工程热物理所区域型分布式供能系统优化配置研究取得新成果

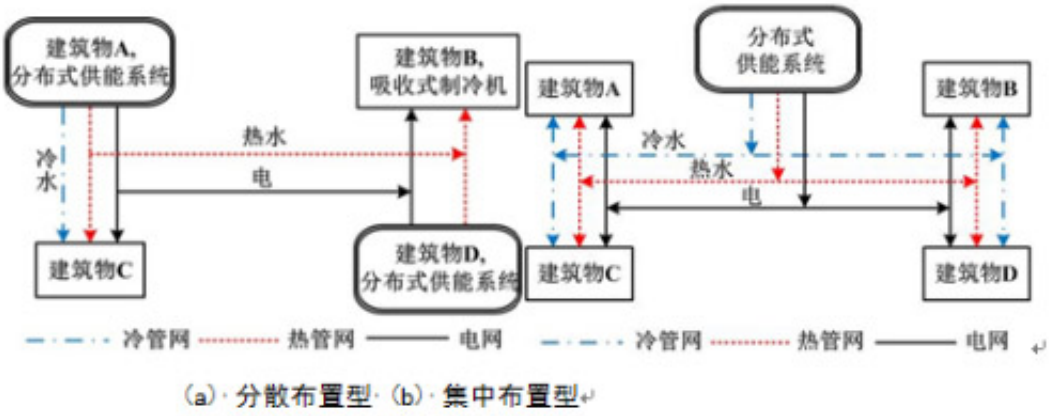

图1 两种区域型分布式供能系统示意图

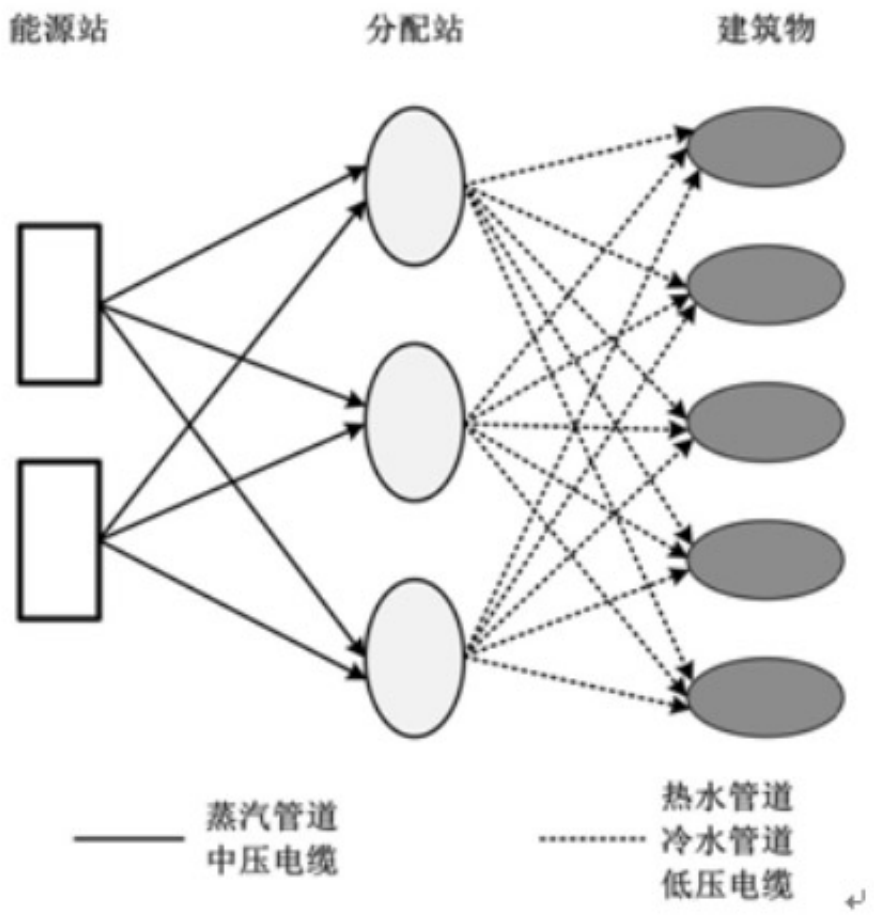

图2 集中布置型系统能源输送网络示意图

按照应用对象的不同，分布式供能系统可分为楼宇型和区域型两种。楼宇型系统是指向一栋楼宇或一个单位供能的系统，供能对象包括宾馆、医院、商场、办公楼等。区域型系统一般规模比较大，是指向一个区域内多个单位供能的系统，供能对象包括工业园区、商住区等。目前，我国正处于工业化和城市化同步快速发展的进程中，各种工业、商业和高科技园区多统一规划建设，这为区域型系统的推广应用提供了难得的历史机遇。但是，由于传统的容量优化、

选址优化、传输网络优化、生产调度优化问题的复杂性，目前可用的区域型系统优化配置方法、软件少，已有研究也存在系统结构简单、设备单元模型粗略、模型通用性差、自动化程度差等问题。

为解决上述问题，中国科学院工程热物理研究所能源动力研究中心的研究人员在多年积累的单个能源站系统全工况优化配置方法基础上，应用超结构方法并结合区域能源规划理论，发展出了两种类型的区域型分布式供能系统优化配置模型。第一种模型针对分散布置型（图1(a)），即供能系统分散布置在各建筑物内部，建筑物内系统产生的能量首先满足自身需求，多余的能量通过供能网络输送给其它建筑物。

另一种模型针对集中布置型（图1(b)），即供能系统布置在建筑物之外，在距离建筑物较远的能源站内进行中压电和蒸汽的生产，在靠近建筑物的分配站内进行低压电、冷水和热水的生产，各种能量通过相应的供能网络在能源站、分配站、建筑物之间输送（图2），最终满足各建筑物的负荷需求。这两种优化配置模型具备以下共同特点：1）能够实现能源站站点、系统形式、设备台数和容量，以及能源输送网络的自动选择和参数优化；2）在配置优化中同时考虑运行优化；3）在快速求解的同时，保证相对精确的模型构造和参数，如对主机设备考虑部分负荷率和环境温度的影响，使优化配置结果可靠；4）除燃气轮机、内燃机、余热锅炉、吸收式制冷机等常用技术外，还纳入了可再生能源技术和蓄能技术。

利用发展的模型，以广州市某商住区为研究对象，开展了区域型分布式供能系统优化设计案例研究，验证了两种模型的可行性和有效性。研究亦表明，在给定的条件下，两种区域型系统均可带来显著的经济效益：与传统的“市电+燃气锅炉+电制冷机”供能方式相比，前者每年可节省25%的费用，后者每年可节省14%的费用，两种系统增加的投资费用均可在3年内收回。

两篇相关论文近期已发表在学术期刊Energy上。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/85929.html