



www.sxjz.org

陕西土木建筑网™

SHAANXI CIVIL CONSTRUCTION SOCIETY  
陕西省土木建筑学会

搜索

[土建学会](#)  
[新闻资讯](#)  
[专家学者](#)  
[陕西建筑](#)  
[学术活动](#)  
[学会动态](#)  
[毕业设计](#)  
[资料下载](#)

## 1493陕西建筑

44[建筑文化](#)  
91[环境规划](#)  
184[建筑设计](#)  
134[工程结构](#)  
493[建筑施工](#)  
136[地基基础](#)  
260[建筑管理](#)  
151[建筑经济](#)



## 关注排行

26557 [1 联系我们...](#)  
18727 [2 级配压实砂石垫层在西安地区的施...](#)  
17461 [3 低碳城市建设在西安的探索与实践...](#)  
15325 [4 圆弧车道施工时标高控制的等分直...](#)  
13037 [5 先进集体、先进个人事迹选登...](#)  
12806 [6 CFG桩复合地基质量检测中的若干...](#)  
12712 [7 陕西土木建筑网简介...](#)  
12283 [8 宝鸡市青少年科技活动中心设计...](#)  
12141 [9 建筑材料二氧化碳排放计算方法及...](#)  
11097 [10 陈旭教授谈6A类布线安装与维护系...](#)  
10978 [11 西安交通大学人居生态楼建筑设计...](#)  
10978 [12 柴油发电机房的火灾危险性类别分...](#)  
10757 [13 某工程十字钢柱与箱型钢梁外包钢...](#)  
10599 [14 短肢剪力墙的配筋要求...](#)

10405 [15 浅谈水平固定管的单面焊双面成型...](#)[土木建筑网首页](#) > [陕西建筑](#) > [环境规划](#) > 地源热泵技术与建筑节能

# 阅读 1894 次 地源热泵技术与建筑节能

**摘要：**热泵（制冷机）是通过做功使热量从温度低的介质流向温度高的介质的装置。建筑的空调系统一般应满足冬季供热和夏季制冷两种相反的要求。...

地源热泵技术与建筑节能

袁敏

## 一、热泵与建筑供热空调

随着经济的发展和人民生活水平的提高，公共建筑和住宅的供热和空调已成为普遍的需求。在发达国家中，供热和空调的能耗可占到社会总能耗的25-30%。我国的能源结构主要依靠矿物燃料，特别是煤炭。矿物燃料燃烧产生的大量污染物，包括大量SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等有害气体以及CO<sub>2</sub>等温室效应气体。大量燃烧矿物燃料所产生的环境问题已日益成为各国政府和公众关注的焦点。

热泵（制冷机）是通过做功使热量从温度低的介质流向温度高的介质的装置。建筑的空调系统一般应满足冬季的供热和夏季制冷两种相反的要求。传统的空调系统通常需分别设置冷源（制冷机）和热源（锅炉）。建筑空调系统由于必须有冷源（制冷机），如果让它在冬季以热泵的模式运行，则可以省去锅炉和锅炉房，不但节省了初投资，而且全年仅采用电力这种清洁能源，大大减轻了供暖造成的大气污染问题。

热泵利用的低温热源通常可以是环境（大气、地表水和大地）或各种废热。应该指出，由热泵从这些热源吸收的热量属于可再生的能源。

## 二、空调热泵的分类及其优缺点

以建筑物的空调（包括供热和制冷）为目的的热泵系统有许多种，例如有利用建筑通风系统的热量（冷量）的热回收型热泵和应用大型建筑内部不同分区之间的水环热泵系统等。这里主要讨论利用周围环境作为空调冷热源的热泵系统。

空气源热泵以室外空气为一个热源。在供热工况下将室外空气作为低温热源，从室外空气中吸收热量，经热泵提高温度送入室内供暖。空气源热泵系统简单，初投资较低。空气源热泵的主要缺点是在夏季高温和冬季寒冷天气时热泵的效率大大降低。而且，其制热量随室外空气温度降低而减少，这与建筑热负荷需求趋势正好相反。因此当室外空气温度低于热泵工作的平衡点温度时，需要用电或其他辅助热源对空气进行加热。此外，在供热工况下空气源热泵的蒸发器上会结霜，需要定期除霜，这也消耗大量的能量。在寒冷地区和高湿度地区热泵蒸发器的结霜可成为较大的技术障碍。在夏季高温天气，由于其制冷量随室外空气温度升高而降低，同样可能导致系统不能正常工作。空气源热泵不适用于寒冷地区，在冬季气候较温和的地区，如我国长江中下游地区，已得到相当广泛的应用。

另一种热泵利用大地（土壤、地层、地下水）作为热源，可以称之为“地源热泵”。由于较深的地层中在未受干扰的情况下常年保持恒定的温度，远高于冬季的室外温度，又低于夏季的室外温度，因此地源热泵可克服空气源热泵的技术障碍，且效率大大提高。此外，冬季通过热泵把大地中的热量升高温度后对建筑供热，同时使大地中的温度降低，即蓄存了冷量，可供夏季使用；夏季通过热泵把建筑物中的热量传输给大地，对建筑物降温，同时在大 地中蓄存热量以供冬季使用。这样在地源热泵系统中大地起到了蓄能器的作用，进一步提高了空调系统全年的能源利用效率。

地下水源热泵系统的热源是从水井或废弃的矿井中抽取的地下水。经过换热的地下水可以排入地表水系统，但对于较大的应用项目通常要求通过回灌井把地下水回灌到原来的地下水层。最近几年地下水源热泵系统在我国得到了迅速发展。但是，应用这种地下水热泵系统也受到许多限制。首先，这种系统需要有丰富和稳定的地下水资源作为先决条件。因此在决定采用地下水热泵系统之前，一定要做详细的水文地质调查，并先打勘测井，以获取地下温度、地下水深度、水质和出水量等数据。地下水热泵系统的经济性与地下水层的深度有很大的关系。如果地下水位较低，不仅成井的费用增加，运行中水泵的耗电将大大降低系统的效率。此外，虽然理论上抽取的地下水将回灌到地下水层，但目前国内地下水回灌技术还不成熟，在很多地质条件下回灌的速度大大低于抽水速度，从地下抽出来的水经过换热器后很难再被全部回灌到含水层内，造成地下水资源的流失。另外，即使能够把抽取的地下水全部回灌，怎样保证地下水层不受污染也是一个棘手的课题。我国是水资源相对匮乏的国家，任何对水资源的浪费或污染都是绝对不可允许的。

地表水热泵系统的一个热源是池塘、湖泊或河溪中的地表水。在靠近江河湖海等大体量自然水体的地方利用这些自然水体作为热泵的低温热源是值得考虑的一种空调热泵的型式。当然，这种地表水热泵系统也受到自然条件的限制。此外，由于地表水温度受气候的影响较大，与空气源热泵类

似,当环境温度越低时热泵的供热量越小,而且热泵的性能系数也会降低。一定的地表水体能够承担的冷热负荷与其面积、深度和温度等多种因数有关,需要根据具体情况进行计算。这种热泵的换热对水体中生态环境的影响有时也需要预先加以考虑。

地下耦合热泵系统是利用地下岩土中热量的闭路循环的地源热泵系统。“地下耦合热泵”的名称直译自英文,不通俗。通常也称之为“闭路地源热泵”以区别于地下水热泵系统,或直接称为“地源热泵”。它通过循环液(水或以水为主要成分的防冻液)在封闭地下埋管中的流动,实现系统与大地之间的传热。在冬季供热过程中,流体从地下收集热量,再通过系统把热量带到室内。夏季制冷时系统逆向运行,即从室内带走热量,再通过系统将热量送到地下岩土中。因此,地下耦合热泵系统保持了地下水热泵利用大地作为冷热源的优点,同时又不需要抽取地下水作为传热的介质。它是一种可持续发展的建筑节能新技术。

### 三、地源热泵供热空调系统的经济性分析

地源热泵系统可实现对建筑物的供热和制冷,还可供生活热水,一机多用。一套系统可以代替原来的锅炉加制冷机的两套装置或系统。系统紧凑,省去了锅炉房和冷却塔,节省建筑空间,也有利于建筑的美观。地源热泵系统的另一个显著的特点是大大提高了一次能源的利用率,因此具有高效节能的优点。地源热泵比传统空调系统运行效率要高约40-60%。另外,地源温度较恒定的特性,使得热泵机组运行更可靠、稳定,整个系统的维护费用也较锅炉一制冷机系统大大减少,保证了系统的高效性和经济性。

迄今为止制约地下耦合热泵系统在我国应用的障碍主要是在地下埋管的初投资较高,以及政府、建筑设计人员和公众对这一技术缺乏了解。地源热泵空调系统的经济性取决于多种因素。不同地区,不同地质条件,不同能源结构及价格等都将直接影响到其经济性。根据国外的经验,由于地源热泵运行费用低,增加的初投资可在3-7年内收回,地源热泵系统在整个服务周期内的平均费用将低于传统的空调系统。

### 四、结束语

在建筑供热空调中采用热泵技术可以有效地提高一次能源利用率,减少温室效应气体CO<sub>2</sub>和其它燃烧产生的污染物的排放,是一种可持续发展的建筑节能新技术。地下水热泵和地表水热泵系统受水资源条件的制约,应用范围受到限制。地源热泵(地下耦合热泵系统)适用范围广,运行费用低,节能和环保效益显著。

(本文来源:陕西省土木建筑学会 文径网络:尹维维 尚雯潇 编辑 文径 审核)

### 关于 [地源热泵](#) [建筑节能](#) 的相关文章

- [陕西省住建厅将建筑业五项企业二级资质行政审批委托至市县](#) 2018-12-6
- [关于举办第五届“中联杯”国际大学生建筑设计竞赛的通知](#) 2018-12-3
- [2018中国建筑学会工程管理研究分会年会在浙江大学隆重召开](#) 2018-11-30
- [山东省绿色建筑高质量发展现场推进会在青岛举办](#) 2018-11-28
- [西藏拉萨市55个共67万平方米既有建筑节能改造项目即将完工](#) 2018-11-27
- [《主动式建筑评价标准》编制会议第一次工作会议在北京召开](#) 2018-11-26

上一篇: [延安黄土梁峁地区山地住宅开发关键问题研究](#)

下一篇: [有关农村配电网中无功补偿的探讨](#)

[关于我们](#) [版权隐私](#) [联系我们](#) [友情链接](#) [网站地图](#) [合作伙伴](#) [陕ICP备09008665号-1](#) 页首标识为文径网络注册商标 ©2018 文径网络投资有限公司持有

版权所有 ©2018 文径网络保留一切权力 土木建筑网2.0版由CCRRN在中国西安设计 数据支持文径网络数据中心 技术支持文径网络技术中心

 陕公网安备 61010302000391号