

2008自然科学学术论文

发挥资源优势 共建和谐电力

内蒙古自治区第二届青年学术论坛电力分册

内蒙古电机工程学会 编



内蒙古人民出版社

《发挥资源优势 共建和谐电力》

——内蒙古自治区第二届青年学术论坛电力分册

编 委 会

主 编：张景生

副 主 编：杨 泓 徐润生

编 委：王自宽 郭锡玖 宛秉权 王春生 焦秉文 张树森
周 鹏 满英平 章 兰 仝晨华 张桂怀 王树一
王振鑫 陈晓忠 张书静 孔昭文 杨永胜 姜和平
刘志林

执行主编：李 林

图书在版编目 (CIP) 数据

发挥资源优势 共建和谐电力/内蒙古自治区电机工程学会编. —呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2008.12

(2008 自然科学学术论文)

ISBN 978-7-204-09769-2

I. 发… II. 内… III. 电力工业—工业经济—经济发展—内蒙古—文集 IV. F426.61-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 189827 号

2008自然科学学术论文

中共内蒙古自治区委员会组织部

内蒙古自治区人事厅

内蒙古自治区科学技术厅

内蒙古自治区科学技术协会

主编

责任编辑 刘智聪

封面设计 那日苏

出版发行 内蒙古人民出版社

地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦

印 刷 内蒙古恩科赛美好印刷有限公司

开 本 880×1230 1/16

印 张 237.5

字 数 3800 千

版 次 2008 年 12 月第 1 版

印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1-1000 册

书 号 ISBN 978-7-204-09769-2/z·560

定 价 300.00 元 (全 12 册)

如发现印装质量问题, 请与我社联系 联系电话: 4971562 4971659

前 言

值此内蒙古自治区第二届青年学术论坛隆重召开之际，由内蒙古电机工程学会主编的《发挥资源优势 共建和谐电力—内蒙古自治区第二届青年学术论坛电力分册》在广大电机工程学会会员以及青年科技工作者的大力支持和积极参与下与大家见面了。

今年，学会共征集各类论文 152 篇，经各专业的二十多位专家认真评审，从中评选出优秀论文 81 篇。这些优秀论文中有 40 篇分别获内蒙古自治区第二届青年学术论坛优秀论文一、二、三等奖，并收录到《内蒙古自治区第二届青年学术论坛优秀论文集》中（见附录），其余的 41 篇汇编成这部《内蒙古自治区第二届青年学术论坛电力分册》。所有论文的作者都是工作在电力系统生产一线的青年科技人员，他们的论文内容丰富、议题新颖、观点鲜明、结合实际，是他们多年来科技成果的结晶，这些论文在一定程度上反映了我区电力工业的科技发展水平，展现了我区电力系统科技发展的进程，准确、客观地反映了已经得到推广应用的科技成果，同时也预示了电力科技发展的前景和趋势。

我们衷心希望这部论文集的出版，不仅能为我区电机工程界科技工作者提供最新的科技信息，而且能够对广大科技人员的科技创新和探索精神起到积极推动作用，促进和推动科技成果转化为生产力，为我国电力工业持续发展做出有益的贡献。

论文集在征稿、评审和汇编过程中，得到了各盟（市）学会、各专委会、各位专家及论文作者的大力支持，在此我们表示衷心的感谢！

内蒙古电机工程学会

2008 年 12 月

目 录

300MW 机组开式循环冷却水系统节水改造	卫继义 刘宏伟 冯海龙 帅利霞 (1)
赤峰电力营销技术支持系统字段级权限控制的实现	王化民 贾有智 李文杰 (3)
求真务实, 进入安全快车道其实不难	
——供电企业安全工作探讨	王庆一 (5)
电气设备检修技术发展展望	王旭东 张承德 (10)
电力设备故障的红外热成像诊断	王远东 张 赢 (13)
巴彦淖尔电业局人力资源发展规划	王 俊 (17)
220kV GW21-252D(W) 交流高压隔离开关烧损情况及处理	王雁飞 刘 哲 (22)
贯彻实施国网公司“SHEQ 管理体系” 提升企业规范化管理水平	王 锐 王继生 (25)
直流电源消失的几种保护应急技术措施	王鲜花 (29)
引流线间隔棒及跳线悬垂线夹的线爪螺栓改造	白 云 李建国 鲁晓旭 (34)
基于 MATLAB 小波变换的电力系统谐波检测方法研究	田 震 (37)
农网线损的构成分析及降损措施浅述	卢 潇 (45)
超高压变电站监控系统	刘力全 赵 飞 赵国钰 (47)
在准大电厂采用横河 CENTUM CS 3000 系统实现协调控制的试验研究	
.....	刘月强 王亚学 (51)
浅谈客户高压供电方案的制定	刘志刚, 孙术璋 (55)
浅谈断路器失灵保护	孙瑞龙 田 震 董朝军 (59)
220kV 断路器三相重合闸装置误动作分析	李伟峰 付占威 (62)
500kV 双串绝缘子改造技术应用与探讨	李建国 白 云 (65)
神华亿利 #3 机调节系统动态参数测试问题分析处理	李晓波 贾 斌 张锋锋 (68)
操作票专家系统中微机防误浅析	陈加海 崔 爽 田春雷 (72)
直接空冷机组凝结水及补水系统改进	陈金宝 (76)
超临界机组过热汽温系统的模糊神经网络控制	陈 起 (78)
500kV 变电站直流系统的选择	肖 冰 (83)
电力通信电源的管理与维护	肖建武 白 杰 (87)
火电厂联合脱硫、脱硝技术	佐双吉 张欣宇 (93)
直升机作业在我国特高压电网中的应用前景分析	武永钢 (98)
电力企业局域网网络安全防范研究	罗 凯 (101)
自并励励磁方式对系统稳定的影响	孟祥龙 武俊平 (105)

500kV 乌海集控中心调度操作模式探讨	赵 飞	刘力全	赵国钰	(109)
输电电跨越施工方式解析	赵俊文	徐艳茹		(111)
燃煤锅炉脱硝技术综述	赵勇纲			(116)
锡林热电厂直接空冷控制优化介绍	侯永丽	刘 青	孙守江	石 羽 (126)
• 工程量清单计价模式下作好投标报价工作的思考	胡玲玲	赵永军		(130)
浅谈 220kV 母线差动保护运行操作问题	贾兰宇	武剑灵	张 毅	(133)
变压器无载分接开关故障分析	郭秉义	郭润梅	郭 欣	(135)
300MW 机组发电机定子端部绕组的振动模态试验分析	萨仁高娃	韩 锋	王玉华	(137)
500kV 输电线路的安全运行与维护	曹建强	白 云	杨国锋	(140)
风力发电场语音通信设计与实现	梁 瑜	崔子侗		(142)
送变电行业 IT 系统应用	韩 志			(145)
500kV 输电线路改进耐张塔 TJ 型间隔棒的探讨	鲁晓旭	李建国		(149)
谈新形势下如何发挥电力营销稽查的作用	樊俊礼	张秋生		(151)
附录				(153)

(注：论文按姓氏笔划排序。)

在升压泵供生加化学制水管后加装堵,升压泵只供生加化学制水;用原开冷水供复用水泵房、脱硫用水管接带原升压泵所带工用空压机、除灰空压机、脱硫转机冷却水和燃油泵、氢站、雨水泵房等一些小用户,其回水改成闭式循环用原工业回收水泵房至机力通风塔管道回至机力通风塔;将工业回收水泵房出水管与原开冷水供复用水泵房、脱硫用水管后半截相连,使工业回收水泵房剩余回收水打至复用水泵房,并在其相连处前后加两截门,使两套系统既能独立运行又能切换运行;将升压泵供氢站、雨水泵房冷却水改由辅机循环泵出口供。

1.3 改造效果

工程改造费用约2万元,改造前升压泵全天运行,系统改造后升压泵只有在化学制水和机力通风塔补水才启动,其它时间不必运行,现升压泵平均每天运行时间为3小时,改造后每天节约耗电为 $37\text{kw} \times (24 - 3)\text{h} = 777\text{kwh}$,全年节电效益可观;全厂生水耗大由改造前 1t/kwh 降为 0.12t/kwh ,极大地降低了全厂的水耗。

2 改造后的运行措施

2.1 两台机运行时辅机循环泵两运一备,保证辅机循环泵出口母管压力不低于 0.25MPa 。机力通风塔水池水位 $1.7 - 1.9\text{m}$,不得溢流。

2.2 原开冷水供复用水泵房和脱硫总门#1(位置在空冷岛西侧马路东),现实为炉间空压机、除灰空压机、燃油泵、脱硫等用户冷却水供水总门;原工业回收泵房至开冷水补水门#2(位置在辅机循环泵房西侧升压泵供开冷水补水阀门井内),现实为炉间空压机、除灰空

压机、燃油泵、脱硫等用户冷却水回水总门;原开冷水供复用水泵房供水门#5(位置在复用水泵房西南侧),现实为工业回收泵房和开冷水供复用水泵房供水总门。上述三门正常运行时开启,不得关闭,现已上锁。

2.3 新加开冷水至复用水泵房供水门#3(位置在消防水泵房东马路东),正常运行时不得开启,化学需调整时必须汇报值长,通知#1机司机,且开度不得大于5扣。复用水泵房不得溢流。

2.4 开冷水供机炉运行转机、空压机、燃油泵、脱硫等用户在满足冷却的情况下适当节流,备用转机冷却水稍开。

2.5 升压泵现只供化学制水、开冷水补水、氢站和雨水泵冷却水,升压泵运行时根据用水量出口门进行节流。上述用户不用水时升压泵禁止运行。

2.6 新加开冷水与升压泵联络门#4(位置在原升压泵供空压机、燃油泵、脱硫冷却水阀门井内),正常运行时不得开启。

3 结束语

只有坚持科学发展观,进一步解放思想,转变用水思路,依靠科技进步,积极有效地贯彻节水政策,加大节水科研投入,努力推广实施节水技术,坚持人与自然的和谐统筹发展,建设节水型电厂,才能实现电力能源可持续发展的总目标。

参考文献:

- [1]汪德良 坚持科学发展观建设节水型电厂

作者简介:卫继义(1964-),工程师,运行管理,内蒙古丰镇市新丰电厂运行部。

赤峰电力营销技术支持系统 字段级权限控制的实现

王化民, 贾有智, 李文杰

(赤峰电业局, 内蒙古 赤峰 024000)

摘要: 字段级权限控制是赤峰电业局在建设电力营销技术支持系统过程中, 为实现营销精细化管理而提出的一项重要理念。本文在不断总结实践经验的基础上, 提出了字段级权限控制的重要设计理念。

关键词: 字段级; 权限; 控制

1 引言

电力营销技术支持系统是以计算机、自动控制 and 现代通信技术为基础的, 能够为电力营销作业、管理、决策提供高效准确的数据采集、传输、加工处理和决策支持的计算机网络和自动化系统。赤峰电业局从 2006 年 3 月份开始建设电力营销技术支持系统, 目前在国家电网公司范围内率先实现了九大模块功能, 同时, 系统的字段级权限控制、实时线损统计、建立客户安全评估体系等功能达到了国内领先水平。经过一年多的实际运行, 系统应用效果良好, 效益明显。

字段级权限控制是赤峰电业局在建设电力营销技术支持系统过程中, 为实现营销精细化管理而提出的一项重要理念。为了严格控制字段修改权限, 确保数据输入点的唯一, 确保岗位工作授权以字段为最小单元, 赤峰局不断总结实践经验, 最终在系统设计时提出了字段级权限控制的重要设计理念。

2 字段级权限控制的实现方法

赤峰电力营销技术支持系统采用的是基于 J2EE 架构的 B/S 结构, 由于 B/S 结构基本上是共享一个数据库用户, 还有连接池等原因, 以前的系统权限控制只能到菜单级授权控制。经过反复研究与测试, 通过 Filter 技术、缓存机制、JSP 自定义 Tag 和 Java 反射机制等技术可较好地实现字段级权限控制:

2.1 Filter 技术

Filter(过滤器)是一个可以传送请求或修改响应的对象。filter 并不是 servlet, 并不实际创建一个请求, 而是请求到达一个 servlet 前的预处理程序或响应离开 servlet 后的后处理程序。

设置字段级权限的信息可以选择在 servlet 端调用权限服务来获取, 但这样做必将会增加业务开发的复杂度, 也不便于字段级权限功能的统一维护与管理。因此, 我们将字段级权限与功能级权限管理一样通过 Filter 来实现。这样在概念上以及逻辑层次上将权限管理层与业务实现层分开。

2.2 缓存机制

字段级权限的信息存储在数据库中, 在 filter 中获取权限信息时对数据库的访问将非常频繁, 由此我们有必要引入一个缓存机制以缓解数据库的压力。

用户请求一个模块页面时, filter 优先检查缓存中是否存在该模块的字段级权限信息, 若

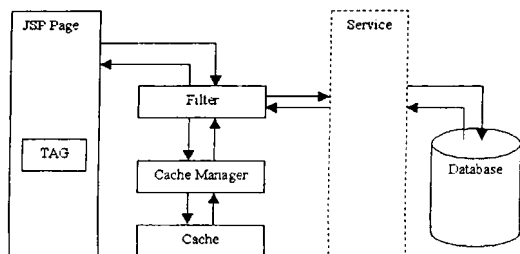


图 1 支持系统框架图

存在,则直接返回该信息;若不存在,则调用权限服务获取信息,并将结果置入缓存中。

缓存的更新采用定时更新机制,缓存管理器自动为每个缓存的内容增加一个定时器。系统每次访问缓存的时候通过检查定时器来决定缓存的有效性。

2.3 自定义 Tag

字段级权限的客户端主要是通过 javascript 来控制页面元素的访问权限。Javascript 的内容要根据权限的信息来自动生成,并提供对外访问的接口以供开发人员针对具体模块个性化定义光标响应行为。为减少重复开发的工作量,我们将上述内容封装成一个自定义的 Tag(标签)。开发人员只需在 JSP 页面中加入该标签便可实现字段级权限的控制。

2.4 JAVA 反射机制

众所周知,JAVA 反射机制是在运行状态中,对于任意一个类,都能够知道这个类的所有属性和方法;对于任意一个对象,都能够调用它的任意一个方法。

电力营销的业务复杂性决定了一个业务模块关联的 Form(表单)包含的字段非常多,如果要求开发人员对所有字段都要通过注册接口来设置权限控制信息,这显然是不切实际的。所以在字段级权限的维护界面我们默认使用 JAVA 反射机制提取 Form 中的所有属性字段进行权限设置。开发人员也可能在 Form 中实现字段级权限注册接口来定制要管理的字段属性。

2.5 出现的问题及解决方法

在实际业务开发过程中,一个业务模块往往是由很多关联的 Form 来组成的,而不同的

业务模块可能会用到一个相同的子 Form。这些问题虽然在技术上可以通过将所有关联的 Form 都注册成独立的模块来解决,但这在业务上不可行。所以需要一个新的解决方案。

我们现有的解决方案是引入一个命名空间的概念,即开发人员为同一模块中关联的 Form 实现字段级权限注册接口的时候可以为表单字段增加不同的前缀(即命名空间),并在 JSP 页面上使用自定义 Tag 时指定相应的命名空间,从而达到区分关联表单可能用到相同的字段名的目的。除此之外,在主 Form 中调用关联子 Form 的注册接口,实现一个模块所有关联 Form 的字段权限的一次性注册功能。通过以上两种步骤,可以完美解决关联 Form 的字段级权限设置问题。

3 效果分析

经北京朗新信息有限公司的通力配合,赤峰局完成了字段级权限控制的研发工作,并在系统中加以应用,实现了岗位授权精细化管理的目标,使营销业务处理更加方便、灵活,收到了良好的应用效果。

字段级权限管理作为功能级权限管理的补充,进一步完善了营销技术支持系统权限管理体系;操作权限可设置到页面的某一字段,最大限度地保证了不同模块的界面统一性,增强了系统可维护性;实现了岗位与字段间、字段与字段间的有效制约,有效的提高了数据安全性和工作质量。

作者简介:王化民(1970-),男,工程师,主要从事电力计量的管理工作。

求真务实,进入安全快车道其实不难

——供电企业安全工作探讨

王庆一

(赤峰电业局安监部,内蒙古 赤峰 024000)

摘要: 本文以举例方式就供电企业安全问题进行了探讨。

关键词: 安全工作;探讨

谁能与安全无关?我想答案是唯一的——世上没有与安全无关的人和事,没有安全就没有一切。

怎样才能更安全?如何才能进入安全快车道、快速提升安全水平呢?客观因素不同、人的安全素质迥异,答案可能多种多样,但有一点是共性的而且是最重要的——符合客观规律,通俗讲就是选择最佳的方法。

为了消除安全盲目症、迷茫症、恐惧症等不良症状,下面结合实际谈一些个人体会,期盼对安全工作发挥抛砖引玉作用,不妥之处,恳请批评指正。

1 走出误区是进入安全快车道的首要任务

做正确的事远比把事情做正确更重要,“做正确的事”指决策(或方向选择),“把事情做正确”指实施(或执行)。决策正确是事半功倍的前提和基础,决策错误是导致事与愿违或事倍功半的祸根,安全工作也不例外。如何才能决策正确呢?观念超前、消除误区是我们的首要任务。

1.1 误区之一:做安全管理和安全监督工作是得罪人的差事。

主要原因分析:帮助别人提高安全水平理应宣传倡导为积德行善的大好事,对别人好为什么说得罪人呢?一是宣传导向不正确,大安全氛围没有形成;二是安全管理和监督人员方法不妥,做好事不能被人真正理解;三是极个别

人目的不纯、徇私枉法败坏队伍形象;四是极少数人心理不健康。

主要负面影响:一是增加了安全管理和监督人员的恐惧和消极回避心理压力,造成许多人不愿积极主动从事此项工作;二是增加了接受安全管理和监督人员的抵触逆反心理,对安全管理(监督)与被管理(监督)双方之间形成合力制造了障碍。

走出误区建议:一是强化正面宣传引导教育,实事求是消除有负面影响的言论,提高安全管理和监督人员的自信心和工作能力、好事办好;二是强化全员安全意识,摒弃不良习惯,营造从心底愿意积极主动接受安全管理和监督的良好氛围。

1.2 误区之二:安全管理是安全监察(督)部门的事。

主要原因分析:一是对安全的本质认识有误,认为安全可以脱离人和事独立来做;二是职责划分不清晰、不科学,为推诿扯皮现象存在埋下隐患。

主要负面影响:对安全的本质认识不清,安全管理职责划分就不可能科学,职责划分不科学,责任就不可能有效落实,责任不能有效落实,效果就无法达到理想目标。

走出误区建议:一是要真正认识安全的本质是存在于人的行为和事情的全过程当中,脱离人和事来谈“安全”是没有任何意义的;二是安全管理要做到有效,必须明确做好直接管理是最根本的措施,概括讲就是“做事必须首先做

好安全;管人(管事、管专业)必须首先管好安全”,即“对人和事有直接决定权的做安全管理才最有效”,应当是直接管理责任者;安全监督部门相对于人和事进行安全监督应当属于间接的、辅助性的监督管理,把安全监督部门作为安全管理直接任者无疑是为逃避安全管理直接责任而设计的挡箭牌,这也是大安全氛围难以真正形成、保证体系安全职责难落实、安全监督体系监督制约乏力、良好的安全秩序难以建立的症结所在。

1.3 误区之三:供电企业安全生产是生产系统的事。

主要原因分析:一是对安全生产的理解不全面,供电企业的安全生产工作广义应当是一个完整的系统,自选人定岗开始至输变配电、售电后的售后服务等各个环节都与安全生产有关联;二是对安全的考核管理压力有一定的条件局限性,未形成全员责权利相对公平一致的大安全氛围,对自己的个人利益有利时就强调有关,反之,想回避矛盾、推托责任时就说无关,这是人的趋利避害本能但却是安全管理的隐患所在。

主要负面影响:部分人员当作推托逃避安全责任挡箭牌,影响安全工作整体联动和综合治理的效果,影响大安全氛围形成。

走出误区建议:一是必须形成安全工作人人有责的大安全氛围,消除对安全的狭隘认识;二是职责分工、工作量分配、奖罚政策要科学、公平,避免无事生非、业绩突出者寒心的现象发生。

1.4 误区之四:安全投入是消费(浪费)而不是投资。

主要原因分析:一是安全法制意识淡薄;二是未尝到安全投入不足的苦果;三是侥幸心理作怪;四是条件不具备;

主要负面影响:安全投入不足或根本不投入直接后果就是保证安全的条件不能满足,因而安全就无法保证。

走出误区建议:一是增强安全法制和安全投资意识;二是加大安全投入监管力度,防止冒险蛮干;三是加大对不安全行为的处罚力度,增加反面投入成本。

2 触类旁通,小故事(案例、法则、定律)告诉我们安全管理真谛所在

管理是实践、管理是科学(艺术)、管理无定式,也就是说,管理不能脱离实践,管理是有窍门的,管理方法不能生搬硬套。同样,安全管理的方法也是多种多样的,哪种更好?必须因人而异、因事而异,有效就是好的;如何更有效?下面一些小故事、小法则(定律)能告诉我们安全管理的真谛所在。

2.1 无形胜有形,安全文化是灵魂和统帅

案例之一:“安全第一”的由来。1906年美国US公司连续发生安全事故,造成极大损失,为了摆脱困境,公司董事长凯里吸取安全事故教训,将公司的经营方针由原来的“质量第一、产量第二”改为“安全第一、质量第二、产量第三”。这项方针的改变加之一些配套措施,有效地改善了企业和雇员间的关系,使US公司的产量和质量不断提高,而安全事故却大幅度减少。此后,“安全第一”的口号为全世界许多国家和企业所接受。

案例之二:世界著名的“杜邦公司”为了强化安全管理,曾经有一条看似“非常简单”但却是非常有效的规定,即生产炸药车间负责人的办公室被安排在生产炸药车间的楼上。

案例之三:2002年9月23日晚,内蒙古丰镇市第二中学,晚上7点补课结束后,1500多名学生在从该校教学楼东西两个楼道口下楼时,一段楼梯护栏突然坍塌。由于没有灯光,再加上楼道内拥挤,致使下楼至此的学生不断摔下楼梯,最终酿成21人死亡、47人受伤的惨剧。仅一天时间,警方就公布了事故调查结果:学校基础管理工作混乱。其一,事故发生地的楼梯12盏灯中1盏无灯泡、11盏不亮。事故发生的当天下午,还有老师向校长反映灯泡照明问题,校长以“管灯泡的人员不在”为由,未及时处理潜在的安全隐患。其二,技术监督部门怀疑丰镇二中教学楼护栏实际使用的钢筋强度不够;其三,学校在这座教学楼未经验收的情况下就投入使用了;其四,事故当天,应该带班在岗的校长正与市教委、本校和其他学校的18位

老师在当地一家饭店喝酒。

案例启示:(1)观念一变天地宽。安全文化决定人的安全观念,好的安全文化是航标灯、是安全管理的无形法宝。(2)必须充分认识“领导文化决定安全文化”的现实;(3)正确认识“安全基础结构”是关键。如果将企业组织结构和企业的“安全基础结构”均看作是正金字塔形状,那么权力最大者在组织结构体系中处于最上层、在安全基础结构体系中应当处于最底层,这样才能使“安全基础结构”真正牢固。(4)夯实安全基础必须自上而下抓才更有效,上级工作不到位,下级工作就必然会出问题,安全基础就无从谈起牢固。

2.2 职责明确,安全责任才能落实

故事之一:传说寺庙里只有一个和尚的时候,吃水从来不成问题;后来变成两个和尚的时候,两人共同抬水吃;再后来变成三个和尚的时候,就没有水吃了。

故事对安全工作的启示:(1)职责不清、责任就无法落实,如果一个人能做好的事情就不应该用两个及以上的人,职责越清晰、责权利统一性越高、程序越简单,效率和效果才能越好,即在法规允许和不超出正常人承受工作量范围内,最根本的、首要的、最关键、最有效的安全管理措施应当是力求用人数量最小化、做事人员责任最大化。一方面可以减少推诿扯皮环节和人员内耗因素,减少人的攀比依赖心理作用,从而最大限度调动人的责任潜能;另一方面可以最大限度减少人员直接和间接成本支出,提高投入产出效率。

2.3 安全法治胜人治,没有规矩不成方圆

故事之一:分粥规则[政治家罗尔斯在其所著《正义论》中提出]。在无精确计量的情况下,一群人分粥,可能有五种分法:(1)指定一个人全权负责分粥。但很快大家就发现,分粥者为自己分的粥最多。于是又换了一个人,结果还是一样。(2)大家轮流坐庄,每人一天。结果每个人在负责分粥那天胀得嘴斜眼歪,其余时间都是饥饿难耐。(3)大家选举一个信得过的人负责分粥。开始分粥者还能公平分粥,但不久他便给溜须拍马之人和自己多分,分粥又变得不公平了;(4)成立分粥委员会和监察委员会,

形成分权和制约。这样公平基本做到了,可是由于监察委员会经常会提出种种质疑,分粥委员会又据理力争,等到分粥完毕,早就凉透了。(5)让分粥者最后领粥。这是最好的方法。

故事的启示:(1)管理的有效法则应当是对事不对人,法规面前人人平等,公平公正才能使人信服;古人说:吏不畏吾严,而畏吾廉;民不服吾能,而服吾公。(2)选定好的规则,实现人的自主管理和监督制约才能达到最理想的安全效果。

“热炉法则”(是一个比喻)说的是惩处的原则应该像烧红的炉子那样:(1)热炉火红,不用手去摸也知道炉子是热的,是会灼伤人的——警告性原则。(2)每当你碰到热炉,肯定会被灼伤——必惩原则。(3)当你碰到热炉时,立即就被灼伤——即时性原则,惩处必须在错误行为发生后立即进行,以便达到即时纠正错误行为的目的。(4)不管谁碰到热炉,都会被灼伤——公平性原则。

2.4 科技促安,科技是安全腾飞的翅膀

例如:交通信号灯、集控站远方操作、高空作业车、机器人、人体器官移植?更合适的例子?

防微杜渐 安全无小事

故事之一:短板效应(木桶原理)

一只木桶能盛多少水并不取决于桶壁上最长的那块木板,而恰恰取决于最短的那块。比桶边最低的木板高处的部分是没有意义的,高出越多,浪费越大;要想提高木桶的容量,最有效也是唯一的途径就是设法加高最短的那块木板的高度。人们把这一规律总结称为“木桶原理”,又称“短板效应”。

故事之二:蝴蝶效应一词来源于“混沌理论”,是气象学家洛伦兹1963年提出来的,说的是,一只南美洲亚马逊河边热带雨林中的蝴蝶,偶尔扇几下翅膀,就有可能在两周后引起美国德克萨斯州的一场龙卷风。

故事之三:蹄铁效应讲的是,断了一枚钉子,掉了一只蹄铁;掉了一只蹄铁,折了一匹战马;折了一匹战马,摔死了一位将军;摔死了一位将军,吃了一场败仗;吃了一场败仗,亡了一个国家。

上述两个故事对安全工作的启示:(1)最短的那块板,其实就是漏洞的同义词。(2)如果对一个微小的纰漏(关键性的纰漏)不以为然或听任发展,很可能像多米诺骨牌那样引起崩溃。“没有什么不可能”,恐怕这就是“蝴蝶效应”和“蹄铁效应”给我们的最大启示。

故事之四:基于美国斯坦福大学心理学家菲利普·辛巴杜 1969 年进行的一项试验,政治学家威尔逊和犯罪学家凯琳提出了一个“破窗效应”理论,认为:如果有人打坏了一幢楼的一扇窗户玻璃,该窗户如果不能及时修理,其它人就可能受到暗示性的纵容去打烂更多的窗户玻璃。

故事对安全工作的启示:近朱者赤、近墨者黑。安全意识强的人必然是遵章守纪的典范,如果适时进行表扬鼓励引导,对遵章守纪差的人。故事之四:煮蛙效应:把一只青蛙放进热水中,它会迅速跳出,保住了性命;如果将这只青蛙放进冷水中,他开始会自在地游动,慢慢把水加热,青蛙却对逐渐升高的温度不能及时预感威胁,当水温已经超出青蛙承受极限的时候,青蛙才意识到危险的存在,但它已经体衰麻木,无力跳离危险所在,最终被煮死了。

启示:(1)迅速的环境变化往往能调动起机体的反应机制,缓慢变化的环境往往是最危险的。(2)常言道,不出事就没人当回事,事久人疲,警钟长鸣是“安全提神”的法宝。

2.5 简单有效,安全需要(投入少、方便快捷等)

故事之一:奥卡姆剃刀

12 世纪,英国萨里均奥卡姆的威廉写下一句被称为“奥卡姆剃刀”的简短格言——“如无必要,切勿增加实体”。他承认那些确实存在的东西,同时也认为那些空洞无物的普遍性概念都是些无用的累赘,应当被无情地“剃除”,这一思想后来也被世人称作“经济思维原则”。另一种表述方法是:在多种可能性中,我们应当选择最为简单的那种。在缺乏依据时,应该首先接受、试验最简单的一种可能。在企业管理中可进一步演化为简单与复杂定律:把事情变复杂很简单,把事情变简单很复杂。奥卡姆剃刀的精髓就是“目标明确、简单务实”。

故事之二:看不见的手

英国经济学家亚当·斯密在《国富论》中指出,在经济发展中有一只“看不见的手”在发挥无形的作用。每个人在做自己的事情时,并没有想到促进社会利益,而首先想到的是怎样实现自己的利益,以个人利益为出发点,当每个人都这样做的时候,就像有一只看不见的手在引导着他,其结果要比他真正想促进社会利益的效果要好得多。当社会中每一个个体的利益都获得满足,那么整个社会也会得到最大的利益。简单的说,这只“看不见的手”就是个人利益,是市场机制、是价格机制、是自由竞争。

故事之三:阳光法则也称为温暖法则,源于法国作家拉封丹写的一则寓言:北风和太阳比威力,看谁能把行人身上的大衣脱掉。北风首先来一个寒风凛冽,想通过更大的风把人的大衣吹掉,结果行人把大衣裹得紧紧的。阳光则温暖地照射在行人身上,行人因为觉得暖意融融,时而解开衣扣,继而脱掉大衣,阳光获得了胜利。

故事的哲理:温暖胜于严寒,做事要遵循客观规律,要善于诱导而不是强制压迫,才能激发主体的积极性,从根本上解决问题。

故事之四:霍桑效应

1924 年 11 月,美国国家研究委员会组织了以哈佛大学心理专家梅奥为首的研究小组进驻西屋电气公司的霍桑工厂,他们的初衷是试图通过改善工作条件与环境等外在因素,找到提高劳动生产率的途径。他们选定了继电器车间的六名女工作为观察对象,在七个阶段的试验中,主持人不断改变照明、工资、休息时间、午餐、环境等因素,希望能发现这些因素和生产率的关系——这是传统管理理论所坚持的观点。但是很遗憾,不管外在因素如何改变,试验组的生产效率一直在上升。后来这个令人困惑的结果引发了管理学上一场革命。历时九年的试验和研究,学者们终于意识到了人不仅仅受到外在因素的刺激,更有自身主观上的激励,从而诞生了管理行为理论,开始把人当作“人”而不是机器的附属物来看待了。由于受到额外的关注而引起绩效或努力上升的情况我们称之为“霍桑效应”。

3 求真务实,进入安全快车道其实不难

安全工作的有效方法(途径)我们称为安全快车道,上面我们探讨了安全快车道的两大要素,一是观念意识正确,二是方法措施得当。二者缺一不可。作为人不能回避追逐名利得失的本能,受到不安全伤害的人对安全的理解更深

刻、透彻。如果有人觉得自己与安全无关,对安全的重要性认识不足、付出不够那他就是一个安全隐患——不安全的人。怎样才能安全?没有最好,只有更好。只有起点没有终点。安全不能一劳永逸,安全是世间永恒的话题。

作者简介:王庆一(1970-),男,高级工程师,主要从事电力系统安装、管理工作。

电气设备检修技术发展展望

王旭东, 张承德

(内蒙古能源发电投资有限公司, 内蒙古 呼和浩特 010020)

摘要: 设备状态检修是指根据先进的状态检测和诊断技术提供的设备状态信息, 来判断设备的异常和预知设备的故障, 并在故障发生前进行检修的方式, 合理安排检修项目和检修时机, 最大化地降低检修成本乃至发电成本, 提高设备的可用性。

关键词: 电厂设备检修; 设备状态检修; 新技术的应用

0 现有电气设备的检修状况

内蒙古能源发电投资有限责任公司所属电厂设备检修, 都是按照《电厂设备检修规程》规定进行的。规程规定主机、主设备和辅助设备检修周期各为多少年, 并由能源发电公司生产部统一制订检修滚动计划, 将机组的检修性质定义为大修、中修、小修和扩大性检修(即 A、B、C、D 类检修)等, 各设备的检修被安排进不同的检修时段。在这种情况下, 即使有些机组检修计划安排的非常周密, 也是针对某些特殊项目, 其他常规项目仍然是按照滚动计划检修。不管设备该不该修, 一到检修周期所有设备系统检修一遍。这样做的直接后果是: ①设备到期就修, 造成人力、物力、财力的浪费; ②给检修计划的安排造成困难; ③造成部分设备检修质量失控; ④个别不需要检修的设备由于经常检修造成损坏。

当前, 状态检修技术已经在部分电厂得到了应用, 是今后电气检修工作的发展趋势。设备状态检修是指根据先进的状态检测和诊断技术提供的设备状态信息, 来判断设备的异常和预知设备的故障, 并在故障发生前进行检修的方式。即通过应用现代检修管理技术, 用先进的设备状态检测手段和分析诊断技术, 实时了解设备的健康状况和运行工况, 及时给出设备的寿命评估, 然后根据设备的健康状态, 合理安排检修项目和检修时机, 最大化地降低检修成本乃至发电成本, 提高设备的可用性。

1 状态检修技术包含以可靠性为中心的检修技术和预测检修技术

这项技术最初应用于航空、航天系统, 后应用于核电站, 现已成功地应用于发电厂设备的检修。电力系统的可靠性在很大程度上取决于电力设施的可靠性, 随着电网容量的增大和用户对供电可靠性要求的提高, 检修管理的重要性日益显现。检修费用占电力成本的比例也不断提高, 检修费用同燃料费用一样占有重要比例。如何采取合理的检修策略和制订正确的检修计划, 保证在不降低可靠性的前提下节省检修费用, 便成为电力部门面临的重要课题。过去常用的计划检修和以它为基础根据经验决定延长或缩短检修周期的做法已不能满足需要, 必须采用新技术。

2 设备状态检修

以可靠性为中心的检修和预测性检修是互相紧密联系而又不同的两个技术领域。前者是在评估元件可能故障对整个系统可靠性影响的基础上决定检修计划的一种策略, 后者是根据对潜伏故障进行在线或离线测量的结果和其他信息来安排检修的技术。其关键是依靠先进的故障诊断技术对潜伏故障进行分类和严重性分析, 以决定设备(部件)是否需要立即退出运行和制订应对措施。因此, 电力设备状态检修技术涉及复杂的可靠性评价、传感技术、信息采集处理技术、干扰抑制技术、模式识别技术、故障严重性分析、寿命估计等领域。

实施状态检修的前提是:①健全的设备管理体制;②完善的检修质量管理体系;③灵活的设备运行方式;④齐全的设备管理台帐;⑤高素质的检修队伍、运行队伍和设备管理人员;⑥具备状态检修的设备记录和检测手段;⑦先进的测试、分析设备。

电厂的大部分设备要求实行状态检修,常用的检测技术有振动检测、油液分析、红外线热成像、超声波检漏、电机状态检测等。这里仅就电气设备作说明。

状态检修涉及的电气设备,主要是针对需要经过时效考验并随着负载变化而出现的工况和寿命发生变化的电气一次设备,包括发电机、断路器、高低压电动机、大型变压器、中小型变压器、高压开关、隔离闸刀、CT(电流互感器)、CVT(电容式电压互感器)、PT(电压互感器)、避雷器、母线及连接、中压开关、配电变压器、高压套管、电力电缆、变频器、整流组件、绝缘子、电力电容器等。这里介绍一些新技术,不包括具体的设备选型,供设备订购或管理时参考。

3 新技术的应用

(1)红外线点温计:可手持操作,方便灵活,直观迅速,几乎适用于所有电气设备的表面测温 and 故障发热检测。

(2)红外线热像仪:既可以在线检测电气设备正常的运行状况,也可以在检修中进行热像分析。它适用于发电机、断路器、高低压电动机、大型变压器、中小型变压器、高压开关、隔离闸刀、CT、CVT、PT、避雷器、母线及连接、中压开关、配电变压器、高压套管、电力电缆、变频器、整流组件、绝缘子、电力电容器等设备的检测。在停机检修中还可以辅助进行发电机定子铁损试验和发电机转子护环的拆装工作等。

(3)超声波流量探测器:适用于在线测量发电机定子进(出)水总管的流量、停机检修中发电机定子线棒的流量、高压电动机的冷却水流量和断路器附属系统的冷却水流量以及大型变压器循环油系统的流量等。

(4)振动分析系统:适用于大型发电机和电动机的振动检测和分析,包括定子绕组端部振型分析、转子轴系振动分析、转子轴振动监视

器。通过观察轴承振动的轨迹、平均值的幅值和性质来判断其振动的问题等。

(5)发电机在线综合分析专家系统:可以综合发电机的各种工况参数,例如对温度、电压、电流、振动、励磁、绝缘、寿命等进行分析,并对照专家系统给出结论和处理意见。

(6)发电机在线检测装置:包括发电机工况监测仪、发电机槽局部放电监测仪、无线电频率监测仪、电刷工况监测仪、转子绕组匝间短路监测仪、氢气露点监测仪、氢气漏入水中监测仪、氢气漏出发电机外监测仪等。

(7)故障录波器:适用于电气设备故障情况下的参数记录,也可以用于特定时段电气设备的状态分析。

(8)发电机定子绕组在线振动分析系统:用于实时记录、分析定子绕组的振动情况。该技术要求在定子绕组端部加装振动传感器。

(9)发电机不抽转子故障诊断技术:其主要结构是一个可以沿着发电机气隙爬动的机械装置(小车),小车上光学探头和振动装置(振动频率为 20HZ)。不抽转子就可以对发电机定、转子进行故障诊断。还可以进行以下几个方面的分析:运行特性分析(辅助设备、励磁系统的运行数据分析,汽轮机发电机组轴系的轴电压、轴电流分析,转子绕组绝缘分析);内部检查(整个发电机本体及辅助设备的检查,转子绕组的绝缘检查,励磁装置、继电保护装置、同期装置的检查);水冷机组的流量分析(定子绕组水流量分析,定子冷却水系统工况鉴定);定子腔体试验(定子槽楔状况测定,定子铁芯层间绝缘质量试验,发电机轴承绝缘检查);绕组绝缘试验(直流泄漏试验,交流耐压试验,局部放电试验);保护、控制和同期试验(发电机保护试验,励磁装置试验,同期装置试验,发电机辅助装置、控制设备检查);振动分析(发电机定子、转子、汽轮机缸体、发电机基础振动分析等)。

(10)在线热态绝缘监测系统:可以在线测量发电机、电动机和变压器的热态主绝缘和轴承绝缘状况等。

(11)运行小时计数器:安装在开关上的运行小时计数器,它用来显示转动设备的实际运行小时数。根据运行小时数来安排开关、电机

和转动设备的检修。

(12)电能质量管理器:它安装在开关或设备附近,可直接在开关或就地控制盘上显示设备的电能质量,包括电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、用电量及原始参数,并可实现对设备的操作和事故追忆打印输出。还可利用通讯接口实现远方数据的传输和将参数进入 DCS 画面。这一装置适用于高、中、低压开关控制系统。

(13)新型电机和节能电机:它可使运行成本大大降低,设备可靠性大大提高。例如采用 Y2 系列等新型电机,可使设备效率大大提高;采用高防护等级电机,可提高设备的适用环境能力和可靠性;又如在粉尘大的地方,应推广使用封闭式电机,该电机风路分内、外两个部分,互相隔绝,通过冷却器交换热量。

(14)红外线——色谱综合分析法:利用红外线检测发现充油电气设备可能的故障部位,配合色谱分析进行定性判断。它适用于油浸式

电力变压器、高压油断路器、CT、CVT、高压套管、电力电容器的故障检测。

(15)Hydran 201R 气体监视器:可以在线检测变压器油中气体的含量,能及时有效地发现变压器内部出现的早期故障。该技术是对离线色谱分析的重要补充。它适用于油浸式电力变压器的在线检测。

(16)油样在线分析仪:适用于油浸式电力变压器、高压油断路器、CT、CVT、高压套管、电力电容器的故障在线检测。

(17)在线 SF₆ 密度测试仪:适用于 SF₆ 断路器的气体密度监测。

(18)在线 SF₆ 微水测试仪:适用于 SF₆ 断路器的气体中微水含量监测。

(19)避雷器在线泄漏电流指示仪:适用于避雷器的在线泄漏电流指示和监测。

作者简介:王旭东(1970—),男,内蒙古人,华北电力大学在读工程硕士,高级工程师,从事电气技术管理工作。

电力设备故障的红外热成像诊断

王远东, 张 赢

(赤峰电业局生产部, 内蒙古 赤峰 024000)

摘要: 本文根据红外成像技术的原理和电力设备故障发热特征, 阐述了利用红外成像仪器诊断电力设备故障的常用方法, 并对影响红外诊断的因素及对策进行了探讨。

关键词: 电力设备; 故障; 红外热成像; 诊断

1 电力红外热成像技术应用概况

红外热诊断技术是一种利用红外原理解和掌握设备在使用过程中的状态, 早期发现故障及其原因, 并能预报故障发展趋势的技术。电力设备故障时通常伴有发热现象, 观察设备的温度, 可以在早期发现这些故障, 避免造成事故。最初电力系统广泛使用了点式红外测温设备, 如红外测温枪等, 来感知电力设备的温度, 以判断其工作是否正常, 但在使用过程中发现点式测温设备只能单点测量, 效率低, 劳动强度大, 人员容易疲劳造成漏检, 测量误差大, 故障发现也不够及时等缺点。为了更好的满足及时发现、处理、预防事故的要求, 现在电力系统开始推广使用红外热成像测温技术, 它具有测温范围广、误差小、自动跟踪温度最高点、提供清晰红外图谱和进行智能分析等优点, 此外, 红外成像设备还可以利用 SF_6 气体对特定波长红外线的强烈吸收作用, 被应用于电力系统中的 SF_6 气体泄漏探测。

2 电力设备热故障的特征及分类

正常运行的电力设备, 由于电流、电压的作用, 将通过电阻损耗、介质损耗和铁磁损耗三种方式产生发热。若是设备出现异常, 这些发热机理将加剧或表现异常, 其热分布的图像也与正常情况不一样。通常我们将这些异常的热分布在电力设备的位置分为内部故障和外部故障两大类。

外部故障主要是指对外界可以直接观测到

的设备部位发生的故障。其中又可分为两种类型: 一是长期暴露在大气中的各种裸露电气接头因接触不良等原因引起的过热故障, 例如刀闸压接弹簧的接触不良; 二是由于表面污秽或机械力作用引起绝缘性能下降造成的过热故障, 如绝缘子劣化或严重污秽, 引起泄漏电流增大的发热。这类故障以局部过热的形态向其周围辐射红外线, 红外热像图显现出以故障点为中心的热点分布, 检测和诊断比较容易。其产生故障的主要是由于设备设计不合理、安装工艺不符合要求、外力引起的连接松动、大气环境造成的表面氧化、长期运行零部件老化等原因。

内部故障主要是指封闭在固体绝缘、油绝缘以及设备外壳体内部的电气回路故障和绝缘介质劣化引起的各种故障。根据产生故障的机理, 可分为以下几类: 一是内部电气连接不良或触头不良故障, 如各种高压电气设备内部导体连接不良、断路器内部触头不良等; 二是介质损耗增大故障, 各种以油作绝缘介质的高压电气设备, 一旦出现绝缘介质劣化或进水受潮, 都会因介质增加而发热; 三是由高压电气设备中的导体绝缘材料因材质不佳或运行中老化、劣化、进水受潮, 引起局部放电而发热, 如电缆护套内的局部放电等; 四是由绕组线圈或磁路组成的高压电气设备, 由于设计不合理、运行不佳和磁回路不正常引起的磁滞、磁饱和、漏磁、铁芯片间绝缘破损引起的局部或箱体发热; 五是由缺油引起的表面温度分布异常; 六是有过负荷或电压变化过大、单相运行等引起的设备