

宝钢环保技术

(续篇)

第一分册

宝钢环保综合防治技术



《宝钢环保技术(续篇)》编委会

二〇〇〇年三月

宝钢环保技术

(续篇)

第一分册

宝钢环保综合防治技术

《宝钢环保技术(续篇)》编委会

二〇〇〇年三月

《宝钢环保技术(续篇)》编委会

主 任 李海平

副 主 任 杨铁生 沈晓林

编 委 (共12人,按姓氏笔划为序)

王绍文 李友琥 李成江 杨丽芬 武秀菊 郑文华

胡成丰 胡国良 赵克斌 唐昭武 顾德章 焦凤山

技术审查 李友琥 沈晓林

《宝钢环保技术(续篇)》各分册主编

第一分册 宝钢环保综合防治技术 主编 严 科

第二分册 焦化环保技术 主编 潘洪文、郭 伟

第三分册 烧结环保技术 主编 王学群

第四分册 炼铁环保技术 主编 郝润平

第五分册 炼钢环保技术 主编 吴治成

第六分册 轧钢环保技术 主编 陈永和、赵金标

第七分册 电厂环保技术 主编 姚 洁

第八分册 公用及辅助设施环保技术 主编 严 科

第九分册 宝钢单项技改工程环保技术 主编 胡成丰、朱锡恩

第十分册 宝钢环境工程图册 主编 杨丽芬

出版前言

宝钢是我国改革开放以来兴建的大型钢铁企业。一、二期工程相继于 1985 年和 1991 年建成投产。三期工程从 1997 年起陆续建成投产(2000 年上半年最后一个项目 1550 投产),形成了年生产能力 1100 万吨钢的规模。

宝钢三期工程共有 12 个生产单元,26 个建设项目,投资 623.4 亿元,其中环保设施 88 项,投资额 33 亿元,占总投资的 5.3%。三期工程的建设者们从一开始就遵循国家为其提出的“三期工程要立足于国内设计制造”的要求,实行了以我为主的“点菜式”引进,单机或小成套引进,国产化率达到 80%,其中已投产的 3 号高炉国产化率提高到 95%。宝钢三期工程在设计上以清洁生产为指导思想,采用了国际上先进的冶金技术和装备,三废治理设施在一、二期的基础上又有新的发展,引用了一些当今最新技术,其主要环保指标在国内遥遥领先,基本上达到或超过世界同类企业的先进水平。

及时认真地总结宝钢工程中体现出的新思想、新概念、新技术,这无论是对宝钢自身的发展,还是对我国冶金环保领域的科技进步,都起着不可估量的作用。

早在 1987 年,冶金部环境保护综合利用信息网配合原冶金部安环司组织承担宝钢工程设计单位的有关同志编辑出版了《宝钢环保技术》汇编。汇编按工艺分八个分册和一个图册,较全面系统地总结了宝钢一、二期工程采用的环保技术,对宣传宝钢、促进全国冶金环保工作的发展起到了很好的推动作用。

在这世纪之交值此宝钢三期工程即将全部完工之际,宝钢为更好地消化、掌握和推广三期环保新技术,首先提出编制宝钢环保新技术,并与冶金部环境保护综合利用信息网合作,组织承担宝钢三期工程设计的主要单位的有关专家和科技工作者,在认真总结宝钢三期工程环保技术、项目的基础上,系统编写并出版《宝钢环保技术》(续篇)。

《宝钢环保技术》(续篇)的内容与设计内容基本一致,以三期工程为主,同时包括一、二期的改造工程和已立项的三期后工程中所上的全部环保项目,并在各册中都增加了清洁生产章节。

该“续篇”与1987年编写的《宝钢环保技术》一起,形成一套完整的、涵盖宝钢一、二、三期以及三期后工程的、全面反映当今宝钢环保技术与装备水平的技术资料。希望能为我国冶金战线上的广大环保工作者了解宝钢、学习宝钢、提高冶金环保总体水平有所帮助。

《宝钢环保技术》(续篇)共分十个分册,各分册自成体系。除仍按工艺分为八个分册和一个图册外,增加了单项技改工程分册。重庆钢铁设计研究院负责主编第一分册、第四分册、第七分册和第八分册;鞍山焦化耐火材料设计研究院负责主编第二分册;长沙冶金设计研究院负责主编第三分册;北京钢铁设计研究总院负责主编第五分册;武汉钢铁设计研究院负责主编第六分册;宝钢(集团)公司设计院负责主编第九分册;冶金部建筑研究总院负责主编第十分册。上海冶金设计研究院、华东电力设计院也参加了部分章节的编写工作。

国家冶金局环保办公室的李友琥同志、宝钢安环处的沈晓林同志以及各主编单位的负责同志和参编人员都对本书的出版做了大量细致的工作,冶金部环境保护综合利用信息网在《宝钢环保技术》(续篇)的编写、审稿、编辑和出版过程中,做了大量的组织协调工作。

由于本书的编写、编辑及出版工作的时间较为仓促,如有不妥之处,请批评指正。

《宝钢环保技术》(续篇)编委会

一九九九年十二月

本册编辑说明

本册为《宝钢环保技术》（续篇）的第一分册“环保综合防治技术”。内容分为：概述、三期工程环保总体设计原则和依据、采用的主要原料、燃料与污染特性、环境保护设计的主要内容及其特点、环保投资分析、三期工程环保技术评述，共计六章。汇编的重点第四章《环境保护设计的主要内容及其特点》，从清洁生产、废气治理技术、固、液体废物的处理和利用、噪声控制技术、环境监测、绿化工程和宝钢环境保护管理机构与定员等方面做了比较全面的介绍和评述，并将宝钢一、二期工程环保设施的技术改造项目纳入本分册汇编之中，以便反映宝钢环保技术的全貌，与宝钢一、二期工程汇编的《宝钢环保技术》保持其延续性和完整性。

本分册由重庆钢铁设计研究院汇编，严科主编，其中第三章第三节废水处理工艺流程的中水处理和废水处理设施由曾昭成编写。

本分册在编写过程中得到了宝钢安环处、能源中心和宝钢档案处等部门的大力支持，在此一并表示感谢。

主编单位：重庆钢铁设计研究院

主 编：严 科

责任编辑：杨丽芬、王 玮

印 刷：北京百善印刷厂

第一分册目录

第一章 概述	(1)
第一节 宝钢三期工程概况	(1)
第二节 建设规模、产品方案	(2)
第三节 三期工程特点	(4)
第二章 三期工程环保总体设计原则和依据	(6)
第一节 总体设计原则和依据	(6)
第二节 三期工程环境影响评价的结论和建议	(7)
第三节 设计采用的环境标准和排放标准	(10)
第三章 采用的主要原料、燃料与全厂污染特性	(15)
第一节 主要原、燃料	(15)
第二节 主要污染源、污染物排放量及其特性	(16)
第四章 环境保护设计的主要内容及其特点	(19)
第一节 清洁生产技术	(19)
第二节 废气治理技术	(28)
第三节 水污染控制技术	(34)
第四节 固、液体废物的处理和利用	(37)
第五节 噪声控制技术	(46)
第六节 环境监测	(50)
第七节 绿化工程	(53)
第八节 宝钢环境保护管理机构与定员	(56)
第五章 环保投资分析	(59)
第一节 三期工程环保投资分析	(59)
第二节 与一、二期投资的比较	(60)
第六章 三期工程环保技术评述	(61)
第一节 环保技术评述	(61)
第二节 三期工程投产后的环境效果及意见	(63)

第一章 概 述

第一节 宝钢三期工程概况

宝山钢铁（集团）公司（以下简称宝钢）是 1978 年 12 月动工兴建的建国以来第一个现代化特大型钢铁企业。随着经济体制改革的发展，在宝钢建设后期，经国务院批准，以宝钢为主，吸收上海冶金、梅钢联合组建成上海宝钢集团公司，于 1998 年 11 月 17 日正式成立。为此，这里要着重说明，本文所述内容仅指上海宝钢集团公司（主体）即原来的宝山钢铁（集团）公司。

宝钢工程大致可分为三个建设阶段：从 1978 年 12 月至 1985 年 9 月为一期工程。1984 年至 1991 年 6 月为二期工程。1992 年至 2000 年为三期工程，其中还包括一部分宝钢钢铁发展总体规划（本世纪末到 2010 年）的扩建、改造工程。

一、三期工程主要生产设施及建设进度

三期工程是在一、二期工程基础上继续扩大生产规模，使宝钢形成全国规模最大、品种优良、规格齐全的板材生产基地，以发挥宝钢装备先进、高效率、大批量的生产优势。

全厂生产设施由十二个主要生产单元和十六个主要辅助车间和设施组成。主要生产单元包括新建三期综合原料场、三烧结、三炼焦、化产回收、三高炉、二炼钢、二连铸、电炉炼钢和管坯连铸、高速线材、二热轧、二冷轧、硅钢。主要辅助车间和设施有新建热电站、扩建原料码头、石灰石及白云石焙烧、机修、检化验、仓库设施、自备电厂、供配电、动力设施及管网、氧气站、给排水系统、能源中心、通讯设施、管理计算机系统、总图运输、行政后勤等。工程的建设周期为 1992 年至 1999 年，主要生产单元除硅钢计划在 2001 年投产、二冷轧 1999 年建成投产外，三号高炉已于 1994 年 9 月点火投产、其余均按计划在 1996—1998 年期间建成投产。

二、建设场地

三期工程建设在宝钢现有厂区内和宝钢新区——紧邻厂区西南的预留发展用地上，不新征土地。新老厂区连成一片，生产运输等形成有机统一的整体。新厂区总图布置物流便捷顺畅，功能分区清楚，道路顺直，布局整齐，较一、二期工程更紧凑、更合理。新上项目除部分工程在宝钢老厂区内各车间预留场地上新建，如三期煤场、三焦炉、三烧结、三高炉、三期的化产回收、石灰石车间、高速线材、热电装置、自备电厂三号机组和废钢堆场等，其余均建在宝钢新区，如三期矿石堆场及副原料堆场、焦炭堆场、二炼钢、二连铸、电炉及管坯连铸、二热轧、二冷轧、高硅钢等。

第二节 建设规模、产品方案

宝钢三期工程建设充分利用一、二期工程生产厂房、公辅设施，以节省基建投资，立足于全厂金属平衡，配套建设相关主体工程，使铁、钢、材具有较大规模的增长，使品种更加齐全，使经济效益有较大提高。

一、规模及产品方案

三期工程建设规模及产品方案为：生铁 325 万 t，钢水 400 万 t，商品管坯 96 万 t，成品钢材 305.1 万 t，其中镀锡板 40 万 t，冷轧硅钢片 25 万 t，高硅钢 7.5 万 t，冷轧薄板 105 万 t，热轧板卷 77.6 万 t。板材产品规格的范围：厚度 0.2~25.4mm，宽度 600~1900mm。

二、投资概况

三期工程的基建投资，按 1991 年价格估算的初始工程投资约为 310 亿元，其中国内费用为人民币 193 亿元，外汇投资 22 亿美元。以上投资不包括建设期涨价预备金、建设期外汇贷款利息和引进技术设备的两税。

三期工程所需基建资金大部由宝钢自筹。自筹资金主要来自宝钢自身内部积累，不足部分主要是引进设备所需外汇，由宝钢白借白还。其余资金来源：利用一部分日本政府第三批海外协力基金；引进技术设备的两税资金由计委批准，作为国家对宝钢三期工程的投资。

三、一、二、三期工程主要指标

一、二期工程设计规模为：

年产生铁 650 万 t，钢水 700 万 t，钢材 408.5 万 t，商品坯 122 万 t。

三期工程建成投产后，全厂总规模为：

年产生铁 975 万 t，钢水 1100 万 t，钢材 713.6 万 t，商品坯 218 万 t。

一、二期工程占地面积约 13.41km²，三期工程占地约 4.51km²，合计占地 17.92 km²。

新老厂区总面积（包括宝钢生产发展的备用地）约 18.9 km²。

一、二期工程总投资约 249 亿元，其中环保项目 228 项，环保设施投资 10.4 亿元，占总投资的 4.2%。三期工程总投资约 623.4 亿元。其中环保项目 88 项，环保设施投资 33 亿元，占总投资的 5.3%。

一、二期工程厂区设计绿地面积 475 万 m²，三期工程设计绿化面积 202 万 m²，合计 677 万 m²，绿化系数为 35.8%。

一、二期和三期工程内容见表 1-2-1 和表 1-2-2。

表 1-2-1

宝钢 一、二期和三期主体工程内容

序 号	单元 名称	一、二期 工 程	三期及 技改工程
1	综合原料场	堆料机 16 台, 混匀堆取机 4 台, 供料运输系统及其它设施。 胶带机总长 54.3km, 料场面积 68.2 万 m ² 。 年供料达到 3100 万 t。	堆料机 17 台, 破碎筛分设备 28 台。供料运输系统及其它设施。 胶带机总长 51.3km, 料场面积 49.25 万 m ² 。 年供料达到 1880 万 t。
2	烧结	450m ² 烧结机 2 台 共计年产烧结矿 980 万 t。 小球团车间能力 20 万 t。	450m ² 烧结机 1 台。 年产烧结矿 512.5 万 t。
3	炼焦	8×50 孔焦炉。 年产全焦 351 万 t。	4×50 孔焦炉。 年产全焦 167 万 t。
4	化产回收	焦油蒸馏装置一套, 配套设施: 酚精制, 苯精制, 苯加氢、萘、萘沥青焦等。 年产 24 万 t 化学产品。	煤气精制装置一套, 年产 5 万 t 的苯加氢精制、洗油、萘油加工等装置。
5	炼铁	4063m ² 高炉 2 座, 一高炉喷重油, 二高炉喷煤粉以及相应辅助设施。 二座高炉年产铁 650 万 t。	三高炉: 4350m ² 高炉一座, 年产铁水 325 万 t。 一、二高炉喷煤粉工程
6	炼钢	一炼钢: 300t 氧气顶吹转炉 3 座。 转炉三吹二。 年产钢水 700 万 t。	二炼钢: 250t 氧气顶吹转炉 2 座, 二吹一。 年产钢水 300 万 t。 150t 电炉一座, 年产钢水 100 万 t。 一炼钢增建 300tLF 炉 1 座, 年生产能力 189 万 t。
7	模铸及连铸	模铸系统: 规模为年产 278 万 t。 一连铸: 1900mm 的 2 机 2 流弧形板坯连铸机 2 台。 年产板坯 400 万 t。	二连铸: 1450mm 的 2 机 2 流弧形板坯连铸机 2 台及其火焰清理机。年产合格坯 288 万 t。 φ175mm 管坯连铸机 1 台。年产合格坯 96 万 t。 一期模铸改建垂直弯曲型连铸机一台。 年产合格坯 189 万 t。缩减模铸规模。
8	初轧	φ1300 初轧机 2 架及废热锅炉、6vH 连轧机 1 组。 年处理能力 241.5 万 t。	高速线材: 30 架单线全连续高速无扭曲线材轧机一套, 步进式加热炉一座。 年产 φ5~φ25mm 线材 40 万 t。 初轧小方坯精整线改造, 年精整能力 120 万 t。
9	热轧	2050mm 热连轧车间: 3/4 连轧、粗轧机 4 架, 7 机架精轧机 1 组及钢卷精轧设备。 年产热轧钢板卷 436 万 t。	1580mm 热连轧车间: 新建热轧带钢轧机、粗轧机组, F ₁ -F ₆ 四辊轧机精轧机组。 年产热轧钢卷 278.7 万 t
10	冷轧	2030mm 冷连轧: 5 机架全连续冷轧机 1 组及平整机组、热镀锌、电镀锌、热处理、涂层等。 年产冷轧钢板 210 万 t。	1420mm 及 1550mm 冷连轧机组各一套; 酸洗-冷轧联合机组, 镀锡机组、冷轧板连续退火处理机组, 电工钢连续退火涂层机组等。 年产冷轧钢板 170 万 t。
11	140mm 无缝管	8 机架连续轧管机组及管加工机组。 年产无缝钢管 50 万 t。	
12	高硅钢		可逆式冷轧机组一套, 退火机组、热平整机组及酸洗机组等。年产高硅钢 7.5 万 t

表 1-2-2

公用辅助单元

序号	单元名称	一、二期工程	三期及技改工程
1	原料码头	主原料码头： 总长 644m，宽 36m，配有能力为 $800\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 的卸船机 4 台、胶带输送机 2 条。 每年总卸船能力 3000 万 t。 副原料码头： 总长 403m，宽 30m，配有能力为 $1200\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 的卸船机、胶带输送机各 2 台。年总卸船能力 633 万 t。 重油码头：年总卸油能力 80 万 t。 日产 600t 的回转窑 3 座。气体悬浮焙烧窑 1 座。 年产石灰石 33.9 万 t。白云石 8 万 t。 年产钢锭模 4.68 万 t、附件 1.56 万 t 的铁水直接浇铸设施。	主原料码头： 码头向下游延伸 660m 或 731m，增加 $1800\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 的卸船机和 $1200\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 的卸船机各 2 台。
2	石灰石及白云石焙烧		增加日产 600t 的回转窑 1 座。
3	钢锭模		
4	供配电	六个变电所和三个变电室，以及 110kV、3kV 电缆向全厂供电。	增加第二中央变电所等 6 个变电所，建二原料变电室、新区二个电气室等。
5	通讯系统	电话站：4500 门电子式交换机一套。 工业电视及其它各类通讯广播设备。	全厂电话扩容，新建区的通信有线系统。
6	给排水系统	全厂给排水设施及水处理站按二期规模建成。部分改造宝钢自备电厂取水站等。	建新区水处理厂一座，改临时生活水厂为 $3\text{万 m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 的永久性水厂，增补给排水干管。
7	高炉鼓风机	$8800\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ 电动鼓风机 3 台。	$8800\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ 电动鼓风机 1 台。
8	氧气站	煤气余压发电装置 2 套。 $2.6\text{万 m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ 和 $3.0\text{万 m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ 制氧机各二组，配套氮气、氧气回收装置。	煤气余压发电装置 1 套。 $7.2\text{万 m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ 制氧机各一组，配套氮气、氧气回收装置。
9	动力设施及能源中心	全厂能源中心。煤气加压站 3 个。 15万 m^3 高炉煤气柜 2 座； 12万 m^3 焦炉煤气柜 1 座； 8万 m^3 转炉煤气柜 1 座； 70t/h 低压锅炉 4 台。	建 12万 m^3 焦炉煤气柜 1 座； 建 8万 m^3 转炉煤气柜 1 座；
10	机修	中央修理厂的机修、电修等 13 个修理车间，电镀车间、冷轧辊二次淬火车间等，以及各生产单元的修理间。	新建第二电镀车间，5 号、6 号地区检修站。
11	检化验	中心试验室，分析中心，以及增加的炼铁研究室、炼变试验室，各生产单元的检化验分析设施。	新建原料试验站、板材试验室、三烧成品检验室、仪修站等，钢研所扩建。
12	仓库设施	建室内仓库 16.71万 m^2 ，露天堆场 2.33万 m^2 。	增建备件库、耐火材料库等，增建仓库总面积 13788m^2 ，另建金属材料堆场。
13	总图运输	铁路 65.31km，厂内铁路年运输量 1071.7 万 t。 厂线公路 34.36km，厂内道路年运输量 2203.6 万 t。	铁路增建 12km，道路干线增建 15km，厂内铁路年运量增加 325 万 t，厂内道路年运量增加 975 万 t。
14	成品外运码头	成品码头：码头总长 520m，宽 33.5m。建工作船码头。配备 45t 装船机 1 台，30t 装船机 4 台。 年装运量 214 万 t。 江运码头： $600\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 、 $300\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 堆、取料机各 1 台。 年装运量 120 万 t。 内河水渣码头： $600\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 、 $300\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ 堆、取料机各 1 台。 年装运量 154 万 t。	
15	自备电厂及热电厂	2 台 35 万 kW 的发电机组。 年发电量 42 亿 kW·h。	自备电厂增建一台 35 万 kW 的发电机组 年发电量 24.5 亿 kW·h。 14.5万 kW 燃气—蒸汽联合循环热电装置一套，年发电能力 9.28 亿 kW·h，年供蒸汽 66.6 万 t。

第三节 三期工程特点

宝钢三期工程和宝钢总体规划的建设目标是在激烈市场竞争中立于不败之地，立足于高

起点、高质量、高效益，其技术装备水平应确保先进性、可靠性、适用性，具体目标是产品成本和各项消耗指标要低，产品质量到二十一世纪初仍然是世界一流水平。三期工程建设的特点既有与一、二期工程相同、相似之处，又有不同之处，归纳起来有以下几点。

一、三期工程是在一二期工程基础上的延伸和扩充，具有可靠的依托

宝钢三期工程除扩大生产规模和增加高附加值产品外，工艺流程和装备水平还保持了一二期工程先进生产技术，仅以一期为例，引进国外专利和诀窍使用权达 421 项。

三期工程是在一、二期工程的基础上延伸和扩充，继续发挥一、二期工程建立起来的先进工艺技术装备、完善的环保控制措施、先进的环境监测系统和严格的环境管理等优势，使宝钢仍然保持具有国际先进水平的清洁工厂，国内钢铁联合企业的样板的地位。

二、工艺技术较一二期有所改进和提高

1、宝钢三期工程的另一个特点是，既要保持一二期规模大、技术新、高效能、环保措施完善等特点，又要克服一二期工艺技术的缺陷，充分总结吸取一、二期引进、建设和生产实践经验，对已经暴露的设计、生产缺陷，采取有效措施加以改进。

2、同时三期工程工艺技术和装备水平应与九十年代相适应，跟踪国际先进工艺技术，从三期工程的全局出发，作好全面规划，远近结合，选择一流高效、确证成熟的新技术，保证工程的先进性、适用性和可靠性。

3、追求更加合理的工艺流程，采取各种措施，实现优质、高产、提高设备寿命，提高工艺设备综合技术水平，使宝钢呈现生产效率进一步提高，能耗及成本进一步降低趋势。

4、为使工艺技术装备保持世界一流水平，产品在国内外市场上保持竞争力，产品方案必须考虑高难度、高附加值的产品。

三期工程工艺技术有所提高的方面将在后面有关章节加以介绍。

三、立足国内，少量引进，充分利用现有设施，减少投资

如果说宝钢一、二期工程的特点是以引进国外技术设备为主，那么三期工程的特点就是工厂设计立足于国内，设备成套以国内为主，以提高国产化率。国内尚不能过关的关键技术设备、材料以及应用价值高的应用软件，采取点菜方式从国外少量引进。

充分发挥一二期已建设施，尤其是公辅设施的潜力，在三期工程总体规划指导下，尽可能压缩工程投资。最大限度减少对现有车间设施的改造，以保证正常生产。

四、三期工程建成后将实行污染物排放总量控制

宝钢一、二期工程严格地实行浓度控制，对强化环境监督管理起到了重要作用。在此基础上，宝钢三期工程环境评价设置了《宝钢总量控制和方案论证》专题。该专题根据宝钢所处的环境条件、宝钢一二三期工程设计水平和生产排污状况，废气污染物采用区域性大气环境总量控制模型进行预测，废水污染物采用二维平面潮变方程以及水团追踪试验进行预测，提出了宝钢在不影响国家规定的环境标准前提下，外排污污染物的总量控制目标值。

目前，宝钢一、二期已实施总量与浓度相结合的控制，已投产的三期项目比照一、二期在实施管理，三期工程全面投产后，将根据上海市下达的三期总量指标，统一进行管理。

第二章 三期工程环保总体设计原则和依据

第一节 总体设计原则和依据

一、设计原则

“把宝钢真正建设成为一个具有国际先进水平的清洁工厂，国内钢铁联合企业的样板”是宝钢在建设和生产中环保工作的一贯目标。根据这一目标，环境保护设计贯彻下述原则。

1、设计贯彻“三个转变”的思想，推行清洁生产工艺

贯彻从工艺源头抓起和清洁生产的指导思想，设计采用技术可行、经济适用、环境效益好的无污染或少污染的新技术、新工艺、新设备和原材料，把污染物最大限度消灭在生产过程中，保证经济、环境持续、协调发展。

2、最大限度地提高资源能源的利用率，减少污染物排放量

设计除采用先进的大型化、连续化、自动化、高速化的工艺设备，以确保生产的高产量、高效率、低消耗外，对余气、余压、余热等二次资源、能源充分回收利用。采用清污分流、循环供水、串级供水和外排废水回收利用等技术，降低单位产品的新水用量和外排废水量，提高工业水的循环利用率，节省水资源，保护水环境。对固（液）体废物要尽可能实现资源化、无害化，凡有成熟利用技术和回收价值的固体废物均应考虑回收和选择经济适用、二次污染小的综合利用措施，减少固体废物的排放量。

3、污染物治理进行全过程控制，严格控制污染物的排放浓度

对于消除不了的污染物，设计执行集中控制与分散控制相结合、污染物总量控制与浓度控制相结合的技术路线和严格控制污染物排放浓度的原则，必须外排的废水、废气须采用国内外先进的环保技术进行净化处理，达到排放标准后排放。固体废物必须分类弃置于指定的渣场，以便于后续处理与利用，并应妥善处理，防止产生二次污染。对有毒固（液）体废物的堆放，设计采取防水、防渗、防流失等防止危害的措施。工业噪声及其它外排的污染物也都必须采取措施，控制在有关标准允许的范围内。

4、要不断提高污染治理的技术装备水平

环保工程设计不低于宝钢一二期的装备水平，同时充分总结吸收一二期的环保设计和生产实践经验，进行修改，补充和完善。跟踪国际先进的工艺技术，环保设计立足国内，要有选择地引进国内尚不过关的国外先进环保技术及装备，各项环保设施的装备水平应与工艺装备水平相适应，以满足清洁工厂和保持世界先进水平的需要。

5、实行总量控制

在上海市实施污染物排放总量控制制度后，宝钢三期工程和总体规划的设计应满足总量控制的要求。规划目标实现后，全厂产品结构将得以改善和提高，产量将有较大幅度增长的情况下，采取降低能耗和通过不断改造、不断增加环保投入和提高环保治理水平等措施，减少排污，使生产呈现增产不增污和增产减污的良性发展，将能够确保宝钢的污染物排放控制在上海市下达的总量控制指标范围以内。

二、设计依据

宝钢三期工程环境保护设计的依据主要有：

建设项目环境保护管理办法（86）国环字第 003 号

建设项目环境保护管理条例（中华人民共和国国务院令第 253 号）

建设项目环境保护设计规定（87）国环字第 002 号

宝钢三期工程环境影响报告书及国家环境保护局对报告书的审批意见

冶金企业发展规划和建设项目环境保护管理规定 冶发（1997）13 号

冶金工业环境保护设计规定（YB9066—95）

冶金工业环境保护设施划分范围规定设计规定（YB9067—95）

上海宝山钢铁总厂三期工程工厂设计统一技术规定（1993 年 5 月）

以及国家、地方、钢铁行业的有关规定、标准等。

第二节 三期工程环境影响评价的结论和建议

一、三期环境影响评价工作概况

为搞好宝钢三期工程建设及其环境保护，国家环保局、冶金部、上海市环保局、宝钢（集团）公司和宝钢工程指挥部十分重视其环境影响评价工作。早在一九九二年二月，三期工程展开之前，宝钢工程指挥部就向国家环保局呈报了（92）沪宝钢指设字第 40 号文《关于提前开展宝钢三期工程环境影响报告书工作的报告》，国家环保局以环监建函[1992]062 号文复函宝钢工程指挥部，原则同意宝钢三期工程提前开展环境影响评价工作。

据此，宝钢工程指挥部设计管理处（92）沪宝钢指设改字第 81 号文委托编制环境影响评价工作。遵照《建设项目环境保护管理办法》（86）国环字第 003 号文的有关规定，结合三期工程的内容和当地的环境特征，北京环境评价联合公司按照国家环保局、上海市环保局的要求以及宝钢环保职能部门及宝钢工程指挥部的结合意见开展了宝钢三期工程环境影响评价大纲工作。编制出来的评价大纲在评价公司内部深入研究和充分讨论基础上召开专门会议进行内审，补充修改。再按国家环保局组织的全国环保专家评审会的审查意见进行修改和完善，最后呈报给国家环保局。国家环保局于一九九二年九月，以环监建[1992]132 号文《关于宝山钢铁总厂三期工程环境影响评价大纲审查意见的复函》原则同意该《大纲》作为开展环境影响评价的依据，上海市环保局根据国家环保局的《复函》，确定宝钢三期工程环境影响评价采用标准的原则是“评价标准凡有上海市标准的，采用上海市标准；上海市无标准的采用国家标准”。

这项工作由北京环境评价联合公司总负责，公司有关成员和上海市有关院所共 12 家单位参加环评工作，在宝钢环保职能部门的大力支持配合下，共计编写 17 个分册，具体评价项目有：

- （1）上海宝山钢铁总厂三期工程环境影响报告书总报告
- （2）污染源调查和评价
- （3）社会环境和社会经济概况调查

- (4) 宝钢一、二期工程的回顾
- (5) 工程分析
- (6) 大气环境质量现状和影响评价
- (7) 地面水环境质量现状和影响评价
- (8) 地下水环境质量现状和影响分析
- (9) 土壤、作物环境现状调查和影响分析
- (10) 声环境质量现状和影响分析
- (11) 固体废弃物的环境质量现状和影响分析
- (12) 人群健康调查和影响分析
- (13) 码头环境质量现状和影响分析
- (14) 宝钢总量控制和方案论证
- (15) 事故污染分析
- (16) 环境监测系统的总结和完善
- (17) 经济、社会和环境损益分析

宝钢大气环境调查、评价范围约 450km²，即以东起凌桥乡、西至罗店镇宽约 18km，以宝钢烧结厂向南 25km，包括市区人民广场在内。地面水现状监测、评价以宝钢水库上游 2km 处浏河口至吴淞口的长江段，评价范围约 21km。地下水现状调查和评价范围南起宝安路，北至杨家村，西起杨行严家宅，东至长江边，评价范围约 60km²。

二、三期工程环境影响评价的主要结论和建议

宝钢三期工程环境影响评价对工程建设、大气、地面水、地下水、固体废物、噪声、土壤、人体健康、原料码头、总量控制、环境监测和经济损益分析等各个专题的环境影响进行了分析论证，提出的结论和建议对工程设计具有一定的指导意义。现摘录如下。

1、宝钢地区地面风速高，静风频率低、贴地逆温少，低空大气扩散能力强，有利于大气污染物的输送扩散，但是由于 10 月至次年 2 月偏北风风频较高，受低空逆温的影响，对偏南方向的上海市区会产生不利影响。

宝钢三期工程所排 SO₂ 对评价区的贡献很小，即使叠加其它污染源后无论是短期还是长期的 SO₂ 浓度均未出现超标。三期工程所排的 T.S.P 对评价区的贡献甚微，但对于现已超标的环境来说仍增加了污染负荷量。

宝钢三期工程 SO₂ 的 TSP 和对市区人民广场和浦东凌桥乡的贡献很小，不会对这两个评价点造成污染。

2、宝钢三期工程所排工业废水对长江水质的影响预测选择在长江枯水期小潮这一最不利条件下进行，其结果如下：挥发酚、石油类和氨氮对长江宝钢段（排放口的上游 3000m，下游 2200m）水质有一定程度的影响。

氰化物、化学耗氧量在排污口附近基本可以达标，影响范围很小。

3、宝钢地区地下水埋深浅，地下水向宝钢围厂河渗透，而不是相反。宝钢的工业废水是先排入围厂河，然后通过 1[#]、2[#]、3[#]泵站直排长江。根据一二期工程建成投产以来该地区地下水质量呈好转的趋势，可定性地认为：三期工程建成后对地下水基本无影响。

4、渣场内的废水及场外渗坑水水质现状监测结果仅 pH 值 (8.86~9.4) 略超过上海和国家废水排放标准值。通过对渣场的钢渣、电厂粉煤灰和高炉渣的浸出试验结果可以判断, 这些渣均为无害固体废物。

三期工程的固体废物的种类和综合利用与一二期工程基本相同, 仍然是钢渣、粉煤灰与工业垃圾弃置渣场。因此, 这些渣的浸出液和粉煤灰废水对长江岸边水域和潜水层有一点影响, 但对生活取水源——第四承压含水层无影响。

5、三期工程设计采取了综合降噪措施, 厂界噪声和环境噪声的预测值仍符合《工业企业厂界噪声标准》III类标准值和《上海市区域环境噪声标准》的二类混合区标准值。

6、宝钢三期工程所用原材料中有色金属元素含量低, 其工业废水经治理后直排长江, 不用来灌溉农田, 故三期工程不会污染宝钢地区的土壤和农作物。

7、三期原料码头停靠的船舶和主副原料采取环保措施不排放含油废水; 生活污水纳入城区生活污水系统; 含悬浮物的废水由明沟汇集于沉淀池, 由流动污水处理车进行处理, 达标后排入长江。其废水对长江的影响甚微。卸料粉尘由卸船机本身带有的除尘设备和喷水设施进行收集、抑制, 主副原料输送带采用封闭式, 抑制了粉尘向大气的扩散。对周围环境影响较小。

三、 专家组评审意见和环保主管部门的批文

一九九三年十二月十七日, 国家环保局开发监督司和冶金部发展规划司在北京市共同主持了宝钢三期工程环境影响报告书审查会, 全体专家和与会代表对“报告书”进行了认真的评议和审查, 提出专家组评审意见。国家环保局于一九九三年一月八日发文(环监[1994]017号)《关于宝山钢铁(集团)公司二期工程环境影响报告书审批意见的批复》以后, 宝钢三期工程前期工作至此告一段落。

国家环保局和专家评审组对《报告书》给予了较高的评价, 并提出应予改进和补充的意见, 主要内容摘录如下。

1、专家组评审意见

(1) 根据评价大纲审定内容编制完成的上海宝山钢铁(集团)公司三期工程环境影响报告书, 内容丰富, 专题众多, 总体设计全面, 评价重点突出, 技术路线正确, 评价方法可行, 现状调查数据充分, 评价结果基本清楚, 结论可信, 项目建设可行, 较好地完成了评价大纲审查内容。特别是在水、气、声三方面, 还应用了污染源与环境质量的输入响应模型, 并对水、气污染物总量控制方案进行了模拟和约束条件评估, 思路清楚, 方法先进, 具有一定的学术水平和实用意义。

(2) 上海宝山钢铁(集团)公司的生产技术先进, 环保措施配套齐全, 污染物排放量相对较少, 但是在三期工程的污染物排放量核算中, 污水排放量偏大, 其中石油类和 COD 污染物增幅较高。建议在初步设计环保篇中, 结合最终谈判结果, 并根据清污分流、一水多用的原则进一步核实, 以最大限度地压缩废水排放量和污染负荷, 力求赶超国际先进水平。

(3) 大气环境影响评价专题中, 应对三期工程和叠加一二期工程所排污染物在上海市人民广场和凌桥敏感点的污染浓度, 补充预测量。

(4) 为了强化环境管理, 本评价开展了《总量控制和方案论证》专题工作是必要的。

但控制指标过大，建议删去。具体指标可按实际排放量推定，再由建设单位报地方环保主管部门结合区域总量控制规划审批。

2、国家环保局关于《报告书》审批意见的复函

- (1) 同意你部预审意见和上海市环保局提出的审查意见，《报告书》对宝钢三期工程的建设环境评述清楚；对各工序及自备电厂等的工程分析和提出的环保措施合理；《报告书》内容较全面，可以作为工程设计和环境管理的依据。
- (2) 宝钢三期工程选用的生产装备保持国际先进水平,相应的环保设施也应达到国际先进水平，符合持续发展战略，工程建设是可行的。
- (3) 宝钢在污染防治方面取得很大成绩，但应注意对个别污染物的进一步控制，使其达到规定的排放标准。
- (4) 宝钢要进一步对污染物“排放总量”进行研究，提出逐步减少污染物排放总量的实施方案。

第三节 设计采用的环境标准和排放标准

一、宝钢执行的环境标准及等级

宝钢执行主要环境标准为：环境空气质量标准（GB3095-1996）执行二级标准。地面水环境质量标准（GB3838-88）执行Ⅱ类水域标准。城市区域环境噪声标准（GB3096-93）执行3类标准。各标准见表2-3-1、2-3-2和2-3-3。

表 2-3-1 环境空气质量标准浓度限值(标准状态) (GB3095-1996)

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值 二级标准 / mg · m ⁻³	序号	污染物名称	取值时间	浓度限值 二级标准 / mg · m ⁻³
1	二氧化硫 SO ₂	年平均	0.06	6	二氧化氮 NO ₂	年平均	0.04
		日平均	0.15			日平均	0.08
		1小时平均	0.50			1小时平均	0.12
2	总悬浮微粒 TSP	年平均	0.20	7	臭氧 O ₃	1小时平均	0.16
		日平均	0.30	8	铅 pb	季平均	1.50 μg · m ⁻³
3	可吸入颗粒物 PM ₁₀	年平均	0.10			年平均	1.00 μg · m ⁻³
		日平均	0.15	9	苯并[a]芘 B[a]P	日平均	0.01 μg · m ⁻³
4	氮氧化物 NO _x	年平均	0.05	10	氟化物	日平均	7 μg · m ⁻³
		日平均	0.10			1小时平均	20 μg · m ⁻³
		1小时平均	0.15				
5	一氧化碳 CO	日平均	4.00				
		1小时平均	10.00				