浅谈地源热泵系统优化设计与施工技术

Discussion on Optimal Design and Construction Technology of Ground Source Heat Pump System

刘嘉

Jia Liu

徐州智联机电工程有限公司
中国·江苏 徐州 221008
Xuzhou Zhilian Mechanical and Electrical
Engineering Co., Ltd.,
Xuzhou, Jiangsu, 221008, China

【摘要】随着绿色环保理念的不断深入,各种新型节能技术被广泛应用于人们的生产生活中,而地源热泵系统对于推动绿色环保行业的发展有着十分关键的作用。因此,文章对地源热泵系统的设计进行了优化说明,同时提出相应的施工技术要点,希望能促进中国地源热泵行业的发展。

【Abstract】With the deepening of the concept of green environmental protection, a variety of new energy-saving technologies are widely used in people's production and life, and the ground source heat pump system for promoting the development of green environmental protection industry has a very critical role. Therefore, this paper describes the design optimization of the ground source heat pump system, and puts forward the corresponding construction technology points, hoping to promote the development of China's ground source heat pump industry.

【关键词】地源热泵;优化设计;施工技术要点

【Keywords】ground source heat pump; optimal design; key points of construction technology

【DOI】10.36012/etr.v2i1.999

1 引言

随着近几年中国建筑业的不断发展,绿色环保理念被广泛应用于建筑工程当中。相较于中国传统能耗较高的供暖设备而言,地源热泵有着较为明显的应用优势。主要在于能够降低对于能源的消耗,同时其属于可再生能源,相对来说比较环保健康。冬季通过吸收大地的能量来实现对建筑物的持续供热;而在夏季则可以释放能量,确保建筑物的制冷效果。因此,可以说地源热泵系统有着较大的发展空间和优势。为了迎合当前节能环保理念的发展要求,需要对地源热泵系统进行完善和优化。

2 地源热泵系统的优化设计

2.1 埋管形式

地下换热器一般来说主要有 U 型管和套管两种形状,套管能够增加介质和土壤间的接触面积,进而有更好的换热效果^[1]。但因为内腔和外腔内流体产生热交换会导致热损失,同时其密封性较差,所以现阶段中国应用仍然比较少。U 型

管形式可以实现在管内的自由流动,不易受到管道直径的影响,相对来说换热效果并不能达到较好的预期,但 U 型管会对其配备专门的接头,且连接处一般采取热熔焊接的方法,有效确保了其密封性。因此,针对相同的冷热负荷工作环境,采取双 U 型管埋管方式能够大大降低地源孔的钻孔总深度,有效节省了成本的投入,但对于管材也会适当增加成本,所以具体工程施工过程中一般会结合具体状况进行考虑,以保障经济效益最大化^[2]。

2.2 地下换热器系统连接方式

针对绝大多数大型地下换热器而言,其系统设计是否合理将会直接影响其总价的投入。而对于性能要求的难点在于水力平衡,一般来说目前有两种解决方案:首先是在系统管路异程连接处安装平衡阀,其次则是设计同程连接。一般来说,其效果要比异程加平衡阀更加优异,但在较大的地源热泵系统中,如果使用同程连接方案则会使管材及井小室的数量增多,进而使得系统的成本不断提高。所以为了确保地源热泵的最佳使用效果,往往会使用局部同程或异程加平衡阀的连接手段,使得其成本减少约 10%。

3 施工技术要点

3.1 竖直埋管材料和深度

埋管材料最好采用塑料管,因与金属管相比,塑料管具有耐腐蚀、易加工、传热性能可满足换热要求、价格便宜等优点^[9]。可供选用的管材有高密度聚乙烯管(PE管)、铝塑管等。竖直埋管的管径也可有不同选择,如DN20、DN25、DN32、DN50等。竖直埋管须根据当地地质条件而定,可以在20~200m进行施工,确定深度应综合考虑占地面积、钻孔设备、钻孔成本和工程规模。如果地表土壤层很厚,钻孔费用相对便宜,宜采用较深的竖直埋管,反之,采用浅埋。埋管间距一般在5m及以上,要综合考虑当地的地质及土壤的传热情况。

3.2 竖直埋管换热器回填、灵敏度

竖直埋管换热器一般来说主要是从地面向下钻孔达到相应的深度,然后将提前预制好的U型管并联构成地下换热器安装在管道中。结合不同的地质条件,所使用的回填材料一般为浇筑混凝土、沙石散料或土壤等。材料的选择既要保证成本造价不要过高,又要保证其功能效果。根据具体的测试结果可以看出选取浇筑混凝土较好,因为其换热性能最好,但是相对来说其成本偏高,往往和具体的建筑施工同步开展。

3.3 钻孔

在进行换热器施工过程中,最为关键的内容是钻孔环节。钻孔技术的开展主要是结合不同施工土质状况开展作业,裸孔钻井技术往往被应用于土质状况较好的区域。如果是孔壁容易产生塌陷则要求进行下套管作业,同时对于孔径的大小及钻头直径有着较高的要求。另外,施工人员要结合具体工程的建筑面积、负荷大小及回填材质来计算钻孔的深度。尤其是

在一些比较大型的工程现场,应展开具体的实地测量,对现场施工状况进行模拟,确定施工数据的准确性,进而采取合理的钻孔手段。

3.4 下管

在钻孔结束之后就要对其开展下管操作,一般会采取人工下管和机械下管两种手段,这主要是结合具体的施工状况进行方法的选择。一般来说,管道热量传输的大小是由下管深度来决定的,因此,具体施工中一定要确保下管深度合理。一般施工之前孔洞内会产生一定的积水和泥沙,影响下管工作的有效开展,所以一定要对其进行清理,下管要迅速,避免管道上浮及污染物进入等状况的发生。在进行套管时,要提前计算好管道的同轴度及U型进水管之间的距离。另外,针对U型管换热器,还要安装专业弹簧对上支管进行支撑,降低两管间回流热量的散失。同时要注意下管过程的整体性,以免安装结束后发现U型管在下管完毕后没有高出地面。

4 结语

综上所述,新能源理念的不断发展为地源热泵系统带来了更多的发展机遇和空间,但仍然有许多需要注意的地方。相关部门要加强对施工技术以及结构系统的优化和完善,推动中国环保事业的发展。

参考文献

- [1]孙宁.浅谈地源热泵系统优化设计与施工技术[J].建筑建材装饰,2016(23):150+152.
- [2]李浩.地埋管地源热泵系统建设中若干问题的讨论[J].河北工程技术高等专科学校学报,2009(3):41-43.
- [3]张永锋.浅析地源热泵的施工技术[J].价值工程,2010,29(18):109.