民用建筑太阳能热水系统应用技术规范（二）

4太阳能热水系统设计

4.1一般规定

4．1．1太阳能热水系统设计应纳入建筑给水排水设计，并应符合国家现行有关标准的要求。

4．1．2太阳能热水系统应根据建筑物的使用功能、地理位置、气候条件和安装条件等综合因素，选择其类型、色泽和安装位置，并应与建筑物整体及周围环境相协调。

4．1．3太阳能集热器的规格宜与建筑模数相协调。

4．1．4安装在建筑屋面、阳台、墙面和其他部位的太阳能集热器、支架及连接管线应与建筑功能和建筑造型一并设计。

4．1．5太阳能热水系统应满足安全、适用、经济、美观的要求，并应便于安装、清洁、维护和局部更换。

4.2系统分类与选择

4．2．1太阳能热水系统按供热水范围可分为下列三种系统：

1集中供热水系统；

2集中-分散供热水系统；

3分散供热水系统。

4．2．2太阳能热水系统按系统运行方式可分为下列三种系统：

1自然循环系统；

2强制循环系统；

3直流式系统。

4．2．3太阳能热水系统按生活热水与集热器内传热工质的关系可分为下列两种系统：

1直接系统；

2间接系统。

4．2．4太阳能热水系统按辅助能源设备安装位置可分为下列两种系统：

1内置加热系统；

2外置加热系统。

4．2．5太阳能热水系统按辅助能源启动方式可分为下列三种系统：

1全日自动启动系统；

2定时自动启动系统；

3按需手动启动系统。

4．2．6太阳能热水系统的类型应根据建筑物的类型及使用要求按表4．2．6进行选择。

4.3技术要求

4．3．1太阳能热水系统的热性能应满足相关太阳能产品国家现行标准和设计的要求，系统中集热器、贮水箱、支架等主要部件的正常使用寿命不应少于10年。

4．3．2太阳能热水系统应安全可靠，内置加热系统必须带有保证使用安全的装置，并根据不同地区应采取防冻、防结露、防过热、防雷、抗雹、抗风、抗震等技术措施。

4．3．3辅助能源加热设备种类应根据建筑物使用特点、热水用量、能源供应、维护管理及卫生防菌等因素选择，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015的有关规定。

4．3．4系统供水水温、水压和水质应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015的有关规定。

4．3．5太阳能热水系统应符合下列要求：

1集中供热水系统宜设置热水回水管道，热水供应系统应保证干管和立管中的热水循环；

2集中－分散供热水系统应设置热水回水管道，热水供应系统应保证干管、立管和支管中的热水循环；

3分散供热水系统可根据用户的具体要求设置热水回水管道。

4.4系统设计

4．4．1系统设计应遵循节水节能、经济实用、安全简便、便于计量的原则；根据建筑形式、辅助能源种类和热水需求等条件，宜按本规范表4．2．6选择太阳能热水系统。

4．4．2系统集热器总面积计算宜符合下列规定：

1直接系统集热器总面积可根据用户的每日用水量和用水温度确定，按下式计算：

式中Ac——直接系统集热器总面积，m2；

Qw——日均用水量，kg；

Cw——水的定压比热容，kJ/(kg·℃)；

tend——贮水箱内水的设计温度，℃；

ti——水的初始温度，℃；

JT——当地集热器采光面上的年平均日太阳辐照量，kJ/m2；

f——太阳能保证率，%；根据系统使用期内的太阳辐照、系统经济性及用户要求等因素综合考虑后确定，宜为30%～80%；

ηcd——集热器的年平均集热效率；根据经验取值宜为0.25～0.50，具体取值应根据集热器产品的实际测试结果而定；

ηL——贮水箱和管路的热损失率；根据经验取值宜为0.20～0.30。

2间接系统集热器总面积可按下式计算：

式中AIN——间接系统集热器总面积，m2；

FRUL——集热器总热损系数，W/(m2·℃)；

对平板型集热器，FRUL宜取4～6W／(m2·℃)；

对真空管集热器，FRUL宜取1～2W／(m2·℃)；

具体数值应根据集热器产品的实际测试结果而定；

Uhx——换热器传热系数，W/(m2·℃)；

Ahx——换热器换热面积，m2。

4．4．3集热器倾角应与当地纬度一致；如系统侧重在夏季使用，其倾角宜为当地纬度减10°；如系统侧重在冬季使用，其倾角宜为当地纬度10°；全玻璃真空管东西向水平放置的集热器倾角可适当减少；主要城市纬度见本规范附录A。

4．4．4集热器总面积有下列情况，可按补偿方式确定，但补偿面积不得超过本规范第4．4．2条计算结果的一倍：

1集热器朝向受条件限制，南偏东、南偏西或向东、向西时；

2集热器在坡屋面上受条件限制，倾角与本规范第4．4．3条规定偏差较大时。

4．4．5当按本规范第4．4．2条计算得到系统集热器总面积，在建筑围护结构表面不够安装时，可按围护结构表面最大容许安装面积确定系统集热器总面积。

4．4．6贮水箱容积的确定应符合下列要求：

1集中供热水系统的贮水箱容积应根据日用热水小时变化曲线及太阳能集热系统的供热能力和运行规律，以及常规能源辅助加热装置的工作制度、加热特性和自动温度控制装置等因素按积分曲线计算确定；

2间接系统太阳能集热器产生的热用作容积式水加热器或加热水箱时，贮水箱的贮热量应符合表4．4．6的要求。

注：Qh为设计小时耗量（W）

4．4．7太阳能集热器设置在平屋面上，应符合下列要求：

1对朝向为正南、南偏东或南偏西不大于30°的建筑，集热器可朝南设置，或与建筑同向设置。

2对朝向南偏东或南偏西大于30°的建筑，集热器宜朝南设置或南偏东、南偏西小于30°设置。

3对受条件限制，集热器不能朝南设置的建筑，集热器可朝南偏东、南偏西或朝东、朝西设置。

4水平放置的集热器可不受朝向的限制。

5集热器应便于拆装移动。

6集热器与遮光物或集热器前后排间的最小距离可按下式计算：

式中D——集热器与遮光物或集热器前后排间的最小距离，m；

H——遮光物最高点与集热器最低点的垂直距离,m；

αs——太阳高度角，度(°)；

对季节性使用的系统，宜取当地春秋分正午12时的太阳高度角；

对全年性使用的系统，宜取当地冬至日正午12时的太阳高度角。

7集热器可通过并联、串联和串并联等方式连接成集热器组，并应符合下列要求：

1)对自然循环系统，集热器组中集热器的连接宜采用并联。平板型集热器的每排并联数目不宜超过16个。

2)全玻璃真空管东西向放置的集热器，在同一斜面上多层布置时，串联的集热器不宜超过3个(每个集热器联集箱长度不大于2m)。

3)对自然循环系统，每个系统全部集热器的数目不宜超过24个。大面积自然循环系统，可分成若干个子系统，每个子系统中并联集热器数目不宜超过24个。

8集热器之间的连接应使每个集热器的传热介质流入路径与回流路径的长度相同。

9在平屋面上宜设置集热器检修通道。

4．4．8太阳能集热器设置在坡屋面上，应符合下列要求：

1集热器可设置在南向、南偏东、南偏西或朝东、朝西建筑坡屋面上；

2坡屋面上的集热器应采用顺坡嵌入设置或顺坡架空设置；

3作为屋面板的集热器应安装在建筑承重结构上；

4作为屋面板的集热器所构成的建筑坡屋面在刚度、强度、热工、锚固、防护功能上应按建筑围护结构设计。

4．4．9太阳能集热器设置在阳台上，应符合下列要求：

1对朝南、南偏东、南偏西或朝东、朝西的阳台，集热器可设置在阳台栏板上或构成阳台栏板；

2低纬度地区设置在阳台栏板上的集热器和构成阳台栏板的集热器应有适当的倾角；

3构成阳台栏板的集热器，在刚度、强度、高度、锚固和防护功能上应满足建筑设计要求。

4．4．10太阳能集热器设置在墙面上，应符合下列要求：

1在高纬度地区，集热器可设置在建筑的朝南、南偏东、南偏西或朝东、朝西的墙面上，或直接构成建筑墙面；

2在低纬度地区，集热器可设置在建筑南偏东、南偏西或朝东、朝西墙面上，或直接构成建筑墙面；

3构成建筑墙面的集热器，其刚度、强度、热工、锚固、防护功能应满足建筑围护结构设计要求。

4．4．11嵌入建筑屋面、阳台、墙面或建筑其他部位的太阳能集热器，应满足建筑围护结构的承载、保温、隔热、隔声、防水、防护等功能。

4．4．12架空在建筑屋面和附着在阳台或墙面上的太阳能集热器，应具有相应的承载能力、刚度、稳定性和相对于主体结构的位移能力。

4．4．13安装在建筑上或直接构成建筑围护结构的太阳能集热器，应有防止热水渗漏的安全保障设施。

4．4．14选择太阳能集热器的耐压要求应与系统的工作压力相匹配。

4．4．15在使用平板型集热器的自然循环系统中，贮水箱的下循环管应比集热器的上循环管高0.3m以上。

4．4．16系统的循环管路和取热水管路设计应符合下列要求：

1集热器循环管路应有0.3%～0.5%的坡度；

2在自然循环系统中，应使循环管路朝贮水箱方向有向上坡度，不得有反坡；

3在有水回流的防冻系统中，管路的坡度应使系统中的水自动回流，不应积存；

4在循环管路中，易发生气塞的位置应设有吸气阀；当采用防冻液作为传热工质时，宜使用手动排气阀。需要排空和防冻回流的系统应设有吸气阀；在系统各回路及系统需要防冻排空部分的管路的最低点及易积存的位置应设有排空阀；

5在强迫循环系统的管路上，宜设有防止传热工质夜间倒流散热的单向阀；

6浣酉低车难饭苈飞嫌ι枧蛘拖洹１帐郊浣酉低车难饭苈飞贤被褂ι栌醒沽Π踩Ⅲ脱沽Ｐ恚挥ι栌械ハ蚍Ⅲ推渌晒乇盏姆牛?/font>

7当集热器阵列为多排或多层集热器组并联时，每排或每层集热器组的进出口管道，应设辅助阀门；

8在自然循环和强迫循环系统中宜采用顶水法获取热水。浮球阀可直接安装在贮水箱中，也可安装在小补水箱中；

9设在贮水箱中的浮球阀应采用金属或耐温高于100°C的其他材质浮球，浮球阀的通径应能满足取水流量的要求；

10直流式系统应采用落水法取热水；

11各种取热水管路系统应按1.0m/s的设计流速选取管径。

4．4．17系统计量宜按照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015中有关规定执行，并应按具体工程设置冷、热水表。

4．4．18系统控制应符合下列要求：

1强制循环系统宜采用温差控制；

2直流式系统宜采用定温控制；

3直流式系统的温控器应有水满自锁功能；

4集热器用传感器应能承受集热器的最高空晒温度，精度为±2°C；贮水箱用传感器应能承受100°C，精度为±2°C。

4．4．19太阳能集热器支架的刚度、强度、防腐蚀性能应满足安全要求，并应与建筑牢固连接。

4．4．20太阳能热水系统使用的金属管道、配件、贮水箱及其他过水设备材质，应与建筑给水管道材质相容。

4．4．21太阳能热水系统采用的泵、阀应采取减振和隔声措施。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/9131.html