

SolidWorks 软件二次开发的研究与实践

Research & Development on SolidWorks Value-added Software

中国航空机载设备北京中兴高技术公司
中国航空工业第二集团公司

袁勤勇 郑 巍
王清香

摘 要: 本文讨论 CAD 软件二次开发的必要性, 简单介绍了 SolidWorks 软件及其二次开发机制, 对 SolidWorks API 的开发环境、功能类体系结构以及应用开发特点进行较为详细的描述。

关键词: 标准件库 SolidWorks API 数据库

Abstract: This paper discussed the necessity of developing value-added software of SolidWorks. It also presented SolidWorks and its developing mechanism. Then I detailed developing environment of SolidWorks API, class architecture.

Keywords: Standard parts library SolidWorks API Database

1992 年, 全国 CAD 应用工程办公室成立后, 认真总结推广 CAD 的经验教训, 明确目标: “让 CAD 成为生产力”; 抓住关键: “让设计人员都用 CAD”; 找到突破口: “甩图板”。几年内, CAD 技术的推广, 已如星星之火, 形成燎原之势。

1997 年, 我们站在比“甩图板”更高的角度, 把三维 CAD 软件 SolidWorks 引入航空机载设备行业。到目前为止, 用户已达三十多家, 已经产生了良好的效益。但是, 随着应用的不断普及和深入, 广大用户提出了更高更多的需求。对于这些要求, 有的可以通过原厂商美国 SolidWorks 公司的软件升级来解决, 而大量的需求则需要利用 SolidWorks 的二次开发来解决。通过半年多的努力, 我们完成了二次开发的第一个产品 GBWorks——一个三维国标零件自动生成系统。

一、二次开发的必要性

SolidWorks 软件从诞生之日

起, 始终坚持其宗旨: 让每一个工程师在他的桌面计算机上拥有强有力的实体设计工具, 为用户提供产品级的自动设计工具。该软件功能强大, 又易学易用, 多次获得 Windows 平台上最佳 CAD 软件大奖。尽管如此, 仍有必要对其进行二次开发。

1. 解决共性问题

产品设计过程中, 有些问题是相似或相同的, 不同的用户可能要重复相同的劳动。通过二次开发, 解决一些共性问题, 用户共享二次开发成果。这样可以减少重复工作, 节省时间, 提高效率, 把精力投入到产品的创新设计中; 同时也可以提高产品的标准化、系列化程度。

2. 对 SolidWorks 进行必要补充

SolidWorks 软件是美国公司开发的, 由于国情、文化背景的差异, 由于中国标准与美国标准、国际标准的不同, SolidWorks 软件还存在一些不完全满足我们需要的地方。另外, 各个企业都有自己

的特殊需求。SolidWorks 提供了二次开发的机制。通过二次开发, 对 SolidWorks 作必要的补充, 以满足用户的需求。

3. 积累设计经验的需要

SolidWorks 完成的是产品的几何模型设计, 对产品的非几何参数和指标却无能为力。产品的非几何参数和指标才是设计经验集中体现的地方, 是设计工程师智慧的结晶。根据产品的性能指标, 自动求解非几何参数, 最终产生几何模型参数, 这样才能真正提高产品设计的效率和水平。借助二次开发的手段, 可以用程序完成这些操作, 从而提高产品设计的自动化程度。影响产品竞争力的最基本因素是产品设计, 因此, 利用二次开发的手段, 把设计经验以软件的形式表示, 逐步积累, 并无缝集成到 SolidWorks 中, 这对于企业发展的意义是不言自明的。

4. 信息集成的需要。

现在, 企业都在进行信息化建设, 由各个部门的信息孤岛逐步向信息集成, 即全面信息化方向发展。信息集成的总体要求是, 把 CAD/CAM/CAE/PDM/ERP 等系统集成在一起, 形成一个融合产品设计、产品制造、市场销售以及其它系统全部信息的集成系统。设计作为企业信息的龙头, 必须能够被其它部门利用。由于软件不同, 平台不同, 数据格式不同, 信息需求的侧重点不同等原因, 只有对 CAD 软件作一些必要的二次

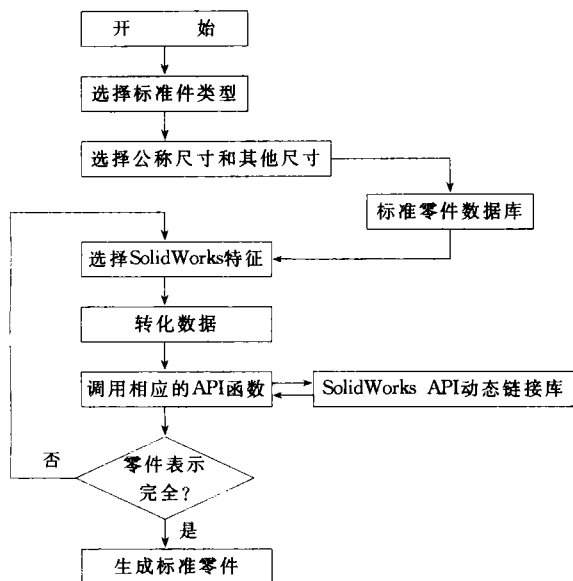


图1 GBWorks系统框图

开发,才能充分地、无障碍地利用CAD信息。

5. 开发专业商品化软件

SolidWorks 公司专注于三维实体造型技术,把分析、制造、产品数据管理等专业软件的开发交给第三方专业软件商。第三方软件商利用 SolidWorks API 开发与 SolidWorks 无缝集成的专业软件。目前与 SolidWorks 集成的专业软件已经达 200 多个。通过这种方式,为用户提供平台一致,使用风格一致,汇集各领域高新技术,真正开放的解决方案。

二、SolidWorks 的二次开发机制

SolidWorks 软件提供了完整的、免费的二次开发工具:SolidWorks API(应用程序编程接口)。SolidWorks API 及其有关文档都包括在 SolidWorks 软件中,任何用户都可以对 SolidWorks 进行二次开发。

SolidWorks API 是 SolidWorks 的 OLE 编程接口,为程序员提供了完全面向对象的类体

系。程序员可以在通用的开发平台,如 VB、VBA (Excel, Access 等)、C、C++ 上开发使用这些类的程序,也可以在 SolidWorks 宏文件中作用这些类。程序员可以在自己的程序中,派生这些类的子类,生成这些类的对象,对对象进行操作,运行对象的方法,设置或修改对象的属性,从而访问 SolidWorks 的数据库、图形系统和系统界面。

SolidWorksAPI 应用程序具有以下特点:

- (1) 直接利用 SolidWorks 的内核代码;
- (2) 直接访问 SolidWorks 数据库、图形系统及几何造型核心;
- (3) 与 SolidWorks 无缝集成;
- (4) 充分利用 Windows 资源;
- (5) 充分利用微软的基本类库(MFC);
- (6) 充分利用 VB、VC++ 等可视化编程语言及工具。

总之,利用 SolidWorks API 可以方便高效地设计具有 Windows 风格的,与 SolidWorks 无缝集成的应用程序。

三、GBWORKS 的开发实践

GBWorks 是中兴公司开发的,旨在增强 SolidWorks 对中国国家标准支持,与 SolidWorks 无缝集成的 CAD 软件系统。

在机械设计中,有许多工作涉及到标准件。因此,基于 SolidWorks 开发一个标准件自动生成

系统是非常有意义的。一方面可以避免不同设计人员的重复劳动,提高设计效率,设计人员可以把更多的精力放在创造性的工作:产品创新设计上;另一方面,也可以提高设计的标准化程度,减小错误发生率。为 SolidWorks 软件建立国标零件库是充分发挥 SolidWorks 软件的作用而进行的一项重要基础性工作。

GBWorks 目前包括螺栓、螺钉、螺母、螺柱、垫圈、挡圈等六大类常用国标零件,并将逐步增加其它常用国标件和航标件。采用的技术方案是:

Visual Basic + Access + SolidWorks API

把标准零件的数据分门别类地存入相应的 Access 数据库中。根据所需标准件种类、公称尺寸和其它尺寸,从数据库中检索、读取所需标准件的数据。系统自动选择生成零件所需的特征。把从数据库读取的数据转化成特征参数。从 SolidWorks API 所提供的类派生对象,对对象进行适当操作,自动生成所需零件。系统的框图如图 1 所示。

四、结束语

用户使用 GBWorks,既可避免重复劳动,提高设计效率,也可提高设计的标准化程度,减小错误发生率。从用户的反馈来看,基本达到了上述目标。通过 GBWorks 的开发,我们在 SolidWorks 二次开发方面积累了一些经验和教训,为三维 CAD 应用水平的提高作出一点贡献。GBWorks 系统目前只包括一些常用国标件,今后我们将逐步加入其它国标零件和结构件、航标库、公差检索与标注、形位公差和图符标注等内容,使系统更好完善。 ■