

第三章 大气和水的质量标准

Lilia A. Abron, Robert A. Corbitt

在美国，国家控制大气质量和河流水质以保护公众健康、社会安全和环境资源的目标是通过制定清洁大气法案和清洁水法案而实现的。安全饮用水法案及其法规仅对公众健康进行保护；它们是保护公共饮用水的最终法律保障，同时还包括被关注的污染物的标准和需要进一步研究的污染物的鉴别。

由于对健康和大气质量的关系不如对其与水质的关系了解得透彻，清洁大气法案和清洁水法案并不平行。清洁大气法案的方法是在恢复、保持和改善大气环境的同时确定公众健康和大气质量之间的关系。清洁水法案则更进一步，它建立在已获得的结果和知识基础上，旨在得到最终清洁的、可钓鱼的、可游泳的、没有污染物和毒物的水。

这些法令需要使用和控制环境中污染物的质量标准和指标。建立恢复、保持和改善大气和水环境的标准可使用两种方法。一是确认周围环境的状况，如大气质量或河流水质，二是规定排放限制。排放限制是基于为获得适宜的大气或水质量或基于现存的技术而制定的。

大气质量目标

清洁大气法案的目的是保护公众健康和社会安全免受大气污染物的毒害。为达此目的，还建立了国家周围环境大气质量标准作为质量参考点。同时，国家执行计划管理和规范此项法律条款（包括许可证）。表 3.1 提供了美国国家环保局执行大气质量法案的法规参考目录。

表 3.1 大气规章

40 CFR 部分	主题
50	国家初级和次级周围环境大气质量标准
51	准备、采用和接受执行计划的要求
52	同意和发布执行计划
53	周围环境大气监测参考和相应方法
54	市民诉讼的预先通知
55	大陆外围的大气规章
56	行政区的连贯性
57	初级非铁冶金规则
58	周围环境大气质量监督
59	(保留)
60	新固定资源标准的执行
61	有毒大气污染物排放的国家标准

续表

40 CFR 部分	主题
62	规定设施和污染物的国家计划的同意和发布
63	按来源划分的有毒大气污染物排放的国家标准
66	对不服从国家环保局的处罚的评估和收集
67	国家环保局对州的不服从处罚方案的批准
68	化学事故预防条款
69	清洁大气法案需要的特别例子
70	州运行允许方案
71	联邦运行允许方案
72	批准法规
73	二氧化硫津贴系统
74	二氧化硫选择插入
75	持续排放监测
76	酸雨氮氧化物排放削减方案
77	过度排放
78	酸雨方案的呼吁程序
79	燃料和燃料添加物的注册
80	燃料和燃料附加物法规
81	大气质量计划目的的指定地区
82	同温层臭氧的保护
85	对机动车辆和机动车发动机排放大气污染物的控制
86	对新的和使用着的机动车辆和机动车发动机排放大气污染物的控制： 发证和测试程序
87	对飞机和飞机发动机排放大气污染物的控制
88	清洁燃料车辆
89	对新的和使用着的非道路发动机排放大气污染物的控制
90	对新的和使用着的非道路火花点燃发动机排放大气污染物的控制
91 - 92	(保留)
93	决定联邦法令和州的一致或联邦执行计划
94	(保留)
95	强制专利许可证
96 - 99	(保留)

周围环境大气质量标准

议会要求美国环保局颁布的国家周围环境大气质量标准是所选择的污染物的最高含量，这些污染物能产生让人无法忍受的空气质量。上述大量标准是基于包括控制技术、费用、能量需求、排放削减利益和环境影响因素等的背景研究。

国家基本周围环境大气标准必须用足够的安全要求加以评判以保护公众健康。次级标准的建立是用来保护社会安全免受任何污染物的已知或预计危害，譬如损害视力或对建筑 and 生活方式有害。

国家初级和次级周围环境大气质量标准规定污染水平在表 3.2 中列出。这些标准的参考条件是：温度 25℃ 和压强 760mm Hg。

表 3.2 国家初级和次级周围环境大气质量标准^[1]

污 染 物		大 气 质 量 标 准	
二氧化硫			
初级	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.03 ppm	年算术平均值
	365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.14 ppm	24 小时最大浓度，每年超过最多一次
次级	1 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5 ppm	3 小时最大浓度，每年超过最多一次
颗粒物			
PM _{2.5}	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	年算术平均值，3 年平均水平，空间平均水平
	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	24 小时 98%，3 年平均水平，在每个监测点
PM ₁₀	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	年算术平均值
	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	24 小时 99%，3 年平均值
一氧化碳			
初级和次级	10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9 ppm	8 小时平均浓度，每年超过最多一次
	40 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 ppm	1 小时平均浓度，每年超过最多一次
臭氧			
初级和次级	157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.08 ppm	8 小时平均浓度，每年第四个 8 小时最高浓度的 3 年平均值
二氧化氮			
初级和次级	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.53 ppm	年算术平均值
铅			
初级和次级	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	一个季度的最大算术平均值

这些标准的颁布表明在任何情况下都不允许对一个地区现存的大气质量进行严重的破坏。此外，各州可以建立全州范围或地区的周围环境大气质量标准，这些标准可以比国家标准更为严格。

在 1997 年，对周围环境大气质量标准进行了修改，包括了直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物 (PM_{2.5})。虽然标准中直径小于或等于 10 微米的颗粒物 (PM₁₀) 保留了与原国家周围环境大气质量标准相同的值，但它们是新的形式。以前，颗粒物适用于 24 小时最高值或在计划地区发现的年平均值，而且监测网络通常也是用来测量这些最高值。这些监测网并没有全面反映人群暴露在过度的颗粒物浓度的情况。从中得到的一些数据被流行病学专家认为与健康指标相关，比如住院或死亡。这些标准的新形式用来提供更有力的颗粒物指示的测量。新的 PM_{2.5} 将加强评价健康效应的测量值。

修正的 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 周围环境标准的执行步骤包括：

- 由 EPA 颁布 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 标准。

- 建立和运行 PM_{2.5} 的监测网及对 PM₁₀ 网进行修正，许多 PM₁₀ 监测点将不再继续，而是使用 PM_{2.5} 监测点。
- 大城市规划地区（MPA）被定义为在 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 标准上不可分类的。MPAs 必须被定义为具有 200 000 以上居民的大城市统计地区（MSAs）。各州可以对更少的人口添加定义 MIPAs。有现存或审理中的 PM₁₀ 州执行计划的地区必须完成这些计划中的测量。
- 收集相符数据以及进行特别研究。相符的数据是指联邦参考方法或联邦相等方法的 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 测量值。五十个美国地区要年复一年的采集可获取元素、离子和碳的化学性质的 PM_{2.5} 样品。二百五十个地区可获得一小段时间的化学数据，并可以从一个地区移到另一个地区。
- EPA 完成颗粒物健康标准的五年评估。根据总统令，在新标准的实验基础被新研究再次评估之前，不可以宣布任何计划地区未达到标准。
- 假使目前的 PM 标准已被再次评估为正当的，计划地区将被归类为达到或未达到标准。
- SIPs 被规划和提交来证明计划的排放削减将怎样使得一个地区达标。SIPs 将建立在测量的浓度和源解析研究的基础上。
- 完成排放削减的测定，根据测量的 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 浓度低于国家周围地区大气质量标准来宣布达标。

调整规划花 3~10 年的时间在进行健康效应和现场研究的基础上来落实这些标准。特别要指出的是将不会在重新评价颗粒物标准的科学基础之前宣布未达标地区。这将使得企业界、政府和科学团体有足够的时间去完成那些将很好地阐明排放与人们暴露之间关系以及不良健康效应的研究实验。

空气质量区划

一个州里各地区可分为超标地区和非超标地区。当一个地区的空气质量超过了大气质量标准。此地区称为达标地区。这是根据各个污染物来说的，也就是说，一个地区可能会既达标又不达标。

在达标地区颁发给新的或改造过的主要排放源以许可证。这些许可的颁发是“防止环境严重恶化”计划的一个部分，主要适用于那些每年排放国家周围大气标准污染物 100 吨以上的企业，或其他应用排放控制计划的污染物排放量在每年 250 吨的企业。

当然，各州也被要求在非达标地区为控制主要静止污染源的排放而发放许可证。发放许可证的基本考虑是：

1. 通过对污染源或地区范围的控制管理，达到污染物排放的净减少。
2. 遵守可达到的最低污染物排放率。
3. 在各州里的所有拥有或运行排放源的申请者遵守有关州或联邦的法规。
4. 在非达标地区确定可执行的污染控制计划。

排放标准

国会要求国家环保局为将来的大气污染控制制定一个废气排放标准。此类标准尤其要针

对新污染源和有毒有害污染物。

新污染源执行标准

清洁大气法案建立了针对新建污染源颁布执行标准的机制。表 3.3 提供了对公众健康和社会安全产生重大危害的主要空气污染物的列表。

新建污染源执行标准适用于所有新建的污染源和对现有的污染源进行的改造或重建。该项法规还规定了适用于整个国家的检测标准。在州的水平，现存的污染源必须遵守所在州根据清洁大气法案制定的补充规定。

表 3.3 新建固定污染源的执行标准^[2]

40 CFR 60 分卷	来源
A	总则
B	针对指定设施的州计划的提出和采纳
C	排放指导方针和执行时间
Cb	排放指导方针和城市废物焚烧炉的执行计划表
Cc	排放指导方针和城市废物填埋执行计划表
Cd	排放指导方针和硫酸工业排放执行计划表
D	使用石油燃料的蒸汽发电机（建造时间为 1971 年 8 月 17 日后）
Da	电力工业的蒸汽发电机组（建造时间为 1978 年 9 月 18 日后）
Db	工业—商业—公共机构的蒸汽发电机组
Dc	小工业—商业—公共机构蒸汽发电机组
E	焚烧炉
Ea	城市废物焚烧炉（建造时间为 1989 年 12 月 20 日至 1994 年 9 月 20 日）
Eb	城市废物焚烧炉（建造时间为 1994 年 9 月 20 日后）
F	硅酸盐水泥制造业
G	硝酸制造厂
H	硫酸制造厂
I	沥青混凝土制造厂
J	石油精炼厂
K	石油液体的储存容器（建造时间在 1973 年 6 月 11 日至 1978 年 5 月 19 日）
Ka	石油液体的储存容器（建造时间在 1978 年 5 月 18 日至 1984 年 7 月 23 日）
Kb	挥发性有机液体储存容器（建造时间在 1984 年 7 月 23 日后）
L	二级铅熔炉
M	二级青铜、铜、铍铁制造业
N	基本氧化炉的初级排放物（建造时间在 1973 年 6 月 11 日后）
Na	钢铁制造业氧化炉的二级排放物（建造时间在 1983 年 1 月 20 日后）
O	污水处理厂
P	初级铜冶炼
Q	初级锌冶炼
R	初级铅冶炼
S	初级炼铝厂

40 CFR 60 分卷	来源
T	磷肥制造业：湿式工艺磷酸厂
U	磷肥制造业：过磷酸钙厂
V	磷肥制造业：磷酸氢二铵厂
W	磷肥制造业：三过磷酸钙厂
X	磷肥制造业：颗粒三过磷酸钙储存设备
Y	选煤厂
Z	铁合金制造厂
AA	钢铁厂：电弧熔炉
AA*	钢铁厂：电弧熔炉和氢—氧去碳容器（建造时间在 1983 年 8 月 17 日后）
BB	牛皮纸纸浆制造
CC	玻璃制造厂
DD	谷物升降机
EE	金属器件表面涂层
GG	固定式燃气涡轮机
HH	石灰制造厂
KK	铅酸电池制造厂
LL	金属矿物冶炼厂
MM	汽车和轻型卡车表面喷漆
NN	磷盐岩厂
PP	硫酸铵制造业
QQ	形象艺术工业：出版照相凹版印刷
RR	压力灵敏磁带和标签表面涂层
SS	工业表面涂层
TT	金属丝表面涂层
UU	沥青制造和沥青屋顶覆盖
VV	有机合成工业中挥发性有机物的泄漏
WW	饮料罐表面涂层工业
XX	大型汽油储存终端
AAA	新住宅区的木材加热器
BBB	橡胶轮胎制造
DDD	聚合物制造过程中挥发性有机物的泄漏
FFF	柔性乙烯基和尿烷涂层和印刷
GGG	石油精炼过程中挥发性有机物的泄漏
HHH	合成纤维制造
III	有机合成工业中空气氧化单元工艺的挥发性有机物泄漏
JJJ	石油干化清洁剂
KKK	陆上天然气处理厂挥发性有机物的泄漏
LLL	陆上天然气处理厂：SO ₂ 的释放
OOO	非金属矿业
PPP	绝缘玻璃纤维制造过程

40 CFR 60 分卷	来源
NNN	有机合成工业中蒸馏操作时挥发性有机物的泄漏
QQQ	石油精炼废水处理过程中挥发性有机物的释放
RRR	有机合成工业反应器中挥发性有机物的释放
SSS	磁带镀膜设备
TTT	工业表面镀膜；商用机器塑料部分的镀膜
UUU	矿物工业的煅烧和干化
VVV	底片的表面聚合物镀膜
WWW	城市固体废弃物的土地填埋过程

危险性空气污染物标准

国家危险性空气污染物排放标准适用于所有现存的和新建的污染源。选择这些污染物作为危险性污染物是因为此类污染物会造成或部分造成公众死亡率的提高或导致公众患上不可治愈的疾病。表 3.4 列出了国家环保局规定的危险性空气污染物。表 3.5 列出了这些污染物的来源。

表 3.4 危险性空气污染物^[3]

丙烯腈	六氯环戊二烯
石棉	无机砷
苯	锰
铍	三氯乙烷
1, 3-丁二烯	二氯甲烷
镉	汞
四氯化碳	镍
氯化苯	全氯乙烯
氯氟烃	酚
氯仿	多环有机物
氯丁二烯	放射性核素
铬	甲苯
焦炭炉释放物	三氯乙烯
铜	氯乙烯
表氯醇	氯亚乙烯
二氯乙烯	锌和锌的氧化物
乙烯氧化物	

表 3.5 危险性空气污染物国家排放标准^[3]

40 CFR 61 分卷	排放
B	地下铀矿中氡-222 的释放
C	铍
D	火箭发动机点火过程中释放的铍
E	汞
F	氯乙烯
H	能源部有关设施释放的放射性核素
I	在核管理委员会注册的和非能源部的其他联邦政府管理的放射性核素
J	设备(短暂释放源)泄露出来的苯
K	由元素磷工业释放的放射性核素
L	焦炭副产物工厂释放的苯
M	石棉
N	从玻璃制造业释放的无机砷
O	从初级铜冶炼中释放的无机砷
P	从三氧化砷和金属砷制造业中释放的无机砷
Q	从能源部的设施释放的氡
R	从磷化石膏堆积中释放的氡
T	从排放的铀矿尾料中释放的氡
V	设备泄漏
W	从许可的铀矿尾料中释放的氡
Y	从苯储罐中释放的苯
BB	苯运输过程中释放的苯
FF	苯的废弃物操作

饮用水质量标准

于 1996 年修改过的安全饮用水法案有许多直接针对可能对公众健康和社会安全造成危害的污染物的鉴别和处理的条款。三个重要的与生物和化学污染物有关的饮用水质量管理法规是:

1. 初级饮用水质量标准^[13]: 强调保护公众健康所容许的强制性的最小污染物水平。
2. 次级饮用水质量标准^[14]: 强调为保护水体的审美价值所容许的最小污染物水平的非强制性的指导。
3. 污染物候选名单^[15]: 指定研究那些在未来可能需要管理的污染物。

初级饮用水水质标准

初级饮用水水质标准由美国国家环保局制定。主要是针对饮用水中发现的对人类健康可能造成不利影响的微生物和化学污染物。国家初级饮用水水质管理和国家初级饮用水水质管理实施

办法分别在 40 CFR 141 和 40 CFR 142 中提出。

要求管理的污染物、最高污染物浓度、最高污染物浓度目标，还有饮用水及其饮用水中所含有的污染物可能导致的健康效应列在了表 3.6。最高污染物浓度目标（MCLGs）是指对人类健康和水体生物没有不利影响并且还有一定安全余地的最高污染物水平。最高污染物浓度目标不是一个强制性标准。最高污染物浓度（MCLs）是指水体中污染物的最高容许浓度，它对所有公共给水都强制执行。

表 3.6 国家初级饮用水标准^[13]

污染物	MCLG Mg/L	MCL mg/L	饮用水可能导致的 健康影响	饮用水中污染物的来源
氟化物	4.0	4.0	骨骼和牙齿的氟中毒	天然沉积物, 化肥, 铝制造, 水添加剂
挥发性有机物				
苯	0	0.005	致癌	食品, 气体, 药品, 杀虫剂, 油漆, 塑料工业
四氯化碳	0	0.005	致癌	溶剂和其降解产物
对二氯苯	0.075	0.075	致癌	房间和水的除臭剂及卫生球
1,2-二氯乙烷	0	0.005	致癌	加铅汽油, 薰剂, 油漆
1,1-二氯乙烯	0	0.007	致癌	塑料, 染料, 香味剂, 油漆
三氯乙烯	0	0.005	致癌	纺织, 黏合剂, 金属去污剂
1,1,1-三氯乙烷	0.2	0.2	影响肝脏和神经系统	黏合剂, 气雾剂, 纺织, 油漆, 墨水, 金属去污剂
氯乙烯	0	0.002	致癌	可能从 PVC 管沥出, 由于溶剂分解
大肠菌和表面水处理				
吸吮贾第虫	0	a	肠胃炎	人和动物的排泄物
军团菌	0	a	军团病	天然水, 能在水加热系统中生长
标准平板计数法	N/A	a	指示水质和处理效果	
大肠杆菌总数 ^b	0	<5% ^c	指示肠胃致病菌	人和动物的排泄物
浊度 ^b	N/A	a	影响消毒过滤	土壤径流
病毒	0	a	肠胃疾病	人和动物的排泄物
无机物				
锑	0.006	0.006	致癌	火灾阻断剂, 瓷器, 电子产品, 焰火, 焊料
石棉(>10m)	7MFL	7MFL	致癌	天然沉积物, 供水系统中的石棉水泥
钡 ^b	2	2	对循环系统有影响	天然沉积物, 色素, 环氧密封剂, 煤渣
铍	0.004	0.004	对骨骼、肺有伤害	电子, 宇航, 军工
镉 ^b	0.005	0.005	对肾脏有影响	电镀管道的腐蚀, 天然沉积物, 电池, 颜料
铬 ^b	0.1	0.1	肝脏、肾脏、循环系统紊乱	天然沉积物, 采矿, 电镀, 颜料
氰化物	0.2	0.2	甲状腺、神经系统伤害	电镀, 钢铁, 塑料, 采矿, 化肥
汞 ^b (无机汞)	0.002	0.002	肾脏、神经系统紊乱	作物径流, 天然物沉积, 电池, 电子开关
硝酸盐	10	10	高血红蛋白症	动物废弃物, 肥料, 天然物沉积, 化粪池, 下水道
亚硝酸盐	10	10	高血红蛋白症	来源同硝酸盐, 快速转化为硝酸盐

续表

污染物	MCLG Mg/L	MCL mg/L	饮用水可能导致的 健康影响	饮用水中污染物的来源
硒 ^b	0.05	0.05	对肝脏影响	天然物沉积;采矿,冶炼,煤/油的燃烧
铊	0.0005	0.002	对肾脏、肝脏、脑、内脏 有影响	电子,制药,合金,玻璃
有机物				
丙烯酸	0	a	致癌,对神经系统有影 响	用在污泥和废水处理中的高聚物
己二酸	0.4	0.4	降低身体的重量	合成橡胶,食品包装,化妆品
草不绿	0	0.002	致癌	从谷物、大豆、其他作物的除草剂来的 径流
莠去津	0.003	0.003	乳腺癌	来自谷物和非谷物作物的除草剂的径 流
呋喃	0.04	0.04	神经、生殖系统的影响	对于谷物和棉花作物的土壤熏剂
氯丹 ^b	0	0.002	致癌	来自处理白蚁的土壤渗滤液
氯苯	0.1	0.1	对神经系统和肝脏有影 响	金属去污处理的溶剂废物
茅草枯	0.2	0.2	对肝脏和肾脏有影响	庭院的除草剂
二溴氯丙烷	0	0.0002	致癌	用于大豆,棉花,苹果,果园的土壤熏剂
邻二氯苯	0.6	0.6	对肝脏、肾脏、血细胞有 危害	颜料,工业清洗剂,染料,化学废物
顺-1,2-二氯乙烯	0.07	0.07	对肝脏、肾脏、神经、循 环系统有影响	工业萃取剂的废料
反-1,2-二氯乙烯	0.1	0.1	对肝脏、肾脏、神经、循 环系统有影响	工业萃取剂的废料
二氯甲烷	0	0.005	致癌	油漆脱膜剂,金属去污剂,推进剂,萃取剂
1,2-二氯丙烷	0	0.005	对肝脏和肾脏有影响, 致癌	土壤熏剂,废工业溶剂
地乐酚	0.007	0.007	对甲状腺、生殖系统危 害	用于谷物和非谷物作物的除草剂
二噁英	0	0.0000003	致癌	化学副产物,除草剂的杂质
敌草快	0.02	0.02	对肝脏、肾脏、眼有影响	用于水生和陆生植物的除草剂
2,4-D ^b	0.07	0.07	对肝脏、肾脏有危害	用于牧场,草地,麦地和玉米的除草剂
草毒灭	0.1	0.1	肝脏、肾脏、肠胃系统	土地和水生植物的种子,谷物除草剂, 快速降解
异狄氏剂	0.002	0.002	对肝脏、肾脏、心脏有危 害	针对昆虫、啮齿类、鸟类的杀虫剂,1980 年起禁用
表氯醇	0	a	致癌	水处理药剂,环氧树脂废物,涂层
乙苯	0.7	0.7	肝脏、肾脏、神经系统	汽油,杀虫剂,化学工业废料
二溴乙烯	0	0.00005	致癌	铅汽油添加剂,土壤熏剂的泄漏
草甘磷	0.7	0.7	对肝脏、肾脏有危害	除草剂
七氯	0	0.0004	致癌	针对白蚁的杀虫剂,很少用于作物
七氯的环氧化物	0	0.0002	致癌	七氯的生物降解产物
六氯苯	0	0.001	致癌	杀虫剂产品的副产物
六氯环己烷	0.05	0.05	对肾脏、胃有危害	杀虫剂的中间产物

污染物	MCLG Mg/L	MCL mg/L	饮用水可能导致的 健康影响	饮用水中污染物的来源
林丹	0.0002	0.0002	对肝脏、肾脏、神经、免疫系统有影响	针对家畜、木材、花园内的杀虫剂, 1983年起禁用
甲氧滴滴涕	0.04	0.04	对生长过程、肝脏、肾脏、神经系统有影响	针对水果、蔬菜、苜蓿、家畜和宠物的杀虫剂
草氨酯	0.2	0.2	对肾脏有危害	针对苹果、马铃薯、番茄的杀虫剂
多环芳烃	0	0.0002	致癌	煤焦油, 燃烧有机物和矿物燃料
多氯联苯	0	0.0005	致癌	变压器油
五氯酚	0	0.001	对肝脏、肾脏有影响, 致癌	木材防腐剂, 除草剂, 冷却塔废物
邻苯二甲酸酯	0	0.006	致癌	PVC 塑料和其他塑料
毒莠定	0.5	0.5	对肾脏、肝脏有危害	对宽叶类树木和乔木的除草剂
西玛三嗪	0.004	0.004	致癌	针对草皮、一些农作物、水生藻类的除草剂
苯乙烯	0.1	0.1	对肝脏、神经系统有危害	塑料, 橡胶, 树脂, 制药工业, 垃圾渗滤液
四氯乙烷	0	0.005	致癌	不适当处理清洁剂和其他溶剂
甲苯	1	1	对肝脏、肾脏、神经系统, 循环系统有影响	汽油添加剂, 溶剂制造过程
毒杀芬	0	0.003	致癌	针对家畜、棉花、大豆的杀虫剂, 1982年起被禁用
2,4,5-TP	0.05	0.05	对肝脏和肾脏有危害	针对农作物、球场的除草剂, 1983年起被禁用
1,2,4-三氯苯	0.07	0.07	对肝脏和肾脏有危害	除草剂产品, 涂料载体
1,1,2-三氯乙烷	0.003	0.005	对肾脏、肝脏、神经系统有危害	橡胶溶剂, 其他有机制品, 化学工业废物
二甲苯	10	10	对肝脏、肾脏、神经系统有影响	汽油精炼过程的副产物, 颜料, 墨水, 洗涤剂
铅和铜				
铅 ^b	0	a ^d	对肾脏、神经系统有危害	天然/工业的沉积物, 铅工业, 焊料, 铜合金制的水龙头
铜	1.3	a ^e	对胃肠道有影响	天然/工业的沉积物, 木材防腐, 铅工业
其他暂定标准				
β/光子的释放剂	0	4 mrem/yr	致癌	天然/人工沉积物中的放射性核素的衰变
α射线放射源	0	15 pCi/L	致癌	天然沉积物中的放射性核素的衰变
镭226/228的混合物	0	5 pCi/L	致骨癌	天然沉积物
砷 ^b	0.05	0.05	对皮肤、神经系统有伤害	天然沉积物, 冶炼, 玻璃电子产品废弃物, 果园
总三氯甲烷	0	0.10	致癌	饮用水加氯的副产物

注: a 须采用特殊的处理方法;

b 污染物的测定方法已被修订过;

c 小于 5% 的正样品;

d 作用水平为 0.015 mg/L;

e 作用水平为 1.3 mg/L

MFL = 百万纤维/升;

pCi = 皮居里。

次级饮用水标准

次级饮用水标准（表 3.7）是由美国国家环保局制定的，主要是保护水体的审美价值，使其达到公众可接受的水平，同时对水体味道、颜色、气味、表观造成影响的污染物进行控制。此项标准推荐采用次级最大污染物水平（SMCLs）指标，此项指标并不是强制执行的。国家次级饮用水管理实施办法在 40 CFR 143。

表 3.7 国家次级饮用水标准^[14]

污染物	SMCL
铝, mg/L	0.05~0.2
氟化物, mg/L	250
颜色, 色度单位	15
铜, mg/L	1.0
腐蚀性	没有腐蚀性
氰化物, mg/L	2.0
发泡剂	0.5
铁, mg/L	0.3
锰, mg/L	0.05
气味, 气味最低阈值	3
pH	6.5~8.5
银, mg/L	0.1
硫化物, mg/L	250
总溶解固体, mg/L	500
锌, mg/L	5

饮用水污染物候选名录

饮用水中的污染物总体上是来自：

- 饮用水源中污染物主要来自工业废物的释放、农业径流、空气中污染物的沉积和其他污染源。
- 在供水处理系统中产生的污染物，其中包括：饮用水消毒过程中的副产物。
- 用于处理、储存、配水过程中的材料。

在 1996 年修正案之前，安全饮用水法案（SDWA）要求，国家环保局每三年印制饮用水优先污染物（DWPL）列表。优先污染物包括我们知道的或饮用水中存在的污染物和需要安全饮用水法案管理的污染物。在 1996 年修正案前两年，国家环保局制定了国家饮用水程序修改策略^[16]：

- 优先在健康安全评价和健全的科学理论基础上建立安全标准。
- 强烈支持在国家环保局、州、地方政府和其他基金管理者中建立保护公众健康的合作伙伴关系。

- 推动基于社团的有效的水资源保护。

国家饮用水程序修改策略提供了发展污染物候选名录 (CCL) 的整体框架, 同时促进了饮用水管理程序的启动。

1996 年修改后的法案要求国家环保局列出污染物名单, 这些名单不要求都必须是国家初级饮用水管理条例所提出的, 它们应该是已知的或存在于公众饮用水系统中的, 需要由安全饮用水法案管理的污染物^[13]。

污染物候选名录是在广泛征求科学界, 包括科学顾问委员会意见的基础上, 公开听取各界的意见, 同时参考了安全饮用水法案建立的数据系统后才正式出版公布的。列在名单之中的非要求管理的污染物必须包括 (但是不仅限于), 1980 年的全面环境响应、赔偿和责任法案 (CERCLA) 中所列举的物质, 还有在联邦杀虫剂、灭菌剂、灭鼠剂法案 (FIFRA) 下登记的物质。

污染物候选名录是国家环保局的优先污染物名单的来源之一。在饮用水研究、检测和指导发展中十分重要的优先污染物, 就是从该名录中选取的。候选污染物名单也是国家环保局决定是否要对某一特定污染物进行管理的依据之一。

1998 年污染物候选名录中的化学和微生物污染物名单列在了表 3.8。化学污染物是通过名称和化学摘要服务注册号 (CASRN) 来识别的。1998 年的候选污染物名单包括了 50 种/类化学污染物和 10 种微生物污染物。

表 3.8 饮用水中污染物候选名录^[15]

化学污染物	化学摘要服务注册号 (CASRN)
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5
1,2,4-三甲苯	95-63-6
1,1-二氯乙烷	75-34-3
1,1-二氯丙烯	563-58-6
1,2-二苯胂	122-66-7
1,3-二氯丙烷	142-28-9
1,3-二氯丙烯	542-75-6
2,4,6-三氯苯酚	88-06-2
2,2-二氯丙烷	594-20-7
2,4-二氯苯酚	120-83-2
2,4-二硝基苯酚	51-28-5
2,4-二硝基甲苯	121-14-2
2,6-二硝基甲苯	606-20-2
2-甲基苯酚	95-48-7
百草胺	34256-82-1
丙酮	67-64-1
草不绿(除草剂)和其他乙酰替苯胺杀虫剂的降解产物	
艾氏剂	309-00-2
铝	7429-90-5
硼	7440-42-8
溴化苯	108-86-1

续表

化学污染物	化学摘要服务注册号(CASRN)
DCPA 单酸降解物	887-54-7
DCPA 双酸降解物	2136-79-0
DDE	72-55-9
二噻农	333-41-5
狄氏剂	60-57-1
乙拌磷	298-04-4
敌草隆	330-54-1
EPTC	759-94-4
地虫磷	944-22-9
六氯丁二烯	87-68-3
异丙基苯	99-87-6
利谷隆	330-55-2
锰	7439-96-5
溴甲烷	74-83-9
甲基丁基醚	1634-04-4
甲氨基氟	51218-45-2
赛克津	21087-64-9
草达灭	2212-67-1
萘	91-20-3
硝基苯	98-95-3
有机锡	NA
高氯酸盐	NA
扑灭通	1610-18-0
RDX	121-82-4
钠	7440-23-5
硫酸盐	14808-79-8
特草定	5902-51-2
芽根灵	13071-79-9
三噻和三噻的降解产物	
草净津	21725-46-2
阿特拉津	6190-65-4
钒	7440-62-2
微生物污染物	
有刺阿米巴虫	
腺病毒	
气单胞菌属	
卡立瑟病毒	
柯萨奇病毒	
艾柯病毒	
哈比特属幽门菌	
微担孢子	
分支杆菌	

水质目标

清洁水法案的目的是恢复、保持和增强国家水体的化学、物理和生物的完整性。为了这个目标，提出了建立一套完整的水质标准和水排放标准的程序和方案。

水质标准

水质标准和水质规范的关系来源于 1965 年的水质法案。当考虑到水体对公众的用途和价值时，就必须建立水体水质标准。水体的用途包括：鱼类和野生动植物的繁殖，水体的休闲目的，农业用途，工业用途和其他等合法用途。水质规范是指一套科学要求，在其基础上可以决定水体质量是否适合某种指定用途。

水质标准是由法律强制执行的并应用于所有可航行的水体。如 1965 年法案规定的，水质标准是一套程序，包含：

1. 决定某一水体的用途
2. 采用某种规范确保其用途
3. 针对采纳的水质规范发展一套强制性的执行计划

水质标准的目的是保护公众的健康和社会安全。同时，确保水质符合水体的用途。表 3.9 列出了一个水质规范支持一个指定河流用途的例子。在大多数情况下，一个规范就是由一系列浓度或水平构成。当一个定量是不可能的或不知的，可用一说明性的声明。一般来说，当一种规范成为州水质标准的一部分时，它就应该是在清洁水体法案下强制执行，用以管理污染物。

在执行清洁水法案的标准和规范的时候，我们总有一些迷惑。在清洁水法案中，标准是一个程序，而规范是标准的一部分。在安全饮用水法案中，标准是由大量的规范组成的。

表 3.9 水质标准举例^[4]

水的基本用途

本州内的所有水体都要保持其基本用途：娱乐用途，渔业用途，适于其他水生、野生生物的用途。这些用途组成了 I 类水体。I 类水体适合于除特殊用途外的所有用途。保护 I 类水体的规范对于保护以下用途的水源是足够的：公众给水的淡水水源（通过过滤和消毒），农业用水，工业用水。但是对于甲壳类养殖用水、天然鲑鱼的水体和鲑鱼的集中繁殖水体需要更严格的规范。

总体水质规范

本州的所有水体在任何时候都应该避免以下物质进入水体：

- (1) 污水中的物质，工业废物，其他肉眼不可见的但能够使污泥淤积，产生令人不快的气味，或直接影响水体用途的废物。
 - (2) 漂浮性的残渣、油、油脂、浮渣，或其他肉眼不可见的但能够使水体产生令人不快的气味，或直接影响水体用途的漂浮性的垃圾和工业废物。
 - (3) 污水中的物质，工业废料中的组成部分，或一些能够使水体产生令人不快的味道、气味，或改变水体的颜色或其他物理、化学性质而使人产生不快，影响了水体的用途的物质。
 - (4) 高温的、有毒的、腐蚀性的，或其他污水中的有毒有害的物质，或其他有损于水体用途的物质，以及对人体、动物、植物，或其他水生生物产生危害的物质。
-

I类水体：与娱乐活动、水生生物相关连的水体。此类水体适合于：

- (i) 水上运动；
- (ii) 水与人体直接接触的适合娱乐和休闲的活动；
- (iii) 鱼类（除了鲑鱼）、其他水生生物、野生生物的生长和繁殖。

I类水体水质规范：与娱乐活动、水生生物相关连的水体。

1. 微生物。当水体符合水质标准时，它就不是致病的、有害的微生物的污染源。如果大肠菌浓度超过200个/100 mL的对数平均值（不少于5个样本，培养30天），或者如果10%的总样本数的大肠菌的数量超过400个/100 mL（培养30天），就可以认为存在公众健康危险，除非有被健康和环境卫生部批准的卫生调查报告认为没有健康危险。
2. 溶解氧。任何时刻，水中的溶解氧浓度不应该少于5.0 mg/L。
3. 水温。对于向水体释放废热这种情况，混合区之外的水体温度不应高于90°F（32℃），或者接受水体曾经有过的环境温度。此外，向水体释放的废热不应水生生物的生存有负面影响。
4. pH。水体的pH值应该在6.5~8.5这个范围内。
5. 浊度。浊度不应影响水中生物的生存。水体浊度在任何时刻不应该超过150NTU（浊度单位），月平均值不应超过50NTU。
6. 毒性材料。水体中出现的毒性材料在任何时刻都不应该超过以下值：
 - (i) 多氯联苯（PCBs）—0.001μg/L；
 - (ii) 异狄氏剂—0.004μg/L；
 - (iii) 毒杀芬—0.005μg/L；
 - (iv) DDT—0.001μg/L；
 - (v) 对二氨基联苯—0.1μg/L；
 - (vi) 艾氏剂-狄氏剂—0.003μg/L。

建立水质标准的第一步是决定水体的用途。各州有主要的责任指定各水体的用途，然后，根据指定的水体用途制定标准。水体的用途是在考虑水体的现有用途和预测水体的未来用途的基础上，同时考虑了水体的物理、化学、生物、卫生学性质和经济因素以后决定的。清洁水法案要求无论何时，水质标准要确保水体能够适合鱼类、甲壳类、野生生物的繁殖和生长，同时，要求水体适合人类的娱乐活动。河流从一个州流经另一个州，其用途可能会不一样，一个州对河流的使用不应该侵犯另一个州的利益。

第二步，是建立一套保护生物体，或保护水体特定用途的水质规范。清洁水法案提供了建立规范的指导，水质规范必须使用生物测定和生物学规范。每一项规范都是建立在最新可以获得的污染物对水体的审美、人类的健康、水生生物的影响的科学信息基础上。所有州的水质标准都包括常用的规范：溶解氧，pH，大肠菌数，水温，水体的审美价值。

一些公布的文件对水质规范的建立有很大的帮助^[5~8,17]。当水质规范建立后，州举行听证会进行检查和听取公众的意见。对规范的任何更改和修订，都必须依照州的法律。水质标准必须经过国家环保局的审定，或被接受，或被拒绝。当水质标准被接受，针对州际的适合航行的水体的标准，就变成了联邦和州的标准。这些标准至少每三年修改或修订一次。

水质保护程序

除了水质标准以外，有许多联邦水管理程序影响水质。表3.10列出了部分由国家环保局

依据清洁水法案和安全饮用水法案公布的管理规则。

表 3.10 水体管理程序

40 CFR 卷	主题
100	[保留]
104	有害危险污染物的排放标准听证会
108	雇员保护听证会
109	州、地区的油泄漏事故的处理计划规范
110	油料的排放
112	油污染的防止
113	小型陆上储存装置的责任保险限额
114	[保留]
116	指定有害危险污染物
117	决定有害危险污染物的可报告数量
121	州际的认证需要联邦政府的认可
122	国家环保局登记许可程序：国家污染物排放清除体系
123	州程序的要求
124	决策程序
125	国家污染物排放和清除体系的标准和规范
129	毒性污染物的排放标准
130	水质计划和管理
131	水质标准
132	大湖地区水质标准指导
133	二级处理管理
135	市民诉讼的优先通知
136	分析和测定污染物过程的指导
140	航海卫生装置标准
141	国家一级饮用水管理
142	国家一级饮用水管理执行
143	国家二级饮用水管理
144	地下注入水控制程序
145	州地下注入水控制程序要求
146	地下注入水控制程序：规范与标准
147	州地下注入水控制程序
148	危险有害废物的注入限制
149	单独含水层

污水排放标准

污水排放限制指导和排放标准是以发展满足水标准和保证水体用途为目的的。这强有力的机制是根据 1977 年清洁水法案制定的国家污染物排放限制体系（NPDES）。国家污染物排放体系适用于生活污水和工业污水的排放，从而确保水体质量不超过水质标准。州和联邦的监测，检查，强制执行程序确保了依据标准和许可制度。

国家污染物排放限制体系要求对生活污水和工业废水实行技术可行的处理，并且逐步提