

长输天然气管道控制系统信息安全监测与防护分析

单辰

江西省天然气管道有限公司

[摘要]控制系统信息安全防护在长输天然气管道生产和运行过程中占据着至关重要的地位,一旦控制系统的信息安全遭到严重的破坏,不但会给企业造成严重的经济损失,而且还会给社会安全造成极其恶劣的影响,现阶段我国对于控制信息安全各个方面的防护手段有所欠缺,需要不断地改进和完善。关管理企业与单位想要有效提升巡护管理工作质量与管理效果,可以在合理选择合适的无人机机型以及技术种类的同时,强化培训提升操作技术人员与维护管理人员的职业素养与工作能力,进而在有效保障巡护管理效果的同时,不断提升长输管道巡护管理效果以及社会经济效益发展水平。

[关键词]长输天然气;管道控制;系统信息;安全监测;防护

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.1240

一、天然气长输管道巡护期间遇到的困难

(一) 巡护环境恶劣,管理难度大

一般来说,管道沿线的地貌基本以平原、丘陵为主,其中山区等地质结构在巡护管理期间的难度较高,不仅需要巡护队伍翻山越岭,也需要根据当时的气候变化以及地质结构特性做好相应的维护准备工作,沉重的机械设备在一些地质灾害多发省份往往需要经受众多波折。尤其是一些地形地貌起伏变化较大的地区,在降雨气候阶段,山体组织结构松散、水分含量较高,极易发生山体滑坡、泥石流等地质灾害,不仅直接导致长输管道巡护管理的经费与时间成本不断提升,也会直接或者间接影响到巡护期间的管理效果。

(二) 管道里程较长,巡护影响因素较多

天然气长输管道的里程数是比较可观的,在巡护期间不仅需要经过农田、山区以及平原,也会受到春耕、秋收等季节性因素影响,甚至在田园地区经常会遭受管道被农机作业破坏的情况问题。巡护维修管理人员不仅需要集中关注这些重点防护地区,也需要在工作开展期间避免维修处理不当,影响或者破坏周遭的农作物。但是,多数维修期间都会对农作物造成一定程度的影响与破坏,进而很多农户由于遭受经济损失问题,便逐渐不愿配合巡护管理人员的工作,在严重影响巡护管理工作处理效率与管理质量的同时,也为巡护工作增添更多的管理阻碍。

1.3 无人机购置、管理、维护成本较高

无人机能够应用在天然气等长输管道巡护管理工作环境中,本身也需要具备较强的工作能力与抗风防雨等产品特性,而市场上一般的无人机类型的购置成本也需要五千及以上,想要在实际巡护工作中长期应用无人机技术,不仅需要购置大量的无人机设备,也需要重视无人机机型的综合应用能力,配合购置一些监控探测、计算机等设备设施,都需要投入大量的经费与维护精力。

二、天然气管道运输安全管理措施

(一) 科学设计方案,高质量制管施工

方案设计时考虑到安全影响因素越多,运营中发生事故的几率就越低。从这个角度来说,在天然气管道运输整个过程中,设计和制管施工决定了管道运输的“先天质量”。天然气管道设计必须坚持管道强度、管道距离、经济成本三兼顾的原则。管道及其构件材质的强度是防止管道破裂、保证

管线系统强度和运输质量的前提。管道强度应贯穿于管道设计、制管质量、设备材料的选取、生产、维护到更新改造乃至施工、安装的全过程。管道自身安全了,管道周围的建筑物自然就有了安全保证。管道的强度不仅表现在材质硬度的抗压上,还表现在材质的抗腐上。制管质量高,管道表面光滑平整无坑洼,抗腐能力就强。当然,在抗腐上,还需要对管道内外管壁采用涂层和加电流的联合防护。管道距离是管道设计的另一个重要原则,是影响安全的一个很重要因素。

(二) 严格常规管控制度,定期保养维修

天然气管道一旦投入运行,管道企业均建立起较为完备的安全质量管理体系,实行诸如区长负责制、五级巡检制、分包管理等一系列安全生产责任制度。即便如此,运营过程中仍然还会时常发生一些责任事故。这些事故发生的主要原因大多是人为造成的。如果说设计、施工、制度上的缺陷造成的事故是“硬事故”,那么因为操作不当人为造成的事故就是“软事故”。虽然“硬事故”中可能也不乏有人为原因造成的,但大多都是由于受当时认知、技术和条件限制的客观原因造成的。而“软事故”中大多是员工随意性、操作不当的主观原因造成的。

(三) 建立基于GIS数据采集的智慧管网

系统控制理论指出,要保证系统运行稳定,信息采集是重点。只有及时掌握干扰系统稳定的因素,才能进行有效的控制。在天然气管道运输系统中,无论是美国质量管理专家休哈特博士提出的PDCA循环,还是现在建设的数字管道,还是管道完整性管理(PIM)等,核心都离不开因素分析和信息采集,目的都是提高管道运行安全性。谁掌握的影响因素更全面、信息采集更准确,消除干扰和潜在隐患的成功率就高。信息采集分为三大类:一是风险评估信息(预判),二是安全预警信息(提醒),三是安全报警信息(应急)。这3类信息产生的影响因素是不一样的,分析判断、改进措施也是有区别。风险评估信息是预防性的,需要提前准备,规避风险,比如地质地貌环境预测、自然灾害预测等,以实现地质灾害管理从“被动抢险”向“主动防御”转变。

(四) 加强员工素质培养,提高员工自主管理和自主风险管控能力

员工的素质在某种程度上决定了生产运营的安全性。倘

若员工具有较高的安全意愿、拥有完整的知识和技能、养成了良好的行为习惯，并通过安全KPI正向激励机制，员工主动上报未遂事件、不安全状态、不安全行为，并提出安全建议，无疑就具备了很高的自主管理能力。自主管理是一种重要的安全管理方式和理念，也是一种安全文化，是个体和团队共同自觉达成的真实意愿并付出的行动，能有效保障安全管理体的实施。在员工自主管理能力建设上，首先要建立起完备的员工培训体系，加强员工安全生产知识、技能的培训，增强员工的责任意识和遵规守纪的自觉性，帮助员工牢固树立起安全生产是第一要义、是一切工作的基石的意识。通过学习培训，促进员工学体系、用体系的习惯养成。员工培训要坚持理论学习与实践训练、通识教育和专业培训相结合，积极推进一岗多能、大专业、大岗位、大工种思想，系统掌握安全知识、电气、控制、机械、热能、化学等多学科知识。同时，要强化员工基层现场应急能力培训和应急演练评估，提高员工分析和排除故障的技术水平，真正实现员工巡、检合一。

三、长输天然气管道控制系统信息安全防护的主要措施

(一) 组建专业的管理机构 and 应急团队

目前阶段，长输天然气管道控制系统信息安全的监测和防护完全符合国家信息安全漏洞共享平台以及中国国家信息安全漏洞库的标准规范，并且能够有效利用计算机系统对控制系统运行过程中存在的漏洞和安全隐患进行及时的公布，但是因为控制系统对使用单位人员数量的限制，大多数的工作人员并没有完全掌握控制系统中的网络知识，因此则没有能力在共享平台中筛选出来适合长输天然气管道控制系统的升级补丁和解决方案，是否符合现场使用的设备。即使按照这个模式筛选出对应的内容，如果不进行现场的实际测试，同样不能了解控制系统的实际运行状况，从而无法对现场运行的设备进行升级。但是在进行模拟测试的过程中，需要丰富的网络知识进行支撑，需要工控设备知识的专业工程师进行操作，这样一来就需要组建专业的控制系统网络安全管理机构，以国家信息安全漏洞共享平台和中国国家信息安全漏洞库为依托，全面借助控制系统安全监测的厂商和设备生产制造厂家的力量，在控制系统正常运行的过程中，多方面的搜集系统运行过程中存在的安全隐患，最终通过控制系统信息安全网络专用的信息平台发布相应的漏洞问题、补丁文件以及解决方案等等。

(二) 加快推进控制系统信息安全相关标准的建设

为了能够确保长输天然气管道控制系统信息安全监测和防护工作的有效开展，则需要落实安全事故发生以后应急处置措施的实施以及相关技术的支持，然后结合最近一段时间的运行记录进行分析和总结。近年来，伴随着工业控制系统网络安全监测和防护工作的开展，网络安全问题逐渐受到网络监管部门的高度重视，并且对其进行了系统的分析和研究，但是目前阶段工业控制系统网络安全方面的标准规范并

不完善，这就需要技术人员加快推进控制系统信息安全相关标准的建设，尤其是国家、行业以及企业标准规范的编制。

(三) 加大项目资金的投入，加快企业人才的培养

目前阶段，虽然我国长输天然气管道控制系统信息安全监测和防护工作开展了一段时间，但是为了能够有效提升网络安全工作的质量问题，则需要配备专业的技术人才，并且需要对其定期开展系统化的培训，确保能够更快适应岗位要求。另外，还需要根据现场的实际请款，加大项目资金的投入，用于支持保障控制系统网络安全技术设施的建设，例如边界防护设施的落实，网络安全状况的评估和整改以及网络检测设备的布置等等。

(四) 使用先进的控制系统信息安全防护技术

经过长时间的使用和发展，我国长输天然气管道控制网络信息安全监测和防护系统已经具有一套相对比较成熟的管理经验，但是在处理安全隐患的问题上仍然有所欠缺，因此需要借助其他行业的网络安全监测防护系统，取其精华去其糟粕，然后再结合自身的实际情况，有选择性地进行使用。例如可以适当选择系统防火墙的设定、访问控制策略的制定、入侵检测和网络安全管理等等，尽可能从外部对企图共享信息资源的非法用户和越权访问者进行封堵，并且对异常行为进行系统的检测和预警处理。

(五) 注重国产化产品的开发和研究

目前阶段，我国大多数企业使用的长输天然气管道控制系统信息安全监测与防护系统都是外国的产品，尤其是产品的核心部分对于使用者而言都是很难把握的，这就导致设备系统在长时间运行过程中容易出现故障的部位，往往会存在“陷阱”“系统漏洞”以及“隐蔽指令”等安全隐患，这就是整个系统的核心技术。如果这些系统漏洞被打破，就可以借助这些漏洞对我国的工业控制网络展开猛烈的攻击，这样一来必定会造成严重的后果。

四、结语

管道老化与破损问题一直是天然气长运输管道巡护管理期间的主要困难，想要确保管道的正常运行，合理利用无人机等先进技术能够在不断提升巡护管理效果的同时，避免天然气长输管道遭遇破坏。长输天然气管道控制系统大多数都是引进国外先进的设备，经过长时间的使用，长输天然气管道控制系统在运行过程中存在的问题会逐渐暴露出来，如果不及及时将问题解决，必定会影响到该系统的正常运行。

参考文献：

- [1] 肖石. 长输天然气管道控制系统信息安全监测与防护分析[J]. 网络安全技术与应用, 2019 (08): 117-119.
- [2] 郭建军. 长输天然气管道SCADA系统信息安全现状分析及优化措施[J]. 电子世界, 2018 (20): 74-75.
- [3] 刘国华. 长输天然气管道调控中心信息安全技术与应用[J]. 网络安全和信息化, 2019 (08): 119-122.