

关于石油化工装置工艺管道设计的研究

刘 皓 (天津辰力工程设计有限公司, 天津 300000)

摘要: 随着我国石油化工行业的进一步发展, 为化工工艺管道的广泛应用提供了基础, 基于化工工艺管道的特殊性, 需要采取合适的措施进行管控。在化工工艺管道设计安装中, 要考虑各个方面的影响因素。管道安装是一个综合性的过程, 涉及的管道种类较为多样化, 不同的管道之间相互连接, 彼此有着一定的连接关系, 除了输送介质之外, 还存在其他的物理作用。管道和管道之间的结构点比较多, 如果连接时没有处理好, 很容易出现问题。鉴于此, 文章对石油化工装置工艺管道的设计方法进行了研究, 以供参考。

关键词: 石油化工装置; 工艺管道; 设计措施

1 石油化工装置工艺管道设计的原则

1.1 安全性

石油化工装置工艺管道主要作用是用于支持石化企业生产活动, 但也应当遵循一定的安全性原则予以设计, 否则极易引发危害性广泛的重大事故。除了上文所述内容外, 工艺管道设计不安全, 还将增加石油化工企业的投入成本, 使其无法获得较高的经济效益。此外, 在设计工艺管道时, 还应考虑到其可实施性与复杂程度, 以免过于繁杂增加设计人员的工作压力。在为石化生产工艺提供通畅的管道时, 可以气相进料法替代传统液相进料法, 由此可避免工艺管道内部石化介质发生剧烈反应而降低其安全性。在减小其复杂度时, 可尽量选用“单独作业”模式, 防止多项功能寄托于同一工艺管道形成交叉干扰。

1.2 适应性

坚持适应性原则也是石油化工装置工艺管道设计得以顺利开展的前提。为了防止液体在袋型管段低温节点管道凝固, 科学选配强化材料, 根据现场实地情况进行相应布控, 以保障管道膨胀范围处于正常水平, 使石油化工装置工艺管道投运安全性得以充分体现。

2 管道设计的重要性

对于石油化工装置而言, 管道设计的科学性直接影响着装置日常生产的稳定性能, 由于石油化工企业生产原料具有易燃易爆等特殊性能, 所以一旦发生安全事故, 必然带来不可估量的生命财产损失, 因此管道的设计十分重要。首先必须排除管道设计的缺陷性, 防止在管道中发生危险品泄漏, 从而导致爆炸, 其次要提高管道的抗压力性能, 由于石油化工企业的工作环境较为复杂, 管道必须具有抗压、抗高温、耐腐蚀等多方面的性能, 满足日常生产的需求。另外石油化工企业需要的颜料较为复杂, 往往是不同的管道重复的叠加在同一个空间, 一旦管道的布局不合理, 或者是某一管道出现了泄漏, 导致安全事故, 很有可能造成区域性毁灭性的灾害, 所以针对石油化工装置管道设计进行改良迫在眉睫。

3 石油化工装置工艺管道设计现状

3.1 工艺流程

设计工艺管道设计发展至今, 虽然经过一代又一代

设计工作者的完善相对成熟, 但是仍然存在着些许问题有待解决, 尤其是流程设计过程中完全没有必要的管道设计仍然存在, 如果能将这些重复没有必要的管道进行删除, 既能节约成本也可以很大程度上的消除安全隐患。石油化工企业在建设的初期, 因为缺少相关的设计经验, 往往是照抄照搬其他企业的成功经验, 而没有结合自身的实际情况进行改革探索, 从而使得管道的设计效率低下, 并不是十分科学与安全, 某些管道没有进行重点保护, 而某些管道完全没有存在的必要性。所以要针对工艺管道设计流程进行优化。

3.2 化工装置

对于石油化工设备而言, 管道的化工装置直接决定着管道的工作效率, 会对管道设计带来大范围的影响, 因此化工装置的布置要根据管道设计的实际情况以及日后工作的压力进行有效的设计, 通过对管道工艺数量的控制和排布顺序以及空间罗列顺序进行计算与分析, 选择最为适宜的化工装置布置方法, 防止管道过于复杂和不合理导致安全事故的发生。

3.3 管道线路设计

管道线路的设计要严格执行国家相关部门与企业制定的行业规范, 保障设计的安全性与规范性, 避免因设计不合理, 不规范而带来的安全风险。由于管道设计覆盖范围较大, 工期较为紧张, 所以方案设计很容易因资料不完善而出现漏洞, 因此在进行设计之前, 进行地质勘探以及企业实际情况调查, 结合实际情况给出最优的管道线路设计方案。

3.4 管架设计

石油化工装置中管道设计中添加管架的设计是为了保障其内部结构的稳定性, 通过管架进行支撑, 减少管道运行的压力, 但是随着石油化工的规模不断扩大, 工作范围和工作形势也逐渐多样化, 单一的管架类型已经无法适应工作的压力。如此下去管架的质量无法得到保障, 没有办法提供相应的支撑能力。

4 石油化工装置工艺管道设计的优化对策

石油化工装置的工艺管道设计理念要点很多, 但其出发点仍是以安全为中心思想, 不断提高管道和工艺设备之间连接的安全性, 比如针对各类管线传输介质的特

性以及介质本身对于管道的影响等,系统运行期间腐蚀性高的管线必须维持与其他管线的合理间距。在管道路线方面,明确所连接的运行工艺设备的功能,结合整个区域内的设备分布实况进行适当对接,尤其是部分管线在考量加工介质的同时,还要明确是否存在输出功能,科学推进工艺管线与输出管线规划的设计工作。在管线统筹方面,针对大区域生产加工区,必须以现场实际情况为根本进行管线规划,保障后续投运期间管道巡检维护的便捷性,使石油化工装置工艺管道最终的设计效果完全达到预期。

4.1 完善流程

工艺流程的设计不能仅凭借着相关经验以及往常石油化工企业的成功案例进行设计,应该与化工企业的实际特点以及涉及到的自然环境因素相结合,参照相关的成本设计维修费用等文件,尽可能地设计出符合石油化工企业日常运行的管道方案设计。同时遵循国家可持续发展战略保障管道设计的环保性和规范性。尽可能的去掉不必要的管道设计,不仅节约成本,还能提升生产效率,为石油化工企业的经济目标实现打下坚实的基础。

4.2 化工装置的布置

化工装置的布置应该在设计之初进行合理的探讨,保障化工装置的放置符合国家相关规范,留有一定的安全距离。尤其是在复杂的管道空间内进行合理的排布,尽可能的避免局部损坏对全局的影响。

4.3 管架支撑设计

目前的管道供应设计采取弹簧管架进行支撑,这种工艺具有极大的优势,主要是施工较为简便,成本较低,能够起到较大的负荷作用,减轻管道运行的承载压力。但是其自身的质量存在着一定的问题,使用寿命往往较短,一旦弹簧的维修与更换不及时,就会带来巨大的安全隐患,因此管道管架的使用要尽可能的减少对弹簧管架的应用。尽可能地采用新型工艺管架进行支撑,对现有的弹簧管架进行科学的监督管理应用信息手段,例如数据收集处理技术传感技术等建立起信息布控中心。对管架的工作状态和使用寿命进行科学的监督,一旦发现安全隐患,第一时间进行维修和替换,尽可能地将安全问题消除,另一方面可以应用新型的工艺提升管道的稳定性,减少管架的使用,缩短施工期限,节约运行成本。

4.4 选用新型材料

为了满足管道日常工作的需求,尽可能地选用耐高温、耐腐蚀、抗压能力较强的新型材料,这种新型材料、工作性能较强,符合国家可持续发展战略的要求,减轻相对环境资源的需求实现可持续发展。这对于企业而言,不仅能够节约运行成本,还能够从根源上杜绝安全事故发生的可能性。

4.5 环境因素以及设计过程中的注意事项

对现场存在的各种环境因素进行全方位的统筹管控,整合影响因子并归入设计方案内容,以保证实际操作管理质量和作业进度不会受到不良影响,比如集中防

控低温导致压力、冲击力失衡的情况,使管道完整性和使用年限达到设计预期。具体实践操作期间针对每项工序逐项分析操作温度,根据实况选择专业材质,例如低温段必须选配低温材料,防止在低温下损坏,明确现场环境温度信息后,整合液化气体过程,监督其对管道金属温度数值的影响,突出最低温度冲击试验项目的专业性,从根本上提高石油化工装置工艺管道的设计品质、加快其设计进度。

实际材质选择则以落实系统化材料选择体系为基准来开展相关工作,这也是最终设计工作效果能够完全得到保障的关键所在;比如在选取管道材料时,由于其在很大程度上决定后续管道的投放运作水平,必须按照管道等级和分界位置,确定金属垫片以及螺栓的功能、规格、数量,综合考量法兰边界位置处理效果是否满足设计标准,选定适当材料,达到分界处理的目的。

针对管道设计温度,通过理论分析和实践操作指导的结合,得出满足管道自身隔热的基本要求,从而保障作业环境中温度参数整合、工序处理能够全面紧贴设计方案的各项内容指标。材料采购作为完善石油化工装置工艺管道设计的重要组成部分,必须确保其规模与技术要求构成协调关系,并根据专业标准采购 2%~20% 的附加量,避免发生材料紧缺的状况,再以比例分项监督管控的形式,不断升级、更新设计方案,提高设计工作的整体效率。在此基础上,按厂家采购单内容对管道材料进行全程动态管理,因地制宜,优化监督指标,尤其要重视材料生产许可、供货清单等指标校核,全面提高石油化工装置工艺管道的设计质量,为后续施工作业顺利开展打下坚实的基础。

5 结束语

综上所述,石油化工装置管道设计对于石油化工企业日常运行来说极其重要,直接影响到其日常生产效率和安全性能,一旦管道设计不合理,很有可能带来巨大的安全事故,造成生命财产损失,因此从管道设计,工作流程等方面入手,提高管道设计的科学性与规范性。这样不仅能够满足安全生产的需求,还能提高生产效率,降低运营成本,为我国石油化工企业的发展打下坚实的基础。

参考文献:

- [1] 张成武. 石油化工装置工艺管道设计技术合理性的探讨 [J]. 化工管理, 2018(22):150-151.
- [2] 田野. 石油化工装置工艺管道设计的合理性 [J]. 化工管理, 2016(2):88.
- [3] 李阳. 石油化工装置工艺管道设计的合理性探讨 [J]. 科技经济导刊, 2020,28(23):63.
- [4] 何思然. 化工设计过程中管道材料的选用分析 [J]. 化工管理, 2015(06):107-109.
- [5] 张发有. 石油化工工艺装置蒸汽管道配管设计研究 [J]. 石油化工设备技术, 2015,31(36):9-11.