附件1

# 工业炉窑分类表

| 炉窑类型 | 行业类别 | 产品类别 | 炉窑子类 | 说  明 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 熔炼炉 | 钢铁 | 粗钢/生铁 | 炼铁高炉、非高炉炼铁炉 | 将物料熔化，使其发生物理化学变化、去除杂质，获得设定组分产品的工业炉窑。 |
| 炼钢转炉、炼钢电炉、铁水预处理炉 |
| 铁合金 | 铁合金 | 还原矿热电炉、精炼电炉、锰铁高炉、富锰渣高炉、精炼转炉、铝热法熔炼炉等 |
| 有色 | 铝、铜、铅、锌、钛、钴、镍、锡、锑、稀土、钒、硅等 | 底（侧、顶）吹炉、闪速炉、阳极炉、转炉、反射炉、铝电解槽、矿热炉、鼓风炉等 |
| 建材 | 玻璃、岩矿棉等 | 玻璃熔窑、岩矿棉熔炼炉等 |
| 化工 | 电石、黄磷等 | 电石炉、黄磷炉等 |
| 轻工 | 日用玻璃 | 玻璃熔窑等 |
| 熔化炉 | 铸造 | 铸件 | 冲天炉、感应电炉、电弧炉、燃气炉等 | 将物料或工件熔化成液体的工业炉窑。 |
| 有色 | 铝、铜、铅等制品 | 化铅炉、熔铝炉、熔铜炉等 |
| 建材 | 玻璃、玻璃纤维等制品 | 玻璃、玻璃纤维熔化炉等 |
| 化工 | 铅、锌等重金属单质、烧碱等 | 熔融炉等 |
| 干燥炉（窑） | 农林产品、设备制造、金属制品、建材、化工等 | 烟草、木材、铸造砂、砂石、矿料（渣）、化工产品、有机涂层产品等 | 烘干炉（窑）、干燥炉（窑） | 去除物料或产品中所含水分或挥发分的工业炉窑。 |
| 焙（煅）烧炉（窑） | 钢铁 | 烧结矿、球团矿 | 烧结机、球团竖炉、链篦机回转窑、球团带式焙烧机、转底炉 | 对物料进行焙（煅）烧，使其发生物理化学变化或烧结成块的工业炉窑。 |
| 有色 | 氧化铝、稀土、镁等 | 焙烧炉、煅烧炉（窑）、熟料烧成窑、回转窑等 |
| 建材 | 水泥 | 新型干法窑、立窑等 |
| 陶瓷（含卫生陶瓷等）、搪瓷 | 辊道窑、隧道窑、梭式窑等 |
| 耐火材料 | 回转窑、隧道窑等 |
| 砖瓦 | 隧道窑、轮窑等 |
| 石灰 | 竖窑、套筒窑、麦尔兹窑等 |
| 化工 | 铬、钡、锶、铅、锌、锰等重金属无机化合物、硫化合物、硫酸盐、磷酸盐、无机氟化物、轻质碳酸钙、泡花碱等 | 回转窑、竖窑、马蹄窑等 |
| 炭素 | 焙烧炉、煅烧炉（窑） |
| 加热炉 | 钢铁、有色、建材、化工、石化等 | —— | 将物料或工件加热，提高温度但不改变其形态的工业炉窑。 |
| 热处理炉 | 钢铁、有色、铸造等 | 退火炉、正火炉、回火炉、保温炉、淬火炉、固溶炉、调质炉等 | 将工件加热后进行热处理工艺（正火、回火、淬火、退火等）的工业炉窑。 |
| 焦炉 | 焦化 | 焦炭 | 常规机焦炉、热回收焦炉、捣固焦焦炉等 | 对炼焦煤等进行干馏转化，生产焦炭及其他副产品的工业炉窑。 |
| 兰炭 | 炭化炉 |
| 煤气发生炉 | 建材、化工、轧钢、有色等 | —— | —— | 以煤等为气化原料，通过与气化剂在高温下进行物理化学反应制取煤气的工业炉窑。 |

附件2

# 涉工业炉窑大气污染物排放标准

| 序号 | 标准名称 | 标准编号 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 钢铁工业大气污染物排放标准 | DB37/990-2019 |
| 2 | 工业炉窑大气污染物排放标准 | DB37/2375-2019 |
| 3 | 建材行业大气污染物排放标准 | DB37/2373-2018 |
| 4 | 区域性大气污染物综合排放标准 | DB37/2376-2019 |
| 5 | 挥发性有机物排放标准 第1部分：汽车制造业 | DB37/2801.1-2016 |
| 挥发性有机物排放标准 第2部分：铝型材加工 | DB37/2801.2-2019 |
| 挥发性有机物排放标准 第3部分：家具制造业 | DB37/2801.3-2017 |
| 挥发性有机物排放标准 第4部分：印刷业 | DB37/2801.4-2017 |
| 挥发性有机物排放标准 第5部分：表面涂装行业 | DB37/2801.5-2018 |
| 挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业 | DB37/2801.6-2018 |
| 挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业 | DB37/2801.7-2019 |
| 6 | 钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准 | GB 28662-2012 |
| 7 | 炼铁工业大气污染物排放标准 | GB 28663-2012 |
| 8 | 炼钢工业大气污染物排放标准 | GB 28664-2012 |
| 9 | 轧钢工业大气污染物排放标准 | GB 28665-2012 |
| 10 | 铁合金工业污染物排放标准 | GB 28666-2012 |
| 11 | 炼焦化学工业污染物排放标准 | GB 16171-2012 |
| 12 | 铝工业污染物排放标准及修改单 | GB 25465-2010 |
| 13 | 铅、锌工业污染物排放标准及修改单 | GB 25466-2010 |
| 14 | 铜、镍、钴工业污染物排放标准及修改单 | GB 25467-2010 |
| 15 | 镁、钛工业污染物排放标准及修改单 | GB 25468-2010 |
| 16 | 稀土工业污染物排放标准及修改单 | GB 26451-2011 |
| 17 | 钒工业污染物排放标准及修改单 | GB 26452-2011 |
| 18 | 锡、锑、汞工业污染物排放标准 | GB 30770-2014 |
| 19 | 再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准 | GB 31574-2015 |
| 20 | 水泥工业大气污染物排放标准 | GB 4915-2013 |
| 21 | 石油炼制工业污染物排放标准 | GB 31570-2015 |
| 22 | 石油化学工业污染物排放标准 | GB 31571-2015 |
| 23 | 合成树脂工业污染物排放标准 | GB 31572-2015 |
| 24 | 烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准 | GB 15581-2016 |
| 25 | 无机化学工业污染物排放标准 | GB 31573-2015 |

附件3

# 重点行业工业炉窑大气污染治理要求

| 行业 | 子行业 | 污染治理措施 |
| --- | --- | --- |
| 钢铁及焦化 | 钢铁 | 按照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》和我省钢铁超低排放改造实施方案要求，对烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢、石灰窑等工业炉窑实施升级改造。对于烧结机配料，球团配料和焙烧，高炉矿槽、出铁场、热风炉、煤粉制备，转炉、电炉、铁水预处理，轧钢热处理炉、精轧机、拉矫、精整、修磨、焊接等有组织排放的颗粒物应采用湿式静电除尘器、袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺；烧结机头、烧结机尾、球团焙烧、炼铁热风炉、轧钢热处理炉及自备电厂等燃煤、燃气公共单元有组织排放的二氧化硫应实施增容提效改造，取消烟气旁路，净化后烟气返回原烟囱。烧结机头、球团焙烧、炼铁热风炉、轧钢热处理等有组织排放的氮氧化物应采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术。 |
| 焦化 | 参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》和我省钢铁超低排放改造实施方案要求，对焦炉等实施升级改造。焦炉推焦、熄焦、氨分解炉等产生的大气污染物，应采用半干法/干法脱硫+袋式除尘器+SCR法脱硝、SCR法脱硝+湿法脱硫、活性焦脱硫脱硝除尘或其他有效处理技术。 |
| 铁合金 | 回转窑、烧结机应配备覆膜袋式、滤筒等高效除尘设施，配备脱硫设施；全封闭矿热炉、锰铁高炉及富锰渣高炉应设置煤气净化系统，对煤气进行回收利用；半封闭矿热炉、精炼炉、中频感应炉应配备袋式等高效除尘设施。 |
| 机械制造 | 铸造 | 铸造用生铁企业的烧结机、球团和高炉按照钢铁行业相关要求执行；冲天炉应配备袋式除尘、滤筒除尘等高效除尘设施；配备石灰石石膏法等脱硫设施；中频感应电炉应配备袋式等高效除尘设施。 |
| 建材 | 水泥 | 水泥熟料窑应配备低氮燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑尾配备选择性非催化还原（SNCR）、选择性催化还原（SCR）等脱硝设施；窑头、窑尾配备覆膜袋式等高效除尘设施；窑尾废气二氧化硫不能达标排放的应配备脱硫设施。 |
| 平板玻璃 | 池窑应配备静电、袋式、电袋复合等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，配备SCR等脱硝设施；取消脱硫、脱硝烟气旁路或设置备用脱硫、脱硝设施。 |
| 玻璃纤维 | 池窑应配备静电、袋式、电袋复合等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，配备SCR等脱硝设施；鼓励采用富氧或全氧燃烧方式。 |
| 建材 | 其他玻璃 | 熔窑（全电熔窑和全氧燃烧熔窑除外）均应配备SCR等脱硝设施；以煤、石油焦、重油等为燃料的熔窑应配备袋式等除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，以天然气为燃料的熔窑废气颗粒物、二氧化硫不能达标排放的应配备除尘、脱硫设施。 |
| 陶瓷 | 以煤（含煤气）、石油焦、重油等为燃料的炉窑应配备除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施；以天然气为燃料的炉窑废气颗粒物不能达标排放的配备除尘设施。喷雾干燥塔应配备袋式等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，配备SNCR脱硝设施。 |
| 砖瓦 | 以煤、煤矸石等为燃料的烧结砖瓦窑应配备高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施；以天然气为燃料的烧结砖瓦窑配备除尘设施。 |
| 耐火材料 | 超高温竖窑、回转窑应配备覆膜袋式等高效除尘设施，其他耐火材料窑应配备袋式等除尘设施；以煤（含煤气）、重油等为燃料以及使用含硫粘结剂的，应配备石灰石石膏法等高效脱硫设施；超高温竖窑、回转窑、高温隧道窑应配备SCR、SNCR等脱硝设施。 |
| 石灰 | 石灰窑应配备覆膜袋式等高效除尘设施；二氧化硫不能达标排放的应配备脱硫设施。 |
| 矿物棉 | 以煤（含煤气）、焦炭等为燃料的冲天炉、熔化炉、池窑，应配备覆膜袋式等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，配备SCR等脱硝设施；以天然气为燃料的熔化炉、池窑应配备袋式等除尘设施，配备SCR等脱硝设施，二氧化硫排放不达标的应配备脱硫设施；电熔炉废气颗粒物、二氧化硫排放不达标的应配备除尘脱硫设施。固化炉等应配备VOCs治理措施。 |
| 有色冶炼 | 氧化铝 | 熟料烧成窑、氢氧化铝焙烧炉、石灰炉（窑）等应配备高效静电或电袋复合除尘设施；以发生炉煤气为燃料的，应对煤气进行前脱硫，或焙烧炉烟气配备石灰石石膏法等高效脱硫设施；熟料烧成窑应配备脱硝设施。 |
| 电解铝（轻金属） | 电解槽应配备袋式等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施。 |
| 镁、钛（轻金属） | 煅烧炉、回转窑等应配备袋式等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等脱硫设施；配备SCR等高效脱硝设施。 |
| 铅、锌、铜镍、钴锡、锑、钒（重金属） | 熔炼炉应配备覆膜袋式等高效除尘设施；铅、锌、铜、镍、锡配备两转两吸制酸工艺，制酸尾气二氧化硫排放不达标的配备脱硫设施，钴、锑、钒熔炼炉尾气应配备脱硫设施；配备活性炭吸附、双氧水、金属氧化物吸收法等高效脱硫设施。环境烟气应全部收集，配备袋式等高效除尘设施，配备活性炭吸附、双氧水、金属氧化物吸收法等高效脱硫设施。应配备高效脱硝设施。 |
| 钼（稀有金属） | 焙烧炉等应配备袋式等高效除尘设施，配备制酸工艺。配备高效脱硫脱硝除尘设施。 |
| 再生铜、铝、铅、锌 | 熔炼炉、精炼炉等应配备覆膜袋式等高效除尘设施；再生铅应配备高效脱硫设施，再生铜、铝、锌达不到排放标准的，配备脱硫设施。 |
| 金属冶炼废渣（灰）二次提取 | 应配备覆膜袋式等高效除尘设施，配备高效脱硫设施。生产无机化工产品的，执行无机化工排放控制要求。 |
| 稀土 | 煅烧窑等应配备袋式等高效除尘设施；二氧化硫、氮氧化物排放不达标的，应配备脱硫脱硝设施。 |
| 工业硅 | 矿热炉等应配备袋式等除尘设施；二氧化硫、氮氧化物排放不达标的，应配备脱硫脱硝设施。 |
| 化工 | 氮肥 | 硫磺回收尾气应配备高效脱硫设施；固定床间歇式煤气化炉应配备高效吹风气余热回收或三废混燃系统，配备袋式等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，配备SCR等高效脱硝设施；以天然气为原料的一段转化炉应配备低氮燃烧、脱硝等设施；造粒塔应配套高效除尘设施；以煤为燃料的干燥窑应配备除尘、脱硫设施。 |
| 铬盐 | 铬矿、氧化铬等焙烧窑及铬渣解毒窑应配备袋式等高效除尘设施；二氧化硫、氮氧化物排放不达标的，应配备脱硫脱硝设施。 |
| 炭素 | 焙烧炉、煅烧炉（窑）应配备覆膜袋式等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，配备SCR、SNCR等高效脱硝设施。 |
| 电石 | 密闭型电石炉应配备袋式等高效除尘设施；内燃型电石炉应配备布袋等高效除尘设施，配备高效脱硫设施。炭材干燥炉应配备除尘、脱硫设施。 |
| 黄磷 | 黄磷炉尾气应净化后回收利用，利用率不低于85%。 |
| 活性炭 | 煤基活性炭炭化炉应配备除尘、脱硫设施，配备焚烧炉等去除VOCs；配备低氮燃烧、SNCR等脱硝设施。煤基活性炭活化炉应配备尾气焚烧炉，配备高效除尘设施；二氧化硫排放不达标的，应配备脱硫设施。活性炭干燥窑应配备除尘、脱硫设施。 |
| 泡花碱 | 马蹄窑应配备袋式、静电等高效除尘设施，配备石灰石石膏法等高效脱硫设施，配备SCR、SNCR等脱硝设施。 |
| 其他无机化工 | 煅烧窑、焙烧窑应配备袋式、静电等高效除尘设施；配备石灰石石膏法等高效脱硫设施；氮氧化物排放不达标的，应配备脱硝设施。 |
| 轻工 | 日用玻璃 | 以煤、石油焦、重油等为燃料的熔窑应配备高效脱硫、脱硝、除尘设施。 |
| 石化 | — | 加热炉、裂解炉应以经过脱硫的燃料气为燃料，采用低氮燃烧技术。 |

注：工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，按照“重点任务”中无组织管理措施进行管控。

附件4

# 无组织排放控制措施界定

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 作业类型 | 措施界定 | 示例 |
| 1 | 密闭 | 物料不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。 | — |
| 2 | 密闭储存 | 将物料储存于与环境空气隔离的建（构）筑物、设施、器具内的作业方式。 | 料仓、储罐等 |
| 3 | 密闭输送 | 物料输送过程与环境空气隔离的作业方式。 | 管道、管状带式输送机、气力输送设备、罐车等 |
| 4 | 封闭 | 利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的状态或作业方式，设置的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭。 | — |
| 5 | 封闭储存 | 将物料储存于具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物内的作业方式，建筑物的门窗在非必要时应关闭。 | 储库、仓库等 |
| 6 | 封闭输送 | 在完整的围护结构内进行物料输送作业，围护结构的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭。 | 皮带通廊、封闭车厢等 |
| 7 | 封闭车间 | 具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物，建筑物的门窗在非必要时应关闭。 | — |