

地下储气库阀门选型研究

许来旺 (大港油田集团有限责任公司天津储气库分公司, 天津 300280)

摘要: 球阀在天然气处理工艺站场比较常见, 主要起工艺流程截断使用。由于球阀的结构特点和储气库采气装置独特运行特点, 使得球阀的管理尤其是选型至关重要。本文就我国第一座商业运行储气库-大张坨储气库采气装置中的球阀选型存在问题、阀门选用标准、实践应用等方面进行论述, 同时在应用中不断创新, 从阀门选型角度完善进行管理, 从而提升了阀门管理应用水平。

关键词: 球阀; 选型; 储气库

1 储气库工艺阀门使用现状

随着技术领域的进步, 各种新技术、新工艺、新观念广泛应用到工艺阀门中, 对石油石化企业的安全性、可靠性、经济性、安全性助益良多。其中设备选型是关键的一环, 它是工艺技术密切。设备选型不正确将导致不能满足工艺要求, 也难以发挥其应有的功能。

1.1 运行参数的周期性变化

与石化、采油工艺的连续性、稳定性相比, 储气库采气生产过程有独特的规律: 即包含工艺阀门在内的采气装置呈周期性变化: 采气期压力在 6MPa~8MPa 区间周期性波动, 温度在 -15~20℃; 在注气期间则压力降为 2.5MPa, 温度升至 20~30℃。

1.2 工艺球阀存在问题

大张坨储气库始建于 1999 年, 天然气处理装置中使用最多的阀门类型为球阀。受当时阀门制造工艺和建设经验的不足, 阀门选型存在很多问题, 其中例如工艺主流程上的部分阀门未选用“双截断与泄放结构”的球阀, 造成后期使用中难以判断内漏量的大小; 部分球阀无注脂维护功能, 投运后无法对球阀进行润滑保养, 缩减了阀门的使用寿命。

2 工艺球阀选型的研究与探索

据国内外研究数据, 在设备的调研、设计、选型的前期投入对 LCC (全生命周期成本) 的影响能达到 80%, 因此前期投入至关重要。

2.1 工艺球阀选型的关键因素

阀门的设计、制造、检验等标准诸多, 在实践应用中, 需要注意以下要点:

2.1.1 标准选择

不同的标准涵盖的技术要求、参数等既有关联又有差异。例如《GB/T12237-2007 石油石化及相关工业的钢制阀门》对应的是《ISO17292 (2004) 石油、石油化学和相关工业用金属球阀》, 但区别是“采标一致性程度为非等效”。又如 API6D 阀门规范中未对注脂嘴数量进行明确要求, 阀门厂商为节省成本, 减少阀门附件 (如注脂嘴) 数量或降低质量。同时伴随新技术、新材料的应用升级, 不同的标准出现更新现象, 这对于阀门的选型带来一定困扰。因此, 对标准内容的深刻理解, 区分不同阀门标准规定的范围、内容均有差异, 将会大大增加阀门选型的针对性和可靠性。

2.1.2 管理意识的提升

一是面对设计选型标准不断更新和新技术、新工艺、新材料的不断应用, 需要不断学习、吸收和应用。二是阀

门全生命周期管理意识需要建立。在设计选型阶段, 根据不同工况采用成熟、适用、先进的标准, 同时增强到货验收、投产前维护、运行维护的管理从而实现阀门全生命周期管理。

2.2 工艺球阀选型的研究与探索

2.2.1 选用球选型标准选用

地下储气库生产工艺主要分为井场高压输气和站场中压处理装置量部分, 阀门的压力、温度等参数不同, 同时考虑采购成本因素, 因此选用不同的标准。例如: 露点装置部分中低压阀门多则采用 GB/T12237-2007 标准的国产阀门, 其适用范围为 PN16~PN100/DN15~DN500 范围内的中低压阀门, 而井场高压管段的关键阀门则采用 API 6D 标准球阀, 其适用范围为 NPS (4~60) 吋 /1500~2500 磅的高压阀门。这样即实现了阀门采购成本、运行成本和技术的要求, 又满足了现场实际。

2.2.2 球阀功能的选型实践

因地下储气库采输装置的特殊性, 球阀除了接通或截断介质功能外, 还须具有排污、放空、超压泄放、注脂和在线检漏等功能。因此, 储气库的主工艺流程选用 API 6D 标准管线球阀, 它满足了上述要求, 其合理性能表现为: ①阀门出厂试验时, 验证阀座的密封性; ②管线投产前, 排空阀腔内污物; ③投运时, 在线检查阀座的密封性; ④抢修时, 代替管线上的排污与放空。因此, 在采输装置多选用 API 6D 标准阀门更能满足对连续生产的要求。

2.2.3 管理创新实践

附件: 球阀技术规格书			
使用单位		安装地点	
产品结构		需求数量	
阀门型号		规格压力	
工作状态			
最高工作压力 (MPa)		最大工作压差 (MPa)	
输送介质		功能	
环境温度	介质温度	安装地点	室内 <input type="checkbox"/> 室外 <input type="checkbox"/>
安装位置	地上 <input type="checkbox"/> 埋地 <input type="checkbox"/>	阀杆位置	垂直 <input type="checkbox"/> 水平 <input type="checkbox"/>
阀门是否带保温层	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	排污嘴/注脂嘴/安全阀是否延长	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
阀体结构	分体式 <input type="checkbox"/>	全焊接 <input type="checkbox"/>	顶装式 <input type="checkbox"/>
连接断面形式	BW <input type="checkbox"/>	RF <input type="checkbox"/>	RTJ <input type="checkbox"/>
连接断面标准	ASME B16.5 <input type="checkbox"/>	ASME B31.8 <input type="checkbox"/>	ASME B16.47 <input type="checkbox"/>
口径	口径 <input type="checkbox"/>	口径 <input type="checkbox"/>	V 型球 <input type="checkbox"/>
防火要求	不需要 <input type="checkbox"/>	需要 <input type="checkbox"/>	标准: API607/6FA
防静电要求	不需要 <input type="checkbox"/>	需要 <input type="checkbox"/>	标准: BS5351/ISO17292
阀杆放喷结构	不需要 <input type="checkbox"/>	需要 <input type="checkbox"/>	标准: ASME B16.34
结构长度	API 6D/ANSI B16.10 <input type="checkbox"/>	其它 <input type="checkbox"/>	
驱动装置连接盘	业主指定 <input type="checkbox"/>	ISO5211/MSS-SP101 <input type="checkbox"/>	其它 <input type="checkbox"/>
阀座结构	自动泄压 <input type="checkbox"/>	双活塞 <input type="checkbox"/>	其它 <input type="checkbox"/>
阀座密封形式	双重 <input type="checkbox"/>	单一 <input type="checkbox"/>	
支撑和吊装	支撑 <input type="checkbox"/>	吊耳 <input type="checkbox"/>	
袖			

图 1 球阀技术规格书

为了顺畅采购、供应及现场应用之间通道,制定了《储气库球阀技术规格书》,详见下图《图1 球阀技术规格书》内容涵盖设计、制造、试验等不同环节的标准以及现场应用工况等条件,将其表格化,内容明晰化。同时,结合国标和美标、欧标等不同标准差异,创造性的对阀门技术要求进行完善、提高,以满足储气库生产运行实际。如JB/T7928-2014《工业阀门 供货要求》未明确阀门标牌材质,在《储气库球阀技术规格书》中明确了标牌需要采用不锈钢材质,从而适用天津大港潮湿盐碱的环境。如API6D中未对注脂嘴数量进行明确要求,明确了不同规格的球阀注脂嘴选用规格和数量,编制了《阀门注脂嘴的选型及规格表》,从而明确了阀门注脂嘴数量。

3 结语

地下储气库经过20年的建设和运营,工艺阀门的选型的经验逐渐丰富。工艺阀门选型对提升储气库安全运行和设备管理水平具有重要的现实意义,但还需要做好以下工作:①完善基础数据收集。基础数据整理是阀门管理的重要基础工作,包括基础属性、维检修和故障失效数据收集

(上接第8页)达标后再回注地层,以减少对海洋环境的污染。近年来,也普遍应用了水力旋流器处理含油污水,该设备处理量大且占地面积小,效率又高。^[3]

3.2.3 采用三甘醇吸收法处理水气

利用三甘醇的亲水性,在吸收塔中天然气与三甘醇充分接触,天然气中水份被三甘醇吸收,降低了天然气中含水量。三甘醇富液采用再生装置再生为贫液,以达到循环利用的目的。

3.2.4 建立海上油气集输系统决策平台

利用决策平台可以将管网系统和采油系统进行连接、实现管理信息共享、动态管理,以优化海上油气集输管网运行参数,完善集输系统设备的运行状况,增强集输系统各部位运行协调性,提升设备和管网的效率,降低油气集输损耗,从而提高集输系统运行效果的目的。^[4]

4 结语

现如今我国海洋石油工业取得了令人瞩目的成果,对(上接第7页)后形成一个资源整合的有效机制,从而促进循环经济的可持续发展。这样做的目的就是尽可能地改善当下经济的发展对自然资源的过度消耗和资源浪费,不得违背大自然的发展规律。并且要对生态平衡对已经存在的生态环境问题进行修补,对预期会产生的生态环境问题进行防御,保证成品油供给的质量。在成品油运输管道工程建设的过程中,必须首先通过严密的调查和考核,对管道建设和后期投入使用过程中可能会出现的所有问题进行排查,根据专业的建设指导意见进行施工,保证成品油运输管道的建设科学合理,只有这样才能更好地服务于城市建设的发展和人们正常生活的稳定。其次,在成品油管道建设过程中首先要合理控制材料成本,同时要选择保质保量的成品油运输管道原材料,严格把控成品油运输管道系统的质量,保证成品油运输的质量要求。其中,成品油运输高峰期的速度是一项值得注意的关键点。这是优化成品油运输系统的关键。

及分类分析、数据结构确定、设备设施系统/部件划分等;②建立适用于储气库的选型规范。在现有的阀门基础数据之上,结合阀门的发展趋势和相应标准,探索建立适用于储气库的阀门选型规范,从设计选型环节提升,从而将储气库的阀门全生命周期管理提高到一个更新、更高的管理水平。

参考文献:

- [1] 陆培文. 球阀的选用 [J]. 阀门选用手册(第2版),2009(11):40-60.
- [2] 《管道完整性管理技术》编委会. 管道完整性管理技术 [M]. 北京:石油工业出版社,2012.
- [3] 裴润有. 油气田入库阀门质量问题及防范措施 [J]. 阀门,2012(5):43-44.
- [4] 白世忠. 石油机械设备管理方式探讨 [J]. 中国石油和化工工业标准与质量,2012(9):34-35.

作者简介:

许来旺(1982-),男,汉族,籍贯:河北衡水,本科,中级工程师,研究方向:地下储气库建设及运维。

海上油田的勘探和开发活动不断深入,油气集输系统关乎海上油田开采事业发展的存亡,因此合理设计优化海上平台集输系统,可大大提升油气田开采效率和质量,促进我国海上采油事业蓬勃发展。

参考文献:

- [1] 樊之夏,彭壮街. 海洋石油工程设计指南:海洋石油工程安装设计 [M]. 北京:石油工业出版社,2017.
- [2] 吴翔,张克雄. 油气集输工程设计思想初探 [J]. 油气田地面工程,2016,22(12):8.
- [3] 魏立新,刘扬. 油气集输系统生产运行方案优化方法 [J]. 东北石油大学学报,2016,29(3):47-49.
- [4] 刘万丰. 油气集输系统生产运行方案优化方法 [J]. 油气田地面工程,2010,29(2):32-33.

作者简介:

刘金海(1979-),学士,中级工程师,主要从事海上油气田、陆地非常规油气的开发生产管理及研究工作。

3 结束语

综上所述,成品油运输管道系统的建设为成品油提供了便捷条件,提高了成品油运输的效率。在未来的发展过程中,希望相关专业部门及人员继续探索,为成品油运输管道系统的建设作出贡献,提高成品油的供给效率,满足人们生活的需要。

参考文献:

- [1] 卢绪涛. 成品油管道技术现状及发展趋势 [J]. 化学工程与装备,2018(04):245-246.
- [2] 赵忠德,焦中良,田瑛,杜艳,周放. 国外成品油管道发展现状、发展趋势及启示 [J]. 石油规划设计,2016,27(04):7-9+52.
- [3] 吴玉国,田壘. 成品油管道技术发展现状与趋势 [J]. 现代化工,2014,34(05):4-8.
- [4] 张兆吉,欧毅,李应晓. 国外成品油管道运输发展现状与启示 [J]. 科教文汇(下旬刊),2012(04):205-206.