

SolidWorks 在包装机械行业中的应用

SolidWorks 中国技术经理 胡其登 戴瑞华

摘要：本文着重介绍了SolidWorks软件在包装机械行业中的出色应用，以及成功帮助用户显著改善包装机械的设计体验。

二十一世纪的今天，包装机械行业与其他机械行业一样都面临着一系列巨大的挑战与激烈的竞争，使得该行业的工程应用能力需求达到极致。日用品生产商致力于在容器形状方面推陈出新以满足客户不断变化的喜好与需求。几乎每家公司生产的每一台机械都是独一无二的产品，从而实现结构设计师的构想、提高生产效率并降低成本。要想取得成功，就必须利用先进的设计工具与手段快捷方便地设计和制造出新的产品。SolidWorks软件，不仅可以重复利用以前的设计数据与成果，还可在一个文档中创建多个产品实际方案。同时，开发并管理具有不同尺寸、零部件配置、属性或其它参数的产品模型系列。一位资深的包装机械设计师表示，最大的目标是尽可能使用标准的模块和零部件完成每种新产品(80-90)%的开发工作，然后再利用优化的工作流程以最短的时间完成剩余的(10-20)%的开发工作。然而，缩短开发周期并不意味着容许犯错。在设计定制产品时，必须一次到位；否则，就可能需要自费返工。“到位”即表示所设计的机械产品不但能够在验收测试期间表现良好，而且可以年复一年、日复一日地在各种环境条件（从布满粉尘的面包房到潮湿的奶制品车间）下运转正常。



图1 Hartness International 的DYNAC 传送系统在包装和打包过程中智能地控制各种产品流

为帮助制造商应对多方面的挑战，SolidWorks Office Premium 提供了一系列独特的工具。既可以方便地利用公司已开发的各种子系统和零部件，也可以使用由行业标准团体和零部件生产商提供的通用件和标准件。SolidWorks 软件还提供了丰富的设计验证工具和手段来评估产品原型，因此，使得企业在机械结构产品生产之前就可以识别并修复问题。SolidWorks还提供计算机辅助制造(CAM)的完善数据接口，并生成装配体、零部件和采购、销售等所需的材料明细表。同时，还可以利用三维装配体模型来快速创建各种项目文档。

投标（需求分析）

据经验丰富的包装业专业人士介绍目前所面临的最大的挑战之一就是如何最大限度地利用现有的设计满足客户 对于价格合理但又快速和质量优良的机械结构的需求。借助SolidWorks软件,在项目的投标阶段就可以给予极大帮助,不仅迅速提供切实可行的方案和极具竞争力的报价,同时还有时间并行地对其它项目进行投标。

由于SolidWorks可以使原有二维工程图和三维模型得到重用,因此可以根据过去完成的项目快速生成新的项目建议书。PDMWorks是SolidWorks产品线中对于产品数据管理(PDM)的集成解决方案,安全地存储和组织管理以前 项目的所有文档、图纸及其多个版本。同时,还可以同时快速搜索已有二维和三维设计以便找到相似参考。一旦找到正确的项目,PDMWorks将根据用户需要自动生成项目的重复部分,以便快速展开新标书和建议书的准备和创建工作。DWGeditor™ 采用的是所有AutoCAD用户所非常熟悉的界面,该软件可以DWG的原格式打开并使用以前项目中的 所有二维DWG文件。

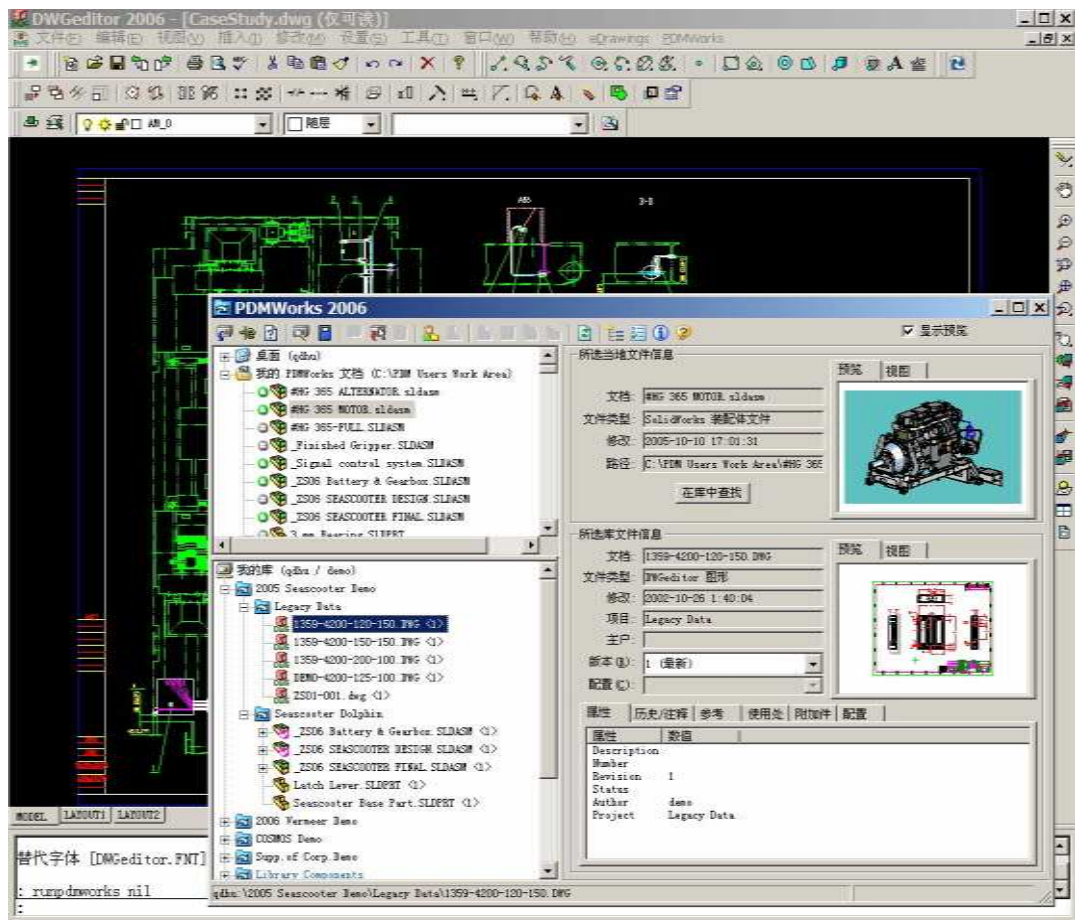


图2

利用PDMWorks,您可以快速搜索以前的设计,并迅速响应招标。通过DWGeditor,您对以前的 基于DWG 的项目可以采用原格式进行编辑与修改

SolidWorks还提供eDrawings™ 软件,改善与客户的交流方式与手段,进一步简化投标过程。向客户方便地提 交二维工程图和三维模型,同时客户还可以使用免费的浏览器软件查看、打印和检查它们。客户可以平移和旋转模 型,以便从各个角度进行查看;还可以使用直观的标注工具提供意见和反馈。还可以提供动画,使客户查看运行状 态下的虚拟机构运动,从而展示您的投标优于其它投标的原因所在。eDrawings是在投标过程中引起客户关注并使 企业从竞争中脱颖而出的最佳手段。

零部件选用

传统包装机械20-70%的内容都是由外购的零部件（如电机、传动装置、轴承和液压缸）构成。因此，对于每个项目都需要重新设计购买的零部件及常用零部件。但是，通过SolidWorks设计库，可以访问位于一个中央位置的多种多样的标准设计库、供应商特定的设计库和公司内部的设计库。要向机械结构中添加新零件，只需将它们拖放到具体得到设计中。SolidWorks Toolbox集成了ANSI、ISO、DIN 和JIS 等各种标准的标准零部件，如组件、轴承、固定环和齿轮等。还可以从Toolbox 将螺栓、螺母和垫圈快速拖放到装配体上的相应位置。智能零件的装配技术会根据零部件在装配体中的接合位置和方向自动确定其大小和调整其方位。

没有 SolidWorks 的帮助，通常不得不使用过时的文档目录在重新绘制外购的零部件时作为参考。现在，通过 3D ContentCentral，就可以轻松地选用来自 SMC、Boston Gear、Danaher Motion、Bimba 和 Warner Electric Break 等主要零部件制造商的三维 CAD 模型，并浏览所有产品类别以找寻更具竞争力的产品，配置供应商的零部件以满足不同的需要，并将他们的产品直接拖放到您的设计中，从而节省时间并提高设计质量。SolidWorks 设计库由特征、零件和装配体组成，可以将它们轻松地拖动到新的机械设计中，由此提高重用率并提供企业标准的设计开发平台。

机械结构设计

每一台机械的结构都是独一无二的，投产前必须将其设计就绪。SolidWorks Office Premium提供了各种各样的虚拟成型工具，可以帮助用户预先正确地识别和解决硬件问题。除了可以全方位地查看零部件、子装配体和整个机械结构外，还可以在设计过程的任何阶段检查内部零部件。另外，用户也可以在零部件的整个运动范围内自由拖动它们，以动态识别间隙和检测干涉。由于在设计早期就能发现问题，因此用户可以快速地将设计意图传递给其客户、制造部门、维护部门。

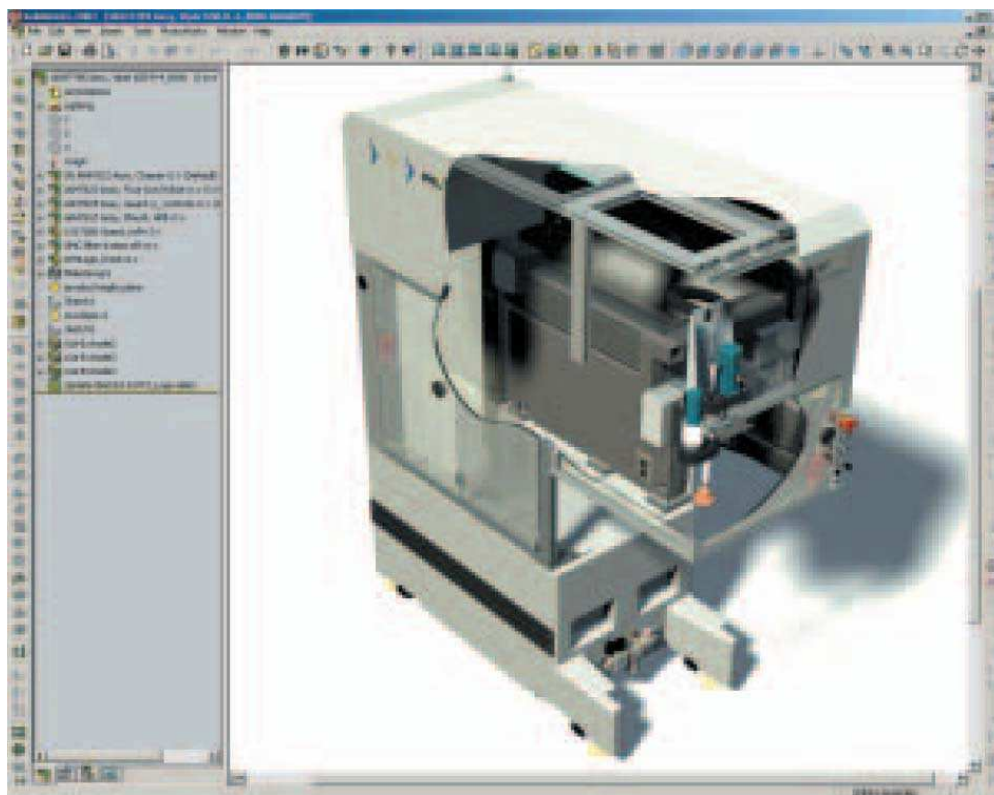


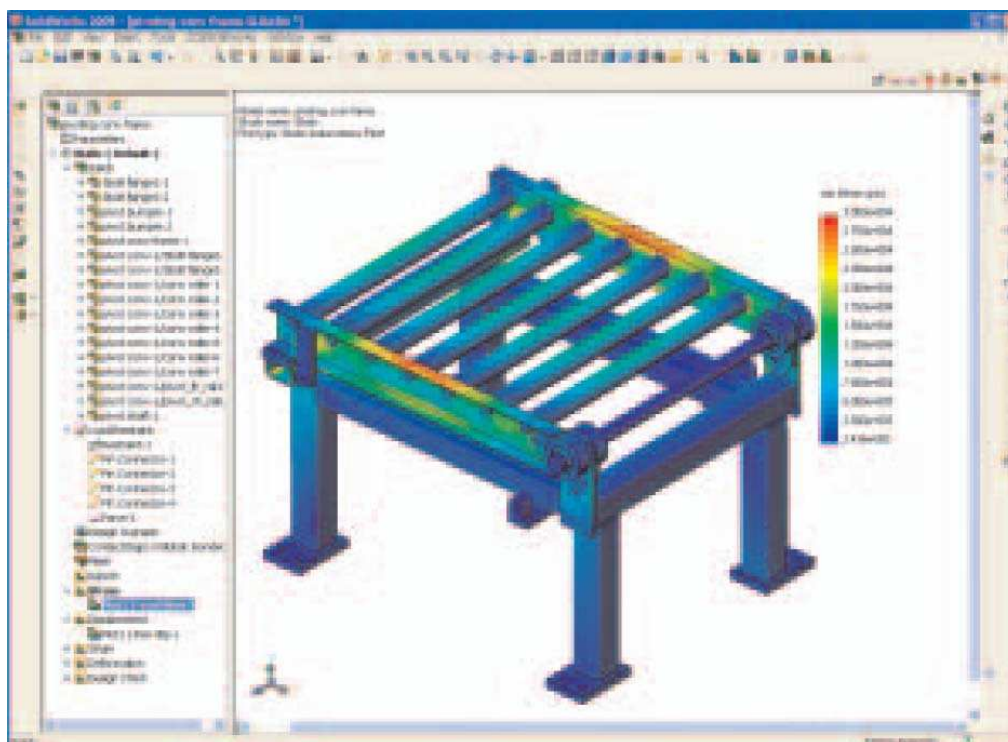
图3 RTS 使用SolidWorks 软件中的动态装配功能 识别和解决Viper 650上的零部件的干涉和冲突问题

此外，利用SolidWorks软件所提供的生产级工程图和出详图等功能，用户可以快速、准确地利用三维设计开发工程图，包括自动生成正向视图、剖面视图和局部视图等。对结构的任何改动都能自动而准确地反映到项目的所有工程图中。在数以万计零部件级规模的结构建模方面，SolidWorks 提供了无与伦比的性能。通过自上而下的设计，用户可以在装配中设计相关的零部件。因此，任何一个零部件发生变动，相关的零部件都会随之更新和修改，通过这些强大的功能来进行装配体模型的关联设计。例如，将二维布局草图用作装配体骨架，来控制大型复杂装配体。然后利用二维骨架来调整与联动装置和其它零部件的关联。更改骨架后，联动装置和其它零部件将自动反映正确的尺寸。

SolidWorks Office Premium还为广大用户提供了多种多样的设计过程专用工具。对于焊件设计，可以使用直观的布局方法来迅速获取设计意图。通过利用焊缝角撑板顶盖和切割清单迅速完成焊件设计和文档。SolidWorks 还包含功能强大的钣金工具，用于在折叠或展开状态创建高级钣金设计。该模块自动应用所有钣金特性（如金属厚度、折弯半径和折弯释放槽），并自动完成法兰、切口、放样的折弯、展开、正交切除、角切除、正交处理、褶边、转折等的创建过程。借助SolidWorks 软件，用户可以灵活地在—个文档中创建零件、装配体和工程图的多个版本，由此最大程度地提供重用机会。例如，使用不同长度的槽钢剖面创建机械模块，以构造不同尺寸的机械基座或支撑。此外，还可以通过以下方式研究各种“假设”情况：打开或关闭零件或装配体的不同配置，并使用SolidWorks 分析工具来评估其性能。

SolidWorks Office Premium还提供智能化的管道设计模块，从而加速（软/硬）管道、电子电气线缆/接头的布局与设计，通过简单的拖放操作即可自动放置、确定管线零部件的大小、复制和镜像管道以及自动插入管道折弯、接口和生成弯管。通过在装配体环境中设计管道，可以快速创建多次引用，以获得最佳效果并避免可能的装配体问题。SolidWorks 还自动生成管道零部件的制造工程图和材料明细表。通常，包装机械公司必须保证其独特的产品能够承受沉重的工作循环。利用SolidWorks Office Premium提供的COSMOSWorks□ Designer，还可以确定零部件在运行时的应力、应变、变形形状和位移，从而避免现场故障。此工具可以迅速识别出初始设计中的薄弱之处，快速而经济地生成新的计算机模型，以解决可能将在测试阶段或（更糟糕的是）在客户的工厂中才能发现的问题。通过确定零部件的准确的工作循环，帮助用户使用轻型零件或者移除不必要的材料，以降低设计成本和减轻机械结构的重量。

COSMOSMotion™ 还前进了一步，可以模拟机械结构或任何子系统的动态运动。并自动从装配体创建约束和接触，向机械模型轻松地添加作用力和驱动器。而且用户永远不必离开SolidWorks 环境，因此不需要转化几何体数据和学习新的软件界面。创建模型后，就可以执行动态模拟和运动仿真，这样可以充分了解设计的运动学和动力学。为调整电机和驱动器的大小、确定能量消耗情况、设计联动布局、优化凸轮传动、了解齿轮传动、调整弹簧和减震器的尺寸、确定接触零件的动作方式提供理论依据。还可提供给COSMOSWorks应力分析的载荷边界条件。



使用COSMOS产品快速识别初始设计中的问题

装配和测试

在设计过程中，SolidWorks软件会自动维护材料明细表，并且可以将其导出为Excel电子表格或采用其它格式 导出以便导入到材料需求计划(MRP) 系统中。这些信息可节省时间，并帮助用户在采购过程中避免出错。本软件跟踪多种信息，如购买的零部件的制造商、型号、大小和重量。还可为包含许多零件、数量和配置的多个项目生成一个材料明细表，以便加快向制造的转换并以较低的价格批量购买更多的数量。

在装配和测试阶段，经常需要进行工程更改。使用SolidWorks软件，可以避免代价昂贵的错误，因为设计过程中的任何位置所做的更改都会自动更新所有产品文档，包括零件、装配体和工程图。

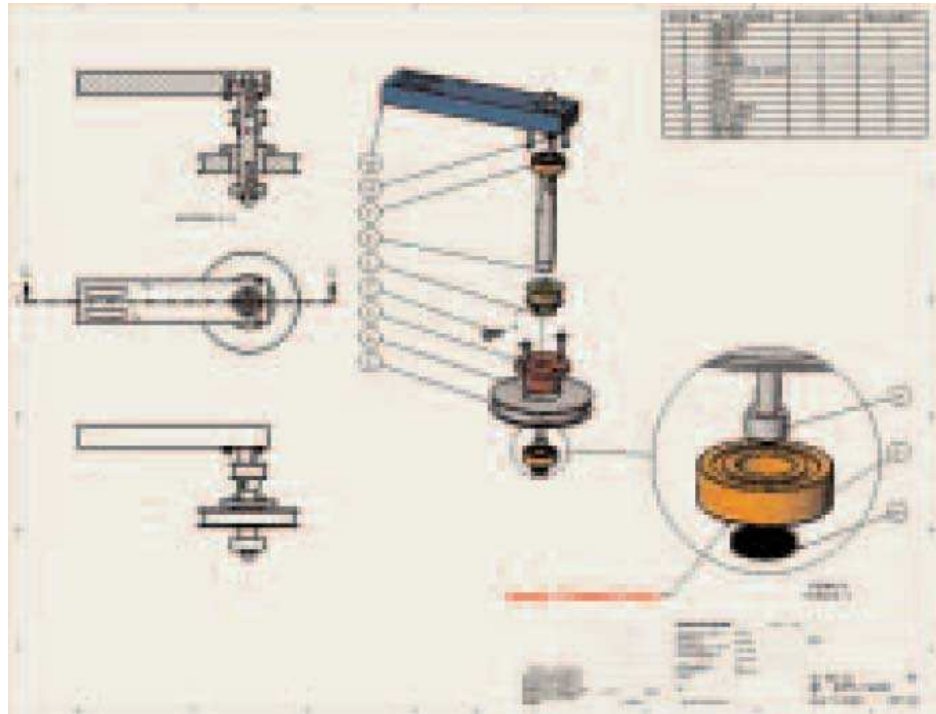
SolidWorks公司与业界领先的CAM 软件公司结成了合作伙伴关系，从而可以为钻孔、车削和电火花加工需要者提供各种功能强大的CNC编程解决方案。认证CAM解决方案可读取原SolidWorks几何体并且是完全关联的，从而可以确保设计更改能够反映到CNC程序中。认证的黄金解决方案还要求在同一窗口内集成SolidWorks设计模型，从而可以在熟悉的SolidWorks环境中生成CNC程序。

SolidWorks还提供制造业网络，简化了设计和制造服务供应商的寻找过程，这些供应商使用SolidWorks软件 并且可以使用SolidWorks原文件，因此用户无需转换或重新创建设计文件。相反，您可以通过浏览多种类别（从机器加工车间到外面的设计公司）或搜索关键字来在该网络上轻松地找到合适的供应商。

项目文档

借助二维CAD工具，在创建机械文档时不再花费大量时间来重新创建设计的各部分。但借助SolidWorks软件，您可以轻松地使用三维装配体快速创建生产级二维工程图。只需绘出一条线，就可以创建剖面视图。然后，SolidWorks软件可切断装配体，并自动生成其剖切工程图。用户可以快速创建描述如何维护机械结构的爆炸视图，具体方法为先在三维中排列零部件，然后选择感

感兴趣的区域定义二维局部工程视图。另外，还可以使用自动标号功能轻松地标注视图，在材料明细表中键入零件序号可高亮显示感兴趣的零部件。



利用三维设计，SolidWorks使创建维护说明文档变得容易

利用SolidWorks eDrawings软件，用户可将二维和三维工程图分发给客户或其他人，而他们无需安装任何软件即可查看这些工程图。利用eDrawings，机械设计人员可以将他们的工程图安全地展示给客户和供应商，而不会泄露敏感的设计数据。接收者能够查看工程图并围绕工程图进行提问，这些工程图包含快速了解所有机械维护说明所需的足够细节。

SolidWorks Animator能够利用零件和装配体模型轻松地创建动画。该模块能捕获装配体运动，以演示包装机机械结构的运动部分如何运行。动画演示拆开或折叠装配体，以查看它如何装配在一起。还可以将动画布置在机械或子系统周围，或者将它沿转盘旋转360度以查看每一角度。当您需要向客户传送维护文档时，SolidWorks Animator和eDrawings都能提供这一附加功能。

总结

SolidWorks Office Premium能够大大地帮助用户显著改善包装机械的设计体验。能够快捷方便地重用过去的设计、供应商生成的零部件以及标准驱动的零件，因而大量节省时间和金钱。SolidWorks软件的高级建模能力不仅简化了设计过程，而且可以在每一阶段帮助用户及其客户直观地显示设计。此外，借助许多功能强大的集成分析工具，用户可以快速创建电子原型来验证初始设计，这样可以一次到位。利用SolidWorks Office Premium，用户可以简化从设计到制造的转换，同时能为客户提供前所未有的各种高级文档。