

浅析化工工艺管道设计

叶发超

贵州东华工程股份有限公司 贵州贵阳 550002

摘要:近年来,我国社会经济和科技的飞速发展,使得化工行业也迎来了质的飞越。在科技时代,新的工艺设计理念 and 科技的融合运用,能不断优化和改进化工设计过程。化工工艺管道设计中,可以运用更加前卫的设计理念和数智化运用,不仅提高工艺管道设计水平,也能提高化工工艺装置在安全设计中的经济性、可靠性、完整性。高效的工艺管道设计和安全问题处理,能更好的促进设计者的知识技能的提升,有效提高化工领域的整体工业水平。

关键词: 化工工艺; 工艺设计; 管道设计

引言:

作为一个新时代的化学工程工业,必须不断优化学习和运用新的理念和科技技术,才能在竞争激烈的化学工业中生存和发展。在化工工艺优化过程中,化工技术首先要保证化工产品质量的合理优化,其次是充分了解和整合生产现场的化工过程环境和要求,使化学产物形成过程的性质有合理的科学依据。此外,在化工过程中,基于化工成本的化工技术,为了提高化工企业的经济效益,工艺优化策略在一定程度上是可行的、同时也提高化工工艺装置整体的安全措施设计,有利于企业的安全生产。

一、化工厂工艺管道设计过程中需要注意的问题分析

1. 在工艺管道设计中,必须提高工艺装置的本质安全性

为了在长期使用过程中不断提高化工厂工艺管道的安全性和可靠性,必须加强安全性和设计相关程序。因此,在化工厂工艺管道设计过程中,需要综合分析各种工艺管道材料的使用属性,针对相应的介质和运行工况合理设置必要的安全防护措施,设置满足运行要求的自动控制系统,从本质上对工艺物料量和管道材质的选用,做到有效减小安全隐患。

2. 在化工工艺管道设计过程中,应考虑合理布置路线

对化工厂工艺管道具体应用的分析表明,认为化工管道的布置路线合理性,直接影响工艺物料输送的整体效率,影响工艺控制和输送经济性。因此,在化工厂工艺管道设计过程中,应更加重视工艺管道路线的合理布置,管道布置要为使用操作及维护提供便利。管道的不合理布置会使得管道的后期使用操作及维护造成麻烦,存在安全隐患,甚至造成安全生产事故。针对管道内不

同的危险介质,设置好管道的安全间距、分类和分大小等级布置,使得输送物料安全可靠、布局合理以减低意外发生的概率。同时,要加强工艺管道自动控制的合理运用,提高部分操作的方便性,满足化装置高效运行的要求。

3. 加强三维软件在工艺管道设计中的运用

随着“工程数字化交付”的概念在化工领域中不断延展,化工工艺管道施工图的设计已有传统二维设计发展为三维设计。三维设计不仅能更加高效、直观的提高设计效率,还能实现化工工程设计的系统设计。化工建设项目多数具有投资少、周期短、见效快、效益高等特性要求,因此,必须加强工艺管道的系统设计,保证工程的安全、可靠、合理、经济等有效实施。PDMS、CADworks等化工设计运用的三维软件等高效的提高化工工艺管道设计的直观碰撞检查、材料统计等繁琐工作,十分有利于发现和解决设计遗漏的缺点。同时,必须提高设计人员的素质和责任感,使管道质量体系能够根据预期结果和安全指标更好地实现。

管道设计应提高设计人员的创新能力,优化其设计方案,为保证化工厂工艺管道的高质量设计和成品出图的效率,贵州东华工程股份有限公司在工艺室成立了专门的三维管道设计班组,通过建立三维数据库、多端协同设计的方式实现整套化工装置的多专业协同设计。将结构、电气、自控、管机等专业融入到协同设计中,可以高效的避免管道碰撞、管道支架和电缆桥架等的碰撞、间距要求合规等,应用三维软件提高管道设计高效、高质量的需求。

二、化工工艺管道设计要点分析

1. 输送不同介质管道布置要点

在化工工艺管道布置过程中,应将具有相同性质的

管道分类布置在合理范围内。根据化工装置工艺生产流程的特点,合理将不同的工艺物料按照反应特性,满足管道布置的设计规范要求的同时将管道分类。按照管径大小、安全间距满足要求、操作便利、整洁美观等合理布置。例如根据介质特点,将容易发生管道腐蚀的酸管道布置在矮的位置,将蒸汽管道布置在管廊架的高处,防止发生泄漏伤人事故。

2. 管廊设计要点

在管廊的设计中,根据化工工艺装置的特点合理将管道进行分类、分成布置,同时需要合理预留管廊的载荷,为装置的改造预留余量。管廊上各类管道的布置应合理考虑管道的力学特性以及管道应力对管廊的影响。例如:在安装各种蒸汽管道时,需要安装合理的补偿装置,使其安装在靠近管廊一侧的位置,以有效吸收高温蒸汽管道内部的热量,用于减少管道的膨胀。一般13MPa以上的蒸汽管道每隔50m可安装型补偿器,4MPa高压蒸汽管道型补偿器安装距离为75m。

3. 放空和排净管道设计要点

在设计管道的排放管道时,必须根据管道的布置及管道内介质的特性,设置合适的阀门及排放管道。放空管道设置在高点和运行时容易积气的位置;排净管道设置在容易产生积液的管道低点。管道设计时需根据排放要求计算出合理管径和管路的排放点。例如在蒸汽支管的低点底部、蒸汽管道的顶部高处设置安全阀和闸阀或截止阀;控制水蒸汽,有效抑制和促进液体顺利排出。同时,根据蒸汽管道中的压力,蒸汽管道排放收集冷凝水的位置设置疏水阀及闸阀或截止阀,主要原因是冷凝水对管道的影响因压力不同而不同,可以设置疏水阀在中高压蒸汽管道中,底部冷凝水可以有效地排出。

三、化工工艺适应性设计

1. 温度参数控制和优化方法

温度是化工生产中的重要控制参数之一,每种化学反应都有相应的反应温度,适当调节反应和温度对保证质量和减少消耗非常重要。过热或冷却设备的故障会导致剧烈反应或低爆炸反应,可导致反应缓慢或反应温度停滞。没有科学的参数控制,很难保证化学过程的适应性。因此,只有通过科学合理的参数才能在安全的条件下保证生产。

2. 设计过程

工艺设计主要包括三个方面:设备布置、工艺流程和管道配置控制。利用计算机辅助设计,对工艺流程进行模拟计算,得到设备设计参数以及自动控制系统所需

的实际选择数据。设备布置的初步设计可通过工艺流程图完成,管道可根据原理图完成。在设计或开发化工工艺过程中,安全问题贯穿于整个生产过程。化学过程涉及新材料和许多未知因素的研究和开发,这是化工过程中必须检查的安全问题,主要体现在以下几个方面:①由于化学过程所需的程序复杂,对设备的要求相对较高,并且对某些设备的专业要求越来越高,因此经常会出现问题。②化工管道作为化工工艺设计的重要组成部分,其设计难度大,对工艺的完整性有很大影响,给施工带来一定困难。③在市场经济条件下,化工工艺技术更新的速度必然带来一定的安全风险。

四、化工工艺设备及工艺管道的适应性设计

化工工艺管道设计优化需要合理的科学管理和技术与设备的有效结合。目的是有效提高设备使用寿命、安全稳定运行和经济效率。化工企业基本上是高风险企业,在操作设备时要加强管理,无病作业,做好检修保养维护工作。为了从根本上杜绝安全事故的发生,还必须运用现代手段,加强工厂管理,根据行业发展合理使用新技术、新方法。

1. 优化生产流程

化工生产过程不仅涉及化工原料的物理性质和化学反应,还涉及化工过程的设计。因此需要改进生产,以确保工艺设计的安全。尽量简化化学过程,减少化学反应,提高化学过程的安全性。此外,遵守化工工艺设计标准和操作规程,不仅可以提高工艺设计质量,还可以降低风险,促进化工工艺的可靠快速发展。

2. 严格控制生产过程

首先,合理规划工艺和生产路线。化学反应是化学工艺设计的核心,但不能简单地关注如何控制化学反应,因为其他连接的后续工作不可忽视。在生产过程中,可以适应化工过程的生产条件,合理规划生产路线。

其次,合理控制化学反应设备。例如,在阀门控制中,有时需要控制过程中材料的压力和流量。例如,在化工生产中,某些材料具有腐蚀性或在反应过程中产生高温。因此,管道选择了化学反应的稳定性,并采用了一些耐高温、耐腐蚀的材料来保证化学反应的稳定性。

3. 提高设备的安全性能

化学工艺流程的设计决定了要使用的化学设备的类型,在选择设备时应考虑这些因素,对化学设备有重大影响的化学安全反应的性质也值得注意。化学工艺的设计必须选择尽可能多的新设备和技术,以尽量减少化学反应的风险。化学反应过程中会出现一些物质,这些物

质可以尽可能地回收利用,这不仅可以降低成本,而且可以提高化工过程的安全性和环保性,在合理范围内控制与化学设备有关的参数。

4. 工艺管道及化工设备耐用设计

在设计化工装置的管道和设备选型及非标设备设计时,必须考虑管道及相关设备的耐久性。化工管道的耐久性多取决于工艺介质特性及使用环境对管道材质的要求,需做好管道的选材、管道应力处理、防腐工艺等;化工设备的耐久性取决于设计质量、制造质量和后续维护。在设计时,从企业的实际应用出发,制定设备的操作要求,测试设备的设计指标,以满足未来使用的要求。在更换零件和修理零件时,有关人员应经常加以考虑,明确零件的使用寿命,通过一些维修方式提高设备的实际使用寿命。企业应当配备专业的设备管理人员,定期检查维护设备,使设备始终处于正常工作状态,提高对化工工艺和化工设备的适应性,为正常活动创造条件。

五、结束语

由于化工厂工艺管道整体设计复杂,设计过程必须

与标准化流程相结合,以保证工艺管道设计的结果在化工装置中的安全性和合理性。增加设计完成的高效性及可行性。提高适应性将有助于推进未来工程建设过程和装置使用中的维护工作,但设计人员应促进其专业发展,并为设计工作的合理发展做好准备。本文分析了化工厂工艺管道设计中的注意事项并讨论了它们的部分基本原理。

参考文献:

- [1]李德明.科技时代下化工工艺的优化策略分析[J].化工设计通讯,2017,43(08):97-98.
- [2]赵梓豪.科技时代背景下化工工艺的优化策略分析[J].化工管理,2015(11):203.
- [3]张海峰.科技时代下化工工艺的优化策略[J].黑龙江科技信息,2015(02):80.
- [4]刘发贵.浅析科技时代下化工工艺的优化策略[J].化工管理,2014(20):222-223.
- [5]侯捷,李晓轲.浅析化工工艺与化工设备的适应性设计[J].商品与质量,2015,4(16):12.