

面向电力企业安全评价的任务管理系统^①

许南山, 王超, 卢罡

(北京化工大学 信息科学与技术学院, 北京 100029)

摘要: 针对以往电力企业安全评价以手工为主, 耗时费力, 信息化程度低, 且容易出现纰漏与错误的情况, 提出了面向电力安全评价的任务管理系统的设想, 介绍了系统的主要功能要求, 以及总体结构, 分析了任务包、数据库接口、权限管理以及公司部门架构的处理三部分的设计思路。最后介绍了实际生产环境中系统的应用情况, 说明了系统的易用性与重要性。

关键词: 安全评价; 任务管理; 数据库接口; 任务包; 权限管理

Task Management System for Power Safety Assessment

XU Nan-Shan, WANG Chao, LU Gang

(College of Information Science and Technology, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China)

Abstract: The safety assessment of power industry was mainly operated manually in the past. That is laborious, time-consuming, less informationized, and tends to be inaccurate. To solve these problems, a task management system for Safety Assessment of Power enterprise is proposed. The main function requirements and the main framework of the system are introduced. The design of task packages and database accessing interface, user authority management and organization structure of the enterprise are addressed. The successful practical application of the system proves its importance and usability.

Key words: safety assessment; task management; database interface; task package; authority management

随着社会的进步与经济的发展, 安全科学地进行生产在各行各业也越来越被广泛的关注。目前, 电力企业的安全生产与国民经济与人民生活关系极大。国家相关部门在总结我国电力安全管理经验的基础上, 相继出台了《火力发电厂安全性评价》、《发电厂并网运行安全性评价办法》等一系列规范。部分电力公司依据这些规范, 根据自身实际编写了更为细致的安全评价操作手册。但是以往手工检查的方式, 存在着耗时、耗力、缺乏效率、文档管理不便和信息化程度低等种种弊端^[1]。针对这种情况, 在保证符合安全评价任务管理规范 and 流程的前提下, 开发一套适用于电力企业的安全评价任务管理系统, 以实现电力企业内部安全评价任务的信息化、规范化; 帮助企业高效快速地完成安全评价任务, 大幅缩短安全评价的整体时间, 更有效、更迅速地反映电力企业的问题; 实现电力企

业安全性评价的自查、专家查评、整改、复查等工作的信息化管理; 并可将集团及其下属各分公司、电厂、车间的安全评测工作通过网络结合起来, 使安评工作的信息传递更加快捷与方便, 提高工作效率, 降低工作成本。

1 电力企业安全评价现状

电力企业安全评价是通过对设备系统、劳动与作业环境、安全管理三大安全基础的评价和分析, 制定整改和预防措施, 实现人、机、环境、管理四者安全的优化匹配, 从而提早发现问题、预防事故的发生, 对事故的超前控制具有重大意义。但是, 目前电力安全评价过程仍多采用人工进行, 存在着以下局限性^[2]:

(1) 查评周期长, 进度控制难。成百上千条查评条目, 分发给不同人员去完成。人工化操作不易进行

^① 收稿时间:2010-11-26;收到修改稿时间:2010-12-22

进度控制,了解工作情况,导致查评周期长、效率低。

(2) 统计工作量大。查评结束后,收集的查评结果数量多,查评工作中具体条目的问题与意见归档整理两项统计工作量大,耗费时间与人力。

(3) 结果不易保存。结果仅是单机文档保存,信息化程度低,更不方便进行多次查评情况对比工作。

2 系统结构设计

任务管理系统对项目实现过程化管理,完成项目从制定到验收归档的整个流程。全过程采用阶段控制,即整个项目的管理是一个宏观的工作流,每个阶段的提交都以工作流的形式进行操作,完成审批。系统的设计目标是:用户能够在界面友好的系统平台上快速高效地完成电力企业安全评价工作;安监主管部门可以实时查看工作进度与完成情况;全部安全评价工作结束以后,系统产生报表,使管理人员能够清楚地了解工厂的整体安全状况,发现薄弱环节,提出整改建议^[3]。安全评价任务管理系统的设计主要基于任务树构建与任务包流转,其涉及的系统功能结构如图1所示。

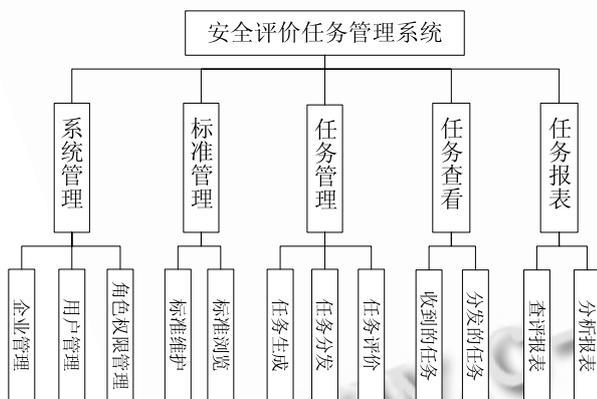


图1 系统功能结构图

(1) 系统管理。本部分包括企业管理、用户管理、角色权限管理以及系统参数的配置。企业管理可以对子公司或者部门进行设置;用户管理实现了增删用户以及各种信息的编辑,并且包括了与企业、角色权限的映射关系;角色权限管理可以对具有某种相同角色的用户统一管理,生成系统时自动提供最高管理员,该用户可以根据自身权限创建新的角色。所有新的角色权限都继承自其父角色。

(2) 标准管理。标准维护包括对标准的名称、时

间、生效与否等基础信息修改,同时可以对任务树(标准)上节点进行创建、删除、修改等操作^[4]。标准浏览是提供给普通用户学习研究标准的途径,此处无法对标准做修改,仅可以学习标准具体内容。

标准又称为任务树,分为两类:基准标准与例行标准。“标准”是由国家颁布的适用于电力企业安全生产的相关规范。基准标准即为电力企业安全评价规范的电子化版本。将安全评价规范标准按照树状结构进行拆分,并将每一条目的各项信息存入数据库中。系统中预先保存了《火力发电厂安全性评价标准》、《发电厂并网运行安全性评价细则》以及《集团火力发电厂安全性评价标准》三个标准。例行标准既可以通过对基准标准进行新增、修改、删除条目衍生出,又可以由管理人员手工输入完成。

(3) 任务管理。本部分为系统核心模块。提供了任务生成、任务分发和任务评价功能。当进行查评工作时,从某一标准中取出需要查评的条目打包分发给各个执行人员,即形成了任务包。系统中的工作流以任务包的形式进行流转。

(4) 任务查看。可以查看该登录用户收到的任务、分发的任务。在此处可以清楚地查看到上级用户发给该用户的任务包以及该用户向下级分发的任务包,了解各任务包下发时间、现在所处状态等相关信息。

(5) 任务报表。可以在此处对任务完成的情况进行整体查看。现已完成以下类型报表:按任务包名称生成的查评报表,按任务包进度生成的报表,按某一评价标准或其衍生标准生成的对比性报表。此模块同时提供了文件导出和打印功能。

3 系统实现

3.1 任务包实现

3.1.1 任务包设计要求

任务包是工作流流转的载体,是系统的关键部分。任务包的设计需达到下述要求:

(1) 拆分性控制。任务包全部或者部分条目可以拆分成多个子包。

(2) 不同类别用户操作。任务包涉及到创建者、接收者、审核者三类用户的操作。不同阶段只能由一类用户操作,限制其他用户对任务包的操作。

(3) 操作日志记录。记录操作日志是控制工作进度,统计工作时间的的基础。

(4) 任务链功能。当任务包被逐级向下分派时，会产生一个记录了任务包之间父子关系的任务链。任务包设计需要考虑查看任务链，便于本层用户监控下层用户工作进度。

3.1.2 任务包表结构介绍

任务包涉及了时间、分发者、接收者等基本信息，还存在下发、审核、退回、完成等状态信息，另外任务包中关联了各种具体的工作条目信息。任务包表中记录了该任务包衍生子包数目、已完成子包数目、该任务包需查评总条目数、已完成查评条目数以及是否允许再次分发等状态信息。任务包所处的工作阶段由任务包日志表进行控制。图 2 示意了任务包相关数据表部分表结构及表之间关联关系。

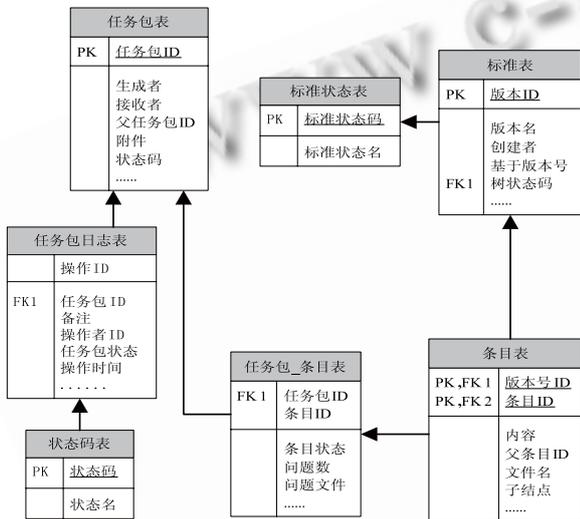


图 2 任务包相关数据表结构示意图

3.1.3 任务包流转

任务包的主要功能就是在不同类别用户之间进行流转。图 3 显示了不同阶段下任务包所对应的操作用户。

创建阶段：包括任务生成与分发两种操作。任务生成有两种方式：(1) 基于本厂例行标准（任务树），此类任务包为顶层任务包；(2) 基于上级分发的任务包。选择需要查评的条目，填写开始时间、结束时间、任务包名称、任务接收者、指导意见与附件等相关信息，指定该任务包是否可以被继续分发等设置操作后，即可生成任务包。此时任务包为“待下发”状态。在待下发任务列表里选择需要下发的任务包，点击按钮即可下发。

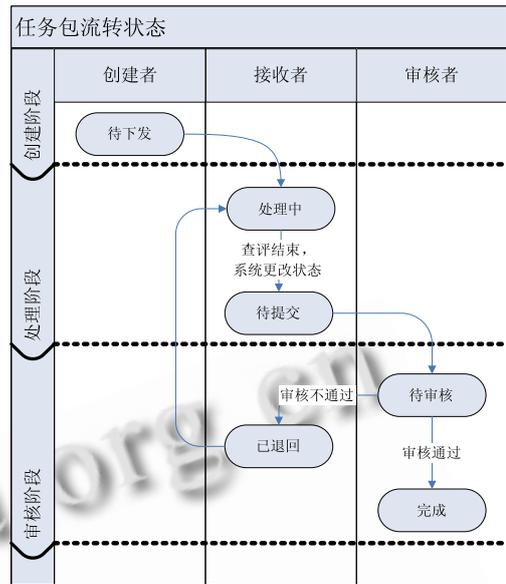


图 3 任务包流转状态示意图

处理阶段：此时任务包为“处理中”状态，接收者进行任务评价操作。接收者需要以打分的形式作为相应条目查评结果，全部条目查评完毕后，可以将任务包提交给创建者。在进行查评打分时，可以提交该查评条目的问题与修改建议，还可以查看该项条目的历史问题。所有条目查评结束后，系统自动将任务包转为“待提交”状态。

审核阶段：提交审核后，任务包进入“待审核”状态，审核者此时可以对任务包进行验收操作。验收不合格，任务包为“已退回”状态，接收者重新完成不合格条目后，需再次查评后提交审核。验收合格，该任务包变成“完成”状态。

当创建者下发的所有子包都处于“完成”状态后，该原始包可以开始进行查评工作，创建者需要将该任务包衍生出的所有子任务包进行汇总、评价，并将查评结果作为自己的自评结果。系统提供了任务链功能，可以准确定位所有子包条目的查评情况。当顶层任务包完成查评后，此次安全评价工作结束。此时，系统可以进行分数统计及生成报表工作。

3.2 多种数据库支持

考虑到国内工矿企业大多数使用 SQL Server 与 Oracle 数据库软件，根据软件复用的要求，在系统设计阶段，就提供了两种数据库接口。这两种数据库虽然语法基本相同，但存在一些细节性的差别，因而重写了 SQL 脚本，包括建数据库、数据表、函数、视图

都分别在两种数据库下做了测试。

在设计数据库连接时,使用了简单工厂模式^[5,6]。简单工厂模式又称为静态工厂方法模式,属于类的创建型模式,通常根据一个条件(参数)来返回不同的类的实例。简单工厂模式能够根据外界给定的信息,决定究竟应该创建哪个具体类的对象。依据简单工厂模式的描述,定义了 Database 类、DatabaseFactory 类、SqlDatabase 类与 OracleDatabase 类,它们之间的关系如图 4 所示。

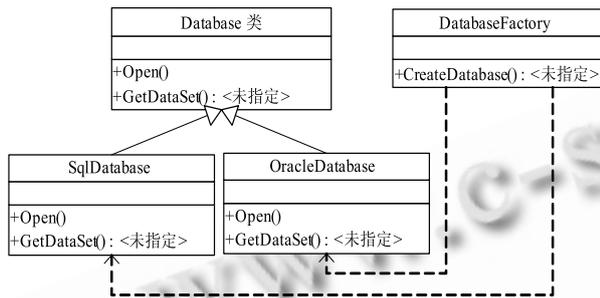


图 4 Database 类简单工厂模式设计

实现多数据库连接支持的重点在于实现 Database 类,该类封装了数据库操作常用方法。Database 类依据微软开放源码的数据库操作类 SqlHelper 改进而成。SqlHelper 类简化了数据库连接操作。经过封装以后通常是只需要给方法传入一些参数,如数据库连接字符串、SQL 参数等,就可以访问数据库了。SqlDatabase 与 OracleDatabase 分别实现了基类 Database 的虚方法。

当在程序中使用数据库时,只需要按下面格式编写代码即可完成相应工作。

//数据库调用示例代码片段

```

Database db = new DatabaseFactory.
CreateDatabase();
String sqlcmd = "";
if(db.DataBaseType=="SQLServer")
sqlcmd = "...";//SQL Server 数据库脚本
if(db.DataBaseType=="ORACLE")
sqlcmd = "...";//Oracle 数据库脚本
Dataset ds = db. GetDataSet(sqlcmd); //得到并返回
数据源
  
```

若想使用其他数据库,只需要继承 Database 类并实现其中的虚方法。调用时,只需要按照上述代码格式编写即可。

3.3 权限管理以及集团架构实现

权限管理采用树状结构设计。权限具有继承的关系,子角色权限继承自其父角色权限,即子角色所拥有的权限的集合是其父角色拥有权限集合的子集。树状结构的权限管理可以创建无限层次的角色。在用户登录时,验证其用户名与密码以后,会返回该用户的工号以及角色权限。角色权限对应了菜单表中菜单项。读出这些菜单项,在页面上就动态生成了该用户所拥有的操作菜单。最高管理员拥有所有的菜单操作权限,他可以选择相应的权限赋予他的子角色。拥有创建角色权限的用户可以基于自己的权限创建新的角色,保证了所有角色父子继承关系。

集团架构同样采用了树状结构。总公司下可以有财务室、办公室、人事处等部门,也可以下挂分公司,分公司又有财务室、办公室等部门或者子公司。部门与公司在数据表中由一标志位进行区别,这样整个集团公司就集中到了棵树上。而且在授权允许的情况下,可以不限限制集团公司的规模,方便集团公司的统一管理。

4 应用实例总结

系统数据库安装在数据库服务器上,代码放置在 WEB 服务器上,使数据库与 WEB 服务器相分离,提高系统性能。该系统已部署于国内某大型电力集团公司,取得了良好的效果。系统虽然立足于电力安全评价,但系统的设计又可以适应各种工矿企业安全评价的需求。系统具有以下特点:

(1) 系统的应用使安全评价工作更加规范化与系统化。某些标准有几千条测评条目,单是计算测评得分就要花费很长时间,更不用说计算中可能会出现失误的情况。手工的资料也不易于进行连续几年情况的对比。系统在计算总得分、统计报表方面节省了大量的时间,并且可以产生多次查评结果的对比分析图表,使查评对比情况一目了然。

(2) 系统的应用使安全评价工作实现网络化与信息化。系统不仅减轻了人员手工劳动的负担,而且使不同地域的用户都可以使用,突破了地域的限制。系统界面友好,操作容易。系统基于 B/S 模式构建。对于用户:无需安装复杂的客户端,无需进行繁琐的技术培训,管理人员与班组工人均可以轻松操作。对于系统管理者:无需关注客户端用户,即可对服务器进

(下转第 4 页)

的接入设备,计算资源在资源路由器上注册之后,相当于在网格中分配了一个“地址”可以被全网格共享。

2) 资源路由信息收集、更新。资源路由信息是有关资源所在位置的信息。作为对资源请求进行路由和转发的依据。由于资源的动态变化,资源路由器之间、资源路由器和资源之间需要定时进行路由信息的更新。

3) 资源请求的路由/转发。当资源路由器收到一个资源请求后,它需要根据资源路由信息为这个请求选择一条路径并将其转发给对应的资源路由器。

4 结语

T-S-Grid 是基于语义网络的税务信息系统,它可以让用户(广大税务管理人员在一定的权限下)共享税务语义网格资源(如高性能计算机及其它网络硬件资源,网络上的数据资源),共享 T-S-Grid 的通用服务、辅助智能、全局一体、自主控制等特点。T-S-Grid 的构建,将使我国税务管理领域信息技术的应用步上一个新的台阶。

(上接第13页)

行系统升级、数据库备份等维护操作。

系统提供了多套数据库接口,可以轻松与常用数据库兼容。数据结构设计合理,不需或者少许改动即可适用于国内大部分的工矿企业的安全评价工作。

5 结语

本文介绍了电力行业安全评价的特点以及重要性,提出了面向电力企业安全评价的任务管理系统构想,介绍了系统的总体架构与功能要求,分析了任务包的实现、数据库接口、权限管理以及集团架构实现。通过在国内某电力企业的部署使用,证明其提高了安全评价的效率,减轻了人力负担,降低了错误发生率,实现了安评工作的网络化与信息化。本系统数据结构设计灵活,不需或少许改动即可以应用到相关行业的安全评价工作中去,具有很强的通用性与扩展性。

参考文献

- 1 Foster I, Kesselman C, Tuecke S. The anatomy of the grid: Enabling scalable virtual organizations. *International Journal of Supercomputer Applications*, 2001,15(3):200-222.
- 2 Zhuge H. Semantics Resource and Grid. *Future Generation Computer Systems*, 2004,20(1):1-5.
- 3 Berners LT, Hendler J, Lassila O. The Semantic Web. *Scientific American*, 2001,284:34-43.
- 4 De Roure D, Jennings N, The Semantic Grid: past, present, and future. *Proc. of the IEEE*, 2005,93(3):669-681.
- 5 詹蓉,霍南方,王一凡.集成化智能 MIS 体系结构研究. *计算机工程与应用*,2002,18:196-197.
- 6 蔡蓉华,刘素清,谢琴芳,等.国外联机编目系统研究. *大学图书馆学报*,2001,(6):6-13.
- 7 Breeding M. The benefits of library partnerships. *Information Today*, 2002,19(6):42-43.
- 8 CALIS 联机合作编目中心.[2008-11-18].<http://www.calis.edu.cn/calis/lhml>.
- 9 Maedche A. *Ontology Learning for the Semantic Web*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002.

参考文献

- 1 于益雷,阿不力克木.浅议电力行业安全性评价. *新疆电力技术*,2008,(3):51-53.
- 2 张建龙,赵嵩正,徐恒.基于.NET 的大型工程项目管理系统设计与实现. *航空计算技术*,2008,38(3):87-89.
- 3 王庆鹏.基于工作流技术的科研项目管理系统的设计与实现[硕士学位论文].呼和浩特:内蒙古大学,2008.
- 4 娄一艇,林端宜.基于工作流的科研项目管理系统的设计与实现. *情报搜索*,2008,(8):76-79.
- 5 秦澎湃,王苏文.简单工厂模式在数据访问层中的应用. *计算机工程与设计*,2009,30(7):1799-1801.
- 6 陈之宝.基于简单工厂模式的一些研究. *计算机工程应用技术*,2009,18(5):4822-4823.