

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50364-2005

民用建筑太阳能热水系统 应用技术规范

Technical code for solar water
heating system of civil buildings

2005-12-05 发布

2006-01-01 实施

中华人民共和国建设部 联合发布
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国国家标准

民用建筑太阳能热水系统
应用技术规范

Technical code for solar water
heating system of civil buildings

GB 50364-2005

主编部门：中华人民共和国建设部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2006年1月1日

中国建筑工业出版社

2005 北 京

中华人民共和国国家标准
民用建筑太阳能热水系统应用技术规范
Technical code for solar water
heating system of civil buildings
GB 50364 - 2005

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
新华书店经销
北京密云红光制版公司制版
北京市兴顺印刷厂印刷

开本：850 × 1168 毫米 1/32 印张：2½ 字数：64 千字
2005 年 12 月第一版 2006 年 3 月第二次印刷
印数：10,001 - 20,000 册 定价：13.00 元
统一书号：15112 · 11965

版权所有 翻印必究
如有印装质量问题，可寄本社退换
（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>
网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国建设部 公 告

第 394 号

建设部关于发布国家标准《民用建筑 太阳能热水系统应用技术规范》的公告

现批准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》为国家标准，编号为 GB 50364—2005，自 2006 年 1 月 1 日起实施。其中，第 3.0.4、3.0.5、4.3.2、4.4.13、5.3.3、5.3.8、5.4.2、5.4.4、5.6.2、6.3.4 为强制性条文，必须严格执行。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2005 年 12 月 5 日

前 言

根据建设部建标 [2003] 104 号文和建标标函 [2005] 25 号文的要求, 规范编制组在深入调查研究, 认真总结工程实践, 参考有关国外先进标准, 并广泛征求意见的基础上, 编制了本规范。

本规范主要技术内容是: 1 总则; 2 术语; 3 基本规定; 4 太阳能热水系统设计; 5 规划和建筑设计; 6 太阳能热水系统安装; 7 太阳能热水系统验收。

本规范黑体字标志的条文为强制性条文, 必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释, 由中国建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。

本规范在执行过程中如发现需要修改和补充之处, 请将意见和有关资料寄送中国建筑设计研究院 (北京市西外车公庄大街 19 号, 邮政编码: 100044; 电话: 88361155-112; 传真: 68302864; 电子邮件: zhangsj@chinabuilding.com.cn), 以供修订时参考。

本规范主编单位: 中国建筑设计研究院

本规范参编单位: 建设部科技发展促进中心

建设部住宅产业化促进中心

国家发展和改革委员会能源研究所

北京市太阳能研究所

北京清华阳光能源开发有限公司

山东力诺瑞特新能源有限公司

皇明太阳能集团有限公司

昆明新元阳光科技有限公司

昆明官房建筑设计有限公司

北京北方赛尔太阳能工程技术有限公司
北京九阳实业公司
扬州市赛恩斯科技发展有限公司
天津市津霸能源环保设备厂
(中美合资) 北京恩派太阳能科技有限公司
江苏太阳雨太阳能有限公司
北京天普太阳能工业有限公司
江苏省华扬太阳能有限公司

本规范主要起草人：张树君 于晓明 何梓年 李竹光
袁 莹 杨西伟 辛 萍 童悦仲
娄乃琳 李俊峰 胡润青 朱培世
杨金良 陈和雄 王 辉 孙培军
王振杰 孟庆峰 黄永年 齐 心
戴震青 刘立新 焦青太 吴艳元
黄永伟 赵文智

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	太阳能热水系统设计	6
4.1	一般规定	6
4.2	系统分类与选择	6
4.3	技术要求	8
4.4	系统设计	8
5	规划和建筑设计	15
5.1	一般规定	15
5.2	规划设计	15
5.3	建筑设计	15
5.4	结构设计	18
5.5	给水排水设计	18
5.6	电气设计	19
6	太阳能热水系统安装	20
6.1	一般规定	20
6.2	基座	21
6.3	支架	21
6.4	集热器	21
6.5	贮水箱	22
6.6	管路	22
6.7	辅助能源加热设备	23
6.8	电气与自动控制系统	23
6.9	水压试验与冲洗	24

6.10 系统调试	24
7 太阳能热水系统验收	26
7.1 一般规定	26
7.2 分项工程验收	26
7.3 竣工验收	27
附录 A 主要城市纬度表	28
本规范用词说明	30
条文说明	31

1 总 则

1.0.1 为使民用建筑太阳能热水系统安全可靠、性能稳定、与建筑和周围环境协调统一，规范太阳能热水系统的设计、安装和工程验收，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城镇中使用太阳能热水系统的新建、扩建和改建的民用建筑，以及改造既有建筑上已安装的太阳能热水系统和在既有建筑上增设太阳能热水系统。

1.0.3 太阳能热水系统设计应纳入建筑工程设计，统一规划、同步设计、同步施工，与建筑工程同时投入使用。

1.0.4 改造既有建筑上安装的太阳能热水系统和在既有建筑上增设太阳能热水系统应由具有相应资质的建筑设计单位进行。

1.0.5 民用建筑应用太阳能热水系统除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑平台 terrace

供使用者或居住者进行室外活动的上人屋面或由建筑底层地面伸出室外的部分。

2.0.2 变形缝 deformation joint

为防止建筑物在外界因素作用下，结构内部产生附加变形和压力，导致建筑物开裂、碰撞甚至破坏而预留的构造缝，包括伸缩缝、沉降缝和抗震缝。

2.0.3 日照标准 insolation standards

根据建筑物所处的气候区，城市大小和建筑物的使用性质决定的，在规定的日照标准日（冬至日或大寒日）有效日照时间范围内，以底层窗台面为计算起点的建筑外窗获得的日照时间。

2.0.4 平屋面 plane roof

坡度小于 10° 的建筑屋面。

2.0.5 坡屋面 sloping roof

坡度大于等于 10° 且小于 75° 的建筑屋面。

2.0.6 管道井 pipe shaft

建筑物中用于布置竖向设备管线的竖向井道。

2.0.7 太阳能热水系统 solar water heating system

将太阳能转换成热能以加热水的装置。通常包括太阳能集热器、贮水箱、泵、连接管道、支架、控制系统和必要时配合使用的辅助能源。

2.0.8 太阳能集热器 solar collector

吸收太阳辐射并将产生的热能传递到传热工质的装置。

2.0.9 贮热水箱 heat storage tank

太阳能热水系统中储存热水的装置，简称贮水箱。

2.0.10 集中供热水系统 collective hot water supply system

采用集中的太阳能集热器和集中的贮水箱供给一幢或几幢建筑物所需热水的系统。

2.0.11 集中-分散供热水系统 collectice-individual hot water supply system

采用集中的太阳能集热器和分散的贮水箱供给一幢建筑物所需热水的系统。

2.0.12 分散供热水系统 individual hot water supply system

采用分散的太阳能集热器和分散的贮水箱供给各个用户所需热水的小型系统。

2.0.13 太阳能直接系统 solar direct system

在太阳能集热器中直接加热水给用户的太阳能热水系统。

2.0.14 太阳能间接系统 solar indirect system

在太阳能集热器中加热某种传热工质，再使该传热工质通过换热器加热水给用户的太阳能热水系统。

2.0.15 真空管集热器 evacuated tube collector

采用透明管（通常为玻璃管）并在管壁与吸热体之间有真空空间的太阳能集热器。

2.0.16 平板型集热器 flat plate collector

吸热体表面基本为平板形状的非聚光型太阳能集热器。

2.0.17 集热器总面积 gross collector area

整个集热器的最大投影面积，不包括那些固定和连接传热工质管道的组成部分。

2.0.18 集热器倾角 tilt angle of collector

太阳能集热器与水平面的夹角。

2.0.19 自然循环系统 natural circulation system

仅利用传热工质内部的密度变化来实现集热器与贮水箱之间或集热器与换热器之间进行循环的太阳能热水系统。

2.0.20 强制循环系统 forced circulation system

利用泵迫使传热工质通过集热器（或换热器）进行循环的太

太阳能热水系统。

2.0.21 直流式系统 series-connected system

传热工质一次流过集热器加热后，进入贮水箱或用热水处的非循环太阳能热水系统。

2.0.22 太阳能保证率 solar fraction

系统中由太阳能部分提供的热量除以系统总负荷。

2.0.23 太阳辐照量 solar irradiation

接收到太阳辐射能的面密度。

3 基本规定

3.0.1 太阳能热水系统设计和建筑设计应适应使用者的生活规律，结合日照和管理要求，创造安全、卫生、方便、舒适的生活环境。

3.0.2 太阳能热水系统设计应充分考虑用户使用、施工安装和维护等要求。

3.0.3 太阳能热水系统类型的选择，应根据建筑物类型、使用要求、安装条件等因素综合确定。

3.0.4 在既有建筑上增设或改造已安装的太阳能热水系统，必须经建筑结构安全复核，并应满足建筑结构及其他相应的安全性要求。

3.0.5 建筑物上安装太阳能热水系统，不得降低相邻建筑的日照标准。

3.0.6 太阳能热水系统宜配置辅助能源加热设备。

3.0.7 安装在建筑物上的太阳能集热器应规则有序、排列整齐。太阳能热水系统配备的输水管和电器、电缆线应与建筑物其他管线统筹安排、同步设计、同步施工，安全、隐蔽、集中布置，便于安装维护。

3.0.8 太阳能热水系统应安装计量装置。

3.0.9 安装太阳能热水系统建筑的主体结构，应符合建筑施工质量验收标准的规定。

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。

表 4.2.6 太阳能热水系统设计选用表

建 筑 物 类 型			居住建筑			公共建筑		
			低层	多层	高层	宾馆 医院	游泳 馆	公共 浴室
太 阳 能 热 水 系 统 类 型	集热与供 热水范围	集中供热热水系统	●	●	●	●	●	●
		集中-分散供热热水系统	●	●	—	—	—	—
		分散供热热水系统	●	—	—	—	—	—
	系统运 行方式	自然循环系统	●	●	—	●	●	●
		强制循环系统	●	●	●	●	●	●
		直流式系统	—	●	●	●	●	●
	集热器内 传热工质	直接系统	●	●	●	●	—	●
		间接系统	●	●	●	●	●	●
	辅助能源 安装位置	内置加热系统	●	●	—	—	—	—
		外置加热系统	—	●	●	●	●	●
	辅助能源 启动方式	全日自动启动系统	●	●	●	●	—	—
		定时自动启动系统	●	●	●	—	●	●
		按需手动启动系统	●	—	—	—	●	●

注：表中“●”为可选用项目。

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》GB 50015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》GB 50015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 系统集成热器总面积计算应符合下列规定:

1 直接系统集成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:

$$A_c = \frac{Q_w C_w (t_{\text{end}} - t_i) f}{J_T \eta_{\text{ed}} (1 - \eta_c)} \quad (4.4.2-1)$$

式中 A_c ——直接系统集热器总面积, m^2 ;
 Q_w ——日均用水量, kg ;
 C_w ——水的定压比热容, $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$;
 t_{end} ——贮水箱内水的设计温度, $^\circ\text{C}$;
 t_i ——水的初始温度, $^\circ\text{C}$;
 J_T ——当地集热器采光面上的年平均日太阳辐照量, kJ/m^2 ;
 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%;
 η_{cd} ——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;
 η_L ——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:

$$A_{\text{IN}} = A_c \cdot \left(1 + \frac{F_R U_L \cdot A_c}{U_{\text{hx}} \cdot A_{\text{hx}}} \right) \quad (4.4.2-2)$$

式中 A_{IN} ——间接系统集热器总面积, m^2 ;
 $F_R U_L$ ——集热器总热损系数, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
 对平板型集热器, $F_R U_L$ 宜取 4~6 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
 对真空管集热器, $F_R U_L$ 宜取 1~2 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
 具体数值应根据集热器产品的实际测试结果而定;
 U_{hx} ——换热器传热系数, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
 A_{hx} ——换热器换热面积, m^2 。

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加 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