

CAD/CAM/CAE
工程应用丛书

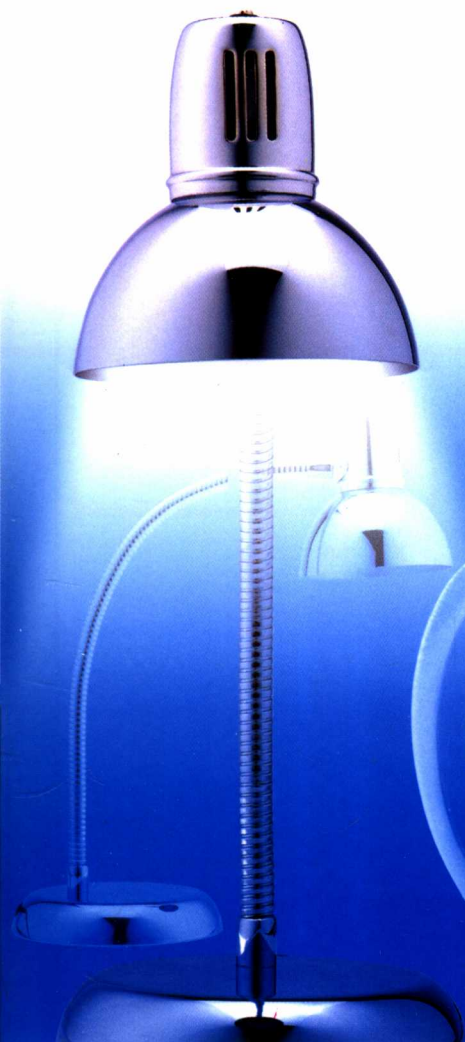
SolidWorks

产品设计造型实例解析

江 洪 刘 异 梁达辉 等编著



- ◆ 精心选择典型工程实例
- ◆ 详细介绍SolidWorks的主要功能
- ◆ 充分体现SolidWorks的设计技巧
- ◆ 随书光盘包含丰富素材



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书

SolidWorks 产品设计造型实例解析

江 洪 刘 异 梁达辉 等编著



机械工业出版社

本书通过产品设计造型实例,系统地介绍 SolidWorks 2005 的主要功能及其使用技巧,使读者在完成各种不同产品建模的过程中掌握软件的使用方法。书中的“分析与提高”栏目可提高基本技能的综合运用能力和实际动手能力,配套光盘中附有书中所述的实例模型,以方便读者理解和掌握相关知识。

本书可作为高等院校的 CAD/CAM 课程教材,也可供从事机械设计与制造、钣金设计、工业设计等工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅,适合不同领域的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 产品设计造型实例解析 / 江洪等编著. —北京:机械工业出版社, 2005.6

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 7-111-16545-4

I. S... II. 江... III. 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2005
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 046968 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 蔡 岩

责任印制: 石 冉

北京中兴印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 6 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·19.75 印张·488 千字

0001—5000 册

定价: 35.00 元(含 1CD)

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

出版说明

随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及到机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计, 而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发, 以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在建筑工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节约大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/Engineer、UG、SolidWorks、MasterCAM、Ansys 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用; 此外还包括 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验, 使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

前 言

SolidWorks 是一套基于 Windows 的 CAD/CAE/CAM/PDM 桌面集成系统,是由美国 SolidWorks 公司在总结和继承了大型机械 CAD 软件的基础上,在 Windows 环境下实现的第一个机械三维 CAD 软件,于 1995 年 11 月研制成功。SolidWorks 是市场份额增长最快、技术发展最快、市场前景最好、性能价格比最优的软件。随着 SolidWorks 版本的不断提高、性能的不断增强, SolidWorks 已经能满足一般企业的一般需求了。

本书的编写目的是通过产品设计造型实例,系统地介绍 SolidWorks 2005 的主要功能及其使用技巧,使读者在完成各种不同产品建模的过程中掌握软件的使用方法。

本书的特点是每一章节都给出简要的说明、具体的实例,将重要的知识点嵌入到具体实例中,使读者可以循序渐进,随学随用,边看边操作,动眼、动脑、动手,符合教育心理学和学习规律。

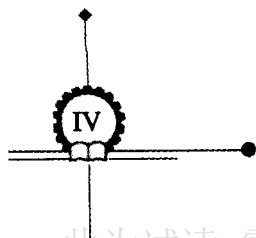
书中数字单位均为毫米,图中未显示的选项均为默认值。读者照着书中模型做时,如果中途做错了,接着做时需要修改特征名,使之与光盘中的一致。

参加本书编写的人员有江洪、刘异、梁达辉、杨勇、酆祥林、周鲜华、张培耘、薛宏丽、陆峰、姚辉学、王文杰、单红艳、姚斌。

由于编者水平有限,写作时间过于仓促,难免有疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者邮箱为: 99998888@126.com。

编 者

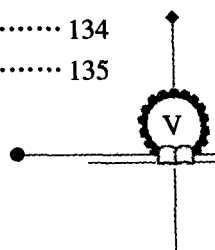


目 录

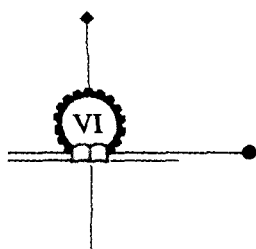
出版说明

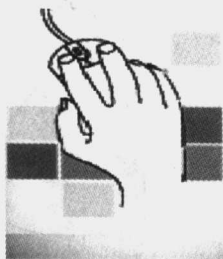
前言

第 1 章 阵列	1
1.1 线性阵列	2
1.1.1 天线	2
1.1.2 旋转楼梯	6
1.2 圆周阵列	10
1.2.1 达文西球	11
1.2.2 吊灯	16
1.3 曲线和草图驱动的阵列	22
1.3.1 带凸点的瓶子	22
1.3.2 可乐瓶	26
第 2 章 变形弯曲和钣金	35
2.1 变形弯曲	36
2.1.1 变形弯勾	36
2.1.2 弯曲的小鸟	39
2.2 钣金	45
2.2.1 碟形垫圈	45
2.2.2 接插件	46
2.2.3 文书夹	57
第 3 章 扫描和放样	66
3.1 扫描	67
3.1.1 衣尘刷	67
3.1.2 椅子	74
3.2 放样	85
3.2.1 牛仔帽	86
3.2.2 9V 电池	92
3.2.3 雨鞋	102
第 4 章 FlashMP3	117
4.1 主体建模	118
4.2 尾部建模	122
4.3 装饰部分建模	125
4.4 细节部分建模	129
第 5 章 手机	134
5.1 手机总体建模	135

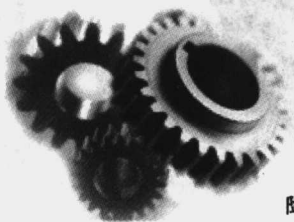


5.2	手机上盖建模	161
5.3	手机下盖建模	177
5.4	手机装配建模	201
第6章	人头像	203
6.1	头部建模	203
6.2	面部建模	206
6.3	眉眼鼻嘴唇部建模	209
6.4	颈部建模	226
6.5	耳部建模	228
6.6	完善耳部和眼部建模	232
6.7	帽子建模	236
第7章	女式高跟鞋	241
7.1	鞋跟建模	241
7.2	鞋底建模	244
7.3	鞋面建模	249
7.4	鞋内底建模	255
7.5	鞋口建模	257
7.6	鞋面装饰建模	261
7.7	鞋底装饰建模	267
第8章	眼镜	275
8.1	镜框建模	276
8.2	镜片配入镜框建模	290
8.3	镜框中连接镜腿的嵌件建模	294
8.4	镜腿嵌件建模	298
8.5	镜腿建模	304
8.6	标签建模	308





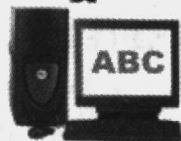
第1章 阵列



内容

本章用6个实例讲述了阵列的应用。内容涉及到草图约束、数值共享、随形阵列等。

提要

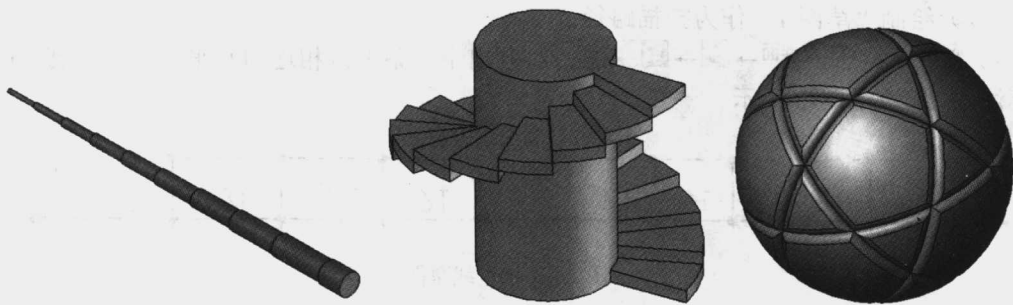


阵列是提高建模速度，提高效率的方法之一。阵列可以分为线性阵列、圆周阵列、随形阵列、草图驱动的阵列、表格驱动的阵列、曲线驱动的阵列。

阵列的关键在于草图。绘制草图时应避免自相交的草图几何线，避免几何线重叠，注意开环与闭环。

能够随形阵列的先决条件是草图中有从现有特征边线实体转换过来的或等距偏移过来的实体或约束于现有几何体上的实体，草图必须完全定义，必须选择尺寸来确定阵列的方向。

本章将通过6个实例（如图1-1所示），讲述阵列的具体应用。



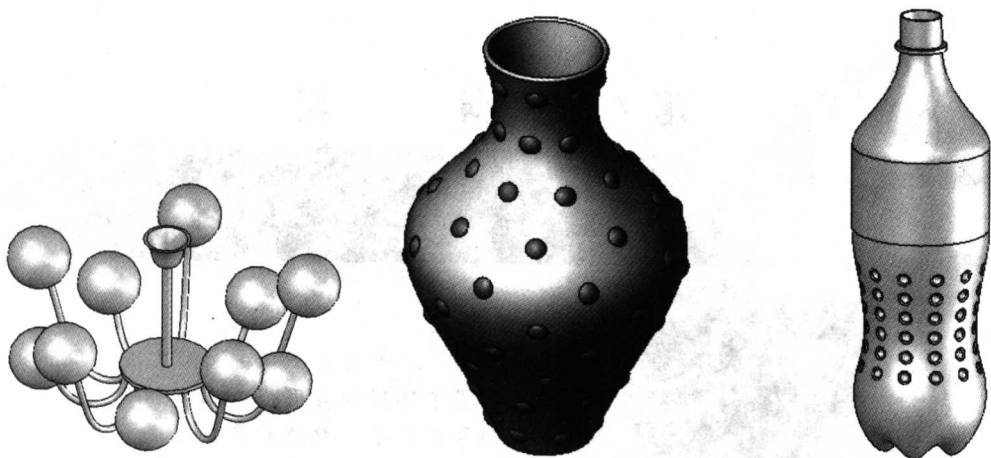


图 1-1 阵列实例

1.1 线性阵列

线性阵列时，如果选择的是线性边线，边线将确定阵列的方向，如果选择的是尺寸，必须是线性尺寸，尺寸线箭头指向阵列的方向。

1.1.1 天线

【例 1-1】天线。

天线由扫描特征和随形线性阵列特征组成。其中草图的约束和数值连结是能否阵列成功的关键，而这方面的内容如果没有讲解，拿到了模型也可能看不懂。随行阵列这方面的内容在 SolidWorks 帮助中也较少，需要读者多多练习才能掌握。

其建模步骤为：

(1) 单击标准工具栏上的“新建”图标按钮 → “零件” → “确定”。

(2) 绘制“草图 1”作为扫描路径。

1) 单击 前视基准面 → → ，绘制出十一条端点相连的水平线，用“智能尺寸”标注尺寸，如图 1-2 所示。

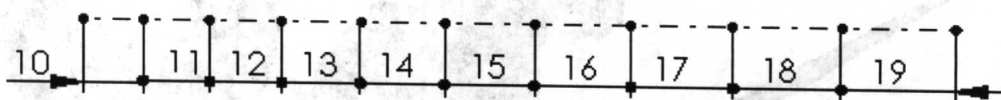


图 1-2 水平线草图

2) 用“中心线”绘制出十条端点相连的等距竖直线，注意这十条线是竖直约束的，而且线长都等于 5mm，如图 1-3 所示。

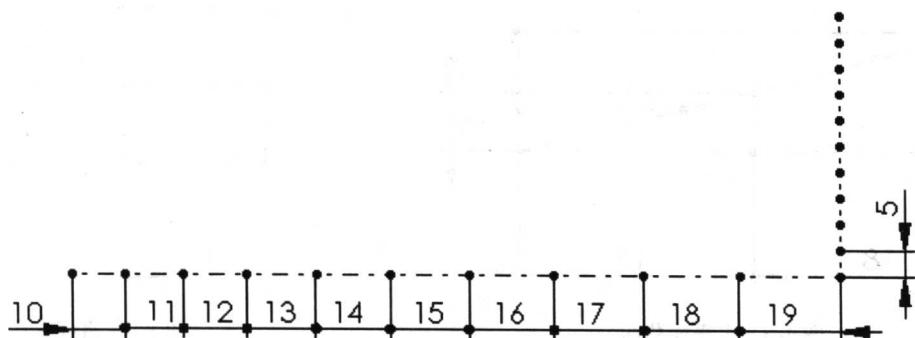


图 1-3 竖直线草图

3) 用“中心线”绘制出十条竖直线和十条水平线，竖线的起点与十一条相连水平线端点“重合”，水平线的起点与十条相连竖直线的端点“重合”，十条竖线和十条水平线的终点在竖线和水平线的相交处，如图 1-4 所示。

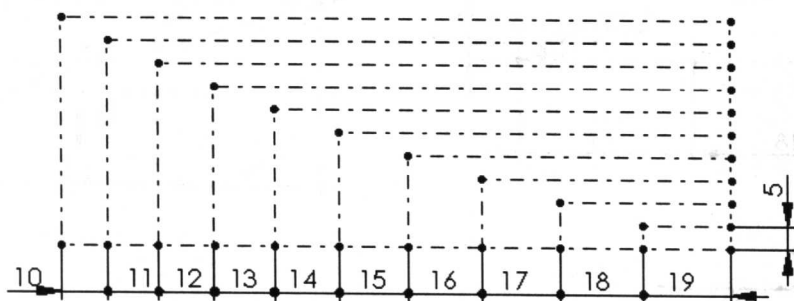


图 1-4 草图

4) 用“样条曲线”绘制出一条曲线，曲线的起点在十一条相连水平线最右边的端点上，曲线通过十条竖线和十条水平线的交点，如图 1-5 所示。用“构造几何线”将样条曲线转换成构造线。

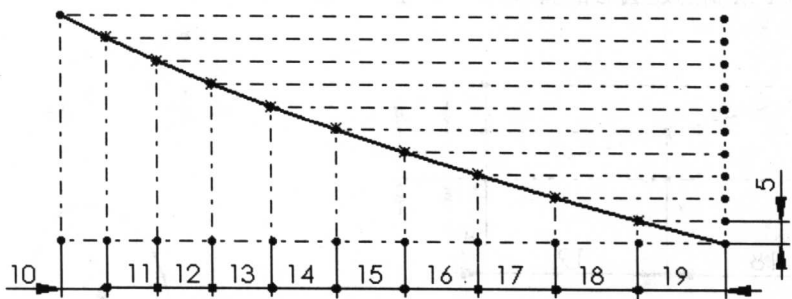


图 1-5 样条曲线草图

5) 用“中心线”绘制出一条水平线，起点与曲线“重合”，终点与竖直线“重合”，如图 1-6 所示。

6) 用“直线”绘制出一条水平线，水平线的起点与原点“重合”，如图 1-7 所示。

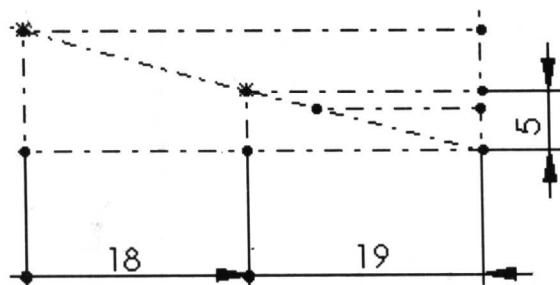


图 1-6 水平线草图

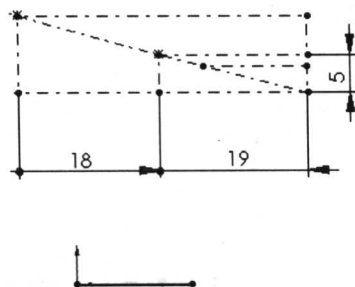


图 1-7 直线草图

7) 将图 1-8 中箭头所指的两条水平线作“相等”约束。

8) 用“智能尺寸”工具标注出图 1-9 中箭头所指的两条水平线的竖直距离, 如图 1-10 所示, 单击图标退出绘制草图。

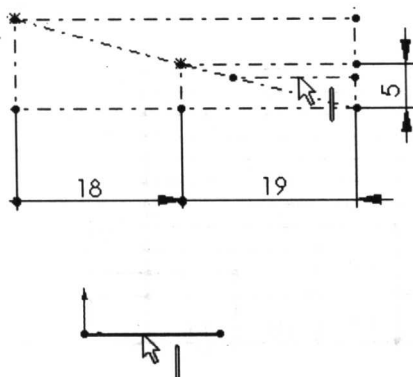


图 1-8 选择线段

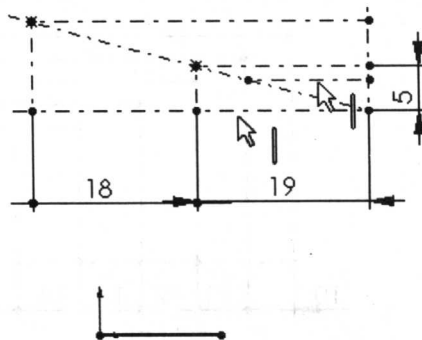


图 1-9 选择线段

(3) 绘制“草图 2”作为扫描截面。

1) 单击  右视基准面   , 在 origin 附近绘制出一个圆, 将图 1-11 中箭头所指的圆心与草图 1 绘制的过圆心的直线作“穿透”约束。

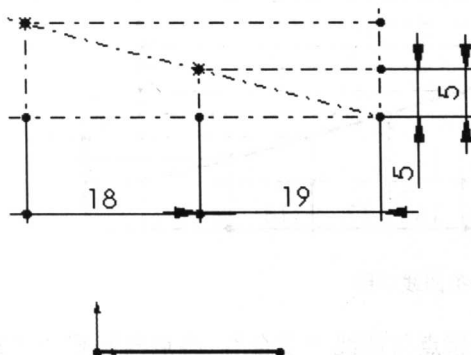


图 1-10 标注尺寸

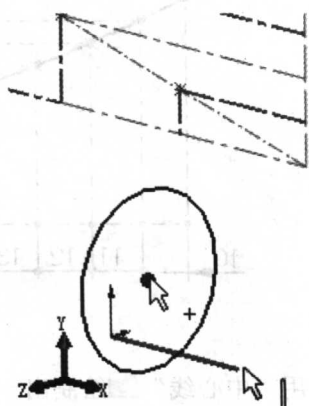


图 1-11 添加约束关系示意图

2) 用“中心线”绘制出一个梯形，梯形的两条短边“竖直”约束，下面一条长边“水平”约束，如图 1-12 所示。

3) 将圆与梯形两条长边作“相切”约束，如图 1-13 所示。

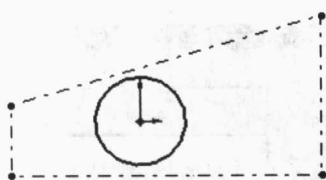


图 1-12 梯形草图

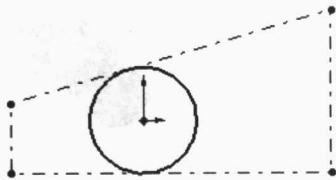


图 1-13 梯形与圆相切

4) 用“智能尺寸”标注尺寸，如图 1-14 所示，单击图标退出绘制草图。

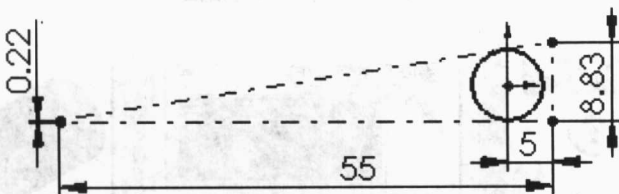


图 1-14 标注尺寸

(4) 扫描。单击特征工具栏上的“扫描”图标按钮，弹出“扫描 1”属性管理器，在绘图区中选择草图 2 作为扫描截面，选择草图 1 作为扫描路径，如图 1-15 所示，单击“确定”图标按钮。



图 1-15 扫描属性管理器

(5) 建立数值连结。在特征管理器中用鼠标右键单击“注解”，在弹出的菜单中选择“显示特征尺寸”，在绘图区中选择两个尺寸值 5，选择时按住<Ctrl>键，并用鼠标右键单击尺寸值，在弹出的快捷菜单中选择“数值连结”，弹出“共享数值”对话框，在名称栏中输入 a，如图 1-16 所示，单击【确定】按钮。

(6) 线性阵列。单击特征工具栏上的“线性阵列”图标按钮，弹出“阵列(线性)1”属性管理器，在属性管理器中选择方向 1，在绘图区中选择直线尺寸 5，在属性管理器中输入距离为 10，阵列数为 10 个，在“要阵列的特征”选项下，在绘图区中选择扫描 1，在属

性管理器中勾选“随形变化”左边的小方框,如图 1-17 所示,单击“确定”图标按钮。阵列后的模型如图 1-18 所示。

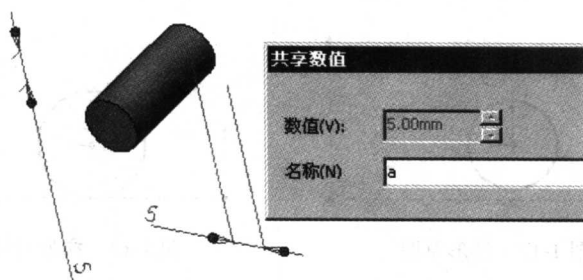


图 1-16 共享数值对话框

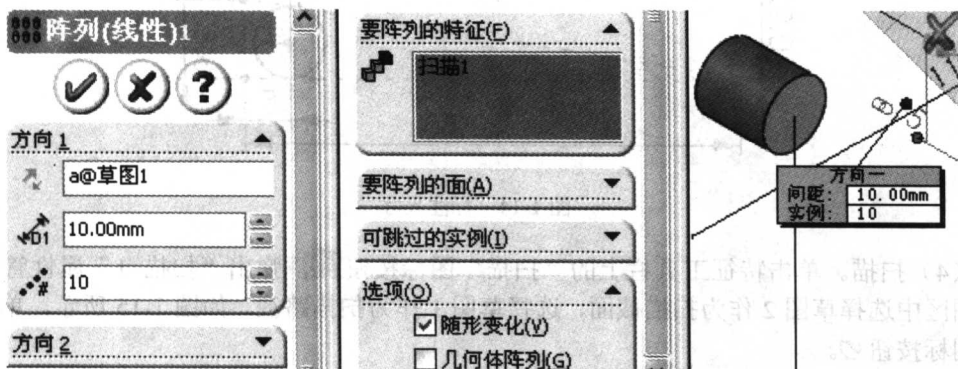


图 1-17 线性阵列属性管理器



图 1-18 天线

分析与提高: 请用不同的特征做天线,如图 1-19 所示。参考答案可参阅光盘相应章节下的文件“【例 1-1】天线分析与提高.SLDPRT”。

1.1.2 旋转楼梯

【例 1-2】旋转楼梯。

旋转楼梯由拉伸、切除拉伸、随形线性阵列特征组成。重点在于构思的巧妙。其建模步骤为:

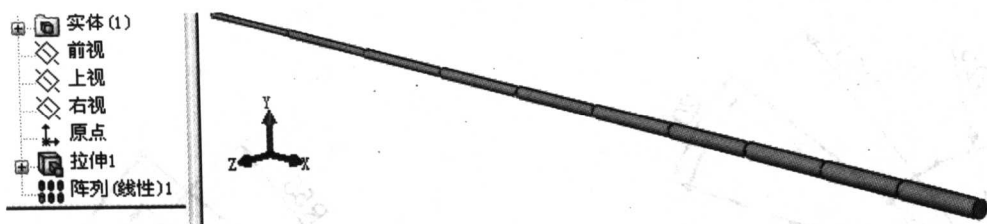


图 1-19 拉伸的天线

- (1) 单击标准工具栏上的“新建”图标按钮→“零件”→“确定”。
- (2) 生成草图 1。在特征管理器中单击上视基准面，用“圆”、“直线”、“中心线”、“圆心/起/终点画弧”、“构造几何线”和“智能尺寸”绘制出如图 1-20 所示的草图。并将图中箭头所指的两条直线作“共线”约束。

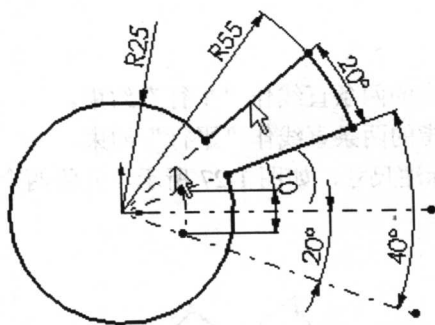


图 1-20 草图

- 1) 将图 1-21 中箭头所指的两条直线作“共线”约束。
- 2) 将角度尺寸 40° 删除，标注出弧的半径尺寸，如图 1-22 所示。

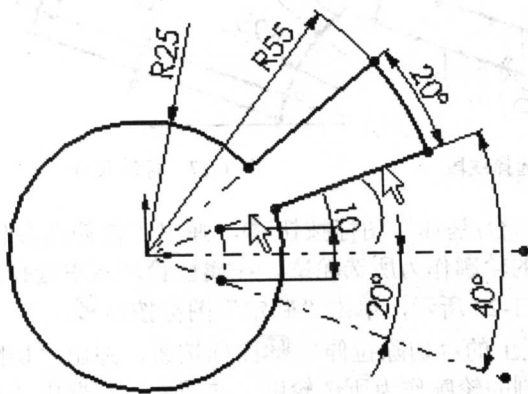


图 1-21 选择线段

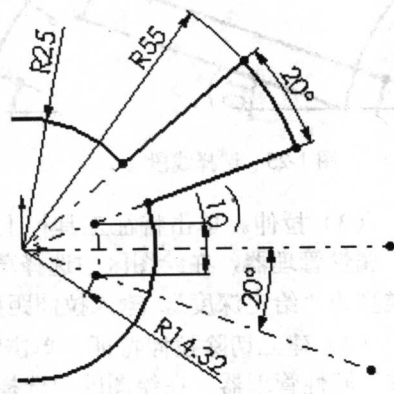


图 1-22 标注弧半径

- 3) 用“中心线”绘制出一条直线，并用“智能尺寸”标注出尺寸，如图 1-23 所示。
- 4) 用“直线”和“圆心/起点/终点画弧”绘制草图，如图 1-24 所示。

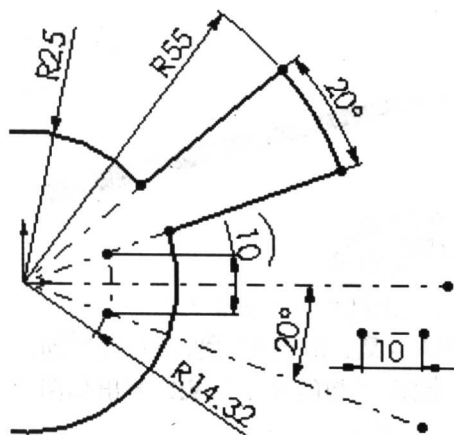


图 1-23 草图

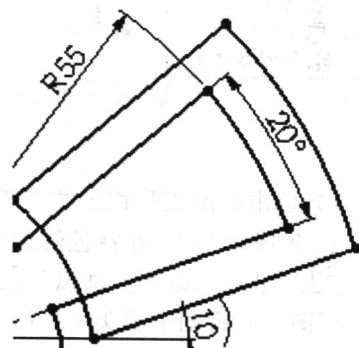


图 1-24 草图

5) 将图 1-25 中箭头所指的两条直线作“平行”约束。

6) 将图 1-26 中箭头所指的两条直线作“平行”约束。

7) 用“智能尺寸”标注尺寸, 如图 1-27 所示。并将两个尺寸值 3 修改成 0.0001。单击图标按钮退出草图绘制。

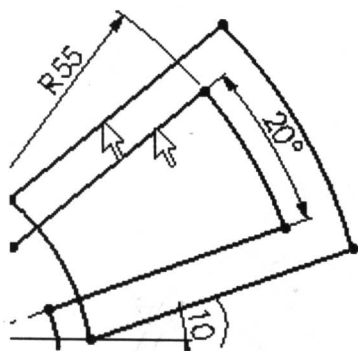


图 1-25 选择线段

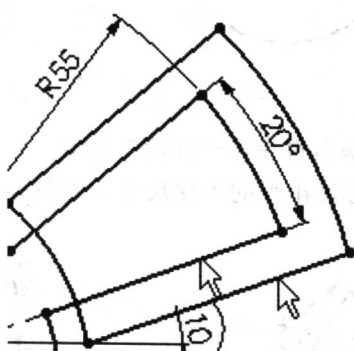


图 1-26 选择线段

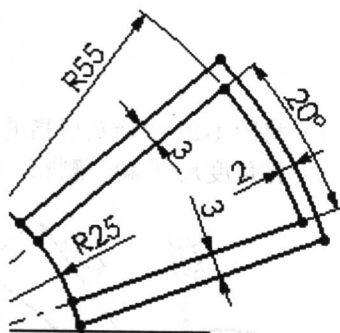


图 1-27 标注尺寸

(3) 拉伸。单击特征工具栏上的“拉伸凸台/基体”图标按钮, 弹出“拉伸凸台/基体”属性管理器, 在绘图区中选择草图 1 绘制的轮廓作为所选轮廓, 在属性管理器中选择拉伸类型为“给定深度”, 输入拉伸距离 5, 如图 1-28 所示, 单击“确定”图标按钮.

(4) 建立切除拉伸特征。单击特征工具栏上的“切除拉伸”图标按钮, 弹出“切除拉伸”属性管理器, 在绘图区中选择草图 1 绘制的轮廓作为所选轮廓, 在属性管理器中选择切除拉伸的起始位置类型为“等距”, 输入等距距离为 4.9999, 选择反向, 选择切除拉伸类型为“给定深度”, 输入距离为 5, 选择反向, 如图 1-29 所示, 单击“确定”图标按钮.

(5) 建立数值连结。在特征管理器中用鼠标右键单击“注解”, 在弹出的快捷菜单中选择“显示特征尺寸”, 在绘图区中选择 10、10、5、5 四个尺寸值, 选择时按住<Ctrl>键,

并用鼠标右键单击尺寸值 5，在弹出的菜单中选择“数值连结”，弹出“共享数值”对话框，在名称栏中输入 a，单击【确定】按钮，如图 1-30 所示。然后将数值 5 改成 0.0001。

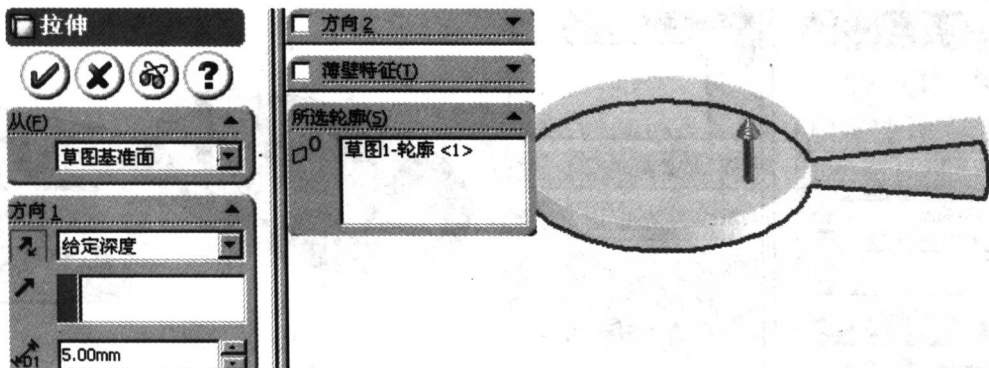


图 1-28 位伸属性管理器

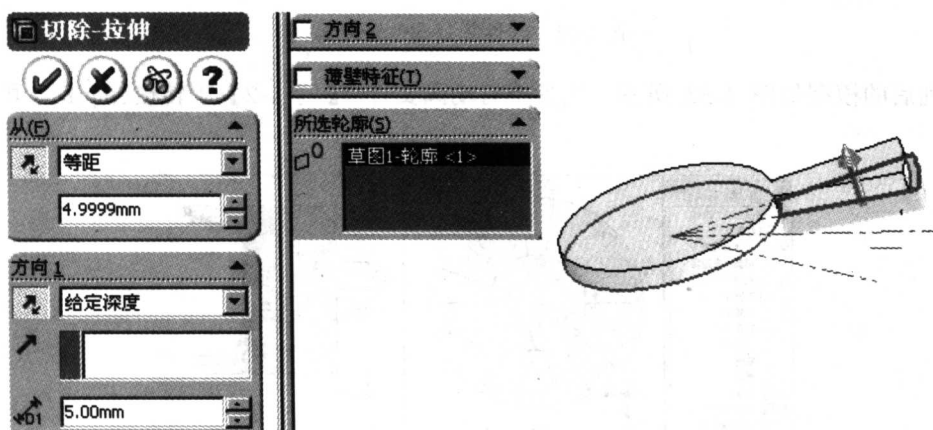


图 1-29 切除拉伸属性管理器

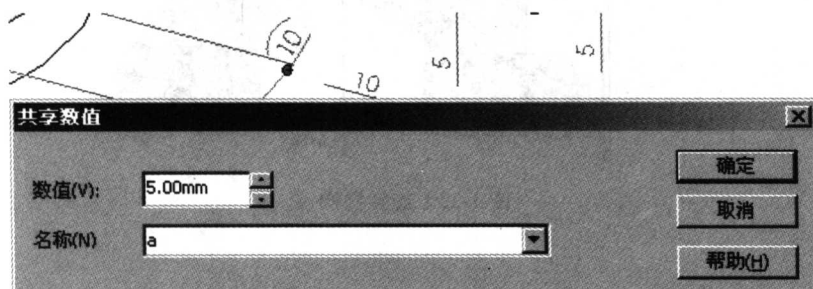


图 1-30 共享数值对话框

(6) 线性阵列。单击特征工具栏上的“线性阵列”图标按钮，弹出“阵列(线性)1”属性管理器，在属性管理器中选择方向 1，在绘图区中选择线性尺寸 0，在属性管理器中输入距离为 4.9999，阵列数 18 个，选择要阵列的特征，在绘图区中展开特征树选择拉伸特征

和切除特征，在属性管理器中勾选“随形变化”左边的小方框，如图 1-31 所示，单击“确定”图标按钮.

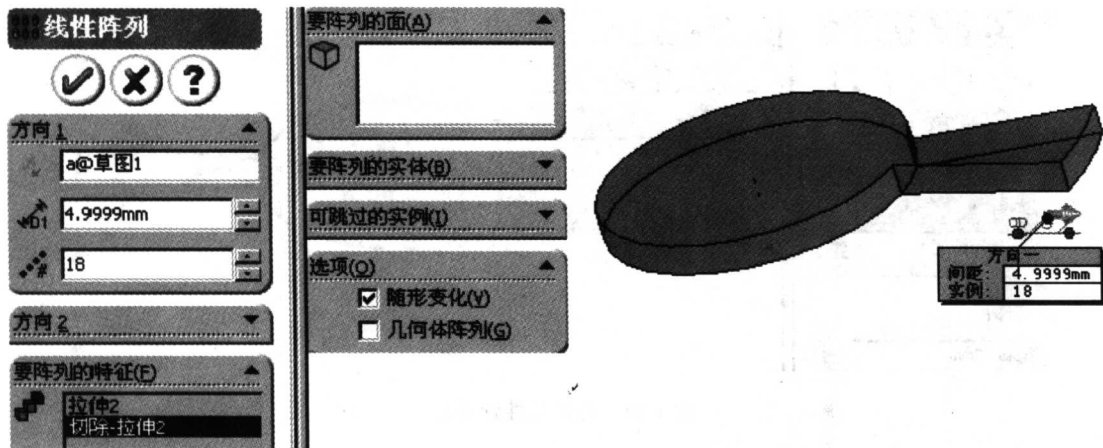


图 1-31 线性阵列属性管理器

阵列后的模型如图 1-32 所示。光盘上有动画文件“【例 1-2】旋转楼梯.gif”，可打开观看。

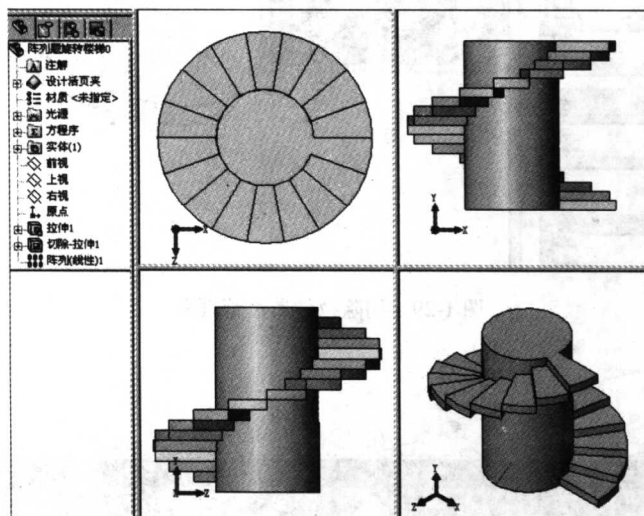


图 1-32 旋转楼梯

1.2 圆周阵列

圆周阵列与线性阵列的区别在于阵列方向的方式不同，圆周阵列通常用轴定义旋转方向，线性阵列也可以使用，但很少使用，如果使用，轴与边线一样能确定阵列的方向。