



中国石油塔里木油田 清洁生产技术与实践

《中国石油塔里木油田清洁生产技术与实践》编委会 编



石油工业出版社

中国石油塔里木油田清洁 生产技术与实践

《中国石油塔里木油田清洁生产技术与实践》编委会 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书详细阐述了塔里木油田勘探、钻井、开发、集输、炼油化工、公用工程等专业的清洁生产审核过程及典型案例,并提出塔里木油田清洁生产规范指导意见。本书语言文字简练,通俗易懂,实用性较强。

本书可供油田环保专业管理人员、技术人员以及大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国石油塔里木油田清洁生产技术与实践/《中国石油塔里木油田清洁生产技术与实践》编委会编. —北京:石油工业出版社,2010.7

ISBN 978-7-5021-7801-7

I. 中…

II. 中…

III. 塔里木盆地—石油开采—无污染技术

IV. TE35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 089138 号

出版发行:石油工业出版社

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部:(010) 64523541 发行部:(010) 64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:中国石油报社印刷厂

2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:17

字数:420 千字

定价:60.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

序

“奉献能源，创造和谐”是中国石油始终不渝的发展理念，塔里木油田面对脆弱的生态环境和恶劣的自然条件，切实践行科学发展、清洁生产，履行“开发一个区块，建设一片绿洲，撑起一片蓝天”的承诺，将节能减排、环境保护等清洁生产措施贯穿于油气勘探、开发以及炼化生产的全过程，促进全员参与“低碳经济”和“绿色油田”的建设。

本书是对塔里木油田全过程清洁生产审核的系统总结，详细阐述了塔里木油田勘探、钻井、开发、集输、炼油化工、公用工程等专业的清洁生产审核过程及典型案例，并提出塔里木油田清洁生产规范指导意见。本书的出版，对了解石油石化行业清洁生产技术，合理利用能源和资源，提高企业经济效益，有效减少生产过程中污染物的排放，实现石油石化企业清洁生产和低碳经济的可持续发展具有一定的借鉴作用。

石油工业是支撑社会发展和进步的重要基础性行业，在奉献能源的同时关注环境安全是义不容辞的责任。塔里木油田将始终以科学发展为统领，不断完善和发展清洁生产方式，积极做清洁生产的倡导者、实践者、推动者，从点滴做起、从自身做起，创造清洁、低碳的生产方式和消费方式，成为“奉献能源，创造和谐”的典范，让低碳、清洁成为油田核心竞争力，为国家能源安全再作新贡献。

周新东
2010.4.7

前 言

清洁生产作为一种全新的发展战略，综合了各种相关理论和技术，在生产和产品的整个生命周期各个环节采取“预防”措施，通过将生产技术、生产过程、经营管理及产品等要素有机结合，优化运行方式，从而实现最小的环境影响，最少的资源、能源使用，最佳的管理模式以及最优化的经济增长水平。“清洁生产”是1989年联合国环境规划署首先提出的，在1992年巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会通过的《21世纪议程》、1997年在日本京都通过的《京都议定书》和2009年世界气候大会通过的《哥本哈根协议》，都将清洁生产看做是实现可持续发展的关键因素。清洁生产改变了过去被动的、滞后的污染控制手段，强调在污染产生之前就予以削减，即在产品生产及其服务过程中减少污染物的产生和对环境的不利影响。国内外实践证明，这一主动行动，具有效率高、效益好、容易为企业接受等特点，因而实行清洁生产将是主动控制环境污染、节能减排的一项有效手段。

随着我国经济的快速增长和城市化进程的加快，各种资源的开发和消耗也在快速增加，但同时也造成了资源和环境对社会经济不利影响的压力，环境污染控制问题日益严峻，诸如：气候变化、臭氧层破坏、海洋污染、生物多样性损失和生态环境恶化等全球性环境问题的加剧。这些环境问题已对人类生存和发展构成了严重的威胁。如何及时转变发展模式，实现经济与环境协调发展这一命题，已经摆在我们面前。

为了推动清洁生产工作，国家有关部门先后出台了《中华人民共和国清洁生产促进法》、《清洁生产审核暂行办法》等法律法规，中国石油天然气集团公司也发布了《关于全面开展清洁生产审核的意见》，明确提出“十一五”期间实现生产装置清洁生产审核率达到100%的目标，使清洁生产更具体、量化和可操作。

塔里木油田勘探开发区位于塔里木盆地，环境十分恶劣、生态脆弱，因此，推行与实施清洁生产显得尤为迫切和重要。油田公司在石油勘探开发过程中，勇担“关爱社会、关注环境、创造能源与环境和谐”的社会责任，坚持清洁生产理念，从源头到生产全过程削减乃至消除废弃物的产生，全面实现油田节约发展、清洁发展、低碳发展。

2004年以来，塔里木油田成立了清洁生产专门组织机构，全面有效地开展了清洁生产审核工作。目前已完成了基层单位的第一轮清洁生产审核，产生了272个清洁生产方案，实现了工业生活污水回用、放空天然气回收、余热余压利用、废弃钻井液的回收再利用、空气钻井、系统优化运行等清洁生产方式，清洁生产创效益近7亿元。油田步入了清洁生产发展阶段，初步实现了经济、社会和环境效益的统一。

本书在塔里木油田清洁生产审核的基础上，对油田各单位的清洁生产工作进行了系统总结和分析研究，从钻井、采油（气）、原油（气）处理、集输、石油化工、油田公用工程等专业核实和验证了清洁生产措施实施后产生的绩效，制定了符合塔里木油田实际情况的清洁

生产技术规范，确定了石油勘探开发各专业可行且能推广应用的清洁生产和节能减排方案，为油田实现清洁、低碳发展提供了科学依据。本书的出版，对于同行业在生产过程中推行清洁生产理念、开展清洁生产审核、实现企业增效减污和清洁发展具有一定的借鉴作用。

由于编者水平有限，书中难免有不妥及疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者
2010 年 4 月

《中国石油塔里木油田清洁生产技术与实践》

编委会

主 任：安文华

副主任：孟国维 魏云峰

委 员：李红旭 黎跃东 杨 勇 唐全宏 李新疆 徐宏新
张永昌 高 林 张林寿 张献军 赵立中 任柏林
张宝书 张 龙 姜 涛 苏建文 杜新宪 丁国发
郑晓军

编写组

主 编：魏云峰

副主编：黎跃东 王 娅 马晓梅 张 磊

主要编写人员：（以姓氏笔画为序）

于 涛	万 涛	王 冲	王 伟	王光辉	王杏丽
王昌荣	王增志	叶 艳	牛明勇	许利安	李 青
李旭光	李成文	李宏喜	肖 铁	肖 涛	余先友
何中凯	邹利斌	冷洪卫	宋德莲	陈 文	张景山
孟德菊	郭海清	秦 艳	夏明星	程 权	燕自峰

目 录

第一章 概述	1
第一节 清洁生产概述	1
第二节 塔里木油田清洁生产概述	8
第二章 塔里木油田钻井清洁生产	31
第一节 钻井作业流程	31
第二节 钻井作业能耗与环境影响	34
第三节 钻井作业清洁生产案例	44
第三章 塔里木油田采油（气）清洁生产	57
第一节 采油（气）作业流程	57
第二节 采油（气）环境影响	65
第三节 塔里木油田 B 作业区清洁生产审核	70
第四章 塔里木油田油气集输清洁生产	85
第一节 油气集输生产特点	85
第二节 油气集输工艺流程	86
第三节 油气集输环境影响	90
第四节 塔里木油田 C 事业部清洁生产审核	93
第五章 塔里木油田原油（气）处理清洁生产	105
第一节 原油处理工艺	105
第二节 天然气处理工艺	110
第三节 原油（气）处理环境影响	113
第四节 塔里木油田 D 事业部清洁生产审核	114
第六章 塔里木油田石油化工清洁生产	125
第一节 炼油工艺流程	125
第二节 化肥工艺流程	128
第三节 石油化工环境影响	131
第四节 清洁生产审核	138
第七章 塔里木油田公用工程清洁生产	152
第一节 油田工程技术服务专业清洁生产	152
第二节 油田供电供水专业清洁生产	160
第三节 油田后勤服务专业清洁生产	180
第八章 塔里木油田清洁生产绩效	189
第一节 钻井专业	189
第二节 采油（气）专业	189
第三节 原油（气）处理专业	191
第四节 油（气）集输专业	198
第五节 炼油化工	200

第六节 油田公用工程..... 205

第九章 塔里木油田清洁生产规范指导意见..... 213

第一节 勘探开发作业..... 213

第二节 采油（气）作业 219

第三节 油（气）处理与集输作业 221

第四节 石油炼制..... 227

第五节 公用工程..... 236

附录1 中华人民共和国环境保护法 238

附录2 中华人民共和国清洁生产促进法 242

附录3 中华人民共和国循环经济促进法 246

附录4 清洁生产审核暂行办法 253

附录5 国际清洁生产宣言 257

附录6 清洁生产的定义 258

参考文献..... 259

第一章 概 述

第一节 清洁生产概述

一、清洁生产思想的生产

环境问题一直伴随着人类文明的进程，但其严重化始于近代。20 世纪 70 年代以来，工业革命迅猛发展，人类干预自然的能力增强，大量投入生产中的能源、资源在转化为最终产品的过程中向自然环境排入大量的废弃物，使环境污染问题日益严重。世界上许多国家因经济高速发展而造成了严重的环境污染和生态破坏，并导致了一系列环境公害事件，对人体健康造成极大危害，社会反响非常强烈。20 世纪 80 年代后期，环境问题已由局部性、区域性发展成为全球性的生态危机，成为危及人类生存的最大隐患。

20 世纪 60 年代，环境问题逐渐引起各国政府的极大关注，并采取了相应的环保措施和对策，例如，增大环保投资、建设污染控制和处理设施、制定污染物排放标准、实行环境立法等，以控制和改善环境污染问题，取得了一定的成效。但是 10 多年的实践证明，这种仅着眼于控制排污口（末端治理），使排放的污染物通过治理达到排放标准的方法，虽在一定时期内或在局部地区起到了一定的作用，但并未从根本上解决工业污染问题。而且还需要投入昂贵的设备费用、惊人的维护开支和最终处理费用，治理的同时还要消耗资源、能源，污染物有可能在空间和时间上发生转移并产生二次污染，不能从根本上解决工业污染问题，形成恶性循环，破坏生态环境。

据美国环保署（EPA）的统计，美国用于空气、水和土壤等环境介质污染控制的总费用（包括投资和运行费），1972 年为 260 亿美元，1987 年猛增至 850 亿美元，20 世纪 80 年代末达到 1200 亿美元，占 GDP 的 2.8%。如杜邦公司每磅废物的处理费用以每年 20% ~ 30% 的速率增加，焚烧一桶危险废物需要花费 300 ~ 1500 美元。即使如此之高的经济代价仍未能达到预期的污染控制目标，末端处理在经济上已不堪重负。因此从 20 世纪 70 年代开始，发达国家的一些企业相继尝试运用如“污染预防”、“废物最小化”、“减废技术”、“源削减”、“零排放技术”、“零废物生产”等方法 and 措施，提高生产过程中的资源利用效率，削减污染物以减轻对环境和公众的危害。这些实践取得了良好的环境效益和经济效益，使人们认识到从污染产生的源头进行预防的深远意义。在此基础上，联合国环境规划署（UNEP）于 1989 年提出了清洁生产的战略和推广计划，在联合国工业发展组织（UNIDO）、联合国发展规划署（UNDP）的共同努力下，清洁生产正式走上国际化的推行道路。

清洁生产是国际社会在工业污染治理经验教训的基础上提出的一种新型的污染预防和控制战略，其原则和方法已经融合到环境保护、经济发展和社会经济的各个方面：不仅广泛应用于废水、废气、固体废物等的污染防治，而且还延伸到技术改造、生产管理、经济结构调整、环保产业、环境贸易和法制建设等领域。

二、清洁生产的基本概念

1. 清洁生产的定义及内涵

《中华人民共和国清洁生产促进法》给出了清洁生产的定义：清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或消除对人类健康和环境的危害。《中华人民共和国清洁生产促进法》提出实施清洁生产应体现：减量化、资源化、再利用及无害化原则。

清洁生产的基本内涵是：对生产过程、产品及服务采用污染预防的战略来减少污染物的产生。对生产过程要求节约原材料和能源，淘汰有毒材料，消减所有废物的数量和毒性。对产品要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响。对服务要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。

清洁生产是一个相对的、不断的持续进行的过程；清洁生产将气、水、土地等环境介质作为一个整体，避免末端治理中污染物在不同介质之间进行转移。

2. 清洁生产的主要内容

清洁生产的主要内容包括：

(1) 清洁的能源和原材料。

常规能源的清洁利用，如采用洁净煤技术，逐步提高液体燃料、天然气的使用比例；

可再生能源的利用，如水利资源的充分开发与利用；

新能源的开发，如太阳能、生物质能、风能、潮汐能、地热能；

各种节能技术和措施的开发利用。

(2) 清洁的生产过程。

采用少废、无废的生产工艺技术和高效生产设备；

尽量少用、不用有毒有害的原料和辅助材料；

减少生产过程中各种危险因素和有毒有害的中间产品；

组织物料的再循环；

优化生产组织和实施科学的生产管理；

进行必要的污染治理，实现清洁、高效的能源和原材料进行生产。

(3) 清洁的产品。

产品具有合理的使用功能和使用寿命；

产品本身及在使用过程中对人体健康和生态环境不产生或少产生不良影响和危害；

产品失去使用功能后，易于回收、再生和复用。

3. 清洁生产的特点

清洁生产的特点可从战略性、预防性、综合性、统一性、持续性五个方面考虑。

(1) 战略性。

清洁生产是污染预防、实现可持续发展的环境战略，具有理论基础、技术内涵、实施工具、实施目标和行动计划。

(2) 预防性。

清洁生产从源头抓起，实行生产全过程控制，尽最大可能减少乃至消除污染物的产生，其实质是预防污染。

(3) 综合性。

传统的末端治理以牺牲环境质量为代价，建立在以大量消耗资源能源、粗放式经济增长方式的基础上；清洁生产则是走内涵发展道路，最大限度地提高资源利用率，促进资源的循环利用，实现节能、降耗、减污、增效。实施清洁生产的预防措施是综合性的，包括结构调整、技术进步和完善管理。

(4) 统一性。

清洁生产体现了环境效益与经济效益的统一。传统的末端治理不仅治理难度大，而且投入多，运行成本高，只有环境效益，没有经济效益。清洁生产则从源头抓起，实现生产全过程的控制，使污染物最大限度消除在生产过程中，能源、原材料消耗和生产成本降低，企业竞争力提高，从而实现经济与环境的“双赢”。

(5) 持续性。

清洁生产是个相对的概念，是持续不断的过程，没有终极目标。随着生产技术和管理水平不断创新，清洁生产应该设立更高的目标。

清洁生产是实现经济和环境协调持续发展的重要手段之一，也是 20 世纪 90 年代初以来国际社会努力倡导的改变传统环境管理模式的新的环境战略，其实质是把污染预防的综合环境策略持续应用于原材料的使用、生产过程、产品设计和服务中，从污染产生源头开始减少生产和服务对人类及环境的风险。

4. 清洁生产的目标

清洁生产的目标有两个：

(1) 自然资源和能源利用的最合理化。

通过资源的综合利用、短缺资源的代用、二次能源的使用，以及各种节能、降耗、节水措施，合理利用自然资源，减缓资源的耗竭。以最少的原材料和能源消耗，生产出尽可能多的产品，提供环境友好的服务。

(2) 对人类和环境的危害最小化。

减少废料与污染物的生成和排放，减少有毒有害物料（原料和辅助材料）的使用，采用少废或无废的生产技术和工艺，促进工业产品的生成、消费过程与环境相容，降低整个工业活动对人类和环境的风险。

三、清洁生产与末端治理

清洁生产是在回顾和总结工业化实践的基础上提出的关于产品和生产过程预防污染的一种全新战略，是对传统末端治理手段的根本变革，是污染防治的最佳模式。

1. 清洁生产与末端治理的区别

(1) 侧重点不同。

传统的末端治理与生产过程相脱节，即“先污染，后治理”，侧重点是末端的“治”；其主要问题表现在污染控制与生产过程控制没有密切结合，资源和能源不能在生产过程中得到充分利用。污染物产生后再处理，其投资大、运行费用高。“三废”处理与处置往往只有环境效益而无经济效益，因而给企业带来沉重的经济负担。现有的污染治理技术有局限性，排放的“三废”在处理、处置过程中对环境产生一定的风险性，如废渣堆存可能引起地下水污染，废物焚烧会产生有害气体，废水处理产生含重金属的污泥及活性污泥等，都会对环境带来二次污染。

清洁生产从产品设计开始，到生产过程的各个环节，通过不断加强管理和技术革新，提高资源利用率，减少乃至消除污染物的产生，侧重点是整个过程中的“污染预防”。

(2) 效果不同。

传统的末端治理不仅投入多、治理难度大、运行成本高，而且往往只有环境效益，没有经济效益，同时产生污染物的排放，企业缺乏防治工业污染的积极性。

清洁生产是从源头抓起，实行“全员参与、全过程控制、全方位审核、科学改进、循环上升”，即“三全一科学”的现代环境保护管理——污染防治模式，使污染物最大限度地消除在生产过程之中。实施清洁生产，不仅可以从根本上改善环境状况，而且能源、原材料消耗和生产成本降低，经济效益提高，竞争力增强，能够调动企业防治工业污染的积极性。

清洁生产与末端治理的区别见表 1-1。

表 1-1 清洁生产与末端治理的对比

项 目	清 洁 生 产	末 端 治 理
侧重点	预防	治理
实施措施	源头控制	末端治理
最终目标	生产全过程和产品生命周期全过程控制	污染物达标排放控制
控制效果	比较稳定	处理效果受产污量影响
产污量	明显减少	间接可推动减少
排污量	减少	减少
资源利用率	增加	无显著变化
资源耗用	减少	增加（治理污染消耗）
产品产量	增加	无显著变化
产品成本	降低	增加（治理污染费用）
经济效益	增加	减少（用于治理污染）
治理污染费用	减少	随排放标准严格，费用增加
污染转移	无	有可能
目标对象	全社会	企业及周围环境

2. 清洁生产与末端治理的联系

从环境保护的角度，末端治理与清洁生产两者并非互不相容，而是永远并存。

工业生产即使采用最先进的生产工艺也不可能避免污染物的产生；使用过的产品必须进行最终处理、处置，因而推行清洁生产仍然需要末端治理。

四、清洁生产与循环经济

1. 循环经济的内涵

循环经济是一种建立在资源回收和循环再利用基础上的经济发展模式，是运用生态学规律来指导人类社会的经济活动，以资源的高效利用和循环利用为核心，以“低消耗、低排放、高效率”为基本特征的社会生产和再生产方式；是实现从末端治理转向源头污染控制，从单纯的科技管理转向经济—社会—自然复合生态系统；是与经济目标、社会目标和文化目标的有机结合，通过人为社会伦理教育、法律制度建设和科技创新，整合和优化经济系统各个组成部分之间的关系，走新型工业化道路，从根本上缓解日益尖锐的资源约束矛盾和突出

的环境压力，促进人与自然和谐发展的现实选择；是实现由依靠物资资源为主转向依靠智力资源为主，由生态环境破坏型转向生态环境友好型的历史性和突破性的重大革命。

循环经济是按照自然生态系统中物质循环共生和能量梯次使用的原理来设计生产体系的，将一个企业（或工艺过程）的废物或副产品，用作另一个企业（或工艺过程）的原料，通过废弃物交换和使用将不同企业联系在一起，形成“自然资源→产品→资源再生利用”的物质循环过程，使生产和消费过程中投入的自然资源最少，将人类生产和生活活动对环境的危害和破坏降低到最小。循环经济倡导与地球和谐共存，将经济活动组织成一个闭环过程，所有的物质和能量要在不断进行的经济循环中得到合理和持续的利用，从而把经济活动对自然环境的不利影响降低至尽可能小的程度。循环经济的基本原则是减量化、再利用、再循环。

2. 清洁生产与循环经济的共性

（1）两个概念提出的时代背景相同。

工业经济的增长无情地掠夺自然资源，已经造成全球环境恶化，资源日趋耗竭。在可持续发展战略思想的指导下，1989年联合国环境规划署制定了《清洁生产计划》，在全世界推行清洁生产。1996年德国颁布了《循环经济与废物管理法》，提倡在资源循环利用的基础上发展经济。两者都是为协调经济发展与环境资源之间的矛盾应运而生的。

（2）两个概念均以工业生态学作为理论基础。

工业生态学为经济—生态的一体化提供了思路，清洁生产和循环经济同属于工业生态学框架中的主要组成部分。工业生态学以生态学的理论观点研究工业活动与生态环境的相互关系，考察人类社会从取自环境到返回环境的物质转化全过程，探索实现工业生态化的途径。经济系统不单受社会规律的支配，更要受自然生态规律的制约。为了谋求社会和自然的和谐共存、技术圈和生物圈的兼容，惟一的解决途径就是使经济活动在一定程度上仿效生态系统的结构原则和运行规律，最终实现经济的生态化。

（3）有共同的目标和实现途径。

清洁生产在产生之初，着重点是预防污染，其内涵中除了包括实现不同层次上的物料再循环外，还包括减少有毒有害原材料的使用、削减废料及污染物的生成和排放以及节约能源、资源等要求，与循环经济主要着眼于实现自然资源，特别是不可再生资源的再循环目标完全一致。

清洁生产的实现途径是减少资源和能源的消耗，重复使用原料、中间产品和产品，对物料和产品进行再循环，尽可能利用可再生资源，采用对环境无害的替代技术等，循环经济的原则就源于此。

3. 清洁生产与循环经济的区别

（1）清洁生产与循环经济的实施过程不同。

清洁生产与循环经济最大的区别是在实施的层次上。在企业层次实施清洁生产就是小循环的循环经济，一个产品，一台装置，一条生产线都可实施清洁生产的方案；在园区、行业或城市的层次上，同样可以实施清洁生产。而广义的循环经济则需要相当大的范围和区域，推行循环经济的覆盖面大得多，是高层次的。

（2）清洁生产与循环经济的目标不同。

清洁生产的目标是预防污染，以更少的资源消耗产生更多的产品；循环经济的根本目标是要求在经济活动过程中实现废物利用，在整个经济活动过程中充分消减资源的使用量，对废弃物进行再利用和循环利用，以更少的资源消耗产生更多的产品。

(3) 清洁生产是循环经济的基础。

在推行循环经济过程中需要解决一系列技术问题，清洁生产为此提供了必要的技术基础；清洁生产是循环经济的基础，循环经济是清洁生产的扩展。

清洁生产与循环经济的关系见表 1-2。

表 1-2 清洁生产与循环经济的关系

项 目	清洁生产	循环经济
思想本质	环境战略：污染预防和过程控制战略	经济战略：将清洁生产、资源综合利用、生态设计和可持续发展等融为一体
原 则	节能、降耗、减污、增效	减量化、再利用、再循环
适应对象	生产过程、产品和服务	区域、城市和社会
基本目标	生产中以更少的资源消耗生产更多的产品，防止污染	在经济过程中系统地避免和减少废物
基本特征	预防性：从源头抓起，实行生产全过程控制，尽最大可能地减少乃至消除污染物的产生； 综合性：实施清洁生产的预防措施是综合性的预防措施，包括结构调整、技术进步和完善管理； 统一性：清洁生产使污染物最大限度地消除在生产过程中，能源、原材料消耗和生产成本降低，实现经济效益与环境效益的统一； 持续性：清洁生产是持续不断的过程，没有终极目标。随着技术和管理水平的不断创新，清洁生产应设置更高的目标	低耗性：提高资源利用效率，减少生产过程的资源和能源消耗； 低排性：减少生产过程的污染排放，对生产和生活用过的旧产品进行全面回收，可重复利用的废弃物通过技术处理进行无限次的循环利用； 高效性：废弃物集中回收，提高资源利用效率
宗 旨	提高生态效率，减少对人类及环境的风险	

五、中国清洁生产的进展

中国清洁生产的发展过程可概括为三个阶段：清洁生产形成阶段（1983—1993 年）；清洁生产促进阶段（1993—2002 年）；全面推行清洁生产阶段（2003 年开始）。

1. 清洁生产形成阶段（1983—1992 年）

清洁生产从萌芽状态逐渐发展到理念的形成，并作为环境与发展的对策。

1983 年国务院批转原国家经委《关于结合技术改造防治工业污染的几项规定》（国发〔1983〕20 号）。规定中提出：对现有工业企业进行技术改造时，要把防治工业污染作为重要内容之一，通过采用先进的技术和设备，提高资源、能源的利用率，把污染物消除在生产过程之中。同时还提出：采用能够使资源能源最大限度地转化为产品、污染物排放量少的新工艺，代替污染物排放量大的落后工艺；采用无污染、少污染、低噪声、节约资源能源的新型设备，代替那些严重污染环境、浪费资源能源的陈旧设备；采用无毒无害、低毒低害原料，代替剧毒有害原料；采用合理的产品结构，发展对环境无污染、少污染的新产品，并搞好工业产品的设计，使其达到环境保护的要求。文件制定了一系列鼓励的政策和措施，充分体现了清洁生产的思想。

1985 年国务院批转原国家经委《关于开展资源综合利用若干问题的暂行规定》（国发〔1985〕117 号）。为了调动企业开展资源综合利用的积极性，国家制定了一系列鼓励政策，

如由企业自筹资金建设的综合利用项目和产品，减免产品税；利用余热、压差和低热值燃料所发电力，不纳入国家分配计划，抵扣分配指标，多余电量可以自销等。

1992 年国家环境保护局与联合国环境规划署召开了第一次中国清洁生产研讨会。

1992 年 10 月联合国环境与发展大会后，国家批准了《环境与发展十大对策》，提出：新建、改建、扩建项目时，技术起点要高，尽量采用能耗物耗小、污染物排放量少的清洁生产工艺。清洁生产作为环境发展的对策之一在中国开始推行。

2. 清洁生产推行阶段（1993—2002 年）

清洁生产从战略到实践，取得了重大的进展。在此阶段，确立了清洁生产在工业污染防治中的地位，将清洁生产作为实现可持续发展战略的重要措施，并着手进行立法工作，研究制定促进清洁生产的政策。在此基础上加大了以清洁生产为主要内容的结构调整和技术进步的支持力度，开展示范试点，广泛开展国际交流，进行清洁生产培训和审核。

1993 年 10 月国家环境保护局和国家经济贸易委员会在上海联合召开了第二次全国工业污染防治工作会议，明确提出了工业污染防治必须从单纯的末端治理向生产全过程转变，实行清洁生产，确立了清洁生产在工业污染防治中的地位。

1994 年 3 月，国务院常务会议讨论通过了《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》，专门设立了“开展清洁生产和生产绿色产品”这一领域，并将清洁生产作为实现可持续发展的优先领域。先后颁布了《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》。各法明确规定：国家鼓励、支持开展清洁生产，减少污染物的产生量。

1996 年 8 月，国务院颁布的《关于环境保护若干问题的决定》规定：所有大、中、小型新建、扩建、改建和技术改造项目，要提高技术起点，采用能耗物耗小、污染物排放量少的清洁生产工艺。严禁采用国家明令禁止的设备和工艺。先后颁布并补充修订了《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》。

1997 年 4 月，国家环境保护总局制定并发布了《关于推行清洁生产的若干意见》，要求地方环境保护主管部门将清洁生产纳入已有的环境管理政策中，更深入地促进清洁生产。

1998 年 11 月，国务院令（253 号）《建设项目环境保护管理条例》明确规定：“工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防治环境污染和生态破坏。”中共中央十五届四中全会《关于国有企业改革若干问题的重大决定》明确指出：鼓励企业采用清洁生产工艺。

1999 年 5 月，国家经济贸易委员会发布了《关于实施清洁生产示范试点的通知》，选择北京、上海等 10 个试点城市和石化、冶金等 5 个试点行业开展清洁生产示范和试点。到 2001 年底，全国清洁生产试点企业已达 700 多家。

1999 年，全国人大环境与资源保护委员会将《中华人民共和国清洁生产促进法》的制定列入立法计划。2002 年 6 月，九届全国人大常委会第二十八次会议通过了《中华人民共和国清洁生产促进法》。

2000—2002 年，国家经济贸易委员会会同国家税务总局先后公布了两批《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》和《当前国家鼓励发展的节水设备（产品）目录》，对生产和使用列入目录中设备和产品的企业单位给予减免所得税、技术改造项目贴息补助、政府优先采购等优惠政策。为进一步推进清洁生产，国家经济贸易委员会制定和发布了《清洁生产技术导向目录》（第一批）。

3. 完善清洁生产法制和标准阶段（2003 年始）

2003 年 12 月，国务院办公厅转发了国家发展和改革委员会、国家环境保护总局、科技部、财政部、建设部、农业部、水利部、教育部等 11 部委联合制定的《关于加快推行清洁生产的意见》，提出了中国推行清洁生产的基本原则、工作重点和目标，要求抓好重点行业和地区的结构调整，推进淘汰落后生产能力的进程，加快技术创新步伐，将清洁生产作为重点领域列入科技开发计划，加大对清洁生产的投资力度，推进企业实施清洁生产，开展清洁生产审核，加快实施清洁生产方案，鼓励企业建立环境管理体系，建立企业清洁生产责任制度，实施重点排污企业公告制度。

2003 年，国家发布了中华人民共和国环境保护行业标准《清洁生产标准 石油炼制业》（HJ/T 125.2003）、《清洁生产标准 炼焦行业》（HJ/T 126—2003）、《清洁生产标准 制革行业（猪轻革）》（HJ/T 127—2003）等国家标准。

2004 年 8 月，国家发展和改革委员会、国家环境保护总局颁布了《清洁生产审核暂行办法》，规范了清洁生产审核行为。自 1993 年至 2004 年，全国共有 5500 多家企业已经开展清洁生产示范项目，涉及行业包括化学、轻工、建材、冶金、石油、化工、电力、飞机制造、医药、采矿、电子、烟草、机械、纺织印染及交通等。

2005 年 12 月 13 日，国家环境保护总局发布的《重点企业清洁生产审核程序的规定》，进一步规范了清洁生产审核工作，明确了清洁生产审核的具体程序和操作步骤。

2008 年以来，国务院批准发布的《节能减排综合性工作方案》进一步明确：“十一五”期间主要污染物排放总量要比“十五”期间的排污总量减少 10%。在节能减排工作中要发挥政府的主导作用，强化企业主体责任，对没有完成节能减排任务的企业，强制实行清洁生产审核。各省、自治区、直辖市、计划单列市环保部门按照每年上报的重点企业制订清洁生产审核工作计划，分期、分批公布重点企业名单并督促企业实施清洁生产审核，并将 COD、SO₂ 等主要污染物的排放量和达标后削减量上报国家环境管理部门。

第二节 塔里木油田清洁生产概述

一、塔里木油田清洁生产的由来和发展

塔里木油田（简称油田公司）清洁生产的开展是基于国际、国内清洁生产的大背景，中国石油天然气股份有限公司（以下简称中国石油）的要求以及实现经济与环境可持续发展的需要。

1. 清洁生产的背景

自 1990 年以来，联合国环境规划署已先后在坎特伯雷、巴黎、华沙、牛津、汉城、蒙特利尔等地举办了六次国际清洁生产高级研讨会，并出台了《国际清洁生产宣言》，中国政府参会并在《国际清洁生产宣言》上签字。此宣言是对新时期环境管理战略的认可，是中国政府对国际清洁生产宣言的公开承诺。中国于 2002 年 6 月 29 日第九届全国人大常委会第 28 次会议审议通过了《中华人民共和国清洁生产促进法》，标志着中国推行清洁生产进入法制化管理的轨道。

2. 石油行业发展的要求

2003 年国家发布了中华人民共和国环境保护行业标准《清洁生产标准 石油炼制业》