

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T xx-2002

清洁生产技术要求

黑色冶金（中厚板轧钢）业

（征求意见稿）

Technical requirements for cleaner production

– Steel rolling (plate) industry

2002-xx-xx 发布

2002-xx-xx 实施

国家环境保护总局 发布

目 次

前言

- 1 主题内容与适用范围
- 2 引用标准
- 3 定义
- 4 技术要求内容
- 5 数据采集和计算方法
- 6 技术要求的实施

前言

为贯彻国家《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，并为黑色冶金（中厚板轧钢）企业开展清洁生产提供技术支持和导向，制订本黑色冶金（中厚板轧钢）业清洁生产技术要求（以下简称“本技术要求”）。

本技术要求为推荐性标准，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。

本技术要求根据当前的行业技术和装备水平而制订，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，本技术要求也将不断修订，一般五年修订一次。

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。考虑到黑色冶金（中厚板轧钢）业的特点，本技术要求将清洁生产指标分为四类，即资源能源利用指标、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。

本技术要求由国家环境保护总局科技标准司提出。

本技术要求由北京首钢设计院负责起草。

本技术要求主要起草人：

本技术要求由国家环境保护总局负责解释。

本技术要求为首次发布，自 2002 年 x 月 x 日起实施。

中华人民共和国环境保护行业标准

清洁生产技术要求

黑色冶金（中厚板轧钢）业

（征求意见稿）

HJ/T xx-2002

Technical requirements for cleaner production

– Steel rolling (plate) industry

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本技术要求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，针对黑色冶金（中厚板轧钢）生产过程的资源能源利用、污染物产生、废物回收利用和环境管理提出技术要求。

1.2 适用范围

本技术要求适用于黑色冶金（中厚板轧钢）业的清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

2 引用标准

暂无引用标准。

3 术语和定义

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。

3.2 板材成材率

板材成材率 (%) = 年板材产量 / 年板坯消耗量

3.3 吨材新水消耗量

吨材新水消耗量 (m^3/t) = 年新水消耗量 / 年板材产量

3.4 工业水重复利用率

工业水重复利用率 (%) = 工业水回用量 / 总用水量

3.5 吨材电耗

吨材电耗 (kWh/t) = 年耗电量 / 年板材产量

3.6 吨材燃料消耗

吨材燃料消耗 (MJ/t) = 年燃料消耗量 / 年板材产量

燃料指中厚板生产过程中所使用的煤、煤气、天然气等折热量消耗 (MJ)。

3.7 工序能耗

工序能耗是指每生产一吨板材消耗的燃料、电力等能源介质及水、蒸汽等耗能工质共消耗的热量 (GJ/t)

3.8 煤气利用率

煤气利用率 (%) = 煤气总热值 / 燃料总热值

3.9 吨材润滑油用量

吨材润滑油用量 (kg/t) = 年润滑油耗用量 / 年板材产量

3.10 吨材液压油用量

吨材液压油用量 (kg/t) = 年液压油耗用量 / 年板材产量

3.11 氧化铁皮回收率

氧化铁皮回收率 (%) = 氧化铁皮回收量 / 氧化铁皮产生量

3.12 废油回收率

废油回收率 (%) = 废油回收量 / 润滑油及液压油消耗量

3.13 污染物产生量

污染产生量指标是在末端治理前，每生产一吨板材所产生的污染物量。

烟尘、 SO_2 为废气中所含大气污染物，单位是 kg/t 。

COD、SS、矿物油为废水中所含污染物，单位是 kg/t 。

4 技术要求内容

4.1 指标分级

本技术要求共给出了黑色冶金（中厚板轧钢）业生产过程清洁生产水平的三级技术指标：

一级：企业的生产行为符合可持续发展思想，各项要求均达到国际同行业先进水平；

二级：企业的生产行为较好符合可持续发展思想，各项要求均达到国内同行业先进水平；

三级：企业的生产行为基本符合可持续发展思想，各项要求均达到国内同行业平均水平。

4.2 各级指标的具体数值见表 1 所示。

表 1 黑色冶金（中厚板轧钢）行业清洁生产技术要求

项目	一级	二级	三级
一、资源能源利用指标			
1. 板材成材率 (%)	93.19	91.11	90.65
2. 吨材新水消耗量 m ³ /t	0.68	0.86	1.07
3. 工业水重复利用率 (%)			
4. 吨材电耗(kwh/t)	41	51	74.5
5. 吨材燃料消耗(MJ/t)	874	1092	1365
6. 工序能耗(MJ/t)	1587	1984	2480
7. 吨材润滑油用量 (kg/t)			
8. 吨材液压油用量 (kg/t)			
二、污染物产生指标（末端治理前）			
1. 烟尘产生量(kg/t)	0.005	0.01	0.1
2. SO ₂ 产生量(kg/t)	0.05	0.25	0.5
3. 废水产生量(t/t)	1.13	1.62	15
4. COD 产生量(kg/t)	0.56	0.80	1.0
5. SS 产生量(kg/t)	0.3	0.43	0.9
6. 矿物油产生量(kg/t)	0.02	0.03	0.06
三、废物回收利用指标			
1. 氧化皮回收率 (%)			
2. 废油回收率 (%)			
四、环境管理要求			
1. 清洁生产审核	定期进行清洁生产审计并能持续改进	经过全厂性清洁生产审计	经过单项清洁生产审计
2. 环境管理制度	ISO14001 环境管理体系有效运行，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备有效	按照 ISO14001 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

5 数据采集和计算方法

本技术要求所设计的各项指标均采用黑色冶金（中厚板轧钢）行业 and 环境保护部门最常用的指标，易于理解和执行。

5.1 本技术要求各项指标的采样和监测按照国家标准监测方法执行。

5.2 污染物产生指标系指末端处理之前的指标。

6 技术要求的实施

本技术要求由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

《清洁生产技术要求 黑色冶金（中厚板轧钢）业》编制说明

北京首钢设计院

二 零 零 二 年 九 月

目 录

- 1 概况
- 2 适用范围
- 3 指导原则
- 4 制定技术要求的依据和主要参考资料
- 5 编制技术要求的基本方法
- 6 技术要求实施的技术可行性
- 7 技术要求的实施

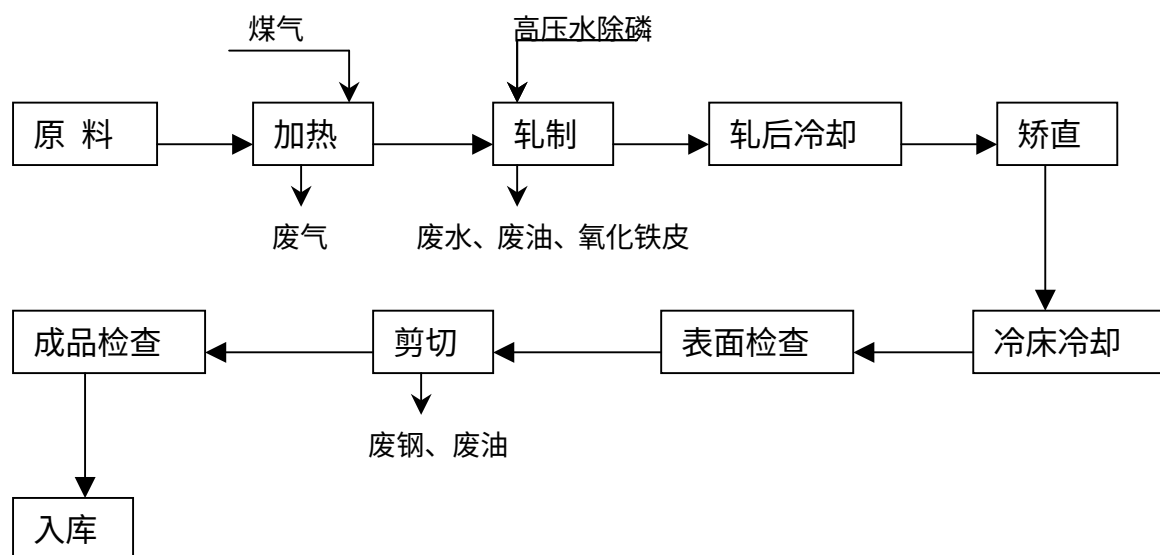
《黑色冶金（中厚板轧钢）业清洁生产技术要求》编制说明

1 概述

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，本技术要求的制订将进一步推动我国工业界的清洁生产工作，使我国黑色冶金（中厚板轧钢）行业生产过程更清洁化、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。

板带钢按厚度可分为厚板、薄板和极薄带钢三大类。我国将厚度为 20~60mm 的钢板称为厚板，厚度为 4.5~20mm 的钢板称为中板。板带钢的用途广泛，造船、汽车制造、锅炉制造、压力容器生产、家电产品生产及食品包装等行业都需要大量的板带钢作为原材料。板带钢生产的技术可以反映出轧钢生产的技术水平。对于工业发达的国家，一般板带钢的产量占钢材总产量的 60%以上(其中带钢所占比例较大)，而我国的板带钢的生产从产品结构和质量方面与发达国家相比都有较大差距。最近几年我国中厚板生产发展速度较快，目前我国已经有 25 家生产厂加入中厚板专业网，2001 年生产中厚板 1645.37 万吨，比上年增加 267.91 万吨，增长 19.45%。

中板生产工艺流程图



轧制中厚板的原料有连铸坯、初轧坯和钢锭。连铸坯是广泛采用的中厚板原料。

室温状态下的原料需要经过加热炉加热到一定温度才能进行轧制。加热炉普遍采用钢铁厂自产的焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气组成的混合煤气。

加热好的坯料，出炉后经过轧制、精整即作为产品入库。其中轧制段一般包括除

磷、整形轧制、展宽轧制和伸长轧制，精整段包括轧后冷却、矫直、划线、剪切或火焰切割、质量检查、修磨、取样试验、标记及包装等。

2 适用范围

本技术要求适用于黑色冶金（中厚板轧钢）生产企业的清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

3 指导原则

制订清洁生产技术要求的基本原则是：

依据生命周期的分析理论，主要围绕产品的生命周期而展开。对产品主要从资源能源利用指标、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四个方面来考虑。

具体原则如下：

- (1) 符合清洁生产的思路，体现预防为主的原则，本技术要求完全不考虑末端治理，因此，污染物产生指标是指污染物离开生产线时的数量和浓度，不是经过处理之后的数量和浓度。
- (2) 符合产业政策和黑色冶金（中厚板轧钢）行业发展的趋势的要求，根据黑色冶金（中厚板轧钢）行业的特点，中厚板的生产工艺可以分为一般中厚板和特殊中厚板生产工艺。一般中厚板包括结构钢板、造船板、桥梁板等。特殊中厚板包括不锈钢板、高压锅炉容器钢板等。本技术要求指标是按单机架四辊中厚板轧机在设定条件下的指标，条件不同时应进行适当修正。
- (3) 因黑色冶金（中厚板轧钢）行业的企业规模和管理水平差异较大，生产产品的规格、品种不同，因此，考虑到广大黑色冶金（中厚板轧钢）厂的积极性，以及今后进行企业清洁生产绩效评定和公告制度，将技术要求划分为三级。

- 一级指标：

达到国际上同行业清洁生产先进水平。此项指标主要作为清洁生产审核时的参考，以通过比较发现差距，从而寻找清洁生产机会。

- 二级指标：

达到国内同行业先进水平。国内先进指标采用公开报道的国内先进水平，并参考有关的统计数据。

- 三级指标：

达到国内一般清洁生产水平，即基本要求。清洁生产水平指标根据我国黑色冶金（中厚板轧钢）业实际情况及其有关的统计数据、大部分企业经过努力按清洁生产对生产全过程采取污染预防措施要求均能够达到的水平指标、结合前期清洁生产审核活动的成果综合形成。

同时，所有企业的末端排放必须达标排放。

- (4) 本技术要求力求定量化,但对于一些难于量化的指标,均给出详尽的文字说明。
- (5) 本技术要求力求实用和可操作,各个技术要求指标均选取黑色冶金行业 and 环境保护部门最常用的指标,易于企业和审核人员的理解和掌握。

4 制订技术要求的依据和主要参考资料

- (1) 《关于开展清洁生产审计机构试点工作的通知》,环发[2001]154号
- (2) 《关于公布清洁生产审计试点单位并开展试点工作的通知》,环发[2002]2号
- (3) 《钢铁工业清洁生产指南》,北京钢铁设计研究总院 冶金清洁生产技术中心
- (4) 《钢铁企业设计节能技术规定》,YB9051-98
- (5) 《2000年重点大中型钢铁企业基本情况》,中国钢铁工业协会市场调研部,2001.4
- (6) 《冶金实用技术丛书(轧钢)》,冶金工业出版社
- (7) 清洁生产审计实例

5 编制技术要求的基本方法

5.1 方法概述

清洁生产技术要求的制订在国内乃至国际尚属首次,因此没有现成的标准或要求可借鉴。本技术要求的制订严格按照清洁生产的定义,立足企业,以黑色冶金(中厚板轧钢)生产为主线向两边延伸,用生命周期分析的方法进行分析,最终确定从四个方面提出本技术要求的指标,即资源能源利用指标、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,它将行业生产知识和环保知识有机的结合,由此而达到通过对企业生产环节提出要求,实现环境保护和可持续发展的目的。

本技术要求所有指标的数据确定,均以全国中板专业网25家企业的数据为依据。三级指标为大部分企业经过努力均可以达到、二级指标为少数先进企业经过努力可以达到(或个别企业目前已经达到),一级指标为国内企业的奋斗目标。

5.2 资源能源利用指标的确定

黑色冶金(中厚板轧钢)厂的主要产品为中厚板,因此,围绕中厚板生产过程提出清洁生产指标。

5.2.1 板材成材率

中厚板作为一种钢材,在生产中消耗一定的能源,经过物理加工过程成为产品,在使用过程中不会对人体和环境造成危害。同时废旧钢材又是一种资源,可以回收利用。因此在生产中应尽量提高产品成材率,减少废品,从而减少废品回收再加工所消耗的能源,也就减少了因使用能源而造成的资源消耗及环境污染。由此提出一项指标即产品成材率,指标的具体内容和数值根据2001年全国中厚板专业网企业数据。其中三级指标为全国25家企业的平均值,二级为排序第三名企业的数值。

5.2.2 吨材新水消耗量、工业水重复利用率

该指标在联合使用中可以比较全面地反映一个企业消耗水资源的水平，新水耗用少说明从消耗外部资源少，而工业水重复利用率高说明废水回用处理水平高，从而可以减少外排水，也就减少水资源的浪费。

在编制过程中暂以国内生产水平较先进的首钢中厚板厂 2001 年数据为三级指标参考值。

5.2.3 吨材电耗、吨材燃料消耗、工序能耗

此三项指标在《钢铁企业设计节能技术规定》中均有规定，该规定为原冶金工业部于 1998 年颁布实施，基本能反映国内所有中厚板企业的生产水平，因此本技术规定采用其标准值作为三级指标，二级指标选用国内最先进企业的统计数据值。

由于不同中厚板生产企业的轧机形式、产品规格、钢材品种等各异，为此上述指标适用于下列条件：

- 1) 单机架四辊可逆轧机，连铸坯一火轧成采用厚度和板型控制技术以及计算机轧线控制，车间产量为经济规模。
- 2) 代表产品的钢种为优质碳素钢和低合金钢。
- 3) 产品规格为厚度 8~60mm，宽度不小于 300mm。
- 4) 热装生产，热装温度为 400℃，热装率 30%，轧制温度为 1150℃时的能耗。
- 5) 产品不经热处理工序。

若条件不同，相应指标应乘以相应修正系数。各修正系数应符合下列规定：

- 1) 合金钢系数为 1.3
- 2) 厚度不大于 7mm，宽度不大于 2800mm，系数为 1.1。
- 3) 钢锭一火轧成，则系数为 1.2。
- 4) 厚度大于 60mm，宽度大于 3000mm，则系数为 0.9。
- 5) 车间为双机架组成，则系数为 0.9。
- 6) 轧完冷却后经热处理工序的产品，每处理 1t 应另外增加热处理能耗 $1.47 \times 10^3 \text{MJ/t}$ （平均）。

5.3 污染物产生指标（末端处理前）的确定

污染物产生指标是直接与环境有关，黑色冶金（中厚板轧钢）生产过程产生的污染物主要有废水、废气，结合黑色冶金（中厚板轧钢）厂的实际情况提出了六项污染物产生指标，其中与水有关的指标为废水产生量、COD 产生量、SS 产生量和矿物油产生量，与气有关的指标为烟尘产生量和 SO_2 产生量。对于指标值的确定，综合考虑了企业实际生产情况和有关环境保护标准。

烟尘和 SO_2 是由于使用燃料燃烧后产生的，国内钢铁企业普遍使用的是混合煤气（焦炉、高炉、转炉煤气），一般均经过净化处理。

烟尘指标三级按照煤气经过简单净化，排放浓度可满足国家环境污染物排放标准要求执行；二级按使用深度净化后的洁净煤气，排放浓度小于 10mg/m^3 执行（国内先进企业已经可以达到）；一级指标选用排放浓度为 5mg/m^3 ，达到国际先进水平。

SO₂产生量指标确定原则为：三级应使用经粗脱硫过的焦炉煤气与高炉、转炉煤气组成的混合煤气，二级为使用精脱硫后的焦炉煤气与高炉、转炉组成的混合煤气，一级为使用深度脱硫后的焦炉煤气与高炉、转炉组成的混合煤气。

5.4 环境管理要求的确定

环境管理要求是一类定性指标，主要从企业是否进行了清洁生产审核和环境管理制度是否健全两方面考虑。

6 技术要求实施的技术可行性

本技术要求的提出从环境保护的角度出发，立足企业，以黑色冶金（中厚板轧钢）生产为主线，各项指标数值的确定参考了全国黑色冶金（中厚板轧钢）企业的技术经济指标，实现这些指标并不是高不可攀，技术难度不大，只要企业经营和管理达到全国平均水平，均可达到三级要求，本技术要求在实施的技术上是可行的。

7 技术要求的实施

本技术要求由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。