

# 暖通空调设计中地源热泵的应用

申建光

西安市建筑设计研究院有限公司 陕西 西安 710054

**【摘要】**随着我国资源节约型、环境友好型经济社会体系建设的深入,地热能热泵控制系统技术在国内具有许多优于传统暖通空调解决方案的优势,逐渐成为国内行业关注的焦点。在此基础上,简要深入分析了我国暖通空调系统设计过程中购买地热能热泵的技术应用价值和注意事项。结合国际实例,详细论述了地热能热泵在我国暖通空调系统设计过程中的具体技术应用,希望本文能给相关行业的各界读者带来一些启发。

**【关键词】**暖通空调;地源热泵;地埋管换热器

## 引言

为了有效维持正常适宜的室内气温,目前我国广泛使用消耗大量自然能源的暖通空调机组,这可能导致大量自然能源消耗和环境污染破坏。然而,在自然资源日益短缺、节能和低碳减排的背景下,暖通空调系统设计的技术改革势在必行。本文的研究具有很高的技术实践意义。

## 1 地源热泵系统的含义

所谓的封闭式地下水源热泵,就是将传统家用空调系统的泵体内的空气蒸发器或空气冷凝器直接埋在地下,在与大陆进行热介质交换的循环过程中,或者中间热介质在一个封闭的地下环路中通过地下水流不断循环,以高强度、高密封性能的塑料排水管环为主要载体,利用地下水流的连续循环热流过程,实现与地面的热交换,可以达到空调的主要目的。也就是说,地热热泵主要依靠向地球供热。从这个新的角度来看,它大大降低了地球能源的能耗。将这种暖通地热能热泵的应用融入到现代暖通地热能热泵的设计中,在现代地热能日益匮乏的现状下,值得广泛应用。

地源热泵系统的工作原理主要表现在两个方面:一方面,在夏季和高温高湿天气条件的影响下,地下埋地钢管水下地源热泵配套机组系统可以将夏季建筑物吸收的固体热能转移到地下储存,实现夏季建筑物采暖制冷的主要目的;另一方面,在冬季和低温高湿天气条件的影响下,地下埋地钢管水下地源热泵机组系统可以将夏季地下基底土壤储存的固体热能传递给冬季建筑,同时将夏季建筑中的固体冷量传递给地下储存,从而达到冬季建筑供冷供热的主要目的。和许多自然现象一样,水流向室内的低洼处,热能也传导到室内温度低的高处。但是,我们仍然可以通过创建热泵系统使热水流向高处,也可以通过创建热泵系统使水的热能传导到室内温度高的低处。因此,热泵系统是一种能够提高室内温度的新型供暖系统。

## 2 地源热泵技术在暖通空调设计中应用的注意事项

地源高压热泵各种类型选择的注意事项。目前,在暖通空调机组的设计中,有许多类型的系统可供选择。但由于缺乏统一的技术规范和性能管理体系,需要严格选择合适的机组类型。而且地热能热泵对各机组能效比和性能管理系数的控制有很高的技术要求。因此,机组

设计人员必须严格按照地热能热泵的实际性能要求,选择正确的机组能效比和性能控制系数。

因地制宜购房的注意事项。我国室内面积广阔,低温浅层地热节能供暖资源丰富。因地制宜选择不同供暖形式的浅层地热能热泵供暖技术,不仅可以有效帮助改善室内低温浅层地热资源,还可以克服我国传统地源热泵供暖空调系统技术的管理局限性和技术不足,对有效节能和防止室内空气污染具有重要意义。地源节能热泵的运行往往受到许多自然和客观因素的影响和制约。根据当地情况,即夏季热能储存密度不足,不能满足冬季高温供暖需求的情况下,地源热泵监控系统认为应当适当增加一些采暖制冷装置的技术设计,以适当增加冬季热能,保证山区居民冬季热能的正常使用需求。如果热泵系统在冬季供暖时不能同时储存足够的冷量和能量,可以考虑在热泵系统的技术设计中适当增加一些制冷和制热装置。因此,在技术设计中,系统工作人员需要首先进行科学的能量计算,最终决定其在使用地源热泵时的技术使用是否合理。

## 3 暖通空调设计中地源热泵的特点

### 3.1 经济性

地源热泵技术主要利用地球上的地热资源来实现制热或制冷功能。由于其主要能源来自地球,运行时对电能的需求相对较小,可以降低能耗,运行成本优势明显。与传统建筑暖通空调系统相比,地源热泵技术可降低运行成本30%~45%,可有效降低暖通空调系统的运行成本。

### 3.2 环保性

地源节能热泵空调系统在制热、制冷或制热的工作过程中,可以主要利用来自地球的大量自然能量,完全避免了燃烧大量自然燃料或增加地球热量的工作过程,可以大大减少对地球大气环境的直接污染。同时,地热能热泵系统的供气设备相对简单。不采用传统中央空调系统设备中的大型冷却水泵塔送风设备和大型外部送风机构,大大降低了对大气环境的污染影响,环保性能高。

### 3.3 能效性

虽然地源热泵系统的能耗明显低于传统空调系统,但其功能并不比传统空调系统差,甚至在一定程度上优于传统空调系统。地源热泵系统利用储存在土壤中的热量为建筑提供相应的热量,可以充分满足人们冬季的供暖需求。同时,地源热泵系统的制冷效果甚至优于传统

空调系统,能够有效控制温度,为人们创造舒适的室内温度。

## 4 地源热泵的主要类型

### 4.1 大地耦合热泵

大地耦合热泵的利用热源主要来自软土表面和浅层砂土。与其他传统的自然空气源热泵相比,其节能优势明显,主要优势大致可分为以下几个主要方面。一是利用地表和浅层的植物土壤和水作为地源热泵的主要热源和热汇,可以有效避免传统中央空调系统中热冷却塔和燃气锅炉等供热设备的重复使用,有效降低对室内大气环境的不利影响。二是与地面空气热水泵相比,地面空气耦合热水泵不需要系统需要吸水除霜的高温问题,也不需要利用自然风扇驱动直接回收进入土壤的热量,可以有效降低系统正常运行的空气噪声。三是由于浅层土壤本身同时具有土壤蓄热和土壤蓄冷两种功能,因此可以将土壤太阳能耦合热泵热水器与土壤太阳能加热装置结合使用,可以有效保证土壤制冷,提高加热效果。四是相对于上、下表面较深的地表水和较浅的空气,土壤外部温度的波动相对较小。因此,采用深层地表水和浅层优质土壤材料作为地下水源热泵的冷热源和热汇热源,可以有效保证系统正常运行的温度稳定性。

### 4.2 地下水热泵

地下水源热泵技术是目前地下水源热泵制造技术的重要技术类型。这种热泵技术主要是利用地下水或深井水作为主要热源或热汇,从而实现节水制冷或节水制热的主要功能。由于地下深井使用的水体一般位于地下底部,且水文相对恒定,因此地下水冷式热泵系统的运行方式具有明显的节能优势。第一个问题是,地下水和深井水的占地面积相对较小,合理抽取,废水回用灌溉,占地面积对深井地下水的利用不会有太大影响。其次,与暖通空调中的耦合热泵相比,地下水耦合热泵系统的整体运行和管理成本较低。如果地下暖通深井的饮用水流量要求较高,基本上可以完全满足整个地下暖通地热泵系统的整体运行费用要求。第三,与其他传统的中央空调热水系统相比,使用地下水热泵热水器的水泵不一定需要及时维修和维护,所以它不仅可以为您节省大量的维护费用,而且在抽取大量地下水后往往会及时回灌,因此不会对地下水的排放总量等地理环境因素造成不利的环境影响。

### 4.3 地表水热泵

地表水热泵与地下水热泵有着诸多的相似性特点,地表水热泵也有许多功能上的相似和特点,但不同的是,暖式热泵的地表水主要是指潜在的土壤水面以下的各种塑料管作为主要支撑部分。对这些塑料管的材质认识,主要表现为突出管子的膜连接和管子的多样性的功能特点。在地表水源热泵后期的正常运行中,由其形成的大型地下水源热泵换热供电系统往往可以直接替代潜在土壤中的换热供水系统。在企业高层采暖通风空调系统的工程设计和改造过程中,高层建筑与供热管道之间必须进行有效的暖通空调连接,才能采用高层地表水采暖和冷热泵,从而在一定程度上有效保证整个地表水采暖和冷热泵系统在稳定工作状态下的正常运行。

## 5 暖通空调设计中地源热泵的应用

### 5.1 地理管道与热泵机组相结合

地下水源热泵相关技术在我国暖通空调供暖系统中

如何应用?大多数人会选择水下地理热泵管道与地源热泵驱动机组相结合的工作模式,这也是地源热泵相关技术相对简单的实际应用。首先需要根据管道在不同地理位置的钻孔位置不同,选择不同钻孔长度的钻杆,根据管道在不同水平方向钻孔的单位间距长度热值和管道冷却条件的差异,确定管道钻孔的单位间距。根据燃气垂直供热管道气孔单位面积的长度和冷通风热值与燃气热交换量的符合程度,确定管道气孔单位面积。上述两项试验作业完成后,可根据试验结果初步确定液压热泵集水机组的具体规格、数量、配套集水泵、恒压集水装置、液压分离式集水器等配套设备。

### 5.2 地理管道与热回收机组相结合

地理供热管道与暖通热资源回收供暖机组相关联结合的供热方式主要用途是一种用于控制排热功率系数不能超过一个温度单位的暖通供热空调系统,一般在北方地区应用较多。在北方冬夏两季的天气温度变化差异十分明显,冬季由于温度较低时它需要大量的剩余热量可以满足冬季取暖的供热需求,而夏季由于温度过高,需要及时降温制冷,在北方暖通供热空调系统设计中主要采用南方地理供热管道与北方热资源回收供暖机组相相结合的设计方式,在夏季处于温度较高的北方时候用它可以将部分剩余热量通过整个地理供热管道快速分散,在冬季处于气温相对较低的北方时候,可以从北方大地中及时提取更多热量作为来源以满足当地人们冬季取暖的供热需求。

### 5.3 地理管道与热泵机组和冷却塔结合

一般来说,人们对冬季和夏季之间的室内空气温度控制要求相对较高,所以它相当于冬季地理排水管道与夏季热泵使用单元和夏季制冷对应单元相结合的工作模式,可以直接将夏季分散在地理排水管道中的夏季热量通过不同的过程排出,而不是将所有分散的夏季热量直接输送到整个冷却塔。冷却塔用水局部冷却相当于直接热泵用水,可以有效避免夏季热量的快速损失。北方秋季,一般风力发电设备资源相对丰富。因此,为了高效满足北方冷塔的设备运行能力和电力资源需求,多余的风能可以像其他机械一样直接转化为动能,保证北方冷却塔设备能够实现长期稳定正常运行。

## 6 结束语

综上所述,在当前建筑行业快速发展的各种情况下,暖通空调系统的设计必须遵循一些相应的技术改进,才能有效满足当今时代人们对改善建筑行业室内环境的各种要求。地热能热泵供暖技术在大型暖通空调系统设计中的广泛应用,不仅可以有效满足现代人对大型暖通空调系统的供暖需求,而且可以有效实现制冷、节能和降耗。它是目前使用的理想加热技术。

## 【参考文献】

- [1] 李玲. 简述暖通空调设计中地源热泵的应用[J]. 中国住宅设施, 2019(11): 48-49+59.
- [2] 柳琦. 简析地源热泵在暖通空调设计中的应用[J]. 中国住宅设施, 2019(06): 50-51.
- [3] 陶继仲. 暖通空调设计中地源热泵的应用分析[J]. 低碳世界, 2018(05): 168-169.