

直接进攻

翻译：橙色救援微信公众号

1 序言

在一些以前的文章中，我们讨论了直接进攻。简单地说，直接进攻就是将水喷射到燃烧物上，这样做的目的是降低燃烧物的表面温度。所有的固体可燃物都将在某个特定的温度下开始产生能维持火焰燃烧的热解气体，而如果燃烧物表面的温度下降到这个临界温度以下，热解将会停止，火将会熄灭。

这种特殊的灭火战术可以以许多不同的方式来应用，消防员所面临的情况将决定采用直接进攻的最佳方式。

2 点射

点射在 2000 年下半年传入比利时，由一个叫皮埃尔-路易斯·兰巴莱的法国人在瓦隆大区进行讲授，它很快在全国其他地方被推广学习。自 2010 年以来，它已成为消防员培训课程的一部分。点射的意义是能让消防员在进行内攻时，找到着火点并扑灭火灾。在向着火点进行推进的同时，消防员将会在烟雾中持续冷却高温烟气，而一旦找到着火点，就使用点射开始直接攻击。

点射只是直接进攻的一种方式，使用的水量少。将水枪设置为喷射直流水，接着慢慢打开水枪，等水一接触到火，就关闭水枪。必须注意的是，水枪必须缓慢打开，大家通常会犯这样的错误，那就是快速地打开水枪，这将导致水流对火产生强烈的冲击，这是必须避免的。水枪需要缓慢打开的另一个原因是这关系到水滴的尺寸，当水枪缓慢打开时，会形成相对大而厚的水滴。

在直接进攻中，水滴的大小非常重要。水滴太小，水滴将不能到达着火点的位置。为此，我们需要大而厚的水滴，因为它们将落到燃烧物表面并蒸发。理想情况下，水将沿着燃烧物缓慢地流下，这样能够最大可能地冷却燃烧物表面。这种水滴的尺寸与冷却烟气所需的水滴尺寸不同，冷却烟气时，水枪需要尽快打开，水的流速大，产生的水滴就越小，因为水正在流过水枪前端的啮齿。反之，当水枪较慢地打开时，流速较低，这时产生的水滴就会更厚。

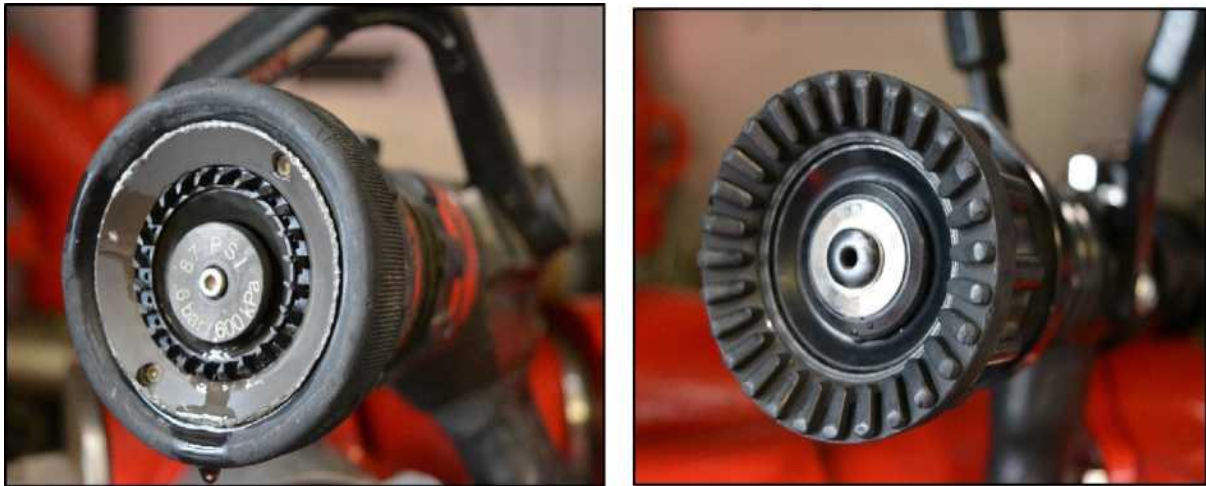


图1 两个不同的喷嘴。左边的喷嘴装有一个旋转的齿环，水流将使环旋转，从而产生较小的水滴；右侧喷嘴的构造却完全不同，这种喷嘴使用锥形装置上的固定齿，也会形成小水滴。（拍摄：German Berckmans）

点射就是要重复这个动作（缓慢打开水枪，等水一接触到火，就关闭水枪）直至将火扑灭。这种技术对灭小范围的火，效果是比较理想的，因为它使用的水非常少。特别是在通风不足的火场中，消防员在能见度低的环境中面对范围较小的着火点时，水枪产生的任何多余的蒸汽都将导致能见度进一步降低。在这种情况下，使用点射将会是个不错的选择。

在过去，点射总是与冷却烟气结合使用（操作方法大致相同，点射需要大水滴，需要水枪慢慢开慢闭；冷却烟气则需要小水滴，需要水枪快开快闭），从而产生了“脉冲点射”技术——点射是一种适用于小火的技术，由于其不连续性，冷却能力相当有限，要控制火势需要一段时间。在此期间，消防员还需要控制他们上方的烟气层，而实现控制的最佳方式就是冷却烟气。

3 扫射

扫射和点射以同样的方式被引进，它是“脉冲点射”的下一步。灭火组已经控制住了当前火势，并开始向着火点进行推进，开始最后的灭火和清理余火。

水枪仍保持设置为喷射直流水，但喷嘴仅稍微打开以仅射出 1 米左右的直射水柱。由于非常低的流速，形成厚水滴，这将进一步降低燃烧物的温度。

澳大利亚消防官员约翰·麦克唐纳想出了另一种使用扫射的方法，他用扫射代替点射。假设消防员在室内火灾的发展阶段开始内攻，在向着火点推进的过程中，消防员将冷却烟气，长时间的“脉冲点射”对持续控制上方的烟雾层有着积极的作用。想象一下，消防员们在进攻时遇见了一张大沙发，上面大部分都着火了，点射在这里就不再适合使用了。点射的冷却能力对这种火来说太小了。此外，这种火灾往往接近轰燃，必须快速扑灭。

在这种情况下，扫射可以解决问题。水枪再次缓慢打开，水流的范围设置为水刚好以小弧度到达沙发，这样，厚水滴将再次形成。水枪手不必再关闭水枪，而是打开水枪，晃动水流把水喷洒到沙发的整个表面，持续这个动作，直到大火被扑灭。

重要的是要意识到消防员仍然需要冷却烟气。在某种程度上，术语“脉冲扫射”更确切一些。约翰·麦克唐纳选择了一种更简单的方法，并将这些技术定义为“直接攻击”。消防员一方面要选择和调整灭火用水量，另一方面要控制烟气层。

在上述情况下，火灾的规模是相当小的。但是，万一火灾达到了全燃阶段，扫射技术也是有用的。用间接进攻将火扑灭，然后，消防员需要清剿余火，以防复燃。在这里，扫射技术起着重要的作用——在火扑灭以后，房间里的温度仍然很高，房间内一些可燃物将继续热解。曾经进行过间接进攻的消防员现在可以在同一个地方继续使用扫射技术，以进一步降低温度。

4 全射流

术语“全射流”用于描述水流的形状。在比利时，它还用于定义一种使用水枪的全部流量的方法。当水枪完全打开时，水流将快速射出，因此，水枪是快速打开还是缓慢打开并不重要。几秒钟后，水达到其最大流速。

这种方法适用于几种不同的情况，也可以归类为“直接进攻”。

4.1 大型火灾

假设消防员赶到现场发现燃烧的是一个大型木托盘堆，这种火灾的放热速率很容易变得非常高。防止火焰向其他未燃烧的地方蔓延将会是灭火行动的主要侧重点之一，如果只有一堆，大概 10 个木托盘，扫射技术将是处理这种火灾的好方法，辐射热将受到控制，一旦直接进攻开始，火势就会迅速减小。

然而，当有很多堆木托盘紧密相连时，辐射热将更大。消防员不可能靠得足够近再喷射弧状水以扑灭火灾，此外，这种火灾需要比扫射技术更高的冷却能力。

在这种情况下，建议完全打开水枪，这样可以带来更大的控制范围以及更大的流量。对于大型火灾，要使用这种直接进攻形式。即使水炮的流量超过了每分钟 4000 升，它也可以将水流喷射到木托盘堆上来进行直接进攻。



图 2 即使是水炮也可以用来进行直接进攻。（拍摄：Warre SaintGermain）

4.2 过渡性进攻/外部进攻

假设你即将进入一个自然通风的火场，且该火场已经处于全燃阶段。如果能够到达通风口，那么火灾就能够使用间接进攻来灭掉。但情况往往会这样：在使用雾状水进行间接进攻这些通风口时，水是无法到达通风口的，比如说，火焰正从3楼的窗户往外冒。在这种情况下，可以用“全射流”进行直接进攻。

水是不可能从地面喷射到正在燃烧的物体上的，要做到这点的唯一方法是乘坐登高车上去，不过，这需要一些时间来部署和并为其进行供水。而将水从地面射向3楼的天花板是可以实现的。这可以通过将直径为45mm或70mm的水带线路直接连接到消防车泵上来快速实现，并开始外部攻击。不建议使用高压增压线路，因为高压软管卷盘的流量有限（压力越大，流量越小）多半是不足以扑灭火灾的，最后，高压软管卷盘将会持续喷射更长的时间，意味着在灭火过程中会用更多的水。



图3 在底层（这里说的底层，其实就是我们常说的第一层）处于全燃阶段的火灾可以用间接进攻扑灭。假如火灾发生在第二层或者更高的地方，那么采用全射流朝天花板射水以进行短暂的外部进攻可以解决这一问题。

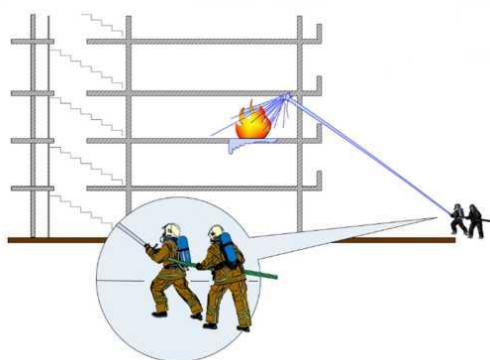


图4 外部攻击是过渡性攻击的第一部分。用全射流（足够的流量）将水流射向天花板大约10-15秒以实现灭

射向天花板的水将会溅射并下落，这样，部分水将落到房间内的燃烧物上。当然，这不像直接将水喷射到燃烧物上那样有效，但它仍是一种行之有效的方法。由于目的都是降低火灾荷载的温度，因此这种方法也被归类为直接攻击。

这种外攻是“过渡性进攻”战术的一部分。在这种战术中，首先使用全射流进行外部攻击。值得注意的是，这仅仅进行很短的时间，全射流只需要持续大约5到15秒，其目的是减小火势。过渡性进攻的第二部分是由经典的内攻组成。其目的是不

让外部射水超过30分钟。

也许我们可以在灭火行动中就这个问题达成一致——如果是在底层以上的楼层发生处于全燃阶段的火灾，且这时充实水流能从地面到达开口的话，那么使用充实水流进行外攻就是解决这样火灾的最好方法，这应该成为处理这类火灾的标准程序的一部分。

对于位于第 1 至 4 层的火灾，可使用异径接口把 45 mm 的水带直接连接到消防车泵上。如果火灾发生在第 5 至 7 层，则需要直径 70 mm 的水带，70mm 水带的供水高度更高，当然，70mm 直径水带也可用于前 4 层，缺点是，它需要更多的人来铺设水带。如果 70 mm 直径水带用于扑灭 6 楼火灾，水枪的反作用力将非常大，需要好几名消防员来抱水枪和水带。这意味着在火灾被扑灭之前，消防员将无法部署内攻水带。如果使用 45 mm 水带，则一个 2 人小组就可以进行铺设水带，而另一个 2 人小组则可以进行外部攻击，这将带来更快和更有效的火场操作。



图 5 全燃阶段的火灾从建筑物后面冲出。（拍摄：nufoto.nl）

对于 8 层或 8 层以上的火灾，可以使用安装在登高车上的水炮进行扑救，当然，与从地面铺设水带相比，这将花费更长的时间。另一方面，内攻小组也需要较长的时间才能推进到着火楼层下方的楼层，并从那里发起内部攻击，这时内攻和云梯车两个分组的协调工作就变得尤为重要了。

4.3 技术手段

想象一下，到达火场时，一栋公寓失火了。这是一座很大的建筑物，火舌从建筑物后侧窗口喷出。由于建筑物的大小或者进入周围区域的通道受限，不可能发动外部攻击，例如，向外喷火的窗户位于停车场所在的底层（我们常说的第一层）正上方。其解决办法就是发动一次经典的内部攻击。

内攻组将从楼梯间开始攻击。他们一打开公寓门，烟就会流进楼梯间，消防员在向前推进时将持续冷却烟气。如果客厅里的火势处于全燃阶段，流进通往客厅的走廊（与客厅相连的走廊）的烟气温度就会很高，走廊的烟气层内也可能会发生滚燃。进攻队员需要积极地冷却烟气层，通过使用长时间的“脉冲点射”，他们将能够沿着大厅前进。

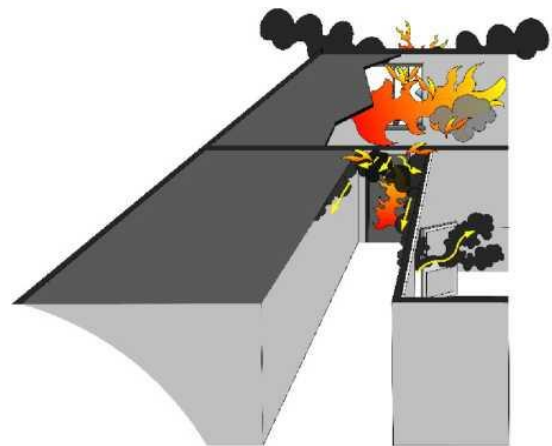


图 6 处于全燃阶段的火灾，从建筑物的后面窗口喷出。消防队将不得不通过走廊去救火。（绘制：Bart

然而，有可能在某个时候消防员将不得不停止前进，因为实在是太热了。这时，他们可能还没有到达可以实施间接进攻的位置，间接攻击是控制火势的理想方法。这时还有另外一种方法，将全射流通过房门射向天花板。一部分水会反弹并落到燃烧物上，这可能会降低火的热释放速率。向外流动的热烟气将减少，从而使内攻小组能够再次前进。

同样，这是一种直接攻击形式，如果情况需要，可以使用它。此外，当使用高压软管卷盘时，这种形式的直接攻击很可能会失效（压力大流量小）。

5 结语

本文广泛介绍了在灭火行动中进行直接攻击的不同方法。有的技术使用很少的水(penciling 点射), 有的技术使用的水稍多一些(painting 扫射), 有的技术又会用到大量的水(full jet 全射流), 由在火场的消防员选择合适的技术来实施灭火行动。消防部门作为一个组织, 有责任以一种明确的方式让消防员知道他们应该采取怎么样的行动。

在火灾扑救过程中, 可以根据火场环境的不同, 在不同的灭火技术直接进行变换。此外, 可以同时或相继使用不同的技术。本文最终可以总结为以下这句话:

"How much water? As much as needed!"

“灭火需要多少水? 越多越好!”

- [1] *Training course "3D firefighting", John McDonough, Ed PIVO September 2015*
- [2] *From Knowledge To Practice, training project of the 2015*
- [3] *John McDonough, personal talks, 2009-2015*
- [4] *Ed Hartin, personal talks, 2010-2015*
- [5] *Etienne Semence, personal talks, 2014-2015*
- [6] *Course Formateur Flashover, IPF Hainaut, October 2008*

Karel Lambert