



阅读提示

每一场火灾,除了消防员第一时间赶到灭火,另外到达现场的还有一群人,他们就是火灾调查员。他们面对的有时是一辆被烧损的汽车,有时是烧毁的建筑,在漆黑的烟尘和烧焦的残留物中,细细寻找引发火灾的蛛丝马迹。他们可能要调取火灾当日的气象条件,从风力风向印证火势走向,也可能要审视一块石膏板烧毁后的形态,以此分析火场的温度一度肆意到什么程度。最终,他们从现场种种证据中,依靠推理分析出具一份火灾调查报告。这份报告既是一场火灾如何发生的推定,也是日后防范火灾的经验总结。



▲两名火调员正在整理火调工具。



▲火调员趴到地上拍照取证。  
▲史立辉正对一辆过火的汽车进行火灾调查。



记者观察

### 延伸调查 严肃追责

河北消防救援总队的火调高级工程师王智勇,参与过一起极其复杂的火调。

2018年,河北某地的爆炸起火现场造成多人伤亡。王智勇和同事从案发附近下水道里提取的气体证实,爆炸现场有氯乙烯气体,但是这种气体本身并不会爆炸,一定是遇到了引火源。

先是有目击者反映,当晚有人在案发地附近烧纸,等王智勇赶到烧纸位置,却连连摇头,“这处于爆炸起火点和泄漏点中间,位置不对。”

询问中又有线索提供,爆炸现场附近有一处锅炉房,且案发时正在使用,会不会是烟囱里的火星?王智勇如获至宝,可一番调查下来,烟囱太高,氯乙烯重量大于空气,贴地流动,火星在掉落地面前就已熄灭,不可能。

爆炸边界的调查证实,案发时,曾有两名工人在这一位置进行X光探伤作业,但工人不吸烟,作业方式也不产生火花。

王智勇陷入了困局。

他退回到原点,找出爆炸点附近一处模糊的监控,发现爆炸瞬间,位于爆炸点的一处房子,一面先亮,另一面后亮,这是否意味着爆炸点的起点,位于这栋简易房的先亮一面?

那这一面到底发生了什么?

王智勇在这一面找到了关键:因误合了电闸,本处于停电中的焊条加热装备被持续加热。他做了实验,一小时内,加热温度可以达到1000摄氏度,足以引爆氯乙烯气体。这里用几个字描述的调查过程,实际上用去了一个多月的调查时间。

1年后,这起气体泄漏爆炸事故,有11人分别被判处三年至五年有期徒刑。

调查火灾原因,追究相关责任人责任,是防范类似的火灾再次发生的目的之一。

如今,这场追责正在延伸。

2019年底,消防救援局出台《关于开展火灾延伸调查强化追责整改的指导意见》,明确在查明起火原因基础上,对火灾发生的诱因、受害成因以及防火灭火技术等相关因素开展深入调查,分析查找火灾风险、消防安全管理漏洞及薄弱环节,提出针对性的改进意见和措施,推动相关部门、行业和单位发现整改问题和追究责任。

“换句话说,过去火调是调查火灾的原因,今后火调还要调查哪些因素导致火灾后果。”王智勇说。

比如一起并不典型的火灾,却引燃了大楼多层,导致多人伤亡。在火灾延伸调查中,火调员可能会发现火灾仅仅是一楼一处电线短路,但一楼的喷淋设备失效、楼上多层消防通道被堵、逃生指示牌缺失、大楼日常消防检查和监控室巡查人员配备不到位等,都不容忽视。

以工程建设责任延伸调查为例,会围绕起火场所全面调查工程消防设计、图纸审查、施工、验收和监理等环节,查清相关单位和个人的是否存在未严格按照消防技术标准进行设计、审查和验收,是否存在在建设工程施工使用不符合市场准入、不合格或者国家明令淘汰的消防产品,是否存在不按消防技术标准进行施工、监理把关不严、擅自降低消防技术标准等行为。查实与火灾发生、蔓延扩大和造成人员伤亡有关的工程建设主体责任。

这意味着,火调的链条会向导致火灾的上游进行。这些因素并不是导致起火的源头,却可能是导致火灾严重后果的因素。

“延伸调查,会综合运用行政、刑事等处罚手段,严肃问责,使责任各归其位,让各责任方承担相应后果。”王智勇强调,这些手段的最终目的,是让防火规范每一步都落实到位,每一个喷淋都能正常工作,每一次消防培训都不是走过场,保护更多的人远离火灾危险。

文/河北日报记者 白云

本版照片均由河北日报记者白云摄

# 火灾现场的“福尔摩斯”

□河北日报记者 白云

## 灰烬里的秘密

8月28日15时,5分钟过去了,史立辉像雕塑一样站在起火房间,倒背着双手,视线从一根根烧焦的檩条扫过。

失火的户主站在玻璃尽碎的窗户外,一脸愁容,焦灼的视线始终紧盯史立辉。

史立辉是石家庄市消防救援支队的火调工程师,有着十来年的火灾调查经验。辛集市消防救援大队火调员张耀华,在调查该市崔家庄村的这一火灾现场时,遇到一点疑惑,请他来协助调查。

史立辉搬了一把梯子,手电光在烧焦的檩条和檩条间来回扫过,碳化的木头看上去触目惊心。

这栋十几年历史的房子,东西四间。7月31日凌晨的一场大火,把最东侧的这间卧室严重烧毁。

即使已经过去了近一个月,火场

特有的焦糊味也直钻鼻孔。门框已碳化,屋顶焦黑一片。窗玻璃所剩无几,吊顶全部掉落,固定吊顶的铁条悬垂在半空。柜子上泛黄的相框已扭曲变形,还落上一层黑颗粒。

脚下,每走一步都发出破碎的声音,各种黑乎乎的残渣叠加在一起。一个红色小凳的一侧烧焦了半边,表面皱巴巴的。距离地面不足30厘米的空调室内机只剩了金属部分。

这场火灾是人为纵火?空调故障?烟头?短路?

在这一片狼藉中,火调员要找出答案。

史立辉又要来一把铲子,小心刨开20多厘米厚的灰烬,每挖一铲,用手捻一捻,“灰烬的层次不会说谎,最靠近地面的一定是起火的火源。”

断电的房间里,混着一个月前灭

火的现场更易引来蚊子苍蝇。张耀华的脖颈处被一只蚊子叮住,他浑然不觉,密集的汗珠一颗颗掉在脚下,他的视线锁定在史立辉一铲铲挖开的那层灰上,期待起火点和火灾形成原因能从中有所发现。

8月27日16时,无极县西南流村。

一掀开塑料布,混杂着胶皮、金属、塑料的各种烧焦味道扑面而来。这是一台烧成空壳的客车。8月25日凌晨的一场大火,把这辆行驶里程不足6000公里的汽车烧报废,四个轮胎的胶皮全部烧掉,右前轮轮毂都被烧掉。

5米外,农户房子的东墙上,电表盒被烧化,正是从这里引出一根充电线,而起火时,汽车恰恰在充电。

那么,这场火灾是汽车线路故障还是外接充电导致?

无极县消防救援大队的火调员拿过来一个透明塑料袋,里面包裹着一段5厘米长的电线,线头上有一处细微的凸起,史立辉拿给记者看,示意这是一处典型的熔珠。

熔珠是火灾现场线路中的重要证据,线路短路瞬间产生的高温,才会产生这种物质。

记者顺着史立辉的手指所指,依然没看清熔珠的样子。“熔珠都不大,有时需要用放大镜找。”史立辉解释。

这么小的熔珠从哪找出来的呢?

无极县消防救援大队火调员带记者来到这台起火的客车前,副驾驶处裸露着近百根烧掉绝缘皮的线,它们交缠在一起,又被覆盖了一层烧融的玻璃,烧焦的漆皮和铁屑也混杂其中。带有熔珠的这一小段线,就是火调员耗费几个小时,从这堆杂乱无章中

一厘米一厘米翻找出来的。

史立辉想借助这次现场,为附近几个县市的火调员做一场汽车火调注意事项讲解,“大家注意看,四个轮毂中右前轮爆裂,右后视镜烧毁更严重,右侧车漆脱落更多,结合车主反映,发现起火时火苗从车前冒出,可以推断起火部位在车右前侧。”

为了排除汽车电池问题,火调员用千斤顶把汽车残体顶高,史立辉趴到地上钻到车下观察:“电池完好,排除是电池问题。”

“火调有时用到推导法,有时用到排除法。”史立辉拍打着手上的灰说,如果这根电线上的熔珠被实验室证明是火前形成,再结合现场的种种人证物证,这次的火灾事故调查报告上可能就会标注起火原因是线路短路。

这意味着,客车变空壳,不再是个秘密。

## 天灾还是人祸

“火灾现场的福尔摩斯?”王智勇笑起来,他是河北消防救援总队的火调高级工程师,“经常听大家这样说,火调这个活儿和公安刑侦工作接近,跨学科较多,每一名火调员要掌握燃烧学、金相分析、流体力学、化学分析、电工学等等很多知识。”

当然,这些知识的运用,会伴随着灰头土脸的体力劳动,比如筛灰。“大块的灰块搬掉,其余的过筛子。筛出比沙子粗的灰烬倒进水盆,纯土会漂浮起来,较重的金属颗粒就沉入水底。”史立辉比划着筛的动作,最多的一次,他筛了一周,从数吨重的灰烬中扒拉出线头大小的一颗熔珠。

范佳为调查一起多车起火的火灾,找过“风”求证。那场火发生在石家庄桥西区,范佳作为石家庄市消防救援支队桥西大队的火调员前往调查。

7车连着的现场,其中3辆车烧毁严重。为寻找哪一个起起火点,又是什么原因,范佳分别找车主和目击者询问,又对每一辆车的行车轨迹乃至保养记录都做了调查,但没有监控的现场,一切还是不太明朗。

“我们找气象部门了解起火时的风力和风向,有助于推断火势蔓延的方向,结合车辆烧毁部位,对于起火点判断就有了一定的指向性。”范佳说。

火灾现场的调查,就是这样,即便是经验丰富的火调员也猜不出下一场火调要面临什么考验。有时,可能是怀着各种心思的火灾当事人。

2015年,石家庄一处仓库起火,大火扑灭后,2000多平方米的过火面积遍地污水。仓库里堆放着一种叫狗咬胶的宠物用品,已经烧焦殆尽。

一进入现场,石家庄市消防救援

支队长安大队火调工程师冀辉就觉得有点不对劲:如此大的仓库,没有明显起火点,又似乎到处都是起火点。仓库堆放的狗咬胶是牛皮制品,干透之后很难点燃,即使洒上汽油,也只能燃烧20分钟,那2000多平方米的仓库是怎么烧成一片灰烬的呢?

以货主自报的损失,冀辉做了一次计算,按照货物包装的长宽高和仓库面积进行排列,2米多高的货物堆放仓库,中间只能留1人通过的过道。但现场烟尘却显示,货物最多堆放到1.2米高的窗台处。

尤其是外围调查显示,货主在火灾前一段时间,刚给货品上了近千万元的保险。种种迹象表明,这起火灾不像是天灾更像是人祸。

货主被公安机关刑拘之后,冀辉专门跑到看守所就放火细节向货主做火调复盘,“当得知他用了10桶10

升的汽油做助燃剂后,豁然开朗。”

年轻的火调员说,这行干长了的成就感就像破案。比如从火灾中混凝土灰烬的状态和颜色,能推断火场燃烧的时间,这些积累的经验将在某次火调中成为打开密码的钥匙。

史立辉却说,这行干长了会有更多自我质疑。值班时,他总会把最近的火调翻出来重新推导一遍。

2019年8月,石家庄栾城区发生一起火灾,这是一处500多平方米的仓库起火。现场有多个监控摄像头,最南头的先失去影像,其他摄像头拍到最南头有光影投射到墙上约1.5米高的位置,更像是起火源头。史立辉最初也认可这些推断。

为保险起见,他用电焊模拟起火点,在离地3米的最南侧摄像头位置打火,监控中却发现地面一片明亮,就此,他先把摄像头的“嫌疑”洗清。

## 无限接近真相

“你看这是什么?”史立辉用铲子把崔家庄火灾现场的灰烬逐层铲开,最底部露出了灰白色。张耀华凑近了看,也用手捏起一撮捻了捻,“石膏板?”

烧掉掉落的是吊顶用的石膏板。这起火灾之所以请史立辉前来协助,是靠近地面的空调室内机与门框烧焦殆尽,但火调员同时在屋顶提取到了疑似线路短路的熔珠——这场火不可能从相距两米多的位置同时起火,那么哪一处先起火的呢?

这一点很重要。如果是空调先起火,户主可以向空调厂家索赔,如果是线路短路,户主将自行承担火灾损失。灰烬并不是孤证。

史立辉用手电照着屋顶东西向的檩条和南北向的椽子,他让记者看,以烧掉苇箔的位置为中心,檩条的南侧明显比北侧碳化严重,从这里开始向东的椽子碳化状态逐渐减轻,但檩条和椽子烧毁严重的部位却不是空调室内机的正上方。

如果是空调室内机先起火,它的正上方椽子应该碳化最严重,东西两

侧相对较轻。这与现场的痕迹不符。

“灰烬与碳化表现,结合熔珠的发现,推断这起火灾是高位火,也就是起火点在屋顶。”史立辉说,此前,围在窗户外的户主及其邻居都认为,烧毁的空调室内机看起来更“可疑”,在他们看来,空调室内机烧毁的程度和屋顶差不多严重,仅从肉眼判断,他们觉得空调室内机可能是最先起火的部位。

否定空调室内机是起火点,也是史立辉要寻找的答案。他把失火现场的几间房屋都观察了一遍,尤其是吊顶部位,但遗憾的是,吊顶在灭火过程中全部脱落,无法观察到起火前的状态。

他又让户主找来几块掉落的吊顶仔细研究,发现其中一块缺失了一角。经过询问,户主提及每一间屋子都留有吊顶的三角通风口,起火房间的通风口,恰好就在发现熔珠,也就是烧掉苇箔的位置。

史立辉不断点头,“这就对了,顶部一起火,火就通过吊顶通风口掉落到空调室内机上,从而导致高低两处几乎是同时起火。”

火灾调查很重要的一点是,孤证不能作为火灾现场出具调查报告的依据,需要正推推得出,反推推不倒的调查逻辑。换句话说,火灾事故调查报告是一场无限接近火灾真相的过程。

石家庄栾城区的仓库火灾事故调查报告,这样写到:排除雷击、人为、自燃、电动汽车及其充电线路电气故障引发火灾的可能,不排除其他电气故障引发火灾的可能。

对于寻找火灾真相的当事人来说,这样的描述似乎有些模糊,“这也是火调的特点,无限接近真相,或者排除某些不可能引发火灾的可能。”史立辉说。

有的火灾现场,“连灰烬都几乎不剩。”史立辉调查过一起火灾现场,烧的只剩下四面墙壁,只能用排除法推定火灾原因。

所有的火灾不论大小,消防部门都要出具火灾事故调查报告,这份报告的重要性在于,除了给当事人相对明确的火灾原因,还有助于改进防火措施,减少火灾的发生。

2018年,《公安部关于规范电动车停放充电加强火灾防范的通告》出台,提出严禁在建筑内的共用走道、楼梯间、安全出口处等公共区域停放电动车或者为电动车充电,公民应尽量不在个人住房内停放电动车或为

电动车充电。

王智勇介绍,这是全国各地的火调工作中,发现了多起电动车室内充电引发火灾致人死亡的案例,再用火调报告督促源头管理,从而提高防火有效性。



火调员要忍受高温、烟尘等各种恶劣条件开展工作。