

冶金科技資料

氧气側吹轉爐煉鋼 資料選編

冶金部情報標準研究所
東北工學院煉鋼專業

一九七五年五月

氧气侧吹转炉炼钢资料选编

冶金部情报标准研究所
东北工学院炼钢专业

一九七五年五月

前 言

一九七五年三月二十八日至四月一日冶金部在唐山钢铁公司召开了氧气侧吹转炉炼钢座谈会。会议认为，氧气侧吹转炉炼钢是我国炼钢工人、干部和技术人员，在毛主席革命路线指引下，遵照毛主席“独立自主、自力更生”、“洋为中用”的教导，结合我国侧吹转炉炼钢实践经验创造出来的，是炼钢工艺上的一个重大技术革新。

沈阳一钢厂、上钢一厂、上钢五厂、唐钢、天津二钢、昆明钢铁厂、南京钢铁厂等单位共九座转炉进行了侧吹氧试验生产，均获得了效好的效果。到今年三月底，共进行了173个炉役的生产，产钢二十余万吨。

冶金部关于批发“氧气侧吹转炉炼钢座谈会纪要”的（75）冶钢字第0562号文件中指示：凡有共氧供油条件的或已决定改氧气顶吹但目前设备尚未准备好的单位，可尽快采用氧气侧吹，充分利用强化冶炼，增加生产。为了落实这一指示精神，现将会议有关技术资料选编成册，供参考。

—编者—

目 录

一、前言

二、三吨涡鼓型氧气侧吹转炉炼钢试验	沈阳第一钢厂 东北工学院联合试验组 (1)
三、五吨氧气侧吹转炉炼钢试验	唐山铁钢公司 (13)
四、八吨氧气侧吹转炉炼钢试验	上钢一厂二转车间 (36)
五、八吨氧气侧吹转炉炼钢试验	天津第二炼钢厂 (50)
六、六吨氧气侧吹转炉单枪冶炼试验	昆明钢铁厂 (71)
七、对氧气侧吹转炉炉龄的看法	上钢一厂二转车间 (75)
八、氧气侧吹转炉炉龄问题的初步探讨	上钢五厂四车间 东北工学院炼钢专业 (81) 武汉钢铁设计院
九、氧气侧吹转炉钢的质量	上钢五厂四车间 东北工学院炼钢专业 (86)
十、氧气侧吹转炉钢的含氢量	上钢一厂 上钢五厂 (92) 东北工学院
十一、150吨转炉氧气侧吹炼钢试验	鞍钢第三炼钢厂 (95)

三吨氧气侧吹转炉炼钢试验结果

沈阳市第一钢厂 东北工学院联合试验组

我厂于一九五五年建厂。当时是利用废钢屑作为原材料，采用酸性化铁炉，酸性转炉生产的一个小型炼钢厂。现有职工一千九百余人，年产钢锭五万吨。十几年来，为社会主义建设做出了一定贡献。但由于领导班子办企业路线是非不清，因循守旧，故步自封，管理混乱，生产停滞不前，连年亏损，成为老大难单位。

一九七三年以来在沈阳冶金局党委的帮助下，在厂党委的领导下，以批林整风为纲，反复深入的进行党的基本路线教育，高举“鞍钢宪法”伟大红旗，放手发动群众，积极开展学大庆、赶大钢，大搞技术革新，技术革命，打好我厂翻身仗的增产节约运动。在运动中提高了干部和群众的阶级斗争、路线斗争觉悟，增强了继续革命的自觉性，焕发出冲天革命干劲。全厂革命职工以大干促大变的革命精神，积极参加管理，形成了群众管理网，转变了企业落后面貌。

我厂从一九五六年生产钢锭以来一直是以侧吹转炉炼钢为主。用侧吹转炉炼钢大量生产钢锭并轧成钢材是我国独有的生产方式。一九五二年在唐山钢厂首先投入生产。由于设备简单，易于上马，一九五八年大办钢铁时全国遍地开花，成为我国地方中小型炼钢生产的一支骨干力量，曾对我国社会主义建设做出较大的贡献。但是，侧吹转炉用空气吹炼的技术经济指标远远满足不了飞跃发展的社会主义建设的需要。主要是：

热效率低。用空气吹炼时，很大一部分热量被氮气带走。由于受风机的限制，转炉的容量又都较小（碱性最大的八吨）。所以，在炼钢过程中经常出现热量不足的现象。我厂三吨碱性侧吹转炉每炼一吨钢约需提温硅铁20公斤，铝5公斤。

喷损大。由于吹炼过程中温度低，渣中氧化铁高，鼓入炉内的风量大，吹炼过程很不平稳，喷损较大。我厂侧吹转炉喷损约达25%。

品种少。由于炉容量小，热效率低，主要是冶炼普碳钢。我厂侧吹转炉全部冶炼普碳钢。

炉龄低。由于喷损大，渣中氧化铁高，因此机械和化学侵蚀均较严重。而且侵蚀不均匀，反应高温区在风眼附近，金属和炉渣的回流对风眼冲刷较大，所以风眼侵蚀严重，限制了炉龄提高。我厂碱性侧吹转炉平均炉龄仅三十八次。

十几年来，由于氧气顶吹转炉的迅速发展，空气侧吹转炉有逐步被顶吹转炉取代的趋势。

一九七三年三月，东北工学院炼钢教研室根据氧气顶吹转炉和近几年来国外氧气底吹转炉炼钢的特点，提出在我厂搞二百公斤氧气侧吹转炉炼钢试验的建议。我们共同进一步分析了国内外氧气顶吹转炉和氧气底吹转炉生产和试验的实践，认为将侧吹转炉的风眼改为用油冷却保护的氧枪进行吹氧炼钢，可能同时具有氧气底吹转炉吹炼平静和氧

气顶吹转炉易造渣、多品种的优点。而且设备简单，容易实现。可能使我国的侧吹炉重新焕发青春，为我国侧吹转炉炼钢的技术改造闯出一条多快好省的新路。厂党委召开了厂内外三结合的党委扩大会议，专门研究氧气侧吹转炉炼钢试验问题。在厂党委领导同志亲自主持下，认真学习了毛主席“中国应当对于人类有较大的贡献。”“我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国”等一系列教导。学习了毛主席亲自制定的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线和“鞍钢宪法”，通过充分发扬民主，严肃认真的讨论，统一了思想。认为试验氧气侧吹转炉炼钢的建议符合总路线和“鞍钢宪法”的精神，体现了毛主席“打破洋框框，走自己工业发展道路”和“外国有的，我们要有。外国没有的，我们也要有”的伟大教导。同时我国侧吹转炉较多，可能为空气侧吹转炉的技术改造闯出一条新路。不但有重大的经济价值，而且具有深远的政治意义。确定马上组织进行试验。在沈阳市冶金局党委领导同志的支持下，成立了有厂领导、工人、干部、技术人员和东北工学院教师参加的联合试验组。制定第一个炉役的试验方案，並着手进行准备工作。

任何新生事物的成长，都是要经过艰难曲折的。氧气侧吹转炉炼钢的诞生和发展经历了激烈的斗争。准备工作刚刚开始，就有人说：“一钢厂小，设备差，工人操作水平低，搞不成什么试验”。认为只有依靠“专家”、“权威”才能搞出象样的东西来。搞科学试验究竟依靠谁？厂党委领导同志组织大家反复学习毛主席“无产阶级的事业只能依靠人民群众。”“卑贱者最聪明，高贵者最愚蠢。”的教导。用无产阶级文化大革命前“专家”搞所谓的尖端试验，结果一事无成的事实说明无穷的力量蕴藏在群众之中。要打破“爬行主义”，反对“洋奴哲学”，走自力更生的道路，就必须相信和依靠群众，把工人群众真正当成科学试验的主人。厂党委坚持放手发动群众，特别是发挥广大工人的作用。制定试验方案，设计氧油系统，重大问题厂党委还亲自组织会议进行讨论。例如油冷氧枪采用什么样的结构？引起了较大的争论。大多数人都同意设计环缝式的氧枪，水暖组老工人吕成福提出，环缝结构一毫米以下的间距装配有困难，保证不了设计要求，油的流出也不会均匀，大胆提出采用直线走油槽式结构。设备动力科技术员齐纯德提出采用大导程八头螺旋走油槽式结构。通过大家认真研究，集思广益，终于确定了油冷氧枪比较合理的参数。

试验刚刚开始有人说：“吃着盐鱼不吃，吃淡饭。现成的顶吹不生产，又搞什么氧气侧吹”。认为吃现成饭省力，不冒风险。还有的说：“什么氧气侧吹，搞不成，要能搞成，外国人早就搞成了，用不着我们搞。”这是典型的“爬行主义”、“洋奴哲学”的反映，是与毛主席关于“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”的教导背道而驰的。针对这种错误思想，党委召开了试验组全体会议，领导大家联系我厂两条路线斗争的历史，对“爬行主义”、“洋奴哲学”进行了深入的批判。工人们说：“是立足于自己闯路子，还是跟着洋人的脚印走，这决不是单纯技术问题，而是关系到要不要自力更生走中国工业发展道路的大问题。社会主义建设的发展需要我们用最少的钢铁料，生产出数量更多、品种更全、质量更好的钢。我们决不能跟着洋人爬行，一定要走自己工业发展的道路。”

厂党委满腔热情地支持了群众的革命积极性，並带领大家认真学习毛主席的《实践论》和《人的正确思想是从哪里来的》，批判了林彪鼓吹的“天才论”，树立了“群众是真正的英雄”的唯物史观；批判了懦夫懒汉思想，树立了敢想、敢干闯新路的革命思想。破除了迷信，解放了思想，排除各种干扰，使参加试验的工人、干部、技术人员焕发出冲天的革命干劲，坚决贯彻“自力更生，艰苦奋斗”的方针，充分发挥厂内外三结合的巨大威力，坚持因陋就简，土法上马的原则，经过一个月日以继夜的奋战，克服了种种困难，终于在一九七三年六月十八日首先在三吨直筒型酸性侧吹转炉上进行了第一工业性试验。第一次试验的实践证明，用轻柴油冷却保护的氧枪基本上是可靠的，初步显示出氧气侧吹转炉炼钢具有吹炼平静，热效率高的优点，它为进一步在碱性侧吹转炉上进行试验提供了经验。

全厂革命职工意气风发，斗志昂扬，决心为社会主义建设做出较大的贡献。

在试验过程中试验组的全体同志战高温，斗严寒，发扬了“一不怕苦，二不怕死”，一连几天不休息连续作战的革命精神，蔑视困难，日以继夜地顽强战斗在炼钢炉旁。市冶金局党委领导同志坐阵指挥，厂党委领导同志和试验组同志，同吃、同住、同劳动，做到指挥试验在第一线，政治思想工作做到第一线。机关干部跟班倒，医务人员上火线，食堂送饭到车间，辅助部门到炉前，人人关心试验，人人参加试验，极大地鼓舞了试验组的全体同志，去攻克道道难关，夺取氧气侧吹转炉炼钢试验的胜利。

从一九七三年六月十八日到一九七四年四月二十六日共进行了十七次试验，冶炼了九百零十炉钢（其中电焊条钢三炉，电机硅钢八十八炉）。我厂氧气侧吹转炉炼钢试验证明用轻柴油冷却的氧枪工作是可靠的，炼钢工艺是可行的，而且具有一系列优点：

1. 热效率高。氧气侧吹转炉的热效率比空气侧吹和顶吹转炉都高。我厂因转炉容量小，用废钢屑熔化的铁水含硅、磷较低，生产不连续，等铁水时间较长，三吨酸性侧吹转炉一吨钢消耗提温硅铁二十公斤，铝五公斤。氧气侧吹转炉炼钢不但不需硅铁提温，而且必须加入约15%的废钢降温，这部分废钢不经化铁炉直接变成钢水。按我厂年产六万吨，吃废钢15%计算，每年可节约焦炭三千六百吨。同时可节省提温硅铁870吨。而且为消灭低温废品，扩大品种创造了条件。

2. 喷损少。我厂空气侧吹转炉炼钢喷损在25%左右。氧气侧吹转炉在冶炼过程中可以做到几乎无喷溅现象，吹损小于10%。按年产六万吨，喷损比空气侧吹少10%计算，用同样多的钢铁料便可多得六千吨钢。钢水收得率比我厂同一车间的三吨顶吹转炉也高。同时相应减轻了排渣任务，改善了劳动条件。

3. 易造渣，多品种。氧气侧吹转炉炼钢保持了空气侧吹转炉灵活的摇炉制度，可以通过调正吹炼深度前期化渣去磷。成渣速度比空气侧吹转炉和氧气顶吹转炉都快，去硫磷效果好。碱性侧吹转炉炼钢16个炉役试验去磷率为50—84%，去硫率为30—88%。用含硫达0.18%的铁水可以顺利的炼成钢。还可以实现高拉炭，多品种。我厂十七个炉役试验除冶炼普碳钢外，还冶炼了三炉电焊条钢，八十八炉电机硅钢。第二个炉役冶炼的三炉成份为D21的硅钢，轧制硅钢片退火后，电磁性能合乎D22，其特点铁损低。

4. 炉龄高。我厂三吨碱性侧吹转炉平均炉龄38次，最高炉龄54次。侵蚀不均匀，每次都因风眼损坏而停炉。氧气侧吹转炉在使用我厂等外冶金镁砂焦油砖时平均炉龄55

炉,最高炉龄67炉,试用唐山钢厂焦油白云石砖时炉龄为105炉。氧气转炉炼钢炉温较高,有利于炉衬的烧结,渣中氧化铁较低,可能使炉衬工作层的脱碳减慢,相对提高了炉衬抗化学侵蚀和机械冲刷的能力;因废气量少,喷溅少,较大的减轻了对炉衬的冲刷作用,炉衬侵蚀均匀,消灭了薄弱环节;成渣速度快,对炉衬起保护作用,这些条件都是提高炉衬寿命的有利因素。

我厂因涡鼓炉型不合理,两侧墙间较窄,镁砂质量较差,制砖工艺存在很多问题,所以炉龄与原来空气侧吹相比提高不多,提高炉龄大有潜力。

5.钢中含氮量低。试验中抽查了十炉钢样,钢水含氮量为0.0023—0.0025%,成品钢含氮量为0.0027—0.0033%,比本车间氧气顶吹转炉钢含氮量低。

6.废气量少,含尘量低。

7.设备简单,使用可靠。同时克服了空气侧吹转炉不能大型化的弱点。

由于使用油冷氧枪,使钢水含氢量较高,平均达7.1—8.1毫升/100克,但浇注8"镇静钢锭未发现问题。

氧气侧吹转炉炼钢试验的初步成功是毛主席革命路线的伟大胜利,是无产阶级文化大革命和教育革命的丰硕成果。是我国钢铁工人、革命干部、技术人员、革命教师在毛主席亲自制定的“鞍钢宪法”指引下赶超世界先进水平的可喜收获。

在我厂试验氧气侧吹转炉炼钢过程中,唐山钢铁公司、天津市冶金局、天津二钢、上钢五厂、上钢一厂、哈尔滨钢厂等单位的工人、干部、技术人员曾多次来厂参加试验工作,在技术上给予指导。充分发扬了社会主义大协作的革命精神,体现了我国社会主义制度的优越性。

一、設 备

试验是在我厂一车间三吨碱性涡鼓型侧吹转炉上进行的。转炉的内型尺寸,氧枪结构和布置,氧路系统和油路系统的运行情况分述如下。

1. 炉子

转炉的各部炉衬均用焦油镁砂砖砌成。风眼和侧墙用整体震动成型大砖修砌,其余均用摩擦压力小砖修砌。整个炉子的修砌除炉底加厚110毫米外,其余未变,炉型如图一所示。

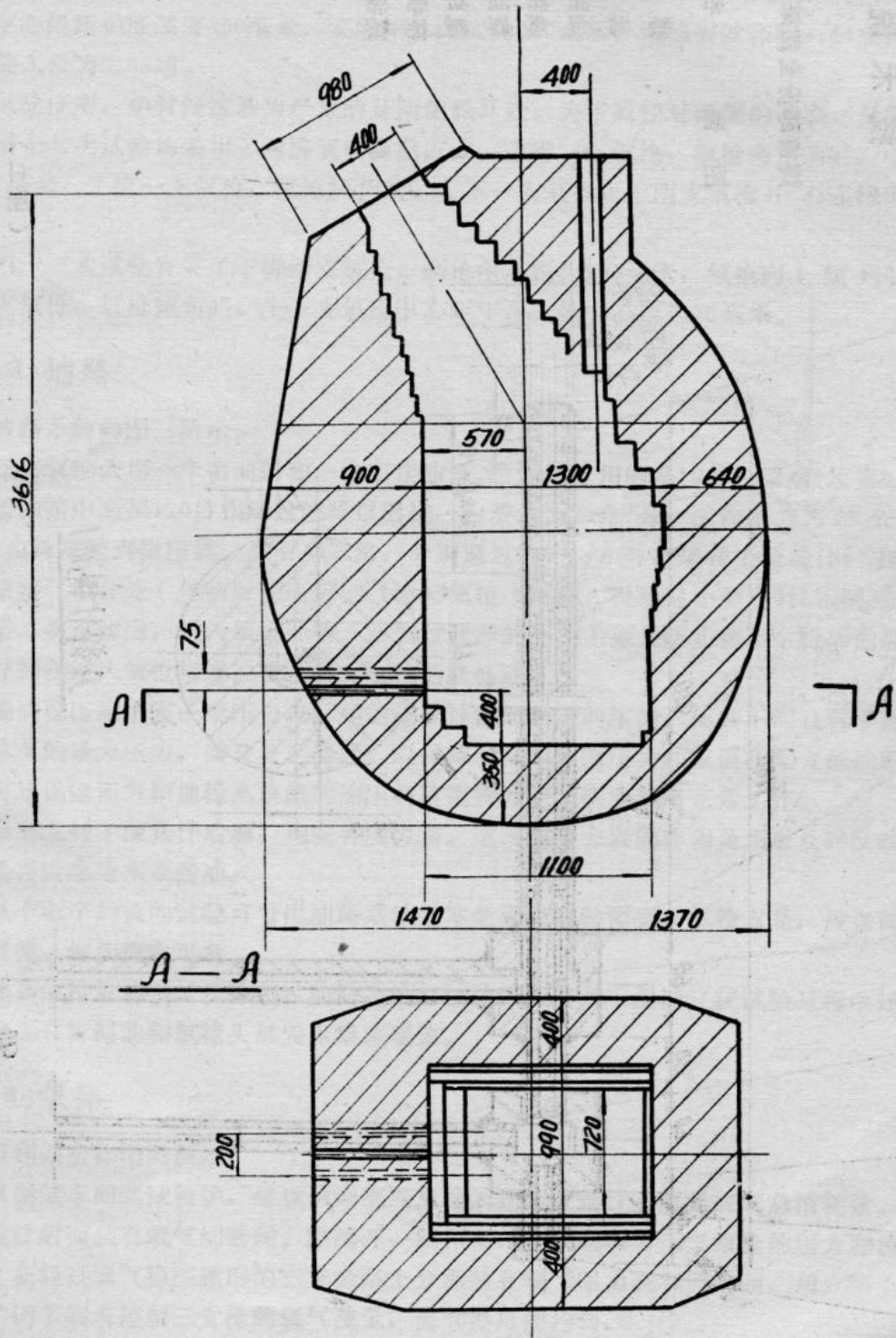
2. 氧枪

氧气侧吹转炉炼钢的氧枪和顶吹转炉的氧枪一样,是氧气炼钢一项最主要的设备。氧枪的工作状态正常与否,决定着冶炼过程的正常与否。十七次试验使用的氧枪结构如图二所示。

油冷氧枪是由两层同心套管复合组成的。中心管走氧气,用 $\phi 20 \times 3.0 \sim 3.05$ 毫米的紫铜管。外壁上加工了八条螺旋走油槽,每条油槽宽1.1毫米,最大深度1.1毫米,其截面积为1.21毫米²,8条走油槽的总面积为9.68毫米²。螺旋走油槽的相邻螺距为24毫米,导

程为192毫米。外套管采用 $\phi 25 \times 2.5$ 的普碳无缝钢管。

在选择氧枪支数和布置时，根据第一次三吨酸性直筒型转炉炼钢试验采用两支氧枪有喷溅现象。为了保证整个熔池化学反应均匀和有足够的搅拌能力，为了促进化渣，增



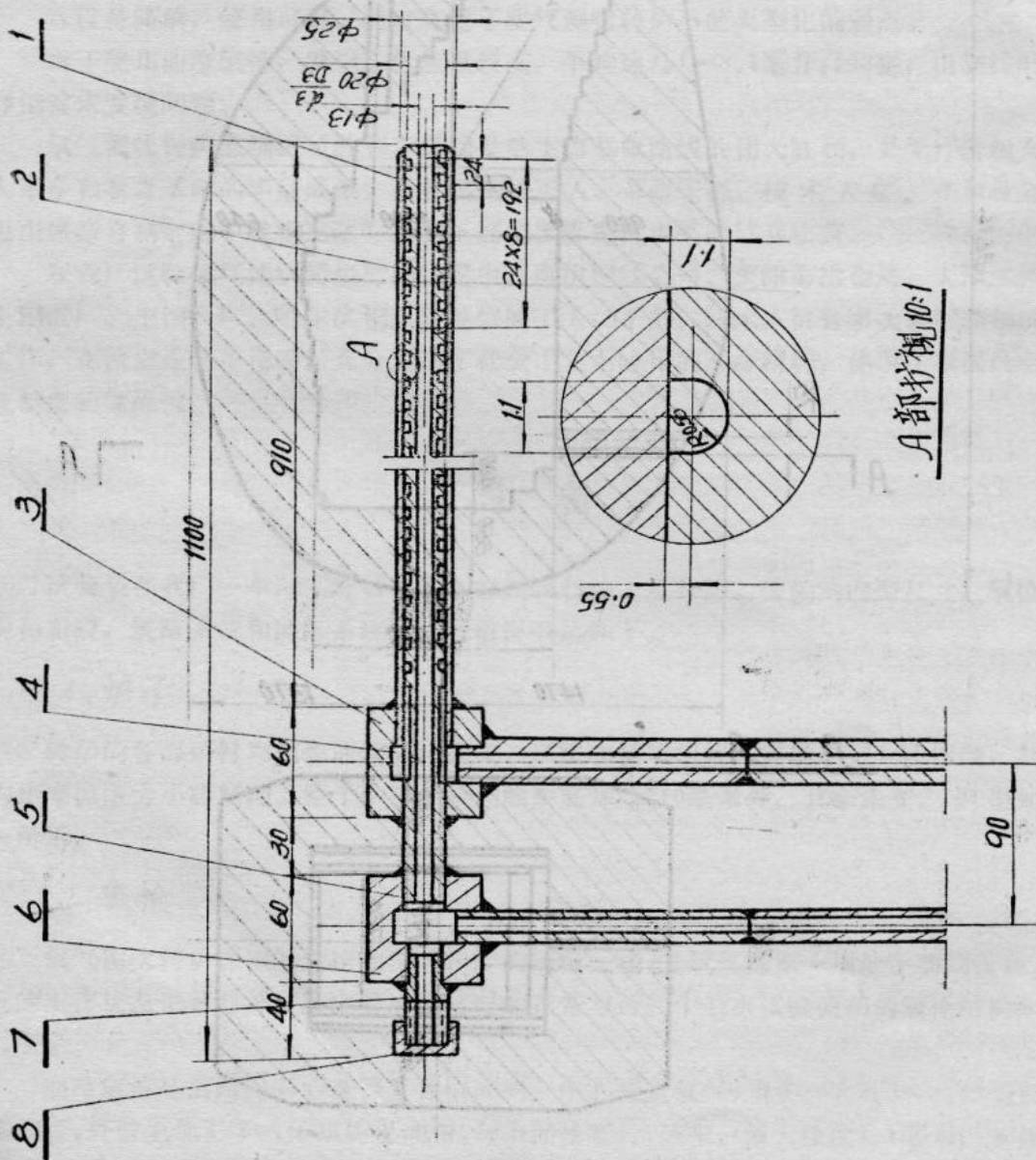
(图一)

技术说明

焊接部份全部采用铜焊

图 位 名 称

- 1 管 螺
- 2 套
- 3 油路三通
- 4 油路管接头
- 5 氧路管接头
- 6 氧路三通
- 7 窥视孔管接头
- 8 窥视孔六角盲盖



A 部 扩 视 10:1

(图二)

大氧气和熔池的接触面积，从第二次起到第十一次试验均采用了三支氧枪一排水平布置。枪与枪之间的中心距离为150毫米，两侧两支枪与侧墙距离为150~200毫米，氧枪向下倾角1~3炉役为 5° ，7~11炉役为 3° 。氧枪内径13~14毫米。

氧枪侧吹的特点，即吹炼过程中要求氧枪埋在铁水面下边150毫米左右处进行深吹。风眼中心线距炉底深度350毫米，实际熔池深度为500毫米，熔池有效容积0.44立方米，铁水装入量为3.08吨。

试验证明，炉衬侵蚀最为严重的是两侧轴耳处。为了减轻对两侧的冲刷，从第十二次到第十七次试验均采用了两排氧枪布置方式。主排二支氧枪，氧枪向下为 2° ，中心距为200毫米。下排一支氧枪，氧枪倾角为 0° ，下一支氧枪距上两支氧枪中心连线为75毫米。

第十三次试验曾采了上下排两支氧枪，两枪中心距为200毫米，氧枪向上倾角 2° ，上排一支氧枪，氧枪倾角 0° ，上一支氧枪中心距下两支枪中心连为75毫米。

3. 油路

油路系统如图三所示。

三支氧枪公用一个蓄油箱和一台工作油泵。冷却氧枪用的是10号轻柴油(比重0.28)，经过蓄油箱中两层120目铜网过滤器以后被一台流量为25升/分，工作压力为25公斤/厘米²的齿轮泵送到稳压罐。然后分三路，分别通过100升/小时玻璃转子流量计，在油管与压缩空气汇合处(停吹时用压缩空气冷却氧枪)后面，再经过小型100目铜网过滤器，进行第二次过滤后，进入氧枪油槽。小型过滤器的作用主要是防止管路中脱落的焊渣和油垢等脏物进入氧枪堵塞油槽，确保氧枪油路畅通。

柴油稳压罐上安一个压力表，控制流量计前面油路的压力，使其不超过转子流量计所能承受的最大压力，而又与之接近。以保持较高的油路压力，以便在某支枪油路堵塞时，可以迅速而方便地提高该路的油压将堵塞物冲走，恢复油路正常工作。

在三支转子流量计后面，均安有压力表。这三支压力表的作用是用来及时反映氧枪油路是否发生堵塞或漏油。

从十七个炉役的试验可看出油路系统基本能满足试验需要。其特点是：设备简单，调节灵便，使用稳定可靠。

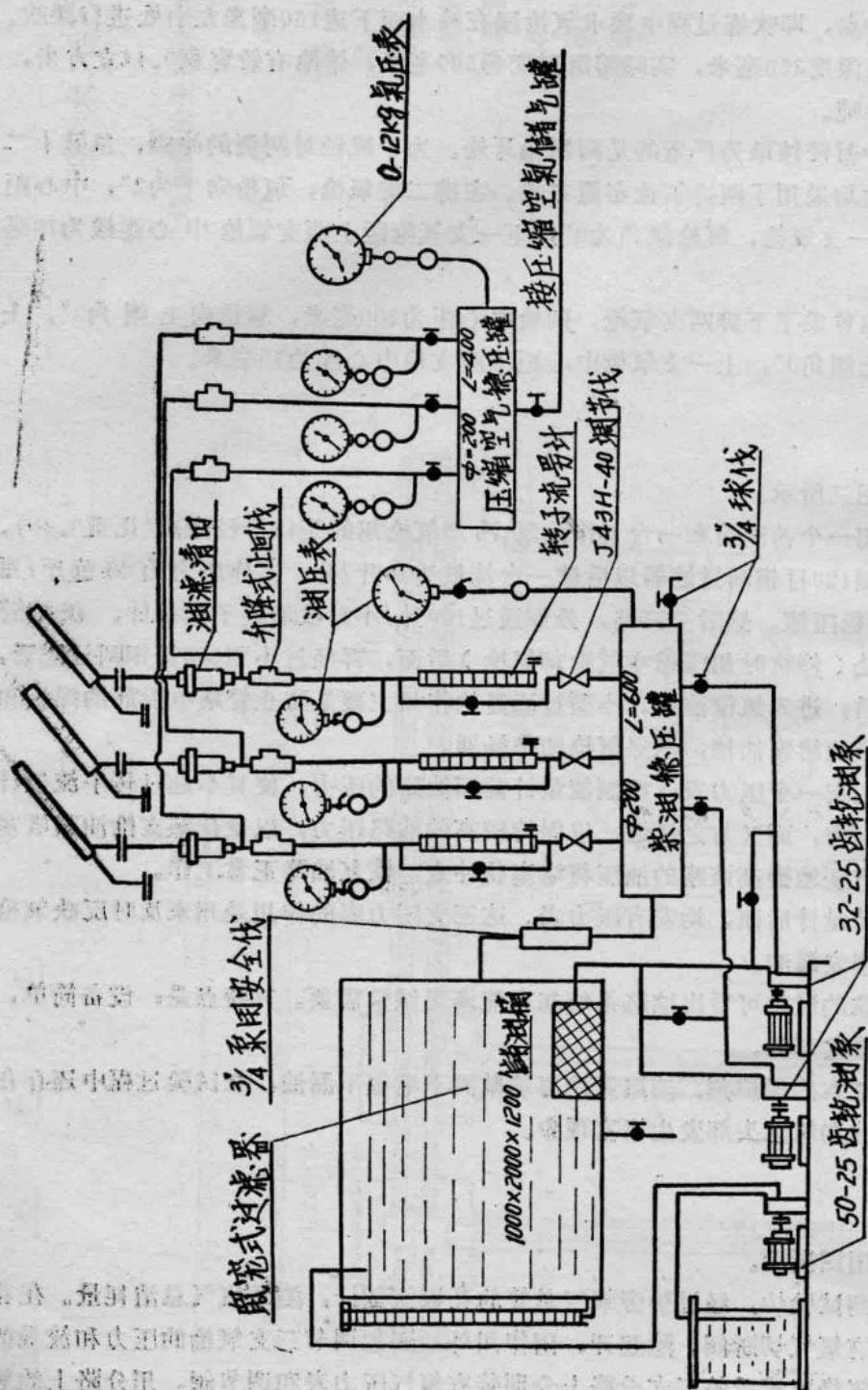
油是氧枪最基本的保护剂，油路系统必须做到不堵塞不漏油，在试验过程中还存在管路接头有时漏油和氧枪头部发生堵塞现象。

4. 氧路

氧路系统如图四所示。

从制氧车间到试验炉，经过炉旁氧气总管的孔板流量计，测量氧气总消耗量。在孔板流量计后面装有氧气切断阀，除起开、闭作用外，还起调节三支氧枪的压力和流量的作用。在经过氧气稳压罐后的三支分路上分别装有氧气压力表和调节阀，用分路上的氧压表的调节阀来控制三支枪的氧气流量，使其尽可能均匀。

在氧路上装有两道逆止阀，以防止负压回火。从氧枪到胶管联接处约5米长采用铜



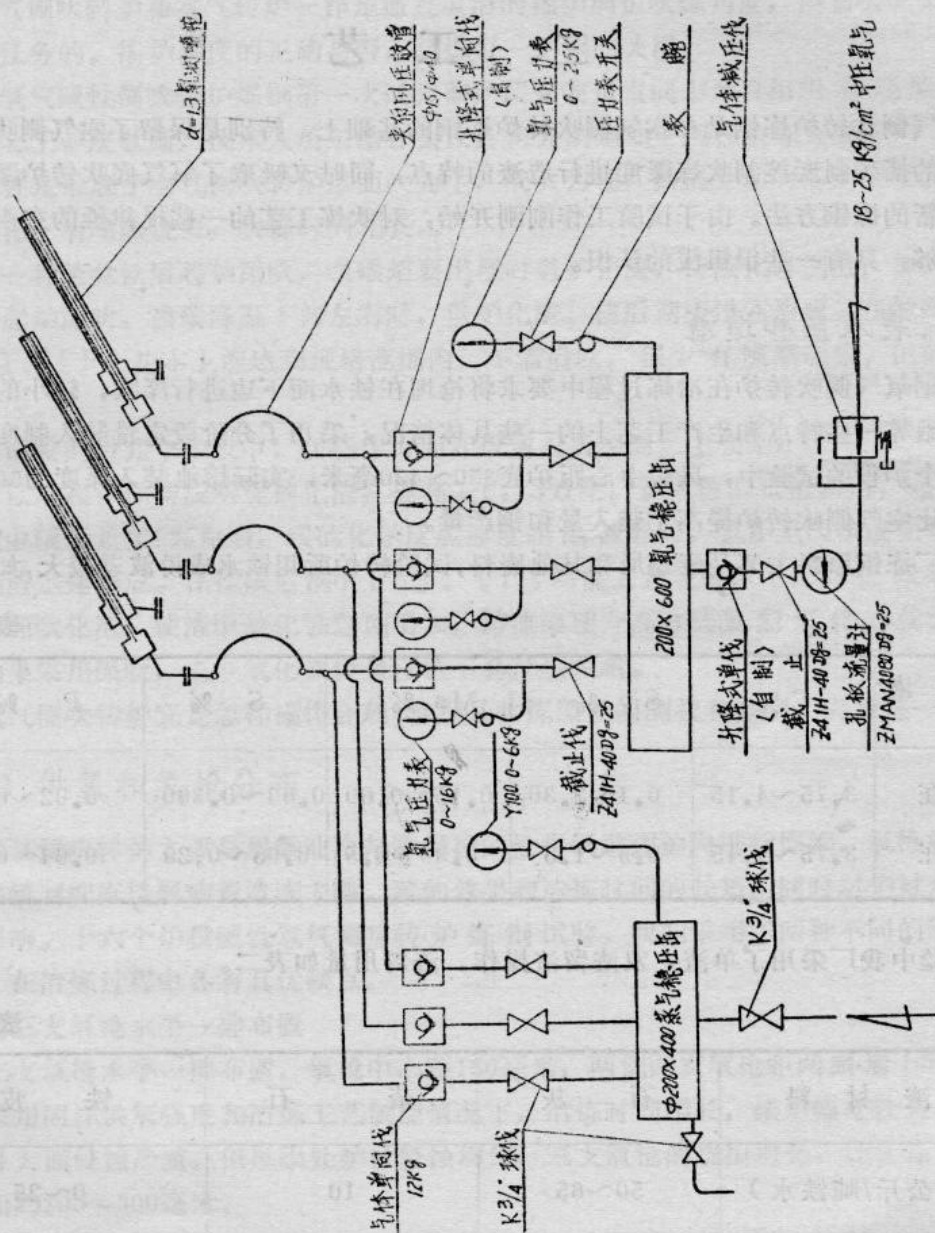
技术说明

1. 图中油过滤器鼠笼式过滤器等系自制产品
2. 转子流量计采用LZB—10或LZB—6, 工作压力为16Kg/Cm²
3. 安装后管路系统试验压力为16Kg/Cm², 不得漏失
4. 油泵与马达间建议采用齿轮联轴器或浮动联轴器

(图三)

技术条件

孔板流量计两端均为6米的直线段



(图四)

管联接，也起防止回火的作用。所有通氧枪的金属油管和氧气管，均经过炉子的空心耳轴沿托圈下面紧靠炉身通向氧枪。

为了倾动方便，在氧、油管路的固定金属管道与随转炉身倾动的金属管道之间使用胶管连接。从十七个炉役的试验可看出，氧路系统基本满足冶炼工艺的要求，其特点是调正方便，使用稳定可靠。

二、工 艺

氧气侧吹转炉炼钢是在空气侧吹转炉炼钢的基础上，特别是保留了空气侧吹转炉通过灵活的摇炉制度控制吹炼深度进行造渣的特点，同时又吸取了氧气底吹转炉深吹特点的一种新的炼钢方法。由于试验工作刚刚开始，对吹炼工艺的一些规律性的东西摸索和总结不够，只有一些很粗浅的认识。

1. 装入量和造渣

根据氧气侧吹转炉在冶炼过程中要求将枪埋在铁水面下边进行深吹，较小的炉容比也不喷溅等一些特点和生产工艺上的一些具体情况，采用了分阶段定量装入制度。在碱性十六个炉役的试验中，风眼中心距炉底350~430毫米，实际熔池装入深度为500~600毫米。比空气侧吹转炉提高了装入量和钢产量。

我厂炼钢原料主要是废钢屑和其他废料，试验转炉所用铁水成份波动较大，如表一。

表一

元 素 含 量	C %	Si %	Mn %	S %	P %
波动在	3.75~4.15	0.1~2.30	0.15~0.60	0.03~0.360	0.02~0.13
稳定在	3.75~4.15	0.5~1.5	0.30~0.5	0.05~0.20	0.04~0.10

试验中我厂采用了单渣、双渣留渣操作。渣料用量如表二。

表二

造 渣 材 料	石 灰	萤 石	铁 皮
用量（公斤/吨铁水）	50~65	10	0~25

初期渣碱度稳定在1.5~1.8，终点渣稳定在3.0~3.5。去磷率波动在50~84%，稳定在75%。去流率波动在30~88%，稳定在55~65%。从十六次碱性侧吹转炉炼钢试验证明：氧气侧吹转炉炼钢成渣速度快，去磷去硫效率高。从第六炉役到第十六炉役，铁水含硫波动在0.07~0.18%范围内，而含硫大于0.1%的炉次占32%，平均去硫率67%。

试验证明,在一定碱度下,大部份采用了单渣操作也能顺利的把硫去到规格以下。全氧气侧吹转炉炼钢适应含硫较高的原料,为我厂扩大料源,使用锅铤铁和生铁沫提供了一个新的途径。

2. 摇炉制度和吹炼角度

氧气侧吹转炉和空气转炉一样是通过灵活的摇炉调正吹炼角度,控制吹炼深度来完成造渣任务的。摇炉制度的正确与否,是炼好一炉钢的关键。

在氧气碱性侧吹转炉炼钢第一次试验前,厂党委负责同志亲自组织有经验的老工人、东北工学院教师,技术人员三结合会议,研究确定如下两种吹炼方案:

一种是采取了空气侧吹转炉以面吹为主,浅吹为辅,勤摇少动的摇炉制度。吹炼过程不平稳,有喷溅现象,吹炼时间稍长。

另一种是兑铁后起炉深吹,当碳焰要出现时退炉化渣,待渣化时倒渣;加入第二批渣料后起炉深吹,当碳降至1%左右时,退炉化渣,使后期渣迅速形成。在拉碳前钢液中[S]、[P]基本上能达到规格范围内,不需后吹,很少有喷溅现象,但前期渣有时化不透。

在试验的后几个炉役中,在操作方面和以前有所不同。主要是:

兑铁后起炉保持浅吹提前化渣,提高去P, S效果。加入第二批渣料后,起炉深吹,当钢液中碳含量在1%左右,碳的化学反应速度逐渐减弱时,退炉至浅吹或面吹位置,使后期渣迅速形成。在拉碳后钢中[S]、[P]均能去到规格以下。如在碳氧化的中期保持面吹化渣,使渣中氧化铁急剧增加,熔池温度升高时碳激烈氧化,就会产生喷溅。如果采用深吹,渣中氧化铁含量较低不易产生喷溅。

氧气侧吹转炉究竟怎样操作合理,特别是吹炼深度的测视和控制,尚待进一步探索。

3. 供氧和氧枪分布

氧气侧吹转炉主要是用柴油冷却和保护的枪将氧送到炉内进行炼钢。氧枪的排布位置和供氧制度直接影响着造渣去磷、硫的效果和冶炼时间的长短,同时对炉衬寿命也有明显影响。十六个炉役碱性氧气侧吹转炉炼钢试验,我们采用了两种不同的氧枪布置形式,在冶炼过程中各有其优缺点。

① 三支氧枪水平一排布置

三支氧枪水平一排布置,氧枪中心距150毫米,两侧两支氧枪距两侧墙180~200毫米。采用同样供氧强度和冶炼工艺制度情况下,冶炼时间稍长,摇炉幅度较大,炉衬两侧轴耳大面侵蚀严重,但风眼处炉衬侵蚀均匀,三支氧枪的烧损均匀,经常都突出在炉衬外面约200~300毫米。

② 三支氧枪两排布置(之一)

两支氧枪在上面(称主排),中心距为200毫米,氧枪向下倾角 2° ,两枪距两侧墙距离为240~250毫米。一支氧枪在下面(称二排),氧枪角度为 0° ,下一支氧枪中心线距上两支氧枪中心连线的垂直距离为75毫米。是等腰三角形排列。冶炼过程中下一支氧枪始终处在深吹位置,主排氧枪吹炼深度相对的比三支一排布置浅些,其余和三支氧枪吹炼工

艺基本一致。优点供氧时间稍短，摇炉幅度小，炉衬两侧轴耳大面侵蚀减轻，成渣速度没有发现明显区别。但成渣后较稳定，渣子反干现象较少。主排两支氧枪也突出炉衬外面200~300毫米，二排的一支氧枪侵蚀速度较大，有堵塞现象。第一次试验两排氧枪三角形处侵蚀较严重，后四次主排二排氧枪侵蚀较均匀，炉衬侵蚀情况和一排氧枪无明显区别。

③三支氧枪两排布置（之二）

一支氧枪在上面（称二排），二支氧枪在下面（称主排），具体尺寸和上两支下一支氧枪一样，只是将布置翻转180°。主排氧枪角度负2°。在吹炼过程中较难于控制，以主排氧枪为主，氧化性较强，渣稀有喷溅现象；以二排氧枪为主，化渣不良。炉衬侵蚀情况和以上两种布置无明显区别。

初步试验结果证明，氧气侧吹转炉炼钢和顶吹转炉炼钢一样，熔池表面积和氧气铺展面积应有一个适当比例，使熔池的反应均衡地进行。

在供氧方面，采用分期定压供氧制度。氧气侧吹转炉不同于顶吹转炉，它可以大幅度提高供氧压力，缩短冶炼时间，提高钢产量。

试验证明，增加供氧压力不会使喷溅增加和氧枪对面炉衬侵蚀严重，而是使整个炉体侵蚀更加均匀，接近于球型。在唐山钢厂采用顶吹直筒型转炉试验的启发下，我厂于七四年六月将新建炼钢二车间三吨顶吹转炉采用侧吹投入试生产。

我厂决心在批林批孔运动的推动下，在上级党委的关怀下，在厂党委的领导下，认真学好无产阶级专政的理论，学好各兄弟单位的宝贵经验，继续努力作战，为社会主义革命和社会主义建设做出应有的贡献，为四届人大提出的在本世纪内把我国建设成为一个社会主义现代化强国的宏伟目标而努力奋斗。

（175年3月15日）

氧气侧吹转炉炼钢试验总结

唐山钢铁公司

在毛主席革命路线的指引下，我国广大炼钢工人、干部和技术人员本着“打破洋框框，走自己工业发展道路”的教导，大胆革新，勇于创造，在我国具有丰富炼钢经验的侧吹转炉上，创造了氧气侧吹转炉炼钢法。这是伟大的无产阶级文化大革命、批林整风和批林批孔运动中出现的一个新生事物。它对我国现有空气侧吹转炉的改造和多快好省地发展转炉炼钢，闯出了一条新路。

一九七二年，我公司著名劳动模范王益元同志就提出用纯氧来改造现有空气侧吹转炉的建议。一九七三年六月，在上级党委的领导下，在北京钢铁研究院、东北工学院、北京钢铁设计院、北河矿冶学院兄弟单位的协作下，我公司首先在生产条件下试验了氧气底吹转炉，获得了氧——油喷咀的工业性实践经验〔1〕。与此同时，沈阳市第一钢厂采用氧——油喷咀在侧吹转炉上使用成功。一九七四年元月起，我公司在第一炼钢厂开始氧气侧吹转炉炼钢试验。由于氧气不足，至今共试验了七个炉役（其中5吨直筒形炉子4次，6吨涡鼓形炉子3次）。

和沈阳、上海、天津等兄弟单位的试验结果一样，我们感到氧气侧吹转炉可以克服现有空气侧吹转炉的某些弱点。因此，作为改造现有空气侧吹转炉是没有疑问的。同时，亦可与氧气顶吹转炉，氧气底吹转炉相媲美。

对碱性转炉炼钢过程而言，能够在不同熔池含碳量下，灵活自如地控制好渣中的 $\Sigma(\text{FeO})$ ，乃是保证冶金过程按要求顺利进行的重要一环。氧气侧吹转炉由于其吹炼部位可以灵活掌握（例如吹金属、吹炉渣，或兼吹金属—炉渣界面），吹炼过程的 $\Sigma(\text{FeO})$ 易于准确调整。从这方面来看，氧气侧吹转炉在热力学上有特殊的优越性。实践证明，它成渣比较及时，对不同铁水的适应性较强，冶炼钢种较宽，吹炼过程很平稳。

从动力学角度看，它既有吹炼流股方向的充分搅拌，又有左右方向的良好炉液循环，各种反应的扩散条件良好。氧气侧吹转炉可以在高的供氧强度下平稳操作，甚至可以在不采用喷吹石灰粉或加特殊造渣剂的条件下在8~9分钟内完成一炉钢的冶炼过程。

我们感到，只要坚持毛主席的革命路线，坚持以工人阶级为主体的、革命的“三结合”，不断实践，勇于探索，大胆革新，氧气侧吹转炉一定能得到蓬勃的发展。

一、试验的主要设备及其使用情况

氧气侧吹转炉的主要设备有：供氧系统、供油系统、氧油喷咀等部份。辅助系统有压缩空气系统，用于开炉前吹扫油路，防止喷咀堵塞。

（一）供氧系统及其工作情况