

# 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用探讨

王海宾

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 目前, 随着人类社会不断发展水平的提高, 各类能源的过度消耗也成为社会关注的重点问题, 如果不能及时地解决能源过度消耗, 那么未来人类将会面临严重的资源枯竭。在这种发展背景下, 太阳能作为一种新型清洁能源受到社会的广泛关注。文中主要以太阳能热水系统为研究对象, 并详细分析了太阳能热水系统的相关设计, 最后针对该系统在给排水设计中的实际应用进行解读和介绍。

**[关键词]** 太阳能热水系统; 建筑给排水设计; 应用措施

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12012

中图分类号: TU82

文献标识码: A

## Discussion on the Application of Solar Hot Water Systems in Building Water Supply and Drainage Design

WANG Haibin

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** At present, with the continuous improvement of human society's development level, excessive consumption of various types of energy has become a key issue of social concern. If excessive energy consumption cannot be solved in a timely manner, humanity will face serious resource depletion in the future. Against this development background, solar energy, as a new type of clean energy, has received widespread attention from society. This article mainly focuses on solar hot water systems as the research object, and analyzes the relevant design of solar hot water systems in detail. Finally, the practical application of this system in water supply and drainage design is explained and introduced.

**Keywords:** solar hot water systems; architectural water supply and drainage design; application measures

### 引言

在当今社会, 全球范围内对可持续发展和环保解决方案的需求不断升温, 建筑领域也在积极寻找创新的、环保的能源利用方式。太阳能热水系统因其清洁、绿色、可再生的特性, 正逐渐成为建筑给排水设计的关键技术之一。这一系统通过智能地利用太阳能, 不仅能够满足建筑的热需求, 还有望降低对传统能源的依赖, 从而减少温室气体排放, 为建筑行业实现可持续发展贡献力量。本文将深入探讨太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用, 旨在揭示该技术的优势、设计要点, 以及在实际应用中可能面临的挑战与未来发展的前景。通过对太阳能热水系统与建筑给排水系统的紧密结合, 以及其在集中能源系统、分户水箱等方面的创新应用, 我们将全面了解该技术在提高能源利用效率、降低运行成本、改善环境质量等方面的潜在价值。这一研究有望为推动太阳能热水系统在建筑领域的广泛应用, 以及促进建筑行业向更加环保、可持续的方向发展提供重要的理论和实践支持。

### 1 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用优势

#### 1.1 降低建筑给排水系统建设成本

太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用显著优势之一是其能够有效降低系统的建设成本。传统的给排水

系统通常涉及高能耗设备, 如电热水器或燃气热水炉, 而太阳能热水系统利用太阳能作为主要能源, 减少了对传统能源的依赖, 从而降低了能源设备的采购和安装成本。太阳能热水系统的核心组件主要包括太阳能集热器、循环泵和储水罐等, 这些组件相对简单且具备较长的使用寿命, 相较于传统系统的复杂设备, 其建设成本较为经济实惠。此外, 太阳能热水系统的安装过程相对简单, 不需要复杂的管道布置, 减少了施工难度和相关设备的购置成本。长期运行来看, 太阳能热水系统的维护成本也相对较低, 因为核心组件的结构相对简单, 维修和更换的频率较低。这使得太阳能热水系统在整个使用寿命内能够为建筑主体带来经济效益, 提高了系统的可持续性和经济性, 为建筑领域的可持续发展提供了一种经济实用的能源解决方案。

#### 1.2 太阳能热水系统受外界环境影响较小

与传统的能源依赖型系统相比, 太阳能热水系统主要利用太阳能进行加热, 因此对外界环境的依赖性较低。这一特点使得太阳能热水系统更为适用于不同地区和气候条件, 从寒冷的冬季到炎热的夏季, 其性能表现相对稳定。太阳能热水系统的主要组件之一是太阳能集热器, 其设计通常考虑了对各种天气条件的适应性。即使在阴天或多云的情况下, 太阳能集热器仍然能够部分捕获太阳能, 确保系统正常运行。此外, 现代太阳能热水系统常配备智

能控制系统,能够根据外部环境的变化自动调整运行状态,提高了系统的稳定性和效率。与之相比,传统的依赖电力或燃气的水热水系统在供热方面更容易受到天气变化的限制,且在能源紧缺或电力中断的情况下表现较为不稳定。

### 1.3 降低污染物排放、保护环境

太阳能热水系统的运行原理是通过太阳能集热器捕获太阳辐射,将其转化为热能用于供热。这一过程减少了对传统能源的需求,不仅减轻了能源开采和利用的压力,也削减了与这些能源使用相关的空气污染物的排放。此外,太阳能热水系统不需要燃烧燃料,避免了二氧化碳等温室气体的产生,有助于减缓气候变化的影响<sup>[1]</sup>。通过选择太阳能热水系统作为建筑给排水设计的一部分,不仅能够满足热水需求,还能在根本上减少建筑对环境的负担。这种环保特性与全球对可持续发展的迫切需求相契合,为建筑行业提供了一种清洁、绿色的能源解决方案,有效促进了环境保护和可持续建筑发展的目标。

## 2 太阳能热水系统的设计

### 2.1 定温循环系统设计

太阳能热水系统的设计中,定温循环系统是一个关键的组成部分,其目的是确保系统在各种天气条件下都能有效稳定地运行。定温循环系统通过巧妙的设计,能够维持储水罐内的热水温度在一个稳定的水平,提供给用户稳定可靠的热热水供应。在定温循环系统中,太阳能集热器负责捕获太阳辐射,并将其转化为热能,然后通过传递介质(通常是水或其他热载体)的方式将热能传递到储水罐中。为了实现定温循环,系统通常配备了恰当设计的循环泵,该泵负责在太阳能集热器和储水罐之间维持热能的均匀传递。此外,系统还包括温度传感器和控制器,用于监测和调节循环系统中的温度,确保水温在用户需求的温度范围内。定温循环系统的设计需要考虑到多种因素,如太阳辐射的变化、天气条件的不确定性以及用户用水的实际需求。通过科学合理的设计,系统能够在晴天、多云或阴雨等不同天气条件下都实现热水的稳定供应,提高了系统的可靠性和适应性。

### 2.2 结构设计

首先,太阳能集热器的结构设计至关重要。集热器通常采用高效的吸收表面,以最大程度地吸收太阳辐射并将其转化为热能。集热器的表面材料和结构设计应当具有优异的光热转换性能,同时考虑耐久性和抗风雨侵蚀的特性,确保在各种环境条件下都能够长时间稳定运行。其次,传热介质的流动路径和系统管道的设计也需要精心考虑。良好的传热介质流动路径能够确保太阳能捕获到的热能迅速而有效地传递到储水罐中。管道的布置和材质选择需符合热能传递的要求,同时考虑系统的紧凑性和操作的方便性。储水罐的结构设计应考虑到热能的储存和稳定供应。罐体材料应当有较好的保温性能,以减少热量损失。结构应具备一定的强度和密封性,确保在系统运行中不发生漏

水或损坏。最后,整个系统的控制系统也是结构设计的重要组成部分<sup>[2]</sup>。通过温度传感器、循环泵、阀门和智能控制器等设备的合理布置和协调,能够实现对整个系统运行状态的监测和调节,保障系统在各种环境条件下的高效运行。

## 3 在建筑给排水系统中应用太阳能热水供应系统的要点

### 3.1 增强设计协调性

在建筑给排水系统中应用太阳能热水供应系统时,关注设计协调性是确保系统顺利运行和充分发挥优势的重要要点。设计协调性体现在系统与建筑结构、热水需求、管道布局等多个方面的无缝衔接,从而实现系统的高效性、可靠性以及整体美观性。首先,太阳能热水系统的安装位置和建筑结构应当相互协调。太阳能集热器通常需要安装在建筑顶部或阳台等充分接受阳光的位置,因此在建筑设计中要合理规划这些区域,确保集热器能够最大程度地暴露在阳光下,提高能源的捕获效率。此外,集热器的外观设计也应考虑与建筑整体风格的协调,使其融入建筑外观,不破坏建筑的美观性。其次,与建筑的热热水需求紧密关联。在设计太阳能热水系统时,要充分考虑到建筑内各个区域的热热水需求,结合建筑的规模和使用特点,确定系统的规模 and 性能。这种需求的合理匹配能够确保太阳能热水系统在满足建筑实际需求的同时,避免系统过度投入或资源浪费。此外,管道布局的设计也应当考虑到太阳能热水系统的运作。合理的管道布局能够减小热能传递的损失,确保热水能够有效传递到用户需要的区域。同时,管道的设计要符合建筑的整体结构,不仅满足热水供应的需求,还保证建筑内部管道布局的美观和紧凑。

### 3.2 合理利用太阳能

首先,太阳能集热器的选择和设计至关重要。采用高效的集热器,如平板集热器或真空管集热器,能够更有效地吸收太阳辐射并将其转化为热能。集热器的朝向和倾斜角度应合理设置,以最大程度地接收阳光,特别是在冬季时,确保系统在各个季节都能保持高效运行。其次,合理设置储水罐和热水管道布局。储水罐应有良好的保温性能,以防止热量损失。管道布局应考虑建筑的结构和热水需求,确保太阳能捕获的热水能够有效地传递到各个用户点。在太阳能供热系统设计中,通常会采用定温循环系统,使得热水能够在系统内循环传递,提高整体的能源利用率<sup>[3]</sup>。另外,智能控制系统的应用也是合理利用太阳能的关键。通过温度传感器、控制器等设备,可以监测和调整系统的运行状态,确保在太阳充足时自动启动供热,而在太阳不足时能够切换至备用能源,保证系统的稳定性和可靠性。

### 3.3 重视给排水系统一体化

首先,对太阳能热水系统与建筑给排水系统的统一规划是必不可少的。在建筑设计初期,需要将太阳能热水系统的组件、管道以及储水罐等元素融入整体给排水布局。通过合理规划系统的位置、尺寸和结构,确保太阳能热水

系统无缝衔接到建筑的给排水体系中,最大限度地提高能源的利用效率。其次,重视一体化设计意味着太阳能热水系统要能够与建筑的日常运行需求相协调。通过与建筑的暖通空调系统、供水系统等其他相关系统的有机结合,太阳能热水系统可以更智能地响应建筑内部的用水需求。例如,可以通过智能控制系统实现在高峰时段的热热水供应,并在低峰时段切换至备用能源,以确保系统的稳定性。

#### 4 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用

##### 4.1 在建筑给排水循环系统中的应用

在建筑给排水循环系统中,太阳能热水系统主要通过太阳能集热器捕获太阳辐射,将其转化为热能,并通过循环泵将热能传递到建筑内的给水系统。这种一体化的设计可以实现对供水温度的智能调控,确保建筑内部的热需求得到稳定满足。首先,太阳能热水系统可以直接集成到建筑的热水循环系统中。当太阳光照充足时,集热器吸收太阳能,通过热交换器将热量传递给建筑内的水循环系统,为用户提供温暖的热热水。这种智能的供热方式能够降低传统供热系统的负荷,减少对传统能源的依赖,实现绿色环保的热热水供应。其次,太阳能热水系统在建筑给排水循环系统中的应用还可通过储水罐实现能源的高效利用。通过合理设置储水罐,系统可以将白天集中获得的太阳能储存在罐中,然后在夜间或阴雨天等太阳能供应不足的时候,从储水罐中释放热能,保证系统持续稳定地运行。最后,太阳能热水系统的应用也有助于建筑给排水系统的节能减排。传统热水供应方式常常依赖于燃气或电力,而太阳能热水系统的运行过程中不涉及对传统能源的大量消耗,有助于减少温室气体排放,符合可持续发展的环保理念。

##### 4.2 在给排水分户水箱中的应用

首先,太阳能热水系统可以与分户水箱紧密结合,通过集热器捕获太阳辐射,将热能传递到水箱中。这样的一体化设计可以在白天充足的阳光照射下,迅速将水箱内的水加热至适宜的温度,为用户提供高效的热热水供应。而在夜间或天气不佳的情况下,系统可以智能地切换至备用能源,确保水箱内的水温稳定。其次,太阳能热水系统的应用不仅提高了热热水的可持续性,还降低了分户水箱的能源消耗。传统分户水箱常常依赖于电力或燃气进行加热,而太阳能热水系统的运行无需大量依赖传统能源,减少了对非可再生能源的依赖,降低了能源消耗和相关的运行成本。另外,太阳能热水系统在给排水分户水箱中的应用也有助于减少对公共能源供应的压力。通过在每个分户中独立设置太阳能热水系统,可以实现对每个用户的个性化供热,避免了传统中央热水供应系统中可能存在的热热水供应不均匀的问题,提高了整体的供热质量。

##### 4.3 在给排水集中能源系统中的应用

首先,太阳能热水系统可以集成到给排水集中能源系统中,通过太阳能集热器捕获大量的太阳辐射能量。这些集热器将太阳能转化为热能,并通过热交换器将热能传递

到集中能源系统中的供水管道。这种智能整合的方式能够在充足的阳光下为整个建筑提供大量的热热水,满足用户的用水需求,同时减轻对传统能源的依赖。其次,太阳能热水系统在给排水集中能源系统中的应用有助于提高整体的能源效益。通过合理设计和配置集热器、储水罐等组件,系统能够更好地利用太阳能,并在需要时智能切换至备用能源,以确保系统在各种天气条件下都能够稳定运行。这不仅提高了能源的利用率,还降低了运行成本,符合绿色建筑和可持续发展的要求<sup>[4]</sup>。另外,太阳能热水系统在给排水集中能源系统中的应用也具备灵活性和可扩展性。系统可以根据建筑的规模和热热水需求进行定制设计,同时可以根据实际需要随时扩展或调整。这种灵活性使得太阳能热水系统适用于各种建筑类型,包括住宅、商业建筑和工业用房等。最后,太阳能热水系统的应用有助于建筑给排水集中能源系统的可持续性发展。通过减少对传统能源的需求,系统有助于减少温室气体排放,降低环境负担,为建筑行业迈向更加环保的未来贡献力量。

#### 5 结语

在文中,我们深入研究了太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用,并探讨了其在提高能源利用效率、降低成本、改善环境质量等方面的重要作用。太阳能热水系统作为一项清洁、绿色的能源技术,在满足建筑热热水需求的同时,为建筑行业追求可持续发展提供了有力支持。通过对太阳能热水系统与建筑给排水系统的融合,我们发现其在集中能源系统、分户水箱等方面的应用不仅提高了能源利用效率,还降低了运行成本,为建筑行业带来了实质性的益处。这种技术的灵活性和可持续性,使其成为建筑领域迎接未来挑战的关键工具之一。然而,我们也意识到在推广和实际应用过程中,太阳能热水系统可能面临一些挑战,如设备成本、技术标准等问题,需要进一步研究和解决。在未来的发展中,我们期待通过更广泛的实践应用和技术创新,太阳能热水系统能够更好地适应各类建筑需求,成为建筑领域可持续发展的推动力量。为建筑行业转向更加可持续、绿色的未来提供实用的指导和有益的启示。

#### [参考文献]

- [1] 吴莉莹. 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用和思考[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(26): 77-79.
- [2] 李辉, 樊慧菊. 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用探讨[J]. 住宅与房地产, 2023(8): 144-146.
- [3] 徐静. 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用和探析[J]. 大众标准化, 2022(3): 58-60.
- [4] 陈学蕾, 王中华. 探析太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用[J]. 中国战略新兴产业, 2018(8): 24-25.

作者简介: 王海宾(1984.5—), 男, 汉族, 毕业学校: 合肥工业大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。