

CAX高手必备118招

SolidWorks

2014 中文版

造型设计

高手必备

118

招

名师指导，经典案例，高手就是这么炼成的！

从软件技能到项目实践，快速成为高手的必备118招

王全景 编著 飞思数字创意出版中心 监制



DVD-ROM

内含书中部分案例所需素材
源文件与多媒体视频教程



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

SolidWorks

2014
中文版

造型设计

高手必备

118



王全景 编著 飞思数字创意出版中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

SolidWorks 2014 版本在设计创新、易学易用性和提高整体性能等方面都得到了显著的加强,包括增强了大装配处理能力、复杂曲面设计能力,以及专门为中国市场的需要而进一步增强的国标(GB)内容等。

本书是以 SolidWorks 2014 为基础,向读者详细地讲解了 SolidWorks 的基本功能、软件应用技巧及造型设计技巧等知识。

全书共分为 10 章,主要包括产品设计基础、软件基础应用和产品造型设计等内容。

对于 SolidWorks 软件的基础应用,本书内容讲解得非常详细。通过实例和方法的有机统一,使本书内容既有操作上的针对性,也有方法上的普遍性。

本书图文并茂,讲解深入浅出、易烦就简、贴近工程,把众多专业和软件知识有机地融合到每章的具体内容中。本书的体例结构生动而不涩滞,内容编排张弛有度,实例叙述实用而不浮烦,能够开拓读者思路,提高读者阅读兴趣,使其掌握方法,提高软件对产品造型设计的综合运用能力。通过对本书内容的学习、理解和练习,能使读者真正具备 SolidWorks 产品设计者的水平和素质。

本书既可以作为院校机械 CAD、产品设计等专业的教材,也可作为对制造行业有浓厚兴趣的读者自学的教程。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2014 中文版造型设计高手必备 118 招 /王全景编著. —北京:电子工业出版社,2014.6

(CAX 高手必备 118 招)

ISBN 978-7-121-23076-9

I. ①S… II. ①王… III. ①工业产品—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 081916 号

责任编辑:田 蕾

特约编辑:赵海红

印 刷:中国电影出版社印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:30 字数:768 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版

印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

定 价:79.80 元(含光盘 1 张)



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

SolidWorks 三维设计软件是法国达索公司的旗舰产品，自问世以来，以其优异的性能、易用性和创新性，极大地提高了机械工程师的设计效率。在与同类软件的激烈竞争中已经确立了其市场地位，成为三维机械设计软件的标准，其应用范围涉及机械、航空航天、汽车、造船、通用机械、医疗器械和电子等诸多领域。

SolidWorks 具有功能强大、易学易用和技术创新三大特点，使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。SolidWorks 能够提供不同的设计方案、减少设计过程中的错误，以及提高产品质量。SolidWorks 不仅提供如此强大的功能，同时对每个工程师和设计者来说，操作简单方便、易学易用。

本书内容

本书以 SolidWorks 2014 为基础，向读者详细地讲解了 SolidWorks 的基本功能、软件应用技巧及造型设计技巧等知识。

全书共分为 14 章，第 1 章主要介绍工业产品设计与造型的相关知识，包括产品分类、产品造型设计要点、产品设计准则、设计流程等；第 2 章~第 11 章主要介绍了 SolidWorks 2014 软件功能与软件在产品造型设计中的应用技巧，包括软件的基本设置、草图技术、实体造型技术、曲面造型技术、装配技术、工程图技术、渲染技术、产品属性检测与分析及 SolidWorks 2014 文件管理等；第 12 章~第 14 章以实际产品造型设计为例，详细介绍 SolidWorks 2014 软件造型过程及应用技巧，让读者轻易掌握软件辅助设计产品的技巧。

本书特色

本书的写作风格，以实用、易理解、操作性强为准绳，以具体实际工作案例运用为脉络，在案例设计软件运用过程中，使读者学会软件每个环节的具体使用方法。同时根据案例设计情况所需，穿插部分设计过程中模具工程所必备的知识，帮助读者提高学习能力。

本书既可以作为院校机械 CAD、产品设计等专业的教材，也可作为对制造行业有浓厚兴趣的读者自学的教程。

作者信息

本书在编写过程中得到了翔宇工作室的大力帮助，在此诚表谢意。

本书由山东建筑大学的王全景老师编著，参与编写的还有张阳、龙奎、兰永杰、刘中原、邱婷婷、刘俊、高长银、王美娜、贾广浩、张忠荣、常白、赵斌、杨思剑、张云杰，他们为本书提供了大量素材。



感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

翔宇工作室

Xiangyu_book@163.com

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E - m a i l: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第1章 产品造型设计技术	1
“我有一招鲜”——如何理解产品的含义	2
01 了解产品分类的技巧	2
02 熟悉产品造型设计要点	2
03 掌握产品造型设计准则要点	3
04 掌握产品造型设计流程要点	4
05 产品的含义	5
技术应用——产品造型案例	6
应用一：头盔造型	6
应用二：头盔渲染	12
动手练习	14
第2章 SolidWorks 基本操作与设置	15
技术要点——SolidWorks 基本操作与设置	16
01 工具条的调用技巧	16
02 快速同时打开多个工具条的技巧	17
03 功能区选项卡位置调整技巧	19
04 各个选项卡的显示与隐藏设置技巧	20
05 命令按钮调用技巧	22
06 快捷键的设置技巧	25
07 鼠标笔势的设置技巧	27
08 系统颜色的设置技巧	29
09 图层的设置技巧	32
10 快速切换显示窗口的技巧	34
技术应用——支座设计	35
动手练习	38
第3章 草图设计技巧	41
设计展现——草图绘制与编辑	42
01 控制草图形状的规则	42
02 运用轮廓选择	42
03 草图环境的进入方式	43
04 草图几何状态	44



05 草图绘制模式	46
06 直线/中心线	47
07 圆/周边圆	48
08 圆弧	50
09 椭圆/部分椭圆	52
10 矩形	54
11 槽口曲线	56
12 多边形	58
13 样条曲线	59
14 抛物线	60
15 绘制圆角	61
16 绘制倒角	62
17 文字	63
18 剪裁实体	64
19 延伸实体	66
20 等距实体	66
21 镜像实体	67
22 移动、复制、旋转、缩放比例或伸展实体	68
23 阵列实体	71
24 草图几何约束	73
25 草图尺寸约束	76
26 完全定义草图	81
27 修改草图	82
28 修复草图	84
技术应用——UG 产品分型面设计方式解析	84
应用一：绘制吊钩草图	84
应用二：绘制连杆草图	87
动手练习	89
 第 4 章 D 草图与曲线设计技巧	91
设计展现——3D 草图与曲线设计技巧	92
01 3D 草图命令与控标	92
02 绘制 3D 直线	93
03 绘制 3D 点	99
04 绘制 3D 样条曲线	99
05 绘制曲面上的样条曲线	100



06 3D 草图基准平面的重要性	101
07 编辑 3D 草图曲线	105
08 通过 X 、 Y 、 Z 点的曲线	108
09 通过参考点的曲线	110
10 投影曲线	110
11 分割线	116
12 螺旋线/涡状线	121
13 组合曲线	124
技术应用——小猪造型设计	124
应用一：设计小猪音箱主体	125
应用二：设计音箱喇叭网盖	130
应用三：设计小猪音箱嘴巴和鼻子造型	133
应用四：设计小猪音箱耳朵	136
应用五：设计小猪音箱脚	139
动手练习	141
第 5 章 实体造型技术	143
设计要点——造型特征	144
01 特征分析	144
02 拉伸基体/凸台	147
03 拉伸切除	155
04 旋转凸台/基体	157
05 旋转切除	160
06 扫描	162
07 放样	166
08 放样切割与扫描切除	169
09 加厚	170
10 圆角特征	171
11 倒角特征	181
12 拔模特征	183
13 筋特征	189
14 抽壳特征	191
15 简单直孔、异形孔向导	192
16 圆顶特征	194
17 变形特征	195
18 其他特征	196
技术应用——台灯设计	201



应用一：基座建模	201
应用二：连杆建模	206
应用三：灯头建模	208
动手练习	210
第 6 章 SolidWorks 曲面设计技术	211
设计展现——曲面与曲面造型	212
01 SolidWorks 曲面定义	212
02 常规曲面工具的应用技巧	213
03 填充曲面的应用	234
04 等距曲面	239
05 直纹曲面	247
06 中面	250
07 延展曲面	250
08 替换面	252
09 延伸曲面	254
10 缝合曲面	255
11 剪裁曲面	256
12 解除剪裁曲面	260
13 删除面	262
14 加厚	271
15 加厚切除	272
16 使用曲面切除	273
技术应用	274
应用一：花瓶造型	274
应用二：大堂装饰灯造型	279
动手练习	289
第 7 章 SolidWorks 装配设计技术	291
设计展现——SolidWorks 装配	292
01 添加零件	292
02 删除零件	294
03 替换零件	294
04 添加配合关系	295
05 删除配合关系	296



06 修改配合关系	296
07 爆炸视图	297
08 子装配体	299
09 创建装配体	300
10 插入零部件	300
11 零部件的配合	303
12 零部件的操作	306
13 智能扣件	311
14 智能零部件	313
15 装配体直观	314
16 大型装配体的简化	314
技术应用——装配案例	316
应用一：活动脚轮装配设计	317
应用二：台虎钳装配	324
动手练习	330

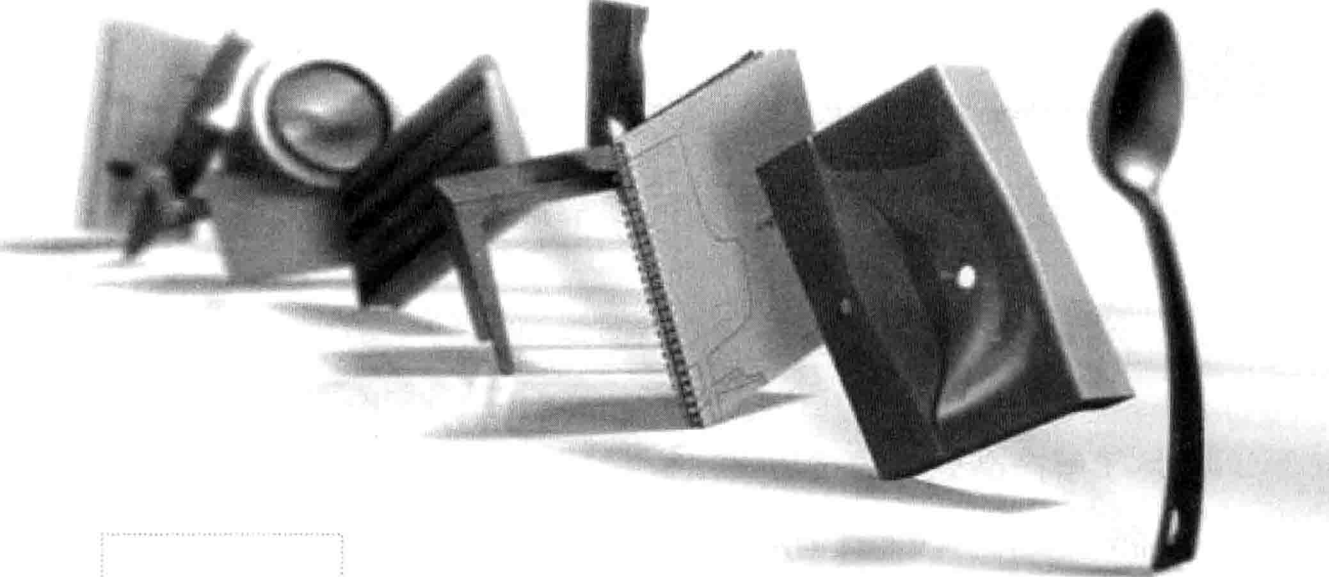
第8章 SolidWorks 工程图技术 332

设计展现——工程图设计 333

01 设置工程图环境	333
02 建立新图形	335
03 图纸格式	337
04 建立三视图	338
05 模型视图	339
06 建立剖视图	339
07 建立投影视图	342
08 建立辅助视图	343
09 建立局部放大视图	344
10 移动视图	345
11 旋转视图	346
12 删除视图	347
13 隐藏和显示视图	347
14 改变比例	348
15 修改剖面线	349
16 尺寸标注	349
17 注解的标注	353
18 材料明细表	355



19 转换为 AutoCAD 文档.....	355
技术应用——工程图绘制案例	356
动手练习	364
第 9 章 SolidWorks 渲染技术	365
设计展现——PhotoView 360 渲染技巧.....	366
01 PhotoView 360 入门	366
02 应用外观	368
03 应用布景	373
04 光源与相机	374
05 贴图和贴图库	381
06 渲染操作	385
技术应用	387
应用一：渲染篮球	387
应用二：绘制连杆草图	393
动手练习	398
第 10 章 SolidWorks 机械产品设计	400
技术运用——标准件设计	401
技术运用——支架零件设计	405
技术运用——轴类零件设计	408
技术运用——盘盖零件设计	412
技术运用——箱体零件设计	415
技术盘点	420
第 11 章 SolidWorks 日用品造型设计	421
技术应用——玩具蜘蛛造型设计	422
技术应用——洗发露瓶造型设计	436
技术应用——工艺花瓶造型设计	441
技术盘点	445
第 12 章 SolidWorks 小家电产品设计	446
技术应用——麦克风设计	447
技术应用——MP3 播放器设计	456
技术盘点	467



产品造型设计技术

第①章

- ※ 第1招——了解产品分类的技巧
- ※ 第2招——熟悉产品造型设计要点
- ※ 第3招——掌握产品造型设计准则要点
- ※ 第4招——掌握产品造型设计流程要点
- ※ 第5招——产品的含义

产品的造型设计是服务于企业的整体形象设计，是以产品设计为核心，围绕着人对产品的需求，更大限度地适合人的个体与社会的需求而获得普遍的认同感，改变人们的生活方式，提高生活质量和水平。因此对产品形象的设计和评价系统的研究具有十分重要的意义，评价系统复杂而变化多样，有许多不确定因素，特别是涉及人的感官因素等，包括人的生理和心理因素。

我们在本章中特地把有关产品造型设计技巧介绍给大家，介绍不完全之处敬请读者朋友指正并提出，我们当以虚心接受！



“我有一招鲜”——如何理解产品的含义

产品是指能够提供给市场，被人们使用和消费，并能满足人们某种需求的任何东西，包括有形的物品、无形的服务、组织、观念或它们的组合。

01 了解产品分类的技巧

市场上的产品的种类很多，将产品分为 4 种通用的类别。

- 硬件，如零件、部件、组件等。
- 软件，如计算机程序、工作程序、信息、数据、记录等。
- 流程型材料，如原材料、液体、气体、板材、线材。
- 服务，如保险、金融、运输等。



招数化解

产品不包括天然形成的物质。

02 熟悉产品造型设计要点

产品造型设计是一个将人的某种目的或需要转换为一个具体的物理形式或工具的过程，是把一种计划、规划设想、问题解决的方法，通过具体的载体，以美好的形式表达出来的一种创造性活动过程。



招数化解

产品设计注意事项：a.产品的外观一定要适合目前的市场要求；b.熟悉设计的产品用到的材料制作和工艺；c.设计时要了解产品的安全性和制作流程；d.设计时要考虑产品的成本。

产品造型设计的方法一般有以下 3 种。

1. 组合设计

组合设计（又称模块化设计）是将产品统一功能的单元，设计成具有不同用途或不同性能的可以互换选用的模块式组件，以便更好地满足用户需要的一种设计方法。目前，模块式组件已广泛应用于各种产品设计中，并从制造相同类型的产品发展到制造不同类型的产品。组合设计的核心是要设计一系列的模块式组件。为此，要从功能单元，即研究几个模块式组件应包含多少零件、组件和部件，以及在组合设计时每种模块式组件需要多少等开始研究。

2. 计算机辅助设计

计算机辅助设计是运用计算机的能力来完成产品和工序的设计，其主要职能是设计计



算和制图。设计计算是利用计算机进行机械设计等基于工程和科学规律的计算,以及在设计产品的内部结构时,为使某些性能参数或目标达到最优而应用优化技术所进行的计算。计算机制图则是通过图形处理系统来完成的,在这一系统中,操作人员只需把所需图形的形状、尺寸和位置的命令输入计算机,计算机就可以自动完成图形设计。

3. 面向可制造与可装配的设计

面向可制造与可装配的设计是在产品设计阶段设计师与制造工程师进行协商探讨,利用这种团队工作,避免传统的设计过程之中“我设计,你制造”的方式而引起的各种生产和装配问题,以及因此产生的额外费用的增加和最终产品交付使用的延误。

一项成功的设计,应满足多方面的要求。这些要求,有社会发展方面的,有产品功能、质量、效益方面的,也有使用要求或制造工艺要求。一些人认为产品要实用,因此,设计产品首先是功能实用,其次才是外观;而另一些人认为,设计应是丰富多彩的、异想天开的和使人感到有趣的,一个好的设计既要实用,又要有好的外观。



知识链接

产品设计工程师的要求: a. 手绘功底要强; b. 要有色彩感; c. 对产品的外观造型、材质、效果搭配和制作工艺要充分了解; d. 对潮流和流行趋势要敏感; e. 要会一种或几种设计软件。



03 掌握产品造型设计准则要点

产品的好坏如同麦兜说的一样是以“销量”来衡量的。但是这个词的范畴很广,要细化审核交互设计局部的优缺点就要有一套产品设计准则去参考和衡量。有很多公司是以用户使用量、PV量、页面乐成率等衡量产品设计,但是这些往往都受其他环节的影响,并且参考和测试的时间周期也比较长,所以在此给出一个产品设计准则——信息负荷度准则。

信息负荷度是产品对信息承载能力的一个衡量准则。信息负荷度主要影响了产品的舒适度、可用性和易用性等方面。信息负荷度不是简单的一个值,而是影响产品的关键因素,它不仅体现产品设计的优劣,而且更多的是预估产品的舒适度。这个准则要量化就一定要数值的体现,体现这个准则的参数有很多,在此简单地介绍3个参数。

- 马赛克切割 (Mosaic Incision, MI) 是利用人眼对焦映像原理,将页面使用马赛克晶体化技术进行切割,形成若干个相同巨细的正方形,每个正方形的色调是取原界面正方形中心点的色调最后形成一张低分辨率的视觉导图,并且将界面处理成可拆分的小面积众体。
- 色彩强度 (Color Strength) 是指将 MI 的产品进行分化提取,剖析出近似色块的组合方法,并凭借色彩浓度将组合色块进行层级排序。层级排序是凭借色彩浓度品级的坎坷进行排列的,层级越少、坎坷间浓度差别越大,色彩强度就越大,信息负荷度就越低;层级越多、坎坷间浓度差别越少,色彩强度就越小,信息负荷度就越高。
- 结构密度 (Distribution Density) 是将色彩强度中的组合色块还原成原始界面结构,



并凭据组合色块的内容特性和组合面积分成主块、次块和尾块三大块。所有块的总量越多，密度越高，信息负荷就越大。\\



招数化解

设计准则参考因素：a.必须满足客户对产品功能和服务要求；b.符合国家的产业发展政策和有关法令、法规；c.坚持标准化、通用化和系列化的“三化”原则；d.符合社会对环境保护的要求；e.符合技术创新的规律，重视对知识产权的保护；f.从企业的实际工艺水平和生成能力出发，强调设计与工艺、生产相结合。

04 掌握产品造型设计流程要点

产品造型设计流程如下。

1. 构思产品草图

构思草图阶段的工作将决定产品设计 70%的成本和产品设计的效果。所以这一阶段是整个产品设计最为重要的阶段。通过思考形成创意，并快速地记录。这一设计初期阶段的想法常表现为一种即时闪现的灵感，缺少精确尺寸信息和几何信息。基于设计人员的构思，通过草图勾画方式记录，绘制各种形态或者标注记录下设计信息，确定三至四个方向，再由设计师进行深入设计。

2. 完成产品平面效果图

完成产品平面效果图，即 2D 效果图将草图中模糊的设计结果确定化，精确化。这个过程可以通过 CAD 软件来完成，通过这个环节生成精确的产品外观平面设计图。既可以清晰地为客户展示产品的尺寸和大致的体量感，又可以表达产品的材质和光影关系，是设计草图后的更加直观和完善的表达。

3. 多角度效果图

多角度效果图，给人更为直观的方式从多个视觉角度去感受产品的空间体量。全面的评估产品设计，减少设计的不确定性。

4. 产品色彩设计

产品色彩设计是用来解决客户对产品色彩系列的要求，通过计算机调配出色彩的初步方案来满足同一产品的不同色彩需求，扩充客户产品线。

5. 产品表面标志的设计

产品表面标志的设计和排放将成为设计的亮点，给人带来全新的生活体验。VI 在产品上的导入使产品风格更加统一，简洁明晰的 LOGO，提供亲切直观的识别感受，同时也可以美化细节。

6. 设计产品的内部结构草图

设计产品的内部结构、产品的安装结构及装配关系，评估产品结构的合理性。按设计尺寸，精确地完成产品的各个零件的电子文件和零件之间的装配关系。



05 产品的含义

从经济学上讲,产品是劳动生产物,是人类的劳动成果,是人们通过劳动手段对劳动对象进行加工所形成的,适合人类生产和生活需要的一定劳动成果。在市场经济条件下,产品流向市场就变成一种商品。

从现代市场营销的角度看待产品,就满足消费者需求来说,作为整体产品必须包括3个层次的含义,即核心含义、形式含义和延伸含义。产品的核心含义是指产品提供给顾客的基本效用或利益,也可以说是产品的基本功能,这是消费者需求的核心内容;产品的形式含义是指产品向市场提供的实体和劳务的外观,是扩大化了的核​​心产品,也是一种实质性的东西,它由5个标志构成,即产品的质量、款式、特点、商标及包装;产品的延伸含义是指顾客购买产品时所得到的附加利益,它能给顾客带来更多的利益和更大的满足,如维修服务、咨询服务、贷款、交货安排、仓库服务等能够吸引顾客的东西。

产品的整体含义具体由以下5个基本层次构成。

1. 核心产品

核心产品是指向顾客提供的产品的基本效用或利益。从根本上说,每一种产品实质上都是为解决问题而提供的服务。例如,某汽车生产厂家的某名牌汽车就是该厂家开发的核心产品,如图1-1所示。

2. 形式产品

形式产品是指核心产品借以实现的形式或目标市场对某一需求的特定满足形式。形式产品由5个特征构成,即品质、式样、特征、商标及包装。例如,食品外包装就是一种形式产品,如图1-2所示。

3. 期望产品

期望产品是指购买者在购买该产品时期望得到的与产品密切相关的一整套属性和条件。例如,顾客购买汽车就期望得到安全的保障,那么一系列的安全措施就是期望产品。

4. 延伸产品

延伸产品是指顾客购买形式产品和期望产品时,附带获得的各种利益的总和,包括产品说明书、保证、安装、维修、送货、技术培训等。



图 1-1 核心产品



图 1-2 形式产品

5. 潜在产品

潜在产品是指现有产品包括所有附加产品在内的,可能发展成为未来最终产品的潜在状态的产品。潜在产品指出了产品可能的演变趋势和前景。