

建筑环境 能源

Building Environment & Energy

2019
3

月刊
总第 19 期

主办：中国建筑科学研究院建筑环境与节能研究院

本期导读

06 | 新闻直通车 | News Express |

中国建筑科学研究院有限公司 20 个项目获工程建设标准规范计划立项
两项中国建筑科学研究院有限公司牵头全文强制性规范向公众征求意见
35 个清洁取暖试点城市享中央财政补贴

22 | 热点聚焦 | Spotlight |

江亿院士：能源供给侧改革需多措并举

24 | 聚焦政策 | Policy |

关于加强绿色数据中心建设的指导意见

41 | 案例赏析 | Cases |

国际种子联合会第 75 届世界种子大会五星级酒店项目空调设计
北京电力医院改扩建项目门诊医技病房楼的空调设计
国际高端会议场馆空调系统设计——2017 厦门金砖峰会主会场空调改造工程



建筑环境与能源微信公众号



超越行业标准 成就客户价值

YVWH超高效变频水冷螺杆冷水机组

为了更好地满足市场对高效节能产品的需求，江森自控特别推出全新YVWH超高效变频水冷螺杆冷水机组，YVWH传承约克丰富的冷水机组经验，创新产品设计和制造，超越行业标准，成就客户价值，广泛适用于数据中心、高级写字楼、酒店和医院等。



节能高效



绿色环保



技术创新



全国两会上李克强总理作政府工作报告表示，要实施更大规模的减税，普惠性减税与结构性减税并举，重点降低制造业和小微企业税收负担。

而在其公布的今年重点工作中，暖通空调行业也将迎来三大重量级利好：

巩固扩大蓝天保卫战成果：李克强在回顾 2018 年工作时表示，扎实打好三大攻坚战，重点任务取得了积极进展，北方地区“煤改气”“煤改电”稳妥推进。

在 2019 年政府工作任务中，李克强强调要做好北方地区清洁取暖工作，确保群众温暖过冬。巩固扩大蓝天保卫战成果，持续开展京津冀及周边、长三角、汾渭平原大气污染治理攻坚。深化电力市场化改革，清理电价附加收费，降低制造业用电成本，一般工商业平均电价再降低 10%。

减税降费：将制造业等行

业现行 16% 的增值税税率降至 13%。全年减轻企业税收和社保缴费负担近 2 万亿元。

16% 这个增值税税率档次覆盖的行业是最广的，覆盖了制造业、实体经济，这是我国经济的主体和支柱，体现了我国对实体经济制造业的扶植和重视。增值税作为价外税，对于中央空调行业这样的传统制造企业而言，税率的下降假如只影响产品价格，且产品供求不发生变化，那么增值税对企业盈利不产生影响。但是在实际中，增值税率的增减导致终端商品价格的升降，或对产品需求产生影响，从而影响企业利润水平；上下游产业的税负转嫁能力差异，也会导致增值税调整对不同企业盈利产生不同的影响；增值税调整对企业现金流产生影响，同时对附加费产生影响，进而对企业盈利产生间接影响。综合来看，以中央空调为代

表的传统制造行业一定将会从中受益。

对轨道交通项目的投资：完成铁路投资 8000 亿元、公路水运投资 1.8 万亿元。

近年来，我国交通基础设施网络不断完善、能力逐步提高，在促投资、调结构、稳增长方面发挥了明显作用，成为国家实施宏观调控、精准施策的重要抓手。这一以政府为主导的投资性发展，不仅将促进中国城市的水利和轨道交通建设，更将直接带动为其配套的中央空调产品增长。对于暖通空调行业来说，轨道交通市场作为近两年中央空调行业最大的富矿，增速十分可观，而随着政府对于这一细分市场的进一步投入，轨道交通将继续成为工程市场的增长点，为以轨道交通为布局发力的中央空调企业带来巨大的商机。

本刊编辑部



建筑环境与能源

(月刊)

主办单位

中国建筑科学研究院建筑环境与节能研究院

支持单位

中国建筑学会暖通空调分会
中国制冷学会空调热泵专业委员会
中国建筑节能协会暖通空调专业委员会
中国建筑节能协会地源热泵专业委员会

编辑出版

《建筑环境与能源》编辑部
2019年第3期(总第19期)
(每月10日出版)

顾问委员会

主任 郎四维
委员 江 亿 | 吴德绳 | 龙惟定
马最良 | 徐华东 | 罗 英

编辑委员会

主任委员 徐 伟
副主任委员 路 宾
委员 (按姓氏笔画排序)
于晓明 | 方国昌 | 龙恩深 | 田 琦 | 由世俊
伍小亭 | 刘 鸣 | 刘燕敏 | 寿炜炜 | 李先庭
李永安 | 肖 武 | 邹 瑜 | 张子平 | 张建忠
金丽娜 | 徐宏庆 | 黄世山 | 董重成 | 端木琳
潘云钢

编辑部

主 编 徐 伟
副 主 编 路 宾
执行主编 王东青
责任编辑 李 炜 | 李月华
校 对 才 隽 | 汤 溥
美 编 周 林

地址: 北京市北三环东路30号
邮编: 100013
电话: 010-6469 3285
传真: 010-6469 3286
邮箱: beaebjb@163.com



建筑环境与能源微信公众号



暖通空调学会微信公众号

版权声明: 凡在本刊发表的原创作品版权属于编辑部所有, 其他报刊、网站或个人如需转载, 须经本刊同意, 并注明出处。



目录 CONTENTS

06 | 新闻直通车 | News Express |

中国建筑科学研究院有限公司科技处召开行业学协会交流座谈会
中国建筑学会科技进步奖正式纳入《社会科技奖励名录》
中国建筑科学研究院有限公司20个项目获工程建设标准规范计划立项
“既有城市住区功能提升与改造技术”唐山市示范工程对接洽商会召开
“基于BIM的绿色建筑运营管理系统融合技术”课题启动会召开
中国建筑科学研究院有限公司环能院与瑞科新能源签署战略合作协议
两项中国建筑科学研究院有限公司牵头全文强制性规范向公众征求意见
第十七届MDV中央空调设计应用大赛“走进校园”系列活动火热启动

10 | 行业新闻 | Industry News |

江苏省修订重污染天气应急预案
发改委鼓励外商投资: 涉及太阳能采暖
财政部资金支持京津冀等地区清洁取暖
空气源热泵热风机行业标准于5月实施
山东推广“太阳能+”年节煤183万吨
内蒙古起草新规 加强规范城镇供热价格管理
格力全球首发模块化理念空调
大金空调摘得日本节能大奖三项桂冠
克莱门特助力空军军医大学西京医院
海尔中标咸阳第一批清洁能源试点项目
美的中央空调为吉林火车站营造舒适暖通环境 等

19 | 国际新闻 | International News |

ASHRAE和联合国设立低GWP奖项
ASHRAE将建零能耗建筑新总部
全球逐步停止使用HFC开始生效
美国中央空调和空气源泵2018年出货量超过800万台
欧盟发布《2050气候中立欧洲》战略
欧盟发布制冷、空调和热泵设备新的欧洲标准化要求 等

清洁供热节能技术倡导者

— 清华科技 荟萃同方



- 电厂工业余热回收集中供热系统
- 吸收式大温差换热系统
- 烟气全热回收系统
- 工业余热集中供热、供冷系统
- 分布式冷热电三联供系统
- 公建区采暖供冷系统

2011年被评为
国家级吸收式热泵产业化示范基地



高新技术企业



企业技术中心



博士后工作站



双百强企业



敬请关注

首站供热



华电集团



大唐集团



国电集团



中国电力投资集团



华润集团

二次站大温差换热供暖



银川



太原



乌鲁木齐



天津



中粮集团



玲珑轮胎

烟气余热回收供暖

工业余热回收供冷

CONTENTS



中国建筑科学研究院有限公司科技处召开行业协会交流座谈会



“十三五”国家重点研发计划项目“既有城市住区功能提升与改造技术”唐山市示范工程对接洽商会顺利召开



“十三五”国家重点研发计划“基于BIM的绿色建筑运营管理系统融合技术”课题启动会暨实施方案论证会顺利召开



中国建筑科学研究院有限公司环能院与瑞科新能源签署战略合作协议



国际种子联合会第75届世界种子大会五星级酒店项目空调设计

22 | 热点聚焦 | Spotlight |



江亿院士：
能源供给侧改革需多措并举

24 | 聚焦政策 | Policy |

关于加强绿色数据中心建设的指导意见

北京市关于印发进一步加快热泵系统应用推动清洁供暖实施意见的通知

关于印发哈尔滨市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知

山东省绿色建筑促进办法

关于印发河南省财政支持生态环境保护若干政策的通知

关于印发西安市“十三五”节能减排综合工作方案的通知

关于印发《2019年安徽省建筑节能与科技工作要点》的通知

湖南省关于居民燃气工程安装费更名及有关事项的通知

41 | 案例赏析 | Cases |

国际种子联合会第75届世界种子大会五星级酒店项目空调设计

北京电力医院改扩建项目门诊医技病房楼的空调设计

宝石机械锻造车间余热回收利用系统设计

2017 厦门金砖峰会主会场空调改造工程

55 | 技术交流 | Technical communication |

天津市供热计量收费机制的效果分析

北方农宅双热源热泵与太阳能联合供暖系统分析

近零能耗居住建筑能耗预测模型研究

67 | 通知公告 | Notice |



欧埃泰科

IT'S OTWAY

能量控制
Energy Control



能效优化
Energy Efficiency Optimization



水力调节
Hydraulic Regulation



翱途能源科技（无锡）有限公司
OaseTECH Energy Technology (Wuxi) Co., Ltd.
翱途贸易（上海）有限公司
OaseTECH Trade (Shanghai) Co., Ltd.
上海翱途流体科技有限公司
Shanghai OaseTECH Fluid Technology Co., Ltd.

上海市闵行区浦江镇浦星公路1969号43幢1112室
Room 1112, Flat 43, No.1969 Puxing Road, Pujiang Town,
Minhang District, Shanghai, China.

Tel: +86 21 34785900
E-mail: info@oasetech.com

Fax: +86 21 34785900
www.oasetech.com



中国建筑科学研究院有限公司科技处召开行业学协会交流座谈会

为进一步规范管理依托公司的学协会，适应近期国家及有关社会团体出台的管理规定，提升公司在行业内品牌影响力，2019年2月20日，公司科技处召开行业学协会交流座谈会，公司科技处副处长张靖岩、常卫华，科技处工程师葛楚以及中国电梯协会主任委员李守林，中国建筑学会暖通空调分会秘书长王东青，中国建筑学会建筑防火综合技术分会秘书长邱仓虎等16家学协会代表参加了会议。

会议由常卫华主持，张靖岩首先介绍了依托公司的学协会情况，分析了新形势下行业学协会的管理与考核办法。随后，到场的学协会代表依次介绍了各学协会的工作内容，开展学术活动的

方式，分析了在学协会申请各类奖项、推荐院士等各类人才的渠道和流程，总结了工作中取得的成绩，分享了学协会工作中获得的心得体会，提出了能够为其其他依托公司协会提供的支持。并对公司学协会的管理工作提出了意见与建议。

经过半天的热烈发言和讨论，会议各项议程顺利完成。张靖岩在总结中对协会管理工作提出工作建议，加强各个学协会的联合，充分发挥科技平台的沟通作用；优化学协会管理办法，规范公司及各二级单位对学协会的统筹管理；加强科技处对学协会的管理工作，使其成为公司对外交流的重要窗口和获取信息的畅通渠道，希望学协会的交流会议

能够定期召开。

本次交流座谈会的顺利召开，增进了公司各学协会之间的了解与交流，完善了公司行业学协会平台建设，有利于公司内的各协会资源整合，加强公司内部不同专业领域的技术交流与合作，为各协会在开展活动中开展相互支持与合作提供了渠道。对公司针对各学协会充分发挥组织、协调、服务与监管等职能具有重要意义。



中国建筑学会科技进步奖正式纳入《社会科技奖励名录》

中国建筑学会科技进步奖旨在奖励在建筑科学研究与技术进步活动中做出突出贡献的组织和个人，调动广大建筑科技工作者的积极性和创造性，推动我国建筑科技事业蓬勃发展。完善制订科技进步奖条例，推进科技进步

奖申报工作是中国建筑学会“打造一流奖项”的工作之一。

近日，国家科学技术奖励工作办公室更新了《社会科技奖励名录》，“中国建筑学会科技进步奖”正式纳入该名录，奖励编号为：0297。



中国建筑科学研究院有限公司 20 个项目 获批住建部 2019 年工程建设标准规范计划立项

根据《住房和城乡建设部 2019 年工程建设规范和标准编制及相关工作计划》（建标函〔2019〕8 号），中国建筑科学研究院有限公司共有 20 个项目获批住建部 2019 年工程建设标准规范计划立项。项目总数



在获批住建部立项标准规范的单位中处于领先地位。

此次计划包含国家工程建设规范（全文强制）工程建设国家标准、工程建设城建建工行业标准、城建建工全文强制性产品标准、城建建工产品标准、工程建设标准翻译项目、专项工作等七类共计 239 个项目。其中公司主持制订《住宅项目规范》、《混凝土结构通用规范》、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》等 6 项国家工程建设规范（全文强制）；主持制订《工程结构术语标准》、《专业公共卫生机构建筑术语标准》

等 2 项工程建设术语国家标准；主持修订《混凝土结构设计规范 GB 50010-2010（2015 版）》、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准 JGJ75-2012》等 8 项工程建设国家或行业标准；承担建筑地基基础、建筑结构、建筑节能、建筑施工安全等 4 项专业领域标准复审及技术审核专项工作。

公司将以标准规范项目科学实施和高质量完成为宗旨，精心组织、周密部署、扎实推进各项工作，继续提升标准化能力和水平，继续增强国家标准研制贡献力。

“十三五”国家重点研发计划项目“既有城市住区功能提升与改造技术”唐山市示范工程对接洽商会顺利召开

2019 年 2 月 22 日，中国建筑科学研究院有限公司（以下简称“公司”）“十三五”国家重点研发计划项目“既有城区住区功能提升与改造技术（2018YFC0704800）”（以下简称“项目”）示范工程对接洽商会在唐山召开。

唐山市既有住区改造相关负责人介绍了唐山市的整体改造背景、目标、范围，从城市规划角度介绍了唐山市“五位一体”和“一港双城”的全域发展情况，并对海绵城市建设、历史建筑修缮保护计划、历史文化街区改造规划等情况进行了详细介绍。中国建筑科学研究院有限公司王清勤副总经理代表项目组对项目立项、研究内容、预期成果等方面做了整体介绍，重点强调了示范工程

对于我国既有城市住区功能提升改造的重大意义。项目组成员对住区和历史文化街区改造情况进行了现场调研。

2 月 23 日，结合现场调研和改造需求，围绕项目研究内容，项目组成员与唐山市住建局、相关改造设计单位领导和专家进行了进一步技术对接。

项目以“美化、传承、绿色、智慧、健康”为目标，针对既

有城市住区的规划与美化更新、停车设施与浅层地下空间升级改造、历史建筑修缮保护、能源系统升级改造、管网升级换代、海绵化升级改造、功能设施的智能化和健康化升级改造等方面，从“规划引领、关键技术、集成示范”三个层面开展研究与示范，为既有城市住区功能提升改造提供科技引领和技术支撑。



“十三五”国家重点研发计划“基于BIM的绿色建筑运营管理系统融合技术”课题启动会暨实施方案论证会顺利召开

2019年1月28日，由中国建筑科学研究院有限公司（以下简称“公司”）牵头承担的“十三五”国家重点研发计划“基于BIM的绿色建筑运营管理系统融合技术”课题启动会暨实施方案论证会在上海召开。

会议由同济大学龙惟定教授、上海东胡物业管理有限公司诸建华总工、上海丰调节能技术有限公司钱颖初总经理、南京绿慧能源科技有限公司王红星总经理、万达商业管理集团有限公司无锡滨湖分公司丁爱军副总经理、上海陆家嘴物业管理有限公司卢敬博士6位组成评审专家组。课题所属项目负责人韩继红总工及项目管理团队出席，课题负责人及课题各参与单位负责人和骨干研究人员参加了本次会议。



会议上，项目负责人韩继红总工及张颖所长代表项目组介绍了项目基本情况及对本课题的研究要求；课题负责人公司姜立总监介绍了课题的基本研究内容和工作计划安排，各子课题负责人分别介绍了子课题的关键技术、研究内容、研究方法和工作计划，并进一步落实了各项示范工程的基本情况。专家组根据课题汇报

和相关材料与课题组进行了充分质询和讨论，最终认为本课题研究目标明确，技术路线可行，研究内容分解合理，责任落实到位，保障措施有力，一致同意课题启动。并建议课题在研究过程中进一步加强用户调研，注重研究成果的通用性、可落地性和经济效益，建立与产品配套的运维手册、运维指标清单等。

中国建筑科学研究院有限公司环能院与瑞科新能源签署战略合作协议

2月27日，中国建筑科学研究院有限公司（以下简称“公司”）环能院与瑞科新能源在北京签订全面战略合作协议。公司专业总工、环能院院长徐伟，瑞科新能源总经理齐鹏飞等出席签约仪式。环能院太阳能应用中心主任何涛、瑞科新能源市场总监蹇芳分别代表双方签署了战略合作协议。

双方领导对本次战略合作高度重视，徐伟详细介绍了超低能耗建筑的发展以及环能院在建筑节能领域的工作，齐鹏飞对瑞科新能源的发展情况进行了介绍。双方还针对即将共同推进的示范

项目进行了充分的沟通和讨论。

通过签署战略合作协议，双方将充分发挥各自在建筑节能技术与发电建筑材料领域的领先优

势，在标准规范、设计、咨询、检测等方面加强合作，进一步推动建筑节能及光电建筑应用技术的普及与发展。



由中国建筑科学研究院有限公司牵头的两项全文强制性规范 已面向公众征求意见

近日，住房和城乡建设部办公厅对工程建设领域 38 项全文强制性规范征求意见，其中包含 13 项项目规范，25 项通用规范，中国建筑科学研究院有限公司（以下简称“公司”）作为主编单位编制的《建筑环境通用规范》和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（征求意见稿）作为通用规范在列。

本次征求意见稿由公司牵头，联合十余家科研院所、设计院、高校和企业，对国内外相关标准进行了系统研究和梳理。共历时两年。

《建筑环境通用规范》（征求意见稿）作为建筑环境领域第一部综合性全文强制性规范，针对建筑声、光、热环境、暖通空调等多专业设计、施工、验收及运行过程中技术和管理

的基本要求，形成了一部多专业集成，覆盖工程建设全过程的综合性的建筑环境通用规范。该意见稿分为总则、基本规定、建筑声环境、建筑光环境、建筑热工、供暖通风与空气调节、民用建筑室内空气质量、特殊洁净环境共 8 个章节和 2 个附录，内容涵盖了建筑声环境、建筑光环境、建筑热工、供暖通风与空气调节、室内空气质量和洁净受控环境的设计、施工验收及运行维护应达到的性能指标、基本要求及通用技术措施。

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（征求意见稿）针对建筑节能与可再生能源建筑应用设计、施工、验收及运行管理过程中技术和管理的基本要求，形成了一部以节能目

标为导向，覆盖全气候区、全建筑类型，以及工程建设全过程的综合性的建筑节能与可再生能源利用通用规范。该意见稿分为总则、基本规定、新建建筑节能设计、既有建筑节能改造诊断设计与评估、可再生能源应用系统设计、施工调试及验收、运行管理共 7 个章节和 4 个附录。提出了新建居住建筑的供暖和空调平均能耗水平应在 2016 年现行居住建筑节能设计标准的基础上降低 30%，新建公共建筑的供暖、通风、空调和照明平均能耗水平应在 2016 年现行公共建筑节能设计标准的基础上降低 20% 的节能目标，并给出了不同气候区建筑设计平均能耗指标水平。对既有建筑，提出了实施节能改造的判定条件。

第十七届 MDV 中央空调设计应用大赛“走进校园”系列活动火热启动

作为暖通行业内的一项具有持续性和代表性的活动，MDV 中央空调设计应用大赛自 2002 年成立以来，已经成功举办了十六届，累计走进 636 所高校，60000 多人次投稿，收获了 2600 多份优秀设计方案。现第十七届 MDV 中央空调设计应用大赛已拉开帷幕，将于 3~4 月走进全国 69 所开设建筑环境与能源应用工程专业的院校，不仅是为了推广美的在中央空调领域的独创性技术和产品解决方案，促进行业的共同发展，也是为了培养一批了解建筑和暖通的专业化复合型人才，鼓励在校学生巩固基础和专业素

养，以迎接未来更多的挑战。

MDV 中央空调设计应用大赛以“设计生命建筑”为主题，目的在于通过中央空调的新技术和低碳理念结合，号召“节能、低碳、创新”理念：有生命力的建筑，应该有舒适的室内环境、合理的艺术空间以及牢固的结构支撑，并且对室外环境干扰要小，对外部资源消耗要低，建筑运行方式与人的思维方式重合度要高。设计生命建筑，就是设计适合人类生命可持续发展的建筑，设计有生命力的建筑。

MDV 中央空调设计应用大赛是个开放性的交流平台，大赛分为专业组、经销商组、家装组

和学生组，共设置了 210 个奖项，奖金总额高达 58 万元，单项最高奖金 8 万元，奖项数量、奖金总额以及单项奖金都是行业最高水平。本届 MDV 大赛也为学生组设置了丰厚的奖项，来鼓励学生踊跃参赛，用自己所学专业设计知识设计出优秀作品，为社会献出自己的一份力量。

十多年来，MDV 中央空调设计应用大赛的精神不断得到行业的认可和支持，设计人员参与热情高涨，未来，大赛将一如既往，秉承“公平、公正、公开”的原则，为优秀人才提供更广阔的舞台，为创造美的人居环境而努力不懈。

行业新闻 IndustryNews

财政部资金支持 京津冀等地区清洁取暖

2月26日，第十三届全国人大常委会第九次会议上，生态环境部部长李干杰做了《国务院关于研究处理大气污染防治法执法检查报告和审议意见情况以及有关决议落实情况的报告》（以下简称《报告》），报告中提到财政部安排了139.2亿元用于支持京津冀及周边地区、汾渭平原35个城市的农村地区散煤治理和清洁取暖。

李干杰在《报告》中提到，积极稳妥推进北方地区冬季清洁取暖，坚持宜气则气、宜电则电、宜煤则煤、宜热则热，以气定改、先立后破，在落实气源的前提下实施“煤改气”。财政部安排资金139.2亿元用于支持京津冀及周边地区、汾渭平原35个城市的农村地区散煤治理和清洁取暖。发展改革委、能源局大力推进天然气产供储销体系建设，协调保障天然气供应，重点落实供暖季气源，确保民生用气稳定供应；印发《关于促进生物质能供热发展的指导意见》，积极推广生物质能应用；完善煤炭消费减量替代制度，支持重点地区燃煤锅炉改造以及利用余热、浅层地能替代燃煤供暖；加强商品煤质量管理，强化跟踪监测，抑制不符合标准的劣质煤炭使用。

继续推进粮棉主产区和北方冬季采暖地区秸秆收储运体系建设。黑龙江、吉林、辽宁制定禁止秸秆露天焚烧工作方案。2018年秋收季节，秸秆焚烧火点显著减少，空气质量明显改善。

发改委鼓励外商投资：涉及太阳能采暖

日前，国家发改委发布了关于《鼓励外商投资产业目录（征求意见稿）》公开征求意见的公告，据了解，该目录包括两部分：一是全国鼓励外商投资产业目录，是对现行《外商投资产业指导目录》鼓励类的修订，适用于各省（区、市）的外商投资项目。需要说明的是，《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》发布后，《外商投资产业指导目录》中的限制类、禁止类已经废止。二是中西部地区外商投资优势产业目录，是对现行《中西部地区外商投资优势产业目录》的修订，适用于中西部地区、东北地区及海南省的外商投资。外商在中西部地区、东北地区及海南省投资，享受全国鼓励外商投资产业目录和中西部地区外商投资优势产业目录的相关政策。

公告指出，本次修订总的导向是，适应利用外资新形势新需求，扩大鼓励外商投资范围，优化外商投资产业和区域结构，促进外商投资稳定增长。《全国鼓励外商投资产业目录》积极鼓励外商投资更多投向现代农业、先进制造、高新技术、现代服务

业等领域，充分发挥外资在传统产业转型升级、新兴产业发展中的作用，促进经济高质量发展。

《中西部地区外商投资优势产业目录》注重发挥地方特色资源等优势，积极支持中西部地区、东北地区承接国际、东部地区外资产业转移，促进沿边开发开放，加强与“一带一路”沿线国家投资合作，发展外向型产业集群，推动开放型经济发展。

目录中包括太阳能空调、采暖系统、太阳能干燥装置制造等。



空气源热泵热风机行业标准于5月实施

2018年8月24日，工业和信息化部发布了2018年第36号公告，公告批准《V型球阀》等183项行业标准，其中《低环境温度空气源热泵热风机》（标准号JB/T 13573-2018）（以下简称《标准》）位列机械行业标准第92项。公告称该《标准》于2019年5月1日起实施。

在我国北方地区大张旗鼓开展“冬季清洁取暖”的时代背景下，《标准》的发布具有极

大的现实意义。值得注意的是，《标准》为各级地方政府部门开展招投标工作给出了评定该产品的性能要求、试验方法和评价依据；同时也为生产制造企业对该产品的生产制造提供依据，极大确保该类产品在实际使用中的安全性、可靠性和适用性。对低环境温度空气源热泵热风机产品的推广应用起到积极引导促进作用，对规范行业发展也有积极意义。

35 个清洁取暖试点城市享中央财政补贴

为加快推进北方地区冬季清洁取暖工作，财政部、生态环境部、住建部、国家能源局组织开展了中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点城市工作，至今已先后有两批次，共计 35 个城市入选试点，将在三年试点期内持续获得中央财政支持。表 1 统计了对 35 个试点城市的补贴支持情况。

据了解，部分试点城市已经收到上述补贴资金，并开始下拨到下一级政府。

京津冀大气污染传输通道覆

盖下的“2+26”城市为上述试点城市的主要覆盖区，另还涵盖张家口市和汾渭平原城市，未入选试点城市的包括北京等极少数城市。相关城市对清洁供暖的补贴支持一般由中央财政、省一级财政和市县财政共同构成。表 2 统计了北方 25 个城市“煤改电”补贴支持政策。

据悉，上述中央财政补贴资金应遵照《大气污染防治资金管理办法》使用，财政部应当在全国人民代表大会批准中央预算后 90 日内将专项资金下达

至省级财政部门，省级财政部门收到专项资金后，应当在 30 日内分解下达到本行政区域县级以上各级政府，同时将专项资金分配结果报财政部、生态环境部备案，并抄送财政部驻当地财政监察专员办事处。

同时，为提高财政资金使用效率，增强财政资金政策效益，相关试点城市还需遵循《北方地区冬季清洁取暖试点城市绩效评价办法》，年度绩效考核不合格的，将被暂停拨付补贴资金。

表 1 35 个试点城市的补贴支持情况

	公示时间	试点城市	补贴额
第一批试点城市	2017 年 6 月	直辖市：天津	各 10 亿元 / 年
		省会城市：石家庄、太原、济南、郑州	各 7 亿元 / 年
		地级市：唐山、保定、廊坊、衡水、开封、鹤壁、新乡	各 5 亿元 / 年
第二批试点城市	2018 年 8 月	2+26 城市：邯郸、邢台、张家口、沧州、阳泉、长治、晋城、淄博、济宁、滨州、德州、聊城、菏泽、安阳、焦作、濮阳 汾渭平原城市：吕梁、晋中、临汾、运城、洛阳、西安、咸阳	各 5 亿元 / 年

表 2 北方 25 个城市“煤改电”补贴支持政策

省市	城市	电价补贴	设备采购补贴
北京	北京	从 11 月 1 日起至次年 3 月 31 日止享受低谷用电优惠，夜间谷段电价在 0.3 元 / 千瓦时的基础上，由市、区两级财政各补贴 0.1 元 / 千瓦时，每个取暖季每户（表）限额 1 万千瓦时。	空气源热泵、非整村安装地源热泵取暖的，市财政按照取暖面积每平方米 100 元的标准进行补贴，对使用其他清洁能源设备取暖的，市财政按照设备购置费用的 1/3 进行补贴。市财政对各类清洁能源取暖设备的补贴金额每户最高不超过 1.2 万元；区财政在配套同等补贴资金的基础上，可进一步加大补贴力度。
天津	天津	每度电 0.2 元补贴，最高补贴 8000 千瓦时，每日 21 时至次日 6 时执行 0.3 元每度的谷段电价。	采暖设备购置及安装补贴由财政 100% 承担，市内暖气管与暖气片购置安装费由农户承担。每户不超过 2000 元。
河北	邢台	每度电 0.2 元补贴，每户最高补贴 900 元。	30 元 / 平方米，改造面积不足 50 平方米的按 50 平方米补贴，超过 100 平方米的按 100 平方米补贴。
	廊坊、保定、唐山	每度电 0.2 元补贴，每户最高补贴电量 1 万度；采暖期可选择执行峰谷电价。	85% 补贴，每户不超过 7400 元。
	邯郸	——	每户 3000 元。
	沧州	——	70% 补贴，每户最高不超过 5000 元。
	石家庄	0.15 元 / 千瓦时补贴，每户最高 900 元。	85% 补贴，每户不超过 5000 元。
	衡水	采暖期 0.2 元 / 千瓦时补贴，每户最高补贴 1 万千瓦时。	85% 补贴，每户不超过 7400 元。
河南	鹤壁、安阳	0.2 元 / 千瓦时补贴，每户不超过 600 元；采用热泵或蓄冷蓄热技术，一次性补贴 20 元 / 平方米（安阳）。	每户最高补贴 600 元，60% 补贴，每户不超过 2500 元（安阳）。
	开封	0.3 元 / 千瓦时补贴，每户最高 900 元。	70% 补贴，每户不超过 2000 元。
	新乡	0.2 元 / 千瓦时补贴，每户最高 600 元。	70% 补贴，每户不超过 3500 元。
	郑州	0.3 元 / 千瓦时补贴，每户最高 900 元。	每户不超过 2000 元。
	焦作	月使用量超过 80 千瓦时以上的，补贴 0.4 元 / 千瓦时，每户最高 1000 元。	——
山东	德州	每个采暖季 1000 元 / 户，年用电量超过 4800 度的部分，暂不执行第三档电价。	4000 元 / 户。
	济宁	每户出资 1500 元核定自费基数，超出部分补贴 50%。	——
	聊城	自愿执行居民峰谷分时电价。	补贴 50%，每户不超过 4000 元。
	淄博	0.2 元 / 千瓦时补贴，每户不超过 1200 元。	蓄热式电采暖补贴 85%，每户最高 5700 元。
	滨州	用电量超出 4800 度的部分，暂不执行第三档电价。	供热主管网和村内换热站补 2000 元 / 户，供热管网建设补 2000 元 / 户，室内暖气片等散热设施的购置安装补贴 1000 元 / 户。
	济南	0.2 元 / 千瓦时补贴，每户不超过 1200 元；用电量超出 4800 度的部分，暂不执行第三档电价。	2000 元 / 户，供热企业按 0.5 元 / 度、谷电 0.25 元 / 度结算，亏损经第三方审计后给予补贴。
山西	晋城	0.2 元 / 千瓦时补贴，每户不超过 2400 元。	不超过 20000 元 / 户。
	长治	0.2 元 / 千瓦时补贴，每户不超过 2400 元。	——
	阳泉	每户 1 万度用电量，采暖季夜间谷期电价补贴 0.1 元 / 度。	2500 元 / 户。

江苏省修订重污染天气应急预案

江苏省政府办公厅近日印发修订后的《江苏省重污染天气应急预案》（以下简称《应急预案》），将重污染天气应急预案从低到高依次分为Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ三个级别，分别用黄色、橙色、红色标识。

其中，红色预警为最高级别。发布条件为，预测未来持续96小时设区市空气质量指数（AQI）均值达到200以上，或预测未来持续24小时设区市空气质量指数（AQI）均值达到450以上，或监测到设区市二氧化硫小时浓度达到800微克/立方米以上。

收到发布的预警信息后，应急响应城市的人民政府应在3小时内启动相应级别的应急响应措施，具体告知公众健康防护、建议性和强制性污染物减排要求。

中央国家机关空调协议供货补充采购 淘汰率40%

2月27日，中央国家机关政府采购中心发布“中央国家机关信息类产品（空调等）协议供货补充采购项目招标公告”。

“批量集中采购配置标准已经更新，此次招标是根据新的批量集中采购配置标准来进行补充采购。如果企业已有同款机型入围去年中央国家机关协议供货，这次可以不投标，若有新品可以增加入围。”此次空调补充采购共11包，均为分体式普通空调，包括1P、1.5P和2P分体定速壁挂机，1P、1.5P和2P分体变频壁挂机，2P、3P和5P分体定速柜机，2P和3P分体变频柜机。

根据财政部相关文件精神，国采中心于1月31日对分体式普通空调11种批量采购配置标准进行调整，预算单位可根据自身实际需求选择相应配置。据了解，中央国家机关2018至2019年空调产品协议供货采“宽进”与“严

管”并举，实行不设固定淘汰率的评标办法，满足招标文件*号条款的投标人均入围中标，因此入围品牌及产品型号较以往大幅增加，但仍有个别品牌由于各种原因未能上榜。

此次空调补充采购采用综合评分法，将依据投标人投标文件对其资信、业绩、产品质量、服务、技术方案、价格等各项因素进行综合评价，各包按照40%淘汰率确定入围协议供货的产品，有效投标产品≤3种时，不再进行淘汰；有效投标产品为4种时，淘汰1种；有效投标产品为5种时，淘汰2种，以此类推。

此次空调补充采购以品质为重，其中技术部分分值占65分，分别从室内机噪音、室外机噪音、标准工况下的制冷输入功率、能效比和能效“领跑者”等五大因素进行考量。而能效比分值最高，占16分。

2019年以电为主，围绕重点地区继续开展“冬季清洁取暖”工作

2019年2月20日，北京市人民政府办公厅印发《北京市污染防治攻坚战2019年行动计划》（京政办发〔2019〕5号），其中《北京市打赢蓝天保卫战2019年行动计划》提出2019年以电为主推进村庄煤改清洁能源工作，重点围绕北京冬奥会冬残奥会延庆赛区、世园会场馆周边村庄继续开展“冬季清洁取暖”工作；研究科学有效的山区“煤改清洁能源”技术路线，有序推进剩余农村住户改造工作。

五、推进能源消费清洁化

23	以电为主推进村庄煤改清洁能源工作	市农业农村局牵头，重点围绕背景冬奥会冬残奥会延庆赛区、世园会场馆周边村庄继续开展“冬季清洁取暖”工作；研究科学有效的山区“煤改清洁能源”技术路线，有序推进剩余农村住户改造工作。健全清洁取暖设备的运维服务机制，严厉打击经营性企业非法使用燃煤、非法销售燃煤行为，综合施策、巩固全市平原地区基本“无煤化”成果。未纳入改造任务的区域实施优质燃煤替代，严厉打击销售不合格燃煤行为。	11月15日前	市农业农村局 市生态环境局 市市场监管局	相关区政府	市城市管理委 市城管执法局
24	推进建筑节能	市住房城乡建设委、市规划自然资源委等部门完成修订新建建筑节能设计标准工作；新建建筑严格执行绿色建筑标准；研究推进超低能耗建筑发展，在背景冬奥会冬残奥会场馆、城市副中心行政办公区建设超低能耗建筑。完成200万平方米公共建筑节能改造；继续开展节能效果未达到民用建筑节能标准50%的既有居住建筑节能改造。	长期实施	市住房城乡建设委 市规划自然资源委	各区政府 (含北京经济技术开发区管委会)	市重大项目办 城市副中心 行政办公区 工程建设办公室
25	严格燃气采暖热水炉准入门槛	市住房城乡建设委牵头修订本市推广、限制和禁止使用建筑材料目录，明确新、改、扩建工程应使用1级能效标识的燃气采暖热水炉，氮氧化物排放打到燃气采暖热水炉国家标准规定5级要求。	9月底前	市住房城乡建设委	各区政府 (含北京经济技术开发区管委会)	市生态环境局 市规划自然资源委

国家信息中心发布《2018 年度空调市场分析报告》

国家信息中心发布《2018 年度空调市场分析报告》。这份报告是连续第 11 年发布。报告数据显示,2018 年度重点城市市场销售量和销售额分别下降 10.6%、7.6%,全年占比呈现两头低中间高的走势。多种因素作用下,总体行业呈现产品进一步优化、品牌竞争加剧、创新驱动显著三大态势。

格力、美的、海尔、海信、志高、奥克斯、TCL、长虹、科龙、格兰仕构成的前十位品牌,2018 年度市场占有率总和达到 95.17%。行业 TOP3 品牌格力、美的、海尔实现逆势增长,市场占有率总和由 2017 年度的 68.88% 提升到 71.17%,同比提高近 3 个百分点。由格力、美的、海尔构成的第一集团品牌对市场控制能力明显加强,与第二集团品牌的市场占有率差距在逐步拉大,品牌集中度持续走强,对其他品牌挤压更为明显。

2018 年度智能空调占整体空调销售量、销售额比例分别达到 24.98% 和 31.17%,分别比 2017 年度增长 6 个和 10 个百分点。其中,海尔空调以 36.16%

销售量占比和 37.73% 销售额占比位列行业智能空调第一。从市场情况分析,智能空调品牌竞争仍集中在海尔、格力、美的这三个品牌,其他智能空调品牌市场占有率虽有上升,但并未影响三大品牌为主要竞争者的市场格局。智能化、高端化的创新产品成为助力空调行业技术水平提升的重要手段。

从重点城市监测数据来看,2018 年,国内自清洁空调市场依然保持高位集中特征, TOP5 品牌市场销量占比高达 97.16%。其中,海尔自清洁空调以销售量占比 36.66% 和 37.73% 销售额占比,排在 2018 年自清洁空调市场首位。

与 2017 年度相比,2018 年度空调消费结构中高端变化趋势明显,国家信息中心数据显示,2018 年整体市场均价 3734 元/台,较 2017 年 3612 元/台上涨 122 元/台,同比增长近 3.3 个百分点,整体空调市场均价连续第三年上涨。产品进一步向高端化转变,显示整体行业的创新力和发展力处于相对健康的水平。

江苏省泰州“一盘棋”推进治气攻坚

截至 2 月 24 日,今年泰州市空气质量优良天数达 33 天,优良率为 60%,同比上升 1.8 个百分点;PM_{2.5} 均值浓度为 67.1μg/m³,同比下降 11.9%。正因为空气质量的改善,泰州市在江苏省 2018 年大气污染防治目标考核中获评优秀,两项核心指标 PM_{2.5} 浓度和优良天数比率实现“双达标”。

2018 年“天不帮忙”,泰州整体大气扩散条件较为不利,与 2017 年相比,降水量同比下降

40.4 毫米,静稳天气同比增加 27 天。但“人要努力”,2018 年,泰州市先后出台《打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》等系列文件,对大气污染防治提出行之有效的举措。泰州市委书记韩立明说,我们坚决向环境污染宣战,不仅要在突出问题整治等方面持续攻坚,而且要高度重视和解决暴露出的环境问题背后的思想问题、作风问题,用“真严细实快”对冲“怕慢假庸散”。

拉萨市：天然气价尚未进行过调整

水电气供给是事关老百姓日常生产生活的民生问题,拉萨市人民政府于近日公布了《致全体市民的一封信》,将水电气主要收费标准予以公布告知。作为一项重大惠民工程——拉萨市城市供暖工程于 2012 年正式启动,目前已实现全覆盖。“拉萨市天然气价格一直沿用 2015 年的新标准执行,尚未进行过调价。”拉萨市暖心燃气热力有限责任公司(下称暖心公司)总经理助理何勇介绍。

《关于同意调整拉萨市城市供暖供气价格的批复》(藏发改价格[2015]257 号)规定:居民每户年用气量在 1500 立方米以内(含 1500 立方米),价格为 1.5 元/立方米;1500 立方米以上的,价格为 4.46 元/立方米。天然气用途为家庭自身生活和取暖的,用气价格均按城镇居民用户气价标准执行。困难群体(城乡低保人员、五保户、重点优抚对象)每户年用气量在 600 立方米以内(含 600 立方米),实行免费供应;每户年用气量超过 600 立方米的,超出部分的价格按照城镇居民用户气价标准执行。非居民用户供暖供气价格统一为 4.46 元/立方米。汽车用气实行市场调节价,由用气方与供气方协商确定。



山东省鼓励建设 购买绿色建筑

山东省日前出台《山东省绿色建筑促进办法》(以下简称《办法》),对建设、购买、运营绿色建筑的单位和个人提出了5项扶持措施,3月1日起施行。

围绕促进绿色建筑发展,山东省提出,采用装配式外墙技术产品的建筑,其预制外墙建筑面积不超过规划总建筑面积3%的部分,不计入建筑容积率;居住建筑采用地热能、太阳能等可再生能源采暖、制冷、供应热水的,其用电按照国家和省有关规定享受优惠政策;利用可再生能源的民用建筑,核算建筑能耗时,其常规能源替代量可以抵扣相应的建筑能耗量;公共建筑达到绿色建筑标准的,执行峰谷分时电价;新建民用建筑实施屋顶绿化、垂直绿化的,按照有关规定折算为附属绿地面积。

《办法》提出,县级以上人民政府应当将绿色建筑工作纳入国民经济和社会发展规划,建立和完善绿色建筑引导、激励机制,推动绿色建筑的发展。鼓励和支持绿色建筑技术的研究、开发、示范、推广和宣传,促进绿色建筑技术进步与创新。

根据《办法》,违反规定,建设单位要求设计单位降低绿色建筑等级和标准进行设计的,由住房城乡建设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正,处以10万元以上20万元以下罚款。设计单位未按照绿色建筑等级和标准进行设计的,由住房城乡建设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正,处以3万元以上10万元以下罚款。

山东推广“太阳能+”年节煤183万吨

记者了解到,截至目前,山东省共建设“太阳能+”多能互补利用重点项目3016个,日产热水14.6万吨,年可节约标煤183万吨,减排二氧化碳477万吨。

山东省属于暖温带半湿润季风气候区,气候温和,四季分明,太阳能资源丰富,全省65%以上的面积年日照时数在2500小时以上,可开发利用总量折合标准煤1000万吨以上。

近年来,山东省太阳能行业协会在省能源局、省财政厅的大力支持下,引导行业企业结合煤改电、煤改气工程,聚焦企业生产和清洁取暖,依托我省丰富的太阳能资源和成熟的太阳能产业优势,大力推广“太阳能+”多能互补利用。将太阳能与空气能、地热能、天然气、电能等相结合,多能互补、优势互补,实现了1+1大于2的效果。

山东省烟台市实施83个城建重点项目

近日召开了全市住房城乡建设工作会议上,新一年烟台市市住建系统将全力推进年度投资253.5亿元的83个城建重点项目、聚力实施乡村振兴战略、保持房地产市场调控政策连续性稳定性、培强做大建筑产业,全面推动住房城乡建设事业高质量发展。

会上强调要大力推进农村清洁取暖,深化与中国燃气集团的合作,以海阳市项目落地为突破口,推动燃气“镇镇通”,助力“气代煤”“电代煤”工程,年内改暖2.4万户。兜底线,建立农村危房改造动态保障机制,将4类

重点对象新增危房及时纳入改造范围,全年完成危房改造344户,确保农村困难群众住房安全。

另外在技术层面,大力发展装配式建筑,贯彻落实新标准,推广应用建筑工业化成套技术和部品体系,年内力争中建材蓬莱装配式产业园落地并投产,新增省级装配式建筑示范项目4个以上、装配式建筑面积100万平方米以上。编制全市绿色建筑发展专项规划,持续开展绿色生态城镇、绿色智慧住区、绿色建筑、被动式超低能耗建筑等创建活动,力争新增二星级以上绿色建筑评价标识120万平方米。

首个碟式太阳能+燃气锅炉供热项目建成

在鄂尔多斯市鄂托克旗木凯淖尔镇,全国首个碟式太阳能+燃气锅炉清洁能源供热示范项目,进入最后的调试、安装阶段,该项目从2018年10月底开始建设,预计在2019年3月底正式投入使用。项目建成后,可以满足木凯淖尔镇区供暖面积约3.5万平方米。

有太阳,就能供热供暖,利用碟式太阳能聚光跟踪集热技

术,高效聚集太阳能量,是蒙奥新能源的一次技术突破,通过导热油将太阳能高温热量置换成蒸汽从而进行供暖,每年可为当地节约1000吨标准煤,减少2649吨二氧化碳排放,在满足镇区供暖需求的同时,还能为企业提供工业蒸汽、工业热水,实现对太阳能的高效利用。项目一期共安装18台碟式太阳能聚光跟踪集热系统设备和1台燃气锅炉设备。

新疆南疆四地州煤改电（一期）改造工程正式启动

到下个采暖期，新疆南疆喀什地区、和田地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州三地州的部分乡镇居民就能享受到干净又节能环保的电采暖了，这都得益于日前自治区正式启动的南疆四地州煤改电工程（一期）居民供暖设施改造工程。

3月5日，从自治区住房和城乡建设厅了解到，为了给南疆煤改电工程提供技术支持，日前，自治区住房和城乡建设厅分别在喀什、和田、克州南疆三地州举办了电供暖改造工程宣传贯彻技术培训电视电话会议，正式拉开了此项改造工程的序幕。

据介绍，南疆四地州煤改电工程的主要改造范围是南疆四地州中电网条件较好、煤炭价格较高、实施煤改电具有良好经济效益的农村居民及兵团农场。其中，



一期工程计划分3年实施，2019年，已确定的改造范围共涉及喀什、克州与和田3个地区的218个乡镇、978个村、31.6295万户居民，以及兵团14个团场、138个连队、2.1756万户居民。这其中，喀什地区改造范围最广，涉及132个乡镇、559个村、19万多户居民。

大连实现天然气通气 9.8 万户 全市清洁取暖率达到 44%

2019年是全面建成小康社会关键之年，也是机构改革后，大连市住建局承接市建委职责以及市国土房屋局房屋管理职责、市城建局市政基础设施建设职责正式运作的开局之年、起步之年。大连市召开大连市住房和城乡建设工作会议。

在2019年，大连市城市建设工作重点打好“九大战役”：大力发展燃气用户，积极协调有关单位开展天然气高压管道“旅大线”工程建设和天然气置换市政管网施工；督促大连华润燃气有限公司做好相关区域天然气供气置换，实现天然气通气9.8万户。持续抓好供热工作，按照“一下降两提高”的要求，加大对行业管理

和考核力度，确保2018~2019供热期供热质量，继续按照“冬病夏治”的要求，抓好重点问题整改，为进一步提高2019~2020供热期供热质量打好基础。稳步推进清洁取暖，贯彻落实《大连市推进清洁取暖工作实施方案（2018~2020年）》，优先发展热电联产集中供热，辅助实施天然气、电等清洁能源供热，到2019年底，大连全市清洁取暖率达到44%。全面提升物业管理，实施城市微更新，维修市内四区老旧住宅50万平方米。推进农村生活垃圾治理，贯彻落实《大连市农村生活垃圾治理实施方案（2018~2020年）》，持续推进非正规垃圾堆放点整治。

新疆阿克苏地区积极推进煤改电工程

2月22日，从地区发改委了解到，根据相关文件精神，阿克苏地区积极编制了2018~2020年煤改电实施计划，地区纳入2018~2020年煤改电工程覆盖八县一市82个乡镇、773个行政村的26.28万户农村居民。

在基础电网改造方面，2018~2020年期间对地区10千伏及以下电网新增配变3845台、总容量110.18万千伏安，新建10千伏线路2554.72千米，新建0.4千伏线路长度5296.46千米，新增户表26.28万块。在基础电源建设方面，2018~2020年期间建成并投入运营电源项目14个、总投资145.99亿元，总装机容量164.1万千瓦。

截至2017年年底，地区共有城镇采暖面积3356.48万平方米，农村采暖面积1646.11万平方米。

其中：农村采暖主要依靠煤炭和薪柴散烧方式，煤炭散烧后低空排放带来的空气污染日趋严重，且能源利用效率不高，加之冬季煤炭价格高涨，造成取暖费用上升。

从长远来看，实施煤改电工程既可优化配置地区环境资源承载力，还可以减少能源消费的污染物排放总量。有效减排温室气体，煤炭消费是目前主要的温室气体排放源，实施煤改电工程可有效减排二氧化碳等温室气体，实现单位GDP碳排放下降的目标。有效保障能源安全，大力发展清洁能源取暖，实施煤改电工程可以减少煤炭等不可再生的化石能源消耗，是国家、自治区中长期能源战略转型的必然选择。

河南省焦作市推进清洁取暖试点城市建设工作

2月15日,焦作市住建局召开清洁取暖试点城市工作座谈会,全市11个县(市)区建设主管部门的业务主管局长及业务科长40余人参加会议,中国建筑科学研究院和省建筑科学研究院有关人员应邀参加会议。市住建局党组成员、副局长吕学梅出席会议并讲话。

今年4月底,国家四部委将对该市清洁取暖试点城市工作进行绩效考核。为了推进全市清洁取暖试点城市项目建设顺利开展,确保完成集中供暖和建筑能效提升各项工作任务,顺利迎接考核工作,焦作市住建局邀请11个县(市)区就工作开展情况和在推进工作过程中发现的问题及困难分别进行了座谈。市住建局和国家建科院、省建科院相关人员认真听取和记录,并在现场分别进行了点评和讲解,给出了指导性的意见和建议。

最后,副局长吕学梅强调,要统一思想,集中供暖和建筑能效提升工作是住建系统承担的两项工作,这两项工作是否顺利开展直接关系到清洁取暖试点城市的推进,关系到试点城市的验收,更关系到群众对美好生活向往的需求能否满足。



国内首个太阳能等系统清洁供热站达标

国内首个采用电能、燃气、地热等多种清洁能源同时供热的热源站睿冠能源站已于2018年11月22日正式启用,运行两个月来,在今冬供暖季的运行效果令人满意。2017年济钢搬迁停产后,为解决济钢周边13000多户居民的冬季采暖问题,济南供电公司、济南热力集团共同推进了睿冠能源站的建设。

该项目是国内用电容量最大的单体能源站,项目70%负荷采用电力供应,是国家电网系统容量最大的电能替代项目,是国家电网系统新增用电容量最大的单体能源站。与传统的供热方式相比,该项目不产生任何二氧化碳、一氧化碳、粉尘的排放,

全部是电能和可再生能源等清洁能源为主。

“多能互补是目前国内在集中供热或供暖领域的一种发展趋势,可一般来说,在一定的供热区域内,至多有三到四种供热系统,供热的面积也不过十多万平方米。但睿冠能源站投用后,将有10种能源系统来保障86万平方米的供热面积,在国内是首次尝试,国际上也是鲜见的”。济南热力集团相关负责人介绍。



内蒙古起草新规 加强规范城镇供热价格管理

近日,内蒙古自治区发改委研究起草了《内蒙古自治区城镇供热价格管理暂行办法》(征求意见稿),目前正在公开征求社会意见。

该《管理暂行办法》在供热价格的分类与组成、供热价格的制定与调整、供热价格的执行、供热价格及设施的管理与监督等方面做出了规定,以规范自治区城镇供热价格管理,保障热力生产企业的合法权益。该《管理暂行办法》将供热价格分为热力出厂价格、管道输送价格和热力销售价格。热力销售价格按用户性质分为居民供热价格和非居民供热价格。供热价格由供热成本、税金和利润组成。

在供热价格的执行方面,该《管理暂行办法》明确了对新建建筑、既有建筑、新建超高建筑、既有超高建筑、有供

热设施的地下建筑等按照国家法律法规及行业主管部门的相关规定依据产权性质实行供热计量价格收费。

《管理暂行办法》中指出,供热行政主管部门依法依规未明确责任主体的,供热基础设施的采购、安装、维护、更新、拆除等费用,由相关供热企业进行承担;已明确责任主体或产权性质的,由责任主体或产权人承担相关费用。《管理暂行办法》中明确,在不增加用户负担、保障低收入群体生活、不影响社会稳定的前提下,热力企业(单位)与用户可以协商确定热价,上限可参考政府定价、下浮不限。具体条件和程序各地结合实际另行制定。各级政府价格主管部门应当根据经济社会发展情况、社会各方的反映、成本投入出现叠加等,适时制定、调整供热价格。

源牌服务浦东机场三期能源中心供暖调试工作有序进行

上海浦东国际机场三号能源中心占地面积 19577 平方米，总建筑面积约 8650 平方米，该工程项目有冷冻机房、锅炉房、高低压变配电间及部分办公、水蓄冷储罐、冷冻水及蒸汽管网、室外总体。冷冻机房约 4271 平方米；锅炉房约 2063 平方米；高低压变配电房约 1386 平方米；办公约 930 平方米，建筑为 2 层，总建筑高度 13.1 米（不包含冷却塔及铝合金构架高度），是保证供给浦东机场三期工程中卫星厅冷冻水和蒸汽的主要设施。

e 源服务浦东机场项目部自 2019 年 1 月 11 日正式开展供暖调试工作严格依照供暖服务标准，联合多部门进行系统协调，依据新修订的《供暖系统联合调试方案》进行精细化调节，持续推进三期能源中心供暖调试工作。

项目部在供暖调试前，对

部分可能存在的安全问题进行沟通、确认、解决，确保调试方案科学严谨。在调试过程中，重点检查锅炉本体和燃气系统、锅炉电气仪表控制系统以及锅炉附属设备等内容，把控核心安全因素；同时，细化分工，落实责任人，要求各班组确认人和巡视人在完成确认和检查工作后进行签字，提升安全管控力度。以此两项举措，全面保障调试工作顺利开展。

此次供暖调试过程中，涉及部门多，历经时间长，影响设备范围广，项目部及时与施工方、厂家、检修部、调控部等部门沟通协调。在进行调试前，运维部协同其他部门根据调试过程中的需求，精心安排、科学推演，拟定了《锅炉调试协同配合方案》。在各部门默契配合及一线调试人员的无私奉献下，最终成功保障供暖系统蒸汽锅炉等相关设备平稳调试，工期进度未受影响。

格力全球首发模块化理念空调

当地时间 2 月 26 日至 3 月 1 日，格力在西班牙首都马德里举行的 2019 西班牙国际制冷、空调及通风展览会（Climatizacion，以下简称西班牙制冷展）上，全球首发了全新易拆卸、易清洗的家用分体空调——G-Tech，让世界见证中国造的创新力和硬实力！

此次在西班牙全球首发的 G-Tech 家用分体空调，是格力首款基于模块化理念设计的分体机。用户通过简单的操作，可实现对过滤网、扫风机构、出风口、风水道、蒸发器的五级清洗，攻克了传统空调清洗难题，解决西班牙市场售后维修成本高的痛点。

格力研发工程师说：“经过的大量实验论证，我们发明了一种全新的内机装配架构，贯流风叶与电机之间的连接部位设计为快拆结构，可以解决易积尘部件快速拆洗难题，减少空调的二次污染，满足用户健康需求。”

不仅如此，格力 G-Tech 家用分体空调独创深度拆洗空调的隔离带电体的防护措施，采用绝缘不带电设计，保障了用户拆卸空调时的安全问题。打破传统空调的设计思路，是格力自主研发的核心科技的成果之一。截至目前，格力 G-Tech 家用分体空调共申请专利 360 余项。

克莱门特助力

空军军医大学西京医院

西京医院第二住院部项目总建筑面积 10 万平方米，设计床位 1000 床，手术室 50 间，是集军人就诊中心、医技检查、放疗科、核医学科、ICU 中心、手术中心、学术信息中心、军人病房楼、普通病房楼、地下机械复合停车库等为一体的现代化综合住院大楼。该项目荣获“十二五”全国十佳医院建筑设计方案、全国人居经典建筑·规划双金奖。

此次克莱门特为西京医院第二住院部提供多台四管制风热泵冷热水机组，为医院净化手术室及 ICU 病房提供冷热源。总制冷量 2400kW，总制热量 3026kW。克莱门特四管制风热泵冷热水机组对于同时和不同时的冷需求和热需求场所，对用户来说是最简便的解决方案，同时也是节能型的解决方案，满足制冷制热的同时冷热联供综合能效比高达 9.0 左右，对用户后期的运行费用显著节省。四管制风热泵机组作为克莱门特拳头产品，已经服务 100 多家医院工程。

海尔中标咸阳第一批 清洁能源试点项目

日前，为推进煤改电进程，陕西省咸阳市对其下辖的礼泉县进行空气源热泵热风机招标，海尔中央空调一举拿下礼泉县 6 个村近两千万的项目。据了解，这也是咸阳市第一批清洁能源试点项目。

海尔中央空调此次中标不仅将惠及礼泉县三千多户居民，也将为明年整个咸阳地区煤改电提供完整的工程、技术方案参考，对于陕西省整个煤改电项目推进都具有借鉴意义。

江森自控携“智慧大脑”亮相 2019 中国国际智能建筑展

2019 年 3 月 11 日，全球多元化技术和工业领域领导者江森自控参展 2019 中国国际智能建筑展。围绕“打造更加安全、智慧和可持续发展的建筑和城市”的主题，江森自控此次聚焦节能和安全，携楼宇自控和安防相关明星产品和行业解决方案亮相，助力工商业建筑以及家居环境更节能、安全和智慧，彰显智能建筑“智慧大脑”的领先实力。

此次展出的最新版本 Metasys® 10.0 楼宇自控系统和江森自控智慧设施节能诊断云平台，以智慧建筑科技诠释“节能导向的智慧大脑”，打造节能专家型智能建筑。其具备强大的系统集成能力，可全面监测建筑能源使用情况，通过提供关键数据，使用户更快捷地控制建筑能效。在对能耗进行实时监测和控制的基础上，江森自控智慧设施节能诊断云平台则进一步分析数据、比较各项指标并制定节能策略，以最大化地节约能源。江森自控亚太总部大楼共集成了楼宇自控、安防、消防、照明、地板送风、能源管理等数十套系统，通过对大楼能源使用的监测、控制、分析和提供节能策略，有效实现年节能 45% 以上。



大金空调摘得日本节能大奖三项桂冠

日前，2018 年度 ECCJ 日本节能大奖结果于东京揭晓，大金再次摘得 ECCJ 日本节能大奖中三项桂冠。

不同于传统空调的繁琐操作，大金 VRV Intelligent 系列空调系统操作简单，手机、平板、电脑均可登录控制界面，操作界面简洁易懂，无需专人巡逻管理，根据需求可自由选择集中控制、区域控制或是单独控制。根据日常使用情况可对空

调进行日程设定，避免每日手动开关的繁琐工作，更能有效减免空调忘关造成的能源浪费。而权限设定既可保持灵活的温度调节性，又能防止无关人员随意调控空调的情况。

通过智能传输结合故障报警，大金特有的主动式售后服务力求在最短时间内解决空调故障。此外，设有全程托管服务，空调管理、维修、保养均可交给大金售后服务。



美的中央空调为吉林火车站营造舒适暖通环境

吉林站位于吉林省吉林市昌邑区重庆街 1 号，是长图线、沈吉线、吉舒线和长吉珲客专联结节点，并通过长西联络线连接京哈高速铁路，往来客流量巨大，地区枢纽意义不言而喻。火车站附近还建有综合交通换乘中心、市公路客运站、公交客运调度中心、公交车枢纽站等市内道路交通枢纽，是当地重要的交通地标。

该站总建筑面积约 20 万平方米，其中站房面积约 5.4 万平方米。站内的高架候车大厅 2 万平方米左右，最多可容纳 6000 名旅客。

为了向往返旅客提供最优质舒适的出行体验，美的中央空调为该项目提供了优良全面的暖通解决方案。吉林火车站地处大陆性季风气候地区，夏季温热多

雨，冬季寒冷干燥，四季分明的气候环境对室内暖通要求较高。而作为大型铁路枢纽，站内常年人流较密集，也需要高效率高品质的暖通设备及配套方案。

美的中央空调从以上客观条件出发，制定符合项目要求的暖通解决方案，站内候车大厅选用美的 MC 高效降膜离心机组，地下商场与铁建办部分则选用 MC 高效降膜式螺杆冷水机组，末端均为空调箱。

美的 MC 高效降膜离心机组拥有国际领先的产品技术，高效节能，绿色环保，将航天气动技术应用与压缩机上，极大提高等熵效率；美的高效降膜螺杆机组获得国家节能产品认证，采用全球首创全降膜蒸发器，对环境影响更小。

国际资讯 International News

ASHRAE 和联合国 设立低 GWP 奖项

ASHRAE 和联合国环境署宣布了一项奖励计划，用于发展中国家低 GWP 替代制冷剂的创新设计、研究和实践。

低 GWP 制冷和空调创新奖将每年分为两个类别：住宅应用和商业 / 工业设施。

ASHRAE 总裁 Sheila J Hayter 表示：“我们期待看到致力于通过开发和实施新一代低 GWP 效率解决方案实现可持续发展的创新者的参与。”

每个类别的获胜者将根据使用较低 GWP 技术的设计、实践或研究的创新解决方案进行评审。评审将考虑以下标准：需求程度；改变传统做法的创新方面；发展中国家的技术可复制性；发展中国家的经济可行性。

2019 年奖项的报名截止日期为 2019 年 5 月 15 日。



日本空调安装量 创历史新高

2018 年炎热的夏天促使日本住宅空调安装量大爆发，年增 9.4%，达到 7909 亿日元（约 481 亿人民币）。

2018 年安装量达到 965 万台，增加 8.1%，连续 3 年增长。

ASHRAE 将建零能耗建筑新总部

ASHRAE 宣布，董事会批准了一项 1570 万美元的预算，开始对其位于佐治亚州亚特兰大市的新世界总部大楼进行翻修，目标是实现净零建筑能效。新总部距离现在的 ASHRAE 以北 10 英里。这座 20 世纪 70 年代的建筑是从现有的建筑中选出，其目标是将其改造成现代、高性能的建筑。

“通过将现有商业建筑改造成最先进的建筑环境，ASHRAE 很高兴能够在我们的行业中展示创新地位，” 2018~2019 年 ASHRAE 总裁 Sheila J. Hayter 说，

“我们希望新世界总部成为我们学会和我们行业可提供技术的示范工程。该项目将成为其他组织希望将类似方法和设计融入全新或既有建筑的典范。” 经过改造的世界总部大楼将为 ASHRAE 会员、工作人员和公众提供技术更新、最先进的工作空间。Hayter 解释说：“我们认为，改造现有建筑是对可持续性、弹性和能源效率产生重大影响的最佳机会。对既有建筑和这些结构中

所含碳的再利用是可持续性的最终形式。我们面临的挑战是进行一个改造过程，以解决这一建筑的独特性，并做到成本效益。这是我们学会的一个重要里程碑。”

改造项目的目标是：

为了将现有建筑升级到更高的可持续性水平，实现预计净零能耗运营。通过现有的认证项目，包括如 LEED、绿色全球、最佳建筑或生活建筑挑战等。为此，ASHRAE 将努力将能耗降低到 22 kbtu/sq.ft./year，最大白天插电负荷限制为 0.5W/sq.ft。

尽可能在经济上合理地超过 ASHRAE 标准，包括 ASHRAE 标准 90.1-2016、62.1-2016 和 55-2017。

以一种高性价比且可复制的方式，成为商业运营的低碳和环境影响的模式。

改造项目将由 ASHRAE 志愿者委员会监督。此外，志愿者小组委员会将就系统和技术组成部分提出建议。ASHRAE 将在 2020 年 10 月前入住新总部。

全球逐步停止使用 HFC 开始生效

基加利修正案于 2019 年 1 月开始生效，然而《蒙特利尔议定书》三分之二以上的缔约方仍在等待批准。

《蒙特利尔议定书》197 个缔约国中，只有 65 个国家投票通过了于 2016 年 10 月完成的修订案，在全球范围内开创性地逐步停止生产和消费 HFC 制冷剂。

尽管作为最大的生产商和消费者的美国和中国，仍在批准（美国似乎越来越不可能批准），但随着日本的批准，该协议在 2018 年 12 月得到了极大的推动。

从 2019 年 1 月 1 日起，发

达国家每年缩减 10% 的 HFC 用量，并于 2036 年开始每年进一步缩减 15%。大多数发展中国家于 2024 年开始减少 HFC 的使用。

该协议预计将在 2100 年前将全球变暖减少 0.4°C，这将对巴黎协议的目标作出重大贡献，将气温升高限制在 2°C 以下。

欧盟委员会欢迎基加利修正案的实施，欧盟于 2018 年 9 月该修正案。最近公布的欧洲环境署数据显示，2017 年欧盟 HFC 消费量为 12%，低于基加利修正案商定的第一阶段减少 10% 的数量。

非洲领先全球空调增长预测

根据市场研究公司 BSRIA 的数据, 2017 年至 2023 年, 非洲空调市场的年复合增长率预计将超过平均 5.5%。

这将超过同期全球预测的 4.9%, 2018 年非洲市场增长数据为 4%。增长的主要驱动力是人口增长、经济表现更好、政府更加稳定、新建筑、城市化和可支配收入增加。预测增长最快的国家有: 加纳、肯尼亚、尼日利亚和坦桑尼亚。

BSRIA 承认, 该地区国家仍面临着许多挑战, 包括埃及的经济复苏、建设强劲增长和计划中的新首都城市; 南非征收法案通过前的经济停滞; 埃塞俄比亚外汇短缺和坦桑尼亚限制进口的经济改革以及严峻经济条件下突尼斯面临空调市场挑战增长。BSRIA 研究主管 Saziye Dickson 表示: “尽管欧洲大陆存在政治不确定性和经济挑战, 但仍在继续吸引投资者的注意力, 特别是中国。”

该地区日益增长的兴趣背后的主要原因是其强劲的经济增长。根据牛津经济最新的预测, 从 2012 年到 2030 年, 非洲的 GDP 增长将超过世界其他地区。这是由经济快速发展和人口增长推动的, 在这一时期, 城市化进程比任何其他大陆都要快。

BSRIA 统计数据显示, 280 万套年销售量主要由单一的无管道分体机组组成, 由于住宅和轻商业项目的需求, 分体机的预测增长率最高 6%, VRF 增长率为 4% 是非洲第二快的增长领域。

制冷机市场的预期复合年增长率 (2017~2023 年) 将与美洲和欧洲空调市场的增长水平相匹配。

美国中央空调和空气源泵 2018 年出货量超过 800 万台

2019 年 1 月 31 日, 美国空调供热制冷协会 AHRI 发布美国 2018 年 12 月份中央空调和空气源热泵共出货 491,986 台, 同比增长 3.9%, 去年同期出货数据为 473,496 台。

中央空调出货为 292,320 台, 同比下降 0.6%, 去年同期出货数据为 293,983 台。空气源热泵出货为 199,666 台, 同比增长 11.2%, 去年同期出货数据为

179,513 台。

2018 年全年美国中央空调和空气能热泵累计出货 8,340,262 台, 同比增长 6.9%, 去年出货数据为 7,805,529 台。

中央空调出货为 5,399,760 台, 同比增长 4.1%, 去年同期出货数据为 5,185,922 台。空气能热泵累计出货为 2,940,502 台, 同比增长 12.2%, 去年同期出货数据为 2,619,782 台。

美国加州拨款 470 万美元开发新式空调

处于限制使用 HFC 制冷剂方面的领先地位的美国加利福尼亚州得到了 470 万美元的拨款, 用于开发具有低 GWP 制冷剂的先进住宅暖通空调系统。

电力研究所 (EPRI) 是一家独立开展发电、输电和用电研发的机构, 已获得加州战略增长委员会的资助, 该委员会是一个

全州范围的项目, 致力于减少温室气体排放。这笔钱还将用于进行社区研究, 将技术带给低收入和弱势群体的加州人。

与加州能源技术和金融公司 Treau、Wattzon 和 Otherlab 一起, 电力研究所说它将帮助开发、演示和应用使用低 GWP 制冷剂的新热泵。

科学家发明三原子大小量子冰箱

据报道, 新加坡大学的研究人员建造了一台只有三个原子大小的冰箱。

研究人员以前制造过微型“热机”, 但是量子冰箱只是作为一种建议存在, 直到新加坡国立大学量子技术中心的研究小组用他们的原子实现制冷。

“我们的设备是第一个在纳米尺度上实现吸收式制冷循环,” Stefan Nimmrichter 声称, 他是《自然通讯》杂志上发表的一篇论文的合著者。

为了制造一个只有三个原子的吸收式冰箱, 研究人员在一个金属室中捕获并保存了三个铯原子, 并从中去除了所有的空气。他们还从每个原子中

抽出一个电子, 使它们带上正电荷。

然后带电的离子就可以用电场固定住。同时, 研究人员用激光推动和轰击离子, 使它们进入最低能量的运动状态。结果是这些离子几乎完全静止不动, 呈直线排列。

另一个激光轰击然后注入一些热量, 使离子以三种模式移动——轴向和径向。通过调整运动频率, 研究人员为制冷设定了条件。

在它最冷的时候, 据说它在绝对零度的 40 微克以内。每一轮离子制备和声子计数耗时 70 毫秒, 冷却时间约为 1 毫秒, 据说这一过程重复了数千次。

欧洲 HFC 非法进口量占配额的 20%

一些德国制冷专家在透露去年进入欧洲的非法制冷剂数量相当于法定 HFC 气体配额的 20% 后呼吁采取行动。

在一封致欧盟委员会和国家当局的公开信中，Coolektivs 专家委员会抱怨说，为防止非法贸易而采取的控制和措施太少了。Coolektiv 于 2018 年 10 月由制冷剂厂家、行业协会、零售商等多个相关方组成。

Chemours 的数据表明，2018 年约有 2250 万吨 CO₂e 被非法进口到欧盟，主要是高 GWP 制冷剂 R134a、R404a 和 R410a。2018 年的官方数据尚未公布，但人们认为，尽管欧洲市场大幅下降至 11529 万吨 CO₂e，但仍在其官方配额内。

Chemours 估计，如果正确的话，这只能归功于大量未经检查的非法贸易。

Westfalen 产品经理汉斯表示：“为防止非法制冷剂进口到欧盟，进行的检查太少了。”他呼吁加强对欧盟边界的“不充分”控制，并寻求政治支持，尽快停止进口。

Coolektiv 还表示担心非法产品受到污染，可能会给用户带来风险。在提到 2011 年因受污染的 R134a 导致的爆炸和死亡时，Coolektiv 说：“在目前的情况下，这种事故以及财产损失和人身伤害是不可排除的。”同时指出，使用不符合规范的制冷剂会对系统效率产生负面影响。

欧盟发布制冷、空调和热泵设备新的欧洲标准化要求

为了支持和减少氢氟碳化物（HFC）在制冷、空调和热泵设备中的使用，欧盟委员会发布了标准化要求，要求在使用易燃制冷剂方面提供欧洲标准化产品。这些专门归类为 A3 的新标准化产品计划于 2020 年 11 月或 2021 年 2 月发布。其主要目的是使新的欧洲标准化产品具有技术规范，以指导如何在不影响消费者、工人和财产健康和安全的更广泛地使用易燃制冷剂，并可作为欧盟成员国制定国家规范、标准或立法的基础。

预计欧洲标准化委员会和欧洲电工标准化委员会将在 2021 年 2 月 15 日前向欧洲委员会提交最终报告。

欧盟发布《2050 气候中立欧洲》战略

2018 年底，欧盟委员会通过了一个战略长期愿景，即到 2050 年实现繁荣、现代化、竞争性和气候中性的经济——为所有人创造一个清洁的星球。

该战略表明，欧洲如何通过投资现实技术解决方案，赋予公民权力，并在工业政策、金融或研究等关键领域协调行动，同时确保社会公平以实现公正的过渡，从而引领气候中立。

负责能源联盟的副总统马洛·奥维说：“我们不能在气候失控的地球上安全地生活。但这并不意味着为了减少排放，我们应该牺牲欧洲人的生活质量。在过去的几年里，我们已经展示了如何减少排放，同时创造繁荣，创造高质量的当地就业机会，改善人们的生活质量。欧洲将不可避免地继续转型。我们的战略表明，到 2050 年，让欧洲既保持



气候中性又繁荣是现实的，同时不让欧洲和任何地区落后。”

根据欧洲理事会 2018 年 3 月的邀请，欧盟委员会关于气候中性未来的愿景几乎涵盖了所有欧盟政策，并符合《巴黎协定》的目标，即气温上升保持在 2°C

以下，并努力将其保持在 1.5°C。欧盟领导世界走向气候中性意味着到 2050 年完成。

长期战略着眼于成员国、企业和民众可选择的组合方案，以及这些方案如何有助于我们经济的现代化和提高欧洲人的生活质量。它力求确保这一过渡是社会公平的，提高欧盟经济和工业在全球市场上的竞争力，确保欧洲的高质量就业和可持续增长，同时帮助解决其他环境挑战，如空气质量或生物多样性损失。

通往气候中性经济的道路需要在七个战略领域采取联合行动：能效；可再生能源的部署；清洁、安全和连通的流动性；竞争性工业和循环经济；基础设施和互联互通；生物经济和天然碳汇；以解决剩余排放的碳捕获和储存。追求所有这些战略的优先项将有助于实现我们的愿景。

热点
聚焦

Spotlight

江亿院士：

能源供给侧改革

需多措并举



清洁取暖事关民生福祉、绿色发展，是能源生产和消费革命、农村生活方式革命的重要内容。在中国工程院院士、国家能源专家咨询委员会委员、清华大学建筑节能研究中心主任、中国建筑学会暖通空调分会副理事长江亿看来，“革命”必然伴随着技术、经济、机制体制等多方面困难，由化石能源转向可再生能源及核能是重要的路径所在。

能源消费要适应供给侧变化

能源供给侧改革的主要目标在于实现低碳发展。谈及推行“革命”的原因，江亿表示，为落实《巴黎协定》将“平均气温升高控制在2摄氏度内”的要求，到2050年，我国人均使用二氧化碳的排放量需从7.5吨/人降至2吨/人。“在确保社会、经济发展的同时要控制排放，其实是一个很大的挑战。唯一路径是在能源供给侧结构上展开调整，也就是所谓‘革命’。”

那么，革命如何展开？江亿认为，我国燃油对外依存度已达70%、燃气对外依存度达30%，除非在资源量上有所突破，否则二者很难成为主导能源。相比之下，可再生能源及核能则更为适合。

“从分布来看，我国可再生能源资源丰富。例如，西北可发

展风光火互补，保障自用并向南、向东稳定输电；西南则靠水电，满足自身发展并向东部供电；东北、华北及蒙东既要供电、也要供热，发展可再生能源的同时，可将余热利用起来；东中部及南边重点解决调峰问题，用好西北、西南来的稳定电力即可。”江亿称，各方依托不同资源、满足不同要求，共同形成一个良好布局，由化石能源转向可再生能源及核能成为现实。

与能源供给相匹配的，还有消费侧调整。对此，江亿认为可通过以下方向予以发展：

一是采用高效用电方式，大幅增加电力在终端用能中的比例；

二是通过灵活电源和末端用能模式的革命，解决用电峰谷调节问题；

三是尽量减少末端燃料的直



接燃烧应用，尤其是为北方供暖找到新的清洁热源。在此基础上，化石能源未来可仅用于工业生产、部分交通、供热调峰等领域。

多渠道发挥可再生能源的作用

可再生能源的主要表现形式是“电”，从消费侧出发，如何更好地应用电能？

江亿认为，首先应评估好电的实际价值，而非简单将电和热等同。一份电相当于四份热，若不科学地用一分电生成一份热，实际是极大浪费。对此，提倡在末端加大用电比例，如通过热泵技术等方式实现电热转换、提高热电比。按照未来的能源发展，电力应占到终端能源总量的 2/3 以上，才与源侧发展的可再生能源相一致。

其次应关注调峰瓶颈，通过

各种渠道解决峰谷差问题。江亿提出，可发挥当地燃煤、燃气电厂的灵活调节能力，从源侧进行调峰；同时在消费侧发展新的用电模式，通过需求侧响应让终端用电设备参与调峰。“比如大力发展电动车，不仅是为解决尾气排放，这也是能源结构调整的一个重大举措。如果真正用好智能充电桩网络，哪怕有一半电动车参与调峰，都对解决电网峰谷差有着巨大作用。或者可使用热泵供暖，借助建筑的热惯性参与调峰。”

此外，不应忽视低品位热源的重要作用。江亿指出，北方冬季只需保证屋内维持在 20 摄氏度左右，即可满足供暖要求。因此理论上说，任何 20 摄氏度下释放的热源都可应用，此前一度被忽视的热电联产乏汽余热、一些工业生产中排放的低品位余热

等，实际上均大有可为。

尤其针对低品位工业余热，我国工业生产耗能目前达 25 亿吨标煤以上，在此过程中排放的 100 摄氏度低品位余热超过 5 亿吨标煤。“这些低品位余热 60% 以上位于北方供暖区，每个冬季的排放量约达 1 亿吨标煤。”江亿举例称，其中绝大部分热量是以冷却塔散热的方式排出，导致每年冬季工业耗水量达 30 亿吨水，相当于南水北调工程每年调水量的三分之一。如能将 50% 工业余热用于供暖，再加上 70% 热电联产提供的热量，可为北方地区 200 亿平米建筑提供 35W/m² 基础负荷热量。由此，既可兼顾可靠性、安全性、灵活性，也可避免过量供热，形成一个满足各种不同需求的良好供热局面。

本刊编辑部

工业和信息化部 国家机关事务管理局 国家能源局

关于加强绿色数据中心建设的指导意见

工信部联节〔2019〕24号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化、机关事务、能源主管部门，各省、自治区、直辖市通信管理局，有关行业组织，有关单位：

建设绿色数据中心是构建新一代信息基础设施的重要任务，是保障资源环境可持续的基本要求，是深入实施制造强国、网络强国战略的有力举措。为贯彻落实《工业绿色发展规划（2016~2020年）》（工信部规〔2016〕225号）、《工业和信息化部关于加强“十三五”信息通信业节能减排工作的指导意见》（工信部节〔2017〕77号），加快绿色数据中心建设，现提出以下意见。

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神，坚持新发展理念，按照高质量发展要求，以提升数据中心绿色发展水平为目标，以加快技术创新和应用为路径，以建立完善绿色标准评价体系等长效机制为保障，大力推动绿色数据中心创建、运维和改造，引导数据中心走高效、清洁、集约、循环的绿色发展道路，实现数据中心持续健康发展。

（二）基本原则

政策引领、市场主导。充分发挥市场配置资源的决定性作用，调动各类市场主体的积极性、创造性。更好发挥政府在规划、政策引导和市场监管中的作用，着力构建有效激励约束机制，激发绿色数据中心建设活力。

改造存量、优化增量。建立绿色运维管理体系，加快现有数据中心节能挖潜与技术改造，提高资源能源利用效率。强化绿色设计、采购和施工，全面实现绿色增量。

创新驱动、服务先行。大力培育市场创新主体，加快建立绿色数据中心服务平台，完善标准和技术服务体系，推动关键技术、服务模式的创新，引导绿色水平提升。

（三）主要目标

建立健全绿色数据中心标准评价体系和能源资源监管体系，打造一批绿色数据中心先进典型，形成一批具有创新性的绿色技术产品、解决方案，培育一批专业第三方绿色服务机构。到2022年，数据中心平均能耗基本达到国际先进水平，新建大型、超大型数据中心的电能使用效率值达到1.4以下，高能耗老旧设备基本淘汰，水资源利用效率和清洁能源应用比例大幅提升，废旧电器电子产品得到有效回收利用。

二、重点任务

（一）提升新建数据中心绿色发展水平

1. 强化绿色设计

加强对新建数据中心在IT设备、机架布局、制冷和散热系统、供配电系统以及清洁能源利用系统等方面的绿色化设计指导。鼓励采用液冷、分布式供电、模块化机房以及虚拟化、云化IT资源等高效系统设计方案，充分考虑动力环境系统与IT设备运行状态的精准适配；鼓励在自有场所建设自然冷源、自有系统余热回收利用或可再生能源发电等清洁能源利用系统；鼓励应用数值模拟技术进行热场仿真分析，验证设计冷量及机房流场特性。引导大型和超大型数据中心设计电能使用效率值不高于1.4。

2. 深化绿色施工和采购

引导数据中心在新建及改造工程中实施绿色施工，在保证质量、安全基本要求的同时，最大限度地节约能源资源，减少对环境负面影响，实现节能、节地、节水、节材和环境保护。严格执行《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》和《电子电气产品中限用物质的限量要求》（GB/T 26572）等规范要求，鼓励数据中心使用绿色电力和满足绿色设计产品评价等要求的绿色产品，并逐步建立健全绿色供应链管理制度。

（二）加强在用数据中心绿色运维和改造

1. 完善绿色运行维护制度

指导数据中心建立绿色运维管理体系，明确节能、节水、资源综合利用等方面发展目标，制定相应工作计划和考核办法；结合气候环境和自身负载变化、运营成本等因素科学制定运维策略；建立能源资源信息化管控系统，强化对电能使用效率值等绿色指标的设置和管理，并对能源资源消耗进行实时分析和智能化调控，力争实现机械制冷与自然冷源高效协同；在保障安全、可靠、稳定的基础上，确保实际能源资源利用水平不低于设计水平。

2. 有序推动节能与绿色化改造

有序推动数据中心开展节能与绿色化改造工程，特别是能源资源利用效率较低的在用老旧数据中心。加强在设备布局、制冷架构、外围护结构（密封、遮阳、保温等）、供配电方式、单机柜功率密度以及各系统的智能运行策略等方面的技术改造和优化升级。鼓励对改造工程进行绿色测评。力争通过改造使既有大型、超大型数据中心电能使用效率值不高于1.8。

3. 加强废旧电器电子产品处理

加快高耗能设备淘汰，指导数据中心科学制定老旧设备更新方案，建立规范化、可追溯的产品应用档案，并与产品生产企业、有相应资质的回收企业共同建立废旧电器电子产品回收体系。在满足可靠性要求的前提下，试点梯次利用动力电池作为数据中心削峰填谷的储能电池。推动产品生产、回收企业加快废旧电器电子产品资源化利用，推行产品源头控制、绿色生产，在产品全生命周期中最大限度提升资源利用效率。

（三）加快绿色技术产品创新推广

1. 加快绿色关键和共性技术产品研发创新

鼓励数据中心骨干企业、科研院所、行业组织等加强技术协同创新与合作，构建产学研用、上下游协同的绿色数据中心技术创新体系，推动形成绿色产业集群发展。重点加快能效水效提升、有毒有害物质使用控制、废弃设备及电池回收利用、信息化管控系统、仿真模拟热管理和可再生能源、分布式供能、微电网利用等领域新技术、新产品的研发与创新，研究制定相关技术产品标准规范。

2. 加快先进适用绿色技术产品推广应用

加快绿色数据中心先进适用技术产品推广应用，重点包括：一是高效IT设备，包括液冷服务器、高密度集成IT设备、高转换率电源模块、模块化机房等；二是高效制冷系统，包括热管背板、间接式蒸发冷却、行级空调、自动喷淋等；三是高效供配电系统，包括分布式供能、市电直供、高压直流供电、不间断供电系统ECO模式、模块化UPS等；四是高效辅助系统，包括分布式光伏、高效照明、储能电池管理、能效环境集成监控等。

（四）提升绿色支撑服务能力

1. 完善标准体系

充分发挥标准对绿色数据中心建设的支撑作用，促进绿色数据中心提标升级。建立健全覆盖设计、建设、运维、测评和技术产品等方面的绿色数据中心标准体系，加强标准宣贯，强化标准配套衔接。加强国际标准话语权，积极推动与国际标准的互信互认。以相关测评标准为基础，建立自我评价、社

会评价和政府引导相结合的绿色数据中心评价机制，探索形成公开透明的评价结果发布渠道。

2. 培育第三方服务机构

加快培育具有公益性质的第三方服务机构，鼓励其创新绿色评价及服务模式，向数据中心提供咨询、检测、评价、审计等服务。鼓励数据中心自主利用第三方服务机构开展绿色评测，并依据评测结果开展有实效的绿色技术改造和运维优化。依托高等院校、科研院所、第三方服务等机构建立多元化绿色数据中心人才培养体系，强化对绿色数据中心人才的培养。

（五）探索与创新市场推动机制

鼓励数据中心和节能服务公司拓展合同能源管理，研究节能量交易机制，探索绿色数据中心融资租赁等金融服务模式。鼓励数据中心直接与可再生能源发电企业开展电力交易，购买可再生能源绿色电力证书。探索建立绿色数据中心技术创新和推广应用的激励机制和融资平台，完善多元化投融资体系。

三、保障措施

（一）加强组织领导。工业和信息化部、国家机关事务管理局、国家能源局建立协调机制，强化在政策、标准、行业管理等方面的沟通协作，加强对地方相关工作的指导。各地工业和信息化、机关事务、能源主管部门要充分认识绿色数据中心建设的重要意义，结合实际制定相关政策措施，充分发挥行业协会、产业联盟等机构的桥梁纽带作用，切实推动绿色数据中心建设。

（二）加强行业监管。在数据中心重点应用领域和地区，了解既有数据中心绿色发展水平，研究数据中心绿色发展现状。将重点用能数据中心纳入工业和通信业节能监察范围，督促开展节能与绿色化改造工程。推动建立数据中心节能降耗承诺、信息依法公示、社会监督和违规惩戒制度。遴选绿色数据中心优秀典型，定期发布《国家绿色数据中心名单》。充分发挥公共机构特别是党政机关在绿色数据中心建设的示范引领作用，率先在公共机构组织开展数据中心绿色测评、节能与绿色化改造等工作。

（三）加强政策支持。充分利用绿色制造、节能减排等现有资金渠道，发挥节能节水、环境保护专用设备所得税优惠政策和绿色信贷、首台（套）重大技术装备保险补偿机制支持各领域绿色数据中心创建工作。优先给予绿色数据中心直供电、大工业用电、多路市电引入等用电优惠和政策支持。加大政府采购政策支持力度，引导国家机关、企事业单位

位优先采购绿色数据中心所提供的机房租赁、云服务、大数据等方面服务。

（四）加强公共服务。整合行业现有资源，建立集政策宣传、技术交流推广、人才培养、数据分析诊断等服务于一体的国家绿色数据中心公共服务平台。加强专家库建设和管理，发挥专家在决策建议、理论指导、专业咨询等方面的积极作用。持续发布《绿色数据中心先进适用技术产品目录》，加快创新成果转化应用和产业化发展。鼓励相关企事业单位、行业组织积极开展技术产品交流推广活动，鼓励有条件的企业、高校、科研院所针对绿色数据中心关键和共性技术产品建立实验室或者工程中心。

（五）加强国际交流合作。充分利用现有国际合作交流机制和平台，加强在绿色数据中心技术产品、标准制定、人才培养等方面的交流与合作，举办专业培训、技术和政策研讨会、论坛等活动，打造一批具有国际竞争力的绿色数据中心，形成相关技术产品整体解决方案。结合“一带一路”倡议等国家重大战略，加快开拓国际市场，推动优势技术和服务走出去。

工业和信息化部
国家机关事务管理局
国家能源局
2019年1月21日

北京市发展和改革委员会等 关于印发进一步加快热泵系统应用推动清洁供暖实施意见的通知

各有关单位：

为进一步加快热泵系统高质量发展，提升本市新能源和可再生能源开发利用规模，推动清洁供暖，市发展改革委等8部门联合制定了《关于进一步加快热泵系统应用推动清洁供暖的实施意见》，经市政府同意，现印发给你们，请遵照执行。

请各区按照通知要求制定实施方案，加强规划衔接，认真组织实施。请各重点区域建设管理机构落实规划要求，按照可再生能源优先的原则，推进建设项目的热泵系统应用。请各相关企业，提高建设和运营管理水平，保障热泵系统高效运行。

特此通知。

北京市发展和改革委员会
北京市规划和自然资源委员会
北京市城市管理委员会
北京市住房和城乡建设委员会
北京市生态环境局
北京市水务局
北京市科学技术委员会
北京市统计局
2019年1月21日

关于进一步加快热泵系统应用推动清洁供暖的实施意见

热泵系统是一种绿色低碳、清洁高效的供暖方式，大力推广热泵系统应用对创新供暖发展模式，持续优化能源结构，引领能源转型，推动能源系统高质量发展有着重要意义。为贯彻落实《北京2022年冬奥会和冬残奥会可持续性承诺工作任务分解清单（北京部分）》《北方地区冬季清洁取暖规划（2017~2021年）》《关于加快浅层地热能开发利用

用促进北方采暖地区燃煤减量替代的通知》《地热能开发利用“十三五”规划》和《北京市“十三五”时期能源发展规划》要求，加快推动热泵系统应用，特制定本意见。

一、总体要求

（一）指导思想深入贯彻党的十九大精神，以

习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深刻把握能源在生态文明建设中的重要作用。大力发展热泵系统应用，促进燃煤替代，全面提升清洁供暖水平。加速热泵系统与常规能源系统、储能系统融合，推动能源绿色高效智慧转型，促进可再生能源高质量发展。完善可再生能源发展政策体系，加快重点区域热泵系统应用，优化发展环境，强化监管，培育壮大能源服务新模式新业态。加快构建绿色低碳、安全高效、城乡一体、区域协同的现代化能源体系，为建设国际一流和谐宜居之都提供清洁能源保障。

（二）基本原则

统筹规划，科学布局。按照《北京城市总体规划（2016年~2035年）》的要求，紧紧围绕首都功能定位，立足资源禀赋、基础设施条件及大气污染防治要求，合理规划布局热泵系统应用。

市场主导，政府推动。发挥市场在资源配置中的决定性作用，调动企业和用户的积极性，鼓励各类投资主体参与热泵系统建设。充分发挥政府规划引导、政策激励、监督管理的作用，营造有利于热泵系统应用的公平竞争市场环境。

环境优先，安全可靠。以严格保护生态环境和水资源为前提，不破坏地下热平衡，不污染水质。推动热泵系统与城市热网协同运行，提升供暖安全可靠，强化供暖保障能力。

（三）发展目标

第一阶段：到2020年，本市新增热泵系统利用面积1000万平方米，累计利用面积达到7000万平方米，热泵系统利用规模稳步增长，清洁供暖结构更加优化。

第二阶段：到2022年，本市新增热泵系统利用面积2000万平方米，累计利用面积达到8000万平方米，占全市供热面积的比重达到8%左右，热泵系统应用水平得到显著提升。

二、加大政策支持力度

以浅层地源、余热、再生水（污水）源等热泵系统为重点，加大资金支持力度，全面推广热泵系统应用。

（一）积极推广浅层地源和再生水源热泵系统应用

按照“规划优先、科学利用”的原则，重点在新增功能区、平原地区发展浅层地源热泵应用。大力支持各类新建、改扩建建筑优先推广浅层地源热泵系统，鼓励燃煤、燃油锅炉用户改造使用浅层地源热泵系统，鼓励设施农业利用浅层地源热泵系统

供暖，鼓励再生水（污水）主干管网沿线范围内建筑使用热泵供暖。

市政府固定资产投资对新建、改扩建热泵系统热源和一次管网投资给予30%的资金支持（投资支持范围包括：地埋管、再生水、污水取热装置及配套设施，设备机房，热泵机组及配套设施，设备机房至用户建筑间一次管网，智能控制及监测系统等）；既有燃煤、燃油供暖锅炉实施热泵系统改造的项目，以整村实施的农村地区煤改浅层地源热泵项目，以社区统一实施的城镇地区煤改浅层地源热泵项目，按照工程建设投资的50%给予资金支持。

（二）充分利用余热热泵系统

新建燃气供暖项目应同步建设余热热泵系统，具备改造条件的既有燃气热电厂和锅炉房应加装余热热泵回收装置，支持各类余热热泵应用。市政府固定资产投资对余热热泵系统项目热源和一次管网投资给予30%的资金支持（投资支持范围包括：取热装置、热泵机组及配套设施、热源厂内余热系统一次管网、智能控制及监测系统等）。

（三）优先在政府投资项目和绿色建筑中推广应用热泵系统

对新建、改扩建的各类机关事业单位、公共机构，以及政府固定资产投资支持的项目，根据资源禀赋条件优先采用热泵系统。市政府固定资产投资按照主体项目支持政策给予资金支持。

在绿色建筑中大力推广热泵系统，研究加强绿色建筑可再生能源应用的标准和政策措施，使用热泵技术并达到一定比例要求的建设项目在申请绿色建筑评价标识过程中给予加分。

（四）有序发展地热能供暖

继续开展“取热不取水”和“以灌定采”技术研究，有序发展地热能供暖高效规模化应用，对于取得地热资源采矿许可证和取水许可证的新建地热供暖项目，市政府固定资产投资对地热能供暖系统热源及一次管网投资给予50%的资金支持（投资支持范围包括：地热抽灌井、设备机房、热泵机组及配套设施、设备机房至用户建筑间一次管网、智能控制及监测系统等）。

（五）加快推动热泵系统与热网融合

鼓励热泵系统与太阳能、常规能源等多能耦合应用，推动热泵系统与城市热网有机融合，鼓励用户侧建设浅层地源热泵或再生水（污水）源热泵系统，置换部分现有热源，提高既有供暖系统可再生能源比重。鼓励热泵系统与蓄热（蓄冷）设施相结合，利用峰谷电价降低项目运行成本，增强热泵系统调峰能力。对热泵系统项目配套建设的成熟蓄热、

蓄冷技术系统,以及配套建设的太阳能等可再生能源补热系统,其投资纳入热源投资,给予热源同比例的资金支持。

三、加快重点区域建设

强化规划布局,推动“重点功能区、三城一区、平原新城、生态涵养区”热泵系统发展应用。

(一) 重点功能区

按照“高质量发展、高水平规划”的理念,在北京城市副中心、北京大兴国际机场及临空经济区、2019年北京世园会等新建重点功能区,加大力度推广浅层地源、余热及再生水(污水)源热泵系统,结合太阳能、绿色电力的综合应用,实现提高可再生能源比重、降低排放的发展目标。

北京城市副中心。重点提升行政办公区、城市绿心、环球主题公园等区域绿色能源高效利用水平,新增公共建筑根据资源条件鼓励规划采用地源、再生水(污水)源及余热等热泵供暖,率先建成行政办公区近零碳排放示范区。到2022年,新增热泵供暖利用面积450万平方米左右。

北京大兴国际机场及临空经济区。科学规划区域能源基础设施,推广绿色建筑,加强热泵系统应用,按照国际一流的标准,推动北京大兴国际机场及临空经济区可再生能源示范应用。到2022年,新增热泵供暖利用面积300万平方米左右。

2019年北京世园会。按照“节俭、绿色、生态、环保”的理念,采用地热、浅层地源热泵、水蓄能、燃气锅炉调峰多能耦合技术,建设生态园区供暖工程。到2019年,新增热泵供暖利用面积20万平方米以上。

(二) 三城一区

落实高水平建设三城一区的要求,按照“技术领先、模式创新”的原则,充分应用能源互联网、智慧能源等新技术,科学规划,有序实施,实现可再生能源规模化应用、能源系统智能化运行,引领能源绿色高效智慧转型。

怀柔科学城。在分区规划、市政基础设施专项规划中明确热泵项目布局和应用比例,统筹设计热泵与常规能源供暖设施方案,建设国际领先的智慧能源系统。到2022年,新增热泵供暖利用面积200万平方米左右。

未来科学城。充分利用未来科学城燃气热电厂余热资源,提高既有热网供热能力,因地制宜建设浅层地源热泵系统,推动热泵系统和热网融合发展。到2022年,新增热泵供暖利用面积200万平方米左右。

中关村科学城和北京经济技术开发区。以新增地块、新增建筑为重点,扩大热泵系统利用规模。到2022年,新增热泵供暖利用面积280万平方米左右。

(三) 平原新城

结合新城规划,在大兴、顺义、昌平、房山等平原地区新城,深入挖掘余热潜力,充分利用现有供暖设施能力。重点在热网范围外新增建筑,推广浅层地源、再生水(污水)源热泵系统应用。到2022年,新增热泵供暖利用面积400万平方米左右。

(四) 生态涵养区

以燃煤替代为重点,加强在门头沟、平谷、怀柔、密云、延庆等生态涵养地区推广热泵系统应用。大力发展村镇地区整村煤改浅层地源热泵系统;因地制宜,在生态涵养区新城范围内重点发展余热热泵应用,在热网范围之外新增建筑合理发展浅层地源、再生水(污水)源热泵应用。大力支持热泵系统在美丽乡村建设中的应用,鼓励小城镇、新村建设中采用可再生能源供暖,进一步提高农村地区清洁供暖水平。到2022年,新增热泵供暖利用面积150万平方米左右。

四、优化发展环境

按照“简政放权、放管结合、优化服务”工作的总体要求,提升服务水平,下放审批权限,营造良好市场环境。

(一) 简化审批程序(略)

(二) 加强规划引导(略)

(三) 推动科技创新

加大科研投入,依托骨干企业、研究机构 and 高校人才队伍,组织推动热泵供暖关键装备的技术攻关、试验示范和推广应用,提升本市清洁供暖领域的技术创新能力。积极推进热泵新技术的推广应用,大力支持开展井下换热、燃气热泵等技术的试点示范。对符合本市特点的先进适用技术,经研究论证后,市政府相关部门给予支持。

(四) 降低运行成本

农村村集体改造的“煤改电”集中供暖热泵项目用电价格执行居民峰谷电价,进一步降低农村地区热泵系统运行成本。鼓励电力交易市场主体进行绿色电力交易,用于热泵系统供暖,降低供暖成本。

(五) 提升服务水平(略)

五、强化全过程监管(略)

本意见自公布之日起30日后施行,至2022年12月31日止。

哈尔滨市人民政府关于印发哈尔滨市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知

哈政规〔2019〕3号

各区、县（市）人民政府，市政府各委、办、局，各有关单位：

现将《哈尔滨市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》予以印发，请认真贯彻执行。

哈尔滨市人民政府

2019年2月15日

哈尔滨市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案（节选）

为全面落实《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）和《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（黑政规〔2018〕19号）要求，持续改善环境空气质量，打赢蓝天保卫战，现结合我市实际，制定本方案。

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平生态文明思想为指导，认真落实市委、市政府决策部署，坚持新发展理念，坚持全民共治、源头防治、标本兼治，坚持落实中央环境保护督察整改任务，按照管发展必须管环保、管生产必须管环保、管行业必须管环保的原则，持续开展大气污染防治，实行法治化管理、市场化运作、全民化参与，突出重点防控因子、重点区域、重点行业和领域、重点时段，着力调整优化产业结构、能源结构、运输结构、用地结构，统筹兼顾、精准施策，坚决打赢蓝天保卫战，不断提升人民群众的幸福感和获得感。

（二）目标指标

保持和巩固2018年环境空气质量改善成果，大幅减少主要大气污染物排放总量，协同减少温室气体排放，降低细颗粒物（PM_{2.5}）浓度，明显减少重污染天数。

到2020年年底，二氧化硫、氮氧化物排放量分别比2015年减少22%和25%以上；PM_{2.5}浓度比2015年下降25%以上，重度及以上污染天数比率比2015年下降50%以上，即PM_{2.5}浓度下降至53微克/立方米以下，重度及以上污染天数减少至21天以下；空气质量优良天数比率达到80%以上。

二、重点任务

（一）调整优化产业结构，推动形成绿色发展

方式（略）

（二）加快调整能源结构，构建清洁高效能源体系

14. 严格控制煤炭消费总量。各区县（市）要肩负起控制煤炭消费总量的主体责任，按照煤炭集中使用、清洁利用的原则，重点削减非电力用煤，推进电能等清洁能源替代燃煤和燃油，到2020年，煤炭占能源消费比重较2015年下降1.5个百分点以上。

15. 加强散煤管控。全面落实《哈尔滨市燃煤污染防治条例》，完善煤炭生产、流通、销售、使用等环节全过程质量监控体系和属地管理、分级负责的行政管理体系，强化煤炭管理、市场监管、生态环境等部门联动执法，加强燃煤质量检验，规范煤质检测机构抽检、检测制度，提高抽检频次。推广清洁高效燃煤锅炉，其中实施生物质替换的必须使用生物质专用锅炉、燃用生物质成型燃料、安装高效除尘设备。

16. 稳步推进清洁取暖。推进煤炭清洁化利用和清洁能源利用，城市城区优先发展集中供暖。集中供暖暂时难以覆盖的，加快实施天然气供暖和电供暖等各类分散式清洁供暖，实施“煤改清洁能源”的单位应同步拆除燃煤锅炉，替代后的燃气锅炉需采用低氮燃烧等技术，燃气壁挂炉能效不得低于2级水平。2019年，清洁取暖率达到60%以上；2020年，清洁取暖率力争达到70%以上。

县（市）建成区和城乡结合部构建以集中供暖为主、分散供暖为辅的基本格局。2019年，清洁取暖率达到50%以上；2020年，清洁取暖率力争达到60%以上。

农村地区优先利用地热、生物质、太阳能等多种清洁能源供暖，有条件的发展天然气或电供暖，鼓励应用蓄热式等电供暖，适当利用集中供暖延伸覆盖，加快农村“煤改电”电网升级改造，统筹协调“煤改电”、“煤改气”建设用地。2019年，清

洁取暖率达到 20% 以上；2020 年，清洁取暖率力争达到 30% 以上。

抓好天然气产供储销体系建设。新增天然气量优先用于城镇居民生活、冬季取暖散煤替代和污染物不能稳定达标排放燃煤锅炉淘汰，实现“增气减煤”。“煤改气”坚持“以气定改”，确保安全施工、安全使用、安全管理。有序发展天然气调峰电站等可中断用户，原则上不再新建天然气热电联产和天然气化工项目。加快储气设施建设步伐，2020 年采暖季前，各地区、城镇燃气企业的储备能力达到量化指标要求。建立完善调峰用户清单，采暖季实行“压非保民”。

17. 开展燃煤锅炉综合整治。（略）

18. 提高能源利用效率。持续推进供热计量改革，积极推进政府机关、企事业单位、学校、商业、医院等单体公共建筑实行供热计量收费。进一步提高建筑能效，按照省出台的居住建筑 65% + 节能设计标准，提高门窗、屋面等关键部位节能要求，开展超低能耗建筑建设试点。加大绿色建筑推广力度，到 2020 年，城镇绿色建筑面积占新建建筑面积比重提高到 20%。推进开展既有居住建筑节能改造和公共建筑节能改造。鼓励开展农村住房节能改造。

19. 加快清洁能源发展。有序发展风电，优化风电建设布局，在具备开发条件的地区开展分散式风电开发建设。积极推进生物质发电建设。强化地热能勘探开发和利用，开展地热能资源详查与评价，摸清地热能资源的地区分布和可开发利用潜力。加大可再生能源消纳力度，基本解决弃水、弃风、弃光问题。到 2020 年，非化石能源占全市一次能源消费总量比重与 2017 年相比提高 1 个百分点。

（三）积极调整运输结构，发展绿色交通体系（略）

（四）优化调整用地结构，推进城乡面源污染治理（略）

（五）强化区域联防联控，有效应对重污染天气

32. 完善区域重污染天气应对联防联控机制。（略）

33. 增强预测预报能力。（略）

34. 修订完善重污染天气应急预案体系。（略）

35. 夯实应急减排措施。（略）

36. 实施秋冬季重点行业错峰生产。（略）

37. 实施采暖期错峰起炉。制定供暖季初燃煤供热锅炉错峰起炉计划，在每年采暖期开始时根据气象和空气质量预测预报结果，组织供热企业有序实施分时分区差异化控制的燃煤供暖锅炉错峰起炉。在保障民生的前提下，供热锅炉应在气象条件相对

有利于污染物扩散期间起炉，同一区域内不同供热锅炉按早中晚三个时段错峰起炉。

三、保障措施

（一）加强组织领导

市政府大气污染防治领导小组负责统筹推进全市打赢蓝天保卫战三年行动方案的实施工作。各区县（市）政府及相关职能部门要将打赢蓝天保卫战放在重要位置，由主要负责人担任本行政区域、本部门第一责任人，切实加强组织领导，制定专项实施方案，细化分解目标任务，科学安排指标进度，防止脱离实际层层加码，确保各项工作有力有序完成。

（二）开展督察督办

全面开展市级环保督察，将大气污染防治作为环保督察及“回头看”的重要内容，聚焦督政主责，强化督察主业，及时提出大气污染防治的监察建议，督促地方党委、政府及工作部门落实治污责任，推动工作落实。聚焦突出问题和薄弱环节，建立完善排查、交办、核查、约谈、专项督察“五步法”监督机制，建立督察问题清单、整改清单、验收清单和问责清单，对交办问题整改情况进行实时动态更新和办结销号管理。针对大气污染防治工作不力环境质量改善达不到进度要求的，开展机动式、点穴式专项督察，实现对区县（市）市督察全覆盖。

（三）严格考核问责

加强对打赢蓝天保卫战成效的考核，考核结果将作为评价领导班子和领导干部工作业绩的重要参考。落实量化问责办法，对重点攻坚任务完成不到位或环境质量改善不到位的实施量化问责。对年度评估不合格或大气污染问题多发频发、环境空气质量不达标且反弹严重、环境问题整改措施落实不到位的区县（市），由市生态环境局会同有关部门公开约谈区县（市）政府分管负责人，实行区域环评限批；对终期评估不合格的区县（市），由市政府公开约谈区县（市）政府主要负责人。发现篡改、伪造监测数据涉嫌刑事犯罪的，考核结果直接认定为不合格。参照国家量化问责办法，对重点攻坚任务完成不到位或环境质量改善不到位的实施量化问责。对打赢蓝天保卫战工作中涌现出的先进典型按规定给予表彰奖励。

（四）完善环境经济政策

落实环保信用评价制度，实施跨部门联合奖惩。大力推行政府绿色采购。落实好燃煤电厂超低排放环保电价，制定燃煤锅炉淘汰资金补助政策，研究秸秆综合利用和禁烧、老旧车淘汰、燃煤锅炉超低

排放和节能建筑改造等重点任务支持政策，积极争取中央和省大气污染防治专项资金。严格执行环境保护税法，落实购置环境保护专用设备企业所得税抵免优惠政策。按照国家统一部署，研究对从事污染防治的第三方企业给予企业所得税优惠政策。按照有关规定，对符合条件的新能源汽车免征车辆购置税，继续落实并完善对节能、新能源车船减免车船税政策。

（五）加强基础能力建设

完善环境空气质量监测监控体系。推进区县（市）空气质量自动监测网络建设，合理扩增、科学设置县（市）级空气自动监测站点。强化重点污染源自动监控体系建设，排气口高度超过45米的高架源，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等VOCs排放重点源，纳入重点排污单位名录，安装烟气排放自动监控设施。加强移动源排放监管能力建设，建设完善遥感监测监控体系、定期排放检验机构国家—省—市三级联网，构建重型柴油车车载诊断系统（OBD）远程监控系统，强化现场路检路查和停放地监督抽测。推进工程机械安装实时定位和排放监控装置。2019年年底前，建成国家—省—市三级

联网的遥感监测系统平台；2020年年底前，实现区县（市）监测站点全覆盖并与中国环境监测总站实现数据直联，完成高架源和重点源烟气排放自动监测设施安装。

科学规划城市通风廊道。研究制定城市通风廊道规划，划入通风廊道的区域严格控制建设规模和建筑密度，并在有条件的情况下打通阻碍廊道连通的关键节点。

（六）严格环境执法

持续开展秋冬季大气污染防治督查。深化网格监管制度，以城市大气环境综合整治、重污染天气防控、固定污染源大气污染防治、燃煤锅炉专项整治等为重点，加强工业炉窑、企业无组织排放、VOCs污染治理、扬尘管控等环境执法，严厉打击“散乱污”企业。综合运用按日连续处罚、查封扣押、限产停产、移送拘留等措施，落实企业污染治理主体责任。加强区县（市）环境执法能力建设。实行“双随机、一公开”环境监管方式。加强生态环境执法与刑事司法衔接。

（七）倡导全民参与，努力实现社会多元共治（略）

山东省绿色建筑促进办法

山东省人民政府令第323号

《山东省绿色建筑促进办法》已经2019年1月12日省政府第29次常务会议通过，现予公布，自2019年3月1日起施行。

省长 龚正

2019年1月22日

山东省绿色建筑促进办法

第一章 总则

第一条 为了促进绿色建筑发展，节约资源，推进生态文明建设，根据《中华人民共和国建筑法》和《民用建筑节能条例》等法律、法规，结合本省实际，制定本办法。

第二条 在本省行政区域内从事与绿色建筑相关的规划、建设、运营及其监督管理活动，适用本办法。

本办法所称绿色建筑，是指在全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的民用建筑。

本办法所称民用建筑，是指居住建筑、办公建筑和商业、服务业、教育、卫生等公共建筑。

第三条 县级以上人民政府应当将绿色建筑工作纳入国民经济和社会发展规划，建立和完善绿色建筑引导、激励机制，推动绿色建筑的发展。

第四条 县级以上人民政府住房城乡建设主管部门负责本行政区域内绿色建筑工作的指导和监督管理。

发展改革、工业和信息化、财政、自然资源、生态环境、水利、科技、市场监管、机关事务管理等部门按照各自职责，做好绿色建筑相关工作。

第五条 县级以上人民政府应当鼓励和支持绿

色建筑技术的研究、开发、示范、推广和宣传,促进绿色建筑技术进步与创新。

对在绿色建筑工作中做出显著成绩的单位和个人,由县级以上人民政府按照有关规定给予表彰。

第二章 规划建设

第六条 设区的市、县(市)人民政府住房城乡建设主管部门应当会同发展改革、工业和信息化、自然资源等部门,组织编制本行政区域绿色建筑发展专项规划,报本级人民政府批准后向社会公布。

绿色建筑发展专项规划应当明确绿色建筑发展目标、重点发展区域和装配式建筑等内容,并确定各类新建建筑工程的绿色建筑等级要求。

第七条 绿色建筑按照节能、节水、节地、节材和环境保护的技术应用水平,由低到高划分为一星、二星、三星三个等级。

城市、县城、镇总体规划确定的城镇建设用地区域内新建民用建筑(3层以下居住建筑除外)的规划、设计、建设,应当采用国家和省规定的绿色建筑标准。其中,政府投资或者以政府投资为主的公共建筑以及其他大型公共建筑,应当按照二星级以上绿色建筑标准进行建设。

城镇新区应当按照绿色生态城区标准进行规划、建设,推动绿色建筑规模化、集约化发展。

第八条 需要审批、核准的新建民用建筑项目,其可行性研究报告或者项目申请报告应当明确绿色建筑等级要求。

第九条 城乡规划、住房城乡建设主管部门应当根据绿色建筑发展专项规划和控制性详细规划,在规划条件、建设条件中明确绿色建筑等级等有关指标,并在国有建设用地使用权招标、拍卖或者挂牌出让公告中予以明示。

第十条 建设单位应当按照规划条件、建设条件编制建筑设计方案。有关部门在审查建筑设计方案时,对不符合规划条件、建设条件的,不予核发建设工程规划许可证。

第十一条 设计单位应当按照绿色建筑等级和标准进行设计,明确材料、构件、设备的技术指标要求以及采取的绿色技术措施等内容,并在施工图设计文件中编制绿色建筑专篇。

建设单位不得以任何理由要求设计单位降低绿色建筑等级和标准进行设计。

第十二条 县级以上人民政府住房城乡建设主管部门应当通过政府购买服务等方式委托施工图审查机构对施工图设计文件是否符合绿色建筑等级和标准进行审查。对不符合绿色建筑等级和标准的,

施工图审查机构不得出具施工图审查合格证书。

第十三条 施工单位应当按照审查通过的施工图设计文件,编制施工方案并组织实施。建筑材料、建筑构配件和设施设备不符合施工图设计文件要求的,施工单位不得使用。

施工单位应当在施工中采取绿色建造措施,降低资源、能源消耗,减少废弃物排放,防止噪声污染、工地扬尘等,其所需费用纳入工程造价。

第十四条 县级以上人民政府住房城乡建设主管部门应当依据相关法律、法规和绿色建筑标准,采取抽查、抽测等方式,对建筑质量责任主体和建筑实体质量进行监督检查。

第十五条 建设单位组织工程竣工验收时,应当对建筑是否符合绿色建筑标准进行验收。不符合绿色建筑标准的,竣工验收不得通过。

二星级以上绿色建筑项目在竣工验收前,建设单位应当进行能源利用效率测评。测评结果不符合设计要求的,应当责成有责任单位进行整改。

县级以上人民政府住房城乡建设主管部门发现建设单位未按照绿色建筑标准验收的,应当责令重新组织验收。

第十六条 房地产开发企业销售商品房,应当在售楼现场明示绿色建筑等级及技术措施、节能设施的保修期限和保护要求等内容,并在销售合同、商品住宅质量保证书和商品住宅使用说明书中载明绿色建筑等级等相关内容。

第三章 运营管理

第十七条 政府投资或者以政府投资为主的公共建筑以及其他大型公共建筑在交付前,建设单位应当对空调通风、电气和智能控制、给排水等系统进行综合效能调适,保证各系统协调运行,达到设计要求。

第十八条 绿色建筑的运营应符合下列要求:

(一)节能、节水、室内外环境维护等管理制度完备;

(二)节能、节水和用能分项计量及数据采集传输系统等设施设备运行正常,水、电、燃气、供暖和空调系统分户、分项计量;

(三)供暖、通风、空调、照明等设备的自动监控系统运行正常,记录完整,水、电、燃气等可实现远程读数记录;

(四)运行过程中产生的废气、污水等污染物排放达标;

(五)分类收集生活垃圾,规范设置垃圾收集容器。

第十九条 建筑物所有权人或者使用权人应当对建筑外围护保温系统、建筑用能系统、可再生能源利用系统等节能设施进行日常维护,并在物业服务合同中载明符合绿色建筑特点的物业管理内容。

第二十条 县级以上人民政府住房城乡建设主管部门应当通过随机抽查、专项检查等方式,加强对绿色建筑运行情况的监督管理,确保各项技术措施发挥实际效果。

第四章 技术推广应用

第二十一条 绿色建筑发展应当推广应用自然通风、天然采光、雨水利用、建筑废弃物资源化利用、可再生能源建筑应用、建筑智能化等先进适用技术。

第二十二条 鼓励建设能效水平高于现行建筑节能标准的低能耗建筑,降低建筑的采暖、制冷能耗需求。

第二十三条 新建高度100米以下城镇居住建筑、农村社区以及集中供应热水的公共建筑,应当安装太阳能热水系统。太阳能热水系统应当与主体工程同步设计、同步施工、同步验收。

政府投资的公共建筑项目应当优先使用浅层地热能进行供暖、制冷。鼓励其他建筑项目使用浅层地热能进行供暖、制冷。

第二十四条 大型公共建筑和新建住宅小区应当按照要求建设地下停车场,鼓励建设立体停车库,配建的附属用房应当尽量利用地下空间。

第二十五条 建设用地面积2万平方米以上的新建民用建筑,应当按照国家和省有关标准同步建设雨水收集利用系统。

新建民用建筑的景观用水、绿化用水、道路冲洗用水应当优先采用雨水、再生水等非传统水源。

新建民用建筑应当选用节水器具,场地排水管网建设应当采用雨污分流技术。

第二十六条 省住房城乡建设主管部门应当会同有关部门建立健全绿色建筑材料标识制度,指导开展绿色建筑材料标识工作。

建筑材料生产企业可以自愿向第三方机构申请绿色建筑材料标识,第三方机构按照国家和省规定的绿色产品标准、认证以及标识体系开展标识工作。

鼓励新建、改建、扩建项目使用获得认证标识的绿色建筑材料。政府投资或者以政府投资为主的建筑工程,应当优先使用获得认证标识的绿色建筑材料。

第二十七条 鼓励建筑材料生产企业利用建筑废弃物为原料生产再生建筑材料。

建筑的基础垫层、围墙、管井、管沟、挡土坡

等部位,鼓励使用再生建筑材料。建筑工程范围内的道路、地面停车场等应当优先使用透水性再生建筑材料。

第二十八条 鼓励绿色建筑采用装配式建造方式,政府投资或者以政府投资为主的建筑工程应当按照规定采用装配式建筑技术与产品。

新建装配式建筑应当实行全装修。装饰装修工程应当与主体结构施工、机电设备安装等协同进行。

第二十九条 新建城镇民用建筑,其规划条件、建设条件应当明确装配式建筑比例、装配率、评价等级等要求。

第三十条 鼓励农村民用建筑结合地域特点、气候条件、经济发展水平等因素,因地制宜采用新型墙体材料、外墙保温技术、节能门窗和太阳能、生物质能、空气能、地热能等绿色建筑技术产品。

第五章 引导激励

第三十一条 鼓励和支持企业、高等院校、研发机构研究开发绿色建筑新技术、新工艺、新材料和新设备。

研究开发绿色建筑新技术、新工艺、新材料和新设备发生的费用,可以按照国家有关规定享受税前加计扣除等优惠。

第三十二条 县级以上人民政府应当安排绿色建筑与装配式建筑资金,重点用于下列工作:

(一)绿色建筑与装配式建筑技术、产品的研究开发与推广;

(二)绿色建筑与装配式建筑相关标准制定;

(三)高星级绿色建筑、超低能耗建筑、既有建筑能效提升、可再生能源建筑应用、清洁能源取暖、绿色生态城区(镇)等示范;

(四)装配式建筑项目、产业基地及区域示范;

(五)绿色建筑与装配式建筑宣传、公共服务。

第三十三条 对建设、购买、运营绿色建筑的,实行下列扶持政策:

(一)采用装配式外墙技术产品的建筑,其预制外墙建筑面积不超过规划总建筑面积3%的部分,不计入建筑容积率;

(二)居住建筑采用地热能、太阳能等可再生能源采暖、制冷、供应热水的,其用电按照国家和省有关规定享受优惠政策;

(三)利用可再生能源的民用建筑,核算建筑能耗时,其常规能源替代量可以抵扣相应的建筑能耗量;

(四)公共建筑达到绿色建筑标准的,执行峰

谷分时电价；

（五）新建民用建筑实施屋顶绿化、垂直绿化的，按照有关规定折算为附属绿地面积。

第三十四条 省住房城乡建设主管部门应当制定绿色建筑评价标识的标准规范和管理制度。

建设单位可以单独或者会同设计、施工、物业管理等相关单位，自愿申请绿色建筑评价标识。使用绿色建筑与装配式建筑资金的绿色建筑项目，建设单位应当申请绿色建筑评价标识。

鼓励企业和相关机构开展绿色建筑咨询服务，健全绿色建筑技术服务体系。

第三十五条 装配式建筑项目应当优先采用工程总承包方式建设；依法必须招标的项目，经批准可以采取邀请招标等方式发包。

第六章 法律责任

第三十六条 违反本办法规定的行为，法律、法规、规章已规定法律责任的，按照其规定执行；未规定法律责任的，按照本办法规定执行。

第三十七条 违反本办法规定，建设单位要求设计单位降低绿色建筑等级和标准进行设计的，由住房城乡建设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正，处以10万元以上20万元以下罚款。

第三十八条 违反本办法规定，设计单位未按照绿色建筑等级和标准进行设计的，由住房城乡建设

设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正，处以3万元以上10万元以下罚款。

第三十九条 违反本办法规定，施工图审查机构对不符合绿色建筑等级和标准的施工图设计文件出具施工图审查合格证书的，由住房城乡建设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正，处以1万元以上3万元以下罚款。

第四十条 违反本办法规定，房地产开发企业未在销售合同、商品住宅质量保证书、商品住宅使用说明书中如实载明绿色建筑等级等相关内容的，由住房城乡建设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正；逾期不改正的，处以3万元以上10万元以下罚款。

第四十一条 违反本办法规定，住房城乡建设主管部门和有关部门的工作人员，在绿色建筑工作中滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的，依法给予处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第七章 附则

第四十二条 本办法自2019年3月1日起施行。

分送：省委书记、副书记、常委，省长、副省长。各市、县人民政府，各县（市、区）人民政府，省政府各部门、各直属机构，各大企业，各高等院校。省委各部门，省人大常委会办公厅，省政协办公厅，省监委，省法院，省检察院。各民主党派省委，省工商联。

河南省人民政府办公厅

关于印发河南省财政支持生态环境保护若干政策的通知

豫政办〔2019〕13号

各省辖市、省直管县（市）人民政府，省人民政府各部门：

《河南省财政支持生态环境保护若干政策》已经省政府同意，现印发给你们，请认真贯彻执行。

河南省人民政府办公厅

2019年1月24日

河南省财政支持生态环境保护若干政策（节选）

为贯彻落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》、《中共河南省委河南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（豫发〔2018〕19号）和《河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018~2020年）》，更好履行财政支持生

态环境保护职责，推动生态环境质量总体改善，制定如下政策：

一、支持经济结构提质行动，加快形成绿色发展方式

（一）大力实施北方地区冬季清洁取暖试点工程。用好中央财政2018~2020年安排的120亿元试

点补助资金,督促试点城市加大投入力度,理顺电价、气价等机制,引导企业和社会加大资金投入,同步推进“热源侧”和“用户侧”改造,尽快形成“企业为主、政府推动、居民可承受”的清洁取暖模式。

(二)支持发展新能源交通。继续实施新能源汽车推广应用、新能源汽车充电基础设施和新能源乘用车研发推广奖补政策,调动企业发展新能源交通的积极性,鼓励绿色出行,促进交通运输结构调整。

(三)推动先进制造业发展。省财政对新增投资额1000万元以上的重大节能、节水、清洁生产和基础工艺绿色化改造示范项目,按照节能降耗效果和投资规模给予最高不超过1000万元后补助。对创建成为国家绿色示范工厂、绿色示范园区的,省财政一次性给予200万元奖励。重点支持建设超低能耗建筑、近零能耗建筑,发展装配式建筑,省财政对超低能耗建筑项目按面积给予不超过500万元奖补,对装配式建筑项目按面积给予不超过300万元奖补。

(四)推进用能权、用水权、碳排放权和排污权等资源环境权益交易制度实施。允许企业在政府公共资源交易平台或其他相关交易平台依法进行资源环境权益交易。建立资源环境权益政府回购储备制度,调控资源环境权益交易市场,保障省委、省政府确定的重大项目建设。

(五)积极发挥绿色税收调控作用。落实《中华人民共和国环境保护税法》,对积极减排的企业按规定给予税收优惠,促进企业建立主动减排的激励约束机制。注重发挥资源税效应,通过建立资源税价格联动机制,促进资源合理开发、全面节约和高效利用。在全省开展水资源税改革试点工作,发挥税收的调节引导作用,促进全民节水和水资源高效合理利用。

(六)认真落实节能环保优先采购制度。在技术、服务等指标同等条件下,鼓励采购人优先采购节能产品政府采购清单和环境标志产品政府采购清单内的产品。

二、支持生态功能提升行动,提升生态系统质量和稳定性

(一)建立生态保护补偿机制。

(二)深入实施山水林田湖草一体化生态保护修复工程。

(三)加大重点生态功能区转移支付力度。

三、支持国土绿化提速行动,绿化美化国土空间(略)

四、支持环境治理提效行动,打好打赢污染防治攻坚战

(一)支持打好打赢蓝天、碧水、净土保卫战。重点支持工业企业超低排放、燃煤锅炉拆改、散煤替代、清洁生产、扬尘治理、老旧柴油货车淘汰、大气环境监管能力建设等领域,有效降低PM_{2.5}、PM₁₀浓度,增加空气质量优良天数。加强城市黑臭水体治理、饮用水源地保护、全域清洁河流攻坚和农业农村污染治理,切实推动全省水环境质量改善。开展土壤污染状况调查评估、污染土壤修复治理和土壤污染防治先行区示范建设,加强土壤环境监测能力建设,管控土壤环境风险,改善土壤环境质量。

(二)着力推进农业农村面源污染综合防治。采取直接补助、政府购买服务、贷款贴息、先建后补、以奖代补等方式,支持生态循环农业示范、农业资源保护、畜禽养殖废弃物资源化利用、绿色高效技术推广服务等工作,促进农业可持续发展。支持生猪调出大县建设规模化生猪养殖场粪污综合处理利用设施,促进畜禽养殖废弃物资源化利用。

(三)持续开展人居环境整治。依托美丽乡村建设、人居环境综合整治等工作,采取以奖代补、先建后补、贷款贴息、PPP等方式,大力支持建设道路(桥涵)、照明、绿化、文体娱乐广场、供(排)水、污水治理和垃圾处理等农村基础设施,改善农村人居环境和生产生活条件。

(四)积极推进“厕所革命”。(略)

五、发挥财政资金撬动作用,构建多元化投入机制

(一)用足用好政府债券政策。合理扩大专项债券使用范围,支持有一定收益的生态环保项目和乡村振兴战略项目。加快债券发行和资金使用进度,充分发挥专项债券政策效用。

(二)规范实施生态环境领域PPP项目。鼓励创新环境治理模式和投资回报机制,引导社会资本投入大气污染防治、流域污染治理、垃圾分类处理和处置、农村环境综合整治等领域,提升生态环境公共服务供给质量和效率。充分运用PPP项目以奖代补政策,对生态环境领域PPP项目给予倾斜支持,激发社会资本投资活力。

(三)发挥财政资金引导作用,吸引社会资本投入。设立绿色发展基金,重点支持生态环境保护 and 恢复治理、垃圾污水处理设施建设等,构建财政资金激励引导生态环境保护产业发展长效机制。

(四)鼓励发展绿色金融。支持企业发行绿色债券,为发展绿色产业项目募集资金。鼓励金融机

构发行绿色金融债券,引导金融机构服务绿色发展。省财政对发行债券的企业和金融机构给予费用补助。引导企业发行绿色资产证券化产品,盘活清洁能源、污染治理等领域存量资产,省财政安排资金给予补助。鼓励节能环保等绿色行业企业在境内外上市,帮助降低其上市辅导等成本,充分利用资本市场金融资源。

(五)探索用能权、用水权、碳排放权和排污权等资源环境权益抵质押融资制度。鼓励银行等金融机构创新用能权、用水权、碳排放权和排污权等资源环境权益抵质押产品和业务,支持企业利用依法取得的资源环境权益申请贷款融资,缓解企业融资压力,增强企业节能节水和减排的内生动力。省财政按照实际融资额度给予金融机构一定比例的补贴。

六、注重体制机制创新,加大财政激励约束力度

(一)积极推广政府购买环境保护服务。鼓励将属于政府职责范围且适合社会力量承担的城市道路除尘、农村污水垃圾收集处理、环境质量监测及监测站点的运行维护等环境保护服务事项纳入政府购买服务指导性目录,明确服务性质、种类和内容,

根据环境保护需要及时调整。通过竞争择优选择服务承接主体,支持引导社会力量参与政府购买环境保护服务,提高管理水平和作业效率,解决环境整治难题。

(二)实施城市环境空气质量和水环境质量月度生态补偿制度。月大气主要污染物浓度平均值超过考核基数、月空气质量优良天数低于考核基数、月水质下降的省辖市、县(市、区),省财政按照一定标准扣缴省辖市、县(市、区)财力,奖励先进省辖市、县(市、区)用于环境治理支出,充分调动省辖市、县(市、区)政府实施环境治理积极性,倒逼各地落实环保主体责任,从源头防治污染和改善生态环境状况。

(三)设立举报奖励基金,鼓励人人参与生态环境保护。对依法实名举报环境违法行为的举报人,根据举报事实的环境危害程度、协查情况等给予奖励。

(四)认真贯彻执行党的十九大和省委、省政府关于全面实施预算绩效管理的决策部署,建立健全预算绩效评估机制和预算安排与绩效的评估挂钩机制,强化绩效评估结果在资金分配中的运用,实现预算和绩效管理一体化,提高财政资金使用效益。

西安市人民政府

关于印发西安市“十三五”节能减排综合工作方案的通知

市政发〔2019〕4号

各区、县人民政府,市人民政府各工作部门、各直属机构:

《西安市“十三五”节能减排综合工作方案》已经市委、市政府同意,现印发给你们,请结合工作实际和职能分工,认真抓好贯彻执行。

西安市人民政府
2019年1月18日

西安市“十三五”节能减排综合工作方案(节选)

一、总体要求和主要目标

(一)总体要求。全面贯彻党的十九大精神,以习近平总书记来陕视察重要讲话精神为统领,围绕“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局,紧扣“追赶超越”定位和“五个扎实”要求,按照市第十三次党代会的部署,积极践行新发展理念,全面落实节约资源和保护环境基本国策,以提高能源利用效率和改善生态环境质量为目标,以能源消费“双控”和治气、治水、治土为抓手,坚持政府

主导、企业主体、市场驱动、社会参与,加快建设资源节约型、环境友好型社会,确保完成“十三五”节能减排目标任务,为推进生态文明建设提供有力支撑。

(二)主要目标。到2020年,全市万元GDP能耗比2015年下降16%,能源消费总量控制在3006万吨标准煤以内。全市化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在8.540万吨、1.007万吨、6.921万吨、5.912万吨,比2015年分

别下降 18%、18%、25% 和 25%；挥发性有机物排放总量在 2015 年基础上下降 8% 以上。

二、优化产业和能源结构

（三）促进传统产业转型升级。（略）

（四）加快新兴产业发展。（略）

（五）优化能源结构。严格执行《工业及民用燃煤（DB61 1099-2017）》我省地方标准，加强煤炭清洁高效利用。有序发展太阳能、地热能等可再生能源，推广污水源热泵等适用技术，推进煤改气、煤改电、煤改地热能，减少或替代燃煤使用。到 2020 年，煤炭占能源消费总量比重控制在 60% 以内，非化石能源占能源消费总量比重达到 10%，天然气占一次能源消费总量的 13% 左右，再生能源供热面积达到 1500 万平方米。

三、加强重点领域节能

（六）加强工业节能。实施工业能效赶超行动，加强高能耗行业能耗管控，加强能源计量审查，在重点行业推行能效对标，推进企业能源管控中心建设，推广工业智能化用能监测和诊断技术。实施百户重点用能企业节能工程，开展工业领域电力需求侧管理专项行动，进一步提升工业能源利用效率和清洁生产水平。推动可再生能源在工业园区的应用，将可再生能源占比指标纳入节能考核体系。到 2020 年，工业能源利用效率和清洁化水平显著提高，规模以上工业企业单位增加值能耗较 2015 年末降低 20% 左右，形成不少于 80 万吨标准煤的节能量。

（七）推动建筑节能。严格执行建筑节能强制性标准，开展低能耗、被动式及近零能耗建筑试点工作，推广太阳能光热系统建筑一体化应用。大力发展绿色建筑、绿色生态小区建设，推动绿色施工方式，推广应用绿色建材。引导装配式企业、科研院所产学研相结合，推进装配式建筑健康稳步发展。到 2020 年，城镇绿色建筑面积达到新建建筑面积 50%。以“北方地区冬季清洁取暖试点城市”为契机，全面推进既有建筑节能改造（抗震加固、安装电梯）。推进浅层地热能、中深层地热能、空气热能、工业余热等解决建筑用能需求，新建建筑利用可再生能源供热面积达 300 万平方米。

（八）促进交通节能。（略）

（九）推动商贸流通领域节能。（略）

（十）促进农业农村节能。加快淘汰老旧农用机具，推广农用节能机械和设备，发展节能农业大棚。推进绿色农房建设和既有农房节能及绿色化改造，推动城镇燃气管网向农村延伸和省柴节煤灶更

新换代，因地制宜采用生物质能、太阳能、空气热能、浅层地热能等解决农房采暖、炊事、生活热水等用能需求，提升农村能源利用的清洁化水平。鼓励使用生物质可再生能源，推广液化石油气等商品能源。到 2020 年，全市农村地区实现稳定可靠的供电服务全覆盖。

（十一）加强公共机构节能。公共机构率先使用清洁能源，率先执行绿色建筑标准，率先购买新能源汽车和建设充电桩等设施。2019 年底前力争完成煤改电、煤改气、煤改热或清洁能源替代目标任务。推进公共机构以合同能源管理方式实施节能改造，到“十三五”末全市公共机构改造面积达到 50 万平方米以上。推动公共机构建立能耗基准和公开能源资源消费信息。开展数据中心（机房）能效评价，有效实施节能改造，提升能效水平，逐步实现数据中心（机房）PUE ≤ 1.5。实施公共机构节能试点示范，创建 100 家节约型公共机构示范单位，遴选 10 家能效领跑者。2020 年公共机构单位建筑面积能耗和人均能耗分别比 2015 年降低 10% 和 11%。

（十二）强化重点用能单位节能管理。（略）

（十三）强化重点用能设备节能管理。加强高耗能特种设备节能审查和监管，构建安全、节能、环保三位一体的监管体系。加快 35 蒸吨以上燃煤锅炉能效提升改造，推进锅炉生产、经营、使用等全过程节能环保监督标准化管理，到 2020 年新生燃煤锅炉效率不低于 80%，燃气锅炉效率不低于 92%，在用燃煤工业锅炉运行效率提高 5 个百分点。加强锅炉能效和环保测试，每年开展在用锅炉能效测试 100 台以上，实现重点用能单位在用锅炉能效测试全覆盖。加强锅炉运行及管理人员节能环保宣传工作。推广电梯节能技术应用，在确保安全的前提下，鼓励永磁同步电机、变频调速等节能技术的集成应用。推广高效换热器，提升热交换系统能效水平。加快高效电机、配电变压器等用能设备开发和推广应用，淘汰低效电机、变压器、风机、水泵、压缩机等用能设备，全面提升重点用能设备能效水平。

四、强化主要污染物减排

（十四）控制重点区域流域排放。继续推进煤炭消费总量控制工作，新增耗煤项目实行煤炭消耗等量或减量替代；实施气化工程，加快推进以气代煤。利用现有热电联产机组、纯凝发电机组及低品位余热实施供热改造，淘汰供热供气范围内的燃煤锅炉（窑炉）。结合环境质量改善要求，实施工业、区域、流域重点污染物总量减排。推进挥发性有机

物排放总量减排,对重点行业的重点重金属排放实施总量控制。加强重点河流水污染防治。加大重点工业行业污染源治理力度,制定水泥、平板玻璃、锅炉、造纸、有色金属(铅、锌、汞、钒等)、印染、农副食品加工、原料药制造(含皂素)、制革、农药、电镀、石油加工、煤化工(煤制甲醇、烯烃等)、果汁等行业专项治理方案,实施清洁化改造。实施重点区域、重点流域清洁生产水平提升行动,有序搬迁改造或依法关闭建成区内污染较重的企业。

(十五)推进工业污染物减排。实施工业污染源全面达标排放计划。加强工业企业无组织排放管理。严格执行环境影响评价制度。实行建设项目主要污染物排放总量等量或减量替代。建立以排污许可制为核心的工业企业环境管理体系。以削减挥发性有机物、持久性有机物、重金属等污染物为重点,实施重点行业、重点领域工业特征污染物削减计划。全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造,加快燃煤锅炉综合整治,大力推进石化、化工、印刷、工业涂装、电子设备制造等行业挥发性有机物综合治理,推动有关企业实施原料替代和清洁生产技术改造。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区等工业聚集区规划环境影响评价及污染治理。加强工业企业环境信息公开,推动企业环境信用评价。建立企业排放红黄牌制度。

(十六)促进移动源污染物减排。(略)

(十七)强化生活源污染综合整治。(略)

(十八)重视农业污染排放治理。(略)

五、大力发展循环经济

(十九)推动园区循环化改造。加快现有园区的改造升级,延伸产业链,提高产业关联度,搭建公共服务平台,实现土地集约利用、资源能源高效利用、废弃物资源化利用。对不同性质园区加强分类指导,强化效果评估和工作考核。鼓励创建国家循环化改造示范试点园区。到2020年,75%的国家级园区和50%的省级园区实施循环化改造。

(二十)加强城市废弃物规范有序处理。(略)

(二十一)促进资源循环利用产业提质升级。(略)

(二十二)推进大宗固体废弃物综合利用。(略)

六、实施节能减排重点工程

(二十三)实施节能重点工程。组织实施燃煤锅炉节能环保综合提升、电机系统能效提升、余热暖民、绿色照明、节能技术装备产业化示范、能量系统优化、煤炭消费减量替代、重点用能单位综合

能效提升、合同能源管理推进、城镇化节能升级改造、天然气分布式能源示范工程等节能重点工程,推进能源综合梯级利用。

(二十四)实施大气污染物减排重点工程。在完成燃煤电厂超低排放改造工程的基础上,实施水泥、石化、平板玻璃、有色等重点行业全面达标排放治理工程。推进“煤改气”和“煤改电”替代工程,扩大城市禁煤区范围,建设完善区域天然气输送管道、城市燃气管网、农村配套电网,加快建设天然气储气库、城市调峰站储气罐等基础工程。实施石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物治理工程,到2020年石化企业基本完成挥发性有机物治理。

(二十五)实施水污染物减排重点工程。实施城镇污水、工业园区废水、污泥处理设施建设与提标改造工程,推进再生水回用设施建设。重点推进省级重点示范镇污水处理厂建设,到2020年实现所有重点示范镇具备污水收集处理能力。积极探索城镇污水处理厂污泥资源化途径,到2020年底前,城市污泥无害化处理处置率达到90%以上。加快畜禽规模养殖场(小区)污染治理,75%以上的规模养殖场(小区)配套建设固体废弃物和污水贮存处理设施。

(二十六)实施循环经济重点工程。(略)

七、强化节能减排技术支撑和服务体系建设

(二十七)加快节能减排技术的推广应用。继续实施节能减排科技专项行动,推动煤炭清洁高效利用、细颗粒物治理、挥发性有机物治理等技术装备的研发和产业化。综合采取节能减排系统集成技术,推动锅炉系统、供热(制冷)系统、电机系统、照明系统等优化升级。大力发展“互联网+”智慧能源,支持基于互联网的能源创新,鼓励发展智能家居、智能楼宇、智能小区和智能工厂,推动建立城市智慧能源系统。

(二十八)完善节能减排创新平台和服务体系。围绕我市节能减排领域共性关键技术需求,建立完善相关领域的创新创业综合服务平台,培育一批具有核心竞争力的科技企业和服务基地,建立一批工程技术研究中心、重点实验室等科技创新平台。建设高耗能行业能源计量示范工程,推动建立节能减排技术和产品的检测认证服务机制。组建节能环保产业技术创新战略联盟,支持企业引进国外节能环保新技术、新装备,推动我市先进技术和装备“走出去”。

八、强化节能减排经济政策(略)

九、建立和完善节能减排市场化机制（略）**十、落实节能减排目标责任（略）****十一、强化节能减排监督检查（略）****十二、动员全社会参与节能减排**

（四十二）推行绿色消费。倡导绿色生活，推动广大市民在衣、食、住、行等方面更加勤俭节约、绿色低碳、文明健康，坚决抵制和反对各种形式的奢侈浪费。积极引导消费者购买节能与新能源汽车、

高效家电、节水型器具等节能环保低碳产品，减少一次性用品的使用，自觉抵制商品过度包装。加快畅通绿色产品流通渠道，鼓励建立绿色批发市场、节能超市等绿色流通主体。大力推广绿色低碳出行，倡导绿色生活和休闲模式。到2020年，能效标识2级以上的空调、冰箱、热水器等节能家电市场占有率达到50%以上。

（四十三）倡导全民参与。（略）

（四十四）强化社会监督。（略）

关于印发《2019年安徽省建筑节能与科技工作要点》的通知

建科函〔2019〕472号

各市住房城乡建设局（城乡建设局），广德、宿松县住房城乡建设委（局）：

现将《2019年全省建筑节能与科技工作要点》印发给你们，请结合实际认真抓好落实，并于4月底前将本地区《2019年建筑节能与科技工作要点》和《2019年市级建筑节能与科技工作目标任务》报我厅备案。

附件：1、2019年全省建筑节能与科技工作要点

2、2019年市级建筑节能与科技工作目标任务（略）

安徽省住房和城乡建设厅

2019年3月1日

2019年全省建筑节能与科技工作要点

2019年全省建筑节能与科技工作，要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持以党的政治建设为统领，坚持以人民为中心的发展思想，坚持稳中求进工作总基调，坚持高质量发展要求，牢固树立和贯彻新发展理念，纵深推进全面从严治党，深入贯彻落实全省住房城乡建设工作会议精神，全面推进绿色建筑，稳步发展装配式建筑，推动建筑能效提升，推进建设科技创新，促进住房城乡建设事业高质量绿色发展。全省绿色建筑占新建民用建筑面积比例达到45%，装配式建筑占新建建筑面积比例力争达到10%。

一、全面推进绿色建筑

1. 全面执行绿色建筑标准。在建筑设计、施工图审查、竣工验收等环节落实绿色建筑标准，确保新建民用建筑全面按绿色建筑标准设计、施工、验收到位。

2. 引导绿色建筑高星级发展。通过资金激励，引导绿色建筑向高星级方向发展。强化高星级绿色建筑标识评价和管理，研究修订绿色建筑评价标识管理办法，逐步建立标识第三方评价机构信用管理制度。

3. 积极推广绿色建材应用。指导省级绿色建材评价标识机构开展绿色建材评价工作，发布绿色建材目录。加强绿色建材推广宣传，引导开发单位和消费者采购使用绿色建材。

二、稳步发展装配式建筑

1. 明晰发展路径。坚持目标导向，释放项目需求，引导建筑业转型发展。以安全为底线、质量为核心、技术为主线，选择适合自身的发展路径和技术体系，稳步发展钢结构、装配式混凝土结构等装配式建筑。

2. 引导产业布局。总结国家及省装配式建筑示范基地建设经验，引导省内建筑业企业转型，培育一批装配式建筑企业。梳理各地产能供给状况，引导产业合理布局。协调成立装配式建筑行业组织，通过行业自律和资源优化组合，提升行业实施能力。

3. 健全标准体系。组织开展装配式建筑标准体系研究，研究制定设计图审、施工监理、验收检测要点（细则）等技术标准，固化、细化、规范装配式建筑全过程、各阶段的技术要求，逐步建立适合安徽的装配式建筑标准体系。

4. 培育产业队伍。研究装配式建筑从业人员培

训管理办法,组织编制装配式建筑关键工种的技能培训教材,开展装配式建筑管理人员和产业工人培训。组织开展装配式建筑技工大赛,促进装配式建筑工人提升技能水平。

三、推动建筑能效提升

1. 严格执行建筑节能标准。发布实施《安徽省居住建筑 65% 节能设计标准》,进一步提升居住建筑能效。落实新建建筑全面执行现行节能标准,确保全省建筑节能标准设计执行率和施工执行率达到 100%。

2. 推动既有建筑节能改造。结合“两治三改”专项行动,统筹开展建筑外窗、外墙、屋面、照明和空调系统等更新,因地制宜推进全省既有建筑节能改造。积极探索运用市场化模式统筹实施既有居

住建筑节能改造。

3. 推进可再生能源建筑应用。落实《安徽民用建筑节能办法》等政策法规,加大可再生能源在新建建筑中应用力度,重点推动政府投资的公共建筑浅层地热应用,以及有热水需求的住宅、酒店、医院等建筑太阳能热水技术应用。

4. 加强公共建筑能源管理。推进新建公共建筑能耗监测平台建设和数据上传工作,新增能耗监测平台建设项目 100 项或新建公共建筑全部进入。积极推进合同能源管理模式,提高建筑能源利用效率。指导合肥市和淮北市气候适应型城市以及合肥市公共建筑能效提升重点城市试点建设。

四、强化示范科技创新引领(略)

五、夯实基础性工作(略)

六、落实全面从严治党要求(略)

湖南省发展和改革委员会关于将居民燃气庭院管网和室内管道安装费更名为居民燃气工程安装费及有关事项的通知

湘发改价商〔2019〕45号

各市州发改委、省直管县发改局:

根据《国家发展改革委关于加强配气价格监管的指导意见》和《湖南省管道燃气配气价格管理办法(试行)》的相关规定,现就有关事项通知如下:

一、居民燃气庭院管网和室内管道安装费更名为居民燃气工程安装费。

二、居民燃气工程安装费,是指用户建筑区划红线内天然气安装工程造价,包括设计、施工、监理、验收费用,管线材料(普通型)、居民用燃气计量表具、减压阀等设施价款,检测、维护费用。即从城市低压管切口开梯到用户终端燃气燃烧器具接口处所需的所有管网、设备设施及其安装费用。

二、居民燃气工程安装费实行最高限价管理,省辖市不分新建住宅还是原有住宅新装天然气每户不超过 1800 元,具体标准由当地发改部门核定,新建住宅的该项费用计入开发建设成本,由商品房开发商按照价格主管部门的规定与燃气(经营)企业进行结算,不向用户单独收取;集中成片的居民小区(城中村)用户的燃气庭院管网和室内管道安装费按此标准收取。

三、燃气企业在收取居民燃气工程安装费后,接通用户燃气灶和热水器(采暖炉除外)两个火点,不得再向用户收取其他任何费用,但有下列情况之一的,可另加收材料费差价和工时费,具体加收标

准由各市州发改委核定。

- 1、用户要求增加供气火点的;
- 2、同一平面户内立主管至两个供气火点距离超过 5 米的;
- 3、非同一平面(复式型住宅)的第二个供气火点;
- 4、采暖炉用户需增容管道或更换燃气表具的;
- 5、灶具连接管需用金属软管的;
- 6、用户另行要求提供燃气设施改管、移表、封表、启表(不含初次开通)、加装或换装燃气具等服务的。

四、县(市)的居民燃气工程安装费的收费标准,仍委托各市州发改委管理。

五、燃气经营企业应承担居民燃气工程安装的日常管理责任,其维护、更新、改造及计量装置强制检定、检验、更新等所产生的费用计入经营成本。

六、该文件从 2019 年 3 月 1 日起执行。

湖南省发展和改革委员会

2019 年 1 月 25 日

国际种子联合会第 75 届世界种子大会 五星级酒店项目空调设计

中国中元国际工程有限公司 赵文成 张娜 杨红

1 工程概况

国际种子联合会第 75 届世界种子大会五星级酒店项目，位于北京青龙湖国际文化会都核心区 A-04 地块。总建筑面积 85647m²，其中地上建筑面积 59345m²，地下建筑面积 26302m²。本工程地上 10 层，地下 2 层，建筑物高度 34.95m，属一类高层建筑。

本项目为股份制公司东方集团投资建设，由美高酒店管理公司运营的五星级会议型酒店。项目建设的首要目标，是为了满足北京市政府在 2015 年 5 月 26 日至 5 月 28 日在此承办国际种子联合会第 75 届世界种子大会。酒店的功能设计均按国际种子联合会的会议标准、酒店管理公司的标准进行。各层功能如下：

(1) 地下 2 层设有生活水泵房、消防水泵房、中水处理机房、洗衣房、员工更衣淋浴、办公等及汽车库等。

(2) 地下 1 层设有冷冻机房、锅炉房、换热站、变配电所、中餐厅、西餐厅、员工餐厅、厨房、经营区等。其中，经营区为多个大空间区域，会议期间作为种子交易、展示、会谈、论坛区域。在会议结束后，将这些大空间改成小隔间的康体娱乐区，该区域包括：KTV、KTV 兼影视厅、MGM 影视厅、中医养生、SPA 足浴、棋牌、乒乓球室、桌球室、特色餐厅等。

(3) 1 层设有大堂吧、前台、全日餐厅、厨房、泳池、健身房、商业、宴会厅及前厅、会议室。

(4) 2 层设中餐厅、厨房、办公室、会议室等。

(5) 3~8 层为客房、服务用房等。

(6) 9 层为行政酒廊、总统套、服务用房。

(7) 屋顶设备层为空调机房、新风机房及水箱间。

2 工程设计特点

2.1 该项目采用了冷凝热回收技术

(1) 冷冻机房内两台螺杆式冷水机组热回收冷凝器在制冷的同时制取 45℃/40℃ 热水，供至换热站用于生活热水的预热，在设计负荷下，可将生活热水由 10℃ 预热到 30℃，回收热量为 1080.3kW/台。目前，实际运行时可以预热到 35℃。



(2) 热回收热水泵采用变频控制，水泵根据供水温度差调整转数，以此达到节能的目的。

2.2 该项目采用了消防水池做水蓄冷技术

夏季利用消防水池作水蓄冷系统，消防水池总容量为 900m³，可蓄冷量为 4106kW·h，两台螺杆机中的一台在电价的低谷时间段（夜晚 23:00~早 7:00）运行约 5 小时，制取 4℃ 的冷冻水，蓄存在消防水池内。在电价的尖峰时（10:00~11:00），开启释冷泵，经板换交换成 7℃/12℃ 的冷冻水供给空调系统。

2.3 该项目采用了冬季冷却塔供冷技术

冬季利用冷却塔加板换制取 11.7℃/13.7℃ 的冷冻水供给空调内区，而且采用的供冷板换与夏季水蓄冷系统的释冷板换为同一组板换，节省了工程造价和机房面积。

2.4 该项目采用了泳池热回收技术

该项目泳池室内空间面积 886m²，层高 10m，游泳池面积 312.5m²。除湿负荷为 54kg/h。

(1) 为了维持泳池高质量的室内环境，除湿是重要的保障措施。传统的除湿方式是通过大量的通风，排出室内高湿度的空气，补进干燥室外空气。这一方案会造成大量的能源消耗。除湿热泵机组则利用“热泵”技术，在除湿的同时，回收冷凝热用于加热池水或空气，大大减少对能源的需求。

(2) 防结露传感器安装在室内防结露最不利点上，当其感应该点温度降低至室内空气露点温度 2.8℃ 范围之内时，热泵型除湿机会自动调低湿度控制，使该点温度始终高于室内空气露点温度，以防止结露。

2.5 该项目采用了变风量 VAV 技术

会议期间,地下一层各个高大空间的交易、论坛会场,均采用了双风机全空气空调系统,在会议过后,该部分功能改为康体娱乐,分隔成小空间的 KTV、KTV 兼影视厅、MGM 影视厅、中医养生、SPA 足浴、棋牌、乒乓球室、桌球室、特色餐厅等。本项目会后的空调系统,在保留各个空调机组不变的前提下,改为了 7 套全空气 VAV 系统,各个房间空调末端采用单风道型 VAV BOX,空调机组采用定静压法控制。由于该部分均为空调内区,在过渡季和冬季均可以充分利用室外风降温。节省空调能耗。

3 设计参数及空调冷热负荷

3.1 本工程室外设计参数

- (1) 夏季空调室外计算干球温度: 33.5℃;
- (2) 夏季通风室外计算温度: 29.7℃;
- (3) 冬季空调室外计算干球温度: -9.9℃;
- (4) 冬季通风室外计算温度: -3.6℃;
- (5) 夏季空调室外计算湿球温度: 26.4℃;
- (6) 冬季空调室外计算相对湿度: 44%;
- (7) 大气压力:

夏季 $P=1000.2\text{hPa}$, 冬季 $P=1021.7\text{hPa}$ 。

3.2 本工程室内设计参数

室内设计参数详见表 1。

表 1 室内设计参数

区域	干球温 /℃		相对湿度 /%		新风	排风	噪声 /dB
	夏季	冬季	夏季	冬季			
客房	22	21	50	45	100m ³ /h	—	NR35
大堂吧	25	20	45	40	30m ³ /h·p	+5%	NR38
餐厅、包间	22	21	50	40	30m ³ /h·p	+5%	NR38
卫生间	24	21	—	—	—	12 次 /h	—
会议室	22	21	50	40	40m ³ /h·p	新风 -10%	NR38
贵宾厅	22	21	50	40	40m ³ /h·p	新风 -10%	NR38
更衣室	24	21	—	—	-10%	6 次 /h	NR38
游泳池	29	28	65	60	注 1	新风 +10%	NR38
健身	24	21	50	40	50m ³ /h·p	—	NR38
桑拿区	26	25	—	—	-20%	10 次 /h	NR38

3.3 空调冷热负荷

- (1) 本建筑夏季总冷负荷为 4984kW;
- (2) 本建筑冬季空调、通风热负荷为 6308kW;
- (3) 本建筑散热器 160kW;
- (4) 地板采暖热负荷为 680kW;
- (5) 冬季内区冷负荷估算为 776kW。

4 空调冷热源及设备选择

冷源采用两台 1758kW 离心式冷水机组和两台 981kW 全热回收型螺杆式冷水机组,其中一台离心式冷水机组变频,使得制冷系统在各种负荷的情况下均能处于高效运行。

冷冻机房内两台螺杆式冷水机组热回收冷凝器在制冷的同时制取 45℃/40℃ 热水,供至换热站用于生活热水的预热,在设计负荷下,可将生活热水由 10℃ 预热到 30℃,回收热量为 1080.3kW/台。

夏季利用消防水池作水蓄冷系统。

热源由热交换站分别供给 60℃/50℃ 空调热水和 50℃/40℃ 供暖热水。

5 空调系统形式

(一) 本建筑采用集中空调,空调水系统为一次泵末端变流量系统。风机盘管水系统为分区两管制异程式,外区冬季供暖夏季供冷,内区四季供冷。空调机组、新风机组为两管制异程式,冬季供暖夏季供冷。

(二) 地下 1 层西餐厅、中餐厅、员工餐厅、特色餐厅走廊区域、首层宴会厅及其前厅、大堂及大堂吧、自助餐厅、游泳池、健身房、2 层中餐厅、会议前厅、主楼客房走廊等大空间采用一次回风全空气空调系统。均为双风机。客房走廊采用条线送风口减少送风风速,提高客人的舒适性。

(三) 地下 1 层中医养生区域和足浴区域采用风机盘管+新风系统+排风系统热回收,冬季供暖夏季供冷。

(四) 地下 1 层下列区域采用全空气变风量(VAV)系统,采用单风道变风量末端,调节各个房间温度。采用定静压法控制送风机的风量。

1. KTV 区域采用全空气变风量(VAV)系统+排风系统。

2. KTV 兼影视厅、MGM 影视厅区域采用全空气变风量(VAV)系统+排风系统。

3. SPA 区域采用全空气变风量(VAV)系统。

4. 1 层桌球乒乓球、棋牌区域采用全空气变风量(VAV)系统。

5. 休息厅区域采用全空气变风量(VAV)系统。

6. 特色餐厅区域采用全空气变风量(VAV)系统。

7. 休息厅走廊区域采用全空气变风量(VAV)系统。

(五) 配楼客房各层走廊及电梯厅设全新风空调系统,新风由各层的服务间排出室外。

(六) 客房、2 层会议及办公均为风机盘管+新

风系统+排风系统热回收。客房的新风系统沿竖向设置,采用板式热回收新风机组,新风机组设在顶设备层内。

(七)地下1层消防/安防控制室、程控及网络机房、消防电梯机房采用独立的分体空调。

6 通风、防排烟及空调自控设计

(一)冷冻机房内设备及冷却塔的控制由机房群控系统控制。

(二)开机顺序:冷却塔风机→冷却水阀→冷却泵→冷冻水阀→冷冻泵→制冷机组;关机顺序与开机顺序相反。相关设备的开/关需经确认后才能开/关下一设备,如遇故障则自动停泵。

(三)空调冷却水系统:当制冷机组只有1台运行时,群控系统将启用冷却塔节能运行程序,增加实际布水的冷却塔台数,而不开冷却塔风机,用加大水与空气热质交换面积的方法,提高冷却水散热降温的能力;当冷却塔全部通水,且其出水温度也已升到30℃时,群控系统即恢复一机一塔的程序控制,并同时启动投入运行的冷却塔风机,用强制通风强化热质交换。

(四)在春秋季节,当室外温度过低时,控制系统将打开冷却水旁通阀门使冷却水回水温度上升为适当的温度。当水温接近最优点时,旁通阀门再逐步关闭。通过旁通阀门进行调节并保持冷却水温度的稳定。

(五)机组和水泵的运行次序,可以做定期的轮换,也可以由操作员通过控制系统直接调整设备运行的次序。

(六)健身房、宴会厅、大会议室设计二氧化碳浓度监测系统,自控系统根据二氧化碳浓度实现最小新风比的控制。

(七)用于防排烟的风机及兼用风机均由消防控制中心控制。平时使用的通风机及空调设备均由楼宇自控系统控制。

(八)厨房、燃气表间、燃气锅炉房的事故排风机与燃气探头联锁,当探测到燃气泄漏后自动启动事故排风机。

(九)冷冻机房的事故排风机与制冷剂探头联锁,当探测到制冷剂泄漏后自动启动事故排风机。

(十)高大中庭的防排烟:本项目顶部楼层即9层回廊设置全降式挡烟垂帘,当中庭防火分区1层~8层火灾报警后,由消防联动控制器联动控制电动全降式挡烟垂帘的降落,并接收其反馈信号。当中庭防火分区九层火灾报警后,全降式挡烟垂帘不动作。火灾报警后,启动有关部位的防烟风机、排烟

风机、补风机、排烟口、排烟防火阀等,并接收其反馈信号;当280℃防火阀动作后联锁关闭排烟风机,接收其反馈信号。在消防控制室可直接手动启动排烟风机、防烟风机、补风机。

7 心得与体会

随着城市综合体、综合办公、酒店等项目规模、档次的不断提升,暖通空调专业在设计时应综合考虑建筑的特点、当地的气象条件、能源状况和政策,在满足安全可靠、经济舒适的前提下,选择应用各种节能设备和技术,使工程更加节能、更具有前瞻性。

7.1 蓄冷系统的技术经济比

蓄冷机组年能耗估算详见表2。

表2 蓄冷机组年能耗估算

北京峰谷电价时间		7、8、9月共计92天						
北京峰谷电价时段		高峰时段 8:00~11:00/18:00~23:00						
		非峰谷时段 11:00~18:00/7:00~8:00						
		低谷时段 23:00~7:00						
		计算时间	运行天数	电价/元	主机功率/kW	耗电量小计/万度	年耗电量/万元	年节约电费/万元
蓄冷/h	1:00~5:00	5	92	0.3418	184	11.8496	4.05	9.52
释冷/h	10:00~11:00	1	92	1.2822	184	1.6928	2.17	
	11:00~13:00	2	92	1.4	226	4.1584	5.82	
	18:00~19:00	1	92	1.2822	226	2.0792	2.66	
	20:00~21:00	1	92	1.4	226	2.0792	2.91	

由表2可知,当每年7、8、9月每天均蓄冷5h时,年节约电费9.52万元,蓄冷设备增加初投资费用约27万元,2.8年即可收回成本费用,非常经济。

7.2 冷却塔供冷系统的技术经济比

根据本工程的冷水机组配置情况,两台小型螺杆机组的标准工况耗电量为184kW/h,按照冬季冷机运行节能30%考虑,冷机耗电量估算为128.8kW/h;冬季内区按照平均10h/天的空调时间计算;可节约电量为 $106 \times 10 \times 128.8 = 136528 \text{ kW} \cdot \text{h}$,按照0.8元/度,则节约电费 $136528 \times 0.8 = 10.9$ 万元

由此可见,冬季有制冷要求的工程,采用冷却塔供冷,还是很经济的。同时,冬季使用冷却塔还要注意以下两点:

(1)冬季使用的冷却塔应单独设置,且应使用防冻型冷却塔;且集水盘、管道也应设置电伴热措施。

(2)冬季和过渡季使用的小冷却塔供回水管道上设置旁通管和温控阀。温控阀应根据冷机使用和冷却塔直接供冷设置不同的控制温度。

北京电力医院改扩建项目门诊医技病房楼的空调设计

中国中元国际工程有限公司 袁白妹 孙苗 李佳 史晋明

1 工程概况

北京电力医院作为“国内知名，行业领先”的未来三级甲等医院，建成后日门诊量 3000 人次，住院床位 1000 床，并将成为实现下列四个中心：国家电网医疗中心、国家电网医疗保障中心、国家电网健康管理中心、流动人员密集的区域防病防疫中心，医院紧邻人员密集流动性大、疾病的感染风险高的北京西客站交通枢纽，电力医院成为该区域的防病防疫和医疗需求中心。

门诊医技病房楼是电力医院里最重要的建筑，总建筑面积 118580m²，其中地上面积 68780m²，地下面积 49800m²，建筑高度 75m，地上层数 17 层地下层数 5 层。

2 工程设计特点

（一）采用温湿度独立控制的溶液调湿技术处理地下室新风，控制地下室医疗功能用房室内相对湿度。

为了充分利用地下空间，本楼地下建筑面积占总面积的 40%，除车库外，还布置有放射治疗、核医学、药库及病案库。地下室四季室内相对湿度大，相对湿度过高对上述医疗功能中的医疗设备危害很大，尤其给细菌滋生及繁殖提供了温床，感控风险增高。针对这个主要问题，本次设计采用温湿度独立控制的溶液调湿新风系统，全年高效节能地控制室内环境的相对湿度，使得地下医疗功能的区域的相对湿度始终控制在 60% 以内。

采用溶液调湿的独立温湿度控制机组，克服了常规空调的下列缺点：（a）同时对空气进行降温、除湿，造成能源品位的极大浪费（b）空气过冷后再热，冷热抵消能源浪费严重（c）室内空气品质问题。

（二）采用智能新排风系统，实时监控污染物多、感控风险高、风量变化大区域的空气品质，达到最大限度地满足空气品质要求和最大限度地节约能源的双赢效果。

影像中心、血透中心及产房等区域人员密集、污染物多、感控风险大及空气品质要求高，使得这些区域成为医院新风量最大的区域，同时也是风量

波动最大的区域，采用智能新排风系统通过空气品质传感器控制系统可以达到。

（1）在各房间中按实际空气品质或空气梯度压差要求实时变化送排风风量，保证房间的空气品质。

（2）按实际需求风量实时的调节送排风量，不但使室内空气达到一个有效合理的循环流动保证空气品质，而且能有效地使风机风量与所需要风量互相匹配，在节约送排风风机耗电量同时节约新风冷量，减少制冷机系统的耗电量，最大限度地节约耗电量。

（三）空调冷源采用蓄冰空调系统，削峰填谷，提高电网的整体运行效率，节约能源和降低运行费用。

采用蓄冰空调系统，是一种从被动转为主动、削减尖峰用电负荷的对策是一种从被包括工程项目设计具有的特点，创新点等。动转为主动、削减尖峰用电负荷的对策。在电力供应十分紧缺的条件下，不但保证空调系统投入正常运行，同时减轻电力系统的高峰负荷，增加电力系统的低谷负荷，提高电网整体的供电效率。空调设计日计算峰值冷负荷为 16543kW（4844RT），设计日计算总冷负荷为 222272kW·h（65955RTh），空调冷负荷由制冷机和蓄冰槽共同负担，设置 3 台变频离心式双工况冷水机组（单台标准工况制冷量为 3157kW）和 1 台离心式（制冷量为 2455kW）和 2 台螺杆式（单台制冷量为 1052kW）基载冷水机组，40 台蓄冰盘管，蓄冰量 13968RTh。

3 设计参数及空调冷热负荷

3.1 空调房间室内设计参数表

房间名称	夏季		冬季		新风量 m ³ /h·人 (次/时)	噪声 dB(A)
	干球温度 /°C	相对湿度 /%	干球温度 /°C	相对湿度 /%		
病房	26	60	21	40	50	≤ 37
诊室、候诊	26	60	21	40	(3)	≤ 47
ICU 等洁净区	24	60	22	40	> (3)	≤ 37
手术室	24	60	24	40	> (6)	≤ 52
试验室	26	60	20	40	(4)	≤ 47
药房	26	60	20	40	(3)	≤ 47
检查室	25	60	21	40	(6)	≤ 47

3.2 建筑负荷及指标表

类别	数量	建筑(空调)面积/m ²	指标
空调计算冷负荷	13197kW	133770	98.7W/m ²
空调计算热负荷	8572 kW	133770	64W/m ²
总空调新风量	610500m ³ /h	133770	4.6m ³ /h·m ²
回收热量	1648	133770	12.3W/m ²
回收冷量	1562	133770	11.6W/m ²

4 空调冷热源及设备选择

4.1 冷源

门诊医技病房楼设人工冷源,除为本楼供冷外,还与其他建筑供冷,作为区域供冷中心,供冷建筑为:

建筑名称	临时建筑 1	临时建筑 2	临时建筑 3	临时建筑 4	临时建筑 5	合计
建筑面积/m ²	13928	644	981	9643	2685	27881
空调冷负荷/kW	1671	77	118	1157	322	3346

由于北京实行峰谷电价的差别,白天高峰时段电价是夜间低谷时段电价 4 倍,蓄冰空调系统可以充分利用夜间低谷电力制冷把冷量储存起来供白天使用,避开高峰电力,不但使得空调制冷的运行费用大大降低而且可以提高制冷系统安全可靠。

空调设计日计算峰值冷负荷为 16543kW (4844RT),设计日计算总冷负荷为 222272kW·h (65955RTh),空调冷负荷由制冷机和蓄冰槽共同负担,设置 3 台变频离心式双工况冷水机组(单台标准工况制冷量为 3157kW)和 1 台离心式(制冷量为 2455kW)和 2 台螺杆式(单台制冷量为 1052kW)基载冷水机组,40 台蓄冰盘管,蓄冰量 13968RTh。基载冷水机组全天运行提供冷冻水,双工况冷水机组夜间制冰白天制冷水,制冰介质采用乙二醇水溶液。

冰蓄冷系统采用大温差的冷机上游内融冰串联系统,融冰时乙二醇水溶液温度为 3.5/11℃,经过板式换热器出 7/12℃ 空调冷冻水,基载冷水机组提供 7/12℃ 空调冷冻水,与板式热交换器并联供末端使用。冷冻中心位于地下二层。基载冷水机组的冷冻水泵与机组一用一备,双工况冷水机组的乙二醇变频水泵三用一备。新大楼设置 3 台不锈钢板式换热器,配 4 台变频循环水泵 3 用 1 备;外网设置 2 台不锈钢板式热交换器配 3 台变频循环水泵 2 用 1 备。基载冷冻机每台配 2 台循环水泵,一用一备。

双工况冷水机组白天冷却水温度和基载冷水机组冷却水温度均为 32/37℃,双工况冷水机组夜间制

冰时冷却水温度 30/33.5℃。

进入冬季以后,手术部等净化空调仍有余热产生,为了充分使用室外冷空气的自然冷却作用,设置 1 台板式热交换器和冷却塔作为冬季空调冷源,减少冷冻机开启的时间,不单独设置循环水泵,与小螺杆机的水泵共用。节约投资和运行费。

4.2 热源

由市政热力提供一次热水(130/70℃)为热媒。在热交换站内空调回水经水-水板式热交换器后由 50℃ 提高至 60℃ 供给空调使用,当其中一台停用时,其余换热器的换热量应能满足 75% 总计算热负荷需要。循环水泵采用变频循环泵,根据供回水压差变频调速。空调热水系统定压是变频补水泵形式定压。冬季系统定压压力为 88mH₂O;车库及地板采暖系统定压压力为 30mH₂O。

5 空调系统形式

5.1 净化空调系统

(1) 地下 1 层中心供应的无菌品库房、6 层 ICU 按 III 级洁净辅助用房设计送风量为 13 次/h,分别设置净化空调系统,气流组织为高效送风口均匀上送,单层竖向百叶均匀下回。

(2) 手术部共有 18 间手术室,每间手术室设一个净化空调系统。I 级洁净手术室送风量按手术区工作面高度截面平均风速 $v=0.3\text{m/s}$ 计算,气流组织为手术室专用送风单元集中上送,双侧连续单层竖向百叶下回;6 间 II 级手术室送风量为 36 次/h,气流组织为手术室专用送风单元集中上送,单层竖向百叶下回。7 间普通 III 级手术室送风量为 22 次/h,气流组织为手术室专用送风单元集中上送,单层竖向百叶下回。1 间正负压切换 III 级手术室送风量为 22 次/h,气流组织为手术室专用送风单元集中上送,单层竖向百叶下排。

(3) 11 层妇科手术室设置 III 级手术室 1 间。手术室为全新风手术室,送风量为 22 次/h,气流组织为手术室专用送风单元集中上送,单层竖向百叶下排。

5.2 其他空调系统设计

(1) 1、2 层门厅分别设计低速单风道全空气系统。气流组织为上送上回。全空气系统为新风量可调,最大新风比不低于 70%。

(2) CT、加速器等有大发热量设备的检查室、消防控制室、计算机网络机房、楼宇控制中心设变冷媒流量制冷系统空调降温。MRI 等有特殊要求的

检查室设置专用空调系统。

(3) 地下2层至16层的其他区域设计风机盘管加新风系统+排风系统。每层设1个新风系统。每间房间设新风口和排风口,新排风口单独设置,风机盘管暗装在吊顶内,气流组织为上送上回。新风机组分别为带显热回收的新排风机组、普通新风机组、智能新风机组、溶液调湿新风机组,根据不同的使用功能设置采用不同的机组形式。

6 通风、防排烟及空调自控设计

6.1 通风系统设计

(1) 电气及设备用房通风系统设置。

房间名称	系统形式	机械送风量	机械排风量 (次/h)	备注
变电室	机械送排风	80% 排风量	按变压器 有功损耗计算	设空调 辅助降温
热交换站、 水泵房	机械送排风	(5)	(6)	
冷冻机房	机械送排风	80% 排风量	按制冷机 负荷计算	设空调 辅助降温
压缩泵房	机械送排风	80% 排风量	按设备发 热量计算	
电梯机房	机械排风、 自然进风	—	按设备发 热量计算	设分体空调 辅助降温
煤气表间	机械排风、 自然进风	—	(6)	并设事故通风 12次/h

(2) 营养食堂设置机械排风和排油烟系统,排油烟量按排烟罩口吸入风速 0.5m/s 计算,油烟经过静电脱排油烟机处理后排至大气,风机及静电脱排油烟机均设置在屋面。排风系统按照工作时排风量6次/h设置全面排风系统;在使用燃气的食品加工间设置事故通风系统,排风量为12次/h,与燃气泄露报警系统联动。

(3) 卫生间、污洗间、消毒间设计排风机进行机械排风系统,排风量按10次/h计算。

(4) 病理科有强烈异味的房间设计机械排风系统,排风量按8次/h计算。并设通风柜排风,排风设活性炭吸附。

(5) 直线加速器、PET/CT、SPET等,地下室变配电,信息中心、病案室、CR、DR、CT、DSA等预留气体灭火后排风风机,换气次数为6次/h。排风口设置在防护区的下部。

6.2 防排烟系统设计

(1) 地上无外窗且长度超过20m的内走道或虽有外窗但长度超过60m的内走道均设置机械排烟。地上无外窗且面积超过 100m^2 的房间设计机械排烟。排烟量为最大排烟分区面积 $120\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

(2) 中庭设机械排烟系统,中厅体积大于 12000m^3 ,排烟量按6次/h计算。排烟口及排烟风机平时关闭,任何一层着火,均开启排烟风机及排

烟口。排烟支管及排烟风机入口均设 280°C 关闭的排烟防火阀。

(3) 地下一层按防火分区设机械排烟系统,排烟量按最大排烟分区 $120\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。同时设置与其配套的送风系统,送风量大于排烟量的50%。

(4) 带有消防电梯的防烟楼梯间设机械加压送风系统;该防烟楼梯间的合用前室设机械加压送风系统;一般防烟楼梯间设置机械加压送风系统;大楼消防电梯前室设机械加压送风系统。

(5) 地下车库按防火分区设机械排烟系统平时兼用排风,排烟量按6次/h。同时设置与其配套的送风系统,送风量为排烟量的50%。

(6) 在合用前室及消防电梯前室设正压送风口,火灾时,打开着火层及相邻上层的正压送风口;在防烟楼梯间地上段每隔两层设一个正压送风口,地下部分每层设一个正压送风口,火灾时,分段开启正压送风口。正压送风口平时常闭,由消防信号和手动开启,设返回信号。

6.3 自控系统设计

(1) 冷(热)源的控制:冰蓄冷系统自控由蓄冷承包商提供,实现双工况主机单独制冰模式、基载主机供冷+双工况主机制冰模式、主机与蓄冰装置联合供冷模式、融冰单独供冷模式、主机单独供冷模式的判断和选择。

(2) 冷冻水系统的控制:冷冻水系统为一次泵系统;在分、集水器设置压差控制装置及旁通管,保证系统压差恒定及控制流量。

(3) 净化空气处理机组控制:净化空气处理机在其回水管上设置静态平衡阀和比例积分电动两通调节阀,按回风温度和湿度调节阀的开度。舒适性空调机组(新风处理机)在回水管上设置静态平衡阀和比例积分电动两通调节阀,按回风温度(送风温度)调节水量。

(4) 舒适性空调机组(新风处理机)控制:舒适性新风处理机在回水管上设置静态平衡阀和比例积分电动两通调节阀,按回风温度(送风温度)调节水量。全空气空调系统除设置冷冻水调节外,还增加变新风量的运行控制。

(5) 风机盘管装电动二通阀及带温控器的三速开关,根据室内温度自动调节。每层风机盘管回水管设静态平衡阀,调节水量平衡。

(6) 设置变频器控制:所有净化空调、空调及新风机组的风机均设置变频器控制风量。

(7) 所有空调机、通风机均有远距离起停,就地季节转换及检修开关。

宝石机械锻造车间余热回收利用系统设计

机械工业第六设计研究院有限公司 张桂生 钟顺林 张海舟 高洪澜

摘要: 本文介绍高温烟气的余热回收、回收后余热的贮蓄以及回收后余热合理化利用的方法, 余热回收系统内各设备的选型, 以及系统经济性指标。

关键词: 余热回收; 分层蓄热; 中央控制

1 工程概况

本工程为宝石机械锻造车间余热回收利用系统建设项目, 项目位于陕西省宝鸡市。本系统是对宝石机械有限责任公司锻造车间 23 台锻造炉所排出的高温烟气余热进行回收利用。高温烟气通过热管换热器进行气-水换热, 将回收的余热用于该厂区内涂装车间的生产用热, 以及整个厂区内的生活用热。该系统土建工程共设计有两个气-水换热站, 一个中央控制室、一个水泵房、两个蓄热水池(一个生产蓄热水池, 一个生活蓄热水池)以及地下烟气地沟等, 总建筑面积约 850m²。其中气-水换热站和中央控制室为地上建筑, 建筑高度 7.2m; 水泵房为半地下建筑, 建筑高度 10.2m; 蓄热水池为地下建筑, 生产蓄热水池容积为 1000m³, 生活蓄热水池容积为 200m³。

2 主要设计参数

本系统共分为四个大的部分, 余热回收部分、余热贮蓄部分、余热利用及中央控制部分。

(1) 余热回收部分: 每台锻造炉排除的热烟气经炉内热回收装置一次热回收后, 烟气温度约为 400℃~700℃, 本系统是对锻造炉排除的烟气进行二次热回收, 以降低排烟温度, 最大限度回收利用烟气余热。高温烟气经烟气地沟送至气-水换热站内, 高温热管换热器进行烟气-水换热, 烟气温度降低至 150℃经高温变频离心风机及烟囱高空排放, 同时热水经热管换热器将系统回水加热至 110℃, 再经变频热水泵、板式换热器进行二次换热, 完成对烟气余热的回收。本项目共设计 4 套烟气-水换热系统对全车间 23 台锻造炉的热烟气的余热进行回收, 以锻造炉的集中放置位置进行系统划分。每套烟气-水换热系统设置一台高温热管换热器。在烟气侧两台变频高温离心风机, 考虑到回收系统的稳定运行, 风机采用一用一备配置, 每个换热系统设置一个高空排放的烟囱, 同时为保证锻造炉正常运行, 确保工艺生产, 系统设置有烟气不经高温热管换热器的旁通运行工况。在高温热水侧, 每个换热系统配置有两台变频高温热水泵, 热水泵采用一用一备, 保证系统正常运行以及高温热管换热器的使

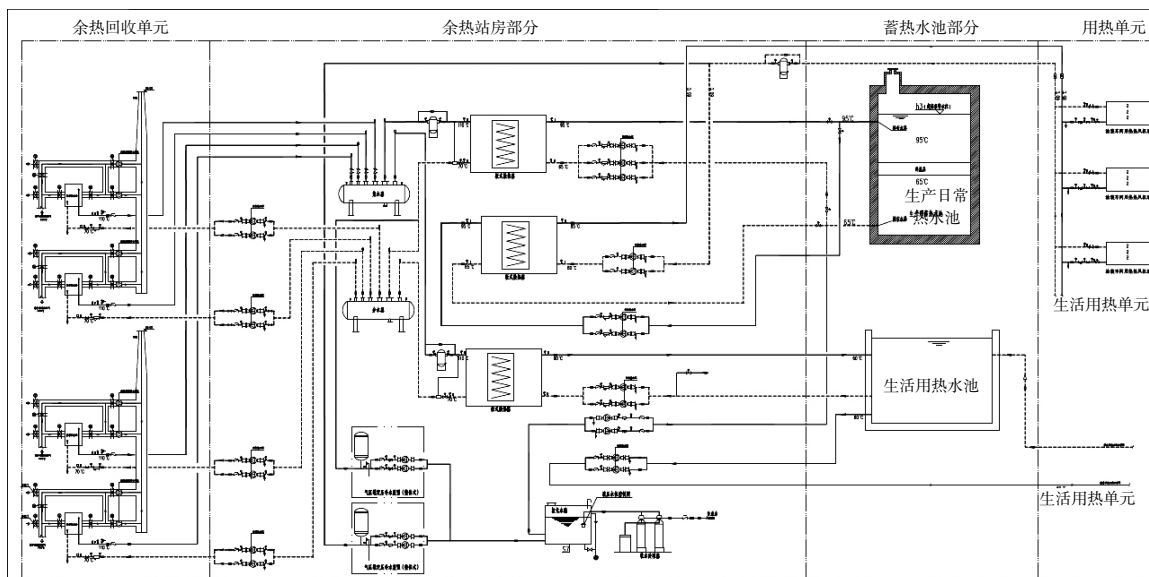


图 1 余热回收利用系统原理图

使用寿命,高温侧水系统采用闭式循环,与余热贮蓄部分采用板式换热器分隔。系统设计总烟气量为: $35800\text{Nm}^3/\text{h}$,回收余热: 4680kW ,高温水设计进出水温度 $70/110^\circ\text{C}$,设计总循环流量 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 余热贮蓄部分:通常情况下余热回收和余热利用在时间和量上的不匹配,特别是当余热用在生产用途时,余热回收的时间往往不一定是余热需求的时间,余热回收热量大时往往也不一定是余热利用量大时。解决这一问题是整个系统能够体现系统最大效益的关键所在。为此本系统配置具有合理、足量蓄热能力的蓄热水池,通过热量的贮蓄与释放,平衡余热的回收和利用,使系统具有更好的抗波动性和实用性,实现余热在工艺生产等多方面的综合利用。由热管换热器产生的 110°C 的高温热水,通过板式换热器将生产用蓄热水池的热水加热至 95°C 经变频热水泵输送至生产蓄热水池储存热量,以备生产所需。同时另一组板式换热器将自来水加热至 60°C ,经变频热水泵输送至生活蓄热水池以备生活所需。为降低系统投资,生产用蓄热水池采用分层蓄热技术,即利用高温水与低温水之间的密度差,让热水之间形成自然分层,实现蓄热水池容积的最大利用。蓄热时水泵从蓄热水池底部提取低温热水,经与高温侧热水换热后,温度升高均匀送至蓄热水池顶部空间,直至全池水温均升至设计温度,蓄热水池热量储存完毕。用热时,系统热水泵从蓄热水池顶部取热,经板式换热器加热末端用热设备回水至设计温度 85°C ,送至涂装车间生产用热,同时水温降低至设计温度 65°C ,均匀送至水池底部。同时考虑到系统余热的产热和利用的同时运行,系统设置不经蓄热水池的旁通系统保证,满足整个系统在不同工况下的稳定运行。蓄热水池总容积设计为 1000m^3 ,设计尺寸为 $10\times 10\times 10\text{m}$,理论蓄热热量为 100.53GJ ,保证回收热量约 8h 贮存。为提高蓄热水池利用效率,尽量减小斜温层的厚度,采取有以下措施。在蓄热水池上、下部分别设置有均匀布水器,布水器采用 H 型结构,系统蓄热及取热时热水均通过该均匀布水器,降低水流对热水分层的扰动;提高水池的高径比,整个蓄热水池被均分为四个部分,四部分上部下部联通,中间部分由钢筋混凝土结构隔开。为保证贮蓄部分的独立、稳定运行,降低控制难度,该部分与余热回收、余热利用部分均由板式换热器分隔。

(3) 余热利用部分:生产用热时,由涂装车间空调加热机组发出用热需求指令,由变频热水泵将生产蓄热水池上部 95°C 热水输送至板式换热机组进行换热,将用热端循环水加热至 85°C ,经变频热水

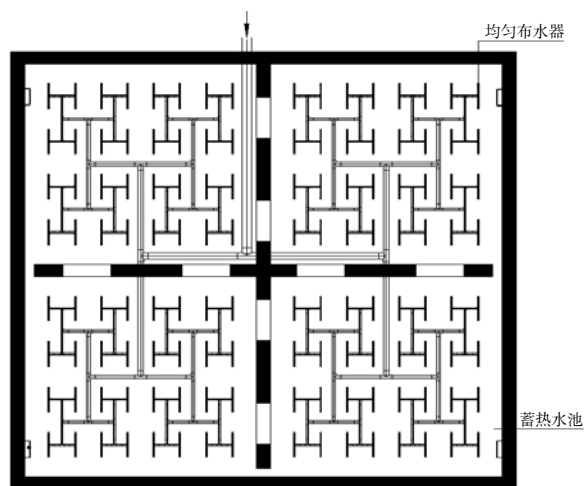


图2 均匀布水器平面布置图

泵输送至涂装车间空调加热机组降温至 50°C ,完成余热利用。同时蓄热水池上层 95°C 热水降至 65°C 回至蓄热水池下部。生活用热时,由生活热水泵直接从生活热水池抽取生活热水输送至各用热端用热。

(4) 中央控制部分:整个系统控制采用四分一集的控制方式,四分包括余热回收部分控制、余热贮蓄部分控制、余热利用部分控制以及系统维护、故障控制,四个子控制系统独立运行,分别控制。一集是将四个子系统的控制结果全部纳入中央控制室进行监控及操作,方便管理人员维护与管理,同时预留有厂区后期能源系统的集中智慧化管理。余热回收部分控制:通过检测末端锻造炉烟气出口压差控制高温变频离心风机频率变化,保证锻造炉正常运行。实时监测系统的烟气温度及流量变化,当系统内烟气温度较低(低于 150°C 时)或烟气量较小时(小于系统总设计流量的 15%)烟气自动切换至旁通模式不经换热器直接排至室外。余热贮蓄部分控制:通过检测蓄热水池进出口温度,控制变频热水泵转速,严格控制蓄热水池进出水温度,以使分层蓄热水池稳定运行。余热利用部分控制:由用热端发出使用信号,设备自动运行,通过检测末端供回水压差及供水温度控制末端变频热水泵转速,以确保用热端的用热稳定和用热品质。系统维护、故障控制:系统设有设备故障自诊断及自我保护功能,使系统在最大限度回收热量的同时安全可靠的运行。

3 技术经济指标

该余热回收利用系统是对本厂区锻造车间 23 台锻造炉的高温烟气余热进行回收利用,设计锻造炉的排烟温度为 $400^\circ\text{C}\sim 700^\circ\text{C}$ (具体每个系统烟气温度各不相同),设计总烟气量为: $35800\text{Nm}^3/\text{h}$,

收集余热：4680kW。年收集余热量约为 84480GJ，折算标准煤约为 2890T；而系统耗电电量仅为风机及水泵耗电量，设计最大耗电量约 220kW，年耗电量约为：105 万千瓦时，折算标准煤约为 130T，即总节约标准煤约 2760T。设备运行后年节省费用约 500 万元，项目总投资（包括土建投资及设备投资）1200 万元，投资回报年限 2.4 年。项目建成后不仅具有很大的经济效益，同时具有很大的环境效益，每年减少二氧化碳排放量约 6880T，减少粉尘排放量约 1880T，年减少二氧化硫排放量约 207T。

4 工程设计特点

（1）采用分子系统方式以使系统高效、稳定运行。本项目工业炉数量较多、位置较为分散、各炉体所排烟气温度和最大负荷运行时间不尽相同，针对这一特点，将炉群分为四个子系统，每个子系统单独设置余热回收装置、高温风机及配套控制系统等设施。每个子系统独立运行，使得当整个炉群仅有个别炉子开启而有少量余热排出时，系统也可通过该炉子所在采热子系统的即时运行回收该部分热量，采热及时而灵活。各子系统所生产的高温热水通过集水器、分水器进行并联集成，从而完成对整个工业炉群的余热回收功能；采集到的热水在集水器汇总后，再根据用热端的需求，对各用途热水进行统筹分配，实现热水或热能的统筹使用或贮蓄。由于各子系统可独立运行，使得当整个炉群仅有个别炉子开启而有少量余热排出时，系统也可通过该炉子所在采热子系统的即时运行回收该部分热量，采热及时而灵活。各采热子系统并联集成使用，实现了整个系统的模块化和大型化，回收余热能力大幅提升，满足了工艺生产较大用热量的需求，为余热在生产等多方面的应用提供了保障。采集的热水汇总后统筹分配使用或存取，很好的平衡了各用热系统间的不均衡性，实现了余热高效、多用途的综合利用。

（2）采用分层蓄热技术解决余热回收与利用间的不平衡问题。

（3）系统采用集成控制技术确保系统安全稳定及后期管理维护简便。整个系统实施智能化控制，实时监测各个产热系统的烟气温度及流量变化，高温离心风机、热水泵均采用变频控制，严格控制进出水温度，以使分层蓄热水池稳定运行。同时系统设有设备故障自诊断及自我保护功能，使系统在最大限度回收热量的同时安全可靠的运行。再有本系统通过 PLC 加触摸屏实现生产线的实时监视和“一键精灵”式的程序化控制，使用单位后期管理维护

简便。

5 主要设备选择

（1）余热回收装置采用热管换热器：针对高温烟气的余热回收，本系统采用技术先进的热管换热器，使得采热具有如下优点：

① 热交换效率高；

② 抗腐蚀力强。因烟侧管壁温度高，可有效避免因烟气结露产生的酸腐蚀，设备使用寿命长；

③ 防堵灰性能好。热管翅片形状为开齿状，当气流流经翅片时会形成紊流，从而减轻烟灰集聚；

④ 安全性能好。气-水双重隔离，烟气与被加热水无交叉污染，即使单支热管损坏，整个烟气余热回收装置仍能正常工作。

（2）高温变频离心风机：由于系统较大，锻造炉产生的高温烟气输送至气-水换热站有一定距离，同时高温烟气再经热管换热器亦有阻力损失，仅靠烟囱产生的抽力已不能满足系统正常运行要求。因此增设高温变频离心风机，风机采用变频控制，在满足系统的稳定运行的同时降低系统能耗。

（3）变频热水泵：水泵采用变频控制，在满足系统的稳定运行的同时降低系统能耗。

（4）板式换热器：采用板式换热器效率高、体积小，减小设备安装空间，同时降低土建投资。

（5）集、分水器：由于系统较大，因此系统将采热部分分为四个子系统，为更好的分配各子系统间的水量设置该设备，以确保系统稳定。

（6）全自动软水处理装置：为防止设备内结垢，影响系统效率，本系统除生活热水外均采用软化水。

（7）定压补水装置：由于采热端 110℃ 的高温热水系统和涂装车间用热端均采用闭式系统，因此选用此设备为以上两个水系统补水定压以保证系统稳定运行。

6 系统运行总结

项目自 2013 年投入运行以来，未出现较大设备故障，系统运行稳定。实际运行后烟气经热管换热器后排烟温度约 135℃，系统能稳定提供 85℃ 热水供厂区涂装车间使用，系统各参数基本满足设计要求。

由于厂区内涂装车间设备未完全投入使用，用热端使用能力不足，导致系统产生的大量余热暂时未被完成利用，使系统的最大效益未能全部发挥，当时设计未考虑系统在冬季并入厂区内采暖系统，如后期改造将其并入厂区内冬季采暖系统，将满足厂区内建筑面积约 6 万 m² 的办公、厂房冬季采暖空需求，将极大的体现系统的经济价值和环境效益。

国际高端会议场馆空调系统设计

——2017 厦门金砖峰会主会场空调改造工程

厦门佰地建筑设计有限公司 吴建平

摘要: 介绍了厦门金砖峰会主会场空调改造设计过程, 包括主机的备用性、主要房间末端设备的设置、气流组织分析、室内舒适性分析、室内综合效果验证等。

关键词: 空调改造; 备用; CFD; 舒适度

0 前言

2016 年 10 月在印度金砖峰会结束会议上, 习近平主席宣布 2017 中国金砖会议将在厦门举办。经过厦门市政府与建发集团等多方论证后, 主会场确定为厦门市国际会议中心。会场改造的设计工作由北京市建筑设计研究院及厦门佰地建筑设计有限公司共同承担。

1 概况

主会场原状为厦门国际会议中心, 总建筑面积约 14 万 m^2 , 其中地上建筑面积约 11 万 m^2 , 地下建筑面积 3 万 m^2 。主要功能包括一幢五星级酒店 (C 区)、会议中心 (A 区)、宴会中心 (B 区) 及音乐厅 (D 区) 等四部分。主要改造范围在 A 区的局部, A 区 B 区之间增建 2 层建筑并增加迎宾落客区。并根据新的装修方案对天花点位进行调整。

此次改造部分的面积为 33218.5 m^2 。各分区外貌见图 1。

暖通部分在维持原系统不变的基础上进行改造, 改造区域内根据建筑格局进行末端设备的选型, 确定气流组织的形式, 布置管线并确定末端送风口的

形式和位置, 主立管及地下大部分主干线等维持现状不变。配合装饰专业进行末端点位的调整, 消防设备、消防楼梯的通风设施保持不变。

2 改造前期工作

首先, 消化原工程设计图纸、竣工图纸等, 进行现场勘察。其次, 结合原设计图纸及现场勘察情况, 出具管线及设备拆除图。要求施工方能利旧的尽量保留, 拆除后的水管、铁皮等材料尽量回收利用, 以节约成本。最后, 要求主机、水泵、冷却塔、利旧部分的空调箱及水阀等设备供应商, 进行全方位的检测, 并出具相关报告。根据报告结果进行设备更换、维修、清洗等相关工作。

3 空调冷源设置

3.1 现状冷源

现状总冷负荷约 14500kW, 地下一层冷冻机房设 1200RT 离心式冷水机组三台, 另设 525RT 螺杆式冷水机组一台, 供回水温度为 7 $^{\circ}\text{C}$ /12 $^{\circ}\text{C}$ 。其中 A 区为 4300kW、B 区为 2700kW、C 区 5800kW、D 区为 1050kW。经计算, 原有冷源能够满足此次改造的冷负荷需求。



图 1 改造会场外貌图

3.2 冷源备用需求

为了保证会议期间空调系统的不间断性使用,除设置 UPS 电源外,主机台数及主要场馆的末端设备均考虑相应备用措施。冷源系统在改造设计过程中经多次讨论有以下两种备用方案:

方案一,根据物业反应,会议中心空调系统常年运行最高峰时主机开启的台数为 3 台(2 大 1 小),有 1 台设备处于常年备用状态。主要是因为末端未出现满负荷运行状况。另业主告知会议期间 C 区酒店部分可不运营,或即使运行也可考虑在会议期间关闭 C 区的空调(约 1600RT)。故将其中一台 1200RT 的主机定义为备用机组。

方案二,根据管理公司要求,主要考虑后期末端使用的不可控因素,本工程增设一台 1200RT 主机及水泵等相关配套设备作为备用机组。

最终由各方讨论决定,为了保证主系统运行的绝对安全,系统做了超规范设计,选择方案二。

会前 3 个月(即设计工作结束后 2 个月)收到相关部门通知,C 区酒店将作为某国领导人及其陪同人员的入住酒店。正好应验了设计阶段选择方案二的正确性。

4 末端配备

4.1 室内设计参数(主要房间)

室内设计参数详见表 1。

表 1 室内设计参数(主要房间)

房间名称	夏季		冬季		新风量 (m ³ /h 人)	噪声 dB (A)	排风量或 换气次数
	温度 /°C	相对湿度 /%	温度 /°C	相对湿度 /%			
2E、1A、1D、1E、1F 会议室	23	≤ 60	22	—	50	40	80% 新风量
贵宾休息	23	≤ 60	22	—	50	40	80% 新风量
1G 厅(迎宾厅)	23	≤ 60	22	—	50	40	80% 新风量
国宴厅	24	≤ 60	22	—	30	40	80% 新风量
茶歇、前厅、门厅	24	≤ 60	22	—	30	40	80% 新风量

注: 1A—凤凰厅(五国大会议), 1D—同文厅(双边会议), 1E—大同厅(双边会议), 1F—嘉禾厅(五国小会议), 1G—白鹭厅(迎宾厅), 2E—鼓浪厅(5+9 主会场)。

4.2 空气处理

(1) 各会议室采用一次回风全空气整体变风量空调系统, 空调机组分区域设置。夏季、冬季空调机组按最小新风比运行; 过渡季可增大新风比运行, 最大新风比为 70%。为适应新风量的变化, 对应设置的排风机变频运行。排风量按满足室内允许正值确定。

(2) 现状空调机组均未设置空调加湿系统。根

据业主要求, 此次改造空调系统可只考虑夏季工况下高端会议的要求, 故空调机组维持现有的形式, 不设加湿。

(3) 改造区域内的空调机组和新风机组, 采用初、中效两级过滤处理; 会议、茶歇等区域的空调机组和新风机组设置净化装置, 净化方式采用高压静电加光氢离子的空气净化装置。贵宾休息室等区域的风机盘管回风箱设置光氢离子空气净化装置。经处理后的空气中臭氧浓度需满足国家标准的相关要求。

4.3 末端选型

下面着重介绍鼓浪厅(5+9 主会场) 空调末端选型情况。考虑到鼓浪厅的重要性, 该房间末端的配置设有备用功能。

经计算鼓浪厅所需的总送风量 73000m³/h、新风量 12000m³/h(满足最大 240 人使用)、制冷量 370kW。末端选型考虑设备一台故障的情况下, 另一台设备需承担房间负荷的 70%。故主会场末端选择 2 台风量 52000m³/h、制冷量 260kW, 风机配备变频器。其系统原理见图 2。

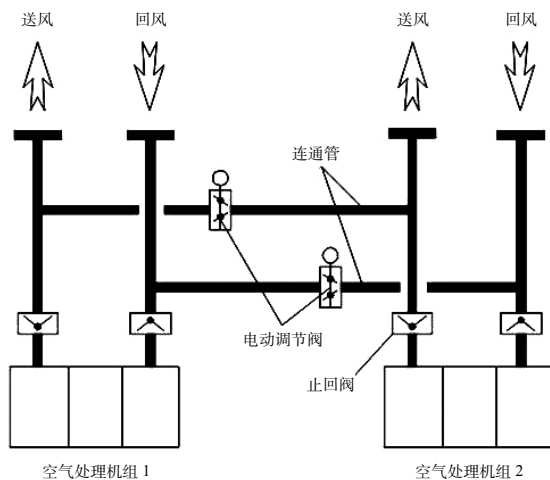


图 2 系统原理

5 室内环境控制

本着制冷速度快、温度场、速度场均匀分布以及节能的原则, 本次主要会议场所的气流组织均采用上送下回。送回风口的位置在设计、施工及调试阶段均反复进行验证, 以达到舒适性效果的最大化。下面重点介绍 5+9 主会场(鼓浪厅) CFD 模拟及调试结果。

5.1 设计模拟阶段

该房间吊顶高度为 10.4m，每个空间模拟多个工况。本文着重介绍实际使用的 2 种工况，一种为两台末端设备为全开状态，另一种为仅开启一台设备的情况。风口设备规格型号详见表 2，送回风口位置详图 3。

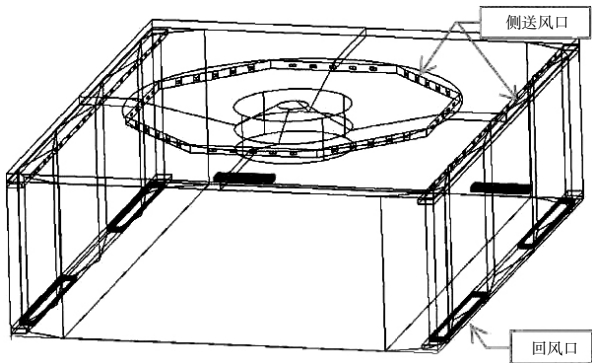


图 3

(1) 气流组织模拟分析

主会场 0.9m 高处（坐姿）两种工况的平面速度分布云图见图 4，1.5m 高处（站姿）两种工况的平面速度分布云图见图 5。

从图 3、4 可看出两种工况整体平面基本无通

风死角，工况 1 在 0.9m 处的平均风速为 0.384m/s；在 1.5m 处的平均风速为 0.33m/s。工况 2 在 0.9m 处的平均风速为 0.264m/s；在 1.5m 处的平均风速为 0.232m/s。两种工况风速均保持在 0.2~0.5m/s 之间。

(2) 温度场分析

主会场 0.9m 高处（坐姿）两种工况的平面温度分布云图见图 6，1.5m 高处（站姿）平面温度分布云图见图 7。

从图 6、7 可看出两种工况均能满足设计温度 23℃ 的要求，工况 1 在 0.9m 高处整个平面温度范围在 20.9~23.7℃，平均温度为 21.5℃；在 1.5m 高处整个平面温度基本在 21~23.7℃，平均温度 21.4℃。工况 2 在 0.9m 高处整个平面温度平均温度为 21.5℃；在 1.5m 高处整个平面温度为 22.9℃。

工况 1 条件下存在部分区域过冷的问题，可通过机组变频调节解决。工况 2 条件下尽管减少了一半的风量，极端情况下室内温度仍能满足设计要求。

(3) 室内舒适度分析

主会场对 0.9m 高的 PMV（预计平均热感觉指数）、PPD（预计不满意者的百分数），及 1.5m 高的（站姿）PMV、PPD 进行模拟分析。

通过分析，工况 1 在 0.9m 高处的平均 PMV 值

表 2

	送风温湿度	送风布置	送风口风量	回风口布置	边界条件
工况 1	17.1℃ 89%	共设 96 个 600×150 鼓型风口，其中中心圆环处侧送 40 个，南北两侧各 22 个，东西两侧各 6 个	1080m ³ /h	距地 0.2m 高，南侧墙设置 2 个回风口 11m×0.3m，西侧墙、北侧墙所有踢脚 0.2~0.5m 回风口	连接走廊温度内墙 26℃，连接国宴厅温度内墙 23℃。
工况 2			540m ³ /h		

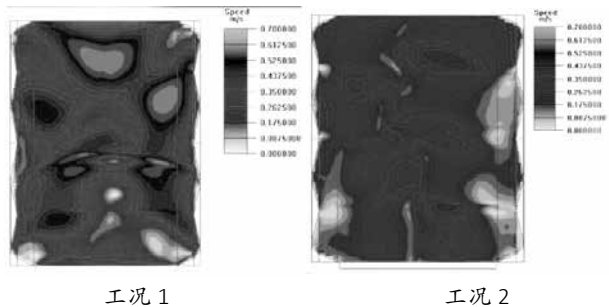


图 4 0.9m 高处风速场

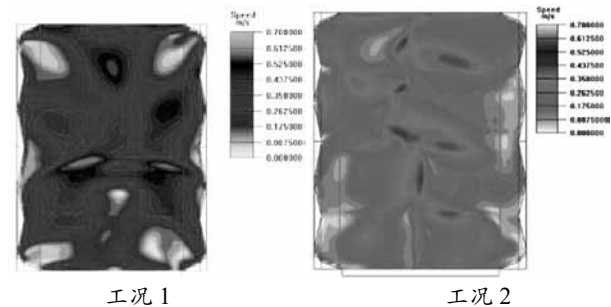


图 5 1.5m 高处风速场

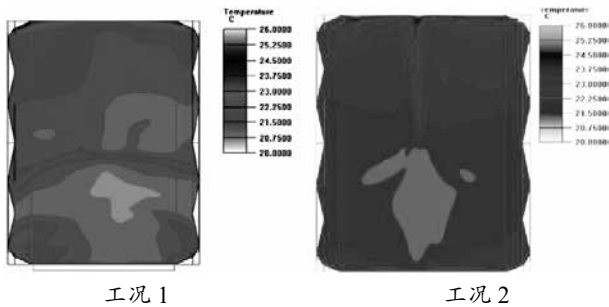


图 6 0.9m 高处温度场

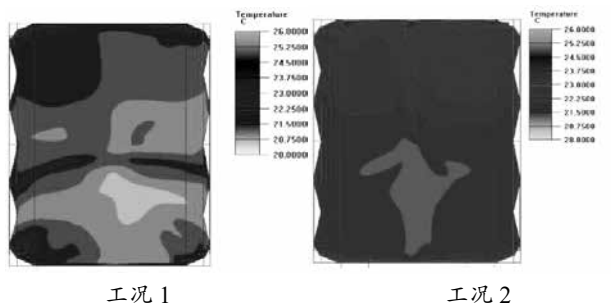


图 7 1.5m 高处温度场

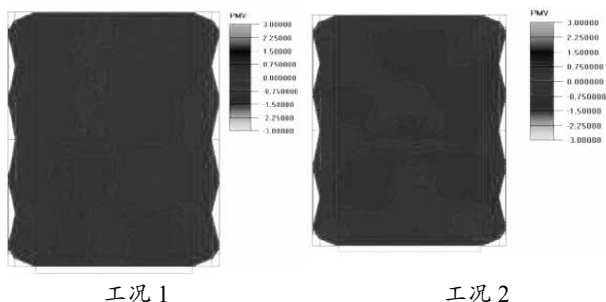


图 8 0.9m PMV 分布

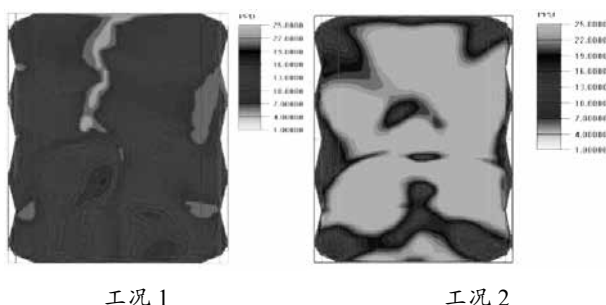


图 10 0.9m PPD 分布

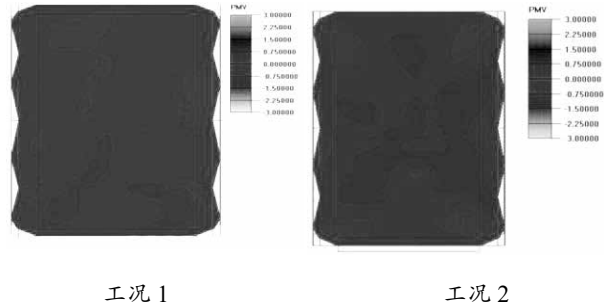


图 9 1.5m PMV 分布

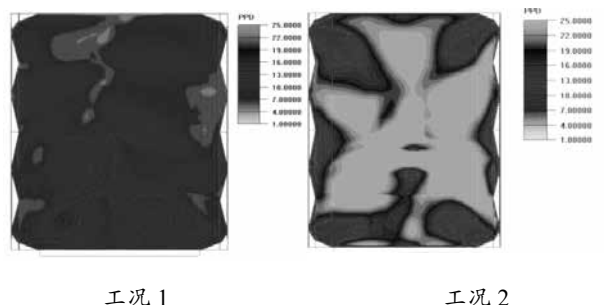


图 11 1.5m PPD 分布

为 -0.633 ，平均 PPD 值为 10.8% ；工况 2 在 0.9m 高处平均 PMV 值为 -0.983 ，平均 PPD 值为 22.7% 。工况 1 在 1.5m 高处的平均 PMV 值为 -0.605 ，平均 PPD 值为 10.2% ；工况 2 在 1.5m 高处平均 PMV 值为 -0.966 ，平均 PPD 值为 20.6% 。两种工况均满足 GB/T 50785-2012 中 II 级标准，即 $10\% < \text{PPD} < 25\%$ ， $-1 \leq \text{PMV} < -0.5$ 的要求。PMV、PPD 分布图见图 8~11。

5.2 室内综合效果验证结果

经反复对 5+9 主会场（鼓浪厅）的空调系统及运行模式调试后，对室内温度、相对湿度、新风量、风速、噪声、核心区域有效温差、温度梯度、室内舒适度进行测试，测试结果如下：

（1）鼓浪厅设有 30 个测点，室内平均温度为 23.1°C ，室内温度分布均匀，最大值和最小值温差在 1°C 以内。测试期间温度变化平稳。室内平均相对湿度为 80% 。

（2）鼓浪厅室内平均风速为 0.23m/s ，各测点风速均小于 0.5m/s ，满足设计要求，具体测试结果分布情况见图 11。

（3）组合式空调机组 42Hz 运行时，室内平均噪声为 $33.5\text{dB}(\text{A})$ ，满足设计和使用要求。

（4）典型位置温度梯度： 0.9m 高 23.1°C ， 1.5m 高 23.1°C ， 2.0m 高 23.0°C 。

（5）鼓浪厅室内 0.9m 高处平均热感觉指标

PMV 为 0.05 ，平均预计不满意者百分比 PPD 为 5.5% 。达到《民用建筑室内热湿环境评价标准》（GB/T 50785-2012）舒适等级 I 级要求。

本工程其他主要会议场馆均按以上方法进行设计模拟、后期测试验证等工作，使得会议期间各场馆的室内环境得到了有效的保障。鼓浪厅效果图见图 12。



6 工程难点

6.1 风口结露问题

迎宾厅及其前厅

国际会议中心地处厦门东南沿海方向，正对地区夏季最多风向。使得靠近东南方向的房间存在渗风的危险性极大。迎宾前厅、及连廊等门窗较多的

房间尤为严重。根据业主反应,改造前日常使用期间,连廊及前厅时常出现结露现象。

设计过程充分考虑该因素,渗风危险性较大的高大空间(如迎宾前厅),气流组织采用上送低回、送风口采用鼓型喷口、靠近门窗区域增加送风口数量等措施。渗风危险性较大的平层空间(如迎宾厅、连廊等),采用温控型防结露风口。改造后,在调试及会议期间均未出现结露现象,改造效果良好。

6.2 国宴厅风口

国宴厅气流组织为上送低回,设置 122 个旋流风口,均匀布置。会间管理部门担心用餐期间风口直吹到领导人,造成不适,需考虑相应措施。

在设计阶段,家具布置未确定、造型限制、制冷效果要好等因素限制下,很难做出决策。后期通过设计模拟及调试结果中表明风口的风速均在 $0.2\sim 0.5\text{m/s}$ 之间,无吹风感。在此前提下每个风口设置电动阀连接 BA 控制,以实现对指定风口进行远程启闭控制。效果图见图 13。



7 结束语

近年来,伴随着我国综合实力的大幅提升,越来越多的国际高端会议在中国举办,从博鳌亚洲论坛、APEC、G20、到金砖峰会,每次会议主会场的建设都面临着时间紧、标准高、依据少等一系列难题,本文作为参考,希望能够在未来的工程建设起到绵薄之力。



天津市供热计量收费机制的效果分析

天津大学 张震勤 丁研 卢亚开 田喆

摘要: 本文针对供热计量系统大样本普查调研得到热源厂和换热站侧的基本信息, 营收和能耗信息。分别对执行热计量收费和非热计量收费两种收费标准的不同节能标准建筑住户对应的换热站、热源厂的数据进行对比。发现采用热计量收费机制节约了热用户 15% 热费, 但减少供热公司 12.55% 的收入。而且不同热计量收费方式的用户的支出不同, 基础热价越低, 用户支出越少; 耗热量越低, 供热公司收益越高。

关键词: 热计量收费; 热价机制; 居住建筑; 效果分析

0 引言

中国是当今世界上最大的新兴经济体以及第一大能源消费国和生产国^[1], 到 2040 年中国将消耗全球 25% 的能源^[2]。供热计量收费方式的确定因为涉及到用户的热费负担和供热公司运营成本、盈利情况等多方面的因素, 所以需要根据实际运行过程中相关数据的分析, 来制定用户可接受的, 热源厂盈利好的收费政策。本文对用户侧耗热水平和热费支出以及供热公司侧的收支状况进行计算, 分析了热计量的实行对二者的影响以及确定不同计量方式的影响效果。

1 调研对象及内容

本文所使用的原始数据分为热计量数据和非热计量数据。热计量数据来自天津市 4 家供热公司 2013~2016 年期间的一个或多个供暖季的水电热耗和收费数据。非热计量数据来自天津市两地区供热计量监测平台水电热耗和收费数据。其他数据指仅有热耗和收费数据的情况。

表 1 大样本普查热力公司原始数据概况

		热源厂数据	换热站数据
热计量数据	供热 1	1 个 ×3 采暖季	11 个 ×3 采暖季
	供热 2		9 个 ×1 采暖季
	供热 3		20 个 ×1 采暖季
	供热 4	1 个 ×1 采暖季	
非热计量数据	平台 1		20 个 ×2 采暖季
	平台 2		15 个 ×2 采暖季
其他数据			241 个 ×3 采暖季

2 调研结果及分析

2.1 热计量收费用户耗热水平分析

统计所有换热站的单位面积耗热量数据如图 1 和图 2 所示。

由图 1 可得, 不同节能标准建筑的耗热量水平基本一致, 对于供热末端建筑不存在随着建筑节能标准升高而降低的情况, 这是因为三步节能在没有用户自主调节时, 其耗热量水平不一定比二步或一步节能建筑低。从图 2 可知, 采用热计量收费的用户比非热计量的用户平均用热量还高, 表明热计量收费制度没有降低供热公司的供热成本。

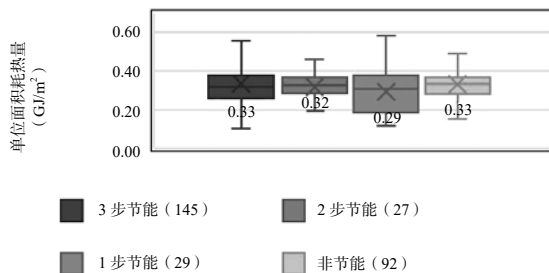


图 1 各节能类型建筑耗热量

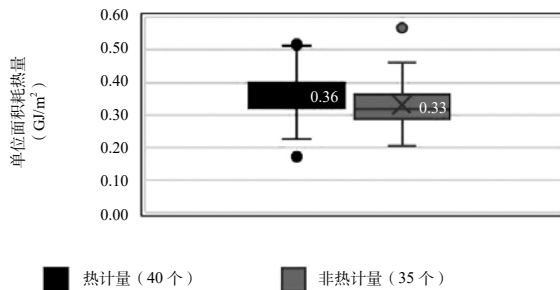


图 2 热计量对比非热计量建筑耗热量

注: 括号内数字为给对应节能类型建筑供热的换热站数目。

2.2 热计量收费用户节费效果分析

为了充分比较两种收费方式的节费效果, 本节从三个角度进行分析。

(1) 比较两种收费方式对应的换热站的热费数据, 对比热费支出高低。详见图 3、4。

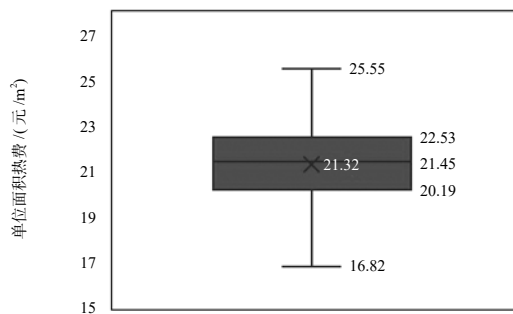


图3 热计量建筑单位面积热费

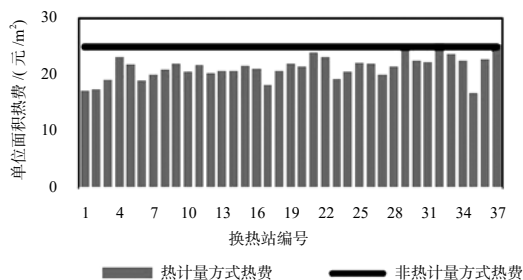


图4 两种热费计量方式单位面积当量热费

热计量和非热计量热费按公式(1)和公式(2)计算。

$$f_c = S \times a + Q \times b \quad (1)$$

$$f_{uc} = S \times c \quad (2)$$

式中: f_c 为热计量热费(元); f_{uc} 为热计量热费(元); S 为建筑面积(m^2); Q 为用热量($kW \cdot h$); a 为基本热价(元/ m^2); b 为计量热价(元/ $kW \cdot h$); c 为面积供热价格(元/ m^2)。

如图3, 采用热计量收费的建筑, 平均每平方米热费 21.32 元/ m^2 (图中为面积当量热价), 相比按面积收费方式的 25 元/ m^2 , 采用热计量比非热计量使热用户减少 14.7% 的热费支出。

(2) 对比热计量收费方式对应换热站不同年份热费数据, 确认热计量的节费效果。从供热1公司三年的热费数据来看, 该换热站负责的建筑物热计量收费面积逐年增加, 如图5、6所示, 前两个采暖季, 各换热站对于居住建筑的热计量收费比例均在80%左右, 单位面积热费在23元/ m^2 水平; 随着15~16采暖季全部按照热计量收费, 单位面积热费降至19.83元/ m^2 。说明: 施行热计量收费的方式有降低热用户的采暖支出的作用。

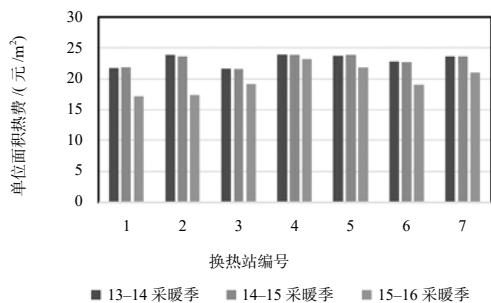


图5 热计量收费建筑面积占比

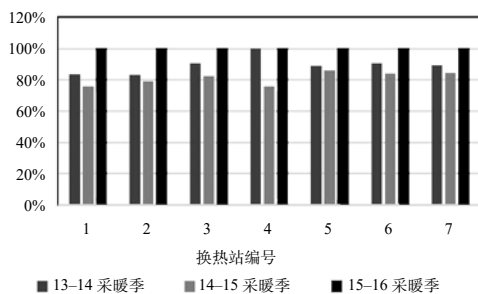


图6 供热1公司换热站三年热费

(3) 对于热计量热费, 对比不同计价机制的影响。

供热1、2公司的计费公式(1)分别采用以下两种系数的热计量热费机制: $a_1=7.5$ 元/ m^2 , $b_1=0.13$ 元/ $kW \cdot h$; $a_2=12.5$ 元/ m^2 , $b_2=0.091$ 元/ $kW \cdot h$ 。

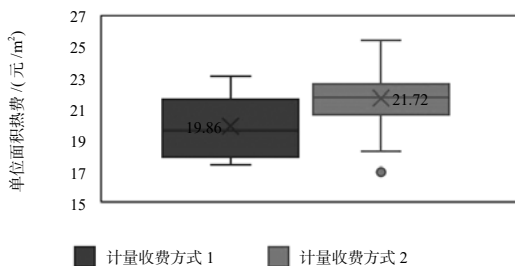


图7 两热计量收费方式的单位面积热费

由图7可见看出, 计量收费热价机制1比计量收费热价机制2热费低8.56%。所以基础热价越低, 热用户单位面积当量热费越低。

2.3 热计量收费对供热公司收益影响分析

从2.1和2.2的分析可以看出, 当前热计量在降低用户计量热费的同时也降低了供热公司的收入。因此当前热计量收费方式对供热公司收益的效果不

如按照面积收费。为了充分比较两种收费方式的对供热公司收益的影响,本节从三个角度进行分析。

(1) 对于收入。选取供热 1 公司 7 个换热站对比其三年平均热费收入和输热量信息如表 2 所示。

表 2 供热 1 公司单位面积热费输热量

采暖季	单位面积当量热费 (元/㎡)	单位面积输热量 (GJ/㎡)	实行热计量面积 占比
13-14	23.07	0.37	89.50%
14-15	23.00	0.31	81.10%
15-16	19.83	0.34	100.00%

随着实行热计量收费面积占比的增加,单位面积输热量基本持平,但采暖季热费收入降低约 13.8%。

(2) 对于支出。供热公司支出包括一次网侧:一次能源支出、输配电耗支出、水耗支出,二次网侧:输配电耗支出、水耗支出。由于一次侧支出主要影响输出热量,可以认为产生的相同热量一次网侧支出相同,主要比较二次侧支出。统计发现采用热计量的换热站水电费支出降低 0.72 元/㎡。

(3) 对于收益。从两个角度换热站侧和热源厂侧分别进行分析。在换热站侧分析收益,其支出仅包括二次侧水电支出,换热站作为和供热用户直接连接的末端分析其收支状况更直观,表 3 从单位面积和单位热量角度展示了换热站侧收支状况。

表 3 换热站侧两种热价机制收支

	热计量	非热计量
单位面积热费收入 (元/㎡)	21.32	25
单位面积水电费 (元/㎡)	1.12	1.9
单位输热量热费收入 (元/GJ)	61.38	76.04
单位输热量水电费 (元/GJ)	3.21	5.82

大样本显示,采用热计量收费方式的换热站相比于采用非热计量的换热站,单位面积净收入降低 12.55%。由表 3 可以看出,每输出 1GJ 热量,热计量收费相比于非热计量收费的净收入降低约 17%,所以采用当下方式的热计量收费制度改革对热力公司收益有影响。

在热源厂侧分析收益,其支出包括一二次侧所有能耗支出,综合大样本数据显示,一般供热公司净收入为 6.4 元/GJ。所以从换热站侧的收益情况说明当前热计量收费方式会降低热力公司净收入,具体净收入降低到 6.4 元/GJ。如图 8 所示,随着建筑耗热量的降低,按照热计量收费方式计算的单位 GJ 热量收入增加,设定产热成本不变为 50 元/GJ,则建筑耗热量越低,热力公司的净收入越高。综上,只有将低的基础热价和低的耗热量结合起来才会实现用户侧和供热公司的双赢。

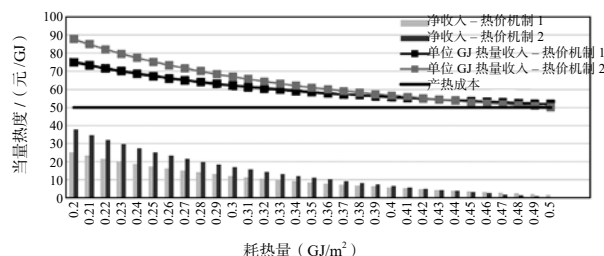


图 8 热价机制净收入与耗热量关系

3 结论

在北方城镇供暖能耗中,住宅供暖能耗所占比例最大。我国始终将居住建筑供暖节能作为建筑节能的重点^[3]。只有把建筑节能的推进与热用户的经济效益企业成本以及主要的社会效益结合起来,并执行更加有说服力的成本效益措施,才能使建筑节能持续健康的发展^[4]。通过本文的分析得到如下结论:

(1) 采用热计量方式,并未降低建筑单位面积耗热量,没有降低供热公司的供热成本节约能源。统计显示,采用热计量的建筑单位面积耗热量 0.36GJ/㎡,采用面积收费的建筑单位面积耗热量 0.33 GJ/㎡。

(2) 采用热计量收费方式使得热用户的采暖支出降低了约 15%;不同热计量收费方式的用户的支出不同,基础热价越低,支出越少。

(3) 按照当前收费分析,热计量收费方式相比于按面积收费,热力公司的收入降低约 17%,因此热力公司对于推动热计量改革不积极。将低的基础热价和低的耗热量结合起来才会实现用户侧和供热公司的双赢。

参考文献

- [1] BP Group. BP statistical review of world energy[R]. 2010.
- [2] BP Energy Outlook 2018 edition[J]. Outlook to, 2018, 2040.
- [3] 杜涛,黄珂,周志华,等.中国北方城镇居住建筑供暖能耗现状与节能潜力分析[J].暖通空调,2016,46(10):75-81.
- [4] 李德英,郝斌.建筑节能热量计量按热收费关键问题探析[J].中国建设信息(供热制冷专刊),2005(06):16-20.

北方农宅双热源热泵与太阳能联合供暖系统分析

国网山东节能服务有限公司 牛蔚然 魏姗姗 梁慧媛

山东建筑大学热能工程学院 刘冉冉 刁乃仁

摘 要: 针对我国北方地区的气候特点, 提出了双热源热泵与太阳能联合供暖系统形式, 建立了双热源热泵与太阳能联合供暖系统及其太阳能集热器、蓄热水箱等主要装置优化设计方法。以济南某农宅为例, 分析了该农宅采暖季的所需热负荷, 与原有煤炉采暖 + 太阳能热水器供热水方案进行比较, 新系统运行费用大大降低, 具有良好的环境效益, 系统的投资回收期为 6.7 年, 节能率为 58%。通过 TRNSYS 模拟蓄热水箱的出水温度更加证实了该系统运行的可行性。

关键词: 双热源热泵; 太阳能; 北方农宅; 供暖

0 引言

近些年来北方城市的供暖得到了越来越好的发展, 然而北方的农村地区供暖问题却一直停滞不前, 还是采用较为传统普通煤炉进行采暖, 卫生条件较差, 生活质量得不到提升, 而且长期的燃煤取暖造成了室外空气质量越来越差, 也是造成雾霾天气的“真凶”之一^[1]。因此, 寻求一种适用于农村且节能、环保供暖方式是农村供暖问题的关键所在。

冬季采暖化石能源燃烧是导致雾霾的主要原因之一, 因此改变北方农村传统的采暖方式—“煤改电”是改善空气质量的必经之路。然而如果直接用电进行取暖, 直接将高品位电力转化为低品位热量则会浪费资源。利用可再生能源进行供暖是暖通空调领域的重要方向, 也是研究热点之一^[2]。其中采暖常用的可再生能源主要包括太阳能, 浅层地热能, 空气能等, 由于北方天气的一些特征, 这些能源在单独使用时会出现如下一些问题:

(1) 太阳能在北方地区较为丰富, 也在该地区进行大量使用, 但是由于北方冬季较为寒冷, 如果仅采用太阳能作为热源来为农宅进行供暖, 则会导致集热器面积过大, 首先并没有大量空间进行摆置, 其次集热器的价钱较为昂贵, 经济性不强。而且, 太阳能对于气候条件的依赖性过大, 容易受到自然条件以及天气条件的影响, 图 1 为山东济南地区 5 个典型日日平均逐时辐射强度, 由此可以发现太阳能的辐射强度是不稳定的, 因此单一太阳能热源进行采暖缺乏良好的经济性和技术性, 不可采用。

(2) 由于北方农宅主要以供暖为主, 地源热泵系统在使用期间, 会因为冬季取热与夏季放热的不平衡问题而造成的土壤温度的变化, 以至于在以后的几年中可能出现供热能力下降的结果^[3]。而且地源热泵系统由于初投资较高、系统较为复杂、维修困难, 因此难以在北方农宅中进行推广、宣传和使用。

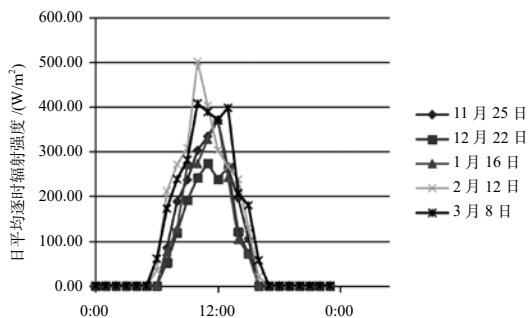


图 1 山东济南地区 5 个典型日日平均逐时辐射强度

(3) 在北方冬天最冷温度经常会达到 -10°C 以下, 因此采用单一的空气源热泵系统会经常出现空调压缩机的压缩比急剧升高, 会出现结霜、运行效率下降等一系列问题。因此在北方推广单一的空气源系统也是不可行的。

基于上述所讲的单一可再生能源对于北方农宅运行的不可行性, 由于太阳能可以很好地保障农宅用户的生活热水的需求量, 同时结合热泵的供暖效果, 本文将二者有机结合起来并利用蓄热水箱的储热作用, 提出了一种适用于北方供暖的系统形式—双热源热泵与太阳能联合供暖系统。

相比较单一的冷热源, 双热源热泵与太阳能联合供暖系统实现了太阳能、水能、空气能的优势互补。太阳能集热器对于蓄热水箱的季节性蓄热, 减小了热泵机组在冬季的运行时间, 节约能源; 热泵机组在阴天时候对蓄热水箱的蓄热功能, 保障了农宅用户一年四季的供暖需求; 空气源热泵从空气中充分吸取热量, 大大减少了太阳能集热器以及蓄热水箱的体积, 降低了太阳能集热器的初投资费用; 水源热泵系统的使用, 改善了机组的制热性能系数^[4], 提高了换热效率, 解决了空气源热泵在供暖工程中容易结露, 换热效率低的难题, 使得煤改电的策略得以顺利进行。

1 系统原理与构成

图2为农宅家用双热源热泵-太阳能联合供暖系统示意图,其中包括:热泵机组,太阳能系统以及用户侧装置。太阳能系统连接热泵机组以及用户侧装置,太阳能系统包括太阳能集热器、蓄热水箱以及太阳能-蓄热水箱侧盘管。蓄热水箱内部有两个盘管为其进行加热,一个为太阳能-蓄热水箱侧盘管,另一个为蓄热水箱-末端侧盘管。其中蓄热水箱-末端侧盘管为蓄热水箱与末端或者是空气源热泵与蓄热水箱换热的加热盘管。热泵机组包括热泵冷凝器、热泵压缩机、热泵膨胀阀和热泵空气源蒸发器、热泵水源蒸发器,其中两个蒸发器为并联布置,因此该热泵为双热源热泵机组。用户装置的末端设备既可以为风机盘管系统,也可以为地暖系统。

热泵机组与用户装置由温控阀与室外温度进行控制,当温控阀低于某一设置温度时,则开启冷却空气的蒸发器的空气源热泵系统;当室外温度低于某一设置温度的时候,则自动开启冷却液体载冷剂的蒸发器的水源热泵系统。

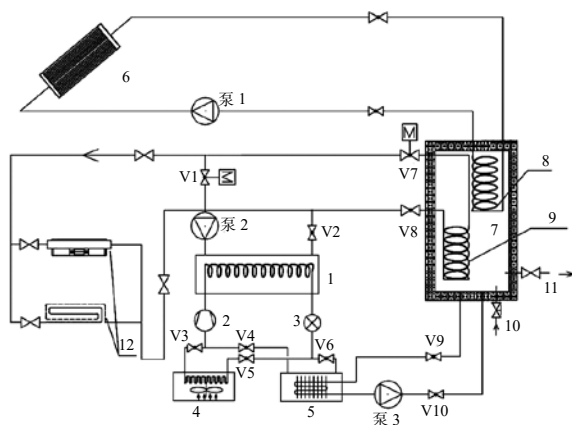


图2 系统示意图

- 1- 热泵冷凝器; 2- 热泵压缩机; 3- 热泵膨胀阀;
4- 热泵空气源蒸发器; 5- 热泵水源蒸发器; 6- 太阳能集热器; 7- 蓄热水箱; 8- 太阳能-蓄热水箱侧盘管;
9- 蓄热水箱-末端侧盘管; 10- 补水管; 11- 生活热水给水管; 12- 末端设备

2 系统运行模式

该系统通过阀门之间的转换,实现了多种运行模式,具有全年性、多功能性等特点,通过对这些阀门的控制可实现6中运行模式,共有两种供生

活热水模式,三种供热模式,1种制冷模式。

(1) 模式1: 太阳能供生活热水模式,晴天时太阳光照充足,太阳能集热器将、从太阳中汲取的能量转化为热能,通过太阳能-蓄热水箱侧盘管对蓄热水箱进行储存热量并保存在水箱之中,通过生活热水给水管供给用户生活热水。

(2) 模式2: 热泵供热水模式,当连续阴雨天气出现时,仅依靠太阳能加热蓄热水箱无法满足用户的生活热水的需求时,水源热泵作为辅助热源加热蓄热水箱供给用户生活热水。此时阀门V1、V2、V4、V6、V9、V10开启,V3、V5关闭。

(3) 模式3: 冬季蓄热供热模式,初冬供暖状态:当室内温度低于 18°C 并且蓄热水箱中的温度高于 50°C 时,此时室外温度不是特别低,室内所需热负荷不高,蓄热水箱可以直接通过蓄热水箱-末端侧盘管对室内进行供暖,仅仅依靠蓄热水箱就可以完全承担室内负荷。此时阀门V7、V8开启,V1、V2、V3、V4、V5、V6、V9、V10关闭。

(4) 模式4: 冬季空气源热泵供热模式,当室内温度低于 18°C 并且蓄热水箱中的温度低于 50°C ,室外温度高于 -5°C 时,空气源热泵自动开启,通过吸收环境空气中的低位热能,利通过少量电能驱动压缩机运转进行供暖,从而满足农宅冬季采暖的需求。此时阀门V1、V2、V3、V5开启,阀门V4、V6、V7、V8、V9、V10关闭。

(5) 模式5: 冬季太阳能、热泵联合供热模式,当室外冬季温度低于 -5°C 时,鉴于在低温环境下,空气源热泵可能会出现结霜、运行效率下降等一系列问题,而采暖效果不佳。则开启阀门V1、V2、V4、V6、V9、V10,关闭阀门V3、V5、V7、V8,使得热泵的热源转变为蓄热水箱中的热水,使得热泵机组可以在较高的温度下运行,进而使制冷剂在相对较高的温度中吸热蒸发,提高供暖效果,保证室内温度。

(6) 模式6: 夏季空气源热泵供冷模式,在夏季太阳能集热器与蓄热水箱组成一套循环系统为农宅用户提供生活热水,空气源热泵单独为农宅供冷。

3 系统设计计算

(1) 太阳能系统集热器面积计算

平板太阳能热水系统主要有两种系统,一种是直接式系统如图3,一种是间接式系统(又称为二次循环系统)如图4。该供暖系统采用的是间接式系统。

集热器面积按照《太阳能供热采暖工程技术规范》(GB 50494-2009) 3.3.3中规定进行计算。

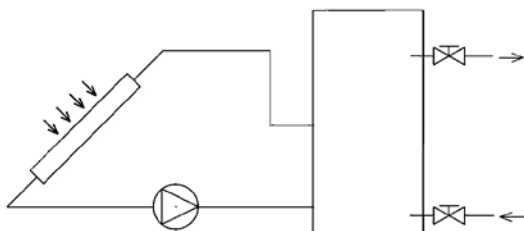


图3 直接式系统

① 直接系统太阳能系统集热器面积：

$$A_c = \frac{Q_w C_p (t_{\text{end}} - t_l) f}{J_T \eta_{cd} (1 - \eta_L)} \quad (1)$$

式中： A_c 为系统集热器总面积 (m^2)； Q_w 为日均用水量 (kg)； t_{end} 为所需热水温度 ($^{\circ}\text{C}$)； t_l 为冷水温度 ($^{\circ}\text{C}$)； C 为水的定压比热容 ($\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$)； J_T 为济南地区采暖期在集热器安装倾斜面上的平均日太阳辐照量， 13.167J ； f 为太阳能保证率 (%)，按工程经验取 30%； η_{cd} 为系统使用期的平均集热效率，根据经验取值宜为 0.2~0.5，系统设计采用 U 型管集热器，集热器的平均集热效率根据工程经验取 50%； η_L 为贮水箱和管道的热损失率，根据经验取值宜为 0.2~0.30，本次取值 0.2。

② 间接系统太阳能系统集热器面积：

$$A_{IN} = A_c \left(1 + \frac{U_L A_c}{U_{hx} A_{hx}} \right) \quad (2)$$

A_{IN} 为太阳能间接系统集热器总面积 (m^2)； U_L 为集热器总热损失系数 ($5\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$)； U_{hx} 为换热器传热系数 ($3090.2\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$)； A_{hx} 为太阳能间接系统换热器换热面积 (m^2)。

(2) 水箱体积设计计算

水箱的体积计算为：

$$V = 1000 A_c q \eta / C_p \rho (t_{\text{end}} - t_{st})^{[5]}$$

式中： A_c 为集热器轮廓面积 (m^2)； q 为冬季单位面积太阳能辐照量 (MJ/m^2)； C_p 为水的定压比热容， $C_p=4.18\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ； ρ 为水的密度 (kg/m^3)； t_{end} 为储热水箱内上限温度 ($^{\circ}\text{C}$)； t_{st} 为储热水箱初始温度 ($^{\circ}\text{C}$)。

(3) 热泵机组及其他选型

热泵机组按照室内最大热负荷进行选型，应满足太阳能集热器不工作的时候房间的供暖需求；换热盘管、循环泵的选型由太阳能集热器面积以及机组的大小计算确定。由于模式④一般运行在供暖初期，所以 9- 蓄热水箱-末端测盘管按照最大热负荷的 50% 选取。

为考察双热源热泵-太阳能联合供暖系统在

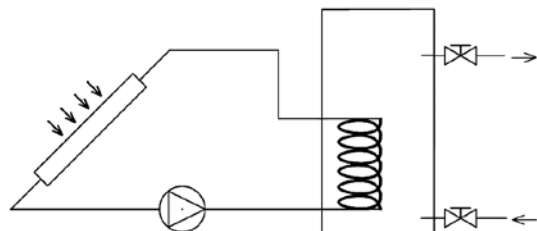


图4 间接式系统

北方地区应用的可行性，本文选取山东济南某农宅作为研究对象，其中图 5 为济南基本气候情况（据 1971~2000 年资料统计）。由图可发现济南的平均最低气温出现在 1 月，约为 0°C 左右，其中最冷天气的气温约为 -15°C 。

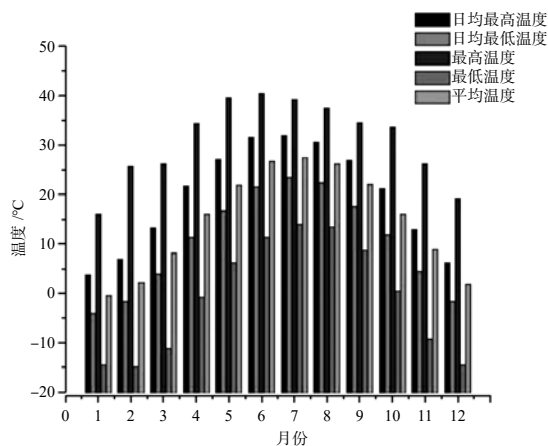


图5 济南基本气候情况

在济南的农宅占地面积 159m^2 ，供暖面积 100m^2 左右，供暖建筑布局如图 6 所示。当地供暖期为 11 月 15 日至次年 3 月 15 日，共 120 天。

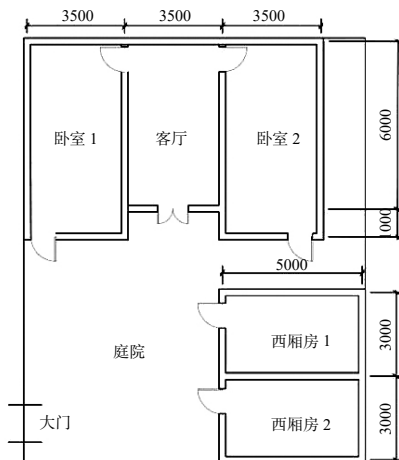


图6 济南市某农宅供暖建筑图

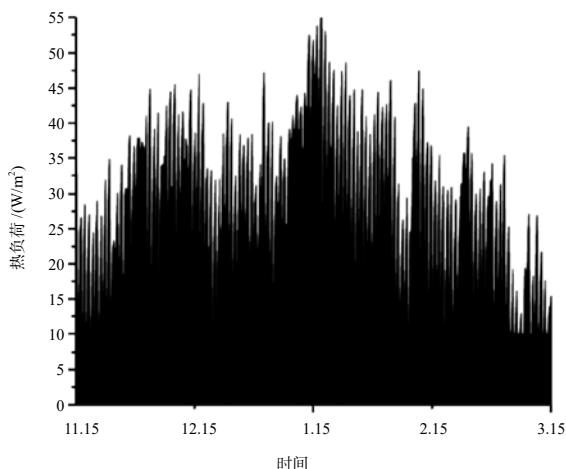


图7 供暖时期逐时单位面积空调负荷

图7是通过软件模拟该农宅供暖时期逐时单位面积空调负荷,由图可以看得出来,该农宅的最大热负荷为指标为 55W/m^2 ,总负荷为 5.5kW ,出现在1月,其中在初冬时候即11月15日~12月左右负荷为 30W/m^2 ,总负荷为 3kW ,约占最大热负荷的55%。

系统中的主要设备型号参数及其初投资见表1,

表1 主要设备型号参数及其初投资

	相关参数	初投资估算/万元
太阳能集热器	平板型 $A_m=3.78\text{m}^2$	3840
蓄热水箱	$V=0.87\text{m}^3$	800
热泵机组	额定制热量 $Q_h=5.5\text{kW}$	8860
末端	风机盘管	1300
循环泵、换热盘管和管路附件		3000
合计		17800

为了考察双热源热泵-太阳能联合供暖系统的经济性与节能性,以北方农宅原有普通煤炉+太阳能热水器的方案进行比较,该方案的初投资由土煤炉燃煤费用与太阳能热水器的费用共同组成。其中普通煤炉的费用为2700元,家用太阳能热水器的费用为1500元,合计4200元。

表2比较了双热源热泵-太阳能联合供暖系统与普通煤炉+太阳能热水器的方案的经济性,其中方案1为双热源热泵-太阳能联合供暖系统,方案二为土煤炉+太阳能热水器的采暖方式。由对比结果可知,虽然方案一的初投资看起来比方案二的初投资要高很多,但是方案二还需要立式空调来为农宅进行制冷效果,所以方案二的初投资并没有表中显示的这么少;而且相比较运行费用,方案一的运行费用极低,仅需要6年多的时间甚至更短的时间就可以达到投资回收。因此在北方农宅采用双热源

热泵-太阳能联合供暖系统的经济性良好。

表2 经济性比较分析

	方案一	方案二
初投资(元)	17800	4200
使用年限(年)	20	10
费用年限(元/ m^2)	8.9	4.2
可以到达的室内温度($^{\circ}\text{C}$)	18-26	12-16
耗电率	22%	不耗电
供暖效率	$\text{COP}=3$	0.4
采暖能耗量	3840kWh	4368.1kg
年采暖能耗费用(元)	1920	3945
年运行费用(元/ m^2)	19.2	39.4
投资回收期(年)	6.7	

表3比较了两种方案的节能性,在农宅冬季采暖采用第一种方案为热源耗电量 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ 折合标准煤 0.36kg ,该采暖方式折合标准煤(kg);采用第二种方案为热源消耗 4168.1kg ,折合标准煤 3288.6kg 。由对比结果可知,方案一的节能效果良好,达到了58%,减少了 CO_2 、 SO_2 以及烟尘的排放量,为治理大气污染做出了巨大贡献,达到了“煤改电”的主要目的。

表3 环境性比较分析

	方案一	方案二
标煤($\text{kg}/\text{年}$)	1382.4	3288.6
节标煤($\text{kg}/\text{年}$)	1906.2	
节能率($\%$)	58%	
CO_2 减排量($\text{t}/\text{年}$)	4.17	
SO_2 减排量($\text{kg}/\text{年}$)	34.2	
烟尘减排量($\text{kg}/\text{年}$)	28.5	

2.基于 trnsys 对蓄热水箱全年的运行温度进行模拟

为了考察蓄热水箱在该系统下的出水温度,以济南的标准天气气象参数连续运行至系统达到稳定运行后,利用 trnsys 软件进行模拟,给出了室外温度(图8)在全年的温度变化趋势、太阳能集热器与热泵机组的出口温度(图9)以及蓄热水箱的出口温度(图10)的全年温度的变化。

图9为太阳能集热器与热泵机组的出口温度变化趋势,其中红色区域代表热泵机组的出口温度,黑色区域代表太阳能集热器的出口温度。可以明显的看出太阳能集热器所加热热水的出口温度在冬季的部分时间在 0°C 以下,当仅靠太阳能集热器对蓄热水箱进行蓄热时,不能满足用户的用水需求。热泵机组的出水温度即使在冬季也可以达到 30°C 以上,加热需热水箱完全没有问题。因此热泵与太阳

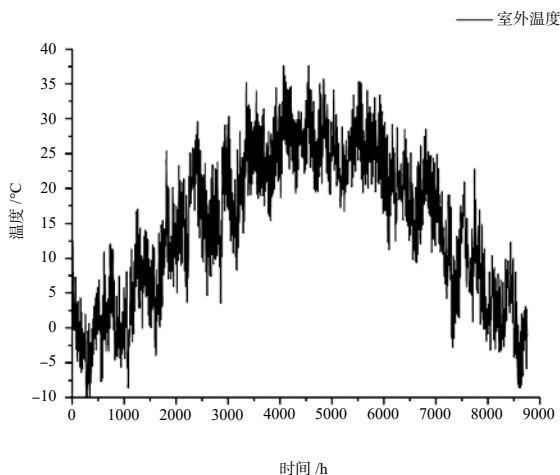


图8 农宅全年室外温度变化

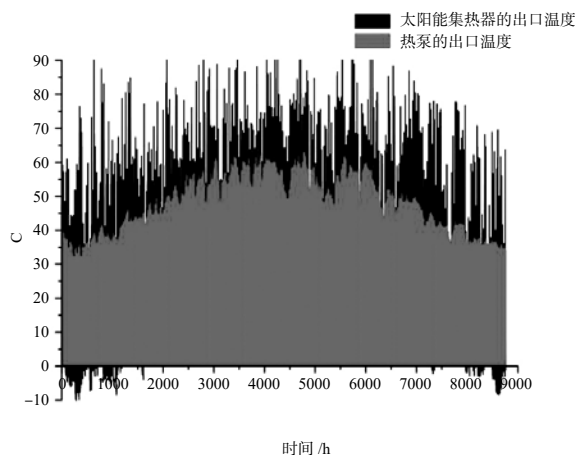


图9 太阳能集热器与热泵机组的出口温度

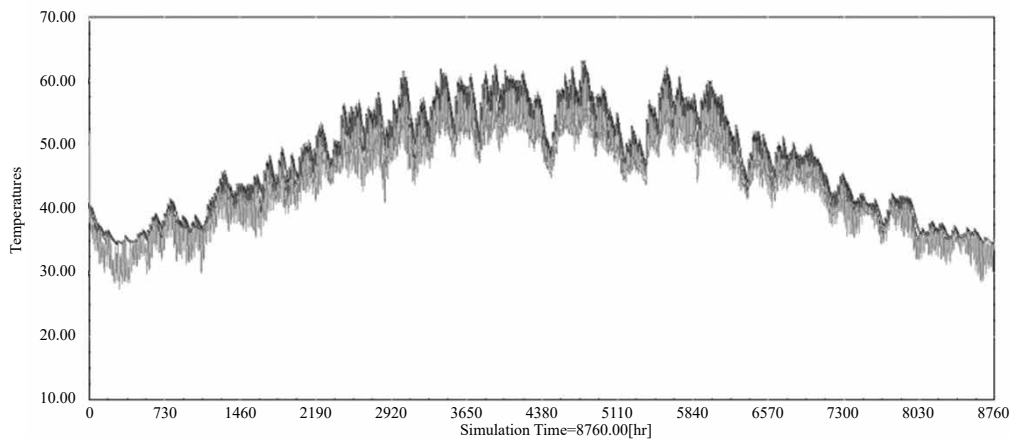


图10 蓄热水箱温度变化曲线

能的联合供暖,既能保证供暖的高效性,又能满足农宅全年的供热水需求。图10为蓄热水箱一年的水温变化,其中该水箱分为4层,各层水温的变化走向与室外温度变化相一致,其中冬季与夏季的最顶层与最底层的温差较大,但即使在1月份最低层水温也在30°C以上,对于初冬需热水箱直接对农宅进行供暖是完全没有问题的。

4 结语

北方农宅双热源热泵-太阳能复合供热系统是在太阳能集热系统和热泵系统基础上进行改进的和完善的。该系统有效解决了空气源热泵在低温环境下运行效率低或无法运行的缺陷,系统COP较传统的热泵系统高,使用寿命较长;将太阳能和空气能等绿色新能源有机结合,在保证供暖要求的同时,

只使用少量的电能,具有良好的经济效益和节能、环保效益,对环境的污染危害大大降低,环保节能。

参考文献

- [1] 雾霾成因之一:供暖结构和消费模式不合理,供冷制热,2015.
- [2] 王玉超,可再生能源再暖通空调中的应用[J].产业论坛,2015,28:416.
- [3] 曹馨雅,地源热泵系统冷热负荷不平衡对土壤温度的影响[D].上海:东华大学,2012.
- [4] Ahmet Caglar,Cemil Yamal.Performance analysis of a solar-assisted heat pump with an evacuated tubular collector for domestic heating[J].Energy and Buildings 54 (2014):22-28.
- [5] 周新龙,多能源复合采暖空调系统设计[J].科技,2016,71:74.

近零能耗居住建筑能耗预测模型研究

沈阳建筑大学市政与环境工程学院 冯国会 窦宝月 徐小龙 迟丹丹 王悦

摘 要: 能源短缺与环境污染是我国面临的两大主要问题,近零能耗建筑因其节能环保、能源利用率高的特点受到各国的广泛关注。本文以沈阳建筑大学近零能耗居住建筑示范中心为研究对象,运用建筑能耗模拟软件模拟了影响建筑能耗的主要因素,选择主要的考察因素,利用正交试验的方法安排了试验,对构造的建筑模型进行了多次的建筑能耗模拟试验;以正交试验模拟得到的大量数据为基础,利用数据分析软件 SPSS,对模拟结果进行多元线性回归分析,得到了建筑全年采暖能耗、空调能耗以及总能耗与考察因素之间的函数关系式。为了验证预测方程的可靠性,进行了除正交试验之外的 30 次建筑能耗模拟,将建筑能耗模拟结果与建筑能耗预测方程结果进行对比分析,证明了建筑能耗预测模型的可靠性。

关键词: 近零能耗建筑;正交试验;多元线性回归

0 引言

目前,我国面临的两大主要问题就是能源的短缺及环境的污染。据相关统计,中国作为世界第二大经济体,代价是消耗了世界一次能源的 23%^[1],成为世界最大的能源消费国。而建筑能耗约占全社会能源总消耗的 30% 左右,根据发达国家的经验,这一比例将逐步增加到 40% 左右^[2],因此必须高度重视建筑能耗问题。对于优化建筑设计方案,可以采用建筑能耗模拟软件,但也存在一些不足之处。在方案设计初期,有很多建筑构造以及设计因素不能确定;建筑能耗模拟软件应用起来非常复杂,对于设计师来说很难;建筑能耗模拟软件是基于动态能耗模拟,耗时比较长。因此,在建筑方案设计阶段,提出一种简便易行的科学分析方法,用来分析影响建筑能耗的各个因素、优化建筑的节能设计是一项迫切并且有价值的研究。本文以沈阳建筑大学近零能耗居住建筑示范中心为研究对象,运用建筑能耗模拟软件 Dest-h 模拟了影响建筑能耗的因素,并选取主要因素进行了正交试验设计及建筑能耗模拟,运用数据分析软件 SPSS 对模拟的结果进行多元线性回归分析,得到了建筑全年采暖能耗、空调能耗及总能耗的预测方程,为严寒地区近零能耗居住建筑设计理论体系的构建提供量化数据的支持。

1 建筑概况及初始模型的建立

1.1 建筑概况

沈阳建筑大学近零能耗示范建筑,位于沈阳建筑大学校园西南侧。该示范建筑共有 2 层,1 层层高 3.3m,2 层层高 3.6m,总建筑面积 334.8m²。1 层



图 1 建筑外观图

为典型的居住建筑,包括示范房间(带火炕),厨房,卫生间,会客室,展厅,控制室以及设备房等;2 层包括开敞办公区,会议室以及卫生间。充分利用太阳能、地热能与相变储能技术,大大降低了化石燃料的消耗。

示范建筑采用较好的外围护结构保温技术措施,传热系数达 0.1W/(m²·K);采用先进的外门窗密闭技术,气密性 8 级。建筑体型系数为 0.47,窗墙比:偏西侧为 0.09;偏南侧为 0.12;偏北侧为 0.12;偏东侧为 0.05。外观图如图 1 所示。

1.2 初始模型的建立

Dest 软件是由清华大学开发的建筑能耗分析软件^[3],它基于 CAD 软件平台,易于操作,结果准确。对示范建筑进行能耗模拟与分析,首先要建立建筑物理模型,该模型能够真实地反映出建筑的尺寸、布局、构造形式等。建筑能耗计算模型如图 2 所示。

基金项目: 国家十三五重点研发计划项目(2017YFC0702600)。

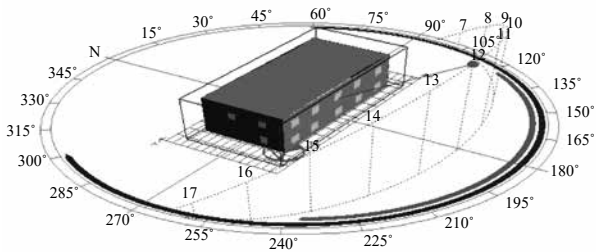


图2 建筑能耗计算模型

2 正交试验设计及建筑能耗模拟

2.1 正交试验设计

正交试验设计是研究多因素多水平的一种设计方法,它是根据正交性从全面试验中挑选出部分有代表性的点进行试验,这些有代表性的点具备了“均匀分散,齐整可比”的特点,正交试验设计是分式析因设计的主要方法。国家经委已把普及和推广正交试验法列为全国重点推广项目^[4]。

影响建筑能耗的因素有很多,正交试验中,不可能也没必要对因素都加以考察。根据国内外的研究现状以及研究方法等,本文选取外墙传热系数、屋面传热系数、外窗传热系数、外窗太阳得热系数、南向窗墙比、北向窗墙比以及东西向窗墙比7个主要考察因素,影响因素及各因素的水平取值见表1。

表1 影响因素及水平值

水平因素	1	2	3
外墙传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	0.096	0.147	0.200
屋面传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	0.096	0.163	0.213
外窗传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	0.982	1.135	1.256
外窗太阳得热系数	0.474	0.575	0.579
南向窗墙比	0.15	0.30	0.45
北向窗墙比	0.05	0.15	0.25
东西向窗墙比	0.1	0.2	0.3

2.2 建筑能耗模拟结果

运用 SPSS 软件设计正交表,安排的试验为 18 次,并对安排的试验进行建筑能耗模拟,以建筑全年采暖能耗为例,结果见表2。

3 多元线性回归分析及建筑能耗预测模型

3.1 回归分析基本理论

回归分析法的特点是可以根据已经掌握的历史数据或统计资料进行数据分析,进而找出建筑负荷或能耗与影响因素之间的相互关系,用数学表达式的形式表示出来^[5]。

在前面的研究中,使用 Dest-h 建筑能耗模拟软件对建筑采暖能耗、建筑空调能耗、建筑总能耗进行了多次的模拟,为了简化分析以及将来的实际应

表2 正交试验安排

序号	外墙传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	屋面传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	外窗传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	太阳 得热系数	南向 窗墙比	北向 窗墙比	东西向 窗墙比	采暖能耗 $kW \cdot h/m^2$
1	0.2	0.163	0.982	0.474	0.3	0.25	0.2	48.67
2	0.147	0.163	1.256	0.474	0.45	0.05	0.1	44.33
3	0.096	0.213	1.135	0.575	0.45	0.25	0.1	36.65
4	0.147	0.096	0.982	0.575	0.45	0.15	0.2	30.93
5	0.096	0.096	1.135	0.579	0.3	0.05	0.2	35.42
6	0.2	0.213	0.982	0.575	0.15	0.05	0.3	51.86
7	0.096	0.163	0.982	0.579	0.45	0.25	0.3	30.55
8	0.147	0.213	0.982	0.579	0.3	0.15	0.1	42.61
9	0.096	0.163	1.256	0.575	0.15	0.15	0.2	48.2
10	0.096	0.096	0.982	0.474	0.15	0.05	0.1	45.93
11	0.2	0.213	1.256	0.579	0.45	0.05	0.2	42.96
12	0.147	0.096	1.256	0.579	0.15	0.25	0.3	49.12
13	0.2	0.096	1.256	0.575	0.3	0.25	0.1	47.18
14	0.2	0.163	1.135	0.579	0.15	0.15	0.1	56.38
15	0.2	0.096	1.135	0.474	0.45	0.15	0.3	43.06
16	0.147	0.163	1.135	0.575	0.3	0.05	0.3	40.92
17	0.147	0.213	1.135	0.474	0.15	0.25	0.2	57.59
18	0.096	0.213	1.256	0.474	0.3	0.15	0.3	48.74

用,拟用多元线性回归分析方法来建立建筑能耗的预测方程,利用 SPSS 软件中的多元线性回归模块进行回归分析。

3.2 建筑能耗预测模型的确立

3.2.1 自变量的选取

自变量的选择是多元线性回归分析的基础,选择自变量时,有两点必须要重视:首先自变量必须与预测对象之间密切相关;其次自变量之间应该避免有较强的线性关系。本次研究选取的变量如下:

因变量: Y_1 为建筑采暖能耗指标;

自变量: X_1 为外墙传热系数; X_2 为屋面传热系数; X_3 为外窗传热系数; X_4 为外窗太阳得热系数; X_5 为南向窗墙比; X_6 为北向窗墙比; X_7 为东西向窗墙比。

3.2.2 多元线性回归分析

本研究以建筑全年采暖能耗为例。利用正交试验模拟得到的数据进行多元线性回归分析,分析建筑采暖能耗指标与影响因素之间的关系,得出拟合的模型决定系数见表 3。

表 3 拟合的模型决定系数表

模型汇总 ^b					
模型	R	R 方	调整 R 方	标准估计的误差	Durbin-Watson
1	0.994 ^a	0.989	0.981	1.053747	1.888

(1) 模型摘要

从表 3 可以看出,模型拟合度 $R = 0.994$,说明 99.4% 的预测可以用这个模型来预测,模型拟合效果较好,独立性检验指标值为 1.888 接近 2,表明残差与自变量之间没有明显的相关性,二者相互独立,自变量独立性要求能够较好的满足。

(2) 显著性分析

模型的显著性水平 $\text{Sig} = 0.000$ 。当 $\text{Sig} < 0.05$ 时,可以说明模型显著。因此可以得到以下结论:

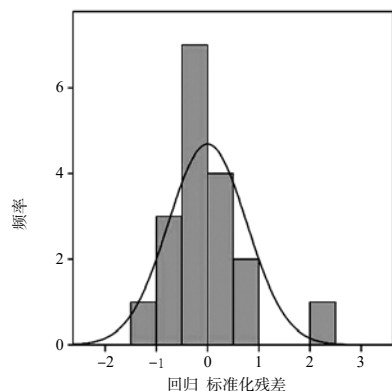


图 3 标准化残差直方图

回归模型方程是显著的,是可信的,拒绝原假设,即所有自变量对因变量都不会产生显著影响,也就是说明至少有一个自变量会对因变量产生显著的影响。

表 4 显著性分析表

Anova ^b						
模型		平方和	自由度	均方	F	Sig.
	回归方差	978.855	7	139.836	125.935	.000 ^a
	残差	11.104	10	1.110		
	总方差	989.959	17			

(3) 模型系数分析

利用之前正交试验得到的建筑全年采暖能耗模拟得到的数据进行多元线性回归分析,得到的结果见表 5。

表 5 模型各系数表

自变量	回归系数
(常量)	48.660
外墙传热系数	71.545
屋面传热系数	41.111
外窗传热系数	18.365
太阳得热系数	-51.547
南向窗墙比	-44.778
北向窗墙比	6.950
东西向窗墙比	-7.358

(4) 模型检验图

一般通过绘制残差图和正态概率图判定正态假设是否真实,如果真实,那么标准化残差应该全部位于 -2 和 +2 之间,也就是在正态概率图中分布在 45 度线附近。

图 3 和图 4 分别为模型的标准化残差图以及正态概率图,从图中可以看出,因变量满足多元线性回归正态性要求,近似服从正态分布。

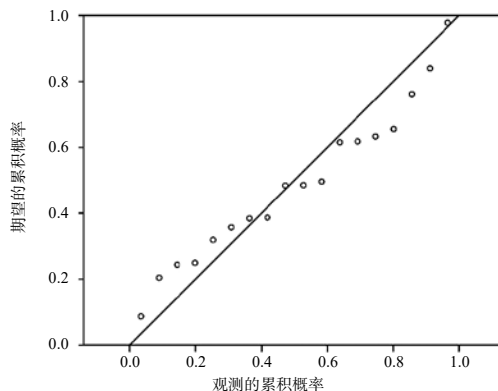


图 4 正态概率图 (标准 P-P 图)

图5为因变量标准化残差散点图,该图没有发现明显的异常点和影响点,表明该模型拟合的较好。

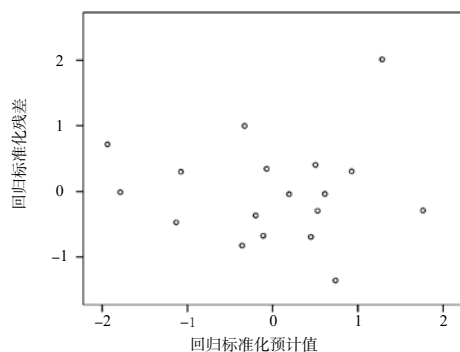


图5 因变量标准化残差散点图

根据以上分析可知,建筑全年采暖能耗预测模型为:

$$Y_1 = 48.660 + 71.545X_1 + 41.111X_2 + 18.365X_3 - 51.547X_4 - 44.778X_5 + 6.950X_6 + 7.358X_7$$

建筑全年空调能耗预测模型为:

$$Y_2 = -21.513 - 35.237X_1 - 15.024X_2 - 14.634X_3 + 92.920X_4 + 84.183X_5 + 44.375X_6 + 104.658X_7$$

建筑全年总能耗预测模型为:

$$Y_3 = 27.147 + 36.308X_1 + 26.087X_2 + 3.731X_3 + 41.373X_4 + 39.406X_5 + 51.325X_6 + 97.300X_7$$

3.3 建筑能耗预测模型误差分析

为了具体的评价预测模型的可靠性,除去之前所做的正交试验的18种情况,又设定了30种不同影响因素之间的组合,分别利用建筑能耗模拟软件和建筑能耗预测方程求出建筑能耗,并比较二者的结果。通过上面的计算,我们可以得出,用建筑能耗预测方程计算所得的结果与建筑能耗模拟软件模拟所得的结果相差不大,相对误差都比较小。

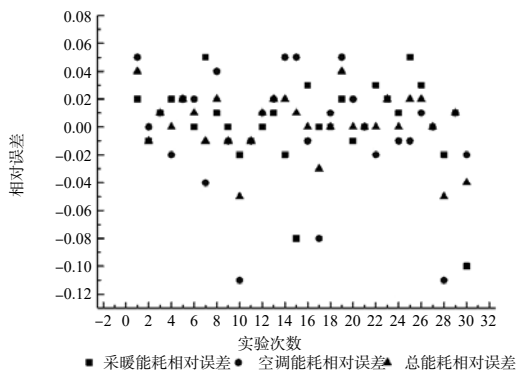


图6 相对误差散点图

使用建筑能耗预测方程对建筑采暖能耗、建筑空调能耗、建筑总能耗进行预测,其误差都控制在10%以内。对于全年的建筑能耗预测结果,误差控制在20%以内认为是可以接受的^[6]。因此,本文利用多元线性回归方法所得到的建筑能耗预测方程的预测结果是较为合理的,该模型是可以应用于沈阳市近零能耗建筑能耗分析中的。

4 结论

本文以沈阳建筑大学近零能耗居住建筑示范中心为研究对象,运用Dest-h建筑能耗模拟软件建立模型,并运用正交试验的方法对建筑全年能耗进行了模拟,运用数据分析软件SPSS对建筑能耗模拟结果进行了多元线性回归分析,得到了建筑采暖能耗、建筑空调能耗以及建筑总能耗与各个影响因素之间的方程式,并对方程进行了验证,结果表明误差较小,验证了方程的准确性。该建筑能耗预测方程对沈阳市近零能耗居住建筑的研究有一定的实用性。

参考文献

- [1] 中国国家统计局. 中国能源统计年鉴(2002~2014). 北京: 中国统计出版社.
- [2] 仇保兴. 发展节能与绿色建筑刻不容缓[J]. 中国经济周刊, 2005, (9): 11.
- [3] 潘毅群. 实用建筑能耗模拟手册[M]. 中国建筑工业出版社, 2013.
- [4] 田胜元. 实验设计与数据处理[M]. 1988.
- [5] 莫甘茗. 基于多元线性回归模型的建筑能耗预测与建筑节能分析[J]. 建材与装饰, 2016(43).
- [6] 王伟良, 刘佳, 段景晓. 被动式太阳房朝向优化设计[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2015(2).



通知公告

CECS 《建筑能耗对比评价标准》

根据建标协字 [2018]030 号文《2018 年第二批协会标准制定、修订计划》，《建筑能耗对比评价标准》已列入编制计划。中国建筑科学研究院有限公司为主编单位，该标准由中国工程建设标准化协会归口管理。

本标准主要针对同类型公共建筑能耗评价的方法、流程、评价指标及评价工具技术等进行规定，用于指导同类型公共建筑能耗对比评价，有意参加该标准的单位。请与编制组联系。

联系人：钱程 魏峥 宋业辉

电 话：010-64693230 18610064017 18601227823

邮 箱：qianc@cabr-cecc.com weiz@cabr-cecc.com

CECS 《公共机构建筑机电系统调适技术导则》

根据建标协字 [2018]030 号文《2018 年第二批协会标准制定、修订计划》，《公共机构建筑机电系统调适技术导则》已列入编制计划。中国建筑科学研究院有限公司为主编单位，该标准由中国工程建设标准化协会归口管理。

标准编制内容是基于建筑用能系统的最终效果和节能，提出建筑机电系统实施全过程调适的管理和技术要求，有意向参加该标准的单位，可与编制组联系。

联系人：张世栋 牛利敏 魏峥

电 话：010-64693230 18610064017 13693245021

邮 箱：zhangsd@cabr-cecc.com niulm@cabr-cecc.com

《中国空气源热泵应用发展研究报告》

随着我国北方地区冬季清洁供暖的深入开展，空气源热泵得到大面积推广和应用，但同时也暴露出很多问题，为总结和系统梳理空气源热泵技术应用和发展现状，经研究，中国建筑科学研究院建筑环境与节能研究院联合中国建筑节能协会暖通空调专委会和地源热泵专委会共同编撰出版《中国空气源热泵应用发展研究报告》。有意向参加该报告编写的单位，请与编制组联系。

联系人：李 炜 010-64693285 13681555746

胡月波 010-64693284 13522427756

邮 箱：chvac2013@126.com ccgshp@126.com

杂志免费索阅表

本刊由中国建筑科学研究院建筑环境与节能研究院主办，中国建筑学会暖通空调分会、中国制冷学会空调热泵专业委员会、中国建筑节能协会暖通空调专业委员会、中国建筑节能协会地源热泵专业委员会支持。栏目范围：建筑环境、建筑能源、空调、热泵、通风、净化、供暖、计算机模拟。填此表格免费获取《建筑环境与能源》杂志一期。

请您完整填以下信息

姓 名		先生 / 女士	
部 门		职 务	
单位名称		邮 箱	
通讯地址			
联系电话		传 真	
手 机		电子邮箱	

您对本刊物有哪些建议或意见？

编辑部联系方式：

地址：北京市北三环东路 30 号
 中国建筑科学研究院建筑环境与节能研究院
 节能示范楼 208 室
 邮编：100013
 邮箱：beaebjb@163.com
 电话：010-64693285

聚焦建筑环境与能源 推动行业科技进步与发展



杂志微信 beaebjb



学会微信 cc-hvac

CR 中国制冷展 2019 | **CRH** 2019 | 制冷·空调·暖通
CHINA REFRIGERATION HVAC&R

第三十届国际制冷、空调、供暖、通风及 食品冷冻加工展览会

THE 30TH INTERNATIONAL EXHIBITION FOR REFRIGERATION,
AIR-CONDITIONING, HEATING AND VENTILATION, FROZEN
FOOD PROCESSING, PACKAGING AND STORAGE

2019年4月9-11日
中国·上海新国际博览中心

April 9-11, 2019
Shanghai New International
Expo Centre, China

主办单位



承办单位



咨询热线:

400-680-3553

电话: 010-58565888-629/625

传真: 010-58566000

E-mail: crexpo@biec.com.cn



中国制冷展
官方网站



中国制冷展
官方微信

公司简介

北京绿建软件有限公司是由深圳斯维尔投资组建的高新技术企业（简称：绿建斯维尔），专注于提供绿色建筑系列软件和解决方案。公司以市场为导向，客户为中心，以优质的产品和热情的服务赢得了用户的信赖，成为绿色建筑软件行业的翘楚。

绿建斯维尔拥有建筑环境与能耗模拟的顶尖技术专家，作为创新技术的领航者，公司围绕建筑设计全过程提供绿色建筑相关设计分析软件、策划评价系统和工程咨询服务。所开发的系列软件包括建筑节能设计、日照分析、采光分析、风环境分析和噪声计算等，帮助用户进行绿色建筑设计和规范检查验算。

绿建斯维尔系列软件（建筑内外 风光热声）采用BIM技术实现了一模多算，大大提升了工作效率，从而成为中国绿色建筑落地实施的利器，为实现“美丽中国”贡献力量。



订阅号



服务号

北京绿建软件有限公司 400-0941-228

地址：北京市海淀区大钟寺东路9号京仪B座113室
电话：010-82102893 传真：010-82102428
网址：<http://www.gbware.cn>
邮箱：svc@gbware.cn 邮编：100098

基于BIM的绿色建筑解决方案简介

方案概述：

绿色建筑作为世界的热点问题和国家的战略发展产业，越来越得到社会的关注，国家住建部也从抓建筑节能转向全面抓绿色建筑。绿色建筑是一个庞大的系统工程，涉及大量需要经过复杂分析计算才能得出的指标，尤其是涉及建筑物理的风环境、光环境、热环境和声环境的计算分析就更加复杂，因此计算机软件在绿色建筑的设计和评价方面是不可或缺的手段。

绿建斯维尔节能BECS经过多年的推广应用，已经在国内发展了数千家的用户，积累了数万个工程模型，并且每天还在不断产生大量的工程文件（BIM模型），利用这些积累的BIM模型拓展到绿色建筑分析，意味着大大减少了模型的输入工作，反映了广大用户的心声。解决方案基于统一的BIM模型基础上，集成了绿建公司自主研发的绿色建筑分析系列软件，可帮助设计师快速完成绿色建筑各项指标的分析计算工作。



方案特点：

◆支持国家标准《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2014)及全国各地地方标准要求。
◇紧扣国内绿色建筑相关标准，动态跟踪国家及地方绿色建筑标准的更新情况并第一时间支持。

◇支撑解决方案的绿色建筑分析系列软件，全面支持建筑节能、能耗计算、日照分析、太阳能、采光分析、风环境及噪声等各设计标准或规范的要求。

◆模型与指标计算一体化，可直接利用建筑设计成果

唯一能直接利用建筑设计成果、节能模型、暖通负荷模型进行绿色建筑指标分析，避免重复建模，真正实现了模型与指标计算一体化。建筑三维模型与绿色建筑各项分析计算指标存储于同一图形文件，真正体现BIM的应用价值。

◆一个BIM模型，完成绿色建筑全部指标的分析计算

◇采用模型共享技术，实现一模多算，高效快捷。
◇提供开放的GBXML接口与其他更多的绿色建筑分析软件交换模型，使得用户可以从容的选择分析工具，不受重复建模的煎熬。

◆系列化的专业软件，不改变中国设计师的工作习惯

◇齐全的绿色建筑设计配套专业软件，帮助设计师快速完成建筑节能、日照、采光、风环境、噪声等跨多个专业的绿色建筑指标分析计算工作。

