

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2026.01.007

城镇燃气反恐一级重点目标防控体系建设研究

韦云育，韦荣梁

南宁中燃城市燃气发展有限公司

摘要：燃气设施是城市能源供应的关键节点，其中门站、LNG储配站等重要场所对能源保障至关重要。这些场所设施一旦遭到破坏，不仅会导致燃气供应中断、造成经济损失，还可能引发燃气泄漏、爆炸等公共安全事故，严重威胁生命财产安全。此外，恐怖主义势力可能将其列为攻击目标，这种威胁具有隐蔽性、突发性和强破坏性。基于GA 1810-2022《城镇燃气系统反恐怖防范要求》等标准要求，研究提出燃气一级重点目标^[1]“三位一体”安防体系建设路径，通过某市燃气企业实证案例验证其有效性，并针对成本投入等6大挑战提出政企协同解决方案。

关键词：燃气安全；反恐怖防范；一级重点目标；安防体系；风险评估

Research on Construction of Anti-Terrorism Protection System for Tier-1 Critical Targets in Urban Gas Systems

WEI Yunyu, WEI Rongliang

Nanning Zhongran City Gas Development Co., Ltd.

Abstract: Gas facilities serve as critical nodes in urban energy supply, among which gate stations, liquefied natural gas (LNG) storage and distribution stations, and other important sites are vital for energy security. Once damaged, these facilities not only disrupt gas supply and cause economic losses but may also lead to public safety incidents such as gas leaks or explosions, posing serious threats to lives and property. Furthermore, terrorist organizations may target such facilities, characterized by the covert, sudden, and highly destructive nature of such threats. Based on the requirements of standards such as GA 1810-2022 *Requirements for Counter-Terrorism of City Gas Industry*, this study proposed a pathway for establishing an integrated “three-in-one” security protection system for tier-1 critical targets in gas systems. Its effectiveness was validated through empirical case studies of gas enterprises in a specific city, and a government-enterprise collaborative solution was proposed to address six major challenges, including cost investment.

Keywords: gas security; anti-terrorism protection; tier-1 critical target; security protection system; risk assessment

究进展[J].化工学报,2018,69(01).1-14.

[5]史先召,黄伟金,姜帅等.高倍泡沫扑救LNG池火实验研究[J].广州化工,2016,44(19):215-217

[6]田登科,李恩田,姜帅等.高倍泡沫对LNG池火抑制效能研究[J].石油化工安全环保技术,2017,33(04):34-37

[7]吴志荣,刘兰慧,王立军等.高倍数泡沫灭火系统在液化天然气场站的应用[J].煤气与热力,2015,35(02):

19-23

[8]中华人民共和国国家标准.石油天然气工程设计防火规.G.50183-2004.

[9]中华人民共和国国家标准.泡沫灭火系统设计规.G.50151-2010.

[10]NFPA.11.Standar fo.Low-,Medium-,an.High-Expansion Foam.

[第一作者简介] 韦云育，生产运营部副经理，中级工程师，从事城市燃气安全、输配管理工作。

1 研究背景

1.1 燃气安全警示

燃气设施作为城市能源供应的生命线，其安全状况关乎城市的经济发展、民生保障及公共安全，一旦发生事故，易引发多领域连锁反应。燃气具有易燃易爆特性，且设施呈开放分布，在国际局势复杂地区常成为恐怖活动袭击的目标^[2]。因此，燃气安全已超越技术与经济层面，上升至城市公共安全层面。

1.2 反恐形势严峻

当前，俄乌冲突等地缘政治因素冲击着国家能源安全，恐怖主义威胁愈发复杂，境内外敌对势力破坏活动频发，手段包括暴力、网络袭击等。在此背景下，燃气设施安全保障需从“被动防御”转向“主动免疫”，国家先后出台GA 1810-2022《城镇燃气系统反恐怖防范要求》等标准以强化保障。

1.3 一级重点目标界定与风险分析

依据GA 1810-2022《城镇燃气系统反恐怖防范要求》，燃气一级重点目标为恐怖袭击风险最高的重点设施，涵盖燃气厂站、调度中心等。作为燃气供应链核心枢纽，门站控制气源入口，LNG储配站保障供需平衡，串联气源与用户。其高风险性突出：不仅面临隐蔽突发的恐怖威胁，而且一旦遭破坏，还会引发区域性乃至跨区域供气中断，重创工商业、公共交通及关键社会服务机构，造成经济损失与社会秩序混乱。

1.4 燃气企业反恐怖防范的短板与改进迫切性

1.4.1 短板

安防体系融合度不足，人力防范、实体防范、电子防范^[3]“各自为战”，电子防范存在数据孤岛且智能预警薄弱的问题；风险评估静态化，难应对网络袭击等新型威胁；应急响应能力薄弱，预案针对性差且演练缺乏实战联动；合规性与实操性脱节，标准落地效果不佳。

1.4.2 改进迫切性

恐怖袭击“低成本、高破坏”特点对核心能源设施构成直接威胁；城镇化背景下城市对燃气依赖度攀升，供应中断12h可能造成数千万元损失^[2]；法规、标准要求及公众安全诉求，促使企业从“被动应对”转变为“主动防控”，这不仅是城市安全的硬性需求，更是企业可持续发展的核心前提。

2 研究意义

在保障公共安全与国家战略安全的迫切需求背景下，明确界定燃气企业一级重点目标成为核心要求。基于此要求，系统梳理并提出科学、有效的实践路径，同时深入分析建设与运行过程中的关键挑战，并提出应对思路。

3 实践路径研究

3.1 顶层设计

3.1.1 组织架构优化

成立由企业主要负责人牵头的反恐怖防范领导小组，构建“安全-生产-安保”三位一体的组织架构。清晰明确各层级在反恐怖防范工作中的职责，形成从管理层直至一线岗位的全员安全责任体系，以此夯实组织基础。

3.1.2 制度体系建设

构建覆盖全流程的制度体系，重点涵盖以下制度：《反恐怖防范管理手册》、专项经费保障制度、巡逻值守制度、门禁管理制度、培训教育制度、隐患排查治理制度等，以此确保反恐怖防范工作规范有序、有章可循。

3.1.3 动态优化机制

建立“评估-规划-实施-改进”闭环。

(1) 评估：定期开展合规性评估。

(2) 规划：依据企业实际状况，制定年度专项实施计划。

(3) 实施：依据规划进行实施。

(4) 改进：借助内部检查与第三方评估实现持续改进。同时运用PDCA循环提升管理效能。

3.2 风险精防策略

3.2.1 动态风险评估

采用LS、SCL等方法进行评估，重点识别以下内容。

(1) 关键设备脆弱性。

(2) 新型威胁（网络袭击、无人机等）。

(3) 潜在连锁反应风险。

3.2.2 分级防控措施

依据风险等级实施差异化防护，具体如下。

(1) 核心区域：采取最高级别防护。

- (2) 重要区域：强化电子防范手段。
- (3) 一般区域：实施基础防护并结合智能监控。

3.2.3 场景化防范设计

针对典型威胁制定专项方案。

- (1) 物理入侵：采用周界防护与快速响应措施。
- (2) 车辆冲撞：设置防撞设施并进行应急拦截。
- (3) 网络袭击：强化网络隔离与访问权限控制。

3.3 “三位一体”安防体系建设

通过系统性重构形成“三位一体”的智能防控生态，实现从“物理拼接”到“化学反应”的质变，具体体现在以下层面。

3.3.1 人力防范专业化

(1) 安保队伍建设：安保人员必须具备依法从事保安服务活动的资格证明，且经过严格的人员背景审查，确保无异常。同时，安保人员需接受全面的专业化培训，涵盖反恐怖防范意识、防护器材使用、应急处突流程以及可疑行为识别等内容。在此基础上，要根据实际情况合理配置一定数量的安保人员，以满足防范工作的需求。

(2) 全员安全责任落实：全体员工需定期接受反恐意识教育，熟悉掌握应急报告机制，将反恐怖防范责任落实到每一个人。

(3) 值班值守安排：一级重点目标的进出口必须配备人员进行24h不间断值守，核心区域/部位则执行24h双人值守制度，要严格执行出入登记、验证以及核心区域陪同制度，确保人员和车辆的进出安全。

3.3.2 实体防范标准化

(1) 周界防护设置：周界应采用实体屏障防护措施，如建设围墙或安装金属栅栏，并添加防攀爬设施，且高度应不低于2.5m。在进出口位置，需设有防车辆冲撞设施，如升降柱、阻车钉或防撞拒马等，有效阻止车辆的非法闯入。

(2) 核心区域出入口管控：核心区域出入口应设置门禁系统，严格限制非本单位工作人员的随意出入。同时，设置车辆阻挡装置，防止不明车辆非法闯入。有条件的燃气企业可进一步加设安检设备，如车底扫描、爆炸物/危险品检测仪等先进检测设备，提高安全防范水平。

(3) 核心区域物理加固：为确保核心区域的安全性和稳定性，需对该区域内的重要设备、阀门、控

制室等进行物理加固与隔离。具体措施如下：若重要设备位于房间内，应设置带锁的门；控制室的窗户需加设金属防护网。

3.3.3 电子防范智能化

(1) 构建4层防护体系

①智能感知层：此层配备高清全景与细节摄像机，具备低照度、透雾、热成像等功能。同时，具有智能分析能力，可检测越界、徘徊、滞留、物品遗留或消失、人员聚集等行为，采用多技术融合周界报警，涵盖震动光纤、张力围栏、红外对射、视频分析等。还具备人脸与车牌识别、出入口智能管控、电子巡查系统以及紧急报警按钮等功能。

②网络传输层：采用高可靠性设计，具备冗余设计和安全加密功能，以确保数据传输的稳定与安全。

③平台应用层：搭建集成化安防管理平台，该平台具有智能预警、一键报警、预案调度、电子地图、运维管理等功能，实现视频、报警、门禁、巡更、对讲等子系统的联动。同时，积极探索AI大数据在异常行为模式识别中的应用。通过收集和分析大量的行为数据，AI系统可学习并建立正常行为模式。一旦出现异常行为，AI系统能通过比对分析，快速识别。

④网络安全：采取严格隔离措施，包括物理隔离和逻辑隔离，确保系统符合等保要求，有效防范针对安防系统的网络袭击。此外，网络安全防护措施的建设应参照等保2.0要求进行。

(2) 达标案例分享^[4]

自2024年起，某市燃气企业为确保门站、LNG储配站及调度中心的建设符合一级重点目标规定，采取了一系列措施。首先，成立了以企业主要负责人为组长的达标工作组。其次，组织人员依据《城镇燃气企业一级重点目标达标检查自查表》，逐项对照开展自查自纠工作，并积极与市级反恐办人员对接，同时健全反恐怖防范台账资料。最后，在原有反恐怖防范资金投入的基础上加大投入力度，累计投入达48万元，其中电子防范投入为36万元。

该市燃气企业的门站、LNG储配站在重点周界区域采用“实体围墙+防攀爬设施+张力围栏+带入侵报警功能的监控视频”的组合布防方式。该系统借助服务器实现联动，当有人员、车辆或动物等移动物体闯

入布防区域时，视频监控画面和报警信息会实时传送至企业调度中心。视频监控存储时长不少于90天，报警信息存储时间不少于180天，同时声光报警器启动，提醒值班人员。若出现异常情况，企业能够及时组织人员进行处置。经省级反恐办组织相关人员对该企业进行达标验收，认定该企业高质量完成了全部达标任务。

3.3.4 应急能力提升

(1) 预案体系建设

①构建分级分类框架：细分车辆冲撞、网络袭击等恐怖袭击场景及燃气泄漏、火灾连锁反应等次生灾害，形成“总体—专项—现场处置”3级预案体系。

②强化核心要素：明确各岗位应急响应责任与时限要求。针对不同恐怖袭击场景制定应急处置卡，同步建立企业应急资源库。

③动态优化预案：组织多方参与编制与评审，结合新型网络袭击等恐怖手段新趋势及法规标准变化，每年至少更新1次；通过“桌面推演+实战演练+跨部门联动”校验，如模拟LNG储配站遭遇车辆冲撞场景，检验各环节衔接效能。

④推动落地：按岗位开展预案专项培训，采用“案例教学+实操考核”方式，并将预案嵌入应急平台实现智能联动。

(2) 联动机制建设

①构建一键报警直连公安系统。

②定期开展与属地公安、消防、医疗等外部力量联合演练。

③建立应急资源共享数据库。

(3) 处置能力强化

配备4类应急装备。

①防护类：包括防爆毯、防刺服以及防爆头盔等，可针对爆炸冲击、锐器伤害等不同威胁提供防护。

②处置类：涵盖防爆盾牌、防爆工具以及堵漏设备等，能满足现场拦截、隐患排除、险情控制等处置需求。

③通讯类：例如防爆对讲机和手持扩音器等设备，可确保在信号中断或复杂环境下，实现指挥指令与现场信息的高效传递。

④救援类：例如空气呼吸器、救援担架以及急救药品等，为人员搜救、医疗急救提供关键支持。

4 关键挑战与对策

4.1 建设运营中的主要问题

4.1.1 投入巨大与成本效益平衡难题

高标准的安防设施，特别是先进的技防设备，不仅初始投入巨大，后期运维成本也极高。这给企业，特别是中小规模燃气企业，带来了巨大的经济压力。所以，如何在安全投入与经济效益间找到平衡，成了长期且棘手的难题。

4.1.2 技术快速迭代下的选型应用困境

当下，安防技术飞速发展，涵盖AI、物联网、大数据等多领域。在此背景下，技术选型、系统兼容性及升级换代等方面面临诸多挑战。部分新技术，如复杂行为分析，在成熟度、可靠性及误报率等方面有待实践检验。此外，电子防范工作对运维人员专业能力要求高，而燃气企业相关专业人才匮乏。

4.1.3 管理精细化与执行力短板

企业制度建设相对健全，但制度落地执行困难重重。一方面，安保人员流动性大且素质不一，存在责任心不强、警惕性不高及专业能力不足等问题。另一方面，非安保岗位员工反恐怖防范意识淡薄，普遍持“与我无关”态度。此外，日常管理松懈，如门禁执行不严、巡逻流于形式、监控值守人员易疲劳等，使企业反恐怖防范防线形同虚设。

4.1.4 场地条件与既有设施制约

部分老旧场站布局不合理、场地狭小，物理空间限制使其无法完全按理想标准建设，如场地纵深不足。既有管道和设备分布密集，改造升级工程复杂，还可能影响企业正常生产运行。长输管线穿越无人区和复杂地形，实现有效周界防护和实时监控，难度极大、成本高。

4.1.5 日益突出的网络安全风险

高度依赖信息化的安防系统成为网络袭击目标^[5]，遭入侵后系统可能瘫痪或被误导。工控系统与安防系统互联也带来风险敞口。此外，燃气企业网络安全专业人才和防护能力不足。

4.1.6 外部协同与政策环境问题

燃气企业与地方公安部门常态化、高效化信息共享和应急联动机制有待深化。行业标准细化和更新速度能否跟上威胁演变和技术发展步伐，值得关注。政

府在资金补贴、税收优惠、技术指导等方面支持力度需加强。

4.2 企业层面解决方案

为提升企业反恐怖防范能力，可以从以下几个方面着手。

(1) 强化风险为本理念：借助动态风险评估指导，精准投放资源，避免“一刀切”的做法以及过度投入的情况。

(2) 探索多元化投入模式：通过争取政府补贴、探索安防保险、考虑分期建设、租用云服务等途径，有效降低成本压力。

(3) 提升管理效能：严格狠抓制度执行力，加强安保队伍的专业化建设，保障队伍稳定性，同时充分利用科技手段智能巡更、在岗监测等科技手段辅助管理。

(4) 深化科技赋能：积极且稳妥地应用成熟可靠的智能化技术，加强系统运维和网络安全能力建设，着力培养复合型人才。

(5) 重视全员安全意识：将反恐怖防范教育融入企业文化，构建有效的内部举报奖励机制。

(6) 加强预案演练与外部联动：提高演练的频次和质量，主动与外部力量对接，固化协同机制。

4.3 政府与行业支持建设

政府和行业应在以下方面发力，助力反恐怖防范工作。

(1) 完善政策支持：研究并出台针对关键基础设施反恐怖防范的专项资金、税收减免或低息贷款等政策。

(2) 细化与更新标准规范：及时修订燃气行业反恐怖防范标准，增强标准的可操作性和技术前瞻性，明确不同场景下的最低配置要求。

(3) 加强监管指导与评估：政府部门加大监督检查力度，引入专业第三方评估机构或行业专家参与，进行技术指导和最佳实践推广。

(4) 构建信息共享与联动平台：搭建政府-企业间的反恐怖防范风险信息共享平台，建立高效的应急指挥联动机制。

(5) 推动技术创新与应用：积极鼓励产学研合作，大力支持针对燃气行业特殊场景的反恐怖防范安防技术展开研发与示范应用。

5 结论与展望

5.1 结论

一级重点目标建设是燃气企业安全管理的“最高防线”，需推进人力防范、实体防范、电子防范及管理的四维融合，智能化应用是提升效能的必然方向，但需解决成本与适配性问题。

其实践路径核心要点包括：领导重视提供组织保障，体系规划确保措施有序开展，风险精防精准应对风险，推动“三位一体”安防体系深度融合，管理精细提高精准度和有效性，保障应急高效处置突发事件，持续改进优化防范体系。

当前燃气企业防范工作面临成本、技术、管理、场地、网络、协同等挑战，制约效能提升。破解需企业与政府、行业共同努力：企业更新理念、提升管理、加强科技应用；政府、行业提供政策支持、完善标准、加强监管、促进协同合作。

5.2 未来展望

燃气企业需持续提升反恐怖防范的现代化、智能化、精准化水平，助力筑牢国家能源和城市公共安全防线。行业呼吁建立省级、地区级燃气反恐怖防范应急资源共享库，以整合资源、提高应急能力。研究方面，应重点开展恐怖袭击情景模拟推演及基于大数据的风险预测模型研究，为反恐怖防范工作提供科学决策依据。

参考文献

- [1]GA 1810-2022,城镇燃气系统反恐怖防范要求[S].
- [2]陈琢,彭知军,伍荣璋.燃气行业反恐怖防范工作的现状与探讨[C]//中国土木工程学会燃气分会.2015中国燃气运营与安全研讨会论文集.华润燃气控股有限公司;长沙华润燃气有限公司,2015:52-56.
- [3]GB 55029-2022,安全防范工程通用规范[S].
- [4]张志新.炼化企业反恐防范一级重点目标达标建设研究[J].化工管理,2024(20):18-20.
- [5]高铭煊,李梅容.论网络恐怖主义行为[J].法学杂志,2015,36(12):1-7.