

高等工程教育参考

Reference in Higher Education of Engineering

2018年第4期 (总第158期)

长春工程学院高教研究所主办

2018年6月27日

本 期 目 录

“新工科”背景下地方本科院校改革发展路径探析	02
新时代中国大学的使命.....	10

“新工科”背景下地方本科院校 改革发展路径探析

“新工科”概念自2016年提出以来，国家教育部迅速组织研讨，形成了“复旦共识”和“天大行动”，并上升为“北京指南”，标志着以“新工科”建设为主题的工程教育改革进入一个崭新的阶段。“新工科”这一具有现代性概念的提出，不是出于局部考量，而是基于国家战略发展新需求、国际竞争新形势、经济发展新驱动背景下高等工程教育改革的重大战略抉择，是未来我国高等教育发展的新思维、新方式、新举措。随着世界多极化、经济全球化、文化多元化、社会信息化的发展，新一轮科技革命和产业变革蓄势喷发，学科专业融合加速，新兴学科日益涌现，颠覆性技术层见迭出，滋生新兴产业发展，创新驱动已成为诸多国家谋求竞争优势的核心战略。至2016年底我国普通高等院校数为2596所，其中本科院校1237所，然而中央部属高校仅为113所。可见，地方本科院校则占全国普通高校总数的90.8%。目前，如此庞大体量的地方高校教育改革存在诸多掣肘因素，如思想观念桎梏、发展逻辑固化、协同办学机制缺失、组织制度障碍和师资工程能力弱化等。在新工科语境中地方高校围绕办学定位和区域产业发展需求，如何有效地开展教育教学改革、破解学科壁垒、构建多方协同办学体系和完善内部治理体系等，提升学校服务核心竞争力，形成办学特色，这是问题值得开展探讨的逻辑起点。

一、“新工科”的内涵和基本特征

顾名思义，“新工科”这一概念，其本质是“工科”，取向是“新”。要准确理解“新工科”的概念，既不能脱离“工科”的本性，又要把握好这个“新”的特征。也就是说，新工科需要在工程教育总体架构下界定其内涵并创新才有生命力。然而，在现行的工科体系中如何融入新的元素或要素，以及融入哪些新元素或要素，使之更加符合学科发展规律，适应新经济发展要求，这是问题思考的关键所在。

从国家战略发展层面来看，国家正在深入实施“创新驱动发展”“中国制造2025”“一带一路”和“互联网+”等重大战略部署，大力推动以新模式、新技术、新产品和新业态为特点的新经济发展动能转换，催生产业结构优化和新兴产业发展。新一轮的科技发展和产业革命，促使生产要素的重新配置和生产关系的重新建构，学科交叉融合趋紧，新兴学科不断涌现，对高等工程教育模式提出了新的挑战，倒逼高校拓展认知的视野和广度，着眼于新技术发展、互联网革命和制造业升级等时代特征，因地制宜，超前布局“新工科”的建设，不仅要重新审视高等工程教育的内涵本质和发展规律，还要求从战略高度层面树立高等工程教育的“新理念”，构建高等工程教育学科专业的“新结构”，探索高等工程教育人才培养“新模式”，寻求在核心关键技术上取得突破，在未来创新生态系统中占据战略制高点，以引领新产业的形成。因此，“新工科”不仅强调问题导向，更加强调战略导向。

从工业技术形态来看，以美国“工业互联网”、德国“工业4.0”和“中国制造2025”为标志的第四次工业革命，直面全球产业格局的深度糅合，旨在重塑具有未来持续、核心竞争力的新型工业体系。这三种新工业技术范式重新定义了“工程”，以产业价值链的整合取代传统专业化的分工，推动传统工业化与信息化相互交织、深度融合，使其具有“集成与融合”“智能与创新”的特征。以“云、网、端”为结构特征的新信息正以指数的速度增长，技术更新层出不穷，并构筑一种新的资源池，也预示着生产、流通、消费、管理整个体系的变革，带动工程教育朝着跨越原有学科专业、产业界限的方向渗透，形成面向新工业结构体系的“新工科”。或者说，对现行的工科体系注入新的内涵以适应新经济发展而形成的工科新形态，则可描述为“工科+”。依照系统论的视角，“工科+”仍是一个由一系列工科专业构成的自然系统，但该系统中各要素（或专业）不是孤立地存在，要素之间突破时空限制，跨界创新融合，构成了一个不可分离的整体。

从历史逻辑视角来看，学科专业的重构是“常态”。随着学科专业的建制化和专门化，学科专业已成为高等学校院系结构的主要依据，或者说，高校是学科专业的集合体。从学科专业渐进性的演进史可知，随着科技的发展、知识的深化、范式的变迁和认识的拓展，从自身的演变逻辑出发，遵循工程教育规

律，对接社会发展需求，学科专业调整呈现出“分化-综合”的理路，即整合性思维导向的学科专业重构，其中社会现实需求是推动学科专业演进的主要动因。因此，“新工科”的提出，是基于时代语境、产业升级、教育现状和科技发展规律综合认知下的反思，同时反思将“被引入系统再生产的每一个基础之内，致使思想和行动总是处在连续不断地彼此相互反映的过程之中”，是应对变化、塑造未来背景下工程教育对高度现代工程活动“新业态”的全面回应。

从实践论观点来看，实践没有止境，包括理论创新也没有止境。面向新经济、新工业人才培养的过程是在遵循人才成长成才规律的基础上，不断探索与创新人才培养模式的过程。当前全球范围内新一轮的科技革命和产业升级正驱动着新经济、新工业的形成和发展，全球经济正处于新旧动能的转换期，新经济是一个广义范围、动态变化的概念。因此，国家战略、行业产业和未来发展对工程人才的需求也是动态变化的。此外，从“复旦共识”到“天大行动”，并上升为“北京指南”，表现为新工科在建设过程中高校尤其是地方高校易受到人们认识上的局限性和主观性以及社会发展的历史烙印的影响。在建设初期，存在着对新工科内涵、特征、标准和边界不清晰或不确定的现象，需要日后持续改进与完善。在新工科建设发展过程中也需要根据产业形态变化和趋势对人才培养的内涵和要素等进行适时或超前地调整与布局。

可见，“新工科”概念和内容十分丰富，涉及范围非常广泛。毋庸置疑，“新工科”是一个动态的、相对的概念，但它是对当前工程教育模式的全面反思和全域提升，具有“新理念、新形态、新趋势和新实践”的内涵以及“战略性、整体性、反思性和持续性”的特征。

二、地方本科院校建设“新工科”中存在的现实问题

在我国目前的高等教育体系架构中，研究型大学与高职院校的办学定位相对明确，而地方本科院校缺少“身份认同”，受到“双向挤压”，出现“高不成低不就”，趋于“同质化”，尤其是新建地方本科院校较为典型。随着国家新经济发展和产业转型升级，地方本科院校在“新工科”建设与发展过程中，一些高等工程教育体制的深层次问题也随之凸显，主要表现在：

（一）思想观念桎梏，窄化了专业教育的知识体系

据“全球竞争力报告（2013—2014）”显示，在“Availability of scientists

and engineers”指标中，中国仅排名第44位，而逊于我国经济综合实力的印度排名第15位。思想是行动的基础和前提，综合性、实践性、创新性和经济性是工程教育人才培养的基本特征。地方本科院校在办学定位、人才培养方向上存在认识偏差，开展科学教育、工程教育抑或技术教育的摇摆观念直接影响工程教育改革制度的设计和路径的抉择，致使发展定位与产业发展战略和社会需求的“相悖”、工程教育专业与地方产业结构的“游离”、理性主义主导的学科专业知识体系和技术创新模式的“凝滞”、科学教育对工程教育人才培养模式的“掩蔽”、主动服务和引领区域产业发展能力的“弱化”等，尤其是在国际视野、实践能力、创新意识、创业精神、社会责任等方面还有较大的提升空间。

（二）依附性发展逻辑固化，束缚了学科专业动态调整机制

地方本科院校沿袭长期形成并固化的依附性发展模式，自主发展能力匮乏、服务国家战略发展的使命感不强、引领区域产业结构优化主动担当不够，无法及时地面向经济主战场，难以融入区域产业发展的核心需求。概括性说，地方本科院校适时地调整办学定位与学科专业发展内涵的战略意识与规划行动力有所欠缺，很难有效地捕捉和研判产业发展与结构调整的新趋势、新需求与新特征，致使专业设置与优化调整严重滞后于产业结构优化调整，即专业结构与产业结构契合度不高，专业设置和人才供给侧与新兴产业发展和人才需求侧的结构性矛盾突出。

（三）内部治理体系障碍，阻碍了学科专业跨界融合

内部治理体系上，地方本科院校依托学科专业划分的“大学—学院—系部（或专业教研室）”的组织结构中，学院较为关注于学校下达的目标考核和本学科专业内部事务，边界意识浓厚，难以实施跨学科或学院的资源共享、人才培养与智力协同，直接限制了跨学科专业的交流和合作。人事考核政策上，注重基于论文的学术导向评价机制，科研活动游离于产业技术创新需求，不利于引导教师专注于服务区域产业发展和人才培养为己任的教学科研，无益于地方高校与区域产业之间的人员双向流动和智力资源共享机制的形成。办学绩效评价上，以高校为区域经济发展服务的能力、为行业产业技术服务的能力、为知识需求者创造价值的能力为核心内容的评价机制尚未真正形成。

（四）校企协同机制缺失，制约了工程人才的供需匹配

对于高校而言，培养的工程教育人才最终都要走向社会。因此，高校是工程专业设置与动态调整的核心利益相关者，其智力资源汇入产业技术创新与转型升级的体制机制有待进一步激活与强化。产业者的利益诉求则与高校并不完全一致，其价值取向是追求产品利润最大化，这样就限制了产业者参与工程教育专业人才全过程培养的意愿和能力。而工程教育人才技术能力的培养具有跨界性，高校单主体的教育模式在工程技术能力培养过程中有着先天的不足。工业生产新技术、新工艺未能适时体现在教学内容中，部分工程专业的知识体系的优化甚至滞后于工业技术的发展，加之合作平台的缺失，工程人才培养与产业发展的协同性不足，致使工程教育人才培养的供需错位。

（五）专业发展定位宽泛，阻滞了培养方案的特色形成

地方性高校基层教学单位在制定专业人才培养方案时，对“地方性”的内涵并没有完全的理解和足够的认识，导致在具体实施过程中仍然追崇于全国性综合性大学学科专业设置方案，方案体系相似度极高，未能因地制宜地将专业建设与区域产业结构以及市场需求紧密结合起来，也未充分考虑自身办学历史背景、基础条件和地域资源等，无法体现和凝聚自身特色和优势，缺乏本土化，在高等教育的激烈竞争态势下难以吸引优质生源，同时也影响自身的区域服务能力。

三、地方本科院校“新工科”建设与发展路径探析

党的十八大报告中，鲜明地提出了“深化教育领域综合改革”的重要论断，进一步厘清了对工程教育改革综合性、复杂性和关联性的认识与把握。对照“新工科”的内涵和基本特征以及“新工科”人才培养的基本要求，地方院校“新工科”教育体系应对新经济、新工业、新产业发展的新要求，必须建立创新服务体制机制，破解治理体系壁垒，构建高度开放、顺应需求、深度融合、动态调整、多元协同的工程教育人才培养生态系统。

（一）以信息融通为突破，建构产业发展信息收集处理系统

地方院校最重要的属性是“地方性”，立足地方、耕植于地方，为区域经济发展服务是地方院校的重要职能。“因产业而生，应产业而长，随产业而兴”，这是大多数地方院校办学历史的真实写照。University of Wisconsin前校长范·海斯提倡“服务社会是大学唯一的理想”以及“学校的边界就是州的边界”的理念，则是对地方院校办学定位的最好诠释。地方高校应定期从国家政

府、省教育主管部门、产业协会等渠道或平台获取区域产业发展的相关信息和专项扩展信息，见图 1。然后对收集的各类信息（如产业发展战略与最新动态、工程技术人才需求、企业所拥有资源资讯等）进行分析处理，把握区域经济、产业结构调整规律，预测其发展趋势，并将这些变化规律与高校的专业设置、招生计划等变化情况进行综合比较，运用数理统计知识，进行相关性分析，提取特征属性等，建立数学模型，寻找产业结构与学科专业优化两者之间的生态关系，形成咨询报告，供学校决策参考。



图1 区域产业发展信息收集与处理系统

（二）以人才质量为核心，构建大工程观知识体系

无论新经济或新工业还是新工科，均是一个跨领域、跨行业的概念，其覆盖面很广泛。从发展路径角度而言，新经济更强调以产业链整合消解传统专业化分工。因此，现代工程是多学科知识系统集成的结合体，呈现出知识和技术高度集成化和跨界性的趋势，所涉及的知识系统范围博杂，不仅具有自然科学属性，而且还具有人文属性、产业经济属性等。从工程人才的需求视角来看，既需要专门的专业人才，也需要具有大工程观素养的工程人才。从“一流大学”建设的视域来看，“一流大学”应有一流大工程观的工科专业。把握“新工科”多学科交叉的特征，运用反绎推理重构“新工科”专业课程体系，体现通识教育、文理兼顾、数理并重和交叉融合的知识结构。一是注重通识教育在“新工科”专业教育的基础地位和支撑作用；二是注重体现大工程观的跨学科思维训练和跨界整合能力培养，如设置融合机、电、控制、计算机和材料等多学科知识于一体的大工程制造专业；三是注重将产业新技术融入“新工科”专

业教育课程体系。通过大工程观知识体系的熏陶，学生不仅具有解决工程问题的专业知识、实践能力，还需具有系统思维、人文精神和创新能力。

（三）以区域产业需求为依托，优化学科专业布局

遵循教育规律，以产业需求为导向，以创新、融合、协同与共享为途径，依托办学优势和学科特色，本着“有所为有所不为”的原则，强化专业内涵建设，着力构建“政府引导、高校主体、产业界积极参与和社会多元评价”的工程教育专业设置与动态调整机制，见图2。通过捕获区域经济发展和产业结构优化相关信息，建立区域产业结构调整与专业结构优化之间联动的评价体系和评价方法，全面评价工程教育专业结构与产业结构的契合度，减少专业设置与调整的盲目性、随意性。逐步建立与区域产业发展相适应的专业结构自我调节体系，促进工程教育人才与工程需求有效地衔接，使之具有“动态性、联动性、科学性、前瞻性和可操作性”的特点，从根本上确保工程教育专业的健康持续发展。

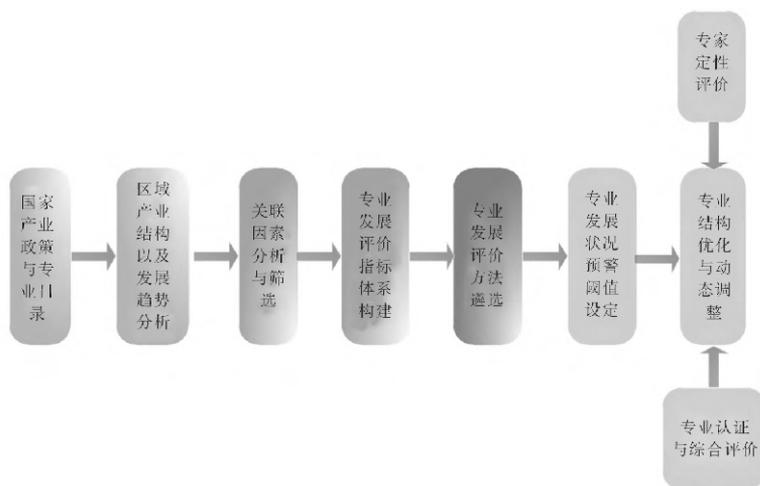


图2 工程教育专业设置与动态调整整体方案

（四）以信息技术为载体，创新协同育人机制

在传统的政校企协同育人模式中，家庭主体结构性缺失，校家合作范式全面性缺乏。互联网信息技术迅猛发展的今天，教育对象、模式、环境和资源等变化，冲破了传统育人生态，倒逼校家合作育人范式创新。“互联网+校家合作”育人绝不是替代或消解传统校家合作育人模式，而是利用新的载体或途径促使校家合作育人模式提质优化。互联网信息时代，校家合作育人的内容和形式由单一的语言沟通拓展为视频、音频和图片等多元方式，学校和家庭可以将受教育者的

作业、行为等综合表现情况及时予以沟通反馈。融入现代信息技术，创新政校企“四位一体”协同育人模式，有助于提升家庭在协同育人机制中的参与度。

（五）以资源共享为切入，贯通内部治理体系

尊重高校已有专业化分工组织架构，以“整体性治理”理念为指导，在内部体系各层面树立“开放性、责任性、公共性、整体性”的全局思想，根据目标和效能的需求，适度整合治理层级和权限，合理调整横向治理功能，破除部门主义和各自为政的现象，构建注重以目标、结果、公共需要的实现为要旨的治理架构和考核机制。在权力边界清晰的基础上，保持信息畅通，拓展沟通渠道，倡导学科之间发挥各自优势竞争合作和协同融合，实现知识、信息和人员共享，形成整体性的现代化高校内部治理体系。同时，完善教师评聘考核制度，鼓励学科与企业联合组建大学科团队，积极参与国家、区域产业重大科技专项或以区域新兴产业发展需求为导向，通过校企合作培育重大成果。

（六）以特色积聚为内涵，塑造核心竞争力

对于地方本科院校而言，办学定位是其发展的立足基础，创建特色是其发展的有效途径。每所地方本科院校的办学历史、师资条件、生源质量、区域环境等是各有差异的，因此各地方本科院校学科专业建设的内容和方案应各具千秋，必须立足区域及高校实际，理性分析自身的功能定位，依托自身优势，在发展规划、学科建设、人才培养等基本目标谋划上不宜追求“高大上”，而要充分集中有限资源，紧盯区域经济和行业产业发展趋势，把握行业产业人才需求方向，力争在人才的知识结构、能力体系和文化底色等方面有所突破，增强学生的就业创业能力，树立自己个性化的教育品牌和办学特色，提升核心竞争力。

四、结语

“新工科”是一个广义的、相对的、动态的概念，是高等工程教育顺应国家经济发展战略部署、新旧增长动能转换和产业转型升级优化的时代要求而提出的，也是对高度现代化工业阶段的工程教育现状的反思，赋予了新的内涵和时代特征。作为体量庞大的高等教育生力军，地方本科院校在“新工科”语境中应以产业需求为导向，以新范式为引领，以新工科人才培养为核心，积极应对变化，构筑竞争新优势，逐步形成人才培养、学科布局、协同机制、治理体系与区域产业发展动态相适应的“接地气”“融产业”和“重应用”办学生态

系统。此外，“新工科”建设是一项涉及跨学科部门和多产业行业且具有全局性和复杂性的系统工程，不可能一挥而就，需要政府、高校和产业的协同配合以及全校上下的通力合作与不懈实践，为工程教育改革提供示范和借鉴。

新时代中国大学的使命

19世纪下半叶中国兴起的近代大学从一开始就肩负起教育救国的使命。1949年新中国成立后，我国大学的使命便与国家的社会主义建设息息相关。改革开放以来，按照面向现代化、面向世界、面向未来的要求，大学为国家现代化建设培养了数以千万计的高素质人才。党的十九大报告明确提出中国特色社会主义进入新时代。新时代，中国大学的使命是什么？

第一，肩负起教育强国的历史责任。世界范围大国的崛起无不伴随着教育的强盛。1810年创办的柏林大学是在德国被法国战败的情况下兴建的，其办学出发点是“用脑力来补偿在物质方面所遭受的损失”。柏林大学一开办，就确立了教学与科研相结合的办学模式和办学思想，使中世纪以来的大学职能从人才培养拓展为人才培养和科学研究，推动了世界高等教育发展。南北战争结束后，美国经济开始起飞，工业化、城市化进程加快。为此，一批赠地学院通过设立应用专业和开展技术培训，面向社会需求培养了一大批实用技术人才，并带动了美国高等教育发展，使服务社会继人才培养、科学研究之后成为大学教育的第三项职能，并为世人所认同。

进入新时代，“双一流”建设大学应以支撑国家发展战略、提升国际竞争力为导向，参照国际经验建设世界一流学科、一流专业、一流本科，使之成为世界一流人才培养的重要基地、创新型国家建设和科技创新的重要力量，并自觉地把弘扬中国精神、传承中华文化、体现中国立场作为重要的历史使命，办成中国特色的达到世界水平的一流大学。

一般性大学肩负着高等教育多样化、普及化，为国家现代化建设培养高素质应用型人才的重任，应通过实施创新创业教育、新工科建设、产学研合作办学等，优化专业结构，创新人才培养模式，形成自身的专业特色、区域特色、行业特色，实现高等教育内涵式发展。

第二，坚持育人为本。人才培养是高等教育的“本”，本科教育是高等教育的“根”。要坚持立德树人，针对当代大学生人生目标更加多样、价值观更加多元、信息渠道更加多面的特点，大学要切实提升“两课”（马克思主义理论课、思想品德课）教学质量，加强课程思政与专业思政的教化作用，形成全程育人、全方位育人格局，实现“立做人之德”与“树有德之人”相统一。

要坚持以学生为主体。不论是导师制、小班教学、研究型教学，还是创新创业教育、产学研合作办学，关键是要能够启迪学生心智，激发学生的学习兴趣、探究精神和实践欲望。只有把学生的主体性融入课堂教学和实践中，让师生互动起来、让学生思考起来、让学生动起手来，才能切实提高教学质量。

要坚持以学生为中心。学生是一个个充满理想和青春活力的生命个体，大学教育就是通过“心灵与心灵的沟通，灵魂与灵魂的交融，人格与人格的对话”，使这些生命个体由自然人向社会人转变。学校工作应以人才培养为中心、以学生发展为中心、以学生学习为中心，使学生获得全面且充分的发展。

要做到让学生有更多获得感。学生的获得感是指学生对大学学习生活的感受和收获，获得感将会转化为学生学习上的动力、生活中的快乐，会转化为对国家、对学校、对老师的情感，会转化为建设国家、奉献社会的责任，从而达到培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人的目的。

第三，追求卓越教学。卓越是一种追求，它在于将自身的优势、能力以及所使用资源发挥到极致。不论是大学领导还是教师，追求卓越教学是一种人生态度，也是一种工作境界，体现了高度的责任感和敬业精神。追求卓越教学，不仅仅是“双一流”建设大学的责任，也是所有实施大众化教育大学的责任。

追求卓越教学，需要高度重视教学。当前，首先要抓课堂教学质量。可以说，学校学科建设和科学研究的成绩再突出，师资水平再高，如果没有与教学工作挂钩，不能让学生受益，这些就只能是一种摆设，甚至会演变成弱化人才培养过程的因素。

追求卓越教学，需要解决教什么、学什么的问题。目前，我国一些大学专业必修课和专业选修课比重偏大，学生缺少真正意义上的跨学科学习机会；教学内容与科技前沿、生产实际相脱节，教学进不了实验室，科研进不了教室；实践教学与专业教学存在“两张皮”现象，难以深入和落实到学生的专业培养

中。解决教什么、学什么的问题，需要面向战略新兴产业需求，加强学科专业交叉融合，着力培养学生的创新精神和实践能力。

追求卓越教学，还需要解决怎么教、怎么学的问题。我国大学具有以教师为中心、注重知识传授的传统，提高教学质量，需要改革教学方法和手段，从教得好向学得好转变，引导学生更有目的、更自觉地发现问题并提出解决问题的方法。

第四，扎根中国大地办大学。我国大学植根在中国的历史、文化和现实的土壤中，每一条根脉都与国家的政治、经济、文化、社会息息相关。新时代的中国大学，既要认真吸收世界上先进的办学治学经验，更要遵循教育规律，深入总结改革开放40年来逐步形成的、具有中国特色的现代大学办学理念和办学经验，坚定办好现代大学的自信心，立足中国国情、研究中国问题，为建设科技强国、质量强国、航天强国、网络强国、交通强国、数字中国、智慧社会提供有力支撑。

第五，为世界高等教育发展贡献“中国方案”。在人类历史长河中，中国教育在大部分时间里处于世界的前列。从先秦诸子、两汉经学、隋唐文教政策，到宋明理学，无不体现出中国古代教育思想的博大精深。汉武帝设立的太学开创了中央政府直接领导大学的教育体制，隋炀帝建立的科举制度成为人类史上第一个通过考试选拔人才的制度，唐玄宗时期则建立了中央和地方分级管理的教育行政体制。

新时代的中国大学，要从国内舞台走向全球舞台、从国内竞争走向国际竞争、从跟跑到并跑甚至领跑。作为人类命运共同体的一员，中国大学的使命就是要坚持中国学术的主体性，立足现实、提炼现实，弘扬传统、超越传统，借鉴国外、跳出国外，为世界高等教育发展贡献中国智慧、中国方案。

摘自《光明日报》（2018年06月05日）作者：夏鲁惠

编 辑	《高等工程教育参考》编辑部 (月刊, 2001年创刊)	通讯地址	长春市宽平大路395号 高教研究所
主 编	侯丽华	邮政编码	130012
副 主 编	叶义昌 张文华	咨询电话	85713872
执行主编	叶义昌	电子邮件	gjzrs@ccit.edu.cn
校 对	李丽娜	刊 号	NJ00-093
