

化工工艺管道设计风险与安全对策

陈 飞（江苏佳安安全科技有限公司，江苏 盐城 224000）

摘 要：化工生产过程中，管道是其中的重要组成部分。而管道设计是重中之重。设计人员在管道设计过程，需要考虑很多方面的要素，包括化工生产的原材料要素、化工生产工艺要素等，以便制定针对性、可行性的方案计划，避免发生管道泄漏等化工事故。因此，化工企业在开展化工工艺管道设计过程，要加强安全风险控制，通过对化工工艺管道设计的分析，拟定风险防控措施，提升化工工艺管道设计效果。为此，文章将探讨化工工艺管道设计，从安全风险角度进行分析，总结风险要素以及原因，并提出一些安全建议，希望能提升化工工艺管道设计效果，提升化工生产水平。

关键词：化工工艺；管道设计；风险与安全

1 化工工艺管道设计与安全风险控制

化工生产中，工艺管道设计是关键，其决定着化工生产的质量与效率。由于一些因素的影响，可能会导致化工工艺管道设计出现风险隐患，进而影响化工生产的顺利进行。因此，开展安全风险控制尤为重要，其能降低化工工艺管道设计中的风险隐患发生概率，保障化工生产有序进行。为此，本章节将探讨化工工艺管道设计与安全风险控制，以下将进行详细阐述。

1.1 化工工艺管道设计

化工生产过程，管道是重要的组成部分，关系着化工生产顺利进行。化工工艺管道设计时，往往需要考虑很多方面的要素，比如化工生产环境要素、化工生产工艺要素、化工生产的原材料要素等。基于多方面要素考虑，能为化工工艺管道设计提供多方面参考，保障化工生产有序进行^[1]。

1.2 安全风险控制

安全风险控制是指对可能发生的风险进行控制，减少安全风险发生的可能性，保障生产有序进行。在化工工艺管道设计中，可能由于生产环境、安全监理、化工原料、化工设备等方面因素，诱发安全风险。为了避免相关风险隐患的影响，化工企业需要加强安全风险控制，结合化工工艺管道设计风险发生原因，制定针对性的安全风险控制措施，从而减少设计风险发生的可能。

1.3 化工工艺管道设计开展安全风险控制的价值

化工工艺管道设计过程，可能由于化工原材料、化工生产工艺、化工生产环境等方面的因素，发生安全风险。开展安全风险控制工作，可以避免由于管道设计风险引发的泄漏、火灾等安全风险事故，有助于保障化工生产有序进行。同时化工企业加强化工工艺

管道设计的安全风险控制，能避免对操作人员的影响，进一步提升化工工艺管道设计水平。

2 化工工艺管道设计风险及成因

化工工艺管道设计过程，做好风险控制尤为重要，能避免由于管道设计风险引发的泄漏、火灾等安全风险事故。在工艺管道设计方面，可能由于原材料风险、生产装置风险、化工管道风险、工艺路线风险等，会影响化工工艺管道的使用，发生化工风险事故。为此，本章节将探讨化工工艺管道设计风险及成因，以下将进行详细阐述。

2.1 化工工艺管道设计风险

一是原材料风险。化工工艺管道设计过程，可能由于原材料原因发生风险。由于化工生产过程，会使用一些易燃易爆的原材料，如果未结合原材料特性进行化工管道设计，就可能会发生管道泄漏、腐蚀等问题，造成严重的化工事故。

二是生产装置风险。化工工艺管道设计中，可能由于生产装置发生风险如所选用的生产装置不符合相应标准；许多化学反应装置在长期使用后老化严重，未及时更换新设备等。

三是化工管道风险。化工企业的生产过程，化工管道是关键。由于化工原材料的种类与性质，会对管道造成腐蚀，引发管道泄漏或者损毁，进而引发爆炸、火灾等化工事故隐患。除此之外，管道设计时，空间布局设计尤为重要，如果管道布置不到位，或者管道拼接较多，密封处理不当，都容易导致化工生产过程出现安全性问题，不利于化工企业长期、稳定的发展。

四是工艺路线风险。化工企业的化工工艺管道设计过程，可能会由于工艺路线，出现风险隐患。一般在工艺路线设计之前，需要考虑大量因素，掌握化工

生产有关的信息。如果在化工工艺管道设计过程,工艺路线考虑不周,就可能引发化工管道风险,让企业损失惨重^[2]。

2.2 化工工艺管道设计风险成因

一是设计方案不完善。化工工艺管道设计方面,需要考虑人为因素、管道因素、安全隐患等方面,如果管道设计方案不完善,就会影响化工工艺管道设计的效果,发生化工安全事故。

二是设计人员安全认识以及素质能力不足。在化工工艺管道设计方面,可能由于设计人员自身安全认识不足或者由于自身素质能力较差,出现管道设计方面的问题,容易发生化工安全事故,进而影响化工企业经营发展水平。

三是设计过程缺乏管控措施。化工工艺管道设计方面,可能会面临管控方面的问题,比如缺乏对设计方案的审核与评价,无法及时找出化工工艺管道设计中的问题,可能会诱发设计风险^[3]。

3 化工工艺管道设计安全建议

化工工艺管道设计过程,可能会由于设计不到位,发生安全问题,进而会影响化工工艺管道设计效果。为此,本章节将探讨化工工艺管道设计,从安全设计角度提出一些建议,希望能提升化工工艺管道设计效果,提升化工生产水平。

3.1 设计原则

一是因地制宜原则。在化工工艺管道设计方面,设计人员需要遵循因地制宜的原则,比如设计人员要做好化工企业生产工艺、化工原材料以及化工设备的调研,结合调研结果拟定设计方案,进而提升化工工艺管道设计效果,减少管道泄漏的风险,保障化工生产有序进行。

二是遵循可操作性原则。化工工艺管道设计方面,设计人员需要遵循可操作性原则,比如设计人员需要了解化工工艺设备以及原材料,制定完善的设计方案,避免化工工艺管道运行中收到一些因素影响,出现安全事故。

三是经济性原则。在化工工艺管道设计方面,设计人员需要遵循经济性原则。经济性原则是指,设计人员在实际设计过程,需要从经济性角度进行考虑,比如设计之前要做好调研,掌握原材料、管道设计等方面内容,以便制定科学合理的方案,从而提升化工工艺管道设计的安全性。

四是全面性原则。在化工工艺管道设计过程,设

计人员需要秉持全面性原则,比如设计过程可以借鉴一些优秀的经验与方法、设计过程要遵循现行的法律法规等。基于全面性原则,能进一步提升化工工艺管道设计水平^[4]。

3.2 设计方案

3.2.1 明确设计要点

在化工工艺管道设计之前,设计人员需要明确设计要点,之后围绕要点开展针对性设计。首先是密封效果要点。在化工工艺管道设计中,密封效果是关键。管道中有法兰密封与阀门密封,从法兰密封的角度来看,如果管道位置发生偏离,就会对法兰密封的效果产生影响,一般需要设计人员了解法兰密封的要点,严格控制泄漏释放量,从而保障密封效果满足要求。其次是进出装置。在化工工艺管道设计过程,进出装置是关键,目前设计人员在实际设计中,容易忽视进出装置的问题,只是把8字盲板用在输送有毒或者可燃气体管道上,使得部分进出管道没有安装保护设施,这对管道有很大影响。因此,设计人员需要在化工工艺管道设计过程,注重进出装置设计,减少实际损伤,避免化工工艺管道在使用过程发生安全事故。最后是环境腐蚀情况。设计人员在进行化工工艺管道设计过程,需要考虑环境腐蚀情况,比如管道所处的环境比较复杂,就容易出现腐蚀方面的问题,产生严重的安全隐患^[5]。

3.2.2 做好设计准备

化工工艺管道设计之前,设计人员需要做好准备工作,比如对化工生产环境、化工生产流程、化工生产材料等方面进行调研,掌握化工生产过程的要点,以便为化工工艺管道的选材、布局设计等提供参考,进一步提升化工工艺管道设计水平。同时设计准备工作中,化工企业要根据化工工艺管道设计要求,从岗位职责角度出发,组建专业化设计队伍,以提升化工工艺管道设计水平。比如根据化工工艺管道设计的岗位职责要求,制定岗位设置方案,提升设计人员的风险责任意识,减少安全风险发生。另外,化工工艺管道设计之前,还需要做好管道材料的准备工作,比如化工企业要根据化工工艺的生产要求,制定针对性的材料采购方案,并在管道材料采购之后进行质量审查,排除一些质量不符合要求的管道材料^[6]。

3.2.3 完善设计方案

在设计准备完成后,设计人员需要不断完善设计方案。比如在化工工艺管道设计过程,遵循适宜性、

经济性、全面性的原则,以提升化工工艺管道设计效果。同时在设计完成后,要对化工工艺管道设计方案进行多角度审查,比如从化工生产工艺角度进行审查、从化工原材料角度进行审查、从化工生产环境角度进行审查,以此找出化工工艺管道设计中的问题,进一步提升化工工艺管道设计水平,减少风险发生。

3.3 设计保障

化工工艺管道设计方面,为了减少设计风险,相关企业需要做好保障工作,解决由于人为因素以及外在因素所导致的化工安全事故,进一步提升设计成效。

3.3.1 队伍保障

相关企业可以从设计队伍建设角度出发,从人才引进、人才培育角度出发,加强队伍建设,减少化工工艺管道设计风险,避免管道泄漏等风险发生。比如相关企业要做好化工工艺管道设计分析,结合当前企业实际情况,制定科学合理的引才方案,以组建专业化人才队伍,进一步提升化工工艺管道设计水平。在人才培育方面,化工企业要从化工工艺管道设计出发,分析人才队伍建设要点,以便制定适宜性的人才培育方案,以提升化工工艺管道设计水平。在人才培育过程,化工企业也要转变以往设计观念,推进线上培训模式,为设计人员提供可以学习的渠道,进一步提升设计人员能力素养。

3.3.2 数字化保障

在化工工艺管道设计过程,要注重融入数字化、智能化技术,通过相关技术的应用,以解决化工工艺管道设计中的问题,比如在设计方案中加入一些传感器,主要用于化工工艺管道运行期间的数据采集,通过这种方式,可以及时发现化工工艺管道设计中的一些问题,从而对不足的地方进行优化完善,提升化工工艺管道设计水平。同时在化工工艺管道设计中,化工企业要推进信息化建设,改革传统设计模式,推进线上设计,进一步提升化工工艺管道设计水平。比如在化工工艺管道设计中,设计人员可以采用 BIM 技术进行设计,利用 BIM 技术的三维立体化效果,能及时发现化工工艺管道设计中的问题,有助于针对性优化完善,从而提升化工工艺管道设计水平。

3.3.3 管控保障

在化工工艺管道设计过程,相关企业要做好管控保障措施,比如化工企业可以根据化工工艺管道设计角度,分析设计中可能存在的风险隐患,之后再制定相应的考核指标,利用考核方式反馈设计中的风险隐

患,从而提升设计水平。同时化工企业要加强管道设计过程的监督,比如在管道材料方面,要选择性能较高的材料,并结合化工生产实际情况,注重选择耐腐蚀性、耐久性较好的管道材料,减少管道之间的冲突^[7-8]。

4 结语

综上所述,化工工艺管道设计过程,可能会由于设计不到位,发生安全问题,进而会影响化工工艺管道设计效果。为此,文章基于化工工艺管道设计,从安全设计角度提出一些建议,比如设计人员需要了解化工工艺设备以及原材料,制定完善的设计方案,避免化工工艺管道运行中收到一些因素影响;设计人员在进行化工工艺管道设计过程,需要考虑环境腐蚀情况,避免产生严重的安全隐患;化工企业要根据化工工艺管道设计要求,做好人才引进分析,拟定人才引进方案,以便组建高素质的设计队伍;设计人员要对化工工艺管道设计方案进行多角度审查,以此找出化工工艺管道设计中的问题,进一步提升化工工艺管道设计水平;化工企业要推进信息化建设,改革传统设计模式,推进线上设计,减少设计风险发生;化工企业可以根据化工工艺管道设计角度,根据可能存在的风险隐患制定相应的考核指标,利用考核方式反馈设计中的风险隐患等。希望上述探讨与分析能为化工工艺管道设计提供参考,从而减少风险隐患发生。

参考文献:

- [1] 黄辉. 化工工艺设计中的安全风险与控制探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(08): 1-3.
- [2] 李政. 化工工艺管道设计风险分析与安全对策研究 [J]. 山东化工, 2024, 53(02): 194-195+200.
- [3] 董行. 化工工艺设计中的安全风险因素及控制对策 [J]. 化工管理, 2024, (01): 125-127.
- [4] 巩爱利. 化工工艺管道设计及泄漏试验研究 [J]. 盐科学与化工, 2023, 52(04): 48-50+54.
- [5] 冯嘉恩. 浅析石油化工管道设计的影响因素及对策 [J]. 新型工业化, 2022, 12(09): 25-27+31.
- [6] 胡敏达. 石油化工装置工艺管道的设计 [J]. 化工管理, 2021, (25): 145-146.
- [7] 唐好斌, 金鑫, 梁富维, 等. 化工工艺管道设计的配管注意事项分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(12): 90-91.
- [8] 曾松庆. 石油化工工程工艺管道安装安全风险控制措施 [J]. 信息周刊, 2023(25): 166-168.