

# 海洋石油平台调试常见故障及处理措施

韩冲 冷涛田 朱海峰 李明涛

海洋石油工程股份有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i11.7416

**[摘要]** 海洋石油平台的仪表调试工作是确保平台设备和系统安全稳定运行的重要环节，涉及设备测试、仪表校准、自动化系统调试等多个方面。常见故障包括设计不周全、忽视系统协调性、管理不足、环境影响及人为操作失误等。为减少故障发生，应加强仪表系统设计的全面性、制定完善的管理制度、强化环境保护措施，并提高人员培训质量。通过有效的保障措施，能够提升调试成功率，确保平台的安全生产。

**[关键词]** 海洋石油平台、仪表调试、故障分析、保障措施

## Common faults and handling measures for offshore oil platform debugging

Han Chong Lengtao Tian, Zhu Haifeng, Li Mingtao

Offshore Oil Engineering Co., LTD.

**[Abstract]** The instrument debugging of the offshore oil platform is an important link to ensure the safe and stable operation of the platform equipment and system, involving equipment testing, instrument calibration, automatic system debugging and other aspects. Common faults include inadequate design, neglect of system coordination, insufficient management, environmental impact and human operation error, etc. In order to reduce the occurrence of faults, we should strengthen the comprehensive instrument system design, formulate a perfect management system, strengthen the environmental protection measures, and improve the quality of personnel training. Through effective safeguard measures, the success rate of debugging can be improved to ensure the safe production of the platform.

**[Key words]** offshore oil platform, instrument debugging, fault analysis, safeguard measures

海洋石油平台的调试工作是整个生产过程中至关重要的一步，调试结果直接影响到设备的运行效率和生产安全。调试内容涵盖设备功能测试、仪表校准、自动化控制系统调试以及通讯和安全系统的测试。由于平台处于恶劣的海洋环境中，仪表的设计、安装、管理和维护都面临着诸多挑战。本文旨在分析海洋石油平台仪表调试过程中常见的故障原因，探讨这些故障的处理措施，并提出一系列保障措施，以确保仪表系统的稳定运行和调试工作的顺利进行。

### 1 海洋石油平台调试的主要内容

海洋石油平台的调试工作是确保平台各类设备、系统和仪表在安装完成后能够正常运行的关键步骤，涉及多项复杂的工作内容和技术要求。首先，平台的调试工作包括对各种设备和系统的功能测试。这些设备通常涉及机械、电气、仪表控制等多个领域，如发电机组、泵、压缩机、管道系统等，调试人员需要逐一检查设备的运行状态，确保各项参数符合设计要求。其次，仪表调试是海洋石油平台调试中的一个重要部分。除了设备和仪表的调试，自动化控制系统的调试也是海洋石油平台调试工作的重要内容。现代海洋石油平台通常配备了先进的自

动化控制系统，用于监控和调节平台的各类生产参数。调试人员需要确保自动化控制系统的硬件和软件运行稳定，并对系统的逻辑程序进行测试，保证其能够准确控制设备的启动、停止以及异常情况的处理。最后，安全系统的调试是海洋石油平台调试工作的核心内容之一。安全系统包括火灾报警系统、气体泄漏检测系统、应急停机系统等。调试工作要求对各类安全设备进行全面测试，确保在紧急情况下系统能够迅速响应并启动相应的保护措施，以保障人员和设备的安全。

### 2 海洋石油平台仪表调试常见故障原因分析

#### 2.1 设计不周全

海洋石油平台仪表的设计阶段直接影响到后续的安装、调试和运行。在实际工作中，设计不周全是仪表调试故障的常见原因之一。许多设计图纸在制定时未充分考虑仪表设备的安装环境和工作条件，导致设备在安装过程中出现空间不合理、接口不匹配等问题。这些设计瑕疵不仅增加了施工和调试的难度，还容易引发后期运行中的安全隐患。例如，在环境湿度较高的海洋平台上，如果设计时未充分考虑防水防潮措施，可能会导致仪表设备长期暴露在不利条件下，进而发生故障。

## 2.2 忽视仪表的整体协调性

仪表调试过程中，单个仪表可能工作正常，但多个仪表同时工作时却会出现不协调的问题。这种现象的根本原因在于设计和安装阶段忽视了仪表的整体协调性。海洋石油平台上的仪表系统通常涉及多个子系统，如压力、温度、流量等不同类型的传感器设备，要求这些仪表系统之间的数据传输、信号处理和指令能够准确无误地协同工作。然而，如果设计时未充分考虑仪表之间的接口标准、通信协议以及信号干扰等问题，不同系统间可能会出现数据不匹配、信号丢失等现象，导致设备无法正常调试运行。

## 2.3 仪表管理有待提升

仪表设备的管理工作贯穿于仪表的选型、安装、调试和维护全过程。海洋石油平台的环境复杂，恶劣的工作条件容易加速仪表设备的老化和损坏，因此加强仪表管理工作显得尤为重要。然而，在实际操作中，许多企业的仪表管理工作存在较多疏忽，导致仪表设备的调试故障频发。首先，设备的选型环节存在盲目追求低成本的现象，未充分考虑设备的耐用性和适用性，导致安装后设备容易出现频繁故障。其次，仪表设备的维护保养工作不到位，许多平台在日常运行中缺乏定期的检修和保养计划，导致设备老化失修，影响调试工作的顺利进行。

## 2.4 环境因素对仪表调试的影响

海洋石油平台所处的环境极为恶劣，长期暴露在盐雾、高湿度、高腐蚀性气体、强风、振动等环境中，这些因素对仪表设备的调试和正常运行产生了较大影响。环境因素是造成仪表调试故障的主要原因之一。首先，海洋空气中的盐分会对仪表设备造成腐蚀，尤其是暴露在外的接线端口、传感器外壳以及其他易受腐蚀的部件。腐蚀不仅影响仪表的外观，还会损害其内部结构，导致信号传输不畅或测量数据不准。其次，平台上的高湿度环境容易使仪表设备内部出现凝露现象，特别是未采取防水措施的设备更容易受到湿气的影 响，导致短路或测量失效。温度的剧烈变化也会影响仪表的精度，尤其是对于未设计适应极端温度条件的设备，温度波动可能会引发传感器偏移或电子元件损坏。

## 2.5 人为操作失误

人为操作失误是海洋石油平台仪表调试过程中常见的故障原因之一。仪表调试工作需要高度专业的知识和技能，然而，许多操作人员由于培训不足或经验欠缺，往往在调试过程中出现失误。例如，在仪表校准时，未按照标准流程进行操作，可能导致设备参数设置错误，影响仪表的精度或功能。另外，在仪表的接线或安装过程中，接线不当、未紧固接头或信号线连接错误也是常见的人为失误，这些问题可能导致设备无法正常启动或运行。调试过程中，由于缺乏全面的风险识别和防范意识，操作人员可能忽视了一些重要的检查步骤，导致调试后期问题频发。例如，未能及时检测出隐藏故障，或未充分测试设备在不同工作条件下的表现，导致设备在投入使用后不久就出现问题。操作失误不仅影响调试进度，还可能引发更严重的安全隐患，给平台的生产运营带来巨大的经济损失。

## 3 海洋石油平台仪表调试常见故障处理措施

### 3.1 温度仪表故障处理措施

温度仪表在海洋石油平台上用于监控设备和环境的温度，以确保设备在适宜的工作条件下运行。常见的温度仪表故障包括读数不准确、信号中断和仪表损坏等。处理这些故障需要从几个方面入手。首先，应检查仪表的电源供应是否正常，尤其是在长时间的运行或极端天气条件下，电源系统可能会受到影响。如果发现电源供应异常，应及时修复或更换电源部件。其次，信号传输线路的检查同样重要。海洋环境中，温度传感器和主控系统之间的信号线可能会受到盐雾、湿度、腐蚀等因素的影响，导致信号传输不稳定。因此，定期检查信号线的完整性和连接状况，及时修复或更换老化的线路，能够有效减少信号中断的问题。同时，还应考虑到温度传感器本身的老化或损坏。如果传感器表面被腐蚀或出现机械损伤，可能会导致温度测量误差。这时，需要进行校准或更换传感器，以确保温度数据的准确性。最后，在高温或低温环境下工作的传感器应配备相应的保护装置，例如隔热罩或防冻保护，以减少极端温度对仪表的直接影响。

### 3.2 压力仪表故障处理措施

压力仪表在海洋石油平台上的应用广泛，用于监测管道和储罐中的气体或液体压力。常见的压力仪表故障包括压力读数偏差、无信号输出或输出波动等问题。故障处理首先要检查压力仪表的接线是否牢固，特别是在海上平台这种环境复杂的场所，接线松动或腐蚀会直接导致信号丢失或波动。应定期检查并紧固接线，清理接触面上的盐雾和污物。其次，压力传感器内部的压力敏感元件容易受环境影响而失效。在发生读数不准或传感器无响应时，应通过校准设备对传感器进行重新校准。如果校准后故障依然存在，则可能需要更换敏感元件或整个传感器。对于长期暴露在高压环境下的仪表，应在设计阶段选用具备更高耐压能力的传感器，以降低故障率。

### 3.3 流量仪表故障处理措施

流量仪表用于测量海洋石油平台上液体或气体的流动量，其故障处理需要从流量传感器、管道系统和信号传输等多个角度进行。流量仪表的常见故障包括流量数据异常、无流量信号输出、流量波动过大等。首先，应检查传感器的工作状态，流量传感器可能由于长期运行而积累污垢或被腐蚀，影响测量精度。定期清洗传感器表面，并使用防腐蚀材料保护其敏感元件，可以有效延长其使用寿命。

其次，管道内部的堵塞也是引起流量异常的常见原因，特别是在输送含有颗粒物或腐蚀性液体的情况下。应定期对管道进行清洁，确保流体在管道中的流动顺畅。如果管道内有异物或沉积物，应及时清除，以防止流量测量受到干扰。此外，确保流量计与管道的连接紧密，避免因振动或连接松动导致的漏流问题。

信号传输也是流量仪表故障的另一个重要原因。在海洋环境下，信号传输线路可能因外界环境影响导致接触不良或断路。因此，定期检查信号线的完好性，特别是在恶劣天气条件

下,能够大大降低因信号传输问题导致的流量仪表故障。

### 3.4 液位仪表故障处理措施

液位仪表用于监测储罐、油舱等容器中的液体高度,是海洋石油平台上不可或缺的设备之一。常见的液位仪表故障包括液位读数失真、液位数据波动或无信号输出等。处理液位仪表故障时,首先应检查传感器的安装是否符合要求。如果传感器未能正确安装或位置偏离设计标准,可能导致测量的液位不准确。安装时应确保传感器与液面保持适当的距离,并避免受到液体振动或波动的干扰。

其次,液位传感器的表面容易积累污垢或结垢,特别是在含有油污或杂质的液体中。定期清洁传感器表面可以减少此类故障的发生。同时,液位仪表的信号传输线路应定期检查,避免线路老化或损坏影响信号传输。

### 4 海洋石油平台仪表调试工作保障措施

为有效应对海洋石油平台仪表调试中的故障问题,保障平台安全高效运行,需采取一系列切实可行的保障措施。首先,在设计阶段,要加强对仪表系统整体性和协调性的考虑,确保设备的选型、安装位置和工作环境都能满足实际需求。设计人员应与现场操作人员密切沟通,充分了解平台的特殊环境,制定防水、防腐和抗震等措施,并为各类仪表设备预留冗余方案,确保系统的灵活性和稳定性。其次,在仪表管理方面,企业应建立全面的管理制度,对仪表设备从选型、采购到安装、调试和维护进行全程监督。每台设备的管理档案应详细记录其工作状态、维护保养记录以及故障处理历史,确保所有设备的管理透明化、标准化。此外,定期开展仪表设备的检修和保养工作,

#### 上接第 178 页

催化剂的选择、反应条件的调节以及整体工艺的改进。首先,催化剂的改性与优化是提升合成氨收率的关键环节。通过调整催化剂的成分和结构,可以显著改善其活性和稳定性。采用纳米技术和复合材料,能够增强催化剂的比表面积和活性位点的分布,从而提升反应效率。多金属催化剂的设计,通过引入辅助金属元素来增强催化反应的协同效应,进一步优化催化性能。

除了催化剂的改进,反应条件的优化同样不可忽视。调节反应温度、压力及反应气氛能够有效提高合成气的质量和产率。在水煤浆气化过程中,高温通常有助于加快反应速率,但需要控制在催化剂的适用范围内,防止过热引起的失活。反应压力的增加则能提高气体的密度,促进反应物之间的碰撞频率,进而提高反应速率。不同的反应气氛成分也会影响催化剂的活性,适当调整气体成分比例,能够改善合成气的组成,为后续的合成氨反应打下良好基础。

实践应用的效果是检验优化策略有效性的关键。多个工业案例表明,通过实施优化策略,合成氨的收率和气化效率得到了显著提高。在某些项目中,优化后的催化剂使得合成氨收率提升了20%以上,且反应时间大幅缩短。这些成果不仅降低了生产成本,也提高了资源的利用效率,展现出优化策略的实际效益。

尤其是针对关键设备进行重点监控,确保其运行稳定,减少因管理不善而导致的故障。

对于环境因素的影响,平台应加强对恶劣环境的防护措施。仪表设备应选择具备抗腐蚀、抗湿、防震等特点的专用设备,同时定期对设备进行防腐、防潮处理。在信号传输线的保护上,可采用耐腐蚀材料,并定期检查线路,防止信号传输不稳定。最后,针对人为操作失误,企业应强化技术人员的培训和考核机制。操作人员需接受系统的专业培训,并通过考核获取上岗资格。同时,制定详细的操作流程和调试规程,确保调试工作的每一步都能严格按照标准执行。

### 5 结论

海洋石油平台的仪表调试工作复杂且具有高度专业性,任何环节的疏忽都会对平台的安全运行造成影响。通过加强设计、提升管理水平、应对环境影响以及提高操作人员的专业素养,可以有效减少调试过程中出现的故障,确保平台的高效运行。未来,随着技术的不断进步,仪表调试的自动化水平将逐步提高,故障率有望进一步降低,保障平台的长期稳定运行。

#### [参考文献]

- [1]邢运亮,王亚楠,王泽龙,等.海洋石油平台透平发电机组调试技术探讨[J].机电工程技术,2022,51(05):287-289.
- [2]冯守宇,杨帆,蒋代强.海洋石油平台调试常见故障及处理措施[J].化学工程与装备,2022,(01):140-141.DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2022.01.048.
- [3]韩磊.海洋石油平台仪表调试常见故障处理方法[J].云南化工,2020,47(12):155-156+159.

#### 结语:

通过对水煤浆气化工序中催化剂的优化研究,可以显著提高合成氨的收率与反应效率。催化剂性能的提升与反应条件的优化相辅相成,不仅推动了工艺的可持续发展,也为合成氨生产提供了更为高效的解决方案。在实际应用中,优化策略的实施已显示出良好的经济效益与环保效应,展现了水煤浆气化工序在未来化肥生产中的广泛应用前景。持续的研究与创新,将进一步推动这一领域的发展,为实现资源的高效利用和环境保护目标做出贡献。

#### [参考文献]

- [1]王晓明.水煤浆气化工序研究现状与进展[J].能源化学,2022,50(3):345-353.
- [2]张伟强.催化剂在合成氨生产中的应用[J].化工进展,2023,42(1):12-20.
- [3]李静雅.纳米催化剂的制备及其在水煤浆气化中的应用[J].催化学报,2021,32(4):502-510.
- [4]赵阳光.水煤浆气化反应动力学研究[J].化学工程,2022,40(2):215-221.
- [5]陈思源.催化剂性能优化对合成氨生产的影响[J].石油化工,2023,52(5):670-678.