

一种基于 SOA 架构的质量管理体系信息系统^①

王 华, 段慧芬, 刘焕敏, 孙 丰, 张 娟

(中国人民解放军 63680 部队, 江阴 214431)

摘 要: 为了便捷、高效的实施和管理质量管理体系的运行, 依据质量管理体系运行的特点和系统需求, 研究了一种基于 SOA (面向服务) 架构的质量管理体系信息系统。该系统可以协助完成各项工作的策划、实施、检查和改进, 能有效协助质量管理体系的运行, 并能为体系的持续改进提供数据支持, 具有较好的可扩展性、健壮性并易于维护。详细阐述了基于 SOA 架构的系统设计和实现, 以及主要功能模块。

关键词: 面向服务架构; 质量管理信息系统

Quality Management Information System Based on Service-Oriented Architecture

WANG Hua, DUAN Hui-Fen, LIU Huan-Min, SUN Feng, ZHANG Juan

(63680 Unit of PLA, Jiangyin 214431, China)

Abstract: To highly effectively carry out and manage the quality management system with convenience, according to the features of quality management system and the system requirements, a Quality Management Information System based on service-oriented architecture is studied, which is robust, well extensible and can be easily maintained. The main functional module of system can help in the PDCA circle of tasks, and can effectively assist the running of quality management architecture, as well as provide data support in its improvement process. This paper expounds the design and implementation of this system, and main functional module is also discussed in detail.

Key words: service-oriented architecture; quality management information system

1 前言

变化的国际军事战略格局和未来高技术条件下的作战要求, 使质量成为武器装备建设的核心。国际标准化组织发布的 ISO 9000 系列标准, 是国际化的质量管理体系和质量保证标准。当前, 国防建设面临新的形势, 采用质量管理体系是一项战略性决策, 1996 年 GJB/Z9001A-9004-1996 质量管理体系和质量保证国家军用系列标准, 该标准的实施, 推动了军工产品质量管理体系建设的迅速发展, 促进了军用产品质量与可靠性水平的提高。2001 年, 发布修订的 GJB9001A-2001 标准鼓励在制定、实施质量管理体系以及改进其有效性时采用“过程方法”, 通过满足顾客要求, 增进顾客满意和进行持续改进^[1]。

因此, 为提高我国国防现代化、航空航天建设和发展, 持续采用和实施质量管理体系进行质量管理和监督是保证产品质量和可靠性的有效手段和方法。

现状

我国航天各单位正在开展基于 GJB9001A-2001 的试验任务质量管理体系建设和认证, 随着质量管理体系实施和管理, 现阶段普遍存在问题有以下几个方面:

(1) 无法共享质量管理信息资源。各单位质量管理文件、作业指导书、过程监控及各种质量记录都相互独立的, 不利于质量意识提高、质量信息有效利用和质量管理工作的推进。

(2) 无法及时监控各单位质量管理情况。由于没有有效的监控平台和工具, 要想准确掌控各单位质量管

^① 收稿时间:2010-11-12;收到修改稿时间:2010-12-28

理的实施和进展, 必须按照传统方式实地检查或者开展内审, 工作繁重, 执行效率低。

(3) 无法有效体现质量管理体系基于事实的决策的优势。现阶段, 没有有效的质量信息采集和数据分析工具, 无法对质量体系运行中的大量事实数据进行处理, 支撑持续改进质量管理体系。

综上所述, 信息化的质量管理体系系统可有效解决以上问题。

质量管理信息系统的设计

质量管理信息系统的设计和实施受各种需求、具体的目标、所提供的产品、所采用的过程以及组织的规模和结构的影响, 其信息化解决方案同样需考虑各方面的因素。

2.1 系统分析

GJB9001A-2001 质量管理体系要求使用“PDCA”循环方法组织各项工作。质量管理信息系统用于质量管理体系的有效运行和持续改进过程, 协助完成各项工作的组织策划、实施、检查、改进, 并收集和整理全过程的各类质量信息。以某使用单位为例分析质量管理信息系统的需求:

1) 协同工作及业务工作流程定制。系统能够对实际工作提供无缝协同支持。

2) 产品实现和工作过程监控。系统实时监控产品实现和工作过程, 规范产品实现和工作过程, 提高产品质量和工作效率, 掌控体系运行情况。

3) 数据分析与统计以及决策和持续改进支持。系统通过确定、收集和分析适当的数据, 为持续改进体系的有效性提供依据。

4) 质量数据信息管理。系统能够对质量记录统一管理, 便于问题分析查找和检查体系实施符合性。

5) 用户管理。系统中可以对各级各类用户添加、删除、修改和授权。

6) 界面友好、操作便捷, 功能合理、实用, 减少重复工作量、提高工作效率。

7) 质量资源共享。系统能够提供体系的各类信息资源, 包括体系文件、通知公告、资源下载等。

2.2 系统架构设计

2.2.1 SOA 体系结构

面向服务的体系结构 (service-oriented architecture, SOA) 是一个组件模型, 它将应用程序的不同功能单元 (称为服务) 通过这些服务之间定义良好的接

口和契约联系起来^[2]。接口是采用中立的方式进行定义的, 它应该独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言。这使得构建在各种这样的系统中的服务可以以一种统一和通用的方式进行交互。

SOA 的系统架构使系统具备松散耦合、多应用交互、快速变更业务流程、分散数据集中显示等特点。

2.2.2 系统软件体系结构

为了便于今后系统业务快速变换、系统业务扩展、减少重复开发以及兼容不同系统, 因此, 软件体系结构采用 SOA 的体系结构。基于 SOA 的系统并不排除使用面向对象的设计来构建单个服务, 但是其整体设计却是面向服务的。由于它考虑到了系统内的对象, 所以虽然 SOA 是基于对象的, 但是作为一个整体, 它却不是面向对象的, 不同之处在于接口本身。Web 服务是实现 SOA 的方式之一。

系统的软件架构如图 1 所示。

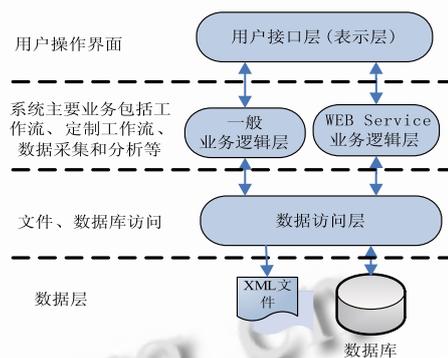


图 1 系统软件架构

如图 1 所示, 系统采用了分层结构, 即将程序分为数据层、数据访问层、业务逻辑层 (WEB 服务)、表示层^[3]。将所有可预见的变化进行隔离, 尽可能在变化发生时, 使系统的改动最小, 从而提高系统的可维护性、可扩展性和可修改性。

(1) 用户接口层也就是表示层。采用 B/S 的模式, 这种模式便于资源的共享、业务共享, 可在大型单位集中进行质量体系信息化的实施和运行, 用户只需在内部局域网中, 使用浏览器就可以开展各项工作和业务。而且 B/S 模式, 便于今后系统的部署、安装和升级, 只需在服务器端进行系统的各项配置即可, 大大节省人力、物力, 便于信息和资源的有效利用。

(2) 业务逻辑层。面向 SOA 架构, 业务逻辑层由两部分组成, 一部分核心业务进行抽象提取生成系统

服务即 WEB 服务业务逻辑层，比如 workflow、过程监控、数据分析等，以服务的形式进行发布和使用^[4]。QMIS 通过 WCF 实现系统核心服务。通过 WCF，用户可以不再关心各类服务是如何实现数据通信和交换，而是可以专注于服务的实现。另一部分一般业务逻辑层比如信息查询、用户管理、故障采集和分析等，继续以传统的方式进行业务提取和处理。

(3) 数据访问层。WEB 服务的数据访问直接封装在服务的接口层。一般业务逻辑层通过数据访问层进行数据的读写等操作。

(4) 数据层。系统的数据层分为 XML 文件和数据库作为数据存储。XML 文件为中间数据存储层，作为数据呈现接口。数据库作存储各类信息、业务数据。

2.2.3 系统硬件结构图

系统硬件由以下几个部分组成：业务数据库服务器、WEB 发布服务器、WEB 服务器和客户端微机，单位内部局域网，系统硬件构成如图 2 所示。

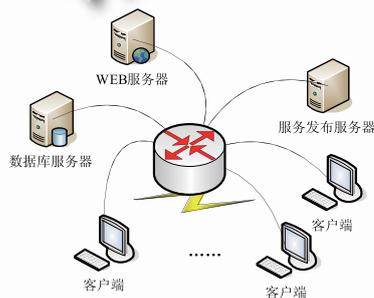


图 2 系统硬件结构图

业务数据库服务器，使用 SQL Server2005 存储质量管理信息系统的各类业务数据和信息；

WEB 发布服务器，发布质量管理信息系统的程序文件，作为网站发布；

WEB 服务服务器，发布生成的各类 WEB 服务；

客户端微机，用户直接用浏览器访问质量管理信息系统，开展各项工作。

2.3 系统实现功能模块

2.3.1 系统功能模块

系统设计实现的主要功能模块如图 3 所示。

(1) 质量工作管理。

① 工作业务管理，其中任务管理是系统的核心功能模块，以 workflow 的方式实现对单位各种型号的试验任务过程管理，与任务相关的质量管理、装备资源管

理、人力资源管理。每类管理都遵循 GJB9001A—2001 中 PDCA 过程模型，将 P 策划、D 实施、C 检查、A 改进四部分功能。其中质量数据分析功能，通过嵌入统计技术工具等，提供数据分析功能，数据分析功能分为质量问题数据分析和质量工作情况分析。

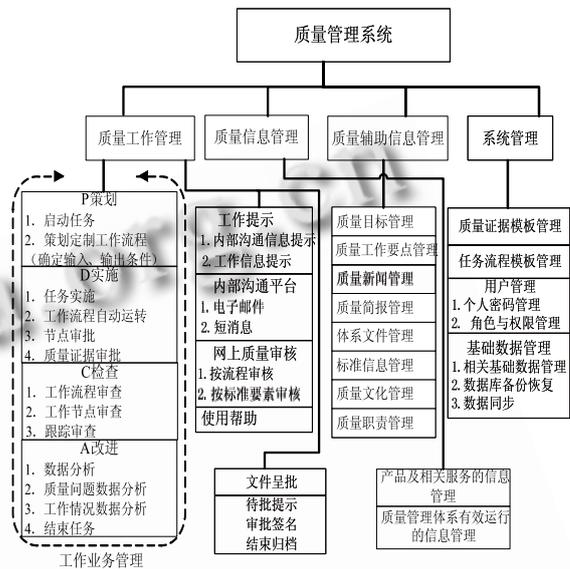


图 3 系统功能结构图

② 工作提示、内部沟通平台、网上审核、使用帮助等辅助功能对实际工作提供无缝协同支持。网上审核有助于质量内审的开展。

③ 文件呈批，属于检查工作的一部分。将各项目的呈批工作，做为子过程统一检索到呈批模块，根据用户的权限，方便各级负责人集中进行签批。用户根据提示进行网上审批。允许用户查看相关的任务详细信息，查看自己已审批的文件信息。

(2) 质量信息管理。依据质量信息管理程序，将任务管理中采集到得信息按要求进行分类索引排序，按 GJB9001A 质量管理体系中 4 至 8 章中的各项条款进行分类建立质量信息索引目录，完成质量信息的查询、显示、统计和下载等功能。质量信息包括：

① 产品及相关服务的信息。主要是产品的监视和测量所获取的各类质量信息,包括：顾客规定的要求及法律法规要求；产品策划的输出；产品设计开发的输出；设备问题归零情况；备航检查情况；产品阶段性评审情况；产品实现过程中出现的问题及处理情况；产品验收情况；顾客提出的有关产品质量信息的要求。

② 质量管理体系有效运行的信息。包括：内、外

部审核报告；不符合项报告；管理评审纪要；质量专项活动情况；纠正预防措施的跟踪验证情况；质量管理体系的变化情况。

(3) 质量辅助信息管理。根据权限不同，普通用户可以浏览辅助信息，有权用户在登录后可对内容进行管理。辅助信息包括各单位月质量工作要点、质量新闻、通知、质量简报、质量文化等内容。

(4) 系统管理

① 用户管理，各级各类人员根据职责和权限的不同，系统可对用户统一进行帐户授权和添加、删除、修改等管理。

② 数据库管理，质量管理数据库的备份恢复，数据库基础表的维护，分布式质量管理数据库的同步。

③ 质量记录表模板管理，质量记录表模板的定制、命名、管理、使用与维护要符合记录控制程序和文件控制程序，依据作业指导书提供的质量记录表和编号，定制出各类质量记录表模板，按公用模板和归属单位分类管理，可进行导入、删除，同时录入模板信息。用于任务策划时或 workflow 模版定制时直接调用。

④ 任务流程模板管理，依据各岗位程序文件和作业指导书提供的工作流程，通过软件平台，以图形化界面，创建定制工作流程，并保存为 workflow 模板。workflow 模板按公用和归属单位分类管理，可对模板进行导入、删除，同时录入模板信息。模板库用于任务策划时直接调用。

⑤ 质量体系文件管理，其具备国家、军队、基地任务相关的法律法规、质量管理体系文件、国家军用标准、基地标准等文件、资料的上传、查询、下载功能。查询功能支持按要素查询、按发布单位查询、按适应范围查询、按发布时间查询或联合查询等。

2.3.2 系统工作流程

系统在实现中，质量管理信息在各功能模块之间的流转关系如图 4 系统工作流程图所示。质量管理数据库承载了各模块之间的数据保存、传递功能。

举例说明，在实际应用中系统工作流程交互主要步骤：

- 1) 根据质量管理体系文件，系统管理员或者用户上传质量记录模板，形成质量记录模板数据库；系统管理员根据人员分类进行用户和权限设置，形成用户信息数据库。
- 2) 根据质量管理体系文件，相应用户可用图形化

方式定制工作适用的 workflow 模板，形成 workflow 模板数据库；

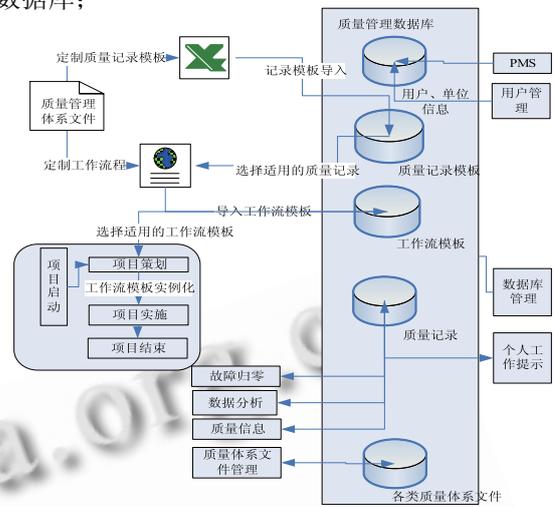


图 4 系统工作流程图

3) 当启动一个项目时，项目负责人可根据 workflow 模板新建一个项目并启动，系统会自动进行工作分配和工作提醒，包括工作完成人、时间及需完成的工作等信息。

4) 工作完成人登陆系统后，系统自动提醒其相关工作和时限，工作完成后，上传相应工作质量记录，包括故障分析、数据分析等各种质量信息；

5) 工作审批通过后，该项工作结束，系统自动流转进入下一步工作；否则如果审批不通过，工作重新返回并提醒工作完成人。

6) 领导可随时登录该系统，浏览和检查相应项目的进展和完成情况。

7) 系统用户登录后，可根据需要进行相应项目工作质量记录查询和数据分析，进行工作的数据统计分析，持续改进相应工作。

3 结束语

采用 SOA 的体系结构的质量管理信息系统，是质量管理体系信息化方案之一，本系统的特点是：

- 1) 松散耦合，系统通过 XML 定义服务接口，作为中间层，服务之间的耦合性降低很多。
- 2) 图形化的 workflow 定制功能，形象、直观且具备继承功能，用户使用快速、便捷。
- 3) 分散数据集中显示，本系统 XML 作为图形化

(下转第 90 页)

3 结论

本文以梨树的树体结构为基础,将较全面的生物学形态结构特征融入L系统,在详细观测梨树及查阅相关文献的基础上,提炼相关的形态结构特征,并将其融入梨树的L系统文法规则中,建立果树枝干模型,然后在VC++6.0和OpenGL平台上进行L系统规则的解析,再对生成的最终字符串序列中的每个特定的字符进行几何解释,在计算机上将树木模型进行三维可视化显示。通过模拟可知,使用L系统构建果树枝干模型可以取得良好的效果。

参考文献

- 1 胡包钢,赵星,严红平,等.植物生长建造模与可视化—回顾与展望.自动化学报,2001,27(6):816-835.
- 2 廖桂平,李锦卫,欧中斌,等.基于参数L-系统的油菜花朵与花序生长可视化研究.农业工程学报,2009,25(4):150-156.
- 3 Aono M, Kunni TL. Botanical tree image generation. IEEE Computer Graphics and Application, 1984,4(5):10-34.
- 4 Prusinkiewicz P, Lindenmayer A. The algorithmic beauty of plants. Springer-Verlag New York, Inc., 1990.
- 5 郝小琴.森林景物的三维迭代函数系统建模技术的研究.计

算机学报,1999,22(7):768-773.

- 6 李庆忠,韩金妹.一种L系统与IFS相互融合的植物模拟方法.工程图学学报,2005,26(6):135-139.
- 7 Mitch A, Przemyslaw P, Theodore D. Using L-systems for modeling source-sink interactions, architecture and physiology of growing trees: the L-PEACH model. New Phytologist, 2005,166: 869-880.
- 8 吴瑞姣,陈崇成,等.基于形态特征的芒果树L系统建模及其可视化.系统仿真学报,2008,9(20):344-351.
- 9 刘阁,周国民,等.基于L系统的开心形苹果树枝干模型.安徽农业科学,2009,37(16):7795-7796.
- 10 Lindenmayer. Mathematical models for cellular interaction in development. Journal of Theoretical Biology, 1968,18: 230-315.
- 11 Abelson H, diSessa AA. Turtle geometry. Cambridge: M.I.T Press, 1982.
- 12 Prusinkiewicz P, Hanan J. Visualization of botanical structures and processes using parametric L-systems. In: Thalmann D, ed. Scientific Visualization and Graphics Simulation. J. Wiley & Sons, 1990. 183-201.
- 13 朱家穗.简评梨树的九种树形.西南园艺,2005,33(1):20-2.

(上接第26页)

工作流程数据呈现接口,可以统一处理存在相关性的数据,而且取得数据的方式与提供数据的应用间的耦合性被降低了。

4) 多应用交互,本系统基于服务的体系架构便于系统扩展、减少重复开发以及对不同系统的兼容性等,不同的应用通过暴露服务来实现应用之间的交互,甚至这些服务可以组织成新的有价值的应用,可以实现快速变更业务流程。

5) 对体系的运行以PDCA的信息化的方法组织工作和收集质量证据,便于系统的资源共享、工作协调、过程监控和单位整体质量管理体系运行情况跟踪、掌握和数据分析,能有效协助质量管理体系的运行,并能为体系的持续改进提供数据支持。该系统正在试

运行,在质量条款和质量证据对应方面,应进一步优化,便于高效的查找、整理和归档。

参考文献

- 1 GJB 9001A—2001 质量管理体系要求.http://www.5ixue.com: 5-6.
- 2 贾庭彰.基于SOA架构的BPM平台系统分析与设计[硕士学位论文].大连:大连海事大学,2008.11-15.
- 3 Fielding RT. Architectural styles and the design of network-based software architectures [Ph.D. Thesis]. University of California, 2000.32-38.
- 4 Bukovics B. Pro WF: Windows Workflow in .Net3.5. NY. U.S.A.: Apress Press, 2008.33-40.