

化工装置建设过程中设备的质量控制

王志超

中化化肥有限公司 北京丰台 100069

【摘要】在国内产业多元化发展背景下，出现了化工装置不景气，化工产品市场下行，价格倒挂等诸多问题，所以需对其进行高技术含量、高资金投入等措施。机械设备作为化工装置建设的关键，其质量控制已经成为化工企业管理的重点，需以合理的质量控制措施优化化工装置设备，为化工企业的高效、安全运行提供一定保障。

【关键词】化工装置；建设；设备；质量控制

引言

质量控制是对化工装置建设项目顺利运行、设备安全运行提供保障的关键。因为精准的质量控制可对化工装置故障发生率有效降低，使设备的运行寿命得到有效延长，使生产安全环境得到保障，促进生产效率、质量提升。从当前竞争激烈的市场环境来看，需要强化对优质设备质量的控制与关注，进而促进化工装置建设质量提升。

1 化工装置建设中设备质量控制的特点

设备质量控制是化工装置建设中的重要一环，具有以下几种特点：一是具备严格的技术要求。化工装置需承受高温、高压、腐蚀等极端条件，因此对设备的材质、工艺、安全性提出较为严格的技术要求；二是具备专业的监管。化工装置建设中的设备质量控制需以专业工程技术人员和质量管理人员作为主要的监管人员，其建设质量与相关标准、规范保持相符^[1]；三是具备全过程的监控。设备质量控制需以化工装置建设全过程作为主要贯穿对象，包括设备选型、采购、运输、安装、运营等环节，做好严格监控、检验，使设备质量得到保证；四是具备严格的验收标准。完成设备安装对其展开验收，以相关标准、规范作为验收依据，只有与上述标准保持相符，才可通过验收。

2 化工装置建设过程中设备存在的问题

2.1 设备的选型配套问题

设备选型会对化工装置建设产生重要影响，因为设备性能、规格、材料与工艺设计要求不匹配，无法达到预期的生产效率、产品质量，也会让设备无法与其他设备或工艺步骤产生配合，引发安全隐患。若设备因选型问题出现频繁故障，容易给生产进度和设备利用率带来较大负面影响。另外，设备选型不够合理，也会让设备维护、保养的工作难度增加，给化工装置的稳定性带来不利影响。并且无法满足现代化生产需求，产品质量、市场竞争力呈现降低表现。

例如，某装置工艺管道吹扫前，施工单位将已经安装就位、在管径为DN200的垂直管段上的温度计拆下，工艺短管用

盲板隔离。监督工程师对拆下的温度计套管实测发现，温度计套管插入深度为200mm，而温度计安装部位的工艺短管（短管法兰上端面到支管根部）长度实测值为220mm。监督工程师核查管道和仪表2个专业的设计文件发现：根据管道专业管嘴法兰焊接的设计图纸计算，支管台高度为200mm；而仪表设计规格书中温度计插入深度也为200mm，导致温度计元件未能进入管道中。

2.2 设备材料选择问题

设备材料的选择会给化工装置的运行效率、安全性和成本产生直接影响。化工装置经常会与各种化学物质产生接触，对于设备材料提出较高要求，比如耐腐蚀性、耐高温性、强度与刚度、密封性等。若材料选择不合适，容易让设备出现性能不稳定，无法达到预期的工作效果，甚至还会引发故障。同时，材料选择不当，也会让设备在使用中出现腐蚀、磨损等问题（图1），给其使用寿命带来不利影响。另外，不当材料选择容易引发安全隐患，会让设备维护成本增加，让产品质量受损^[2]。

例如，某加氢裂化装置2022年12月某日6:26，加氢裂化装置主汽提塔塔底泵发生泄漏着火；6:29泵廊火焰烧至



图1 化工装置设备腐蚀图示

主汽提塔；6：33主汽提塔开裂；6：35消防车到达现场；7：20市消防局车辆到达现场参与灭火；8：10火势得到控制；10：55火被扑灭。事故造成主汽提塔开裂，部分仪表电缆被烧坏。事故原因分析：主汽提塔塔底泵驱动端轴承存在质量缺陷，在高速运转过程中轴承损坏，设备产生剧烈振动导致机械密封快速失效，介质泄漏轴承体引发火灾。

2.3 施工人员综合素质较低

化工装置建设需要专业的技术人员展开施工与操作，但受到市场经济变化与企业重组等问题影响，人才流失现象较为严重。因为国内化工装置建设起步较晚，施工管理人员在技术和管理方面的专业性不足，容易出现工艺操作不规范、现场管理混乱、安全意识不强等问题，比如设备安装、管道连接时出现不规范操作，物料管理不当、人员调配混乱等，均会给化工装置建设的质量、效率带来负面影响。另外，施工人员之间或与其他相关部门之间沟通协调不畅，容易在不同环节引发各类问题。

2.4 设备运行维护水平较低

定期的设备维护保养可让化工装置建设水平得到有效提升，促进化工装置的正常运行和安全生产。但目前的化工装置建设中的设备安装与维护存在不少问题。比如，设备安装过程中未能以规范、标准要求作为依据进行安装调试，容易出现设备安装质量低下，给设备的正常运行带来不利影响。同时，若在设备运行的过程中未能以设备维护保养手册作为依据做出定期维护与保养，容易加大设备故障发生风险^[3]。另外，缺乏完善的设备管理制度也会对设备维护保养的规范性产生影响，让设备运行维护水平处于较低水平。

2.5 施工技术创新能力不足

化工装置建设项目对于工艺、技术提出较高要求，但不少企业因资金和人力投入不足导致设备更新速度相对滞后，给施工技术、工艺设备的优化产生较大限制，使当前的设备无法满足现代化的化工装置建设要求，引发生产效率低下、资源浪费的问题。同时，当前的设备质量控制模式缺乏系统化、信息化，不能满足复杂多变的施工环境和项目需求。另外，不少化工企业对于施工中的质量控制不够重视，易引发质量隐患，给设备性能和使用寿命带来不良影响。

3 化工装置建设过程中设备质量控制的措施

3.1 实施针对性质量控制

一般可以将标准化程度作为依据，将设备划分为第一、二、三类，需针对不同类别的设备展开针对性质量控制。首先，要对第一类设备展开质量控制。此类设备是通用的、标准化的设备，其制造、检验技术相对成熟。在对设备进行采购时，需做好设计图纸、进货验收、安装调试的考察，通过签订合同的方式将设备及时运送到施工现场，让上述五项监控促进项目发展，确保设备质量与国家技术

规范和标准保持相符。其次，要对第二类设备展开质量控制。此类设备即生产制造中存在难以控制的关键过程，需对部分性能指标展开测试的设备。由此可看出关键试验过程的重要性，要对多个测试环节、程序审查、试验员资质核查与记录进行关注，针对评价工艺、核查人员资格、检查文件有效性展开有效控制，一旦发现问题需做好及时的抽查复核^[4]；最后，要对第三类设备展开质量控制。此类设备以生产较为复杂的非标准设备为主，经常需要现场制作。现场制作的设备质量容易受到多种因素的影响，比如设计、材料、机械、施工工艺、管理制度等。现场施工与工业生产不同，其质量控制较为复杂，为对其质量做好全过程的控制，促进设备控制质量提升。

3.2 严格控制材料标准

在化工装置建设过程做好材料的有效控制，可以让采购的设备材料与规定的标准、要求相符，让设备的质量和安全性得到有效保证。首先，需对采购制度进行严格遵循，需对采购制度进行严格遵循，以规定的程序为依据做好采购管理，让采购的合法性、规范性得到有效提升。同时，要对材料的质量、价格、供货能力等展开积极了解，以国家认证许可、技术和资金保证的供货厂家为主，选择具有产品合格证、良好社会信誉的产品，让材料质量、成本得到有效控制。必要时，还需在设计环节引入技术人员，做好技术交流和确认。接着，要将设计方案、订货条件作为依据，做好不同供货厂家产品方案、技术参数的对比，选择合适的供货厂家，让采购过程的透明性、规范性得到有效提升；其次，对材料实施全过程质量监控。在开展施工管理的过程中，需对材料、构配件展开全过程的质量监控，让其与设计要求、规范标准保持相符。具体来说，要采用先进的检测设备和技术对进货材料的外观、尺寸、化学成分等进行严格检验，对材料实施高效且准确的监测，确保其符合规定标准。同时，要对原材料加工、生产过程控制和成品检验等环节展开全面的质量监控，一旦发现问题需及时做好纠正与管理，让设备质量得到有效提升^[5]。

3.3 强化施工人员管理

强化施工人员管理和培训是对化工装置建设中设备质量进行有效控制的重要措施，需从不同方面促进施工人员管理效果提升。首先，强化施工人员培训和教育。在化工装置建设过程中，需积极树立“质量就是生命、质量就是效益”的意识，让每个工作人员都能认识到自己的责任，以认真的态度对待工作，形成良好的工作氛围。同时，要为施工人员提供系统的培训课程，帮助其更好地了解设备的安装要求、操作规程、质量标准等内容。并且要制定出相关操作手册和标准化程序，对施工人员展开相应指导，让其按照规定程序进行相关操作。另外，需对施工人员做出定期考核，对其操作规程和质量标准的掌握情况进行检查，一旦发现问题需做好及时改进；其次，强化现场管理

力度。设备质量控制是化工装置建设过程中的重要内容，针对现场管理力度进行强化可有效促进设备质量提升。一般来说，需对现场的监督人员配置进行关注，便于及时发现、解决设备存在的质量问题，同时要以设计要求和工艺流程作为依据，严格遵守工艺流程展开施工各项操作。另外，要制定出严格的质量控制计划，针对关键过程实施全过程的监督和检查，让设备达到设计要求和技术标准，为工程项目的顺利进行提供一定保障；最后，构建畅通的信息传递渠道。要对施工中不同阶段的相关责任方做出明确，以清晰的沟通渠道提升所有相关方的信息通畅性，为各类问题的即时反馈提供一定便利。同时，要对质量控制计划的制定进行关注，并以专门的监督检查机制强化设备质量控制效果。另外，要积极构建问题反馈和记录系统，实现设备质量问题的及时处理，并为未来的问题改进提供一定参考^[6]。

3.4 加强设备运行维护力度

加强设备运行维护力度（图2）是提升设备质量控制水平的关键措施，特别是在化工企业规模扩大的影响下，设备运行维护的不同环节都显示出重要价值。首先，要对设备展开定期保养与维护。需要制定出详细的定期保养维护计划，包括设备清洁、润滑、检查等工作，让设备处于良好的状态，促进设备运行质量提升。同时，要以设备运行情况和技术要求作为依据，利用预防性维修措施实现设备使用寿命的有效延长，使易损件得到提前更换。另外，要积极建立设备维护记录，对设备保养情况、维修历史及更换部件的信息展开有效记录，通过跟踪设备状态促进运行维护质量提升；其次，要对维护人员展开有效培训。一般是制定出定期培训计划，帮助设备维护人员接受系统的、全面的培训，并且要安排实地操作演练，让维护人员更加理解设备操作流程和要求，促进维护效果提升。同时，要对维护人员展开定期的考核评估，一旦发现问题需做好及时解决。另外，要对维护人员的安全意识、技能展开培训，降低设备事故发生率的同时促进维护水平提升；最后，要构建应急维修机制。要积极组建应急维修队伍，让其成员可以对设备故障进行快速响应与解决。同时，要制定出详细的应急维修预案，包括故障排查流程、应急联系



图2 设备运行维护

人员、维修资源准备、工作流程等，让不同设备的故障得到有效应对^[7]。另外，要定期做好应急维修演练和评估，一旦出现问题需做好应急维修机制的改进，促进应对能力提升。

3.5 优化设备技术创新水平

技术创新是促进化工装置建设质量的有效措施，尤其是在现代化技术快速发展的影响下，如何加大技术创新力度，实现高效、便捷的施工成为当下关注重点。首先，要对资金投入力度进行强化，将先进的材料、技术充分引入建设项目当中，让化工设备的设计和制造均与最新标准、要求相符，促进给工艺水平提升。同时，要强化化工企业与设备供应商的合作，对设备研发和改进进行重点关注，让设备的技术水平得到不断提高；其次，要对专业人才的引进进行关注，为工艺技术的发展与创新提供保证，为化工装置的建设质量提供保障。一般来说，化工企业可通过制定相应激励政策，强化研发人员的研究效果，促进化工装置建设质量提升；最后，要对质量管理体系进行完善，主要是对设备选型、采购、运输、安装、运营等环节展开全面的监督与管理，并且要让每位领导与员工参与其中，做到面面俱到的监督，让质量问题得到及时发现和纠正，确保设备在制造和安装过程中质量稳定可控，促进整体建设质量水平提升。

结语

综上所述，设备质量控制是保证化工装置建设项目顺利开展的重要环节，需对质量控制措施进行严格关注，让设备质量问题得到有效预防，促进化工装置运行效率和安全性提升。在对设备展开质量控制的过程中，需建立科学的质量管理体系和监督机制，为化工装置工程的顺利竣工和稳定运行打下良好基础，促进设备质量达标。

参考文献：

- [1] 贾雪正. 石油化工电气设备运行管理问题及处理措施分析[J]. 中国设备工程, 2022 (24): 43-45.
- [2] 刘小新, 刘力魁, 刘洋. 化工装置设计运行中的安全问题及控制措施[J]. 化工管理, 2022 (35): 130-133.
- [3] 吴玉菊. 化工安全生产中自动化控制技术的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2022 (21): 124-127.
- [4] 刘庆康. 化工企业电气设备固有的安全性[J]. 山西化工, 2022, 42 (07): 146-147+151.
- [5] 赵现锋. 石油化工企业常减压装置设备腐蚀机理研究分析[J]. 山东化工, 2022, 51 (14): 160-162.
- [6] 胡金龙. 石油化工装置设备检修过程安全技术与应用[J]. 清洗世界, 2022, 38 (06): 173-175.
- [7] 洪荣坤, 朱志飞, 江少辉, 等. 动态规范的承包商全面融入式管理模式[C]//. 全国电力行业企业现代化管理创新5年经典案例集（《中国电力企业管理》2015年第一期增刊）. 《中国电力企业管理》杂志社, 2015: 4.