

# 风驱火

翻译：橙色救援微信公众号

消防部门历来讲究传统，结果就是过去怎么干的、现在就怎么干。这种以经验为导向的方法是消防部门做事的核心理念，也是力量源泉。但是，其缺点同样不容小觑，这种方法限制了我们的发展，除非有事故或事件，倒逼我们去适应新的情况。

一些较为罕见的火灾特性，如火势迅速恶化，是造成消防员牺牲的重要原因。因为，大多数消防部门很少或从来都没有，直面这样一个现实：我们对某些火灾特性缺乏了解。因循守旧使得我们很少有机会，从那些致命的事情当中去学习，也不知道如何去避免伤亡事故的发生。

“不保持传统，就无法向过去学习；不打破传统，就无法从今天学习。”

世界上一些大城市的消防部门火灾数量庞大，因此，更加经常遇到一些特定的火灾现象。上世纪 90 年代，纽约消防部门就在大量类似的火灾中，发生了多起消防员牺牲事件。

## 1 单元房火灾扑救的标准战术

全世界消防队，扑救单元房火灾的战术几乎都是类似的。进攻小组沿楼梯或乘坐电梯到达着火楼层的下一层或下两层，连接室内消火栓开始灭火。

这样，他们就可以爬一两层楼梯、穿过着火楼层的走廊，靠近起火单元房的门口，进门开展灭火作业，既简便，又高效。

潜意识当中，楼梯和单元房的门能够抵抗火势足够长时间的燃烧，支撑到消防力量的到场。这种情况下，消防员在内攻前，有房门的保护。当单元房门被打开的时候，他们就可以安全射水灭火。

## 2 消防员牺牲的单元房火灾

据报道，1998 年 12 月 18 日，纽约万达利亚大道一栋大楼的 10 层发生火灾。消防员到场后，看到单元房里有橙色的光芒，立即展开行动，并找到了通往着火楼层的路线。

他们顶着炙热与浓烟，到达单元房，打开房门展开进攻。但很快，消防员就被火焰包

围。他们只能发出求救信号，却无法从浓烟烈火中逃脱。

由于走道温度太高，导致搜救小组无法进入，营救被困消防员的努力变成了徒劳。事后调查发现，单元房的正面受到了强风的影响（风力高达 40km/h）。

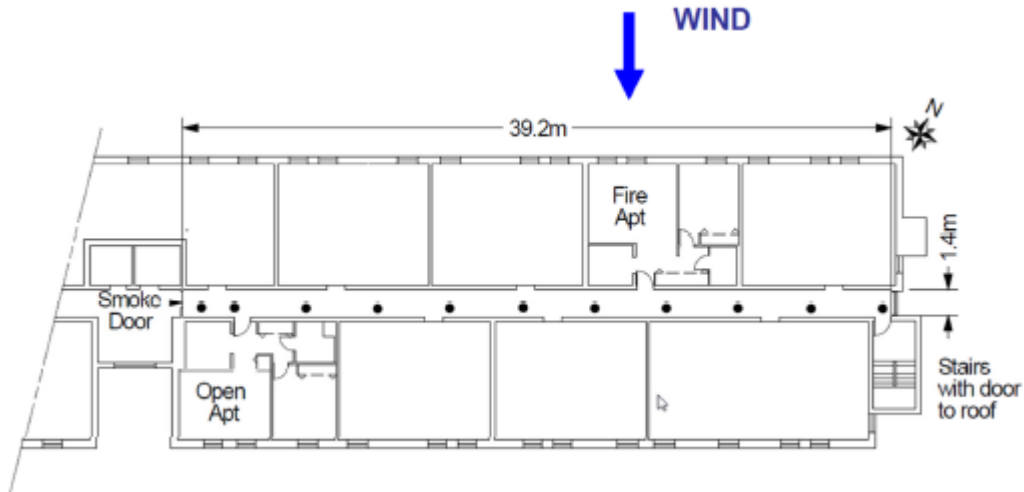


图 1：10 层平面图（摄影：Dan Madrykowski）

### 3 风驱火

这场火灾前后几年里，纽约发生了多起类似的火灾。多次单元房火灾，建筑都受到了强风的影响。传统的灭火战术应对此类火灾，往往造成初战人员的伤亡。

在纽约消防部门内部，有人开始思考为什么会造成这些牺牲，有没有更好的方法来扑救这类火灾呢？他们同 NIST「美国国家标准和技术研究所」的两名正在研究火灾特性的工程师进行洽谈交流，希望能够找到答案

#### 3.1 实验测试

##### 3.1.1 测试场景搭建

在国家标准与技术研究所的实验室里，他们重建了一个全尺寸单元房，布置了普通单元房内所有的家具。单元房门口就是走廊，这种情况同万达利亚大道那次火灾的情况是完全一致的。

他们拿来一台大风机，模拟出当天的风量。这种情景分别在有风和无风的条件下烧了 8 次，测试了几种新战术。

### 3.1.2 测试结果

很明显，火灾一开始发展很快。窗户破裂后，大量氧气涌入火场，这场火的问题是热烟气的排出。由于产生大量热烟气，单元房压力上升。单元房内部的压力和风的压力保持相对平衡。换句话说，由于风的作用，火灾仅局限于室内燃烧，没有向外蔓延。

如果单元房的门被突然打开，压力的变化，会通过打开的门让气体产生流动。风会把大量可燃气体吹到走廊里面，遇到氧气后，就会立即开始燃烧。

门打开后，走廊里一片火海，温度飙升至 1500℃左右。毋庸置疑，消防员在这种环境下，几乎没有幸存下来的可能。

### 3.2 真实场景测试

实验室测试后，他们找到一栋合适的建筑，在真实的环境中重复之前的测试。在纽约州的加弗纳斯岛，实验人员找到了一栋 7 层建筑，开展了 14 次燃烧试验。空中平台上专门架设了一个大型超压风机，以模拟风对建筑正面产生的压力。

结果表明，得到的结论同实验室测试结论大致相同。当单元房的门被打开时，火势会在几秒钟内进入猛烈燃烧阶段。当窗户破裂，门打开时，类似的情况也会出现。

### 3.3 显著特征

从多起致命事故中，我们得到的教训之一是：风对火势发展起着至关重要的作用。因此，现场指挥员能否注意观察，是否有强风吹向着火建筑物，就显得尤为重要。

我们发现，由于风的作用，火场中的高温烟气无法从单元房排出。在现实中，人们也可能注意到，烟气和火焰通过燃烧单元房的窗户向外冒出。

另一种可能性是，热烟气以一种不对称的方式通过窗户出来，显而易见，这是风驱火的显著特征。

图 2 是加弗纳斯岛的试验照片。你可以看到，用一台大风机来模拟风的作用。火和烟气之所以无法正常从单元房窗户排出，正是由于风的原因。

从照片中，我们可以看到，火焰只从窗户右下角部分涌出，这是很不正常的火灾特性。网上有很多类似小视频，从中我们可以学习风驱火的特征。美国国家标准和技术研究所，将所有关于风驱火试验项目的成果制作成 DVD。



图 2：火焰和热烟气的不对称涌出（摄影：Scott Stillbron-OFS）

## 4 是否有应对风驱火的战术？

这些测试已经科学地表明，对于某些火灾而言，你不能采用传统的战术来安全地灭火。这些火灾同其它火灾最大的不同点就是风，这类火灾顺理成章的被称为“风驱火”。

在设计实验时，研究人员已经开始考虑采取其它战术来应对这类火灾了。

### 4.1 少量直流水

在实验室以及真实场景的试验中，在建筑外部，使用了直流水来冷却单元房中的热烟气，其结果就是火场温度不再继续上升「直流水不会带入大量空气」。

通过这个项目，发明了“地板下弯管水枪”。管道末端有一个 45 度的拐角，在末端安装一个喷嘴。由于这样一种奇特的形状设计，可以直接从着火层下方，向着火的单元房射水（见图 3）。

该喷嘴主要是为了应对高层建筑而开发的，利用云梯车对准单元房的天花板射直流水可以起到相同作用，但大部分云梯车只能举升 40 米左右的高度。

试验同时测试了一些其它类型的喷头。Bresnan 喷头（见图 4）的效果也非常令人满意。这是一种安装在建筑正面的、下垂后正对窗户的水雾喷头。

这些新战术表明，火灾初期，我们可以首先通过外部进攻的方式控制热释放速率，而后再组织攻坚队展开内攻。显然，紧密的指挥和出色的协调是确保战术能够成功的关键。



图 3：地板下弯管水枪（照片由美国国家标准和技术研究所提供）



图 4: Bresnan 喷头

## 4.2 风控装置

另一种战术是阻止风对火产生的影响，风控装置应运而生。也可以说，这实际上就是一个巨大的灭火毯。这个毯子是由着火层上下的消防员，合力覆盖在窗口前面。



图 5: 使用风控装置（照片由美国国家标准和技术研究所提供）

这样，风不再对着火单元产生影响。风产生的超压消失，火场通风停了，火灾强度下降，热释放速率也降低了。

但即使风的影响消失，火焰仍然以较高的强度继续存在，因此，仍然需要通过传统的内攻来灭火。出于舒适和安全考虑，美国消防队员常采用正压攻击法（PPA）。

该方法是在几个排烟机同时动作的基础上展开的，因此，协同配合就显得尤为重要。当然，强力的指挥和可靠的通信也是必不可少。

纽约消防局在日常训练中加入了这两项新战术，多台水罐消防车都配备了地板下弯管水枪和风制装置。最重要的是，通过必要的训练计划，来保证消防员可以掌握这些新战术。

在纽约，人们希望在同风驱火作斗争时，不会有更多的消防员丧生。纽约消防局的同事已经付出了昂贵的代价，现在，是比利时消防员从他们那里吸取教训的时候了。