



锰矿火法富集节能专篇



----- 作者：
----- 日期：



贫锰矿火法富集项目

节能专篇

XX 设计院

2024 年 1 月 8 日

一、建设项目概况

1.1 项目名称

XX15 万 t/a 贫锰矿火法富集项目

1.2 建设地点

1.3 建设规模、产品方案、技术来源、建设范围

1、建设规模

建设一座有效容积为 120m³ 富锰渣竖炉，处理 15 万 t/a 贫锰矿。

2、产品方案

富锰渣 10 万 t/a，高磷铁 3 万 t/a。

根据原料情况，富锰渣定为目前市场畅销牌号（YB2406-87）中规定的 5~7 号富锰渣。实际生产中，可根据市场需要调整产品牌号。

3、技术来源

本项目采用火法选矿工艺。按合同要求，采用江西新余钢铁有限公司、湖南湘潭锰矿的先进技术。

XX 均是我国竖炉冶炼锰产品的发源地，一直是全国竖炉冶炼锰产品的龙头老大，竖炉的各项指标名列全国同行业首位。

4、建设范围

原、燃料堆场；原燃料破碎筛分系统；槽下及上料系统；竖炉炉体；热风炉；出铁场；煤气净化；水渣设施；风机房；锅炉房；水电设施等。

厂外运输、选矿及烧结车间和二期工程 2×25000kVA 硅锰合金电炉，不在本设计范围内。

1.4 建设项目概况

XX15 万 t/a 贫锰矿火法富集项目位于 XX。地处滇东高原南部，东经 102° 53' 46"，北纬 23° 56' 07"。厂区位于 XX 县城东北部，紧靠省道晋思线，经公路至 XX 县城约 40km，距建通高速公路东山出口 3.5km。厂区海拔高度约 1500m，属丘陵与坝子交接地带，周围为荒山及坡地。

云南省是我国主要锰矿产地之一，已探明的储量约占全国总储量的 7.7%，居全国第五位。在已审批的储量（2000 多万 t）中，主要是文山和 XX 两大矿区，按现有开采规模，可采 110 年。按国家规划年采矿石量 45 万 t 规模计，可采 50 年。

XX 地区的锰矿石储量丰富，已形成一定开采规模的矿区：县属 XX 白显矿区、省属 XX 平台矿区、县属曲江者冲矿区、县属 XX 利民矿区、县属 XX 矿区、县属普雄矿区、蒙自县属蒙子岩子脚矿区、石屏县属咪哺矿区。已提交审批地质报告的白显、平台矿区，其工业储量达 1100 万 t，白显矿的富矿量达 45.5%。XX 县属五个矿区中，除白显的四个矿区都已形成一定的开采规模，估计储量约 700 万 t。到 2003 年止，累计全县已采出的总产量为锰矿 500 万 t 左右。

XX 县境内锰矿石储量丰富，是云南省的两个重要锰矿资源基地之一。1980 年以来地方冶金工业发展迅速，按总产值排列，冶金居全县各行业首位，是 XX 县工业的支柱产业，XX 县是滇南重镇，地理位置适中，公路、铁路交通方便，具备发展工业的有利条件。

XX 地区的锰业历经几十年的发展，取得了很大成绩，但矿石含锰品位越来越贫和含磷量越来越高的问题已逐步突出，限制了开采规模的扩大和总价值的增加。如果能探索出解决存在的这类关键问题的措施，即可以使 XX 地区的锰业发展走上新的历程。

早在 1991 年 XX 县政府根据本县综合发展战略规划提出了“加强基础工业，稳定原料基地、发展加工工业”的工业发展方针。近年来，本届 XX 县委、政府又提出了建立新型工业强县的号召，据此 XX 有限责任公司与曲江镇达成合作协议，决定在该镇兴建一座 120m³ 贫锰矿富集竖炉，冶炼富锰

渣。

本项目采用贫锰矿经过选矿手段富集，即火法选矿，达到提高矿石含锰品位和脱出磷杂质的目的，是针对现有矿石产品存在的问题，用科学的手段使产品品质提升，可以使 XX 地区的锰矿工业储量增加和正在开采的贫矿石部分的经济效益提高。就目前情况来看，本项目是全国最大的富锰渣冶炼炉，国内已有数十家企业使用这种技术，虽然在 XX 是第一次应用，但这项技术是成熟可行的。

1.5 主要技术经济指标

项目综合技术经济指标见表 1-1

表 1-1 项目综合技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量
一	设计规模		
1	竖炉富锰渣 (GFeMn72) 产量	万 t/a	10
2	副产高磷铁	万 t/a	3
二	冶炼主要指标		
1	冶炼强度	t 焦/m ³ 、d	2.5
2	入炉焦比	t 焦/t 渣	0.7
3	竖炉利用系数	t 渣/m ³ 、d	2.5
4	热风温度	℃	950~1000
5	炉渣碱度	Cao/sio ₂	0.25~0.4
6	渣铁比	t 渣/t 铁	3.33
7	矿比	t 矿/t 渣	1.5
8	焦炭负荷	t 矿/t 焦	0.466
9	Mn 回收率	%	85
10	折合成富锰渣产量	t 渣/d	300
11	熔剂比	kg 熔剂/t 渣	20
12	高磷铁	t/d 产	90

13	综合焦比	kg 焦/t 渣	700
三	主要原料、辅料用量		
1	锰铁矿	万 t/a	13.00
	其中：曲江镇锰铁矿	万 t/a	10.00
	XX 乡锰铁矿	万 t/a	1.00
	利民乡锰铁矿	万 t/a	2.00
2	烧结矿	万 t/a	2.00
3	石灰石	万 t/a	2.00
4	白云石	万 t/a	1.00
5	炮泥	t/a	100
四	燃料及动力		
1	冶金焦	万 t/a	7.00
2	生产用水	万 m ³ /a	250.00
	其中：新水	万 m ³ /a	20.00
	循环水	万 m ³ /a	23000
3	电	万 kWh/a	1000.00
五	总图运输		
1	厂区占地面积	亩	146
2	建构筑物面积	m ²	60000
3	建筑系数	%	70
4	运输量	万 t/a	52.00
	其中：厂外到达	万 t/a	26.00
	发往厂外	万 t/a	13.00
	厂内运输量	万 t/a	13.00
5	绿化面积	%	30
六	供配电		
1	装机容量	kW	1750（一期工程）
2	功率因素（补偿后）		0.9

七	给排水		
1	取水方式		机井取水加压输送
2	供水方式		自重力输送
3	循环水供水方式		加压输送
八	土建工程		
1	工业建筑面积	m ²	36000 (含料场)
2	厂区公用及办公设施		3000
九	劳动组织		
1	工作制度		
(1)	年工作日	d	330
(2)	每天工作班	班	3
(3)	每天小时	h	24
2	劳动定员	人	210
	其中：生产人员	人	180
	管理及后勤人员	人	30
3	劳动生产率		
(1)	生产人员产值劳动生产率	万元/人 a	147.22
(2)	全员产值劳动生产率	万元/人 a	126.19
(3)	生产人员实物劳动生产率	t 锰渣/人 a	555.55
(4)	全员实物劳动生产	t 锰渣/人 a	476.19
十	项目总投资	万元	3741.10
1	基建投资	万元	2634.49
2	流动资金	万元	1106.61
十一	生产成本		
1	单位产品成本	元/t	2045.35 正常年
2	总成本费用	万元/a	20453.47 正常年
	其中：可变成本	万元/a	19039.50 正常年
	固定成本	万元/a	1413.97 正常年

3	经营成本	万元/a	20237.50 正常年
十二	产值及利润		
1	年营业收入	万元/a	26500.00
	其中:竖炉富锰渣	万元/a	19000.00
	副产高磷铁	万元/a	7500.00
2	营业税金及附加	万元/a	119.24
3	利润总额	万元/a	2076.86
4	所得税	万元/a	519.21
5	净利润	万元/a	1557.64
十三	经济效益利润率		
1	总投资利润率	%	55.51
2	项目资本金利润率	%	41.64
3	投资回收期		
	所得税前	a	2.90
	所得税后	a	3.38
4	财务内部收益率		
	所得税前	%	62.28
	所得税后	%	47.84
5	财务净现值 (ic=13%)		
	所得税前	万元	6761.84
	所得税后	万元	4617.04

1.6 原料及工艺流程

1、原料

富锰渣生产的主要原料是高铁、高磷、高硅的贫锰矿石，XX 县 XX 乡一

带是云南目前已发现的“三高”贫锰矿中较大的锰铁矿床，储量近 700 余万 t，其锰矿石的化学成份见表 1-2。

表 1-2 XX 地区贫锰铁矿化学成分（%）

矿石产地	Mn	Fe	SiO ₂	CaO	P
XX 曲江镇	23	27	17	0.5	0.2
XXXX	26	18	15	6	0.15
XX 利民乡	27	16	13	2	0.3
XX 普雄乡	25	21	11	2	0.1
XX 镇	27	18	11	3	0.15

以上五个矿区的原矿石都达不到直接入炉冶炼锰铁合金的标准，一般称不合格矿石，主要是含铁和磷超标太多。一般对原矿石锰与铁之比值为 3~10 倍，表中之值才 1~1.2 倍；含磷超标 1.5~2 倍以上。因此，这些原矿石最多只能少量配矿入炉。而这些原矿石做火法选矿的原料就很好，主要是含铁高，一般要求含铁量大于 7% 以上为优，五个矿区都能达到这个要求。

本项目原料为：锰铁矿 13 万 t/a，烧结矿 2 万 t/a，其中，曲江镇锰铁矿 10 万 t/a，XX 乡锰铁矿 1 万 t/a，利民乡锰铁矿 2 万 t/a。烧结矿外购，其烧结能耗没有包括在本项目内。

2、工艺流程简述

本项目采用火法选矿工艺，其选矿原理是通过高温熔化原矿石和选择还原氧化铁后，利用液态的比重法，将炉渣与铁分离，氧化锰进入炉渣，有害杂质磷元素因为与铁的亲合力大，随铁元素从炉子底部流出，实现渣与铁分离和渣与磷分离。由于渣量的总重量减轻了，渣中的含锰品位也自然提高了。原矿中含铁越高，渣中锰的品位提高越大，即含锰相对富了。

原料为锰矿石和烧结矿，合格烧结矿全部外购；燃料为三级以上冶金焦炭；熔剂主要是石灰石、白云石。

生产所需原、燃料及熔剂，进厂后经破碎、筛分由皮带输入配料仓，槽下称量配料后由皮带上料，富锰渣和铁水均在炉前铸模成型，冷却后送至成品库，煤气经重力除尘、旋风除尘、布袋除尘三级净化处理后，约 42%

返回热风炉使用，约 12%供锅炉使用，其余约 46%燃烧后放散，最大放散量约 6065m³/h，这部分煤气放散量待生产调试正常后再补充投资建 1500kW 余热电站。

为了提高竖炉热风温度，降低竖炉焦比，设计采用顶燃式热风炉，锥形拱顶，“二烧一送”。三座热风炉共用一个烟囱，烟囱出口内径为 1300mm，全高为 40m。为了适应高风温和快速燃烧，提高燃烧器的能力，设计采用风量 8912Nm³/h，风压 11420Pa，功率为 55kW 的助燃风机一台。当竖炉采用大量煤气燃烧，提高风温后，热风炉的废气温度可达 400℃~500℃。目前，这部分余热未得到利用，待生产调试正常后，与 1500kW 余热电站同时考虑。

根据建设单位提供的原、燃料成分，本项目采用曲江、利民及 XX 三种矿石搭配使用，分配比为曲江矿：利民矿：XX 矿=70：15：15；粉锰矿烧结后搭配使用，二者配比为块矿：烧结矿=80：20。经合理的配料后，可以炼出合格的竖炉富锰渣，竖炉富锰渣理论成分见表 1-3。

表 1-3 竖炉富锰渣成分表

成份	Mn	Fe	SiO ₂	P
%	34.0	2.5	25	0.04

表 1-3 为目前市场畅销牌号（YB2406-87）中规定的 5~7 号富锰渣成分表。实际生产中，可根据用户的要求调整产品牌号，以满足市场的需要。

3、竖炉煤气净化系统

竖炉煤气采用重力除尘、旋风除尘、布袋除尘三级净化系统。

单台竖炉煤气发生量：最大 12870Nm³/h，平均 11700Nm³/h

炉顶压力：24500Pa

炉顶煤气温度：500℃

重力除尘器后煤气压力：23520Pa

重力除尘器后煤气温度：400℃

出重力除尘器的煤气含灰量：16g/Nm³

煤气含温量：50g/Nm³

煤气成分：见表 1-4

表 1-4 竖炉煤气成分表 (体积百分数)

CO ₂	CO	N ₂	H ₂	CH ₄	低位发热值 (kcal/Nm ³)
7.51	34.11	55.22	2.91	0.25	1100

竖炉煤气净化系统流程选择：

由于项目建设地区地表水源不足，厂区采用机井供水，故本设计采用干法煤气净化流程，其优点是：

(1) 节约用水，避免煤气洗涤污水对水域的污染。

(2) 煤气净化效率高、稳定。目前已使用干法净化流程的中小型竖炉，其净煤气含尘浓度大都在 15mg/Nm³ 以下，能满足热风炉操作要求和延长热风炉使用寿命。

(3) 净化后的煤气温度高，除原燃料水分外，不带入其他水分，提高了煤气的理论燃烧温度。

(4) 耗电少、操作费用低，在控制原料水分的条件下，国内布袋使用寿命已达 1.5 年左右。

(5) 没有污水处理设施，投资费用低，只为湿法的 2/3 、 1/2。

表 1-5 竖炉煤气平衡表

煤气发生和使用单位	年工作小时 (h)	小时量 (Nm ³ /h)		年量 (10 ⁴ Nm ³ /a)	
		平均	最大	最小	最大
1、发生单位					
120m ³ 竖炉	7920	11700	12870	9266	10193
2、使用单位					
1) 热风炉	7920	4914	5405	3892	4781
2) 锅炉房	7920	1400	1400	1109	1109
剩余		5386	6065	4265	4303

4、竖炉生产 1t 富锰渣的消耗定额

以生产 1t 富锰渣作为计算基础，计算的物料平衡见表 1-6。

表 1-6 竖炉生产 1t 富锰渣的消耗定额

投 入		输 出	
项目	数量 kg/t	项目	数量 kg/t
混合矿	1500	富锰渣	1000
焦炭	700	高磷铁	300
石灰石	20	煤气	10160
白云石	10		
风量	7731	炉尘	312
		水分	99
总计	13031	总计	13031

5、供热

表 1-7 项目热负荷一览表

项目	用汽量 (t/h)	备注
工艺用汽	1.2	
生活用汽	0.2	
管网损失	0.14	损失率按 10%考虑
小计	1.54	

6、气体站

(1) 鼓风机房

为满足一座 120m² 锰渣竖炉冶炼的供风，选用 D400-46 型离心鼓风机两台，一用一备。

2. 能源供应

2.1 焦炭

竖炉燃料为三级以上冶金焦炭。大块焦炭进厂，经破碎、筛分后入炉，单台竖炉焦炭年需要量为 7 万吨，筛下粉焦拉出厂外，供烧结锰矿用，力

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/166214203120010110>