

太阳热水器与建筑一体化的新技术

-----水管集中保温引管系统与可调节热水器就位桥架

技术概要: 太阳热水器水管集中保温引管系统和热水器就位桥架是为解决目前太阳热水器应用过程中存在的问题而开发的两项新技术。

可调节热水器就位桥架主要由立柱、横梁、滑杆三种不同功能金属构件装配而成，固定在楼房顶部。它能进行上下、左右、前后六个方向的立体、连续调节移位，安装在多种造型结构的楼顶上，能满足各种规格的水管安装需要，解决太阳热水器摆放整齐和牢靠固定问题，保护楼顶防水层不被破坏。

水管集中保温引管系统与可调节热水器就位桥架配套设置，它由室内套管部分、室外保温套管部分和内置水管三部分组成。其主要技术特点是将几台热水器所需若干根水管按照技术标准要求，通过室内套管和室外保温套管从室内引道房顶规定位置，供太阳热水器使用。系统室内部分预置于卫生间、厨房或管道井内。单元一侧住户组成一个系统。水管集中保温引管系统有效解决太阳热水器安装配管难度大、破坏通风设施、冬季管道冻结问题等，既达到统一引管、统一保温的功效，又实现热水器分户安装、分户使用的要求。

一、引言

太阳能是一种资源丰富、清洁无污染的可再生能源，太阳热水器以其经济、节能、安全、环保等优点在建筑热水工程中得到愈来愈广泛的应用。随着国家能源战略的调整和环保政策的落实，太阳热水器在家居洗浴领域将占有越来越重要的地位。目前我国太阳热水器产业规模居世界第一。民意调查显示，我国居民多数对使用太阳热水器表示认同，但目前太阳热水器使用的实际普及率却不高，家庭使用率仅占 8%。究其原因，主要以下三方面：

一是民用建筑在建时太阳热水器未能实现“三同时”原则，即同时设计、同时安装、同时投入使用，太阳热水器多是在住宅建成后，根据住户使用需求进行安装使用。由于散户安装不规范，在楼顶排放随意，影响了城市景观，存在破坏楼顶防水层隐患和从房顶坠落的安全隐患；上（下）水管从楼顶引管至室内须堵占卫生间通风道，并须穿墙破壁等问题普遍存在，致使邻里纠纷较多，

物业公司普遍抵制。

二是在我国北方地区，冬季室外气温低达 -30°C 左右，水管被冻经常发生，影响太阳热水器在寒冷地区的正常使用。

三是目前市场上太阳热水器产品丰富，型号齐全，但适合各类建筑的太阳热水器安装配件的研究却鲜人问津，规范性产品寥寥无几，坡屋顶楼面安装困难。

图一、图二所示是目前典型的热水器后安装方式。



图一 散户安装排放杂乱的房顶

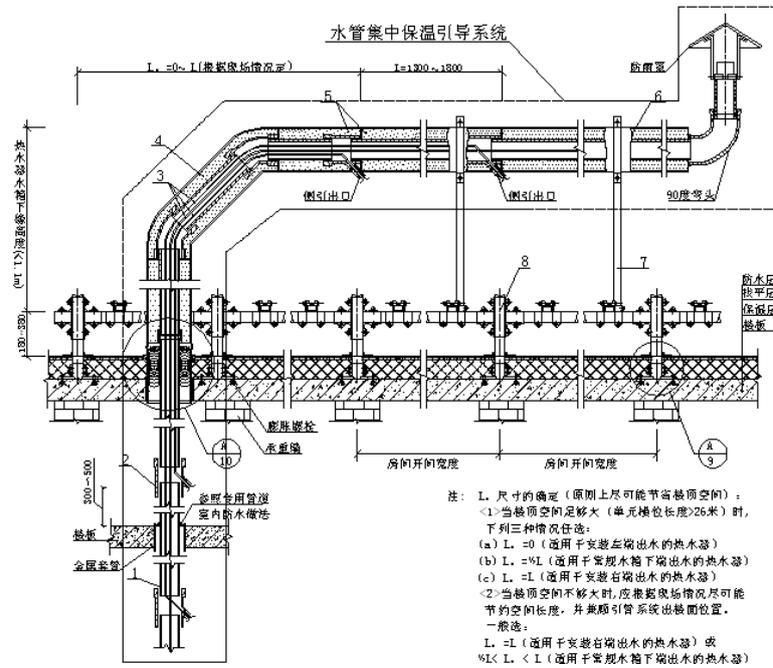


图二 楼顶乱且醒目的“打吊针”景观

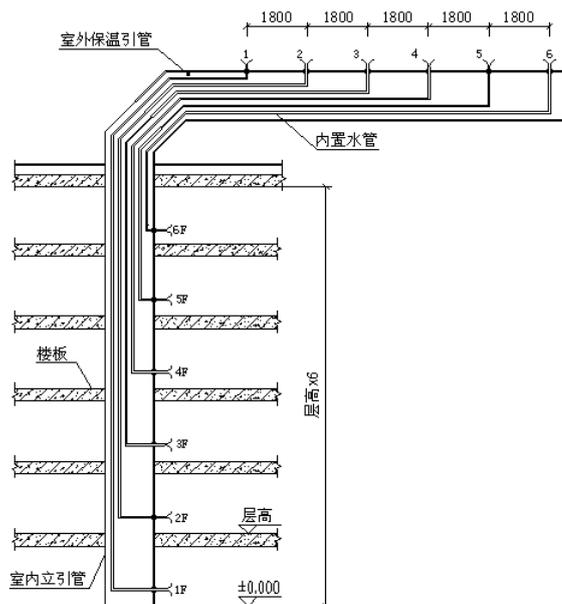
上述问题的产生，直接阻碍了太阳热水器产业的大力推广、发展，在部分地区甚至遭到封杀。有效解决太阳热水器与建筑一体化进程中的实际问题，实现太阳热水器与建筑一体化的“标准设计、统一安装、长效保温、分户使用”是大力推广太阳热水器的必经途径。从 2003 年起，笔者对解决太阳热水器与建筑一体化方面存在的问题进行了有益的尝试，研制开发的太阳热水器水管集中保温引管系统和热水器就位桥架专利技术，有效解决了建筑的楼顶标准化安装问题、水管引流问题及冬季冻管问题，2004 年获得国家专利，已在内蒙古部分地区推广应用。

二、水管集中保温引管系统技术特点及功能

热水器水管集中保温引管系统建筑施工图见附图三虚线圈定部分。内置水管配管示意图如附图四所示。



附图三 水管集中保温引管系统、可调节热水器就位桥架建筑施工图



附图四 六层楼房内置水管配管示意图

热水器水管保温与引导系统分为室外保温引管部分（楼顶以上部分）、室内引管部分（楼顶以下部分）及内置水管部分三部分，主要技术特点及功能如下：

1、室外保温套管部分（楼顶以上部分）。由多节保温套管组成。套管上带有引管嘴，各组内置水管可以从对应的引管嘴中伸出，与太阳热水器的出水口、溢流口对接。保温套管带有 30mm 厚聚氨酯保温层，可以有效阻止外界冷量传入套管内。

2、室内引管部分（楼顶以下部分）。这部分也是套管，从顶楼一直通到底楼。每层配一个引管段，内置水管可从引管段引管嘴伸出，与用水器对接。它的功能是将每户热水器水管引入室内；同时实现水管暗走，免受人为破坏。

3、内置水管部分。包括多组上（下）水管和溢流管，每户一组（2 根），穿装在主套管里面，从每户室内引至楼顶规定位置，并从对应的保温引管段引管嘴中伸出。内置水管的功能就是外接热水器、内连自来水管和用水器。内置水管集中穿装，分户使用，互不干扰（如图四所示）。由于各户水管集中在一个系统，客观上用水户的水管在为其它住户的水管伴热，有利于水管防冻。

水管集中保温引管系统外套管从室内到房顶形成一个热空气对流通道，可以把进入套管内的冷气带走，保证内置水管处在 0℃ 以上的环境中。再加上保温层阻冷和用水户的客观伴热，本系统成功实现了水管集中保温和为太阳热水器引管的功效，规避了不安全的电伴热做法，消除了楼顶“打吊针”现象。

水管集中保温引管系统由不同的功能配件组配而成，内置水管选用市售铝塑管或 PE-X 管；室内引管段采用注塑工艺生产。室内直套管、弯头、等选用市售 PVC-U 管、管件。室外保温引管段、保温延长套管、保温弯套管等均采用模

具聚胺脂发泡成型法生产。室外保温套管通过支撑架固定在就位桥架上，易于实行标准化生产，规范化安装，施工运输方便。

三、可调节热水器就位桥架主要技术特点及功能

可调节热水器就位桥架具有全组合的特点，主要以立柱、横梁、滑杆三种金属构件为主，通过抱夹底座、十字抱接件和滑杆抱接件装配而成，固定在楼房顶部。十字抱接件能保证横梁沿立柱进行上下升降连续调节；滑杆抱接件保证滑杆在横梁上实现左右前后四个方向的连续调节定位。热水器支脚通过“U”型拉固件固定在滑杆上，所以无论何种规格大小，都可实现便利安装。

热水器就位桥架如图五所示，施工结构见附图三。



附图五 整栋楼顶热水器就位桥架照片

热水器可调节就位桥架还配备防雨盖、防雨胶圈等构件，保证不因自身的确安装对楼顶防水层造成损害或形成隐患。部件组合通过螺栓紧固，不需焊接。整体通过膨胀螺栓与楼顶混凝土固定，形成一种结构牢固、组合方式灵活、能适合不同规格、形状的太阳热水器以及太阳能电池板安装固定的标准化钢构件。

主要技术特点及功能：

1、**适应性强：**横梁的长短可根据现场情况进行选择，所以对不同构造的楼

顶的适应性很强。热水器固定在滑杆上，所以对热水器的形状、大小等适应性很强。

2、**可调性大**：滑杆可以在两道梁上任意位置固定，所以调节功能很强。桥架的立柱可以去掉底座抱接件，直接焊在钢梁上，所以能在网架结构彩钢夹芯板房顶设置热水器。

3、**稳定性好**：各种钢构件通过螺栓紧紧抱接，支承脚通过四个膨胀螺栓与混凝土楼板牢固连接。

4、**工件生产简便、标准**：“立柱”、“横梁”、“滑杆”均选用标准的型钢管；“底座抱接件”、“十字抱接件”、“滑杆抱接件”均采用钢板冲压成型。防雨盖用注塑方式生产。防水胶圈用热压法生产。螺栓、螺母、拉接件等直接定做或市场上购买。可调节就位桥架使用的均为常规的塑料件、金属构件等，而且是按照常规的加工办法生产，工艺路线比较成熟，生产风险较小，产品质量稳定性比较高。

可调节就位桥架在设计时充分考虑了其牢固性、实用性和可操作性，安装的便利性和**适应性**大大加强，生产成本低，为太阳热水器推广应用搭建了平台。

四、主要质量、技术标准

产品的质量标准满足国内相关标准要求。

技术标准见表一、表二。

表一 水管集中保温引管系统配件

及技术要求明细表

编号	构件名称	单位	数量	备注
----	------	----	----	----

格表二 可调节就位桥架配件及技术要求明细表

编号	构件名称	规格	单位	数量	备注
----	------	----	----	----	----

1	室内直管段	节	6	六层楼房	1	十字抱接件	195×190 $\delta =1.5$	对	10	冷冲件
2	室内引管段	节	6	六层楼房	2	滑杆抱接件	125×50 $\delta =1.5$	对	27	冷冲件
3	内置水管	根	12	六层楼房	3	抱夹底座	200×75×83 $\delta =2$	对	10	冷冲件
4	保温弯套管	节	1		4	立柱	50×50×2	根	10	方管
5	保温引套管	节	6	六层楼房	5	横梁	30×50×2	根	8	矩形管
6	保温延长套管	节	1		6	滑杆	30×50×1	件	12	矩形管
7	支承固定件	套	3~6	六层楼房	7	防水圈	DN145	件	10	橡胶
8	热水器就位桥架	节	4	六层楼房	8	膨胀螺栓	M12×100	件	40	国标
					9	螺栓	M8×64	件	67	国标
					10	螺栓	M8×40	件	134	国标
					11	螺母	M8	件	192	国标

五、技术评估与工程应用实例

1、该技术 2005 年已通过呼和浩特市科技局科技成果鉴定评审，2007 年通过了内蒙古自治区建设厅项目可行性专家论证评审，专家意见是：太阳热水器“水管集中保温引管系统”与“热水器就位桥架”研究项目针对太阳能使用、安装、保温中存在的问题进行深入研究，方案和研究思路目标明确；该研究项目开辟了太阳能与建筑一体化的新的现实的思路，对推广使用太阳能具有积极的、现实可行的意义；该项目符合国家能源政策，建议形成标准设计，由政府主管部门强制推广。

2007 年 7 月，内蒙古自治区建设厅就该技术形成地方标准设计图集，在住宅建设行业推广应用。

2、在内蒙古部分地区应用实例

项目在近域城市进行推广试验，其中包括：在定点城市做样板工程，对所装系统进行多规格、多地域的适应性年度试验，针对不同的楼房顶造型建立不同的安装方案。2006 年，上述项目已在内蒙古呼和浩特市及乌海市实际应用，并取得良好的应用效果。如附图六、附图七、所示。



附图六 住宅集中安装分户使用太阳能热水系统背面效果





附图七 住宅集中安装分户使用太阳能热水系统正面效果

表三针对本项技术对太阳能应用领域的影响进行对比。可以看出，使用本项技术有多方面的优越性。

表三 建筑使用本项技术前后，太阳能行业主要指标优缺点对比表

考评指标	未使用本项技术	使用本项技术
安装	不方便、不规范	方便、规范、整齐
使用性能	冬季不能正常使用	冬季正常使用
安全性	安全性差	安全性好
对建筑物影响	破坏楼层防水，堵塞通风道	不损坏，不破坏楼层防水，不堵塞通风道
楼顶外观	一致性差，随意摆设	一致性好
产业影响	产业发展受阻	产业发展受益，前景良好

六、结论

本项技术的实施将拓展住宅的使用功能，实实在在地向建设“节能型住宅建设”迈进一步。“水管集中保温引管系统”与“可调节热水器就位桥架”的推广应用，将大大改善太阳热水器的使用环境和条件，促进其发展，提高其市场占有率，将对节省能源、改善生态环境产生良好的生态效益。

本技术产品设计时，考虑了产品的生产、包装、运输、安装等各个环节要素，造价低、适用性强、生产工艺简单、组装方便，便于推广使用，具有较好的市场前景，并将产生积极的社会效益。

作者情况：吕瑞强，工学硕士，高级工程师，

呼和浩特市多维太阳能配套工程有限公司

联系方式：0471-6920503；13904715263