

直接进攻

作者：Karel Lambert

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。所有固体可燃物都将在某一特定温度下开始产生能维持火焰燃烧的热解气体，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，火也将会熄灭。

这种特殊的灭火战术可以有許多不同的应用方式，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

点射是在 2000 年代后半段，由一位叫皮埃尔-路易斯·兰巴莱的法国人在瓦隆大区培训时传入比利时，这项技术很快在全国其他地方推广开来。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。在向着火点推进的过程中，消防员将会持续进行烟气冷却，而一旦找到着火点，就使用点射直接灭火。

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，就不能到达着火点。为此，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，水将缓慢地顺着燃烧物流下，这样能够最大限度地冷却燃烧物表面。这种水滴尺寸与烟气冷却所需的水滴尺寸不同，冷却烟气时，水枪需要尽可能快的打开，因为水是从喷嘴旋转齿流出，水流流速越快，水滴就越小。反之当水枪打开较慢时，流速较低，这时产生的水滴就会更厚。

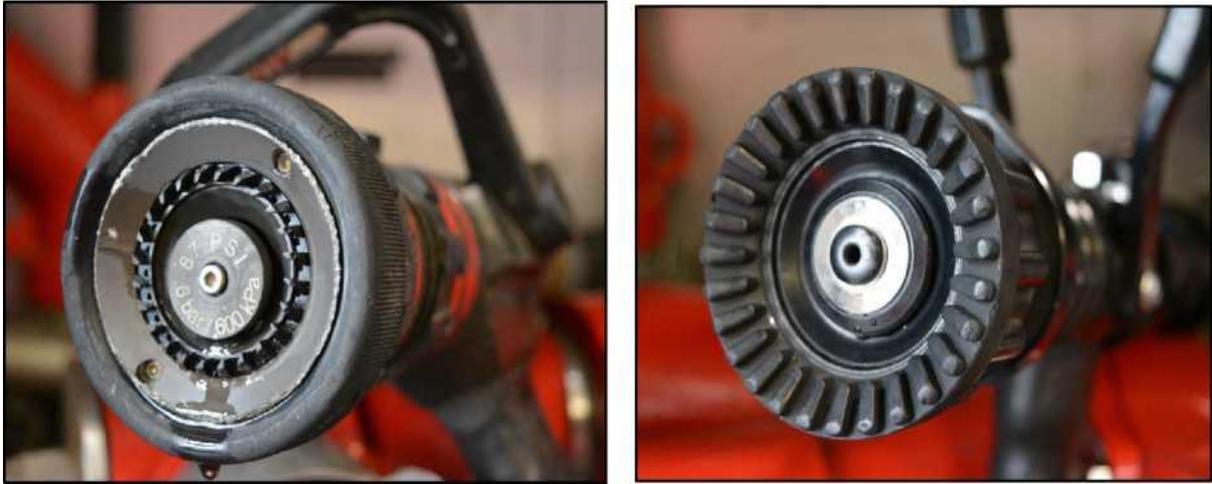


图1 两个不同的喷嘴。左边的喷嘴装有旋转齿，水流将使环旋转，从而产生较小的水滴；右侧喷嘴的构造却完全不同，这种喷嘴在锥形装置上设置固定齿，也会形成小水滴。（拍摄：German Berckmans）

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。这种技术非常适合灭小火，因为它用水量非常小。特别是在通风受限火灾中，消防员经常在能见度低环境中面对小火，水枪产生的任何多余蒸汽都将导致能见度进一步降低。在这种情况下使用点射是个不错的选择。

在过去，点射总是与烟气冷却结合使用（操作方法大致相同，点射需要大水滴，水枪慢开慢闭；冷却烟气则需要小水滴，水枪快开快闭），从而产生了“脉冲点射”技术——点射是一种适合灭小火的技术，由于其水流的不连续性，冷却能力相当有限，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，烟气冷却是实现控制烟气层的最佳方式。

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。灭火人员已经控制住了火势，并开始向着火点进行推进，开始最后的灭火和清理余火。

水枪仍保持为喷射直流水，但喷嘴只稍微打开，仅射出 1 米左右的直流水柱。由于非常低的速度，形成了厚水滴，这将进一步降低燃烧物的温度。

澳大利亚消防指挥员约翰·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，长脉冲射水对持续控制上方的烟气层有积极的作用。想象一下，消防员们进入后，遇到一张大部分着火的大沙发，点射在这里就不再适合了。点射的冷却能力对这种火来说明显不足。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，射水距离设置为水流刚好以小弧度到达沙发，这样再次形成厚水滴。水枪手不必再关闭水枪，而是保持开启，让水流覆盖沙发的整个表面，持续这个动作，直到火被扑灭。

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“直接进攻”。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，扫射也可用于猛烈燃烧阶段的火灾。用间接进攻将火扑灭后，消防员需要清理余火，以防复燃。这时扫射技术起着重要的作用，在火刚扑灭以后，房间里的温度仍然很高，一些可燃物将继续热解。之前进行过间接进攻的消防员现在可以在同一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全流量的方法。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，水达到最大流速。

这种方法适用于几种不同情况，也可以归类为“直接进攻”。

4.1 大型火灾

假设消防员到场发现一个大型木托盘堆燃烧，这种火灾的热释放率很容易变得非常高。保护其它可燃物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，一旦开始直接进攻，火势就会迅速减小。

然而，当有很多托盘堆在一起时，辐射热将高很多。消防员不可能靠得足够近再以弧形射水灭火。此外，这种火灾需要比扫射更高的冷却能力。

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高的流量。对于大型火

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

灾，要使用这种直接进攻形式，即使流量超过了每分钟 4000 升，水炮也可以将水流喷射到木托

盘堆上来进行直接进攻。

4.2 过渡性进攻/外部进攻

假设你遇到一个自然通风的火场，它已经处于猛烈燃烧阶段。如果能够到达火焰突破的开口，则可以使用间接进攻灭火。但通常情况，使用雾状水进行间接进攻时，水无法到达这些开口，也许火焰正从 3 楼的窗户向外冒。在这种情况下，可以用“全射流”进行直接进攻。



不可能在地面将水射到正在燃烧的物体上的，唯一的办法是从云梯车爬上去，不过这需要一些时间来部署和建立供水体系。不过可以在地面将水射向 3 楼天花板。这可以通过单干线 45mm

图 3 一层的火灾处于猛烈燃烧阶段，可以用间接进攻扑灭。假如火灾发生在二层或更高的地方，那么用全射流朝天花板射水进行短暂的外部进攻可能会解决这一问题。(图片: Nico Speleers)

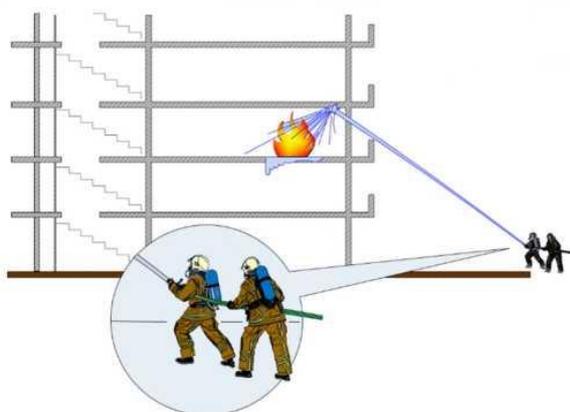


图 4 外部进攻是过渡性进攻的第一部分。用全射流（足够的流量）将水射向天花板大约 10-15 秒以实现灭火。(图片: Bart Noyens)

或 70mm 的水带快速连接消防车来快速实现，并开始外部攻击。不建议使用高压软管卷盘，因其流量有限不足以扑灭火灾，最终高压软管卷盘使用时间更长，意味着灭火会用更多的水。

射向天花板的水将会反弹下落，部分水将落到房间内的燃烧物上。虽然这不如直接将水喷射到燃烧物上效果好，但它仍是一种有效的方法。

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进攻。

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攻。值得注意的是，这只进行很短的时间，全射流只需要持续大约 5-15 秒，其目的是减小火势。过渡性进攻的第二部分是传统的内攻，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。如果是在一层以上的楼层发生猛烈燃烧阶段的火灾，且充实水柱能从地面到达开口的话，那么使用全射流进行外攻就是解决这类火灾的最佳方法，这应该成为处理这类火灾的标准操作程序的一部分。

对于位于 1 至 4 层的猛烈燃烧火灾，可使用 45mm 水带通过异径接口直接连接到消防车水泵上。如果火灾发生在 5 至 7 层，则需要 70mm 水带，70mm 水带的供水高度更高，当然 70mm 水带也可用于前 4 层，但缺点是它需要更多的人来管理水带。如果使用 70mm 水带扑救 6 楼火灾，水枪的反作用力会非常大，需要多名消防员来管理水枪和水带。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 45mm 水带，则一个 2 人小组就可以部署内攻水带，而另一个 2 人小组可以进行外部进攻，这将带来更快速有效的火场操作。



图 5 猛烈燃烧阶段的火灾从建筑物后面冲出。(图片: mufoto.nl)

对于 8 层或以上的猛烈燃烧火灾，可以使用云梯车上的水炮进行扑救，但与地面铺设水带相比，这将花费更长的时间。另一方面，内攻人员也需要较长的时间才能推进到着火层下方的楼层，并从那里发起内攻，这时内攻和云梯车两组的协调工作就尤为重要了。

4.3 内部进攻

想象一下，你来到一处公寓火灾现场，是一栋很大的建筑，火焰从建筑物后侧窗口喷出。由于建筑的国模和进入周围区域的通道受限，无法进行外攻，例如，向外喷火的窗户位于停车场所所在的一层正上方，那么解决办法就是发动内攻。

内攻人员将从楼梯开始进攻。他们一打开公寓门，烟就会流进楼梯间。消防员在推进时将持续冷却烟气。如果客厅里的火势处于猛烈燃烧阶段，流进通往客厅的走廊的烟气温度就会很高，走廊的烟气层内也可能

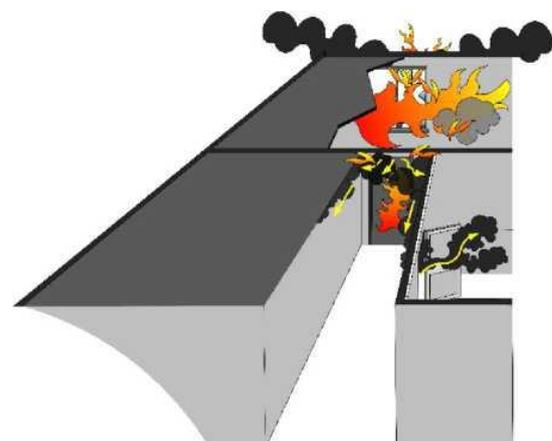


图 6 猛烈燃烧的火灾，火焰从建筑后面窗口喷出。消防员将不得不通过走廊去灭火。(图片: Bart Noyens)

会发生滚燃。内攻人员沿走廊前进时，需要使用长脉冲射流积极地冷却烟气。

然而，有可能在某个时候，由于温度过高，消防员不得不停止前进。这时他们可能还没有到达可以实施间接进攻的位置，这时还有另一种方法，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率。向外流出的热烟气将减少，从而使内攻人员能够继续前进。

同样，这是一种直接进攻形式，如果情况需要，可以使用这种方法。此外，当使用高压软管卷盘时，这种形式的直接进攻很可能会失效。

5. 结语

本文广泛介绍了在灭火行动中进行直接进攻的不同方法。有的技术用水量少 (penciling 点射)，有的技术用水量多一些 (painting 扫射)，有的技术会用到大量的水 (full jet 全射流)，这由在火场的消防员选择合适的技术来灭火。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哪些行动。

在灭火过程中，可以根据火场环境，转换灭火技术。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一句话：

“How much water? As much as needed!”

“灭火用多少水？需要多少用多少！”

6. 参考书目

- [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*