



职业技术·职业资格培训教材

快速成形技术 (高级)

KUAI SU CHENG XING JI SHU

劳动和社会保障部教材办公室 组织编写
上海市职业培训指导中心



中国劳动社会保障出版社

$X^3 = O(O)$



职业技术·职业资格培训教材

快速成形技术(高级)

KUAI SU CHENG XING JI SHU

主 编 李 宝

副主编 王运赣

编 者 李 宝 王运赣 郭书安

主 审 金 烨

KUAI SU CHENG XING JI SHU

KUAI SU CHENG XING JI SHU

KUAI SU CHENG XING JI SHU



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

快速成形技术: 高级/李宝主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2006

职业技术·职业资格培训教材

ISBN 7-5045-5474-X

I. 快… II. 李… III. 金属压力加工-塑性变形-计算机辅助设计-技术培训-教材 IV. TG302-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 009275 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 北京京顺印刷有限公司装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 8.25 印张 4 彩插页 176 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

定价: 19.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

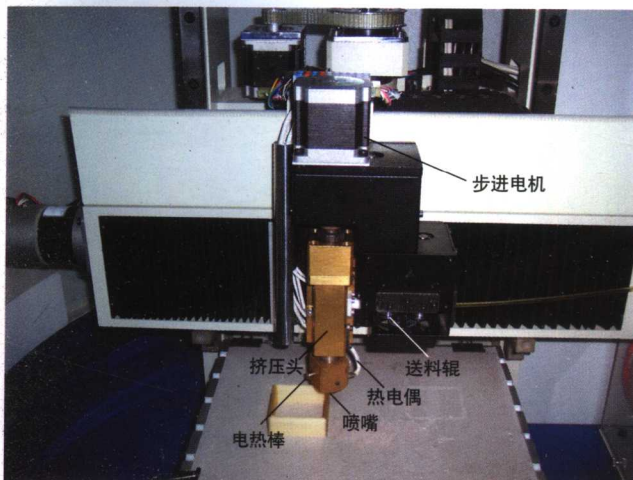
举报电话: 010-64911344



彩图 1 TSJ 系列熔融挤压快速成形机



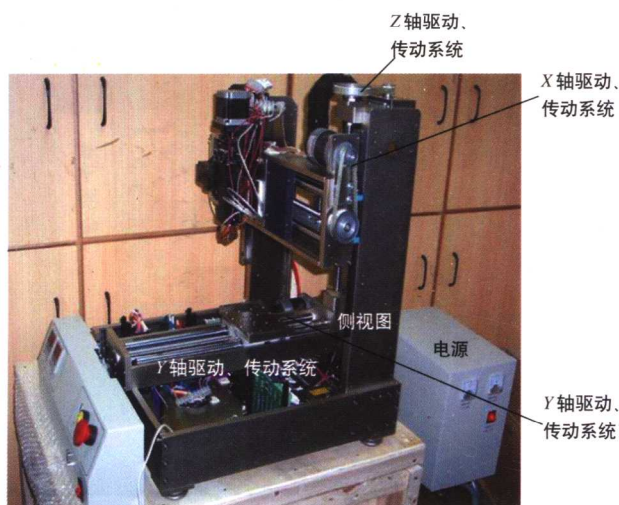
彩图 2 HTS 系列熔融挤压快速成形机



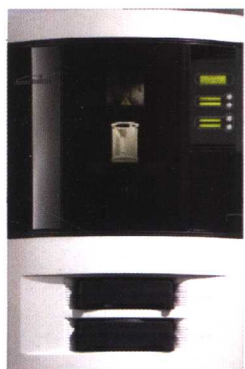
彩图 3 辊轮—螺杆式熔挤系统



彩图 4 TSJ 系列熔融挤压快速成形机的控制系统与驱动系统



彩图 5 TSJ 系列快速成形机的驱动系统和传动系统



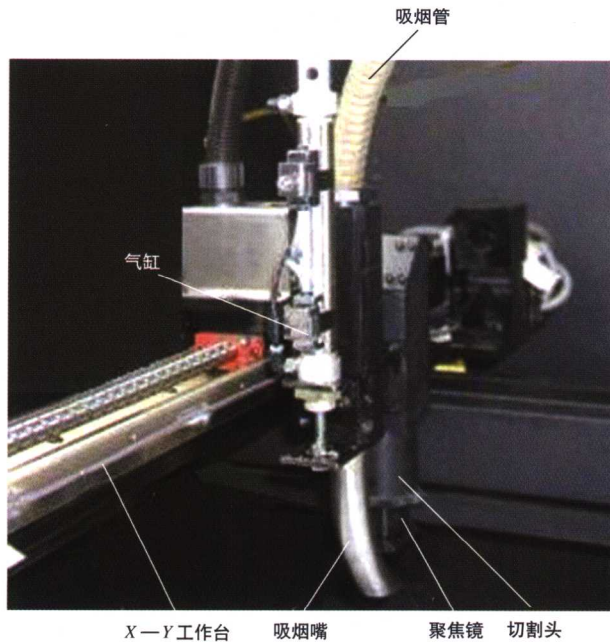
彩图 6 美国 Stratasys 公司生产的熔融挤压快速成形机



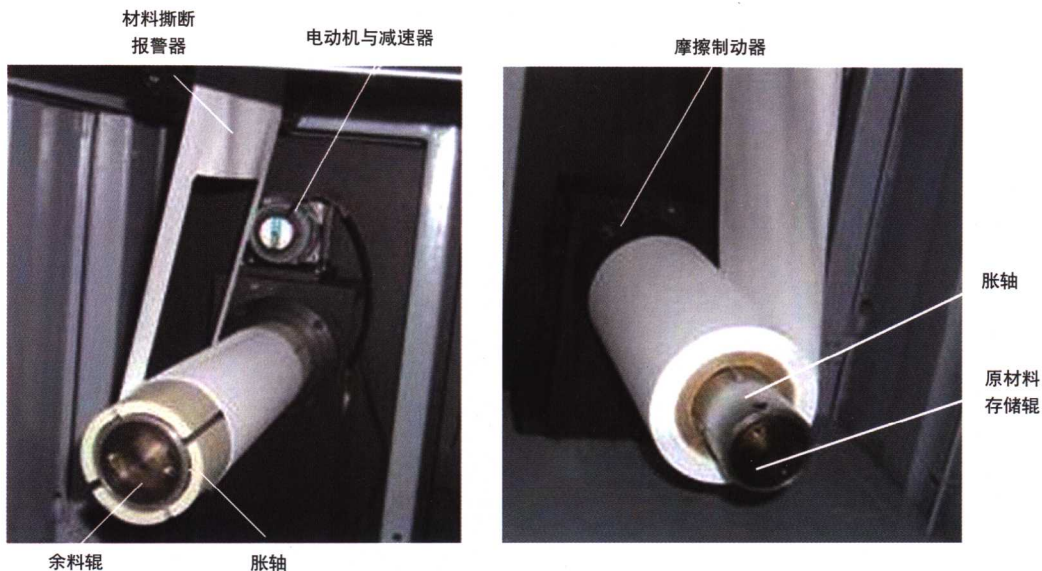
彩图 7 TSJ 系列快速成形机采用的 FF 系列新型塑料丝



彩图 8 SPEDA 系列激光切纸快速成形机



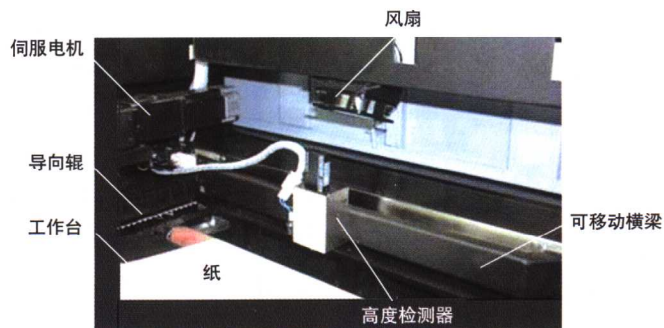
彩图 9 SPEDA 系列快速成形机的激光切割系统



彩图 10 SPEDA 系列快速成形机的原材料存储及送进机构



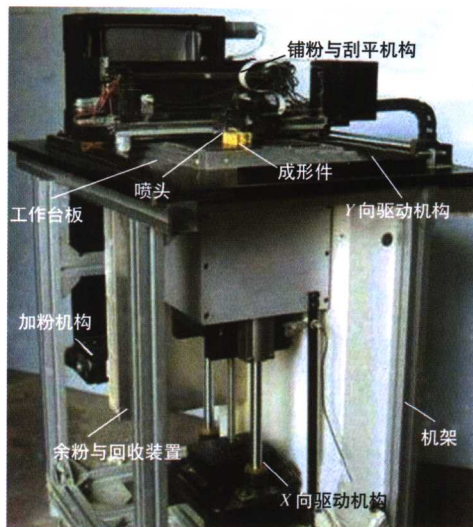
彩图 11 SPEDA 系列快速成形机的控制面板



彩图 12 SPEDA 系列快速成形机的热粘压机机构



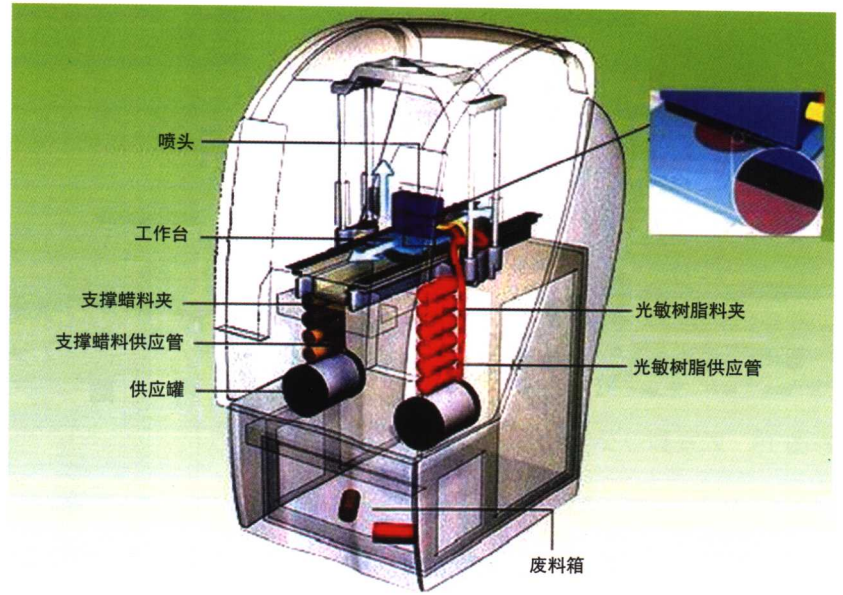
彩图 13 Z 系列立体打印快速成形机



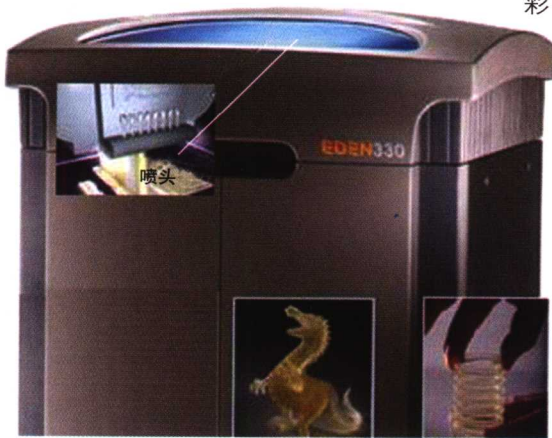
彩图 14 LTY - 200 型立体打印快速成形机



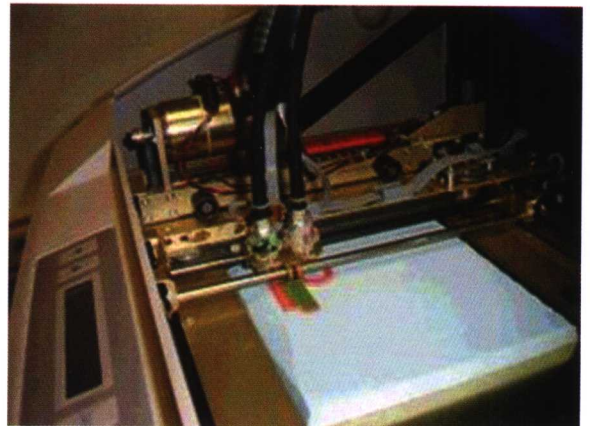
彩图 15 LTY 系列快速成形机采用漏斗—辊轮式的铺粉与刮平机构



彩图 16 Invision 立体打印快速成形机



彩图 17 EDEN 系列立体打印快速成形机



彩图 18 Model Maker 立体打印快速成形机



彩图 19 激光固化快速成形机



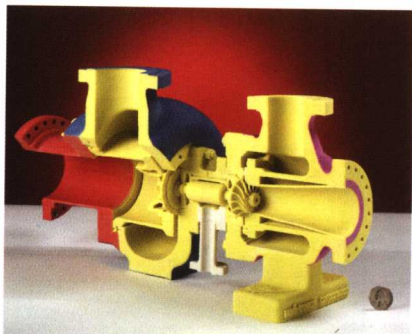
彩图 20 激光烧结快速成形机



彩图 21 熔融挤压快速成形机制作的成形件



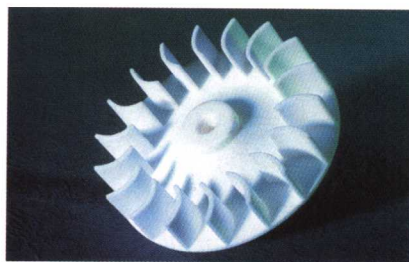
彩图 22 激光切纸快速成形机制作的成形件



彩图 23 立体打印快速成形机制作的成形件



彩图 24 激光固化快速成形机制作的成形件



彩图 25 激光烧结快速成形机制作的成形件

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心依据上海 1+X 职业技能鉴定考核细目——快速成形技术（国家职业资格三级）组织编写。本教材从强化培养操作技能，掌握一门实用技术的角度出发，较好地体现了本职业当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握快速成形技术的核心知识与技能有很好的帮助和指导作用。

本教材在编写中根据本职业的工作特点，从掌握实用操作技能，以能力培养为根本出发点，采用模块化的编写方式。全书内容分为五个单元，主要包括：快速成形技术基础、三维 CAD 基本知识、快速成形机、快速成形件的精度与检验，以及快速成形的应用。每一单元着重介绍相关专业理论知识与专业操作技能，使理论与实践得到有机的结合。

为方便读者掌握所学知识与技能，每单元后附有单元测试题及答案，全书最后附有知识综合练习试卷和一体化考核模拟试卷，供巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可作为快速成形技术（国家职业资格三级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中高等职业技术学院相关专业师生，以及相关从业人员参加职业培训、岗位培训、就业培训使用。

前 言

职业资格证书制度的推行,对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义,也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展,特别是加入世界贸易组织以后,各种新兴职业不断涌现,传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展,优化劳动力素质,上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试,推出了1+X的鉴定考核细目和题库。1+X中的1代表国家职业标准和鉴定题库,X是为适应上海市经济发展的需要,对职业标准和题库进行的提升,包括增加了职业标准未覆盖的职业,也包括对传统职业的知识 and 技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和1+X的鉴定模式,得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的1+X鉴定考核与培训的需要,劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照1+X鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能,较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色,按等级、分模块单元的编写模式,使学员通过学习与培训,不仅能够有助于通过鉴定考核,而且能够有针对性地系统学习,真正掌握本职业的实用技术与操作技能,从而实现我会做什么,而不只是我懂什么。每个模块单元所附单元测试

前 言

题和答案用于检验学习效果，教材后附本级别的知识综合练习试卷和一体化考核模拟试卷，使受培训者巩固提高所学知识与技能。

本教材结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核，同时，也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作，由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心

目 录

第一单元 快速成形技术基础	(1)
第一节 快速成形技术原理.....	(1)
第二节 快速成形的全过程.....	(3)
单元测试题.....	(14)
单元测试题答案.....	(15)
第二单元 三维 CAD 基本知识	(16)
第一节 常见的 CAD 软件	(16)
第二节 CAD 软件的数据交换格式	(19)
第三节 STL 图形文件格式	(21)
单元测试题.....	(31)
单元测试题答案.....	(32)
第三单元 快速成形机	(33)
第一节 熔融挤压快速成形机.....	(34)
第二节 激光切纸快速成形机.....	(49)
第三节 立体打印快速成形机.....	(56)
第四节 激光固化快速成形机.....	(68)
第五节 激光烧结快速成形机.....	(72)
第六节 快速成形机的技术参数及其成形件.....	(78)
单元测试题.....	(80)
单元测试题答案.....	(82)
第四单元 快速成形件的精度与检验	(83)
第一节 影响成形件精度的主要因素.....	(83)
第二节 成形件误差和缺陷的主要表现形式.....	(88)
第三节 成形件精度的检验与数据统计方法.....	(90)
单元测试题.....	(93)
单元测试题答案.....	(93)

目 录

第五单元 快速成型的应用	(94)
第一节 快速成型在产品研发中的应用	(94)
第二节 快速成型在铸造中的应用	(98)
第三节 快速成型在塑料成形中的应用	(100)
第四节 快速成型在生物医学领域的应用	(102)
单元测试题	(106)
单元测试题答案	(107)
 知识综合练习试卷 (一)	(109)
知识综合练习试卷 (二)	(113)
一体化考核模拟试卷 (一)	(117)
一体化考核模拟试卷 (二)	(119)
知识综合练习试卷 (一) 答案	(121)
知识综合练习试卷 (二) 答案	(122)

第一单元 快速成形技术基础

20 世纪 80 年代以来,随着科技的进步,市场竞争日趋激烈,面对这种形势,制造领域出现了重大的变革,为了更快、更好地向市场提供新产品,最大限度地满足用户需求,广泛深入地采用了计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)和计算机数字控制(CNC)等关键手段,形成了一系列先进的制造技术,快速成形就是其中的一项支柱技术。

第一节 快速成形技术原理

快速成形技术是 20 世纪 80 年代末开始商品化的一种先进制造技术,它有不同的英文名称,如 Rapid Prototyping (快速原型制造、快速成形)、Freeform Manufacturing (自由形式制造)、Additive Fabrication (添加成形)等,通常简称为 RP。在快速成形技术中,集中体现了 CAD、CAM、CNC、激光、新材料和精密伺服驱动等学科的思想与方法(见图 1—1),采用了全新的添加成形法,与传统的去除成形法有本质的区别。

一、传统的去除成形法

1. 去除成形工艺及其过程

去除成形是运用分离的手段,将毛坯上多余的材料去除而成形的方法,如图 1—2 所示。传统的车、铣、刨、钻、磨等加工方法都属于去除成形,现代的电火花成形与激光切割也属去除成形。