

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2025.10.008

商业综合体燃气安全管理的几点思考及措施建议

周子恒, 马芝仪, 曹芳姿
广州燃气集团有限公司北区分公司

摘 要: 为深入研究大型商业综合体燃气安全与技术管理新模式, 以深入参与的商业综合体燃气安全与技术研究课题工作为主线, 结合商业综合体定义、发展与演变、业态特征, 以及实际遇到的安全隐患、不同阶段存在的问题等进行系统的阐述、剖析, 提出针对性措施建议, 对提高商业综合体燃气安全管控、降低安全运行风险具有一定的参考意义。

关 键 词: 商业综合体; 燃气; 运营管理; 设计; 安全发展

1 引言

随着经济社会发展, 各大城市逐年涌现出大量集购物中心、休闲娱乐和餐饮等多元业态于一体, 一站式满足人们现代生活各种需求的商业综合体。其具有功能复杂、业态多样、人流物流集中、餐饮场所较多、燃气用量大、火灾危险性高、消防安全要求高等特点, 这使得商业综合体长期面临着巨大的安全挑战。目前, 管道燃气的广泛应用, 已成为商业综合体生产安全系数和环保指数显著提升的关键指标。天然气一旦发生泄漏, 综合体有限的内部空间、往来的密集人群以及样式各异的复杂业态, 容易引发严重火灾或爆炸事故, 造成严重人员伤亡和财产损失。因此, 更好地拧紧燃气安全的“阀门”、保障千家万户的用气安全, 意义重大。

2 概述

近年来, 广州市商业综合体持续高质量发展, 高

质量的生活圈建设与能源需求相互促进。相关安全责任主体须进一步提高关于综合体燃气安全思想认识、责任意识, 主动践行安全主体责任。主管部门、城燃企业应积极在商业综合体设计、施工等阶段积极介入, 避免后期燃气管道路由走向被动选择, 尤其注重综合体可燃气体报警装置、燃气设备设施等方面存在的隐患问题, 紧密配合、筑牢燃气安全防线。以集团北区分公司为例, 成立近5年, 经营区域面积约850km²、辖内天然气中低压管道约1 250km、在册用户40余万户、用燃气商业综合体37个, 共有餐饮用户约400户。如何满足商业综合体持续更迭的运营模式和功能设计对燃气安全提出的更高要求、如何将更多先进技术和设备应用于商业综合体燃气安全管理、如何更加高效保障商业综合体燃气安全水平, 将是一个长期重要课题。为此, 近年来在领导的高度重视和大力推动下, 燃气企业围绕商业综合体开展了许多工作, 积极推进“商业综合体燃气安全与技术研究”等一批相关课题研究, 自觉主动践行企业主体责任、保障公共安全、适应社会发展需求。

[第一作者简介] 周子恒, 技术设备管理, 助理工程师, 从事燃气技术管理和研发创新工作。

3 定义、发展与演变、业态特点

(1) 定义

关于商业综合体的定义,《中国大百科全书》中阐述为“多个功能不同的空间组合而成的建筑,一种是单体式,即只有一幢建筑;一种是组群式,有多幢建筑。”《美国建筑百科全书》里提到“综合体是在一个位置上,具有单个或多个功能的一组建筑。”相比而言,东南大学王建国教授在《城市设计》中的描述可能更契合实际,即“通常由城市中不同性质、不同用途的社会生活空间组成,如居住、办公、出行、购物、文娱、社交、游憩等。”浙江工商大学现代商贸研究中心主任肖亮认为:“商业综合体是作为人们生活、商务、商业等众多业态的集合体,早已是城市内的重要基础设施,代表了一个城市的形象与活力,是培育新兴产业和引进知名品牌总部的重要载体,往往具有投资规模大、能有效拉动带动经济增长等特点。”总之,商业综合体是一个大的开放的概念,其实质内涵是与不同城市、不同地区、不同文明时刻发生着联系、变化与更新的,为便于表述,本文统一称为商业综合体。

(2) 发展与演变

资料显示,国内在上世纪90年代初才出现商业综合体的雏形,随着房地产发展“黄金10年”,截至2014年国内商业综合体数量达近900个,至2024年,走过了高速发展的10年,预估全国规模(建筑面积3万m²)以上的商业综合体少则几千、多则上万个。2024年的数据显示一季度全国开业的商业综合体34个,总建筑面积约284万m²,虽同比2023年一季度,在数量、体量上均下跌近3成,但即使在商业地产乍暖还寒之时,也能明显感受到商业综合体项目正遍地开花,并纷纷以“创新”为核心卖点。

商业综合体发展至今,普遍高度重视顾客体验,以“体验式商业公园”为内核,营造更加轻松舒适、休闲自然的商业场所和氛围,这种新形式和要求的兴盛不只是某个单一主体“剃头担子一头热”,而是与广大消费者的要求和倾向息息相关,比如一家人进入一个商业综合体可以解决一切需求、能在里面待上一整天。从全国看,具有代表性的商业综合体众多,目前排名第一的是建筑面积达176万m²,占地面积约

86.67万m²的成都新世纪环球中心;提供3万多个就业岗位、建筑面积达100万m²、年创楼宇经济超100亿元的北京华贸中心;建筑面积达112万m²的重庆莱福士广场、110万m²的中国国际贸易中心、102万m²的湖南长沙国金中心,建筑面超80万m²以上的还有北京东方广场、大连御景中心、贵阳花果园双子塔、天津国金中心以及南京金鹰世界等。另外,广州的正佳广场、天河城、太古汇等也都是著名的城市生活服务中心。其中一些商业综合体一天的营业额甚至高达几个亿,这些前沿的商业综合体及其办公楼宇已然成为众多跨国公司和商社的首选之地。

(3) 业态特点

商业综合体业态主要包括酒店、办公、停车、购物、社交、居住、娱乐等主要方面,不同文献对其主要业态表述会略有不同,但总体倾向于一个整体最优组合。正因其完备的业态形式,普遍具有高通达性、便利性,人口密度大、人流密集性,建筑群体与外部空间整体的统一协调性,功能的复杂多样性,平面、立面和空间的连续统一性,以及内外部联系的完整性等特征。

以广州天河城为例,占地约4.5万m²,建面约20万m²,地理位置相当优越,坐落于广州城市的新中轴线上,占据天河商圈中心位置,毗邻广州CBD中央商务区、天河体育中心和广州火车站,位于广州地铁3号线两条支线的交接点及其与地铁1号线、广州机场快线的转接站上,60多条公交线路在此设站,交通极为便利。该商业综合体集购物、游览、美食、娱乐、休闲、商务、广告、信息、展览、康体等多功能于一体,名副其实地“把北京路搬进了天河城广场”,包括天河城百货、世界500强之一的大型超市一吉之岛(JUSCO)、五星级电影院—飞扬影城以及300多家各具特色的中外名牌专卖店等。在广州开创了一种全新的消费概念,把广州的商业发展提高到一个新水平,日平均客流量达30万人次,节假日客流量最高一天可达80万人次。东西塔两大建设项目先后落成和投入使用后,使得这座秉承“诚信、廉洁、服务”经营理念、运行了近30年的商业综合体如虎添翼。

4 安全隐患

为进一步做好商业综合体燃气安全管控,深挖综

合体燃气管道及附属设备设施因增补、维修改线、构筑物装修等形成的“新伤、旧伤、硬伤”，全面掌握更加精确完整的燃气管道及附属设备设施位置、数量以及现状等对应的图表信息，提升综合体燃气安全水平，防范不安全事件发生，广州燃气集团及属下各单位积极结合辖区商业综合体实际情况，开展相应专项工作。北区分公司专门成立了商业综合体工作小组，针对在役近40个商业综合体开展沉浸式摸查工作，旨在想尽一切办法、采取一切措施、借助一切力量，将既定商业综合体燃气管道及相关附属设备设施全数入表、全数上图、全清底数，确保对商业综合体的燃气安全与运营管理起到实质性的提升效用。现阶段已完成了总建面约300万m²、37个商业综合体的沉浸式摸查工作，对所有燃气设备设施进行深度的望闻问切，排查出约809处需整改完善的隐患问题，在多方共同努力下整改完成率接近87%。除形成成果汇总台账、更新CAD图纸、整改告知函、闭环跟踪表等资料外，将隐患问题进行了分类统计（见表1），明确负责整改闭环责任。

（1）表前

表前设备设施总隐患问题170处，主要包括燃气管道腐蚀明显，被封闭在装饰墙、柱体、天花内，长期存在油污侵蚀，管道穿过封闭空间无探头，穿承重墙无套管保护等。

（2）表后

表后设备设施总隐患问题279处，主要包括天花长距离严重封闭，炉具无熄火保护装置或熄火保护装置失效，炉底管防锈漆脱落腐蚀严重，焊口防腐处理不符合要求，杂物堆积占压燃气设施等。

（3）报警系统

报警系统部分总隐患问题360处，主要包括未安

装报警主机、缺少报警探头、探头信号未传输至消防中心、探头安装高度不符合规范、主机缺备用电源、报警探头无法有效联动切断装置、现场未安装事故排风装置等。

5 存在问题与难点分析

5.1 规划设计阶段

（1）业主单位关注点与投入问题

商业综合体的业主（建设）单位，从商业综合体前期规划、设计开始，往往是以综合体自身的主体工程为中心，围绕建筑结构、造型外观、区域功能以及如何确保综合体商业价值更大化等用心用力，而对其中的燃气工程等具体专业事项的投入往往不足，缺少关注。

（2）整体规划与设计问题

商业综合体总体的燃气管道设施通常作为建筑辅助设施，以专业分包的形式落地实施，投资占比相对较小，建设单位与总包设计单位给予的重视程度往往不足，容易忽略；亦或由规划设计、总包设计单位进行燃气专业设计，会因设计人员及其经验限制，设计出的图纸与设计标准、规范和燃气企业标准要求等不一致，一旦实施之后隐患问题较多。

若将燃气专业分项部分交由专门的燃气设计公司负责，他们显然在工艺设计、方案选择、设备选型及后期预判等方面更具经验优势。但在实践中，专业燃气设计单位介入项目的时间往往较晚，导致其前期无法与建设单位和规划设计单位等就燃气专业工程进行有效沟通。早期应考虑到的合理科学、经济实用、安全高效等建议无法提出，后期被动选定的位置、路由、空间等很难达到理想状态。

表1 已摸查综合体隐患问题（表前、表后、报警系统）整改闭环跟踪表

所属片区	总计隐患/问题（处）	表前数量（处）	表后数量（处）	报警系统（处）	已整改（处）	待整改（处）	整改完成率	备注
A片区	300	49	105	146	240	60	85.00%	/
B片区	411	88	142	181	244	167	78.37%	/
C片区	47	14	17	16	38	9	87.85%	/
D片区	51	19	15	17	51	0	100.00%	/
总体合计	809	170	279	360	573	236	87.81%	/

（3）唯规范标准是论问题

专业燃气设计人员要参照标准规范，但商业综合体无专门标准规范，专业设计时存在整体上依据《城镇燃气设计规范》等总体的规范标准进行设计的情况。然而，对于相关部门发布的关于商业综合体的具体通知中的做法要求应严格遵从，且还应充分查勘现场、以现场实际情况引导指导设计，不能不看规范标准但也不能只看规范标准。

由于商业综合体的设计本身需要权衡的因素较多，燃气工程设计需与其他众多专业分项同步推进，这导致管线路由和安装空间需要通过激烈协调来“争夺”与“退让”。若最终无法争取到必要的路由和空间，致使设计在规范内“无路可走”，往往只能选择次优的妥协方案。

5.2 施工作业阶段

（1）工程主体结构变化导致变更

商业综合体主体工程的建设过程具有复杂性、综合性，建设过程中难免出现各种情况的主体结构变化变更，如果燃气工程部分未同步跟随确认变更，则可能导致后期燃气工程施工环节遇到阻碍。

（2）施工配合与协调沟通深度不足

燃气工程施工过程，可能与其他水、电、暖通、主体装修等产生交叉，需大量配合与协调沟通工作。如燃气设施位置路由与电源插座的安全间距是否合规，用气现场有无设独立排风系统，是否有效联动，消防控制中心有无预留燃气报警系统信号，电源与控制线路接口有无预留等。现实中，常常是先做先封，后做再拆、再封，还有后期改造的再继续破坏性拆除，重新改造，反反复复。因此，需要各专业间紧密配合、确保必要深入沟通，才能有效避免不必要的复拆。

（3）燃气工程的施工质量控制问题

①施工单位应对工程施工质量全面负责，监理单位应代表建设单位做好工程施工质量控制，确保符合规范要求和强制性标准，避免因把控不严导致出现质量问题。

②在商业综合体燃气工程及设备设施验收时，实际中容易对部分待验收事项细项遗漏或忽略，比如需连锁的报警系统装置是否能有效连锁联动，报警探头信号与总、分支切断阀以及事故排风联动情况是否确保符合要求，是否存在质量问题或隐患问题等，为此

公司针对各类燃气工程专门制定了《工程验收质量要求一览表》。

③燃气工程通过竣工验收，尤其是投产使用后，商业综合体建设单位、运营管理单位等常常会对局部附属、装饰结构进行变更，尤其装饰装修容易导致燃气设备设施不符合规范标准和质量要求，甚至导致出现重大隐患。

5.3 运营管理阶段

在商业综合体投产运行后，其燃气的安全运营管理主要存在以下几个方面的问题。

（1）权属单位、物业单位

①商业综合体权属单位或物业单位的燃气安全意识不足。对燃气安全重要性认识不够，存在侥幸心理，容易忽视潜在风险。经常对属地商户装修违规围蔽封闭燃气设施视而不见、见而不管、放纵商户对燃气设施私接私改等，未尽应有监督职责。

②商业综合体物业管理方人员更换频繁，很难有专人长期负责其内部燃气安全管理，对燃气设备设施位置、状态等不掌握不熟悉，日常很难形成切实有效的完整的过程记录及资料，比如定期的燃气专项应急演练等。

（2）燃气用户

①综合体燃气用户普遍是餐饮单位人员，该类单位和人员流动性较大，导致缺乏系统的燃气安全知识和技能培训，在面对突发情况时不能正确处理。

②燃气用气单位、用户发生变更，常伴随着商户内部结构改变装修，装修过程容易损伤燃气管道及其设备设施，容易将燃气管道全部或部分封闭起来，导致无法见管、无法开展检维修确认工作。

③商业综合体内部各商户主体与物业之间对于燃气安全管理的职责划分不清，出现具体问题时容易相互推诿。

④部分商户具体操作燃气用气设备的师傅，容易违规操作。如私自改动改造、非正常使用燃气设施设备；如用脚开关燃气旋塞球阀经常会导致球阀位置松动、漏气。

（3）燃气企业

①管道燃气企业对商业综合体的燃气安全管理投入有限、经验资源有限。

②推进商业综合体用气现场存在的隐患问题等整

改闭环的力度力量有限。

以我分公司已完成沉浸式摸查的20余个综合体出现的500个隐患问题为例,公司自上而下全员高度重视,相关人员主动以“人人都是第一安全责任人”的定位去全力跟进整改闭环,针对非我司责任的众多隐患问题,采取了发函告知、限期整改、报有关政府主管部门并联合上门等,想尽一切办法、采取一切措施,迎难而上,一心为用户安全着想。但目前为止,距离我们计划实现的“0”隐患商业综合体的目标仍然还有一段距离。

(4) 管理方面

①燃气用户有关作业人员难以确保经过必要的燃气基本常识与技能培训,即燃气用户缺乏使用燃气的基本常识和技能。

②燃气管道设备设施老化及维护不到位。随时间推移燃气设备设施可能出现老化、腐蚀等现象,日常维护检修工作可能未严格落实,易导致隐患。附属安全设施,也难以确保检查、维护有效到位。如在实际摸查中发现报警系统可燃气体探测器发生故障、无法与报警切断装置有效联动,也未及时维修处理。

③商业综合体泄漏的应急处置工作开展不足。综合体权属、物业单位与燃气经营企业、政府主管部门等专门的应急预案未形成普遍要求,未形成定期有效关联的应急演练机制。

④档案资料管理欠完善。在实际工作开展中,发现大部分商业综合体物业管理方均无法找到对应的燃气工程竣工图纸资料,包括与燃气相关的平面示意图、系统示意图、日常管理的过程资料等。

⑤传统文化中“自天子以至于庶人,一是皆以修身为本。其本乱而末治者,否矣。其所厚者薄,而其所薄者厚,未之有也。”在强调“本乱而末治是不可能的,一个人的“本”乱了就可能会出现一系列的问题。”同样,安全管理工作中,我们也应有意识去抓隐患问题的“本”,正“本”固“本”、解决根本“本”,也许安全问题就可以迎刃而解。

6 措施建议

6.1 全面提升各相关方人的因素

商业综合体燃气安全管理,最重要的因素是人,

各相关方应做好相关人员素质与能力的提升。

(1) 增强商业综合体物业及商户责任意识

尤其是商业综合体物业,应自觉组织其内燃气专管人员以及燃气商户用户等参加政府、燃气经营企业开展的燃气安全专题培训。真正有效增强燃气安全意识,对燃气安全怀有真正的敬畏之心,彻底改掉安全意识淡薄甚至违规操作、怀着侥幸心理忽视燃气安全的情况。如新增涉及到燃气设施的商户装修,物业应发放安全提醒,要求商户在标明相关注意事项及责任规定的确认表上签名确认、形成记录。

(2) 燃气经营企业深化强化履行主体责任

①在自觉履行燃气安全主体责任的前提下,全面提升直接关系到商业综合体燃气安全管理的有关人员的素质能力,确保上门服务的作业人员、管理人员及监督检查等有关人员恪尽职守、尽职尽责,有足够高的站位意识、为民安全意识。

②商业综合体燃气用户通气点火前,燃气经营企业应考虑增加与商业综合体物业、燃气商户等三方多方签订安全生产管理协议书的环节,在协议书中明确各方主体责任。为后续实际运营管理过程中出现不配合或配合不到位的情况提供依据支撑。

(3) 政府等相关主管部门需放大监管效果

主管部门燃气专管人员是燃气安全监督监管的权威与重要力量,在商业综合体燃气安全管理工作中起着举足轻重的作用。因此,政府相关主管部门应坚持避免一切重于形式的监督和检查工作,应更深入一步成为用气单位与燃气经营企业沟通的纽带,牵头统筹营造良好的燃气安全文化氛围,最大程度放大监管效果。

6.2 精确掌控设备设施物的因素

(1) 确保设备设施长期有效维护

事故的本质,一定程度上看,是设备设施的不安全因素与人的不安全行为产生交集所致。因此,燃气用户、物业单位、燃气经营企业以及政府主管部门等应各司其职、共同协作,确保燃气设施得到有效维护,长期安全平稳运行。

(2) 确保设备设施品质合规合格

燃气用户以及燃气企业应共同确保在用、新投用的燃气具合格合规,如连接阀门、软管、炉具带熄火保护装置等,避免不符合标准要求的设备设施投入使用。

（3）合理借助政府等相关资源力量

近年，燃气安全事故不断发生，燃气安全排查整治工作已成为各地方政府部门、燃气企业等相关主体的当务之急。为杜绝各类燃气事故发生，政府部门每年牵头投入大量人力物力，旨在增强责任感、紧迫感和使命感，杜绝麻痹大意，落实“两个责任”，切实做到以案为鉴、举一反三、警钟长鸣，以极端负责的态度坚决守牢燃气安全底线。因此，商业综合体若存在难以整改闭环的隐患问题，应主动提请所属行政主管部门协调，争取政府层面的支持与指导。

（4）完善或出台必要的政策制度

城管、住建、商务和消防等相关政府主管、监督部门可在充分调研、研究分析的基础上制定具体可执行的政策制度，确保政策制度制定者了解实际需求，能接受、可执行、有意义。及时对制度进行完善更新，精简过于复杂、可执行性不足的相关政策制度。

（5）结合实际研究使用新质技术

安全形势越是紧迫，越要谨慎选择好方法、好技术，就商业综合体而言，可以根据实际工作开展需要，选择采用“无人机”、三维成像、BIM等新质生产力技术。例如：为提高综合体摸查效率，将“大疆御mini（mavic mini）”用于辅助开展摸查、检查工作。尤其对天面遮挡严重、路由环境复杂危险的管道，摸查效率得到大幅提升。当然，新技术运用建议实事求是、因地制宜，运用的新技术不符合实际需求可能会

导致投资过多、效果与预期差距大等消极情况出现。

7 结论

燃气安全工作只有起点，没有终点，需要我们始终保持警惕，一刻不能忽视，一刻不能放松，一刻不能疏漏。商业综合体是燃气安全管理的重要场所之一，应定期深入排查、跟踪、整改闭环相关的隐患问题。从其他燃气事故中深刻吸取教训，对不配合隐患排查的商业综合体可根据实际情况采取停气措施。多渠道多形式长期持续普及燃气安全基础知识，增强燃气用户安全用气理念，提升相关人员素质能力水平，切实提高广大群众防范燃气事故的意识 and 能力。将事故隐患消除在萌芽状态，坚决打赢燃气安全防范这场硬仗，坚决防范化解燃气安全风险，全力保障人民群众生命财产安全，这是燃气从业者义不容辞的职责与使命。

参考文献

- [1]李东,黄志丰.关于城市综合体燃气设计、施工和运行管理的探讨.新疆燃气网.
- [2]王志军.浅谈商业用户燃气工程设计中的若干问题[J].中国新技术新产品,2013,(07):69.
- [3]王颖.商业综合体燃气管道设计中的几点探讨.应用技术与设计.

安全管理信息

贵州贵阳：增强管网抗风险能力

贵阳市部分区域的天然气管道已“服役”近30年，局部地区的管网老化、电化学腐蚀严重，如继续“带病运行”，将影响市民生活乃至城市安全。从2024年4月起，贵阳打响燃气老旧管网改造攻坚战，确保城市运行经络畅通，增强城市管线抗风险能力，提升居民幸福指数。

贵阳贵安新区在《2025年城市更新改造工作方案》中特别强调“地下动脉”与“城市微更新”协同

发展，计划投入35.5亿元、实施111个城镇地下管网改造项目，重点解决燃气、雨污管网等基础设施痛点，同步推进38万户燃气安全装置智能化改造。

目前，贵州燃气集团股份有限公司正同步改造贵阳市94.049km老旧燃气管道，涉及99个居民小区与13条市政主干道。一座更加安全、更有韧性的城市正在不断焕发新的光彩。

（本刊通讯员供稿）