



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 446—2008

清洁生产标准 煤炭采选业

Cleaner production standard Coal mining and processing industry
(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2008—11—21 发布

2009—02—01 实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言 ii

1 适用范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 规范性技术要求 2

5 数据采集和计算方法 8

6 标准的实施 11

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，保护环境，为煤炭采选业开展清洁生产提供技术支持和导向，制定本标准。

本标准规定了在达到国家和地方环境标准的基础上，根据当前的行业技术、装备水平和管理水平，煤炭采选业清洁生产的一般要求。本标准分为三级，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，一般每三到五年修订一次。

本标准为首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：太原市环境科学研究设计院、中国环境科学研究院。

本标准环境保护部 2008 年 11 月 21 日批准。

本标准自 2009 年 2 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

清洁生产标准 煤炭采选业

1 适用范围

本标准规定了煤炭采选业清洁生产的一般要求。本标准将清洁生产标准指标分为七类，即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、矿山生态保护、环境管理要求。

本标准适用于煤炭采选业的清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断，以及清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度，也适用于环境影响评价和排污许可证等环境管理制度。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 18599	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB 20426	煤炭工业污染物排放标准
GB 11914—89	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
GB 50197	煤炭工业露天矿设计规范
GB/T 16488—1996	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法
GB/T 24001	环境管理体系 要求及使用指南
HJ/T 91	地表水和污水监测技术规范
MT/T 5014	煤炭工业给水排水设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 清洁生产

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。

3.2 煤炭采选业

指开采地下煤炭资源并进行物理加工的行业，可以划分为煤炭开采和煤炭洗选加工两个子行业。煤炭开采业的产品是原煤（露天煤矿称为毛煤），煤炭洗选业的产品是不同粒径和灰分等级的商品煤。

3.3 综合机械化采煤工艺

指落煤、装煤、运输、支护、采空区处理等工序全部实现机械化。

3.4 选煤水闭路循环

指选煤水中的煤泥全部厂内机械回收，洗水全部复用。

3.5 煤炭工业废水

指煤炭开采和选煤过程中产生的废水，包括采煤废水和选煤废水。其中，采煤废水指煤炭开采过程中，排放到环境水体的煤矿矿井水或露天煤矿疏干水。选煤废水指在选煤厂煤泥水处理工艺中，洗水不能形成闭路循环，需向环境排放的那部分废水。

3.6 煤矸石

是煤炭生产过程中产生的岩石的统称，包括混入煤中的岩石，巷道掘进排出的岩石，采空区跨落的岩石，工作面冒落的岩石，以及选煤过程中排出的碳质岩石。

3.7 煤层

煤层：含煤岩系中赋存的层状煤体，它是泥炭沼泽中植物遗体经泥碳化作用转变成的泥炭层，被埋藏后又经煤化作用而形成。

厚煤层：地下开采时厚度3.5m以上煤层，露天开采时厚度10m以上煤层；

中厚煤层：地下开采时厚度1.3~3.5m的煤层，露天开采时厚度3.5~10m的煤层；

薄煤层：地下开采时厚度1.3m以下煤层，露天开采时厚度3.5m以下煤层。

4 规范性技术要求

4.1 指标分级

本标准给出了煤炭采选业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 指标要求

煤炭采选业清洁生产的指标要求见表 1。

表 1 煤炭采选业清洁生产指标要求

清洁生产指标等级		一级	二级	三级
一、生产工艺与装备要求				
(一) 采煤生产工艺与装备要求				
1. 总体要求		符合国家环保、产业政策要求,采用国内外先进的煤炭采掘、煤矿安全、煤炭贮运生产工艺和技术设备。有降低开采沉陷和矿山生态恢复措施及提高煤炭回采率的技术措施		
2. 井工煤矿工艺与装备	煤矿机械化掘进比例 (%)	≥95	≥90	≥70
	煤矿综合机械化采煤比例 (%)	≥95	≥90	≥70
	井下煤炭输送工艺及装备	长距离井下至井口带式输送机连续运输(实现集控) 立井采用机车牵引矿车运输	采区采用带式输送机,井下大巷采用机车牵引矿车运输	采用以矿车为主的运输方式
	井巷支护工艺及装备	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术,煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护; 斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护	大部分井筒岩巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术,煤巷采用锚网喷或锚网支护,部分井筒及大巷采用砌壁支护,采区巷道金属棚支护	部分井筒岩巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术,煤巷采用锚网喷或锚网支护,大部分井筒及大巷采用砌壁支护,采区巷道金属棚支护
3. 露天煤矿工艺与装备	开采工艺要求	按照 GB50197 的要求,露天开采工艺的选择应结合地质条件、气候条件、开采规模等因素,本着因矿制宜的原则,通过多方案比较确定选择间断开采工艺、连续开采工艺、半连续开采工艺、拉斗铲倒堆开采工艺、综合开采工艺。并应遵循下列原则:保证剥、采系统的稳定性、力求生产过程简单化、具有先进性、适应性和经济性;设备选型规格尽量大型化、通用化、系列化		
4. 贮煤装运系统	贮煤设施工艺及装备	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场		部分进筒仓或全封闭的贮煤场。其它进设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置的贮煤场
	煤炭装运	有铁路专用线,铁路快速装车系统、汽车公路外运采用全封闭车厢,矿山到公路运输线必须硬化	有铁路专用线,铁路一般装车系统,汽车公路外运采用全封闭车厢,矿山到公路运输线必须硬化	公路外运采用全封闭车厢或加遮苫汽车运输,矿山到公路运输线必须硬化
5. 原煤入选率 (%)		100		≥80

(二) 选煤生产工艺与装备要求						
1. 总体要求			符合国家环保、产业政策要求，采用国内外先进的煤炭洗选、选煤水闭路循环、煤炭贮运生产工艺和技术设备			
2. 备煤工艺及装备	原煤运输	矿井选煤厂	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂的贮煤设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂的贮煤设施	
		群矿选煤厂	由铁路专用线将原煤运进群矿选煤厂的贮煤设施，选煤厂到公路间道路必须硬化	由箱式货运汽车将原煤运进群矿选煤厂的贮煤设施，选煤厂到公路间道路必须硬化	由汽车加遮苫将原煤运进群矿选煤厂的贮煤设施。选煤厂到公路间道路必须硬化	
	原煤贮存		原煤进筒仓或全封闭的贮煤场	部分进筒仓或全封闭的贮煤场。其它进设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置的贮煤场	原煤进设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置的贮煤场	
	原煤破碎筛分分级	防噪措施	破碎机、筛分机采用先进的减振技术，橡胶筛板溜槽转载部位采用橡胶铺垫，设立隔音操作间			
		除尘措施	破碎机、筛分机、皮带运输机、转载点全部封闭作业，并设有除尘机组车间设机械通风措施	破碎机、筛分机加集尘罩并设有除尘机组、带式运输机、转载点设喷雾降尘系统	破碎机、筛分机、带式运输机、转载点设喷雾降尘系统	
3. 精煤、中煤、矸石、煤泥贮存			精煤、中煤、矸石分别进入封闭的精煤仓、中煤仓、矸石仓或封闭的贮场，多余矸石进入排矸场处置，煤泥经压滤处理后进入封闭的煤泥贮存场		精煤、中煤、矸石和经压滤处理后的煤泥分别进入设有挡风抑尘措施的贮存场。多余矸石进入排矸场处置	
4. 选煤工艺装备			全过程均实现数量、质量自动监测控制，并设有自动机械采样系统，洗炼焦煤配备浮选系统		由原煤的可选性确定采用成熟的选煤工艺设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段	
5. 选煤水处理			选煤水处理系统采用高效浓缩机，并添加絮凝剂，尾煤采用压滤机回收，并设有相同型号的事故浓缩池，吨入洗原煤补充水量<0.10m ³ 煤泥水达到闭路循环，不外排		选煤水处理系统采用普通浓缩机，并添加絮凝剂，尾煤采用压滤机回收，并设有相同型号的事故浓缩池，吨入洗原煤补充水量<0.15m ³ ，泥水达到闭路循环，不外排	

二、资源能源利用指标				
1. 原煤生产电耗/ (kWh/t)		≤15	≤20	≤25
2. 露天煤矿采煤油耗/ (kg/t)		≤0.5	≤0.8	≤1.0
3. 原煤生产水耗/ (m³/t)	井工煤矿 (不含选煤厂)	≤0.1	≤0.2	≤0.3
	露天煤矿 (不含选煤厂)	≤0.2	≤0.3	≤0.4
4. 原煤生产坑木消耗 (m³/万吨)	大型煤矿	≤5	≤10	≤15
	中小型煤矿	≤10	≤25	≤30
5. 选煤补水量/ (m³/t)		≤0.1		≤0.15
6. 选煤电耗 / (kWh/t)	洗动力煤	≤5	≤6	≤8
	洗炼焦煤	≤7	≤8	≤10
7. 选煤浮选药剂消耗/ (kg/t)		≤1	≤1.5	≤1.8
8. 选煤重介质消耗/ (kg/t)		≤1.5	≤2.0	≤3
9. 采区回采率/%	厚煤层	≥77		≥75
	中厚煤层	≥82		≥80
	薄煤层	≥87		≥85
10. 工作面回采率/%	厚煤层	≥95		≥93
	中厚煤层	≥97		≥95
	薄煤层	≥99		≥97
11. 露天煤矿煤层综合资源回采率/%		厚煤层综合机械化采煤 ≥97 中厚煤层综合机械化采煤 ≥95 薄煤层综合机械化采煤 ≥93		
12. 土地资源占用 hm²/Mt	井工煤矿	无选煤厂 0.1 有选煤厂 0.12		
	露天煤矿	无选煤厂 0.3 有选煤厂 0.5		

三、产品指标				
1. 选炼焦精煤	硫分%	≤0.5	≤0.8	≤1
	灰分%	≤8	≤10	≤12
2. 选动力煤	硫分%	≤0.5	≤1.5	≤2.0
	灰分%	≤12	≤15	≤22
四、污染物产生指标（末端处理前）				
1. 矿井废水化学需氧量产生量(g/t)		≤100	≤200	≤300
2. 矿井废水石油类产生量(g/t)		≤6	≤8	≤10
3. 选煤废水化学需氧量产生量(g/t)		≤25	≤30	≤40
4. 选煤废水石油类产生量(g/t)		≤1.5	≤2.0	≤3.0
5. 采煤煤矸石产生量(t/t)		≤0.03	≤0.05	≤0.1
6. 原煤筛分、破碎、转载点前含尘浓度（mg/m ³ ）		≤4000		
7. 煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备前的含尘浓度（mg/m ³ ）		≤4000		
五、废物回收利用指标				
1. 当年抽采瓦斯利用率/%		≥85	≥70	≥60
2. 当年产生的煤矸石综合利用率/%		≥80	≥75	≥70
3. 矿井水利用率/% ^①	水资源短缺矿区	100	≥95	≥90
	一般水资源矿区	≥90	≥80	≥70
	水资源丰富矿区（其中工业用水）	≥80（100）	≥75（≥80）	≥70（≥80）
	水质复杂矿区	≥70		
4. 露天煤矿疏干水利用率/%		100	≥80	≥70

六. 矿山生态保护指标				
1. 塌陷土地治理率/%		≥90	≥80	≥60
2. 露天煤矿排土场复垦率/%		≥90	≥80	≥60
3. 排矸场覆土绿化率/%		100	≥90	≥80
4. 矿区工业广场绿化率/%		≥15		
七、环境管理要求				
1.环境法律法规标准		符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求		
2. 环境管理审核		通过GB/T 24001环境管理体系认证	按照GB/T 24001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全	环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全、真实
3. 生产过程环境管理	岗位培训	所有岗位人员进行过岗前培训，取得本岗位资质证书，有岗位培训记录		主要岗位人员进行过岗前培训，取得本岗位资质证书，有岗位培训记录
	原辅材料、产品、能源、资源消耗管理	采用清洁原料和能源，有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗、物耗有严格定量考核，对产品质量有考核		
	资料管理	生产管理资料完整、记录齐全		
	生产管理	有完善的岗位操作规程和考核制度，实行全过程管理，有量化指标的项目实施定量管理		
	设备管理	有完善的管理制度，并严格执行，定期对主要设备由技术检测部门进行检测，并限期改造，对国家明令淘汰的高耗能、低效率的设备进行淘汰，采用节能设备和技术设备无故障率达100%	主要设备有具体的管理制度，并严格执行，定期对主要设备由技术检测部门进行检测，并限期改造，对国家明令淘汰的高耗能、低效率的设备进行淘汰，采用节能设备和技术设备无故障率达98%	主要设备有基本的管理制度，并严格执行，定期对主要设备由技术检测部门进行检测，并限期改造，对国家明令淘汰的高耗能、低效率的设备进行淘汰，采用节能设备和技术设备无故障率达95%
	生产工艺用水、用电管理	所有用水、用电环节安装计量仪表，并制定严格定量考核制度	对主要用水、用电环节进行计量，并制定定量考核制度	
	煤矿事故应急处理	有具体的矿井冒顶、塌方、通风不畅、透水、煤尘爆炸、瓦斯气中毒等事故状况下的应急预案并通过环境风险评价，建立健全应急体制、机制、法制（三制一案），并定期进行演练。有安全设施“三同时”审查、验收、审查合格文件		
4. 废物处理处置		设有矿井水、疏干水处理设施，并达到回用要求。对不能综合利用的煤矸石设专门的煤矸石处置场所，并按 GB20426、GB18599 的要求进行处置		
5.环境管理	环境保护管理机构	有专门环保管理机构配备专职管理人员		
	环境管理制度	环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理		
	环境管理计划	制定近、远期计划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划，具备环境影响评价文件的批复和环境保护设施“三同时”验收合格文件		
	环保设施的运行管理	记录运行数据并建立环保档案和运行监管机制		
	环境监测机构	有专门环境监测机构，对废水、废气、噪声主要污染源、污染物均具备监测手段	有专门环境监测机构，对废水、废气、噪声主要污染源、污染物具备部分监测手段，其余委托有资质的监测部门进行监测	对废水、废气、噪声主要污染源、污染物的监测，委托有资质的监测部门进行监测
	相关方环境管理	服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境管理要求		
6. 矿山生态恢复管理措施		具有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态恢复计划，并纳入日常生产管理，且付诸实施		具有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态恢复计划，并纳入日常生产管理
注：①根据 MT/T 5014，水资源短缺矿区是指现有水源供水能力（不含可利用矿井水量）< 最高日用水量 60%的矿区；水资源丰富矿区是指现有水源供水能力（含可利用矿井水量）> 最高日用水量 2.0 倍的矿区；一般水资源矿区是指现有水源供水能力（含可利用矿井水量）为最高日用水量 0.6~2.0 倍的矿区				

5 数据采集和计算方法

5.1 采样和监测：

本标准各项指标的采样和监测按照国家标准方法执行，详见表2。

表 2 废水污染物各项指标监测采样及分析方法

污染源类型	监测项目	测点位置	监测采样及分析方法	监测及采样
水污染源	化学需氧量	末端治理设施入口	重铬酸盐法（GB 11914—89）	监测采样按照 HJ/T 91《地表水和污水监测技术规范》执行。
	石油类		红外分光光度法(GB/T16488—1996)	
注：采用计算的污染物平均浓度应为每次实测浓度的废水流量的加权平均值				

5.2 相关指标的计算方法：

本标准所规定的各项指标均采用煤炭采选业和环境保护部门最常用的指标，易于理解和执行。

5.2.1 采区回采率

(1) 单采区回采率

$$R_i = \frac{W_i}{S_i}$$

式中：R_i——i采区回采率，%；

W_i——i采区内的煤炭采出量，t；

S_i——i采区内的动用煤炭资源储量，t。

(2) 多采区回采率

有多个采区开采同一个煤层的，实际回采率是指全矿井的采区总回采率，测算公式为：

$$R_{\text{总}} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

式中：R_总——多采区回采率，%；

R_i——i采区回采率，%；

n——采区内采区数量，个。

(3) 工作面回采率

$$R_g = \frac{W_g}{S_g}$$

式中：R_g——工作面回采率，%；

W_g——工作面煤炭采出量，t；

S_g——工作面动用煤炭资源储量，t。

注：工作面动用储量是指工作面采出煤量与损失煤量之和。

(4) 露天煤矿煤层综合资源回采率

$$R_l = \frac{W_l}{S_l}$$

式中：R_l——露天煤矿煤层综合资源回采率，%；

W_l ——采出量, t;

S_l ——动用可采储量, t。

5.2.2 原煤入选率

$$F = \frac{W_x}{S_x}$$

式中: F ——原煤入选率, %;

W_x ——年入选原煤量, t;

S_x ——年原煤产量, t。

5.2.3 资源能源利用相关指标

(1) 原煤生产电耗

$$D = \frac{d}{R}$$

式中: D ——原煤生产电耗, kwh/t;

d ——年原煤生产用电量, kwh;

R ——年原煤产量, t。

注: 原煤生产电耗, 不包含生产办公区、生活区等用电。

(2) 露天煤矿采煤油耗

$$Y = \frac{y}{R}$$

式中: Y ——露天煤矿采煤油耗, kg/t;

y ——年原煤生产耗油量, kg;

R ——年原煤产量, t。

(3) 原煤生产水耗

$$S_s = \frac{h}{R}$$

式中: S_s ——原煤生产水耗, m^3/t ;

h ——年原煤生产耗水量, m^3 ;

R ——年原煤产量, t。

注: 原煤生产水耗, 不包含生产办公区、生活区等用水。

(4) 原煤生产坑木消耗

$$K = \frac{m}{R}$$

式中: K ——原煤生产坑木消耗, $m^3/万t$;

m ——年原煤生产坑木消耗量, m^3 ;

R ——年原煤产量, 万t。

(5) 选煤补水量

$$S_b = \frac{B}{M}$$

式中: S_b ——选煤补水量, m^3/t ;

B ——年选原煤补水量, m^3 ;

M——年入选原煤量，t。

(6) 选煤电耗

$$D_d = \frac{d_h}{M}$$

式中：D_d——选煤电耗，kwh/t；

d_h——年入选原煤耗电量，kwh；

M——年入选原煤量，t。

注：选煤电耗，不包含生产办公区、生活区等用电。

(7) 选煤浮选药剂消耗

$$D_Y = \frac{F_Y}{M}$$

式中：D_Y——选煤浮选药剂消耗，kg/t；

F_Y——年入选原煤耗药剂量，kg；

M——年入选原煤量，t。

(8) 选煤重介质消耗

$$D_j = \frac{j}{M}$$

式中：D_j——选煤重介质消耗，kg/t；

j——年入选原煤耗重介质量，kg；

M——年入选原煤量，t。

5.2.4 矿井水利用率(%)

$$S_k = \frac{k}{K_z}$$

式中：S_k——矿井水利用率，%；

k——年矿井水利用总量，m³；

K_z——年矿井水产生总量，m³。

5.2.5 当年抽采瓦斯利用率(%)

$$C = \frac{P}{Q}$$

式中：C——当年抽采瓦斯利用率，%；

P——当年矿井抽采瓦斯利用量，m³；

Q——当年矿井抽采瓦斯量，m³。

5.2.6 当年产生的煤矸石综合利用率(%)

$$\eta = \frac{g}{G}$$

式中：η——当年煤矸石综合利用率(%)；

g——当年产生煤矸石的利用总量(t)；

G——当年煤矸石产生总量(t)。

5.2.7 露天煤矿排土场复垦率(%)

$$L = \frac{L_t}{L_f}$$

式中：L——露天矿排土场复垦率（%）；

L_t ——露天煤矿排土场复垦面积（ m^2 ）；

L_f ——露天煤矿排土场面积（ m^2 ）；

注：露天煤矿排土场是指已填满终止的排土场。

5.2.8 排矸场覆土绿化率

$$G_g = \frac{G_f}{G_m}$$

式中： G_g ——排矸场覆土绿化率（%）；

G_f ——排矸场覆土绿化面积（ m^2 ）；

G_m ——排矸场面积（ m^2 ）；

注：排矸场是指已填满终止的排矸场。

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监督实施。