

水枪手射水技术教程

翻译：橙色救援微信公众号

1 历史

消防队负责扑救火灾，他们承担这一职责已经很多年了。在消防队成立之前，火灾是由市民们扑灭的。他们在一条河或一个池塘和火之间排成了长长的队伍，人们将一桶桶水，按照手递手的方式，传递到火场，并将水泼向火场。

这并不是一个高效的灭火方法，不久之后，人们发明了水泵，它可以利用压力将水往一定的方向输送。刚开始，泵是安装在一个装有水的容器里的，水泵把水导向一个固定的喷嘴，喷嘴里流出水的射程完全由泵提供的压力所决定，这意味着泵必须离着火点足够近。毕竟，喷嘴以 45° 的角度固定在泵上。

人们必须用桶不停地运水，才能确保容器里总是装满水。所以，事实上，这只是对“运水线”的一个小小的改进。

真正的重大改进发生在 1672 年，荷兰人简·范德海登（Jan van der Heyden）发明了消防泵。他把水泵和水带连在一起。

有两种水带：吸水管路和出水管路。由于有吸水管路，泵必须靠近一个开放的水源。接下来，出水管路把水喷射向着火点，这样就淘汰了从前人们拿桶装水接力灭火的灭火方式。最重要的是，出水管路末端的喷嘴可以随意移动，由此就诞生了进入火场内攻。

在过去的几个世纪里，消防泵有了本质上的改进。水枪也得到了改进。最初的水枪只能喷射充实射流。在最初的几个世纪里，水枪的设计基本保持不变。起初，甚至没有设计出能够截断水流的阀门。随后，增加了球阀以便水枪手可以控制水枪的开闭。



在比利时，也同时出现了 45 毫米和 70 毫米的“标准”水枪。这些水枪有一个可以拧下来的喷嘴头。如果没有喷嘴头，水枪出口直径增大，流量增加一倍，它的充实射流射程很远。因此，比利时消防部门在 20 世纪初期仍然广泛使用这类水枪。

在美国，这类水枪的设计虽然已经现代化了，但是仍然被人们广泛使用着。我们称之为直流水枪，这类水枪的特点就是它的射流是充实水柱。

在过去的几十年里，发明了很多其他种类的水枪，除了充实射流，还可以形成喷雾或雾状射流。



图 1 第一个“消防泵”有一个固定的喷嘴，不能改变方向。

(图：荷兰 Hellevoetsluis 消防博物馆)

这类水枪被称为多功能水枪或喷雾水枪。从这样的水枪中喷射出的射流不再是充实水柱，但喷射的距离仍然相对较远。很多人认为，有些时候喷雾水枪出直流水不能完成的任务，完全可以用直流水枪出充实水柱完成。这就是为什么在美国的一些地区，直流水枪仍然是标配。

但是，喷雾水枪的发明也使得许多不同的水枪技术相继出现了。

2 为什么有诸多射水技术？

为什么我们要研究不同的射水技术？为什么消防员需要学习不同形状和形式的水流？主要形式有：

- 直流或充实水柱
- 喷雾水
- 水盾

这些射流的用处各有不同。直流水的特点是射程远。最重要的是，水滴间的距离都很紧密，大部分水都能被准确地喷射到目标位置，它的这个特点对于扑灭固体物质火灾而言十分有效。然而，如果你必须冷却烟雾，它就很难发挥作用了。当冷却烟雾时，你需要让水滴充分地散开，体积越大越好。

喷雾水更适合冷却烟雾。对于这一点来说，一个重要的参数是水锥的角度，这个角度越大，水雾就越宽，但水流喷射的距离就越短。在保持喷雾水雾状的前提下，水锥的角度可以变化。

水盾主要用于工业消防。最典型的应用是在使用水盾保护的同时，向燃烧气体泄漏的方向推进，进行关闭阀门作业。

因此，消防员可以根据自身所处火场环境的不同，选用不同的水枪技术，这也使得火灾扑救工作的效率大大提升。如今，与曾经用桶运水灭火相比，用更少的水就能将火灾扑灭。

3 名字

当现代射水技术这一概念首次引入时，人们为它想出了几个不同的名字。毕竟，它必须能被人们所记住。每一位先驱者都试图为新技术想出一个朗朗上口的名字，因为一个朗朗上口的名字能够巩固并增加学习效果。

在比利时，首先使用的术语是 3D 技术，这就是现在所说的短脉冲，后来又加上了长脉冲。3D 技术在比利时和荷兰开创了烟气冷却技术的先河。然而，消防队员们花了好几年时间才意识到，3D 技术并不能代替直流水，烟气冷却技术并不能用来灭火。这一点在开始时，没有给予足够的重视，人们在使用这一技术时也是一样。这导致了一些不理想的结果，消防队员试图将脉冲射流直接射入全面燃烧的火场中。



图 3 点射是一种技术，其中的水以直流的形式喷射到着火点，在水到达着火点的同时，立即关闭水枪。(照片: Christophe Gardin)

还有一种技术也进入了我们的消防学院，那就是脉冲一点射和扫射。点射是将水枪设置为直流，然后水以脉冲的形式喷出，将少量水喷射到着火点。这种技术在消防训练集装箱的训练中表现得非常好，有助于学习水枪的控制技术。这种技术的缺点是，在实际火灾扑救中，它只能用于扑救非常小的火灾，初期火灾或小和孤立的物体(如桌椅或悬滑板)。同样，这一用途大家也没有足够的重视，这导致消防队员们在扑救大型火灾时也使用这技术。当然，大火会继续燃烧，此时消防员就会产生质疑，为什么这一技术不像在集装箱训练时一样奏效。

扫射是一种用于最终灭火和清理余火的技术。在大火基本被扑灭后，消防员们会向着火点进一步推进，通过使用射程较短的直流水(1米)，就可以完全覆盖着火点的余火。后来，在距离远一些的地方扑救火灾时，也用这个名字，在没有完全打开水枪的情况下，从4米或5米外用直流水灭火的技术也被定义为扫射。这种技术的早期名称是“sweeping”。

接下来要教的是，在佛兰德斯(比利时的荷兰语地区)被称为**大规模进攻**的技术。在法国(以及比利时讲法语的部分地区)，这种方法被称为ZOT射水法。在北美，它被称为组合进攻。这种技术主要用于扑救全面燃烧的火灾。

在一个正常大小的房间里，通过以“O”形移动水枪一两次(同时喷射大量的水)，就可以实现扑灭火灾，且效果十分理想。这是一种非常强大的技术，可以让消防员控制迅速扩大的火势。有时也会用到其他字母：“T”、“Z”和“∞”等，当火灾现场出现回燃的迹象时，这种技术也可以作为进门程序的一部分。使用这种技术，将大量的水以水滴的形式喷射，可以混合成热的烟气。

这些都是目前比利时正在教授的射水技术。还有许多其他的技术没有(或不再)在消防学院教授，但每一种都有自己的名称。所有这些名字都是具有深意的，但它们放在一起就变得十分复杂和混乱，使得许多消防队员只见树木不见森林。

教师们正在寻找尽可能有效地传授知识的方法。毕竟，消防队员的训练时间是有限的。在澳大利亚的John McDonough的指导下，形成了一种从不同角度看待射水技术的思想运动。根据它们的预期目标，将这些技术分为了三类，每个水枪手都应该知道他或她想要完成什么目标。根据预期目标，我们可以定义为三类技术：

- 烟气冷却
- 间接进攻
- 直接进攻

4 现代的教学方式

新的射水技术教学主要集中在，要实现的目标和实现目标的三种方法。这意味着很少甚至忽略了给这些技术命名。

4.1 烟气冷却

烟气冷却的目的是为内攻人员创造一个安全的工作环境。内攻组上方(或周围)的烟气层对他们来说意味着巨大的风险，通过冷却烟气层并将其与不燃蒸汽混合可以降低风险，这是使用喷雾水通过直接脉冲射水到烟气层而实现的。

对于烟气冷却来说，有诸多值得注意的地方，水锥的角度很重要，水流的角度与地面、流速、水枪阀打开的时间、水枪握持的方式等有关。

这类技术中最重要的是长脉冲，与之相对的还有一个短脉冲。在现实中，水枪手为达到更好地效果可以对其进行改变，也许是将水枪保持打开的时候介于短脉冲和长脉冲之间…



图 4 和图 5 短脉冲和长脉冲都是冷却烟雾的技术。长脉冲将在大多数情况下使用，它可以被用来够到房间里更远更高的地方。除此之外，这项技术还能冷却温度更高的气体。(照片:Geert Vandamme)

4.2 直接进攻

直接进攻的目的是灭火，这是通过将燃烧物的温度降低到热解阈值以下来实现的。当没有足够的热解气体产生以维持燃烧，火将停止。在实践中，这是通过向着火点射水来实现的。由于火焰散发出的辐射热，人们很难靠近火。不过，没有必要靠得太近，因为使用直流水可以在安全距离之外灭火。

将流动的水喷射到着火点，通过降低燃烧物的温度来实现扑灭火灾的目的的技术被称为直接攻击。

火势规模不同，灭火用水的量也不相同。可以持续射水，也可以使用“脉冲”射流，水枪可以部分或全部打开。所有这些技术都属于直接进攻的范畴。现在的重点是改造这些技术以适应你所正在面对的火灾，一个正在燃烧的小厨柜和一个被火焰吞噬的三个座位的大沙发处理起来是不一样的。

4.3 间接进攻

间接进攻的目标是压制全燃火或在即将要发生回燃情况下惰化烟气。在这两种情况下，都是通过降低室内烟气的能量来实现的。在全面燃烧的火场中，就是降低火焰的温度。火焰只不过是燃烧的可燃蒸汽，因而降低烟气能量会导致温度下降。除此之外，形成蒸汽的原因是水枪射流会在高温气体中蒸发，并在高温表面(墙壁和天花板)上蒸发。大量的蒸汽形成热压载，使烟和空气的混合物不易燃。

间接进攻的最佳方式是将大量水滴射入热烟气中，最好的方法是在房间里进行“O”型射水。O型能使射出的水充满房间，部分水最终会落在可燃物上，并在那里产生“直接”影响。相对于水冷却和稀释高温烟气的效果，这种影响可以忽略不计。

因此，在使用间接进攻这个名称之前，我们称之为组合进攻(直接进攻和间接进攻的组合)。O型的另一个好处是，这种特殊的操作很容易实现，即使水枪有很大的反作用力。



图6 火势从开始发展(左上)到全面燃烧(右上)。接下来，使用间接进攻扑救全面燃烧的火场。这种间接进攻可以在左下角的图像中看到。在被扑灭后，消防员必须切换到直接进攻，以完全扑灭大火。(图:新南威尔士州消防队)

4.4 教学结果

新式的教学方法，具体有什么样的效果呢？一般来说，人们更容易接受它。即使有些人很难记住这么多的技术名称，但对大多数消防员来说，弄明白自己的目标是什么更简单。

- 我想让一个充满烟气的房间更安全吗？ → 烟气冷却
- 我是否想压制全面燃烧的火场？ → 间接进攻
- 我想扑灭火灾么？ → 直接进攻

特别是遇到即将发生回燃的情况时，还需要使用间接进攻技术。

根据预期目标的不同，要对所有的射水技术的细节进行调整。

“需要多少水？越多越好！”

早些时候，老师们详细地告诉消防队员们如何使用不同的技巧(比如点射和扫射)。在课程结束时，消防队员可以完美地使用这些技术。然而，他们却很难将这些技术应用在实际的火场中:让水枪再开一会儿，把水枪抬高一点，……

其理念是，在未来，更多的重点放在基本原则(烟气冷却，间接或直接)。消防队员在训练中仍在学习什么是雾状水和充实水柱，但重点应该转向适应实际的火场环境。

核心应该是：“我想要达到什么目标？”在应用了这个技巧之后，核心应该变成：“我达到了预期的目标吗？”如果不是(完全)，那么问题就变成了：“我必须改变什么才能得到更好的结果？”

这样消防员就能更加有效地利用水，他们将采取更快、更果断的行动，而且将能够像以前一样使用同样的水枪来处置更大的火灾。

5 射水技术高级课程

新的射水技术的教学方法正在消防学院中慢慢地取得进展，新一代的消防队员将以这种方式训练。但是那些经验丰富的消防员呢？他们将如何得到这种培训？最快的方法是在消防站接受培训，这些训练通常由分队指挥员进行组织。

因此，至关重要的是分队指挥员要跟上最新的发展，他们需要能够提出问题并讨论这些话题，这样他们才能帮助传播知识，这就是消防队作为一个组织如何快速进行改变。

应该为在各自消防局担任讲师的人士提供进修课程，这样他们就可以把消防训练的新课题和新发展传授给那些已经在消防队工作的人，只有这样才能使老消防员跟上新消防员培训新技术之后的步伐。但目前，情况并非总是如此。

6 参考书目

- [1] *Brandspuit, nl.wikipedia.org*
- [2] *John McDonough, personal talks, 2009-2018*