

户式地源热泵在高层住宅建筑中的应用

李 波

宝鸡新城投资建设开发有限公司 陕西省宝鸡市 721000

【摘要】本文主要就户式地源热泵在高层住宅建筑中的应用进行探究，以节能环保为出发点，分析我国某一高层住宅项目的设计案例，探究公共建筑空调以及住宅空调系统之间所存在的差异点，同时简要的论述该类型地源热泵的特征，凸显出其热泵在高层住宅建筑设施当中应用的价值及优势，掌握户式地源热泵系统的设计要点，了解注意事项。满足当前人们空气品质方面的需求，提升人们的生活品质，创建出更为舒适的生活环境。

【关键词】户式地源热泵；住宅；高层；应用

引言：

近些年来，我国经济的发展速度越来越快，且城镇化率也在不断地提升，新增建筑设施面积逐年递增 21 平方米，城镇化率提升 10%，新增约为 6000 万吨的标准煤。所以，由此可见我国在迅猛发展的过程中资源匮乏问题会比较严重，遭受着环境恶劣等因素的影响，所以要大力开展建筑节能工作，减小其在建筑能耗当中所占据的比例数值，提升整体空调系统的效率。

1户式地源热泵特点及应用优势

1.1 户式地源热泵特点

户式地源热泵（图 1）的节能性极强，同时其能够较好地响应我国可持续发展战略，不会对我国地下水形成污染，也不会形成地面沉降等的威胁，一年四季均能够给用户供给更高质量的冷暖空气，并给人们创建一个更为舒适、惬意的居住环境。首先，户式地源热泵的可再生性比较强，其主要是应用地球所储备的太阳能资源当做核心的冷热源，对其能量进行转化，创建出供暖制冷的空调系统，使得水体和土壤能够处于一种均衡的接收、散发状态，成功的应用地源热泵技术，让无线的太阳能能够变成现实。其次，户式地源热泵带有节能高效的特征，应用土壤或水体的温度，提升蒸发技术的应用效果，其冷却效果会完全超过冷却塔以及风冷式，同时提升机组的工作效率。通过数值计算，可以得知，投入 1000 瓦的电能，能够得到约 5000 瓦的冷量以及 4000 瓦的热量。再次，户式地源热泵的环境经济性比较强，其机组在运行的过程中，并不会污染水体，也不会消耗大量的水资源，不需要对其安装冷却塔以及锅炉等一些设施，整体环保经济效益极强。土壤源地源热泵系统处于废弃状态时，不能及时的取出埋设于地下的热交换管道，这就就会形成一定的区域污染问题，地源热泵机组所形成的电力污染和空气源热泵进行对比，其能够有效的降低约 0.4%，和电供暖进行比较，能够节约 70%以上能源。户式地源热泵一机多用，适用的范围十分的广泛，一套系统可以取代原本两套装置及系统，不但能够从根源上降低能源的损耗，同时还可以减小设备资金的初始投资量。可以将其热泵投入到办公楼或者公寓等一些建筑设施当中，选择更适合其建筑设施的采暖制冷系统。最后，户式地源热泵能够自动化的运行，整体系统设计较为简单，运行的可靠度较强，实际维护费用投入量较少，设备的使用年限比较长，所以其投入到市场当中可以更好

好的受到消费者的关注及青睐。

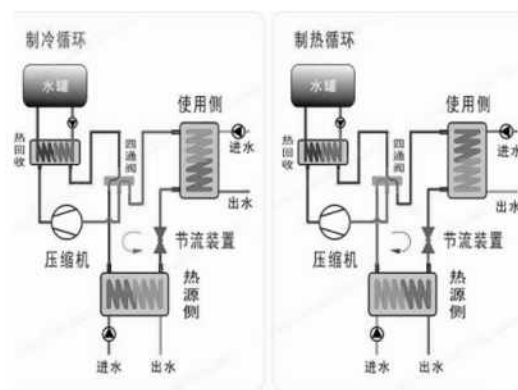


图 1 户式地源热泵原理图

1.2 户式地源热泵应用优势

户式地源热泵系统的舒适度较高（图 2），在采暖的阶段，使用室内卧底，在制冷的时期应用室内挂壁，这类系统应用形式可以让用户居住的舒适度变得更高，同时防止普通空调所形成干燥等方面的问题。此外，这类系统还可以减少费用的开支，把其和传统的燃气地暖使用费用进行对比，能够得到更多免费的热量，降低住户的资金损耗量。而且这类系统的结构安装会比较便捷化，实际占地面积较小，能够完全省去冷却水以及冷却装备等，将其安装在家庭住宅设施当中，依据用户自身的需求，选择适宜的末端产品，并且这类设备的运行工况较为稳定，即便是处在寒冷的冬季，其质量也不会处于一种衰减的状态，用户可以放心地应用这类设施。传统的空气源热泵会存在热岛效应方面的问题，导致局部空间环境条件逐渐的恶化。如果其空气温度小于 0 度，那么整体机组效率就会降低，若温度小于零下 5℃，那么其会处于无法开机的状态，需要额外增加辅助性的热源，并且在冬季室外机组往往需要进行除霜的处理，会损耗大量的能源。户式地源热泵技术的应用，会让整体中央空调系统的发展空间变得更大，在供热的过程中，会将原本的锅炉房系统省去，并不存在燃烧的过程，防止其出现排烟污染方面的问题，节省各类运行费用，同时其还能够降低土地资源的损耗，提升整体附加经济效益，对整体建筑设施的外部形象进行了改观和优化，没有任何的燃烧设备，所以不会存在燃烧以及爆炸等方面的安全隐患。除此之外，其还具有可再生性的优势。



图2 分户式地源热泵应用场所

2项目概况

为了能够深入的探究户式地源热泵在高层住宅建筑当中的应用路径以及应用要点,本文以我国某一高层住宅项目为例进行分析,结合其项目的设计要求标准,开展户式地源热泵的设计工作,该工程项目的建筑面积约为34000平方米,其中三栋高层建筑设施均依照绿建三星的标准进行设计。

2.1 系统介绍

分析绿色建筑对于空调系统节能方面所设置的要求,其能够得到政府方面的支持和帮助。其中,三栋建筑设施会设置户式地源热泵空调系统,通过数据调查计算可以了解到,该工程项目在夏季空调总冷负荷数值约为2000千瓦,冬季热负荷数值约达1500千瓦,这几个建筑设施,分别为公寓住宅类型设施,其用户的空调使用需求以及时间方面会有所不同,对其影响因素进行综合方面的考察,户内空调在使用时,依照80%的系数进行推算,热负荷数值为1300千瓦,冷负荷数值约为1700千瓦。

2.2 水系统设计

地源侧水泵通常会设置到地下水泵房内部,埋管管线为三级分集水器,将第三级投掷到地源泵房内部,地源水会经由这一集水器统一汇总入水泵,运输到户内地源热泵机组内部。夏季用户侧冷冻水供回水的温度约为7至12摄氏度,冬季气温度约为45至40摄氏度,设置相对应的变频循环水泵。如果系统处于部分荷载的状态,那么就可以使用变频调速的方式,减小水泵的功率,达到节能减排的目的。

2.3 埋管设计

埋管换热器系统为垂直式的埋管,该埋管会以单U型的埋设方式为主,其管径为DN32,结合该建筑设施群的业主需求,将其埋管夏季换热量控制在每平方米43瓦,冬季换热量控制在每平方米34瓦,该项目单体建筑设施的高度为54米,分析系统承压的问题,应用70米的埋管深度,其系统并不需要额外设置板换,能够提升整体的工作效率,并且其地热可以直接运输到各个用户。依据实际负荷计算结果,夏季埋管的放热量会超过冬季的吸热量数值,这就很容易产生热量堆积方面的问题,为了能够保障整体土壤热平衡的良好状态,该项目埋管口数必须要以实际冬季情况设计为主,如果其冷负荷不达标,那么就需要由一组高效冷却塔及时的进行补充,分析项目运行热平衡等方面的因素,考量地下换热系统10%的富裕量,其埋管孔为440个,防止埋管井之间出现热干扰的问题,调整好布井之间的距离,使得间距为四米,地下换热系统打孔占地面积为7000平方米。

3系统稳定性分析

定速压缩机是户内主机压缩机,这类系统的水量会比较小,所以其安装在住户内部只有较少的一部分末端开启,其压缩机在启动

之后,不能在较短的时间内让其水系统达到预设的温度,压缩机停机。这种反复做工的状态,很容易使得其设备启停频率速度较高,对其压缩机的使用寿命形成了不良的影响。因此,在设计时,需要尽可能的增大系统的水容量,让空调水系统能够保持足够的热稳定状态,该工程项目涉及到的住户户型约为80至120平方米,实际水系统负荷量数值较小,管线管路的路径也会比较短,整体系统水容量处于一种较小的状态。举例说明,选择120平方米的户型空调水系统容量,经过计算约为74千克,要分析该住户室内的舒适度、系统造价以及主机使用年限等各类影响因素,在冬季或者夏季,户式集中空调运行时,当主机停机十分钟后,其供水温度可以升高下降,但是其温度不可超过5℃,结合其要求计算系统最小的水容量为0.224立方米,也就是224升。推广使用太阳能,响应可持续性战略。现阶段,社会各界开始注重研究太阳能和建筑一体化的技术,努力攻克技术应用的难关,开创出新户式地源热泵系统的应用局面,利用工程示范等的形式,让太阳能和建筑一体化技术变得更加的成熟。想要更好地满足人们空调使用需求,企业就需要进行节能化的设计,优先选择一些节能性的空调设备,这样可以从源头上降低电力能源的损耗。如果户型面积比较小,那么户式空调水系统的容量就会明显的小于维持系统的热稳定水量,为了能够更好的让户内机主维持正常的运转状态,需要适当地增大系统的水容量数值。但是其使用量差距会比较大,所以需要在其系统内部增设蓄能水箱,结合实际计算的结果,设置150升的水箱容量,这样可以达到水系统稳定性方面的要求标准。

结语:

综上所述,户式地源热泵空调系统的特征较为明显,要依据住宅项目实际概况。调整并设计地源热泵的形式,提升整体系统的稳定程度,将绿色建筑理念贯彻并落实下去,坚持节能的评价指标,达到节能减排的目的,突出这类系统在高层住宅建筑设施当中的优势,其是一类发展前景良好的中央空调系统。

【参考文献】

- [1]地源热泵助推绿色北京大兴新机场建设[J].师帅.智能建筑.2019(07)
- [2]农村户用分体式地源热泵系统运行性能模拟与分析[J].白云鹏,王华军,王国良,赵海朝.河北工业大学学报.2019(06)
- [3]喷气增焐空气源耦合地源热泵系统的性能优化[J].李科宏,田琦,李琦晨,李蓉.华侨大学学报(自然科学版).2020(03)
- [4]某医院大型地源热泵系统的设计优化与运行效果验证[J].李骥,乔鏖,马宁,徐伟,冯晓梅,李锦堂,孙宗宇,杨灵艳,王选,魏巍,薛汇宇.暖通空调.2020(08)
- [5]地源热泵系统的改进与优化运行控制方法研究[J].张宁.工程建设与设计.2018(08)
- [6]辅助冷却的复合式地源热泵系统性能分析[J].杨兴林,杨欢欢,张礼松,刘明远.江苏科技大学学报(自然科学版).2015(06)
- [7]混合式地源热泵系统设计实例研究[J].常成.科技与创新.2014(03)
- [8]发展地源热泵,就得爬坡——访哈尔滨工业大学教授马最良[J].韩敏,范凤敏.制冷与空调.2013(04)
- [9]输送能耗对地源热泵系统节能率的影响分析[J].陈晓,肖双江.流体机械.2011(08)
- [10]复合式地源热泵系统的回顾与发展[J].花莉,范蕊,潘毅群,黄治钟.制冷与空调.2011(05)