

# 太阳能系统在建筑设计中的应用

张涛<sup>1</sup> 高佳<sup>2</sup>

1. 深圳建昌工程设计有限公司西安分公司; 2. 西安长安大学工程设计研究院有限公司

**摘要:**我国经济的快速发展对能源的需求已经远远超过能源的供应量,能源供应已经滞后于经济的需求量,因此对于可再生能源的发展已经提升到了一个前所未有的高度。特别是清洁能源的发展尤其是太阳能这种取之不尽,用之不竭的清洁能源,其地位是其它能源不可替代的。其中太阳能热水系统的应用成为建筑节能最重要的发展方向。因此各种太阳能形式的创新与优化成为太阳能设计永恒的主题。

**关键词:**太阳能;热水系统;系统设计形式;面临的问题

## 一、太阳能热水系统设计的必要性

陕西省太阳能辐射量从南到北逐渐增加,太阳能资源较为丰富,对太阳能热水系统的使用创造了最基本条件,特别是政府的大力支持,太阳能厂家的技术优势,以及设计院的大力推广,整个西安市建筑市场已初见成效。各建设方按照建筑的总体规划要求,在布置太阳能热水器或集热器的安装方式和位置时,设计现代和新颖美观的建筑立面,做到与建筑立面的完美结合。

## 二、太阳能热水系统的设计

根据《西安市民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》要求,自2013年3月1日起,西安市新建、改建、扩建的项目必须设计太阳能热水系统。那么如何按照建筑的总体规划要求,做到与建筑立面的完美结合呢。

首先太阳能热水系统在民用建筑规划设计中,首先需要对本建设用地的周边环境,及后期建筑的功能定位充分考虑,其次在对建筑的整体规划、建筑朝向、建筑间距的分析时,应结合建设地点的地理、气候条件,同时需考虑建筑的主要朝向宜为南向,尽可能避免有障碍物遮挡到太阳能集热器上的阳光采集。

其次设计中太阳能集热器具体安装位置应满足“采光面充分、方位南向”等技术要求,以最大程度的接收太阳辐射。太阳能集热器可顺坡安装与剖屋面上,但是不得降低屋面整体的保温、隔热、防水等功能,同时满足太阳能集热器接收阳光的最佳倾角为当地纬度 $\pm 10^\circ$ 来确定;如楼顶面积过小,遮挡物过多,可安装于阳台等部位,这就需要对建筑结构安全性、建筑外观整体性等众多问题进行综合分析。所以如何选择适合的太阳能集热系统,需经过经济对比分析后,合理的热热水供应系统才能最终保证系统整体的使用效果和经济效率。

## 三、太阳能热水系统形式

目前,太阳能热水系统应用于住宅类建筑的一般有以下几种类型:

(一)集中-分散供热系统:是指太阳能集热器全部集中布置在一个部位统一管理,而储水箱采用分散布置在每一户的热水系统。其优点如下:

该系统采用一家一户水箱,公用换热系统,在用水和用电方面由用户承担,用户只平担换热系统水泵的用电量和设备折旧费用。

该系统为集中-分散系统,每户100L贮热水箱设在卫生间内,即使是系统出现故障也不影响到住户的正常使用。

户平均温差不超过 $3^\circ\text{C}$ ,使用热水公平。该系统在循环过程中每家每户需保持等程距离,才能换热量一致,否则存在个别用户家水温较高,部分用户水温较低的现象。

另外采用定温循环方式集热器温度达到 $60^\circ\text{C}$ 时,集热循环启动,温度低于 $55^\circ\text{C}$ 时,集热循环停止。

采用二次循环方式,系统运行更稳定。户内水箱为承压设计,冷热水等压,使用舒适。

(二)集中太阳能热水系统:是指太阳能集热器和储水箱全部集中布置在一个部位统一管理的热热水系统。是指太阳能整个系统的集成化管理,集中安装集热器,集中设置储水箱和统一采用

辅助加热设备,然后将热水集中送至各个用水单位;集中集热分户储热具有以下优点:

该系统采用一家一个辅助加热水箱,共用热水加热、供水系统,辅助加热在用电方面由用户承担,不会出现收费复杂,用户只平担热水加热及供水系统水泵的用电量和设备折旧费用。

户平均温差不超过 $3^\circ\text{C}$ ,使用热水公平。热水计量收费,可以将物业管理负担降到最低,采用预付费水表可以解决物业收费困难,同时由用户决定是否使用,保证即使是个别采用电加热也不会带走用户家的热量。

采用直接式循环加热,系统结构简单,运行更稳定。户内电热水器为承压设计,冷热水等压,使用更舒适。

(三)分散太阳能热水系统:是指太阳能集热器和储水箱全部分散布置在各个用水单位,由各个用水单位负责管理的热水系统。其最普遍的安装方式为阳台壁挂式。其优点为所有权、使用权归业主,无纠纷,系统较小,好管理,节能节水;缺点为热效率较低,热水资源不能互相利用;低层住宅的太阳能集热器受外界绿植遮挡较为严重,热效率较低。

## 四、太阳能热水系统所面临的问题

目前,大多数的设计院所缺少既了解建筑设计又了解太阳能热水系统技术的专业化太阳能设计人员;同时需要建设单位采购优质的产品,并由厂家负责安装;后期各物业单位要将太阳能热水系统的运行管理作为日常服务内容,要建立专业性强的服务队伍,制定针对性强的管理、运行、维护制度,确保太阳能热水系统在安装后能够正常运转和维修。以上三个部门都无法使整个太阳能系统从设计——施工——维护各阶段的技术服务得到很好的保证。而现在设计中大部分高层建筑实现太阳能与建筑一体化的解决方案主要是采用阳台壁挂式太阳能,如果没有对高层楼群之间的投影作科学分析,没有对南立面的建筑结构投影的分析,许多厂家就盲目安装,结果会导致热水系统接受日照不足,水温达不到设计要求,消费者对产品不满意,结果只能拆除系统。其次许多阳台壁挂太阳能厂家不能为高层建筑太阳能热水系统提供整套解决方案,其思维只停留在阳台壁挂太阳能热水器的安装上,不能从技术的可行性、经济性、美观性等方面为用户提供可行性方案。所以在项目的前期需要更多的利益相关方如开发商、太阳能厂家及物业公司等也参与进来。各主体责任单位要进一步提高认识,高度重视太阳能热水系统应用的产品质量工作,加强施工过程中的监督管理,各单位要严格按照《规范》要求安装太阳能热水系统,确保质量和安全。

## 五、结论

尽管太阳能市场潜力大,并且许多建筑项目已完成并投入使用,但是出现的问题还是很多,这也给我们提供了很多宝贵的经验,我们要充分考虑技术性、经济性、可靠性、性价比等综合因素使整个太阳能热水系统得到进一步的提升。相信在不久的将来太阳能热水系统会是我们生活中必不可少的一部分。

## 参考文献

- [1]梁锐,张群,刘加平.结合太阳能应用技术的绿色建筑设计[J].陕西建筑,2010,(180).
- [2]李鹏.诠释太阳能建筑新理念,让阳光推动可持续发展——“2009 台达杯国际太阳能建筑设计竞赛”评委接受本刊专访[J].太阳能,2009,(03).
- [3]谢浩.树立低能耗、无污染和绿色健康的理念——浅谈太阳能在建筑中的利用[J].中国住宅设施,2009,(10).
- [4]西安建筑科技大学绿色建筑研究中心[M].绿色建筑.北京:中国计划出版社,1999.
- [5]谢空,白梅,邓康.《太阳能与建筑一体化设计体会[J]》.工业建筑,2008(2):114-118.