

## 《制浆造纸机械与设备》课程教学改革探讨

张俊华, 张秀梅

(浙江理工大学材料与纺织学院, 杭州 310018)

**摘 要:**《制浆造纸机械与设备》是轻工工程专业一门重要的、实践性很强的专业课。根据该课程的性质,结合多年的教学经验,参考其他院校教师的意见,对《制浆造纸机械与设备》课程的教学改革进行了思考和探索。总结了教学内容及教学方法两方面的教学改革的体会,提出了图文并茂与直观教学、图表总结与分类比较、模拟仿真视频教学、提问式教学结合实习与实践教学等教学改革措施。

**关键词:** 制浆造纸; 机械与设备; 教学改革; 视频教学; 提问式教学

**中图分类号:** G420

**文献标志码:** A

制浆造纸工程是轻工技术与工程一级学科下的二级学科,主要是以多种植物天然资源及产品为原材料,通过化学、物理和机械方法加工得到纸张等轻纺产品的生产技术与过程。《制浆造纸机械与设备》作为该专业一门重要的、实践性很强的专业课,是学生由理论学习走向实际应用过程中所应具备的重要专业知识,学生对本课程知识点的掌握程度直接影响到他们后期课程的学习及今后的工作。然而,由于设备课程固有的特点,该课程的教学常由于内容枯燥、知识点抽象,教学内容更新不及时,理论教学与实践相脱节等原因,导致学生对课程的学习热情不高,课堂教学效果不佳。本文基于当前教育改革发展的要求,以提高设备类课程课堂教学效果为目的,在该课程的课堂教学过程中,通过借鉴国内相关设备课程的教学改革经验,如现场观摩法、实物讲解法、案例教学法等<sup>[1-5]</sup>,对该课程的教学内容及教学方法进行了探讨,提出了图文并茂与直观教学、图表总结与分类比较、模拟仿真视频教学、提问式教学结合实习与实践教学等教学改革措施。

### 一、教学内容的改革

教学内容由课程教学培养目标决定,而我国高

等教育的人才培养观是以实现人的全面发展为出发点,使高校毕业学生成为既具有扎实理论功底、又具有解决实际生产问题等能力的高级人才为最终培养目标。这为《制浆造纸机械与设备》课程的教学改革指明了方向,不仅要求课程的教学内容具备该行业所涉及的基础理论知识,还应包括本专业所隶属的轻工工程行业所必需的实际生产及技术改革的知识,并为学生将来的继续深造预留空间。为实现这一教育培养目标,我们在本课程教学实践中,根据本行业最新发展状况,选择性地增加了一些新设备的介绍,并在一些应用性很强的知识点的讲解过程中,引入了实际生产的案例,使学生在掌握基本知识点的基础上,能够了解行业的最新发展现状,进而提高解决实际问题的能力。具体的教学内容改革有以下几个方面:

(1) 纸浆洗涤浓缩设备章节增加了对多盘浓缩机的讲解。该设备作为传统的造纸白水回收处理设备,目前已被开发改进且广泛应用于废纸浆的洗涤浓缩过程中,在江浙等以废纸为原料进行纸张的生产的造纸大省中使用率较高,因此,对于该设备的了解具有一定的现实意义。然而,最新出版的一些课程教材主要介绍了一些常规的洗涤及浓缩设备,对

收稿日期: 2014-01-26

基金项目: 浙江理工大学系列课程建设项目(XLKC1003); 纺织科学与工程浙江省重中之重一级学科教学改革研究项目(2013JG11)

作者简介: 张俊华(1979-),男,湖北潜江人,博士,主要从事生物质能源化工方面的研究。

通信作者: 张俊华, E-mail: zhangjh@zstu.edu.cn

于多盘浓缩机的结构及工作原理方面的介绍并未涉及。在本课程的教学内容改革中,通过相关资料的查阅、整理,笔者在纸浆洗涤浓缩设备的教学实践中对该设备的结构及工作原理进行了重点介绍,以便为学生将来走向工作岗位打下良好的基础。

(2) 纸浆疏解及打浆设备章节增加了浆料性质与磨片选型关系的课堂讨论。在该章节,结合制浆原理与工程的相关知识及磨片选型等知识点的讲解,提出纸浆硬度及浆料种类的变化对磨片选型的影响,并在课堂上组织学生分组讨论,最后根据学生的讨论结果,从理论上详细解释浆料的硬度、种类与磨片选型的具体关系,加深了学生对磨片选型知识点的理解。

(3) 纸浆流送设备与流浆箱章节增加了纸机流送设备配备对纸张表观匀度影响的课堂讨论。通过对纸机流浆箱及网部脱水元件等基本知识点的讲解,提出纸机流浆箱及网部脱水元件的配置对纸张表观匀度的影响,并通过向学生展示一些有代表性的存在纸张表观缺陷的纸样,引导学生进行课堂讨论。在总结学生讨论结果的基础上,对纸机流送及成形系统引起纸张缺陷的根本原因进行详细地讲解,加深了学生对本章基本知识点的理解。

(4) 纸机压榨设备章节增加了压榨设备选择对纸张水分及纸机运行影响的案例分析。例如,国内某大型造纸企业由于压榨部件设计不合理,导致纸张进干燥部的水分过高,致使该生产线吨纸耗蒸汽量偏高,纸张生产成本明显增加。借此案例引出纸机压榨部脱水的重要性,并通过对各类压榨设备的

结构及工作原理的讲解,得出各类设备的优缺点。

(5) 纸机涂布设备章节增加了涂布设备选型对纸机运行影响的案例分析。通过对常见涂布设备的结构特点及工作原理的讲解及其在国内各造纸企业运行的实际情况的比较,分析此类设备的优缺点,加深对本章节知识点的理解。

以上对课程内容的改革,使学生对课程相关知识点的掌握更加透彻,学生期末考试成绩的优良率由教学内容改革前的 75.4% 提高到 85.0%。同时,通过将课堂教学与实际生产相结合,也实现了学以致用的教学目的。

## 二、教学方法的改革

课程教学改革过程中通过教学内容及教学手段的现代化可达到提高教学效果和教学质量的目的。然而,在《制浆造纸机械与设备》传统的教学模式中,一般只通过文字和二维结构图等对设备进行阐述,使学生难以理解教学内容,从而无法达到应有的效果,甚至还会导致学生的厌学情绪。基于此,我们在本课程的教学方法方面进行了如下改革。

### (一) 图文并茂,直观教学

在课程的讲述过程中,采用图文并茂的方式对一些基本概念进行讲解,从而使所述概念直观明了,通俗易懂。例如在讲述造纸设备为什么被称为由辊筒类设备为主体设备组成的一类大型、连续化设备时,首先对造纸车间各工段进行简单讲解后,再将各工段设计图纸展示给学生(图1),使各工段的基本设备呈现在学生面前,从而使所述概念直观明了。

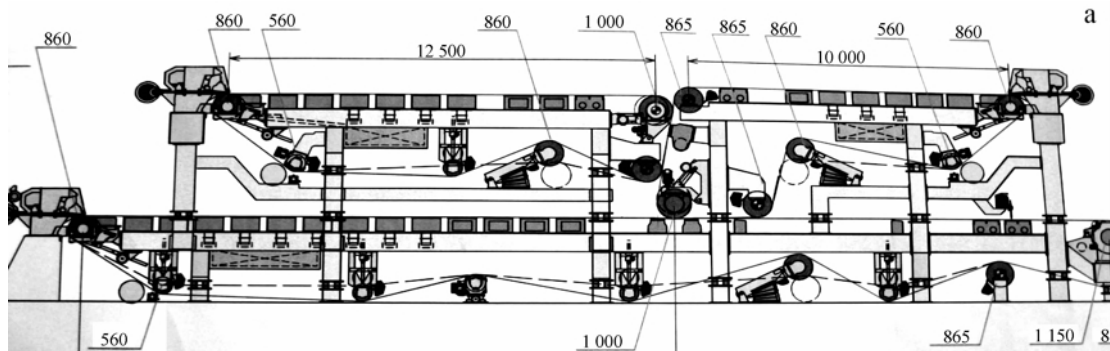


图1 造纸车间主要工段设计图

### (二) 图表总结,分类比较

《制浆造纸机械与设备》课程涉及的同种类型的设备很多,如果采用传统的授课方式对每个设备进行单独讲解,很难使学生掌握各个设备之间的具体差别及优缺点。因此,我们通过表格的形式将某一类型的设备进行简单的汇总对比,使各设备的异同

点一目了然,以便于学生掌握。例如,在本课程的纸浆洗涤浓缩设备章节,通过对常用洗涤浓缩设备的进、出浆浓度及工作原理进行简单的讲解后,再以表格的形式将各参数归类总结,使得各设备的工作条件及工作原理对比清晰,有助于提高学生的学习效果。相关示例如表1所示。

表 1 常见浓缩机进、出浆浓度及工作原理对比示例<sup>[6]</sup>

浓缩机名称	进浆/%	出浆/%	工作原理
圆网浓缩机	0.2~1	3~6	液位差
真空洗涤浓缩机	0.8~1.5	8~12	液位差+真空抽吸
压力洗涤浓缩机	0.9~1.1	10~15	液位差+风压
水平带式真空洗浆机	2~4	12~17	重力+真空抽吸
双辊挤浆机	3~5	35	进浆压力+双辊挤压力
常压置换洗涤塔	9~11	9~11	泵差压力+洗涤水重
KMW 置换压榨洗浆机	3.5~5	30~45	进浆压力+液位差
多盘浓缩机	0.7~1	10~12	液位差+真空抽吸

(三)模拟仿真视频教学,提升教学的生动性

大量教学案例表明,多媒体技术结合模拟仿真视频教学的应用可有效提高课程教学质量,从而改变传统教学方法单一、形式呆板的缺陷,可有效增加课堂教学的生动性和活泼性<sup>[3-4]</sup>。基于此,笔者在本课程部分章节的教学中增加了模拟仿真视频教学,并根据视频内容在课堂上组织学生分组讨论,提高了课堂气氛,学生发言积极性明显增加。例如,在讲解流浆箱中锥形布浆器的工作原理与结构时,传统的教材常以文字及二维结构图的形式进行说明,使学生对于该设备的内部结构及具体工作状态难以理解(图 2a)。而通过模拟仿真视频教学素材的运用,可使学生准确地理解设备的内部结构及工作原理(图 2b)。

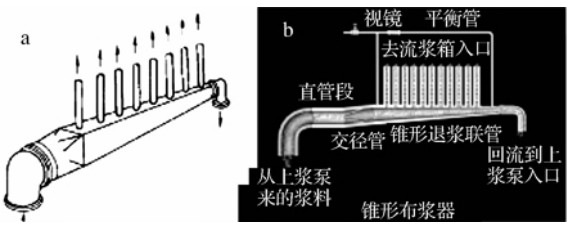


图 2 锥形布浆器二维结构图(a)和模拟仿真动画(b)

(四)提问式教学,与实习和实践相结合

为达到理论与实践相结合的目的,在《制浆造纸机械与设备》的课堂教学中,我们结合目前国内造纸行业的实际情况,以提问的方式引入了造纸企业实际生产中的相关案例,要求学生运用本课程的相关知识点,解决案例提出的实际问题,体会本课程相关知识在实际生产中的应用价值。相关示例见表 2。

表 2 案例及问题式教学实施章节及对应知识点示例<sup>[6]</sup>

具体章节	案例及实际问题	对应知识点
洗涤浓缩机械与设备	废纸进行热分散处理的原因及浓度有何要求? 常用的浓缩设备有哪些?	热分散工作原理;常见洗涤浓缩设备分类
废纸制浆与脱墨设备	脱墨设备为什么要装加气装置?	脱墨设备的脱墨原理
打浆及疏解设备	磨浆过程中如何应对浆料性质的波动?	磨片选型及打浆工艺控制要求
造纸机成形装置	纸张常见外观纸病? 纸机成形装置的影响?	脱水元件脱水原理及组合原则

通过对《制浆造纸机械与设备》的教学内容及教学方法进行改革,使教学内容紧密结合生产实践,提高了学生的学习热情,使之更加适应造纸工业对专业人才的需求;同时,多媒体技术结合模拟仿真视频融入到传统的教学模式,也使得学生能够更加直观地了解设备的内部结构,取得了良好的教学效果。然而,《制浆造纸机械与设备》课程教学的改革是一项涉及面很广的系统工程,既要有足够的基础理论知识和教学经验,还需要有一定的实践经验,更需要在教学内容及教学方法方面做出的创新。这都有待于我们在今后的教学过程中不断深化改革,为提高课程教学质量做出积极的努力。

参考文献:

[1] 张建强,毛雪飞. 发酵工程设备教学改革[J]. 高等教育在线, 2011(661): 137.

[2] 赵永贞,郑立. 高职院校数学课程改革的探究[J]. 管理观察, 2009(4): 126-128.

[3] 解玉红,冯忻. 案例教学法在微生物教学中激发学生实践创新能力研究[J]. 考试周刊杂志, 2010, (48): 190-191.

[4] 吴培诚,傅强. 案例教学法在医学微生物学教学中的应用[J]. 医学教育探索, 2008, 7(5): 468-469.

[5] 祁兵,宋晓陵. 运用“以问题为导向”教学法的教学过程及效果评价[J]. 南京医科大学学报: 社会科学版, 2003(2): 171-173.

[6] 陈克复. 制浆造纸机械与设备[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2010.

## Study on Teaching Reform for Pulping and Papermaking Machinery and Equipment

ZHANG Jun-hua, ZHANG Xiu-mei

(School of Materials and Textiles, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** *Pulp and Paper Machinery and Equipment* is an important and practical course in light chemical engineering major. The paper expounds teaching reform of *Pulp and Paper Machinery and Equipment* through combining teaching experience for many years and referring to opinions of teachers in other colleges according to the nature of the course, summarizes teaching reform experience in the aspects of teaching contents and teaching methods and propose teaching reform measures such as combination of pictures and texts, intuitional instruction, chart summary, classified comparison, analog simulation video teaching, question-based teaching and practice.

**Key words:** pulping and papermaking, machinery and equipment; teaching reform; video teaching; question-based teaching

(责任编辑: 任中峰)