

全国燃气事故分析报告

(2022 年 · 第四季度)

中国城市燃气协会安全管理工作委员会

中国燃气安全杂志社

燃气安全与服务微信公众号

2023 年 2 月

目 录

前 言	i
一、总体情况	1
1.1 全国燃气事故情况总体概述	1
1.2 天然气事故情况概述	1
1.3 液化石油气事故情况概述	2
1.4 气源待核实事故情况概述	3
1.5 总体情况分析	3
二、事故数据分析	4
2.1 四季度事故数据同比、环比情况	4
2.2 按照地区统计的事故及伤亡数量分布情况	6
三、事故原因分析	10
3.1 天然气用户事故原因分析	10
3.2 液化石油气用户事故原因分析	11
3.3 燃气管网事故原因分析	12
四、案例分享	13
陕西延安 LNG 槽罐车在隧道内被追尾泄漏应急救援案例	13
五、国外事故数据	16

前 言

《全国燃气事故分析报告·2022 年第四季度报告暨全年综述》（以下简称“报告”）是中国城市燃气协会安全管理工作委员会委托《中国燃气安全》杂志社、燃气安全与服务微信公众号收集燃气事故社会信息，由安全委报告编制专家组合力编写完成，并由中国城市燃气协会安全管理工作委员会发布。报告以党的二十大精神为指引，持续“深入学习贯彻落实习近平总书记关于安全生产重要论述和对燃气安全的重要指示批示精神，坚持人民至上、生命至上，推动树牢安全发展”的理念，力求客观、准确反映国内燃气行业安全发展现状，已成为燃气领域具有鲜明品牌特征和权威性的行业报告。

2022 年年末，国家密集发布了一系列有关燃气行业安全相关的政策文件：中共中央国务院印发《扩大内需战略规划纲要（2022—2035 年）》；最高人民法院、最高人民检察院联合发布《关于办理危害生产安全刑事案件适用法律若干问题的解释（二）》、国务院安委会及国家部委部署的有关“开展安全生产安全隐患排查整治专项行动和督导检查安排”等。以上文件与工作部署，为燃气行业未来发展指明了方向，提振了行业信心，进一步细化与明确了安全生产责任，激发了行业动力，必将对城镇燃气行业安全健康发展起到积极的推动作用。

2023 年，作为全面贯彻落实党的二十大精神的开局之年，我们燃气行业积极把力量凝聚到党的二十大确定的各项任务上来，为全面建设社会主义现代化国家开好局起好步。1 月 8 日，中国城市燃气协会理事长刘贺明参加的“中国城市环境卫生协会第六届第五次理事会”会议上，住房和城乡建设部倪虹部长、住建部城市建设司胡子健司长均对当前新形势下城镇燃气安全工作提出新目标、新要求。安全委在中国城市燃气协会的领导和指导下，继续将安全作为自身工作的第一要务，推动提升燃气行业本质安全水平，提高事故救援和应急处置能力，塑造有利于行业发展的安全环境。

本报告借鉴往期全国燃气事故报告发布的成功经验，通过对国内燃气行业 2022 年四季度发生的事故数据进行梳理、对国内事故数据、典型案例和相关政策进行深入剖析，汇集有效管理经验并推广本质安全产品，并对 2022 年全年事故进行分析综述，以期为国家及地方行业管理部门提供全面、权威、客观、详

实的行业数据支持，并为国内各燃气企业、行业制造商、大专院校、科研院所等单位研究行业安全管理、风险管控、隐患排查等提供目标导向。

本报告在编写过程中得到了国家相关部委、各省、市燃气协会和会员单位、协办单位的鼎力支持和帮助，并提供了大量的信息，提出了卓有成效的意见和建议，在此我们向所有关心和支持报告编制工作的人士表示衷心的感谢！同时，我们也诚挚期待广大读者提出宝贵意见与建议，不断完善报告内容，促进燃气行业的健康安全稳定发展，早日实现燃气行业“事故零死亡目标”！

一、总体情况

1.1 全国燃气事故情况总体概述

2022 年第四季度，收集到的全国（不含港澳台）燃气事故数量共计 129 起，共造成 17 人死亡、74 人受伤。其中较大事故 3 起。按照事故类型划分：居民用户事故 65 起，工商用户事故 15 起（其中餐饮用户事故 8 起），管网事故 48 起，厂站事故 1 起；按照气源种类划分：天然气事故 60 起（其中用户事故 11 起，管网事故 48 起，厂站事故 1 起），液化石油气事故 49 起（全部为用户事故），气源待核实事故 20 起。

四季度还发生了与燃气相关的燃气运输车辆、燃气动力车辆的交通运输事故 8 起，未造成人员伤亡。

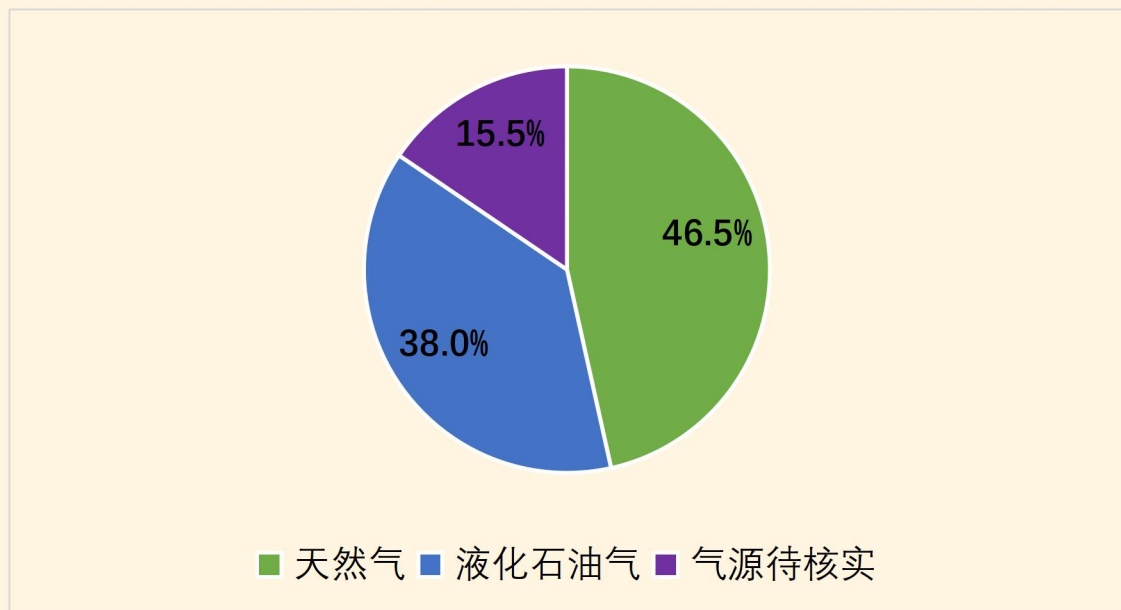


图 1. 2022 年四季度各气源事故数量占比

1.2 天然气事故情况概述

四季度中，天然气事故 60 起，共造成 3 人死亡、13 人受伤。其中居民用户事故 9 起，造成 5 人受伤；工商用户事故 2 起，造成 5 人受伤；管网事故 48 起，造成 3 人死亡、3 人受伤；厂站事故 1 起，未造成人员伤亡。

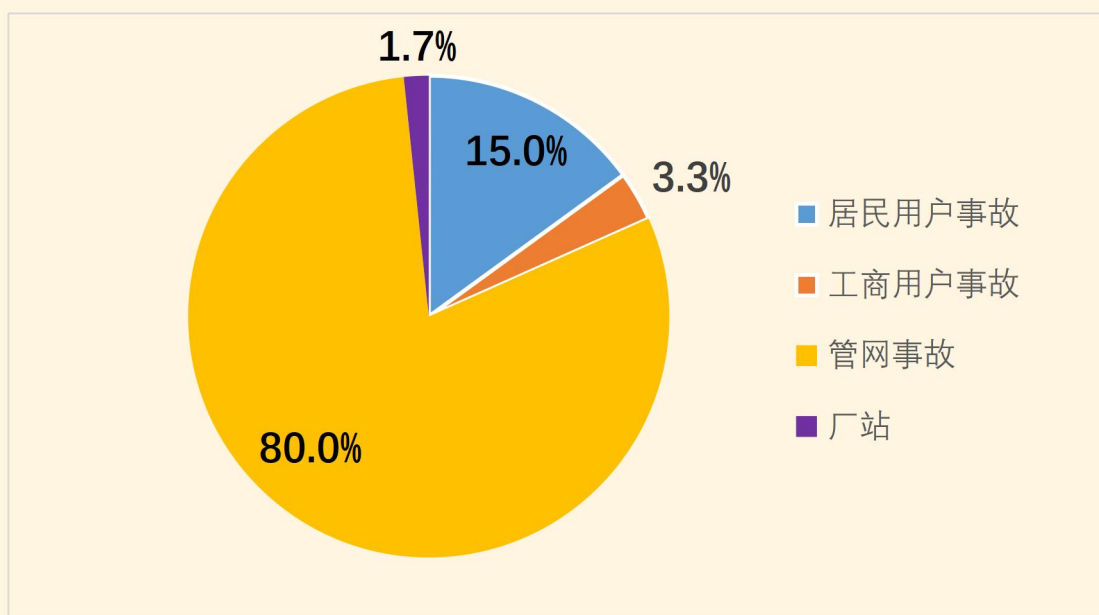


图 2. 2022 年四季度天然气事故类型占比

1.3 液化石油气事故情况概述

四季度中，液化石油气事故 49 起，共造成 14 人死亡、40 人受伤。其中居民用户事故 40 起，造成 4 人死亡、21 人受伤；工商用户事故 9 起，造成 10 人死亡、19 人受伤（其中餐饮用户事故 8 起，造成 8 人死亡、19 人受伤）。

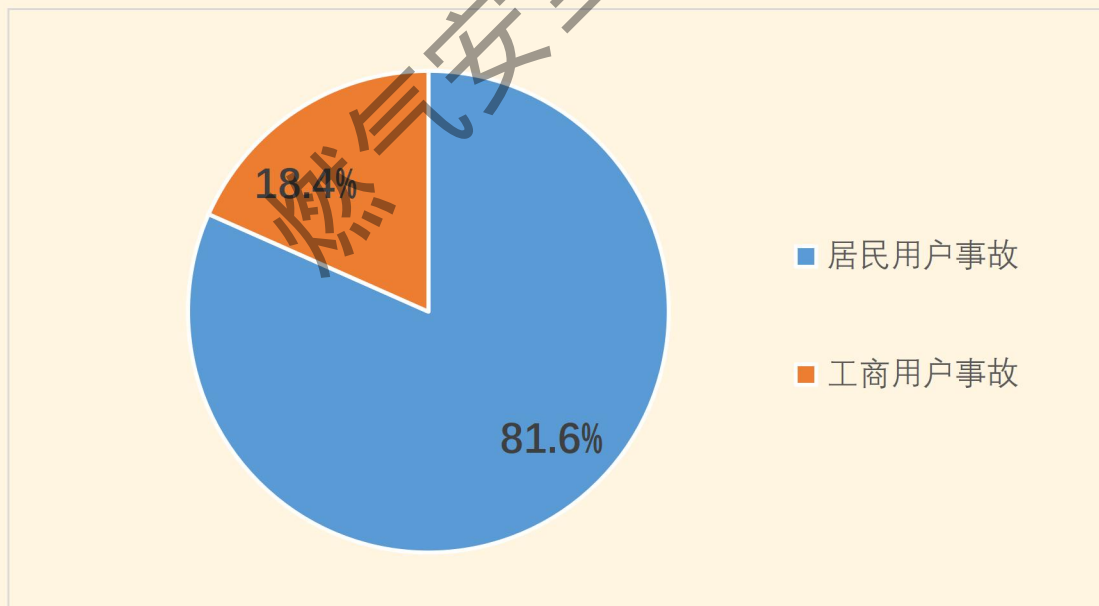


图 3. 2022 年四季度液化石油气各事故类型占比

1.4 气源待核实事故情况概述

气源待核实事故 20 起，造成 21 人受伤。居民用户事故 16 起，造成 13 人受伤；工商用户 4 起，造成 8 人受伤。

1.5 总体情况分析

2022 年第四季度发生燃气事故 129 起，死亡 17 人，受伤 74 人。事故数量同比 2021 年第四季度发生的 267 起下降了 51.7%，环比第三季度 216 起下降了 40.3%。发生较大事故 3 起，较 2021 年第四季度和 2022 年第三季度均增加一起。

一是各省市继续贯彻落实住房和城乡建设部等部门《关于加强瓶装液化石油气安全管理的指导意见》、国务院安委会《全国城镇燃气安全排查整治工作方案》和全国燃气安全“百日行动”，安装燃气报警切断装置、自闭阀、金属连接软管等安全产品等取得了一定的积极成效，是事故数量下降的主要原因。

二是部分省份事故数量较第三季度大幅下降，江苏省下降 76%，浙江省下降 71.4%；上述两省液化石油气事故数量环比第三季度分别下降 84.2%和 85.7%；是事故数量和液化石油气事故数量下降的原因之一。

三是受疫情影响，居民社会出行活动减少，媒体报道地处边远地区的液化石油气用户事故数量有所减少，加之餐饮停业较多，用户用气减少也是事故数量下降的原因之一。

二、事故数据分析

2.1 四季度事故数据同比、环比情况

2022 年四季度燃气事故数量、死亡人数、受伤人数同比 2021 年四季度、环比 2022 年一、二、三季度对比图如下（图 5、图 6）：

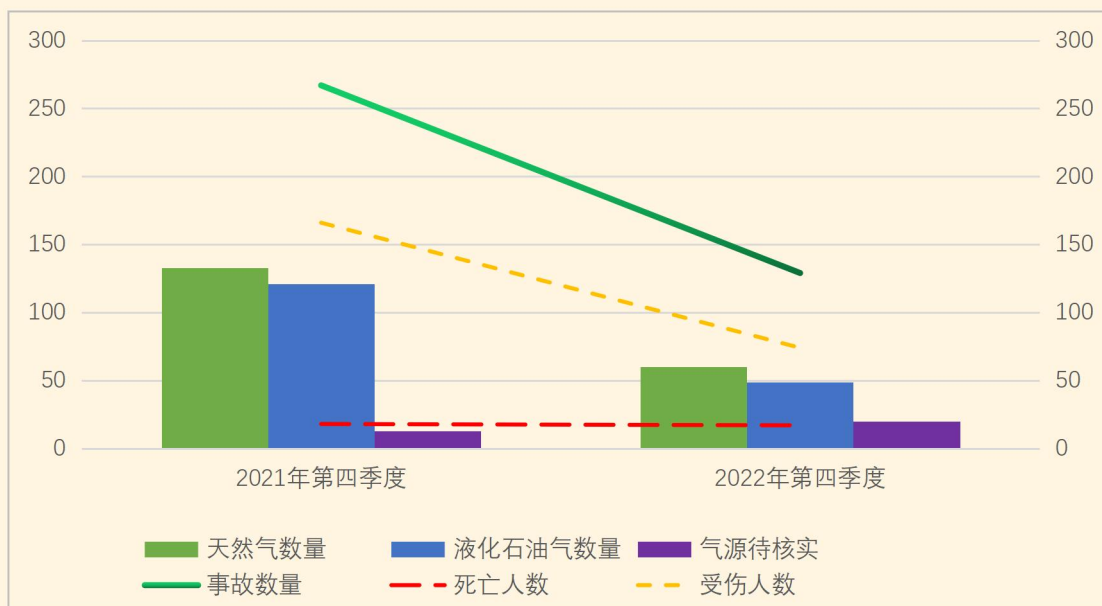


图 4. 2022 年四季度事故及伤亡数量同比图

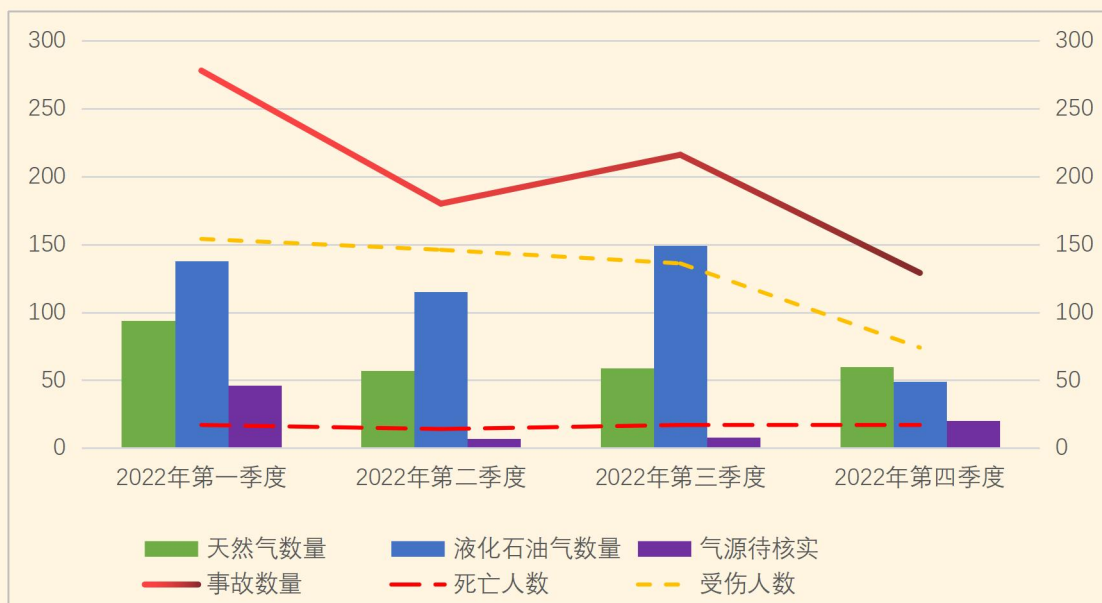


图 5. 2022 年四季度事故及伤亡数量环比图

表 1. 2022 年四季度事故及伤亡数量数据对比明细表

时 间	事故 总数	天然气事故及伤亡情况					液化气事故及伤亡情况				人工煤气或气源待核实事故及 伤亡情况				
	数量	用户	管网	厂站	死亡	受伤	用户	厂站	死亡	受伤	用户	管网	厂站	死亡	受伤
2021 四季 度	267	37	96	0	15	91	120	1	3	49	12	1	0	0	26
2022 一季 度	278	19	73	2	5	18	138	0	9	73	46	0	0	3	63
2022 二季 度	179	12	44	1	0	33	112	2	12	85	7	0	1	0	8
2022 三季 度	216	10	47	2	10	25	148	1	7	99	8	0	0	0	12
2022 四季 度	129	11	48	1	3	13	49	0	14	40	20	0	0	0	21

2.2 按照地区统计的事故及伤亡数量分布情况

四季度收集到全国 26 个省、87 个城市发生的燃气事故。其中事故报道较多的省份有：广东 17 起、安徽 16 起、山东 10 起；事故报道较多的城市有：深圳 4 起、九江 4 起、珠海 4 起。

表 2. 2022 年四季度全国各省（直辖市、自治区）燃气事故及伤亡人员数量数据表

序号	省（直辖市、自治区）	事故总数	事故数量（起）			死亡人数	受伤人数
			天然气	液化石油气	气源待核实		
1	广东	17	7	5	5	0	8
2	安徽	16	4	11	1	0	2
3	山东	10	3	6	1	3	3
4	湖北	8	6	2	0	0	1
5	江西	6	1	4	1	4	19
6	四川	6	5	1	0	3	2
7	辽宁	6	4	2	0	1	5
8	陕西	6	5	1	0	0	6
9	江苏	6	1	3	2	0	1
10	浙江	6	2	2	2	0	1
11	河南	6	5	1	0	0	1
12	河北	4	2	1	1	5	0
13	甘肃	4	3	1	0	1	1
14	湖南	4	1	1	2	0	3
15	云南	4	2	2	0	0	3
16	福建	3	2	1	0	0	3
17	山西	3	1	1	1	0	0
18	广西	2	0	1	1	0	4
19	内蒙古	2	1	0	1	0	3
20	上海	2	1	1	0	0	3
21	黑龙江	2	0	1	1	0	1
22	贵州	2	2	0	0	0	0
23	重庆	1	0	0	1	0	3
24	吉林	1	0	1	0	0	1
25	天津	1	1	0	0	0	0
26	宁夏	1	1	0	0	0	0
合计		129	60	49	20	17	74

表 3. 2022 年四季度全国各城市燃气事故及伤亡人员数量数据表

序号	城市名称	事故起数	死亡人数	受伤人数
1	深圳	4	0	4
2	九江	4	0	1
3	珠海	4	0	0
4	沈阳	3	0	3
5	昆明	3	0	2
6	青岛	3	0	1
7	广州	3	0	1
8	宿州	3	0	0
9	温州	3	0	0
10	襄阳	3	0	0
11	阜阳	3	0	0
12	巴中	2	3	2
13	兰州	2	1	1
14	济宁	2	1	0
15	延安	2	0	5
16	长沙	2	0	3
17	福州	2	0	3
18	上海	2	0	3
19	南阳	2	0	0
20	汉中	2	0	0
21	淮北	2	0	0
22	杭州	2	0	0
23	马鞍山	2	0	0
24	南京	2	0	0
25	宜昌	2	0	0
26	菏泽	2	0	0
27	太原	2	0	0
28	合肥	2	0	0
29	邯郸	1	5	0
30	赣州	1	4	18
31	淄博	1	2	1
32	锦州	1	1	2
33	重庆	1	0	3
34	乌海	1	0	3
35	柳州	1	0	2
36	河池	1	0	2
37	曲靖	1	0	1
38	六安	1	0	1
39	延边朝鲜族自治州	1	0	1
40	扬州	1	0	1

41	梅州	1	0	1
42	台州	1	0	1
43	铜陵	1	0	1
44	渭南	1	0	1
45	咸宁	1	0	1
46	江门	1	0	1
47	汕头	1	0	1
48	鸡西	1	0	1
49	德州	1	0	1
50	郑州	1	0	1
51	榆林	1	0	0
52	平顶山	1	0	0
53	镇江	1	0	0
54	鄂尔多斯	1	0	0
55	银川	1	0	0
56	无锡	1	0	0
57	新余	1	0	0
58	彬州	1	0	0
59	葫芦岛	1	0	0
60	中山	1	0	0
61	烟台	1	0	0
62	常德	1	0	0
63	定西	1	0	0
64	三门峡	1	0	0
65	荆州	1	0	0
66	临夏回族自治州	1	0	0
67	达州	1	0	0
68	秦皇岛	1	0	0
69	蚌埠	1	0	0
70	唐山	1	0	0
71	保定	1	0	0
72	周口	1	0	0
73	常州	1	0	0
74	厦门	1	0	0
75	天津	1	0	0
76	哈尔滨	1	0	0
77	阳江	1	0	0
78	鄂州	1	0	0
79	亳州	1	0	0
80	茂名	1	0	0
81	鞍山	1	0	0
82	德阳	1	0	0

83	黔南布依族苗族自治州	1	0	0
84	朔州	1	0	0
85	贵阳	1	0	0
86	宜宾	1	0	0
87	南充	1	0	0
合计		129	17	74

注：本表依次按照事故数量、死亡人员数量及人员受伤数量的优先级顺序降序排列。

三、事故原因分析

3.1 天然气用户事故原因分析

四季度 11 起天然气用户事故中已经核实明确了事故原因的有 10 起，另外 1 起事故原因待核实。

表 4. 2022 年四季度天然气用户事故原因统计表

序号	事故原因	数量 (起)	死亡人数 (人)	受伤人数 (人)
1	软管脱落	1		1
2	软管动物咬噬	1		
3	软管老化破损			
4	燃气具蚀损泄漏			
5	燃气具不合格			
6	灶具熄火保护失效			
7	燃气表漏气			
8	阀门泄漏			
9	户内管道泄漏			
10	金属管道腐蚀泄漏	2		
11	人员违规操作			
12	私自接改燃气管道	1		5
13	外力因素致燃气泄漏			
14	室外燃气泄漏窜入室内			
15	干烧引发火灾爆燃			
16	热水器一氧化碳中毒			
17	室内通风不畅致一氧化碳中毒	1		1
18	超压送气			
19	燃气用户停气			
20	其他	4		1
21	待核实	1		2
合计		11		10

特点如下：

一是由于燃气软管问题（软管脱落、动物咬噬）造成事故 2 起；二是户内金属管道腐蚀泄漏 2 起；三是其他类事故 4 起；为本季度主要事故类别。

3.2 液化石油气用户事故原因分析

四季度 49 起液化石油气用户事故中，事故原因已核实 15 起，其余 34 起事故原因待核实。

表 5. 2022 年四季度液化石油气用户事故原因统计表

序号	事故原因	数量 (起)	死亡人数 (人)	受伤人数 (人)
1	软管老化破损	2	1	2
2	软管脱落	2		
3	软管动物咬噬			
4	瓶阀未关闭	2	2	1
5	阀门泄漏			
6	调压器连接不当	1		1
7	调压器泄漏			
8	热水器一氧化碳中毒	1		1
9	室内通风不畅致中毒			
10	外力因素致燃气泄漏			
11	火灾引燃软管	2		
12	燃气具不合格			
13	燃气具蚀损泄漏	1		
14	干烧引发火灾	2		
15	管道腐蚀泄漏			
16	瓶体腐蚀泄漏			
17	违规操作	1	5	
18	私自接改燃气管道			
19	液化石油气中毒			
20	违规处理残液			
21	其他	1		1
22	待核实	34	6	34
合计		49	14	40

特点如下：

在已知的原因中，由于燃气软管问题（软管脱落、动物咬噬）造成事故 4 起，为数量最高的事故类别；事故数量仅为上季度 148 起的 33.1%，下降 66.7%。

3.3 燃气管网事故原因分析

四季度 48 起燃气管网事故中，经核实有 39 起明确了燃气泄漏原因，其余 9 起原因待核实。

表 6. 2022 年四季度管网事故原因统计表

序号	事故原因	数量 (起)	死亡人数 (人)	受伤人数 (人)
1	第三方施工破坏	36		
2	管道腐蚀泄漏	1		
3	地面沉降	1		
4	地质灾害			
5	管道焊缝开裂			
6	铸铁管断裂			
7	PE 管焊口泄漏			
8	PE 管遭白蚁蛀蚀泄漏			
9	车辆撞击致燃气管道泄漏			
10	管道阀门泄漏			
11	燃气泄漏窒息			
12	偷盗气			
13	其他	1		
14	待核实	9	3	3
合计		48	3	3

特点如下：

在已知的原因中，第三方施工破坏事故 36 起，占管网事故的 92.3%，防止第三方施工破坏管网事故仍任重道远。

四、案例分享

陕西延安 LNG 槽罐车在隧道内被追尾泄漏应急救援案例

（一）事故经过

2022 年 4 月 14 日 18 时 00 分，某公司李某驾驶的 LNG 槽罐车由北向南行驶至包茂高速 K550+570M 枣园隧道，由于前方发生拥堵，其开启双闪减速在第二车道行驶。被其后方高某 1 驾驶的货车车头右侧发生追尾、剐蹭，同时与在第一车道行驶的由高某 2 驾驶的半挂车右侧发生剐蹭。本次事故造成李某驾驶的左后侧车身及罐体受损，罐体内 LNG 气体发生泄漏，高某 2 驾驶的货车右后侧车身受损，高某 1 驾驶的半挂车车头受损，本次交通事故无人员受伤。经过陕西延安交警部门认定，李某无责。

（二）事故救援

1. 现场救援

事故发生后，驾驶员李某立即向公司车队报告事故，快速引导对方车辆人员撤离；车队同一时间汇报到公司安监部、经管层，并按槽车泄漏应急预案成立公司应急救援指挥部，通知距离现场最近的车队副经理赶往现场应急救援。随后，驾驶员报交警、保险公司，摆放警示标识，押运员劝阻继续进入隧道车辆，疏散隧道内无关人员。

18：15，高速公路路政、交警和消防救援等部门先后到达现场，成立现场临时指挥部并再次疏散隧道内的人员，阻止其它车辆进入隧道。

21：30，公司应急救援小组负责人指挥 LNG 车辆拖出隧道，驶离高速，停放于高速高架桥下。消防救援队对车辆泄漏位置进行淋水稀释。

22：56，罐体结冰，已失真空，泄漏量加大，现场临时指挥部决定对操作箱后门实施破拆；操作箱后门打开后发现，所有阀门被冰冻，液位计液相管已呈喷射状泄漏。

23：43，消防大水流浇淋阀门解冻，车队救援人员穿戴防护服，在消防监护下对增压气相阀门进行拆除排压。

2. 危险源消除

4月15日:

01:00, 现场临时指挥部决定, 由消防、公安、公司管理人员值守, 白天再进行后续救援操作。

07:28, 预估槽车压力 0.2Mpa (压力表、液位计已损坏), 体感温度 5 摄氏度, 放散较为缓慢; 此后松开气相法兰盲板, 从气相对空放散。

09:00, 现场临时指挥部召开应急救援沟通会, 制定救援方案, 公司人员提出两种处置方案: (1) 设法打开阀门进行倒液操作; (2) 对管线破拆, 直接排放。经现场临时指挥部研究, 决定实施倒液, 公司调派车辆实施倒液操作。

19:14, 液氮车开始给事故槽车增压。

20:59, 事故现场倒液作业完成, 重车先行撤离现场。

21:36, 受损槽车继续进行氮气置换。

4月16日:

01:18, 液氮置换完毕, 槽车内天然气全部置换干净, 现场可燃气体浓度在安全范围内。

01:33, 现场政府部门撤出现场, 消防解除警戒, 抢险救援行动结束, 通知可移动槽车。

(三) 应急救援经验与不足分析

1. 成功经验

(1) 驾驶员、押运员及时隔离警戒: 驾驶员第一时间用隔离警戒锥形桶迅速摆放在车后和隧道口进行警示, 押运员劝阻继续进入隧道车辆, 疏散隧道内围观人员。

(2) 危险源转移处置: 隧道内现场救援用消防车雾状水给泄漏的部位降温, 用拖车的刹车气管连接事故车辆气管后, 将事故车辆硬拖出隧道外的收费站出口, 在隧道外实施泄漏危险源处置; 成功快速地转运了危险源。

(3) 现场液氮气化附加防护: 由于罐体尾部增压管变型无法采用增压方式倒罐, 因此利用外部液氮增压给故障罐倒罐这种稳定可靠的处置方式。倒罐完成后采用液氮稀释故障罐, 让故障罐内甲烷低于可燃浓度。

2. 不足

(1) 泄漏处不可用水或水雾喷淋, 这样会增加气化和氧化作用, 加速了升温 and 泄漏量, 只可在泄漏处周边水雾降温和水雾隔离。

（2）隧道硬拖救援存在安全风险：拖车进入隧道，检测保障在甲烷浓度爆炸下限 20%以内，在未采取消除罐体泄漏甲烷、隧道内停电等措施下进隧道硬拖风险系数高，存在安全隐患因素。

（3）危险源消除倒罐周期长：采用外部液氮增压倒罐，时间周期太长，21 吨的 LNG 加上 26 吨液氮共计 40 多吨的低温介质需要气化和倒罐，倒罐过程历时过长，从 14 日晚上到 16 日中午才有效完成倒液。

（四）专家建议

1. 类似事故发生后，应第一时间设置警戒，疏散人员、车辆，条件允许的情况下迅速将事故车辆转移至空旷、安全地点是至关重要的。

2. 根据现场泄漏源，应首先采取堵漏措施，控制或消除危险源，降低事故风险。

3. 应在空旷地带采取倒罐作业，彻底消除泄漏风险。发生 LNG 槽罐车泄漏时应立即做好倒罐作业准备，及时将接收槽罐车、增压设备等赶赴现场待命。

4. 当现场不具备实施倒罐作业时，应在现场监控状态下，实施就地泄放。消防救援队在安全距离外喷淋，形成水幕，控制泄漏范围，防止泄漏形成的蒸汽云无限扩散。

5. LNG 槽罐车泄漏时，不应直接向罐体喷淋洒水，严禁直接向泄漏源处直接喷淋洒水。

6. 救援车辆进入现场实施救援前，应安装阻火器（防火帽）、接地线，救援人员应持续监测现场可燃气体浓度确保在安全范围。

五、国外事故数据

2022 年四季度收集到的国外燃气及燃气相关事故数量共计 41 起，事故的城市分布及伤亡情况如下表：

序号	新闻标题	日期	国家	城市及地区	死亡	受伤	事故形态
1	越南河静：台塑（越南）工厂发生劳动事故 管道爆炸致 3 人伤亡	2022/10/1	越南	河静	1	2	爆炸
2	巴基斯坦信德省：巴基斯坦一工厂发生爆炸 致 4 人死亡多人受伤	2022/10/5	巴基斯坦	信德省	4	待核实	爆炸
3	英国伦敦：伦敦 M4 高速煤气泄漏紧急关闭	2022/10/4	英国	伦敦	0	0	泄漏
4	爱尔兰多尼戈尔郡：北部一加油站发生爆炸 部分人员受伤严重	2022/10/7	爱尔兰	多尼戈尔郡	0	不明	爆炸
5	马来西亚沙捞越：又一天然气管道泄漏，日本遭殃	2022/10/6	马来西亚	沙捞越	0	0	泄漏
6	土耳其伊斯坦布尔：一座居民楼发生爆炸，造成 3 人死亡	2022/10/10	土耳其	伊斯坦布尔	3	0	泄漏
7	马来西亚雪兰莪州：餐馆煤气泄漏 3 名员工中毒昏迷	2022/10/10	马来西亚	雪兰莪州	0	3	中毒
8	西班牙加泰罗尼亚自治区：中国驻巴塞罗那总领馆提醒侨胞关注店面安全	2022/10/17	西班牙	加泰罗尼亚自治区	0	0	爆炸
9	印度特伦甘地邦：海得拉巴 LPG 气瓶爆炸；1 人死亡，8 人受伤，2 人伤势严重	2022/10/26	印度	特伦甘地邦	1	8	爆炸
10	俄罗斯伊热夫斯克：俄伊热夫斯克发生煤气爆炸事故	2022/10/26	俄罗斯	伊热夫斯克	0	1	爆炸
11	印度比哈尔邦：印度一建筑物因气瓶爆炸起火，至少 30 人受伤	2022/10/29	印度	比哈尔邦	0	30	爆炸
12	巴拿马巴拿马城：巴拿马首都一建筑物发生爆炸 至少 20 人受伤	2022/11/1	巴拿马	巴拿马城	0	至少 20	爆炸
13	巴基斯坦卡拉奇：一住宅楼发生爆炸 致 2 死 14 伤	2022/11/5	巴基斯坦	卡拉奇	2	14	爆炸
14	缅甸仰光：一天然气发电站管道泄漏 2 条输电路已停止供电	2022/11/6	缅甸	仰光	0	0	泄漏
15	马尔代夫马累：10 伤亡 9 失踪！28 个煤气罐全部引爆！	2022/11/10	马尔代夫	马累	9 人失踪	10	爆炸

16	俄罗斯莫斯科：莫斯科一理工学院发生煤气中毒事故 20 人被送医	2022/11/11	俄罗斯	莫斯科	0	20	中毒
17	印度北方邦：坎普尔市猴患不断，这次竟把天然气管道给破坏了，吓得居民纷纷逃出门避险	2022/11/13	印度	北方邦	0	0	泄漏
18	马来西亚沙捞越州：发生爆炸 已造成 1 死 3 伤	2022/11/16	马来西亚	沙捞越州	1	3	爆炸
19	土耳其伊斯坦布尔：伊斯坦布尔市中心发生燃气爆炸致 10 人受伤	2022/11/16	土耳其	伊斯坦布尔	0	10	爆炸
20	韩国大邱：加气站发生爆炸！致 8 人重伤	2022/11/16	韩国	大邱	0	8	爆炸
21	伊拉克苏莱曼尼亚省：液化石油气罐爆炸致 15 死 16 伤 多所房屋车辆损毁	2022/11/17	伊拉克	苏莱曼尼亚省	15	16	爆炸
22	俄罗斯萨哈林州：一居民楼发生燃气爆炸，死亡人数上升至 10 人	2022/11/19	俄罗斯	萨哈林州	10	0	爆炸
23	俄罗斯列宁格勒州：圣彼得堡一天然气站发生火灾	2022/11/19	俄罗斯	列宁格勒州	0	0	爆炸
24	伊拉克库尔德斯坦：杜胡克一居民房屋发生煤气爆炸，导致 4 死 33 伤	2022/11/22	伊拉克	库尔德斯坦	4	33	爆炸
25	印度安得拉邦：一村庄发生煤气罐爆炸事件，一名女子死亡	2022/11/25	印度	安得拉邦	1	0	爆炸
26	阿根廷布宜诺斯艾利斯省：廷埃斯科巴市华人超市发生爆炸 一名华人女性受重伤	2022/11/28	阿根廷	布宜诺斯艾利斯省	0	1	爆炸
27	墨西哥韦拉克鲁斯州：发生燃气管道爆炸事故 已致至少 19 人受伤	2022/11/29	墨西哥	韦拉克鲁斯州	0	19	爆炸
28	加拿大萨斯喀彻温省：一列车脱轨起火，车厢蜿蜒倒地液化气罐爆炸	2022/12/1	加拿大	萨斯喀彻温省	0	0	爆炸
29	俄罗斯雅罗斯拉夫尔州：一居民楼发生燃气爆炸 1 人受伤	2022/12/5	俄罗斯	雅罗斯拉夫尔州	0	1	爆炸
30	俄罗斯下瓦尔托夫斯克：6 死 10 伤！一公寓楼突发爆炸	2022/12/4	俄罗斯	下瓦尔托夫斯克	6	10	爆炸

31	俄罗斯印古什共和国纳兹兰市：发生天然气爆炸事件 致 4 人受伤	2022/12/7	俄罗斯	印古什共和国纳兹兰市	0	4	爆炸
32	印度拉贾斯坦邦：一婚礼现场发生煤气罐爆炸 致 5 死 50 伤	2022/12/8	印度	拉贾斯坦邦	5	50	爆炸
33	英国泽西岛：公寓楼爆炸事故已致 9 人死亡	2022/12/10	英国	泽西岛	9	0	爆炸
34	美国宾夕法尼亚州：屋内天然气管道被刺破 几十分钟后房屋在爆炸声中变为废墟	2022/12/13	美国	宾夕法尼亚州	0	0	爆炸
35	俄罗斯楚瓦什共和国：俄罗斯通往欧洲天然气管道发生爆炸	2022/12/20	俄罗斯	楚瓦什共和国	3	1	爆炸
36	巴基斯坦俾路支：繁忙大街煤气爆炸，造成 13 人死亡，尸体躺一地	2022/12/21	巴基斯坦	俾路支省	13	待核实	爆炸
37	摩洛哥穆罕默迪耶：西部一储气站发生爆炸	2022/12/22	摩洛哥	穆罕默迪耶	待核实	待核实	爆炸
38	南非豪登省：博克斯堡镇油罐车爆炸事故死亡人数升至 34 人	2022/12/24	南非	豪登省	34	待核实	爆炸
39	伊朗东阿塞拜疆省：油漆厂爆炸事故系燃气泄漏导致	2022/12/26	伊朗	东阿塞拜疆省	0	65	爆炸
40	巴基斯坦开伯尔—普赫图赫瓦省：北部发生煤气爆炸 已致 3 人死亡	2022/12/29	巴基斯坦	开伯尔—普赫图赫瓦省瑙谢拉	3	待核实	爆炸
41	土耳其艾登省：土耳其一餐厅发生煤气爆炸致 7 人死亡	2022/12/30	土耳其	艾登省	7	5	爆炸

全国燃气事故分析报告

(2022 年 · 全年综述)

中国城市燃气协会安全管理工作委员会

中国燃气安全杂志社

燃气安全与服务微信公众号

2023 年 2 月

目 录

一、全年燃气事故统计基本情况	1
二、事故情况总体分析	1
2.1 各气源事故之间的数量对比	1
2.2 按照地区统计的事故数据情况对比	3
2.3 各类型事故之间的数量对比分析	10
2.4 各类型燃气事故原因分布	12
2.4.1 天然气用户事故原因分布情况	13
2.4.2 天然气管网事故原因分布情况	14
2.4.3 液化石油气用户事故原因分布情况	14
三、事故数据周期变化分析	16
3.1 燃气事故率的周期变化	16
3.2 2022 年燃气事故数量变化分析	19
3.3 燃气事故数量分布趋势分析	22
3.4 事故伤亡数量的对比分析	24
3.5 事故原因变化分析	26
四、较大事故分析	27
五、综合分析结论和专家指导意见	30
5.1 综合分析结论	30
5.2 专家指导意见	31
六、燃气行业产品质量认证企业	32
6.1 获得产品质量认证企业名单	32
6.2 产品销量情况	34

第二部分·全年燃气事故情况综述

一、全年燃气事故统计基本情况

2022 年全年共收集到媒体报道的国内（不含港澳台）燃气事故 802 起，造成 66 人死亡，487 人受伤，其中较大事故 10 起。与燃气相关的交通运输事故 60 起，造成 7 人受伤。事故分布在全国 30 个省份、249 个城市。

按气源种类统计：全年发生天然气事故 270 起，死亡 18 人，受伤 89 人；液化石油气事故 450 起，死亡 45 人，受伤 294 人；气源待核实事故 82 起，死亡 3 人，受伤 104 人。

按事故类型统计：居民用户事故 457 起，死亡 35 人，受伤 307 人；工商用户事故 123 起，死亡 28 人，受伤 153 人，其中，餐饮用户事故 104 起，死亡 28 人，受伤 143 人；管网事故 212 起，死亡 3 人，受伤 26 人；厂站事故 10 起，受伤 1 人。

2022 年度发生较大燃气安全事故数量 10 起，共造成 34 人死亡，48 人受伤，本年度未发生重、特大燃气事故。

二、事故情况总体分析

2.1 各气源事故之间的数量对比

根据最新《城乡建设统计年鉴》数据，2022 年全国燃气用户共计约 3.18 亿户，其中天然气用户数量约 2.25 亿户，液化石油气约 0.56 亿户，其余为人工煤气用户或乡村未明确气源种类用户。

2022 年全年收集媒体报道燃气事故数量 802 起，死亡 66 人，受伤 487 人。其中天然气事故 270 起，媒体报道天然气用户事故率为 0.023 起/十万户（其中天然气居民用户事故率 0.022 起/十万户；天然气工商用户事故率 0.068 起/十万户），事故数量总占比为 33.7%；天然气事故死亡 18 人、受伤 89 人，死亡人数总占比 27.3%，受伤人数总占比 18.3%；液化石油气事故 450 起，媒体报道液化石油气用户事故率为 0.794 起/十万户（其中液化石油气居民用户事故率

0.639 起/十万户；液化石油气工商用户事故率 2.747 起/十万户），事故数量总占比 56.1%；液化石油气事故死亡 45 人、受伤 294 人，死亡人数总占比 68.2%，受伤人数总占比 60.4%；气源待核实事故 82 起，死亡 3 人、受伤 104 人。全国燃气管网长度 115.22 万公里，其中天然气管网长度 113.51 万公里，天然气管网事故率 0.046 起/千公里。

与 2021 年同比，天然气事故减少 185 起、降幅为 40.7%，死亡减少 41 人、降幅为 69.5%，受伤减少 227 人、降幅为 71.8%；液化石油气事故减少 189 起、降幅为 29.6%，死亡减少 2 人、降幅为 4.3%，受伤减少 94 人、降幅为 24.2%；气源待核实事故增加 36 起。

年度各气源事故数量及死伤情况占比图如下：

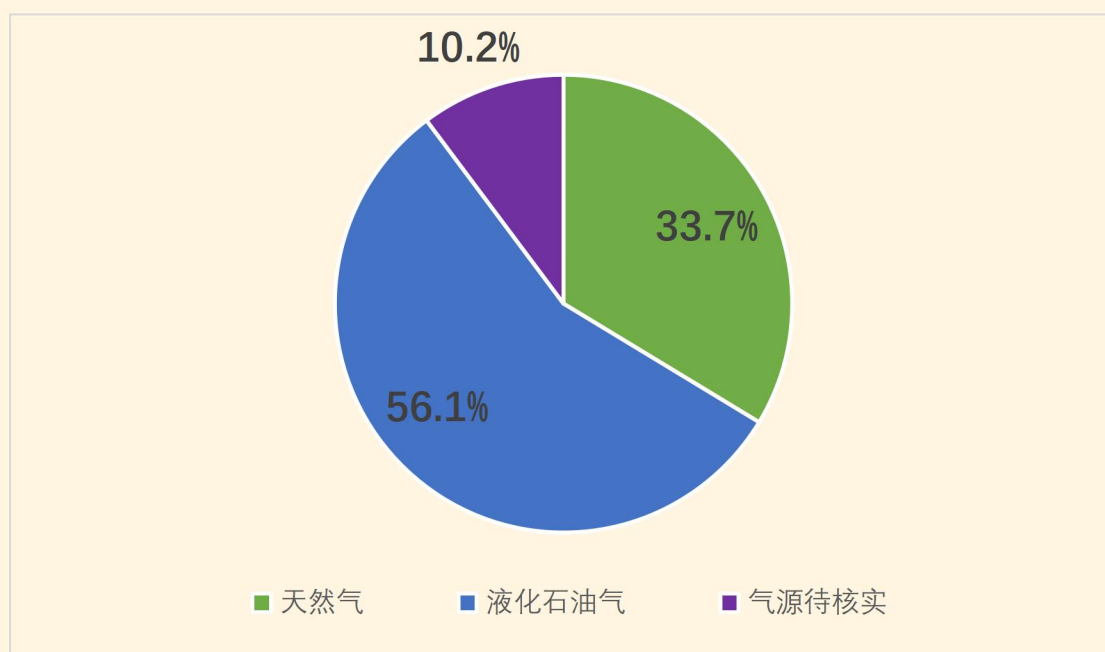


图 1. 各气源事故数量占比图

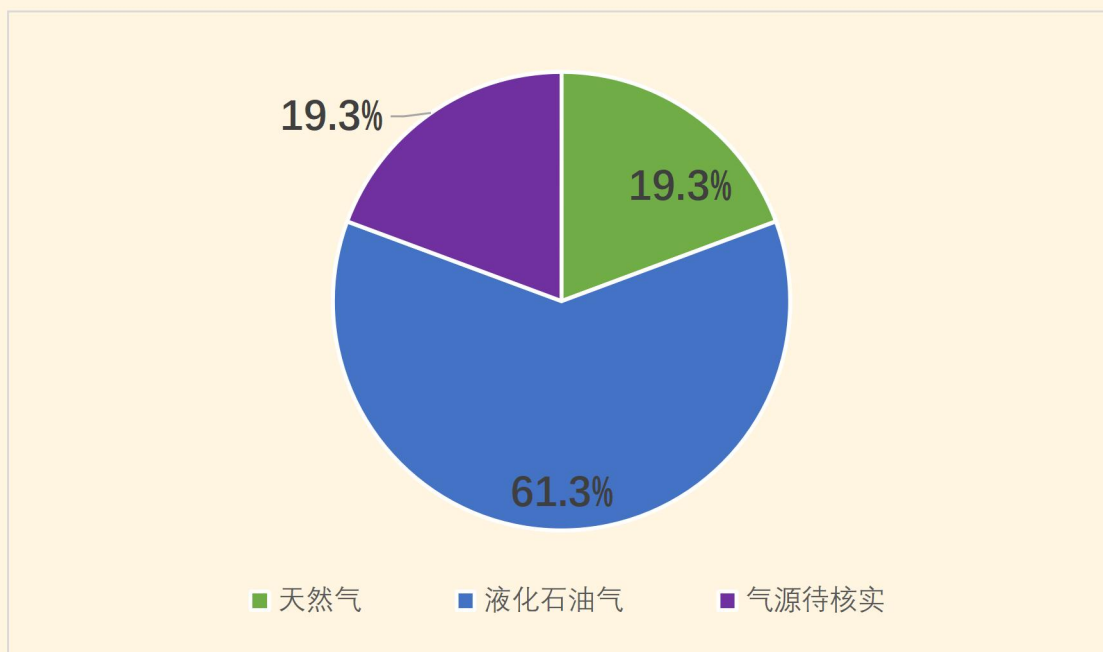


图 2. 各气源事故死伤数量情况图

2.2 按照地区统计的事故数据情况对比

全年收集到全国各地发生的燃气用户事故中，天然气用户事故率较高的省份有：云南、山西、陕西、宁夏、内蒙古，液化石油气用户事故率较高的省份有：安徽、青海、山西、湖北、四川。

各省（直辖市、自治区）天然气、液化石油气各类用户事故数量及事故率详细情况见下表：

表 1. 2022 年全国各省（直辖市、自治区）天然气各类用户事故数量及事故率统计分析表

序号	省份	用户数 (十万户)	用户数 排名	天然气 用户事 故数	天然气 用户事 故率 (起/十 万户)	天然气 用户事 故率排 名	居民用 户数 (十万 户)	居民用 户数排 名	居民用 户事故 数	居民用 户事故 率 (起/十 万户)	居民用 户事故 率排名	工商用 户数 (十万 户)	工商用 户数排 名	工商用 户事故 数	工商用 户事故 率 (起/十 万户)	工商用 户事故 率排名
1	广东	133.07	5	2	0.015	19	131.50	4	2	0.015	19	1.57	15	0	0.000	4
2	江苏	167.15	3	3	0.018	16	161.83	3	3	0.019	16	5.32	2	0	0.000	4
3	河南	133.49	4	1	0.007	22	131.23	5	1	0.008	22	2.26	9	0	0.000	4
4	河北	117.02	6	6	0.051	6	112.95	6	6	0.053	5	4.07	4	0	0.000	4
5	四川	187.73	2	6	0.032	10	181.56	2	5	0.028	12	6.17	1	1	0.162	3
6	浙江	86.33	11	3	0.035	8	85.51	10	3	0.035	8	0.83	23	0	0.000	4
7	山东	195.61	1	3	0.015	17	193.59	1	3	0.015	18	2.02	11	0	0.000	4
8	广西	31.22	24	0	0.000	23	31.02	24	0	0.000	23	0.20	30	0	0.000	4
9	江西	49.27	19	0	0.000	23	48.56	19	0	0.000	23	0.71	25	0	0.000	4
10	湖北	98.97	7	0	0.000	23	95.68	7	0	0.000	23	3.29	6	0	0.000	4
11	湖南	74.71	14	2	0.027	12	71.96	15	2	0.028	11	2.75	8	0	0.000	4
12	安徽	93.53	8	1	0.011	21	90.31	8	1	0.011	21	3.22	7	0	0.000	4
13	辽宁	89.16	9	4	0.045	7	87.52	9	3	0.034	9	1.64	14	1	0.610	2
14	黑龙江	47.98	20	1	0.021	14	47.25	20	1	0.021	14	0.73	24	0	0.000	4
15	山西	65.22	17	4	0.061	2	64.18	16	4	0.062	2	1.05	19	0	0.000	4
16	北京	74.67	15	0	0.000	23	73.73	14	0	0.000	23	0.95	21	0	0.000	4
17	陕西	85.47	12	5	0.058	3	83.83	12	3	0.036	6	1.65	12	2	1.215	1
18	吉林	45.58	21	0	0.000	23	44.72	21	0	0.000	23	0.86	22	0	0.000	4
19	内蒙古	35.43	23	2	0.056	5	34.08	23	2	0.059	4	1.34	17	0	0.000	4
20	上海	78.41	13	2	0.026	13	77.05	13	2	0.026	13	1.36	16	0	0.000	4
21	贵州	26.97	26	0	0.000	23	26.60	26	0	0.000	23	0.37	27	0	0.000	4

22	福建	35.77	22	1	0.028	11	35.44	22	1	0.028	10	0.33	29	0	0.000	4
23	云南	14.91	28	1	0.067	1	13.70	28	1	0.073	1	1.21	18	0	0.000	4
24	重庆	87.63	10	1	0.011	20	83.83	11	1	0.012	20	3.79	5	0	0.000	4
25	甘肃	29.81	25	1	0.034	9	28.16	25	1	0.036	7	1.64	13	0	0.000	4
26	青海	8.44	30	0	0.000	23	8.07	30	0	0.000	23	0.37	28	0	0.000	4
27	宁夏	17.37	27	1	0.058	4	16.72	27	1	0.060	3	0.65	26	0	0.000	4
28	天津	66.05	16	1	0.015	18	60.80	17	1	0.016	17	5.25	3	0	0.000	4
29	海南	10.94	29	0	0.000	23	9.97	29	0	0.000	23	0.97	20	0	0.000	4
30	西藏	1.28	32	0	0.000	23	1.21	32	0	0.000	23	0.07	32	0	0.000	4
31	新疆	52.42	18	1	0.019	15	50.30	18	1	0.020	15	2.12	10	0	0.000	4
32	新疆生产 建设兵团	5.26	31	0	0.000	23	5.07	31	0	0.000	23	0.19	31	0	0.000	4
全 国		2246.87	\	52	0.023	\	2187.92	\	48	0.022	\	58.95	\	4	0.068	\

注：天然气用户数为 2021 年城乡建设统计年鉴中城市和县城用户数。

表 2. 2022 年全国各省（直辖市、自治区）液化石油气各类用户事故数量及事故率统计分析表

序号	省份	用户数 (十万户)	用户数 排名	液化石 油气用 户事故 数	用户事 故率 (起/十 万户)	用户事 故率排 名	居民用 户数 (十万 户)	居民用 户数排 名	居民用 户事故 数	居民用 户事故 率 (起/十 万户)	居民用 户事故 率排名	工商用 户数 (十万 户)	工商用 户数排 名	工商用 户事故 数	工商用 户事故 率 (起/十 万户)	工商用 户事故 率排名
1	广东	97.58	1	35	0.36	24	92.13	1	27	0.293	25	5.45	2	8	1.469	20
2	江苏	28.57	5	40	1.40	8	24.97	5	28	1.122	5	3.60	3	12	3.332	13
3	河南	19.88	11	22	1.11	11	19.15	11	19	0.992	8	0.73	21	3	4.098	8
4	河北	13.91	17	18	1.29	9	12.90	17	11	0.853	10	1.01	18	7	6.954	6
5	四川	7.31	22	11	1.50	5	6.12	23	9	1.471	2	1.19	12	2	1.677	19
6	浙江	54.79	2	27	0.49	21	48.98	2	20	0.408	20	5.81	1	7	1.204	22
7	山东	16.49	14	20	1.21	10	14.78	14	15	1.015	7	1.72	6	5	2.915	14
8	广西	32.26	3	16	0.50	20	30.75	4	10	0.325	23	1.50	8	6	3.987	10
9	江西	24.21	6	24	0.99	12	23.28	6	16	0.687	13	0.93	19	8	8.599	4
10	湖北	21.28	10	33	1.55	4	19.84	10	29	1.462	3	1.44	11	4	2.780	16
11	湖南	31.83	4	21	0.66	17	30.77	3	19	0.617	14	1.05	16	2	1.898	17
12	安徽	13.66	18	73	5.34	1	12.89	18	60	4.656	1	0.77	20	13	16.818	2
13	辽宁	16.58	13	15	0.90	13	15.09	13	9	0.597	15	1.49	9	6	4.015	9
14	黑龙江	13.32	19	9	0.68	16	12.24	19	5	0.409	19	1.08	15	4	3.689	11
15	山西	5.99	25	10	1.67	3	5.57	25	7	1.257	4	0.42	25	3	7.123	5
16	北京	21.52	9	2	0.09	28	21.31	8	2	0.094	28	0.20	26	0	0.000	25
17	陕西	8.47	21	12	1.42	6	6.49	21	5	0.770	11	1.97	5	7	3.548	12
18	吉林	9.68	20	7	0.72	15	8.58	20	6	0.699	12	1.09	14	1	0.914	23
19	内蒙古	15.14	16	4	0.26	27	13.65	16	3	0.220	26	1.49	10	1	0.671	24
20	上海	23.43	7	2	0.09	29	22.32	7	2	0.090	29	1.11	13	0	0.000	25
21	贵州	18.71	12	5	0.27	26	17.17	12	3	0.175	27	1.53	7	2	1.305	21
22	福建	22.22	8	10	0.45	22	21.18	9	7	0.331	22	1.05	17	3	2.860	15

23	云南	16.44	15	12	0.73	14	14.10	15	8	0.567	16	2.34	4	4	1.706	18
24	重庆	2.84	28	0	0.00	30	2.14	28	0	0.000	30	0.70	22	0	0.000	25
25	甘肃	6.65	23	2	0.30	25	6.04	24	2	0.331	21	0.61	23	0	0.000	25
26	青海	1.09	31	3	2.74	2	0.97	31	1	1.032	6	0.12	28	2	16.138	3
27	宁夏	2.00	29	1	0.50	19	1.92	29	1	0.520	17	0.08	30	0	0.000	25
28	天津	3.43	27	2	0.58	18	3.26	27	1	0.307	24	0.17	27	1	5.799	7
29	海南	6.41	24	9	1.40	7	6.34	22	6	0.946	9	0.07	31	3	42.949	1
30	西藏	1.97	30	0	0.00	30	1.86	30	0	0.000	30	0.11	29	0	0.000	25
31	新疆	4.91	26	2	0.41	23	4.31	26	2	0.464	18	0.60	24	0	0.000	25
32	新疆生产 建设兵团	0.27	32	0	0.00	30	0.24	32	0	0.000	30	0.03	32	0	0.000	25
全 国		562.85	\	447	0.794	\	521.35	\	333	0.639	\	41.50	\	114	2.747	\

注：液化石油气用户数为 2021 年城乡建设统计年鉴中城市和县城用户数。

表 3. 2022 年全国各省（直辖市、自治区）燃气事故数量变化统计表

序号	省份（直辖市、自治区）	燃气用户总数 (十万户)	用户数量排 名	管网长度 (千公里)	管网长度 排名	2022年事 故数量	管网事 故率	死亡	受伤	2021年事故数 量	数量变化	升降幅
1	广东	271.16	1	51.02	8	84	0.040	1	67	83	1	1.2%
2	山东	246.35	2	100.57	2	35	0.030	6	22	57	-22	-38.6%
3	江苏	235.78	3	118.78	1	59	0.025	7	33	94	-35	-37.2%
4	四川	221.03	4	99.52	3	50	0.061	10	8	51	-1	-2.0%
5	河南	169.54	5	42.17	10	37	0.024	0	7	74	-37	-50.0%
6	浙江	159.28	6	67.35	5	49	0.045	0	25	59	-10	-16.9%
7	河北	150.15	7	68.78	4	32	0.090	11	38	39	-7	-17.9%
8	湖北	134.16	8	58.60	6	48	0.000	0	12	96	-48	-50.0%
9	安徽	124.11	9	48.37	9	88	0.021	0	28	105	-17	-16.2%
10	辽宁	121.65	10	38.22	13	24	0.118	5	20	70	-46	-65.7%
11	湖南	121.62	11	37.00	14	40	0.054	1	27	61	-21	-34.4%
12	上海	121.14	12	33.49	15	9	0.060	0	10	21	-12	-57.1%
13	重庆	100.42	13	27.16	18	7	0.037	0	5	13	-6	-46.2%
14	北京	98.83	14	30.51	16	9	0.000	2	4	13	-4	-30.8%
15	陕西	98.54	15	38.33	12	24	0.131	5	8	24	0	0.0%
16	江西	83.99	16	29.99	17	35	0.000	4	33	56	-21	-37.5%
17	山西	77.85	17	40.70	11	21	0.108	0	6	32	-11	-34.4%
18	广西	77.63	18	15.75	22	25	0.000	4	27	38	-13	-34.2%
19	福建	73.82	19	21.17	20	13	0.048	0	4	12	1	8.3%
20	天津	73.54	20	51.72	7	9	0.019	4	37	12	-3	-25.0%
21	黑龙江	63.84	21	14.58	24	15	0.070	5	25	33	-18	-54.5%
22	吉林	60.49	22	15.61	23	8	0.000	0	10	15	-7	-46.7%
23	新疆	58.96	23	23.10	19	4	0.043	0	0	2	2	100.0%
24	内蒙古	53.71	24	15.89	21	16	0.129	0	9	26	-10	-38.5%
25	贵州	48.14	25	14.04	25	14	0.000	0	0	16	-2	-12.5%
26	甘肃	38.26	26	7.14	28	10	0.146	1	4	10	0	0.0%
27	云南	33.30	27	13.33	26	18	0.076	0	11	15	3	20.0%
28	宁夏	20.50	28	9.51	27	3	0.105	0	1	4	-1	-25.0%

29	海南	20.32	29	6.50	29	12	0.000	0	6	8	4	50.0%
30	青海	9.96	30	5.50	31	4	0.000	0	0	1	3	300.0%
31	新疆生产建设兵团	8.42	31	1.66	32	0	0.000	0	0	0	0	\
32	西藏	3.50	32	6.19	30	0	0.000	0	0	0	0	
全国合计		3180.00	/	1152.24	/	802	0.046	66	487	1140	-338	-29.6%

2.3 各类型事故之间的数量对比分析

在全年燃气事故中，居民用户事故共 457 起，死亡 35 人，受伤 307 人；工商用户事故 123 起，死亡 28 人，受伤 153 人；管网事故 212 起，死亡 3 人，受伤 26 人；厂站事故 10 起，受伤 1 人。

与 2021 年同比，居民用户事故减少 153 起、降幅为 25.1%，死亡减少 13 人、降幅为 27.1%，受伤减少 83 人、降幅为 21.3%；工商用户事故减少 62 起、降幅为 33.5%，死亡增加 9 人、增幅为 47.4%，受伤减少 34 人、降幅为 18.2%；管网事故减少 127 起、降幅为 37.5%，死亡减少 34 人、降幅为 91.9%，受伤减少 160 人、降幅为 86.0%；厂站事故增加 4 起、增幅为 66.7%。

全年各类型燃气事故中，用户端（包括工商和居民）事故数量总占比为 72.3%，死亡人数占比为 95.5%，受伤人数占比为 94.5%。其中：居民用户事故占比 78.8%，死亡人数占比 55.6%，受伤人数占比 66.7%；工商用户事故占比 21.2%，死亡人数占比 44.4%，受伤人数占比 33.3%（其中餐饮用户事故占工商用户事故比例为 84.6%）；管网事故数量总占比为 26.4%，死亡人数占比为 4.5%，受伤人数占比 5.3%；厂站事故数量占比 1.2%，受伤占比 0.2%。

在 580 起用户端（包括工商和居民）事故中，以天然气为气源的用户事故占 9%，以液化石油气为气源的用户事故占 77%，另有气源待核实用户事故占比 14%。用户端事故中，工商用户事故伤亡率为 1.47 人/起，相对最高。

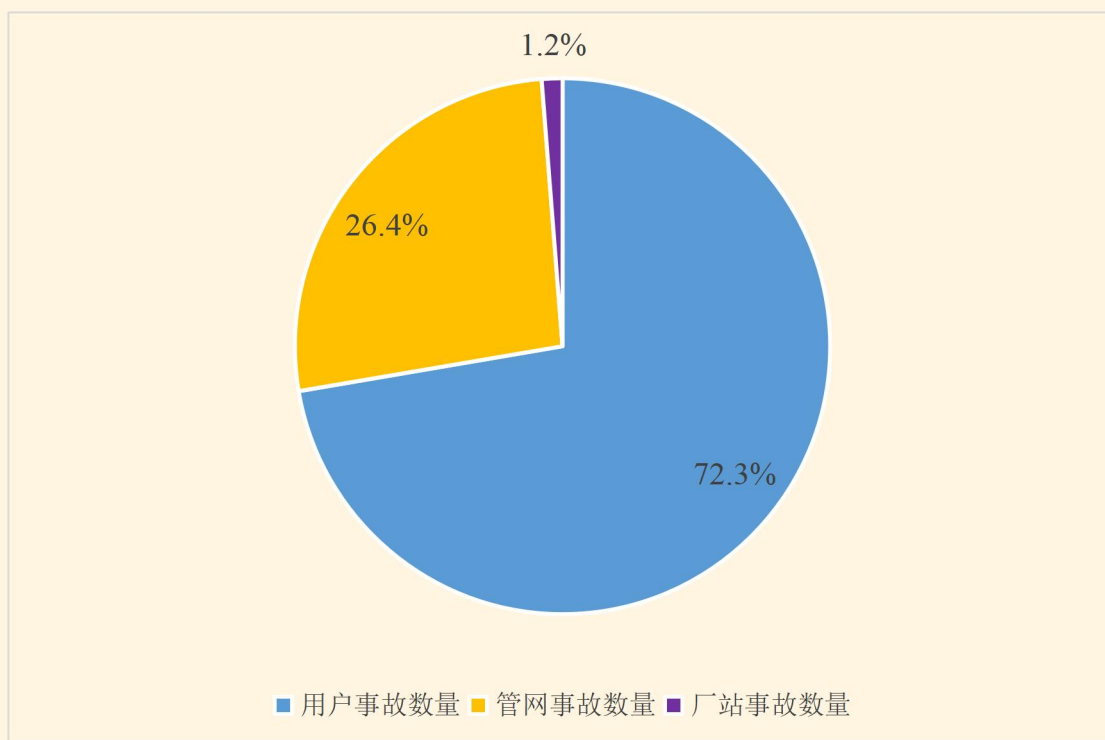


图 3. 2022 年各类型事故数量占比情况图

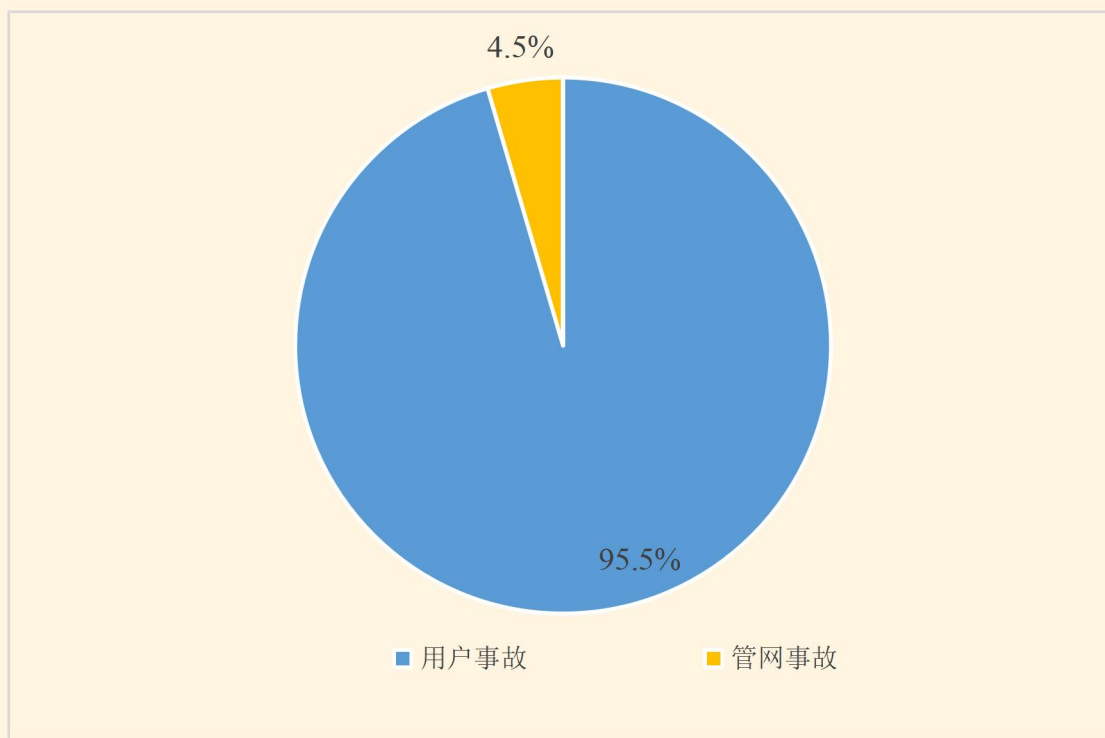


图 4. 2022 年各类型事故死亡数量情况图

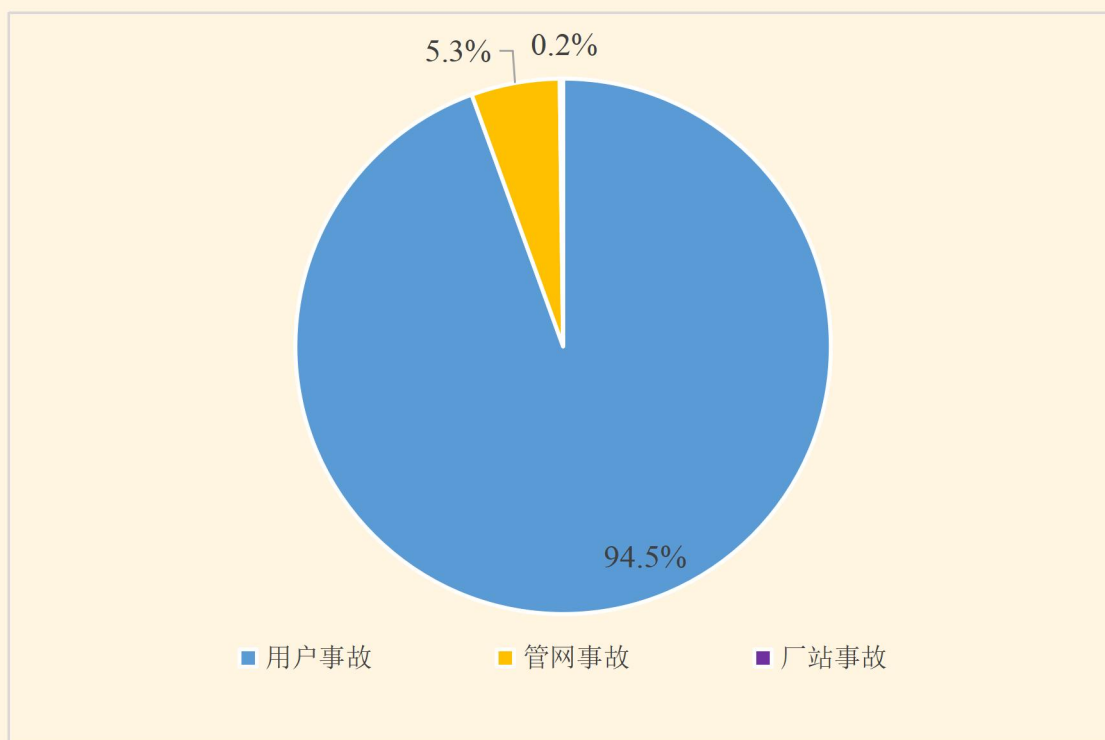


图 5. 2022 年各类型事故受伤数量情况图

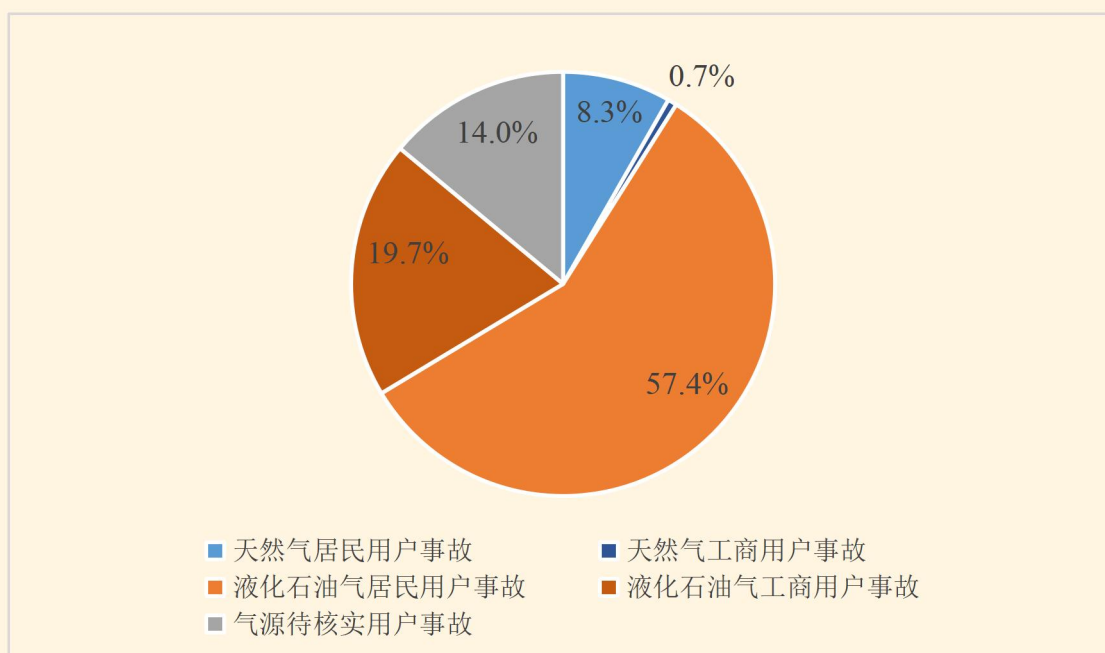


图 6. 2022 年用户事故占比情况图

2.4 各类型燃气事故原因分布

通过媒体报道及后期追踪，在全年 802 起事故中调查获知事故原因的事故有 337 起。按类型统计，这些燃气事故的主要原因分布如下：

2.4.1 天然气用户事故原因分布情况

在 26 起已核实了事故原因的天然气用户事故分析样本中，软管问题（包括表 4 中第 4、7、10 项，含老化破损、脱落、动物咬噬）占比最高，占比为 19.2%；中毒事故（包括表 4 中第 1、9 项）占比为 15.4；用户私自接改燃气管道造成事故占比为 11.5%。热水器一氧化碳中毒、燃气具不合格、私自接改燃气管道等原因造成的伤亡率较高。

表 4. 天然气用户事故原因情况表

序号	事故原因	造成事故数量	死亡	受伤
1	热水器一氧化碳中毒	3	5	1
2	燃气具不合格	3	0	8
3	私自接改燃气管道	3	0	5
4	软管动物咬噬	3	0	0
5	金属管道腐蚀泄漏	3	0	0
6	室外燃气泄漏窜入室内	1	0	2
7	软管脱落	1	0	1
8	阀门泄漏	1	0	1
9	室内通风不畅致一氧化碳中毒	1	0	1
10	软管老化破损	1	0	0
11	外力因素致燃气泄漏	1	0	0
12	干烧引发火灾爆燃	1	0	0
13	其他	4	0	1

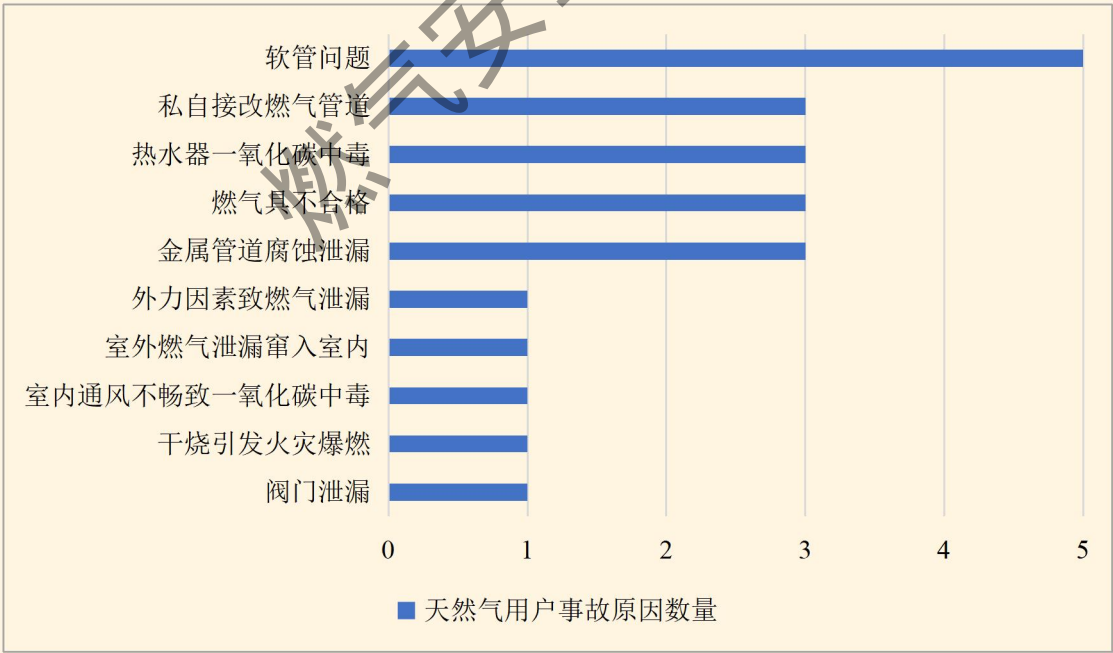


图 7. 2022 年天然气用户事故原因数量分布图

2.4.2 天然气管网事故原因分布情况

在 156 起已核实事故原因的天然气管网事故分析样本中，第三方施工破坏引发的事故占比最高，占比为 73.7%，管道腐蚀泄漏造成事故占比为 7.7%；车辆撞击造成的事故占比为 3.8%。

表 5. 管网事故原因情况表

序号	事故原因名称	事故原因数量	死亡	受伤
1	第三方施工破坏	115	0	23
2	管道腐蚀泄漏	12	0	0
3	车辆撞击致燃气管道泄漏	6	0	0
4	地面沉降	3	0	0
5	PE 管焊口泄漏	3	0	0
6	管道阀门泄漏	2	0	0
7	地质灾害	1	0	0
8	偷盗气	1	0	0
9	其他	13	0	0

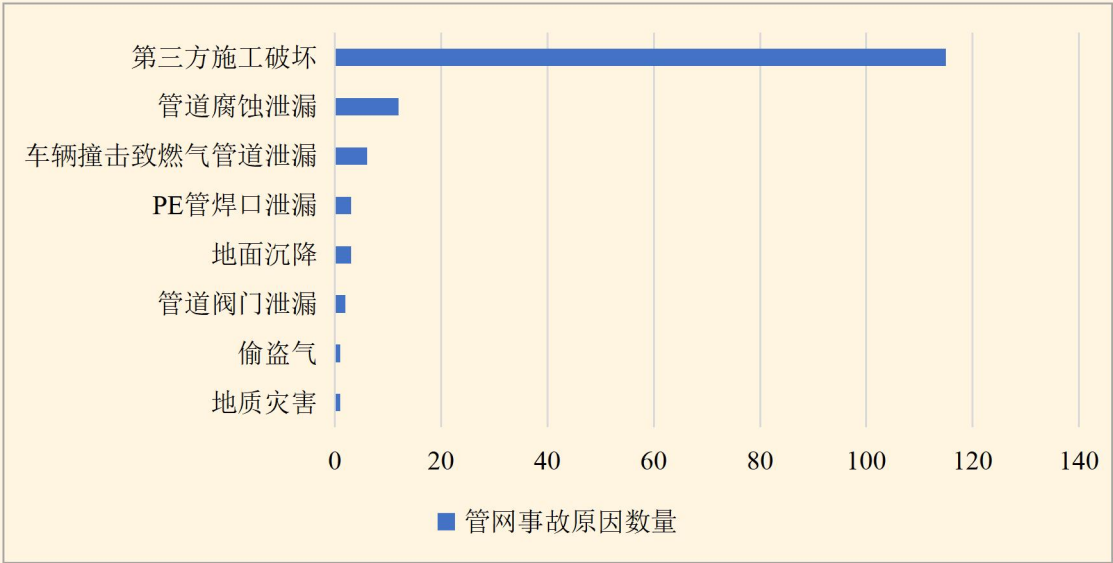


图 8. 2022 年天然气管网事故原因数量分布图

2.4.3 液化石油气用户事故原因分布情况

在 155 起液化石油气用户事故分析样本中，软管问题（包括表 6 中第 1、4、13 项，含老化破损、脱落、动物咬噬）占比最高，占比为 36.7%；中毒事故（包括表 6 中第 3、7、9 项）占比为 17.4%；干烧引发火灾造成事故占比为 13.5%。中毒事故造成的伤亡率较高。

表 6. 液化石油气事故原因情况表

序号	事故原因	造成事故数量	死亡	受伤
1	软管老化破损	42	3	11
2	干烧引发火灾	21	0	0
3	热水器一氧化碳中毒	16	5	23
4	软管脱落	13	3	4
5	瓶阀未关闭	12	2	6
6	调压器连接不当	10	0	2
7	室内通风不畅致中毒	9	2	21
8	外力因素致燃气泄漏	6	1	7
9	液化石油气中毒	6	0	14
10	火灾引燃软管	5	0	0
11	违规操作	4	5	0
12	燃气具不合格	2	0	2
13	软管动物咬噬	2	0	1
14	调压器泄漏	1	0	1
15	阀门泄漏	1	0	0
16	燃气具蚀损泄漏	1	0	0
17	私自接改燃气管道	1	0	0
18	违规处理残液	1	0	0
19	其他	2	0	1

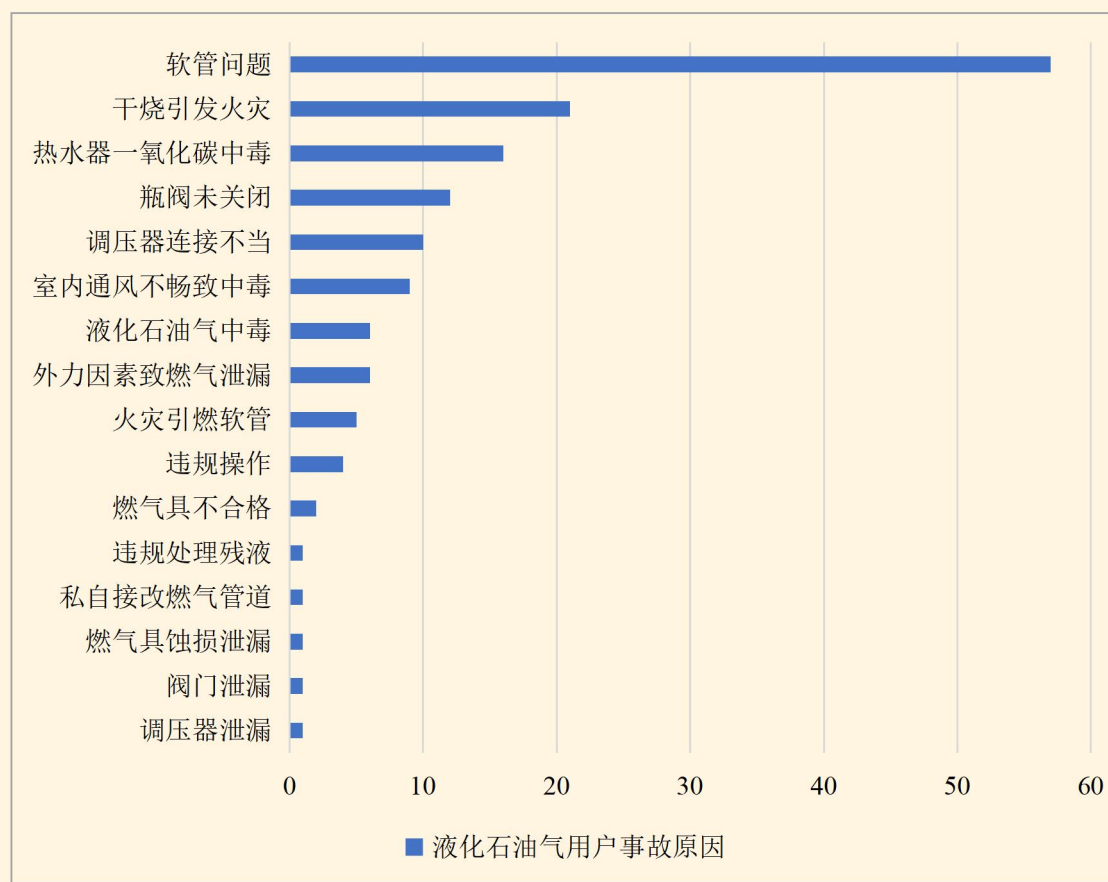


图 9. 2022 年液化石油气用户事故原因数量分布图

三、事故数据周期变化分析

3.1 燃气事故率的周期变化

2022 年，全国燃气用户总数共计 31799.98 万户，燃气管网公里长度共计 1152.24 千公里。天然气用户事故率为 0.023 起/十万户，液化石油气用户事故率为 0.794 起/十万户，燃气管网事故率 0.184 起/千公里。

同比 2021 年天然气用户事故率、液化石油气用户事故率及管网事故率情况如图：

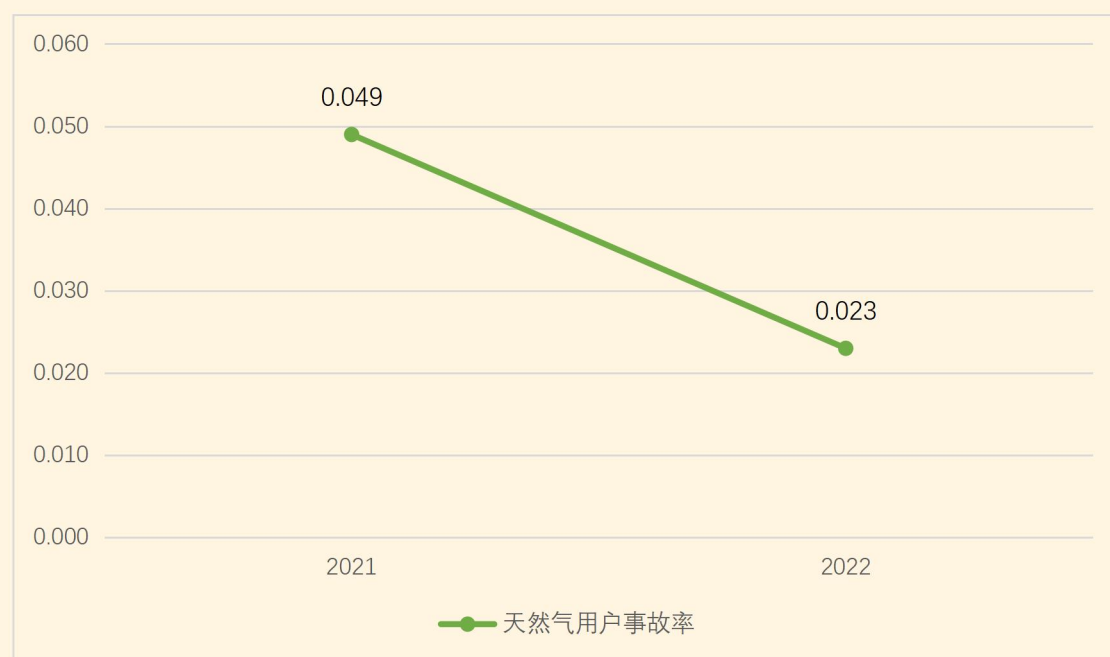


图 10. 2021-2022 年天然气用户事故率变化趋势图

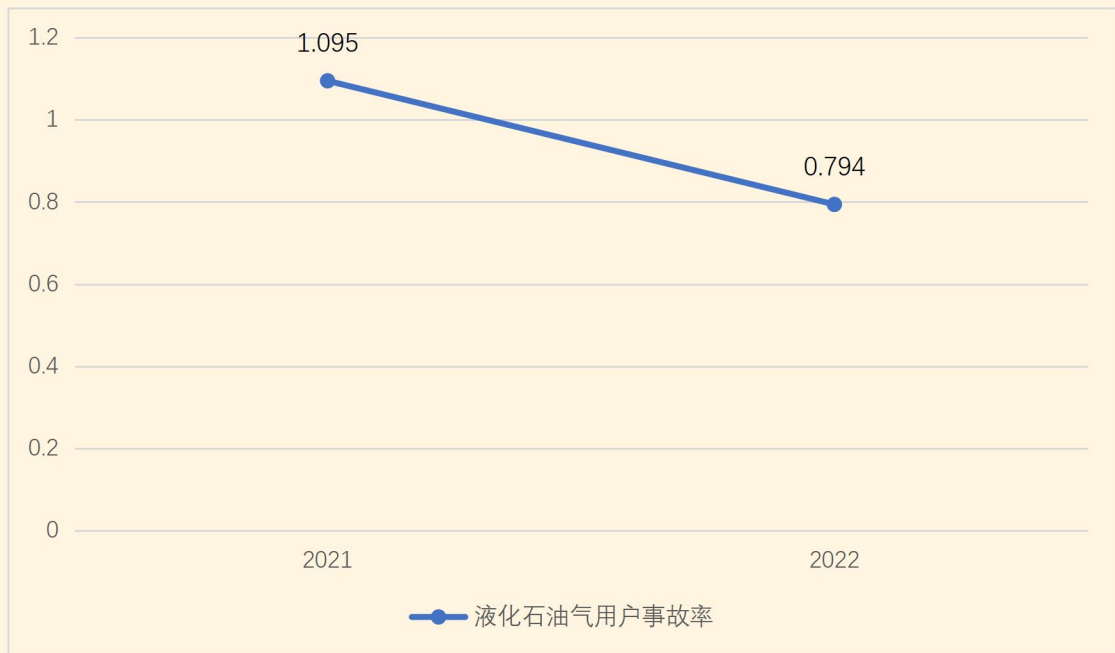


图 11. 2021-2022 年液化石油气用户事故率变化趋势图

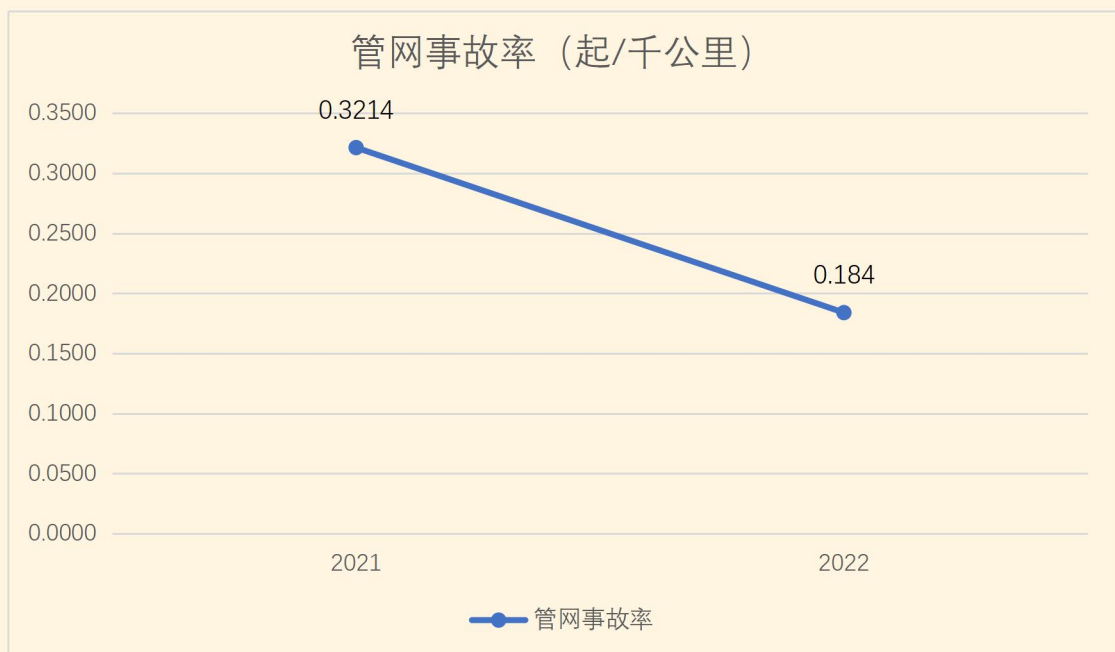


图 12. 2021-2022 年燃气管网事故率变化趋势图

表 7. 全国燃气事故数据对比表

年度	用户总数（万户）	管网长度（千公里）	天然气事故占比（%）	天然气死亡人员占比（%）	天然气受伤人员占比（%）	液化石油气事故数量占比（%）	液化石油气死亡人员占比（%）	液化石油气受伤人员占比（%）	工商和居民数量占比（%）	用户端死亡人员占比（%）	用户端受伤人员占比（%）	管网事故数量占比（%）	死亡人员占比（%）	受伤人员占比（%）	厂站事故数量占比（%）	死亡人员占比（%）	受伤人员占比（%）
2017 年	23799.92	687.17	42.50	44.10	33.80	51.40	52.00	61.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018 年	25246.20	770.51	49.10	40.30	39.00	49.00	55.80	57.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019 年	26813.61	864.02	50.60	44.10	22.80	48.10	52.50	72.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020 年	28642.92	955.36	45.20	43.50	32.50	50.70	48.90	62.90	73.80	85.90	94.30	24.40	5.40	4.80	1.80	8.70	0.90
2021 年	30290.00	1054.89	39.90	55.70	41.40	56.10	44.30	50.90	69.70	63.20	75.60	29.70	34.9	24.40	0.52	1.90	-
2022 年	31799.98	1152.24	33.70	27.30	18.30	56.10	68.20	60.40	72.30	95.50	94.50	26.40	4.50	5.30	1.20	-	0.20

3.2 2022 年燃气事故数量变化分析

2022 年媒体报道事故中，各种气源和各类型燃气事故数量逐月变化情况如下图：

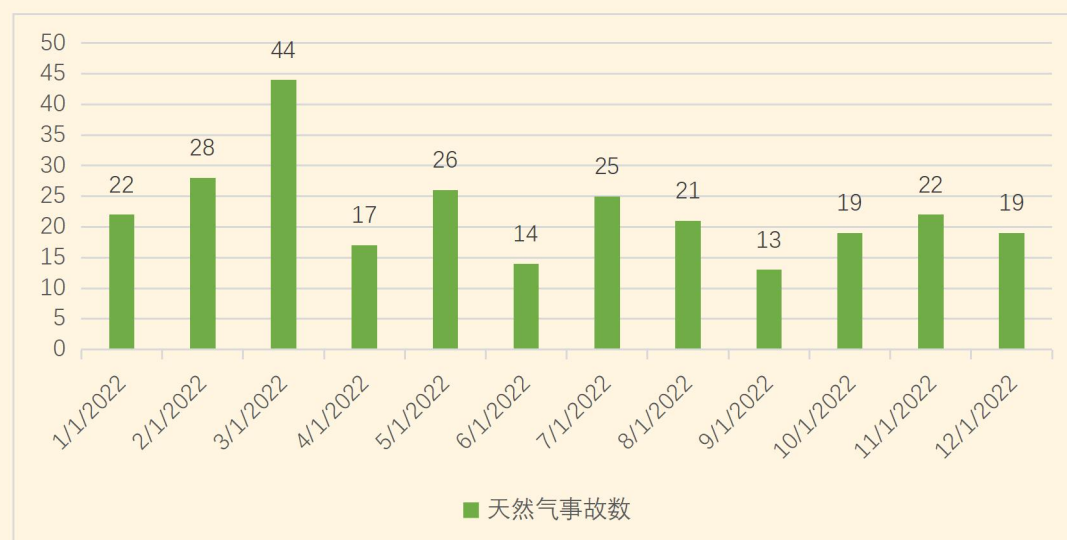


图 13. 2022 年各月天然气事故数量变化图

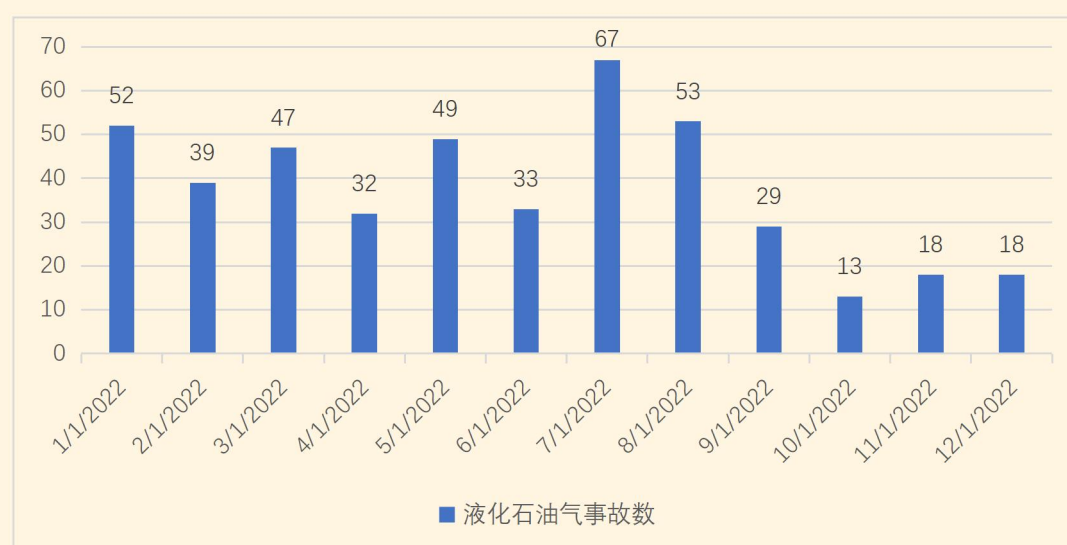


图 14. 2022 年各月液化石油气事故数量变化图

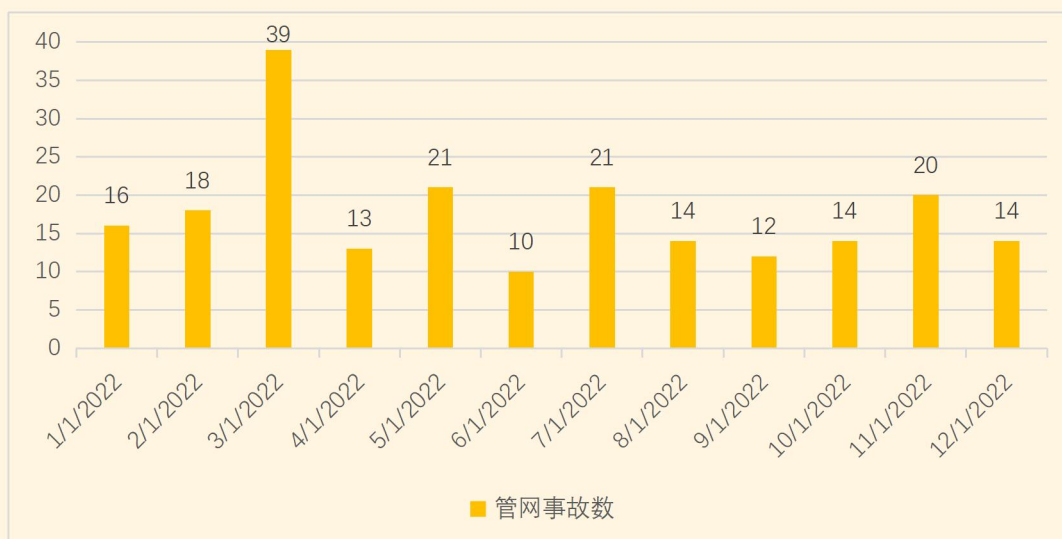


图 15. 2022 年各月管网事故数量变化图

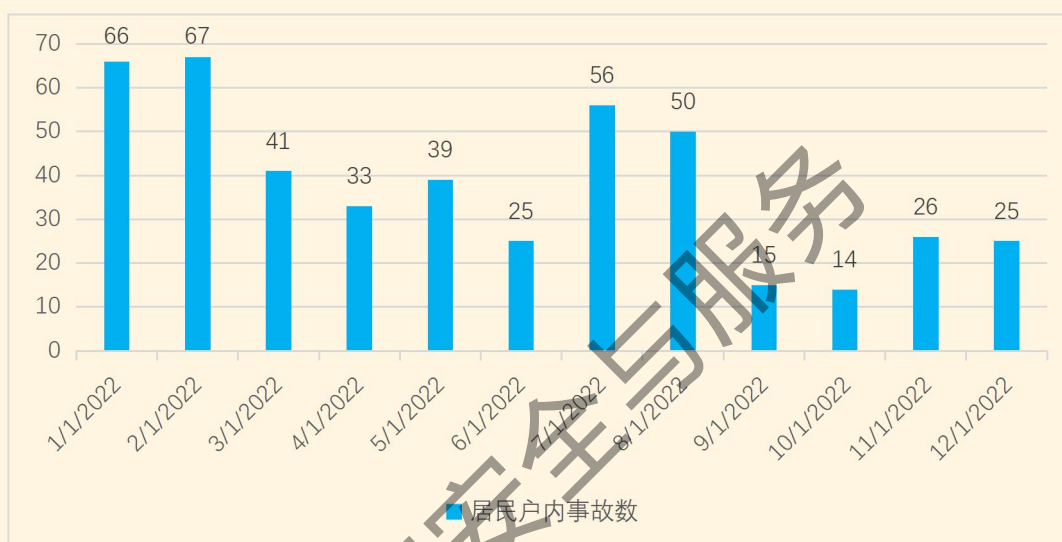


图 16. 2022 年各月居民户内事故数量变化图

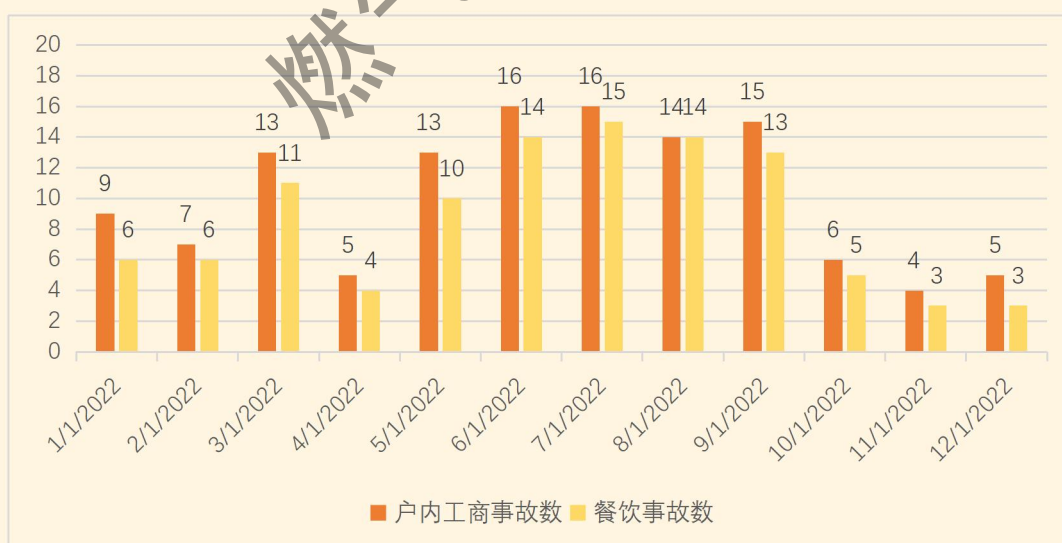


图 17. 2022 年各月工商用户事故数量变化图

表 8. 2022 年 1 月至 2022 年 12 月全国燃气事故及伤亡数量数据表

月 份	事故 总数	天然气事故及伤亡情况					液化气事故及伤亡情况				待核实事故及伤亡情况				
	数量	用户	管网	厂 站	死 亡	受伤	用户	厂 站	死 亡	受伤	用 户	管 网	厂 站	死 亡	受伤
1	92	5	16	1	0	7	52	0	5	18	18	0	0	1	22
2	93	9	18	1	5	6	39	0	2	25	26	0	0	1	41
3	93	5	39	0	0	5	47	0	2	30	2	0	0	1	0
4	51	4	13	0	0	3	32	0	0	3	2	0	0	0	2
5	76	4	21	1	0	3	47	2	3	17	1	0	0	0	2
6	52	4	10	0	0	27	33	0	12	62	4	0	0	0	4
7	95	2	21	2	4	13	67	0	4	44	3	0	0	0	4
8	78	7	14	0	6	12	53	0	2	40	4	0	0	0	6
9	43	1	12	0	0	0	28	1	1	15	1	0	0	0	2
10	34	5	14	0	0	7	13	0	9	21	2	0	0	0	3
11	50	2	20	0	3	3	18	0	2	12	10	0	0	0	12
12	45	4	14	1	0	3	18	0	3	7	8	0	0	0	6
合计	802	52	212	6	18	89	447	3	45	294	81	0	0	3	104

由上述图表可以看出：（1）2022 年度燃气事故多发月份为 7、2、3、1 四个月，占全年事故总量的 46.5%；（2）液化石油气事故多发月份为 7、8、1、5 四个月；（3）管网事故 3 月高发，应与新冠疫情防控有关；（4）居民户内事故 2、1、7、8 四个月数量较高；（5）工商用户事故 5-9 月持续较多，与餐饮市场活跃度有关。

3.3 燃气事故数量分布趋势分析

根据统计数据，近三年燃气事故数量分布趋势图如下：

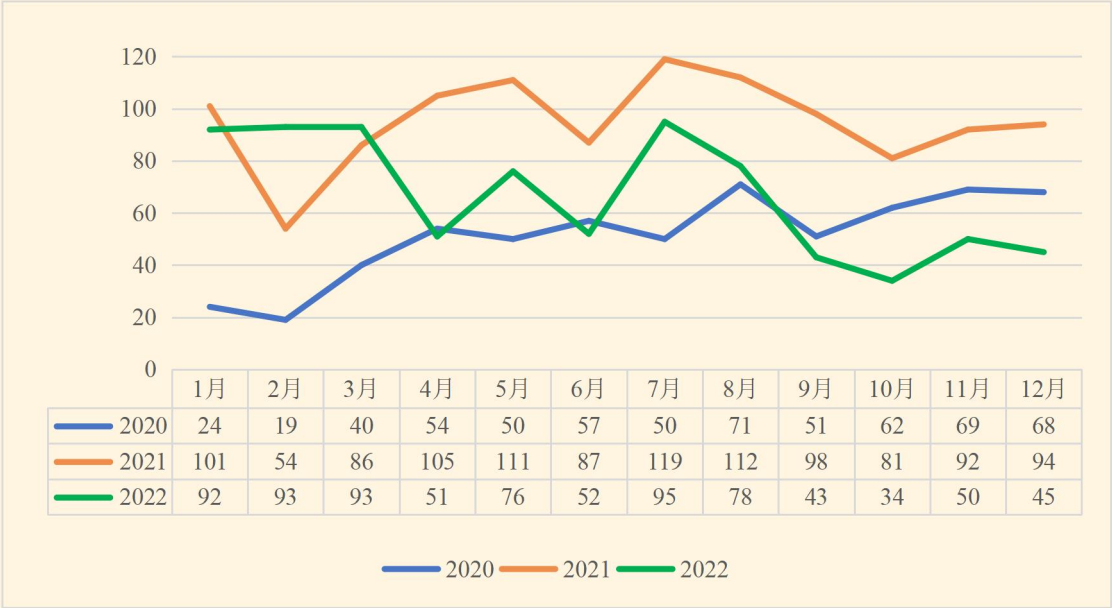


图 18. 近三年燃气事故数量分布趋势图

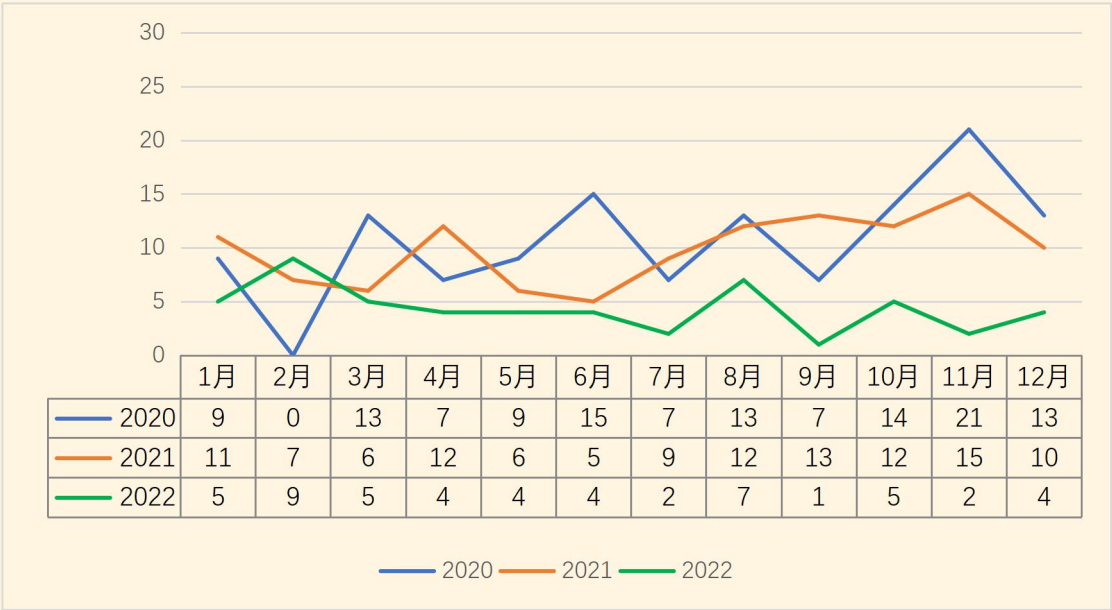


图 19. 近三年天然气用户事故数量趋势图

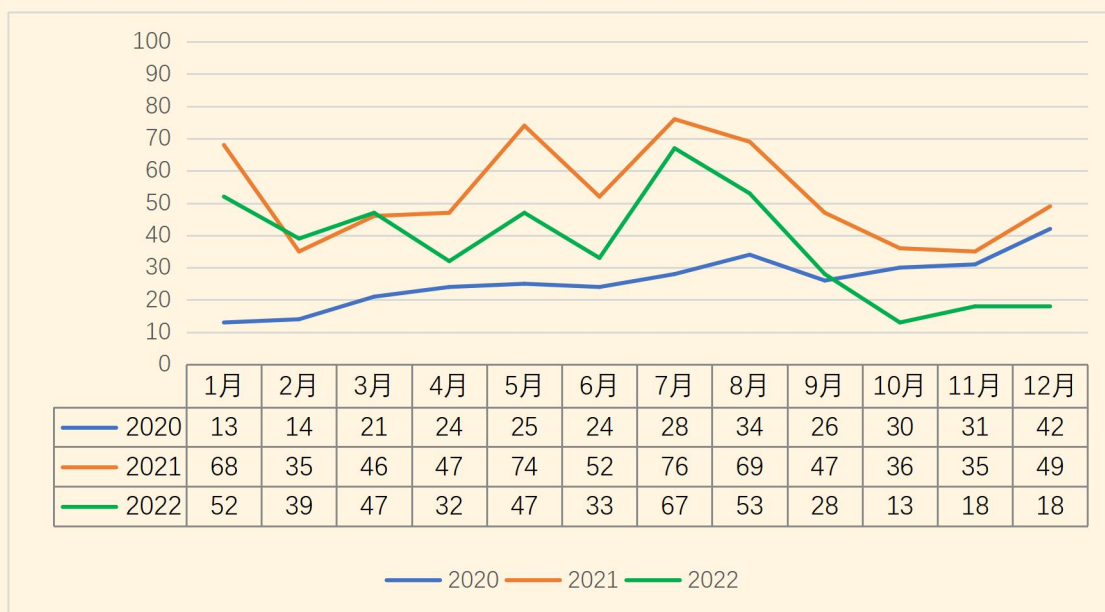


图 20. 近三年液化石油气用户事故数量趋势图

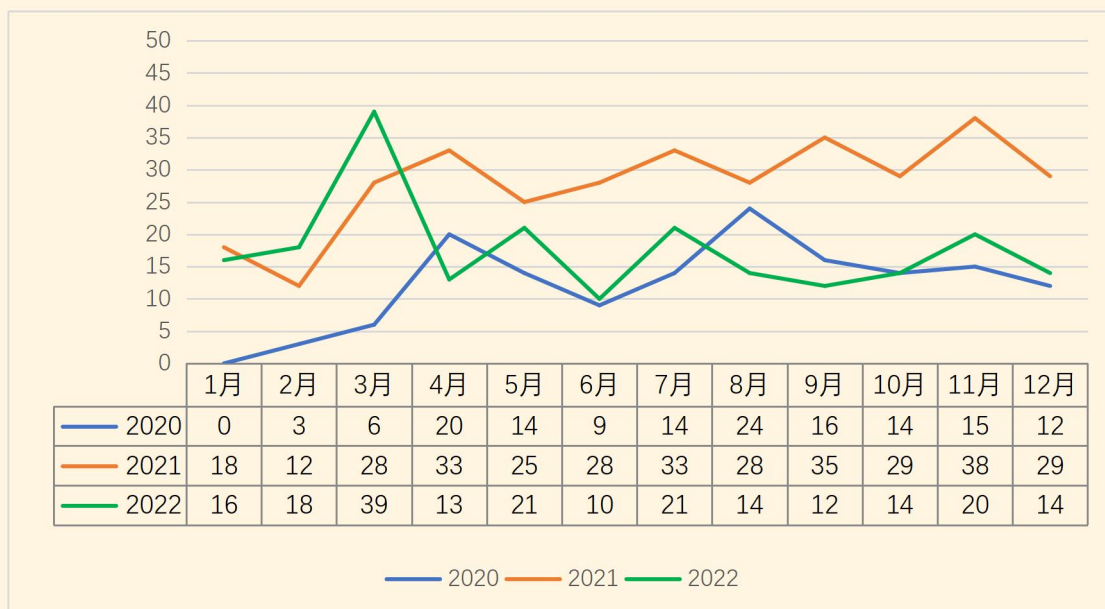


图 21. 近三年管网事故数量趋势图

由上述趋势图表可以看出：（1）各月天然气用户端事故相对变化不大，冬季事故数量稍稍偏高；（2）管网事故 3-11 月发生可能性较大；（3）液化石油气事故多发月份为 7、8、1、5 四个月；（4）燃气事故数量波动受液化石油气事故影响较大，与液化石油气占比高有关。

3.4 事故伤亡数量的对比分析

近三年所收集到的媒体报道的伤亡人员的数量变化如下图（不包括气源待核实与人工煤气事故的伤亡数量）：

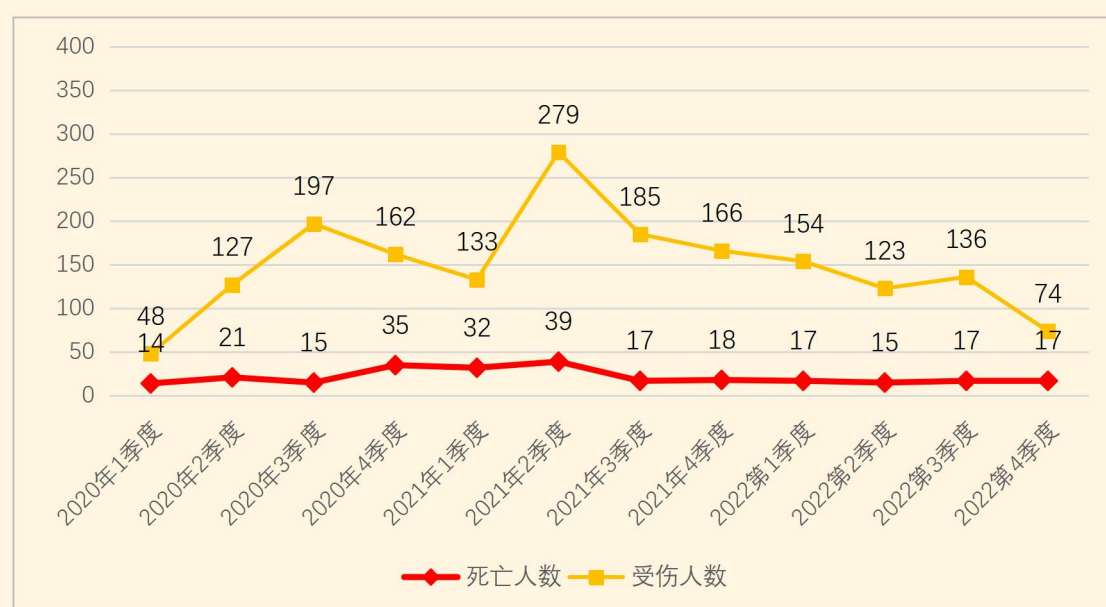


图 22. 近三年季度事故伤亡数量分布图

2020 至 2022 年度事故平均伤亡率的变化如下图：



图 23. 近三年事故平均伤亡率

注：季度平均伤亡率=当季死伤人数之和/当季事故数量总数。

2021 年全年发生天然气事故 455 起，死伤 375 人，伤亡率 0.82 人/起；液化石油气事故 639 起，死伤 435 人，伤亡率 0.68 人/起；气源待核实事故 46 起，受伤 59 人，伤亡率 1.28 人/起。按事故类型统计：居民用户事故 610 起，死伤 438 人，伤亡率 0.72 人/起；工商用户事故 185 起，死伤 206 人，伤亡率 1.11 人/起；管网事故 339 起，死伤 223 人，伤亡率 0.66 人/起；厂站事故 6 起，死亡 2 人，伤亡率 0.33 人/起。

2022 年全年发生天然气事故 270 起，死伤 107 人，伤亡率 0.40 人/起；液化石油气事故 450 起，死伤 339 人，伤亡率 0.75 人/起；气源待核实事故 82 起，死伤 107 人，伤亡率 1.30 人/起。按事故类型统计：居民用户事故 457 起，死伤 342 人，伤亡率 0.75 人/起；工商用户事故 123 起，死伤 181 人，伤亡率 1.47 人/起，其中天然气工商用户 4 起占比 3.3%，液化石油气工商用户 114 起占比 92.7%，气源待核实工商用户 5 起。餐饮商户事故 104 起，死伤 171 人，伤亡率 1.64 人/起；管网事故 212 起，死伤 29 人，伤亡率 0.14 人/起；厂站事故 10 起，受伤 1 人，伤亡率 0.1 人/起。

分析可以看出：（1）事故伤亡总量与事故发生数量存在一定相关性；（2）事故死亡人数与事故发生数量无相关规律，存在偶发性；（3）工商用户特别是餐饮商户事故由于人员密集，伤亡率高。

3.5 事故原因变化分析

在天然气用户事故引发原因中，与 2021 年相比较，软管问题依然占比最高，但下降了 2.1%；用户私自接改燃气管道造成事故占比下降了 8.2%；外力因素致燃气泄漏事故占比明显下降，但中毒事故占比明显上升。

在天然气管网事故引发原因中，与 2021 年相比较，第三方施工破坏引发的事故依然占比最高，但下降了 7.8%；管道腐蚀泄漏造成事故有所增加，占比增加了 2.1%；车辆撞击造成的事故占比下降了 1.4%。

在液化石油气用户事故引发原因中，与 2021 年相比较，软管问题仍然占比最高，且占比增加了 4.5%；中毒事故占比有所下降，减少了 3.5%；液化石油气调压器造成事故占比有所下降，但干烧引发火灾造成事故占比有所增加。

四、较大事故分析

全年发生较大事故 10 起，共造成 34 人死亡、48 人受伤。其中，居民用户事故 3 起，造成 10 人死亡、16 人受伤；餐饮用户事故 6 起，造成 21 人死亡、30 人受伤；管网事故 1 起，造成 3 人死亡、2 人受伤。事故情况见下表：

表 9. 2022 年全国较大及以上燃气事故统计表

序号	事故报道	日期	时间	省份	城市	死亡	受伤	气源种类	事故类型	事故原因	事故等级	事故调查报告
1	四川成都：成都新津区五津街道一出租屋发生一起疑似一氧化碳中毒致3人死亡事件	2022/2/16	8:00	四川	成都	3	0	天然气	居民用户	热水器未装烟道致一氧化碳中毒	较大	未见发布
2	江苏常州：爆炸事故致1死5伤，初步排查系瓶装液化气操作不当（备注）	2022/5/24	20:45	江苏	常州	3	3	液化石油气	居民用户	连接软管老化破损	较大	未见发布
3	陕西榆林：一烤鸭店爆炸，女店主为救儿女冲进火场，元凶竟然是烤鸭炉	2022/6/3	8:40	陕西	榆林	3	0	液化石油气	餐饮用户	待核实	较大	未见发布
4	江苏无锡：一民房疑似燃气爆炸致民房垮塌，3名被困人员中2人死亡1人送往医院救治	2022/6/14	上午	江苏	无锡	3	0	液化石油气	餐饮用户	软管脱落	较大	未见发布
5	山东泰安：门头房爆炸事故造成3人死亡，事故详因正调查	2022/6/21	9:30	山东	泰安	3	10	液化石油气	餐饮用户	灶具泄漏无熄火保护	较大	未见发布

6	黑龙江伊春：疑似煤气罐爆炸事故致1人死亡2人轻伤2人失联	2022/7/5	3:26	黑龙江	伊春	3	2	液化石油气	餐饮用户	待核实	较大	未见发布
7	天津：北辰区燃气爆燃事故，造成4人死亡13人受伤	2022/7/19	7:15	天津	天津	4	13	天然气	居民用户	待核实	较大	未见发布
8	河北省邯郸市峰峰矿区临水镇一馒头铺发生液化石油气爆燃事故	2022/10/7		河北	邯郸	5	0	液化石油气	餐饮用户	违规倒气操作	较大	未见发布
9	赣州经开区紫荆路香溢华府小区一店面发生爆炸事故。截至10月30日8时，事故已造成4人死亡，18人受伤	2022/10/29	20:20	江西	赣州	4	18	液化石油气	餐饮用户	待核实	较大	未见发布
10	四川省巴中市5名工人在一基坑中进行燃气管道检修作业时疑似燃气泄漏窒息	2022/11/19	20:00	四川	巴中	3	2	天然气	管网	待核实	较大	未见发布

备注：事故后期死亡人数增致3人，事故等级升级为较大事故。

事故原因分析：

1、居民用户事故共 3 起。1 起为天然气燃气热水器未安装排烟管道引发一氧化碳中毒死亡 3 人；1 起为液化石油气连接软管破损导致燃气泄漏引发爆燃事故，造成 3 人死亡、3 人受伤；1 起原因待核实。

2、液化石油气餐饮用户事故 6 起。在已知原因中，1 起为违规大瓶倒小瓶操作引发燃气泄漏、1 起为燃气灶具老化腐蚀泄漏且无熄火保护装置，1 起为软管脱落；这些餐饮用户均未安装燃气报警及联动切断装置，是引发爆燃事故的重要原因。

3、天然气管网事故 1 起，原因为燃气公司的雇佣人员在一基坑（长 5 米、宽 1 米，深 1.2 米）中进行燃气管道检修作业时发生疑似燃气泄漏导致窒息，其中 3 人经送医抢救无效死亡，2 人轻伤正在巴中市中心医院接受治疗。此作业的责任主体为燃气公司，应制定作业方案并交底，签发有限空间作业、带气作业等审批手续，现场配备指挥及监护人员，全过程监督作业的实施。

五、综合分析结论和专家指导意见

5.1 综合分析结论

2022 年是燃气安全专项整治年，同时开展了燃气安全“百日行动”，全国燃气安全情况出现了明显好转，同比 2021 年事故数量减少 338 起，事故死亡人数减少 40 人，受伤人数减少 276 人。但是同比 2021 年较大以上燃气事故增加 1 起，燃气总体安全形势仍不容乐观。综合分析如下：

1、燃气安全专项整治和燃气安全“百日行动”等一系列工作对燃气事故频发状况起到了有效遏制作用，也取得了明显效果。

2、新《安全生产法》和《燃气工程项目规范》实施后，随着在餐饮商户安装报警器联动切断装置，在用户端安装更换不锈钢波纹软管、金属包覆软管、自闭阀、智能表、安全燃具等本质安全措施的宣传推广，对遏制用户端事故发挥了效用，在天然气用户端尤为明显。

3、液化石油气事故仍然频发，事故伤亡数量占比较高。特别是瓶装气餐饮商户事故，在较大事故占比达到 60%，由于用气环境复杂、人员密集以及报警器联动切断装置落实不到位，极易发生群死群伤事故。

4、第三方施工破坏事故数量占比高，仍占管网事故 70%以上，在管网运行管理中应重点防控。同时老旧燃气管道数量不断增加，管道设施腐蚀造成的事故比例继续增加，这类事故隐蔽性强、不易及时发现、易酿成严重后果，需引起警惕。

5、燃气公司为主体责任的厂站事故和员工违章事故有增多趋势，与目前燃气企业人才短缺、人员能力不足、素质不高的现状有关。同时也存在部分燃气企业主体责任落实不到位，把风险较高的工作进行委托劳务或业务外包，又疏于管理的情况有关。

6、用户端连接软管问题仍然是引发户内事故的主要原因，老旧软管问题依然是影响燃气安全的薄弱环节。

7、用户端由于通风不良、燃具安装不规范引发中毒造成的燃气事故伤亡率较高，相对占比有所增加。

5.2 专家指导意见

根据以上分析结论，提出专家建议如下：

- 1、行业上下应继续立足于早日达到“事故零死亡”的安全管理目标，从本质安全系统化控制出发，针对伤亡高、可能造成恶性事故的重点原因，进一步加强风险管控力度，采取有效措施，遏制死亡事故，满足用户安全用气的需求。
- 2、巩固燃气安全专项整治和燃气安全百日行动的成果，持之以恒，持续改进不松懈，继续把燃气老旧管网更新改造、用户本质安全措施推广等工作全部落实到位，不留尾巴和死角。
- 3、加强液化石油气钢瓶配送到户、换瓶连接及用户安检等工作，重点推动瓶装液化石油气用户的户内安防水平，特别要针对瓶装液化石油气餐饮商户，在报警联动切断、调压器、连接软管、安全燃具等重点环节上下功夫。
- 4、继续落实《燃气工程项目规范》有关户内安防措施的条款，防范用户端事故，餐饮业必须加装报警联动切断装置，推广使用不锈钢波纹软管、金属包覆软管、自闭阀、带过流自闭功能的液化石油气瓶阀和调压器、智能燃气表和具有熄火保护及防干烧功能燃气灶具等本安产品，加大用户端安全冗余量。
- 5、落实燃气企业主体责任，确保安全投入到位，保证安全隐患的及时治理，加强员工能力建设和素质提升，杜绝违章作业等行为。
- 6、不断提升行业安全管理标准，通过技术标准规范的升级，促进安全管理水平的提高。
- 7、加强燃气用户安全用气宣传教育，增强用户安全用气意识。引导广大群众自觉保护燃气设施，自觉抵制不合格的连接软管、燃气灶具、减压阀等，确保燃气使用等环节安全。

六、燃气行业产品质量认证企业

推动本质安全产品的应用是降低燃气事故率的有效措施，产品质量又是安全的保障。而目前进入市场产品的质量参差不齐，低价中标现象突出，出现了劣币驱逐良币的情况，产品的采购方（各级燃气经营单位）为确保质量，主要采用第二方评价的方式，不仅成本高，且由于信息不对称，最终获得的评价结果也有所局限；至于终端用户，更多的只能依靠产品生产企业的广告宣传，对产品的内在品质几乎无从了解。为此，在住房和城乡建设部指导下，中国城市燃气协会、中塑协塑料管道专业委员会同中国建筑科学研究院认证中心协作开展了燃气行业相关产品的自愿性质量认证。

推动本质安全产品的应用结合质量认证是燃气事业安全发展的需要，也是确保燃气安全的有效措施之一。2022 年随着新《安全生产法》和《燃气工程项目规范》等法规、规范的实施，本质安全产品销售数量呈现较大增长，其中获证企业，灶具连接管销量增幅 60%，自闭阀销量增幅 100%。

6.1 获得产品质量认证企业名单

目前获得产品质量认证并在有效期内的企业名单如下：

1、燃气金属波纹管获证企业信息

序号	获证方	获证产品	初次获证日期
1	杭州万全金属软管有限公司	燃气用具连接用不锈钢波纹软管 和金属包覆软管、燃气输送用不 锈钢波纹软管及管件 灶具管	2014. 4. 15
2	杭州联发管业科技有限公司		2014. 5. 20
3	宁波天鑫金属软管有限公司		2016. 8. 19
4	杭州恒通金属软管有限公司		2016. 9. 14
5	宁波市安邦管业有限公司		2016. 9. 27
6	南京知行管业有限公司		2018. 5. 28
7	浙江臻龙能源设备科技有限公司		2018. 10. 19

8	无锡市钱氏功能塑胶有限公司	燃气用具连接用不锈钢波纹软管和金属包覆软管、燃气输送用不锈钢波纹软管及管件 灶具管	2020. 4. 30
9	芜湖泰和管业股份有限公司		2020. 11. 19

2、燃气用埋地聚乙烯（PE）管材管件获证企业信息

序号	获证方/申请方名称	获证产品	初次获证日期
1	浙江伟星新型建材股份有限公司	燃气用埋地聚乙烯（PE）管材管件	2016. 5. 16
2	浙江高峰控股集团有限公司		2016. 10. 19
3	青岛优派普环保科技有限公司		2019. 3. 26

3、燃气自闭阀获证企业

序号	获证方/申请方名称	获证服务	初次获证日期
1	陕西大唐燃气安全科技股份有限公司	管道燃气自闭阀、瓶装液化石油气调压器	2019. 11. 29

4、燃气服务获证企业

序号	获证方/申请方名称	获证服务	初次获证日期
1	合肥燃气集团有限公司	城镇管道燃气供应五星级认证企业	2017. 5. 18

6.2 产品销量情况

2022 年获证企业产品销售情况如下：

