

# 浅谈高含硫集气站安全生产标准化建设

程国勋 (中原油田普光分公司, 四川 达州 635000)

**摘要:** 普光气田位于四川省达州市境内, 是我国目前发现的最大的海相整装高含硫化氢气田, 因天然气中的硫化氢含量最高可达 17%, 属“三高”气田, 因此在安全管理方面有着更为严格的要求。集气站作为高含硫气田的最小最基本的管理单元, 对保障气田安全平稳生产至关重要。本文结合普光气田集气站的日常生产运行, 总结了站场安全生产标准化的一系列管理方法。

**关键词:** 集气站; 安全生产; 高含硫; 标准化

中图分类号: TE687 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 032-0139-03

## Analysis of Safety Standardization in High-Sulfur Gas Gathering Stations

Cheng Guoxun (Puguang Branch, Zhongyuan Oilfield, Dazhou Sichuan 635000, China)

**Abstract:** Located in Xuanhan County, Dazhou City, Sichuan Province, Puguang Gas Field is China's largest discovered marine acid gas field in terms of scale. With hydrogen sulfide concentrations reaching up to 17% in natural gas, it requires stricter safety management standards compared to other gas fields. As the fundamental management unit of high-sulfur gas fields, gas gathering stations play a crucial role in ensuring safe and stable production. This paper summarizes a series of management methods for safety standardization in gas gathering stations based on their daily operations.

**Keywords:** gas gathering station; Safety production; High sulfur content; Standardization

高含硫气田的开发利用, 在中国能源结构优化、天然气需求持续增长的情况下显得尤为重要, 但由于地质条件特殊、生产环境复杂, 高含硫气田面临诸多安全挑战, 作为连接地下设施与地面燃气管网的关键节点, 集气站的安全生产现状对整个燃气供应链的安全稳定有着直接的影响, 因此, 既要保证员工的生命安全和健康, 又要保证企业的可持续发展, 实现高含硫气田集气站的安全生产标准化至关重要。

## 1 安全管理体系构建

### 1.1 普光气田安全管理机构建设

作为高含硫气田, 为保障长期以来的安全稳定生产, 普光分公司专门成立 HSE 委员会, 常设 HSE 监督管理部, 直属单位分别设立 HSE 分委会和安全环保室, 各采气管理区及净化车间等基层单位设立 HSE 领导小组和配备专职安全管理人员, 各班组聘任群众安全监督员, 通过设置专门的安全管理机构及安全管理人员, 制定安全生产责任制, 明确各级领导、职能部门和基层单位以及各岗位的安全生产职责, 确保安全生产工作的有效落实。

自投产以来, 严格按照“谁主管谁负责”“谁的业务谁负责”“谁的属地谁负责”的原则, 狠抓安全责任制的落实, 建立起分公司—厂—车间—班组四个层次的 HSE 安全管理网格<sup>[1]</sup>。这其中, 集气站班组作为最直接的组织者和参与者, 是高含硫气田最小的生产单元, 直接负责现场各项生产活动。

### 1.2 集气站安全管理体系构成

在日常生产建设中, 保障集气站的安全运行是气

田平稳生产的基础。较之常规集气站, 高含硫集气站设备数量多, 工艺较复杂, 安全风险高、管控难度大, 现场一旦发生天然气、硫化氢等有毒有害气体泄漏, 对人员生命健康及周围环境安全产生危害。

为保障站场安全, 目前普光气田各集气站的安全管理体系可分为三级, 分别是本质安全管理(工艺设备)、自动控制管理及应急管理<sup>[2]</sup>。通过“自检互检专检相结合”的模式, 持续对工艺设备及自控系统进行管控, 并针对现有的危害因素开展风险评估, 对现场可能出现的各项事故编制应急预案。

## 2 集气站安全管理制度

制度建设是做好安全文化建设工作的基础。标准化管理的目的避免管理的随意性和盲目性。集气站在 HSE 目标管理上, 每年制定 HSE 目标, 分解落实到岗位, 实施岗位承诺; 在制度建设上有健全岗位责任制、完善 HSE 规章制度, 完善安全生产责任制, 依此制定工作任务清单, 适宜有效的设备设施操作规程; 在设备设施管理上, 实行专人的承包责任制, 实施属地管理; 应急管理上, 实行全过程应急管控, 健全可预见性突发事件处置预案, 定期开展演练; 在培训上, 定期开展安全教育, 员工实施资质上岗。

### 2.1 工艺设备管理

由于天然气中的硫化氢会使管道发生氢脆反应, 在开采和集输过程中, 高含硫气田具有很强的腐蚀性, 在这种情况下, 采气树、加热炉、计量分离器、火炬分液罐、缓蚀剂加注撬等集气站内的关键设备都需要经常检修, 并进行检查。集气站岗位人员在日常工作

中,会定期、定时对管线、设备进行维护、保养、巡视,通过每日的巡视、查漏补缺,对现场各处的状况进行观测,并对各站管线24H不间断加注缓蚀剂、站间集输管线等进行预防性管理,定期进行清管、批膜处理,此外,为确保设备安全运行,集气站还配备了硫化氢检测仪壁厚检测仪等专业检测仪器。

## 2.2 岗位人员管理

据研究表明,85%的事故来源于人员的不安全行为和不规范操作<sup>[2]</sup>。故普光气田把集气站人员管理作为气田安全管理的一项重要任务,通过建立针对硫化氢的培训制度,明确要求培训对象、培训时间及培训内容,明确站场人员应取得的资质要求,确保人员掌握相关的安全知识和技能。

同时,建立健全采气岗位标准化工作制度,对上岗条件、岗位风险措施、设备维护、操作流程及交接班进行了严格要求,并量化考核,实际推行<sup>[3]</sup>,每年开展岗位能力验证,主要内容包括岗位风险评估、设备操作和维护、应急处置等,并且集气站还建立了完善的岗位责任制和绩效考核制度,对岗位人员的工作表现进行定期评估和考核,确保人员能够认真履行职责,遵守安全规定。

## 2.3 应急管理

无论是设备、工艺、过程控制系统以及安全仪表系统,都不可能是绝对安全的,故而普光分公司针对普光气田高含硫化氢、山区地貌复杂、人口稠密、安全控制要求高、应急处置难度大等特点,建立了较为完善的应急管理体系,并且集气站内配备了完善的应急设备和器材,如灭火器、干粉炮等一系列消防器材和正压式呼吸器、担架、常规药品、急救箱等。

此外,按照应急响应级别不同,根据现场可能出现的各项事故,编制了一套针对性强且行之有效的应急预案,包括但不限于火灾应急预案、硫化氢泄漏应急预案等,并将每周三确定为应急演练日,定期组织集气站各岗位人员进行不同情景的演练,并通过演后讲评,持续提升岗位人员的应急处置能力,确保岗位人员在紧急情况下能够迅速、准确地应对<sup>[4]</sup>。

## 3 目视化管理

集气站主要设备设施和管道及附属设施有采气树、加热炉、计量分离器、火炬分液罐、缓蚀剂加注撬等,作为天然气输送系统中的源头,这些设备通力合作,确保了采掘到地下的天然气能够安全地收集、加工并输送到用户手中。普光气田为高效控制风险,提升站场安全管理,以规范设备安全状态、为岗位人员提供更加直观清晰的作业环境为目标,坚持目视管理,是一种通过目视手段对作业环境进行优化和

强化的方法。

普光气田在工程建设和日常运行中,对站内设备和地面进行规范喷涂,严格按照国家标准、行业标准和规范要求进行,确保每台设备都达到规范要求,如对加热炉、计量分离器等关键设备喷涂上醒目的颜色,并将其名称、编号、工艺参数、安全操作规程等标注在设备上,方便操作人员快速识别,操作得当。对于站内管线,为了区别不同类型的介质,如含硫天然气、污水、燃料气等,通过图形、箭头、汉字等标识来指示管径、材质、介质和流动方向,便于操作人员快速辨别管线内介质和流向,减少因操作失误造成的安全事故。

对站内阀门和盲板,开关标识牌全部悬挂在显眼位置,使操作员能迅速判断阀门开合是否正确,为方便第一时间掌握运行参数,确保生产状态安全可靠,所有计量仪表均明确标有上下限,并定期对设备设施进行维修、校准,如阀门、仪表等,保证其准确可靠,所有标识牌尺寸、颜色、图形符号均按统一标准制作,在大门、逃生门等人员进出通道显要位置设置警示、禁止指示、提示类警示标志,提醒岗位工作人员时刻保持警惕,避免意外事故的发生<sup>[5]</sup>。

## 4 动作行为管理

### 4.1 生产操作方面

在普光气田生产活动中至关重要的作业指导书,既是指导岗位员工规范作业的指南,也是确保每个员工在作业时都能遵循统一的动作标准,以便在操作失误时,最大程度降低事故风险的紧急情况下应急处理的行为规范,普光气田深知这一点,制定了全面细致的作业规程,这些流程涵盖了从基础设备操作到复杂的每一个环节,确保每个员工都能有清晰准确的指导,然后才能进行操作。

在普光气田,制定并验证后的操作规程不是停留在纸面上,而是在现场发生变化后,严格执行、检查考核,及时更新完善,制定并验证后的操作规程,通过经常性的培训、考核和实践演练,使员工在实际工作中能够熟练掌握、灵活运用这些规定,如此一来,不仅员工的业务技能水平得到了提升,安全意识也在无形中得到了强化。

普光气田采用手指口述(唱票制)的方法,减少因人员失误造成的生产事故,该办法要求站务人员在操作时,一定要严格按照要求,一人监护的原则进行操作,操作员需要手指具体操作对象,在监视器旁站监护确认的情况下,大声说出操作的内容和步骤。这种看似简单却又极其实用的方法,有效地集中了操作者的注意力,减少了操作中因疏忽或精力不集中而导致

致的失误。

手指口述法（唱票制）在实际操作中应用于普光气田的各个环节，员工们已经习惯了这样的方式来保证操作的准确性和安全性，从日常的巡检、流程切换到突发事件的应急处理，同时，这种方式也促进了员工之间的交流与协作，使整个员工队伍的工作效率和应急反应能力都得到了提高。

#### 4.2 作业制度方面

在安全生产管理中，作业制度是重要的一环，完善的作业制度是保障生产活动安全进行的重要基石，普光气田的作业包括操作规程、作业指导书、施工方案、综合作业许可管理作业、特殊作业管理制度等。

全面作业许可管理将所有作业活动纳入许可管理范围，作业一般含非常规作业、特殊作业（用火、动土、高处等），除日常巡检外，任何作业活动均需经许可后方可作业，审批和许可按照风险程度进行分级，把不涉及专项行动的活动设置为一般行动，审批许可由分管技术人员负责，基层或中层领导分管业务的专项行动由分管技术人员负责。

普光气田安全生产管理的作业指导书是操作规程之外的另外一项重要的制度，它为员工提供了完成具体任务所需的步骤，方法，以及安全注意事项。指导书通常包含确保工作人员在执行任务时有据可依，减少因操作不当造成的作业流程图、操作步骤、所需材料工具清单、安全防护措施等内容，作业指导书对气田自身特点及实际情况进行了充分的考虑，这些辅导书的内容职工都能熟练掌握，并通过定期培训和实践演练，灵活运用于实际工作中。

施工方案是安全生产管理工作在普光气田的又一重要内容，内容涵盖任务背景、目标设定、资源配置、时间安排、风险评估、应急预案等要素，从前期准备到后期收尾的全过程作业规划，普光气田通过制定详细的运行计划，在提高运行效率和质量的同时，规避了潜在的风险。

在实际操作中，各种复杂的危险性的作业活动中，都广泛地采用了建筑方案，不仅对工作人员进行了精确的操作指导，而且保证了整个操作过程的可控性和万无一失，同时，普光气田还能通过定期评估和反馈机制，为适应不断变化的生产环境，不断对运行方案进行优化和改进。

普光气田针对受限空间作业、高空作业、动火作业等一些高危或非常规性的特种作业活动，专门制定了特种作业管理制度，通过形成作业许可程序、过程管控、作业人员监护人审批人职责、现场查验要求等关键要素的书面制度，并严格落实有关要求，确保作

业期间安全万无一失<sup>[6]</sup>。

在实际操作中，对专项行动的管理制度严格执行，凡需开展特种作业的活动，均须经过专业监护人员和必要的措施的严格审批和许可手续，同时，对安全隐患及时整改，通过定期现场检查、云督查、评估机制。

#### 5 结论

在高含硫气田集气站安全管理方面，普光气田经过十多年的不懈努力和实践探索，已形成较为成熟的管理制度，既使安全管理取得明显成效，职工的安全意识得到了提高，又为集气站的日常经营工作打下了坚实的安全保证。

普光气田通过制定安全管理制度，建立以安全生产责任制为核心的管理制度，完善操作规程制度，出台手指口述法（唱票制），健全作业制度等措施，有效降低了安全事故的风险，普光气田通过制定安全管理制度，建立这些措施既促进了员工的水平的提高，又促进了整个员工的工作质量的提高，同时也促进了员工之间的交流与协作。

普光气田通过不断的实践和改进，逐步构建起了一套适应性强的安全管理模式，不仅为集气站的日常运行提供了坚实的安全保障，也为其他高含硫气田的集气站标准化管理提供了可供借鉴的范例，普光气田的集气站标准化管理同时，通过不断探索和实践新的管理方法和技术手段，进一步提升安全管理水平，为企业持续发展提供坚实的安全保障，普光气田将继续致力于安全生产管理的优化和提升。

#### 参考文献：

- [1] 朱向丽. 普光气田安全管理研究 [D]. 青岛：中国石油大学（华东），2014.
- [2] 刘涛，赵建全，刘国洞，等. 高含硫化氢集气站安全管理与保障体系探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013, 33(14):185-186.
- [3] 段勇，王祖有，陈刚，等. 普光气田采气岗位标准化流程及量化考核 [J]. 天然气技术与经济, 2011, 5(6):71-72.
- [4] 邵志勇，褚文营. 浅谈普光气田应急救援工作 [J]. 化工管理, 2014(24).
- [5] 王燕丽. 新形势下高含硫气田提质增效机制探讨 [J]. 中国石油企业, 2021(10):74-78.
- [6] 刘涛，赵建全，刘国洞，刘勤洋，李伟. 高含硫化氢集气站安全管理与保障体系探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013(14).

#### 作者简介：

程国勋（1974-），男，汉族，河南濮阳人，本科，工程师，研究方向：高含硫气田基层安全管理。