

消防安全投入的科学决策粗论*

黄恒栋

(华中理工大学)

摘要 从消防安全全局战略出发提出了消防安全投入科学决策论问题,并就消防安全投入决策的科学性内涵,论述了其超前性、双向性、同步性、有效性等问题。同时依据多因素可定因子相似作用原理,提出了一个地区消防安全监督管理任务中的消防安全投入的重点与强度问题,并提出了建立消防安全科学管理体系的建议。

关键词 消防安全投入,可定多因素,投入重点,投入强度

中图法分类号 TU984.116

随着小平同志巡视我国南方关于“抓住时机,加速发展”谈话精神的贯彻,我国重点项目,开发区不断增多,国家大、中、小型企业,三资企业得到了迅速发展,客观上给消防安全监督管理工作提出了为其保驾护航的要求。

一个地区(支队)消防安全监督管理运行活动要为该地区诸多企业保驾护航,必须在消防安全科学管理的基础上,对全区企业根据其物质生产运行中的安全状态进行调查建立科学数据档案,分清主次进行消防安全再投入的宏观控制,在评估预测其火灾安全性的基础上,超前采取措施,进行微观管理。

宏观控制,就是抓好企业的全局性的消防安全投入或扩建企业的消防安全再投入的科学决策;微观管理,就是根据消防安全投入的强度和重点抓好“群防群治,谁主管谁负责”方针的落实,同时建立有关企业的微观管理技术档案,使企业物质生产活动中的消防安全性变化纳入科学管理的轨道。

1 消防安全科学活动与物质生产科学活动具有同等的含义

与物质生产造福于全社会一样,消防安全工作是“驯服火魔”保卫社会财产安全的一项造福于全社会的事业。同时,它也是保卫社会物质生产得以安全、顺利进行的一个重要方面军。因此,消防安全工作不但从保卫社会安定团结,促进社会物质生产顺利发展,并为其保驾护航具有重大的社会效益,而且从减少社会财富损失的方向上,为全社会增加了财富。我国每年火灾损失仅为数亿元,正是这个重要方面军卓有成效的活动,才使社会财富损失降到如此最低限度。倘使无此卓有成效的活动,将会使比上述价值超出十倍、百倍的被保护下来的

* 收稿日期:1993-03-13.

黄恒栋,男,1937年生,副教授,华中理工大学建筑科学技术研究所(430074).

物质财富毁之一炬。由此可见,物质生产与消防安全是全社会的两个相辅相存的组合体的两大方面军。一个是增加社会财富,促进社会进步,另一个是保卫生产并减少业已生产出的社会财富的损失,从不同的两个方面积聚社会的财富共同推动全社会的发展。

2 消防安全投入的科学性

就消防安全的战略而论,消防安全投入的科学性已成为政府和消防部门极为重视的问题,也是消防安全科学工作者极为关注并急需通过消防科学实践逐步加以解决的重要研究课题。

消防安全投入的科学性包含消防安全投入的超前性、双向性、同步性和有效性。

超前性:是指消防安全投入的可预见性。即不是在火灾造成重大损失之后,再行弥补,而是在火灾安全度预测的基础上,超前并适时投入,以使火灾陷患消灭于萌芽状态。这是消防安全决策中,体现“预防为主”的极为重要的一环。

双向性:其具有三个方面的内涵:

1) 指国家在物质生产和消防安全的两个方向上同时进行投入,此种在两个方向上,具有等同意义的投入,是社会主义国家所特有的“安全为了生产,生产必须安全”物质生产活动与消防安全活动在投入方向上的辩证体现。

2) 指在消防安全投入的整体方面,即在消防安全科学研究,消防人员的科学技术素质提高及消防灭火装备的改进等方面,同时投入,这是“预防为主,防消结合”的具体落实。

3) 指各类企业单位自觉地在建筑项目实施、投产、使用的整个阶段,对物质生产与消防安全设施同时投入,以使其火灾安全性逐步提高与生产发展得以辩证的协调。

同步性:是指“物质生产一寸,消防安全上一层”。即消防安全的投入量与生产增长的投入量相适应。这是上述生产与安全关系在投入量方面的辩证反映。

有效性:是指消防安全投入,在其重点和强度上,发挥最大的经济、社会效益。

3 消防安全投入科学决策的理论依据

消防安全投入决策的科学性是建立在消防安全科学可定多因素相似作用理论基础上的,它是火灾损失评估,火灾安全性预测,消防安全工作评估方法论的基础。

一个地区,城市的建筑火灾发生的条件和结果是极其复杂的,是由诸多可定因素和不定因素综合作用所决定的。倘使选定如下表所示 12 个可定物理量反映城市火灾发生的综合作用,并取横列中的 7 个物理量作为基本量,则上述 12 个可定物理量在已知的基本量中的量纲指数,如表中数字。

在上述十二个物理量参数中,选用月平均气温 t , 月平均风速 V , 城市人口密度 Rd , 消防安全投入密度 Pd , 易燃易爆危险品生产, 使用量 F , 城市(工农业)总耗能密度 Ed , 年均火灾发生次数 Zl 作为基本量, 建立一个新量度单位制。因为上述基本量在原有量度单位制中满足其量纲互为独立条件:

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -1 \neq 0 \quad (1)$$

附表 量纲指数

可定物理量	长度 L (km)	重量 G (t)	时间 T (s)	温度 θ ($^{\circ}C$)	人数 R (万人)	钱数 S (万元)	次数 Z (次)	备注
1. 月平均气温 t	0	0	0	1	0	0	0	量纲量
2. 月平均湿度 H	0	0	0	0	0	0	0	无量纲量
3. 月平均风速 V	1	0	-1	0	0	0	0	量纲量
4. 城市人口密度 R_c	-2	0	0	0	1	0	0	量纲量
5. 危险品量 F	0	1	0	0	0	0	0	量纲量
6. 消防投资密度 P_c	-2	0	0	0	0	1	0	量纲量
7. 人均供水密度 W_{nc}	-2	1	0	0	-1	0	0	量纲量
8. 城市工农业生产 耗能密度 E_c	-1	1	0	0	0	0	0	量纲量
9. 消防人员密度 M_c	-2	0	0	0	1	0	0	量纲量
10. 城市消防人均每次 投入来火扑求设备能量 密度 E_n	-1	1	0	0	-1	0	-1	量纲量
11. 月均火灾次数 Z_c	0	0	-1	0	0	0	1	量纲量
12. 火灾年平均总损失 密度 P	-2	0	-1	0	0	1	0	量纲量

其余物理量参数：城市火灾年均损失密度 P ，消防人员密度 M_c ，城市人均每次来火投入机动设备能量密度 E_n ，城市人均供水密度 W_{nc} ，均为新量度单位制中的导出量，借助量纲分析法，它们在新量度单位制中的无量纲模数分别为：

$$\begin{aligned} \Pi_P &= \frac{P}{P_c}, & \Pi_{M_c} &= \frac{R_c}{M_c}, & \Pi_{E_n} &= \frac{E_n R_c F^3 E_c}{M_c^4 V}, \\ \Pi_{W_{nc}} &= \frac{E_c^2}{W_{nc} R_c V^2 F} \end{aligned} \quad (2)$$

还须考察城市月均湿度 H 本身就是无量纲量，其无量纲模数仍为其本身， $\Pi_H = H$ 。

上述五个无量纲模数中，只有四个为独立的，因此其无量纲当量函数表达式如下：

$$\frac{P}{P_c} = f\left(H, \frac{R_c}{M_c}, \frac{E_n R_c F^3 E_c}{M_c^4 V}, \frac{E_c^2}{W_{nc} R_c V^2 F}\right) \quad (3)$$

上述反映了城市火灾安全性规律，是消防安全投入科学决策的理论依据。它综合定量地反映了消防安全科学投入中的超前性、双向性、同步性、有效性等问题，同时也指明了城市

消防安全投入的重点和强度。

下面,根据式(3),可粗略地分析一下影响城市火灾安全性的诸因素之间的关系。式(3)的左边 $\frac{P}{P_i} = K$ 为城市年平均火灾损失密度(万元/ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$)占城市消防投资密度 P_i (万元/ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$)的比例数,其比值愈小愈好,表明城市火灾安全性投入效益愈高,因此,可定义安全性投入的效益表达式为:

$$\eta = \frac{P_i}{P} = \frac{1}{K} \quad (4)$$

显然,由式(3)得出下述结论:

年均火灾损失密度 P (万元/ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$)与大气自然环境中的空气湿度 $H(\%)$ 成正比函数上升。显然,要求在局部空间和一些特殊行业,例如,棉花堆置场,造纸厂的原料堆置场,农村稻草,麦秸的堆垛处特别注意,因为潮湿环境和霉雨季节极易导致堆垛物使因生物作用而生热发生自燃,终究酿成火灾。因此上述特殊空间和特殊时间内,除按规范要求限制堆垛尺度和数量,间距之外,尚须完期翻移,通风,以消除其自然所产生的条件。

年均火灾损失密度 P 与城市密度 R_i (万人/ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$)成正比函数上升。显然,火灾是由于人的不安全行为可燃,易爆物质的不安全状态所导致的一种失控方式的燃烧,它是危及人们生命,财产安全的一种灾害。因此,城市人口密度 R_i 的增大,则导致其不安全行为以及所处置的物的不安全状态的可能性增大,火灾隐患增多,从而所造成的城市年均火灾损失密度 P 随之增大。由此,城市人口密度的增大,也应同步地,对消防安全的投入,提高人们的消防意识,宣传消防自救知识,尤其应在中小学乃至大学设置各种不同层次的消防教育,日本的消防教育投入名列世界之首,至许多世界典型火灾事例中,日本人的逃生,自救能力令人叹服。

年均火灾损失密度 P 与城市消防人员密度 M_i (万元/ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$),成反比函数而下降。显然,对专业消防人力的投入,也是一种双向,省效投入。因为他们在城市防火检查及时消防隐患,以及即使发生火灾,通过他们灭火救助等有效活动中,则会使城市年均火灾损失密度降低到最小限度。因此,他们的专业活动,从减少社会财富的损失方向上,为社会增加了免遭损失的财富。

年均火灾损失密度 P ,与年均火灾发生次数 Z_i (次/ a),城市(工农业生产)耗能密度 E_i^1 ($\text{Kw} \cdot \text{h}/\text{km}^2$),城市危险品生产,使用量 F^3 (t)成正比函数上升。显然,城市的发展必然导致城市耗能密度 E_i ,作为生产活动力源等(如液化气、氢、氧以及在工用多种易燃,易爆物质)危险品使用量 F 将会增加,同时,社会财富的增多和积聚必然会导致城市火灾次数 Z_i 增多,从而也造成火灾损失密度大量增加。因此,社会发生,社会财富增多,生活水平提高,始终与火灾损失相伴,我国和其他国家的火灾损失随社会发展而不断增多的事实也证明此点,因此,为了减少社会财富和生产损失,必须牢固树立双向投入观点。

年均火灾损失密度 P 与城市人均供水密度 W_{ii} ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{人}$)成反比函数而下降。显然,水是最好,最廉价的灭火剂,城市有了充足的供水条件,初期火灾得已消除,即使出现大火,也会迅速扑灭,使火灾损失降至最低限度。

总之,依据式(3),城市火灾安全的投入,首先应在减少城市年均火灾损失密度 P 的方向上,例如,增加消防人员密度 M_i ,和城市人均供水密度 W_{ii} 等方向上进行投入,其次,应随着城市发展,人口密度增大,城市耗电密度,危险品产生,使用量等增大的同时,相应部门和行业中也应加强消防安全投入。

最后必须指出:式(3)作为城市消防安全评估函数表达式,不仅能评估城市间当前的消防安全管理工作的好坏和城市消防安全性现状优劣。而且还可对城市发展的将来时段的消防安全性进行预测。

4 思考与建议

鉴于有关火灾损失量统计数字,未能反映上述综合因素作用的规律性,导致统计数字的信息量很少。由此提出如下建议:

抓住当前生产发展的有利时机按上表因素建立重点项目,重点三资企业的消防安全科学技术数据档案(尤其对新上项目,可从新开始就抓住此项工作)。

每年安全检查中,进行动态跟踪管理,即时搜集积累新的科学数据。

建议消防处,组织科技力量,设立专项进行研究,进一步找出消防安全投入的客观规律性。在此基础上,可对消防安全评估预测建立科学管理新体系,使我国的消防安全管理,由经验管理型转化为科学管理型,使消防安全科学促进我国消防安全管理水平上一个新台阶,消防安全工作更好地为我省各类企业保驾护航。

参 考 文 献

- 1 黄恒栋等. 建筑消防安全管理评价中的多因素相似作用评估法. 重庆建筑工程学院学报, 1993, (3)
- 2 黄恒栋. 量纲理论物理基础及其应用. 重庆建工学院学报, 1979, (1), 1980, (1)

(编辑:徐维森)

A SKETCH DISCUSSION ON SCIENTIFIC DECISION OF STRATEGIC IMPORTANCE IN SAFETY INVESTMENT OF FIRE PROTECTION

Huang Hengdong

(Huazhong(Central China) University of Science and Technology)

ABSTRACT This paper presents a problem of scientific decision of strategic importance in safety investment of fire protection and discusses the scientific connotation, far-sightness, two-way ability, synchronism and effectiveness of the problem. On the basis of similar action principle of determinable multifactors, the main point, strength and the suggestions of scientific manage system in safety investment of fire protection are advanced.

KEY WORDS safety investment of fire protection, determinable multifactors, main point of investment, strength of investment