



从身边节能抓起，收“积水成渊”之效

---中煤××焦化有限责任公司能源管理体系审核案例

审核组长 杨广杭

北京中安质环认证中心

2016年3月16日



从身边节能抓起，收“积水成渊”之效

---中煤××焦化有限责任公司能源管理体系审核案例

杨广杭

推荐机构：北京中安质环认证中心

认证领域：能源、质量、环境、职业健康安全管理体系认证审核

审核组成员：组长：杨广杭（EnMS、QMS、EMS、OHSMS 高级审核员）；

组员：郭树霞、王元亮、廉宝忠、刘慧敏

一、案例背景介绍

受审核组织：灵石县中煤九鑫焦化有限责任公司

审核场所：山西省晋中市灵石县坛镇乡堡子塘村

认证领域：能源、质量、环境、职业健康安全管理体系认证

认证范围：QMS:焦炭、焦油、粗苯、硫铵、外供煤气的生产及服务。

EMS/OHSMS/EnMS:焦炭、焦油、粗苯、硫铵、外供煤气的生产及相关活动。

认证标准：GB/T19001-2008;GB/T24001-2004;GB/T28001-2011;GB/T23331-2012

审核时间：2015年9月13日至2015年9月20日

案例简述

本案例是中安质环认证中心审核组对一家国有大型焦化企业能源、质量、环境、职业健康安全四标管理体系结合审核过程中发现质量和能源管理方面存在的管理和技术问题，指导企业实施改进，并取得了管理、技术和经济效益成果的案例。

审核员在审核过程中，一是在对机电设备运行维护现场进行检查，发现设备运行维护部门对设备维修更换过程没有与国家淘汰落后产品、机电设备政策有机结合。没有积极主动地推广应用节能设备，可能导致企业设备管理部门在落实国家淘汰落后产品、设备过程中的重复投资情况；二是在对供用电设备运行维护现场检查，发现供电



运行管理人员对功率因数补偿与节能管理的关系存在技术认识方面的偏差，未及时进行功率因数补偿控制。

针对以上两方面问题，审核组引导企业结合法律法规和其他要求、国家淘汰落后产能政策以及相关供用电设备运行节能技术专业知识等，对不符合采取纠正措施，进行了整改，使企业对管理和技术两个层面的节能管理认识有了新的提高，掌握了相关管理、控制方法和理论基础，并取得了良好的经济效益。

二、基本情况介绍

1) 企业基本情况

灵石县中煤九鑫焦化有限责任公司是中煤集团所属分公司，位于山西省晋中市灵石县段纯工业园区。

公司 192 万吨冶金焦/年焦化项目系山西省焦化产业、资源综合利用循环经济结构调整重点项目，是国有企业在山西省投资规模较大的焦化项目，采用采用 4×72 孔 JNDK43-99D 单热式捣固型焦炉等现代化的生产设备和国内最为先进的化产品回收系统，并配套脱硫、污水处理站、除尘站和在线监测等环保公辅设施符合国家产业政策和循环经济可持续发展的要求。该企业属于《关于印发万家企业节能低碳行动方案的通知》、《国家发改委认监委关于万家企业能源管理体系建设工作的通知》的入围企业。

公司主导产品为冶金焦、煤焦油、硫酸铵、粗苯和煤气。

本次审核为能源、质量、环境、职业健康安全四体系结合审核。其中，能源管理体系为认证审核，质量、环境、职业健康安全管理体系为再认证审核。审核覆盖的产品范围为“焦炭、煤焦油、硫酸铵、粗苯和外供煤气”。

2) 涉及的主要相关法律法规和标准

GB/T13471-2008《节电技术经济效益计算与评价方法》；

GB/T16664-1996《企业供配电系统节能监测方法》；

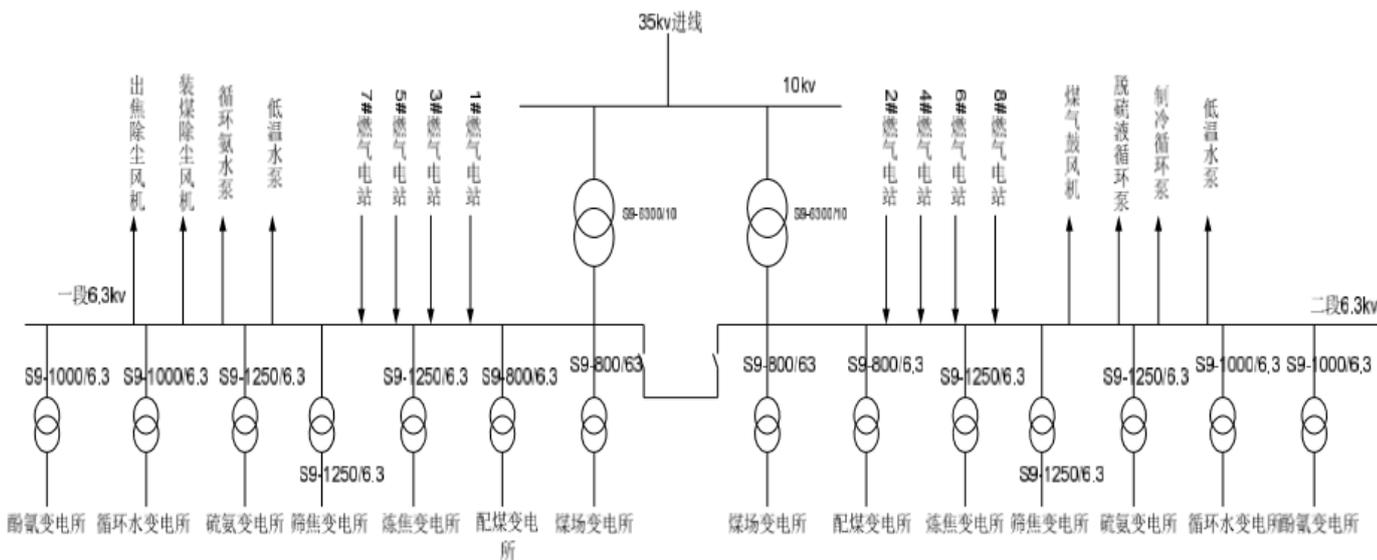
GB/T12497-2006《三相异步电动机经济运行》；

《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》等。

三、了解企业性质、特点，做好审核策划

该项目为 2015 年 9 月能源认证和 QES 三标再认证审核，中安质环认证中心安排五名审核员组成审核组。其中，三名高级审核员，四名专业审核员。基本满足了审核能力的要求。

因为煤化工行业的性质使然，企业动、静设备多，规格型号繁杂，其特点是高用电，高耗能。该企业 2014 年动力用电量 8322.824 万 kwh。设有 10/6.3kv 中央变电站一座,6.3/0.4kv 变电所 7 座。6kv 高压电动机 29 台。2015 年计划淘汰高耗能电机 296 台，其中 45kw 以上 29 台。因此，企业设备维护管理、水、电、气、汽的提供对能源使用、消耗方面具有举足轻重的作用。



公司供电系统网络图

审核前，审核组通过与企业沟通，了解了该企业的生产规模、工艺、变化及主要生产设备等基本情况，并了解到该公司设置了机电车间为生产运行提供设备检修、维护，供电、供热、供水、供汽等公用服务。

因此，审核计划中安排了一名带专业，并具有较强的设备和供用电管理经验的审核员对机电车间进行四标审核。

在审核员内部培训交流会议上，审核组讨论了企业生产性质，流程，分析了该企业可能存在的重要环境因素、危险源，关键质量控制点以及主要能源使用和消耗区域



等。审核组认为审核过程不仅要关注各体系管理方案的落实情况，还应该关注现场日常管理，促使企业全员树立管理意识和节能意识。因此，审核员不应总是坐在办公室查目标落实、查计划、方案完成情况、查总结、查报表等等，更应该多深入现场查运行、查实效。在审核过程中应加强对设备质量管理、环保管理、安全管理和能源管理的现场检查力度。并重点关注设备维护管理和设备运行节能，节能设备的推广应用，供用电的节能控制等。

四、审核过程及发现

1) 审核员在化产车间脱硫工段生产现场审核时发现，在用的脱硫液泵电机规格型号为 Y132M1-6。就问陪同的机电车间主任：“该车间有多少需要淘汰的高耗能设备”。车间主任说：“全厂 2015 年需要淘汰的高耗能电机 296 台，各车间需要淘汰的设备都有登记，厂里制定了高耗能设备淘汰方案，由机动部安排每月淘汰计划，我们车间负责执行方案计划”。审核员问其是否知道淘汰电机的规格型号。主任说：“知道 JO 系列等电机需要淘汰，但具体型号由机动部掌握”。

审核员来到机电车间索取机电车间每月的“设备检修计划”和提交的 2015 年 8 月 16 日的“设备检修更换材料计划表”，有 YB2-132S-2 型电机一台等更换计划，询问计划员采购计划中设备的规格型号来源。计划员说由维修人员抄录设备原规格型号报上来，车间报计划到机动部等部门审核，通过后报供应部实施采购。

审核员问：“为什么没有对 YB2 型电机提出使用节能型设备替换的意见”。计划员说：“车间只负责将原型号上报，是否淘汰更新由机动部决定，车间没有淘汰高耗能机电设备目录”。

追溯发现上月提交的 YB2-132S-2 型电机仍按原型号采购安装。

审核员继续查设备维修记录，班组设备维修记录本记有某年某月某日更换某某车间某某设备电机一台，检修人，设备操作人员交接签字。但没有记录所更换设备的规格型号。询问车间设备技术员，更换的新设备规格型号是否建账登记，技术员说：“车间是有各台设备台账，但更换的电机等设备没有进行登记”。审核员查公司设备管理制度，其中规定了维修车间应及时登记设备大修、改造、更新情况。

审核组对以上发现讨论认为，一是，不对设备实施态管理，不利于设备长期管理，特别是煤化工行业，大型设备较多，不及时掌握设备的变化，对设备运行、环境、安全、能耗等都存在潜在的影响因素。车间设备管理方法有待改进；二是，设备维护检修部门没有主动参与设备的节能管理，只是被动执行管理方案，主要是节能管理意识不强，并有可能造成公司淘汰高耗能设备方案与现场设备更换重复投资，浪费资金、人力物力情况发生。应提高节能管理意识，充分认识到节能不仅仅是管理部门的事情，各级各部门都应参与其中。

2) 审核员在备煤车间 6kv 配电室现场审核时发现，6kv 侧配置了手动电容补偿器，但没有投入运行。查电能表看到配电功率因数为 0.77。询问电气技术员，“为什么不投入电容补偿”。电气技术员说：“其中一组电容器发生故障，再说功率因数补偿和不补偿，和本公司电能使用、能耗没有关系”。

以上功率因数补偿与企业节能无关，是多数企业的普遍想法。因为从表面上看，国家电网收费仅按有功电量收取费用。通过功率因数补偿，可增加电网有功电量的输送量，减少电网负荷率。因此，供电公司对功率因数补偿达标企业，每月按比例发给相应数额的奖励资金。

审核员意识到电气管理人员没有充分理解和认识到功率因数对电能损耗的影响关系和潜在的经济效益。

对以上审核发现的问题，审核组进行了充分的讨论分析，认为有必要通过不符合的整改，促进企业节能意识、管理意识和供用电节能管理知识水平的提高。因此，审核员对发现的问题开出了一份不符合报告，要求企业认真分析不符合原因，制定实施整改措施进行整改。

五、纠正措施和效果验证情况

1) 审核员就开出的不符合报告，在末次会议上与企业相关部门进行了充分的沟通交流，要求企业组织相关人员认真学习体系标准，设备管理制度、GB/T13471-2008《节电技术经济效益计算与评价方法》、GB/T16664-1996《企业供配电系统节能监测



方法》、GB/T12497-2006《三相异步电动机经济运行》等具体的管理、技术资料，并提出了整改的基本要求：

- a) 认真分析不符合的原因和不符合可能会造成的影响。
- b) 检查补充完善机电设备管理相关规章制度。组织相关人员学习相关的法规、制度和技术知识，提高作业人员节能意识和对设备节能管理知识的理解和认识。
- c) 理顺管理过程方法，实施管理，举一反三，进一步提高四标管理能力。

2) 受审核方整改情况

a) 原因分析：①节能意识不强，认为机电车间是执行层，完成上面下达到管理方案就达到了贯标目的。没有充分认识到贯标、节能工作就在身边，就在日常管理中；②对相关法律法规、标准了解不够，与机动部等管理部门沟通不充分，没有掌握需要淘汰的高耗能设备规格型号和本公司制定的淘汰高耗能设备路线图；③对供用电知识掌握不扎实，不了解功率因素对能源损耗的影响；④管理方法不当，对日常设备检修、更新只要求做了日常检修记录及交接验收记录，没有上升到设备管理的高度，对设备更新状态进行建账，实施动态管理。

b) 纠正措施：①组织机电管理人员学习国家节能法规，淘汰高耗能落后设备的相关规定，设备管理、供用电管理专业知识和供电部门关于功率因数管理和奖惩的相关规定等。提高了员工节能意识和管理技术水平。使大家认识到高耗能落后设备对能源损耗的影响。也认识到功率因数低造成设备无功功率增加，导致输变电设备负载增加，电机等用电设备负荷率增加，从而导致了线损、变损的增加，造成能源的浪费；②收集获取了“高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录”；③建立设备更新台账，在编制设备检修、更新计划时，首先检查设备是否需要节能更新。对设备更新状态建账登记，实施动态管理；④对全厂电容补偿器检查维护，操作人员加强巡检，及时投切补偿电容，车间不定期检查。功率因数按规定控制在 0.93 以上。

3) 效果验证：通过完善设备管理制度，获取高能耗落后机电设备淘汰目录和公司淘汰机电设备目录，主动进行节能管理，实现了设备检维修管理和淘汰落后机电设备的有机结合。电容补偿器维修后及时投切，基本保证了功率因数 0.93 以上。提供了



相关整改证据。

根据功率因数补偿和更换节能电机情况，依据 GB/T12497-2006《三相异步电动机经济运行》标准，计算出企业节能量如下：

a) 功率因数补偿的节能效益：通过功率因数补偿可降低线路、变压器损耗，计算公式如下： $\Delta P = \frac{1 - (\cos\varphi_1 \div \cos\varphi_2)^2}{100\%}$

式中： ΔP ——变损、线损降低百分数；

$\cos\varphi_1$ ——补偿前功率因数； $\cos\varphi_2$ ——补偿后功率因数。

按公司 2014 年动力用电量 8322.824 万 kwh。补偿前线损 6.5%。补偿前全厂功率因数 0.83（保守计算），补偿后达到 0.93 计算，则降低线损量：

每年减少线损=8322.824 万 kwh× ΔP ×6.5%=110.09 万 kwh/a

按动力电价 0.70 元/kwh 计算，年节约电费 77.63 万元。再加上供电部门功率因数补偿奖励资金，年节约电费达到近百万元。

另外，通过对厂 6kv 高压电机等的无功功率就地补偿，也将产生明显的节能效益。此处不再赘述。

b) 更换节能电机的经济效益：公司现有 200 余台列入淘汰计划的高能耗电机。若按淘汰计划定期更换，需要耗费大量资金、人力、物力。而在日常检修过程中，每月全厂需要更换电机数量将近 10 台。通过检修与淘汰计划的结合，可以有效降低资金占用和人财物的浪费，达到节能降耗的最佳效果。

淘汰高耗能电机节电量计算公式如下：

$$E = \sum [(p_i - p_n) \times t_i]$$

式中：E——电动机更新后节电量；

p_i ——原电动机综合功率消耗，单位为千瓦（kw）； p_n ——更新后电动机的综合功率消耗，单位为千瓦（kw）； t_i ——电动机年运行时间。

因未掌握后续高耗能电机淘汰情况，就不在此推断。

五、案例总结

本次审核，审核员通过过硬的专业技术知识，结合国家相关法规、标准，从管理



层面和技术层面两个方面为企业指出了节能管理的不足和改进方向，提高了企业节能降耗的意识和能力。

通过这个审核案例，得到如下启示：

1) 将专业技术知识、管理知识融入审核，结合法律法规、标准要求进行审核，有利于发现深层次问题，帮助受审核方找出改进方向，更好的为受审核组织提供增值服务。同时更能赢得受审核方对审核活动的认可；

2) 审核员应深入现场，脚踏实地进行审核，并应有敏锐的观察问题、识别问题和判断问题的能力。进行有效的追踪审核，更有利于发现问题和解决问题；

3) 发现不符合容易，但引导企业认识问题，找出问题的根源，采取切实有效的纠正措施，使受审核方体系管理得到改进，并从中受益，使审核成为增值服务的过程才应是我们所要追求的目的。

4) 能源体系审核，不仅仅是完成认证工作。更应作为一种社会责任！传递节能理念、普及节能知识、促进能效改善、提高节能意识，树立节能无小事的思想，从身边的节能工作抓起，定能收到“积水成渊”的节能减排效果。

这应该就是审核员增值服务的体现。

北京中安质环认证中心 杨广杭

2016年3月16日