

建言献策 园区综合能源服务规划系列二

充分利用 **地热** 加快实现园区清洁化

■ 陈杰军



地热水源丰富型园区能源消费主要集中在建筑领域,应坚持“一能尽用、多能协同”原则,建设绿色低碳、安全高效的园区能源体系,积极采用绿色建筑提高自身绿色发展水平,助力构建生态宜居宜业的城市环境。

地热水源开发应以经济性为目的,宜集中则集中、宜分散则分散,打造符合园区特性的综合能源系统

地热水源的开发应综合考虑供能区域负荷密度等特性,以经济性为目的,合理选择集中和分散供能模式:

高密度商务型社区主要用能主体是办公、酒店、商场等企业机构,呈现出高建筑密度、高负荷密度和高容积率“三高”特点。这类社区建筑特别适合采用集中式的冷热水系统,通过功能混合实现负荷平准化,降低社区尖峰负荷的能源需求,减小设备容量与投资。以创新产业、休闲生活等为主的低密度商务型社区容积率低、绿化率高的商务园区适合采用分布式的冷热水系统,同时通过被动式技术降低建筑能耗,利用地热水源等可再生能源可以实现超低能耗或近零能耗社区的建设。

打造园区智慧能源管控平台,优化园区地热水源资源与其它资源协同运行,挖掘园区需求侧响应等增值服务模式

地热水源丰富型园区同时配备有燃气锅炉、电锅炉、电制冷机等辅助能源设备,园区能源供应系统复杂且相互耦合。

因此,此类园区十分有必要结合5G、物联网、人工智能、云计算等新兴技术,建立智慧能源管控平台,优化园区能源系统运行,提高能源利用效率,实现绿色低碳、安全高效的能源使用目的。同时,通过智慧能源管控平台还可以挖掘园区综合能源增值服务,实现园区需求侧响应、故障诊断、节能服务、分布式能源交易等模式发展。

总之,地热水源丰富型园区应充分利用地热水源资源,综合太阳能等可再生能源,打造集中或分散的园区能源系统。同时搭建智慧能源管控平台,优化园区能源系统运行特性,挖掘园区综合能源增值服务,实现园区清洁化发展。(作者供职于国网(苏州)城市能源研究院)

地热资源作为一种新型可再生能源,主要包括浅层地温能、水热型地热资源及干热岩地热资源三部分,其利用方式主要有地热发电、地热供暖、温泉沐浴和地热养殖。

目前,我国仅地热能供暖面积已超过1.5亿平方米,地热泵装机容量达到2万千瓦,形成了一系列较为完备的地热能开发利用新技术,培育了一大批技术先进、实力过硬的地热开发利用企业,打造了以“雄县模式”为代表的地热能科学、高效、可持续发展利用模式。

因此,研究地热水源丰富型园区能源系统特征对指导该类园区能源规划具有重要意义。

利用地热水源资源的低品位特性,匹配建筑暖通负荷为主的园区能源需求,助推园区清洁化发展

地热水源丰富型园区依靠其资源特性多发展旅游、商务、居住等功能性产业,形成了以机关、学校、医院、福利院等公共建筑以及居民建筑为主的建筑格局。

从经济发展来看,此类园区处于城镇化后期阶段,经济发展潜力大,未来创新型经济将成为主要发展引擎。

从能源消费来看,此类园区能源消费主要集中在建筑领域。同时,随着未来经济水平和人民美好生活需求的上升,园区能源需求增长空间大。

在国家绿色发展以及园区高质量发展的背景下,园区应积极采用绿色建筑提高

自身绿色发展水平,构建生态宜居宜业的城市环境。

地热水源冬季温度较外界环境温度略高,夏季较外界环境温度略低,能够提供稳定的冷热源,保障热泵机组的高效率运行,满足园区建筑暖通空调低品位能源需求。

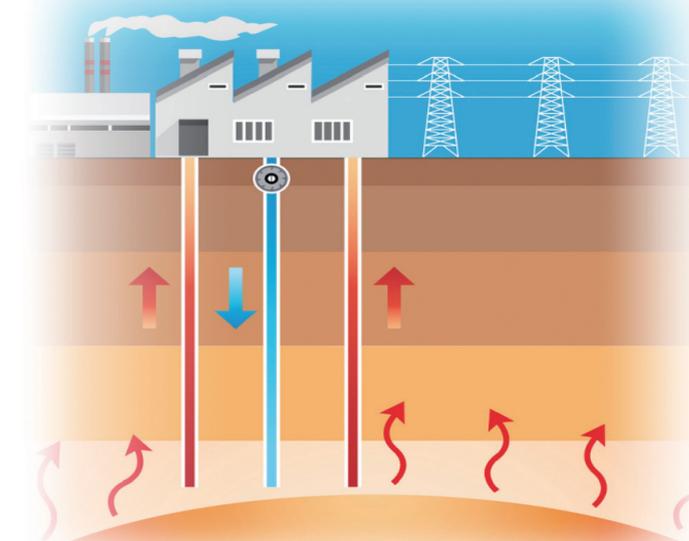
此外,通过热泵技术进行采集为建筑物供暖制冷,较常规供暖技术节能50%—60%,运行费用降低约30%—40%。因此,此类园区应充分利用地热水源资源,匹配建筑暖通空调负荷需求,加快园区清洁化进程。

充分挖掘园区地热水源资源,综合利用太阳能、空气能、天然气等清洁能源,打造园区清洁低碳、安全高效的能源供应系统

地热水源丰富型园区能源利用应坚持“一能尽用、多能协同”的原则,充分挖掘园区地热水源资源,综合利用其它清洁能源协调运行,进而建设绿色低碳、安全高效的园区能源体系。

围绕“一能尽用”原则,应根据规划园区地热水源资源禀赋以及工程经济性,合理选择浅层地温型地热热泵、地下水型水源热泵、地表水型水源热泵、污水型水源热泵等共四种地热水源利用技术满足园区基本暖通空调负荷需求。

对于水源热泵,还需考虑水质情况,适应性选择直接利用系统或间接利用系统。围绕“多能协同”原则,应考虑园区暖通空调负荷的调峰需求,根据安全可靠、经济低



碳原则,合理选择太阳能集热器+空气源热泵,冷水机组+冷却塔,燃气锅炉、电锅炉等供能技术,搭配地热水源热泵系统,满足园区暖通空调负荷需求。

除此之外,还应充分利用蓄热蓄冷技术,实现园区暖通空调峰荷的时空转移,尽量减少调峰设备的配置。常见的适用于园区的蓄热蓄冷技术是水蓄热和水蓄冷技术。当园区调峰资源品位较高时,也可选择相变蓄热、固体蓄热和熔盐蓄热等技术。

杭州奥体中心主体育场面积115608

平方米(其中空调面积29521平方米),其空调冷热源采用江水源热泵系统。江水源热泵系统承担体育场全部空调冷负荷,制冷供热机房内设置3台江水源热泵机组:制冷量1522kW(433RT),制热量1130kW。杭州奥体中心主体育场夏季供冷采用“江水源热泵”,冬季供热采用“江水源热泵+燃气锅炉辅助供热的节能技术”。通过江水源热泵的合理利用,大幅降低了冷却塔的使用量,缓解了城市局部区域的“热岛”效应,避免或减少温室气体的排放。

城市清洁高效供能 纪实报道 系列十二

杭州绿色能源体验中心——

“气基”多能互补勾画杭州可持续发展新图景

■ 本报实习记者 张金梦



杭州绿色能源体验中心外观

近日,在杭州绿色能源体验中心(下称“体验中心”)内,杭州市燃气集团最新推出的“燃气家居生活馆”吸引了诸多市民慕名前来体验,燃气饭煲、燃气烤箱、燃气干衣机、燃气空调……多种极具创意的家用燃气具在此集中亮相,勾勒出以天然气为主题的清洁能源新生活。

杭州绿色能源体验中心是杭州市燃气集团于2017年推出的全国首条“绿色能源之旅”中心站,旨在全面展现天然气知识文化,全方位、全流程展现天然气供应链条,普及建筑绿色用能体验。燃气家居生活馆之外,体验中心内专设的多种场景亦直观展示了城市燃气,及天然气与可再生能源耦合的相关技术与应用案例。

作为杭州市唯一一个向公众展示绿色能源前世今生的体验馆,目前,体验中心不仅是杭州市展现天然气供应全流程的重要窗口,更是杭州市首座以天然气为主实现100%清洁供能的建筑,其自身2万平方米的建筑用能成为了“气基”多能互补系统的典型应用案例。

依托于该“气基”多能互补系统,体

验中心已基本实现了100%可再生能源+清洁能源供应,大大降低了能耗及污染物排放。

所谓“气基”多能互补系统,即包括装机容量为125kW的天然气分布式能源系统,制冷总功率1365kW的燃气热泵空调系统,两台额定发电功率为2kW的风力发电系统、光伏系统,以及一套太阳能光热系统。

系统为体验中心大楼供应所需电力、空调冷热及生活热水。据杭州城市能源有限公司总经理黄向东介绍,基于智慧化的多能互补能源管理系统,系统采用并网不上网的运行模式,优先使用风电、光伏可再生能源供电,根据项目的用能情况适时使用天然气分布式能源做补充,必要时最后启用市电补充。

对于不同楼层,根据用能需求,采用不同的调控方案。如在采暖及制冷方面,体验中心1—2层,会优先使用天然气分布式能源的余热供应,不足部分由溴化锂空调机组直燃补足;3—7层,则会根据实际情况需求,适时开启燃气热泵空调;而在热水供

应方面,建筑则会优先使用太阳能热水,其次利用发电机组的余热,再辅以燃气壁挂炉补充。

相关数据显示,该天然气分布式能源系统每年发电量可达到约28.13万kWh,可再生能源部分(包括光伏和风力)全年发电量约为2.83万kWh,全年制冷量约为95.08万kWh,全年供暖量约为38.98万kWh,全年供热水量约为1825吨。

通过“多能协同供应”“能源综合梯级利用”“风光火储多能互补”三大系统联动下,体验中心节能率达18%,每年可节约标准煤65吨,减排二氧化碳163吨,减排二氧化硫1吨,相当于一年种植了8900棵树,同时可节省27%的能源费用,节能、减排、经济效益显著,为杭州建设绿色低碳可持续发展城市贡献了“气基智慧”。体验中心也因此连续三年荣获“杭州市最具生活品质体验点”称号,2019年还荣获“品牌杭州生活品质特别奖”。

当前,天然气作为城市发展的“动脉血液”之一,已经成为城市燃气、天然气发电和绿色交通领域的主力能源,据预

计,到2035年、2050年,我国天然气消费量将分别达6200亿立方米、6950亿立方米,在我国能源转型进程中的作用举足轻重。

与此同时,伴随着天然气、可再生能源应用规模日益扩大,可再生能源消纳压力与日俱增,天然气与可再生能源间相互耦合系统的发展优势也将在未来进一步凸显。

“以天然气作为基础保障,耦合可再生能源,可有效弥补太阳能、风能等可再生能源发电的间歇性,实现对多种能源形式统一规划、分布开发,解决分布式能源投资高、运行费用高等问题。”黄向东指出。

“我们认为,以天然气为基础,结合太阳能、风能、地热能等可再生能源的发展潜力巨大,可以最优化利用本地资源,达到能源利用全过程的效率最大化、成本最低化。”黄向东进一步强调。

实践表明,通过天然气与可再生能源的多能互补、耦合利用,可将天然气分布式能源年平均综合利用率提高至100%以上。



左:杭州绿色能源体验中心多能互补机房 右:杭州绿色能源体验中心屋顶鸟瞰图

“城市清洁高效供能百强项目”调研活动

调研类别:

“北方清洁供热、南方集中冷热电供、工业园区热电联产、冷热电三联供、综合能源服务一体化”项目

调研方向:

“清洁能源利用比重、煤炭清洁化利用程度、单位GDP能耗下降率、综合能源利用效率”三个维度

主办机构:

中国城市能源变革产业发展联盟、中国城市能源周刊

负责人:

牟思南 13693559318
全晓波 13426310592