



国家中等职业教育改革发展示范学校
系列建设成果

工业产品制作

GONGYE CHANPIN ZHIZUO



茹 兰 主编
肖 尧 主审



化学工业出版社



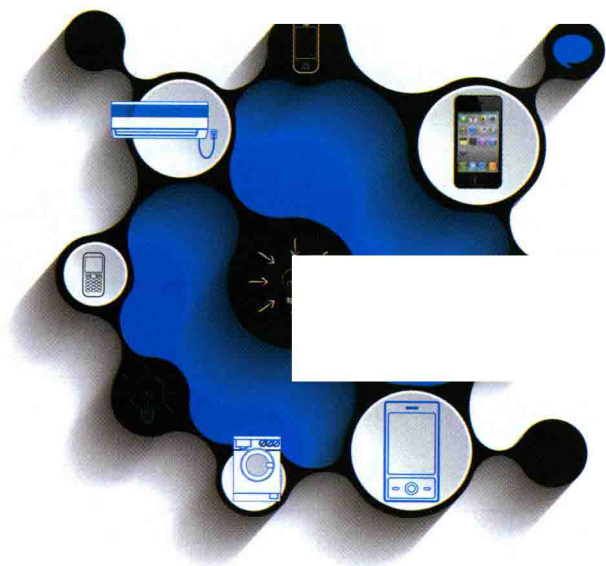
国家中等职业教育改革发展示范学校
系列建设成果

工业产品制作

GONGYE CHANPIN ZHIZUO



茹 兰 主编
肖 尧 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材以马蹄表、优盘的设计与制作为案例，分别按照生产企业自下而上、自上而下的实际设计思路与流程编写，介绍使用 Inventor2012 进行工业产品制作的基本方法。

本书可作职业院校多媒体等相关专业的教材，也可供广大 Inventor 爱好者学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

工业产品制作 / 茹兰主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 7

国家中等职业教育改革示范学校系列建设成果
ISBN 978-7-122-17634-9

I. ①工… II. ①茹… III. ①三维—工业产品—造型设计—计算机辅助设计—应用软件—中等专业学校—教材 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 129107 号

责任编辑: 张建茹 刘 哲
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

710mm × 1000mm 1/16 印张 8¹/₄ 字数 140 千字 2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

序

发现每个学生的天赋，并有能力将其与当今社会的需求有机结合，把学生培养成为行业的天才，这是每个职业教育工作者的梦想。

上海信息技术学校的教师在多年实践中发现，每个学生都具有他们各自的特质，有的擅长抽象思维，有的擅长形象思维，前者可以成为学术型专家，后者可以成为技术技能型专家。我们的学生多半是后者。

怎样让我们的学生获得行业最新的知识、技能等工作要求；怎样让学生更快、更好地掌握这些要求；怎样让学生在学习既感到责任又感到快乐，正是我们全校教师的孜孜追求。

基于这样的梦想和追求，在国家中等职业教育改革发展示范校的创建过程中，上海信息技术学校组织编写了20本校本教材。为让教材能提供“怎么做”和“怎么做更好”这样的经验性和策略性问题，教材内容全部由行业、企业专家提供，保证准确定位；由教师按学生的学习心理特征转化为教材，保障方法科学可行。

“知识的总量不变，知识的先进性和排序方式发生变革。”针对这种新的职业教育课程开发模式所蕴含的要求，我们择选了其中10本出版，以期能在“三个示范”（改革创新示范、提高质量的示范、办出特色的示范）方面作出一些探索，供同行相互交流。

郭宏伟





前言 FOREWORD

本书是应用Inventor 2012进行工业产品制作的教材。学生在掌握Inventor基础知识后,通过本教材进一步学习和掌握企业实际应用Inventor的专业流程,提高学生的实践能力。

本书包含马蹄表制作、优盘设计与制作两个项目。马蹄表制作项目是根据现有图纸,介绍自局部到整体制作马蹄表的数字样机与设计表达。按照设计单位产品制作的实际流程编写;优盘设计与制作项目是先根据市场调研,了解用户需求,然后确定设计方案、再从总体到部件完成产品数字模型,输出技术文件、撰写说明文档。按照设计单位产品设计的完整过程和产品开发的方法编写。附录提供两套产品图纸供读者参考。

本书力求使用最简单的文字介绍工业产品制作的方法,尽可能使用图片及注释讲解Inventor 2012各项功能的使用方法,便于读者理解,方便读者在实践中掌握使用Inventor 2012进行工业产品制作的各种方法。

Autodesk Inventor 2012软件可从“欧特克学生设计联盟”网站(students.autodesk.com.cn)下载。

本书由上海信息技术学校教师茹兰主编,欧特克软件(中国)有限公司工程师陈文君参编。同济大学肖尧审阅了本书并提出了许多宝贵意见。本书编写过程中得到了同济大学、华电重工上海分公司等单位的大力支持,在此一并表示感谢。

书中不妥之处,敬请读者指正。

编 者

2013年5月



目录

CONTENTS

项目1 马蹄表制作

任务1.1	产品分析	2
任务1.2	零件建模	3
任务1.3	部件装配	42
任务1.4	生成效果图	57
任务1.5	制作工程图	64

项目2 优盘设计与制作

任务2.1	分析市场需求	76
任务2.2	确定设计方案	77
任务2.3	建立产品模型	78
任务2.4	输出技术文件	99
任务2.5	撰写说明文档	110

附录 其他练习资料

练习1	MP3	112
练习2	数码相机	117

参考文献



项目1

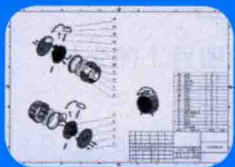
马蹄表制作



马蹄表是中国闹钟系列的第一代产品，它做工精细、外观大方、表盘清楚。马蹄表上方有两个铃铛，锤头击打铃铛发出响亮的声音，实现闹时功能。

本项目将带领大家体验马蹄表产品制作的整个流程。通过本项目，将掌握使用三维数字化设计软件Autodesk Inventor建立数字模型、生成表达文档的方法。

★ 能力目标



- ✦ 了解“自下而上”的产品设计方法；
- ✦ 掌握创建产品模型的一般方法；
- ✦ 能使用产品模型生成产品效果图；
- ✦ 能根据产品模型生成产品工程图。



任务 1.1 产品分析

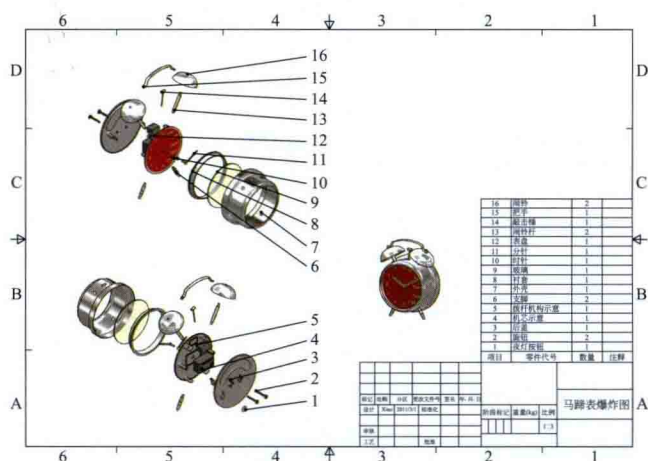
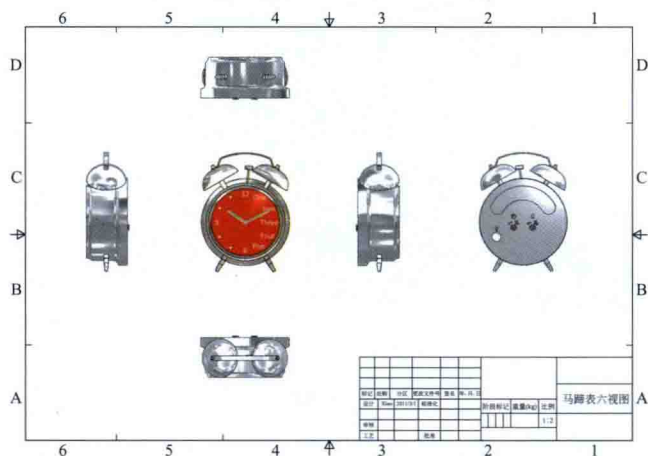
任务描述

熟悉制作对象、明确制作思路，是进行产品制作的第一步。本任务将带领大家了解马蹄表的结构组成，分析制作马蹄表的思路。

任务分析

马蹄表由多个零件组成，如外壳、表盘、后盖、闹铃、把手、支脚等。

其中，外壳、表盘与后盖是马蹄表的主要零件，其余零件均安装在这三个主要零件上，它们共同决定了马蹄表的整体外观。





③ 拉伸切除，创建孔

① 绘制截面轮廓草图



方法与步骤

下面详细介绍创建外壳模型的方法与步骤。

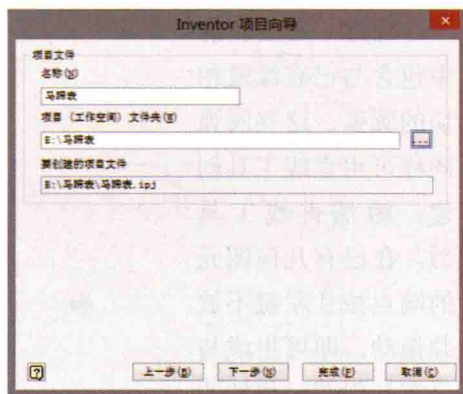
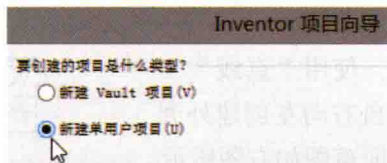
- 01 启动软件，点击“项目”按钮，打开项目对话框。

“项目”文件用来管理设计数据，一般来说，进行产品制作前应首先创建项目文件。



- 02 选择“新建”、“新建单用户项目”，并指定项目文件的名称（如“马蹄表”）、项目文件的保存路径（如“E:\马蹄表”），然后依次点击“完成”与“完毕”。

此时项目文件“马蹄表”将处于激活状态，由于该文件位于E盘下的“马蹄表”文件夹当中，故此操作之后的打开、保存等操作，都将首先在“E:\马蹄表”中进行。





03

点击“新建”按钮并选择零件模板“Standard.ipt”新建零件文件，进入零件环境。

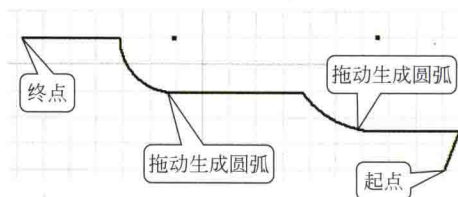


04

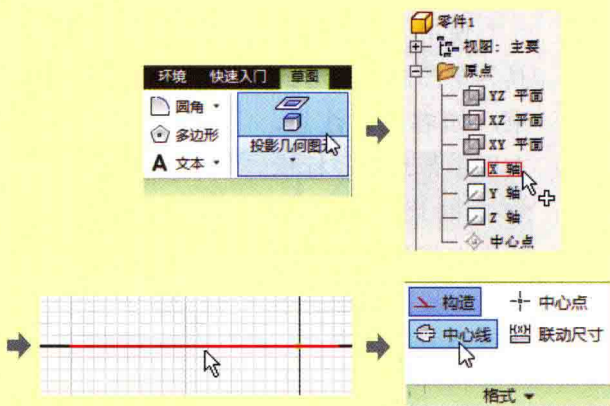
新建零件后首先进入草图环境，这里绘制用于旋转生成马蹄表外壳主体的截面轮廓草图。

使用“直线”工具自右向左创建外壳截面草图如右图所示

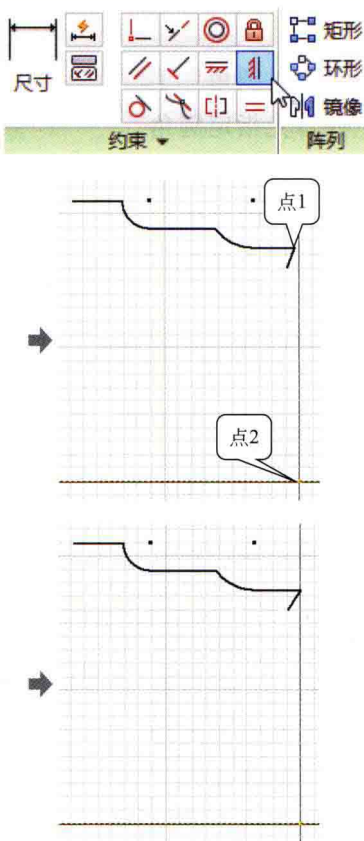
注意：截面轮廓中包含与已有线段相切的圆弧，这些圆弧同样可用直线工具创建。激活直线工具后，在已有几何图元的端点按住左键不放并拖动，即可生成与已有几何图元相切的圆弧。



- 05 使用“投影几何图元”工具与左侧的浏览器，将原始坐标的X轴投影至当前草图。并将投影得到的线条选中，按下“格式”区域的“中心线”与“构造线”按钮，使投影得到的线条成为不直接参与实体造型，但作为旋转特征中心线来使用的直线。

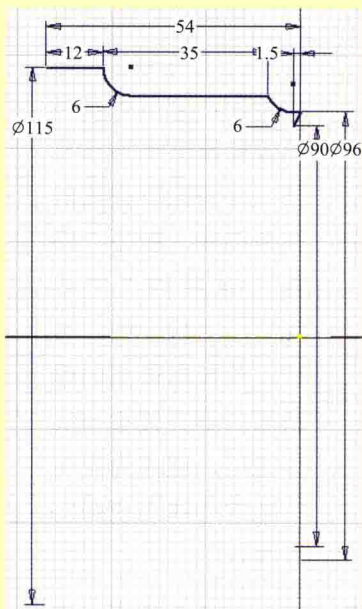


- 06 点击“竖直（垂直）”约束，使截面轮廓的右端点（右图点1）与原始坐标的原点（右图点2）同处一条竖直线上。

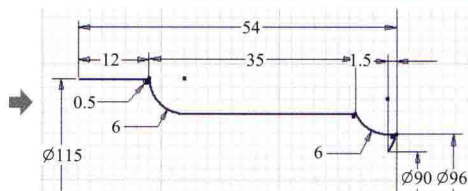
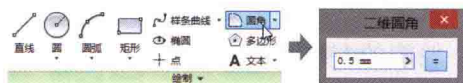




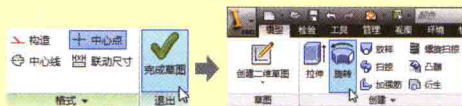
- 07 使用“尺寸”工具为草图添加尺寸约束，如右图。注意，右图中带有直径标识“ Φ ”的尺寸可通过依次选择外壳轮廓的线段、投影得到的中心线获得。



- 08 使用“圆角”工具，并首先指定圆角半径 (0.5mm)，然后在图形区的草图轮廓上添加三个圆角。



- 09 点击“完成草图”结束草图绘制，并进入建模环境。工具面板将自动切换至“模型”选项卡。点击“旋转”工具，依次选择截面轮廓与旋转轴，为草图添加旋转特征，使其成为一张回转曲面。



10

使用“曲面”区域的“加厚”工具使旋转得到的曲面向外加厚0.5mm成为实体。

选取时，通过“缝合曲面”的选取方式可直接选中整个曲面。

由于先前创建的草图为外壳的内壁轮廓草图，因此加厚方式应注意选为“向外加厚”，保证之前的曲面为外壳的内壁。



11

通过浏览器，选中旋转生成的曲面并右击，使用右键菜单关闭其可见性。

建模中，保持模型简洁可为后续建模步骤带来方便。





- 12 在浏览器中选中原始坐标的XZ平面并右击选择“新建草图”。



- 13 在图形区空白区域右击，选择右键菜单的“切片观察”工具查看草图。

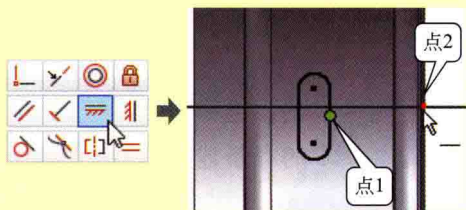
“切片观察”工具可暂时关闭草图平面以上部分实体的可见性，而更好地查看草图。



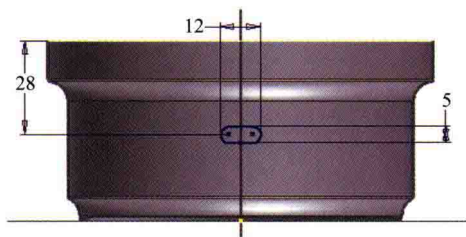
- 14 使用直线工具绘制椭圆孔轮廓。同步步骤04圆弧部分通过拖动鼠标创建。



- 15 添加“水平”约束，使椭圆孔轮廓线段的中点与原始坐标的原点同在一条水平线上，从而保证图形的上下对称。



- 16 添加尺寸约束。



- 17 完成草图，为椭圆孔轮廓添加拉伸特征。

拉伸使用求“差集”即去除材料方式，及“贯通”的终止方式创建。



- 18 点击“定位特征”区域的“平面”工具，通过浏览器依次选择“X轴”与“XZ平面”，并在弹出的对话框中输入“30 deg”，创建通过X轴，并与XZ平面成30°夹角的工作平面。

