。同时，该学部还建立起健全校企合作育人、协同创新的体制机制，推动产业需求更好地融入人才培养过程，初步形成教育和产业统筹融合、良性互动的发展新格局。

4 通专结合 文理渗透 紧扣国家需求进行顶层设计

十载春华秋实，桃李芬芳；十载耕耘积淀，硕果累累。站在新时代新起点，重庆大学建筑学部将进一步推进此课程教学改革的2.0版本。进一步推动构建以研究型专业人才培养为核心的“本硕贯通”乃至“本硕博贯通”的人才培养新机制；以国家重大发展战略和需求为导向，进一步突破专业教育的学科壁垒，以建筑学部为依托，逐步探索和构建跨学部、通文理、产学研融合的创新人才培养新模式和广义的通识课程体系；面对西部地区高校优质教学资源不足、区域发展不平衡等发展难点，以教育教学资源共建共享为目标，积极推动西部高校参与跨专业联合毕业设计课程建设，因地制宜，形成西部高校专业教育教学发展新动能。

师生研讨交流

我国新工科建设的主要目标之一，就是克服原有的对学科分类认识的局限性和主观性，对传统学科进行转型、改造和升级。2022年，重庆大学建筑学部将“零碳”建筑作为毕业设计选题，探讨数字化零碳建筑的实施路径，还组织学生参加了第三届中国国际太阳能十项全能竞赛。参赛作品“斜屋——面向未来的零碳建筑”采用建筑光伏一体化、高性能围护结构、相变储能、BIM模块化等技术。在国家“双碳”目标的背景下，“斜屋”提供了面向未来的全屋零碳智慧解决方案，探索了装配式建筑全寿命周期的减碳途径，促进绿色建筑的推广和发展，助力“双碳”目标实现。

作为国家“211工程”和“985工程”重点建设的高水平研究型综合性大学、国家“双一流”建设高校，一直以来，重庆大学紧扣国家重大需求、世界前沿科技、学校优势特色三者的结合点，进行顶层设计。早在2018年，重庆大学发布《重庆大学本科教育2029行动计划》，提出的“优化专业结构、创新多元化人才培养机制”等五大行动举措备受关注，是重庆大学建设一流本科教育体系的重要抓手。

重庆大学建筑学部多专业联合毕业设计，这项以研究性教与学引领的教育教学改革，以“5C”能力（Creativity创新能力，Critical thinking批判性思维能力，Communication交流能力，Collaboration合作能力，Continuous learning ability终身学习能力）培养为核心目标，打造“价值塑造、能力提升、知识获取”三位一体的课堂教学，将高等教育教学改革不断引向深入。

立德树人，弦歌不辍；砥砺奋进，再著华章。“复合创新型”人才的培养是一项系统工程，重庆大学立足新时代党和国家对人才培养的新要求，大胆打破学科专业壁垒，以服务国家重大战略需求为导向，以服务地方经济社会发展为己任，努力培养能够担当民族复兴大任的时代新人。

（代峥 晏红霞）

深化专业深度 开拓专业宽度

——土木工程学院2022届毕业生邓北方

一方面，通过绿色建筑课题设置导向，掌握了在施工和生产过程中如何减少碳排放，以及无支撑梁柱设计、装配式建筑设计等，将所学知识融会贯通，深化了专业深度；另一方面，在参与过程中能够了解其他专业的同学在学什么想什么，考虑怎样实现方案的系统最优，从而开拓了视野和专业宽度。

以挑战的态度面对行业前沿课题

——建筑城规学院2022届毕业生段昭丞

作为一个还未正式工作的本科生，应对行业前沿的实做真题，是一项巨大的挑战。成倍的付出与成倍的收获让我度过了一段精彩又充实的日子。我学会了独立思考和自主学习，实现了从个体最优到系统最优的思维转变，整体性思维和团队协作意识不断增强，综合分析与解决复杂问题的能力也得到极大锻炼。

应用BIM新技术 打开学术研究新天地

——建筑城规学院2022届毕业生谢星杰

我对数字化和新技术特别感兴趣，在参与科创中心这一低碳建筑项目的毕业设计过程中，在主动学习相关专业知识的同时，掌握并运用建筑信息模型（BIM）作为协同设计数字化平台。

基于OpenBIM的理念，各专业条线在同一个线上平台协同工作，在三维空间做设计，同时考虑结构跨度、施工建造，推演设备机房和管井位置，并结合绿建软件完成建筑性能分析和碳量计算，不仅在效率上大大提升，还能统筹实现建筑、设备、结构、造价及施工的更优化。毕业后，我将继续在机械臂、数字建造研究等领域求学深造。

专业融合 创新思维 比实习收获更大

——管理科学与房地产学院2022届毕业生王映力

我突出的感受就是“融合”二字。各个专业的同学充分发挥各自所长，了解各专业工作方法和流程，在密切配合中增强对工程项目设计与建设过程的整体把握，培养团队协作精神与沟通协调能力。

作为小组组长，我扮演了项目负责人的角色：一是结合市场营销和项目策划，考虑项目如何落地；二是结合工程实际需求，使建筑经济、美观、实用。

这样的经历是一笔宝贵的财富，比实习收获更大，对我的影响也更深远。我要感谢所有指导教师和企业导师，感谢他们润物细无声的教导。