

玻璃

(一) 适用范围

适用于平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉和玻璃纤维、电子玻璃制造的工业企业。其中玻璃后加工、玻璃球拉丝工业企业仅制定引领性指标。

(二) 生产工艺

1、主要生产工艺：配料混合、投料、熔制、成型、退火、切割、制品加工等。

2、主要原辅材料：原料为石英砂、长石、碎玻璃、石灰石、白云石、纯碱、硼砂、高岭土、叶腊石等；辅料为澄清剂、助熔剂、着色剂、浸润剂、粘结剂等。

3、主要能源：电、天然气、焦炉煤气、煤制气、重油、煤焦油、石油焦等。

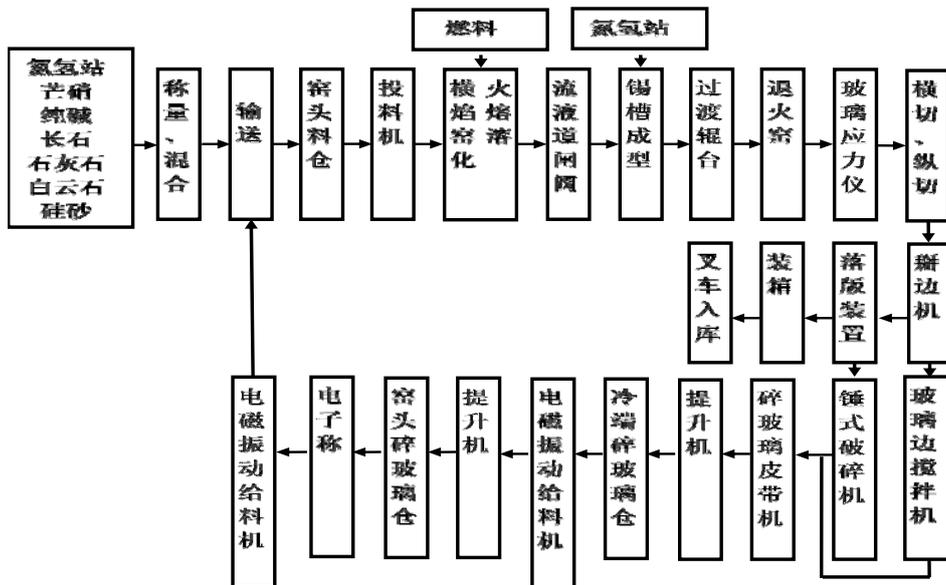


图 19-1 浮法平板玻璃典型生产工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自配合料制备及转运、煤制气、熔制、集棉、固化、冷却、切割等工序。

2、SO₂、NO_x: 主要来自熔制、纤维化等工序。

3、VOCs: 主要来自玻璃纤维浸润剂配制、纤维成型；玻璃棉定型剂配制、集棉、固化；玻璃包装容器喷涂彩装等工序。

(四) 绩效分级指标

表 19-1 平板玻璃、日用玻璃、电子玻璃、玻璃棉企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	全部使用天然气、电	焦炉煤气、集中煤制气（循环流化床煤制气、气流床气化炉、两段式煤制气），煤含硫量不高于 0.5%，灰分不高于 10%	其他煤制气	其他
装备水平	配料、窑炉：智能化集中控制系统		未达到 A、B 级要求	
污染治理技术	<p>1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺；</p> <p>2、脱硝（除全氧燃烧技术、全电熔炉外）采用低氮燃烧技术+SCR 等工艺，或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理设施等工艺，玻璃棉行业采用低温熔制（$\leq 1250^{\circ}\text{C}$）技术达到排放标准，可不采用脱硝治理工艺；</p> <p>3、脱硫采用石灰石-石膏、半干法或干法等脱硫工艺，全部采用天然气为燃料的碎玻璃等替代原料，达到标准要求，可不增加脱硫工艺；</p> <p>4、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺或燃烧工艺；</p> <p>5、玻璃棉行业等涉 VOCs 废气经收集后采用燃烧法或过滤+喷淋洗涤+静电吸附组合治理工艺；</p> <p>6、平板玻璃有备用治理措施</p>	<p>1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺；</p> <p>2、脱硝（除全氧燃烧技术、全电熔炉外）采用低氮燃烧技术+SCR 等工艺，或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理设施等工艺，玻璃棉行业采用低温熔制（$\leq 1250^{\circ}\text{C}$）技术达到排放标准，可不采用脱硝治理工艺；</p> <p>3、脱硫采用石灰石-石膏、半干法或干法等脱硫工艺；</p> <p>4、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺；</p> <p>5、玻璃棉行业等涉 VOCs 废气经收集后采用燃烧法或过滤+喷淋洗涤+静电吸附组合治理工艺；</p> <p>6、平板玻璃有备用治理措施</p>	<p>1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺；</p> <p>2、脱硝采用 SCR 等工艺；</p> <p>3、脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法、干法或双碱法（含自动加药和测 PH 装置）等脱硫工艺</p>	未达到 C 级要求
排放限值	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 15、50、200mg/m ³ ，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 60mg/m ³	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、300mg/m ³ ，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 60mg/m ³	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、400mg/m ³ ，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 80mg/m ³	未达到 C 级要求
备注：NH ₃ 逃逸不高于 8mg/Nm ³ ，基准氧含量 8%；一年内的稳定达标小时数占比不低于 95%				

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料封闭储存，采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或封闭车厢等方式输送； 3、物料输送过程中产尘点采取有效抑尘措施； 4、粒状物料采用封闭方式输送			未达到 A、B、C 级要求
	生产工艺产尘点（装置）采取封闭并负压集尘等措施。粒状、块状物料应采用封闭储存	生产工艺产尘点（装置）采取封闭措施。粒状、块状物料应采用封闭或半封闭储存	生产工艺产尘点（装置）采取封闭或设置集气罩等措施。粒状、块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存	未达到 C 级要求
监测监控水平	主要生产装置安装 DCS，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（PM、SO ₂ 、NO _x 、NMHC、NH ₃ ），数据接入 DCS，数据保存一年以上		主要生产装置安装 PLC，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（PM、SO ₂ 、NO _x 、NMHC），CEMS 等数据保存一年以上	未达到 C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项(采用 PLC 的，不含污染物月度 DCS 曲线图)	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械占比不低于 60%	物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 30%	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1: ^a 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范玻璃工业-平板玻璃》(HJ 856-2017) 确定; 注 2: 全氧燃烧(高硼硅、锂铝硅微晶玻璃)基准氧含量按照 19%折算, 其他按照标准折算				

表 19-2 玻璃纤维企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业		B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	使用天然气、全电			管道煤制气、煤制气(煤含硫量不高于 0.5%, 灰分不高于 10%)	其他
装备水平	纯氧燃烧、电助熔、物流自动化、智能化集中控制系统			电助熔、智能化集中控制系统	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘等除尘工艺; 2、脱硝采用 SNCR、SCR 等工艺; 或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理工艺 3、脱硫采用石灰 / 石-石膏法、半干法/干法、双碱法(自动加药、PH 连续监测装置) 脱硫等工艺; 4、浸润剂采用水性高分子材料; VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附等工艺			1、除尘采用静电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘等除尘工艺; 2、脱硝采用 SNCR、SCR 等工艺; 或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理工艺; 3、脱硫采用石灰 / 石-石膏法、半干法/干法、双碱法(自动加药、PH 连续监测装置) 脱硫等工艺; 4、VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺	未达到 C 级要求
排放限值	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 15、50、130mg/m ³	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、180mg/m ³		PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、300mg/m ³	未达到 C 级要求
	备注: 基准氧含量 8%, 氨逃逸不高于 8 mg/m ³ , 一年内的稳定达标小时数占比不低于 95%				

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、物料车间采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料封闭储存，采用封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车等方式输送； 3、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施			未达到 A、B、C 级要求
	生产工艺产尘点（装置）采取封闭，并设置集气罩等措施。粒状、块状等物料应采用封闭储存；粒状物料采用封闭等方式输送	生产工艺产尘点（装置）采取封闭措施，粒状、块状等物料全部封闭或半封闭储存。粒状物料采用封闭方式输送	生产工艺产尘点（装置）采取封闭或设置集气罩等措施。粒状、块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用封闭方式输送	未达到 C 级要求
监测监控水平	主要生产设备安装 DCS，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（PM、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ ），数据接入 DCS，数据保存一年以上			未达到 C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量、时间和时间、脱硫及脱硝剂添加量、时间和含烟气量和污染物出口浓度的月度曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项		未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械占比不低于 60%	物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 30%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1： ^a 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范玻璃工业-平板玻璃》（HJ 856-2017）确定； 注 2：纯氧燃烧玻璃熔窑，计算基准排气量以 3000Nm ³ /t 玻璃液折算				

表 19-3 玻璃后加工、玻璃球拉丝企业绩效引领性指标

引领性指标	玻璃后加工、玻璃球拉丝企业
能源类型	电
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘工艺； 2、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺或燃烧工艺；玻璃棉施胶 VOCs 采用燃烧或喷淋、吸附、低温等离子体、生物法等两种以上组合工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、60mg/m ³
无组织排放	1、采取封闭等有效措施，生产工艺产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、除尘灰等粉状物料应封闭储存，采用密闭车厢等方式输送； 3、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施； 4、生产工艺产尘点（装置）应封闭，并设置集气罩等措施
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、竣工验收文件；3、一年内第三方废气检测报告； 台账记录：1、完整生产管理台账（包括生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量等）；2、运输管理电子台账（包括车辆出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等）；3、设备维护记录；4、废气治理设备清单及记录（包括主要污染治理设备、运行记录等）；5、耗材清单（除尘器等滤料更换记录）； 管理制度健全：1、专兼职环保人员；2、废气治理设施运行管理规程
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业橙色及以上预警期间：限产 10%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业红色预警期间：粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业橙色及以上预警期间：限产 20%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业橙色预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产 20%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；粉磨工序停产 50%；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业红色预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产 20%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年

正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业黄色及以上预警期间：限产 30%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业黄色及以上预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产 30%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、玻璃后加工、玻璃球拉丝企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

6、备注：

针对短时间难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减

排措施；有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排；企业有多条生产线，可以按照生产线进行停产，要求达到限产比例；长期停产（连续停产超过1年）的生产线不纳入停限产计算基数。

（六）核查方法

1、现场核查：查看投料、熔窑、退火等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看除尘、脱硫、脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月投料、熔窑、退火等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：（1）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账和DCS生产数据，查看燃料、原辅料、药剂等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅污染治理设施的运行台账和在线监测数据，包括除尘、脱硫、脱硝等设施的运行、巡检、维护、故障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO₂、NO_x和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对A、B级企业）等在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。