

5-0.75

上海宝山钢铁总厂

环境影响予断评价报告书

中国科学院大气物理研究所

8501612~1618

一九八四年十二月

前 言

上海宝山钢铁总厂是由国外设计引进成套设备、具有国际七十年代先进工艺技术水平的大型钢铁联合企业，由日本国新日本制铁公司负责总体规划和设计。整个工程按年产 600 万吨钢的生产规模，一次规划、分两期建设。第一期工程于 1978 年 12 月 23 日开工，国内对口总体设计单位是冶金部重庆钢铁设计研究院，建设单位是上海宝山钢铁总厂工程指挥部。

根据中共中央中发(1978)79号文件，新建工程项目要作出建成后对环境质量状况予断评价。上海市环境保护局以(79)沪环保第55号文《关于宝山钢铁总厂环境保护问题的报告》建议冶金部组织环保专业队伍，为宝钢补作环境质量予断评价。国务院环境保护领导小组和冶金部于 1979 年 9 月 4 日联合下达(79)国环字 33 号、(79)冶环字 2401 号文《关于开展“上海宝山钢铁总厂环境影响予评价”工作的通知》，决定组织有关单位为宝钢工程补做环境影响予评价工作。《通知》还要求：

(1) 根据宝钢建设的具体情况，这项予评价以大气评价为主，适当开展其他有关项目的予评价工作。

(2) 这项工作的总负责单位是上海宝山钢铁总厂工程指挥部，上海市环境保护局参与领导，中国科学院大气物理研究所为技术总负责单位。

为了认真贯彻执行上级指示，抓好宝钢环境影响予评价工作，在国务院环保办、上海市环保局和冶金部环保办有关领导的直接组织和领导下，宝钢工程指挥部于 1979 年 9 月 21 至 27 日，在上海衡山宾馆邀请了与本次宝钢环境予评价有关的 33 个单位、共计 69 位专家召开了宝钢环境予评价筹备会议，与会专家经过讨论研究，初步确定宝钢环境予评价需保证实施的五个课题和承担单位为：

- (1) 大气污染物输送规律的研究(上海市气象局)
- (2) 宝钢地区大气污染现状(上海市卫生防疫站)
- (3) 评价区大气 SO_2 污染源调查(上海市环境保护科研所)
- (4) 大气扩散规律及污染模式的研究(中科院大气物理研究所)
- (5) 宝钢高架烟囱烟气抬升和扩散参数风洞模拟试验研究(冶金部建研院环保研究所)

此外，尚有四个课题各负责单位过去已经做过大量工作，可在原有基础上适当加以补充、扩大和完善，就可应用于宝钢环境影响予评价中，这些课题和承担单位是：

- (6) 宝钢长江段沿岸 1980 年水质调查(上海市水文总站)
- (7) 宝钢地区土壤环境本底研究(华东师大地理系)
- (8) 宝钢地区环境水文地质背景值调查(上海市地质处)
- (9) 宝钢地区人群健康状况调查(上海市第一医学院)

会议初步议定：本次宝钢环境予评价的调查、评价范围为 450 平方公里，即东西方向以宝钢为中心宽约 15 公里，并向南延伸 30 公里。各课题可以根据课题需要，在此评价范围内选定调查和评价的范围。

经研究,宝钢工程指挥部指定宝钢总厂环保处作为宝钢环境影响予评价工作的办事机构。衡山宾馆筹备会议以后,宝钢环保处分别和课题承担单位签订了技术合同,各课题在80年至81年间陆续完成了现场调查和试验工作,并提交了课题技术报告。

由于本次宝钢环境予评价工作,评价范围大,属中距离尺度的予断评价,技术难度较大。而且,宝钢工程地处上海市这样工业集中,人口密集大城市的北郊,距市中心的人民广场达25公里,要判明宝钢排放的二氧化硫在偏北风条件下,对市区和附近地区的污染影响程度,在国内尚属首次,缺乏成熟经验。无疑地,这对宝钢环境予评价的组织工作带来了困难,对现场试验装备和技术力量也提出了较高的要求。在国务院环保办、上海市环保局和冶金部环保办等领导部门的关心和组织下,中科院大气物理研究所本着认真、慎重的态度,设法筹集了现场扩散试验所需的连续采样测试仪器和装备,为承担宝钢环境影响予评价工作创造了条件。

1981年11月,宝钢环保处和中科院大气所签订了技术合同,确定由中科院大气所担任宝钢环境影响予评价技术总负责单位,并承担第四课题《大气扩散规律及污染模式的研究》的研究工作。大气所负责编写第四课题技术报告,并综合各专题技术报告,提出宝钢SO₂对环境影响的予断评价意见,组织有关单位编写《宝钢环境影响予断评价报告书》。根据实际情况的安排,大气所于1982年2月结束了宝钢评价区现场的大气扩散试验,并得到上海市气象局在气象方面的配合,于1983年8月提交了第四课题技术报告。

在九个课题全部提交了技术报告的基础上,中科院大气所、上海市气象局、重庆钢铁设计研究院、冶金部建研院环保所和宝钢环保处于1984年元月17日至19日,在上海宝钢召开了《宝钢环境影响予评价报告书》编写分工会议。会议根据上海市环境保护局(79)沪环保第55号文、国务院环境保护领导小组和冶金部联合下达的(79)国环字33号、(79)治环字2401号文以及冶金部(80)治环字第1135号文的指示和要求,决定:

《宝钢环境影响予评价报告书》以评价宝钢整个工程投产后排放的SO₂,在偏北风条件下的环境影响内容为主。其他课题如:地面水、土壤、地下水和人群健康的调查资料作为环境概况背景值编成一个附件,第一至五课题技术报告也作为附件分别附上。总报告书编写的技术总负责单位是中科院大气物理研究所,各部份编写分工如下:

前言:中科院大气所(宝钢环保处协助)

第一章:宝钢工程概况:重庆钢铁设计研究院

第二章:大气环境现状:中科院大气所、上海市气象局

第三章:大气环境质量予断评价:中科院大气所

第四章:予评价意见和建议:中科院大气所

宝钢环境影响予断评价工作得到国务院环保办、上海市环保局和冶金部环保办的关怀支持和组织领导,许多单位如上海市气象局、上海市卫生防疫站、上海市环境保护科研所、冶金部建研院环保所、上海市水文总站、华东师大地理系、上海市地质处、上海市第一医学院以及中央气象局、北京钢铁设计研究总院、重庆钢铁设计研究院和宝钢环保处等单位都组织技术力量,直接参加了宝钢环境影响予评价的工作,在各领导部门和技术单位的热情支持和帮助下,才使该项工作得以完成,值此机会,特向上述部门和单位表示诚挚的感谢。

一九八四年十二月

执笔人：张锡福，邹孝恒，李 军
谢树廉，朱崇华，焦敦基
姜良石

目 录

第一章	宝钢工程概况	1
第二章	大气环境现状	8
第三章	大气环境质量予断评价	26
第四章	予断评价的结论和建议	97

第一章 宝钢工程概况

一、工程性质、厂址和占地面积

上海宝山钢铁总厂(以下简称宝钢)是建国以来最大的建设项目,1977年12月经中央批准,建设规模为年产钢铁各600万吨。

宝钢建于上海市北郊宝山县月浦公社颍江地段,距市中心约25公里,东距宝山县城约2公里。厂区东北濒临长江,东南7~9公里处为吴淞工业区,并靠马路河。西南至月浦镇,西北沿颍泾河、杨盛河。宝钢纵轴长6.7公里,横向宽1.6~2公里,占地约11.1平方公里(图1.1.1)。在此范围内除现有月浦机场(占地约2平方公里)、航校和雷锋中学外,其余均为农村和农田,厂区占用农田18380亩,搬迁居民2000户,拆迁住房约14万平方米。

二、建设规模和产品方案

宝钢建设规模是以建设两座4063m³高炉为前提,立足于本厂金属平衡,年产钢水671万吨,生铁650万吨,建成品轧机三套,即140m/m连续轧管机,年产成品管50万吨,2050m/m热轧机,年产热轧板卷162万吨,2030m/m冷轧机,年产冷轧板卷210万吨,共生产钢材422万吨。此外,初轧还生产122万吨小方坯,2万吨管坯供上海地区使用。这样,宝钢投产后,可大大减轻油井管、冷、热轧薄板依赖进口的局面。

三、车间组成、生产物料流程和技术特点

1. 根据宝钢的生产规模,产品方案和现代化钢铁生产的需要,全厂由综合原料场、烧结、炼焦、化产、炼铁、炼钢、连铸、初轧、热轧、冷轧、无缝钢管十一个生产车间和原料码头、石灰石及白云石、钢锭模、供配电、全厂通讯、给排水、高炉鼓风机站、氧气站、动力设施及能源中心、机修、生产检化验、仓库设施、总图运输、成品外运、自备电厂、耐火材料十六个公用辅助车间,组成一个从原料进厂到成品运出的完整的生产系统(图1.3.1)。

2. 宝钢生产的物料流程见图1.3.2。

3. 宝钢生产的主要技术特点

(1) 采用高产量、高效率的大型化设备。如采用4063立方米日产量达一万吨的大型高炉,450平方米大型烧结机;采用炭化室高度6米,容积37.4立方米的大容积焦炉;容量为300吨的氧气顶吹转炉,日产量达两万吨以上;板坯连铸机的宽度为1900毫米,一台连铸机年产量为152万吨,2050m/m,2030m/m热、冷连轧板机;140m/m连续轧管机。

(2) 采用先进的生产工艺技术。如采用集中的原料场,实现高度精料;烧结采用热风点火,厚料层烧结,鼓风冷却取消热筛、烧结矿整粒等,生产高碱度、高强度冷矿工艺流程;焦炉采用成型煤预处理,干法熄焦,延迟焦化法等新工艺;高炉采用高熟料比、高风温、脱湿鼓风、高压炉顶、余压发电、富氧综合喷吹等技术;炼钢采用铁水预处理、RH真空脱气,保护浇注,采用付枪配合计算机,实现冶炼过程的动态自动控制;板坯连铸采用高拉速、多

炉连浇、压缩铸造等新工艺；三套成品轧机均为同类型机中先进机组；在给排水、供电、动力等公用设施方面，也采用了七十年代的先进技术。

(3) 高度自动化。全厂各生产车间和公用设施程度不同的采用电子计算机自动控制技术，在直接控制环节设有相应的各种带微处理机的数字仪表和顺序控制器等，组成信息处理集中化，直接控制分散化的多级计算机系统，使操作和管理实现了较高的自动化水平。

(4) 节约能源，消耗指标达到先进水平。如吨钢的电耗为537度，吨钢的新水用量为9.9立方米，水的循环率为95%，焦比430公斤，烧结矿燃料单耗55.5公斤，吨钢耗氧量为53立方米等。此外，焦炉采用干熄焦，年回收蒸汽142万吨，相当15.6万吨标准煤，高炉煤气余压发电，每年可发电2.36亿度，高、焦、转炉煤气全部回收，相当于223.4万吨标准煤。采取上述措施后，全厂吨钢能耗达到0.849吨标准煤的先进水平。

(5) 环境保护措施较为完备。详见第八节。

四、主要原燃料及辅助材料

1. 铁矿石

宝钢铁矿石近期由国外引进，远期立足国内，每年需1020.33万吨，其中，球团矿114.97万吨，块矿401.64万吨，粉矿503.72万吨。硫含量较低，若按第一配矿方案含硫为0.0819%。

2. 炼焦用煤

炼焦用煤主要立足于两淮煤田，根据煤焦配煤需要，配以部分山东煤。每年需要炼焦用精洗煤451万吨(干基)，配煤质量要求：灰分 $<9.5\%$ ，硫分 $<0.7\%$ 。

3. 动力用煤

宝钢自备电厂每年需要动力煤120万吨，由山西大同或安徽两淮供应。原国务院环办主持的宝钢环保讨论会曾建议，为减轻电厂排烟 SO_2 对上海市的环境影响，供煤的含硫应 $<1\%$ 。

4. 高炉喷吹用煤

高炉喷吹用煤，原设计引进4063立方米高炉喷吹重油，为贯彻国务院和冶金部关于节约用油的规定，设计考虑1号高炉在考核期以后，逐步改为喷吹煤粉。按高炉喷吹煤比为75公斤/吨铁计算，估计两座高炉年需45万吨，喷吹用煤，灰分应不大于12%，含硫应小于1%。

5. 重油

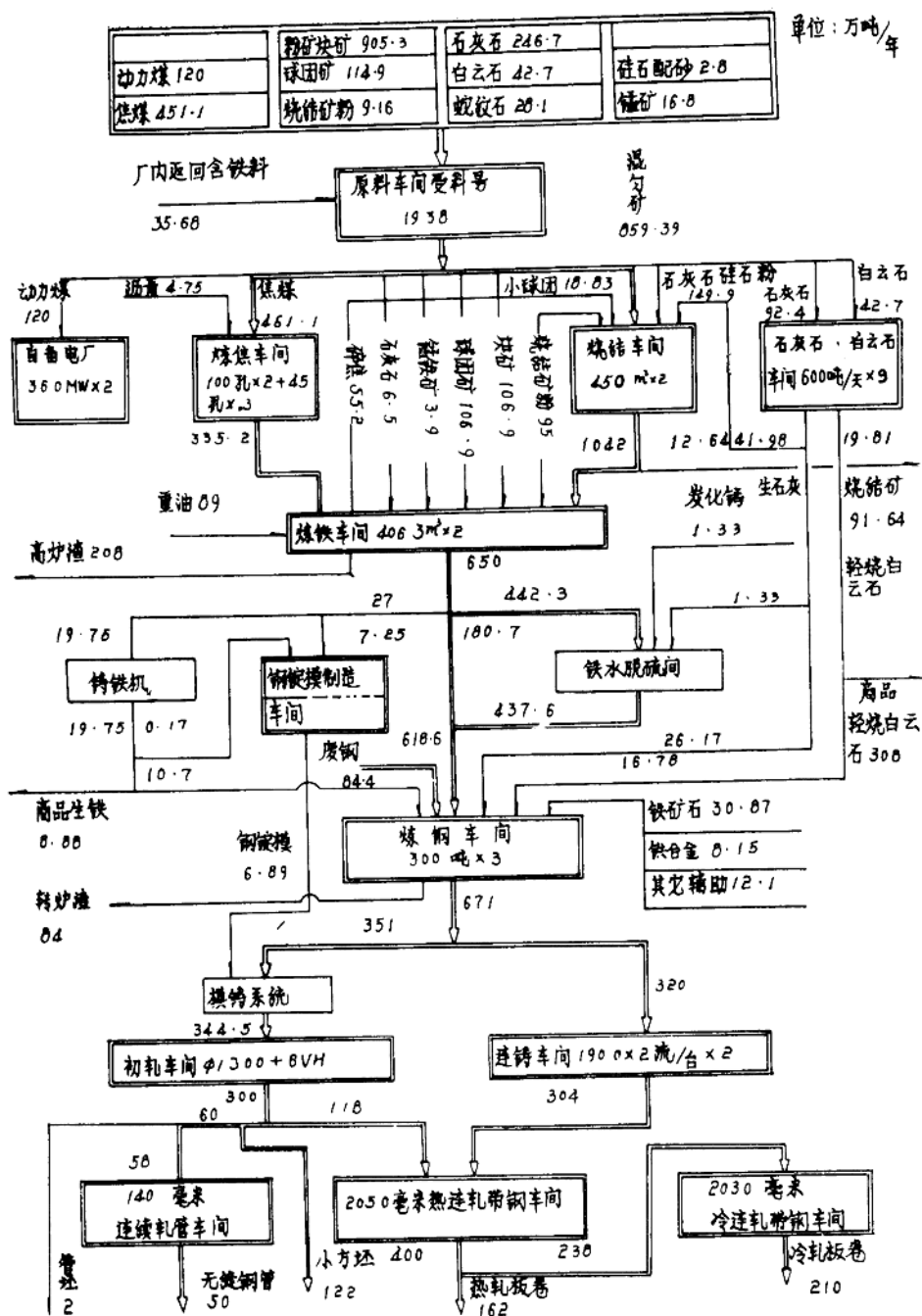
宝钢一期工程在高炉同外商合同规定考核期，综合考核各项冶炼指标，需重油10万吨。以后年需重油量2.5万吨，其中，电厂助燃用油1.8万吨，钢铁厂为0.7万吨。二期工程用油量尚未确定。

6. 熔剂

炼钢每年需白云石42.7万吨，烧结、炼铁和石灰车间每年需石灰石246.7万吨，烧结和初轧均热炉每年需蛇纹石29万吨。分别由江苏幕府山白云石矿、船山石灰石矿，东海蛇纹石矿供应。

7. 铁合金和其它辅助材料

每年需16.8万吨锰矿、萤石2万吨，硅石2.8万吨，耐材10万吨，各种铁合金8.44万吨。



五、水 源

宝钢总的原水用量为22万立方米/日,设计取水能力为26万立方米/日,生产水设计,在丰水季节直接取长江水,由电厂水源泵站送入中央水处理厂。枯水季节长江水质受海潮倒灌影

宝钢(含电厂)排放标准

工业“废水”最高容许排放浓度	烟尘、粉尘排放标准	噪声
有害物质或项目名称	对 象	标准值 (克/标立方米)
最高容许排放浓度	标准值	标准值
采及其无机化合物	烧结机头电除尘器	0.08
镉及其无机化合物	转炉排汽处理设备 (非回收制)	0.10
六价铬化合物	电厂电除尘器(注1)	0.157~0.205
砷及其无机化合物	烧结环境电除尘器	0.10
铅及其无机化合物	袋式除尘器	0.05
PH	栏焦在文氏管	0.65
悬浮物	湿式电除尘器	0.05
BOD(5天20℃)	文氏管冲激式除尘器	0.10
COD	不设除尘器的排放口(注2)	0.15
挥发性酚	定义:	
氰化物(以游离氰根计)	1. 烟尘: 燃烧时发生烟尘, 灰分及金属其他氧化物等。	1. 烟尘: 燃烧时发生烟尘, 灰分及金属其他氧化物等。
有机磷	2. 粉尘: 物体的破碎、筛分、其他机械处理和堆积时飞扬的物质。	2. 粉尘: 物体的破碎、筛分、其他机械处理和堆积时飞扬的物质。
石油类	3. 测定方法: 按日本工业标准Z8838	3. 测定方法: 按日本工业标准Z8838
铜及其化合物	注:	注:
锌及其化合物	注1、100%烧大同煤和标准混烧时数值。	注1、100%烧大同煤和标准混烧时数值。
氟的无机化合物	注2、为三套轧机谈判时补充内容	注2、为三套轧机谈判时补充内容
溶解性铁		
溶解性锰		
说明:		

响，水质不能满足要求。故采用长江筑库蓄水，水库库址上距跃龙化工厂污水排放口320米，下距小川沙河11150米，取水头在水库东堤中心线上游820米，并伸入-5米线水域处。

六、宝钢污染源发生物简况

钢铁厂污染源发生物有水、气、渣三个部分，但宝钢对环境带来影响的还数SO₂，这里着重估算了宝钢主要污染源SO₂的发生量。采用的数据均根据现有的稳定的设计条件。

宝钢SO₂的排放量如下表：

序号	名称	数量	烟筒高度	烟筒出口直径	烟气量或烟气流速	排放口烟气温度	SO ₂ 排放量	燃料种类	备注
1	自备电厂	1	200M	7.5M	V = 26.1m/s	162℃	2899kg/h	大同煤70% 煤气(3%)	标准混烧时
2	烧结	1	200M	8.9M	150℃ Q = 5040000m ³ /s	150℃	2360kg/h	粉 焦	集合烟筒
3	热轧加热炉	3	110M	4.5M	Q _{max} = 233300Nm ³ /h	500℃	847~1210kg/h	重 油	装予热器时出口温度变为250℃
4	无缝环形炉	1	120M	3.5M	Q _{max} = 106060Nm ³ /h	680℃	149kg/h	重 油	装予热器时出口温度变为约300℃
5	低压锅炉	2	90M	2.692M	Q _{max} = 171160kg/h	约120℃	434kg/h	重 油	无煤气情况下
6	含油泥渣焚烧炉	1	30M	1.6M	Q _{max} = 27000Nm ³ /h	约250℃	24kg/h	含油泥渣	
7							• 5919~ 6282kg/h		

- ① ••系一个烟筒的烟气量。
- ② •SO₂总排放量系正常情况下的发生量，因此未包括低压锅炉在燃重油时的SO₂排放量。
- ③ 煤的含硫率以1%计。
- ④ 本表SO₂的总排放量系估算值。

七、宝 钢 排 放 标 准 (略)

八、环境保护措施概要

宝钢的环境保护，坚持了防治综合的原则。其措施概要如下：

(1) 节省能耗，减轻污染。宝钢生产每吨钢的能耗指标若降低0.1吨标煤，则每年可减少烟气发生量约50亿立方米。所以节能对减轻污染意义十分重大。宝钢由于采用大型、高效能、现代化装备和管理措施，工艺上又采用各种节能措施，以及回转二次能源等，使能耗指标降为0.849吨标准煤/吨钢，达到世界先进水平。这意味着从根本上减轻了对大气的污染。

(2) 改变能源构成，采用低硫原、燃料、减轻污染。烟尘与二氧化硫是钢铁企业污染大气的主要物质。设计中采取了多种措施，如采用低硫配矿方案，付产煤气全部作为燃料使

用, 焦炉煤气进行全量脱硫, 主要烟源烧结、电厂等采用高效电除尘、建高烟囱稀释排放。考虑到将来配矿原料和动力煤成份改变这一不利因素, 烧结、电厂在设计上均预留了增设脱硫装置的可能性。

(3) 革新工艺, 减轻污染。采用无污染或少污染的先进工艺, 是有效控制污染的重要措施。如焦炉采用无烟装煤、无烟出焦(均自动除尘)、干法熄焦等新工艺, 使焦炉造成的大气污染基本得到控制, 含酚废水也因此有所减少。又如采用铺底料(烧结), 延迟焦化法生产沥青, 古马隆的连续生产工艺, 焦炉煤气脱硫脱氮采用了以氨为碱源的塔卡哈克斯法和湿式氧化法处理废液相结合的新流程, 高炉与转炉煤气净化采用双文串联给水等, 也都不同程度地减少了污染物的发生量, 减轻了污染。

(4) 废水充分循环利用, 控制排放量, 减轻污染。宝钢生产稳定后循环用水率为95%, 新水单耗为 $9.9\text{m}^3/\text{吨钢}$, 达到先进水平。主要的生产用水, 如对环境有重大影响的高炉煤气洗涤污水, 转炉除尘污水等绝大部分循环利用, “排污水”都用来冲渣、炮渣不外排。全厂含油污水, 采用凝聚沉淀加压上浮处理, 处理后的水, 用于原料场喷水除尘; 回收的废油, 予以再生利用。炼钢RH真空处理系统上, 采用高梯度磁过滤新技术。所有循环水处理过程中排出的泥浆, 都建有脱水装置, 将其大部回收作为资源加以利用。全厂的水平衡, 由能源中心集中管理, 循环水的“排污”则根据遥测的电导率与有关的运行参数, 一起输入计算机计算“排污量”, 使循环水“排污”控制科学化、合理化。所以宝钢水污染的控制措施是比较完善的, 只要操作管理得当, 不会给环境带来严重影响。

(5) 消除烟尘。宝钢对主要烟源, 如电厂、烧结厂、转炉都采取了除尘措施, 并建高烟囱稀释排放, 以减轻烟气局地影响。初轧、无缝等车间以煤气为主要燃料、烟尘含量低。还对出铁、出钢、出渣、加料过程中产生的二次烟气也都采取了净化措施。露天原料场, 采用喷水装置抑尘, 皮带运输机则设密闭罩。化产回收过程中的各种臭气等也有相应措施, 主要作业点空气中的粉尘含量控制在 $5\text{毫克}/\text{米}^3$ 以下。宝钢全厂各车间烟尘控制系统处理的总的烟气量约为 $34\text{万米}^3/\text{分}$, 即 $2040\text{万立方米}/\text{时}$, 烟气处理后收集的烟尘, 每年可达 52.1万吨 , 占全厂总产钢量的7.7%, 即每吨钢78公斤。全厂设有除尘系统113套, 其中布袋除尘器78套, 占69%, 最大处理能力为 $19500\text{米}^3/\text{分}$, 电除尘器17套, 占15%, 最大处理能力为 $23100\text{米}^3/\text{分}$, 文丘里洗涤器9套, 占8%, 文氏管喉口最大 $2800\times 500\text{毫米}$, 其他型式除尘器9台。占8%。

宝钢烟尘控制系统的主要特点是系统大、范围广、温度高、烟尘浓。最大除尘系统处理烟气量为 $23100\text{米}^3/\text{分}$, 一个系统最多带有120个抽风点, 系统控制距离最远150米, 处理烟气原始温度最高为 1450°C , 烟尘浓度为 $200\text{克}/\text{标米}^3$ 。据初步统计, 烟尘控制系统中, 共引进七项专利技术和两项技术诀窍。因此, 烟尘控制总的来说是完善的、先进的、有效的。

(6) 固体发生物全部资源化

宝钢固体发生物每年约420万吨, 对可利用的390万吨全部资源化, 其中钢铁渣280万吨, 电厂灰40万吨, 含铁尘泥53万吨, 含油铁渣2万吨, 焦粉、白云石粉、焦化废渣等15万吨返回工艺使用。上述发生物共400万吨, 约占发生物总量的92%, 不可利用的废弃物30万吨, 占发生物总量8%, 这就大大减少了弃渣场的占地。较大程度地控制了固体废弃物对环境的影响。

(7) 噪声控制。钢铁企业的噪声特点是噪声源多, 声级高。宝钢噪声源有鼓风机、空压

机、制氧机、破碎机、马达、泵、减压阀、搬运台架、落锤、装卸机械、冷、热锯等。针对噪声源的不同性质与特点、分别采用吸声、消声、隔振、阻尼等措施。控制原则是操作点噪声有条件采取技术措施的,把噪声控制在100dB(A)以下,在技术上成熟的,控制在90dB(A)以下,在技术上采取措施有困难的场所和设备、操作人员备带耳塞、耳罩等。电厂的噪声均控制在90dB(A)以下。宝钢的环境噪声厂界控制在65dB(A)以下。

(8) 绿化。绿化具有除尘、吸收有害气体、改善气候、消减噪声等多种用途,是环保的重要措施之一。宝钢绿化工程,据日方规划二高炉最终阶段,绿化面积为210公顷。占全厂总面积20%弱,由防护林带(50米宽)与厂区绿化两大部分组成。

(9) 建立较为完善的管理体制。宝钢环境管理机构由环境管理、环境技术、环境监测三个科室组成。其主要职责是执行环境保护法令和监督工作,以及指导各分厂实施机构的业务。

宝钢的环境监测,有自动监测与人工分析两部份组成,担任“污染源”、“环境”两大部份的监测、分析任务。自动监测中心设在全厂能源中心之内。在总厂分析中心设有环境管理分析室。

九、宝钢环境工程项目、设备重量及投资分析

宝钢环境工程(二期最终规模)总的项目、设备重量及投资,由于二期工程正在前期工作中,目前尚无法提出。

宝钢一期工程环保设施139项,经粗略地结算设备总重量近3万吨,占一期工程设备重量约10%;环保总投资6.5亿元,占一期工程基建费用(总投资)的5%,占设备费用的8%。其中:大气污染控制投资占环保总投资的46.5%;水污染控制占24.5%;渣的处理和利用占25%;其他4%。

从对宝钢环保投资初步分析看,钢铁联合企业的环保投资、重点在烧结、焦炉、炼铁、炼钢,它们所占比例较大,分别占该车间的投资7—15%。从全厂整个环保投资看,仅占全厂总投资的5%左右。宝钢若考虑到二期工程的环保设施,一、二期环保总投资(由于一些公用环保设施投资已算进一期项目里)估算只占全厂一、二期总投资的4%左右。这个比例同国内的一些钢铁厂或其他行业不完全统计资料看,环保投资占全厂投资1—3%的比例的上限比较接近。

十、职工人数和生活区的布局

职工总人数,包括宝钢本厂职工及为宝钢服务的地区职工共49000人,其中宝钢总厂职工为33753人,地区服务职工15247人。若加上眷属及家属,人口规模确定为90160人,居住区总用地145.32公顷,建筑总面积为1180821平方米。

宝钢人口的分布主要考虑职工上下班和生活的方便,结合老镇,将职工及其家属分布在宝山和月浦两个居民区,单身职工分布在丁家桥厂前果园,全部用地均征用宝山县农田进行建设。

宝山居住区是宝钢主要生活区,选择在宝山城厢,东临长江,西北距宝钢1公里,位于

第二章 大气环境现状

一、SO₂污染源分类及其分布

宝钢环境影响予评价的评价区总面积为494平方公里,本次评价仅对评价区内的大气SO₂污染源进行调查。在一年时间内,对评价区内化石燃料的煤、油、焦炭以及含硫矿石原料的耗用情况进行了大量调查和核实,统计计算,并绘制了评价区1979年各季度及全年每平方公里面积的SO₂排放量网格分布图,高烟囱排放情况统计表,为大气中SO₂污染扩散数学模式的计算提供污染源数据。

1. 污染源概况:

上海是我国最大工业城市之一,市区内工厂企业星罗棋布,人口稠密,城市布局混乱,工厂与居民住宅犬牙交错。市区141平方公里范围内有市属工厂2245家,街道工厂1600多家。1979年统计,市区居民159万户有燃煤炉93万只左右。宝山县境内有大小工厂347家(其中社队工厂156家)。

1979年化石燃料耗用量:煤为508.22万吨/年,油为251.83万吨/年,焦炭为109.37万吨/年。SO₂总排放量为16.46万吨/年,其中电厂的排放量占29.1%,钢铁厂占18.0%,市场和居民占13.2%,其他各类工厂占39.6%。

2. 调查程序及数据整理

SO₂污染源全部调查工作程序如图2.1.1所示,全过程分以下三个阶段进行:

(接上页)

上风向,地势平坦,环境幽静,上下班交通方便,居住区北侧设置防护林带。居住区人口规模为52180人,用地93.26公顷,建筑面积793,326平方米。

月浦为第二生活区,位于靠近钢厂中部600米的月浦镇南侧,距市中心约22公里。居住区东、西、北三面环水,河外有蕴川路、宝罗路、杨月路干道通过,交通方便。居住区人口26480人,建筑面积314095平方米,用地43.96公顷。

宝钢生活区人口分布表

	宝 山	月 浦	厂 前 区	小 计
单身职工62%	7380	11500	11500	30380
带眷职工38%	13965	4655		18620
家属户数	11200	3745		14945
居住人口(4人/户)	44800	14980		59780
合计(单身职工+居住人口)	52180	26480	11500	90160

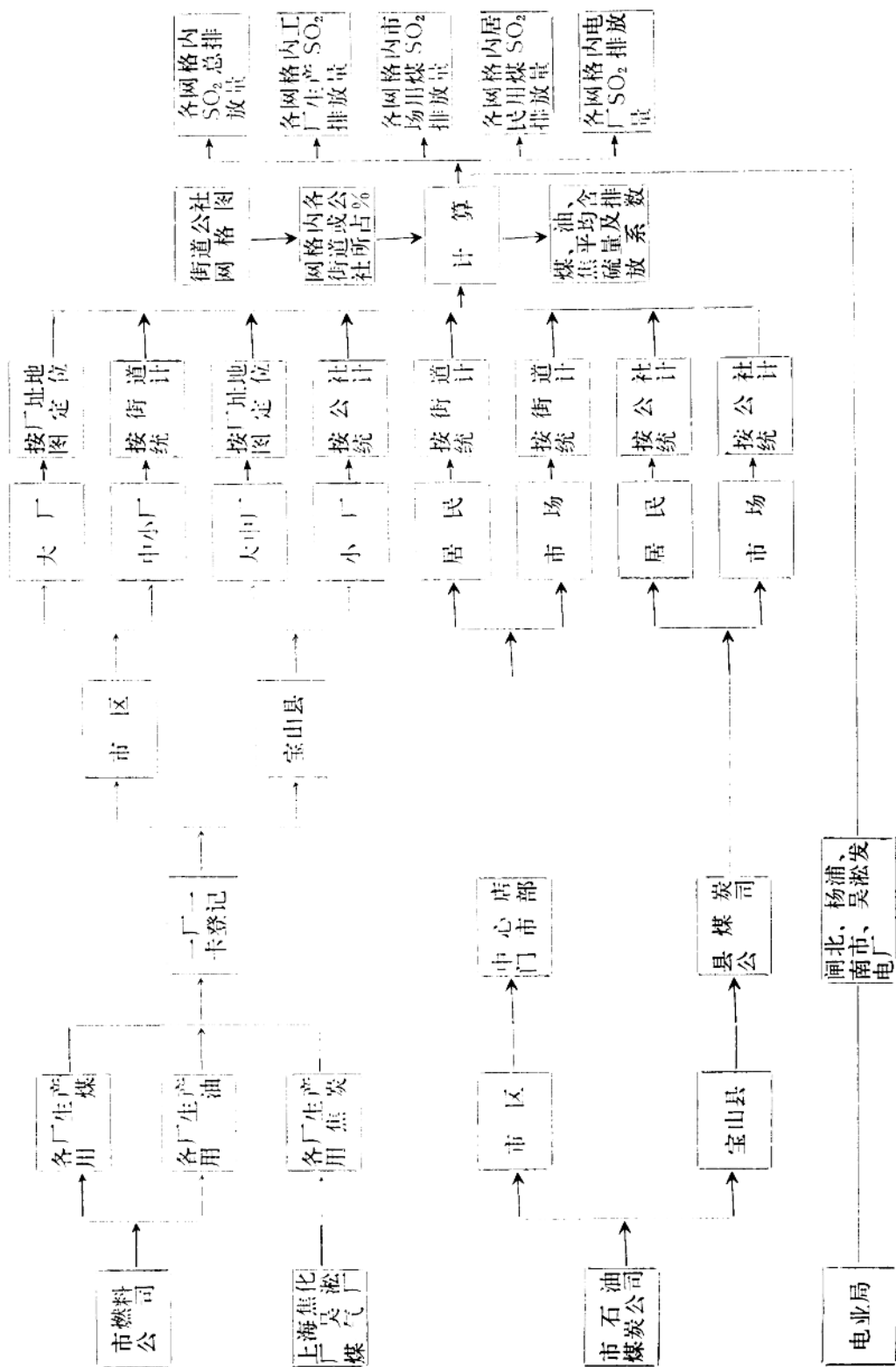


图 2.1.1 评价区SO₂污染源调查程序示意图

(1) 污染源调查核实:

根据上海市燃料供应渠道和污染源排放特征,分为:① 工厂生产;② 市场和居民生活;③ 发电厂;④ 其他等四个方面加以调查核实。

① 工厂生产用煤、燃油由上海市燃料供应公司直接供应。调查时根据各厂购货卡上每次记录的购货数量,统计成全市各工厂每季度及全年煤、油实际供应量。工业生产用焦炭由上海焦化厂和吴淞煤气厂生产,通过对这两厂的调查,掌握全市各工厂焦炭耗用情况。燃料耗用的核实工作一方面请工厂填写调查表,另一方面深入一些大厂进行重点核实。发现杨浦煤气厂和吴淞化肥厂均将大部分燃料作为生产煤气和化肥的原料,所消耗的煤和油就不统计在内。核实结果与市燃料公司调查到的供应数量基本一致。

② 市场和居民生活用煤,按各门市部销售情况表,统计出各街道的每季和全年用煤量。

③ 电厂燃料消耗量大,作为重点调查的污染源考虑。对60米以上和60米以下烟囱分类统计,并计算出各烟囱的 SO_2 排放量及烟气量。60米以下烟囱以厂为单位,计算其 SO_2 排放总量。

④ 评价区内的上海硫酸厂以硫铁矿作为生产硫酸的原料,计算其生产过程中排入大气的 SO_2 数量。

(2) 调查数据的整理和统计:

① 市区工厂 SO_2 年排放量在100吨(相当于年耗煤量5000吨)以上的大厂,在市区街道网格分布图上直接定位。中小型工厂以街道为单位进行统计,宝山县 SO_2 年排放量10吨以上的工厂在公社网格分布图上直接定位,其余的按公社为单位进行统计。

② 居民及市场用煤,按街道或公社分别统计。

③ 发电厂(闸北、杨浦、南市),调查烟囱高度、烟气温度、烟气排放量,然后用下列二氧化硫排放计算公式计算其 SO_2 排放量,其结果按电厂位置在地图上定位。

$$M_{SO_2} = A \bar{S} \beta Q (1 - \alpha\%) \quad (2.1.1)$$

式中: M_{SO_2} ——二氧化硫排放量(吨/单位时间)。

A —— SO_2 和S的分子量之比。

$\bar{S}$ ——燃料的含硫量(%)。

β ——燃料燃烧时的燃烧率(煤取90%,油取98%)。

Q ——燃料消耗量(吨/单位时间)。

α ——脱硫效率(一般干式除尘器取0,湿式除尘器取10,文丘里湿式除尘器取15)。

④ 上海硫酸厂生产过程中排出的尾气从50米和45米两座烟囱排放,年排放量为2245吨。

(3) 网格内 SO_2 排放量计算和污染源分布图的绘制:

本次评价区网格分布图是以上海电视台为中心,画出1公里×1公里座标网格,网格编号用直角座标 $x-y$ 表示。

市区网格内 SO_2 排放量按下式计算:

$$S_{(x,y)} = \sum [A \bar{S}_c \eta_c (Q_{ci}^a + Q_{ci}^b + Q_{ci}^c + Q_{ci}^d) + A \bar{S}_0 \eta_0 (Q_{ci}^b + Q_{ci}^c)] \\ \times \frac{\sigma_{i(x,y)}}{\sum_m \sum_n \sigma_{i(m,n)}} + A \bar{S}_c \eta_c Q_{ci}^a(x,y) + A \bar{S}_0 \eta_0 Q_{ci}^a(x,y) + A \bar{S}_k \eta_k Q_{ci}^a(x,y) \quad (2.1.2)$$

宝山县网格内SO₂排放量按下式计算:

$$S_{(x,y)} = \sum [\overline{A} \overline{S}_c \eta_c (Q_{c,j}^m + Q_{c,j}^d + Q_{c,j}^e)] - \sum_m \sum_n \frac{\sigma_{j(i)}(x,y)}{\sigma_{j(i)}(m,n)} + \overline{A} \overline{S}_c \eta_c (Q_c^a + Q_c^b)_{(x,y)} + \overline{A} \overline{S}_0 \eta_0 (Q_0^a + Q_0^b)_{(x,y)} + \overline{A} \overline{S}_k \eta_k (Q_k^a + Q_k^b)_{(x,y)} \quad (2.1.3)$$

(2.1.2)和(2.1.3)式中:

$S_{(x,y)}$ ——网格 (x,y) 内污染源的SO₂排放量。

A ——燃料中含硫量换算成SO₂量的系数,即SO₂和S的分子量之比。

$\overline{S}$ ——燃料的平均含硫量(%)。

η ——燃料燃烧时S的释放率。

Q ——燃料耗用量。

$\sigma_{j(i)}(x,y)$ ——某街道或公社处于 (x,y) 网格内的面积。

$\sum_m \sum_n \sigma_{j(i)}(m,n)$ ——某街道或公社在不同网格内的面积之和,即某街道或公社

的面积。

表 2.1.1 闸北、杨浦、南市电厂烟囱高度、出口内径、烟温、烟气量

厂 名	烟囱高度 (米)	出口内径 (米)	出口烟温 (℃)	气烟气排放量 (标米 ³) × 10 ⁴	年SO ₂ 排放量 (吨)
闸北电厂	36.27	2.0	153	5902	2705
	35.5	2.0	161	18005	
	36.14	2.08	141	54010	
	35.66	2.0	174	23983	
	69.0	4.0	122	357931	8252
	60.0	4.0	70	212739	6482
	60.0	3.3	146	356856	4504
	60.0	3.3	152	370906	4218
杨浦发电厂	42		148	40100	5579
	42		144	37100	
	42		135	58200	
	42		137	60000	
	40(四根)				
	105	5.5	130	473300	11252
南市电厂	45	1.5	144.4	3416	2595
	45	1.9	143.4	3311	
	47	1.7	133.5	42856	
	47	1.7	161.6	47200	
	47	1.7	139.4	60305	
	60	3.5	125.1	158459	1923

表 2.1.2 面源内主要工厂所在网格及SO₂排放量 单位: 吨

网格 y.x	厂 名	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	全 年
2—20	上钢三厂	2366.6	1960.4	2182.0	2126.2	8635.2
8—15	十七漂染厂	76.9	75.4	70.3	76.7	299.3
"	第二十三漂染厂	37.9	35.2	33.2	27.9	134.3
"	色织染纱厂	35.3	31.9	25.5	28.6	121.3
11—18	上海铁锅厂	103.7	83.6	103.7	83.6	374.5
"	染化二厂	91.4	81.9	36.5	91.8	301.5
"	染化一厂	64.3	53.1	44.6	63.3	255.2
11—23	上海汽水厂	215.4	220.6	168.2	194.1	828.4
"	上海卷烟厂	61.7	50.9	51.3	63.1	230.0
"	上海针织厂	32.0	29.5	21.4	33.1	116.0
11—22	第六印染厂	116.5	151.8	130.7	137.4	566.5
"	自行车厂	83.3	61.5	62.8	70.5	280.9
"	染化十二厂	65.1	47.8	53.3	82.2	248.4
"	第一綢緞印染厂	49.3	46.8	45.1	46.1	187.3
"	第二 " " "	28.3	28.4	25.7	27.3	109.7
21—18	上海冶金厂	250.6	237.7	246.7	249.0	984.0
21—19	上钢一厂	2752.2	2864.4	2798.2	2750.8	1165.6
21—20	吴淞煤气厂	160.4	164.0	147.6	164.0	656.0
22—18	上海硫酸厂	562.8	562.7	562.8	562.7	2251.0
"	海光冶炼厂	151.2	129.7	130.5	146.3	557.7
"	石灰厂	40.9	37.2	33.5	37.2	148.8
22—17	吴淞化工厂	266.2	287.1	266.2	282.1	1101.6
"	吴淞水泥厂	217.5	244.4	241.5	223.7	927.1
23—20	新华造纸厂	121.2	106.0	63.0	104.7	397.9
"	吴淞发电所	139.0	128.0	130.0	115.0	512.0
23—19	浦江化工厂	31.5	30.4	30.2	46.6	141.7
23—18	吴淞化肥厂	177.4	161.3	145.2	161.3	645.2
25—19	上钢五厂	1620.7	1769.5	1691.4	1491.8	6573.3