

浅析输油气管道自动化系统维护与管理措施

王永强
(廊坊开发区中油龙慧自动化工程有限公司 河北 廊坊 065000)

摘要: 输油气管道是国家能源运输的重要动脉,而自动化系统作为管道控制的重要枢纽,系统稳定运行是实现油气安全、高效、可靠输送的重要保障。同时系统状况的好坏、运维管理的优劣也是决定管道运行企业可持续发展的重要因素。特别是随着“全国一张网”、“智能化管控”的高标准要求,保证输油气设施特别是自动化系统的正常工作,是逐步实现“智慧管网”的一个基本条件。目前各管道运行企业对自动化系统的管理都有各自规范要求,但不够统一、标准,基于此,本文将对输油气管道自动化系统的问题提出相应的维护管理措施。

关键词: 输油气管道; 自动化系统; 维护管理

0 引言

随着石油天然气工业的发展,油气管道运输已成为继铁路、公路、水路和航空运输后的第五大运输工具。确保油气运输的安全性,也是现今石油行业重点关注的问题。中国作为能源进口、消费大国,国际输油气管网的安全运行,国内管网的逐步完善,为油气管道顺利工作提出了更高的标准。同时根据智能化、数字化管道的管控要求,保证输油设施特别是控制核心的自动化系统高效运行和维护管理至关重要。

1 输油气管道自动化系统简述

我国油气管道自动化系统最常用的是 SCADA 系统,即数据采集与监视控制系统。管道项目 SCADA 系统的应用,不仅提高了管道油气供应的安全性和稳定性,而且为管道的科学高效运营提供了平台和基础。

SCADA 系统主要由调控中心的服务器、各站场 PLC/

SIS 系统、各监控阀室 RTU 系统和高性能的通信系统构成。调控中心的服务器通过对各站场 PLC 系统、监控阀室的 RTU 系统进行数据轮询,连续采集各站的管道数据和设备信息,并向现场发出操作指令,从而实现对整条长输管道的统一监视、控制和调度管理,参见下图。

根据现在各输油气管道的建设情况,自动化系统具有如下特点:

1.1 自动化系统具有高可靠性、稳定性

管道控制基本采用三级控制,即中心控制级、站场控制级、就地控制级。根据目前“全国一张网”的建设和调度要求,一些大型管线都需要调控中心进行调度控制。从生产的角度就决定了自动化系统必须对管道进行连续的监控和管理,通过高可靠性、稳定性、灵活性,保证生产安全可靠地运行。

1.2 自动化系统须满足严格的标准规范

管道设计阶段、施工阶段、验收阶段都是依据标准规范实施,随着油气管道技术的发展,自动化系统三化标准(标准化、模块化、信息化)也在逐渐修订改进。管道自动化系统具有以下几点设计原则:软硬件模块化,软硬件具有 100% 扩展能力,系统本身具有 20% 的扩容能力,系统利用率(可用性)应达到 99.99%,控制和通信设备具有冗余热备配置和功能。

1.3 自动化系统各类设备品牌型号繁杂

我国油气管道发展初期,主要由国外 SCADA 系统厂家占据市场主导地位,因此自动化系统中的各类软硬件设备以国外品牌为主。近几年随着国产化进程推进,国产 HMI 软件、PLC/RTU 系统的成熟,国产自动化系统逐步应用于一些大型油气管道。所以油气管道自动化系统各类设备呈现国外品牌、国产品牌繁杂局面。

2 维护管理过程中常见问题

每条管道在设计、施工、运行各个阶段的管理水平,基本决定了维护管理中出现的

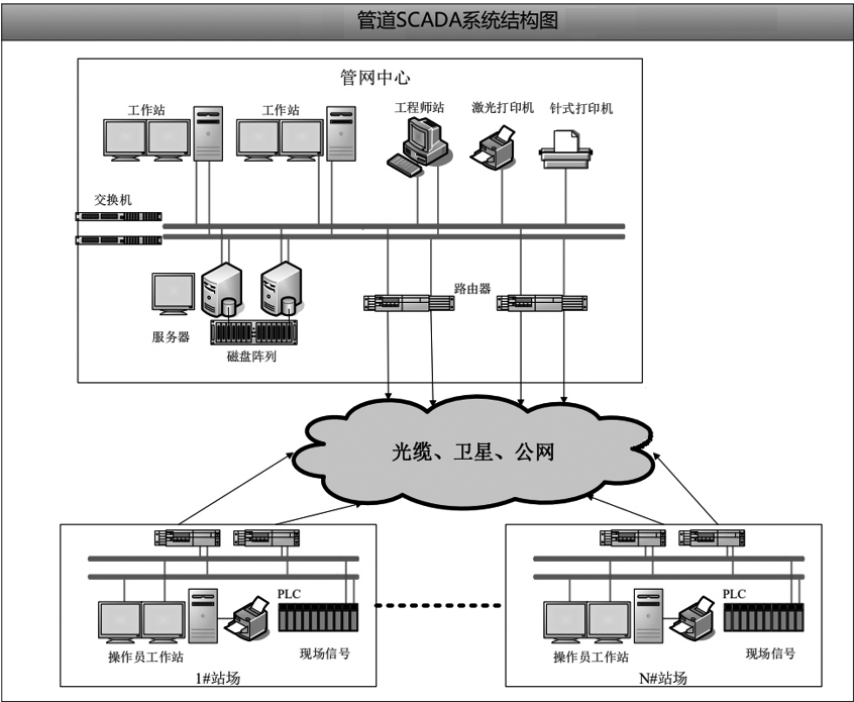


图 管道 SCADA 系统结构图

问题。

2.1 施工建设问题

多些管道建设阶段存在着周期短、任务重的特点,自动化系统调试作为管道施工最后一道工序,调试工期往往被严重压缩时间,一边调试一边设计变更时有发生。很容易导致调试无法完全满足设计规格要求,系统存在一些瑕疵,不能100%调试到位等。特别是对于早年一些管道项目,管道运行企业的监管人员技术水平有限,或者无调试监管人员,现场验收缺少有效的技术监督和确认,对自动化系统的最终性能,都会造成一定程度的影响。

2.2 运行管理问题

囿于技术人员的短缺,多数管道运行企业在管道运行初期将自动化系统维护任务委托第三方服务公司,近些年大型管道自动化系统运维工作又开始纳入各自企业管理。而运行人员参与建设阶段的自动化系统调试的机会较少,全面深入掌握自动化系统技术存在很大困难。自动化系统在管道项目中存在一定的技术深度,需要培养专门的技术人员,具备系统的编程调试、问题处理能力。

2.3 系统升级问题

管道技术近些年不断发展,相关的设计要求也在逐步提高。而我国很多输油气管道都已经有多年的使用时长,不论是在设备状况还是使用性能等方面都无法适应当前的生产需求和管理标准。因此,一些管道面临着生产压力,做出了自动化系统的改造,但因为输油气管道涉及的范围比较广泛,系统升级往往不够彻底,实际运用时自动化使用水平较低,技术人员无法通过系统化的维护手段进行运维管理工作,导致输油气管道自动化系统维护水平参差不齐。

3 提升输油气管道自动化系统维护水平的管理措施

为了优化输油气管道自动化系统维护,提高运行管理水平,可以就以下几个方面实现管理改进:

3.1 完善管道运行管理职责与考核制度

近几年各管道企业对管道运行创新管理模式,不断提质增效。在提升运行管理的同时,需进一步完善目标责任考核机制,明确各单位、各岗位职责,建立规范科学的绩效考核体系,全面客观公正地评价管道运行人员在履行职责中所取得业绩和成效,有效推进效能管理,从而提高运维人员工作主动性和创造性。按照“责任主体明确化、岗位责任具体化、责任层级清晰化、工作实效透明化”,推动职责落地的激励机制,实现管道运维科学、高效开展,保证管道安全、顺利运行。

3.2 提高运维人员技术水平

管道建设阶段:鉴于管道自动化系统相对复杂的技术结构,在管道建设初期,运行企业应尽早成立工作团队,全程参与自动化系统建设。从设计开发阶段,了解系统的设计

要求。在系统开发阶段,学习系统软硬件的安装操作和系统集成。在现场调试阶段,参与到系统调试、技术监督。从而可以全面了解整个系统知识,为今后系统日常运行、维护、扩建等储备技术力量。

管道运行阶段:管道运行生产时,技术人员直接调试自动化系统易对管道运行带来安全风险,可以从侧面加强技术提升。比如明确责任划分,加强技术培训,创新技术考核,同时可考虑企业内部上岗资格技术测评,持证上岗。

3.3 规范自动化系统设备管理和维护机制

目前各管道运行企业陆续编制了设备台账,但在实际应用中效率较低。可以通过建立信息化平台的手段,按照企业、管道、分公司、作业区等不同级别进行分级登记、更新,不同权限管理,方便查询、筛选、调拨,从而做到统筹管理在役设备、合理规划备品备件。

在维护操作层面,可以进一步强化维护细则和机制,编制设备维护标准、操作规范、设备故障库、维护作业计划、仪表自动化春秋检方案,严格按照程序开展ESD系统测试等重要维检修作业。

3.4 加强老管道的系统检修和改造工作

针对已经老化或者运行不稳定的输油气管道自动化系统展开全面的功能检修工作,根据检修结果做出设备的升级或者更新工作。其次,适当的引入一些新型的设备,在提高其运行效率的情况下,降低自动化系统发生故障的概率。针对不合理的维护模式应该及时改进,定期对于其本身故障隐患进行排除,切合实际延长系统的使用期限,在早发现早预防的原则下,确保输油气管道自动化系统可以稳定运行。

4 结语

综上所述,输油气管道自动化系统对于当今输油气管道的整个运输过程具有重要的作用,所以各管道运行企业应该对自动化系统做到科学性的管理和维护,对于系统中存在的问题应该采取正确的处理手段。目前新建设管道逐渐应用智能化设备和技术,比如智能仪表、智能设备管理系统、远程诊断系统、工控安全系统,这些产品的不断成熟发展和应用普及,在有利于提高自动化系统运行效率的同时,确保自动化系统稳定并安全的运作。

参考文献:

- [1] 刘欣. 输油气管道自动化系统维护与管理探讨[J]. 石化技术, 2019(4): 290.
- [2] 姚康, 徐峥, 应其文. 输油气管道自动化系统维护与管理措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019(19): 114-115.
- [3] 梁现华. 天然气长输管道SCADA系统建设与改进[J]. 油气储运, 2014, 33(10): 1113-1116.

作者简介: 王永强(1981.01-), 男, 汉族, 山东济宁人, 工程师, 本科, 研究方向: 石油天然气管道自动化系统。