

安全分析管理体系标准化建设对提升安全分析效率与分析准确性的研究

许 龙 董永花 姜远志

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油化工质检计量中心 宁夏 银川 750000

【摘 要】：安全分析（动火分析和受限空间分析）是化工企业检修作业的“生命线”，通过精准可靠的分析手段检测检修作业现场环境及设备或管道内部有毒有害、易燃易爆气体浓度，再通过科学方法将风险控制在可接受范围内，确保检修作业在安全的气体环境下进行。本文论述了安全分析管理体系建设过程中实施的一系列措施和体系建设对提升安全分析效率和分析准确性的显著作用，为相关行业提供了可借鉴的经验和方法。

【关键词】：煤化工；动火分析；受限空间分析；检修作业；标准化建设；分析效率；分析准确性

DOI:10.12417/2811-0722.25.10.075

1 煤制油工艺设备检修安全分析现状及问题

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司气化、动力、空分、公用工程各类设备设施每年检修作业需开展安全分析超过 26 万项次，作业范围广、作业总量大、分析任务相对集中、工作节奏快、检修高峰期安全分析人员持续作业时间长等特点显著。检修开工前需先进行安全分析，分析合格后开始检修作业，检修开工高峰期往往会出现分析不及时影响检修开工效率、分析人员作业强度高安全风险增高等问题。

2 安全分析管理体系标准化建设措施

从夯实组织体系、构建保障体系、规范标准化执行入手，形成了一套符合分析车间实际运行情况的安全分析管理体系，即“14561”安全分析管理体系。“1”即 1 个目标，确立“安全分析零事故”这一根本目标。“4”即做实“组织保障、制度保障、设备保障、技术保障”4 大保障。“5”即通过“网格灵活化、培训常态化、监督信息化、管理定制化、创新持续化”5 项机制，不断提升安全分析质量与效率。“6 即”采取“人员管理灵活机动、安全分析预约作业、网格管理电子化、分析仪器“3 专 1 备”、问题导向促管理提升、“十查三纠”强标准执行”6 种手段，进一步巩固夯实安全分析基础。“1”即 1 套标准操作法，确保安全分析本质安全。

（1）1 个目标

所有工作都围绕“安全分析零事故”这一目标工作开展，将“我要安全”的理念内化于心，外化于行。

（2）4 项保障

保障 1：组织保障，实现安全分析专业化管理。根据煤制油各装置安全分析实际需求实行专业化管理。由熟悉装置现场、安全分析技能过硬人员组建 4 个安全分析运行班组和 1 个安全分析先锋队，根据检修作业量灵活调整安全分析先锋队人员补充至当天运行班组以满足检修作业高峰时段安全分析需求。

保障 2：制度保障，编制现场安全分析操作规程。进一步细化完善安全分析操作规程，提高安全分析规范化操作水平。在 GB 30871《危险化学品企业特殊作业安全规范》的基础上，根据属地单位检修现场情况、受限空间容器的大小，分类制定《动火和受限空间作业分析采样规范》企业标准。依据 GB/T 30871《危险化学品企业特殊作业安全规范》、GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》确定可燃气体、有毒有害气体检测指标，确保安全分析高标准、严要求。

保障 3：设备保障，充分满足分析人员使用需求。根据安全分析人员数量共配备四合一检测仪、氧气检测仪、露点仪等安全分析仪器共计 2 倍于分析人数的仪器数量，确保能够同时满足煤制油各生产装置大修及日常生产期间的安全分析需求。

保障 4：技术保障，高质量维护保养仪器设备确保分析数据精准。建立安全分析仪器检定标准，制定检定和校准计划，每年至少检定安全分析仪器 1 次，在标准气体使用有效期内，至少开展 2 次标准气体期间核查，确保标准气体可靠。每月至少用标准气体校准安全分析仪器 1 次，仪器经检定合格并计量确认仪器正常后投入使用。

（3）5 项机制

机制 1：网格灵活化，编织安全分析本安网络。车间、班组建立安全分析作业网格，网格区域内安全分析人员相对固定，网格间人员灵活调配。建立安全分析网格工作群，实时接收安全分析任务，与检修作业监护人员高效沟通现场情况。车间、班组通过安全分析网格及时告知安全风险，从机制上实现安全分析全过程管控、零死角全覆盖管理，编织安全分析本安网络。

机制 2：培训常态化，筑牢安全分析理论和实操基础。通过“抓基础、夯基础、强基础”循环往复的中长期培训规划，把教育培训作为基础性工作融入日常工作。一是通过事故案例

的学习讨论、反三违专项培训及安全分析作业相关案例进行安全经验分享,强化员工底线意识和安全意识;二是通过现场实操模拟、应急演练等活动,提高员工对突发事件的应急处置能力,提高员工安全技能;三是通过岗位练兵、师带徒、岗位专项培训、技能竞赛等多种形式夯实分析技能,确保员工技能水平满足岗位操作需求。

机制3:监督信息化,严把安全分析标准执行细节关。为安全分析人员配备执法记录仪,安全分析操作全流程和工艺人员全过程监护同步录音录像,管理人员每日对录制的视频进行回看检查,发现问题当天落实整改,督促安全分析人员自觉按照操作规程开展分析工作。

机制4:现场定置化,助力安全生产标准化建设。开展现场分析人员驻扎点作业环境整治,制作安全分析仪器和执法记录仪集中充电插槽,通过线路收纳、插槽编号的方式使仪器充电整齐有序,提高目视化效果。划定安全帽、全分析背包摆放区域,做到摆放整齐、用时易取。对现场驻扎点取暖、用水、用电、物品存放、休息空间等生活方面重新进行规划改造,增设茶吧机、空调、床铺、洗手池等生活用品,全力满足现场分析人员生活需求,打造温馨人性化驻点环境。

机制5:创新持续化,智慧赋能安全分析管理。为确保大型设备及容器内采样布点具有代表性,制作了可伸缩采样探杆用于安全分析采样。伸缩探杆可伸缩长度为3.6米,制作成本仅为专业采样探杆采购成本的1%,不仅大大降低了生产成本,还有效解决了大型设备及容器内上方布点距离不足的问题,充分保障了气体采样布点的代表性和可靠性。

(4) 6大手段

手段1:人员管理灵活机动。根据煤制油各装置常态化检修,采取“四班两倒+安全分析先锋队”的管理模式。抽调骨干力量成立安全分析先锋队,补充至每日8时至16时检修高峰时段,有效地解决了检修开工高峰时段安全分析人员不足的问题。针对生产厂大修期间安全分析量大且集中的特点,调整为“三班两倒+检修组+后援保障组”临时运行模式,检修组由运行班组人员、党员模范先锋队和各班组的专业技术能手组成,后援保障组由机关职能部门技术人员和中层管理人员组成。根据停车置换、全面检修、开车置换三个阶段特点,各区域网格和作业时间段分配不同数量分析人员。大修期间,将一天分为4个时间段。预约票分析时段(4时至8时)、开工作业分析时段(8时至17时)、重点项目加班分析时段(17时至20时)、24h加班作业分析时段(20时至4时),根据不同时间段的安全分析工作量,灵活调整分析人员,避免出现人员短缺或人员过剩现象,确保及时高效开展大修期间安全分析作业。

手段2:安全分析预约作业。提前与工艺人员确定各装置

次日安全分析需求,明确各检修区域网格责任人及分析工作量。各区域网格成员相对固定,避免人员往返于不同装置浪费时间,进而提高分析效率。通过分析预约模式明确优先分析项目,由班长统筹安排,重点作业优先分析,确保安全分析高效有序开展。

手段3:网格管理电子化。将电子信息技术应用于网格管理,形成“红黄蓝”、“443网格+安全”等网格管理形式,严格落实网格履职监督考核机制,有效提升全员安全管理水平。

手段4:分析仪器“3专1备”,即专人专机专用+备机。为了高效溯源安全分析数据,监督员工规范使用仪器,实行安全分析仪器专人专用。员工在使用仪器前对仪器完好性及有效性进行检查确认,使用期间关注仪器运行状态,使用后对仪器进行确认,仪器出现问题及时处理或上报,增强员工个人责任意识。

手段5:问题导向促管理提升。聚焦仪器使用过程中的问题,针对仪器示值负漂、零点波动、进气口堵塞、泵吸力不足、电池无法续电等问题,坚持目标导向和问题导向相统一原则,以个人自选“问题”和班组共选“问题”的模式进行攻关解决,有效解决了安全分析仪器使用中的问题,提高了员工分析问题解决问题的能力,为分析数据准确性提供了坚实的技术支持。

手段6:“十查三纠”保标准操作。机关部门管理人员现场突击“三查”,即“查现场、查执法记录仪、查分析报告单”,抓标准执行细节,引领员工上标准岗、干标准活。车间管理人员日常管理“四查”,即“查操作、查服务、查报告单、查视频”。查操作即主要通过管理人员下现场,查员工对安全分析标准执行情况。查服务即监督员工在微信群内接收安全分析任务的及时性以及与工艺人员间的沟通情况。查报告单即检查报告单书写规范性、空间逻辑关系以及安全分析报出数量和报告单数量是否一致。检视频即通过执法记录仪视频回看检查分析人员采样布点、安全措施落实等。班组内部“三查三纠”,即员工自查自纠,当班自查问题当班整改、事不过夜。员工互查互纠,安全伙伴结对,互查互纠取长补短。三是班长即查即纠,汇总问题并建立问题清单班会讨论,梳理共性问题和个性问题并制定措施落实整改,对待问题赏罚分明。

(5) 1套标准操作法,即“43834”标准操作法。

“43834”标准操作法即“四不分析”、“三项确认”、“八项交底”、“三项操作”、“四级沟通”工作法。

“四不分析”,即作业环境有风险不分析、防护措施未落实不分析、分析条件不具备不分析、工艺人员未监护不分析。

“三项确认”,即员工在安全分析任务接收后,立即与工艺人员初步沟通作业内容,随即确认安全分析仪器适用性、仪器示值准确性、仪器电量是否充足、仪器是否在检定有效期内;确认采样工具齐全、采样工具气密性;确认执法记录仪电量是

否充足、有无故障。

“八项交底”，即到达作业点现场后，立即与工艺人员沟通确认作业地点、作业内容、运行介质、置换介质、设备结构、通风情况、采样位置、分析注意事项。

“三项操作”，即开始安全分析后，科学布点、充分置换、精准报出操作要求。受限空间分析根据作业点和容器的特点采取上中下或左中右或远中近的方式布点；动火分析做到分析范围不小于动火点10米，对介质管线上的阀门、管线易泄露的部位及易积聚危险物质的空洞、窨井、地沟等开展分析。充分置换采样管线后规范填写报告单并报出数据，由工艺监护人员现场确认。

“四级沟通”，一级沟通即主任间沟通：主要对检修计划、人员需求、重点任务、入场时间、夜间作业、射线作业、投诉建议、服务质量等进行沟通。二级沟通即技术员间沟通：主要对分析效率、任务配合、数据报出、分析布点、投诉建议、问题反馈等进行沟通。三级沟通即班长间沟通：主要对检修任务提前预约、分析人员动态分配、检测数据超标预警等进行沟通。四级沟通即分析人员间沟通：掌握现场实时分析任务量，小范围内分析人员互相支援，发现风险及时告知等。

3 安全分析管理体系标准化建设取得的成果

自实施安全分析管理体系以来，分析车间在充分保障完成水质分析和色谱分析的前提下顺利完成了年均超26万项次的分析任务，圆满配合煤制油各装置完成大修和常态化检修分析任务，安全分析及时率100%、分析数据准确率100%、服务满意率95%以上，实现了“三个逐年下降”、“三个逐年升高”。

(1) “三个逐年下降”

1. 工艺投诉率逐年下降。从实施安全分析管理体系建设以来，分析人员从响应速度、任务分配、沟通态度、分析结果报出及时性等方面得到很大提升。主要表现在分析人员在接收安全分析任务后，立即与工艺人员初步沟通作业内容，立即到达作业现场，严格遵守操作规程，及时报出分析数据。在与工艺人员的沟通过程中，服务态度、服务质量、服务效率都得到显著提升，获得了工艺人员的一致认可，服务满意度可达95%以上，工艺投诉率逐年下降。2. 仪器设备故障率逐年下降。车间仪器设备数量逐年增多，除部分仪器因停产导致备件难于购买无法维修外，未出现人为过失导致仪器故障的情况，仪器损坏率逐年下降，目前仪器故障率已低于2%。

3. 违规违章行为发生率逐年下降。分析人员严格按照工作

参考文献：

- [1] 中华人民共和国应急管理部. 危险化学品企业特殊作业安全规范: GB 30871-2022[S].
- [2] 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所. 工业企业设计卫生标准: GBZ 1-2010[S].

流程及制度规范进行作业，作业前认真开展动态风险辨识，对不符合作业条件的作业点拒绝作业，存在安全风险的作业点采取安全管控措施或拒绝实施作业，在各级人员的监督检查下，员工违规违章行为逐年减少，安全管理良性发展。

(2) “三个逐年升高”

1. 安全分析合规执行率逐年升高。编制企业标准《动火和受限空间作业分析采样规范》，安全分析操作有章可依。编制《煤制油化工质检计量中心安全分析作业管理规定》，明确安全分析作业流程及安全分析人员作业安全要求。编制《煤制油化工质检计量中心安全分析仪器管理规定》，明确安全分析的检定、校准、维修等要求。编制《煤制油化工质检计量中心信息系统及信息化设备管理规定》、《煤制油化工质检计量中心视频监控及执法记录仪补充管理规定》，明确执法记录仪的使用管理、视频检查要求，充分发挥执法记录仪监督管理作用，现场安全分析合规执行率逐年升高。

2. 员工干劲逐年升高。车间全面评价各班组工作绩效管理情况，以不安全行为次数、安全分析工作量、班组月度综合考评得分、服务满意度、工作质量等具体的量化数据为依据，开展“优秀共产党员”、“安全分析操作标兵”、“安全分析巾帼榜样”及“最强班组”评选工作，大修、突击检修、抢修等特殊时期，开展“检修之星”、“检修登高标兵”、“检修安全分析能手”、“检修优秀班组”评选工作，极大地调动了员工的工作积极性和主动性。

3. 班组管理水平逐年升高。在煤制油各装置常态化检修和大修的磨练下，各班组在安全管理、人员安排、业务培训、创效创新方面得到了十足的发展，综合管理水平得到了大幅提升。车间近几年安全事故为零、质量事故为零，10人次在公司级、省级、国家级技能比武中获奖，目前已有三个班组获得了公司级“优秀班组”荣誉称号。

4 结语

安全分析的准确性和高效性对化工装置检修作业至关重要，通过安全分析标准化体系建设，优化人力资源，制定规范标准，落实监督检查，营造和谐氛围，全力夯实化工企业检修作业“生命线”。实践表明，安全分析标准化建设不仅有效解决了以往杂乱无章、效率低下的问题，还为化工企业安全分析管理标准化的进一步发展和安全分析管理的智能化探索提供了可借鉴经验。随着安全分析标准化建设的不断推进，安全分析管理模式将更加成熟可靠，为化工企业检修安全提供更为坚实的保障。