

湖北金环股份有限公司审核案例

企业变压器经济运行节能管理

推荐机构：中质协质量保证中心

审核类型：能源管理体系认证审核

审核组人员：叶函林（组长），高物华、何振光、王素文、李建武、桂莉

【案例摘要】：本案例主要通过对湖北金环股份有限公司长丝二厂动力车间所管理的变压器是否处于经济运行状态的抽样审核，获取了其变压器是否处于经济运行状态的审核证据，并运用《电力变压器经济运行》国家标准对变压器最佳经济运行状态的要求与企业变压器实际运行情况的比对，判断其是否具备节能潜力；针对企业对标后没有对存在的差距采取节能措施，审核员依据 GB/T23331-2012 能源管理体系标准 4.6.4 “不符合、纠正、纠正措施和预防措施”条款，开出不符合项，目的是要求企业按规定要求采取相应的节能挖潜措施，通过整改后的措施的实施，实现企业进一步的节能，实现持续提升能源绩效的目的；随后企业经认真整改后节能效果显著。

一、案例背景

【认证领域】：能源管理体系

（备注：本案例的能源体系审核是以质量、环境、职业健康安全、能源管理体系结合审核结合审核方式实施）

【认证范围】：位于湖北省襄阳市樊城区陈家湖的湖北金环股份有限公司关于粘胶长丝、化纤浆粕、玻璃纸、特种浆（含精制棉）的设计、生产、销售和服务涉及的煤、电、汽油、柴油等能源购入、能源输配、能源利用等有关的能源管理活动，包括：长丝一厂、长丝二厂、制浆厂、辅助生产系统（动力厂、修造厂）、附属生产系统（公司职能部门等）。

【公司地址】：湖北省襄阳市樊城区太平店镇陈家湖

【现场审核时间】：2015.12.28~12.31

湖北金环股份有限公司（以下简称公司）“金环”、“银环”牌粘胶长丝是织造行业的优良原料，在国内外享有盛名，连续多年被评为湖北省优质产品；“金环”牌玻璃纸广泛应用于食品、医药、烟酒、烟花爆竹等行业，是一种符合现代环保要求的绿色包装产品；“金环”牌精制棉是制造醚类纤维素、硝化纤维素、

纸品纤维素和醋酸纤维素的主要材料，广泛应用于食品、医药、日化、塑料、电子、造纸、冶金和航空等众多领域，被誉为“特种工业味精”；“金环”牌化纤棉浆粕是粘胶纤维生产的优良原料，产品质量在全国同行业中处于领先水平；“金环”牌粘胶短纤维曾多次获“湖北省名牌”产品称号。先后通过了质量、环境和职业健康安全管理体系认证。

公司节能工作基础较好，通过传统的节能方式，实现了 2013 年的节能挖潜项目绩效 1800 万元，2014 年 800 万元，2015 年 300 万元，2015 年实施能源管理体系认证，期望在现有基础上实现管理节能的突破。

2015. 12. 27，按照策划的要求进行能源管理体系认证审核，在进入审核现场前，审核组与企业联系人交流，确认了体系运行的现状，确定该组织满足能源管理体系认证条件。本次审核的是确认该组织的在认证范围内的能源管理体系与审核准则的符合性及体系运行的有效性。

二、审核思路

1) 考虑变压器运行特点：

变压器经济运行就是指通过择优选取最佳的运行方式和调整各台变压器负载分配的方法，在确保变压器安全运行、传输电量和满足生产要求的基础上，以现有的设备不变为前提，通过优化调整负载的分配、择优选取变压器的最佳运行方式以及不断完善变压器的运行环境及工作条件等技术措施，最大限度的降低变压器的电能损耗。

2) 运用电力行业专业标准作为评价审核证据的依据之一

以《电力变压器经济运行》（GB/T13462-2008）标准对变压器最佳经济运行状态的要求作为变压器是否处于最佳经济运行状态的判定标准。

3) 把握审核发现的关键点

选择了变压器是否处于最佳经济运行状态，作为判断企业是否存在节能潜力的审核取证的思路

三、审核过程简介

1) 审核抽取样本介绍

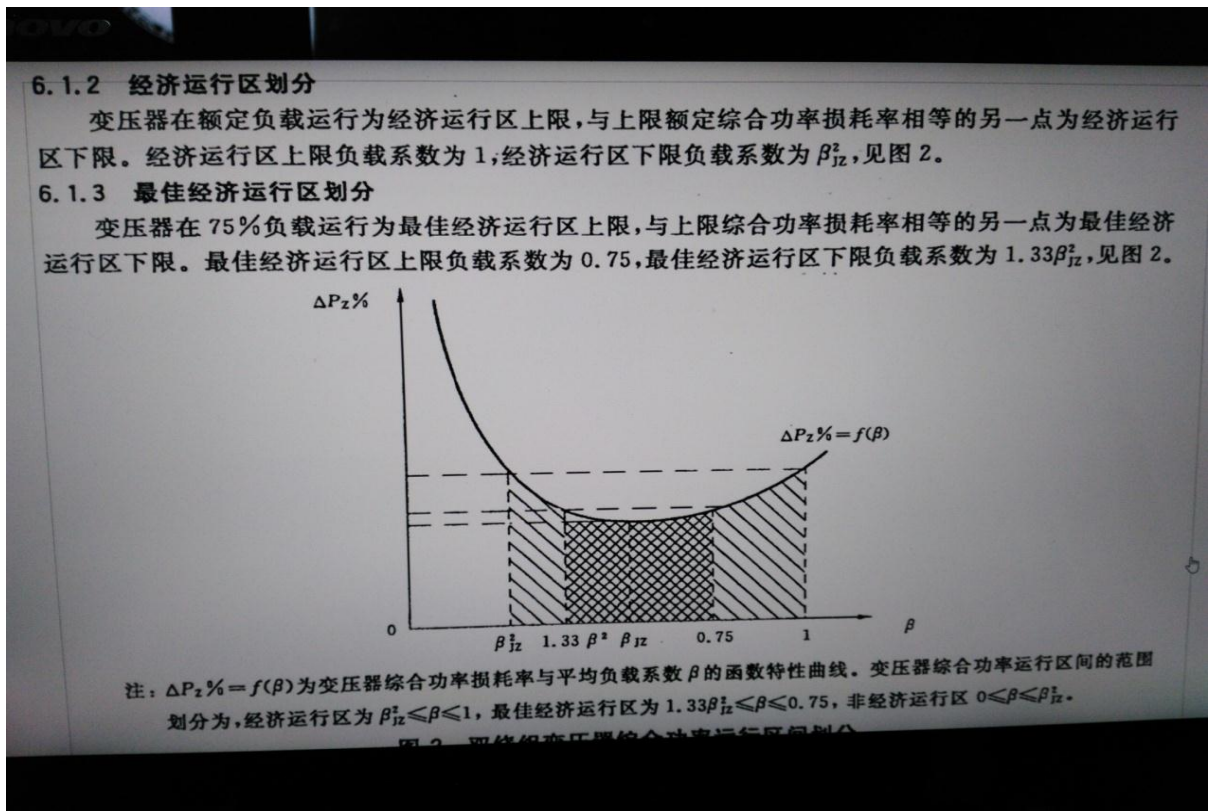
2015 年 12 月 30 日在公司长丝二厂动力车间审核，查阅《2015 年 12 月长丝二厂变压器一览表》时，从中抽查 22 台变压器作为审核样本，其样本显示：

动力车间分管在用的变压器 22 台（容量在 750~1250KVA）中 10 台变压器的负荷率在 40%以下，6 台在 60%以上。

（S9-1000/10 和 S9-M-1000/10 共 13 台；S11-M-1000/10 和 S11-M-1250/10，共 5 台；SJL1-1000/10 共 4 台）

2) 确定最佳经济运行状态判定方法

《电力变压器经济运行》（GB/T13462-2008）标准对变压器最佳经济运行状态的要求



变压器经济运行负荷与其额定容量之比，称为经济负荷系数或经济负荷率，而企业使用的变压器在一定条件下选择的运行负荷与其额定容量之比，称为变压器运行负荷系数或变压器的运行负荷率，变压器经济负荷系数或经济负荷率用 β 表示，标准指出：最佳经济运行区范围是 $1.33\beta_{JZ}^2 \leq \beta \leq 0.75$ ；如图所示 β_{JZ} 在图 2 横坐标 0 和 1 的中间位置，即 0.5（50%）的位置（一般电力变压器的最佳经济负荷率应在 50%左右，有图 2 显示，当此负荷率在 50%时，对应的变压器综合功率损耗 $\Delta P_z\%$ 值最低），由此可见，变压器最佳经济运行区间在下限值为： $1.33\beta_{JZ}^2 = 1.33 \times 0.5^2 = 1.33 \times 0.25 = 33.25\%$ ，上限值为 75%。

3) 审核组与受审核方沟通交流情况

A) 沟通交流的内容:

因为车间《变压器运行状态一览表》中,有 S9-1000/10、S9-M-1000/10 S11-M-1000/10、S11-M-1250/10、SJL1-1000/10 等不同型号和类型的变压器,变压器的使用年限、特性值、耗损、运行效率等指标均存在差异,车间是否在上述标准规定的变压器最佳经济运行的范围内,结合车间变压器运行管理的实际,综合的考虑了不同型号和类型的变压器,变压器的使用年限、特性值、耗损、运行效率等指标确定了适用于动力车间的变压器最佳经济负荷率的运行区间

针对上述问题,受审核方负责人介绍了结合工厂日常变压器经济运行管理和变压器目前的运行方式及变压器本身的特性,已明确了车间变压器最佳经济负荷率的运行区间接《电力变压器经济运行》(GB/T13462-2008)标准规定的范围内,其取值区间选取在 40%至 60%之间,并以此区间作为车间变压器运行是否处于最佳经济状态的判定准则。

4) 主要审核发现及不符合报告说明

有关对标后的挖潜方面,审核员又进一步了解车间在确保安全运行的前提下,是否针对未达到最佳运行区间的变压器开展了原因分析并采取了纠正措施,但负责人当时介绍:“因变压器的设计与选择是建厂初期进行,之后因产品和设备变更,而供配电设备如变压器多利用原有的,在技改过程中负荷的布置多考虑电气安全运行与就近原则,对变压器的经济负载系数未做过多的考虑,因此长丝二厂变压器实际情况是冗余较大且负荷分布不均)”。

审核员针对如上所述车间存在节能空间,但又没有采取节能措施的事实,依据《能源管理体系要求》(GB/T23331-2012) 4.6.4 “不符合、纠正、纠正措施和预防措施”条款要求,开具了一般的不符合项报告;其主要目的是要求金环公司动力车间能够按照电力变压器经济运行的相关节能降耗标准要求结合实际采取挖潜措施,从而达到节能降耗的目的。

四、企业整改措施说明

审核结束后,金环公司长丝二厂动力车间于至 2016 年 1 月进行了认真的整改,在现有设备不变的情况下,通过对原有变压器的用电线路进行改造,对变压器供电负荷进行了重新合理的分配,优化调整负载的分配、择优选取变压器的最

佳运行方式，完善变压器的运行环境及工作条件等技术措施，达到了最大限度的降低变压器的电能损耗，三项措施说明如下：

1) 优化调整负载的分配

原捻织 1#配电室 3#变压器、捻织 2#配电室 4#变压器负荷率分别只有 18%、17%，负荷率较低，2016 年 1 月，将捻织 2#配电室 4#变压器停用，在捻织 1#、2#配电室之间敷设两根 110 米 150mm² 电缆，将捻织 2#配电室 4#变压器的负荷转移至捻织 1#配电室 3#变压器，经实施后 3#变压器负荷率由 18%提升至 41%。

2) 择优选取变压器的最佳运行状态投入运行

老冷冻 2#变压器是 1970 年投入运行的 SJL-1000/10 型铝芯绕组变压器，自身损耗较大，且是国家命令淘汰的型号。原液 1#变压器型号 S9-1000，常年处于备用状态，经过商议，在不新增设备的情况下，将原液 1#变压器与老冷冻 1#变压器对调。

3) 选取最佳的运行方式和调配方法

酸站 1#、2# 变压器、新冷冻变压器、纺丝 4 变 1#、2# 变压器、新黄化 1#、2# 变压器、空压站 2# 变压器、纺丝 1 变 1#、2# 变压器、纺丝 2 变 1#、2# 变压器、纺丝西区 1#、2# 变压器负荷率或低于 40%，或高于 60%，变压器负荷分布不均，经过现场实际运行负荷调查与相互调整，最终将以上 14 台变压器负荷率分别调整至 40-60%之间。

五、企业整改效果评价

1) 通过优化调整负载的分配节约的电量

捻织 4#变压器停用一年所节约电能： $2.11 \text{ KW} * 24\text{h} * 365 \text{ 天} = 18483.6 \text{ KW}$ ；

注：根据 4#变压器停用后电能表所显示每天用电数比停用前少约 60KW 计，每年节约 $60 \text{ KW} * 365 \text{ 天} = 21900 \text{ KW}$ ，两者大体相当；

2) 通过择优选取变压器节约的电量

老冷冻 1#变压器与原液 1#变压器对调后，一年因变压功率损耗降低可节约电能： $6.3 \text{ KW} * 24\text{h} * 185 \text{ 天} + 8.89 \text{ KW} * 24\text{h} * 180 \text{ 天} = 27972 \text{ KW} + 38404.8 = 66376.8 \text{ KW}$ ；

3) 通过选取最佳的运行方式和调整各台变压器负载分配节约的电量

调整后 14 台变压器降低的综合功率为 11.17KW，则一年可节电：

$11.17 \text{ KW} * 24\text{h} * 365 \text{ 天} = 97849.2 \text{ KW}$ ；

4) 节能综合提升情况

经过 2016 年 1 月对厂内变压器的运行状态的调整，变压器自身损耗这一块得到了有效控制，总计每年可节约电能： $18483.6\text{KW}+66376.8\text{KW}+97849.2\text{KW}=182709.6\text{KW}$ 。

六、主要的经验和体会

1) 通过上述审核案例所取得的成过，企业已进行了举一反三，其主管能源的领导已表示，可在其长丝一厂等单位的变电系统中，乃至其他通用设备上也将推广案例中的节能经验。

2) 湖北金环股份有限公司是国家重点用能单位之一，节能降耗工作做得较好，应该来说对能源管理过程控制比较严格，管理人员的能源管理意识相对较强、素质也相对较高，对审核组在如何提升能源管理体系的运行效果及更有效的通过管理节能方面能够发现一些深层次的问题抱有很高的期望，因此，能源管理体系的运行效果及企业如何在管理节能方面挖潜应是今后审核组关注的重点之一。

3) 企业能源管理体系的审核，要重点关注企业对国家、行业节能技术标准的应用及其应用效果，以此验证能源管理的有效性；从而使企业取得良好的节能效果。

中质协质量保证中心 何振光