

# 平炉炉顶吹氧炼钢

独立自主 自力更生



## 内 容 提 要

本书是上海第三钢铁厂工人、干部和技术人员,在伟大领袖毛主席亲自制订的“鞍钢宪法”指引下,大搞技术革新,改造原有设备,不花国家固定资产更新费用,实现平炉炉顶吹氧炼钢新工艺的经验总结。

内容包括:上钢三厂平炉车间实现平炉炉顶吹氧炼钢的全过程;平炉炉顶吹氧炼钢新工艺;以及平炉炉顶吹氧炼钢的技术经济效益与继续发展的途径等。作者在书中运用了辩证唯物主义观点,分析、研究、总结生产斗争和科学实验中的实际问题,言简意明,说理清晰。

本书主要读者对象为冶金工业工人、干部和技术人员;大专院校有关专业师生亦可参考。

## 平 炉 炉 顶 吹 氧 炼 钢

上海第三钢铁厂  
关 天 生 等 编

上海人民出版社出版  
(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2.625 字数 55,000

1975年8月第1版 1975年8月第1次印刷

印数 1—6,000

统一书号: 15171·182 定价: 0.19 元

## 毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国

打破洋框框，走自己工业发展道路。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

## 前 言

---

伟大领袖毛主席教导我们：“一个粮食，一个钢铁，有了这两个东西就什么都好办了。”无产阶级文化大革命以来，尤其是在批林批孔运动的强力推动下，我国社会主义事业到处呈现出一派欣欣向荣的大好形势。广大钢铁工人和技术人员，为了加快祖国社会主义建设的步伐，大闹技术革新，进行工艺改革，努力挖掘原有炼钢设备的生产潜力，取得了很大成效，使钢铁生产大幅度地增长。

上海第三钢铁厂平炉车间的两座中小型平炉，近年来开展了吹氧炼钢技术革新的群众运动。车间革命职工在冶金工业部和上海市各级党委的直接关怀下，在兄弟单位的大力协作和支持下，抓大事、促大干，坚持“自力更生”、“勤俭建国”的伟大方针，经过三年的艰苦奋斗，实现了平炉炉顶吹氧炼钢新技术，并已运用这一新技术，没有花费国家的固定资产更新费用，把整个车间初步改成顶吹平炉车间，生产能力提高了35%以上。目前，正在继续完善新技术的各项工艺操作，并本着少花钱、多办事的精神，不停产地抓紧前后道工序的配套，以便进一步发挥这一新技术的优越性，赶超世界先进水平。

鞍山钢铁公司第二炼钢厂和武汉钢铁公司第一炼钢厂等大型平炉，近年来也在炉顶吹氧炼钢试验中积累了丰富的经

• i •

验,这些宝贵经验,对上钢三厂平炉车间的吹氧炼钢试验帮助很大。

本书以上钢三厂为例,向读者介绍我国钢铁工人有志气、有能力,定叫老平炉焕发革命青春的先进事迹和平炉炉顶吹氧炼钢的具体工艺。“**群众是真正的英雄**”。车间的全体革命职工是本书的真正作者,编者只是为了能使这一新人新事尽快地与读者见面,勉力担负起执笔任务。由于水平所限,本书内容一定存在着许多错误和缺点,欢迎批评指正。在编写过程中,得到了有关科研、情报单位的大力支持和协助,在此表示衷心感谢。

编 者 一九七四年十月

# 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一章 绪论 .....           | 1  |
| 第二章 上钢三厂平炉车间           |    |
| 实现平炉炉顶吹氧炼钢的全过程 .....   | 5  |
| 第一节 车间的历史概况和设备条件 ..... | 5  |
| 第二节 老工艺必须改革 .....      | 7  |
| 第三节 革新过程中的斗争 .....     | 11 |
| 第四节 体会和打算 .....        | 19 |
| 第三章 平炉炉顶吹氧炼钢新工艺 .....  | 21 |
| 第一节 新工艺要求的提出 .....     | 21 |
| 第二节 炉顶吹氧的喷枪 .....      | 23 |
| 第三节 炉体结构 .....         | 29 |
| 一、炉头和炉膛(熔炼室) .....     | 29 |
| 二、沉渣室 .....            | 35 |
| 三、蓄热室 .....            | 38 |
| 四、余热锅炉和烟气除尘 .....      | 40 |
| 第四节 配料与装料 .....        | 42 |
| 第五节 熔渣制度 .....         | 44 |
| 第六节 热工与用氧制度 .....      | 48 |
| 第七节 钢水的降碳与升温 .....     | 56 |
| 第八节 护炉工作 .....         | 64 |
| 第四章 平炉炉顶吹氧炼钢的          |    |
| 技术经济效果与继续发展的途径 .....   | 69 |
| 第一节 技术经济效果 .....       | 69 |
| 第二节 继续发展的途径 .....      | 71 |
| 一、双床平炉(或称串联炉)炼钢法 ..... | 72 |
| 二、埋入式吹氧法(或称深吹法) .....  | 73 |
| 三、敞开炉膛的连续炼钢法 .....     | 75 |

# 第一章

## 绪论

---

平炉炼钢法诞生于 1864 年,它以燃烧燃料作为炼钢的主要热能源。因为它具有金属原料消耗低、适应性好(能大量地吃坏料和废钢)和产品范围广、质量好等优点,所以很快就获得迅猛的发展,一度在长达几十年的时间里成为世界上炼钢生产的主力军。1937 年,平炉钢占世界产钢总量的 85%,至 1955 年,仍在 80% 以上。

列宁指出:“对于发展(进化)所持的两种基本的(或两种可能的?或两种在历史上常见的?)观点是:(一)认为发展是减少和增加,是重复;(二)认为发展是对立的统一(统一物分成为两个互相排斥的对立,而两个对立又互相关联着)。”这是两种截然相反的世界观。因此,要说明平炉这一事物的发展,不能形而上学地重复数量上的增减,必须从它的内部、从它与外界的关系上去研究。内因是变化的根据,外因是变化的条件。平炉炼钢法,从它诞生的时候起,就存在着与它的优点相对立的缺点,突出表现在冶炼速度缓慢和炉体结构庞大复杂这两点上。图 1 为平炉结构原理图。

毛主席指出:“矛盾着的两方面中,必有一方面是主要的,他方面是次要的。”平炉炼钢法诞生后之所以能如此兴旺地发展,就是因为在当时的历史条件下,它的优点作为矛盾的主要

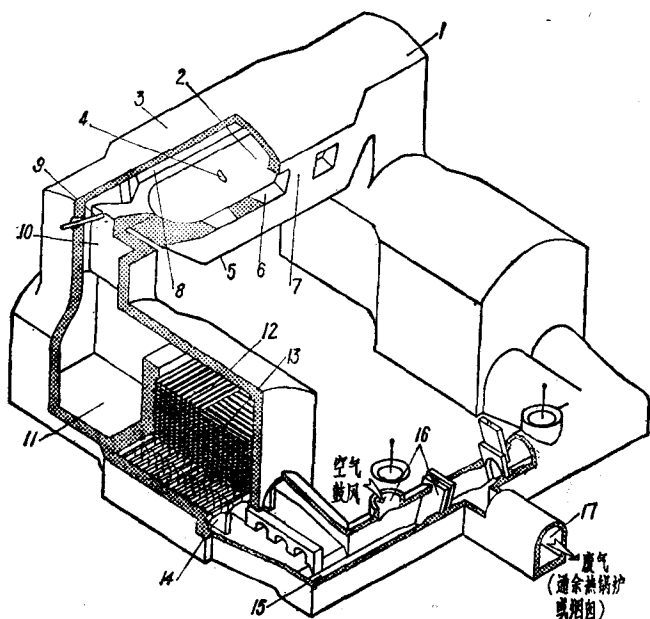


图 1 平炉结构原理图

1—炉头；2—熔炼室(炉膛)；3—炉顶；4—出钢孔；5—炉底；6—炉门口；  
7—前墙；8—后墙；9—炉头重油喷枪；10—上升道；11—沉渣室；12—  
蓄热室；13—格子砖架；14—巷道；15—支烟道；16—换向阀；17—总烟道

方面，取得了支配地位而起主导作用。

“然而这种情形不是固定的，矛盾的主要和非主要的方面互相转化着，事物的性质也就随着起变化。”随着历史的发展和自然科学的进步，近二十年来，氧气的应用在炼钢工艺中引起了重大的变革，钢铁工业大量使用氧气又反过来促进了制氧工业的生产技术迅速提高。以前曾经因平炉的迅猛发展而低落下去的转炉炼钢法，在以氧气代替空气鼓风直接吹炼的新条件下，克服了本身原有的缺陷，突出地发挥其设备简单、冶炼速度快等独特的优点。

这样，平炉本身的缺点便显得更突出，成了决定平炉工艺性质的矛盾的主要方面。从而结束了它自己长达几十年的全盛期。二十世纪六十年代起，平炉钢占世界产钢总量的比例，开始下降，在十年多时间里，从80%降到40%左右。

这就是一百多年来，平炉和转炉两种主要的炼钢法遵循着对立统一规律而发展的过程。它们所经历的兴衰起落都是由于各自内部的矛盾运动加上外界条件的变化，使得它们原有的某些特性失去了积极的意义而消极的东西却变得突出起来，因此必然转化到反面，引起其本质的变革，以取得另外的、与原有那些特性相对立的新特性，显示出新生事物的强大生命力，以崭新的面貌向前突飞猛进。过去平炉超过转炉是这样，现代氧气转炉超过平炉也是这样。列宁曾经对事物发展规律作了形象而科学的概括：“发展是按所谓螺旋式而不是按直线式进行的”。毛主席在许多重要著作中深刻地阐明和发挥了列宁这一思想，指出：“事物是往返曲折的，不是径情直遂的”。因为“一切事物中包含的矛盾方面的相互依赖和相互斗争，决定一切事物的生命，推动一切事物的发展。”形而上学观点的根本错误，就在于它否认或不懂得矛盾双方既统一又斗争。它把对立和统一机械地绝对割裂开来：或者把统一性当做没有任何内在矛盾的绝对统一；或者把对立斗争当做任何情况下都不能有统一的绝对的对立斗争。因而把事物发展都看成是直线的，作出绝对肯定或绝对否定的错误结论。这是非常有害的，必须给以彻底批判。运用马克思主义的革命理论，分析炼钢生产技术发展的历史，我们就能正确掌握客观规律，不受某些暂时的或表面的现象所迷惑，战胜各种错误倾向，沿着无产阶级革命路线胜利前进！

世界上一些资本主义国家，从榨取超额利润出发，近年来

相争发展氧气转炉，刮起了一股平炉淘汰风。形而上学地认为平炉的潜力已经挖尽，生产已经到顶，只有等待淘汰。因而对平炉采取停炉、拆除，或者花费很大的投资，改建成转炉。

我国钢铁工业中，平炉炼钢的生产能力，占有相当大的比重。广大炼钢工人和技术人员，坚决贯彻伟大领袖毛主席亲手制定的“鞍钢宪法”，“打破洋框框，走自己工业发展道路。”近年来，在发展制氧工业和氧气转炉的同时，努力革新老平炉的生产工艺，使它在原有基础上，逐步取得氧气转炉的新特性，恢复了青春。这不仅可以充分发挥老设备的作用，在经济效果方面比全部报废老设备兴建新设备的做法有利得多；更重要的是，大量老平炉的青春活力得到重新恢复和继续发展，有可能为炼钢生产技术的发展带来一个新的飞跃。

平炉用氧的方法很多，最简单的有炉头富氧和炉门吹氧等。难度较大、效果较高的炉顶吹氧，是当前世界上试验、推广较为普遍的新技术之一。在炉顶吹氧的基础上，配合使用氧气-燃料喷枪，则可进一步简化炉体，得到有利的热平衡。平炉炉顶吹氧炼钢的热效率和各项主要技术经济指标，已经接近甚至在某些方面超过了氧气转炉。

在平炉上使用埋入式深吹氧的新工艺，最近也和底吹（或侧吹）氧气转炉一样，正在研究发展中，鞍山第一炼钢厂和上海第一钢铁厂的平炉车间，只化了半年时间，即已初步解决了氧气喷嘴这个重大关键，在平炉技术改造方面迈出了一大步。

目前，鞍山、太原、武汉和上海等地的广大平炉炼钢工人和冶金工作者，在有关科研设计部门和大专院校的协助下，立足于国内资源和原有的设备条件，以较短的时间，攻下了平炉吹氧炼钢的许多重大技术关键，为平炉的技术改造闯出了一条广阔的道路，为发展我国钢铁工业，作出了新的贡献。

## 第二章

# 上钢三厂平炉车间实现 平炉炉顶吹氧炼钢的全过程

---

### 第一节 车间的历史概况和设备条件

上钢三厂平炉车间，是一个有五十多年历史的老车间。在1914~1916年间，帝国主义列强为了掠夺中国丰富的自然资源和人力资源，在这里建起了一个十分落后的炼钢车间。炉子基本上是十九世纪的老平炉结构，从供料、装料直到出钢，全部使用人力，没有任何机械。

在半封建、半殖民地的旧中国，帝国主义和官僚买办阶级就是利用这些破烂设备残酷地压迫和剥削中国的劳动人民，摧残中国的经济命脉。这个车间从1921年投产起，直至1949年解放前夕，将近三十年来，厂房设备丝毫不加修缮，劳动条件愈来愈恶劣。生产能力也毫无增长，最高年产量只有两千多吨钢。

伟大领袖毛主席指出：“中国的命运一经操在人民自己的手里，中国就将如太阳升起在东方那样，以自己的辉煌的火焰普照大地，迅速地荡涤反动政府留下来的污泥浊水，治好战争的创伤，建设起一个崭新的强盛的名副其实的人民共和国。”

解放后，这个浸透着工人血汗的车间回到了我们自己手中，广大工人和干部，遵照毛主席关于“应当充分利用旧社会遗留下来的工业基础，力求节省，用较少的钱办较多的事”的教导，发扬中国工人阶级勤劳勇敢的光荣传统，“把革命气概和实际精神结合起来”，经过短短的几年时间，便把两座老平炉的生产能力，提高到当时中小型平炉的先进水平，利用系数突破了10吨/昼夜·米<sup>2</sup>炉底面积，年产量达到七万九千多吨。

三年大跃进时期，在总路线的光芒照耀下，钢铁战士坚持“独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国”的伟大方针，以冲天的革命干劲，大搞技术革新和技术革命的群众运动，用土洋结合的办法，革掉了人工装料等笨重的体力劳动。全车间实现了半机械化和机械化，从而进一步解放了生产力，把平炉的炉产量逐步提高到70多吨，车间年产量达到12万吨以上，成为全国中小型平炉的一面高产红旗。

六十年代里，我们在伟大的“鞍钢宪法”指引下，顶住了刘少奇一伙刮起的“停产下马”妖风。克服了生铁资源暂时不足的困难，以“多吃坏料炼好钢”为中心，把群众性的增产节约运动不断推向前进。工艺技术上，年年有小改，几年一大改，产量持续增长，1965和1966年的车间年产量，都已超过20万吨。

无产阶级文化大革命，清算了刘少奇的反革命修正主义路线，进一步激发了钢铁工人的社会主义积极性。在1968年，我们利用车间彻底大修的机会，苦干加巧干，把两座平炉改造成先进的单上升道重油平炉，并且只用短短的四个月时间，就提前完成了大修任务。

1969年的年产量，达到了大修设计能力的上限——25万吨。按大修时的设计，两座平炉具有相同的主要参数：炉底

面积为 32.64 米<sup>2</sup>；装入量 80 吨。炼钢用的生铁，经由化铁炉熔化后，热装入平炉。为此，车间配备了两座 20 吨的化铁炉和两座混铁炉（一座是原有的，80 吨；另一座是大修时新建的，120 吨）。生产出来的扁钢锭，不经开坯，直接供 2.3 米劳特式中板轧机轧成钢材。主要供造船、机械制造、化工和汽车工业使用。锭型种类多、重量小，最大的只有 1.88 吨（连保温帽），最小的只有 620 公斤。每炉钢需浇 7~10 块底盘，多至 100 多支钢锭。车间各工段的设备和厂房面积都是按设计上限——年产 25 万吨配备的。

## 第二节 老工艺必须改革

车间年产 25 万吨的水平并没有使我们满足。首先，通过千方百计挖掘盛钢桶的潜力，使平炉的装入量由 80 吨逐步增加到 100 吨，运用大跃进以来平炉工人创造的“多装、快炼、高温、长寿”等先进操作法，使原有的生产工艺，在新修好的炉子上更加完善。因而取得了 7~10% 的增长速度，继续前进。

任何事物的发展，都有一个从量变到质变的过程，依靠老工艺的完善所取得的进步，到一定程度就会缓慢甚至停滞不前。因为它受到老工艺本身的质的限制，这是存在于老工艺内部的矛盾发展的结果。这时，量变就有它一定的不可逾越的界限。我们在达到每天出 8 炉钢、平均日产 800 吨左右的水平时，基本上在原地踏步，要跨越这一界限，就必须有一个从量变到质变的飞跃。那就要革老工艺的命，搞吹氧炼钢。

要打破原来量变时那种缓慢的平稳状态，必然会遇到很多的困难和阻力，产生激烈的斗争。不管斗争的形式如何，富有生命力的新质终将摧毁衰颓的旧质。恩格斯指出：“不管一

切渐进性,从一种运动形式转变到另一种运动形式,总是一种飞跃,一种决定性的转折。”

围绕着要不要革老工艺的命和怎样革老工艺的命的问题,一场尖锐的思想斗争展开了。

经过无产阶级文化大革命的战斗洗礼,全车间广大革命职工,清算了刘少奇一伙反革命修正主义分子破坏我国钢铁工业发展的滔天罪行,提高了阶级斗争、路线斗争和继续革命的觉悟。大家联系车间的实际情况,总结、分析了二十多年来平炉发展的历史经验,加深了对党在社会主义历史阶段的基本路线和“独立自主,自力更生,艰苦奋斗,勤俭建国”的伟大方针的理解。很多同志纷纷表示:“一定要革老工艺的命!”“向吹氧炼钢新工艺要钢!”“用多炼钢、炼好钢的实际行动,支援世界革命!”

但是,有些同志受国外刮起的“平炉淘汰风”的影响,束缚住思想,对搞吹氧炼钢顾虑重重。他们说:“当今世界上都发展氧气转炉,再大再好的平炉也要淘汰了,何必去瞎碰?”“保住老水平就不错了,等国家给投资改转炉吧!”

早在1970年初,我们厂第一台供炼钢用的制氧机就已投产,而转炉车间尚未改造,平炉用氧的客观条件已经具备。但这时车间里,围绕着要不要搞吹氧炼钢的思想斗争仍未解决。所以,迟迟没有开始试验。直到1971年初,才试验炉头富氧。这是简单的用氧方法,它是在平炉老工艺的基础上,用氧气代替一小部分空气鼓风来帮助燃料燃烧,以提高燃料喷出的火焰温度的。氧气由炉头燃料喷嘴的下方导入。因此叫“炉头富氧”。这种方法,基本上仍保持平炉的老工艺,没有什么大的变革。通过一年来的生产试验,我们初步掌握了这一工艺的规律:

1. 在装料期使用它是有效的,此时炉内冷料需要大量吸热,富氧后,火焰温度提高,有利于向炉料传热,而对炉体损害不会加重。

2. 除装料期外,当液态熔池形成并有熔渣覆盖后,炉头富氧的效果就不大好,高温的火焰向钢水传热的速度并没有显著增加,反而加快了炉子的损坏。

3. 炉头富氧的流量和压力都不宜过大,特别是使用粘度低的轻油(如柴油、蜡油、原油等)时,即使不富氧,火焰也很短(即燃料过早烧完),对炉料的加热能力差。

尽管我们掌握和运用了这些规律,炉头富氧工艺也只能增产3~5%(如果燃料资源需要我们使用轻油的话,则效果更差)。同时,炉顶寿命也有所下降,本来一个新炉顶可以使用2~3次冷修周期(即周期炉龄),富氧后只能用1~2次,而周期炉龄仍保持原有的三百多炉。这样,炉顶寿命便从1970年的平均953炉下降到1971年的平均561炉。

量变的过程,在一定范围内虽然似乎与质无关,但它实际上就是质变的准备。在量的进化中不断发生着许多细微的变化,这些细微的变化中就孕育着质变或新质的因素。因此,对炉头富氧工艺试验的结果,应抱肯定的态度。这一结果是符合客观事物发展规律的,由于炉头富氧没能跳出老平炉工艺的框框,所以不可能得到大的效果。但它仍然是一种量的渐进,有积极的意义,而且为质变作了准备。

可是,另一种观点却从这次试验结果中得出相反的结论。认为:“还是老工艺最适合我们平炉的条件,应该退回去,更不应该搞吹氧炼钢。”有些同志由于受到国外某些资料的迷惑,认为我们现在用的耐火砖,搞炉头富氧也吃不消;只有等采用国外平炉用的那种新耐火材料(即高纯度、高密度和高强度的

直接结合镁砖),才有可能搞吹氧炼钢。还说:过去为了加快冶炼,曾经使用过压缩空气吹熔池,后来也是因为炉子吃不消而停下来的。现在要用氧气来吹,后果不是更不堪设想了吗?所以,他们认为还是慢点搞比较稳,等兄弟单位有了经验或者新的耐火材料来了以后再说。

是创新还是守旧,是变革还是求“稳”,这反映了两种世界观、两条思想政治路线的斗争。

毛主席教导我们:“无产阶级文化大革命是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力。”正是这一强大的政治推动力,打破了许多束缚人们思想的精神枷锁,使干部和群众的思想得到进一步解放,促进了技术革新和生产的大发展。

车间党总支抓住了认识论上两种不同的世界观,组织大家认真学习马列著作和毛主席著作,理论联系实际,树立辩证唯物主义的发展观。对于部分有思想顾虑或错误看法的同志,党总支干部以身作则,带动大家一起做耐心细致的思想政治工作,运用对立统一规律,结合车间发展的历史和现实状况,耐心地进行启发和引导,一起学习,共同提高,团结起来,以敢于战斗、敢于胜利的大无畏精神,投入到氧气炼钢的科学实验中去。

毛主席教导我们:“如果有了正确的理论,只是把它空谈一阵,束之高阁,并不实行,那末,这种理论再好也是没有意义的。”因此,必须坚持实践第一的观点。只有实践,才是检验真理的唯一标准;新生事物只有在实际斗争中才能茁壮成长;“一个正确的认识,往往需要经过由物质到精神,由精神到物质,即由实践到认识,由认识到实践这样多次的反复,才能够完成”。

批林整风运动进一步推动了我们改革工艺的斗争向前发

展。全车间的干部和群众,认真学习马列和毛主席著作,用唯物论的反映论战胜唯心论的先验论;用辩证法战胜形而上学。狠批林彪的“顶峰论”和杜林的“终极真理”。坚定了我们立足于现有耐火材料、掌握吹氧炼钢新技术的决心。工人同志说得好:“炼钢和其他事物一样,决不会发展到顶”,“谁说平炉不能改造?历史的经验告诉我们,只要思想政治路线搞对头,老工艺可以改造,老炉子可以焕发青春”。

在提高思想认识的基础上,一个熔池吹氧的试验方案初步酝酿成熟了。在冶金部和上海市各级领导的直接关怀下,2号平炉定为吹氧炼钢的试点炉。一场新的战斗开始了。

### 第三节 革新过程中的斗争

当决定了以2号炉为试点,进行熔池吹氧炼钢试验后,1972年3月初,我们首先在1号平炉上进行了一次“火力侦察”。因为当时还不知道熔池吹氧后对炉顶和炉墙的哪些部位有些什么样的影响。而2号平炉3月底就要停炉冷修,开炉后便投入吹氧试验,这次修炉中究竟应该做些什么改进,才能确保整个炉龄期顺利地进行吹氧试验呢?毛主席教导我们:“指挥员的正确的部署来源于正确的决心,正确的决心来源于正确的判断,正确的判断来源于周到的和必要的侦察,和对于各种侦察材料的联贯起来的思索。”因此,必须进行“侦察”性的试验。当时1号平炉正处在炉龄后期,我们组织了炼钢和护炉方面的工人和技术人员,对1号炉进行了全面的检查和分析,根据其炉顶残余厚度和炉体情况,估计按老工艺还可正常冶炼150~200炉钢,便要停修了。在这种条件下,我们停止了老工艺,用一根渗铝管(内径18~20毫米)从