

化工工程工艺管道安装中的安全风险研究

汪 军 孟磊磊 黄向波 (利华益维远化学股份有限公司, 山东 东营 257400)

摘 要: 化工企业作为重要的能源供应商, 在化工工程建设和运营活动中涉及较为复杂的技术、设备和管道工艺, 同时也伴随着潜在的安全风险和环境影响。在此背景下, 为提高化工工程工艺管道安装的安全性, 需要完善管理体系, 加强安全风险防控。化工企业通过加强综合管理体系, 采用科学的技术和安装标准, 降低潜在的风险, 促进化工工程工艺管道安装安全管理水平的提升。

关键词: 化工工程; 管道工艺; 安装安全; 风险管控

0 引言

化工工业是我国重点发展的战略性新兴产业, 化工工程的快速发展也为国家经济繁荣作出重大贡献。做好化工工程建设过程中的安全管理工作是保障生产安全、员工安全及环境安全的前提条件。化工工艺管道安装施工作业是化工工程建设中的一个重要环节, 强化工艺管道安装施工中各类风险的分析和评估, 充分发挥安全风险管控的作用, 提升施工水平, 切实保证化工企业安全生产目标实现。

1 加强化工工程工艺管道安装安全管理的重要性

化工工程工艺管道安装施工安全风险管控, 对于保障工程质量和生产安全都至关重要, 化工工程工艺管道安装安全管理的重要性主要体现在以下两个方面:

1.1 切实保障生产安全

在化工工程建设过程中, 工艺管道安装安全, 受到技术、标准、人为、环境等多方面的因素的影响, 导致在施工过程中存在着许多潜在的风险和隐患, 为了全方位地保障工艺管道安装安全, 需要高度重视这些因素产生的影响, 对这些因素进行详细分析、认真评估、风险管控, 及时发现管道安装作业中存在的潜在危险, 并采取相应科学有效的防范措施, 使工艺管道能够在生产应用过程中长久地处于最佳工作状态, 从而最大程度的降低化工工程在建设和使用过程中发生事故的可能性。

1.2 有助于化工企业可持续发展

化工工程工艺管道安装对于安装的技术性、专业性和严谨性的要求程度都非常高。通过有效的前期的规划设计、严格的工程执行和精细的质量监督, 强化化工工艺管道的技术适应能力, 切实保证化工工程工艺管道安装工程达到预期的质量标准, 使化工企业在应用这些工艺管道进行生产、储存、运输等过

程中达到最安全的效果, 为化工企业未来的可持续发展提供一项坚实的基础支撑。

2 化工工艺管道安装安全管理中存在的难点

化工工艺管道安装的关键性和复杂性是不言而喻的。安装期间的安全管理工作会遇到很多的难点, 使化工工程施工企业面临着一系列在实施上的挑战。

2.1 化工工艺管道安装施工难度大

部分化工工艺管道受到管道线路长、管道布局复杂、管道容易受到化学品腐蚀等各项因素影响, 以及设备与管道、管道与管道之间的连接需要完成大量的焊接作业。并且, 化工生产过程中, 化工工艺管道内输送的介质大多具有易燃易爆的特殊性, 对于管道安装工艺要求严格, 管道必须具备耐高温、耐高压、耐腐蚀等良好性能, 管道内外部的安装质量也有极为严格的要求, 从对管道材质的高标准要求, 再到管道焊接的耐久性和牢固性, 管道安装技术和焊接技术都有极高的要求, 因此, 化工工艺管道安装标准要求高, 安装施工难度大。

2.2 化工工艺管道安装技术水平高

工艺管道安装工程的规划到实际施工, 在任何一个环节都应该进行精细的设计和科学的安装管理, 需要加强前期设计准备工作、完善安装时的安全管理机制, 最大程度提高工艺管道安装施工质量, 并且在各个安装环节中运用现代技术和互联网技术来预测安全风险, 进一步保证工艺管道安装工程的质量、安全和进度。化工工艺管道安装施工的前期调研、数据分析、安装设计、管道材料、安装工艺、焊接技术等方面, 各个环节都有严格的相关技术标准把控, 对参与安装人员均要求具备较高的技术水平, 以确保管道安装工程能够安全顺利的完成任务。

2.3 化工工艺管道安装安全管理责任重

化工工艺管道的结构布局较为复杂, 安全系数标

准要求高,安全管理责任重。一旦某一参与施工企业或人员在实践中出现不合规行为,管道安装质量无法得到保证,很可能形成一个恶性循环,最终导致无法承担的严重后果。为了避免隐患发生,有些化工工程在安装过程中对管道采取一系列的安全措施,例如,采取二次管套保护、管道内外防腐等,加强多重保护和防护工作,以预防和避免长期使用过程中对管道造成不必要的损害,或者减轻隐患发生时造成严重后果。为此,管道安装安全管理部门需要树立较强的责任心,克服一切困难,严格执行安全管理制度,优化安装安全管理体系,严格把控安装安全管理标准,奖惩分明,做好管道安装安全管理工作,全力防控安全风险。

2.4 高效的安全生产方式和技术支持要求

在化工工艺管道安装施工过程中,化工工程企业会面对海量的数据收集和分析、风险评估和安全监测等方面的困难,这些工作需要较为高效的安全生产方式和技术支持完成,为此,建立和完善一套科学规范、切实可行的安全管理体系,提升管理严谨度和管理效率。例如,引入 HES 管理体系,能够很好的解决这些难题,HES 管理体系可以对大量的数据和分析,对相关安全风险进行预测和警示,在安全管理过程中,发挥出较为明显的优势。建立、完善、优化安全管理体系,全力确保化工工艺管道在使用过程中良好运行,延长管道使用寿命,更好的为企业创造价值,提升化工企业的市场竞争力。

3 化工工艺管道安装中安全风险管理的建议

3.1 遵循相关法规与标准规范

遵循相关法规和标准是化工企业管道安装实施中确保合规标准的不可或缺的步骤,借助建立健全法律合规机制,企业能稳妥推进安全风险管控,确保安全、环保和法规遵从的有机结合。第一,遵循相关法规和标准是企业履行社会责任的基本要求。在安装安全管理体系实施过程中,企业需深刻理解和遵守国家、地区以及行业内相关的法律法规和标准,这既是企业对社会的一种尊重,也是对员工、客户以及其他利益相关方的责任担当。确保合规性不仅是企业合法经营的基础,更是企业树立良好社会形象的关键步骤。第二,合规性的维护能有效降低企业潜在法律责任,降低因法律问题而面临的法律责任的可能性,这能有效避免法律纠纷,并提升企业在法律层面信誉度。

合规性还有助于建立企业良好内外部关系,增强企业多方合作,在合规基础上,企业能更好与政府、

行业协会各方建立稳固合作关系,为企业提供更多支持和资源,推动企业可持续发展。遵循相关法规和标准,确保企业在安装安全管理体系实施中达到合规标准,还能更好履行社会责任,还能有效降低潜在法律责任,使企业在竞争激烈的市场中树立可靠与负责任形象,为企业可持续发展奠定坚实基础。

3.2 引入先进的监测技术

引入先进的技术和监测系统是提升化工工程企业安装、生产过程中安全性的关键举措,也是保证安装安全风险管理体系得以有效落实的重要支撑。通过实时监测,化工企业能够迅速识别管道安装过程中的各类潜在风险,如安装工艺、技术参数异常、焊接故障等,并及时采取有效措施,从而显著提高应对和处置事故的效率。

在安装安全管理体系的实际应用和实施中,其各方面的执行数据需要依靠先进监测技术进行监测,而化工企业实际安装、生产过程中各类生产数据也能够依托监测技术进行密切监测,并于安全生产的关键指标进行比对,从而达到识别安全隐患的目的。这一作用的实现依靠的是监测技术中的传感器、智能设备等。例如依靠温度、压力、湿度等传感器,石油化工企业能够获取到生产环境的温度、压力、湿度等关键参数。化工企业在结合安装安全管理系统的数据分析功能对这些参数进行分析比对,就可以使潜在风险无处遁形,有助于在问题蔓延前及时发现、定位问题源,从而确保事故在初期阶段得到有效的控制。

其次,实时监测系统的引入使化工企业具备了更为高效、精准的事故应对能力。在安装安全管理体系的实施中,化工企业借助实时监测系统,可以动态监测管道安装时出现各类异常情况,一旦发现问题,系统会立即发出警报并向相关人员发送信息,这能使石油化工企业能在最短时间内做出反应。同时,基于监测系统所优化后的安装安全管理流程,可以大大缩短安全事故发生后化工企业调度各类资源的速度,提升各部门的沟通效率,从而在安装安全事故发生后迅速展开处置工作,避免事态扩大化。

最后,先进监测技术还能提高事故应对与处置精准性,在进行监测或相关数据分析工作时,借助数据实时分析与处理,企业能准确评估事故影响范围与后果,有针对性地采取相应应对措施,此种精细化处理方式不仅能缩短了应对时间,也能减轻事故对企业产能和声誉的负面影响。引入先进的技术和监测系统对

于提高事故应对和处置效率具有重要意义。通过实时监测潜在风险,及时采取措施,企业能够在生产过程中实现更高级别的安全管理,并以此减少事故发生可能性,还能为企业构建可靠与安全生产环境,有利于业务的稳定发展。

3.3 加强培训,提高员工综合技术水平

通过对员工进行系统的安全管理培训,能够显著提升员工对化工企业对安装安全管理的重视程度,进而建立积极的安全文化。此种系统性培训不仅是一项投资,更是预防事故、降低风险、确保员工福祉的关键举措。

首先,系统进行HSE培训有助于强化员工对于安全管理的理解。在管理培训当中,化工企业应借助介绍相关法规、标准以及企业内部的安全政策来使员工能更全面了解安全工作的必要性和紧迫性。例如可以为员工详细培训ISO45001《职业健康安全管理体系》的内容,同时向员工分享其他同类型企业的相关管理体系建设内容,如中国石化集团公司的《中国石油化工集团公司安全、环境与健康(HSE)管理体系》等,与员工一同学习借鉴先进经验,深入浅出传递重视安全的经营理念,最终使员工逐渐形成对安全工作的自觉认同,进而激发员工的责任心和主动性。

其次,安装安全管理体系的培训工作还应注重对员工实际操作技能的培训,从而使员工在实际工作中能够更好地应对潜在危险。针对实操的培训,可以借助模拟场景、案例分析等方式,让员工学习日常生产作业中如何正确使用各类安全设备以及如何应对处置突发情况。这种实用性的培训能够使员工真正提升生产实践中的安全意识和技术技能,有效减少事故的发生可能性。此外,在培训完成后,化工企业内部还能形成一种较强的管理氛围,能以此营造积极的安全文化,提升个体责任和团队协同。

3.4 科学的HSE管理体系在化工企业安装安全管理中的实施效果

以HSE管理体系在化工企业安装安全管理中的实施效果进行分析,对于降低和减少化工企业安全事故发生率有着非常良好的效果。其中以某化工管道安装企业为例,该企业的基本状况如下所示:①参与管道安装工程员工总数:500人;②年事故率(未实施新措施前):0.03(即每年发生事故的的概率为3%),其中安全事故中的15人均发生不同程度的轻伤。该企业在2年前实施HSE管理体系的相关措施,其中主要条

例体现在员工培训和应急响应计划这两条上,在实施1年和2年后,企业分别对两次相关措施实施后进行了评估。第一次策略实施后,降低后事故率约为0.020(即2.0%),这能表明员工培训能将事故率降低大约10%,其中事故受伤人员均为轻微伤。第二此实施改进的应急响应计划后事故率表现为:0.010(即1.0%),受伤人员中仅有1人受到轻伤,这表明改进的应急响应计划能够在员工培训的基础上降低事故率,确保施工安全。具体信息如下所示:

表1 安装安全风险管理体系相关举措在化工企业安装安全管理中的实施效果分析

安全措施实施情况	事故发生率 (%)
未实施全新措施 (2年前)	0.03
实施员工培训计划后 (1年前)	0.020
实施应急响应计划后 (现在)	0.010

4 结语

本文深入探讨了化工工艺管道安装安全风险管理体系实施的重要性,突显其在管道安装安全、企业可持续发展等方面的积极影响。尽管在化工工艺管道安装安全风险管理体系中面临着各种各样的管理难题,但是通过法规标准遵从、管理体系完善、技术创新和科学培训,企业一定能够更加灵活地迎接这些挑战。安装安全风险管理体系是企业安全管理中的重要组成部分,为企业可持续发展奠定了坚实基础。其全面性的管理框架不仅强调安装安全,更为企业提供了在竞争激烈市场中保持竞争力的关键工具。通过对实施问题的理性回应和不断优化,安装安全管理体系不仅在提高生产效率和降低风险方面发挥着关键作用,同时也为化工企业在持续发展的道路上铺平了道路。

参考文献:

- [1] 孙杨. 石油化工工程项目建设的安全管理策略 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(20): 77-79.
- [2] 贾廷亮, 魏可可, 李修峰等. 境外油气田工程项目HSE管理措施 [J]. 化工管理, 2023(27): 4-6+17.
- [3] 赵岩. 新形势下石油化企业安全管理创新路径思考 [J]. 办公室业务, 2023(11): 66-68.
- [4] 张家怡. 新形势下石油化企业安全管理面临的机遇与挑战探讨 [J]. 全国流通经济, 2020(19): 64-65.
- [5] 韩纬, 周晓红, 樊文. 探究石油生产数据无线实时监测系统 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2012, 33(11): 232.