



全国高等院校艺术设计专业“十三五”规划教材
设计类专业教学指导委员会推荐教材

PRODUCT MECHANICAL DESIGN

总主编 林家阳

产品结构设计

——解构活动型产品

缪元吉 张子然 张一 编著



PRODUCT STRUCTURE DESIGN

总主编 林家阳

全国高等院校艺术设计专业
“十三五”规划教材

产品结构设计

——解构活动型产品



吉子然 张一 编著



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

产品结构: 解构活动型产品 / 缪元吉, 张子然, 张一编著. — 北京: 中国轻工业出版社, 2017.10

ISBN 978-7-5184-1482-6

I. ①产… II. ①缪… ②张… ③张… III. ①产品结构-结构设计-高等学校-教材 IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第156544号

责任编辑: 毛旭林 责任终审: 劳国强 封面设计: 刘 斌 锋尚设计
版式设计: 锋尚设计 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京顺诚彩色印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2017年10月第1版第1次印刷

开 本: 870×1140 1/16 印张: 7.5

字 数: 260千字

书 号: ISBN 978-7-5184-1482-6 定价: 58.00元

邮购电话: 010-65241695

发行电话: 010-85119835 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

160672J1X101ZBW

目录

第一章 概念与原则	10
第一节 产品结构的基本概念及原则	11
一、工业设计师的任务和产品结构设计课程的作用	11
二、产品结构设计的概念	12
三、产品结构和产品的关系	12
四、自然启示下的产品结构设计	13
五、人文因素下的产品结构设计	21
第二节 结构设计的基础知识	24
一、构件和运动副	24
二、结构运动简图及其绘制	26
三、平面结构自由度	29
四、产品结构图讨论和训练	31
五、产品结构简图练习	40
第三节 基础连杆结构的组成和演化	46
一、基础连杆结构组成	46
二、平面四杆结构演化	48
三、多杆连杆结构组成	51
第二章 设计与实训	54
第一节 项目训练一——曲柄连杆类产品结构设计	55
一、项目要求	55
二、知识点	55
三、设计案例	56
四、实践程序——玩具狗腿结构设计	57
第二节 项目训练二——连杆两位置四杆结构产品设计	58
一、项目要求	58
二、知识点	59
三、设计案例——折叠椅设计	60
四、实践程序——多层文具盒（工具箱）产品设计	64
第三节 项目训练三——连架杆两位置结构产品设计	68
一、项目要求	68
二、知识点	68

三、设计案例——人字折叠梯产品设计	70
四、实践程序——折叠桌、椅产品设计	73
第四节 项目训练四——计算机辅助产品结构与训练	77
一、项目要求	77
二、知识点	77
三、设计案例——计算机辅助产品结构设计	78
四、实践程序——计算机辅助 A 型折叠椅设计	87
第三章 欣赏与分析	92
第一节 连杆结构产品设计方法与分析综述	93
一、连杆结构设计问题的方法分类	93
二、连杆结构产品设计中注意的问题	94
三、图解设计方法的特点和应用	94
第二节 折叠梯、椅和童车类产品结构设计欣赏与分析	95
一、折叠梯产品结构设计欣赏与分析	95
二、滑块式折叠椅结构设计欣赏与分析	98
三、柔性面折叠座椅结构设计欣赏与分析	98
四、折叠童车结构设计欣赏与分析	101
第三节 榨汁机等轻工类产品结构设计欣赏与分析	104
一、滑块式连杆结构榨汁机结构设计欣赏与分析	104
二、全铰四杆榨汁机结构设计欣赏与分析	106
三、活动刃口剪刀结构设计欣赏与分析	107
四、六连杆窗铰链结构设计欣赏与分析	108
五、废物箱箱盖结构设计欣赏与分析	110
第四节 溜冰鞋等运动健身类产品结构设计欣赏与分析	112
一、折叠式滑轮溜冰鞋结构设计欣赏与分析	112
二、曲柄摇杆健身器结构设计欣赏与分析	113
三、双摇杆健身运动器结构设计欣赏与分析	116
参考文献 学习网站	118
后记	119

PRODUCT STRUCTURE DESIGN

总主编 林家阳

全国高等院校艺术设计专业
“十三五”规划教材

产品结构设计

——解构活动型产品

缪元吉 张子然 张一 编著



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

产品结构设计：解构活动型产品 / 缪元吉，张子然，张一编著. —北京：中国轻工业出版社，2017.10

ISBN 978-7-5184-1482-6

I. ①产… II. ①缪… ②张… ③张… III. ①产品结构-结构设计-高等学校-教材 IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第156544号

责任编辑：毛旭林 责任终审：劳国强 封面设计：刘 斌 锋尚设计
版式设计：锋尚设计 责任校对：吴大鹏 责任监印：张 可

出版发行：中国轻工业出版社（北京东长安街6号，邮编：100740）

印 刷：北京顺诚彩色印刷有限公司

经 销：各地新华书店

版 次：2017年10月第1版第1次印刷

开 本：870×1140 1 /16 印张：7.5

字 数：260千字

书 号：ISBN 978-7-5184-1482-6 定价：58.00元

邮购电话：010-65241695

发行电话：010-85119835 传真：85113293

网 址：<http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

160672J1X101ZBW

编审委员会

顾问委员会

尹定邦 广州白马公司董事顾问

迈克尔·埃尔霍夫 (Michael Erlhoff)

德国科隆国际设计学院 (Kolen International School of Design) 创始院长

官政能 台湾实践大学教授/副校长

林学明 广东集美组总裁

学术委员会

尹小兵	王英海	王效杰	王敏	王家馨	付中承	申明远	刘宁	刘正宏	刘瑞武
孙敬忠	何晓佑	吴继新	吴翔	吴耀华	张来源	张美兰	李文跃	李克	杜莉
杜世禄	陈文龙	陈鸿俊	周利群	赵燕	赵志君	姚强	姜鸣	桂元龙	顾逊
夏万爽	徐江	徐南	徐禹	徐征野	郭文志	郭钟琪	黄春波	彭亮	廖军

专家委员会

丁勇	丁跃华	于会见	于晓芸	马兆玉	马昀	马牧群	马鸿飞	丰春华	王文
王东辉	王有川	王安霞	王志勇	王暘	王贤章	王明道	王俭	王建国	王海燕
王继水	王继平	王家	王清海	王景慧	王献文	王德聚	毛明	毛德强	韦国
方四文	文红	尹传荣	尹春洁	邓军	邓凯	邓学峰	叶国丰	叶柏风	田正
冯凯	龙湘平	邢燕	吕挺中	朱霖	乔璐	任学超	刘卫国	刘力	刘木森
刘永福	刘君政	刘学泉	刘国	刘彦	刘洪波	刘星	刘洧	刘艳红	刘爱青
刘爽	刘淑婷	刘鲁平	刘颖	江文	许婷芳	朴军	许淑燕	孙蕊	汪梅
苏子东	杜玉平	杜军	李方联	李伟	李志红	李芬	李若梅	李茂虎	李欣
李波	李涛	李桂付	李娅	李爱红	李晔	李涵	李斌	李新天	李群英
金澜	范振坤	杨功元	杨扬	杨帆	杨丽娟	杨杰	杨森	吴琰	肖卓萍
时思	陆小赛	吴秦陶	岑志强	余莉	何力	冷建军	毕雪微	冷眉	宋志春
宋连凯	张丹丹	张玉宝	张利	张丽君	张现林	张建松	张勇	张航	张爱民
张浩	张理晖	张鸿	张新武	张磊	张蔚	陆天奕	陆立颖	陆君玖	陆海涛
陈广	陈子达	陈民新	陈庆奎	陈彧	陈艳麒	陈晓莉	陈铭	陈敬良	邵永红
邵照坡	林俐达	林勇	林涛	武建林	单填城	罗南林	罗润来	周向一	周勇
周静伟	郑丽萍	郑祎峰	顾明智	封美言	赵文	赵婧	赵瑞波	赵德全	徐广彤
胡国锋	胡明宝	胡美香	施荣华	闻建强	洪波	段笔耕	耿强	耿雪莉	郝峥
莫钧	夏文秀	钱志扬	钱明学	徐伟雄	翁志承	栾清涛	高金康	郭弟强	黄健
黄穗民	黄耀成	曹永智	曹俊	曾红	董小龙	康强	章滇予	梁小民	彭一清
彭艺娟	覃林毅	董干	蒋雍君	傅颖哲	童铎彬	曾强	谢群	雷珺麟	雍佳
路铠铭	鲍丽雯	蔡炳云	蔡恭亦	管金虹	廖荣盛	漆小平	谭浩楠	颜传斌	黎卫
潘祖平	潘洋宇	薛华培	薛志雄	薛刚	戴丕昌	戴裕崴	戴巍	魏庆葆	霍庆福



序一

PROLOG 1

中国的艺术设计教育起步于 20 世纪 50 年代，改革开放以后，特别是 90 年代进入一个高速发展的阶段。由于学科历史短，基础弱，艺术设计的教学方法与课程体系受苏联美术教育模式与欧美国家 20 世纪初形成的课程模式影响，呈现专业划分过细，实践教学比重过低的状态，在培养学生的综合能力、实践能力、创新能力等方面出现较多问题。

随着经济和文化的大发展，社会对于艺术设计专业人才的需求量越来越大，市场对艺术设计人才教育质量的要求也越来越高。为了应对这种变化，教育部将“艺术设计”由原来的二级学科调整为“设计学”一级学科，既体现了对设计教育的重视，也是进一步促进设计教育紧密服务于国民经济发展的必要。因此，教育部高等学校设计类专业教学指导委员会也在这方面做了很多工作，其中重要的一项就是支持教材建设工作。

2016 年是“十三五”的开局之年，在教育部全面启动普通本科院校向应用型本科院校转型工作的大背景下，由设计类专业教指委副主任林家阳教授任总主编的这套教材，在强调应用型教育教学模式、开展实践和创新教学，整合专业教学资源、创新人才培养模式等方面做了大量的研究和探索；一改传统的“重学轻术”“重理论轻应用”的教材编写模式，以“学术兼顾”“理论为基础、应用为根本”为编写原则，从高等教育适应和服务经济新常态，助力创新创业、产业转型和国家一系列重大经济战略实施的角度和高度来拟定选题、创新体例、审定内容，可以说是近年来高等院校艺术设计专业教材建设的力度之作。

设计是一门实用艺术，检验设计教育的标准是培养出来的艺术设计专业人才是否既具备深厚的艺术造诣，实践能力，同时又有优秀的艺术创造力和想象力，这也正是本套教材出版的目的。我相信在应用型本科院校的转型过程中，本套教材能对学生奠定学科基础知识、确立专业发展方向、树立专业价值观念、提升专业实践能力产生有益的引导和切实的借鉴，帮助他们在以后的专业道路上走得更长远，为中国未来的设计教育和设计专业的发展提供新的助力。

教育部高等学校设计类专业教学指导委员会主任

中国艺术研究院 教授 / 博导 谭平

2017 年 3 月



序二

PROLOG 2

办学，能否培养出有用的设计人才，能否为社会输送优秀的设计人才，取决于三个方面的因素：首先是要有先进、开放、创新的办学理念和办学思想；其二是要有一批具有崇高志向、远大理想和坚实的知识基础，并兼具毅力和决心的学子；最重要的是我们要有一大批实践经验丰富、专业阅历深厚、理论和实践并举、富有责任心的教师，只有老师有用，才能培养有用的学生。

除了以上三个因素之外，还有一点也非常关键，不可忽略的，我们还要有连接师生、连接教学的纽带——兼具知识性和实践性的课程教材。课程是学生获取知识能力的宝库，而教材既是课程教学的“魔杖”，也是理论和实践教学的“词典”。“魔杖”通过得当的方法传授知识，让获得知识的学生产生无穷的智慧，使学生成为文化创意产业的有生力量。这就要求教材本身具有创新意识。本套教材从设计理论、设计基础、视觉设计、产品设计、环境艺术、工艺美术、数字媒体和动画设计等八个方面设置的50本系列教材，在遵循各自专业教学规律的基础上做了不同程度的探索和创新。我们也希望在有限的纸质媒体基础上做好知识的扩充和延伸，通过本套教材中的案例欣赏、参考书目和网站资料等，起到一部专业设计“词典”的作用。

我们约请了国内外大师级的学者顾问团队、国内具有影响力的学术专家团队和国内具有代表性的各类院校领导和骨干教师组成的编委团队。他们中有很多人已经为本系列教材的诞生提出了很多具有建设性的意见，并给予了很多有益的指导。我相信以我们所具有的国际化教育视野以及我们对中国设计教育的责任感，能让我们充分运用这一套一流的教材，为培养中国未来的设计师奠定良好的基础。

教育部高等学校设计类专业教学指导委员会副主任
教育部职业院校艺术设计类专业教学指导委员会主任

同济大学教授 / 博导 林家阳

2017年3月



前言

FOREWORD

工业设计专业教学中,面对形象思维强而数理基础较弱的艺术类学生,讲授工程类课程尤其是机械设计课程,深感缺少一本针对性强的教材。为了改进机械设计课程的教学,我们在多年教学经验的基础上,编著了《产品结构设计——解构活动型产品》一书,旨在借“活动型产品”这个概念平台,把机械设计的主要知识,从实用性的角度出发,按照艺术类专业课程的结构形式进行再设计,用设计和制作作品的方式阐述清楚;以“够用”为度,运用图解法,避开繁琐的数学求证,让工业设计专业艺术类的学生产生学习兴趣,掌握“机械设计”的基础知识。

本书的主要内容包括以下两个方面。

- 1) 产品的机械结构简图绘制和可动性自由度计算。
- 2) 以连杆结构知识为主线的产品设计和实训。

本书有以下两个同类书籍中不多见的特点。

- 1) 从设计创新的角度,阐述了连杆类活动型产品的结构问题。
- 2) 把传统的图解法和计算机绘图软件结合起来,解决了设计中的数值计算问题。

本教材的使用对象不是非机类的工科专业学生,而是数理基础较薄弱的工业设计专业的艺术类学生,他们的思维特点是形象思维非常强;但逻辑思维方法和数学物理基础相对较弱。教材的内容必须让这样的学生学得进、听得懂。当然,非机类工科大学生和机械类大学生将本教材作为参考书还是很有益的。

本书在教学内容的选取上强调以下三个原则。

1) “够用为度”的原则。“够用”的概念有两方面的含义:首先是构建和机械工程师沟通的知识平台,让以艺术设计功底为主要专业能力的设计师理解产品的机械传动原理,尽可能地减少与机械工程师对话时的专业障碍。其次,也是最重要的,对于简单的产品,设计师能够自主设计,不需要求助或极少求助机械工程师的帮助。

2) “两不讲”原则。教材只讲艺术类学生能理解、能听懂的知识。逻辑难度太高的知识不讲,如机械原理中轮系知识、渐开线齿轮设计、空间机构和凸轮设计等知识;数学物理知识应用多的内容不讲,如机构的速度和加速度、动力学等解析方法、机械手设计方法等。机械结构简图和连杆产品设计是本教材内容的主线。

3) “学以致用”原则。教学内容强调知识应用和方法掌握。以作品的形式完成成绩的考核。图 0-1 就是学生掌握了连杆两位置的设计方法后完成的设计实训作品——躺椅效果模型。

缪元吉

2017年5月31日



躺椅效果模型 / 东华大学 / 常富迪 / 2006



课时 安排

(建议课时: 48)

章节	课程内容	课时	
第一章 概念与原则 (6 课时)	一、产品结构的基本概念及原则	2	6
	二、结构设计的基础知识	2	
	三、基础连杆结构的组成和演化	2	
第二章 设计与实训 (32 课时)	一、项目训练一 —— 曲柄连杆类产品结构设计	8	32
	二、项目训练二 —— 连杆两位置四杆结构产品设计	8	
	三、项目训练三 —— 连架杆两位置结构产品设计	8	
	四、项目训练四 —— 计算机辅助产品结构设计 设计与训练	8	
第三章 欣赏与分析 (10 课时)	一、连杆结构产品设计方法与分析综述	2	10
	二、折叠梯、椅和童车类产品结构设计欣赏与分析	2	
	三、榨汁机等轻工类产品结构设计欣赏与分析	3	
	四、溜冰鞋等运动健身类产品结构设计欣赏与分析	3	

目录

第一章 概念与原则	10
第一节 产品结构的基本概念及原则	11
一、工业设计师的任务和产品结构设计课程的作用	11
二、产品结构设计的概念	12
三、产品结构和产品的关系	12
四、自然启示下的产品结构设计	13
五、人文因素下的产品结构设计	21
第二节 结构设计的基础知识	24
一、构件和运动副	24
二、结构运动简图及其绘制	26
三、平面结构自由度	29
四、产品结构图讨论和训练	31
五、产品结构简图练习	40
第三节 基础连杆结构的组成和演化	46
一、基础连杆结构组成	46
二、平面四杆结构演化	48
三、多杆连杆结构组成	51
第二章 设计与实训	54
第一节 项目训练一——曲柄连杆类产品结构设计	55
一、项目要求	55
二、知识点	55
三、设计案例	56
四、实践程序——玩具狗腿结构设计	57
第二节 项目训练二——连杆两位置四杆结构产品设计	58
一、项目要求	58
二、知识点	59
三、设计案例——折叠椅设计	60
四、实践程序——多层文具盒（工具箱）产品设计	64
第三节 项目训练三——连架杆两位置结构产品设计	68
一、项目要求	68
二、知识点	68

三、设计案例——人字折叠梯产品设计	70
四、实践程序——折叠桌、椅产品设计	73
第四节 项目训练四——计算机辅助产品结构与训练	77
一、项目要求	77
二、知识点	77
三、设计案例——计算机辅助产品结构设计	78
四、实践程序——计算机辅助 A 型折叠椅设计	87
第三章 欣赏与分析	92
第一节 连杆结构产品设计方法与分析综述	93
一、连杆结构设计问题的方法分类	93
二、连杆结构产品设计中注意的问题	94
三、图解设计方法的特点和应用	94
第二节 折叠梯、椅和童车类产品结构设计欣赏与分析	95
一、折叠梯产品结构设计欣赏与分析	95
二、滑块式折叠椅结构设计欣赏与分析	98
三、柔性面折叠座椅结构设计欣赏与分析	98
四、折叠童车结构设计欣赏与分析	101
第三节 榨汁机等轻工类产品结构设计欣赏与分析	104
一、滑块式连杆结构榨汁机结构设计欣赏与分析	104
二、全铰四杆榨汁机结构设计欣赏与分析	106
三、活动刃口剪刀结构设计欣赏与分析	107
四、六连杆窗铰链结构设计欣赏与分析	108
五、废物箱箱盖结构设计欣赏与分析	110
第四节 溜冰鞋等运动健身类产品结构设计欣赏与分析	112
一、折叠式滑轮溜冰鞋结构设计欣赏与分析	112
二、曲柄摇杆健身器结构设计欣赏与分析	113
三、双摇杆健身运动器结构设计欣赏与分析	116
参考文献 学习网站	118
后记	119

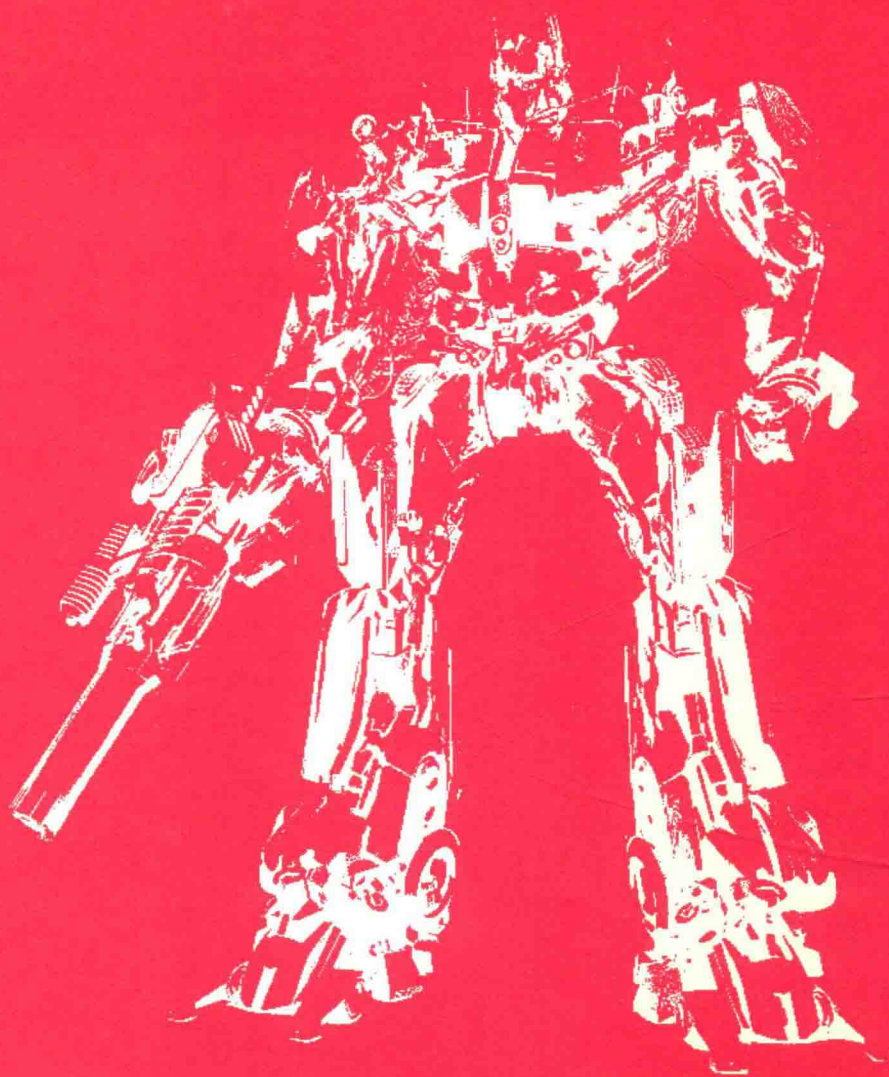
第一章

概念与原则

第一节 产品结构的基本概念及原则

第二节 结构设计的基础知识

第三节 基础连杆结构的组成和演化



第一节 产品结构的基本概念及原则

一、工业设计师的任务和产品结构设计课程的作用

1. 工业设计师的主要任务

工业设计师的主要任务是创造、创新、完善产品的艺术造型，他对产品的外观进行修饰和艺术加工，其工作重点不是产品功能性的改进，而是使产品外观形态更符合或者迎合人们的审美需求。

不少轻工业产品外观设计非常需要加入“时尚元素”和“流行元素”，使产品富有美感，让大众产生需求。产品系列在市场上不断推陈出新，绝大部分都不是产品的“内脏”结构有了重大改进，而是产品外观的感知性和美学特征起了重要作用，有时甚至是“脱胎换骨”的作用。工业设计师要具有丰富的想象力，把“流行元素”用于产品的造型设计之中，将造型和功能统一，达到产品设计的最终目的。例如手表、手机、日用家电，特别是小家电等产品，都是工业设计师发挥重要作用的领域。

2. 产品结构设计课程的作用

(1) 辅助设计作用

正如服装设计师不掌握面料、服装结构原理和加工工艺等工程知识就很难设计出一流服装一样，也正如化妆师不掌握化妆品的物理、化学护理原理以及人物心理学等工程、人文知识就很难做出一流妆容一样，如果工业设计师不掌握相关的工程知识，特别是机械设计的知识，就不可能深入了解产品工作的基本原理，不能做出满足产品结构特点等诸多要求的外观形体设计，这样的工业设计师所做的产品外观形象设计往往是不到位的，有时还会“出洋相”。例如电风扇产品，没有机械传动知识的工业设计师，他的外观形象设计往往把“圆”作为思考的主要元素，非常难产生“塔扇”这种设计概念（图1-1）。又如折叠家具设计，不具备连杆传动的机械知识，工业设计师会“一筹莫展”，他只能画出概念效果图，设计出的是一个不能动的刚性形体。类似例子是很多的。

因此，《产品结构设计》在工业设计中的重要作用之一是帮助工业设计师熟悉和理解产品的工程内容，在掌握产品功能特征的前提下，顺利完成产品的外观形象设计；还能帮助设计师和产品工程师沟通，改进产品的功能设计。

(2) 主体设计作用

《产品结构设计》在工业设计中的重要作用之二是让工业设计师直接完成从产品功能到产品形象设计的全部任务，承担主设计师的角色。在玩具、文具、家具等众多产品中，机械设计知识更显出优势和独特作用。因为在



图 1-1 圆形电扇（左）和长条形塔扇（右）

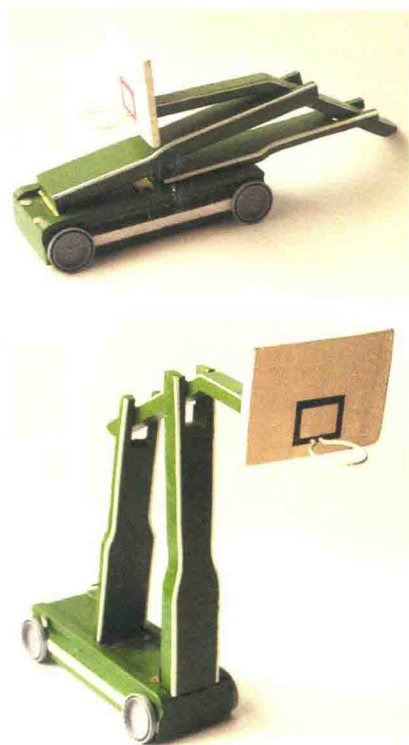


图 1-2 活动篮球架 / 东华大学 / 常富迪 / 2006

这些产品中，机械传动并不复杂，只要掌握了简单的机械设计方法就可以完成整体设计。图1-2所示活动篮球架就是工业设计专业的艺术类学生掌握了《产品结构设计》的知识后完成的课程设计作品。读者学习了第二章的内容后，会有比较深刻的体会。

二、产品结构设计的基本概念

1. 产品结构设计的范畴

刘振在他的《产品结构设计及应用实例》一书中将产品结构设计概括为“根据外观模型进行零件的分件，确定各个部件的固定方法，设计产品使用和运动功能的实现方式，确定产品各部分的使用材料和表面处理工艺等”工作内容。作为一线资深产品结构设计师的黎恢来将产品结构设计归纳为七个实际问题，并定义为产品结构设计的范畴：产品的作用、产品如何发挥作用、产品用什么材料制作、产品如何生产出来、产品的价格、产品在使用过程中是否安全、产品是否方便实用。产品结构设计是针对产品内部结构、机械部分的设计；一个好产品首先要实用，因此，产品设计首先是功能，其次才是外观形态。产品实现其各项功能完全取决于一个优秀的结构设计。结构设计是机械设计的基本内容之一，也是整个产品设计过程中最复杂的一个工作环节，在产品形成过程中，起着至关重要的作用。

2. 产品结构设计的分类

传统机械行业通常从行业分类、制作工艺、运动方式三种不同角度进行分类。

从行业角度来看，产品结构设计可分为电子产品结构设计、机械产品结构设计、医疗产品结构设计、玩具产品结构和灯具产品结构设计等，而同一行业根据不同的产品又可分出很多子项，例如，同属电子产品结构设计的又包括手机结构设计、GPS导航仪结构设计、笔记本结构设计、电视机结构设计等。同一产品根据不同的部件又可分为前壳结构设计、后壳结构设计、按键结构设计等。

从制作工艺的角度对产品结构设计进行分类，大致可

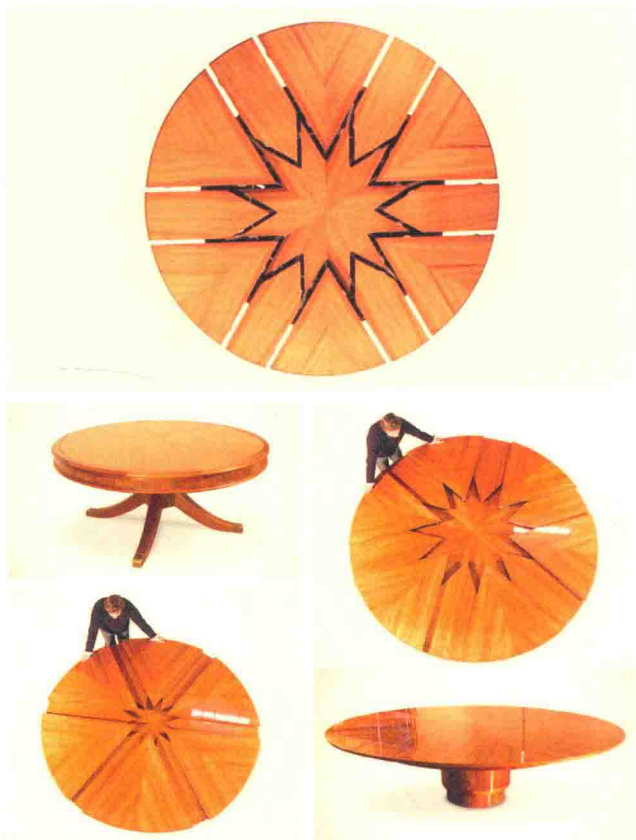


图 1-3 弗莱彻转盘桌 / 英国 / 大卫·弗莱彻 / 2013

分为塑料材料模具开发、金属材料模具开发、安全测试、基本结构件设计、表面工艺处理、静电与电磁波干扰防护等。而同一类制作工艺又可进行更深入的细分，例如塑料模具开发又可细分为模具种类、排气孔设计、冷却管道设计、热流道系统、造价评估、模具内成型收缩率等。

从运动方式的角度，产品结构设计又可分为静态产品结构和动态产品结构，其中静态产品结构包括壳体与箱体结构设计、链接与固定结构设计、密封结构设计、安全结构设计等，运动产品结构设计大致可分为连续运动结构（包括旋转运动、直线运动、曲线运动）；往复、间歇运动结构（包括往复运动结构、间歇运动结构）。

三、产品结构和产品的关系

“产品结构设计是针对产品内部结构机械部分的设计。”在工业产品设计中，产品结构是整个产品构