

附件五：

钢铁工业水污染物排放标准

编制说明

（征求意见稿）

中钢集团武汉安全环保研究院

国家环境保护总局环境标准研究所

二〇〇七年十二月

目次

1 任务来源及工作过程.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 制订本标准的必要性.....	5
2.1 钢铁工业发展概况.....	5
2.2 现行排放标准存在的主要问题.....	6
2.3 制订本标准的必要性.....	8
3 制订本标准的法规政策依据、技术依据及编制原则.....	8
3.1 法规政策依据.....	8
3.2 技术依据.....	12
3.3 编制原则.....	12
4 钢铁工业生产工艺、产生的污染物及最佳控制技术.....	14
4.1 原料场、烧结.....	14
4.2 炼铁.....	15
4.3 炼钢.....	15
4.4 轧钢.....	16
4.5 铁合金.....	17
4.6 总排口废水.....	17
5 国内外水污染物控制水平调查.....	19
5.1 国内水污染物控制水平调查.....	19
5.2 国外水污染物控制水平调查.....	21
6 本排放标准的主要技术内容及确定依据.....	28
6.1 主要技术内容的确定.....	28
6.2 排放限值的确定依据.....	32
6.3 操作控制要求.....	39
6.4 环境监测要求.....	40
7 实施本标准的技术经济分析.....	41
7.1 技术可行性分析.....	42
7.2 经济可行性分析.....	44
7.3 管理可行性分析.....	44
8 达标可行性分析.....	44
9 本标准与现行排放标准及国外标准的比较.....	44
10 实施本标准的环境效益分析.....	50
11 成本—效益分析.....	51
11.1 投资及运行费用分析.....	51
11.2 效益分析.....	52
12 本标准与现行法律法规、政策及现行排放标准的关系.....	52
12.1 与现行法律法规政策的关系.....	52
12.2 与现行排放标准的关系.....	52
13 对实施本标准的建议.....	53

13.1 管理措施建议.....	53
13.2 技术措施建议.....	53

钢铁工业水污染物排放标准

编制说明

1 任务来源及工作过程

1.1 任务来源

为完善国家污染物排放标准体系，引导钢铁行业可持续发展，规范和加强钢铁生产企业污染物排放管理，国家环保总局以环办函[2003]517号文《关于下达钢铁行业污染物排放系列国家标准制订任务的通知》，向中钢天澄环保科技股份有限公司等单位下达了制订《钢铁行业污染物排放系列国家标准》的任务，并按钢铁联合企业的工序流程，分为采选标准、烧结标准、炼铁标准、铁合金标准、炼钢标准、轧钢标准、联合企业总排口废水排放标准等七个分项标准。根据国家环保总局科技标准司的意见，该标准制订工作中钢集团天澄环保科技股份有限公司牵头，组织中钢集团马鞍山矿山研究院、鞍山钢铁公司、宝山钢铁股份公司、中钢集团武汉安全环保研究院等单位编制《钢铁行业污染物排放系列国家标准》（以下简称《钢铁工业水污染物排放标准》）。该系列国家标准共分七个分标准，标准名称及起草单位如下：

表1-1 《钢铁工业水污染物排放系列国家标准》名称及起草单位

序号	标准名称	起草单位
1.	《钢铁工业水污染物排放标准—采选矿》	中钢集团马鞍山矿山研究院
2.	《钢铁工业大气污染物排放标准—烧结（球团）》	鞍山钢铁公司
3.	《钢铁工业大气污染物排放标准—炼铁》	中钢集团天澄环保科技股份有限公司
4.	《钢铁工业大气污染物排放标准—铁合金》	中钢集团天澄环保科技股份有限公司 四川川投峨嵋铁合金(集团)有限责任公司
5.	《钢铁工业大气污染物排放标准—炼钢》	宝山钢铁股份有限公司 上海宝钢工程技术有限公司
6.	《钢铁工业大气污染物排放标准—轧钢》	宝山钢铁股份有限公司
7.	《钢铁工业水污染物排放标准》	中钢集团武汉安全环保研究院

1.2 工作过程

(1) 2003年7月14-15日，国家环境保护总局科技司在湖北省武汉市组织召开了“钢铁企业污染物排放标准编制研讨会”，会议达成了共识，即将钢铁企业生产过程的污染控制排放标准按工序分别制订排放标准制订，钢铁行业排放标准体系即由七个具体的排放标准项目组成：采

选标准、烧结标准、炼铁标准、铁合金标准、炼钢标准、轧钢标准、联合企业水污染物排放标准。

(2) 2003年10月10日, 国家环保总局办公厅发布了“环办函[2003]517号”文, 即“关于下达钢铁行业污染物排放系列国家标准制订工作任务的通知”, 将钢铁行业污染物排放标准的制订任务下达给各承担单位。

(3) 2003年11月4~5日国家环保总局在上海举办了钢铁行业和农药行业污染物排放标准起草培训班。介绍国家污染物排放标准制订工作的总体原则和要求, 讲解国家污染物排放标准起草工作规范, 讨论布置下一步标准起草工作安排。上海会议后, 承担单位随即展开了广泛的企业实际情况调研。除函调外, 还对宝钢、鞍钢等企业进行了实地调查, 掌握了企业生产工艺、环保治理措施等实际情况。

(4) 2005年5月18-19日在武汉召开了《钢铁工业污染物排放标准》开题论证会。专家组认真听取了承担单位的汇报, 详细审阅了承担单位提交的开题报告材料, 经过充分讨论, 提出了专家组意见。开题论证会之后, 承担单位对调研和实地调查情况进行了分析、整理, 在工艺分析的基础上, 根据不同工序可能产生的污染物情况及其危害程度, 确定了标准中应当控制的指标。在广泛参阅国内外现有标准和有关资料, 并结合典型企业的三废分析结果, 以及考虑多数企业环保治理现状和“可获得的最佳技术”等综合因素的前提下, 提出了《钢铁工业污染物排放标准》初稿(2005年7月初稿第一稿, 根据国家环保总局及有关单位意见, 2005年10月初稿第二稿, 2006年3月初稿第三稿, 2006年5月初稿第四稿)。

(5) 2006年5月16~17日在北京召开《钢铁工业污染物排放标准》初稿研讨会, 国家环保总局科技标准司、中国钢铁工业协会、中国环科院标准所等单位的专家对《钢铁工业污染物排放标准》初稿进行了初步审查, 并以会议纪要的形式提出了修改意见。根据国家环保总局司函环科函【2006】41号《关于印发国家钢铁工业污染物排放标准研讨会纪要的函》, 标准编制单位对《钢铁工业污染物排放标准》初稿进行了修改、补充、完善, 于2006年11月形成《钢铁工业污染物排放标准》(征求意见稿——第一稿)报国家环保总局科技标准司标准处。

(6) 2007年5月, 根据国家环保总局公告第16号文、第17号文, 又对《钢铁工业污染物排放标准》(征求意见稿——第一稿)进行了修改, 于2007年7月形成《钢铁工业污染物排放标准》(征求意见稿——第二稿)报国家环保总局科技标准司标准处。

(7) 2007年9月7~20日, 国家环保总局科技标准司标准处在北京召开了《重点行业国家污染物排放标准制修订工作会议》, 按照会议精神, 《钢铁工业污染物排放标准》(征求意见稿——第二稿)作出了结构性调整, 将原来第二稿中烧结、炼铁、铁合金、炼钢、轧钢标准中的

废水标准抽离出来，合并到《钢铁工业水污染物排放标准—联合企业》中，名称改为《钢铁工业水污染物排放标准》。各标准的编制说明也按照国家环保总局公告第41号文《国家环境保护标准制修订工作管理办法》和结构调整后的标准进行了修订，最终形成《钢铁工业污染物排放标准》（征求意见稿—第三稿）报国家环保总局科技标准司标准处。

本标准制订的技术路线见图1。

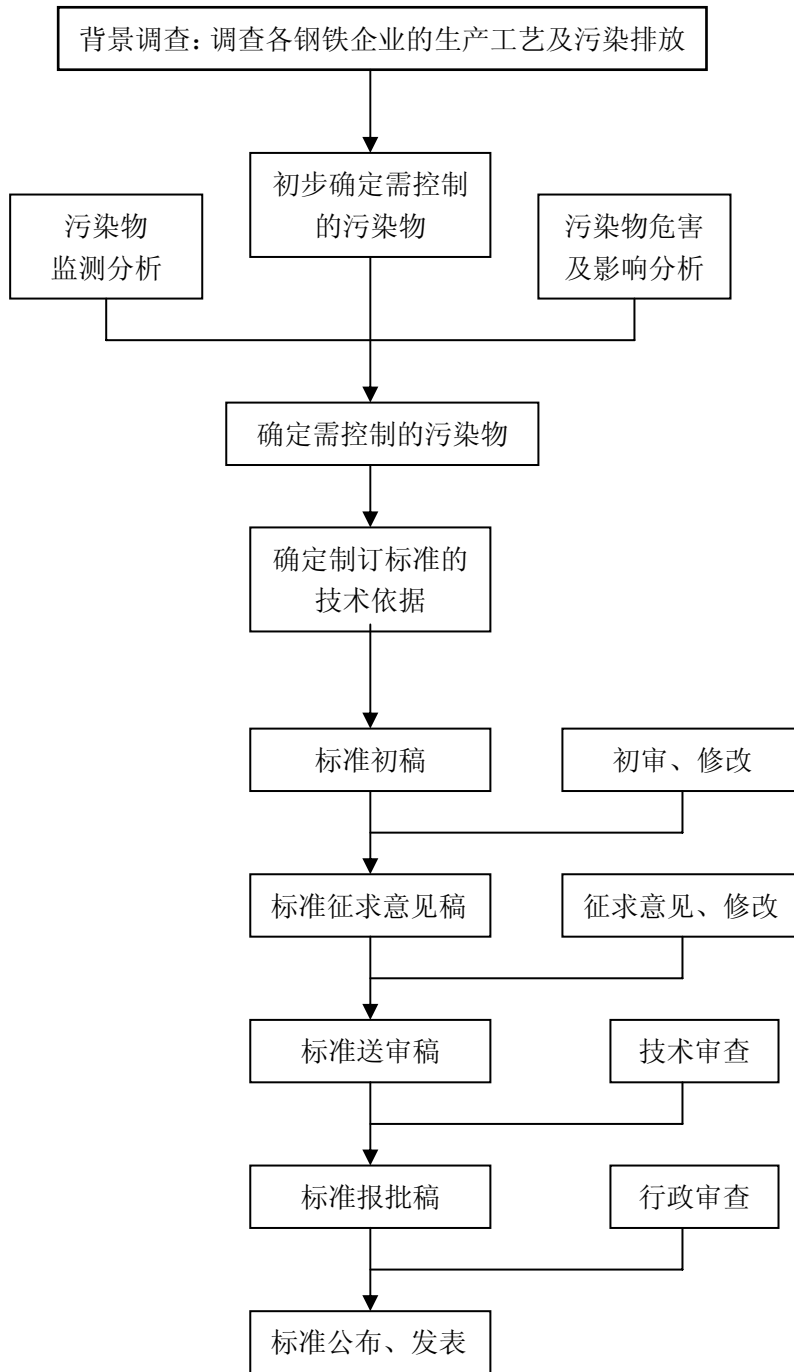
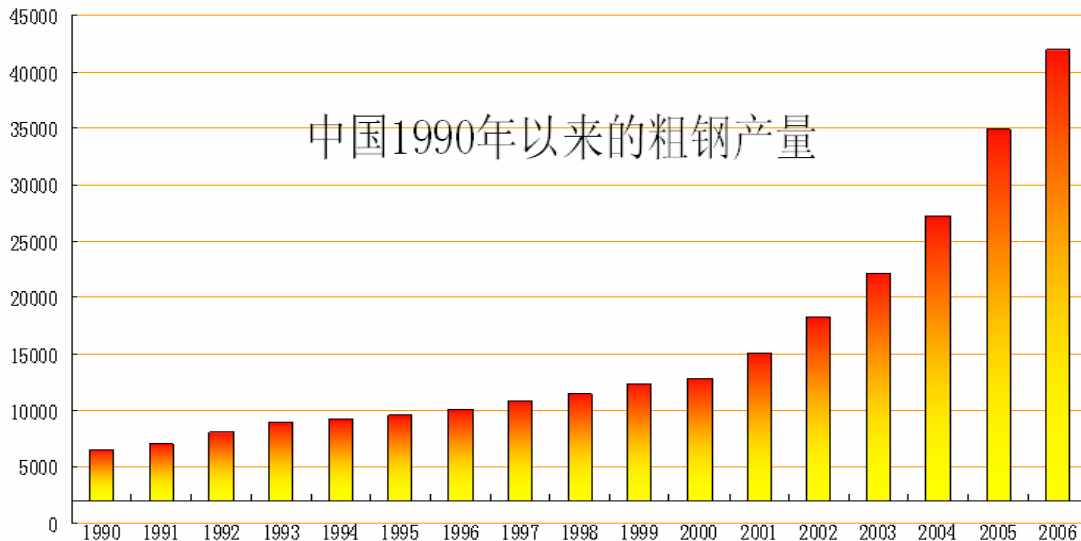


图1 本标准制订的技术路线

2 制定本标准的必要性

2.1 钢铁工业发展概况

我国钢铁工业经历了一个不平凡的发展历程，改革开放以来取得了举世瞩目的成就。建国初期，我国粗钢产量只有 15.8 万 t、1996 年达到了 1.01 亿 t，实现第一个 1 亿 t 用了 46 年时间；2003 年达到了 2.2 亿 t，实现第二个 1 亿 t 只用了 7 年时间；2005 年粗钢产量达到了 3.5 亿 t，实现第三个 1 亿 t 仅用了 2 年时间；2006 年达到了 4.2 亿 t，预计 2007 年将达到或超过 4.8 亿 t。我国钢铁工业的发展势头十分迅猛，虽然新的《钢铁工业发展政策》已经出台，近几年的发展速度将会有所放缓，但仍然处在快速发展时期。



钢铁工业，是资源、能源密集型产业，其特点是产业规模大、生产流程长，从矿石开采到产品的最终加工，需要经过很多生产工序，其中的一些主体工序资源、能源消耗量都很大，污染物排放量也比较大。据中国环境统计年报，2005 年我国钢铁工业排放 SO₂ 146.6 万 t(占全国总排放量的 5.8%)、烟粉尘 200.6 万 t(占全国总排放量的 9.6%)、废水量 18.4 亿 t(占全国总排放量的 3.5%)，吨钢排放量分别为 4.2kg、5.7kg 和 5.3t，远落后于发达国家。

为了钢铁工业的可持续发展和落实科学发展观，国家发改委于 2005 年 7 月新出台了《钢铁产业发展政策》，对钢铁工业发展循环经济、节约能源和资源、走可持续发展道路提出了更高的目标和更具体的要求。“十一五”期间及以后，我国的钢铁工业将会进入一个全新的健康发展时期，淘汰落后和企业间兼并重组的步伐将会进一步加快，将初步实现钢铁大国向钢铁强国

的转变。在这种由“大”变“强”的发展过程中，必将会有一批生产装备落后、资源能源消耗高、环境污染严重小而弱的钢铁企业被淘汰出局。

2.2 现行排放标准存在的主要问题

目前，钢铁工业执行的水污染物排放标准为《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-92)，已经实施了15年。该排放标准是20世纪90年前后制订的，对控制我国钢铁行业的污染物排放和推动国内钢铁工业的技术进步发挥了重要作用。但随着我国钢铁工业的迅猛发展和近几年的结构性调整及生产格局的变化，一系列清洁生产工艺技术和末端治理技术的飞速发展，现行排放标准已远远落后于技术发展的进步，已经无法适应21世纪新形势下的钢铁工业环境保护要求。

1) 现行排放标准不符合走新型工业化道路和可持续发展战略要求

钢铁工业是国民经济的重要基础工业，又属高能耗重污染行业，要实现整个社会的和谐发展，中国钢铁工业就必须走新型工业化道路，必须实施可持续发展战略，必须转变粗放型经济发展方式，要走一条科技含量高、经济效益好、生活富裕、生态良好、人与自然和谐的文明发展道路。同时，中国又是一个人均资源量匮乏的大国，也只有走最有效利用资源和保护环境为基础的循环经济之路，才有可能实现钢铁工业的可持续发展。

这样，我国钢铁工业未来的发展就必须抓住两个方面：一是根据新出台的产业政策和相关技术政策实施技术改造和结构性调整，二是严格排放限值、大幅度削减污染物排放量。目前执行的钢铁工业污染物排放标准已不可能适应这种新的发展形势。

2) 现行排放标准不适应我国的环境形势

我国当前环境形势依然相当严峻，全国污染物排放总量仍然很大，主要污染物排放量超过环境承载能力；长期积累的环境问题尚未很好的解决，新的环境问题又在不断产生，一些地区的环境质量仍在恶化、有的甚至已经到了极为严重的程度：水、气、土壤等污染日益加重 1/5 的城市空气污染严重、1/3 的国土面积受到酸雨影响；发达国家上百年工业化过程分阶段出现的环境问题在我国已经集中出现，生态破坏和环境污染造成了巨大的经济损失，给人民的的生活和健康造成了严重影响。近年发生的一些污染事件在国内、国外都造成了极大的负面影响，同时也为我们敲响了警钟。

要改善我国的环境质量，就必须大幅度削减污染物排放总量。钢铁工业属重污染行业之一，

削减污染物排放量就首当其冲，目前现行的钢铁工业污染物排放标准无法适应这种新要求。

3) 现行标准过于宽松，已远落后于目前的技术水平

如《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-92)COD、油及 SS 排放标准为 COD: 100-500 mg/l, 油: 8-30 mg/l, SS: 70-400mg/l, 吨钢排水量为 10-20 m³。在目前的常规环保投资水平条件下, COD 和 SS 可低于 70 mg/l, 油可低于 8mg/l, 吨钢排水量可低于 6m³。个别企业甚至简单处理或不处理排放就可达到现行标准。现行排放标准已远远落后于技术发展的进步。

4) 现行排放标准与功能区对号入座，越发加重了污染地区的环境负担

废水执行按地面水环境质量标准分级执行排放标准，按地域水资源条件规定排水量，不利于改善环境质量，不利于公平竞争。“低功能低保护”的排放标准思路不符合我国的环境政策、也不符合我国的环境质量现状形势，不利于促进环保技术的进步和清洁生产技术的实施，无法做到与时俱进。

5) 现行排放标准保护了“落后”，不利于钢铁工业的健康发展和科学发展观的落实

现行标准是按照建厂时间划分时段的，而且未对老厂的技术改造、提高末端治理水平和进一步削减污染物排放量等提出要求，客观上过分保护了早期建厂的落后企业，不利于清洁生产和先进环保技术的推广应用，这种落后的“标准思路”应当摒弃。

近几年，一些地区和企业受利益驱动，违反国家产业政策大量重复建设、低水平建设钢铁生产能力，甚至大量建设国家明令淘汰和禁止发展的生产装备，不仅造成了资源能源浪费和严重环境污染，危害了人民身体健康；假冒伪劣钢材充斥市场，已成为人民生命财产安全的重大隐患；并由此导致了产能的进一步过剩、竞争无序，甚至造成金融风险和社会、经济等方面的隐患。现行排放标准过于宽松，不利于淘汰消耗高、效率低、污染严重的落后工艺装备和生产能力，不利于我国钢铁工业的健康发展，更不利于科学发展观的落实。

6) 现行标准远落后于发达国家标准

从钢铁工业排放标准的内容来看，有的国家（如美国）就规定得非常详细、非常具体，不仅规定了每道生产工序的排放限值，甚至对不同的排放点都作了规定，而我国钢铁工业现行排放标准则显得过于粗糙。

从排放限值来看，我国现行排放标准不仅落后于发达国家，而且还远落后于国内常规投资条件下的末端治理技术水平。

7) 现行标准已经阻碍了环保设施能力的发挥、加剧了环境污染

由于标准过于宽松，严重影响了环保设施能力的正常发挥，未能有效削减污染物的排放量，加剧了企业所在地的环境污染。

8) 现行排放标准无法适应目前节能减排形势的需要

国家《节能减排综合性工作方案》中提出，我国将加快淘汰钢铁工业 10000 万 t 炼铁、5000 万 t 炼钢落后生产能力，并制订了分地区分年度具体工作方案。同时指出：对不按期淘汰的企业地方各级人民政府要依法予以关停，有关部门依法吊销生产许可证和排污许可证并予以公布，电力供应企业依法停止供电；对没有完成淘汰落后产能任务的地区，严格控制国家安排投资的项目，实行项目“区域限批”。

针对目前的这种紧迫形势，现行钢铁行业排放标准则显得无能为力，远远不能适应这种环境形势。

2.3 制订本标准的必要性

从以上我国钢铁工业的发展形势和国内的环境保护形势、节能减排形势来看，根据国家现行环保法规、现行钢铁产业发展政策、目前国内环境保护形势和钢铁工业的技术水平，有针对性地制订一套技术先进、经济合理、环境容许、实践可行，且符合清洁生产和节能减排要求的排放标准，是十分必要的，而且已是迫在眉睫。

3 制订本标准的法规政策依据、技术依据及编制原则

3.1 法规政策依据

1) 中华人民共和国环境保护法

第十条规定：国务院环境保护行政主管部门根据环境质量标准和国家经济、技术条件、制定国家污染物排放标准。

2) 中华人民共和国水污染防治法

第七条规定：国务院环境保护部门根据国家水环境质量标准和国家经济、技术条件，制定国家污染物排放标准。

省、自治区、直辖市人民政府对国家水污染物排放标准中未作规定的项目，可以制定地方水污染物排放标准；对国家水污染物排放标准中已作规定的项目，可以制定严于国家水污染物排放标准的地区水污染物排放标准。地方水污染物排放标准须报国务院环境保护部门备案。

凡是向已有地方污染物排放标准的水体排放污染物的，应当执行地方污染物排放标准。

第八条规定：国务院环境保护部门和省、自治区、直辖市人民政府，应当根据水污染防治的要求和国家经济、技术条件，适时修订水环境质量和污染物排放标准。

3) 中华人民共和国清洁生产促进法

第十二条规定：国家对浪费资源和严重污染环境的落后生产技术、工艺、设备和产品实行限期淘汰制度。

第十八条规定：新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

第十九条规定：企业在进行技术改造过程中，应当采取以下清洁生产措施：（一）采用无毒、无害或者低毒、低害的原料，替代毒性大、危害严重的原料；（二）采用资源利用率高、污染物产生量少的工艺和设备，替代资源利用率低、污染物产生量多的工艺和设备；（三）对生产过程中产生的废物、废水和余热等进行综合利用或者循环使用；（四）采用能够达到国家或者地方规定的污染物排放标准和污染物排放总量控制指标的污染防治技术。

4) 国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知

“到2010年，二氧化硫排放量由2005年的2549万吨减少到2295万吨，化学需氧量（COD）由1414万吨减少到1273万吨；全国设市城市污水处理率不低于70%，工业固体废物综合利用率达到60%以上。”

“（十三）实施水资源节约利用。加快实施重点行业节水改造及矿井水利用重点项目。“十一五”期间实现重点行业节水31亿立方米，新增海水淡化能力90万立方米/日，新增矿井水利用量26亿立方米；今年实现重点行业节水10亿立方米，新增海水淡化能力7万立方米/日，新增矿井水利用量5亿立方米。在城市强制推广使用节水器具。”

5) 钢铁产业发展政策

第三条：通过钢铁产业组织结构调整，提高产业集中度……最大限度地提高废气、废水、废物的综合利用水平，力争实现“零排放”，建立循环型钢铁工厂。

第十二条：……钢铁联合企业技术经济指标达到：吨钢综合能耗高炉流程低于0.7吨标煤，电炉流程低于0.4吨标煤，吨钢耗新水高炉流程低于6吨，电炉流程低于3吨，水循环利用率95%以上。其他钢铁企业工序能耗指标要达到重点大中型钢铁企业平均水平。

第十三条：所有生产企业必须达到国家和地方污染物排放标准，建设项目主要污染物排放总量控制指标要严格执行经批准的环境影响评价报告书（表）的规定，对超过核定的污染物排放指标和总量的，不准生产运行。

……

6) 国家环境保护标准制修订工作管理办法

第六条 标准制修订工作遵循下列基本原则：（一）以科学发展观为指导，以实现经济、社会的可持续发展为目标，以国家环境保护相关法律、法规、规章、政策和规划为根据，通过制定和实施标准，促进环境效益、经济效益和社会效益的统一；（二）有利于保护生活环境、生态环境和人体健康；（三）有利于形成完整、协调的环境保护标准体系；（四）有利于相关法律、法规和规范性文件的实施；（五）与经济、技术发展水平和相关方的承受能力相适应，具有科学性和可实施性，促进环境质量改善；（六）以科学研究成果和实践经验为依据，内容科学、合理、可行；（七）根据本国实际情况，可参照采用国外相关标准、技术法规；（八）制订过程和技术内容应公开、公平、公正。

第七条 ……承担标准制修订工作的单位，应根据第六条确定的标准制修订工作基本原则，结合标准制修订项目的具体情况，在标准制修订工作中，开展相关的调查、研究、咨询、论证、试验等工作。在充分掌握与标准有关的基本情况，编制标准。在标准制修订工作中，不得弄虚作假，不得篡改或捏造数据。

第八条 标准制修订工作按下列基本程序进行……

第二十七条 在污染物排放（控制）标准制修订工作中，要按照以环境保护优化经济增长的要求，妥善处理经济发展与环境保护之间的关系……确定标准的适用范围和控制项目，根据行业主要生产工艺、污染治理技术和排放污染物的特点，提出标准草案，并对标准中排放限值进行成本效益分析……预测行业达标率。

第二十八条 各类标准的技术内容应具有普遍适用性和通用性。

7) 加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见

“按照我国现行环境保护法律确立的排放标准体系，国家污染物排放标准包括水污染物排放标准、大气污染物排放标准、噪声排放标准、固体废物污染控制标准、放射性和电磁辐射污染防治标准。制定排放标准应符合有关法律、法规的规定并与现行排放标准体系相协调。

“排放水污染物、大气污染物、噪声的行为和固体废物的污染控制要求分别适用不同的法律，原则上应分别制定排放标准……”

“当行业排放的污染物存在在水、气介质之间转移的可能时，其排放控制要求可纳入一个排放标准中。

“对固体废物处理处置过程中产生的水污染物和大气污染物的排放控制要求属于排放标准范畴，但可纳入固体废物污染控制标准中。

“应根据行业生产工艺和产品的特点，科学、合理地设置行业型排放标准体系。行业型排放标准体系设置应反映行业的实际情况，适应环境监督执法和管理工作的需要。

“行业型污染物排放标准体系应完整、协调，各排放标准的适用范围应明确、清晰，行业型排放标准的设置要以能覆盖行业各种污染源、完整控制行业污染物排放为目的。

“行业型污染物排放标准原则上按生产工艺的特点设置，确定排放标准的合理适用范围，应全面考虑本标准与相关排放标准的关系，避免适用范围的重叠，要严格控制行业型排放标准的数量。

“排放标准的基本内容是污染物排放控制要求，包括控制排放的污染物种类、排放方式、浓度限值、排放速率或负荷、污染物去除率、污染物排放监控位置、监测频率和工况要求等。在排放标准中可规定实施标准的技术和管理措施，体现环保技术法规的特点。超越排放标准权限的事项应通过途径，如制订法律、法规、规章和规范性文件予以解决。

“排放标准只适用于法律允许的污染物排放行为，对法律禁止的排放行为，排放标准中不规定排放控制要求……

“排放标准应对企事业单位等污染源执行排放控制要求作出明确规定，任何情况下污染物排放均应符合排放限值的要求，以保证其污染防治设施正常运行……

“国家级水污染物和大气污染物排放标准的排放控制要求主要应根据技术经济可行性确定，并与当前和今后一定时期内环境保护工作的总体要求相适应。

“大气污染物排放标准要明确控制污染物排放的设施、监控位置、对应的污染物项目和排放控制要求。

“排放标准中原则上不规定统一的污染源与敏感区域之间的合理距离（防护距离）……

“制修订各类排放标准应按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》第六条和第二十七的规定，确定合理的排放控制项目和控制水平。

“制订行业型水、大气污染物排放标准，应对行业排放污染物情况进行全面的分析，确定控制的污染物项目应全面，重点应考虑控制对人体健康和生态环境有重要影响的有毒物质和国家实行总量控制的污染物，以及本行业特殊的污染物质。

“排放标准应针对本标准实施后设立的污染源和实施前已经存在的现有污染源的特点，分别提出排放控制要求……对新设立污染源，应根据国际先进的污染控制技术设定严格的排放控制要求；对现有污染源应根据较先进技术设定排放控制要求，并规定在一定时期内要达到或接近新设立污染源的控制要求。排放标准提出的排放控制要求应具有先进性，能够代表行业先进清洁生产技术和污染治理技术的发展方向，对能耗、物耗高、污染严重的落后工艺，不能作为

编制标准的技术依据。

“……法律、法规对污染物排放行为已经作出明确规定的事项，排放标准中不应再重复相同的内容。”

3.2 技术依据

排放标准的制订一定要以技术为依据，因为排放标准是要企业去执行的，应体现“技术强制”原则。即通过排放标准的制订迫使污染者采用先进的污染控制技术。我们制订的标准值应当是企业采用了先进的生产工艺与污染治理措施后能够达到的水平。而不应当盲目追求标准的先进性，而脱离目前行业的污染治理技术水平。

在标准制订时，新源和现源所依据的技术水平区别为：现源排放标准依据目前国内先进的技术水平，依据现有最佳实用控制技术制订，新源排放标准依据国际较为先进的技术水平，依据现有最佳可行技术制订。

3.3 编制原则

1) 与现行环境法律、法规、政策协调配套，与现行环境保护方针相一致

环境标准，是一个国家或地区环境政策的综合体现和执行环境法规政策的主要依据，具有行政法律效力和投资导向作用。环境标准的实施还可以起到强制推广先进科技成果的作用，可以加速科技成果转化为生产力的步伐，使无废、少废、节能、节水及污染治理方面的新技术、新工艺、新设备加快推广应用。

因此，环境标准的编制和修订必须以现行环境保护法律法规为准绳，与我国现行的环境法律、法规、政策、技术政策协调配套，与现行的环境保护方针相一致。

2) 必须认真贯彻执行国家产业政策

除满足国家现行法律法规外，还必须有利于促进工艺技术进步和产业结构调整，有利于淘汰落后的钢铁产能，有利于促进钢铁生产工艺、生产装备、清洁生产技术、末端治理技术的升级换代，有利于促进我国由钢铁大国向钢铁强国转变，有利于促进我国钢铁工业的可持续发展和认真落实科学发展观，有利于促进建设循环型社会、节约型社会。

《钢铁产业发展政策》与《产业结构调整指导目录(2005年本)》已经颁布实施。新的排放标准必须坚决贯彻执行新出台的《钢铁工业发展政策》和《产业结构调整指导目录》，能够提高钢铁行业的市场准入条件和引导投资方向，有利于促进我国钢铁工业的结构性调整和实现钢

铁产业集中度提升，有利于钢铁大国向钢铁强国的转变。

3) 要考虑到标准的长期性和先进性，但又不宜“一劳永逸”

现阶段，一个环境标准的修订周期往往要五、六年或更长时间，如现行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)就已经执行了11年、《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-92)竟执行了15年。因此，应充分考虑到标准的长期性、先进性和前瞻性，尽可能做到“前五年先进后五年不落后”，但又不宜“一劳永逸”。

新的排放标准应向国际先进标准看齐（如污染物排放浓度限值可采用与国外先进标准大致相同的排放限值），但又不宜一味模仿国外先进标准。如美国钢铁行业排放标准就制定得非常详细、具体，甚至对不同的排放点都作了规定；看似针对性和可操作性都非常强，但并不适合目前的中国国情：如我国的排污收费，时至今日仍然是以排放浓度作为主要收费依据。由此来看，标准并不是制定得越详细越好，制订得过于详细反而可操作性不强，应充分考虑国内的实际情况。

4) 着眼于技术进步，以可行技术为主要依据，不再与功能区对号入座

强化企业用水管理，提高循环利用率，并考虑清洁生产工艺改造，如“三干”技术采用，串级补水技术，外排水综合处理回用技术等，以及废水作为冲渣、喷洒等直耗水使用，减少排水量。

5) 浓度控制与排放负荷控制相结合，新老污染源区别对待

参照国内外先进企业的排放水平，向国外先进钢铁行业排放标准看齐，力求做到科学合理、技术上可靠、经济上可行，具有可操作性。

考虑到目前钢铁工业的污染治理技术水平和今后技术水平的进步及目前的环境污染状况，有必要提高新老污染源排放标准。考虑到新老企业的技术差异，新污染源必须严加控制，老污染源必须限期治理，落后工艺装备必须逐步淘汰，新老污染源宜分别执行不同的排放限值，最终目标应是执行统一的排放标准。

考虑到现有钢铁企业污染源不可能在很短的时间内达到新的排放标准，在与现行排放标准的衔接方面，应根据国内钢铁企业的实际情况考虑对现有污染源给予一定的宽限期：如宽限期为3年，满3年以后则应执行新源排放标准。

对于改、扩建项目，应首先要求现有污染源必须做到全面达标排放。

6) 严格实行总排放口制度

钢铁企业由于生产布局范围较广，受地势的影响，有的企业污染污分散排放，监测会失控，严格规范总排放口建设。大型联合企业污水总排放口的数量不超过 2 个。

7) 标准内容尽可能全面、具有普遍适用性

根据国家《环境标准管理办法》、《国家环境保护标准制修订工作管理办法》和《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》，跨行业国家污染物综合排放标准与国家行业污染物排放标准不交叉执行，本标准的内容及相应的指标要求应尽可能全面，尽可能符合钢铁行业的实际情况。

8) 标准内容与其他相关标准相协调

钢铁工业生产工序及辅助工序较多，本标准制定时必须考虑与相关标准的协调，做到执行标准不交叉，标准之间不矛盾。如：钢铁联合企业选矿、焦化的水污染物排放，分别执行□□□□标准和□□□□标准。铁合金生产中氧化钒工序的水污染物排放，执行《有色金属行业污染物排放标准》（钒及其化合物）；铬盐工序的水污染物排放，执行《铬盐工业污染物排放标准》；冲渣水、湿法除尘系统的除尘水外排执行本标准。

4 钢铁工业生产工艺、产生的污染物及最佳控制技术

4.1 原料场、烧结

原料场受控工艺设施有物料运输、贮存和卸料设施，产生的废水为卸料除尘废水和冲洗地坪废水，主要污染物为 SS。

烧结（球团）厂受控工艺设施为烧结机和与之配套的供料系统、送风系统和除尘系统。生产废水来自：(1). 湿式除尘设备排水。废水中的主要污染物为 SS（悬浮物），浓度一般为 3000~5000mg/l；(2). 冲洗地坪排水和冲洗胶带废水。为间断性排水，废水中的主要污染物为 SS。(3). 设备间接冷却水。水质未受污染，经冷却和水质稳定处理后即可回用。

湿式除尘废水、冲洗地坪和冲洗胶带废水的主要污染物是悬浮物。而设备冷却废水仅是水温的升高，并无其他污染物产生。因此，烧结（球团）废水中的主要污染因子为悬浮物。

表 4-1 废水污染源及污染物

序号	废水种类	排放源	主要污染物
1	湿式除尘器废水	湿式除尘器	SS
2	冲洗地坪废水	冲洗地坪	SS

3	冲洗胶带废水	冲洗混合料胶带	SS
4	设备冷却废水	风机、电机等设备冷却	水温升高

这些废水经过沉淀处理后回用，对回用水要求较高时，采用混凝沉淀、过滤再回用，处理后废水完全能够满足生产要求。控制技术：处理后循环利用。

4.2 炼铁

受控工艺设施为高炉及其供料系统、送风系统、煤气净化除尘系统、渣铁处理系统和粉煤制备喷吹系统。生产废水来自：(1). 高炉煤气洗涤水。废水中的主要污染物为 SS，浓度 1000~3000mg/l。其次含少量酚、氰、Zn、Pb、硫化物和热污染；(2). 炉渣粒化水。废水中的主要污染物为 SS，浓度 200~300mg/l；(3). 高炉、热风炉间接冷却水。水质未受污染，经冷却和水质稳定处理后即可回用。

炼铁废水一般经沉淀、过滤、冷却处理后，再循环到煤气洗涤器循环利用，为稳定水质，该系统将有少量外排水，可作为高炉冲渣补充水。高炉冲渣废水是高炉渣水淬所产生的废水，主要含悬浮物 SS，因为循环水质要求低，所以经渣水分离后即可循环，温度不影响冲渣，因而，在冲渣水系统中，可以设计成只有补充水、而无排污的循环系统。

表 4-2 炼铁生产废水污染源及污染物

序号	废水种类	排放源	主要污染物	控制措施
1.	高炉煤气洗涤废水	高炉煤气洗涤净化系统	SS、COD 等	沉淀处理后循环利用，少量外排水可作为高炉冲渣补充水。
2.	高炉冲渣废水	渣处理系统	SS	沉淀处理后循环利用

4.3 炼钢

受控工艺设施为各型转炉或电炉以及与之配套的送风系统、吹氧系统、除尘系统和钢水连铸系统。生产废水来自：(1). 设备间接冷却废水。水质一般未受污染，经冷却等处理后回用；(2). 设备和产品的直接冷却水。废水中的主要污染物为氧化铁皮和油脂；(3). 湿式除尘废水。主要污染物为 SS，有时高达 10g/L 以上，其主成份为氧化铁、氧化钙、氧化硅等，另外还有热污染。电炉炼钢一般采用干法除尘，无除尘废水产生。

转炉、精炼炉系统设备间接冷却水经冷却塔等设备降温处理以后循环使用，少量排水可以全部用作转炉煤气洗涤系统或连铸浊循环系统的补充水。

煤气洗涤废水中的 SS 通常采用立式沉淀池、斜板沉淀池或辐射式沉淀池去除后全部循环使用。过去存在的管道结垢等问题，通过加入分散剂、缓蚀阻垢剂、投加 Na_2CO_3 等方法已经能够解决，可以做到无废水外排；对于大中型钢铁联合企业，即使有少量废水排出也可以用作高炉冲渣、钢渣处理或原料场的串级用水。

连铸坯冷却、钢坯火焰清理设备冷却等产生的废水含有大量氧化铁皮和少量的润滑油脂，经沉淀、过滤、降温、除油和水质稳定后循环使用；可采用化学除油代替过去的高梯度磁过滤器和高速过滤器，采用高效水质稳定药剂和加药系统自动化，提高了水循环系统的浓缩倍数、大大节约了新水用量，少量排水可以用作钢渣处理或原料场的串级用水等。

4.4 轧钢

1) 热轧污水处理系统

热轧：受控工艺设施为具有剪、切、锯、矫直、穿孔、定径、均整、打印等多功能的轧机系统。配套设施为均热炉或加热炉系统。废水为直接接触物料和设备产生的冷却水，热轧污水主要来自供轧机支撑辊、卷取机、除鳞、辊道冷却和冲铁皮等。污水主要含氧化铁皮和油。污水经处理后循环使用，常用的水流程是：生产冷却和冲铁皮污水—旋流沉淀池（对氧化铁皮和油污进行初处理）—平流沉淀池（对氧化铁皮和油污进行再处理）—过滤—冷却—再用水泵供上述用户循环使用。

旋流沉淀池平流沉淀池沉积的泥渣中主要成份为氧化铁皮，泥渣经脱水可运至烧结回收利用，泥渣中的浮油可用收油机收集再利用。

循环水水质稳定措施：向循环水系统投加阻垢剂，缓蚀剂和杀菌灭藻剂。安装腐蚀仪、浊度仪、监视腐蚀情况，并调节加药量。处理后的水循环使用。少量废水达到《钢铁工业水污染物排放标准》中一级标准的要求外排。

2) 冷轧污水处理系统

冷轧：受控工艺设施为具有多种功能的各型轧机系统。冷轧废水的种类较多，包括含酸、碱废水，含油及乳化液废水，含铬废水和含氰酸盐等的废水。冷轧废水的成分复杂，除含有酸、碱、油、乳化液和少量机械杂质外，还含有大量的金属盐类，其中主要是铁盐。此外，还有少量的重金属离子和有机成分。

含油及乳化液废水处理系统：将所有各机组排出的含油废水及废乳化液，流入废水处理站调节池内，由泵送入纸带过滤机，到超滤系统进行油水分离，处理后的含油废水进入酸碱废水

处理系统。

含铬废水处理系统：含铬废水入调节池，由泵送往还原池，经两级还原，待出水中 $Cr^{6+} < 0.5\text{mg/l}$ 、调整pH送入酸碱废水处理系统。

含酸碱废水处理系统：各工艺段排出的酸碱废水、过滤器反洗水、处理后的含油、含铬废水等进入调节池，经二次中和、曝气、絮凝澄清后进入中和池，调整 pH、过滤器过滤后，循环使用。少量废水达标外排。

目前轧钢厂生产废水均设有各类处理系统，包括含油及乳化液废水处理系统、含铬废水处理系统、含酸碱废水处理系统。

4.5 铁合金

铁合金生产设施的种类较多，常见的有锰铁高炉和还原电炉，辅助生产设施主要有，与锰铁高炉和还原电炉配套的供料系统、送风系统和除尘系统等。铁合金厂生产过程中的废水主要来自：锰铁高炉和封闭电炉的湿式除尘废水，废水中的主要污染物为 SS，另外，锰铁高炉湿式除尘废水中还含有浓度较高的氰化物，其次是高炉炉渣粒化废水；钒铁车间生产五氧化二钒工艺过程中排出的废水，主要含六价铬和钒；金属铬生产车间，来自浸出工段、生产设备、管道的渗漏废水，污染物为六价铬；湿法电解锰废水，其污染物有氰化物、六价铬、酸、碱和 SS。

铁合金生产中氧化钒工序的水污染物排放，执行《有色金属行业污染物排放标准》（钒及其化合物）；铬盐工序的水污染物排放，执行《铬盐工业污染物排放标准》；

冲渣水、湿法除尘系统的除尘水外排执行本标准。

表 4-3 废水污染源及污染物

序号	废水种类	排放源	主要污染物
1	湿式除尘器废水	湿式除尘器	SS
2	冲洗地坪废水	冲洗地坪	SS

这些废水经过沉淀处理后回用，对回用水要求较高时，采用混凝沉淀、过滤再回用，完全能够满足生产要求。

4.6 总排口废水

总排口废水主要来自生产工艺排污、辅助生产设施排水等，主要污染物为 SS、COD、油等，污染物控技术措施结合清洁生产工艺、用水管理、末端治理、废水资源化等多方面来实现，主要技术措施有：

1) 推广节水型清洁生产工艺

主要内容包括：高炉煤气干法除尘技术；转炉煤气干法除尘技术；干熄焦技术；焦炉煤气脱硫脱氰技术；高炉渣的转鼓湿法粒化工艺；滚筒法液态渣处理工艺；加热炉汽化冷却工艺；热装热送工艺和连轧连铸工艺等等。其中，高炉渣转鼓湿法粒化工艺的吨渣耗水 1m^3 ，仅为水淬渣法的八到十分之一。如不用水滚筒法液态渣处理工艺，装置的流程短、工作环境好、产出的渣粒均匀并可直接使用，经济效益显著。

2) 串联供水技术

串联供水技术的基本原理是利用不同用户对水温、水质的不同要求，实行串联供水。包括在一个循环系统中进行串联供水和在不同循环系统中进行串联供水。采用串联供水技术可以减少水处理构筑物、节省占地、节约能源、减少或消除污染。例如高炉串联供水技术，用高炉本体净循环系统的排污水作为高炉煤气洗涤浊循环系统的补充水，高炉煤气洗涤浊循环系统的排污水作为高炉冲渣循环系统的补充水；高盐废水串联综合利用，将反洗盐水用于焖渣等。目前，串联供水技术在炼铁工序中的普及率最高，达到了 22.5%，而在烧结、焦化、炼钢工序中的普及率基本相同，分别为 11.2%、14.5%和 14.9%，轧钢工序中的普及率最低，只有 6.31%。

3) 建立节水型供水系统和采用节水型水处理设备

企业可以根据生产实际情况，建立节水型供水系统和采用节水型水处理设备。节水型供水系统包括循环供水系统、科学合理的串联供水系统和废水净化回用供水系统；节水型水处理设备主要有密闭循环间接冷却水降温设备、膜处理设备、高效油水分离及过滤设备和低飘水率冷却塔设备等。

我国钢铁企业废水处理率、外排废水达标率、吨钢用水量、吨钢新水用量和工业用水重复利用率五项指标从统计数据看，上述五项指标均逐年有所改善。但这些企业在原材料、生产工艺、装备设施、治理技术和管理水平等条件方面不尽相同，因而水污染物的治理情况、效果和控制水平也存在一定的差距。

4) 污染物去除和废水处理技术

钢铁企业排放的综合污水主要有油、SS、COD 等，其中油在水中的存在形式有浮油、分散油、乳化油、溶解油、油—固体物。通过隔油、混凝沉淀或气浮处理工艺后，可以达到污染物去除的目的；采用化学除油器代替以往的高梯度磁过滤器和高速过滤器，可以达到良好的出水水质

(稳定在 5mg/l 以下)。COD 主要来自于生活污水。对有机物的处理方式主要为生物处理和混凝沉淀处理。一般强化混凝沉淀处理可以将污水中的有机物去除 40%，对于 COD 浓度相对较高的钢铁工业废水，生物处理可以有效的去除有机污染物和氨氮。目前比较先进的处理工艺技术有化学除油、高密度澄清池、斜管混凝沉淀、V 型滤池、膜处理等；其中过滤和膜处理主要用于废水的回用处理。另外采用高效水质稳定药剂和加药系统自动化，使循环水系统浓缩倍数由 1.5 提高到 3.0 以上，大大节约了新水用量。

5) 污水回用技术

钢铁企业在总排口或相当规模的分排口集中处理厂区的生产废水和少量生活污水，使经处理后的水质达到回用水质指标而实行回用的治理技术。回用水可用作冲渣、焖渣、原料场喷洒抑尘、烟尘洗涤、物料冲洗和其他杂用。如选择石灰软化工艺去除进厂废水中的暂时硬度及酸度，使大循环系统的水质保持稳定，或采用物理化学或膜处理工艺技术，以有利于提高水的回收率，削减污染物的排放量。

6) 膜法处理工业废水技术

膜法处理工业废水是指采用超滤、纳（米）滤和反渗透技术，脱除废水中的杂质，使废水达到较高的回用水质要求。目前膜分离技术已在循环水处理中应用，特别是反渗透技术。但目前膜技术处理工业循环水的问题是运行成本和一次投资较大。

5 国内外水污染物控制水平调查

5.1 国内水污染物控制水平调查

目前，国内大部分钢铁企业中烧结、炼铁和炼钢等生产过程均实现了闭路循环系统，少量排污水作为企业内部直耗水使用，因此主要对轧钢和总排废水进行分析。

对于轧钢工序，由于其工艺特点，与其他工序相比废水外排量相对较多。生产过程中产生的废水及控制措施：

①设备间接冷却水

各种设备间接冷却水经冷却（部分水旁滤）后，循环使用，循环率 \sim 97%，少量过滤器反洗水进入废水处理站处理后进排水管网。

②轧钢厂的生产废水

废水处理站包括含油及乳化液废水处理系统、含铬废水处理系统、含酸碱废水处理系统，

处理后的水尽量循环使用。少量废水达到《钢铁工业水污染物排放标准》中一级标准的要求外排，排水水质指标如下：pH 6.5~8.5、BOD5≤20mg/l、Cr6+ ≤0.5mg/l、COD≤60mg/l、SS≤70mg/l、锌及其无机化合物≤2mg/l、油≤8mg/l。

表 5-1 国内部分钢铁企业轧钢废水排放情况

受调单位	处理设施	废水排放量 m ³ /h	pH 值	Cr ⁶⁺ (mg/l)	COD (mg/l)	悬浮物 (mg/l)	油类 (mg/l)	排放去向
武钢硅钢	水处理中和沉淀	1000	6~9	≤0.003	100	100	≤6	北湖 长江
武钢冷轧	水处理中和沉淀			≤0.003	120	120	8	长江
武钢轧板厂	水循环处理系统	8800000		≤0.002	38	185	2.2	长江
宝钢热轧	含油处理系统	4.76		27.44	32.25	2.87	护厂河 ----长江	
宝钢冷轧(2030)	废水处理	229		0.009	67.13	34	2.61	护厂河 ----长江
宝钢冷轧(1550)	废水处理	207		0.003	60.19	33	2.84	护厂河 ----长江
宝钢冷轧(1420)	废水处理	221		0.002	43.75	32.25	2.62	护厂河 ----长江
鞍钢型材厂	沉淀池	40				150	9	西大沟
首钢型材厂	平旋沉淀池	115+112			10~50	20~70	0.05~5	公司污水处理中心

总排口废水：钢铁工业的生产过程复杂，工艺种类繁多，是我国能耗高、资源消耗大、污染严重的行业之一。钢铁工业各工序中，焦化废水的有机污染最为严重，也是目前废水治理的难点；炼铁、炼钢和焦化废水中的主要污染物为悬浮物；而石油类污染物则主要集中在轧钢和焦化废水中，随着企业节水减排工作的加强和深入，污染物排放量逐年有所下降。根据中国钢铁协会与节能工作委员会《钢铁企业环境保护统计》，2000年重点钢铁企业，年外排废水总量为13.05亿吨，平均吨钢排水量为16.82m³，年排放的污染物：COD为7.588万吨、石油类0.533万吨和悬浮物27.334万吨；2005年统计的74家钢铁企业平均吨钢排水量为4.66m³。废水排放量减少显著；污染物排放量以吨钢排放量计，为：COD246.65g/t、悬浮物为541.35g/t、石油类为15.49g/t。

工业废水的治理情况，由于全行业在革新水处理工艺技术、加强考核管理、确保装备设施正常运行以及实现水污染防治由局部转向区域、由单项转到综合、控制污染由点源转向非点源的战略转变等方面卓有成效的努力，整个钢铁工业的废水处理率和外排废水达标率均逐年有所提高。外排废水达标率 2000 年为 88.90%，2005 年为 96.81%，治理情况逐渐改善，进步十分明显。

5.2 国外水污染物控制水平调查

国外通过立法和制订排放标准，对污染物加以严格限制：

- 环境标准通常是环境法规的主要组成部分(美国等)；
- 污染物排放标准以相对独立的形式存在(澳大利亚)；
- 污染物排放标准与其控制途径结合在一起(美国等)；
- 污染物排放标准与环境质量标准挂钩(欧盟等国)；

国外制订排放标准的趋势：将污染物排放标准建立在采用先进技术(生产工艺技术和末端治理技术)所能达到的水平上，以使排放标准发挥其防治污染和促进技术进步的作用。

国外钢铁工业水污染物排放规定的主要指标有 pH 值、TSS、水温、油类、COD、包括总砷、钡、硼、镉、铅、铜、铬(III)和铬(VI)、锡、总铁、锰离子、汞、镍、银、硒、锌等金属和非金属，以及氨氮、氰化物、氟化物、挥发酚等化合物。

1) 欧盟钢铁行业排放控制技术水平、控制项目、控制指标

烧结工序：当使用了冲洗用水或湿法废气处理系统后，流出的废水排放到周围的环境中，其处理方式采用重金属的沉淀、中和反应和砂砾过滤等方式。TOC 浓度小于 20mgC/l，重金属浓度小于 0.1 mg/l（重金属包括 Cd、Cr、Cu、Hg、Ni、Pb 和 Zn 等）。经过处理的清洁水，必须注意盐分含量。

球团生产工序：向水中排放的废物量达到最小化，依靠水的闭路循环、重金属沉淀、中和反应以及砂砾过滤等措施。

高炉工序：高炉煤气涤气废水的处理，尽可能再利用涤气废水，悬浮物的凝结与沉淀（剩余的悬浮固体平均小于 20mg/l，某一天的值可能达到 50mg/l）

转炉炼钢工序：直接冷却连铸机的水中的排放物最小化，尽可能循环使用冷却水，凝结和沉淀悬浮物，利用撇油槽或其他有效的装置去油。

电炉炼钢工序：冷却炉体设备使用冷却水系统。尽可能使用循环水。凝固或沉淀悬浮物。使用填隙罐或其他有效方式撇油。

热轧工序：热轧向废水中排放基本上包括含油和含固体的污水，悬浮物为 5-200mg/l，碳氢化合物为 0.2-10mg/l。废水处理中含油废物为 0.4-36kg/t，它取决于轧机的型式。废水处理/含油及氧化铁皮的工业用水内部循环利用率 > 95 %。使用合适的燃烧和处理技术减少排放：SS < 20 mg/l；油 < 5mg/l；Fe： <10 mg/l；Cr： < 0.2 mg/l；Ni < 0.2 mg/l；Zn： < 2 mg/l。轧机氧化铁皮收集和循环利用，油废/淤泥应该脱水，允许热利用或安全处理。

冷轧工序：废水处理：在酸性水不可避免流出的地方通过中和、絮凝等进行处理，排放水平为：SS < 20mg/l；油 < 5mg/l；Fe < 10mg/l；Cr < 0.2mg/l；Ni < 0.2mg/l；Zn < 2mg/l。

水管理和废水处理系统在欧洲钢铁厂得到了广泛的应用。另外，在德国已建成了钢厂特殊用水污染控制和水资源保护系统。

表 5-2 欧盟钢铁行业主要废水污染物排放

生产工艺	分类	允许排放量	排放浓度
烧结	废水	0.06m ³ /t 钢水	
球团	废水	0.05-0.16m ³ /t 钢水	
焦炉		0.3-0.4m ³ /t 焦炭	
高炉	废水	0.1-3.3m ³ /t 钢水	
热轧	废水	含油、悬浮颗粒的废水 0.8-15.3m ³ /t	
热轧废水处理车间	悬浮固体 总量 (TSS)	具体排放 20-1065g/t	pH 值为 7-8，浓度为 55-100mg/l
	COD	具体排放 22-65g/t	18-43mg/l
	碳氢化合物	具体排放 1-3g/t	0.2-10mg/l
	Cu	0.009-0.26mg/l	
	Zn	0.004-0.35mg/l	
	Cd	<0.05mg/l	
	Al	0.04-0.14mg/l	
	Pb	<0.1mg/l	
	Cr	<0.18mg/l	
Cr ⁶⁺	0.01mg/l		

《钢铁工业水污染物排放标准》

	Mn	0.04-0.26mg/l	
	Fe	0.3-2.0mg/l	
	Ni	0.01-2.0mg/l	
	Hg	<0.01mg/l	
	Cl	0.1-0.5mg/l	
冷轧废水处理	连轧碳钢		
	废水	0-40m ³ /t	
	处理的废水	0-12m ³ /t	
	悬浮固体总量 (TSS)	7-120mg/l	
		2.7-520g/t	
	COD	19-5300mg/t	
		5-220g/t	
	碳钢可逆式冷轧		
	废水	0-6m ³ /t	
	悬浮固体总量 (TSS)	0-2210mg/l	
		0-160g/t	
	Fe		0.01-6mg/l
	Ni		0.02mg/l
	Zn		0.02-1.23mg/l
	Pb		0.03mg/l
	Cr		<0.01-0.43mg/l
	Cr ⁶⁺		0-0.02mg/l
	COD		23-750mg/l
	TOC	0.19-8.5g/t	
	碳氢化合物	0.074g/t	
油脂	0.073-2.7g/t		
三氯化磷	0.008-0.07g/t	0.08-10mg/l	

2) 日本钢铁行业排放控制技术水平、控制项目、控制指标

表 5-3 日本废水排放标准统计表

日本国家标准：废水中有害物质限制值	
2004 年环境省令第 16 号（自 2004 年 7 月 1 日开始实施）	
废水中有害物质的种类	允许限度 (mg/l)
镉及其化合物	镉浓度 0.1

《钢铁工业水污染物排放标准》

氰化合物	氰浓度 1.0
铅及其化合物	铅浓度 0.1
六价铬化合物	0.5
砷及其化合物	砷浓度 0.1
水银、烷基水银及其他水银化合物	水银浓度 0.005
氟及其化合物	向除海域以外的公共水域排放的，氟浓度单位 8mg/l；向海域排水的，氟浓度单位 15mg/l

日本国家标准：日水排放量 $\geq 50\text{m}^3$ 设施的水质指标

项 目	允许限度
PH	向海域以外的公共水域排放的 ≥ 5.8 ， < 8.6 ；向海域排放的 ≥ 5.0 ， < 9.0
生化需氧量 (mg/l)	160 (日平均 120)
化学需氧量 (mg/l)	160 (日平均 120)
悬浮物质量 (mg/l)	200 (日平均 150)
矿物油类浓度 (mg/l)	5
动植物油脂类浓度 (mg/l)	30
酚类浓度 (mg/l)	5
铜浓度 (mg/l)	3
锌浓度 (mg/l)	5
溶解铁浓度 (mg/l)	10
溶解锰浓度 (mg/l)	10
铬浓度 (mg/l)	2
大肠杆菌菌群数 (个/cm ³)	日平均 3000
氮浓度 (mg/l)	120 (日平均 60)
磷浓度 (mg/l)	16 (日平均 8)

日本国家、地方政府、企业水质标准（钢铁厂相关数据）

主要污染物	国家限制基准 (国家标准)	地方政府条例 (地方政府标准)	防治公害协议 (企业标准)
COD	120mg/l	60 mg/l	20 mg/l
BOD	160 mg/l	60 mg/l	
SS	90 mg/l	90 mg/l	30 mg/l
溶解铁	10 mg/l	10 mg/l	3 mg/l

注：“防治公害协议”是指企业（制造厂）与当地政府或团体签订的协议。

3) 美国钢铁行业排放控制技术水平、控制项目、控制指标

◆ 悬浮物的规定

《钢铁工业水污染物排放标准》

工序	最佳实用控制技术 (BPT)		最佳常规控制技术 BCT		新源实施标准 (NSPS)	
	天 (1)	30 天 (2)	天 (1)	30 天 (2)	天 (1)	30 天 (2)
焦化	0.253	0.131	0.253	0.131	0.172	0.0894
烧结	0.0751	0.025			0.02	0.00751
炼铁	0.0782	0.026			0.0117	0.00438
炼钢 (连铸)	0.0312~ 0.078	0.0104~ 0.026			0.0073~ 0.0321	0.00261~ 0.0115
轧钢 (3)	0.00125~ 0.532	0.00063~ 0.228			0.00117~ 0.532	0.00063~ 0.228

注：(1) 1 天中的最大值，(2) 连续 30 天中的平均值

(3) 轧钢按工艺分类较细，差别较大，表中为各主要工艺标准值所在区间范围。

◆ 美国钢铁工业 BPT 排放标准~油和油脂

行业子类	24 小时最大值 (kg/kkg 产品)	30 天均值 (kg/kkg 产品)
炼焦	0.0327	0.0109
烧结	0.0150	0.00501
连铸	0.0234	0.0078
热轧	0.0107~0.0894	—
酸渍	0.0113~2.45	0.00375~0.819
冷轧	0.000522~0.0417	0.000209~0.0167
碱性清洗	0.0313~0.0438	0.0104~0.0146
热镀	0.0751~16.3	0.0250~16.3

◆ 美国标准没有 COD 限值。

◆ 酚类化合物的规定

工序	最佳经济可行技术 (BAT)		最佳实用控制技术 (BPT)		新源实施标准 (NSPS)	
	天 (1)	30 天 (2)	天 (1)	30 天 (2)	天 (1)	30 天 (2)
炼焦	0.0000638	0.0000319	0.00451	0.00150	0.0000638	0.0000319
烧结	0.000100	0.0000501			0.000100	0.0000501
炼铁	鼓风炉 0.0000584	鼓风炉 0.0000292	炼铁鼓风炉 0.00626 锰铁鼓风炉 0.0624	炼铁鼓风炉 0.00210 锰铁鼓风炉 0.0208	鼓风炉 0.0000584	鼓风炉 0.0000292

注：(1) 1 天中的最大值，(2) 连续 30 天中的平均值

◆ 氧化物的规定

《钢铁工业水污染物排放标准》

工序		最佳经济可行技术 (BAT)		最佳实用控制技术 (BPT)		新源实施标准 (NSPS)	
		天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾
炼焦		0.00638	0.00351	0.0657	0.0219	0.00638	0.00351
烧结		0.00300	0.00150			0.00100	0.00501
炼铁 (鼓风炉)	炼铁	0.00175	0.000867	0.0234	0.00782		
	锰铁			0.0469	0.0156	0.00584	0.000292
盐浴除锈 (还原法)	间歇	0.00102	0.000339	0.00102	0.000339	0.00102	0.000339
	连续	0.00569	0.00190	0.00569	0.00190	0.00569	0.00190

注：(1) 1天中的最大值，(2) 连续30天中的平均值

◆ 铬的规定

工序		最佳经济可行技术 (BAT)		最佳实用控制技术 (BPT)		新源实施标准 (NSPS)	
		天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾
盐浴除锈	氧化	0.00102~ 0.00709	0.000339~ 0.00284	0.00138~ 0.00709	0.000551~ 0.00284	0.00102~ 0.00709	0.000339~ 0.00284
	还原	0.00136~ 0.00759	0.000542~ 0.00304	0.00136~ 0.00759	0.000542~ 0.00304	0.00136~ 0.00759	0.000542~ 0.00304
组合酸渍		0.000960~ 0.0819	0.000384~ 0.0327	0.000960~ 0.0819	0.000384~ 0.0327	0.000167~ 0.0819	0.0000667~ 0.0327
冷轧		0.0000209~ 0.00167	0.0000084~ 0.000668	0.0000209~ 0.00167	0.0000084~ 0.000668	0.0000209~ 0.00167	0.0000084~ 0.000668
热镀 (Cr ⁶⁺)		0.000150~ 0.00490	0.0000500~ 0.00163	0.000150~ 0.0327	0.0000500~ 0.0109	0.0000376~ 0.00490	0.0000125~ 0.00163

注：(1) 1天中的最大值，(2) 连续30天中的平均值

◆ 氨氮的规定

工序		最佳经济可行技术 (BAT)		最佳实用控制技术 (BPT)		新源实施标准 (NSPS)	
		天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾
炼焦		0.0543	0.0160	0.274	0.0912	0.0543	0.0160
烧结		0.0150	0.00501			0.0150	0.00501
炼铁 (鼓风炉)	炼铁	0.0876	0.00292	0.161	0.0537	0.0876	0.00292
	锰铁			1.29	0.429		

注：(1) 1天中的最大值，(2) 连续30天中的平均值

◆ 锌的规定

工序	最佳经济可行技术 (BAT)		最佳实用控制技术 (BPT)		新源实施标准 (NSPS)	
	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾
烧结	0.000676	0.000225			0.000676	0.000225
炼铁(鼓风炉)	0.000394	0.000131			0.000394	0.000131
酸洗	0.000225~ 0.0491	0.000751~ 0.0164	0.000225~ 0.0491	0.000751~ 0.0164	0.000225~ 0.0491	0.000751~ 0.0164
冷轧	0.0000063~ 0.000501	0.0000021~ 0.000167	0.0000063~ 0.000501	0.0000021~ 0.000167	0.0000063~ 0.000501	0.0000021~ 0.000167
热镀	0.00150~ 0.327	0.000500~ 0.109	0.00150~ 0.327	0.000500~ 0.109	0.00150~ 0.327	0.000500~ 0.109

注：(1) 1天中的最大值，(2) 连续30天中的平均值

金属和非金属污染物指标，各个国家的排放标准差异较大，有的规定了多种金属和非金属作为指标，有的仅对几种金属和非金属浓度加以限制。我国标准 GB13456-92 中除铬和锌外，没有对金属和非金属污染物的排放加以限制，这也是标准存在的缺陷和不够全面的地方。

用水量、水循环利用率，既是一种经济指标，同时也是一种环境指标。我国标准 GB13456-92 按不同年限分别规定了钢铁工业废水最低允许循环利用率、吨产品最高允许水量。

与标准颁布时相比，目前，我国钢铁行业吨产品排水量有很大降低。如，从2000年，吨钢排水量为 16.83 m³，2002年为 10.97m³，2005年为 6.9 m³。并且，由于水资源的短缺、环境的污染，使企业认识到污水资源化是一举两得的事情。目前已有近十家钢铁企业建成投产了污水处理厂，运行效果良好。如太钢、涟钢、邯钢、鞍钢、首钢、大连钢厂、包钢等，做到了回收全厂生产污水，减少新水补充量。另有多家企业拟建或正在建全厂污水处理厂，如莱钢、石钢、本钢、凌钢等。通过改变现有用水系统，加强循环，提高重复利用率来控制排水及补充新水。独立循环系统的循环率可达98%以上。另外，水处理技术及装备总体水平有所提高。如淘汰小高炉，建大型高炉，相应地建设完整的高炉冷却水循环系统（含密闭循环系统）及冲渣闭路循环系统，在技术、经济条件许可时采用煤气干法除尘，从而大大节约了用水，减少了污染。另外，采用新的高效水处理设备，改善水处理效果，提高了循环系统的循环率，节约了水资源。如有

的企业连铸、轧钢浊环水系统采用化学除油器代替以往的高梯度磁过滤器和高速过滤器，有的企业采用高效水质稳定药剂和加药系统自动化，使循环水系统浓度倍数由 1.5 提高到 3 左右，大大节约新水用量。

6 本排放标准的主要技术内容及确定依据

6.1 主要技术内容的确定

规定了钢铁企业废水对外排放的水污染物排放限值，包括现源、新源的污染物排放限值、先进控制技术排放限值。同时，还规定了相应的基准排水量以及污染物排放的监测位置等。本标准涉及的钢铁企业废水有联合企业的总排口废水，炼铁、炼钢、轧钢和铁合金厂（部分污染源）的分排口废水。钢铁联合企业选矿、焦化的水污染物排放，铁合金生产中氧化钒工序、铬盐工序的水污染物排放不在本标准范围内。

钢铁企业中烧结、炼铁和炼钢（连铸）等生产过程要求均实现了闭路循环系统，少量排污水作为企业内部直耗水使用，禁止外排。

根据钢铁行业的特点，本排放标准除控制常规因子外，还要针对钢铁工业生产的特点，对特征污染因子加以控制。这些特征污染因子的毒性与危害性往往很大，如不加以控制，则将对生态环境和人体健康造成严重威胁。

特征污染因子的确定综合考虑以下几方面因素：

- (1) 产生量大；
- (2) 对人体、环境生物毒性强或对生态环境危害大；
- (3) 污染物控制在技术、经济方面可行；
- (4) 具备有效的检测与监测方法；
- (5) 对行业子类标准严格控制的特征污染因子，综合排水不再进一步要求。

1) 控制指标的确定

钢铁工业主要水污染物、污染源及其危害特性见表 6-1。

表 6-1 钢铁工业主要水污染物、污染源及其危害特性

污染源	污染物	主要危害特征											
		浊度	色度	恶臭	耗氧	富营养	硬度	毒性	油污染	易积累	易富集	热污染	放射性
工业排水 厂区生活污水	致浊物： 尘、泥、漂浮物	严重	存在	小	存在	存在	-	存在	小	存在	-	-	小
焦化	致臭物： 氨、挥发酚	-	-	严重	存在	严重	-	严重	-	-	-	-	-
选矿、烧结、炼铁、 轧钢	重金属：汞、铬、镉、铅、 镍、铜	-	存在	-	-	-	-	严重	-	严重	严重	-	-
焦化、烧结、炼铁、 厂区生活污水	无机有毒物：氨氮、氰、 氟、硫化物							严重				-	-
炼钢、轧钢、软水制 备、生活污水	无机有害物： 酸、碱和盐类						严重			严重			
轧钢	石油类	存在	存在		存在			存在	严重				
炼铁、轧钢	锌、铁		存在					存在		存在	存在		
冷却水	冷却水热污染											严重	
选矿、焦化、厂区生 活污水	有机物：酚、苯、烃、硝 基化合物			存在	严重			严重					

根据钢铁协会 2004 年《钢铁工业可持续发展支撑技术》，统计的钢铁工业生产主要水污染物排放水平如表 6-2。

表 6-2 钢铁工业生产主要水污染物排放水平

工序名称	污染物名称	单位	排放水平	
			产污系数	排污系数
炼焦	酚	G/t-焦	250-700	0.1-0.6
	悬浮物		40-80	0.1-20
	氨		250-1000	150-500
炼铁	悬浮物	kg/t-铁	38280	0.05-3
炼钢	悬浮物	kg/t-钢	20-40	0.02-0.3
连铸、轧钢	废水	m ³ /t-钢	5.0-20	0.2-0.6
	悬浮物	kg/t-钢	3.0-5.0	0.01-0.04
	油类	kg/t-钢	0.2-0.7	0.002-0.007

钢铁工业废水的主要污染物水质指标及特点见表 6-3。

表 6-3 主要污染物水质指标及特点

水质指标		特点
物理性 水质指标	温 度	大中型企业各工艺循环率较高，热污染不突出； 循环率较低的企业，有一定的热污染。
	色 度	除焦化废水外，其他较小。
	臭、味	除焦化废水外，其他较小。
	悬浮物	各工序均有产生，浓度较高
	盐 量	与排水量、循环利用率及综合利用有关
化学性 水质指标	COD _{Cr}	主要来源于生活污水、焦化废水和轧钢废水，有一定量
	BOD	主要来源于生活污水和焦化废水，比例小者不明显
	氨氮	主要来源于生活污水和焦化废水，有一定量
	氰化物	主要来源于焦化废水、炼铁和轧钢废水，有一定量
	氟化物	存在，不普遍
	锌	主要来源于炼铁和轧钢，有一定量
	铬	主要来源于轧钢废水，有一定量
	隔、镍、汞、铅	产生量因原料和生产工艺而异
	酚	主要来源于焦化废水，有一定量；炼铁废水含量较低
	石油类	主要来源于炼钢和轧钢废水，量较大
水生物 水质指标	细菌 病毒	微小，主要来源于厂区生活污水

总铬为三价铬和六价铬总和，主要产生在轧钢、除锈、组合酸渍、热镀等工艺，对于人体六价铬毒性较大、而对于鱼类三价铬的毒性较大，因此应增加了总铬污染物控制指标。氟化物等主要来源于烧结工艺湿式除尘系统，其产生量与矿石原料、除尘工艺等有关。根据调研的17家受调钢铁企业仅1家外排炼铁废水，宝钢等大多数企业实现了高炉炼铁废水零排放。因此，就国内大中型钢铁联合企业来看，炼铁生产工序实现废水“零排放”是有条件的、是可以做到生产废水不外排的。目前国内烧结生产可实现不排废水，因此不考虑烧结和炼铁工序产生的如氟化物、挥发酚及硫化物等污染因子的控制指标；选矿、焦化废水污染物排放执行相应的标准，该工序产生的废水在汇入总排口前，其污染物控制指标（如BOD、氨氮、挥发酚、氰化物、总氮、总磷等）应达到相应标准的要求，而炼钢、轧钢等工序基本无上述污染物，本标准内容不需要考虑BOD、氨氮、总氮、总磷的控制指标；铁合金生产中氧化钒工序、铬盐工序的水污染物排放不在本标准范围内。

在目前国内钢铁生产工艺流程及废水排放情况调查分析的基础上，根据控制指标的确定原则，确定了钢铁工业水污染物控制指标：

常规污染物：pH、悬浮物、化学需氧量、石油类

特征污染物：铜、锌、全铁、氰化物

有毒有害污染物：总砷、六价铬、总铬、总铅、总镍、镉、汞

2) 管理与总量控制

水循环利用率可以通过提高基准排水量控制水平控制，因此不必对最低允许水循环利用率指标进行控制。缺水区和丰水区基准排水量不再分别要求；基准排水量考虑可能的焦化废水处理达标后进入总排的废水量。

当生产工序单独设置对外排放口排放时基准排水量应计入总排口废水的基准排水量。

3) 生产过程废水和总排口废水控制指标划分

总砷、六价铬、总铬、总铅、总镍、镉、汞、铜、锌、全铁、氰化物等污染因子应分别个工序的排口进行控制；由于总排口为综合废水，如在综合排水中控制，不利于严格控制有毒有害物在环境中的积累和富集。因此在生产装置或其废水处理装置的排出口控制，总排口废水不再对这些指标进行控制。

本标准规定的特征污染物和有毒有害污染物的控制项目中，当地环保主管部门可根据生

产工艺、原料等实际情况确定具体的监测项目。

当生产工序设置单独对外排放口排放废水时，应对常规污染物 pH、悬浮物、化学需氧量、石油类等项目按总排口规定的指标进行控制。

当生产工序排放的废水进入厂区总排时，常规污染物 pH、悬浮物、化学需氧量、石油类等总排口进行控制。

4) 与现行的《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456—92) 比较

本标准与现行的《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456—92) 比较；主要有以下特点：

1、以钢铁企业清洁生产工艺及治理技术为主要依据，结合污染物的生态影响，确定污染物排放限值；2、体现分类指导的原则，新源与现源的排放标准的严格程度不同，新源严于现源；3、除常规污染控制项目外，增加了对个别污染物的控制指标，从严调整了一些污染物控制指标的排放限值。4、规定了有利于促进建立资源节约型钢铁企业的新的、更为严格的排水量标准和污染物排放总量控制指标。

与现行 GB13456—92 标准相比，选矿、焦化生产排水执行相应标准，铁合金生产中氧化钒工序的水污染物排放，执行《有色金属行业污染物排放标准》(钒及其化合物)；铬盐工序的水污染物排放，执行《铬盐工业污染物排放标准》；冲渣水、湿法除尘系统的除尘水外排执行本标准。本标准取消了对循环率的要求；污染物项目增加了对铅、镍、镉、铬、汞、铜、铁、锌及砷的控制要求，油类调整为石油类，取消了挥发酚、氨氮、总硝基化合物项目；修订了悬浮物、化学需氧量、氰化物、石油类等项目的标准值。

6.2 排放限值的确定依据

由于水资源的短缺、环境的污染，使企业认识到污水资源化是一举两得的事情。目前已有近十家钢铁企业建成投产了污水处理厂，运行效果良好。如太钢、涟钢、邯钢、鞍钢、首钢、大连钢厂、包钢等，做到了回收全厂生产污水，减少新水补充量。另有多家企业拟建或正建全厂污水处理厂，如莱钢、石钢、本钢、凌钢等。通过改变现有用水系统，加强循环，提高重复利用率来控制排水及补充新水。

目前，我国钢铁工业吨产品排水量有很大降低，从 1996 年到 2002 年，吨钢新水年平均递减率为 15.63%。大型钢铁企业和中小型钢铁企业水重复利用率均有所提高，至 2002 年已分别达到了 92.19%和 88.37%。2004 年全国钢铁企业工业排放废水量 18.7 亿 m³，吨钢废水排放

量为 6.9m³，比 2002 年的吨钢废水排放量 9.07m³ 减少了 2.17m³，减排效果明显。宝钢吨钢排水量为 1.08m³，宝钢作为我国钢铁企业环保先进水平的代表，近年来的水重复利用率超过 97%，已达到国际先进水平。这说明串级供水、生产污水回用等节水技术对全行业水重复利用起到了重要的作用。

1) 烧结

对于烧结（球团）工序，由于其工艺特点，与其他工序相比废水外排量相对较少。生产过程中产生的废水，一般不含有毒有害的污染物，通过冷却、沉淀，就可循环使用或串级利用。只要选择好处理工艺，对烧结（球团）厂废水强化处理，使生产废水可以达到零排放的目标。根据调查数据（见表 2-3）来看，大多数企业都能够做到生产废水完全循环利用。因此，本标准规定烧结（球团）废水禁止外排是可行的。

对于少数不能做到废水“零排放”的现有企业，必须尽快淘汰水冲击等大量耗水的湿式除尘方式，并应用串级供水、生产污水回用等节水技术，以便满足本标准的要求。

对于新建烧结（球团）厂，必须一经投产就要完全禁止废水外排。这必将要求设计过程中充分合理地考虑废水回用技术，做到废水完全重复利用，外排废水真正做到零排放。

表 6-4 国内部分钢铁企业烧结（球团）废水排放情况

受调单位	处理设施	废水排放量 m ³ /h	悬浮物 mg/L	排放去向
武钢			未测	生产污水循环利用，溢流部分入北湖
西林钢铁		132	120	尾矿坝
石家庄钢铁	斜板沉淀池	0	—	循环使用
唐钢庙沟铁矿	浓缩池		192	循环使用
江苏钢厂	高位沉淀池		94	经厂排放口入运河
本钢	过滤沉淀池	40	98	太子河
承钢	浓缩池		143	生产循环使用，不外排
首钢	浓缩池	130	22~62	公司污水处理厂
宝钢				清、浊循环水处理的串接给水系统
鞍钢	污水处理厂			西大沟污水处理厂

2) 炼铁

炼铁厂生产工艺过程中产生的废水主要是高炉煤气洗涤水和冲渣废水。目前高炉炼铁废水处理循环利用技术已过关。高炉煤气洗涤水是高炉煤气采用湿法净化过程中产生的废水，主要含悬浮物 SS、COD 及少量 Zn、Pb、酚、氰化物、氟化物、硫化物等，废水一般经沉淀、过滤、冷却处理后，再循环到煤气洗涤器循环利用，为稳定水质，定期将排放少量废水，这部分外排水可作为高炉冲渣补充水。高炉冲渣废水一般指高炉渣水淬所产生的废水，因为循环水质要求低，所以经渣水分离后即可循环，温度高一些不影响冲渣，因而，在冲渣水系统中，可以设计成只有补充水、而无排污的循环系统。

根据调研结果，17 家受调钢铁企业仅 1 家外排炼铁废水，宝钢等大多数企业实现了高炉炼铁废水零排放，有一部分联合企业设置了污水综合处理厂集中处理后利用。因此，就国内大中型钢铁联合企业来看，炼铁生产工序实现废水“零排放”是有条件的、是可以做到生产废水不外排的。因此现源和新源均规定废水“零排放”。

3) 炼钢

转炉、精炼炉系统设备间接冷却水经冷却塔等设备降温处理以后循环使用，少量排水可以全部用作转炉煤气洗涤系统或连铸浊循环系统的补充水。

转炉煤气湿法净化废水中 SS 浓度很高，其主成份为氧化铁、氧化钙、氧化硅等，该废水经立式沉淀池或辐射沉淀池沉淀处理以后基本上可以全部循环使用。过去存在的管道结垢等问题，通过加入分散剂、缓蚀阻垢剂、投加 Na_2CO_3 或引入高炉煤气洗涤水等方法已经能够解决，可以做到无废水外排；对于大中型钢铁联合企业，即使有少量废水排出也可以用作高炉冲渣、钢渣处理或原料场的串级用水，炼钢系统完全有条件做到“零排放”。

电炉炼钢系统、连铸系统产生的设备间接冷却水，经冷却塔等设备降温处理以后循环使用，少量排水可以全部用作连铸浊循环系统的补充水。

连铸坯冷却、钢坯火焰清理设备冷却等产生的废水含有大量氧化铁皮和少量的润滑油脂，经沉淀、过滤、降温、除油和水质稳定后循环使用；有的企业采用化学除油代替以往的高梯度磁过滤器和高速过滤器，采用高效水质稳定药剂和加药系统自动化，提高了水循环系统的浓缩倍数、大大节约了新水用量，少量排水可以用作钢渣处理或原料场的串级用水等。

目前，已有不少钢铁联合企业提出了全厂废水“零排放”的奋斗目标，并有多家企业建设了全厂中央废水处理站将处理后的废水再次回用于生产；就国内大中型钢铁联合企业来看，

炼钢连铸生产工序实现废水“零排放”是条件的。另一方面，国内现有钢铁企业循环水系统浓缩倍数普遍偏低（宝钢也只有2倍左右），而国际先进水平则达到了3倍以上；因此，国内企业在提高浓缩倍数、降低新水用量、减少废水排放量方面仍有较大的潜力。

因此，为了进一步节约水资源，为了达到钢铁企业废水“零排放”的奋斗目标，本排放标准中规定：新源：炼钢连铸生产工序生产废水不得排入水体；现源单独设置排放口排放废水时，污染项目及排放浓度限值按总排口的现源指标进行控制，但现源企业通过技术改造可以在宽限期内达到这一目标。

4) 轧钢

目前轧钢厂基本都建成投产了污水处理厂，运行效果良好。如宝钢、武钢、马钢、涟钢、鞍钢等，均建成水处理设施做到了回收全厂生产污水处理达标排放，另外如宝钢多家企业通过改变现有用水系统，加强循环，提高重复利用率来控制排水量及补充新水。

对于轧钢工序，由于其工艺特点，与其他工序相比废水外排量相对较多。生产过程中产生的废水及控制措施：

①设备间接冷却水

各种设备间接冷却水经冷却（部分水旁滤）后，循环使用，循环率~97%，少量过滤器反洗水进入废水处理站处理后进排水管网。

②轧钢厂的生产废水

废水处理站包括含油及乳化液废水处理系统、含铬废水处理系统、含酸碱废水处理系统，处理后的水尽量循环使用。排污水经废水处理站处理后进排水管网

表 6-5 国内部分钢铁企业轧钢废水排放情况

受调单位	处理设施	废水排放量 m ³ /h	pH 值	Cr ⁶⁺ (mg/l)	COD (mg/l)	悬浮物 (mg/l)	油类 (mg/l)	排放去向
武钢硅钢	水处理中和沉淀	1000	6~9	≤0.003	100	100	≤6	北湖 长江
武钢冷轧	水处理中和沉淀			≤0.003	120	120	8	长江
武钢轧板厂	水循环处理系统	8800000		≤0.002	38	185	2.2	长江

宝钢热轧	含油处理系统	4.76		27.44	32.25	2.87	护厂河----- 长江
宝钢冷轧 (2030)	废水处理	229	0.009	67.13	34	2.61	护厂河----- 长江
宝钢冷轧 (1550)	废水处理	207	0.003	60.19	33	2.84	护厂河----- 长江
宝钢冷轧 (1420)	废水处理	221	0.002	43.75	32.25	2.62	护厂河----- 长江
鞍钢型材 厂	沉淀池	40			150	9	西大沟
首钢型材 厂	平旋沉淀 池	115+112		10~50	20~70	0.05~5	公司污水处 理中心

本标准确定的污染因子是 pH、SS、COD、石油类及总砷、六价铬、总铬、总铅、总镍、镉、汞、铜、锌、全铁、氰化物等。

● 宝钢轧钢废水各项指标为：

热轧：耗水=0.01t 水/t 钢材、SS=32.25mg/L、COD_{Cr}=27.44 mg/L、石油类=2.87 mg/L、
氨氮类=0.42 mg/L；

冷轧：耗水=1.5t 水/t 钢材、SS =34mg/L、COD_{Cr}=67.13 mg/L、石油类=2.61mg/L、
氨氮类=2.5 mg/L、Cr⁶⁺=0.009m³/h。

● 武钢轧钢废水各项指标为：

冷轧：耗水=6.9t 水/t 钢材、SS =120mg/L、COD_{Cr}=120 mg/L、石油类=8mg/L、Cr⁶⁺
=0.003m³/h。

目前轧钢厂均设有废水处理系统，废水处理技术已过关，处理达标后排放。因此在制订排放标准时从严要求。

污染因子 pH、SS、COD、石油类在总排废水中控制，单独排放时按总排口指标制定。全铁指标对现源仍不作要求，新源参考国际先进水平确定为 10mg/l。

污染因子铜、锌、氰化物现源参照《污水综合排放标准》确定为：铜：0.5 mg/l、锌 2mg/l、
氰化物：0.5mg/l。新源参考国际先进水平确定为铜：0.3 mg/l、锌 1.0mg/l、氰化物：0.5mg/l。

总砷、六价铬、总铬、总铅、总镍、镉、汞排放浓度标准值参照《污水综合排放标准》，
现源总砷：0.5mg/l、六价铬 0.5mg/l、总铬 1.5mg/l、总铅 1.0mg/l、总镍 1.0mg/l、镉 0.1mg/l、
汞 0.05mg/l；新源参考国际先进水平污染因子排放浓度标准值相同均为：总砷：0.5mg/l、六

价铬 0.1mg/l、总铬 0.5mg/l、总铅 0.1mg/l、总镍 1.0mg/l、镉 0.1mg/l、汞 0.05mg/l。

5) 铁合金

铁合金生产中氧化钒工序的水污染物排放，执行《有色金属行业污染物排放标准》（钒及其化合物）；铬盐工序的水污染物排放，执行《铬盐工业污染物排放标准》；冲渣水、湿法除尘系统的除尘水外排执行本标准。

主要污染物为 COD、SS 按总排口废水标准值确定。

6) 总排口废水

主要技术依据为：

①当前的污染治理技术水平。排放标准不同于环境质量标准，环境质量标准是基于环境基准值，是为了保护公众健康，维护生态环境安全而制定的目标值。污染控制的目标是达到环境质量标准，其手段就是对污染源实行排放限制，排放限制的核心是排放标准。排放标准的制订一定要以技术为依据，因为排放标准是要企业去执行的，应体现“技术强制”原则。即通过排放标准的制订迫使污染者采用先进的污染控制技术。标准值的制订应当是企业采用了先进的生产工艺与污染治理措施后能够达到的水平，同时考虑经济合理性；而不应当盲目追求标准的先进性，脱离目前行业的污染治理技术水平。

在标准制订时，新源和现源所依据的技术水平也是有区别的。新源排放标准依据目前国内最先进的技术水平制订，现源排放标准依据目前国内较为先进的技术水平制订。

②环境质量要求与污染物的生态影响：在排放标准制订过程中，除充分考虑当前的污染治理技术水平外，还要充分考虑到污染物排放对人体健康乃至整个生态环境的影响。使制订的标准既是技术经济可行的，又能充分保护人体健康及生态环境。

③国内外现有的相关标准：现有的相关标准（包括国内标准、国外标准）在制定过程中肯定也考虑了诸多方面的因素，并经过了一定时间的实践检验，这些标准对于制订本标准可起到参考作用。

◆ pH 值

钢铁工业综合排水中，废水多略呈碱性，一般在 pH7.0~9.5 之间。部分企业综合废水的 pH 值见表 6-6。

表 6-6 部分企业综合废水 pH 值

企业名称	废水 pH 值	企业名称	废水 pH 值
本钢	6.4-9.5	邯钢	7.9-8.6
鞍钢	7.0-8.5	宝钢	7.5-8.4
唐钢	7.0-9.2	泰钢	7.98
柳钢	8.0-9.3	太钢	6.8-7.3
韶钢	8.4-9.5		

废水无论是处理后直接排入环境，还是预处理后排至污水处理厂，个别企业仍需将 pH 值调节到中性附近。参照《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的限值，将排放标准均设定为 6~9。

◆ 悬浮物

对目前国内 15 个大中型钢铁工业企业综合排水的悬浮物进行了统计，数据如下：

最高平均值：99.53 mg/L

最低平均值：58.73 mg/L

平均值：79.13 mg/L

目前国内首钢、鞍钢、邯钢、舞钢、涟钢等十余家企业对综合排水进行处理，并循环利用；根据调研的十家企业处理后水的悬浮物浓度进行了统计分析，结果如下：

最高值：52.5 mg/L

最低值：5 mg/L

平均值：16.75 mg/L

宝钢 2004 年统计的全年排放废水的悬浮物平均浓度值为 16.7 mg/L，最高值 68 mg/L。

将现源综合排水悬浮物的排放限值设为 50mg/L。新源排放标准限值设定为 20mg/L。

◆ 化学需氧量

对目前国内 15 个大中型钢铁工业企业综合排水的化学需氧量进行了统计，数据如下：

最高平均值：69.31 mg/L

最低平均值：35.68 mg/L

平均值：52.50 mg/L

目前国内首钢、鞍钢、邯钢、舞钢、涟钢等十余家企业对综合排水进行了处理，并循环利用；根据调研的十家企业处理后水的 COD 浓度进行了统计分析，结果如下：

最高值：100 mg/L

最低值：9.2 mg/L

平均值：29.47mg/L

宝钢 2004 年排水的 COD 浓度值为 24-31 mg/L。

将现源综合排水 COD 的排放限值设为：60mg/L，新源排放标准限值设定为 30mg/L。

(4) 石油类

对目前国内 15 个大中型钢铁工业企业综合排水油水质指标进行了统计，数据如下：

最高平均值：4.92 mg/L

最低平均值：2.61 mg/L

平均值：3.77 mg/L

宝钢 2004 年排水的 COD 浓度值为 0.4-3.0 mg/L。

将现源综合排水石油类的排放限值设为：5 mg/L，新源排放标准限值设定为 3mg/L。

7) 先进控制技术排放限值

原则上新建企业禁止向所在地的需要特殊保护的地区水域排放生产废水。

对生产废水排入必须排入特殊保护的地区水域的现有企业，其污染物浓度限值根据目前最先进治理和控制技术从严要求，并参考最新的城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）的一级标准 A 标准和部分一类污染物最高允许排放浓度确定。

对于排入特殊保护的地区水域废水的污染物除本标准新源要求的常规污染物外，增加了氨氮、总氮和总磷的要求。特征污染物铜、锌、全铁、氰化物，及有毒有害污染物总砷、六价铬、总铬、总铅、总镍、镉、汞排放限值及氨氮、总氮和总磷排放限值，参照城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）的一级标准 A 标准确定。

根据目前最先进治理和控制技术石油类指标限值确定为 1mg/l。

6.3 操作控制要求

根据国内钢铁企业炼钢工序调查情况分析，仍有一些小钢铁企业炼钢装备十分落后，因高消耗、高污染而属淘汰之列。

针对国内钢铁企业炼钢工序的具体情况，同时也是为了贯彻执行国家产业政策，本标准规定如下：

(1) 新、改、扩建项目采用（使用）的生产工艺装备及相关设计指标必须达到《钢铁产

业发展政策》及相关产业政策规定的市场准入条件和相关技术政策要求，现有生产工艺装备不符合国家产业政策的必须在规定的期限内淘汰。

(2) 不得建设《产业结构调整指导目录》中的“限制类”和“淘汰类”新、改、扩建炼钢项目。

(3) 新、改、扩建企业在废水总排放口必须设置排放口标志，废水水量计量装置和废水比例采样装置。

新版《中国钢铁工业生产统计指标体系》已于 2004 年 1 月 1 日起正式实施，对以往钢铁工业的统计口径等内容作了较大调整。新标准中负荷标准的计算方法应与“新统计指标体系”中技术经济指标（如能源消耗指标、物料消耗指标等）的计算方法相一致，即“产品量”采用实际加工生产的合格实物产品的产出量（包括中间产品和境内订货来料委托加工、但不包括外委加工），而非新统计报表中的“产量”，不再强调钢铁产品（含中间产品）的权属。

6.4 环境监测要求

1) 建立监测系统

每个污染源应当建立、运行并维护本标准所要求的监测系统，任何时候都能监测到系统的污水排放情况，减少事故运行的次数。任何监测系统的中断或故障均应立即进行维修或校正。

环保部门可以在任何时候要求生产企业进行监测系统的性能评价，确保监测系统的可靠性和准确性。并把结果在评价后的 60 天内以书面报告的形式提交给环保部门。

2) 采样与监测

采样与监测按《环境监测技术规范》的要求进行。

◆ 排放口设置

生产企业废水的综合排放口，其设置原则为集中排放，以便于管理；厂区布置较分散复杂的，设置排放口数量不应超过 2 个。

◆ 采样点设置

采样点应设在工业废水综合排放口的厂界位置内侧，设永久性标志并安装在线监测装置。

◆ 采样频率

监测频次应能反映真实排污情况和环境保护治理设施的处理效果，并使工作量最小化。

对生产稳定且污染物排放有规律的排放源，应以生产周期为采样周期，采样不得少于 2 个周期，每个采样周期内采样次数一般应为 3 次~5 次，但不得少于 3 次。对有污水处理设施并正常运转或建有调节池的建设项目，其污水为稳定排放的可采瞬时样，但不得少于 3 次。

◆ 分析方法

本标准规定采用的分析方法按表 6-7 执行。

表 6-7 本标准污染物项目分析方法

序号	污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
1	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB / T6920-86
2	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB11901-87
3	铬（总铬）	水质 总铬的测定 高锰酸钾氧化-二苯碳酰二肼分光光度法	GB7466-87
4	汞（总汞）	水质 汞（总汞）的测定 冷原子吸收分光光度法	GB7468-87
5	锌	水质 锌（总锌）的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-87
		水质 锌的测定 双硫脲分光光度法	GB7472-87
6	铁（全铁）	水质 铁的测定 火焰原子吸收法	GB11911-89
		水质 铁的测定 邻菲罗啉分光光度法	
7	铜	水质 铜的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	GB7474-87
8	铅（总铅）	水质 铅（总铅）的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-87
9	镉（总镉）	水质 镉（总镉）的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-87
10	砷（总砷）	水质 砷的测定 二乙基二硫代氨基钾酸银分光光度法	GB7485-87
11	氰化物	水质 氰化物的测定 异烟酸-吡啶啉酮比色法	GB7487-87
		水质 氰化物的测定 硝酸银滴定法	
12	挥发酚	水质 挥发酚的测定 蒸馏后 4-氨基安替比林分光光度法	GB7490-87
13	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸钾法	GB11914-89
14	镍（总镍）	水质 镍（总镍）的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB11912-89
		水质 镍（总镍）的测定 丁二酮肟分光光度法	GB11910-89
15	石油类	水质 石油类的测定 红外分光光度法	GB/T16488-1996
16	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-87

7 实施本标准的技术经济分析

7.1 技术可行性分析

目前，已有不少钢铁联合企业提出了全厂废水“零排放”的奋斗目标，并有多家企业建设了全厂中央废水处理站将处理后的废水再次回用于生产；就国内大中型钢铁联合企业来看，炼钢连铸生产工序实现废水“零排放”是条件的、是可以做到生产废水不外排的。

2003年，山东莱钢吨钢新水消耗已降至 3.75m^3 ，2004年又降至 3.51m^3 ，水重复利用率已经达到96.77%，2005年1~2月宝钢和济钢吨钢新水消耗分别达到了 3.84m^3 和 3.66m^3 ，已经达到国际先进水平。山西太钢工业水重复利用率已由1999年的89.7%提高至2003年的92.89%，吨钢新水消耗由 23m^3 降至 10.3m^3 ，辽宁鞍钢吨钢新水消耗也由1998年的 22.21m^3 降至 14.9m^3 ；虽然与国际先进企业和国内领先企业相比仍有很大的差距，但对于这些老钢铁企业来说毕竟已经迈出了坚实的重要一步。另一方面，国内现有钢铁企业循环水系统浓缩倍数普遍偏低，在提高浓缩倍数、降低新水用量、减少废水排放量方面仍有较大的潜力。

《钢铁产业发展政策》和《中国节水技术政策大纲》的颁布实施，为中国钢铁企业实现生产废水零排放的奋斗目标注入了新的活力和动力。要实现全厂生产废水不外排，炼钢连铸工序就必须率先做到不外排，否则“零排放”目标就会落空。炼钢连铸工序生产废水不外排，也是国家《钢铁产业发展政策》和《中国节水技术政策大纲》对我国钢铁企业的基本要求。

新标准规定，炼钢连铸工序生产废水不得外排。这就要求，新建和改、扩建炼钢连铸项目在建设之初就必须做到废水不外排，现有企业通过技术改造可以在两年的宽限期内达到这一目标。

1) 烧结、炼铁

《钢铁产业发展政策》要求“按照可持续发展和循环经济理念，提高环境保护和资源综合利用水平，节能降耗。最大限度地提高废气、废水、废物的综合利用水平，力争实现“零排放”，建立循环型钢铁工厂”。

烧结废水主要为湿式除尘废水、冲洗地坪和冲洗胶带废水的主要污染物是悬浮物，炼铁厂生产工艺过程中产生的废水主要是高炉煤气洗涤水和冲渣废水。目前这些废水处理循环利用技术已过关。废水一般经沉淀、过滤、冷却处理后，再循环利用，为稳定水质少量外排水，可作为高炉冲渣补充水。高炉渣水淬所产生的废水，因为循环水质要求低，所以经渣水分离后即可循环，温度一般不影响冲渣，因而，在冲渣水系统中，可以设计成只有补充水、而无排污的循环系统。

根据调研结果，17家受调钢铁企业仅1家外排炼铁废水，宝钢等大多数企业实现了高炉炼铁废水零排放。因此，就国内大中型钢铁联合企业来看，炼铁生产工序实现废水“零排放”是有条件的、是可以做到生产废水不外排的。从目前国内较先进的钢铁联合企业的实际情况及该部分成熟的循环水处理技术来看，烧结和炼铁实现生产废水“零排放”可行的。

2) 炼钢

炼钢工序的设备间接冷却水经冷却塔等降温设备处理以循环使用，少量排水可以全部用作转炉煤气洗涤系统或连铸浊循环系统的补充水。转炉煤气湿法净化废水中SS浓度很高，该废水经立式沉淀或辐射沉淀沉淀处理以后，通过加入分散剂、缓蚀阻垢剂、投加 Na_2CO_3 等水质稳定剂可以全部循环使用，即使有少量排污水也可以用作高炉冲渣、钢渣处理或原料场的串级用水。

连铸设备（直接）冷却等产生的废水含有大量氧化铁皮和少量的润滑油脂，经沉淀、过滤、降温、除油和水质稳定后循环使用；采用化学除油及高效水质稳定药剂处理后循环使用，少量排水用作钢渣处理或原料场的串级用水等。

这些技术已应用在绝大部分企业采用，技术成熟可靠，且可回收含铁沉泥。

3) 轧钢

轧钢废水处理包括含油及乳化液废水处理、含铬废水处理、含酸碱废水处理等，处理后的水尽量循环使用。

含铬废水经两级还原，调整pH送入酸碱废水处理系统。含酸碱废水可中和沉淀处理后，循环使用。含重金属的废水采用化学处理（沉淀）中和、絮凝、沉淀分离/气浮、过滤等进行处理，根据国内及国际钢铁行业生产实例，污染物可以控制如下水平：SS<20 mg/l；油<5mg/l；Fe<10mg/l；Cr<0.2mg/l；Ni<0.2mg/l；Zn<2mg/l。因此轧钢废水标准值的设定在技术上是可行的。

4) 总排口废水

根据“4钢铁工业生产工艺、产生的污染物及最佳控制技术”总排口废水所提及的支撑技术，在钢铁行业的应用实例，处理后废水完全能达到本标准所提出的浓度限值，通过总排废水综合回收利用可以达到本标准规定的基准排水量的要求。

7.2 经济可行性分析

根据本说明的投资及运行费用分析知，从现有的钢铁工业水污染物排放标准提高到新标准，吨钢投资 8~16 元。由于目前钢铁行业的实际平均污染物排放浓度如 COD 和油等已低于现有标准，基本达到了本标准的现源要求，因此要达到本标准的新源标准，仅需要吨钢投资 8~11 元，占生产成本的 30 分之一，经济上完全可行。

7.3 管理可行性分析

本标准制定的基准排水量和污染物排放浓度数据具体，且根据国内先进企业现有的实际情况制定的，明确了分析方法，对目前尚未达标需要技术改造的企业，本说明书中提出了最佳实用技术的指导意见，作为企业的管理部门和管理技术人员可按标准及根据企业实际情况加强用水及废水排放和利用管理，排放的废水达标管理难度不大。

对小型技术落后的钢铁企业，应该尽早进行技术改造，根据“三同时原则”把环境保护管理纳入重点管理范畴。对技术改造有难度的企业当地政府应根据国家的政策实行“关、停、并、转”，实现节能减排的目标，为可持续发展创造良好条件。

8 达标可行性分析

目前，已有不少钢铁联合企业提出了全厂废水“零排放”的奋斗目标，并有许多企业建设了全厂中央废水处理站将处理后的废水再次回用于生产；就国内大中型钢铁联合企业来看，烧结、炼铁、炼钢工序实现废水“零排放”是有条件的、已经做到生产废水不外排。

2003 年，山东莱钢吨钢新水消耗已降至 3.75m^3 ，2004 年又降至 3.09m^3 ，水重复利用率已经达到 96.35%，2005 年 1~2 月济钢吨钢新水消耗达到了 3.66m^3 ，宝钢 2005 年全年吨钢新水用量为 3.77m^3 ，已经达到国际先进水平。山西太钢工业水重复利用率已由 1999 年的 89.7% 提高至 2004 年的 94.37%，吨钢新水消耗由 23m^3 降至 9.67m^3 ，辽宁鞍钢吨钢新水消耗也由 1998 年的 22.21m^3 降至 2004 年的 13.19m^3 ；虽然与国际先进企业和国内领先水平相比仍有很大的差距，但对于这些老钢铁企业来说毕竟已经迈出了坚实的重要一步。另一方面，国内现有钢铁企业循环水系统浓缩倍数普遍偏低（宝钢也只有 2.4 倍左右），在提高浓缩倍数、降低新水用量、减少废水排放量方面仍有较大的潜力。

2004 年全国钢铁企业吨钢废水排放量为 $6.9\text{m}^3/\text{t-s}$ ，所以经过技术改造现有吨钢废水排放量降低至 $3.0\text{m}^3/\text{t-s}$ 完全能够做到，新、扩、改企业吨钢废水排放量为 $2.0\text{m}^3/\text{t-s}$ 也可以达到。

9 本标准与现行排放标准及国外标准的比较

表 9-1 废水排放浓度限值对比表

标准值 污染物	最高允许排放浓度			
	原标准	现源	新源	国外先进水平
pH 值	6-9	6-9	6-9	6-8
六价铬 (按 Cr ⁶⁺ 计) mg/l	0.5	0.5	0.1	0.18
悬浮物 (SS) mg/l	70	50	20	10-30
COD _{Cr} (化学需氧量) mg/l	100	60	30	18-43
油类 mg/l	8	5	3	0.2-4
氰化物 (按 CN ⁻ 计) mg/l	0.5	0.5	0.5	0.2-0.5
总铁	/	/	10	0.3-2.0
铜		0.5	0.3	0.009-0.26
锌	2.0	2.0	1.0	0.004-1.0
总砷		0.5	0.5	
总铬		1.5	0.5	<0.18
总铅		1.0	0.1	<0.1
总镍		1.0	1.0	0.01-2.0
镉		0.1	0.1	<0.05
汞		0.05	0.05	<0.01
吨产品排放废水负荷 m ³ /t		3	2	

本标准限值与原标准和国外标准的分项比较分析如下。

① pH 值。对于 pH 的控制，大部分国家都控制在 5.5~9 之间，与我国 GB13456-92 标准的限值 6~9 大致相当。下表列出了部分国家或地区排放标准中 pH 的规定。

表 9-2 部分国家或地区排放标准中 pH 的规定

国家或地区	标准值	国家或地区	标准值
美国、新加坡、土耳其	6.0~9.0	印尼	I II III: 6~9, IV: 5~9
法国	I、II: 6.5~8.5 III: 5.5~9.5	日本	5.8~8.6 (内陆流域) 5.0~9.0 (海洋)
意大利	5.5~9.5	印度	5.5~9.0
巴西	5~9	韩国	5.8~8.6
中国台湾	5.0~9.0	巴基斯坦	6.0~10.0
菲律宾	5~9	南非	5.5~7.5 (集水区)

			5.5~9.5 (水体)
--	--	--	--------------

②. **悬浮物**。我国 GB13456-92 标准分三级，对于 1992 年 7 月 1 日新建的企业，按工艺的不同分别为 70 到 400mg/L 不等。按缺水排水定额 10m³/吨产品换算，综合排水吨产品悬浮物排放量为：一级 0.7kg/t 产品，二级 1.5 kg/t 产品，三级 4 kg/t 产品。我国标准限值与工业国家相比明显偏高。因此，本标准提高了对悬浮物的控制要求，规定新源的限值为 20mg/l，现源的限值为 50mg/l。与国外先进水平基本相当。下表列出了部分国家和地区排放标准中悬浮物的规定值。

表 9-3 部分国家和地区排放标准中悬浮物的规定

国家或地区	标准值	国家或地区	标准值
新加坡	400、500、30mg/L	土耳其	100~150mg/L
意大利	可沉降物质为 0.5mg/L	印尼	100~150mg/L
巴西	可沉降物质为 1mg/L	日本	150~200mg/L
中国台湾	200mg/L	巴基斯坦	150mg/L
菲律宾	200mg/L	南非	10mg/L
瑞典	5~10mg/L	泰国	30、60、150mg/L
韩国	50~150mg/L		

表 9-4 美国标准中悬浮物的规定

工序	最佳经济可行技术 (BAT)		最佳实用控制技术 (BPT)		最佳常规控制技术 BCT		新源实施标准 (NSPS)	
	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30天 ⁽²⁾
焦化			0.253	0.131	0.253	0.131	0.172	0.0894
烧结			0.0751	0.025			0.02	0.00751
炼铁			0.0782	0.026			0.0117	0.00438
炼钢 (连铸)			0.0312~ 0.078	0.0104~ 0.026			0.0073~ 0.0321	0.00261 ~0.0115
轧钢 ⁽³⁾			0.00125 ~0.532	0.00063 ~0.228			0.00117 ~0.532	0.00063 ~0.228

注：表中：(1) 表示 1 天中的最大值
 (2) 连续 30 天中的平均值
 (3) 轧钢按工艺分类较细，差别较大，表中为各主要工艺标准值所在区间范围。
 (4) 单位为 kg/t 产品。

③**石油类**。国外标准有的比较宽松，如巴西、土耳其、印尼。有的则比较严格，如韩国、美国（详见下表）。我国 GB13456-92 标准分三级，对于 1992 年 7 月 1 日新建的企业，分别为 8、10 和 30mg/L。按缺水排水定额 10m³/吨产品换算，综合排水吨产品石油类排放量为：一级 0.08kg/t 产品，二级 0.1 kg/t 产品，三级 0.3 kg/t 产品。我国标准限值与发达国家或地区相比偏宽。因此，本标准对原 GB13456-92 标准作了较为严格的修订，规定新源限值为 3mg/l，现源的限值为 5mg/l。

表 9-5 部分国家或地区排放标准中石油类的规定

国家或地区	标准值	国家或地区	标准值
新加坡	5、10、60mg/L	土耳其	20 mg/L
巴西	20 mg/L	印尼	I II IIIIV级分别为 1、10、50、100 mg/L
中国台湾	10 mg/L	巴基斯坦	10 mg/L
瑞典	3~5 mg/L	菲律宾	15 mg/L
韩国	I 级 1 mg/L, 其他 5 mg/L	泰国	5 mg/L

表 9-6 美国钢铁工业 BPT 排放标准—油和油脂

行业子类	24 小时最大值 (kg/kg 产品)	30 天均值 (kg/kg 产品)
炼焦	0.0327	0.0109
烧结	0.0150	0.00501
连铸	0.0234	0.0078
热轧	0.0107~0.0894	—
酸渍	0.0113~2.45	0.00375~0.819
冷轧	0.000522~0.0417	0.000209~0.0167
碱性清洗	0.0313~0.0438	0.0104~0.0146
热镀	0.0751~16.3	0.0250~16.3

④ **COD_{Cr} 值**。美国标准没有 COD 限值。我国 GB13456-92 标准采用 COD_{Cr}，一到三级限值分别为 100、150 和 500mg/L。较国家标准排放限值偏高。故本标准对原 GB13456-92 标准的限值作了修改。规定新源限值为 30mg/l，现源的限值为 60mg/l。下表列出部分国家或地区排放标准中 COD_{Cr} 的规定。

表 9-7 部分国家或地区排放标准中 COD_{cr} 的规定 单位: mg/L

国家或地区	标准值	国家或地区	标准值
日本	COD _m 最大值 160mg/L, 日均值为 120mg/L	印尼	20、50、150、300
德国	100	土耳其	100~200
韩国	50、80、100	印度	250
新加坡	600、100、60	巴基斯坦	150

⑤**氰化物**。氰化物主要在炼焦、炼铁以及盐浴除锈工艺阶段产生。大部分国家的标准都对氰化物的排放作了限制（详见下表）。我国 GB13456-92 标准限值一、二、三级分别控制在 0.5、0.5 和 1.0mg/L，按缺水排水定额 10m³/吨产品换算，综合排水吨产品氰化物排放量为：一级 0.005 kg/t 产品，二级 0.005 kg/t 产品，三级 0.01 kg/t 产品。与国外标准相比，水平适中。本标准的新源限值和现源的限值均规定为 0.5mg/l。

⑥**铬**。我国 GB13456-92 标准中，只有六价铬限值（一、二、三级限值分别为 0.5、0.5 和 1.0mg/L），没有三价铬及总铬指标的限值。按缺水排水定额 10m³/吨产品换算，综合排水吨产品六价铬排放量为：一级 0.005 kg/t 产品，二级 0.005 kg/t 产品，三级 0.01 kg/t 产品。与国外标准相比（参见下表），六价铬排放标准限值适中。本标准规定，铬（含六价铬）现源按《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中第一类污染物控制要求执行，新源六价铬和总铬的排放限制分别为 0.1mg/l 和 1.5mg/l。

⑦**锌**。锌主要产生于炼铁和除锈工艺阶段，绝大部分国家的标准对锌的排放都有规定。我国标准 GB13456-92 在炼铁和联合企业，规定了锌的排放限值，一、二、三级标准值分别为 2.0、4.0 和 5.0mg/L，按缺水排水定额 10m³/吨产品换算，综合排水吨产品氨氮排放量为：一级 0.02kg/t 产品，二级 0.04 kg/t 产品，三级 0.05 kg/t 产品。与国际先进水平相差较大。因此本标准对锌的限值规定作了适当调整，新源的限值规定为 1.0mg/l，现源的限值规定为 2mg/l。下表列出部分国家或地区锌的排放规定。

表 9-8 部分国家或地区排放排放标准中锌的规定 单位: mg/l

国家或地区	标准值	国家或地区	标准值
-------	-----	-------	-----

新加坡	10、1、0.5		土耳其	4
巴西	5.0		印尼	2、5、10 和 15
中国台湾	5.0		日本	5
菲律宾	10		巴基斯坦	5
瑞典	0.5		泰国	5.0
韩国	1、5		印度	5.0
法国	0.05~0.15、1		意大利	0.5
荷兰	0.2		南非	0.3

表 9-9 美国标准中锌的规定

工序	最佳经济可行技术 (BAT)		最佳实用控制技术 (BPT)		新源实施标准 NSPS)	
	天 ⁽¹⁾	30 天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30 天 ⁽²⁾	天 ⁽¹⁾	30 天 ⁽²⁾
烧结	0.000676	0.000225			0.000676	0.000225
炼铁 (鼓风炉)	0.000394	0.000131			0.000394	0.000131
酸洗	0.000225~ 0.0491	0.000751~ 0.0164	0.000225~ 0.0491	0.000751~ 0.0164	0.000225~ 0.0491	0.000751~ 0.0164
冷轧	0.0000063~ 0.000501	0.0000021~ 0.000167	0.0000063~ 0.000501	0.0000021~ 0.000167	0.0000063~ 0.000501	0.0000021~ 0.000167
热镀	0.00150~ 0.327	0.000500~ 0.109	0.00150~ 0.327	0.000500~ 0.109	0.00150~ 0.327	0.000500~ 0.109

注：表中：(1) 表示 1 天中的最大值

(2) 表示连续 30 天中的平均值

(3) 单位为 kg/t 产品

⑧. **金属和非金属污染物指标。**钢铁工业除了产生前面所述的铬（三价铬和六价铬）、锌外，其排放污染物中往往还含有少量钡、硼、镉、铅、铜、锡、铁、锰、汞、镍、银、硒等金属和非金属物质。这些金属污染物和非金属污染物，各个国家的排放标准差异较大，有的规定了多种金属和非金属作为控制指标，有的仅对几种金属和非金属浓度加以限制。而我国标准 GB13456-92 中除铬和锌外，没有对金属和非金属污染物的排放加以限制，本标准未能作出改进，这也是标准存在的缺陷和不够全面的地方。

⑨. **基准排水量。**企业用水量、工业用水循环利用率，既是一种经济指标，同时也是一种环境指标。我国标准 GB13456-92 按不同年限分别规定了钢铁工业废水最低允许循环利用率和

吨钢产品最高允许排放量。

与标准颁布时相比，目前，我国钢铁工业吨产品排水量有很大降低。如，从 1996 年到 2002 年，吨钢新水年平均递减率为 15.63%。2003 年吨钢用水为 13.7m³/吨产品，并且，由于水资源的短缺、环境的污染，使企业认识到污水资源化是一举两得的事情。目前已有近十家钢铁企业建成投产了污水处理厂，运行效果良好。如太钢、涟钢、邯钢、鞍钢、首钢、大连钢厂、包钢等，做到了回收全厂生产污水，减少新水补充量。另有多家企业拟建或正在建全厂污水处理厂，如莱钢、石钢、本钢、凌钢等。通过改变现有用水系统，加强循环，提高重复利用率来控制排水及补充新水。独立循环系统的循环率可达 98%以上，2002 年，企业综合重复利用率有的已达到 97%，如宝钢。另外，水处理技术及装备总体水平有所提高。如淘汰小高炉，建大型高炉，相应地建设完整的高炉冷却水循环系统（含密闭循环系统）及冲渣闭路循环系统，在技术、经济条件许可时采用煤气干法除尘，从而大大节约了用水，减少了污染。另外，采用新的高效水处理设备，改善水处理效果，提高了循环系统的循环率，节约了水资源。如有的企业连铸、轧钢浊环水系统采用化学除油器代替以往的高梯度磁过滤器和高速过滤器。如有的企业采用高效水质稳定药剂和加药系统自动化，使循环水系统浓度倍数由 1.5 提高到 1.8 左右，大大节约新水用量。因此，制订比 GB13456-92 更为严格标准是适宜的。

10 实施本标准的环境效益分析

以一个现有年产钢 500 万吨规模的企业为例，现有标准吨钢产品污水排放量按 10m³/t-s 计算，实行新标准后，由原来的《钢铁工业水污染物排放标准》一级排放标准达到本标准的新源排放标准，每年可减少排放 SS：3200 吨、COD_{cr}：4550 吨、油：355 吨。

2006 年以全国钢产量 4.2 亿吨计算，现有标准与新标准相比较主要污染物的削减量分别为 SS：25.6 万吨、COD_{cr}：36.4 万吨、油：2.8 万吨。

全国现有钢铁企业实际排放水平与新标准相比较主要污染物的削减量分别为 SS：29.4 万吨、COD_{cr}：10.9 万吨、油：0.55 万吨，现有企业实际排放的 COD、油都达到了现有排放标准。

污 染 物 名 称	500t 钢铁联合企业实施 新标准后，新旧标准的污	全国钢铁企业实施新标 准后，新旧标准的污染	全国现有钢铁企业 2005 年实 际排放的污染物，执行新标准
--------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------------------

	染物削减情况	物削减情况	后污染物的削减情况
水量	0.4 亿 t/a	32.0 亿 t/a	19.6 亿 t/a
COD _{cr}	4700t/a	37.6×10 ⁴ t/a	12.11×10 ⁴ t/a
SS	3300t/a	26.4×10 ⁴ t/a	30.28×10 ⁴ t/a
油	370t/a	0.31×10 ⁴ t/a	0.67×10 ⁴ t/a

说明：1. 新旧标准的对比中，吨钢排水量按现有标准 10m³ 计算。

2. 2005 年实际排放的污染物的水量为吨钢排水量 5.3m³，其实际污染物浓度根据中国钢铁工业协会环保与节能工作委员会，中国钢铁工业协会信息统计部和钢铁工业协会科技环保部编写的“2005 钢铁企业环境保护统计”计算。

对于一个新建钢铁联合企业，由于起点高，废水处理技术成熟，新标准的实施不会给企业带来很大的压力；对某些已经实现和准备实行总排口废水（综合废水）处理及循环利用的企业，只要在调整、巩固、充实、提高的基础上，加强对水处理设施的维护和科学管理，基本上都能达到新标准的要求，也处在主动、有利地位。而对于中、小企业，执行新标准会有一个准备和适应的过程，其中少数企业，因其自身条件所限可能短期不到要求，极个别中、小企业，根据国家现行政策，则可能被关、停、并、转。但从全局看，淘汰落后对新标准在全行业的顺利执行影响很小。

由此可见，新标准的颁布实施，是形势发展的需要，它无疑将对促进我国钢铁工业水处理技术的提高、成熟新技术的应用和推广以及企业节水减排工作的深入开展发挥积极作用，同时，也必将为国家早日实现建立资源节约型、环境友好型社会的奋斗目标作出钢铁行业应有的贡献。

11 成本—效益分析

目前钢铁工业废水处理主要采用物化、生化处理工艺。

本标准实施后，对 COD_{cr}、SS、油等排放指标的要求更为严格，将有力促进企业改善排水系统，完善处理工艺，实现清污分流。

11.1 投资及运行费用分析

根据调查统计，2006 年全国钢产量为 4.2 亿吨。按新标准吨产品污染物排放量限值换算，大钢年排放废水量约 27.6 亿 m³，日排放废水量为 756 万 m³。

按全部新建处理设施计算：

相对 COD_{cr} 浓度较低的废水需要投资 25.9~36.2 亿元。吨钢投资 8~11 元。

相对 COD_{cr} 浓度较高的废水需要投资 41.4~51.8 亿元。吨钢投资 12~16 元。

11.2 效益分析

根据全国钢铁企业的排水情况调查及预测，2006 年平均排水量约为 6.9m³/t-s，新标准实施后，全国钢铁行业每年可以减少排水 15.6 亿 m³，可节省的水资源费按 0.5 元/m³ 计算，年节省费用 7.8 亿元；减少外排废水节省的排水费按每 0.28 元/m³ 计算，年节省费用 4.36 亿元。同时，节水减排还能相应降低动力消耗，节约能源。从行业角度衡量，有显著经济效益。

12 本标准与现行法律法规、政策及现行排放标准的关系

12.1 与现行法律法规政策的关系

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》，加强对钢铁工业污染物的排放控制，促进钢铁工业技术进步，改善环境质量，保障人体健康，维护生态平衡，制定本标准。

12.2 与现行排放标准的关系

本标准规定了钢铁企业废水对外排放的水污染物排放限值，包括现源、新源的污染物排放限值、先进控制技术控制水污染物排放限值。同时，还规定了相应的基准排水量以及污染物排放的监测位置等。本标准涉及的钢铁企业废水有联合企业的总排口废水，炼铁、炼钢、轧钢和铁合金厂的分排口废水。本标准适用于钢铁企业上述废水对外排放的水污染物排放管理。本标准实施后，代替现行标准 GB13456-92。

钢铁联合企业选矿、焦化的水污染物排放，分别执行□□□□标准和□□□□标准。铁合金生产中氧化钒工序的水污染物排放，执行《有色金属行业污染物排放标准》（钒及其化合物）；铬盐工序的水污染物排放，执行《铬盐工业污染物排放标准》。

考虑到目前钢铁工业的污染治理技术水平和今后技术水平的进步及目前的环境污染状况，很有必要提高新老污染源的排放标准。考虑到新老企业的技术差异，新污染源必须严格控制，老污染源必须限期治理，落后工艺装备必须逐步淘汰，新老污染源宜分别执行不同的排放限值，最终目标应是执行统一的排放标准。

本标准对现源给予两年的宽限期，宽限期内执行“现源”排放标准，宽限期结束后则必须达到本标准中的“新源”排放限值规定。

13 对实施本标准的建议

13.1 管理措施建议

现阶段，一个环境标准的修订周期往往需要五、六年或更长时间，如现行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）就已经执行了 11 年、《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456-92）竟执行了 15 年。因此，应充分考虑到标准的长期性和先进性，以现行技术为主要依据，对废水的浓度排放限值从严控制，尽可能做到“前五年先进后五年不落后”，要“跳起来才能够得着”，这也是一种国际潮流。

如果新标准相对于最佳控制技术过于宽松，自然就会影响到污染控制水平的提高和现有环保设施治理能力及水平的发挥，不利于提高企业的环境管理水平，不利于大幅度削减污染物排放量和污染物排放总量控制的实施，不利于改善目前十分严峻的环境形势，不利于技术进步、不利于提升国内环保产业的技术水平，更不利于国家产业发展政策的贯彻执行。

新修订的排放标准应向国际先进标准看齐（如污染物排放浓度限值可采用与国外先进标准大致相同的排放限值），但又不宜一味模仿国外先进标准。如美国钢铁行业排放标准就制定得非常详细、具体，看似针对性和可操作性都非常强，但并不适合阶段目前的中国国情。如我国的排污收费时至今日仍然是以排放浓度作为主要收费依据，由此来看，标准并不是制定得越详细越好，制订得过于详细反而可操作性不强，故本标准充分考虑了我们国内的实际情况。

本标准严格程度用词：正面词采用“应”、反面词采用“不得”，是指“在正常情况下均应这样做”；正面词采用“必须”、反面词采用“严禁”或“禁止”，是指“非这样不可”；有选择性用词，正面词采用“宜”或“可”或“优先”、反面词采用“不宜”，表示“在条件许可时首先应这样做”。

13.2 技术措施建议

(1)严格按“三同时原则”，环境污染治理工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(2)特征污染物和有毒有害污染物应在车间排放口达标排放。

(3)建设综合废水处理厂，按最佳实用技术为指导进行设计施工。