

DOI:10. 3969/j. issn. 1674 - 1951. 2019. 12. 014

综合能源服务下新能源集约化管控评价方法

Evaluation method on new energy intensive management
for integrated energy services

武志军
WU Zhijun

(中国华电集团有限公司甘肃分公司,兰州 730314)
(Gansu Branch of China Huadian Corporation Limited,Lanzhou 730314,China)

摘 要:随着新能源发电“平价上网时代”的到来,新能源企业经营压力凸显,传统的发电企业管控模式存在人员多、链条长、成本高、效率低等问题,严重制约未来综合能源服务下新能源发电企业的经营发展。以某西北地区新能源发电企业为研究对象,改变传统发电企业管理模式,采用区域新能源集约化管控模式,对管理、生产分别进行集约化管理改造,区域公司所属各新能源发电场站的生产经营、质量安全、财务人事等管理职能全部集中在区域公司,发电场站以生产班组进行管理,精简大量管理机构,实行标准化配置,通过远程集控系统、设备云检修系统等数字化平台实现生产统一管理。研究设计集约化管控模式下的发电场站管理评价方法,通过评价结果显示,在实施集约化管控模式后,降低了企业管理成本,提升了工作效率,改善了生产基础管理,劳动生产率在同行业领先。

关键词:综合能源服务;新能源;集约化管控;管理评价

中图分类号:TK 01⁺8 **文献标志码:**B **文章编号:**1674 - 1951(2019)12 - 0068 - 04

Abstract:With the advent of “grid parity era” of new energy, the business pressure of new energy enterprises have become more prominent. Traditional power generation enterprises are of redundant personnel, long chains, high costs and low efficiency, which severely restrict the development of integrated energy services of new energy enterprises. Taking a new energy company in Northwest China as the research object, adopting a regional intensive management model for new energy to replace the traditional management model, intensive management transformations for administration and production of power generation enterprises are carried out. The production and operation, quality and safety, finance and personnel management functions of new energy power stations affiliated to one regional company are all integrated in the regional company. Power generation stations are managed by production teams, and the management structures are streamlined, and configurations are standardized by means of digital platforms such as remote centralized control system, equipment cloud maintenance system and so on. The evaluation method on new energy intensive management for integrated energy services are studied and the results show that the intensive management model reduces management costs of power generation enterprises, improves the work efficiency and production management. The labor productivity of the company has become industry-leading.

Keywords:integrated energy services; new energy; intensive management; management evaluation

0 引言

我国可再生能源产业在经历了“十二五”期间的跨越式发展后,风电、水电、光伏发电装机规模和在建规模已居世界第 1 位。进入“十三五”以来,能源低碳化进一步加快,综合能源供应及服务将是未来能源革命的发展方向^[1-2]。可再生能源和传统能源相结合的多能互补模式成为未来发展的必然趋

势,为综合能源服务带来新的发展机遇^[3-5]。我国能源企业布局新能源发电产业已成为其战略发展方向,各大发电集团在国内各省市特别是风光资源优良的地区密集布点,新能源发电装机快速增长,新能源产业布局实现区域化、基地化、规模化,区域内分布有大量新能源发电场站^[6-7]。一个区域内新能源发电场站点多面广、地理位置偏僻、自然环境恶劣,同时新能源具有发电系统单一、设备数量众多、运行工况较差等特点,场站生产管理与传统火力发电厂差异较大。

近年来,为了解决传统新能源发电场站高成本低效率的现状,国内部分发电集团在新能源发电企业管理创新方面提出了一些方案,如:新能源全面预算管理改进,实施业财一体化建设,建设数据平台,精细化财务管理来提升综合管理水平^[8];建设企业资源计划(ERP)管理平台,提升管理效率^[9];或者搭建基于信息技术的集约化运行管理平台来提升竞争力^[10-11]。部分发电企业进行了集约化管控模式的改进,然而对实施集约化管控模式后的效果如何评价没有明确,特别是关系新能源发电企业核心的生产管理方面没有具体措施判断改进效果^[12-14]。在集约化管控模式下,仍使用传统的生产管理及评价体系则存在不相适应的问题,新能源场站管理将逐渐趋于松散,安全生产将存在重大风险隐患,企业经验发展、设备管理等也将面临众多问题,不能准确反应管控提升效果^[15-18]。

本文以某发电集团西北某省新能源发电区域公司作为研究对象,改变其传统发电企业管理模式,采用区域新能源集约化管控模式,对管理、生产分别进行集约化管理设置,区域公司所属各新能源发电场站的生产经营、质量安全、财务人事等管理职能全部集中在区域公司,发电场站以生产班组进行管理,精简大量管理机构,实行标准化配置,通过远程集控系统、设备云检修系统等数字化平台实现生产统一管理。研究并设计了一种在集约化管控模式下的新能源发电场站生产管理评价方法,实现强化新能源场站安全生产、设备管理、场站建设、经营发展等各方面基础工作的目的,从而提升新能源场站生产管理水平,实现综合能源服务下的新能源行业高质量发展。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

某发电集团西北某省区域公司发电总装机 2.10 GW,全部为风电和光伏发电项目,风电 1.75 GW、光电 0.35 GW,管理运营 15 个风光发电场站,所辖场站跨度达 1800 km。该企业装机占该省新能源总装机的 11.4%,是该省新能源发电装机最大的企业。

1.2 研究方法

集约化管控模式是以“远程监控、无人值班、少人值守、区域检修”为原则,结合新能源发电场站实际特点,创新建立的一种新能源企业管控体系。在应用集约化理念实施管控模式建设时,按照 3 个方面设置主要业务,分别是管控集约化、运行集约化以及检修集约化。

1.2.1 管控集约化

通过优化整合区域公司、子公司、各风光场站的

管理层级和管理职能,对公司整体组织结构进行扁平化改革。在区域公司内各风电场、光伏电站不设置职能管理部门,区域公司内部以生产班组(车间)管理,各场站的生产经营、质量安全、财务人事等职能全部集中在上级区域公司,日常运行管理由区域公司远程监控中心负责。进一步压缩了整体的管理中间环节,将管控点持续前移,实现公司人力资源、物资和资金的统一指挥调度,进而提高有效人、财、物单位时间内的周转率,提升公司效益。

1.2.2 运行集约化

全区域设置一个远程集控中心,负责区域内风光电场站远程集中控制及联合优化调度。主要承担 3 个方面的职能。一是运行指挥职能,负责区域风光电场站日常运行管理工作,根据资源与设备状况优化生产调度;二是设备监控职能,负责区域内风光电场站设备运行远方监视、遥控操作、负荷调整以及异常和事故的组织处理工作;三是数据分析职能,负责区域生产运行数据的统计分析对标管理,组织开展设备缺陷统计及可靠性管理;四是营销决策服务职能,通过精准的风光功率预测和精细化经济运行调度,为市场营销提供决策前置数据和趋势研判服务,形成从电量计划、调度协调到营销执行的有机统一。

1.2.3 检修集约化

全区域设置一个检修维护中心,负责区域所属风光发电场站的安全、设备、技术、物资等管理工作,直接组织、指导场站开展日常安全生产工作。将风光发电场站按照地域分布组建为 4 个检修维护队。在检修维护中心的统一组织下,队与队之间、风光电场站之间形成及时有效互动互助,实现区域内人员、物资等资源统一调配和信息共享,形成区域内的检修维护集约化管理。

1.3 集约化管控成效

集约化管控模式高度依托信息化、数字化管理平台,从根本上改变了传统的发电场站管理模式,实现了发电设备远程集控,检修维护人员与生产资源统一调配,管理过程高效便捷,在有效降低管理成本的同时显著提升了生产效率,较传统的发电企业管理模式具备明显的优势。近 2 年,该公司生产经营水平不断提升,取得连续盈利的好成绩,集约化管控模式在其中发挥了重要的作用,也是深化管控机制体制改革,再造工作流程,提高管控效能的具体落实。

1.3.1 管理成本明显降低

集约化管控模式对各风电场、太阳能光伏电站实行标准化配置,取消了传统发电企业大量的管理

部门,区域公司成为实质上全区域新能源发电单位的成本控制中心、运营管理中心。场站只承担具体的安全生产管理工作,且配置人员全部为检修维护人员,极大地降低了企业的管理成本。以 200 MW 的独立风电场为例,在传统管理模式下,风电场设置 6 个职能部门,管理人员配置约 15 人,生产检修维护人员配置约 30 人,共计约 45 人。在集约化管控模式下,场站不设置职能部门,全部为检修维护人员,配置约 24 人。仅人工成本一项,单个场站即可节约传统模式近一半的费用。该区域公司实施集约化管控模式整体上最少已节约用工 100 余人,每年至少节省人工成本 1 200 万元。

1.3.2 生产效率明显提升

在生产管理方面,通过建设远程集控系统、云检修管理系统、设备故障诊断系统等信息化管理平台,实现生产管理的数字化、平台化。通过远程监控中心和检修维护中心,实现了生产运行的远程集中管控和人员、物资的区域统一调配。能够充分挖掘人力资源潜力,明显提高了生产效率和管理效率,同时也改善了员工工作环境,有效地推动公司高质量发展,直接提升了公司核心竞争力。该区域公司不同管理模式成效对比见表 1。

2 生产管理评价方法

2.1 生产管理评价体系

发电企业生产管理大体上包含安全管理、生产运行管理、检修维护管理、班组培训、关键绩效指标(KPI)、员工绩效考核等方面。在集约化管控模式下,虽然以上各项生产管理指标仍是新能源场站生产管理的主要内容,但由于各场站设备厂家不同、机组性能差异较大、风光资源各异,加之场站没有单独的职能部门管理,导致场站生产管理水平评价标准不能科学合理地适用于区域内各场站。基于此,经

过实践探索,研究制定了一套满足集约化管控模式下新能源场站生产管理评价方法。

评价方法由场站管理评价和场站指标评价 2 部分组成,其中,场站管理评价包括:安全管理、基础管理、运行检修管理、教育培训管理、精益 7S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全、节约)管理 5 个方面;场站指标评价为 KPI 管理和绩效管理 2 个方面(如图 1 所示)。

2.2 生产管理评价方法

区域内新能源场站较多,评价场站生产管理水平高低最直观的方法即采用总分数排名的方式,利用查评规则和考核指标评价出场站生产管理总分并进行排名。由于新能源现场管理中,场站管理和场站指标管理方式不同,体现工作结果的载体不同,考核评价的方式也就不同。由于场站各项基础管理工作绝大部分都是体现在管理台账或者工作记录上,如设备管理台账、安全培训台账、有关规程资料以及考试答卷等。按照不同的业务板块,明确相应的管理要求,整体制定《场站管理评价查评细则》进行具体评价,最终得出场站管理查评总分数。场站指标评价则体现在固定期限(月度、年度等)关键指标、重点工作等完成情况,采用量化的标准来衡量评价。将场站月度(年度)KPI 列入场站月度(年度)绩效考核,共同评价得出场站指标评价成绩。

2.2.1 生产管理评价得分计算方法

场站生产管理评价得分由场站管理评价得分和场站指标评价得分 2 部分组成,每部分 100 分,总分共计 200 分。场站考评得分率 X 计算方法如下:

$$X = \frac{a + kb}{200} \times 100\%$$

式中: a 为场站管理评价得分, b 为场站指标评价得分, k 为场站系数。

表 1 该区域公司不同管理模式成效对比

Tab.1 Performance comparison of companies in the region under different management models

类别	用工人数	管理层级	管理费用/(万元·a ⁻¹)	劳动生产率/(万元·人 ⁻¹)
传统管理模式	400	4	11 000	210
集约化管控模式	299	2	8 200	280

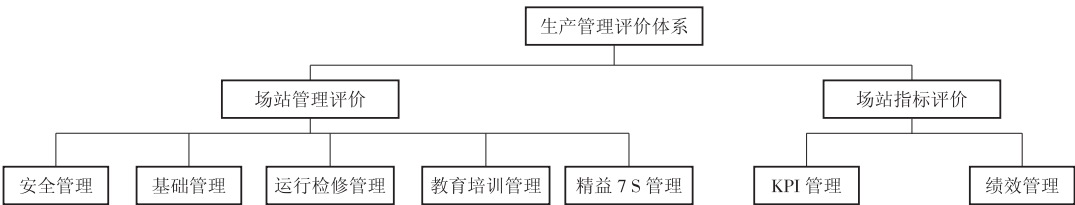


图 1 生产管理评价体系结构

Fig.1 Production management and evaluation system structure

由于风电场较光伏电站设备型号更多,系统更为复杂,光伏电站设备运行更为稳定,KPI 及绩效考核指标较风电场难度低,因此,在生产管理评价时对区域内新能源场站进行分类,将风电场划为一类,光伏电站划为二类,一、二类场站对应不同的场站系数(k)。场站系数见表 2。

表 2 场站系数
Tab.2 Coefficient of the station

场站类别	场站名称	场站系数
一类	风电场	1.00
二类	光伏电站	视具体而定(例:0.95)

按照场站生产管理评价计算方法计算各场站月度(年度)生产管理评价总得分并进行排名,编制月度(年度)生产管理评价报告,对各场站生产管理情况及得分进行说明并分析,报告报送区域公司绩效考核管理委员会予以审定。

2.2.2 管理评价方法

场站管理评价方法分为场站台账查评和非台账考核要素查评 2 部分,基于统一的《场站管理评价

表 3 场站管理评价查评细则

Tab.3 Station management evaluation and review rules

分项	标准分	管理要求	查评方式	评分规定
安全管理	30	安全基础管理、违章管理、事件通报、安全检查、两票三制、应急管理、消防管理、防汛管理、外包工程、职业健康	查阅清单、现场检查	对照标准扣分
基础管理	15	组织建设、规章制度、基础资料、任务管理、创新管理	查阅清单、现场检查	对照标准扣分
运行检修管理	30	文明生产、检修管理、辅助运行管理、对标管理、节能环保、提质增效	查阅清单、现场检查	对照标准扣分
教育培训管理	15	教育培训、技术比武、民主管理	查阅清单、现场检查	对照标准扣分
精益 7S 管理	10	精益管理、7S 管理	查阅清单、现场检查	对照标准扣分

3 结论

(1)新能源发电产业经历了跨越式的发展之后,近年来呈现出科学、有序、健康的发展态势。在当前综合能源服务发展趋势下,新能源电力生产企业必将走提升生产效率和资产优化之路。可以预见的是在新能源标杆电价不断下调,市场化交易电量比重逐步加大等因素影响下,具有明显成本优势的新能源区域集约化管控模式将在新能源发电企业管理中得到普遍推广。

(2)在集约化管控模式下,如果没有建立与集约化模式相适应的生产管理体系,新能源场站管理将逐渐趋于松散,安全生产将存在重大风险隐患,企业经验发展、设备管理等也将面临众多问题。运用新集约化管控模式下的生产管理评价体系,在理顺生产管理体系的同时,通过评价能够强化新能源场站安全生产、设备管理、场站建设、经营发展等各方

查评细则》进行评价。《场站管理评价查评细则》按照安全管理、基础管理、运行检修管理、教育培训管理、精益 7S 管理 5 个方面分别细化管理分项,对各分项具体明确管理目标要求、查评方式、评分规定等内容。安全管理分为安全基础管理、违章管理、事件通报、安全检查、两票三制、应急管理、消防管理、防汛管理、外包工程、职业健康 10 个分项;基础管理分为组织建设、规章制度、基础资料、任务管理、创新管理 5 个分项;运行检修管理分为文明生产、检修管理、辅助运行管理、对标管理、节能环保、提质增效 6 个分项;教育培训管理分为教育培训、技术比武、民主管理 3 个分项;精益 7S 管理分为精益管理和 7S 管理 2 个分项。总计查评 26 个分项,得出场站管理评价分数。查评细则见表 3。

2.2.3 指标评价方法

将场站 KPI 列入场站月度(年度)绩效考核,场站月度(年度)绩效考核分为 KPI、月度(年度)重点工作、日常工作、定期工作 4 个分项进行评价。

面基础工作,从而提升新能源场站生产管理水平,实现新能源行业高质量发展。

参考文献:

[1] 国家电网有限公司. 促进新能源发展白皮书 2018[R]. 北京:国家电网有限公司,2018.

[2] 中国电力企业联合会发布《中国电力行业年度发展报告 2018》[J]. 中国电力企业管理,2018(16):11.

[3] 封红丽. 综合能源服务市场开发战略研究与建议[J]. 电器工业,2019(7):33-45.

[4] 王旭东,丁一,马世乾,等. 园区综合能源系统互联安全性与运营模式研究[J]. 电力自动化设备,2019,39(8):286-293.

[5] 武赓,武庆国,王昊婧,等. 考虑风险规避的综合能源服务商能源购置策略[J]. 电力自动化设备,2019,39(6):12-20.

[6] 《2018—2019 年度全国电力供需形势分析预测报告》速览[J]. 中国电力企业管理,2019(3):7. (下转第 77 页)

3 结论

开展浆液循环泵 6 kV 电机永磁调速节能改造后,在保障超低排放的情况下提高了 #210 机组脱硫系统安全、经济运行的效果,降低了设备电耗率,提高了电机的安全性。总结如下:

(1)结合浆液循环泵 6 kV 电机永磁调速装置带载测试的数据结果,以及不同转速条件下对出口 SO₂ 排放质量浓度的影响,判断浆液循环泵 6 kV 电机永磁调速输出转速的安全范围为 1 347.0 ~ 1 457.0 r/min,永磁装置执行器开度调节范围为 15% ~ 100%。

(2)浆液循环泵 6 kV 电机永磁调速节能改造后具有良好的节电效果,尤其是在低负荷工况下,节能效果更加明显。最低转速 1 347.0 r/min 对应节电率为 25.13%,按脱硫系统年运行 7 000 h,电价 0.416 元/(kW·h)计算,预测年最大节电量 868.696 MW·h,年节省成本 36.14 万元。

(3)浆液循环泵 6 kV 电机永磁调速节能改造后,运行人员对烟囱入口 SO₂ 排放浓度的控制手段更加灵活,避免了因工况变化,需频繁启、停备用浆液循环泵的情况,对提高设备的安全性、可靠性有更为重要的意义。

(4)通过综合比较改造前后各种工况条件下 SO₂ 排放情况,浆液循环泵 6 kV 电机永磁调速改造后,增强了 SO₂ 排放调整的灵活度,缩短了指标异常的时间。另外,通过精细化调整以及各种运行手段协调配合,一方面使运行人员调节起来更加顺畅、及时有效,另一方面能够实现对 SO₂ 排放质量浓度的精准控制。

(5)电机永磁调速节能改造的应用与探索,可为

国内火力发电厂开展的类似工作提供借鉴与参考。

参考文献:

[1]刘宏宇. 永磁调速系统与节能[J]. 上海电力,2008,21(3):257-260.

[2]华电湖北发电有限公司黄石热电分公司. #210 机组节能改造 630 kW 浆液循环泵永磁调速装置改造技术协议[Z]. 2019.

[3]赵勇,张春杰,王刚,等. 电厂闭式水泵永磁调速器改造的经济效益分析[J]. 华电技术,2015,37(3):38-41.

[4]闫欢欢. 烟气连续排放监测系统优化改造[J]. 华电技术,2018,40(8):69-71.

[5]王继荣,喻朗. 永磁调速器技术在电厂水泵上的改造方案分析[J]. 科技经济导刊,2015(8):192-194.

[6]杨翻,刘芳芳,席琳. 液柱喷射与雾化喷淋协同脱硫节能方案探讨[J]. 华电技术,2019,41(9):49-52.

[7]汤国琪. 凝结水泵永磁调速器改造与应用[J]. 山西电力,2018(4):52-54.

[8]余丽萍. 大型火电站给水泵组的配置与布置分析[J]. 华电技术,2017,39(12):4-7.

[9]申玉荣,赵爱军,蔡亮,等. 电厂循环水泵永磁调速器改造节能分析[J]. 河北电力技术,2015,34(5):41-42,49.

[10]黄奎,孟周银,叶文波. 水轮发电机组调速油管路水击的产生、防范与处理[J]. 华电技术,2019,41(3):46-48.

(本文责编:张帆)

作者简介:

王晓林(1962—),男,湖北黄石人,高级工程师,从事发电企业生产经营管理工作(E-mail:Wangxiaolin@chd.com.cn)。

柯年凯(1978—),男,湖北黄石人,工程师,从事发电企业生产管理工作(E-mail:keniankai@163.com)。

中外企业家,2017(7):109-110.

[14]陈君德. 配网调度运行集约化管理分析与应用[D]. 广州:华南理工大学,2016.

[15]陈靖,江婷,徐静静,等. 天然气冷热电蒸汽联产系统经济性分析[J]. 华电技术,2018,40(11):68-71.

[16]纪云松,葛文刚. 简析可再生能源配额制[J]. 华电技术,2018,40(09):72-76.

[17]刘秋生. 发电企业生产项目管理评价体系研究[D]. 大连:大连海事大学,2014.

[18]刘锋. 燃气分布式能源站环保管理要点和关键环节探析[J]. 华电技术,2017,39(12):70-72.

(本文责编:张帆)

作者简介:

武志军(1984—),男,内蒙古察右后旗人,工程师,从事新能源生产技术和集控运行的研究和管理(E-mail:chd-newzj@163.com)。

(上接第 71 页)

[7]国家发展和改革委员会. 能源生产和消费革命战略(2016—2030)[Z/OL]. (2016-12-01). http://www.ndrc.gov.cn/fzgggz/fzgh/ghwb/gjjgh/201705/t20170517_847664.html.

[8]王春连. 新能源企业全面预算管理问题及改进措施[J]. 财会学习,2019(33):88-89.

[9]朱坚浩. 集约化管理模式下的电力企业 ERP 实施研究——以江苏省电力公司为例[D]. 南京:东南大学,2012.

[10]贺荣芳. 华能新能源公司集约化运营管理信息技术探讨[J]. 自动化博览,2014(3):72-74.

[11]朱杰. 大唐(赤峰)新能源有限公司信息系统基础平台集约化建设模式研究[D]. 长春:吉林大学,2015.

[12]许静. 管控模式创新:辽宁电力公司“大运行”体系建设实践探索[D]. 沈阳:东北大学,2014.

[13]齐菁. 新能源公司集约化运营管理信息技术探究[J].