

中深层地热资源供暖的环保效益探究

李波¹ 党巍² 杨悦³

1. 西咸新区城市设施管理有限公司, 陕西 咸阳 712000

2. 陕西西咸新区创拓新能源发展有限公司, 陕西 咸阳 712000

3. 西咸新区盛源裕能科技发展有限公司, 陕西 咸阳 712000

[摘要]中深层地热能作为一种清洁、可再生的能源形式, 具有显著的环保效益。通过对地热资源的充分利用, 可以有效减少对传统化石能源的依赖, 降低二氧化碳等温室气体的排放, 减缓气候变化的影响。此外, 地热资源的高效性和稳定性, 使其成为长期可持续的能源。随着取能技术的不断发展, 地热资源的开发与利用逐渐突破了取能深度的限制, 为环保领域提供了新的发展机遇, 具有重要的现实意义和应用前景。

[关键词]中深层地热; 取能; 环保效益; 可再生能源; 气候变化

DOI: 10.33142/aem.v7i2.15748

中图分类号: TK529

文献标识码: A

Exploration on Environmental Benefits of Heating with Medium to Deep Geothermal Resources

LI Bo¹, DANG Wei², YANG Yue³

1. Xixian New Area Urban Facilities Management Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

2. Shaanxi Xixian New Area Chuangtuo New Energy Development Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

3. Xixian New Area Shengyuan Yuneng Technology Development Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

Abstract: Deep geothermal energy, as a clean and renewable form of energy, has significant environmental benefits. By fully utilizing geothermal resources, dependence on traditional fossil fuels can be effectively reduced, greenhouse gas emissions such as carbon dioxide can be lowered, and the impact of climate change can be mitigated. In addition, the efficiency and stability of geothermal resources make them a long-term sustainable energy source. With the continuous development of energy harvesting technology, the development and utilization of geothermal resources have gradually broken through the limitations of energy harvesting depth, providing new development opportunities for the environmental protection field and having important practical significance and application prospects.

Keywords: deep geothermal energy; energy harvesting; environmental benefits; renewable energy; climate change

引言

随着能源危机和环境污染问题日益严重, 寻找清洁、可再生的能源变得尤为重要。中深层地热资源作为一种绿色、低碳的能源形式, 逐渐引起了全球关注。尤其在供暖领域, 地热能的利用不仅能够减少对化石燃料的依赖, 还能有效降低温室气体的排放, 助力实现可持续发展目标。深入探索地热资源的供暖应用, 不仅具有重要的环保意义, 也为未来能源利用提供了广阔的前景。

1 中深层地热资源的特点与开发潜力

中深层地热能作为一种可再生能源, 具备广泛地开发潜力, 尤其在供暖领域表现出显著的环保优势。了解其特点及开发潜力对于推动地热能的实际应用具有重要意义。

1.1 中深层地热资源的基本特点

中深层地热能主要指的是位于地下深层的热能资源, 其温度范围一般在 150℃ 到 350℃ 之间。与浅层地热资源相比, 中深层地热资源具有更加稳定的温度和较高的能量密度。这使得中深层地热在供暖、发电等领域表现出强大的应用潜力。由于深层地热资源的热量来源较为持久, 其

能量输出稳定, 适合用于长期稳定的能源需求, 尤其在冬季供暖中更具优势。此外, 中深层地热资源的分布较为广泛, 尤其在地震活跃带及构造褶皱带区域, 其储量相对较大, 开发潜力巨大。

1.2 中深层地热资源的开发技术

中深层地热资源的开发技术相较于浅层地热资源更加复杂, 需要克服地下钻探、热水输送等方面的技术难题。随着地热钻井技术和地下热交换技术的不断进步, 中深层地热资源的开发逐渐从理论走向实践。采用深钻井技术能够有效地达到地下深层热能, 从而实现大规模地热能源的开发。同时, 先进的热泵技术和地热回灌技术也能保证地热资源的持续供应, 避免资源的过度开采。在施工过程中, 智能化控制技术的应用, 能够实时监测地下温度、压力等参数, 确保地热系统的高效运行与安全性。

1.3 中深层地热资源的开发潜力

中深层地热资源的开发潜力巨大, 特别是在北方寒冷地区, 地热供暖的需求日益增加。随着环保政策的不断完善和可再生能源支持政策的出台, 地热资源的开发正在进

入黄金时期。根据目前的技术水平和市场需求,未来中深层地热资源的开发将朝着更加高效、环保的方向发展。通过深度挖掘中深层地热资源,不仅能够满足区域供暖需求,还能大幅减少传统能源的消耗和碳排放,实现可持续发展的目标。此外,随着地热利用技术的不断创新和成本的逐渐降低,热能的经济性和可操作性不断增强,为其在更多行业的推广应用提供了可行性保障。

2 中深层地热供暖技术的发展与应用

中深层地热供暖技术在近年来取得了显著进展,凭借其清洁、稳定的能源特性,逐渐成为替代传统能源的可行方案,尤其在供暖领域展示了巨大的应用前景。

2.1 中深层地热供暖技术的基础原理

中深层地热供暖技术利用地下深层的热能资源,通过钻井将热能提取并通过热交换系统传递到建筑物内。其核心原理是通过深层钻井获取地热能,并通过地下热水或蒸汽将热量输送至地面。在这一过程中,热泵技术能够进一步提升地热能的传递效率,确保能源的高效利用。此外,热泵系统还具有自动调节温度的功能,能够根据气候变化和用户需求,调整供热量和温度,实现灵活的能源管理。中深层地热供暖系统不仅能够提供稳定的供热效果,还能在冬季供暖时最大限度减少能源浪费,提升供暖效率。

2.2 中深层地热供暖技术的关键设备与应用

中深层地热供暖技术的成功应用离不开关键设备的支撑。深井钻探技术是提取地热能的基础,当前,现代化的钻井设备使得地热资源的开发深度逐渐突破,能够达到更深层次的地热资源。此外,热交换器、地热热泵、供热管网等设备的优化设计,也对供暖效果产生了直接影响。热泵系统能有效提升地下水热量的利用效率,同时减少环境污染,并确保供暖过程中能源的高效利用。对于大型建筑群或城市区域,中深层地热供暖技术通过集中供热系统,可以提供更大范围的供暖服务,减少对传统能源的依赖,推动绿色建筑的实施。

2.3 中深层地热供暖技术的未来发展方向

随着环保政策的推进和技术不断创新,中深层地热供暖技术未来将朝着更加高效、智能化的方向发展。未来,采用数字化、自动化技术的地热供暖系统,将能实时监测地下温度、压力等参数,并根据供热需求动态调整运行状态。智能控制系统不仅能够实现远程监控,还能对设备运行进行故障诊断与优化,提升系统的稳定性与经济性。随着市场对可再生能源需求的增加,中深层地热供暖技术有望在更多地区得到广泛应用,尤其是在冬季寒冷地区,地热供暖将成为应对能源危机和环境污染的重要手段。

3 地热供暖系统的环保效益分析

地热供暖方式,凭借其清洁、环保的特点,在节能减排方面表现突出。分析其环保效益,有助于进一步推动绿色供暖技术的普及应用。

3.1 减少温室气体排放

地热供暖方式的最大环保优势之一是能够有效减少

温室气体的排放。传统供暖方式,如燃煤、燃油和天然气供暖,会释放大量的二氧化碳、一氧化碳、氮氧化物等温室气体,这些气体不仅加剧全球气候变化,还对空气质量造成严重污染。相比之下,地热供暖不需要燃烧化石燃料,因此不会排放二氧化碳等有害气体,显著降低了温室气体的排放量。特别是在大规模应用地热供暖的地区,可以实现与传统能源供暖方式相比的大幅减排,为全球温室气体减排目标作出贡献。

3.2 节约资源与降低能源消耗

地热供暖系统通过利用地下深层的地热资源,不仅避免了对煤、石油等有限资源的依赖,还有效降低了能源消耗。传统供暖系统常依赖于电力、天然气等能源,而这些能源的生产和运输过程往往伴随着能源浪费和污染排放。而地热供暖系统则通过利用地下源源不断的自然热能,大大提高了能源的利用效率。此外,地热资源作为一种可再生能源,具有长期稳定性,可以在不依赖外部能源输入的情况下,持续提供稳定的供暖效果,减少了对非再生资源的消耗,为资源节约做出了贡献。

3.3 促进可持续发展与环保产业发展

地热供暖系统的发展不仅对环保具有积极意义,还推动了可持续发展和环保产业的蓬勃发展。地热资源的开发利用能够带动相关产业的发展,包括地热设备制造、系统设计、技术创新等领域。随着对环境保护和绿色建筑需求的增加,地热供暖系统逐渐成为建筑行业和城市供热系统中的重要组成部分。通过引入绿色供暖技术,不仅能提升建筑物的环保性能,还能帮助实现能源消耗的可持续管理,推动社会向低碳、绿色发展转型。随着技术的进步和成本的降低,未来地热供暖的推广应用将更加广泛,为实现全球环保目标贡献力量。

4 地热资源利用对减排目标的贡献

地热资源利用在减排目标实现过程中发挥着至关重要的作用。通过替代传统能源,它不仅减少了有害排放,还为全球减排目标提供了有力支持。

4.1 替代化石能源减少二氧化碳排放

地热资源作为清洁能源,能够替代传统的化石燃料如煤、石油和天然气,这些传统能源在燃烧过程中会释放大量的二氧化碳等温室气体,对气候变化和环境污染造成严重影响。地热供暖系统的运行过程中不需要燃烧化石燃料,因此其直接的环保效益就是大幅减少了二氧化碳等温室气体的排放。通过将传统供暖方式替换为地热供暖系统,可以有效减少大规模供热过程中温室气体的排放,为国家 and 地区实现碳减排目标作出积极贡献。同时,地热供暖还可以避免空气污染物的排放,如硫氧化物、氮氧化物等,这些污染物常伴随传统能源的使用,对环境和人类健康构成威胁。利用地热能清洁性,能够进一步改善空气质量,推动可持续发展目标的实现。

4.2 提高能源利用效率降低能源消耗

地热资源利用不仅减少了温室气体排放,同时也通过

提高能源利用效率进一步降低了能源的整体消耗。传统能源的生产和使用过程中,往往伴随有大量的能源浪费,尤其是在燃烧过程中释放的热量无法完全被有效利用。而地热供暖系统通过地下热能直接供热,避免了能量传输过程中的浪费。地热资源的高效利用减少了能源开采和运输过程中造成的二氧化碳排放,并且使得能源消耗得到显著降低。提高能源利用效率,不仅有助于减排,还能促进能源的可持续利用。

4.3 促进绿色经济发展助力全球减排目标

地热资源的利用为绿色经济的实现提供了动力。随着全球环保政策的推动和可再生能源技术的发展,地热能作为一种清洁、稳定的能源,逐渐取代了高污染、高能耗的传统能源形式。通过增加对地热资源的利用,能够为全球减排目标贡献更多的力量。尤其是在供热、发电等领域,地热资源的应用将极大减少对化石能源的需求,进而减少全球范围内的碳排放。随着地热供暖技术的不断普及,越来越多的国家和地区将通过地热资源的广泛应用,助力实现国际气候协议中设定的减排目标,推动全球环保事业向前发展。

5 中深层地热供暖的可持续发展前景

中深层地热供暖作为一种绿色、可再生的能源技术,具有广阔的应用前景。随着技术的进步和环保需求的增加,地热供暖将在可持续发展中发挥重要作用。

5.1 技术进步推动地热供暖系统发展

随着钻井技术、热泵技术和地下热交换技术的不断创新,中深层地热供暖的技术性能得到了显著提升。尤其是深井钻探技术的突破,使得地下更深层的地热资源成为可能,拓宽了地热能源的开发范围。此外,热泵技术的进步,使得地热能的利用效率大大提高,系统的节能性和稳定性得到显著增强。随着系统设计与设备性能的优化,地热供暖不仅在采暖季节能够稳定提供热量,还能减少能源消耗,进一步推动了其在各类建筑和区域中的推广应用。技术进步为地热供暖系统的广泛应用奠定了基础,也为其可持续发展提供了坚实的技术支持。

5.2 环保需求和政策支持助推地热供暖普及

全球气候变化问题日益严峻,低碳、环保的能源解决方案成为各国政府的首要议题。中深层地热供暖作为一种清洁、低碳的能源形式,其环保效益日益受到重视。各国政府纷纷出台相关政策,鼓励可再生能源的利用,尤其是地热能的开发和应用。在诸如欧洲、北美以及亚洲部分地区,政府通过补贴、税收减免和技术创新基金等方式,推动地热供暖技术的发展。随着政策的不断支持和推广,地热供暖在未来有望成为主流的供热方式,特别是在寒冷地区和能源紧缺的地区,地热供暖将提供一个长期可持续的解决方案。环保法规的不断强化以及政策支持的加强,将使得中深层地热供暖技术在未来几年实现快速普及和应用。

5.3 市场需求与经济效益推动地热供暖产业化

随着绿色建筑和节能减排要求的提升,市场对清洁能

源供暖的需求不断增加,推动了地热供暖产业的快速发展。中深层地热供暖技术不仅能满足长期、稳定的热能需求,还具备较高的经济性,特别是在使用寿命较长的系统中,长期运行能够带来显著的经济效益。随着设备成本的下降和技术的成熟,地热供暖系统的投资回报周期也在逐渐缩短,进一步促进了市场对这一技术的接受度和推广。此外,地热供暖技术能够有效减少对化石能源的依赖,降低能源采购成本,提高能源的自主保障能力。随着技术成本的降低和市场需求的增加,地热供暖系统将在更多地区实现产业化,并成为清洁能源市场的重要组成部分,推动全球能源结构的绿色转型。

通过技术创新、政策支持和市场需求的推动,中深层地热供暖不仅具备广泛的应用前景,还为全球可持续发展和环保目标的实现提供了有力支持。随着各方面条件的不断优化,地热供暖将在未来几年迎来更加广阔的发展空间。

6 结语

中深层地热供暖技术凭借其环保、节能的特点,正在成为应对能源危机和气候变化的有效方案。通过技术进步、政策支持和市场需求的共同推动,地热资源的开发应用正朝着更加高效、可持续的方向发展。其在减少温室气体排放、提高能源利用效率和促进绿色经济发展等方面具有显著贡献。未来,随着成本降低和技术进一步成熟,地热供暖将在全球范围内得到更加广泛地应用,为实现绿色低碳目标提供有力支持。

【参考文献】

- [1]黄贤闯,石岩.中深层地热资源在供暖中的应用及负荷调峰方法分析[J].中国资源综合利用,2019,37(4):174-176.
 - [2]邓波,龙惟定.中深层地热资源合理开发利用现状综述[C].北京:环境工程2019年全国学术年会,2025.
 - [3]武明辉,隋少强,黄旭.西咸新区中深层地热资源供暖潜力分析[J].石化技术,2021,28(7):154-155.
 - [4]董寒杰,孙健,王冠华,等.河南省中深层地热资源勘查开发潜力与模式研究[J].矿产勘查,2022,13(8):1158-1165.
 - [5]陈家玺.中深层地热资源供暖的环保效益探究[J].自然资源情报,2022(4):41-45.
- 作者简介:李波(1985.11—),毕业院校:长安大学,所学专业:环境工程,当前就职单位:西咸新区城市设施管理有限公司,职称级别:工程师;党崑(1990.12—),毕业院校:华北电力大学科技学院,所学专业:热能与动力工程,当前就职单位:陕西西咸新区创拓新能源发展有限公司,职称级别:工程师;杨悦(1990.1—),毕业院校:西安理工大学高科学院,所学专业:工程管理,当前就职单位:西咸新区盛源裕能科技发展有限公司,职称级别:工程师。