

近年来，随着信息技术的应用，企业的产品市场已由静态向动态模式转变，客户对产品提出了越来越个性化的需求。企业在考虑产品成本和质量的同时，必须提供多元化的产品选择以满足客户多样化的需求，大规模生产模式已经不再适应当今的市场。这样，企业需要采用新的策略以既满足客户个性化要求，又满足批量化生产，以达到降低产品整个生命周期的成本的目标。同时，在传统的企业竞争模式中是大鱼吃小鱼，而在信息时代则是快鱼吃慢鱼，产品开发速度已成为企业的核心竞争力。在这一背景下，企业和学术界纷纷提出了新的设计理论和方法，大规模定制生产模式应运而生，基于企业设计库的模块化设计被企业所接受和应用，设计库的建立越来越受到企业的重视。

目前，CAD 技术的应用已经从传统的二维绘图逐步向三维设计过渡，三维设计技术已成为发展的必然。从实现制造业信息化的角度看，产品的三维模型可以更完整地定义和描述设计及制造信息。基于三维 CAD 系统的参数化设计与二维绘图相比更能够满足制造业发展的要求。SolidWorks 具有强大的参数化设计功能和灵活的系列件配置设计技术，其易学易用，在设计和制造领域得到了广泛的应用。本文以 SolidWorks 为平台，介绍企业设计库的组成及其实现方法，并结合实例分析了三维零件库的建立方法。

1 设计库的基本概念及其框架结构

1.1 设计库的基本概念

设计库是指设计中可复用单元的信息集合，能方便设计人员进行设计信息的重用，提高企业设计开发效率。狭义的设计库常指国家和行业的标准件的集合。广义的设计库是指可以重用的设计信息的集合，强调的是工程数据的可重用性、数据的组织以及管理。设计库的重点是通过标准化、系列化建立可复用单元，并对零部件进行分类，建立零部件的检索机

1.2 设计库的构成

设计库是常用注释、特征、零件及部件等设计信息的集合，它包括了设计中经常用到的可复用单元，具体包括常用注释、特征库、零件库、基础件库及部件库等。

(1)常用注释。在创建工程图时，有部分注释经常被使用。比如表面粗糙度，焊接符号，形位公差及技术要求等，可以将这类经常用到的符号存放到注释库里，需要时直接从库里拖放到工程图指定的位置，以此来提高出图的速度。

(2)特征库。以 SolidWorks 软件为技术平台的零件实体建模中，特征是组成零件实体模型的基本元素，它体现了产品的功能要素和工程含义，是描述产品信息的集合。特征是参数化的几何实体，通过改变特征尺寸参数，可以用有限的特征构造无限的零部件实体模型，同时利用参数化功能实现零部件的系列化。特征是特征设计和特征识别的关联，不仅体现产品的功能和工程含义，而且是 CAD / CAM 集成化发展的方向。

(3)外购件库。SolidWorks 公司的 3D Content central 提供了许多企业常用的外购件模型，企业只需将需要的模型下载，保存到本地库中便可建立企业的外购件库，设计时可直接调用这些可复用元素，极大地提高了设计效率，降低了成本。企业建立自己的外购件库是极为必要的。

(4)基础件库。企业在开发新产品时，往往在原来的产品上加以改进，其结构变化并不大，而且产品中相似的零件非常多，如电机机座零件挡板、隔板和端板非常相似，如图 1 所示，端板和隔板都可以从挡板模型上修改得到，这样就可以避免了重复设计，因此将类似挡板功能的零件建立一个基础件库，需受时只须

直接调用，节约设计时间。

 此主题相关图片如下：

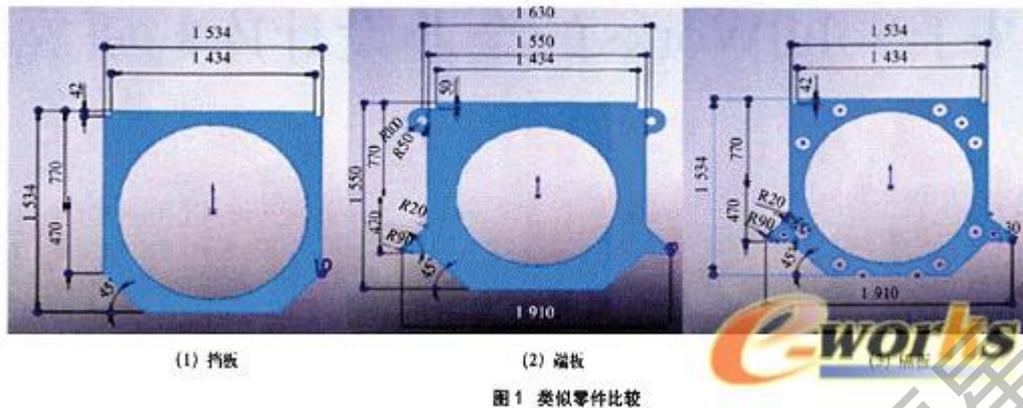


图1 类似零件比较

(5)零件库。零件是组成产品的不可拆分的单个制件，如轴套、轴瓦、螺母、曲轴、叶片、齿轮、凸轮、连杆体及连杆头等。零件库是各种零件的信息集合，它是计算机辅助技术的重要组成部分，是实现计算机辅助设计与制造，计算机数据集成及先进制造等技术的基础。

(6)部件库。根据产品功能模块可以将一套产品划分成多个组成部分，每一部分就是一个部件。部件也是产品的重要组成部分。将一些通用的部件或者可以重复使用的部件建立成设计库，可大大节约设计时间。

2 设计库建立方法

面对浩大的设计信息，企业想在一段时间内对所有信息进行标准化和规范化是非常困难的。设计库的建立应该分阶段，分步骤实施。零件库的建立是企业标准化的首要任务，其具体过程包括对企业进行需求调查，形成系列件清单，零件命名，建立事物特征表，零件建模和按照编码体系进行编码等步骤。

(1)需求调查。需求调查在建立企业零件库中占有十分重要的地位，是企业标准化建设是否成功的关键。这一过程中还应该充分调动企业各部门人员参加，对企业标准件，外购件及自制件等零件信息进行收集(包括零件的名称，关键尺寸以及零件在产品的借用次数等)，列出企业详细需求表。同时，为了实现企业设计资源的优化，还需要组织设计，工艺，采购及生产等不同部门的专业人员共同参与，对企业零部件等信息进行全面的分析，形成需求报表。

(2)形成系列件清单。零件的标准化和规范化主要表现在零件的分类上。企业分类的方式有许多种，可以从零件的功能出发，以相同或相似的功能定义为准备对企业零件进行分组定义，形成零件组。也可以利用零件几何形状分析建立零件族。分类的最终目的是支持快速有效的检索，缩短零件查找时间，能显著地加快产品形成过程中的各个步骤的速度。

(3)零件命名。对零件名称分析，形成企业零件命名汇编，建立统一的、无冗余的零件名称字典，是企业标准化的重点。因为如果每一位设计人员都可以随心所欲地“发明”新的名称，那么就可能发生名称数量无节制增长状况。比如说，一个板状零件可以被称为平板、面板和支撑板等。零件名称的不一致就很难使设计员在短时间内找到所需查找的对象。其后果是零件复用率低下，企业的设计库就很有可能用不起来。这样根据企业设计特点和管理需求建立零部件名称汇编手册对于企业设计库建设至关重要。

(4)建立事物特征表。

通过对零件几何特征和功能特征等参数的分析，找出零件的事物特征参数(包括几何特征、功能特征及补充特征等)，建立事物特征一览表。事物特征表是一个包括所有对象特征的表格，零件的每一个变型相当于事物特征表中的一行数据，并具有唯一的标识号。在进行规范化时也必须严格审查每一个变型是否已经完全覆盖了顾客的所有需求。

(5)建立模型。

在建立模型时，需要在分析设计意图的基础上根据事物特征表建立零件实际模型。SolidWorks 提供了灵活的零件建模方法，如方程式、设计系列表、智能零部件及配置设计等。同时，在建立模型时还必须注意所选基准，所用参考是否符合在后期的设计复用的要求，考虑零件在装配体中的可装配性。

(6)零件编码。

零件分类后，需要根据企业编码体系对零件进行编码实现。企业现在一般都采用分类编码和根据零件属性编码。分类编码的原则有，编码规则要尽可能地既简明又方便地使其顺序增长不出现溢出|必须坚持唯一性原则，即编码对象与编号保证一对一关系，编码的长度要能够满足零部件的扩展需求。

3 建模实例

下面以建立电机设计中的端板为例，介绍零件库建模步骤与方法。

(1)设计意图分析。端板，用在电机中机座的前后两端，用来固定定子和端盖轴承，是电机机座常用的零件。端板整体上左右对称，中间有一个孔，孔的尺寸根据定子铁心和骨架的大小来确定。上部左右各有一个吊装孔，吊装孔间距由端板外宽来驱动。下面有两个底脚，左右对称。

(2)建立原始模型。系列零件外形相同，只是尺寸不同，可以先按一个零件的尺寸生成 3D 模型，再用 3D 模型生成工程图。如图 2 所示，可先建立 SolidWorks 设计电机 2100 系列的一个端板件，其他端板零件可利用系列零件设计表生成多种配置进行设计。建立系列零件设计表前，将需控制的尺寸名称进行命名，更改成更有意义的名称，命名方式为：“尺寸名称草图名称”。

(3)插入系列零件设计表，生成多种配置。选择添加所有需控制的尺寸插入到系列零件设计表中，并根据端板的系列零件，添加配置和配置所对应的参数尺寸，生成端板的系列零件设计表，如图 3 所示。在设计环境中，保存退出系列零件设计表编辑状态，SolidWorks 自动生成端板的系列零件，如图 4 所示。

 此主题相关图片如下：

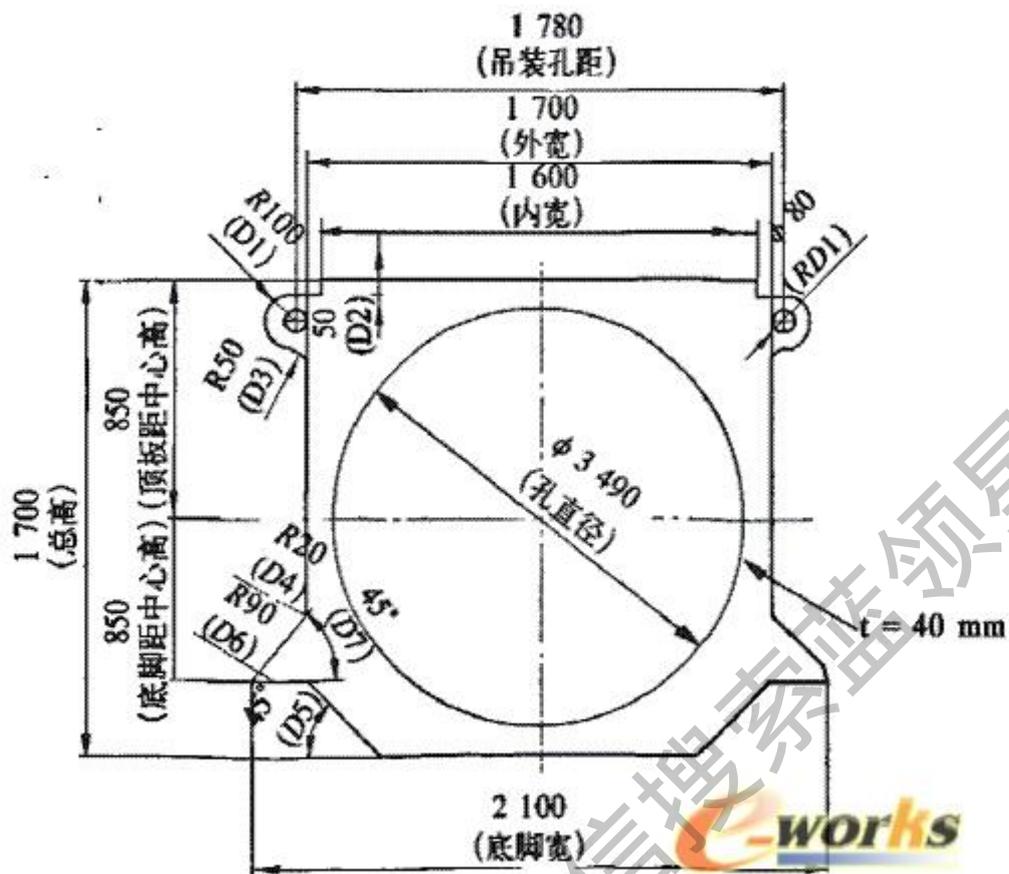


图2 2100系列端板件

此主题相关图片如下:

获取更多资料

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	设计表是为： 端板								
2		总高@草图1	顶板距中心高@草图1	底板距中心高@草图1	底脚宽@草图1	外宽@草图1	内宽@草图1	孔直径@草图2	
3	默认	1700	850	580	2100	1700	1600	1490	
4	2100	1700	850	580	2100	1700	1600	1490	
5	2000	1650	800	500	2000	1650	1550	1300	
6	1800	1550	778	470	1910	1550	1434	1200	
7									
8									
9									
10									

图3 设计零件系列表



图4 配置图

4 结束语

采用面向产品设计的三维 CAD 软件代替面向绘图的二维 CAD 软件，是 CAD 设计发展的根本方向。维设计库作为 CAD 系统的重要组成部分，是实现模块化设计的基础，可以避免工程设计中的大量重复劳动，提高设计的效率和质量，对企业具有重要的意义。