

水污染物 排污权交易： 国际概览

MINDY SELMAN, SUZIE GREENHALGH,
EVAN BRANOSKY, CY JONES, AND JENNY GUILING



摘要

水污染物排污权交易已经在全世界很多流域取得了较大进展。作为一种与水质监管并用的市场化手段，排污权交易不仅可以提供监管的灵活性，而且可以降低政府监管和治理的成本。我们对全球57个水污染物排污权交易项目进行了分析研究，其中包括26个正在实施的项目、21个计划中的项目、以及10个被终止或完成试点后无后续计划的项目。这些项目大部分在美国，仅有6个项目在其他国家，其中澳大利亚4个，新西兰1个，加拿大1个。

通过对这些水污染物排污权交易项目的评估分析，我们识别出水污染物排污权项目成功实施的五个关键因素，并得到利益相关方认可：

- 有力的监管以及（或）非监管驱动力可以形成水污染物排污权的需求；
- 通过交易方式可以最大限度地降低被监管主体在实现监管目标过程中的潜在责任风险；
- 制定合理、一致和标准化的非点源估算方法；
- 标准化的工具、公开透明的流程和网上注册可以最大限度降低交易成本；
- 地方和国家利益相关方的理解和支持很重要。

在投资一个水污染物排污权交易项目之前，我们建议相关机构（政府或非政府）确保上述五个方面都已经得到满足。

背景介绍

水质恶化是当今世界众多地区最紧迫的环境问题之一。2006年，美国有48%的江河溪流，60%的湖泊、水库和池塘，以及61%的河口都受到了污染威胁，丧失了其应有的生态功能。其中，相当大比例的受污染水体都因为过多营养物质而引起。¹

从全球范围来看，约有532个沿海地区已经被证实存在不同程度的富营养化（即营养物质过剩）现象；其中，至少有405个沿海地区出现水体缺氧（或氧气耗尽）状况。²富营养化

会严重影响湖泊、江河、溪流和河口的水生态系统，威胁饮用水源安全，导致湖泊和沿海地区形成缺氧区或“死亡区”，例如东欧的黑海、中国的珠江三角洲、美国的墨西哥湾和切萨皮克湾。

导致水质破坏的污染源通常分为两类：点源和非点源。点源是指通过独立的排水系统（例如管道）将污水排入水体，例如污水处理厂和工业废水处理厂。相反，非点源造成的污染通常是分散的，例如农业径流或城市径流，由于非点源污染难以准确确定其排放源位置，通常不被纳入污染物排放监管中。³

为了解决日益严重的水体富营养化问题，一些政府机构开始采取水体营养物排放总量控制或设置营养物质的排放上限。在一些地区，人们建议通过水污染物排污权交易来降低营养物总量控制的成本，并抵消由于城市和农业生产力提高可能增加的营养物排放。

虽然有些地区正在尝试将水污染物排污权交易作为降低恢复和保护水质成本的手段，但是交易项目潜在的效益只有在项目结构合理和顺利执行的情况下才能得以实现。本文旨在通过对现行水污染物排污权交易项目的执行情况进行分析总结，概括交易项目的设计方法，并探讨有效实施交易项目的重要因素。我们将利益相关方满意度、交易活动和实现环境目标的能力作为有效交易的衡量标准；但是，我们也意识到，在很多情况下，这些项目运作的时间还不够长，无法对其进展或是长期实现目标的能力进行全面评估。

什么是水污染物排污权交易？

水污染物排污权交易是一种可以通过更成本效益化的方式实现水质达标的市场化机制，越来越受到欢迎。其基本原理在于污染控制的成本会因为实施主体的规模、地理位置、范围、管理以及整体效率的不同而不同。通过交易可以允许减排成本较高的主体向减排成本较低的主体购买污染物排放权，而减排成本较低的主体可以通过较为经济的方式，进一步将排放减至低于监管或允许的水平，从而将额外的排放权卖给减排成本较高的主体。水污染物排污权交易通常应用于营养物（例如氮和磷）的控制，但是也可以应用于温度、硒和沉积物等方面。⁴

水污染物排污权交易可以有多种形式。两个受监管点源之间的交易（例如两个污水处理厂为了排放达标进行的交易）是最简单明了的，例如长岛湾氮排放权交易项目（美国康涅狄格州）就是点源与点源的交易项目。水污染物排污权交易项目还允许受监管的点源与不受监管的非点源（例如农业）之间进行交易。点源与非点源之间的交易可以让达标成本较高的点源向减排成本较低的非点源购买排放权（也称为“抵扣”）。在大多数情况下，点源（如：污水厂）通常都受到排污许可证的监管限制，例如美国环保局的国家污染物减排系统（NPDES）许可证，而非点源通常不受排放许可证的监管限制。在这类交易中，非点源通常是污染物排放权的卖方，因为他们没有受监管的强制减排义务。

在有些情况下，交易项目也可以完全以非点源为主，即交易一方或双方的非点源都受到监管控制。例如，正在计划中的新西兰陶波湖氮交易项目将向陶波湖流域范围内的农业排放源分配氮排放权，而这些农业非点源主体将被允许通过交易实现排放达标或扩大生产。

从全球来看，大部分营养物污染均来自非点源，主要以农业为主。在美国，湖泊、江河和河口中约有82%的氮和84%的

磷来自非点源。⁵因此，允许点源与非点源之间进行交易可以视为一种利用点源的监管要求去撬动不受监管的非点源实现减排的机制设计。点源与非点源之间的交易不仅可以为点源提供以更成本效益的方式实现监管目标的灵活性，同时还可以为非点源减排提供激励机制（如：以出售污染物排放权获得收入）。在现行的水污染物排污权交易项目中，超过70%的项目都允许点源与非点源之间进行交易。

水污染物排污权交易项目调研分析

2008年，世界资源研究所对全球57个水污染物排污权交易项目进行了评估和分析，其中包括26个正在实施的项目，⁶ 21个正在计划的项目，以及10个已经终止的项目；在这些项目中，仅有6个不在美国（专栏1将讨论水污染物排污权交易项目在美国倍受欢迎的原因），分别是新西兰陶波湖氮交易项目（设计中），

专栏1 水污染物排污权交易在美国的发展

世界资源研究所调研发现大多数水污染物排污权交易项目位于美国，分析认为推动美国水污染物排污权交易发展的因素主要有三个方面：

- 随着美国水体富营养化和缺氧现象的加剧，监管机构越来越重视营养物质污染的控制。上世纪90年代末，《清洁水法案》要求在全美范围执行最大日负荷总量（TMDL），随后，包括营养物质在内的最大日负荷总量控制得以贯彻实施。在受到营养物质污染的流域内，监管机构对所有的点源发放排污许可证，限制其排放到水体的营养物。

- 美国环保局（EPA）支持水污染物排污权交易。2003年，美国环保局发布《水污染物排污权交易政策》，鼓励使用水污染物排污权交易来实现保护流域的目标。具体来说，这一政策旨在鼓励通过资源交易方式，推动最大日负荷总量的执行，以降低《清洁水法案》的达标成本，为自愿减排提供激励机制，并推动基于流域的交易项目。（参见美国环保局《水污染物排污权交易政策终稿》，网址为：<http://www.epa.gov/owow/watershed/trading/finalpolicy2003.html>）

- 政府提供资金资助水污染物排污权交易项目。美国环保局与美国农业部（USDA）合作，通过政府拨款的形式，鼓励水污染物排污权交易项目的开展。支持水污染物排污权交易项目的三个主要资金来源包括：美国环保局的“目标流域拨款”、第319条条例拨款，以及2002年《农业法案》授权的通过美国农业部自然资源保护局（USDA-NRCS）发放的“环保创新拨款项目”。这些政府拨款为交易项目提供了启动资金，而且为初期的调研或宣传提供了资金。

澳大利亚猎人河盐交易计划（实施中），加拿大南国河流域交易项目（实施中），澳大利亚南溪泡沫许可证计划（实施中），澳大利亚墨累达令流域盐排放权计划（实施中），以及澳大利亚莫顿湾营养物交易计划（设计中）。所有被评估分析的交易项目简介参见表1。

此外，我们还总结了美国为支持水污染物排污权交易已往颁布或计划颁布的13个州级指南、政策或规定，包括：

- 《科罗拉多州污染物交易政策》（终止）
- 《康涅狄格州水污染物排污权交易立法》
- 《特拉华州交易项目》（计划中）
- 《佛罗里达州水污染物排污权交易规则》（计划中）
- 《爱达荷州污染物交易指南》
- 《马里兰州水污染物排污权交易政策》（计划中）
- 《密歇根州水污染物排污权交易规则》
- 《明尼苏达州水污染物排污权交易政策》（设计中）
- 《俄亥俄州水污染物排污权交易规则》
- 《俄勒冈州水污染物排污权交易内容管理指令终稿》
- 《宾夕法尼亚州水污染物排污权交易政策》

- 《弗吉尼亚州水污染物排污权交易规则》
- 《西弗吉尼亚州水污染物排污权交易指南》（计划中）
- 《佐治亚州水污染物排污权交易项目》（计划中）

水污染物排污权交易项目比较

我们从七个方面对水污染物排污权交易项目进行了比较，包括：政策驱动因素、排放指标分配、非点源基线设立、非点源污染减排计算、交易比率的使用、市场结构及交易活动。我们主要通过文献研究以及电话采访交易项目代表的方式来获取相关信息。此外，我们还对以下八个交易项目的利益相关方进行了面对面的采访，分别是：

- 科罗拉多州樱桃溪水库流域磷交易项目
- 科罗拉多州查特菲水库交易项目
- 康涅狄格州长岛海峡氮排放权交易项目
- 俄亥俄州大迈阿密河流域交易试点项目
- 宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目
- 威斯康星州红杉河营养物交易试点项目
- 加拿大安大略省南国河流域交易项目
- 新西兰陶波湖交易项目

表1 水污染物排污权交易项目清单，2008年

项目名称	州（省）/国家	交易类型	市场类型 §
<i>正在运作的项目/试点项目</i>			
猎人河盐交易计划*	澳大利亚新南威尔士州	点源-点源	交易所
南国河流域交易项目*	加拿大安大略省	点源-非点源	清算所
南溪泡沫许可证计划	澳大利亚新南威尔士州	点源-点源	清算所（累计许可证）
墨累达令流域盐排放权计划†	澳大利亚东南部		双边
草原区农民可交易负荷项目*	美国加州	非点源-非点源	双边
熊溪*	美国科罗拉多州	点源-点源/非点源	双边
查特菲水库交易项目*	美国科罗拉多州	点源-点源/非点源	同一排放源抵扣
樱桃溪水库流域磷交易项目*	美国科罗拉多州	点源-点源/非点源	同一排放源抵扣
狄龙湖（狄龙水库）交易项目*	美国科罗拉多州	点源-非点源	双边
长岛海峡氮排放权交易项目*	美国康涅狄格州	点源-点源	清算所
特拉华州内陆湾*	美国特拉华州	点源-非点源	同一排放源抵扣
博伊西河下游排放物交易展示项目	美国爱达荷州	点源-非点源	双边
中蛇河展示项目	美国爱达荷州	点源-点源	双边

表1 水污染物排污权交易项目清单，2008年（续）

项目名称	州（省）/国家	交易类型	市场类型 §
明尼苏达河流域交易项目*	美国明尼苏达州	点源-点源	双边
Rahr Malting*	美国明尼苏达州	点源-非点源	双边
南明尼苏达州甜菜糖合作社项目*	美国明尼苏达州	点源-非点源	清算所
拉斯维加斯水渠	美国内华达州	点源-点源	清算所（累计许可证）
陶斯滑雪谷	美国新墨西哥州	点源-非点源	同一排放源抵扣
纽斯河流域氮总量交易项目*	美国北卡罗来纳州	点源-点源/非点源	清算所（泡沫许可证）
塔尔-潘利科营养物交易项目*	美国北卡罗来纳州	点源-点源/非点源	清算所
大迈阿密河流域交易试点项目	美国俄亥俄州	点源-点源/非点源	清算所
高山奶酪公司/糖溪*	美国俄亥俄州	点源-非点源	双边
清洁水服务局/图拉丁河*	美国俄勒冈州	点源-点源/非点源	双边，同一排放源抵扣
宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目*	美国宾夕法尼亚州	点源-点源/非点源	交易所
弗吉尼亚州水污染物排污权交易项目	美国弗吉尼亚州	点源-点源/非点源	清算所/双边
红杉河营养物交易试点项目*	美国威斯康星州	点源-非点源	双边
<i>正在设计或正在考虑的项目/计划</i>			
莫顿湾营养物交易计划	澳大利亚昆士兰州	待定	待定
陶波湖氮交易项目	新西兰	非点源-非点源	待定
科罗拉多河下游流域	美国科罗拉多州	待定	待定
佛罗里达州农场环境服务项目	美国佛罗里达州	非点源-非点源	待定
阿来图纳湖	美国佐治亚州	点源-点源或点源-点源/非点源	待定
马里兰州水污染物排污权交易项目	美国马里兰州	点源-非点源	交易所
马萨诸塞州河口项目	美国马萨诸塞州	点源-非点源	待定
查尔斯河流动交易项目	美国马萨诸塞州	点源-点源	双边
卡拉马祖：枪湖部落交易计划	美国密歇根州	点源-非点源	交易所
密西西比河上游流域	美国明尼苏达州	点源-非点源	清算所
沃米里恩河	美国明尼苏达州	待定	待定
恐怖角	美国北卡罗来纳州	点源-非点源	待定
巴赛克河	美国新泽西州	点源-点源/非点源	待定
太浩湖	美国内华达州	非点源-非点源	待定
特拉基河水质和解协议	美国内华达州	点源-非点源	待定
谢泼德溪	美国俄亥俄州	点源-非点源	清算所
小迈阿密河上游流域	美国俄亥俄州	点源-非点源	待定
波特兰可交易风暴水排放权计划	美国俄勒冈州	点源-点源	待定
威廉麦特合作计划	美国俄勒冈州	待定	待定
熊河	美国爱达荷州/犹他州/怀俄明州	待定	待定
西弗吉尼亚州波多马克水质银行和交易试点项目	美国西弗吉尼亚州	点源-点源/非点源	交易所

表1 水污染物排污权交易项目清单，2008年（续）

项目名称	州（省）/国家	交易类型	市场类型 §
<i>已停止的交易项目/或已完成试点的项目</i>			
清溪*	美国科罗拉多州	点源-点源1	同一排放源抵扣
石溪交易项目*	美国科罗拉多州	点源-非点源	同一排放源抵扣
马科基塔上游和南岔马科基塔流域营养物质交易指南*	美国爱荷华州	非点源-非点源	双边
萨德伯里河（韦兰中心）*	美国马萨诸塞州	点源-点源	双边
卡拉马祖河	美国密歇根州	点源-非点源	清算所
巴赛克流域污水委员会预处理交易*	美国新泽西州	点源-点源	双边
纽约市流域磷抵扣试点项目*	美国纽约州	点源-点源	同一排放源抵扣
尚普兰湖*	美国纽约州/佛蒙特州	点源-点源	同一排放源抵扣
狐狼河流域	美国威斯康星州	点源-非点源	双边
石河	美国威斯康星州	点源-非点源	双边

注释：

§ 市场类型将在市场结构部分描述。

* 项目至少有一宗交易或抵扣。

† 这个项目与其它项目的不同之处在于，盐排放权由参与项目的澳大利亚州政府而不是个人持有。

1 在清溪项目中，一家矿业公司提供了清理废矿的资金。矿处在“真空地带”，既没有许可证，也不归个人所有，而且难以监督，但其性质与点源相似，因为污染物排放来自单一排放源。

选择这些项目是因为它们在市场结构、规模、参与者、交易内容、实施时间和交易活动等方面都具有各自的代表性。专栏2将简要介绍世界资源研究所面谈的几个水污染物排污权交易项目。

1. 政策驱动因素

对于所有的水污染物排污权交易项目来说，已经执行或即将执行污染物（包括营养物）总量控制是最主要的政策驱动因素。美国《清洁水法案》是点源营养物排放总量控制的法律基础，该法案要求各州针对不同污染物制定水质标准，如果不能满足水质标准要求，就要在确保水体水质标准的基础上设定污染物最大日负荷总量。在制定最大日负荷总量的过程中，污染物负荷会被分配到各个排放源（点源和非点源），以确保水质达标。在流域最大日负荷总量之下，分配到点源的污染物排放限值也被称为“排污负荷分配”，是向一个受监管的排污者发放国家污染物减排系统许可证（基于水质的排放限制）的依据。排污许可限值是推动美国水污染物排污权交易项目迅速发展的因素。

此外，地方和区域性的污染物排放总量控制是其它国家及美国部分交易项目的驱动因素。根据新西兰《资源管理法》，地方政府有权做出资源管理决定。怀卡托地区议会将对陶

波湖集水区的所有排放源设置了氮排放上限。安大略省环境部（MOE）的指南则是加拿大安大略省南国河流域交易项目的驱动因素，安大略省环境部负责水质管理和污水处理许可证的发放，并规定如果某水域水质超出《水质指南》要求，则不得向该水域新增任何排污口。⁷

澳大利亚新南威尔士州猎人河含盐物质交易项目的驱动因素是对水体中含盐量的担忧。为了缓解这种担忧，新南威尔士州环保局为该河制定了含盐物质的控制目标，要求所有主要点源必须持有“环境保护许可证”。⁸ 同样，新南威尔士州环保局还针对南溪设置了营养污染物总负荷限值，并允许受影响的污水处理厂通过交易实现排放达标。⁹

2. 水质指标总量的分配

当设置了流域水质目标之后，就需要将排污权分配给各个受监管的主体。点源的排污指标通常由监管机构根据具体污染物排放浓度的限额来进行分配。为了方便交易，污染物排放浓度的限额通常被转换成年排放限额，用单位时间内的排放量（例如，每年XX磅）来表示，年排放限额则根据排放浓度限额和年度总处理水量来计算。在多数情况下，年度总处理水量为该厂的年均设计处理水量。例如，某污水处理厂的氮排放浓度是6毫克/升，设计处理水量

专栏2 部分水污染物排污权交易项目介绍

美国科罗拉多州樱桃溪和查特菲水库交易项目

樱桃溪和查特菲水库均受到州政府年最大负荷总量管辖，限制点源和非点源排放到水库中的磷。樱桃溪水库有5个排放点源，查特菲水库则有12个排放点源。为了满足短期的排放需求（例如，一些特殊情况导致某污水处理厂排污量超出该污水厂许可证限额），受监管的点源可以向其它受监管的点源购买排放权，也可以向流域管理局的排污指标储备库（该储备库建立了长期的排污权供给项目）购买。为了抵扣新建或扩建设施所需的排污权，该设施必须实施城市非点源控制措施，通过减少水库的磷排放量来获得排污权。目前大多数受监管的污水厂排放量均低于允许的负荷，但仍然形成了几宗交易，其中樱桃溪4宗，查特菲7宗。

美国康涅狄格州长岛湾氮排放权交易项目

2001年，长岛湾实施了针对溶解氧的最大日负荷总量限额。监管部门对流域内的点源下达了氮排放总量控制指标，共有79个点源参与交易。根据排放量的不同，氮减排目标被分解到各个设施，该目标会每年或每隔一年逐渐减少。任何在该计划实施后新建的设施都必须按照100%的抵扣量购买排污指标（尽管在该计划实施之后就没有新建设施了）。2002年，康涅狄格州议会创建了氮排污权交易所（NCE），由氮排放权顾问委员会监管。氮排污权顾问委员会的主要职责之一就是决定氮排污权的价格。排污权每年交易一次，通常是在许可证到期后。迄今为止，已有1200万个氮排污指标在氮排放权交易所买卖，总金额近3000万美元。

为每天2000万加仑，则该厂的年氮排放限额为365,292磅。¹⁰

大多数排污指标的分配是根据设计水量来确定的，而非实际处理水量，所以许多点源在短期内不会出现超出许可限额的情况，因为这些处理设施的实际运行负荷往往低于设计水量。在我们研究的案例中，如果污水处理厂的的实际处理水量为每天1400万加仑，出水的氮浓度为8毫克/升，则每年氮排放量为340,939磅，低于每年365,292磅的氮排放限额（该限额根据日设计处理水量2000万加仑，氮排放浓度6毫克/升计算而得）。在许多水污染物排污权交易项目中（例如美国科罗拉多州樱桃溪和查特菲水库的交易项目），城市发展以及随之增加的污水产生量是威胁污水处理厂达标排放的主要因素。

在有些情况下，总量指标没有分配到各个点源，但参与交易的点源总排放量必须达到流域总量限额指标，典型的例子是南溪泡沫许可证计划和塔尔-潘利科营养物交易项目。为了实现水质目标点源自愿组织在一起组成“交易协会”，由多个处理设施组

美国俄亥俄州大迈阿密河水质排污权交易项目

大迈阿密河的三个支流中已经有一个设置了最大日负荷总量，另外两个正在制定过程中，将对受监管的设施执行严格的磷排放限制。大迈阿密河试点项目于2006年启动，旨在鼓励受监管的设施在许可证限额实施之前尽早购买磷排污权。迈阿密河保护区的下属的水保护管理局领导了该试点项目，并担当排放权银行或清算所。排污权银行的资本金来自政府拨款以及希望购买排污权的点源。为了获得排污权，迈阿密河保护区发出了产生农业排污权的招标书。该地区的水土保护管理局与农民一起提交产生排污权的申请。收到申请后，迈阿密河保护区举行了逆向招标，最终选择和资助那些以最低成本实现最多磷减排的申请，然后根据投资者最初的投资金额分配排污权。迄今为止，迈阿密河保护区已经举行了四轮逆向招标来购买磷排放权，有50个项目获得了资助，支付金额总计923,069美元，这些项目共实现324吨磷的减排。（参见：Hall, D. 和 S. Hippensteel, 2008年，“交易的好处和障碍(Benefits and Obstacles to Trading)”）。环保技术信息中心研讨会，俄亥俄州特洛伊市）

美国宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目

根据《切萨皮克湾协议》，宾夕法尼亚州必须在2010年前减少向切萨皮克湾排放氮和磷，否则联邦政府将为该流域制定最大日负荷总量。从2010年开始，宾夕法尼亚州计划向受监管的设施发放氮和磷排放限额许可证。这会影响到位于

成，而这些设施通常共同拥有一个总排污许可证，它们之间可以自由选择达标方式。

但是，不少水污染物排污权交易项目还没有向受监管点源进行排污指标分配。例如，爱达荷州中蛇河在确定该流域磷最大日负荷限值计划之前设计了一个排污权交易示范项目，没有办法对受监管的点源分配磷排放指标。其它一些运行中的项目也存在没有将指标分配给各个点源的情况，例如博伊西河下游排放物交易示范项目和大迈阿密河流域交易试点项目。此外，许多正在设计中的项目也在等待最大日负荷限值或相关立法以及水质指标分配方案的确定。在指标分配方案确定之前，很难开始形成交易。

3. 确定非点源的排放基准

由于非点源通常不受监管，所以必须在形成营养物排放权

专栏2 部分水污染物排污权交易项目介绍（续）

宾夕法尼亚州波多马克河及萨斯奎哈纳河流域的183个排放源。此外，任何规模的新建和扩建污水厂都需要100%抵扣排放的氮和磷。

由于需要发放排污许可证，宾夕法尼亚州于2006年公布了《水污染物排污权交易指南》，允许点源与点源之间以及点源与非点源之间进行交易。迄今为止，州政府已经完成和批准了5宗点源与非点源之间的交易，但排放权的实际交易要到2010年限额许可证发放后才能开始。目前产生的大多数氮与磷排污权都是粪便运输项目产生的，即土地所有者同意将农业活动产生的粪便运输到缺乏营养物的废矿区。宾夕法尼亚州的项目结构是交易所买卖，排污权的价格由市场来决定。虽然宾夕法尼亚州为了方便交易推出了电子交易市场，但迄今为止所有交易都是通过私下双边谈判达成的。

美国威斯康星州红杉河交易项目

坎伯兰市污水处理厂的磷排放总限额为1毫克/升，该厂选用与农业非点源交易的方法来达标。为了达到排放指标，坎伯兰市每年需要获得4400磅磷排放指标。该市与巴伦县土地保护区合作，招募了愿意在三年期间通过免耕或保护性耕作方式产生磷减排指标的农民。参与项目的农民从坎伯兰市获得的报酬与他们从联邦政府获得的成本分摊项目激励经费相同。通过这种方式产生的排放指标数量由平均土壤流失量及土壤磷含量决定。第一宗交易于2001年完成，迄今为止已有8轮排放权购买活动。

交易之前确定其排放基准要求。排放基准的确定对于确保非点源产生的排放量是改善水质的“额外”减排量非常重要。对于农业非点源而言，排放基准可以是指在规定时间内采取可以减少污染物负荷的有效措施（如，可以规定2007年以前实施的减排措施不能纳入交易中污染物减排量的核算），也可以是一个绩效标准（如，可以规定一个农场必须采用某种特定措施或达到一定环境标准后才有资格产生排污权）。弗吉尼亚州制定了一个基于绩效的农业排放基准，要求农民在实施减排措施之前必须先设置河岸缓冲区、河岸防护栏、覆盖作物和免耕等措施，这样子减排措施产生的排污权才可以用于弗吉尼亚州的交易项目。与此相似，马里兰州正在设计的交易项目也在考虑使用基于绩效的农业基准，即一个农场在产生排污权之前必须先达到每公顷XX营养物负荷量。在陶波湖氮交易项目中，每个农场都会根据其在2001年7月至2005年6月期间的最大年排放量确定相应的氮排放许可证，选择最大的年排放量是为了考虑天气变化因素对氮排放的影响。

加拿大安大略省南国河磷总量管理项目

南国河保护协会（SNCA）负责管理一个磷管理项目，要求15家市政及2家工业乳制品污水处理厂严格按照联邦政府制定的南国河负荷限额排污。根据加拿大环境部制定的“政策2”规定，由于南国河水质未能达到《水质指南》的要求，任何可能增加磷总排量的新建项目都不得动工。

南国河保护协会成立了一个由农业和点源代表组成的“清洁水委员会”，来管理“清洁水基金”（基金）。基金会为农民实施最佳管理实践（BMP）提供资金支持，并购买由此产生的排放权指标。点源可以向基金会购买排放权，以抵扣它们增加的磷排量。基金会的销售收入用来补充基金的资本金。

新西兰怀卡托陶波湖交易项目

新西兰的陶波湖位于一个以农业为主的地区。根据《资源管理法案》，怀卡托环境部（拥有监管权的地区议会）设置了排入该湖的氮总量限制，并对陶波湖流域的每公顷土地都设定了氮排放限额。农业排放源的排放基准（排污权初始分配）根据2000年至2005年期间的平均氮损失量计算。总量控制的目标是将排入陶波湖的氮减少20%，将水质维持在2001年的水平。任何计划增加氮排放的土地所有者，都需要向该流域的其他土地所有者购买排放指标。而另一个单独的基金，即陶波湖保护信托基金，则被赋予了将排入湖中的氮永久性减少20%的使命。具体的做法包括土地退耕、土地转换和购买许可证等。陶波湖项目已经计划了7年，待农业排放源的排放基准确定以后就可以开始交易。

4. 非点源营养物流失量和减排量的计算

由于非点源的营养物流失量以及相应的减排量很难测量，交易项目的设计者必须考虑并甄别合适的测量或估算方法，用来确定这些排放源的营养物流失量和减排量。三种常用的方法分别为：

- 直接监测测量。即通过田间采样和直接测量来确定污染控制措施实施后形成的营养物削减量。虽然这种方法得到的结果可能是最准确的，但成本非常高，而且不适用于所有的减排措施。农业污染源的分散性意味着大多数农业最佳管理实践都无法长期监控。科罗拉多州查特菲水库交易项目要求受监管的点源对用于抵扣其营养物排放的农业减排措施实施情况进行监测。该交易项目中的初始排放权会根据监测数据进行上下浮动。美国爱达荷州博伊西河下游排污权交易示范项目没有要求监测，但是鼓励对实施最佳管理实践的耕地减排量进行直接测量，以降低不确定性比率（参见“交易比率”部分），并将折减后的排放指标量用于被监测的项目。

- 实地估算。该方法是根据实际的耕地情况，如土壤类型、坡度和化肥使用率，采用既定的计算方法来估测非点源的营养物流失量和减排量。宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目、马里兰州水污染物排污权交易项目、大迈阿密河流域交易试点项目、枪湖部落交易计划以及陶波湖氮交易项目都采用了这种方法来预测减排量。可用于估测农场流失量和减排量的工具包括新西兰的OVERSEER®项目¹¹，美国采用的氮交易工具、第五区模型和世界资源研究所开发的NutrientNet（参见专栏3）。实地估算通常比预设的营养物排放量更准确（详见后文介绍）。
- 不考虑地理位置或其它与地理位置相关的特征，根据耕作方式预设营养物减排。这种方法对每一种耕作方式的排放量预设了一定的排放系数。这些减排系数通常根据科学文献或流域模型得出，不会因为流域或地区位置的变化而改变。例如，红杉河营养物交易试点项目根据平均水土流失率和土壤中的平均磷浓度计算出从常规耕作方式转变为免耕方式后，磷减排量为每年每公顷土地12磅，如果转变为保护性耕作方式的话，磷减排量为每年每公顷土地8磅。南国河流域交易项目和弗吉尼亚州水污染物排污权交易项目都采用了这种算法。这种算法的优势在于简单易操作，而且非点源排放权产生者可以提前知道不同耕作方式可能实现的减排量。但是，这种方法会降低利用流域内生物物理特征多样性减排的资本化能力，从而导致交易项目不能找到最成本效益的营养物减排措施。

5. 交易比率

交易比率通常用来衡量水污染物排污权交易项目中的一些影响因素，例如减排预测的不确定性（尤其是非点源的减排量预测），针对不同污染物确定负荷当量，确保水质的总体受益，考虑营养物迁移的影响，以及降低买方风险等。营养物减排的预测量需要考虑交易比率之后才可以确定最后可供出售的排放权。例如，2:1的交易比率意味着每抵扣一磅受监管的排放量，需要购买两磅的污染物减排量。下面将介绍水污染物排污权交易项目中所采用的比率类型：

- 传递比率。传递比率（又称“衰减因子”）是为了表征污染物在流域迁移过程中的损失/或衰减，可以用于点源也可以用于非点源污染物。对于碳交易市场来说，碳排放的位置通常不重要，但是排放位置对于水污染物排污权交易市场却是一个重要影响因素。随着污染物向下游迁移，物理、化学和生物反应过程会削减某些污染物（例如营养物）的影响。例如，对于某些关键区域而言，在距离其较远的上游处减排一磅氮或磷所产生的水质改善效果要小于其附近减排的等量氮或磷。反过来说，关键区域（例如缺氧区）附近的减排量要比要远离几英里以外的上游减排量所产生的水质效果大。在水污染物排污权交易项目中，传递比率被用来预测营养物或沉积物从排放点（例如农场或污水处理厂的排放管道）迁移至流域水体时的实际含量，

专栏3 交易工具介绍：量化美国农场营养物减排量

在美国，为了推动水污染物排污权交易项目，已经开发了多个工具来预测农场中的营养物流失量。

氮交易工具

氮交易工具（NTT）是美国农业部正在开发的一个网络工具，可以让用户根据作物管理方式的改变来计算潜在的氮流失量变化。用户可以评估不同最佳管理实践会对农场营养物流失量产生的影响，并计算改变作物管理方式之后可以实现的氮减排量。虽然现在正在开发的交易工具只针对氮，但美国农业部希望可以将这种方法也用于其它污染物，例如磷和沉积物。氮交易工具目前还处于开发阶段，尚未用于任何交易项目。详见网站：<http://199.133.175.80/nttwebax/>

第五区负荷预测计算表

美国环保局第五区电子表可以用来预测（1）沉积物；（2）沉积物中的磷和氮；（3）饲养场排水；以及（4）化肥、杀虫剂和粪便等污染物的减排。与基于动态农田模型的氮交易工具不同，第五区模型是一个根据农场数据输入计算的静态方程，用来描述农田耕作方式与营养物流失量之间的关系。虽然第五区模型有局限性，但它确实可以为预测污染物负荷的相对量提供一个统一的计算方法。第五区模型被《密歇根州交易规则》确定为非点源减排预测的标准，大迈阿密河流域交易试点项目也采用了这一模型。具体的电子表可以参考网站<http://it.tetratetech.com/stepl/>

NutrientNet

NutrientNet是世界资源研究所开发的一个在线应用程序，可以用来预测农业非点源的减排量。与第五区负荷预测电子表相似，NutrientNet根据农场的的数据输入来预测农场的氮、磷和沉积物的流失量。但是与氮交易工具和第五区模型不同，NutrientNet为了计算最佳管理实践产生的实际减排量，针对不同项目采用了相应的传递因子和交易比率。NutrientNet工具已经被开发用于宾夕法尼亚州、马里兰州、西弗吉尼亚州和卡拉马祖的交易项目。具体可以参见NutrientNet网站：www.nutrientnet.org

该数值是指营养物或沉积物在迁移过程中的“损失”或“衰减”量占排放量的比例。

通过传递比率可以确保排放权购买者所处位置与其所购买的排放权所处位置产生的水质影响相同，这样就可以确保水污染物排污权交易项目的环境完整性，并允许不同的排放权之间可以

互换。尽管污染物的等效性是一个重要因素，但是在世界资源研究所调研的项目中多数都没有考虑传递比率，原因之一是难以确定合适的比率。许多传递比率都是通过流域迁移模型计算而得，¹² 而许多项目，都不具备开发模型的资金和能力。由美国环保局开发和维护的切萨皮克湾流域模型可以测算切萨皮克湾300多个支流域的营养物损失量和迁移量。切萨皮克湾所在各州（包括宾夕法尼亚州、弗吉尼亚州、马里兰州和西弗吉尼亚州）的水污染物排污权交易项目都运用该模型中的传递因子测算点源和非点源营养物的排放。明尼苏达河流域交易项目也采用了基于模型的传递因子，将减排转换为“约旦交易单位”，计算磷从流域内不同起点到达明尼苏达州约旦市检测点的衰减。

- 不确定性比率。水污染物排污权交易项目通过不确定性比率来抵消两个因素造成的影响：（1）天气和其它环境因素变化对污染减排措施（尤其是非点源）有效性的影响，以及（2）用于预测非点源营养物减排量效率的不确定性。不确定性比率意味着排放权买方需要购买超出监管要求所需的排放权。虽然不同的交易项目有不同的不确定性，但是不确定性比率通常设为2:1。目前，还没有发现实例可以通过科学计算或统计信息来确定不确定性比率，该比率值的设定通常较为保守，但是在政治上需要得到利益相关方的认可。
- 当量比率。当市场上有两种或以上污染物进行交易时，通过当量比率可以确保不同污染物产生相同的环境效果。不同的污染物会造成相同的环境问题，但是一种污染物可能会比另一种污染物产生更大的影响，因而就需要当量比率来换算不同污染物之间的等同性。明尼苏达州的Rahr Malting交易就采用了当量比率。Rahr Malting的排放许可证允许在五日生化需氧量（CBOD₅）、磷、氮或沉积物负荷之间进行选择。为此，明尼苏达州污染控制局根据这些污染物对河流中的叶绿素水平影响，在这四种污染物之间建立了当量比率，例如，1磅磷等同于8磅五日生化需氧量的影响，1磅氮等同于4磅磷。这样，Rahr Malting交易项目中可以通过购买磷来抵消五日生化需氧量的减排要求。
- 收回比率。在采用收回比率时，意味着排放权随着每次交易的结束会被收回一部分，最终实现水质改善的净收益。收回比率（也称“环境收益率”）可以用来确保交易项目达到环境监管本身难以达到的水质净收益目标。例如，《密歇根州水污染物排污权交易规则》要求点源与点源之间的交易达到1:1.1的环境收益率，这就意味着由点源产生和卖出的排放权有10%要被收回，不能再用于抵扣新的负荷。与此类似，马里兰州正在设计的交易项目将对所有点源和非点源产生的排放权采用5%的收回比率。
- 保险/储备比率。保险或储备比率可以将一部分排放权留存在储备库或保险基金中。宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目就使用了储备比率，西弗吉尼亚州波多马克水质银行和交易试点

项目也正在考虑使用储备比率。宾夕法尼亚州针对所有产生的排放权采用10%的储备比率，所有储备的排放权存放在一个统一管理的排放权储备基金中，当被购买的排放权减排失败时，可以用这些储备的排放权作为担保。此外，宾夕法尼亚州还承诺在排放权供应紧张的时候，可以使用储备排放权增加市场交易的流动性。

美国和加拿大的大多数交易项目都采用了上述所有或部分交易比率。目前在美国正在运行的26个交易项目中，有20个使用了某种形式的交易比率；1个正在考虑采用交易比率。在很多情况下，交易比率没有明确的定义，而且在实践中可以采用叠加的比率。例如，南国河流域交易项目对所有磷减排使用了4:1的交易比率，以抵消污染物迁移和不确定性造成的影响。

6. 市场结构

市场结构决定了交易以何种方式进行以及为了支持水污染物排污权交易需要建设的基础设施。世界资源研究所调研评估的水污染物排污权交易项目中主要采用了以下几类交易类型：¹³

- 双边协商交易。双边协商交易的特点是通过一对一的协商，即通过讨价还价的方式来确定交易价格，而非市场价格。这种市场结构的交易成本通常较高。在世界资源研究所评估的26个正在运行的交易项目中，有10个采用了这种双边协商方式。弗吉尼亚州水污染物排污权交易项目采用了双边协商和清算所的混合市场结构，图拉丁河项目采用的则是双边协商和同源抵扣的混合市场结构。
- 同源抵扣。同源抵扣是指当排放源在一个地点增加营养物排放时，必须在其它地点（场内或场外）减少营养物排放。而且在这两种情况下，受监管主体都必须完成营养物减排。目前有5个正在运行的项目采用了这种市场结构，包括樱桃溪水库流域磷交易项目、查特菲水库交易项目、特拉华州内陆湾、陶斯滑雪谷和图拉丁河项目。在查特菲水库项目中，许多交易都涉及到抵扣项目。这些抵扣项目关闭了化粪池系统，并将住户连接到污水处理厂，污水处理厂获得的排放权等于关闭化粪池系统减排的营养物总量。使用同一排放源抵扣的项目通常包含一个抵扣项目，而这个项目能够在一个或多个许可证周期内产生足够多的排放权。¹⁴
- 清算所。清算所市场通过中介把排污权买方和卖方联系起来。清算所可以将价格浮动的商品（例如营养物排放权）转换为一种标准化商品。包括弗吉尼亚州水污染物排污权交易项目在在内的9个正在运行的水污染物排污权交易项目采用了清算所这种市场结构，需要购买排放权的受监管主体付费给清算所基金，然后再通过基金去购买营养物排放权，这些排污权可以是由受监管主体产生的，也可以是由不受监管的非点源产生的。这种市场结构通常也被看作是“税改费”系统，清算所创建的这种简单市场更容易得到受监管主体的青睐，因为他们不必自己去

寻找和购买排污权，从而降低交易成本和风险。当受监管主体较多而且具有规模经济的时候，采用这种市场结构会更有效。

- 交易所。交易所市场可以让买方和卖方在一个公共平台（例如互联网）上进行交易，在这个平台上所有商品都是对等的，而且所有价格都是透明的。交易所的特点是信息公开、买卖双方的交易活跃。正在运行的猎人河盐交易计划和宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目就采用了交易所形式。此外，枪湖部落交易计划、马里兰州交易项目和西弗吉尼亚州波多马克水质银行和交易试点项目正在考虑通过网络促进交易市场的发展。
- 中介、批发商或排污权银行（例如农业协会）这样的第三方有时被看作是一种特殊的市场结构。但是，中介、批发商和银行其实只是市场操作者。希望购买营养物排污权的受监管实体可以委托第三方经纪商、批发商或银行代表它们去寻找并购买排污权。在实际操作中，经纪商、批发商和银行通常在农业领域内收集营养物排污权，然后再转卖给受监管的点源主体。在有些项目中，第三方批发商或银行扮演着重要角色，如红杉河营养物交易试点项目、大迈阿密河流域交易试点项目、宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目、图拉丁河项目，以及高山奶酪公司/糖溪交易项目。

有些交易项目综合了不同的市场结构。例如，弗吉尼亚州水污染物排污权交易项目就同时结合了清算所和双边交易这两种结构，需要交易才能达标的现有点源都在弗吉尼亚州营养物排放权交易协会进行交易，而该协会则是由众多点源主体组成的协会所运营的清算所，主要负责识别可交易的点源排污权并制定排污权价格。但是，参加弗吉尼亚州水污染物排污权交易项目的新建或扩建设施必须向非点源购买抵扣指标。¹⁵ 这些设施必须通过双边交易找到和购买排污权，如果找不到排污权，它们还可以选择向弗吉尼亚州水质改善基金（WQIF）缴费。该水质改善基金由弗吉尼亚州环境质量部管理，其任务是将非点源排污权存入银行，并以固定费用将排污权卖给找不到抵扣的点源。

随着水污染物排污权交易变得更加普遍，我们预期将来还会出现更多创新的市场结构。

7. 交易活动

世界资源研究所调研评估的大多数项目至少完成了一宗交易。根据美国环保局统计，2006年美国共有236个点源设施持有允许交易的排污许可证，其中有121个设施在许可证期限内至少进行了一宗交易。¹⁶ 但遗憾的是，每年完成的交易总量并没有准确记录，大多数显示在许可证期限内至少进行了一宗交易的设施实际上仅完成了一宗交易。但是也有些设施进行了多宗交易，例如，在图拉丁河项目中，水务局向25个不同的农民收购了温度排放权，这些排放权是农民在其土地上采用缓冲区产生的。缓冲区

预计在30年内都可以产生排放权，这就意味着水务局在2035年以前或者许可证监管条件改变之前不再需要收购更多的温度排放权。南明尼苏达州甜菜糖合作社项目的交易也属于这一类。作为发放许可证的条件，其向256个合作社农民购买了排放权。实际上，在大多数情况下（尤其是点源与非点源之间的交易），交易活动都不可能是连续和持续的，而是通过一宗交易就可以创造足够10年或10年以上使用的排放权。其实这样更好，原因是受监管的实体希望提前买到排污权，供未来合规期内使用；而卖方也希望其水质改善措施能够在其寿命期内持续产生收入。

在正在运行的交易项目中，只有康涅狄格州的长岛海峡氮排放权交易项目和澳大利亚的猎人河盐交易计划在推出后有持续的交易活动。猎人河盐交易计划自2002年以来共完成了约170宗交易，长岛海峡氮排放权交易项目每年交易近百万单位的排污权。猎人河和长岛海峡项目是最接近水质排污权商业化的水污染物排污权交易项目。很大程度上是因为这两个项目仅限于受监管的点源之间的交易，因此比较容易确定减排价格和减排量；其次，参与这两个项目市场交易的受监管主体较多，促进了市场的发展以及交易的流动性。

虽然多数项目都至少经历了一宗交易，但也有一些项目至今没有进行过交易。在许多情况下，交易项目是根据预期的监管要求来设计的，也就是说项目设计时监管还没有到位（例如对受监管的排放源发放排放限额许可证），或者现有的监管限额还不需要交易（例如，受监管设施的排放已经在监管限额之下，目前还不需要交易）。大迈阿密河流域交易试点项目、中蛇河展示项目和博伊西河下游排放物交易展示项目都是为了最大日负荷总量设计的，但最大日负荷总量还没有最终确定。在枪湖部落交易计划中，最大日负荷总量已经确定，但对于流域内受监管的点源来说还不足以形成交易需求。如果缺乏营养物监管或监管较弱，受监管的排放源对排污权的需求就会很小甚至不存在。专家认为这是水污染物排污权交易项目没有形成交易或交易活动很少的主要原因。¹⁷

经验启示： 水污染物排污权交易项目成功的因素

通过这些正在运行和已停止的交易项目可以学到很多东西，尤其是认识到哪些因素和条件有利于排污权交易活动，帮助利益相关方认识到交易项目是履行监管义务的有效手段。在推出新的水污染物排污权交易项目前，需要认真考虑这些经验教训，并将解决方案融入新的项目设计中。根据我们的分析显示，以下这些因素对建立一个有效的水污染物排污权交易项目至关重要。¹⁸

具有充分的污染物减排驱动因素。我们发现，不少水污染物排污权交易项目是根据规划中的污染物总量控制而设计的，但由于种种原因，总量控制最终并未实施，或者是监管要求太

低（即营养物排放限额太高，不能为交易创造足够需求）。因此，这些项目的交易活动很少甚至根本没有交易。例如，博伊西河下游排放物交易展示项目就是为了该流域最大日负荷总量设计的，但最大日负荷总量还没有最终确定。该水污染物排污权交易项目自2002年推出后的六年中一直处于闲置状态。相反，切萨皮克湾所在各州（弗吉尼亚州、马里兰州、宾夕法尼亚州和西弗吉尼亚州）的水污染物排污权交易项目是根据新出台的水质标准设计的。这些标准被转换为点源排放许可证中的营养物排放限额。虽然这些项目推出的时间不长，但是严格的营养物排放限额促成了交易的发生。因而我们建议在投入时间和资金设计水污染物排污权交易项目之前，最好先确保监管要求或自愿行动能够产生对排污权的需求。

需要充分降低受监管主体的潜在风险。在美国，由于《清洁水法案》对违反许可证要求的排污行为执法力度较大，受监管的点源通常要面临较高的监管风险。当面对监管限额的时候，点源通常更愿意实施他们可以控制的高成本设施升级，而不愿承担在交易市场上向第三方（无论是点源还是非点源）购买排污权的风险。根据《清洁水法案》，一个受监管的点源向另一个受监管的点源购买排污权，会将监管合规责任转移给卖方；但是，一个受监管的点源向一个不受监管的非点源购买排污权就不会转移法律责任。这样做可能会产生风险，也就是说，如果不受监管的实体发生合同违约的情况，受监管的点源买方就会被认为违反了许可证的要求。虽然买卖双方的合同可以在财务上保护买方，但不能防止监管机构的执法行动或公众的谴责。对于一部分受监管的点源来说，这一法律现实意味着向非点源购买排污权存在高风险。

向非点源购买排污权对于受监管的点源来说还有其它风险。在大多数情况下，受监管的设施希望寻找排污权的长期供应，以确保新建或扩建的产能可以投入使用。但是，非点源的排污权供应（尤其是来自农业的排污权）会受到农民每年管理决定的影响而发生变化。此外，由于典型农场营养物管理做法的性质及期限，农民通常不能保证排污权的长期供应。

为了降低这种风险，世界资源研究所建议了以下几种解决方案：

- 允许和鼓励中间商参与市场交易。中间商的工作是购买排污权（通常购买大量的非点源排污权），然后再卖给感兴趣的买方。引入中间商可以切断受监管的实体与不受监管的非点源实体之间的直接责任联系。由于批发商经手大量的排污权指标，因此更容易降低与非点源排污权的传递及实际减排效果相关的风险。例如，中间商可能只卖一部分排放污指标，并把剩下的排污权储备起来，以防止一个或多个产生排污权的项目违约或没有按照承诺来实施。
- 建立排污权储备。宾夕法尼亚州的水污染物排污权交易项目建立了一个集中管理的排污权储备库，以降低受监管买方的风

险。当购买的排污权在合规年末违约时，排污权储备有效确保了买方可以从储备中提取后备排污权。同样道理，《弗吉尼亚州交易法规》规定，如果市场上出现短缺或排污权违约的情况，州政府必须提供排污权。买方如果无法在流域内以合理的成本买到排污权，可以向弗吉尼亚州水质改善基金购买。

- 留出调整期。由于污水处理厂会周期性地出现“非正常运行”（例如，由于温度、流速和营养物浓度的变化，处理过程会被意外扰乱），受监管的排放源不可能准确预测合规期内需要买入或卖出多少排污权。有些项目在每年的合规期末会留出一个调整期，给受监管的设施留出足够的时间来购买排污权以弥补差距，或将额外的排污权投入市场。调整期可以配合排污权储备来使用。

建立非点源排放和减排的标准化估算方法。确定非点源的污染物减排量是水污染物排污权交易市场的巨大挑战。非点源污染物减排措施产生的污染物负荷和减排量通常无法直接衡量，只能估算。用于计算非点源减排量的估算方法无论从科学的角度还是监管的角度都必须站得住脚，这一点非常重要。

针对农业耕作方式转变产生的营养物减排量，需要花费大量的时间去建立估算方法，但是现有的项目可以提供很多经验。在美国，有些交易项目使用基于电子表格的工具来进行估算。这些工具结合了全国通用的算法，例如根据修订后的通用土壤流失方程来估算农场的沉积物损失。根据不同的流域来改变这些工具相对来说较为容易，切萨皮克湾项目就在流域模型中整合了长期平均土壤流失速率和最佳管理实践营养物去除效率这两个指标。新西兰的AgResearch建立了Overseer®，这是一个营养物预算模型，可以用于估算农田损失的氮和磷，该模型的范围覆盖了全新西兰，国内打算推出交易项目的任何流域都可以使用。由于同一个国家内获取数据的难易程度及农业耕作方式很相似，所以估算算法在国与国之间可能很难照搬，但在同一个国家内是可以照搬的。

最大限度降低交易项目内部的交易成本。有很多方法可以简化交易程序并在交易项目内部降低交易成本。例如，在监管合规文件中采用标准化的语言，起草销售合同样本，简化程序以消除不必要的拖延都是提高交易项目效率的重要因素。

在市场内找到买方和卖方是许多交易项目共同的一项交易成本。具体来说，由于市场深度不够（即合格的卖方很少），以及非点源对交易市场不熟悉，点源经常难以找到愿意出售非点源排放权的卖方。中间商可以在一定程度上减少这类交易成本。中间商通常是非点源群体内较有声望的实体，例如农业顾问或保护区员工。他们很容易从非点源卖方找到和收购排放权，并将其转售给点源。通过向批发商购买排放权，点源实体就不需要管理和监控多个卖方的合同，因此对买方来说可以降低交易成本。

专栏4 NutrientNet—水污染物排污权在线交易

世界资源研究所开发了一个在线交易工具NutrientNet，可以用于交易双方注册、市场交易和估算。NutrientNet最初是为枪湖部落交易计划和宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目而设计，现在马里兰州和西弗吉尼亚州的项目也会以NutrientNet为基础。该工具的功能包括：

- 为农民、污水处理厂和工业废水处理厂提供工具以估算其运营行为对地表水造成的营养物排放量；
- 提供了一个交易市场，让参与交易的买卖双方可以相互找到对方并买卖排放权；
- 提供一个注册表，以追踪流域内的交易数量和类型；
- 为潜在的市场参与者及其他利益相关方提供营养物交易的背景信息。

欲知更多信息，请参阅网址<http://www.nutrientnet.org>

网上交易市场和注册数据库等工具可以追踪排污权和交易，从而降低交易成本，而且可以在不同的交易项目之间轻松地转移。不同的流域和国家几乎不需要对交易市场和注册做出太大的改变。使用可以提供现成的市场结构和交易程序的工具可以全方位减少设计、执行和管理交易项目的时间和成本。通过与世界资源研究所合作，宾夕法尼亚州水污染物排污权交易项目、西弗吉尼亚州波多马克水质银行和交易试点项目、马里兰州水污染物排污权交易项目，以及枪湖部落交易计划都设计了（或正在设计）名为NutrientNet的网上交易工具，这个工具有助于水污染物排污权交易项目的市场交易和管理（参见专栏4）。

使用标准的工具、市场、注册和排放权计算方法可以提升水污染物排污权交易项目的标准化程度。除了降低交易成本之外，标准化还能带来其它好处。提升标准化程度可能有利于水污染物排污权交易市场的拓宽。例如，切萨皮克湾所在的州（弗吉尼亚州、宾夕法尼亚州、马里兰州和西弗吉尼亚州）现有和正在设计的交易项目有很多共同点，未来很有可能实现在更大的流域范围内进行跨州交易。

项目获得流域内政府、受监管主体和其它利益相关方的认可和支持。水污染物排污权交易项目在设计过程中得到利益相关方的参与对于项目的成功执行至关重要。对水污染物排污权交易项目缺乏了解会在项目的设计和执行阶段造成误解和关系紧张。针对利益相关方就交易项目的交易理念和目标进行早期教育并开展持续的对话，可以确保设计过程的顺

利进行，并获得利益相关方的理解和支持。但是，在沟通交易项目的交易理念和设计交易项目的因素时没必要做重复劳动。在很大程度上，教育资料已经有现成的，或者可以借用现有项目的资料。¹⁹

利益相关方的成功参与通常取决于采用哪种方式以及利益相关方的个性如何。在这种情况下，找到一个“交易拥护者”会很有帮助。一位选举产生的高官（例如州长、环保局局长或理事会主席）可以在设计阶段初期动员其他高官也支持交易项目，而本地的交易拥护者可以在基层激发交易的热情，并推动交易项目的设计和执行。美国有很多被束之高阁的项目就没有获得重要利益相关方的支持。例如，在大湖区密歇根州办事处主任的鼓励及密歇根州环境质量局核心成员的支持下，密歇根州从2002年就执行了《密歇根州交易法规》，但等这位主任和环境质量局核心成员离职后，对这个项目的支持就急速下滑。随后，枪湖部落交易计划由于机构对交易的抵触而遭遇了很多挫折。因此，从长远来看，自下至上的方式可能更为成功也更容易维持。大迈阿密河流域交易项目就在本地赢得了较多的理解，从而在州这一级也获得了较大的支持。

未来展望

社会各界对水质问题的关注呈上升趋势，过去12年全球发现的缺氧区数量增加了四倍，越来越多的政府寻求新方法来解决这些问题。水污染物排污权交易项目变得越来越受欢迎，未来这一趋势还会延续。虽然交易不能替代监管，但它为受监管的排放源提供了以更加低廉的成本实现减排目标的机制，同时为流域内新建或扩建项目提供了排放和发展空间。从长期来看，交易项目和支持性基础设施之间的标准化程度会提高。此外，交易程序会变得更加简单和高效。很多人坚信水污染物排污权交易是为了达到水质目标最符合成本效益的机制，上述所有进展都是好消息。

作者简介

Mindy Selman为世界资源研究所高级研究员。电话：202 729 7644。电邮：mselman@wri.org

Suzie Greenhalgh为新西兰Landcare研究公司研究部主任和高级经济学家。电话：+64-9-574-4132。电邮：greenhalghs@landcareresearch.co.nz

Evan Branosky为世界资源研究所的研究分析员。电话：202 729 7630。电邮：ebranosky@wri.org

Cy Jones为世界资源研究所高级研究员。电话：202 729 7899。电邮：cjones@wri.org

Jenny Guiling为世界资源研究所前研究分析师。

致谢

作者感谢以下人员为本研究提出建设性的反馈和建议，包括：Craig Hanson、Janet Ranganathan、Jacob Werksman、Clay Rigdon、Charles Iceland、Polly Ghazi、Virginia Kibler、Ricardo Bayon和Richard Woodward。感谢为这项研究提供资金资助的林登自然保护信托基金和大卫与露西派克德基金会。此外，特别感谢我们水污染物排污权交易研究的顾问组成员：Paul Faeth、Virginia Kibler、Mark Kieser、Dennis King、Clay Landry和Rhonda Sandquist。

注释

- USEPA. 2006. Water Quality Assessment and TMDL Information. http://iaspub.epa.gov/waters10/attains_nation_cy.control (Accessed 8/29/2008).
- Statistics compiled from Selman, M., S. Greenhalgh, R. Diaz and Z.Sugg. 2008. Eutrophication and Hypoxia in Coastal Areas: A Global Assessment of the State of Knowledge. Washington, DC: World Resource Institute; and Diaz, R. and R. Rosenberg. 2008. 'Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems.' *Science* 321(5891): 926–929.
- 不是所有的非点源径流量都不受监管。在美国，城市暴雨水径流量通常通过暴雨水许可证来监管。在新西兰，有些地区已经开始监管非点源农业的径流量。
- 由于水污染物排污权交易的条件是环境对污染物来源不做区分，因此交易项目通常不适合有毒性和生物累积性的污染物。
- Carpenter, S.R., N.F. Caraco, D.L. Correll, R.W. Howarth, A.N.Sharpley, and V.H. Smith. 1998. 'Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorous and Nitrogen.' *Ecological Application* 8(3):559–568.
- 正在运行的项目是指已经完成交易项目设计并可以交易的项目。
- O'Grady, D. (unknown) 'Phosphorus Trading in the South Nation River Watershed, Ontario, Canada.' http://www.wvnet.org/downloads/posted%20nov282004%20PSIG/OGrady_2003%20South%20Nation%20River%20P%20Trading.pdf (accessed 110/2008)
- 环保许可证是新南威尔士州控制污染产生的局部、累积和严重影响的核心手段。他们对环保许可证的持有人设定了排放污染物负荷的限额，并将许可证的费用与污染物排放挂钩。参见新南威尔士州环保局（2008年）猎人河盐交易计划。 <http://www.epa.nsw.gov.au/licensing/hrsts/index.htm>（2008年1月10日查询）。
- 新南威尔士州环保局。2008年。“南溪泡沫许可证计划”。 <http://www.environment.nsw.gov.au/licensing/bubble.htm>（2008年1月10日查询）。
- 用浓度限额和流速来计算年排放负荷限额，可以使用以下方程： $365（天）\times 流量（百万加仑/天）\times 浓度（毫克/升）\times 8.34磅/加仑$ 。
- 详情请参见<http://www.agresearch.co.nz/overseerweb/>
- 流域结局和运输模型的一个例子是“土壤和水评估工具”（SWAT），它可以根据不同流域的情况进行修改。基于现有或预测的水文及土地使用模式，这一工具可以为流域内的水和沉积物流速建立模型。
- Adapted from Woodward, R.T., R.A. Kaiser, and M.B. Wicks. 2002. 'The Structure and Practice of Water Quality Trading Markets.' *Journal of the American Water Resources Association* 38(4):967–980.
- 美国国家污染物减排系统许可证周期是5年。
- 《弗吉尼亚州水污染物排污权交易法规》规定，新建或扩建的排放源必须从非点源那里获得抵扣，而不得向现有的点源购买许可证。更多信息参见<http://www.deq.virginia.gov/vpdes/nutrienttrade.html>
- 与美国环保局Virginia Kibler的个人交流。
- 欲知这些问题的更多讨论，参见King, D and P. Kuch.2003. Will Nutrient Credit Trading Ever Work? An Assessment of Supply and Demand Problems and Institutional Obstacles. Washington, DC: Environmental Law Institute (33-ELR-10352); and King, Dennis. 2005. 'Crunch Time for Water Quality Trading.' *Choices* 20(1): 71–75.
- 世界资源研究所建立了一个由水污染物排污权交易专家组成的顾问组，帮助寻找迄今为止水污染物排污权交易计划中最成功和最失败的因素。顾问组成员包括全球应对用水问题促进会的Paul Faeth，美国环保局的Virginia Kibler，Kieser and Associates的Mark Kieser，马里兰州的Dennis King，维斯沃特研究有限责任公司的Clay Landry，以及杰克逊凯利律师事务所的Rhonda Sandquist。
- 水污染物排污权交易教育资源案例包括：
 - US EPA. 2004. Water Quality Trading Assessment Handbook(EPA 841-B-04-001). Washington, DC: Office of Water, USEPA. <http://www.epa.gov/owow/watershed/trading/handbook/>
 - USEPA. 2007. Water Quality Trading Toolkit for Permit Writers (EPA 833-R-07-004). Washington, DC: Office of Water, USEPA. <http://www.epa.gov/owow/watershed/trading/WQIToolkit.html>
 - Conservation Technology Information Center. 2006. Getting Paid for Stewardship: An Agricultural Community Water Quality Trading Guide. West Lafayette, IN: CTIC.

世界资源研究所简介

世界资源研究所（WRI）是一个全球性环境与发展智库，其研究活动致力于寻求保护环境和改善民生的实际解决方案。我们与政府、企业和公民社会合作，为迫在眉睫的环境挑战提供切实的解决方案。正因为可持续发展对满足人类今天

的需求和实现明天的愿望至关重要，世界资源研究所为保护地球，促进发展，促进社会公平提供锐意进取的解决方案。

ISBN: 978-1-56973-714-9