

「发电机」

火力发电老机组的运行现状及存在的问题与改造策略

文/华电龙口发电股份有限公司 牟秉利

随着国民经济的快速增长，电力市场的增长更加迅速。但是目前来看，火力发电的老机组所消耗的煤、油等燃料，在一次能源消耗的总量中占据的比重是很大的，因此降低火力发电的老机组消耗煤、油等燃料对于降低生产成本、缓解燃料供应紧张、促进国民经济的持续科学发展具有十分重要的意义，为此我们必须对这些老机组进行逐步的改造。在改造过程中，它们的运行现状以及存在的问题值得我们注意，我们要结合实际，制订正确的改造策略。

随着经济的发展，我国的电力体制改革得到了逐步的深化，在这个过程中，火力发电老机组存在的一些问题展现了出来，为了解决节省油耗、煤耗，降低工作量等一系列的问题，我们要对火力发电的老机组进行改造，并且要在实践中不断完善和细化，确保火力发电老机组安全、稳定、经济地运行。

我国火力发电老机组的运行现状以及存在的问题

(1) 火力发电老机组存在的问题

我国火电厂的老机组设备现状：采用常规保护控制装置的老机组故障率高、维护量巨大、自动化水平低；特别是厂用电系统间隔对象很多、分散性太强、环境十分恶劣，由于没有统一的时钟，会在同一个故障点多次出现事故却没有办法准确的定位，这种模式已经无法继续适应电力市场对运行管理和故障分析的需要，因此设备更新问题已经十分的迫切。设备更新以后，电气系统的运行管理和故障分析就会具有充分的资源，为电厂经济的可靠性运行提供了技术上的有力保证，取得了良好的社会效益与经济效益。根据等强度的概念，自动化设备所占的投资比例虽然不大，但是它的重要性和主设备相同，而且先进的自动装置不仅可以改善一次主设备的运行状况，提高它的运行效率，甚至可以推迟或者避免新建

的一些主设备，节省数额可观的设备投资。电力工业的一个重要技术特征就是电能的不可存储性，电能的发电、供电、用电都是瞬间完成的，生产、供给、销售是同时实现的。电力生产具有连续性和安全性的要求，各个环节之间紧密联系。

(2) 火力发电老机组的运行现状

一些火力发电的老厂在设计的时候大部分设备都具有这样或者那样的缺点，比如可控制性差、可靠性差、配备的仪表以及自动化装置主要是常规的自动化仪表和由晶体管电路构成的DDZ系列单元组合仪表以及组件组装仪表。它们突出的问题是机组热耗高、煤耗高、故障停机次数多，主要反映在自动化的方面，存在投入率低、仪表准确率差、保护动作正常率低、运行值班人员多、劳动强度大等一些问题。对此，一些火力发电的老厂采取了一定的措施进行补救，例如对主设备进行完善化改造，使主设备的性能有了很大的提高。

(3) 火力发电老机组改造的必然性

1) 近年来，我国国内的仪表行业引进了先进的技术，采用合作、合资的生产方式生产了一批具有国际先进水平的新型自动化仪表，传统的、比较落后的自动化装置已经处于停产、淘汰的状态火电厂赖以维持的备品、配件得不到及时的供应。

2) 20世纪80年代后期投放市场的计算机数据采集系统由小型机器或者国内自行开发的微机构

成，它们的性能以及功能难以满足我们的需求，必须升级换代因而进入更新期。因此，在主设备改造后性能有所提高的情况下，原配备的自动化系统必须做出相应的改造，以满足现代化电厂安全生产经济运行的需要。随着电子技术和计算机技术的迅猛发展，新型的、以微机为核心的自动化装置产品不断地涌现，它们的准确性、稳定性以及可靠性是常规自动化装置完全无法比拟的，完全能够满足改造过程中所需要的仪表和自动化装置。

火力发电老机组的改造策略

由于火力发电老机组在改造时存在工作量大、工期短、资金紧张等一系列的问题，而每个电厂的实际情况也不尽相同，所以我们要结合实际进行改造工程，因此提出两点建议：

(1) 老机组的整体规划

1) 火力发电老机组自动化改造的目的是提高机组整体的运行水平，通过改造要做到降低煤耗、油耗，提高设备的可利用率，减少运行人员以降低成本，还需要实现调度自动化以及适应调频调峰的要求，改造的目的绝对不只是自动装置的更新，火力发电老机组的自动化改造工作不能单独进行，必须要与主设备的技术改造工作相互配合进行。完善的自动化，只能建立在控制性非常好的机组和可靠性非常高的自动化装置的基础上，任何脱离主设备而进行的自动化改造都难以取得实效。在过去的自动化改造过程中，曾经由于锅炉受热面没有改造，使改造后的汽温控制系统无法实现汽温控制的情况。

2) 自动化系统的重要基础是测量元件、传感器和执行机构，在自动化系统的改造工作中应该认真对待。首先是必须改造不能适应工作要求的测量元件和执行机构，选用性能好、质量高的传感器、变送器、开关仪表、执行器为自动系统的改造创造条件，否则性能再好的DAS系统也无法发挥作用。应该特别注意的是，与执行机构相应的阀门的性能如果不好就会直接影响自动系统的改造效果，就好像是一个人的头脑必须和四肢的行动取得协调，动作才能更灵活、精确，应该引起我们的足够重视。

3) 对火力发电老机组的自动化改造，必须做出长远的考虑，不能忽视设计的重要性，应该避免反复改造。老机组的主设备改造后延长了它的服务年限，因此改造方案必须保证机组在继续

服役的过程中不在无法适应新的运行方式，无论在自动化装置的选型还是自动化功能的实现上面都应该有全面的、长远的考虑，提出符合实际的合理设计方案。对于目前由于技术问题或者资金限制暂时无法实现的功能，可以留待以后分阶段进行，但是在选择DCS配置上面应该留出扩容的位置，同时还要考虑DCS的开放性以便我们取得与其他设备的连接，可以分步进行改造，逐步扩展，完成整修火力发电老机组的自动化改造。

4) 自动化系统的改造涉及很多专业，是一项系统而复杂的工程，必须具有一支精干的设计、安装、调试队伍，在专人的指挥下，统一协调进度以及解决专业间的配合问题。老机组的改造工期比新建工程短很多，但是必须要保证足够的试验和调试时间，以求达到最佳的经济效果。

(2) 老机组的技术问题

以DCS为主控设备，实现DAS以及SCS功能，根据经验来选择合理的供货商，必须保证相互通信、数据共享。根据工期、资金等具体的情况来分阶段完成，当然能够一次性完成是最好的。对于大量的群体温度测点，像是发电机静子温度、锅炉、汽机金属温度等适合采用就地布置的远程智能布置，用通信方式与DCS相联系，减少电缆根数和安装工作量。除了要保留少数主要参数的二次仪表例如汽压、汽温、锅筒水位、汽机保护等仪表之外，其他的常规仪表都可以取消。另外，还要保留紧急操作等必需的硬手操设备。还要对老的控制台进行改造，缩短监视操作面，以利于实行一个人监盘，达到真正的集控目的。注意对机房环境的重视，同时配置可靠的电源和良好的接地，杜绝干扰。

结束语

综上所述，基于火力发电的老机组系统设备老化、性能不稳定、维护困难的现状，将整个系统进行完善改造，优化逻辑性能，大大地提高了系统运行的稳定性和可靠性，减少了日常的维护量，节省燃料消耗，考虑重点均衡，收到改造的成效，在投资计划中增加技术论证的环节，增加火力发电老机组在改造上获得成功的概率，促进国民经济的可持续发展，为电力事业的继续发展提供有力的保障。**EA**

(收稿日期：2016.05.30)

(编辑：白文亭)