

石油化工管道施工质量控制

朱德生（中海油石化工程有限公司，山东 济南 250000）

摘 要：石油化工管道安装是一项复杂且综合性强的工程，其安装质量直接关系到管道的安全性。为了确保施工质量和人员、环境的安全，我们需要谨慎小心地对待每一个细节，运用新技术来提高施工效率和质量管理水平。只有这样，我们才能为石油化工行业的发展做出积极的贡献。

关键词：石油化工工艺；管道安装；质量控制

石油化工产业对国民经济发展至关重要，管道运输在其中起着关键作用，管道安装决定了运输质量和效率，对此需加强新技术的应用以提升安装质量和保障运输安全，技术创新是未来石油化工产业发展的趋势。

1 石油化工工艺管道安装概述

众所周知，石油化工行业在所有行业中被认为是一项十分危险的行业。这是因为在石油化工生产过程中，工作人员需要接触到大量的化学产品。这些化学产品中的大部分对人体健康产生危害，甚至可能导致严重的健康问题。此外，这些化学产品中还存在一部分具有可燃性，这意味着在工作人员实际的工作中，可能会因为各种不可预测的因素引发火灾。为了确保工作人员的安全和避免安装管道时发生安全事故，从现在开始，应该积极地采取相应的安全防护措施。

首先，石油化工企业应该加强对员工的安全培训，提高他们对化学产品的认识 and 了解，以及如何正确处理和储存这些产品。员工应该接受定期的安全培训，以保持对最新安全标准和操作规程的了解。其次，石油化工企业应该建立健全的安全管理体系，包括制定详细的安全操作规程和流程，并确保员工严格遵守。这些规程和流程应该涵盖从原材料采购到产品生产、储存和运输的全过程，以确保每个环节都符合安全要求。此外，石油化工企业还应该配备必要的安全设备和防护装备，如防护服、手套、面罩等，以保护工作人员免受化学产品的直接接触和吸入。

2 化工石油管道施工中的常见问题

2.1 管道焊接规范性差

在石油化工工艺管道安装施工过程中，焊接环节的重要性不言而喻。这一环节直接关系到管道的整体性和安全性，因此，对于石油化工工艺管道安装施工来说，管道焊接的标准要求极高。只有严格、规范地进行施工，才能确保焊接质量得到充分保障。然而，

在现实操作中，发现管道焊接的规范性存在较大问题。例如，焊接定位标识不准确、焊缝不符合标准等现象屡见不鲜，这些问题都给工程质量带来了极大的隐患。为了提高石油化工工艺管道安装施工的质量，必须正视这些问题，采取有效措施加以改进。

2.2 阀门安装隐患较多

阀门在管道系统中起着至关重要的控制作用，它能够控制流体的流向、流量和压力等关键参数。然而，在实际操作中，阀门安装过程中存在许多潜在的安全隐患。

首先，有时候在安装阀门之前，工作人员并没有进行必要的试压操作。这可能导致阀门在实际使用过程中出现内漏现象，从而影响到整个管道系统的正常运行。此外，有时候在安装阀门之前，工作人员对阀门的保护措施不足，导致阀门内部进入了一些杂质。这些杂质可能会对阀门的密封性能产生不良影响，进一步加剧了阀门在使用过程中可能出现的问题。

2.3 管道防腐不到位

石油化工工艺管道所处的工作环境通常具有一定的腐蚀性，如高温、高压、含有化学物质等，这些因素都可能导致管道材料的性能下降，从而加速腐蚀过程。

从现实情况来看，石油化工工艺管道在安装过程中对于管道防腐的处理还不到位。这可能是由于施工人员对防腐处理的重要性认识不足，或者是由于缺乏有效的防腐技术和设备。这种情况使得管道在使用过程中容易受到腐蚀的侵害，从而影响到其正常运行和使用寿命。腐蚀的发生还会给石油化工企业带来额外的维护成本。一旦管道出现腐蚀问题，企业需要投入大量的人力、物力和财力进行维修和更换，这不仅增加了企业的运营成本，还可能影响到生产进度和产品质量。腐蚀问题还可能加大石油化工工艺管道的安全风险隐患。腐蚀可能导致管道材料的强度下降，从而增

加管道破裂的风险。一旦发生破裂事故,可能会造成严重的人员伤亡和财产损失,甚至引发火灾、爆炸等严重后果。

3 石油化工管道施工的质量控制措施

3.1 管道焊接新技术要点

在石油化工行业中,管道焊接的强度和安全性是至关重要的。为了减少事故的发生并提高焊接质量,采用定位焊技术成为了关键所在。在进行焊接作业时,施工人员必须持有焊工证,这是确保他们具备专业技能和知识的重要保障。

选择与根部焊道相同的材料是保证焊接质量的基础。这样可以确保焊缝与母材之间的兼容性,避免因材料不匹配而引发的焊接问题。同时,这也有助于提高焊接强度,使管道更加牢固可靠。控制焊缝长度在10~15mm之间是必要的。过长的焊缝可能会导致焊接过程中的热应力过大,从而引发焊缝开裂或断裂的风险。因此,合理控制焊缝长度可以有效降低焊接风险,提高焊接质量。一般来说,焊接厚度应控制在2~4mm之间。过厚的焊接层会导致焊接过程中的热量分布不均匀,增加焊缝开裂的可能性。因此,合理控制焊接厚度可以确保焊缝的均匀性和稳定性。焊缝的光滑度直接影响着焊接强度和密封性能。施工人员在焊接过程中应注重焊缝的抛光和修整,确保焊缝表面光滑、无毛刺和瑕疵。

同时,还需要检查焊缝是否存在裂痕等缺陷,及时进行修复和处理,以确保焊接质量达到标准要求。不锈钢管道焊接要保证焊透和熔合条件良好,采用小线能量、短电弧、不摆动或摆幅度小的焊接方式。进行多层焊接操作,控制前一层焊接温度,清理焊接表面杂质,保持光滑,增强焊接强度。异种钢管道焊接选择合适的焊接材料,按低合金含量钢材原则来进行材料选择。

在异种钢管道焊接过程中,预热是一项至关重要的步骤。为了确保焊接质量,需要根据就高不就低的原则来选择合适的预热温度。这意味着我们应该结合硬度较大的一端钢材来进行预热,以确保焊接过程中的稳定性和可靠性。在预热方式上,电加热是一种常用的方法。通过电加热,可以迅速将管道预热到所需的温度,从而为后续的焊接工作做好准备。然而,在进行电加热预热时,需要注意保持坡口两侧的预热均匀。这是因为如果一侧预热过度或不足,可能会导致焊接过程中的不均匀应力分布,从而影响焊接质量。

此外,预热范围也是需要特别注意的。

根据经验,预热范围应该大于等于三倍壁厚。这样可以确保管道在焊接过程中能够充分膨胀,减少焊接应力的产生,从而提高焊接接头的强度和耐久性。对于容易产生裂纹的材料,需要适当提高预热标准。这是因为这些材料在焊接过程中更容易受到热应力的影响,从而导致焊缝产生裂纹。对于大型石化装置管道焊接,加强焊接检测软件的应用可以提高管理效率和焊接质量控制,通过软件辅助进行焊接操作,并确保相关信息输入的准确性。监理公司完成外观检查 and 无损检测结果输入计算机,实现焊接管理的软环境和信息化控制。

3.2 管道防腐新技术要点

管道腐蚀是一个复杂的过程,它是由多种因素共同作用的结果。首先,管道的材质本身具有一定的易氧化性,这意味着当管道暴露在空气中或水中时,其表面会与氧气或其他化学物质发生化学反应,导致管道的腐蚀。此外,如果管道的防护措施不够完善,例如涂层破损或老化,那么腐蚀的过程会更加迅速。当管道埋在土壤中时,它还会受到土壤中的杂质和微生物的影响。这些杂质和微生物可能会与管道表面的腐蚀产物发生反应,进一步加速腐蚀的过程。为了缓解管道腐蚀的问题,人们已经研发了许多新技术。这些技术旨在减少腐蚀对油气运输的影响,确保管道的安全和稳定运行。

管道防腐的方法主要有两种:一是隔离腐蚀因素,二是加强管道本身的防腐能力。隔离腐蚀因素的主要方法是使用涂层防护技术。这种技术包括有机防腐涂层和无机防腐涂层两种。沥青是最早被用作管道有机防腐涂层的材料。然而,由于其机械强度不足,遇到高温时容易变软并改变性质,而且容易老化,因此逐渐被其他材料所取代。

环氧涂层是一种能够代替沥青的有机防腐涂层,它具有更好的防腐性能。无机防腐涂层主要包括陶瓷涂层、搪瓷涂层和热喷玻璃涂层等。其中,搪瓷涂层是近些年来新兴起的异种管道防腐涂层,它具有极强的抗酸抗腐蚀性能。热喷玻璃涂层与钢塑复合管防腐工艺是目前最好的管道抗腐蚀技术。热喷玻璃涂层能有效降低液体运输时的耗能,而钢塑复合管工艺结构稳定、耐腐蚀性好。通过使用这些新技术,可以进一步提高工艺的稳定性,避免不良现象的出现。

3.3 阀门管道安装新技术要点

阀门安装是管道工程中一个非常关键的环节，它需要我们严格按照规定进行操作，并且要熟悉相关的技术要点。在开始施工之前，我们需要设计出详细的施工方案，以确保整个安装过程的顺利进行。对于重型阀门的安装，需要特别小心谨慎。

首先，需要对阀门进行设计和审批，确保其符合相关的标准和要求。这样可以保证阀门的安装过程严谨可靠，不会出现任何问题。在进行试压工作时，需要注意不同阀门的压力和气压对试压结果的影响。根据不同的阀门类型和规格，需要采取相应的措施来确保试压的准确性和可靠性。作为工程管理人员，需要仔细观察阀门的编号、标识以及介质的流向。这些信息对于我们正确安装阀门非常重要。要严格按照流程图进行安装，避免出现任何错误或损坏。为了提升工人的责任心和工作效率，需要为每个阀门指定一个责任人。责任人需要登记并负责监督阀门的安装过程，确保每个阀门都按照规定进行安装。这样可以提高工人的责任心，保障阀门安装的质量。

3.4 支吊架施工技术要点

在管道安装过程中，新型支吊架如恒力支吊架、弹性支吊架和限制性支吊架的应用效果良好，能够提供稳定性和可靠性。这些支吊架的设计和材料选择都经过精心考虑，以确保管道在运行过程中不会受到不必要的应力和变形。除了支吊架，辅助工具也起到了重要的作用。例如，不锈钢垫板和橡胶垫可以提供防腐和辅助安装的作用。不锈钢垫板具有良好的耐腐蚀性能，可以有效防止管道与支吊架之间的腐蚀，延长使用寿命。橡胶垫则可以提供良好的缓冲效果，减少管道与支吊架之间的摩擦和振动。另外，使用四氟乙烯塑料软垫可以减少滑动块的摩擦阻力。四氟乙烯塑料具有较低的摩擦系数，可以减少滑动块与管道之间的摩擦力，从而降低能量损失和磨损。对于平行管道铺设，共用同一个托架可以提高安装效率和支吊架的利用率。然而，需要注意的是，由于位移方向和距离的差异，不能随意共用托架。每个管道的位移情况可能不同，因此需要根据实际情况进行合理的设计和调整。在使用恒作用力支吊架时，要严格按设计要求进行调整。确保带满连接件螺杆丝扣并拧紧螺母，以确保支吊架的稳定性和可靠性。同时，在使用弹簧支吊架之前，需要逐一检查和解锁组件，以确保其正常工作。

3.5 醋酸，纯碱，氢溴酸类介质下的腐蚀问题处理

在石油化工管道中，处理醋酸、纯碱和氢溴酸等介质下的腐蚀问题需要采取一系列的措施以确保管道的正常运行和安全性。

首先，重要的是选择合适的管道材料。对于醋酸、纯碱和氢溴酸等强腐蚀性介质，应选择耐腐蚀的材料，如不锈钢、镍合金等，以减轻腐蚀产生的影响。其次，采用防腐涂层的方式来保护管道表面，避免腐蚀的发生。选择适当的有机或无机防腐涂层，如环氧树脂、搪瓷涂层等，将管道表面与介质隔离，减少腐蚀的发生。另外，定期进行管道的维护和检测也是必要的。通过定期检查管道的状态和腐蚀程度，及时发现问题并进行修复或更换，以保证管道的安全使用。此外，优化工艺操作也是减少腐蚀问题的重要环节。控制介质的温度、浓度和流速等参数，合理调节工艺条件来降低腐蚀的发生，例如通过降低介质中的酸含量、控制碱洗的次数等。

4 结束语

石油化工管道安装过程中的安全问题部分源于技术较为落后，但安装新技术可以为管道安全提供保障。为此，国家和企业需加强对新技术的引进与应用，并确保施工人员熟悉技术要点，严格按照标准进行施工，以提高管道质量和运输效率。通过采用新技术，我们可以更好地保障石油化工管道的安全运营。

参考文献：

- [1] 于刚, 肖莉. 石油化工工艺管道安装质量控制技术分析 [J]. 石化技术, 2022, 29(01): 85-86.
- [2] 谷经纬. 浅谈炼油化工工艺管道的施工管理及质量控制 [J]. 中国设备工程, 2021(21): 89-90.
- [3] 张吉祥. 石油化工工艺管道安装质量控制和技术管理 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(20): 33-34.
- [4] 王立松. 石油化工装置蒸汽管道施工质量控制 [J]. 石油化工建设, 2021, 43(03): 37-38+49.
- [5] 张伟. 浅析石油化工管道施工的质量控制措施 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(07): 37-38.
- [6] 杨仁杰. 浅析石油化工管道安装常见问题分析及质量控制探讨 [J]. 化工管理, 2020(06): 45-46.
- [7] 申健. 石油化工污水管道安装施工要点及质量控制对策 [J]. 石化技术, 2019, 26(01): 192-193.

作者简介：

朱德生 (1985-)，男，汉族，陕西汉中人，大学本科，中级工程师，研究方向：机械工程。