

燃气安全风险治理，从哪儿着手

党的十八大以来，习近平总书记多次就燃气爆炸事故作出重要指示，要求加强重点行业、重点领域安全监管，有效防范重特大生产安全事故发生，切实保障人民群众生命财产安全。围绕加强燃气安全风险治理的一系列问题，学习时报高端智库版组织了此次三方笔谈。

我国燃气监管立法的适用性和完善性

全国气瓶标准化技术委员会主任委员 高继轩

近年来，全国燃气安全事故频发，为燃气安全敲响了警钟。切实防范和减少燃气事故，特别是防范重特大事故，事关维护人民群众生命财产安全和切身利益，事关经济社会发展大局。因此，必须切实开展全国城镇燃气安全专项整治，全面压实企业主体责任，排查并整治城镇燃气安全风险隐患。

燃气包括瓶装燃气和管道燃气。我国每年由于燃气泄漏导致的燃气爆炸事故达1000余起，伤亡数百人，瓶装燃气与管道燃气泄漏事故比例约为6：4。切实防范和减少燃气事故，保障人民群众生命财产安全，是广大燃气从业者的重要责任和使命担当。不断落实和完善法律、法规、规章、标准等相关燃气安全要求和各项制度措施，是我们防范和减少燃气事故的有效途径。

《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国特种设备安全法》和《城镇燃气管理条例》，适用落实企业主体责任、燃气器具质量、燃气气瓶安全和瓶装燃气与管道燃气的管理。单从风险特性上讲，瓶装燃气与管道燃气风险基本相当，瓶装燃气与管道燃气相比，需要经常更换气瓶，容易引起误操作的环节相对较多。瓶装燃气事

故多发主要与瓶装燃气经营方式和责任边界不清晰有关，需要相关燃气监管立法完善化、具体化，以及改变市场规则，转变经营模式，建立“政府监管经营企业、经营企业管理分销商”的制度，确保瓶装燃气用户的安全服务主体责任真正得到落实。

目前，我国现有的法律法规对瓶装燃气经营单位的责任义务规定得比较笼统。为降低经营成本，瓶装燃气经营单位把本应由经营单位承担的燃气安全服务主体责任转嫁到配送单位或者燃气用户身上。按照《城镇燃气管理条例》规定，燃气经营单位只能充装本单位的自有产权气瓶，充装完毕后由配送单位送至用户或者用户自行到瓶装燃气经营单位购买瓶装燃气，“最后一公里”仍需用户自己解决。燃气经营单位应为燃气用户提供并负责安装维护燃气管瓶、调压器、连接软管、计量仪表。然而，目前的现状则是用户租赁燃气管瓶，自行购买、拆装调压器和连接软管。而可以实现远程计量的燃气表则并未在瓶装燃气用户中推广使用。

由于城镇管道燃气的普及，目前使用瓶装燃气的多为餐饮用户和城市流动人口、农村家庭用户。瓶装燃气用户对于燃气的危险性认识不足，普遍缺乏燃气安全常识，习惯在餐饮场

所等人员密集的室内存放和使用瓶装燃气，由非专业人员拆装燃气调压器和连接软管，调压器和连接软管到使用寿命后往往不能及时更换，极易发生燃气泄漏、胶管破裂脱落等问题，进而导致因操作不当等原因引起燃气泄漏燃爆等事故的发生。部分餐饮经营户私自购买使用中压阀代替燃气调压阀，以输出高压气流产生猛火火焰；甚至还有少数人为获得非法利益，将报废气瓶翻新伪造成合格气瓶等，导致燃气事故屡屡发生。

燃气管瓶作为一种储存燃气的容器，放置在室内特别是人员密集场所是非常危险的。更换气瓶时，不具备安全知识的燃气用户又不可避免地需要自行拆装调压器和连接软管，导致拆装后的调压器和连接软管时常发生燃气泄漏，引发多起事故。目前一些地方政府“谈瓶色变”，强制推行“瓶改管”，其实是对管道燃气与瓶装燃气的综合经济性和适用性认识不到位所导致，对减少燃气事故并无特别的益处。而瓶装燃气一次性投入低，使用方便灵活，综合经济性好、适用性强，经过60多年的发展，目前我国已经成为世界上瓶装燃气使用大国和生产大国。

对此，我国应考虑加快修订《城镇燃气管理条例》，推广“燃气管瓶、

调压器室外分散放置、经营单位统一管理、低压管道入户供气”的方式，从严限定在室内存放气瓶的燃气储存量，合理放松对室外放置气瓶环境条件的要求。

放置于室外的燃气管瓶及调压器、连接软管、计量表等，应由燃气经营单位专业化采购并负责拆装和更换，属于燃气经营单位的财产。燃气经营单位采用燃气计量表计量的方式销售瓶装燃气，按照显示的剩余燃气量及时为用户更换气瓶并负责安装连接调压器，确保供气不间断。

避免用户自行购买燃气管瓶及调压器、连接软管，可以最大限度地消除质量低劣的燃气器具产品进入市场，使“问题瓶”“问题软管”“问题阀”“问题气”无处遁形。最大程度避免用户操作不当导致的瓶装燃气事故。与管道燃气类似，燃气经营单位应定期对用户室内的燃气管道和灶具、热水器等进行安全检查。

燃气管理立法应将燃气经营单位的权利义务具体化和链条化，推动经营单位加大投入、实现规模化经营，为每只气瓶购买充装安全责任保险。只有把燃气安全服务主体责任真正落实到燃气经营单位身上，瓶装燃气事故才会明显减少，确保燃气爆炸悲剧不再发生。

当前，对于燃气安全风险治理问题，虽然国家层面做了一系列部署，但有的地方在彻底治理上摇摆不定，以致安全事故不时发生。这提示我们必须聚焦安全生产基础性、源头性、瓶颈性问题，以燃气安全问题为切入点，循序渐进、久久为功，持续不断提升我国基层安全治理能力。

注重从源头上防范化解燃气安全风险。燃气企业属高风险行业且关系国计民生。从近期的事故案例来看，我国城市燃气企业的经营管理水平总体不高，而燃气的使用环境相对比较复杂，在使用过程中容易受到很多因素的影响，如个体技能、周围环境、道路运输、建设施工等，这些因素都有可能给燃气安全带来威胁。这需要统筹好安全与发展的关系，从源头上、系统上防范燃气安全风险。一方面，加快推进燃气行业领域顶层设计，进一步整治规范燃气市场，逐步淘汰管理落后、隐患较大的经营主体，优化城镇燃气能源结构，服务人民生活，推进燃气行业高质量发展；切实将燃气安全问题在总体规划、专项规划、村镇规划等各类规划中予以考量；大力开展城镇燃气管网设施建设与改造，强化与市政设施配套的安全设施建设，及时进行更换和升级改造。另一方面，坚持依法治理，在全面系统排查城市燃气管道风险隐患的基础上，在基层严格落实安全防范措施。结合近期发布的《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）》，组织开展城乡建设、发展改革、市场监管、自然资源、应急管理、生态环境、公安、消防等部门，联合全面开展城镇燃气建设运行、安全隐患全方位排查，重点排查整治沿河沿湖沿江、穿越人口密集区、旧房改造中城镇燃气管道隐患问题，真正以问题为导向，积极推广先进生产工艺和安全技术，提高燃气安全自动监测和防控能力，应对好城市风险综合体的现实挑战。

大力提升基层部门的燃气安全治理专业化水平。有的企业曾任命未取得执业资格考核合格证的人员分管安全生产工作，任命从未参加过业务培训、不了解巡线职责、不会使用燃气检漏仪的人员担任巡线班组长负责人，最终造成严重后果。因此，要把燃气安全治理的专业化能力建设作为基础来抓。首先，严格落实燃气企业、气瓶检验机构从业人员考核培训和持证上岗制度，加强日常专业化安全培训，切实提高从业人员安全意识和职业技能。其次，研究建立完善基层“第一响应人”制度，不断提升各类队伍的专业化能力，特别是负有相关职责的基层部门和应急救援队伍要熟悉现场警戒、隔离防护、人员疏散、避免火源等应急要求，熟练掌握现场救援的必备知识，确保关键时刻应急指挥、调度、协作和处置稳妥高效，不断提高燃气等部门应急抢修人员风险辨识和临机处置水平。最后，持续完善燃气安全风险的多部门联防联控机制，建立政府与企业、部门与部门、家庭与物业单位等多形式的灵活高效联动应急工作机制，全力提高燃气安全整体响应效率和水平。

提升全社会燃气安全应急准备能力。燃气安全影响千家万户，需要全社会共同参与，提升全社会的应急准备能力。首先，加强基层应

建立健全燃气安全风险基层治理体系

应急预案编制、衔接、备案、修订等管理工作，在街道等最基层的单位配齐配强燃气现场处置的基本装备配备，以燃气泄漏、爆炸等典型场景模拟，结合基层的风险分析与评估，建立完善燃气安全等高危行业专项应急预案体系，以及基层单位燃气安全演练制度。其次，可以餐饮企业等基层用气单位为重点，对基层单位负责人定期开展安全轮训；在公共场所、厨房等现场张贴醒目警示标志和应急处置步骤挂图，指导从业人员科学处置泄漏险情；分类制定餐饮企业等单位安全管理和应急处置工作指导手册，重点指导中小餐饮企业等单位规范燃气安全使用和消防安全条件，开展以常态化燃气安全等为主题的疏散演练。最后，建立健全举报、投诉和奖励机制，支持引导社区居民自发开展燃气安全隐患排查和治理，鼓励各类群体、各级组织积极参与基层应急管理工作，面向社会公众加强宣传教育，普及燃气安全使用知识，形成“人人讲安全、个个会应急”的安全氛围，持续提升公众个体应对能力，筑牢人民防线。

持续完善燃气安全风险治理配套制度。一是加强基层燃气安全技术支撑能力建设，结合基层应急管理的实际特点与需求，配备燃气检漏仪、防毒面具、防爆通信终端、智能传感等装备器材或系统终端。二是充分利用市场化的手段措施，通过财政补贴、税收减免、信用评级等手段，引导调动各类经营主体在加强自身应急能力建设的同时，积极满足公众对包括燃气安全在内的多样化应急需求。三是建立基层应急管理总结评估和绩效管理制度，及时查找各类燃气安全事件应对中存在的短板和不足，争取“打一仗、进一步”，持续提升基层应急管理能力。四是开展推进基层燃气安全治理体系建设的试点工作，带动基层燃气安全风险治理体系持续完善提升。

中央党校（国家行政学院）应急管理培训中心教授 游志斌

防范城市燃气安全风险必须加强科技支撑

清华大学安全科学学院研究员 陈涛

近年来，随着我国城镇化高速发展，城镇燃气管线的规模快速上升，由此引发的安全问题愈发突出，相关事故已成为继交通事故、工伤事故之后的第三大杀手，极大影响了人民群众生命财产安全。我国城市燃气管网工程体量巨大，风险点多、监管盲区多，一旦发生泄漏燃爆将会造成重大人员伤亡、经济损失及恶劣社会影响，还可能与其他城市生命线产生级联耦合与外溢放大效应，造成严重的链式灾害。

当前，燃气燃爆可谓是世界性难题，国内外并没有可供借鉴的成熟防控经验。为切实做好城市燃气安全风险防范，一方面，《中华人民共和国安全生产法》得以修订并实施，国家也出台了一系列加强燃气安全管理的要求，开展了城市燃气管道老化更新改造、城镇燃气安全专项整治等行动；另一方面，必须大力开展安全科技攻关，依靠科学技术和装备支撑，提升燃气安全风险精准辨识、可靠监测和快速预警的能力。

一是研究城市燃气燃爆风险规律，精准找出城市燃气燃爆的高风险区。开放空间的燃气泄漏并不易引发燃爆问题。据统计，城市燃气事故约70%是由中低压管网微小泄漏造成，

泄漏的燃气在燃气管网相邻的空间如暗渠、雨污管网、电缆沟、窰井、地下室地下室等扩散集聚。长期微小泄漏难以发现，“小漏酿大灾”问题突出，首先要解决高风险区在哪里、在哪里监测的问题，源头是管线，燃爆问题却发生在与之相邻的空间。研究厘清燃气泄漏燃爆发生的复杂过程和对地面建筑、人群等承灾体的影响后果，才能科学辨识燃爆高风险区域。为此，我们研制了大型全尺度城市地下燃气管网灾害实验平台，借助这一平台，可系统性地开展燃气泄漏扩散实验研究和全尺度燃气相邻地下空间燃爆实验研究，揭示燃气在土壤和地下空间的传播规律，结合城市燃气管线和暗渠、雨污管网、电缆沟等数据找到可能的燃气聚集区域，再建立地下空间燃气燃爆毁伤模型，实现燃爆风险识别和风险大小的评估，绘制城市燃气安全的热力图。

二是完善并更新风险监测预警关键技术、传感器和核心器件。解决了在哪里监测之后，接下来就要解决如何监测的问题。城市燃气高压管线一般有监控与数据采集系统，但对于占比90%以上的中低压管线，检测方式目前仍主要依靠人工巡查。随着物联

网时代的到来，以往需要人工巡查燃气泄漏的方式可以转为在线监测、车载扫描。由于地下燃气管网相邻的高风险空间数量巨大，全部监测不现实，需要优化布控技术，在控制风险的基础上保障经济可行。不过，地下空间内涝和腐蚀严重，监测设备一旦布设后需要长期实时在线，要解决高精度、抗腐蚀、长寿命和免校准等问题。这使得常规半导体、催化燃烧等类型的燃气传感器难以长期稳定运行，经常维护或更换的成本很高，从而推动了利用红外光谱吸收传感技术的激光燃气传感器的发展，其稳定性好、灵敏度高、不用经常校准，成为当前优选技术。目前，对应燃气吸收特征波长的高精度激光光芯片的国产化已经取得重要突破，在良品率、波长一致性方面达到了国际水平，实现了燃气传感器核心器件的自主可控。

三是建立城市燃气安全监测预警系统工程。充分发挥物联网、大数据和人工智能等新一代信息技术作用，实现城市燃气安全科学实时在线监测预警，构建风险识别—监测—预警—联动的全链条防控体系，形成城市级、规模化、工程化应用能力。地下相邻空间燃爆风险，非燃气部门或供

排水、通信、电力等单一部门能够控制，需要建立城市级统一的实时监测预警系统并联动处置。针对城市燃气管网系统安全运行全面感知、全面接入、全面监控、全面预警的需求，研发全要素多源异构大数据底座，融合燃气管线管龄、管材、结构特征、巡检维护、运行工况、实时监测等数据，以及地质环境、人口、经济、重要目标等承灾载体与救援队伍、物资装备等应急救援数据，建立燃气传感器大数据分析预警技术、风险智能预警算法、泄漏溯源算法，实现精准预警和快速协同处置。

有了科技的强力支撑，我们就可以开展城市燃气安全监测预警系统建设。以城市燃气管网及相邻空间的燃爆风险精准识别、实时感知、快速定位、综合预警、智能防控为目标，成立城市生命线工程安全运行监测中心，形成市政府领导、安委办牵头、多部门联合、统一监测服务的运行机制，建立一种新型城市安全精细化管理模式，实现区域内燃气管网沿线高风险区的全面覆盖，进而实现城市安全运行管理“从看不见向看得见、从事后调查处理向事前事中预警、从被动应对向主动防控”的根本转变。