

高职高专教育珠宝类专业规划教材

首饰 CAD 及快速成型

李天兵 胡楚雁 刘敏 编著

SHOUSHI CAD
JI KUAISU
CHENGXING



 中国地质大学出版社



●责任编辑 张 琰 ●封面设计 魏少雄

高职高专教育珠宝类专业规划教材

- 《地球科学通论》
- 《结晶学与矿物学基础》
- 《宝玉石鉴赏》
- 《宝石鉴定仪器与鉴定方法》
- 《珠宝玉石鉴定实训》
- 《钻石及钻石分级》
- 《翡翠商贸实务》
- 《珠宝英语口语》
- 《首饰CAD及快速成型》
- 《宝石加工工艺学》
- 《流行饰品材料及生产工艺》
- 《首饰设计基础教程》
- 《珠宝首饰营销基础》
- 《人工宝石学》



ISBN 978-7-5625-2294-2



定价：48.00元

高职高专教育珠宝类专业规划教材

编 委 会

顾 问:

陈钟惠 中国地质大学(武汉)教授、原常务副校长

主任委员:

朱勤文 中国地质大学(武汉)教授、党委副书记

委 员 (按音序排列):

郭守国 上海建桥职业技术学院珠宝系主任、教授

胡楚雅 深圳职业技术学院副教授

匡 锦 青岛经济职业学校校长

李勋贵 深圳技师学院珠宝钟表系主任、副教授

李娅莉 中国地质大学(武汉)珠宝学院职教中心主任、教授

梁 志 中国地质大学出版社社长

刘自强 金陵科技学院珠宝首饰学院常务副院长、教授

孙仲鸣 中国地质大学(武汉)珠宝学院副教授

田培学 河南省广播电视大学宝玉石教研室高级工程师

王 昶 番禺职业技术学院珠宝系主任、副教授

王菲锐 海南职业技术学院珠宝专业主任、教授

王娟娟 云南国土资源职业学院宝玉石与旅游系主任、教授

杨明星 中国地质大学(武汉)珠宝学院副院长、教授

张义耀 上海新侨职业技术学院珠宝系主任、教授

赵建刚 安徽工业经济职业技术学院党委副书记、教授

朱静昌 同济大学宝石学教育中心主任、教授

策 划:

梁 志 中国地质大学出版社社长

刘桂涛 中国地质大学出版社策划编辑部主任

张 琰 中国地质大学出版社策划编辑

高职高专教育珠宝类专业规划教材 编写说明

我国珠宝教育伴随着我国珠宝产业的形成和发展而诞生和发展,与珠宝产业发展的关系越来越密切,相互促进,共同发展。一方面,改革开放以来,随着我国社会、经济的不断发展和人民群众生活水平的不断提高,珠宝业从无到有,不断发展壮大。对珠宝专业技术人才的需求量越来越大,素质要求越来越高;另一方面,珠宝教育的规模不断扩大,层次越来越多,形式和类型日益多样化,教材等教学基本建设不能适应珠宝教育发展需要的矛盾越来越突出,加强教材等教学基本建设已经成为深化珠宝教育改革、提高人才培养质量、构建适应珠宝产业发展需要的高素质人才培养体系的基础工程。

通过调查研究和广泛听取珠宝教育界专家的意见,编委会组织编写了《高职高专教育珠宝类专业规划教材》,服务方向确定为:以满足高职高专教育珠宝类专业教学需要为主,同时兼顾中职中专教育珠宝类专业教学需要和珠宝行业岗位培训需要。

根据高职高专教育主要培养高技能人才的目标要求,这套教材既要反映高等教育的知识内涵,又要体现职业教育的能力素养要求,即:

(1)以综合素质教育为基础,以技能培养为本位。高职高专教育首先是高等教育,提高学生综合素质、培养高级技术人才是其基本任务,因此这套教材必须反映高等教育的特点和要求,具有高等教育的知识内涵,满足提高学生综合素质的需要。高职高专教育同时又属职业技术教育的范畴,提高职业素养、增强学生的职业技能和职业适应性是其中心任务,因此这套教材必须充分考虑职业教育的特点,体现具体的职业技术、职业能力要求和内涵,以满足培养职业素养、职业技能的要求。

(2)以社会需求为基本依据,以就业需求为导向。培养适应经济建设和社会发展需要的高级职业技术人才是高职高专教育生存和发展的前提,也是高职高专教育课程设置与改革的基本出发点。《高职高专教育珠宝类专业规划教材》以珠宝行业、珠宝企业、珠宝职业的实际需求为依据,探索根据企业用人订单进行教育与培训的机制,明确职业岗位对核心能力、一般专业技术能力的要求,重点培养学生的技术运用能力、岗位工作能力。教材选用素材、案例既要有

针对性,又要有适应性,要充分考虑增强学生就业能力和适应性的需要。

(3)以各领域“三基”为基础,充分反映珠宝首饰领域的新理念、新知识、新技术、新工艺、新方法。随着科学技术的不断发展,各种知识日新月异,更新周期越来越快,那种试图将所有知识都灌输给学生、使学生掌握所有知识的努力已经不切实际,比较现实的办法是将各领域的基础知识、基本理论、基本技能教给学生,使其学会学习和思考,以适应不断变化的工作形势。与此同时,还必须将珠宝首饰设计、制作、加工、鉴定、营销、文化等领域当前流行的新理念、新知识、新技术、新工艺、新方法等反映到教材上,以便学生了解和掌握。

(4)以学历教育为基础,充分考虑职业资格考试、职业技能考试的需要。满足高职高专教育珠宝类专业学历教育的实际教学需要是编写出版这套教材的基本点,但同时也必须充分考虑职业教育往往与各类职业资格考试、技能考试相结合的事实,尽量兼顾珠宝职业资格考试、技能考试的相关知识点和考点,尽可能将教材内容与它们有机地结合起来,使这套教材成为珠宝领域贯彻执行国家职业技能鉴定标准的积极促进者,使学生在获得课程学分的同时也可以比较顺利地获得职业资格证书。

(5)以“够用、管用、会用”为目标,努力优化、精练教材内容。质量是教材的生命线,提高教材质量是作者、出版社、读者永恒的课题,欢迎各界人士,尤其是使用单位、业内专家、珠宝业一线技术人员针对这套教材提出宝贵意见。我们将根据收集的意见,结合高职高专教育改革与发展的形势和珠宝类专业技术发展的要求,与时俱进,组织作者不断修订、完善、提高,使其能够更好地满足高职高专教育珠宝类专业高技能人才培养的需要。

《高职高专教育珠宝类专业规划教材》编委会

2007年7月8日于武汉

编者的话

首饰CAD及快速成型技术是一项包含了计算机技术、设计美学、首饰工艺的综合技能。学习首饰CAD不仅仅是学习某个软件的操作,更重要的是要通过软件的学习掌握三维造型的方法,再配合首饰生产工艺,才能真正掌握首饰CAD技术。

目前企业对首饰CAD技术人才的需求日益增多,以深圳市为例,大多数大、中型珠宝企业都购买了快速成型设备进行电脑起版,尤其是以生产欧美款为主的企业,由于欧美款强调对称性,且多以钻石款为主,尺寸要求精确,在这些方面首饰CAD和快速成型技术更能发挥出其独特的优势,这些企业对CAD技术人才也是求贤若渴,未来采用CAD和快速成型技术的企业还会增多,因而首饰CAD和快速成型技术具有极其广阔的应用前景。

本书由3部分组成:

* Jewel CAD基础

主要讲解首饰CAD&CAM一体化技术的相关知识、Jewel CAD的基本操作、如何绘制曲线、如何创建曲面等内容。本部分着重对Jewel CAD的基本命令和造型方法作详尽的讲解,目的是为了让读者真正掌握Jewel CAD软件造型的思路,只有真正掌握了一个软件造型的方法,才能根据设计图纸在软件中灵活造型。

* Jewel CAD版图绘制实训

该部分着重讲解爪镶、包镶、光面镶、槽镶、浮爪镶等常见镶嵌方式的实现。学习Jewel CAD最大的目的是要能绘制出满足制版需要的三维图,绘图的时候不能只考虑美观因素,还要综合考虑蜡模的缩水、镶石的尺寸数据、大小、厚度等因素。企业招聘电脑起版人才的要求是要能够绘制出制版的三维图,很少有企业需要仅仅只会画效果图的人才,因此只有学会绘制版图,才算是掌握了首饰CAD技术。

* 首饰快速成型技术

该部分讲解了Solidshape T66快速成型机在首饰快速成型领域的应用。由于每一种快速成型机都配有厂家详细的操作使用说明,所以本部分并没有对T66快速成型机做详尽的介绍,读者如需了解更多,可以查阅厂家的操作维护说明书。本部分以T66为例讲解了如何将三维图输入快速成型机制成蜡模,目的是让读者对整个首饰CAD&CAM一体化生产流程有一个直观的认识,加深对CAD&CAM技术的理解。

本书以贴近实际为特色,强调实践性。可作为Jewel CAD技术人员的自学教材、大专院校相关课程的教材以及Jewel CAD培训班的培训教材。

书中的练习文件可以到<http://www.jewelmodeller.com>网站进行下载,在该网站中我们还放置了大量的Jewel CAD学习资源供读者下载。同时,该书配套的语音视频讲解录像也会在该网站上进行发布,敬请留意。

本书的编写得到了深圳职业技术学院艺术设计学院胡楚雁博士的鼎力支持,我的搭档刘敏先生给予了大量的技术支持,刘敏先生从事电脑起版多年,具有丰富的实战经验,在此一并表示感谢。

李天兵
2009年2月

目 录

第一部分 Jewel CAD 基础

第1章 首饰CAD及快速成型技术概述	(3)
1.1 首饰CAD	(3)
1.2 首饰快速成型技术	(8)
第2章 认识Jewel CAD	(13)
2.1 Jewel CAD 简介	(13)
2.2 Jewel CAD 布局	(13)
2.3 绘图环境设置	(17)
第3章 Jewel CAD的基本操作	(21)
3.1 对视图的操作(检视菜单)	(21)
3.2 对档案的操作(档案菜单)	(24)
3.3 选取对象(选取菜单)	(27)
3.4 编辑对象(编辑菜单)	(32)
3.5 复制对象(复制菜单)	(37)
3.6 变形对象(变形菜单)	(48)
第4章 曲线的绘制(曲线菜单)	(70)
4.1 任意曲线	(72)
4.2 左右对称线	(73)
4.3 上下对称线	(74)
4.4 旋转180°曲线	(75)
4.5 上下、左右对称线	(75)
4.6 直线重复线	(76)
4.7 环形重复线	(77)
4.8 多重变形	(78)

4.9 徒手画	(78)
4.10 直线	(79)
4.11 圆形	(80)
4.12 多边形	(81)
4.13 螺旋线	(81)
4.14 修改	(82)
4.15 封口曲线	(83)
4.16 开口曲线	(84)
4.17 倒序编号	(84)
4.18 增加控制点	(85)
4.19 连接曲线	(86)
4.20 切开曲线	(87)
4.21 偏移曲线	(88)
4.22 中间曲线	(89)
4.23 曲线长度	(90)
第5章 曲面的生成(曲面菜单)	(91)
5.1 直线延伸曲面	(91)
5.2 纵向环形对称曲面	(95)
5.3 横向环形对称曲面	(96)
5.4 多重变形	(97)
5.5 线面连接曲面	(98)
5.6 管状曲面	(100)
5.7 导轨曲面	(103)
5.8 圆柱曲面	(112)
5.9 角锥曲面	(112)
5.10 球体曲面	(113)
5.11 封口曲面	(113)
5.12 开口曲面	(113)
5.13 倒序编号	(114)
5.14 增加控制点	(114)
5.15 平滑度	(115)
5.16 U/V 互换	(117)
5.17 反转曲面面向	(117)
5.18 偏移曲面	(117)

5.19 V-曲线	(118)
第6章 杂项菜单	(120)
6.1 布林体	(120)
6.2 块状体	(121)
6.3 宝石	(123)
6.4 多面体	(125)
6.5 文字	(127)
6.6 辅助线	(128)
6.7 存光影图	(128)
6.8 切薄片	(130)
6.9 展示薄片	(131)
6.10 数控加工	(132)
6.11 数控展示	(132)
6.12 STL 输出	(133)
6.13 测量	(133)
6.14 量度距离	(134)
6.15 圆形宝石数量	(135)
6.16 戒指尺码	(135)

第二部分 Jewel CAD 版图绘制实训

第7章 爪 镶	(139)
7.1 四爪镶	(140)
7.2 公共爪	(148)
7.3 插镶口	(155)
第8章 包 镶	(161)
8.1 创建镶口	(162)
8.2 开夹层、做通花	(166)
8.3 创建副石、及其镶口	(167)
8.4 创建瓜子扣	(169)
第9章 光圈镶	(171)
9.1 光圈镶女戒	(171)
9.2 光圈镶封片男戒	(175)

第 10 章 槽 镶	(183)
10.1 槽镶戒指	(184)
10.2 槽镶水波边吊坠	(194)
第 11 章 浮爪镶	(219)
11.1 绘制草图	(220)
11.2 创建主石镶口	(223)
11.3 创建镶石位	(226)
11.4 开槽	(229)
11.5 分爪位	(231)
11.6 创建戒指圈	(234)
11.7 减去镶口多余的部分	(238)
11.8 做通花	(240)
第 12 章 铲钉镶	(244)
12.1 创建主石镶口	(245)
12.2 创建副石镶石位	(248)
12.3 降低镶石位的厚度	(256)
12.4 做通花	(257)
12.5 创建圆环	(257)
12.6 创建耳钉	(258)

第三部分 首饰快速成型技术

第 13 章 Solidscape T66 在首饰快速成型中的应用	(269)
13.1 排版	(269)
13.2 切薄片	(270)
13.3 数据转换	(270)
13.4 快速成型	(273)
13.5 融蜡	(276)
参考文献	(278)

第一部分 Jewel CAD 基础



第1章 首饰CAD及快速成型技术概述

1.1 首饰CAD

首饰CAD(Computer Aided Jewelry Design)即电脑辅助首饰设计,传统的设计方式是用铅笔将自己的创意表现在图纸上绘图,这样绘出的是二维平面图,其优点是迅速、方便,但缺少真实的三维立体感。现在设计师可以利用电脑设计出任意造型的首饰,首饰CAD的起点通常是一幅首饰草图或者一个创意,草图不需要很精致,只要自己能看懂即可,再利用电脑代替铅笔,将草图或者创意用电脑表现出来。还可以用快速成型设备将电脑设计出来的作品直接加工成一个蜡模或者树脂模,然后再制成一件成品首饰。首饰CAD的流程如图1-1所示,其基本流程如下:①由设计师设计好首饰款式;②由三维造型人员将设计师设计的平面图转化为首饰三维图,建立首饰三维模型;③根据首饰的三维模型,利用快速成型设备加工出首饰的原版,这个原版可以是蜡模,也可以是树脂模;④将蜡模或者树脂模浇筑成一个银版或者直接浇筑成一件金货,如果是树脂版,也可以直接拿去压模;⑤如果浇筑成银版,可对银版进行执版处理,得到一件银版,如果浇筑成金货,可对金货进行执模、镶嵌等处理,最终得到一件成品首饰。



图1-1 首饰CAD流程

1.1.1 首饰CAD的优点

首饰CAD的优点既表现在其设计性上,又表现在其工艺性上。就设计来说,由于电脑设计可以获得直观的三维效果,设计师可以随时用三维效果图来检验其创意是否能达到自己满意的效果,同时电脑可以反复撤销或者重复操作,若对当前的造型不满意,可撤销操作进行修改,直到得到满意的造型为止,这一点是传统的手绘设计所无法比拟的。作为商业首饰来说,不可能每一件都是单独的一个款式,大多数都是某个款式的变款,设计师也可以将自己设计好的作品存放到电脑的数据库中,通过不同造型元素、镶口的重新搭配组合,即可获得新的款式,大大加快了产品的开发流程。

就工艺来说,电脑设计的优势主要体现在以下几个方面:

(1) 精确性

虽然有经验的起版师傅可以尽可能地制作出与设计尺寸大小一致的原模,但其精确程度却远远比不上电脑。图1-2为一款密钉镶戒指,如果由手工起银版或者蜡版的话,即使是高水平的起版师傅,也要耗费大量的时间,而且也难以保证戒指两边的对称以及所有钉的尺寸大小一致。而电脑设计则不需要这么麻烦,只需要做好一个钉,然后对这个钉进行不断地复制即可,设计完后可用快速成型设备制作出首饰的原模,免去手工起版的麻烦。



图1-2 密钉镶戒指

特别是在槽镶、隐藏式镶嵌工艺中,宝石一般很小,且宝石之间的尺寸也有严格控制,有的只有在放大镜下才可以看见宝石之间的界限,这就更需要严格控制好尺寸大小。

(2) 高度对称性

对称是首饰造型的常见表现手法之一,在首饰CAD中,对称的实现只需要通过一次对称复制操作即可完成。图1-3为一对耳钉,耳钉一般是镜像对

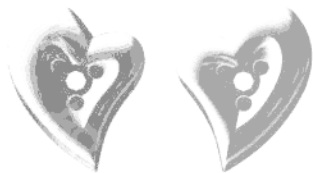


图1-3 耳钉

称的,如果是手工起版来做这样的耳钉,很难做到两只耳钉完全的镜像对称,在电脑设计中只需设计好其中的一只耳钉,另外的一只可由前面的一只耳钉对称复制过来,即可达到两只耳钉完全呈镜像对称的效果。

(3) 快捷性

电脑设计的作品可直接利用快速成型机加工出首饰的原版,可以是蜡版或者树脂版,常见的快速成型设备有美国Solidshape公司的T66系列喷蜡机,德国Envision TEC快速成型系统,日本名工等。快速成型设备制作出的原版精度高,光洁度好,特别是在微镶、密钉镶、槽镶以及对称性要求高的工艺中,快速成型更能体现出其独特优势,代替了以往的手工雕蜡版,大大节省了时间和成本。

(4) 经济性

利用电脑设计首饰,可以赋予其不同的宝石和金属的材质,达到与真实产品一致的三维效果图,也可以在CAD软件中计算用金的重量、测量宝石的大小,再加上产品的工本费,从而可以对产品的成本进行预算。在产品开发的前期,企业无需先制作出产品的实物,可用三维效果图进行产品的宣传推广。

1.1.2 首饰CAD软件的选择

首饰CAD的优势相对传统手绘设计是很明显的,然而要选择一款适合自己的软件,却不是一件容易的事,在介绍CAD软件之前,有必要先了解CAD软件的建模方式。

现有的CAD软件的建模方式主要是实体建模和曲面建模。实体建模所建造的三维模型是真实的三维物体,它是以基本的立方体、圆柱体、球体等基本体素为单位元素,通过这些元素的集合运算获得需要的几何形体。曲面建模是通过构建物体的表面形态来获得需要的几何形态。为了理解实体建模与曲面建模的区别,可以用一个鸡蛋作例子,如果我们用实体建模的方式来构建一个鸡蛋的造型,除了要构建鸡蛋外壳的造型外,鸡蛋里面的蛋清、蛋黄等都要建造出来;如果是曲面建模,则只需要构建鸡蛋的外壳造型即可。如图1-4

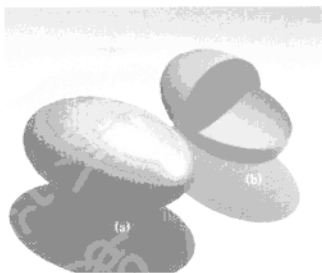


图1-4 曲面建模(a)与实体建模(b)

所示。

由于每种CAD软件的建模方式不同,决定了每一种CAD软件都有其自身的适用范围。一般来说,构建造型简单的首饰模型,用实体建模软件中的旋转/拉伸/路径等命令就可以迅速构建,如果要构建造型复杂的首饰模型,例如一些植物的花饰、动物等,实体建模软件使用起来则不太方便,这时候就需要使用曲面建模软件,相对实体建模软件而言,曲面建模软件使用起来要复杂一些。

常见的首饰专用CAD软件有Jewel CAD、Rhino(需搭配Techgems插件)、Matrix、3Design等。

(1) Jewel CAD

Jewel CAD是目前国内使用最多的一款首饰CAD/CAM一体化软件,它是一款实体建模软件,操作比较简单,学习起来比较容易,功能也比较强大。Jewel CAD还具有十分丰富的资料库,包含超过600个配件、镶口,形状各异的整套的设计,资料库扩展性强,可任由设计师添加自己的素材资料库。Jewel CAD可输出大部分快速成型机可接受的切片式SLC及STL文件格式,广泛应用于CNC机器和各种快速成型机。Jewel CAD在渲染方面显得不足,不过作为一款直接面向生产的软件来说,主要优势是能提高生产效率,加快产品开发周期,其渲染功能是次要的。图1-5为Jewel CAD设计作品。

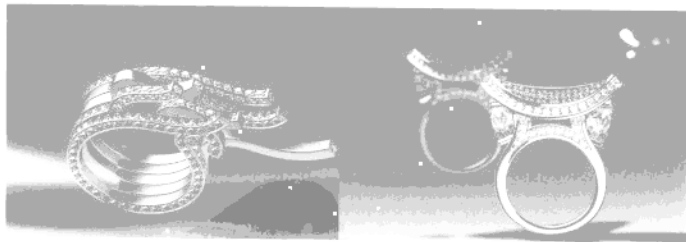


图1-5 Jewel CAD设计作品

(2) Rhino

Rhino的全文为Rhinoceros,它是一款优秀的曲面建模软件,广泛应用于工业设计、建筑设计、船舶设计、机械设计等领域。Techgems是Rhino的一款珠宝设计插件,其界面如图1-6所示。Techgems的宝石库十分丰富,包括各种形状的宝石,宝石的材质又分为有机宝石(珍珠、珊瑚等),各种透明宝石(分为高折