油田智能化站库建设技术研究

何立兰
（山东海盛海洋工程集团有限公司，山东 东营 257237）

摘　要　在油田生产和管理过程中，油田站段测控系统的优化设计起着非常重要的作用，尤其在工业控制中集成了计算机和通信技术后，油田信息化的发展明显变快，而测控模式也逐渐向自动化、智能化、远程化过渡。本文的任务是在充分满足原油密相输送过程工艺参数要求的基础上，对我国油田站段测控系统遗留的缺陷及今后优化设计的相关建议进行深入探讨，以期为今后的详细监督、管理和生产决策提供更有力的支持。

关键词　测控系统　油站　优化设计

中图分类号：TE345　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1007-0745(2021)05-0015-02

近年来，我国的测控技术发展迅速，测控系统已经开始在不同类型的油田站段、库段顺利地测量生产数据、检测参数和进行生产过程控制等工作，对油田生产的科学合理性具有关键的指导作用，即测控系统的实际运行对油田生产的安全性起到了决定性作用，同时也能避免不必要的成本和资源浪费。特别是近年来，随着智能仪表与计算机技术的集成，以及诸多先进的测控技术，油田生产的自动化不断突破，成果颇丰。这将有助于今后更好地处理油田生产事务，提供必要的技术支持。但这种制度还存在弊端，相关技术人员要以丰富的实践经验为基础，进行不断的优化升级。

1 我国油田站段测控系统存在的问题

油田站采用高端测控系统后，现场生产管理变得更加方便，现有生产成本也得到了更加合理地降低。但是，由于油田站场、仓库使用的测控仪表标准不统一，现场作业人员难以跟上测控系统技术和产品创新的步伐，难以提供有针对性的维护方案，使油田站场监控系统局部或完全停机，测控系统不仅直接制约油田生产管理的有效性，同时也影响了现场操作和控制人员的工作进度。对于油田实际生产环节中测控系统的重要性和可靠性，相关人员产生了更深刻的质疑，在上述不利因素广泛交织后，测控系统在油田生产开发过程中面临了许多不利的困难和挑战[1]。在这种背景下，有关人员有必要调查相关油田测控系统的设计状况，并结合丰富的实践经验，制定和实行协调改进方案。

2 对我国油田站库系统未来优化设计的几点建议

为了有效地纠正上述不利情况，必须不断优化油田站段的测控系统。其核心原则是将改造成本和运行消耗降到最低，依据各种高端技术，进行优化调整，提高系统运行效益至更高的水平，优化设计的建议详情如下。

2.1 站段控制室测控系统设计模式的科学创新

测控技术在近年来不断发展，仪表测控产品的可靠性大大提高，油田自动化系统中，控制室进过改造之后，大部分传统的显示仪表将被计算机监控系统所取代。目前国内大多数油田采用的测控技术可分为工业计算机板、可编程序控制器、单点模块、小管理系统等。通过不断实验，我们发现上述制度的运作有以下优点和缺点。

第一，IC 板系统具有较早的应用时间和较低的价格，但抗干扰能力不够理想，容易出现故障集中定位的情况，会导致系统的可扩展性降低；第二，单点模块系统将侧重于 PLC 类、可编程序控制器；第三，DCS 即传统的小型管理系统，结合了计算机终端、CRT、通信技术、控制技术，具有控制性能好、系统运行效率高、软件编程程序容易上手等优点。过于强大的系统功能，造成成本过于昂贵，因此有可能实现复杂的控制规律，包括前馈控制、自适应控制、最优控制和非线性控制控制；最后，可编程控制器（PLC），或称可编程序控制器，本质是一种集中控制设备，主要应用于工业现场。其优点包括能稳定的运行，并且拥有很强的抗干扰能力，以及易于软件编程和维护。现在新开发的可编程序控制器，与过去的 PLC（单纯实现开关控制和 PID 调节等）有了根本的区别，特别是随着模具和控制等学科的日益完善，可编程序控制器不断将各种高端新技术元素融入自身，更增强了这一部分控制器的操作性能[2]。

结合上述情况和有关油田站段的实际情况，在联合站的转运站和控制室中，监控系统的数量有两套，占总数的 50% 以上，包括常规的盘式二次仪表和微机系统（仅用于计量）。在这种环境的影响下，油田站段测控系统中的空间机房在长时间使用后，由于电气元件老化和磁盘布局紊乱等问题交织在一起，在现场进行系统的维护和控制十分困难，同步状态使得现场维护人员的实际工作量和维护成本同步增加。

2.2 适当执行新的测量和控制系统设计规范和详细规则

油田地面工程站段自动控制设计规定在我国实施以来，对不同类型的站段、生产环节的自动控制点设置和自动控制设备选型提出了全新的要求。经过连续应用，不同类型

站库的测控系统的应用和设备明显提供了更为理想的标准用途，保证了系统的运行。然而，一些不合实际的问题仍然存在于该规范中。因此，在设计时，要结合实际生产条件配备相应的测试仪器，以此保证今后测控系统设计规程能够进行合理的实施。

首先，给生产参数配置重复监测点。例如加热装置，出口与加热段之间的温差太小。同时，加热部分的温度一般安装在加热炉的顶部，甚至有些设备没有及时维修就有严重损坏的迹象。今后，建设性的做法是尽快将出口温度选作远程监测点；其次，某些生产参数监测点配置不合理，包括气体输送和消耗流量检测仪表。目前通常采用的智能流量计同时具有流量、温度和压力传感器，但采用双检测技术的仪表已经包含了压力和温度信号，可以在传输到微机上时直接做补偿计算，所以无需对外部温度和压力信号进行反复的远程传输配置[3]。根据上述情况，只有综合考虑各种实际因素，才能推导出一类规范，能更好的适应测控技术以及现代计量的要求，以便能规范化地操作和维护油田不同类型测控、计量系统，避免繁琐的程序和过程，提高系统在油田实际生产中的适应性，以期用最小的投资获得最大的效益。

2.3 以数据平台为依托建设数字化站库

我国物联网的生态环境越来越成熟，物联网在工业领域的应用需求越来越强。工业物联网将把生产过程中的每一个环节和设备变成数据终端，全面收集底层基础数据，进行更深层次的数据分析和挖掘，提高效率，优化运营。设备信息的实时准确采集已经成为工业物联网过程中需要解决的首要问题。为了更好地利用 A11 建设成果，发掘海量采集数据的价值，提高油气生产管理水平和效率，在智能油田建设理念的指导下，建立了站库监控系统，系统运行稳定，能够完成实时数据采集。然而，随着信息化建设的不断完善，收集的数据点越来越多，需要收集的数据量也越来越大。数据采集的实时性和海量数据存储后的可读性是否成为后续软件应用的最大瓶颈。在采集频率和数据存储方面，所开发的系统不足以满足物联网设备的监控需求。因此，有必要引进先进的技术和软件，构建满足油田业务需求的高性能实时数据平台中心。随着大数据技术和物联网在油气生产中的深入引进，老油田面临着装车成本高、自然磨损加剧、管理方式落后等紧迫问题，基于标准化设计和数字化建模，对传统堆场无人值守、抽油机工况智能诊断分析，如视频监控站库的智能报警效果，从而建立了全新的生产组织方式、生产管理、运营管理体系，降低了人工成本、运营成本，并将智能化水平进行了提高，让老领域焕发出新的活力。针对集输联合站安全环保生产要求，设计了一种基于人工智能技术的安全预警可视化系统。[4] 该系统是利用机器学习、知识地图和数字双生人工智能分析技术，并依托现有互联网平台数据领域，将专家知识和智能算法充分混合，辅助构建站库安全生产管理模式，对生产支持台库实行智能诊断分析，并可以做到实时安全预警，有效提高了工况诊断的效率和准确性[5]。

3 站库预警可视化指挥系统的应用

站段预警可视化指挥系统的组成部分有：操作系统层、超级地图和 Geostar 三部分，它们都是国产的 GIS 软件。但是 GIS 和 CAD 系统都可以实现目标与参考的连接，都具有空间坐标系，可以满足图形数据的拓扑关系描述，同时也能满足非图形属性数据的处理[6]。

（1）操作系统。为了增加操作系统与软件的兼容性，应用服务器以及数据服务器采用的操作系统平台为 Windows 2000/2003，应用层客户端使用操作系统平台为 Windows xp/7。

（2）数据管理。并行使用网络关系数据库 Sqlserver、单机高性能访问数据库和文件类型三种模型，将系统的性能得到大幅度提高，可以有效地管理系统数据和各种外部数据。

（3）引擎平台。利用自行开发的 3D 引擎平台，可以实现各种数据连接，实现生成图像、管理、编辑、数据调度、查询、存取、统计等功能，不需要用户直接接触数据。

（4）系统应用。这一层是客户端终端，可以通过可视化环境进行定制，可以用于 Internet Explorer 3D 浏览，并为其他应用系统提供可视化界面。

4 结语

测控系统的应用在油田生产开发过程中至关重要，但设计方案完善与否、仪器设备的使用是否科学合理，决定了系统能否稳定运行。因此，在今后优化和完善油田站段测控系统的过程中，既要考虑节省投资、降低劳动强度、系统运行稳定性等要求，又要结合个人的实际经验和最新技术，探索一条新的实时运行控制路径。相信从长远来看，它将为中国油田的可持续发展提供取之不尽的支持和引导力量。

参考文献：

[1] 李红艳 . 油田联合站集散控制系统的应用和研究 [D]. 西南石油大学 ,2010.
[2] 李涤非 .PLC 在油田联合站生产中的应用 [D]. 中国石油大学 ,2011.
[3] 刘晓垒 , 马祥厚 . 人工智能技术在油田联合站生产安全预警中的应用 [J]. 信息系统工程 ,2020(02):92-93.
[4] 张忠稳 . 探究人工智能技术在电气自动化控制的应用 [J]. 科技风 ,2020(05):21.
[5] 王光明 . 油田地面集输联合站安全防范对策研究 [J]. 化工管理 ,2018(06):49-50.
[6] 王源 , 张乃禄 , 魏磊 , 余兴华 . 油田集输联合站安全监控预警系统的开发 [N]. 西安石油大学学报 (自然科学版), 2010(06).