

# 中华人民共和国能源行业标准

NB / T 32023 — 2014

---

## 太阳能热利用自限温电热带安装规范

Installation specifications of self-regulating heating cables for  
solar heating application

2014-06-29 发布

2014-11-01 实施

---

国家能源局 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 一般要求 ..... 1

5 安装设计计算 ..... 1

6 安装材料要求 ..... 2

7 安装要求 ..... 2

8 检测、验收 ..... 3

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国农村能源行业协会提出。

本标准由能源行业农村能源标准化技术委员会（NEA/TC8）归口。

本标准起草单位：安邦电气集团有限公司、新宇电缆集团股份有限公司、安徽环瑞电热器材有限公司、吉林省宇光线缆有限公司、吉林省赛孚科技有限公司、芜湖市安瑞电热带制造有限公司、芜湖鑫瑞电热带制造有限公司、中国农村能源行业协会太阳能综合利用协调组。

本标准主要起草人：李贻连、王金柱、王崇、马丽、计成志、李向阳、黄锋、张向东、高援朝、周青松、韩芳。



# 太阳能热利用自限温电热带安装规范

## 1 范围

本标准规定了太阳能热利用自限温电热带的安装、检测及验收要求。

本标准适用于太阳能热利用自限温电热带在太阳能热水系统中的安装和验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB/T 14048.5 低压开关设备和控制设备 第5-1部分：控制电路电器和开关件 机电式控制电路电器

GB 50364—2005 民用建筑太阳能热水系统应用技术规范

DL/T 1059 电力设备母线用热缩管

NB/T 32003—2012 太阳能热利用自限温电热带

## 3 术语和定义

NB/T 32003—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

自限温电热带（简称电热带） **self-regulating heating cable**

具有电阻率正温度系数（PTC）特性的导电聚合物复合材料制成的带状电加热器件。以加热为目的的电热带称自限温加热带，以伴热为目的的电热带称自限温电热带，二者统称为自限温电热带。

### 3.2

直铺安装 **line installation**

电热带在水平管线上进行直线安装的一种方式。

### 3.3

缠绕安装 **winding installation**

电热带在管线上进行缠绕安装的一种安装形式。

## 4 一般要求

### 4.1 太阳能热水系统

太阳能热水系统应符合 GB 50364—2005 的要求。

### 4.2 电热带选型

电热带应采用屏蔽型产品，基本型不得直接安装使用。

### 4.3 安全保护

电热带应设专用回路，每一个分支回路应有接地和剩余电流动作保护装置。

## 5 安装设计计算

### 5.1 设计要求

电热带安装前应根据太阳能热水系统的不同工作状况，不同地域的环境条件，以及水管直径，保



温层材质、厚度等条件进行设计。

## 5.2 电热带功率计算

电热带的功率根据管道热损失量确定，安全系数按 1.3 倍计算。

单位长度管道热损失量按下式计算：

$$Q = \frac{2\pi(T_o - T_a)}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{D_1}{D_o} + \frac{2}{D_1 \alpha_s}} \times 1.3 \quad (1)$$

$$\alpha_s = 11.63 \times (1 + 6\sqrt{W}) \quad (2)$$

式中：

$Q$  ——单位长度管道实际需要热量，W/m；

$T_o$  ——管道需要维持的温度，即管道外表面温度，℃；

$T_a$  ——环境温度，取冬季历年极端平均最低温度，管道在室内时，按室内最低温度计算，℃；

$\lambda$  ——平均温度下绝热层的导热系数，W/(m·℃)；

$\alpha_s$  ——绝热层外表面的放热系数，W/(m<sup>2</sup>·℃)；

$W$  ——冬季平均风速；

$D_o$  ——管道外径，m；

$D_1$  ——绝热层外径，m。

## 6 安装材料要求

### 6.1 电热带

电热带应符合 NB/T 32003—2012 的要求。

### 6.2 保温及保护层材料

6.2.1 保温材料应符合国家相关标准的要求，燃烧性能分级应不低于 GB 8624—2012 中的 B1 级。

6.2.2 保护层材料应耐损伤，并符合防水、防火等要求。

### 6.3 辅助材料

6.3.1 接线盒和接线端子应符合 GB/T 14048.5 的要求。

6.3.2 含胶双壁热缩管应选择 105℃ 的温度等级，并符合 DL/T 1059 的要求。

## 7 安装要求

### 7.1 总体要求

电热带安装应在所有管道进行过压力试验后再进行。保温材料应在电热带完成安装并经检测后方可进行敷设。

### 7.2 安装方式

#### 7.2.1 直铺安装

安装时将电热带顺着管道直铺，安装在水平直管上的电热带应位于管道的下半周，以利于传热。安装在垂直管道上的电热带，当为多根电热带直铺时，宜在管道周边等距离均匀敷设。

#### 7.2.2 缠绕安装

单位长度管道的热损失功率大于等长的电热带功率时，应采用缠绕安装方式。缠绕安装应先从管道一端开始，将电热带按每米管道所需长度在每米管道上均匀绑扎；然后将每米管道间的电热带环绕在管道上，每米间再绑扎一道扎带。

### 7.3 安装技术要求

7.3.1 电热带在安装前应目测以确定没有破损，然后按照 8.1.2 的规定测量其绝缘电阻。

7.3.2 电源线应采用 105℃ 工作温度等级的铜芯绝缘电线。



7.3.3 电源线与电热带导体的连接应用接线端子压接，不得扭接。电源线、电热带和连接端子应连接牢固。

7.3.4 电源线与电热带导体的连接处采用含胶双壁热缩管热缩，并做好绝缘，应密封良好不漏水。热缩后的热缩管应无鼓包、破损。热缩管内层胶应将连接处缝隙封严。

7.3.5 电热带终端应安装终端封堵盒，或用含胶双壁热缩管热缩封堵，防止进水短路。

7.3.6 伴热带固定采用绑扎带将电热带固定在管道上，绑扎带宽度宜大于 10mm，固定间隔不小于 300mm。绑扎不宜过紧，以免损坏电热带。

7.3.7 电热带的金属屏蔽应采用接线端子压接方式与电源的接地线可靠连接，并用含胶双壁热缩管热缩，做好绝缘。

7.3.8 电气保护应采用带过载和短路保护的剩余电流动作保护装置，动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s。

#### 7.4 保温处理要求

7.4.1 保温材料应敷设到管道和设备的所有部分，包括法兰、阀门、管线、弯头、三通等。

7.4.2 为了保证管道和设备完全被覆盖，当需要大尺寸保温材料时，保温材料应切割安装，避免形成气孔。

7.4.3 保温层安装完成后，应立即包缠保护层。保护层应使用密封胶封闭搭接缝，以防潮防水。

### 8 检测、验收

#### 8.1 检测

8.1.1 应在安装后的所有电热带上进行检测。

8.1.2 保温材料安装之前，在管道干燥条件下，用绝缘电阻表测量分支回路的绝缘电阻。电热带与相关控制设备连接之前的绝缘电阻，在直流 1000V 的情况下测量值应不低于 20MΩ（整根长度）。

8.1.3 保温材料安装之后，在管道干燥条件下，用绝缘电阻表测量分支回路的绝缘电阻。电热带与相关控制设备连接之后的绝缘电阻，在直流 1000V 的情况下测量值应不低于 10MΩ。

8.1.4 保温材料安装之后，接通电源，用电流表测量起动电流，总起动电流应在允许载流量之内。

8.1.5 检查剩余电流动作保护装置，其安装和运行应符合 GB 13955 的要求。

8.1.6 用温度计测量管道温度，其值应符合设计要求。

#### 8.2 验收

电热带应在安装保温层后进行验收，并按表 1 的要求填写电热带验收记录。验收记录应完整，经检测人员、施工方、验收方签字后妥善保存。

表 1 电热带验收记录表

安装地点：	管线编号：
电热带制造商：	电热带型号：
单位长度电热带功率： W/m	电热带额定电压： V
管道长度： m	电热带总安装长度： m
保温材料类型：	保温层厚度： mm
电热带屏蔽层与接地线连接状况：	管道设计维持温度： ℃



表 1（续）

实际电源电压： V		分支回路绝缘电阻： MΩ	
分支回路起动电流： A		分支回路稳态工作电流： A	
剩余电流动作保护装置工作状态：		测试时的环境温度： ℃	
测试开始时的管道温度： ℃		4h 之后管道温度： ℃	
验收日期：	测试人：	施工方：	验收方：

中 华 人 民 共 和 国  
能 源 行 业 标 准  
太阳能热利用自限温电热带安装规范  
NB/T 32023—2014

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)  
北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2015年3月第一版 2015年3月北京第一次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 10千字  
印数 0001—3000册

\*

统一书号 155123·2174 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.2174