

[8]白理明,吕瑞典,周锡容,王子喻.双柱塞反馈抽油泵柱塞

失效分析[J].石油机械,1998,01:23-25+58.

储气库地面工程施工技术管理特点分析

杨智鹏

(辽河油田储气库公司 辽宁 盘锦 124010)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4871

[摘要] 储气库地面工程是大型综合性工程,具有工艺系统复杂、专业技术集成度高、技术管理综合性强等特点,施工企业需要相应的技术能力及技术管理经验储备,才能完成高效完成施工。

[关键词] 储气库; 地面工程; 施工技术; 特点; 分析

Analysis on technical management characteristics of gas storage ground engineering construction

Yangzhipeng

(Liaohe Oilfield gas storage company, Liaoning Panjin 124010)

[Abstract] the ground engineering of gas storage is a large-scale comprehensive engineering, which has the characteristics of complex process system, high integration of professional technology and strong comprehensiveness of technical management. The construction enterprise needs the corresponding technical capacity and technical management experience to complete the construction efficiently.

[Key words] gas storage; Surface works; Construction technology; Characteristics; analysis

随着国家战略储备不断推进,储气库建设如火如荼,本文结合储气库施工技术管理经验,总结储气库地面工程工艺系统复杂、专业技术集成度高、技术管理综合性强等技术特点,为后续类似工程施工技术管理提供支撑,打好基础。

1 工艺系统复杂

储气库工艺系统按照功能划分为双向输气管道、注采集输系统。双向输气管道功能区包括:长输管道及阀室、进出站阀组、清管分离系统、过滤计量系统、燃料气系统、排污放空等系统。注采集输功能区包括:注采集输管道、注采井站工艺装置、进出站阀组、清管分离、计量、增压及脱水装置、放空排污等工艺系统。储气库工艺系统按照设计压力可分为高压、次高压、中压、低压、燃气工艺系统。高压系统包括增压工艺管道、注气管道,设计压力 30MPa。次高压系统包括采气工艺管道、集注站次高压清管分离及脱水系统、高压工艺系统的放空排污工艺管道等,设计压力为 14MPa。中压系统包括双向输气管道及阀室、铜梁站、旱土站、集注站中压部分工艺设备及管道,设计压力为 10MPa (6.3MPa),中压放空、排污工艺系统,设计压力为 6.3MPa (4MPa)。低压系统包括集注站润滑油系统、仪表风系统、乙二醇低压回收装置、热媒加热装置等工艺设备及管道,设计压力为 1.6MPa。燃料气系统包括各站场的燃料气管道及放空管道,调压计量装置、火炬点火装置等。

2 专业技术集成度高

2.1 专业众多

储气库地面工程主体专业为储运,配套专业包括建筑、道路及总图、结构、高压供电线路、供配电、自控仪表、通信、阴极保护、防腐、保温、给排水及消防等。

2.2 施工技术标准、规范多

储气库工程执行技术规范众多,对合规管理、版本更新、质量检验等要求高。长输管道、集输管道道执行施工规范 27 个;输气站场、集注站、注采站、阀室执行工艺安装技术规范 21 个,储运专业执行技术标准共 48 个。管道线路及站场阀室防腐执行技术标准共 27 个,建筑专业执行技术规范 15 个,结构专业执行技术规范 7 个,电气专业执行技术标准共 11 个,自控仪表专业执行技术标准 7 个,热工专业执行技术标准 3 个,给排水及消防专业执行施工标准 7 个,通信专业执行技术标准 16 个,各专业执行施工技术标准及规范共 141 个。

2.3 施工技术复杂

2.3.1 双向输气管道部分

双向输气管道结合地形地貌采取不同的施工方式,平原丘陵地区采用机械化流水作业方式进行沟上组焊,下沟回填;山区深丘地区采用先挖沟再下沟焊接防腐,最后回填;水网地区采取沟上预制,抽排水配合沉管下沟。

双向输气管道重难点施工包括:陡坡、林区、定向钻穿越、顶管穿越、开挖穿越河流沟渠、跨越、水网地段、石方段等。陡坡段采取绕行便道、索道布管、轻轨布管、联装布管等多种技术措施解决布管难题;林区采取防火隔离措施;定向钻穿越

受地质条件、施工环境影响大,需掌握复杂条件下导向钻孔、泥浆调配、管道回拖技术,应急处置卡钻、打捞、解堵等技术。顶管穿越施工受地质情况影响大,需要掌握复杂地质条件下沉井施工、泥浆调配、石方顶进、对中及纠偏、防塌陷及管涌等技术。

大型跨越有悬索式、悬缆式、斜拉索式,跨越施工包含了钢结构塔架施工技术、大型吊装技术、高强度钢筋混凝土基础施工技术、重力锚固墩施工技术、索系安装技术、管道发送施工技术、防腐施工技术等关键技术,管道跨越施工集成了结构、管道、吊装、混凝土等多种施工技术,综合性强、集成度高。大中型河流开挖穿越需选择施工季节,了解穿越地质情况,施工技术包括:带水开挖成沟,漂管过河沉管就位,水下不散混凝土稳管施工技术;全幅围堰开挖引流,沟下焊接就位,现浇混凝土稳管施工技术;分段半幅围堰开挖,沟下焊接连头,分段现浇混凝土稳管施工技术。小型河流沟渠穿越包括过水管引流,沟下焊接就位,现浇混凝土(或加重块)稳管技术;围堰引流,整体开挖成沟,预制吊装下沟,现浇混凝土(或加重块)稳管技术。水网地带施工受到地承载力不足、地表及地下水丰富、土质松软易垮塌等因素影响,施工难度较大。施工技术包括井点、真空泵降水技术;便道筑坝、贝雷桥加固、浮板防塌陷、钢板桩支护技术;双面沉管技术等。硬质岩石成沟困难,采取松动爆破清理成沟、切石成沟、机械开凿、人工开凿等施工方式,采用石块粉碎回填、浅挖深埋、发泡混凝土覆盖保护等技术。

2.3.2 注采集输部分

集注站为大弄厂站,主要施工技术包括:大型塔架及钢结构施工技术,大型设备及塔架吊装技术,工厂化预制、模块化安装技术,焊口热处理技术,设备涂装及保温保冷施工技术,阴极保护施工及调试技术,高压、超高压供配电施工及调试技术,自控仪表施工及调试技术,通信施工及调试技术,系统调试及联调技术,框架式建筑及装修施工技术,降噪厂房及隔声墙施工技术等。

2.3.3 技术集成能力要求高

储气库地面工程施工企业需要深厚的技术积累及丰富的管理经验,具备长输管道、集输管道、大型增压及脱水场站、大型吊装、大型穿跨越等核心施工技术能力;具备整合建筑、给排水消防、高压电气安装、自控仪表、阴保、通信等专业技术管理能力。

技术能力集成首先建立一支经验丰富、技术实力强的管理队伍,技术负责人要具备多专业技术能力,大型综合性工程技术管理经验,统筹管理及协调沟通能力和较强的责任心。建立完善可靠的技术管理制度是集成技术能力的必要保障,明确管理流程及各级职责,落实责任规范管理。引进技术过硬的专业队伍和专业人才补齐短板是整合技术能力的必要手段,引进队伍和人才需要严格监督,择优选用,防止以次充优、以包代管。

3 技术管理综合性强

储气库工程施工需要雄厚的技术储备为基础,具备较强的综合管理能力,技术管理不仅局限于解决技术问题本身,还要延伸到项目管理的各个方面。

3.1 技术管理为材料采购服务

储气库工程各专业材料类别、材质、规格型号众多,技术人员要深入熟悉、理解设计,理清全部材料参数、标准、材质、数量等,为材料采购、验收、使用提供支撑。

3.2 技术措施为工期目标提供保障

储气库工程采取分段转水、转气方式试压及清管,优化管道线路降低施工及赔偿难度,优化吊装方案节约吊装周期等措施优化施工方案,缩短施工周期,为工期目标实现提供保障。

3.3 技术管理提高经济效益

储气库工程项目部发挥技术优势,优化管道路由、优化施工工序、优化集注站放空区布局等,提高设计方案可行性,清理设计中错漏碰缺,补充完善相关工作量,增加了收入,提升了经济效益。

3.4 技术管理为安全施工提供支撑

在高陡坡施工、大型吊装、深基坑作业、脚手架搭设、试压、穿跨越等重大风险项目施工中,通过编审、优化施工方案,组织专家评审等技术管理手段,提供安全可靠的技术措施,保障施工安全。

3.5 技术管理综合能力

技术管理深入项目管理各个方面,技术管理人员需要较全面的综合能力,在熟练掌握专业知识、业务技能的基础上,提升与业主、监理、设计人员协调沟通能力,不断学习完善其他专业知识的自学能力,合理组织安排落实各项工作的管理能力。

4 储气库地面工程建设技术发展的建议

4.1 确定好储气库分类与设计规模,为储气库的建设与管理奠定基础

储气库的分类与设计规模的确定与实际储气量是息息相关的,如果本身当地的储气需求达不到大型储气库的建设标准,那么,大型储气库的建设无疑是大材小用,即使建设规模提高,但是实际可以利用的还是固定的,储气功能和输气能力并不会因为储气库规模的扩大而提高,因此,为了避免储气量与储气库规模建设不匹配的现象发生,对于当地储气量的实际调查还是很有必要的。储气库越大需要管理的面积就越大,运行过程中需要注意的问题就越多,储气量较小的地方采用小型储气库反而更有助于储气和输气的顺利进行,小型储气库的灵活性特点也是大型储气库无法代替的。储气库规模越大所需要的建设成本自然会提高,储气量比较小的地区如果投入过大的资本,那么储气库的建设意义将被劣势所掩盖,因此,储气库类型分类与规模设计只要本着储气量需求与储气库建设要求相契合的原则即可。

4.2 设置井口标准化流程,在实际建设中简单实用

国外储气库井口建设有两点值得借鉴之处:其中一点是井口设计简单的单管,避免了繁琐的部件组合,简单的井口设计更简单明了便于操作,单管内部采用注采合一的方式,也就是

注气和采气在一个单管中同时进行,这就需要单管中划出潜在的分隔,不分离双向计量工艺则是支撑单管注采设计的有力资本。井口设计越复杂越繁琐在工作过程中需要注意的要点就越多,简单的井口设计反而能够让储气库的工作技巧更容易上手,使用起来也更加得心应手。除此之外,国外井口设计的另一种可借鉴之处便是质量和寿命方面,国外在井口设计的时候将更多的关注点放在弯头处,由于天然气在注采的时候会有一定的冲击力和腐蚀性,而井口弯头处又是被冲击被腐蚀比较严重的部位,因此,国外这一设计具有一定的道理性和实际可行性,事实证明,对于井口弯头的防冲蚀设计的确能够对井口有保护作用,简单的设计也能达到理想的效果。

4.3 注采管网根据具体情况和需求设置,优选注采管网管材

注采管网的设置不能片面的向国外看齐,也不能故步自封不思转变与完善,注采管的设计最重要的还是要根据注气、采气规模的具体情况来进行灵活应变。比如,对于那些注气、采气规模比较小的情况,便可以借鉴国外的那种单管注采合一的注采管设置方式,这种小规模天然气的进出量相对较少,即使采用注采合一的方式注采管也能从容应对恰当处理;然而,对于大规模的注气、采气情况而言,单管注采合一便不再适用,对于大型储气库而言需要处理的注采量更大,因此,为了让储气和采气工作顺利有序的进行,便要将注气和采气管道分隔开。除此之外,注采管网管材的选择则要以货比三家的态度对待,优选注采管网管材并不代表价格越高越好,选择管网管材的时候还要更多的考虑建设成本,以成本控制范围之内挑选到优质优价的管网管材才能达到预期中的理想效果。

4.4 借鉴国外离心式压缩机配置,注气压缩机配置灵活运用

国外离心式压缩机配置可以借鉴但是并不是对每种情况都适用,我国普遍采用的是往复式的压缩机配置,虽然比不上国外离心式的投资小、维护简单的优势,但是在小规模的储气库建设上仍具有可以发挥优势的一方小天地。因此,国外离心式压缩机配置方式可以适当借鉴,在建设大规模储气库的时候可以将离心式运用到过程之中,如果在大规模储气库的建设上依然采用往复式,那么,建设成本和运行成本都会提高,离心式压缩机配置利用离心原理便可以轻松达到理想分离效果。在小规模的储气库建设上,往复式压缩机配置仍然占有灵活操作的优势,因此,对于压缩机配置使用的选择还是要根据具体情况而定。

4.5 提高采出气高效处理技术,针对不同类型及规模制定适当的处理方法

采出气高效处理技术同样也是针对不同的类型有着不同的处理方法,采出气的高效处理主要是对脱水工作进行助力,天然气储存和输送的过程中会带有一定的水分,为了让天然气的纯度提升、使用安全有所保障,因此,天然气的脱水工作在整个输送处理过程中具有重要的作用,天然气脱水高效处理技术仍是不可缺少的环节,在处理方式的选择上仍然需要以储气量的实际情况和储气库的建设情况为重要导向。

4.6 以保障储气库安全为前提,对放空系统设计加强管理
储气库是利民的一项福利,自然要保障社会的安全以及用户的安全,天然气爆炸的事件已在不少用户心中留下难以抹去的阴影,因此,在储气库工程建设的过程中势必要将用户的安全感提上关注热点。储气库主要是在冬季供暖使用,供暖季节的结束并不代表储气库的工作完成,停暖只是针对用户使用而言,当供暖结束之后,输气管与储气库中必然还会存在一些残余的天然气,也许剩余的量很少,但是仍然称得上是安全隐患,加上供暖结束后人们对于天然气安全意识降低,更容易出现安全问题,因此,在供暖结束之后,相关部门和相关人员必须要对储气库进行放空工作,而放空系统的加强设计则是极为重要的一部分。放空系统设计首先在建设质量上进行严格把控,在放空系统设计管理上更要本着认真谨慎的态度将后期放空环节做到位,只有储气库后期安全得到保障,才能让用户充满安全感,从而得到更多用户青睐。

综上所述,文章结合储气库施工技术管理经验,总结储气库地面工程工艺系统复杂、专业技术集成度高、技术管理综合性强等特点,为后续类似工程施工技术管理提供支撑,打好基础。

参考文献

[1]刘焯,巴玺立,王念榕,成婷婷,文韵豪.中国储气库地面工程技术现状及优化建议[J].油气与新能源,2021,3306:19-26.

[2]张哲.国外地下储气库地面工程建设启示[J].石油规划设计,2017,2802:1-3+7+54.

[3]王春燕.储气库地面工程建设技术与建议[J].石油规划设计,2017,2803:5-7+52.

[4]柴寅博,杨冲.储气库地面工程建设技术与建议[J].化工设计通讯,2020,4606:29-30.

[5]王双明.储气库地面工程设计中节能技术探讨[J].工程设计与设计,2018,13:44-45+48.