

火灾燃烧痕迹学

邓建华 编著

HUOSHI RANSHAO
HENJI XUE

中原农民出版社

火事燃烧痕迹学

邓建华 编著

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

火灾燃烧痕迹学/邓建华编著. —郑州:中原农民出版社,
2007.9

ISBN 978-7-80739-090-9

I. 火… II. 邓… III. 燃烧—痕迹学(法学)—研究
IV. D918.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 137460 号

出版社:中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号

电话:0371—65751257

邮政编码:450002)

发行单位:河南省新华书店

承印单位:河南省农业厅青年印刷厂

开本:890mm×1240mm

A5

印张:9.25

字数:262 千字

版次:2007 年 9 月第 1 版

印次:2007 年 9 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-80739-090-9

定价:30.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

、内容提要

本书是作者多年从事消防火事侦查工作实践经历和系统研究的总结,具体介绍了火事燃烧痕迹学的研究对象,火事燃烧痕迹学的基础理论,搜集火事燃烧痕迹的基本技能及火事燃烧痕迹的证明作用等问题。

本书内容丰富,实用性强,可供公安消防、刑侦机构的火事侦查人员,机关团体、企事业单位的保卫人员,消防院校的学生在工作学习时参考。

作者的话

随着党的依法治国政策的强力推进,崭新的法制民主国家——中国屹立在了世界的东方,公民的法制意识逐步增强。若想要火事成因、火灾责任等在社会主义法制民主的阳光下公开透明,就需要有科学理论的支撑,于是利用火灾燃烧痕迹认定火事成因的科学应运而生。我根据多年的工作实践和感悟,编著了《火灾燃烧痕迹学》一书。本书具体系统地研究探讨起火后如何利用火灾燃烧痕迹认定火事成因和火灾责任。书中的术语观点纯属从学术研究出发的个人学术观点,与国家法律法规政策可能有不一致的地方,在具体工作实践中应按国家法律法规政策执行。另外由于本人水平有限,难免存在缺点甚至错误,恳请读者和专家批评指正。

本书的出版得到了于建华总队长、夏夕岚政委的大力支持和帮助,并对本书有关章节提出了许多宝贵意见,于建华总队长还在百忙之中为本书作了序,贾洪启副总队长、叶有林副总队长、范平安副总队长、吴晏平副政委、王建刚部长、钟瑞华主任、王川参谋长、崔新敏部长等总队领导和政治部纪检委、督察队及防火部有关处室的领导和同志也给予了大力支持,河南出版集团的任海燕、张志文等同志为此书的出版做了大量工作,在此一并致谢!

邓建华

2006年春节初稿于漯河

2007年春节修改于郑州

序

人类的文明史是伴随着用火而开始的。我国上古有关于燧人氏钻木取火的传说,欧洲古代有关于普罗米修斯天上取火送给人间的神话。火使人类从生食野蛮状态进入熟食文明阶段。火给人类带来光明,送来了温暖,人类文明由此拉开了序幕。但是由于用火不慎,火又会给人类带来灾难,这就是火灾。

随着现代社会科学技术的进步、经济建设的发展,新产品、新技术日新月异,用火、用电、用油、用气大量增加,由此带来的火灾也呈逐年递增的趋势。从火灾的成灾机理看,任何一起火灾的发生,都是由于可燃物燃烧所致,因此,如何利用燃烧痕迹认定火灾成因,从而由源头上做好防范工作,减少火灾的发生,这是公安消防机构迫切需要解决的新课题。在此情况下,河南省公安消防总队邓建华同志在多年工作实践的基础上,潜心把火灾燃烧痕迹作为一门科学来研究,编著了《火灾燃烧痕迹学》一书。该书内容丰富、体系严谨、实用性强,以火灾燃烧痕迹为研究对象,系统论述了燃烧过程及具体的燃烧痕迹及其证明作用,在燃烧痕迹认定火灾原因方面进行了积极有益的探索。许多观点与见解对基层防火监督人员解决实际问题具有较强的实用价值和参考价值。

火灾原因认定工作是一项法规性、政策性、技术性很强的业务基础工作,是每一名防火监督人员不可或缺的基本功。衷心期盼有更多的有识之士,在这门学科领域中刻苦钻研,勤奋探索,不断创造出更多更好的学术作品和科研成果,以利我们不断地总结经验教训,采取有效措施,减少火灾的发生,让文明之火伴随我们平安走向美好的未来。

河南省公安消防总队总队长

于建华

2007年7月29日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 人类与火	1
第二节 火的两重性——火利与火事	3
一、按国家标准 GB5907—86 分类	5
二、按我国现行的《火灾统计管理规定》分类	5
第三节 起火原因	8
一、放火	8
二、失火	9
三、意外火灾	9
四、自然火灾	10
第四节 火灾燃烧痕迹学研究的对象和任务	10
一、火灾燃烧痕迹学的研究对象	10
二、火灾燃烧痕迹学的研究任务	10
第二章 燃烧与燃烧过程	11
第一节 燃烧	11
一、概念	11
二、燃烧反应是连锁反应	12
三、燃烧与氧化的关系	14
四、燃烧条件	15
五、燃烧分类	18
六、燃烧速度及其表示方法	21
七、燃烧热及其传播	22
八、燃烧产物和烟	28
第二节 燃烧过程	35
一、受热自燃	35

二、本身自然	41
三、点燃	50
四、燃烧过程对燃烧痕迹影响及其关系	60
第三章 证据与火灾燃烧痕迹物证	61
第一节 法律法规规定的证据	61
一、证据的特征	61
二、证据的分类	62
三、证明对象的分类及注意事项	63
四、证据的运用过程	64
五、刑事诉讼法规定的六种证据	66
第二节 火灾燃烧痕迹物证	72
一、痕迹	72
二、火灾燃烧痕迹的物证	74
三、火灾燃烧痕迹的特点	76
四、火灾燃烧痕迹物证的提取	79
五、火灾燃烧痕迹物证的检验鉴定	80
第四章 火灾现场常见的燃烧痕迹及其证明作用	83
第一节 烟熏痕迹及其证明作用	83
一、烟熏痕迹的形成	83
二、烟熏痕迹的证明作用	84
三、烟熏痕迹的提取和固定	89
第二节 木材燃烧痕迹及其证明作用	89
一、木材的基本特性	89
二、木材燃烧痕迹的种类	92
三、木材燃烧痕迹的证明作用	94
四、木材燃烧痕迹的检测	99
五、木材实际炭化深度的计算	101
第三节 液体燃烧痕迹	102
一、液体燃烧痕迹的特征	102
二、低熔点固体熔化痕迹	104

三、液体燃烧痕迹的提取和检测	104
第四节 火场中的倒塌	107
一、建筑结构的倒塌	107
二、可燃物件的倾倒	109
三、塌落堆积层	110
第五节 玻璃的破碎	111
一、玻璃的组成及性质	111
二、玻璃破坏机理	112
三、玻璃破碎痕迹的证明作用	114
第六节 混凝土的变化	119
一、混凝土的组成	119
二、混凝土受热温度的鉴定	120
第七节 金属构件的变化	124
一、表面氧化变色	124
二、强度变化	126
三、弹性变化	126
四、熔化变形	127
五、组织结构变化	128
第八节 电气线路短路痕迹	130
一、电气线路短路痕迹的形成及其表现形式	130
二、不同熔痕的鉴别	131
三、短路痕迹的证明作用	133
第九节 电气线路超负荷痕迹	134
一、导线在超负荷电流作用下的变化	134
二、导线超负荷的鉴定	135
三、电磁线超负荷的鉴定	136
第十节 人(尸)体上的燃烧痕迹	136
一、人体上的烧伤痕迹	136
二、尸体上的火烧痕迹	137
三、烧伤、烧死与焚尸的鉴别	138

四、尸体的证明作用	141
第十一节 雷击痕迹	143
一、雷击及其破坏作用	143
二、雷击痕迹及其证明作用	146
三、雷击痕迹的检验	149
第十二节 灰烬	150
一、概念	150
二、灰烬的证明作用	150
三、灰烬的提取	151
第十三节 摩擦痕迹	152
一、概念	152
二、摩擦痕迹的产生	152
三、摩擦痕迹的发现与检验	153
第十四节 其他痕迹	154
一、陶瓷制品在火场中的变化	154
二、记时记录痕迹	155
三、鼠牙咬印	155
四、人的映象痕迹——遗留于目击者脑海里的反映形象等	157
第五章 火事现场燃烧痕迹的搜集和应用分析	159
第一节 火事现场保护	159
一、火事现场的特点	159
二、火事现场的分类	161
三、火事现场保护	162
第二节 火事现场勘查	166
一、火事现场勘查的目的、任务和基本要求	166
二、火事现场勘查的准备工作	170
三、火事现场勘查顺序	172
四、火事现场勘查步骤	173
五、实地勘验的善后处理	180

六、现场记录	181
第三节 火灾现场调查访问	185
一、火灾现场调查访问的作用、对象和内容	185
二、对火灾责任人和证人的心理分析	189
三、调查访问的方法	204
四、证人证言的验证	216
五、调查访问笔录	218
第四节 火灾现场燃烧痕迹的应用分析	220
一、火灾现场燃烧痕迹应用分析的内容和基本要求	220
二、分析认定火灾性质	224
三、分析认定起火特征	226
四、分析认定起火时间	227
五、分析认定起火部位和起火点	230
六、分析认定起火原因	234
第五节 火灾现场燃烧痕迹搜集应用的有关司法文书	244
一、封闭火灾现场通知书	244
二、解除火灾现场封闭通知书	247
三、火灾现场物证提取清单	249
四、火灾直接财产损失申报表	250
五、火灾直接财产损失核定表	252
六、火灾直接损失核定书	255
七、火灾现场勘查笔录	258
八、讯问笔录	264
九、询问笔录	270
十、火灾原因认定书	275
十一、火灾事故责任书	279
主要参考文献	284

第一章 绪 论

第一节 人类与火

地球上，火是先于人类出现的。自有人类以来，火才找到了知音；彼此结下了不解之缘，荣辱与共，相依为命。

在远古时代的原始社会里，我们的祖先是原始人，这样的原始人，就是史书中所说的猿人。根据史书记载，我国许多地区都曾发现过猿人的骨骼化石和文化遗迹，有代表性的是“元谋人”、“蓝田人”和“北京人”，其文化遗迹的主要内容之一就是用火。

“元谋人”的遗迹是在今云南省元谋地区发现的两颗牙齿化石，其文化遗迹有石制工具、带有人工痕迹的动物骨片，以及用火的痕迹，这是目前我国发现的最早的猿人阶段人类遗迹；其生存年代距今有 170 万年。“蓝田人”遗迹，是在陕西省蓝田地区发现的一个不完整的女性头骨化石和石制工具，其生存年代距今约有 80 万年。比“元谋人”和“蓝田人”生存较晚的，还有举世闻名的“北京人”，他们距今有四五十万年，是在北京西南 54km 处的周口店龙骨山陆续发现的。这里是一座由石灰岩构成的低山，地质年代为第三纪后期，因受地下水的侵蚀作用，形成了许多洞穴；后来，我们的祖先“北京人”便居住在这些山洞里。迄今为止，在“北京人”遗址已发掘出 40 多个男女个体的部分骨骼，还有大量的石制工具、用火遗迹和各种化石。上述这些发现是研究我国远古文化和整个人类发展史的奇珍瑰宝。

在“北京人”生活的时代，周口店一带的地理环境，除了距离海

边比现在近得多，气候比现在温和、湿润外，其他都和现在差不多。在周口店南边和东南边，是一片广阔的平原；北边和西边是重叠的高山和蜿蜒起伏的丘陵。那时候，成群的野马、羚羊和鹿在平原上奔驰，犀牛和大象也常来寻食。在高山和丘陵上，松、柏、桦树繁茂成林，还有结着小肉果的朴树和开着小紫花的紫荆杂生于丛林之中，成群的猕猴往来攀跃、游乐和寻找果实，好一片得天独厚的自然景色。然而，凶猛的剑齿虎、熊、狼、豹等野兽也出没于山野之间，严重地威胁着“北京人”的生存。形势所迫，“北京人”必须同险恶的环境作斗争，在这个过程中，也就逐渐创造了同自然界作斗争的武器，突出的表现就是制造工具和用火。

当时的工具，主要是用石头打制的，不经过磨光的石器，史称“旧石器”。这类工具在今天看来是十分粗笨的，然而，在那个时候，我们的祖先能够制作出来，却是了不起的成就，因为人类劳动是从制造工具开始的。能够制造工具，人类的劳动实践开始了，人也就完全从单纯的动物状态分离了出来。

火是北京人同自然界斗争的另一个重要武器。火能用来御寒、照明、驱逐野兽和防御野兽的侵袭，增强了人类征服自然的能力。火的使用，使人类能够吃到熟食，缩短了消化过程，促进了大脑的发育和体质的增强。在“北京人”居住的山洞里，留下了很厚的灰烬堆，还有被火烧过的石块、兽骨和树木炭块。从灰烬的成堆来看，他们还会人工取火，而是趁着森林自然着火（森林自然火源，一般有雷电火，枯枝落叶发酵生热的自然火和乱风使枝叶摩擦生热所引起的森林火）时把火种保存下来加以利用。

猿人经过了许多万年的艰苦奋斗，到了约 20 万年前进化成为“古人”。“古人”在体质形态上比猿人有了很大的进步，但比现代人还要原始一些，因此被称为“古人”。我国有许多地区都曾发现过“古人”的遗迹，如，广东的马坝人、湖北的长阳人、山西的丁村人和许家窑人。其中，丁村人遗迹是 1954 年在山西省汾河流域的襄汾县丁村附近发现的。其遗迹是属于同一个体的门齿 2 枚，齿的结构仍具有原始特征，但齿冠和齿根比北京猿人的细小；同时出土的还有大

量石器和其他动物化石；后来，在1976年又发现丁村人小孩顶骨化石一块。在“古人”时代，人类征服自然的能力，比猿人时代有了很大的提高。“古人”普遍住在山洞里，已能够控制火，在丁村遗迹中发掘到许多鹿和象的骨骼，这说明狩猎业也比以前有了发展。

到了距今四五万年的时候，“古人”又进化为“新人”。在我国境内发现的“新人”有：广西的柳江人、麒麟山人，安徽的下草湾人，四川的资阳人，内蒙古、宁夏河套地区的河套人和北京周口店的山顶洞人等。“新人”也称智人，是最早的现代人。当时，他们过着母系氏族公社的生活。在我国已发现的新人遗址中，最有代表性的是生活在距今一万七八千年的山顶洞人。

山顶洞人生活在北京猿人的故乡，居住在周口店龙骨山的山顶的一个洞里，故被命名为山顶洞人。洞长约12m、宽约9m，面积约100m²。山顶洞人原始特征的体质形态已基本上消失了，比如，前额隆起了，眉骨已经低平，嘴部明显后缩，有了下巴，其脑量已经增加到1400mL，相当于现代人脑量的平均水平。在山顶洞人的遗址中，最突出的是一枚长82mm的骨针，针身光滑，针尖圆锐，针眼窄小。骨针的使用，说明他们已经开始用兽皮缝制衣服，不再赤身裸体了。山顶洞人已经会人工取火，这比过去只会保存天然火种又前进了一大步，我国历史上“燧人氏钻木取火”的传说，就是这一成就的反映。

第二节 火的两重性——火利与火事

火这一客观存在的事物具有两重性。所谓两重性是指事物本身特有的互相矛盾的两种属性，即一种事物同时具有两种矛盾的性质。火一方面表现为火利，这在生产用火与非生产用火方面都有体现：生产用火的火利表现在人们炼钢铁、火力发电时的用火；非生产用火的火利表现在做饭、烧水时的用火，以及喜庆日子里燃放烟火、鞭炮等。1979年7月，湖南人民出版社出版了一部科学诗，书名就叫“火”，作者孟天雄，在《惊人的神威》篇名下是这样写“火”的：

从火进入人间，
到今天的文明社会，
火啊，泼刺刺写下了多少动人的传奇！
火啊，无论何时何地，
总是青春常在、充满活力！
火啊，无论何时何地，
总是变幻无穷，雄伟瑰丽！
看吧，它拉着长长的列车，
在原野上疾速奔驰，
它使万吨巨轮，
航行在水天之际！
它在炼钢炉里，
欢呼跳跃，
为祖国的钢铁工业，
贡献出青春活力！
它在电厂辛勤工作，
把亿万卡热能，
源源不断地
变成强大的电力！
在陶瓷工业隧道窑里，
它又在大显身手，
将粗壮的泥坯，
锻炼成洁白如玉的瓷器！
在农村的广阔天地里，
它正为现代化出力！
在火箭、宇宙飞船的燃烧室里，
它正在施展出惊人的神威！……

另一方面为火事或火灾，所谓火事就是指与火有关的事，也即是用火出了事。火造成了损失就构成了灾害，即为火灾，火事包含了火灾，火灾是火事的特例。用火不慎引起火灾就构成火事错，人为的不

慎火灾造成重大的损失和人员伤亡就构成了失火罪或消防安全责任事故罪，利用火故意进行破坏的就构成了放火罪。从学术角度讲，放火罪、失火罪、消防安全事故罪统称为火事罪。

火灾在国家标准 GB5907—86《消防基本术语·第一部分》是这样解释的：火灾是指在时间或空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。火灾按其性质、物质燃烧特性、损失等有不同的分类方法。

一、按国家标准 GB5907—86 分类

根据物质燃烧特性把火灾分为四类：

(一) A 类火灾

即固体火灾，这类火灾物质往往是有机物性质，一般燃烧时产生灼热的余烬，如木材、棉、毛、麻火灾等。

(二) B 类火灾

即液体火灾与可熔化的固体火灾，如汽油、煤油、柴油、石蜡火灾等。

(三) C 类火灾

即气体火灾，如天然气、煤气、氢气火灾等。

(四) D 类火灾

即金属火灾，如钾、钠、镁、铝粉火灾等。

二、按我国现行的《火灾统计管理规定》分类

根据火灾损失大小、人员伤亡情况，将火灾分为四类，即特大恶性火灾、特大火灾、重大火灾、一般火灾，其标准是：

(一) 特大恶性火灾

具有下列情形之一的为特大恶性火灾：一次性火灾死亡 30 人以上；受灾 100 户以上；直接财产损失 3 000 万元以上的。

(二) 特大火灾

具有下列情形之一的为特大火灾：一次性火灾死亡 10 人以上；死亡、重伤 50 人以上；受灾 50 户以上；直接财产损失 1 000 万元以上。