

区域能源站系统应用实例分析

徐建波

江苏方洋集团有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]某商务核心集中区域总占地约 95 万平方米, 设有医院、消防站、商业餐饮、商务办公、住宅小区等功能。根据周边实际情况, 考虑节能环保要求, 实现可再生能源的利用, 提高建筑节能指标, 采用集中建设能源站为城市功能配套区共 50 万 m² 的建筑群进行采冷供暖, 减少对传统能源的依赖, 实现能源结构的最优化, 构建可持续的能源系统。

[关键词]能源站; 水源热泵; 板式换热器

DOI: 10.33142/sca.v2i8.1198

中图分类号: X322

文献标识码: A

Analysis of Application Examples of Regional Energy Station System

XU Jianbo

Jiangsu Fangyang Group Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract: A core business area covers a total area of 950000 square meters with hospitals, fire stations, commercial catering, business offices, residential areas and other functions. According to actual situation of surrounding areas, considering requirements of energy conservation and environmental protection, utilization of renewable energy and improvement of building energy efficiency index, centralized construction of energy station is adopted for cooling and heating of buildings with a total area of 500000 m² in urban functional supporting area, so as to reduce dependence on traditional energy, realize optimization of energy structure and build a sustainable energy system.

Keywords: energy station; water source heat pump; plate exchanger

引言

区域能源系统, 是为了满足某一特定区域内建筑群的集中供冷、供热需求, 由专门的能源中心集中制造冷水、热水等, 通过区域管网进行供给的一个或多个大规模生活热水、中央空调冷热源系统。本项目区域周边建筑较多, 能源需求较为集中, 设置集中能源站进行集中管理, 可有效减少各单体建筑空调设备机房及配套的变配电设施用房面积, 减少能源消耗, 提高区域环境质量^[1]。

1 工程概况

能源站项目位于连云港市徐圩新区城市配套功能区内, 北临徐圩大道, 东临云河路, 南靠张圩港河, 交通便利。主要包括能源站机房及变电所、河水取退水系统及供能管网三个部分。项目紧邻张圩港河, 设计充分利用张圩港河水为绿色可再生能源, 采用水源热泵技术为区域内的公共建筑以及住宅进行供冷、供热。项目能源站的机房及变电所设置于中心区域某建筑裙房内, 近张圩港河处修建河水提升泵站, 室外埋设河水取退水管道及供能管网。

结合周边建筑及未来发展需要, 项目设计总供能面积达 50 万 m², 供能热负荷为 23253kW, 冷负荷为 25143kW, 初步设计配套水源热泵机组 7 台。



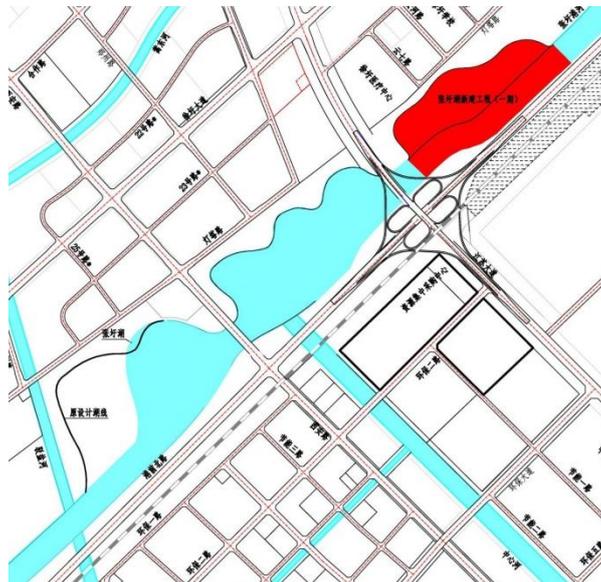
2 工程情况及措施

2.1 热源方案

区域周边有云湖、张圩港河, 云湖周边已按景区配套基本建设完成, 且云湖已有两个大型项目取用了湖水作为热源, 本区域项目较为集中, 且基本为新建项目, 室外管网施工较为方便, 最终采用从张圩港河取水方案, 实现低位热能向高位热能转移。

结合区域规划发展, 该区域总供能面积约 50 万 m², 估算需求河水水量为 6900m³/h, 现有张圩港河河水宽度及深度无法满足供能使用要求。已规划设计的张圩湖位于驳盐河以东、已建张圩港河南路以南、张圩港河以北、江苏大道以

西的区域，开挖面积 0.87km²，总库容 416 万 m³、调节库容 86 万 m³。为保证能源站对张圩港河水水温的要求，根据能源站建设需要，在 226 省道以东、灯塔路以南结合现状张圩港河开挖约 38.7 万 m² 的湖体，湖底水深不小于 6.0m，并将取水口设置在开挖张圩湖处，以保证冬季取水温度的相对稳定。张圩湖示意图如下：

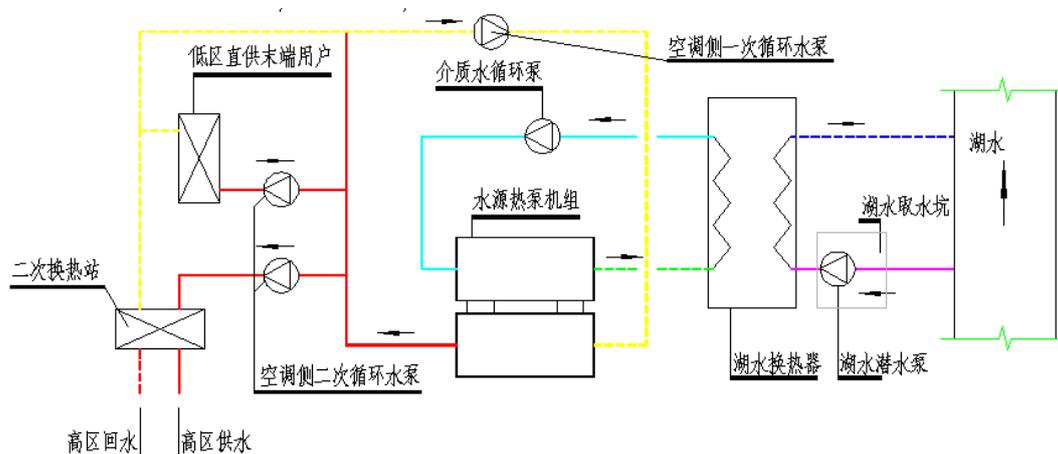


本项目建成后日均产生循环水约 17 万 m³，占扩挖后张圩湖总库容量不足 3%，随着热能在水中的扩散及向空气中的流失，对整个水体的温度改变很小，几乎可以忽略。

张圩港湖项目特征表如下：

序号	项目	单位	指标	备注
一	工程位置及面积			
1	张圩湖（一期）位置			连云港徐圩新区 226 省道以东、灯塔路以南、张圩河路以北
2	张圩湖（一期）湖区面积	hm ²	42.9	
3	张圩湖（一期）水面面积	hm ²	38.7	
二	特征水位及库容			
1	水位			
1.1	非汛期常水位	m	1.77	非汛期河网常水位
1.2	汛期常水位	m	1.37	汛期河网常水位
1.3	设计排涝水位	m	2.37	20 年一遇排涝标准
2	库容			
2.1	总库容	万 m ³	173	水位 2.37m 时对应的库容
2.2	非汛期常水位库容	万 m ³	159	水位 1.77m 时对应的库容
2.3	汛期常水位库容	万 m ³	149	水位 1.37m 时对应的库容
2.4	调洪库容	万 m ³	24	水位 1.37m 与 2.37m 之间的库容
三	设计参数			
1	湖底高程	m	-4.23	
2	湖周地面高程	m	3.62/3.17	北岸/南岸

取水口处修建河水提升泵站，并安装取水潜水泵，河水提升泵坑规格为 15m×9.5m（格栅尺寸 11m×5.5m），泵坑深 8.5m，取水点设置在水面以下 4.2-5.5 米之间。提升泵坑连接取水管道，用于承接河水。经过潜水泵将河水加压送至能源站机房内的专用换热器进行热交换。系统基本原理如下图：



现状张圩港河水水质氯离子含量 (1.10×10^4 mg/L) 接近于海水，工程采用设备及管道均需考虑半海水防腐设计。

2.2 室外管网

室外管网共分两部分，一部分为河水与能源站之间的取退水管线，另一部分为能源站与各用能单位之间的供回水管线。

管材选用原则是在满足工程要求的情况下，选用费用相对较低、水力条件好、水头损失小、施工方便、维护管理工作量小的管材。因本项目取水水质氯离子含量接近于海水，工程中选用管材考虑半海水防腐。

能源站取水管采用 GB/T13295-2013 及 GB/T26081-2010 标准中的 k9 级球墨铸铁管；球墨铸铁管采用 T 型承插连接，内衬高铝水泥，管道承插位置做重点防腐处理（在承插口位置加环氧涂料防腐），胶圈使用三元乙丙胶圈。能源站退水管均采用 GB/T11836-2009 标准中的 II 级承插式钢筋混凝土管；胶圈连接。

供回水管线采用硬聚氨酯泡沫塑料预制保温管直埋敷设，预制保温管由工作管（热力管网采用焊接钢管）、聚氨酯保温层和高密度聚乙烯外壳构成。管道及管件应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯硬质泡沫塑料预制直埋保温管及管件》（GB/T29047-2012）的要求^[2]。

2.3 能源站机房

冷热负荷计算上结合周边项目的分期建设以及小区仅仅负责其冬季地暖系统的热源供应情况，需综合考虑错峰运行及同时使用率情况。综合各种类型建筑，夏季同时使用系数取 0.8，冬季同时使用系数取 0.7。在前两项的基础上另外增加 5% 的直埋外网输送管道的冷热量损失。项目机房建设分期实施，计划按两期实施。一期考虑初期有小负荷，空调机组用 2 台螺杆式水源热泵机组和 2 台离心式水源热泵机组；螺杆机组单机制热量为 1200KW，制冷量 1320KW；离心机组单机制热量为 3000KW，制冷量 2700KW，一期总制冷量为 8040KW，总制热量 8400KW。二期 4 台与一期离心机组相同的机组，总制冷量为 10800KW，总制热能力 12000KW。

张圩港湖水藻类、鱼虾较多，湖水不宜直接进热泵机组，所以设置中介水和换热器与湖水进行冷热量交换，湖水系统为变频和定频泵相结合；中介水冬季为防止在热泵机组内冻结，采用 20% 的乙二醇溶液，夏季采用软化水。中介水采用闭式一级泵变流量系统；在室外设置两个乙二醇储罐以便季节转换和检修时保存乙二醇溶液，在机房设置乙二醇和软水箱，并设置乙二醇回收泵和供应泵；中介水系统采用落地式膨胀水箱定压补水。

空调水系统采用闭式二级泵系统，一级泵采用定流量，二级用户负荷泵采用变频泵。空调用户侧低区（建筑高度小于 48m）采用直供，空调二级泵负担外网和室内系统的阻力损失，其中室内总阻损不应大于 16m 水柱（含入口装置）；住宅高区和建筑高度大于 48m 的室内高区系统需设置板式换热器二次换热，并独立设置循环水泵及定压、补水设施。离

心机组空调一次泵与机组一一对应,并设置一台备用泵,可以转换。两台螺杆机供回水合用两路管道,设置冬夏转换阀;并分别在其机组出水管上设电动开关阀,与机组联动。医院一、二期及住宅小区一、二期分别合用一路供能管网,其一期的二次泵在二期启用后仅作为低负荷时单独使用。

3 工程总结及后续建议

目前该项目一期已成功运行,效果达到设计要求。通过在设计施工及运行中遇到的一些问题,建议重点关注如下几点:

(1) 做好湖水取水口的清理工作,防止水草及其他漂浮物塞堵。

(2) 管网打压完成后一定要进行冲洗,施工单位往往贪图省事将打压当成冲洗,避免后期脏堵导致使用效果差或者无效果。运行时室内系统应使用软化水,减少管道结垢淤堵。

(3) 初期运行要定期清洗末端处过滤器,该处往往冲洗不净,造成房间效果差。

(4) 设置 PLC 群控系统,集中监测与控制机房内各设备的运行状态及各重要参数,以最大限度的节约能源。

(5) 能源站与用能单位间管道建议采用换热器隔离,避免用水扯皮,同时亦方便检修。

(6) 主管网施工转角处宜增加检修井,并分段设置检修阀门,便于后期管网维修查漏。

(7) 用地红线内供能管网可设置管沟安装,避免沉降不均造成管线拉裂,管沟、盖板可参照标准图集 03R411-2《室外热力管道地沟》。

[参考文献]

[1]陆耀庆.实用供热空调设计手册(第二版).中国建筑工业出版社[S].2018.

[2]DGJ32/TJ89-2009.地源热泵系统工程技术规程[S].2009.

作者简介:徐建波(1983,12-),男,毕业院校:山东科技大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,单位:江苏方洋集团有限公司,职称级别:工程师。