

长输天然气管道防腐层及阴极保护技术分析

刘锋 李兆同

江西省天然气管道有限公司

[摘要]近年来,管道行业的发展十分迅速并且在市场中占据着不可替代的作用,有效地解决了我国资源供不应求的现状,提高了我国人民的经济水平和国家的综合实力。目前埋地长输天然气管道主要采用阴极保护系统进行保护,采用这种保护系统的原因主要就是和其他的保护方法相比来说有着很大的优点和优势,主要表现在防腐性强、技术操作性比较强、电压电流容易调节以及使用寿命较长等等,并且在后期对阴极保护系统的维护和保养工作开展都比较容易。

[关键词]埋地长输;天然气管道;阴极保护系统;故障

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.2495

一、阴极保护概念及土壤的腐蚀性分析

石油是人类社会进步的阶梯,有了石油的普遍应用,才有了人类科技的发展创新,石油是社会的支柱。在油气开发过程中,需要先进的技术能力,才能确保整体的安全,作为油田工业的主要工作就是油气勘探、开发、钻井、运输和销售,任何一个环节都缺一不可,特别是在运输和销售过程中,需要全面保证整体安全可靠,运输和销售时使用的是钢管道和储存罐。

土壤是具有固、液、气三相的毛细管多孔性的胶体,土壤的空隙为空气和水所充满,水中含有一定量的盐使土壤具有离子导电性。土壤的PH值以及土壤中的含盐量明显高于一般的其他地区,其腐蚀性也相应变强。由于管道所埋土壤各处的物化性质不同、管道各部分的金相结构不同,如晶格缺陷、杂质、内部应力、表面粗糙程度等原因,一部分金属易电离,带正电的金属离子进入土壤中,从而该段电子过剩电位变负;而另一部分金属不容易电离,电位变正,从而在两段间发生电子流动即发生氧化还原反应。失去电子的管道段成为阳极区,得到电子管道段则成为阴极区,并与土壤一起组成回路,形成了电化学电流即腐蚀电流,从而产生了土壤腐蚀。

二、阴极保护系统使用过程中经常出现的故障分类

(一)直接影响类故障

直接影响类故障的主要原因就是强制电流阴极保护系统本身存在问题,工作人员在选择恒电位仪、电缆线和接地阳极时不够恰当,并且对阴极保护系统的使用方法不够规范和符合要求等都会给阴极保护系统带来很大的损失和危害,如果阴极保护系统在使用过程中如果出现了这种故障,专业人员要系统地故障原因进行深入的分析,然后采取最为有效的解决措施加以解决,尽可能地做到在最短的时间内去解决问题,不影响整个管道系统正常运行。

(二)间接影响类故障

埋地长输管道表面的绝缘层和防腐层的减弱是引起间接影响类故障的主要原因,当埋地长输管道表面的绝缘层和防腐层被破坏而又没及时修补,这会加大阴极保护系统的负载甚至使得阴极保护系统无法发挥出正常的工作,从而让管道处于非阴极保护状态,给埋地天然气长输管道造成间接性的危害。

(三)干扰类故障

造成干扰类故障的主要原因就是外部干扰,外界环境一旦产生干扰势就会给阴极保护系统的正常工作状态带来很大的影响,降低阴极保护系统的工作效率,给企业的埋地长输天然气管道带来很大的损失。外部干扰势一般分为与外部工程、交流电和直流电的干扰等等。干扰类故障和直接影响类故障以及间接影响类故障有着十分明显的区别,这种故障发生的位置都离干扰源比较远,所以一旦发生这种故障也很难从根源上去排除安全隐患,如果安全隐患没有排除就有可能接二连三的发生天然气管道腐蚀穿孔。

三、站场内埋地管道区域性阴极保护技术优化与应用

(一)保护电流优化

对于区域性阴极保护而言,保护电流的选择十分重要,

将直接对保护效果产生影响。目前,我国大多数站场内保护电流的选择都是通过经验法获取,即根据有关标准内容进行电流选择。标准中的保护电流主要针对的是新建管道站场,但是我国部分管道站场属于补建,这些站场内的管道防腐层破坏十分严重,其管道的电阻也有降低,在对这种类型的管道进行保护的过程中,所需要的电流更大。另一方面,我国部分管道的输量较大,站场内的设备更多,站场内管道的结构更加复杂,不同管道之间表面情况存在差距,这种类型的站场容易出现保护电流流散问题,因此,其所需要的电流更大。采用经验法选择保护电流存在较大的弊端,而馈电实验法可以很好的解决该问题。区域性阴极保护系统电流流入外输管道的通电点处,通电点处电位负移。为使外输管线通电点处达到恒电位仪给定电位,恒电位仪将自动减少输出电流,保护距离缩短,造成远端埋地管道未得到保护;站内区域性阴极保护系统电流由站外管线通电点处流出,通电点处电位较正,恒电位仪将自动增大输出电流使该点电位达到给定电位,有可能使通电点附近管道过保护,造成防腐涂层剥离屏蔽,发生腐蚀。

(二)在套管位置对牺牲阳极装置进行加设

对于输油站场增加管道而言,一般会穿越大中型公路,在穿越时可能采用套管的方式。在套管的位置,其腐蚀程度相对是比较严重的,因此在使用前期就应该采取很好的应对措施。比较常见的及方法就是在套管内部设置三层PE防腐层。通过对输油站场增加管道采取增加套管的保护方式,可以对管道起到一定的屏蔽作用,这样阴极保护电流对套管内部的腐蚀程度就会大幅度增加上去,因此这是阴极保护过程中比较薄弱的环节。

(三)接地系统优化

对于区域性阴极保护而言,接地系统也十分重要。一般情况下,站场内分布有阴保接地系统和防雷接地系统,两者都是单独设计和施工建设。对于阴保接地系统而言,大多数情况下都是采用的铜材料,这种类型的材料具有很强的耐腐蚀性,且导电能力相对较好,但这种材料难以被极化,因此,使用该材料会对阴保产生较大负担。同时,管道与接地系统之间会形成原电池,加快管道的腐蚀速率。因此,使用铜材料作为接地系统的方法并不十分科学。对此,可以在接地系统与管道之间安装特定的去耦合装置,可以将接地系统与管道系统进行很好的隔离,防止两者之间出现原电池结构,增设去耦合器的接地系统将更加合理。

四、结论

天然气输送管道的防腐保护对保障能源运输乃至于国民经济的发展等起着十分重要的作用,尤其在盐类聚集的地区,天然气输送管道的腐蚀穿孔问题十分严重,除在管道上覆盖防腐绝缘层外,还可以辅助采用阴极保护技术抑制土壤对天然气输送管道的腐蚀作用。

参考文献

- [1]王普游.埋地长输天然气管道阴极保护系统故障探究[J].中国化工贸易,2019,11(21):205.
- [2]赵金柱.埋地长输天然气管道阴极保护系统常见故障分析[J].云南化工,2018,45(2):23-24.