

法国勃朗峰隧道火灾

1999年3月24日至26日在法国与意大利之间的勃朗宁隧道由于停在隧道中部的一辆高载重货车突然燃烧而引发了一起重大的火灾事故。火灾蔓延烧毁了34辆车辆，并在燃烧53h后被扑灭。在这场事故中38名平民及一名消防队员丧生，隧道被严重损坏。

一、基本情况

（一）运营

勃朗峰隧道由法国和意大利两国共同投资建设，并在1965年通车。隧道长度11600m，其中7640m在法国境内，3960m在意大利境内。该隧道禁止通行危险货品。隧道的运营管理分别由法意两国的运营公司承担，即法国的ATMB（更名后为Autoroute et tunnel du Mont-Blanc，即勃朗峰告诉隧道公司）。每家公司都在隧道出口端设置了收费站和控制中心，控制各自区间内的设备，日常运营及管理只有有限的协调。当这场事故发生时，法意公司的管理人员都不十分清楚对方区间隧道内的通风系统状况。

两家运营公司都对报警程序和管理人员的职责做出了规定，并且法方还成立了志愿消防队。志愿消防队的费用由法意两家公司共同承担。意方则设置了一台多功能消防车，供发生事故时使用。只在1973年举行过一次消防演习，参与人员包括隧道营救小组和法国的正规消防队。由于法国和意大利的公共安全规则有

很大差别，尽管两国的消防队自 1996 年开始合作，但至今未有什么实际效果。

勃朗峰隧道连接法国的查莫尼克斯山谷和意大利的瓦尔 ▪ 德 ▪ 阿斯特。车辆必须经过蜿蜒的山路抵达海拔 1274m 的法国段入口和海拔 1381m 的意大利段入口。自隧道开通以来，小型客车的日均流量翻了一倍，在 1998 年达到 3300 车次。载重货车的通行量上升更快，增的将近 17 倍，1998 年达到 2100 车次，在整个隧道流量的 39%。此外，除载重车辆的体积也有了显著增大外，每天还有 78 辆旅行大轿车通过。

（二）设施

隧道有一条 7m 宽的车道，两旁各有一条 0.8m 宽的人行道。从法国至意大利由 1-36 号，车道两边每隔 300m 交替设置了紧急停车带。每条紧急停车带前均设置有一道供载重货车掉头的横通道。每隔一条紧急停车带设有一个单独送风的，具有 n 耐火极限的消防避难所，可以用于保护人员，两段隧道内的安全避难所不是在同一时间建设，设计也不相同。每隔 100m 设置了一个紧急电话亭，立面配有火灾报警按钮、电话机 2 个手动灭火器。另外每隔 150m 还为消防队员设置了消火栓。

（三）火灾发生过程

在火灾发生前，1999 年 3 月 24 日早晨的交通密度属于平均水平。法国端平均通过 4 车次每分钟。10:46，引起火灾的载重货车（以下简称 0 号货车）通过收费站进入隧道。收费站的工

作人员未察觉到任何特殊情况。隧道内的能见度以及其他目击者证实，在抵达隧道中部之前他释放的烟气至少有 1-2km，烟气为白色。10:53 货车在距法国端 6300m 的第 21 号紧急停车带停车。第 21 号紧急停车带位于左侧，该货车停在了右行车道上。货车司机跳出燃烧的驾驶室。由于火焰太大，司机无法利用车上的灭火器，并且附近虽有两支隧道设置的灭火器，也没有去取。因为隧道内轻微的气流将烟气吹向法国的一侧，他开始向意大利方向逃离现场。此时，货车燃烧所释放的烟气为黑色。

意大利管理员几乎同时也察觉到烟气。他在 10:54 接到了从 22 号紧急停车带打来的报警电话。10:57，有人按动 21 号紧急停车带的报警按钮，10:58，报警显示设置在同一位置的灭火器被人取走。CCTV 显示停靠在 22 号紧急停车带的载重货车在掉头。

法国和意大利的消防官员通过电话提醒对方注意烟气。10:55，隧道两端的收费站都关闭，并拉响警报。管理人员说他们已经将隧道内的信号灯转为红色。因此，隧道关闭的延误时间还是比较短的。

在 10:57，在一名专业消防队员带领下，ATMB 的轻型消防车及 4 名营救人员进入隧道。在 10:59，ATMB 营救车与另两位工作人员也进入隧道。这两辆车分别在 5400m 与 5100m 处受到烟气阻碍。控制中心要求这些人员进入位于 17 号紧急停车道的避难所。他们在那里停留了 7 个多小时才被营救出来。

10:58, 隧道控制中心向政府救援机构发出警报。来自查莫尼克斯的大功率消防车与 11:10 抵达现场。车上有 6 名消防队员, 但根据一般火灾的惯常配置只配备了 4 具空气呼吸器。队长与司机通常不会进入烟区, 有另外 4 人两人一组轮流执行救援。然而这种配置完全不适合隧道火灾, 尤其当他们不得不停在离法国端 3700m 的浓烟区产生了严重的后果。在尝试了几次掉头不成功之后, 他们进入位于 12 号紧急停车带的未设置正压送风设备室避难, 在哪里停留了 5h。队长在被救出隧道之后不久死亡。来自查莫尼克斯的第二辆消防车在 11:32 进入隧道以后以营救第一只消防队, 但在前进 1500m 后也不得不停下来, 进入位于 5 号紧急停车带的避难所避难。

意大利隧道公司的人员在 10:57 与 11:01 之间乘坐三辆车从意大利端进入隧道。其中有一位法国巡警, 当警报发生时他正在意大利收费口, 他穿过 22 号与 21 号紧急停车带之间的烟区抵达着火货车 10m 左右以外。由于过于危险, 他不得不掉头返回 22 号紧急停车带无烟区, 然后与意大利同事一起疏散那些货车司机。

在 11:02, 隧道控制中心通知柯马耶消防队。11:11, 第一辆消防车进入隧道, 由于烟气阻碍, 在 11:16 停靠于 22 号紧急停车带处, 稍后烟气开始向意大利方向扩散, 他们与两位来自阿斯塔的消防队员被困在位于 24 号紧急停车带的避难所, 长达 3h。

整个灭火过程历经 53h。除了法国与意大利救援人员之间的沟通困难之外，由于缺乏经验与协调行动，主要的灭火工作是由上风方向的意大利一端进行。所有法国和意大利消防人员都经历了一场非常艰难的行动：视野丧失、极端高温，以及在非常热的环境中戴呼吸面具所造成的呼吸困难。事后所有消防指挥人员都坚持隧道灭火行动除了需要特殊训练外，还需要高度的生理及心理强度。

（三）火灾后果

除了第一支查莫尼克斯消防车队长外，另外还有 38 人葬身火海。所有这些人员都是从法国一侧进入隧道的。

死者中有 11 人逃离了他们的车辆。一位意大利公司的摩托车巡逻人员在返回途中与一位小车司机仪器躲进了位于 20 号紧急停车带的避难所。由于在整个火场被扑灭之前无法营救他们，几个 h 后两人均死亡。其他人在向法国一端逃生途中可能由于窒息而死于 0~500m 之间的地段。两人被发现在别人的车里，其他人的尸体则分散在隧道沿途。

有 27 人留在他们的车里。他们开始没有察觉到火灾，随后黑烟迅速弥漫了整个隧道段，在车辆燃烧之前，已经由于吸入毒气身亡。9 辆车中有 4 辆正在掉头，但由于驾驶员死亡而终止。

除了惨痛的人员损失，还造成了严重的财产损失：900 多米长的隧道拱顶被严重损毁，车道及混凝土路面也有相当长度被破坏。此外，还有相当长距离内的隧道设备及二次衬砌由于剧

烈高温摧毁或严重破坏。

（四）分析

隧道内火灾的蔓延速度和方式是另一值得关注的问题。来自法国的着火车辆中,15 辆烧毁的货车之间的距离从 3m-45m 不等,散布在约 500 米的路段上。9 辆小客车,一辆面包车以及摩托车分布在它们之间。可以肯定,火焰、辐射、对流、可能的燃烧液体或路面的燃烧材料在火灾蔓延过程中起了作用。8 辆来自意大利的着火货车分布在近 200 米的路段上,尽管距 0 号货车约有 290 米之远。隧道吊顶损坏严重。火焰可能通过对流传播,同时吊顶下的高温烟气层引燃了其中一辆货车,还有其他一些可能性存在,列如燃烧液体和高温汽油顺着风管管道流淌。ATMB 消防车从法国端进入,在距离最后一辆货车 450m 时就开始着火了。而停在其后 230m 的营救车虽然没有燃烧,但被高温严重损坏。第一辆车被引燃可能是对流或逆通风造成的。

（五）结论

勃朗峰隧道火灾研究着重提出了增长极快的隧道火灾风险,应该在国际上寻求对这些问题的解决之道:

近年来高载重货车的允许宽度、高度 长度一直在不断增加;
高载重货车可以装载 1500L 燃油而不被认为运输危险物品;
油箱可以采用非常容易融化的铝合金,甚至塑料;

冷冻车箱一般采用易燃材料保温,这些材料在燃烧时产生有毒烟气:

应定期检查高载重货车的火灾风险；

应进一步研究在高载重货车上配置感温探测装置和自动灭火装置的可能性：

隧道火灾状态下的通风排烟模式；

车辆的行驶和停驶间距，等等。

法国和意大利的调查小组针对勃朗峰隧道的重新通车的安全性提出了 41 条要求，指出了当前公路隧道安全可以借鉴的一些教训。