

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.01.013

## 高寒地区用雪作为抑制火灾材料的可行性

张占杰\*, 张颖恆  
(美国 J&P Research, Inc.)

中图分类号:S762.3 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2017)01-0058-02

林火即称森林火灾或林区火灾时有发生,通常由多种原因引发,如天气,煤气泄漏、电力、人为等。特别寒冬天气下,寒带或山区由于火灾意外,有时抑制火灾材料不足如水源,而造成生命及财产上莫大的损失。北美(加拿大和美国)对抑制火灾的材料主要为水和沙,而方法多用隔离带,飞机喷洒化学材料等。众多科学文献显示对火灾的研究主要集中在火灾对生态环境(土壤,水质,植物)的影响,而对灭火材料及方法的研究进程缓慢(Peterson and Dodson, 2010; Widenmaier and Strong 2010; Loranty et al. 2016)。所以如何使用雪来当作抑制林火的材料,是我们在这里探讨的方向。

通常当抑制火势时,水的物理性承担了主要的功能,也就是润湿燃烧的表面及降低火周围温度,进而达到灭火之目的。

当1克的水受热变成100°C蒸气,它可以吸收640卡的热量,进而达到降低火焰的气温之目的,当1克的雪变成蒸气,甚至可多吸收80卡的热能。

当大量灭火用的水分分布在火场与建筑物附近,一部份的水瞬间润湿表面形成绝缘面,一部份水流失,大部份水与火相逢而达到降温及灭火的目的。

但是当着火时,特别是植物,由于部份的木质因高温呈现碳化,此时水也许不是最好的方法,因为当红热的碳遇高温时,水蒸气会还原成氢及一氧化碳,形同火上加油,如旧式的蒸汽火车头,除了蒸气需要水,连燃煤也加水增加燃烧效率。

早期,亚洲的岛屿地带多用木材为建筑用材,火灾时人们使用水同时也使用沙作抑制火灾材料,主要因为沙是随地可得的,甚至现今仍可看见一些乡间小学的廊檐下仍然传统性的摆上几桶消防用沙,

沙的作用,虽然不能降温,但可形成暂时性的绝缘,而达到灭火的目的。

若是能有适当的方法将雪运用在抑制林火上,雪也许可以达到水与沙结合同样的效果。

雪由固体转为蒸汽时可以降温;同样可视为由固体转为汽体只是密度不如水大。

迅速地将雪覆盖在燃烧的表面,将可产生瞬间绝缘的目的,减少燃烧所需的氧。当寒冷的极地或是北国乡间面对火灾时,如何使用雪作为灭火材料可以尝试下面的方法。

当降雪较少的冬季,滑雪区的活动几乎变为不可能,人们造雪时用高压水及压缩空气,藉着外面的气温,将水变为大量的雪,累积在滑雪道上,达到运动和比赛之目的,同理当失火时,消防队的消防车也可以改装成造雪及喷雪的装置,如何保持在低温区(也就是距离火场中心有段距离的地方,因为火场温度甚高)将雪大量的覆盖在火场,将是一个很大的考验,失火时若能将一箱宝贵的水加入可得到能量(是指高压、压缩空气及低温),成为灭火用的雪,进而达到灭火的最高效率(见图1)。



图1 人工造雪机(图片来源:internet)

收稿日期:2016-11-18

\* 通讯作者:张占杰 美国 J&P Research, Inc. 高级工程师, email: jpch4250@juno.com。

清雪机-清雪机通常用于清除走道及公路以保持交通通畅,大的清雪机可以将雪收集后抛至适当的高度及距离,当严寒的冬天压实的雪或雪墙通常会累积在建筑的周围,此时用清雪机将积雪打碎后抛向火场,可收到更佳的效果(见图2)。



图2 人工清雪机(图片来源:internet)

高寒地带将上述造雪机和清雪机结合,用雪抑制火灾就是可行的。也会让严冬积雪不仅有娱乐

(如滑雪、雪车甚至采风)效应,也让雪发挥另一项作用-灭火。

#### 参考文献:

- [1] Loranty, MM., W. Lieberman-Cribbin, LT Berner, et al. 2016. Spatial variation in vegetation productivity trends, fire disturbance, and soil carbon across arctic-boreal permafrost ecosystems. ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS. 11 (9): Article Number: 095008.
- [2] Peterson, DW., EK. Dodson. Post-fire logging produces minimal persistent impacts on understory vegetation in northeastern Oregon, USA. FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT, 2010, 370:56 ~ 64.
- [3] Widenmaier, KJ., WL. Strong. Tree and forest encroachment into fescue grasslands on the Cypress Hills plateau, southeast Alberta, Canada. FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT, 2010, 259 (10):1870 ~ 1879.

(上接第40页)

- [5] 章志攀,俞益武,孟明浩,等. 旅游环境中空气负离子的研究进展[J]. 浙江林学院学报, 2006, 23(1): 103 ~ 108.
- [6] 曾曙才,苏志尧,陈北光. 广州绿地空气负离子水平及其影响因素[J]. 生态学杂志, 2007, 26(7): 1049 ~ 1053.
- [7] 刘欣欣,华超,张明如,等. 千岛湖姥山林场不同森林群落空气负离子浓度的比较[J]. 浙江农林大学学报, 2012, 29(3): 366 ~ 373.
- [8] 王晓磊,李传荣,许景伟,等. 济南市南部山区不同模式庭院林空气负离子浓度[J]. 应用生态学报, 2013, 24(2): 373 ~ 378.
- [9] 王轶浩,刘访兵,周小舟,等. 重庆地区主要森林类型的空气负离子水平及其评价[J]. 东北林业大学学报, 2014, 42(6): 38 ~ 42.
- [10] 周斌,余树全,张超,等. 不同树种林分对空气负离子浓度的影响[J]. 浙江农林大学学报, 2011, 28(2): 200 ~ 206.
- [11] 王轶浩,谭名照,曾静,等. 不同林龄马尾松林空气负离子特征及服务价值[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2015, 37(11): 51 ~ 56.
- [12] 王顺利,刘贤德,金铭,等. 甘肃省森林区空气负离子分布特征研究[J]. 生态环境学报, 2010, 19(7): 1563 ~ 1568.
- [13] 黄向华,王健,曾宏达,等. 城市空气负离子浓度时空分布及其影响因素综述[J]. 应用生态学报, 2013, 24(6): 1761 ~ 1768.
- [14] 石强,舒惠芳,钟林生,等. 森林游憩区空气负离子评价研究[J]. 林业科学, 2004, 40(1): 36 ~ 40.
- [15] 吴甫成,姚成胜,郭建平,等. 岳麓山空气负离子及空气质量变化研究[J]. 环境科学学报, 2006, 26(10): 1737 ~ 1744.