

节能发电调度对火电企业的影响及对策研究

崔宁宁¹, 赵岩², 王楠³, 周娜¹, 张粒子¹

(1. 华北电力大学 电气与工程学院, 北京 102206;

2. 华电国际电力股份有限公司, 北京 100031; 3. 天津市电力公司技术中心, 天津 300010)

摘要:火电作为我国电力工业主要的电源形式,节能发电调度环境下火电企业面临着巨大的利益调整。本文针对节能发电调度试点省份之一的四川省展开研究,根据四川省水、火电互济的特点,首先对四川省节能发电调度模式及经济补偿机制进行了阐述,进而从上网电量和价格政策变化两个方面对节能发电调度对火电企业的影响进行了分析,最后,从提高售电收入、提高经济补偿收入两个方面提出了四川省火电企业节能发电调度应对策略。

关键词:节能发电调度;火电企业;影响;对策

中图分类号:F272.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2012)05-0098-05

目前,我国在电力领域开展实施了节能发电调度,以引导电力工业的可持续发展,缓解资源和环境制约的矛盾。节能发电调度以机组能耗和污染物排放水平确定机组的优先调度权,优先安排水电、风电等可再生和清洁能源机组发电^[1],改变了以往的平均分配发电利用小时数的计划电量调度方式,使得火电机组的发电利用小时数将整体下降,火电企业的市场份额也将不断缩小。同时,我国火电机组的上网电价执行国家规定的上网标杆电价,火电企业不能够通过灵活地调整价格策略来保障其自身利益。这样,作为我国主要发电形式的火电企业,整体处于被动状态和不利的局面。并且,在化石能源总体短缺和气候、环境压力不断增大的背景下,未来节能发电调度的工作力度也必将加大。因此,如何应对所面临的不利局面和困境,是火电企业节能发电调度环境下亟待研究和解决的问题。

提高电厂收入和可持续发展能力是发电企业在任何调度方式下的基本目标,节能发电调度方式下也不例外。本文针对节能发电调度试点省份之一的四川省展开研究,从火电企业的角度提出节能发电调度应对策略。首先,结合四川省水火电混合系统的特点,阐述了四川省节能发电调度模式及经济补偿机制;而后,以机组上网电量、价格政策变化两方面为出发点分析了四川省节能发电调度对火电企业的整体影响;最后,从提高售电收入、提高经济补偿收入两个

方面具体提出了四川省火电企业节能发电调度应对策略。

1 四川省节能发电调度模式及经济补偿机制

四川省是我国的水电资源大省,四川电网水、火电并存,水火互济。水电超过四川电网统调装机容量容量的60%,具有明显的丰枯季节特性,未来几年还将有大量的水电投入运行。四川省实行的上网电价是政府主管部门基于电厂发电成本和一定的年利用小时数来制定的单一制上网电价,发电企业的发电量(或设备利用小时数)必须达到与电价水平对应的发电量(或设备利用小时数)核定数时,企业才能够获得足额成本、利润补偿。

在我国现行的电价机制上配合、推进现阶段的节能发电调度的主要途径,一种是建立基于两部制电价上网电价的节能发电调度模式,另一种是基于峰谷、丰枯上网电价的节能发电调度模式。其中,基于峰谷、丰枯上网电价的节能发电调度模式与现行的单一制定价机制比较接近,在现有的定价基础上测定峰谷、丰枯电价,管理成本相对少一些,改革难度和阻力也相对较小。实际看来,四川省自1998年开始实行峰谷、丰枯电价^[2],分时电价政策已实行了十几年,对于引导用户合理用电、提高系统负荷率以及缓解四川电网结构性用电矛盾起到了积极作用。因此,基于峰谷、丰枯上网电价的节能发电调度模式较之基于两部制电价上网电价的节能发电调度模式更能适应四川

收稿日期:2011-12-21

作者简介:崔宁宁(1987—),男,河南新乡人,华北电力大学电气与工程学院硕士研究生,研究方向:电力系统优化调度;赵岩(1980—),男,河北吴桥人,华电国际电力股份有限公司市场管理部,硕士,研究方向:企业管理;王楠(1983—),男,天津人,天津市电力公司技术中心工程师,博士,研究方向:电力系统优化运行、电力市场。

省现阶段的电价体制和节能发电调度的实情。因此,四川省开展了基于峰谷、丰枯上网电价的节能发电调度模式。

为了充分地协调多方利益,四川省出台了相应的节能发电调度经济补偿方案,规定了受益的电力企业提供补偿,关停小火电机组、欠发电量的主网统调统分火电机组接受补偿;水电和火电均以合同电量测算小时数为基数确定超发和欠发电量;欠发电量补偿和关停小火电机组补偿均通过发电权交易等具体方法实施。目前,四川省根据经济补偿方案开展了节能发电调度经济补偿工作。

2 节能发电调度对火电企业的影响分析

2.1 节能发电调度对火电机组上网电量的影响分析

节能发电调度方式相对于计划电量的调度方式而言,主要是从机组排序和机组的实时运行状态两个方面影响火电机组的上网电量。

2.1.1 机组排序对上网电量的影响分析

截止到2009年,四川省统调总装机容量3 074.6万千瓦,其中水电总装机容量占64.61%,生物质发电装机容量占0.08%,火电总装机容量占35.31%。按照节能发电调度方式排序,首先安排水电、生物质发电,火电机组将在安排满了装机容量占统调总容量的64.69%的水电和生物质发电以后才会被安排发电,这将造成火电机组的发电小时整体降低。特别是由于四川电网的丰枯特性、来水不确定性以及电煤供应的不确定性等因素影响,更增加了火电机组年度发电利用小时的不确定性,致使火电机组的发电量难以得到切实的保障。如图1所示,四川省2000—2009年水电机组发电利用小时数在4 100小时左右波动不大,而火电机组发电利用小时数自2004年后逐渐呈下降趋势,火电与水电发电利用小时数比2008年和2009年都小于1,特别是2008年受自然灾害(火电机组缺煤停机)、经济环境的急剧变化及节能发电调度方式影响,火电机组发电利用小时达到最低的3 185小时。

2.1.2 火电机组的实时运行状态对上网电量的影响分析

实施节能发电调度后,机组的发电将不再按照年度发电计划、月度发电计划的进度进行安排,没有了计划电量的约束,而是根据实际的负荷需求,按照节能发电调度方式排序进行分配,机组的发电能力体现在实时运行状态,不存在错失发电机会还有其它机会补偿的问题。

2.2 价格政策变化对火电企业的影响分析

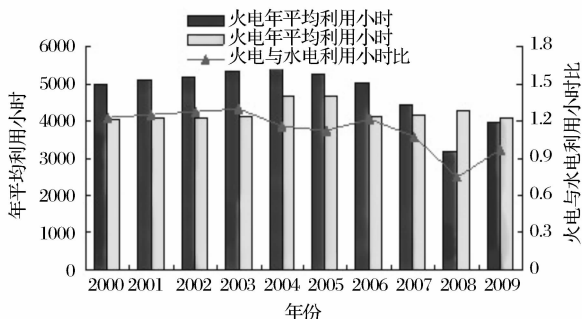


图1 四川2000—2009年全网水、火电发电利用小时

节能发电调度实施以后,四川省上网电价的价格政策变化主要体现在两个方面:一个是分时上网电价;另一个是直购电电价。

2.2.1 上网电价政策变化对火电企业的影响分析

四川省分时电价浮动比例是基于对四川省用电需求及负荷特性的预测,并以“保证电价总水平不变”为原则静态测算得到的。基于现行的分时电价制定方法,将火电企业纳入丰枯电价实行范围后,相较于以往的火电实际上网电价,通过调整峰谷、丰枯电价的比例,火电上网电价将整体提高,但同时也增加了火力企业上网电价的不确定性。一方面,根据四川丰枯上网电价调整范围及浮动比例可知,纳入丰枯电价中的火电企业,丰枯季节上网电量比例必须大于0.606(1:1.65),才能保证从价格政策调整中获益。另一方面,由于四川省实行的是政府主管部门基于电厂发电成本和一定的年利用小时数来制定的单一制上网电价。对于一些发电利用小时数已降至2 000小时左右的火电厂而言,即使实行峰谷、丰枯电价仍会继续巨额亏损。

2.2.2 直购电价格政策对火电企业的影响分析

按照四川省政府的规定,参与直购电试点的电力用户支付的购电价格,由直接交易价格、电网输电价格和政府性基金及附加3部分组成,而直接交易价格由电力用户与发电企业通过协商自主确定^[3]。因此,火电企业可以根据自己的发电能力和成本积极拓展直购电交易,自主协商价格,增大企业的盈利能力。

3 火电企业节能发电调度应对策略

节能发电调度的实施给火电企业的利益格局带来了巨大的冲击,火电企业应该在认真分析节能发电调度方式对其影响的基础上,采取积极主动的应对策略,以适应节能发电调度方式的要求,保障火电企业的发电收益和可持续发展能力。因此,节能发电调度环境下,本文针对四川省,从提高火电企业售电收入、

提高经济补偿收入两方面阐述火电企业节能发电调度应对策略。

3.1 售电收入提升策略分析

在四川省节能发电调度背景下,火电企业售电收入的提升主要是通过提高发电利用小时数和平均上网电价水平来实现。

3.1.1 发电利用小时数的提升策略分析

为提高火电机组的发电利用小时数,从争取有利的机组排序、降低机组的供电煤耗、提高政策的敏锐度、合理安排检修计划、提高机组可靠性水平、加强电煤供应、拓展直购电交易规模7个角度提出节能发电调度的应对策略。

1) 争取有利的机组排序。争取有利的机组排序是发电利用小时数的首要保证,节能发电调度的目标就是促进电力系统发电侧的节能减排。因此,火电企业应加强机组的能耗、环保管理,努力降低机组的供电煤耗和污染物排放水平,提高政策的敏锐度,争取有利的机组排序,提升自己的市场地位。

2) 降低机组的供电煤耗。同类型火力发电机组按照能耗水平由低到高排序,节能优先;能耗水平相同时,按照污染物排放水平由低到高排序^[1]。四川省节能发电调度排序表中,机组按照供电煤耗进行排序。目前的供电煤耗的排序依据是按照机组的平均煤耗设计值,按照节能发电调度的规定,排序依据将逐步转换为按照供电煤耗实测值进行排序。因此,火电企业应做好供电煤耗数据的检测和记录,为下阶段做好准备,做好机组煤耗、脱硫在线检测等支持性材料的收集,在节能降耗、环保治理上加大力度,逐步规范与节能发电调度相关的煤耗数据计量、环保在线监测装置等要求。

另外,由于供电煤耗=发电煤耗/(1-厂用电率),因此降低供电煤耗可从降低厂用电率和降低发电煤耗入手,通过生产组织、管理要求的加强,以充分挖掘火电机组的节能降耗潜力(如果供电煤耗考虑了输电损耗,还应关注电网的运行方式)。

3) 提高政策的敏锐度。由于目前节能发电调度排序表由四川政府部门制定,由电网调度部门执行,因此,火电企业应积极关注地方政府的节能发电调度机组排序,做好与政府和电网主管部门的协调沟通,争取有利的机组排序。

随着环保力度的逐渐加强,脱硝、降低CO₂的排放逐步纳入节能调度排序指标,特别是烟气污染物在线监测的应用,火电企业应通过成本效益分析,选择适当的时机,合理安装相应的环保装置,并积极配合

当地环保的环保监测及监督工作。

4) 合理安排检修计划。合理安排设备的检修计划是提高机组发电利用小时数的重要手段。首先,在电网统筹安排机组检修时,应争取在丰水期(6—10月)和负荷水平较低的时期进行检修安排,避免枯水季节(1—4月、12月)、日计划发电量较高的情况下因检修多影响发电量;再者,机组检修计划与电网检修计划尽可能应一致,加强与调度主管部门沟通,创造良好的外部环境,避免由于电网运行方式影响机组运行,损失发电利用小时数,尽可能减少因电网检修影响的电量;最后,机组检修应推行实时诊断、状态检修,缩短检修工期,争取机组多发电。

5) 提高机组可靠性水平。节能发电调度与传统计划电量调度的一个重大差别在于生产调度的实时性,由于没有计划电量约束,电量的完成是由实时调度决定的,设备原因造成的电量损失将无法弥补。因此,保证设备的可靠性是提高机组发电利用小时数的重要保证,火电企业应通过提高设备的健康水平,争取有利的发电利用小时数^[4]。

6) 加强电煤供应。在电煤供应方面,四川煤炭资源相对不足,仅占全国资源量的1.9%,在全国各省(市、区)中位居第13位;同时,伴随煤炭市场化改革的逐步推进,煤价通过市场定价,电价的定价和调整仍然由政府管制,煤电产业链之间形成了市场体制与计划体制的结构性矛盾,致使一定的煤炭销售价格差异,影响电煤供应;另外,受铁路运力影响,四川存在电煤运输瓶颈问题,加之其它省(市)出台的相关政策,限制了煤炭外流,进一步加大了从外省大量购进电煤的难度。

在电煤需求方面,受四川电网电源结构以及节能发电调度的影响,电煤需求集中释放,丰枯差异进一步增大,枯水期电煤消耗是丰水期的2倍以上,枯水期电煤供应能力不足的矛盾更加突出。

鉴于上述原因,火电企业应关注煤炭市场,开拓购煤渠道,加强电煤运力规划,做好煤炭储备,从根本上解决由于煤炭不足影响发电问题,建立长久、良好的生产环境,避免由于煤炭储备不足而影响到机组的正常运行,致使不能发电导致电量损失,拖累到机组的发电利用小时数。

7) 拓展直购电交易规模。由于基数上网的电量分配格局受节能发电调度的制约,因而拓展直购电交易成为了提高机组发电利用小时数的重要途径。火电企业应在充分权衡交易价格的基础上努力争取直购电交易的份额,争取与大用户签订购售电合同,建

立长期合作联盟,形成有益于机组发电利用小时数的良好环境,尽量发挥存量资产的作用。

3.1.2 平均上网电价水平的提升策略分析

文献[5]中指出,峰谷、丰枯电价的实施范围及浮动比例进行了调整,将火电企业纳入丰枯电价中,使得机组丰、枯电量分布情况直接影响季度的平均上网电价水平;再者,峰谷电价的调整也使得机组峰、谷电量分布情况直接影响日平均上网电价水平。文献[3]中规定,由电力用户与发电企业通过协商自主确定,直购电价格也成为影响公司整体的平均上网电价水平的重要因素之一。

因此,本文从合理分配丰、平、枯期上网电量,合理分配峰、平、谷期上网电量以及充分挖掘直购电交易的价格空间三个角度对平均上网电价水平的提高策略进行分析。

1) 合理分配丰、平、枯期上网电量。按照四川省2010年的电价政策改革,火电企业被纳入丰枯上网电价的执行范围,由于火电企业丰水期上网电价在基准电价基础上下浮16%,而枯水期上网电价在基准电价基础上上浮10%,火电企业需要合理分配丰、平、枯上网电量。因此,在总年度电量水平一定的情况下,首先,应尽可能安排机组在枯水期(1—4月,12月)多发电,提升机组的平均上网电价水平;其次,应安排机组在平水期(5月、11月)发电,以维持现有的上网电价水平不变;最后,安排机组在丰水期(6—10月)发电,以避免平均上网电价水平的降低。

四川省是水电资源大省,省内无法消纳如此多的电量,因此四川成为一个外送电大省,主要是水电在丰水期向华东、华中电网送电。从电源和电网结构来讲,需要火电在丰水期做电源支撑。为此,为确保省内电力供应,努力完成年度外送电计划,四川省对提高火电企业丰水期上网电价作了初步安排,进行了一定的补偿,因此,火电企业需要协调丰枯季节发电量。并且,火电企业要认真服从调度命令,积极组织电煤发电,不致使外送电受阻,避免受到经济处罚。

由于四川省火电企业的上网电量分布受系统负荷以及其他发电企业可用容量的多重因素影响,上网电量的安排又具有被动性的特征。因此,为保证枯水期的发电能力,火电企业应建立电煤“丰存枯用”的储备机制,与各产煤市(州)积极协调,协助火电企业组织电煤,全力保障电煤供应,为枯水期预留足够的上网电量提升空间。

2) 合理分配峰、平、谷期上网电量。按照四川省峰枯电价改革方案,上网侧高峰电价在基准电价基础

上上浮33.5%,低谷电价在基准电价基础上下浮37%,因此,在日电量水平一定的情况下,首先,应尽可能安排机组在高峰时段(7:00—11:00,19:00—23:00)多发电,提升机组的平均上网电价水平;其次,应安排机组在平时段(23:00—7:00)发电,以维持现有的上网电价水平不变;最后,安排机组在谷时段(11:00—19:00)发电,以避免平均上网电价水平的降低。

机组的调峰空间和调节速率是机组协调峰谷电量的重要保障,火电机组应改善并加强机组的调峰能力和爬坡速率,以保证机组在系统高峰时段提升负荷,进而提高高峰时段的上网电量。

3) 充分挖掘直购电交易的价格空间。火电企业应根据自身发电成本的变化情况,合理确定让利空间,审时度势,关注电力市场的变化,与大用户充分协商,制定合理的直接交易价格,充分挖掘直购电交易的价格空间。

3.2 经济补偿收入提升策略分析

3.2.1 节能发电调度补偿收入的提升策略分析

根据《四川省经济委员会关于印发2009年电力生产指导意见的通知》,枯水期超发合同电量的火电企业需对关停小火电机组以及欠发电量的主网统调统分火电机组分别按照超发电量每千瓦时0.01元的标准提供补偿;丰水期超发合同电量的水电企业需对关停小火电机组以及欠发电量的主网统调统分火电机组分别按照超发电量每千瓦时0.06元的标准提供补偿。同时,水电和火电均以合同电量测算小时数为基数确定超发和欠发电量,并作为补偿金额测算依据。

基础合同电量的确定是提升节能发电调度补偿收入的重要手段,火电企业应积极与政府和电网主管部门协调沟通,进入节能发电调度年度发电组合基础方案,争取提高基础合同电量份额,以保证负荷低谷期、丰水期增加节能发电调度补偿收入,负荷高峰期、枯水期减少节能发电调度的补偿支出。

3.2.2 辅助服务补偿及并网运行考核收入的提升策略分析

四川电网按照《华中区域发电厂并网运行管理实施细则》、《华中区域发电厂辅助服务及并网运行管理实施细则》开展本省发电厂的并网运行考核以及辅助服务补偿工作。

火电企业应保证电厂的励磁系统及电力系统稳定器(PSS)、调速系统、继电保护、安全自动装置、自动化设备和通信设备参数的完整性和正确性,保证提

供无功调节、机组一次调频等基本辅助服务达到考核标准,同时应严格执行电力调度机构下达的日发电计划曲线,减少甚至避免电厂并网运行考核的费用支出。火电企业中小机组应尽可能提高机组的发电特性,争取较多承担并网发电厂在基本辅助服务之外所提供的有偿辅助服务。

4 结论

节能发电调度环境下火电企业面临着巨大的利益调整,整体处于不利局面。本文针对节能发电调度试点省份之一的四川省展开研究,从上网电量和价格政策变化两个方面分析了节能发电调度对火电企业的影响。在此基础上,从提高售电收入、提高经济补偿收入两个方面提出了节能发电调度应对策略,为四川省火电企业积极应对节能发电调度提供了一定的参考。

参考文献

[1] 国办发[2007]53 号: 国务院办公厅关于转发发展改革委等部

门节能发电调度办法(试行)的通知[EB/OL]. (2007-08-02). http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbqt/2007qita/t20070828_156042.htm.
[2] 计价格[1998]1802 号: 国家计委关于颁布《四川省电网丰枯、峰谷电价暂行规定》的通知[EB/OL]. (1998-09-18). <http://www.gdpc.gov.cn/jgzc/5325.htm>.
[3] 川办函[2010]11 号: 四川省人民政府办公厅关于印发四川省 2010 年度电力用户向发电企业直接购电试点实施方案的通知[EB/OL]. (2010-01-20). http://www.sc.gov.cn/zwgk/zcwj/zfwj/cbh/201001/t20100125_897762.shtml.
[4] 曾伊琳. 扬长避短 应对“节调”——大型火力发电企业应对节能调度策略[J]. 中国电力企业管理,2009(2):38-39.
[5] 川价发[2010]16 号: 四川省物价局关于转发《国家发展改革委办公厅关于调整四川省丰枯、峰谷电价办法有关问题的复函》的通知[EB/OL]. (2007-02-09). http://www.sc.gov.cn/zwgk/gggs/wj/201002/t20100224_910145.shtml.

Impact of Energy-saving Dispatching on Thermal Power Enterprise and the Strategy

CUI Ning-ning¹, ZHAO Yan², WANG Nan³, ZHOU Na¹, ZHANG Li-zi¹

(1. School of Electrical and Electronic Engineering, North China Electric Power University, Beijing 102206, China;
2. Huadian Power International Corporation Limited, Beijing 100031, China;
3. Tianjin Electric Power Corporation Technology Center, Tianjin 300010, China)

Abstract: As China's main power supply of power industry, thermal power faces a huge interest adjustment because of energy-saving dispatching. In this paper, study is launched for Sichuan which is one of the experiment provinces of the energy-saving generation dispatching, according to the hydro thermal exchange characteristics of Sichuan, firstly, energy-saving dispatching mode and the economic compensation mechanism of Sichuan are described, and then energy-saving dispatching impact of thermal power enterprise from the grid electricity and price policy change two aspects is analyzed, and finally, energy-saving dispatching coping strategies of thermal power enterprise of Sichuan from the increased income of electricity sales and economic compensation two aspects are proposed.

Key words: energy-saving dispatching; thermal power enterprise; impact; strategy

(上接第 94 页)

Fuzzy Comprehensive Evaluation of Bus Service Levels Based on Passenger Satisfaction

XUE Xing-hai¹, GONG Li-yuan², NI Ya-zhou², LIU Xing-hao³

(1. Jinan City Public Traffic Company, Jinan 250013, China; 2. Jinan Urban Transport Reserach Center, Jinan 250031, China;
3. Comprehensive Office of Jinan 12319 Hotline Sercie Center, Jina 250102, China)

Abstract: From the perspective of the passengers, the bus service levels evaluation system to ensure the objectivity of the evaluation results. Evaluate each indicator as well as the overall level of bus service by fuzzy evaluation method based on bus passenger satisfaction survey of Jinan city, evaluation results of Jinan bus service level is satisfactory.

Key words: AHP; passenger satisfaction; fuzzy comprehensive evaluation; index system