

石油化工装置中自控仪表工程施工流程的质量控制

梁小龙

陕西煤业化工集团神木天元化工有限公司, 陕西 榆林 719319

[摘要]在石油化工装置的建设中, 自控仪表工程是一个关键的部分。自控仪表在生产过程中起着监测、控制和保护的重要作用。文章探讨了自控仪表工程施工流程质量控制的必要性及常见质量问题, 分析了自控仪表工程的质量控制重点, 包括原材料的质量控制、本质安全仪表和防爆仪表的选择与安装、接地系统的安装、自控仪表的系统调试以及质量记录控制, 通过加强质量控制措施, 可以有效提升石油化工装置中自控仪表工程的施工质量。

[关键词]石油化工装置; 自控仪表工程; 施工流程; 质量控制

DOI: 10.33142/ucp.v1i1.12346

中图分类号: TQ056

文献标识码: A

Quality Control of Construction Process for Self-control Instrument Engineering in Petrochemical Plants

LIANG Xiaolong

Shaanxi Coal and Chemical Industry Group Shenmu Tianyuan Chemical Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719319, China

Abstract: In the construction of petrochemical plants, automatic control instrument engineering is a crucial part. Automatic control instruments play an important role in monitoring, controlling, and protecting during the production process. This article explores the necessity and common quality issues of quality control in the construction process of automatic control instrument engineering, analyzes the key points of quality control in automatic control instrument engineering, including quality control of raw materials, selection and installation of intrinsic safety instruments and explosion-proof instruments, installation of grounding systems, system debugging of automatic control instruments, and quality record control. By strengthening quality control measures, the construction quality of automatic control instrument engineering in petrochemical plants can be effectively improved.

Keywords: petrochemical equipment; automatic control instrument engineering; construction process; quality control

引言

石油化工装置是工业生产的重要组成部分, 而自控仪表工程作为该装置的关键组成部分, 在保障装置的安全稳定运行和生产效益方面起着重要作用^[1]。然而, 自控仪表工程的施工过程中存在一系列的质量问题, 包括仪表单试不充分、安装不规范、电缆敷设不良、控制室盘柜问题, 以及系统调试不彻底等, 不仅会影响装置的工作效率和产品质量, 还导致安全事故的发生。因此, 针对石油化工装置中自控仪表工程施工流程的质量控制问题进行深入研究, 具有重要的应用价值和理论意义。

自控仪表在装置中起着重要的监测和控制作用, 其工作的准确性和可靠性对于保障装置的安全运行至关重要。通过加强施工流程中的质量控制, 避免施工过程中的错误和缺陷, 能提高自控仪表的性能稳定性和工作精度, 从而保障装置的安全性。同时, 自控仪表工程的施工质量直接关系到装置的运行效率和产品质量。通过加强对施工过程中各个环节的质量控制, 保证仪表设备的选用和安装合理, 电缆敷设和接地系统符合要求, 以及系统调试充分彻底等, 能够提高装置的响应速度、控制准确性和产品质量的稳定性。基于此, 本文深入石油化工装置中自控仪表工程施工

流程的质量控制, 为石油化工装置的自控仪表工程施工流程提供有效的指导和参考, 促进装置的可持续发展和安全运行。

1 自控仪表工程施工流程质量控制的必要性

1.1 提高装置的安全性

自控仪表在石油化工装置中扮演着监测和控制的角, 对装置的安全运行起着至关重要的作用。通过施工流程的质量控制, 可确保仪表设备的安装、调试和运行符合相关标准和规范, 如仪表的单试是十分重要的环节, 通过对仪表的独立测试和试运行, 排除仪表故障和调整仪表装置的问题, 保障装置的安全和稳定运行。此外, 对于本质安全仪表和防爆仪表的选择和安装也需要严格把关, 确保装置在高风险环境下的安全性能。

1.2 提高装置的生产效率和产品质量

自控仪表工程的施工质量直接影响装置的生产效率和产品质量。通过质量控制措施的落实, 保证仪表设备的精确安装和仪表系统的准确调试, 如对仪表设备的安装应注意位置的准确性、接线的规范性和设备的稳固性, 确保仪表的测量精度和灵敏度^[2]。同时, 对仪表系统的系统调试要彻底, 包括参数的准确设置、仪表校准的及时进行等,

以确保装置的控制效果符合预期，提高生产质量和效率。

1.3 降低运营维护成本

质量控制措施的加强可以降低自控仪表工程施工过程中的错误和缺陷，减少装置的故障率和维修次数，进而降低运营维护成本，如对电缆的敷设应注意合理布置，保证绝缘层的完好和维护的有效性，避免引起信号干扰和电缆故障。另外，安全接地可以防止电气设备的静电积聚和电气干扰，减少损坏和维修的需要，通过减少装置的故障和维修，降低运营维护成本，提高装置的经济效益。

2 自控仪表工程在施工过程中存在的质量问题

2.1 仪表的单试

首先，由于工期紧迫或是人力、物力资源不足，施工中的仪表单试工作被忽略或是简化，即未对每个安装的仪表设备进行独立的单试，而是采取集中测试或忽略不进行单独测试，导致在仪表设备故障发生时难以迅速准确地进行诊断和维修，给装置的正常运行带来风险。其次，自控仪表工程的施工过程存在多个工种的合作与协调，包括仪表工程师、安装工人、电气工程师等，工种之间的沟通和协作不够紧密，存在信息传递不畅、责任界定不明确等问题，使得仪表设备的单试工作可能变得混乱和不系统，导致关键信息的遗漏或错误。最后，施工中可能存在对单试的重视程度不够。施工方或是相关人员将单试当作一个形式的工作，缺乏对其重要性的认识，不重视单试工作的细节和准确性，造成对仪表设备性能的漏测或误判，无法及时发现潜在问题，进而影响装置的稳定性和安全性。

2.2 仪表设备的安装

在自控仪表工程的施工过程中，仪表设备的安装问题主要表现在安装位置的准确性、安装质量的规范性和设备的稳固性等方面^[3]。首先，安装位置的准确性是仪表设备安装中的关键问题。由于施工现场的复杂性和工程设计的要求，仪表设备的安装位置必须准确无误，而实际施工中，安装位置与设计图纸不一致、定位不准确等问题，导致仪表设备的测量结果与实际情况不符，进而影响装置的运行效果。其次，仪表设备的安装应符合相关标准和规范，包括安装接口的尺寸、管道的连接方式、电缆的布线规范等，施工中焊接质量不达标、紧固件安装不牢固等，导致仪表设备在运行中发生松动、漏气或漏电等安全隐患。另外，仪表设备安装后应具有足够的稳定性，而在实际安装中，存在安装前未进行坚固的基础处理、固定件选择不当等问题，导致仪表设备在运行中发生晃动、偏移或损坏，进而影响其性能和使用寿命。

2.3 仪表电缆敷设

仪表电缆敷设问题主要包括电缆敷设的合理布置、电缆绝缘层的保护和接地系统的建设等方面。首先，施工过程中，需要对仪表电缆进行合理的布置，包括路径选择、弯曲半径、距离和层级等，由于施工现场条件的复杂性，

存在电缆走线的不合理和混乱，导致电缆之间相互干扰、缠绕或搭接，影响仪表电缆的正常运行和信号的准确传输。其次，由于施工环境的恶劣性，如潮湿、高温、化学腐蚀等，存在对绝缘层保护不足的情况，如未采取适当的绝缘防护措施、未保证绝缘层的完整性等，导致电缆发生绝缘破损、漏电等问题，影响整个仪表系统的稳定性和安全性。最后，施工中存在对接地系统的建设注意不够的情况，如接地电阻不合格、接地点选择不当等，导致电缆系统的接地效果不理想，引发电气安全问题和信号干扰问题。

2.4 控制室盘柜安装

控制室盘柜安装问题包括安装位置的准确性、设备固定的稳固性和布线的规范性等方面。首先，盘柜的安装位置应符合设计要求和标准，满足工程现场的布局和操作要求，实际施工存在位置选择不当、安装位置与设计图纸不符等问题，造成盘柜之间的空间不足、操作困难或影响维护和维修工作。其次，施工中可能存在固定件选择不当、安装不牢固等问题，使得盘柜在运行中发生晃动、倾斜，甚至脱落，影响设备的正常运行和操作的安全性。最后，盘柜的布线应符合相关标准和规范，包括电缆的敷设和连接方式、线缆标识和走向的规范等，现场存在线缆的混乱、接线件的选择不当等问题，导致线缆之间的干扰、连接不牢固，甚至引发电气故障和操作错误。

3 自控仪表工程的质量控制对策分析

3.1 充分重视仪表的单试工作

仪表的单试是对每个安装的仪表设备进行独立的检验和试运行，以验证其性能是否符合设计要求和标准^[4]。首先，帮助及时发现和解决设备性能缺陷的问题。通过单独对每个仪表设备进行测试和试运行，准确评估其测量、控制和监测的准确性，可以及时进行整改和调整，以确保设备性能符合要求。这有助于减少潜在故障的发生和提高装置的稳定性。其次，提升对仪表设备的质量控制意识和过程控制能力。通过单试工作，施工人员更深入地了解仪表设备的功能和性能特点，掌握正确的操作方法和维护方式，提高施工人员对仪表设备质量的关注程度，增强他们的质量意识和责任感，从而提高质量控制的效果和施工流程的规范性。最后，有助于保证装置的安全性和操作的可靠性。仪表设备在自控过程中承担着重要的监测和控制任务，其准确性和可靠性直接关系到装置的安全运行。通过单试工作，可以确保仪表设备的性能达到设计要求，避免因设备的故障或误差导致的安全隐患和操作风险，为装置的安全性提供了保障，也为操作人员提供了可靠的工作环境。

3.2 加强安装过程的质量控制和监督

仪表设备的正确安装和质量可靠性直接关系到整个仪表系统的性能和装置的运行效果，加强安装过程的质量控制和监督，可以有效提高仪表工程的质量水平。第一，加强安装过程的质量控制包括合理的施工计划和施工方

案制定。在开始施工之前，应制定详细的施工计划，明确各个环节的工作内容、质量要求和验收标准。施工方案应包括安装顺序、工艺要求、设备接口的配合和验收程序等，确保每个安装步骤按照规范进行，减少施工过程中的错误和质量问题。第二，加强安装过程的质量监督需要建立严格的验收机制和监控措施。施工过程中，应安排专门的质量监督人员进行现场监督和检查，对施工人员的工作进行抽查，确保按照要求和标准进行安装，发现问题及时进行整改，并建立有效的验收机制，对每个阶段的安装工作进行逐步验收，确保安装质量符合要求。第三，加强安装过程的质量控制包括使用优质的材料和工具以及合理的施工技术。选择优质的材料和设备可以提高仪表设备的可靠性和使用寿命，合理的施工技术包括正确的连接方法、焊接工艺、固定件的选择和安装等，通过合理的技术操作，减少人为错误和设备损坏，确保安装质量的稳定性和一致性。

3.3 加强对电缆敷设质量的控制

电缆敷设是仪表系统中关键的连接部分，其质量直接影响到信号传输的可靠性和系统的稳定性，加强对电缆敷设质量的控制，有效提高仪表工程的质量水平。首先，加强对电缆敷设位置和布线的控制。在施工过程中，应严格按照设计要求和标准进行电缆敷设的路径选择和布线规划。合理的路径和布线可以减少电缆之间的干扰和交叉，并且方便维护和修理工作，注意电缆的弯曲半径和距离要求，以避免电缆损坏和信号传输损失的问题。其次，加强对电缆连接质量的控制。在电缆的连接过程中，应确保连接点的接触牢固、绝缘良好，以保证信号的正常传输，选用合适的连接器、绝缘套管和端子，确保连接的可靠性和稳定性。同时，严格按照规范进行连接的扭矩和焊接操作，避免因连接不严密或接触不良而影响电缆传输的稳定性。最后，加强对电缆绝缘层保护的控制。电缆的绝缘层应能够承受现场环境的要求，防止潮湿、化学腐蚀等因素对电缆绝缘层的损害。在施工过程中，注意对绝缘层的保护，采取防水、防腐蚀和保护套管等措施，确保绝缘层的完整性和电缆的长期稳定运行。

3.4 加强人员的培训

人员的技术水平和专业知识直接关系到仪表工程的施工质量和系统性能的稳定性。通过加强人员的培训，提高他们的专业素质和工作能力，从而提高整个仪表工程的质量水平^[5]。其一，加强技术培训可以提升人员的技术能

力。仪表工程需要掌握各种测量、控制和监测技术，包括仪表的安装、调试和维护等方面的操作技能。通过组织系统性的培训，可以使人员掌握正确的操作方法，熟悉各类仪表设备的特点和注意事项，提高他们的技术水平和应对问题的能力。其二，加强相关知识培训可以提升人员的专业素养。仪表工程涉及到多学科的知识，包括电子技术、自动控制、工程测量等方面的基础知识。培训人员应加强对相关知识的学习和理解，提高其对仪表工程的整体认识和综合应用能力，有助于他们更好地理解工程要求、规范和设计图纸，从而更好地执行工程任务。其三，加强安全和质量培训可以提升人员的安全意识和质量观念。仪表工程需要在复杂的工程环境中进行施工，涉及到电气安全、操作规范、质量要求等方面的问题。通过安排系统的安全和质量培训，可以加强人员对安全风险的认识，学习正确的操作方法和遵守规范的意识，从而提高施工过程中的安全性和质量控制水平。综上，加强人员的培训应制定计划、组织培训和制定考核机制，确保培训的有效性和可持续性。只有通过加强人员的培训，才能提升仪表工程的整体质量和工程师们的专业能力，为装置的控制和监测提供可靠的支持。

4 结束语

自控仪表工程施工质量的控制是石油化工装置建设中的重要环节。通过加强施工流程的质量控制，可以有效提升自控仪表工程的施工质量，保证装置的安全运行。在实际施工中，应充分认识到质量控制的重要性，采取相应的措施和监督机制，确保自控仪表工程的质量达到设计要求。

[参考文献]

- [1]陶建. 石油化工自控仪表工程施工的质量控制[J]. 科技与企业, 2013(18): 206.
 - [2]邢祥峰. 石油化工自控仪表工程施工质量控制[J]. 科技视界, 2013(25): 124.
 - [3]王伟. 石油化工装置自控仪表专业监理研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013, 34(5): 87.
 - [4]谭一鸣, 孙红红. 石油化工装置中自控仪表工程施工流程的质量控制[J]. 科技创新导报, 2012(17): 65.
 - [5]谭一鸣, 孙红红. 石油化工装置中自控仪表工程施工流程的质量控制[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2012, 32(5): 68-67.
- 作者简介：梁小龙（1984.11—），单位名称：陕西煤业化工集团神木天元化工有限公司，毕业学校：空军工程大学。