

化工机械设备安装工艺技术研究

徐凤超

天津思多而特临港仓储有限公司 天津 300452

摘要：化工机械设备种类繁多，功能各异，安装要求严格。其安装工艺流程涵盖设备基础施工、吊装、定位与找平。关键工艺技术包括焊接、防腐、电气安装等。安装中常见安装精度不达标、焊接质量差、设备密封不严等问题。需通过加强测量管理、优化焊接工艺、选用合格密封件等措施解决，以保障设备安全稳定运行，满足化工生产高效、安全、稳定的目标。

关键词：化工机械设备；安装工艺流程；关键工艺技术；安装问题解决

引言：在化工生产领域，化工机械设备是核心支撑，其种类繁多、功能各异，对安装要求严苛。设备基础施工、吊装、定位找平等安装流程环环相扣，焊接、防腐、电气安装等关键工艺技术至关重要。然而，安装中常遇安装精度不达标、焊接质量差、设备密封不严等问题。深入剖析设备特点与安装要点，探究问题解决之策，对保障化工生产高效安全意义重大。

1 化工机械设备的特点与安装要求

化工机械设备作为化工生产的核心要素，其种类丰富多样，涵盖了储罐、螺杆泵、离心泵、螺杆制冷机组、空压机、6T锅炉等众多设备。这些设备在化工生产流程中各自发挥着不可替代的作用，且具备独特的结构与功能特点，这也对设备的安装提出了极为严格的要求。（1）不同类型的化工机械设备具有鲜明的特性。储罐的主要功能是储存各类化工介质，因此必须具备卓越的密封性与耐腐蚀性，以此防止介质泄漏和设备遭受腐蚀，确保储存过程的安全与稳定。螺杆泵和离心泵作为关键的输送设备，对零部件的配合精度要求极高，运行时需保持高度的稳定性，从而保障介质输送的连续性与准确性，满足生产流程对流量和压力的精准需求。螺杆制冷机组需要具备高效的制冷能力和可靠的运行性能，以维持化工生产所需的低温环境，保证生产过程的顺利进行。空压机则需稳定地提供压缩空气，为生产中的各种动力需求提供支持。而6T锅炉作为重要的热能设备，安全运行是首要前提，同时要具备高效的热能转换能力，以提高能源利用效率。（2）基于这些设备的特点，安装过程必须严格遵循相关标准与规范。在安装前，要对设备进行全面且细致的检查，确保每一个零部件都完好无损，不存在任何缺陷，这是保证设备正常运行的基础。安装过程中，安装精度是关键因素，必须严格控制设备的水平度、垂直度等参数，使其符合设计要求。因

为即使是微小的偏差，也可能对设备的性能和寿命产生重大影响。此外，由于化工介质通常具有腐蚀性或易燃易爆特性，设备的防腐和密封处理至关重要，必须做到万无一失，防止介质泄漏引发安全事故。（3）化工生产具有连续性强的特点，安装工期往往较为紧张。这就要求安装工艺技术必须高效可靠，安装人员需要具备丰富的经验和专业技能，能够迅速、准确地完成安装任务，确保设备按时投入使用，满足化工生产的紧迫需求。只有这样，才能保障化工生产的顺利进行，实现高效、安全、稳定的生产目标^[1]。

2 化工机械设备安装工艺流程

2.1 设备基础施工

设备基础是化工机械设备安装的基础支撑，其施工质量影响设备稳定运行与精确安装。施工前期，要依据设备安装图纸与地质勘察报告进行科学合理的基础设计。安装图纸提供设备外形尺寸、安装位置等信息，地质勘察报告揭示安装场地地质结构、承载能力等参数，综合这些资料可精准确定基础的尺寸、形状与承载能力。施工过程中，要严格控制基础标高、平整度和中心线位置。标高偏差大影响设备与相关管道、设备的连接；平整度不符合要求会使设备运行产生振动；中心线位置偏差影响安装精度。同时，要严格控制混凝土浇筑工艺，避免出现蜂窝、麻面等缺陷。对于大型、重型设备基础，沉降观测必不可少，通过定期观测及时发现基础沉降异常并采取处理措施。此外，基础施工时要预留地脚螺栓孔、预埋钢板等，为后续设备安装提供固定与连接条件^[2]。

2.2 设备吊装

设备吊装是化工机械设备安装过程中极具挑战性与危险性的关键环节。化工设备往往具有体积庞大、重量惊人的特点，这无疑给吊装作业带来了极大的困难。

(1) 在吊装作业开展之前,必须进行周全的准备工作。要根据设备的具体重量、尺寸以及安装位置,精心挑选合适的吊装设备与吊具。吊装设备的起重能力必须满足设备的重量要求,确保在吊装过程中不会出现超载等安全隐患。吊具的强度与可靠性也需经过严格的计算与检验,只有通过这些严格把关,才能保证吊装作业的顺利进行。同时,还需要制定详细且完善的吊装方案,方案中要涵盖吊装步骤、人员分工以及安全措施等重要内容,使吊装作业有章可循。(2) 吊装过程中,要严格控制吊装速度和角度。如果吊装速度过快或者角度不当,设备就容易出现晃动、受力不均等问题,进而增加碰撞、变形的风险。此外,要加强吊装现场的安全管理,设置明显的警示标志,划定安全区域,严禁无关人员进入,以保障吊装作业的安全。

2.3 设备定位与找平

设备完成吊装就位后,定位与找平便成为确保安装精度的关键核心环节。这一环节的精准操作,直接关系到设备后续能否正常运行以及生产工艺的顺利开展。定位时,需借助精确测量手段,通过测量设备的中心线、标高和水平度,全面掌握设备的实际位置与姿态,并将其调整至与设计要求相符。在此过程中,激光经纬仪、水准仪等精密测量仪器发挥着不可或缺的重要作用,它们能够提供高精度的测量数据,为定位工作提供可靠依据。对于大型、复杂的设备而言,由于其结构复杂、安装难度大,往往需要多次反复进行测量和调整,以确保安装精度能够完全满足生产工艺的严格要求。设备找平通常采用垫铁调整法,通过合理增减垫铁的厚度,能够精确地调整设备的水平度。在调整过程中,工作人员必须仔细检查设备的各个部位,确保整体水平度符合相关标准,从而为设备的稳定运行奠定坚实基础。

3 化工机械设备安装关键工艺技术

3.1 焊接技术

在化工机械设备安装过程中,焊接是连接金属构件的核心手段,其质量与设备的密封性和强度紧密相关。像储罐、锅炉这类关键设备,焊接质量更是直接决定其能否安全稳定运行。一旦焊接出现瑕疵,就可能引发介质泄漏、承压不足等问题,进而导致严重的安全事故。常用的焊接方法有手工电弧焊、氩弧焊和埋弧焊。手工电弧焊操作十分灵活,当遇到空间受限或构件形状不规则的状况时,它能发挥巨大优势,焊工可凭借丰富经验调整焊接位置和角度。氩弧焊焊接质量上乘,焊缝美观,常用于对质量要求苛刻的部位。埋弧焊焊接效率高,焊缝质量稳定,尤其适合大型构件的长直焊缝焊

接。焊接前,必须彻底清理焊接部位的油污、铁锈等杂质,否则会影响焊接质量。焊接时,要精准把控焊接电流、电压和速度等参数。此外,对于重要焊接接头,还需进行无损检测,如X射线检测和超声波检测,以此确保焊接质量符合标准。

3.2 防腐技术

在化工生产领域,设备长期处于与各类腐蚀性介质直接接触的环境中,极易遭受腐蚀侵害,因此,防腐处理成为保障设备正常运行、延长其使用寿命的关键环节。对于储罐、管道等核心设备而言,有效的防腐措施不仅能降低设备更换频率,还能减少因设备损坏导致的生产中断和安全事故。目前,常见的防腐方法主要有涂层防腐、衬里防腐和电化学防腐等。涂层防腐是通过在设备表面均匀涂刷防腐涂料,使其形成一层致密的保护膜,从而隔绝腐蚀性介质与设备基体的接触。该方法施工方便、成本相对较低,且适用范围广泛,可应用于大多数化工设备。衬里防腐则是在设备内部衬上一层耐腐蚀材料,例如橡胶衬里具有较好的柔韧性,适用于需要适应设备变形的情况;陶瓷衬里硬度高、耐磨性好,适用于对耐磨性要求较高的设备。电化学防腐是利用电化学原理,对设备实施阴极保护或阳极保护。在实际应用中,选择合适的防腐技术时,需综合考虑化工介质的性质、温度、压力等多方面因素^[3]。

3.3 电气安装技术

随着化工机械设备自动化程度不断提升,电气安装技术在整个化工生产体系中的地位愈发重要。电气安装是一个综合性工程,涵盖了电气设备安装、电缆敷设以及电气控制系统安装等多个关键方面。以螺杆泵、离心泵等设备的电气安装为例,其目的在于确保设备能够正常运行。在电气设备安装过程中,施工人员必须严格依照电气图纸和相关规范进行操作,仔细核对每一根线路的连接,保证接线不仅正确无误,而且牢固可靠,避免因接触不良等问题引发设备故障。电缆敷设时,要精心规划电缆走向,合理控制弯曲半径,并采取有效的保护措施,防止电缆受到外力损伤。电气控制系统安装时,要确保各控制元件性能稳定可靠,逻辑控制精准无误,从而实现设备的自动化运行。此外,为保障设备与人员的安全,必须认真做好电气设备的接地和防雷措施。

4 化工机械设备安装常见问题及解决措施

4.1 安装精度不达标

在化工机械设备安装过程中,安装精度不达标是一个较为常见且不容忽视的问题。而导致这一问题出现的因素众多,测量误差、施工人员在操作过程中出现失

误、设备基础发生沉降等，都可能成为引发安装精度不达标的原因。对于储罐、锅炉这类大型设备而言，安装精度不达标会带来严重的后果，直接影响其运行的稳定性与安全性。一旦安装精度出现问题，设备在运行过程中可能会出现振动过大、密封不严等情况，进而引发安全事故。为有效解决安装精度不达标的问题，需要从多个方面入手。一方面，要加强测量管理，建立完善的测量仪器校准制度，定期对测量仪器进行校准和维护，同时提高测量人员的专业素质，规范测量操作流程。另一方面，要加强对施工人员的培训，使其熟悉安装工艺与操作规范，严格按照标准流程进行安装。此外，在设备安装前，要对设备基础进行充分的沉降观测，对于沉降不均匀的基础，及时采取加固、调整等处理措施。

4.2 焊接质量问题

焊接质量在化工机械设备的整体质量中占据着关键地位，它直接关系到设备的密封性与强度。然而，在实际焊接过程中，常常会出现焊缝气孔、夹渣、裂纹等一系列问题，这些问题犹如隐藏在设备中的“定时炸弹”，随时可能引发严重后果。造成焊接质量问题的原因主要有以下几点：焊接工艺参数不合理，若电流、电压、焊接速度等参数设置不当，会导致焊接质量下降；焊接材料质量不合格，劣质的焊条、焊丝等材料无法保证焊接接头的性能；焊接环境不符合要求，例如在潮湿、有风的环境中进行焊接，会影响焊接质量。对于压力容器、管道等设备而言，焊接质量问题一旦引发安全事故，往往会造成巨大的损失。为解决焊接质量问题，需严格控制焊接工艺参数，依据焊接材料类型、厚度及设备结构特点合理选择，并进行试焊；选用合格的焊接材料，严格把控采购、验收和保管环节；焊接前检查环境，不符合要求时采取防护措施；加强焊接过程质量检验，采用外观检查、无损检测等方法，及时发现和处理焊接缺陷^[4]。

4.3 设备密封不严

在化工机械设备运行中，设备密封不严是一个极为严重的问题，它会导致化工介质发生泄漏。这些泄漏的

介质往往具有易燃、易爆、剧毒或强腐蚀性，一旦泄漏，不仅可能引发火灾、爆炸等安全事故，还会对周边环境造成严重污染，破坏生态平衡。对于螺杆泵、离心泵等设备来说，密封不严会直接影响其输送性能，导致输送效率降低，同时也会带来安全隐患。造成设备密封不严的主要原因有密封件质量问题、安装不当以及设备变形。劣质的密封件由于材质和工艺不过关，无法起到良好的密封作用；安装过程中若不遵循规范，密封件的位置偏差或紧固力矩不合适，都会影响密封效果；而设备在使用过程中若发生变形，则会破坏原有的密封结构。为解决这一问题，要选用质量可靠的密封件，从正规渠道采购并严格检验质量；严格按照安装规范操作，确保密封件位置准确、紧固力矩符合要求；加强设备维护保养，定期检查和调整设备，防止设备变形；对密封部位定期检查和泄漏检测，采用专业仪器和方法，及时发现并处理密封泄漏问题。

结束语

化工机械设备安装是一项系统性、专业性极强的工作，涵盖从基础施工到设备就位、调试等多个环节。设备特点决定安装要求，安装流程需严格把控，关键技术如焊接、防腐、电气安装等更是关乎设备质量与运行安全。同时，安装中常遇精度不达标、焊接质量差、密封不严等问题，需采取针对性解决措施。只有全面落实各环节要求，以严谨态度和专业能力应对安装难题，才能保障化工机械设备高效、稳定、安全运行，推动化工产业持续健康发展。

参考文献

- [1]宋安鑫,张孜强,孙文标.化工机械设备管理与维修保养技术探讨[J].中国设备工程,2024,(24):38-40.
- [2]古志中.机械设备电气安装工艺与机械性能关系的探讨[J].时代汽车,2024,(11):118-120.
- [3]陈玲.化工机械设备安装技术与工程质量管理[J].石化技术,2024,31(11):124-126.
- [4]钱红东.新时期化工机械设备安全特性及故障诊断技术研究[J].现代制造技术与装备,2024,60(7):176-178.