

美国水质交易 技术指南

WATER QUALITY TRADING TOOLKIT

美国环境保护局

著

吴悦颖 李云生 徐敏 孙川 等译

中国环境科学出版社

美国水质交易技术指南

美国环境保护局 著

吴悦颖 李云生 徐 敏 孙 川 等译

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

美国水质交易技术指南/美国环境保护局著;吴悦颖等译. —北京:中国环境科学出版社, 2009.4

ISBN 978-7-80209-987-6

I. 美… II. ①美… ②吴… III. 排污—费用—征收—美国—指南 IV. X328.712.02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 047377 号

责任编辑 黄晓燕 连 斌

封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2009 年 4 月第 1 版
印 次 2009 年 4 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 19
字 数 425 千字
定 价 56.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载,侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题,请寄回本社更换

翻 译 组

吴悦颖 李云生 徐 敏 孙 川 刘伟江

山 丹 王 东 张震宇 陈 岩 张 晶

王 晨 高国伟 谢 珊 叶维丽 王玉秋

吕保玉 石春力 周丽璇 孟祥明 张晓楠

译者序

本书的翻译,旨在使国内读者了解美国的水质交易政策与进展。美国的“水质交易”(Water Quality Trading)与我国环境界所指的“水污染物排污权交易”有非常类似之处,因此,翻译本书对我国目前开展的水污染物排污权交易试点工作有着重要的参考和借鉴意义。

美国的环境管理体系中,针对污染源排放采取的是国家污染物排放削减系统(National Pollutant Discharge Elimination Systems, NPDES)许可证制度。NPDES 许可证制度是美国河流、湖泊和近海水体水质保护与恢复的主要手段,自 1972 年《清洁水法》颁布以来取得了显著成效。由于该系统的完善和严谨,在其基础上进行水质交易是可行的。

美国业已开展的水质交易项目主要分布在沿海及五大湖地区。这些地区的水资源丰富,经济水平高于内陆地区,环境污染问题也更加突出。较高的经济水平为开展水质交易提供了一定的物质基础,但大多数交易项目中的交易数量还比较有限,而且多是在政府的干预下进行。因此,美国的水质交易仍处于探索阶段,还没有完全将理论应用于实践,也尚未形成市场规模。

与美国有所区别的是,我国开展的太湖流域水污染物排污权交易试点以排污权的有偿使用作为交易的前提,通过有偿使用明确企业在某一时段内的排污权限,进而促进水污染物交易的形成。因此,从某种角度来说,我国这种交易方式更有可能形成有规模的交易市场,当然,带来的另一个问题就是跨不同水域的交易评估。由于交易市场规模的扩大,必然会产生跨水域的交易,而太湖流域本身即是河网地区,水体流态和上下游关系复杂,要在此流域进行试点,可能需要抛开一些传统观念,通过技术处理,使交易范围更为广泛。另外,在我国开展排污权交易的目的一方面是降低污染治理成本,更重要的是促进污染物总量控制和有效削减。因此,需要形成一定市场规模,并附加制定强制性交易比率、鼓励性经济手段等促进总量减排的措施,从而保证该项政策的环境效益。

本书介绍了美国的水质交易情况及其类型(点源—点源、点源、多点源、点源—非点源、非点源);并介绍了已在美国进行的 12 个不同州和地区的交易实例,其中部分实例已取得一定环境和经济效果,而部分实例尚处于试验和规划阶段。另外,本书还附上 2004 年美国环境保护局(EPA)出台的《水质交易评估手册》(Water Quality Trading Assessment Handbook),使读者能够从侧面了解美国对水质交易政策的评价方法。本文的翻译及出版得到了美国 EPA 相关部门的认可。

由于翻译人员水平有限,时间仓促,对原文误解、疏漏甚至错误之处在所难免,请读者不吝指正。

翻译组

2008 年 4 月

前 言

美国环境保护局很高兴能够出版这本用事例说明如何进行水质交易的手册。1993 年，EPA 发布了基于《清洁水法》（CWA）的国家水质保护政策（United States Environmental Protection Agency）。2004 年，我们出版了《水质交易评估手册》来帮助使用者判断交易在流域内的环境可行性和经济可行性。本工具包基于上述两份文件且进一步提供了一些基于实际交易工作的细节内容。本工具包不仅会给许可证编写者提供帮助，而且可以为那些有兴趣在其流域进行水质交易的个人提供指南。我们乐见不久的将来由这本手册而催生的交易项目。

Benjamin H. Grumbles

EPA 水办公室副主任

免责声明

本文阐明了美国环境保护局（EPA）支持在国家污染物排放削减系统（NPDES）下进行水质交易的态度。水质交易的实施将由《清洁水法》的要求和 EPA 的 NPDES 实施条例来管制，其中《清洁水法》的条例和法规是有法律约束力的。本导则不会替代相关条例和法规，本导则中的建议也不是强制性的，许可证授权机构也可以考虑其他途径以满足《清洁水法》和 EPA 的相关法规。非强制性文字的使用，如“应该”、“可以”、“能”、“推荐”、“鼓励”、“期望”等表明其内容是建议或提倡，而不是法律上的要求。当 EPA 做出许可决定时，将首先进行实例研究，且将在考虑了公众意见的《清洁水法》条款的指导下进行。EPA 将来可能对本导则的内容进一步修改。

目 录

水质交易综述

1 综述.....	2
1.1 NPDES 许可证授权机构在水质交易中的角色.....	2
1.2 水质交易的政策及法律框架.....	3
2 给许可证编写者的基本交易信息.....	6
2.1 EPA 支持交易的污染物.....	6
2.2 水质交易的恰当地理范围.....	7
2.3 交易的类型.....	9
2.4 EPA 支持的交易.....	14
2.5 决定削减信用的因素.....	19
2.6 交易可达到的排放限值.....	25
2.7 利益相关者的角色.....	26
2.8 交易作用的评估.....	27
2.9 为特殊的交易情况制定 NPDES 许可证.....	27
2.10 获得更多的信息.....	28

水质交易情景分析

1 点源与点源间的交易.....	30
1.1 交易协议.....	30
1.2 排污许可证的内容.....	32
2 点源信用交易.....	43
2.1 信用交易管理.....	43
2.2 交易协议.....	43
2.3 排污许可证的内容.....	45
3 多点源交易.....	58
3.1 交易协议.....	58
3.2 排污许可证的内容.....	60

4 点源—非点源交易	72
4.1 非点源污染负荷和削减信用的量化	73
4.2 非点源卖方的基线值	76
4.3 责任	79
4.4 交易协议	79
4.5 排污许可证的内容	82
5 非点源信用交易	94
5.1 非点源信用交易的作用	95
5.2 非点源污染负荷和削减信用的量化	95
5.3 非点源卖方的基线值	99
5.4 责任	102
5.5 交易协议	103
5.6 排污许可证的内容	105
缩略语	118

附 录

附录 A 美国水质交易项目实例	120
附录 B 水质交易政策（2003 年）	184
附录 C 交易文件样例	190
附录 D 运用成本分摊	197
附录 E 许可证编写者必读	200

水质交易评估手册

1 简介	210
2 污染物适合度	213
2.1 目标	213
2.2 方法	213
2.3 在特定的流域内进行水质交易的条件	213
2.4 污染物适合度分析的六个步骤	214
3 经济吸引力	229
3.1 目的	229
3.2 方法	229
3.3 水质交易经济吸引力分析	230

4 建立交易市场	246
4.1 目的	246
4.2 方法	246
4.3 考虑事项：市场规模	247
4.4 市场驱动力	248
4.5 水质交易市场必备的功能	248
4.6 当前的市场模式	254
4.7 总结	265
5 利益相关者	266
5.1 目的	266
5.2 方法	266
5.3 结论	273
术语表	274
附录 1 磷进行水质交易的适合度	276
附录 2 氮进行水质交易的适合度	279
附录 3 温度进行水质交易的适合度	283
附录 4 沉积物进行水质交易的适合度	287
附录 5 资本成本年度化因数	291
附录 6 参与者污染物治理选项描述	293

水质交易综述

1 综述

水质交易是一种基于市场的创新方法，在使特定水体达到水质标准的要求下，水质交易比传统方法更有效且节省资金。即使在同一水域，针对同一污染物，不同排放源的污染物控制成本也不尽相同，从而推动了水质交易的产生。通过水质交易，污染控制成本较高的企业可以用相对较低的价格，从污染控制成本低的排放源处购买其产生的削减信用，以达到改善水质的目的。多数情况下，交易发生在实施污染物总量控制（水体容纳的污染物质未超过水质标准）的水域。污染物的总量来自最大日负荷（Total Maximum Daily Loads, TMDL）法或其他类似的能得出污染负荷及水质情况的分析方法。

例如，当某地建立了 TMDL 体系后，点源和非点源的排污信用基线值即为它们各自分配的水环境容量或环境容量。欲产生可交易的信用，污染源须使其产生的负荷低于 TMDL 分配的负荷。污染源可以通过购买排污信用增加其排放量，但是其购买的信用也即其增加排放量的上限。交易后的区域污染负荷可能等于或小于未进行交易时的负荷，因此，交易项目可以作为削减负荷的途径。

EPA 的《水质交易评估手册》指出，在水质交易市场中，可以进行交易的物品是可控的污染物负荷。在特定时间段内，某特定污染源削减的污染物排放量超过其应削减量的部分，称为污染物削减信用。在国家污染物排放削减系统（National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES）中，多出的污染物削减量可进行交易。在本工具包中，一份信用即等于在单位时间内买方某污染物的一份污染负荷减少量（单位：磅/天）^①。需要强调的是，由于存在交易位置不同引起的交易比率，卖方出让和买方购买的污染物信用并不一定相等，可能出现出让信用大于、等于或小于购买信用的情况。

1.1 NPDES 许可证授权机构在水质交易中的角色

EPA 及经授权的州、地区或部落是 NPDES 许可证的颁发机构。当文件中提到州时，就意味着包括了州、地区和部落的许可证权力。无论颁发许可证的实体是谁，制定水质交易要求的过程中一定要包括许可证认证机构。这将能够保证交易规定与相应的 NPDES 项目的司法管辖权限框架和条款充分一致。水质交易的 NPDES 许可证认证机构的职能应该包括如下内容：

- ❖ 提醒州及当地相关组织，在制定交易框架和在许可证程序中批准交易时应注意的问题。

^① 不同项目对信用的定义可能并不一样。

- ❖ 制定满足《清洁水法》及其规章的强制性的交易规定、NPDES 许可证限值及条件，并与如下条件一致：
 - ☞ EPA 交易政策；
 - ☞ 国家法律、法规和政策；
 - ☞ 任何可行的交易项目。
- ❖ 协助建立和实施相关机制，保证各方履行交易要求，例如：
 - ☞ 信用证明表格；
 - ☞ 交易跟踪记录机制；
 - ☞ 未满足许可证要求时的强制措施；
 - ☞ 评估信用买卖双方的监测数据。

另外，建议 NPDES 许可证授权机构在规定许可证及特殊水质排放限值时，理解如下事项：

- ❖ 水质交易的法律及政策框架；
- ❖ 在 NPDES 排污许可证中引入水质交易的具体条款；
- ❖ 水质交易情景及适于交易的污染源、水域和污染物。

本节的剩余部分简要描述了与水质交易相关的联邦法律及政策框架，并且提供了范例以说明建立交易框架或交易具体细节的法规、政策及导则。

1.2 水质交易的政策及法律框架

当交易可行时，交易项目的情况及州（或其他许可证授权机构）提出的交易要求可作为制定交易比率的依据。另外，交易项目的内容必须符合联邦及州法律框架的规定。

1.2.1 联邦法律、法规和政策

《清洁水法》（33U.S.C.1251，《美国法典》第 33 篇第 1251 部分）及其实施条例为规范点源交易建立了法律框架。NPDES 的 40CFR（Code of Federal Regulations）122.44(d)（《美国联邦法规》第 40 部第 122 章第 44 节(d)条）对 WQBEL 的要求做了描述。EPA 的交易政策为各州如何在满足《清洁水法》及其实施条例的前提下促进交易提供了导则。交易政策将在附录 B 中详细解释，在“给许可证编写者的基本交易信息”一节中会详细介绍交易政策中的概念。此外，本工具包的各章节都将提及交易政策的概念。

在《清洁水法》301(b)节下，NPDES 许可证必须包括基于技术的排放限值（TBEL）和更加严格的达到水质标准的排放限值（WQBEL）。除非排放导则特别授权，否则交易项目不能采用 TBEL 标准。EPA 已在 40 CFR 122 中发布了条例，强调了在符合《清洁水法》301(b)(1)(C)节的情况下，必须采用 WQBEL 及其计算方法。EPA 的 40 CFR 122.44(d)(1)(vii)条例要求许可证授权机构保证以下条件：①点源的排放限值的制定要依据可行的水质标准；②为定性和定量地达到水质标准，制定排放限值时，要与州及 EPA 根据 40 CFR 130.7 制定的污染物负荷分配（WLA）的要求相一致。为了其法律效力，WQBEL 必须与《清洁水法》301(b)(1)(C)节及 40 CFR 122.44(d)(1)的要求一致。

计算所得的 WQBEL 结果必须保证不会增加可能导致水质恶化的排污总量。在州或

部落的水质标准允许设定的混合区, WQBEL 必须与混合区的排放限值一致。

《清洁水法》301(b)(1)(C)节和 40 CFR 122 EPA 条例的要求应用于所有 WQBEL, 包括基于水质交易的 WQBEL。

1.2.2 州法规、政策和导则

EPA 出台了交易政策, 鼓励州级管理机构同意点源通过交易达到水质要求。一些州已经建立了相关法规、政策或导则:

- ❖ 建立州范围或流域范围内的交易框架;
- ❖ 支持地方交易框架;
- ❖ 从事交易项目中的具体方面。

州政府制定的交易法规要符合《清洁水法》、NPDES 许可证要求和州水质标准。下面介绍州政府推动水质交易的各种方式。

1.2.3 建立州一级或流域级的交易框架

州政府选择制定条例或规章来保障推行州级或流域级交易项目的效率及连续性, 同时也为地方制定相关条例提供相应的规章制度。如果有适用的州级或流域级的交易项目, 许可证持有者或其他利益相关者在从事交易时就能明确预期目标、应用规则及合作者。NPDES 认证机构应该参与州政府制定规则的过程, 以确保交易项目符合 NPDES 许可证的要求, 同时能够反映许可证编写者的需求。

康涅狄格州已对交易进行了立法, 公共法令 01-180 号为长岛氮交易项目(由州长及大会任命的氮信用咨询部门管理)建立了交易框架。该交易项目建立了一个明确的、以州的法律作为支持和规范的交易结构。州的法规具体说明了交易比率(如交付比率和位置比率)并对交易中的计算进行方法学的评估。

州政府并非必须建立规则和制度来提供交易框架。一些州为有意参与交易的排放者制定了导则及其他工具。爱达荷州的水质标准规章中认可了污染物交易, 且州环境质量部(DEQ)已经制定了导则来为污染物交易建立程序。文件草案详细说明了进行污染物交易的条件、建立记录保存及报告的程序, 同时指出进行交易的水域应如何制定最优管理措施(BMP)。爱达荷州环境质量和 EPA 第十区将会依据此文件向利益相关者传达州批准和核实交易的基本规则, 且确保法规在州内的博伊斯河下游(Lower Boise)工程和其他新兴工程间的管理一致性。非营利性机构同样要依据交易信息的导则来为发生交易的博伊斯河及其他水域建立交易记录。

交易驱动力

2005 年, 维吉尼亚议会为批准切萨皮克湾氮信用交易进行了立法, 其中包括发布基于流域范围的包含氮交易的许可证, 以及组成一个用于协调和推动成员间交易的维吉尼亚氮信用交易协会。弗吉尼亚环境质量部负责制定基于流域的许可证并监控信用交易, 同时必须保证购买的信用产生自污染治理所得的削减量, 并公布所有可用信用的记录。此外, 法律还授权弗吉尼亚环境质量部负责对弗吉尼亚氮信用交易协会进行审计以保证报告的完整和准确性。

1.2.4 地方交易框架

一些州尽管没有具体说明污染物交易的州交易规章、政策或导则，但也同样允许交易。例如，北卡罗来纳州环境和自然资源部同有意向进行交易的流域组织合作，为所在的流域制定交易框架，此框架的制定源于纽斯河（Neuse River）流域。由于纽斯河所在北卡罗来纳州将其划为氮敏感水体，1995 年，主要鱼类的死亡推动了流域氮控制的立法，使得北卡罗来纳州环境管理处修订了纽斯河盆地氮管理战略；1997 年，州环境管理处计划到 2003 年削减入河口的总氮负荷 30%；随后，北卡罗来纳州环境管理处又为支持这个计划制定了一些规则，这些规则旨在通过提高对农业、暴雨、点源及河滨带的氮管理活动来削减流域的总氮影响，计划中的“流域排放要求”允许所有排放者为了达到整体要求的总氮负荷而建立一个组织。尽管规则中并未清楚地说明，实际上已经默许组织成员间进行交易——在总许可证的限值内，各成员被允许购买、出售、交易及租借各子许可证的河口总氮分配量，前提是其排放未超过其分配量。州政府则不再评估总许可证内的个体交易。

1.2.5 市场驱动

达到水质要求的绝大多数州，在 TMDL 要求下进行污染物负荷分配，或其他污染物限值是水质交易市场的主导驱动力；然而，一些州制定了允许在其他情况下进行交易的规定。如在威斯康星州的红杉河（Red Cedar）流域，点源交易的最初驱动法规是威斯康星州法令 NR217，要求市政处理设施的总磷排放限值为 1 毫克/升且每月的总磷排放量限值为 150 磅，工业点源则要求每月不超过 60 磅。这项限值在控制总磷负荷的同时，激励了红杉河流域的水质交易，也为交易管理提供基线值。

州政府可能通过政策、法规或导则来解决交易项目中的某些特殊问题，比如如何选择非点源产生可交易信用的 BMP，或点源参与交易的总体要求等。许可证授权机构在制定许可证前应该熟悉相关的联邦及州的政策、法规和导则。

在水质交易法律及政策框架讨论中，一个重要的问题是：如何在 NPDES 中引入交易的决定。许可证授权机构首先要了解州、区域、流域的交易情况，并考虑这些情况对制订许可证中的交易项目有何影响。具体的许可证条件应以州法规和政策中已确定的交易框架作为指导。

2 给许可证编写者的基本交易信息

许可证授权机构在任何水质交易中都扮演关键角色。涉及点源的交易，无论点源是买方或卖方，都应在其许可证中体现交易情况。许可证授权机构对基本条例的理解，及其如何制定影响水质交易的 NPDES 许可证是很重要的。如下所列是法规制定者在建立交易项目或评估潜在交易时机时需要考虑的基本要素^①：

- ❖ 最适合交易的污染物；
- ❖ 交易的地理范围；
- ❖ 交易的类型；
- ❖ 交易的恰当环境；
- ❖ 污染物削减信用；
- ❖ 产生信用的基线值；
- ❖ 交易比率；
- ❖ 交易中需要达到的排放限值；
- ❖ 信用时效的一致性；
- ❖ 利益相关者的角色；
- ❖ 避免局部超越水质标准的风险。

附录 E 为许可证编写者提供了在许可证中实施水质交易时必须解决的一些基本问题。

2.1 EPA 支持交易的污染物

不是所有的污染物都适合交易。法规制定者需要决定在特定水域何种污染物可交易，何种污染物不可交易。EPA 的交易政策支持总氮、总磷和沉积物的交易，也可能支持其他污染物的交易，前提是更严格的审查。EPA 不支持持久性生物累积毒物（PBT）的交易（要获得 EPA 关于 PBT 的列表可以登陆 www.epa.gov/pbt/index.htm）。总体而言，由于个别污染源浓度过大产生累积负荷后才可能导致水质恶化的污染，要比那些在小范围内很低浓度就会产生影响的污染物更适合交易。

2.1.1 非常规污染物

EPA 交易政策明确表示支持削减氮的交易。许多制定的交易项目和小型方案表明氮

^① 本指南的撰写基础是 EPA 的交易政策。而交易政策又假设了所有交易伙伴均处于同一个 TMDL 管辖范围之内的前提。因此，在交易伙伴尚未形成 TMDL 的交易中，本文中的一些提议是不能应用的。当一个许可证中包含交易规定时，许可证授权机构则有责任确认许可证能够达到《清洁水法》301(b)(1)(c)提出的水质要求。

和磷可以在满足 TMDL 及水质标准后,成功地在流域范围内进行交易。《水质交易评估手册》的附录 1 和 2 为评估氮和磷交易的合理性提供了详细信息。

其他种类的常规污染物也可能进行交易,前提是提供恰当的交易项目且经过 NPDES 许可证、TMDL、州/部落/EPA 支持的水域规划或试点工程项目的核准。

营养物交易项目

长岛海峡,康涅狄格州

博伊斯河下游,爱达荷州

特拉基河,内华达州

纽斯河流域,北卡罗来纳州

红杉河,威斯康星州

南明尼苏达甜菜制糖公司,明尼苏达州

2.1.2 常规污染物

交易政策明确支持削减沉积物负荷的交易。其他常规污染物如温度、热负荷也可能适合交易。EPA《水质交易评估手册》的附录 3 和 4 提供了对温度及沉积物交易适宜性评估的详细信息。其他类型的常规污染物的交易也可能被支持,前提是具有与水质标准一致的适当的交易项目。

常规污染物交易项目

特拉基河,内华达州:总可溶固形物

清洁水服务,俄勒冈州:温度

2.1.3 交叉污染物

EPA 支持交叉污染物的交易,但前提是它们之间对于水环境的影响是能换算的。交易政策支持耗氧污染物的交叉交易,前提是有充足信息来建立与水质相关的影响。

Rahr Malting 公司,明尼苏达

Rahr Malting 工厂通过资助上游的非点源总磷削减来抵消自身的碳生化需氧量(CBOD₅)排放。通过这项交易减少了下游的好氧需求(Breetz 等,2004)。总磷负荷对氧需求有影响,因此一旦确立了上游磷排放与下游 CBOD₅排放的影响关系,便可以进行交易。

2.2 水质交易的恰当地理范围

EPA 交易政策指明所有的水质交易都必须发生在建立了 TMDL 的指定区域或流域。但是“在流域范围内的交易”确切来说是指什么?例如,水域可以有多大范围?在同一