

化工工程的设备布道与管道材料优化设计分析

牟元生（烟台泰和新材料股份有限公司，山东 烟台 264006）

摘要：设备布道与管道材料优化设计是现代化工工程领域的重要组成部分，具有不可估量的影响和作用。本文以化工工程设计为主要研究对象，针对工程中的设备布道以及管道材料优化设计，进行多角度、多层次、多内容的论述和分析，结合笔者多年从事化工工程领域的设计管理经验，提出一系列行之有效的布道方案与设计方案。仅供参考。

关键词：化工工程；设备布道；管道材料

化工工程，为现代社会提供大量的便捷性和服务性。一方面，化工工程的产品大多与生活息息相关，对应的服务功能以及服务需求相对较为紧密，另一方面，化工工程大多具有一定的污染性，需要工程的各项内容进行科学化的管理进程，保障化工工程中的各项风险得到有效控制和管理，确保工程日常生产作业的安全性和合理性。

1 设备布道与管道材料优化设计对化工工程的重要性

1.1 设备与管道布置的重要性

化工工程领域中，务必要根据化工产品生产顺序，科学设计对应的管道方案。化工设备是化工厂各项工作有序开展的基本保障，因此需要对设备、管道布置等前期准备工作进行细化和分析，研究化工厂日常生产作业的各种需求，以及各种化学物质的生产要求，开展设备与管道布置的合理化设计。相关内容不仅要满足生产的基本要求，同时还要实现工程的安全性和保障性。特别是化工工程的种类多种多样，对应的管理要求以及设计要点存在不同程度的差异，需要在设计过程中，充分考虑设备的功能和用途，同时还要结合设备生产作业的便捷程度进行设计。另外，化工工程通产投资占比较大，需要针对各项内容进行优化设计，降低设备的投资成本，提升化工产业的生产水平。以管道布置为例，管道布置与实际生产出现较大程度偏差时，必然会引发资源的浪费问题，而开展工程的设计变更以及施工作业，还会产生更加巨大的经济成本，引发化工工程更加复杂的管理难题。由此可见，设备与管道布置对于化工工程来说尤为重要。

1.2 管道材料优化设计的重要性

管道材料设计，主要是基于材料对各个设备的联通起到重要作用，在设计过程中，材料自身的性能需要满足基本的要求和条件，如压力要求等，在化工工程生产作业时，能够提供气体、固体、液体等相关材料的运输保障，并且管道材料不会受到温度、湿度、腐蚀性等因素的影响，从而保障工程正常的生产作业。

2 化工工程设备布道工作要点

2.1 管道布置分析

管道布置设计，是整个化工工程设计的基础内容，也是其中的重要环节。在设计工作开展前，设计人员需要对工程的所有数据信息进行核对，然后确保化工管道的施工检修内容以及设计标准符合既定预期，同时在安全阀以及泄压口等特殊位置，需要按照化工工程的行业标准进行分析和设定，并且对应的安装方案与设计方案要形成统一整体，保障各项工作的稳步进行。另外在设计过程中，还需要考虑管道布置时对应的环境温度，不同温度对管道布置

成效会产生不同程度的影响，同时山东地区为例，在冬季开展施工作业要需要考虑低温环境对施工作业的影响。另外，在具体的设计过程中，如管道变径位置的结构设计，需要考虑不同构件的设计方案，从而确保工程生产作业时规避气体大量聚集引发的生产问题。不仅如此，管道布置，不仅关乎到设计的合理性和科学性，对生产过程中的资源利用也是起到不可估量的意义和价值。例如，错综复杂的管道布置，不仅不利于工程建设成本的有效控制，同时还还会造成管道维修、养护等一系列环节的复杂性和不合理性。现代化工工程的发展，务必要坚持简约化的设计理念，既要保障管道布置的直接性和高效性，同时还要兼顾管道布置的施工成本，从根本上降低工程可能存在的设计风险与设计问题。

管道布置的基本原则：其一，满足管道布置的技术需求；其二，满足管道布置中距离要求，特别是管道突出部分，务必要超过 25cm 以上距离；其三，管道布置时，禁止在提升孔范围内进行；其四，管道布置需要结合管道生产方的基本要求，确保布置方案的合理性；其五，管道布置的管径要求，曲率半径务必要大于管道直径的 5 倍以上，从而满足基本的管道设计要求。

2.2 管道支架设计

管道支架，主要考虑支架的承载力与稳定性。当前我国化工工程的发展，大多是将管道进行架空，一方面能够提升空间的利用价值，另一方面，防止管道对地面环境造成不可控制的影响和破坏。因此，管道支架设计，需要结合化工工程的总体设计需求，以合理化的设计理念，推动工程设计工作的有序开展。以石油沥青化工工程为例，在生产过程中，会产生大量的废弃和废液需要借助管道进行运输，而对应的管道支架，不仅需要满足基本的承载力要求，还要保守工业废料带来的腐蚀性效应，能够借助合理的管道支架设计，提升化工工程整体的承载能力。另外，在管道支架设计过程中，需要考虑管道日常使用对支架的惯性影响，尤其是满负荷运行过程中，对管道支架造成的压力和影响较大，需要考虑对应的问题，并通过设计工作进行调整和改进^[1]。

3 化工工程管道材料的优化设计

3.1 管道材料特性的考量和分析

作为化工工程的管道材料，其基本的材料性能对于工程的生产作业起到关键性的影响成效。因此，在设计过程中，针对管道材料特性，要选择具有实用性、经济性、多用途的管道材料。首先，管道材料的实用性，主要是根据化工工程的实际需求进行选择，针对不同的管道路径进行

科学化调整,提升管道的设计价值,将管道功能与管道特性相融合。通过对管道材料有效调整,能够进一步强化管道的设计价值和材料特性,提升整个管道设计的性价比,为工程的建设成本进行细节化的控制。其次,在管道材料的选择方面,务必要集合时代的发展趋势,以前沿化、精准化、高端化的发展理念,为化工企业的发展提前布局。管道材料的选择,要冲分体系对应的设计优势,结合现代化化工企业的发展理念,最大成为保留工程升级的空间和可能性,为后续产品升级、质量升级创造条件。不少化工企业在设计初始,为了降低建设成本,一味采用落后的设计理念与设计方案,导致工程投产后,对应的产品附加值较低,无法带来实际的影响,更加无法保障企业的发展,从而被市场和时代所淘汰。作为管道材料的优化人员,务必要充分考虑企业的未来发展,在材料选择路径中,着重强调未来的发展性,提升化工工程未来的可能性,从而在激烈的市场竞争格局中,占有一席之地^[2]。

3.2 管道材料注意事项

同一工程的管道材料选择,要保持管道材料品牌的一致性。例如,某大型国有化工企业,在开展管道设计时,设计人员参考多家管道材料供应商,虽然能够降低材料的采购成本,但是对工程的实际施工产生巨大的影响。管道材料选择,务必要充分考虑材料的基本性能,同时结合工程的实际需求以及具体管理标准进行,当化工工程施工工作

业过程中,多品牌的管道材料必然引发一系列的影响和问题,导致工程施工质量无法满足相应的要求,保持管道材料的统一性和一致性,是确保工程设计质量的基础和根本。现代化工企业,尤其是民营企业,对于管道材料的选择,大多是以经济性为主要考虑标准,而忽视了管道材料的基本特性,影响了管道工程的顺利施工,导致后续工程投产后必然面临一系列的维护问题,引发企业管理压力的增加。

4 结论

综上所述,化工工程设备布道与管道材料的优化设计,需要结合当前工程的设计理念以及设计方案着手,同时根据现有的科学技术发展趋势,进行合理化升级和革新,既要确保工程设计内容能够达到既定的要求和标准,同时也要在未来发展进程中,为化工工程保留基本的升级空间,保障工程未来的核心竞争力,最终实现化工企业的灵活化发展目标,保障企业当前的设计优势和发展优势,助力化工工程投产工作的稳定和高效。

参考文献:

- [1] 兰江安.化工工程设备布道与管道材料的优化设计举措[J].科技资讯,2019,17(20):61-62.
- [2] 李晓星.化工工程的设备布道与管道材料优化设计[J].化工管理,2019(05):40-41.

(上接第27页)处理能力可优化为 $5\text{m}^3/\text{h}$,以恶劣工况东南向降雨为例,上中层甲板围堰1小时雨量需开排泵运行12min,下层甲板围堰1小时雨量需开排槽泵运行40min,通过调整开排罐和开排槽液位增加缓冲时间,在两泵排量相同的前提下可以避免溢流现象。综合考虑,危险区宜分围堰和地漏两类管汇,既简化设备配置利于平台布置和重控,又实现节能增效。对于非危险区,仅变压器和吊机在维修清洗时的含油排放应排入开排设备,其他情况甲板无油污可直接排海,设置手动阀门现场切换即满足需求。

1.3 闭排系统

闭排系统设计遵循与开排系统相互独立的基本原则,常规设计采用开闭排系统分设方案,防止带压气体或液体进入开排系统或通过管路回流在平台上到处泄放。而全压设计的无人平台通常泄放工况少,泄放量低,近年来逐渐出现开闭排系统的组合方案,经过安全性评估,设置一组泵共用,简化工艺流程。由于B平台为稠油油田,闭排与开排系统的流体粘度相差极大,工况参数存在很大偏差,因此采用常规分设方案,保障流程平稳可靠。此外,平台泄放工况烃类含量低,为避免原油生产系统过压时烃类回流到闭排罐大量放空,产生安全风险,方案设计中在闭排泵排出管线设置开关阀,通过液位控制信号实现与闭排泵同时启停。

1.4 其他系统

化学药剂系统设三种药剂,自持周期15天,采用常规设计配置药剂罐和注入泵。注入泵设计压力与原油生产系

统一致,采用热备设计简化流程,即主泵和备用泵的吸入和排出管线设置常开的手动阀,减少电动阀配置和远程操作。注水系统采用常规的远程注水模式,不设置处理和增压设备,通过注水海管接收依托平台的合格注水水源,工艺方案简单可靠,经济性好。

综上所述,以现今海上油田发展趋势,非常规油田比重逐渐增加,随着技术进步,无人平台在储量小,经济效益低的非常规油气田开发中逐步尝试应用。而在稠油油田开发中,设计关键点在于结合项目实际情况分析及确定合理的降粘工艺,保障原油流动性。对于无人平台整体工艺设计,应在安全可靠的基础上,持续推进技术应用升级,实现流程简易化、设备自动化、管理智能化,减少人工干预,提升开发效益。

参考文献:

- [1] 罗彭.海上无人井口平台工艺系统设计方案研究[J].石油和化工设备,2020,23(3):11-13/16.
- [2] Q/HS 3024-2019.海上无人驻守井口平台设计规定[S].北京:中国海洋石油总公司,2013-01-31.
- [3] 陈迪,朱春丽,钟雨桐.海上数字化无人井口平台设计研究与思考-以渤海某高凝油田无人井口平台设计为例[J].石油化工应用,2020,39(7):97-101.

作者简介:

张辉(1987-),男,本科,工程师,主要从事海洋石油工程工艺设计方面的研究。