

2020

(总第120期)双月刊

JOURNALS

第3期

Energy Saving

浙内准字B142号

宁波节能

NINGBO ENERGY SAVING



内部资料 免费交流

主办：宁波市节能协会
宁波市能源监察中心

机电与能源工程学院

SCHOOL OF
MECHANICAL AND
ENERGY ENGINEERING



宁波市节能协会第九届理事会理事长简介

胡长兴，1979年出生，博士，教授，现任浙江大学宁波理工学院机电与能源工程学院副院长。

浙江大学硕士生导师，上海电力学院硕士生导师，能源清洁利用国家重点实验室客座研究人员，浙江省工程热物理学会理事，浙江省能源研究会理事，宁波市领军和拔尖人才培养工程第二层次（能源环境领域），宁波市拔尖人才，宁波节能领域专家组成员，宁波节能环保战略新兴产业“专家团队”主要成员，校三江青年学者。2011年美国康奈尔大学（Cornell University）访问副教授。

主要从事节能减排技术、绿色制造、污染物排放与控制 and 分布式能源系统等方面的科研教学工作。工作以来主持包括国家自然科学基金、浙江省自然科学基金、国家重点实验室开放基金、宁波市级和重大横向课题在内科研项目共30项以上，发明专利5项以上。共发表论文20余篇，论文主要发表在《Energy & Fuels》，《Fuel Processing Technology》，《化工学报》等期刊上，第1作者论文15篇，SCI论文12篇，EI论文13篇

2020

(总第120期) 双月刊

第③期

指导: >>>>

宁波市节能减排工作领导小组节能办公室
宁波市能源局

主办: >>>>

宁波市节能协会
宁波市能源监察中心

编辑: >>>>

《宁波节能》编辑部

地址: 宁波市和济街118号A座

发展大厦1022室

邮编: 315040

电话: 0574-88369637

传真: 0574-87320497

网址: www.nbjnw.com

邮箱: nbjnxh@163.com

设计/印刷: >>>>

宁波永利纸制品有限公司

地址: 宁波市鄞州区明珠路407号

电话: 0574-87763390

QQ: 361327855 596906570 120922804

发送对象: >>>>

全国节能相关单位、
宁波市重点用能企业、会员单位

印刷数量: >>>>

1000本

为适应我国信息化建设,扩大本刊及作者知识信息交流渠道,本刊已被CNKI中国期刊全文数据库网络出版,其作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。如作者不同意文章被收录,请在来稿时向本刊声明,本刊将做适当处理。

节能要闻

- 空调能效新国标正式实施…………… (1)
- 我省实行最严格水资源管理制度用水指标纳入市级领导班子评价体系…………… (1)
- 我市各地区开展节能宣传月特别活动…………… (2)
- 低碳发展守护宁波的“蓝天幸福”…………… (4)
- 开足马力,我市深化节水型城市建设…………… (6)

政策法规

- 关于印发《清洁能源发展专项资金管理暂行办法》的通知…………… (9)
- 关于印发《宁波市项目节能量审核暂行规定》的通知…………… (13)

节能技术

- 工业智慧能效管理分析平台…………… (16)
- 宁波市行政服务中心中央空调节能改造项目…………… (21)
- 循环冷却系统改造项目…………… (25)
- 零能耗辐射制冷技术的降温节能应用…………… (31)
- 智能动态Y链式网路滤波补偿节能装置项目…………… (35)

双月刊 内部发行

顾问：

励志纲

编委会主任：

李伟男

编委会副主任：

苑京成 章文斌 胡长兴

主 编：

张锦禾 姚 笛

编 委（排名不分先后）：

蒋为诚 黄振纲 王劲冰 江汉定 戴盛强

戎佩敏 张恒兴 蔡万大 王伟忠 许式平

刘卫民 金代军 蔡展峰 庞春风 夏雪芬

徐立科 蔡建坡 顾余容 谢贺卿 叶 伟

吴建斌 张江洪 张伟红 徐 霖 陈志跃

支持单位：

宁波市发展和改革委员会

宁波市经济和信息化局

宁波市教育局

宁波市自然资源和规划局

宁波市生态环境局

宁波市住房和城乡建设局

宁波市交通运输局

宁波市水利局

宁波市农业农村局

宁波市商务局

宁波市文化广电旅游局

宁波市卫生健康委员会

宁波市综合行政执法局

宁波市机关事务管理局

海曙区发展和改革局

江北区发展和改革局

镇海区发展和改革局

北仑区发展和改革局

鄞州区发展和改革局

奉化区发展和改革局

余姚市发展和改革局

慈溪市发展和改革局

宁海县发展和改革局

象山县发展和改革局

杭州湾新区经济发展局

保税区经济发展局

大榭开发区经济发展局

国家高新技术产业开发区经济发展局

东钱湖旅游度假区经济发展局

探讨研究

- 厂用变压器节能改造与经济运行分析 (44)

综合新闻

- 大榭石化乙苯装置工艺热水余热回收项目列入省发改委节能示范推广计划 (47)
- 海曙区大力推进节约型机关创建工作 (47)
- 康宁医院有序开展节能减排工作 (48)
- 奉化区机关事务局签订全省首个政府机关能源托管项目合同 (49)
- 宁波市节能协会第九届理事会名单 (49)



空调能效新国标正式实施

从7月1日开始，空调能效新国标正式开始。2019年12月31日，中国标准化委员会公布了《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019），新国标最大的变化在于定频、变频（转速可控型）空调能效等级合并，由原来的三级变成五级，能耗准入门槛有所提高。

具体来说，能效新国标的能效Ⅰ级明显高于旧有的能效顶级——变频Ⅰ级，旧有的变频Ⅰ级相当于能效新国标Ⅱ级，变频Ⅱ级相当于能效新国标Ⅲ级，能效新国标Ⅳ级对应目前市场上部分变频Ⅲ级和定频Ⅰ级产品，能效新国标Ⅴ级则对应目前市场上部分

定频Ⅱ级产品，这也是新标准的准入级。

此外，额定制冷量为4500W及以下的产品，不带有传感器、WiFi、蓝牙等通信协议的产品，其待机功率不大于3W；低于4500W以下的，这些产品待机功率不大于15W。

据统计，目前市场上的变频空调中，一级、二级、三级能效产品占比分别为67.5%、8.0%和24.5%，定频空调中一级、二级、三级能效产品占比分别为2.1%、7.5%和90.4%。三级能效的定频空调无疑是耗能“大户”，也势必成为此次新国标实施后的首要淘汰对象。

我省实行最严格水资源管理制度 用水指标纳入市级领导班子评价体系

为了全面提升水资源节约集约利用水平，浙江省政府办公厅近日印发《浙江省节水行动实施方案》，决定将用水指标纳入市级党政领导班子和领导干部的评价体系。

这份实施方案指出，建立政府节水目标责任制，将单位GDP用水量等用水指标纳入市级党政领导班子和领导干部推动高质量发展综合绩效考核及绿色发展评价指标体系，节水行动年度目标任务纳入最严格水资源管理制度考核和“五水共治”考核。

同时，加强宣传教育，把节约用水知识

纳入国民教育体系，倡导绿色消费新风尚，鼓励购买使用节水产品。

浙江省政府指出，全省实行水资源总量强度控制，健全省市县三级区域用水总量、强度控制指标体系，开展县域水资源承载力评价，合理确定产业布局和发展规模。建立监测预警机制，水资源超载地区制定实施用水控制计划。

据了解，到2022年浙江省所有设区市要达到国家节水型城市标准。

（摘自《宁波日报》）

我市各地区开展节能宣传月特别活动

海曙区

6月5日，海曙区发改局惠民服务小锋队一行，联合海曙区供电分公司、宁波国能光年新能源有限公司，赶赴龙观乡桓村开展“节能先行、绿色发展”——节能降耗宣传活动。

活动现场通过发放节能宣传小册子、展示节能宣传展板、免费派发LED灯、开展节能降耗“应知应会”有奖问答等多种形式，在山区农村宣传普及节能降耗知识，开展节能新产品、新技术现场推介，让“绿色节能”真正走进千家万户。此外，宣传活动还实地考察了“光伏扶贫”建设示范点—李岙村，以期通过在机关干部中普及分布式光伏有关知识、政策和未来趋势，以实际行动支持我区清洁和可再生能源的建设。

7月2日鄞江中心卫生院开展节能环保低碳日宣传活动，将自己制作的节能降耗宣传册分发给群众，并为就诊人群宣传旧灯管、电池对生态环境和人体健康的危害性，普及废旧灯管、废电池等废弃电子产品回收处理的相关知识积极引导患者及职工养成绿色环保、循环利用的办公和生活方式，从现在做起，从自身做起，从小事做起，共同倡导勤俭节约好风尚，反对铺张浪费，合理使用资源，提高能源利用效率，全面提高节能降耗意识。办公人员减少一次性用品消耗，减少待机能耗。“绿色低碳出行”动员全院人人参与，倡导乘坐公共交通工具、骑自行车、电动车或步行上下班，以低碳的办公模式和出行方式体验能源紧缺，支持节能减排低碳行动，宣传绿色环保理念。

江北区

江北区机关事务管理局围绕“绿水青山，节能增效”的主题，在机关大院正式拉开了节能宣传月的序幕。

午餐时间，区机关事务管理局分别在机关一号院、四号院、五号院、北投大厦食堂门口设摊开展节能宣传活动，倡导大家节约型机关从点滴做起，节约粮食空盘行动，疫情期间建议实行分餐制。同时还邀请了江北本地节能产品生产企业，助力企业消费，大力推广节能产品。活动现场气氛相当活跃，大家踊跃参与其中，机关干部们一边签倡议书学习节能小知识，一边抽奖领取节能宣传品，既放松心情，还增长节能低碳知识与技能。同时，院外单位也响应节能号召，如宁波电商经济创新园区办公室、区财政局、区法院、甬江街道办事处等单位纷纷开展节能宣传活动，以点带面，层层宣传，机关干部们以实际行动支持节约型社会、节约型机关的建设。

鄞州区

首南街道都市工业社区通过悬挂宣传横幅、发放宣传资料等方式，向居民讲解节能环保知识，引导居民们从自身做起、从小处着眼、从细节入手、注意生活中的小细节：如少开一天车、少亮一盏灯、少用一滴水、不浪费每一张纸；对家庭垃圾进行分类投放和收集，爱护公共环境，做一个文明市民。

镇海区

7月2日，由区节能办、区发改局、国网镇海供电公司主办的“节能宣传进社区”活

动在招宝山街道白龙社区举行。

“我们平时其实也会经常在居民群里推送各种节能小知识：比如空调晚间最好调至26℃~28℃；淋浴时可以在脚下垫一个盆来盛洗澡水，之后用于冲马桶；还时时提醒大家出门时尽量带上环保袋，因为万一想购物了可以省下买塑料袋的钱！”白龙社区党委书记王克表示，对于更多居民而言，从便利生活的视角切入、再灌输节能知识，往往更易让他们接受绿色环保型生活方式，甚至主动学习节能小知识。

除了这种“进社区、亲居民”式的科普宣传，区节能办在“进企业”方面更是不遗余力。作为全市首屈一指的能耗大区，节能宣传月期间，镇海区年综合能耗1万吨标煤以上企业均在节能办牵头组织下，结合自身生产安排，通过开展节能知识培训、节能点子征集、节能知识竞赛、节能目标责任状等多种形式促进“全员参与节能行动”，提高全体员工的节能意识。

早在6月中旬，区发改局、供电局便在骆驼变、团桥变等开展突发大面积停电安全事件应急演练，意在锻炼电网大面积停电事件发生前后企业、医院、商场、电网抢修等多项应急处置流程的处理能力，也为进一步强化电力系统工作人员节能降耗意识，激励创新更多绿色环保式的工作生产模式。

“节能理念的宣扬不能光凭说教，更应实实在在践行到工作、生产、生活中各环节，因为每个人都是依赖能源生存；节能降耗概念应该达到一种广义上的认识、认知到认同。”区发改局有关负责人表示，节能宣传工作不需要选择特定日子，不限于既定的宣传周、宣传月，会保持“进企业、进机

关、进学校、进社区、进农村”五进行动步调，不断将节约能源、降低能耗的理念向更多人灌输。

近一个多月来，区节能办累计发放节能知识宣传资料及宣传品等7000余份，参与宣传活动5500人次，各镇（街道）、石化区经发局、区住建局、区机关事务管理局等节能办成员单位也结合地区及部门特色，组织了形式多样的节能宣传活动。通过一次次“零散知识小课堂”，不断增加全区广大群众节约意识、环保意识和低碳意识，引导大家树立起勤俭节约、爱惜能源、循环利用的绿色生活理念，倡导全民节能的浓厚社会氛围。

“鼓励更多人行动起来，动员身边每个人节约用水、用电、绿色出行，营造人人关心节能降耗、参与低碳环保的良好风尚。”区节能办有关负责人说，节能宣传工作的长效化关键，贵在持久创新、常提常新。

奉化区

奉化区机关事务管理局联合区发改局、区垃圾分类办、区供电公司和中艺美术教育等单位在文化广场举办主题为“绿水青山节能增效”的节能宣传活动。15组亲子家庭以及广场上的市民参加了当天的活动。

本次活动以节约型机关创建、节水型单位建设、生活垃圾分类、节能减排、绿色出行等为重点，区发改局、区机关事务局、区垃圾分类办、区供电公司等单位设摊向居民分发节能宣传册和节能纪念品，向广大群众积极普及节电节能知识，推广节能经验。现场还举办了节能绘画比赛、节能知识问答等活动。

低碳发展守护宁波的“蓝天幸福”

近年来，从工业生产到百姓生活，从城市到乡村，以低碳城市试点为契机，围绕低碳产业、低碳能源、能效提升等重点领域，宁波通过持续探索沿海制造业强市的低碳发展模式，产业结构、能源结构持续迈向低碳化、绿色化，低碳生活在宁波已经成为新风尚。

能耗：单位GDP能耗累计下降11%

今年，位于大榭开发区的万华宁波热电共投入8061万元进行了能耗“瘦身”，其中包括对1号炉、3号炉进行技改，对5号给水泵电动改汽动。预计年节能约3.28万吨标准煤，约占大榭全区总节能量的54%。

以节能改造、落后产能淘汰为手段，宁波加快产业结构调整，稳步提升能源节约利用水平。“我们在高耗能行业积极推行能效领跑者制度，全市乙烯、聚氨酯、钢铁、水泥、火电等行业单位产品综合能耗已基本达到或接近国内领先水平，其中镇海炼化入选国家工信部乙烯行业能效领跑者。”市能源局相关负责人介绍。

同时，结合“腾笼换鸟”“低散乱”块状经济提升整治等行动，宁波加大电机设备能效提升和老旧落后设备淘汰，三年来累计淘汰落后产能企业908家。

统计数据显示，全市单位GDP能耗由2015年的0.474吨标准煤/万元下降至2019年的0.41吨标准煤/万元，累计下降11%，能源利用效率持续提高。

持续推进清洁能源替代，加快可再生能源发展，是能源结构迈向绿色化的有效途径之一。位于慈溪龙山镇北部1800亩滩涂上，

连片的太阳能发电板排列整齐，场面十分壮观。这是慈溪正态新能源有限公司投用的120兆瓦渔光多能互补太阳能光伏发电项目，该项目预计年发电量13611.9万千瓦时。

按照每户每天使用5千瓦时电量计算，这个光伏发电项目一天的发电量可满足大约7.5万户居民的用电需求。

需要指出的是，近年来慈溪百益110兆瓦渔光互补光伏发电项目、大唐乌沙山电厂35兆瓦光伏发电项目、象山鹤浦30兆瓦农光互补光伏发电项目等一批可再生能源项目相继建成。

截至去年，全市可再生能源装机总容量为314.58万千瓦，可再生能源累计发电量48.30亿千瓦时，同比增长20.45%，可再生能源发电量占全社会用电量比重提高至5.98%。

此外，天然气在居民、工业、汽车、供热等领域应用比重逐步增加。通过持续推进“煤改气”，全市已建天然气管道7000多公里，2018年天然气消费量25.8亿立方米，占一次能源消费比重4.5%，2019年天然气消费量达26.9亿立方米。

生活：城镇垃圾分类实现全覆盖

而在生活里，不少宁波市民也正走在低碳的路上。

家里不需添置热水器，龙头一开，管道热水就来了，一家三口，每年花的热水钱只要1000来元！”日前，奉化城区中央花园小区住户开始享受到新能源供热的便捷。该小区是第二个大规模采用“太阳能+空气能”

集中式供应管道热水的高层住宅小区，目前已有800多户业主在使用，占到入住业主的80%。

新能源供热是绿色建筑的发展方向之一。近年来，我市全面推行绿色节能建筑。推动建筑能效提升、开展民用建筑节能审查，全市新建建筑中达到绿色建筑标准的比例100%。截至目前，累计新建绿色建筑面积1.1亿平方米。

随着低碳交通体系的不断完善，越来越多的居民开始选择低碳出行。除了设置短距离、快周转的微公交，宁波积极构建与地铁接驳的零换乘公交站点，做好与地铁客流的无缝衔接。通过新辟和优化调整，市公交总

公司与轨道交通有衔接的公交线路累计134条，占全公司总线路近七成。年度新增清洁能源公交车1192辆，占年度新增公交车的92.48%。

甚至，低碳已经成为人们不自觉的生活方式。目前，我市城镇垃圾分类实现全覆盖，农村生活垃圾分类收集覆盖面达88.5%，城镇资源化利用率达86%，无害化处理率达100%。

近两年，我市相继引进世行贷款、赠款项目，通过PPP方式完成集垃圾焚烧、厨余垃圾、餐厨垃圾于一体的静脉产业园区建设，成为全国首个拥有完整生活垃圾分类处置设施的城市。

（摘自《宁波晚报》）

节能降耗 · 保卫蓝天

绿色生活节能开始 Leading technology leading the future

Adobe training courses give you real-world examples and hands-on exercises to become an expert in options. Training classes are available in one of our state-of-the-art facilities and hands-on exercises to



开足马力，我市深化节水型城市建设

据统计，2019年，我市年节水量达到0.95亿立方米，相当于2.5个东钱湖的水量，按宁波当前852.4万人计算，每人每天节水约30升。同时，万元GDP用水量下降10%，为全市经济社会高质量发展提供了水资源基础和保障。

宁波人均水资源占有量940立方米/年，仅为浙江省平均水平的56%，季节性缺水明显。立足区域实际，我市一直把节约用水、高效用水摆在重要位置，通过实施水库群联网联调工程、加大管网漏损控制、强化节水科技应用、实施分质供水、推进非常规水利用和示范引领工作，多举措、全领域全面推进节水工作。同时，我市从2003年起就谋划推进境外引水计划，先后实施了绍兴汤浦水库至慈溪、曹娥江至慈溪、钦寸水库及曹娥江至宁波市等引水工程，今年将完成曹娥江至宁波市区引水工程建设，每年可增加供水量7亿立方米，有力补齐我市水资源保障能力不足的短板。

“宁波人均水资源占有量仅为浙江省平均水平的56%。我市一直把节约用水、高效用水摆在重要位置，按照城市用水一半要靠节水来解决的目标，采取工程和非工程措施，大力推进节水工作。”宁波市水利局节约用水办公室相关工作人员说。

面对资源禀赋先天不足，我市坚持优化水资源配置，推行“分质供水、优水优用”理念。将大型耗水型工业供水与城市自来水供水分开，分别采用平原河道水和水库优质

水供水，利用姚江—平原河网—工业水厂的途径，统筹调度江河水资源，实现环境、农业和工业用水的一水多用、复合利用，达到优化水资源配置、节约优质水资源的目的。目前，我市工业供水输水管线已贯穿江北、镇海、北仑和大榭，年工业供水量约1亿立方米。

变废为宝让水“活”起来。我市积极探索“第二水源”概念，鼓励工业生产、城市绿化、道路清扫、生态补水等优先使用再生水，在探索获取再生水利用新途径上有了新突破。北仑岩东水务有限公司利用区域临港大工业的用水优势，继续做大做强再生水利用文章，2019年再生水销售量2000多万立方米。宁波钢铁有限公司使用再生水后，自来水用量大幅下降，目前再生水年利用量达1200多万立方米，占总取水比重的75%，自来水的用量减少到100万立方米，比重下降至6.25%。

此外，自2007年被命名为第三批国家节水型城市以来，宁波多管齐下狠抓节水工作，2019年通过国家节水型城市第三轮复查，同时，我市已有5个县市通过省级县域节水型社会达标建设，2个县市通过国家级节水型社会达标建设，2019年节水量0.95亿立方米，万元GDP用水量下降10%。

日配水能力达到100万吨

促进水资源节约集约利用

“宁波各区县（市）之间、季节之间、库库之间蓄水不均，导致水资源不能高效利

用，被动性浪费严重现象。”市水利局水资源处相关负责人说，为探索水资源“二次分配”，打破这种地域界限，宁波2015年起实施水库联网联调工程，打造了一座“隐形水库”。

在原有主要水厂由多水源联合供水、主要供水工程与沿途水库联通、上下游水库联合调度的基础上，宁波投资约14.4亿元，部署实施水库群联网联调工程，创建“多水源联合调度、多管道联网供水、多水源互为备用”的供水保障工程体系，形成点（水源）—线（引水干线）—群（水厂群）—网（供水环网）的输配水新格局，以水库群联网联调打破水资源空间分布不均衡的困局，增加水资源利用效益达0.37亿立方米/年，相当于新增一座中型水库的供水量。而在宁波，建设一个同等规模的中型水库，需要投入40亿元以上。

此外，我市还积极开展供水环网建设，打造供水“高速公路”。2003年，宁波市确定了“南水北调”、实施“城市供水环网工程”的战略思想，建设了贯穿鄞州、海曙、江北、镇海4个区，横跨姚江、奉化江、甬江的供水环网管道。这条供水环网管道直径1.8米至2米、全长47.3公里，西线沿机场路，北线沿北外环路，东线沿世纪大道、高速公路，南线沿鄞州大道，以供水“高速公路”模式让大口径输水管道围着宁波城区转一圈，这是国内第一个采用这种供水模式的城市。

“供水环网建设，使配水能力达到100万吨/日。城市供水环网贯通后，极大提

高了区域供水的安全可靠性和供水质量，同时随着供水管网的不断延伸，如同大动脉保障着城区居民正常的生产、生活用水。”市水利局水资源处处长杨辉说。

供水管网漏损率降至5.09%

农饮水保障能力进一步提升

“这次彻底解决了村民的饮水问题，以后大家不会再因为饮水困难而发愁啦！”前不久，宁海黄坛镇联溪村党支部书记看着水龙头里哗哗流出的自来水，满脸笑容。宁海县黄坛镇联溪、新华两个村的“一户一表”给水工程全部完工，不仅解决了困扰两村上千人近5年的饮水难题，还改变了农村粗放用水习惯和方式。

近年来，我市大力推进供水管网向农村辐射延伸、分片分区域集中供水等模式，让城乡居民共享经济社会发展成果。我市已将城区周边500多个行政村纳入供水范围，全市村级水站从2008年的1586个减少到790个，全市89%的农村居民纳入城乡一体化供水，减少农村粗放用水，提高农村用水效率。农村饮水达标提标使全市去年新增农民饮用水达标提标受益人口31.62万，全市农村居民饮用水达标人口覆盖率已达到94.6%，农民饮水水质和保障能力进一步提升。

此外，我市还积极推进城市供水管网旧管改造工程，控制管网漏损。从2011年起，市供排水集团每年投入3000万元改造旧管约30公里，旧管改造明显降低了漏水情况，如对江北区倪家堰路旧管改造，降低管网漏损量约每小时12吨，全年节约水量10万吨。实

施分区计量网格化管理，对每一个网格安装流量计，实时动态监控各分区供水管网运行状况，发现流量异常，就立即组织人员巡检，极大地缩短了管网漏点从发现到修复的时间。目前，我市已形成了行政供水区域一片区一小区三级分区计量体系，在三个级别的分區安装流量器具1600多个。2019年，市区供水管网漏损率下降至5.09%。

打造“互联网+”供水模式

科技助力水资源高效利用

去年7月25日，鄞州兴宁路一处管网破损，系统通过大数据运算，市自来水公司维修人员获得了最小停水范围：抢修只要关掉附近2个位置的阀门，只影响了1个小区的供水。“管网供水压力或者供水量有异常，系统会自动预警，我们就马上去检测抢修，最大程度避免自来水浪费。”市自来水公司副总工程师刘青友表示，根据测算，这套系统能够降低1个百分点的漏损率，一年可以节约自来水450多万吨，相当于三分之一西湖的水量。

打造“互联网+”智慧供水模式，市给排水集团自主设计了集通信管理、综合调度管理、云计量管理、在线水力模型、BI智能分析、移动APP、大数据中心等功能于一体的智慧供水平台。通过智能化中央控制室，全市各区域的水压、水量、水质，一目了然，实时掌握生态引水的6条隧道钢管、集约束水的4家现代化水厂、高效配水的一条全长47.3公里的绕城供水环网、5298个在线检测

点、520多个智能加压泵房等设施情况。

在农业和工业领域，我市也借助科技力量助力水资源高效利用。一方面，推广农业节水灌溉，我市大力推广自动化、智能化节水灌溉技术，全市高效节水灌溉面积达到60万亩，减少灌溉水量8500万立方米/年；另一方面，强化工业节水科技应用，我市通过政策引导、资金补助等方式推进节水技术的创新和应用，节水技术也从着眼于“节约”转向系统性资源回收和循环再利用，节水能力也由单一设施、单一技术使用向用水系统集成优化、智能化方向发展。宁波金田铜业（集团）股份有限公司投入650万元，开展循环水处理提标升级，年节水量达60万立方米；宁波亚洲浆纸业有限公司在脱水机房增设回用水过滤器后可节约清水70万立方米。2019年，全市重点工业企业节水0.27亿立方米。

此外，我市积极推进生活智能节水器具应用。2013年起，对学校非节水的槽沟式自动冲洗水箱进行升级改造，改为智能化、高节水率的可控系统，节水率可达61%，到2019年底，完成校园智能槽沟式厕所改造1183套。目前，我市已创建省级节水型居民小区267家、节水型企业（单位）273家、公共机构节水型单位162家。其中，省级节水型居民小区数量位列全省第二，覆盖率达到18%，远超国家节水型城市考核10%的标准。

（摘自《宁波日报》）

关于印发《清洁能源发展专项资金管理暂行办法》的通知

财建〔2020〕190号

各省、自治区、直辖市、计划单列市财政厅（局），新疆生产建设兵团财政局：

为促进清洁能源开发利用，优化能源结构，保障能源安全，根据《中华人民共和国预算法》、《中华人民共和国可再生能源法》等有关法律法规规定，我部制定了《清洁能源发展专项资金管理暂行办法》。现予印发，请遵照执行。

附件：清洁能源发展专项资金管理暂行办法

财 政 部

2020年6月12日

清洁能源发展专项资金管理暂行办法

第一条 为规范和加强清洁能源发展专项资金管理，提高资金使用效益，根据《中华人民共和国预算法》、《中华人民共和国可再生能源法》等有关法律法规规定，制定本办法。

第二条 清洁能源发展专项资金（以下简称专项资金），是指通过中央一般公共预算安排，用于支持可再生能源、清洁化石能源以及化石能源清洁化利用等能源清洁开发利用的专项资金。

第三条 专项资金实行专款专用，专项管理。

第四条 专项资金实施期限为2020—2024年。到期后按照规定程序申请延续。

第五条 专项资金由财政部会同有关主管部门管理。

第六条 财政部主要职责如下：

- （一）会同相关部门制订专项资金管理制度以及相关配套文件；
- （二）负责编制专项资金预算，根据部门提出的资金安排建议和年度预算规模，统筹确定专项资金安排方案；
- （三）及时拨付专项资金并组织实施全过程绩效管理。

第七条 国务院有关部门主要职责如下：

- (一) 按照有关法律规定,制订清洁能源相关行业工作方案;
- (二) 根据清洁能源发展实际情况,提出资金年度安排建议;
- (三) 组织实施清洁能源开发利用工作,负责监督检查工作执行及完成情况;
- (四) 按照预算绩效管理要求做好绩效管理工作。

第八条 地方财政部门和相关主管部门主要职责如下:

- (一) 负责本地区专项资金的分配、拨付并制定具体操作规程;
- (二) 组织申报专项资金,核实并提供相关材料;
- (三) 负责对相关工作实施、任务完成以及专项资金使用情况进行监督检查;
- (四) 按照预算管理绩效要求对本地区专项资金实施全

过程绩效管理,强化绩效目标管理,做好绩效运行监控,开展绩效自评及项目的绩效评价,加强绩效结果应用。

第九条 专项资金支持范围包括下列事项:

- (一) 清洁能源重点关键技术示范推广和产业化示范;
- (二) 清洁能源规模化开发利用及能力建设;
- (三) 清洁能源公共平台建设;
- (四) 清洁能源综合应用示范;
- (五) 党中央、国务院交办的关于清洁能源发展的其他重要事项。

第十条 专项资金分配结合清洁能源相关工作性质、目标、投资成本以及能源资源综合利用水平等因素,可以采用竞争性分配、以奖代补和据实结算等方式。

采用据实结算方式的,主要采用先预拨、后清算的资金拨付方式。

第十一条 使用专项资金对“十三五”期间农村水电增效扩容改造给予奖励,采用据实结算方式,按照改造后电站装机容量(含生态改造新增)进行奖励,标准为东部 700 元/千瓦、中部 1000 元/千瓦、西部 1300 元/千瓦。

以河流为单元的给予奖励资金不得超过总投资(生态改造费用纳入改造总投资)的 50%。

奖励资金可以由地方统筹使用。

第十二条 使用专项资金对煤层气(煤矿瓦斯)、页岩气、致密气等非常规天然气开采利用给予奖补,按照“多增多补”的原则分配。超过上年开采利用量的,按照超额程度给予梯级奖补;未达到上年开采利用量的,按照未达标程度扣减奖补资金;对取暖季生产的非常规天然气增量部分,按照“冬增冬补”原则给予奖补。

第十三条 计入奖补范围的非常规天然气开采利用量按照以下方式确定:

非常规天然气开采利用量=页岩气开采利用量+煤层气开采利用量 $\times$ 1.2+致密气开采利用量与 2017 年相比的增量部分

第十四条 非常规天然气开采利用奖补资金计算公式如下:

某地(中央企业)当年奖补气量=上年开采利用量+(当年取暖季开采利用量-上年取暖季开采利用量) $\times$ 1.5+(当年开采利用量-上年开采利用量) $\times$ 对应的分配系数某地(中央企

业)当年奖补气量 ≤ 0 时,按0计算。

某地(中央企业)当年补助资金=当年非常规天然气奖补资金总额/全国当年奖补气量 $\times$ 某地(中央企业)当年奖补气量

第十五条 非常规天然气开采利用奖补资金分配系数按照以下方式确定:

(一)对超过上年产量以上部分,按照超额比例确定分配系数:

对超过上年产量0-5%(含)的,分配系数为1.25;

对超过上年产量5-10%(含)的,分配系数为1.5;

对超过上年产量10-20%(含)的,分配系数为1.75;

对超过上年产量20%以上的,分配系数为2。

(二)对未达到上年产量的,按照未达标比例确定分配系数:

对未达标部分为上年产量0-5%(含)的,分配系数为1.25;

对未达标部分为上年产量5-10%(含)的,分配系数为1.5;

对未达标部分为上年产量10-20%(含)的,分配系数为1.75;

对未达标部分为上年产量20%以上的,分配系数为2。

(三)每年取暖季(每年1-2月,11-12月)生产的非常规天然气增量部分,分配系数为1.5。

第十六条 非常规天然气开采利用奖补资金采取先预拨、后清算的方式。地方和中央企业按照有利于非常规天然气开采的原则统筹分配奖补资金,并用于非常规天然气开采利用的相关工作。

第十七条 其他符合本办法第九条的支持事项,具体资金分配办法由财政部会同有关主管部门另行确定。

第十八条 财政部会同中央有关主管部门组织地方和中央企业申请专项资金。

第十九条 各省、自治区、直辖市(以下统称各省)水利、财政部门汇总本地区农村水电增效扩容改造奖励资金申请,按照规定时间向财政部和水利部报送相关申请材料,并对报送材料和数据的真实性、准确性负责。

水利部根据各省报送的材料和数据以及奖励标准,向财政部提出资金拨付建议。

财政部依据水利部提出的资金拨付建议,按照预算管理有关规定下达预算。

第二十条 地方企业向各省财政部门申请非常规天然气开采利用奖补资金,并报送相关材料和数据。各省财政部门审核报送的材料和数据,汇总企业上年实际开采量和当年预计开采量,其中上年实际开采量由财政部当地监管局签署意见后,按照规定时间一并上报财政部、国家能源局。

中央企业汇总所属企业上年实际开采量和当年预计开采量,其中上年实际开采量由财政部当地监管局签署意见后,按照规定时间上报财政部、国家能源局。

申报企业应当对报送数据的真实性、准确性负责。国家能源局按职责分工对各省和中央企业申报数据进行审核,并将审核结果函告财政部。

财政部依据国家能源局、财政部各地监管局和申请企业提供的数据测算，按照预算管理有关规定下达预算。

第二十一条 专项资金支付应当按照国库集中支付制度有关规定执行。

涉及政府采购的，应当按照政府采购有关法律制度规定6执行。

第二十二条 省级财政部门会同有关部门按照职责分工，将本年度专项资金安排使用和项目实施情况及时报财政部和中央有关主管部门备案。

第二十三条 财政部各地监管局应当按照工作职责和财政部要求，对专项资金实施监管。

第二十四条 财政部会同有关主管部门对专项资金开展全过程绩效管理，强化绩效目标管理，组织开展绩效评价，加强评价结果应用。

第二十五条 任何单位或个人不得截留、挪用专项资金。各级财政、水利、能源等部门及其工作人员在专项资金审核、分配工作中，存在违反规定分配资金、向不符合条件的单位（个人）分配资金、擅自超出规定的范围或者标准分配或使用专项资金等，以及其他滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊等违法违纪行为的，按照《中华人民共和国预算法》、《中华人民共和国公务员法》、《中华人民共和国监察法》、《财政违法行为处罚处分条例》等有关规定追究责任。构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第二十六条 本办法由财政部商有关主管部门按职责分工负责解释。

第二十七条 本办法自发布之日起施行。财政部印发的《可再生能源发展专项资金管理暂行办法》（财建〔2015〕787号）、《关于〈可再生能源发展专项资金管理暂行办法〉的补充通知》（财建〔2019〕298号）同时废止。



关于印发《宁波市项目节能量审核暂行规定》的通知

甬能源节能〔2020〕53号

各区县（市）发改局，宁波杭州湾新区、宁波保税区、大榭开发区、宁波国家高新区管委会经发局，有关部门，有关单位：

为规范项目节能量的审核方法、审核程序和审核行为，加强审核机构管理，推进能源“双控”、减煤工作落到实处，市能源局制订了《宁波市项目节能量审核暂行规定》，现印发给你们，请遵照执行。

宁波市能源局

2020年6月15日

宁波市项目节能量审核暂行规定

第一章 总则

第一条 为规范项目节能量审核工作，切实反映用能单位节能效果，推进能源“双控”、减煤工作落到实处，根据《宁波市节能专项资金管理办法》（甬能源节能办〔2019〕140号），参照《GB/T13234 用能单位节能量计算方法》和国家《节能项目节能量审核指南》（发改环资〔2008〕704号）等规定，特制订本暂行规定。

第二条 本规定所称项目节能量（以下简称“节能量”）是指用能单位通过实施节能技术改造，在满足同等需要或达到相同目的的条件下，提高能源利用效率而形成的能耗减少量（按等价值计）。不包括单纯以扩

大生产能力、调整产品结构、设备同型号更新等为目的的项目实施后产生的能耗变化。

第三条 本规定适用于我市相关项目的节能量审核和计算工作。

第四条 用能单位实施节能改造的节能量应在用能单位能源消费统计报表上客观体现。

第五条 市能源局负责指导全市节能量审核工作；负责预计节能量500（含）吨标准煤以上项目的审核。

各地节能主管部门负责本地区节能改造项目的收集、汇总、上报工作；负责预计节能量500吨标准煤以下项目的审核。

第二章 审核机构

第六条 审核机构面向社会征选，入选单位负责当年度审核工作。

第七条 具备审核条件的机构组织均可申报参与节能量审核。

第八条 审核原则

(一) 审核机构应当遵循客观独立、公平公正、诚实守信、实事求是的原则

(二) 审核机构应当采用文档查阅、现

场观察、能耗测试、分析计算、随机访问和专家论证等方法进行审核。

(三) 审核机构应当保守受审核方的商业秘密，不得影响受审核方的正常生产经营活动。

(四) 审核机构对审核报告的真实性、符合性及准确性承担相应法律责任。

第三章 审核程序和内容

第九条 用能单位实施节能改造项目的预计节能量达到市级审核标准的，应在项目实施完成并稳定运行6个月后，通过属地节能主管部门上报。市能源局按批次委托审核机构对其节能量进行现场审核，并通过专家评审方式确定节能量。

未达到市级审核标准或经市级审核后节能量不达500吨标准煤的项目，由属地节能主管部门按地方规定开展工作。

第十条 根据项目采用的技术措施，对项目节能量进行审查和核实。主要审核内容包括但不限于以下内容：

(一) 项目概况：包括项目节能改造方案、所采用节能技术原理、项目边界、项目实施前后主要用能系统，工艺或主要用能设备清单等基本情况；

(二) 项目用能分析：能源流程、能源实物量平衡、能源计量、能源成本、重点用能设备的运行记录等情况；

(三) 项目施工合同、设备采购合同及付款凭证（发票）；

(四) 项目实施前后综合能耗；

(五) 项目实施前后折算标准产品产量；

(六) 项目实施前后折算标准产品单位产量综合能耗；

(七) 项目节能量。

第十一条 审核基期原则上应为连续12个月；报告期应为项目完工并稳定运行后的连续6个月，并可适当延长。对特定时间运行（如季节性运行）的项目根据实际运行情况选取实施前后时间段。

第十二条 审核发现能耗、产品产量存在异常波动，查明原因，可按现行标准进行数据处理。

第十三条 节能量计算按照国家《GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则》、《GB/T 32045 节能量测量和验证实施指南》、《GB/T 13234 用能单位节能量计算方法》等标准进行。

第十四条 电力等价值按报告期上年公布的火电标准煤耗计算。

第四章 监督管理

第十五条 节能量审核费用按照“谁委托、谁支付”原则，由委托审核的政府部门支付，不得向其他单位收取。

第十六条 市能源局应加强项目及其节能量审核管理，定期随机抽取一定比例的项目，组织专家或委托第三方机构进行现场复核，保证审核结果真实、准确。

第十七条 受委托开展节能量审核的机构出现下列情形的，由市能源局责令限期整改；情节严重的，由有权机关对违法违规行为依法作出处罚。

（一）审核报告存在重大失误的；

（二）出具虚假、不实审核报告；

（三）未经许可擅自使用和发布涉及受审核方商业秘密的相关信息；

（四）利用审核工作谋求不正当利益；

（五）其他违法违规行为。

第十八条 审核机构的审核行为纳入信用管理，按《浙江省节能失信行为认定和记录办法》实施信用惩戒。

第十九条 各地节能主管部门应加强对所辖区域内节能改造项目的跟踪管理，确保节能量与地区能源消费总量控制的有机衔接。

第五章 附 则

第二十条 在节能、能源消费总量控制领域，国家、省另有规定的，从其规定。

第二十一条 本规定由市能源局负责解释。

第二十二条 本规定自2020年7月15日起实施。

附件 节能量审核报告（样式）可通过宁波市节能公共服务网下载。





导语

为全面贯彻落实党的十九大精神和习近平生态文明思想,构建以市场为导向的绿色技术创新体系,壮大节能产业,充分发挥节能新技术在资源节约、绿色发展和生态文明建设中的引领作用,进一步推动重点节能技术的推广利用,受宁波市能源局委托,我协会组织开展了2020宁波市十大节能典型案例评选,经专家评审,综合考虑案例的技术先进性、引领性、示范性及我市的推广价值及应用前景,评选出2020年“宁波市十大节能典型案例”及“宁波市优秀节能案例”。本期起将陆续刊登得奖案例,供大家参考、交流。

十大节能案例之工业智慧能效管理分析云平台

申报单位:浙江宏纪能源环境科技有限公司

一、基本情况

工业智慧能效管理分析云平台是一项全面系统的能源管理提升工程,主要包括“三个系统”(现场控制系统、数据采集系统和信息管理系统),能够实现能源计划、能源计量管理、能源监控、能耗分析、数据报送、重点设备能耗管理等功能。

二、技术原理

工业智慧能效管理分析云平台在企业实现大量能源数据在线采集和实时监测的基础上,利用先进的计算机技术和网络技术,把分散在企业不同管理部门和分厂(车间)的能源管理职能,集中到一起,建立集能耗数据采集、实时监测、分析调控为一体的能源数据处理调控中心。

三、工艺流程

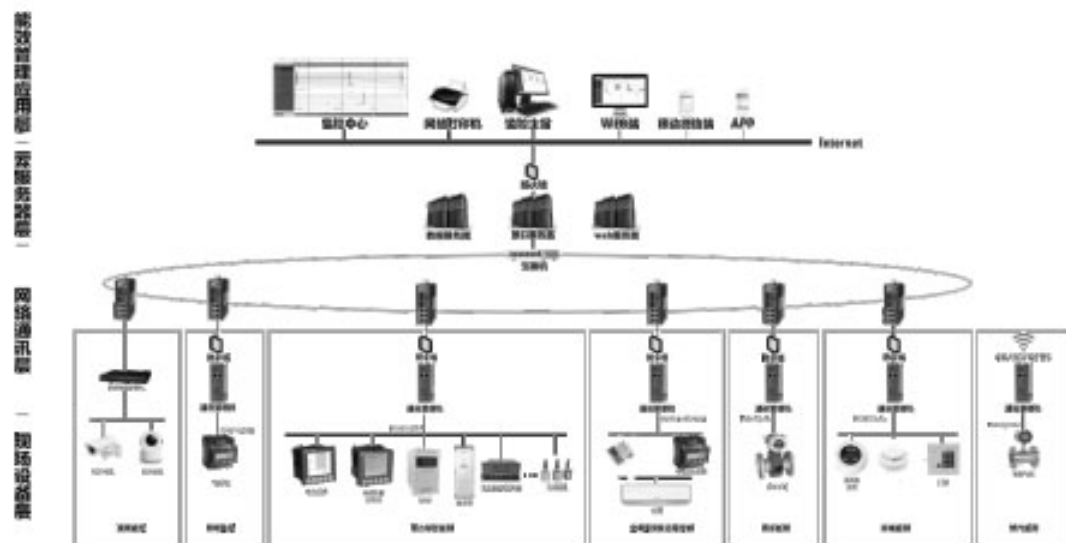


图3.1 平台框架图

平台分为现场设备层、网络通讯层、云服务器层和管理应用层。

现场设备层通过部署的水表、气表以及各类传感器，采集电量、水量、气量和温湿度等数据。

网络通讯层用物理链路将各个孤立的设备相连在一起，从而达到资源共享和通信的目的。

云服务器层将采集数据进行整合、存储及计算。

管理应用层通过应用进程间的交互来完成特定的网络应用。

四、技术先进性、主要创新点及关键技术

工业智慧能效管理分析云平台能够实现能源管理由条块分割式管理向以远程综合监控为基础的扁平化、高效管理转变，由分散管理向以集中管控为核心的一体化管理转变，由传统管理向以建立能源系统评价和考核体系为宗旨的价值管理转变。在企业能源管理中主要发挥以下七方面的作用：一是完善能源信息的采集、存储、管理和有效利用；二是在企业层面，实现对能源系统的分散控制和一体化管理；三是减少管理环节，优化管理流程，建立客观能源消耗评价体系；四是减少运行成本，提高劳动生产率；五是加快系统的故障处理，提高对能源事故的响应能力；六是发挥高效的协同管控能力；七是通过优化能源调度和平衡指挥系统，节约能源，改善环境。

利用专业化的管理方法对高能耗辅助生产设备进行专业化管理，实时监测其运行效率、其各个部分运行的能耗、工艺参数进行监测对比分析，为辅助生产设备的能效管理提供有效的基础数据决策支持。

表3.1 系统专业化管理功能

功能类别	功能名称
辅助生产系统	空调系统
	锅炉系统
	空压机系统
	循环水系统
	其他特管系统

以空压机为例，将空压机拓扑图通过手机或者电脑呈现出来，实现空压机的智能化监管。空压机数据、干燥剂数据、管路走向、管路节点压力、储气罐数据，使空压机能耗数据全部实时显示。

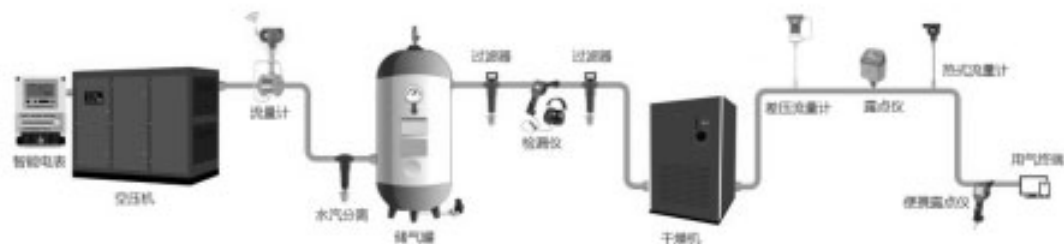


图3.2 空压机智能化监管拓扑图

通过系统软件分析监测数据，对比各设备单耗数据分析气源系统中无法判断的细节问题，同时运行历史数据可以对过往的运行状态抓取分析，即可对整个空压系统中所有设备进行生命周期内的健康管理，保证设备稳定、高效运行。

对现场空压站以及整个管网系统设备进行对分析和对比，包括空压站总体以及单台设备的运行数据统计和对比，每周趋势分析对比；每台设备之间运行状况对比报告。

同一个空压站中空压机运行对比：每台空压机在统计周期内加卸载率统计，通过此数据分析可以选择性开关相关设备的运行。

设备安全分析报告，该分析可以分析每台设备参数设置是否合理以及设备中相关数据（空滤压损、油分压差）是否有变化，以便及时维护减少浪费。

同一个空压站中空压机能效对比：根据每台空压机能效检测数据分析，空压机之间的相互差异，从而可以选择性多开能效更好的设备，或者对能效较差的设备进行改造。



图3.3 空压机能效对比

此外，本平台可实时监测建筑能耗数据并将数据进行处理，并上传至宁波市民用建筑能耗监测平台，通过平台，实时监测整个小区公共部分的分项电量的电量统计、占比和用能趋势的分析等。

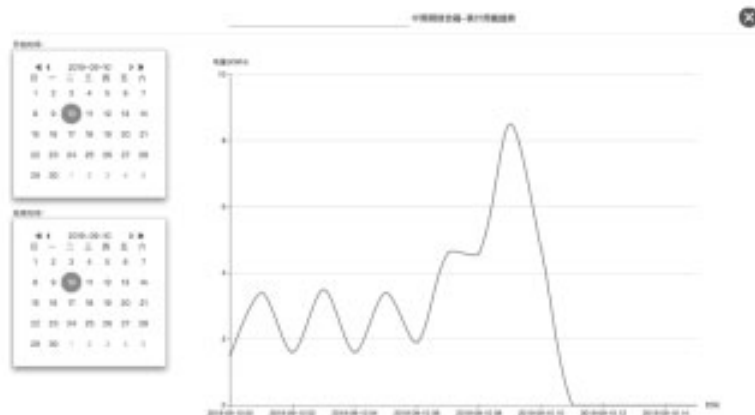


图3.4 用电量曲线

可实现以下功能：

1) 能耗负荷预测与分析

能耗预测系统通过分析以往的能耗数据及分析设备工作原理建立各种用能模型，通过模型计算及专家系统预测建筑群的用能信息。

制定用能计划。周期性诊断设备及用能漏洞，检测及记录系统用能问题，生成各级报告。记录、核算、分析和展示历次节能工作的进展及成果。

2) 节能调优控制

为实现节能的目标，在通过专家分析系统获取相关诊断结果后，必须通过建筑自动化系统对需节能控制的关键设备进行有效管控，从而实现节能的目标。建筑自动化系统与智能建筑能源管理专家分析系统的集成，可实现建筑系统的节能联动。

3) 新能源微电网接入控制与管理

节能降耗工作进行的同时，越来越多的建筑群同时采用新能源。系统支持可再生能源的接入，监测新能源设备运行状况，装置异常时及时通知相关人员，使光伏发电设备稳定运行。通过管理微电网系统的能源可以与现有电网进行能源的互补供给。

五、主要技术特点

1. 数据采集网络按照可靠、完整、高效和稳定的要求进行设计，根据用户的现场环境因地制宜支持三种网络模式：有线网络、物联网（无线）网络，以及两者的混合网络。

2. 平台覆盖电力/新能源/环保/照明/智慧园区/智慧农业/生产制造等多个领域。具有丰富的应用场景。

3. 平台以安全、开放、高性能为核心能力，通过创新技术使平台更易用。

4. 平台采用微服务架构，应用可独立部署上线，功能丰富，扩展方便，用户可选择搭配。

5. 平台丰富的基础功能和能源管理功能，为用户提供快捷、直观、高效的能源管理界面，通过与相关管理制度相结合，达到较好的节能效果。

6. 移动化标准化的巡检、维护平台，促进用户的规范化管理，减少设备安全事故，提供设备运行效率。

浙江宏纪能源环境科技有限公司开发的工业智慧能效管理分析云平台及其相关的能源数据统计分析软件、能源数据管理系统app、建筑能耗监测平台已申请软件著作权。

六、技术应用

（一）基本情况

宁波金田股份有限公司铜带车间二期共有三台150kW额定产气量为27.8m³/min的空压机，以2用1备的形式运行。从测试数据显示启用的1#空压机和3#空压机运行负载低（3#空压机处于超低负载，负载低于30%），2台设备合计产气量在28立方左右，实际一台同功率的空压机满负载能满足现有二期白天天气量，可完全开足1#空压机，停用3#空压机（目前3#空压机运行功率110kW）。

铜带车间是环网供气，查看铜带一期两台设备（一台工频一台变频），发现变频设备长时

间开启，工频设备由于设备本身问题，运行时间一长油温升高，需要卸载，加载卸载频繁，能耗增加。

（二）主要内容

5台空压机安装工业智慧能效管理分析云平台在线监测和集中控制后目前运行状态良好，现已解决空压机频繁启停问题，保证2台常开（用气量大时常开3台），另两台按需要启动，以减少电力启停浪费。在现场PC端已实现关键数据可视画，空压机主要能效数据包括：空压机用电量、产气流量、单位产气量价格等在线实时显示，且存档记录。用户也可及时收到报警情况，若某台空压机出现设备故障时，可自动切换设备，并方便用户对空压机进行维修。

（三）节能效果相关内容

改造后，在统计某天某三个时间段后显示，5台空压机平均比功率可以下降到 $6.79\text{kW}/\text{m}^3/\text{min}$ ，较之前现场测试 $8.13\text{kW}/\text{m}^3/\text{min}$ ，已下降 $1.34\text{kW}/\text{m}^3/\text{min}$ ，每年可节省电量 64.3万kWh ，折合当量 79.0吨标煤 。



图4.1 改造后空压机比功率曲线图

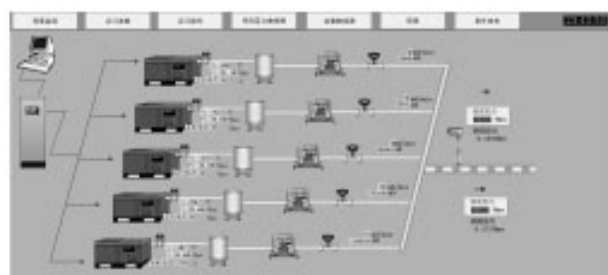


图6.1 全田项目截面图展示



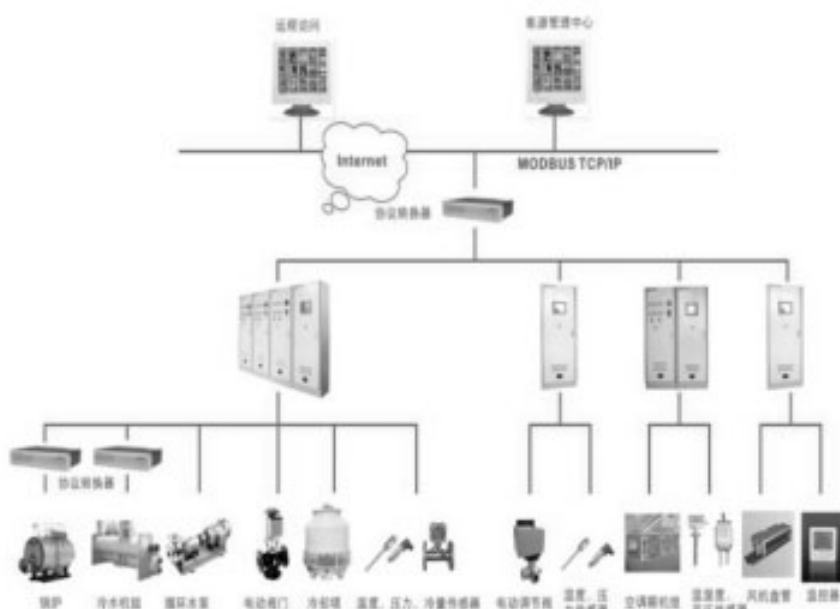
图6.2 全田改造施工

十大节能案例之宁波市行政服务中心中央空调节能改造项目

申报单位：浙江力德节能科技有限公司

一、技术原理：

1、DCU SCADA800系统架构图



2、控制系统方案是针对中央空调系统设备的节能降耗、科学管理和优化组合运行而设计，控制系统对中央空调系统设备进行智能管理及节能优化控制，采用DDC专用控制器，配上远程系统专用智能操作平台，实现中央空调控制的智能管理和节能优化。

3、本系统在机房现场设立的每台DDC智能控制柜设备全部具有独立控制功能，与现场配电箱及外围传感器等进行连接和通讯，DDC专用控制器通过OPC协议解析，与各控制柜进行通讯，所有的连锁及协调自动的在控制器内完成，在系统实行自动控制、远程、和就地三种方式的情况下实现对主机、循环水泵、末端空调机组的连锁控制，并与远程设立的专用能源管理中心实现互相通讯，实现远程控制。

4、本控制系统预留了与BAS系统的开放式通讯接口，本控制系统可以轻松的集成到BMS系统，BAS系统可通过此OPC技术非常方便的完成对整个机房的远程监视。

5、DCU SCADA800控制系统功能

(1)、实现整个中央空调系统设备的自动控制、智能管理。

——实现冷水机组、循环水泵、冷却塔、阀门等所有受控设备的远程启停、运行状态及运行参数的集中监视。

——实现冷水机组、循环水泵、冷却塔、阀门等所有受控设备的故障报警监视。

- 性。

- (2)、实现中央空调系统设备的节能降耗、节能优化

- Figure 1

- 可以实现空调主机节能达到15%以上。整个空调系统可实现整体节能25%以上。

DCU SCADA800控制系统的技术优势

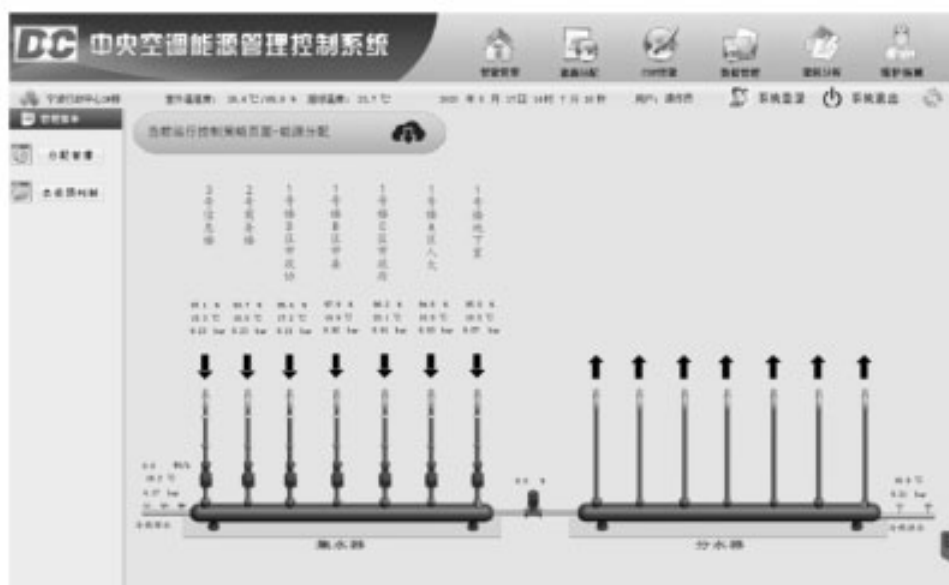
- 负荷动态预判断控制技术

在中央空调冷冻/水系统的节能控制中采用先进的冷冻/热水负荷预判断控制技术能有效的解决中央空调冷冻/水系统的时滞性和大惯性问题,使控制系统节能控制更加准确,节能效果更好。



——区域冷量均衡控制技术

DCU SCADA800系统以满足各区域的冷/热量需求平衡为控制目标，通过监测各区域的实际冷/热量需求动态调整相应的电动调节阀，使各区域获得所需求的冷/热量，达到一种动态的能量平衡，极大的提高了节能效果。



——泵组的优选组合控制技术

在多台水泵并联运行中，DCU SCADA800系统的泵组优化组合控制技术是以控制系统实时监测计算的负荷所需的水流量为控制目标，并根据水泵的效率特性推算出满足该流量及压力等条件下所需运行的水泵台数及输出流量，使泵组消耗的功率达到最低，达到最佳的节能效果。

——动态双向变流量控制技术

在空调二次泵系统中，DCU SCADA800中央空调能源管理控制系统通过动态的调节一次循环侧和二次循环侧流量，达到冷量平衡，消除加减机产生的梯度流量，避免平衡管产生正向或逆向流量，保证空调使用效果的同时达到最佳节能效果。

——主机小温差补偿节能优化控制技术

当空调系统在运行过程中，冷水机组可能会随着负荷的变化而偏离其最佳运行工况，此时主机的运行COP值会大幅度降低，DCU SCADA800控制系统的主机小温差补偿节能优化控制技术可以确保主机在任何负荷条件下，都有一个优化的运行环境，始终处于最佳运行工况，从而保持效率（COP）最高、能耗最低，实现主机和水系统的节能优化。

——冷却水最佳温度控制技术

DCU SCADA800中央空调能源管理控制系统对冷却水系统的节能控制策略是以提高空调整体COP值，利用冷却水最佳温度控制技术，自动寻求某一负荷下最佳空调工况时所对应的冷却水回水温度作为控制目标，通过变流量控制达到冷却水系统节能的效果。

——基于COP优化的主机群控技术

在多台冷水机组并联运行中，DCU SCADA800中央空调能源管理控制系统可以随着空调负荷的实际变化自动实现主机的加减机控制，通过监测实际负荷值、冷冻水温度、设定的约束时间以及主机的效率等参数，自动的选择最佳的主机运行台数，在控制主机所供冷量和空调实际负荷相平衡的同时保证主机的高效率运行，达到最佳的节能效果。

——冷却塔变风量梯级控制技术

以最佳冷却水回水温度和冷却水出水温度的差值为控制目标，通过调节冷却塔风机的风量和冷却塔风机的台数达到节能的要求。

三、主要技术参数，能效指标

2015年浙江力德节能科技有限公司采用EMC模式对宁波市行政中心中央空调系统进行节能改造。通过节能改造，每年节约62.63万度电，节约蒸汽834.55吨。折合电费57万元，节约蒸汽费用20万元。根据整年运行统计，实际夏季节约费用24.95万元，冬季节约费用32.89万元。全年节能57.83万元。

四、案例概况

（一）基本情况：宁波市行政中心总建筑面积约24万平方米，空调面积21.7万。主要由2号楼和7号楼地下室的中央空调系统来供给。夏季制冷系统主要由9台开利冷水机组和螺杆机组组成、冬天是市政管网蒸汽供热。根据宁波市行政中心统计冷热源系统主机效率较低，包括末端的中央空调系统效率亦不高，系统前期的设计不规范且设备老华，能耗费用逐年增加。

（二）主要内容：实现整个中央空调系统设备的自动控制、智能管理。实现中央空调系统设备的节能降耗、节能优化。

（三）节能效果：通过节能改造，每年节约62.63万度电，834.55吨蒸汽，电费57万元，节约蒸汽费用20万元。根据整年运行统计，实际夏季节约费用24.95万元，冬季节约费用32.89万元。全年节能57.83万元。





市能源监察中心开展 公共建筑夏季空调温度设置专项突击检查

6月中旬，我市遭遇高温“炙烤”，连日冲破36℃高温，城区多处电力负荷急剧增加。为此，市能源监察中心（以下简称“中心”）紧急部署，于6月17、18两日集中开展夏季空调温度设置专项检查，聚焦政府机关、商业公共建筑、金融机构等重点领域，切实落实各项措施，有效降低电网高峰负荷。

中心执法人员分3组分赴海曙区、鄞州区、江北区，联合当地节能办有关同志对属地公共建筑进行突击检查，范围涉及机关、宾馆、饭店、超市、金融等领域。本轮共检查公共建筑68家，其中机关23家、银行14家、商超23家、宾馆酒店8家。从现场检查情况来看，大部分检查对象，特别是机关楼宇空调温度设置规范，且在醒目位置粘贴温度提示标签；个别单位如星巴克（江北万达广场店）、国美东门店等单位温度设置低于26℃。检查人员向这些单位现场发放了国务院办公厅《关于严格执行公共建筑空调温度控制标准的通知》和宁波市人民政府《关于严格执行公共建筑空调温度控制标准的通知》等有关文件，进行严格执行空调温度设置标准规定的宣贯，并责令其当场改正。

宁波市节能协会第九届理事会成立

2020年6月30日，宁波市节能协会九届一次会员大会暨九届一次理事会在宁波富邦大酒店召开，会员单位代表及各县（市）区节能相关部门负责人出席会议，浙江省能源监察中心朱海燕副主任、浙江省绿色产业发展促进会张惠国副会长到会祝贺。会议审议通过八届理事会工作报告、财务收支报告、监事会报告、《宁波市节能协会章程（修正案）》及《宁波市节能协会会费缴纳标准与财务管理办法（修正案）》，选举产生第九届理事会，胡长兴当选为新一届理事长，张锄禾当选秘书长。宁波市能源局总工程师李伟男出席会议并讲话，陪同的还有市能源局节能处苑京成处长和市能源监察中心章文斌主任。

李伟男总工程师首先感谢社会各界、政府各部门对宁波市节能事业的支持并对第八届理事会的工作成绩给予肯定。

李总工强调，十八大以来，生态文明建设被摆在了特殊位置，而生态文明建设离不开节能助力。习总书记在浙江考察时发表的重要讲话精神又进一步肯定了浙江的重要性，社会各界要有继续做好我市节能工作的决心和信心。他指出，协会作为我市节能工作中的重要角色，要起到持续引导作用，着力提升宣传能力、扩大宣传范围，成为节能领域里的“播种机”。

新当选的胡长兴理事长表示新一届理事会将致力于搭建平台，走技术节能路线、服务全体会员，并围绕五个方面开展工作。1、按照行业特点，建立专业委员会；2、搭建会员单位与政府节能主管部门的沟通桥梁；3、加强与国家及各地节能协会、市内外科研院校合作交流。4、了解会员需求，服务会员。5、主动对接市及各县市区政府在节能管理方面的任务与活动，做好全社会节能政策宣传服务工作。

会上有关领导及协会理事会代表还对荣获“2020年十大宁波市节能典型案例”的企业进行了授牌。



市能源局李伟男总工程师致辞



第九届理事长胡长兴



大会全貌



浙江省能源监察中心 朱海燕 副主任



陈志跃理事长作八届理事会工作报告



选举现场



九届一次理事会会议现场



有关领导为企业获奖代表授牌



获奖代表与颁奖嘉宾合影

节能诊断

6月-7月，市节能协会联合各类服务单位开展“节能诊断服务进企业”免费义诊活动，旨在通过检测设备，找出企业的节能空间，提升能源利用率，减少不必要的能源损耗。



十大节能案例之循环冷却系统改造项目

申报单位：宁波市镇海泰达化工有限公司

一、基本情况

泰达化工目前采取同一套循环水泵系统对冷却水进行加压，对各运行设备的换热器而言，起端供水压力（暂剔除管损）相同。为保证同一循环水系统内部不同位置点的进水压大致相等，现有管道采用了降低连接各换热器设备的循环水管上水头损失，但未能较好调节连接生产设备换热器的水头损耗，即未能较好满足各换热器之间的水压（出口水压）平衡。鉴于原设计兼顾了远程高位换热器的确保进口水压，造成整个系统其他绝大部位的富裕扬程即能源浪费的事实。因此公司决定开展1730m³/h循环冷却水改造工程。

二、技术原理

以大流量低扬程水泵供水，在不改变原系统流量，满足生产过程中换热器（低位）流量要求的前提下，针对远程高位切片机换热器循环水量进行单独DN200管廊底部增压（利旧），确保流量200m³/h前提下增压至二级增压泵前压力达到0.20~0.30Mpa，二次增压后满足进切片机换热器压力达0.38~0.41 Mpa。

计算方法一（剔除最远距离扬程需求）：

循环水泵均是一开一备，高压10000V，电机额定功率355kW，设计流量2500~2800m³/h，其中一台经叶片切割后功率下降至280kW左右；设计流量2000~2300m³/h；2017年3月9日对生产现场进行实地踏勘；循环水温差在4℃（进水28℃，出水24℃）左右，现场流量1700m³/h~2000m³/h左右。母管回水压力实测数据为10m，进塔高度为7m，将回水母管开度为100%（现场开度）阀门全打开可以释放扬程，功率为：

$$H=42\text{m}-7\text{m}=35\text{m} \quad P=355\text{kW}$$

现场实测电流为18.5A（按目前最大电流计），电压为10000V，计算得出其功率为：

$$P_{\text{实}}=\sqrt{3} \times U \times I \times 0.86 \times 0.94 \times 0.98 \approx 253.85\text{kW}$$

其中电机效率为0.94（详见机械设计手册第四卷），传动轴效率为0.98（详见机械设计手册第二卷）。实际数据为270kW左右，原因为叶片切割后泵的特性曲线改变引起实际水泵效率的下降，以及运行循环水泵的轴密封少量泄漏造成。

系统富余的总能量可以提供的功率：

$$P_{\text{总}}=200.5(\text{kW})$$

改造后水泵实际轴功率 $P_{\text{水泵}}=160\text{kW}$ ，与原水泵功率差：

$$P_{\text{水泵差}}=355-160=195(\text{kW})$$

$$P_{\text{总}} > P_{\text{水泵}}$$

从计算结果看，改造后水泵完全能够代替原运行水泵满足冷却塔的温降要求。

计算方法二（扬程核算）：

考虑冷却循环水流量不变，满足系统设计势能要求原则；母管进塔高度为7m，企业最高换热器使用点8m（三台结片机距离地面二层楼高度），换热器最大循环水设计压差12m；管道损耗扬程5~8m（取值最大计）；现场水泵（原有）增压后扬程41m；增压前扬程30米。

结片机冷却系统实际需要扬程（最大保守值）： $7+12+8+8=35$ （m）

结片机循环水系统富余的扬程量可以提供的高度落差（可调）： $41-35=6$ （m）

设备选型1：立式单级管道泵：DFG200-250/4/18.5

流量：200m³/h 扬程：20m 功率：18.5kW 汽蚀余量：4.5(NPSH)rm

配套定制防爆电机转速：1450rpm 电压：380V

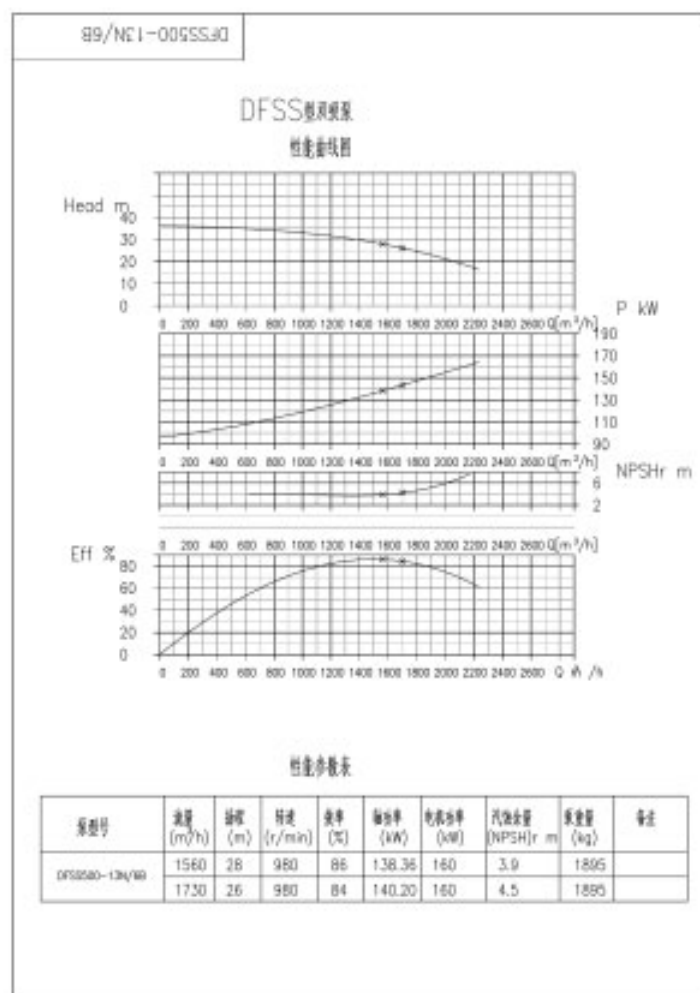
注：考虑到DN200管廊底部进水压力约20米扬程，增压（利旧）后可达41米左右。

设备选型2：中开式单级单吸卧式双吸泵（定制）：DFSS500-13N/6 B

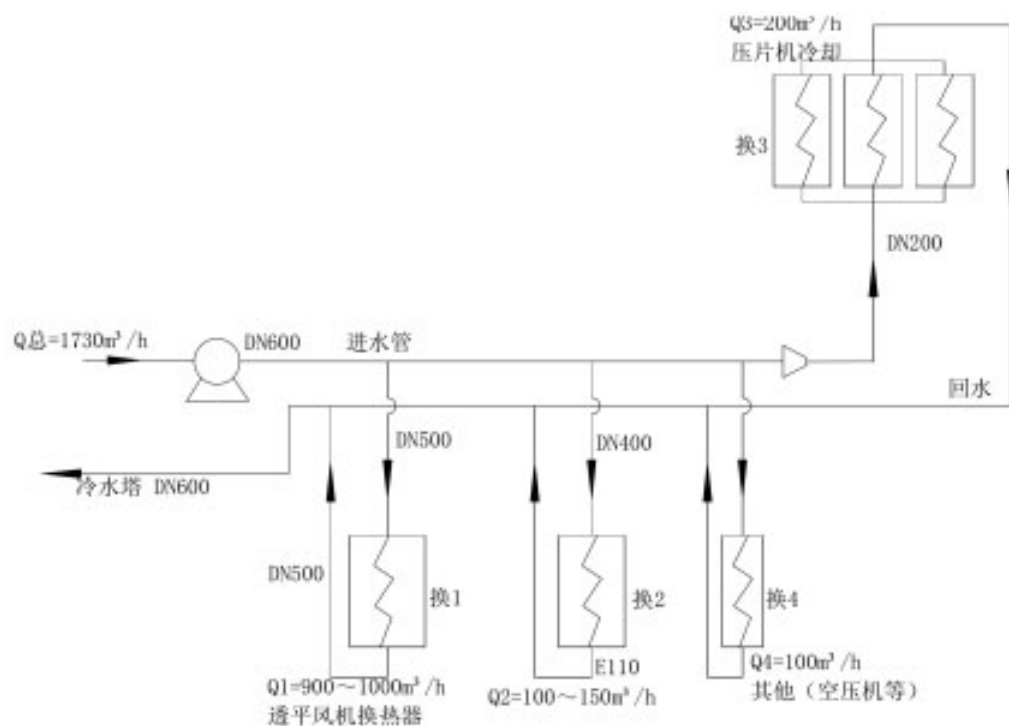
流量：1730m³/h 扬程：25m 功率：160kW 汽蚀余量：4.5(NPSH)rm

配套定制电机转速：990rpm 电压：10000V

水泵特性曲线参数见下图



三、工艺流程



实际总流量 $Q_{总} > Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$ ；正常富裕 $280 \text{ m}^3/\text{h}$ 左右，主要原因为 Q_1 使用端有短接抢水迹象；本次改造的宗旨为：在不改变循环水总流量的前提下，降低循环水泵出口扬程，减少换热器1处的短接现象，在DN600母管与DN200去结片机换热器处进行单独管廊二次增压(利旧)，确保结片机的供水量及进口压力不变。

四、技术先进性、主要创新点、关键技术。

流体输送高效节能技术，是一种系统纠偏技术。它的技术思路为：针对目前的工矿企业流体输送系统普遍存在的低效率以高能耗等状况，按照最佳工况运行的原则，建立专业的水力数学模型以及参数采集标准，通过检测当前运行的实际工况参数，来准确的判断引起高能耗的各种原因，通过分析和研究来准确找到最佳的工况点，并提出最佳的匹配方案。然后通过整改那些不利的因素，按最佳运行工况的参数定做高效节能泵来替换目前处于不利工况下、低效率运行的水泵，做到消除因系统配置不合理而引起的高能耗情况，实行标本兼治，达到最佳的节能效果。

五、技术改造项目改造前后的对比情况

根据2017年10月第三方节能机构对本项目的节能量审核报告来看，从分析改造前后水泵平均有功功率可知，改造后节电率为（改造前水泵有功功率 348.75W —改造后水泵有功功率 180.99kW ）/ $348.75\text{kW} \times 100\% = 48.10\%$ ，改造前后全厂产品产量及用电量情况对比如下：

表1 改造前后全厂产品产量及用电情况

辅助生产系统	改造前 (2016年10月-2017年9月)	改造后 (2017年10月13日-10月17日)
苯酐产量(t)	75905.68	1049.66
外购电量 (kWh)	17858240	233440
单位产品耗电量 (kWh/t)	235.27	222.4

单位产品耗电量下降了 $(235.27-222.4)/235.27 \times 100\% = 5.47\%$ ，节电效益明显。

六、技术应用

泰达化工项目改造前采取同一套循环水泵系统对冷却水进行加压，对各运行设备的换热器而言，起端供水压力（暂剔除管损）相同。为保证同一循环水系统内部不同位置点的进水压大致相等，现有管道采用了降低连接各换热器设备的循环水管上水头损失，但未能较好调节连接生产设备换热器的水头损耗，即未能较好满足各换热器之间的水压（出口水压）平衡。鉴于原设计兼顾了远程高位换热器的确保进口水压，造成整个系统其他绝大部位的富裕扬程即能源浪费的事实。

（一）项目改造内容

拆除原电动机、原水泵；调整底座平台及水泵定位，保证水泵水平及电机主轴泵机轴颈在同一直线位置；水泵进水口对准要改造的进水管；出水口与原出水口衔接一致。电控10000V线路与原供电系统衔接一致。选型配套定制电机转速：990rpm是考虑企业目前实际电机转速1480rpm，现场轴封漏水较严重，方案由4级电机改为6级电机后启动扭矩减小，转速减低，轴封可靠性增强，减少汽蚀量，运行更加平稳；最低吸上高度（泵叶轮中心至最低水位高度差）由0.47米提高到3.47米，确保企业运行安全系数大大增加，同时夏季控制凉水塔水池液位适当降低，增加水位势能转换时与空气接触时间增强换热效率。

增加循环水管廊底部去结片机（DN200）的二次立式增压泵（备用），采用二级节能防爆电机以确保进压片机水泵前扬程30米左右（误差5%），增压后确保进压片机冷却器压力保持40米(误差5%)左右扬程。

项目设计规模为确保循环冷却水量达到1730 m³/h，设计水泵循环量1730m³/h，扬程25米，6级高压电机；管廊增压泵为防爆电机配套，设计水泵循环量200 m³/h，扬程20米，4级防爆电机。

（二）项目改造后对比效果：

根据2017年10月第三方节能机构对本项目的节能量审核报告来看，项目改造前后循环冷却水系统配套水泵情况如下：

表2 项目改造前后循环冷却水系统配套水泵情况

项目名称	改造前	改造后
水泵名称	中开泵	双吸泵
型号	20SAP-10	DFSS500-13N/6B
位号	P450A	P450A
额定流量 (m ³ /h)	2000	1560
额定扬程 (m)	45	28
额定功率 (kW)	355	160
额定效率 (%)	-	86
转速 (r/min)	960	990
电压	10kV	10kV
生产厂家	长沙水泵厂	上海东方泵业(集团)有限公司

改造前循环水泵用能品种为电力，电力消耗计量配有ABB智能综合监测装置，但改造前企业未对循环水泵耗电量进行记录，只能找到2017年5月26日和5月27日P450A循环水泵的累计电量数据，改造前P450A循环水泵运行参数如下表：

表3 改造前P450A循环冷却水泵运行参数表

日期	记录时间	累积电量 (MWh)
2017年5月26日	19:30	3249.63
2017年5月27日	19:30	3258
日用电量		8.37MWh
日运行时间		24h
平均有功功率		348.75kW

项目于2017年10月12日完成，改造后由综保装置采集P450型循环水泵运行参数，如下表：

表4 改造后P450A循环冷却水泵运行参数表

日期	记录时间	累积电量 (MWh)
2017年10月13日	19:30	3265.5
2017年10月21日	19:30	3300.26
日用电量		34.75MWh
日运行时间		24h/d × 8d
平均有功功率		180.99kW

由改造前后循环水泵的有功功率可知，改造后节电率为：

$$(180.99\text{kW} - 348.75\text{W}) / 348.75\text{kW} \times 100\% = 48.10\%$$

(三) 项目改造后效益

项目节能量=基准期项目范围内额定功率×节电率×负荷系数×年运行时间

公式中：负荷系数=实际运行功率/额定功率=348.75/355=0.98.

因公司是连续生产，所需原料由炼化公司提供，因此按照镇海炼化化工装置年运行时间取8000h，则项目节能量结算结果为：

$$355\text{kW/台} \times 1\text{台} \times 48.10\% \times 0.98 \times 8000\text{h} = 133.87\text{万kWh}。$$

$$\text{年节能量为} 133.87\text{万kWh} \times 3.13\text{tce/万kWh (2017年)} = 419\text{tce}。$$

年可节约电费133.87万kWh×0.74元/kWh=99.06万元，获得了显著的经济效益。(四) 应用单位对项目节能技术效果的评价及结论

本次循环冷却系统项目改造后，获得了明显的节电效益，水泵的运行更加顺畅，生产更加安全，目前设备运行良好，在生产未受影响的情况下，这项技术使我公司节电133.87万kWh，合计419吨标煤（数据来源编号：能检 ER-2017-030节能量审核报告最终核定），减少了生产成本、提高经济效益和环境效益。该设备已经连续运行1年以上，工况稳定。

十大节能案例之零能耗辐射制冷技术的降温节能应用

申报单位：宁波瑞凌新能源科技有限公司

一、基本情况

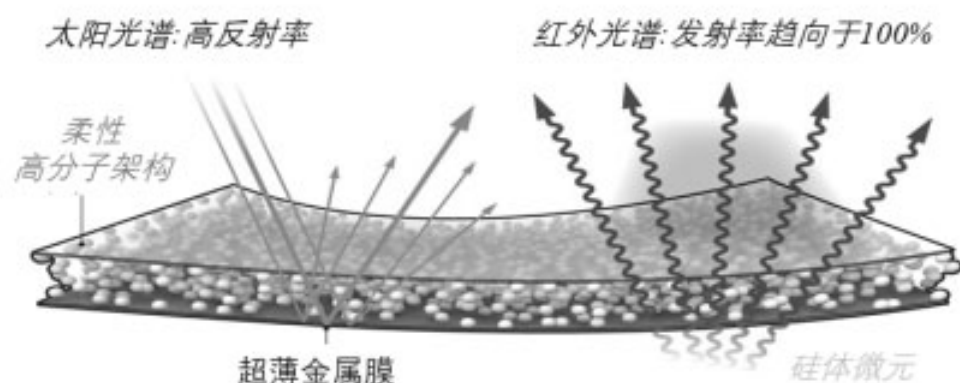
辐射制冷超材料技术构建兼具高反射率和高发射率的超材料，利用红外辐射大气窗口，在地表温和外太空之间，通过发射特定波段（8-13 μm ）不被大气吸收的红外线，搭建一个高效热量输送通道，将地球物体热量通过红外电磁波持续传递至外太空，辐射过程大气无干涉无吸收，实现不耗能制冷。该创新成果于2017年发表于《Science》，并荣获《物理世界》2017年度“全球十大物理突破”和《经济学人》2017年度“全球十大新闻”等国际荣誉，对降低全球能源消耗和碳排放，减缓全球变暖具有划时代意义。

二、技术原理

根据普朗克黑体辐射定律，一切有温度的物体都将向外发射电磁辐射，发射波段和功率大小与物体温度及其发射率相关。常温下物体的发射光谱在4-25 μm 之间，发射功率峰值出现在9 μm 左右。宇宙空间接近绝对零度，对于地表物体来说宇宙空间是一个天然的巨大冷库，通过辐射电磁波至宇宙空间可实现自然冷却。由于水蒸气、二氧化碳和臭氧的存在，大气层对不同波长的电磁波有着不同的透射率，透射率较高的波长段称为“大气窗口”。大气层有多个大气窗口，其中8-13 μm 波段通过的黑体辐射能量最高，成为最为关注的一个大气窗口。

由于一般材料在白天吸收的热量远远大于其辐射的热量，无法达到辐射制冷效果，所以日间辐射制冷技术的关键在于开发具有接近于1.0的反射率和仅在大气窗口（8-13 μm ）波段具有接近于1.0的发射率特性的特殊材料。

瑞凌对树脂基材进行微纳结构设计并尺寸控制调控电磁波，使得材料表面大气窗口发射率高达0.93，显著增强热辐射效率；并在膜表面做金属功能化处理，实现96%太阳能反射率，有效减少太阳辐射能量吸收，增强总体降温效果。辐射制冷超材料在基本不吸收太阳能的同时，利用红外辐射大气窗口，通过发射特定波段（8-13 μm 波长）不被大气吸收的红外线，将地表物体热量以红外电磁波的辐射方式源源不断地持续传递至低温外太空，实现零耗能制冷，从而使得超材料表面温度即便在太阳直射下仍低于环境温度（制冷机理可见图2）。



三、技术先进性、主要创新点、关键技术

瑞凌“可规模化生产的辐射制冷超材料”荣获《物理世界》2017年度“全球十大物理突破”，是国际新材料、新能源、节能环保领域的重大突破，对节能环保技术升级产生深远影响，对于减缓全球变暖具有划时代意义。辐射制冷超材料具有良好的光谱选择特性，同时具有极高的太阳辐射反射率和大气窗口红外发射率，在地表和外太空之间，通过发射特定波段（8-13 μm ）不被大气吸收的红外线，搭建一个高效热量输送通道，将地球物体热量通过红外电磁波方式持续不断地传递至-270℃的外太空（地球所处的宇宙是无限的冷源），红外电磁波辐射过程中大气无干涉无吸收（大气透明窗口），实现零耗能制冷。

瑞凌辐射制冷薄膜关键技术包含：

（1）辐射致冷技术：热量透过大气透射窗口（8-13 μm ）以红外辐射方式向外太空低温源不断传递，无大气吸收；

（2）超材料设计技术：通过微纳结构设计与尺寸控制调控电磁波，红外发射率高（0.93，近黑体），显著增强热辐射效率；

（3）精细表面处理技术：通过膜表面金属功能化处理，实现96%太阳能反射率，增强降温效果；

瑞凌辐射制冷超材料技术的创新性在于：

（1）通过超材料结构设计，强化大气窗口发射率并具有强太阳能反射率，可实现在太阳直射下高效制冷，且无需耗能，降温效果显著；

（2）超材料制备技术创新。辐射制冷超材料原材料易获取；制备工艺借鉴了传统行业成熟工艺并进行改进，形成成熟的卷对卷工艺，实现稳定的规模化生产。

四、主要技术特点

市面的隔热产品通过降低材料的导热系数，来延缓热量的双向传递，但并不能隔绝热量传递；反射类的产品具备较高的太阳光反射率，通过反射太阳光来减少自身对热量的吸收，但由于材料光学性能的限制，仍有部分热量会被吸收。使用隔热反射类产品，虽然有一定程度上的节能效果，但是效果有限，且材料的热量处于一个累积过程，不具备制冷功能。辐射制冷膜产品拥有高太阳光反射率，在8-13 μm 大气窗口发射率 $\geq 94\%$ ，可实现热量向外太空的高效传递，且发射的热量大于吸收的热量，从而达到自身热量下降，自主降温的效果，辐射制冷膜产品的辐射制冷功率可达到120W/m²以上。目前，市场上无同类产品。

主要性能参数如下表所示。

表1 反射膜主要性能

产品名称	反射膜	
性能	实测值	检测方法
热反射率	93.6%	Q/RL 001-2019
辐射制冷功率	150.1 W/m ²	Q/RL 001-2019
大气窗口发射率	94.0%	Q/RL 001-2019

表2 透射膜主要性能

产品名称	透射膜	
性能	实测值	检测方法
可见光透过率	67.1%	GB/T 2410-2008
辐射制冷功率 ¹	127.1 W/m ²	Q/RL 001-2019
大气窗口发射率 ²	92.3%	Q/RL 001-2019

五、技术应用

(一) 基本情况 (廊桥应用的背景和基本情况)

杭州萧山国际机场 (以下简称“萧山机场”) 位于浙江省杭州市萧山区, 为4F级民用运输机场, 是中国十二大干线机场之一, 也是国际定期航班机场、对外开放的一类航空口岸和国际航班备降机场。廊桥作为对接航站楼的旅客到飞机的重要设施, 其内部的舒适度直接影响旅客的乘机体验。为提升旅客在廊桥行走中的舒适度, 廊桥内部配备了多部空调来调节内部温度。由于廊桥有巨大的围护结构, 得热严重, 同时, 频繁使用导致的大渗风量带入的空调负荷、以及空调系统的有限制冷能力, 导致夏季大部分情况下, 空调系统全部满负荷运行也无法将廊桥固定端的室内温度控制在舒适范围。

为改善廊桥制冷能耗高, 夏季热舒适度低的情况, 同时为推动T4航站楼先进节能示范应用与建设, 萧山机场与瑞凌对接, 确定在现有航站楼廊桥上合作开展示范应用。2019年7-8月, 瑞凌完成萧山机场T1航站楼307、308廊桥示范应用施工。

(二) 主要内容

应用改造情况如下图所示, 308廊桥固定端和要客梯应用瑞凌产品, 以下称“辐射降温实验廊桥”; 309廊桥未应用瑞凌产品, 以下称“廊桥原型”。



表4 改造后P450A循环冷却水泵运行参数表



图4 309廊桥（廊桥原型）

根据对实测数据的分析，可以确认应用瑞凌辐射制冷膜后对室内热环境的改善效果显著，同时也降低了廊桥运行的耗电量。应用前后，单个廊桥空调制冷的耗电量分别为12.2万kWh/年与7.0万kWh/年，因此应用后可为单个廊桥节电5.2万kWh/年，空调节能比例达42.7%。应用了瑞凌辐射制冷膜的辐射降温廊桥与要客梯与原型对照组相比，室内热环境品质有了显著改善。廊桥内行走乘客的热感觉从超过“热”降到“有点热”以下，满意度从不到13%提高到75%以上；辐射降温要客梯内的热环境已经处于国际标准ISO7243为热适应力差的人给出的安全阈值之内，而要客梯原型内的热环境则远超这个安全阈值。因此，使用后大幅度改善了廊桥与要客梯内的热环境舒适度。



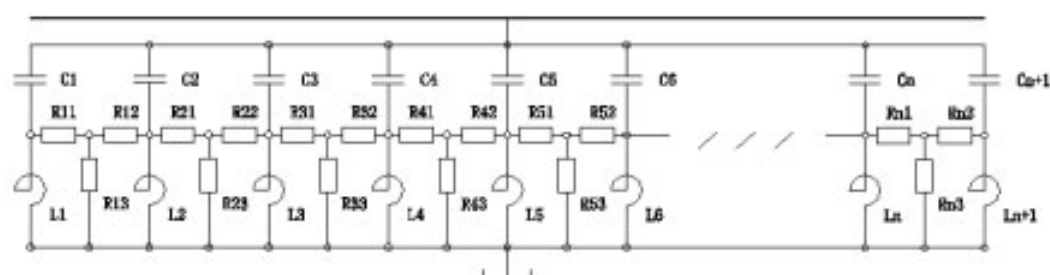
十大节能案例之智能动态Y链式网路滤波补偿节能装置项目

申报单位：国网（宁波）综合能源服务有限公司

一、基本技术原理

目前，由于电力电子设备的应用日益普遍，工业、民用负荷产生的谐波数值大，频谱分布也很广泛，不但有常见的3、5、7、11次谐波，也有数值不小的偶次谐波和直到47次的高次谐波，导致滤波电路成本提高，谐波污染也会产生较大的能耗。

基于电力系统目前的电能质量状况，在分析传统的滤波线路的基础上，应用网络理论，采用了Y链式网路接线方式的结构，这种新型线路结构有功功率损耗小，pass band宽，从它的接线方式可以看到它有一个较小连接的无感电阻，使网络的导纳矩阵的对角线元素数值大，解网络方程时数值稳定。能够用较少的滤波支路实现对多次谐波的滤除。该装置在治理电力系统滤波效果污染方面起到重要的作用已在实际应用中得到证实。

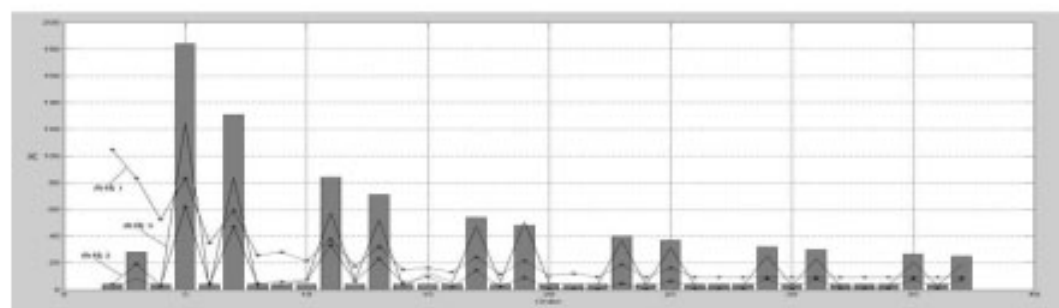


图一：智能动态滤波补偿节能装置一次接线图

（一）系统频率特性

DWLB智能动态补偿、滤波节能系统，是在网络最优化的理论基础得到最优滤波、补偿支路的支路数、各支路的复合特征滤波次数。（multiple characteristic Harmonic Order）。

每个支路的结构与参数也是在网络最优化理论的指导下得到的，每个滤波支路在几个特征谐波及高次数表现为谐振阻抗最小，并能抑制及吸收相邻谐波。



如图所示的滤波系统投入前后谐波变化的对比图，其中，方柱为用户谐波输出的谐波值，曲线2为谐波系统吸收值，曲线1为国标谐波的容许值，曲线3为母线注入到谐波系统的值。

(二) 智能动态滤波器合闸电压稳态值:

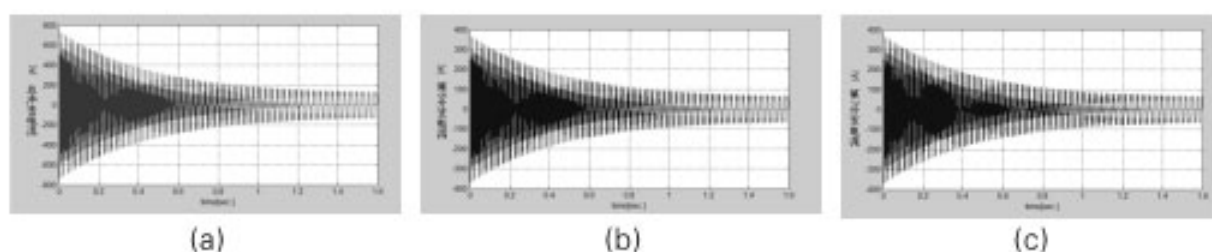


图5

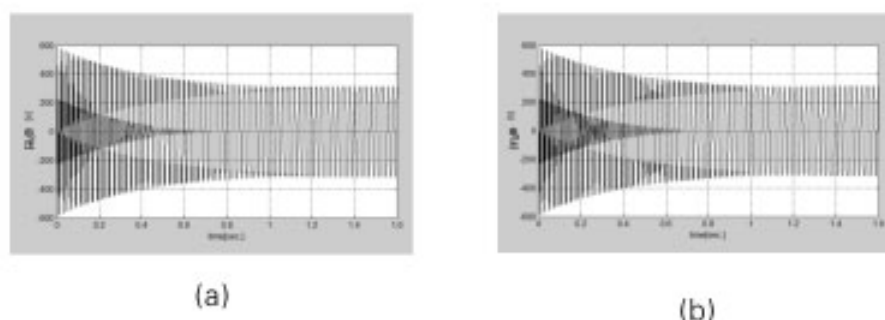


图6

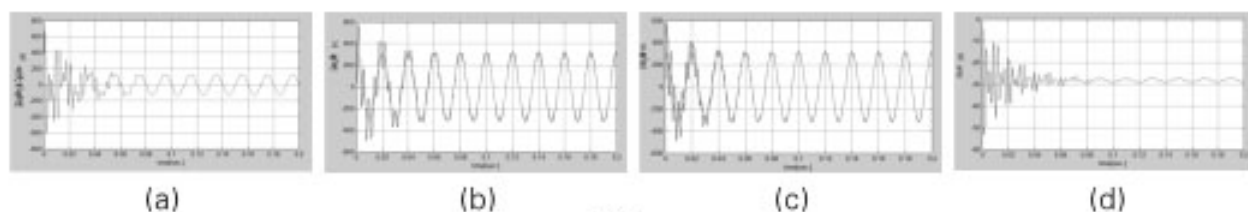


图7

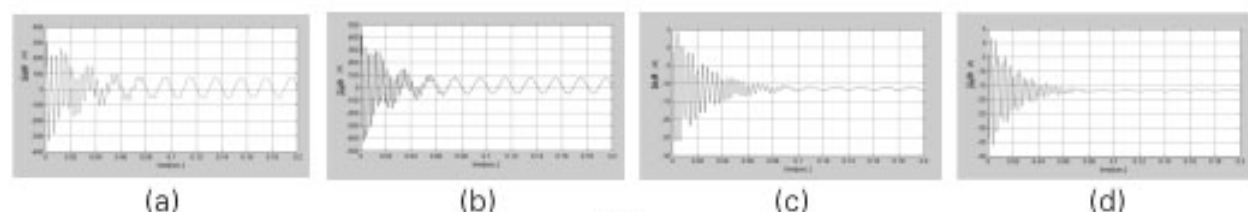


图8

(计算结果如图5、图6、图7、图8所示,从图5、图6可以看出单调谐滤波器合闸的过渡过程要持续到1.5秒方能达到稳态,从图7、图8可以看出Y型滤波器合闸的过渡很快阻止合闸所产生的冲击,使电路中各元件的电流、电压只需时间0.12秒很快就进入稳态值。

二、技术特点

	技术先进性	创新点	关键技术
Y型链式电路	1滤波范围2-63次谐波 2单支路可同时滤除四个频率谐波及高频谐波 3支路运行中谐波不放大、系统不谐振 4支路有功功率能耗小 5支路滤波频率宽 6成本有效降低	1谐波电压下降、谐波电流下降，无功补偿、有功节电四位一体融合设计。 2在元器件温度变化以及电网背景频率波动变化状态下，支路仍可稳定有效滤波	发明专利
仿真系统	1能够准确分析系统谐波状况及谐波源 2仿真形成装置生产性指导文件 3提前预知装置运行后系统改善指标及节能效果	1自主研发仿真系统 2仿真报告可在装置运行前准确反映装置投后运行效果，为企业电能治理作出精准指导和参照	自主研发
装置整体	1数据传送系统稳定可靠 2装置滤波投切系统采用通讯投切 3智能动态分相滤波，可广泛应用大中型企业和各种复杂工况 4整机运行可靠、免维护	1装置采用分相控制，根据要求的特征滤波频率以及每个滤波支数需要提供的无功功率及谐波电流来确定。 2消除谐波无需响应时间。 3控制系统自主设计，软件自主研发	重要元器件均有自主发明专利，国内上下游企业可满足生产要求

三、主要技术参数、能效指标与现有同类技术的对比情况

产品设计技术要求如下：

（一）低压侧技术参数

1、乙方设备投入运行后，在甲方配电变压器低压侧的谐波电压、谐波电流限值符合《电能质量 公用电网谐波》（GB/T14549-1993）规定。低压侧谐波电压总畸变率及各次电压畸变率如表1所示，低压侧谐波电流允许值如表2所示。

表1：谐波电压允许值

电网标称电压kV	电压总谐波畸变率	各次谐波电压含有率	
		奇次	偶次
0.38	5.0	4.0	2.0

表2: 谐波电流允许值

标称电压 kV	基准短路容量 MVA	谐波次数及谐波电流允许值 A											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24

低压侧谐波电流允许值参照《电能质量 公用电网谐波》(GB/T14549-1993)附录C计算。

2、智能动态分相Y链式网路滤波补偿节能装置投入运行后,甲方配电变压器低压侧各相功率因数均达到0.97以上。

(二) 综合指标要求

1、在甲方正常生产环境温度变动和电网系统频率波动下,设备分相滤波补偿节能效果仍应满足(一)的要求,乙方有相应的技术方案和仿真报告提供保证。

【注:温度变化会影响滤波电容和电感等参数,超出一定范围会影响滤波效果,此条款约定针对滤波补偿设备抗温度和频率变化特性提出,能保证装置在各种情况下有效滤波】

2、分相滤波补偿节能装置投入后,不发生系统谐振(用系统仿真图证明)。

【注:市场低端产品因设计不完善,投运后易产生系统谐振,造成设备退出、开关跳闸,影响电网运行安全。此条款约定针对分相滤波补偿节能装置设计方案科学性提出,防止项目竣工验收后装置无法使用问题出现】

3、智能动态分相滤波补偿节能装置总损耗不高于设备装机容量的0.3%。

【注:此约定可限制本身功耗过高的设备进入电网,尽可能不增加用户有功损耗】

4、乙方设备投运后,甲方配电变压器低压侧综合电流下降15%以上。

【注:此约定能体现设备的滤波、补偿、节能等综合效果,可确保节能效果明显的产品被采用】

(三) 智能动态滤波补偿节能装置运行参数指标:

在温度变化以及电网频率波动变化状态下,滤波支路有效消除谐波。及谐波不放大,更不可能电力系统谐振。

电网系统功率因数达到0.97-1.00.

装置自身功耗不高于装机容量0.3%

(4) 有效滤除范围2次-63次谐波。谐波治理后,谐波含量符合国家标准,即《GB/T 14549-93电能质量公共电网谐波》。

(5) 装置采用分相控制:根据要求的特征滤波频率以及每个滤波支数需要提供的无功功率及谐波电流来确定。消除谐波无需响应时间。

智能动态滤波补偿节能装置与现有无源滤波装置及有源滤波(APF)+无功补偿(SVG)设备技术对比(见后附表一)

四、技术应用

(一) 基本情况

吉利汽车北仑基地焊装车间是吉利整车生产最重要一个车间，但因现场机器人电焊机、自动化流水线密集频繁起停工作，导致现场电能质量污染严重：

1) 供电系统存在谐波含量超标对变压器，电缆，电机，供电母线等有功功率损耗增大。

2) 设备负荷特性致使三相电流不平衡且反复冲击电流大，因此，无功功率因数平均值为0.75。这样使得生产供电系统电压不稳定，产品焊接质量得不到保障，影响成品合格率。

为此，该车间电能质量急需提升，确保无功功率因数符合生产需求，杜绝安全隐患并保障安全稳定生产，同时符合节能减排需求。

(二) 项目开展情况：

(1) 项目运行基本情况，现场装置投入稳定运行后，现场复测验真仿真报告各项数据，并出具国家智能电网用户端产品（系统）质量监督中心检测报告。

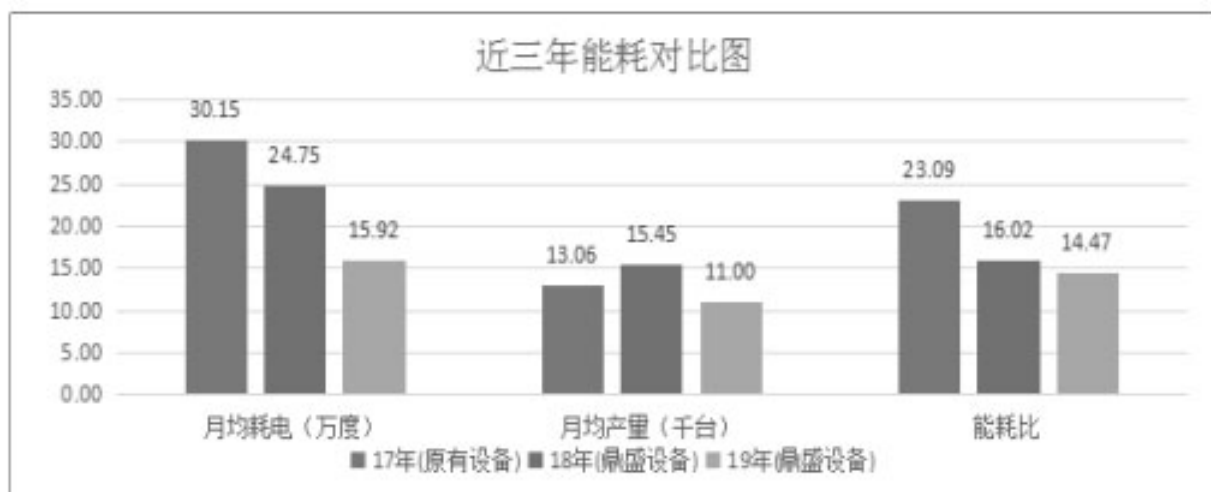


经检测，所有数据指标均达到并超过仿真报告预期，现场电能质量得到明显提升，无功功率因数达到0.97~1，截至目前，该装置已稳定运行两年多，期间无事故记录，节能效果良好，深受企业好评。

(2) 项目运行数据分析

因设备在2017年12月底投入运行，所以我们选取焊装车间2017年（原有装置）、2018年（鼎盛装置）以及2019年（鼎盛装置）数据，根据企业提供相关数据能耗比分析如下：

年份	月均耗电 (万度)	月均产量 (千台)	能耗比	降幅(与17 年对比)	18-19平 均能耗比	18-19平均 降幅
17年(原有设备)	30.15	13.06	23.09			
18年(鼎盛设备)	24.75	15.45	16.02	30.61%	15.38	33.40%
19年(鼎盛设备)	15.92	11.00	14.47	37.31%		



17年1月-12月													
2017年月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
产量	9080	11469	13851	12184	11303	10313	10911	7487	14051	15181	19679	21223	13061
焊二1用电量	336800	353600	328800	272800	214400	241600	304000	229600	328000	319200	344000	345600	301533
产量能耗比	37.09	30.83	23.74	22.39	18.97	23.43	27.86	30.67	23.34	21.03	17.48	16.28	23.09
18年1月-12月													
2018年月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
产量	20241	10441	19224	18804	20077	17519	11941	18938	18365	13833	9087	6908	15448
焊二1用电量	212000	182400	407193.2	394000	301600	294400	264000	280800	255200	140800	148900	98400	247466
产量能耗比	10.47	17.47	21.18	20.42	15.02	16.80	22.11	14.83	13.90	10.18	16.38	14.24	16.02
19年1月-12月													
2019年月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
产量	9356	6632	13607	11667	10863	11862	7731	9187	11682	13143	13036	13209	10998
焊二1用电量	166400	103200	152000	130000	151600	144160	194400	165760	197280	218880	140640	145680	159167
产量能耗比	17.79	18.96	11.17	11.14	13.96	12.15	25.15	18.04	16.89	16.65	10.79	11.03	14.47
2018年能耗比相比2017年下降 (23.09-16.02) / 23.09=30.62%													
2019年能耗比相比2017年下降 (23.09-14.47) / 23.09=37.33%													
18、19年平均能耗比为 (247466+159167) / (15448+10998)=15.38 总能耗比相比2017年下降 (23.09-15.38) / 23.09=33.40%													

基于以上数据，我们测算2018年节约电能合标准煤

$$15448 * (23.09 - 16.02) * 12 * 0.1229 / 1000 = 161.07(\text{tec})$$

2019年节约电能合标准煤

$$10998 * (23.09 - 14.47) * 12 * 0.1229 / 1000 = 139.82(\text{tec})$$

18、19两年合计节约标准煤 $161.07 + 139.82 = 300.89(\text{tec})$ ，应该说节能效果显著，在成功解决电能污染的前提下，实现了真正的节能减排，降本增效。

(三) 项目可复制性及推广前景

吉利汽车北仑焊装车间综合能源改造项目是该产品在汽车行业的一个典型应用场景，随着中国汽车行业在总体产能和国际地位的不断提升，对整车生产厂家的涂装、焊装等重要生产工序来说，解决电能污染问题和节能减排要求非常迫切，为此基于以上数据分析，我们保守的估计该项目可为汽车制造行业整车厂焊装、涂装车间实现10%-30%能耗比下降，在提升电能质

量同时，节约大量能源。

以吉利北仑焊装车间这台2000KVA变压器为计算依据：

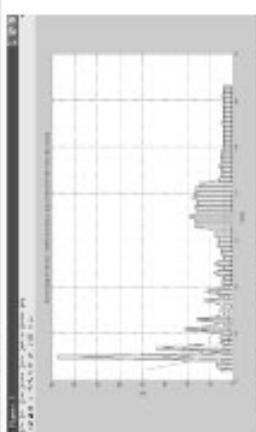
1.参照17年数据并按照平均15%节电率（能耗比下降）计算，每年可为吉利节约 $301533 \times 12 \times 15\% = 542759$ 度电能，

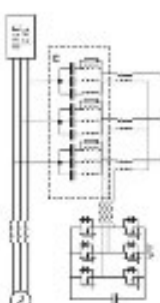
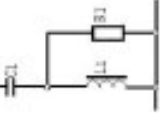
2.根据国家标准《GB/T2589-2008综合能耗计算通则》附录A，折标准煤系数为 $0.1229 \text{ kgce} / (\text{kWh})$ 。该装置每年节约标准煤： $542759 \text{ kWh} \times 0.1229 \text{ kgce/kWh} = 66705 \text{ kg}$ 。

3.折算成降低二氧化碳排放，按照国家发改委推荐值，折算系数为 $2.4567 \text{ tCO}_2/\text{tce}$ ，即一吨标准煤带来2.4567吨的二氧化碳排放量。那么： 66705 kg 标准煤带来 $66705 \text{ kg} / 1000 \text{ kg} \times 2.4567/\text{t} = 163.87$ 吨二氧化碳排放量。



附表一 技术优势对比表

		鼎盛公司“智能分相无源滤波兼容补偿装置”	传统无源滤波补偿装置	有源滤波装置+无功功率补偿装置
模拟仿真	仿真系统	从10.00kV电网系统至0.40kV用户末端设备做封闭式系统仿真设计。生成装机容量、补偿容量、支路数量及LRC等技术参数，用户验收报告（即治理效果报告）。	无文献查阅	无文献查阅。
	仿真图	 兰色——国标容许值; 红色——由0.40kV母线注入到系统值; 黑色——滤波系统吸收谐波值; 黄色方柱——用户谐波源输出的谐波值。	无文献查阅	很难做到技术参数兼容仿真效果。即便做到了技术要求，装置价格非常高。无文献查阅。
滤波补偿功能		滤波范围2次至63次，使谐波电流及电压低于国家标准要求；功率因数达到0.97以上，提高变压器输出效率。	滤除主要以3、5、7次为主谐波，对于其它高频谐波无滤波作用，相反引起谐振，导致部分次数谐波放大，由此导致装置大多不能满足国家标准要求。	能有效滤除低压系统谐波，但在与无功功率补偿装置组合情况下，部分装置因兼容问题会导致系统发生谐振。
装置控制系统	控制器及投切功能	采用滤波补偿分相控制器，判断谐波潮流，通过485通讯，控制滤波电子开关，显示：谐波各次电压，电流，视在电压，电流，有功功率，无功功率，功率因数，三相不平衡等（控制器预留通过485通讯接口，将采集数据上传至控制中心。）	采用以功率因数和滤波检测次数两种控制方法。	通过对系统采样分析后，对谐波进行消除。
	保护功能	电子投切开关具有过电压、过电流保护及报警功能，实时监测回路滤波效果及支路元件参数。	保护功能齐全	保护功能齐全。
	投切速度	根据要求的特征滤波频率以及每个滤波支路需要提供的无功功率及谐波电流来确定。消除谐波无需响应时间	生产厂家设计数据为依据。	通过谐波含量数据采样计算，投切。

 混合型有源滤波器	 传统滤波支路	 新型滤波补偿电路	生产厂家设计数据为依据。 有源滤波器，生成与用户系统谐波次数相同，且幅值相反；与用户系统谐波相互抵消。因此，有功损耗较大。装机容量较小。 滤波效果稳定，但无功补偿较差。 因有源滤波器设计原理所限，普遍有功损耗较大，一般 2%~5% 以上。 有源滤波+无功补偿组合易产生低压系统谐振，使谐波放大并导致电力器件损坏。影响补偿效果的同时，整套装置有功损耗较大。 结论：经过技术分析该设计方案对用户综合治理效果达不到要求。
支路结构	传统 LRC 无源滤波补偿支路，仅对 1 种次数谐波有效，对于其它谐波无效，且可能会发生谐波放大。 支路采用大功率电阻，温升较高，流过的电流较大。损耗非常大。 传统滤波支路，在自身温升和系统频率变化时，自身频率控制能力较差，频率点容易发生漂移，因此，滤波效果较差，甚至发生系统谐振。 因支路电阻大量消耗有功，装置损耗较大，大都为装机容量容量的 2% 以上。	新型 (P 型、W 型) 支路分别属于低阻、高频阻尼电路，同时滤除低频、高频 3 种以上次数谐波电流和谐波电压。 新型支路中，采用了大功率无感线绕电阻器 (国家专利)，流过电流仅为 0.01 至 0.10 安培电流，使整个新型滤波补偿支路有功损耗降到最低。 在温度变化和电网系统频率变化时，不发生系统谐振及谐波放大，并有效滤波。 装置总功耗仅为装机容量容量的 0.3%	能滤除 2 至 25 谐波，但不能有效控制支路的频率特性。因此，滤除谐波时，部分谐波会被放大，并可能发生谐振。 总体滤波效果一般，不能满足国家标准。同时，装置损耗较大，一般在装置装机容量容量的 1% 以上。 结论：该方案大多很难满足用户需求。
频率特性	支路有功功率损耗	滤波稳定性	有效滤除 2 次至 63 次，使谐波电流及电压满足国家标准要求；功率因数达到 0.96 以上，提高变压器输出效率。同时装置自身损耗较小，仅为装置装机容量容量的 0.3%。因此降低了低压系统综合电流，和滤波电流，有效降低高压 10KV 的综合电流。因此，能给用户带来较好经济效益。 结论：该方案可很好地满足用户需求
装置有功损耗	结论		

厂用变压器节能改造与经济运行分析

宁波三江益农化学有限公司

杨继宏

宁波海曙同一节能环保科技有限公司 施 翌

摘要：变压器是用电单位的关键电气设备之一，它是保证用户电气设备能够在额定电压下工作的先置条件。变压器在变压和传递电功率时，会产生有功功率和无功功率消耗。采用节能措施可使变压器经济运行减少电损。

关键词：变压器；损耗；经济运行。

一、前言

为推进我国的节能减排、绿色发展，做好节电管理工作，现对某企业厂用变压器节能降耗、降本增效、经济运行、能效对标相关工作做一简要介绍，与同行交流探讨。

二、设备购置经济分析

我们知道，变压器是用于变换交流电压、电流和阻抗的装置。当初级线圈中有交流电流通过时，铁芯（或磁芯）中便产生交流磁通。使次级线圈中感应出电动势，其大小与绕组匝数以及主磁通的最大值成正比，绕组匝数多的一侧电压高，绕组匝数少的一侧电压低。即 $U_1/U_2=N_1/N_2$ ，但初级线圈与次级线圈的频率保持一致，从而实现了电压的变化。一般企业和小区的配电房使用的变压器多为降压变压器，将长距离运输过来的高压电转变为一般电器可用的低压电。

S9、S11、S13是我国目前的常用变压器型号，其中S13-M-RL型三相卷铁芯全密封油浸式电力电压器是目前性能指标最优的节能型配电变压器产品。其铁芯呈三角形排列，铁芯无接缝，在专用的设备上卷绕成型等优点，使其相比较S9和S11型变压器大大

减少了磁阻，空载电流减少了70%~85%，这大大提高了功率因数，降低了电网损耗。由于价格等原因使其在我国各中小企业的普及率远没有S9和S11型变压器高。从成本上来看相同的电压等级，以某企业使用的M型油浸式1250kVA/10kV为例。S9型变压器购置成本在3.2万元/台左右，S11变压器比S9变压器贵了1.5万元/台左右。而S13型变压器的价格在8.4万元/台左右，是S9型变压器的2倍之多。

国家工信部2016年3月14日发布的公告《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第四批）》明确规定“S9系列油浸式无励磁调压变压器”属于高耗能落后机电设备（产品）而需要淘汰。

国家已经鼓励推进淘汰落后的S9型变压器，但是受到价格因素的重大制约，我国的大量中小型企业不愿意拿出资金去更换在用的S9型变压器或者S11型变压器。

三、用电损耗与节能改造成本分析

变压器的用电损耗主要是空载损耗和负载损耗，即铁损和线损。铁损是变压器的铁芯在工作时磁滞损耗造成的，它的大小与进

线电压大小相关联。与空载还是带负载影响不大，所以铁损即为空载损耗，是无时无刻都在发生的。当负载电流通过变压器线圈，由于线圈本身的电阻，将有一部分功消耗在线圈当中，这部分损耗称为线损。根据 $P=UI$ 定律可知，电流越大，这部分损耗也就越大。当变压器空载时，只有励磁电流通过，所以此时线损很小，可以忽略不计。我们也就把线损当做负载损耗，该损耗是随负载变化而变化的。

空载损耗对于电压 10kV 级 S9、S11、S13 系列变压器损耗参数对照表的数据来看，以某企业使用的 1250kVA 产品容量为例，原使用的一台 S9 型变压器空载损耗是 1950W，空载电流是 0.6%（空载电流是当变压器在额定电压下二次侧空载时，一次绕组中通过的电流一般以额定电流的百分数表示）；如选择更换 S11 型变压器则空载损耗是 1360W，空载电流 0.6%；如选择 S13 型变压器的空载损耗则为 975W，空载电流 0.18%。从对比来看，S13 型变压器相比前两代型号变压器的性能在空载损耗和空载电流方面的减少损耗可谓是相当出色。

如采用 S13 型变压器替代 S9 型变压器的空载损耗减少，以某企业使用的 M 型油浸式 1250kVA/10kV 为例，采用 S13 型变压器替代 S9 型变压器的空载损耗将减少值为 8541kWh/a/台，计算如下：

$$(1950W - 975W) \times 24h/d \times 365d/a = 8541kWh/a/台$$

二台变压器总计全年可省电量：
 $8541kWh/a \times 2 = 17082kWh/a$

一年可省电费约： $17082kWh/a \times 0.8元/kWh = 13666元/a$

为贯彻《中华人民共和国节约能源

法》，落实《重大节能技术与装备产业化工程实施方案》，国家在 2015 年提出了配电变压器能效提升计划。原因是由于当时我国的输配电损耗占全国发电量的 6.6% 左右，其中配电变压器的电损耗占到了约 40~50%。这相比发达国家是处于远远落后水平的。这其中企业运行管理的变压器有 670 万台，占了我国在网运行的配电变压器总数的一半左右。5 年过去了，通过制定实施配电变压器能效提升计划，加快高效配电变压器的推广应用，全国各地很多中小企业响应政府提出清洁生产的号召，纷纷全面提升企业运行管理的变压器运行能效水平，对降低配电变压器电能损耗，推动配电变压器产业发展作出了积极的行动。

某企业在 2018 年将使用多年的 S9 型变压器更换为 S13 型节能配电变压器。至此两台常年运行的变压器全部改换为目前性能指标最优的 S13-M-1250 型变压器。更换一台 S13 型变压器的购置成本以及安装费用约为 12 万元。

四、变压器能损对比

不同的系列型号变压器其技术性能和能效指标是有明显差别的。现行的国家标准 GB1094-2013《电力变压器》和 GB/T6451-2015《油浸式电力变压器技术参数和要求》规定了当前电力变压器设计技术要求，GB/T20052-2013《三相配电变压器能效限定值及能效等级》对不同电压等级和不同容量变压器规定了能效等级、能效限定值、节能评价方法和试验方法。

选择符合《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB/T20052-2013）2 级能效节能评价价值指标的 S13-M-1250 型变压器与某企业原来在用的 S9-1250 型变压器能耗数

据对比可知分析，S9变压器的线损，在同产品容量的情况下与S13相同，都为1.2kW；而空载损耗则比S13高出一倍之

多，两者差值为0.975kW。一年下来这个损耗折合的电费对于企业来说也是一笔较大的开销。

变压器能损对比参见下表：

变压器容量 (kVA)	S9系列			S11系列			S13系列（2级能效指标）		
	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	空载电流 (%)	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	空载电流 (%)	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	空载电流 (%)
1250	1950	12000	0.60	1360	12000	0.60	975	12000	0.18

五、节能改造后的经济运行

某企业的变压器更新改造以后，还对变压器配置了无功补偿设备，实现就地补偿和无功分散。我们连续三天对变压器运行功率因数进行了测试记录，第一天平均功率因数 $\cos\phi$ 为96.547（最低92.45、最高99.81），第二天平均功率因数 $\cos\phi$ 为96.63625（最低91.06、最高100），第三天平均功率因数 $\cos\phi$ 为96.92（最低92.34、最高99.99），提高负载的功率因数，减少了无功损耗。

在运行负载率方面，所谓经济负载率是指负载最大时，能使变压器的有功损耗降到最低。一般变压器满载铜损与铁损之比等于3时，负载率为57.7%其效率最高。而在现实情况当中，我们可以认为50%~65%之间的负载率都可以称得上是经济负载率。它的计算是由输出电流与额定电流的比值来确定。

额定电流都为1804A。输出电流一台为600A，一台为1100A，计算后得出一号变压器的负载率为33.3%，二号变压器负载率为61%。由此可见，二号变压器符合经济负载率的标准，一号变压器用于包装车间，相对来说负载率不高。

该企业全年运行365天，每天24小时运行，2019年耗电量约623.6万kWh，变压器更新以后减少电损获益1.4万元，提高功率因数获奖电费约2.7万元，合计全年可以节省电费约为2.84万元。

六、结束语

综上所述，选用S13变压器替代S9变压器并采用变压器低压端无功就地补偿措施以后，可以提高变压器经济运行水平，降低能耗，节省电费，也是符合当前国家实行节能环保政策的。

大榭石化乙苯装置工艺热水余热回收项目列入省发改委节能示范推广计划

5月27日，省发改委能源处在大榭石化开展“三服务”活动中，被公司实施的乙苯装置工艺热水余热回收项目吸引住眼球，要求企业抓紧准备相关资料并计划在全省绿色石化行业示范推广。该项目采用合同能源管理模式，由惠州中海节能环保技术服务有限公司实施，通过二类热泵回收乙苯装置120℃工艺热水余热，副产出0.35MPa蒸汽

10t/h，全部供苯乙烯装置使用，替代了苯乙烯装置原先用外购的1.0MPa蒸汽经减温减压而获得的0.35MPa蒸汽量。项目自2019年1月开始实施，2020年3月完成，现已满负荷投入运行。全年按8400小时计算，预计每年为公司降本创效1295万元，实现节能量5739吨标煤，节能效果显著。

(大榭经发局)

海曙区大力推进节约型机关创建工作

为推动党政机关厉行勤俭节约，海曙区机关事务管理局根据全市统一部署，在全区范围大力倡导并积极推进节约型机关创建工作，计划于2022年前确保全区70%以上的党政机关单位达到节约型机关创建标准。一是完善制度体系。落实全区公共机构分管领导管理责任制，明确各个单位联络员；将节能与垃圾分类工作纳入全区目标管理考核体系。二是推行绿色办公。推进无纸化办公，合理设置空调温度；会议室、办公室不使用一次性纸杯等；投入约200万元，实时监测

重点单位能耗数据及用水量。三是强化垃圾分类工作。推进垃圾分类示范单位创建工作，逐步完成对集中办公区的垃圾桶更新，淘汰破旧老化设施，垃圾房的集中改造。积极开展垃圾分类宣传教育活动，做到形式多样、内涵丰富。四是加大节能改造。积极开展“节约型节水型公共机构示范单位”创建活动，推进节能新技术和新产品应用推广；采取合同能源管理方式，对低压配电系统和中央空调分别进行节能技改。

(来源北仑区传媒中心)

康宁医院有序开展节能减排工作

2019年度本单位总能耗（能源合计）538.4吨标准煤，与去年同期相比，降低了40.7吨标准煤；2019年度本单位用水总量（取水量）94747吨，与去年同期相比，增长了16048吨。2019年度本单位床位综合能耗（指标名称）同比降低8.57%；对标责任目标任务，本单位2019年度节能目标任务已完成。

统计数据如下：

统计区间	电耗 (万度)	综合能耗 (千克标煤)	床位数 (张)	单位床位 综合能耗 (千克 标煤/张)	建筑面积 (平方米)	单位床位 综合能耗 增幅率 (%)	单位面积 电耗增幅 率(%)
本期 (2019年 1月-12月)	298.1	538412.6	664	810.9	44934	-8.6	-7.6
去年同期 (2018年 1月-12月)	22.8	579123.1	653	886.9	44934	/	/

注：请重点用能医疗单位填报本表，数据截止12月底，数据以小数点后保留一位。

节能减排不仅是政府可持续发展的基本国策，也是单位实体节省开支增加收益的有效手段，这些年医院节能领导小组切实履行节能主体责任，制定符合医院实际的节能网格化管理制度，科室每月耗能作为成本支出纳入月度绩效奖金考核，每季进行节能全院检查，将节能评分作为年度综合目标管理考核的一部分，计入科室的年度考核奖，对节能工作表现突出的科室在年末进行评优评先，以资鼓励。

后勤保障部深入开展节能宣传教育，做好节能宣传部署工作，利用LED屏幕、公示栏，张贴节能标语，开展环保节能、垃圾分类主题的知识竞赛等；强化节能内部管理，开展“三色法”管理，推进公共区域电源开关精细化管理，物资采购按资金逐级审批，杜绝科室随意采购导致资金浪费，在打印使用量大的科室尝试打印服务购买模式，降低运行成本，车辆用油和维修保养记录定期公示，接受多方监督，中央空调使用按冬夏季分别设定开启温度和限制温度，病区热水供应分时间段，避免不必要的长时间供水供暖。这些措施需要我们每一位职工自觉遵守，积少成多，为医院节能降耗起到有效的促进作用。

（市卫生健康委）

奉化区机关事务局签订 全省首个政府机关能源托管项目合同

近日，区机关事务管理局与国网浙江综合能源公司签订了区行政服务中心能源托管合同，标志着全省首个政府机关能源托管项目正式落地，进入实施阶段。

区行政服务中心自2015年启用以来，进驻单位逐渐饱和，设备设施逐年老化，能耗增长率持续上升，能源费用增长有失控风险，节能降耗目标压力日益突显。经广泛调研论证，区机关事务局运用市场机制，采用合同能源管理方式实施便利化、一体化节能改造和新能源、新技术、新工艺推广应用。

该项目将以用能费用托管的形式，在项目建成后分8年支付托管费用，委托国网浙江综合能源公司对区行政服务中心进行包括照

明智能控制、空调系统节能、玻璃幕墙隔热等能源设备改造，并同期建设建筑能效平台，通过实时监测、远程调控、数据统计分析等手段，实现用电透明化、管电精细化、用电制度化、行为习惯化。项目在8月底完成施工后，将促进区行政服务中心用能方式转变，提升能效水平，实现10%以上的节能目标，降低行政运行成本。后续还将在大楼停车区域投资建设车棚光伏和充电桩等，推广清洁能源和新能源汽车使用。区行政服务中心将结合省级节约型公共机构示范单位创建，成为区公共机构节能工作样板，发挥示范引领作用，推动公共机构节能减排工作有序开展，促进社会能效水平提升。

（奉化区机关事务局）

宁波市节能协会第九届理事会名单

理事长

胡长兴

浙大宁波理工学院机能分院

副院长

副理事长

陈蔚

宁波市能源检测有限公司

副总经理

张伟红

国网浙江省电力公司宁波供电公司

高级经济师

智茂轩

中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司

经理

丁行

宁波市自来水有限公司

部长

赵开尧

宁波宝新不锈钢有限公司

部长

李永丽

宁波市宁晋节能环保有限公司

总经理

刘国平

宁波市科新节能技术有限公司

总经理

张立人

宁波甬嘉恒业集团有限公司

副总裁

龚央丹

宁波运通新材料科技有限公司

董事长

金科逸

宁波国际投资咨询有限公司

院长助理

王炎震	浙江宏纪能源环境科技有限公司	副总经理
刘继春	宁波亚洲浆纸业有限公司	总经理
贾锋平	宁波弘讯工程咨询有限公司	副总经理
吴 轲	宁波诺丁汉大学理工学院	院长
方云辉	国网(宁波)综合能源服务有限公司	副总经理

理事

徐 霖	宁波大学节能办	主任
岑焕军	宁波德曼压缩机有限公司	总经理
李振华	宁波升谱光电股份有限公司	经理
丁长志	宁波高新区安立特电气科技有限公司	总经理
陈友展	宁波友智机械科技有限公司	总经理
袁喜旺	宁波联和能源科技有限公司	总经理
刘少山	浙江智尖能源集团有限公司	总经理
宋荣军	慈溪市高新节能服务中心	主任
王健华	宁波海森达节能环保科技有限公司	总经理
巩学梅	宁波工程学院	教授
王云霞	宁波微能物联科技有限公司	经理
杨爱明	宁波东源节能科技有限公司	总经理
邓 杰	宁波保能能源有限公司	博后
罗 象	宁波诺丁汉新材料研究院有限公司	副经理
毛钦丰	宁波世茂能源股份有限公司	经理
方欢良	宁波乐金甬兴化工有限公司	总经理
王朝平	浙江华易工业燃气有限公司	总经理

秘书长

张锄禾	宁波市节能协会
-----	---------

副秘书长

乐 飞	宁波市节能协会
-----	---------

监事长

周国富	宁波机场集团有限公司	主任
-----	------------	----

监 事

赵龙杰	宁波双鑫节能环保科技有限公司	总经理
董金酉	宁波安信数控技术有限公司	经理



宁波轨道交通
Ningbo Rail Transit

节能宣传月期间，你会在一号线发现一辆绿色地铁，那是市能源局特地定制了“节能专列”。车内贴的节能招贴画，地铁站地下通道的梯牌，为阴冷的地下增添了一抹绿。



节能在线培训平台

每年节能宣传月期间宁波市能源监察中心（以下简称“中心”）都会举办能管员取证培训。今年考虑到疫情等众多因素，中心特开通了宁波节能在线培训平台，需取（续）证的人员可以通过网络平台随时进行培训。课程包括节能基础知识、空压系统节能原理及技术方案、高耗能落后机电设备淘汰工作、节能相关法律法规等，考试通过的学员可以取得宁波市能源局颁发的“能源管理人员培训合格证书”。

这是一次新的尝试，是互联网运用的优质体现，既免除了学员奔波的劳苦，又提升了受众面。平台的视频可随时反复观看，减少了纸质材料的发放，节约了资源。



《宁波节能》征稿启事

《宁波节能》双月刊是由宁波市节能减排工作领导小组节能办公室、宁波市能源局指导、宁波市节能协会、宁波市能源监察中心主办的内部刊物。本刊以推动节能及能源发展为办刊宗旨，重点宣传节能政策法规、先进节能技术、新能源、典型节能案例及我市节能工作做法、经验等，为企业加强节能管理，开展节能减排和节能技改提供信息和交流平台。本刊主要栏目有：节能信息、政策法规、探讨研究、节能技术、经验交流、企业平台、节能案例等。

现面向社会广泛征稿，有关事项如下：

- 1、稿件论点明确、内容充实、数据可靠，具有一定的科学性和实用性。
- 2、篇幅不超过7000字。
- 3、所有投稿作品均要求为电子稿，并注明作者的具体通讯地址、邮编及联系电话。
- 4、文责自负。编辑部对来稿有修改、删节权，不同意删改者请声明。
- 5、本刊已被CNKI中国期刊全文数据库网络出版，如作者不同意文章被收录，请再来稿时声明，本刊将做适当处理。

《宁波节能》编辑部



宁波市节能协会微信公众号

编辑部地址：宁波市和济街118号A座1022室

邮箱：nbjnxh@163.com

电话：0574-88369637 0574-89382877