

冷冲模设计及 CAD/CAM 课程教学的探讨

施于庆 唐伟达

(杭州应用工程技术学院 杭州 310012)

摘 要 就模具技术的现状及发展趋势, 论述了冷冲模设计课程教学的内容、特点与 CAD/CAM 结合进行教学, 并通过实验教学、工程实践等必不可少的教学环节, 将冲模设计这门课程引入一定的深度和广度, 教学效果明显提高.

关键词 冷冲模 设计 课程 CAD/CAM

中图分类号 TG385. 2; TP391. 72; G642. 44

冷冲模是冲压加工的工艺装备之一, 被广泛地运用在汽车、飞机、电机、仪表以及在国防工业中, 汽车制造行业中约有 80% 的零件是冲压加工, 即用冲模生产出来的. 纵观模具业的情况, 80 年代中国进口的各类模具 1 亿多美元, 而到了 90 年代, 上升到了近 10 亿美元, 这不仅仅是经济发展的需要, 也从侧面反映了与发达工业国家尚有一定的距离, 为此国内的许多高等院校加大了模具技术的研究, 如上海交通大学模具 CAD/CAM 国家工程研究中心, 华中理工大学的模具技术的软件开发等等, 都具有国内领先水平. 我院作为培养高等应用型人才, 在成立了材料成形及控制工程专业的的基础上, 又加大了对其相关实验室的投入.

1 冷冲模设计课程的教学内容和特点

目前高等院校冷冲模设计的教学内容主要为薄板材料成型基本理论, 冲裁模设计、弯曲模设计、拉伸、胀形等模具的设计等. 这些内容是通过课堂教学、电化教学、多媒体教学、实验教学等来完成的, 但是冲模设计作为一门专业课必须要求学生具有较扎实的基础理论的知识, 如材料力学、机械设计、工程材料、特种加工、数控技术、机械 CAD/CAM. 事实上它是一门综合运用这些相关知识的能力, 同时要求培养学生具有分析问题和解决问题的能力, 也要求教师引进最新国内外模具工业发展和趋势, 将最新的知识引入课堂教学, 尤其是冷冲模设计和 CAD/CAM 的有机结合, 例如, 薄板上孔的加工, 可以用机械制造中的普通钻孔工序, 也可以用数控冲床, 激光切割, 模具冲孔等等. 又如, 齿轮不仅仅是机械中作为传动的零件, 也可以作为冲模设计中的零件, 譬如, 冲二个位置精度要求很高的孔时, 可以用齿轮齿条相对运动, 来设计凸模等, 将机械设计的知识与冲压加工的方法结合起来, 既开拓了学生的思路, 又激发起学生的兴趣, 在这门课程的教学, 组织学生进行课堂讨论, 是很有必要的, 但是冷冲模设计毕竟是一门实践性很强的课程, 不与生产实际相结合, 也是难以深

入学习的,只有充分利用工程实践学期和毕业设计等等和实验教学充分结合,才能使学生进行多方位的了解.

2 冷冲模 CAD/ CAM 的特点及应用

冷冲模设计的教学内容如果仅仅停留在以上的教学环节上,是远远不够的,相对来讲,现在入学的学生大多是从高中升入大学的,缺乏一些必要的机械知识,有些机械设备还未见过,但现有的冲模设计的教材大多是将冲模设计和冲模 CAD/ CAM 分开编写的,冲模 CAD/ CAM 的教学内容主要有建立冲压工艺、模具设计中有关参数一一对应的数据关系,条料的优化排样,弹簧、打料杆等的优化设计,冲模装配图,零件图的自动生成等,如果仅仅从教学内容和教学课时安排上来讲,冲模设计即可以了,但如直接讲授冲模 CAD/ CAM,学生又没有冲模设计的基本知识是根本不行的.如搭边值与板料厚度的关系建立相对应的数据关系,冲裁中心的计算等等,学生就会不明白为什么要建立数据关系?又为什么要计算冲裁中心等这样的问题,再如讲课后让学生设计冲模,即使学生设计冲模的装配图,也还是不一定明白该装配图到底是什么样子的,当然这些可以通过模具拆装实验进一步加深影响,但若利用计算机技术,学生的学习积极性就会大大提高.比如,在讲解了冲裁中心解析法、图解法等基本方法后,可以让学生去比较这些传统方法来计算复杂的冲裁件是十分繁琐的,而且容易出错,精度不高,而用 AutoCAD 三维环境下进行计算却是十分迅速和精确的,例如,对于复杂冲裁件的冲压工艺、模具设计参数计算则可用图 1 的步骤.

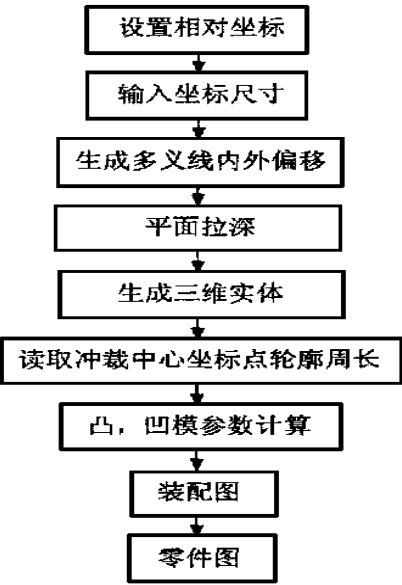


图 1 复杂零件模具 CAD 流程

对于冲裁中心、冲裁轮廓周长的读取可用交互式方法,后续参数计算可利用学生已经学过的模具设计知识用程序计算.再如讲解汽车覆盖件拉深模设计中的进行冲压方向的确定^[1],在课堂上讲解后,让学生有个初步印象,然后让学生通过使用如 MDT 或 Pro/ ENGINEER 来进行三维曲面造型并通过投影变换和尺寸标注等使学生掌握该类拉深模设计的方法,如此,既让学生掌握拉深模的设计的基本理论,又加深了计算机辅助设计的方法.又如,在实验条件有限的情况下,不可能让学生所设计的模具都有现存的模具实物可以看到,而学生又不很清楚所设计的模具到底是什么样子,可以让学生通过二维图的装配图设计,在二维图上通过平面拉深、布尔运算等的变换生成具有真实立体感效果的装配图形来加深理解.总之,模具 CAD/ CAM 所包含的内容没有统一的定义.狭义地说,它可以是计算机辅助某种类型模具的设计、计算、分析和绘图,以及数控加工自动编程等的有机集成.广义地说,它可以包括成组技术(GT),计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工程(CAE)、计算机辅助工程设计(CAPP)数控技术(NC、CNC、DNC),自动化工厂(FA)等等多种计算机技术在模具生产过程中的结合,图 2 所示为模具 CAD/ CAM 系统组成的框图^[2].

根据传统的做法,一个新产品的开发过程总是分为设计与制造两大部分,模具生产也不例外,模具属单件生产,设计和制造往往是一一对应的,所以模具设计的工作特别繁重,传统的模具设计采用手工设计方法,工作繁琐,模具设计所占工时约为模具总工时的 20% 左右,模具设计工作量大,周期长,任务急,引进模具 CAD 技术后,可借助计算机完成模具设计及传统手工设计中各个环

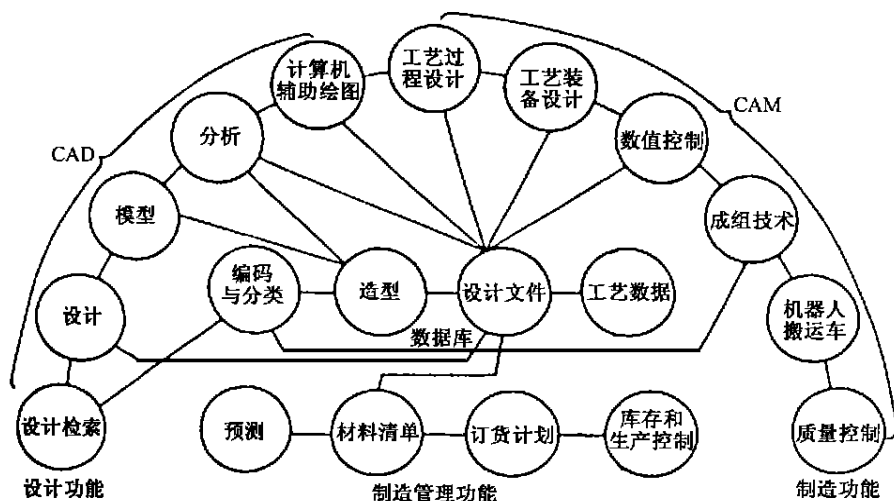


图 2 模具 CAD/CAM 系统组成

节的设计工作,并自动绘制模具装配图和零件图,模具 CAM 最初应用于模具型腔等复杂形状自动加工的计算机辅助编程后又逐步扩展为工艺准备和生产准备过程中的许多功能。例如,计算机辅助模具制造工艺过程的设计,计算机辅助模具生产管理等各个方面的应用,开发模具 CAM 最原始的依据是模具的几何信息-图形。最初的模具的 CAD/CAM 技术尽管使用计算机代替了大量的繁重手工劳动,取得很大的成绩,但是从整个模具生产过程看仍没有什么本质的变化,因为模具 CAD 仍然是从接受模具设计任务书开始,以绘制模具图完成整个过程。而模具 CAM 从接受图样开始,以完成模具制造告终。整个模具生产过程,与传统模具生产类似,设计与制造环节间有着严格的分界,两环节间传递的信息最重要的手段只有靠图样。模具 CAD/CAM 技术是在模具 CAD 和模具 CAM 分别发展的基础上出现的,它是计算机技术综合应用中的一个新的飞跃,模具 CAD/CAM 技术主要特点是设计制造过程紧密联系设计制造一体化,其实质是设计和制造综合计算计划。在模具 CAD/CAM 系统中,产品的几何模型是关于产品的最基本核心数据,并作为整个设计计算分析中最原始的依据。通过模具 CAD/CAM 系统的计算,分析和设计而得到大量信息,可运用数据库和网络技术,将起存储并直接传送到生产制造环节的各个方面,从而实现设计制造一体化。采用 CAD/CAM 技术以后,图样的作用大大减弱,大部分设计和制造信息由系统直接传送,图样不再是设计制造环节的分界线,也不再是制造生产过程中的唯一依据,它将会逐步简化,甚至最终消失。从冲模课堂教学中来讲,可以引入如冲模设计 CAI,对加深学生的理解是大有帮助的,然而模具技术是在不断发展的,还有许多问题需要去解决去探索,教师也应当通过不断的学习,及时引入模具技术的最新教材,掌握最新的模具技术,只有这样才能完善冲模设计的课堂教学。

3 结束语

在现有冲模设计教材安排的情况下,应当结合模具技术发展的特点和计算机技术进行课堂教学,不但能大大激发起学生学习的积极性和学习的兴趣,掌握模具设计的基本方法,同时也加深了学生对模具 CAD/CAM 的理解,因此可以建立适当压缩模具设计的基本理论部分,增加模具 CAD/CAM 的内容,或者穿插起来进行讲解,学习效果可以大大提高。再加上工程实践毕业设计等相对较长的专门的系统的学习,可以以某种类型的模具设计展开,进行综合运用各方面的知识。如汽车纵

梁的优化模型的建立,就要用到弯曲模设计、材料回弹、程序设计,模拟弯曲的计算表达等等,因此,冷冲模设计是一门综合较多课程内容的课程,需要根据学生已掌握的知识,有重点、有主次的去教学,而不能仅仅照本宣科,如此,才能使学生用一种积极的态度,用理解的、探索的、分析的、求解的方法去学习.

参 考 文 献

- 1 李志钢. 模具 CAD/CAM. 北京: 机械工业出版社, 1997. 8~ 12
- 2 郭朝勇. AutoCAD R14 二次开发技术. 北京: 清华大学出版社, 1999. 120~ 131

Views for course teaching in press tools and CAD/ CAM

Shi Yuqing Tang Weida

(Department of Basic Science, Hangzhou Institute of Applied Engineering, Hangzhou 310012)

Abstract In this paper, the present situation and development tendency of press tools has been described, and views the teaching content, characteristic of press tools designing have been presented. Combined with CAD/ CAM for press tools designing the teaching process has been conducted. Engineering practice and laboratory experiment are necessary, this course has been introduced into depth and scope, and the teaching effect is obviously improved.

Key words press tools designing course CAD/ CAM