

石油石化自动化仪表的 应用价值分析及未来发展趋势探讨

伯鲁江（中石油克拉玛依石化有限责任公司，新疆 克拉玛依 834000）

摘要：石油化工行业是国家发展的经济基础，通过自动化仪表的使用能够有效保证石油化工生产的整体性能，降低石油石化生产的难度，降低生产成本，提升生产经济效益。为了进一步提升自动化仪表在石油石化生产中的应用效果，本文主要分析石油石化自动化仪表的可靠性以及未来发展，希望本文的观点能够为相关工作者提供帮助。

关键词：石油石化；自动化仪表；可靠性；生产成本；生产效益；发展趋势

0 前言

石油石化是社会发展的支柱型产业，其生产成品或半成品是材料工业、农业、工业开展工作及未来发展的基本保障，但石油石化生产技术要求较高，若温度、时间等生产条件发生变化，会直接影响石油石化产品的生产质量，甚至诱发严重安全事故。通过自动化仪表的应用，能够全时段监测石油石化产品的生产过程，使工作人员全面掌握生产数据，并通过自动化技术调整生产设备运行参数、优化生产流程，进而提升石油石化生产效率、保证产品质量，促进企业经济效益的增长。因此，分析自动化仪表在石油石化生产工作中的可靠性及自动化仪表的未来发展趋势，不仅是对当前石油石化生产的保障，更是为石油石化事业的未来发展奠定基础。

1 石油石化自动化仪表的应用经济价值

1.1 提高生产效率

石油石化的生产工作与社会各行各业的日常运转息息相关，其生产成品或半成品是多个领域、多个行业的主要生产用料或必要燃料，若石油石化生产因生产控制不足导致生产效率下降，不仅会对石油石化单位自身利益造成损害，同时会对社会各界的日常开展造成严重影响。将自动化仪表应用在石油石化的生产工作中，能够通过各类自动化仪表的应用，能够获取石油石化生产设备的运行参数，对生产流程进行有效控制，进而提高石油石化产品的生产效率^[1]。

1.2 保证生产质量

石油石化产品以汽油、柴油、煤油、重油以及天然气为主，是社会各类设备、交通工具的主要燃料，同时，石油石化生产的附属产品，如：乙醇、苯酚、

乙烯等材料则是消毒杀菌、生产合成纤维、生产合成塑料的重要原料，因此，若石油石化产品的生产质量标准较差，会影响社会多个行业的日常生产工作开展。

在石油石化的生产流程中，生产设备内部压力、温度、物料高度等条件，都是影响石油石化产品生产质量的重要因素，传统生产工艺中技术能力有限，需要以人力定期巡查仪表以保证石油石化产品的生产质量。通过自动化仪表的应用，能够使工作人员全面掌握生产设备当前的运行状态和具体参数，进而有效控制石油石化生产设备，降低人为因素在石油石化产品生产流程中的影响，从而保证各类产品的生产质量。

1.3 降低生产成本

自动化仪表的应用对于石油石化产品生产成本的有效控制，可以归类为以下三个方面：

1.3.1 生产设备成本

石油石化生产设备均属于大型设备，其采购金额较大，需要长期使用，若在石油石化产品的生产过程中，工作人员因数据掌握不充分导致对设备的错误操作，会导致生产设备受损，缩短设备使用寿命，造成生产成本的增加问题^[2]。通过自动化仪表的有效应用，能够使工作人员掌握生产设备的各项参数，对生产设备的操作合理化、科学化，减少对设备的非必要影响。

1.3.2 生产原料成本

石油石化产品的大规模生产是在大批量原料的基础上进行的，若工作人员的操作不合理，会导致生产产品不符合标准，浪费大量原材料。通过自动化仪表的应用对技术和数据的精准控制，能够保证工作人员的操作合理性，杜绝因产品不合格造成的原材料浪费问题。

1.3.3 节省人工成本

自动化仪表是依托自动化数据应用的,通过对生产设备的数据监测,在一定范围内能够自动运转,当超出设定条件后,会向工作人员示警,如此,能够大幅降低石油石化生产过程中的人力投入,从而控制石油石化产品的人力生产成本。

1.4 促进石油石化事业的可持续发展

石油石化事业是社会的支柱型行业,通过自动化仪表的应用,能够保证石油石化事业与现代化技术的有效融合,探索未来石油石化行业的整体发展趋势,推动石油石化行业的智能化建设,进而保证石油石化事业的可持续发展^[3]。

2 石油石化自动化仪表的类型介绍

2.1 温度仪表

温度仪表是石油石化生产过程中的常用仪表之一。温度是石油石化产品生产过程中的重要影响因素,但石油石化产品的生产条件较为严苛,常规监测手段无法达到石油石化产品的温度监测需求,因此,石油石化生产的必要辅助工具便是温度仪表。温度仪表一般为接触式双金属温度计,在不同温度的影响下,两种金属的热膨胀率不同,由金属所带动的指针便会产生偏转,进而通过仪表盘展示温度数据。一般接触式双金属温度计的适用于 $-80\sim 500^{\circ}\text{C}$ 的工业生产温度检测工作中,但双金属温度计的精度不高,其精度等级仅为1.0~2.5级,除工业生产外的应用十分有限^[4]。

2.2 压力仪表

压力是石油石化产品生产腐蚀介质或晶体介质的影响条件,压力仪表主要由弹性元件、连杆、指针、外壳和调整装置构成,在使用压力仪表的过程中被测介质的压力会作用在弹性元件上,通过弹性元件的形变量转化为压力值而后在仪表盘上显示。压力仪表一般用在精度要求不高的工业生产活动中,其测量范围介于0~30MPa之间,测量范围有限,但其应用较为广泛,且可靠性较强,能够保证石油石化生产工作的顺利开展。

2.3 物位仪表

石油石化产品的生产过程多在密封条件下进行,工作人员对密封条件下的原料状态掌握有限,若无法掌握物料的装载高度会直接影响石油石化产品的生产效率和生产质量,基于此,物位仪表便是对可视条件不足的原料装载高度的监测工具。物位仪表根据其监测原理分为浮力式、电容式、回波反射式等,其中电容式是常用在石油石化生产工作中的物位仪表,基于

电容式物位传感器的应用,能够将物位信息转换为电容量变化,而后通过计算得出结果,最终将数据体现在物位仪表盘。电容式物位仪表具有结构简单、使用多种条件的优势,因此在当前的工业生产中应用较广^[5]。

2.4 流量仪表

流量是石油石化生产过程中需要重点关注的数,流量仪表分为差压式流量仪表、转子流量仪表、节流式流量仪表等,传统流量仪表的监测数据有限,由传统流量仪表产生的数据仅能够作为石油石化生产的参考用,通过自动化流量仪表的应用,能够将流量数据采集、流量控制等工作自动化,当达到预定条件时,自动化流量仪表便会发出预警,让工作人员对生产设备的调整有据可依,保证工作人员的操作科学化、合理化。

3 石油石化自动化仪表的可靠性分析

3.1 稳定的工作效果

如上文所述,应用在石油石化生产过程中的自动化仪表普遍精度较低,但其问过性能十分稳定,受外界因素的影响较小,无论是在炎热、寒冷等极端天气中使用,都不会对仪表数据造成过大影响,进而保证石油石化生产工作的顺利进行。其稳定的工作表现也是基于仪表的精准计算体现的,自动化仪表随着自动化技术在石油石化生产中的融合,已经成本石油石化行业开展工作的一部分,自动化仪表区别与传统监测设备,自动化仪表的精准计算是计算程序赋予的,而不是内部电路结构赋予的,因此,相较于传统监测设备,自动化仪表的结构较为简单,在满足监测条件的前提下,对电路使用较少,这也使得自动化仪表的故障概率被大幅降低,且造价成本较低^[6]。

3.2 对数据的收集与存储

仪表产生数据是石油石化生产的数据支持,传统仪表的功能有限,仅能够显示当前生产设备的各项数据,通过自动化仪表的应用,能够将自动化技术与石油石化生产工作相结合,当自动化仪表产生数据变化时,主控设备便会接收到相关数据并记录,包括时间、数据类型、数据具体值等,为总结生产经验、生产事故追责等提供数据支持。

除此之外,自动化仪表是对石油石化设备的全天候全时段监测,因此,自动化仪表所产生的数据是海量的,若以传统数据记录方式存储数据,会导致工作量剧增。但自动化仪表是依托自动化数据应用的,当自动化仪表产生数据并传输至主控设备后,主控设备

便会按照预先设计好的程序对数据进行记录,且现代化计算机技术赋予了各类设备庞大的数据储存量,完全能够满足自动化仪表的数据存储需求^[7]。

3.3 设备操控自动化

在石油石化产品的传统生产流程中,需要工作人员人工读取仪表数据,而后通过数据分析结果对生产设备进行调整,在这个过程中,工作人员是主要工作力量,且因设备操作位置与仪表位置普遍相距较远,在仪表读取到设备有效操控的工作中往往需要多名工作人员的参与,难以保证生产效率和生产质量。

随着自动化仪表的应用与自动化技术的普及,能够将自动化技术的特点与石油石化工作的开展模式有效融合,当自动化仪表的监测数据发生变化时,自动化仪表便会将数据传输至主控设备,但数据变化达到设定标准时,主控设备便会发出控制命令到各生产设备,进行开关阀门、调整运行参数等操作,在这个过程中汇总均由设备和程序自动完成,能够大幅降低人力需求,减少人为因素对石油石化生产过程的影响^[8]。

3.4 故障自检

自动化仪表在石油石化日常生产中极为可靠,但作为机械化设备、自动化设备的一种,不可避免的会产生故障问题,且因自动化仪表的可靠数据表现,若工作人员的设备检修经验不足往往无法及时发现自动化仪表的故障,对石油石化生产工作造成影响。在应用自动化仪表的同时应建立设备自检系统,在同一生产设备中安装两个或多个自动化仪表,且多个自动化仪表均与主控设备连接,当某个自动化仪表的数据与其他设备不同时,便表示该自动化仪表存在故障问题,此时主控设备便会向工作人员示警,并标示故障仪表,为仪表检修工作提供保障。

4 石油石化自动化仪表的未来发展趋势

自动化仪表的未来发展趋势应从石油石化行业当前生产需求及未来发展的角度出发,首先,石油石化自动化仪表的未来发展应重视安全性和可靠性,石油石化行业不同于一般工业生产,其生产过程中会产生大量毒害物质,若发生安全事故会造成极严重的后果,因此,石油石化自动化仪表的未来发展应进一步提升故障自检能力,降低甚至避免石油石化自动化仪表在使用寿命内发生故障的可能,从而保障石油石化生产的安全、顺利。

其次,为保证自动化仪表在石油石化生产中的实际应用效果,应进一步优化自动化仪表的结构和功能,如:双金属温度计普遍不抗震,在大幅振动的作

用下会导致双金属温度计的使用寿命降低,从而影响双金属温度计的使用效果,针对此情况便应进一步提高双金属温度计的抗震性能,以此类推逐渐完善各类自动化仪表的使用弊病,进而保证使用效果^[9]。

最后,随着自动化仪表与自动化技术在石油石化生产中的应用,当前石油石化产品的生产流程已经基本具备智能化、信息化的特点,为进一步提高生产效率、保证生产质量,相关单位应积极创新自动化仪表的使用方法,促进石油石化行业向信息智能化迈进^[10]。

5 结束语

综上所述,自动化仪表是石油石化生产的重要辅助工具,分析自动化仪表在石油石化生产工作中的可靠性,并研究自动化仪表的未来发展趋势,能够进一步提升自动化仪表在石油石化生产工作中的应用效果,保证生产安全。相关技术人员应进一步研发自动化仪表的新型技术,提高自动化仪表的稳定性,降低故障概率,为石油石化行业的整体发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 朱彤.石油化工自动化仪表的可靠性及其发展趋势研究[J].化工管理,2022(27):140-143.
- [2] 薛丽英,张宝栋.石油化工仪表中的自动化控制技术[J].石化技术,2021,28(12):55-56.
- [3] 黎燕,朱英杰.石油化工自动化仪表的可靠性及发展趋势分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(19):39-40.
- [4] 柳东昊.自动化仪表在石油化工发展中的应用探析[J].中国设备工程,2021(16):243-245.
- [5] 彭啟义.石油化工自动化仪表的可靠性及发展趋势探析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(14):11-12.
- [6] 陈旭.石油化工企业自动化仪表控制技术探讨[J].中国设备工程,2021(09):91-92.
- [7] 赵涵.石油化工自动化仪表的可靠性及发展趋势探讨[J].当代化工研究,2021(06):12-13.
- [8] 吴迪.石化自动化仪表的可靠性及发展[J].化工设计通讯,2021,47(01):18-19.
- [9] 张超.石油化工自动化仪表的可靠性及发展趋势分析[J].化工设计通讯,2020,46(05):126+167.
- [10] 刘文山.自动化仪表控制系统应用及发展趋势分析[J].石化技术,2015(03):165.

作者简介:

伯鲁江(1977-),男,汉族,山东人,工程师,主要从事计量仪器仪表工作。