

## 危险废物处置、利用工艺说明

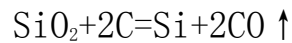
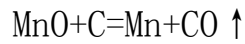
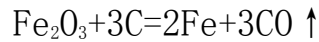
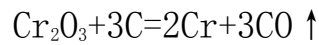
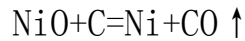
### 1、高温熔融还原法生产铁合金料生产工艺:

以碳作为还原剂,利用球团矿、焦炭、碳化硅、硅石等为原料,混合好后加入矿热还原炉内,并将电极埋在炉料中,依靠电弧和电流通过炉料而产生的电阻热进行加热,熔化的金属和炉渣聚在炉底,通过出铁口定时出铁出渣,生产过程是连续进行的。

**工艺过程为:**本项目主要采用还原电炉(矿热炉)法生产铁合金:球团矿、焦炭、硅石经电子秤称量后卸入混料皮带,经料桶提升至23.2m平台上,再由环形加料小车加入料仓。混合料通过料管间断加入炉内,进行连续冶炼,定时出铁。渣铁由出铁口流出(车间内设两个出铁口,交替使用),经过渣铁分离池分离,铁水通过出铁汤道流到浇铸机上进行浇铸冷却、脱模、破碎(形状较大者需破碎)后外运。炉渣经过出渣汤道流向渣池,经水淬处理后外运。浇铸过程中会产生少量溅落在地面及污环水池中的半成品,公司将此部分半成品收集后回炉重炼。

矿热还原炉正常生产时,每一批炉料(球团矿、焦炭、硅石等)按比例添加,原料入炉后,在熔池高温( $1300\sim 1600^{\circ}\text{C}$ )下呈还原反应,在此温度下球团矿开始熔融,金属氧化物与碳发生还原反应,而由于CaO等杂质被碳还原开始反应的温度较高(CaO的反应温度约为 $2145^{\circ}\text{C}$ ),因此可确保合金成品的纯度。该反应过程产生的含尘烟气透过料层逸散于料层表面,当接触空气时CO燃烧(CO基本全部转化为 $\text{CO}_2$ )形成高温高含尘烟气,该烟气由捕集罩捕集后进入冷却装置和布袋除尘装置,尾气从烟囱排出。生成的铁合金和炉渣从出铁口排出,根据其密度不同分开收集,合金经浇铸后运至浦项(张家港)不锈钢股份有限公司参与炼钢,炉渣外运委托第三方处理。

主要反应方程式如下：



#### 压球工序：

冷压球团生产线配置有 3 个进料仓，分别用于球团筛下粉、干化污泥粉的输入及按比例输出，其中球团筛下粉是由车间现有筛分工序直接输出至球团筛下粉进料仓，干化污泥粉由吨袋输入干化污泥粉进料仓，第 3 个进料仓备用；同时，生产线配置有 3 台变频控制定量给料机，分别用于粘结剂、细焦炭辅料的按比例添加，第 3 台定量给料机备用；采用配置可靠液压站的压球机执行冷压工序；专门设计制作一级混匀双轴搅拌混匀机+二级搅拌轮式碾压混匀机的两级搅拌混匀方式来连续实施物料混匀；粘结剂按比例（根据原料特性及配比的不同，一般控制在 3%~5%左右）自动添加入混匀工序；水采用手动设置方式按需（一般控制在 4~10%左右）加入混匀工序；物料转运、粘结剂按比例添加、混匀、冷压、液压站启停各工序均通过专门设计的电控柜来操作。冷压工序产生的筛下粉采用返料皮带自动输入混匀工序重新冷压。

#### 烘干工序：

对冷压球团生产线制备完成并输出的湿球，方案配置了大倾角输送机来完成湿球提升，通过布料车均匀输入立式方箱烘干机内部；系统配置天然气燃烧装置，使天然气燃烧产生的热能调整为干热气并鼓入烘干机内来实施烘干（直接烘干），烘干温度：150~200 摄氏度，烘干时间：约 5 小时左右，湿球间断输入约 9.5t/h，烘干球团连续输出约 4.8t/h，静态情况下（装满不输出），烘箱内可储存约 40m<sup>3</sup> 的球团；湿球含水率由 18%（球团筛下粉的含水率约 5.83%，干化污泥粉的含水率约 30%，混匀过程会手动添加 4~10%左右的水，根据球团筛下粉、干化污泥粉的添加比例，混匀压球后的湿球含水率约为 18%）烘干至含水率 5%，烘干好的成品球团自烘干机下部输出。烘干工序湿球输入、布料、干球输出均通过专门设计的电控柜来操作。

### **浇铸冷却：**

简单的直接喷淋冷却，主要为固定在锭模上方的简单喷淋架，出铁时打开送水阀，直接将水喷洒在锭模内的镍铬铁合金表面进行冷却，浇铸后运至成品堆场。脱模剂采用石灰水，浇筑前在定模上喷洒石灰水。

### **出铁方式：**

矿热炉系连续冶炼，每隔 4 小时出一炉镍铬铁合金，每次出炉时间约为 20 分钟（可根据原料和炉况调整出铁间隔时间）。

### **炉渣水淬：**

炉渣通过撇渣器进入渣溜槽，在炉渣离开渣溜槽头时，由其下方的高压水进行水淬粒化，经粒化冷却的渣水混合物一同落入冲渣池中，水渣进一步水淬冷却，完全粒化冷却后的水渣沉入池底，然后通过桥式抓斗起重机将水渣抓到渣堆场，进行沥除水份，装车外运。

## **2、主要生产工艺：**

### **（1）原料系统：**

球团矿、焦炭、碳化硅、硅石用汽车运输,过磅入原料库储存。团矿经过筛粉装置后装袋,再通过振动给料机加入上料提升桶内；焦炭、碳化硅、硅石经过原料库上料仓、振动给料机、裙边皮带、斜边皮带再进入配料仓,然后经过计量系统配入到上料提升桶中,与团矿一起经提升桶加入环行加料机最终送入电炉炉顶加料仓。

### **（2）冶炼工艺：**

烘炉：烘炉前首先检查各种设备，导电系统，电极升降系统，电极县挂系统，电极压放系统，配料系统，吊运系统，水冷系统等，经检查合格后方可烘炉。在开炉前先要烘炉，并储备必备的热量，通过

烘炉，炉衬水分和气体排除，将电极烧结成型，保证在加料前炉膛和电极达到适合冶炼要求。

开炉配料：烘炉结束后，再一次检查设备，调整电极长度。将焦炭、碳化硅、硅石等原料经皮带运输至计量室料仓，称量后按比例卸入混料皮带，然后和球团矿一起装入提升桶，用电动葫芦提升至23.2M 平台，卸入加料小车，分配到炉顶环形料仓，混合料通过加料管间断地加入炉内，准备开炉。开炉一般 8-12h 后出第一炉铁，5h 后出第二炉铁，再过 4h 后出第三炉铁，出第四炉铁后转为正常生产。

出炉浇铸：本项目电炉系统连续冶炼，每隔 4h 出一炉合金。

停炉：在连续生产的矿热电炉上，由于定期检修或临时故障等原因需停炉。停炉时间应尽量短，以减少热损失，以便送电后尽快恢复生产，停炉时，要保证电极工作端长度，避免电极事故的发生。

成品（Ni-Cr-Fe 合金）成分范围

项 目	指 标
镍Ni%	2.0~15.0
铬Cr%	≥8.0
锰Mn%	≤30.0
硅Si%	≤8.0
碳C%	≤6.0
总铁Fe%	实际值

