

# Application of Fire Alarm Control System in Chemical Enterprises

Chen Jie

Sinopec Hunan Petrochemical Co., Ltd., Yueyang, Hunan, 414012, China

## Abstract

Chemical enterprises, due to the large amount of flammable and explosive materials used and stored in the production process, have a risk of fire, which puts forward strict requirements for the response speed and stability of the fire alarm control system. JB-QB-9210 fire alarm controller, a non-coded intelligent terminal, has the functions of regional distributed management, fault automatic detection, real-time fire alarm and linkage control, which can effectively adapt to the multipoint, multi-source and changeable fire prevention and control needs of chemical enterprises. Its graphic dot matrix LCD display, high capacity access capability and compatibility with a variety of devices enhance adaptability and practicality of the system under complex working conditions. This paper focuses on the system composition, technical characteristics, installation points and operation and maintenance mechanism of this controller, systematically explores its application value and practical strategy in typical scenarios of chemical enterprises, aiming to provide a reference basis for the selection and deployment of industrial fire prevention and control systems.

## Keywords

fire alarm; chemical enterprise; non-coding system; linkage control; system adaptation

## 火灾报警控制系统在化工企业的应用

陈杰

中石化湖南石油化工有限公司, 中国·湖南 岳阳 414012

## 摘要

化工企业因其生产过程中大量使用和存储易燃易爆物质, 火灾风险极高, 对火灾报警控制系统的响应速度与稳定性提出了严格要求。JB-QB-9210火灾报警控制器作为一种非编码型智能终端, 具备区域分布管理、故障自动检测、火灾实时报警及联动控制等功能, 能有效适配化工企业多点、多源、多变的火灾防控需求。其图形点阵液晶显示、大容量接入能力与多种设备兼容特性, 增强了系统在复杂工况下的适应性与实用性。本文围绕该控制器的系统构成、技术特点、安装要点及运行维护机制, 系统探讨其在化工企业典型场景下的应用价值与实践策略, 旨在为工业火灾防控系统选型与部署提供参考依据。

## 关键词

火灾报警; 化工企业; 非编码系统; 联动控制; 系统适配

## 1 引言

化工行业属于高危行业, 其生产环境中普遍存在易燃气体、可燃液体及高温高压工艺条件, 一旦发生火灾, 后果极其严重, 甚至可能引发爆炸性连锁反应。因此, 构建高效、精准、稳定的火灾报警控制系统已成为化工企业安全体系的重要组成部分。传统火灾报警系统在复杂环境中的适应性、响应时间及系统容错性方面存在明显短板, 而 JB-QB-9210 火灾报警控制器以其模块化设计、多级管理机制和高度集成的报警联动功能, 展现出良好的应用潜力。通过研究该系统在化工场景中的部署策略与运行效能, 可为企业火灾防控提供更为科学的技术支撑和管理思路。

## 2 化工企业火灾风险特性与报警系统建设需求

化工企业普遍存在大量易燃易爆介质, 如溶剂、气体、粉尘等, 其在储存、转运、反应和分装过程中易形成爆炸性混合物, 稍有明火、电火花或静电积聚即可能引发火灾。储运环节中的设备摩擦、高温蒸汽、阀门泄漏等情况均可成为点燃源。管道系统的连接处、卸料口、呼吸阀等部位长期处于高风险状态, 火灾一旦发生, 蔓延速度极快, 伴随高热量释放和有毒烟气扩散, 极易形成大范围灾害。因此在这一类企业中构建高灵敏度、广覆盖、响应迅速的火灾报警系统已成为消防工程的核心任务, 对于保障人员安全与设备完整具有不可替代的技术意义。控制器需具备多通道输入输出能力, 能够兼容多种信号源与外部联动设备, 实现本地与远程、手动与自动之间的高效切换。操作界面应具备图形显示、声光告警、状态记忆与事件记录等功能, 便于值守人员实时掌

【作者简介】陈杰(1976-), 男, 中国湖南长沙人, 本科, 工程师, 从事化工研究。

控火情态势并迅速作出应对。满足上述特殊需求是保障系统长期稳定运行的前提条件。

### 3 JB-QB-9210 火灾报警控制系统的组成与技术特点

#### 3.1 控制器核心构成与非编码型设备接入机制

JB-QB-9210 火灾报警控制器采用非编码型系统架构，核心由主机板、电源模块、通信接口与操作面板组成，具备集中监控与分区报警功能。该系统无需探测器编码，通过区域分布与端口接线方式实现对报警器、按钮及其他输入设备的统一接入和管理，降低了调试复杂度与施工成本。控制器支持与常规点型感烟、感温探测器兼容运行，具备故障自检、短路保护及断线提示功能，确保设备稳定接入。整机采用嵌入式处理器平台，集成 LCD 图形显示界面、操作按键与指示灯阵列，具备良好的人机交互特性。非编码接入机制便于后期扩展与维护，适合点位多、环境复杂的工业使用场景，图 1 为 JB-QB-9210 火灾报警控制系统的基本配置与外观示意图。

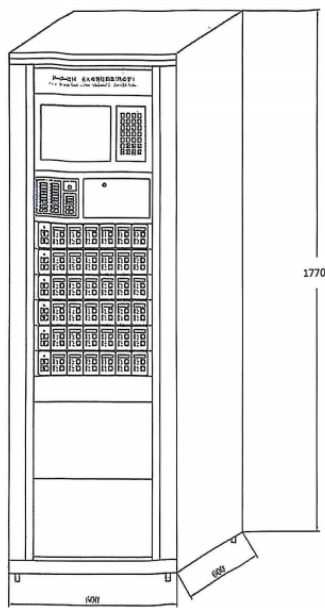


图 1 JB-QB-9210 火灾报警控制系统的基本配置与外观示意图

#### 3.2 系统容量与探测器区域化管理能力分析

JB-QB-9210 控制器具备 32 个回路区域管理能力，每区域可独立接入若干探测器、报警按钮和联动模块，系统总容量可满足中小型化工厂或独立单元的全域覆盖要求。区域编号在报警信息中可精确显示，便于值守人员迅速定位火情源头。多区域配置支持并行报警、单区复位与分区联动控制等多种运行策略。该控制器设有地址查询与历史记录检索功能，能快速追溯报警与故障时间、区域与类型，便于事故分析与管理评估。区域化管理不仅提升了报警系统的响应精准

度，也强化了整体运行的逻辑清晰度与实战指挥效率，为化工类场所建立起模块化、层级化的消防响应体系。

### 4 JB-QB-9210 在化工企业的典型应用场景分析

#### 4.1 危险品仓库与原料罐区的探测器布设策略

危险品仓库与罐区为化工企业火灾风险最高的区域，其布设火灾报警系统需实现高密度、无死角覆盖。JB-QB-9210 控制器可按区域逻辑划分回路，分别接入感烟探测器和感温探测器，根据仓库货架布局和罐体排列方式，采用交错布点原则设置多层监测点位。为确保系统响应速度，建议在每 100 平方米范围内设置至少两组探测终端，靠近出入口、操作通道及通风口等关键部位配置手动报警按钮。系统可对每个区域分别命名与设定报警策略，实现多级报警提示与远程监控联动，有效提升火情识别的准确性与反应效率。控制器的稳定通信机制适应高电磁干扰区域，为易燃介质管理提供可靠的报警保障。

#### 4.2 生产车间高温、高湿、高腐蚀环境的适应性

化工生产车间常存在温度波动大、湿度高、空气中含腐蚀性气体等工况特点，对报警系统的设备适配性提出了更高要求。JB-QB-9210 可配套安装具备防潮、防尘和抗腐蚀能力的探测器，布设时采取避开喷溅区域、提升安装高度、增加保护罩等措施保障设备稳定运行。系统在高温环境中具备良好的绝缘性与抗干扰能力，内部电源模块设置过压、过流保护电路，防止因环境波动引起误报或系统宕机。在具有粉尘爆炸危险的作业区，探测器应选用防爆型产品并结合正压通风装置部署。控制器的简洁操作面板与分区状态指示能力能帮助作业人员在复杂环境中迅速掌握火灾动态。

#### 4.3 配电房、控制室等关键区域的分区报警应用

化工企业配电房与控制室集中布设电气设施与自动化设备，易因短路、过载或电器故障引发火灾。JB-QB-9210 系统支持对配电房独立划区，配置点型感温探测器精准监测电缆桥架、开关柜等重点部位的温升状况。控制室内设有主机控制面板，可实现本地管理与远程监控的无缝切换。在这些关键区域内设置声光报警器与消防广播，实现报警信息的快速传达。系统支持断电联动功能，在检测到火警信号后可控制断路器自动切断电源，同时启动排烟或灭火系统，减少火灾蔓延可能。分区报警策略强化了系统的分级响应能力，提升了关键部位的防护效率与处置水平。

### 5 系统安装调试与现场施工适配性分析

#### 5.1 电源配置与备电管理对连续运行的保障作用

化工企业火灾报警系统需保障全年不间断运行，主电源与备电配置必须具备高度可靠性。JB-QB-9210 控制器支持 AC220V 主电源输入，同时内置 DC24V 备用电池组接口，可配置 7Ah 铅酸蓄电池组，保障断电后系统持续工作超过 8 小时。电源模块具备自动切换功能，在主电断电瞬间无缝启

用备用电力,确保控制逻辑不中断、报警信息不丢失、联动执行不迟滞。控制器设有电压监测与电池欠压报警功能,可及时提示值守人员更换电池或检查电源回路。稳定的供电能力是火灾报警系统持续在线的技术基础,在电磁干扰和突发停电频繁的化工环境中具备极强实用价值。

## 5.2 多终端接入的总线结构与防干扰设计

JB-QB-9210 系统采用非编码型多分支接线结构,每个区域可独立接入多个探测器与输入模块,总线最大布线长度超过 1 公里,便于在厂区内外部构建覆盖广泛的报警网络。系统具备短路隔离与开路检测功能,可在接线异常时及时报警并定位故障点,避免整回路瘫痪。为应对化工企业复杂电磁环境,总线线路需采用屏蔽双绞线并配合金属线槽封闭敷设,连接端口采用防松脱接头与高绝缘插座,提升抗干扰能力。设备间信号传输稳定、响应迅速,控制指令具备自动校验与重发机制,提升系统容错性能。良好的总线结构与干扰防控措施是系统稳定运行的关键保障。

## 5.3 施工接线规范与接地保护要求在化工场景的落实路径

火灾报警系统在化工企业中的施工需严格遵守安全用电与抗干扰标准。JB-QB-9210 控制器安装应固定于防火控制室或弱电机房内,所有输入输出接线端应按说明书所列端子序号准确连接。主电源线采用阻燃铜芯导线,接入配电柜独立回路,并配置空开与漏保装置。备用电源线要求与电池极性准确匹配,配合保险丝进行保护。信号线与电源线应分槽敷设,避免信号干扰。设备外壳与总线屏蔽层须经由独立地线连接至接地铜排,接地电阻不大于 4 欧姆。施工完成后进行逐点测试与模拟火警演练,确保控制逻辑准确无误。严谨的施工与接地工艺是实现系统稳定运行的物理基础。

## 6 运行维护与应急联动控制策略

### 6.1 火警确认、消音与复位功能的操作流程规范

JB-QB-9210 控制器在探测器发出火警信号后,自动激活蜂鸣器并在液晶界面显示报警区域编号与设备类型。值守人员接警后应立即确认报警信息,通过面板操作键进入“火警确认”状态,此时报警声转为间歇响动,便于现场听辨。在确认无误后可执行“消音”操作,关闭蜂鸣器提示音,但保留液晶显示信息。待现场火情处置完毕后,操作“复位”键,控制器将自动清除报警记录、恢复所有输出模块初始状态。控制器具备报警记忆功能,未复位前无法重新进入报警状态,避免遗漏。规范的操作流程可确保每次火情都能被正确响应与记录,是实现管理闭环的基础。

### 6.2 与风机、电磁阀等设备的自动联动逻辑设计

系统具备多路输出接口,可与送风机、排风机、电磁泄压阀、防火卷帘门等关键设施实现联动控制。在探测器报警后,控制器依据预设逻辑自动下发控制指令,开启排烟通道、关闭易燃介质输送管线、下放卷帘并切断相关电源。

联动动作与报警逻辑一一对应,可设定为单点触发或多点联合确认后启动。系统可配置延时输出、分级响应与人工干预预接口,避免误操作引发不必要停产。所有联动信号均可通过液晶屏实时监控状态,并具备断线与反馈校验功能。通过精准联动机制,控制器不仅实现了火警响应,也构建了完整的应急处置链条,为化工企业提供安全屏障,图 2 为 JB-QB-9210 火灾报警控制系统多线联动盘外接端子示意图。

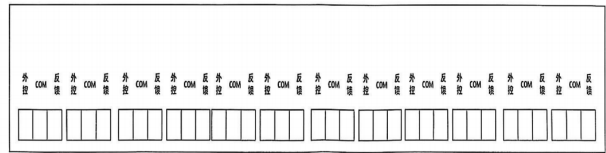


图 2 JB-QB-9210 火灾报警控制系统多线联动盘外接端子示意图

## 6.3 日常巡检、自检机制与历史记录管理制度构建

为保障报警系统长期有效运行,JB-QB-9210 具备开机自检与定期巡检功能,每次通电后系统将自动检测主板、电源、通信线路及终端设备状态,发现故障即时报警并记录。管理员可通过控制面板调取近 200 条历史记录,内容包括火警、故障、误报及操作时间,便于事后追溯分析。日常维护需定期检查电池电压、线路绝缘与探测器洁净度,每月开展模拟报警测试并记录执行情况。控制器面板设有系统测试与手动触发功能,可快速验证联动执行效果。建议建立电子化台账,记录每次检测、维修、报警与复位操作,构建系统化管理机制,提升防控能力与响应效率。

## 7 结语

火灾报警控制系统在化工企业的应用不仅是对生产安全的技术防线,更是风险预警与应急响应机制的重要载体。JB-QB-9210 控制器凭借其高适配性、强稳定性与多功能集成优势,能够有效满足化工场景对早期火灾探测与联动的多重需求。系统从构成到运行、从安装到维护,均体现出针对工业复杂环境的工程适应能力。通过科学部署与规范管理,该系统能够构建起高效的防火保障体系,为化工企业实现本质安全和持续运行奠定坚实基础。在当前工业智能化发展趋势下,其应用价值将持续深化。

## 参考文献

- [1] 刘景华,孟祥进,刘永志.煤化工企业的火灾自动报警系统问题分析与应对措施[J].仪器仪表用户,2022,29(01):23-25.
- [2] 林峰.化工企业火灾自动报警系统设备运行状况分析及对策[J].化工管理,2021,(29):142-143.
- [3] 王章刚.化工企业火灾自动报警系统形式的选择[J].工程建设与设计,2021,(17):103-105.
- [4] 孟雷刚.浅析大型煤化工企业视频监控与火灾报警系统联动的应用[J].化工管理,2019,(09):70-71.