

国外氧气转炉炼钢技术

七十年代水平与八十年代展望

鞍钢钢铁情报研究所

一九七九年四月



鞍钢科学技术馆钢铁情报研究所编

1979年4月10日

国外氧气转炉炼钢技术七十年代水平

目 录

- (一) 国外氧气顶吹转炉炼钢技术
- (二) 国外氧气底吹转炉炼钢技术
- (三) 国外连铸和模铸技术
- (四) 国外炉外精炼技术
- (五) 国外氧气转炉炼钢自动化技术
- (六) 国外氧气转炉炼钢环保技术

国外氧气转炉炼钢技术七十年代水平

七十年代以来，国外氧气转炉炼钢技术获得了迅速的发展，氧气转炉钢在世界总产钢量中所占的比重越来越大。一九七〇年全世界共生产了五亿九千四百万吨钢，其中氧气转炉钢为二亿四千万吨，约占40.8%。一九七八年全世界共生产了七亿一千二百五十万吨钢，其中氧气转炉钢约为三亿二千三百万吨，约占49.1%。

目前氧气转炉炼钢法已成了世界上最主要的炼钢方法。到一九七七年止，国外已经建成的氧气顶吹转炉共有502座，总产钢能力为六亿八千四百八十万吨。目前国外正在施工和计划新建的氧气顶吹转炉共有95座，在这些炉子全部投产后，国外将共有氧气顶吹转炉597座，总产钢能力为九亿二千八百九十万吨。到一九七八年止，国外共有64座氧气底吹转炉投产，总产钢能力为三千五百多万吨。目前国外正在施工和计划新建的氧气底吹转炉共有17座，当这些转炉全部投产后，国外将共有氧气底吹转炉81座，总产钢能力约为五千多万吨。

七十年代以来，氧气转炉炼钢技术日趋完善，目前已达到相当完善的程度。氧气顶吹转炉的最大容量已达400吨，单个炉子的年产钢能力已达到400~500万吨。日本千叶钢铁厂“三吹二”的一百五十吨顶吹转炉炼钢车间的年产钢量已达到五百五十万吨，大型氧气转炉的月平均吹氧时间已缩短11~12分钟，月平均冶炼周期已缩短至26~28分钟。冶炼钢种大大增加，它不仅能冶炼所有的平炉钢

种，而且它也能冶炼大部分的电炉钢种。氧气转炉的耐火材料消耗的先进指标已低于2公斤/吨钢，大型转炉的最高炉令已达到10110次。氧气转炉已基本实现了电子计算机的动态控制，其动态控制的碳、温同时命中率已达到90%以上。

一、国外氧气顶吹转炉炼钢技术

(一) 概 况

五十年代初，奥地利发明的氧气顶吹转炉炼钢方法，是炼钢生产的一项划时代的重大技术革命。这种炼钢方法的主要优点是：冶炼周期短；生产率高；费用低；能源消耗少；产品质量好；便于自动控制。因此很快就被世界各国所采用。到一九七六年为止，世界上已有38个国家推广了这种炼钢方法，而且日本于1963年，西德于1968年，美国于1969年，英国于1972年氧气顶吹转炉钢产量就分别超过了平炉钢产量。发展到1977年，日本的平炉就全部由氧气顶吹转炉取而代之。现在转炉钢产量已处于绝对优势的地位。

1977年几个主要产钢国家氧气顶吹转炉钢产量及在各自总产钢量中所占的比重分别如表1。

表 1

国 别	总产钢量, 万吨	氧气顶吹转炉钢产量, 万吨	所占比例, %
日 本	10240	8230	80.5
美 国	11310	6940	62.1
苏 联	14480	3760	26.0
西 德	3900	2900	74.4
英 国	2050	1075	53.1
法 国	2210	1500	73.5

目前世界各国主要依靠发展氧气顶吹转炉增加钢产量，预计到1980年，氧气顶吹转炉的年生产能力将增加至6.7亿吨。

日本现有氧气顶吹转炉约100座，生产能力已居世界各国之首位。在1977年转炉钢产量为8230万吨，占总产钢量80.5%。日本氧气顶吹转炉发展的主要特点是大型、高速、自动、长寿和多品种。日本扇岛厂，是目前世界上最近建设的一座有代表性的临海钢厂，它是从厂址选择、设备技术装备水平、冶炼工艺方法、自动化程度以及厂内外运输和污染处理等都高度集中了现代化各项技术成就的新型钢厂之一。

美国引进氧气顶吹转炉也有20余年的历史。在这期间共建成氧气顶吹转炉炼钢厂37个，共81座转炉，年产能力约为8100万吨。1977年转炉钢产量为6940万吨，居世界第二位。

苏联现在共有转炉64座，年生产能力约4325万吨。1977年转炉钢产量为3760万吨，占总钢量26%。在第九个五年计划中，计划增加的炼钢设备80%以上是250~300吨的氧气顶吹转炉，最近几年并建成了350~400吨的大转炉。

另外，法国和西德在氧气顶吹转炉钢产量的比重上都在飞跃的发展。西德拥有400吨大容量的氧气顶吹转炉，是目前世界上最大容量的氧气转炉。

(二) 氧气顶吹转炉技术经济指标 (见表2)

表 2

项 目	指 标			
	美 国		日 本	
	全国平均 (77年)	先 进	全国平均 (77年)	先 进
金属收得率, %	90.6※		92.1	
平均每炉小时产量, 吨/小时			236.1	
平均氧耗量, 标米 ³ /吨钢	50.1※		50.3	
平均炉令, 炉	>1500		>2000	
最高炉令, 炉		2857		10110
平均冶炼时间, 分	31※※	30	40	28
净吹炼时间, 分	13※※	15~20		12
钢铁料消耗, 公斤/吨钢	1150		1085	
铁 水	826		995	
废 钢	324		90	
耐火材料消耗, 公斤/吨钢	2.5※	2~3	3.1	1.39

※: 系美国格里厂大转炉的指标;

※※: 系美国雷文斯克雷格厂130吨转炉的指标。

(三) 品 种 和 质 量

氧气顶吹转炉钢种日益增多, 它可以冶炼平炉的全部钢种和电炉的部分钢种。如果配合炉外脱硫和真空处理, 钢的质量将进一步提高, 品种也将扩大。

氧气顶吹转炉冶炼钢种的优点:

1. 钢中气体含量很少, 钢液含氧量在脱氧前主要决定于钢中含碳量。氧气顶吹转炉钢与平炉钢在相同的含碳量的时候, 溶池中钢液含氧量比平炉低, 钢材中氧化物夹杂含量也相应地低些, 钢中氢、氮含量也低, 如日本千叶厂生产的转炉钢中氢含量为 2.6×10^{-6}

(2.6PPM)。用不同冶炼方法进行对比, 钢中氢和氮含量如表3。

表 3

冶 炼 方 法	[H], %	[N], %
氧 气 顶 吹 转 炉	0.0001~0.00025	0.0005~0.003
平 炉	0.00035~0.00055	0.004~0.008

2. 由于炼钢主要原料为高炉铁水, 使用废钢量所占比例不大, 外加入的有害杂质如镍、铬、钼、铜、锡含量较少, 钢质较纯洁, 性能优良。

3. 能生产超低碳钢($C < 0.03\%$)。由于氧气顶吹转炉在供氧和造渣工艺上的特点, 冶炼钢时可以使钢中有害元素硫、磷降至很低, 一般都小于0.025%。这样就使普碳钢也变成优质钢, 同时也使钢的使用性能(如抗时效性能、冷加工变形性能、焊接性能等)得到相应的改善。

氧气顶吹转炉具有脱碳快、收得率高的特点, 然后配合以真空脱气技术中的真空脱碳方法, 可生产超低碳钢。先用转炉将钢液吹炼到0.03%C左右, 然后再进行真空脱气处理, 最后钢液的含碳量可降至0.005%左右。这种超低碳钢可作电工钢、搪瓷制品和超低碳钢板使用。

对超低硫钢则用预先脱硫至0.005%左右的铁水冶炼, 渣中(S)与钢中[S]之比为5~10左右。用这种低硫铁水冶炼时, 为防止回磷现象, 必须使用低硫废钢或采用全铁水操作, 辅助原料也要选用低硫的, 出钢后, 进行钢包精炼脱硫。这种钢低温韧性好, 机械性能各向异性也得到改善(介于铝镇静钢和含Ni钢之间)。从清洁度来讲, 一般情况要求含硫低。对超低硫钢来说, 当氧与硫的含量在相

同水平的情况下，减少氧化物夹杂则是非常重要的，其有效方法就是真空脱气法。

对冶炼低氢钢时则必须配合以合金原料的烘烤及真孔脱气的处理工艺，这样氧气转炉才能取代电炉冶炼法生产这种低氢钢。

不锈钢的生产是用转炉——RH—OB法，其优点是：①铬的收得率高($>96\%$)；②不受温度限制；③生产率高；④调节成分容易。

美国氧气顶吹转炉所炼的钢种比较广泛。据1971年美国材料试验学会所公布的数字，氧气顶吹转炉可生产218个钢号。其中包括超低碳钢($C < 0.008\%$)、多元素低合金高强度钢、弹簧钢、高锰钢(含锰 $11.5 \sim 14\%$)、低温用镍钢($9\%Ni$)等。艾·勒德隆钢铁公司从1968年就开始用转炉生产不锈钢，其成本低于电炉生产的不锈钢。

苏联在氧气顶吹转炉冶炼电工钢时，用下注法在钢锭模内加保护渣(50%红砖、20%硅酸盐、15%非晶形石墨、10%氧化铁皮、5%白云石)，每吨钢加入量为2.5公斤，钢锭帽口用发热剂(消耗量为 $1.0 \sim 1.5$ 公斤/吨钢)保温。钢水合格率主要由钢中含碳量来决定。当冶炼含碳为 $0.05 \sim 0.07\%C$ 钢时钢水收得率为83.3%；在 $0.09 \sim 0.11\%C$ 时，钢水收得率为85.5%。钢中碳、硫含量对毛坯开裂影响很大，因而将铁水中锰提高到 $0.30 \sim 0.45\%$ ，而硅要限制在 $1.2 \sim 1.4\%$ 。另外，采用五孔喷枪吹炼可使钢水脱硫较好，同时可使金属消耗系数由1.207降至1.180。

(四) 转 炉 炉 令

提高炉衬使用寿命，对提高转炉作业率，增加钢产量，降低成

本具有重大意义。因此，世界各国都大力研究和积极采取措施提高转炉炉令。各国氧气顶吹转炉炉令的记录如表 4 所示。

世界各国氧气顶吹转炉炉令记录

表 4

国 名	公 司 厂 名	炉容量, 吨	炉 役 期	最高炉令, 次
日 本	新日铁、君津	300	1975.5.27—1975.12.1	5035
日 本	新日铁、君津	250	1975.8.30—1976.11.10	10110
日 本	新日铁、室兰	125	1977	5425
日 本	新日铁、广畑	100	1976	5888
日 本	住友、和歌山	160	1977	5901
日 本	新日铁、八幡	100	1977	6222
美 国	美国钢铁公司南厂	200	1976	2839
美 国	美国钢铁公司杜肯厂	215	1976	2857
苏 联	西西伯利亚厂	130	1977	2500

氧气顶吹转炉发展初期，炉令仅有一百多炉，现已突破上万炉的记录，也有不少转炉平均寿命已超过千炉以上。

转炉寿命的提高与耐火材料的质量、砌筑方法、冶炼工艺、铁水成分、操作维护等许多因素均有密切关系。目前由于耐火材质和操作技术两方面都有重大突破，使炉令迅速提高，现已达到千炉以上，日本并创造了万炉的世界记录。这是因为从耐火材料方面来看：烧成油浸高纯镁砖及烧成油浸合成白云石砖已广泛应用，并且增加了砖的品种，同时又采用均衡砌筑法和实行了喷补维护。在冶炼操作方面采用了轻烧白云石造渣工艺，减少和代替萤石的用量，以及采取渣层保护等措施。

日本在1976~1977年间，平均炉令>2000炉，转炉的最高炉令为10110炉（由新日铁君津厂于1976年11月创造），耐火材料消耗1.39公斤/吨钢。

日本“制铁研究”介绍君津厂提高转炉寿命的经验时指出：

1. 采用高镁质高温烧成白云石砖；
2. 采用热喷补技术，当转炉炉令达到400次开始热喷补，超过1600炉则每隔2~3炉喷补300公斤料，因此炉令显著提高，炉令越高，热喷补的频率也越大，一般认为喷补干料比喷补湿料为好。喷补材料的性质如表5所示。

表 5

化学成分，%	MgO	86~88	84~86	88~90
	CaO	5~6	0.5~1	0.2~0.5
粒 度，毫米		<3.36	<3.36	<3.36
耐 火 度，℃		>1850	>1850	>1850
线变化率（1600℃ 2小时）		-0.89	-2.80	-1.66
混 水 量，%		—	28~30	16~18

注：干法和湿法的结合剂均为硅酸盐和磷酸盐。

3. 采用轻烧白云石造渣，提高渣中 MgO 到 6~7%（美国大约在 8% 左右）；

4. 采用均衡砌筑法，重点是出钢口用电融镁砖，耳轴部位、渣线及出渣口用烧成镁砖；

5. 要求原料降低铁水含硅量（<0.5%）；

6. 采用传感枪定碳测温，综合命中率达到95%；

7. 转炉采用空炉时加热保温，使炉衬温度保持1000℃左右；

8. 改进氧枪结构, 采用多孔喷枪和加大喷头出口直径;

9. 采用红外线自动测厚, 机械化修砌炉和补炉等新技术对炉衬进行严格监护。

美国根据全国十个重点厂的统计, 氧气转炉平均炉令为1360炉。最先进的是美国钢铁公司南厂, 1976年全厂平均炉令为2000炉。美国全国最高炉令为2857炉(由美国钢铁公司杜肯厂于1976年12月创造), 每吨钢的耐火材料消耗为2~3公斤。美国转炉衬砖几乎全部采用高镁砖, 并以焦油(沥青)浸渍烧成镁砖为主, 其中氧化镁含量约为95%。

(五) 技术措施

1. 转炉精料化

(1) 铁水和炉外脱硫: ①铁水要求稳定的温度和成分。近年来日本、美国和西欧各国转炉用的铁水, 硫和磷的含量均有下降趋势, 日本铁水含硅量比美国低, 为0.45~0.60%; 美国因废钢多, 为熔化更多的废钢, 铁水含硅量仍保持在1%左右; 另外琼斯——劳夫林公司规定铁水含锰量为0.6~0.9%。因为铁水余锰含量的平均值从0.11%增加到0.19%时, 脱氧时锰铁消耗就会降低, 萤石消耗也减少59.6%, 同时氧枪结壳减少33.6%, 金属收得率增加0.74%。

②炉外脱硫, 对比高炉炉内脱硫法, 铁水炉外脱硫和转炉炉内脱硫三种脱硫方法, 无论从技术上还是从经济上都一致认为炉外脱硫是最有利的。因此各国都普遍研究和发展的铁水炉外脱硫工艺。日本和欧洲采用较多的方法是机械搅拌法和氮气喷吹法。美国伯利恒钢铁公司雀点厂用镁焦插入法脱硫。这种方法的脱硫效果可使处理

前铁水含硫量0.0252%降至0.0058%。用处理过的铁水和含硫量少于0.010%的废钢，连续生产十三炉低硫钢，在浇注时取样，钢中含硫量为0.005%±0.001%。

(2) 原材料要标准化，规定轻、重废钢的顺序，并使用废钢切割机和打包机等机械化设备，严格控制废钢成份。

(3) 使用高反应性石灰和白云石。有些厂规定石灰活性要大于90%。

(4) 罐内合金材料粒度要求小于50毫米。

(5) 原材料重量要求准确计算（包括废钢、铁水、熔剂、合金等重量数据均自动馈入计算机），用于炉料计算和静态控制。

2. 转炉大型化

(1) 最大氧气转炉已从100吨增加到400吨，车间年产能力从100万吨增加到1000万吨。近年来，西德、意大利、日本、英国等都优先建设容量为300~350吨的大转炉车间。大容量转炉车间在转炉车间生产总能力中的比重也在不断提高。日本大分厂已建成340吨氧气顶吹转炉；西德的奥古斯特·蒂森钢铁公司建成400吨的大转炉。到目前为止，美国在81座转炉中150吨以下的中小型转炉25座，160~320吨的大型转炉56座，约占70%，平均炉容175吨，大于日本的158吨。

苏联在扩大转炉容量方面：一种办法是扩大炉壳容积；另一种办法是减少转炉衬砖工作层厚度。新里比尔斯克厂将80米³的氧气顶吹转炉增大到108米³，最后增大到135米³，从而使装入量由110吨增加到160吨，生产能力超过原设计能力的1.8倍。应该指出：转炉容量大型化在正常条件下可能带来巨大的经济效果，但同时带来

的生产技术管理、事故处理和均衡生产方面的新问题也应全面考虑。

(2) 改进转炉炉型。炉型的改变是为了扩大容积。最初氧气顶吹转炉的高度与直径的比 H/D 较大, 后来逐渐减小, 变成所谓“矮胖型”。在氧气顶吹转炉发展到为要普及高压吹炼注意防止喷溅时, 高度与直径的比 H/D 又再度趋大, 例如: 日本千叶厂 $H/D=1.50$ 。

3. 渣料和快速造渣

快速造渣对于氧气转炉提高生产率、降低钢铁料消耗、提高钢质量、延长炉令和枪令有直接影响, 因为氧气顶吹转炉吹炼时间短(12~20分), 要在这样短的期间内熔解占装入量6~10%的石灰是比较困难的。为此选择渣料, 快速造好渣仍是一个重要的研究课题。

美国、日本和西欧各国已广泛使用活性石灰和白云石造渣, 活性石灰的特点是气孔率高(40%以上), 呈海绵状, 体积密度小($1.5\sim1.7$ 克/厘米³)比表面值高(达 $1.0\sim1.3$ 米²/克), 石灰晶粒细小, 这种石灰在炉渣中熔解较快, 能较快的形成碱性渣, 减少初期渣对炉衬的侵蚀, 在冶炼时达到去硫和除磷的目的。采用轻烧白云石造渣对提高炉令有明显好处, 它不仅在吹炼初期减少炉渣对炉衬的侵蚀, 而且还能减轻后期炉渣中因 FeO 升高而侵蚀炉衬, 起到自动填补炉衬的作用。

4. 提高供氧强度

供氧制度是氧气顶吹转炉炼钢操作的重要制度之一。影响供氧制度的因素主要有三: 喷头结构、供氧强度和氧枪高度。

氧枪多孔化。随着氧气顶吹转炉容量的扩大,供氧量增加,喷孔数目也在增加。目前250~300吨的大转炉使用5~7孔喷枪,美国绝大多数的氧气顶吹转炉仍采用三孔拉瓦尔型喷头,这种三孔喷头喷口与中心线倾角一般为 8° 、 10° 和 12° 。统计了美国29座转炉:供氧强度波动在2.6~3.5标米³/分·吨钢,平均为2.97标米³/分·吨钢,比日本和西德的氧气顶吹转炉低,只有内陆钢铁公司印第安纳厂四车间230吨转炉采用四孔喷头,供氧强度达到3.5标米³/分·吨钢。

日本普遍采用三至四孔喷头,大分厂300吨转炉采用了五孔喷头,供氧强度为4.44标米³/分·吨钢。日本先进转炉月平均吹炼时间已达12分钟,每炉炼钢时间达28分钟。西德布鲁克豪森厂350吨转炉采用七孔喷头,供氧强度为4.29标米³/分·吨钢。

氧枪高度有两种操作方法:一种是恒枪位操作,如伯恩斯港厂270吨转炉为1730毫米;另一种是变枪位操作,如福特汽车公司225吨转炉,为了避免喷溅,根据炉气成份CO₂分析数据,同时改变供氧量和喷枪高度,喷渣率从15%降至5%。

5. 设备改进状况

(1) 大容量铁水罐。为适应大型氧气顶吹转炉的生产条件,美国普遍采用混铁车运输铁水,一般在125~400吨之间。日本多采用600吨的大型混铁车,铁水直接兑入炉内,可取代混铁炉的混铁和贮存铁水的作用。

(2) 大容量废钢槽。日本将废钢槽容量扩大到8.5~12.5米³废钢装料机改为装料吊车,一次加入全部废钢,缩短了装料时间。新建钢厂有用废钢斗的趋势,渣料及合金绝大多数采用炉顶料仓。

(3) 提高机械运行速度和计测的可靠性。提高机械运行速

度，缩短了冶炼过程的辅助作业时间（例如转炉倾动速度1.5转/分，铁水吊车提升速度12~14米/分）。对炉料重量和成分严格控制，使用电子秤、电传打字、工业电视和计算机，及时准确掌握情况，提高计测精度，如对铁水、废钢、熔剂称量精度分别为0.07%、0.14%、0.20%。

另外辅助作业机械化程度高，对铁水撇渣、钢水及铁水测温取样、拆、砌炉、补炉、钢包清理及砌筑均采用机械化操作，大大提高工效。

6. 自动控制和环境保护

（1）自动控制。据统计，日本在38个氧气顶吹转炉炼钢厂中，已有23个采用计算机控制，约占65%。美国在37个转炉炼钢厂约有18个用计算机控制，占50%左右。

美国目前多用静态控制，系统可靠，操作稳定，命中率一般为70%。日本利用付枪进行动态控制，君津、名古屋、福山等厂付枪命中率已达90%以上，终点温度误差为 6° ，终点碳误差为0.011%。名古屋报道：实现动态控制可提高产量14%，耐火材料消耗降低1.9公斤/吨钢，合金收得率提高25%，铁收得率提高0.5%。

目前各国使用的付枪主要有两种：一种是美国伯利恒厂的换头机构在枪体上端，随枪体升降；另一种是日本京滨厂的换头机构在炉口上部平台上，用探头运送小车及机械手换头。到1977年为止，日本已有61座氧气转炉使用付枪装置，现已成为转炉实行动态控制的发展方向。

（2）环境保护。为防止转炉内产生大量高温烟气对环境的污染，在除尘时，应考虑回收炉气的潜热和显热。目前日本已研制出

燃烧型回收法的电除尘和非燃烧型的炉气回收系统——OG法除尘等型式。回收的炉气可做低硫燃料用，除尘回收的氧化铁粉可做烧结原料和转炉冷却剂等。

二、国外氧气底吹转炉炼钢技术

(一) 概 况

1968年3月，西德马克西米利安公司正式投产了30吨氧气底吹转炉命名为OBM法，同期法国研制成功了LWS法，美国1971年研制成功了Q-BOP法。OBM/Q-BOP法用气体碳氢化合物冷却喷枪，而LWS法用燃料油冷却喷枪。国外氧气底吹转炉大体分成这两个体系。

截至1978年止，全世界氧气底吹转炉约64座，年产钢3500万吨，其中大型转炉19座，年产钢2500万吨以上。国外大型氧气底吹转炉生产能力如表6所示。

国外大型氧气底吹转炉生产能力

表 6

国 别	公 司、厂 名	座数和 吨 位	年产量 万 吨	方 法	投产日期 年	注
比利时	蒂—马西内尔公司 马西内尔厂	3×150	300	OBM	1976	
意大利	柯里格里阿洛	2×250	230	Q-BOP	1977	
日 本	川崎钢铁公司	2×240	300	Q-BOP	1977	
美 国	美国钢铁公司格里厂	3×195	550	Q-BOP	1973	L-D改建
	美国钢铁公司费尔菲尔德厂	3×180	500	Q-BOP	1974	平炉改建
	共和钢铁公司南芝加哥厂	2×200	220	Q-BOP	1976	平炉改建
法 国	隆巴	2×170	200	L.W.S	1978	平炉改建
	色雷芒日	2×220	450	L.W.S	1978	卡尔多改建

据称目前氧气底吹转炉可以生产平炉和氧气顶吹转炉钢的全部品种。由于炉内可以脱碳至0.01%，炼制超低碳钢时不用炉外精炼处理。如瑞典苏拉罕姆厂的35吨氧气底吹转炉直接生产含碳为0.01%的电工钢，若用氧气顶吹转炉生产这种钢则必须配以炉外真空吹氧精炼处理，法国在氧气底吹转炉上吹氩炼出了不锈钢。

氧气底吹转炉与氧气顶吹转炉对比，由于其设备特点，熔池搅拌均匀有力及使用惰性气体脱气方便，有着喷溅轻、成分易控制、渣中氧化铁低、金属收得率高、熔炼时间短等优点。但炉令与顶吹相比仍低，且喷粉系统还未完全过关。

(二) 设备特点

氧气底吹转炉较顶吹为矮（ H/D 为1.2~1.3），顶吹为1.5，炉底可以活换，喷枪坏了可以堵死，喷枪由双层套管组成，内管通氧气，夹缝通冷却剂、石灰和熔剂等，由氧气带入熔池。

喷枪的布置：西德马克西米利安厂的5座30吨炉用8~12支喷枪，布置在炉底约一半的面积上，法国隆巴厂30吨转炉用6支喷枪，炉底中心一个，其余5个分布在周围，也有炉底一半面积上枪多，而另一半面积上枪少的布置方式，大炉子的喷枪布置多数布置在炉底上半径大于1米的同心圆内。

喷吹系统包括石灰、石灰石和萤石等粉料的贮存和输送；氧、氮、氩和碳氢化合物的管线以及有关原料的加工、储备和运输等设备系统。

除尘和废气回收：氧气底吹转炉的烟尘量只有顶吹转炉的1/3。炉气含氢量较高，烟尘粒度小，国外采用了密封的燃烧废气除尘系