

高分子材料专业涂料课程教学初探

张发爱, 余彩莉

(桂林工学院材化系, 桂林 541004)

摘要:根据涂料行业发展对人才的需求, 提出了高校讲授涂料课程的意义, 介绍了涂料课程的特点, 提出了高分子材料专业讲授涂料课程的内容, 以及应采用的教学方法和学时安排。

关键词:涂料; 教学; 高分子专业; 内容; 方法

涂料是一种精细化工产品, 具有装饰、保护、标志和赋予物体其它功能的作用。涂料与国民经济的发展、人民生活水平的提高、国家高科技和军事技术的发展有密切的关系, 从某种意义上说涂料工业的发展水平是国家现代化的标志之一。中国是世界第三大涂料生产及消费国, 年生产及消费量均已超过 300 万吨, 市场容量超过了 200 亿元, 目前每年仍以 20%~30% 左右的速度递增。随着国内涂料工业的快速发展, 涂料行业需要大量高层次产品开发和科学研究人员, 为满足涂料行业的这种要求, 国内许多高校的高分子材料专业、化工专业和应用化学专业相继开设了涂料课程, 课程名称有《涂料化学》、《涂料工艺》、《涂料与涂装工艺》等。由于涂料课程开设时间不长, 可用的教材很少, 又受教学时数的限制, 难以在短时间内将涂料行业所需的内容讲深、讲透, 不能使学生在走向工作岗位后尽快熟悉行业特点, 成为行家里手, 因此涂料课程的教学内容和教学方法就是必须考虑的首要问题。而在出版的文献中很少有人对这些内容进行研究和探讨^[1]。根据作者在涂料行业多年的工作经验以及在校的教学实践, 结合高分子材料专业学生已经学习的内容和涂料的特点, 本文探讨高分子材料专业学生涂料课程应讲授的教学内容和教学方法。

1 涂料学科的特点

涂料是建立在高分子化学、有机化学、无机化学、胶体化学、表面化学与表面物理、流变学、材料力学、腐蚀、粘结、微生物学、光学和颜色学科基础上的一门综合性学科, 但是它并不是这些学科的简单加和, 它也有自身的理论: 如涂料用树脂的分子设计与合成理论、涂料的成膜和固化理论、颜料在聚合物溶液或分散体中的分散性与稳定性理论、涂料配方原理及其评价方法理论、涂料流动与流变理论、施工工艺、分析测试方法和手段等^[2]。总体来说, 涂料学科有如下特点: 内容繁杂、涉及学科众多, 实际应用面广, 同时不同涂料品种有不同的施工方法, 同样的涂料品种可以使用在不同的底材, 不同底材有不同的处理方法和施工要求, 因此需要根据最终使用要求选择涂料品种和合理的施工方案。由于涂料的这些特点, 使涂料的研究从涂料生产工厂的研究部门、高等学校化工和高分子院系到使用涂料的行业和研究机构广泛地进行, 如建筑、汽车和交通部门, 另外, 造纸、印刷、粘合剂等行业中的有关研究也直接或间接与涂料有关。

2 涂料课程的教学内容

根据以上所述涂料的特点, 结合高分子材料专业学生学习涂料课程的教学时间安排, 作者以为在教学中应该重点讲授以下内容:

(1) 涂料概述: 主要介绍涂料的概念、历史、组成、作用、分类、命名、发展概况和发展趋势, 使学生掌握

基金项目:桂林工学院重点专业建设基金;

作者简介:张发爱(1964—), 男, 1964 年 12 月生, 博士, 高级工程师, 从事高分子材料的教学和科研, 研究方向为涂料、乳液聚合。E-mail: zhangfaai@163.com

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

涂料和油漆的基本概念、分类和作用,了解涂料的发展历史和面临的挑战,懂得涂料的发展趋势和方向,激发学生对涂料的兴趣,投身于涂料行业中去,为以后进行涂料的科学研究打下基础;

(2)涂料的成膜物:成膜物是涂料中的最重要成分,对涂料的性能起着主要作用。在涂料课程中应重点介绍在涂料工业中使用量大面广的合成树脂如醇酸树脂、氨基树脂、酚醛树脂、丙烯酸树脂和聚氨酯树脂等品种,特别是醇酸树脂,因为它几乎可以用在所有的涂料品种之中。要掌握它们的组成、合成方法、性能和用途等。这是高分子材料专业学生学习涂料课程的优势,因为这些内容在高分子专业其它课程中也有简单介绍,但具有不同的侧重点,应讲清讲透,这是提高涂料性能的关键所在;

(3)涂料的颜填料:颜料和填料赋予涂料所需要的颜色、遮盖底材,有时也可以改变涂料的流变性能,也有降低成本的作用。颜料和填料的作用以及如何使之在涂料中稳定分散是教学的重点;

(4)涂料的溶剂:溶剂是溶解成膜树脂的易挥发性有机液体,涂料在成膜后,溶剂基本上全部挥发到大气中去,因此它是涂料对大气污染的主要根源,应尽量减少溶剂的使用。通过涂料课程的教学,应使学生掌握溶剂的种类、溶解性、毒性、挥发性,了解它对环境 and 人类的危害,尽量使用无毒无害的有机溶剂,或使用高固体份涂料、水性涂料和粉末涂料,开发绿色环保涂料,减少溶剂对环境 and 人类的危害;

(5)涂料的助剂:助剂是涂料的“味精”,它用量少,但对涂料性能的提高具有很大的作用。涂料助剂的种类很多,有改善涂料外观的流平剂、消泡剂、消光剂,有改进颜料性能的分散剂、润湿剂、防沉剂,促进涂料固化的催干剂、催化剂、固化剂,有改进涂膜性能的紫外线吸收剂、光稳定剂、防霉剂等,以及增加涂料导电、防腐、阻燃等特殊功能的助剂。通过涂料课程的教学要让学生懂得这些涂料助剂的种类和作用,合理地选择和使用涂料助剂,并尽可能地减少助剂的使用;

(6)涂料的制造:主要介绍涂料用树脂或乳液、涂料清漆、涂料色漆的生产设备、生产工艺、涂料调色方法等内容,而讲授的重点是涂料生产工艺。采用先进的生产工艺和生产设备可以生产出高质量的涂料产品;

(7)涂料的施工方法:主要讲授涂料常见的几种施工方法,如刷涂、喷涂、浸涂和静电喷涂,也介绍各种材料的表面处理方法。通过教学使学生明白“三分涂料,七分施工”的道理,懂得涂料施工的重要性;

(8)涂料的检验方法:涂料性能的检测即是检验涂料是否满足了被涂物的使用要求。主要介绍涂料检测的特点、涂膜的制备方法、涂膜性能的检测方法,包括涂料的原始状态、贮存性能、施工性能、成膜性能、机械性能、耐化学性能以及长期使用性能。懂得涂料检测的特点是以物理检测为主、以漆膜质量检验为主,学会使用各种涂料检测设备;

(9)涂料的新品种:随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高,对涂料提出了越来越高的要求,涂料新产品层出不穷,特别是对环境和人类无害的涂料的要求越来越强,水性涂料、高固体涂料和粉末涂料代表了这一发展趋势。在涂料课程的教学一定要加强这方面的教学,重视涂料新品种的介绍。特别是水性涂料的教学,因为水性涂料在国内目前已经占到整个涂料总产量的 30%以上,而在国外达到了 50%以上,并且这一数字在逐步上升。水性涂料是以建筑涂料(乳胶漆)为代表的,因此在教学中将乳胶漆作为重点介绍,而这些内容在以往的教科书仅有很少的篇幅,应讲解乳胶漆的制造方法、配方、施工等各个方面;

(10)特种涂料:特种涂料是指为特殊用途设计的涂料,又称为功能涂料,按其功能不同有电、热、机械、光学、界面和生物功能涂料品种,在涂料课程中主要介绍防火涂料、导电涂料、防腐涂料、防污涂料和航空涂料等几个品种。重点使学生了解特种涂料的作用机制和使用范围。

3 涂料课程教学方法

(1)理论结合实际,参观生产工厂。涂料是一门应用性很强的学科,理论知识必须与实际结合才能学得的知识深化和牢固。涂料行业的快速发展,各地油漆和涂料厂遍地开花,使学生有可能去涂料生产厂和使用部门参观和学习,学习涂料生产方法和检测方法,了解生产设备和检测仪器设备,知道施工方法以及涂装的产品;

(2)采用多媒体教学。多媒体教学是将文字、图象、声音等集合在一起通过课堂教学来实施的一种手

段,使用多媒体可以将枯燥乏味的理论知识直观和形象化,使学生更易理解所学内容,同时加大信息量,减少板书量,在有限的时间内讲授更多的知识。在涂料课程教学中,可将涂料生产设备、检测设备、施工设备以及涂装后的工件等在屏幕上展现出来,生动形象,增加学生学习的兴趣;

(3)开设涂料实验课。为加深对涂料理论的理解,在涂料课程教学中应开设涂料实验。一般应开设的实验课有醇酸树脂的制备、苯丙乳液聚合、乳胶漆的制造、涂料性能检测等,通过实验,训练学生进行涂料生产和科学研究的方法,培养学生的动手能力、分析问题和解决问题的能力;

(4)讲授与自学相结合。由于教学时间有限,如何在有限的时间内使学生学到更多的涂料知识,除了教师讲授外,可安排学生自学。在教材方面,许多高校以洪啸吟等编的《涂料化学》为主,该书对学生应该掌握的涂料化学知识讲解很透彻,但对涂料的新产品、施工、检测等方面略嫌不足,目前已经出版了大量的涂料专业书籍^[3~5],可引导学生进行有选择地自学,作为对教学内容的补充。

4 涂料课程教学时间安排

由于多数四年制本科高等院校从三年级开始进行专业课程的教学,即开设高分子化学、高分子物理、高聚物合成工艺学等高分子课程,因此涂料课程可设在四年级第一学期结合生产实习进行。这时进行涂料教学,学生已将该专业基础课程学完,为涂料课程的教学打下了理论基础。从教学时数安排方面,以 44 学时为宜,其中授课 24 学时,实验 12 学时,生产实习 8 学时。在授课学时中,教学内容和时数安排如下:涂料概述 2 学时,成膜树脂 6 学时,涂料的施工和检测方法 2 学时,涂料的新品种 4 学时,其余 5 个方面各约 2 学时。

5 结语

涂料行业的快速发展,需要大批高层次的人才,对高校高分子材料专业学生提出了新的要求,我们要积极适应这种要求,改革现有的涂料教学内容,改进教学方法,为涂料行业培养合格的人才,促进涂料行业的快速发展。

参考文献:

[1] 王玲· 实验室研究与探索,2003,22(4);25~26.
[2] 洪啸吟,冯汉保· 涂料化学· 北京:科学出版社,2001,1~6.
[3] 林宣益· 乳胶漆· 北京:化学工业出版社,2004.
[4] 武利民,李丹,游波· 现代涂料配方设计· 北京:化学工业出版社,2000.
[5] 涂料工艺编委会· 涂料工艺(上,下)· 第三版· 北京:化学工业出版社,1997.

Discussion on Coating Curriculum Teaching for Macromolecular
Material Speciality

ZHANG Fa-ai, YU Cai-li

(Department of Material and Chemical Engineering, Guilin University of Technology, Guilin 541004, China)

Abstract:The significance of teaching coating curriculum in university was put forwarded according to the rapid development of coating industry and urgent demand for higher technician. The characteristic of coating curriculum was introduced. The main content, teaching method and time arrangement of this curriculum for these students major in macromolecular material were suggested.

Key words:Coating curriculum; Teaching; Macromolecular material; Content; Method