

中等职业教育课程改革规划新教材

设计与制作

隋明山 卢令 主编

以设计项目实战的形式
解密设计工作的设计与制作流程

HEUP 哈尔滨工程大学出版社

中等职业教育课程改革规划新教材

设计与制作

大学图书馆
藏书章

● 主 编 隋明山 卢 令
副主编 王宇才 冯丹沁

出版社

内 容 简 介

本教材作为一本通用技术校本教材,包括了对工具材料的认识及具体的加工制作过程,同时也对木工、金工与电子电工工具进行了介绍,并列举了从简单的礼品袋到复杂的声光地震报警仪等设计项目,综合利用了物理、数学、电子技术等多学科知识。本书以项目设计为主线,充分考虑到高中生的认知特点,教材内容编撰力求新颖、有趣、难易适中、循序渐进、举一反三,是学生通用技术课程学习的一个补充。对于培养学生的创新精神,开发学生的创新潜能具有重大的作用。

本书为中等职业学校设计制作专业教材,同时也可以作为希望从事或对设计与制作有浓厚兴趣的爱好者的入门参考书。

图书在版编目(CIP)数据

设计与制作/隋明山,卢令主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2014.5
ISBN 978-7-5661-0809-8

I. 设… II. ①隋 ②卢… III. ①图形软件
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 099346 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 787mm×1 092mm 1/16
印 张 9
字 数 218 千字
版 次 2014 年 5 月第 1 版
印 次 2014 年 5 月第 1 次印刷
定 价 84.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

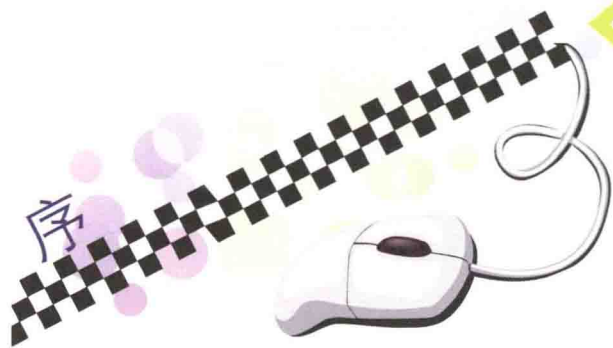
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

大连市经济贸易学校 教材编审委员会

主任委员 隋明山

副主任委员 吕其进 刘忠科 张志伟
蔺焕煜 吕 杰 郑金玉

委 员 王宇才 张 晶 陈 华
崔 宇 王 磊 李春华
刘 岩 王 娟 郭 萍
杨瑞坤 宋 予 王天智
尹圣男 张 敏



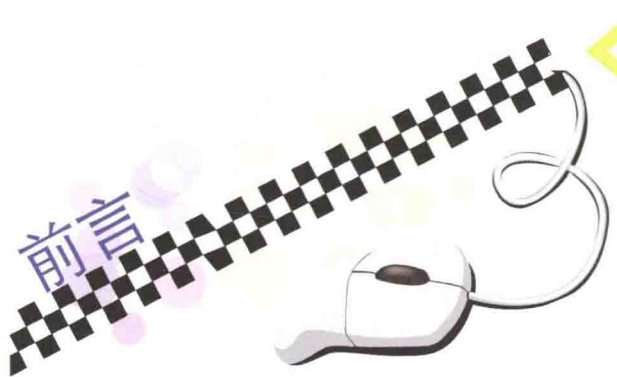
2010年,教育部、人力资源社会保障部、财政部三部委联合下发的《关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见》(教职成[2010]9号)明确指出:中等职业教育要以人才培养对接用人需求、专业对接产业、课程对接岗位、教材对接技能为切入点,深化教学内容改革,建立由行业、企业、学校和有关社会组织等多方参与的教材建设机制,针对岗位技能要求变化,在现有教材基础上开发补充性、更新性和延伸性的教辅资料;依托企业研发适应新兴产业、新职业和新岗位的校本教材。我校是第二批国家改革发展示范学校的立项建设学校,为了解决课程内容与岗位知识和技能的有效对接问题,精心编撰了《设计与制作》这本教材。

《设计与制作》特点在于:以落实学课程标准为立足点,充分体现基础教育课程改革纲要的基本思想,把课程标准的各项要求融入其中;关注学生作为“整体的人”的发展,贯彻自然、社会与自我有机统一的原则,致力于人的自然性、社会性和自主性的和谐健康发展;回归学生的生活世界,在学生的生活世界中关注教育意义的建构,在现实生活中关注师生之间的对话与理解,追寻富有意义的、充满人性的教育。

中等职业教育的人才培养目标是培养德才兼备的高素质技能型人才,职业素养是学生胜任未来工作的必需,这其中包括知识、技能、态度以及价值观等。这本教材涵盖了职业素养的方方面面,尤其是把专业基础知识和岗位相关能力很好地融入教材之中,体现了基础性、职业性、岗位性,也符合中等职业教育人才培养的方向。

教材建设是中等职业教育教学工作的重要组成部分,也是国家中等职业教育改革发展示范学校建设的重要内容之一,我们期盼本教材具有实用价值,能为本地区的人才培养贡献微薄之力。

大连市经济贸易学校校长 隋明山
2014年4月



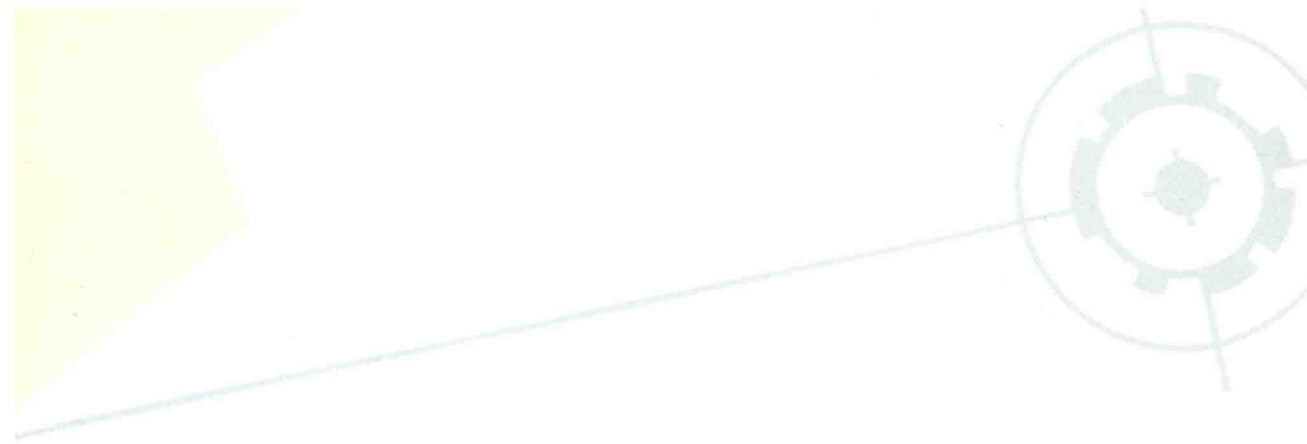
前言

普通教育领域中的技术课程的主要目的是学生技术素养的形成、技术能力的发展、技术世界观的养成和技术文化的积累与理解,让学生了解和掌握技术知识与技能,帮助学生树立正确的世界观。

2014年是普通高中通用技术课程实施的第十年,实施技术课程所取得的成绩显而易见。在课程实施过程中,涌现出一批敢于实践创新的通用技术教师,形成了一系列的教学科研成果,积累了一定的通用技术教育教学理论和经验,尤其是培养了几届动手能力强、思维活跃的高中毕业生。当然,我们也必须认识到通用技术课程的开设还处于探索阶段,关于通用技术的教育教学方法、教学资源、师资培养、教学目标等的探索,将是通用技术学科长期面临的问题,这需要社会各界人士的共同努力。对于广大通用技术教师而言,当下要做的是不断地实践,反思,再实践,再反思,从而总结出适合通用技术教育教学的方法和模式。

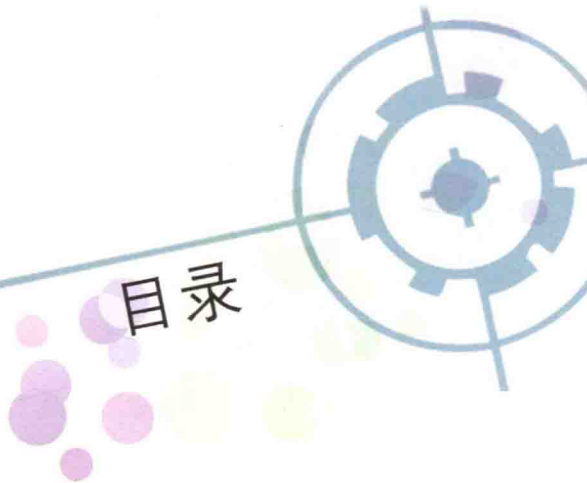
实施新课程以来,校本教材在学校雨后春笋般地涌现,它既是教材建设的自身发展需要,也是对校园文化的充实、丰富。贴近学生学习实际的校本教材是一份不可多得的精神食粮。我校结合通用技术教材和学校特色开发出的校本教材《设计与制作》,以项目设计为主线,充分考虑到高中生的认知特点,教材内容编撰力求新颖、有趣、难易适中,不求细而全,但不失精当,是学生通用技术课程学习的一个补充,旨在培养学生热爱技术,能结合自己的兴趣选择技术,学习技术。

本书由大连市经济贸易学校隋明山和卢令担任主编,王宇才和冯丹沁担任副主编。卢令老师负责本书第一章至第六章内容编写及修改初稿和定稿工作,王宇才老师编写第七章和第八章。在策划与编写过程中,顾建军、鲍珑、于慧颖、刘坚、郑金玉、林学斌等专家给予了鼎力支持。蒋伟亮、韩独石、刘建明、罗洁华、单瑜彬、万静秋、蒋建波、汤磊、杜茂俊、李丹、姜金凤、张娟、金玉萍、刘美霞、辛金芝、熊力、丁良峰、万慧颖、周云、唐红伟、陈小慧、余晓霞、孙绍荣、孙金忠、崔德祥、裴朝霞、何开芹、胡庆翠、李珊珊、赵宇、郭勇、李治先、刘金秋、于明华、梁力、万新华、张友华、陈界山、张启军、孟志远、王开凤、胡在珠、雷明华、潘勇等老师提供了很多编写的建设性意见及部分素材。韩独石老师承担了本书的统稿工作,在此表示深深的谢意。



由于本书编写比较仓促,难免存在错误和疏漏之处,敬请使用本教材的教师和学生提出宝贵意见,力争使本书成为学生学习技术知识、提升技术能力、形成技术素养的快乐园地。

大连市经济贸易学校教材编审委员会
2014 年 4 月



目录

第一章 感悟设计

- 第一节 在生活中发现与明确问题/1
- 第二节 用创新的思维制订设计方案/4
- 第三节 制作模型或原型/7
- 第四节 纸桥的测试、评估及优化/11

第二章 创意设计

- 第一节 纸质礼品袋/16
- 第二节 万年历/19
- 第三节 “七巧板”组徽/22
- 第四节 班徽/24
- 第五节 多功能学习用品盒/27
- 第六节 回收电池式环保购物袋自动售卖机/29

第三章 常用的工具及其使用

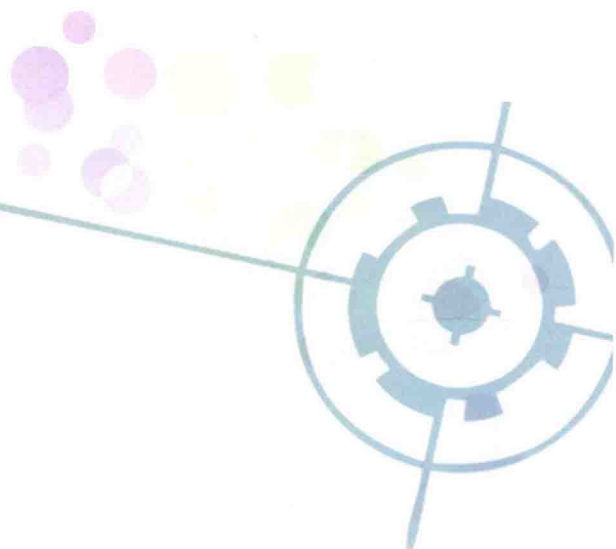
- 第一节 计量工具/32

	第二节 木工工具/38 第三节 金工工具/41 第四节 钳工工具/45 第五节 电工工具/48 第六节 车床的使用和维护/52
第四章	材料的连接
	第一节 木工材料的连接/55 第二节 金工材料的连接/58 第三节 电工材料的连接/63
第五章	材料的加工制作
	第一节 等腰直角三角形木片的加工/67 第二节 飞机模型/68 第三节 三棒孔明锁/70 第四节 DIY 蜡烛/73
第六章	制作装置与试验
	第一节 落球时长装置/75 第二节 组装发射水火箭/78 第三节 水雾式几何光学组合仪器/80 第四节 可控式环保氯水溶制装置/83
第七章	结构设计制作实例
	第一节 平衡玩具/87

- 第二节 KT 板立方体/89
- 第三节 学生用电脑桌/92
- 第四节 环保收纳盒/97
- 第五节 智能黑板擦/103
- 第六节 学生用小书架/107

第八章 电子设计制作实例

- 第一节 LED 绿色节能小台灯/110
- 第二节 视力保护提醒器/112
- 第三节 声光地震报警仪/115
- 第四节 模拟家庭电路/117
- 第五节 无电机轮式平板风扇/122



第一章 感悟设计

第一节 在生活中发现与明确问题

一、发现问题

1. 问题的来源

(1) 人类生存活动中必然会遇到的问题

目前国内对垃圾的处理主要采取填埋方式,其优点是投资小,但占用土地面积大,并存在污染空气和地下水的危害。

思考:针对生活垃圾你还发现了哪些问题?

(2) 由别人给出问题,设计者必须针对问题寻求解决方案

案例:针对温室效应设计师在节约能源方面能找到几种解决方案?

设计能改善效能的产品;

设计可再生利用的产品;

采用低能耗生产的材料;

重新设计机械装置与工艺,以减少能量损失并节省生产成本;

加强公共交通。

(3) 基于一定的目的由设计者自己主动地发现问题

中国古代哲学“天人合一”的观念体现了古代哲学家对理想境界的追求。中国传统的设计思想反映了崇尚自然、珍视自然的原则。如园林艺术,就是一种“物我相呼”的环境意识。天与人相互交流,天赖人以成,人赖天以久。

工艺典籍《考工记》提出:“天有时、地有气、才有美、工有巧。合此四者,然后可以为良。”这一观点,简明扼要地说出了设计的原则和价值标准。

思考:你在学习和生活中有没有主动发现问题并加以解决?你做到天人合一了吗?

2. 发现问题的途径与方法

(1) 观察日常生活

如图 1-1 所示为日常生活中楼梯和切菜护手器。

思考:楼梯及切菜护手器存在哪些技术问题?

观察的一般要求:

养成观察习惯,边观察边思考;

制订好观察计划(提纲);

按计划(提纲)进行观察,作好纪录,最后整理、分析、概括观察结果,作出结论。



图 1-1 日常生活实例

(a) 楼梯; (b) 切菜护手器

(2) 收集和分析信息的方法

在日常生活中常见的收集和分析信息的方法如图 1-2 所示。

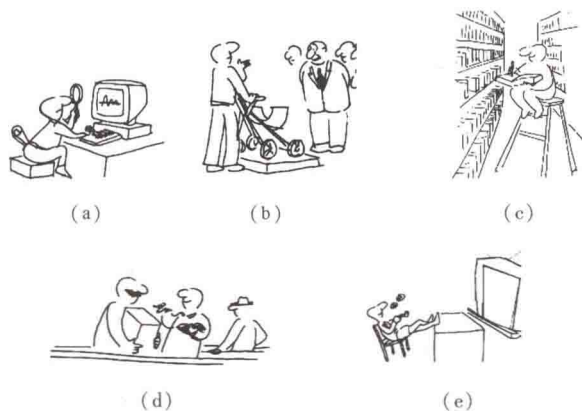


图 1-2 收集和分析信息的方法

(a) 上网; (b) 专家咨询; (c) 查阅图书资料;

(d) 调查; (e) 收听收看广播电视

(3) 技术研究与技术试验

常用的技术试验方法,见表 1-1。

表 1-1 常用的技术试验方法

优选试验法	运用数理统计的方法,选定若干次具有典型意义的试验,逻辑地推出全部试验所达到的最佳效果
模拟试验法	通过再现的形式来模拟现实发生情况的方法
虚拟试验法	利用计算机技术来虚拟现实中的技术设计原形并进行试验的方法
强化试验法	通过扩大和强化试验对象的作用,以提高试验效率的方法
移植试验法	在相互具有差异的事物之间,将某些共同相关的因素从一物移植到另一物进行试验的方法

案例:通过模仿 DNA 双螺旋结构的立体栽培系统,某同学发现普通立体栽培系统存在

两个问题:浇灌过程中水浪费现象严重;采光不均匀,导致不同平台的植物生长状况不均衡。他联想到利用 DNA 双螺旋结构优越性改造立体栽培系统(图 1-3),经过半年多的设计修改,他终于成功实施了设计方案。与普通立体栽培系统相比,该系统的植物种植密度更高,并且它可以根据植物的需要定时喷水,比普通立体栽培更节水。同时,它还能根据不同平台植物的采光需要进行旋转,让所有的植物能获得均匀的采光。这个设计可广泛应用于大棚蔬菜的种植、各种花卉的培育以及育种等多个领域。



图 1-3 双螺旋结构立体栽培系统

二、明确问题

案例:生活中的小问题。

家里房间的吸顶灯坏了,调换灯泡时,需要用凳子来帮助人提升站立高度。但家里常用的凳子不够高,合适的梯子又没有,即便有了梯子,也不常用,而且平时又没处放置。能否利用如图 1-4 所示的凳子设计一款兼具梯子功能的凳子?



图 1-4 普通凳子

思考:该问题是否明确?有价值吗?你是否有能力完成这个设计?

案例:将凳子变为梯子。

设计流程如图 1-5 所示。



图 1-5 兼具梯子功能的凳子的设计流程

讨论:实现该设计方案受到哪些因素的限制?

提示:明确设计的限制包括时间限制解决问题所需的时间;成本限制解决问题所需的经费;环境限制解决问题所需的科学仪器和机器设备;其他限制如特殊材料等。

第二节 用创新的思维制订设计方案

一、收集信息

1. 收集信息的内容

收集信息的内容包括设计对象的功能、结构、所用的材料、制作工艺、安全性、环保性、性价比等。

2. 收集信息的途径

收集信息的途径包括用户调查、专家咨询、现场参观、查阅图书资料、收听收看广播电视、浏览互联网。

(1) 知识拓展:设计过程中应遵循可持续发展原则

包括易拆卸;减少材料种类;避免互相不容的材料组合;少用复合材料;剔除污染再生的材料。

(2) 知识拓展:延长产品的寿命应考虑的原则

包括产品零部件的可互换性;易于修理或替换;在不影响产品总体结构的前提下,方便置换技术零件;经典、永恒的外观设计,可方便地更新造型风格。

二、设计分析

如图 1-6 所示为一作品设计。

思考:从人、物、环境角度分析该作品在设计上存在哪些缺陷?



图 1-6 设计作品

1. 设计分析的必要性

- (1) 可以使技术设计不走或少走弯路;
- (2) 可以使我们的技术产品更经济实用,更好地满足人们的需求。

2. 设计分析三要素

产品设计分析三要素如图 1-7 所示。

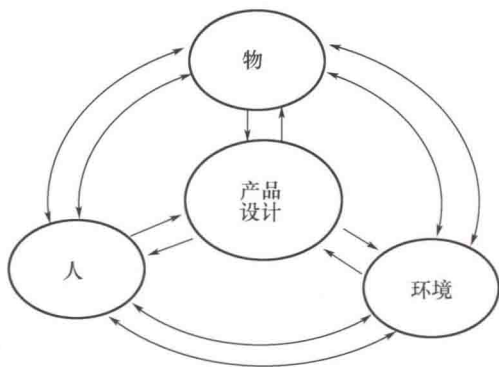


图 1-7 产品设计分析三要素

案例:急救呼吸机的设计分析

图 1-8 所示的急救呼吸机结合了呼吸机主机、氧气瓶、附件包于一体,在野外救护、多途径转运、急救等使用环境下,体积小巧,携带方便,无需电源支持,同时又具有同步通气和手动通气功能,大大地扩展了急救呼吸机的使用空间。气源接口采用两种方式,不仅可与自身携带的气瓶连接,还可与气站方便连接。

案例:弯腰的书架(图 1-9)设计分析。



图 1-8 急救呼吸机



图 1-9 弯腰的书架

书架人文体贴的一个层面来自设计时的人体工学,一点点尺寸的调整,都会令舒适度大大增强。

高高的书架非常实用,但是个子矮的人拿上面的书就很费力,弯曲的设计,只是一个简单的变化,就会为大部分人带来信心和便利。

从造型上来看,整个书架的设计很现代,与普通的书架相比更具美感。

三、方案构思和呈现

1. 方案的构思

方案的构思是指人们在一定的调查研究和设计分析的基础上,通过思考将客观存在的各要素按一定的规律架构起来,形成完整的抽象物,并采用图、模型、语言、文字等形式呈现的思维过程。

2. 方案的构思方法

草图法:捕捉灵感,自由发挥。

模仿法:依葫芦画瓢,用模仿的方法去设计制作。

联想法:用丰富的想象力,展开联想,进行方案构思。

奇特性构思法:一种用非习惯性、打破常规的思维方式进行的构思方法。

思考:创意手提袋所用的材料、结构、连接方法、工艺,如图 1-10 所示。



图 1-10 创意手提袋

四、方案的比较和权衡

图 1-11 给出了四种设计方案。



图 1-11 四种设计创意

思考:从实用性、美观性、创新性、稳定性、安全性、环保性等方面对上述服装设计方案进行比较与权衡,见表1-2。

表1-2 方案比较

	实用	美观	创新	稳定性	安全性	环保性	制作难易程度	经济成本
方案1								
方案2								
...								

知识拓展:

尝试用其他方法进行方案的设计与比较,例如坐标法(图1-12)。

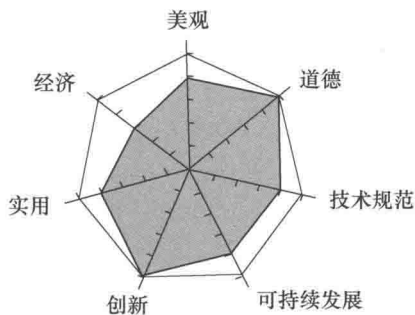


图1-12 方案比较坐标法

第三节 制作模型或原型

一、模型的功能

- (1) 模型可以使设计对象具体化。
- (2) 模型可以帮助分析设计的可能性。

二、模型的分类

(1) 草模模型:用于产品造型设计的初期阶段,它可以把设计构思用立体模型简单地表示出来,供设计人员深入探讨时使用(图1-13)。

(2) 概念模型:概念模型就是在草模的基础上,用概括的手法表示产品的造型风格、布局安排、人机关系等,从整体上表现产品造型的整体概念(图1-14)。比如:我们在一些汽