
目 录

一. 概述.....	2
二. 施工规范及依据.....	4
三. 施工方法及程序.....	5
四. 质量验收评定标准及验收方法.....	9
五. HSE 管理措施.....	10

一、概述

温控伴热电缆(简称电缆)又称自调控电伴热线或自限温电热带。它是一种电热功率随系统温度自调的带状限温伴热器。即电缆本身具有自动限温,并随着被加热体系的温度变化能自动调整发热功率的功能,以保证工作体系始终稳定在设定的最佳操作温区正常运行。

1.1 工作原理

温控伴热电缆的电热元件,是在两根平行金属母线之间均匀的挤包一层PTC材料(半晶高聚物与炭黑的共混物)制成的芯带。PTC材料经熔融挤出、冷却定型之后,分散其中的炭微粒形成无数纤细的导电炭网络。当它们跨接在两根平行母线上时,就构成芯带的PTC并联回路。电缆一端的两根母线与电源接通时,电流从一根母线横向流过PTC材料层到达另一根母线形成并联回路。PTC层就是连续并联在母线之间的电阻发热体,将电能转化成热能,对操作系统进行伴热保温。当芯带温度升到相应的高阻区时,电阻大到几乎阻断电流的程度,芯带的温度将达到高限不再升高(即自动限温)。与此同时,芯带通过护套向温度较低的被加热体系传热,达到稳态时单位时间传递的热量等于电缆的电功率。电缆的输出功率主要受控于传热过程以及被加热体系的温度。

1.2 主要技术参数

低温系列性能参数

- 标准颜色: 黑色
- 温度范围: 最高维持温度 65℃

最高曝露温度 85℃

最高表面温度 85℃

— 施工温度：最低 -60℃

— 热稳定性：由 10℃至 99℃间来回循环 300 次后，电缆发热量维持在 90% 以上。

— 弯曲半径：20℃室温时，为 25.4mm，-30℃低温时，为 35mm。

— 绝缘电阻：伴热电缆长度100m，环境温度75℃时，绝缘电阻最小值为 20MΩ。

中温系列性能参数

— 标准颜色：褐色

— 温度范围：最高维持温度 105℃

最高曝露温度 135℃

最高表面温度 135℃

— 施工温度：最低 -30℃

— 热稳定性：由 10℃至 149℃间来回循环 300 次后，电缆发热量维持在 90%以上

— 弯曲半径：20℃室温时，为 25.4mm，-30℃低温时为 35mm。

— 绝缘电阻：伴热电缆长度 100m, 环境温度 75℃时，绝缘电阻最小值为 20 MΩ。

电缆型号规格 起动温度℃ 熔 断 器

过流保护开关选型/单一电源(220Vac) 最大热线长度

热线型号	起动 温度 (℃)	起动电 流 (A/m)	开 关 容 量					
			5A	10A	15A	20A	30A	40A
			单一电源最大热线长度(m)					
5XTV2-CT	-20	0.124	39.0	80.2	120.7	160.4	224.8	—
	-10	0.119	41.9	83.8	124.6	167.5	226.3	—
	0	0.114	43.0	87.6	131.3	175.5	225.5	—
	+10	0.109	45.3	91.6	137.0	183.5	224.6	—
10XTV2-CT	-20	0.205	23.9	49.9	72.8	95.7	144.6	158.9
	-10	0.196	25.4	50.8	76.2	100.6	152.2	159.0
	0	0.168	26.2	52.5	79.5	105.7	159.0	—
	+10	0.179	27.4	55.5	82.9	111.1	159.8	—
15XTV2-CT	-20	0.301	14.3	30.8	47.3	67.1	97.9	129.9
	-10	0.289	14.4	34.5	51.2	69.0	103.4	129.6
	0	0.277	17.6	35.3	53.9	71.5	106.8	129.7
	+10	0.264	18.1	36.2	54.2	75.4	111.5	127.6
20XTV2-CT	-20	0.409	11.6	23.3	36.6	48.2	73.2	97.1
	-10	0.392	12.2	25.7	37.9	50.4	76.1	101.8
	0	0.376	12.4	26.2	39.6	52.4	79.6	104.0
	+10	0.359	13.2	26.7	42.1	54.4	83.3	104.7

1.3 注意事项

- 运输、储存、安装及使用中要避免碾压、撞击、反复弯折以及有机溶剂或油污的侵入。
- 电缆一端接入电源，另一端的线芯不得短路或与导电物质接触，必须用配套的封头严密套封。在需要防爆的场合应使用配套的防爆接线盒。护套不得损坏，芯带不得裸露。
- 伴热电缆的输出功率与伴热系统的诸多因素相关，使用伴热电缆时须进行热工设计，方能达到最佳运行效果。

二、 施工依据（相关规范）：

《爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求》 GB3836.1-83

《表面电加热装置技术条件BS6351》 第一部分(1983)

《电气装置安装工程和验收规范》

《防爆防火规程》

三、施工程序及方法

1. 施工前绘制电伴热系统图

1.1 电伴热系统图绘制原则

- 1) 每个单一电源供电的电伴热系统，应绘制各自的电伴热系统图。
- 2) 电伴热系统图以被伴热管道图为依据，用轴侧投影图表示。
- 3) 电伴热系统图是示意图，可以不按比例绘制。

1.2 电伴热系统图图示要求

- 1) 电伴热系统图应列出管道编号、管径、材质，保温材质和保温厚度；
- 2) 应标出管道上的阀门、管件、支架、法兰的位置及管道的长度，同时标出接线盒的位置；
- 3) 列出管内介质的名称、操作温度，维持温度，可能最高温度，最低环境温度、温差、散热损失、危险区域分类；
- 4) 列出伴热电缆的规格，数量及其在维持温度时的发热量以及电器设备的数量、规格、型号及其他附件。

2. 电伴热系统的安装

2.1 安装前的准备

-
- 1) 安装人员必须由厂家进行岗前培训,并按厂家提供的操作规范进行施工.
 - 2) 所有伴热电缆均须进行电路连续性和绝缘性能的测试,不符合规定的不能使用。
 - 3) 电气设备和控制设备均须进行外观检查,有变形、有裂纹,器件不全又无法修复的,不能使用。
 - 4) 安装前,应先按照电伴热系统图,逐一核对管道编号、管道规格、工艺条件、伴热电缆参数、规格型号、电气设备和控制设备规格型号,确认无误后,才能进行安装。
 - 5) 没有产品标记,或标记模糊不清,无法辨认的产品,不能安装。
 - 6) 电伴热系统安装前,被伴热管道必须全部施工完毕,并经水压试验(或/和气密试验)检查合格。
 - 7) 安装前必须进行条件确认。附电伴热施工会签表。(附表1)

2.2 安装注意事项

- 1) 在易燃易爆场所,电伴热带安装调试和运行必须符合《电气装置安装工程和验收规定》及《防火防爆规程》中的条文规定。
- 2) 电伴热产品具有全天候的防护能力,但安装时不应使系统发生雨雪积聚。在这前提下,应使系统维护方便及整齐美观。
- 3) 伴热电缆安装时,不要在地面上拖拉,以免被锋锐物损坏。不要与高温物体接触,防止电焊熔渣溅落到伴热电缆上。

-
- 4) 伴热电缆有良好的柔性，但不允许硬折，需要弯曲时，弯曲半径不得小于伴热电缆厚度的 6 倍。
 - 5) 伴热电缆严禁用重物硬砸。如果伴热电缆被砸，应重新进行电气测试，合格后才能使用。
 - 6) 伴热电缆应与被伴热管道(或设备)贴紧并固定，以提高伴热效率。固定伴热电缆时应用专用尼龙扎带，严禁用金属丝绑扎。
 - 7) 非金属管道应在管外壁与伴热电缆之间贴一层铝胶带，用来增大接触传热面积。
 - 8) 伴热电缆的安装要充分考虑管道附件(或设备)的拆卸可能性。且伴热电缆又不需要被切断。电缆被剪断或接头时要注意接头的密封。
 - 9) 电气连接:在伴热电缆敷设完毕后,首先检查各分电源线的截面应略大于电热带的线芯截面。总电源线应能承载电热带总和在最低环境温度的总电流。每根电热带应有自己的开关，熔断器或单极断路器。在剥电热线芯时，应避免断股减小截面，引起过载。

a、电热带与电源盒的连接：在易燃易爆场合，必须采用配套的防爆电源接线盒，一般场合可直接将电热带接至闸刀开关上，也可将导线绞接或焊接后用快干硅胶和热缩套管密封，绞接处不得短于 30mm，焊接处不得短于 10mm。

b、电热带的分叉：在易燃易爆场合必须采用配套的防爆T 型接线盒，一般场合也可采用绞接或焊接。

c、电热带的接长：在易燃易爆场合必须采用配套的防爆直型接线盒，一般场合也可采用绞接或焊接。接长时请注意不得超过最大使

用长度。

d、终端:在易燃易爆场合必须采用配套的终端密封盒,一般场合也可采用快干硅胶和热缩套管密封。任何情况下均严格禁止将尾部线芯连接!

e、电源接线盒、T 型、直型接线盒、终端均可用卡箍或尼龙扎带紧固在管道上,盒内的防水胶垫不得遗漏,盒内接线处应用快干硅胶防水,在做保温时应将接线盒置于保温层内,但必须在保温层外留下相应的标记。

10) 伴热系统安装完毕后,必须逐个回路进行电气测试合格后,再进行通电试验,检查伴热电缆发热情况。确认正常后,才允许保温。

11) 保温材料应干燥。潮湿的保温材料不但影响伴热效果,还会导致对伴热电缆的腐蚀,缩短使用寿命,未包外保护层的保温管道,被雨雪浇湿后,应风干后再包外保护层。

12) 保温完后,电伴热系统应重复上 10) 条的检查工作并连续运行一昼夜。

13) 伴热系统施工完毕,应在管道的外保护层,做出明显的电伴热标记,以提醒人们注意。

2.3 电伴热系统的现场测试与检查验收

1) 伴热电缆的连续性和绝缘电阻,用 500V 摇表检查,系统绝缘电阻大于 $5\text{M}\Omega$ 为合格。

2) 伴热系统安装完毕,每个电伴热回路的测试结果应有记录和报告

(内容大致为:安装地点、安装长度、绝缘电阻、环境温度、启动电流、稳态电流等)。附电伴热记录 (附表 2)

3) 施工方应协同监理方和业主按照工程规定对伴热系统的安装进行中间检查和最终核实、验收。必要时可请电缆厂协助。检查合格后几方代表签字认可。

4. 资源配置

人员：电气技术工若干名，电气工程师一名，物资供应员一名，运输司机一名。

机具：相应的施工工具。运输车辆一辆。

四. 质量验收标准及要求

工 序	检验项目	性质	质量标准	检验方法
检 查	规格型号	一般	符合设计要求	核对设计和产品合格证
	外观	主要	无破孔,扎孔和缺陷	观察
敷 设	绝缘电阻	主要	1MΩ	用 500V兆欧表测量
	安装位置（平行）	主要	位于管道下方	观察
	标识	主要	正确，字迹清晰	观察
