

# 基于风险的开车前安全审查 (PSSR) 的探索与实践

刘波，杨昌宜，孔德印

宜昌市安全生产协会，湖北 宜昌 443000

**摘要：**介绍基于风险的开车前安全审查的概念，明确审查的对象和范围，梳理审查的内容和标准，讲解了审查流程和操作规范，分享了审查的实践绩效，让基于风险的化工项目开车前安全审查 (PSSR) 呈现给公众，为化工项目的安全、顺利试生产打下坚实基础。

**关键词：**风险评估；安全审查；审查流程；审查内容

## Exploration and practice of Risk-Based Pre-Vehicle Safety Review (PSSR)

Liu Bo, Yang Changyi, Kong Deyin

Yichang Safety Production Association, Yichang, Hubei 443000

**Abstract :** This paper introduces the concept of risk-based pre-start safety review, defines the object and scope of the review, sorts out the content and standards of the review, explains the review process and operation norms, and shares the practical performance of the review, so that the risk-based pre-start safety review (PSSR) of chemical projects can be presented to the public, and lays a solid foundation for the safe and smooth trial production of chemical projects.

**Keywords :** risk assessment; security review; review process; review content

## 前言

开车前安全审查 (PSSR) 是指在工艺设备开车前对所有相关因素进行检查确认，并将所有必改项整改完成，批准启动的过程，简单的定义就是工艺设备开始使用前进行的最终检查。

基于风险的开车前安全审查是在开车前安全审查的基础上，探索延展的一种系统性的管理工具，旨在识别、评估和管理潜在的风险，强调在审查过程中考虑各种可能的风险因素，并通过量化和分析来制定相应的应对策略。化工项目开车前进行基于风险的开车前安全审查工作，能很好的提高建设项目本质安全水平，提升建设单位安全风险防控能力，提高项目开车安全运行水平<sup>[1]</sup>。

## 一、安全审查的概述

### (一) 安全审查的概念

开车前安全审查是在工艺设备开车前对所有相关因素进行检查确认，并将所有必改项整改完成，批准启动的过程，是定性分析。

基于风险的开车前安全审查是通过识别、评估和管理潜在的风险，强调在审查过程中考虑各种可能的风险因素，并通过量化和分析来制定相应的应对策略，可以是定量、半定量和定性分析。

### (二) 安全审查的基础

基于风险的开车前安全审查的基础首先是建设项目的工程设计方法和安全设施设计成果已获得建设单位、审批单位、审查专家的认可和批准，其次建设单位完成开车前安全审查，施工和设备符合设计规范，第三需要对目标对象决定是否开展基于风险的开车前安全审查<sup>[2]</sup>。

## 二、安全审查的要素与组织

### (一) 审查对象与范围

基于风险的开车前安全审查对象和范围的甄选对象来源于三作者简介：刘波（1984-），男，汉族，湖北省荆州市，注册安全工程师，大学本科，主要从事安全管理、安全技术研究工作。

个渠道，一是变更，二是审查专家观察，三是预先设定的触发启动条件。由审查组确定审查对象与范围。

触发条件的设定包括但不限于以下内容，危险化学品是否首次使用？新型设备是否首次使用？是否与其他系统或生产装置存在多个连接点？设备、工艺变更是否涉及毒性、反应活性、可燃性或爆炸性等方面危险化学品？是否会影响安全控制或联锁系统？是否影响消防及应急系统？等等。

### (二) 审查内容与标准

首先通过风险矩阵法，定量分析触发事件风险等级，固有风险在一般及以下采用简式 PSSR，固有风险在较大及以上，采用繁式 PSSR。其次是繁式 PSSR 的内容设计，笔者曾组织参与当地基于风险的安全审查繁式基础表格的编制工作，主要包括工艺危害分析、工艺安全信息、工艺技术信息、制度和规程、机械完整性、仪表和控制、培训和管理、应急和消防设施、过程控制系统以及环境因素等方面的内容，根据具体建设项目的不同可参照基础审查表格，制定有针对性的繁式 PSSR 审查表格。第三，完成审查后，形成必改项或遗留项<sup>[3]</sup>。

### (三) 审查的组织与职责

开车前安全审查一般由建设单位自行组织开展，并在开展前

组织审查培训工作，以提升其工作的质量和效果。笔者曾多次接受建设单位或第三方机构的邀请参与开展60多个危险化学品生产建设项目的开车前安全审查，积累了比较丰富的经验。从科学和统计的角度，笔者建议委托第三方机构主导，建设单位相关人员参与的形式开展开车前安全审查工作。

审查前应组建开车前安全审查组，审查组应涵盖安全（含消防应急）、工艺、设备、电气、仪表、总图等方面专家。专家组成员至少应具备化工行业本专业十年以上工作实践经验，及中级及以上技术职称。从专家组成员中选一名资历丰富，职称、能力均能服众的专家担任专家组组长，专家组组长一般由省级专家、高级工程师担任。专家组长统筹、协调审查工作的开展。

简式PSSR审查小组可以由审查组中的任意两人组成，繁式PSSR审查小组应至少包含以下专业，危险化学品安全、工程设计、土建或结构、电气、仪表、设备、工艺、消防和应急、施工部门、承包商人员以及长期从事本行业或相关行业的具有丰富的生产实践知识、技能和经验的专业技术人员。

### 三、审查流程与操作规范

基于风险的开车前安全条件审查是开车前安全审查的延展，分为确定审查对象与范围、组建专业小组并明确职责，了解触发事件、风险评估、组建简式或繁式PSSR小组、制定基于风险的PSSR清单、实施审查以及给出审查结论等步骤。

#### （一）了解触发事件

触发条件可以是预先设定的情形，也可以是专家团队在开车前安全审查过程中通过其专业技术知识、技能和经验观察、分析决定，如果触发事件是变更，则启动变更管理（MOC）。

了解触发事件要收集其设计、施工、制造信息，安全、操作、维护、应急程序和规程，收集工艺危险分析（PHA）信息等。

#### （二）风险评估

根据触发事件所涉及工艺设备中的化学物质危险性、项目投资、新工艺新设备使用情况、与其他工艺装置连接点情况、过程控制及仪表控制系统、消防及应急准备情况综合分析，通过风险矩阵法，定量分析触发事件风险等级，固有风险在一般及以下采用简式PSSR，固有风险在较大及以上，采用繁式PSSR。

#### （三）组建简式或繁式PSSR小组

根据风险评估的结果决定组建的基于风险的开车前安全审查小组，简式或繁式PSSR小组，详见2.3章节。

#### （四）制定基于风险的PSSR清单

基于风险的开车前安全审查小组在组长的统一组织下针对项目性质、工艺设备的特点编制PSSR审查清单。简式PSSR清单，可使用统一模板，繁式PSSR审查清单内容见2.1章节。

#### （五）实施审查

基于风险的开车前安全条件审查分文件审查和现场检查。PSSR组员应根据任务分工，依据检查清单进行检查并形成书面记录。

#### （六）审查结论

完成基于风险的PSSR审查清单的所有项目后，小组审议并

将其分类为必改项、遗留项，汇入PSSR报告，确认开车前或开车后应完成的整改项目、整改时间和责任人。

### 四、基于风险的PSSR实践

笔者通过60多个危险化学品生产建设项目基于风险的PSSR实践，分析4700余条整改项，因篇幅有限，列举总图、工艺、设备、电气、仪表等方面的典型问题供大家探讨<sup>[4]</sup>。

#### （一）总图典型问题

装置、设备布置上考虑土地使用缩减安全间距、生产和生活区未分开；厂房建设不按照建筑防火要求施工；由不具备相应等级资质的单位设计；危险区域违规设置人员聚集的工作场所等。

#### （二）工艺典型问题

变更管理未执行MOC管理程序；HAZOP、PHA问题未整改；工艺管道、阀门未按工艺要求布置和安装；设备安装不合理等。

#### （三）设备典型问题

设备材质与设计不符；未按规程进行气密性和压力试验；管道施工不规范，留下先天性隐患；利旧设备资料档案不完整，无法判定是否能够使用等<sup>[5]</sup>。

#### （四）电气、仪表典型问题

接地不规范，存在未接地、接地少于2处、串接；防爆区域电气、仪表设备设施不防爆、防爆等级不够、失爆；未按规范要求进行调试，如连锁值、报警值未组态完成，联锁未设置、未投用，自动化仪表未实现其功能如切断阀不动作等；涉及重点监管危险化学品生产装置未装备自动化控制系统；安全阀、压力表、温度计、气体检测报警仪、流量计、切断阀等未检定；仪表设置错误，如压力变送器取压点在放空管上不能真实反映釜内压力；安全完整性等级（SIL）定级评估和等级验算不合规等<sup>[6]</sup>。

### 五、基于风险的PSSR展望

笔者探索实践的60多个危险化学品生产项目，必改项全部通过整改验证，后投入试生产，且全部安全、顺利试生产，取得了一定的实践绩效。

基于风险的PSSR可以作为一个系统性的工具和方法，在化工和危险化学品行业做普及性推广。

### 参考文献

- [1] 王浩水主编，《化工过程安全管理实践》。
- [2] 刘强主编，《化工过程安全管理实施指南》。
- [3] 安监总管三〔2013〕88号，《关于加强化工过程安全管理的指导意见》。
- [4] 应急〔2019〕78号，《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》。
- [5] 应急〔2022〕52号，《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》。
- [6] 《化工过程安全管理导则》(AQ/T3034-2022)。