

基于试验检修的电力设备综合信息管理平台

高 令, 封孝成, 王冶宇, 沈京旭

(首钢水城钢铁(集团)有限责任公司水电(氧气)厂生技科, 贵州六盘水 553000)

[摘 要] 介绍了首钢水城钢铁(集团)有限责任公司水电(氧气)厂电力设备管理的现状、管理方式, 重点分析了目前管理中存在的问题及挑战。分析用预防性试验检修的方法来实现设备综合信息管理的主要路线, 通过计算机通信技术和数据库网络实现电力设备预防性试验数据共享、自动换算、统一报告格式、统计分析历史数据, 最终实现缺陷的闭环管理, 为职能部门判断设备状况及决策提供辅助支持功能, 促进管理的规范化、科学化和正确性, 提高管理水平。

[关键词] 预防性试验; 检修; 电力; 设备; 综合; 信息; 管理

Overall Information Management Platform for Electric Power Equipment Based on Tests and Maintenance

GAO Ling, FENG Xiao-cheng, WANG Ye-yu and SHEN Jing-xu

(Production and Technology Section, Hydropower [Oxygen] Plant, Shougang Shuicheng Iron and Steel
(Group) Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou Province 553000, China)

Abstract Focusing on the existing problems and challenges, the paper introduces the current situation and management model of electric power equipment management at Hydropower (Oxygen) Plant, Shougang Shuicheng Iron and Steel (Group) Co., Ltd. Analysis shows, by means of preventative test and maintenance to realize the main route of overall equipment information management, and of computer communication technique and database network to realize data sharing, automatic conversion and history data statistics and analysis in standard report format, defect closed-loop management can be eventually achieved to provide auxiliary support functions for the relevant departments to judge equipment status and make decisions, to improve management standardization, scientization and correctness and to lift management level.

Key words preventative test; maintenance; electric power; equipment; overall; information; management

1 引言

“安全第一, 预防为主”, 电力设备的安全运行关系到水钢正常生产的关键和人们的生活水平, 水电厂由于历史原因和地理环境的制约, 水电厂所属4个车间的47个班组遍布十里钢城, 呈点多、线长、面广的格局, 所辖区域, 覆盖面广阔, 各变电站较为分散, 电力设备较多, 电力设备从旧设备到现在新的数字设备, 各种系列都有, 给管理带来了很不方便而人员变动及时间推移造成数据的丢失时有发生, 给生产安全带来了非常大的隐患, 目前手工和纸张报表的预防维护、检修数据管理存在很

多问题, 随着时代的进步发展, 全面提高整个工作效率, 实现无纸化、网络化、智能化办公, 建立一套完整的企业电力设备综合信息管理平台是一个企业保持长期安全生产生活健康稳定发展的趋势及保障, 对整个企业电力电气预防、安全、维护、稳定、运行管理是极为重要。

2 研究目标

通过计算机通信技术和数据库网络功能实现电力设备及其预防性试验检修数据共享, 自动换算, 统一报告格式, 保存和统计分析历史数据, 评价设备绝缘状态, 实现缺陷的闭环管理。为职能部门判断设备状况及决策提供辅助支持功能, 促进管理的规范化、科学化和正确性, 提高管理水平。从而保证电力设备健康、安全、可靠、优质、经济的运行。电

收稿日期: 2013-01-05 修回日期: 2013-02-03

作者简介: 高令(1982—), 男, 河南洛阳人, 主要从事企业电气设备生产运行管理工作, E-mail: 628gaoling@163.com。

力设备试验检修信息管理平台,管理主要依据中国南方电网有限责任公司企业标准《电力设备预防性试验规程》等技术标准^[1],依靠综合自动化系统收集到的运行信息,确定设备健康状态及变化趋势。

3 电力试验检修管理

3.1 预防性试验数据管理

预防性试验管理流程是贯穿整个电力设备综合信息平台的带,与系统各主要功能模块相互联系,成为一整套系统。

预防性试验管理的主要功能特点包括:试验项目标准化、试验参数标准化、试验部位标准化、数据计算自动化、标准判断自动化、试验分析图形化。

3.1.1 试验项目标准化

同一类型类设备的同一个试验项目,由于设备的参数属性或者连接方式等的不同,都有可能导致试验方法和试验部位不同。因此,根据各类型设备的特点和情况,详细地定义各类型设备的标准试验项目列表。

3.1.2 试验参数标准化

根据试验项目的特点,定义试验项目的试验参数标准。试验参数标准包括:需测量试验参数,以及需自动计算的试验参数。

3.1.3 试验部位标准化

根据试验项目的特点,定义试验项目的试验部位标准。

3.1.4 数据计算自动化

对于需要自动计算的试验参数,系统将会根据计算公式自动计算试验参数值。

3.1.5 标准判断自动化

系统并根据试验规程(DL/T—596 电力工业部的标准 GB—2005 交接试验表格),自动判断试验参数是否符合试验规程要求,对于超出试验规程的数据以红色标志提示。

3.1.6 试验分析图形化

在试验项目、试验参数和试验部位标准化的基础上,系统能自动以图形化的方式绘制验项目的多次试验数据的趋势曲线图,辅助分析设备的健康状态(见图 1、图 2)。

3.2 检修管理

检修人员对设备定期进行检修,或者检修设备缺陷时,检修人员在本功能模块中登记设备检修的详细情况,系统自动以流程化的方式实现设备检修记录的录入、审核和修改等操作的流程,系统自动把检修中新发现的问题记录在缺陷登记列表中,对于已处理的新问题标记为“已解决”状态,对于未解决的新问题标记为“待处理”状态。系统自动把已解决的遗留问题则标记为“已解决”状态。

检修记录通过审核后,系统自动对检修中已经处理的缺陷登记记录进行消缺登记(把缺陷标记为已解决),以实现缺陷的闭环管理。

3.3 缺陷管理

缺陷管理包括缺陷登记、缺陷处理、缺陷分布统计三个功能^[1-3]。

3.3.1 缺陷登记

(1)用于设备缺陷信息的登记管理,功能包括缺陷登记记录的新增、审核和修改。系统自动对设

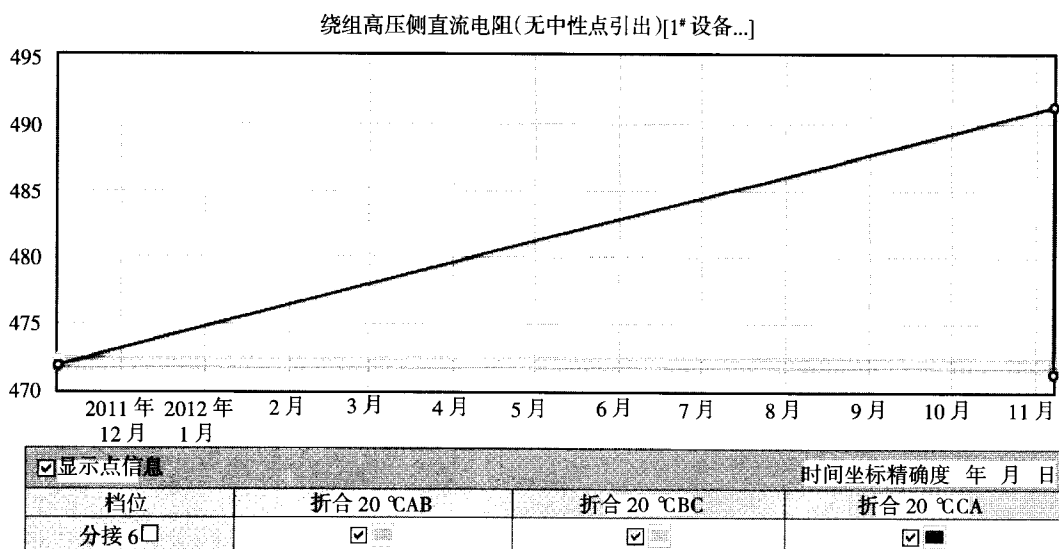


图 1 试验分析图

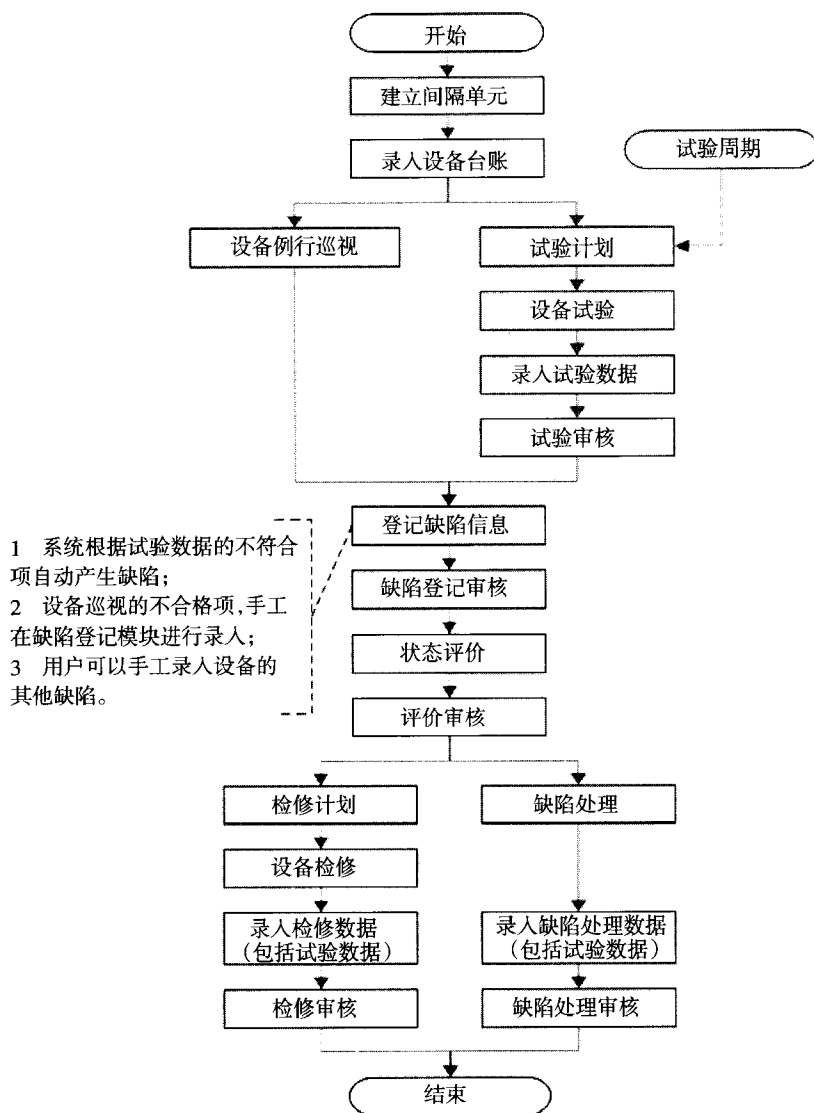


图2 试验检修管理流程图

备的试验和巡视的不合格项进行缺陷登记,生成缺陷通知单,用户也可以手工录入其他缺陷,并以流程化的方式实现设备缺陷的登记、审核和修改等操作的流转。

(2)缺陷登记并通过审核后,缺陷正式成为设备的缺陷,并处于待处理状态,等待设备维护人员通过设备检修或者缺陷处理进行消缺处理。

3.3.2 缺陷处理

(1)用于设备缺陷处理记录的维护管理,功能包括缺陷处理记录的新增、审核和修改。当采取缺陷处理的方式对缺陷进行消除时,缺陷处理人员在本功能模块中登记缺陷的处理情况,系统自动以流程化的方式实现缺陷处理的记录、审核和修改等操作的流转。

(2)当缺陷处理记录通过审核后,系统自动对相应的缺陷登记记录进行消缺登记(把缺陷标记为

已解决),以实现缺陷的闭环管理。

3.3.3 缺陷分布统计管理

(1)在实际生产过程中,日常巡视发现的缺陷、通过预防性试验的数据系统自动分析对比自动生产缺陷各种记录,形成缺陷分布统计图、便于对设备状态的监控管理。如:日常巡视发现的问题录入设备缺陷记录中“缺陷管理”内,在录入“缺陷管理”后会相应的生成检修计划、检修记录、评价记录。预防性试验记录录入后,若数据正常,录入后审核即可。若数据不正常,则自动生成“缺陷记录”,在“缺陷记录”填写完毕后,会相应的生成试验计划、检修计划、检修记录、评价记录。每一个缺陷记录后,都会对设备状态进行评价。高压电力设备的运行条件比较恶劣,绝大部分安装在室外且长期受到化学、湿度、机械、电力等因素的影响,电气设备的绝缘成

为容易遭受损害的薄弱环节,故建立电气设备缺陷管理极为重要。

(2)为了更直观了解设备的设备缺陷分布,系统根据缺陷状况自动生产缺陷分布图,以图形化的

方式展现设备的状态分布情况,方便用户了解设备运行中出现的问题以及问题的严重程度,随时掌握设备的运行情况,最大限度管控的电力设备的安全运行,如图 3 所示。

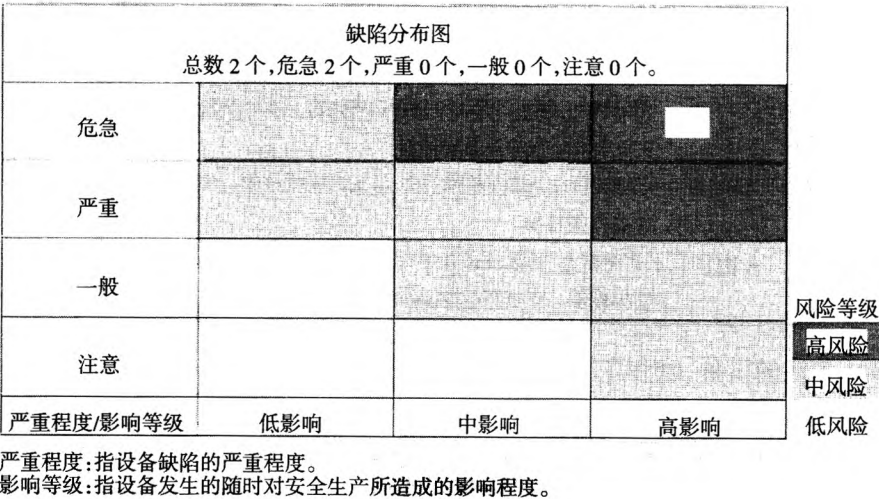


图 3 设备缺陷分布统计

4 电力设备综合信息化的管理实施

4.1 完成系统的搭建

由于水钢历史悠久,水电厂电力设备很多资料存在不全甚至没有档案资料,实施的挑战非常大,这更坚定了水钢水电厂领导实施好系统的决心,在中山市诺立电子科技有限公司的帮助下,专门成立了项目组,通过档案室查找,现在铭牌的抄录,以及现场设备的检测,经过半年的时间,完成了系统的搭建、试运行最终上线,实现了电力设备管理管控的数据电子化、审核流程化,判断标准化,通过办公自动化网络化实现了设备的状态评价。

4.2 建立运行操作人员和检修维护人员双重负责的设备管理体制

设备管理实行“运检分开”的管理模式:突出运行单位的运行管理,强化维抢修单位的检修和维抢修管理。在这一管理模式下,需要强调的是责任意识,建立运行操作人员和检修维护人员双重负责的

设备管理体制:设备运行正常与否,不仅与检修人员有关,而且与运行人员有关,因此,既要保证检修人员精心维护、认真维修,又要保证运行人员规范操作、专心监护,要建立运行操作人员和检修维护人员双重负责的设备管理体制,明确规定双方设备管理职责,对于设备出现的故障,无论是运行人员还是检修人员,都应承担其相应责任,从这里看“状态”信息的沟通,对于运检人员就更为重要。进行检修策略建议前,可选参照系统检修标准先定义各类设备的检修类型如表 1 所示,再定义设备的检修策略,按设备状态评价类型,制定相应的检修策略,见表 2。

5 应用效果

5.1 实现设备完整性的管理

该系统是以信息化为主要手段,以设备状态管理为主要目的而实现设备完整性的管理。首先在宏观上了解设备的整体状况,以设备当前状况的整体统计图表、曲线等作为当前设备整体综合评价内容,

表 1 电力设备的检修类型

检修代号	检修类型说明	是否要求停电	检修时间限制类型
A	本体的整体的解体性检查纵维修、更换和试验	要求停电	限期检修
B	局部性的检修,部件的解体性的检查、维修、更换和试验	要求停电	限期检修
C	常规性检查、维修和试验	要求停电	周期检修
D	在不停电状态下进行带电试验,外观检查和维修	不要求停电	无时间限制

表 2 检修策略表^[1]

状态评价	检修策略	检修策略描述
正常	C,D	执行 C 类检修。C 类检修可按正常周期或延长一年并结合例行试验安排。在 C 类检修之前,可以根据实际需要适当安排 D 类检修。
注意	C,D	执行 C 类检修。如果单项状态量扣分导致评价结果为“注意状态”,应根据实际情况提前安排 C 类检修。如果仅由多项状态量合计扣分导致评价结果为“注意状态”时,可按正常周期执行,并根据设备的实际情况,增加必要的检修和试验内容。在 C 类检修之前,可以根据实际需要适当加强 D 类检修。
异常	A,B,C,D	根据评价结果确定检修类型,并适时安排检修。实施停电检修前应加强 D 类检修。
严重	A,B,C,D	“严重状态”的油浸式电力变压器,根据评价结果确定检修类型,并尽快安排检修。实施停电检修前应加强 D 类检修。

以此来确定需要重点关注的设备,以便有的放矢。

5.2 快速了解到设备运行的重要信息

设备管理者通过管理平台能快速的了解到设备运行的重要信息:比如某一台设备的当前评价信息,某一台设备的检修动态信息、某一台设备的历史试验数据的对比,某一台设备的检修、保养计划,等等针对单台设备的细节信息一定要在系统中方便、快捷的查到结果。

5.3 达到完整性管理

该系统体现了现代化信息管理的优势,它要具备直观、快捷、动态的特点,体现专业、科学、精细的计算和评价,未局限于单纯的数据库或记录,便于融入日常专业管理程序,分清职责,设定权限,建立管理制度,管理流程,达到完整性管理的最终目的。

5.4 准确地了解设备现状和历史信息

采用“运检分开”的管理模式,运行人员和检修人员对设备实施双重管理,这一系统的上线运行,就为运检人员的信息沟通搭建了一个平台,通过系统中设备信息的更新,设备状态的评价结果也动态变化,大家只需要查看系统就可以准确的了解设备现状和历史信息,突显优势。

5.5 根据系统中对设备状态评价的情况提出修理意见

各分公司部门可以根据系统中对设备状态评价的情况,向相关责任单位部门申请对需要提前修理的设备比大修周期提前修理,也可以对状态良好的设备延期大修,这样一方面保证设备及时修理,另一方面也避免开展不必要的修理,到时会更重要的作用。

6 结束语

基于试验检修的电力设备综合信息管理平台,系统应用了计算机数据处理技术, workflow 平台等相关先进技术,并应用了设计优良的数据管理模型、试验分析处理模型和状态评价模型。它替代了我国企业电力设备相关管理部门,几十年来传统手工和纸质报告形式存在的预防试验数据管理在信息共享闭塞、信息传递速度缓慢、存储数据丢失、查阅不便等众多弊端,直接由传统的纸质化办公模式转身为现代无纸化、信息化、智能化办公模式。通过计算机通信技术和数据库网络功能实现电力设备及其预防性试验数据共享,自动换算,统一报告格式,保存和统计分析历史数据,评价设备绝缘状态,实现缺陷的闭环管理,为职能部门判断设备状况及决策提供辅助支持功能,促进管理的规范化、科学化和正确性,提高管理水平,从而保证电力设备健康、安全、可靠、优质、经济的运行。作为电力设备的综合性管理系统,是一种新的电力设备管理模式,是一种新的尝试,是一种与现代 OA 办公软件完美相结合的综合管理系统,在理论研究和实际应用上都有重大的意义。

参考文献

- [1] 国家电网公司.Q/GDW1682008 输变电设备状态检修试验规程[M].北京:中国电力出版社,2008.
- [2] 中国南方电网公司.Q/CSG 1 0010—2004 输变电设备状态评价标准[M].北京:中国电力出版社,2004.
- [3] 中国南方电网公司.Q/CSG 1 0010—2007 南方电网公司输变电设备缺陷管理标准[M].北京:中国电力出版社,2007.

(编辑 崔建华)