

《中国 1,1,1-三氯乙烷生产行业 淘汰计划》完成报告



中国化工经济技术发展中心

二〇一四年八月

编制单位：中国化工经济技术发展中心

编写人：马要耀 钱 丹 陈 博 陈立强

审核人：江 林 顾觉生 徐京生 程丽鸿

审定人：魏乃新 杨 挺

目 录

第一章 概述.....	1
第二章 中国 1,1,1-三氯乙烷生产行业淘汰背景.....	3
一、1,1,1-三氯乙烷的生产和进口情况.....	3
二、1,1,1-三氯乙烷的消费情况.....	8
三、前期准备工作.....	10
四、行业淘汰计划概况及特点.....	12
五、行业淘汰计划获批文件主要内容.....	14
第三章 1,1,1-三氯乙烷生产行业淘汰计划完成情况分析框架.....	16
第四章 行业计划实施概述.....	17
第五章 企业活动.....	19
一、目的.....	19
二、活动情况及分析.....	19
三、成果简述.....	24
第六章 技术援助活动.....	26
一、目的.....	26
二、活动情况及分析.....	26
三、成果简述.....	27
第七章 政策支持与实施办法.....	29
一、管理机构.....	29
二、政策支持.....	32
三、配额许可证管理.....	35
四、宣传及其他.....	36
第八章 预算及支出.....	38
一、资金批准情况.....	38

二、多边基金向中国 ODS 专用账户支付情况.....	38
三、资金支付情况.....	39
四、未分配资金计划.....	41
第九章 行业计划分析与总结.....	42
一、成果.....	42
二、对相关行业的影响.....	43
三、行业管理机构在淘汰活动中的作用.....	44
四、经验.....	44
五、建议.....	46
附录一 大事记.....	48
附录二 淘汰活动照片.....	49
附录三 淘汰项目信息汇总表.....	66
附录四 缩略语.....	68
附录五 参考文献.....	69

第一章 概述

1,1,1-三氯乙烷（以下简称 TCA）为《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》附件 B 第三组受控物质。2004 年 7 月中国政府制定的《中国 TCA 生产行业淘汰计划》在第 43 次多边基金执委会上得到批准，标志着中国 TCA 生产行业淘汰行动的正式开始。该计划批准资金为 210 万美元，分两个阶段计划执行，其中第一阶段计划 140 万美元，用于 TCA 生产 2004 年~2008 年度淘汰；第二阶段计划 70 万美元，用于 TCA 生产 2009 年~2010 年度淘汰。截止 2010 年 1 月，中国在不到 6 年的时间内兑现了将国内 TCA 生产削减到零并完全淘汰的国际承诺。在淘汰过程中，共关闭 TCA 生产企业 4 家，淘汰了 113 ODP 吨 TCA 生产量。到 2012 年 12 月 31 日，已使用多边基金赠款 2,053,954.86 美元，节余资金 46,045.14 美元。TCA 生产行业淘汰行动是中国保护臭氧层履约行动不可或缺的组成部分，淘汰行动的完成标志着中国行业计划新的里程碑。

在淘汰计划的制定上，根据下游消费行业淘汰协议，TCA 生产行业调整了时间表，将 TCA 生产总量削减到零的截止时间从《议定书》中的 2015 年提前至 2010 年。TCA 生产行业整体淘汰计划以世界银行为国际执行机构，由其负责协助并监督中国履行协议。国内由国家环保总局和中国化工建设总公司设立了 TCA 行业工作组，其中中国化工建设总公司为国内执行机构，TCA 行业工作组负责具体项目的实施。

在淘汰计划执行期间，中国 TCA 生产总量得到了有效地控制，在准许的最大生产量以内。拆线活动执行效率高，国内共 4 家企业，其中有 3 家在 2005 年前即完成装置的关闭和拆除，最后 1 家也在要求期限内完成了生产线的拆除。

淘汰行动的顺利实施得益于健全的管理体系和运作机制。在中国国家保护臭氧层领导小组的指导下、国家消耗臭氧层物质进出口管理办公室和保护臭氧层多边基金项目办公室的协助下，TCA 行业工作组得以全面、稳步、按计划地推进行业淘汰行动。通过适时发布规章制度，以行政手段保障了初期产能控制、中期产量限制和后期生产完全禁止。

为配合淘汰行动的开展，开展了相关技术援助项目。工作组组织了针对生产

企业的生产淘汰培训会，2005 年~2010 年 6 次国家审计署绩效审计，2005 年~2009 年 5 次对国家审计署审计的年度审计培训，以及 TCA 管理信息系统建设等。技术援助活动起到了协助企业活动和审查工作的作用，保证了国家履约目标的实现。

随着淘汰进程的推进，TCA 清洗用途的替代品也得到了逐步发展。目前国内应用比较多的替代品是 Hep-2（主要成分是正丙基溴），约占整个替代品总量的 70%；其他替代品还有水（半水）、1,1-二氯 1-氟乙烷（HCFC-141b）、乙醇+丙酮等溶剂和 1,1,1,3,3-五氟丁烷（HFC-365mfc）等。

TCA 生产行业整体淘汰计划及实施概况如下表 1- 1。

表 1- 1 中国 TCA 生产行业淘汰计划及实施概况

国家：	中国		
合同名称：	中华人民共和国与多边基金执行委员会关于逐步淘汰中国三氯乙烷生产的协定		
批准时间：	2004 年 7 月		
	计划	批准	实际
完成时间：	2010 年 1 月 1 日	2010 年 11 月 30 日	2010 年 11 月 1 日
淘汰量（ODPt）：	113	113	113*
多边基金赠款总额（美元）：	2,100,000	2,100,000	2,100,000
项目总支出	2,100,000	2,100,000	2,100,000**
总体评价	非常成功		
执行机构：	世界银行		

* 以世界银行统计数据为准；

** 截止 2012 年 12 月 31 日结余资金 46,045.14 美元，将用于后续项目。

第二章 中国 1,1,1-三氯乙烷生产行业淘汰背景

一、1,1,1-三氯乙烷的生产和进口情况

1,1,1-三氯乙烷，即甲基氯仿，英文简称为 TCA。TCA 在 1840 年被首次发现，并以 1,1-二氯乙烷氯化法制备成功。经科学家多年研究，解决了工业清洗中添加的稳定剂，TCA 于 1950 年作为工业清洗剂问世，被称作是当时“最好的清洗剂之一”。20 世纪 80 年代以来，随着中国经济的快速发展，电子、纺织和机械等行业飞速发展，作为行业清洗剂，TCA 需求和生产也快速增长。除用作清洗剂外，TCA 还可以用于生产 HCFC-141b 等。TCA 的发展在国民经济中发挥了重要作用。

中国 TCA 工业化生产始于 20 世纪 70~80 年代，最早由四川省自贡市试剂厂于 1979 年建成一套年产 100 吨装置。从此国内 TCA 的开发和应用有了初步进展。1985 年江苏如东县有机化工厂，即后来的江苏南通世洋化工有限公司利用聚氯乙烯生产中的高沸物生产 TCA，生产能力 400 吨/年。此外，当时国内有广州化工厂、常州化工厂、衢化公司电化厂、湖南株洲化工厂、天津化工厂、北二化、合肥化工厂、浙江萧山树脂厂等多家单位尝试 TCA 的生产和开发，但均因为技术等方面因素未能成功产出产品。国内 TCA 生产企业仍在不断地进行技术改造和优化，行业生产水平得以缓慢提升。到 20 世纪 90 年代末，国内 TCA 总生产能力达到 4500 吨/年，共 4 家 TCA 生产企业，分别为山东鲁岳化工有限公司（即山东肥城化工厂）、江苏南通世洋化工有限公司、江苏常熟三爱富氟化工有限责任公司和浙江巨化化工矿业有限公司。除南通世洋化工有限公司外，其他三家均建成于 90 年代。从 1995 年至 2003 年国内 TCA 生产情况见表 2-1。国内 TCA 整体开工率和自给率水平较低，2001 年以后略有提升。

表 2-1 行业淘汰开始前国内 TCA 生产和进口状况

年度	生产能力 t/a	生产量 t	开工率 %	净进口量 t	自给率
1995	4500	1023	22.7	3904	20.8%

年度	生产能力 t/a	生产量 t	开工率 %	净进口量 t	自给率
1996	4500	994	22.1	4451	18.3%
1997	4500	1044	23.2	5673	15.5%
1998	4500	1349	30.0	4714	23.6%
1999	4500	1225	27.2	5246	18.9%
2000	4500	809	18.0	6767	10.7%
2001	3500	974	27.8	3601	21.3%
2002	3500	1205	34.4	2601	31.7%
2003	3500	868	24.8	2500	25.8%

(1) 国内生产状况

在 TCA 生产工艺上，国内企业多采用偏氯乙烯与氯化氢工艺，主要反应式如下。该反应为可逆过程，TCA 也可生产偏氯乙烯。但由于国内 TCA 价格较高，工业上多进行正反应以偏氯乙烯制取 TCA。



偏氯乙烯制取 TCA 的反应流程主要分为四个阶段，分别为加成、中和、分离提纯和产品包装。加成过程中，偏氯乙烯与氯化氢气体加入到反应釜，在催化剂的作用下反应生成 TCA。TCA、过量的氯化氢和副产物用纯碱和液氨进行中和。粗产品经脱除杂质、水分，精馏后得到成品。合格的成品在添加稳定剂后即可计量、包装出售。TCA 主体工艺流程如图 2- 1 所示。在反应过程中，水份等杂质会直接影响产品质量和设备寿命。因而对原料的干燥和净化一直是国内企业技术改造的主要目标。

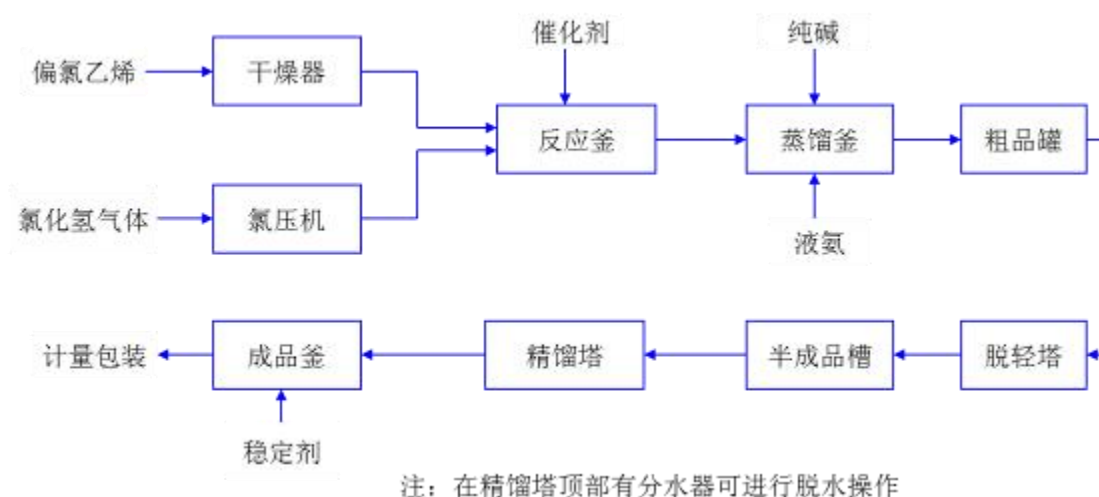


图 2- 1 TCA 的工艺流程简图

TCA 生产过程中的主要设备包括偏氯乙烯储槽、HCl 储气罐、压缩机、加成反应釜、蒸馏釜（中和、滤渣）、脱轻塔（有些流程没有）、分水器（油水分离器）、精馏塔、成品储槽。其中反应釜、精馏塔、储槽等装置也是生产装置关闭中主要拆除和破坏的装置。

TCA 主要原材料消耗情况见表 2- 2。国内 TCA 企业原料单耗远高于理论单耗，且企业之间存在差距。原料消耗大造成了产品成本高，利润空间小，是导致国内 TCA 自给率不高的重要原因之一。原料消耗是后期生产核查中的重要指标，因而在淘汰初期需明确各企业的原料消耗水平，以及造成消耗较高的主要原因。

表 2- 2 TCA 原料消耗情况

单位：吨/吨 TCA

	偏氯乙烯单耗	氯化氢单耗
理论值	0.7266	0.2734
巨化矿业（2004 年）	0.8178	0.3520
世洋南通（2001 年）	0.7350	-

注：“-”数据不详或对其不做统计。

（2）国外生产状况

国外 TCA 行业的发展早于并优于中国，其生产规模更大、生产工艺更为成熟。20 世纪 80 年代，当国内 TCA 生产刚起步时，国外 TCA 每年生产量和消费量已达到了约 40 万吨。美国是最大的生产国，其 TCA 生产能力最大时达到了近 60 万吨/年，主要生产企业为陶氏化学和 PPG 公司等。

在生产工艺上，国外生产装置多采用氯乙烯经 1,1-二氯乙烷制 TCA 的路线。该工艺反应步骤少，过程中没有引入游离水。最后的氯化反应是该工艺的关键，易生成大量副产品如 1,1,2,2-四氯乙烷和 1,1,1,2-四氯乙烷。因而国外开发了光氯化法等多种成熟的氯化反应技术，实现了高转化率和高选择性，且反应条件温和、能耗较低。

后期国外 TCA 主要来源于装置副产。国外 1,1,2-三氯乙烷的生产采用氯化法以 1,2-二氯乙烷或氯乙烯为原料，会副产一定量的 TCA。1,1,2-三氯乙烷主要用于生产偏氯乙烯（VDC），进而生产聚偏氯乙烯（PVDC）树脂和橡胶。PVDC 需求的迅速增长带动了偏氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷等产品的发展。但由于 TCA 淘汰行动的展开，发达国家对 TCA 的需求量显著减少，相关企业以较低的价格将副产的 TCA 出口给中国等执行第五款第一条约的国家。

（3）进口情况

进口产品在质量和价格上都具有显著优势。国外采用氯乙烯工艺路线，工艺步骤简单，没有游离水的引入，产品含水率低、品质高。国内以偏氯乙烯为原料，而偏氯乙烯的生产经皂化工艺，引入游离水，造成了后期生成的 TCA 质量难以提升。

在价格上，进口产品远低于国内同等质量的产品。国内 TCA 原料消耗高，生产成本低，产品价格居高不下。国内 TCA 进口价格根据当年汇率对应的人民币价格走势如图 2-2 所示。在 TCA 生产行业淘汰开始前，进口 TCA 价格处于 1000 美元/吨以下（约 9000 元/吨），国内 TCA 平均市场价格约在 10000 元/吨左右。后期随着国内产量的削减，TCA 进口价格相应提升，但其均价在 1000~1500 美元/吨（9000 元/吨）波动，最高价位在 2000 美元/吨（13000 元/

吨)左右,但国内价格最高时超过 20000 元/吨。

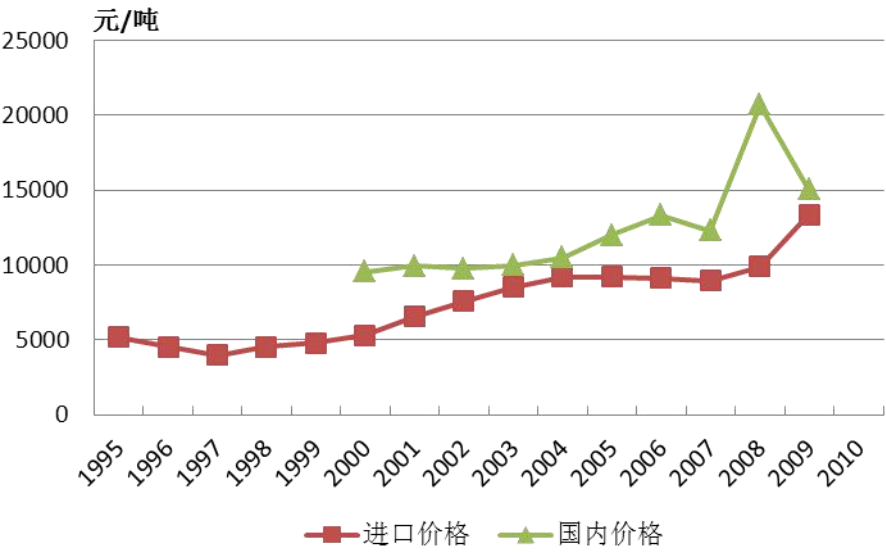


图 2- 2 TCA 价格进口价格与国内均价变化趋势

因而,国内 TCA 供应以进口为主导,1995 年~2003 年国内进口情况及生产情况对比如表 2- 1 和图 2- 3 图所示,国内 TCA 净进口量占到国内总需求量的 80%左右,进出口管理成为 TCA 淘汰中的重要环节。

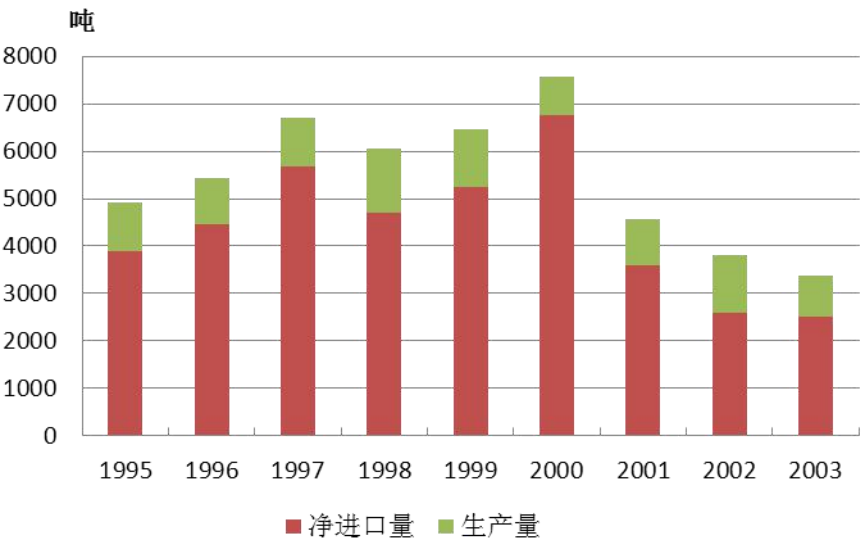


图 2- 3 1995 年~2003 年国内 TCA 自给情况

由于国际产品竞争优势显著，国内企业相继停产，2001年起山东鲁岳化工有限公司和江苏常熟三爱富氟化工有限责任公司停止生产TCA。浙江巨化化工矿业有限公司也在1997年~2000年间短暂停产。综上，在TCA生产淘汰行动开始前，国内TCA行业整体情形较为低迷，部分企业已在市场竞争中濒临退出。

二、1,1,1-三氯乙烷的消费情况

TCA与有机物的相溶性较好，常被用作溶剂或清洗剂，在纺织服装、电子工业、机械工业、石油管道、医疗和空调等行业中得到广泛的应用。

TCA的具体用途主要包括三个方面：一、清洗剂。采用其他溶剂清洗金属部件时，常会产生变形、膨胀和软化。由于TCA溶解力具有选择性，在金属脱脂中不会影响塑料、橡胶等部分。TCA适用的清洗部件涉及汽车、船舶、飞机、精密化学仪器、通信及计算机组件、印刷线路板、光学镜片、皮革、服装及纺织品等领域。国外约70%TCA用于金属清洗。二、溶剂，用于气溶胶、涂料溶剂、助剂溶剂、胶粘溶剂、润滑溶剂、配置清洗剂溶剂等。三、化工原料。偏氯乙烯生产TCA是个可逆过程，TCA可用于生产偏氯乙烯。TCA还可用于生产HCFC-141b、1-氯1,1-二氟乙烷(HCFC-142b)和1,1,1-三氟乙烷(HFC-143a)。在一定条件下，TCA与氟化氢进行氟代反应，即可生成HCFC-141b，进一步氟代可得到HCFC-142b以及HFC-143a。该反应催化剂采用五氯化锑或其他卤化物。TCA三氯甲基性质非常活泼，在没有催化剂的条件下也能够发生氟代反应，因而该反应过程很难控制。由于该工艺过程中副产大量氯化氢，TCA价格较高，该工艺在国内的发展受到制约，工业上较少采用TCA生产HCFC-141b和HCFC-142b。

从1995年到2010年国内TCA消费情况见表2-3。2000年以后清洗行业淘汰行动开展，TCA消费量逐年下降；2000年以前，TCA消费整体呈现增长的趋势。TCA的消费量主要与其在清洗行业的消费情况主导。在中国经济迅速增长、电子信息产业快速增长的趋势下，中国清洗行业得到了快速的发展。从1995

年到 1997 年, TCA 的消费呈显著增长趋势, 年平均增长率为 16.8%。虽然 1998 年受亚洲金融危机影响有所下降, 但 1999 年重新恢复了增长。从 1995 年到 1997 年, 国内 TCA 的生产量增长不大, 增加的消费量基本由进口供应。

表 2-3 1995~2010 国内 TCA 消费状况

单位: 吨

年度	实际生产量	进口量	出口量	消费量
1995	1023	4078	174	4927
1996	994	4718	267	5445
1997	1044	5843	170	6717
1998	1349	4745	31	5727
1999	1225	5348	102	6471
2000	809	6796	29	7576
2001	974	3602	1	4575
2002	1205	2617	16	3806
2003	868	2500	0	3368
2004	1056	2646	0	3702
2005	779	1895	0	2674
2006	779	2098	0	2876
2007	779	1732	0	2511
2008	778	904	0	1683
2009	778	58	0	836
2010	0	0	0	0

假定 TCA 的市场状况与 1997 年相同, 预计在不受控的情况下, 2000 年后国内 TCA 的消费将继续保持 17%的年均增长率。实际 TCA 消费情况与不受控

情况对比图如图 2-4。由于进口来源减少，大量的需求促使国内生产的快速发展。在不受控的情形下，预计 2010 年国内消费量将达到 10100 吨。

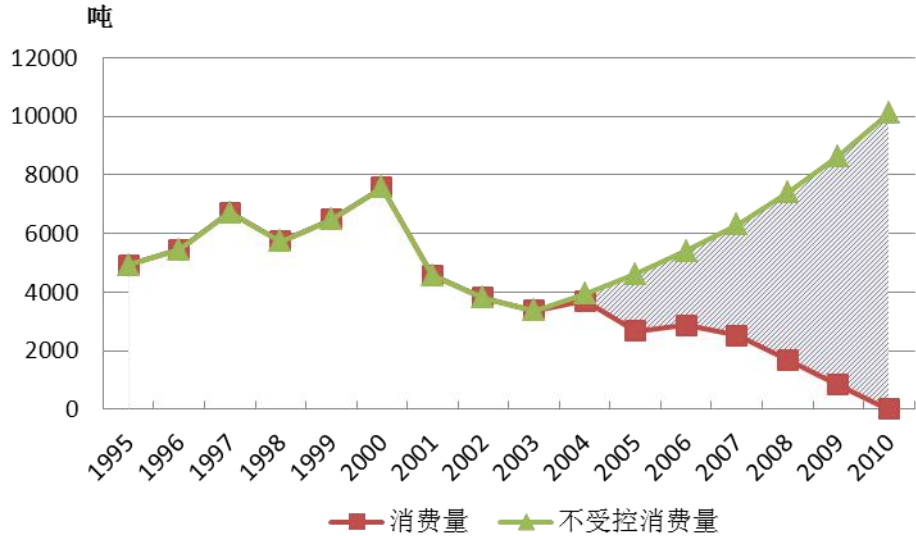


图 2-4 不受控情形下国内 TCA 的消费量

三、前期准备工作

大气平流层中的臭氧层可以吸收绝大部分有害的紫外线，是地球生物免受危害。但人类大量使用的一些人造化学品严重破坏了臭氧层，导致大量有害的紫外线直射地球，给地球生物和生态环境带来严重损害。科学界把此类破坏臭氧层的化学品统称为消耗臭氧层物质（ODS）。为了保护臭氧层，逐步淘汰 ODS，国际社会分别于 1985 年和 1987 年签署了《关于保护臭氧层的维也纳公约》（以下简称《公约》）和《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》（以下简称《议定书》）。中国分别于 1989 年和 1991 年加入了《公约》和《议定书》。

最初《议定书》中所规定的受控物质包括两类 8 种，分别为 5 种全氯氟烃（CFCs）和 3 种哈龙。经过多次修正和调整，在 1999 年《北京修正案》中受控物质已达到八类 95 种。其中，TCA 在 1990 年的《伦敦修正案》中被列入第三组受控物质，其生产和消费均需按照相应的淘汰时间表进行控制。TCA 淘汰也成为中国保护臭氧层行动的组成部分。

根据《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰的国家方案》（以下简称《国家方案》）

1999 年修订稿，截止 1997 年中国主要生产和消费的受控 ODS 主要有 4 类 10 种，即 6 种 CFCs，2 种哈龙、四氯化碳（CTC）和 TCA。TCA 的 ODP 值最小，为 0.1，对臭氧层的影响相对较小。1997 年，国内受控 ODS 生产和消费情况见表 2-4 和图 2-5。1997 年，国内 TCA 的实际生产量占受控 ODS 总产量的 1.6%，以 ODP 计仅占 0.1%。TCA 消费量所占比例相对较大，实际消费量占国内受控 ODS 总消费量的 9.6%，以 ODP 计占 0.8%。TCA 虽在中国 ODS 生产和消费中仅占很小的一部分，但仍得到了相当的重视并彻底地完成了淘汰。

表 2-4 1997 年国内 ODS 生产和消费情况

受控 ODS	产量 吨	产量 ODP 吨	消费量 吨	消费量 ODP 吨
CFCs	51,320	50,350	52,121	51,106
哈龙	12,669	45,196	11,166	35,731
CTC	100	110	100	110
TCA	1044	104	6717	672
合计	65,133	95,761	70,104	87,618

注：数据来源于《国家方案》

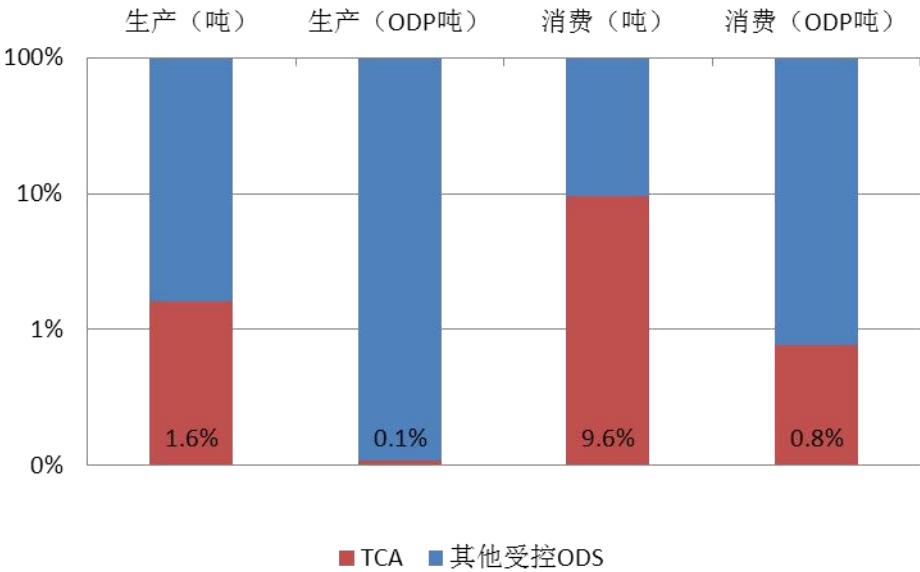


图 2- 5 TCA 在国内 ODS 生产和消费中的比例

四、行业淘汰计划概况及特点

为成功履行 TCA 生产行业的淘汰工作，2004 年 7 月中国政府制定了《中国 TCA 生产行业淘汰计划》（以下简称《行业计划》）。《行业计划》分两个阶段执行，2004 年~2008 年的《第一阶段实施计划》和 2009 年~2010 年的《第二阶段实施计划》。其中《第一阶段实施计划》在 2004 年与《行业计划》同时提交，《第二阶段实施计划》于 2008 年提交。

（1）《行业计划》的制定建立在对行业充分、全面了解的基础之上。

开展《行业计划》编写工作前，国家环保总局立项研究中国 TCA 生产情况，组织业内专家对 TCA 行业进行深入调查。2002 年 9 月，环保总局组织中国石化协会、北京大学、北京化工大学和中国氯碱工业协会的官员和专家，成立调研小组，针对国内 4 家 TCA 生产企业开展调研。采取问卷调研和实地调研结合的方式，在获取问卷调研数据后，赴实地了解各生产企业的生产能力和生产工艺，产品原料、能源消耗情况，以及企业产品销量、企业利润等情况，并形成了生产调查报告。该生产调研为《行业计划》的制定奠定了重要的基础。经调研确定了国内 TCA 生产企业 1998~2000 年生产量，以三年平均产量（1128 吨，即 113 ODP 吨）作为淘汰冻结的基准线。

（2）《行业计划》符合国家保护臭氧层行动整体部署，保持了生产淘汰与消费淘汰的一致性。

相对于生产淘汰，TCA 在消费行业的淘汰实施时间更早。TCA 主要用作清洗剂，也是国内清洗行业常用的 ODS 清洗剂之一。从 1992 年起，中国就开始了清洗行业 ODS 淘汰项目的实施。截止到 1999 年月 12 月，共有 26 个 ODS 清洗淘汰项目得到多边基金资助，淘汰量 924ODP 吨。由于清洗行业企业数量多、种类多，单个项目的效果有限。1998 年中国开始制定《中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划》，并于 2000 年 3 月获得批准，签署《中国清洗行业逐步淘汰 ODS 协议》。根据该计划和协议规定，中国可获得赠款 5200 万美元，用于清洗行业

ODS 按照规定时间的淘汰。其中 TCA 作为清洗剂的停止使用时间为 2009 年底。

行业淘汰计划在时间节点的设置上充分考虑到与消费行业的同步。根据《议定书》的规定，中国 TCA 淘汰时间表如下：2003 年 1 月 1 日冻结在 1998~2000 年的平均水平上；2005 年 1 月 1 日削减冻结水平的 30%；2010 年削减 70%；2015 年削减到零。为满足《中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划》的要求，《行业计划》中相应地调整了 TCA 生产淘汰的时间点，将 TCA 最终淘汰的时间点提前到 2010 年 1 月 1 日。即 2003 年冻结在 1998~2000 年的平均水平上；2005 年 1 月 1 日削减冻结水平的 30%；2010 年削减到零。根据国内 TCA 淘汰基准线（1998 年~2000 年平均产量），国内 TCA 生产的具体淘汰时间表如下表 2-5 所示。

表 2-5 中国 TCA 生产淘汰时间表

年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
最大产量 吨	1205	1128	1128	790	790	790	790	790	0
最大产量 ODP 吨	121	113	113	79	79	79	79	79	0

注：2003 年“最大产量”为冻结基准产量

（3）哈龙、CFCs 等行业淘汰行动的实施为《行业计划》的制定和执行树立了良好的榜样，提供了丰富的经验。

2003 年，在《行业计划》制定时中国 CFCs 生产量已由 50351 ODP 吨削减至 29986 ODP 吨，哈龙生产量由 45196 ODP 吨削减至 5652 ODP 吨，哈龙消费量较 1997 年削减了 15%，均严格按照各行业淘汰计划取得了显著的进展。哈龙和 CFCs 行业淘汰的顺利执行坚定了国内政府、企业等参与淘汰行动的决心和信心，执行经验则成为《行业计划》开展的现场教材。

制定合理的行业淘汰计划是成功履约的第一步。《行业计划》主要在国家环

境保护总局的组织下，由北京大学环境科学中心编制完成。该中心也是编制《中国消防行业哈龙整体淘汰计划》和《中国化工行业 CFC 生产整体淘汰计划》的承担单位，在淘汰目标的设定、运作机制的构建、宏观战略的制定和淘汰增加费用的计算等方面都拥有了丰富的经验，并已基本形成了较为成熟的方法体系和编制思路。在《行业计划》中，核心思路继续沿用，实施办法则更为具体和完善。

《行业计划》中细化了政策方面的内容。在政策措施上，计划颁布三类政策，以完善对淘汰过程的管理。主要包括新增生产能力禁令、进出口管理政策和配额管理政策。新增生产能力禁令包括对现有生产能力增长的控制和在淘汰完成后 TCA 的禁止生产和使用。进出口管理政策将对 TCA 进出口实施额度控制。配额管理则从生产、销售、消费和信息监管等方面开展。其中，有部分政策在《行业计划》制定时已颁布。禁止国内新增 TCA 生产能力的禁令已于 2003 年 7 月 1 日由国家环保总局颁布。根据该通知，各地不得新建、扩建或改建 TCA 生产装置。2001 年国家环保总局、对外贸易经济合作部、海关总署联合发布了《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第二批）》，规定从 2001 年 2 月 1 日起，对用作清洗剂的 TCA 实行进口配额许可证管理。消费许可证制度已于 2002 年 7 月颁布，在《关于下发消耗臭氧层物质清洗剂实行使用许可证的通知》中明确说明。

综上，《行业计划》的制定吸纳了丰富的执行经验，建立在对行业情况的清晰把握之上，与国家整体淘汰行动部署保持一致，是中国在执行行业淘汰机制中的又一成功范例。《行业计划》也成为开展淘汰工作的总方案，引领 TCA 生产行业淘汰工作顺利达成目标。

五、行业淘汰计划获批文件主要内容

中国所编制的《行业计划》以及《第一阶段实施计划》在多边基金第 43 次执委会上提出并获得批准，并与多边基金执委会达成《中国 TCA 生产行业淘汰协议》（以下简称《协议》）。

根据《协议》，多边基金提供给中国的商定资金额度为 210 万美元，用于淘汰 113ODP 吨 TCA 生产量，分两次完成。2003 年产量冻结基准线为 113 ODP

吨，2005 年前淘汰 34 ODP 吨，2005 年起最大生产量为 79 ODP 吨；2010 年前淘汰 79 ODP 吨，2010 年起完全停止 TCA 的生产。资金的发放也分为两期，第一期资金在《行业计划》获批时发放，第二期资金在《第二阶段实施计划》获批时发放。

根据《协议》，世界银行是 TCA 生产行业整体淘汰计划实施的国际执行机构，协助并监督中国履行协议。国家环保总局和国内执行机构中国化工建设总公司联合设立了行业工作组，负责具体项目的实施。

第三章 1,1,1-三氯乙烷生产行业淘汰计划完成情况分析框架

对行业淘汰计划完成情况的分析主要包括六个方面的内容：基本目标完成、赠款使用、淘汰活动开展、管理运作体系构建、淘汰行动的影响和淘汰行动反馈。

（1）基本目标完成情况中主要是分析淘汰计划中时间表的执行情况，以及为实现淘汰目标的主要途径，如产量削减、生产装置关闭的实施状况。

（2）赠款使用情况中主要分析赠款的分配办法、赠款在各项目中的落实情况。

（3）淘汰活动开展中将对行业中所开展的各类活动进行分析。企业活动是实现生产淘汰的核心环节，分析企业活动的完成情况，以及因企业活动导致的人员安置、所获赠款的使用、生产线拆除和企业后续发展等方面问题。技术援助中将以分析技术援助活动的设置和资金的分配为主，为今后相关活动的开展提供借鉴。

（4）管理运作体系中将分析行业淘汰行动得以顺利实施的体系保障。正是由于建立了机构间合作通道，设置了政策框架，保证了淘汰行动沿着计划顺利执行。

（5）淘汰行动的执行必将对行业带来一定的影响。通过分析所产生的影响可在后期的行动尽量降低负面部分，扩大有利影响。

（6）参与淘汰行动执行部门对淘汰行动有着最为深切的感受，相关单位的反馈将从主观角度对淘汰行动做出评价。

第四章 行业计划实施概述

按照《协议》和《行业计划》的时间表，中国 2003 年 TCA 生产量冻结在 113ODP 吨的基准线水平；2005 年削减冻结水平的 30%，生产总量控制在 79ODP 吨以内；2010 年生产量削减至 0。中国完全按照《协议》的目标执行生产淘汰，2003~2009 年每年实际生产量均低于计划生产量，2009 年 12 月国内最后一套 TCA 装置停产。

根据《议定书》、《行业计划》和《协议》所规定的淘汰时间表，以及国内 TCA 实际生产情况见表 4- 1。

表 4- 1 中国 TCA 生产控制目标及实际情况

年度	《议定书》生 产上限	《行业计划》与《协 议》生产限额		《协议》 淘汰量	实际产量	实际淘 汰量
	ODP 吨	ODP 吨	吨	ODP 吨	吨	ODP 吨
2004 年	113	113	1128	0	1055.990	-
2005 年	79	79	790	34	778.825	33.8
2006 年	79	79	790	0	778.640	0
2007 年	79	79	790	0	778.825	0
2008 年	79	79	790	0	778.240	0
2009 年	79	79	790	0	778.162	0
2010 年	34	0	0	79	0	79.2

注：《议定书》中 2010 年~2014 年生产上限均为 34ODP 吨；实际淘汰量来自年度进展报告。

淘汰目标主要通过生产企业减产、停产和拆除装置实现。国内 TCA 生产企业共 4 家，到 2010 年前全部完成停产及主要生产装置拆除。其中山东鲁岳化工有限公司于 2001 年左右停产并对部分装置进行了拆除。江苏常熟三爱富氟化工有限责任公司和江苏南通世洋化工有限公司于 2005 年之前完成生产线拆除工

作。2005~2009 年国内仅浙江巨化化工矿业有限公司保留生产，每年按所获生产配额严格控制产量。该企业于 2009 年 12 月停产，并于 2010 年 1 月完成装置拆除。具体生产装置拆线及淘汰情况见第五章企业活动。

第五章 企业活动

一、目的

企业活动是生产淘汰的主要内容。淘汰计划需通过企业活动实现，企业实施减产、拆线，最终实现按期淘汰是淘汰计划的目标。

企业活动的主体是 TCA 生产企业，生产企业需履行相关职责。除按期严格执行减产或拆线以外，企业还需提供企业生产相关信息，参与淘汰培训活动，协助相关检查、核查和审计工作，定期向管理部门上报相关信息等。

二、活动情况及分析

国内 TCA 企业对淘汰行动响应较为积极，4 家企业中有 3 家企业均采用生产线一次性拆除的方式，并于 2005 年之前完成了装置的拆除。2004~2009 年间仅保留一家企业生产线，按配额相应削减生产量。具体企业活动信息见附录三。从表 5-1 中可见企业基本按照《行业计划》淘汰方案及其合同完成淘汰任务。

表 5-1 企业活动完成情况

活动类型	合同编号	企业名称	主要完成标准 (合同)	完成时间 (实际)
产量削减	F/III/S/04/233	浙江巨化化工 矿业有限公司	在 2002 年产量 (906 吨) 基础 上削减 126 吨;	2005~2009 年 按配额 780 吨 生产
生产线拆 除	F/III/S/07/281	山东鲁岳化工 有限公司	-	2001 年
	F/III/S/04/232	南通世洋化工 有限公司	2004 年 12 月 31 日之前	2004 年 12 月 22 日完成拆除
	F/III/S/04/231	常熟三爱富氟 化工有限公司	2004 年 12 月 31 日之前	2004 年 12 月 24 日完成拆除
	F/III/S/09/409	浙江巨化化工	2009 年 12 月	2009 年 12 月

活动类型	合同编号	企业名称	主要完成标准 (合同)	完成时间 (实际)
		矿业有限公司	31 日前停产; 2010 年 1 月 10 日前拆除	27 日停产; 2010 年 1 月 13 日拆除

企业对反应釜、精馏塔等主要生产设备进行了破坏性处理,并由相关废品部门回收。企业的生产设备拆除情况见表 5-2。

表 5-2 企业拆除的生产线主要设备列表

企业名称	设备名称	规格型号	数量	备注
南通世洋化工有限公司	加成釜	1000L	3	拆除
	加成配套泵	IS650 型	3	拆除
	加成泵配套电机	5.5kV	3	拆除并封装
	冷凝器	6m ² /套	3	拆除
	中和釜	2000L	1	拆除
	蒸馏釜	1000L	1	拆除
	蒸馏塔	450×1000	6	拆除
	脱水釜	1500L	1	拆除
	成品槽	2m ³	2	拆除
	原料槽	20m ³	1	封装
常熟三爱富氟化工有限责任公司	反应釜	500×6000	1	拆除破坏
	精馏塔	400×2000/377× 11300/1000×21 00	1	拆除破坏
	偏氯乙烯计量槽	900×2000	4	拆除

企业名称	设备名称	规格型号	数量	备注
	氯化氢计量槽	650×1600	4	拆除
	偏氯乙烯隔膜泵	MJB-932/20	1	拆除
	氯化氢隔膜泵	MJB-669/25	1	拆除
	碱贮槽	3M ³	1	拆除
	碱洗塔	500×8220	1	拆除
	碱循环槽	2000×1200×1100	1	拆除
	水洗塔	400×6900	1	拆除
	脱气塔	400×2000/377×11300/1000×2100	1	拆除
	成品冷凝器	400×3000	2	拆除
	汽化器	800×1200	1	拆除
	液化槽	800×1200	1	拆除
	偏氯乙烯大贮槽	20m ³	1	拆除
	偏氯乙烯中间槽	700×3700	1	拆除
	成品冷凝器	400×3000	2	拆除
浙江巨化化工矿业有限公司	反应釜	R 型 3000L	1	拆除破坏
	1#精馏塔	400×9800	1	拆除破坏
	2#精馏塔	250×10600	1	拆除破坏
	成品槽	1250×2100	1	拆除破坏

企业活动中的具体执行情况包括人员安置、赠款使用、装置拆除和企业后期发展等方面。（山东鲁岳化工有限公司、南通世洋化工有限公司、常熟三爱富氟化工有限公司和浙江巨化化工矿业有限公司分别简称为山东鲁岳、南通世洋、常

熟三爱富和巨化矿业)

(1) 人员安置情况

TCA 企业关闭生产装置后面临的主要问题是合理安排相关人员。3 家 TCA 生产企业中，南通世洋分流职工 109 名，常熟三爱富分流职工 39 名，巨化矿业分流职工 47 名。生产企业主要采取了鼓励员工提前退休、转岗至其他生产线的方式安置人员。具体企业人员安置情况如表 5-3 所示。

表 5-3 企业人员分流去向

企业名称	南通世洋	常熟三爱富	巨化矿业
分流职工总数	109	39	47
其中：提前退休	109	0	15
转岗	0	39	32

针对人员安置问题，企业相应地制定了员工提前退休办法。南通世洋在安排提前退休时，以公开公平为原则，顺利完成了大量人员的安置工作。优先中老年人、及时发放退休补贴、公示退休人员补贴额度等举措对稳定人心意义重大。巨化矿业制定了阶段性的离岗退养政策，一次性办理。该公司明确其退养条件，以 2010 年 3 月底前达到离正常退休年龄 5 年内（含 5 年）为标准，员工可个人自愿申请并经批准可在 2010 年 3 月底前办理退养手续。对于符合条件的员工给予离退养待遇，一次性向员工发放退养工资，包括统筹工资和非统筹工资。退养工资的计算则根据员工各自的退休时间，计算 2010 年 2 月起到退休时间的月数。确定合理的人员补偿额度、制定公正补偿办法、公开补偿条件可实现员工安置的顺利进行。

有能力的企业对员工进行再培训、转岗至企业其他部门。常熟三爱富以 HCFCs 等为主营产品，且规模较大，有能力完全接收 TCA 装置员工。巨化矿业将人员转岗至企业三氯化铝和氯化石蜡产品生产线上。南通世洋未实施转岗，但

通过扩大了苯甲酰氯的生产，重新录用了部分员工。

（2）赠款使用情况

《TCA 行业计划执行手册》（PIM）为赠款的使用途径提出了基本的要求。企业所获赠款需用于装置拆除、企业损失和员工安置补偿。在执行过程中，TCA 生产企业均按规定合理使用所获赠款。南通世洋赠款用于补偿分流职工、购买土地使用权、支付环境污染赔偿款等。巨化矿业用于支付退养员工工资和补偿公司损失。

（3）装置的拆除情况

根据 PIM 和合同要求，各企业按要求提交项目实施方案，有序地进行生产装置关闭。拆除过程中有地方政府和有关部门代表参与监督，由专业人员对生产装置进行了拆除和处理。反应釜、精馏塔、贮槽等 TCA 生产关键装置经破坏后由专业公司回收。过程中进行拍照和录像，并将废品回收证明、环保部门出具的拆线证明等相关材料存档。

4 家 TCA 生产企业的生产线拆除装置得到了彻底地破坏，并无法再次用于 TCA 生产。装置拆除后的其他化工废品也得到了合理地处置，减少对环境的污染和破坏。企业报废装置及回收情况见表 5-4。

对于 TCA 装置场地，企业根据各自情况进行了利用或保持空置。南通世洋、常熟三爱富在原占地基础上建设其他生产线，巨化矿业未对占地进行利用，仍处于空置状态。

表 5-4 企业报废装置回收情况

企业名称	主要回收设备名	设备回收公司	其他回收品	回收公司
山东鲁岳	反应釜、精馏	泰安废品回收公司	--	--
南通世洋	加成釜 3 只；中和釜 1 只；脱水釜 1	如东县鼎源报废汽车有	残留固体废物	如东县洋口镇化工开发

	只；蒸馏釜 1 只； 精馏塔 6 只；成品 槽 2 只	限公司		区固废焚烧 中心
常熟三爱富	反应釜 1 只；精馏 塔 1 只等	-	-	-
巨化矿业	废反应釜 4 只；废 精馏塔 2 只；废成 品槽 1 只；废管线 9.12 吨	丽水市再生 资源有限公 司	三氯乙烷废 液 238kg； 三氯乙烷废 渣 102kg	衢州市清泰 环境工程有 限公司

（4）企业后期发展情况

国内 4 家 TCA 生产企业在参与淘汰行动后大多未继续从事 TCA 替代品生产，南通世洋曾投资替代品建设，并在近期内计划新上碳氢清洗剂项目。完成淘汰后，山东鲁岳主要生产二烯丙基二甲基氯化铵及共聚、均聚等产品；南通世洋扩大了苯甲酰氯的生产规模，尝试替代品的开发；常熟三爱富发展 HCFCs 等公司主流产品，包括用于精密清洗的 HCFC-141b 等；巨化矿业逐步停止了化工产品的生产，从事矿石开采和提取业务。相关企业仍以原主营业务为发展方向。

造成此状况的因素较多。在主观上，国内大部分 TCA 生产企业均有其他主营业务，从事 TCA 替代品或其他清洗产品生产的意愿不强烈。在客观上，由于国内 TCA 行业基础薄弱，受国外产品冲击较大，客户占有率有限。国内对 TCA 替代品领域的技术、信息研究和开发较少，造成信息不足和核心技术缺失。

三、成果简述

中国 4 家 TCA 企业均按期进行了减产或拆线。2005 年以前，山东鲁岳化工有限公司、南通世洋化工有限公司和常熟三爱富氟化工有限公司 3 家完成了拆线，浙江巨化化工矿业有限公司执行了减产，共削减 TCA 产量 43 ODP 吨¹，

¹ 计算企业削减产量时以 2002 年产量为基准，下同。

拆除3条生产线。到2010年,浙江巨化化工矿业有限公司削减TCA产量 79 ODP 吨,拆除 2 条生产线。到 2010 年,中国累计淘汰 TCA 113 ODP 吨,拆除了 4 家 TCA 生产企业的 5 条生产线。

第六章 技术援助活动

一、目的

技术援助活动主要是在管理、技能、信息、培训等方面协助相关机构工作，从而使生产淘汰顺利进行。行业内实施了一些技术援助项目，包括对生产企业的培训、对审计署关于绩效审计的培训、建立管理信息系统和每年度开展绩效审计项目等。这些项目有力地支持了整个生产淘汰行动。

二、活动情况及分析

TCA 行业的技术援助活动主要包括对企业和审计人员的培训、绩效审计和履约能力的建设等三类。

在《行业计划》得到批准后，环保总局马上组织了针对生产企业的生产淘汰培训会，向企业宣传淘汰行动的主要内容。培训对象包括 4 家 TCA 生产企业主要负责人。

审计培训。审计培训由 FEEO 项目官员宣讲，每次培训都形成培训讲稿，简明、清晰地介绍 TCA 《行业计划》的主要内容。让参与审计的人员了解到整个 TCA 生产淘汰的基本框架、淘汰计划和已取得的进展。通过对每年《行业计划》企业活动和技术援助活动进行归纳和整理，为审计工作的开展理清思路。

TCA 绩效审计项目由审计署外资运用审计司承担。根据 ODS IV 协议，CFCs、哈龙等行业计划相关审计工作均由审计署外资运用审计司承担。审计署外资运用审计司承担具备技术方面和财务方面的审计能力，对化工企业的审计工作已有丰富的经验。在实际审计工作中，邀请 TCA 技术专家中国氯碱工业协会刘东升，参与设计和承担绩效审计的技术方面的工作，强化了审计工作的专业性和真实性。每期审计工作开始前审计署外资运用审计司提交该期的绩效审计工作大纲。大纲对计划审计的对象、需核实的内容、工作中的注意事项、提交的报告及内容、工作计划等进行详细地说明，保障了审计工作的有序性、全面性和针对性。

TCA 生产行业管理信息系统（MIS）开发是国家履约能力建设的重要组成部分

分。建立该系统的目的是在管理信息系统总体框架下建立 **TCA** 管理信息系统，按照国家和国际执行机构 **PIM** 和管理需求，实现各种信息和数据的集中管理。**MIS** 的开发包括设备和劳务服务两部分。设备通过政府采购的方式从北京兴润佳源科技有限公司采购计算机等主要设施。劳务服务单位的选择采取了邀请招标的方式，通过对投标单位的专业水平、管理信息系统开发和维护经验、从事国际资金资助项目的经验等方面的评价及选择，最终选择了北京思路创新科技公司。该项目设计了较为完善和详细的工作内容。首先通过调查已有系统软硬件形成符合使用者要求和现有条件的需求报告，使该系统能与现有信息系统和 **ODS** 管理信息系统整合。在此基础上，设计管理信息系统方案和框架，并将方案细节化，根据 **TCA** 实际数据进行测试和完善。形成系统维护手册和用户操作指南，并对 **FECO** 相关人员进行培训，保证人员具备使用该系统的技能。最后完成系统与 **FECO** 管理信息系统的整合，在半年内保持对该系统的维护和调试。

在项目进展计划的设定上过于理想化，略欠考虑。该系统的建立涉及对已有管理信息系统的了解和整合，有别于独立项目的开发。原计划在合同签订后半年内完成，即 **2007 年 11 月 28 日**，实际完成时间为 **2009 年 6 月**，严重滞后于原计划时间。此外，项目承担单位工作组人员变动较大对项目进展也造成了一定影响。人员变动造成了在管理上的疏漏。项目人员组成的相对稳定对工作按期执行具有重要的意义。

各项技术援助活动情况见附录三。

三、成果简述

工作组组织了多项技术援助活动，包括针对生产企业的生产淘汰培训会，**2005 年~2010 年 6 次** 国家审计署绩效审计，**2005 年~2009 年 5 次** 对国家审计署审计的年度审计培训，以及 **TCA** 管理信息系统建设等。

在技术援助活动中，通过对企业的培训，向企业宣传国家在保护臭氧层方面的大政方针，使企业深层次地了解中国在实施淘汰过程中的基本立场和措施、行业淘汰的机制、以及企业的责任和利益等，进一步地强化了企业参与淘汰行动的

决心和动力。通过对审计署审计人员的培训，使审计人员更加了解审计的背景、内容和方法，对项目审计工作的开展具有指导意义。同时还加强了项目工作人员和审计人员的交流，有利于审计工作的顺利开展，并提升了企业自身的管理水平。通过实施这些活动，帮助企业和整个行业实施淘汰活动，保证国家履约目标的实现。

第七章 政策支持与实施办法

一、管理机构

为确保《行业计划》以及其他保护臭氧层工作的严格执行，中国政府成立了专门机构，构成了管理 TCA 生产淘汰基本体系。中国的履约机构及其职责分别如下：

（1）国家保护臭氧层领导小组

国家保护臭氧层领导小组成立于 1991 年，是中国政府跨部门的协调机构，负责履行《公约》和《议定书》，组织实施《国家方案》，并审核各项执行方案和提出决策性意见。该小组以环境保护部为组长单位，成员单位有外交部、国家发展和改革委员会、科学技术部、财政部、公安部、商务部、工业和信息化部、农业部、交通部、海关总署、国家质检局、国家食品药品监督管理局、国家粮食局、国家烟草专卖局、中国航空工业集团公司、中国航天科技集团公司等 17 个部委组成，以方便协调履约过程中涉及到的政策、技术、信息、资金、人员等多方面问题。

（2）环境保护部

环境保护部作为国家保护臭氧层领导小组的组长单位，在中国履约工作中负责主要工作。环境保护部负责规划、宣传和执行 TCA 相关淘汰政策；协调 TCA 进出口管理办公室事宜；指导和支持 FECO 日常管理；签署相关项目文件；协调地方环保部门工作。

环境保护对外合作中心（简称 FECO）。FECO 负责中国环境保护领域利用国际金融组织资金、履约项目资金、双边援助资金及其他对外环境合作事务的管理工作。FECO 负责监督保护臭氧层多边基金项目管理办公室（简称 PMO）；管理 TCA 账目；代表环境保护部签署 TCA 淘汰合同（包括企业合同和技术援助项目合同）。

PMO 由环境保护部污染防治司和国际合作司以及 FECO 成员组成，设在 FECO，负责有关保护臭氧层多边基金项目的选择、准备和报批工作，并对项目的实施进行统一协调、管理和监督。

国家消耗臭氧层物质进出口管理办公室成立于 2000 年，由环境保护部、商务部和海关总署联合组成，全面负责有关消耗臭氧层物质进出口管理事宜。

特别工作组（简称 SWGs）。随着多边基金项目的准备和实施，由国家环保总局和中国化工建设总公司组织成立了 TCA 行业工作组。该工作组在 PMO 的管理下，负责组织和实施 TCA 生产行业的淘汰行动。

专家组。FECO 根据工作要求，聘请相关专家，为各阶段的 TCA 淘汰活动提供技术支持。

（3） 国内执行机构（简称 DIA）

在行业计划批准后，PMO 将选择一家单位作为 DIA。DIA 协助 FECO 管理和实施行业计划和年度项目。DIA 的工作人员也是 SWGs 中的成员。

（4） 世界银行

世界银行（WB）在协助发展中国家履行《议定书》义务中发挥着重要的作用。WB 协助中国政府准备年度计划；核查淘汰情况，并形成核查报告；为中国政府提供必要的政策、管理和技术支持。

（5） 项目单位

项目单位是指在多边基金的技术或资金支持下，参与 ODS 淘汰或执行技术援助/特别机制的单位。在该《行业计划》下，项目单位主要指 TCA 生产企业和技术援助项目的承担单位。

企业是 TCA 生产淘汰工作的主体，淘汰计划由企业执行，生产装置要企业去拆除，而 TCA 减产、拆除生产装置，对企业来讲蒙受了重大损失。在计划实施过程中，尽管企业得到了一定的补偿，但关键是企业深刻认识到保护臭氧层的重大意义，在履约工作中勇于承担义务，以保护臭氧层的高度责任感，积极配合政府部门认真填报基础数据、上报年度报表，严格按配额减产，拆除生产线，接受国家的监察、世界银行的核查和审计署的审计。与此同时，采取积极措施建设替代品，保证企业稳步发展和职工的稳定。

（6） 地方环境保护部门

地方环境保护部门在环境保护部的领导下，协助实施当地 TCA 淘汰活动；

协助监督当地 TCA 生产和消费企业；参加环境保护部组织的培训等。

（7） 地方相关管理部门

地方相关管理部门主要负责提供企业信息，协助实施和监督项目的实施。

（8） 审计署

审计署依据中国政府与世界银行签署的工作大纲，审计所有的利益相关方。审计署每年的审计主要针对两个方面。一是财务审计报告，二是各行业计划绩效审计报告。这两份报告都将提交给世界银行。

具体的《行业计划》执行模式见图 7-1。

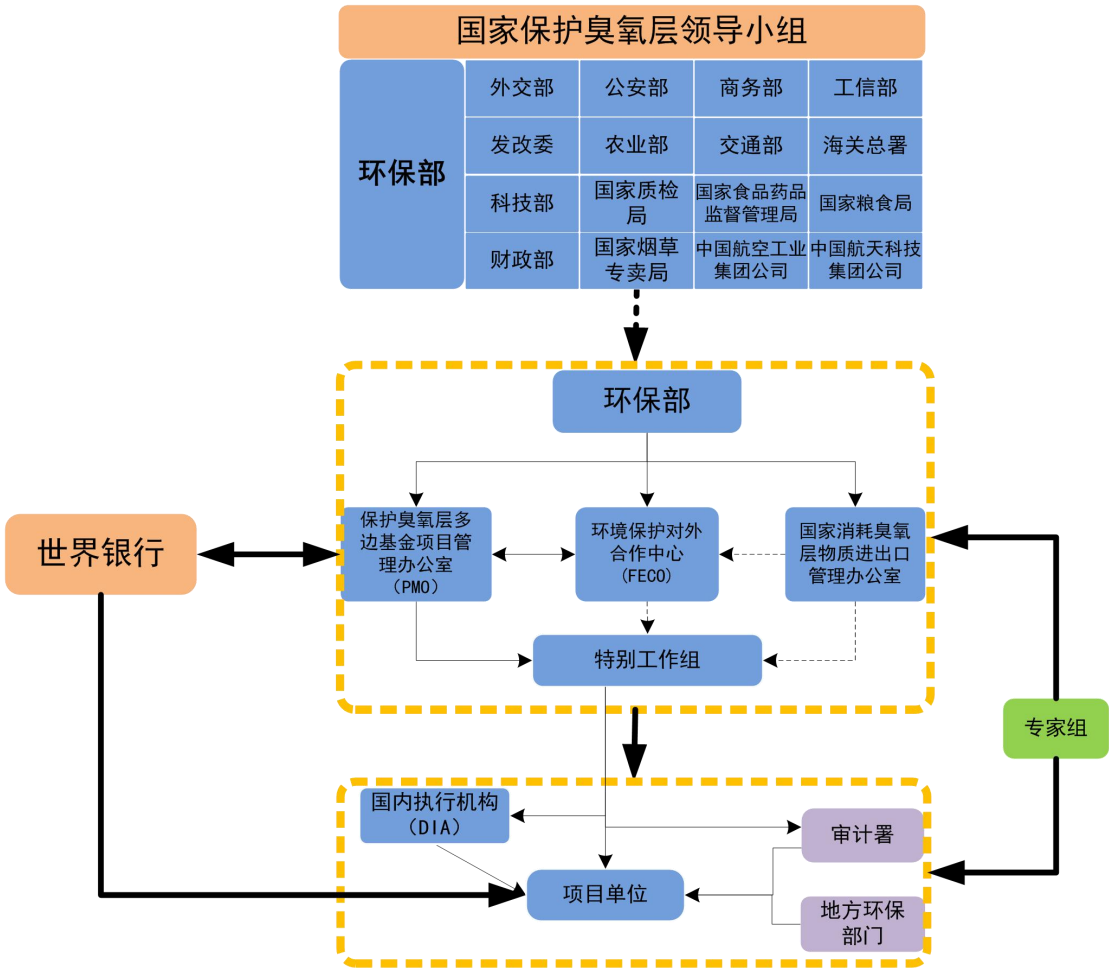


图 7-1 执行模式

二、政策支持

1、政策法规

政策法规的制定是 TCA 生产行业淘汰计划顺利实施的重要支撑和保证。为此，中国在此领域所实施的政策法规建立在对国际公约所做的承诺基础之上，已形成了一个层次比较清晰的政策法规体系。

（1）《中华人民共和国大气污染防治法》

2000 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过了《中华人民共和国大气污染防治法》，本法中第四十五条、第五十九条对淘汰消耗臭氧层物质做了明确规定。

（2）《消耗臭氧层物质管理条例》

为了加强对消耗臭氧层物质的管理，根据《中华人民共和国大气污染防治法》，制定了《消耗臭氧层物质管理条例》，自 2010 年 6 月 1 日起施行。该条例是中国目前参加的所有国际条法中第一个将国际法转为国内法的法规，条例以法律的形式坚定了中国将在 2030 年前完成所有消耗臭氧层物质淘汰的承诺。

2、规章制度

在淘汰过程中，政府管理部门根据当时实际情况，在法律法规的指导下，利用规章制度手段，快速、有效地管理。TCA 相关政策基本按照《行业计划》中所设定的政策体系制定。实际执行中，主要有生产、进出口和消费三个方面的制度。

（1）生产控制

配合 TCA 淘汰进程，中国政府颁布相关控制其生产的政策如表 7-1 所示。2003 年 7 月 1 日国家环保总局发布了《关于严格控制新、扩建或改建 1,1,1-三氯乙烷和甲基溴生产项目的通知》，其中要求各地不得新建、扩建或改建 1,1,1-三氯乙烷生产装置；各级环保部门不得批准 1,1,1-三氯乙烷生产（线）建设项目环境影响报告书（表）；对于违反上述规定建设的生产线，由地方环保部门报请同级人民政府责令其拆除；并对违反规定批准建设（扩建、改建）1,1,1-三氯乙

烷生产建设项目的，发现违法行为不予查处，或者支持、包庇、纵容的，应依相关规定追究相关责任人的行政责任。从而严格控制住 TCA 生产行业规模的增长。

2004 年 9 月 7 日国家环保总局发布了《关于对甲基氯仿生产实施配额许可证管理的公告》，开始在 TCA 生产企业中实行配额管理，从而实现控制并按计划削减国内 TCA 产量。

2005 年 12 月 2 日，国家发展和改革委员会发布《产业结构调整指导目录》，将“用于清洗的 1,1,1-三氯乙烷（甲基氯仿）生产装置”列入淘汰类。

2006 年 10 月 23 日，国家环保总局对外经济合作领导小组办公室颁布了《甲基氯仿生产配额证、使用配额证及销售登记证管理办法（试行）》为 TCA 的配额管理制定了完整详细可行的实施办法。

2009 年 7 月 20 日，国家环境保护部发布了《关于禁止生产和使用 1,1,1-三氯乙烷的公告》，完成了对国内 TCA 生产的全面淘汰。

表 7-1 TCA 生产淘汰相关政策

时间	名称	颁布单位
2003.7.1	关于严格控制新、扩建或改建 1,1,1-三氯乙烷和甲基溴生产项目的通知	国家环保总局
2004.9.7	关于对甲基氯仿生产实施配额许可证管理的公告	国家环保总局
2005.12.2	产业结构调整指导目录	国家发展和改革委员会
2006.10.23	关于颁布《甲基氯仿生产配额证、使用配额证及销售登记证管理办法（试行）》的通知	国家环保总局对外经济合作领导小组办公室
2009.7.20	关于禁止生产和使用 1,1,1-三氯乙烷的公告	国家环境保护部

（2）进出口政策

早在 1999 年时，国家环保总局、对外贸易经济合作部、海关总署联合发布了《消耗臭氧层物质进出口管理办法》。当时未将 TCA 列入受控 ODS 名录。2000 年起中国开展清洗行业淘汰行动，国家环保总局、对外贸易经济合作部、海关总署在该管理办法的基础上，联合发布了《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录(第二批)》，其中规定从 2001 年 2 月 1 日起，对用作清洗剂的 TCA 实行进口配额许可证管理。

(3) 消费控制配合

TCA 在消费领域中的淘汰要早于生产淘汰。2000 年《中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划》由执委会批准，在这之前国内就已着手为淘汰活动的开展进行政策方面的铺垫，具体见表 7-2。

表 7-2 TCA 消费淘汰相关政策

时间	名称	颁布单位
1997.11.11	关于禁止新建生产、使用消耗臭氧层物质生产设施的通知	国家环境保护局，国家计划委员会； 国家经济贸易委员会； 国家工商行政管理局
1999.12.3	关于印发《消耗臭氧层物质进出口管理办法》的通知	国家环境保护局； 对外贸易经济合作部； 海关总署
2002.7.15	关于下发消耗臭氧层物质清洗剂实行使用许可证的通知	国家环保总局
2006.10.23	关于颁布《甲基氯仿生产配额证、使用配额证及销售登记证管理办法（试行）》的通知	国家环保总局对外经济合作领导小组办公室

综上，通过政策控制 TCA 生产、进口和消费等各个环节，控制需求从而最终控制生产。

三、配额许可证管理

配额许可证管理对国内 TCA 生产淘汰具有重要的意义。配额许可证管理制度中，TCA 生产企业必须持有许可证方可进行生产，且企业必须在许可证配额范围内组织生产。超配额生产和无许可证的生产均为非法生产。生产配额总量根据已经批准实施的各行业整体淘汰计划确定，国家环保总局会同有关行业部门核定各企业年度生产配额并向企业发放当年有效的许可证。

2004 年起，国内颁布了 TCA 生产的配额许可证管理制度，并于 2005 年开始下发生产配额。由企业向国家环保总局申请许可证，国家环保总局根据履约目标确定年度 TCA 生产总额，核定企业所具有的生产配额量向企业发放当年 TCA 的生产配额许可证。每季度均要求企业上交生产配额执行情况和销售明细的报告，进行管理。进行审查的数据包括每月实际生产量，运行时间，每种原料的消耗量以及库存、进出口情况。并对企业产品的下游客户及其消费量和消费领域进行了管理。每年度由国际组织和国家审计署对企业进行核查和审计。为全面推进 TCA 生产、消费淘汰，2006 年 10 月起将配额管理制度推广至进出口、消费环节，实现了对 TCA 行业系统的配额管理。2010 年《消耗臭氧层物质管理条例》颁布并施行，配额许可证制度被列入法规，非法生产的相关处罚更加严格，进一步强化了对配额的管理和控制。

配额许可证管理体系见图 7-2。

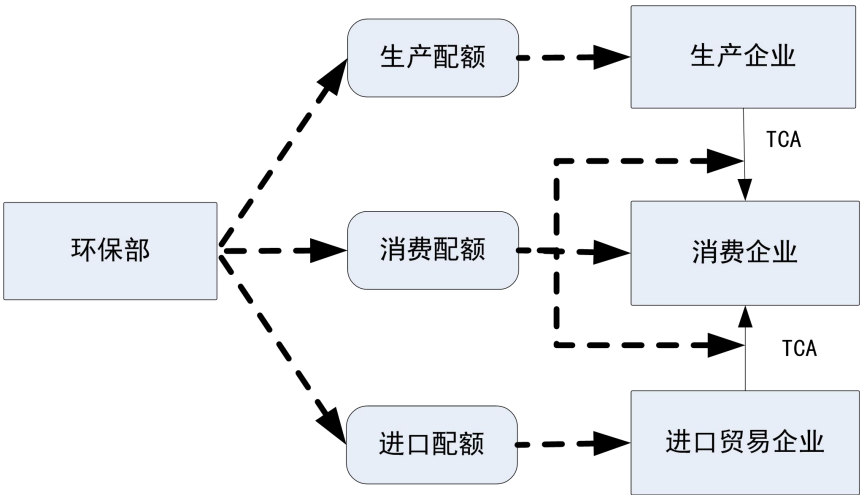


图 7-2 配额许可证管理体系

在配额上限的制定上，国内下发至企业的生产配额总量为 78ODP 吨，略低于《协议》中允许的 TCA 总产量上限（79ODP 吨）。TCA 行业配额制度的执行效果非常好。国内参与配额管理的 TCA 生产企业有 1 家，为巨化矿业。在市场销售良好的情况下，该企业仍严格遵照所获配额安排生产。其实际产量及所获配额情况见表 7-3。

表 7-3 国内 TCA 配额执行情况

年度	《协议》规定 产量上限 ODP 吨	国内生产 总配额 ODP 吨	国内总产量 吨	巨化矿业产量 吨
2004	113	113	1055.990	1055.990
2005	79	78	778.825	778.825
2006	79	78	778.640	778.640
2007	79	78	778.825	778.825
2008	79	78	778.240	778.240
2009	79	78	778.162	778.162
2010	0	0	0	0

四、宣传及其他

TCA 在宣传淘汰行动方面采取网络传媒的形式进行宣传。内容上通俗易懂、形象、具有吸引力。图 7-3 为中国保护臭氧层行动网站中关于 TCA 生产行业专题的页面，该网页介绍了行业计划的概况、实施进展、履约时间表、替代技术和项目一览等情况。



图 7-3 中国保护臭氧层行动网站 TCA 生产行业页面

1995 年 1 月 23 日，联合国大会决定并宣布每年 9 月 16 日为国际保护臭氧层日。为响应号召，1995 年 9 月 15 日在北京召开了"9.16"国际保护臭氧层日纪念大会。国家环保局解振华局长主持会议，国务委员宋健出席会议并讲话。国家环保局，国务院有关部门及有关行业主管部门，部分企业领导，各新闻单位共 100 多人参加了会议。联合国开发计划署、环境规划署、工业发展组织、世界工业发展组织、世界银行等国际执行机构均派代表参加了会议。9 月 16 日，国家保护臭氧层领导小组及北京市环保部门共同在北京西单商场门前设立纪念"9.16"国际臭氧日宣传站，发放有关保护臭氧层的宣传材料，展示 ODS 替代品。现场照片见图 7-4。国家环保局解振华局长、王扬祖副局长，化工部成思危副部长等领导莅临现场，与联合国环境规划署山地先生（Mr. Shende）一道参加了宣传活动。同时，化工部、机械工业部、公安部、电子部、轻工总会及其塑料办、日化办、家电办等单位都发放刊物、报纸、替代品等，对第一个国际臭氧日进行

了广泛宣传。家电办还组织了 13 家冰箱制造厂，在北京市百货大楼及长安商场进行了 ODS 替代冰箱的展销。

自此，中国臭氧日活动从未间断，臭氧日也成为国内宣传保护臭氧层、增强民众环保意识的重要环节。



图 7-4 臭氧日宣传活动-1995

第八章 预算及支出

一、资金批准情况

根据《协议》，多边基金向中国提供的赠款总金额为 210 万美元。资金分两期发放，第一期资金 140 万美元于 2004 年《行业计划》和《第一阶段实施计划》核准时发放，第二期资金 70 万美元于 2008 年提交《第二阶段实施计划》时发放。截止 2012 年 12 月 31 日，TCA 行业赠款批准额度为 210 万美元，使用额为 2,053,954.86 美元，结余 46,045.14 美元。

二、多边基金向中国 ODS 专用账户支付情况

TCA 赠款分两次发放，第一期资金在《行业计划》得以核准时发放，第二期资金在 2008 年最后一次执委会会议通过第二期执行方案后发放。多边基金执

委会批准向《行业计划》支付资金情况见表 8-1。

表 8-1 多边基金向《行业计划》支付资金情况

单位：百万美元

阶段计划	世界银行支付到中国赠款	
	支付	累计支付
2004	1.4	1.4
2009	0.7	2.1
合计	2.1	2.1

三、资金支付情况

TCA 赠款的支付时间主要在 2005 年，2006 年和 2010 年。主要的企业活动集中在 2004 年和 2009 年。2006 年资金的拨付主要是基于尽早尽快补偿生产企业的思路，对第一批参与淘汰的 2 家生产企业追加了资金补偿。TCA 行业赠款支付情况见表 8-2（截止 2012 年 12 月 31 日）。

表 8-2 TCA 行业赠款批准及支付情况

单位：美元

活动类型	合同金额	实际支付金额
企业活动小计	1,957,200	1,957,200
技术援助小计	96,754.86	96,754.86
审计	44,733.37	44,733.37
审计培训	16,576.32	16,576.32
企业培训	4142.01	4142.01
信息管理建设	31,303.16	31,303.16
合计	2,053,954.86	2,053,954.86

截止 2012 年 12 月 31 日，TCA 行业赠款已支出 2,053,954.86 美元，主要用于企业活动和技术援助。其中企业活动支出占总赠款支付额的 95.3%，技援项目占总赠款支付额的 4.7%，具体见图 8-3。

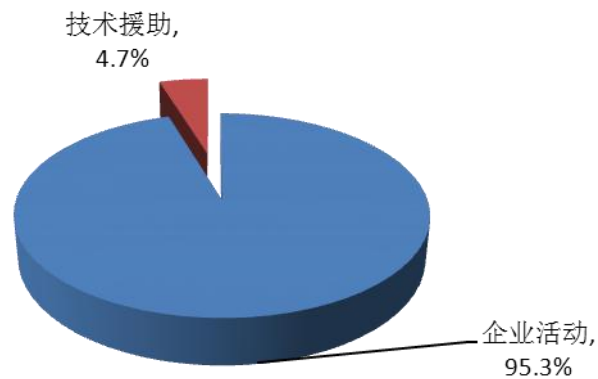


图 8-3 TCA 企业活动和技术援助活动赠款批准及支付情况

企业活动中的 4 家生产企业所获赠款情况见表 8-3。第一批生产装置关闭和削减补偿额度较高，为 1.8 美元/千克 TCA（即 18,000 美元/ODPt），包括南通世洋和巨化矿业第一次产量削减，最后巨化矿业生产装置关闭和削减的补偿额度为 1.49 美元/千克 TCA（14900 美元/ODPt）。其中巨化矿业平均削减补偿额度为 1.53 美元/千克 TCA（15300 美元/ODPt）。

表 8-3 企业所获赠款情况

企业名称	山东鲁岳	南通世洋	常熟三爱富	巨化矿业
赠款总额（美元）	10,000	538,200	20,000	1,389,000
淘汰生产线	1	1	1	2
削减产量（ODP 吨）	0	29.9	0	90.6
削减成本 （美元/ODP 吨）	-	18,000	-	15,300

注：计算企业削减产量时以 2002 年产量为基准。

技术援助项目的赠款拨付情况见图 8-4。截止 2012 年 12 月 31 日，TCA 行业共支出 96,754.86 美元用于技术援助活动。赠款主要用于审计和审计培训，占技术援助活动赠款的 63.3%，其次为信息管理建设占 32.4%，企业培训占 4.3%。

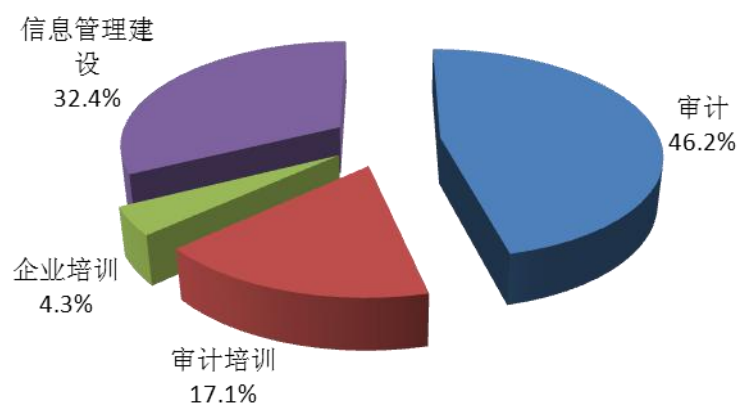


图 8-4 技术援助活动资金拨付情况

四、未分配资金计划

TCA 行业未分配资金仅占总赠款的 2.2%。根据获批剩余资金使用计划，TCA 未分配资金将用于 ODS 淘汰有关的活动。例如：关于 ODS 替代品的技术研讨会、中国履约中心运行费用、ODS 进出口管理活动和 ODS 替代品研发等活动。

第九章 行业计划分析与总结

一、成果

《行业计划》的实施，逐步削减并最终停止了国内 TCA 的生产，从源头上控制了清洗行业 TCA 使用。

假设对 TCA 生产不加控制，根据第 2.2 中对 TCA 消费趋势的预测，需求量以 17% 的保守增速发展，到 2010 年 TCA 的需求量将达到约 10100 吨。假定 2003~2010 年间国内 TCA 的自给率为 30%，则该期间 TCA 生产量如表 9-1 所示。8 年间，国内 TCA 共减少生产量 9110 吨（911 ODP 吨），为 TCA 淘汰和 ODS 控制做出了重要的贡献。

表 9-1 TCA 生产淘汰所减少的 TCA 生产量

单位：吨

年份	实际产量	不受控情况下预计产量	减少的生产量
2003	868	1010	142
2004	1056	1182	126
2005	779	1383	604
2006	779	1618	839
2007	779	1893	1114
2008	778	2215	1437
2009	778	2592	1814
2010	0	3032	3032
合计	-	-	9110

此外，TCA 的淘汰对缓解温室效应、减少温室气体排放也作出了一定的贡献。TCA 的全球变暖潜能值（GWP）为 0.02，2003 年~2010 年间，国内的 TCA 生产淘汰相当于减排 182 吨 CO₂。

TCA 生产行业是一个小行业。1999 年《国家方案》中统计，TCA 生产行业的 ODP 值仅占国内 ODS 生产总 ODP 值的 0.1%。但在 ODS 淘汰行动中，却没有放松小行业工作的开展和落实。从 TCA 前期调研工作、《行业计划》的制定、企业活动实施、技术援助活动设置、协调管理工作的开展，都体现了国家对 TCA 行业淘汰以及 ODS 淘汰的重视。TCA 生产行业淘汰的顺利执行，从一个侧面反映了中国参与保护臭氧层行动的积极性和坚决履行国际承诺的决心。

二、对相关行业的影响

（1）对清洗行业的影响

TCA 因其优良的低毒、无残留、无味等特性在清洗行业得到了广泛的应用。由于清洗行业也在开展淘汰行动，TCA 生产淘汰有效地控制了来源，促进了清洗行业淘汰工作的进行。

（2）对氯碱行业的影响

国内 TCA 生产的主要原料为 VDC 和氯化氢。VDC 是氯碱行业中重要的耗氯耗碱产品。它是生产 PVDC 树脂和 PVDC 乳胶的主要单体，也是生产氯氟烃替代物的中间体，是医药、染料等行业的重要原料。2003 年国内 VDC 消费量的 90%均用于生产氯氟烃替代物和 PVDC，约 5%左右用于生产 TCA。TCA 生产的淘汰使 VDC 的下游产品种类减少，但由于 TCA 在 VDC 下游消费中所占比例较小，对 VDC 总体消耗量影响不大。

氯化氢是国内氯碱行业的大宗产品，TCA 淘汰对整体行业影响很小，但在企业层面影响较大。氯化氢主要来源于有机氯产品副产，随着国内氯产业的发展，氯化氢总量增长很快。从 20 世纪 90 年代起，盐酸市场供大于求，以副产盐酸的方式处理氯化氢也难以维持。寻求氯化氢的利用途径成为有机氯企业发展的重要课题，也是影响企业经济效益的关键环节。巨化矿业也正是在此情形下开发了 TCA 产品，用以消化企业氯化石蜡等工艺中副产的氯化氢。2009 年巨化矿业完成了 TCA 生产线的淘汰，该企业副产氯化氢无法消化，间接导致该企业化工类业务的退出。

三、行业管理机构在淘汰活动中的作用

TCA 所属化工行业归国家石油和化学工业局管理。《行业计划》开始时，石化局已改为中国石油和化学工业协会，即现今中国石油和化学工业联合会。

该行业组织对 TCA 淘汰活动的作用主要体现在信息咨询和技术支持上。行业协会对行业发展情况、产品和技术的信息有总体的掌握，可为生产企业提供企业发展方向、淘汰技术的选择等方面的信息和指导，在一定程度上引导了替代产业发展方向，推进了淘汰工作的开展。在管理上，行业组织成为政府部门、TCA 工作组、审计部门的得力助手，为其提供专业意见，在淘汰战略的制订、淘汰成果监管、项目的开发和准备过程等方面均有其重要意义。

四、经验

在 TCA 行业开展淘汰工作的过程中，吸纳了前期国内 ODS 淘汰工作经验，也形成了更为完善的工作思路和方法。其中主要经验总结如下。

（1）遵循“共同但有区别的责任”的原则。

中国能够成功地执行了《议定书》，首先是因为议定书较好地体现了“共同但有区别的责任”原则，使得中国等发展中国家能够积极地参与履约活动，这是《议定书》成功的基础。正是在这个基础上，《议定书》形成了一个科学的、能够不断自我完善的管理体系，一个清晰、明确和具有灵活性的履约法律框架，使得各国履约工作能够统一和协调起来，不断克服困难，解决存在问题，从而使履约工作深入持久地开展下去。

（2）制定了一个完整的从全局到细节的整体实施方案。

TCA 生产行业淘汰工作的开展建立在统一、协调的完整的计划之上。在国家层面上，TCA 生产行业是中国保护臭氧层履约整体计划的组成部分，与国家整体进程相一致。按照缔约方大会的要求，1993 年国家就制定并通过了《中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案》，经不断修订形成了最终形成了 1999 年的《国家方案》。这个方案贯彻了生产和消费同步淘汰、替代品同步发展、政府法

规划建设与淘汰活动同步配合的“四同步”工作指导方针。在这个方针指导下，FECO 不断推进各个领域的工作进展，生产和消费达到较好的平衡，法律法规基本完善，替代品得到较大发展，不仅为实现履约目标提高了保障，也为将来的可持续履约奠定了基础。正是在此方针的指导下，TCA 生产淘汰相应地调整了淘汰时间节点，从而实现了 TCA 生产和消费淘汰的统一。

在行业层面上，形成了针对 TCA 生产行业的具体实施方案即《行业计划》。《行业计划》为 TCA 生产淘汰设定了明确的淘汰目标和具体实施方案，使得企业活动、技术援助活动、政策颁布得以有序、有效地执行。

（3）深入调查，全面掌握行业状况。

在国家环保总局的领导下，石化局、相关行业组织和科研单位组成调研小组，完成了对国内 TCA 生产企业的基础情况调查。调查小组通过问卷、实地等方式调研并核实国内所有 TCA 生产企业，搜集企业 TCA 生产设备状况、生产情况和生产工艺、销售情况等数据。完整翔实的数据为《行业计划》的制定和顺利实施奠定了坚实的基础。

（4）加强管理，完善政策法规。

2003 年到 2009 年期间，通过颁布一系列政策，国内对 TCA 生产循序渐进强化控制。在淘汰行动开始之初，通过严格控制 TCA 装置新、改、扩建，防止国内 TCA 生产能力的扩大；在部分企业完成生产装置关闭后，对保留生产的企业采取配额许可证制度，监控生产企业每年度的产量，保证在《协议》范围内；最后当所有企业生产线完成拆除后颁布生产禁令，禁止 TCA 生产的再出现。2010 年《消耗臭氧层物质管理条例》则以法律的形式进一步严格管控 TCA 等受控 ODS 物质的生产和使用。政策法规与淘汰活动密切配合，有效地保证了《行业计划》的彻底执行。

（5）切实加强保护臭氧层工作的领导和指导，推动部门间协调与合作。

各大部委联合工作机制是我国成功履约的重要基础，是成功协调生产淘汰、消费转型、产品淘汰与替代品发展、政策法规的制定与执行等环节的关键。多年来，相关部委联合发布实施了 100 多项政策法规，共同组建化工组开发和实施

多边基金项目，联合开展执法行动。部门合作是实现履约目标的保障。

（6）切实加强国际交流与合作

TCA 生产行业淘汰计划的顺利执行离不开国际社会的支持和国际执行机构的大力协助。行业计划下各项目的开发、资金申请、项目实施和监督管理，都是在国际机构的帮助和指导下完成的。国际之间的合作对于 TCA 生产行业淘汰工作有着十分重要的意义。世界银行作为执行机构给予了我国积极有力的支持。在替代品开发、履约能力建设等方面均发挥重要的作用。

五、建议

（1）需进一步强化政策文件的宣传力度，明确关键条款。

在 TCA 生产企业中，山东鲁岳早在 1999 年已停止了 TCA 生产，2001~2003 年期间也没有产量，主要的生产装置在 2002 年拆卸，不具备了生产 TCA 能力。因而《行业计划》资金补偿方面并未将其考虑在内。2004 年《行业计划》获批后，环保总局组织了针对所有生产企业的生产淘汰培训会，山东鲁岳也应邀参加，但该企业并未明确其不属于淘汰补偿范围。2008 年山东鲁岳对此提出异议，工作组经多方考虑，按生产线拆除标准的一半给予该公司补偿。

前期企业对政策理解程度的深浅，关乎后期工作执行顺利与否。在政策文件的宣传中，需确保宣传和培训对象了解到政策的主要内涵，对于关键条款要做到明确和明示。

（2）进一步调动相关方积极性，推动替代品的开发和推广。

到目前为止国内 4 家 TCA 生产企业都没有继续从事 TCA 替代清洗产品生产。从企业方面，TCA 生产企业规模都不大，技术、资金和研发实力有限，企业管理者从事替代品开发意愿不强烈。从外部环境方面，国内对替代技术支持办法不健全、与国外技术交流不深等影响了生产企业的继续发展。

生产企业是实现 ODS 替代、落实淘汰目标的主体，调动企业生产和推广替代品的积极性具有重要的意义。应加强与国外的技术交流，在国际谈判中争取更多技术上的支撑，为企业创造更深层次的信息、技术交流合作氛围。此外，相

关研究机构及行业组织在替代品的研发和推广中也具有重要的作用，研究机构具有新产品和新技术开发的优势，行业组织对整个行业具有一定的影响力。可在行业工作组中吸纳行业组织的力量；与研究机构或行业组织合作设立或开展替代品相关的技术援助项目。

（3）**TCA** 生产行业淘汰以及清洗行业淘汰中未考虑对 **TCA** 的回收和利用。

根据《议定书》，控制物质再循环和再使用的数量不算作“生产量”。用于清洗剂的 **TCA** 在对商品进行清洁后，仍有大量 **TCA** 残留在清洗废液中。大部分的废液经回收、精制后可得到 **TCA**。回收的 **TCA** 在品质上不及原清洗剂，但可在纯度要求较低的清洗场所使用。因而，该部分 **TCA** 的使用不受《协议》限定，可继续使用。但在《行业计划》以及《中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划》中并未考虑对 **TCA** 的再循环和再利用，对回收 **TCA** 的管理办法也欠缺。

TCA 生产行业较小，回收与再利用的影响有限，但在 **HCFCs** 等大宗 ODS 中，进行回收和利用意义重大。通过利用回收的 **HCFCs**，既可缓解因生产行业淘汰导致的暂时性供应短缺，又提高了物质利用率、节约了资源和能源。应在淘汰行动开始时着手建立配套的回收体系，并在行业计划中落实回收的管理和实施办法。在实际执行过程中，可以生产企业为主体，消费企业配合工作开展。

附录一 大事记

中国 TCA 淘汰及《中国 TCA 生产行业淘汰计划》执行大事记

- 1991 年 中国政府签署《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》的《伦敦修正案》，TCA 为《蒙特利尔议定书》附件 B 第三组受控物质。淘汰 TCA 成为中国履约工作的一部分。
- 1993 年 1 月 编制完成《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰的国家方案》，从国家层面制定了中国逐步淘汰 ODS 的行动计划，初步提出中国保护臭氧层政策及其配套的机构框架。
- 1997 年 国家颁布《关于禁止新建生产、使用消耗臭氧层物质生产设施的通知》。开始对国内 ODS 物质进行管控。
- 1999 年 完成《国家方案》修订工作，包括 TCA 在内，中国主要生产和消费的受控 ODS 物质共 10 种。
- 2000 年 中国制定了《中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划》，承诺在 2010 年 1 月 1 日前淘汰 TCA 等清洗 ODS 产品的消费（必要用途除外）。TCA 在消费领域的淘汰行动开始。
- 2001 年 TCA 被列入《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第二批）》。国内 TCA 的进出口需遵守 1999 年由国家环境保护局，对外经济贸易合作部与海关总署联合颁布的《消耗臭氧层物质进出口管理办法》。国内 TCA 消费的主要来源得到有效的管理。
- 2002 年 国家环保总局颁布《关于下发消耗臭氧层物质清洗剂实行使用许可证的通知》，从此 TCA 作为清洗剂需按照计划和配额销售和使用。
- 2003 年 国家环保总局印发了《关于严格控制新、扩建或改建 1,1,1-三氯乙烷和甲基溴生产项目的通知》，国内 TCA 生产总能力得到有效的控制。
- 2004 年 7 月 在瑞士日内瓦召开多边基金第 43 次执委会，会上批准了《中国甲基氯仿生产行业淘汰计划》，多边基金执委会与中国政府达成

	的《中国 TCA 生产行业淘汰协议》，确定了中国 TCA 生产淘汰的执行方案。从此 TCA 生产淘汰有了明确的计划和步骤。
2004 年 9 月	国家环保总局印发了《关于对甲基氯仿生产实施配额许可证管理的公告》。
2004 年 11 月	召开针对 TCA 生产企业的 TCA 生产淘汰培训，宣贯国家关于在 TCA 生产行业执行淘汰承诺的政策以及执行方案。
2004 年 12 月	两家 TCA 企业签署了生产装置关闭合同，并在年底前完成拆线工作。一家企业签署了生产削减合同。2004 年总产量为 105 ODP 吨，在控制目标 113 ODP 吨之内。
2005 年	实现国内 TCA 生产总量控制在基准线 70%以内，总产量为 78 ODP 吨。
2009 年 7 月	颁布禁止 TCA 生产和消费的公告
2010 年	最后一套生产装置停产并关闭，国内 TCA 生产实现完全淘汰。

附录二 淘汰活动照片

1、江苏常熟三爱富氟化工有限责任公司生产装置关闭

（1）破坏前与破坏后的成品槽。



(2) 破坏前与破坏后的精馏塔。



(3) 破坏前与破坏后的反应釜。



2、浙江巨化化工矿业有限公司生产装置关闭

照片内容：TCA 生产装置拆除前正面照片



照片内容：TCA 生产装置拆除后正面照片



照片内容：TCA 生产装置拆除前侧面照片



照片内容：TCA 生产装置拆除后侧面照片



照片内容：TCA 生产装置 1#反应釜拆除中照片



照片内容：TCA 生产装置 1#反应釜切割捣毁中照片



照片内容：TCA 生产装置 2#反应釜拆除中照片



照片内容：TCA 生产装置 2#反应釜切割捣毁后照片



照片内容：TCA 生产装置拆除前 3#反应釜照片



照片内容：TCA 生产装置 3#反应釜切割捣毁后照片



照片内容：TCA 生产装置拆除前 4#反应釜照片



照片内容：TCA 生产装置 4#反应釜切割捣毁后照片



照片内容：TCA 生产装置成品槽破坏后照片



照片内容：TCA 生产装置拆除中，县环保局吕乾才、黄建彤副局长和溪口镇毛宏敏副镇长现场指导



照片内容：TCA 生产装置 1#精馏塔捣毁后照片



照片内容：TCA 生产装置 2#精馏塔捣毁后照片



照片内容：县环保局吕乾才、黄建彤副局长及浙江巨化化工矿业有限公司总经理吴高奎、精细化工厂厂长王卸军等一行人对 TCA 生产装置拆除后现场检查



照片内容：三氯乙烷装置拆除后，世界银行生产核查团专家和巨化集团公司领导及浙江巨化化工矿业有限公司领导及相关技术人员在装置拆除后现场验收留念。



照片内容：三氯乙烷装置拆除后，世界银行生产核查团专家和巨化集团公司领导来浙江巨化化工矿业有限公司检查验收。

（照片左起：吴高奎 章志祥 华章熙 F. A. Vogelsberg 林楠峰 伍宁 林华英 施智荣 吕荣耀 赵春雷）



3、其他

山东鲁岳化工有限公司拆线证明。

山东省环境保护厅

关于调查山东省肥城市鲁岳化工厂三氯乙烷（TCA） 生产线拆除情况的函

环保部外经办：

根据贵办要求，2009年8月12日，我省保护臭氧层项目办公室前往肥城市鲁岳化工有限公司调查其三氯乙烷（TCA）生产线拆除情况。

省项目办、省环境监察总队、泰安市环保局和肥城市环保局组成联合调查组，直接前往该厂原三氯乙烷（TCA）生产厂区。经过现场调查和查看单据，该厂的反应釜、精馏釜均已经过破坏性拆除后，将报废设备卖给泰安物质回收利用总公司，该公司已将证明材料上报。

现将山东鲁岳化工有限公司设备处置报告（鲁岳化字【2009】第15号）转报贵办。

特此函达。

山东省保护臭氧层项目办公室



证明

山东鲁岳化工有限公司三氯乙烷
生产线已被我公司职工张之强、王同志
切割后拆除，按废铁归公。

特此证明。

泰安鲁岳化工有限公司
2019年11月13日

附录三 淘汰项目信息汇总表

(1) 企业活动

项目编号	企业名称	产能及生产线	淘汰方式	淘汰量 (合同)	淘汰量 (实际)	完成时间 (合同)	完成时间 (实际)	合同金额	拨付金额	国内执行机构	监督单位
		吨/年 (条)		ODP 吨	ODP 吨			万美元	万美元		
TCA-05-CCL-01	常熟三爱富氟化工有限公司	1200(1)	拆线	0	0	2004.12.31	2004.12.22~24	2	2	中国化工建设总公司	常熟市福山镇
TCA-05-CCL-02	南通世洋化工有限公司	800（1）	拆线	29.9	29.9	2004.12.31	2004.12.20~22	53.82	53.82	中国化工建设总公司	如东县洋口镇人民政府；如东县环境保护局；如东县洋口镇党委；如东县洋口镇工业办公室；如东县环境保护局
TCA-05-PCL-01	浙江巨化化工矿业有限公司	1500（2）	配额削减	12.6	12.6	2004.12.31	2004	22.68	22.68	中国化工建设总公司	
TCA-07-CCL-1	山东鲁岳化工有限公司	1000（1）	拆线	0	0	-	2001	1	1	中国化工建设总公司	
TCA-09-CCL-01	浙江巨化化工矿业有限公司	1500（2）	拆线	78	78	2009.12.31 停产 2010.1.10 拆除	2009.12.27 停产 2009.12.27~2010.1.13 拆除	116.22	116.22	中国化工建设总公司	巨化集团公司、龙游县环保局、溪口镇人民政府

注：淘汰方式有三种：拆线、配额削减和转换；完成时间即拆线完成时间或配额削减至要求额度的时间；淘汰量数据来自企业签订的淘汰合同，以 2002 年产量为基准。

(2) 技术援助活动

项目编号	项目名称	立项时间	承担单位	完成时间	合同金额	拨付金额
					美元	美元
TCA-04-TA-01	TCA 生产淘汰培训	2004 年	国家环境保护总局对外经济合作领导小组办公室	2004.11.19	4142.01	4142.01
TCA-05-TA-01	2004 年度中国 TCA 生产行业整体淘汰计划绩效审计项目	2005 年	审计署外资运用审计司	2005.7	6218.21	6218.21
TCA-06-TA-01	2005 年度中国 TCA 生产	2006 年	审计署外资运用审计司	2006.7	6341.96	6341.96

项目编号	项目名称	立项时间	承担单位	完成时间	合同金额	拨付金额
					美元	美元
	行业整体淘汰计划绩效审计项目					
TCA-06-TA-02	2005 年度 TCA 生产行业绩效审计培训项目	2006 年	国家环境保护总局和审计署外资运用审计司	2006.4	4698.15	4698.15
TCA-06-TA-3	TCA 生产行业管理信息系统开发项目	2006 年	北京思路创新科技有限公司	2008.7	5003.16	5003.16
TCA-07-TA-01	2006 年度中国 TCA 生产行业整体淘汰计划绩效审计项目	2007 年	审计署外资运用审计司	2007.7	9549.28	9549.28
TCA-07-TA-02	2006 年度 TCA 生产行业绩效审计培训项目	2007 年	国家环境保护总局和审计署外资运用审计司	2007.4	2456.07	2456.07
TCA-08-TA-01	2007 年度中国 TCA 生产行业整体淘汰计划绩效审计项目	2008 年	审计署外资中心	2008.7	7566.17	7566.17
TCA-08-TA-02	2007 年度 TCA 生产行业绩效审计培训项目	2008 年	国家环境保护总局和审计署外资运用审计司	2008.5	6538.64	6538.64
TCA-06-TA-3	TCA 生产行业管理信息系统开发项目	2009 年	北京思路创新科技有限公司	2009.6	26,300	26,300
TCA-2009-TA-01	2008 年度 TCA 生产淘汰行业计划绩效审计项目	2009 年	审计署外资中心	2009.6	7925.79	7925.79
TCA-09-TA-02	2008 年度 TCA 生产行业绩效审计培训项目	2009 年	审计署外资中心	2009.3.6	2883.46	2883.46
TCA-2010-TA-01	2009 年度 TCA 生产淘汰行业计划绩效审计项目	2010 年	审计署外资中心	-	6939.63	6939.63

注：“-”未取得准确信息；192.33 美元支出未列入表内。

附录四 缩略语

CFC	全氯氟烃
CTC	四氯化碳
DIA	国内执行机构
FECO	环境保护对外合作中心
GWP	全球变暖潜能值
HCFC	含氢氯氟烃
HCFC-141b	1,1-二氯 1-氟乙烷
HCFC-142b	1-氯 1,1-二氟乙烷
HFC-143a	1,1,1-三氟乙烷
HFC-365mfc	1,1,1,3,3,-五氟丁烷
MIS	管理信息系统
ODP	消耗臭氧潜能值
ODS	消耗臭氧层物质
PIM	计划执行手册
PMO	保护臭氧层多边基金项目管理办公室
PVDC	聚偏氯乙烯
SWGs	特别工作组
TCA	1,1,1-三氯乙烷
VDC	偏氯乙烯
WB	世界银行

附录五 参考文献

- [1]国家环境保护总局 联合国环境规划署.中国保护臭氧层行动.《中国保护臭氧层地方培训战略》教材
- [2]环境保护部环境保护对外合作中心.中国履行《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》20 年回顾征文文集.北京：中国环境科学出版社，2012 年
- [3]张力军.中国保护臭氧层政策法规[M].北京：法律出版社，2010 年
- [4] 我国甲基氯仿生产行业淘汰计划实施进展.2005 年国家保护臭氧层领导小组会议材料之四
- [5] 我国清洗行业整体淘汰计划实施进展.2005 年国家保护臭氧层领导小组会议材料之十一
- [6] 中华人民共和国与多边基金执行委员会关于逐步淘汰中国三氯乙烷生产的协定. UNEP/OzL.Pro/ExCom/43/61 Annex VI
- [7] TCA 2004~2009 Annual Progress Report
- [8] TCA 2010 Semi Annual Progress Report
- [9] 国家审计署. 2004~2011 年度审计报告
- [10] 国家审计署.2004~2010 年度三氯乙烷整体淘汰项目绩效审计报告
- [11] Verification Report for China's 2004~2009 TCA Production
- [12] Sector Plan for Phase-out of TCA Production in China
- [13] First Stage Programme (2004-2008) Sector Plan for the Phaseout of TCA Production in China
- [14] Strategy for Gradual Phase-out of 1,1,1-Trichlorethane (TCA) Production in China and First Stage Programme. Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol. Meeting of the Subgroup on the Production Sector Geneva, July 2004
- [15] The TCA Production Sector China Second Stage Implementation Program. State Environmental Protection Administration
- [16] PIM Sector Plan for Phase-out of TCA Production in China Project

Implementation Manual

[17]中国 CTC/TCA 生产调查报告

[18]1,1,1-三氯乙烷生产淘汰项目完成报告. 浙江巨化化工矿业有限公司. 2010
年 2 月 5 日

[19]中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案(1999 年修订稿)

[20]中国海关