SOLIDWORKS PDM 系统在非标自动化设备行业的应用

南京东锐羽软件科技有限公司　张一心
南京英达迪赛工业设计有限公司　司步超

结合作者主导的非标自动化设备厂商的 SOLIDWORKS PDM 系统项目的实施，以及作者在企业的管理经验，分析了非标自动化制造厂商在企业信息化管理方面存在的问题及实施 PDM 项目的重要性，并讨论了在此行业 PDM 实施的一般目标。

非标自动化设备是根据用户要求定制，非市场流通的自动化系统集成设备，由若干行业标准和规格制造的单元设备组装，根据实际的客户需求进行开放、设计和制造的设备。由于非标设备用途广泛，产品特点是典型的“多品种，小批量”，主要应用的行业有以下几类。

（1）汽车制造行业的零部件制造厂商对汽车零部件的批量生产及其生产线装配需求。

（2）电子电气厂商在生产线上的物料输送需求。

（3）物流仓储设备厂商对包裹的输送、搬运需求。

（4）食品生产行业中的生产运输和包装需求。

目前，我国中小型非标制造设备厂商发展迅猛，大部分厂商的设计和研发能力相对于传统设备行业来说较为优秀，大部分厂商已经应用了三维设计工具来进行产品的设计和仿真，但企业内部的信息化水平尚停留在比较原始的阶段，基本上还在采用二维图纸的管理手段来管理研发数据，本文结合 PDM 的主要功能，分析特定行业的企业在信息管理方面存在的问题以及建立 PDM 系统的重要性，并讨论在此行业实施 PDM 的一般目标和步骤。

SOLIDWORKS PDM 是 SOLIDWORKS 的企业级 PDM 解决方案。作为一种软件环境，SOLIDWORKS PDM 以产品为中心，通过计算机网络和数据库技术，把企业产品形成过程中所有与产品相关的信息和过程集成起来统一管理，使产品数据在其生命周期内保持一致和安全，为工程技术人员提供一个协同工作的环境。在典型的多产品小批量的设计和生产模式中，从表面上看，该行业的 PDM 需求主要源于对设计和生产过程中产生的大量图纸和表格数据进行管理，但实际上的 PDM 需求主要源于公司内部业务上的需要，譬如提高生产率和对市场需求响应能力的需要。企业需要进一步发展，那么依靠 PDM 系统改进设计数据的使用情况、使设计数据的传递更加准确、使产品开发流程更加完善、降低成本、提高生产率，进而使提高市场占有率和增加企业收益成为可能。

一、中小型非标自动化设备厂商在信息管理方面的困境

1. 产品数据信息在企业内部难共享

大部分非标自动化厂商在设计中使用了三维软件，因此也产生了大量的三维模型数据，而这类包含了产品信息的三维数据仅仅在设计部门使用，设计部门传递信息的方式一般为纸质图纸和明细表（自制件、外购件明细），工艺部门按照纸质图纸和明细表来制作工艺文件，同技术部门一样，工艺部门和车间产生的电子工艺文档也仅仅存在于工艺部门

和车间。这些关键的电子数据以不同的文件格式保存在不同部门的计算机中，所以无法在各个部门之间有效地实现信息共享；在设计和工艺等部门内部，数据也分别存储在不同人员的计算机中，部门内部对产品数据的共享程度也很低。

2. 产品数据在企业内部传递速度慢

设计部门和工艺部门的信息传递方法为纸质图纸和明细表；工艺部门与车间的工艺文件、派工单等数据也是依靠纸质文档；车间发布的变更等信息，也是依靠纸质文件对相关部门进行反馈；企业管理层了解项目信息也主要是依靠纸质的报表。纸质数据更新数据比较慢，所以各个部门对数据进行“等、蹲、讨”的现象非常明显，通过辅助手段比如电话，QQ 群、微信群反馈的数据也不够完整，导致了目前产品在设计的过程中，相关部门无法及时了解产品的设计进度情况；产品在制造的过程中，研发部门无法及时收集产品的变更需求信息；管理层也不能随时跟踪整个产品设计过程中的详细信息。

3. 产品数据管理观念落后

在非标自动化设备行业，设计过程中使用三维模型进行方案设计、详细设计、方案评审及仿真分析等高端的设计手段，但是在对产品数据管理的认识上还相当落后，通常采用档案管理人员来管理这些产品数据。以往采用纸质文档（蓝图）放入文件库归档，采用三维设计后，企业仅仅是通过增加服务器硬盘，将电子数据按年或者季度进行备份，这样的数据冗余程度相当高，在多个部门中控制和同步这些数据是非常困难的。

同样的设计数据在企业的不同部门定义和修改，因此不能形成一致的正确版本，是主要的困难之一。如设计部门审批通过的图纸下发到工艺部门组织编写工艺文件，在此过程中设计部门接到客户需求变更的通知需要修改图纸，那么工艺人员很容易混淆设计部门提交的图纸版本，车间和工艺部门之间的数据链接也存在上述的问题。不良设计数据的组织和管理模式会使企业多个部门花费时间来查找所需图纸的版本或已有图纸的最新版本，设计人员往往将大量时间花费在查找图纸版本和核对正在使用的正确版本上，进而可能耽误设计进度，或者设计人员在查找图纸困难的情况下，设计出与档案室库存产品图纸中功能相似的结构，进一步花费大量的时间。所以预留给设计部门的时间往往会不足，导致设计人员赶进度的情况经常出现，设计人员在赶进度的过程中，有时会将错误的信息传递给同部门或者其他部门负责上下游衔接的工程师，有些情况下会导致车间生产的零件不符合最新版本的图纸，车间的加工进度也受到影响，车间受到企业考核的压力尽量希望设计部门对有加工差错的零件产品进行妥协，更改与之相邻的零件尺寸以期能正常装配，进一步挤占原本所剩无几的研发时间，形成恶性循环。

4. 产品设计过程中研发效率低下

非标自动化设备行业产品特点就是“多品种，小批量”，研发周期比较紧张，但是大部分企业还是沿用串行工程设计方法，在设计的早期不能全面考虑制造、装配和调试等多种工况情况，使制造出来的样机，甚至成品不可避免地存在各种缺陷。这样产生的变更非常多，经常进行从概念设计（方案更改）到设计修改的循环，而这样的循环可能多次重复，造成产品的交付延期，成本居高不下。

二、SOLIDWORKS PDM 的主要功能

SOLIDWORKS PDM 作为 SOLIDWORKS 公司的 PDM 解决方案，功能较全，下文中主要讨论非标自动化行业适用的一些功能。

1. 电子仓库和数据同步功能

传统的文件档案室和简单的服务器硬盘存储产品数据，这些文档管理方式已经严重落后于快速设计和研发非标自动化产品的实际需要，在实际的设计和生产过程中，设计部门、工艺部门、项目部门、财务部门和制造部门需要将所有数据集中按规定存放在电子仓库中，再将数据的副本以“只读”的模式，同步到需要访问的工程师计算机上，保证电子仓库中的数据具有唯一性。图纸和其他文档只能被有相关权限的账户进行读取或修改，当需要被修改时，产品数据的编辑权限才由 PDM 服务器释放至客户端，同时产品数据被修改的历史版本和版本评论也会被存储在电子仓库中，以备查询。

SOLIDWORKS 的最大特点就是易学易用，其 PDM 产品也秉承了这一优点，SOLIDWORKS PDM 将电子仓库与 Windows 资源管理器结合起来，如图 1 所示。

如图 1 所示，SOLIDWORKS PDM 使用 Windows 资源管理器作为用户界面，类似于在本地硬盘中建立一个强制同步的文件夹，该文件夹中的子文件夹结构由具备相关权限的管理人员添加，所有人访问的文件夹结构都保持一致（需要相关的访问权限）。

投稿邮箱 | cadcam@idnovo.com.cn
IMCHINA@idnovo.com.cn

图 1 SOLIDWORKS PDM 用户界面

2. 自动读取产品装配结构功能

在由三维模型描述的产品信息中，零件按装配关系组成装配体；零件与零件的工程图；装配体与装配体工程图，这些信息都是相互关联的。在 SOLIDWORKS PDM 中，可以直接读取装配体结构。PDM 读取产品结构后，以链接的形式表达装配体和零件之间的关系，选中装配体文件，可查看该装配体的“包含”信息，即该装配体下属的零件和子装配体；选中零件或装配体后，可查看它们的“使用处”信息，获知该零件或装配体被引用或借用的信息。选择装配体后还能自动计算出物料清单（材料明细表），如图 2 所示。

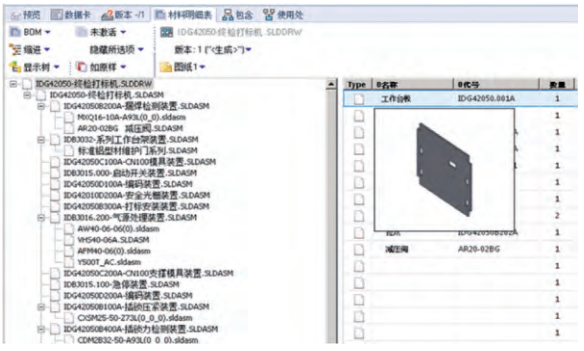

图 2 装配树结构和 BOM 信息

3. 设计过程记录和产品流程管理功能

从非标自动化设备的产品方案设计开始，到方案审核、图纸会签及设计变更等，为保证设计过程按照设计流程，确保产品的设计和制造过程符合相关的规范，PDM 系统中的产品图纸和相关报表，需要强制性执行设计校核和签审的设计流程。SOLIDWORKS PDM 中实现的流程样例如图 3 所示。

在上述的流程中，产品数据必须通过研发部门主管的各项审批才能发布，审批通过后，变更（ECN）也需要根据相关的流程来执行。而且审批的过程（历史记录）也必须和产品数据绑定，实现产品生命周期中的信息全纪录，如图 4 所示。

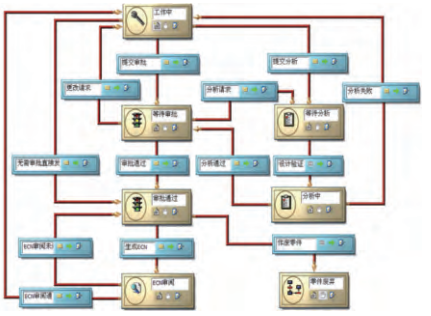

图 3 PDM 中的流程图

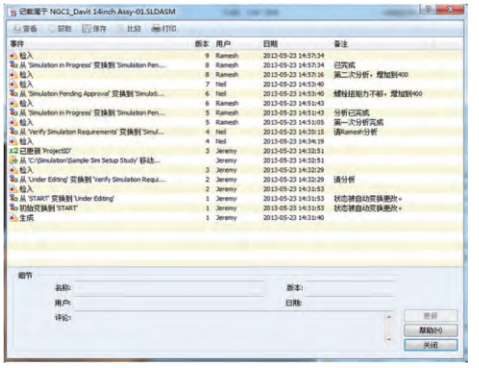

图 4 PDM 中产品数据评审的历史记录

4. 数据分类和检索功能

完整的产品信息可能包含多类型的文件，比如二维和三维模型、图纸和明细表、工艺文件及说明书等，SOLIDWORKS PDM 可以识别不同类型的文件，并将不同的文件类型纳入不同的设计流程。如三维模型和图纸纳入复杂的设计签审流程，而工艺图纸进入专门的工艺审查流程；对设计数据中涉及到的标准件、外购件也需要进行数据分类，在电子仓库中实现自动排序。为提高设计重用，SOLIDWORKS PDM 提供了方便快捷的数据检索功能，可以方便设计人员根据图号、物料号、名称、代号和项目名称等条件进行模糊搜索。在搜索到需要的零部件后，设计人员可以方便地将其拖到新的项目中去，无需将借用的零件复制到本地的项目文件夹即可借用或参考。

5. 版本控制功能

对于非标自动化产品而言，研发过程中可能包含非常多的设计修改，零件和部件可能会产生非常多的版本，其总装配体也会诞生比较多的版本，这其中的版本链接可能非常复杂，比如 C 版本的总装可能需要借用 A 版本的零件，而 D 版本的总装需要借用 F 版本的零件，如 5 图所示，“6/7”代表 PDM 中保存了该部件的 7 个版本，现在激活的是第 6

个版本，工程人员可以轻松识别不同的部件版本下，借用或引用的零件版本。SOLIDWORKS PDM 可以直接读取、处理不同版本之间的零件和部件的差异。

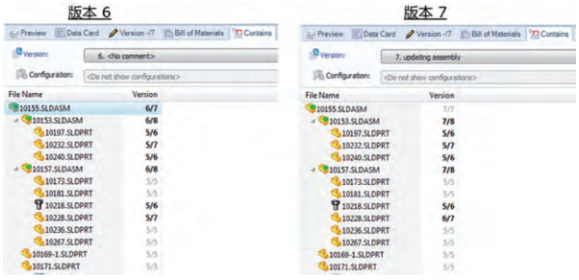

图 5 PDM 中产品数据的版本控制示意图

6. 提高效率的自动化工具（宏任务）和二次开发功能

在 SOLIDWORKS PDM 中可以定义一系列的自动化工具来完成繁琐的软件操作任务，这类型的任务可以定时（比如设计人员下班后）、定点（固定计算机上执行）来完成，也可以根据工作流程触发，如图 6 所示。比如设定经过审核过后的图纸批量加入审核的水印，也可以设定下班之后计算机自动进行高质量的图纸打印工作，如图 7 所示。用户也可以根据需要进行二次开发，实现灵活的扩展功能。

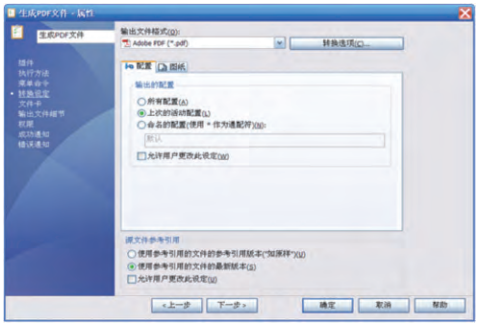

图 6 PDM 中自动化工具

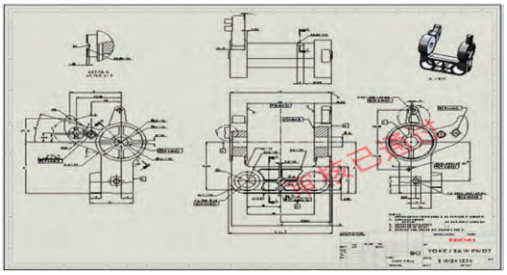

图 7 给通过审核流程的图纸添加水印

三、实施 SOLIDWORKS PDM 的主要目标

凡事预则立，不立则废，实施 PDM 这类型项目，必须要预先定义实施的整体目标与收益，然后分阶段来完成，对于中小型的非标自动化设备厂商而言，在实施 PDM 时应达到如下目标。

1. 整理历史产品信息，规划出常用的零件库

实施 PDM 是企业梳理历史产品信息的良机，借此机会将公用的专用件库、设备库、外购件库进行统一规划，归档入 PDM 的电子仓库后由专人维护，删除多余的零部件，在标准的设计库中尽可能地避免一码多物，多码一物的情况。并且对存档的标准零件模型、部件模型进行完整的物料描述，补充相对应的属性信息，便于后期的设计重用。历史数据的整理是 PDM 实施的关键点，也是企业实施 PDM 耗费人力、物力最多的环节，历史数据整理分成两个步骤，第一个步骤是数据的汇总控制。实施团队需要将各部门的历史数据进行汇总，筛选出无效的、过时的数据，重复的零件模型、三维组件和图纸也需要剔除，确保系统中的数据是完备和精确的。第二个步骤是数据的分类，若要更好地实现数据的重用，除了定义完备的查询卡片外，最好的办法是在数据整理的过程中引入数据的分类，建立企业设计库，如常用外购件库、常用自制件库、标准件库和标准设备型号库等，这些库下面还可以细分子库，如外购件库下面再分常用气动元器件库、减速电机库等。

2. 保证电子仓库中项目产品信息的完整性

在 PDM 中应该包含其产品的全部设计数据和相关的文档，仅仅包含设计和工艺图纸是完全不够的，设计人员应该将产品设计相关的报表，设计签审的会议记录，用户使用说明及维修服务数据进行统一有效的存档和管理。

3. 保证项目文档规范化

实施 PDM 最重要的一点就是打破部门壁垒，消除信息孤岛，要消除不同部门之间对产品信息的定义和使用方面的差异，实现企业内部对产品信息的描述具有唯一性和一致性。项目文档规范化后可以完整、科学性地描述项目进度，如图 8 所示，方便各个部门实现工作上的交接，彻底避免相关部门对于数据的“等、蹲、讨”的现象。

图 8 PDM 中各个部门参与工作的项目文档

投稿邮箱 | cadcam@idnovo.com.cn
IMCHINA@idnovo.com.cn

SOLIDWORKS 三维可视化信息多元化应用模式

无锡天贝软件科技有限公司　钱广伟

一、引言

随着现代装备制造业技术水平的不断发展，产品的集成度不断提升，相应的对产品性能、可靠性及设计优化等提出了更多挑战，市场主导的产业资源优化让企业面临更高要求的竞争诉求，缩短了从概念研发设计到产品实现、末端营销的整个周期是抢夺市场份额的不二利器，而各家软件厂商也各显神通提出应对企业需求的软件解决方案，但是否有产品就能解决企业燃眉问题呢？接下来将为大家介绍SOLIDWORKS 三维可视化信息的多元化应用对企业各个产品环节的帮助与提升。

二、企业背景

目前国内制造装备企业产品配套计算文件主要有以下几种类型：(1) 产品概念设计图纸；(2) 产品 SOP 生产图纸；(3) 产品工艺系列文件；（4）产品质量检查文件；（5）产品售后技术文件（安装维护等技术文件）。

三、企业困惑

（1）概念设计推广烦恼：需要制作样机，周期长、成本高且无法实时更改展示；需要专业广告公司合作，产品技术特点展示诉求很难全面满足。

（2）产品 SOP 生产图纸烦恼：读图难度高，需要专业工人能够看懂；传统图纸表达不够直观，容易形成歧义。

（3）产品工艺文件烦恼：工艺卡片需人工填写，容易产生错误；企业工艺标准不能很好地执行，不能形成有效工艺知识。

4. 制定符合 PDM 管理规范的企业管理制度

PDM 是非标自动化厂商的研发、项目和制造等部门的核心系统，因此要求在 PDM 实施之初就要定义好相关部门、人员的权限问题，并且制定出相对应的企业管理制度，要求操作人员在使用 PDM 时均按照指定的程序和规范来完成工作。

四、结语

PDM 实施是一项长期的系统工程，非标自动化的设备厂商在不断的发展过程中，随着行业的变化，外部竞争加剧，那么企业的考核和激励等管理手段、管理流程也是动态变化的，企业内部的 PDM 项目经理应该主动去适应企业对管理的需求，时时修正 PDM 系统，进一步改进企业的数据质量、提高数据的重用，并更好地支持新产品的开发，缩短产品交货期、降低产品成本并提高设计研发和生产的效率，才能更好地给企业带来管理上的收益。