



芜湖科华



ISO9001-2008

太阳能热利用自限温电热带 产品升级和应用拓展

目 录

一、企业简介

二、企业资质

三、科华产品目录：

- 3.1、自限式电热带： 3.1.1、伴热带； 3.1.2、化冻带
- 3.2、天沟道路化冰雪 3.3、地面辐射供暖用自限温加热带
- 3.4、自限温防化冻电热保温管
- 3.5、自限温水电两用复合管-太阳能采暖终端
- 3.6、自限温伴热储罐 3.7、自动补偿集热器

四、太阳能采暖

五、太阳能热利用自限温电热带

六、两份建议书

七、太阳能热利用自限温电热带事故原因分析

中国·安徽·芜湖·科华



企业简介

芜湖市科华新型材料应用有限责任公司坐落在芜湖市高新技术产业开发区新材料工业园，占地60亩、建筑面积3万余平米。集“科、工、贸”为一体的国家高新技术企业，“科华联合体”的核心企业。芜湖市100强，安徽省200强二十世纪八十年代。率先在国内从事新型导电高分子功能材料的研究、智能产品的应用开发、生态环保材料应用研究及产品开发，自二十世纪八十年代初与华东理工大学、中国科技大学合作以来，至今仍是国内唯一一家具有国际先进水平自限温伴热带和自限温系列加热带、自限温特殊电压系列电热带及延伸开发、生态、健康、低碳、节能、环保等应用技术开发及自限温特种电热器材的专业制造厂家。

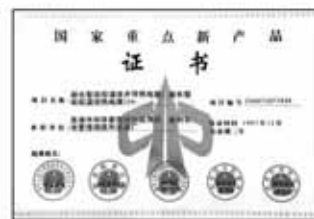
公司具有自主知识产权和原发性开发及技术服务能力，拥有三十二项中国专利，其中五项发明专利，拥有国内外二十三项注册商标，芜湖著名商标，全部产品曾为省级新产品或国家级重点新产品。其核心特种PTC材料制造技术和远红外负离子自控温电热带等多项专用电热带及多项智能、生态、低碳、环保、节能应用技术及产品为国内仅有，曾多次获得国家、省、市等科技成果奖，2006年分别获得上海市、国家教育部科学技术进步二等奖，国家科技型中小企业创新基金扶持，2010年元月获国家科学技术进步奖二等奖，其中1997年就已获芜湖市科技进步一等奖、安徽省科学技术进步二等奖。

公司通过ISO9001质量体系认证，是国内同行业中唯一一家通过中国船级社工厂型式认证的企业，获生产许可证和国家防爆电气产品质量监督检验中心防爆认证，更为突出的是国内同行业中唯一一家产品通过美国“UL安全认证”、欧盟Rohs环保认证的企业。公司为国内多个行业的国家级物资供应一级网员，并获多家区域二级供应人网资格，中国地热采暖协会常委，中国生态环境建材分会会员。公司为建设部“管道和设备保温、防结露及电伴热”，北京市地方标准“地面辐射供暖技术标准”参编单位和安徽省地方标准“太阳能专用自限式电热带”标准的起草单位。

公司产品广泛应用于众多行业，如：环保、石油、石化、电力、钢铁、化工、军工、煤气、冷冻、食品、建筑、建材、太阳能利用、空调、热泵、家用电器、农业（种植、花卉、苗圃）、养殖等，广泛应用于国内外重点工程、重点项目上，如：海上石油平台、西气东输场站、西部管道、煤层气开采、热力采油、首都机场、京、津奥体场馆等国家级工程项目以及多行业；给排水、消防管线防冻、地面辐射供暖、制冷、四季恒温、低温浇铸砼、化冰雪等各种工艺要求的加热、伴热、保温的场合和改进工艺及工艺装置以及延伸开发的远红外、负离子、除菌、生态、节能、环保、安全、健康的智能电热器材等产品。

科华联合体由芜湖市科华新型材料应用有限责任公司、山西耀华电力节能设备有限公司、芜湖耀华低碳节能技术有限公司、华东理工大学材料科学工程学院导电材料研究室、山西耀华电力节能供热有限公司、江西赣州托玛琳环保科技有限公司等单位组成。多年来，科华与时俱进，致力于新型功能材料及其生态环保材料产品的研制开发和低碳、节能、计算机智能控制等应用技术，集高分子功能材料科学、辐射化学技术、生态环境材料应用技术、智能电热产品制造技术及计算机智能控制技术等众多领域、多学科为一体的综合性高科技联合体。

部分资质、自主知识产权、质量认证



入选奥运建筑工程项目荣誉证书

国家建设部十五技术公告入编证书

中国建筑材料工业协会生态环境建材分会会员证书

中国地面供暖委员会会员证书



ISO9001质量管理体系认证证书



美国安全认证证书



欧盟环保认证



国家科学技术二等奖



中国船级社工厂型式认可证书



上海市产品鉴定证书



科学院产品鉴定证书



防爆合格证



上海市科技进步二等奖







三十五项专利, 其中五项发明专利(详见科华网页资质)

新型自控温电热带(防冻带、化冻带)

太阳热水器进出水管防冻(化冻)堵专用系列: ZL04 2 26077.8、ZL04 2 26078.2、ZL04 2 26079.7解决寒冷季节户外水管冻结现象,应根据防冻用或化冻用区别使用,且严格选用-P或-CT产品,实现“热水即开即用”,详见公司相关产品资料。

一、综合应用部分应用示例:

 <p>进出水管外贴式防冻堵安装示意图</p>	 <p>管网防冻堵电伴热</p>	 <p>建筑给水热水电伴热,即开即热即用</p>
 <p>自限温水电两用加热管</p>	 <p>太阳能水电两用地面辐射供暖结构剖面图</p>	 <p>太阳能集热水电互补采暖地面水电两用管安装现场</p>
 <p>天沟化冰雪</p>	 <p>低温砼浇注</p>	 <p>某花场50条自控温电热苗床</p>
水管防化冻,电热带接线示意:		
 <p>行业习惯性应用改进示意</p>	 <p>硅胶电源接头 硅胶封头</p>	 <p>漏电保护插头 零度开关 硅胶封头 电源硅胶接头</p> <p>标准成套子制示范</p>

二、太阳热水器专用新型自限温电热带产品样本:

防冻带

功率W/m · 10℃	型 号	-J外宽/线芯结构	产品结构
3-5/Φ25	防冻, TYXW-F 例: 5TYXW720-J-F-220	8mm/720	基本型(-J) 阻燃型(-Jz)
5-15/Φ50	阻燃带, 外宽7mm, 每米10℃功率为5W, 导电线芯 7 / 0.2,	10mm/730	屏蔽型(-P) 屏蔽阻燃(-Pz)
15-25/Φ100	基本型, 220V 工作电压, 防冻带,	12mm/740	加强型(-CT) 加强阻燃(-CTz)

化冻带

功率W/m · 0℃	型 号	-J外宽/线芯结构	产品结构
5-10/Φ25	化冻, TYXW-H 例: 5TYXW720-J-H-220	8mm/720	基本型(-J) 阻燃型(-Jz)
15-20/Φ50	阻燃带, 外宽7mm, 每米10℃功率为5W, 导电线芯 7 / 0.2,	10mm/730	屏蔽型(-P) 屏蔽阻燃(-Pz)
25-35/Φ100	基本型, 220V 工作电压, 化冻带,	12mm/740	加强型(-CT) 加强阻燃(-CTz)

天沟道路化冰雪专用自限温加热带

1、防滑化冰雪专用专利系列（棕色）专利号：ZL200420109303.9

屋顶、路面、坡道等处的冰雪，给人们的生活、工作带来极大不便，如路面、坡道的冰雪使得交通受阻，行车不便，易造成危险，屋顶积雪不仅会影响建筑物的功能，造成屋面变形，渗水甚至裂缝，更会形成冰柱，容易坠落而造成伤害。建筑化冰雪专用系列自控温电热带可有效解决上述问题，安装便捷，自动控温，寿命长，运行成本低，无须维护，高效节能。

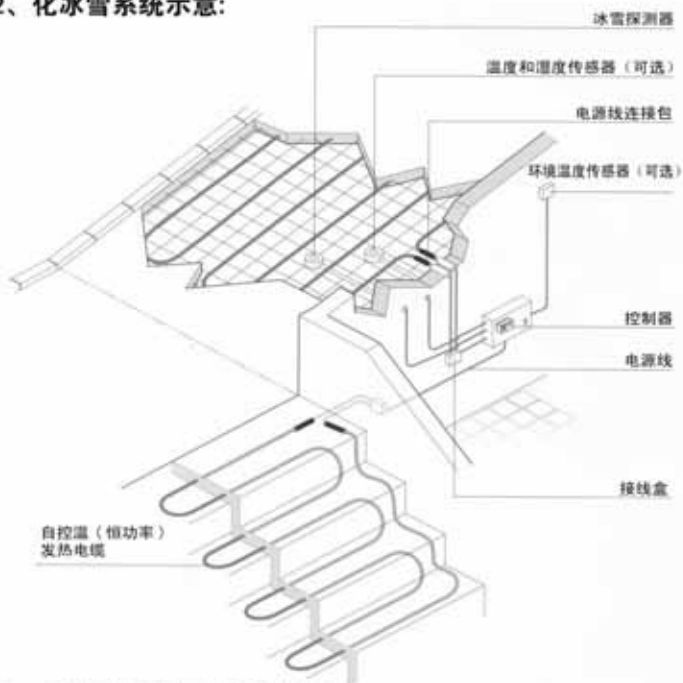


道路化冰雪



微波接收器化冰雪

2、化冰雪系统示意:



天沟化冰雪

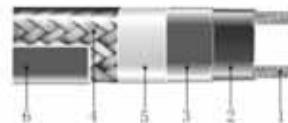
3、专用说明及产品样本:

型号	规格(宽×厚)mm	最大使用长度(m)	应用参数	备注
HX _b W, FHX _b W	12×4	100	2-3米/m ² ·(-20℃) 3-5米/m ² ·(-40℃)	电功率选用时提供
HX _b W, FHX _b W	15×5	150		
HX _b W, FHX _b W	17×6	200		

地面辐射供暖用自限温加热带

采暖专用自限温加热带专利系列（红色）专利号：ZL02263610.2 ZL200420109303.9

产品结构（见右图）



- (1) 数十根镀锡或镀镍铜线合股扁平型特软导电线芯；即PTC发热材料的电极。
- (2) PTC发热芯带：分“特种”或“普通”PTC材料构成。
- (3) 绝缘护层：因需要可分别采用聚乙烯、阻燃聚乙烯、氟塑料等材料；复合绝缘安全防护。
- (4) 屏蔽层：金属丝编织层，接地、漏电保护、屏蔽、防爆、增强机械强度。
- (5) 功能层：金属箔膜，全屏蔽，100%抗电磁波。
- (6) 加强护层：防腐、绝缘、加强防护，采用材料类型同绝缘护层或具有远红外负离子生态护层材料。

产品简介：

采暖专用自限温加热带，专利结构，使用寿命特长，技术特性满足各类采暖要求，它完全不同于恒功率发热电缆，该产品为智能变功率发热元件，即自限温加热带，通过“科华人”多年的应用研究已广泛成功地开发国际领先的包括采暖的四季空调用终端产品，并对该终端产品结构或使用方法进行创新发展。

一、自限温储能、地面辐射供暖：

- 1.1 现场湿法浇铸自控温发热电缆电热地面
- 1.2 现场干法施工自控温发热电缆电热地面
- 1.3 预制法自控温发热电缆薄型电热板地面
- 1.4 现场干湿法施工自控温发热电缆电热地面

二、水电两用采暖、降温、四季空调

- 2.1 现场湿法浇铸水电两用生态复合管自控调温地面
- 2.2 现场干法设置水电两用生态复合管自控调温地面
- 2.3 预制水电两用生态复合管、薄型板自助组装自控调温地面

三、产品目录

特种专利系列	CNXW-Fbn-P(CT)	标称功率	5, 10, 15W,	工作电压	24-36V、 48-110V、 220-380V	备注	① n=1,2,3 ②干法用(★)：-P ③湿法用(▲)：-CT ④电热器用(●)：-J
普通专利系列	CNXW-bn-P(CT)		20, 25, 30W				
汗蒸房专用系列	HGXW-bn-J(P)		略				

四、应用图例：



在昆明某大型花场花圃50条大型自控温电热苗床育苗项目



西藏拉萨市委食堂太阳能集水电互补采暖项目



海上石油平台总控室自控温电热地板采暖应用

防化冻自限温电热保温管

一、太阳热水器进出水管的防冻、化冻，以及集热工程输送管道的伴热、保温经过多年来的实践证明，采用自限式电热带保温法是行之十分有效的方法，比起定时热水循环法节约能源，比较排空法功能齐全、节水效果显著。由芜湖科华开发的系列化自控温电伴热橡塑保温复合（生态）管总成由接线盒、电源线、零度开关以及漏电保护开关等与一定长度的自限式电热带系列化总成，为功能齐全，节能、安全、生态环保，免维护的太阳热水器或太阳能集热工程，进出水管的防、（化）冻堵，热水伴热输送之用，并完全解决了目前普遍存在问题。

二、随着生活热水的需求，因健康、舒适需要而日益广泛，除宾馆及共公设施已采用外，正逐步进入千家万户，节能、节水，即开即热需求，一种小功率、高维持温度自控温电伴热热水保温管以工厂预制，现场可以按一定规范进行裁接，直接埋设在墙内（可外敷）的热水保温管由芜湖科华在上述太阳能专用系列防（化）冻堵电伴热复合管基础上延伸开发又一系列产品（详见产品样本）。

三、产品结构：

3.1、电伴热管（水电两用管）专利号：ZL2006 2 0071806.0

3.2、电伴热保温管 专利号：ZL2006 2 0075286.0

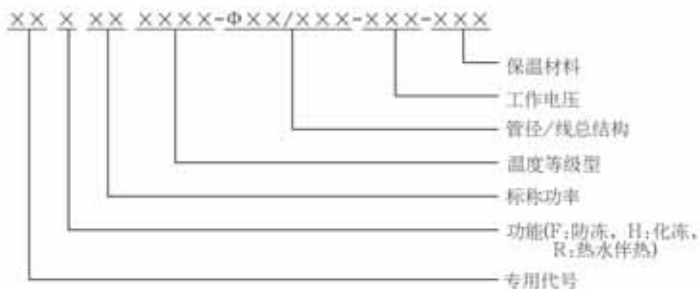
3.3、产品样本：三个系列：1、普通（生态）防冻用系列；2、普通（生态）化冻用系列；3、普通（生态）热水伴热系列（即开即热用），各系列又分普通或生态。



1、屏蔽型自限式电热带； 2、PE、PP-R、PEX、PE-R、PE-RT管； 3、阻氧、传热、铝塑复合带； 4、防水、阻燃、PVC组合 5、橡塑保温管。

专用场合	功能代号	标称功率	温度等级型号	结构系列		工作电压
				管 径	线总结构	
太阳能TY 采暖CN 建筑JZ	防冻F	5	DXWG	Φ16	723	110
		10			730	
	15	ZXWG	740		220	
	20		b1			
	25		b2			
35	GXWG	Φ25	b3			

3.3型号释义：



3.4例：

例1 TYF5DXWG-Φ16/730-220
低温5w/m、10℃太阳热水器用防冻管，
管径Φ16 电热带730工作电压220V。

例2 JZR25ZXWG-Φ20/b1-220
建筑用热水伴热管25w/m、10℃中温级，
Φ20管，电热带代号为专利b1、220V工作电压，橡塑保温。

自限温水电两用复合管

太阳能采暖最佳“黄金搭档”(终端)

随着节能、环保、生态技术的应用开发和客户的冷、热、空调的需求，一种可以同时提供冷和热源以及利用地面调温应用技术的开发应用迫切需要终端应用技术或产品能满足上述要求，同时补充完善无论何种热源都存在一些受约束的不足和局限，芜湖科华集自控电热节能产品和技术以及韩国进口PE-RT耐热管应用技术，开发制造一种适合多种（冷）热源，地面（墙裙、散热器、风机盘管）辐射、供热、制冷、空调用自控温水电两用复合管及其应用技术结合节能、减排、安全环保、生态健康、新材料、新技术、新产品、综合应用。

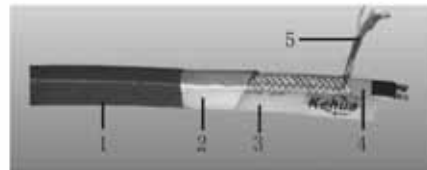
一、结构及型号释义：

15WHKH-XWG-PE-RT-10/7.6

x x x x x - XW(ST)G - x x - x x - x / x



发明专利号：ZL200810020507.8



水电两用（生态）复合管图

1. 加强护层；
2. 绕包铝塑复合带,阻氧散热、双屏蔽；
3. 水管(PE-RT)；4. 专用自控温电热带；
5. 电热带金属屏蔽层。

二、产品样本：

品名	型号	规格	结构尺寸	标称功率 W/m·10℃	最大使用长度	
自控温水电两阻氧复合管	WHKH-XWG 湿法用	Φ10/Φ7.6 Φ16/Φ12 Φ20/Φ16	b1 b1 b2	10,15	Φ20或Φ16结合b2最大使用长度≤200m,其余一律≤100m	
	AHKH-XWG 干法用			15,25		
水电两用生态复合管	WHKH-XWSTG 湿法用			5,10,15		
	AHKH-XWSTG 干法用			10,15,25		
	WHKH-XWSTG 湿法用	10,15				
	AHKH-XWSTG 干法用	15,25				
				5,10,15		
				10,15,25		

三、功能：

1、适合以水为媒体的多种热源、冷源且温度限制范围较宽，通过塑料导管循环进行冷或热交换进行冬天采暖，夏天降温，四季空调。

2、结合热水管输循环为主以电辅助，独立用水或独立用电。

3、水电混用以水为主、水为热媒的温度变化，沿管线温度递度变化，逆向自动无级调整、自动无级补偿。

4、可以作为目前多种（冷）热交换器产品的更新换代主要核心器材。

四、适合多种热源或冷源的终端交换器

1、集中供热供冷（以水为媒体的）。2、太阳能集热或空调制冷，或二者集合。

3、多种热泵系统（地热源、水热源、空气源），一进一出，一进二出（冷水、热水），一进三出（冷水、热水、热）。4、独立用电系统。5、多种燃气热水器、电热水器、电锅炉等或前者与冷气机结合。

自限温伴热太阳能储罐

太阳热水器、太阳能集热工程、热泵供热、供冷工程等需要通过水传递热(冷)或使用(水)热水的设备或工程以及家庭或团体用户独立的储水设施都离不开储罐,因此储罐的防冻、保温、防结垢以及对水的活化、保鲜、生态处理,使之能够提供饮用(冷)热水或延长有效储水期都在与时俱进地进行提升和完善,甚致变革。

芜湖科华经多年的研发开发出高科技环境材料智能产品自控温电伴热生态储罐、自控温电伴热防(化)冻(生态)复合管、自控温电伴热(生态)热水保温管、自控温水电两用生态复合管。分别通过以上四类产品的系统结合,优特点如下:

- 1、能自动地永久地释放负离子,能活化水,调节PH值,使水瞬间弱碱性化(生态水供饮用)。
- 2、能重金属离子具有物理吸附能力,浸泡去残留农药。
- 3、具有热电性,能杀菌、抑菌、除臭、去异味,使水久储不变质。
- 4、阻氧,使金属连接件防腐耐用。
- 5、防结垢。
- 6、防(化)冻伴热保温、即开即热自调自补偿、节能、智能控制。

综上所述,该项储水制水项目解决科学地供热、储存、输送、供生活热水,更重要的能除残农(药)和健康饮用问题,更广泛地扩大应用范围,更充分地应用于太阳能集热、地泵、各类热水器,甚至自来水的健康使用,使节能减排、生态健康,更具深远意义,详情见专述。

自限温自动补偿集热器 (全天候太阳热水器)

一、概述

自控电热补偿器是行为节能新型多功能太阳能热水器或集热器核心智能器件,则是在现有太阳热水器或多管集热器集热系统中,引入了自控电热器件逆向模拟太阳能集热在不同的地区、不同的使用条件、不同的要求下通过使用者的应用总结,使自控电热器件根据使用要求设定理想开关温度点,通过该智能电热器件因被加热"水"的温度变化自动调节输出功率,达到最理想的利用太阳能和合理的电能补充后形成全天候或按照使用者的意愿编程而集热。

(1) 实现了太阳能与智能电热的互为自动补偿、自动调节。当夜晚、阴雨天、无太阳能可集或太阳能热水器集热管因长期使用,集热功能衰减等原因由自控温电热器自动地根据储罐水温或集热管内水温的高低自调输出功率,进行自动补偿集热,当太阳能由弱增强,补偿集热由强减弱,直至停止补偿;当太阳能由强减弱,补偿集热则由弱增强,在最大限度地利用太阳能的前提下自动模拟太阳能小功率慢速集热方式或因用水量的增大等特殊情况模拟电热水器大功率快速升温方式来达到最理想的行为节能。无论春夏秋冬、无论南方北方,无论夜晚、阴雨天无太阳能可集,都能24小时全天候集热,也可以设置时段集热补偿,每天都有热水可供使用。

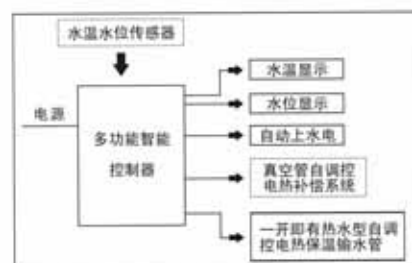
(2) 克服了目前太阳能热水器实为电热太阳热水器,集热工程储罐实为恒功率电热储罐,而无论需要不需要都要整体电热予热而浪费电能这一先天性不足之处。

(3) 功能原理说明:见右图

二、每天都有热水储罐或集热器用特种自限式电热补偿器智能控制装置

1、科华自控温电热补偿器智能控制装置是采用具有国际领先水平、按科华发明专利制成的,宽幅可调工作电压(0~220V),交直流两用,同时具备高、中、低温度等级(0~140℃)为一体,能随被补偿集热管水温变化,宽幅输出功率(0~65W/m或0~300W/块),自动无级地调节输出功率,自动限制自身的发热温度等特性的自控电加热器,形成具有多功能智能电热补偿控制器。根据不同地区、不同季节的环境温度及气候特点确定太阳日照前的不同起始温度值(即开关点温度)对应工作电压,因太阳能的强弱逆向进行自调补偿供热,达到在电能消耗最小的情况下,每天都有热水使用,或增大热水供应量从而最大限度地利用太阳能。(欢迎合作生产)

2、电气原理图(略)



新型太阳能采暖

“地面辐射供暖”简称“地面供暖”这种方式基本得到较广泛地认可（这里暂将其优缺点略）以热水或电力为热媒或热源，（独立用水或独立用电或水电相互补充）通过水盘管或自限温加热（电缆）带，以热传导方式加热地面，地表面以辐射和对流方式向室内供热的供暖方式。



注：★项适用于太阳能储能地面，自限温电热补充辐射供暖并作推荐。

一、所谓“太阳能采暖”是太阳能热利用一种，指通过太阳能集热器与储水箱作为太阳能“光热”采集转化系统中的两个关键部件，其中水为“载体、热媒结合上述”地面辐射供暖”中某项方式，某项有效关键应用技术成为可行。

太阳能热利用，多年来国内外投入大量的人力物力进行了研究开发和利用，基本形成太阳热水器和太阳能集热工程的经典，但是由于“太阳能”因地理区域不同，昼夜及时序变化、天气季节、阴、雨、雪、晴的变化，而采集和光热转换不稳定，有时甚至无能可采，成熟而有效的方法是“辅助供热”如储水箱内置恒功率电加热器，串并联燃气、燃煤、电热、热泵等各种热水器或锅炉等。并通过多功能智能控制器来维持稳定热水。上述措施如果仅用于提供生活热水的使用尚可。名义上以可再生能源利用为主，辅助其他能源的利用，但是如果将它用于采暖，由于实际以辅助其它能源为主，那就得不偿失，名不符实了。

二、常见太阳能采暖/热水系统简介

2.1、系统组成：太阳能热水系统辅助加热（间接加热或直接加热）部分+地面辐射供暖系统+生活热水供给系统等几部分组成。

2.1.1太阳能热水系统由太阳能集热器、管路、水泵、储罐智能控制器组成。

2.1.2辅助间接加热系统可由常见的几种（电、气、煤）能源及配套设备组成，也可以采用“直接法”进行互补或先后轮流“储热供热终端”（这是最佳方案）

2.2.2、常见工作模式的瑕疵

太阳能热利用中延伸发展潜力的应用领域是“太阳能采暖”，而太阳能采暖的最佳有效方式为储能地面辐射供暖，即以太阳能光热利用，集热通过以水为热媒储存在水箱之中，再通过分集水器温差循环泵将 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的热水以一定的流速循环于埋设在地面混凝土填充层内的水管中，形成低温辐射地面，以辐射和对流的方式对室内空间进行供热采暖。目前常见的工作模式是仅靠储罐水箱集中的太阳能远远解决不了“热能”的稳定需求。因此必须辅助供热，形成太阳能电热水器、太阳能燃气热水器、太阳能热泵热水器，甚至为太阳能电（气）锅炉来满足采暖稳定的“热能”需求，而恰恰是这种辅助对储罐中的水进行二次加热储存再使用，“能效”较低而且储存损失较多，太阳能的热利用被这种“能效下降和储存及输送损失”冲抵所剩无几，非常不科学。这是目前太阳能采暖应用技术的节能瓶颈。

太阳能因“集热不稳定”，“输送不稳定”，“储存不稳定”，而造成的“使用不稳定”，为了完善使用稳定，不得不进行“辅助供热”，这种间接“辅助供热能效”除“热泵”在“某条下能效”是 >1 （此时不如仅用热泵，是空气源热泵在低温条件下制热能效值仍 <1 ）一般都小于1。这是一种浪费，以效率 <1 的能量转换补偿的热水储存在水箱（储罐）之中，再经昼夜储存保温又以5-15%的热损失浪费热能，再加之循环管输热损失至少又是5-15%，因此常见太阳能采暖系统工作模式的能效，也仅为30%左右。（这有意义吗？）

三、太阳能采暖系统的“黄金搭档”——“自限温水电两用储能复合管直接供热终端。”一种以直接加热能效比为“1”的水电两用储能复合终端（中国发明专利，专利号：ZL2010 2 0031709.8），以蓄热的方式，100%的电热转化的能效，谷期用电（变废为宝“谷期电”=“垃圾电”=半价），直接（每天23时至次日7时谷期用电）将电能转化为热能储存于地面和建筑体中，因太阳能集热能力的大小、储罐水箱的大小以及区域太阳能的辐照率变化进行编程设定，白天缓释于室内用于太阳能采暖地面辐射供暖的辅助供热。其中储水和输水每天可节能30%，结合谷期半价电费，节电节费高达60%以上。最佳工作模式如下：

3.1、当太阳能的光热转化使储罐内水温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 时，室温 $< 18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时，供热“温差循环”泵工作，系统向地面输送热水，当室内温度达到采暖设定 $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ （国标）或个性化要求可改变设定进水温度的温差，“常规地面辐射供暖热水温度是 50°C 进， 40°C 出”。

3.2、当室内温度低于采暖设定 $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时，储罐水温又未达到 35°C 时，停水启动自限温水电两用管中的自限温加热带进行无级快速自调自补偿直接以电供热。维持室内恒温达到采暖设定温度。

3.3、当夜晚无太阳能可集时，无论储罐水温度高低时（一般都处以较低水温），利用谷期半价电进行辅助储能蓄热，通过行为节能的方式，根据区域特点编制补偿软件，白天缓释建充分利用“光热”转化，谷期用电直接辅助自限温电热转储能蓄热，建筑体和储能蓄热地面缓慢释放热供暖。

3.4、这种充分利用太阳能“光热”转化，合理利用“谷期垃圾电”节能节费，通过自限温电加热带无级自调自补偿，100%电热转化，水电两用终端，采用智能控制器件，将“水电”相互补偿。无二次间接储存供热，故太阳能利用率为50%以上，辅助、直接电热50%左右，而能效为100%谷期用电、节电节费50%，因此这种方法可靠、科学可行。

四、示范工程：

（一）、项目概况

1.1工程名称为拉萨市委职工食堂“太阳能集热—水电两用智能采暖及生活热水工程”，建设单位为西藏拉萨市委，施工单位：芜湖市科华公司、北京热力集团

1.2总建筑面

3.1、冬季采暖系统设计参数的选择：

参照（JGJ26-95）中符合建设部第二步节能目标的新建筑供暖面积热指标，结合拉萨地区冬季温度较低的条件和太阳辐照度较高，单位面积热负荷取值为大小餐厅、大小房间、过道、休息室取 $80\text{W}/\text{m}^2$ ；操作间取 $60\text{W}/\text{m}^2$ ；卫生间取 $120\text{W}/\text{m}^2$ ，两库房未设采暖设施。

3.1.1、根据“暖通规范”民用建筑的主要房间的采暖设计温度为 $16-24^{\circ}\text{C}$ ，在本工程中，针对该地区以下几点因素作适当调整。

1、室外空气非常干燥，相对湿度只有28%，本建筑实际使用过程中外门等处常处于开启状态，自然通风情况良好，风量较大，如果维持较高室温，当室内人数较少时，影响舒适性，同时也浪费热能。

2、本工程以地面储热辐射采暖方式，可比规定值低 2°C ，故设计控制采暖室温为 $16\pm 2^{\circ}\text{C}$ 为宜。

3.2、设计参数表：(略)

3.3、室内采暖系统的设计原则：

本工程采用以地面储热辐射采暖为主的方式，除了前述的舒适性等原因外，这是充分利用“低位”热源的方式。为了有效利用低温热水，按照地面储能辐射埋管最小间距 100mm 的要求，同时考虑有效布管面积为房间面积的 70% 。对各房间的供水温度进行计算后得出，除极个别房间要求水温为 50°C 外，内几乎全部房间要求的采暖供水温度均可不超过 40°C 。因此，本楼采暖系统的设计/回水温度确定为 $40/30^{\circ}\text{C}$ 。对于极个别房间，要求而提高全楼的供水温度，显然是“得不偿失”的。在确定采暖系统的供/回水温度之后，尽可能降低了采暖供水温度，以利更好的符合充分利用太阳能的设计原则

(四)、★太阳能采暖十不同方式辅助供热的比较：

★十电热水器 (1) 直接式 (2) 分体式	★十燃气热水器	空气源(√) ★十热泵 水源(×) 热源(×)	★十自限温水电两用 储能地面(直接法)
直接式：一种在原太阳能储罐内放置一较大功率的电加热器辅助加热 分体式一种太阳能热水器与另一分体电热水器串联辅助加热。 用法：(1) (集热+再加热—储存—控制供热) (2) 集热—储存—再加热—控制供热。	太阳能热水器与燃气热水器串联辅助再加热 用法：太阳能水箱或储罐(储热)与燃气热水器串联即开即热。	太阳能热水器集热其储罐或水箱与空气源热泵串联辅助再加热。 用法：太阳能水箱或储罐与空气能热泵串联，可即开即热也可温差循环再加热。	太阳能热水器无论与其水箱或储罐为联体或分体皆为独立直接供热，当水温低于 35°C 时停水用电(采用相变潜热储能时水温低于 25°C 时则停水用电。自限温储能地面水电两用，仅仅是系统终端， 在用水时，与太阳能成一系统，用电量又是直接独立供热系统。)
效率 COP 值：(集热+储存) 30% ；电热 70%	效率 COP 值：发热 30% ；燃气： 90%	能效：(集热+储存) 30% ；热泵当环境温度 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 时热效率仅 $50\% - 70\%$ ， $>10^{\circ}\text{C}$ 时热效率可达 $2 - 4$ 倍。	能效：集热 70% 直接电热 100% 且谷期用电半价收费
投资最少，辐射地面内仅内置水盘管。 如果以此为1	投资较少，较(1)多一燃气热水器，辐射地面内仅内置水盘管。 较前(1)为1、2。	投资较多，较(1)(2)多一台空气源热泵投资较多，辐射地面内置水盘管。较前(1)为2以上。	投资适中，较(1)较多，较(2)(3)相当。辐射地面较前1、2、3多内置自限温加热带和相变潜热储能材料的投入。较前(1)为2以上。
维护费用较少	较少	较多	无
使用费用较大 如果以此为3	较大 较(1)为(2—3) ($70 - 100\%$)	较大 较(1)为2(70%)	较少 较(1)为1(30%)
一个采暖季(150天) 约 30 元/ m^2 以上	一个采暖季(150天) 约 25 元/ m^2	一个采暖季(150天) 约 20 元/ m^2	一个采暖季(150天) 约 10 元/ m^2

(五)、选型及安装施工方式:

采暖地面选用芜湖科华专利自控温水电两用采暖专用电伴热管为水电输送发热元件,以一定行间距直列型或往复型贴设在高效保温复合板槽内且覆盖金属铝膜。以太阳能集热、管输热水供热地面采暖为主,当水温低于20-30℃时,停水供电由自控温电热带自调供热补偿。一般设定供电时间设定在用电谷期,即夜场时至次日7时。

(1) 可以独立供水,也可独立用电,以水为主,以电为辅。

(2) 当连续阴雨雪天,无热水可供时,即可水电联合使用,沿管线温度递度变化,逆向自动无级调整,自动无级补偿,除采暖外可反供生活热水。如无生活热水需求,仅用电停水为宜。

(3) 可以降低输入热水温度限制,由 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 降为 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 即可,同等条件下可增加节能40%。

(4) 保留原有太阳能的利用的节能效果。

(5) 该系统标称电功率为 $100\text{W}/\text{m}^2 \cdot 20^{\circ}\text{C}$,有效散热板面积每平方米用管(线)量约5-7米,铺设率为50-70%,与2.5cm厚复合辐射保温材料、其他辅材组合发热地面,上直接铺设强化复合实木地板或复合地板。其他地方采用厚2.5cm保温材料填充,此法为干法智能水电两用发热地面。此法缺点是不能谷期用电也不能储能蓄热与太阳能热利用互补性差。

(6) 若采用湿法施工,上覆盖3-5cm厚度水泥层,而形成自控蓄热发热层次后再铺设瓷砖地面。每平方米用管(线)量约3-5米,铺设率仍为50-70%。

(7) 装平面布置图见附图

地面采暖结构的施工参照03K404(低温热水地板辐射供暖系统施工安装)

低温水泥地砖木地笼施工参照03K404(11页)做法。

分/集水器安装施工参照03K404(13~15页)做法。

(8) 材料数量:详见材料清单

(六)、电气设计

1、设计依据(略) 2、设计说明

a. 电气设计根据建筑物的使用功能,供暖电气回路可与太阳能控制联合设计;

B. 电气设计若考虑负荷增容问题,可按用电负荷增加量的50%增容即可。由于(1)自限式电热带启动电流与稳定值的比值 ≤ 1.5 倍;(2)用电时因不同布局 and 分布启动总负荷前以不因启动冲击而决不会突破设计值□。

3、电负荷计算

a. 根据采暖热负荷确定项目一食堂采暖及热水设计安装总功率约为31KW,其中一层约26KW。二层约15KW

b. 采暖用电计算负荷总功率: $31\text{KW} \times 60\% = 18.6\text{KW}$ 。

注:当室内采暖温度达到 $T > 16^{\circ}\text{C}$ 时,每平方米实际采暖负荷下降40%。

c. 用于反供热水电加热功率约21KW,当连续多日无太阳能可集时提供。

4、低压配电设备选型(略)

5、配电导线的选择(略)

(七)、太阳能集热供热系统

7.1、有利条件：在西藏地区，由于云对太阳辐射的双重影响的结果，在某些特定条件下可在地面上测的太阳总辐射通量密度，有时甚至超过太阳常数（ $1367.7\text{w}/\text{m}^2$ ）。拉萨属于高日照率、高大气透明度、高日照辐射强度地区。拉萨的冬季日照率为77%，冬季太阳总辐射平均通量密度约 $197\text{w}/\text{m}^2$ （北京仅为 $110\text{w}/\text{m}^2$ ），以一月份水平面总日射月平均日辐照量为例，拉萨为 $16.556\text{MJ}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，在全国42个城市中名列第一。拉萨复合大气透明度系数 P_2 为0.8以上，气溶胶质粒大气透明度系数 P_d 为0.92以上，水汽分子大气透明度系数 P_w 为0.96以上。拉萨冬季典型设计日的太阳总辐射强度： $21740\text{KJ}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$

7.2、工程设计依据（略）

(八)、本工程设计特点和参数

8.1、本工程设计特点

8.1.1、本系统采用单元式太阳集热器，集热组件选用全玻璃真空集热管(建议增设抗冰爆防护)。

8.1.2、本系统设计了定温集热和温差循环相结合的储热方式，以提高太阳集热效率，保证晴天产水温度达 $45\text{--}60^\circ\text{C}$ 。

8.1.3、系统具备抗风能力，且符合环保、消防要求。

8.2、工程主要设计参数：(略)

8.3、本工程设计参数说明：

查我国太阳能资源分布资料和气象数据知，拉萨地区全年总辐照量为6680—8000兆焦/平方米；日照率达77%，太阳能集热系统集热按 $120\text{W}/\text{平方米}$ ，供热需求根据经验设计需168平方真空集热管式太阳能采热，二层屋面 207m^2 满足集热面积要求。由于目前所利用的太阳能仍为“低位”能源，集热水相对低温，满足地板辐射采暖系统和生活热水之需求。

(九)、本工程设计方案主要内容

9.1、太阳能集热工程的主体主要由集热单元矩阵、不锈钢保温储水箱、水箱底座、集热器支架、钢构整体升高支架、管配件、泵、阀、电器件及线缆等组成；

9.2.本系集热统工作原理：

本系统采用定温集热转温差循环集热获取热水；

①定温式集热：本系统的冷水源取自自来水管网；在自来水压力（必要时设置增压泵）及补冷水电磁阀的作用下，将冷水加入集热器，在集热器中受太阳能辐射加热。当集热器水温达到设定温度（ $45\text{--}60^\circ\text{C}$ ）时，智能控制器使补冷水电磁阀打开，冷水进入太阳集热器，同时将集热器内达到设定温度的热水顶入储热水箱；当集热器内水温低于设定温度时，智能控制器使补冷水电磁阀关闭。如此运行，不断将达到设定温度的热水顶入储热水箱中储存。

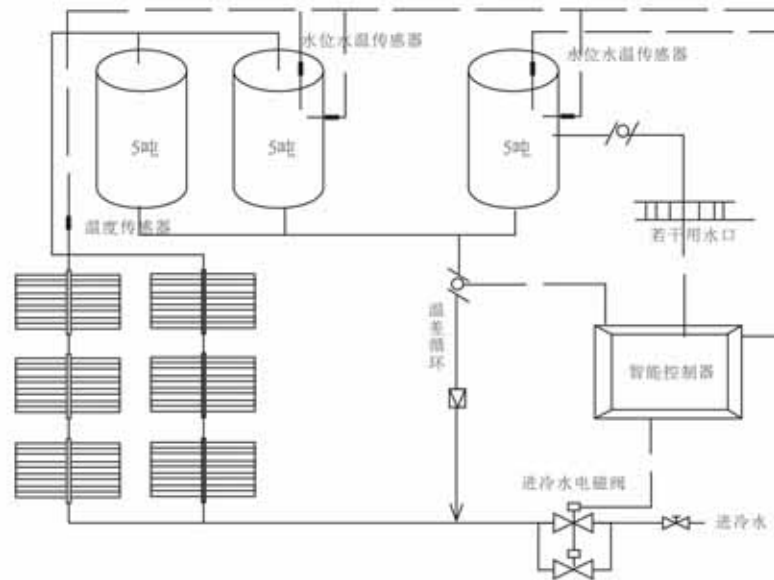
②温差循环集热：当储热水箱水满时，智能控制器使太阳能集热系统自动转入温差循环；当太阳集热器水温高于储热水箱水温时，循环泵自行启动，将储热水箱的较低温度的水泵入太阳集热器继续加热，同时将集热器内较高温度的热水顶入储热水箱；如此，通过使储热水箱水温升高的方法储存太阳集热器吸收的太阳能。当用户使用热水，使储热水箱的水位下降后，智能控制器使太阳能集热系统自动转入定温集热方式。

③集热后的热水输送和储蓄分配、管输、使用：由于随着保温材料的材质和厚度不同以及输送管线的长短、输送状态不同终端使用的动与静、储蓄的时间长短以及外界环境温度高低变化存在热损失，甚至高达 $20\text{--}40\%$ ，因此应对其进行伴热保温，但为了提供不低于某温度条件的热水可供不同需求条件的终端使用，应稳定地提供热水来确保不确定的使用，故应在传统隔热保温的条件下进行自控电伴热保温，即过程热量损失多少就补偿多少，满足一开就有热水的要求，建设部国家标准GJBT-660，03S401设计图集对设计施工工作较为详细地作了规定。该方法节能显著及使用效果良好，现逐渐延伸于自控温电伴热生活热水供给，具体办法为：（1）对输送冷（热）水管进行预制型替代，即将不同类型的专用自控温电热带分别贴敷在不同专用水管外壁并一次成型复合管，电热带、保温层、防护层为一体一步预制而成。

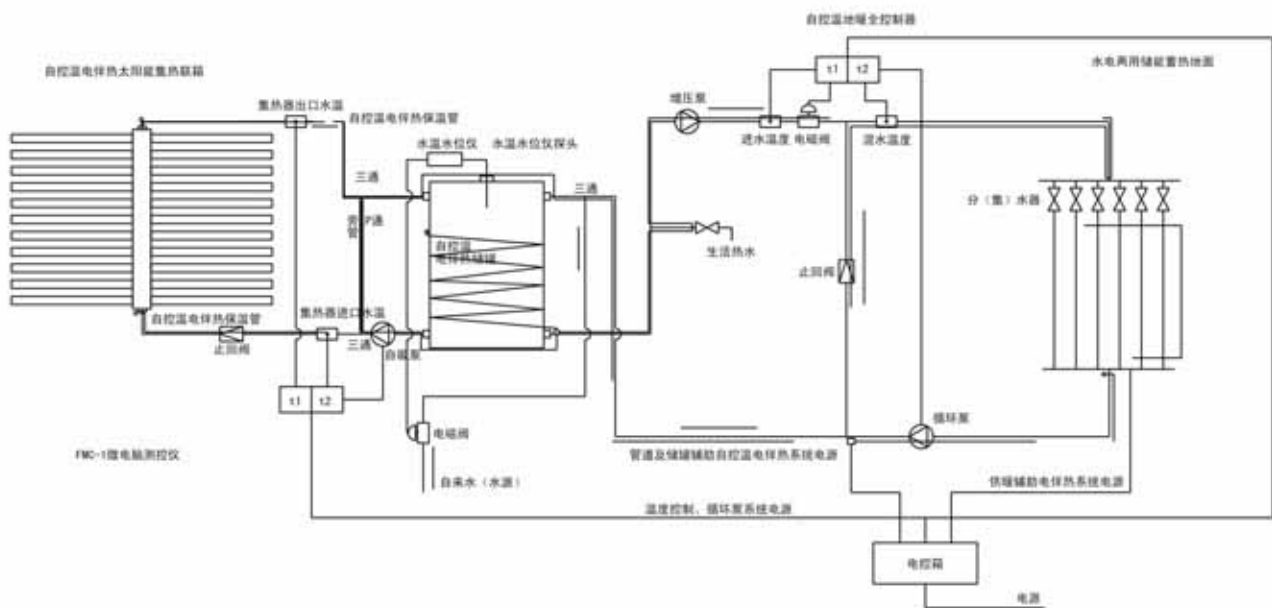
供（防冻、化冻）冷水输送和热水输送多功能电伴热管；（2）对现有储罐改造为经热工设计将一定量的专用自限式电热带缠绕贴敷在储罐内胆下2/3外壁处预制成自控温电伴热恒温保温储罐。这两项做法仅仅是提供补偿输送储蓄过程的热损失，用少量的电能无级自调地进行补偿而达到恒温输送和恒温储蓄以实现一开就有热水，节约大量的使用前弃用的冷水以及防冻堵或化冻堵等。

（九）太阳能集热、智能采暖综合应用及工作原理：

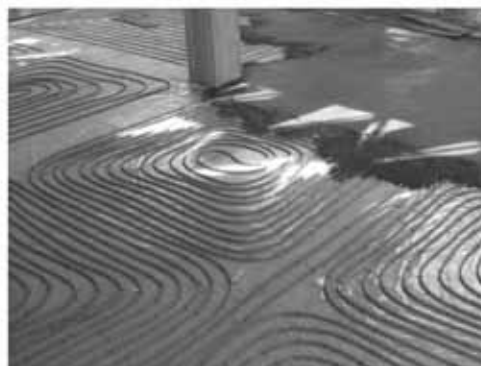
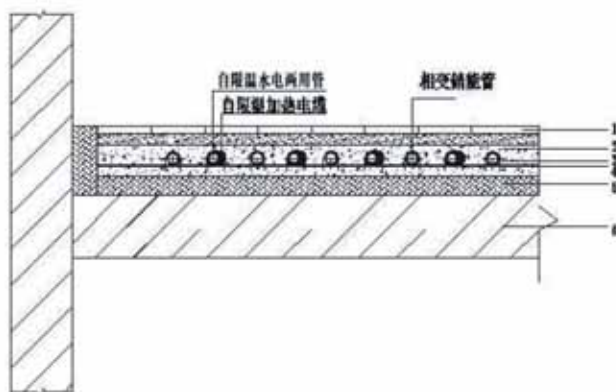
9.1 太阳能系统原理图



9.2 新型太阳能集热系统及水电两用自控温智能采暖系统原理简图：



9.3蓄能采暖综合应用结构及现场图：



自限温储能地面水电两用互补辐射供暖

9.4系统说明：

上述该系统原理图为一—太阳能集热工程（生活热水及冬季热水循环采暖），终端产品为水、电两用自控温（冷）热交换板、交换器及风机盘管。如果夏季制冷和四季空调即补充冷源（即热泵系统或地下井水采集系统即可）。简述如下：该综合节能控制系统由太阳能集热辅助自控电伴热（温差法）循环控制。由真空集热管（可内置专用自控温带随日照率强弱逆向自调24小时随机按需无级补偿）、连接器、自控温电伴热恒温储罐，通过温差循环法将集热器集收太阳能交换至储罐，当储罐水位低于20—40%时进行自动补水，当水温高于30℃时即可使用，一孔路进入生活用水系统，在用水终端通过混合阀进行调温使用，二孔路进入采暖系统，用户通过调温系统，温差循环进入分集水器再分路进入采暖终端——水电两用（冷）热交换板进行地面供暖。由于薄型水电两用PE-RT Φ 10/ Φ 7.6为密布（间距10cm），比普通水暖对进水温度要求低10—20℃，因此循环流速也将低于普通水暖，故用水量将低于普通水暖20—40%左右。

当储罐水温低于20℃时，停止向采暖系统供水，启动水电两用板中自控温电热系统，进行自控温电热采暖。当储罐水温升至30℃以上时即停止电热采暖。

当连续阴雨、雪天、无太阳能可集、集中供热系统应通过自控温真空集热管进行辅助电热供热，独立用户也可以通过水电混合使用，一边采暖，同时向系统辅助供热提高用水温度向储罐反输提温。当储罐水温高于30℃时，即可停止混合使用。

上述集热、储存、终端使用都通过输送管进行连接，因此所有连接管都应采用自控温电伴热管， Φ 25直径管配置3—5W/m \cdot 10℃， Φ 25— Φ 100管径仅需配置5—10W/m \cdot 10℃标称功率的自控温电伴热带，当管路水温 \geq 60℃时，电伴热自动停止，当水温低于60℃时，根据水温的高低自动无级逆向补偿。当管路水流静止时，自控温维持水温进行防冻保温，这样可以使生活热水，一开就有热水。目前用温差循环使储罐热水进行反复间断性循环，维持管道水温，这样消耗的热能，远远大于沿管线无级自调按需补偿。由于管线终端越多，支路越多而各终端使用不可能100%，而自控电热等效电路为无限个可以因被伴热某处管线温度化而独立自调并联电阻电路，因此最为节能，消耗热能取决于保温材料的保温系数和厚度以及外界环境温度的高低，这项技术在国外已广泛应用于民用建筑和生活领域，国内外在工业管线自控电伴热已成功应用数十年。

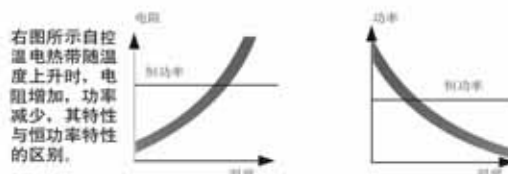
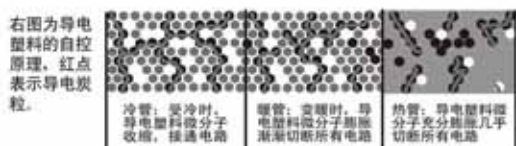
太阳能热利用自限温电热带

自限式电热带是太阳能热利用辅助电热方面有着巨大的应用需求，特别是太阳能热水器、太阳能集热工程中进出水管的防（化）冻堵，储罐、管线的输送存储伴热集延伸利用的热水地面辐射供暖，甚至太阳能集热器的自动无级电热补偿形成全天候太阳能热水器或太阳能集热工程…等。

由于自限温电热带因应用场合的变化和因应用场合的工况千变万化，其产品特性、功能、技术指标也随着变化，为适应这种变化自限温电热带应分为“伴热带”和“加热带”以及“特殊工作电压电热带。随着对自限温电热带的需求日益扩大，至今该行业对此产品无加热带标准，也无应用规范，现有的国家自限温伴热带标准GB/T19835-2005远远不能满足或知道产品的生产规范和使用。甚至个别条款是错误的直接给安全带来隐患。

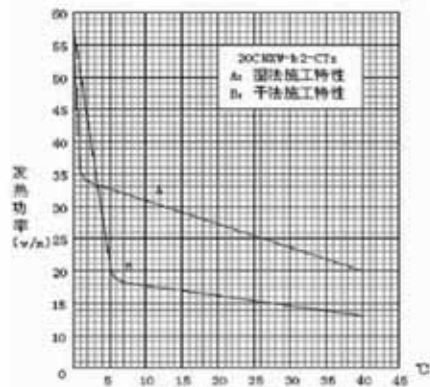
统一对自限温电热带的认识和其关键的制作技术、使用规范，已成迫切需求，甚至行业应该强制执行的规范约束，以保证广大用户的人身和财产的安全和太阳能热利用的健康发展，下面就我集近30年的产品应用研究之认识向大家介绍这一专用产品的情况。

自限温（自控温、变功率）电热带是当今世界上先进的带状智能电热器件，其发热芯带具有电阻正温度效应（PTC）的导电高分子复合材料，通过特种工艺挤包在两股平行导线之间的带状器件，经高能电子束（加热器）辐照交联等工序处理、辐之绝缘、屏蔽、加强护套等功能，形成可以安全使用和具备一定技术特征及技术指标的自限温电热产品。该产品由“PTC”材料制作技术，产品制造技术，产品的专门检测技术，产品的应用技术等四项技术所租形成，产品的发热芯带的电热等效电路为“PTC”特性，也即产品的发热电阻或功率随其被安装的场所（工况条件），被夹持的材质、干湿度大小及温度高低状况、工作电压高低、产品长短等因素，进行某种可逆性地变化，当温度趋向某一度时，其电阻趋向无穷大，功率趋向为零，因此具有良好的记忆特性和开关特性，因电热带的“PTC”特性和100%的电热转化效率。太阳能热利用多种工况的互补协作，能使其应用技术及应用产品发生很大的技术进步，例如前述的多种应用场合、设施、设备。



自限温电热带分自限温加热带和自限温伴热带两大类，每类又按温度等级及功率大小、结构尺寸、工作电压不同，其产品的技术指标是不同的，又因应用场合及工作状态不同，其产品的特性曲线也是不同的，因此，为了简化方便选用，国际上出现了越来越多的专用产品，电采暖专用自限温加热带便是其中之一。

其主要专用技术特征为：



注：曲线为特性曲线，“干法”与“湿法”曲线“固定功率”之相互换算系数为0.7。

1、功率温度特性：该特性是模拟产品因加热或伴热在何种工作状况及使用条件下测定的。同一种产品用于加热或伴热工作状况、使用条件不同，功率温度特性是不同的，而用于电热地面辐射采暖，是以加热为主要目的，故应模拟干法施工电热地面和湿法施工的电热地面为测试条件，该特性曲线因“干法”、“湿法”条件不同，同一产品自动调节的变化规律也不尽相同。

太阳能地面辐射供暖加热专用产品温度功率特性：

2、标准线功率：是指以加热带的加热工况为基准，在该工况、某温度时的单位输出功率为线功率。例如：用于地面供暖的自限温加热带是与水管平行同时以被夹持在地面内时加热带表面的温度达到某值时的线功率为地面供暖温度工况时的线功率。加热带模拟被包裹在混凝土或水泥砂浆填充层内或加热带用于预制沟槽保温板内时加热带的单位线功率是不相同的，为简化无论何种工况一律以加热带在该工况时，加热带表面温度为50℃时的功率为其标称功率即标准线功率。

3、维持温度 用加热带加热某体系，若单位时间内加热带向该体系传递的热量等于该体系向环境传递的热量，该体系的温度将维持不变，当体系在隔热复盖时，该维持温度将会升高，但维持温度仍不超过产品的最高表面温度，并可通过热工设计来实现，但若控温精度较高时应配置温控器。并通过温度传感器的放置位置灵活设置，来达到自动限温与自动控温的无级互补。

4、最高承受温度 加热带的PTC芯带能承受低于一定温度的外部热源的影响，高于此温度后，该PTC芯带输出功率会出现积累性永久性的下降。因此，长期使用中不要超过该型号加热带的最高承受温度。

5、最高表面温度 在隔热良好的密闭容器内放足够长度的加热带，在额定电压下达到的最高温度为加热带的最高表面温度。这一参数对有易燃或易分解变质物料或有易爆气体的场合是十分重要的，不同电压，不同功率，不同温度等级的产品具有不同的表面温度，该产品的最高表面温度是指该温度等级中，标准线功率最大的产品在上述条件下测得的最高温度。

6、使用寿命 加热带的使用寿命主要取决于PTC发热芯带在使用过程中输出功率的衰减率 ($\square P\% = (P_0 - P_t) / P_0 \times 100\%$)，同时绝缘层和外护套机械、电气性能也应满足使用要求，否则会影响使用寿命。使用寿命通常用功率衰减率 $\square P\%$ 达到的时间来衡量，而工厂加速寿命试验 $\Delta P \square$ 仅作为使用寿命长短的指标。通过IEE515测试该产品的使用寿命可达3050年（目前太阳能热利用所用自限温电热带，由于产品结构和部分厂家制造工艺先天存在问题，不能代表真正的国内外标准产品）。

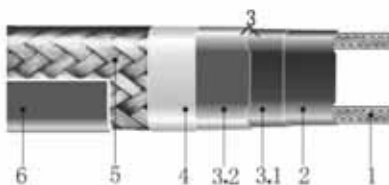
7、最大使用长度 加热带可以任意剪短使用，但只能在一定长度范围内任意接长；换言之，不得超过最大使用长度。最大使用长度因额定电压、功率、导线截面、使用时被加热体系的最低温度、热容量及传热速率的不同而异。如果要求使用的长度超过电热带的最大使用长度，应当另接电源或采取特殊接线方式或使用特殊规格的加热带。

8、起动电流 指加热带在某加热体系下某工况温度时通电瞬间的电流，该条件下起动电流通常高于该工况条件的稳态工作电流的数倍值。加热产品贴敷在某温度循环介质外且对外界隔热条件下以通电瞬间 (≤ 3 秒) 的电流值为起动电流的标称值。起始值与稳态值之比 ≤ 5 为合格。以 0°C 时为起始值与通电600s时为稳态值之比 ≤ 3 为优良（芜湖科华为 ≤ 1.5 ）。离开使用条件是不能相互比较的，对该产品组成的系统起始电流值的大小与控制器件配套应特别注意。此类产品在长度50m内起始电流的大小与长度成线性关系，超连续50m以外至最大使用长度的起始电流可忽略不计（非线性关系），对起始电流有特殊要求的系统可以通过控制器件进行限流或软起动等方法达到。

9、产品结构及图：

释义：

予制成品图



- [1]导电线芯； [2] PTC发热芯带；
- [3]双重绝缘层；
- 3.1、复合附加绝缘层；
- 3.2、基本绝缘层。
- [4]全屏蔽层或功能层；
- [5]编织屏蔽层；
- [6]加强护层。



10、产品样本：

10.1、防冻伴热带

功率 W/m · 10℃	型号	-J外宽/ 线芯结构	产品结构
3-5/Φ25	防冻：TYXW-F 例： STYXW-F720-J-F-220 每米10℃功率为5W， 低温带，外宽7mm， 导电线芯7/0.2。 基本型，220V 工作电压，防冻带。	8mm/720	基本型 (-J) 阻燃型 (-Jz) 屏蔽型 (-P) 屏蔽阻燃 (-Pz) 加强型 (-CT) 加强阻燃 (-CTz)
10-15/Φ50		10mm/730	
20-25/Φ100		12mm/740	

10.2、化冻加热带

功率 W/m · 10℃	型号	-J外宽/ 线芯结构	产品结构
5-10/Φ25	化冻：TYXW-H 例： STYXW-F720-J-H-220 每米10℃功率为5W， 低温带，外宽7mm， 导电线芯7/0.2。 基本型，220V 工作电压，化冻带。	8mm/720	基本型 (-J) 阻燃型 (-Jz) 屏蔽型 (-P) 屏蔽阻燃 (-Pz) 加强型 (-CT) 加强阻燃 (-CTz)
15-20/Φ50		10mm/730	
25-30/Φ100		12mm/740	

10.3、采暖加热带

型号	标称宽度 mm	额定电压 V _±	额定功率 W/m · 40℃ · 220
CNXW-b1-CTz	10-12	220V ±50%	10、15、20、25
CNXW-b2-CTz	12-14		15、20、25、35

10.4、化冰雪加热带

型号	规格宽×厚 (mm)	最大使用 长度(m)	应用参数	备注
HXB,W,FHXb,W	12×4	100	2米/m ² . (-20℃) 4米/m ² . (-20℃)	电功率 选用时 提供
HXB,W,FHXb,W	15×5	150		
HXB,W,FHXb,W	17×6	200		

注：该产品宽幅工作电压，同一220V产品可在110V300V电压范围内安全工作，交直流两用。

11、标准线功率的说明：

根据GB/T198352005自限温伴热带国家标准所示，自限温伴热带在10℃时测出的每米线功率为标称功率，而其测试方法又规定，伴热带贴敷在模拟所伴热钢管外壁上，且钢管径隔热保温，钢管内循环流入经恒温水槽泵入的10℃的水。通电后，当电流恒定时（电流变化值小于5%）或通电3min时进出水温差 $\Delta t \leq 1^\circ\text{C}$ 。读取所测电流、电压及相应的钢管温度（10℃）。根据电流、电压，计算10℃时的功率为标称功率，而实测电热带的表面温度是高于10℃的。

（详见GB/198352005中的6.17.3、6.17.4所述），而用于加热的自限温加热带的标准线功率，也应模拟其应用加热工况，根据应用特点，由于工况各异，仅以加热带在该工况时其表面温度为50℃时，功率为标准线功率。

12、应用设计注意事项：

自限温加热带与恒定电阻率加热带其加热特性的本质区别是：自限温加热为被加热体系影响加热器，即加热带的输出功率随被加热体系温度变化而变化，而恒定电阻率加热为加热器影响被加热体系，即加热带功率恒定，被加热体系的温度随加热时间变化而变化。

以加热为主要目的的自限温加热带，在依据标准线功率计算用电负荷时，一定要考虑产品的应用工况，即产品是夹持在什么材料、何种结构中进行工作，因其在不同的工况条件下，其加热工作特性是不同的。我公司现确定以模拟湿法施工为测试条件，当混凝土填充式或水泥砂浆填充层，无论地砖或地板面层仅以该工况时产品表面温度为50℃时的“标准线功率”进行计算，产品用于其他工况时，为准确地定量计算用量和用电总负荷及自动控制参数。则产品生产厂家应向用户告知不同工况的标称功率互换系数。

13、化冰雪自限温加热电缆的简要说明：

用于天沟、坡道、道路化冰雪自限温加热带，由于天沟与坡道和道路被加热体系材质不同，对自限温加热带要求是不同的，坡道和道路化冰雪与采暖湿法施工，被浇铸在混凝土之中很相似，仅存在隔热层和夹持电热带混凝土厚度及干湿度不一样，因此与采暖专用自限温加热带相同，但米功率和导电线芯截面应有所增大，同时应将其标称（标准）米功率定为0℃时，模拟夹持在混凝土中，湿态状态时的每米输出功率，并且在此状态下测定其-20℃与10℃时的工作特性曲线作为化冰雪热工设计对产品选型时参照依据。

14、太阳能能效标准的配套要求

太阳能产品的零部件，安装及使用对产品的满足度有着更直接地影响，因此对其配套的自限温电热带作为它的电能消耗效果，应列入太阳能配套能效标准的考核。目前自限温电热带象“万金油”一拌任意使用，并无规范进行热工设计，定量考核，以专用产品定量特性曲线和专用产品定量特性曲线和专用设计参数，参照建设部GTBT-660标准，03S401图集、管道和设备保温防结露及电伴热进行热工设计和安装使用暂时可以过渡到太阳能行业专用标准和规范上来。

15、安全性能的要求

自限温电热带无论作为电热器件或作为配件都应与系统形成漏电保护系统。故产品自身应具有金属屏蔽层可以接地，否则该产品属半成品，若用于系统则该产品是具有质量瑕疵的，在此予以敬告。

表1 自限温加热电缆的电气和机械性能要求

类别	检验项目	标准要求
标志	成品电缆表面标志 标志间距离	字迹清楚、容易辨认、耐擦 最大500mm
电压试验 绝缘电阻	室温成品电缆电压试验(2.0kV/5min) 高温成品电缆电压试验(100℃, 1.5kV/15min) 绝缘电阻(100℃)	不击穿, 不击穿 最小0.03MΩ□km
成品性能试验	变形试验(低机械强度300N,1.5kV/30s;中机械强度600N,1.5kV/30s;高机械强度2000N,1.5kV/30s); 拉力试验 正反卷绕试验 低温冲击试验(-15℃) 屏蔽的耐穿透性	不击穿 最小120 N 不击穿 不开裂 试针推入绝缘需触及屏蔽
绝缘层	见《额定电压300/500V生活设施加热和防结冰用	见《额定电压300/500V生活设施加热和防结冰用加热电缆》GB/T20841-2007/IEC60800; 1992
外护套	加热电缆》GB/T20841-2007/IEC60800; 1992	
起始电流与 稳态电流 比值 I_s/I_e	加热带(化冻带)	≤ 5
	防冻带(伴热带)	≤ 3
	采暖加热带	≤ 2
	注:科华所有产品 $I_s/I_e \leq 2$	
绝缘层	外层(通用绝缘层) 平均厚度 最薄处厚度	$\geq 0.60\text{mm}$ $\geq 0.54\text{mm}$
	内层(复合绝缘层) 平均厚度 最薄处厚度	$\geq 0.30\text{mm}$ $\geq 0.27\text{mm}$
	复合绝缘层冷、热收缩试验	复合绝缘层冷热无收缩
PTC芯带 与导电线芯 的结合牢度	弯曲试验(25℃)以芯带厚度(短径)的6倍为弯曲半径在专用弯曲仪,重复3次	在水平弯曲状态下,导电线芯与PTC芯带横截面表面无伸缩(金属导体和PTC芯带之间不产生位移)
PTC芯带 使用寿命	冷热交替循环试验:冷 $0 \pm 2^\circ\text{C}$,热 $90 \pm 2^\circ\text{C}$,循环600次;	不低于标称功率的90%
	通断电循环试验:电缆的最高维持温度,电压220V,通电12min、断电3min为1个循环,通断电循环5376h(21504次)	标称功率的变化率不大于20%

注:1、当本表要求与国家标准中要求不一致时,以本表要求为准。

2、自限温加热电缆的PTC芯带使用寿命试验,满足冷热交替循环试验和通断电循环试验中一项即为合格。

“太阳能热利用专用自限式电热带”现应急待解决的意见

为了解决“太阳能热利用”设备及设施中需要防冻、化冻、伴热、保温等要求，典型应用是太阳能热水器进出水管及集热工程冷热水输送管的防冻堵或化冻堵用自限式电热带，由于这一场合对电热带的选型、施工和生产厂家提供的产品较为混乱，甚至问题十分严重，特别是经常造成恶性“着火”事故，造成整个太阳能热利用行业对“电热带”产生“欲弃之，又无更好之法替之”。故其他可以应用电热带场合也“望之怯步”直接影响着行业健康发展，甚至影响着产品的技术进步。如“太阳能集热自动补偿”，“自限温电伴热恒温储罐”，“自限温电伴热热水输送恒温管”……等等。

太阳能热利用由于受到昼夜、时序、阴、雨、晴天气、气温高低、地区日照率的大小等变化，要想解决稳态利用，必须辅助于电或用电设备。因此太阳能热水器及其集热工程，理应向家用电器一样都得接受国家对该产品的“能效标准”的约束，因此防化冻堵及辅助电热对电热带的实际能耗，应定量考核。综上所述“太阳能热利用专用自限式电热带”应解决如下一些问题。

一、产品选型混乱：“伴热”，“加热”产品和应用不加区分严重混用。

- 1、防冻、伴热、保温用的是小功率低温“伴热带”。
- 2、化冻、集热补偿用的是中高温大功率快速加热的“加热带”。

二、能耗无考核

- (1) 各生产厂家对所提供产品无温度等级，无加热、伴热之区分
- (2) 标称功率仅以“伴热带”标准考核和标识，不准确，无监管。
- (3) 用户在应用时并不根据应用“工况条件”进行热工设计和产品选型。

因此本来是高科技节能、智能产品变成了“万金油”“放之四海皆准”的“糊涂应用”。

三、安全无保障

目前全行业普遍采用的基本型产品直接应用于水管防化冻场合事故是必然的。因为采用的是功能不全，质量先天存在瑕疵，故仅仅是“事故”，“早来迟来”，“来大来小”，“来多来少”而已，因此强制执行国家及行业家用电器或太阳能辅助电热，必须做到接地和接漏电保护，产品至少必须是“屏蔽型”电热带。为使产品的每一段可以看到标识，同时更完善“加强型”产品是比较符合要求且与国际通用接轨。

四、使用寿命无考核

所谓产品的使用寿命即为产品的两个衰减即温度和功率在使用过程中下降的大小？一节热一节不热？化冻时间的长短？保温的高低？等等都无考核标准，各厂家的标准、国家标准GB/T19835都存在这样那样不适应“专用”产品的专用要求，特别是GB/T19835标准中提及的寿命考核仪器，实际国内无此设备，任何生产厂家和法定检测机构都无法按标准考核，因此需要尽快出台满足太阳能热利用专用产品的标准和安装使用规范，否则这一十分混乱局面，一害国家、千家万户，二害自己（太阳能行业和生产厂家）。长此下去，真会变成“垃圾产品”，冤屈死了高科技产品——“自限式电热带”。以上意见，妥否？仅供讨论时参考。

电热带火灾频发 催生行业标准和规范尽快出台

太阳热水器、太阳能集热工程中辅助电热的应用是必须的，国家标准、行业标准中早就对这一应用和控制器及控制系统都已明确的规定，应进行接地和设有漏电保护功能，然而咄咄怪事的是整个行业竟然默许了这一涉及千家万户的人身安全和广大用户的财产安全和直接影响到行业健康发展，看似很微不足道的，水管防化冻堵的“电热带”，可以以不具备接地功能，具有隐患的产品。“堂而皇之”地以符合国家标准的名义进入了无法形成“安全保护系统”的太阳热水器和太阳能集热工程中去了，这正像“吸烟有害”，但烟厂生产蒸蒸日上，烟民津津乐道。而太阳热水器的广大用户并不是津津乐道，而是苦不堪言。行业厂家、媒体有识之士十分焦急，呼吁尽快制止事态的延续，部分有责任的厂家鉴于目前“误用成习惯”现状，进一步地改良产品，出于无赖尽量使自己的产品，虽违规使用，恶性事故也尽量不会发生。但这与这么大应用市场需求。个别厂家的努力也还是杯水车薪，是解决不了问题的。“建标立规”强制推行这才是根本，才能解决恶性事故的全面禁止，才能使劣质产品无法浑水摸鱼，厂家关系才会和谐，太阳能热利用行业才会健康发展，高科技产品“电热带”才不会被背上“垃圾产品”这一黑锅，才会展现其高科技、多功能、智能产品与太阳能综合节能技术的结合的优势，形成“黄金搭档”。

针对太阳能行业的一些厂家，经销商及用户的较多的投诉这一现况。芜湖市技术监督局十分关注和重视并于2010年4月指导市产品质量检验所，会同芜湖市科华新型材料应用有限责任公司作为主要负责起草单位，编写申报“自限温电热带”（太阳能热水器、太阳能集热工程专用）安徽省地方标准（现已批准立项）。下面就这一专用标准的有关情况说明一下，望请太阳能行业有关厂家和个人，有兴趣可以与我们的联系，共同参与此事。

1、必要性、目的及意义：由于自限温电热带GB/T19835-2005国家推荐存在较多的问题和不完善，特别是无法满足特定条件下，以加热为主的专用要求，例如太阳热水器，太阳能集热工程中水管防化冻堵是国产自限温电热带需求量十分巨大的应用场合，同时也是该产品在这一领域出现的事故较多、较大，甚至可能发展为“危害”。自限温电热带国际上早已分为“伴热带”和“加热带”两大类。因此对该产品的专用标准制定，规范指导生产厂家和市场应用已成必须和十分重要，否则将直接影响着可再生能源利用的发展。

2、专用标准涉及的范围和主要技术内容及安全指标。

1) 自限温电热带由原来的管道伴热扩展到加热，且不仅仅限于管道这一应用条件，模拟各种应用条件和工况的特性曲线供设计之用。

2) 简化热工设计形成专用特点，根据典型应用条件和典型工况可直接对应选择产品，决不能像目前将电热带像“万金油”一样使用。不计能耗，不计后果。

3、主要技术内容：

1) 标称功率因应用条件变化应定为0℃、10℃及以维持温度作为标称特点，如30℃、40℃……90℃。以及因应用条件相对应的工况是“干法”、“湿法”、“浸泡水中”

2) 变产品寿命的考核方法，依据GB/T19835-2005要求无法解决考核设备问题，至今国家法定检测机构无此测试设备，再说即使没有设备，在某种工况条件下，这种考核方法也欠妥。故建议引入IEE515测试方法，完全可以妥善解决此事，至少解决有标准有考核。

3) 起动电流的限定引入“倍数法”概念，基本解决线路安全问题。

4) 其它一些需要解决可能存在争议的一些强制安全要求等等。

以上是我一些粗略认识，利用大美“太阳能信息”告知社会，望有兴趣同仁和有关厂家和用户能热心参与，共同来将自限温电热带专用产品省级地方标准、行业标准、国家标准完成。为太阳能热利用的发展作出贡献。

太阳能热利用自限温电热带事故原因分析

一、太阳能热水器及其热水工程系统中的防冻堵及伴热保温经行业近十多年的应用实践，证明“自限式电热带法”是行之有效而最简单可行的方法，因此随着太阳能产业的发展以及综合节能技术应用，对“电热带”的需求越来越大，由于这一行业门槛较低，对电热带的使用未能严格规范，大量的隐患越来越显现，有的甚至制约着这一朝阳产业“可再生能源”的健康发展，其中“自限式电热带”在太阳能热水器及集热工程中防冻堵的应用中经常发生火灾，皇明太阳能集团董事长黄鸣先生曾言“火烧联营、水漫金山、冰山压顶何时休”？作为十几年前最早进入太阳能“电伴热”行业的专业生产自限式电热带厂家“芜湖科华”悉知十分震惊本应不应该发生的事却已发展成制约太阳能热水器行业发展的障碍，直接使消费者苦不堪言，生产厂家，经销商坐卧不安，尽管科华多年来无事故，在此借“太阳能信息”向太阳能行业有关人士以及政府有关部门敬言，希望大家共同努力，尽快让消费者用之安心，用之放心。

用于零度以下地区家用太阳热水器进出水管以及集热工程集输管线的防（化）冻堵较为有效方法之一“自限式电热带法”，仍多年来此法已成行业习惯并且逐渐延伸至综合应用，但是每年冬季来临之际，这一应用场合时有火灾等恶性故频频发生，给人们的生活带来不便，甚至危害，给太阳能行业带来较大毁誉，特别是给厂商和用户之间以及社会带来不和谐等，这种事故的发生其隐患何在？太阳能信息上也不少告知，行业厂家也深入研究，招标评比各位专家也发表指导意见，甚至“清华阳光”“皇明”等行业品牌厂家制定标准把关等，却成效甚微，加之因个别电热带制造厂家不负责任地误导，少数电热带经销商的无知，太阳能产品制造商对这种辅助配套产品的松懈管理或不进行配套使用，事故发生后一般用钱摆平，有的在火灾发生后，公安消防介入时，由于证据被毁全无，甚至荒唐到牵扯到“老鼠作祟”之因。长此以往不究其因或相互用以不正当竞争口实。以致形成习惯性错误做法。“安全产品和正确使用方法”反而得不到响应。希望能引起业界和有关管理部门重视，尽快消除隐患。完善提高现有产品、淘汰劣质产品，正确提供、选用电热带产品，严格按标准和规范使用，规范厂商行为。为了避免中间环节的违规安装、误选产品，并在此呼吁：太阳能行业尽快组织各方面专家论证电热带在太阳能行业的专用产品标准和应用规范并强制执行。否则将制约整个太阳能行业健康发展。

二、电伴热带火灾发生的原因有哪些？

电热带安装后，正常使用1-2年或数月后，或经受雨雪后再使用，或每年冬季来临发生冻堵通电使用时，通常电热带绝大多数是接头处着火，也存在不明着火处的现象，多年来，经市场调研，这种事故多次经公安消防部门以及各厂家、经销商正规或非正规鉴定，甚至诉讼至法院都难以妥善解决，其真实原因为：“（1）线路接触不良短路；接头处绝缘防水护层老化收缩浸水短路。（2）因厂商提供的电热带不能真实反映产品的技术指标，实际参数与使用条件不匹配而造成过载，以至于在产品的薄弱处着火。（3）PVC电源线绝缘层的热态短路。”以上直接导致发生短路原因是：

（1）电热带与电源线接头为简易绞接。（2）接头处防水绝缘未做好，或用了劣质材料，易老化，失去绝缘，或用错了材料，如普通电工胶布，为吸水性绝缘材料，时间一长即吸水短路；（3）由于大多数厂家的自限式电热带本身部分或偶尔存在质量瑕疵；电热带它的绝缘护层在长期使用过程中因热胀冷缩可能发生不同程度的绝缘护层与PTC芯带分离收缩现象而致使因防水绝缘密封层做得过短而漏水和电热带芯带导电产生短路，这种短路是一个不断积累的过程，当导电短路通道积累形成后，则事故发生；（4）由于电热带制造厂家，其核心“PTC材料”制造技术普遍仍停留在“辊筒开炼法”，人为影响因素较大，因人为造成导电炭黑的分散不均匀埋下自燃隐患可能，这种情况一般发生在安装后一月内。（5）安装使用过程中造成电热带的“某处”绝缘受损，在干燥状态下，目前使用的无金属屏蔽的基本型电热带是无法通过兆欧表（摇表）检查出“故障点”（目前使用电热带普遍选型错误），一旦受潮“某处”即发生短路着火；（6）电源线一般采用的是PVC绝缘电线，而PVC电源线存在70℃、105℃等级之分。如果采用了伪劣产品，PVC厚度不够，温度等级过低，电线截面过小，当导线截面与电热带低温冷态热负荷不匹配时会发生导线过载短路或因电源线和电热带一并捆扎在一起，有的甚至多台热水器进出水管，多根电源线，多根电热带捆扎在一起，由于电热带通电发热而电源线存在质量问题产生“热短路”，这些事故发生前，虽然系统设置预警保护——防漏电保护开关但电热带却无屏蔽层接地，故无法杜绝此类恶性事故。因此国家标准（GB50364-2005）、民用建筑太阳能热水系统应用技术规范和太阳能热水系统技术条件（GB/T19141-2003）、建设部GJB-660，03S401标准、家用和类似用途电器国家安全标准（GB4706.1-1998），都已作出强制性规定，产品应有接地线且使用时进行接地保护，所供电源应设置防漏电保护开关，一般动作电流为 $\leq 30\text{mA}$ 。

综上所述，唯一安全做法是正确选用功能较全无瑕疵产品至少应是屏蔽型电热带。应强制执行国家标准所规定的应配置防漏电保护开关和电热带应有接地线接地。在上述情况可能发生前是能够进行有效地安全保护，必须选用带有金属屏蔽的电热带或加强防腐型电热带（3.1.1图），且将金属屏蔽用导线接地形成可靠的安全保护系统。即使存在上述“事故隐患”，也不会出现恶性着火事故，其结果仅仅是送不上电，再去查明原因。而不应消极的采用阻燃产品却降低了使用寿命（短路时仍然着火）。“加金属套管防护”、“尾端封头和首端冷热线接头、采用硅胶件”等方法。仅仅将事故发生时间推迟或将事故发生率减少而已。万分之一的事故对某用户则是100%，而且是“火灾”呀！

三、经销商应如何选用并正确使用电伴热带：

自限温（自调控、自控温、变功率）加热（伴热）电缆（电热线、电热带、伴热带、加热带）是当今世界上先进的智能型电热器件，其发热元件具有PTC效应（电阻正温度效应）的纳米导电高分子复合材料挤包在两股平行导线之间形成的带状（线状、板状）器件。该发热元件可随温度的变化而自动调节输出功率，当温度升至某一温度时，其电阻趋向于无穷大，反之亦然，因此具有良好的记忆特性和开关特性，该产品集PTC材料制备技术、产品制造技术、专业检测技术、产品应用技术为一体。



该自限温电缆分自限温加热电缆和自限温伴热电缆两大类，每类又按温度等级及功率大小、结构尺寸、工作电压不同，其产品的技术指标是不同的，又因应用场合及工作状态不同，其产品的特性曲线也是不同的，因此，为了简化方便选用，国际上出现了越来越多的专用产品，太阳热水器专用自限温电热带便是其中之一，其中“防冻”应选择伴热电缆，“化冻”应选择加热电缆。热水伴热应按维护温度的高低选择不同温度伴热电缆，而不应将一种电热带当作“万金油”式的混用。

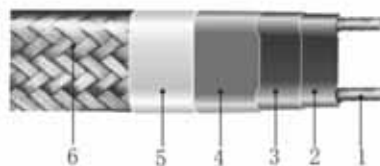
3.1推荐选用：

3.1.1、推荐使用：

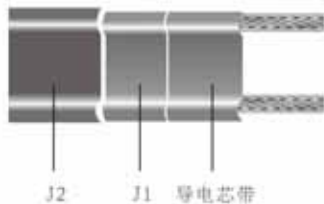
★加强型



★屏蔽型



3.1.1.2、过渡使用√双层绝缘基本型：（含有防收缩附加复合绝缘层J1和基本绝缘层J2）



3.1.1.4 图1 推荐接线方式：

3.1.1.3、禁止使用：×单层绝缘基本型



图1、安全组合防(化)冻电热带总成



3.2、外观 3.2.1) 各层径向截面是否存在偏心。

3.2.2) 产品不以宽窄、厚薄论优劣，小而精细产品制造难度更大。选择产品宽窄应依据贴辅管径的直径大小和标称功率大小，使用长短而异，管径大，电热带宽，管径小，电热带窄，这样传热效率高，细管（外径 $\Phi 16\text{mm}$ ）用宽带（ 12mm ），接触面积小，若改用 $7\text{--}8\text{mm}$ 窄带，接触面积大，传热效率高，考虑到节能、小功率、产品窄、大功率、产品宽、应区别使用。另不以产品的导电线芯、粗细论优劣，这与最大使用长度有关，“细”使用长度短，“粗”使用长度长，根据使用长度、功率大小选粗细。

3.3、PTC芯带的材质

燃烧实验：用明火接触PTC芯带，不燃者材质好，称特种PTC材料，阻燃或可燃者则材料较次，阻燃材料实际是可以燃烧的。要么选用高档特种PTC材料不燃；要么选用普通PTC材料可燃，如果在普通PTC材料上增添阻燃剂。这本身就建立在降低PTC材料功能寿命，不是明智之举，如果再采用非环保材料，那就更是适得其反，得不偿失。应禁止采用有卤阻燃材料，该材质虽阻燃但有浓烟，有毒，比可燃材质更有害。已属淘汰使用的非环保产品。

3.4复合双重绝缘护层：先剥去外绝缘护层，用兆欧表的两极分别接触导电线芯和PTC芯带无法剥离的复合绝缘护层表面。如果不导通，绝缘电阻 $\geq 2\text{M}\Omega$ ，即是无隐患。无瑕疵产品。

3.5气味鉴别：用明火接触PTC芯带，无蜡油烟味且不燃材质为特种PTC；有蜡油烟味且可燃的产品为普通PTC。有异味产品为普通阻燃PTC。

3.6软硬度：决不能简单地用软硬度区分好坏，通常硬度大的材料密度高价格也高，例如低密度聚乙烯（LDPE）软，价格低，耐温等级仅 70°C ，需辐照交联后方可承受 90°C ，而高密度聚乙烯（HDPE）硬，价格高，耐温等级 90°C ，辐照交联后耐温 130°C ，产品好坏应指产品性能的优劣，所谓产品材料软就是好，这是误导。

3.7绝缘层及外护套材料材料以F46为最好，基材为聚烯烃则较次。阻燃聚烯烃分无卤阻燃、低烟低卤阻燃、有卤阻燃，阻燃分自熄或不延燃而不是不燃，在短路时，阻燃材料也还是可燃。其中以具有环保性的无卤阻燃料好，通过ROHS认证的为更好。有卤阻燃，浓烟、异味、有毒，属应淘汰禁止或限制生产的非环保材料。

3.8、 $50\text{--}100\text{m}$ 长度产品通电，首尾及全线各点温度差小则温度均匀度好；或者剪断，各部分在同等条件下测电阻，阻值差别越小说明阻值越均匀，产品越好。

3.9、将电热带放置在较多冷水内或低于 0°C 温度环境下通电工作，视功率或温度在较长时间内的变化；长期通电后取出24小时之后，与电热带浸水前在同等外界条件下比较功率或温度的变化，温度变化越小、功率衰减越少则产品越好。

3.10、同等应用条件比较启动（瞬间）电流和稳态电流的比值 (I_s/I_e) ，比值越小的产品越好，如果 >5 则差，一般比值 ≤ 5 ，如果 ≤ 3 即优，科华公司可达到 ≤ 2 倍。单纯讲起动电流的大小是无法判定产品的好坏，因产品的起动电流与工作电压高低、标称功率的大小、环境温度的高低有关，市场上个别厂家宣传“起动电流 I_s 为 $0.5\text{--}0.6\text{A}/\text{m}\cdot 10^\circ\text{C}$ 就是好的说法是欠妥的。如果用于防冻电热带，标称功率 $\leq 10\text{W}/\text{m}\cdot 10^\circ\text{C}$ ，则稳态值 $I_e=0.045$ ，起动电流如果是 $I_s=0.5\text{A}$ ，则是稳态电流 I_e 的10倍，这样产品就太差了。

3.11、剥出导电线芯，或拉扯，或多次弯曲PTC芯带，视PTC材料与导电线芯结合的牢度，牢度越大越好。多次弯曲后，导电线芯伸出PTC材料的产品差，未伸出的产品好，伸出的越长则产品越差。

3.12、导电线芯，即平行两股导电线芯越软越好，即根数越多越好，一般 >19 根/股；优， ≤ 19 根/股；次， ≤ 7 根/股；差。所谓 7×0.32 导电线芯为好，纯属误导。采用弯曲法试验，考核导电线芯与PTC材料的结合牢度，结合牢度与产品寿命等技术指标，有极大的关系。

3.13、太阳能热水器进出水管的防冻用电热带与化冻电热带其性能指标，特别是功率大小是有区别的，简单地混用（目前用户和经销商普遍混用），要么浪费电，要么效果差，这是不科学的，防冻带应当采用低温小功率，长期连续通电，一开就有热水，一般 $5\text{W}/\text{m}\cdot 10^\circ\text{C}$ 左右，化冻带应当选择中温大功率，冻了通电，短时间（ $3\text{--}5$ 分钟）大功率迅速化冻，但必须配置抗冻管，一般 $15\text{--}25\text{W}/\text{m}\cdot 10^\circ\text{C}$ 左右的产品。如果为热水伴热管，则应根据低、中、高温热水器的输出温度的制约热水伴热带功率也仅 $5\text{--}15\text{W}/\text{m}^\circ\text{C}$ 而已。但以上必须专用产品。

四、出现电伴热带火灾后，经销商应如何处理和维权？

我们的行为应以预防为主，经销商毕竟不是终端用户，但是非常重要的中间环节，关系到“国计民生”，因此出现因使用电伴热带场合的火灾，第一是报警，查清原因和固定证据，这环节非常重要，特别是“固定证据”，经销商应在进货时就应当有各批次产品的样品及产品执行标准号，并向电热带厂商索要使用说明书等有关资料，互相往来的文件和安装原始资料存档备案，火灾发生后尽量保存现场证据；第二应对终端用户进行安抚；第三依法举证索赔，先

协商，协商不成，诉讼法律。第四应对自己行为进行完善和修正，而不应明知再犯，反正由电热带厂家赔偿或进行毁灭不了了之。这里再一次重复不要再违规操作和应用违规不合格产品，严格执行国家强制规范将恶性事故降至为零，大家为共建和谐社会尽力。

这种火灾事故，本来是完全可以预防和禁止的，如果仍像目前现状销售安装和使用产品，火灾事故是必然的，事故的原因产生于两方面，而责任是多方面的，作为电热带厂家应义不容辞承担自己应承担的责任，最重要的是怎样去禁止产生和预防此类事故的发生。

五、出现火灾后电热带厂家应该如何正确对待经销商的诉求？

“如何使用电伴热带”是各电热带生产厂家，根据自己生产的电热带的技术特性及技术指标结合用户的使用条件应该告知的一项必须履行的法定义务，即“使用说明”，但由于电热带市场十分混乱，绝大部分是贴牌产品，自限温电热带集PTC材料制作技术、产品制造技术、产品专业检测技术、产品应用技术为一体的高科技产品，一无教科书，二无法定检测机构能完全按标准检测的能力，大多数制造商由于制造的历史较短，加之无高等院校基础研究的支撑，那是无法做好这一高科技产品的。终端用户用法有：（1）一般因节电、在冻堵后开启电热带化冻用；（2）进入冬季，当气温在 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 时，就送电防冻堵；（3）一年四季无论春夏秋冬，电热带始终开启，达到一开就有热水，同时在冬季时也具备防冻功能；（4）集中供热，太阳能集热系统工程，因进水管的防（化）冻堵，使用输送及各模块并联管线的伴热保温。结合不同类型的控制器对辅助电热的控制容量大小进行选型匹配或根据电热带的技术参数进行控制匹配，产品应有分类，应分别与上述各种情况匹配的不同技术指标，厂商在提供产品时应书面告知，目前普遍混用或不计效果。由于着火事故频频发生，控制器件制造商提供一种“间断短时通电防冻法”来防止事故的发生，这种无奈之举万万不可取，事故不但不可避免，同时加速破坏电热带的使用寿命。

面对日益大幅增长的市场需求，电热带生产厂家首先应增强内力，提高产品的耐受能力，大家应积极地与经销商、太阳能热水器制造商共同解决使用“安全”产品，使安全控制系统生效，不能再因增加一点成本费用而习惯错误错误选用非屏蔽产品，当事故发生后，从道义上说，理应积极配合。做好对终端用户地安抚工作，实事求是地弄清原因妥善协商解决为好。“法规”的遵守是第一位的，否则这种事故是类防而不止。怎样选择使用电热带内容较多，请详见科华设计应用手册和太阳能专用电热带使用说明书。

贵公司是如何避免电热带火灾的？有哪些优势？

我公司是进入太阳能热水器行业辅助电热最早的企业，产品在太阳能行业的配套应用已十几年了，为数很少的几起电热带着火事故也早已成过去，如何解决这一事故、消除这一事故的发生，我们是这样做的。第一：“火灾，哪怕是万一，对用户都是天大的事，出于对用户的负责，严格施工规范，自觉遵守国家标准所规定的准则，利用各种渠道和媒体、展会以及售后的技术服务，宣传和对用户进行正确使用的售前、售后服务；第二：积极地深入进行不断的创新、完善提高产品的使用耐受性能，也即是在违规使用的条件下，使事故的发生概率降为零，例如我们和华东理工大学的“产学研”合作，得到国家科技部和安徽省科技厅给予的中小企业创新基金的扶持，企业配套投入近1000万元，对这一产品的核心技术，即PTC材料的升级和技术改造，在国内率先开发出不可燃型，含氟PTC材料和特种不可燃型自限式电热带，达到国际领先水平，先后获得教育部，上海市科学技术进步二等奖（推广类）、国际认可的UL安全认证等。

以及为了适应太阳能热水器行业习惯性违规，使用功能不全，但满足自限温伴热带国家推荐标准GB/T19835允许生产的基本型自限式电伴热带，这样一种苛刻的条件，出于承担对用户负责的社会责任，我公司不惜加大成本投入，创新开发出含有双重绝缘的自限式电热带，其中应区分“防冻”或“化冻”自限式电热带，满足不同使用条件和需求，同时又开发出工厂预制型，电伴热防冻或化冻复合管和电伴热保温管，减少中间环节的违规使用和习惯性误用，提出了使用科华工厂预制防（化）冻热水伴热自限温电伴热保温复合管与太阳能热水器或太阳能集热工程同寿命的社会承诺。特别是近三年以来市场的恶性事故投诉率为零，但是这里我特别申明我们这样做并不能彻底根治在太阳能热水器行业中电热带应用场合的恶性事故，只有太阳能热水器制造商，经销商，电热带产品制造商共同实施制定太阳能热利用自限式电热带专用标准和应用规范，遵守整机有关国家标准和安装使用规范才能彻底解决本不应该发生的非常简单的问题。否则长此下去，非等到“三鹿奶粉事件”那种局面就为时晚矣！在此我再一次借贵刊呼吁为了使太阳能热利用健康发展“自限温电热带应用技术”不仅仅是防（化）冻功能，它正随着太阳能热利用的发展，不断地创新形成综合节能应用技术，而这一综合节能应用技术的应用推广，目前受到误解。“国产自限式电热带不可靠”，进口产品因价格较高、行业根本无法接受，直接制约着这一行业及太阳能热水器及集热工程的进步！希望共同尽快解决此事。为可再生能源的发展尽力。具体专用产品和社会承诺详见我公司在大美刊物上的广告和芜湖科华的网页，也可以向我公司索要样品和资料，并愿接受媒体和广大用户进行社会监督。若有不妥之处，敬请指教，谢谢！



敬告：

本文件系“芜湖科华”知识产权、版权、真实可靠，受法律保护，任何人不得擅自复制伪造，侵权必究。

芜湖市科华新型材料应用有限责任公司

地址：安徽省芜湖市高新技术开发区

邮编：241002

电话：0553-3023098、3023097(91-99)

传真：0553-3023092、3023098

网址：[Http://www.ahkehua.com](http://www.ahkehua.com)

E-mail：kehuaweb@ahkehua.com

法人代表(董事长)：程崇钧(研究员)

总经理：程巍(助理研究员)

总工程师：王庚超(教授)

出口总代理：芜湖经济技术开发区进出口总公司

网址：www.weda.gov.cn

电话：0553-5841878

5841868

芜湖市科华新型材料应用有限责任公司

版权所有 侵权必究