

附件三：



环境保护部

国家污染物排放标准

《平板玻璃工业大气污染物排放标准》

（二次征求意见稿）

编制说明



标准编制组

二〇一〇年一月

项目主管部门

环境保护部科技标准司

项目承担单位及主要研究人员

中国环科院环境标准研究所

郑晓宇 周扬胜 张国宁

地址：北京市安外大羊坊8号（100012）

电话：010-84926106

传真：010-84919396

蚌埠玻璃工业设计研究院

茆令文 陆少锋 房广华

地址：蚌埠市涂山路1032号(233018)

电话：0552-4070488

传真：0552-4081941

目 录

§1 制订本标准的依据、必要性和基本思路.....	1
§1.1 标准制订必要性.....	1
§1.2 标准制订总体思路.....	3
§2 平板玻璃工业生产工艺和污染排放分析.....	5
§2.1 平板玻璃生产工艺概述.....	5
§2.2 大气污染物分析.....	7
§3 大气污染物排放限值制订依据.....	9
§3.1 配料过程粉尘（颗粒物）排放限值制订依据	9
§3.2 熔窑烟气污染物排放限值制订依据	10
§3.3 排气筒高度	17
§4 成本效益分析	18
§4.1 成本分析.....	18
§4.2 环境效益.....	18
附录1 我国平板玻璃工业污染排放调查数据	20
附录2 《平板玻璃工业大气污染物排放标准》征求意见情况汇总处理表	24

图 表 目 录

图1 我国平板玻璃产量及浮法线数量增长趋势.....	1
表1 近年来我国平板玻璃产量和浮法线数量（截至2008年）	1
图2 平板玻璃工业污染物排放标准制订技术路线.....	3
图3 浮法玻璃生产工艺示意图.....	5
图4 浮法玻璃生产工艺流程图.....	6
表2 平板玻璃烟气中污染物初始排放水平*	8
表3 部分平板玻璃厂配料车间、碎玻璃系统颗粒物排放水平.....	10
表4 国外平板玻璃排放标准粉尘限值.....	10
图5 湿法脱硫除尘工艺	12
图6 半干法脱硫+电除尘处理工艺流程图	12
表5 某玻璃有限公司脱硫除尘工程监测数据*	13
图7 我国部分平板玻璃生产线重油含硫量情况	13
表7 部分国外平板玻璃熔窑烟气颗粒物、SO ₂ 排放限值	14
表8 几种平板玻璃氮氧化物控制技术比较	15
表9 部分国家和地区平板玻璃工业氮氧化物排放限值.....	16
表10 国外玻璃行业HCL、HF排放标准	17
表11 部分生产线脱硫除尘设施费用（单位：万元）	18

§1 制订本标准的依据、必要性和基本思路

§ 1.1 标准制订必要性

§ 1.1.1 平板玻璃行业现状及污染物排放概况

平板玻璃工业是我国国民经济发展和提高人民生活水平所不可或缺的重要材料工业。平板玻璃包括普通平板玻璃（Sheet Glass）和浮法玻璃（Float Glass）。普通平板玻璃按工艺又分为垂直引上法和平拉法玻璃两种。由于普通平板玻璃生产工艺较为落后，目前越来越多的生产线采用浮法玻璃生产技术。截至2008年，我国浮法玻璃生产线一共191条。2008年平板玻璃总产量达到5.74亿重量箱（约2870万吨），占世界总产量的48%，其中浮法玻璃产量占83%以上（4.78亿重量箱）。近年来我国平板玻璃产量和浮法生产线的情况见图1和表1。

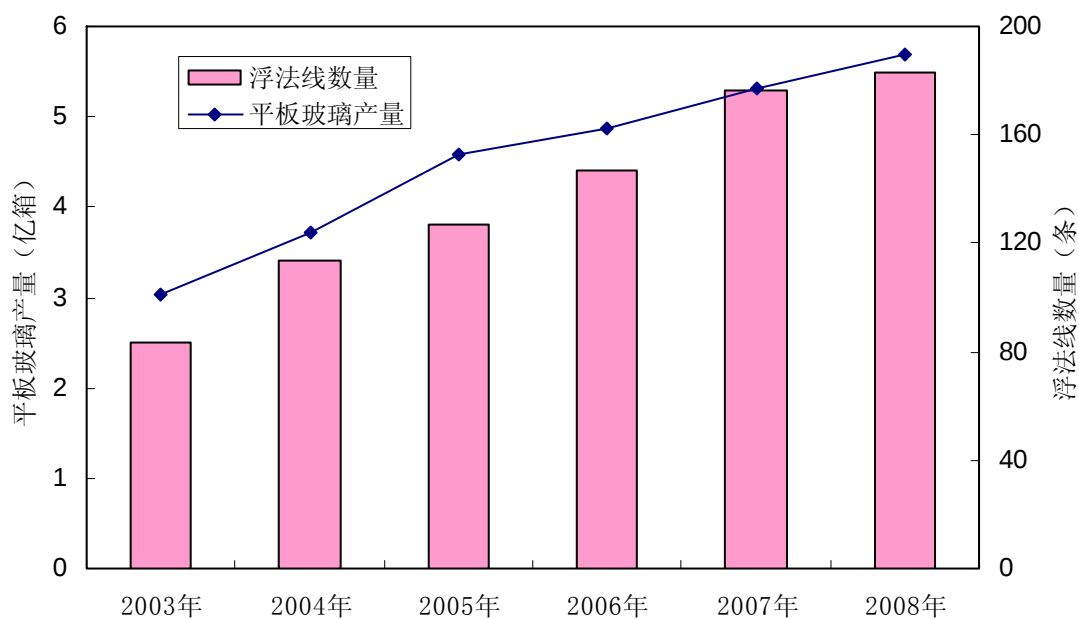


图1 我国平板玻璃产量及浮法线数量增长趋势

表1 近年来我国平板玻璃产量和浮法线数量（截至2008年）

年 份	2003	2004	2005	2006	2007	2008
产量（亿重量箱）	2.5	3.4	3.9	4.4	5.3	5.7
产量年增长率（%）	—	36.0	14.7	12.8	20.5	7.5
浮法线数量（条）	101	124	153	162	177	191
数量年增长率（%）	—	22.8	23.4	5.9	9.3	7.9

同时，平板玻璃行业是我国重点工业污染控制行业之一。目前，绝大多数的平板玻璃工业熔窑采用重油作为燃料，大气污染物排放问题较为严重。初步估算，目前平板玻璃行业年颗粒物排放总量约1.2万吨，SO₂约16万吨，NO_x约为14万吨，HCl和HF分别为4000吨和1200吨。为控制平板玻璃行业污染排放，推进行业污染治理，制订该行业污染物排放标准是必要的。

§ 1.1.2 目前适用的排放标准存在问题

迄今为止，我国尚未针对平板玻璃工业制订专项国家污染物排放标准，平板玻璃工业污染物排放管理和建设项目环境影响评价、设计、竣工验收等只能依据GB9078-1996《工业窑炉大气污染物排放标准》和GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》。根据对全国200多家平板玻璃企业污染治理调查情况看：在全国200多家平板玻璃生产企业中，只有约10家左右的平板玻璃生产企业安装了脱硫、除尘等炉窑烟气治理设施，还不到企业总数的5%，绝大部分企业还未对大气污染物排放进行有效治理。可见，这两个标准在控制平板玻璃工业污染治理、保护环境和推动平板玻璃行业技术进步等方面，没有发挥应有的作用。究其原因，是这两项标准行业针对性差，污染物控制项目不明确，限值较宽松，不适应玻璃行业大气污染物排放控制。

随着我国玻璃生产格局的变化、污染治理技术的进步，以及社会对环境质量的要求日益严格，势必对平板玻璃污染物治理提出新要求，制订专门标准对平板玻璃行业污染物排放进行控制，促进行业污染治理和技术进步，十分必要。

§ 1.1.3 平板玻璃行业技术进步，使得制订本项标准成为可能

目前，浮法工艺已经成为我国平板玻璃的主流生产工艺，制造单位玻璃产品所排放的污染物量有所削减。现有的部分工艺落后的平板玻璃厂，也正逐步进行技术改造，提高技术装备水平，降低污染物排放。

此外，国内炉窑的除尘、脱硫技术已经成熟，部分技术甚至达到国际较为先进的水平。目前，除尘、脱硫技术已广泛应用于电力、水泥、冶金等行业的大气污染治理，取得了较好效果。同样地，这些污染治理技术也可应用于平板玻璃行业。根据编制组的调查，目前国内虽仅有为数不多的几家平板玻璃生产线安装了烟气污染物控制设施，但从设施运行状况来看，效果是显著的：污染物量大大削减，运行成本也基本可以接受。例如，对于二氧化硫和烟尘的排放，采用湿法等高效脱硫除尘设备，可大幅度削减SO₂排放，SO₂、烟尘排放浓度可分别控制在800mg/m³和50mg/m³以下。

可见，无论从生产工艺角度，还是从污染物末端治理技术角度，污染物控制技术已基本成熟。制订本标准，对促进平板行业技术进步和污染治理技术的推广和应用，具有重要意义。

2002年8月27日原国家环保总局以《关于下达2002年度国家环境保护标准制、修订项目计划的通知》（环办[2002]106号），下达了《平板玻璃工业大气污染物排放标准》编制计划。《平板玻璃工业大气污染物排放标准》制订工作由中国环科院环境标准研究所和蚌埠玻璃工业设计研究院承担。

§ 1.2 标准制订总体思路

§ 1.2.1 本标准制订原则

- 1) 根据平板玻璃工业大气污染物最佳控制技术，制订可行的大气污染物排放限值。
- 2) 不区分燃料类型，鼓励企业采用清洁能源。
- 3) 大气污染物排放控制以浓度指标为主，为防止稀释规定烟气中O₂含量。
- 4) 区分新老污染源，分别制订现有企业、新建企业排放限值，新源限值适当从严。
- 5) 现有企业经一段时间的过渡期后，达到新源标准，以促进生产工艺和污染治理技术的进步、产业优化升级。

§ 1.2.2 标准制订技术路线

本标准的制订主要是通过重点污染源调查，对我国平板玻璃工业污染物排放和治理现状进行技术经济评估，同时考虑行业环境影响、参考国外相关排放标准和研究平板玻璃行业相关政策、法规，最后确定排放标准限值和相关管理规定，并适当分析成本和环境效益，技术路线见图2。

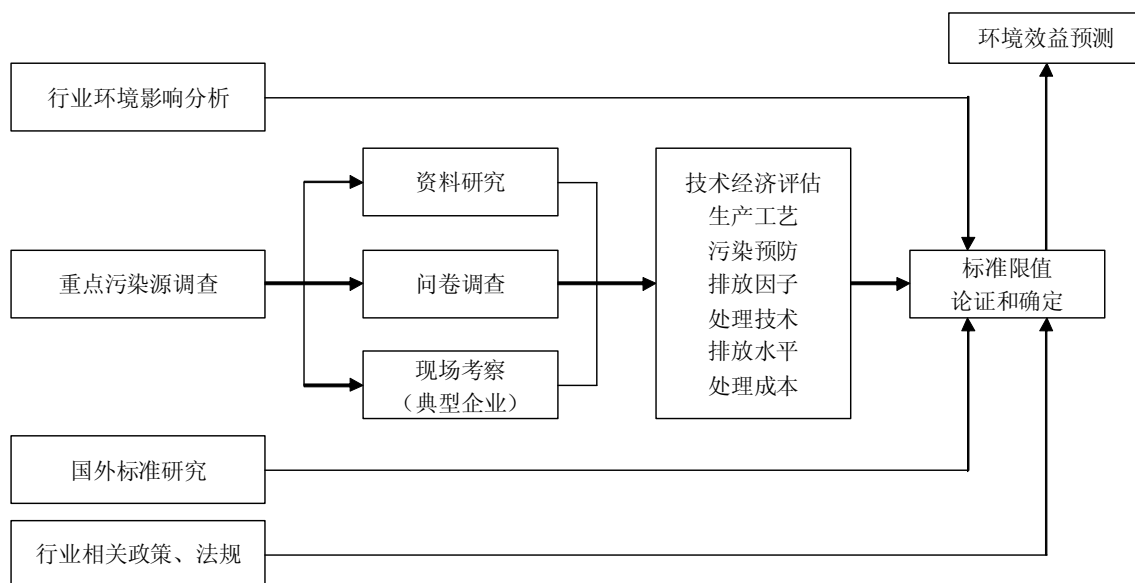


图2 平板玻璃工业污染物排放标准制订技术路线

§ 1.2.3 标准内容框架

本标准包括：前言、适用范围、规范性引用文件、术语和定义、大气污染物排放控制要求、大气污染物监测要求、实施与监督共七部分。

大气污染物排放控制要求是本标准的重点。针对不同的生产设备，执行不同的考核指标。标准考虑到企业新老差异，对现有和新建平板玻璃企业区别对待，新建企业要求从严。本部分技术内容包括：1）玻璃熔窑等生产设施的大气污染物排放限值；2）排气筒高度；3）无组织排放控制要求。

§ 1.2.4 本标准的范围

本标准适用所有平板玻璃生产工艺（包括浮法、垂直引上、压延等）的大气污染物排放控制。

本标准适用于现有平板玻璃企业的大气污染物排放管理，以及新建、改建、扩建平板玻璃建设项目的环境影响评价、设计、竣工验收及其建成后的大气污染物排放管理。

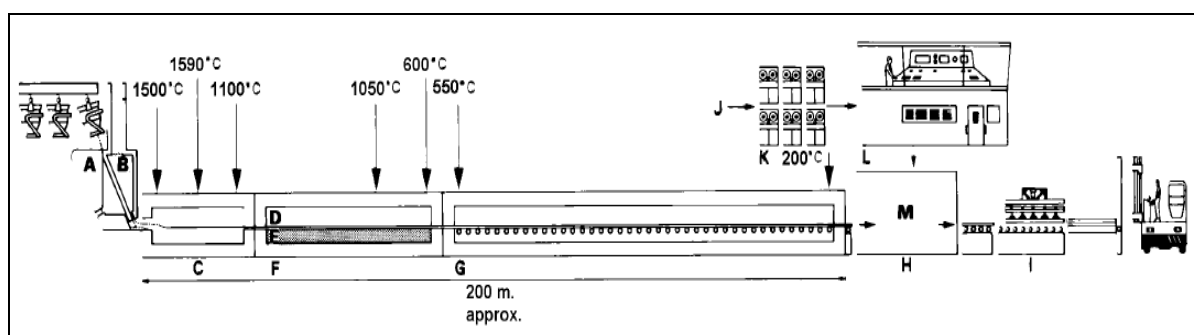
本标准发布实施后，平板玻璃企业大气污染物排放按本标准执行，不再执行GB 9078-1996《工业炉窑大气污染物排放标准》和GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的相关规定。

§2 平板玻璃工业生产工艺和污染排放分析

§ 2.1 平板玻璃生产工艺概述

目前平板玻璃的生产主要包括如下三种工艺：浮法工艺、平拉工艺、垂直引上工艺。由于浮法工艺是我国平板玻璃生产的主流工艺，具有代表性，因此，这里仅对浮法工艺进行简要介绍。

浮法玻璃生产工艺主要包括配合料制备、熔窑熔化、锡槽成型、退火窑退火和冷端成品库等工段。工艺流程图见图3、图4。



A、B 原料及碎玻璃混合 C 熔炉 D 保护气体 E、F 锡液及锡槽 G 退火窑
H、I、J、K、L、M 成品库及自动控制台

图3 浮法玻璃生产工艺示意图

1) 配料。生产线所用原料均为合格粉料进厂，各种原料经提升进入粉库，称量混合系统将各种粉料按配比称量后送入强制式混合机进行混合，制成配合料。原料车间制备的配合料，由胶带输送机送到浮法联合车间熔制工段，碎玻璃经由电磁振动给料机，均匀地加在混合料上，经往复移动胶带输送机送入窑头料仓。另外，在窑头设有一台电动葫芦作为配合料的备用上料系统。配合料由投料机进行薄层投料。

2) 炉窑融化。配合料经高温熔化、澄清、搅拌、冷却后的玻璃液，经流液道进入锡槽。玻璃液量由流液道调节闸板控制。

3) 锡槽成型。玻璃液以1080~1100℃左右的温度，从流液道进入锡槽的锡液面上，在重力、表面张力和机械拉力作用下，随即向横向伸展，在完成摊平、抛光、展薄、冷却之后，形成一定厚度和宽度的玻璃带，至610℃离开锡槽进入退火窑。锡槽保护气体中的氮气采用空气分离法制得，氢气采用液氨分解制得。

4) 退火窑退火。连续玻璃带经过渡辊台，以610℃左右的温度进入退火窑，在70℃左右的温度下离开退火窑，进入冷端机组。

5) 冷端成品库。退火窑出口处设有一台应急高速横切机和落板辊道，可将不合格的玻璃带或非正常生产时的玻璃带，经落板辊道落入碎玻璃溜子，由锤式破碎机将其破碎后，用带式输送机、斗式提升机，送入冷端碎玻璃仓。

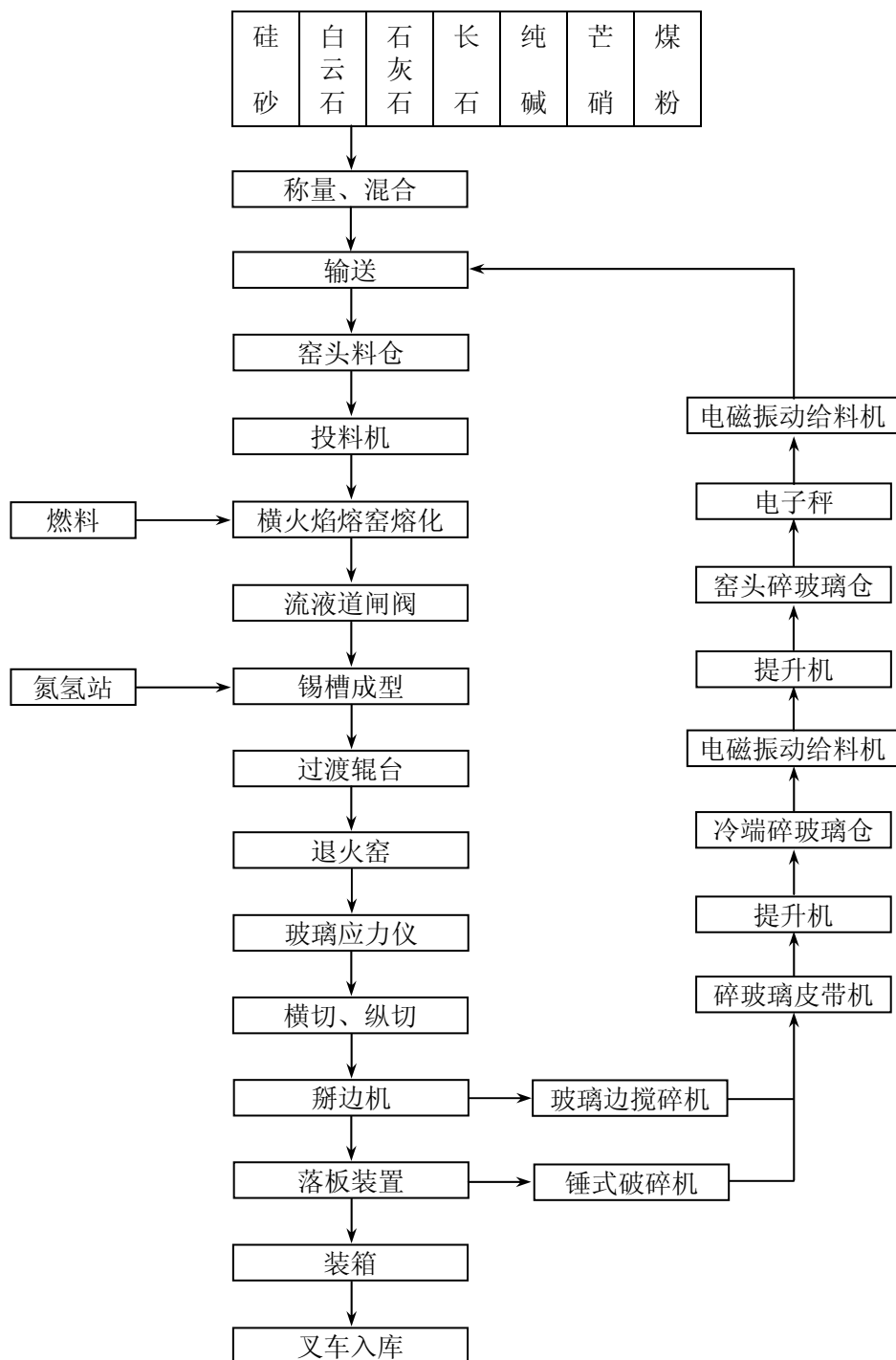


图4 浮法玻璃生产工艺流程图

§ 2.2 大气污染物分析

在平板玻璃生产过程中，有配料过程、物料熔化过程和玻璃成型过程等。配料和成型过程主要是物理过程，产生的污染主要是粉尘性废气。物料熔化过程主要是通过燃料的燃烧产生热量将物料熔化和分解的过程，产生的主要污染物是烟尘、二氧化硫、氮氧化物等。

根据平板玻璃工业使用的原料、生产工艺和对平板玻璃工业污染物的调查，平板玻璃工业主要污染物有：

1) 粉尘

由于平板玻璃原料主要为颗粒状、粉状物料。这些原料在贮存、搬运、混合工序中的原料飞散是产生粉尘排放的原因。

2) 烟尘

平板玻璃烟尘来源于三个方面：在加料过程中少部分原料被带入烟气中；熔炉中易挥发物质（部分金属氧化物，如 Na_2O 等）高温挥发后冷凝生成烟尘；化石燃料后生成的烟尘。

3) 二氧化硫

由于平板玻璃熔炉采用燃料中存在含硫成分（例如，采用重油作为燃料）氧化；另外，原料中芒硝（ Na_2SO_4 ，作为玻璃澄清剂，约占平板玻璃配料总量的5%）分解，导致烟气中有大量 SO_2 产生。未对烟气脱硫情况下，采用重油为燃料，一般排放浓度在 $1800\text{mg}/\text{Nm}^3$ 左右。

4) 氮氧化物

玻璃熔炉中氮氧化物是由空气燃烧和玻璃原料中少量硝酸盐分解产生的。由于平板玻璃熔炉火焰温度高达 $1650^\circ\text{C}\sim 2000^\circ\text{C}$ ，空气中氮气便会与氧气反应生成大量 NO_x 。此外，由于原料中含有硝酸盐（一般为 KNO_3 ）在高温下分解产生部分 NO_x 。因此，平板玻璃烟气中有大量的 NO_x 排放，一般浓度高达 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以上。

5) 氯化氢

由于原料、碎玻璃中含有的氯化物杂质，当燃烧时便会生成一定量的 HCl 。一般初始排放浓度在 $85\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。

6) 氟化氢

由于平板玻璃一般不采用萤石作为原料，氟化氢排放主要来源于原料中的含氟杂质。

上述大气污染物的初始排放水平见表2。

表2 平板玻璃烟气中污染物初始排放水平*

（干烟气、273K压力101.3kPa、8%含氧量状态下）

污染物	初始排放浓度（mg/Nm ³ ）	初始吨产品排放量（kg/t）
颗粒物	99~280	0.2~0.6
硫氧化物（SO ₂ 计）	365~3295	1.0~10.6
氮氧化物（NO ₂ 计）	1800~2870	1.7~7.4
HCl	7.0~85	0.06~0.22
HF	<1.0~25	<0.002~0.07
金属	<1.0~5.0	<0.001~0.015

来源：《欧盟IPPC平板玻璃工业BAT技术参考文档》。

§3 大气污染物排放限值制订依据

§ 3.1 配料过程粉尘（颗粒物）排放限值制订依据

§ 3.1.1 粉尘治理技术分析

粉尘是平板玻璃工业对大气的重要污染物，粉尘主要产生于物料的破碎、筛分、转运过程。

粉尘治理不需进行调温调质处理，可根据工艺流程特点，选取集中或分散除尘系统，在工艺允许的条件下尽量回收可利用的粉尘。一般情况下，同一种物料、同一生产工艺流程、收尘点相距不远、使用时间基本相同时尽量设集中除尘系统以方便管理，其他情况则可应用分散除尘系统，物料尽量回收利用。

除尘系统的核心设备是各种除尘器，主要有袋式除尘器、电除尘器、水力除尘器、旋风除尘器等种类。由于平板玻璃厂粉尘初始浓度不高，需要进行两级净化的情况极为少见，因此一般不用旋风除尘器作为预过滤器；水力除尘器因为除尘效率一般不高且波动大、不能节约水资源也不使用；电除尘器因比袋式除尘器投资较大，一般未被使用。目前在平板玻璃厂粉尘控制广泛应用的是袋式除尘器，本标准制订的限值也基于袋式除尘器的处理效果而确定。

袋式除尘器是一种利用有机或无机纤维过滤布将含尘气体中的粉尘过滤出来的净化设备，因滤布多做成袋式，所以称袋式除尘器。袋式除尘器采用深层过滤或表面过滤的过滤机理将粉尘阻挡在滤布外部而通过洁净气体，为维持持续稳定的处理能力和较高的净化效率，需要采取清灰机构将附着的粉尘抖落。

袋式除尘器的主要优点有：1）除尘效率高；2）适应性强；3）使用灵活；4）工作稳定，维护相对简单。

袋式除尘器的主要缺点有：1）普通滤料不能耐高温；2）普通滤料不适应粘结性强及含湿量高的粉尘，特别是气体温度不能低于露点温度，否则会结露堵塞滤料；3）阻力较大。

§ 3.1.2 配料过程颗粒物排放限值确定

表3是我国部分平板玻璃厂配料车间、碎玻璃系统的颗粒物排放水平。可见，目前，我国绝大部分生产线采用布袋除尘设备，按现有处理技术，颗粒物排放水平基本上能达到 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的排放水平。

表3 部分平板玻璃厂配料车间、碎玻璃系统颗粒物排放水平

生产线编号	污染控制工艺	排放水平 (mg/Nm ³)
1	袋式除尘器	≤39
2	袋式除尘器	50~116.4
3	袋式除尘器	23~30
4	袋式除尘器	14.6~22.5
5	袋式除尘器	39.2~55.3
6	袋式除尘器	33.3
7	袋式除尘器	30.3~107
8	袋式除尘器	20.2~130.4

表4是国外部分国家平板玻璃排放标准粉尘限值，可见，绝大部分国家均控制在50 mg/Nm³；严格的可控制在30 mg/Nm³之内。

表4 国外平板玻璃排放标准粉尘限值

序号	标 准	限 值 (mg/Nm ³)
1	欧盟BAT	5~30
2	卢森堡	50
3	奥地利	50
4	芬兰	50
5	法国	50
6	意大利	50

由于目前除尘技术非常成熟，布袋除尘器具有很高的除尘效率（95~99%），且收集起来的原料普遍回收利用，因此本标准粉尘排放限值现有生产线为50mg/Nm³；新建生产线严格控制，限值为30 mg/Nm³。

§ 3.2 熔窑烟气污染物排放限值制订依据

§ 3.2.1 污染物控制指标选取与设置

我国平板玻璃工业多数企业使用重油作为燃料，少数使用天然气和煤气。根据调查，以重油作为燃料的企业占90%以上。重油的含硫率在0.5~3%，炉窑烟气中主要污染物是烟尘、SO₂、NO_x、HCl以及HF等。虽然烟尘中也含有少量金属，但由于含量很低（通常小于1mg/Nm³），因此本标准未将其作为污染控制项目。本标准选取如下污染控制项目：

- 1) 颗粒物；
- 2) 烟气黑度；

3) SO_2 ;

4) NO_x ;

5) HCl ;

6) HF 。

考虑到管理习惯、监测可操作性、以及标准的前后衔接等，本标准规定了排放浓度限值指标，单位： mg/Nm^3 。实测的熔炉烟（粉）尘、大气污染物排放浓度应换算到基准含氧量8%时的数值。

§ 3.2.2 颗粒物、 SO_2 控制技术分析

烟气烟尘粒度范围从 $0.1\mu\text{m}$ 到 $0.5\mu\text{m}$ 以上，燃烧重油的玻璃熔窑废气中烟尘浓度通常在 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以上。由于重力除尘器、惯性除尘器、离心除尘器无法捕集 $1\mu\text{m}$ 以下的小粒径烟尘，一般不用于玻璃熔窑。因此，平板玻璃工业烟尘控制目前主要采用如下几种处理工艺：湿式除尘、电除尘器和袋式除尘器。

对于烟气 SO_2 控制，按脱硫吸收工艺的不同，可以分为湿法、干法和半干法等。其中，湿法脱硫，又根据吸收药剂的不同，又分为钙法、氨法、镁法、钠法等。湿法脱硫工艺的脱硫率和吸收剂利用率相对较高，但处理系统复杂，存在水污染问题。干法或半干法脱硫工艺的脱硫率和吸收剂利用率相对较低，但处理系统简单，投资较低。

根据调研情况分析，目前平板玻璃熔窑除尘、脱硫主要采用如下几种工艺：

1) 湿法除尘、脱硫工艺。目前已有五条生产线采用湿法技术对玻璃熔窑的 SO_2 进行处理，另有两家在建。工艺流程示意图见图5。

高效脱硫除尘装置要求进入装置的烟气温度低于 250°C ，由于来自熔窑的烟气温度较高（ 410°C ），因此来自熔窑的烟气先进余热锅炉（或冷却器）进行冷却，在烟气温度低于 250°C 时由引风机将烟气送入高效脱硫除尘装置进行脱硫除尘处理。

烟气在高效脱硫除尘装置内与来自洗涤液循环系统的碱性洗涤液接触，在一系列复杂的化学、物理作用下，烟气中的二氧化硫被洗涤液吸收，同时烟气中的烟尘凝集沉降而被洗涤液带走，达到脱硫除尘的目的。经净化后的烟气，在高效脱硫除尘装置内进行有效的脱水，脱水后的烟气由高烟囱外排。含有烟尘的洗涤液进入洗涤液循环沉淀池，分离出其中的烟尘等沉淀物，调整洗涤液的PH值后重复使用。

该技术优点在于脱硫效率高、脱硫除尘一体化，工艺设备简单，投资及运行费用能较低。但也存在但如处理不当易腐蚀、结垢、除尘效率较低、水污染物排放二次污染等问题。

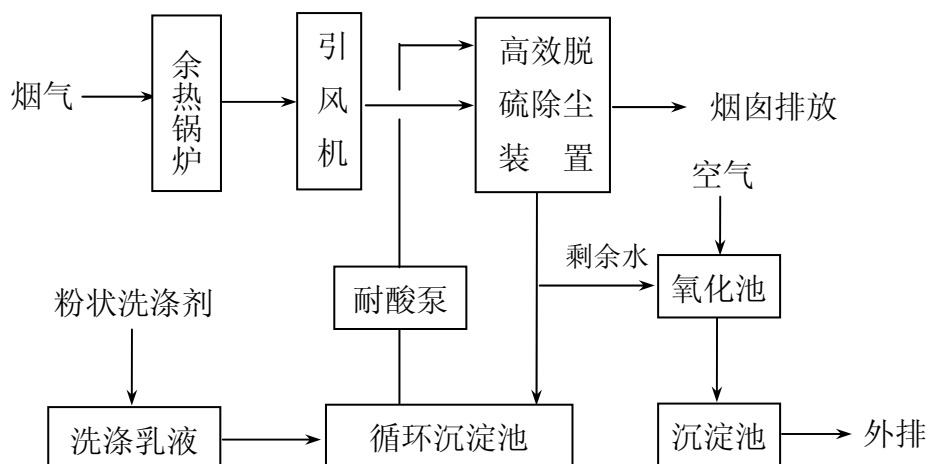


图5 湿法脱硫除尘工艺

2) 干法/半干法脱硫+电除尘工艺。该工艺流程见图6。该工艺已经在国内电子玻璃工业中得到广泛应用，技术很成熟。此外，在欧盟等国家的平板玻璃生产线也大多采用该技术。

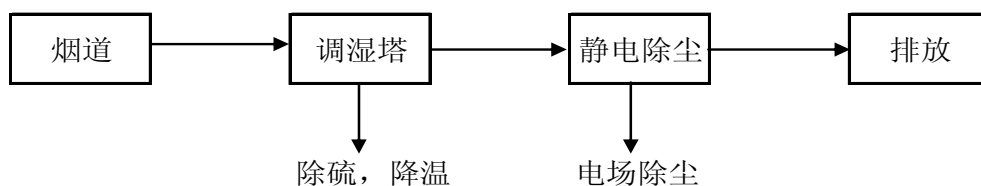


图6 半干法脱硫+电除尘处理工艺流程图

该工艺特点是在烟气进入电除尘器之前，须经过调湿塔。调湿塔的目的是在于除硫、降温 and 增湿（调整烟尘比电阻，以提高除尘效率）。烟气经调湿塔后，进入电除尘器除尘，最后由风机经过管道输送至烟囱排入大气中。

该技术的优势在于运行稳定、除尘效率高，缺点是能耗较大、一次性投资较大。

3) 其他工艺。例如，国外一些国家采用采用干法/半干法脱硫+袋式除尘工艺的，但目前在国内外尚未发现工程实例。

§ 3.2.3 颗粒物限值确定

颗粒物和SO₂限值确定以湿法工艺和半干法+电除尘处理技术作为基础。对于现有平板玻璃生产线排放限值，主要以湿法工艺作为限值确定的依据；对于新源，则除了考虑湿法工艺外，还考虑半干法+电除尘处理技术。

对于现有100多条平板玻璃生产线中，绝大部分没有烟气处理设施，只有少数几家安装了脱

硫、除尘设施。这几家均采用的是湿法脱硫、除尘工艺。该工艺从技术成熟度和运行效果来看，还是不错的。表5是某浮法玻璃有限公司采用湿法脱硫除尘工程后的监测数据。从该表可见，SO₂、烟尘能控制在800mg/Nm³和50 mg/Nm³以下，脱硫效率能达到70%左右，除尘效率能达到90%以上。

表5 某玻璃有限公司脱硫除尘工程监测数据*

名称	处理前浓度 (mg/m ³)	处理后浓度 (mg/m ³)				效率 (%)
		第一次监测	第二次监测	第三次监测	平均	
SO ₂	2130	422	522	524	489	77.0
烟尘	562	29	22	23	25	95.6

*注：该监测数据仅供参考，可能与实际水平存在偏差。

对于颗粒物排放，一般情况下初始浓度在200~400mg/Nm³左右。对于现有生产线，当除尘效率达到80%时，排放浓度可达40~80mg/Nm³。当除尘效率可达90%以上，颗粒物可降至50mg/Nm³以下。本标准对现有生产线规定50mg/Nm³。对于新建生产线，考虑到可采用半干法脱硫—电除尘技术，标准限值适当加严，为30mg/Nm³。

§ 3.2.4 SO₂限值确定

目前我国平板玻璃熔炉所用燃料，主要是重油和天然气两种。其中90%左右的生产线采用重油作为燃料。重油含硫量直接决定了SO₂排放水平的高低。根据调研数据，我国部分平板玻璃生产线重油含硫量情况见图7。

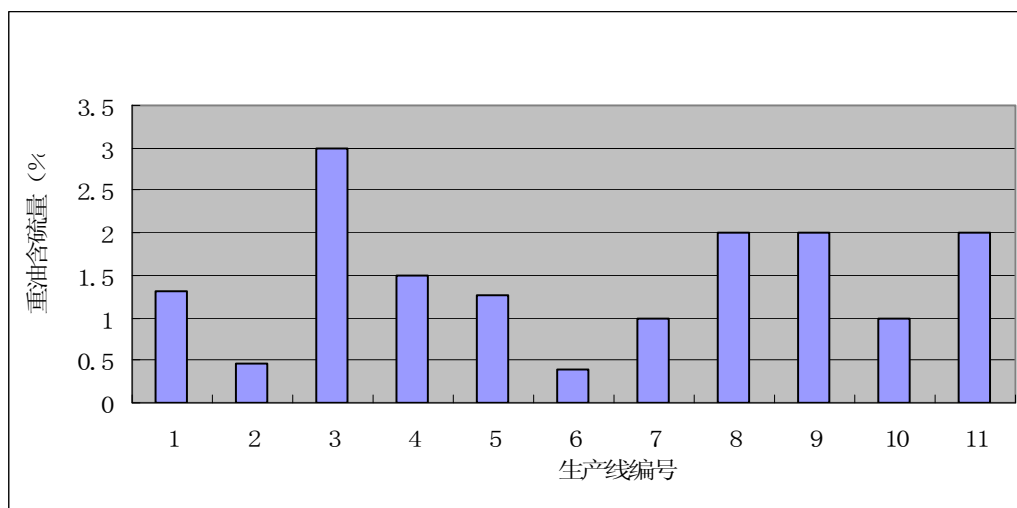


图7 我国部分平板玻璃生产线重油含硫量情况

可见，大部分生产线采用的重油含硫量在2%或以下。使用不同燃料或不同含S量的重油，其烟气SO₂初始排放浓度相差较大，见表6。

表6 不同燃料SO₂初始排放浓度

燃料	SO ₂ 初始浓度 (mg/m ³)
天然气	300-1000
含S 1%的重油	1200-1800
含S 2%的重油	2200-2800

对于采用重油作为燃料的熔炉，按含硫量2%的重油计，SO₂初始排放浓度在2200～2800mg/Nm³。当脱硫效率为70%，SO₂排放浓度为660～840mg/Nm³；当脱硫效率为80%时，SO₂排放浓度为440～560mg/Nm³。因此，对于现有生产线，脱硫效率须达到70%，并且考虑到与GB 9078《工业炉窑大气污染物排放标准》中1997年1月1日新、改、扩炉窑850mg/Nm³限值相衔接，本标准规定现有生产线SO₂限值为850mg/Nm³。对于新建生产线，适当加严控制，脱硫效率须达到80%，SO₂限值为500mg/Nm³。

对于采用天然气作为燃料的熔炉，SO₂初始排放浓度在300～1000mg/Nm³。除特殊情况，一般不需采取脱硫措施。

表7是本标准与国外部分国家平板玻璃标准、GB 9078《工业炉窑大气污染物排放标准》中烟气颗粒物、SO₂排放限值对比。

表7 部分国外平板玻璃熔窑烟气颗粒物、SO₂排放限值

序号	标准	颗粒物 (单位: mg/Nm ³)	二氧化硫 (单位: mg/Nm ³)
1	欧盟BAT	5~30	天然气: 200~500 重油: 500~1200
2	卢森堡	50	500
3	奥地利	50	500
4	芬兰	50	—
5	法国	50	天然气: 500 重油: 1500
6	意大利	80~150 (与熔窑规模有关)	1800
7	GB 9078-1996	200和300 (与功能区有关)	850和1200 (与功能区有关)
8	本标准	现有50; 新建30	现有850; 新建500

可见，本标准对平板玻璃工业对颗粒物和SO₂规定了较为现实的限值。

§ 3.2.5 氮氧化物限值确定依据

1) 控制氮氧化物的必要性

氮氧化物导致的环境问题和人体健康危害表现在：（1）氮氧化物对人体的致毒作用，危害最

大的是 NO_2 ，可导致人体呼吸系统功能紊乱，引起支气管炎和废气肿等疾病。（2）对生态环境和社会福利的损害，氮氧化物可腐蚀材料、损害植物叶片、降低能见度。（3）氮氧化物是形成酸雨、酸雾的主要污染物。（4）氮氧化物是空气中生成 O_3 的前体物，氮氧化物的排放是导致区域环境空气质量超标的重要因素。

2) 氮氧化物产生机理

平板玻璃熔炉烟气氮氧化物主要是指一氧化氮 NO 和二氧化氮 NO_2 ，其产生主要来源于三方面：（1）原料中少量硝酸盐分解；（2）燃料中含氮物质的氧化，即燃料 NO_x ；（3）空气中氮的氧化，即热力 NO_x 。其中，热力 NO_x 是最主要的。玻璃熔窑废气中的 NO_x ，初始90~95%为 NO ，但在排放过程中，随着温度的下降而逐渐转化为 NO_2 。一般地，平板玻璃熔炉氮氧化物初始排放浓度在 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以上。

3) 氮氧化物控制技术

玻璃熔窑废气中的 NO_x 的治理措施大致可分为一次措施和二次措施，控制技术参见表8。

表8 几种平板玻璃氮氧化物控制技术比较

序号	控制技术	控制策略	去除效率	说明
1	低 NO_x 燃烧器	一次措施，燃烧技术改进	天然气：30~50% 重油：20~40%	根据欧盟的实例，每套装置在10万~55万欧元，控制系统需6.5~9万欧元。国内目前没有实例。
2	纯氧助燃	一次措施	约70%~90%	炉窑对耐火材料要求高，技术问题尚需要进一步解决；不同炉窑投资成本差异较大；对于不同规模的炉窑，节能潜力可能也不尽相同。例如：对于大型平板玻璃熔炉，节能潜力（5%~15%）不如中小型熔炉。国内相关行业（电子玻璃）有3台熔炉正在运转。
3	3R技术	二次措施，燃料化学还原法	70~85%，排放浓度低于 $500\text{mg}/\text{m}^3$	根据欧盟的实例，整体投资低于30万欧元，每削减1t氮氧化物成本约为350欧元。国内目前没有实例。
4	选择性催化还原（SCR）	二次措施	70~95%，排放浓度低于 $500\text{mg}/\text{m}^3$	需采用 NH_3 或尿素溶液，触媒昂贵且3-5年需更换。国内相关行业（电子玻璃）有1家企业采用。
5	选择性非催化还原（SNCR）	二次措施	40~70%	需采用 NH_3 或尿素溶液。
6	湿法还原吸收法	二次措施	60~90%	采用硫化物、二价铁等作为还原剂，运行稳定性有待评估。国内相关行业（电子玻璃）有1家企业采用。

一次措施突出污染源控制，即在产生 NO_x 的源头上进行严格控制，限制 NO_x 的形成，主要的

一次措施包括改进燃烧技术和纯氧助燃技术等。例如：纯氧助燃，是指燃料燃烧时直接使用氧气（>90%）助燃。纯氧助燃的优点在于节约能源（节能约30%左右），增加出料量（增加约25%左右），同时能大大削减粉尘和氮氧化物的排放。根据有关文献，采用纯氧助燃技术，热氮氧化物排放量可降低70~90%（取决于氧的纯度），最终NO_x排放能达到0.5~1.5kg/t玻璃的排放水平，与空气助燃相比，可削减2/3的排放量。目前，纯氧助燃熔炉尚未在平板玻璃工业界广泛应用，但总体而言，纯氧助燃技术在一定程度代表了未来的发展方向。

二次措施是指对熔窑废气中已经产生的NO_x进行处理，从而降低废气排放时的NO_x浓度和NO_x的排放量，主要的二次措施包括：3R技术、SCR和SNCR技术、湿法还原吸收法等。采用SCR技术，脱硝效率可达70~80%。

4) 氮氧化物限值确定

虽然目前国内还没有一台平板玻璃炉窑对排放氮氧化物进行控制，但从技术角度分析，控制氮氧化物排放还是可行的。例如，根据相关的技术资料 and 报道，采用纯氧助燃技术，可削减NO_x排放量至少2/3；采用末端脱硝技术，如SCR技术，脱硝效率能达到70%以上。从采用邻近行业，如电子玻璃工业氮氧化物制案例来看，目前国内电子玻璃行业已成功运行3台纯氧助燃玻璃熔炉，氮氧化物削减量达2/3以上；另外，还有两个企业采用末端脱硝技术（SCR和湿法还原吸收），效果都可达到700mg/Nm³左右。

部分国家和地区平板玻璃氮氧化物排放标准见表9。根据欧盟IPPC指令，采用BAT（最佳可得技术）控制技术措施，平板玻璃行业NO_x排放可控制在500~700mg/Nm³（1.25~1.75kg/t）范围之内。其他欧盟国家的平板玻璃排放标准多数也控制在这一水平。

表9 部分国家和地区平板玻璃工业氮氧化物排放限值

序号	标 准	氮氧化物（以NO ₂ 计）	
		mg/Nm ³	kg/t
1	欧盟BAT	500~700	1.25~1.75
2	卢森堡	500（新改建）	—
3	奥地利	900~1500（与窑型有关）	—
4	芬兰	—	2.5~4
5	法国	天然气900~2000；重油700~1500 （与窑型有关）	天然气2.7~4；重油2.1~3 （与窑型有关）
6	意大利	天然气1400~3500；重油1200~3000 （与窑型有关）	—
7	本标准	700	

考虑到未来平板玻璃炉窑技术研发趋势（例如：国家“‘十一五’”国家科技支撑计划已将“玻璃熔窑全氧燃烧技术研究”列入《“绿色制造关键技术与装备”重大项目》），同时参考国外相关

排放标准，本标准规定氮氧化物限值700 mg/Nm³。

2009年9月，国务院批转发展改革委等部门《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展的若干意见》中要求，新项目……严格环保治理措施，二氧化硫排放低于500毫克/标准立方米、氮氧化物排放低于700毫克/标准立方米、颗粒物排放浓度低于50毫克/标准立方米。

§ 3.2.6 HCl、HF排放限值的确定

HCl、HF的排放主要来源于原料中含有的氯化物和氟化物杂质。HCl、HF的削减可采取如合理选择原料、改进熔炉燃烧方式等工艺措施，也可采用烟气治理技术。实际上，在烟气脱硫过程中，由于HCl、HF属于酸性气体，可与碱发生中和反应而得到去除。例如，采用半干法脱硫，采用碳酸钠作为药剂，HCl的去除率能达到90%以上。

由于目前国内玻璃行业暂缺乏对HCl排放实际监测数据，参照国外排放标准（见表10），定为30mg/Nm³；HF排放限值为5mg/Nm³。

表10 国外玻璃行业HCl、HF排放标准

污染物	欧盟BAT	卢森堡	奥地利	意大利
HCl (mg/Nm ³)	<30	30	30	30
HF (mg/Nm ³)	<5	5	5	5

§ 3.3 排气筒高度

规定排气筒高度的实质与GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》规定的“最高允许排放速率”指标是相同的，均是为了保证高烟囱排放的污染物的落地浓度符合人类健康与生态环境，即环境空气质量的要求。制订的原理为大气扩散模式。

由于SO₂在本标准中排放速率较大，本标准以SO₂为基准确定排气筒高度。根据不同产量规模，其SO₂排放速率也分为不同等级。例如，对于生产能力在500d/t的熔炉，烟气量为48000m³/h，限值为850mg/m³，排放速率为41kg/h，通过大气扩散模式计算，为达到环境空气质量要求，对应的排气筒高度应至少52m。

此外，在排气筒达不到规定高度要求的情况下，应执行较严的排放浓度限值。

§4 成本效益分析

§ 4.1 成本分析

§ 4.1.1 脱硫除尘成本分析

对于现有平板玻璃生产线，按本标准的要求，SO₂排放标准应一律执行850mg/m³的限值，烟尘排放标准执行50mg/m³的限值。全国约有95%的玻璃熔窑烟气直接排放，必须对这些企业进行生产工艺或环保设施改造。

表11是目前已成功运行脱硫除尘设施的五条浮法玻璃生产线成本分析。整个脱硫除尘系统的投资与全厂基建总投资相比，约占2%~4%。

表11 部分生产线脱硫除尘设施费用（单位：万元）

序号	设施说明	设备投资	年运行费用	占总投资的比例	备注
1	湿法除尘、脱硫	632.2	426.96	4%	450t/d
2	湿法除尘、脱硫	989.9	305.7	3%	550t/d和700t/d两条线
3	湿法除尘、脱硫	823.5	326	2%	500t/d和700t/d两条线

由于各个企业所处地区不同所采用的设备和土建费用也不尽相同，因此，各个生产线脱硫除尘系统的实际投资与表11将有一定的差别。若以上表为准，平均每条生产线的脱硫除尘系统投资489.1万元，年运行费用211.7万元。全国将有100多条平板玻璃生产线需要改造，以此估算，社会总达标成本约5亿元，年运行费约2亿元

对于新建生产线，本标准规定SO₂限值为500mg/m³，对于采用重油为原料的企业，其脱硫效率需大于70%。需增加运行费用。以一条550t/d的浮法线为例，一年运行费用约为130万元。

§ 4.1.2 氮氧化物控制成本分析

平板玻璃行业没有烟气脱硝或纯氧助燃的NO_x控制实例，借鉴与之类似的电子玻璃行业的控制经验，至少增加一倍以上的投资和运行费用。

§ 4.2 环境效益

本标准实施后，将具有显著的社会环境效益。烟气脱硫除尘系统投入运行后，可大幅度减少熔窑烟气中的二氧化硫和烟尘排放量，改善浮法玻璃工厂周围地区的生活环境，树立企业良好的

社会形象，提高企业声誉及市场竞争力，同时，对推动我国玻璃工业的技术进步和长期可持续发展也具有十分重要的意义。主要体现在如下两个方面：

（1）平板玻璃行业烟尘、二氧化硫排放得到控制。

以一条550t/d的浮法生产线为例，计算结果表明，治理系统投入运行后，每年可减少烟尘排放量252.3吨、减少二氧化硫排放量1483.3吨，对减轻区域环境的酸雨危害、改善环境空气质量具有一定的作用。若全国一百多条浮法玻璃生产线全部采用该烟气脱硫除尘系统，则每年可减少烟尘排放量约1万吨（削减率80%），减少二氧化硫排放量约12万吨（削减率75%）。

（2）规定了氮氧化物限值，有助于区域大气质量的改善。若到2010年完全实施氮氧化物排放标准，年至少可削减氮氧化物排放量10万吨（削减率70%）。

（3）标准规定了单位产品污染物排放量指标，有助于促进平板玻璃行业炉窑燃烧技术改进，有利于行业技术进步和清洁生产。

附录1 我国平板玻璃工业污染排放调查数据

编号	工艺	燃 料	产 量 (t/d)	污染控制技术	燃料用量 kg/d (m ³ /d)	烟气量 (Nm ³ /h)	颗粒物 mg/m ³ (kg/t)	NO _x (以 NO ₂ 计) mg/m ³ (kg/t)	SO _x (以 SO ₂ 计) mg/m ³ (kg/t)	HF mg/Nm ³ (kg/t)	烟囱高度 (m)
1	浮法	重油 (含 S 量 1.0%)	539		112000	4.9×10 ⁴	222	1321	773		90
2	浮法	重油 (含 S 量 1.0%)	287		67000	3.5×10 ⁴	223	1645	624		90
3	浮法	重油 (含 S 量 1.7~ 2.3%)	431	湿法脱硫除尘	27600	7.0×10 ⁴	88.5	1495	574.5		100
4	格法	煤气发生 炉 (含 S 量 0.25%)	40			6.0×10 ⁴					52~48
5	格法	半煤气炉 (含 S 量 0.3%)	30								
6	格法	半煤气炉 (含 S 量 0.3%)	40								
7	格法	半煤气炉 (含 S 量 0.3%)	40								
8	格法	煤气发生 炉 (含 S 量 0.2%)	50								

9	格法	煤气发生炉（含 S 量 0.2%）	60								
10	格法	煤气发生炉（含 S 量 0.25%）	50								
11	格法	半煤气炉（含 S 量 0.25%）	50								
12	格法	半煤气炉（含 S 量 0.25%）	50								
13	浮法	重油（含 S 量<2%）	330		69000	35673	0.01				70
14	离心法	天然气（含 S 量<0.5%）	23		48000	3894					50
15	浮法	燃料油（含 S 量<1%）	351		95000	75000	50 (0.136)		515 (1.390)		86
16	浮法	燃料油（含 S 量<1%）	243	双碱法湿式脱硫除尘	70000	50000	85 (0.27)	194 (0.623)	191 (0.612)		80
17	浮法	重油（含 S 量<1%）	365	收尘罩→布袋除尘器→排气筒	80000	48084	236.14	1421	1163		90
18	浮法	重油（含 S 量 0.4%）	380		90000	47378.7	146.3	678	493.7		85
19	浮法	煤气发生炉（含 S 量 0.1%）	230		130000	47378.7	146.3	868	493.7		65
20	压延	煤气发生	100	煤气炉→旋风	（138700）	12000	100	600	400		62

		炉（含 S 量 0.3%）		除尘→隔离水封/电捕集→混合器→窑炉→余热炉→大气							
21	压延	煤气发生炉（含 S 量 0.3%）	100	煤气炉→旋风除尘→隔离水封/电捕集→混合器→窑炉→余热炉→大气	（172000）	12000	100	575	400		62
22	压延	煤气发生炉（含 S 量 0.3%）	500	煤气炉→旋风除尘→隔离水封/电捕集→混合器→窑炉→余热炉→大气	420000						
23	浮法	重油（含 S 量 1.26%）	272		65000	4.66×10^4	573		857		60
24	浮法	重油（含 S 量 1.26%）	440		97000	3.53×10^4	701		1300		90
25	浮法	重油（含 S 量 1.5%）	450		104000	123643	11.3		168		55
26	浮法	重油（含 S 量 1.5%）	300		78000	285884	10.2		1.87		55
27	浮法	重油（含 S 量 1.32%）	260		57361	36300					74
28	浮法	重油（含 S 量 1.32%）	400		78356	49300					80
29	浮法	重油（含 S 量 <3%）	340		73120	53800	99.75	880	2250		85
30	浮法	重油（含 S	380		87000	85400	76.75	760	2110		90

		量<3%)									
31	浮法	重油（含 S 量 0.45%）	335		75890	103000	74.76	600	599.04		90
32		天然气（含 S 量 0.001%）				14000	905	667	117	0.09	90
33	浮法	重油（含 S 量<2%）	550		109830	56500	108		55		80
34	浮法	重油（含 S 量<2%）	590		100440	23200	110		128		90
35	浮法	重油（含 S 量<2%）	600		118500						
36	浮法	重油（含 S 量<2%）	380		72460	24100	88		137		65
37	浮法	重油（含 S 量<2%）	700		116530	37700	69.8		143		91
38	浮法	重油（含 S 量<2%）	400		74940						
39	浮法	重油（含 S 量<2%）	410		86250	48700	76.7		200		80
40	浮法	重油（含 S 量<2%）	900		132790						
41	浮法	重油（含 S 量<2%）	900		131870						
42	浮法	煤气发生炉（含 S 量 0.5%）	234		13900		37~188	83~230	138~459		

附录2 《平板玻璃工业大气污染物排放标准》征求意见情况汇总处理表

标准名称		《平板玻璃工业大气污染物排放标准》			
标准主编单位		中国环科院环境标准研究所、蚌埠玻璃工业设计研究院			
序号	标准条款编号	意见内容	提出单位	处理意见及理由	备注
一、国务院有关部门的意见					
1	整体意见	原则同意《标准》的主要内容。制定专门的平板玻璃工业污染物排放标准对促进淘汰落后、结构调整、污染治理和技术进步十分必要。	国家发展和改革委员会	采纳。	
2	实施日期	考虑到目前国内的脱硫等技术在平板玻璃行业的应用较少，浮法平板玻璃生产线一般点火后5-8年才能冷修一次，而纯氧助燃技术只能在熔窑冷修时才能实施，湿法除尘脱硫装置最适宜在冷修时一并改造。因此，建议标准执行日期适当延缓，新建线自2008年1月1日执行，现有线冷修期到后必须进行改造达标排放。	国家发展和改革委员会	采纳。	
二、地方有关部门、科研机构、高等院校、有关企业及其他单位的意见					
3	规范性引用文件	规范性引用文件中“烟酸萘乙二胺分光光度法”改为“盐酸萘乙二胺分光光度法”。	华南环境科学研究所，河南省环保局	采纳。	

4	术语与定义	玻璃工业的定义建议包括压延玻璃，2005年压延玻璃占总量的4.5%。	中国硅酸盐学会	采纳。定义做适当修改。	
5	术语与定义	3.6条“富氧助燃玻璃熔炉”建议修改为“富氧与纯氧助燃玻璃熔炉”。	中国硅酸盐学会	未采纳。富氧、纯氧助燃与其他燃烧方式的熔窑要求相同，不单独列出。	
6	术语与定义	3.8条“单位产品排放量”建议修改为“单位成品玻璃的排放量”。熔炉出料量与统计的产量（重量箱）是不一致的。	中国硅酸盐学会	未采纳。该项指标取消。	
7	术语与定义	应明确污染排放限值的定义。	山东省环保局	采纳。	
8	术语与定义	3.10条中“环境影响报告书（表）已经通过批准、登记、备案的……”，其中规定的“登记、备案”与《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定矛盾，建议修改。	上海市环境保护局	采纳。已修改定义。	
9	大气污染物排放限值	应对原料在进料、存储过程中产生的颗粒物无组织排放提出控制要求。	国家环境保护总局环境工程评估中心，云南省环保局，上海市环保局	采纳。已补充相关技术规定。	
10	大气污染物排放限值	建议标准中对氮氧化物等排放浓度的计算方法进行说明。	云南省环保局	未采纳。废气监测规范有排放浓度计算的统一要求。	
11	大气污染物排放限值	建议在指定标准限值时适当考虑按照环境空气质量功能区规定排放限值，各地区根据环境质量来执行相应的标准限值，避免一刀切。	昆明玻璃股份有限公司	不采纳。本标准基于技术而制订，是全国统一实施的，标准限值不按环境功能区的不同而有所区别，也不因污染源所处地理位置而有所区分。	
12	表1 实施日期	现有生产线自2008年7月1日起，改为“现有生产线自2011年1月1日起”。	华南环境科学研究所	部分采纳。现有生产线自2010年7月1日起实施。标准实施过晚，不利于对现有平板玻璃生产线的污染控制。	

13	表1 实施日期	标准实施的具体时间，需从行业实际出发。现有线结合冷修进行改造，冷修后按新标准执行。这样从实施时间上不是一刀切，而是有个相当的过程，全部实施完毕约需8~10年时间。	中国建筑玻璃与工业玻璃协会	部分采纳。冷修后执行新标准，但也要给定一最终日期2014年1月1日。	
14	表1 实施日期	本标准从公布到实施的时间太短，生产线的整改难度大，建议将标准中现有生产线的实施时间适当推迟。	山东省环保局	采纳。	
15	表1 颗粒物限值	表1中颗粒物排放浓度为 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，是否考虑了块状原料进厂破碎的情况	中国硅酸盐学会	采纳。	
16	表1 SO_2 限值	SO_2 排放浓度为 $850\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，与目前的GB9078-1996排放限值相同，没有体现出治理，建议改为 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。	中国硅酸盐学会	不采纳。目前大部分采用重油为燃料的平板玻璃生产线 SO_2 排放浓度远高于 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，显然 $850\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的限值已经体现出一定的治理要求，并可与目前标准衔接。第二时段（冷修后或2014年后）再执行更严格限值。	
17	表1 SO_2 限值	建议根据我国重油的实际情况（含硫量大多超过1%），对以重油为燃料的 SO_2 排放限值进行调整。	重庆市环保局	未采纳。	
18	表1 NO_x 限值	表1中提出了对现有生产线的 NO_x 排放浓度限值自2011年1月1日起执行 $700\text{mg}/\text{m}^3$ ，但该标准对现有生产线的 NO_x 排放从现在起至2011年1月1日这段时间内的控制要求没有提出排放标准限值，建议现有生产线 NO_x 排放浓度限值为 $1500\text{mg}/\text{m}^3$ 。	华南环境科学研究所	不采纳。 NO_x 限值是基于脱硝技术制订的，现有生产线应结合冷修提出脱硝要求，在冷修之前标准不控制。	
19	表1	建议将“现有生产线必须在2011年1月1日前	重庆市环保局	不采纳。浮法平板玻璃熔炉5-8年冷	

	NO _x 限值	进行技术改造”列为强制内容，否则应设置现有生产线自本标准实施之日起执行的氮氧化物排放限值。		修一次，冷修后实施NO _x 限值。	
20	表1 NO _x 限值	氮氧化物的排放浓度建议放宽至1000mg/m ³ 。	洛阳市环保局	部分采纳。氮氧化物限值不变，但实施时间已作调整，改为冷修后执行。	
21	表1 NO _x 限值	NO _x 的排放限值为700mg/Nm ³ ，这个数值要慎重考虑。	中国硅酸盐学会	采纳。冷修后执行800 mg/Nm ³ 。	
22	表2 颗粒物限值	表2中规定“配料、碎玻璃等除尘设备的颗粒物排放浓度为30mg/Nm ³ ”，建议将30mg/Nm ³ 改为50mg/Nm ³ 。	上海市环境保护局	不采纳。新建生产线应加严控制，且采用布袋除尘技术到达30mg/Nm ³ 是可行的。	
23	表2 NO _x 限值	表2中，建议根据富氧助燃平板玻璃熔炉的技术特点，制订相应的NO _x 排放浓度限值。	华南环境科学研究所	不采纳。纯氧燃烧是生产工艺的一种，执行统一的排放浓度限值。	
24	表2 NO _x 限值	纯氧助燃技术目前在我国平板玻璃行业还未有应用先例，技术不成熟，投资风险大，若新建生产线马上按700mg/Nm ³ 排放限值执行，有一定难度。	青岛金晶股份有限公司	不采纳。氮氧化物控制并非只建立在纯氧助燃技术基础上，其他技术如燃烧控制、3R技术和末端脱硝等也是有效的氮氧化物控制措施。	
25	表1和表2	玻璃熔炉颗粒物排放浓度两个时段限值分别为80mg/Nm ³ 和50mg/Nm ³ ，限值偏宽。国外玻璃熔炉和国内玻璃工业项目的验收数据很多都可以控制在30mg/Nm ³ 。	国家环境保护总局环境工程评估中心	采纳。现有企业50mg/Nm ³ ，新建企业及现有企业冷修后执行30mg/Nm ³ 。	
26	表1和表2	颗粒物浓度限值偏低，难以达到该标准。	山西光华玻璃有限公司	未采纳，许多企业已可做到50 mg/m ³ 甚至30 mg/m ³ 。	
27	表1和表2	标准中大气污染物排放限值过严，因为用重油作为助燃剂的生产工艺，油料中含有大量的铅，建议在标准中增加铅及其化合物和非甲烷总烃的内容。	山东省环保局	不采纳。标准限值已考虑实际情况，并不“过严”。平板玻璃熔窑排放的铅和非甲烷总烃微乎其微。	

28	表1和表2	该标准制定时主要是以燃重油窑炉及浮法玻璃生产工艺为依据的，对天然气、煤气为燃料的玻璃窑炉未进行讨论。我公司的玻璃熔炉是以煤制气为燃料，不同于重油，SO ₂ 的排放量大大减少，若按本标准排放限值的规定增加脱硫除尘装置，投入较高。	青岛金晶股份有限公司	采纳。区分了燃料差异。	
29	表1和表2	建议对烟气中O ₂ 含量不在8%状态下排放浓度简要说明，或把烟气中O ₂ 含量8%状态定义为一项运行要求，同时对富氧助燃熔炉执行此标准说明。	中国环境监测总站	采纳。玻璃熔炉以烟气中O ₂ 含量8%作为运行要求。	
30	排气筒高度（表3）	玻璃熔炉排气筒的高度按生产能力分别限定为60m、80m、100m、120m，在编制说明中没有充分说明设定的依据，对于生产能力大于500t/d的熔炉，排气筒高度限值偏大。	国家环境保护总局环境工程评估中心	采纳。	
31	排气筒高度（表3）	表3排气筒高度中的表述不够准确，建议进行修改。	重庆市环保局	采纳。	
32	排气筒高度	建议对排气筒高度达到表3的规定，但是未高出周围半径200m距离内最高建筑物5m以上时的排放限值作出规定。	上海市环境保护局	采纳。按排放浓度限值的50%执行。	
33	排气筒高度	现有企业建造的排气筒高度已经满足了表3的规定，而由于其他项目的建设造成200m距离内的建筑物超过排气筒高度的情况，建议提一个意见。	上海市环境保护局	不采纳。已超出本标准规定的内容。	
34	排气筒高度	4.2.4条“平板玻璃配料、碎玻璃除尘设备排气筒高度不低于15m”，建议在“不低于15m”前边加上“至少”两个字。	上海市环境保护局	部分采纳。修改为：一律不得低于15m。	

35	排气筒高度	4.2.3条与4.2.2条对调，对不符合原4.2.2和4.2.4要求的进行说明。	中国环境监测总站	采纳。	
36	其他排放	制镜等深加工的有机溶剂排放，通风净化处理后应该符合什么标准，是排放标准还是技术规范，以及是否能符合这一标准，都是不清楚的。建议取消这一条的规定。	中国环境科学研究院、河南省环保局	采纳。	
37	其他排放	废水、固废、放射性污染等排放控制要求。		根据标准制修订管理办法，不再规定。本标准明确为大气污染物排放标准。	
38	监测	熔炉排气筒应增加设置SO ₂ 、NO _x 等污染物在线监测装置的要求。	国家环境保护总局环境工程评估中心	采纳。已增加安装在线监测装置的要求条款。	
39	监测	HC1、HF两种污染物在以往的监测中未进行监测。	青岛金晶股份有限公司	不采纳。这两种污染物是平板玻璃排放的特征污染物。以前忽视的监测项目，新制订的标准应加强监测。	
40	监测	对以煤制气为燃料的窑炉排放的废气进行监测，操作有一定的困难，但若按理论计算污染物的排放量，缺乏相应的计算公式。	青岛金晶股份有限公司	采纳。控制排放浓度，单位产品污染物排放量不作为控制指标。	
41	监测	标准未规定大气污染物的监测频率。	青岛金晶股份有限公司	采纳。按固定源废气等监测规范执行。	
42	监测	建议把“...以等时间间隔采集3个或以上样品”改为“...以等时间间隔采集4个或以上样品”。	中国环境监测总站	采纳。按统一的废气监测规范。	
43	监测方法 表5	表5中“HJ/T 43烟酸萘乙二胺分光光度法”改为“HJ/T 43盐酸萘乙二胺分光光度法”。	华南环境科学研究所	采纳。	
44		建议表5中的HC1改为氯化氢、HF改为氟化氢。	深圳市环保局	采纳。	

45	监测方法 表5	建议在表5氮氧化物的手动分析方法中增加《空气和废气监测分析方法（第四版）》中的定电位电解法。	上海市环境保护局	未采纳。根据《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》，标准中只能列出标准中规定的方法。	
46	监测方法 表5	建议采用目前较新和实用的分析方法，如氯化氢可以用离子色谱法，氟化氢用傅立叶变换红外法等。	云南省环保局	不采纳。按国家或环保部发布的方法。	
47	其他	建议加强对重油的质量管理，在重油作为产品进入市场前对其硫份、机械杂质等进行有效的控制，可减少后续的环境压力。	昆明玻璃股份有限公司	解释。这些规定属于产品标准范围，已经超越排放标准的范畴。	
48	其他	对玻璃生产厂家的监测数据是验收浓度还是实际浓度，在指定限值时是否具有代表性。	昆明玻璃股份有限公司	解释。编制说明的监测数据是实地监测的数据，是该厂污染控制设施正常运行下的数据，具有一定的代表性。	
49	其他	本标准中提到的脱硫除尘设施、纯氧阻燃技术以及SCR脱硝技术，都需要企业进行大的投资，环保部门是否应协同相关部门提供政策激励与支持。	青岛金晶股份有限公司	采纳。	
三、环境保护部有关业务司局的意见					
50	大气污染物 排放控制	应对原料在进料、存储过程中产生的颗粒物无组织排放提出控制要求。	环评司一处	采纳。已补充规定相关技术内容。	
51	大气污染物 排放限值 表1和表2	玻璃熔炉颗粒物排放浓度两个时段限值分别为80mg/Nm ³ 和50mg/Nm ³ ，限值偏宽。国外玻璃熔炉和国内玻璃工业项目的验收数据很多都可以控制在30mg/Nm ³ 。	环评司一处	采纳。现有企业执行50mg/Nm ³ 限值，新建企业及现有企业冷修改造后执行30mg/Nm ³ 限值。30mg/Nm ³ 是目前欧洲最严的限值（BAT）。	
52	排气筒高度 表3	玻璃熔炉排气筒的高度按生产能力分别限定为60m、80m、100m、120m，在编制说明中没	环评司一处	采纳。标准已调整排气筒高度。原征求意见稿中提到的高度是按平板玻	

		有充分说明设定的依据，对于生产能力大于500t/d的熔炉，排气筒高度限值偏大。		璃炉窑工艺设计要求确定的，该高度远高于根据大气污染物扩散模式计算出来的高度。	
53	监测	熔炉排气筒应增加设置SO ₂ 、NO _x 等污染物在线监测装置的要求。	环评司一处	采纳。已补充有关规定。	
54	其他管理规定	固体废物中应增加对锡渣的控制要求。	环评司一处	未采纳。根据标准制修订管理办法，不再规定固废管理要求。	
55	水污染物排放限值	玻璃工业生产中排放的废水主要是冲洗水，应降低水中污染物的排放浓度（SS、COD石油类偏大）；按生产规模限定废水排放量。	环评司一处	未采纳。平板玻璃废水排放无行业特色，执行《污水综合排放标准》。本标准仅规定大气排放要求。	

四、回复意见单位名单及返回意见情况

回复意见单位名称		是否复函	是否提出书面意见	备注
1	国家发改委办公厅	是	是	
2	商务部办公厅	是	否	
3	上海环保局	是	是	
4	重庆市环保局	是	是	
5	山东省环保局	是	是	
6	河南省环保局	是	是	
7	贵州省环保局	是	否	
8	青海省环保局	是	否	
9	西藏环保局	是	否	
10	云南环保局	是	是	
11-33	其他23个省、自治区、直辖市环保局（厅）	否	—	

34	深圳市环保局	是	是	
35	厦门市环保局	否	—	
36	威海市环保局	否	—	
37	成都市环保局	否	—	
38	洛阳市环保局	是	是	
39	秦皇岛市环保局	否	—	
40	张家港市环保局	否	—	
41	中国建筑玻璃与工业玻璃协会	是	是	
42	中国硅酸盐协会	是	是	
43	中国环境科学研究院	是	是	
44	中国环境监测总站	是	是	
45	国家环境保护总局环境工程评估中心	是	是	
46	南京环境科学研究所	否	—	
47	华南环境科学研究所	是	是	
48	秦皇岛玻璃工业设计研究院	否	—	
49	西安重型机械研究所	否	—	
50	北京市平板玻璃工业公司	否	—	
51	上海平板玻璃厂	否	—	
52	上海耀华皮尔金顿玻璃股份有限公司	否	—	
53	上海大元玻璃有限公司	否	—	
54	天津日板浮法玻璃有限公司	否	—	
55	通玻集团有限公司	否	—	
56	山西光华玻璃有限公司	是	是	
57	邢台晶牛玻璃股份有限公司	否	—	
58	河北省沙河市安全实业有限公司	否	—	

59	秦皇岛北方玻璃集团有限公司	否	—	
60	秦皇岛耀华玻璃股份有限公司	否	—	
61	河北邢台晶牛玻璃股份有限公司	否	—	
62	沈阳星光玻璃有限公司	否	—	
63	大连浮法玻璃有限公司	否	—	
64	齐齐哈尔北疆玻璃股份有限公司	否	—	
65	中韩合资南京南宇玻璃有限公司	否	—	
66	南京远盛玻璃有限公司	否	—	
67	江苏华尔润集团有限公司	否	—	
68	台玻长江浮法玻璃有限公司	否	—	
69	江苏玻璃集团有限公司	否	—	
70	江苏省台玻东海浮法玻璃有限公司	否	—	
71	安徽华光玻璃集团有限公司	否	—	
72	威海蓝星新技术玻璃有限公司	否	—	
73	青岛金晶股份有限公司	是	是	
74	淄博金晶浮法玻璃厂	否	—	
75	德州晶华集团有限责任公司	否	—	
76	山东蓝星玻璃（集团）股份有限公司	否	—	
77	浙江玻璃股份有限公司	否	—	
78	杭州浮法玻璃工业有限公司	否	—	
79	江西省萍乡浮法玻璃厂	否	—	
80	福建福耀浮法玻璃有限公司	否	—	
81	明达玻璃（厦门）有限公司	否	—	
82	武汉长利玻璃有限责任公司	否	—	
83	湖北三峡玻璃股份有限公司	否	—	

84	湖北荆玻新兴建材有限公司	否	—	
85	中国洛阳浮法玻璃集团有限责任公司	否	—	
86	河南建华玻璃厂	否	—	
87	中国南玻集团股份有限公司	否	—	
88	广东耀皮玻璃有限公司	否	—	
89	冠华薄玻璃有限公司	否	—	
90	江门益胜浮法玻璃有限公司	否	—	
91	南宁浮法玻璃有限责任公司	否	—	
92	明达玻璃（成都）有限公司	否	—	
93	四川玻璃股份有限公司	否	—	
94	台玻集团成都玻璃有限公司	否	—	
95	陕西省神木县平板玻璃厂	否	—	
96	兰州蓝天浮法玻璃有限公司	是	否	
97	昆明玻璃股份有限公司	是	是	
98	污控司	否	—	
99	环评司	是	是	
100	环监局	是	否	

五、附加说明

标准编制组共收到24家单位的回复意见函，共55条意见。经过研究，完全采纳的29条，部分采纳7条，未采纳19条，约65%的意见得到采纳或部分采纳。