

对标金课标准的“土木工程材料”课程改造探索

李红英

(陆军工程大学 国防工程学院, 江苏 南京 210007)

摘 要: 在全军院校体系重塑建设及陆军院校体系化课程改造建设的大背景下, 对标金课标准, 对军事“土木工程材料”课程改造进行了探索和研究。分析了“土木工程材料”课程存在人才培养目标精准对接不够、教学内容体系优化重塑不够、教学方法手段融合创新不够等主要问题, 明确了“土木工程材料”课程改造的思路原则, 即以满足岗位任职能力为起点, 以长远发展有潜力的教学目标, 设计反向改造路径, 以学生有效参与体现的主体性原则和学习内容优化的基础性原则作为课程教学设计基本原则, 对标金课标准, 提出了全方位推进课程改造的措施, 包括调整课程结构、更新教学内容、创新教学方法、打造实践平台、改革考核方式、参加专业学术竞赛等方面, 淘汰“水课”, 打造“金课”。

关键词: 课程改造; 金课; 教学设计; 任职能力; 长远发展

中图分类号: G642 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2020) 03-0098-06

Exploration on “Civil Engineering Material” Course Reformation in Accordance with the Standards of Golden Course

LI Hong-ying

(College of Defense Engineering, Army Engineering University, Nanjing 210007, China)

Abstract: Under the background of the reconstruction of the military academy system and systematic course reformation of the army colleges, this paper explores and studies the reform of “civil engineering materials” course in accordance with the standards of golden course. The main problems existing in “civil engineering materials” courses are analyzed, such as the lack of accurate docking of talent training objectives, the lack of optimization and reconstruction of teaching content system, and the lack of integration and innovation of teaching methods. Ideas and principles of the course reform are established. The teaching goals are to meet post qualifications as the starting point and to increase the potential capacity for long-term development. The reverse transformation path is designed. The basic teaching design principles are the principle of subjectivity by students’ effective participation and the basic principle of learning content optimization. Measures concerning the reform of course structure, teaching content, teaching method, practice platform, examination method and participation in innovation competition are put forward for the overall course reformation in order to eliminate “water course” and create “golden course”.

Key words: course reformation; golden course; teaching design; post qualification; long-term development

收稿日期: 2020-05-02
基金项目: 陆军工程大学教育教学研究课题
作者简介: 李红英 (1972-), 女, 陕西商洛人。陆军工程大学国防工程学院副教授, 博士, 主要从事军事土木工程材料和防护工程新材料的教学和研究。

“土木工程材料”是军事土木工程专业的核心课程之一，重点是培养学生对土木工程材料的选择、检测、应用及研究能力，具备良好的工程实践和创新能力。在全国高校推进“金课”建设，全军院校体系重塑建设及陆军院校体系化课程改造建设的大背景下，人才培养目标出现重大改变，即人才培养目标同未来战场需求精准对接，确保培养的人才能够打赢现代化战争，坚持先进性引领性前瞻性、面向战场面向部队面向未来。如何改造土木工程材料课程以适应新时代建设需要和实现人才培养，达到军事职业岗位任职能力要求，实现长远发展有潜力的总目标，是当前需要重点关注的问题。

一、找准“土木工程材料”课程存在的主要问题

依据人才培养目标，对标金课标准及学生能力需求，剖析当前“土木工程材料”课程现状，存在如下几个方面问题：

1. 人才培养目标精准对接不够
习主席在全军院校长集训讲话中指出，要面向战场、面向部队、面向未来，把握世界军事发展趋势和现代战争规律，围绕实战教学，着眼打赢育人才，打仗需要什么就教什么，部队需要什么就练什么，确保培养的人才能够打赢现代战争。
陆军土木工程人才培养目标是培养具备宽厚的科学文化基础、过硬的军政素质，以及扎实的土木工程专业理论知识与技能，在国防工程与指挥领域，从事技术研发、工程设计、运行管理及指挥组训等方面工作的技指融合型未来军队领导者。
培养目标决定课程设置，“土木工程材料”课程作为军事土木工程专业的专业基础课，其实践性、实战性特征突出，对接部队岗位任职需求十分明显。然而，由于受到传统课程设置要求，重理论知识、轻实践操作较为明显，对接部队岗位任职需求方面还有一定差距。此外，从课程教学内容上看，融入军事工程特色不够，与围绕实战教学差距较大。

2. 教学内容体系优化重塑不够
习主席在全军院校长集训讲话中指出，要聚焦强军目标要求，坚持战斗力标准，健全学科专业动态调整机制，该加强的加强，该优化的优化，

增强学科专业设置精准度和前瞻性。院校教学的指导思想要向实战聚焦，内容设置要向实战贴近，及时将最新理论、研究成果等引入教育训练实践中。

课程内容支撑人才培养，教学内容体系是教学实施的核心工程。目前，“土木工程材料”课程在内容设置、标准、要求、学时、实践条件等方面还不能紧跟时代发展和转型要求。一方面，材料科学发展日新月异，而现有一些教学内容较为陈旧，教材建设滞后；另一方面，教学内容体现不出军事工程特色要求，与军事职业岗位任职能力培养目标还有一定差距。

3. 教学方法手段融合创新不够
好的教学方法对教学质量提升具有事半功倍之效，反之则事倍功半。满堂灌的现象依然存在，以学生为主体的启发式、问题式、研究式教学模式推广不够明显，“以学为主”“以练为主”的角色定位和转化不够鲜明突出，新技术手段融入传统教学手段及深度创新尝试严重滞后，在线教学、混合式教学方法等各种新型教学方法和手段应用于实际教学中还不十分完善。

4. 实践教学重视程度不够
“土木工程材料”课程的实践环节是课程的重要组成部分，也是体现军事土木工程职业岗位任职能力的重要方面。首先，课程的实践教学内容仅占总课时的四分之一，创新实践环节较少，学生的实际操作还停留在照着做的层次上，大大限制了学生的主动思考、动手操作及创造创新。其次，实践教学条件的各方面建设还有不足，保障条件还需不断完善，以满足学生多层次的实践要求。

基于以上问题对标金课标准，进行“土木工程材料”课程改造的研究和实践对课程建设具有重要的现实意义，对提高教学质量，培养新时代军事土木工程人才具有重要的借鉴意义。

二、确立“土木工程材料”课程改造的思路原则

目标牵引思路，思路引领建设。课程改造首先要思考就是如何去改造，改造的思路原则是什么。军事“土木工程材料”课程改造要坚持面向战场、面向部队、面向未来，不断提高教学质量，与未来战场需求精准对接，以满足岗位任职能力

为起点,以长远发展有潜力为目标,从培养目标、课程结构、学习内容、教学模式、实践平台及考核方式等方面全方位推进课程改造,淘汰“水课”,打造“金课”^[1]。

1. 围绕为战育人,更新教学观念

跳出传统教学模式思维圈,按照为战育人的总要求,在课程中贯彻“为战育人,瞄准实战,着眼岗位,基于能力”的教学理念,依托智慧教学平台,着眼材料实际应用,构建实践实战环境,坚持学生为主体,把部队岗位任职能力需求和职业长远发展需求作为课程改造的出发点和落脚点。

2. 设计改造路径,提升教学质量

遵循反向设计,转变以往按照知识逻辑设置课程的传统认识,以培养学生能力为导向,以部队岗位任职需求和职业长远发展为牵引,反向设计人才培养目标,倒推课程设置、课程教学内容、教学模式、实践组训模式、考核方式等方面,探索建立“需求→目标→课程→教学→实施”的课程改造路径,推进“土木工程材料”课程教学质量和人才培养质量不断提升。

3. 对标“金课”标准,打造一流课程

2018年,教育部部长陈宝生首次提出“金课”概念。同时,“金课”首次被写入教育部文件,要求各高校要全面梳理各门课程的教学内容,淘汰“水课”,打造“金课”,切实提高课程教学质量。

教育部高等教育司司长吴岩提出,“水课”就是低阶性、陈旧性的课,是教师不用心上的课^[2]。“金课”则可以归结为有高阶性、创新性和挑战度的课,既能培养学生解决复杂问题的综合能力和高级思维,又能充分展示学生自我特点、培养创新能力,即“两性一度”的“金课”标准。

高阶性,就是知识、能力、素质的有机融合,培养学生解决复杂问题的综合能力和高级思维。课程教学不是简单的知识传授,是知识、能力、素质的结合,且不只是简单的知识、能力、素质的结合。高阶性为本科教育提出了一个更高的教育理念,体现在能力和素质的提升,体现在解决实际问题的能力。

创新性,一是课程内容有前沿性和时代性;二是教学形式体现先进性和互动性,不是满堂灌,不是我讲你听;三是学习结果具有探究性和个性化,不是简单告诉你什么是对的,什么是错的,而是培养学生去探究,能够把学生的个性特点发挥出来。创新性为本科教育的教学内涵和教学模

式提出了新的要求,对教师的教学能力和教学方法提出了更高要求,既要保证教师的教学质量,又要充分体现学生学习的主体地位。

挑战度,是课程要有一定难度,需要学生和老师一起,跳一跳才能够得着,老师要认真花时间花精力花情感备课讲课,学生课上课下要有较多的学习时间和思考做保障。挑战度是对高阶性和创新性的进一步提升,不仅体现在知识内容上,更体现在思想认识上,不管是教师的教学还是学生的学习都要站在更高的角度去思考、去探究,而不仅仅局限于完成教和学的任务。挑战度是高阶性和创新性培养的关键所在,体现在教师认真的备课、激情的授课,学生热切的求知、深入的思考及师生相互的交流探讨中。

课程是教育的最微观问题,是解决教育的根本问题。在实际教学中,课程及课程建设普遍存在短板和不足。同时,专业培养目标决定课程设置,课程内容支撑人才培养,课程是专业建设的逻辑起点,专业内容由课程内容搭建而成。因此,人才培养归根结底还是要通过课程去实现,做好专业课程体系的顶层设计、明确课程定位是课程改造的重点。“金课”理念中的“两性一度”正是出于将知识、能力、素质培养有机融合,从而大大提升学生解决实际、复杂、综合问题的能力和基本素质。这些无疑为课程建设和课程改造提出了新的要求,指明了新的方向^[3-4]。

4. 对标“金课”的教学设计原则

对标“金课”建设的理念和标准,学生的有效参与是“金课”教学的重要环节,是学习主体性的重要体现。学习内容优化是“金课”建设的基础。主体性原则和基础性原则是“金课”建设中重要的教学设计原则^[5]。

首先,学生有效参与课程,强调的是在和谐的课堂上,教师的教学活动能得到学生的积极参与、反馈、交流。学生的有效参与是“金课”教学的重要环节,是课程教学成败的关键。在教学过程中,教师要根据课程内容提前设计相关交流、互动问题,学生主动参与教学活动。学生是否有效参与不是以表面接受的语言和行为为主要依据,而是教学活动和教学内容对学生在思想和行为方面真正起到了潜移默化的作用。因此,进行“金课”建设,突出学生主体性原则,教师就要对教学内容进行整合优化,并深入研究学生认知特点,严谨设计教学形式和教学活动。在教学设计中,

根据不同内容、不同层次、不同阶段组织教学活动，让不同层次的学生都有机会进行有效参与，既丰富学生课程体验，又提高自信心和主动性。

激发学生学习的主动性，一方面教学内容要丰富实用，教学手段要活泼多样，让学生愿意学习；另一方面，组织丰富多彩的第二课堂活动和学生俱乐部活动，如鼓励学生参与教师研究项目、参加各类科技创新活动，激发学生去探究解决复杂问题的兴趣和能力。总之，根据学生不同特点和兴趣，设计和发掘不同层次学生的学习动机，发现、培养、激活并保持学生的学习动机，使他们更努力地进入最佳的学习状态。

其次，进行教学设计要根据教学目标优化学习内容，并保证学生能够有效地掌握学习内容。教学目标是课程设计的指南针，学习内容是课程设计的基础和导向，要按照不同层次的教学目标来匹配和优化学习内容。教学目标按照难度水平分为不同层次，学习内容的呈现及相应学习活动的设计应与不同层次教学目标相匹配。教师要通过学习内容使学生明确学习目标，同时精心设计如何阐述学习任务、学习方法、学习效果以及学习收获等。学生根据学习目标逐步完成知识提取、

深入理解、综合分析和实际运用四个学习过程，这个学习过程是由易到难、由低阶到高阶的一个上升过程。在每一个学习过程中，针对不同难度水平设计学习目标，使每个学生都有学习满足感。因此，在课程教学设计中，教学和学习活动设计并不是固定的、一成不变的，而是根据教学目标难度层次的不同而动态地进行设计。

要使教学内容形式多样、内容丰富、特色鲜明，不能局限于教材内容和课堂内容，而是以教材和课堂内容为基础向外进行适当的扩展，根据学习目标和学生特点不断扩展新的学习内容，如典型案例讲解、前沿知识讲座等，既保证基本理论知识的有效获取，又满足学生求知和探究的好奇心，使学生得到知识、实践和启发，大大激发学习兴趣。

总之，对标金课理念和标准，进行课程改造和课程建设就要不断优化课程体系、优化学习内容、改进教学方法、丰富课程资源、优化评价体系，建设一流课程。为此，对标金课标准，从六个主要方面着手推进“土木工程材料”课程改造（如图1所示），达到既定的人才培养目标。

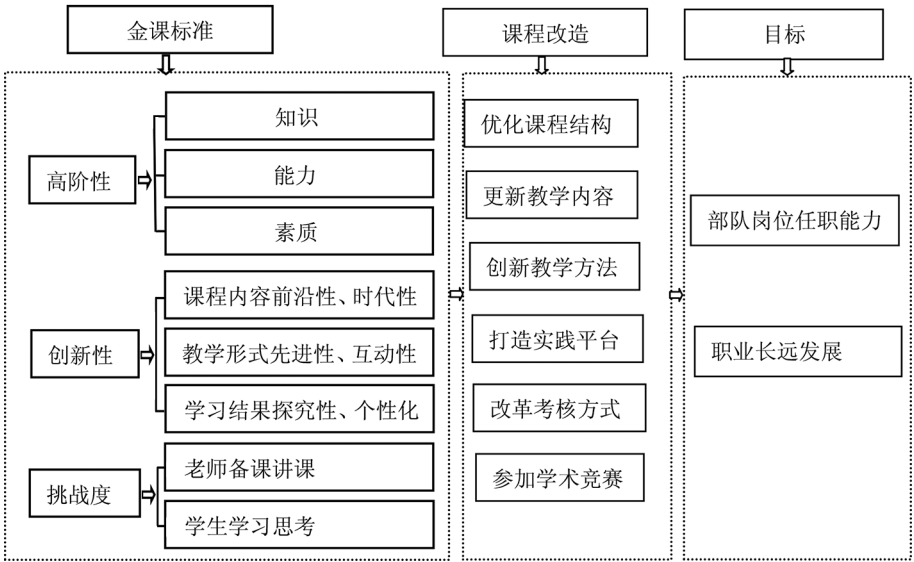


图1 对标金课标准的课程改造目标

三、推进“土木工程材料”课程改造的措施

对标金课标准，推进“土木工程材料”课程

改造，主要从优化课程结构，更新教学内容，创新教学方法，改革考核方式，打造实践平台，参加学术竞赛六个方面具体实施^[6-7]，如图2所示。

1. 优化课程结构

课程结构是课程各部分内容的组织形式，好

的课程结构是解决课程内容各部分之间相互协调的重要保证。课程结构是决定学习内容的前提，课程改造和建设以学习内容优化为基础，这是课程设计的基础性原则。

基于材料科学基本理论，即材料的微观组织结构决定材料宏观的物理力学性能，以第一章“土木工程材料”基本性质为起点和根本，精心设计课程内容的结构导图。由于材料品种繁多，各具体材料章节之间联系较少，有的材料章节之间甚至无任何联系，但无论哪种材料其基本性质都遵循材料科学基本理论，因此在具体材料章节的学习中始终抓住“微观决定宏观”这一材料基本理论，以其为导引，进行各种材料结构、性能、应用等知识点的学习，即实现从材料组成结构→性能→应用的课程结构优化设计。将知识点凝练简化，清晰地展示各知识点及其相互之间的联系，使学生在在学习过程中借助结构导图充分掌握“土

木工程材料”整体知识架构，从而更好地学习不同材料的具体内容。

基于“土木工程材料”课程的实用性，为了更好地理论联系实际，突出材料实际工程应用，突出新材料研发和应用，突出材料科学创新发展，首先课程结构要加大实践环节比例，原有课程结构中理论和实践比为 3:1，逐步加大实践环节，基本达到 2:1。同时，对于原有理论内容部分，增加工程案例实际应用内容，理论知识不再追求细而深。例如，对于混凝土知识，在基本理论基础上，强调军事工程需求特色，加大喷射混凝土、纤维增强混凝土等特种混凝土应用的相关知识。

2. 更新教学内容

教学内容是课程改造的基础和重要环节，教学内容的优化是课程改造成败的关键。在教育领域，教学内容主要指教材，是在一定的活动中使

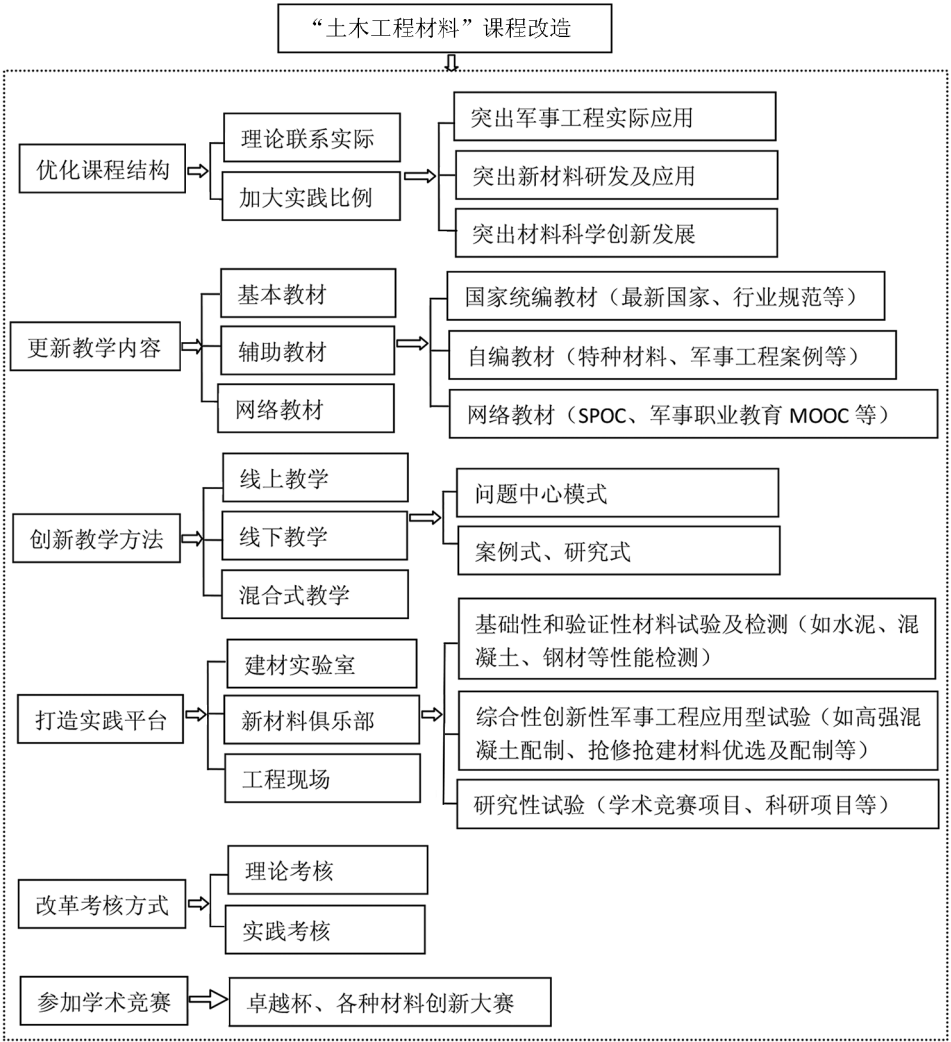


图 2 课程改造内容

用，而且需要转化为学生的学习经验，课程历来以教材为载体。由于材料科学发展日新月异，新材料、新工艺层出不穷，教学内容要与时俱进，不断进行更新，而教学内容更新的关键就是应用和编写结构合理、内容先进、具有前沿性和引领性的优秀教材。在选用最新国家统编教材的基础上，积极编写系列新材料研制和应用的资料汇编及材料方向的优秀硕士博士论文集，以不断弥补教材更新延迟的不足。

同时，按照陆军课程改造方案中所提出的“课程改造紧贴备战打仗，人才培养全面达到首次任职能胜任，长远发展有潜力的总体目标”要求，“土木工程材料”课程在教学内容上需进行优化，以对接目标要求。在国家统编教材（最新国家、行业规范等）基础上，进行自编教材建设，编写了《国防工程抢修抢建特种材料》《防护工程新型建筑材料》《人防工程特种材料》《土木工程材料检测技术》《士官职业教育工程材料》《军事工程案例集》等系列自编教材，用于学生选修和自学，扩大学生知识面，又与军事工程实际应用紧密结合起来，对任职岗位能力培养具有重要作用。

为满足线上教学和远程教学应用，“土木工程材料”课程基于校园网进行了“土木工程材料”课程 SPOC 教学平台建设。基于军事职业教育网进行了国防工程材料检测技术 MOOC 教学平台建设，编写了相应的网络教材，不仅包含了课程大纲所要求的知识点及讲授视频，还包含了教学过程中积累的大量教学素材，如课件、视频、图片、动画、试题、标准、优秀论文及工程案例等，并对网络教材相关素材及时进行更新，始终使教学内容处于动态更新的良性循环中。

3. 创新教学方法

适应信息化教学发展，运用线上、线下、混合式等多种教学手段，积极建设“土木工程材料”SPOC、MOOC 等在线课程，结合案例式、研究式等教学方法进行教学，培养学生分析问题、解决问题的能力^[8-9]。

特别是基于 SPOC、军事职业教育 MOOC 平台开展以问题为中心的教学模式探索，结合国防工程应用、科研项目、创新竞赛等方面提出问题，学生带着问题在 SPOC 平台、MOOC 平台学习基础上，参与材料实验室相关课题和竞赛的创新研究活动，有效激发学生的学习积极性和创新性。“问题”设置是教学模式的核心，需按照一定的原则

设计和提出，如图 3 所示。

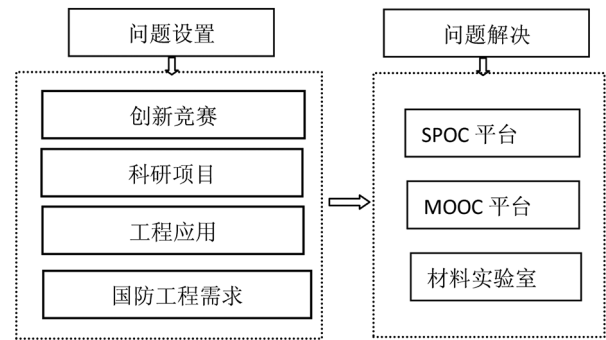


图 3 基于 SPOC、MOOC 教学平台的问题中心教学模式设计

根据国防工程施工或维护等领域的常见实际问题，在课程的相应章节设计系列问题。例如，“用于国防工程抗侵彻的特种混凝土如何设计”“用于岛礁工程的混凝土如何进行防腐设计”“用于国防工程抢修抢建的特种材料如何优选和配制”等问题的提出，通过组织学生开展自主探究、协作学习、互动交流、动手试验等来完成对各类问题的解决，从而使得对知识点的应用更加准确。

4. 打造实践平台

为了打造实践平台，积极进行实验室和新型材料俱乐部建设，培养学生动手实践能力、科学研究能力和创新创造能力。实践操作环节是“土木工程材料”课程十分重要的教学环节，对培养学生的岗位任职能力和创新能力发挥着重要作用。按照内容要求，将实验教学环节分为三个不同层次开展试验，一是基础性和验证性试验，即常规材料性能试验，如水泥、混凝土、钢材等性能检测等。二是开放建材实验室，增加综合性和创新性试验（如自主设计）、军事工程应用型试验（如高强混凝土配合比设计）、抢修堵漏材料优选和配制等。三是研究性试验，对学有余力的优秀学生可以参与到研究性试验中来，如学术竞赛项目、科研项目等，强化学生的科技创新和实践能力培养^[10-12]。

5. 改革考核方式

为了激发学生积极参与实践操作，勇于创新探索，检验学生动手操作能力，改变传统的理论考核方式，在基本理论知识考核基础上增加实践操作考核环节，并对创新性研究和实践进行额外加分，对科技创新及论文发表等方面的奖励给予一定加分。

6. 参加专业学术竞赛