doi:10. 11835/j. issn. 1005-2909. 2024. 03. 016

欢迎按以下格式引用:蒋雅君,李帅,方勇,等. 一流课程建设背景下工程专业课程教学内容组织与资源建设——以隧道工程课程为例[J]. 高等建筑教育,2024,33(3):130-136.

一流课程建设背景下工程专业课程教学内容组织与资源建设
——以隧道工程课程为例

蒋雅君[1], 李　帅[2,3], 方　勇[1], 王士民[1]

(1.西南交通大学 土木工程学院,四川 成都　610031;2.机械工业信息研究院,北京　100037;
3.机械工业出版社,北京　100037)

摘要:在一流课程建设的背景下,工程专业的专业课程也应及时开展教学内容与资源的重构,为课程的教学设计和实施奠定重要基础。以隧道工程课程为例,分析了目前课程教学中的困境,并介绍了工程专业课程的教学内容组织思路,包括纲领性的教学大纲编写、结构化的知识体系设计、模块化的教学内容组织、实践性的教学资源配置、系统性的思政元素体现等方面。通过完备的教学内容组织、丰富的教学资源配套和全面的思政元素体系,形成了较为完备的课程教学内容和教学资源,助力一流课程建设目标的达成。

关键词:一流课程建设;隧道工程专业课程;教学内容;教学资源

中图分类号:G642.3　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2024)03-0130-07

2019年,教育部发布的《关于一流本科课程建设的实施意见》要求把教学改革成果落实到课程建设上来,以新理念引领一流本科课程建设,以目标为导向加强课程建设,以提升教学效果为目的创新教学方法,全面推进全国一流本科课程建设[1]。同时,一流本科课程的建设内涵也与工程教育认证的核心理念(学生中心、成果导向、持续改进)一致,对于各类工程本科专业的认证也有促进作用[2-3]。自此之后,全国各高等学校纷纷对标"两性一度"(高阶性、创新性、挑战度),开始了各类一流本科课程的建设工作[4-6]。

课程是人才培养的核心要素,而在课程建设过程中,教学内容与资源的建设是最为基础的工作内容之一。在经过精心设计、良好组织所形成的系统而全面的教学内容与教学资源的基础上,根据

修回日期:2022-01-25

基金项目:西南交通大学教育教学研究与改革项目(20201003-04,20201003-06);西南交通大学全日制本科教育教材建设研究项目(202004);四川省高等教育人才培养质量和教学改革项目

作者简介:蒋雅君(1980—),西南交通大学土木工程学院副教授,博士,主要从事隧道及地下工程的教学与科研工作,(E-mail)yajunjiang@swjtu.edu.cn;(通信作者)李帅(1980—),机械工程出版社副编审,博士,主要从事高等教育教材的出版和研究工作,(E-mail)lishuaicmp@163.com。

“两性一度”的一流本科课程建设标准，开展相应的课程教学设计、教学实施、课程达成度评价和持续改进等工作。因此，对于一门课程来说，根据课程的教学目标，开展相应的教学内容组织和资源建设，是达到一流课程建设目标和标准的重要基石。

基于西南交通大学土木工程、铁道工程、道路桥梁与渡河工程等专业的主干课隧道工程的教学实践，探讨如何基于一流本科课程建设的要求，组织和建设好相应的课程教学内容与资源，为一流课程的建设及人才培养提供有效支撑。希望本文所提出的一些模式或思路，能对其他同类专业课程提供一定借鉴和参考。

一、课程教学面临的困境和挑战

隧道工程是土木工程专业隧道及地下工程方向、铁道工程方向、道路工程方向、城市轨道交通工程方向，以及其他几个特设专业中开设的专业核心课程之一，主要讲授隧道工程的勘测、设计、施工、维修与运营管理等方面的内容。西南交通大学（原唐山铁道学院）于1952年设立了隧道专业并开始招收本科生，在此阶段也同步开设了隧道类的专业课程，距今已有70年的历史。虽然相关课程开设的历史悠久，但是在行业及技术不断发展的新形势下，也同样面临着许多新的挑战。

（一）课程教学内容不够完备、主线不明晰

隧道工程是一门多学科相结合的交叉课程，从专业领域来说覆盖了地质工程、岩土工程、结构工程、交通工程等，知识体系相对庞杂，头绪繁多[7-8]。这是该课程的一个重要特点，在具体的教学内容组织上，如果不抓住其中的主线，合理安排教学内容和区分学习重点的话，就容易使学生产生混淆，影响教学效果和课程目标达成。

此外，由于行业的区分，铁路、公路、地铁、水利、电力等对于隧道结构及附属设施的设计要求也有一定区别，在一本教材中很难同时把各种隧道的相关内容完全纳入，并做系统性的区分，对课程的教学实施也造成一定的困难。目前，国内正在使用各类隧道工程的教材约20种以上，但是绝大多数的教材只能侧重于公路或铁路某一种类型的隧道，而没有将相关内容进行有效整合，造成学生对隧道工程知识体系的缺失，视野受限。近年来又受到课时压缩的影响，这个问题更为突出。

（二）课程教学主要侧重理论，与实践脱节

隧道工程是一门实践性非常强的课程，覆盖的施工技术包括矿山法、明挖法、机械开挖法等，为让学生掌握相应的施工方法，必须要加强实践性教学资源的建设。由于编写教材的教师积累的资料缺乏系统性及教材形式受限等因素的影响，呈现给学生的教学资源偏少，主要以理论教学的方法开展课程内容的学习，学生不易理解和掌握隧道工程的现场实用技术，造成与工程实践脱节[7]。

为解决此问题，各院校主要是通过生产实习、毕业实习等环节对学生相关的知识进行补充，对相关技能进行训练。但是，由于在实习实训环节中也存在诸多不可控的因素，如实习的工程类型有限、实习经费限制等，也难以全面覆盖隧道工程实践中学生需要掌握的所有技术要点。因此，仍然要重视隧道工程课程教学过程中实践性教学内容和资源的建设。

（三）课程教学内容与资源滞后于行业发展

随着我国近年来大力推进铁路、公路、地铁等交通设施的建设，在工程实践中隧道工程技术的发展进步较快，一些新的设计方法、施工技术、机械装备等纷纷出现。而教材的修编周期往往较长，

不能及时地反映行业最新进展，导致课程教学内容和资源陈旧，滞后于行业的发展，这个可能是同类专业课程所面临的共性问题之一。

此外，为增加探索性和创新性的教学内容，也应适当在教学过程中引入与科研成果结合的内容，启发学生对未知事物的探索兴趣，培养学生的创新实践能力[9]。但这方面也受到授课教师或教材编写团队的研究方向、科研成果积累等因素的限制，往往会在不同的院校中存在一定差异。

（四）课程思政元素较为零散

在教育部正式印发《高等学校课程思政建设指导纲要》[10]之前，虽然隧道工程课程的教学内容中也不同程度地体现了课程思政的元素，对学生进行价值塑造，如隧道发展历史、重大隧道工程案例等，但没有经过系统梳理，较为零散，体系性不强，其内涵建设和系统性还有待进一步提升。

此外，对于该课程的授课教师来说，由于刚开始系统性地进行课程思政的建设工作，目前也暂时存在对课程思政如何与课程教学有机融合的问题，往往因人而异，实施效果波动性较大。

（五）课程建设中“两性一度”的对标挑战

虽然隧道工程是一门开设时间较长、特色鲜明的传统工程专业课，课程建设的经验和成果非常多，但是在“两性一度”的一流课程建设新标准下，也面临诸多挑战。

高阶性。与其他工程专业课类似，在隧道工程课程教学中侧重知识讲授，而对能力与素质的培养则较为弱化，学生主要掌握隧道工程的基础知识，而对相关知识和专业技能的应用及结合复杂工程问题的分析、评价、创新等能力较弱。

创新性。由于教材内容与教学资源的滞后问题，隧道工程课程的教学内容对于行业发展中的前沿性与时代性内容往往反映不够及时，对于学术研究成果的引入则会受到授课教师团队自身科研积累的影响，而存在较大的差异性。

挑战度。在隧道工程课程教学设计中，由于课程通常偏理论，对于研究性、创新性、综合性的内容设置偏少。此外，课程教学资源的丰富程度也往往是开展这类教学环节和对学生科学“增负”的重要前提。

综合以上分析，在一流课程建设的新形势下，隧道工程课程需要组织较为强大的课程教学团队及联合企业单位，重新系统梳理和全面完善课程教学内容和资源，并通过精心的课程设计，全面达到“两性一度”的标准。

二、课程教学内容与资源的组织思路

围绕西南交通大学隧道工程的教学需求，简要介绍相关教学内容与资源的组织与建设思路。

（一）纲领性的教学大纲编写

在开展具体的课程教学内容与资源组织与建设之前，必须要根据课程的定位和教学目标，编写合理、完善的教学大纲，用于指导课程的建设和实施。课程是人才培养的核心要素，也是支持毕业要求达成的基础环节，因此，要根据学校相关专业培养方案中的毕业要求和课程支撑矩阵，梳理该课程的教学目标，做好课程的顶层设计，以明确课程的教学内容和必要的教学资源。

隧道工程是铁道工程、道路工程、地下工程、城市轨道交通工程等专业方向的核心课程，目前在第6学期开设，与前置的建筑材料、土力学、结构力学、工程地质等课程衔接，并为学生后续从事课程

设计、生产实习、毕业设计奠定重要基础。根据课程体系的总体设置，该课程需要让学生系统性地掌握隧道工程勘察、设计、施工、运营与养护等全生命周期的学科知识，具备从事相关工作的技术能力，并在学习过程中形成正确的工程价值观。根据以上课程总体目标，逐层对应进行课程教学目标的分解，并落实到教学内容和资源的组织与建设上，再进行合理的课程教学设计和实施，达成课程教学目标。

（二）结构化的知识体系设计

在教学大纲编制完成后，需要进行课程的知识体系设计，让学生在课程学习完成后构建起结构化的隧道工程学科知识体系。按照课程的定位和目标，将隧道工程勘察、设计、施工、运营与养护等全生命周期的学科知识点按逻辑关系和递进顺序逐层分解，形成一个结构化的知识体系。

在这个阶段中，应根据学生的认知规律，按隧道工程的全生命周期顺序和逻辑关系安排相关的知识点，由浅入深地合理组织知识体系结构。此外，还应注意区分课程教学内容的主次关系，在保证知识体系结构均衡性的前提下，对隧道结构设计方法和施工技术等要点适当细化和加强，以保证学生在隧道工程相关的设计、施工中具备扎实的知识和技能。

（三）模块化的教学内容组织

从教学实施的便利性出发，对于所构建的课程知识体系，进行模块化的教学内容组织。根据知识结构体系，按知识点的关联性和递进关系，细化为若干章节单元，便于教师授课和学生学习。因此，在教学章节单元组织中，对应于所构建的知识体系，按学习线索将相关知识点落实到具体的内容组织上。

在隧道工程课程的教学内容组织上，需要关注行业目前发展的现状，及时引入一些新的技术内容，应对标最新的行业规范和工程案例组织相应的教学内容，尽可能地保证教学内容不与行业脱节。此外，结合教学团队所开展的科研工作，也应适当引入部分最新的研究成果，以反映行业和技术的发展趋势并培养学生的创新实践能力和终身学习意识。

（四）实践性的教学资源配置

隧道工程是一门实践性很强的专业课程，而学生在学习阶段往往缺少现场实践的机会，必须在课程学习阶段，根据课程教学的需要尽可能地为学生提供一些源自实际工程的案例、影像资料、虚拟仿真实验等资源，以弥补授课过程中实践环节不足的问题。

这部分的资源建设，除了依靠课程教学团队自身积累的科研项目外，还应联合施工企业共同开展，尽可能地丰富和补充实践性的教学资源。此外，对教学资源也应进行筛选，避免海量资源对学生造成的冲击和增加不必要的负荷，反而降低了学习效果。

（五）系统性的思政元素体现

根据教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》[10]，工学类专业课程要注重强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。为达到以上的课程思政建设目标，应根据课程的属性和特点，构建必要的思政元素体系，包括习近平新时代中国特色社会主义思想、社会主义核心价值观、中华优秀传统文化教育、工程法治教育、职业理想和道德教育，根据教学内容的展开，适当融入课程教学活动中，达到润物细无声的育人目的。

根据隧道工程实践性较强且与工程结合紧密的特点，较为适宜的思政元素主要为工程案例、发

展历史和知名人物[11-12]。通过合适的工程案例等基础资料筛选，剖析其中的思政元素和内涵，并融入教学内容和教学环节中，强化对学生的正确价值塑造。

三、课程教学内容与资源的建设实效

历经4年的建设，西南交通大学隧道工程课程组教师联合中国中铁隧道股份有限公司等单位，对课程教学内容与资源进行了系统性更新，并由机械工业出版社出版发行了立体化的新形态教材[13]，作为课程教学内容与资源的重要载体。

（一）完备的教学内容组织

依托西南交通大学在隧道工程学科的传统优势和行业特色，组织了12位科研和教学一线的骨干教师，对课程的教学内容进行了编写。在教材中形成系统性的12章课程教学内容，全面覆盖隧道工程的勘察、设计、施工、运营与养护等全生命周期环节，以设计、施工为重点教学内容，并将铁路、公路隧道的相关知识点进行了有机融合。

在教学内容的组织中，考虑到外校选用教材及人才培养目标的差异，适当对教学内容进行了扩充，以便适应32、48等不同学时课程的教学需要。其中，32学时以采用钻爆法修建的山岭隧道相关内容为教学重点，48学时则可以全面兼顾盾构法、掘进机法、顶管法及明挖法等隧道修建技术的教学需求。

在教材的编写过程中，为保证教学内容的完备性和时效性，参考了34本铁路、公路、地铁、市政等行业的现行技术规范，以及100本同类教材、学术专著和论文，以反映目前国内外隧道工程的技术现状和发展趋势。此外，课程教师团队的部分科研成果也被适当引入教材的编写中，如隧道围岩分级标准、隧道施工机械化配套、隧道防水新技术、隧道防灾救援等。同时，在教学内容的选取上，适当舍去了部分已经过时的理论和技术内容，积极纳入行业新技术和介绍新的理论与方法，以保证教学内容与时代和行业发展同步。

完备的教学内容组织，拓展课程的深度和广度，并及时将学术研究、科技发展前沿成果引入课程，是达成课程的高阶性、创新性和挑战度的基石。在此基础上，通过科学合理的教学设计和考核评价，就可以实现一流课程的建设目标，更好地达成课程及专业的人才培养目标[14-15]。

（二）丰富的教学资源配套

为弥补隧道工程实践性教学活动不足的局限，对课程的教学资源也进行了全面的配套建设，形成了包括课件、案例、影像资料、虚拟仿真实验等立体化的教学资源库。在教材每一章的最后一页附有相应的资源二维码，教师和学生可以通过扫描二维码进入相应的资源页面，阅读和浏览提供的在线资源。

在配套的教学资源中，由中国中铁隧道股份有限公司在隧道施工现场摄制的钻爆法隧道施工技术系列视频尤为珍贵，全面反映了目前国内山岭隧道最新的施工技术现状，并让学生能身临其境地学习钻爆法隧道施工技术，结合课程的理论学习掌握相关的技术要点。此外，结合西南交通大学教学改革项目建设的成果，还提供了“地下工程防水”和“隧道施工通风”两个虚拟仿真实验，免费向师生开放，以强化学生的实践动手能力，并进一步理解和掌握课程的相关技术内容。

（三）全面的思政元素体系

在课程教学内容组织和教学资源建设中，全面构建了课程思政元素体系，将我国隧道工程发展历史、知名人物、重大工程案例等，融入教材编写、课件编制、案例和资源建设中，对学生进行全面的理想信念、传统文化、工程法制、职业道德教育，以形成正确的价值观。

比如，在绪论部分介绍了中国隧道工程的历史与成就，重点梳理了建国之后我国铁路隧道的建设历史，对我国隧道工程技术人员在难以想象的艰难困苦条件下所取得隧道建设成就进行介绍，对学生进行中华优秀传统文化教育，激励学生的爱国主义精神。又以隧道工程知名专家王梦恕院士为例（也是西南交通大学校友），介绍其在工程实践中总结提炼的“浅埋暗挖法”对隧道工程的创造性贡献和成就，鼓励学生追求大国工匠的精神。在课程中穿插的部分案例中，也通过引入中国近年来实施的世纪大工程，如川藏铁路、港珠澳大桥沉管隧道等，介绍我国隧道工程所取得的重大成就，激发学生的爱国主义精神和民族自豪感。通过历史、人物、案例等思政元素载体的全面引入，构建全面的课程思政体系，对学生进行价值塑造。

四、结语

以隧道工程课程为例，介绍了在一流课程建设背景下专业课程的教学内容组织与资源建设思路和实效。目前该课程的教材、教学资源已经被国内几十所院校所采用，在国内形成了一定的影响力和获得了诸多好评。基于本文所做的一些课程建设工作和经验，可以得出如下结论供读者参考。

（1）在一流本科课程建设的新形势下，为达成工程专业课程的“两性一度”建设标准，完备的教学内容组织和丰富的教学资源配套是重要的基础工作，应在做好课程顶层设计的前提下，重视相应课程教学内容的组织与建设工作。

（2）基于工程专业课程的属性和特点，尤其是实践性、交叉性较强的课程，应遵循学生认知规律和课程教学实施过程的要求，丰富配套的实践性教学资源，才能较好地弥补专业课程重理论轻实践的现状，提高课程的教学效果。

（3）工程专业课程的思政元素可以从发展历史、知名人物、重大工程案例等方面去充分挖掘，并形成具有课程特色的课程思政元素体系，有机融入课程的教学活动中，达成课程的思政育人目标。

除此之外，根据各院校人才培养的类型和目标差异，以及工程教育认证的核心理念，对课程进行合理的教学设计（如基于OBE的教学设计），选用合适的教学节奏和方法、学习主线、考核评价等，以综合支撑达成所需的课程目标和毕业要求。

参考文献：

[1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. (2019-10-30)[2022-01-02]. http://www. moe. gov. cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269. html.

[2] 陈涛，邵云飞.《华盛顿协议》：内涵阐释与中国实践——兼谈与“新工科”建设的实质性等效[J]. 重庆高教研究，2018，6(1)：56-64.

[3] 樊一阳，易静怡.《华盛顿协议》对我国高等工程教育的启示[J]. 中国高教研究，2014(8)：45-49.

[4] 段玉平，吴迪，黄琦. 科学评价推动一流本科课程闭环迭代建设[J]. 大学，2021(35)：27-29.

[5] 王丽丽，张晓慧. 基于产出导向的大学英语混合式“一流课程”建设研究[J]. 黑龙江高教研究，2021(3)：146-151.

[6] 苏冰琴,岳秀萍,张瑞. 给排水科学与工程一流专业课程建设的思考[J]. 高教学刊,2021(24):39-42,47.
[7] 李化云,王璐,张鑫. 基于应用型人才培养的“隧道工程”课程教学改革探索[J]. 教育教学论坛,2020(48):192-193.
[8] 王克忠,王临波,刘先亮. 轨道交通时代隧道工程课程教学改革与创新路径探究——以浙江工业大学为例[J]. 浙江工业大学学报(社会科学版),2019,18(3):349-352.
[9] 王章琼,黄敏,王亚军. “隧道工程”课程研究性教学探索与实践[J]. 中国地质教育,2015(2):28-31.
[10] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. (2020-05-28)[2022-01-02]. http://www. gov. cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606. htm.
[11] 金正超,方光秀. 土木工程专业课程思政示范项目建设的实践[J]. 山西建筑,2021,47(24):192-193,198.
[12] 沈俣. 辩证统一角度构建“思政课程”到“课程思政”的教学体系——以南京林业大学为例[J]. 中国多媒体与网络教学学报,2021(12):226-228.
[13] 蒋雅君,方勇,王士民. 隧道工程[M]. 北京:机械工业出版社,2021.
[14] 李志义,王泽武. 成果导向的课程教学设计[J]. 高教发展与评估,2021,37(3):91-98.
[15] 张迎庆,马卓,尤祥宇,等. “成果导向”的课程教学质量评价机制的构建与实施[J]. 化工高等教育,2021,38(1):61-67.

Teaching content organization and resource construction of engineering specialty course under the background of first-class curriculum construction: taking the course of tunnel engineering as an example

JIANG Yajun[1], LI Shuai[2,3], FANG Yong[1], WANG Shimin[1]

(*1. School of Civil Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, P. R. China*; *2. Machinery Industry Information Research Institute, Beijing 100037, P. R. China*; *3. China Machine Press, Beijing 100037, P. R. China*)

Abstract: Under the background of first-class curriculum construction, the reconstruction of teaching content and resources in the professional curriculum of engineering specialty should also be carried out in time, so as to lay an important foundation for the teaching design and implementation of the curriculum. Taking the tunnel engineering course as an example, this paper analyzes the difficulties in the current course teaching, and introduces the teaching content organization ideas of engineering courses, including programmatic syllabus compilation, structured knowledge system design, modular teaching content organization, practical teaching resource allocation, systematic ideological and political elements, etc. Through a complete teaching content organization, rich teaching resources and a comprehensive ideological and political element system, a relatively complete teaching content and teaching resources have been formed to help achieve the goal of first-class curriculum construction.

Key words: first class curriculum construction; professional courses of tunnel engineering; teaching content; teaching resources

(责任编辑　周　沫)