

## 第7章 污染防治措施分析

污染防治措施是控制污染物排放的重要手段，其处理效果的好坏及运行正常与否，将直接影响到污染物的排放情况，进而影响环境质量。因此，对建设项目污染防治措施的选择要本着工艺可行、技术成熟可靠、经济合理的原则，并且在运行中的日常维护与管理严格要求。在发展经济的同时，保护好环境。

本章将重点评述技改工程废气、废水污染防治措施的可行性和可靠性。通过分析，针对存在的环保问题，提出切实可行的对策建议，最大限度的减少建设项目对环境的不利影响。同时，为环境工程设计及运行后的环境管理提供科学依据。

### 7.1 大气污染防治措施分析

技改工程废气主要有烧结预配料、燃料破碎、混合、烧结机头、烧结机尾烟气；高炉上料、出铁、高炉热风炉、煤粉制备、铸铁机烟气；料库卸料粉尘等。技改工程完成后全厂采取的废气污染防治措施见下表：

表7-1 技改工程废气污染防治措施一览表

序号	类别	废气污染源	主要污染物	采取的废气治理措施	备注
1	原料	东料库卸料	颗粒物	密闭料库+6台射雾器+1套高效袋式除尘器	以新带老
2		石灰料库卸料	颗粒物	密闭料库+2台射雾器+1套高效袋式除尘器	以新带老
3		煤库卸料	颗粒物	密闭料库+2台射雾器+1套高效袋式除尘器	以新带老
4	烧结	预配料	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改
5		燃料破碎	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改
6		一次混合	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改
7		烧结机头	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、二噁英、氨气	1套四电场静电除尘器+活性焦烟气净化系统	技改
8		烧结机尾	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改
9		活性焦除尘	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改
10	炼铁	高炉上料	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改

11		高炉出铁	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改
12		高炉热风炉	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	采用净化后的高炉煤气作为热源，高炉煤气采用干法除尘+除氯脱硫净化措施；热风炉设有低氮燃烧装置	技改
13		煤粉制备	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	1套高效袋式除尘器	技改
14		铸铁机	颗粒物	1套高效袋式除尘器	技改
15	球团	竖炉烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、二噁英	1套四电场静电除尘器+石灰-石膏湿法烟气脱硫+湿式电除尘器	依托现有
16		球团环境除尘	颗粒物	1套高效袋式除尘器	以新带老
17	配套	石灰窑顶	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	2套袋式除尘器	依托现有
18	石灰窑	石灰下料、出灰	颗粒物	2套高效袋式除尘器	以新带老
19	磨煤	1#煤磨	颗粒物	袋式除尘器	依托现有
20		2#煤磨	颗粒物	袋式除尘器	依托现有
21	发电	发电锅炉	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	1套低氮燃烧+高效袋式除尘器	以新带老

### 7.1.1 烧结机头烟气治理措施分析

技改工程烧结机机头废气采用 320m<sup>2</sup> 四电场静电场除尘器+活性焦烟气净化技术，活性焦烟气净化工艺能同时脱除颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及二噁英等多种污染物，且回收硫资源制得浓硫酸产品。烧结机机头烟气先进入 320m<sup>2</sup> 四电场静电除尘器除尘后，再进入活性焦烟气净化系统，最终经增压风机送至烟囱达标排放。

技改工程烧结烟气排烟温度 100-180℃，烟气中烟尘浓度 1750.2 mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 浓度 593.5 mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 浓度 167.3 mg/Nm<sup>3</sup>，氟化物浓度 7.2 mg/Nm<sup>3</sup>，二噁英浓度 0.5 ng-TEQ/m<sup>3</sup>，要求达到的排放指标为净烟气烟尘含量≤10mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 含量≤35mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 含量≤50mg/Nm<sup>3</sup>，氟化物浓度≤4 mg/Nm<sup>3</sup>，二噁英浓度≤0.5 ng-TEQ/m<sup>3</sup>。技改工程根据排放指标，就烧结烟气脱硫、脱硝技术效果进行分析比较。

#### 7.1.1.1 现有烟气治理技术对比

##### (1) 除尘

烧结是钢铁企业的主要尘源之一，烧结含尘废气的净化设备经过了

一系列的发展过程，从小型分散的旋风除尘器到湿式除尘器再发展到袋式除尘器和电除尘器。袋式除尘器除尘效率较高，对微细粒子的除尘效率可达 99%以上；适应性强，对各类性质的粉尘都有很高的除尘效率，如高比电阻粉尘和高浓度粉尘等；处理风量范围广，对小风量和大风量均可处理；结构简单，操作方便，占地面积小；没有水污染及污泥处理等问题。电除尘器具有压力损失小、处理烟气量大、能耗低、耐高温、自动化程度高、干法除灰、有利于粉尘的输送和再利用、没有水污染、对粉尘捕集效率高，可达 99%等优点。从设备运行维护费用和设备总投资等方面看，在排放浓度不变的情况下，电除尘器在设备初投资方面略高于袋式除尘器，但从动力消耗和维护费用方面看，电除尘器则优于袋式除尘器。

由于烧结机头烟气中高温、含氧和含湿及酸性介质而不适应布袋除尘器，因此，电除尘器是最合适的选择。电除尘器具有除尘效率高、设备运行阻力小、能处理高温废气等特点，目前我国钢铁联合企业的烧结机机头除尘和球团焙烧烟气除尘普遍采用电除尘器。根据同类型钢铁企业实际运行案例，四电场静电除尘器出口烟粉尘浓度可小于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。技改工程烧结机机头废气采用四电场静电除尘器净化，技术成熟可靠，在正常运行工况下，除尘器出口烟粉尘浓度可以稳定达到  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以内。

## (2) 脱硫、脱硝、脱二噁英

### ① 脱硫

烧结机机头烟气中的  $\text{SO}_2$  排放量占整个钢铁行业  $\text{SO}_2$  排放量的 50%~60%，是钢铁联合企业  $\text{SO}_2$  减排的重点，烧结机机头烟气具有烟气量变化大、 $\text{SO}_2$  浓度变化大、烟气温度变化大、含氧量与含湿量高、烟气成分复杂等特点，因此成为钢铁联合企业废气污染物治理的难点。目前烟气脱硫技术种类达几十种，按脱硫过程是否加水和脱硫产物的干湿形

态，烟气脱硫分为：湿法、半干法、干法三大类脱硫工艺。

表7-2 烟气脱硫工艺比选一览表

项目	湿法	干法	半干法
优点	湿法烟气脱硫技术为气液反应，反应速度快，脱硫效率高，一般能达到 90%以上，技术成熟，适用面广，生产运行安全可靠，在众多的脱硫技术中，始终占据主导地位，占脱硫总装机容量的 80%以上	传统干法烟气脱硫技术为气固反应，相对于湿法脱硫系统来说，设备简单，占地面积小、投资和运行费用较低、操作方便、能耗低、生成物便于处置、无污水处理系统等； 目前新型的活性焦干法烟气脱硫技术是利用活性焦特有的吸附和催化两种特性，具有脱硫效率高特点，且吸附SO <sub>2</sub> 的活性焦经加热再生，释放出高浓度的SO <sub>2</sub> 气体可加工成硫酸、单质硫等多种化工产品，实现资源的综合利用，且避免了湿法脱硫产生的大量脱硫石膏带来的暂存及处置问题	半干法脱硫技术是介于湿法和干法之间的一种脱硫方法，其脱硫效率和脱硫剂利用率等参数也介于两者之间，兼具脱硫效率较高，投资较少，运行费用较低等特点
缺点	系统复杂、设备庞大、占地面积大，投资和运行费用高，脱硫产物是液体或淤渣，较难处理，设备腐蚀性严重，洗涤后烟气需再热，能耗高	传统干法脱硫效率较低，磨损、结垢现象比较严重，在设备维护方面难度较大，设备运行的稳定性、可靠性不高，且寿命较短； 新型的活性焦脱硫技术虽然达到高效的脱硫效率，实现了自动化数控，但设备投资和运行成本高昂	脱硫率低于湿法脱硫技术
典型工艺	石灰石/石灰-石膏法、氧化镁法、氨-硫铵法、双碱法等	传统：活性炭吸附法、电子束辐射法、荷电干式吸收剂喷射法、金属氧化物脱硫法 新型：活性焦脱硫技术	循环流化床法（CFB）、喷雾干燥法（SDA）、密相干塔法、新型脱硫除尘一体化技术（NID）、MEROS法、活性炭法
投资	系统复杂，几乎所有设备均需做防腐处理，投资成本高	传统干法脱硫流程简单、设备少、投资较小； 新型活性焦脱硫设备复杂、投资高昂	原料成本高，运行成本低
节能降耗	能耗高	传统能耗低；新型能耗较高	能耗较低

## ②脱硝

常见的脱硝技术中，根据氮氧化物的形成机理，降氮减排的技术措施可以分为两大类，具体见下表。

表7-3 脱硝技术一览表

序号	治理方法	典型技术措施	简述
1	源头治理	①用低氮燃烧器； ②分解炉和管道内的分段燃烧，控制燃烧温度； ③改变配料方案，采用矿化剂，降低熟料烧成温度； ④烟气再循环技术。	
2	末端治理	选择性非催化还原法(SNCR)	SNCR 方法主要是将含氮的还原剂（尿素、氨水或液氨）喷入到温度为 850~1100℃的烟气中，使其发生还原反应，脱除 NO <sub>x</sub> ，生成氮气和水，由于在一定温度范围及有氧气的情况下，含氮还原剂对 NO <sub>x</sub> 的还原具有选择性，同时在反应中不需要催化剂，因此称为选择性非催化还原法
		选择性催化还原法(SCR)	SCR 脱硝工艺是利用催化剂，在一定温度下（270~400℃），使烟气中的 NO <sub>x</sub> 与来自还原剂供应系统的氨气混合后发生选择性催化还原反应，生成氮气和水，从而减少 NO <sub>x</sub> 的排放量，减轻烟气对环境的污染。在国内工业锅炉、电厂烟气脱硝中应用较广，是目前最成熟的烟气脱硝技术。SCR 工艺可用的脱硝剂主要为氨水、无水氨以及尿素，此种方法都是利用氨对 NO <sub>x</sub> 的还原功能，在催化剂的作用下将 NO <sub>x</sub> （主要是 NO）还原为对大气没有多少影响的 N <sub>2</sub> 和水，还原剂为 NH <sub>3</sub>
		SNCR/SCR 联合脱硝技术	SNCR/SCR 联合工艺是将 SNCR 技术与 SCR 技术联合应用，即在炉膛上部 850~1100℃的高温区内，以尿素等作为还原剂，还原剂通过计量分配和输送装置精确分配到每个喷枪，然后经过喷枪喷入炉膛，实现 NO <sub>x</sub> 的脱除，过量逃逸的氨随烟气进入炉后装有少量催化剂的 SCR 脱硝反应器，实现二次脱硝
		电子束脱硝技术	利用阴极发射并经电场加速形成高能电子束，这些电子束辐照烟气时产生自由基，再和 SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 反应生成硫酸和硝酸，在通入氨气（NH <sub>3</sub> ）的情况下，产生(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 和 NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 氨盐等副产品，脱硫率 90%以上，脱硝率 80%以上。这种技术可以同时脱除烟气中的 SO <sub>x</sub> 和 NO <sub>x</sub> ，对烟气的条件有较好的适应性和负荷跟踪，副产品为硫酸铵和硝酸铵的混合物，可以做肥料。但耗电量大（约占厂用电的 2%），运行费用高
		活性炭吸附	活性炭的比表面积和孔容积等参数指标与活性炭相似，具有一定吸附能力，特别是针对某些特殊场合，其吸附能力甚至超过了活性炭。活性炭是以褐煤为主要原料研制出的一种具有吸附剂和催化剂双重性能的粒状物质，具有十分丰富的微孔结构，能吸附大分子、长链有机物。是 SO <sub>2</sub> 的优良吸附剂，也是 NH <sub>3</sub> 还原 NO <sub>x</sub> 的优良催化剂。活性炭的生产工艺与活性炭类似，生产设备基本相同，来源广泛，方便大规模生产，适于大规模工业应用

### ③二噁英

根据烧结过程中二噁英的生成机理，烧结过程中二噁英的减排途径首先要控制烧结原料组分、减少氯源投入量；其次，通过控制烧结工艺、调整工艺操作参数等技术控制二噁英的生成量；最后，通过物理吸附、催化降解等措施来削减已生成二噁英的排放量。

a、在原料使用上，选用氯、铜等杂质含量低的高品位铁精矿，宜选用无烟煤和低氯化物含量的添加剂，减少氯化钙熔剂的使用，从源头上控制二噁英可能产生量。

b、在烧结工艺流程和设备配置上，控制其生成条件。宜采用大型烧结机，鼓励采用小球烧结、厚料层烧结、热风烧结和低温烧结等工艺技术，减少设备漏风率，鼓励采用烧结热烟气循环技术，减少烟气和二噁英排放量。

c、利用二噁英在低温区（150℃以下）易被吸附的特点，采用袋式除尘、电除尘及活性炭吸附等方式对烟气中的二噁英有效脱除。

技改工程选用氯含量低的高品位铁精矿，采用无烟煤作为燃料，白云石、石灰石作为溶剂，不使用氯化钙等高氯化物含量的添加剂，从源头减少氯化物的输入量，严格控制杂料的混入；烧结采用低温、低碳、厚料层操作技术，实际生产料层厚度达到 780mm，采用小料球烧结工艺，烧结机设计使用新型衬板，形成低温低碳烧结的条件，不仅可以减少烧结料中硫的含量，而且降低了烧结高温区的温度和高温保持时间，改善烧结过程的氧化性气氛，缩短二噁英产生的临界温度时间，抑制其从产生到再次释放至气相的机会；向烧结床中增加固态抑制剂生石灰的比例来降低烧结烟气中二噁英的生成；采用四电场电除尘+活性焦吸附技术实现最终对二噁英的脱除。

### (3)氟化物

本项目不添加萤石，烧结原料矿石中氟化物含量较低，满足污染物总量控制指标要求。制定严格的矿石成分检测登记制度，企业严格管理，加强原辅材料来源监控，不得购买不符合项目要求矿石进行生产。

烧结机机头烟气中氟化物的存在形式主要包括气态、固态颗粒。固态颗粒形式的氟化物较容易被四电场电除尘器脱除。气态形式的氟化物易被活性焦吸附脱除，研究表明，常规的烟气净化装置，包括除尘器、脱硫系统，可以去除大部分的固态颗粒氟化物，以及一半以上的气态氟化物，且本项目氟化物产生量较低，可以满足达标排放要求。

#### 7.1.1.2 活性焦烟气净化技术

舞钢中加钢铁有限公司对烧结机头烟气处理工艺进行多次比选，最终确定采取活性焦烟气净化技术，该技术为日本新日铁引进技术。新日铁公司是日本最大的跨国钢铁公司，也是国际市场竞争力最强的大型钢铁公司之一，总公司设在日本东京，是无论从企业的研发能力、技术含量、管理水平等方面，还是从产品的质量上来讲，都堪称钢铁界的一面旗帜。

舞钢中加钢铁有限公司采取活性焦烟气净化技术，实行对二噁英、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 等污染物的协同控制，活性焦机头烟气处理工艺主要优势如下：

a.活性焦是以褐煤为主要原料研制出的一种具有吸附剂和催化剂双重性能的粒状物质，具有十分丰富的微孔结构，能吸附大分子、长链有机物。是 SO<sub>2</sub> 的优良吸附剂，也是 NH<sub>3</sub> 还原 NO<sub>x</sub> 的优良催化剂；

b.活性焦脱硫吸收塔和解析塔装置占地面积小，并且可根据不同需要进行模块化设计；

c.对烧结烟气流量、SO<sub>2</sub> 浓度、NO<sub>x</sub> 浓度、温度的变化适应能力强，同时回收硫资源，有较好的经济效益；

d.活性焦的生产工艺与活性炭类似，来源广泛，方便大规模生产，工艺布局紧凑，系统稳定可靠

整套系统由烟气系统、吸附系统、解析再生系统、氨系统和制酸系统五部分组成。烧结烟气首先引入第一级吸附塔，进行主要脱硫、初步脱硝，烟气再进入第二级吸附塔进行深度脱硫及脱硝，净化后的烟气最后通过烟囱排放。脱硫效率 $\geq 95\%$ 、脱销效率 $\geq 75\%$ 。

吸附塔内活性焦吸附饱和后，经传送装置送往解析塔。活性焦在解析塔内释放活性焦所吸附的  $\text{SO}_2$ ，富集后输送至制酸系统制酸，制酸尾气返回活性焦烟气净化装置。解析后的活性焦经筛分后，经传送装置送至吸收塔，循环吸附  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  等污染物。活性焦烟气处理系统工艺流程如下图。

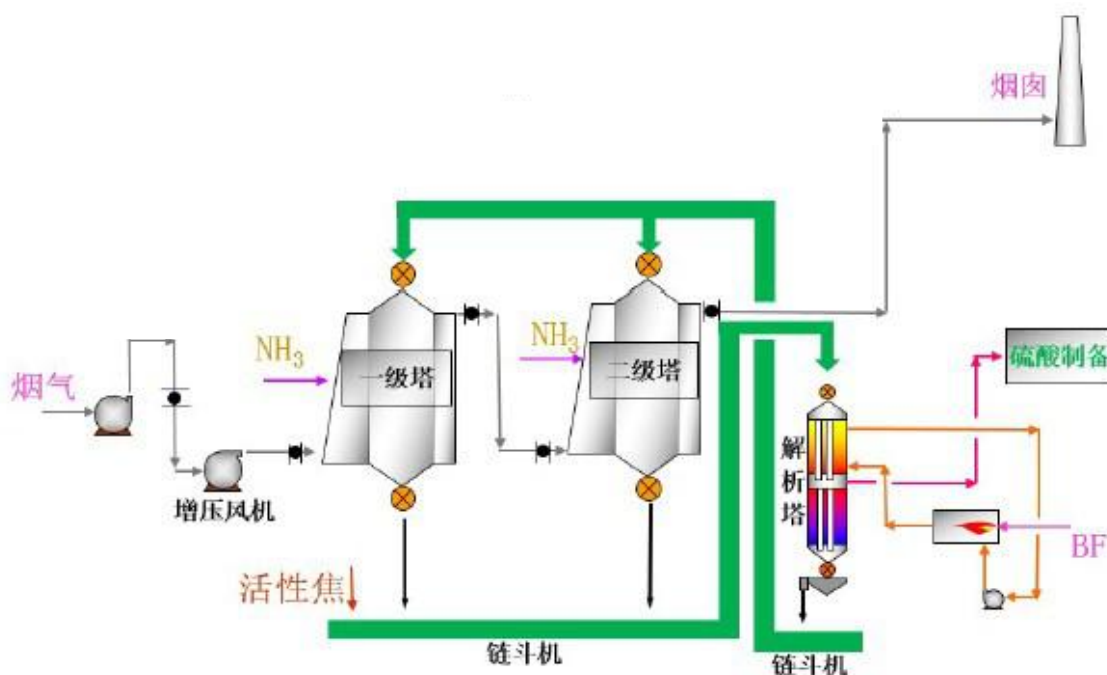


图7-1 活性焦烟气处理系统工艺流程图

具体系统组成包括：

### ①烟气系统

烟气系统包括烟气进入吸附塔到处理后排放的整个烟道系统及设



备。

烟气引入一级吸附塔和二级吸附塔，处理后的烟气通过烟囱排放。处理系统的风压损失由增压风机克服。整个吸附系统设置有原烟气、净烟气阀门。烟道阀门采用单轴双挡板，并配套有密封空气系统，密封空气系统含挡板密封风机。

在吸附、解析过程中，活性焦存在化学消耗和物理消耗，为了保证吸附系统正常工作，需定期向系统补充新活性焦，活性焦配有单独的上料输送系统，外购吨包的活性焦经料斗、提升装置、输送机送至解析塔塔顶，在活性焦给卸料点单独设置 1 套除尘系统。

脱硝还原剂选择氨气，氨气通过“氨气/空气混合器”与稀释风机鼓入的空气混合，使氨气浓度低于爆炸下限（爆炸极限 15.7-27.4%），稀释后的氨气（5%）在吸附单元入口加入烟道，由喷氨格栅均匀喷入。

## ② 吸附系统

吸附解析单列布置，吸附系统采用 3+2 模式，即 3 个吸附塔作为一级吸附塔（脱硫塔）、再串联 2 个吸附塔作为二级吸附塔（脱硝塔），对应 1 个解析塔。共 5 个吸附塔和 1 个解析塔。一级吸附塔和二级吸附塔均采用分层错流式结构，烟气垂直于活性焦运动的方向进入吸附塔，处理后由排气筒排放，吸附塔是整个烟气处理的一个关键设备。SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及二噁英等污染物的吸附全部在吸附塔内完成。

每个吸附单元由三个反应室组成，分别为前室、中室和后室，在不同的部位设有入口格栅、中间多孔板及出口微孔板。烧结烟气首先通过前室，主要发生脱硫、除尘作用；进入中室后以脱硫、除尘、脱二噁英为主，被活性焦吸附的二噁英，在活性焦内的催化剂的作用下，高温下将苯环间的氧键破坏，使之发生结构转变裂解为无害物质；最后进入后室脱硝，被活性焦吸附的部分 NO<sub>x</sub> 在解析塔内发生 SCR 反应，生成 N<sub>2</sub>

与  $H_2O$ ，为防止收集烟尘的再飞散，后室内活性焦层的移动速度非常慢，可防止活性焦粉二次扬尘。三个活性焦室中的活性焦从吸附塔上部入口进入吸附塔，烟气通过活性焦三个室的时候，烟气中的污染物被活性焦吸附。吸附了污染物的活性焦从吸附塔下部的活性焦出口排出去。每个反应室中活性焦的移动速度由各自的长轴辊式卸料器控制。吸附塔结构如下图。

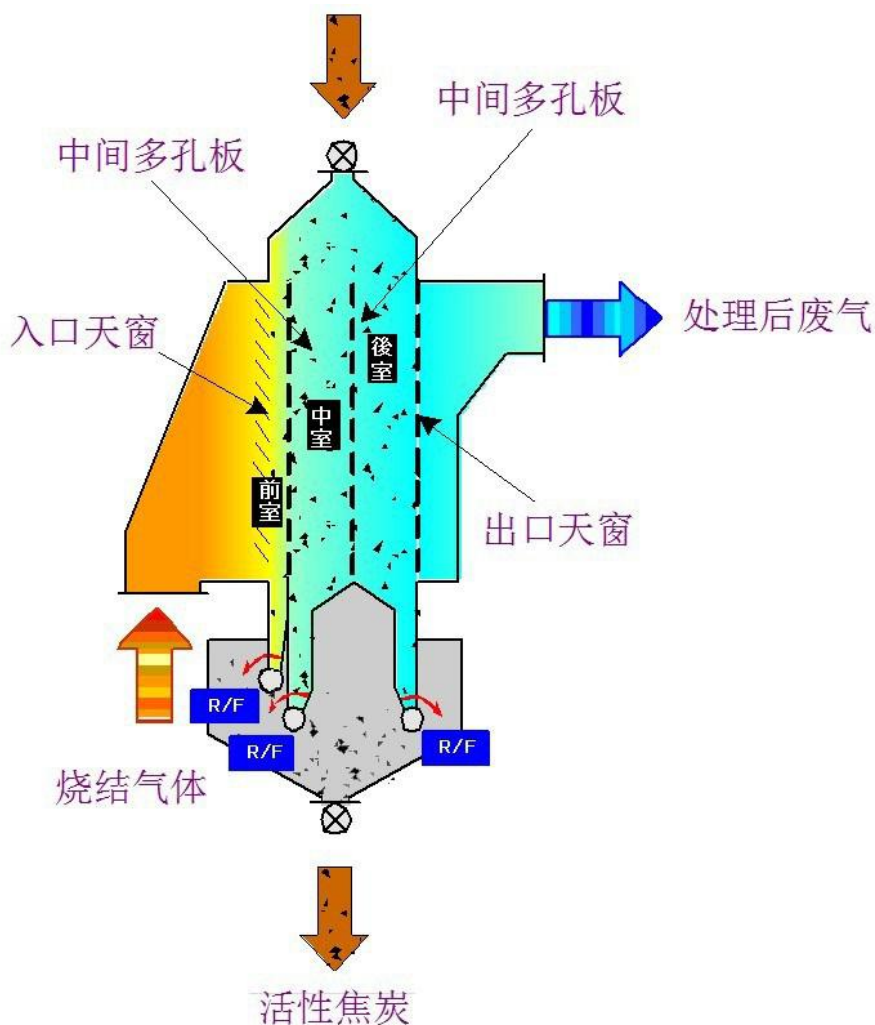


图7-2 吸附塔结构图

### ③解析再生系统

在解析塔上部，吸附了污染物质的活性焦被加热到  $400^{\circ}\text{C}$ - $450^{\circ}\text{C}$ ，并保持 3h 以上，被活性焦吸附的  $\text{SO}_2$  被释放出来，生成富含  $\text{SO}_2$  的气体，

通过短距离输送至制酸系统净化工段预先洗涤。解析过程中采用氮气进行保护，氮气同时作为载体将解析出来的 SO<sub>2</sub> 等气体带出再引入制酸系统净化工序。

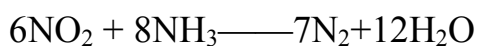
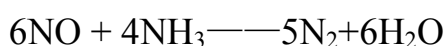
#### ④ 硫酸制备系统

高浓度 SO<sub>2</sub> 的解析气在净化工段采用“一级动力波冷却塔+填料洗涤塔+二级动力波洗涤塔+两级电除雾器（两级串联）”稀酸洗涤净化工艺流程，一级动力波冷却塔采用 2%浓度稀硫酸对解析烟气进行绝热增湿洗涤，烟气中大部分烟尘被洗涤进入稀酸，填料洗涤塔及二级动力波洗涤塔采用 1%浓度稀硫酸进一步去除烟气中杂质，解析烟气最后进入两级串联的电除雾器除雾后送干吸工段。

净化后的烟气进入干燥塔，与喷淋的 93%硫酸逆流接触，烟气中水分被干燥至≤0.1g/Nm<sup>3</sup> 以下，由二氧化硫风机送去转化工段，烟气中 SO<sub>2</sub> 经催化氧化反应生成 SO<sub>3</sub>，进入吸收塔与喷淋的 98%酸逆流接触，SO<sub>3</sub> 被吸收，制得 98%浓度的硫酸作为副产品外售。制酸尾气返回吸附塔，不外排。

#### ⑤ 氨系统

在氨气加入的情况下，NO<sub>x</sub> 和 NH<sub>3</sub> 在在焦基表面发生低温催化反应，将 NO<sub>x</sub> 分解为 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，吸附于活性焦上。反应原理如下：



外购 30%氨水由密闭槽车运输至氨水储罐内贮存，用蒸发器气相回流(或压差)将储罐中的氨水输送到液氨蒸发槽内蒸发为氨气，经氨气缓冲槽来控制供氨的压力恒定，然后输送至烟气处理主体设备附近的氨空混合器中，常温下混合均匀（氨气体积比为 5%）后送入吸附塔作为去除 NO<sub>x</sub> 的反应剂。

从国内看，我国烧结烟气脱硫技术应用目前趋于由湿法向干法(半干

法)技术的转变,从国际上看,日本和韩国在近年建设的烧结脱硫设施,基本都采用了活性焦法,这种方法虽然投资和运行费用昂贵,其初期投资约为常规石灰石-石膏法等的 3~4 倍,但它却能够在脱硫的同时脱除烟气中的二噁英和氮氧化物,达到了一机多用的目的。

传统湿法烟气脱硫工艺不利于同时解决烧结烟气中  $\text{NO}_x$  和二噁英污染问题,而且会产生含有多种有害污染物的废水,产生的脱硫固体废物资源化利用渠道也较有限。活性焦法不仅可以同时脱硫、脱硝、脱除二噁英,而且副产物硫酸资源化较好。由于烧结烟气成分复杂、含尘量高、烟气变化波动大,采用分级治理存在投资、运行费用高、占地面积大和系统复杂等问题,烧结烟气污染物综合脱除集成技术成为烧结烟气治理发展的主要方向。

烧结烟气组合净化技术的技术经济比较如下。

表7-4 烧结烟气组合净化技术的技术经济比较

工艺		活性炭吸附反应塔集成脱除多种污染物工艺			湿法工艺		干法工艺		技改工程
钢企应用项目		太钢 3#烧结机	韩国浦项 3#、4#烧结机	新日铁名古屋制铁所 3#烧结机	活性炭喷吹+湿法脱硫	催化反应塔+湿法脱硫	MEROS 工艺马钢	LJS-FGD 工艺梅钢	烧结机
烧结机面积(m <sup>2</sup> )		450	835	280	18.9	18.9	300	400	198
处理烟气体积(万 m <sup>3</sup> /h)		144	285	90	10	10	52	240	73
烧结矿产量(万 t/a)		499.8	955.1	306.6	22.7	22.7	172.5	411.84	185.33
处理工艺		活性炭吸附反应塔集成脱除多种污染物: 喷氨→活性炭吸附反应塔→再生装置→硫酸回收装置			活性炭喷吹脱二噁英	催化分解二噁英和 NO <sub>x</sub>	干法脱硫+喷活性炭脱二噁英	干法脱硫+喷活性炭脱二噁英	活性焦 2 级串联吸附塔(喷氨) —1 级解析塔—制酸装置
脱除污染物	SO <sub>2</sub>	98.8%	√	√	—	—	√	96.4%	94.6%
	NO <sub>x</sub>	~61%	√	×	—	—	×	11.5%	75%
	PCDD/Fs	90%	√	>98%	—	—	>98%	√	58%
	重金属	~90%(Hg)	√	>95%	—	—	>95%	√	√
	粉尘	>70%	√	>99%	—	—	>99%	99.1%	>99%
	HCl、HF	√	√	~95%	—	—	~95%	√	65%
总投资(万元)		33508.37	75000	36000	436	1135	12600	8000	12500
单位烧结面积烟气净化投资(万元/m <sup>2</sup> )		74.46	89.82	128.57	53.68	90.74	42	20	63.13
年运行费(万元/a)		4873.16	18000	6700	200.3	325.5	2613.4	2323.18	3116.6
每吨烧结矿运行费(元/t)		9.75	18.85	21.85	14.54	20.04	15.15	5.6	16.81

备注: 1、表中“√”为有去除效果, “×”为无去除效果。

2、上述数据主要来源于《活性焦(炭)干法烧结烟气净化技术在钢铁行业的应用与分析(I)-工业与技术经济分析》, 烧结与球团, 2012 年 2 月。

综上所述，活性焦法烧结烟气净化工艺可实现对颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和二噁英的协同控制，同时固废产生量小，避免了湿法脱硫产生的大量脱硫石膏带来的暂存及处置问题，是《排污许可证申请与核发技术规范钢铁行业》中满足推荐的可行技术，环评认为措施可行。技改工程烧结机头烟气采用四电场静电除尘器+活性焦烟气净化装置处理后，预计颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和 NH<sub>3</sub> 排放浓度满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）和《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求；氟化物、二噁英排放浓度满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 3 特别排放限值要求。

#### 7.1.2 烧结机其他废气治理措施分析

技改工程对烧结工序预配料、燃料破碎、一次混合和机尾破碎等工序均配置相应的除尘系统，具体配置情况如下表：

**表7-5 烧结机其他废气治理措施**

序号	除尘系统	处理情况
1	预配料除尘系统	预配料室及燃料受料槽槽下部分共 27 个产尘点的含尘废气采用密闭罩收集，经高效袋式除尘器净化后排放
2	燃料破碎除尘系统	配料室燃料细碎部分共 15 个产尘点的含尘废气采用密闭罩收集，经高效袋式除尘器净化后排放
3	一次混合除尘系统	一次混合机进料端 1 个产尘点的含尘废气采用密闭罩收集，经高效袋式除尘器净化后排放
4	烧结机尾除尘系统	烧结冷却室、破碎筛分室、转运站、成品检验室共129个产尘点的含尘废气采用密闭罩收集，经高效袋式除尘器净化后排放
5	活性焦除尘系统	烧结机头烟气净化装置活性焦供卸料及转运产生点的含尘废气经高效袋式除尘器净化后排放

技改工程选用的高效袋式除尘器的滤袋为新型的覆膜滤料，该滤料是在普通滤料表面复合一层聚四氟乙烯（PTFE）薄膜而行成的，是一层具有不粘性、光滑和多微孔薄膜。在空气过滤技术中普通除尘布袋使用

的是纤维过滤；PTFE覆膜除尘布袋使用的是膜过滤，这层薄膜相当于起到了“一次粉尘层”的作用，无论是粗，细粉尘，全部沉积在滤料表面，即靠膜本身孔径截留被滤物，粉尘不能透入滤料，无初滤期，开始就是有效过滤。覆膜除尘布袋具有净化效率高、运行稳定、可高通量连续工作、清灰容易、滤料内部不会造成堵塞，使用寿命长等特点，可有效降低维护和运行成本。

新型覆膜除尘布袋属于高效耐高温除尘布袋，温度适用范围：-180~260℃。覆膜滤料孔径分布均匀，控制在 0.05~3mm 的范围内（可根据实际粉尘的颗粒大小，提供孔径合适的膜材料，以达到最佳的效果）。在实际工程应用中，除尘效率可达 99.9%以上。经过覆膜滤料过滤后，除尘器出口粉尘浓度可降到 10mg/m<sup>3</sup> 以下，甚至达到 5mg/m<sup>3</sup> 以下；同时覆膜滤料袋式收尘器的分级效率高，对 PM<sub>10</sub>、PM<sub>5</sub>、PM<sub>2.5</sub> 等微细颗粒物也有很高的捕集效率。目前新型覆膜布袋除尘器已成功应用在水泥、涂装、冶金等工业领域的烟气和粉尘颗粒的治理和回收，尤其是在高温烟气除尘行业得到广泛的应用。

技改工程高效袋式除尘器同时采用脉冲清灰方式，解决了反吹风喷吹强度低的现象，清灰不彻底等问题，具有工作可靠，维护工作量小等优点，是《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）推荐的烟（粉）尘除尘技术，净化后颗粒物排放浓度能满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）和《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求。

### 7.1.3 高炉废气治理措施分析

技改工程高炉上料、出铁、煤粉制备、铸铁机等工序均设置相应的净化措施，具体配置情况如下表：

表7-6 高炉废气净化措施一览表

序号	净化系统	处理情况
1	上料除尘系统	料仓仓上移动卸料、仓下振动给料机、振动筛、称量斗、部分转运站、各胶带转运点等产尘点的含尘废气采用密闭罩收集，经高效袋式除尘器净化后排放
2	出铁除尘系统	出铁平台封闭设置，出铁口二次封闭、铁沟、渣沟加盖进行密闭，出铁口侧吸（双侧吸）、撇渣器、铁沟、渣沟等处的“一次烟尘”和开堵铁口时顶吸罩的“二次烟尘”及炉顶上料等处烟尘经高效袋式除尘器净化后排放
3	煤粉制备除尘系统	合格的煤粉由热烟气携带通过上升管进入高效煤粉收集器（高效袋式除尘器），在高效煤粉收集器中实现气固分离，煤粉落入集灰斗中，烟气通过布袋过滤后排入大气
4	铸铁机除尘系统	铸铁机工作时收集的烟尘经高效袋式除尘器净化后排放
5	高炉热风炉	采用净化后的高炉煤气为燃料，经低氮燃烧后排放
6	煤气净化	干法除尘+除氯脱硫措施净化后用于生产各个环节

技改工程上料、出铁、煤粉制备和铸铁机产生的烟粉尘采用高效袋式除尘器净化后排放，净化后颗粒物排放浓度能满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）和《关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》（豫环文[2019]84号）中“河南省2019年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求。

技改工程 1350m<sup>3</sup> 高炉配套 3 座热风炉(2 烧 1 送),设计风温 1200℃, 为高炉持续不断的提供高温热风。热风炉采用净化后的高炉煤气作燃料, 燃料 S 含量低, 并采用再循环燃烧器低氮燃烧技术, 将燃烧后的烟气进入二次或一次风内, 稀释助燃空气, 燃烧区域的氧浓度降低, 反应速度变慢; 再循环烟气吸收燃烧释放的热量, 降低火焰区的最高温度, 抑制 NO<sub>x</sub> 的生成, 外排污染物浓度满足《关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》（豫环文[2019]84号）中“河南省2019年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求。

高炉煤气是钢铁企业重要的二次能源, 技改工程采用干式除尘方式, 传统湿式除尘存在煤气压力低、占地面积大、用水量大、存在二次污染



等缺点，而干式除尘工艺具有节水、节电、减少环境污染、节约资源、提高煤气显热值、提高风温和有利于高炉煤气用户节能等诸多优点，因此技改工程采用旋风除尘器 and 高效袋式除尘器的干法净化系统，并配有 BPRT 装置（电动机同轴驱动的高炉鼓风机），煤气经透平直接同轴驱动鼓风机，减少能量的损失，回收效率高。

高炉煤气除尘系统工艺流程如下：

①来自旋风除尘器的荒煤气经荒煤气总管再经过荒煤气支管进入高效袋式除尘器箱体净化，净煤气由各箱体支管汇入净煤气总管，经 BPRT（或减压阀组）减压后进入煤气管网输出。

②当荒、净煤气主管压差达到设定值时，高效袋式除尘器开始依次清灰。布袋积灰采用脉冲反吹清灰，将布袋上的灰吹落到箱体灰斗，再进入中间灰斗，然后通过螺旋输送机将灰送至灰仓集中储存，最终返回烧结机。

煤气经过除尘净化后，含尘浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，这套高炉煤气净化技术在国内钢铁企业中已被普遍应用，技术成熟可靠，措施可行。

在高炉系统BPRT出口煤气总管设置一座喷淋塔，喷淋液使用氢氧化钠碱液，喷淋降温同时溶解去除煤气中的含氯及其他酸性物质，设置三层洗涤水喷嘴，每层~12个，最大喷水量为不低于200t/h，塔顶部设脱水装置。喷淋塔回水管路设一路污水管，定期排放至高炉水冲渣系统。

#### 7.1.4 以新带老治理措施

##### 7.1.4.1 生产系统以新带老措施

现有工程石灰窑炉下料、出灰工序，球团系统环境除尘系统采用普通袋式除尘器净化后排放，颗粒物排放浓度不满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）和《关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》（豫环文[2019]84号）的要求。

技改工程以新带老将现有袋式除尘器更换为高效袋式除尘器，采用覆膜滤料，净化后出口浓度 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ ，石灰窑炉下料、出灰颗粒物排放浓度满足《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年工业炉窑治理方案”的石灰制造行业要求。球团环境除尘颗粒物排放浓度满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）和《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求。

#### 7.1.4.2 发电系统以新带老措施

现有工程发电锅炉采用高炉煤气作为热源，排放废气浓度不满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）的要求。

技改工程以新带老增加再循环燃烧器低氮燃烧技术，净化后出口颗粒物浓度 $\leq 5 \text{ mg/m}^3$ ； $\text{SO}_2$ 浓度 $\leq 35 \text{ mg/m}^3$ ； $\text{NO}_x$ 浓度 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ ，满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）中自备电厂燃气锅炉标准。

#### 7.1.4.3 原料系统以新带老措施

技改工程东料场、石灰料场均建设平板网架和局部轻钢门式刚架结构封闭原料库，同时在东料库、石灰料库和煤库设置固定式射雾器对扬尘点进行喷雾降尘，并在料库卸料点设置高效袋式除尘器，净化后出口浓度 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ ，满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）和《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求。

#### 7.1.5 现有工程治理措施分析

现有工程煤磨产生的含尘废气经袋式除尘器净化后排放，排放浓度

满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）和《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求。

现有工程石灰窑采用高炉煤气作为热源，窑顶废气经袋式除尘器净化后排放，根据在线监测数据，排放浓度满足《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年工业炉窑治理方案”的石灰制造行业要求。

现有工程球团竖炉烟气采用四电场静电除尘、石灰石-石膏法脱硫处理设施，净化后烟气再经湿式电除尘进一步去除颗粒物后排放，石灰石-石膏脱硫工艺是采用石灰石为脱硫剂，制成浆液吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ ，生成亚硫酸钙，部分氧化成硫酸钙，即石膏副产品。本方法技术成熟，容量大，脱硫效率高，脱硫剂供应容易，因而得到广泛应用；湿式电除尘是靠高压电晕放电使得粉尘荷电，荷电后的粉尘在电场力的作用下到达集尘板/管。湿式电除尘具有超低颗粒物排放、不受比电阻影响、没有二次扬尘、高效可靠、无运动部件、多种污染物协同控制功能等优点，可有效收集微细颗粒物，是实现颗粒物“近零”排放理想设备。根据在线监测数据，颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  排放浓度满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）和《关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）中“河南省 2019 年非电行业提标治理方案”的钢铁工业要求；氟化物、二噁英排放浓度满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 3 特别排放限值要求。

## 7.2 水污染防治措施分析

### 7.2.1 废水治理措施分析

技改工程完成后全厂生产过程中设置有净循环水系统、浊循环水系

统、软水制备系统、纯水制备系统、烧结烟气配套制酸系统、石灰石-石膏湿法脱硫系统等。

#### (1) 净循环水系统废水

技改项目净循环水主要为烧结机、高炉、石灰窑、球团竖炉等设备的循环冷却用水，冷却水循环使用，定期排放少量废水，并补充部分新水弥补散失。净循环系统废水属清净下水，均返回生产系统。其中烧结净循环水系统废水回用于烧结混合加湿工序，其他净循环水系统废水用作浊循环水系统的补水，不外排。

#### (2) 其他清净下水

其他清净下水指软水制备、纯水制备产生的含盐废水，其中烧结纯水制备废水回用于烧结混合加湿工序，高炉及配套发电系统软水制备废水排至高炉冲渣浊循环系统作补充水使用。

#### (3) 浊循环水系统

浊循环水系统主要为高炉冲渣水系统，冲渣水循环使用，不外排。

高炉冲渣水中含铁渣及泥，冷却水自流至沉淀池沉淀，上清液经冷却塔冷却后循环利用，不外排。浊循环水系统通过生产过程净循环水系统废水和软水制备废水弥补散失，措施可行。

#### (4) 制酸系统

烧结机头制酸系统动力波洗涤过程产生的污酸经酸碱中和后用于高炉冲渣水。

污酸处理采用 NaOH 进行中和，处理工艺如下：

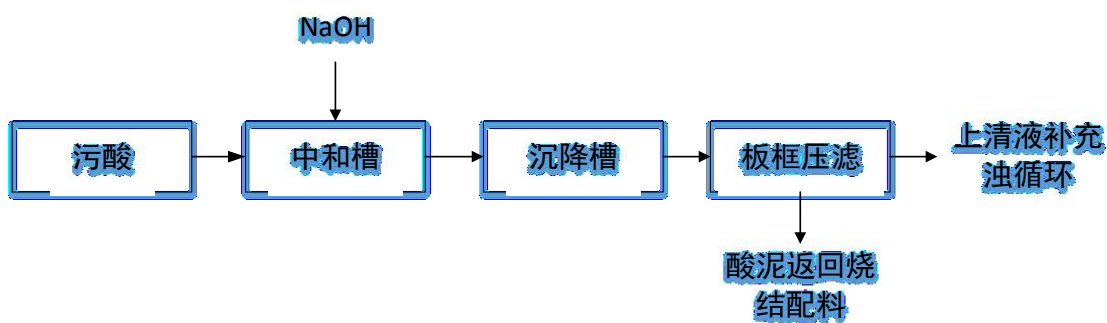


图7-3 污酸处理工艺图

### (5) 脱硫系统废水

现有工程球团竖炉采用石灰石-石膏法脱硫工艺，定期排放少量脱硫废液，送至浊循环系统用于高炉冲渣。

### (6) 生活污水处理措施分析

技改项目完工后，全厂不增加劳动定员，拟建项目的建设不增加生活污水产生量，生活区污水处理设施依托现有工程，经地理式一体化生化处理设施处理后回用于高炉冲渣，无生活污水外排。

生活污水处理工艺流程如下：

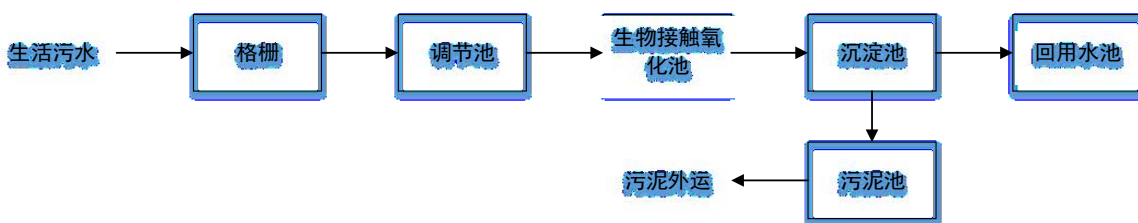


图7-4 生活污水工艺流程图

生活污水处理采用生物接触氧化工艺，该工艺是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺。接触氧化池内设有填料，通过风机的强制供氧，部分微生物以生物膜的形式固着生长于填料表面，部分则是絮状悬浮生长于水中。生活接触氧化法具有以下优点：

a、生物接触氧化池中填料比表面积大，池内的充氧条件良好，单位

反应器容积内的生物量可达活性污泥法的 5-20 倍，因此处理能力大，净化功能高，具有较高的容积负荷。

b、由于一部分微生物固着生长在填料表面，不存在污泥膨胀问题，同时生物接触氧化法不需要污泥回流系统，运行管理简便。

c、由于生物接触氧化池内生物量多，水流属完全混合型，因此生物接触氧化池对水质水量的骤变而引起的有机负荷和水力负荷波动有较强的适应能力。

d、由于填料上脱落下来的污泥所含有机成分很较多，颗粒比重大，污泥沉降性能良好，且微生物食物链较长，剩余污泥产生量较少。

综上，现有生活污水处理措施可行。

#### 7.2.2 废水“零排放”可行性分析

高炉内 1400℃-1500℃ 的高温炉渣，经渣口流出，在经渣沟进入冲渣流槽时，以一定的水量、水压及流槽坡度，使水与熔渣流成一定的交角，冲击淬化成合格的水渣。在炼铁工序中，冲渣消耗的新水占新水总耗的 50% 以上。冲渣用水通常要求不高，满足如下用水要求即可：水质 SS 不高于 400mg/L；悬浮物粒径不大于 0.1mm；水压 0.2~0.25MPa。高炉渣多经水淬制成水渣，成为制作矿渣水泥或渣砖等建筑材料的原料。

本工程产生净循环系统排污水，纯水、软水制备排放的高盐水，经中和沉淀后的酸性废水及经生化处理的生活污水可以满足 SS 不高于 400mg/L；粒径不大于 0.1mm 的要求，水质完全满足回用要求。

技改工程日产熔渣量 1360 吨，冲制 1 吨渣大约耗水 1.1-1.2 吨，高炉冲渣每天需要补水 1492 吨。根据技改工程投产后全厂水平衡表，可实现对回用水的全部使用。

## 7.3 固体废物防治措施分析

### 7.3.1 固废产生情况

技改工程完成后全厂目固体废物治理、处置及排放情况见下表。

表7-3 全厂固体废物排放情况一览表

序号	固废名称	固废产生源	产生量 t/a	固废处置措施	固废属性	排放量t/a
<b>烧结系统</b>						
1	除尘灰	原料配料、破碎、混合和机头、机尾等工序产生除尘器除尘灰	45959	回用作为烧结配料	一般固废	0
2	废催化剂	制酸工段	20 (3~5a)	外协有资质单位处理	危险固废	0
3	酸泥	制酸工段	79.2	返回烧结配料	危险固废	0
4	废焦末	活性焦烟气净化装置	1401.84	返回烧结配料	危险固废	0
<b>球团系统</b>						
1	脱硫石膏	尾气脱硫	5500	用于水泥厂原料	一般固废	0
2	除尘灰	除尘系统	5831	返回球团配料	一般固废	0
<b>炼铁系统</b>						
1	高炉炉渣	出铁场	475900	水渣场堆存，外售建材厂综合利用	一般固废	0
2	除尘灰	出铁场、炉前矿槽等	19000	返回烧结配料	一般固废	0
3	瓦斯灰	煤气净化	11119	返回烧结配料	一般固废	0
4	废耐火材料	高炉、热风炉	1900	外售耐材加工厂做为骨料使用	一般固废	0
<b>石灰窑系统</b>						
1	除尘灰	除尘系统	5450	返回石灰配料	一般固废	0
<b>其他</b>						
1	废机油、废润滑油	设备维修、维护	240	外协有资质单位处理	危险废物	0
2	废离子交换树脂	纯水、软水制备	3 (2~3a)	外协有资质单位处理	危险废物	0
3	废膜组件	纯水、软水制备	0.9	外售综合利用	一般固废	0

### 7.3.2 处置措施论述

#### (1) 一般工业固废处理措施

##### ① 高炉渣

炼铁的高炉渣采用底滤法冲渣工艺，冲制成水渣，高炉水淬渣的主要成份为  $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$  等，外售给建材厂，作为水泥、地面砖、免烧砖、混凝土预制件等建材生产的配料利用，协议见附件。

##### ② 除尘灰、瓦斯灰

烧结系统、高炉系统除尘灰和煤气净化瓦斯灰全部返回烧结系统配料；球团系统除尘灰返回球团系统配料；石灰系统除尘灰返回石灰系统配料。

##### ③ 脱硫石膏

球团系统脱硫石膏外售水泥厂做添加剂，协议见附件。

##### ④ 废耐材

炉窑产生的废耐火材料。主要成分为氧化镁，外售给耐材加工厂做为骨料使用。

##### ⑤ 废膜组件

纯水、软水制备采用膜处理法处理，产生的废膜组件由供应商进行回收。

#### (2) 危险废物处理措施

##### ① 废催化剂

制酸系统转化工段催化剂主要成分为  $\text{V}_2\text{O}_5$ ，属于危险化学品，废催化剂为危险固废（HW50，261-173-50），废催化剂拟在厂内危废暂存间暂存，定期外协有资质单位处理。

##### ② 酸泥

制酸系统净化工段产生的酸泥属于危险固废（HW34，261-057-34），



拟直接返回烧结工序作为配料。

③ 废焦末

活性焦烟气净化装置产生的废焦末属于危险固废（HW49，900-041-49），拟直接返回烧结工序作为配料。

④ 废离子交换树脂

纯水、软水制备过程产生的废离子交换树脂属于危险固废（HW13，900-015-13），拟在危废暂存间暂存，定期外协有资质单位处理。

⑤ 废机油、废润滑油

备维修、维护过程定期产生废机油、废润滑油属于危险固废（HW08，900-249-08），拟在危废暂存间暂存，定期外协有资质单位处理，协议见附件。

(3)生活垃圾

生活垃圾主要来源于办公楼、车间值班室、宿舍、食堂等处，技改工程完成后全厂劳动定员950人，员工生活垃圾按0.5kg/人d计算，全厂生活垃圾量为166.25 t/a，经收集后由环卫部门定期清运至当地垃圾填埋场填埋。

7.3.3 固体废物储存、管理对策

7.3.3.1 一般固体废物储存措施

一般工业固体废物暂存场所的设计、建设和运行必须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改清单要求，技改工程一般固体废物储存设施情况见下表。

表7-7 一般固体废物储存设施情况

序号	贮存场所名称	贮存物质	位置	占地面积 (m <sup>2</sup> )	贮存方式	贮存量 (t)	贮存能力 (t)	贮存周期 (d)
1	水渣池	高炉炉渣	高炉西侧	480	散装	800	960	0.6
2	石膏库	脱硫石膏	竖炉北侧	30	散装	50	60	3
3	废品库	废耐材	竖炉南侧	50	散装	95	95	7

4		废膜组件			散装	0.9	0.9	7
---	--	------	--	--	----	-----	-----	---

### 7.3.3.2 危险废物储存措施

技改工程依托厂区现有危废暂存间，危废暂存间占地面积100 m<sup>2</sup>，技改工程产生的废催化剂、废离子交换树脂、废机油、废润滑油在危废暂存间内分区暂存，定期交由有资质单位进行处理。

危废暂存间的基本情况见下表。

表7-8 建设项目危废暂存间基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力/t	贮存周期/d
1	危废暂存间	废催化剂	HW50	261-173-50	厂区西部	100 m <sup>2</sup>	袋装	20	30d
		废离子交换树脂	HW13	900-015-13			袋装	3	30d
		废机油、废润滑油	HW08	900-249-08			桶装	20	20d

危险废物暂存间设计、建设和运行严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改清单要求，做好防风、防雨、防晒、防渗设计。暂存间地面及内墙均采取防渗措施，选择复合衬层作为原料堆场防渗层，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10}$  cm/s，并按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）标准规定设置环境保护图形标志。

废机油、废润滑油装入容器中整齐堆放，废触媒、废离子交换树脂装入塑料袋中，粘贴危废标签。危险废物的转运严格按照有关规定，专人专车运送，实行联单制度。

## 7.4 噪声防治措施分析

### 7.4.1 噪声防治措施

项目的主要噪声源有：破碎机、筛分机、混合机、煤磨机、各类风机和水泵等，分为空气动力性噪声，机械噪声两类，噪声值在88～

105dB(A)之间，针对上述的噪声源，项目采取的噪声防治措施具体如下：

(1) 对声源进行控制，是治理噪声污染最有效的方法。建设单位在设备选型、订货时，向厂家提出对设备的噪声要求，同类设备应优先选择噪声振动小的机械动力设备。

(2) 从建筑结构上考虑隔声，对于强噪声源车间采用封闭式专用厂房，利用厂房建筑物等围护结构的隔声来削减噪声对周围环境的影响，并采用吸声、隔声窗等材料进行处理，削减对外传播的声能。同时采取车间外绿化，以其屏蔽作用使噪声得到不同程度的削减。

(3) 对风机、水泵、破碎机、筛分机等设备与地面或楼板之间采用减振装置，设置弹性软连接的减振装置，以减少振动和设备噪声的传播，在空压机，各种泵、风机的进、出口均采用柔性连接，设置减振软接头，对各种空气动力性噪声源，如风机、空压机、调压阀组、均压放散阀等，采取装消音器控制噪声，降低降低生产噪声对环境的影响。

#### 7.4.2 噪声达标情况

根据噪声监测及预测结果可知，技改工程投产后厂界昼夜噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求，厂界噪声达标排放。综上所述，项目采取的噪声污染控制措施均是目前钢铁企业普遍采用的处理技术，对噪声源所采取的控制措施是可行有效的。

### 7.5 地下水污染防治措施

#### 7.5.1 现有工程防治措施

现有工程石灰窑、球团、喷煤、发电系统等可能产生污染的位置均进行了防渗，具体防渗部位及防渗措施如下表。

表7-9 现有工程防渗部分及防渗措施一览表

序号	防渗分区	名称	防渗措施	是否满足防渗要求
----	------	----	------	----------

1	一般防渗区	石灰窑、球团、喷煤、发电系统、生活污水处理系统等	1、50cm325 标号混凝土 2、30cm 垫层 3、2mm 高密度聚乙烯 4、50cm三七土	是
2	重点防渗区	危废暂存间	1、60cm325 标号混凝土 2、30cm 垫层 3、2mm 高密度聚乙烯 4、50cm三七土	是

## 7.5.2 技改工程防治措施

### 7.5.2.1 源头控制

(1)项目涉及废水为净循环冷却水系统、浊循环水系统、污酸处理系统等，水中污染物为 pH、悬浮物、COD 等，项目在前期工艺设计过程中应严格按照相关规定执行，污染源头的控制包括上述各类设施，应严格遵循国家相关规范要求。

(2)对于储存、输送酸、碱等腐蚀性化学物料的区域设置围堤，围堤的地面应用耐腐蚀材料铺砌。室外布置的酸、碱等腐蚀性介质的泵区应设围堰，所排污染介质接至含酸、含碱系统。对于机、泵基础周边设置废水收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

(3)对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低废水及化工原料的跑、冒、滴、漏，将泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”。尽量减少污水管道的埋地敷设，尽量减少管道接口，提高埋地污水管道的管材选用标准及接口连接形式要求。加强埋地污水管道的内外防腐设计。输送污水压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

(4)切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，所有场地全部硬化

和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。

### 7.5.2.2 防渗分区

根据导则要求，项目应进行分区防控措施，本项目应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

#### (1)天然包气带防污性能分级

根据舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目岩土勘察报告，项目场地内包气带厚度 12.6m，场地包气带以粉质黏土、卵石、风化泥岩层为主，其中粉质黏土层分布不连续，场地下 1.0 至 4.2m 之内含有上层滞水，对照导则中的天然包气带防污性能分级参照下表，项目厂区的包气带防污性能分级为弱。

表7-10 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	项目场地包气带防污性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。	项目场地内包气带厚度 12.6m，场地包气带以粉质黏土、卵石、风化泥岩层为主，其中粉质黏土层分布不连续，场地下 1.0 至 4.2m 之内含有上层滞水，防渗性能为弱
中	岩土层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。岩土层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}\text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。	
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件	

#### (2)污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，其项目厂区各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级，根据项目实际情况部分池体为地下及半地下池体，其地下水污染具有隐蔽性、难操作性等特征，而地面设施部分，由于在日常巡检过程能够及时发现问题，因此从以上角度，对项目设计设施的难易程度进行分析。其分级情况如下表所示。

表7-11 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后,不能及时发现和处理	主要为项目中废水为地下式或半地下式的池体、泵站、地埋管线等等
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后,可及时发现和处理	厂区地上式装置区、架空管道,地上建构筑物等

### (3)场地防渗分区确定方法

据 HJ610-2016 要求,防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性,参照下表提出防渗技术要求。

表7-12 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ,或参考 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ,或参考 GB16689 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染	
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

### (4)防渗分区情况

技改工程分区防渗情况见下表。

表7-13 分区防渗情况一览表

序号	名称	防渗分区
1	烧结系统、高炉系统、东料库、石灰料库	一般防渗区
2	硫酸储罐区(包含制酸系统、污酸处理装置)、氨水罐区	重点防渗区

技改工程完成后全厂防渗分区见下图。

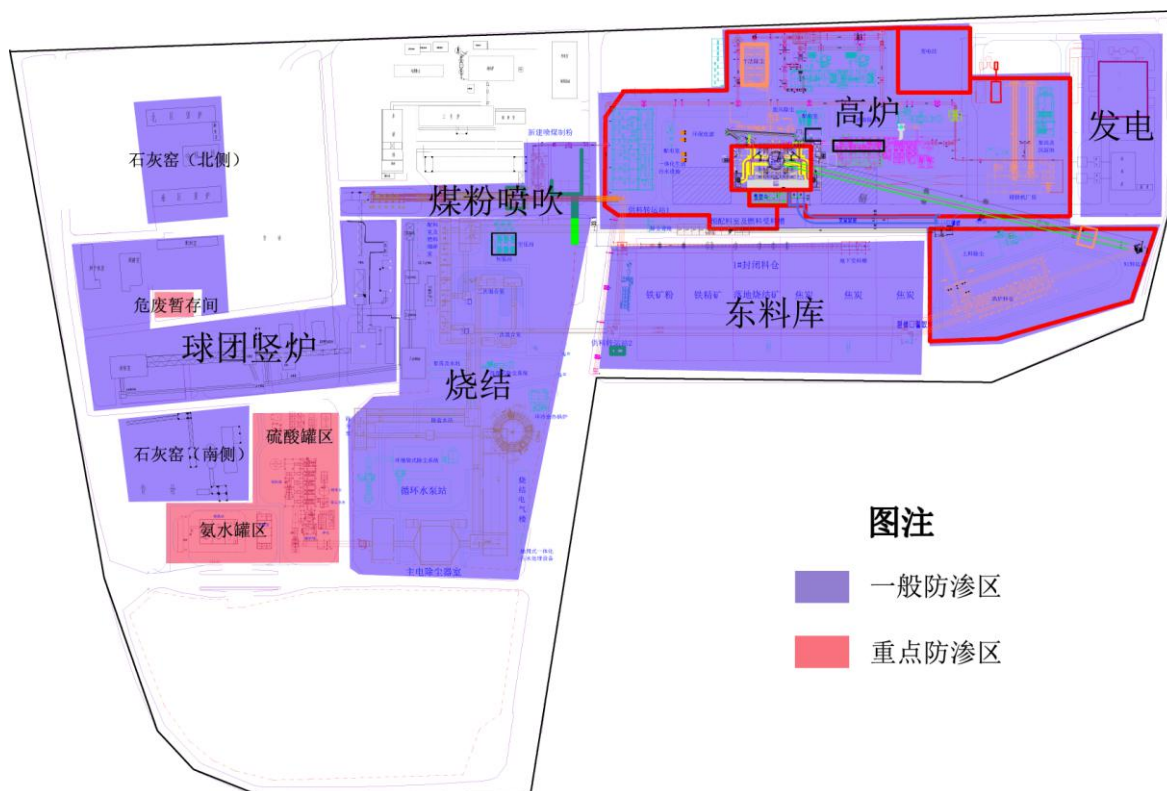


图7-5 全厂防渗分区图

### (5) 防渗方案设计

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的位置及构筑方式，将厂区内生产单元划分为重点污染防治区、一般污染防治区，各类分区防渗方案相对应的防渗标准如下：

① 重点防渗区（硫酸储罐区（包含制酸系统、污酸处理装置）、氨水罐区）

建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

a 结构厚度不应小于250mm

b 混凝土的抗渗等级不应低于P10，其厚度不宜小于150mm。水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料。

c 水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于1.5mm。

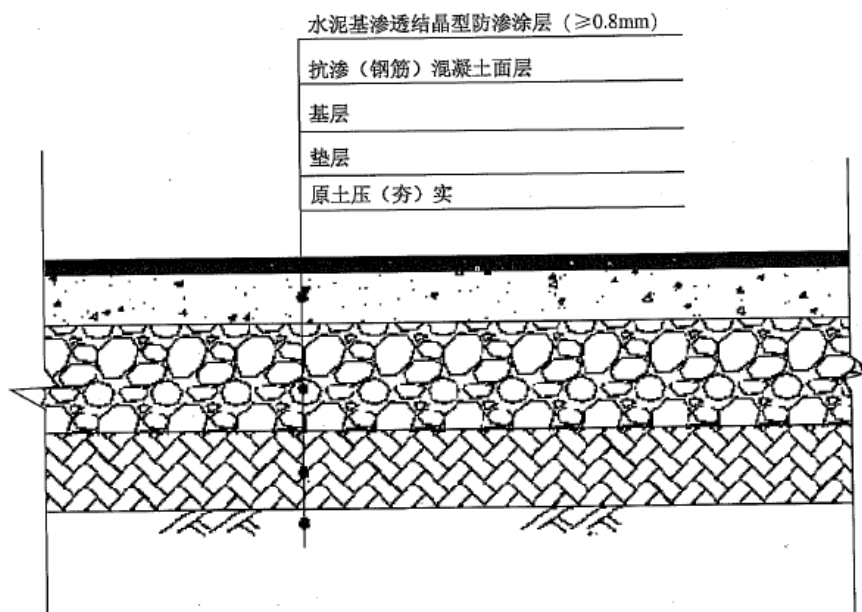


图7-6 重点防渗区防渗结构图

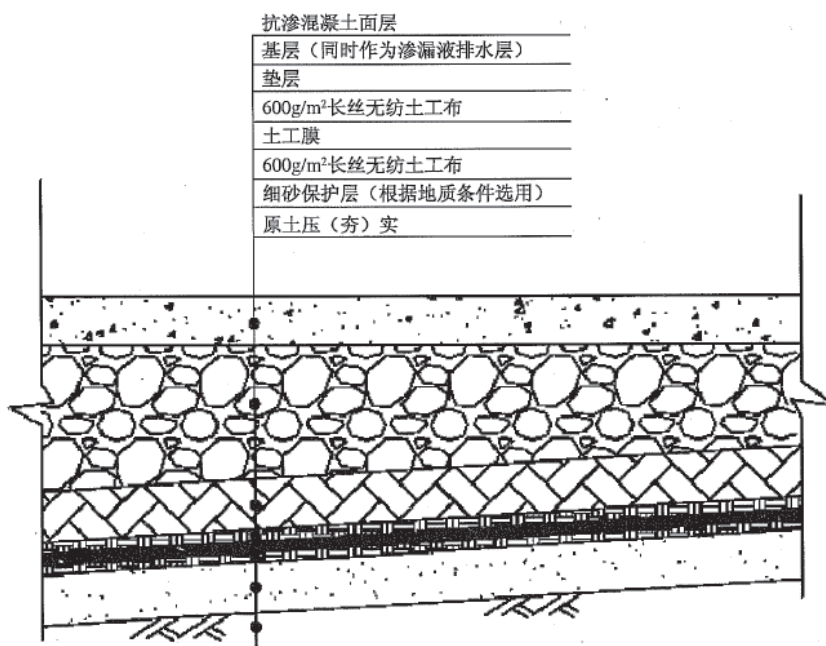


图7-7 罐区地坪防渗结构图

若采用其它防渗方案应满足重点污染区防渗标准：等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参考GB18598执行。

②一般防渗区：



建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

a结构厚度不应小于250mm

b混凝土的抗渗等级不应低于P8。

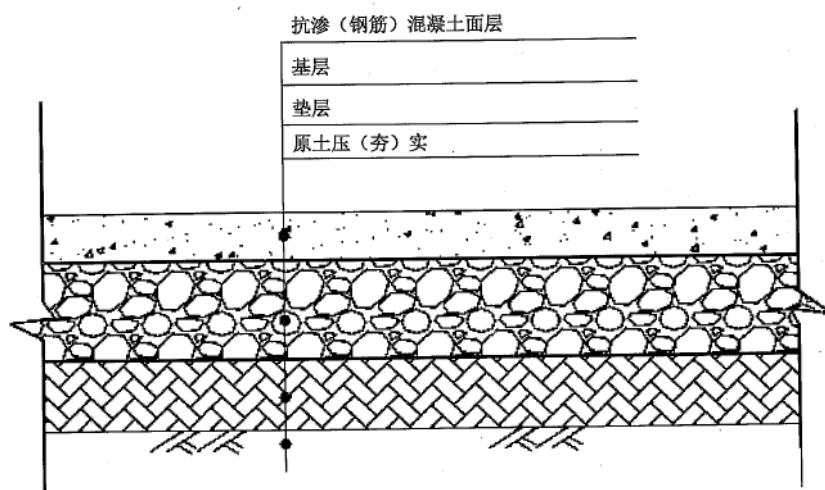


图7-8 一般防渗区防渗结构图

若采用其它防渗方案应满足一般防渗区防渗标准：等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参考 GB16689 执行。

抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。抗渗混凝土地面版缝的设置应符合下列规定：

①以纵向缩缝(或施工缝)与横向缩缝(或变形缝)将地面分成板块，板块形状宜为正方形或矩形，矩形的长宽比不宜大于 1.5。

②纵向和横向缩缝宜垂直相交，不得相互错位。

③纵向缩缝、横向缩缝和变形缝的间距宜符合规定。

④抗渗混凝土地面在墙、柱、基础周边应设隔离缝。隔离缝内应填置嵌缝板、背村材料和嵌缝密封料，缝宽宜为 20mm-30mm，抗渗混凝土地面缩缝、变形缝和隔离缝内所用的嵌缝密封料宜采用道路用硅酮密封胶。抗渗混凝土地面变形缝和隔离缝内所用的嵌缝板宜采用闭孔型聚

乙烯泡沫塑料板或纤维板。抗渗混凝土地面缩缝、变形缝和隔离缝内所用的背村材料宜采用闭孔膨胀聚乙烯泡沫棒。背村材料尺寸应大于接缝宽度的 25%。

## 7.6 排污口规范化设置要求

### (1) 固体废物贮存场所规范化设置

危险废物暂存间已按照危险废物贮存、处置场环境保护图形标志及其功能的要求，设置相应警示性标牌。

### (2) 废气排放规范化设置

废气排放口，应按要求装好标志牌。排气筒高度应符合国家大气污染物排放标准的有关规定。

## 7.7 环保投资估算

技改工程环保设施和“以新带老”环保措施的投资共计为22730万元，占总投资的24.39%。

## 第八章 环境风险评价

### 8.1 环境风险评价的目的、重点和工作程序

#### 8.1.1 评价目的

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

#### 8.1.2 评价内容

(1) 分析建设项目存在的潜在危险及有害因素，摸清本项目火灾、爆炸、易燃易爆物、泄漏等风险的种类、原因。

(2) 结合本工程生产工艺、物料性质及成分，产品特点等因素，识别本项目风险评价的重点和主要风险评价因子。

(3) 计算主要的事故污染物排放量，预测风险影响的程度和范围。

(4) 针对本工程的具体情况和环境概况，提出相应的风险防范、应急和减缓措施。

#### 8.1.3 评价重点

本次风险评价重点关注本工程潜在风险的出现，对厂址周围和厂外环境的影响程度和影响范围，提出合理可行的防护措施。

#### 8.1.4 评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险评价的工作程序见下图。

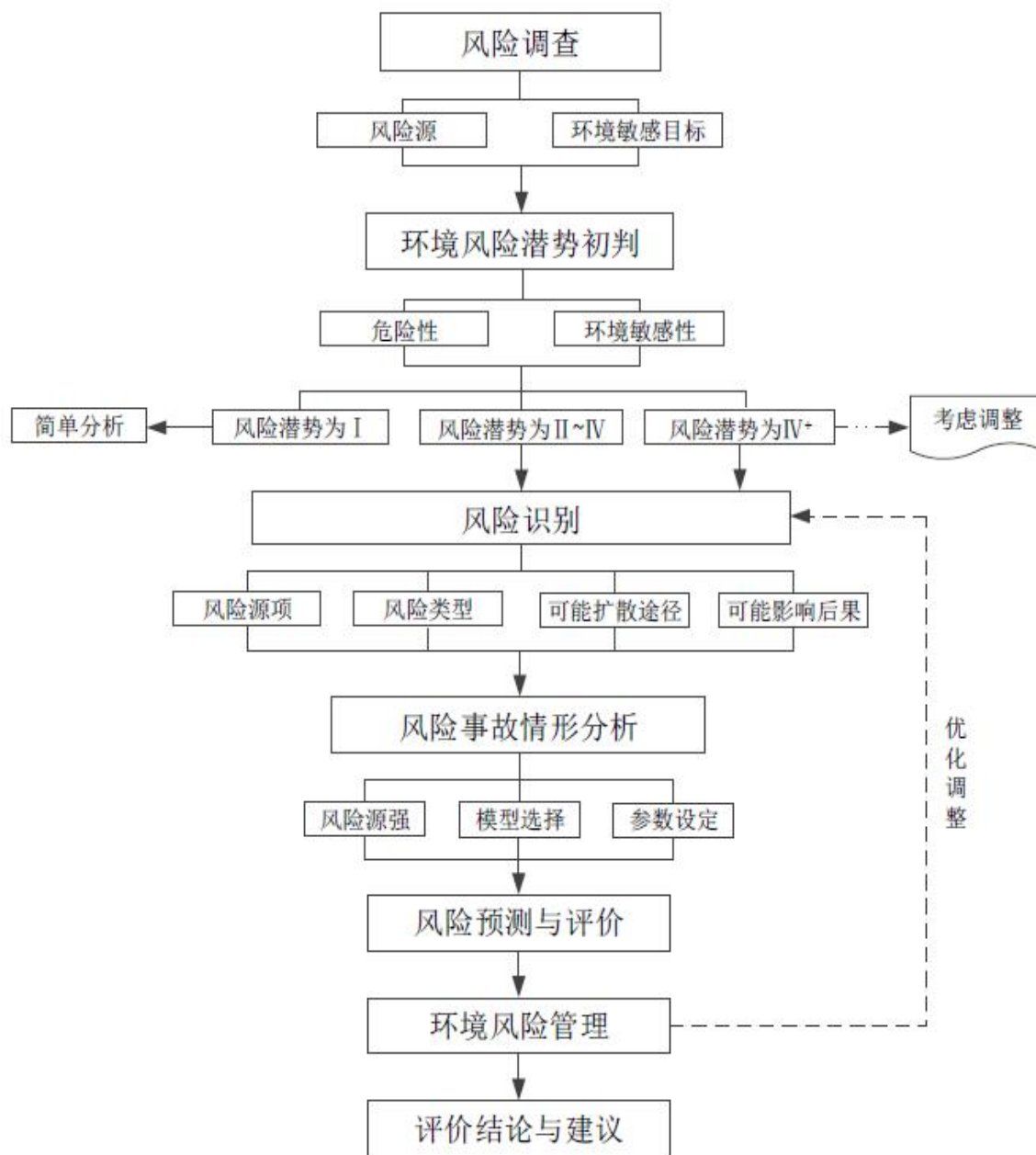


图8-1 环境风险评价工作流程图

## 8.2 风险调查

### 8.2.1 风险源

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目所涉及的环境风险物质主要有高炉煤气、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、钒及其化合物、硫酸、氨水、二噁英等，高炉煤气、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、钒及其化合

物、二噁英主要分布在生产装置中，厂内不储存，硫酸、氨水分别储存在储罐中。本项目各风险物质厂区储存情况及临界量见下表。

表8-1 厂内风险物质储存情况及临界量一览表

风险物质名称	厂内储存方式	贮存位置	最大存在量 (t)	临界量 (t)
高炉煤气	在线	装置及管道中	2.73	7.5
SO <sub>2</sub>	在线	装置及管道中	0.35	2.5
NO <sub>2</sub>	在线	装置及管道中	0.20	1
硫酸	在线及储罐	制酸装置及储罐中	220.08	10
钒及其化合物(以钒计)	在线	制酸装置中	2.52	0.25
氨水(浓度 30%)	储罐	氨水储罐中	76.8	10
二噁英	在线	尾气管道中	0.0001	5

### 8.2.2 环境敏感目标

项目周围 5km 范围内敏感点分布情况见下表。

表8-2 项目周围环境敏感目标分布一览表

环境要素	自然村	方位	与厂界距离 (m)	与高炉距离 (m)	户数(户)	人口(人)
环境 空气	黑石咀村	S	170	655	45	161
	张庄	SE	65	485	62	188
	冯庄	SE	460	700	58	170
	楼房庄	SE	610	815	66	210
	柏庄村	W	150	455	170	654
	羊角湾村	NW	30	180	21	47
	枣刺扒村	WSW	960	1300	105	315
	夏家村	N	25	160	22	57
	袁家	NW	370	660	22	52
	秦家	NW	955	1250	15	50
	张家	NW	1250	1450	65	201
	黄家村	W	2455	2850	16	54
	韩家村	N	1850	2050	33	81
	马家村	NE	35	280	34	87
	邢沟	WSW	1700	2000	45	152
	胡沟	NW	1600	1900	55	170
	郜林村	NW	1700	1900	120	365
胡庄	E	1100	1300	406	1346	

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书—环境风险评价

环境要素	自然村	方位	与厂界距离 (m)	与高炉距离 (m)	户数(户)	人口(人)
	后胡庄	E	980	1325	1	2
	院庄	SE	1700	1800	168	638
	李培庄	SE	1500	1500	73	252
	刘庄村	E	1970	2245	119	397
	小石门	NE	3850	4140	139	450
	寺坡村	NE	4370	4650	268	920
	彭庄村	NE	3545	3800	68	275
	杨角湾	NE	4005	4285	27	117
	郭岭村	NE	4520	4805	43	141
	帝佳龙都小区	SE	2305	2615	523	1586
	兴钢社区	SE	1990	2230	678	1932
	龙寓花园	SE	1780	2060	1530	4610
	院庄花园	SE	2765	2895	230	820
	滨湖小区	SE	2350	2610	158	478
	龙湖佳苑	SE	3230	3535	1424	4272
	姜湾村	SE	3210	3450	44	150
	李培庄	SE	2065	2350	73	266
	李辉庄村	SE	2370	2770	183	578
	吴庄村	SE	2250	2540	133	662
	杨庄乡	SE	2690	2930	93	390
	褚庄村	SE	2695	2865	202	674
	水田村	SE	3775	3930	283	1155
	建新村	SE	3605	3840	211	834
	程庄村	ES	1645	1850	34	98
	彭家岗	S	3495	3870	84	287
	范庄村	S	990	1520	41	164
	袁老庄	S	4240	4640	178	708
	宅庄村	S	3020	3430	126	261
	陡沟村	S	3280	3750	118	393
	小院庄	S	2390	2850	35	135
	王家岗	S	2840	3370	19	57
	牛家村	S	1995	2505	23	92
	李家村	S	1310	1795	21	84
	曹湾村	S	3785	4330	162	664
	花家村	S	4385	4885	16	48
	龙泉村	S	2870	3405	140	509
	王彦沟	S	2510	3060	59	177

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书—环境风险评价

环境要素	自然村	方位	与厂界距离 (m)	与高炉距离 (m)	户数(户)	人口(人)	
	后周庄	SW	4055	4575	62	186	
	前周庄	SW	4605	5115	74	222	
	潘庄	SW	4705	5215	33	71	
	小刘庄	SW	2465	2955	54	185	
	大荆扒	SW	3085	3550	37	145	
	火烧寺	W	3365	3840	36	142	
	馒头咀	NW	3765	4215	55	179	
	五座窑村	NW	3075	3515	111	392	
	油楼沟村	NW	2620	2860	55	170	
	牛角口	NW	3460	3770	21	69	
	党庄村	党庄	NW	4105	4125	120	373
		刘庄	NW	4305	4430	44	90
	小沟	N	3200	3340	22	70	
	楼子沟	N	3560	3700	25	78	
	胡沟村	刘金岗	N	3730	3765	33	97
		小杜庄	N	4670	4885	23	101
		段岗村	N	4500	4545	25	110
		葛庄村	NW	4410	4750	19	69
		洪岗村	N	4805	4830	27	117
	王大苗村	巫化岗	N	4235	4270	21	98
		王大苗	N	4425	4505	441	1670
	舞钢市第五小学	E	1885	2110	85	1840	
	舞钢市三中	S	880	1260	100	1644	
	杨庄乡中心校	SE	3005	3295	9	270	
	舞钢市职工学校	E	3240	3505	20	70	
	舞钢市一中	E	4835	5120	90	1400	
	舞钢市第一小学	SE	4970	5265	100	2200	
	舞钢市特殊教育学校	SE	2400	2645	30	110	
	舞钢市初级中学	SE	4405	4735	30	410	
	苏庄小学	S	3895	4150	5	50	
	舞钢市第一高级中学	E	4540	4815	195	2600	
	舞钢市第二高级中学	E	4815	5095	120	1600	
	舞钢市实验高中	E	4150	4365	91	1100	
	湖滨社区卫生院	E	3635	3905	16	8	

环境要素	自然村	方位	与厂界距离 (m)	与高炉距离 (m)	户数(户)	人口(人)
	舞钢公司职工医院	E	2090	2565	70	300
地表水	滚河	S	400	/	/	/
	石漫滩水库	SE	3600	/	/	/
地下水	黑石咀村	S	170	655	45	161
	冯庄	SE	460	700	58	170
	楼房庄	SE	610	815	66	210

### 8.3 环境风险潜势判定

#### 8.3.1 危险物质及工艺系统危险性分级

##### 8.3.1.1 危险物质数量与临界量比值 Q 计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 危险物质数量与临界量比值 (Q) 指: 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q; 当存在多种危险物质时, 则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中:  $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际最大存在量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种物质的临界量, t。

当  $Q < 1$  时, 该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时, 将 Q 值划分为: (1)  $1 \leq Q < 10$ ; (2)  $10 \leq Q < 100$ ;

(3)  $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质计算结果及对比情况见下表。



表8-3 危险物质总量与其临界量比值 (Q) 确定表

序号	影响途径	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量/t	该种危险物质 Q 值	
1	环境空气	高炉煤气	/	2.73	7.5	0.364	5.11202
2		SO <sub>2</sub>	7446-09-5	0.35	2.5	0.14	
3		二噁英	/	0.0001	5	0.00002	
4		NO <sub>2</sub>	10102-44-0	0.20	1	0.2	
5		氨气 (氨水中含量)	7664-41-7	23.04	5	4.608	
6	地表水	硫酸	7664-93-9	220.08	10	22.01	29.69
7		氨水 (浓度 30%)	1336-21-6	76.8	10	7.68	
8	地下水	钒及其化合物 (以钒计)	/	2.52	0.25	10.08	

### 8.3.1.2 行业及生产工艺 M 值确定

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C1.2 中表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1)  $M > 20$ ; (2)  $10 < M \leq 20$ ; (3)  $5 < M \leq 10$ ; (4)  $M = 5$ , 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表8-4 行业及生产工艺 (M)

附录 C1.2 要求			本项目情况	分值
行业	评估依据	分值		
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及所列反应	/
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	有 1 套硫酸制酸工艺	5
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、	5/套 (罐)	项目包括硫	10

	危险物质贮存罐区	区)	酸罐区和氨水罐区共 2 个罐区	
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	/
石油 天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 <sup>b</sup> (不含城镇燃气管线)	10	不涉及	/
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	使用氨水并贮存	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300$ °C, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0$ MPa; b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

由上表可知, 本项目行业及生产工艺(M)分值为 20, 以 M2 表示。

### 8.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性等级 P 值确定

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M), 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C2 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表8-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与 临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目  $10 \leq Q < 100$ , 行业及生产工艺为 M2, 因此, 本项目地表水、地下水危险物质及工艺系统危险性等级为 P2, 环境空气为 P3。

### 8.3.2 环境敏感程度的分级

#### 8.3.2.1 大气环境

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D.1, 依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性, 大气环境敏感程度共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境

中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表8-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目情况
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	/
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	本项目搬迁后周边 5km 范围内人口约为 4.1 万人，周围 500m 范围内人口约 670 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	/

由上表可知，项目大气环境敏感程度为 E2。

### 8.3.2.2 地表水环境

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.2，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，地表水环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表 9-7。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 8-8、8-9。

表8-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表8-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h流经范围内涉跨国界的	/
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的	/
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	项目厂区内设有完善的事 故水收集设施，发生事故 时，不会有危险物质进入 水体。

表8-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目情况
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水 流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到 的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险 受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、 二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区； 自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布 区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通 道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生 态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别 保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自 然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域	/
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水 流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到 的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险 受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海 滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	/
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期 水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1 和类型2 包括的敏感保护目标	项目厂区内设有完善的事 故水收集设施，发生事故 时，不会有危险物质进入

分级	环境敏感目标	本项目情况
		水体。

由地表水环境敏感程度和环境敏感目标分级判定结果可知，项目地表水敏感性分区属于较敏感 F3，环境敏感目标分级为 S3，因此，确定项目地表水环境敏感程度为 E3。

### 8.3.2.3 地下水环境

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.3，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7-11 和表 7-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表8-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表8-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目情况
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	/
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等	/

	其他未列入上述敏感分级的环境敏感区a	
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区	本项目不在集中式饮用水源地保护区及补给径流区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区		

表8-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目情况
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定	/
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定	/
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件	分布有粉质黏土层, 但不连续, 地下有卵石层分布, 渗透系数较大。
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。		

由地下水功能敏感性分区表可知, 项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。由包气带防污性能分级表可知, 项目厂区的包气带防污性能分级为 D1。因此, 确定项目地下水环境敏感程度为 E2。

综上所述, 本项目各环境要素敏感程度分级判断见下表。

表8-13 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周围 5km 范围内人口数小计					4.1 万人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					670 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	滚河	III 类	/		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	/	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值				E3		
地下 水	序号	环境敏感 区名称	环境敏 感特征	水质 目标	包气带 防污性能	与下游厂 界距离/m

	1	/	上述地区之 外的其他地区	III 类	上述地区之 外的其他地区	-
地下水环境敏感程度 E 值					E2	

### 8.3.3 环境风险潜势确定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表8-14 环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

根据上表，本项目大气、地表水和地下水环境风险潜势均为III，具体见下表。

表8-15 本项目环境风险潜势判定表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	各要素环境风险潜势	建设项目环境风险潜势综合等级
大气环境	P3	E2	III	III
地表水环境	P2	E3	III	
地下水环境		E2	III	

由上表判定结果可知，项目环境风险潜势综合等级为III。

## 8.4 评价工作等级及评价范围

### 8.4.1 评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分表如下。

**表8-16 评级工作等级划分**

<b>环境风险潜势</b>	<b>IV、IV<sup>+</sup></b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势综合等级为III级，因此项目环境风险评价工作等级判定为二级。各环境要素评价等级见下表。

**表8-17 项目各环境要素风险评级工作等级一览表**

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	各要素环境风险潜势	各要素环境风险评价等级	环境风险综合评价等级
大气环境	P3	E2	III	二	二
地表水环境	P2	E3	III	二	
地下水环境		E1	III	二	

#### 8.4.2 评价范围

根据本项目环境风险评价等级，确定各环境要素评价范围见下表。风险评价范围见下图。

**表8-18 本项目环境风险评价范围**

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	二	以厂界为中心，四周各外延 5km
地表水环境	二	事故废水不外排
地下水环境	二	厂址两侧及上游（东、西、北）距离为 1km，南厂界以滚河为界，共约 3.0km <sup>2</sup> 范围

#### 8.5 风险识别

风险识别的内容主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

##### 8.5.1 物质危险性识别

根据原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品以及生产过程中排放的“三废”污染物，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 识别出的危险物质，以图表的形式给出其易燃易爆、有毒有害危险特性，明确危险物质分布。



根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B表B.1，本项目高炉煤气、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、钒及其化合物、硫酸、氨水、二噁英（尾气成分）等属于附录B中所列类风险物质，主要危险危害特性包括：腐蚀性、毒性和火灾危险性等。

高炉煤气的主要成分是 CO、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>等，煤气成分详见表8-19。

表8-19 危险物质成分表

煤气种类	成分 含量 (%)	CO	CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	平均发热值 (KJ/Nm <sup>3</sup> )
		高炉煤气	22~26	0.2~0.8	1~2	55~60	14~16	/	

本园区涉及到的环境风险物质主要成分理化性质详见表7-20。

表8-20 主要风险成分理化性质一览表

项目	物理、化学性质	备注
硫酸	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ，无色油状液体，98.3%硫酸密度 1.834，熔点 10.49℃，沸点 338℃，在 340℃分解，是一种活泼的二元强酸，能与许多金属或金属氧化物作用生成硫酸盐。浓硫酸有强烈的吸水作用和氧化作用，与水猛烈结合放出大量的热量。对皮肤具有强烈的腐蚀性。	车间空气短时间接触容许浓度 2mg/m <sup>3</sup> 。居住区空气中最高允许一次浓度 0.30mg/m <sup>3</sup> ，日均浓度 0.10mg/m <sup>3</sup>
二氧化氮	化学式 NO <sub>2</sub> ，分子量 46.01，熔点-11℃，沸点（，易溶于水，密度 2.05 g/L (25℃)，饱和蒸气压(kPa):101.32(22℃)，临界温度(°C):158，室温下为有刺激性气味的红棕色气体，吸入后对肺组织具有强烈的刺激性和腐蚀性。	毒性终点浓度-1 为 38mg/m <sup>3</sup> ，-2 为 23mg/m <sup>3</sup>

项 目	物理、化学性质	备 注
二氧化硫	分子式: SO <sub>2</sub> , 无色气体, 有刺鼻气味, 熔点-75.5°C, 沸点-10°C, 25°C水中溶解度: 8.5mL/100mL, 水溶液是一种中等强酸。与氨、丙烯醛、乙炔、碱金属等强烈反应, 与水或蒸汽反应, 有腐蚀危险。	车间空气短时间接触容许浓度 10mg/m <sup>3</sup> 。 大鼠: 半致死浓度 LC <sub>50</sub> 2520ppm.h; 小鼠: 半致死浓度 LC <sub>50</sub> 3000ppm.30m 毒性终点浓度-1 为 79 mg/m <sup>3</sup> , -2 为 2mg/m <sup>3</sup> 。
三氧化硫	分子式: SO <sub>3</sub> , 无色针状固体或液体, 有刺鼻气味, 熔点 16.83°C, 沸点 44.8°C, 水中溶解度 (0°C) 1%, 水溶液即硫酸。强氧化剂, 与水猛烈反应; 吸湿性极强, 在空气中产生有毒的白烟, 毒性与硫酸大致相同。	车间空气短时间接触容许浓度 2mg/m <sup>3</sup> , 毒性终点浓度-1 为 160 mg/m <sup>3</sup> , -2 为 8.7mg/m <sup>3</sup> 。
五氧化二钒	分子式: V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 又名钒酸酐, 橙黄色结晶粉末或红棕色针状晶体, 密度 3.357, 熔点 690°C, 加热至 1750°C 时分解; 稍溶于水, 溶于酸或碱溶液。硫酸工业和有机合成中用作催化剂。	人吸入半致死浓度 346mg/m <sup>3</sup> , 1mg/m <sup>3</sup> /8h。 大鼠经口半致死量 10mg/kg; 吸入半致死浓度 70mg/m <sup>3</sup> /2h。 小鼠经口半致死量 5mg/kg。
二噁英	多氯取代的平面芳烃类化合物, 属氯代含氧三环芳烃类化合物, 缩写为 PCDD/Fs。平均分子量 321.96, 无色无味脂溶性物质。危险性: 能够导致严重的皮肤损伤性疾病, 具有强烈的致癌、致畸作用, 同时还具有生殖毒性、免疫毒性和内分泌毒性。	大鼠经口半致死量 LD <sub>50</sub> :22500ng/kg; 小鼠经口半致死量 LD <sub>50</sub> :114μg/kg。
氨 (氨水)	分子式: NH <sub>3</sub> , 无色有强烈的刺激性恶臭气体。熔点 -77.7°C, 沸点-33.5°C, 相对密度 0.6, 易溶于水、乙醇、乙醚。 危险性: 低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。与空气混合, 遇到明火、高热, 在密闭空间内有爆炸、开裂危险。与氟、氯等接触会发生剧烈化学反应。遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险	车间空气短时间接触容许浓度 30mg/m <sup>3</sup> 。 大鼠: 半致死浓度 LC <sub>50</sub> : 350 mg/kg 氨气毒性终点浓度-1 为 770 mg/m <sup>3</sup> , -2 为 110 mg/m <sup>3</sup> 。

项 目	物理、化学性质	备 注
一氧化碳 (煤气)	分子式: CO, 分子量: 28.01, 熔点: -205.1℃, 沸点: -191.4℃, 相对密度(空气=1): 0.97(273.15K, 101325Pa), 为无色、无臭、无刺激性的气体, 几乎不溶于水。 危险性: 一氧化碳进入人体之后极易与血液中的血红蛋白结合, 产生碳氧血红蛋白, 进而使血红蛋白不能与氧气结合, 使人缺氧, 严重时死亡。	车间空气短时间接触容许浓度 30mg/m <sup>3</sup> ; LC <sub>50</sub> : 2300~5700mg/m <sup>3</sup> (小鼠), 毒性终点浓度-1 为 380mg/m <sup>3</sup> , -2 为 95mg/m <sup>3</sup> 。

各种危险物质使用、储存不当会对土壤、地下水造成污染, 硫酸、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、氨水具有腐蚀性, 在发生泄漏等异常情况大量外排时会造成人员伤害和环境污染, 发生泄漏时均具有毒性危害, 防护不当会造成人员中毒及环境污染; 五氧化二钒属高毒类危险化学品, 仅在制酸工艺中作为催化剂存在于转化器中, 定期由催化剂供应厂家负责更换装填, 厂内不储存, 使用过程中不对人体造成危害; 二噁英是尾气成分, 有配套治理措施, 浓度较低, 不会造成环境污染; 煤气具有火灾爆炸危险性和毒性, 如泄漏遇明火会发生火灾爆炸造成人员伤害。

### 8.5.2 生产系统危险性识别

#### (1) 制酸系统

烧结系统产生含高浓度SO<sub>2</sub>的烟气, 正常状态下系统内部为负压, 如后续烟气除尘系统及其制酸工艺发生故障, 设备及管道内部则会形成正压, 造成烟气从炉门、管道接缝密闭不严处等部位泄漏, 易造成人员化学中毒等危害。

制酸系统包括制酸工段和硫酸储罐区, 得到产品H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>并有较大的贮存规模, 如发生泄漏, 会造成作业场所人员及区域环境化学毒物的危害。

制酸系统产生污酸, 制酸车间地面冲洗等产生酸性废水, 均具有腐蚀性, 如因防护不善造成其泄漏, 对人员及设备具有强腐蚀性危害; 如发生泄漏在无有效收集措施情况下可能会对周边水环境造成污染影响。

五氧化二钒属高毒类危险化学品，通过吸入、食入、皮肤吸收等途径侵入人体，对呼吸系统和皮肤有损害作用。五氧化二钒作为固体催化剂存在于转化器中，由催化剂供应厂家送货到厂，到厂后及时装填，更换下来的废催化剂装入专用包装袋内，及时由回收厂家直接运回回收利用，厂内不存放。

制酸系统产生大量浓 $H_2SO_4$ 产品（浓度98%），外售采用罐车运输，存在因交通事故引发硫酸泄漏的危险。

### （2）氨水脱硝系统

氨水储罐区泄漏，氨水进入围堰或外流至作业场所，对作业人员及区域环境化学毒物的危害。

氨水罐区输配管线发生管材破损、接口断裂导致氨水在输送过程中发生泄漏，造成氨挥发及氨水外漏至作业场所人员及区域环境，引起化学毒物的危害。

氨水罐区补充采用罐车运输，存在因交通事故引发氨水泄漏的危险。

### （3）煤气系统

本项目配置 $1350m^3$ 高炉1座，生产过程中产生高炉煤气，除本项目自用外，剩余部分外售舞钢公司使用，项目不设置煤气贮柜，如发生泄漏会造成火灾、煤气中毒等事故。

在生产中容易发生泄漏的环节如下：

#### ①输送管道泄漏

本项目高炉煤气一部分自用，一部分外售舞钢公司使用，煤气采用管道输送，输送管道均有发生泄漏事故的可能。引起泄漏的原因包括：输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊接裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和其他特殊原因导致的管道局部泄漏。

## ②机泵、阀门缺陷泄漏

泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷，正常腐蚀，操作失误等也会造成泄漏。

## ③仪器仪表接口处、设备密封处

生产中使用的流量计、温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。

## ④附件、安全装置事故

附件、安全装置不可靠可能引发破裂而导致泄漏。如安全阀失效引起超压爆破而泄漏。

## ⑤生产设备事故

生产过程中使用的设备可能因本身的质量缺陷，或不具备抗压性能、超期使用，而导致设备因腐蚀穿透造成泄漏的危害。

## ⑥放空、溢流

生产、贮存设施可能因控制系统出现故障或判断失误，导致燃料溢出。

## ⑦人员操作失误

由于操作中的偶然失误，而导致煤气泄漏，不仅污染环境，也可能造成人员伤害。设备检修期间，设备中残留的物料或燃料若处置不当，也会造成环境或者安全事故。

### (3) 其他生产风险因素识别

①项目各种危险物质使用、储存不当，泄漏后对土壤及地下水的造成危害。

②烧结机头尾气采用氨水脱硝，氨水具有腐蚀性，如因防护不善造成其泄漏，对人员及设备具有腐蚀性危害，如发生泄漏在无有效收集措施情况下可能会对周边水环境造成污染影响。

③制氧过程中因空气压缩机冷却不良，或在排气管路中形成积炭，会在轴瓦、电机和排气管的油分离器、冷却器及管道中发生火灾或爆炸事故。空气压缩系统及空分制氧、制氮系统的压力容器使用管理不当，能够引起物理爆炸。

④电气系统、仪表控制操作系统等存在火灾、爆炸潜在危险。

### 8.5.3 风险识别结果

根据以上识别内容，本项目环境风险识别结果见下表。

表8-21 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	烧结工序	烧结机	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、二噁英	危险物质泄漏	大气环境	下风向敏感点
2	高炉炼铁工序	高炉	煤气	危险物质泄漏	大气环境	下风向敏感点
3	制酸系统	制酸装置及储罐区	SO <sub>2</sub> 、SO <sub>3</sub> 、硫酸、五氧化二钒	危险物质泄漏	大气环境、地表水、地下水环境	下风向敏感点、滚河、区域地下水
4	氨水脱硝系统	氨水储罐	氨水	危险物质泄漏	大气环境、地表水环境、地下水环境	下风向敏感点、滚河、区域地下水

## 8.6 风险事故情形分析

### 8.6.1 风险事故情形设定

根据导则要求，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。从以上项目风险物质理化性质及生产系统危险性分析可以看出，本项目主要风险事故情形包括烧结工序SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、二噁英等泄露、高炉系统煤气泄露、制酸系统SO<sub>2</sub>泄露、硫酸储罐硫酸泄露及氨水罐区氨水泄露。

### 8.6.2 源项分析

源项分析是对风险识别出的主要危险源作进一步分析、筛选，以确定最大可信事故，并对最大可信事故确定其事故源项，为防范事故对环

境造成的影响提供依据。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

#### 8.6.2.1 气态风险物质源项

##### （1）二氧化硫废气泄漏事故

根据对国内使用同类型生产企业调查统计，制酸企业在生产过程中爆炸事故发生几率很小，气体泄漏风险事故主要是由制酸系统故障、管道破损泄漏造成的。

由于制酸系统故障时烟气经过了活性焦吸附，且是通过高空烟囱排放，预计不会对环境产生危害，而活性焦吸附脱吸后的浓缩烟气管道破裂时  $\text{SO}_2$  浓度较高，因此浓缩烟气管道破裂的事故危害远大于制酸系统故障。

烧结工艺过程中产生含高浓度  $\text{SO}_2$  的尾气，该部分尾气经除尘、净化、活性焦吸附后，浓相脱吸后，脱吸气体入制酸系统制备成副产品浓硫酸，该过程中，产生或使用二氧化硫的烧结机、除尘器、净化、干吸、转化等工序各设备、管道等都存在发生  $\text{SO}_2$  泄漏的可能。 $\text{SO}_2$  泄漏事故中最不利状况即为设备或管道的严重破损或完全断裂造成高浓度  $\text{SO}_2$  尾气大量泄漏。参照同类型钢铁企业泄漏情景，事故泄漏通常可在 10min 内得到有效控制，此种事故状况下  $\text{SO}_2$  的泄漏浓度通常高达  $100 \text{ g/m}^3$ ，速率可达为  $69.44 \text{ g/s}$ 。

##### （2）煤气泄漏事故

本项目煤气不设贮存设施，因此确定出料管接头是相对易发生泄漏的地方，输气支管连接处设置事故拦截装置发生事故泄漏的情况能够得到有效控制，重点对主煤气干管管道泄漏的进行事故分析。

气体泄漏速度  $Q_G$  选用 HJ169-2018 推荐的公示计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

$Q_G$ ——气体泄漏速率，kg/s；

$P$ ——容器压力，Pa；

$C_d$ ——气体泄漏系数，0.90~1.00，取 1.00；

$M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol，取 0.031；

$\gamma$ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容  $C_p$  与定容比热容  $C_v$  之比，煤气取 1.395；

$R$ ——气体常数，J/（mol·K），取 8.314；

$T_G$ ——气体温度，K，取 333（60℃）；

$A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>，管径范围：DN1000-2600mm；

$Y$ ——流出系数，取  $Y=1.0$ 。

按高炉煤气干管（DN2600mm）10%管径泄漏的泄漏速率进行估算，计算结果见下表。

表8-22 煤气（CO）的泄漏速度、泄漏量表

泄漏情形		CO 含量 (%)	气体 温度 (°C)	裂口 面积 (m <sup>2</sup> )	裂口 形状	气体 压力 (kPa)	CO 泄漏 源强 (kg/s)	泄漏持 续时间 (min)	CO 泄 漏量 (kg)
高炉煤 气干管 (DN26 00mm)	10% 管径 泄漏	26	60	0.053	圆形	101.325	0.072	10	43.5

注：1、项目设计将采取严格的防范措施，确保煤气密闭加工和输送，并辅以大量监测报警仪表和连锁控制系统，能够保证在一方发生泄漏的情况下及时报警和关闭阀门切断泄漏源，煤气管道全管径泄漏和煤气管道小孔泄漏时管道制动压力控制系统能及时制动关闭阀门，考虑事故风险情况及考虑泄漏事故的最不利情况，故煤气管道全管径泄漏持续时间取 10min。

### 8.6.2.2 液态风险物质源项



### (1) 硫酸泄漏事故

参考国内冶炼行业、硫酸生产和硫酸运输等事故类型及危害程度，同时结合项目工程特点及前述的风险事故类型和危害分析，硫酸的泄漏事故相对较为易发，如发生大规模泄漏将会对环境造成严重的污染影响。

工程存在硫酸泄漏潜在危害的工段主要包括：制酸工段、硫酸罐区、硫酸运输车辆。制酸系统拟设 2 个 120m<sup>3</sup> 的储罐，一用一备。如硫酸储罐发生泄漏，且泄漏不易控制时，则会有较大的泄漏量，远大于制酸系统管道、设备和硫酸罐车的泄漏量，因此，硫酸液体泄漏最大可信事故为硫酸储罐区的泄漏事故。

制酸系统硫酸储罐的储存量为 220.08t，通常硫酸储罐的进料管位于罐体顶部，出料管位于罐底，通过对储罐的结构分析及类比调查，确定出料管接头是相对易发生泄漏的地方。分别计算出料管 100% 或 10% 管径破裂两种情况下硫酸的泄漏速率。

液体泄漏速度  $Q_L$  选用 HJ169-2018 推荐的柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

$Q_L$ ——液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数，此值常用 0.6~0.64。

$A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>；

$\rho$ ——液体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$g$ ——重力加速度。

$h$ ——裂口之上液位高度，m。

部分参数类比同类型制酸系统硫酸储罐相关计算参数取值，估算得

到硫酸储罐出料管 10%或 100%管径破裂状态下的泄漏速率分别约为 0.38kg/s、38.2kg/s。

## (2) 氨水泄漏事故

工程存在氨水泄漏潜在危害的工段主要包括：氨水罐区、氨水输送及氨水运输车辆。氨水储罐区拟设置 3 个 60m<sup>3</sup>氨水储罐，2 用 1 备。如氨水储罐发生泄漏，且泄漏不易控制时，则会有较大的泄漏量，远大于氨水输送管道、设备和氨水罐车的泄漏量，因此，氨水液体泄漏最大可信事故为氨水储罐区的泄漏事故。

单个氨水储罐的储存量为 38.4t，储罐的进料管位于罐体顶部，出料管位于罐底，通过对储罐的结构分析及类比调查，确定出料管接头是相对易发生泄漏的地方。分别计算出料管 100%或 10%管径破裂两种情况下氨水的泄漏速率。

液体泄漏速度  $Q_L$  仍选用 HJ169-2018 推荐的柏努利方程计算，部分参数类比同类型氨水储罐相关计算参数取值，估算得到氨水储罐出料管 10%或 100%管径破裂状态下的泄漏速率分别为 0.16kg/s、16.1kg/s。

表 8-23 本项目环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率/(kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄露量/kg	泄露液体蒸发量/kg	其它事故源参数
1	二氧化硫泄漏事故	制酸系统	SO <sub>2</sub>	大气环境	0.069	10	41.67	/	泄漏量全部为气态二氧化硫
2	高炉煤气干管 (DN2600 mm) 10%管径泄漏	高炉煤气干管	CO	大气环境	0.072	10	43.5	/	泄漏量全部为气态一氧化碳

3	硫酸 泄漏	硫酸储罐	硫酸	水环境	38.2	30	46000 (全罐 泄漏)	/	硫酸为 高沸点 酸
4	氨水 泄漏	氨水储罐	氨水	水环境	16.1	30	28.98	/	/

### 8.6.3 最大可信事故发生概率

事故原因多是由于设备质量缺陷、年久失修、管理不善和自然灾害等原因所造成，其中少量泄漏事故较为常见，而大量泄漏事故发生的概率则较低。

根据国内其它同类型企业类比调查及各类事故概率统计，其发生风险事故排序及影响如下：

(1) 化学品少量泄漏：点多面广易发，主要由于管道、阀门、输送泵、生产设备等密封不严、维修不及时及操作不当造成煤气物料的跑、冒、滴、漏，因其泄漏量少，易于控制和消除，对外环境影响不大。

(2) 化学品大量泄漏：偶然发生，主要由于操作人员违反规程操作造成管道、阀门、贮罐等损坏造成一定数量的煤气泄漏，对外环境影响较大。

依据HJ 169-2018附录E泄漏频率推荐值，本项目各风险事故泄漏频率详见下表。

表8-24 风险事故泄漏频率表

事故名称		部件分类	泄漏频率 (次/年)	
大气环境 风险事故	制酸系统管道断裂泄漏事故	管径>150mm	泄漏孔径为 10%孔径	$2.4 \times 10^{-6}$
			全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}$
	高炉煤气管道断裂泄漏事故	内径>150mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.4 \times 10^{-6}$
			全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}$
	氨水储罐管道断裂泄漏事故	内径>75mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.0 \times 10^{-6}$
			全管径泄漏	$1.0 \times 10^{-6}$

水环境风险事故	硫酸储罐管道断裂泄漏事故	内径≤75mm 管道	泄漏孔径为10%孔径	5.0×10 <sup>-6</sup>
			全管径泄漏	1.0×10 <sup>-6</sup>
	氨水储罐管道断裂泄漏事故	内径>75mm 管道	泄漏孔径为10%孔径	5.0×10 <sup>-6</sup>
			全管径泄漏	1.0×10 <sup>-6</sup>

项目硫酸储罐和氨水储罐容积设计相对较小，在储罐及管道区设置泄漏报警装置，发生泄漏确保能够及时发现，进行事故应急处理；在做好罐区围堰及防渗的基础上，即使发生全罐泄漏，危险物质能够有效收集，对区域地表水造成进一步环境危害的概率较低。

制酸系统和高炉设备在发生系统故障、停电事故、管道泄漏时可以通过断氧降温停炉、备用电源应急切换等措施，确保事故源在10min内得到有效控制。

通过类比国内大型钢铁企业风险事故调查情况及各类事故概率统计，本项目最大可信事故为氨水储罐管道泄漏事故，评价根据泄漏源强，进行事故环境影响预测分析，事故泄漏源强为16.1kg/s。

## 8.7 风险预测与评价

### 8.7.1 有毒有害物质在大气中的扩散

#### 8.7.1.1 大气毒性终点浓度值

依据HJ 169-2018附录H，氨大气毒性终点浓度值详见下表。

表8-25 大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
1	氨	7664-41-7	770	110

#### 8.7.1.2 预测模型筛选

##### (1) 预测模型

依据HJ 169-2018附录G，计算泄漏氨水泄漏事故废气的理查德森数，氨属于轻质气体。因此，泄漏事故采用AFTOX模型，预测模型均

为HJ 169-2018推荐预测模型。

### (2) 预测范围

大气环境风险影响评价等级为二级，评价范围为风险源边界外延5km。0~500m范围内一般计算点以50m为间隔，500~1000m范围内一般计算点以100m为间隔，特殊计算点为评价范围内居民、学校、医院等主要敏感保护目标。

### (3) 预测参数

预测选取最不利气象条件进行后果预测，预测模型主要参数详见下表。

表8-26 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	煤气泄漏事故源纬度 (°)	东经 113°27'31.41"	北纬 33°17'32.26"
	事故源类型	连续排放源	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/(m/s)	1.5	
	环境温度/°C	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	10	
	是否考虑地形	未考虑（模型无地形模式）	
	地形数据精度/m	/	

#### 8.7.1.3 泄漏事故预测

最不利气象条件下，氨水泄漏事故源下风向不同距离处及主要敏感点有毒有害物质的最大浓度及出现时间，以及上述预测点有毒有害物质浓度随时间的变化情况详见下表。

表8-27 最不利气象条件氨水泄漏事故预测结果一览表

序号	名称	最大浓度  时间(min)	不同时间对应浓度值					
			10min	20min	30min	40min	50min	60min
1	50m	2.8269 10	2.8269	0	0	0	0	0
2	100m	0.6939 10	0.6939	0	0	0	0	0

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书—环境风险评价

序号	名称	最大浓度  时间(min)	不同时间对应浓度值					
			10min	20min	30min	40min	50min	60min
3	200m	0.1528 10	0.1528	0	0	0	0	0
4	300m	0.0624 10	0.0624	0	0	0	0	0
5	400m	0.0330 10	0.033	0	0	0	0	0
6	500m	0.0202 10	0.0202	0	0	0	0	0
7	600m	0.0135 10	0.0135	0	0	0	0	0
8	700m	0.0096 10	0.0096	0.0001	0	0	0	0
9	800m	0.0069 10	0.0069	0.0004	0	0	0	0
10	900m	0.0048 10	0.0048	0.0007	0	0	0	0
11	1000m	0.0035 10	0.0035	0.0009	0	0	0	0
12	1200m	0.0020 10	0.002	0.001	0	0	0	0
13	1500m	0.0010 10	0.001	0.0008	0	0	0	0
14	2000m	0.0003 20	0	0.0003	0.0001	0	0	0
15	2500m	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
16	3000m	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
17	3500m	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
18	4000m	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
19	4500m	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
20	5000m	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
21	黑石咀村	0.2185 10	0.2185	0	0	0	0	0
22	冯庄	1.7082 10	1.7082	0	0	0	0	0
23	楼房庄	0.0242 10	0.0242	0	0	0	0	0
24	柏庄村	0.0130 10	0.013	0	0	0	0	0
25	羊角湾村	0.2875 10	0.2875	0	0	0	0	0
26	枣刺扒村	5.6639 10	5.6639	0	0	0	0	0
27	夏家村	0.0040 10	0.004	0.0009	0	0	0	0
28	袁家	5.9042 10	5.9042	0	0	0	0	0
29	秦家	0.0392 10	0.0392	0	0	0	0	0
30	张家	0.0040 10	0.004	0.0008	0	0	0	0
31	黄家村	0.0018 10	0.0018	0.001	0	0	0	0
32	韩家村	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
33	马家村	0.0004 20	0	0.0004	0.0001	0	0	0
34	邢沟	4.8999 10	4.8999	0	0	0	0	0
35	胡沟	0.0005 20	0	0.0005	0.0001	0	0	0
36	郜林村	0.0008 10	0.0008	0.0006	0	0	0	0
37	胡庄	0.0005 20	0	0.0005	0.0001	0	0	0
38	后胡庄	0.0026 10	0.0026	0.001	0	0	0	0
39	院庄	0.0037 10	0.0037	0.0009	0	0	0	0
40	李培庄	0.0005 20	0	0.0005	0.0001	0	0	0
41	刘庄村	0.0010 10	0.001	0.0008	0	0	0	0
42	小石门	0.0003 20	0	0.0003	0.0001	0	0	0

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书—环境风险评价

序号	名称	最大浓度  时间(min)	不同时间对应浓度值					
			10min	20min	30min	40min	50min	60min
43	寺坡村	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
44	彭庄村	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
45	杨角湾	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
46	郭岭村	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
47	帝佳龙都小区	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
48	兴钢社区	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
49	龙寓花园	0.0003 20	0	0.0003	0.0001	0	0	0
50	院庄花园	0.0005 20	0	0.0005	0.0001	0	0	0
51	滨湖小区	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
52	龙湖佳苑	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
53	姜湾村	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
54	李培庄	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
55	李辉庄村	0.0003 20	0	0.0003	0.0001	0	0	0
56	吴庄村	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
56	杨庄乡	0.0002 20	0	0.0002	0.0001	0	0	0
58	褚庄村	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
59	水田村	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
60	建新村	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
61	程庄村	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
62	彭家岗	0.0008 10	0.0008	0.0006	0	0	0	0
63	范庄村	0.0000 10	0	0	0	0	0	0
64	袁老庄	0.0036 10	0.0036	0.0009	0	0	0	0
65	宅庄村	0.0000 10	0	0	0	0	0	0
66	陡沟村	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
67	小院庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
68	王家岗	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
69	牛家村	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
70	李家村	0.0003 20	0	0.0003	0.0001	0	0	0
71	曹湾村	0.0016 10	0.0016	0.0009	0	0	0	0
72	花家村	0.0000 10	0	0	0	0	0	0
73	龙泉村	0.0000 10	0	0	0	0	0	0
74	王彦沟	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
75	后周庄	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
76	前周庄	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
77	潘庄	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
78	小刘庄	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
79	大荆扒	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
80	火烧寺	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
81	馒头咀	0.0000 30	0	0	0	0	0	0

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书—环境风险评价

序号	名称	最大浓度  时间(min)	不同时间对应浓度值					
			10min	20min	30min	40min	50min	60min
82	五座窑村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
83	油楼沟村	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
84	牛角口	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
85	党庄	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
86	刘庄	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
87	小沟	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
88	楼子沟	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
89	刘金岗	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
90	小杜庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
91	段岗村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
92	葛庄村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
93	洪岗村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
94	巫化岗	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
95	王大苗	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
96	舞钢市第五小学	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
97	舞钢市三中	0.0004 20	0	0.0004	0.0001	0	0	0
98	杨庄乡中心校	0.0052 10	0.0052	0.0007	0	0	0	0
99	舞钢市职工学校	0.0001 30	0	0	0.0001	0	0	0
100	舞钢市一中	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
101	舞钢市第一小学	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
102	舞钢市特殊教育学校	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
103	舞钢市初级中学	0.0001 20	0	0.0001	0.0001	0	0	0
104	苏庄小学	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
105	舞钢市第一高级中学	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
106	舞钢市第二高级中学	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
107	舞钢市实验高中	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
108	湖滨社区卫生院	0.0000 20	0	0	0	0	0	0
109	舞钢公司职工医院	0.0000 20	0	0	0	0	0	0

根据计算结果，氨水泄漏蒸发事故源下风向不同距离处及主要敏感



点有毒有害物质氨的最大浓度为 $2.8269\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于氨大气毒性终点浓度值-1和-2。本项目计算区域内所有浓度均小于给定的浓度，无分布图坐标。

#### 8.7.1.4 事故大气环境风险评价结论

最不利气象条件下，本项目计算区域内所有浓度均小于给定的浓度，氨水泄漏造成的环境风险影响较小。预测浓度远小于 $\text{NH}_3$ 半数致死浓度（ $\text{LC}_{50}$ ： $1390\text{ mg}/\text{m}^3$ ）和立即威胁生命和健康浓度（ $\text{IDLH}$ ： $360\text{ mg}/\text{m}^3$ ）所规定的评价值，预计不会对评价范围内的居民及环境造成危害。

#### 8.7.2 地表水环境风险评价

根据评价级别判断结果，项目地表水环境风险评价等级为二级。项目硫酸储罐区设置 2 个  $150\text{m}^3$  储罐，一用一备，储罐周边设置有围堰，围堰规格为： $20\text{m}\times 8\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，围堰内有效容积为  $160\text{m}^3$ ，大于单罐最大容积，围堰内最低处设事故收集池，内设耐酸泵 2 台，1 用 1 备，采取以上措施后可保证本项目硫酸泄漏事故状态下，硫酸可全部收纳在围堰及事故池内，通过硫酸泵将围堰内硫酸打入备用罐中，不会进入区域地表水体。

氨水储罐共 3 个，均为  $60\text{m}^3$ ，2 用 1 备，储罐区周边设置围堰，围堰规格为： $15\text{m}\times 6\text{m}\times 1.2\text{m}$ ，围堰内有效容积为  $62\text{m}^3$ ，大于单罐最大容积，围堰内最低处设事故收集池，内设耐碱泵 2 台，1 用 1 备，出现氨水泄漏事故后，氨水可全部收纳在围堰及事故池内，通过耐碱泵将氨水打入备用罐中，不会进入区域地表水体。

本项目采取以上措施后，可保证有毒有害物质不会进入区域地表水环境中。

### 8.7.3 地下水风险评价

根据工程分析及污染防治措施章节的内容，本项目厂区内按照防渗分析要求将石灰窑、球团、喷煤、发电系统、生活污水处理系统等区域设为一般防渗区，将硫酸储罐区（包含制酸系统、污酸处理装置）、氨水罐区等设为重点防渗区，对重点防渗区，建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

a 结构厚度不应小于 250mm

b 混凝土的抗渗等级不应低于 P10，其厚度不宜小于 150mm。水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料。

c 水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。

若采用其它防渗方案应满足重点污染区防渗标准：等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参考 GB18598 执行。

对一般防渗区，建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

a 结构厚度不应小于 250mm

b 混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

若采用其它防渗方案应满足一般防渗区防渗标准：等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参考 GB16689 执行。

对于危险废物暂存间设计、建设和运行严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改清单要求，做好防风、防雨、防晒、防渗设计。暂存间地面及内墙均采取防渗措施，选择复合衬层作为原料堆场防渗层，渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-10} cm/s$ ，并按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2-1995)标准规定设置环境保护图形标志。

本项目为炼铁项目，水中污染物类型较为简单，对环境的影响也相对较小，建设单位应严格按照工程设计及环评中提出的各项防渗措施施工，并定期检测防渗层系统的完整性，同时做好地下水定期监测工作，对地下水环境背景值、污染扩散、跟踪影响进行监控，定期监测地下水水质变化情况，当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散对地下水造成影响。经采取严格的防渗和事故防范措施后，项目事故状态下对区域地下水影响较小。

## 8.8 环境风险防范措施

目前公司已经组建有安全环保管理机构，配备有管理人员，通过技能培训，承担该公司运行中的环保安全工作。公司安全环保机构根据相关环境管理要求，并结合舞钢市具体情况，制定了各项安全生产管理制度、严格的生产操作规则和完善的事故应急计划及相应的应急处理手段和设施，已通过安全监管部门的安全验收。公司同时定期组织安全教育，以提高职工的安全意识和安全防范能力。项目需采取的风险防范措施包括：

### 1、煤气管线设计、安装

(1) 建设场地合理布局，煤气管线与周围建、构筑物之间距离严格按照《建筑设计防火规范》（50016-2014）、《工业企业煤气安全规程》（GB 6222-2005）等要求进行布置。

(2) 煤气输送管线等设置有包括煤气泄漏检测在内的各种安全运行信号的自动监测报警功能。

(3) 煤气主干管设有紧急切断阀和安全水封，在发生煤气泄漏时，可迅速切断与外网煤气的连通，同时将煤气紧急放散阀打开。

(4) 煤气管线安装完毕后应进行严密性试验等检测。

## 2、 煤气泄漏防范措施

(1)改善生产设备，炉顶装料设备、封口、渣口等严格密封，定期检修煤气管道、阀门、煤气柜等，防止漏气。

(2)煤气操作岗位配备 CO 报警器，报警器是检测煤气泄漏并能及时报警的安全装置，分为固定式和便携式两种。在容易泄漏煤气的部位应安装固定式报警器，并划分成若干区域，每一区域由一台微型计算机控制，并使之形成网络。这样，当某区域发生煤气泄漏时，可通过声光报警自动切断气源，打开排风装置，降低煤气浓度，消除危害。另一方面，对煤气系统的管道、设备进行定期巡视检查。此外，采用便携式报警检测较为适宜。

(3)加强安全管理，健全规章制度，严格遵守安全操作规程。此外，应建立和健全煤气防护机构，并普及煤气安全知识教育，尤其应对操作工和外来民工进行预防中毒培训，加强个体防护，有效地预防煤气泄漏引起人员中毒。严格执行《冶金工厂煤气安全规程》。

(4)高炉炉顶、煤气管道、重力除尘器均设置通蒸汽的管道和阀门，当高炉休风时，打开蒸汽阀，开启煤气放散阀，用高压蒸汽驱赶容器内的煤气，确保安全。

(5)在热风总管部位，设有倒流休风阀及放散管，当高炉休风检修时，开启倒流风阀，打开高炉内高温、高压煤气，确保检修作业安全。

## 3、 煤气火灾、爆炸防范措施

(1)对生产中可能泄漏煤气的场所，均设置 CO 监测和报警装置，对煤气易泄漏区域设安全标志。

(2)燃气进口管道设低压报警、自动切断和充气、吹扫装置，并有防止气体串入蒸汽管道的控制措施。

(3)高炉煤气干法除尘系统采用防爆电器。

(4) 高炉煤气、除尘器本体及各类煤气管道的钢结构件，能承受系统中可能出现的最高气体压力，以防爆炸。

(5) 煤气管道设有煤气自动放散点火装置，当煤气贮存量过量时，多余煤气自动放散燃烧后排入大气。当煤气放散点燃装置故障不能点火时，首先疏散周边人员，及时抢修，点火装置恢复后，要确保周边通风，煤气中有害气体达到安全浓度时再点火。

(6) 生产区内严禁烟火，应设置明显标志。

#### 4、硫酸、氨水泄漏防范措施

(1) 罐区外围按规范设置围堰，围堰规格及有效容积满足单个罐体最大泄漏量；罐区地面需进行进行防渗、防腐处理；罐区内地势较低处设事故池，内设事故泵，平时排雨水，事故状态下用于将泄漏液体倒入备用罐中。

(2) 硫酸储罐和氨水储罐均增加备用储罐，罐区需设置应急事故泵，并定期维护检修。当储罐发生泄漏时可将漏液倒入备用罐，泄漏的漏液自流进事故池贮存，而后进行相应处置。

(3) 氨水罐区应设置防晒棚以及水喷淋装置，并安装有害气体报警装置，与水喷淋装置连锁，一旦超过预警浓度，自动开启水喷淋。

(4) 罐区围堰排液口需设阀门，导流槽进行加盖设计，需能将储罐液位信号传至控制室，可随时监控罐区情况。

(5) 如泄漏时漏液喷溅出围堰外，可用泥土将泄漏区域围起，使泄漏发生在可控制范围内，最终将泄漏的漏液导流入地沟，进入事故池暂存。

(6) 事故结束后，漏液与泥土的混合物及地面的清洗废水需进入废水处理站进行中和处理，严禁丢弃和随意排放。

采取上述措施后，如罐区发生泄漏事故，通过围堰的拦截、事故泵

的输送和事故池存贮等事故应急措施，可使泄漏的液体被拦截收集于围堰及事故池中，不会外流逸散影响外环境。

## 5、制酸系统防范措施

(1) 压力容器及压力管道设计、制造必须符合《压力容器安全监察技术规程》有关规定，操作人员应经专业培训并考试合格，取得特种作业合格证后方可上岗，制定严格的岗位责任制及安全操作规程。系统管道、法兰、阀门及容器设备应采用相应的耐腐蚀材料和采取必要的防腐措施，采用的电气设备和电线要有耐腐蚀性能或防护。

(2) 设备、管道检修时，必须切断物料来源和传动设备电源，然后泄压，放尽物料，进行气体置换，取样分析气体合格后，方可操作，操作时应有专人监护。

(3) 加强火源管理，禁止明火，生产中动火要严格执行有关安全管理制度；需要动火时，必须事前办理动火手续，并配备相应的消防器材。生产、使用、贮存危险化学品岗位必须配备面具、防护服、淋洗器、洗眼器等防护设备，并定期检查，以防失效。

(4) 车间设置导流槽和贮液池，发生泄漏时，可收集和容纳泄漏的液态物料，防止物料随意逸散，使事故影响扩大；泄漏液应根据相应性质返回生产工序或入废水处理站处理，不可随意外排。

## 6、危险物料运输

由于本工程涉及多种有毒有害危险化学品的运输，如运输过程中出现泄漏事故，则有可能对区域地表水体造成严重污染影响，因此，运输过程中的风险防范及应急措施亦为本工程的分析重点。本工程各种原辅材料及产品均采用汽车运输，运输过程中涉及的主要危险化学品为氨水、硫酸。

上述有毒有害危险化学品如在运输过程中出现泄漏事故，有可能会

造成区域地表水体的严重污染。建设单位应针对项目涉及的各种危险化学品运输制定相应的应急相应程序，应对危险化学品运输安全应给予高度重视。评价对危险品运输事故应急处理给出以下原则要求：

① 如在运输过程中出现泄漏事故，司机及押运员应尽快使用车上配备的应急设施进行堵漏，同时利用沙土对地面事故液进行围堵，防止或减少事故液进入地表水体，并第一时间向当地安全主管部门报告，向当地公安、消防等部门求助；

② 如危险化学品泄漏进入地表水体，建设单位及供货方应配合当地政府会同安全、环保、水利、消防、公安等部门制定事故应急处理方案。

鉴于本工程危险化学品运输过程中如出现严重泄漏事故，有可能会对区域环境造成严重污染影响，建设单位应给予高度重视，严格按照相关法规、规范要求危险品的运输，防止运输安全事故的发生。生产运营期间，本工程涉及的各种危险化学品原料运输均由供货方进行，建设单位将与各供货企业签订责任协议，协议中规定运输任务及相应的安全责任由供货方承担。为避免危险化学品运输过程中因运输单位相关设施不完善或因交通事故引发泄漏事故，进而造成对环境的污染，建设单位应对负起对运输车辆的监管义务，严把承担运输任务单位的危险化学品运输资质及运输车辆配置是否符合规范，对不满足安全要求的运输单位应要求供货方进行更换或完善相关措施，保障运输安全。本工程化学危险品的运输应符合以下要求：

① 严格按照《危险化学品安全管理条例》的规定进行危险化学品的运输、使用、贮存；

② 危险化学品的包装、容器应是定点单位生产，并经检测、检验合格，方可使用；

③ 危险品运输单位必须取得《道路危险货物非营业运输证》，有关人员必须取得《道路危险货物运输操作证》和有关专业培训考核，车辆应有危运证，司机、押运员应有上岗证；

④ 运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上标明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载质量、注意事项、施救方法、企业联系电话；

⑤ 危险物品运输必须遵从《危险物品转移联单管理办法》中的规定，填写危险物品转移联单，并向危险物品移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。

⑥ 危险化学品运输单位应有公安部门核发的公路运输通行证，并由公安部门核发对危险化学品道路运输安全实施监督；

⑦ 运输车辆随车携带包括危险化学品名称、数量、危害性、运输始发地、目的地、运输路线、驾驶员姓名、押运员姓名及运输、经营、单位名称等内容的资料，必要的应急处理器材、防护用品和应急措施。

⑧ 运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应当向当地公安部门报告；化学品运输车辆行驶、停车时要与其他车辆、高压线、人口稠密区、高大建筑物、政府机关、桥梁、水源保护区和重点文物保护单位保持一定的安全距离；

⑨ 按当地公安机关指定的路线和规定时间行驶，严禁超车、超速、超重，防止摩擦、冲击，车上应设置相应的劳动防护用品和配备必要的紧急处理工具。

## 8.9 应急预案

公司于 2017 年 9 月委托洛阳源博科技咨询有限公司编制了突发环境事件应急预案，并完成了备案，备案号 41048120170036，有针对性的提出了突发事件情况下的应急措施，并定期组织进行相应的演练。应急预



案的主要内容见下表。

表8-28 突发环境事件应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故；
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布；
3	应急计划区	生产区、邻区；
4	应急组织	工厂：厂指挥部 —— 负责全厂全面指挥； 专业救援队伍 —— 负责事故控制、救援善后处理； 地区：地区指挥部 —— 负责工厂附近地区的全面指挥、救援等； 专业救援队伍 —— 负责对厂区内的专业救援提供支援；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序；
6	应急设施、设备与材料	(1)防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； (2)防止原辅材料外溢、扩散、泄露；
7	应急通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制；
8	应急监测及事故后评价	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、漫延及链锁反应、消除现场泄漏物、降低危害，配备相应的设施器材； 邻近区域：控制影响区域，控制和消除污染措施及相应设备配备；
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护； 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护；
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练；
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息；
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案的专门报告制度；
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

本项目技改后主要新增了制酸系统、硫酸储罐和氨水储罐，上文对新增内容的防范措施进行了重点论述，在本项目建成投产前建设单位应根据技改工程新增内容及时修订应急预案。

## 8.10 应急监测

应急监测是发生突发事故时保护敏感目标、保障公共生命财产安全

的一项重要措施。在发生突发性污染事故时，企业应立即组织进行应急监测，以确定污染范围和污染程度，为管理部门实施应急措施提供依据。应急监测应按《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）的相关要求进行。

本项目风险事故发生后，主要环境风险是对环境空气、地表水的影响。应急监测应委托当地有资质的单位承担，应急监测布点的一般原则性方案见下表。

表8-29 应急监测布点原则

项目	事故类别		监测因子	监测布点
环境空气	煤气、SO <sub>2</sub> 、氨水、NO <sub>2</sub> 泄漏	一般泄漏	CO、SO <sub>2</sub> 、氨、NO <sub>2</sub>	泄漏区、厂界处；重要敏感点
		重大泄漏		泄漏区、厂界、下风向 200m 处；重要敏感点
地表水	氨水、硫酸 泄漏	重大泄漏	氨氮、pH、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	滚河入石漫滩水库上游 500m，石漫滩水库
地下水	氨水、硫酸 泄漏	重大泄漏	氨氮、pH、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	冯庄村、楼房村

### 8.11 小结

本项目所涉及的环境风险物质主要有高炉煤气、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、钒及其化合物、硫酸、氨水、二噁英等，高炉煤气、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、钒及其化合物、二噁英主要分布在生产装置中，厂内不储存，硫酸、氨水分别储存在储罐中。根据预测分析，有毒有害气体泄漏后对周围环境空气的影响较小，项目硫酸储罐和氨水储罐均采取了较为完善的风险防范措施，本项目在落实工程设计及环评提出的事故风险防范措施、应急措施的前提下，项目风险事故对周围环境影响较小，环境风险水平可控。

## 第九章 环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，是为了衡量建设项目的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，以及收到的环境和社会效益，有利于最大限度的控制污染，合理利用资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

### 9.1 工程经济效益分析

根据《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》(国发[2013]41号)、《国家工业和信息化部关于印发部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》(工信部产业〔2015〕127号)和河南省工业和信息化委员会《河南省部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》豫工信产能〔2015〕150号有关规定要求产能严重过剩行业项目建设，需制定产能置换方案，实施等量或减量置换。

按照河南省政府相关实施办法规定，舞钢中加钢铁有限公司按产能减量置换要求，在公司内另建一座工艺装备水平较为先进的 1350m<sup>3</sup> 炼铁高炉及配套设施，铁产能为 122 万吨/年，该项目建设完成投产前，拆除现有 2 座 420m<sup>3</sup> 炼铁高炉、1 座 580m<sup>3</sup> 炼铁高炉。

按照当前环保要求，舞钢中加钢铁有限公司拟采用较为先进的环保技术对全厂环保设施统一规划。技改项目实施后，舞钢中加钢铁有限公司全厂可实现大幅减少主要污染物的排放，减轻该项目对周围环境造成的污染，对环境的效益明显。

同时技改工程的实施，对地方经济有一定的拉动作用，具有较好的社会效益和可观的经济效益，对增加国家税收及促进地方经济发展十分有利。技改工程经济技术指标见下表。

表9-1 技改工程经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	指标值	备注
1	总投资	万元	93180	
2	销售收入	万元/a	340000	达产年平均
3	利润总额	万元/a	23000	达产年平均
4	内部收益率	%	7	
5	投资回收期	年	4.07	
6	投资利润率	%	24.5	
7	投资利税率 (%)	%	39.4	
8	预计税收	万元/a	14000	

## 9.2 环保投资及环境效益

### 9.2.1 工程环保投资

技改工程总投资93180万元，其中环保投资22730万元，占总投资的24.39%，详见下表：

技改工程新增环保设施投资估算见下表。

表 9-1 技改工程新增环保设施及投资估算表

项目	设施名称			投资 (万元)	
废气	现有工程	东料库	建设封闭料库及配套固定式射雾器	2000	
			火车、汽车卸料及转运		1套高效袋式除尘器+30m高排气筒排放
	石灰料库	建设封闭料库及配套固定式射雾器		800	
		汽车卸料及转运	1套高效袋式除尘器+30m高排气筒排放		
	煤库	建设固定式射雾器		100	
		汽车卸料及转运	1套高效袋式除尘器+30m高排气筒排放		
	1#2#3#石灰窑	下料、出灰	1套高效袋式除尘器+15m高排气筒排放		20
			1套高效袋式除尘器+15m高排气筒排放		20
	4#5#6#石灰窑	下料、出灰	1套高效袋式除尘器+15m高排气筒排放		20
			1套高效袋式除尘器+15m高排气筒排放		20
球团	环境除尘	1套高效袋式除尘器+25m高排气筒排放		50	
发电系统	锅炉	低氮燃烧装置+40 m高排气筒排放		50	
技改工程	烧结	预配料	1套高效袋式除尘器+35 m高排气筒排放	200	
		燃料破碎	1套高效袋式除尘器+40 m高排气筒排放	120	

	烧结	一次混合	1套高效袋式除尘器+20 m高排气筒排放	100	
		烧结机头	1套四电场静电除尘器+活性焦烟气净化装置+120 m高排气筒（含两转两吸制酸）+在线监测	14500	
		烧结机尾	1套高效袋式除尘器+50 m高排气筒排放+在线监测	400	
		活性焦除尘	1套高效袋式除尘器+30 m高排气筒排放	20	
	高炉	高炉上料	1套高效袋式除尘器+50 m高排气筒排放	800	
		高炉出铁	1套高效袋式除尘器+30 m高排气筒排放+在线监测	500	
		高炉热风炉	低氮燃烧装置+60 m高排气筒排放	250	
		煤粉制备	1套高效袋式除尘器+40 m高排气筒排放	100	
			铸铁机除尘	1套高效袋式除尘器+50 m高排气筒排放	200
	废水	全厂雨污分流系统			400
污酸处理系统（钠碱中和）			20		
地下水	烧结、高炉及配套系统防渗			980	
噪声	消声、隔声、减震等措施			150	
风险	在线监测设施、报警仪			950	
合计	/			22730	

### 9.2.2 环境经济效益

环保治理设施的最大效益是环境效益，它可以确保生产过程中产生的污染物达标排放，避免对周围环境空气、水环境、声环境和土壤的污染。技改工程生产过程中充分贯彻“减量化、再利用、再循环”的循环经济原则，对各类污染物均采用优先回收利用、再治理达标排放的处置措施，既可大大减少各类污染物的排放量使其达标排放，避免对环境产生污染影响，又可变废为宝进入生产环节，增加企业经济效益，因此具有较好的环境经济效益。

技改工程的环境效益主要表现在以下几个方面：

(1) 技改项目大气污染物主要有烧结机头烟气、机尾废气、球团竖

炉烟气、高炉上料、出铁场废气等。所有产尘环节均设有收尘装置；机头烟气处理系统由双室四电场静电除尘器+活性焦脱硫脱销脱二噁英。解析废气采用设置稀酸循环洗涤净化、两转两吸制硫酸，既减排了 SO<sub>2</sub>，又能副产硫酸增加企业经济效益。

工程采取的废气污染控制措施大幅度地减少了主要污染物的排放量（颗粒物减排557.5476t/a，SO<sub>2</sub>减排84.1730t/a，NO<sub>x</sub>减排286.3248t/a），各类废气污染物均能做到稳定达标排放，可有效改善对当地环境空气质量的影响；大气污染物税额以1.2元计，约可减少交纳环境保护税  $557.5476/2.18*1000*1.2+84.1730/0.95*1000*1.2+286.3248/0.95*1000*1.2=774904.1568$ 元/年。

(2) 技改工程完成后，全厂生产废水主要有净循环系统废水，浊循环系统废水，纯水、软水制备废水、球团系统脱硫废水和制酸系统处理废水等，所有生产废水全部返回生产工序，不外排。

生活污水经现有生活污水处理站处理后用作高炉冲渣水的补水。

因此，技改工程完成后全厂生产废水、生活污水可以做到综合利用不外排。

(3) 通过对各类固废采取综合利用或妥善处置等措施，即回收了资源，又避免了固废堆存所带来的环境问题。

(4) 通过对3个原料库采取密闭、防渗措施，避免了因雨水淋溶液下渗对地下水的污染。

(5) 通过全厂生产区建设初期雨水收集管沟和收集池，避免了地表漫流对土壤和地表水的污染。

(6) 通过对噪声源采取一系列消声、隔音、减振等措施后，可以做到厂界噪声达标排放。

本工程各污染防治设施的实施既可大大地减少各类污染物排放量，

节约资源，避免对环境产生污染影响，又可变废为宝对污染物进行回收利用，节约原辅材料用量，增加企业经济效益，符合“减量化、再利用、再循环”的发展循环经济原则，具有较好的环境经济效益。

技改工程完成后全厂环境效益见下表。

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书——环境影响损益分析

表9-2 工程环境经济效益

项目	类别	污染源	主要污染物	现有工程采取的治理措施	技改工程完成后采取的措施	环境经济效益	备注
大气	烧结	预配料	颗粒物	2 套袋式除尘器+ 6m 高排气筒	1 套高效袋式除尘器+35m 高排气筒	减少大气污染物的排放量；污染物达标排放	技改
		燃料破碎	颗粒物	/	1 套高效袋式除尘器+40m 高排气筒		
		一次混合	颗粒物	/	1 套高效袋式除尘器+20m 高排气筒		
		烧结机头	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、氟化物、二噁英	静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘+50m 高排气筒	四电场静电除尘器+活性焦烟气净化装置+120 m 高排气筒		
		烧结机尾	颗粒物	袋式除尘器净化后返回烧结工序	1 套高效袋式除尘器+50m 高排气筒		
		活性焦除尘	颗粒物	/	1 套高效袋式除尘器+30m 高排气筒		
	1#2#3#石灰窑炉	石灰窑顶	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	1 套袋式除尘器+21m 高排气筒	1 套袋式除尘器+21m 高排气筒	/	依托现有
		下料、出灰	颗粒物	1 套袋式除尘器+15m 高排气筒	1 套高效袋式除尘器+15m 高排气筒	减少大气污染物的排放量；污染物达标排放	以新带老
	4#5#6#石灰窑炉	石灰窑顶	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	1 套袋式除尘器+18m 高排气筒	1 套袋式除尘器+18m 高排气筒	/	依托现有
		下料、出灰	颗粒物	1 套袋式除尘器+15m 高排气筒	1 套高效袋式除尘器+15m 高排气筒	减少大气污染物的排放量；污染物达标排放	以新带老



舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书——环境影响经济损益分析

	球团	竖炉烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、氟化物、二噁英	静电除尘+石灰-石膏湿法烟气脱硫+湿式电除尘器+57m 高排气筒	静电除尘+石灰-石膏湿法烟气脱硫+湿式电除尘器+57m 高排气筒	/	依托现有
		环境除尘	颗粒物	1 套袋式除尘器+25m 高排气筒	1 套高效袋式除尘器+25m 高排气筒	减少大气污染物的排放量；污染物达标排放	以新带老
	磨煤	1#煤磨	颗粒物	1 套袋式除尘器+35m 高排气筒	1 套袋式除尘器+35m 高排气筒	/	依托现有
		2#煤磨	颗粒物	1 套袋式除尘器+35m 高排气筒	1 套袋式除尘器+35m 高排气筒	/	依托现有
	高炉	高炉上料	颗粒物	2 套袋式除尘器+15m 高排气筒（另在胶带运输产尘环节设置 5 套小型袋式除尘器，经低矮排气筒排放）	1 套高效袋式除尘器+50m 高排气筒（另增设煤粉制备 1 套高效袋式除尘器，经 40m 高排气筒排放）	减少大气污染物的排放量；污染物达标排放	技改
		高炉出铁	颗粒物	2 套袋式除尘器+15m 高排气筒	1 套高效袋式除尘器+30m 高排气筒		
		高炉热风	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	/	低氮燃烧		
		铸铁机	颗粒物	/	1 套高效袋式除尘器+50m 高排气筒		
	发电系统	发电锅炉	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	/	低氮燃烧+高效袋式除尘器	减少大气污染物的排放量；污染物达标排放	以新带老
	东料场		颗粒物	露天堆存，四周设有防风抑尘网	建设密闭料库，设置 6 台固定式射雾器，在卸料点设有 1 套高效袋式除尘器，净化后废气通过 30m 高排气筒排放	减少大气污染物的排放量	以新带老
球团料场		颗粒物	露天堆存，四周设有防风抑尘网	不再使用			

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书——环境影响经济损益分析

	西料场	颗粒物	露天堆存，四周设有防风抑尘网	不再使用		
	石灰料场	颗粒物	露天堆存，四周设有防风抑尘网	建设密闭料库，设置 2 台固定式射雾器，在卸料点设有 1 套高效袋式除尘器，净化后废气通过 30m 高排气筒排放		
	煤库	颗粒物	密闭	设置 2 台固定式射雾器，在卸料点设有 1 套高效袋式除尘器，净化后废气通过 30m 高排气筒排放		
废水	生产废水		净循环系统排水补充浊循环，不外排	净循环系统排水补充浊循环和烧结混合加湿工序，不外排	废水不外排	同现有工程
			脱硫系统排水补充浊循环，不外排	脱硫系统排水补充浊循环，不外排		
			软水制备废水补充浊循环，不外排	软水制备废水补充浊循环，不外排		
			浊循环系统为亏水系统，循环使用不外排	纯水制备废水回用于烧结混合加湿工序，不外排		
			余热锅炉排污水回用于烧结混合加湿工序，不外排	制酸系统酸液经中和后回用于烧结混合加湿工序，不外排		
			浊循环系统为亏水系统，循环使用不外排	浊循环系统为亏水系统，循环使用不外排		
	生活污水		地理式一体化生活污水处理设施	地理式一体化生活污水处理设施		
固体废物		根据各种固废的不同性质分别采取相应综合利用或妥善处置措施	根据各种固废的不同性质分别采取相应综合利用或妥善处置措施	提高原料利用率，降低生产成本，减	同现有工程	

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书——环境影响损益分析

			少固废产生量；危废库房采取“四防”措施，防止地下水污染	
噪声	采取隔声、基础减振等措施	采取隔声、基础减振等措施	/	同现有工程

### 9.3 工程社会效益分析

本工程的社会效益主要体现在以下几个方面：

本工程属于技改项目，按照河南省政府相关实施办法规定，按产能减量置换要求，在公司内另建 1 座 1350 m<sup>3</sup> 炼铁高炉及配套设施，1 座 198m<sup>2</sup> 烧结机及配套设施，技改完成后铁产能为 122 万吨/年，压减产能 1 万吨/年，结余产能指标 27 万吨/年，留到舞钢中加钢铁有限公司用于企业今后发展。该项目建设完成投产前，拆除原 2 座 100m<sup>2</sup> 烧结机，2 座 420m<sup>3</sup> 炼铁高炉、1 座 580 m<sup>3</sup> 炼铁高炉，并对现有环保设施进行提升改造，技改工程完成后全厂污染物排放有一定程度的削减。本工程的建设可以更好的保护环境，发展循环经济，加强资源的综合利用，实现清洁生产、节能减排的要求，并促进企业自身的可持续发展。

本工程符合国家的产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响，同时工程的建设可以创造出比较可观的经济效益，带动项目所在地的经济发展，有效拉动部分副业及服务业的发展，项目的投产运行还可以增加当地政府的财政收入。

本工程的建设实施可以进一步提升舞钢中加钢铁有限公司的技术装备水平及清洁生产水平，壮大企业实力，提高企业的盈利能力。

### 9.4 小结

综上所述，本项目的建设具有较大的经济效益，因其注重环境及生态的保护，又具有良好的环境效益，同时又有着积极明显的社会效益，基本上做到了经济效益、环境效益、社会效益的统一。

## 第 10 章 环境管理与监测计划

根据国家对有污染项目应严格控制污染源的要求,除对工程项目“三废”治理严格实行“三同时”制度外,并要求在工程项目的建设施工和建成后的运行阶段中,加强环境管理和环境监测工作,切实有效的了解和控制工程污染物的排放量,促进污染治理工作,使治污设施达到最佳的效果,以保证工程最佳的环境效益、经济效益和社会效益。因此必须对工程污染源强、治污设施效果进行定期和不定期的监测,并同时制定各项环保措施,编制环境规划,以达到强化环境管理的目的。本次评价针对本项目所产生的废气、废水、固废、噪声,从环境管理着手,减少污染物对环境及周围环境保护目标的不良影响,做到“达标排放、总量控制”。

### 10.1 环境管理

工业企业环境管理是企业的重要组成部分,它是以科学理论为基础,运用经济、法律、技术、行政等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制,实现经济、社会和环境效益的和谐统一。通过实施环境管理,可以使企业的活动、产品和服务符合环境法律法规的要求;使成本降低,环境责任风险减小,并且持续改善企业环境行为,改善企业的社会形象,增加市场竞争力。

#### 10.1.1 环境管理机构设置

舞钢中加公司已按照国家和地方的有关环保法律法规以及《建设项目环境保护设计规定》设立有环保管理机构——安全能源环保部,下设安全科、综合科与二级安全单位,负责全厂环保与安全的协调与管理工作,设有正、副部长各 1 人,管理人员 10 人,实行主要领导负责制。同时在各车间培训若干有经验、懂技术、责任心强的技术人员担任车间兼

职环保管理员，以随时掌握企业生产状况和各项环保设施的运行情况，也有利于环保措施和清洁生产措施的落实。本项目安全环保管理纳入原安全能源环保部负责。

### 10.1.2 环境管理机构的主要职能

舞钢中加公司环境保护管理机构的主要职能见下表。

**表 10-1 环境管理机构的职能**

项目	管理职能
施工期管理	监督建设期环保措施的落实，注意在本工程建设投入运行之前，全面检查施工现场环境恢复情况。
施工验收管理	1、根据《建设项目环境保护施工验收管理规定》，建设项目试生产运行时，会同施工单位、设计单位检查项目环境保护设施是否符合“三同时”要求，将检查结果和建设项目试生产的开始时间报告当地环境保护行政主管部门，经当地环境保护行政主管部门检查同意后，建设项目方可投入运行； 2、建设单位确保建设项目的环境保护设施和主体工程同时投入运行； 3、建设项目正式投入运行前，必须向负责审批的环境保护行政主管部门提交《建设项目环境保护施工验收申请报告》，经环境保护行政主管部门组织验收后，工程方可正式运行。
运行期管理	1、配合当地或上级环境保护主管部门，贯彻执行环保法规和标准； 2、组织制定和修改本企业的环保管理规章制度并监督执行。 3、按照责、权、利实行惩罚制度，对违犯法规和制度行为，根据情节给予处理，对于有功人员进行奖励； 4、制定并组织实施环保规划和计划； 5、领导和组织本企业的环境监测； 6、检查本企业的环境保护设备运行状况； 7、推广应用环保先进技术和经验，对运行中出现的环保问题及时处理； 8、组织开展本企业的环保技术培训，提高人员素质水平； 9、组织开展本企业的环保科研和技术交流。
清洁生产管理	1、组织协调、监督管理本评价提出的清洁生产的内容； 2、经常性组织企业职工进行清洁生产的教育和培训； 3、根据企业发展状况，继续进行新一轮的清洁生产培训； 4、负责清洁生产活动的日常管理。

### 10.1.3 环境管理内容

为保证环境管理系统的有效运行，舞钢中加公司目前已针对项目在生产运行过程中产生的问题制定环境管理方案，本次技改工程完成后环

境管理纳入现有工程，在不足的地方进行补充、完善。环境管理方案主要包括下列内容：

(1) 督促、检查企业执行国家、地方及行业制定的环境保护方针、政策和法律法规。

(2) 按照国家和地区的规定，制定企业环境目标、指标和环境管理办法，制定企业环境保护长远规划和年度计划，并督促实施。

(3) 负责督促建设项目与环保设施“三同时”的执行情况，检查企业内部各环保设施的运行情况，并定期检查维护环保设施，杜绝不达标排放。

(4) 负责企业环保设施操作规程的制定，监督环保设施的运转，对于违反操作规程而造成的环境污染事故及时进行处理，消除污染，调查事故发生原因，并对有关负责人及操作人员进行处罚，同时提出整治措施，杜绝事故再次发生。

(5) 领导并组织项目运行期间的环境监测工作，掌握污染动态，做好环境统计工作，建立环境监控档案。

(6) 开展环境教育活动，普及环境科学知识，提高企业员工环境意识，加强从领导到职工的清洁生产意识教育，提高企业领导和职工推行清洁生产的自觉性，对生产实施全过程环境管理，使污染防治贯穿到生产的各个环节。

(7) 负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施。

(8) 负责对企业排污口的规范化管理工作。例如，在排放口处设置标志牌，并注明污染物名称以警示周围群众；如实填写《中华人民共和国规范化排污口登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证；把有关排污情况（如排污口的性质、编号、排污口位置及排放的主要污染

物种类、数量、浓度、排放规律、排放走向、污染治理措施的运行情况) 建档管理, 并报送环保主管部门备案。

(9) 根据《建设项目环境保护设计规定》第 59 条规定:“对环境有影响的新建、扩建项目应根据项目的规模、性质、监测任务、监测范围设置必要的监测机构或相应的监测手段。”为监测环保设施的正常运行, 确保各项污染物达标排放, 舞钢中加公司内部有环境监测机构, 对污染源进行常规定期监测, 部分无法监测的项目委托有相应监测资质的机构进行监测。技改工程的环境监测情况纳入现有环境监测机构进行定期监测。

(10) 督促企业内部积极开展 ISO14001 环境管理体系认证, 对产品从开发、设计、加工、流通、使用、报废处理到再生利用整个生命周期实施评定制度, 然后对其中每个环节进行资源和环境影响分析, 通过不断审核和评价使体系有效运作。同时, 企业在争取认证和保持认证的过程中可以达到提高企业内部环保意识, 实施绿色经营, 改善管理水平, 提高生产效率和经济效益, 增强防治污染能力, 保证产品绿色品质的目的, 最终使企业国际竞争力大为增强, 信誉度提高, 从而获得冲破国际贸易中“绿色贸易壁垒”的通行证。

#### 10.1.4 环境管理要求

##### (1) 建设前期的管理

舞钢中加公司建设前期环境管理包含三个主要方面, 即核定标准、落实环境影响评价制度和施工承包商的招投标和签约工作。

公司拟建项目建设前期必须进行环境影响评价工作, 项目的环境影响评价文件未得到环境保护行政主管部门批准前, 不允许建设。

在项目的招投标过程中要对承包商提出文明施工的要求, 并对承包商的技术及非技术性措施进行审核、管理。为避免或减轻对环境的不利



影响，承包商在施工过程中必须遵守的有关环境保护规章及应采取的缓解措施应包括在项目开发合同条款中。

## (2) 建设过程环境管理

公司采取成块和滚动开发形式逐步完善，在工程开发建设期，特别要注重施工噪声对周围居民的影响、水土流失影响。为此，公司环境管理机构应考虑请有关部门，在工程建设期从防止污染影响等方面提出意见，并对工程进行跟踪监督，特别是对可能产生扰民问题的缓解措施的落实情况等进行检查；同时督促建设单位聘请工程环境监理人员，对整个工程进行全过程的监理，监理工程师有责任对施工中环境保护措施的执行情况进行监督。另外，要特别监督、检查配套工程、环境保护治理设施和装置是否按计划与主体工程同时施工，质量是否达到设计要求，以保证主体工程建成后，环境保护措施能及时发挥环境效益。

② 环境管理机构应落实工程在建设过程中的环境影响缓解措施，减轻工程建设中可能对环境造成的不利影响。要求工程承包商在施工前制定施工现场环境管理计划，内容包括扬尘控制、生活污水和施工排水处置、噪声控制、弃土和建筑垃圾处置、运输车辆管理、土地清洁卫生等方面要求及其拟采取的缓解措施，根据环境管理要求，确定考核指标和相应的奖惩制度。

③ 承包商应定期进行环境管理工作的考核和总结工作，进行环境管理的宣传、教育工作，提高施工人员的环境保护意识。公司安环部应对其进行监督，主要有：

弃土处置：建筑垃圾和弃土堆放、装卸运输、处置是否按计划要求进行；

工地排水：是否按要求进行处理或回用；

工地噪声：有否采取有效措施，依据有关法规控制噪声，减轻对敏

感点的影响；

工地生活废水和废弃物：是否按规定进行处置。

### (3)运营期环境管理

督促、检查企业执行国家环境保护方针、政策、法规及环境保护规章制度；监督企业环境保护设施的运行与污染物的排放。弄清和掌握污染状况，建立污染源档案；

根据国家、河南省、平顶山市有关标准，制定便于考核的污染物排放指标、环境治理设施运转指标、绿化指标等，并与生产指标一起进行考核，做好环境统计；

建立健全各种管理制度，并经常检查督促；建立企业环境管理体系，组织各单位参加环境保护工作的评比、考核，严格执行环境保护的“奖惩制度”；

建立污染突发事件分类档案和处理制度；

建立环境风险防范应急预案并组织定期演习；

搞好环境教育和技术培训，提高区域各企业环境管理人员和操作人员的环境保护意识和技术水平，提高污染控制的责任心，自觉为创造美好环境作出贡献，提高公众参与的意识，推动区域环境保护工作的开展。

#### 10.1.5 环境监理

依据河南省环保厅《关于开展环境监理试点工作的通知》（豫环办函〔2011〕42号）、《河南省建设项目环境监理管理暂行办法》（豫环文〔2011〕68号），技改项目属于黑色金属冶炼工业，应开展环境监理工作。

建设单位应按照经批准的环境影响评价文件及环境保护部门批复要求开展环境监理工作。在工程开工建设前委托已在省级环境保护主管部门备案的环境监理单位对建设项目进行环境监理，签订环境监理委托合同，明确施工单位的环境保护责任，并将委托的环境监理单位、监理内

容及监理权限书面通知施工单位。同时报负责项目审批的环境保护主管部门和项目所在地省辖市环境保护主管部门备案。建设项目环境监理报告作为试生产和竣工环境保护验收申请文件的重要附件。

#### 10.1.6 环境管理计划

##### 10.1.6.1 施工期环境管理

(1) 制定公司施工期环境管理制度，由专人负责记录施工期各项环保治理措施的落实情况，发现问题要求企业及时采取措施，并在工程投入运行之前，全面检查施工现场环境恢复情况。

(2) 严格按照各项要求进行施工，定期向环保部门汇报项目施工进度及采取的环保措施。

##### 10.1.6.2 验收期环境管理

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国令第 682 号），项目在环境保护设施验收过程中，企业应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。编制环境影响报告书的建设项目，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求；

组织开展竣工验收监测、编制环保竣工验收报告、公开环保设施验收信息等工作；

验收合格后，向环境保护局进行排污申报登记，环保设施与主体工程同时正式投产运行。

##### 10.1.6.3 运营期环境管理

(1) 监督环保设施的正常运行

安环部应监督技改项目各项环保设施的正常运营情况，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报舞钢市生态环境局。

### (2) 制订和实施环境监测计划

企业应提前组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

### (3) 宣传、教育和培训

安环部应组织相关专家对职工进行环境保护方面的宣传和教 育，培养大家爱护环境、保护生态、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级环境保护行政主管部门组织的职业 技术培训，提高其环境管理和技术水平。

### (4) 环境风险管理要求

监督落实各项环境风险措施，做好应急事故处理准备，参与环境污 染事故调查和处理。

## 10.2 污染物排放清单

### 10.2.1 建设项目概况

#### 10.2.1.1 项目组成

本项目组成及主要设备见下表：

表 10-2 项目组成及主要生产设 备

类别	工序	生产设备名称	设备型号	数量(台、套)	备注
生产系统	烧结系统	四辊破碎机	φ 1200×1000	2	燃料破碎、一用一备
		一次混合机	φ 3200×13000	1	/
		二次混合机	φ 3800×18000	1	/
		烧结机	198 m <sup>2</sup>	1	/
		单辊破碎机	水冷轴式 1700×3190	1	/

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书-环境管理与监测计划

类别	工序	生产设备名称	设备型号	数量(台、套)	备注
高炉炼铁系统		环冷机	215 m <sup>2</sup>	1	配 4 台环冷风机
		一次双层棒条筛	1.5×7m	2	一用一备
		二次单层棒条筛	1.5×6m	2	一用一备
		主抽风机	风量: 73×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h	1	/
	高炉主体	高炉地下受料槽	/	1	矿槽、上料系统
		料场地下受料槽	/	1	
		烧结矿振动筛	Q=300t/h	6	
		球团、块矿振动筛	Q=300t/h	4	
		焦炭振动筛	Q=120t/h	6	
		烧结矿振动给料机	Q=300t/h	6	
		焦炭振动给料机	Q=120t/h	6	
		球团、块矿振动给料机	Q=300t/h	4	
		杂矿振动筛	Q=250t/h	2	
		杂矿振动给料机	Q=250t/h	2	
		烧结矿仓	320 m <sup>3</sup>	6	
		块矿仓	310 m <sup>3</sup>	1	
		球团矿仓	310 m <sup>3</sup>	1	
			175 m <sup>3</sup>	1	
		焦碳仓	310 m <sup>3</sup>	6	
		杂矿仓	200 m <sup>3</sup>	2	
		炉顶液压系统	/	1	炉顶系统
		炉顶润滑系统	/	1	
		串罐炉顶设备	/	1	
		炉顶吊车	25t/5t	1	
		高炉	1350 m <sup>3</sup>	1	炉体系统
		送风装置	/	22	
		风口设备	/	22	
	炉体冷却系统	/	2		
	铁口	/	2		
	铁口框	/	2		
	桥式起重机	/	2	出铁场系统	
	液压开口机	/	2		
液压泥炮	/	2			
炉前液压系统	/	1			
铁水罐	80t	5			
铁水摆动流槽	槽体长 4200 mm	2			

舞钢中加钢铁有限公司年产 122 万吨铁生产线项目  
环境影响报告书-环境管理与监测计划

类别	工序		生产设备名称	设备型号	数量(台、套)	备注	
			热风炉	格子砖顶燃式(2 烧 1 送, 配两台 18×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h 助燃风机 (一用一备))	3	热风炉系统	
			煤气/烟气换热器	/	1		
			空气/烟气换热器	/	1		
			液压系统	/	1		
			润滑系统	/	1		
			粗煤气液压系统	/	1		粗煤气系统
			煤气放散阀	/	2		
			煤气遮断阀	/	1		
			出铁场	/	2	渣处理系统	
			干渣坑	77m <sup>2</sup>	1		
			粒化头	/	2		
			粒化塔	/	2		
			煤磨系统	原煤仓	120m <sup>3</sup>	1	旧的喷煤系统可以向新系统输送煤粉, 通过新增制粉设备, 使全厂制粉能力 ≥40t/h
				原煤仓	300m <sup>3</sup>	1	
				煤粉干燥混风炉	/	1	
				给煤机	/	1	
				高温合金喷煤枪	/	26	
铸铁机系统	磨煤机	中速: 20t/h	1				
	铸铁机	64.8m 双链带滚轮固定式	2				
储运设施		东料库	20240 m <sup>2</sup>	1	密闭料库		
		石灰料库	3840 m <sup>2</sup>	1	密闭料库		
环保设施	废气	高效袋式除尘器	覆膜滤料	15	其中烧结预配料、燃料破碎、一次混合、烧结机尾、活性焦除尘设置 5 套; 高炉上料、出铁、煤粉制备、铸铁机除尘设置 4 套; 以新带老在原料卸料、石灰下料、球团转运等环节设置 6 套		

类别	工序	生产设备名称	设备型号	数量(台、套)	备注
		四电场静电除尘器	/	1	用于烧结机头
		活性焦烟气净化系统	/	1	
		低氮燃烧装置	/	3	2 套用于热风炉, 1 套用于发电锅炉以新带老
	废水	污酸处理站	/	1	碱中和

备注：球团系统、配套烧结系统、发电系统等生产设施均依托现有

### 10.2.1.2 原辅材料情况

(1) 技改工程原辅材料及动力消耗详见下表。

表 10-3 原辅材料及动力消耗

系统	原辅料名称	单位	年耗	备注
烧结	铁矿粉	10 <sup>4</sup> t/a	155.08	外购
	白云石粉	10 <sup>4</sup> t/a	5.93	外购
	高炉返矿	10 <sup>4</sup> t/a	18.53	/
	无烟煤	10 <sup>4</sup> t/a	4.63	外购
	焦炭(含返焦)	10 <sup>4</sup> t/a	4.26	外购
	生石灰	10 <sup>4</sup> t/a	16.03	自产, 依托现有石灰窑
	压缩空气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	1853.3	/
	活性焦	t/a	1544.4	外购, 用于烧结机头烟气处理
	氨水	t/a	4818	外购, 30%
	高炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	9266.5	/
	氢氧化钠	t/a	34.8	外购, 用于制酸污酸中和
炼铁	烧结矿	10 <sup>4</sup> t/a	185.33	自产
	球团矿	10 <sup>4</sup> t/a	43.58	自产, 依托现有竖炉
	无烟煤	10 <sup>4</sup> t/a	25.22	外购
	焦炭	10 <sup>4</sup> t/a	44.26	外购
	杂矿	10 <sup>4</sup> t/a	0.4	外购
	矿块	10 <sup>4</sup> t/a	11.5	外购
	高炉煤气	万m <sup>3</sup> /a	74257.68	/
	氮气	m <sup>3</sup> /h	5300	依托舞钢公司供给
	富氧	m <sup>3</sup> /h	6500	/

(2) 原辅材料成分分析

#### ①含铁原料

含铁原料主要来自舞钢中加公司自有矿山的铁精粉，其余来自外购的铁矿粉和少量的矿块、杂矿。矿粉粒度范围为 0~10 mm。主要含铁原料的化学成分见下表。

表 10-4 含铁原料主要化学成分

原料名称	TFe%	CaO%	MgO %	SiO <sub>2</sub> %	P%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	S%	H <sub>2</sub> O%	其他%
杨迪粉	58.33	0.11	0.15	4.92	0.036	1.10	0.07	7.30	6.20
自产精粉	63.5	0.90	0.80	5.80	0.019	1.30	0.10	7.90	1.80
印度粉	60.00	0.17	0.46	4.78	0.035	3.57	0.09	10.00	4.68
巴西卡粉	64.47	0.13	0.21	2.25	0.059	1.57	0.07	7.80	5.20
巴混粉	64.97	0.11	0.01	3.78	0.00	0.77	0.06	6.40	5.80

混合后铁精矿粉的主要成分见下表。

表 10-5 铁精粉主要化学成分（混合矿）

成分	Tfe%	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MgO%	CaO%	P%	S%	粒度-200 目
含量	62.8	5.03	1.74	0.62	0.95	0.038	0.085	≥70

### ②熔剂

熔剂为白云石粉和生石灰（粒度为 0~3 mm），生石灰依托现有石灰窑系统制得，熔剂主要成分见下表。

表 10-6 熔剂主要化学成分

原料名称	TFe%	CaO%	MgO %	SiO <sub>2</sub> %	P%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	S%	H <sub>2</sub> O%	其他%
白云石粉	-	32.00	19.00	2.80	-	-	0.03	6.80	41.50
生石灰	-	72.00	12.00	3.00	-	-	0.02	0.00	16.60

### ③燃料

烧结燃料为无烟煤（粒度为 0~25mm）和焦炭（返焦）（粒度为 0~25mm）。烧节点火供热采用高炉煤气。

表 10-7 燃料成份

项目	固定碳%	挥发分%	灰分%	硫%	热值 (kJ/kg)
焦炭	85	1.9	13	0.6	26750
无烟煤	82	6.3	12.5	0.5	21780



表 10-8 高炉煤气主要化学成分

项目	CO%	CO <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	H <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	N <sub>2</sub> %	H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	热值 (kJ/m <sup>3</sup> )	密度 (kg/m <sup>3</sup> )
高炉煤气	20~25	20~25	0.7	2~4	0.7	47~57	18	3200	1.29

表 10-9

各原料及部分产出物物化成分分析表

序号	矿种	Tfe%	Si 或 SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	P%	S%	Zn%	MgO %	CaO%	Ni%	F%	H <sub>2</sub> O%	其它
1	烧结矿	57.9	5.23	2.05	0.06	0.009	0.03	0.24	10.01	0.003	0.0021	5.8	0.832
2	球团矿	63.2	4.57	1.55	0.016	0.033	0.039	0.12	1.92	0.071	0.0011	3.97	0.480
3	块矿	63.5	13.58	1.55	0.02	0.02	0.004	0.03	1.53	0.004	0.001	/	0.876
4	铁水	94.9	0.31	0.09	0.0009	0.01	0.05	0.3	0.01	0.003	0.0024	/	4.093
5	高炉炉渣	1.3	28.11	14.47	0.14	0.755	0.011	2.0	36.83	0.013	0.0015	15	0.612

## 10.2.2 污染物排放分析

### (1) 废气污染物

本项目废气污染源排放情况详见下表：

表 10-10 本工程废气污染物排放情况一览表

工序	装置	规模/ 万 t	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放情况			排放 时间 h	排气筒 高度/直 径 m	废气 温 度℃	排放标准 浓度 mg/m <sup>3</sup>	
					核算方法	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量 kg/h	工艺	效率 %	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h					排放量 t/a
烧 结	19 8m <sup>2</sup> 烧 结机	185.33 万 t/a	预配料	颗粒 物	产污系数 法	14.5×10 <sup>4</sup>	15580.6	2259.194	高效袋式除 尘器	99.95	7.8	1.130	1.1296	7920	35/1.8	25	10
			燃料破碎	颗粒 物	产污系数 法	3.9×10 <sup>4</sup>	10493.3	409.237	高效袋式除 尘器	99.93	7.3	0.286	2.2688	7920	40/1.0	25	10
			一次混合	颗粒 物	产污系数 法	7.8×10 <sup>4</sup>	15739.9	1227.711	高效袋式除 尘器	99.95	7.9	0.614	4.8617	7920	20/1.5	25	10
			烧结机头	颗粒 物	产污系数 法	73×10 <sup>4</sup>	1750.2	1277.654	四电场静电除 尘器+活性焦 烟气净化装置	99.6	7.0	5.111	40.4761	7920	120/4.2	140	10
				SO <sub>2</sub>	物料衡算		593.5	433.278		94.6	32.0	23.363	185.0326				35
				NO <sub>x</sub>	产污系数 法		167.3	122.1		75	41.8	30.525	241.7580				50
				NH <sub>3</sub>	物料衡算		250	182.5		97	7.5	5.475	43.3620				8
				氟化 物	物料衡算		7.2	5.225		65	2.5	1.829	14.4837				4
			二噁 英	类比法	0.5ng-T EQ/m <sup>3</sup>	2.3×10 <sup>-7</sup>	58	0.21ng- TEQ/m <sup>3</sup>	1.5×10 <sup>-7</sup>	1.2×10 <sup>-6</sup>	0.5ng-TE Q/m <sup>3</sup>						
			烧结机尾	颗粒 物	产污系数 法	51×10 <sup>4</sup>	1252.6	638.827	高效袋式除 尘器	99.4	7.5	3.833	30.3571	7920	50/3.5	110	10

**灵宝市新凌铅业有限责任公司多金属资源综合利用项目**  
**环境影响报告-环境管理及监测计划**

工序	装置	规模/ 万 t	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放情况			排放 时间 h	排气筒 高度/直 径 m	废气 温 度℃	排放标准 浓度 mg/m <sup>3</sup>	
					核算方法	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量 kg/h	工艺	效率 %	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h					排放量 t/a
			活性焦除尘	颗粒物	类比法	1.6×10 <sup>4</sup>	1300	20.8	高效袋式除尘器	99.4	7.8	0.125	0.9884	7920	30/0.6	25	10
			无组织排放		类比法	28.7262 t/a											
炼铁	1350m <sup>3</sup> 高炉	122万t/a	高炉上料	颗粒物	产污系数法	40×10 <sup>4</sup>	1851.8	740.714	高效袋式除尘器	99.7	5.4	2.148	18.0438	8400	80/3.2	25	10
			高炉出铁	颗粒物	产污系数法	73×10 <sup>4</sup>	3382.3	2469.048	高效袋式除尘器	99.77	7.8	5.679	28.6212	5040	30/4.4	60	10
			高炉热风炉	SO <sub>2</sub>	物料衡算	18×10 <sup>4</sup>	17.3	3.12	低氮燃烧技术	/	17.3	3.12	26.208	8400	60/2.4	150	50
				NO <sub>x</sub>	类比法		52.9	9.52		/	52.9	9.52	79.968	8400			150
				颗粒物	类比法		4.5	0.816		/	4.5	0.816	6.8544	8400			10
			煤粉制备	SO <sub>2</sub>	物料衡算	7.8×10 <sup>4</sup>	11.5	0.9	高效袋式除尘器	/	11.5	0.9	7.56	8400	40/1.5	90	50
				NO <sub>x</sub>	类比法		62.9	4.906		/	62.9	4.906	41.2121	8400			200
				颗粒物	产污系数法		372.0	29.019		98	7.4	1.451	12.1880	8400			10
			铸铁机除尘	颗粒物	类比法	20×10 <sup>4</sup>	4000	800	高效袋式除尘器	99.8	8	1.6	1.152	720	50/2.2	50	10
						无组织排放		类比法	19.398 t/a								
以新带老工	东料库		火车、汽车下料及转运	颗粒物	类比法	17×10 <sup>4</sup>	3000	510	高效袋式除尘器	99.8	6.0	1.02	5.1408	5040	30/4.0	25	10
			无组织		类比法	23.3163 t/a											
	石灰料库	汽车下料及转	颗粒物	类比法	5.8×10 <sup>4</sup>	3000	174	高效袋式除尘	99.75	7.5	0.435	2.1924	5040	30/1.2	25	10	

**灵宝市新凌铅业有限责任公司多金属资源综合利用项目**  
**环境影响报告-环境管理及监测计划**

工序	装置	规模/ 万 t	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放情况			排放 时间 h	排气筒 高度/直 径 m	废气 温 度℃	排放标准 浓度 mg/m <sup>3</sup>	
					核算方法	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量 kg/h	工艺	效率 %	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h					排放量 t/a
程			运	物				器									
			无组织		类比法	4.0277 t/a											
		煤库	汽车下料及转 运	颗粒 物	类比法	9.5×10 <sup>4</sup>	3000	285	高效袋式除 尘 器	99.75	7.5	0.7125	3.591	5040	30/1.5	25	10
			汽车下料及转 运	颗粒 物	类比法	1.9384 t/a											
		1#2#3#石灰 窑炉	下料、出灰	颗粒 物	类比法	2×10 <sup>4</sup>	1620	32.4	高效袋式除 尘 器	99.55	7.3	0.1458	1.1547	7920	15/0.7	25	10
		4#5#6#石灰 窑炉	下料、出灰	颗粒 物	类比法	2×10 <sup>4</sup>	1690	33.8	高效袋式除 尘 器	99.55	7.6	0.1521	1.2046	7920	15/0.7	25	10
		球团系统	球团环境除尘	颗粒 物	类比法	6×10 <sup>4</sup>	2850	171	高效袋式除 尘 器	99.75	7.1	0.4275	3.3858	7920	25/1.9	25	10
		发电系统	锅炉	颗粒 物	类比法	7.5×10 <sup>4</sup>	8.2	0.615	低氮燃烧+袋 式除 尘 器	50	4.1	0.3075	2.4354	7920	40/3.0	70	5
				SO <sub>2</sub>	类比法		31	2.325		/	31	2.325	18.414	7920			35
				NO <sub>x</sub>	类比法		52	3.9		20	41.6	3.12	24.7104	7920			50

## (2) 废水污染物

全厂生产过程中设置有净循环水水系统和浊循环水系统。

净循环水系统主要为竖炉冷却水系统、烧结机冷却水系统、高炉冷却水循环水系统，冷却水循环使用不外排，以新水弥补散失。浊循环水系统主要为高炉冲渣水系统，冲渣水循环使用，不外排，以新水和其它系统排水弥补散失。

生活污水经生化处理后用作高炉冲渣水的补水。

本项目全厂生产废水和生活污水全部回用，不外排。

## (3) 固体废物

本项目固体废物产生及排放量以及固废处置方式见下表。

表 10-11 本工程固废产生及排放情况一览表 单位：t/a

序号	固废名称	固废产生源	产生量 t/a	固废处置措施	固废属性	排放量t/a
<b>烧结系统</b>						
1	除尘灰	原料配料、破碎、混合和机头、机尾等工序产生除尘器除尘灰	45959	回用作为烧结配料	一般固废	0
2	废催化剂	制酸工段	20 (3~5a)	外协有资质单位处理	危险固废	0
3	酸泥	制酸工段	79.2	返回烧结配料	危险固废	0
4	废焦末	活性焦烟气净化装置	1401.84	返回烧结配料	危险固废	0
<b>炼铁系统</b>						
1	高炉炉渣	出铁场	475900	水渣场堆存, 外售建材厂综合利用	一般固废	0
2	除尘灰	出铁场、炉前矿槽等	19000	返回烧结配料	一般固废	0
3	瓦斯灰	煤气净化	11119	返回烧结配料	一般固废	0
4	废耐火材料	高炉、热风炉	1900	外售耐材加工厂做为骨料使用	一般固废	0
<b>其他</b>						
1	废机油、废润滑油	设备维修、维护	240	外协有资质单位处理	危险废物	0
2	废离子交换树脂	纯水、软水制备	3 (2~3a)	外协有资质单位处理	危险废物	0
3	废膜组件	纯水、软水制备	0.9	外售综合利用	一般固废	0

#### (4) 噪声

技改工程不新增高噪声噪声源，现有各主要噪声源有各类风机、主抽风机、空压机、振动筛、造球机等，分别采取有相应隔声降噪措施。根据建设单位委托河南腾宇检测技术有限公司于 2019 年 2 月 22 日至 23 日对现有厂界噪声进行的监测结果表明，四周厂界噪声昼间及夜间均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

#### 10.2.3 社会公开信息

企业自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）执行。

本项目在后续的运行中，应定期向社会公开日常污染治理措施、污染物排放量、突发环境事故、采取的应急措施以及事故造成的影响、企业常规监测计划以及监测数据等相关信息。

另外，若生产工艺、生产规模、污染治理措施等发生变化时，应及时按照相关规定进行环保手续的补办，并向社会告知相关信息。

##### 10.2.3.1 公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

- (1) 基础信息：企业名称、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；
- (2) 自行监测方案；
- (3) 自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；
- (4) 未开展自行监测的原因；

(5) 污染源监测年度报告。

#### 10.2.3.2 公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存一年。

#### 10.2.3.3 公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布；

自动监测数据应实时公布监测结果；

每年 1 月底前公布上年度自行监测年度报告。

#### 10.2.4 总量指标

本次评价依据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）和《河南省环境保护厅关于贯彻落实建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（豫环文[2015]18 号）等文件的相关要求，对本项目进行总量控制分析。

本工程采用先进的工艺技术与设备，以天然气为主要燃料，并对各类污染源采取成熟可靠、经济可行的治理措施，使污染物的排放量控制到最小程度，废气、废水得到有效处理，固体废物均得到了综合利用或妥善处理，生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。

本项目生产废水不外排，产生的水污染物主要有 COD、SS、氨氮；大气污染物主要有烟（粉）尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、Pb、硫酸雾、氨、硫化氢以及氟化物等。现阶段纳入国家总量控制计划的有：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮。



技改项目完成后，全厂主要污染物排放情况见下表。

表 10-12 技改前后全厂主要污染物排放变化情况一览表 单位：t/a

污染物名称	现有工程排放量 (t/a)	技改工程排放量	淘汰工程消减量	以新带老消减量(t/a)	全厂排放量 (t/a)	已取得排污许可证量 (t/a)	排放增减量 (t/a)	
废气	颗粒物	844.0980	195.0653	413.1203	341.5690	284.4740	1154.8831	-559.6240
	SO <sub>2</sub>	421.7102	218.8006	302.9736	0	337.5372	1299.8551	-84.1730
	NO <sub>x</sub>	865.8353	362.9381	643.0853	6.1776	579.5105	2784.6426	-286.3248
	氟化物	19.5624	14.4837	14.8262	0	19.2199	/	-0.3425
	二噁英	1.5×10 <sup>-6</sup>	1.2×10 <sup>-6</sup>	1.2×10 <sup>-6</sup>	0	1.5×10 <sup>-6</sup>	/	0
	氨	0	43.3620	0	0	43.3620	/	+43.3620
废水	COD	0	0	0	0	0	/	0
	BOD <sub>5</sub>	0	0	0	0	0	/	0
	SS	0	0	0	0	0	/	0
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0	0	0	/	0
	TP	0	0	0	0	0	/	0
	TN	0	0	0	0	0	/	0
	石油类	0	0	0	0	0	/	0
固废	一般固废	0	0	0	0	0	/	0
	危险废物	0	0	0	0	0	/	0

从上表可以看出，技改项目实施后，在现有环保设施提升改造的基础上，舞钢中加公司的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氟化物等污染物排放量均有不同程度的削减。

### 10.3 环境监测计划

舞钢中加公司应积极落实现有工程、技改项目各项监测计划的进展情况，通过监测，观察记录运行参数，建立企业生产运行档案，及时要求各生产工序调整各项运行参数，使各项处理效果达到设计要求。同时保证污染防治措施正常运行，出现事故时及时发现和处理，以确保项目顺利实现预期目标。

舞钢中加公司现有工程未设置环境监测机构，可依托产业集聚区环境监测机构进行日常监测及突发事故监测，及时跟踪了解区域环境空气

质量的变化及变化趋势，为环境管理提供科学依据。

### 10.3.1 施工期环境监测

本项目在现有工程的基础上拆除原 2 座 420 m<sup>3</sup> 炼铁高炉、1 座 580 m<sup>3</sup> 炼铁高炉，新建 1 座 198m<sup>2</sup> 烧结机、1 座 1350 m<sup>3</sup> 炼铁高炉及配套设施，其它设施依托现有工程。应对技改项目施工产生的环境影响进行跟踪监测，主要包括噪声和大气等方面。环境监测方案见下表。

表 10-13 施工期环境监测方案表

类型	监测站位	监测项目	监测频率	备注
施工期 噪声	5 个	等效连续 A 声级	3 月一次，每 次分昼、夜间 测定	在厂界边界布设噪声监测点，厂界外近距离 200 米内主要村庄布设噪声监测点，共计 5 处，每处设 1 个代表性监测点位
施工期 扬尘	6 个	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	3 月一次	

### 10.3.2 营运期环境监测

#### 10.3.2.1 环境质量监测

舞钢中加公司现有工程定期进行环境质量现状监测，主要包括环境空气和噪声，技改工程完成后，厂区环境质量现状监测情况如下：

##### (1) 环境空气监测

根据舞钢中加公司周边敏感点的分布，在主导风向上、下风侧黑石咀、马家村共布设 2 个监测点位，监测因子为 TSP、氟化物、氨、H<sub>2</sub>S、二噁英、硫酸雾。

##### (2) 环境噪声监测

在舞钢中加公司边界外近距离 200 米内主要村庄布设噪声监测点，共 2 个，监测因子为 LAeq。

##### (3) 土壤监测

在舞钢中加公司厂区南黑石咀村附近农田、夏家村布设土壤监测点，

土壤环境监测计划监测点、监测因子、监测频次见下表。

#### (4) 环境风险事故监测

根据舞钢中加公司技改完成后包括石灰、球团、烧结、炼铁、炼钢、轧钢等工序及循环利用为主导的特点，重点废气污染源监测建议每季度或每半年一次；一般废气污染源一年一次。

营运期环境质量监测计划见下表。

表 10-14 环境质量监测计划表

类别	监测点位	监测因子及频率
环境空气	黑石咀、马家村	因子：TSP、氟化物、氨、H <sub>2</sub> S、二噁英、硫酸雾 频次：每年一次，连续监测 7 天，其中二噁英监测 3 天
土壤	厂区南黑石咀村附近农田、夏家村	因子：pH、Zn、氟化物、二噁英、石油烃、Cd、As、Cu、Pb、六价铬、汞、镍 频次：每年 1 次，连续监测 1 天
环境噪声	厂界四周近距离敏感点共布设 2 个监测点	半年一次，昼夜等效连续 A 声级
环境风险事故	环境空气：事故源上风向 100m、下风向 500m、1000m、3000m、5000m； 监测因子：TSP、氟化物、氨、H <sub>2</sub> S、二噁英、硫酸雾 地表水：雨水口排入滚河下游 500m 监测因子：pH、COD、BOD、氨氮、铁、锰、锌、镍、Pb、As、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、Hg、氟化物、挥发酚、硫化物、石油类、氰化物、铜 地下水：下游浅层地下水； 监测因子：pH、总硬度、耗氧量、氨氮、Pb、As、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、Hg、铜、氟化物、挥发性酚类、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、细菌总数、总大肠菌、阴离子表面活性剂、石油类、氰化物、硫化物、钼 土壤：厂区南黑石咀村附近农田、夏家村 监测因子：pH、Zn、氟化物、二噁英、石油烃、Cd、As、Cu、Pb、六价铬、汞、镍	

#### 10.3.2.3 营运期污染源监测计划

建设项目在营运期须对生产中产生的废水、废气、噪声等进行监测，参照《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ878-2017）及排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ846-2017），制定监测计划见下表，监测方法执行国家有关技术标准

和规范。技改项目完成后污染源监测具体见下表。

表10-15 技改完成后全厂营运期污染源监测计划

污染源种类	生产工序	监测点位	监测项目	监测方式	监测频率
有组织废气	原料系统	东料库、石灰料库、煤库汽车下料及转运设施排气筒、石灰窑下料、出灰设施排气筒	颗粒物	手动监测	次/两年
	*烧结	配料设施、破碎设施、一次混合设施及其它设施排气筒	颗粒物	手动监测	次/季度
		烧结机机尾排气筒	颗粒物	在线监测	/
		烧结机机头排气筒	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	自动在线监测	/
			氟化物	手动监测	次/季度
			二噁英类	手动监测	次/年
		活性焦除尘系统	颗粒物	手动监测	次/季度
	球团	环境除尘设施排气筒	颗粒物	手动监测	次/季度
		竖炉烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	自动在线监测	/
	*炼铁	炼铁出铁厂排气筒	颗粒物	自动在线监测	/
		高炉热风炉排气筒	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	手动监测	次/季度
		原料系统、煤粉系统及铸铁机除尘设施排气筒	颗粒物	手动监测	次/年
		发电系统	锅炉排气筒	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	手动监测
生产车间无组织废气	烧结、炼铁	生产车间	颗粒物	手动监测	次/年
厂界无		厂界	颗粒物	手动监测	次/季度

组织废气	料场出入口、烧结环冷区域、高炉炉顶区域等易产尘点	颗粒物	高清视频监控设施	次/年
	在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧	颗粒物	空气质量监测微站点	次/年
废水	车间或生产设施废水排放口	流量、总砷、总铅	手动监测	次/月
噪声	厂界	LAeq (昼、夜)	手动监测	次/季度
备注：*指本次技改工程项目；雨水排放口排放期间每日至少开展一次监测，检测指标包括悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类，确保有流量的情况下，雨后15分钟内进行监测。				

### 10.3.5 监测要求

(1)根据《大气污染物综合排放标准》及《固定大气污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的要求，污染物净化处理设施前、后分别设置监测孔进行监测。

(2)污染源监测严格按照国家有关标准和技术规范进行。

(3)其他：按当地环保部门的规范和要求进行监测。

(4)出现事故排放时应根据具体情况增加监测次数并及时上报有关部门。

### 10.3.6 验收监测计划

本项目在竣工验收时应对以下污染源位置进行监测，详见下表。

表 10-16 验收监测计划一览表

类别	项目		处理设施	监测项目
废气	以新带老工程	东料库、石灰料库、煤库	3套高效袋式除尘器	监测因子：颗粒物 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量
		石灰窑炉	2套高效袋式除尘器	监测因子：颗粒物 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量、温度
		球团系统	1套高效袋式除尘器	监测因子：颗粒物 监测项目：治理设施进、进出口浓度、效率、烟气量、温度

类别	项目	处理设施	监测项目
技改工程		1套静电除尘+石灰-石膏湿法烟气脱硫+湿式电除尘器	监测因子：颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量、温度
	发电系统	1套低氮燃烧+袋式除尘器	监测因子：颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量、温度
	烧结预配料、燃料破碎、一次混合	3套高效袋式除尘器	监测因子：颗粒物 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量
	烧结机头	四电场静电除尘器+活性焦烟气净化装置+制酸装置	监测因子：颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、二噁英、NH <sub>3</sub> 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量、温度
	烧结机尾、活性焦除尘	2套高效袋式除尘器	监测因子：颗粒物 监测项目：治理设施进、进出口浓度、效率、烟气量、温度
	高炉上料、高炉出铁、铸铁机除尘	3套高效袋式除尘器	监测因子：颗粒物 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量、温度
	高炉热风炉	低氮燃烧技术	监测因子：颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量、温度
	煤粉制备	1套高效袋式除尘器	监测因子：颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 监测项目：治理设施进、出口浓度、效率、烟气量、温度
	无组织（厂界）		监测因子：颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、硫酸雾、氟化物、二噁英、NH <sub>3</sub>
	废水	车间或生产设施废水总排口	
生活污水设施		监测因子：COD、NH <sub>3</sub> -N、总磷 监测项目：处理设施进、出口浓度、效率、流量	
噪声	厂界四周 Leq		

### 10.3.7 其他监测内容

在企业建设的不同时段，应对项目环评提出的减缓措施实施监测，

对企业项目的清洁生产水平、循环经济措施实施监测，确保企业的建设不对环境造成污染影响。

### 10.3.8 排污口设置及规范化整治

(1) 对企业的废气排放口进行核实，明确排放口的数量、位置及主要污染物种类、名称、排放浓度和排放去向，依据环境影响评价逐一核实。

(2) 企业固体废物临时堆放场所应按有关要求做好防渗、防漏等措施。

(3) 企业废气、废水排放口及固体废物堆放场均应根据《环境保护图形标志实施细则》，设置环保标志牌，并均在企业环境管理机构注册登记，企业负责建立排污口档案，进行统一管理。

根据国家环境保护总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）中相关规定，排放口规范化整治是实施污染物总量控制计划的基础性工作之一，目的是为了促进排污单位加强经营管理和污染治理；环境管理部门加大执法力度，更好地履行“三查、二调、一收费”的职责，逐步实现污染物排放的科学化、定量化管理。具体要求如下：

#### (1) 污水排放口

排污单位总排放口要按照《排放口规范化整治技术要求》、《污染源监测技术规范》等设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点，并设置流量、pH、COD、氨氮在线监测装置，与环保部门联网。全厂排放口雨污必须分流，舞钢中加公司废水不外排，不设置污水总排口，雨水排放口必须采用明管明渠。

#### (2) 废气排放口

有组织排放的废气应设置采样口，采样口的设置应符合《排放口规范化整治技术要求》、《污染源监测技术规范》等要求并便于采样监测。

#### (3) 固体废物贮存场

一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。易造成二次扬尘的贮存、堆放场地，应采取喷洒等防治措施。

有毒有害固体废物等危险废物，必须设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防雨淋、防渗漏等防治措施并符合国家标准的要求，还应设置警告性环境保护图形标志牌。

#### (4)排放口立标要求

排污单位应按照《环境保护图形标志》(GB15562.1/15562.2-1995)中规定的图形，对本工程各废气、废水、噪声、固体废物等排放口(源)设置明显排放口标志牌，以便于对污染源的监督管理工作。

标志牌设置应距污染物排放口(源)及固体废物贮存(处置)场或采样、监测点附近且醒目处，并能长久保留。可根据情况分别选择设置立式或平面固定式标志牌，在地面设置标志牌上缘距离地面2m。

一般性污染物排放口(源)或固体废物贮存、处置场，设置提示性环境保护图形标志牌。

排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排放口(源)或危险废物贮存、处置场，设置警告性环境保护图形标志牌。

标志牌辅助标志上需要填写的栏目，应由环境保护部门统一组织填写，要求字迹工整，字的颜色与标志牌颜色总体协调。

#### (5)排放口建档要求

排污单位均需使用由国家环境保护部统一印制的《中华人民共和国规范化排放口标志登记证》，并按要求认真填写有关内容。

登记证与排放口标志牌配套使用，具有防伪标志。登记证的一览表中的标志牌编号及登记卡上标志牌的编号应与标志牌子辅助标志上的编号相一致。

排放口标志牌图形标志见下表。



表 10-17 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置
5	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

## 10.4 环境监督

舞钢市生态环境局负责监督建设单位组织实施环境管理及环境监测计划，执行有关环境管理法规、标准，协调各部门之间的关系，做好环境保护工作，并负责对本项目环保设施的施工、竣工和运行情况进行监督和检查。

## 10.5 小结与建议

环评要求建设单位在建设和运营阶段加强环境监督管理力度，落实环境监测计划，严把污染源监控工作，实现环境效益、社会效益和经济效益的协调发展。具体内容如下：

(1) 厂区排污口规范化管理。

(2) 企业应加强环保设施的日常管理和维护，确保各类污染物长期稳定达标排放。环保设施要与主体设备同步维护、检修，确保环保设施始终

处于良好的运行状态。

(3)企业应加强生产管理及操作工人的安全、环保意识教育，加强设备管理并定期检修，建立完善的安全检查及巡视制度，及时发现问题，并将事故消灭在萌芽状态，坚决杜绝各类事故排放的发生。

## 第十一章 环境影响评价结论

### 11.1 评价结论

#### 11.1.1 项目概况

本工程属于技改项目，按照河南省政府相关实施办法规定，在现有工程基础上，拆除原 2 座 420m<sup>3</sup> 炼铁高炉（1#、2#高炉）、1 座 580 m<sup>3</sup> 炼铁高炉（3#高炉）及配套设施，在 1#、2#高炉旧址新建 1 座 1350m<sup>3</sup> 炼铁高炉及配套设施；拆除原 2 座 100m<sup>2</sup> 烧结机系统及配套环保设施整体，在现有西料场旧址新建 1 座 198 m<sup>2</sup> 烧结机系统及配套生产及环保设施；并对现有环保设施进行提升改造，技改完成后全厂 150 万吨铁/年产能减至 122 万吨铁/年，全厂主要大气污染物排放量均大幅度削减，环境效益显著。

技改项目建成投产后。可压减产能 1 万吨/年，结余产能指标 27 万吨/年，留到舞钢中加钢铁有限公司用于企业今后发展。河南省工业和信息化委员会于 2017 年 9 月 26 日对其产能置换方案进行公告。根据《产业结构调整指导目录（2013 年）》（2013 年修改），技改工程不属于鼓励类、限制类、淘汰类，为允许建设项目，符合国家当前产业政策要求。该项目已于 2018 年 1 月 3 日经舞钢市发展和改革委员会备案，项目代码：2018-410481-31-03-000118。

工程总投资 93180 万元，其中环保投资 22780 万元，占总投资的 24.45%，项目建成后全厂劳动定员 950 人。本工程的建设可以更好的保护环境，发展循环经济，加强资源的综合利用，实现清洁生产、节能减排的要求，并促进企业自身的可持续发展。

#### 11.1.2 技改工程建设符合国家及地方产业政策

根据2013年2月16日国家发展改革委第21号令《产业结构调整指导目

录（2013年）》（2013年修改），技改工程不属于鼓励类、限制类、淘汰类，为允许建设项目，符合国家当前产业政策要求。

技改工程属于产能“减量置换”项目，已取得河南省工业和信息化委员会的减量置换方案，技改完成后铁产能为 122 万吨/年。烧结机头烟气拟采取“四电场除尘+活性焦烟气净化装置”处理措施；烧结车间设置余热锅炉，配置煤气干法除尘系统、BPRT 系统，装备得到改善，运用高新技术和先进适用技术，降低能耗，不新增污染物的排放量，符合《河南省人民政府办公厅关于印发化解产能严重过剩矛盾实施方案的通知》（豫政办[2014]44 号）、《钢铁行业规范条件》（2015 年修订）、《钢铁建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）以及《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）相关要求。

技改工程位于舞钢市马鞍山大道中段北侧，属于舞钢市产业集聚区管理范围，属于《河南省钢铁产业调整振兴规划》产业布局中的“一区五点”企业，项目建设符合《河南省钢铁产业调整振兴规划》的相关要求，符合《河南省环境保护厅关于深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见》（豫环[2015]33号）要求。

项目建设符合《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》等相关要求。

### 11.1.3 技改工程建设符合相关规划要求，选址可行

技改工程在舞钢中加钢铁有限公司现有厂区内进行，不在舞钢市规划区范围内，符合《舞钢市城乡总体规划（2015-2035）》相关要求；项目废水全部循环使用不外排，废气经治理后达标排放，对环境空气影响较小，采取降噪措施后对周边声环境影响不大，固体废物均得到妥善处置，项目建设符合《河南省“十三五”生态环境保护规划》及《平顶山市

“十三五”生态环境保护规划》。

本工程为在现有工程的基础上进行技术改造，属于产能“减量置换”项目，不新增产能，技改工程完成后全厂主要大气污染物排放量有较大幅度的削减，符合《淮河生态经济带发展规划》（2018-2035 年）相关要求。

距离舞钢中加钢铁有限公司最近的为尹集镇石漫滩水库，技改工程位于石漫滩水库的上游，距离其准保护区边界约 0.4km，不在其保护范围内，符合河南省城市集中式饮用水水源保护区划和河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的要求。

#### 11.1.4 环境质量现状满足相关标准要求

环境质量现状监测结果表明：

(1) 舞钢市县级监测站常规监测点位基本污染物 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 现状浓度超标， $NO_2$ 、 $SO_2$ 、 $CO$ 、 $O_3$ 现状浓度达标；各监测点氟化物小时浓度及日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；氨、硫化氢小时浓度值、硫酸雾的小时浓度及日均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求。二噁英浓度满足参照满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准限值要求。

(2) 滚河各断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。

(3) 评价区地下水监测井各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

(4) 厂界四周昼、夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求；周围敏感点昼、夜间噪声监测值均可

满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。

(5) 各测点土壤监测结果各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准要求。

#### 11.1.5 环境保护措施可行

本工程为在现有工程的基础上进行技改,不新增产能,技改完成后对全厂大气污染源采取技术成熟、高效可靠的污染防治措施:烧结机头烟气拟采取双室四电场静电除尘器+活性焦烟气净化措施,解析后的富含SO<sub>2</sub>再生气进入后续稀酸循环洗涤净化+两转两吸制酸系统制备硫酸,制酸后尾气重新进入活性焦烟气净化系统处理;烧结机尾废气经高效袋式除尘器净化;球团竖炉烟气经静电除尘、石灰-石膏湿法脱硫、湿式电除尘器处理净化;高炉上料、高炉出铁废气分别经高效袋式除尘器处理净化,技改后各废气污染物排放浓度均可满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气[2019]35号)、《关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》(豫环文[2019]84号)等相关要求。

技改工程生产废水、生活污水经处理后全部综合利用,不外排。

技改工程设备选用低噪声设备,并采取吸声、消声、基础减震等措施。

技改工程产生的各类固体废物全部综合利用或妥善处理。

综上所述,技改工程完成后全厂各类污染源,根据排污特征采取目前国内同行业已采用的先进成熟的治理措施,可实现各类污染物的稳定达标排放,且大气污染物排放量有较大幅度的削减,措施合理可行。

#### 11.1.6 污染物排放情况

技改工程完成后全厂主要污染物排放量变化情况见下表。

表 11-1 技改工程完成后全厂主要污染物排放量变化情况一览表

污染物名称	现有工程排放量 (t/a)	技改工程排放量	淘汰工程消减量	以新带老消减量(t/a)	全厂排放量 (t/a)	已取得排污许可证量 (t/a)	排放增减量 (t/a)	
废气	颗粒物	844.0980	195.0653	413.1203	341.5690	284.4740	1154.8831	-559.6240
	SO <sub>2</sub>	421.7102	218.8006	302.9736	0	337.5372	1299.8551	-84.1730
	NO <sub>x</sub>	865.8353	362.9381	643.0853	6.1776	579.5105	2784.6426	-286.3248
	氟化物	19.5624	14.4837	14.8262	0	19.2199	/	-0.3425
	二噁英	1.5×10 <sup>-6</sup>	1.2×10 <sup>-6</sup>	1.2×10 <sup>-6</sup>	0	1.5×10 <sup>-6</sup>	/	0
	氨	0	43.3620	0	0	43.3620	/	+43.3620
废水	COD	0	0	0	0	0	/	0
	BOD <sub>5</sub>	0	0	0	0	0	/	0
	SS	0	0	0	0	0	/	0
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0	0	0	/	0
	TP	0	0	0	0	0	/	0
	TN	0	0	0	0	0	/	0
	石油类	0	0	0	0	0	/	0
固废	一般固废	0	0	0	0	0	/	0
	危险废物	0	0	0	0	0	/	0

### 11.1.7 运营期主要环境影响

预测结果表明：

(1) 预测结果表明，项目的实施对周围环境空气质量有一定的改善作用。

从技改工程完成后全厂对大气环境影响的情况来看，项目各预测污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率均≤100%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%；现状浓度超标的污染物NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>预测范围内的年均质量浓度变化率k≤-20%，区域环境质量将有一定程度的改善。现状达标的污染物叠加后浓度均符合环境质量标准要求。环境影响可以接受。

技改工程完成后，主要大气污染物因子均呈削减趋势，其中烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>排放量削减明显，对当地环境空气质量有一定改善作用，在采

取环评提出的污染防护措施后项目可行。

(2) 项目生产废水、生活污水经处理后全部综合利用不外排，不会对地表水造成污染影响。

(3) 本项目运行不会对敏感目标造成影响。项目生产噪声对各厂界昼、夜间的噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求。

(4) 项目属IV类项目，可不开展地下水环境影响评价。评价区地下水监测井各项监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准要求。

(5) 环境风险：本项目所涉及的环境风险物质主要有高炉煤气、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、钒及其化合物、硫酸、氨水、二噁英等，高炉煤气、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、钒及其化合物、二噁英主要分布在生产装置中，厂内不储存，硫酸、氨水分别储存在储罐中。根据预测分析，有毒有害气体泄漏后对周围环境空气的影响较小，项目硫酸储罐和氨水储罐均采取了较为完善的风险防范措施，本项目在落实工程设计及环评提出的事故风险防范措施、应急措施的前提下，项目风险事故对周围环境影响较小，环境风险可控。

#### 11.1.8 环境影响经济损益分析结论

本项目在认真落实设计及环评提出的各项环保措施的基础上，主要大气污染物排放量有较大程度的削减，预期可获得明显的经济、社会和环境效益。

#### 11.1.9 环境管理与监测计划结论

舞钢中加钢铁有限公司设有专门的环保管理机构，配有专职环保管理员，负责领导和监督公司的环境管理工作。技改完成后，项目日常环保工作将纳入公司环保管理机构的统一领导。工程不设环境监测站，环境监测任务委托当地有资质的环境监测部门承担，公司环保管理机构负



责配合、协调当地环境监测站完成监测任务。本工程在施工期间主要对周围环境的施工噪声、施工扬尘等进行监测。营运期对生产中产生的废水、废气、噪声等进行监测。

环评要求建设单位在建设和运营阶段加强环境监督管理力度，落实环境监测计划，严把污染源监控工作，实现环境效益、社会效益和经济效益的协调发展。

#### 11.1.10 总量控制要求

经过计算，建成后全厂主要污染物总量排放如下：

颗粒物284.4740 t/a，二氧化硫337.5372 t/a，氮氧化物579.5105 t/a。

舞钢中加钢铁有限公司于 2017 年 12 月 26 日取得排污许可证（914104007407359932001P），有效期至 2020 年 12 月 25 日，根据排污许可证，舞钢中加钢铁有限公司总量控制限值为：颗粒物：1154.8831t/a；SO<sub>2</sub>；1299.8551t/a；NO<sub>x</sub>：2784.6426t/a。技改工程完成后，可实现减排目标，满足总量控制要求。

#### 11.1.11 清洁生产

技改工程实施后，舞钢中加钢铁有限公司全厂与《钢铁行业（烧结、球团）清洁生产评价指标体系》和《钢铁行业（高炉炼铁）清洁生产评价指标体系》，进行比照评价可知，技改完成后全厂烧结、高炉炼铁清洁生产水平均为国内领先水平。

#### 11.1.12 公众支持项目建设

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，技改工程公众参与采用网络公示、报纸公示、张贴公告、座谈会相结合的方式，广泛听取各界对工程建设及环境保护方面的意见和要求。截止到本工程环境影响报告书送审版上报前，尚未有公众通过电话、邮件或公众意见表反馈意见。

综上所述：技改工程建设符合当前国家及地方产业政策，符合舞钢市城乡总体规划（2015-2035），用地属于工业用地，选址可行。项目生产工艺先进，采取的污染防治措施合理可行，各类污染物均可实现达标排放。正常运行时对周围环境影响较小，环境风险水平可接受。公众支持本项目建设，无反对意见。项目投产后，只要认真落实工程设计及环评中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施及建议，即可满足污染物达标排放的要求，从环境保护角度看，本项目建设可行。

## 11.2 评价建议

(1) 建设单位应加强生产管理，严格按规程操作，及时进行各类治理设备的检修与维护，以保证其正常运行，减少非正常排放的发生，杜绝事故排放。

(2) 建议加强厂区绿化，厂界四周种植高大、枝叶稠密的树木，不仅可以美化企业生产环境，树立企业良好的社会形象，而且可以降低无组织排放对外环境的影响。

(3) 企业应对原辅材料运输、储存、装卸等环节加强管理，如运输车辆加装防护罩、文明装卸、主要道路定期洒水抑尘等措施，并建立完善的从原料到产品全过程生产管理规章制度及清洁生产制度。

(4) 建议建设单位与当地政府密切配合，在项目防护距离内不再新规划学校、医院、居民区等敏感点。

(5) 加强环境监测工作，按要求委托有资质的监测单位定期进行各项监测工作，并建立完整的监测数据档案，及时分析其变化趋势，为环境管理工作提供有力支持。