

二甲基氨基丙胺对某些特种油品的防腐研究

王孔星 谢裕敏 周立焜*

(中国科学院武汉病毒研究所, 武汉)

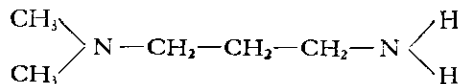
烃类燃料及特种油品由于微生物生长繁殖而腐败变质, 失去了应有的性能和使用价值, 甚至导致贮油设备的腐蚀^[1]。据报道^[2-5] 在烃类燃料的贮存罐中发现有大量细菌存在, 航空汽油贮存箱由于细菌生长而引起发动机过滤器堵塞, 而使加油设备和燃料系统失灵。轧钢系统中使用的难燃液压油由于微生物生长繁殖变质; 机械加工工艺中常用的极压乳化油、防锈乳化油等特种油品由于微生物作用失去原有的理化性能和使用效果。

据 Cadorette 等于 1973 年在美国专利中透露^[6], 将 N'-烷基取代 1,3 丙二胺 $[H_2N(CH_3)_2NRR_1]$ 按体积的 0.001—0.005% 的量加到沸程在 70—625°F 的轻馏份的烃燃料中, 提供了有效的杀菌作用。把 N-异丙基或 N·N-二甲基 1,3-丙二胺加到研究法辛烷值 0~90, 沸程 900—400°F 的无铅汽油中, 亦产生良好的杀菌作用。

本工作对二甲基氨基丙胺的杀菌性能和应用到某些特种油品中的防腐效果进行研究, 在国内尚未见这方面的报道。

材 料 和 方 法

1. 二甲基氨基丙胺(代号 Y_{C-1})武汉长江化工厂生产。



无色透明油状液体, 在空气中发烟发黑, 有强烈刺激性气味, 折光率 1.4415, 比重 0.8272, 易燃, 腐蚀性强。

2. 特种油品: 由武汉石油化学厂生产。

(1) 特 1[#] 极压乳化油, 褐色油状, 遇水即乳化, 由防腐、极压等多种添加剂和润滑油调配而成, 主要在冲、压、切削等加工中使用。

* 武汉长江化工厂。

(2) 16#防锈乳化油。油状乳化液,遇水呈白色,由磷酸钠、油酸、二乙醇胺等添加剂与矿物润滑油精制而成,本油品在机械加工中具有防锈、冷却、清洗、润滑等作用。

3. 含毒介质法

培养基

查氏培养基(g; 培养真菌用): NaNO_3 3, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5, KCl 0.5, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.01, 蔗糖 20, 琼脂 20, H_2O 1000ml。pH6.2, 15 磅 30 分钟蒸气灭菌。

肉汁胨培养基(g; 培养细菌用)蛋白胨 10, 牛肉膏 3, NaCl 5, 琼脂 20, H_2O 1000ml, pH 7.0—7.4, 15 磅 30 分钟蒸气灭菌。

无机盐培养基(g): K_2HPO_4 1, KH_2PO_4 1, NH_4NO_3 1, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0.005, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0.005, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.005, H_2O 1000ml, pH7.0 15 磅 30 分钟蒸气灭菌。

① 固体平板培养法

将 Y_{c-1} 按 0.001, 0.005, 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5% 等各种浓度分别加入上述查氏和肉汁胨培养基中。每组三个培养皿,每皿中接种土壤悬液 1ml,再倒入含有以上不同 Y_{c-1} 浓度的培养基约 20ml。另取一组三个培养皿,同样接种土壤悬液 1ml,培养基中不加 Y_{c-1} ,作为实验对照组。4 天后观察真菌生长情况,计算菌落数,36 小时后计算细菌菌落数。

② 液体静置培养法

将特 1# 极压乳化油按 20% 加到无机盐培养基中,形成乳化液,分成若干瓶,每瓶 100ml,再按 Y_{c-1} 0.1%, 0.2%, 0.3% 的浓度加入以上分装的乳化液中,每组三瓶。以不加 Y_{c-1} 的一组作对照,不接种土壤,置于 30℃ 静置培养,3—4 周观察微生物生长情况。

4. 瓦勃呼吸器测定微生物耗氧量法

① 反应瓶培养液及 Y_{c-1} 浓度的配制

无机盐培养液加 0.3% 葡萄糖、0.3% 蛋白胨,作反应瓶中营养液。 Y_{c-1} 以 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5% 的浓度分别加入,用以确定 Y_{c-1} 的最低杀菌浓度。

特 1# 极压乳化油按 20% 量加到无机盐培

养基中形成乳化液,分别按 0.1%, 0.2%, 0.3% 的浓度加入 Y_{c-1} 。

16# 防腐乳化油按 5% 量加到无机盐培养基中形成乳化液,分别按 0.1%、0.2%、0.3% 的浓度加入 Y_{c-1} 。

取菜园土风干,粉碎,经 80 目过筛,作接种用。

② 方法

按瓦勃微量呼吸器的常规方法^[7],反应瓶的振幅为 1.5cm,频率 100 次/分钟,实验温度 30℃。每次实验共分五组。对照组只加无机盐培养液和接种土壤。实验组每组三支测压管,反应瓶中分别加入已配制的含不同浓度的 Y_{c-1} 培养液,温度压力校正组只加入无机盐培养基不接种土壤及 Y_{c-1} 。

加入反应瓶中的总体积为 2.2ml, 1.6ml 培养液,接种土壤 0.4g,反应瓶中心小杯内加入 0.2ml 20% KOH 溶液,并插入一张滤纸条,以增加吸收 CO_2 的表面积。每小时读数一次,连续观察记录,并计算微生物生长呼吸的耗氧量。

结 果

(一) 含毒介质固体平板法

以查氏及肉汁胨培养基分别培养真菌及细菌以观察 Y_{c-1} 的杀菌效果及剂量,结果表明, Y_{c-1} 浓度大于 0.2% 的杀菌效果很好(图 1),小于 0.2% 的杀菌能力逐渐降低,在 0.05% 时则无杀菌效果。

(二) 含特 1# 极压乳化油液体静置培养法

在含有 20% 特 1# 油和 80% 无机盐溶液的培养基中,按 0.05%, 0.1%, 0.2% 的量加入 Y_{c-1} ,在未接种的情况下培养观察三周,结果证明加入 0.2% 的 Y_{c-1} 能起到良好的杀菌作用,加 0.1% Y_{c-1} 者有少量菌生长,含 0.05% 的 Y_{c-1} 和对照组长菌严重。

(三) 测定微生物耗氧量验证 Y_{c-1} 的杀菌效果

在不加特种油类的情况下反应瓶中培养基加不同浓度的 Y_{c-1} ,用瓦勃微量呼吸器测定微生物在 10 小时内生长的耗氧量,耗氧量越大表

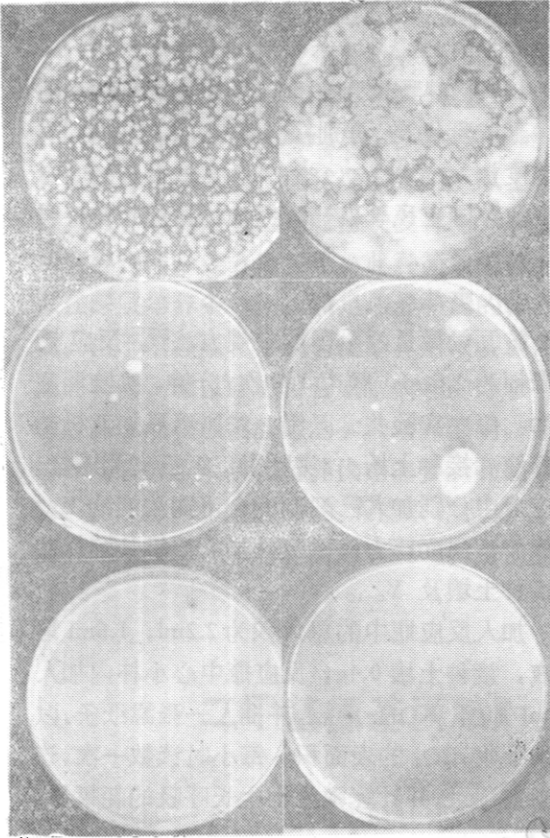


图1 用不同浓度 Y_{c-1} 处理细菌(左)和真菌(右)的效果
上: 细菌和真菌对照
中: Y_{c-1} 0.1% 处理
下: Y_{c-1} 0.2% 处理

示杀菌效果越低。结果见表1。

表1 不同浓度的 Y_{c-1} 对微生物呼吸强度的影响*

实验次数	I				II			
Y_{c-1} 浓度 (%)	CK	0.05	0.1	0.5	CK	0.2	0.3	0.4
总耗氧量 (μ l)	1876.94	1369.31	1225.5	25.25	1566.26	837.6	22.4	

* 10 小时的总耗氧量

上述结果表明: 当 Y_{c-1} 浓度为 0.05% 和 0.1% 时, 反应瓶中的微生物生长旺盛消耗了大量的氧气, 0.2%—0.5% 耗氧量很低, 具有一定的杀菌效果。由此证明 Y_{c-1} 低于 0.2% 的浓

度时对微生物无作用(图2)。

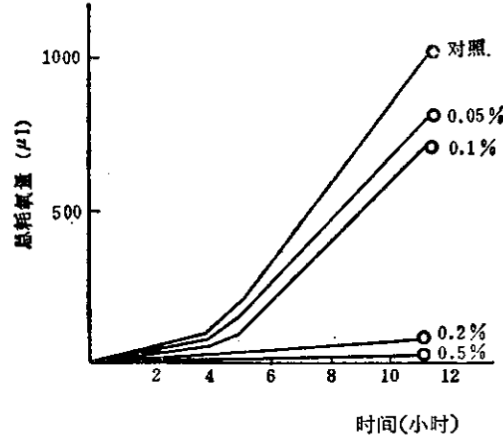


图2 不同浓度的 Y_{c-1} 对微生物耗氧量的影响

(四) 不同浓度 Y_{c-1} 对特1[#]极压乳化油及16[#]防锈乳化油的杀菌作用

瓦勃呼吸器测定的结果表明在乳化的特1[#]极压乳化油及16[#]防锈乳化油中0.3%的 Y_{c-1} 加入量是杀死微生物的有效浓度(图3)。

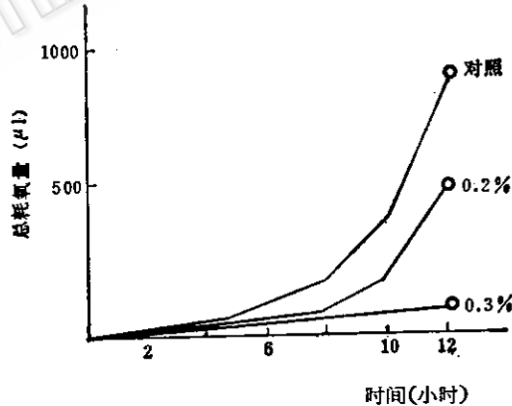


图3 不同浓度 Y_{c-1} 在特1[#]极压乳化油及16[#]防锈乳化油中对微生物耗氧量的影响

讨 论

在人工接种含有大量各种微生物土壤或土壤悬液和保证足够的营养条件及适宜的生长温度下进行的, 实验条件苛刻, 而在自然条件下微生物生长繁殖的速度要慢得多。因此在实际生产中应用二甲基氨基丙胺做防腐剂时, 使用的浓度可根据实际情况适当处理。我们另外做了很多实验证明在1[#]及特1[#]极压乳化油, 16[#]

防锈乳化油, 57# 置换型防锈油中加入 0.01—0.3% 范围内不同浓度的 Y_{c-1} , 不接种, 不加营养物, 置于室温条件下18个月未见微生物生长。

二甲基氨基丙胺的杀菌作用机理尚不清楚, 有待进一步研究。

参 考 文 献

[1] Word, C. B.: *Mater. Protect.*, 2(6): 10—16, 1963.

[2] 王修垣: 生态学报, 1(4): 307—313, 1981.

[3] Tiwari, K. G. et al.: *Indian J. Exp. Biol.*, 15(7): 579—581, 1977.

[4] London, S. A. et al.: *Develop. Ind. Microbiol.*, 6: 61—76, 1964.

[5] Hedrick, H. G. et al.: *Appl. Microbiol.*, 11: 472—475, 1963.

[6] Cadorette, R. et al.: U. S. Pat., 3719458, 1973.

[7] Umbreit, W. W. et al., 姚侃等译: 检压技术, 科学出版社, 1961.