

# AGC系统的优化

马 蹇

(华电青岛发电有限公司 山东 青岛 266000)

**摘要** 本文介绍了AGC系统的概念、“两个细则”指标对于电厂的重要性、AGC系统的四个测试及相应方法。介绍了某发电公司AGC速率测试和精度测试指标严重不合格的现状,采取的优化措施,继续优化的方向,关于AGC工作的几点建议,以及本次优化达到的效果。

**关键词** AGC; 速率; 精度; 测试; 优化

## 1 现状及原因分析

2018年,某发电公司的煤机在AGC四个指标中,AGC速率测试和AGC精度测试两个指标多次严重不合格,被电网公司考核,影响了公司的经济效益。领导高度重视,组织技术人员多次讨论,分析原因。

(1) 2018年1月,煤机#6、#7机组AGC速率测试不合格。原因分析:1月23日进行的AGC速率测试,当时#6、#7机组负荷都在320MW左右,机组出力已接近极限,而且1月份燃用煤质相对较差,调节系统无法快速跟上测试需求(实际上当时的工况和煤质,即使在手动状态也很难达到较好的升减负荷速度),测试结果分别为1.14和1.17,远远达不到1.5的合格要求。(2) 2018年1月,#7机组AGC精度测试不合格小时数为424小时。原因分析:针对精度考核情况查找相关曲线可以发现,大部分精度考核值大于1.0的时间段是出于INFINIT系统未投入或者负荷指令被限制等特殊情况下。精度考核值处于0.5~1.0的时间段基本都投入INFINIT系统,但由于INFINIT系统版本较早,未考虑汽机流量特性等因素,经常会出现汽机调门动作负荷却不响应的情况;此外锅炉特性的变化造成INFINIT系统内部锅炉模型与实际对象模型的失配,会导致主汽压力波动较大,这也会影响到机组负荷的控制精度(汽机主控的保压回路)。

## 2 优化措施

### 2.1 已经采取的措施

(1) 重新拟合INFINIT汽机主控的调门特性曲线,以确保实发功率能够在不同汽机调门开度下快速跟踪电网的负荷指令。(2) 适当放开汽机主控的保压作用。本次维护之后,压力偏差在0.3MPa之内时汽机主控没有保压作用;大于0.3MPa后,汽机主控保压负荷小于1.5MW;当压力偏差大于0.8MPa后,保压作用有所增大,以保证机组的稳定性和安全性。(3) 适当加快了锅炉主控的调节速率,以达到快速消除压力偏差的目的。(4) 联系电网调度,核对AGC指令变化幅度是否正常。通过沟通,2018年4月底开始,省调已经修正了某发电公司#6、#7机组的AGC指令变化幅度,从之前的1.2MW左右调整到0.5~0.6MW。(5) 设置AGC速率测试预报警,提醒运行人员注意。在AGC测试期间,运行人员可以通过优化操作,提升AGC速率测试成绩。

### 2.2 继续优化可以采取的措施

(1) 在有条件的情况下,考虑采用DPU通讯取代虚拟DPU通讯,以减小INFINIT系统与DCS系统的通讯延时;(2) DCS送DEH的汽机主控指令信号存在延时,怀疑是DEH侧的脉冲发生器存在脉冲宽度过大等问题,需要进一步排查;(3) 进行汽机调门的特性试验,重新拟定调门的重叠度函数。(实际运行中出现过单个调门明显动

作,负荷信号不响应的现象)。

### 2.3 关于AGC工作的几点建议

针对当前情况结合机组实际,梳理了几项有利于改善“两个细则”指标的建议措施:(1) 掺配掺烧问题,燃烧低热值煤种时(比如近期的印尼煤和褐煤),AGC精度、速率和一次调频的指标都会受到较大影响,而且还将直接影响机组负荷上限和调节范围,建议在经济效益没有明确的情况下,尽量不掺配或者减少掺配低热值煤。(2) 汽机调门的重叠度和阀门开度曲线目前还保持出厂设置,调门的震荡比较严重,同时调门开度-负荷对应线性关系较差,建议相关部门尽快联系专业厂家或电科院试验后重新修正。(3) 定期与电气专业核对校准功率信号、AGC指令信号等相关重要信号,确保不因仪表误差影响测试结果。(4) 关于燃机负荷曲线的上报,由于燃机负荷曲线上报直接影响燃机电量与气耗,但又与省调测试存在矛盾,基于省调目前的考核规律,建议运行部门在密切跟踪测试情况的前提下,可以考虑在省调测试高概率时段适当降低负荷曲线,这个时段一般都在每个月的25~28日以后至月底,其余时段则可适当高报。(5) 我们对省调目前的具体测试方案、考核标准等相关内容掌握并不清晰,也就无法保护自身权益。比如煤机#6、#7机组AGC指令幅度问题,省调应该是一误将其按照600MW级机组调整的,现经过争取,得以修正,5、6月份机组AGC精度指标显著改善;比如#6、#7机组AGC速率测试的负荷给定量问题,按照我们对规定的理解,应该是3.4MW左右,但省调在实际操作中,多的时候给过4.6MW,少的时候给过3.0MW。如果按3.0MW来计算,就算100%响应,才勉强达到1.5的及格线;再如燃机AGC速率测试,按照燃机额定容量,如果要先做加负荷测试,应该要在申报负荷上限(温控线)下至少50MW左右负荷基础上开始,实际情况是经常完全不满足此条件,导致测试结果严重不合格。因此亟须加强与省调的沟通,一方面了解掌握相关政策方法,做到有的放矢,另一方面也有助于提高省调测试考核的规范性,减少随意性。

### 3 效果

通过上述几项优化措施的实施,某发电公司的AGC速率测试指标和AGC精度测试指标均有大幅度的提高。近几个月,煤机AGC速率测试指标大致达到1.7~1.8,远超1.5的合格标准;燃机AGC速率测试指标为3.3~3.4,超过3.0的合格标准;AGC精度测试指标为,每个月不合格小时数为50~150小时(折算到当月全部运行的情况),已经大幅领先省内平均水平(不合格小时数为250~300小时/月)。在今后的工作中,我们要一如既往地重视“两个办法”的实施,重视AGC四个测试指标,不断汲取行业内的先进经验和做法,不断提升AGC四个测试的指标水平,为公司的安全生产和经济效益做出更大的贡献。

# 如何在数学课堂上培养学生的学习能力

万 焱

(辽宁省沈阳市沈河区育鹏小学 辽宁 沈阳 110015)

**摘要** 叶圣陶先生说:“教育就是培养习惯,把良好的学习习惯转化为学生内在的需要或倾向,那就是教育的成功。”学生良好的学习习惯,是学习知识、培养自学能力、提高素质的重要条件。良好的学习习惯不仅有利于激发学生学习的积极性和主动性,还有利于形成学习策略,提高学习效率,使学生终身受益。

**关键词** 激发兴趣; 创设情境; 培养质疑; 体验合作

叶圣陶先生说:“教育就是培养习惯,把良好的学习习惯转化为学生内在的需要或倾向,那就是教育的成功。”学生良好的学习习惯,是学习知识、培养自学能力、提高素质的重要条件。良好的学习习惯不仅有利于激发学生学习的积极性和主动性,还有利于形成学习策略,提高学习效率,使学生终身受益。下面就如何在数学课堂上培养学生主动学习的学习习惯谈几点看法。

## 一. 激发学生学习的兴趣

托尔斯泰曾经说过:“成功的教学不是强制,而是培养学生的兴趣。”对于小学生的数学学习来说,兴趣在其中发挥的作用尤为突出。例如在教学北师大版四年上《线的认识》一课时,我设计了故事激趣导入:唐僧师徒四人西天取经,路遇一妖怪手持一棍拦住去路,孙悟空迎上前去,怎奈那妖怪手中棍子向两端无限延长挡住悟空无法近身,败下阵来。第二回合,悟空用金箍棒将妖怪手中棍子一端定住,妖怪借助另一端延长的棍子逃之夭夭。第三回合孙悟空将妖怪棍子的两端都定住,将他擒住。故事讲到这里,有的学生就高高地举起手说:“老师,我知道,妖怪手中的棍子就是不同的线。”“对,今天我们就来学习《线的认识》。”这样的故事导入引人入胜,充分调动了学生学习的兴趣,使学生愉快地去思考,愉快地去活动,有助于培养学生勤于思考的习惯。

## 二. 培养学生质疑

苏霍姆林斯基说过:“孩子提出的问题越多,那么他在童年早期认识周围的东西也就越多,在学校中越聪明,眼睛越明,记忆力越敏锐。要培养孩子的智力,

那你就得交给他想。”由此可见提出问题的重要性,一个敢于提出问题的学生,一个善于提出问题的学生,通常是一个思维活跃的学生。因此,在数学教学中培养学生的问题意识十分重要,课堂上要注重培养学生想提问、会提问、爱提问的积极性,给学生创造提出数学问题的机会,培养学生提出有价值的数学问题的能力,从而活跃学生的思维,提高学生主动探究的能力。

例如,在教“百分数的意义”这节课时,一名学生介绍他收集到的有关百分数的资料:方便面中面粉的含量是8%。我微笑着看着其他同学,鼓励他们说出自己的疑问:“你们有什么问题想问吗?”一名学生说:“这不合理,方便面中的主要成分是面粉,它的含量只占8%是不是太少了?”在这名同学的质疑下,刚才介绍的同学恍然大悟,马上回答:“面粉的含量是80%。”

在教学中,要鼓励学生说自己想说的话,问自己想问的问题,使学生勇敢自信地提出问题,培养学生的问题意识,促使学生主动学习数学知识。

## 三. 让学生成为课堂的主体

义务教育《数学课程标准(2011版)》指出:数学活动是师生积极参与、交往互动、共同发展的过程。有效的教学活动是学生学和教师教的统一,学生是学习的主体,教师是学习的组织者、引导者与合作者。

学生的学习应当是一个生动活泼的、主动的和富有个性化的过程。认真听讲积极思考、动手实践、积极探究、合作交流等都是学习数学的重要方式。学生应当有足够的的时间和空间经历观察、实验、猜测、计算、推理、验证等活动过程。