



附表 1

完成人合作关系说明

本项目是西安热工研究院有限公司、西安交通大学、神华神东电力有限责任公司合作完成的成果。主要完成人余小兵、杨利、马汀山、江浩、杨庆川为西安热工研究院有限公司研发团队人员，主要完成人呼浩为神华神东电力有限责任公司示范项目负责人，主要完成人王进仕是西安交通大学研发人员，共同完成了厂级热电协同智能供热管控系统关键技术研发，开发了火电机组短周期日常性能监测系统，构建了以能耗分级评价为核心的供热成本分级评价体系，搭建了厂级智能供热运行优化管控平台，并实现了相关技术成果在华能铜川电厂、国能店塔电厂等十五个示范单位的推广应用。第一完成人余小兵为项目总负责人，提出了本项目的主要核心技术思想，制定了项目的总体技术方案和研发技术路线，与其它 6 名主要完成人在煤电供热机组精细化运行及关键能耗指标在线监测、热电联产机组动态供热成本实时量化评估、多源协同统筹供热优化管控等技术开发方面进行了深入合作。包括但不限于以下项目：热电联产供热机组特性及供热统筹优化研究。完成人按承担完成研究任务、创新点贡献、推广应用工作量等综合实际绩效依次排名，各完成人及所在单位一致同意其排序。

第一完成人签名：余小兵



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	论文著作	杨利(2) 余小兵(1)	2019年	2020年	配置储热罐后热电联产机组运行优化[J]. 热力发电,2020,49(04):70-76.	附件1
2	论文著作	杨利(2) 江浩(5)	2018年	2019年	基于不确定度理论的稳态检测方法及其应用[J]. 热力发电,2019,48(05):139-144.	附件2
3	论文著作	杨利(2) 余小兵(1) 马汀山(3)	2021年	2022年	多机组、多元化供热模式下厂级热电负荷运行优化策略研究[J]. 汽轮机技术,2022,64(05):364-370+373.	附件3
4	论文著作	杨庆川(7) 余小兵(1)	2023年	2024年	计及蓄热罐与管网虚拟储能热电联供系统的经济运行优化分析[J]. 节能技术,2024,42(05):449-457.	附件4
5	发明专利	余小兵(1) 马汀山(3) 杨利(2)	2020年	2023年	“基于工况分析法的热电联产机组热量燃用成本确定方法” ZL 2020 1 0007494.1	附件5
6	发明专利	马汀山(3) 余小兵(1) 杨利(2)	2020年	2023年	“一种热电联产机组多供热方式的经济调度方法” ZL 2020 1 0220355.7	附件6
7	科研项目合作	江浩(5) 杨利(2)	2019年	2023年	可再生能源与火力发电耦合集成与灵活性运行控制技术; 课题编号: 2019YFB1505403	附件7
8	科研项目合作	马汀山(3) 余小兵(1) 杨利(2)	2022年	2023年	基于厂级经济性运行调度的智能供热运行优化系统研发, 课题编号: HNKJ21-H79	附件8
9	横向项目合作	呼浩(6) 杨利(2) 余小兵(1)	2020年	2022年	热电联产机组供热特性及供热统筹优化研究, 课题编号: GSKJ-20-07	附件9



10	团体标准	马汀山(3) 杨利(2) 余小兵(1) 王进仕(4)	2022年	2023年	火力发电厂供热经济性评价指标计算方法, T/CEC 687—2022	附件 10
不限 条 目						

承诺: 本人作为项目第一完成人, 对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责, 特此声明。

第一完成人签名: 余小兵

2025年度提名书正式版



附件 1: 配置储热罐后热电联产机组运行优化

第 49 卷 第 4 期
2020 年 4 月热 力 发 电
THERMAL POWER GENERATIONVol.49 No.4
Apr. 2020

配置储热罐后热电联产机组运行优化

杨 利^{1,2}, 刘永林^{1,2}, 房 伟³, 余小兵^{1,2}, 吕 凯^{1,2}, 刘 明⁴(1.西安热工研究院有限公司, 陕西 西安 710054; 2.西安西热节能技术有限公司, 陕西 西安 710054;
3.华能山东发电有限公司烟台发电厂, 山东 烟台 264002;
4.西安交通大学动力工程多相流国家重点实验室, 陕西 西安 710049)

[摘 要] 储热罐作为一种蓄能技术可在一定程度上实现热电联产机组热电解耦, 提高热电联产机组深度调峰能力。针对目前热电联产机组配置储热罐后的运行优化问题, 本文采用 Epsilon 软件搭建热电联产机组运行优化分析模型, 对某电厂亚临界 2×330 MW 热电联产机组配置储热罐后运行方式及优化效果进行分析计算。结果表明, 配置储热罐后, 在单台机组对外供热负荷 250 MW 时, 调峰容量最小提高了额定容量的 15.2%, 最大提高了额定容量的 24.2%。同时, 为提高热电联产机组的运行经济性, 建议在热负荷一定时, 采取电负荷平均分配、热负荷不均匀分配的运行方式。在此基础上, 当该电厂 3、4 号机组热负荷处于供需平衡时, 运行优化后机组总体热耗率可降低 76.1 kJ/(kW·h); 当热负荷处于供需不平衡时, 运行优化后机组总体热耗率可降低 12.9 kJ/(kW·h); 整个采暖季总节煤量为 1 618.2 t, 总经济收益为 129.5 万元。该研究结果可为热电联产机组配置储热罐后的安全经济运行提供指导。

[关 键 词] 热电联产机组; 储热罐; 深度调峰; 运行优化; 热电解耦; 热负荷分配方式
[中图分类号] TK223 **[文献标识码]** A **[DOI 编号]** 10.19666/j.rld.201909227

[引用本文格式] 杨利, 刘永林, 房伟, 等. 配置储热罐后热电联产机组运行优化[J]. 热力发电, 2020, 49(4): 70-76. YANG Li, LIU Yonglin, FANG Wei, et al. Operation optimization of cogeneration unit equipped with heat accumulator[J]. Thermal Power Generation, 2020, 49(4): 70-76.

Operation optimization of cogeneration unit equipped with heat accumulator

YANG Li^{1,2}, LIU Yonglin^{1,2}, FANG Wei³, YU Xiaobing^{1,2}, LYU Kai^{1,2}, LIU Ming⁴(1. Xi'an Thermal Power Research Institute Co., Ltd., Xi'an 710054, China; 2. Xi'an TPRI Energy Conservation Technology Co., Ltd., Xi'an 710054, China;
3. Yantai Power Plant of Huaneng Shandong Power Generation Co., Ltd., Yantai 264002, China;
4. State Key Laboratory of Multiphase Flow in Power Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: As an energy storage technology, thermal storage device can solve the power-heat decoupling problem and enhance the deep load peak regulation capacity of cogeneration units. To solve the problem of insufficient research on operation optimization of cogeneration units equipped with heat accumulator, the Epsilon software is used in this paper to establish the operation optimization analysis model of cogeneration units, and analyze the operation mode and optimization effect of a subcritical 2×330 MW cogeneration units equipped with heat accumulator. The results show that, after the heat accumulator is installed, when the external heating load of a single unit is 250 MW, the peak load capacity is increased by 15.2% at the minimum and 24.2% at the maximum. At the same time, in order to improve the operational economy of the cogeneration unit, it is recommended to adopt an operation mode in which the electric load is evenly distributed and the electric load is unevenly distributed. On this basis, when the thermal power load of the No.3 and No.4 units of the power plant is in balance between supply and demand, the overall heat consumption rate after operation optimization can be reduced by 76.1 kJ/(kW·h), when the thermal power load is in imbalance between supply and demand, the overall heat consumption rate after operation optimization can be reduced by 12.9 kJ/(kW·h), and the coal saving amount is 1 618.2 t during the whole heating season, and the total economic income is 1.295 million yuan. The results can provide guidance for safe and economic operation of the cogeneration units equipped with heat accumulator.

收稿日期: 2019-09-10

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFB0902100)

Supported by: National Key Research and Development Program(2017YFB0902100)

第一作者简介: 杨利(1990), 男, 硕士, 助理工程师, 主要研究方向为电厂节能改造. yangli@tpri.com.cn.



附件 2: 基于不确定度理论的稳态检测方法及其应用

第 48 卷 第 5 期
2019 年 5 月热 力 发 电
THERMAL POWER GENERATIONVol.48 No.5
May 2019

基于不确定度理论的稳态检测方法及其应用

杨 利, 江 浩, 井新经, 曾立飞

(西安热工研究院有限公司, 陕西 西安 710054)

[摘 要] 本文基于不确定度理论提出了一种多变量稳态检测方法, 该方法通过将各主要运行参数对汽轮机性能指标随机不确定的影响控制在规定的范围内来提取稳态信息, 并能自适应地确定稳态区间长度。采用该方法对某超超临界 1 000 MW 火电机组运行数据进行稳态检测。结果表明: 电功率和给水流量是系统稳态评价的关键指标; 利用检测出的稳态工况计算得到的性能指标准确度高、一致性好, 可用于汽轮机组的性能监测与诊断。将稳态检测结果与滑动窗口法对比, 发现该稳态检测方法具有更高的检测灵敏度和准确度。因此, 本文提出的稳态检测方法为利用历史运行数据进行火电机组性能监测与评价、故障检测与诊断奠定了基础, 具有一定的工程应用价值。

[关 键 词] 火电机组; 汽轮机; 稳态检测; 不确定度; 最小读数次数; 性能计算; 热耗率; 置信区间
[中图分类号] TK267; TP274 **[文献标识码]** A **[DOI 编号]** 10.19666/j.rfd.201812234

[引用本文格式] 杨利, 江浩, 井新经, 等. 基于不确定度理论的稳态检测方法及其应用[J]. 热力发电, 2019, 48(5): 139-144.
YANG Li, JIANG Hao, JING Xinjing, et al. A steady state detection method based on uncertainty theory and its application[J]. Thermal Power Generation, 2019, 48(5): 139-144.

A steady state detection method based on uncertainty theory and its application

YANG Li, JIANG Hao, JING Xinjing, ZENG Lifei

(Xi'an Thermal Power Research Institute Co., Ltd., Xi'an 710054, China)

Abstract: On the basis of the uncertainty theory, a multi-variable steady-state detection method is proposed. This method extracts steady state information by controlling the influence of each main operating parameter on random uncertainty of the performance index within a specified limits, which can adaptively determine the steady-state interval length. Moreover, this method is applied to carry out steady-state detection for operating data of an ultra-supercritical 1 000 MW thermal power unit. The results show that, the power and feed water flow are key indicators for the system's steady state evaluation, the performance index calculated by the detected steady state condition has high accuracy and good consistency, which can be applied for performance monitoring and diagnosis of steam turbines. By comparing the steady-state detection results with the sliding window method, it finds that this method has higher detection sensitivity and accuracy. Therefore, the steady state detection method proposed in this paper lays a foundation for thermal power units' performance monitoring and evaluation, fault detection and diagnosis by using historical operational data, which alleviates many problems faced by current steam turbines' thermal performance tests and has certain engineering application values.

Key words: thermal power unit, steam turbine, steady-state detection, uncertainty, the minimum number of readings, performance calculation, heat consumption rate, confidence interval

近年来, 随着风能、太阳能等新能源的快速发展, 传统火电机组面临着年利用小时数低、停机时间长、频繁参与深度调峰等新问题, 这增加了汽轮机热力性能试验的难度, 造成现场试验时间长, 试验人员工作效率低, 不利于火电机组性能优化工作的开展。此时, 采用厂级监控信息系统 (supervisory

information system, SIS) 了解和评价火电机组性能状况显得十分必要, 而稳态检测是进行在线性能监测系统性能指标计算的重要环节, 对火电机组设备及系统的性能评价、运行优化和故障检测等均具有十分重要的意义^[1]。

自 20 世纪 80 年代 Narasimhan 等人^[2]提出稳态

收稿日期: 2018-12-27

第一作者简介: 杨利(1990—), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为电厂节能与诊断, yangli@tpri.com.cn。



多机组、多元化供热模式下厂级热电负荷运行优化策略研究

王洋¹, 杨利², 田德中³, 周宇¹, 任小虎³,
何萍¹, 马汀山², 余小兵², 杨庆川², 鲁旭东³(1 中国华能集团有限公司, 北京 100031; 2 西安热工研究院有限公司, 西安 710054;
3 呼和浩特科林热电有限责任公司, 呼和浩特 010030)

摘要: 开展热电联产电厂负荷优化分配研究, 可进一步提高能源利用效率。为获得更好的热电负荷分配效果, 首先提出了一种布谷鸟搜索-灰狼融合算法, 并基于文献中的测试电厂数据验证了该算法的可靠性。然后, 以呼和浩特市 4 机组热电厂为例, 建立了多机组厂级热电负荷优化模型。基于该厂实际运行模式, 研究 3 种不同优化场景下各机组热电负荷及煤耗变化, 得出不同负荷下的厂级热电负荷运行优化策略。结果表明: 全厂热电负荷统筹协调的节煤效果明显优于机组独立运行时的优化结果, 最大节煤量可达 18.23t/h。此时, 为获得更好的节煤效果, 应优先考虑热电比高的机组(4 号机组)承担最大的热、电负荷, 其余由其它机组补充。具体而言, 电负荷和热负荷分配优先级均为: 4 号机组 > 2 号机组 > 1 号机组 > 3 号机组。该研究结果对提高热电联产机组供热运行优化和电厂精细化管理水平具有十分重要的参考价值。

关键词: 热电联产; 多机组; 多元化供热模式; 负荷优化分配; 运行优化策略

分类号: TK121 文献标识码: A 文章编号: 1001-5884(2022)05-0364-07

Research on Optimal Strategy of Plant-level Load Operation Under Multi-unit and Diversified Heating Mode

WANG Yang¹, YANG Li², TIAN De-zhong³, ZHOU Yu¹, REN Xiao-hu³,
HE Ping¹, MA Ting-shan², YU Xiao-bing², YANG Qing-chuan², LU Xu-dong³

(1 China Huaneng Group Co., Ltd., Beijing 100031, China; 2 Xi'an TPRI Energy Conservation Technology Co., Ltd., Xi'an 710054, China; 3 Hohhot Kelin Thermal Power Co., Ltd., Hohhot 010030, China)

Abstract: The research on optimal load distribution of cogeneration power plants can further improve energy efficiency. To obtain a better thermal power load distribution effect, this paper proposes a cuckoo search-grey wolf fusion algorithm and verifies the reliability of the algorithm based on the test power plant data in the literature. Then, a multi-unit plant-level thermal power load optimal model is built by taking a four-unit thermal power plant in Hohhot. Based on the actual operation mode of the plant, this paper studies the changes of the thermal power load and coal consumption of each unit under three different optimization scenarios, and obtained the optimal strategy of plant-level thermal power load operation under different loads. The results show that the coal-savings of the overall control of the load of the whole plant is obviously better than that obtained when the unit operates independently, and the maximum coal saving can reach 18.23t/h. Moreover, the unit with a high heat-to-electricity ratio (unit 4) should have the maximum power and heat load, and the rest should be supplemented by other units. Specifically, both the power load priority and the thermal load distribution priority are: unit 4 > unit 2 > unit 1 > unit 3. It is expected that this paper can provide a significant reference value for improving the optimization and refined management of the heating operation of the cogeneration unit.

Key words: cogeneration plant; multi-unit; multiple heating mode; load optimal distribution; operation optimal strategy

0 前言

目前, 随着我国“30·60 双碳目标”的推进和实施, 绿色高效发展已成为我国能源体系建设的未来方向, 提高能源综

合利用效率势在必行^[1]。与此同时, 随着社会经济的不断进步, 工业化和城市化水平不断提高, 许多地区对集中供热的需求也迅速增加。在此背景下, 火电厂作为能源安全的主力军, 将承担更多的调峰、调频和供电保障任务。热电联产机组能有效提高能源利用效率, 减少排放, 实现能源综合利用,

收稿日期: 2022-07-05

作者简介: 王洋(1988-), 男, 高级工程师, 博士。主要研究方向为汽机节能、供热及电厂热能方向。



附件 4: 计及蓄热罐与管网虚拟储能热电联供系统的经济运行优化分析

第 42 卷,总第 247 期
2024 年 9 月,第 5 期

《节能技术》
ENERGY CONSERVATION TECHNOLOGY

Vol. 42, Sum. No. 247
Sep. 2024, No. 5

计及蓄热罐与管网虚拟储能热电联供系统的经济运行优化分析

杨庆川¹, 陈美端², 余小兵¹, 薛晨晰¹, 李洪瑞^{3,4}, 吴 闯^{3,4}, 卿绍伟^{3,4}

(1. 西安热工研究院有限公司, 陕西 西安 710054; 2. 华能洛阳热电有限责任公司, 河南 洛阳 471203;

3. 重庆大学 低品位能源利用技术及系统教育部重点实验室, 重庆 400044;

4. 重庆大学 能源与动力工程学院, 重庆 400044)

摘要: 本文建立计及蓄热罐与管网虚拟储能热电联供系统模型, 探讨不同储能装置配置(如无储能装置、含虚拟储能、含蓄热罐、含蓄热罐与虚拟储能)下负荷场景、燃煤价格、管网长度对系统运行成本的影响。结果表明: 含蓄热罐与虚拟储能的储能配置使得热电联供系统的运行成本大幅降低, 且当热电负荷波动较大时, 运行成本降幅更大, 如工业负荷场景下降幅达 26.12%; 燃料价格上涨使得系统运行成本线性增加, 但相比于无储能装置, 含储能装置系统的运行成本仍然较低, 经济性更好; 由于管网储能容量限制以及管网热损的影响, 存在一个最佳管长使得系统运行成本最小。

关键词: 热电联供; 蓄热罐; 虚拟储能; 储能; 经济调度

中图分类号: TK02 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-6339(2024)05-0449-09

Economic - operation Optimization Analysis of Combined Heat and Power System with Considering Heat Storage Tank and Pipe - network Virtual Energy Storage

YANG Qing - chuan¹, CHEN Mei - duan², YU Xiao - bing¹, XUE Chen - xi¹,
LI Hong - rui^{3,4}, WU Chuang^{3,4}, QING Shao - wei^{3,4}

(1. Xi'an Thermal Power Research Institute Co., Ltd., Xi'an 710054, China;

2. Hua'neng Luoyang Thermoelectric Co., Ltd, Luoyang 471203, China;

3. Key Laboratory of Low - grade Energy Utilization Technologies and Systems,

Chongqing University, Chongqing 400044, China; 4. School of Energy and

Power Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: In this paper, a model of combined heat and power (CHP) system with considering heat storage tank and pipe - network virtual energy storage is established, and the effects of load scenario, coal price and pipe - network length on the operating cost of the CHP system under different energy storage device configurations (such as no energy storage device, with virtual energy storage, with heat storage

收稿日期 2024-03-20 修订稿日期 2024-04-20

基金项目: 国家重点研发计划(2022YFC3802402); 西安热工研究院有限公司科技项目(ZC-23-TYK21)

作者简介: 杨庆川(1995-), 男, 博士, 工程师, 研究方向: 热力系统、流动传热等。



科学技术奖励工作办公室

附件 5：基于工况分析法的热电联产机组热量燃用成本确定方法

证书号第5933778号



发明专利证书

发明名称：基于工况分析法的热电联产机组热量燃用成本确定方法

发明人：刘永林;余小兵;马汀山;刘学亮;杨利;王东晖;王妍
居文平

专利号：ZL 2020 1 0007494.1

专利申请日：2020年01月04日

专利权人：西安西热节能技术有限公司;西安热工研究院有限公司

地址：710054 陕西省西安市雁塔区雁翔路99号博源科技广场A
座20层

授权公告日：2023年05月02日 授权公告号：CN 111209665 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见续页



科学技术奖励工作办公室

附件 6: 一种热电联产机组多供热方式的经济调度方法

证书号第5970091号



发明专利证书

发明名称: 一种热电联产机组多供热方式的经济调度方法

发明人: 马汀山;吕凯;王妍;居文平;宁哲;程东涛;余小兵
刘永林;王东晔;郑天帅;刘学亮;杨利;赵若昱;李昊

专利号: ZL 2020 1 0220355.7

专利申请日: 2020年03月25日

专利权人: 西安热工研究院有限公司;西安西热节能技术有限公司

地址: 710032 陕西省西安市碑林区兴庆路136号

授权公告日: 2023年05月16日 授权公告号: CN 111401771 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查, 决定授予专利权, 颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见续页



科学技术奖励工作办公室

附件 7：可再生能源与火力发电耦合集成与灵活性运行控制技术

课题编号：2019YFB1505403

密 级：公开

国家重点研发计划 课题任务书

课题名称：与可再生能源结合的火力发电灵活性改造与运行控制技术

所属项目：可再生能源与火力发电耦合集成与灵活运行控制技术

所属专项：可再生能源与氢能技术

项目牵头承担单位：国网辽宁省电力有限公司

课题承担单位：西安热工研究院有限公司

课题负责人：江浩

执行期限：2019年12月至2022年11月

中华人民共和国科学技术部制

2019年12月07日

0003YF 2019YFB1505403 2019-12-07 18:04:41



2025年度课题任务书正式版



23	谷伟伟	男	1982-08-25	身份证	620523198208250011	副高级	无	博士	流体机械及工程	18	其他研究人员	安全性研究	是	西安热工研究院有限公司
24	井新经	男	1990-11-24	身份证	371581199011242795	中级	无	硕士	热能	12	其他研究人员	经济性研究	是	西安热工研究院有限公司
25	谢天	男	1986-01-30	身份证	321002198601305518	副高级	无	硕士	热能工程	12	其他研究人员	灵活性技术研究	是	西安热工研究院有限公司
26	周俊波	男	1988-09-08	身份证	420621198809081212	中级	无	博士	热能动力	12	其他研究人员	运行控制技术	是	西安热工研究院有限公司
27	潘渤	男	1988-09-17	身份证	211202198809172019	中级	无	博士	动力工程及工程热物理	12	其他研究人员	安全性研究	是	西安热工研究院有限公司
28	杨利	男	1990-05-20	身份证	610221199005206612	初级	无	硕士	热能工程	12	其他研究人员	经济性研究	是	西安热工研究院有限公司
29	邓佳	女	1990-01-20	身份证	610111199001202528	中级	无	硕士	流体机械及工程	12	其他研究人员	经济性研究	是	西安热工研究院有限公司
30	弓林娟	女	1994-03-11	身份证	632801199403110563	其他	其他	硕士	控制理论与控制工程	30	其他研究人员	火电机组运行控制策略	否	华北电力大学控制与计算机工程学院
31	唐植烟	男	1994-12-18	身份证	430726199412180013	其他	其他	学士	控制理论与控制工程	30	其他研究人员	火电机组运行控制策略	否	华北电力大学控制与计算机工程学院
32	王玺璇	女	1995-08-13	身份证	370683199508132222	其他	其他	学士	控制工程	30	其他研究人员	火电机组运行特性快速在线建模	否	华北电力大学控制与计算机工程学院
33	熊剑	男	1994-10-09	身份证	420117199410097530	其他	其他	学士	控制理论与控制工程	30	其他研究人员	火电机组运行控制策略	否	华北电力大学控制与计算机工程学院
34	盛歆歆	女	1996-03-14	身份证	220802199603141549	其他	其他	学士	控制理论	30	其他研究	火电机组运	否	华北电力大学控制与计算

九、课题参加人员基本情况表

填表说明:

1. 专业技术职称: A、正高级 B、副高级 C、中级 D、初级 E、其他;
2. 投入本课题的全时工作时间(人月)是指在课题实施期间该人总共为课题工作的满月度工作量;累计是指课题组所有人员投入人月之和;
3. 课题固定研究人员需填写人员明细;
4. 是否有工资性收入: Y、是 N、否;
5. 人员分类代码: B、课题负责人 C、项目/课题骨干 D、其他研究人员;
6. 工作单位: 填写单位全称,其中高校要具体填写到所在院系。

序号	姓名	性别	出生日期	证件类型	证件号码	专业技术职称	职务	最高学位	专业	投入本课题的全时工作时间(人月)	人员分类代码	在课题中分担的任务	是否有工资性收入	工作单位
1	江浩	男	1972-11-04	身份证	610104197211042611	正高级	节能减排技术中心副主任	硕士	热能动力工程	20	课题负责人	方案制定	是	西安热工研究院有限公司
2	李杨	男	1978-11-07	身份证	610103197811071671	副高级	所长	博士	热能动力工程	21	课题骨干	灵活性技术研究	是	西安热工研究院有限公司
3	居文平	男	1973-09-09	身份证	610103197309092434	正高级	主任	硕士	热力涡轮机	18	课题骨干	灵活性技术研究	是	西安热工研究院有限公司
4	常东锋	男	1978-10-17	身份证	610125197810171214	副高级	副所长	硕士	流体机械及工程	21	课题骨干	课题联系人	是	西安热工研究院有限公司
5	高林	男	1981-12-29	身份证	210621198112291536	副高级	所长	博士	热能动力工程	21	课题骨干	运行控制技术	是	西安热工研究院有限公司
6	张建元	男	1990-05-05	身份证	412822199005051650	中级	无	博士	热能工程	21	课题骨干	调频研究	是	西安热工研究院有限公司
7	林琳	男	1987-05-01	身份证	210106198705014314	中级	无	硕士	热能工程	21	课题骨干	经济性研究	是	西安热工研究院有限公司
8	王林	男	1985-05-19	身份证	420117198505190813	副高级	所长助理	博士	热能动力	21	课题骨干	运行控制技术	是	西安热工研究院有限公司



附件 8：基于厂级经济性运行调度的智能供热运行优化系统研发

合同编号：HNKJ21-H79

密级：

中国华能集团有限公司总部科技项目 课题合同书

项目课题类型：中国华能集团有限公司总部科技项目
项目名称：基于厂级经济性运行调度的智能供热运行优化系统研发
课题名称：基于厂级经济性运行调度的智能供热运行优化系统研发
主管部门：中国华能集团有限公司科技部
华能国际电力股份有限公司德州电厂
华能湖南岳阳发电有限公司
项目承办单位：呼和浩特科林热电有限责任公司
内蒙古丰泰发电有限公司
项目组织单位：中国华能集团有限公司生产环保部
课题承担单位：西安热工研究院有限公司
课题负责人：王洋
起止时间：2022 年 1 月至 2023 年 12 月

中国华能集团有限公司



七、研究课题组成人员情况

序号	姓名	年龄	学历	职称	专业	本课题中分工	投入课题工作总月数	工作单位
1	王洋	50	高工	热能工程	王洋	总负责	12	集团公司生产环保部
2	王洋	32	工程师	热能工程	王洋	总协调	12	集团公司生产环保部
3	马汀山	39	研究员	电厂热能	马汀山	技术总负责	12	西安热工院
4	余小兵	38	高级工程师	动力工程	余小兵	技术指导	12	西安热工院
5	杨利	31	工程师	动力工程	杨利	项目专责	12	西安热工院
6	吕凯	36	高级工程师	工程热物理	吕凯	技术专责	12	西安热工院
7	王东晔	33	工程师	动力工程	王东晔	现场试验专责	12	西安热工院
8	王伟	32	工程师	电厂热能	王伟	居民采暖专责	12	西安热工院
9	郑天帅	31	工程师	工程热物理	郑天帅	工业供汽专责	12	西安热工院
10	刘学亮	28	工程师	动力工程	刘学亮	热力建模专责	12	西安热工院
11	刘永林	36	高级工程师	工程热物理	刘永林	汽机专责	12	西安热工院
12	李杨	43	高级工程师	电厂热能	李杨	锅炉专责	9	西安热工院
13	屈杰	38	高级工程师	动力工程	屈杰	主机专责	9	西安热工院
14	乔磊	36	高级工程师	暖通	乔磊	热网专责	9	西安热工院
15	谢天	36	高级工程师	电厂热能	谢天	采购专责	9	西安热工院
16	万超	30	工程师	电厂热能	万超	辅机专责	9	西安热工院
17	王春燕	34	工程师	技经	王春燕	经济性分析	9	西安热工院
18	李杰	45	高级工程师	热控	李杰	现场协调配合	9	山东公司
19	张兰庆	45	高级工程师	热动	张兰庆	现场协调配合	9	德州电厂
20	康夜雨	36	高级工程师	热动	康夜雨	现场协调配合	9	德州电厂
21	孙永军	49	工程师	热动	孙永军	现场协调配合	9	德州电厂
22	赵凯	31	工程师	热动	赵凯	现场协调配合	9	德州电厂
23	刘忠	52	高级工程师	热动	刘忠	现场协调配合	9	德州电厂



科学技术奖励工作办公室

附件 9: 热电联产机组供热特性及供热统筹优化研究

合同编号:

项目编号:

TJ2/ZC-CA-232-2020-A	
ZC2322020	
16000021	人

副本

国家能源投资集团有限责任公司

技术开发合同

已扫

项目名称: 热电联产供热机组特性及供热统筹优化研究

委托方(甲方): 神华神东电力有限责任公司技术研究院

受托方(乙方): 西安热工研究院有限公司

签订时间: 2020年10月

签订地点: 陕西西安

2025年度提名申报书正式版



扫描全能王 创建



附件 1:

序号	姓名	本项目任职	职称	专业	投入课题工作总月数	工作单位
1	杨利	项目负责人	工程师	动力工程及工程热物理	12	西安热工院
2	余小兵	项目总工	高工	动力机械及工程	12	西安热工院
3	刘永林	技术总工	高工	热能工程	12	西安热工院
4	刘学亮	项目经理	工程师	动力工程及工程热物理	12	西安热工院
5	郑天帅	机务负责人	工程师	热能工程	10	西安热工院
6	吕凯	技术负责人	高工	动力工程及工程热物理	10	西安热工院
7	王妍	技术专责	工程师	热能工程	6	西安热工院
8	乔磊	热网负责人	高工	动力工程及工程热物理	6	西安热工院
9	王春燕	技经负责人	工程师	工程造价管理	6	西安热工院
10	李杨	技术专责	高工	锅炉	6	西安热工院
11	曾立飞	技术专责	工程师	动力工程	6	西安热工院
12	王东晔	技术专责	工程师	动力工程	6	西安热工院
13	刘圣冠	技术专责	工程师	热能工程	6	西安热工院
14	杨荣祖	技术专责	工程师	热能工程	6	西安热工院



科学技术奖励工作办公室

附件 10：火力发电厂供热经济性评价指标计算方法

ICS 27.100
CCS F 10

T/CEC

中国电力企业联合会标准

T/CEC 687—2022

火力发电厂供热经济性评价指标计算方法

Calculating method of economical evaluation index of
heat supply in thermal power plant

【电子编加稿件】

XM95166

成品：210*297

版心：166*238

字数：45 字*43 行

天 35 地 24 订 24 切 20

插图：6 张

责编：宋红梅

责校：马宁

2022-10-26 发布

2023-02-01 实施

中国电力企业联合会 发布



T/CEC 687—2022

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业汽轮机标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：西安热工研究院有限公司、中国华能集团有限公司、西安交通大学。

本标准主要起草人：马汀山、王洋、吕凯、王洋、刘明、石慧、王妍、王野、杨寿敏、吴卓铮、田忠玉、俞骏、刘学亮、邹洋、林琳、薛朝囡、邓佳、陈胜利、万超、杨利、李扬、屈杰、余小兵。

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条1号，100761）。