

供电企业同业对标管理系统的设计及实现

吴佳怡, 朱传柏, 陶 佳, 郭创新, 曹一家

(浙江大学 电气工程学院, 浙江省 杭州市 310027)

Design and Implementation of Benchmarking System for Power Supply Companies

WU Jia-yi, ZHU Chuan-bai, TAO Jia, GUO Chuang-xin, CAO Yi-jia

(School of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, Zhejiang Province, China)

ABSTRACT: Based on day-to-day operation and management of provincial power supply enterprises, the construction principle of benchmarking system is proposed; an overall technical framework of benchmarking and management system for power supply enterprises is designed. The functions of each several parts of the designed system, such as the managements of index base, index assessment, benchmarking distribution, benchmarking results analysis, optimal practice and security, are described in detail. Finally, the host configuration and application platform for practical application of the designed system as well as its design philosophy are presented.

KEY WORDS: benchmarking; assessment management; optimal practice; B/S structure; J2EE

摘要: 结合省级供电企业的日常经营管理活动, 提出了同业对标系统的建设原则, 设计了供电企业同业对标管理系统整体技术框架, 并详细叙述了指标库管理、指标评估管理、对标发布管理、对标结果分析管理、最佳实践管理、安全管理等各部分的功能。最后介绍了实际应用案例的主机配置以及应用平台、数据库的设计思路。

关键词: 同业对标; 评估管理; 最佳实践; B/S 结构; J2EE

0 引言

随着国家电力体制改革的不断深入以及电力市场化的不断推进, 大容量、低成本、高质量的电力供应成为各级供电企业面临的新挑战。这就要求电网/供电企业在适应外部市场环境的情况下, 优化企业内部管理流程, 提高生产效率。为此, 国家电网公司提出要加强同业对标管理, 建立科学先进的评价指标, 通过国际国内同业对标, 实现用指标评价企业, 促进电力企业管理水平的提高。

标杆管理起源于上世纪 70 年代末, 由美国施乐公司最先发起, 后经美国生产力与质量中心系统化和规范化, 至今已被西方企业界广泛应用, 是现

代最重要的管理方式之一。美国 1997 年的一项研究表明, 1996 年世界 500 强企业中有近 90% 在日常管理活动中应用了标杆管理, 其中包括 AT&T、Kodak、Ford、IBM、Xerox 等^[1]。

本文根据省级供电公司生产、经营管理现状, 将同业对标工作与企业的日常管理流程紧密结合^[2], 开发了供电企业同业对标管理系统, 旨在将对标过程自动化、规范化, 以现代化管理手段全面、及时、准确地比较、分析所有对标指标情况。同时根据当前指标的状况, 制定对标指标改进方案和实施计划, 实现指标的闭环控制。

1 系统建设原则

(1) 全面、开放、动态原则。

在对标范围上, 应实现与国内所有供电企业以及与国外同行等不同层面的比较。在对标内容上, 应实现指标标准、管理手段与方式的比较, 逐步覆盖公司各项管理业务。指标体系应根据企业的发展状况、不同阶段重点工作以及同业对标的成果, 开放性地调整对标内容, 按动态比较的管理模式不断确定企业最优指标, 确保标杆的先进性。

(2) 分级、分层、渐进原则。

指标体系的建立和对标过程应体现为国际指标、国家电网公司指标、网省公司指标以及发电/供电公司指标等多个层次, 将指标的重点性和全面性相结合。

如图 1 所示, 同业对标按照实施步骤分为指标

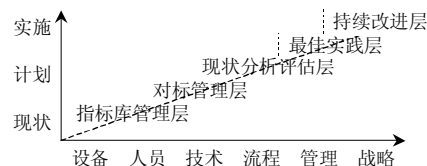


图 1 同业对标系统分层实施矩阵计划

Fig. 1 Matrix plan of benchmarking process

库管理层、对标管理层、现状分析评估层、最佳实践层、持续改进层。对标内容要切合公司实际，由少到多，由主及次，逐步递进。

(3) 闭环、持续原则。

同业对标系统应不断完善和改进指标体系与管理标准，突出流程管理、过程控制和管理手段的创新，实现同业对标工作的闭环管理，见图 2。

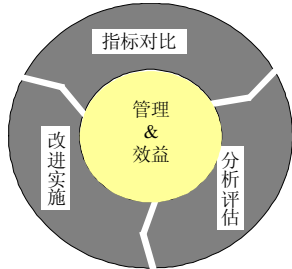


图 2 同业对标以管理和效益为中心的持续改进环

Fig. 2 Continuous improvement ring of benchmarking centering around management and benefit

2 系统总体设计

同业对标管理系统是一个高层次的管理信息系统。为了保证管理决策的及时性、准确性、全面性，对标系统与管理模式必须统一。

根据“国家电网公司创一流同业对标管理办法”的精神，结合省电力公司生产经营的实际情况，把

同业对标管理系统的业务体系划分为指标库管理、报表和信息发布、地市(县)公司指标评价体系和指标排序、指标参数诊断和改进报告共 4 部分，如图 3 所示。系统的功能结构见图 4。

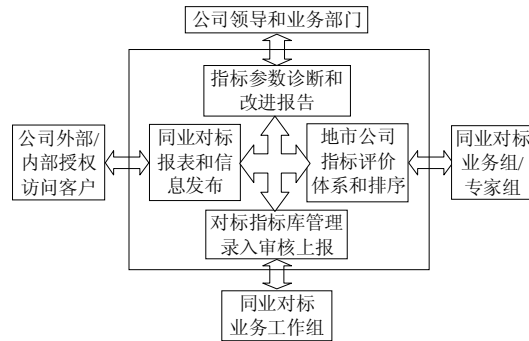


图 3 同业对标管理系统业务体系

Fig. 3 Business structure of benchmarking system

3 系统功能

3.1 指标库管理

3.1.1 指标体系管理

对标指标包括了省公司、地市公司(含高压局和运检公司)和县公司 3 级对标体系。指标体系管理^[3-5]是按照国家电网公司和省公司的要求建立相应的指标目录，对指标实现分类、分层的动态管理，主要包括：

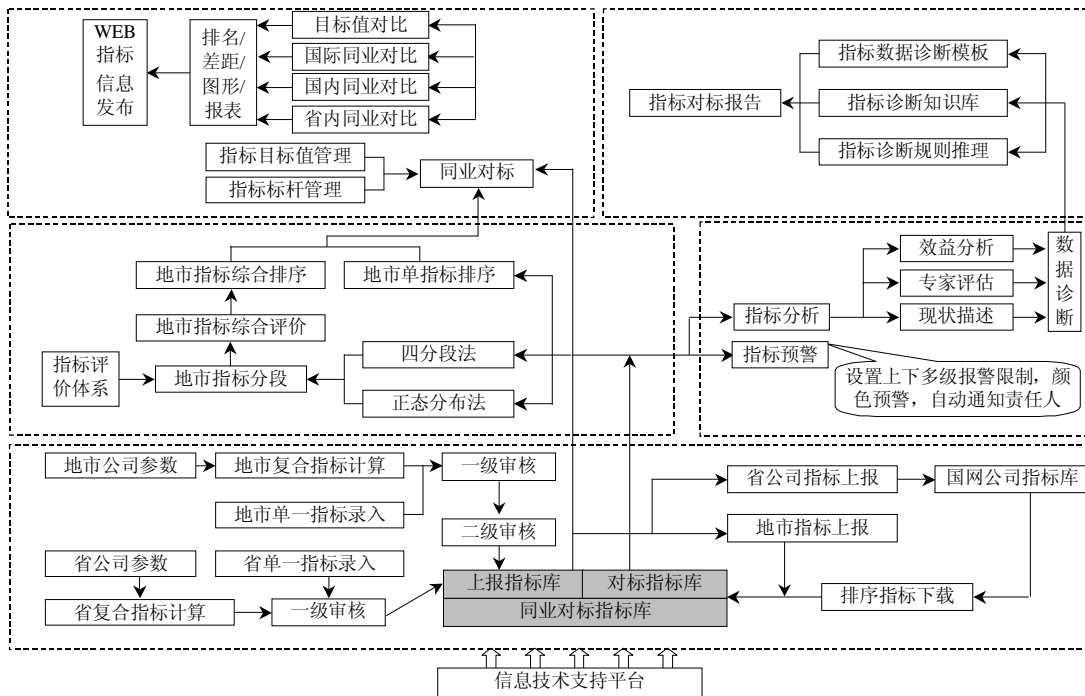


图 4 省电力公司同业对标管理系统结构框架

Fig. 4 Benchmarking system framework of provincial power company

(1) 指标目录管理。系统提供了标准的数据模型来描述指标体系,可建立指标目录树,并在目录中动态添加和删除指标。

(2) 指标库模型。指标库模型定义了指标库中关键对象和业务的数学模型。

(3) 复合指标关联管理。对标指标一般都是复合型指标,是企业的终端指标。把这些指标和单项指标及过程指标相关联,同时设置指标的收集算法和分配算法,不仅可以控制企业的整体发展目标,还可以明确企业生产经营过程中的优势和劣势。

3.1.2 指标录入和审核

对标指标按时间段分为月度、季度和年度指标,每个阶段指标都必须在指定的时间内输入到系统中,为下一步的指标数据上报和下载做准备。

责任人应在规定时间内录入所负责的指标数据或关联数据,在规定时间内未按要求录入的,系统自动通过邮件、短信或电话方式通知相关责任人。

在授权体系下,审查人在指定时间内对录入的指标数据进行准确性和合法性审查。在审查确认后,指标数据将存入数据库。系统提供2级或多级审查制度。

一般情况下,指标的录入和审查由多人协力完成。为避免数据泄密和误操作,本系统定义出角色的概念,每个角色负责录入/审查特定部分的指标数据,将一个角色赋给一个系统用户后,该用户在录入/审查的过程中,系统只显示该角色可操作的部分指标数据。例如,定义一个“电网录入”角色,将所有电网运行相关的指标数据录入权赋给这个角色并将此角色赋给某用户,则该用户在录入数据时,只能录入电网运行相关的指标数据,由此保障了数据的安全性和可靠性。

3.1.3 指标上报和下载

对标管理系统对本企业指标数据定期自动或手动上报,并且定期自动或手动地从上级电网公司下载同业指标数据。系统对上报的指标数据进行完整性检查,如果发生缺项,自动给出提示。对于部分无法上报全部数据的情况,允许手动单独上报。

3.2 评估管理

3.2.1 指标数据描述

系统按照统计学原理对指标数据进行统计描述。依据数据的分布特点,分别采用正态分布和4分位数方法。

(1) 正态分布。

对于符合正态分布的指标数据,分别以 $1s$ (s 为指标数据的标准差)、 $0.33s$ 、 $-0.33s$ 和 $-1s$ 为分位点,将数据按优秀到落后的顺序分为A、B、C、D、E共5个区段,各区段的得分分别为4、3、2、1、0分,见图5。

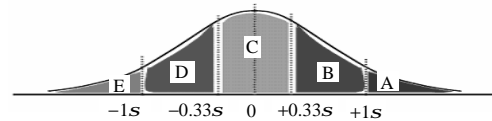


图5 正态分布法评估指标数据
Fig. 5 Assessing index data by normal distribution

(2) 四分位法。

对于不符合正态分布的数据,用四分位法将其分为A、B、C、D4个区段,各区段得分分别为4、3、2、1分,以体现从落后到优秀的变动比较和优劣程度。将数据由小到大排列,3个分位数的选择条件分别为:①25%样本的数值小于该样本的数值;②中位数;③75%样本的数值小于该样本的数值。

3.2.2 指标评估管理

根据不同级别的电力公司建立不同的指标评估体系^[6-7],计算其评估综合指数。每个级别按照专业方向分配评估比重系数,每个专业方向再按照指标项目分配相应的比重系数。

指标评估是针对具体级别的具体电力公司进行计算的,方法为:评估指数值= Σ [专业方向系数 $\times \Sigma$ (指标系数 \times 指标分段分数)]。

指标评价分为单项指标评价、专业管理评价和综合评价。单项指标评价是指对各单项指标进行排序,确定指标数据的最优值、均值、分位点和得分。专业管理评价按照从过程指标到终端指标的顺序,根据指标权重对各专业管理所包含的子指标得分进行合计,得出各专业管理的百分制得分。综合评价汇总安全管理、资产经营、营销服务、电网运行等各方面的得分,并进行综合排序和评价。

3.3 对标和发布

3.3.1 对标管理

对标管理主要包括指标计划管理、标杆管理以及对标比较3项。

指标计划管理是对每个对标指标制定一定时间期限的目标计划,把计划值分阶段进行分解,作为单位时间段的目标值,如月目标、季度目标和年目标等。

标杆管理是在指标库中选择优秀企业的指标

作为本企业在某时段内的生产经营标杆。系统支持同时选择多个标杆作为企业的复合标杆, 这些标杆在不同指标上有各自的优秀表现。

对标比较是指对于选定的阶段性标杆, 实现本阶段企业指标和标杆的比较, 形成对标结果, 显示差距或超越的幅度。

3.3.2 发布管理

发布管理包含了指标统计、指标综合结果发布以及对标报告 3 项内容。

指标统计包括对本企业指标按月、季度、年的时间趋势图的最大、最小值和均值进行统计, 显示本企业各个指标的发展趋势以及在同行业中所处的排位。

指标发布包括指标的综合查询和定期发布报表功能。用户可以按照各种方式查询本企业和同业企业的指标情况, 形成棒图、饼图、列表等查询结果, 并按照设定的时间定期生成一张对标指标同业自动排序报表, 发布给相关负责人。

对标报告是指将月、季度、年对标的结果生成相应的报告, 总结成绩, 找出差距, 提出下一步的指导意见。

3.4 对标结果分析管理

3.4.1 指标现状分析

(1) 指标业绩评估。

指标业绩评估是通过建立一套标准的评价制度, 由专门的业绩评价小组实现对指标的专业规范化评价, 主要包括现状描述、良好实践、有待改进的地方和改进计划。

(2) 指标成本效益分析。

对指标体系中的每一个指标进行效益分析^[8-9], 有助于认清企业运行的方向。每个指标都要跟具体的成本指标挂钩, 分析当期的效益区域。

1) 2 维成本分析。

如图 6 所示, 取某需对标数据的指标值和成本值的算术平均数, 获得 2 维平面空间的 4 个象限。

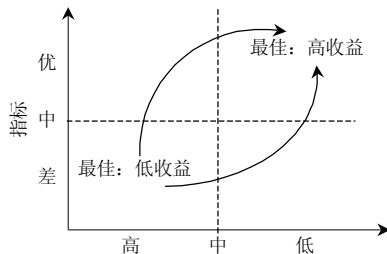


图 6 指标成本收益分析象限

Fig. 6 Quadrant diagram of cost to index data

由此可以分析企业对标数据所在的相应象限位置, 并制定不同的措施对指标进行改进。

2) 成本曲线分析。

结合财务成本数据, 拟合单一指标和成本的曲线关系图, 由此曲线预测指标升高和降低对成本构成的影响, 见图 7。在每一个对标时段结束后, 用新的指标数据和成本数据来更新成本指标曲线, 实现基于成本的 2 维对标改进体系。

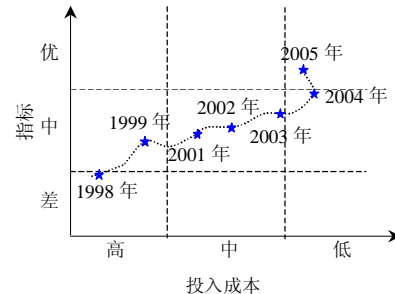


图 7 指标成本曲线走势

Fig. 7 Cost curve trend of index data

3.4.2 指标预警

指标状态标识为 5 个等级, 分别为优、良、平、逊、差, 对每个指标用不同的指示灯表示其状态。系统自动显示当前处于差状态的指标, 实现指标的报警。

按照时间段内的月度指标及其变化趋势可以预测季度和年度指标, 根据预测结果和标杆进行对比, 给出裕度预警。预测方法采用时间序列法、回归分析法等。

3.5 最佳实践管理

(1) 整改管理。

结合对标结果、指标评价和指标成本分析的结果, 针对该指标形成具有可操作性的改进措施。如果发现在成本体系下目标值过高, 则调整相应的标杆体系; 如果由于客观原因无法改进, 则形成改进困难报告, 递交对标管理小组。

(2) 最佳实践库。

最佳实践库相当于指标的知识库系统, 能够根据指标所处的状态自动给出最佳的改进措施, 这些措施都是经过评估和实践检验的。

如何实现最佳实践库的有效管理, 使之在本企业的生产、经营和管理过程发挥作用, 是一个难点和挑战。本系统建立了一个简单通用的最佳实践库模型, 包括基础信息部分和实现措施明细部分, 并考虑了成本和工期的因素。同时还建立了一个结合实际可任意扩展的指标实践做法知识库, 这个知识

库可以将本企业的一些常规业务做法、优秀做法以及外部企业的优秀做法积累起来,在此基础上结合不同的改进方向制定不同的最佳实践库样例。指标最佳改进方案流程如图8所示。最佳实践库可以根据成本象限关系直接和指标持续改进报告方案相互转换,通过后期的指标比较分析和持续改进来做出自身的动态调整。

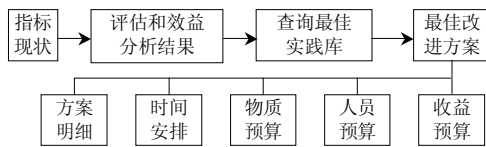


图8 指标最佳改进方案流程

Fig. 8 Process of setting the optimal improvement scheme

3.6 持续改进管理

(1) 计划跟踪管理。

对已经生成的指标改进方案进行综合和统计,给出具体的业务计划任务。当还未制定相应的业务计划时,该任务一直处于未处理状态以提示相关负责人进行下一步的计划制定工作。

(2) 目标和标杆调整管理。

如果指标已经处于最优效益状态,或者指标在成本范围内根本无法达到标杆和目标值,则进行指标目标和标杆的调整。

3.7 系统安全管理

由于对标管理系统涉及到一定的商业机密,因此设计了多层安全保护体系^[10]以防止非法用户登录、数据泄密等。

首先,数据传输采用远程应用接入方案(remote application solution, RAS)、安全套接层协议(secure sockets layer, SSL)、IP层协议安全结构(security architecture for IP network, IPSec)等加密技术,并可定制有效的IP地址段,防止非法IP登录。

其次,针对庞大的省电力公司用户群体,系统采用单独授权和用户组授权2种方式限制操作权限。单独授权即由管理员定制每个成员用户的菜单权限,避免越级操作。用户组授权即在系统中首先定义一个通用用户组,为用户组定义一份菜单权限,然后将用户分配到该通用用户组中,此用户既拥有了该用户组的所有菜单权限。例如,可以建立一个查询用户组,将所有查询菜单项赋予该用户组,则隶属于该用户组的所有成员都拥有了查询权限。用户组的设置避免了菜单定制的重复操作,方便了管理,在实际应用中有效分离了各级各部门的不同应用。2种授权方式以并集形式存在,保证了

用户权限定制的灵活性。

4 同业对标管理系统示例

4.1 主机系统设计

以湖北省电力公司的同业对标管理系统为例,配置见图9。整个系统配置1台高档微机作为数据库服务器和WEB(网络)应用服务器,负责存储系统数据和商业历史数据,同时负责WWW的发布功能。

服务器自身可通过Smart Array卡(一种阵列卡)实施自身的RAID(阵列)配置,实现数据的备份和保护,将来还要实现双机热备用方式。

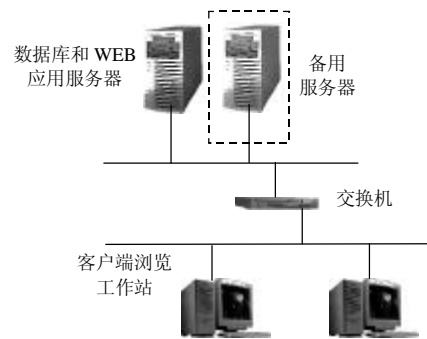


图9 主机系统配置

Fig. 9 Deploy of computer system

4.2 应用平台设计

该系统采用成熟的Java 2 Enterprise Edition (J2EE)技术和浏览器/服务器(browser/server, B/S)结构进行设计开发。采用构件化的设计易于维护并具有良好的再升级能力和快速移植能力。

主机采用Windows2000/UNIX操作系统。应用服务器采用高性能的Tomcat+Jboss网络WEB发布平台和中间件平台。后台数据库采用通用商业关系数据库ORACLE开发。开发工具采用Jbuilder的JAVA开发集成平台,实现语言为Servlets/EJB/JSP。

4.3 数据库设计

通常的系统设计使用Java数据库连接(Java database connectivity, JDBC)操作数据库,业务处理和数据存取逻辑混杂在一起,代码非常复杂。本文采用对象-关系型数据映射(Object/Relational mappin, ORM)技术进行数据库功能的开发,将业务逻辑和数据存取逻辑分离开来,简化了程序代码。同时商用数据库具有如下优点:①Client/Server结构体系提供方便的网络访问;②安全的事务处理能力;③触发器功能便于保证相关数据的一致性;④自动数据备份功能使重要数据的备份简便易行;⑤具有开放、标准的SQL数据库访问接口。

4.4 应用效果

系统应用以来,取得的管理效益和经济效益主要包括:

(1) 实现了同业对标工作的自动化和流程化管理^[11-13],将业务人员从繁琐的事务中解放出来,提高了业务流转的效率和标准化程度。

(2) 提高了管理的透明度和效率,可以很好地服务于供电企业的基层员工及上层领导。

(3) 提高了公司员工对同业对标工作的参与热情,提高了生产和管理效率,切实体现了以指标促进效益的目的,同时为企业的高层决策提供了实时信息支持平台。

5 结论

(1) 同业对标管理系统的多层体系架构符合当前国内外信息管理软件系统的最新发展趋势,具有高度的开放性和扩展性。

(2) 系统能动态分配客户端界面,在严格的授权体系下,为不同登录人员显示不同结构的界面,突出了系统的个性化管理。

(3) 系统拥有丰富的界面风格显示,列表、棒图、饼图等直观地体现出指标的状况。

(4) 系统强大的报表定制和生成功能方便用户对数据进行归档,生成的报表能和国网公司的应用系统无缝结合,实现数据共享交换,避免了数据重复输入。

总之,本文的同业对标管理系统很好地满足了目前同业对标工作的需要,使创一流同业对标工作成为一个主动、可持续、不断改进的闭环管理过程,为优化企业管理和 workflow、提升企业管理水平提供了完备的技术支撑平台。

参考文献

- [1] 冯俊文. 现代企业标杆管理[J]. 现代企业管理, 2001, (5): 61-64.
- [2] 电力企业创一流同业对标与标杆管理达标手册[M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.
- [3] 北京中电力企业管理咨询公司, 电力企业标杆与流程管理[M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.
- [4] 戴昌钧, 李金明. 标杆瞄准[M]. 天津: 天津人民出版社, 1996.
- [5] 张成考, 高爱华. 21 世纪企业管理的新方略——标杆管理[J]. 工业技术经济, 2002, (5): 30-31.
- [6] 周小波, 苏卫华. 配电网评估系统在同业对标中的应用[J]. 上海电力, 2006, (1): 79-81.
- [7] 卞康麟. 以标杆管理推进“同业对标”[J]. 中国电力企业管理, 2006, (5): 28-29.
- [8] 缪荣, 李建明. 标杆管理在我国大型国有企业业绩考核中的应用(上)[J]. 上海企业, 2006, (8): 66-67.
- [9] 张奎明, 朱文彬, 陶雅华, 等. 同业对标“电网运行”板块分析[J]. 上海电力, 2006, (1): 82-84.
- [10] 苏毅兵. 电力信息系统安全可靠研究[J]. 江苏电机工程, 2006, 25(4): 7-9.
- [11] 许华. 关于实施标杆管理的几点思考[J]. 商场现代化, 2005, (5): 14-15.
- [12] 周竹梅. 美国《标杆管理行为规范》及其启示[J]. 企业活力, 2004, (6): 60-61.
- [13] American Productivity and Quality Center. The state of benchmarking [M]. 2005.

收稿日期: 2007-03-23。

作者简介:

吴佳怡(1983—), 男, 硕士研究生, 主要从事电力信息化系统的研究和开发工作, E-mail: crawdwy@163.com;

朱传柏(1974—), 男, 博士研究生, 研究方向为电力自动化技术及应用、电力企业信息化技术;

陶佳(1979—), 男, 博士研究生, 研究方向为电力企业信息化技术及系统设计开发;

郭创新(1969—), 男, 博士, 教授, 研究方向为电力自动化技术及应用, 智能信息处理技术及其在电力系统中的应用;

曹一家(1969—), 男, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为电力系统稳定与控制、电力系统信息化以及智能系统理论与应用。

(实习编辑 李兰欣)

(上接第 26 页 continued from page 26)

- [12] 白卫东, 严建华, 池涌. PCA 和 SVM 在火焰检测中的应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2004, 24(2): 185-190.

Bai Weidong, Yan Jianhua, Chi Yong. A research on application of PCA and SVM to flame monitoring [J]. Proceedings of the CSEE, 2004, 24(2): 185-190(in Chinese).

- [13] 杨宁, 周海东, 胡成, 等. 高等数学[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2003.

- [14] 黄勇, 郑春颖, 宋忠虎. 多类支持向量机算法综述[J]. 计算技术与自动化, 2005, 24(4): 61-63.

Huang Yong, Zheng Chunying, Song Zhonghu. Multi-class support vector machines algorithm summarization[J]. Computing Technology and Automation, 2005, 24(4): 61-63(in Chinese).

- [15] 燕孝飞, 葛洪伟, 颜七笙. RBF 核 SVM 及其应用研究[J]. 计算机工程与设计, 2006, 27(11): 1996-1997.

Yan Xiaofei, Ge Hongwei, Yan Qisheng. SVM with RBF kernel and its application research[J]. Computer Engineering and Design, 2006, 27(11): 1996-1997(in Chinese).

收稿日期: 2007-01-29。

作者简介:

杨健维(1983—), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为电力系统继电保护, E-mail: yangjianwei0910@163.com;

罗国敏(1983—), 女, 博士研究生, 主要研究方向为信息理论与方法在电网故障诊断中的应用;

何正友(1970—), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事信号处理和信息理论在电力系统故障诊断中的应用、新型继电保护原理、配电网自动化等方向的研究工作。

(实习编辑 李兰欣)