

中小型冶金企业丛书

中小型高爐的 開爐操作

謝茂春 編

冶金工业出版社

9.1

中小型冶金企業叢書

中小型高爐的開爐操作

謝茂春 編

冶金工業出版社

中小型高爐的開爐操作

韓茂春 編

編輯：殷保植

設計：袁芝芳

繪圖：張德華

責任校對 夏其五

1955年8月第一版

1955年8月北京第一次印刷100,000冊

787×1092·1/32·48,000字·印張1 $\frac{30}{32}$ ·定價0.23元

北京市印刷一廠印

新華書店發行

書號 1065

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

出版者的話

目前各地正在兴建几万座炼铁高爐，开爐是高爐建成后开工生产的第一个步骤，有些地区由于缺乏經驗，在高爐开爐方面遇到了不少困难，因此急需这方面的資料，供各地炼铁工人参考。

石景山鋼鐵厂組織的开爐队在各地协助开爐，积累了这方面的經驗，本書就是根据他們的經驗系統地介紹了中小型高爐的开爐操作方法，其中对于开爐前的生产准备工作、設備检查及驗收、烘爐、装爐、配料計算、点火以及开爐操作事故的預防和处理等作了較詳尽的叙述。本書对于各地新建高爐的开爐工作有重要的参考价值。

前 言

在总路线的光辉照耀下，一个声势浩大的、群众性的发展钢铁工业的高潮已经在全国各地普遍出现。目前在全国范围内，正在兴建几万座各种不同容积的中小型高炉和土高炉。这批高炉建成后，其生产能力将超过2000万吨；也就是说，地方的生铁产量将比去年增加了许多倍。这样，我们就能够以很少的投资，在最短的时间内将我国的钢铁生产能力大大的向前提高一步。可以断言，在很短的时间内，乘风破浪的“东方巨龙”将会把老牌的英帝国主义远远的抛到后面去。

因此，在冶金工业遍地开花的新形势下，各地区新建的地方冶金工业将对如何更快的掌握炼铁操作，提出一个很迫切的要求。而在目前所有的炼铁技术资料中，最感到缺乏的是适合我国具体情况的开炉操作的介绍。

开炉是高炉生产的开始，是一个很重要的步骤。在进行开炉时，必须保证：

- 一) 安全开炉，不发生事故。
- 二) 最快的达到正常生产水平。
- 三) 生产出合格的生铁。
- 四) 在开炉的初期，注意保护高炉设备。

几年来，通过不断的生产实践，高炉开炉操作方法已有很大的改进和提高，目前所掌握的高炉开炉方法已基本上能符合上面的几个要求。在高炉的开炉过程中，必须完成下列几项重要工作：

- 一) 开炉前的生产准备工作。

二) 开爐前設備检查, 試运轉及驗收工作。

三) 烘爐 (包括高爐爐体、热风爐及热风管道的烘爐工作)。

四) 装爐。

五) 开爐的配料計算。

六) 点火。

无疑的, 对于容积很小的高爐 (例如容积在 10 米³以下的高爐)、其开爐工作可以簡單一些, 但亦需予以注意, 否則将会給生产带来严重損失。

目 录

前言.....	5
第一章 开爐前的生产准备工作.....	1
第二章 开爐前的設備检查，試运转及驗收工作.....	7
第三章 烘爐.....	12
第四章 装爐.....	23
第五章 开爐的配料計算.....	26
第六章 点火.....	40
第七章 开爐后操作事故的預防和处理.....	46
結語.....	56

第一章 开爐前的生产准备工作

开爐前的生产准备工作，是一项很细致而又复杂的工作。开爐前生产准备工作的好坏，对高爐是否能按期投入生产以及开爐后的作业是否正常有很密切的关系。生产准备工作，应该很早的进行，甚至在建厂开始或修建高爐的初期就应开始进行生产准备工作；因此自始至终应对生产准备工作，给予足够的重视，并应指定专人负责这项工作。

必须指出，新建厂的生产准备工作要比旧厂或扩建厂工作艰巨复杂得多。通常的生产准备工作有下列几个主要内容。

一) 原料的准备

高爐的主要原料为焦炭，铁矿石，石灰石（亦有一些高爐使用部分白云石代替石灰石）及锰矿石等。应该根据原料产地的远近，在开工前准备好一定数量的合格原料；所谓合格原料，就是指经过加工处理、原料的物理化学性能符合于高爐冶炼要求者。一般应在开工前备好15~30天用量的合格料。对交通不便及原料产地较远的工厂，更应多准备一些，如果原料系由本厂来加工，则应保证加工能力能够满足高爐生产发展的要求。

对开爐使用的原料要求如下：

- 1) 化学成份稳定。有害杂质如硫、磷要低。

- 2) 块度均匀合格，不要有粉末。
- 3) 焦炭灰份要低。
- 4) 铁矿石应容易还原；造渣量较大。

事先应将装爐用原料划出或单独堆存，取样化驗其化学成份，并做出原料的堆积比重（即每米³原料的重量），以便作为开爐配料計算的原始数据。

二) 生產人員的配备和培訓

在开爐生产前，应将开爐后所需操作人員配备齐全。一般可分为下列几个工种：

1) 值班室

掌握爐內操作并負責組織領導全面生产。

2) 爐口

掌握出鉄及出渣的操作。

3) 爐前

掌握爐前鑄鉄工作。

4) 热风

掌握热风爐操作。

5) 上料

掌握高爐的全部加料工作。

6) 送风机

掌握送风机的操作。

7) 冷却

掌握冷却設備的維護和检查工作。

8) 出渣

掌握爐渣的处理。

当然还可以根据设备情况及生产需要增添或减少一些工种；每一个工种所需要人数，应根据设备生产能力及操作的机械化程度而定。

对于新建車間或工厂，除生产领导人员外，还应该根据需要設立一定数量的职能人員負責統計、經濟核算、計劃、技术、劳动組織、安全及总务等管理工作，生产規模較小的車間或工厂，职能人員可以少些。

在开工前应將生产的骨干及一部分管理人員送到生产条件相似的其他工厂中去学习一个时期；其学习时间应根据操作或业务的繁簡而定。原則上应保証所有学习人員能够独立的进行工作，并有一定的技术及业务知識。

三) 工具材料及勞保用品的准备

高爐生产所用之工具材料，品种繁多。有些可以如同一般商品一样在市场上購買，如手电筒，鉗子及潤滑油等；有些須自己进行制造的，如出鉄耙子，渣口堵耙等；有些是不易买到的商品，如叉子，石棉繩等；又有些是国家統配物資，須先提出計劃，經過批准后才能得到的，如鋼釐子、曹达灰等。

工具材料的准备，对新建車間或工厂更为重要，如果由于工具材料准备不足，往往会严重的影响生产的正常秩序。因此，开爐的工具材料的准备，應該委托較熟悉生产的人去办理。为了避免遺漏，可由生产人員按工种提出所需要工具材料的名称及数量，然后加以汇总整理。

至于各种工具材料的購買量，應該根据各种工具材料的使用性質，对生产作用以及供应来源的远近而定。原則上是

耗用量較大的多准备一些，生产上的重要工具材料多准备一些，供应地区較远的工具材料多准备一些。在准备工具材料时应注意下列几个問題：

1) 在保証供应生产需要基础上，不要准备过多，以免造成积压。

2) 注意残品的回收工作。

3) 建立一定的領料、发料手續、避免浪費。

4) 因地制宜，就地取材，尽量使用廉价的代用品。

劳动保护用品是保証工作人員身体健康的必須用品。因此只要是需要的，就要不遺余力的准备齐全。几年来冶金工厂中高溫地区及有害环境工作的劳动保护工作，已經有了很大的改进，深深的体现出党对广大职工身体健康的关怀。

为了防止浪費，应很快的制訂出防护用具的发放范围、使用時間及領发手續等办法，并随时教育职工爱护防护用品，有损坏时及时修补，以节约国家資金。

四) 規程制度的准备

各工种的操作規程，应在开工前，根据设备及操作的具体情况先行拟定，編印并組織有关操作人員进行学习。

炼鉄生产是一个連續作业的生产，每一个工序都应该有秩序有协作的进行生产，因此必須通过操作規程来达到这个目的。

操作規程也叫崗位操作法，包括下列几个主要内容：

1) 专責分工。

2) 操作步骤及注意事項。

3) 設備清扫及检查。

4) 安全制度。

操作规程，应该按不同工种而分别制定。

五) 記錄表報的准备

为了更好的进行生产管理，更好的进行技术分析，建立必要的原始纪录是完全必要的。纪录的种类及内容应力求简单、准确、避免重复。有了原始纪录后，还要将一些主要技术经济指标及操作指标，按日统计，加工成为日操作统计表。最后按月汇总成为月报，一般月报还应附有文字说明或月生产总结。

因此所有有关纪录及表报，应在开工前准备齐全。

六) 組織好設備維護組織

对于一个新建的高爐來說，在开爐后的初期，經常会出现一些設備上的故障，而在这个时期又是禁忌高爐无计划的休风。因此，为了保证設備正常运转，消除无计划休风，有必要組織好設備维护检修人员。检修力量的安排，应该保证，当高爐一旦发生設備故障时，能够很快的調动必要的修理力量进行搶修。

七) 安排好开工后生鉄及爐渣的处理工作

对于小型高爐來說，生鉄及爐渣的处理比較容易解决；而对于生产能力較大的高爐，則須要在开工前事先要安排好生鉄和爐渣的运输、堆存及处理方法，以免影响开爐后高爐的正常作业。

八) 准备好有关設備备件

設備备件通常是由生产部門負責准备的，而备件的准备是需要一定的時間的。因此應該尽快的在开工前准备好較易损坏的备件和較重要部分的設備备件，例如风渣口小缸及泥枪咀等。

总之，开工前的生产准备工作是一件很重要而又細致的工作，为了保証开爐后能够正常的进行生产，就必须对生产准备工作給予必要的重視。

第二章 开爐前的設備检查,

試運轉及驗收工作

开工前設備的检查和試運轉工作，主要是由生产部門、施工部門及設計部門协同进行的。

設備的試運轉过程，是設備驗收移交生产部門的必要阶段。而这个工作也与高爐是否能按期点火开爐有密切联系的。对于較小的高爐（例如容积在10米³以下的高爐）以及設備較簡單的高爐，設備試運轉及检查工作可以簡單一些。这里着重叙述具有一般設備的高爐的設備試運轉及驗收工作。

設備的試運轉和驗收工作主要分为下列几方面：

一) 試 風

試風主要是检查送風系統管道及閘門是否严密不漏風，各閘門的操作机械是否灵活可靠等。

試風的步驟是先試冷風及熱風管道，然后再試熱風爐體及各種閘門。

在試風前應先將高爐各風口的吹管卸下，用鉄板將各風口彎頭封好，然後打開各風口前面窺孔。

試冷熱風管道時，將熱風爐各熱風閘及冷風閘關密，打開混風閘，由送風機掌握一定的風壓，通常可使用高爐工作壓力的60—100%（高壓操作的高爐則必須使用最大的工作压力試風）。然後進行管道部分的檢查，發現漏風的地方。

可以用粉笔做好記号，以便試风后进行修补。

管道試风完毕后，将热风爐排风閥打开，如果发现有风跑出时，則說明冷风閥或热风閥可能漏风，可以进入热风爐內检查。

最后在試烟道閥时，可将热风爐灌滿，然后关上冷风閥及热风閥，經過約10分鐘后，打开排风閥，如果发现有风小了，則証明烟道閥漏风。这个時間也可以同时进行热风爐爐体的检查。

全部試风時間，預計 2—4 小时可以完成。試风完毕后，可以将送风机停車，并将各风口弯头前鉄板卸下来，做好准备送风工作

二) 試 水

通常中小型高爐的冷却水水压在 1—2 公斤范围內。对高压的高爐其水压更应高于风压。

冷却水总管，一般在施工时，即已进行試水压，試水压时使用的压力为 4—6 公斤。

冷却设备一般在备件交庫前，即已試压，备件合格才能交庫，故在安装时，可以不用再試压。因此在开工前的試压工作簡化得多。

試水时，先将各冷却器截門关死，将水引至各个多足垂管里，并打开多足垂管下面的卸水截門，以便将管道內杂质冲洗干淨，避免带入冷却器內。最后才将水引入各个冷却器內。引水完毕后进行全面检查。检查时，应重点注意下列几个問題。

1) 全部冷却设备正常通水后，是否仍能保持规定的水

压。

2) 爐身最上部分的冷却器或噴水、出水是否正常；压力是否足够。

3) 排水系統是否暢通。

4) 各水管連接處及截面有无滲水或漏水現象。

三) 試 汽

高爐使用蒸汽的地方不多，通常只有泥枪，爐頂及除尘器等处。在試蒸汽时，事先应将乏汽管打开然后再通蒸汽，以便将凝結水排除出去。

試汽时，先检查各节門及管道是否漏汽，各蒸汽截門开关是否灵敏能用，也可以同时試驗泥枪运轉是否正常。

四) 試 車

試車范围較广，凡是有运轉的设备皆須进行試車，例如卷扬机，送风机等设备。試車可分为一般試車(即不带負荷)及試重車(带負荷)两种。一般試車完毕后才能試重車。

試車工作應該較早进行，以便发现問題时，能够有充份的时间去处理而不致影响开爐点火速度。

除上述試风、試水、試汽及試車工作外，对土建工程、照明、計器等項亦应指定专人检查驗收。

在开爐点火前一二天，为了确保开工后生产正常进行，生产单位还应組織一次开爐前的全面检查。茲将各工种重点应检查項目列下。

值班室

1) 工长負責全面检查各工段开爐前的生产准备工作。

- 2) 計器信号安装是否正常。纪录表报是否准备齐全。
- 3) 各工段人員是否已配备齐全。
- 4) 各工段設備是否正常。工具是否准备齐全。
- 5) 爐体各孔洞是否已堵好焊好。
- 6) 爐体平台照明是否符合要求。通道是否畅通。
- 7) 各工种操作环境是否有不安全的地方。
- 8) 整个工作地点是否整洁。

爐台設備

- 1) 放风閥开关是否灵活可靠，开关标志应事先划好。
- 2) 爐頂放散管开关传动装置是否能用，开关位置是否已标好。
- 3) 各风口弯头是否有杂物堵塞。
- 4) 通爐頂、除尘器及煤气管道的蒸汽量是否畅通。
- 5) 各风口弹簧松紧是否合适。吹管的安装是否严密不漏风。
- 6) 泥枪是否正常能用。运行軌跡是否恰当。

冷却設備

- 1) 各冷却水箱的水管联接是否正确。进出水是否畅通。
- 2) 冷却水箱备件是否齐全。更換冷却设备的工具是否齐全
- 3) 风口及渣口进出水胶管是否已捆实并纏好石棉繩。渣口卡子是否已装好。

- 4) 各层浅水槽是否干淨畅通。

上料系統

- 1) 料尺零位是否对好。