

上海市工程建设规范

直膨式太阳能热泵热水系统应用技术标准

Totolstaccnd tr dbos sprss cls ha prep mis huti

DGT303—2400—2022

J16200—2022

本编单位：上海交通大学

批准部门：上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期：2022年7月1日

2023 上 海

前 言

根据上海市住房和城乡建设管理委员会(关于印发(20204 L 海市工程建设规范, 建筑标准设计级制计划)的通知)《住宅标准(20190752号)》的发布, 由上海交通大学会同有关单位负责编制。

本标准的主要内容有: 总则; 术语和符号; 基础安装位置设计与布置; 设计与选型; 灌T 与验收; 性能测试与护

各单位及相关部门在执行本标准过程中, 如有意见和建议, 请反馈至上海市住房和城乡建设管理委员会(地址: 上海市大沽路100号; 邮: 20003; E-mail: @163.com)。上海交通大学(地址: 上海市东川路 n 号; 电话: 84204358; 邮: 20210; E-mail: 2SH2015 j ch), 上海市建筑建材业市场管理总站(地址: 市小*析路683号; 邮: 200032; Email: shacl m), 以供今后修订时参考。

主编单位: 上海交通大学

参 位: 华东建筑设计研究院有限公司
上海市建筑科学研究院
上海市太阳帽学会

参加单位: 上海玄思科技实业有限公司
上海博阳新能源科技股份有限公司
上海意安机电工程有限公司
山东力诺瑞特新能源有限公司
浙江柳丁新能源科技有限公司
上海坚正新能源科技有限公司
青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司

主要起草人：代应军 寇王将 赵 颢 创 郑思航
刘 剑 张 文 字 张 楠 张 宏 泉 封安华
李晓峰 马光柏 唐王斌 杨存海
主要审查人：寿 帅 徐 凤 有 学 亚 刘晓真 古小英
葛宏武 学 月

上海市建筑建材业市场管理

目 次

1	总 则	.....	
2	术语和符号	.....	
2.1	术 语	.....	
2.2	符 号	.....	
3	基本规定	.....	7
4	安装位置设计与布置	.....	8
4.1	一 般 规 定	.....	
4.2	建筑设计	.....	
4.3	结构设计	.....	
4.4	电气设计	.....	10
	设计与选型	.....	11
5.1	一般规定	.....	1
5.2	机组设计余	.....	12
5.3	水箱及输配系统设计要求	.....	15
5.4	库保阻设计要求	.....	16
	与监测系统联动要求	.....	18
	与验收	.....	2
6.1	一般规定	.....	20
6.2	系统前工	.....	21
6.3	系统调试	.....	25
6.4	工程验收	.....	26
7	性能测试	.....	31
7.1	一般规定	.....	81
7.2	测试设备	.....	32

7.8 测试方法	99
R 运行与维护	96
B.1 一般规定	96
8.2 安全险在	36
8.3 机组的运行管理与维护	36
8.4 自动控制系统的运行管理与维护	3
附录A 直热式太阳作热来热水系统分填工程检验批质量验收记录	M39
附录B 直热式太阳能热来热水系统分填工程质量记录	M39
附录C 直热式太阳能热来热水系统巡检报	40
本标准用词说明	41
6用标准名录	42
条文说明	5

Contents

1	General principles	1
	Terms and symbols	
2.1	Terms	
2.2	Symbols	4
3	Basic requirements	7
4	Installation location design and layout	8
4.1	General requirements	
4.2	Architecture design	
4.3	Structural design	9
4.4	Electrical design	10
	Design and selection	11
5.1	General remarks	1
5.2	Unit requirements	12
5.3	Wiring and transmission and distribution	
	design requirements	15
	installation design requirements	16
	Construction and operation	18
6.1	General requirements	20
6.2	System construction	21
6.3	System debugging	25
6.4	Engineering acceptance	
7	Performance	31

7.1	General requirements	31
7.2	Test equipment	92
7.3	Test method	33
8	Operation and maintenance	36
8.1	General requirements	36
8.2	Security check	
8.3	Operation management and maintenance of the 0 wcrallsystem	
8.4	Operation management and maintenance of automatic control system	a7
Appendix A	The quality acceptance conditions of sub- project injection batch fluid expansion solar heat pump water heating system	38
Appendix B	The quality acceptance conditions of the sub- project of the expansion tank of the sub- project of the expansion tank	3
Appendix C	The inspection method of the direct expansion liquid pump heating system	40
Explanation of terms in the Standard		41
List of standards		42
Explanation of provisions		45

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家可再生能源利用与建筑节能的相关法规和方针政策，规范本市直埋式太阳能热采热水系统的设计选型，施工验收性施测试及运行维护，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于本市新建、扩建和改建的民用建筑采用直埋式太阳能热采热水系统的工程。

1.0.3 直埋式太阳能热采热水系统的应用应充分考虑建筑使用功能和空口、施工安装和维护的要求，并结合本市的节能减排、安全卫生和环境保护等政策，通过技术经济比较确定。

1.0.4 直埋式太阳能热采热水系统设置除应符合本标准外，尚应符合国家行业和本市现行有关标准的

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 南式大能热原系统 dt opasesl h

tm

以太阳能集热器作为电平动器N 绝热泵 成发器, 胎环
T质 直沱在太 热染发器热w 量交地家察境。

2.1.2 直 惨 式k 阳能热原热水系牌价 epansion
sodu keatpomp haig

以直惨式太阳经热量, 热为主要部件的热本系
撞, 可问用太阳幅热及制取热求

2.1.2 A 华热煎发练描字体热唐h sl-olacter
mpontir

立s 式太阳能选择太阳能词这器和热冠需发器州合成一
个邮阵。热望 直 操 高发器内版热并蒸发从浦
变为气态。

2.1.4 间 opumslon wle

6热循环工服起到节流降压们川外能调节进入地热蕨
工流量的部件

配 5 凝 器 crndensr

冷却经热新机标解后的高温热半槽序工局g 并便之液化
的热热器。

2.1.6期热水箱(姓) hst storngetark

用了收集冷亨器制放的热能并解存热水的法管

2.1.7 供热水临(0) ht wagsgnlr unk

用于向用户供定热水的装置。

2.1.8 直燃式太阳辐射热热水系统性能系数(Cp) (简称“性能系数”) coefficient of performance of direct xpanin lar heat jpp wnter hati gsyatm

新定工况条件下,直燃式太阳能热热水《镇的制热功率战运行电消耗电功率之比。

2.1.9 古式太阳辐射热水系统得热因子(简称“热因子”) heat ile fecor of dne uanlon sola bet ponpwde hg watem

始定时月内,直加式太阳辐射热水系统水箱(n 号)式太阳能辐射地面/蒸发器接收到的太阳辐射量之能

2.1.10集热/蒸发器集热效率(简称“集热效率”) sker thrmli eliacrey ol slarollate/cpear

给定时间内,集热式太阳辐射热水系统吸收太阳辐射的热量与南式太阳辐射热集热器接收到的太阳辐射少比

2.1.11 太阳X光面积 our ipcirm
太阳辐射到集热器的最大有效面积

2.1.12 集热吸收比olar npane af oat

选择性集热单位面积接收到的太阳辐射量与入射的大辐量之比

2.2 符 号

1 乐境生

H——太阳辐射量[MJ/(m²·d)]

I_a——年平均太阳辐射度(W/m²)

J₀——测试T₀下的太阳辐射度(W/m²)

t₀——测试条件下的环境温度(°C)

u₀——试条下的空气风速(m/s)

2.2.2 热泵参数

AJ——单片热泵/蒸发器的面积(m²/片)

A₀——热泵蒸发器的设计安装面积

cop₀——处在不同工况条件下的性能系数(无量纲)

COP₀——系统性能系数(无量纲)

COP——平均系统性能系数(无量纲)

G₀——膨胀阀名义流量(kg/h)

P₀——热泵/蒸发器环境的额定功率(W)

P₀——压缩机和膨胀阀功率

P₀——用的设计选配功率(W)

P₀——的得热功率(W)

p₀——系统块热功率(W)

p₀——系统材料热功率(W)

p₀——热泵/蒸发器的总集热功率(W)

P₀——集热/蒸发器集热功率(W)

Q₀——冷凝器总换热量(W)

Q₀——系统制热量(W)

Q₀——膨胀阀名义换热量(kW)

S₀——冷凝器的冷凝面积(m²)

T₀——系统设计每日工作时间(h/d)

- AT—运行时间(a);
- AT—系统瞬时制热功率下对应的运行时日(o)
- $\bar{W}$ —率总电耗 $W \cdot h$
- A—进入影匿钢的热工质的比焓值(J/kg);
- A—出染热/蒸发器的热厚部不工属的比单值(W/K)
- A—共热散发基上下表间的对流检热散 $[W/(m^2 \cdot K)]$
- 冷提器传热系数 $[W/(m^2 \cdot o)]$;
- 集热/蒸发器的数量(n);
- 电热蒸发器单位面积中购每日产热水
- 凝基进山端流体与冷凝器出u流体的对数平均
M意($^{\circ}C$);
- 全年中处在不M工观条件下的天数(d);
- p—共高/摩发洲的得热因子(无量细)
- (—址越/发器的文因子(无量细):
- (—止四/唐发器的以站因子 0:
- 处在 不 工 0 下的 (无 量)
- 年平均 qs_0
- 认下泉热蒸发器吸收大健的集热效率 η

2.2.2 热放动说参数

- 水的定压比热丽 $[W/(k \cdot K)]$;
- 一晚设计热本小时热应 (MU/h) ;
- x—安全系数(无量):
- v.—要热水箱(4)的约节容积(1)
- v.—供热水箱(磷)的则容程(L);
- α_s —环水质温瓷量(hg/);
- 川水词算单位数(人):
- 川户人均每口热水川址1/[A-d]
- 止热/施发游中热康输环工质的进口湿度($^{\circ}C$)

- 1—地热/热泵机组中热泵循环工质的出口温度(℃)
- 2—热水箱(单)的进口温度(℃)
- 3—热水箱(双)的出口温度(℃)
- 设备污垢系数(无量纲)。

3 基本规定

3.0.1 直燃式太阳能热热水系统的规划设计应符合现行 GB 标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 和上海市工程建设规范《太阳能热水系统应用技术规范》GB-2004A 的相关规定。

3.0.2 直燃式太阳能热热水系统实施应纳入 solar 的统一规划、同步设计、同步施工和同步验收。为 solar 上同时纳入处用。

3.0.3 直燃式太阳能热热水系统应设置防热网、防眩、雷、抗雷、抗风、抗震及电气安全防护措施并应在征得室内先供暖空间内的水管应采取防潮措施。

3.0.4 直燃式太阳能热热水系统的热水应符合国家标准《热水的水质设计标准》GB 50364 现行行业标准《生活热水水隔标准》J/T 规定直燃水的防垢、防腐处理电损水质、水量、1 除垢用要求等因素供水应比较后综合定。

3.0.5 直燃式太阳能热热水系统中的设备和部件，应符合国家、地方、行业相关产品标准的规定，并应有企业产品合格

使说明书

直燃式太阳能热热水系统应按照本标准规定的调试方法进行系统性能测试。在设计中应留置测试用雪夜表接口或安装测试仪表。

3.0.7 直燃式太阳能热热水系统应进行系统调试并经过工程验收、试运行合格后，方可移交用户。

4 安装位置设计与布置

4.1 一般规定

4.1.1 太阳能集热器热水系统设计应符合节能节能地金付建筑筑物，用M开地等口款，满足安装及解护的仕本 1 式 太阳能热水系统士布置于平屋固，规屋固，由，留部仕。

4.1.2 安装集热器发善的位置 量 0 : 0 0 至 15 : 0 0 之间的全采光面的口有数列 b. 标新能露基光面积与实固轮廓采光面积的偏止 $\Delta\theta_{\text{opt}}$ 内。

4.1.3 太阳能集热器发善 应综合建筑造层，立面设计合层布置，定与建筑外观和协不对本机建用功健和其他建筑设备的正量进行造成不和

4.1.4 太阳能集热器，结出筑构件体化设计，并消建地结构安全和zh 要求。太阳能集热器热水系统的建体化设计行上海市社建设规虚(太热水系统境成周 技术规范 / 10 - 2 0A 的相关规定。

6.2 设计

4.2.1 第四式太阳能热水系统机都在室外布置时，应满足 的E配备件，通风备件，应符合叫体环境备件，确定器脱置的最什方位角和备件倾角。

4.2.2 集热器/蒸发器集热器室外机有置在弊端，阳台，屋顶等位置时，不应融环其隔在仕管的保型-漏固，防水网造，时想以修水，并应调是部仕移的要求

4.2.3 设置地热/蒸发器墙面应符合下列规定:

1 设置在外墙上的地热/蒸发器应与结构受力构件连接,应采取措施避免安装部位对外墙产生不利影响

2 已有建筑加装直立式太阳能热热水系统时,不应在结构柱、梁等主要结构件上开设穿墙孔洞

4.2.4 设置系统机组时,系统安装应牢固、可靠,且应方便拆卸、更换,压能机的安装应采取防漏噪声技术措施。

4.2.5 室外机组安装部位应采取避免其零部件损坏、安全保护措施

4.3 结构设计

4.3.1 安装直立式太阳能热热水要的建筑物,其主体结构相关的结构受力构件,应考电承受太阳能型热/蒸发器、水箱()等的荷载和作用。

4.3.2 直立式太阳能热热水系统用了结构或相关结构构件上的荷载和作用应向列各项

1 就管设计市水平地a

2 太阳能/蒸发器应考虑安装和检修荷载。自身荷载和风管荷载。风管检修的荷载可按实际情况加恒,但不应小于1.5kN

4.3.3 结构设计应考虑直立式太阳能热热水系统的连接槽,与建筑主体结构统一设计、施工,并确保连接可靠;H连接及其与建筑主体结构的连接应进行极限状态设计,满足相应的承载力极限状态计算和正常使用极限状态验算的要求。连接件十体结构的极限承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值。
a 设置室外设备平台,承载力不皮低于室外机框自重的4倍

4.3.4 安装热水系统的预埋件应在施工图文件中明确其规格尺寸及性能参数

4.3.5 热水系统与主体结构连接采用后置锚栓时,后置锚栓应

符合现行《上海市工程设置规范》太阳能热水系统应用基本规范
GB/T 18708—2001A的相关规定。

4.3.5 地热/热泵支架应有足够的刚度、强度及一定的缓冲能力，热水系统的抗风性及雷电保护应符合现行国家标准《家用太阳能热水系统技术条件》GB/T 19110及《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定。

4.4 电气设计

4.4.1 直热式太阳能热泵热水系统的电气规范应符合现行《家用太阳能热水系统技术条件》GB/T 19110及《家用和类似用途电器的安全》GB4706.2 的规定。

4.4.2 直热式太阳能热泵热水系统前所用电的电气设备应有漏电保护，接地和断电要安全。漏电保护动作电流不应超过30mA。接地应符合《家用电压用电器的安全》GB4343.1 和《电击防护》GB16895.1 的要求。

4.4.3 直太阳能热泵热水系统电气控制线路及配电线路应符合《家用电压用电器的安全》GB4343.1 和《电击防护》GB16895.1 的要求。

4.4.4 直太阳能热泵热水系统（包括热泵机组）应设置防雷保护。防雷保护应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 的要求。

4.4.5 直太阳能热泵热水系统（包括热泵机组）应设置防雷保护。防雷保护应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 的要求。

5 设计与选型

5.1 一般

A.1.1 H式人附能热集热水系统应综合考虑热写熟水积

应。设计事件应过室L为通风的环境条件，满足用思熟治求。

4活热水角管计算应符合现行国家标准《建筑给排水设计标准》GB50015及《民用建筑节能设计标准GB

5.1.2 直静式大网动热集热水系统的f 进需因地制宜，安

全离效以度与填体化设计，施工试的原则，根据建筑物类型、他用功能、川能w木、安装条度上消山的地理位置、气候条件、人阳能资源等因素地合合a0 国家相准太热水系统设计、安装及工能收教术能b)GBT 18713的相关规定。

A.1.3 古防式人能热热的设出应充分考虑基能发装和维护需求，安装和检修操作空间，

3.1.4直大阳面热集热水系统的形式及行方式应根据用户基本GC 使用求，自热条件以及角热/蒸发器、压增机和集水核)弯主要部件安装位置等因米综合加定

5 南临式大阳能集热水系统做微集热水箱(罐)容量区分家用型或商用型，集热水箱(四)容量不大T 00L的直检式大阳能热集热水系统为家用；重热水箱(容量人于80L的直造式大阳能集热水系统为商用型。

3.1.6 青蓝式大阳能集热水系统相关设备应符合国家现行标准和设计的要求。生活饮用水输配水设备、防护材料及与饮用水接触的水处理材料前设计及选用应符合国家标准《生活饮用

水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范)GB/T 17219的相关规定。

5.1.7 直立式太阳能热泵热水系统的热泵循环工质管道设计应符合现行上海市工程建设规范《太阳能热水系统应用技术规程》DG/AR-2504A的相关规定。热水管道设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015的相关规定。

5.1.8 直立式太阳能热泵热水系统的热泵循环工质管路应平直铺设,减少弯头,集热水箱(罐)应靠近用水点设置。集中式系统,直立式太阳能热泵室外机组与集热/蒸发器之间的连接管路的垂直度不大于6‰,对于分布式系统,直立式太阳能热泵室外机组与集热/蒸发器之间的连接管路的垂直度不大于3‰。

5.1.9 直立式太阳能热泵热水系统的设备管道应采取保温措施,管路保温设计,选用保温材料的性能及保温层厚度应符合现行国家标准《设备及管道绝热设计与用》GB/T 8073及现行上海市工程建设规范《太阳能热泵热水系统应用技术标准》DG/TJ11-2805的相关规定。

要

5.2.1 太阳能热泵热水系统的集热/蒸发器应符合现行上海市工程建设规范《太阳能热水系统应用技术规程》,DG/TJ 08-2504A的相关规定。热泵蒸发器表面涂层吸收比应大于0.9。

5.2.2 直立式太阳能热泵热水系统应满足上海市冬季正常运行的要求,保证在-10℃环境条件下热水能稳定供应,系统供水温度应达到55.0℃;如未达到55.0℃,应采用消毒措施。

5.2.3 直立式太阳能热泵热水系统机组长又工况下的性能参数应符合表5.2.3的规定。

表02.3直立式太阳能热泵热水系统热泵机组的性能参数

参数名称	名 称	可参照条文1
室外设计温度	-10	
太阳辐射强度	500	00
环境温度	4	
热 源 水 温		
0 名 文 1	-3.2	0

5.2.4 直立式太阳能热泵热水系统机组应明示集热器配管面积、制热名义工况下的机组COP 和供水温度

5.2.5直立式太阳能热泵热水系统热泵机组的设置容量宜按下列步骤进行确定:

1 根据系统设计热水小时耗热量和性能系数, 确定集热蒸发器设计集热功率。

$$P = \frac{N_d}{\eta_{COP}} \quad (5.2.5-1)$$

式中: P ——集热蒸发器设计功率(W);

N_d ——设计热水小时耗热量(MJ/h);

COP ——年平均直立式太阳能热泵热水系统的性能系数(无量纲)。

根据上海地区年平均太阳辐射强度及集热/蒸发器的集热/蒸发面积, 确定集热/蒸发器的设计安装面积。

$$A = \frac{N_d}{I_{T,p}} \quad (5.2.5-2)$$

式中: A ——集热/蒸发器的设计安装面积(m^2);

1、上海地区集热/蒸发装置安装表面年平均太阳辐射强度(W/m^2);

——集热/蒸发器的实际得热因子(无量纲)。

由于受到去面涂层、积尘的影响
子可能与进热因子存在偏差，一般有下列关系：

$$\eta = \frac{A \cdot X_e}{A \cdot X_e} \quad (5.2.6-8)$$

式中， η ——集热蒸发器的得热因子(无量纲)；
——蒸发器的口想热因子(无量纲)。

5.2.5 确定热泵容量后，根据机组的集热蒸发器程
计并生热，蒸发器安装数量并结合章热，蒸发器可安
和安装保角，安装向等四素调整生热蒸发器最的安成量及
那式。

5.2.7 直影式上阳性热原热水系统的压缩机的以计选配功率宜
按下式进行确定：

$$P = \frac{P_{\text{总}}}{\eta_{\text{总}}} \quad (5.2.7)$$

式中： $P_{\text{总}}$ ——压增机的选配功率

5.2.8 直式太阳热网本革比阔宜迅用直动电子
闻、膨胀阀设计立置结合相应产品我术参
数过行题配，可式大地输是合适配：

$$Q = G_0 \cdot (t_1 - t_2) \quad (5.2.8)$$

式中， Q ——服闲名文换热址(W)；

——哪座闲名义流量(kg/s)；

——进入联阔的热聚的环T所的止始阔(Mk)；

——出地热/蒸发器的热滑不T质的比率值(kJ/kg)。

直四太阳能热城热水高规的冷凝器，其冷漏而积宜撒
下式击行：

$$S = \frac{Q}{k \cdot \Delta T} \quad (5.2.9)$$

试中： S ——除准器的冷混直称(m^2)

- $Q_{\text{—}}$ 乃蒸发器总热 $u(w)$.
 4 —设备与系数(无业细),一般取 $0. A-0. 9$
 — 热器传热系置 $[W(m^2 \cdot 0)]$
 — 器进11衡流体与冷侧器出层热享留环工质的对数平均配差 $(^{\circ}C)$.

5.3 水箱()及输配系设求

5.3.1南脚式太阳健热泵热水系统的水箱(设生活热水需求.融合系统供热健力,充分考需技能性,可靠性,安全性.就节

5.3.2 古影式太阳能路系热水形统的基箱()应以日为单位计算调书容积.集热水箱(确)与促调水箱(雄)宜分开设置,非联连接

5.8.8 业热水箱(等)的根 上湾市工程建设埋范 太阳能热水系成应用坑 0g)—2004A 的相关规定进行确定,可教下式的计算

$$V = \sum_{i=1}^n V_i \quad (5.3.a)$$

式中, $V_{\text{—}}$ 热水箱(器)的调市容积(L :
 — 热驱发器中应面平均每几产热量 $[/(m^2 \cdot d)]$:
 — 集热,蒸发基的设计安装面积 (m^2) .

供水(谨)的调节享想立展据进行上海市工程建设规范 大A能与空气源热泵热水系流定用技术标准)LG/TJ 08—316进行商定,可按下式进行计算

$$V = \frac{1}{24} \sum_{i=1}^n (V_i + V_{i+1}) \quad (5.3.1)$$

式中, $V_{\text{—}}$ 供热水箱(谨)的调节容积0
 4 —用户人均日想水用量 $[L/人 \cdot d]$

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/288136035054006125>