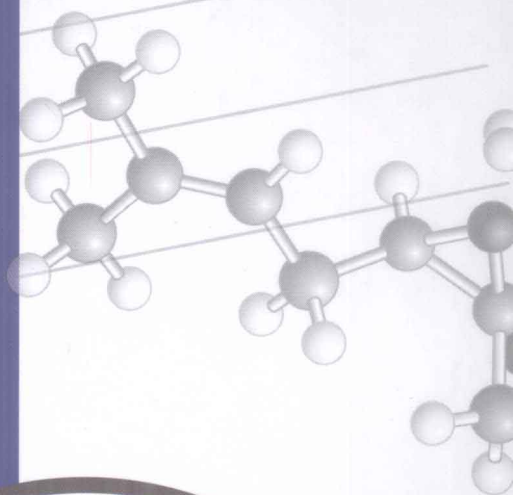




常州工程职业技术学院项目化课程改革系列图书

高分子材料分析、选择与改性 课程项目化 教学实施案例

侯文顺 陈炳和 编著
吉 飞 高玉萍 主审



项目化课程改革
系列图书



化学工业出版社

“高分子材料分析、选择与改性”是对传统高分子物理课程实施项目化教学改革以后确定的课程名称,也是对传统高分子物理课程实施项目化教学时的载体名称。因为传统的高分子物理课程的核心是研究高分子材料的结构与性能,而在高分子材料及复合材料的合成与加工过程中,主要是根据制品性能要求,对所用的高分子材料的结构与性能进行分析,进而,选择出性能最佳、成本最低的高分子材料,必要时通过复合的办法、加工的办法加以改性,所以,在对高分子物理课程实施项目化教学改革时必须选择这样的载体。

本教学用书适合采用项目化教学的高职和中职的教师以及相关专业的学生。

图书在版编目(CIP)数据

高分子材料分析、选择与改性课程项目化教学实施
案例/侯文顺,陈炳和编著. —北京:化学工业出版社,
2009.2

常州工程职业技术学院项目化课程改革系列图书
ISBN 978-7-122-04778-6

I. 高… II. ①侯…②陈… III. 高分子材料-教案
(教育)-高等学校 IV. TB324-42

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第016978号

责任编辑:于卉 窦臻
责任校对:周梦华

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张25¼ 字数675千字 2009年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:55.00元

版权所有 违者必究

序 言

侯文顺教授、陈炳和教学副院长从2007年开始,对他们的高分子物理课程进行了深入的研究和改革。课程经过这样根本性的改革之后,学生学习的兴趣、学习动力、自觉性、自信心、专业能力和自学能力都得到明显提高,学生对复杂专业知识的把握情况也显著改善。整个课程的教学效果十分明显,这门课程的改革工作在校内和国内高职教育同行中产生了广泛影响。这门课程改革的成功之处在哪里?其他课程、其他行业、其他职业院校能不能从这门课程的教学改革中学到有益的经验?

通过对本书的解读,我们发现,这么大力度的课程教学改革,不可能仅凭一时的热情和零星经验的积累。他们的课程改革之所以高屋建瓴、势如破竹,是因为这项改革工作不但有师生们强烈的改革激情,而且还有强大的理论支撑。仔细分析起来,本课程的这些改革,清楚地体现了当代高等职业教育最重要而且先进的若干理念。这些基本理念可以大致描述为如下八项高职课程教学改革原则。

一、课程教学要进行整体教学设计

高职院校中任何课程的教学,都不能仅以课本为依据“照本宣科”,而必须以职业岗位的能力需求、知识需求为依据,站在“一门课”的高度对课程的内容、教法进行“教学设计”,这叫做“课程的整体教学设计”。本书介绍的就是他们进行课程整体教学设计的过程和实施的结果。任课教师要避免拿来课本,不经“整体设计”就去上课,或仅仅对课程的每个单元进行设计(课程的单元教学设计,或写教案)。课程改革的经验一再证明,站在课程整体的高度,对全课的内容和教法进行“整体优化”,这件事至关重要。这一点,对所有高职院校中的全部课程的教学改革,都有重要的借鉴意义和参考价值。

二、课程内容是职业活动导向、工作过程导向,而不是学科知识的逻辑推演导向

课程内容首先面向职业岗位的工作和活动,而不是首先面向知识体系的构建和推导。高职课程内容设计的出发点与传统高校知识本位课程的出发点有巨大差异。这也是他们把课程名称从“高分子物理”改为“高分子材料分析、选择与改性”的第一个原因。

三、课程教学突出能力目标,而不是突出知识目标

老师可以为自己的课程教学设定许多目标,例如能力目标、知识目标、情感目标、素质目标等,所有这些目标都是必要的。问题是,在实际教学中,对这些目标摆的位置不同。传统高校的课程教学首先突出的是知识目标,叫做“知识本位的课程”。知识本位课程以“表达知识、传授知识、消化知识、理解知识、记忆知识、再现知识”为己任。然而“高分低能”现象的出现给我们敲响了警钟。高等职业教育不能走这条老路,高职课程教学必须突出“能力目标”,叫做“能力本位课程”。这里所谓的“能力”主要是指“做事的本领,完成职业岗位工作任务的本领”。能力本位课程是专业课程改革的核心要求。能力本位课程要求任课教师首先准确、具体地分层描述本课程的“能力目标”——综合能力和单项能力,然后围绕这些能力目标,重新设计整个课程的教学过程。能力本位课程要求任课教师按照课程教学目标(特别是能力目标)重新设计课程的考核方式,最重要的是设计学生能力的考核方式。能力本位课程要求任课教师把所有这些要点都落实到课程的进度表中。能力本位的要求,是本课程名称从“高分子物理”变成“高分子材料分析、选择与改性”的第二个原因。可见,课程名称不应当只是教材名称的重复,课程名称的选择,在一定程度上反映了课程设

计的基本理念。

四、课程内容的载体主要是项目和任务，而不是语言、文字、图形、公式

课程的“载体”指的是承载课程内容的东西。“知识”的载体是语言、文字、图形和公式。所以，在传统高校中，老师用一支粉笔、一本书就可以完成知识本位的课程教学，因为“知识”是可以传授的。表达和传授知识的载体就是语言、文字、图形、公式等。但是“能力”不能传授，能力只能靠“训练”。能力是靠学生“练”出来的，能力不是靠老师“讲”出来的。训练能力的载体是“项目和任务”。学生只有在完成真实的、大型的、综合的、典型的、有趣的、具有挑战性的项目任务的过程中，才能真正训练出解决本专业实际问题所需的综合能力。知识本位课程中常用的“案例、问答、互动、游戏、作业”等，是为“理解知识、消化知识、巩固知识”服务的课堂活动手段，都不是能力本位课程所说的“项目任务”。

五、能力的训练过程必须精心设计，而不是讲完系统的知识之后，随手举几个知识的应用例子

教师为训练能力而设计的项目和任务，要覆盖课程主要的能力点和知识点。训练能力的教学法主要是“行动引导教学法”。知识本位课程常用的则是“逻辑推导教学法”。两种课程的教学模式、教学过程和教学方法有很大的差异。

例如，知识传授的课程模式通常是：上课—复习上次内容—引入今天概念、定义、定律、原理—知识展开—知识的系统—知识的应用—应用举例（案例）—作业—下课。而能力训练的曲线模式则可以是：上课—情境—问题—任务（项目）—示范解决—知识归纳—功能扩充—新任务—示范（讨论）解决—更大的任务—示范（讨论、独立）—解决（能力的反复训练）—知识（应用、技巧）总结—作业—下课。当然，行动引导教学法有许多种形式，这只是其中的一种。

能力的训练不是在知识讲完之后的举例，也不是知识讲完、讲深、讲透之后的“先学后用”，而是“边做边学”、“在做中学”。在能力的训练过程中，教师负责创造情境、提出问题、准备实践条件，让学生有兴趣地、主动地、创造性地参与到解决问题的实际操作过程中来，避免单纯机械性的反复操作，避免对“单一能力”进行无休止的枯燥的死磨硬练。项目任务要从单纯的技术环节教学向前后延伸，让学生更多了解项目任务的经济社会背景。在项目任务实施的过程中，要转变师生身份，让师生从企业的角度考虑问题。在完成项目任务的过程中，学校和教师要按照企业道德、企业规范要求学生，在训练学生职业能力的同时，进行真实的职业道德和职业素质教育。可见，高职课程以项目任务为主要载体，既找到了各项职业能力训练的有效载体，又找到了在学校环境中对学生进行职业道德、职业素质教育的有效载体。

六、学生是课程教学过程中的主体

学生应当是课程实施过程的主体。知识本位课程中，学生以听为主，至于是不是积极主动跟随教师思考，就不得而知了。当前高职课程教学效果不理想的直接原因往往是教师成为知识本位课程教学的主体。老师费尽心力讲解知识，学生对课程内容不感兴趣，冷眼旁观。能力本位课程中，学生积极主动参与项目任务的操作过程，只要学生对这些项目任务有兴趣，有内在动力，就有把握使学生成为课程教学过程的真正主体。从本书中我们看到，学生在实施课程项目的过程中，确实迸发出巨大的热情，表现出很高的主动精神，做出了过去实施知识本位教学时难以想象的成果。

学生应当是课程质量评价的主要对象。传统的课程往往是以教师“讲”的好坏作为质量评价标准的。督导手中的“听课打分表”中的条目通常是“语言流畅准确，内容重点突出”等要求教师的内容，缺少对学生学习效果的评价和检验。我们的课程改革应当把学生的学习效果放在第一位。也就是说，课程的质量首先要看学生学习效果的好坏。教师进行课程教学，心目中必须把学生的学习效果放在第一位。教师要千方百计使学生对课程内容感兴趣，

有内在的学习动力；千方百计使学生在学习之后，能力有明显提高。“高分子材料分析、选择与改性”进行的课程改革就是在这样目标指引之下进行的。

七、课程的内容和教学过程应当“做、学、教”一体化，“实践、知识、理论”一体化

为了有效地训练职业能力，在课程教学过程中尽可能“在做中学”、“边做边学”，防止“做、学、教”的分家，防止“实践、知识、理论”的分家。这种“分家”主要表现在时间、地点、内容和教师四个方面。只有在“做”的过程中学会不会的或做错的东西，学习的效果才是最好的，学习效率也是最高的。所以，一体化的课程教学是高效率的教学。

在高职的课程教学改革中还要防止另外一个极端：取消理论、淡化系统知识。因为，高等职业教育有两个基本属性：一个是“职业教育”，另一个是“高等教育”。没有系统的知识、没有必要的理论、缺少必要的定量计算，就不是高等教育。因此，每位任课教师在制定课程教学目标，设计课程教学过程时，必须清醒地认识高职院校的社会定位，明白高职课程与普通高校相应课程的区别，与中职相应课程的区别，与培训班的区别。因此，在高职的课程教学过程中，知识是以两种面貌出现的。在完成项目任务、解决具体问题的过程中，知识为解决问题服务，它是实用的，但可能是不系统的；在项目完成，任务、问题解决之后，师生必须从所涉及的知识出发，对专业有关知识进行系统化的梳理，通过归纳总结提高，实现知识的系统化、抽象化。只有全面、系统、先进的知识，才能保证学生能力的迁移，保证学生从狭隘的具体经验上升为全面的解决类型问题的能力，进而形成创造创新能力。系统的知识、必要的理论、定量的计算这三者是高等教育的必备内容。

八、注意在课程教学中渗透几项重要内容

职业道德、职业素质、职业规范、职业核心能力、专业外语、本专业重要的理论内容等，应当注意渗透到本课程教学的所有环节中去。不是按照以前的教学习惯，只注意对上述内容单独开课。职业道德、职业核心能力、专业外语、专业理论等是职业教育、高等教育的最重要内容之一。防止在高职的课程教学中，单纯依赖集中课程，从而缺乏真正有效的职业道德、职业规范、职业核心能力和专业外语、专业理论的训练和学习。

可以看出，在上述八项原则中，最重要的有三项，这就是：①职业活动和工作过程导向；②能力本位；③项目化教学。所有其他原则的内容，基本上都围绕上述三项展开。

侯文顺教授、陈炳和教学副院长在初步完成了本课程的改革之后，正在进行新教材的开发工作。我们看到，从学习并实践先进观念入手，从内容到形式，先进行课程的整体教学设计和改革，实施取得实际效果，然后将改革的成果反映到新教材中去，这是高职课程教学改革的成功之路。在缺乏先进观念指导、缺乏课程改革实践、没有实践效果支持的前提下，想要先改革教材，很难获得预想的满意结果。

这些就是从这门课程的成功改革中，我们可以学到的重要经验。这些经验不仅对于化工专业，甚至不仅对于工科专业的课程具有借鉴意义，上述八项高职课程教学的设计和改革原则，实际上适用于几乎所有高职课程的设计和改革。事实上，常州工程职业技术学院的绝大部分课程，已经或正在按照这些原则进行改革，并取得成效。相信这些经验和成果会给全国各专业的高职同行们带来有益的启示。

在这里我想向侯文顺教授、陈炳和教学副院长致敬，希望他们再接再厉，在高职课程改革方面做出新的贡献，并预祝常州工程职业技术学院的教学改革取得更大的成绩。



2008年11月

写在前面的话

“高分子材料分析、选择与改性”是对传统“高分子物理”课程实施项目化教学改革以后确定的课程名称，也是对传统“高分子物理”课程实施项目化教学时的载体名称。因为传统的“高分子物理”课程的核心是研究高分子材料的结构与性能，而在高分子材料及复合材料的合成与加工过程中，主要是根据制品性能要求，对所用的高分子材料进行结构与性能分析，进而，选择出性能最佳、成本最低的高分子材料，必要时通过复合、加工的办法加以改性。所以，在对“高分子物理”课程实施项目化教学改革时必须选择这样的载体。

“高分子材料分析、选择与改性”课程所涉及的内容是高职高专材料类专业中高分子材料合成技术、高分子材料成型加工技术、复合材料加工与应用技术等专业学生必须学习的专业基础理论知识。其知识的构架属于学科体系范畴，主要由绪论，高聚物链结构，高聚物聚集态结构，高聚物溶液与相对分子质量，高聚物的物理状态与特征温度，高聚物力学性能，高聚物黏弹性能，高聚物黏流性能，高聚物光学性能，高聚物热、电、透气等性能，高聚物化学性能等部分组成。

对于包含这些内容的纯理论课程，如果采用传统的教学方法或教学模式，势必存在“二强”、“二难”、“三不”的问题。“二强”是指课程本身具有理论性强、抽象性强的特点；“二难”是指教师难教、学生难学；“三不”是学生学完后不会用、用不上，尤其遇到一个具体的高分子材料更不会系统地分析结构与性能。上述问题困扰编著者 20 多年，在已往的教学中，虽然也进行了各式各样的教学改革探索，但效果总有不尽如人意之处。这就是编著者提出对“高分子物理”课程实行全面的项目化教学改革设计并加以实施的根本原因。

在过去的教学过程中，发现材料系复合材料专业学生对本专业的认识存在严重偏差，在他们的眼中“复合材料就是玻璃钢，玻璃钢就是复合材料”，尤其了解到玻璃钢的生产环境不好，进而经常有学生提出调动专业的申请。2007 年 5 月学院为了全面提高教师职业教育能力，特邀请我国知名的高等职业教育专家戴士弘教授对全院教师进行了项目化教学改革的专场培训。聆听了戴士弘教授的报告，吸纳了戴士弘教授的方法，编著者过去壮志未酬的心情再次沸腾。复合材料学生的冷状态遇到编著者沸腾的热心情，结果是编著者决定从 2007 年 9 月起对复合材料 0611 班的“高分子材料分析、选择与改性”课程进行全新的项目化教学改革。这也可以说是对“高分子材料分析、选择与改性”课程实行全面的项目化教学改革设计并加以实施的直接原因。

几十天的假期用掉了，20 多年积累的素材用上了，第一、第二稿整体改革方案起草了，全部教学单元方案设计了，可首次与戴士弘教授交换意见的结果是全被否定了，一身冷汗出来了。更为可怕的是距专家正式培训测评的时间仅有 3 天了，于是只好按专家的意见夜以继日地修改，同时将“项目一”对学生进行了首次的探索性实施，于是第三稿课程改革方案产生了，并且以全优的成绩通过了专家组的测评。

到目前为止，“高分子材料分析、选择与改性”课程的项目化教学改革已经进行了两学期，整体改革方案和单元方案已经多次修改，先后形成了多版本的整体改革方案与相应的单元方案，此次展示给大家的整体改革方案与单元方案主要以第一轮的结果为主体，而优化后的方案待彻底实施后总结出来再展示给大家。

回顾“高分子材料分析、选择与改性”课程项目化教学改革的实施过程，感触颇多。

首先,学生是可爱的,通过30个项目的具体实施,他们学会了思考、奋进、团结,学会了项目完成过程中自主学习的方法,学会了在项目完成过程中查阅资料、运用知识、培养技能,关键是进一步了解了复合材料这个专业,曾有多名学生表示“一生不会离开这个专业”。

其次,项目化教学改革给教师带来了机遇与考验。机遇是项目化教学给教师提供了更好、更高、更强的展示自己才华的机会,可促进教师的成长、成才;考验是在项目开始阶段教师要向学生解答众多的各类问题,而当项目进行到一定数量时,学生会以各种方式考核教师已经了解或掌握的问题。

再次,项目化教学改革过程中的难点是教学项目的确立。有关教学项目的确立方法及注意的问题,编著者已经汇总成材料附加在本书后面的论文部分。这里需要指出的是,高分子物理课程改革思路是针对高分子物理课程研究的核心——高分子材料的结构与性能的关系问题,确立课程项目化教学的载体——高分子材料分析、选择与改性,而将结构与性能关系的解释融合到每个项目所涉及的具体高分子材料之中。

本书的内容主要分为高分子材料分析、选择与改性课程项目化教学实施前的准备、实施过程和实施后的总结三个部分。内容详细,可操作性强。同时,给学生预留了很大的自主学习、自主查找、自主补充的空间,如某一高分子材料的生产现状、技术进步情况、发展情况等都需要学习查找最新的资料进行补充。另外,其他兄弟院校的非高分子物理课程教师可以借鉴这种项目化教学的方法,而直接从事高分子物理课程的教师可以参照此方法重新设计教学项目(可供选择的项目很多)来加以实施探索。

全书由侯文顺教授、陈炳和教学副院长编著,由企业引进学校的高级工程师胡英杰提供了改革所用的基础素材并加以整理,吉飞书记对全书的整体格局进行了把关,并与高玉萍主任对全书的文字进行了审核。

由于项目化教学本身具有动态属性,会因学生、工作、环境等变化而调整内容,因此本专著仅是一个阶段性的总结,随着改革的深入,还会补充许多内容,尤其对项目组织的优化过程是无止境的。

借此,向多次帮助我们的戴士弘教授、姜大源教授、李学锋教授及兄弟院校的同行们,向常州工程职业技术学院给予我们帮助并提出指导意见的领导和老师们表示感谢。

编著者

2008年11月

目 录

第一部分 高分子材料分析、选择与改性课程项目化教学实施前的准备	1
一、实际工作过程调查分析.....	1
二、教学情境建立和项目协议书.....	2
三、高分子材料分析、选择与改性课程整体改革方案.....	5
四、高分子材料分析、选择与改性课程单元改革方案	36
五、师生行为动作与结果分解图	41
六、考核办法与标准	43
七、教学项目用基本素材	45
八、各教学项目点评依据.....	149
九、相关图片收集.....	215
十、相关案例收集.....	216
十一、相关理论知识课件.....	217
十二、相关项目实施课件.....	225
十三、相关实训设施与材料准备.....	232
十四、项目报告格式.....	232
十五、能力形成情况调查表.....	233
第二部分 高分子材料分析、选择与改性课程项目化教学的实施过程	235
一、各教学项目单元的实施过程.....	235
二、各教学项目的实施特点.....	237
三、具体的实施实例.....	238
四、项目实施学生的成果.....	246
第三部分 高分子材料分析、选择与改性课程项目化教学实施后的总结	250
一、复合材料 0611 班学生参与高分子材料分析、选择与改性课程项目化 教学实施后的总结.....	250
二、指导教师对高分子材料分析、选择与改性课程改革实施情况的总结.....	351
三、高分子材料分析、选择与改性课程改革 A 组课内项目学生查阅的资料统计表	356
四、高分子材料分析、选择与改性课程改革 B 组自选项目所用资料统计	373
五、发表的论文.....	375
六、第二次高分子材料分析、选择与改性项目化教学改革方案的优化.....	391
参考文献	393

第一部分

高分子材料分析、选择与改性课程 项目化教学实施前的准备

一、实际工作过程调查分析

1. 未来高分子材料分析、选择与改性课程在专业课程中的定位

通过对江苏省苏南地区（南京 7 家、常州 235 家、苏州 57 家、无锡 54 家、镇江 88 家、南通 18 家）、苏北地区（徐州 1 家、宿迁 2 家、盐城 4 家、泰州 5 家）471 家企业的调查，从事高分子材料加工、复合材料加工企业的实际工作流程是制品需求→材料合成→材料选择→制品生产→新制品开发。涉及本专业的工作岗位达 22 个。因此，根据调查分析，提出了如图 1-1 所示的基于工作过程所考虑的系列化课程体系的构建思路。

通过对图 1-1 的分析，明确高分子材料加工技术专业学生毕业后能够适应的岗位群。通过概貌项目的实施，使学生一入学就进入专业学习状态；通过贯穿项目的实施，使学生在三年的学习中一直处于项目要完成而未完成的状态；通过各学期分阶段项目的完成，

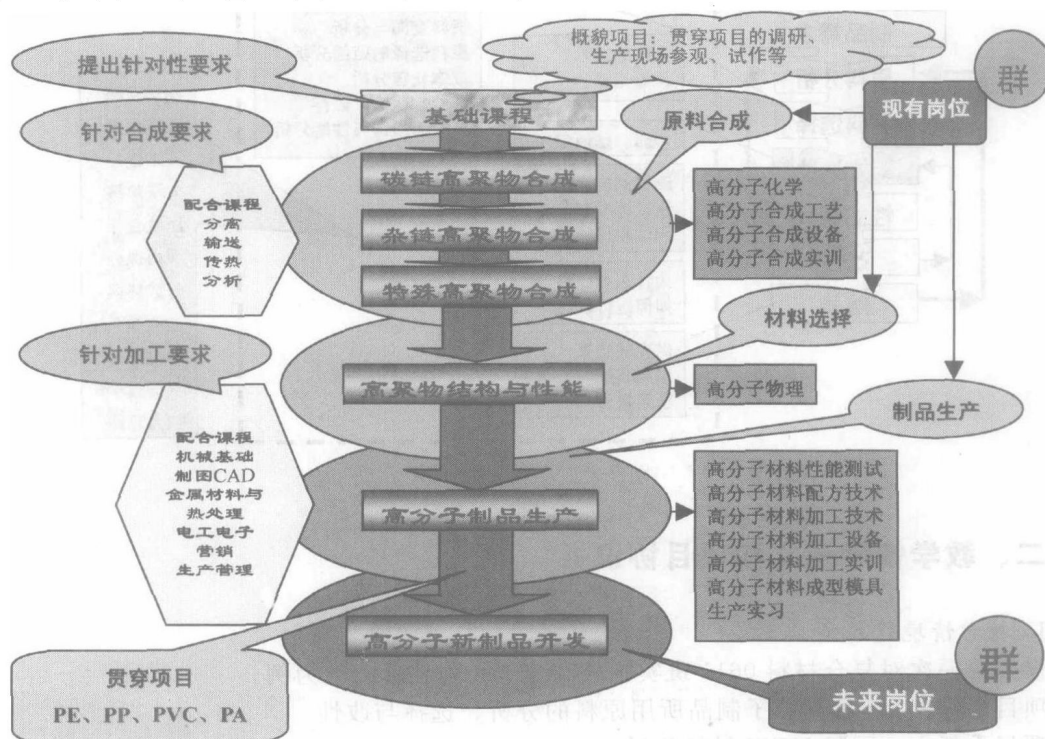


图 1-1 系列化课程体系的构建思路

使学生获得阶段项目完成后的成就感,同时,调整、完善概貌项目,直至完成贯穿项目内容;通过高分子新制品的开发,培养学生适应未来岗位变化的能力。每学期的教学内容基本按主体项目和配合项目进行实施,尤其对配合项目及基础课程所建立的项目提出明确的要求,以保证主体项目的实施,进而,实现总体人才培养目标。图 1-1 中方框为主体项目整合内容,六边框展示配合项目整合内容。图中的高分子物理就是现在的高分子材料分析、选择与改性。

其中与高分子材料分析、选择与改性课程密切相关的高分子制品生产的工作过程如图 1-2 所示。

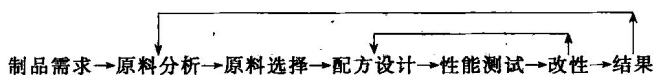


图 1-2 高分子制品生产的工作过程

从前后课程的设置角度考虑,前置课程主要有碳键高聚物、杂链高聚物、特殊高聚物的合成等课程,后续的课程主要是配方设计、性能测试、材料成型加工技术与加工设备等课程;从高分子材料分析、选择与改性课程内容上看,与配方设计、性能测试课程有一定重叠,但深度不同。因此说高分子材料分析、选择与改性课程既是前置合成部分产物的结构与性能分析,又是后续课程的基础,是专业核心课程之一。从知识的分类角度看,高分子材料分析、选择与改性课程属于科学知识范畴。

2. 高分子材料分析、选择与改性的工作过程分析

该课程的工作过程分析见图 1-3。

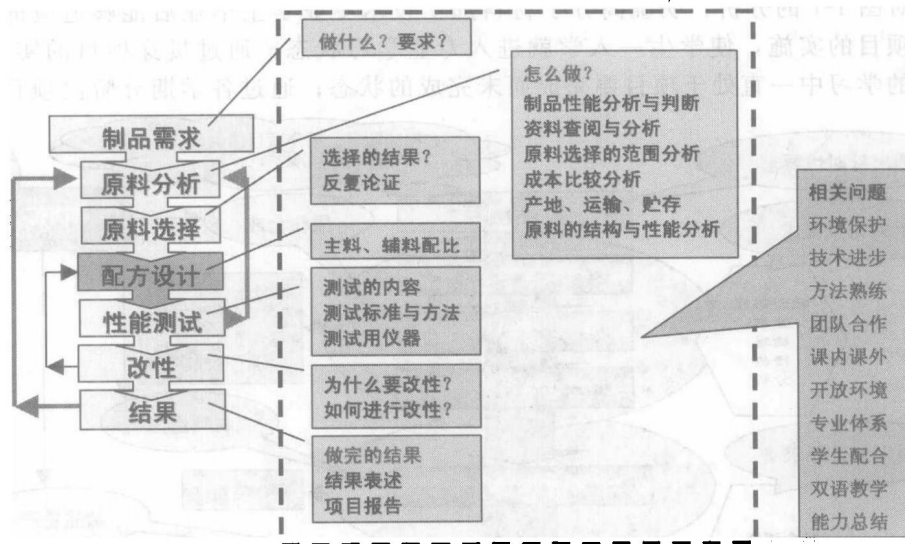


图 1-3 工作过程分析

二、教学情境建立和项目协议书

1. 教学情境建立

仅以第一次对复合材料 0611 班实施的高分子物理教学改革为例。

项目名称: 165 种高分子制品所用原料的分析、选择与改性

项目委托方: 国际 HWS 材料公司

项目接受方：FHCL 复合材料 0611 公司

项目完成时间：4 个月

项目总体描述：国际 HWS 材料公司根据高分子制品生产厂家的需求计划，在 6 个月内完成 165 种高分子制品所用原料的分析、选择与改性任务。经多方面考察决定委托 FHCL 复合材料 0611 公司完成“165 种高分子制品材料的分析、选择与改性”的项目。为此，双方就项目的具体要求及有关事项进行充分协商，在达成共识后，双方代表互签了项目协议书。

由于时间紧、任务重，FHCL 复合材料 0611 公司总经理立即召集了公司管理层干部会议，决定成立六个子项目研究公司，并对项目进行分工，由新任命的各子项目执行经理与人力资源部协商调集得力的研究人员，对所分担的项目进行实施性研究工作。同时要求公司其他部门给予全力支持，确保在规定的时间内完成项目所包括的 165 种高分子制品材料的分析、选择与改性。具体研究开发时间为 2007 年 9 月 4 日至 2008 年 1 月 4 日。

各子项目执行经理在接受具体研究任务后，组织了本公司全部人力，详细分析了任务的具体要求、最终达到的结果；决定先对资料进行搜集、归类与分析；对产品的结构进行分析；初步选择几种基本符合要求的高分子材料，再经过性能测试，确定符合制品性能要求的高分子材料。

本着降低成本、简化生产过程，创造最大社会、经济效益的原则，同时，为了确保研究结果的准确无误，子项目执行经理又多次召集内部技术人员会议，对研究的结果进行反复的讨论与修改，经公司总经理同意，最后确定以项目总结报告（包括附件、样品）的形式向项目委托方提交成果验收。

验收现场由 FHCL 复合材料 0611 公司总经理主持。验收人主要由国际 HWS 材料公司的代表、技术人员等组成。验收时各子项目执行经理等人对提交的成果进行再次的相互确认；主持人员宣布提交汇报顺序；按顺序由子项目成员代表宣读项目完成报告，并展示所有资料、样品、测试结果。

在项目代表全部讲解完成后，由国际 HWS 材料公司的代表或技术人员对项目成果、研究过程、测试方式、成本核算等诸多方面进行提问，请对方解答。如发现问题，提出修改性意见，再返回重新研究；如不存在问题，则接收签字。

此课程项目化教学的特点是：★训练、训练、再训练，★体会、体会、再体会，★学习、学习、再学习，★总结、总结、再总结，★提高、提高、再提高，简称“五星上将”。

签订项目协议书的目的是在项目完成过程中明确项目双方的职责，转换师生的身份，建立真实的工作环境。

2. 项目协议书

165 种高分子材料分析、选择与改性的项目协议书

项目委托方：国际 HWS 材料公司

公司主要经营范围：为国际、国内各类高分子材料制品生产厂家提供各种规格的可以用于直接加工的通用高分子材料、复合材料、特种高分子材料等。

协议的主要内容：根据国内外市场需求情况的调查，急需复合材料 0611 公司在 3 个月内组织得力的力量完成表 1-1 所列的各项任务。

任务的具体要求：针对如下 30 个系列 165 种制品的性能、规格要求，通过合理的分析，合理地选择高分子材料和其他辅助原料，如果不能选择到直接使用的原料，需提出以某种高分子材料为基础的改性建议或方案。具体各种制品的规格要求详见子项目条款之规定。

项目接受方：复合材料 0611 公司

表 1-1 具体项目

项目编号	具体项目名称
1	六种塑料薄膜制品材料的分析、选择、改性
2	六种塑料管材制品材料的分析、选择、改性
3	三种塑料异型材制品材料的分析、选择、改性
4	六种塑料片、板材材料的分析、选择、改性
5	六种塑料纤维制品材料的分析、选择、改性
6	六种塑料容器制品材料的分析、选择、改性
7	六种塑料革制品材料的分析、选择、改性
8	六种塑料鞋六种部位材料的分析、选择、改性
9	三种防水材料的分析、选择、改性
10	六种塑料日用品制品材料的分析、选择、改性
11	六种等级塑料电缆材料的分析、选择、改性
12	汽车类塑料六种部位材料的分析、选择、改性
13	六种高弹性高分子材料的分析、选择、改性
14	六种要求耐热类塑料材料的分析、选择、改性
15	六种用作韧性塑料材料的分析、选择、改性
16	六种收缩率要求的高精度型塑料材料的分析、选择、改性
17	六种透明要求的透明类塑料材料的分析、选择、改性
18	六种阻隔要求的阻隔类塑料材料的分析、选择、改性
19	三种环境下的耐腐蚀类塑料材料的分析、选择、改性
20	六种用途的医用高分子材料的分析、选择、改性
21	六种分离能力要求的高分子分离膜材料的分析、选择、改性
22	六种耐辐射高分子材料的分析、选择、改性
23	六种导电高分子(或绝缘高分子)材料的分析、选择、改性
24	六种抗静电高分子材料的分析、选择、改性
25	六种耐低温高分子材料的分析、选择、改性
26	六种阻燃高分子材料的分析、选择、改性
27	六种导热高分子材料的分析、选择、改性
28	五种降解高分子材料的分析、选择、改性
29	四种用途高吸水性高分子材料的分析、选择、改性
30	三种信息记忆塑料材料的分析、选择、改性

项目委托方代表：(签字)

2007 年 9 月 4 日

项目接受方代表：(签字)

(各项目负责人签字)

2007 年 9 月 4 日

三、高分子材料分析、选择与改性课程整体改革方案

常州工程职业技术学院 高分子材料分析、选择与改性课程整体设计

管理信息

课程名称：高分子材料分析、选择与改性

课程代码：

课程性质

学分：4

授课对象：复合材料、高分子材料二年级学生

制定人：侯文顺

合作人：高分子教研室

修订人：

批准人：课程改革领导小组

版次：4

时间：2007.7

学时：64

性质：专业课

先修课：无机化学、有机化学、高分子化学

后续课：复合材料的生产工艺

课程设计的内容如下。

1. 课程目标设计

(1) 总体能力(技能)目标 通过对如下各项的实施,使学生能合理地分析常见碳链高分子材料、杂链高分子材料及特殊用途高分子材料的结构与性能;能按产品的用途要求合理地选择高聚物材料;当高聚物材料不能满足性能要求时,能对其提出合理的改性意见或方案。进而,引导、帮助学生总结、归纳与高分子材料分析、选择与改性相关的基本理论知识,为后续专业课程、专业实践打下良好基础,为将来从事高分子材料、复合材料的生产打下坚实的基础。

(2) 具体能力目标 具体通过对①六种塑料薄膜制品材料、②六种塑料管材制品材料、③六种塑料片(板)材料、④三种塑料异型材制品材料、⑤六种塑料纤维制品材料、⑥六种塑料容器制品材料、⑦六种塑料革制品材料、⑧六种塑料鞋不同部位材料、⑨三种防水材料、⑩六种塑料日用品制品材料、⑪六种等级塑料电缆材料、⑫汽车内六个部位塑料材料、⑬六种高弹性高分子材料、⑭六种要求耐热类塑料材料、⑮六种用途韧性塑料材料、⑯六种收缩率要求的高精度型塑料材料、⑰六种透明要求的透明类塑料材料、⑱六种阻隔要求的阻隔类塑料材料、⑲三种环境下的耐腐蚀类塑料材料、⑳六种用途的医用高分子材料、㉑六种分离能力要求的高分子分离膜材料、㉒六种耐辐射高分子材料、㉓六种导电高分子(或绝缘高分子)材料、㉔六种抗静电高分子材料、㉕六种耐低温高分子材料、㉖六种阻燃高分子材料、㉗六种导热高分子材料、㉘五种降解高分子材料、㉙四种用途高吸水性高分子材料、㉚三种信息记忆塑料材料,30个项目165个任务的实施过程,以达到碳链高分子材料、杂链高分子及特殊用途高分子材料的“合理的分析、合理的选择、合理的改性”,“三合理”的能力目标与如下的知识目标。

(3) 知识目标 配合上述30个项目的训练,组织学生讨论、总结、归纳如下相关知识,初步掌握高分子材料分析、选择与改性的相关概论与研究特点。

- ① 学习并应用高分子链的结构及构型、构象与柔性、热运动等知识;
- ② 学习并应用掌握高聚物聚集态的结构;
- ③ 学习并应用高聚物溶液及相对分子质量的测定方法;

④ 学习并应用高聚物的物理状态知识；
 ⑤ 学习并应用高聚物材料的力学性能；
 ⑥ 学习并应用高聚物的黏流性能；
 ⑦ 学习并应用高聚物的电性能；
 ⑧ 学习并应用高聚物的光学性能、高聚物的热物理性能、高聚物的透气性能、高聚物的表面与界面性能等知识；

⑨ 学习并应用高聚物化学反应的特点与类型。

(4) 素质拓展目标

- ① 培养学生自我学习，寻求探索物质之本性的兴趣与能力；
- ② 对事物性质的分析方法——内外因分析法；
- ③ 培养学生信息获取的素质与能力（图表查阅、专利、手册、网络资源等）；
- ④ 逐步形成综合分析问题的素质与能力；
- ⑤ 增强环境保护意识、经济意识、安全意识；
- ⑥ 专业外语单词的学习与巩固；
- ⑦ 团队合作意识的形成。

2. 课程内容设计

模块名称和学时如表 1-2 所示。

表 1-2 模块名称和学时

模块名称	学时
碳链高聚物材料的分析、选择、改性	26
杂链高聚物材料的分析、选择、改性	16
特殊用途的高分子材料的分析、选择、改性	18

注：各模块实施时的项目相互之间的顺序多有交叉；在实施过程中将能力考核、知识归纳、拓展能力内容融于每个具体的项目之中；总计 64 学时，其中项目用 60 学时，另外 4 学时用于知识的系统总结。

3. 能力训练项目设计

能力训练项目设计见表 1-3。

表 1-3 能力训练项目设计

编号	能力训练项目名称	拟实现的能力目标	相关支撑知识	训练方式及步骤	结果(可展示)
1	六种塑料薄膜制品材料的分析、选择、改性	能根据薄膜的不同用途要求，合理地选择高分子材料；并能合理地分析所选择材料的结构、性能；不能直接选择到合适材料时能提出合理的改进意见与方案	被选用的高分子材料的主要结构特征、主要性能及应用范围等；薄膜的分类、用途等	向学生展示高分子塑料薄膜制品图片 1. 公布完成项目的六个任务 第一组：选择农业用薄膜中的用于农作物的地面覆盖薄膜材料 第二组：选择农业用薄膜中的用于大棚的覆盖薄膜材料 第三组：选择用于整件物品包装的最低热收缩温度为 65℃ 的高分子膜材料 第四组：选择用于工业的拉伸强度 > 20MPa 的伸长率为 500% 的高分子膜材料 第五组：选择用于装饰（如桌布、证件皮等）的高分子薄膜材料 第六组：选择用于家具等装饰的木纹薄膜的高分子薄膜材料	正式的项目完成报告；最终选择的结果；最终的成品（对相对容易实现有具体明确指标的项目）；测试结果（有明确指标要求的项目）

续表

编号	能力训练 项目名称	拟实现的 能力目标	相关支 撑知识	训练方式及步骤	结果 (可展示)
1				2. 完成项目的方式及步骤 向学生提供相关高分子材料的基础素材 学生分为6组,并按提前(正常情况下利用前一次课后5~10min)所下达的任务要求,利用课余时间,以个人或小组为单位,以素材为基础,并利用学院图书资源、网络资源,查找、收集各种相关资料进行初步分析与选择,确定初步的被选对象,以供小组讨论确定最后的目标(对有明确性能指标要求的任务要求利用开放性实验室进行必要的测试);最后编写项目完成报告(报告的要求详见考核评价标准)。对于所选择的高分子材料最好能(或经简单处理就可以)直接使用,如选择不到,则提出以某种高分子材料为基础进行改性的意见(或方案) 在正式开始向项目委托方代表(教师)提出正式完成报告前,利用一定的时间(5min左右)小组成员(或征求其他小组意见)可以对报告进行最后一次讨论或统一意见 意见统一后,由各组选派代表(每次必须选派不同人员)或由教师指定人员,每组按8min以内时间(任务多则时间短,任务少则时间延长,但总时间控制在45min以内),对正式报告进行确定性解答(根据什么?选了什么?结构特征如何?主要性能如何?如果选择的材料不唯一,其相互之间的差别是什么?如果需要进一步改性,则如何进行?),如有遗漏,组内其他成员可以进行补充 之后,由项目委托方代表利用10min时间根据报告情况,进行必要的提问、评价与个别核实,并按考核标准逐项进行分数初步确定,最终成绩还要根据审核报告和成果的情况确定(此次项目的成绩在下次课前向学生公布) 另外,在报告中必须在相应位置或主要概念处注明英语单词 由教师利用余下的20~30min(随着项目不断深入此时间将越来越少)时间归纳相关知识 同时,向学生提供各种塑料薄膜条,供学生观察和进行手工拉伸实验观察,以便学生对塑料薄膜性质(各向异性)和拉伸现象的理解	
2	六种塑料 管材制品材 料的分析、 选择、改性	能根据输送 物料的不同, 合理地选择高 分子材料;并 能合理地分析 所选择材料的 结构、性能;如 果不能直接选 择到合适材料 时,能提出合 理的改进意见 与方案	被选用高 分子材料的主要 结构特征、主 要性能及应用 范围等;塑料 管材的分类、 用途等	向学生展示塑料管材制品图片 1. 公布完成项目的六个任务 第一组:为输送煤气用的管道的生产选择合适的高分子材料 第二组:为输送固体粉料的管道的生产选择最耐磨的高分子材料 第三组:为透光率$>80\%$管道的生产选择合适的高分子材料 第四组:为不能随意弯曲硬管道的生产选择合适的高分子材料 第五组:为管壁薄、刚性好,可随意弯曲不反弹,成本低的缠绕管道的生产选择合适的高分子材料 第六组:为卫生级上下水管道的生产选择合适的高分子材料 2. 完成项目的方式及步骤 内容基本同项目1	同项目1

续表

编号	能力训练项目名称	拟实现的能力目标	相关支撑知识	训练方式及步骤	结果(可展示)
3	六种塑料片、板材材料的分析、选择、改性	能根据片材或板材用途的不同,合理地选择高分子材料;并能合理地分析所选择材料的结构、性能;如果不能直接选择到合适材料时,能提出合理的改进意见与方案	被选用高分子材料的主要结构特征、主要性能及应用范围等;塑料片、板材的分类、用途等	向学生展示塑料片、板材高分子制品图片 1. 公布完成项目的六个任务 第一组:请为发泡片材的生产选择合适的高分子材料 第二组:请为医药泡罩包装片材的生产选择合适的高分子材料 第三组:选择透光率$>80\%$的板材的高分子材料 第四组:请为目前应用广泛的橱柜、卫浴等板材的生产选择合适的高分子材料 第五组:请为汽车刹车片的生产选择合适的高分子材料 第六组:请为冰箱内衬的生产选择合适的高分子材料 2. 完成项目的方式及步骤 内容基本同项目1 同时介绍 PMMA 板材快速固化的发展趋势	同项目1
4	三种塑料异型材制品材料的分析、选择、改性	能根据异型材用途的不同,合理地选择高分子材料;并能合理地分析所选择材料的结构、性能;如果不能直接选择到合适材料时,能提出合理的改进意见与方案	被选用高分子材料的主要结构特征、主要性能及应用范围等;异型材的分类、性能要求、用途等	向学生展示塑料异型材高分子制品图片 1. 公布完成项目的三个任务 第一组:请为抗冲击型窗用异型材的生产选择合适的高分子材料 第二组:请为装饰天花板的生产选择合适的高分子材料 第三组:请为楼梯扶手的生产选择合适的高分子材料 2. 完成项目的方式及步骤 内容基本同项目1	同项目1
5	六种塑料纤维制品材料的分析、选择、改性	能根据塑料纤维用途的不同,合理地选择高分子材料;并能合理地分析所选择材料的结构、性能;如果不能直接选择到合适材料时,能提出合理的改进意见与方案	被选用高分子材料的主要结构特征、主要性能及应用范围等;塑料纤维的分类、用途等	向学生展示塑料纤维高分子制品图片 1. 公布完成项目的六个任务 第一组:请为宽度为(15.5 ± 0.5) mm、厚度为(0.4 ± 0.1) mm、断裂拉力为 2000N 的打包带的生产选择合适的高分子材料 第二组:请为宽度为(15.5 ± 0.5) mm、厚度为(0.4 ± 0.1) mm、断裂拉力为 1700N 的打包带的生产选择合适的高分子材料 第三组:请为宽度为(12.5 ± 0.5) mm、厚度为(0.7 ± 0.1) mm、断裂拉力为 1500N 的打包带的生产选择合适的高分子材料 第四组:请为塑料撕裂膜(结扎绳)的生产选择合适的高分子材料 第五组:请为渔网丝的生产选择强度最大的高分子材料 第六组:请为地毯的生产选择合适的高分子材料 2. 完成项目的方式及步骤 内容基本同项目1	同项目1

续表

编号	能力训练项目名称	拟实现的能力目标	相关支撑知识	训练方式及步骤	结果(可展示)
6	六种塑料容器制品材料的分析、选择、改性	能根据塑料容器用途的不同,合理地选择高分子材料;并能合理地分析所选择材料的结构、性能;如果不能直接选择到合适材料时,能提出合理的改进意见与方案	被选用高分子材料的主要结构特征、主要性能及应用范围等;塑料容器的分类、用途等	向学生展示塑料容器制品图片 配合项目的进行,提前准备 PVA 进行水中浸泡与有机溶剂中浸泡,以提示学生对不同液体要合理选择容器的材质 1. 公布完成项目的六个任务 第一组:请为盛装植物油、酒的中空容器的生产选择合适的高分子材料 第二组:请为盛装食品、水的中空容器的生产选择合适的高分子材料 第三组:请为盛装热水的饮水瓶的生产选择合适的高分子材料 第四组:请为塑料旅行箱的生产选择合适的高分子材料 第五组:请为塑料保温箱的生产选择强度最大的高分子材料 第六组:请为盛装保健品、饮料的中空容器的生产选择合适的高分子材料 2. 完成项目的方式及步骤 内容基本同项目 1	同项目 1
7	六种塑料革制品材料的分析、选择、改性	能根据塑料革类用途的不同,合理地选择高分子材料;并能合理地分析所选择材料的结构、性能;如果不能直接选择到合适材料时,能提出合理的改进意见与方案	被选用高分子材料的主要结构特征、主要性能及应用范围等;塑料革的分类、用途等;与复合材料相关的知识	向学生展示塑料革制品图片 1. 公布完成项目的六个任务 第一组:请为使用最多的人造革的生产选择合适的高分子材料 第二组:请为牛津革的生产选择合适的高分子材料 第三组:请为合成革的生产选择合适的高分子材料 第四组:请为塑料壁纸的生产选择合适的高分子材料 第五组:请为泡沫人造革的生产选择强度最大的高分子材料 第六组:请为主要用于书籍装订的人造革的生产选择合适的高分子材料 2. 完成项目的方式及步骤 内容基本同项目 1	同项目 1
8	六种塑料鞋不同部位材料的分析、选择、改性	能根据塑料鞋不同部位的用途,合理地选择高分子材料;并能合理地分析所选择材料的结构、性能;如果不能直接选择到合适材料时,能提出合理的改进意见与方案	被选用高分子材料的主要结构特征、主要性能及应用范围等	向学生展示塑料鞋制品图片 1. 公布完成项目的六个任务 第一组:请为低档次发泡鞋底的生产选择合适的高分子材料 第二组:请为高档次发泡鞋底的生产选择合适的高分子材料 第三组:请为雨鞋、拖鞋的生产选择合适的高分子材料 第四组:请为注塑发泡全塑料凉鞋的生产选择合适的高分子材料 第五组:请为全塑料拖鞋的生产选择合适的高分子材料 第六组:请为注塑发泡凉鞋的生产选择合适的高分子材料 2. 完成项目的方式及步骤 内容基本同项目 1	同项目 1