

火电机组生产指标 对标管理方法指南

广东省粤电集团有限公司 编

1.3



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火电机组生产指标 对标管理方法指南

广东省粤电集团有限公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书在总结火力发电企业生产人员的实践经验,并借鉴国内外运维管理和技术改造经验的基础上,针对不同机组类型,按照指标间的逻辑关系和互相影响机理,深入分析并提出了火电机组生产技术指标改善的有效方法。

本书主要包括火电机组生产指标对标管理的目的和意义、方法和步骤、组织管理,能效指标的分类和释义,火电机组生产指标分析与优化等内容。

本书可供广东省粤电集团有限公司所属火力发电企业火电机组的专业技术人员及电力相关专业人士使用。

图书在版编目(CIP)数据

火电机组生产指标对标管理方法指南 / 广东省粤电集团有限公司编. —北京: 中国电力出版社, 2013.9
ISBN 978-7-5123-4506-5

I. ①火… II. ①广… III. ①火力发电—发电机组—生产指标—生产管理—指南 IV. ①TM621.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 116967 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 9 月第一版 2013 年 9 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 8 印张 143 千字

印数 0001—2500 册 定价 25.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

为贯彻落实广东省国有资产监督管理委员会《关于省属企业开展对标管理工作的指导意见》的文件精神，履行“厚德善能、益邦惠民”的企业使命，实现“以能源为核心，相关产业协同发展，立足广东、面向全国、开拓国际市场，打造国内一流并具有国际竞争力的能源集团”发展战略，广东省粤电集团有限公司（简称集团公司）决定率先在火电企业开展生产技术对标管理试点，通过总结经验，不断拓展对标管理的范围，进而推动全面对标管理。为了更好地指导火电企业开展生产技术指标的对标管理，集团公司组织编写了《火电机组生产指标对标管理方法指南》。

本书编者主要有李承军、张明刚、景彦井、范华挺、胡文斌、周晓辉、陈庆辉、骆文波、叶国华、伍宇鹏、周永言、殷立宝、陈谋万、廖桂豫等人，他们总结多年积累的专业实践经验，借鉴大量国内外火电机组成功的技术改造和运行管理经验，按照指标间的逻辑关系和相互影响机理，针对机组不同类型，研究编写了机组指标改善措施的指导意见，供集团公司所属火电企业的专业技术人员参考使用。

本书的编写得到了集团公司洪荣坤副总经理、姚纪恒副总工程师等领导的关心和悉心指导，多位专家和技术人员提出了很多很好的意见和建议，在此向各位领导和专家所给予的帮助表示衷心感谢。

因经验和学识有限，书中尚存在诸多不完善之处，恳请广大读者指正。

目 录

火电机组生产指标对标管理 办法 指南

前言

第一章 对标管理概述	1
第一节 对标管理目的和意义	1
第二节 方法和步骤	2
第三节 对标管理的组织管理	5
第四节 对标管理注意事项	6
第二章 火电机组生产能效指标的分类与释义	9
第一节 可靠性指标	9
第二节 能效指标	11
第三节 燃料指标	35
第四节 环保与化学指标	37
第五节 燃气-蒸汽联合循环机组指标	47
第六节 热电厂指标	48
第三章 火电机组生产指标分析与优化	49
第一节 能效指标管理与控制	49
第二节 燃料指标管理与控制	88
第三节 环保与化学指标管理与控制	90
第四节 LNG 机组指标管理与控制	102

附录 A 粤电集团燃煤机组能耗现状	104
附录 B 全国火电燃煤大机组竞赛评比技术方案	111
附录 C 粤电集团生产技术对标管理体系指标结构	117
参考文献	119

对标管理概述

第一节 对标管理目的和意义

一、对标管理的概念

对标管理又称“标杆管理”，是企业通过规范且连续地将自己发展和经营管理过程中的标志性指标及管理实践与标杆企业进行比较分析，寻找、确认、跟踪、学习并超越标杆企业而进行的实践活动。

对标管理作为一种实用、有效的管理思想和管理工具，蕴含了科学管理的深刻内涵。实施对标管理是加强企业基础管理的具体体现，也是企业在新形势下，把握机遇、迎接挑战的内在要求和战略选择。

在火力发电企业生产技术管理过程中运用对标管理的方法，有很强的操作性和针对性。通过开展对标管理工作，能够建立企业生产技术管理过程的指标体系，深入挖掘指标背后的原因，瞄准同行业的先进技术水平，学习标杆企业的管理经验，强化内控管理，形成良性循环机制，进一步提升企业生产技术精细化管理水平。

二、目的和作用

对标管理工作是提升企业管理水平、增强企业经营效益的有效途径，是企业适应市场竞争、摆脱困境和发展壮大的重要途径。企业实施对标管理可以达到流程再造、持续改善、创造优势的目的。

为了更好地贯彻落实集团公司“打造国内一流并具有国际竞争力的能源集团”战略，提高安全生产经营管理水平，增强企业竞争能力，集团公司决定全面开展火电机组生产技术指标对标管理工作。通过对标管理，为企业生产技术管理指明努力方向，促进企业技术指标的不断进步和改善，使大部分火力发电企业逐步缩小与国内、省内同行业先进企业的差距，使集团内优势火力发电企业各项指标能够达到国内同行业先进水平。

对标管理工作能够引导企业重视生产技术管理，通过不断发掘对标管理的价值，用指标评价企业，用对标方法开展技术改造项目的全过程管理，用对标结果衡量企业绩效水平，可以使对标管理逐步成为发电企业在夯实生产技术基础管理工作中最

常用和最实用的管理工具。

第二节 方法和步骤

一、原则

生产技术对标工作是火力发电企业通过与同行业先进企业指标进行对比分析，制定改进措施，从而达到或超过标杆企业的实践活动，是提高企业生产技术精细化管理水平的有效途径。生产技术指标对标工作应坚持下列原则：

(1) 真实准确、务实有效。各项生产技术指标必须真实，所选定的指标应同类易量化、同类可比，且数据易获取，能准确反映企业生产技术管理水平。应把对标工作有机融入日常业务工作中，将整改提高见效作为对标工作的着力点，确保对标工作取得实效。

(2) 充分利用集团公司指标对标管理平台和其他信息系统的数据资源。

(3) 动态管理、持续改进。通过不断完善管理流程和指标体系，逐步实现对标工作的科学、规范、有效。

(4) 闭环控制、循序渐进。以指标找差距，以差距查管理，以管理促提高，形成闭环控制。通过提升企业生产技术基础管理水平，促进生产技术指标的改善，从而有效提高发电企业的市场竞争力。

二、方法和步骤

火力发电企业开展对标工作，要明确各阶段的工作目标、主要工作内容及工作要求，保证对标工作取得成效。主要方法和步骤如下。

(一) 建立指标体系

指标体系是企业生产技术主要工作的综合反映，是开展同业对标分析和评价的基础，能够为各企业查找管理差距、明确改进方向提供依据。在建立指标体系的过程中，应该遵循以下原则。

(1) 符合企业发展战略，有助于实现领先。

(2) 抓住核心管理内容，抓住关键流程。

(3) 结合企业实际情况，融入日常管理工作。

(4) 定义准确，可以衡量，易于追溯。

(5) 易于对标，指标改进的目标通过努力可以实现。

各火力发电企业根据自身业务特点和生产技术管理需要，参考集团公司指标体系框架制定本企业的指标体系，并根据不同阶段的工作重点，适时对指标体系进行调整和完善。

（二）分析现状

各企业参考集团公司火电机组生产指标对标管理指南，借助指标对标管理平台，认真分析自身生产技术管理内容，梳理生产技术业务流程及专业指标管理中存在的关键问题，找出最薄弱的或改善潜力较大的指标，确定对标内容和对标方向。

（三）选择标杆企业，确定指标目标值

各火力发电企业要根据自身现状，结合收集的先进企业指标信息和最佳管理实践，循序渐进，在不同发展阶段，确定适合的标杆企业和各相关指标的目标值，并将企业选定的标杆企业和指标目标值，填报在集团公司指标对标管理平台相关模块，定期跟踪。选择标杆企业，确定指标目标值应主要考虑以下要求。

（1）指标的数量和类型。各企业根据自身实际，在生产技术管理指标中选择可靠性指标、能效指标、环保指标及单机指标，选择比较薄弱或改善潜力较大的指标进行对标管理，在总结对标经验的基础上，逐步扩展对标指标的种类和数量。

（2）指标目标值的确定。指标目标值获取应从易到难，范围由小到大。首先，在企业内部确定，以机组设计值和历史最高水平作为对标目标值参考值。其次，在集团公司内部确定，以系统内、省内同类型机组的平均和先进水平作为竞争对标目标值参考值。再次，在系统外选择，以全国电力行业同类型机组先进水平作为对标目标值参考值，在集团公司指标对标管理平台上，参考全国电力行业同类型机组历年的指标数据，采用四分位数法选定目标值。最后，将确定的指标目标值，录入集团公司对标管理平台，进行跟踪管理。

（3）选择标杆企业。标杆企业选择由近到远。厂级指标选择与本企业技术管理有相似特点的企业，单机指标选择同类型机组的企业，所选标杆企业在对标内容方面的指标应优于本企业，且是本企业通过努力可以达到的。首先，在集团系统内同类型机组指标优秀的企业中选择；其次，若集团内没有同类型机组或企业生产技术指标处于集团领先水平的，在省内同行同类型机组指标优秀的企业中选择；再次，选择国内同行同类型机组指标领先的企业。同一指标的标杆企业选择一个为宜。

此外，还应遵循以下原则。

- （1）选择的标杆企业指标具有同类型可比性，并且管理可以被模仿。
- （2）对标数据信息易于获取，真实可靠。
- （3）确定的目标值在关键指标的改善上客观，通过努力能够实现。

（四）对标分析

各企业积极运用集团公司指标对标平台，参考集团公司火电机组生产指标对标管理指南，根据选定的标杆对象进行科学、认真地分析，深入了解各指标所对应的工作流程和管理流程，掌握标杆对象的最佳实践。分析方法主要包括横向差异分析、

纵向阶段分析、流程分析和管理分析等。

(1) 横向差异分析：通过与标杆指标的比较，分析自然条件或指标统计方法不一致等客观因素对指标造成的影响，明确与标杆指标的差距根源。

(2) 纵向阶段分析：根据指标数据在不同时段的特点，对不同年份同时段的指标数据进行比较，分析和跟踪该时段指标数据对年终指标数据的影响，并进行趋势预测。

(3) 流程分析：通过分析反映指标值的关键业务流程和管理流程，梳理其中不增值、不顺畅的环节，系统管理好关键控制点，优化流程。

(4) 管理分析：通过对影响各火力发电企业生产技术绩效水平的管理机制、管理方法等的评价分析，学习标杆对象在管理方面的优秀经验，确定自身的改进方向及措施。

(5) 根据所选定的标杆对象，灵活运用一种或多种分析方法进行分析，形成分析报告。

(五) 实施改进

各火力发电企业在校对分析基础上，综合考虑可行性、成本和风险等因素，制订改进方案。改进方案的主要内容包括：改进项目名称、改进期限、改进目标指标、改进目标指标的分解、资源配置需求、实施改进责任人、实施改进监督人、进度计划等。在实施改进的过程中，各企业按改进方案定期检查工作成果，协调解决相关问题。要求改进措施录入集团公司指标对标管理平台，进行定期跟踪。

(六) 效果评价

各火力发电企业对对标工作实施情况进行自我评价，并形成半年和年度综合评价报告，报集团公司备案。评价报告主要包括以下两方面内容。

(1) 指标评价。采取定量与定性的方法对指标数据的改进情况进行评价，评价标准由各企业根据选定的标杆对象自行制定。

(2) 管理评价。管理评价主要反映对应指标业务管理标准的制度建设和执行情况，业务流程的科学性，技术水平和管理手段的先进性，制度和管理的适应性和有效性等。

(七) 总结提高

(1) 各火力发电企业要对在校对工作实施过程中形成的、行之有效的措施、手段及制度加以总结，及时修订完善有关的管理制度。部分或全部指标达到和超越标杆企业后，应动态调整标杆企业、对标指标和指标目标值，与更先进、更优秀的企业对标。

(2) 总结专业管理经验，经过规范的提炼加工，形成最佳实践案例，将半年和

年度对标工作总结报告上传到集团公司指标对标管理平台。

三、对标绩效管理

集团公司定期对对标指标改善情况进行公示，年度对标工作总评价报告在集团公司工作会议上通报，表扬指标改善进步较大的企业。

集团公司将对标工作作为对先进发电企业的考核内容，结合对标结果，参照行业标杆指标，动态调整先进发电企业的关键指标目标值。

集团公司着力培育在对标活动中涌现的先进典型，通过通报表彰、召开经验交流会等形式，总结、交流和推广优秀企业先进做法，引导向先进单位学习。

第三节 对标管理的组织管理

推行对标管理是提升企业管理效率的重要组成部分，需要有一整套的程序性安排，主要包括人员安排、团队组建、相应的工作流程调整及计划、成本和费用的控制、项目质量控制及相应的约束激励机制等。

企业在进行对标管理的活动中，应安排专门组织机构和人员负责整个对标管理活动，为工作的长期开展提供强有力的组织保障。否则会缺乏足够的力量确保和支持对标管理活动的顺利实施，也难以在企业内部得到较高的支持和拥护。因此企业首先要组建对标管理机构，使其担负发起和管理整个对标管理流程的任务。对标管理机构既可以是一个常设性的机构，又可以在项目结束后撤销。为了确保对标管理活动能够在日常管理中顺利进行，企业可设立领导机构和执行机构。

一、领导机构

领导机构通常由企业的主要负责领导组成，并由企业的分管领导担任组长，领导机构是保障对标管理活动顺利进行的重要因素，其主要职责如下。

(1) 全面负责企业对标工作。负责组织、策划和协调，决定对标工作中的重大事项。

(2) 指导、督促、检查本企业对标工作，组织开展与省内、省外有关企业的对标交流工作，组织企业参加中国电力企业联合会机组能效对标竞赛活动。

(3) 结合对标工作，组织开展火力发电机组竞赛、节能减排评价及先进发电企业考核等管理活动。

(4) 组织制定企业对标指标管理实施细则。制定对标管理的指标体系及评价体系。

(5) 保障对标管理工作的各种资源，提供与对标管理相关的培训与教育安排。

二、执行机构

火力发电企业可设立对标管理办公室，由领导机构直接领导和管理，其主要职责如下。

(1) 贯彻落实集团公司有关对标管理要求，细化和分解本企业对标指标，制定本企业对标管理实施细则。

(2) 按照本企业对标工作目标，获取同行业先进指标数据信息，借助集团公司指标对标管理平台，分析指标差距原因，针对差距制定追赶目标及确实可行的改进方案和措施，并组织落实。

(3) 建立健全对标管理工作责任制。将制定的目标和措施向下逐级层层分解至班组，落实到岗位。严格进行考核和奖罚，确保对标活动落实到位。

(4) 积极运用集团公司指标对标管理平台开展对标工作，跟踪维护系统指标数据，并积极开展企业内部生产小指标竞赛等对标活动。

(5) 借助集团公司指标对标管理平台，编制对标工作分析报告，对企业对标总体情况进行总结、分析和评价，并组织典型经验的推广交流活动。

(6) 对技改、特殊修理项目进行可行性研究和后评估，对主要可靠性、技术经济指标实施对标管理，要求项目前后相关指标明显改善。

(7) 组织对标管理工作必要的教育培训。

第四节 对标管理注意事项

一、对标管理认识上容易忽视的问题

对标管理是改善企业绩效的一种重要方法与工具，但如果对企业对标管理的重要意义和深刻内涵认识不明确，没有真正领悟其原理和方法，那么就会对标产生消极看法。因此火力发电企业在实施对标管理前，必须先解决思想认识问题，分析原因，采取措施，保证对标管理的健康有序进行。

1. 认为对标管理就是对数据实施对标管理

对火力发电企业各种数据进行梳理和分析，查找与标杆企业之间的差距，确认先进指标，在此基础上，制定对策和措施，全面实施整改，并持续改进，不断超越。数据作为一种载体，是对企业生产经营和管理结果的一种反映，但它只是作为分析衡量企业绩效水平的一种尺度和统计工具。如果脱离企业自身实际，片面追求单纯的指标数据，那么对标管理不会取得良好效果。

2. 过分看重指标数据和排序

火力发电企业作为对标主体，关注指标数据和排序，属于正常范畴，但如果过

分将注意力放在指标数据和排序上,一方面对指标数据的真实性不清楚,另一方面对指标的过程管理也不尽掌握,就容易在对标比较中产生误判断,甚至走入歧途。在对标实践中,重要的是弄清先进企业优秀业绩产生的全过程,从管理制度、管理流程和管理绩效方面进行全方位的对标比较,以获得对标管理的最佳效果。对标管理是一个动态闭环管理过程,数据只能作为分析依据,排序只能作为参考,如果企业把注意力仅仅放在几个指标上,只看指标如何,从数据到数据,既不对指标的真实性作具体分析,又不注重指标的过程控制和过程管理,即便指标暂时上去了也保持不住。

3. 盲目照搬他人管理模式和方法

在对标实践中,深入进行现状分析至关重要,企业只有对自身的现实情况进行认真调查分析,才能发现自身的问题和不足,找出与先进企业之间的差距,有针对性地对企业标准、业务流程进行梳理和优化,在此基础上确定对标内容和对标方向,这样对标工作才能有的放矢,少走弯路,避免决策失误和资源浪费。如果现状分析不到位,问题没有找准确,盲目寻找标杆,一味模仿和完全照搬其他企业的管理模式和管理方法,只能学到表面和形式上的东西,不可能掌握精髓。同时,先进企业的管理模式和管理方法,也不一定完全适应企业自身的实际情况,盲目照搬无法将先进的管理理念和管理方法转化为适合对标企业自身发展的管理工具。因此,企业一方面应认真学习标杆企业先进的管理经验和科学的管理方法,深刻领悟其精神内涵,另一方面应结合企业自身的实际情况,对标杆企业的管理模式和管理方法进行吸收、改进和创新。只有这样才能在竞争中获得比较优势和核心竞争力,形成具有企业自身特色的、适合企业发展的管理模式和管理方法。

4. 把对标看作是短期行为

对标管理是当今企业管理中最重要的管理方法之一,是一个持续改进的动态管理过程,将对标管理看作是短期行为,只会使企业在发展过程中故步自封,畏缩不前。因此,企业在对标管理中应注重管理手段、管理流程的对标比较,将对标与日常基础管理工作有机结合,不断优化管理流程和管理方法,实施科学、有效、规范的管理,保证各项指标的真实性和先进性,从而不断提高企业的绩效水平和管理水平。

5. 认为对标管理只是业务部门的事

对标管理是企业一项全员、全方位、全过程的系统工程,没有广大员工的参与,对标不可能取得成效。企业必须动员全体员工积极参与对标管理,从管理理念、管理方法和管理手段方面与先进企业全面对标,增强企业的可持续发展能力和综合竞争能力。

二、火力发电企业对标管理需要注意的问题

任何一种管理方法都有其局限性,任何企业在推行对标管理时都应清醒地认识到在实际实施过程中可能存在许多“陷阱”。虽然对标管理对火力发电企业具有重大的现实意义,但从目前国内电力行业对标实践工作看,在实际操作中可能产生以下一些问题。

1. 基础管理薄弱

基础管理薄弱表现为管理体系粗放、业务流程不够清晰、管理标准不健全、统计口径不统一、数据指标体系不完善、历史数据缺乏积累等方面,若不能较快解决上述问题,对标管理就会变成空中楼阁。

2. 简单应用

完整的对标管理是从情报收集、标杆选择、差距确认、原因分析到实施超越的全过程闭环。目前上级和行业围绕对标发布各种数据指标,大大减轻了数据收集和情报分析的成本,但同时也降低了企业在竞争环境中进行信息收集和分析的能力,不利于建立企业对竞争环境应有的敏感度,也不利于建立正确决策赖以生存的信息收集工作平台。

3. 与实际脱节

部分企业的对标工作与日常管理结合不紧,仅停留在单纯的指标数据统计报送上,忽略了对各类业务流程的梳理对比和优化分析,不注意典型经验的积累学习及各项业务工作的整改、实践、完善和提高。对标管理不仅仅是几个简单指标的比较和修改,而是通过对比这种形式,在企业生产流程、人员素质、资源配置等各方面寻找差距、全面整改的过程,对标只是手段,提高才是目的。

4. 只模仿不创新

对标管理分为模仿复制—变革创新—实现最佳流程3个阶段,对选定的标杆,前期开展简单的模仿和复制,以利于工作的尽快启动;随后要根据模仿过程中暴露的问题,研究变革创新;最终通过不断地变革和创新,找出适合本企业特点的最佳流程,要在注重结果的同时关注流程优化和过程控制环节,提升企业的创新意识,强化企业的危机感,打造企业的核心竞争力。

5. 浅尝辄止

对标管理是一个从现状分析、选定标杆、最佳实践到持续改进的循序渐进的闭环过程。落后企业不需要一开始就向最高的标杆看齐,应先选择现实的标杆,完成超越后,再确立新的标杆,保持动态比较。标杆企业作为被学习赶超的对象,也只有不断完善自己,才能保持领先,形成“先进更先进,后进赶先进”的局面。

火电机组生产能效指标的分类与释义

第一节 可靠性指标

一、等效可用系数

等效可用系数是指统计期内可用小时数减去降低出力等效停运小时数后,与统计期内日历小时数的比率。

$$\begin{aligned}\text{等效可用系数} &= \frac{\text{等效可用时间}}{\text{统计期间日历小时}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{统计期内可用小时} - \text{降低出力等效停运小时}}{\text{统计期间日历小时}} \times 100\%\end{aligned}$$

二、非计划停运次数

设备处于不可用(U)而又非计划停运(PO)的状态。

对于机组,根据停运的紧迫程度分为以下5类。

(1) 第1类非计划停运(UO₁)指需立即停运或被迫不能按规定立即投入运行的状态(如启动失败)。

(2) 第2类非计划停运(UO₂)指机组虽不需立即停运,但需在6h内停运的状态。

(3) 第3类非计划停运(UO₃)指机组可延迟至6h以后,但需在72h以内停运的状态。

(4) 第4类非计划停运(UO₄)指机组可延迟至72h以后,但需在下次计划停运前停运的状态。

(5) 第5类非计划停运(UO₅)指计划停运的机组因故超过计划停运期限的延长停运状态。

上述第1~3类非计划停运状态称为强迫停运(FO)。

大型火力发电企业的非计划停运次数最好控制在2次/(台·年),否则要想在全国火电大机组竞赛中获得名次恐怕难上加难。

三、非计划停运小时

非计划停运小时是指设备处于非计划停运状态的小时数。

机组非计划停运小时按状态可分为以下 5 类。

- (1) 第 1 类非计划停运小时 (UOH_1) 指机组处于第 1 类非计划停运状态的小时数。
- (2) 第 2 类非计划停运小时 (UOH_2) 指机组处于第 2 类非计划停运状态的小时数。
- (3) 第 3 类非计划停运小时 (UOH_3) 指机组处于第 3 类非计划停运状态的小时数。
- (4) 第 4 类非计划停运小时 (UOH_4) 指机组处于第 4 类非计划停运状态的小时数。
- (5) 第 5 类非计划停运小时 (UOH_5) 指机组处于第 5 类非计划停运状态的小时数。

机组非计划停运小时等于该机组在计算期内发生的所有各类非计划停运小时之和, 计算公式如下。

$$UOH = UOH_1 + UOH_2 + UOH_3 + UOH_4 + UOH_5$$

$$\text{全厂非计划停运小时} = \frac{\sum (\text{单机非计划停运小时} \times \text{单机额定容量})}{\text{全厂机组额定容量}}$$

四、等效强迫停运率

等效强迫停运率是指计算期内机组强迫停运小时与全部第 1、2、3 类非计划降低出力等效停运小时之和除以运行小时、强迫停运小时、全部第 1、2、3 类非计划降低出力备用等效停运小时之和。

$$\text{等效强迫停运率} = \frac{\text{强迫停运小时} + \text{第1、2、3类非计划降低出力等效停运小时之和}}{\text{运行小时} + \text{强迫停运小时} + \text{第1、2、3类非计划降低出力备用等效停运小时之和}} \times 100\%$$

五、停机小时

停机小时是指机组在以下情况的停运小时之和, 包括计划停运小时、设备原因停运小时、市场原因停运小时、电网原因停运小时、燃料原因停运小时、环保原因停运小时、经营原因停运小时。

计划停运小时是指设备处于计划停运状态的小时数。计划停运小时按状态分为以下 4 大类: 大修停运小时 (POH_1)、小修停运小时 (POH_2)、节日检修和公用系统计划检修停运小时 (POH_3)、定期维护小时 (SM , 即辅助设备处于定期维护状态下的小时数)。

全厂机组计划停运小时计算公式如下。

$$\text{全厂机组计划停运时间} = \frac{\sum [\text{单机计划停运小时} (h) \times \text{单机额定容量} (MW)]}{\text{全厂机组额定容量} (MW)}$$

六、机组 A/B 级检修后连续运行天数

机组 A/B 级检修后连续运行天数是指机组经过 A 级或者 B 级检修后能连续正常运行的天数,在此期间汽水品质合格率、汽轮机油油质合格率、抗燃油油质合格率、热工自动装置投入率、继电保护正确动作率均应在正常范围内。

第二节 能效指标

火力发电企业生产技术指标通常分为能效指标和技术指标,而能效指标又可分为大指标和小指标。大指标为火电企业主要能效指标,小指标是根据影响大指标的因素或参数,结合生产过程各环节的特点,按照工种、设备和岗位对大指标进行分解得到的。火力发电企业的主要能效指标包括发电量、供电量、供电煤耗、发电煤耗、企业用电率及等效可用系数等,这些指标称为大指标或主要指标。除此之外,各企业还应根据具体情况,制定、统计、分析和考核各项小指标。小指标包括锅炉小指标、汽轮机小指标、燃料小指标及化学小指标等。

进行火电企业对标管理时,能效指标应按级划分,集团公司对标管理体系中的能效指标分为三级:一级指标为供电煤耗;二级指标为直接影响机组供电煤耗的大指标;三级指标为机组各系统小指标。下级指标对上级指标构成支持,指标按对机组效率影响程度配置权重。

一级能效指标(供电煤耗)

供电煤耗是按照发电企业最终产品供电量计算的消耗指标,是机组各方面能耗水平的综合反映,是国家对火电企业的重要考核指标之一。

二级能效指标

二级能效指标包括机组发电煤耗、电厂效率、汽轮机热耗率、锅炉热效率、厂用电率及补水率等。

三级能效指标(机组各系统小指标)

1. 汽轮机指标

(1) 汽耗率、汽轮发电机组热效率。

(2) 高压缸效率、中压缸效率、低压缸效率。

(3) 主蒸汽压力(机侧)、主蒸汽温度(机侧)、再热蒸汽压损率、再热蒸汽温度(机侧)。

(4) 凝汽器真空、循环水入口温度、循环水温升、凝汽器端差、凝结水过冷度、真空系统严密性、胶球清洗装置投入率、胶球清洗装置收球率、凝汽器清洁度。

(5) 给水温度、高加投入率、加热器上端差、加热器下端差、汽动给水泵组汽