

# 美国国会研究局报告

---

## **Congressional Research Service**



## **MTBE in Gasoline: Clean Air and Drinking Water Issues**

---

**James E. McCarthy**, *Congressional Research Service*

**Mary Tiemann**, *Congressional Research Service*

---

# 汽油中的 **MTBE**：清洁空气和饮用水问题

詹姆斯·E·麦肯锡

美国国会研究局

玛丽·蒂曼

美国国会研究局



美国国会研究局报告

---

MTBE in Gasoline: Clean Air and Drinking Water Issues

汽油中的 **MTBE**：清洁空气和饮用水问题

2006 年 4 月 更新版

詹姆斯·E·麦肯锡

美国国会研究局

玛丽·蒂曼

美国国会研究局

环境政策、资源、科学和工业部专家

此报告为中文翻译版本，谨供参考。报告英文版链接如下

<http://digitalcommons.unl.edu/crsdocs/26/>

## 摘要

随着汽油价格在 2006 年三月和四月的上涨，甲基叔丁基醚（MTBE），一种从国家燃料供应中逐步淘汰的汽油添加剂，引起了人们新的注意。很多人称淘汰甲基叔丁基醚并以乙醇取而代之是导致油价上涨的主要因素。

20 世纪 70 年代后期，炼油厂开始使用甲基叔丁基醚。它在含铅汽油被淘汰后开始广泛应用，因其提高辛烷值的效果和添加铅类似，又不会损害 70 年代中期开始使用的减少排放的催化转换器。甲基叔丁基醚还被用于生产清洁燃烧的新配方汽油（RFG），1995 年后按照清洁空气法案的要求，美国污染最严重的地区必须使用这种汽油。空气清洁法案并不强制使用甲基叔丁基醚（也可以使用乙醇或其他添加物满足其中有关增氧剂的规定），不过甲基叔丁基醚添加剂因为价格低廉且适合混配，使用最为广泛。

根据 2005 年能源政策法案(P.L. 109-58)，新配方汽油（RFG）计划中有关增氧剂的强制要求于 2006 年 5 月 6 日终止。炼油业急不可待地在此日期之前将甲基叔丁基醚从全国的汽油供应中去除。甲基叔丁基醚的淘汰（与其被采用一样）并非联邦法律强制要求，但炼油企业认准了 5 月 6 日这个日期，因为他们担心继续使用甲基叔丁基醚可能会有承担责任的风险。多个州发生了甲基叔丁基醚污染饮用水的问题，半数左右通过立法禁止或者限制其使用。数百起诉讼要求炼油企业和油品经销商负责对受到污染的供水设施进行清洁，相关费用估计可能高达数十亿美元。石油产业坚持认为他们使用甲基叔丁基醚是为了满足新配方汽油（RFG）计划中有关增氧剂的强制要求，因此不该为此承担责任。如果有关增氧剂的强制要求被废除，他们就很难维持这种立场了。

为了替换甲基叔丁基醚，炼油企业都以最快的速度转向乙醇，导致乙醇短期内供应短缺价格上涨。乙醇产业坚持认为乙醇产量足够满足需求，但承认在国内某些地区暂时供应短缺，可能会在六月底之前对价格产生持续影响。供应短缺和价格上涨引得某些被免除了治理甲基叔丁基醚污染责任的炼油企业（一种所谓的“安全港”条款）再次议论纷纷。另一些企业再三呼吁联邦立法鼓励建设新的炼油设备。

除了去除新配方汽油（RFG）计划中的增氧剂要求，国会还在 2005 年的能源政策法案中出台了一项对乙醇生产的关键激励措施。按照可再生能源标准，全国发动机燃料的增量中必须包含可再生燃料，比如乙醇。法律规定 2006 年应达到 40 亿加仑（此目标已经达成），然后到 2011 年每年增加 7 亿加仑，直到 2012 年达到 75 亿加仑。

本报告介绍了甲基叔丁基醚的相关背景，总结了各州和国会就甲基叔丁基醚污染国家供水系统引起的问题所采取的行动。如果未来有新的发展情况，报告会进行更新。

## 目录

引言 .....	1
使用甲基叔丁基醚带来的空气质量效益.....	3
与健康相关的问题.....	4
水质和饮用水问题 .....	5
饮用水甲基叔丁基醚污染.....	6
环境地下水甲基叔丁基醚污染.....	7
联邦环保局对甲基叔丁基醚造成水质污染的反应.....	8
安全饮水法案举措.....	8
地下储油罐相关规定 .....	9
蓝带小组关于汽油增氧剂的意见 .....	10
州级举措 .....	11
甲基叔丁基醚的替代品.....	13
相关立法 .....	15
安全港条款 .....	15
可再生燃料标准 .....	17
新配方汽油要求的变更.....	17
甲基叔丁基醚的逐步淘汰和过渡援助 .....	17
地下储存罐泄漏问题.....	17
北美自由贸易协定仲裁.....	18
结论.....	19

## 图示

图示 1. 联邦新配方汽油和动机增氧剂/新配方汽油项目 .....	2
-----------------------------------	---

## 表格

表 1. 2005 年 2 月为止使用新配方汽油的地区.....	2
表 2. 各州禁用 MTBE 的行动 .....	12

# 汽油中的MTBE： 清洁空气和饮用水问题

## 引言

本报告提供了有关汽油添加剂甲基叔丁基醚（methyl tertiary butyl ether, MTBE）的背景信息，讨论与其有关的空气质量和水质问题，并仔细研究国会和其他相关决策者对继续使用MTBE可能实行的不同选择。本报告还包括第109届国会的相关立法讨论。

根据《1990年清洁空气法修正案》（Clean Air Act Amendments of 1990），多个空气质量差的区域要求在汽油中添加“增氧剂”这类化学物质以改善燃烧和减少排放。该法案包括两个要求使用增氧剂的计划，其中更为重要的是1995年1月1日生效实行的“新配方汽油（reformulated gasoline, RFG）”计划<sup>1</sup>。根据新配方汽油计划，“严重”或“极端严重”的臭氧污染地区（涉及124个县，总人口7360万）必须使用新配方汽油，较轻臭氧污染地区可选择实施这一计划而许多地区也已确实在实行。总的来说，共有17个州和华盛顿特区使用新配方汽油（参阅图示1和表1），在美国约30%的售出汽油为新配方汽油。

法律要求新配方汽油的含氧量至少为2%。炼油厂可通过添加含有氧和其他成分的醚类或醇类来满足这一要求。这些物质并不是纯氧，因此为达到2%的含氧量，这些物质在汽油混合物中的添加量要高于2%。例如MTBE的含氧量仅为19%，因此MTBE在新配方汽油中的含量要达到11%才能满足2%的含氧要求。

MTBE是迄今为止最常用的增氧剂。1999年，87%的新配方汽油中含有MTBE。随着2003年底加利福尼亚州、纽约州和康涅狄格州的限制MTBE使用政策生效，这一数字有所下降，但即使有这些州禁止使用，在2004年全国仍有46%的新配方汽油中含有MTBE。

**表1：截止2005年2月使用新配方汽油的地区**

### 强制使用新配方汽油的地区<sup>a</sup>

马里兰州巴尔的摩

伊利诺伊州芝加哥（以及印第安纳州和威斯康星州部分）<sup>b</sup>

哥伦比亚特区（以及马里兰州和弗吉尼亚州郊区）

康涅狄格州哈特福德

德克萨斯州休斯顿

---

<sup>1</sup> 使用新配方汽油以减少空气有毒物质以及造成雾霾形成的排放要求载于《1990年清洁空气法》第211（k）条规定。使用含氧燃料以减少一氧化碳形成的要求单独载于《1990年清洁空气法》第211（m）条规定。在这两个计划中，由于新配方汽油计划全年有效实施并适用于更广泛区域，因此它对全国汽油的构成产生更大的影响。相比之下，第211（m）条规定仅在冬季实行，且只影响到全国汽油的一小部分。乙醇是冬季含氧燃料中最主要使用的增氧剂，而MTBE则是新配方汽油中最主要使用的增氧剂，这两者均可添加在燃料中。

加利福尼亚州洛杉矶  
威斯康星州密尔沃基<sup>b</sup>  
纽约州纽约（以及康涅狄格州和新泽西州部分）  
宾西法尼亚州费城（以及特拉华州、马里兰州和新泽西州部分）  
加利福尼亚州萨克拉曼多  
加利福尼亚州圣地亚哥  
加利福尼亚州圣华金河谷  
加利福尼亚州东南沙漠区  
加利福尼亚州文图拉县

*选择使用新配方汽油的地区<sup>c</sup>*

康涅狄格州(全州)  
德克萨斯州达拉斯/沃思堡  
特拉华州（全州）  
辛辛那提都会区肯塔基州部分  
肯塔基州路易斯维尔  
马萨诸塞州（全州）  
大波士顿区新罕布什尔州部分  
新泽西州（全州）  
纽约州（纽约市周边县）  
罗德岛（全州）  
密苏里州圣路易  
弗吉尼亚州（里士满、诺福克 – 弗吉尼亚比吉 – 纽波特纽斯）

---

**来源：**美国联邦环保局

**注释：**

a. 《清洁空气法》规定的使用新配方汽油。除这些地区外，佐治亚州亚特兰大和路易斯安那州巴吞鲁日因已被重新归类为严重的臭氧未达标区域而现在也被要求使用新配方汽油，不过这两个地区实施这一要求还有待法庭挑战的解决。

b. 在芝加哥和密尔沃基地区，新配方汽油自1995年以来一直使用乙醇而不是MTBE作为添加剂。

c. 各州实施计划要求使用新配方汽油来实现臭氧空气质量标准。这些“选择实施”新配方汽油计划的地区可退出这一计划，实施其他替代控制措施来实现必要的减排要求。

## 图示 1. 联邦新配方汽油和冬季增氧剂/新配方汽油计划

2000年2月

此外，自上世纪70年代末以来MTBE已被用于汽油中来提高辛烷值，进入80年代后其使用迅速发展，用于取代汽油中的铅并还可添加在优质燃料中。因此，添加了MTBE的汽油在美国各地广泛使用，即使这些地区并不实行新配方汽油要求。

## 使用MTBE带来的空气质量效益

国家和地方环保机构以及联邦环保局将空气质量的显著改善归功于使用了含MTBE和其他增氧剂的燃料，但是增氧剂在取得这些改进中所发挥的确切作用仍有待商榷。以空气质量最差的洛杉矶为例，与1994年和1995年同期的天气改善数据相比，使用新配方汽油使1996年雾霾季的地面臭氧减少了18%。根据加利福尼亚环保局的数据，使用新配方汽油也使与汽车排放有关的癌症风险下降了30%至40%，这也主要在于新配方汽油减少了苯这一已知人类致癌物的使用。<sup>2</sup>

增氧剂本身是否是这些改善的促因已成为了争论的焦点，而答案则在一定程度上取决于用什么来取代增氧剂。一个美国国家科学院（National Academy of Sciences）小组在对新配方汽油中使用的不同增氧剂的臭氧形成潜力进行研究后，认为“新配方汽油中添加常用的增氧剂从臭氧减排来看，对空气质量的影响相当的小”。<sup>3</sup>相比之下，一个联邦环保局咨询小组则认为使用增氧剂“似乎有助于减少产生相关有毒物质的芳烃的使用，带来其他空气质量效益”。<sup>4</sup>

对于增氧剂在减少一氧化碳排放中的作用则争议较小。联邦环保局以及由白宫科技政策办公室（White House Office of Science and Technology Policy, OSTP）领导的跨机构小组均报告了使用增氧剂所带来的一氧化碳水平的改善。根据白宫科技政策办公室1997年6月的报告，“在一些实行冬季含氧汽油计划的某些城市，环境一氧化碳浓度经分析发现下降了约10%”。<sup>5</sup>

联邦环保局也“认为空气质量评估中所预计的减排有着重要意义，这些减排有助于保护公众免受空气中一氧化碳浓度高而带来的不利健康影响。”<sup>6</sup>联邦环保局的结论来自自身所做分析以及为两个行业组织准备的分析报告。后一份报告使用9年多来在300多个监测点每日观察到的数据，认为使用含氧燃料带来了环境一氧化碳浓度14%的下降。<sup>7</sup>

---

<sup>2</sup> 参阅《新配方汽油帮助遏制加利福尼亚的高峰臭氧水平》，1996年11月6日《每日环境报告》，第A-1和A-2页。

<sup>3</sup> 国家研究委员会新配方汽油臭氧形成潜力委员会，《新配方汽油臭氧形成潜力》，1999年5月，第5页。国家科学院的研究认为，新配方汽油的其他特征，尤其是“降低了燃料的雷德蒸汽压从而有助于减少挥发性有机化合物（VOC）的蒸发排放，降低了燃料中的硫浓度，从而防止车辆催化式排气净化器的损坏”，实现了挥发性有机化合物20%的减排。

<sup>4</sup> 美国联邦环保局汽油增氧剂蓝带小组执行摘要和建议，1999年7月27日，附录A。可访问下列网址获取：<http://www.epa.gov/otaq/consumer/fuels/oxypanel/blueribb.htm>。

<sup>5</sup> 国家科技委员会主席办公室，《含氧燃料机构间评估》，华盛顿特区，1997年6月，第iv页。以下称为《白宫科技政策办公室报告》。（执行摘要、建议及报告全文可访问下列网址获取：<http://www.ostp.gov/NSTC/html/MTBE/mtbe-top.html>）。报告对其结论尤其是MTBE在寒冷天气中的影响略有犹豫，并注意到了确定10%以下减幅在统计方法上的困难，提出了采取更多研究的建议。

<sup>6</sup> 美国联邦环保局对《含氧燃料机构间评估》的回复，无日期，第2页。

<sup>7</sup> 系统应用公司向可再生能源协会和含氧燃料协会提供的《含氧燃料对环境一氧化碳浓度影响的回归模式分析最终报告》，1997年1月8日，第1页。



## 与健康相关的问题

已测量到的空气质量得到改善并不是毋庸置疑的。在引入含MTBE的含氧燃料后，数个城市的居民投诉接触MTBE/新配方汽油废气排放而引起的各种健康影响，如头疼、头晕、恶心、眼睛酸痛和呼吸刺激等。一些投诉集中在寒冷天气中的MTBE使用，阿拉斯加州和威斯康星州密尔沃基是主要的投诉区。机构间工作组（Interagency Task Force）在审查了这些投诉后认为：

关于一般人口和驾车人士所经历的...接触，迄今为止所进行的有限流行病学研究和受控接触研究并不支持冬季含氧燃料计划中所使用的MTBE是造成急性症状或疾病显著增加背后的原因这一论点。<sup>8</sup>

联邦环保局、大学和其他机构也正在进行更多的健康影响研究。根据《清洁空气法》第211条，联邦环保局已要求炼油厂对传统汽油、新配方汽油以及含氧汽油（尤其是添加了MTBE的含氧汽油）进行健康影响研究。这些研究与吸入挥发性排放有关的健康影响进行分析，其中数项研究近将完成。此外，也很少有研究来分析与接触饮用水中的MTBE（摄入）有关的潜在健康风险。

许多讨论集中在MTBE是否具有致癌可能。尽管并没有对MTBE的人类致癌性进行研究，但联邦环保局研发办公室（Office of Research and Development, ORD）在1994年报告：

鼠类中的吸入致癌性研究显示了三种动物肿瘤（睾丸、肝和肾）证据。由于一些高剂量的一般毒性，这些特定的研究难以解读。然而，联邦环保局研发办公室认为吸入性致癌证据可支持将MTBE归入C类“可能的人类致癌物”中。<sup>9</sup>

此外，MTBE的一种代谢物（甲醛）也被认为是可能的人类致癌物，另一种代谢物（叔丁醇，TBA）可导致雄性鼠类患上肾脏肿瘤。<sup>10</sup>

联邦环保局根据动物研究得出结论，大剂量的MTBE具有潜在的人类致癌性，但是由于数据的不确定性和限制性，联邦环保局无法对低接触量风险进行可行评估。<sup>11</sup> 评估含氧燃料的机构间工作组认为，证据足以支持MTBE具有人类致癌危害性。<sup>12</sup>

1998年，国际癌症研究机构（International Agency for Research on Cancer, IARC）和美国国家毒理学计划(U.S. National Toxicology Program)决定不将MTBE列为已知的人类致癌物。

---

<sup>8</sup> 《白宫科技政策办公室报告》，第vi页。但是报告表示，“应更多地关注接触到高浓度含MTBE增氧燃料的工人中，症状报告增加的可能性”。

<sup>9</sup> 美国联邦环保局，《燃料增氧剂健康风险观点分析》。研发办公室第EPA 600/R-94/217号报告，1994年12月，第8页。更多信息可参阅研发办公室1993年MTBE风险评估报告 - 《使用MTBE增氧剂汽油的潜在健康风险评估》，第EPA/600/R-93/206号报告，可访问下列网址：<http://www.epa.gov/ncea/pdfs/mtbe/gasmtbe.pdf>。

<sup>10</sup> 美国联邦环保局，《使用MTBE增氧剂汽油的潜在健康风险评估》，第EPA/600/R-93/206号报告，第30页。

<sup>11</sup> 美国联邦环保局，《饮用水咨询委员会：MTBE消费者可接受性建议和健康影响分析》，第EPA-822-F-97-009号报告，1997年12月，第1-2页和9-10页。这些健康影响信息可访问下列获取：<http://epa.gov/waterscience/criteria/drinking/mtbe.html>。

<sup>12</sup> 《白宫科技政策办公室报告》，第4-26页。

国际癌症研究机构指出，由于人类研究证据的不足以及动物实验证据的有限性，MTBE“并不被列为具有人类致癌性”。<sup>13</sup> 1999年加利福尼亚环保局认定MTBE的致癌性研究与其他多种致癌物质的研究相比具有类似性质，并根据癌症风险建立了饮用水MTBE公共卫生目标。<sup>14</sup>

关于非癌症健康影响，一个加利福尼亚咨询委员会认定并没有明确的科学证据来支持将MTBE列为影响人类发育或繁殖的有毒物质。这些团队在评估MTBE的癌症和非癌症影响研究时，通常会指出存在研究数据鸿沟，并且研究数据尤为局限于与摄入MTBE有关的健康风险。

为应对分析接触饮用水中的MTBE和其他增氧剂所引起的潜在健康风险研究需求，联邦环保局于1998年发布文件，明确了最关键和最直接的研究需求。该文件旨在为未来研究规划进行指导，但是联邦环保局并未针对该文件所确定的需求展开相关研究工作。<sup>15</sup>

实际上，可通过与传统汽油健康风险相比较来解读与汽油中添加MTBE相关的任何健康风险。机构间小组、联邦环保局和一些环保团体都认为，与其所替代的其他汽油成分相比，MTBE的污染性要弱一些。根据白宫科技政策办公室的报告，接触MTBE的患癌风险“明显低于苯，而苯是汽油中的次要成分也是已知的人类致癌物；也比不完全燃烧所排放的致癌物-1,3丁二烯的致癌性要低100多倍。”<sup>16</sup> 不过鉴于MTBE健康影响及MTBE比传统汽油更易进入供水系统方面的数据鸿沟，这样的对比只发挥有限的可用性。

## 水质和饮用水问题

MTBE使用的一个主要问题涉及到在全国数千个地点的地下水中检测到MTBE，在多个市政饮用水供应系统、私人水井以及水库中检测到低量的MTBE。虽然MTBE已带来改善空气质量的效益，但出于数个原因，自上世纪80年代以来在汽油中添加MTBE已成为一个越来越受关注的环境风险问题。具体来说，与其他汽油成分相比，MTBE (1) 更易溶于水，(2) 具有更低的味觉和嗅觉阈值，(3) 具有更高的传输速率以及(4) 常常需花费更多的时间来补救，且必须采用更为复杂和昂贵的处理技术来处理。<sup>17</sup> MTBE极易溶解，一旦释放出来会比汽油中的其他化学成分更快地通过土壤进入水中。MTBE进入地下水后，生物降解速度慢，比其他成分具有更长的持久性，在地表水中MTBE则会更快地消散。研究表明，MTBE在数周内就可从地表水的上层蒸发，而在更深处则更为持久。<sup>18</sup>

---

<sup>13</sup> 国际癌症研究机构，《国际癌症研究机构MTBE人类致癌风险分析专题论文集和补编（第三组）》，世界卫生组织，1999年第73卷，第339-340页。

<sup>14</sup> 加利福尼亚环保局，《饮用水MTBE公共卫生目标》，环境健康危害分析办公室，1999年3月，第1-2页。

<sup>15</sup> 美国联邦环保局，《水中增氧剂：关键信息和研究需求》，研发办公室，第EPA/600/R-98/048号报告，1998年。

<sup>16</sup> 《白宫科技政策办公室报告》，第vii页。

<sup>17</sup> 参阅如美国联邦环保局检测规则制定部贝恩·安德森备忘录，《部门主任 MTBE简要情况介绍》，1987年4月，该情况介绍指出，“MTBE可能会从汽油混合物中分离进入地下水，会导致广泛的饮用水污染”。

<sup>18</sup> 阿图罗·凯勒等，《MTBE健康与环境评估：根据参议院第SB 521号法案向加利福尼亚州州长和立法机构提交的报告》，第1卷概述与建议，加利福尼亚大学，1998年11月，第35页。

地下水中的MTBE主要来自地下储油罐系统的石油泄露。其他来源包括地上储油罐、燃料管道、加油设施泄露以及意外溢出等。湖泊和水库中的MTBE主要来自机动船的废气排放，也包括汽油泄露、径流和地下水流等。<sup>19</sup>

**饮用水MTBE污染** 近年来有关公共饮用水供应系统发生MTBE污染的信息也日益增多，但这些污染在地理上仍有所限制。虽然已报告多起严重的MTBE污染事件，尤其是在加利福尼亚州，但可获得的数据并未表明饮用水中所含的MTBE量达到引起公共卫生关切的水平。不过随着各州监管的扩大，检测到低量MTBT的公共供水系统和私人水井的数量也有所增加。

加利福尼亚州有着最广泛的饮用水MTBE监测数据，1997年起大多数供水系统必须进行MTBE检测。到2002年4月，2957个系统对9905个饮用水源进行了检测，其中85个（占0.9%）检测到了MTBE，包括9234个地下水源中的54个（0.6%）和671个地表水源中的31个（4.6%）。2957个公共供水系统中的53个（1.8%）在其至少一个饮水源中检测到MTBE，13个（0.4%）系统共有21个水源（0.2%）的MTBE浓度超过了13微克/升（g/L）的加利福尼亚州饮用水MTBE标准。截至2005年10月，共报告了13620个水源地的监测结果。几乎所有这些结果都是一次检测，其中113个水源地进行了两次以上的MTBE检测。<sup>20</sup>

1998年，缅因州对约800个公共供水系统和950个随机挑选的私人水井进行了检测，在16%的公共供水系统和15.8%的私人水井中发现了可检测到的MTBE含量。公共供水系统中检测到的MTBE均未超过35微克/升的州级饮用水标准，而1%的私人水井样本则含有高于这一标准的MTBE浓度。约94%的公共供水系统样品显示MTBE含量不可检测或低于1微克/升，其他6%样本的MTBE含量则在1微克/升至35微克/升之间。<sup>21</sup>

从全国范围来看，有关饮用水中存在MTBE的数据则更为有限。1999年7月，联邦环保局任命的汽油增氧剂蓝带小组指出，在增氧剂广泛使用地区，所检测的饮用水供应系统中有5%-10%至少检测到可测的MTBE含量，这些检测中的绝大多数都远远低于引起公共卫生关切的水平，只有约1%的检测超过20毫克/升。<sup>22</sup>

2001年，美国地质调查局（United States Geological Survey, USGS）与美国联邦环保局合作，对广泛使用MTBE的大西洋中部和东北部10个州的公共供水系统中存在的MTBE和其他挥发性有机化合物进行了评估并完成相关报告。<sup>23</sup> 这一研究对1194个随机挑选的社区供水系

---

<sup>19</sup> 凯勒，第33-34页。

<sup>20</sup> 加利福尼亚环保局，《加利福尼亚州饮用水中的MTBE含量》，2005年10月18日。更多信息可访问下列网址：

<http://www.dhs.ca.gov/ps/ddwem/chemicals/MTBE/mtbeindex.htm>。（微克/升相当于淡水中的百万分之一）。

<sup>21</sup> 缅因州公众服务部、环保局和保护局，《缅因州饮用水中存在的MTBE和其他汽油成分》初步报告，1998年10月，第24页（缅因州并不要求使用新配方汽油，但已自愿实施这一计划。出于对地下水和饮用水井MTBE污染的担忧，该州于1998年10月选择加入新配方汽油计划）。

<sup>22</sup> 《汽油增氧剂蓝带小组报告执行摘要和建议》，1999年7月27日。概述和报告全文可访问下列网址获取：

<http://www.epa.gov/otaq/consumer/fuels/oxypanel/blueribb.htm>。

<sup>23</sup> 有关美国地质调查局2001年调查报告和其他MTBE研究，可访问下列网址获取：

<http://sd.water.usgs.gov/nawqa/vocns/mtbe.html>。

统水样进行了分析，在其中8.9%的系统中检测到MTBE，与使用新配方汽油和/或含氧燃料的地区密切相关。使用新配方汽油/含氧燃料的地区有15%的供水系统检测出MTBE浓度超过1微克/升，而这些地区之外的供水系统只有3%是这样的检测结果。大多数供水系统的MTBE浓度在0.5微克/升至5微克/升之间，不到1%的供水系统所检测到的MTBE浓度达到或超过20微克/升，这也是联邦环保局较低的饮用水咨询标准。<sup>24</sup>

2003年美国水厂协会研究基金会（American Water Works Association Research Foundation, AWWARF）的一份全国调查也报告了类似结果。这一调查对954个随机挑选的社区供水系统的饮用水源进行了监测（包括579个地下水供应系统样本和375个地表水供应系统样本）。这其中在8.7%的水源中检测到了MTBE，浓度在0.2微克/升至20微克/升不等。<sup>25</sup> 该基金会还对从134个疑似或已知含有MTBE的社区供水系统水源处（包括地下水、水库、湖泊、河流和溪流）收集的451个样本进行了重点调查，研究人员在55.5%的水源中发现了MTBE。<sup>26</sup>

**环境地下水MTBE污染** 从总的地下水来看（不仅仅是饮用水井），有数据表明在地下水中经常发现低量的MTBE。美国地质调查局通过“全国水质评估计划（National Water Quality Assessment Program, NAWQA）”在全国范围内进行了最为广泛的地下水MTBE污染研究。42个州约2743个监测、观察和供水水井的调查数据（从1993年至1998年）显示，约5%（145个）的水井中检测到MTBE，0.5%（12个）的水井中MTBE浓度超过20微克/升。总的来说，42个州中有22个州的地下水中检测到MTBE。此外，美国地质调查局还根据是否在使用新配方汽油或冬季含氧燃料计划区域检测到MTBE来对污染发生结果做进一步评估。研究人员表示，在广泛使用MTBE的地区，21%的环境地下水中检测出低量MTBE，而在非MTBE广泛使用或不使用区域，则只有2.3%的样品检测出低量MTBE。<sup>27</sup>

在地下储油罐泄露地点的地下水中最常检测到MTBE。加利福尼亚环保局预测，根据这些地点的监测信息，有可能在全州数千个地下储油罐区域的浅层未使用地下水中检测到高浓度MTBE（百万分之几的范围）。<sup>28</sup> 此外，劳伦斯利弗莫尔国家实验室（Lawrence Livermore National Laboratory）发现，这些地下储油罐泄露区域监测网络中的MTBE并未明显降解。<sup>29</sup> 其他州的情况也可能类似。2000年9月对各州地下储油罐泄露进行的调查计划显示，31个州报告在其州内40%以上汽油污染区域的地下水中发现了MTBE，24个州报

---

<sup>24</sup> 史蒂芬·J·格拉迪和乔治·D·凯西，《东北部和太平洋中部地区饮用水中的MTBE和其他挥发性有机化合物》。可访问下列网址获取：[http://sd.water.usgs.gov/nawqa/vocns/dw\\_12state.html](http://sd.water.usgs.gov/nawqa/vocns/dw_12state.html)。MTBE是饮用水中除三氯四烷（消毒副产品）外最常检测到的挥发性有机化合物，45%的系统中均可检测到三氯四烷，这其中最常见的三氯四烷是氯仿，存在于39%的系统中。

<sup>25</sup> 美国水厂协会研究基金会，《美国饮用水源的MTBE和挥发性有机化合物污染》，2003年，第xxiii页和第101页。

<sup>26</sup> 同上，第120页。

<sup>27</sup> 美国地质调查局，1999年1月22日向美国联邦环保局蓝带小组提交的有关MTBE和其他汽油增氧剂使用的数据摘要。可访问下列网址获取：<http://www.epa.gov/otag/consumer/fuels/oxypanel/blueribb.htm#Presentations>。

<sup>28</sup> 加利福尼亚环保局，《MTBE简报》，第17页。

<sup>29</sup> 安娜·哈珀，E.H.贝肯巴克，R.U.霍尔登，《MTBE对加利福尼亚州地下水资源的影响分析》，劳伦斯利弗莫尔国家实验室和加利福尼亚大学，伯克利，1998年6月11日，第iv页。

告在其州内60%至100%的这些区域的地下水中发现了MTBE。<sup>30</sup>2003年进行的最新调查显示，在这些州平均60%的汽油污染区域的地下水中发现了MTBE。<sup>31</sup>

## 联邦环保局对MTBE造成水质污染的反应

**安全饮用水法案举措** MTBE不受《安全饮用水法案》（Safety Drinking Water Act, SDWA）的监管，但为解决在地下水和饮用水供应中检测到MTBE而引起的关切，联邦环保局已采取几项举措。1997年12月，联邦环保局根据消费者可接受性（味觉和嗅觉）发布饮用水MTBE公告，提供不受《安全饮用水法案》监管的相关饮用水污染物信息。<sup>32</sup>这些公告不具强制执行力，但向供水企业和其他相关利益方提供潜在的健康影响或消费者可接受性方面的指导。虽然MTBE公告不是基于健康影响，但联邦环保局指出，出于消费者可接受性原因，将MTBE含量保持在20-40微克/升或更低将大幅提供安全感，远离不利健康影响。具体来说，饮用水公告表示：

浓度保持在20-40微克/升要比动物实验中所观察到的癌症或非癌症影响的接触水平低了20000至100000（甚至更多）倍。这一接触程度包括在根据《联邦安全饮用水法案》而实行的“国家主要饮用水标准”所规定的以防止癌症影响的接触范围内，但要大于为防止非癌症影响而设定的标准。因此，根据建议保护水源无不适味道和气味也将保护消费者免受潜在的健康影响。<sup>33</sup>

此外，联邦环保局已采取措施来制定一个可执行的饮用水MTBE标准。1998年2月，联邦环保局将MTBE列入《安全饮用水法案》潜在候选污染物监管名单。污染物候选名单上的化合物分为监管决定优先级、研究优先级或污染优先级。由于MTBE健康影响和发生污染之间存在数据鸿沟，联邦环保局将MTBE归入需收集更多污染发生数据的污染物之列，优先进行健康影响研究。因此，虽然至今联邦环保局仍未将MTBE列入监管，但它正在进行相关研究以填补现有数据鸿沟，从而做出监管决定。

《安全饮用水法案》还指示联邦环保局在1999年8月之前颁布规则，要求公共供水系统对一系列可能需监管但又尚未纳入监管的污染物进行监测。联邦环保局将MTBE列入这一规则中，并要求大型公共供水系统自2001年1月起对MTBE进行监测。<sup>34</sup>

---

<sup>30</sup> 新英格兰州际水污染控制委员会（NEIWPC），《各州有关地下储油罐泄露地区的MTBE污染经验调查》（2000年8月）。可访问下列网址获取：<http://www.neiwpc.org>。这一调查指出，某些州在上世纪80年代就开始要求对地下储油罐泄露地区进行检测（1986年缅因州，1987年明尼苏达州）。

<sup>31</sup> 新英格兰州际水污染控制委员会，《各州有关地下储油罐泄露地区的MTBE和其他增氧剂污染经验调查》（2003年8月）。可访问下列网址获取：<http://www.neiwpc.org/index.htm?MTBE.htm~mainFrame>。

<sup>32</sup> 至少有7个州已制定了健康饮用水MTBE标准，从13ppb到240ppb不等（ppb等于微克/升）。至少有5个州采用了5ppb到70ppb不等的次级标准（基于味道和气味的感官特性）。至少10个州采用饮用水公告标准。至少32个州采用非常广泛的地下水清理标准，有些是准则标准，有些具有强制执行力，有些则随地下水的用途而变化，一些州在地下水为饮用水源的地下储油罐泄露地区适用这些地下水清理标准。

<sup>33</sup> 《联邦环保局饮用水公告》，第2页。

<sup>34</sup> 联邦法规64卷第50555号，1999年9月17日。该法要求对所有大型公共供水系统（服务人数万人以上）进行监测，并要求较小供水系统提供代表性样本。

在“不受监管污染物监测规则”下生成的发生数据，再加上正在进行的健康影响研究结果，都将提供联邦环保局对MTBE做出监管决策而所需的信息。根据《安全饮用水法案》，下一轮监管决定将在2006年进行。联邦环保局通常需要3年半左右的时间来制定颁布一项饮用水法规，因此饮用水MTBE法规最早有望在2010年颁布。

**地下储油罐相关规定** 联邦环保局和各州所做的污染防治努力还主要包括实施根据《资源保护和恢复法案1984年修正案》（Resource Conservation and Recovery Act, RCRA）制定的地下储油罐计划。联邦环保局根据这一计划，制定了储油罐设计和安装、泄露检测、溢出和满溢检测、纠正措施和储油罐关闭结构的操作要求和技术标准。自1993年起，所有储油罐必须符合泄露检测法规。此外，1988年12月（新储油罐标准生效时）之前安装的所有储油罐必须在1998年12月22日之前完成升级、替换或关闭。

联邦和各州监管机构预计，随着储油罐所有者和运营者遵守这些要求，地下储油罐造成的汽油及相关MTBE泄露量应大幅减少。但是数千个储油罐泄露区已检测到了MTBE，而且这一添加剂与传统汽油相比，更难修复，成本也更高。各州的主要关切是随着检测的增加，很可能所需进行的清理数量和范围也会增加。2003年对各州进行的调查显示，很多储油罐区并未进行MTBE检测，大多数州也并不打算重新开放以前已关闭的地下储油罐泄露区来查找MTBE，虽然有32个州报告MTB羽流比传统汽油泄露造成的羽流更为持久。<sup>35</sup> 社区供水企业和水井所有者的主要关切是，不到一半的州正采取措施来确保MTBE和其他增氧剂不超过地下储油罐泄露清理标准监测边界<sup>36</sup>，从而留下未知数量的MTBE羽流未被修复，使地下水供面临未来污染风险。

1986年，国会通过《超级基金修正和再授权法案》（Superfund Amendments and Reauthorization Act，对《资源保护和恢复法案1984年修正案》副标题I进行修正）建立了一项地下储油罐泄露汽油清理响应计划。这些规定设立了“地下储油罐泄露信托基金”（LUST Trust Fund），授权联邦环保局和各州在储油罐所有者或运营者未对泄露区进行清理的情况下，使用这一基金清理地下储油罐泄露。联邦环保局和各州主要使用每年的信托基金拨款来监督和执行由责任方采取的纠正行动。在未明确责任方、责任方未能遵守清理命令或在紧急情况下，联邦环保局和各州也可使用基金款项实施纠正行动并针对相关方采取费用回收行动。2006财年，国会通过地下储油罐泄露信托基金向各州和联邦环保局提供了7300万美元的资金，用于进行地下储油罐泄露补救计划。联邦环保局将约80%的拨款分配给了各州<sup>37</sup>。

自联邦地下储油罐计划开始实施起来，接受监管的220万个石油储罐中有约160万个已被关闭，总体而言，地下储油罐系统的泄露频率已减少。2005财年，共有653,621个接受监管的地下储油罐仍在使用，共确认了452,041次泄露，进行了421,924次清理，并完成了

---

<sup>35</sup> 新英格兰州际水污染控制委员会，《各州有关地下储油罐泄露地区的MTBE和其他增氧剂污染经验调查》执行摘要，（2003年8月），第1-2页。

<sup>36</sup> 同上。

<sup>37</sup> 有关地下储油罐泄露计划和相关立法，可参阅国会研究机构（CRS）报告第RS21201号，玛丽·蒂曼《地下储油罐泄露：该计划现状和问题》。

332,799次清理。与2004财年的8850次和2003财年的12000次相比，2005财年新增泄露次数7421次。<sup>38</sup>

## 蓝带小组关于汽油增氧剂的意见

为收集信息和专注研究，联邦环保局在1998年11月成立了一个独立的汽油增氧剂蓝带小组来审查与MTBE和其他增氧剂使用有关的广泛问题。这一委员会由“清洁空气法案咨询委员会”主办成立，其成员包括广泛的专家和利益相关方。<sup>39</sup>蓝带小组：

- 建议国会删除《清洁空气法案》要求新配方汽油含氧量不低于2%这一规定，从而确保充足的燃料供应可以成本有效地方式混合，同时减少MTBE的使用；
- 建议继续实施冬季含氧燃料计划；
- 基本同意应大幅减少使用MTBE（一些成员支持完全淘汰），建议国会应立即采取行动，明确联邦和各州职权来监管和/或消除危害饮用水供应的MTBE及其他汽油添加剂的使用；
- 建议联邦环保局应寻求机制以确保当前的空气质量效益不受损害（即不倒退）； 和
- 建议全面改进全国水保护计划，包括20多项具体措施以加强地下储油罐、安全饮用水和私人水井保护计划。

蓝带小组提出的众多水保护建议涉及预防、处理和修复等方面。例如，该小组建议联邦环保局应与国会合作来确定地上储油罐（通常不受监管）是否应受到监管，应加强各州和地方努力通过限制娱乐性水上船舶的使用来保护作为饮用水供应的湖泊和水库，应加快成本有效的饮用水处理和修复技术的开发研究。

蓝带小组还建议联邦环保局和其他机构应加快在不使用MTBE的情况下，可能会加大使用的其他增氧剂和汽油成分的持续健康影响和环境行为研究。

时任联邦环保局局长的卡罗·布朗纳赞同蓝带小组呼吁大幅减少MTBE使用的建议，她还承诺将于国会合作来“制定一个有针对性的立法解决方案，既然维护当前空气质量效益，减少MTBE使用，同时保持像乙醇等可再生燃料所发挥的重要作用。”<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> 各州信息可访问下列网址获取：<http://www.epa.gov/oust/cat/camarchv.htm>。

<sup>39</sup> 蓝带小组成员名单、小组报告和相关材料可访问下列网址获取：<http://www.epa.gov/oar/caaac/mtbe.html>。

<sup>40</sup> 联邦环保局前局长卡罗·布朗纳就联邦环保局MTBE蓝带小组调查结果所做陈述，1999年7月26日，可访问前述的蓝带小组主页获取相关信息。

2000年3月20日，卡罗·布朗纳宣布联邦环保局将开始法规颁布程序以减少或逐步淘汰MTBE的使用。由于意识到这一进程可能需要数年才能完成，因此她再次呼吁国会采取行动来“修订《清洁空气法案》，明确大幅减少或消除MTBE使用的权限”，以“确保不损害空气质量效益”，并“采用适用于所有汽油的可再生燃料标准来替代《清洁空气法案》中现行的氧气要求”。<sup>41</sup>

布什政府在有关MTBE的一些公开声明中并没有明确表示对克林顿政府政策的任何调整，而联邦环保局使用现有权限来监管MTBE的努力显著减缓，现在看来似已终止。在联邦环保局开始制定减少或淘汰MTBE使用相关法规进程的5年后，它在联邦公报上默默发布了一项说明，指出其为控制MTBE所做的努力正被“撤回”。<sup>42</sup>这届政府显然也像上届一样倾向于一个立法解决方案。

## 州级举措

在各州中，可以说加利福尼亚州在最为积极地应对MTBE问题。州立法机构和州长所采取的行动促进了这一问题引起全国重视。1997年10月8日，加州签署立法，要求制定州级饮用水MTBE标准，并要求加利福尼亚大学对MTBE和其他增氧剂的健康影响以及与其使用有关的风险开展调查研究。加利福尼亚大学于1998年11月提交报告，建议加州逐步淘汰在汽油中添加MTBE。<sup>43</sup>根据这一报告以及公开听证，戴维斯州长做出裁决，认为“总体而言，在汽油中使用MTBE对加利福尼亚州环境造成重大风险”，并要求州能源委员会制定尽早停止在汽油中使用MTBE的时间表，但不得晚于2002年12月31日（2002年3月将这一日期修订为2003年12月31日）。州长还要求加利福尼亚空气资源委员会（California Air Resources Board, CARB）正式向美国联邦环保局提出新配方汽油使用增氧剂要求的豁免申请，要求三家州级机构对最有可能替代MTBE的乙醇开展更多的健康和环境影响研究。

联邦环保局和加利福尼亚空气资源委员会之间就豁免请求展开了数月的谈判，联邦环保局对其在这种情况下授予豁免的权限表示怀疑。<sup>44</sup>两年多后的2001年6月12日，联邦环保局最终拒绝了加利福尼亚州的请求。在没有豁免的情况下，一旦MTBE禁令生效则加利福尼亚州臭氧未达标区的所售汽油中需添加其他的增氧剂。2003年，加利福尼亚州的汽车燃料逐步淘汰了MTBE而使用乙醇。<sup>45</sup>

---

<sup>41</sup> 美国联邦环保局，《克林顿-戈尔政府有关淘汰MTBE、推广乙醇的法案》，2000年3月20日《联邦环保局总部新闻通讯》，第7-8页。

<sup>42</sup> 美国联邦环保局，《半年度监管日程》，联邦法规70卷第27604号，序列号3106。

<sup>43</sup> 阿图罗·凯勒等，《MTBE健康与环境评估：根据参议院第SB 521号法案向加利福尼亚州州长和立法机构提交的报告》，1998年11月。可访问下列网址获取：<http://www.tsrt.ucdavis.edu/mtberpt/homepage.html>。

<sup>44</sup> 《清洁空气法案》第211(k)(2)(B)条规定，只有在联邦环保局长认定增氧剂阻碍或干扰达到国家环境空气质量标准时，才可授予新配方汽油增氧剂使用要求的豁免。该法并未规定如饮用水污染等其他影响。

<sup>45</sup> 2004年1月，施瓦辛格州长再次要求联邦环保局给予加利福尼亚州增氧剂要求豁免，他指出，联邦环保局蓝带小组认为加利福尼亚不需要最低含氧量要求，而加利福尼亚空气资源委员会也已证明氧气要求不利于加州为改善空气质量而所做的努力。施瓦辛格州长进一步指出，增氧剂要求大大增加了燃料成本，“也不再需要此要求来确保在加利福尼亚乙醇大量和持续的使用”。2005年6月2日，联邦环保局拒绝了施瓦辛格州长的请求。



随着加利福尼亚州决定淘汰MTBE，至少有24个州已采取措施来限制或淘汰MTBE的使用。范围最大的是纽约州，规定自2004年1月1日起禁用MTBE。(表2总结了各州禁用MTBE的行动)。

**表2：各州禁用MTBE的行动**

州名	淘汰日期	完全或部分禁止？
亚历桑那州	2005年1月1日	部分禁止：汽油中的MTBE含量不得超过0.3%
加利福尼亚州	2003年12月31日	完全禁止
科罗拉多州	2002年4月30日	完全禁止
康涅狄格州	2004年1月1日	2004年1月1日前完成禁止，与“东北部各州综合空气利用管理”（NESCAUM）地区燃料工作组协同配合
伊利诺伊州	2004年7月24日	部分禁止：不可以将MTBE作为燃料添加剂来使用、出售或生产，可出售MTBE含量不超过0.5%的汽车燃料。
印第安那州	2004年7月24日	部分禁止：汽油中的MTBE含量不得超过0.5%
爱荷华州	2000年7月1日	部分禁止：汽车燃料中的MTBE不超过0.5%的痕量
堪萨斯州	2004年7月1日	部分禁止：不可出售或运送MTBE含量超过0.5%的任何汽车燃料
肯塔基州	2006年1月1日	部分禁止：燃料中的MTBE不超过痕量
缅因州	2007年1月1日	部分禁止：出售汽油中的MTBE含量不超过0.5%
密歇根州	2003年6月1日	2003年6月1日前完全禁止；若2002年6月1日前认定无法实现淘汰日期，则可延长
明尼苏达州	2000年7月2日（部分禁止） 2005年7月2日（完全禁止）	部分/随后完全禁止：自2000年7月2日起，含量在1%的增氧剂不得超过1/3；到2005年7月2日，完全禁止。这一禁令也适用于乙基叔丁基醚（ETBE）和叔戊基甲基醚（TAME）。
密苏里州	2005年7月31日	部分禁止：出售或存储汽油中的MTBE含量不超过0.5%
蒙大拿州	2006年1月1日	部分禁止：出售、存储或分配汽油中的MTBE不超过痕量
内布拉斯加州	2000年7月13日	部分禁止：任何石油产品中的MTBE含量不超过1%
新罕布什尔州	2007年1月1日	部分禁止：出售或存储汽油中的MTBE含量不超过0.5%。禁令也适用于其他汽油醚类物质和叔丁醇（TBA）
新泽西州	2009年1月1日	部分禁止：州内商业销售汽油中的MTBE含量不超过0.5%
纽约州	2004年1月1日	2004年1月1日起完全禁止
北卡罗来纳州	2008年1月1日	部分禁止：汽车燃料中的MTBE含量不超过0.5%
俄亥俄州	2005年7月1日	部分禁止：汽车燃料中的MTBE含量不超过0.5%

罗德岛州	2007年6月1日	部分禁止：出售、运送或进口汽油中的MTBE含量不超过0.5%。禁令也适用于其他汽油醚类物质和叔丁醇
南达科他州	2001年7月1日	部分禁止：存储或运送时混合产生的含量不超过痕量（低于0.5%）
佛蒙特州	2007年1月1日	部分禁止：出售或存储的燃料产品中的MTBE或其他汽油增氧剂含量不超过0.5%
华盛顿州	2004年1月1日	部分禁止：燃料或汽油中的有意添加或混合量不可超过0.6%
威斯康星州	2004年8月1日	部分禁止：汽油中的 MTBE 含量不超过 0.5%

来源：联邦环保局，第EPA 420-B-04-009号文件，2004年6月，2005年7月由国会研究机构（CRS）更新。

## MTBE的替代品

MTBE的主要替代品是其他增氧剂，增氧剂具有高辛烷值、可替代传统汽油中的有毒成分等优点。

可替代MTBE的增氧剂包括乙基叔丁基醚（ethyl tertiary butyl ether, ETBE）等醚类物质，以及乙醇等醇类物质。这些增氧剂可产生健康和环境影响，但数据不足致使难以得出明确结论。联邦环保局蓝带小组认为：

与MTBE相比，其他醚类（如ETBE、TAME和DIPE）的使用和研究相对较少。根据已进行的研究，这些物质似乎有类似但不完全相同的化学和水文地质特征。蓝带小组建议在允许广泛使用这些化合物之前，应加快对其健康影响和地下水特征的调查研究。<sup>46</sup>

乙醇和其他醇类自身被认为是相对无害的，它们一般不会在地下水中持续存在，并易于生物降解。但是研究表明，汽油羽流中存在的乙醇会加大苯和其他汽油有毒成分在地下水中的传播。<sup>47</sup>这主要在于乙醇可能优先被微生物所降解，从而影响对苯、甲苯、乙苯和二甲苯（BTEX）等其他化学成分的生物降解。

1999年3月25日，加利福尼亚州州长戴维斯在宣布加州逐步淘汰MTBE时，要求3家州级机构对乙醇这一最有可能的替代品的健康和环境影响展开更多研究。在2000年通过的报告中，这些机构认为，若使用乙醇替代MTBE，可能会“在水污染方面带来一些效益”，“对空气污染的公共健康影响无实质效果”。<sup>48</sup>

<sup>46</sup> «蓝带小组报告》，第8页。

<sup>47</sup> 参阅例如«添加乙醇的新配方汽油可导致汽油羽流范围略有扩大》，1999年12月2日«移动源报告》，第11页，或参阅«专家指责加利福尼亚州环保局草率批准乙醇在新配方汽油中的使用》，2000年1月14日«加利福尼亚环保局内刊》，第1页。

<sup>48</sup> 加利福尼亚空气资源委员会、水资源控制委员会和环境健康危害分析办公室，«使用乙醇作为燃料增氧剂的健康和环境影响评估»，根据第D-5-99号行政命令向加利福尼亚州环境政策委员会提交的报告，1999年12月，第1卷，执行摘要，第1-22页。可访问下列网址查阅报告：<http://www-erd.llnl.gov/ethanol/>。

较新一篇文章以加利福尼亚州的乙醇审查为基础，特别关注乙醇混合汽油、MTBE混合汽油和非新配方汽油溢出造成地下水污染的相对风险。作者认为：

相较于标准配方汽油有关的风险，水井被使用MTBE或乙醇等增氧剂的新配方汽油污染的风险有所增加[着重强调]。使用乙醇时，水井污染风险约5年后会降低。但是由于MTBE这种化学物质在地下不降解，所以MTBE所带来的污染风险则会继续增加。本分析中所采用的保守方法，包括低生物降解率以及假设汽油污染源区未被修复，导致夸大了与这些汽油添加剂有关的风险。不过，在考虑与新配方汽油溢出有关的风险时，相对趋势还是更有利于乙醇。<sup>49</sup>

从MTBE转向乙醇并非没有技术问题。与MTBE相比，乙醇的生产成本明显更高，并对汽油配送系统提出了挑战（通过管道长途输送时与汽油分离，因此须在靠近销售市场地与非含氧汽油混合物混合）。<sup>50</sup> 由于大多数乙醇在中西部地区生产，而新配方汽油的消费又集中在东西部海岸地区，因此乙醇运输带来了物流方面的问题并增加了任何乙醇混合汽油的成本。

自1997年以来，某些炼油厂开始探讨不使用增氧剂而使汽油达到新配方汽油性能要求的可能性。<sup>51</sup> 但是由于缺乏国会行动，这种情况不被允许。现在随着2005年《能源政策法案》（Energy Policy Act）的颁布，炼油厂通常选择使用乙醇来替代MTBE，《能源政策法案》于2006年5月结束增氧剂要求而对汽油提出可再生燃料要求。这也导致了乙醇暂时短缺以及2006年3-4月汽油价格的上涨。以可再生燃料协会（Renewable Fuel Association, RFA）为代表的乙醇生产企业声称这一短缺是暂时的：根据可再生燃料协会数据，2006年7月前乙醇的年生产能力有望增加5亿加仑，年底之前再增加9亿加仑。此外，随着巴西和加勒比海地区的更多乙醇进口、市场内乙醇的重新分配以及使用存储在集散地的乙醇作为过渡等，可再生燃料协会认为“...几乎每个炼油厂和汽油分析人员都得承认，乙醇供应充足可满足替代MTBE所产生的需求”。<sup>52</sup>

乙醇的需求增长刺激了玉米市场。2004年，全国近13%的玉米作物用来生产乙醇，此后乙醇生产增加了至少20%。到2012年，多达30%的玉米作物可用于乙醇生产。针对乙醇混合汽油的联邦税收抵免政策以及其他州级、联邦立法在促进这一增长中发挥了关键作用。（有关乙醇和乙醇问题的背景信息，包括《能源政策法案》的影响，可参阅CRS报告第RL33290号，《燃料乙醇：背景和公共政策问题》，布兰特·D·雅科布奇）。

---

<sup>49</sup> 苏珊·鲍威尔等，《乙醇混合汽油会影响地下水水质吗？》，《环境科学与技术》，美国化学学会，2001年1月1日，第28A页。

<sup>50</sup> 有关乙醇的更多信息，参阅CRS报告第RL33290号，《燃料乙醇：背景和公共政策问题》，布兰特·D·雅科布奇。

<sup>51</sup> 本报告的初期版本中，我们引述了雪佛龙和托斯科这两家在加利福尼亚汽油市场中占据相当份额的公司，他们分别在1997年10月和12月要求允许生产不含增氧剂的新配方汽油。

<sup>52</sup> 可再生燃料协会主席和首席执行官鲍伯·迪南的证词，消除汽油中使用MTBE的影响，美国参议院环境与公共工程委员会听证会，2006年3月29日。迪南先生在证词中引述了美国最大炼油厂瓦莱罗能源公司以及埃克森美孚公司首席执行官对其陈述的支持。

## 相关立法

在前几届国会工作的基础上，第109届国会在H.R. 6法案中讨论了MTBE、乙醇和许多其他的能源问题，并于2005年夏颁布了综合能源法案。2005年4月21日，该法案获得众议院通过，2005年6月28日，参议院通过了另一个不同的版本<sup>53</sup>。虽然这些规定的细节各不相同，但参众两院在其各自立法中都禁止未来在汽车燃料中使用MTBE，除某些例外，并授权向MTBE生产企业提供过渡援助。众议院法案中还规定了适用于MTBE生产企业的产品责任“安全港”条款。

由于与会人员无法就大多数规定达成一致，因此会议生成的并由总统在2005年8月8日签署的H.R. 6法案（P.L. 109-58）去除了许多与MTBE有关的内容。因此，控制MTBE的使用以及地下水和饮用水中的MTBE清理责任将分别由各州和法院来处理。

这些规定被排除在最终版本之外的原因是极为复杂的。由于白宫要求在8月1日之前将能源立法提交总统，因此与会人员面临着时间的压力。为达到这一最终期限，与会人员需要迅速就一系列问题达成一致，而下面将详述的安全港以及逐步淘汰MTBE规定又无法快速达成折衷意见，因此最省力的方法是删除这些内容。

在最终颁布的版本中，国会提到了将影响MTBE使用的两个问题。这一法案取消了《清洁空气法案》中要求在新配方汽油中使用增氧剂（如MTBE或乙醇）的强制规定，消除了继续使用MTBE的主要动因。但是，所颁布的法案也要求加大在传统和新配方汽油中，如乙醇这种具有竞争力的增氧剂等可再生燃料的使用。在要求使用乙醇的情况下，炼油企业使用MTBE的需求也将减少。

炼油企业立即开始针对这些规定做出反应，全国最大的石油提炼企业瓦莱罗能源公司于2005年8月2日宣布，将在2006年5月取消新配方汽油增氧剂要求时，停止生产MTBE。<sup>54</sup>

本文接下来将讨论参众两院法案的主要特征以及它们在所颁布立法中的体现。

**安全港条款** 也许H.R.6法案中最具有争议性的是众议院的版本中包括一个安全港条款，保护可再生燃料和含MTBE燃料的生产和经销企业免受产品责任索赔。参议院的法案中也包括可再生燃料的安全港条款，但不覆盖MTBE。

众议院版本中的条款是要保护产品链中从生产企业到零售企业的所有人免受与MTBE或可再生燃料相关的污染损害赔偿赔偿责任，或基于产品性质的人身伤害或财产损害赔偿责任。安全港条款将追溯至2003年9月5日起适用，可能会禁止此日期之当日或之后提出的诉讼，包括新

---

<sup>53</sup> 自104届国会以来，每届国会均已引入可影响MTBE使用的立法。在第108届国会上，参众两院通过了综合能源法案（H.R. 6法案），应对MTBE问题。2003年11月18日，众议院以246票对180票通过了关于立法的会议报告（H. Rept 108-375）。但是2003年11月21日在参议院的结束辩论投票中，会议报告未能达到限制辩论所需的60票，这在很大程度上归因于会议报告中所包括的MTBE安全港规定。

<sup>54</sup> 《瓦莱罗停止生产添加剂》，MySA.com, 发表于2005年8月2日，  
<http://www.mysanantonio.com/business/stories/MYSA080305.01E.Valero.12325438.html>。

罕布什尔州及诸多城市、城镇、郡县、市政供水企业和学校提出的诉讼。在这一日期之前，已提起5个诉讼，在此之后，15个州约210个社区已提出了150多个诉讼。<sup>55</sup>

安全港条款规定，缺陷产品责任保护不影响一个人对环境清理费用、饮用水污染、泄露忽视或除基于缺陷产品提出索赔之外的其他责任。但是，MTBE生产者与燃料混合者在这些责任基础上有可能更难触及。<sup>56</sup>

州级检察长、地方政府和饮用水供应企业指出，提供产品责任保护事实上将仅由加油站所有者来承担清理责任，而又由于这些企业通常资源非常有限，因此安全港条款的影响是，清理负担将最终由当地社区、饮用水公共事业和各州来承担。鉴于这一点，国会预算办公室（Congressional Budget Office）在审查H.R. 6法案众议院版本时将安全港条款确定为一项政府间和私营部门的任务。<sup>57</sup>至少包括已广泛使用新配方汽油州在内的14个州总检察长强烈反对MTBE安全港条款。其他人则质疑将责任负担主要加于加油站所有者身上的公平性，这些所有者并不了解MTBE特殊的污染潜力。

石油公司和其他这一条款的支持者认为，由于使用这些燃料是用于满足1990年联邦含氧燃料和新配方汽油要求，主要问题并不在于MTBE而在于地下储油罐泄露，这才是引起MTBE污染的主要来源，所以他们认为安全港条款是合理的。即使如此，MTBE生产商仍担心潜在的责任风险。上世纪80年代，MTBE的生产和使用快速发展，一些石油公司在新配方汽油和含氧燃料法令实施之前，也出现过一些地下水和饮用水井的MTBE污染事件。1984年，石油公司的工程人员预计，若MTBE在汽油中普遍使用，那么水井污染事件的数量将增加三倍，处理成本与传统汽油事件相比将增加五倍。<sup>58</sup>1985年，埃克森石油公司的工程人员“建议从环境风险角度来考虑，在美国境内全面地不考虑将MTBE作为埃克森汽油添加剂来使用。”<sup>59</sup>

处理MTBE饮用水污染的总费用是未知的，但预计以十亿计。水务公司进行的两项研究在数据有限的情况下，分别估计为250亿美元<sup>60</sup>和332亿美元<sup>61</sup>。美国石油学会（American

---

<sup>55</sup> 环境工作组，「像油和水一样：当国会考虑给予石油公司法律豁免时，更多社区就MTBE污染向法院提起诉讼」。2005年4月，<http://www.ewg.org/reports/oilandwater/execsumm.php>。

<sup>56</sup> 更多详细信息可参阅CRS报告第RS21676号。《MTBE安全港条款》，亚伦·M·弗林。

<sup>57</sup> 国会预算办公室，「众议院提出的H.R. 6 - 〈2005年能源政策法案〉成本估算」，提交美国众议院规则委员会主席大卫·德赖尔，2005年4月19日，第4页。可访问下列网址获取：<http://www.cbo.gov/CESearch.htm>。国会预算办公室认定，MTBE和可再生燃料责任安全港条款将“限制根据现有法律寻求赔偿的权利，从而将强加于政府间和私营部门来执行...根据现行法律，现有和未来案件的原告可能基于，至少部分基于缺陷产品的索赔，而获取大量的损害赔偿。由于第1502条规定将适用于2003年9月5日或之后提出的所有此类索赔，因此它将影响到当地社区、各州及一些私营公司针对石油企业提出的100多个现有索赔诉讼。过去几年来，类似诉讼的单独判决和赔偿解决金额从数百万美元到1亿多美元不等。根据已给予的损害赔偿规模以及行业专家提供的信息，国会预算办公室预计，排除现在和未来基于缺陷产品提出的索赔，将在未来5年内减少判决金额，有利于州级和地方政府。该办公室还预计至少在这几年中，这些金额的减少将超过《无资助法令救济法》（UMRA）规定的阈值（6200万美元）。”

<sup>58</sup> B. J.迈克尔森向V.M.杜根提交的备忘录，「地下水MTBE污染」，埃克森石油公司，1985年8月23日，在“南太洛公共事业区诉大西洋里奇菲尔德公司案”中提交，案件号999128（旧金山高等巡回法庭，2002年8月5日）。

<sup>59</sup> B. J.迈克尔森向J.M.E.米克斯塔提交的备忘录，「在佛罗里达杰克逊维尔的德克萨斯东部油气运输公司、南卡罗来纳查尔斯顿和北卡罗来纳威尔明顿中引入MTBE」，埃克森石油公司，1985年4月19日，在“南太洛公共事业区诉大西洋里奇菲尔德公司案”中提交，案件号999128（旧金山高等巡回法庭，2002年8月5日）。

<sup>60</sup> 美国水工业协会，「公共水井MTBE污染成本估算审查」，2005年6月21日。

<sup>61</sup> 美国大城市水务机构联合会，「美国公共饮用水系统MTBE污染清理成本估算」，2005年6月20日。

Petroleum Institute) 赞助的一项研究估计, 未被私人团体、地下储油罐泄露信托基金、州级清理基金或保险覆盖的地下储油罐泄露区、公共水井和居民水井的MTBE清理费用将从5亿美元到15亿美元不等。<sup>62</sup>

会议未就安全港问题达成一致。由于未向可能承担清理费用的地方政府和水务公司(以代表MTBE生产商)做出一些让步, 无法说服参议院与会者接受这一条款, 巴顿和巴斯议员代表众议院与会者提议建立114.3亿美元的MTBE清理基金, 在12年内由石油行业、各州和联邦捐款来提供资金支持。<sup>63</sup> 2003年9月5日之后由州检察长(新罕布什尔州)提起的诉讼也将豁免于安全港条款。但是这一提议并未获得更多支持, 安全港条款夭折。

**可再生燃料标准** H.R. 6法案的参众两院版本以及颁布的版本, 对《清洁空气法案》进行修订, 新增更多汽油使用乙醇等可再生燃料的要求。众议院法案要求2005年的可再生燃料使用量达到31亿加仑, 到2012年增加至50亿加仑。(2004年实际使用量为34亿加仑)。参议院法案要求2006年的可再生燃料使用量达到40亿加仑, 到2012年增加至80亿加仑。所颁布的法案更接近参议院版本, 要求2006年的可再生燃料使用量达到40亿加仑, 到2011年之前每年增加7亿加仑, 以实现2012年达到75亿加仑的目标。

**新配方汽油要求的变更** 如上所述, 所颁布的法案也和早期的参众两院版本一样, 废除了新配方汽油2%的氧气要求。这一措施消除了燃料中使用MTBE的一个主要动因。所颁布的法案还包括倒退规定: 炼油厂和进口商除一些例外外, 必须保持在2001年和2002年所生产或分销汽油中所取得的空气有毒物质减排。

**MTBE的逐步淘汰和过渡援助** 参众两院版本中的许多其他MTBE条款并没有收入所颁布的法案中。除一些例外外, 参众两院都将禁止在机动车燃料中使用MTBE – 众议院版本要求在2014年12月31日前完成; 参议院版本要求在立法颁布后的四年内完成。而与参会人员则完全放弃了这一禁令。

参众两院法案还授权基金帮助MTBE商业生产设施转至生产其他燃料添加剂(众议院版本为20亿美元, 参议院版本为10亿美元)。这些条款也被与会者放弃。

**地下储油罐泄露问题** 参众两院均讨论了地下储油罐的MTBE泄露问题。《2005年能源政策法案》采纳了众议院版本条款, 副标题B第15章还包括《地下储油罐合规法案》(The Underground Storage Tank Compliance Act, USTCA)。《地下储油罐合规法案》对《固体废物处置法》(SDWA) 副标题I进行了修订, 为地下储油罐监管计划增加了新的防泄露和执行规定, 并对各州、联邦环保局以及储油罐所有者提出了新的要求。《地下储油罐合规法案》要求联邦环保局或根据副标题I接受资助的各州每三年进行一次地下储油罐合规检查, 还要求各州遵守联邦环保局指导, 禁止向不合格储油罐送油, 向负责储油罐维护和溢油响应

---

<sup>62</sup> 美国石油学会, 《MTBE 地下水清理费用分析》, 2005年6月。

<sup>63</sup> 参阅《巴斯提交MTBE清理计划》, 2005年7月22日美国国会能源与商务委员会新闻, [http://energycommerce.house.gov/108/News/07222005\\_1608.htm#Related](http://energycommerce.house.gov/108/News/07222005_1608.htm#Related)。多处可提供更多信息, 包括《巴顿、巴斯公布MTBE清理计划, 石油行业拒绝支持》, 2005年7月25日《每日环境报告》, , 第A-9页。该提案全文可向CRS申请提供。

的地下储油罐操作人员和个人制定培训要求，对州内归政府所有的储油罐准备合规报告，以及要求地下储油罐生产和安装企业实施地下水保护措施。该法案还要求联邦环保局实施战略，解决部落领地内的地下储油罐泄露问题。

2006年1月修订后的《地下储油罐合规法案》授权从2006财年至2011财年，通过地下储油罐泄露信托基金，每年拨款1.55亿美元，以落实新的地下储油罐防泄露要求和管理州级计划。<sup>64</sup>但是，《能源政策法案》中的燃料税延长规定（§1362）禁止将地下储油罐泄露信托基金用于任何新目的。因此，《能源政策法案》明显增加了州级的防泄露责任，而与此同时，它还禁止各州使用信托基金来落实其中一些截止日期紧迫的新要求。根据副标题I来接受资金的各州要求实施这些条款规定。

《地下储油罐合规法案》授权从2006财年至2011财年，每年从地下储油罐泄露信托基金拨款2亿美元用于石油储油罐的地下储油罐泄露清理计划，另拨款2亿美元专门用于应对涉及MTBE或其他含氧燃料添加剂（如乙醇）的储油罐泄露。参议院版本则授权一次性拨款2亿美元用于清理地下储油罐和其他来源泄露的MTBE和其他醚类燃料（但非乙醇）。（参众两院版本与所颁布版本中有关MTBE和乙醇条款的详细比较，可参阅CRS报告第RL32825号，《可再生燃料与MTBE：2005年能源政策法案选定条款比较》，布兰特·D·雅科布奇，玛丽·蒂曼，詹姆斯·E·麦卡锡和亚伦·M·弗林。）

## 北美自由贸易协定仲裁

随着加利福尼亚州决定逐步淘汰MTBE在汽油中的使用而出现的另一个MTBE问题，涉及到《北美自由贸易协定》（North American Free Trade Agreement, NAFTA）中某些条款的适用性问题。该协定第11章第1110条要求美国、加拿大和墨西哥根据该章规定的原则来对待各方投资者和投资，还允许这些投资者在协定任何一方违反第11章义务时提出索赔仲裁，并在任何此类违约中追索损害赔偿。

1999年6月，在美国和加拿大生产甲醇的梅赛尼斯公司（Methanex）通知美国国务院，它有意根据《北美自由贸易协定》中的投资者-国家争端条款对美国提起仲裁，声称加利福尼亚州州长在1999年3月25日发布的逐步淘汰MTBE命令违反了《北美自由贸易协定》中美国要公平公正对待和征用投资的义务，使公司有可能预计获得9.7亿美元的损害赔偿。（甲醇是MTBE的主要成分，是梅赛尼斯公司唯一生产的产品。据报道，加利福尼亚的MTBE市场约占全球甲醇需求的6%。）1999年梅赛尼斯坚持声称，加利福尼亚州逐步淘汰MTBE是想要支持主要在美国生产的MTBE竞争对手—乙醇。2002年8月，仲裁小组要求梅赛尼斯更具体地针对加利福尼亚州的行为对公司甲醇生产造成的影响提出新的索赔。梅赛尼斯提出索赔后，2004年6月举行听证，2005年8月，《北美自由贸易协定》仲裁小组驳回这一索赔要求。<sup>65</sup>

---

<sup>64</sup> 2006年1月10日对《能源政策法案》进行技术更正，P.L.109-168。对《地下储油罐合规法案》所做的唯一实质性更正将根据副标题I进行的授权拨款日从2005-2009财年修改为2006-2011财年。

<sup>65</sup> 美国国务院。《北美自由贸易协定》仲裁法庭驳回梅赛尼斯的索赔请求，2005年8月10日，可访问下列网址：<http://www.state.gov/r/pa/prs/ps/2005/50964.htm>。也可参阅CRS报告第RL31638号，《北美自由贸易协定》第十一章下的外国投

## 结论

不断在地下水和地表水尤其是市政和私人饮用水井中检测到MTBE，已引起人们对汽油中继续使用MTBE的严重关切。半数州现已采取措施来逐步淘汰MTBE的使用，国会在颁布H.R. 6法案时，取消了新配方汽油使用增氧剂（如MTBE）的联邦要求。

这些行为可能导致炼油厂完全逐步淘汰该物质。在2005年能源法案最后通过的几天内，国内最大的炼油厂瓦莱罗公司宣布，将停止生产MTBE。其他生产企业似乎也纷纷仿效。

这是否意味着国会对MTBE行动的结束仍有待观察。对于被MTBE污染水源的清理责任，已提起了150多个诉讼。由于涉及金额庞大，这些诉讼结果将被密切关注并可能对国会行动更进一步地施加压力。

不在汽油中使用MTBE对汽油供应和价格的影响也是令人关注的。2006年4月中旬，汽油价格接近历史高点，许多分析人员将这一价格上涨部分归因于MTBE的逐步淘汰使用以及乙醇短缺。这些因素是否是暂时性的，还将有待观察。