

太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用和探析

严 刚

青海省地矿建筑勘察设计院有限公司 青海 西宁 810000

摘 要：近些年来，在我国随着社会经济和科学技术的飞跃发展，人们的生活品质有了很大提高，促使人们越来越重视能源利用，而太阳能是一种清洁型能源，所以建筑给排水设计中，太阳能热水系统得到了广泛应用，其能够大大提高人们的生活品质，减少二氧化碳的排放量，保护地球，还可以降低一些能源消耗，对能源危机进行缓解。基于此，本文主要对太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用进行探究和分析

关键词：太阳能热水系统；建筑；给排水；设计；应用

1 太阳能热水系统在建筑给排水设计中应用概述

1.1 应用优点

1.1.1 降低成本

太阳能热水系统利用太阳能代替建筑给排水系统能源体系，实现建筑热水的制备。太阳能热水系统能够大大降低对能源的消耗。与传统电热给排水能源系统和燃气给排水能源系统相比，太阳能热水系统在使用过程中降低了对传统能源的依赖，能够实现建筑的节能发展。据调查显示，在日常生活用水方面，为了保障热水的供应，采用燃气、电能的热热水系统需要不断的消耗能源进行加热，但是大部分时间热水的需求具有随机性，能源浪费非常严重^[1]。太阳能热水系统能够在光照情况下持续对水进行加热，保持水温，降低了能源方面的成本费用。

1.1.2 保护环境

我国目前所使用的电能主要依赖火电站生产，这就意味着电能生产会消耗不可再生资源，并且产生环境污染。所以，虽然电能本身清洁无污染，但是生产电能同样需要污染环境。而燃气在使用过程中会产生温室气体，同样对生态环境造成不良影响。相较之下，太阳能作为清洁能源，使用时完全不会对环境造成影响，可以直接应用于加热，转化效率非常高，可以有效保护环境。

1.1.3 运行独立

应用太阳能热水系统的建筑给排水系统，在热水制备方面是独立运行的，与建筑电力体系或者燃气系统是分隔开的，因此其运行不会受到能源供应情况的制约。也就是说，即便由于系统故障或者其他原因停止对建筑进行供电和燃气供应，依然不会影响建筑的热热水制备。建筑的给排水系统完全是独立的个体，依靠太阳能独立运行，具有更强的自主性，能够有效避免受到能源系统的制约^[2]。

1.2 应用缺点

1.2.1 受自然环境限制

太阳能热水系统虽然具有众多优势，但是在使用过程中也存在一定的缺点和限制。首先，太阳能热水系统的能源来源为太阳能，所以其运行工作的性能就会受到天气环境和气候的限制。在太阳光照时间短、光照强度不足的地区，应用太阳能热水系统的效果并不好，甚至由于其工作性能不佳，影响正常生活用水需求。所以在太阳能热水系统应用过程中需要考虑自然环境因素的影响。

1.2.2 前期投入较高

太阳能热水系统运行过程中几乎不产生费用，但是太阳能热水系统的设备和施工需要成本较高，尤其是设备本身科技含量大，往往设备价格较高。所以在太阳能热水系统使用应用时，需要通常会受到建筑工程建设资金的影响，由于前期投入的资金不足，导致在给排水系统的优化设计上，无法采用太阳能热水系统。这也是制约太阳能热水系统推广普及的主要因素，通过技术研发和进步降低设备成本是当前非常重要的内容。

1.2.3 系统设计难度大

太阳能热水系统在给排水系统中应用，系统的设计难度较大。由于太阳能热水系统受到气候环境的影响较大，在光照不足和气候寒冷的情况下，热水的制备往往无法达到预期的使用要求。所以，大部分太阳能热水系统在给排水系统中应用都需要配置辅助加热系统，以确保建筑给排水系统能够稳定运行，保障任何情况下的热水制备需求。

2 系统设计

2.1 结构设计

太阳能热水系统应用在建筑给排水中，对结构进行设计时，要严格按照太阳能热水系统的安装顺序以及功能重要程度进行设计，避免在结构方面出现缺陷。首

先,对太阳能热水系统的进水部分进行设计,根据前期所计算得到的参数结果,选择单向阀门方案。在阀门方案选择时,要与建筑物主体的高度以及太阳能热水系统布置、水压等实际情况相结合,保障单向阀门与管线之间的连接紧密,所在位置合理,避免将单向阀门设置在隐秘部分。这样如果后续出现结构故障问题,维修难度将会增大。其次是,对太阳能热水系统的加热部分进行设计,也就是水箱性能选择以及太阳能板的选择,太阳能板的功率要满足热水容量需求,要重点考虑水箱的性能,对太阳能真空管的加热方式进行合理布置,根据太阳能加热板使用中的损耗情况计算出平均更新年限。最后针对太阳能热水系统的供水端进行设计,供水端是冷热水管整体方案设计中的最终阶段,在管道设计中要保障独立密封。当水箱高度升高时,由于内部水压较大,重力势能会增大。

2.2 定温循环系统设计

对建筑物太阳能热水系统的定温循环系统进行设计时,重点针对进水部分来进行,提高水管与水箱之间的连接紧密程度。尤其是针对差额补水要重点设计,确保冷热水箱内所存储的水能够均匀混合,这样才能确保温度循环分布均匀。对于太阳能热水系统的定温循环系统,在设计时采用循环加热方式来进行,水源能够在外力条件下持续流动循环,这样能够达到良好的保温效果,也能使冷水、热水混合后的温度均匀分布,满足热水供应需求。定温循环系统设计时,重点强化水源在外力条件下的流动能力,以及水管与水箱之间的连接线^[1]。

2.3 集热器排列设计

针对集热器排列方式进行设计时,该文所选择的建筑案例所在地区年平均温度为16.7℃,最高温度可达到39℃,最低温度为-3℃,年平均太阳辐射量为12.613MJ/m²。由于建筑案例属于高层商业建筑,因此太阳能应用效率要求较高,在针对集热器排列进行设计时,考虑高层商业建筑自身需求,选择最新型的复合抛物面聚光集热器。见图1。

该种集热器的优势在于占地面积比较小,并且能够在有限建筑面积基础上,最大程度扩大聚光集热范围,能够将光能采集后更好地转化为热能。在排列设计时,采用图1的排列分布方式来进行横向延长,纵向排列设计时根据建筑物可供利用的面积,合理设计总行数。这种排列设计方式不会影响到本身,使每一个复合抛物面聚光集热器都能在阳光照射下运转工作。不会由于排列设计方式不合理,导致集热器出现前后遮挡从而产生阴影

的情况



图1 复合抛物面聚光集热器

3 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用

3.1 应用新型节能设备

过去在建筑施工过程中出现资源浪费问题的一个重要原因就是没有合适的节能设备,而应用新型节能设备能够有效解决相关问题。管材和阀门是给排水施工中非常重要的设备,同时也是应用范围最广的一种设备。当前,国内在建筑给排水施工过程中应用的管材和阀门通常都是一些比较普通的材质,防水、防腐的性能并不好,完全无法与当前的一些新型管材和阀门相比。应用普通材质的管材和阀门进行给排水施工,在施工完成投入使用后,很快就会出现一些腐蚀、老化及其他方面的问题,而对其进行维修需要投入一定的人力、物力,从而造成资源浪费。而应用一些优质的新型管材和阀门进行给排水施工,不仅能够达到节能环保的效果,而且还能减少水资源的污染和浪费情况。为了进一步推动其应用,国家应对此提出一些硬性要求,并对其落实情况给予监督。另外,相关部门应当加快一些新型节水卫生设备的推广,这样也能起到节水节能的效果。

3.2 太阳能热水系统的安装方式

(1)集热器与屋面进行结合。在太阳能热水系统中,对太阳能的收集主要是由集热器进行完成的。因此,在对集热器进行安装时,应对安装位置进行仔细的考量,应在足够空旷,其安装位置四周的建筑物及树木等,不能对其产生遮蔽,以保证集热器可以接触并收集足够的阳光,然后将其转化为太阳能,而经研究表明集热器在屋面上安装最为理想。普通式的自然循环热水器,其在安装时必须辅以支架,使其形成一个三角形,利用三角形的稳定性使循环热水器与屋面形成一定的角度,其安装角度因尽量匹配各个地区的太阳直射角度,然后利用重力循环进行利用。这种方式在安装简便的同时也存在了一定的不便性,该方法对屋面空间的占据面积较大。若屋面为坡屋面,则在集热器安装时,还应考虑屋面的坡度。

(2) 集热器与墙面及阳台的结合。建筑本身存在高低层之分,因此,就存在一定的空间限制,使得集热器在进行安装时,需进行安装策略的改变,但其进行改变时不会进行大幅度的改动,一般都是在小幅度内进行调整。此时,一般会选择分体式承压系统,但该系统本身存在一定的缺陷,集热水箱所占据的使用空间较大。此外,集热器敷设在外墙面时,前期结构专业要考虑预埋件的设置,集热器敷设的阳台时,要考虑用户的方便以及建筑外立面的美观^[4]。

3.3 管路设置

在设置管路时,要采取相应的措施,确保冷热水系统压力保持平衡,压差要 $< 0.02\text{MPa}$ 。对于管道,需要做好保温措施,以确保太阳能热水系统的供水温度。对于室外管道,需要做好防冻措施,按照排水方向来设置,以避免管内水滞留,

发生管道冻裂问题。合理安排管道方向,室外管线采取隐蔽布设的方式,穿越围护结构的管线,但是为了保证管线后期的完整性,需要做好准备工作。竖向管线应尽量贴近竖向管道井内部布设,隐蔽放置,同时做好防护措施,才可为后期的维护和维修有利条件。对于建筑室内的水平管线,尽量隐蔽布设。同时,需要在楼板或墙体面层中布设水平管道沟槽。对于隐蔽工程,要确保管线无接头。值得一提的是,需要合理的选用管材,按照现行标准,从管道工作压力与温度等方面考虑,尽量选择金属管材,做好防腐措施。此外,管线应选择不锈钢材质。屋顶部分的管道需暗装,置于屋面的瓦下,从屋顶至地下储室的热水箱,需顺着建筑屋内管道井方向进行布置。对于管道,为避免破损,需做好保温措施。对于保温材料的选择,可选择橡塑。管线外部需要布设UPVC套管组委最终的保护措施,方可保证结构的整体性。为减少热能传递中的热量损失,需在管外壁设置厚度为50mm的泡沫橡塑保温层。

3.4 太阳能热水系统在给排水能源系统中的应用

太阳能热水系统在给排水系统能源中的应用,可以对能源系统进行整体化控制,实现各个系统之间的能源的科学调整与合理分配。即便在光照条件好的地区,太阳能热水系统也会受到季节的影响,在使用效果上呈现较大的差异。通过给排水能源系统的整体化控制,能够合理分配能源,实现给排水系统的稳定运行。在夏季高温时,可以直接利用太阳能热水系统对水进行加热,实现热水的制备。在冬季,由于气候寒冷,太阳能热水系统无法将水加热到理想的使用状态,那么就可以将太阳能热水系统作为预处理系统,对水进行初步加热,然后

再利用电热管等辅热系统进行最终加热,同样实现热水的稳定输出。这种能源系统的上的应用可以大大降低能源消^[5]。

4 建筑工程中太阳能热水系统的应用实施

4.1 太阳能热水系统安装

在太阳能热水系统的安装上,工作人员必须要把握安装的重点,按照所在建筑的光照情况,设置好太阳能集热管的位置和角度,使其能够更好地收集太阳能。其次,集热器需要与建筑进行妥善的连接,太阳能热水系统与建筑结构匹配,在功能上可以正常使用。

4.2 屋面集热器的设置

在屋面集热器的设置过程中,首先需要保障集热器所处位置空旷,不会受到障碍物的遮挡,影响光照。其次,集热器需要安装在支架上,为了保障集热器的稳定性,支架需要牢固可靠,通常为三角形支架,既可以保障集热器的稳定性,同时还能够便于集热器角度的调整。但是,由于支架会占据一定的空间,在使用过程中,需要尽量少用支架。

结束语:综上所述,随着我国经济的持续迅猛发展,科学技术也实现了质的飞跃,人民生活质量得到了很大提高,社会各界越来越重视新型清洁能源的利用,其中就包括建筑给排水设计中太阳能资源的有效利用。对太阳能资源的有效利用,满足了人们的日常生活需要,有效减少了气体的排放,符合当前我国经济社会可持续发展的要求,缓解了不可再生能源日趋紧张的问题。为了促进生态环境的可持续发展,保障人类的生态居住环境,国家对环保工作的重视程度不断提升,节能减排已经成为各行各业的重要目标,建筑行业同样如此。应用各种先进的绿色建筑给排水技术、新型的节能设备,合理设定供水压力,积极开发和利用第二水源,利用热水系统节能新技术等,可以实现节水节能的目的。

结束语:

[1]雍小龙.太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2020(09):66-67.

[2]闫博俊.太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用[J].黑龙江科学,2019,10(24):120-121.

[3]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,2020(08):24-25.

[4]雍小龙.太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2020(9):66-67.

[5]张志伟.浅谈太阳能热水系统在建筑给排水中的应用[J].低碳世界,2020,10(4):66-67.