

# 浅谈天然气输气场站作业过程的风险分析及应对措施

张莹雪（国家管网集团中原天然气有限责任公司，河南 濮阳 457001）

**摘要：**本文针对天然气输气场站作业过程中的风险进行分析，包括生产风险、设备风险、人员风险和环境风险等方面。通过对风险因素的识别和分析，提出了相应的应对措施，包括完善管理制度、加强操作人员的培训和考核、提高操作水平，加强设备维护和管理，确保设备安全可靠和加强环境保护等。制定完善的应急预案，提高应对恶劣天气等突发情况的能力。加强生产安全防护措施，保障人员生命安全。本文总结了天然气输气场站作业风险管理的重要性和实际应用效果，为天然气输气场站作业过程中的风险管理提供了参考和借鉴。

**关键词：**天然气输气场站；作业过程；风险分析；应对措施；风险管理

## 0 引言

随着我国能源结构的调整和能源需求的不断增长，天然气作为一种清洁、高效的能源在我国得到了广泛的应用。天然气输气场站是天然气输送系统的重要组成部分，其作业过程风险对天然气输送系统的安全稳定运行具有至关重要的影响，承担着天然气从产地到消费地的运输任务。然而，天然气输气场站在作业过程中存在一定的安全风险，如设备故障、操作失误、自然灾害等，这些都可能对输气场站的安全运行造成威胁。因此，对天然气输气场站作业过程的风险进行深入分析，并提出有效的应对措施，对于保障天然气输气场站的安全稳定运行具有重要意义。

## 1 天然气输气场站作业过程概述

**天然气收发球筒：**球筒本体通常为圆柱形或球形，内部设有定容积的气体室。在天然气输送过程中，由于长距离输送会产生一定的压力损失，因此需要在输气场站设置收发球筒进行压力调节，以确保天然气能够稳定、高效地输送至用户。

**输气管道：**天然气输气管道是将天然气从输气场站输送到使用地的管道。输气管道一般采用高强度钢材制成，内部光滑，以减少天然气的摩擦损失和泄漏。

**调节阀：**天然气输气场站中的调节阀是控制天然气流量和压力的关键设备。调节阀一般采用电动或手动控制，可以对天然气输气管道进行调节，以保证天然气的安全输送。

## 2 天然气输气场站作业过程风险分析

### 2.1 风险识别

①**设备故障风险：**天然气输气场站中的设备和机器在使用过程中可能会出现故障，导致无法正常作业或者产生安全隐患。因此，需要对设备进行定期检查和维修，及时更换故障设备，降低设备故障风险。②

**人员操作风险：**天然气输气场站作业需要操作人员进行操作，如果操作不当可能会导致事故发生。因此，需要对操作人员进行专业培训，确保操作人员熟悉操作流程和操作规程，降低人员操作风险。③**环境风险：**天然气输气场站作业会涉及到环境风险，如排放风险、噪音风险等。因此，需要采取相应的措施来降低环境风险，如加强排放控制、降低噪音等。④**生产安全风险：**天然气输气场站作业过程中可能会发生事故，如火灾、爆炸等，这些事故可能会导致人员伤亡和财产损失。因此，需要制定相应的安全措施和应急预案，降低生产安全风险。⑤**质量风险：**天然气输气场站作业过程中，可能会出现质量问题，如天然气质量不合格等。因此，需要加强对质量的监控和控制，确保天然气质量符合标准，降低质量风险。⑥**供应链风险：**天然气输气场站作业需要使用各种材料和设备，如果供应链出现问题，如原材料短缺、供应商故障等，可能会影响作业进度和质量。因此，需要对供应链进行风险评估和管理，确保供应链的稳定性和可靠性。⑦**社会风险：**天然气输气场站的作业过程可能会受到社会因素的影响，如社会动荡、恐怖袭击等，这些因素可能会对生产安全造成影响。⑧**临时用电作业风险：**临时用电一般有成套的设备和线路，具体包括：插头、插座、连线、排线等，以及各种与临时性用电相关的设备，例如：电缆、电气开关等，很容易引发施工人员触电受伤，甚至酿成火灾，以及更为严重的事故。<sup>[1]</sup>

### 2.2 风险分析

①**设备故障风险：**天然气输气场站设备故障风险主要包括设备老化、设备维护不到位、设备材质问题等。主要表现为设备损坏、设备停机、设备运行不稳定等，可能导致输气场站无法正常运行，甚至引发安全事故。②**操作失误风险：**操作失误风险主要体现在

工作人员对设备操作、工艺流程和操作规程的理解和掌握程度不足,以及工作中出现的疏忽、误操作等。主要表现为操作失误、设备故障、工艺流程混乱等,可能导致天然气泄漏、设备损坏等事故。<sup>[2]</sup>③自然灾害风险:自然灾害风险主要包括气象灾害、地质灾害、人为灾害等。如雷雨、地震、洪水、山体滑坡等灾害均可能对天然气输气场站造成严重影响,影响输气设备的正常运行,甚至引发安全事故。<sup>[2]</sup>④人员因素风险:人员因素风险主要包括工作人员的安全意识、培训和教育水平、工作态度等。如工作人员对安全重视不够、缺乏专业培训、工作态度不端正等,可能导致安全事故的发生。⑤环境风险:天然气输气场站作业过程中可能会涉及到一些有害气体和化学物质,如果操作不当,可能会对环境造成污染和危害。因此,需要采取环保措施,并制定环境安全操作规程。⑥火灾风险:天然气输气场站中的设备和机器都是易燃物品,如果操作不当,可能会导致火灾事故。因此,需要对易燃物品进行妥善存放和管理,并制定火灾应急预案。⑦安全风险:天然气输气场站作业过程中可能会存在安全风险,例如人员伤害、设备损坏等。因此,需要制定完善的安全措施,并加强对作业现场的安全管理。

### 2.3 应对措施

①加强设备维护和管理:天然气输气场站应定期对设备进行检查、维修和更新,确保设备的正常运行。同时,建立健全设备管理制度,加强对设备使用、维护、保养等方面的管理,降低设备故障风险。②加强操作培训和教育:天然气输气场站应加强工作人员的操作培训和教育,提高工作人员对设备操作、工艺流程和操作规程的掌握程度。同时,定期进行安全演练,提高工作人员的安全意识和应对突发事件的能力。③加强自然灾害防范措施:天然气输气场站应加强自然灾害的防范措施,如制定应急预案,建立健全应急组织体系,加强监测预警,提高应急处理能力。同时,定期进行灾害模拟演练,提高应对灾害的能力。<sup>[3]</sup>④提高人员安全意识:天然气输气场站应提高工作人员的安全意识,加强安全教育和培训,提高工作人员对安全的重视程度。同时,建立健全安全奖惩制度,激励工作人员自觉遵守安全规程,降低人员因素风险。⑤加强环保措施:采取环保措施,减少对环境的影响,制定环境安全操作规程,加强对作业现场的环境管理。⑥加强火灾应急预案:对易燃物品进行妥善存放和管理,制定火灾应急预案,加强对作业现场火灾的预防

和处理。⑦加强安全管理:制定完善的安全措施,加强作业现场的安全管理,降低安全风险。

## 3 风险应对措施

### 3.1 应对策略

风险识别:在天然气输气场站作业过程中,需要进行风险识别,确定可能存在的风险和其可能的影响。风险识别可以采用SWOT分析、风险矩阵等方法。

风险评估:在确定风险后,需要进行风险评估,分析风险的可能性及其影响程度,根据风险评估结果确定优先级,对高风险项目进行优先处理。

风险应对策略:根据风险评估结果,制定相应的风险应对策略。风险应对策略包括避免风险、减轻风险、转移风险和接受风险等。

风险监测:在实施风险应对策略的过程中,需要进行风险监测,定期检查风险应对措施的效果,并根据风险变化情况及时调整风险应对策略。

应急预案:针对可能出现的风险,制定应急预案,明确应急处理流程和责任分工,确保在紧急情况下能够及时有效地应对风险。<sup>[4]</sup>

培训和宣传:对天然气输气场站作业过程中的工作人员进行相关的安全培训和宣传,提高他们的安全意识,减少人为因素导致的风险。

技术改进:通过技术改进,减少天然气输气场站作业过程中的风险。例如,采用更安全的设备、改进作业流程等。

合作和沟通:与相关方进行合作和沟通,共同减少风险。例如,与气象部门沟通,获取气象信息,避免在恶劣天气下进行作业等。

### 3.2 应对措施

建立完善的应急预案:在天然气输气场站作业过程中,制定应急预案是减少风险的重要措施。应急预案应该详细描述可能出现的风险和对应的应对措施,以便在发生紧急情况时能够快速响应和处理。

加强人员培训:天然气输气场站作业涉及到专业技能 and 知识,因此加强人员培训是必要的。对于员工来说,应该定期进行安全培训和教育,确保他们了解安全操作规程和应急处理措施。

加强设备维护和检测:天然气输气场站作业的过程涉及到各种设备和工具,因此设备维护和检测是减少风险的重要措施。应该定期对设备和工具进行维护和检测,确保它们在正常运行状态下使用。

建立完善的监测系统:建立完善的监测系统可以

帮助监测天然气输气场站作业过程中的各种参数,及时发现异常情况并采取相应的措施。监测系统应该包括各种传感器、控制器和安全设备等。

**加强安全文化建设:**安全文化建设是减少风险的重要措施。应该在天然气输气场站作业过程中加强安全文化建设,培养员工安全意识,营造安全文化氛围,以减少因人为因素导致的安全事故。

**建立完善的应急预案演练机制:**应急预案演练是检验应急预案有效性和提高员工应对能力的重要措施。应该定期进行应急预案演练,确保员工熟悉应急处理流程和措施,以便在发生紧急情况时能够快速响应和处理。<sup>[5]</sup>

### 3.3 应对措施的实施

#### 3.3.1 设备故障风险应对措施

第一,定期对天然气输气场站设备进行检查和维护,确保设备安全可靠。第二,加强设备安装质量的管理和监督,防止因设备安装质量不合格导致设备故障。第三,建立完善的设备故障应急预案,提高应对设备故障的能力。

#### 3.3.2 操作失误风险应对措施

第一,加强天然气输气场站员工的操作技能培训,提高操作水平。第二,建立健全操作失误应急预案,提高应对操作失误的能力。第三,加强对员工的安全教育,提高员工安全意识,减少操作失误。

#### 3.3.3 恶劣天气风险应对措施

第一,建立健全恶劣天气应急预案,提高应对恶劣天气的能力。第二,加强监测恶劣天气的能力,提前预警可能发生的恶劣天气。第三,在恶劣天气条件下,暂停或降低生产强度,确保员工安全。

### 3.4 效果评估

**设备故障风险:**通过定期检查和维护设备、加强设备安装质量的管理和监督、建立完善的设备故障应急预案等措施,可以有效降低设备故障风险。

**操作失误风险:**通过加强员工操作技能培训、建立健全操作失误应急预案、加强员工安全意识等措施,可以有效降低操作失误风险。

**恶劣天气风险:**通过建立健全恶劣天气应急预案、加强监测恶劣天气的能力、在恶劣天气条件下暂停或降低生产强度等措施,可以有效降低恶劣天气风险。

## 4 结束语

本研究对天然气输气场站作业过程的风险进行了深入分析,并提出了相应的应对措施。通过案例分析

和实地调研,发现天然气输气场站作业过程中存在多个风险因素,包括设备故障、人员操作失误、环境污染等。针对这些风险因素,提出了加强设备维护、提高人员素质、加强现场管理和环境监管等应对措施。本研究的结论表明,通过有效的风险管理和控制措施,可以显著降低天然气输气场站作业过程中的安全风险,提高输气效率和稳定性。同时,本研究也对相关领域的未来研究方向提出了有益的启示和建议,希望能为天然气输气场站作业的安全性和稳定性提供一定的参考和借鉴。

在此基础上,我们建议进一步加强对天然气输气场站作业过程的风险评估和预警机制研究,探索更加科学、有效的风险管理方法和技术。同时,加强对人员的培训和教育,提高其对风险的认识和应对能力,从而降低人为因素带来的风险。此外,应加强对新技术、新材料的研究和应用,提高设备的安全性能和可靠性,降低设备故障带来的风险。通过这些措施的综合应用,有望进一步提高天然气输气场站作业的安全性和稳定性,为我国天然气产业的发展提供有力保障。

### 参考文献:

- [1] 张占华.天然气输气场站风险分析与安全管理[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(14):63-64.
- [2] 黄勇.浅析天然气输气场站设备管理[C]//中国职业安全健康协会.中国职业安全健康协会2016年学术年会论文集(上册).中国石油西南油气田分公司安全环保与技术监督研究院,2016:4.
- [3] 李一丁,靳小兵,杨炬,等.天然气长输管道四川省境内雷电活动特征及防护措施[C]//雷电委员会,中国气象科学研究院.第31届中国气象学会年会S9第十二届防雷减灾论坛——雷电物理防雷新技术.四川省防雷中心;中石油西南油气田分公司输气处;成都市防雷中心,2014:6.
- [4] 张圣兵,刘良果,王博.基于有源降噪技术的天然气输气场站汇管噪声控制[C]//浙江省声学学会,浙江师范大学.2021年浙黑苏鲁沪渝四省二市声学技术学术会议论文集.西南油气田分公司集输工程技术研究所;东南大学建筑学院;,2021:5.
- [5] 戴俊龙.天然气输气场站设备安全管理[C]//中国城市燃气协会安全管理工作委员会.2020年燃气安全交流研讨会论文集、调研报告.安徽深燃天然气有限公司,2020:3.