

论石油化工建设中机械设备安装施工常见质量问题及措施

徐维翰

吉林梦溪工程管理有限公司 吉林吉林 132021

摘要：石油化工行业作为国民经济的重要支柱，其建设发展对于国家经济的稳定增长具有举足轻重的意义。在石油化工建设中，机械设备的安装施工是确保整个生产流程顺畅、安全、高效运行的关键环节。然而，在实际安装施工过程中，由于各种因素的影响，常常会出现一些质量问题，这些问题不仅会影响机械设备的正常运行，甚至可能引发安全事故，给企业带来巨大的经济损失和不良的社会影响。因此，深入分析石油化工建设中机械设备安装施工的常见质量问题，并探讨相应的解决措施，对于提升石油化工建设质量、保障企业生产安全具有十分重要的现实意义。本文旨在通过对这些问题的剖析，提出针对性的改进措施，以期对相关从业者提供有益的参考和借鉴。

关键词：石油化工建设；机械设备安装；施工质量；常见问题；措施

一、石油化工机械设备安装概述

在石油化工行业中，机械设备是生产流程中的核心元素，它们的正常运行直接关系到整个生产线的稳定性和效率。石油化工机械设备的安装是一个复杂且精细的过程，需要严格遵守一系列标准和规范，以确保设备能够安全、高效地投入使用。

（一）石油化工机械设备类型

石油化工机械设备种类繁多，每种设备都在特定的工艺流程中发挥着不可或缺的作用。常见的机械设备包括反应器、换热器、分离器、压缩机、泵、储罐等。反应器是进行化学反应的核心设备，其内部结构和材料选择都经过精心设计，以承受各种化学反应产生的高温高压环境。换热器则用于实现物料之间的热量交换，保证生产过程中的能量有效利用。分离器用于将混合物中的各种成分进行分离，以获得纯净的产品。压缩机和泵则是物料输送的关键设备，确保物料在生产线上顺畅流动。储罐则用于存储原料、中间产品或最终产品。

这些设备各具特点，但它们的共同目标是确保石油化工生产的高效、安全和稳定。在安装过程中，需要根据设备的具体类型和用途，制定相应的安装方案，确保每个设备都能准确、牢固地安装在预定位置。

（二）安装施工的基本流程和要点

石油化工机械设备的安装施工是一个系统化、规范化的过程，它包括以下几个基本流程：首先，进行设备安装前的准备工作，包括清理安装现场、检查设备包装及外观是否完好、核对设备型号和数量等。这一步骤至关重要，因为它为后续的安装工作奠定了良好的基础。

接下来是设备基础验收与放线，即检查设备基础的尺寸、位置、标高等是否符合设计要求，并在基础上放出设备安装的基准线。这一步骤需要精确的测量和定位，以确保设备安装的准确性。

设备就位与找正是安装过程中的关键环节。使用吊车等起重设备将设备吊装到预定位置，然后通过调整设备的水平度、垂直度等参数，使设备与基础准确对接。这一过程中，需要使用专业的测量工具和技术，确保设备安装位置的精确性。

紧固与灌浆是确保设备稳固性的重要步骤。在设备安装就位后，需要对连接螺栓进行紧固，以确保设备在运行过程中不会发生松动或位移。同时，对设备基础进行灌浆，以增加设备与基础的结合强度。

最后是调试与验收阶段。设备安装完成后，需要进行全面的调试和检查，确保设备运行正常且符合设计要求。调试过程中，应关注设备的各项性能指标，如温度、压力、流量等，以及设备的振动、噪音等运行状态。在调试无误后，进行最终的验收工作，确保设备可以正式投入使用。

在整个安装施工过程中，需要严格遵守安全规范和操作规程，确保施工人员和设备的安全。同时，应注重施工质量的控制，从材料选择、施工过程到最终验收，都要做到精益求精，以确保石油化工机械设备的安装质量和使用寿命。

二、机械设备安装施工常见质量问题

（一）基础不稳定

基础不稳定在石油化工建设中的机械设备安装施工

中是一个常见且严重的问题，主要原因包括地基土质差、基础设计不合理和施工工艺不当等。地基土质差会导致承载力不足，从而引起设备沉降或倾斜。基础设计不合理，例如未充分考虑设备重量和振动等因素，会导致基础结构无法有效支撑设备运行。施工工艺不当，例如未按规定进行地基处理或基础浇筑不均匀，会导致基础整体性和稳定性下降。基础不稳定对设备安装质量和安全运行产生严重影响，可能导致设备运行不稳、振动加剧，甚至引发设备损坏和安全事故。此外，基础不稳定还会增加维护和检修成本，影响项目的整体经济效益。为解决这一问题，需在设计阶段加强地质勘察，确保基础设计符合实际土质条件和设备要求；在施工阶段严格控制施工工艺，确保地基处理和基础施工质量。同时，施工过程中应进行实时监测，及时发现和纠正基础施工中的问题，以确保基础的稳定性和可靠性，保障石油化工设备的安全高效运行。

（二）设备安装不对中

设备安装不对中是石油化工建设中常见的质量问题之一，对设备的运行稳定性和寿命有着重要影响。原因主要包括设备基础施工误差、安装过程中的测量不精确、安装工具和方法不当等。设备基础施工误差可能导致安装基准点不准确，从而影响设备对中的精度。安装过程中，如果测量工具不准确或操作不规范，可能会导致对中误差累积。此外，使用不合适的安装工具和方法也可能导致设备在安装过程中发生位置偏移。设备安装不对中会引起设备运行时的振动和噪音增加，加剧设备的磨损，甚至可能导致设备故障和停机，影响生产效率和安全。为避免设备安装不对中问题，应在设备基础施工阶段严格控制施工质量，确保基准点准确。安装过程中需使用高精度的测量工具，并确保操作规范，及时校正测量误差。选择适合的安装工具和方法，确保设备在安装过程中的稳定性和精度。同时，安装完成后应进行全面的对中检查，确保设备安装符合设计要求，从而保障设备的正常运行和长寿命。

（三）紧固件松动

紧固件松动是石油化工建设中机械设备安装施工中的常见问题，可能由多种因素引起，诸如安装过程中未按规定力矩紧固、紧固件质量不达标、运行过程中振动频繁等。未按规定力矩紧固会导致紧固件在运行中逐渐松动，尤其是在高振动环境中，更易产生松动现象。紧固件质量不达标，包括材料强度不足、加工精度不高等问题，也会影响紧固件的稳定性和可靠性。此外，设

备在运行过程中振动频繁，会对紧固件产生持续的冲击和磨损，进一步加剧松动现象。紧固件松动不仅会影响设备的正常运行，还可能导致设备部件脱落、运行效率降低，甚至引发安全事故。为解决紧固件松动问题，需要在安装过程中严格按照规定的力矩进行紧固，使用合格的紧固件产品，确保其材料和加工精度符合标准。在设备运行过程中，定期检查紧固件的紧固状态，尤其是高振动部位，必要时进行再次紧固。同时，可采取防松措施，如使用防松垫圈、螺纹胶等，进一步提高紧固件的稳定性，从而保障设备的安全可靠运行。

三、质量问题的控制措施

（一）控制基础施工质量

基础施工质量控制是确保石油化工建设中机械设备安装稳定性的关键环节。基础施工的质量直接影响设备的正常运行和寿命。地基处理是基础施工的重要步骤，通过对地基土质的勘察和改良，可以提高地基的承载力和稳定性。对于软土、膨胀土等特殊土质，应采用加固措施，如换填、夯实、加筋等工艺，以增强地基的承载能力和抗变形能力。在基础浇筑过程中，混凝土的配合比、坍落度等参数需严格控制，确保混凝土的强度和均匀性，从而确保浇筑后基础的密实度和整体性。施工过程中采取充分振捣密实等方法，防止混凝土产生蜂窝、麻面等质量缺陷。基础的尺寸、标高、平整度等参数也需严格按照设计要求进行控制，偏差值应满足设计文件及规范标准的要求。为了确保基础施工质量，还应施工过程进行全面监控，及时发现并纠正施工中的问题，如混凝土塌落度超标、振捣不到位等问题应及时监督整改，确保基础的整体质量和稳定性，从而为机械设备的安全高效运行提供可靠保障。

（二）提升设备安装精度

安装过程中，精度控制主要包括水平度、垂直度和同轴度等参数的严格管理。卧式设备应严格控制水平度、安装标高等参数，尤其是滑动端滑动余量的控制极其重要；滑动端滑动余量过小会导致卧式设备因热胀冷缩影响出现位移时无法移动，影响设备长周期运行。立式设备安装应严格控制垂直度，例如塔器安装垂直度超标会影响塔内件安装精度，从而影响工艺介质交换面积，影响生产效率。而转动设备除了应关注的水平度、垂直度、安装标高等参数外，同轴度控制对于转动设备安装精度尤为关键，对于转动设备长周期平稳运行尤为重要。为了实现这些精度，需使用高精度的测量工具，如水准仪、经纬仪、全站仪、激光水平仪、框式水平仪、合像水准

仪、千分表、百分表等。安装前，应对设备基础进行交接检查，确保其标高、平整度等参数符合设计要求。设备就位后，通过测量工具对安装精度进行初步调整，确保设备水平、垂直和同轴。安装过程中，需要不断校正测量数据，以确保安装精度在允许范围内。对于大件设备，可采取分段安装和整体调试的方法，以减少累计误差。固定设备时，需逐步均匀施加紧固力，以避免设备产生偏移和变形。安装完成后，还应进行最终精度检测，确保各项参数符合标准，并记录精度数据存档，以备后期维护和检修参考。通过严格的精度控制，确保设备的平稳运行和长寿命，提高石油化工项目的整体效益和安全性。

（三）严抓紧固件安装质量

紧固件安装质量保障在石油化工建设中至关重要，其质量直接影响设备的安全运行和使用寿命。确保紧固件安装质量，首先需要选用符合标准的高质量紧固件。紧固件材料应具有足够的强度和耐腐蚀性能，常用材质如35CrMo、40Cr等。安装过程中，应严格按照规定的力矩进行紧固，避免因力矩不足或过大导致紧固件松动或损坏。通常，根据紧固件规格和设备要求，为了确保紧固力矩的准确性，需使用专业的力矩扳手或力矩控制设备进行操作，并定期校验工具的精度。紧固件的安装方法也需规范，采用对角顺序、逐步施加紧固力的方法，并在紧固前对紧固件进行编号，确保施工作业人员紧固顺序不发生错误，以保证紧固件受力均匀，避免设备产生应力集中和变形。对高振动部位的紧固件，应采取防松措施，如使用防松垫圈、螺纹胶等，以提高其抗振动能力。安装完成后，需进行全面检查，确保紧固件全部到位、力矩均匀，并记录紧固数据以备后续维护。定期对紧固件进行检查和再紧固，特别是在设备运行初期和大修之后，确保其始终处于最佳紧固状态，从而保障设备的安全运行和长寿命。通过这些措施，可以有效提高紧固件的安装质量，确保石油化工设备的稳定运行和安全生产。

（四）保障设备试运行质量

设备试运行是确保设备在投入正式使用前，其性能、安全性及稳定性达到设计要求的重要环节。保障设备试运行质量，不仅能减少设备故障率，提高生产效率，还

能降低维护成本，保障生产安全。因此保障设备试运行质量，对石油化工设备长周期、平稳运行，和安全生产具有重要意义。

在设备进行试运行前，应做好充分准备，对于设备试运行条件应逐项确认，如试运行方案是否完善，设备是否已安装完成、安装精度符合设计文件及规范要求，试运行人员应经过专业技术培训，熟悉设备性能、操作方法及注意事项等。试运行过程中应严格试运行方案或操作规程进行操作，避免误操作导致设备损坏或安全事故。在试运行过程中，应实时监控设备的运行状况，包括温度、压力、振动等参数，及时发现异常情况并采取相应措施。试运行时还应详细记录试运行过程中的各项数据，包括设备运行参数、操作过程、故障现象及处理方法等，为后续总结分析提供依据。根据试运行数据，对设备性能、安全性及稳定性进行评估，判断设备是否满足设计要求。对试运行过程中出现的问题进行总结分析，找出原因并制定相应的改进措施，同时完善设备管理制度，确保设备在正式投入使用时能够稳定运行。

结束语

综上所述，石油化工建设中机械设备安装施工常见质量问题及其相应措施的分析，为提高施工质量提供了重要参考。在实际施工过程中，严格按照技术规范和标准操作，强化施工管理，加强人员培训，注重设备的检验和维护，能够有效减少质量问题的发生。同时，通过不断总结经验和改进施工工艺，进一步提升石油化工建设的整体水平，为我国石油化工行业的持续健康发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 王国臣, 杨国栋. 石油化工机械设备安装施工常见问题及措施[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2015, 5(33). DOI: 10.3969/j.issn.2095-2104.2015.33.429.
- [2] 杨翊. 石油化工机械设备安装施工常见问题及措施[J]. 工程技术(引文版), 2016: 00244-00244.
- [3] 雒伟鹏, 卢刚. 石油化工机械设备安装施工常见问题及措施[J]. 工程技术(文摘版)·建筑, 2016(6): 00058-00058.