

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T xx-2003

清洁生产标准 燃煤电厂

(征求意见稿)

Cleaner production standard

- Coal-fired power plants

2003-xx-xx 发布

2003-xx-xx 实施

国家环境保护总局

发布

目 次

前言

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 定义
- 4 要求
- 5 数据采集
- 6 标准的实施

前 言

为贯彻实施《中华人民共和国清洁生产促进法》，进一步推动中国的清洁生产，防止生态破坏，保护人民健康，促进经济发展，并为燃煤电厂和企业自备燃煤电站开展清洁生产提供技术支持和导向，制订本燃煤电厂清洁生产标准（以下简称“本标准”）。

本标准 of 推荐性标准，可用于企业的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断，以及企业清洁生产绩效评定和企业清洁生产绩效公告制度。

在达到国家和地方环境标准的基础上，本标准根据当前的行业技术和装备水平和管理水平而制订，共分为三级，一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本标准也将不断修订，一般 3~5 年修订一次。

根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求等六类。考虑到燃煤电厂的特点，本标准将清洁生产指标分为五类，即生产工艺与装备要求、资源利用指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准由河北省环境科学研究院负责起草。

本标准主要起草人：陈明慈、杜 静、倪爽英、马跃涛、徐铁兵、李艳华、万宝春、赵文英

本标准由国家环境保护总局负责解释。

本标准首次发布，自 2003 年 月 日起实施。

中华人民共和国环境保护行业标准
清洁生产标准 燃煤电厂

(征求意见稿)

HJ/T xx-2002

Cleaner production standard
- Coal-fired power plant

1 范围

本标准按照清洁生产的原理，从提高资源利用率和减少环境污染出发，针对燃煤电厂生产过程的原材料选用、资源利用、污染物产生、产品的生产过程和产品最终处置提出标准。

本标准适用于燃煤电厂和企业自备燃煤电站。

本标准适用于燃煤电厂和企业自备燃煤电站的清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。

GB16297-1996 大气污染物综合排放标准

GB13223 - 1996 火电厂大气污染物排放标准

GB / T 16157 - 1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB8978 - 96 污水综合排放标准

GB50049 - 94 小型火力发电厂设计规范

DL5000 - 2000 火力发电厂设计技术规程

DL414 - 91 火电厂环境监测技术规范

DL / T783 - 2001 火力发电厂节水导则

HJ / T 75 - 2001 火电厂烟气排放连续监测技术规范

3 定义

3.1 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、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，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

4 要求

4.1 指标分级

本标准给出了燃煤电厂生产过程清洁生产水平的三级技术指标：

一级：国际清洁生产先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平；

三级：国内清洁生产基本水平。

4.2 标准内容

燃煤电厂清洁生产标准见表 1。

5 数据采集和计算方法

5.1 采样

本标准水污染物采样点设置在废水进入污水综合处理设施（或装置）之前，应设置废水水量计量装置和废水比例采样装置；气污染物采样点设置在烟气进入烟囱之前。

按生产周期确定采样频率和采样方法（详见 DL414—91 和 GB/T16157—1996、HJ/T75—2001）。

5.2 统计

企业的原材料、新鲜水及能源使用量、产品产量、废水回用、石膏和粉煤灰渣利用、固体废物、废液的产生等，以法定月报表或年报表为准。

5.3 实测

资源利用指标和污染物产生指标可以选择有代表性的生产设备进行现场实测。

5.4 测定用化学分析方法

测定污染物产生浓度所采用的仲裁方法见引用标准。

5.5 计算方法

5.5.1 能源、资源和原料综合利用率

a) 燃煤电厂每生产 1 kW·h 的电能所消耗的原煤量，计算公式为：

$$\text{发电原煤耗率}[\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})] = \frac{\text{发电消耗原煤量}(\text{g})}{\text{发电量}(\text{kW}\cdot\text{h})}$$

b) 标准煤是指 1kg 含热量 29308kJ 的燃料，换算公式为：

$$\text{标准煤量}(\text{kg}) = \frac{\text{某种燃料数量}(\text{kg}) \times \text{该种燃料的低位发热量}(\text{kJ}/\text{kg})}{29308(\text{kJ}/\text{kg})}$$

c) 发电标准煤耗率计算公式为：

$$\text{发电标准煤耗率}[\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})] = \frac{\text{发电标准煤量}(\text{kg})}{\text{发电量}(\text{kW}\cdot\text{h})}$$

d) 燃煤电厂向厂外供出 1 kW·h 电能平均耗用的标准煤量，称为供电标准煤耗率。其计算公式为：

$$\text{供电标准煤耗率}[\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})] = \frac{\text{发电标准煤量}(\text{kg})}{\text{厂供电量}(\text{kW}\cdot\text{h})}$$

式中：厂供电量 = 发电量 - 发电厂自用电量

e) 供热标准煤耗率是热电厂每供出 10⁶kJ 热量平均耗用的标准煤量，单位为 kg/10⁶kJ。计算式为：

$$\text{供热标准煤耗率} = \frac{\text{供热用标准煤量}(\text{kg})}{\text{供热量}(10^6 \text{kJ})}$$

f) 单位发电量取水量按下式计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q}$$

式中：V_{ui}——单位发电量取水量，单位为千克每千瓦时 (kg/kW·h)；

V_i——在一年内生产过程中取水量总和，单位为千克 (kg)；

Q——在一年内的发电量 (kW·h)。

g) 装机取水率按下式计算：

$$V_c = \frac{V_h}{N}$$

式中：V_c——装机取水率，单位为立方米每百万千瓦 (m³/s.GW)；

V_h——夏季最大取水量，单位立方米每秒 (m³/s)；

N——装机容量，单位为百万千瓦 (GW)。

h) 重复利用率按下式计算：

$$R = \frac{V_r}{V_i + V_r} \times 100\%$$

式中：R——重复利用率，%；

V_h ——在一年内，生产过程中的利用水量总和，单位为立方米（ m^3 ）；

V_r ——在一年内，生产过程中取水量总和，单位为立方米（ m^3 ）。

5.5.2 污染物产生指标

污染物产生指标是在废水、废气在末端处理前，企业生产每 $kW \cdot h$ 电所产生的污染物的量，其计量单位为 $m^3/kW \cdot h$ 和 $g/kW \cdot h$ 。

6 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责组织实施。

表 1 燃煤电厂清洁生产标准

清洁生产指标等级		一级	二级	三级
一、生产工艺与装备要求				
1. 烟囱高度		符合环境保护要求	达到设计要求	
2. 烟气除尘		燃用低硫优质煤、采用循环流化床 (CFB) 增压流化床配联合循环机组 (PFBC-CC) 新工艺和低 NO _x 燃烧技术、外排烟气配套安装了符合环保要求的脱硫、除尘设施	外排烟气达到地方环境保护主管部门提出的污染物总量控制要求	外排污染物达到国家和地方环境保护主管部门规定的浓度控制标准
3. 二氧化硫控制				
4. 氮氧化物减排				
5. 节水	公共浴室、食堂、卫生间、招待所等	全厂达到国电发〔2000〕196号《国家电力公司一流火力发电厂考核标准(试行)》先进水平要求； 设备完好，无跑冒滴漏	达到环评报告书批复和 地方环境保护行政主管部门提出的总量控制要求； 全厂达到〔2001〕476号《国家电力公司火电厂节约用水管理办法(试行)》和DL/T783-2001《火力发电厂节水导则》要求； 设备完好，无跑冒滴漏	达到国家和地方的污染物排放标准和设计要求； 设备基本完好，无跑冒滴漏
	凝结水			
	工业水和生活水补给量			
	除渣系统的池、泵、电机和管道等			
	水力除灰渣系统			
	循环冷却水(缺水地区)			
	化学车间酸碱废水			
	煤场排水和输煤系统冲洗水			
	含金属离子废水			
	锅炉化学清洗水			
	冲渣水			
	湿灰场			
采用地表水源的直流或混流供水系统				
锅炉定期排污水				
6. 噪声控制	全厂引风机、送风机、磨煤机、汽轮机、排料机、汽动给水泵、发电机及励磁机等产噪设备	达到设计要求并采取有效声源控制措施		
	锅炉定期排污扩容器	锅炉安全阀排气管和点火排气管装设消声器		
7. 二次扬尘污染控制	卸煤系统和储煤场	达到地方环境保护行政主管部门环境质量和污染物总量控制要求	达到设计要求； 达到国家和地方环境保护行政主管部门规定的污染物排放标准	
	输煤、上煤系统			
	制粉系统和脱硫剂制备系统			
	干法、湿法除灰渣系统			
储灰系统	干储灰场			
	湿储灰场			

表 1 (续)

8. 固体废物和危险废物控制	灰渣处置	达到设计要求 设备完好, 无跑冒滴漏			
	事故照明用电源				
	液氯储存和使用				
	酸碱储存和使用				
	仪器仪表和照明				
二、资源利用指标					
1. 全厂汽水损失率	200MW 机组	< 锅炉额定蒸发量的 1.5%			
	100~200MW 机组	< 锅炉额定蒸发量的 2.0%			
	< 100MW 机组	< 锅炉额定蒸发量的 3.0%			
2. 节约用油, 不投油助燃的锅炉最低稳定负荷达额定工况时	燃用烟煤锅炉	40%	45%	50%	
	燃用贫煤锅炉	45%	50%	55%	
	燃用无烟煤锅炉	50%	55%	60%	
3. 供电煤耗考核值		90%	95%	100%	
4. 凝汽机组供电煤耗考核基础值	参 数	容量(MW)	生产国别	供电煤耗考核基础值 q_o [g/(kW.h)]	
	超临界	600	进口	305	310
	亚临界	600	进口	320	325
	亚临界	600(500)	国产	330	340
	亚临界 (超临界)	350(300)	进口	321	325
	亚临界	320(300)	进口	330	333
	亚临界	300	上海四排汽	351	355
	亚临界	300	国产	338	340
	亚临界	300	国产引进型	336	340
	亚临界	250	进口	337	340
	超高压	200(210)	进口	361	363
	超高压	200	国产	363	372
	超高压	125	进口	361	364
	超高压	125(110)	国产	365	368
	高 压	100(110)	进口	392	395
	高 压	100	国产	392	398
5. 供热机组不供	高 压	75(65)	国产	—	426
	高 压	50	国产	—	426
	高 压	25	国产	—	436
	次高压	40	国产	—	478
	中 压	21~50	国产	—	508
	中 压	11~20	国产	—	516
	中 压	10	国产	—	586

HJ/T xx-2003

表 1 (续)

热 电 煤 耗 考 核 基 础 值	参 数	容 量 (MW)	供 热 机 组 不 供 热 时 供 电 煤 耗 考 核 基 础 值 q_o [g/(kW.h)]		
热 电 煤 耗 考 核 基 础 值	亚临界再热	300	同凝汽机组		
	超高压再热	200	同凝汽机组		
	高 压	100	同凝汽机组		
	超高压	50	407		
	高 压	50	446		
	高 压	25 (12)	464		
	高 压	25 (12)	470		
	中 压	12	551		
	次中压	25	563		
	次中压	12	571		
	中 压	6	611		
6. 常 规 热 电 联 产 厂	总热效率 年平均值		> 45%		
	年 平 均 热 电 比	单机容量<50MW	100%		
		50 MW 单机容量 <200MW	> 50%		
	单机容量 200MW (抽凝两用、采暖期)	> 50%			
7. 热 电 厂 热 效 率	产热量 7MW		80%		
	产热量 < 7MW		75%		
8. 单 机 容 量 125MW 新 建 凝 汽 式 电 厂 全 厂 发 电 水 耗	淡 水 循 环 供 水 系 统	单机容量 300 MW 机组	$0.6\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.7\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.8\text{m}^3/(\text{s.GW})$
		单机容量 < 300 MW 机组	$0.7\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.8\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$1.0\text{m}^3/(\text{s.GW})$
	海 水 直 流 供 淡 水 指 标	单机容量 300 MW 机组	$0.06\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.08\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.12\text{m}^3/(\text{s.GW})$
		单机容量 < 300 MW 机组	$0.10\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.15\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.20\text{m}^3/(\text{s.GW})$
	空 冷 机 组 淡 水 指 标	单 机 容 量 300MW 机组	$0.12\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.16\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.20\text{m}^3/(\text{s.GW})$
		单 机 容 量 < 300 MW 机组	$0.15\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.25\text{m}^3/(\text{s.GW})$	$0.30\text{m}^3/(\text{s.GW})$
9. 燃 煤 电 厂 全 厂 水 量 计 量 仪 表 安 装 率	一级用水计量 (全厂各 种水源) 仪表配备率、 合格率、检测率和计量 率		100%		
	二 级 用 水 计 量 (各 车 间 及 厂 区 生 产 用 水 计 量) 仪 表	配备率、合 格率、检测 率	98%	96%	95%
		计量率	90%		
	三级用水计量 (含设备 和设施用水、生活用水 计量) 一般应配置计量 仪表, 计量率		95%	93%	90%

表 1 (续)

三、污染物产生指标 (末端处理前)			
1. SO ₂ 产生指标	200mg/m ³	300mg/m ³	400mg/m ³
2. NO _x 产生指标	额定蒸发量 1000t/h 的煤粉炉 液态排渣 1000 mg/m ³ , 固态排渣 650 mg/m ³		
3. 烟尘产生指标	100mg/m ³	150mg/m ³	200mg/m ³
四、综合利用指标			
1. 工业废水回收利用率	95%	90%	> 80%
2. 重复 利用率	采用循环冷却系统	98%	96%
	采用直流冷却系统	45%	40%
3. 热电厂灰渣综合利用率	100%		
五、环境管理要求			
1. 生产过程环境管理	加强源头控制、全过程管理,有原材料质检制度和原材料消耗定额管理 对能耗水耗有考核,对产品合格率有考核		
2. 相关方 环境管理	原材料供应商	提供符合要求的清洁原材料,装卸过程符合操作规程	
	协作方	电力调度、输变电系统、热力公司符合相关环境管理要求	
	服务方	设计、施工、维修单位和设备制造厂家提供环境友好型服务	
	负责废物综合利用 和处理、处置方	粉煤灰渣、脱硫石膏和废渣液综合利用和处理处置全过程符合环保 要求,不产生二次污染	
3. 清洁生产审核	按照燃煤电厂清洁生产审核指南的要求进行了审核		
4. 环境管理制度	按照 ISO14000 建立并 运行环境管理体系, 环境管理手册、程序 文件及作业文件齐备	环境管理制度健全, 原始记录及统计数据 齐全有效	环境管理制度、原始 记录及统计数据基本 齐全

注： 燃煤电厂工艺选择合理性评价原则是：工艺取向是高参数、大容量、热效率高、厂用电少、煤耗、水耗低、污染物产生量少；淘汰重污染化学品，如铅、镉、汞等及其产品的使用量。对热电厂则要求其总热效率高、热电比大。

新鲜水用量是指消耗新鲜水量与全厂发、供电（热）量之比。

污染物产生指标中，各分项指标是按生产线进行考核，可以是统计数据，也可以是实测数据。

《清洁生产标准 燃煤火力发电厂》编制说明

《清洁生产标准 燃煤火力发电厂》编制课题组

二零零二年九月

目 录

- 1 前言
- 2 我国燃煤火力发电厂概况及污染现状
- 3 制定本标准的必要性
- 4 制定本标准的依据
- 5 关于本标准的说明
- 6 本标准实施的技术可行性
- 7 本标准的实施

《清洁生产标准 燃煤电厂》编制说明

1 前言

清洁生产是我国工业可持续发展的一项重要战略,也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程转变的重大措施。近年来,国内开展清洁生产的企业数呈逐年上升趋势。清洁生产(预防污染)已被世界工业界所接受,本标准的制订将进一步推动我国工业界的清洁生产工作,使我国燃煤火力发电厂生产过程更清洁化、环保化,使清洁生产工作更标准化和规范化,并将带动其他行业的清洁生产工作。

2 我国燃煤火力发电厂概况及污染现状

电力工业是我国国民经济和社会发展的基础工业,是国家“十五”期间乃至今后三十年仍将重点发展的支柱产业。在电源结构方面,今后相当长的时间内,将继续维持燃煤、水冷机组为主的基本格局。到2000年底,全国发电装机容量达到31932万kW,其中火电23754万kW,占74.4%,而火电中95%以上燃煤,许多企业的自备电站中也有相当一部分以煤为能源。2000年,全国发电总耗煤量为6亿t,占煤炭总产量的60%;排放二氧化硫800多万t,占全国二氧化硫排放总量的40%以上,在全国各行业中居首位,是国家控制酸雨和二氧化硫污染的重点行业。另一方面,由于我国火电行业基本上以水力循环冷却为主,其耗水量和排水量也是十分惊人的。

“九五”末,全国已采取烟气脱硫措施的火电机组仅500万kW左右,二氧化硫排放量的减少,主要是通过关停小火电机组和在“两控区”内的火电厂换烧低硫煤实现的,火电厂的二氧化硫排放尚未得到有效控制,已经成为电力工业实施可持续发展战略的制约因素。火电机组装机容量普遍偏小,30万kW及以上机组仅占38%,供电煤耗比先进国家高60g左右,百万千瓦电厂冷却水耗指标仍为 $1.0\text{m}^3/\text{s}$,直接影响了电力行业的整体技术抬升。

3 制定本标准的必要性

“九五”期间,全国发电量年均增长6.3%,预计“十五”期间全国电力需求的平均增长速度为5%,2005年全国发电装机容量将达到3.9亿kW,发电量将达到17500亿kW时;其中火电装机2.86亿kW。鉴于电力工业也是资源消耗大户,提高燃煤电力生产和使用效率、降低消耗,特别是节约和降低水资源、煤炭资源的消耗,对我国重要战略资源的节约和优化配置具有重大意义。紧紧围绕以燃煤为主的火力发电厂和企业燃煤自备电站实施清洁生产,无疑是我国实施清洁生产潜力最大、机会最多、环境绩效最大的行业之一。这对于制定清洁生产奋

斗目标和工作计划，从而促进企业生产技术和管理水平整体提升，从源头和生产全过程控制污染物的产生，以及实施清洁生产审核，都是十分必要的。

4 制定本标准的依据

4.1 研究基础

在充分调查研究的基础上，我们收集、整理了现行燃煤火力发电厂（含企业自备燃煤电站）的大量技术规范、行政文件、技术政策、考核标准、研究成果和统计资料，结合《电力工业“十五”规划》和《国家电力公司环境保护“十五”计划》，编写本标准。

4.2 参考文献

4.2.1 标准类

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| GB 13223-1996 | 火电厂大气污染物排放标准 |
| GB8978 - 96 | 污水综合排放标准 |
| GB /T16157-1996 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 |
| GB 50049-94 | 小型火力发电厂设计规范 |
| HJ/T 75-2001 | 火电厂烟气排放连续监测技术规范 |
| DL 5000-2000 | 火力发电厂设计技术规程 |
| DL 414-91 | 火电厂环境监测技术规范 |
| DL/T 783-2001 | 火力发电厂节水导则 |
| DL/T 606-1996 | 火力发电厂能量平衡导则 |
| DL/T 794-2001 | 火力发电厂锅炉化学清洗导则 |
| 国电发[2000]196号 | 国家电力公司一流火力发电厂考核标准（试行） |

4.2.2 法规类

- 国电科〔2002〕221号，《国家电力公司环境保护“十五”计划》
- 国家经贸委行业规划司，《电力工业“十五”规划》
- 国家计委等四部委急，计基础〔2000〕1268号《关于开展热电联产的规定》
- 能源安环[1990]259号，《火力发电企业上等级环境保护考核管理办法》
- 《火力发电企业环境保护考核细则》
- 国家环保总局等三部委环发〔2002〕26号，《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》
- 国家电力公司火电节约用油管理办法（试行）
- 国电发[2001]476号，《国家电力公司火电节约用水管理办法（试行）》
- 电力工业部安全文明生产火力发电厂考核标准（试行）》
- 热电联产项目可行性研究技术规定

4.2.3 专著类

- 燃煤二氧化硫污染控制技术手册
- 火电二氧化硫环境影响与控制对策

中国节能（1997 版）
火电厂综合设计技术
火电机组达标投产考核手册标准（2001 年版）及其条文解释
节约用电管理办法
电力生产技术经济指标（第二版）
循环流化床燃烧技术
降低热电厂供电标煤耗率专题研讨会论文集
钢球磨煤机噪声控制技术
热力发电厂水处理（上下册）
火力发电厂气力除灰技术及其应用
节能降损手册
火电厂税务管理
中国电力工业的发展与环境保护
2000 年电力出版社图书目录

5 关于本标准的说明

5.1 由于燃煤火力发电厂二氧化硫和氮氧化物排放量大，制订中的《火电厂污染物排放标准》对其烟气中的二氧化硫和氮氧化物浓度和排放总量均提出了严格要求，本标准在生产工艺与设备要求和污染物产生指标中分别提出了符合一、二、三级标准的清洁生产指标等级。

5.2 考虑到全国运行中的燃煤发电机组容量、参数和技术水平不同，在资源利用指标中分别给出了不同情况下的清洁生产指标等级。

5.3 鉴于燃煤电厂的煤耗、水耗、自用电率等都是考核电厂技术装备水平和管理水平的重要指标，而且直接关系到污染物的产生指标，故本标准也将其作为清洁生产的重要考核值。

6 本标准实施的技术可行性

6.1 根据《电力工业“十五”规划》提出的电力发展与结构调整目标，“十五”期间，国家将“加快大型超临界火电机组、空气冷却机组、洁净煤发电机组、大型抽水蓄能机组、大型燃气蒸汽联合循环机组、核电机组、风力发电机组和电力环保装置等设备的国产化步伐”；“全国火力发电厂主要污染物排放总量基本维持在 2000 年的排放水平，并力争有所降低。二氧化硫排放得到有效控制，废水利用率达到 60% 以上。”“继续按照国家现行政策，压缩小火电，努力实现‘十五’期间关停小火电和替代老旧机组共 2500 万 kW 的目标：严格限制常规小火电的发展，不断提高大机组和高性能机组的比重；积极推进热电联产和综合利用发电，以改善城市环境、提高能源利用效率。新建的燃煤电厂主要采用单机容量 30 万 kW 及以上的高参数、高效率、调峰性能好的机组”，“积极引进和发展超临界机

组，推进循环流化床等洁净煤发电示范工程。”“大力开展电力工业节水、节油工作。加强火电厂的节水管理，在新建火电厂推广应用成熟的节水和废水回用技术，加大对现有火电厂节水技术改造的投入，加强对新的节水技术和工艺的研究开发。在长江中下游、沿海等丰水地区新建的火电厂，推广直流或半直流供水技术；在严重缺水地区新建的火电厂，推广空冷技术；在其他地区的火电厂，推广使用提高循环水浓缩倍率的稳定剂，以减少用水消耗；在供热电厂，推广供热回水处理与利用技术。全面推广高浓度水力冲灰和干除灰、除渣技术。”“对燃油电厂实施燃煤和水煤浆代油技术改造，或结合我国天然气资源的开发实施天然气代油技术改造；对仍在使用的燃煤机组全部完成采用小油枪的技术改造。”“积极开发和推广资源节约和综合利用技术，节约资源，保护环境。”本标准提出的清洁生产具体指标均符合上述原则和精神。

6.2 根据 1998~2000 年三年全国火电装机的基本情况统计，1998、1999、2000 年全国发电装机分别为 20988.35 万 kW、22343.40 万 kW 和 23754.02 万 kW；其中单机在 6000kW 及以上的火电机组分别为 4019 台、4120 台和 4199 台，装机容量分别为 19642.41 万 kW、21172.77 万 kW 和 22563.70 万 kW；这其中的供热机组分别为 1313 台、1313 台和 1498 台，装机容量分别为 2493.85 万 kW、2815.91 万 kW 和 2990.67 万 kW；国外机组分别为 1019 台、1061 台和 1063 台，装机容量分别为 6017.14 万 kW、7064.81 万 kW 和 7878.40 万 kW。火电机组发电量分别为 9388.12 亿 kW·h、10047.37 亿 kW·h 和 11079.36 亿 kW·h，其中 6000kW 及以上火力发电厂的供电煤耗分别为 404g/kW·h、399 g/kWh 和 392 g/kW·h，发电煤耗则分别为 373 g/kW·h、369 g/kW·h 和 363 g/kW·h，厂用电率分别为 7.71%、7.51%和 7.31%，发电热效率达到了 33.08%、33.32%和 33.84%，供热热效率则为 84.49%、85.12%和 85.96%。结合《电力工业“十五”规划》，本标准提出的资源利用指标应该是可以达到的。

根据《火电二氧化硫环境影响与控制对策》，“就煤电本身而言，大容量、高参数单机所占比例、供电煤耗、厂用电率和线路损失等方面，我国都落后于发达国家。仅就供电煤耗而言，1999 年我国为 399g/(kW·h)，而 1990 年美国为 374 g/(kW·h)，德国为 309 g/(kW·h)，英国为 360 g/(kW·h)，如果我国 1999 年供电煤耗降到美国 1990 年水平，一年可节约煤炭约 2500 万 t，约可建 60 万 kW 电厂 20 个。在我国煤电发展过程中如何淘汰落后工艺，加快关停老、小机组的步伐，降低供电煤耗使其达到发达国家水平，同样是节能降耗，减少污染物排放的重要举措。”按照《电力工业“十五”规划》提出的“利用现已成熟的技术手段，对国产 20 万 kW 和 30 万 kW 级火电机组继续进行更新改造，使平均供电煤耗降低 10~15 克/kW·h”的奋斗目标，我国已建成的电厂中先进企业在 2005 年之前达到美国甚至英国 1990 年水平，应该也是比较合适的。

6.3 从另一方面看，电力行业自 1994 年开展“创一流企业”活动以来，截止到 2000 年，全国已有 65 个燃煤火力发电厂榜上有名，计 238 座 10 万 kW 及以上机组，约占全国 10 万 kW 以上 275 家电厂共计 787 座机组的 23.64% 和 30.24%。由此可见，到 2005 年，实现一流电厂考核指标的企业可望达到 50% 以上。

7 本标准的实施

实施与管理条款明确提出了“本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责组织实施”的要求。为了数据统计与计算的科学、统一和方便，分别列出了各项考核值的计算公式等。