

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2015]247号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.太阳能供热采暖系统负荷计算及选型设计;5.太阳能集热系统设计与施工;6.太阳能蓄热系统设计与施工;7.太阳能供热采暖工程的调试与验收;8.太阳能供热采暖工程效益分析与评价。

本标准修订的主要技术内容是:1.补充了术语,调整、修改了原太阳能供热采暖系统设计、太阳能供热采暖工程施工、太阳能供热采暖工程的调试、验收与效益评估的章节编排、名称及技术内容;2.增加了被动式太阳能采暖的内容和“被动式太阳能采暖”一节;3.补充了太阳能热电联产供热采暖技术的相关内容;4.完善了液态工质太阳能集热系统设计流量和贮热水箱容积配比的计算要求;5.补充了埋管蓄热系统的技术要求和新增相变材料的特性。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国建筑科学研究院有限公司(地址:北京北三环东路30号,邮编:100013)。

本标准主编单位:中国建筑科学研究院有限公司

本标准参编单位:北京四季沐歌太阳能技术集团有限

公司

山东力诺瑞特新能源有限公司

上海筑能环境科技有限公司

山东桑乐太阳能有限公司

太阳雨集团有限公司

皇明太阳能股份有限公司

天普新能源科技有限公司

桑普能源科技有限公司

北京启迪清洁能源科技有限公司

同济大学

国家住宅与居住环境工程技术研究中心

昆山市建设工程质量检测中心

保定市墙体材料革新及建筑节能办公室

宁波和邦检测研究有限公司

同度能源科技(江苏)股份有限公司

山东龙光天旭太阳能有限公司

山东豪迈昌安绿色能源有限公司

保定市卓越建筑节能检测评估有限公司

中卓国际建筑设计有限公司

本标准主要起草人员：郑瑞澄 何涛路宾焦青太
李骏王敏李博佳张昕宇
马光柏李仁星范蕊刘海波
于洪文李炜 苏树强张广宇
钟洪伟罗 莉秦剑 王振宇
刘延柱邢作新 常僮宇刘志辉
杨军孙峙峰王选王博渊

本标准主要审查人员：刘艳峰赵士怀袁莹宋凌
贾铁鹰朱敦智李本强李军
邹怀松

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	5
3.1	一般规定	5
3.2	被动式太阳能采暖	5
3.3	太阳能供热采暖系统	6
4	太阳能供热采暖系统负荷计算及选型设计	8
4.1	一般规定	8
4.2	负荷计算	8
4.3	选型设计	10
5	太阳能集热系统设计与施工	12
5.1	一般规定	12
5.2	太阳能集热系统设计	13
5.3	太阳能集热系统施工	16
6	太阳能蓄热系统设计与施工	19
6.1	一般规定	19
6.2	太阳能短期蓄热系统设计	19
6.3	太阳能季节蓄热系统设计	21
6.4	太阳能蓄热系统施工	22
7	太阳能供热采暖工程的调试与验收	23
7.1	一般规定	23
7.2	系统调试	24
7.3	工程验收	25
8	太阳能供热采暖工程效益分析与评价	27
8.1	一般规定	27

8.2 效益分析	27
8.3 效益评价	27
附录A 代表城市气象参数及不同地区太阳能保证率 推荐值	28
附录B 不同地区太阳能集热器的补偿面积比	35
附录C 太阳能集热器平均集热效率计算方法	72
附录D 太阳能集热系统管路、水箱热损失率计算方法	74
附录E 间接系统热交换器换热面积计算方法	76
附录F 常用相变材料特性	77
附录G 太阳能供热采暖工程验收报告	78
附录 H 太阳能供热采暖工程效益分析计算公式	80
本标准用词说明	82
引用标准名录	83

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
3.1	General Requirements	5
3.2	Passive Solar Heating	5
3.3	Solar Heating System	6
4	Load Calculation and Type Selection Design for Solar Heating System	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Load Calculation	8
4.3	Type Selection Design	10
5	Design and Construction for Solar Collector System	12
5.1	General Requirements	12
5.2	Design for Solar Collector System	13
5.3	Construction for Solar Collector System	16
6	Design and Construction for Heat Storage System	19
6.1	General Requirements	19
6.2	System Design for Short-term Heat Storage	19
6.3	System Design for Seasonal Heat Storage	21
6.4	Construction for Heat Storage System	22
7	Adjustment and Acceptance for Solar Heating Project	23
7.1	General Requirements	23
7.2	System Adjustment	24
7.3	Acceptance	25

8	Benefit Analysis and Evaluation for Solar Heating Project	27
8.1	General Requirements	27
8.2	Benefit Analysis	27
8.3	Benefit Evaluation	27
Appendix A	Weather Parameters in Representative Cities and Recommendation Values of Solar Fraction in Different Areas	28
Appendix B	Compensative Area Ratio of Solar Collector in Different Areas	35
Appendix C	Calculation for Average Thermal Efficiency of Solar Collector	72
Appendix D	Calculation for Heat Loss of Pipeline and Water Tank in Solar Collector System	74
Appendix E	Calculation for Heat Exchanger Area of Indirect System	76
Appendix F	Properties of Common Phase Changeable Materials	77
Appendix G	Acceptance Report of Solar Heating System	78
Appendix H	The Formula for Benefit Analysis of Solar Heating System	80
	Explanation of Wording in This Standard	82
	List of Quoted Standards	83

1 总 则

1.0.1 为规范太阳能供热采暖工程设计、施工、验收及评价，使太阳能供热采暖工程安全适用、经济合理、技术先进可靠，提升工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于在新建、扩建和改建建筑中采用太阳能供热采暖，以及在既有建筑上增设或改造太阳能供热采暖设施、系统的工程设计、施工、验收及评价。

1.0.3 太阳能供热采暖系统应纳入建筑工程的建设管理工作，且应统一规划、同步设计、同步施工、统一验收、同时投入使用。

1.0.4 太阳能供热采暖系统应全年综合利用，在非采暖期应根据需求供应生活热水、夏季制冷空调或其他用热。

1.0.5 既有建筑增设或改造太阳能供热采暖系统时，应进行建筑结构安全复核并满足其安全性要求。

1.0.6 既有建筑增设太阳能供热采暖系统宜进行建筑节能改造。

1.0.7 太阳能供热采暖工程应进行节能、环保效益分析和评价。

1.0.8 太阳能供热采暖工程的设计、施工、验收及评价除应符合本标准外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 太阳能供热采暖 solar heating

将太阳能转换成热能，满足建筑物冬季一定的采暖需求，或供给建筑物冬季采暖和全年其他用热，分为被动式太阳能采暖和太阳能供热采暖系统两种形式。

2.0.2 被动式太阳能采暖 passive solar heating

通过对建筑朝向和周围环境布置、建筑内外空间布局、建筑材料、围护结构的合理选择和处理，使建筑物本身可具有在冬季集取、贮存和分配太阳热能，在夏季遮蔽太阳辐射、散逸室内热量的功能。

2.0.3 太阳能供热采暖系统 solar heating system

设置太阳能集热器等专用设备，通过循环管路提供建筑物冬季采暖和全年其他用热。

2.0.4 太阳能热电联产系统 solar thermal combined heat and power generation system

将太阳能转换为热能，通过热功转换过程发电并利用余热供热的系统。

2.0.5 短期蓄热太阳能供热采暖系统 solar heating system with short-term heat storage

蓄热装置可贮存数天太阳能得热量的太阳能供热采暖系统。

2.0.6 季节蓄热太阳能供热采暖系统 solar heating system with seasonal heat storage

蓄热装置可贮存非采暖季太阳能得热量的太阳能供热采暖系统。

2.0.7 太阳能液体集热器 solar liquid collector

吸收太阳辐射并将产生的热能传递到液体传热工质的装置。

2.0.8 太阳能空气集热器 solar air collector

吸收太阳辐射并将产生的热能传递到空气传热工质的装置。

2.0.9 太阳能集热系统 solar collector system

收集太阳能并将其转化为热能传递到蓄热装置的系统。

2.0.10 直接式太阳能集热系统 solar direct system

将太阳能集热器中被加热的工质直接供给用户的太阳能集热系统。

2.0.11 间接式太阳能集热系统 solar indirect system

在太阳能集热器中加热传热工质，再通过换热器由该种传热工质加热水供给用户的太阳能集热系统。

2.0.12 闭式太阳能集热系统 solar closed system

集热系统中传热工质不与大气相通的太阳能集热系统。

2.0.13 排空系统 drain down system

当可能发生工质被冻结情况时，可将全部工质排空以防止冻害的直接式太阳能集热系统。

2.0.14 排回系统 drain back system

当可能发生工质被冻结情况时，可将全部工质排回室内贮液罐以防止冻害的间接式太阳能集热系统。

2.0.15 防冻液系统 antifreeze system

采用防冻液作为传热工质防止冻害的太阳能集热系统。

2.0.16 循环防冻系统 freeze-proofing system with circulation

通过工质循环防止冻害的太阳能集热系统。

2.0.17 太阳能集热系统效率 efficiency of solar collector system

指定时间段内，太阳能集热系统的得热量与在系统集热器总面积上入射的太阳总辐照量之比。

2.0.18 太阳能集热系统耗电输热比 the ratio of electricity consumption to transferred heat quantity for solar collector system

设计工况下，太阳能集热系统循环水泵或风机总功耗与太阳

能集热系统得热量的比值。

2.0.19 太阳能保证率 solar fraction

太阳能供热采暖系统中由太阳能供给的热量占太阳能集热系统设计负荷的百分率。

2.0.20 系统费效比 cost-benefit ratio of the system

太阳能供热采暖系统的增投资与系统在正常使用寿命期内的总节能量的比值，表示利用太阳能节省每千瓦小时常规能源热量的投资成本。

2.0.21 建筑物耗热量 heat consumption of building

在计算采暖期室外平均气温条件下，为保持室内设计计算温度，建筑物在单位时间内消耗的、需由室内采暖设施供给的热量。

2.0.22 建筑采暖设计热负荷 heating load for space heating of building

在采暖室外计算温度条件下，为保持室内设计计算温度，建筑物在单位时间内消耗的、需由供热设施供给的热量。

2.0.23 太阳能集热器总面积 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。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 新建建筑应用太阳能供热采暖技术应遵循被动技术优先、主动系统优化的原则。

3.1.2 太阳能供热采暖设计应根据气候区特点、太阳能资源条件、建筑物类型、功能，以及业主要求、投资规模、安装等条件进行。

3.1.3 严寒和寒冷地区被动式太阳能采暖设计应以冬季保温和获取太阳得热为主，夏季应满足隔热遮阳要求；夏热冬冷、温和、夏热冬暖地区应以夏季隔热遮阳为主，冬季应满足保温要求。

3.1.4 太阳能供热采暖系统应采取防冻和防过热措施。

3.1.5 太阳能热电联产系统设计应以发电为主，且应兼顾供热采暖需求。

3.2 被动式太阳能采暖

3.2.1 被动式太阳能采暖应根据当地气象条件、生活居住习惯，进行建筑平面总体布局、朝向、体形系数、开窗形式、采光遮阳、建筑热惰性、室内空间布局设计。

3.2.2 建筑朝向宜采用南北或接近南北向设计，主要房间宜避开冬季主导风向。

3.2.3 建筑造型宜规整紧凑，应避免过多的凹凸变化，不宜设置装饰性构件。

3.2.4 严寒和寒冷地区的建筑外围护结构及室内构筑物宜选用集热性能高、蓄热能力大和放热能力强的深色、重质材料。

3.2.5 对具有集热蓄热功能的构筑物，当接收辐射表面不与室外空气直接接触时，表面涂层的吸收率应大于0.85，构筑物主

体材料应选择蓄热性能好的重质材料。

3.2.6 建筑外窗宜采用内平开窗，外门窗应有良好的气密、水密及抗风压性能，气密性等级不应低于8级、水密性等级不应低于6级、抗风压性能等级不应低于9级。

3.2.7 严寒地区建筑南向外窗的遮阳措施不应降低冬季日照得热；寒冷地区建筑东、西、南向外窗的遮阳措施应兼顾冬季日照得热及夏季遮阳的要求，通过模拟计算，优化设置。

3.2.8 建筑外门窗宜设置可移动外保温遮阳装置。

3.3 太阳能供热采暖系统

3.3.1 太阳能供热采暖系统应由太阳能集热系统、蓄热系统、末端供热采暖系统、自动控制系统和其他能源辅助加热或换热设备集合构成。

3.3.2 太阳能供热采暖系统分类应符合表3.3.2的规定。

表3.3.2 太阳能供热采暖系统分类

分类依据	太阳能供热采暖系统名称
工作温度	高温、热电/冷热电联产太阳能供热采暖系统
	中温太阳能供热采暖系统
	低温太阳能供热采暖系统
太阳能集热器	聚光型太阳能供热采暖系统
	非聚光型太阳能供热采暖系统
系统工质	液体工质太阳能供热采暖系统
	空气太阳能供热采暖系统
集热系统 换热方式	直接式太阳能供热采暖系统
	间接式太阳能供热采暖系统
集热器 安装位置	地面安装太阳能供热采暖系统
	与建筑结合太阳能供热采暖系统
系统蓄热 能力	短期蓄热太阳能供热采暖系统
	季节蓄热太阳能供热采暖系统
采暖用户 数量规模	户式太阳能供热采暖系统
	区域太阳能供热采暖系统

3.3.3 太阳能供热采暖系统中的其他能源辅助加热或换热设备及其所使用的常规能源种类，应根据当地能源特点和经济发展水平进行选择。

3.3.4 其他能源辅助加热或换热设备的综合性能应符合国家现行标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能设计标准》GB 50189和《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26的相关规定。

3.3.5 太阳能供热采暖系统应设置能量计量装置，且应分别计量太阳能集热系统得热量、辅助热源供热量、系统供热量、系统水泵和风机耗电量等能量参数。

3.3.6 太阳能热电联产系统的供热半径应由技术经济分析确定，且不宜大于4.0km。

3.3.7 太阳能热电联产系统应设置换热机房，并应通过换热器进行间接供热。

3.3.8 当太阳能热电联产系统的热力网采用热水为供热介质时，管网设计压力不应大于2.5MPa，设计温度不应大于200℃；当采用蒸汽为供热介质时，管网设计压力不应大于1.6MPa，设计温度不应大于350℃。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/165234334041011301>