

基于 ISO9000 文档的微电机设计管理集成平台*

赵诗奎, 方水良*, 顾新建

(浙江大学 浙江省先进制造重点实验室, 浙江 杭州 310027)

摘要: 为了满足企业 ISO9000 质量管理体系实施的要求, 针对微电机产品设计全过程, 建立了面向 ISO9000 标准文档的产品项目结构模型。针对 ISO9000 文档的处理和管理, 给出了集成管理平台架构及其实现方法, 并对电机设计开发过程中所应用的软件进行了集成。基于某压缩机电机生产企业的需要, 开发了相应的集成平台。实践结果表明, 该系统实现了项目文档及其各种设计资源的高效管理和协同, 提高了企业的产品设计开发能力和快速响应客户需求的能力。

关键词: ISO9000; 电机产品; 设计管理; 集成平台

中图分类号: TH166; TP311.52

文献标志码: A

文章编号: 1001-4551(2011)04-0403-04

Integration platform for micro-motor design and management based on ISO9000 documents

ZHAO Shi-kui, FANG Shui-liang, GU Xin-jian

(Zhejiang Province Key Lab of Advanced Manufacturing Technology, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: In order to meet the requirements of ISO9000 quality management system, product project model was established based on ISO9000 standard documents for the design process of micro-motor product. The integration platform architecture and implementation approach were proposed for the processing and management of the ISO9000 documents, and the software systems used for the motor design were integrated effectively. Based on the requirements of a compressor-motor enterprise, the integration platform was developed. Results indicate that the efficient management and coordination of the project documents and resources are achieved, also the capabilities to design product and satisfy the customer are improved.

Key words: ISO9000; motor product; design and management; integration platform

0 引 言

面对不确定的、急剧变化的市场, 制造企业将产品生命周期各阶段的信息节点联系起来, 实现产品信息、设计资源等的高效共享和协同, 是企业提高快速响应能力的重要途径。目前, 国家正在大力推进制造业的信息化, 针对产品设计开发管理集成平台的研究已经得到了广泛关注, 并在实际应用中取得了良好的效果^[1-8]。在制造业中, 集成的数字化设计与制造更有利于其研发效应的发挥, 能够紧密结合数据管理实现协

同和分享各种数字信息。电机产品的设计开发更是一个复杂的过程, 涉及到很多的部门与应用软件。同时, 对制造企业而言, 在企业为市场和利润进行的竞争中, 质量是最有力的战略武器。为了建立系统的、完善的、面向产品实现全过程的质量管理体系, 通过对 ISO9000 系列质量管理体系标准的分析, 将其融入集成平台系统。

本研究开发了电机产品设计管理集成平台系统, 建立了产品信息、数据、管理资源的高效共享和完善的产

收稿日期: 2010-11-23

基金项目: 国家高技术研究发展计划(“863”计划)资助项目(2009AA04Z146); 浙江省制造业信息化重大科技攻关资助项目(2008C11012)

作者简介: 赵诗奎(1984-), 男, 山东聊城人, 博士研究生, 主要从事企业信息化、产品建模、PDM 方面的研究。E-mail: zhaoshikui@126.com

通信联系人: 方水良, 男, 副教授, 博士, 硕士生导师。E-mail: me_fangsl@zju.edu.cn

1 集成平台的系统架构与功能分析

集成平台是将基于信息技术的资源及其应用软件等集聚于一个协同工作的整体。电机产品数字化设计集成平台基于电机产品信息特征,支持电机设计领域内各种设计分析软件的开发、集成与运行,如机械设计、电磁分析、性能测试等。集成平台面向的对象不是某一特定的电机类型,而是电机设计的一般规律,形成一个专用电机设计的集成平台。使得不同类型的电机分析模型都能够集成在平台之内,从而保证了不同类型的电机设计都可以共享平台公用资源。

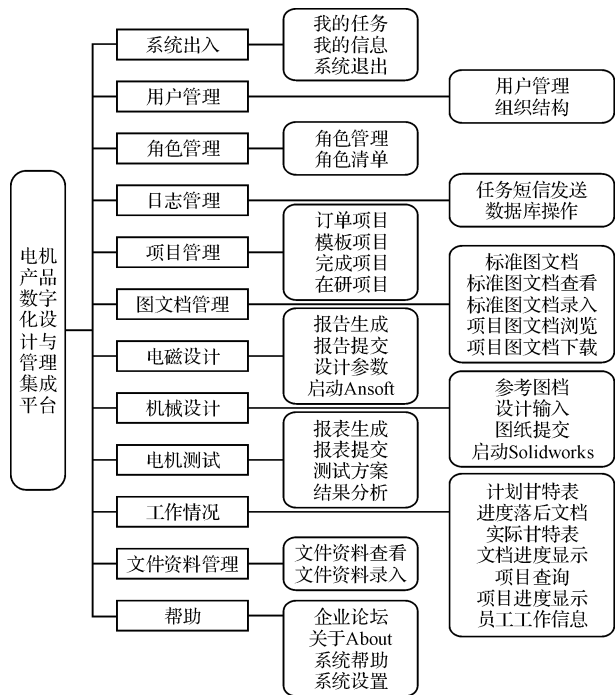


图 1 电机产品设计管理集成平台的功能架构

电机产品设计整个过程可以分为电磁设计、机械设计和电机测试 3 个过程^[9],集成平台把这 3 个过程在应用软件的基础上进行信息集成、功能集成和过程集成。集成平台把电机产品设计开发所涉及到的所有部门以及不同角色的人员联系起来,从而实现了电机产品设计开发信息资源的高效共享以及不同部门间设计开发工作的协同。电机产品数字化设计管理集成平台的功能架构如图 1 所示。下面对其所要实现的主要功能模块进行分析设计:

(1) 基于 ISO9000 图文档的电机综合模型的创建。

产品质量是企业求得生存、提高效益的关键。然而,目前大部分的质量管理系统还存在许多不完善的地方,没有充分体现 ISO9000 等国际通用的质量管理体系标准要求。以全面质量管理为特征的新的质量管

理理念要求企业必须加强产品全生命周期的质量控制,建立系统的、完善的、面向产品实现全过程的质量管理体系。这一新体系的代表就是国际化标准组织颁布的 ISO9000 系列质量管理体系标准^[10]。将 ISO9000 融入到电机产品设计开发的集成平台系统中,可以有效地保证产品质量。电机产品综合模型是一个集电机整体需求、设计、制造、销售、管理整个流程的各个文档、数据等信息的集成。电机产品综合模型包括:管理文档、电机设计技术文档、电机工艺技术文档、电机检验文件。针对不同客户的订单需求,建立相应的客户化电机各类技术和管理文档。因此,通过对 ISO9000 质量管理体系标准的分析,可以创建基于 ISO9000 图文档的电机综合模型,如图 2 所示。

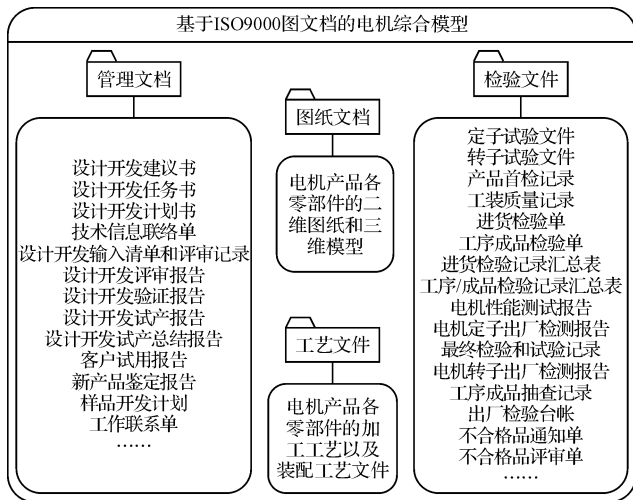


图 2 基于 ISO9000 图文档的电机综合模型

当接收到客户订单产品项目或者企业自主研发新产品项目时,即可创建一个基于 ISO9000 的电机综合模型,包含 4 类文档:管理文档、图纸文档、工艺文件和检验文件,各类文档所包含的具体文档如图 2 所示。另外,还有一个基于 ISO9000 的标准图文档库,当设计开发需要创建一个新的标准文档时,根据产品的需要,即可从中进行选取。所有这些文档都是严格按照 ISO9000 的标准所制定的,基于所创建的模型,即可进行新产品项目的设计开发。选择一个文档,可以进行任务分配和按照 ISO9000 的标准进行流程控制,指定给具有该操作权限的人员。当完成电机产品的设计后,所有的文档进行归档,需要进行 ISO9000 标准的审核时,可以高效、快速地完成所需文档的准备工作,这样既保证了产品的质量,同时又避免了大量繁琐的后期准备搜集资料的工作。

(2) 电机设计应用软件的集成。

基于企业二维和三维 CAD 系统建立了电机设计模

型图和规则库,根据电磁设计得到的电机机械几何参数,快速实现客户化电机的二维/三维造型设计,并实现相关定子转子的工艺设计。功能主要包括:主模型创建、加载模型、电机产品变型设计模块、二维图纸生成模块、二维图纸优化修改模块、BOM表生成模块、归档模块。

电磁设计基于 Ansoft 软件,通过对软件各模块的二次集成开发,针对电机特点以及企业的设计流程,研究开发了专门化的电磁设计系统,降低了系统复杂性,提高了设计效率。其功能包括:电机参数设计模块、电机功能分析模块、性能曲线模块、有限元数据生成模块、有限元导入模块、边界定义模块、材料选取模块、有限元结果生成模块、BOM生成与归档模块。

传统的电磁设计、机械设计、电机测试相对比较独立,其间的信息集成需要人工参与,操作过程复杂,出错率比较高。集成平台以文档为载体,通过二次开发,

表1 集成平台系统的所有角色清单

角色名称	角色说明	角色名称	角色说明
总经理	总负责	设计工程师	负责电机主要设计任务
企划副总	协助总经理	机械工程师	负责机械设计等
技术副总	负责项目研发	工艺工程师	负责工艺设计等
生产副总	负责电机生产	电气工程师	负责电磁场设计、有限元分析
系统管理员	负责系统管理维护	制造工程师	负责电机制造任务
项目负责人	负责项目整体工作	电机测试员	测试
电磁分析师	负责电机电磁分析计算		

(4) 图文档管理。

产品数据管理(Product Data Management, PDM)技术可以将企业内分布于各种系统和介质中的关于产品及产品数据的信息进行集成与管理,使得企业由过去的依赖纸质文档的管理转变为真正的企业信息化管理。图文档管理模块的基本功能就是将图档的基本信息(如图档标准号、名称、状态等)进行录入、修改和查询。图文档查询和浏览功能是基于图档录入功能的,它可以在使用图文档管理系统之前,将工作过程中生成的图文档录入到数据库中,是图文档管理系统中的重要功能。在这个过程中,用于文件查询以及文件本身的属性基本信息也同时录入到数据库中。电机产品的设计开发需要大量的协同作业,而在这个过程中涉及到的信息大多以文档形式存在,主要包括以下几种类型:

(1) 文本文件:以文字叙述为主的文件。如设计任务书、产品说明书、标准文件等;

(2) 图档文件:产生的几何图形文件。如 CAD图、三维模型图等;

(3) 数据文件:以数据为主的文件。如性能测试报告等;

实现了不同软件、不同人员、不同部门之间信息的高效共享和协同。

(3) 用户、角色、权限管理。

电机产品数字化设计管理集成平台涵盖了电机设计开发生产等各个部门的不同人员,所以必须对所有的人员信息、角色、操作权限以及文档资源权限进行管理。针对某电机企业设计的角色清单如表1所示。对不同的用户分配不同的角色,这样只需对角色的权限进行控制,就可以实现对不同用户的权限控制。权限包括文档资源权限和针对这些文档资源在不同阶段的操作权限。电机产品的设计开发过程中,大部分的工作任务也是以文档为载体的,所以根据文档,可以对用户进行任务分配,当为某一用户指派任务后,可以以短信的形式通知用户。同样,根据用户所参与的文档,可以实现对该用户的绩效考核。

将上述三类文件按照 ISO 标准和企业的实际情况进行编码,以实现标准化图文档管理,更有利于企业 PDM 的实施。针对不同权限的用户,可以实现对文档的不同操作。根据图文档的状态,可以生成相应的甘特图,实时反映项目和文档的进度情况。以文档为载体,也可以反映出用户的工作进展完成情况,实现对员工的绩效考核。同时,为了满足不同客户订单产品的要求,可以根据客户订单产品的特点,从图文档库中选择类似的已完成(或在研)产品项目的文档作为模板,从而快速创建新的电机产品综合模型,实现了客户电机产品的快速、高效设计,从而提高企业的产品设计开发能力和快速响应市场能力。

2 集成平台的实现

集成平台开发采用了 Visual C++6.0、Visual Basic6.0 作为系统的程序开发语言工具,采用了 SQL2005 作为数据库,同时集成了电磁设计—机械设计—电机测试软件系统。登录时,输入用户名和密码,集成平台会根据登录人员的角色信息,动态生成与该角色权限信息相关联的菜单界面,包括主菜单选择以及相关子菜单选择,同时也限定了该用户的文档访问权限。具

有总经理角色的最全菜单主界面如图 3 所示。

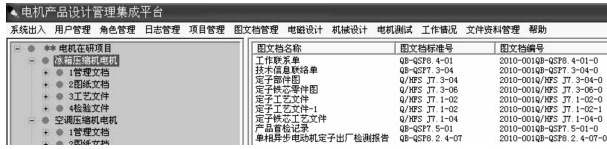


图 3 集成平台的主界面菜单

基于该平台,不同角色的人员(例如项目负责人、电磁分析师、设计工程师、机械工程师、工艺工程师、电气工程师、制造工程师、电机测试员等)即可完成相应的电机设计开发工作。集成平台下项目图文档查看的运行界面如图 4 所示,输入查询条件,即可对以往的项目文档进行查询和浏览。集成平台下机械设计模块主界面如图 5 所示,集成平台下电磁设计模块主界面如图 6 所示。



图 4 集成平台下项目图文档查看的运行界面

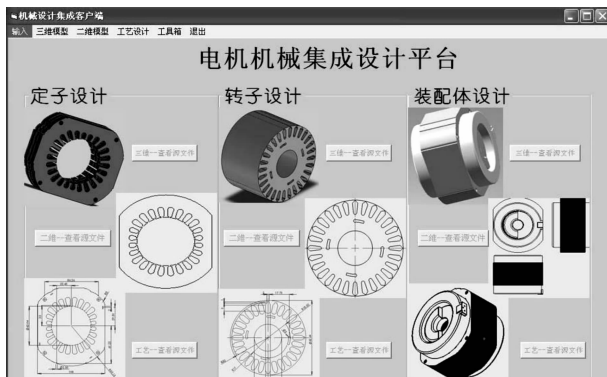


图 5 集成平台下机械设计模块主界面



图 6 集成平台下电磁设计模块主界面

3 结束语

电机产品设计管理集成平台是针对电机产品的设计开发特点,结合 ISO9000 标准而开发的。集成平台是一个协同工作的整体,综合了各种设计分析软件和不同的部门,可以实现产品信息、数据、管理资源的高效共享。结合企业的 ISO 贯标情况,可以建立项目级的图文档,实现标准文件、规范文件等的有效管理和使用。可以对公司的人员信息、部门信息和角色信息进行管理控制。通过图文档管理,可以快速创建针对不同产品订单的客户化电机技术和管理文档。基于该平台,企业可实现对电机产品的快速设计,提高产品的质量和企业快速响应市场的能力,具有重要的实际应用和推广价值。

参考文献 (References):

- [1] 方瑞明,胡虔生. 基于网络的电机设计集成平台研究[J]. 东南大学学报:自然科学版,2001,31(5):24-27.
- [2] ZHANG Fen, CHEN Zhuo-ning, YAN Xiao-guang, et al. Supporting product family design in a 3D CAD/PDM integrated system [J]. **International Journal of Plant Engineering and Management**,2006,11(1):8-16.
- [3] 姚丽华,沈国强,张国焯. 与 PDM 集成的协同环境中数据安全模型的研究[J]. 机电工程,2007,24(7):45-46,102.
- [4] 李荷华,钱宇,李秀喜. 过程工业运行系统中的多层次信息集成平台[J]. 计算机应用,2003,23(9):28-31.
- [5] GIUSTO P, DEMMELER T. Rapid design exploration of safety-critical distributed automotive applications via virtual integration platforms [J]. **The Journal of Systems and Software**,2004(70):245-262.
- [6] 洪沁. 注塑机模板集成设计软件开发[J]. 机电工程,2008,25(6):85-87,94.
- [7] TANG Shu-cai, XIAO Tian-yuan, FAN Wen-hui. A collaborative platform for complex product design with an extended HLA integration architecture [J]. **Simulation Modelling Practice and Theory**,2010(18):1048-1068.
- [8] 李慎龙,姚寿文,闫清东. 车辆传动系统虚拟样机集成设计平台研究[J]. 计算机集成制造系统,2009,15(2):245-249.
- [9] 郑远春,王艳武,杨立. 异步电动机定子温度场仿真研究[J]. 机电工程技术,2009,38(9):76-78.
- [10] 李明,杨飞,曾翰通. 基于 ISO9000 的产品设计质量管理体系[J]. 机械设计与制造,2003(4):62-64.

[编辑:李辉]