

凝固汽油和其他燃烧武器 及其可能使用 所涉各方面问题



联合国

政治和安全理事会事务部

凝固汽油和其他燃烧武器 及其可能使用 所涉各方面问题

秘书长的报告

联合国

一九七三年，纽约



说 明

联合国文件都用英文大写字母附加数字编号。凡是提到这种编号,就是指联合国的某一个文件。

A/8803/Rev.1

联合国出版物

出售品编号: C.73.I.3

售价: 美元 1.50

(或相等的其他货币)

前 言

这一份报告是由一组合格的政府专家编制的。他们的政府指派他们协助秘书长，完成大会第二八五二号决议(XXV)就凝固汽油和其他燃烧武器及其可能使用所涉各方面问题委托他去执行的那个任务。

这一专家小组的成员是：尼日利亚的弗朗西斯·欧·艾西达上校，罗马尼亚的亚利山德鲁·德内斯博士，捷克斯洛伐克的季里·弗朗内克博士，瑞典的埃里克·艾·莫伯格博士，苏维埃社会主义共和国联盟的尼可拉·斯·纳梅特金教授，秘鲁的恩里格·希洛斯少将和墨西哥的马纽尔·伐斯格兹·巴雷特准将。

这一小组从世界卫生组织和红十字会国际委员会方面获得了宝贵的协助。

政治和安全理事会事务部裁军事务司副司长鲁道夫·布章纳斯特德博士担任专家小组主席，裁军事务司一等专员亨利克·克·帕克先生担任小组秘书。哈佛大学医学院外科副教授、麻州剑桥欧布翁山医院外科主任弗烈德里克·伍·艾克罗伊德医学博士，也以私人资格担任联合国秘书处的特别顾问参加协助小组的工作。

秘书长按照大会第二八五二号决议(XXV)执行部分第5段规定，向大会递送本报告，愿向指派合格的政府专家参加小组工作的各政府和编写本报告的专家们表示感激和谢意。

递 文 函

一九七二年九月二十二日

秘书长先生，

政府咨议专家小组已经依照大会第二八五二号决议（ⅩⅩⅤ）规定，就凝固汽油和其他燃烧武器及其可能使用所涉各方面问题编写了一份一致同意的报告，我现在荣幸地予以提出。

依照大会决议所指派的咨议专家计有：尼日利亚陆军的弗朗西斯·欧·艾西达上校；罗马尼亚化学研究中心科学顾问亚利山德鲁·德内斯博士；捷克斯洛伐克卫生学、传染病学和微生物学军事研究所主任季里·弗朗内克博士；瑞典外交部顾问埃里克·艾·莫伯格博士；苏联科学院通信院士苏维埃社会主义共和国联盟科学院石油化学合成研究所主任尼可拉·斯·纳梅特金教授；秘鲁空军恩里格·希洛斯少将；墨西哥国防部科学顾问马纽尔·伐斯格兹·巴雷特准将。

本报告于五月十五日至十九日、七月二十四日至八月四日在纽约召开的会议中筹编，于一九七二年八月二十八日至九月一日期间在日内瓦召开的会议中定稿。

咨议专家小组谨向以季·普·佩里·鲁滨孙先生为代表的世界卫生组织和以季澳尔季澳·马林佛尼先生为代表的红十字会国际委员会的协助表示谢意。

咨议专家小组对联合国秘书处的成员以及哈佛大学医学院外科副教授兼麻州剑桥欧布翁山医院外科主任、以私人资格担任联合国秘书处特别顾问的弗烈德里克·伍·艾克罗伊德医学博士所给予的可贵协助，也表示感谢。

兹应咨议专家小组的要求,谨以主席名义,代表小组提出全体一致通过的报告。

凝固汽油和其他燃烧武器

咨议专家小组

主席

(签名)鲁道夫·布章纳斯特德 谨启

目 次

	段 次	页次
前言.....		iv
递文函.....		v
序论.....	1-9	1
第一章 燃烧药剂和武器.....	10-52	5
第二章 燃烧武器的作用和它们在非医药方面的影响...53-102		16
第三章 燃烧武器对个人和群众医药方面的影响.....103-140		28
第四章 烧夷战争和它的后果.....141-183		38
第五章 结 论.....184-193		50

附 件

一、 几种选定燃烧剂的性质.....	53
二、 参考书目.....	56

序 论

1. 大会第二八五二号决议(ⅩⅩⅤ)曾经要求秘书长协同合格的政府咨议专家尽速就凝固汽油和其他燃烧武器及其可能使用所涉各方面问题编写一份报告。

2. 本报告的目的是要向各国人民和政府提供资料,说明凝固汽油和其他燃烧武器的效能以及这类武器的可能使用所涉及的各方面问题。预期秘书长关于凝固汽油问题的一份报告“……可以便利联合国今后采取行动,去减少或废除可能断定是不合人道的这些武器的使用”(A/8052, 第126段)。

3. 要求编制这份报告并不是一件单独或者孤立的事情。一九六八年联合国所主持在德黑兰举行的国际人权会议,曾通过称为“武装冲突中的人权”的第二十三号决议,建议秘书长研究:

- (a) 为确保在一切武装冲突中更妥善地应用现有国际人道公约和规则所可采取的步骤;
- (b) 增订国际人道公约或可能修订现有公约,以求确保在一切武装冲突中更妥为保护平民、俘虏和战斗人员以及禁止和限制使用某些作战方法和手段的必要。¹

这个决议中表示:“化学和生物作战手段的使用,包括凝固汽油弹的轰炸,腐蚀人权,并且酿成以暴还暴”。同一个决议曾提及凝固汽油弹轰炸,认为是我们这个时代里面暴力和残酷行为蔓延的一项实例。在这里也宜于提及一九七一年和一九七二年红十字国际委员会组织的“重申和发展在武装冲突中应用国际人道法的政府专家会议”所召开的两届会议。在红十字会国际委员会所咨询的专家里面,有若干人声称他们赞成取缔凝固汽油。

1 国际人权会议最后文件(联合国出版物,出售品编号:E.68.ⅩⅤ.2),第18页。

4. 在本报告中，燃烧武器的定义是依靠燃烧剂的作用以发挥其效果的武器。而燃烧剂又可以确定为利用自供和/或自导的外热化学反应引发火焰和/或热量，去破坏攻击目标的物质；这种化学反应，就一切实际目的而言，都是燃烧反应。毒素和其他副作用的产生也可能使攻击目标遭受重大的损害。这些定义和划定范畴的问题将在以下第11段至第36段中进一步讨论。

5. 第一章描述现有燃烧剂和武器的主要类型，指出这些类型的繁多，并且表明其中几种主要是供焚烧建筑物或破坏广大地区的公用事业和交通的，别的类型主要是用于战场的。以凝固汽油为主体所制造出来的武器在今天有它特殊的重要性，因为其中若干种可以用来对付这两种攻击目标。“凝固汽油”的原意是指可以将汽油变成破坏性很大的燃烧剂的一种特殊浓化剂。今天这个名词的意义已经推广了，在本报告内，它是用来表示用汽油或其他轻石油蒸馏物加上浓化剂，做成的一切燃烧剂。凝固汽油的制造通常是非常简单的，所需的原料在世界许多地区都有出产。除了这些经济方面之外，这一章还说明目前燃烧武器发展工作的某些趋势。

6. 第二章描述在不同的环境下火苗如何旺盛起来，火势如何蔓延。也描述燃烧武器对建筑物多的地区、不同的物质和农村地区可能造成的灾害。因此这一章是要为在以后一章内讨论使用燃烧武器的军事、社会和经济后果提供一个基础。此外也讨论火势蔓延之下怎样提供防御，和决定火势蔓延的各种因素，因此也论到燃烧武器不加区别、一律加害的性质。

7. 第三章讨论起火的燃烧弹和燃烧弹引起的火灾对人身和人口的影响。因此主要是讨论燃烧武器在医学方面的影响。对于燃烧剂以及火与热伤害人身的不同方式说得相当详细。所描述的不只是烧夷战争中可能遭受的热伤，也说明了有关的中毒和窒息作用。对于这些武器的致命性、所引起的苦痛、受伤者可能遭受的永久残废或外形破坏等等也有资料提出。此外还说明烧伤，尤其是凝固汽油造成的伤害，所需要的医疗，并且将此事和因医疗时、地的不同能不能得到所需医药供应的问题联带着加以讨论。因此这一章是和下述问题很有关联的，这就是，认为燃烧弹可以造成不必要的痛苦，或不必要的伤害，所以是特别残酷的战争手段的程度问题。

8. 第四章描述过去和现在烧夷战争的实况；有关的军事理论基础，和可能引起的社会和经济后果。这一章的主旨之一是作一个深入的观察，好借此去评估凝固汽油和其他燃烧剂在今日军备中的相对重要性。在这里，特别有关的一点是军事上的必要和燃烧武器的使用之间的关系。许多这类的武器，其中不少是以凝固汽油为主制成的，都使用在广泛的地区上，造成不分皂白的滥毁。这一章也根据过去经验讨论到一个有关的方面，这就是燃烧武器所能造成的毁坏范围和防范措施的效率。然后又把对这些问题所得的结论和使用燃烧武器对自然环境和人类社会组织可能发生的短期和长期影响联带着加以评估。

9. 本报告将第四章所描述的燃烧武器和烧夷战争的主要特性综合起来，作为结束。其中对它们来日的广泛牵连作了一番估计，并且提出一系列的结论。结论的要旨是：燃烧武器是制造人类惨重灾难的残酷武器，其攻击目标往往是皂白不分的，因此就有必要去考虑采取断然取缔燃烧武器的步骤。

第一章

燃烧药剂和武器

10. 本章叙述现有的主要药剂与武器。已发展的燃烧武器种类繁多。有些准备用作战地武器；有些用于敌人后方人口稠密地区或固定的建筑物；更有些用来破坏农作物的栽种或农业环境的其他特点。这些武器中有些极简单，特别是以凝固汽油为主体的武器，而且它们可以用世界许多地方都有的原料制成。现在研究和发展工作都在继续进行，产生出了破坏力更强的各种新式燃烧武器。

定义与范围

11. 凝固汽油与其他燃烧武器的目的是：主要通过热力和火焰来损害敌人，和他的所有物或环境。别类武器也可能有燃烧作用——例如核武器——但本报告仅讨论以燃烧效果为主要目的的武器。² 不过，燃烧武器除了放出火焰和热力，还可能其他的损害作用。有些燃烧剂有毒，有些在燃烧时产生有毒的或窒息的效果。

12. 燃烧武器系统有三个主要组成成分：燃烧剂；在目标范围使燃烧剂散布并着火的弹药；和将弹药送达目标的发射系统。现代武装部队所用的武器发射系统，包括飞机、大炮、海军军械，装甲战车和个别兵士在内，大多数都发展有含燃烧剂的弹药。这几种发射系统中每一种时常都有一种以上的燃烧弹药，可以用来发挥不同的军事作用。有如下节及附件一表中所载，用在这些系统的燃烧剂种类繁多。

2 高爆炸力武器有时可以起火，但主要作用是爆炸和震碎。核武器以热辐射形式放出大量的热，这构成它破坏效果的重要部分：例如，原子弹投到广岛时，房屋和其他建筑物因火烧而受的损害，估计约等于在该城分散投掷 1,000 吨燃烧弹所造成的损害。如果将来激光发展成为武器，它的作用也可能是燃烧。发烟弹药，照明或闪光讯号或曳光弹有时也可有很大的燃烧效果。

燃 烧 剂

13. 燃烧剂是一种化学药品,或化学药品的混合物,可由发爆而起化学反应,放出巨大而持久的热量。这种反应几乎没有例外地全是燃烧反应,也就是燃料和氧所起的反应。氧的来源可能是加进燃烧剂中的氧化剂,也可能是空气。任何一种组成要成为有效燃烧剂的话,那就非有高度的“燃烧热”不可,换句话说,必须放出足够的热能,来摧毁或烧着目标。不仅如此,热量放出的速度不可太快,也不可太慢。如果太慢,目标就可能有足够的时间来放散一部分来自燃烧剂的热量,而使目标所吸收的净热量不足以损害目标。如果燃烧剂放热太快,热就可能在目标所吸收的热量足够造成损害以前,先已散逸了。燃烧剂产生的巨大火焰,和许多场合燃烧时的高温,都有利于将热从燃烧剂传到目标。

14. 目标抗热的能力不一致。例如,人体、木材或枯干植物等易燃物质就远比以混凝土或金属为主的建筑物脆弱。由于这个及其他原因,人们发展了许多不同种类的燃烧剂。它们可分为四大类,就是金属燃烧剂、火焰燃烧剂、引火燃烧剂和油基燃烧剂。凝固汽油是一种油基燃烧剂。四类当中,除火焰燃烧剂外,都由空气中取氧。火焰燃烧剂本身掺有氧化剂。

15. 燃烧剂又可以分为“密集”型或“分散”型。密集型是用于难着火的物质和建筑物。因此,它必须在很高的温度上燃烧,而且火力必须限于一个密集体内。密集型药剂包括金属和火焰燃烧剂。分散型用于易燃目标,或用来直接杀人伤人。这种目标不需要密集一点的高热火源。如果它们的表面上有相当少量的分散燃烧剂在燃烧,那便可以造成损害。引火燃烧剂和油基燃烧剂都属分散型。燃烧中的这些燃烧剂,其粘度足能紧贴着表面时,其破坏力也最大,因此有人已经替它们制造了关于增进粘附力的添加剂。分散型药剂通常利用炸药的爆炸或从喷嘴喷出分散,前者如空投炸弹,后者如喷火器。在两者情形下,药剂的粘度、粘滞弹性与凝聚性都是重要的特性。

金属燃烧剂

16. 许多种金属很容易和氧或空气起作用,在作用过程中产生大量的热。当加热到足够高的温度,有的会起激烈反应,变成白热化,突

然发出火焰。金属是紧密的物质，所以适于作为有效的密集型燃烧剂。

17. 镁是已知的最佳金属燃烧剂，也是在战争中被用得最普遍的一种。³ 它不是特别便宜的材料（在西欧市场的现价是每公吨约 700 美元），但却是世界上许多地区所广泛应用的工业物品。若干别的金属有更高的燃烧热，但不是太贵，便是不易着火。用作燃烧剂时，镁通常是制成合金使用。所谓伊勒克特朗 (*Elektron*) 便是加有铝和少量铜的这样一种合金。一根伊勒克特朗或是重约 1 或 2 公斤的类似合金便构成了有效的燃烧弹，特别是有钢作的尖端可帮助穿透屋顶的时候。它也可配成火焰燃烧剂的成分发火，象在第 20 和 21 段中说明的铝热剂和铝热合剂。镁在空气中热至摄氏 600 度左右开始着火，在燃烧时温度可达摄氏 2,000 度，每烧化一克可产生 6,000 卡的热量。在燃烧时它熔化，这烧着的熔融金属可流布广大一片面积。

18. 热镁与水起作用后产生氢气，氢气本身也会燃烧。这可能增加救火的困难。不过，小镁弹很容易被沙或土扑灭。为增加救火的困难，有时弹壳内充填炸药。为同一目的，有人也研究了用镁金属作成合金使得在燃烧时产生极毒的烟雾的可能性。⁴

火焰燃烧剂

19. 火焰燃烧剂是由燃料与氧化剂组成的可燃混合物。所以它和其他类别燃烧剂的差别，在于它有本身的氧气来源，燃烧时不依靠周围的空气。在可燃物质里掺杂氧化剂，使前者的燃烧性质大受影响，例如加速了燃烧速度，提高了燃烧温度。但同时每单位重量所能产生的总热量减少，只有很少的几种火焰燃烧剂配成物，具有显著的燃烧价值。

20. 铝热剂是火焰燃烧剂的佳例。它是第一次世界大战时用得最普遍的燃烧剂，到今天仍在使用的。燃料是铝金属，与约三倍其重量的

3 铈是另一种被当作燃烧剂研究的金属。它的燃烧性质与镁相似，但还多一种特性，就是与坚硬表面碰撞时可产生火花。很细的铈粉也能在空气中自燃。有些国家有大量的贫化铈，这种铈在军事上的用途越来越广，如空投的火标枪。由于这一类的弹头在碰击到坚硬表面时会粉碎，碎屑的自燃性质可起燃烧作用。

4 这类毒性燃烧合金中，有一种含有百分之二十的镉。它所产生的烟，具有毒性，其强度约为氰化氢的两倍。

氧化剂粉末混合,氧化剂是磁性氧化铁或三氧化二铁。这药剂(经发火机)点着时,燃烧非常迅速猛烈,燃烧温度也高过于镁。在燃烧过程中会产生铁熔液,它会流淌或泼溅到附近表面,因此也散布了热。

21. 铝热剂尽管燃烧时火势惊人,燃烧热却不高,每克约 800 卡。而且它燃得那么快,放出的热量可能多被浪费,连火焰都没有。为了这些理由,铝热剂的配方里经常添加其他物质。所谓铝热合剂便是这样的一种混合物。它是由铝热剂同铝金属、硝酸钡和硫配成的闪光成分混合而成。现在铝热合剂已有多种;有的添加了碳物质,以提高总发热量。铝热合剂较铝热剂容易着火,通常产生巨大的火焰。它们今天用于燃烧手榴弹和空投的小炸弹。后者普通使用镁合金为弹壳。

引 火 燃 烧 剂

22. 引火燃烧剂是曝露在空气中会自行燃烧的物质(通常需要空气中有少许水分,始能燃烧)。因此,它不需要特别的点火剂。引火燃烧剂可单独使用,或与他种燃烧剂并用。

23. 白磷是被广泛使用的引火燃烧剂。在空气中曝露时,它很快地发出火焰,产生磷的氧化物,在空气中的湿气影响下,形成浓厚的白烟。所以,白磷既可用作燃烧剂,又可用作制造烟幕或信号烟的药剂。它的燃烧热(每克 5,800 卡)与镁相当,只是燃烧颇慢。再一点,它的燃烧产物会盖在物体的表面上,使物体的可燃性减低。由于这些原因,白磷一般只能用于极易着火的物质。

24. 白磷是分散型燃烧剂。它通常靠炸药爆炸散播到目标。药粉很易粘着表面燃烧。为改进性能,白磷在配方中通常添加增韧剂和有高燃烧温度的易燃物质。增韧剂保证适当大小的燃烧中磷粉的平均分布,增加磷粉的粘着性,并改进装有这种药剂的子弹的发射弹道。一种典型的有增韧剂的白磷药剂便是很细的白磷粉掺杂在二甲苯橡皮凝胶中作成。

25. 成块的白磷在燃烧时很难用水浇熄,并即使浇水有效,磷块干后又会复燃。控制磷火,最好是用沙或土。磷火发生时救火工作有一种特别危险,那就是燃烧的磷块很容易粘在救火人员的靴子和其他衣着。这药剂并产生大量的有刺激性的浓烟,因此更增加了救火工作的困难。

26. 白磷可溶于许多有机液体。它的二硫化碳溶液被用作液体的引火燃烧剂。燃烧子弹、炸弹和手榴弹都用它作填料。这种液体也从飞机的喷射药剂箱中散出：均匀分布地喷射在目标的表面，溶剂挥发以后，磷就自行着火。低共熔混合物或磷、硫的化合物也被用作燃烧剂或燃烧弹药的点火剂。

27. 白磷通常被用作装进子弹或炸弹的油基燃烧剂的点火剂。弹药起爆的猛冲使磷屑进入油基药剂，与空气接触起火。用于这个目的的其他引火物质包括钠金属，它同水接触后很容易着火。

28. 白磷象镁一样，不是特别便宜的东西。在美国市场的现价是每公吨约 450 美元。不过，有不少的化学工业以它为基础，它的仍在上升的世界年产量超过了一百万吨。现在世界上约有十五个国家有生产白磷的设备。

29. 其他已知的许多引火物中，三乙基铝是最近被用作燃烧剂的一种。这个物质是一种无色的流性液体，燃烧热特别高（大致每克 10,700 卡）。它接触到空气或水便着火，有时还发生强烈爆炸。同聚异丁烯一类的浓稠剂一道使用时，它可以成为许多小火团分散燃烧，造成严重的皮肤灼伤，并使可燃物质着火，扑灭是极其困难的。

凝固汽油和其他油基燃烧剂

30. 从石油提炼出的碳氢化合物是易燃性液体，发热量高，火焰大。因为它们便宜（市场原油现价大约每公吨 20 美元）和到处都有，好久以来就被当作燃烧剂研究和使用的。而且，大量碳氢化合物燃烧时常放出大量的一氧化碳强烈毒气，因此更大大地增加了油基燃烧剂的侵略性。石油碳氢化合物的燃烧热在每克 10,000 卡左右，比镁和白磷都高得多。不过，这类碳氢化合物中有挥发性甚高的，譬如汽油，易于着火而且燃烧极快，如果用一种推进剂来引爆，就会在一条粗大而比较无害的闪光里消耗掉。因此，用作燃烧剂时，汽油要加上若干添加剂。这样，它的破坏力就大为增加。添加剂改变了汽油的流动性质，使它更适合武器方面的用途，此外，添加剂还使汽油具有足够的粘着力和凝聚力，因而能在燃烧中的小火团里紧粘着物体的表面。它们也可能延长燃烧的时间和升高燃烧的温度。

31. 在二次世界大战之初,橡胶是最常用的添加剂,它主要是用作浓稠剂把碳氢化合物变成一种浓稠的粘性凝胶。当橡胶成为紧要原料时,各方作了许多工作来发展代替品。某些合成聚合物,特别是丙烯酸类塑胶脂,例如 I M (聚异丁烯酸异丁酯) 和珀斯佩克斯 (聚异甲基丙烯酸甲酯) 很快地就被广泛采用。后来发现某些肥皂具有若干优点。肥皂是金属的高脂酸衍生物,种类非常之多。一九四二年发现由椰子酸、环烷酸与油酸的混合铝肥皂提供了特别有效的浓稠剂。这个物质就叫做凝固汽油。⁵ 到今天“凝固汽油”一词的意义已不仅是包括这类肥皂,而是推广到所有用作燃烧剂的加了浓稠剂的碳氢化合物。在本报告中,“凝固汽油”指任何一种凝冻的碳氢化合物燃烧剂。

32. 上段所说的凝固汽油皂是粒状物质,甚易吸收空气中的水分。它可和汽油在常温下混合成胶,其粘度可从薄浆状到稠密得几乎是固体胶冻,随肥皂的用量而定。1公斤的凝固汽油皂足够将30公升汽油全部变成手提喷火器燃料而有余。他种凝固汽油武器也用比较浓稠的配料。

33. 作为一种燃烧剂,加上凝固汽油皂后的浓稠汽油在许多方面——但不是所有方面——确实胜过未加以前的汽油凝胶。它兼有燃烧时间较长,粘着力大,和其他有利的物理性质。其中重要的是在凝胶状态时的稳定性和它的粘滞弹性。这凝胶不象用 I M 浓稠化的汽油那样在受到强烈震压时会液化,它在贮藏和受机械压力从喷嘴挤出时仍保持它的凝聚性。它的喷出不是短距离的粗粒,而是远距离的连续不断的“线”或“条”。事实上,这凝胶受的压力愈大,它的粘度就愈小:凝胶在穿过喷嘴前虽有象膏脂般的高粘度,但从喷嘴射出时却变得象润滑油那样稀薄,喷出后又恢复原状。用于喷火器时,这是非常重要的性质,但用于装有高爆炸性炸药以散播药剂的炸弹时,这就被看作缺点,因为压力到了这种程度,凝胶就变得非常稀薄,分散成为不很大的点粒。要作为有效的分散型燃烧剂,凝固汽油的碎块必须不小于100克左右。如果靠爆炸来散布药剂,那就可能要用大量的凝固汽油皂或其他浓稠剂,才可以做到这一点。

5 “凝固汽油”的英文名字是由“环烷酸盐”与“棕榈酸盐”两英文字的首部拼成。起初以为凝固汽油的功效来自椰子酸中所含的软脂酸,后来显示出实应归功于月桂酸。