

开封市城市火灾危险性分析

宋建学

赵水苗

(郑州工业大学土木建筑工程学院) (诸暨市规划设计院, 311008)

李 江

(濮阳市建筑设计院, 457000)

摘 要 从统计资料出发, 分析开封市火灾的一般规律, 给出了火灾危险性分析的定量结果, 揭示了消防系统的薄弱环节。

关键词 火灾; 危险性分析; 消防

中图分类号 X 45

1 开封市火灾概况

凡是失去控制并对财物和人身造成损害的燃烧现象, 都是火灾。为了编制城市防灾规划, 需要进行火灾的定量分析, 为消防工作提供设防标准。

根据实际工作需要和现有火灾档案情况, 火灾危险性分析工作统计了开封市区内自 1986 至 1994 年共 9 年间的全部火灾资料。在这 9 年间, 市区共发生火灾 308 起, 直接经济损失累计 556.2 万元。表 1 所示为开封市历年火灾分区统计结果。表 2 为火灾次数及经济损失统计结果(见图 1、图 2)。

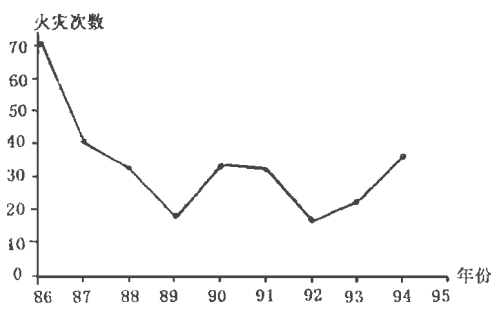


图 1 开封市近年火灾频次统计

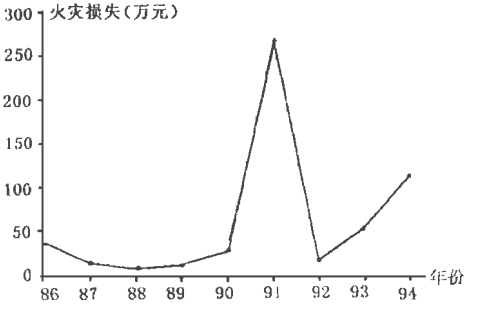


图 2 开封市近年火灾损失统计

从统计结果可以看出, 除 1991 年特大火灾外, 9 年之中市区每年火灾发生次数及损失值还是相对稳定的。在一年之中, 8 月份往往是火灾频率最低的月份。从火灾类型看主要是建筑火灾, 从火灾原因看, 则电器火灾是最主要的。

2 开封市火灾特征

根据对火灾案例的分析, 可得出结论:

收稿日期: 1997—11—14; 修改稿返回日期: 1998—06—29

第一作者 男 1967 年 10 月生 硕士学位 讲师

(1)在现代化城市中,消防工作已经成为城市系统功能中的一个部分,火灾控制已具有明显的系统性。它不仅受消防系统本身力量、装备、战斗力等因素制约,而且受到城市通讯系统、交通系统、城市整体规划布局等多方面因素的重大影响和制约。

表 1 开封市历年火灾分区统计结果

年 份	龙亭区	鼓楼区	顺河区	南关区	郊 区	合 计
1986	17	11	14	16	14	72
1987	2	10	10	10	9	41
1988	1	7	8	9	8	33
1989	3	6	2	6	1	18
1990	5	8	6	8	7	34
1991	2	17	4	7	3	33
1992	1	9	4	2	1	17
1993	1	11	5	5	1	23
1994	7	15	2	6	7	37
总 计	39	94	55	69	51	308
平均值	4.3	10.4	6.1	7.7	5.7	34

表 2 开封市历年火灾次数及经济损失(单位:万元)

年 份	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
次 数	72	41	33	18	34	33	17	23	37
损 失	37.8	14.3	8.4	13.3	30.1	271.5	15.6	51.4	113.0

(2)从消防供水方面看,开封不仅存在着市区内消防栓不能满足需要的问题,而且存在着消防供水管网覆盖率不足的问题。

(3)从通讯系统方面看,1994 年前受开封市电话普及率的影响,大多数火灾报警的时间迟延过长。

(4)从城市交通系统方面看,开封市市区内存着相当一部分街区,街道狭窄,人流拥挤,消防车无法通行。这也是影响消防功能的一个重大隐患。

3 城市火灾危险性分析一般过程^[1]

一般地,城市火灾危险性分析过程是:

- (1)将所研究城市,依据城市道路和消防分区,合理地划分为若干个小区;
- (2)根据实际情况和可能,将小区分别划分为由不同类型建筑群构成的子系统;
- (3)以建筑面积为主导统计因子,采用过去 10 年左右的火灾资料,统计回归子系统的火灾综合平均发生率;

(4)根据泊松过程模型,构造火灾发生事件的概率特征。值得指出的是,虽然火灾发生率实际上是一场时域复合发生率,但为了简化问题的分析,通常只考虑火灾的时域随机性。

设火灾时域发生率为 λ_t ,则小区内单位时间内发生 k 次火灾的概率为:

$$P(k) = (\lambda_t)^k \cdot e^{-\lambda_t} / k!$$
 (1)

- (5)按下式计算小区在给定时段内发生 m 次以上火灾的概率:

$$P(m)=1-\sum_{k=1}^m P(k)$$

(2)

- (6)绘制小区火灾危险性超越概率曲线；
- (7)依据城市火灾危险性超越概率曲线图式，给出火灾的设防超越概率，作为城市防灾规划的基本依据。一般地，设防超越概率可以取为 10%。

4 开封市火灾危险性分析结果

根据开封市现有的城市基本状况统计资料，结合市区的规模和城市性质，本次火灾危险性分析工作以市区内部的 4 个行政小区作为预测对象，选择各小区的总建筑面积为火灾发生概率统计因子，统计结果如下：

$$V=0.0185\times A$$

(3)

其中，相关系数 $r=0.6108$ ，对于 32 组数据的回归分析，在显著水平 1%的水平下，要求 $r\geqslant 0.449$ 。因此可以认为线性关系成立。这一关系的回归效果见图 3。

按照前述的分析方法，结合开封市的具体参数，得到开封市各行政小区的年度火灾危险性超越概率曲线分别见图 4 至图 7。

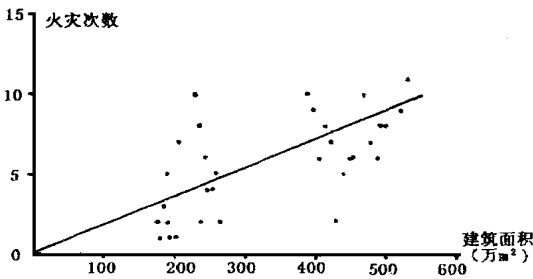


图 3 火灾频次关于建筑面积的回归分析

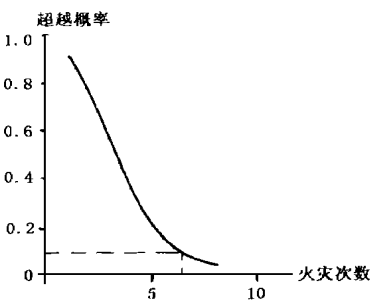


图 4 龙亭区火灾危险性分析

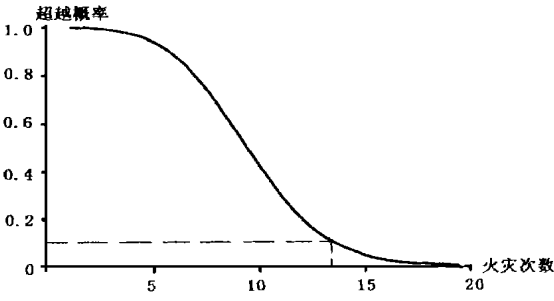


图 5 鼓楼区火灾危险性分析

分析预测结果可以看出，开封市大部分年份的实际火灾发生数都与预测结果接近。这说明基于本市 9 年来火灾统计资料的火灾危险性分析是可行的。作为火灾设防的标准，取火灾危险性超越概率 10%为计算依据，可以得到各小区的年度设防火灾数量。这一结果与表 2 中火灾频次略高的年份相似。

表 3 开封市年度火灾危险性分析结果

区 域	龙亭区	鼓数区	南关区	顺河区	合 计
火灾均值	4	10	5	8	27
设防标准	6	14	7	12	39

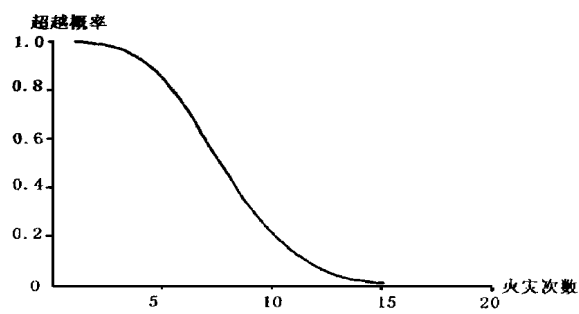


图 6 顺河区火灾危险性分析

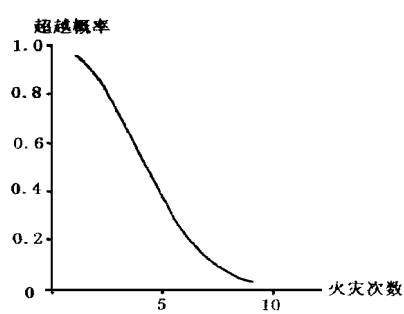


图 7 南关区火灾危险性分析

5 开封市消防力量分析

开封市现有消防力量如表 4 所示。从消防力量的强弱和装备数量上来看，中国要远远落后于发达国家；从全国范围来看，河南的消防力量处于中等水平；从全省来看，开封处于比较落后的位置。

开封市区现有消防栓 255 个，而其中有 50 个已废弃。

总结全文，我们可以得出结论：

开封市火灾背景严峻，消防力量薄弱。加强消防力量，扩大供水覆盖率，正常维护消防栓，合理改造旧城区布局，这是提高消防水平的重点工作。

表 4 开封市消防力量统计表				
消防队	位 置	人 员	车 辆	方 位
一中队	自由路中段 54 号	22	2	市中心
二中队	新宋路东段	27	3	东郊
三中队	五一路南端	28	3	南郊
四中队	西环城路	31	4	西郊
五中队	北环城路	27	4	北郊
合 计	消防队相距约 5 km	135	16	—

参考文献

1 李 杰,宋建学·城市火灾危险性分析·自然灾害学报,1995(2):98~103

Risk Analysis Fire in Kaifeng City

Song Jianxue Zhao Shuimiao

(Zhengzhou University of Technology) (Zhuji Planning and Designing Institute)

Li Jiang

(Puyang Arthitecture Design Institute)

Abstract On the basis of statistical data of Kaifeng’s fires, the general characteristics of city fire is put forward, then quantitative results are derived. Finally, the weakness of fire fighting system is discussed.

Keywords fire; risk analysis; fire control