

分析压缩天然气加气站地下储气井的腐蚀与防护

曾其锐

新地能源工程技术有限公司

摘要:天然气是我国基础却又重要的资源,在人们的生活发挥着巨大的作用,但是由于其是不可再生资源,用完便会枯竭,因此如何高效地利用天然气,并将其完好的保存避免浪费现象发生是我国天然气相关企业需要重点考虑的问题。而目前储存天然气的措施之一便是利用压缩天然气加气站地下储气井,但是由于其需要深埋于地下,因此经常会发生腐蚀现象,造成了一定的安全隐患。

关键词:压缩天然气;加气站;储气井;腐蚀防护

天然气是易燃易爆混合性气体,当其与空气混合之后,一旦遇到火源便很容易发生爆炸,因此压缩天然气加气站地下储气井必须具有较好的密封性,除此之外,对安全性以及压缩性也有较高的要求。因此为了保证地下储气井具有极佳的密封性,一般需要使用各种装置,例如,井底封头、井口封头等,但是这些装置极容易发生腐蚀,导致后期地下储气井的密封性大大降低,造成许多安全隐患,为此天然气相关企业一定要做好防腐措施,以防天然气泄漏。

一、压缩天然气加气站地下储气井的腐蚀问题

(一) 溶解氧引发的腐蚀

地下储气井周围或多或少存在一定的水分,而这些水中常常含有溶解氧,即溶解在水中的空气中的分子态氧,当其遇到地下储气井的金属便会发生相应的反应:溶解氧发生还原反应变为OH⁻,而金属发生氧化反应变为金属阳离子,例如铁被氧化成为Fe²⁺。当OH⁻以及金属阳离子产生之后,二者会各自朝着阳极以及阴极扩散,最终形成氧化腐蚀电池。以上发生的情况将会加剧地下储气井金属的腐蚀现象,导致储气井的安全无法得到保障。一般来说,水中含有的溶解氧的浓度越高,地下储气井的腐蚀现象就会越剧烈。

(二) 二氧化碳以及硫化氢引发的腐蚀

在地下二氧化碳以及硫化氢的含量较高,而且其通常是同时存在的,因此也会同时作用,使得地下储气井发生腐蚀。除此之外,二氧化碳以及硫化氢的浓度比例的不同将会影响腐蚀的剧烈程度以及腐蚀的速度,这是因为硫化氢在腐蚀过程中会产生硫化物膜,而这个膜对储气井具有保护作用,因此当硫化氢浓度较高时其自身的腐蚀作用将会减弱硫化物膜的保护作用,加剧腐蚀效果。另外,影响腐蚀效果的因素还有温度、二氧化碳分压以及地下井的材质等等。温度造成影响的原因是其会使得二氧化碳以及硫化氢的浓度发生变化,同时其又会反向加强二氧化碳以及硫化氢与金属的反应速度,并且产生的腐蚀产物膜也会对腐蚀的剧烈程度以及腐蚀的速度产生影响。

(三) 硫酸盐还原菌引发的腐蚀

该种腐蚀比较常见,是微生物腐蚀的典型实例。其腐蚀原理为:硫酸盐还原菌在平常的活动中会产生代谢产物,而这些代谢产物极易与地下储气井的金属部分发生氧化还原反应,从而发生腐蚀现象,除此之外,氧化还原反应的产物硫化铁也会加剧金属的腐蚀强度。而影响氧化还原反应的主要因素在于氢化酶,其可以为反应提供足够的氢,从而加剧反应的速度以及强度,进一步提升腐蚀效果。

二、压缩天然气加气站地下储气井的腐蚀防护措施

(一) 改进储气井的施工工艺

压缩天然气加气站地下储气井对于稳定性有较高的要求,如果井筒的稳定性较差,经常发生松动现象,会使得地下水渗入,加剧地下储气井井筒外壁的腐蚀程度,情况严重的甚至会导致管道穿孔的现象发生,不仅会为天然气加气站埋下安全隐患,还会影响到周边的环境。而施工工艺技术的高低会对储气

井的稳定性造成很大影响,因此若想减轻腐蚀程度,提高安全指数,就必须提升储气井的施工工艺。传统的稳定井筒的方法是自上而下地进行水泥灌入,这样存在的不足是其没有考虑到基础井壁和井筒之间缝隙较小的问题,水泥往往不能全部流入井底,最终会造成储气井只有上部是固定牢靠的而下部很松动的现象。因此在以后进行储气井井筒稳定时应该转换方式,采用自下而上的固井方法,使井筒的所有部位都被水泥所覆盖。

(二) 加强压缩天然气气质检测

之前提到的溶解氧以及硫化氢造成腐蚀的条件之一都是储气井中含有游离水,如果没有游离水进入储气井便不会造成腐蚀现象。因此,相关操作人员如果可以很好的控制储气井中游离水的含量,将会大大降低腐蚀程度。一般来说,压缩天然气站都会配有深度脱水装置,并且要求天然气露点温度必须低于-54℃,但是气源的含水量不是稳定的,其时常会发生变化,再加上相关操作人员并没有严格的按照操作流程进行脱水装置的再生等等因素,游离水的脱除效果并不是很好。因此为了降低储气井中游离水的含量,减轻腐蚀程度,必须在脱水装置出口处安装微量水分析仪,以便于天然气水分含量的实时监控。除此之外,相关操作人员还需要利用硫化氢检测仪来检测硫化氢的含量。

(三) 井筒外壁涂抹防腐涂层

我国起初在进行储气井建设实施过程中的想法是利用固井水泥将储气井进行全方位的紧密包裹,因此不再需要采用额外的措施进行防腐,直接将裸管下到井中进行固井即可,但是随着近两年的实践证明,这种方法太过于理想化,在真正的实施过程中还存在不少的问题,例如,在进行固井时水泥往往不能将储气井完整的包裹住,没有水泥包裹的外部部位的腐蚀程度很深。为了解决上述存在的问题,相关单位应该在井筒外壁涂抹防腐涂层,并且严格把关防腐涂层的材质,一般来说,采用三层PE涂层的防腐效果最好。除此之外,还可以采用牺牲阳极保护阴极等方法进行综合防护。

(四) 加强储气井的检测工作

在储气井投入使用之后,相关单位不可以不管不问,应该在一定的时间段内进行检测,而根据我国的规定,这个时间段不得超过六年。六年的时间里,储气井的井筒很容易产生松动,且受到地下水等因素的影响发生腐蚀等情况,因此相关单位在一开始就要对井筒的稳定性以及井筒周围地下水的含量等情况做全面的检测工作。

结束语

为了提高压缩天然气加气站地下储气井的安全指数,降低其腐蚀程度,加气站必须不断进行创新以及改革固井方法,积极探索与实施防腐措施,并且加强气体以及井筒的检测工作。

参考文献

- [1] 张钊. 高压地下储气井外腐蚀机理及防护措施研究[J]. 科技资讯, 2016, 14(25): 57-58.
- [2] 林炎. 地下储气井检测系统的研制[D]. 南昌航空大学, 2015.
- [3] 韩占群, 黄海波, 张劲, 黎辉. 腐蚀对加气站地下储气井安全性的影响[J]. 西华大学学报(自然科学版), 2008, 27(06): 80-82+124.
- [4] 马宁, 刘徐慧, 蒲远洋, 汪宏伟. 高压地下储气井腐蚀与防护[J]. 石油化工腐蚀与防护, 2008(03): 23-26.
- [5] 罗东晓. 地下储气井在天然气加气站的应用[J]. 煤气与热力, 2007(07): 24-26.