

化工工艺管道安装的要点分析研究

司小垒 (江苏省化工设计院有限公司, 江苏 南京 210024)

摘要: 制造加工化学产品的生产过程中, 大多涉及到对易爆、易燃以及有毒性原材料的使用, 这种生产特性在一定程度上限制并制约着化工项目的建设发展, 也对管道安装施工提出了更高要求。本文以化工工艺管道安装为探讨主题, 分析化工管道安装准备、工艺方法以及维修检测等主要内容, 指出管道安装阶段内常见的问题, 从泵与压缩机的安装、工艺管道布置以及管道阀门安装等方面阐述相关的技术要点。

关键词: 化工工艺; 管道安装; 技术要点

在化工生产中, 安全运送化工原料, 还需依托于可靠完善的管道系统, 若管道设计、安装施工存在缺陷问题, 不仅会影响整个施工工程的建成质量, 也可能给后续化工原料的运输作业埋下不确定性的安全隐患。组织开展化工工艺管道的安装施工, 应结合具体的工艺要求与作业条件, 针对性地改进并把控整个安装过程, 准确把握各环节的技术要点, 保障化工工艺管道系统的良好使用效能。

1 化工工艺管道安装概述

1.1 化工管道的准备布置

正式开展化工管道安装作业前, 施工人员需对整个工程项目的施工进度予以合理规划, 保障设计图纸及方案内容正确无误, 妥善做好各类建材资源的配置工作。在此基础上, 还应综合把控整个施工工序与作业流程, 对管道安装施工进度予以科学考量, 通常情况下, 施工人员需在早期准备阶段深入到工程现场进行实地调查, 着重了解并勘察道路、土壤以及水电等各方面的资源条件情况。对所用施工材料的品质性能情况加以严格把关, 对压力泵、管接头以及阀门等主要部件的规格参数进行详细检查, 确保准备的材料设备满足管道安装施工需求, 与此同时, 要求所有施工材料合理、规范地应用于安装工程各阶段现场施工中, 提高材料利用率。无论是项目建设的总体概念, 还是化工工艺管道的安装施工过程, 均应由专人把控, 为各环节现场作业的有序进行提供科学指导^[1]。

1.2 管道施工技术

施工人员必须熟悉掌握化工管道施工安装的工艺要点, 明确各个管件、管道的正确安装位置, 然后将其调直处理。待管道加工完并出厂后, 需要向施工场地进行运送, 在长期的运输途中, 管道可能因碰撞、摩擦出现弯曲或破损现象。因此, 施工人员应在正式安装前将管子予以调直。若管道的管径相对较大, 手工校直的操作难度较高, 则可以引入对螺旋调节器的使用, 通过加热或冷调等方式, 进行调节, 以减少误差。切割时, 施工人员应对管材切口质量进行把控, 确保管材间的有效连接。若管材材质存在较大差异, 则可以借助于机械法、

离子法以及钢锯等技术手段, 优化管材的切割切口, 使其表面光滑且尺寸完整。处理不同形状的坡口后, 应进一步加强对焊接施工质量的控制, 最大程度上减少对焊条材料的使用, 提升整个管道安装的美观度。其中, 可选用的焊接技术方法类型较多, 常见的包括二氧化碳气体保护焊、电焊以及氩弧焊等, 完成对切口的焊接处理后, 施工人员应对其质量进行严格检查^[2]。

1.3 后期施工维修检测

完成焊接施工后, 需要按照规定要求对焊缝予以检查, 并在后期维护管理工作中对化工工艺管道实施定期的维修和检查。焊接检查的重点是查验其是否存有横截面、裂缝等缺陷问题情况, 若在质量检查期间发现管道安装施工存在缺陷或安全隐患, 应在第一时间内对其进行修复处理, 再开展二次检查。管道安装施工阶段内, 施工人员可以利用气密性测试、压力测试等方式对管道系统的运行情况进行检查, 便于确认细节。例如, 对化工工艺管道进行液压检查, 将净水注入排水管中, 完善压力表、排水阀和排气阀的安装, 待系统最高点注满后, 将排气阀关闭, 以此测试整个管道系统的液压情况。若在此期间管道并未出现泄漏现象, 则可以结合实际情况将压力进一步增加, 待达到指定的压力测试标准后, 即可评估和判断管道的液压水平。整个测试工作过程中, 施工人员应将获取的数据信息准确完整地记录下来, 为后续的分析处理提供参考依据。

2 化工工艺管道安装的问题

2.1 管段安装中的问题

在化工工艺管道安装施工过程中, 管段的安装问题比较常见, 对管道装置的使用性能与安装作业的有效性具有决定性影响。化工管道装置的设计、安装与使用都具有明显的特殊性, 在完成管段的安装后, 施工人员需要对管段进行检查, 同时需要重点确认管段的单个安装图, 以免管段在装置阶段内存在漏装、错装等问题现象。

加强对施工材料的规范化管理, 是工艺管道全过程安装作业的要点, 现阶段, 化工工艺管道产品类型十分丰富, 为化工管道系统施工拓宽了选择空间, 对所用材料品质性能加以严格把控, 是提高整个管道安装工程施

工质量的关键所在。对于施工单位而言，应在管道材料的选择与采购阶段实行严格把关，避免质量不达标、来源不明的劣质材料被应用到实际施工中。与此同时，在现场安装作业期间，也应对各类原材料进行规范化、系统化的存放管理，要求施工人员按需取用，为各环节施工作业顺利完成提供坚实保障^[3]。

2.2 管道阀安装问题

化工工艺管道安装全过程施工中，管道阀的安装是一项要点环节，阀门主要起到控制整个管道系统的作用，若阀门装置在安装阶段内存在质量问题或故障隐患，必然会对后续管道系统的运行造成负面影响，甚至干扰并制约工艺管道的正常使用。管道阀大体分为两种类型，一是形状规格相对较小的阀门组件，在此类装置的安装中，施工人员往往会忽略对其细节性安装部分的处理，这也是导致组件在后续实际使用阶段内时常出现问题状况的主要因素。安装化工工艺管道阀门，要求施工人员对各个操作步骤与工艺细节加以严格把控，着重检查阀杆位置，确保其安装位置与设计图纸相一致。另一类是大型阀门，由于此类阀门规格较大，且自重较大，需要使用到专门的起重装置，替代部分人工安装施工作业，一来有利于优化阀门装置的安装施工成效，二来能够使得作业人员的工作强度在一定程度上有所减轻。在安装化工工艺管道阀门装置的阶段内，施工人员应有意识地约束并规范自身的操作行为，避免阀门安装出现错位、倒装等错误问题^[4]。

对于泵入口切断阀、应用闸阀以及其他阻力小的阀门，若入口管道尺寸比泵管嘴大一级，则切断阀应与管道尺寸大小相统一。同时如果管道尺寸比泵管嘴大二级以上，则切断阀尺寸应比管道尺寸小一级，如表 1 所示。

表 1 泵嘴公称直径与阀门公称直径的关系

项目	泵嘴公称直径	阀门公称直径
入口侧	比管线公称直径小一级	与管线公称直径相同
	比管线公称直径小二级	比管线公称直径小一级
	比管线公称直径小三级	比管线公称直径小一级
出口侧	比管线公称直径小	比泵出口公称直径大一级

2.3 管道焊接问题

焊接管道也是管道系统安装施工的重要组成部分，

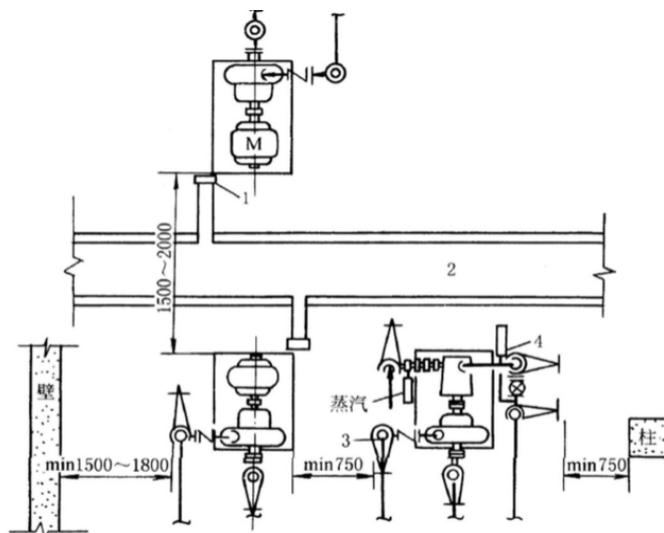
对化工工艺管道的使用成效具有很大影响。要切实提高管道系统的运行水平，还需重视对焊接施工环节的质量把控。通常情况下，工艺管道焊接质量不仅受到工艺技术的影响，也与技术人员的操作水平、所用焊接材料的品质性能以及实施焊接作业的环境密切相关。在完成管道焊接施工工作后，施工人员应对焊缝宽度、管道焊接牢固度以及是否缺失焊缝等进行严格检查，避免化工工艺管道的焊接施工存在漏焊或其他质量问题。

3 化工工艺管道安装要点分析

3.1 泵与压缩机安装要点

安装泵装置前对材料材质的检查，因为装置的安装施工会在一定程度上受到管道柔韧性的影响。施工人员应根据管道系统安装施工的规定要求以及具体的工艺流程，确定入口位置与出口位置，使得两者的中心线处于同一高度上，与此同时，相邻两泵间应保持适宜的间隔距离，一般以不小于 70cm 为宜（如图 1）。在化工工艺管道安装施工中，若选择按照双排布置的形式布设抽水系统，应在两排泵的安装施工阶段颠倒其动力端，为后续管道和泵的维护管理提供便利条件^[5]。

若是在在室内环境下布置并安装泵，施工人员应合理把控两排泵的安装高度，通常应高出地基 20 cm 以上，高出地面高 10 cm 以上，且相邻泵间的间隔距离不少于 2m。在泵的入口、出口附近分别选择一适宜位置，完善截止阀的配置，这样能够在最大限度内减少干扰因素对泵管正常运行带来的负面影响。除此以外，合理把控抽水装置吸水管的长度大小，避免其处于弯曲状态，这样一来可以使得进水管处形成足够的气穴裕度。在条件允许的情况下，还可以将止回阀安装于出口管位置处，主要目的是防止流体出现倒流现象，有效提升化工管道系统中泵运行的安全性。



1- 电动机开关；2- 电缆沟；3- 疏水器

图 1 泵的间距

做好压缩机的安装工作，避免压缩机入口出现弯曲状况。若是管道系统运行期间需要多个压缩机同时做工，应结合实际情况完善相关卫生设备的安置。科学控制安装压缩机的高度，也是现场作业阶段的一个关键点，与此同时，还应布置相应的支撑结构，防止系统运行过程中管道中出现剧烈的振动现象，接下来，完善对应操作平台的配置。在日常维护管理工作中，施工人员应对压缩机的顶部位置加以定期清洁，防止上方有过多的碎屑或杂物堆积，影响压缩机的正常使用。

3.2 化工工艺管道的布置以及安装技术要点

科学布局化工工艺管道的安装施工，一是要考虑到各环节施工作业的安全性，二是要考虑到管道系统的可用性。一般情况下，工艺管道的布置与安置应与化工生产作业的实际需求相契合，不得置于特别方位，例如，设备法兰撤除处、设备提取区域就不适合安置工艺管道。组织开展管道系统的安装施工，需以国家行业标准为基准，确保管道安装的技术参数、间距控制以及高度值等均与规定要求相一致。但在实际施工中，受到化工管道安装施工作业量较大的影响，无论是图纸的规划，还是施工组织设计，均因立足于现场环境的实际情况，对各个安装作业工序以及施工流程加以合理化的改进与调整，确保清晰准确的规划内容能够有效落实到实际安装施工中，防止管道在运行和使用阶段内相互干扰，亦或是装置部件在使用期间出现质量缺陷问题。

确定管道间距，多需要综合考量关键部件的使用与维护、管道焊接施工等多方面的影响因素，结合以往的管道安装施工经验可知，管道凸出部的间隔距离通常不得小于 25mm，若管道上并未安置过多组件，亦或是没有设置绝缘层，则应控制间距大小不小于 50mm，在确保满足质量规范标准的基础上，为后续焊接作业的实施提供便利条件。除此以外，若管道施工有特殊需求，可以将管道间距适当增加，防止其在实际使用期间受外部因素影响出现横向位移现象。若化工管道施工没有特殊的规定要求，施工人员应架空处理管线，在建筑物的墙壁、顶部处选择适宜的穿孔处，围绕管道设置一个套管。将柔软的填充材料填充到管套中的间隙内，避免管道在穿过孔洞时出现破损。管套内，不得进行焊接施工。将防雨罩安装于管道的顶部位置处，在安置管道的施工过程中，管道不得直接穿过防爆壁。在管道的最高点、最低点位置处分别设置排气口与液体出口，有利于顺利泄压。一般情况下，前者直径不得低于 15mm，后者直径不得低于 20mm，且这两个出口位置处于弯管附近，在物料流向的下游。施工中，应以给定的设计规范与行业标准为基准，有效控制出风口的实际高度，对于排放化学液体材料的出口，应确保其与封闭的排放系统紧密连接，防止液体材料外漏进而污染周边的自然生态环境。

3.3 管道阀门的安装技术要点

管道阀的安装对工艺操作的细节性具有较高要求，施工人员一是要考虑到阀的可操作性，二是应注重其可保护性。若化工工艺管道在使用过程中涉及到对高风险、有毒性介质的运送，则应将阀门与设备喷嘴直接紧密连接起来，不得通过链轮操作。与此同时，为了有效保护阀门装置，便于后续操作，在安装手轮时，需控制其间隔距离在 10cm 以上，以错开点缀的形式布置阀门，最大程度上缩小管道与管道间的间隔距离。由于消防阀属于专用阀，因此需对其予以单独安装处理，不得过于紧密安装，确保其操作使用的便捷性与安全性。站在化工工艺生产安全的角度上来看，应规划并设置一个专门的控制室，便于对整个工艺管道系统的综合管理，实现对其整体运行状态的有效把控。

水平管道安装施工阶段内，施工人员应重点考量其安装角度是否满足规范及图纸设计要求，以提高阀门安装的有效性。按照垂直向上的形式安装水平阀，其中，阀杆不得朝下。若阀门自重较大，则可以考虑设置相应的提升装置，为阀门操作提供便利。除此以外，在安装调节阀的施工阶段内，对结构要素相关设计的考量是十分必要的，在特定平台或地面上选定一适宜位置，妥善安装调节阀，以便于后续操作使用。完善安全阀的布置与安装，对于稳定和控制管道中压力具有重要作用，若管道内压力呈现出明显大幅度的波动，施工人员需将管道减震器、安全阀安装在容易产生过压的往复式压缩机上，或容积泵的出口位置处。

4 结束语

优化化工工艺管道安装施工，关键在于切实加强安装技术工艺规范化操作的管理，立足于实际施工情况与现场作业环境，合理设计各个工序流程，进一步加大对各个安装作业环节的质量控制力度，保障工艺管道的安装质量，确保其以良好的性能水平投入到正式运行中。

参考文献：

- [1] 王保春. 石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与对策 [J]. 当代化工研究, 2019(17):90-91.
- [2] 王强. 化工工程工艺管道安装安全风险控制措施分析 [J]. 化工管理, 2019(30):71-72.
- [3] 谢荣. 探究化工管道安装中的问题及对策 [J]. 石化技术, 2019, 26(09):206-207.
- [4] 徐焱. 石油化工建设项目管道专业特点和难点及监理对策 [J]. 门窗, 2019(18):238.
- [5] 邢冠男. 化工金属管道安装过程及质量控制系统分析 [J]. 世界有色金属, 2019(15):231-232.

作者简介：

司小奎 (1982-)，男，汉族，工程师（化工），河南焦作人，大专，研究方向：化工项目管理与机电安装。