

# 冲天炉节能系统改造项目建议书

## 第一章 总论

### 1.1 概述

在散热器铸造生产中，冲天炉熔炼式散热器生产的首要环节，也是决定散热器质量提高、生产成本降低的根本原因之一。项目单位原来使用的小型冷风冲天炉，其冲天炉存在两个致命缺点，就是高耗能、高污染，小型冷风冲天炉热能利用率只有 50-60%，烟尘中的 SO、CO、copP。氮氧化物、碳氢化物等大量排放到空气中并永久存在，由未燃烧的碳粒及 Sio<sub>2</sub>、Mgo、CaO、Fe-O 等固态微粒组成的污染物以雾形态可在流动的空气中长时间漂浮。加上小型冷风冲天炉铁水温度较低（1340-1400℃）、Fe 及 Si、Mn 合金元素烧损严重（Fe 烧损 15%左右、Si 烧损 20-25%、Mn 烧损 25-30%）、焦炭消耗量大（焦铁比 1:3-6）、散热器废品率高（存在气孔、夹渣、冷隔、加工不动等缺陷达 15%左右）、密筋炉胆易烧穿等问题，导致散热器生产成本高、质量差、效益低。本项目对原有熔炼设备（小型冷风冲天炉）进行全面节能、环保性改造，新上外热风长龄冲天炉，加置温隔热砌体送风结构改为两排大间距风口、炉膛结构改为曲线炉膛、采用钠钙双碱三级脱硫新工艺。项目完成后，年可节约 1.81 万吨标煤，年废气排放量可由原来的 35392 万标米降低到 14530 标米；二氧化碳排放浓度可由原来的 642 毫克/标米降低到 110 毫克/标米，粉尘排放浓度可由原来的 200 毫克/标米降低到 50 毫克/标米。

1.2 项目名称、承办单位及项目负责人

1.3 项目名称：4T/h 冲天炉系统技改项目

1.4 承办单位：制造厂

1.5 负责人：

1.6 项目建设地址：

1.7 建设内容：新上高温还原热风长龄炉、加置温隔热砌体、送风结构改为两排大间距风口、炉膛结构改为曲线炉膛、采用送热风方式助燃、增上余热回收装置和一级湿式喷淋捕集脱硫除尘设备、采用钠钙碱法三级脱硫工艺。

1.8 建设规模：购置 20T/H 高温还原热风长炉龄冲天炉 1 台，聚轻高铝砖若干，节能高压风机 2 台，一级湿式喷淋捕集脱硫除尘设备 1 套，余热回收装置 1 套，引风机 2 套。

1.9 项目投资：项目总投资 368 万元，由企业自筹，主要用于购置设备和设备改造。

1.10 项目节能效果：项目建成后，年节约标煤 2500 吨。

## 第二章、项目建设背景及必要性

### 2.1 项目背景

能源资源短缺我国在发展进程中面临的严峻问题。我国的石油资源量占世界的 3.5%，人口占世界的 22%；我国水资源总量占世界水资源的 7%，人口水资源拥有量为 2200 立方米，只及世界平均水平的四分之一，被列为全球 13 个人均水资源贫乏的国家之一；但是我国工业用水浪费十分严重，万元工业增加值取水量达 90 立方米左右，是世界平均取水量的 2.5 倍，为发达国家的 3-7 倍；土地资源占世界的 6.8%，却养活了占世界 22%的人口，能源短缺不言而喻，我国正处于工业化、城镇化加快的重要阶段，国际经验表明，这一阶段恰恰又是能源资源强消耗阶段。

同国外企业相比，我国企业的竞争力在很大程度上是依靠物质资源的高消耗和廉价劳动力来实现的，据测算，我国每创造 1 美元的 GDP 所消耗的能源是美国的 4.3 倍，是日本的 11.5 倍；我国的能源利用率仅为美国的 26.9%、日本的 11.5%。由此可见，在我国企业的产品成本中能源消耗及其资源的消耗成本占了相当大的比重，这就使得一些企业以劳动生产着的低工资来弥补能源和其他资源高消耗的产品成本，以取得产品在市场上的价格优势。也可以说，企业通过节能降耗减少产品中资源消耗成本的空间十分巨大，完全可以靠节能降耗来保障产品竞争力。

而且，我国企业竞争力还是以牺牲环境为代价的。相当一部分企业，特别是中小企业，对环境治理和削减污染物排放投入很少，或者根本不投入。资源核能源被大量消耗的同时，也带来污染物大量排放。肆意排放的污染物对空气、植被、水资源、河流、土地的污染日益严

重，我们赖以生存的环境正面临严峻的威胁。

众所周知，中国是一个铸造大国，2011年我国铸造产量达5000万吨。我国GDP约占世界的4%，而煤消耗消耗量占世界的33%。因此，我国也是一个耗能大国，而铸造能耗占铸铁散热器总能的90%，所以，冲天炉的节能降耗问题便是首当其冲，显得极其重要和不可容缓了。铸铁散热器作为主要的民用采暖工具在我国生产和使用已有百年历史，作为国家基础性、民族性工业产品，它以耐腐蚀、经久耐用，散热舒服及能适应中国复杂多样的水质要求等特点倍受国内采暖用户的喜爱，在国民经济发展中是不可缺少的重要组成部分，是中国特色产业之一。据统计，国内铸铁散热器生产厂家有1000多家，在全国主要采暖区域采用铸铁散热器取暖的用户约占60%，但长期以来，在铸铁散热器的整个生产过程及生产工艺中，传统的冲天炉（一般为冷风炉），热损失大，单位面积熔化率低、底焦高、焦耗大、热效率低，因此能耗高；传统的冲天炉产生烟气、粉尘的污染源多，生产条件恶劣、工人劳动强度大，厂区内周围空气质量污染严重，极大地损害了工人和周边人群的身体健康。伴随进入21世纪，人们的节能、环保意识、健康意识不断增强，对采暖散热器行业来说，制约铸铁散热器行业发展的高能耗、环境污染治理问题成为首要任务，也为铸铁散热器行业的发展提出了新课题。

## 2.2 项目建设必要性

### 2.2.1 本项目建设符合国家节能降耗、保护环境政策

随着人类对节能和环保意识的不断增强，国家对高能耗、环境保护和污染治理的力度越来越大，大批高能耗、高污染的企业被关停

或勒令改造，所以铸铁散热器行业的节能降耗、生产环境及周边区域环境污染的综合治理势在必行。

2.2.2 本项目建设，是实现节能降耗和污染排减的两个约束性目标的需要。

国家“十二五”规划提出节能降耗和污染减排的目标，并将其作为约束性指标。坚定不移地实现这两个约束性目标，对于推动经济增长方式转变、加强节能环保工作具有十分重要的意义。节能降耗，顾名思义，就是要节约能源消费，降低消耗标准。从经济的角度看，节能降耗要求通过合理利用、科学管理、技术进步和经济结构合理化等途径，以最少的能源消耗获取最大的经济效益，即加强用能管理，减少能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源。

### 2.2.3 本项目建设，是清洁化生产的需要

国家政策提倡企业清洁化生产，清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁能源和原材料，采用先进工艺技术和设备、改善管理综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或避免生产、服务和产品使用过程中污染物的生产和排放，以减轻或者消除人类健康和环境危害。

### 2.2.4 本项目建设，是企业自身发展需要

随着铸铁散热器市场日趋激烈的竞争，散热器行业要“加快劣质企业退出行业”的进程，在政府宏观调控和市场竞争下，散热器企业将不可避免面临兼并重组，市场的洗礼将使面制品出现新都特点。降低成本、降低耗能，减少污染将在长时间内成为企业发展的主题，成为企业生存关键点。本项目建成后，产品成本将进一步降低，产品档次将进一步提高，能耗将进一步下降，污染将进一步减少，规模效益将更加显著，市场竞争力进一步加强。

### 第三章、项目建设条件

该项目建设地点具有以下建设优势条件：

1、地理条件：位于            工业区，地理位置优越。

2、地表状况：项目建设用地地表平整，易于建设。

3、交通条件：产业园区位于，            交通十分便捷。

4、通讯条件：            工业区，无论移动及固话均快速便捷，实现了全国联网漫游和村村通电话，可与国内外直接联系。

5、电力供应条件：工业区有自己的变电站，可满足区内所有企业的用电需求。

6、供水条件：日产 1.2 万吨的自来水保证供应，日产 4 万吨自来水厂和日可处理 3 吨污水厂已完成可环评和设计工作，用 BOT 的方法、市场运作向社会招商，11 万伏的变电站 8 月份可投产供电，区内已完成 12 公里的道路建设，主要路网已形成，今年计划完成 5 公里的次干道路建设。47m<sup>3</sup>/秒排洪能力的高排渠投资 500 多万元已投入使用。同时区内安装有供水和排污管网，可满足企业生产、生活用水的需要。

### 第四章、项目技术改造方案

#### 4.1 节能改造工艺方案

##### 4.1.1 原冲天炉结构指标数据

熔化率为 4t/h，炉膛直径 700mm 有效高度 4900mm，底焦高度为 1900mm，炉前高度 200 mm，铁水温度 1350-1450℃，层焦比 1:6，风口参数（直径×个数×角度）：上排 18×6×10，下排 22×6×



5. 风口排距：H1-22200 mm，H2-3200 mm. 窄炉熔炼主要问题：焦耗大、熔化率低、铁水温度低、加料口化学热损失大（冒火）。同时化学成分摆动较大、炉膛受损严重，铸件废品率高（4-5%）。

#### 4.1.2 冲天炉结构改造与分析

将原有 2 座 4T/h 普通冷风冲天炉改造为 1 座 10T/h 高温还原热风长炉龄冲天炉。

高温还原热风长炉龄冲天炉对传统的冲天炉（一般为冷风炉）进行了变截面分层送风，保温隔热砌体，是生产过程中风量风压稳定，炉子热散率高。在送风系统中设置热交换器（加热炉）将烟气中的可燃气体如 CO 等燃烧利用变害为利，使风机鼓出的冷风转换为热风送入炉中。

冲天炉送风结构微量拍打间距风口，合理增加了上下风口件的间距，形成了两个燃烧带，两个燃烧带叠加后形成两个集中的高温区，拉长了铁水过热的间距，从而使氧化带更短，形成较大还原带。再加上 500 度以上的预热送风补充炉热量可加速焦炭燃烧，提高了铁水温度，同时也提高了冲天炉对焦炭的适应性。

改造后的炉型结构主要有曲线炉膛、配以两排中间距大斜度风口，预热带二次送风部分组成。

##### 4.1.2.1 中间距风口

风口牌局的设置首先考虑炉内形成集中高温区为主，并适当兼顾高温区的高度（位置），即第二排风口恰恰在第一排风口所起的最大有效作用上端。使其形成一个强化的氧化带，从而显著提高炉温。如果排距太小，第一排风口的作用未能充分发挥，将不利于铁水的过热，如果排距太大，易使高温区分散，形成两个氧化氮。将使焦耗增加，增碳率提高，不易获得可锻铸铁要求的低碳过热铁水，尤其对于使用地方焦炭而言，选用中间距风效果好，从改炉实践中得出，风口排距取 05-06D（平均炉径）为宜。

#### 4.1.2.2 大斜度风口

采用大角度 30-45° 风口易将风射入炉子中心和炉缸的底部，强化了炉子中心的焦炭燃烧。不但有利于提高炉气的最高温度，而且增加了风口区的过热面积。提高了炉内高温区的过热能力。炉缸由于使用大角度风口，已由常规炉内的还原区变成氧化区，相对减少了炉缸的增碳作用，有利于获得高温低碳铁水。

#### 4.1.2.3 曲线炉膛

采用曲线可使风口区以下截面积减少，相应提高该区供风强度，使下部底焦产生强氧化燃烧，从而提高炉子中心的最高温度，使铁水过热倾向增加，这样可用较小的供风量获得较高的供风强度。另外，采用曲线炉膛风口区的截面积减少，使风口分布密度相对增加，不仅降低了炉壁效应，而且增大了进风口区炉衬的侵蚀，这将对于维持底焦高度和稳定炉况，减少化学成分波动十分有利。

#### 4.1.2.4 预热设置二次风



在底焦上部临近预热带某个特定的位置增设了一个二次送风系统，可促使还原带炉气中的 CO 气体燃烧，从而强化炉料的预热，大大减少了炉内化学热损失，不仅提高了燃烧比与炉子热效率，而且显著提高了冲天炉的熔化率。但是，二次风量不宜过大。实践得出风量分配比为下排风口占 30%。二排风口占 60%，二次风口占 10%为宜。

#### 4.1.2.5 热管换热器回收余热

将热管式换热器组置于烟道，与送风管道相连，回收烟道中余热。热管是余热回收装置的主要热传导元件，与普通的热交换器有着本质的不同。热管余热回收装置的转热效率可达 98%以上，这是普通热交换器无法比你的。热管余热回收装置体积小，只是普通热交换器的 1/3。其工作原理：左边为烟气通道，右边为清洁空气通道，中间有隔板分开互不干扰。高温烟气由左边通道排放，排放时高温烟气冲刷热管，当烟气温度  $> 30^{\circ}\text{C}$  时，热管被激活便自动将热量传导至右边，这时热管左边吸热，高温烟气流经热管后温度下降，热量被热管吸收并传导至右边，常温清洁空气在鼓风机作用下，沿右边通道反方向流动冲刷热管，这时热管右边放热，将清洁空气加热，在空气加热过程中，利用脱硫除尘。空气流经热管后温度升高，将升至  $500\text{--}600^{\circ}\text{C}$  以上热风送入炉内助燃，利用炉气余热，获取物理热风，达到节能降耗，加速底焦的燃烧速度，获得高温优质铁液。

#### 4.2 冲天炉环境治理方案

冲天炉熔炼工序中，由于焦炭的燃烧，金属炉料的预热，熔化和过热炉气的运动及下降，耐火材料的磨损等一系列化学反应、热作用

和机械作用，产生大量的废气，粉尘和 SO<sub>2</sub>. 冲天炉焦炭燃烧不完全还会产生大量的 CO 气体，未经处理的冲天炉烟尘排放浓度可达 1000-4000/M<sup>3</sup>。

在采用外热长龄冲天炉的基础上，采用在冲天炉上部增加一级湿式喷淋捕集脱硫除尘，以去除冲天炉产生的冶金粉尘大颗粒，同时进行第一级脱硫，再将烟气引入第二级湿法脱硫除尘以去除烟气中大部分小颗粒，进行第二级脱硫，然后用引风机将烟气引入第三级离心水膜净化，已完全去除冲天炉产生的冶金粉尘、碳素粉尘、灰尘以及 SO<sub>2</sub>。

将风机布置在第二、三级除尘器中间，可以合理利用风机进、出口的压头，降低电耗，又能有效保护风机叶轮。

三级脱硫工艺采用钠钙双碱法 (NaCO<sub>3</sub>-Ca(OH)<sub>2</sub>) 采用纯碱吸收 SO<sub>2</sub>、石灰还原再生。再生后纯碱吸收液循环使用，提高了脱硫剂的利用率。使用过程中只消耗石灰，纯碱的消耗量极少，从而也降低了脱硫的运行费用。

脱硫过程： $2\text{NaOH} + \text{NaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

再生过程为： $\text{NaSO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaSO}_3$

冲天炉熔炼工序的环境治理工艺流程如下：



经过治理，年废气排放量由原来的 22393 标米降到 11680 标米，SO<sub>2</sub> 排放浓度可由原来的 564 毫克/标米降低到 110 毫克/标米；粉尘排放浓度可由原来的 210 毫克/标米降到 105 毫克/标米。

#### 4.3 设备选择

##### 冲天炉改造设备投资一览表

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/895303301301012002>