|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png |   点击此处添加CCS号 |

     团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

海上矿物绝缘电阻式伴热系统安装工艺要求

Offshore craft requirements for installation of mineral insulated electrical resistance trace heating system

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国造船工程学会  发布

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国造船工程学会标准化学术委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：海洋石油工程（青岛）有限公司。

本文件主要起草人：李彦勇、魏书杰、杜光、王永杰、程晋宜、刘波、王晶、段成旭、陈淑媛、魏丽、张卫涛。

海上矿物绝缘电阻式伴热系统安装工艺要求

* 1. 范围

本文件规定了矿物绝缘电阻式伴热系统在海上伴热设备和工艺管线及其附件等常规应用场景上的安装工艺，包括安装前准备、通用工艺、特定工艺要求和安装后检验。

本文件适用于船舶上部组块、海洋石油平台、海上钻井船项目中矿物绝缘电阻式伴热系统的施工作业。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 32348.1-2015 工业和商业用电阻式伴热系统 第1部分：通用和试验要求

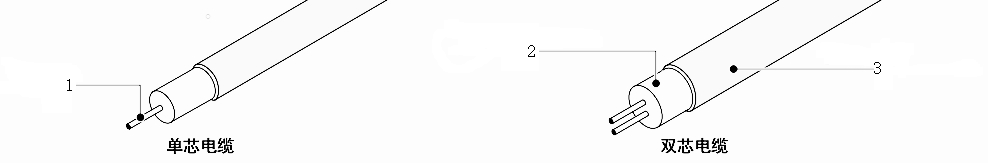
GB/T 32348.2-2015 工业和商业用电阻式伴热系统 第2部分：系统设计、安装和维护应用指南

* 1. 术语和定义

GB/T 32348.1-2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

矿物绝缘电阻式伴热带mineral insulated electrical resistance heat trace

矿物绝缘电阻式伴热带是由发热导线、氧化镁绝缘层和金属保护层三部分构成，伴热带有单芯和双芯两种组成形式，见图1。



标引序号说明：

1—发热导线；

2—氧化镁绝缘材料；

3—金属护套。

1. 矿物绝缘电阻式伴热带的结构组成

矿物绝缘电阻式伴热带热-冷接头 mineral insulated electrical resistance tracing hot and cold joint

矿物绝缘电阻式伴热带的发热区和非发热区连接处部分。

* 1. 装前准备

准备矿物绝缘电阻式伴热系统典型安装图、系统布置图，设计人员对施工作业人员设计图纸交底。

施工技术员、作业人员和质量检验员经过施工安全培训、敷设安装培训，并现场进行电阻式伴热系统的附件安装、伴热带敷设及绑扎固定实操，确定符合工艺要求。

施工机具、材料和测量装置：剪刀、卷尺、斜口钳、压线钳、橡胶锤、不锈钢扎带、抹布、验电笔、万用表、兆欧表等准备完毕，测量装置具有在效期内的计量检测报告。

矿物绝缘电阻式伴热厂家提供的安装说明书、图纸、检验报告齐全，产品质量满足GB/T 32348.1-2015 中电阻式伴热通用和试验要求。

矿物绝缘电阻式伴热带及其部件的型号、规格、尺寸与设计文件一致，部件应满足海上盐雾及防爆标准的要求，外观无划伤、磕碰等可见损伤。

现场核查需要伴热的设备、管线及其部件的规格、尺寸与设计文件一致，各个伴热回路的被伴热部件现场安装完整。

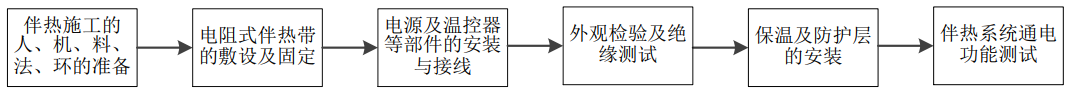
管线、设备表面没有铁屑、污垢、氧化皮，试压、油漆修补等工作结束并完成释放工作。

伴热系统施工前，伴热带进行导通性和绝缘测试，绝缘电阻不小于20兆欧。

* 1. 通用工艺要求

矿物绝缘电阻式伴热系统主要由供电装置、加热带、控制及安装附件组成，包括电源接线盒、中间接线盒、温度传感器、温控器以及钢丝网、不锈钢预冲孔扎带、铝箔带、不锈钢扎带等。

矿物绝缘电阻式伴热系统安装流程如图2所示。



1. 电阻式伴热系统安装流程图

矿物绝缘电阻式伴热带敷设时，通过卷筒或卷绕展开，不应通过卷筒外围或者中心拉伸，不应把伴热带拉成螺旋状。

矿物绝缘电阻式伴热带敷设时，应避免利器对电阻式伴热带进行击打，应避免弯曲太急或太频繁。

矿物绝缘电阻式伴热带敷设完成，保温前和保温后，分别进行导通性和绝缘测试，绝缘电阻不小于5兆欧。

长时间暴露或暴露在雨雪潮湿天气后的电阻式伴热带，在保温作业前重新进行绝缘测试，绝缘电阻不小于5兆欧。

矿物绝缘电阻式伴热带长度未经设计工程师计算许可，现场不应进行长度裁剪。

施工人员不应在安装了电阻式伴热带的设备、管线上进行任何焊接工作。在伴热设备、管线附近进行作业时，做好电阻式伴热带的隔离和保护，焊接点处接地良好。

矿物绝缘电阻式伴热带施工过程中每隔3m用临时绑带进行固定，不应碰触尖锐物体。

矿物绝缘电阻式伴热带施工过程中不应多次弯曲和拉直。

不在电源盒上接线、测试期间，电源盒应随时进行关闭。

矿物绝缘电阻式伴热及相关部件的安装应满足GB/T 32348.2-2015 的第4.7条电阻式伴热系统安装的通用要求。

* 1. 特定部位安装工艺要求
     1. 矿物绝缘电阻式伴热带在管道上的安装

水平管道单根矿物绝缘电阻式伴热带安装位于管线底部中线45度的位置，见图3所示。多根电阻式伴热带安装角度以设计为准。

图示

描述已自动生成

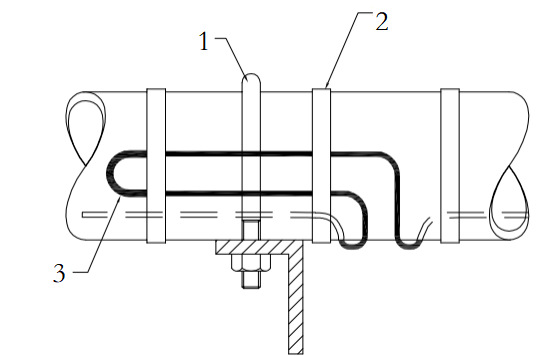
1. 矿物绝缘电阻式伴热带在管道中的位置

矿物绝缘电阻式伴热带应采用不锈钢扎带固定，管线上扎带的最大固定距离不大于300mm，管道两侧设置警示牌，警示牌间隔3000mm交叉布置。

矿物绝缘电阻式伴热带在管线上安装时应有轻微的蛇形波浪，以防止管道的热膨胀。

定制电阻式伴热带的长度比实际长时，多余的伴热带通过在管道上蛇形缠绕进行消化，任何情况下不应折回或绕到临近的管道上，更不应改变伴热带的长度。

矿物绝缘电阻式伴热带在管道上敷设，应安装在管道上U型卡子支架、固定电源盒扎带等的上方，见图4、图5。



标引序号说明：

1—U型螺栓；

2—不锈钢扎带；

3—矿物绝缘电阻式伴热带。

1. 电阻式伴热带在管道上的固定

地图上有字

描述已自动生成

标引序号说明：

1—电源盒；

2—电源盒扎带；

3—矿物绝缘电阻式伴热带。

1. 电阻式伴热带在管道上的固定
   * 1. 矿物绝缘电阻式伴热带在管道部件上的安装

弯头上敷设电阻式伴热带，不应敷设在弯头半径中心的正外侧位置，见图6。

图示, 工程绘图

描述已自动生成

标引序号说明：

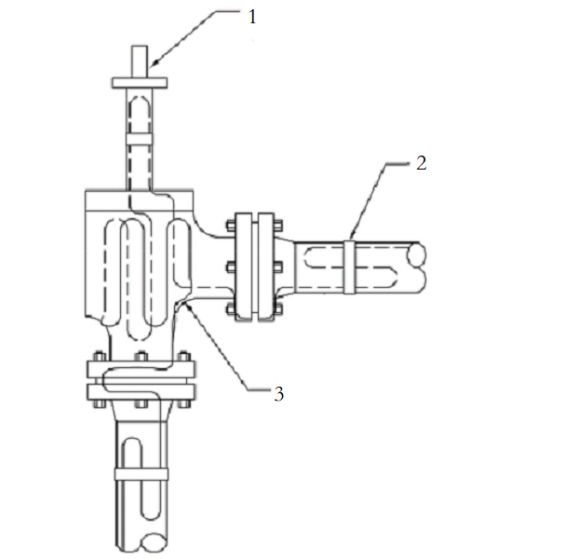
1—弯头；

2—矿物绝缘电阻式伴热带。

1. 弯头部位电阻式伴热带的安装示意图

管道直径大于等于750mm的弯头，至少使用3个绑扎带固定电阻式伴热带，小于750mm的弯头，至少2个绑扎带固定电阻式伴热带。

矿物绝缘电阻式伴热带的安装不应影响阀门操作，法兰分离，堵头和阀门的拆卸，设备维修等。安全阀的保护阀帽部分不进行电阻式伴热带的敷设和缠绕，见图7。



标引序号说明：

1—卸放保护阀帽；

2—不锈钢扎带；

3—矿物绝缘电阻式伴热带。

1. 安全阀电阻式伴热敷设示意图

电阻式伴热带在法兰处敷设时，向下做出半圆弧型的裕量，见图8。

图示, 工程绘图

描述已自动生成

标引序号说明：

1—法兰；

2—矿物绝缘电阻式伴热带。

1. 法兰电阻式伴热带敷设示意图

法兰附近的电阻式伴热带与法兰的安全距离应保持电阻式伴热带距离法兰螺栓50mm，电阻式伴热终端与法兰的安全距离应保持电阻式伴热终端距离法兰螺栓300mm，见图9。

图示, 工程绘图

描述已自动生成

标引序号说明：

1—矿物绝缘电阻式伴热终端；

2—法兰。

1. 法兰附近电阻式伴热安装示意图

法兰敷设矿物绝缘电阻式伴热带增加2倍管径的长度，弯头处增加1.5倍管径的长度，管鞋处增加3倍的管径长度。

* + 1. 矿物绝缘电阻式伴热带在罐体、泵类上的安装

在罐体上敷设矿物绝缘电阻式伴热带，在罐体表面点焊固定钉前，首先进行表面打磨处理，点焊作业结束后，重新进行表面打磨，并涂刷防锈漆。

在罐体上敷设电阻式伴热带，固定钉安装完成并报检结束后，再进行金属丝网或间隔带的安装，固定电阻式伴热带时见图10，应避免金属锐边对电阻式伴热带损伤。

图示

描述已自动生成

标引序号说明：

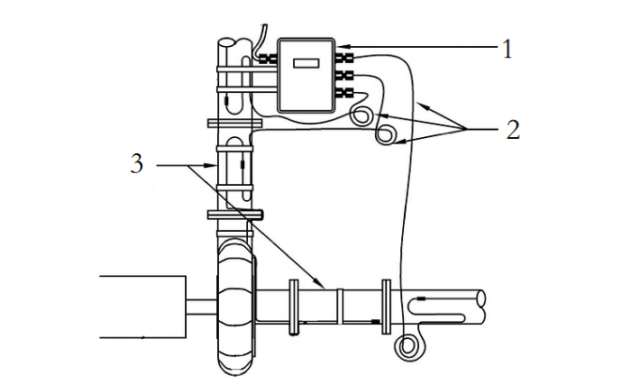
1—矿物绝缘电阻式伴热带；

2—间隔带；

1. 间隔带固定电阻式伴热带

在泵体上进行矿物绝缘电阻式伴热带敷设，避免在叶轮入口板处进行缠绕。

在泵体连接管道上有法兰连接可拆卸管线时，应增加矿物绝缘电阻式伴热带的回路，以不影响管道拆卸为宜，见图11。



标引序号说明：

1—电源接线盒；

2—矿物绝缘电阻式伴热带冷端引线；

3—可拆卸连接管。

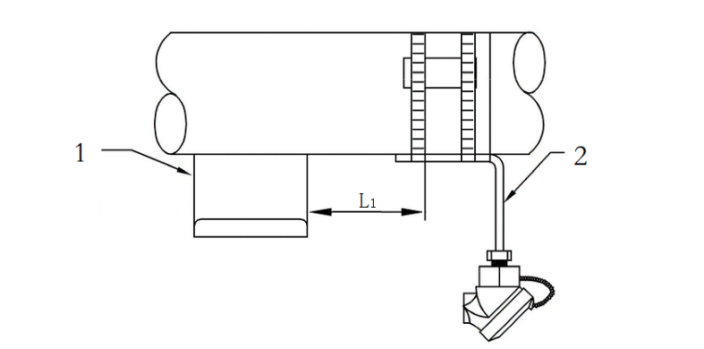
1. 泵体电阻式伴热带缠绕示意图
   * 1. 温度传感器的安装

温度传感器不能与电阻式伴热带直接接触。

温度传感器固定在管线和设备上，应符合最低感应要求。安装在管线上时，传感器应放在管线末端四分之一处。

温度传感器在管线上安装时，置于伴热带管线周长180度处，或者距离伴热带不小于50mm，或者平均置于两个伴热带之间。

温度传感器的温度探头与管鞋、阀门、法兰等散热元件的距离L1不小于900mm，见图12。



标引序号说明：

1—管鞋；

2—温度传感器。

1. 传感器安装示意图
   1. 7　安装后检验

外观检查矿物绝缘电阻式伴热带敷设应无交叉、无叠绕。

外观检查矿物绝缘电阻式伴热带在管线、设备和部件上的伴热接触应保持连续性。

外观检查连接到接线盒的矿物绝缘电阻式伴热带冷引线，应从接线盒的下部或者侧面进行接线，接线前应有环形缠绕或者向下的弯曲。

测量矿物绝缘电阻式伴热带敷设后的弯曲半径，不应低于电阻式伴热带直径的6倍。

测量矿物绝缘电阻式伴热带间距不应低于25mm，危险区域不低于50mm。

测量矿物绝缘电阻式伴热带热-冷接头处150mm内不应有绑扎固定及弯曲，冷端线应留有余量，端部应有密封防潮处理。

测试矿物绝缘电阻式伴热带连通性应良好，测量绝缘电阻值不小于5兆欧。

矿物绝缘电阻式伴热带通电测试发热应均匀，伴热温度应满足设计文件要求。

