

MMO/TI 柔性阳极施工工法

翟冰洋 薛 鹏 (咸阳市天然气有限公司, 陕西 咸阳 712000)

摘要:作为一种新型的辅助阳极,柔性阳极是新开发出的一种材料,本文采用 MMO/Ti 丝作为阳极丝,本文将此方法用于集输管线通过柔性阳极来充当阳极床的场合,于元坝气田 17 亿 m^3/a 试采工程地面集输工程处于山区,沿线多为土石方混合段, YB29 至集气总站、YB102~ 集气总站管段,同沟敷设多条管线。

关键词:集输管线;柔性阳极;土石方混合

1 前言

作为一种新型的辅助阳极,柔性阳极是新开发出的一种材料,其主要的管道在储罐和埋地管道方面。依据内部阳极芯材的不同,柔性阳极可分为两种,一种是早期的以热塑性导电聚合物为阳极的导电聚合物柔性阳极,其以瑞侃的产品为代表;另一种柔性阳极的芯材为 MMO/Ti 丝与内部导电电缆的组合物,其阳极材料为 MMO/Ti 丝,其克服了原一代柔性阳极排流密度相对较小和不宜用于大排流密度的缺点,并结合了 MMO/Ti 阳极排流密度大、寿命长的技术优势^[1]。当前两种柔性阳极在市场上同时并存,但是,从未来发展趋势来看,基于 MMO/Ti 的柔性阳极技术优势明显,已经开始表现出强劲的增长势头。同沟管线距离长,可能导致局部阴极保护效果差,为此,沿管道同沟敷设柔性阳极,确保阴极保护电流的均匀分布^[2]。

2 工艺特点

- ①施工工艺简单易行,通俗易懂;
- ②排流密度大和寿命长,电流利用率高,非保护对象消耗电流很小;
- ③对其他构筑物基本无干扰或很小。

3 工艺原理

MMO/TI 柔性阳极的特点:

MMO/TI 柔性阳极的根本特点将保护对象(管道)同沟平行敷设,从而做到将电流均匀分布,并作用于管道。以免不同电流造成管道缺陷,其具有以下特点:

- ①可以提供足够的阴极保护电流,保证达到必要的保护电位;
- ②对其他埋地金属构筑物干扰最小;
- ③寿命能满足保护对象要求;
- ④近阳极,可适应不同复杂形状的保护对象要求;
- ⑤电流漏失少,对其他构筑物的干扰也小;
- ⑥由于预包装了焦炭填料,并可长距离安装,因此施工简便,同时可实现较小的接地电阻;
- ⑦电流利用率高,从而也降低了电源功率要求,实现了节能的目标;
- ⑧用于管道保护时,电位分布更均匀平滑。

所以在未来的长输管道和储罐等工程的阴极保护中,将会大量使用。因此熟练的掌握此工法,对以后的工程具有强烈的指导作用。

4 工艺流程及要点

4.1 工艺流程

具体工艺流程如下(图1):

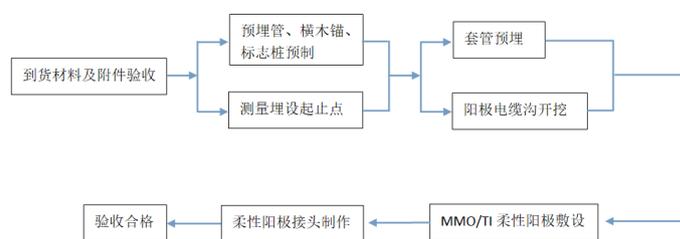


图1 工艺流程图

4.2 操作要点

4.2.1 涉及的材料主要有

- ① MMO/TI 柔性阳极(400m 一盘);
- ② 柔性阳极接线盒/连接套件;
- ③ 柔性阳极与阳极电缆接线盒/连接套件;
- ④ 柔性阳极连接电缆 VV22-0.6/1kV 1×25mm²;
- ⑤ 电缆标志带及镀锌保护钢管(配直接头)。

4.2.2 预埋管、横木锚、标志桩预制

预埋管、横木锚及标志桩的制作,应满足:

- ① 预埋管均为镀锌钢管,镀锌管的接续采用丝扣连接;
- ② 横木锚的规格应满足设计要求。元坝集输工程设计要求为:竖直安装时,尺寸为长 300mm,直径 60mm;不能竖直安装的石质地带,采用水平安装,尺寸为 400mm,直径 60mm;
- ③ 按照设计给的加工图完成标志桩的制作,不得有裂纹、蜂洞、空洞和露筋。

4.2.3 测量埋设起止点

按指定坐标,用 GPS 测量现场柔性阳极敷设的起点和终点,并做好标记,方便后续工作的开展。

4.2.4 套管预埋及阳极电缆沟开挖

柔性阳极管沟内布置图如图 2 所示:

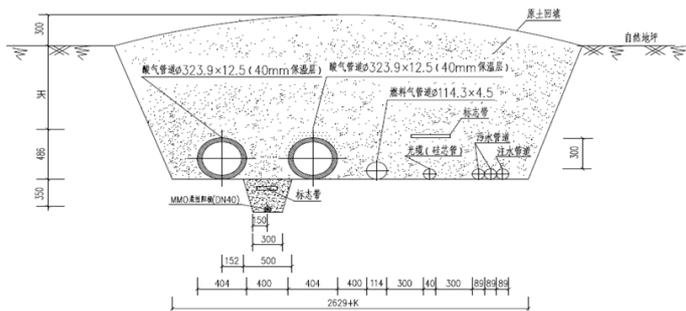


图2 MMO/TI 柔性阳极管沟内布置图

4.2.4.1 套管预埋

柔性阳极在敷设过程中，若遇同沟管道采用“套管+大开挖”方式穿路时，穿越部分采用阳极电缆替代柔性阳极，采用阳极电缆连接穿路两侧的柔性阳极，阳极电缆规格为VV22-0.6/1kV 1×25mm²，阳极电缆外采用φ60.3×4.0镀锌钢管保护，阳极电缆与柔性阳极采用接线盒或连接套件进行连接，接口处采用粘弹体胶带进行保护，镀锌保护钢管两端进行封堵保护。

4.2.4.2 阳极电缆沟开挖

两条管线中间开挖一条底端宽300mm、深350mm的阳极电缆沟。

4.2.5 MMO/TI 柔性阳极敷设

完成套管预埋和电缆沟开挖后，可进行MMO/TI柔性阳极敷设。敷设过程中，如遇到坡度>20度，坡长>30m的斜坡，MMO/TI柔性阳极采用S型敷设，柔性阳极与横木锚采用X2.0铁丝固定在一起。

4.2.6 柔性阳极接头制作

因为MMO/TI柔性阳极敷设的长度为400m/盘，在敷设完成后，应立即进行接续工作，以便于线缆沟回填工作的开展。连接点处设置柔性阳极标志桩。接续工作主要分为以下两种形式：

4.2.6.1 非套管处接续

此种接续为柔性阳极与柔性阳极的接续，采用柔性阳极连接套件连接。

4.2.6.2 套管处接续

此种接续为柔性阳极与柔性阳极连接电缆（VV22-0.6/1kV 1×25mm²）的接续，采用柔性阳极与阳极电缆连接套件连接。

5 施工材料

在元坝气田17亿m³/a试采工程地面集输工程中，MMO/TI柔性阳极安装过程中主要施工材料配备见表1：

表1 施工材料配备表

序号	名称	规格型号	单位	数量	用途
1	MMO/TI 柔性阳极		m	5200	阳极床

2	柔性阳极连接套件		个	20	柔性阳极与柔性阳极接续
3	柔性阳极与阳极电缆连接套件		个	25	柔性阳极与阳极电缆接续
4	电缆标志带	200mm宽	m	5200	电缆标志
5	热熔胶		g	1000	接头保护件
6	热收缩套	200mm宽	m ²	20	接头保护件
7	尼龙扎带		m	30	密封接头处柔性阳极电缆

6 施工机具

在元坝气田17亿m³/a试采工程地面集输工程中，MMO/TI柔性阳极安装过程中主要施工机具配备见表2：

表2 施工机具配备表

序号	名称	规格型号	单位	数量	用途
1	吊车	8T	辆	1	电缆装卸
2	货车	平板车	辆	1	拉运施工材料
3	值班车	阳光巴士	辆	1	拉运施工人员
4	对讲机	摩托罗拉	台	4	电缆敷设过程中交流
5	汽油喷灯		台	1	加热
6	数字万用表	FLUKE	台	1	通断测试
7	铁锹	无	把	50	挖沟
8	镐头	无	把	10	挖沟
9	钢锯	JY-259403	把	5	锯电缆
10	压接钳		套	1	连接套件压接
11	电工常用工具	无	套	3	电缆处理

7 质量要求

①注意弯曲半径：弯曲半径<200mm，在实际的操作过程中不得用力拆，易造成MMO主体、编制网的断裂，严重时造成焦碳的泄漏；处理办法，立即用塑料的扎带将两侧扎紧，避免焦碳的流失；

②各种接头防水：包括终端接头、三通接头等，制作过程中，注意要注意连接点的防水<3层的防水粘胶带，搭接长度<50mm；同时在火焰加热聚乙烯收缩套时，在保证均匀受热，防止收缩套被烤焦；

③现场安装：安全的区域，要进行人工平整，不得有尖锐的物品，防止刺漏编织物；

④其他：注意与相关管道、接地网的距离<300mm，以免造成短路。

8 结论

综上所述，由于柔性阳极具有明显的特点优势，故在未来的天然气集输管道及储罐等将会大量应用。该方法有效推进管道防腐技术的发展，对其未来的防腐研究方向具有明确的指导作用，因此，熟练的掌握该防腐施工技术，对以后的防腐工程的发展具有重要的意义。

参考文献：

[1] 支伟群.MMO/Ti 柔性阳极技术与应用——大型储罐阴极保护[J].全面腐蚀控制,2014(9).
 [2] 刘严强,赖广森.MMO/Ti 柔性阳极应用技术探讨[J].防腐保温技术,2012,20(1):24-26.