

任务活动	失效模式	失效影响	严重性 (S)	可能性 (O)	可测性 (D)	风险度 RPN	风险等级
操作阀门	操作阀门导致油料 泄漏	油料泄漏可能引发火 灾或环境污染	5	4	4	80	极高
监控管道压力和温度	未能及时发现管道 异常压力或温度	管道压力或温度异常 可能导致管道破裂或 设备损坏	5	3	2	30	高
定期维护保养	维护不当导致设备 故障	设备故障可能导致生 产中断或安全事故	5	4	4	80	极高
处理紧急情况	反应不当处理紧急 情况	紧急情况处理不当可 能导致事故扩大或人 员伤害	5	4	4	80	极高

表 2 人员操作失误 FMEA 分析风险度量化结果等级表

故障可能导致生产中断或安全事故、紧急情况处理不当可能导致事故扩大或人员伤亡。

计算风险度：按附录 B 中的表 B-1~B-4 对风险的严重性、可能性、可检测性进行分类和取值，按照风险度 $R=S \times O \times D$ 计算出风险度，从而得出相对应等级，在公式中，S 代表严重性；O 代表可能性；D 代表可检测性。人员操作失误 FMEA 分析风险度量化结果见表 2。风险度量化结果等级表 2，评价出高优先级的任务和活动有：误操作阀门、未能及时发现管道异常压力或温度、维护不当导致设备故障、反应不当处理紧急情况等。

进一步制定改进措施，比如对操作人员进行定期培训，确保他们熟悉操作规程和应急处理方法；更新操作规程，增加对常见问题的处理指导；实施定期维护和检查制度，确保设备处于良好状态；建立紧急响应机制，提高操作人员在紧急情况下的应对能力等。

实施改进并监控效果，比如定期对操作人员进行技能评估和测试。监控输油管道的运行状况，确保没有发现因操作人员失误而引发的问题。对改进措施的实施效果进行评估，不断调整和优化。最后在持续改进上，随着技术的更新和操作环境的变化，企业应不断更新完善失效模式与影响分析的风险评价内容。根据分析结果，持续优化操作规程和培训计划。

通过以上完整的安全评价分析，可以更加系统地评估操作人员在航空油料输油管道运行中的潜在风险，并采取有针对性的措施来降低这些风险，确保航空油料输油管道的安全稳定运行。

第四章

航空油料输油管道安全风险应对措施

通过以上对航空油料输油管道的安全风险分析，可以明确地识别出输油管道的安全风险的类型和程度。输油管道运行安全对于整个民航业乃至国家的安全和发展都至关重要，是企业安全健康发展的核心，企业和相关部门应优先采取措施进行改善和防范。只有加强输油管道安全管理，提出合理可行的安全管理应对措施，才能确保输油管道设备运行的长治久安。

4.1 强化设备设施维护管理

企业应定期对航空油料输油管道设备设施进行检查与维护，通过开展输油管道严密性保压压力测试，对压力数据进行精密分析；及时判断识别出管道压力运行的异常情况。同时加强人员巡视频率，对航空油料输油管道进行巡检，检查管道是否有裂缝、变形等异常情况。及时发现问题及时处置，提高输油管道设备设施的可靠性。同时，聘请专业检测机构，