

全民化学工業參考資料

化工生产土法彙編

(第三輯)

化学工业部基本化学工業設計院 合編
鄭 州 化 工 厂

化学工业出版社

这一册中包括七类化工土法生產小型車間的設計資料及一篇“裂解植物油泥提煉石油產品”的技術資料。这七类車間是：1.土法煅硫；2.土法自含硫煤中提煉綠矾；3.土法自含炭硫鉄礦中提煉綠矾；4.土法精制磷酸鉀；5.自綠矾生產過氧化鉄；6.无水芒硝；7.土法自废水中提煉氯化鉀及氯化鎂。除介紹生產流程、工藝操作条件和必要的流程圖、佈置圖、設備製造圖外，还有成本估算、投資估算、人員定額、原材料消耗定額等，可供地方工業筹建上述車間参考之用。这七类車間設計資料是由化学工業部基本化学工業設計院硫酸科編寫。“裂解植物油泥提煉石油產品”一文，是介紹它的生產过程、產品鑑定結果和制造中的注意事項等，由鄭州化工厂田紹文同志編寫。

化 工 生 产 土 法 彙 編

(第三輯)

基本化学工業設計院
鄭 州 化 工 厂 合 編

化学工業出版社（北京安定門外和平北路）出版

北京市書刊出版營業許可證出字第092号

崇文印刷厂印刷 新華書店發行

開本：787×1092，1/32

1959年8月第1版

印張：2 $\frac{8}{16}$

1959年8月第1次印刷

字數：35千字

印數：1—50,000

定價（用）0.25元

書号：15064·0210

一. 年产 800 吨土法煉硫

工、总 論

根据党中央提出的“在重工业优先发展的条件下工农业同时并举，在集中领导、全面规划、分工协作的条件下，中央工业和地方工业同时并举，大型企业和中小型企业同时并举”的方针，特编制年产 800 吨土法煉硫車間設計，以供地方建厂参考。

本設計主要依据如下：

1. 生产規模 年产 800 吨硫磺

2. 产品規格 含硫 $>99.5\%$

3. 主要生产方法：将硫铁矿与煤块分层加入煉硫爐內，利用自然通风进行焙燒，使硫铁矿中一部分硫昇華成气态硫，另一部分硫氧化成二氧化硫，后者遇到煤层亦被还原成气态硫，然后皆在冷却室内冷凝成固体，再經化硫鍋熔融并除去杂质，鑄模成型后作为产品，全部过程的硫磺产率可达 80%。

4. 車間組成：(1) 煉硫工段；(2) 化硫工段。

5. 操作制度：(1) 全車間为白班一班制，仅煉硫工段第一班及第三班留两人值班；(2) 全車間全年操作，煉硫爐輪流检修，每爐每年計劃修理時間按 30 天計。

本設計主要包括工艺部分，其他如建筑、供配电和供排水等設計，由建設单位自行进行因地制宜工作，或委托有关单位补充进行。

本工程系依据山西省阳泉市窑庄礦业生产合作社进行設計的。
但：

1. 本設計不包括該地硫铁矿的开采及选矿部分；

2. 本設計仅选用該合作社所有炼硫爐中的較先进型式——双产式炼硫爐作为設計依据。

3. 为使設計内容有較大的适应性，若干条件系由設計者参照現場情况假定。

建厂单位若采用本設計时，可組織人力去現場参观了解或与化工部基本化学工业設計院联系，以便补充設計。

II、生产流程說明

硫鉄矿用人工粗碎，將細粒过篩，得出之大粒硫鉄矿与煤块分层加入炼硫爐(2)內，第一层加入600公斤煤块并鋪平，上面再加6吨硫鉄矿，大块放在中部，四周鋪小块，煤块大小約为50~150公厘，大块硫鉄矿大小約为50~100公厘，小块硫鉄矿大小約为10~50公厘。加入的硫鉄矿中可掺加40%次矿（俗称渣皮，在人工选矿时可选出，含硫在10%以下）。第二层加入750公斤煤块，上面再鋪7.5吨矿石。第三层加入650公斤煤块，上鋪6.5吨矿石。第四层加入550公斤煤块，上鋪5.5吨矿石。第五层加入450公斤煤块，上鋪4.5吨矿石，鋪法皆与第一层相同。篩下之細矿粉可加粘土和水制成方砖加入炼硫爐內燃烧，加入量不定。

矿石鋪好后，用30公斤干柴在爐膛下面点火，并将爐頂的加料盖打开，使爐中烧出的煤气及水气放出，待約3小时后，冒出的白烟中有二氧化硫气味，說明矿石已发生燃烧，此时將盖子封好，使昇华硫磺蒸气在冷却室中冷凝；含有少量未被还原二氧化硫的尾气則經烟道及烟囱而放空。

矿石利用自然通风进行燃烧及热分解，烧出之二氧化硫气体遇到煤层被还原成硫蒸气，在冷却室冷凝成固体硫。本設計系采用双产式炼硫爐，每月开爐出硫一次，开爐时将装料口盖打开，并将爐底垫层之大块矿渣抽出（为卸料方便，爐子可采用爐条并以熔融之大块矿渣作垫层），使爐料自爐底部全部卸出然后将冷却室之門打

开，用人工将冷凝土壁上之硫磺取出，爐子重复装料操作。取出之硫磺中含有杂质且不成型，故送往化硫爐(3)熔融去渣并鑄模。

化硫爐上砌有20个上釉陶缸，将硫磺块放在这些缸中，用煤火通过耐火陶管間接加热使硫熔融，化硫缸中之温度一般保持 130°C 左右，硫磺熔融成液体后，用鉄勺将其盛入生鉄鍋中，用鉄絲勺捞出其中所含的残渣，并在熔融硫磺的表面上噴一次水使硫磺中之硫酸鹽結晶出来，亦用鉄絲勺捞去，然后将生鉄鍋之純淨硫磺傾入生鉄模型內，并立即在鑄模中之硫磺表面噴一口水，目的为使硫磺遇冷收縮而防止它冷凝成型时内部有气孔。硫磺冷凝后体积略微收縮，故甚易自鑄模中取出作为产品，精制后的硫磺成品含硫純度在99.5%以上。

自化硫缸及鉄鍋中捞出的硫磺残渣带灰黄色，可送往提取硫铵，程序如下。

将化硫残渣加入硫铵浸取桶(4)中，桶为木制，共5个，桶下部有液体放出口，口上部鋪大石头、小石头及砂子作过滤之用，将硫渣倒入第一桶內，加水浸一昼夜，每日攪拌一次，每日換渣及換母液一次，使渣与母液为逆流，五个桶輪流換渣，如流程图所示。经过将渣浸取5昼夜之母液比重应在15度波美以上，說明其中已含有硫铵，即将此母液倒入中和缸(5)中，用石灰乳中和（最好能用氨水中和，氨水可用水吸收石灰分解硫铵时放出之氨气而制得），中和时慢慢攪拌，并随时用pH試紙試驗，控制中和液之酸度在pH值为7左右即可停止中和，然后将此溶液用白布过滤，将石灰粉及其它杂质滤去，滤液盛入陶缸(6)中，輪流过滤7~8次，再将此清液傾入生鉄鍋用煤火煮浓，火不可太大，一直煮到硫铵結晶出来时即将此湿結晶取出放在滤布上，用清水洗滌結晶一次，洗滌液可加入浸取缸，洗滌后之湿結晶可用日光晒干或烘干，則为硫铵成品。

经过提取硫铵后之残渣中仍含有相当量之硫磺，可放入小口之陶缸（状如酒罈）中，将其口向下架空，缸外用干柴及煤加热干

餾，使缸內之硫磺熔融后流入小室內（室頂鋪有爐条与缸口相通），此室有門，人可进入將硫磺取出加入化硫爐精制作为成品，經过干餾后之残渣凡不含硫，可自陶缸中取出廢棄之。

III. 工 艺 操 作 条 件 表

序 号	設 备 名 称	操 作 条 件	备 注
1	化 硫 缸	控制缸內熔融硫磺之温度为130°C左右	
2	硫 鉍 浸 取 桶	控制浸取合格之母液比重为15度波美以上	
3	硫 鉍 中 和 缸	控制中和后母液之酸度在PH值=7为宜	

IV. 消耗定額及主要原料年需要量

1. 消耗定額： 每吨成品消耗

序 号	規 格	單 位	數 量	备 注
1	硫鉄礦（含硫30%）	吨	4.17	
2	煤（生熟配料用）	吨	0.417	按陽泉无烟煤計
3	煤（燃料用）	吨	0.16	
4	干柴	公斤	20	
	付藥物			
1	硫鉍鉍	公斤	16.4	

2. 主要原材料年需要量

序 号	規 格	單 位	年 需 量	备 注
1	硫鉄礦（含硫30%）	吨	3340	
2	煤（陽泉无烟煤）	吨	460	包括配料用煤及燃料煤

V. 車 間 人 員 表

序 号	操 作 岗 位	班 数	需 要 人 数					备 注
			第 一 班	第 二 班	第 三 班	代 休	合 計	
	一、生產工人							
1	碎礦及采礦工	1		10		/	10	內1人为工长
2	煉硫工	1	2	10	2	2	16	— " —
3	化硫工	1		4			4	— " —
4	硫銨生產工	1		2			2	
	生產工人小計						32	
	二、輔助工人							
1	運礦工	1		10			10	
2	修爐工（瓦工）	1		2			2	
	輔助工人小計						12	
	三、車間人員							
1	車間主任			1			1	
2	車間付主任			1			1	
3	會計統計員			1			1	
4	材料事務員			1			1	
	車間人員小計						4	
	全車間人員合計						48	

注：運礦工人數應按照寶石來源及運輸工具情況具體決定

VI. 投資估算及產品成本

1. 投資估算表

序 號	主 要 項 目 名 稱	投 資 數 (元)	備 注
1	露天式煉硫爐10座	45000	如能利用山地建造爐身而不用塊石筑爐，則投資可大為降低 每座化硫爐具有10個化硫缸
2	化硫爐兩座	400	
3	其他補助工具及設備	600	
	合 計	46000	

2. 產品單位成本計算表

單位 元/噸

產品名稱及規格 硫磺 含純硫99.5%以上
規 模 800噸/年

項 目	單位	規 格	單 價	消 耗 定 額	金 額	百 分 比	備 注
1	2	3	4	5	6	7	8
一、原材料及輔助材料							
1. 硫鐵礦	噸	含硫 30%	26	4.17	104	66.3	
2. 煤 (生產及燃料用)	噸	陽泉無煙煤	16	0.577	9.2	5.6	
3. 干柴	公斤		0.04	20	0.8	0.5	
二、職工工資							
每人每日平均工資 × $\frac{\text{全年開工人數}}{\text{硫磺日產量}} = \frac{2 \times 48}{2.2} =$					43.7	27.6	
產品單位成本合計					156.7	100.0	未包括管理費用

設備一覽表

[illegible]

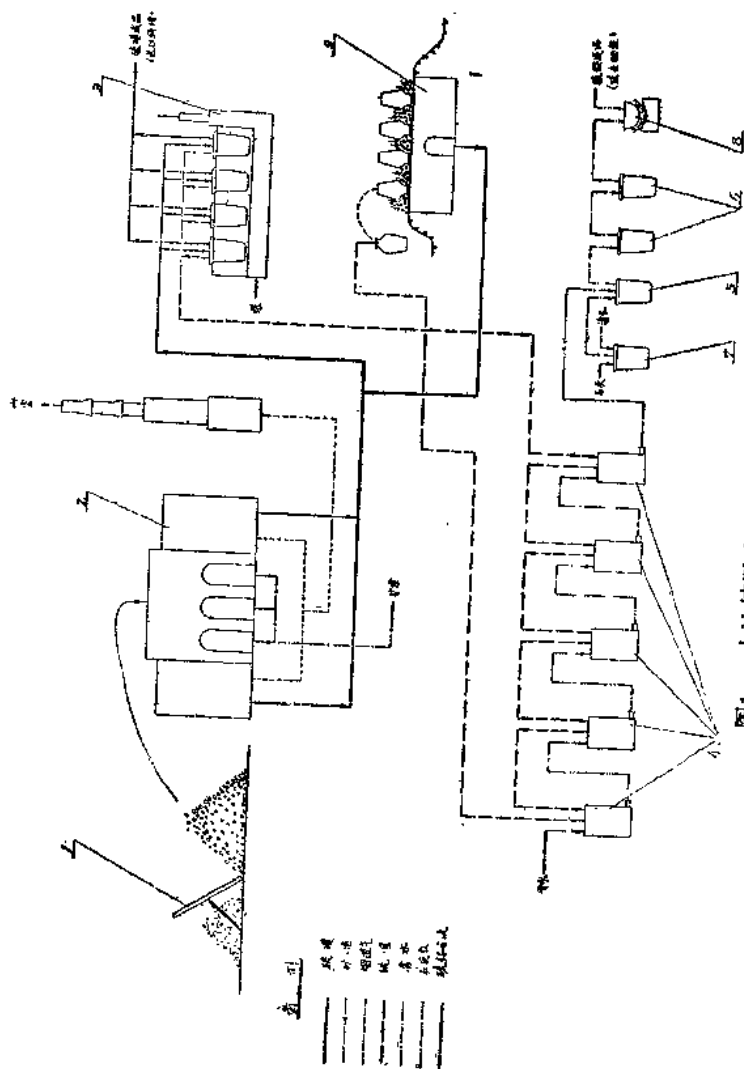
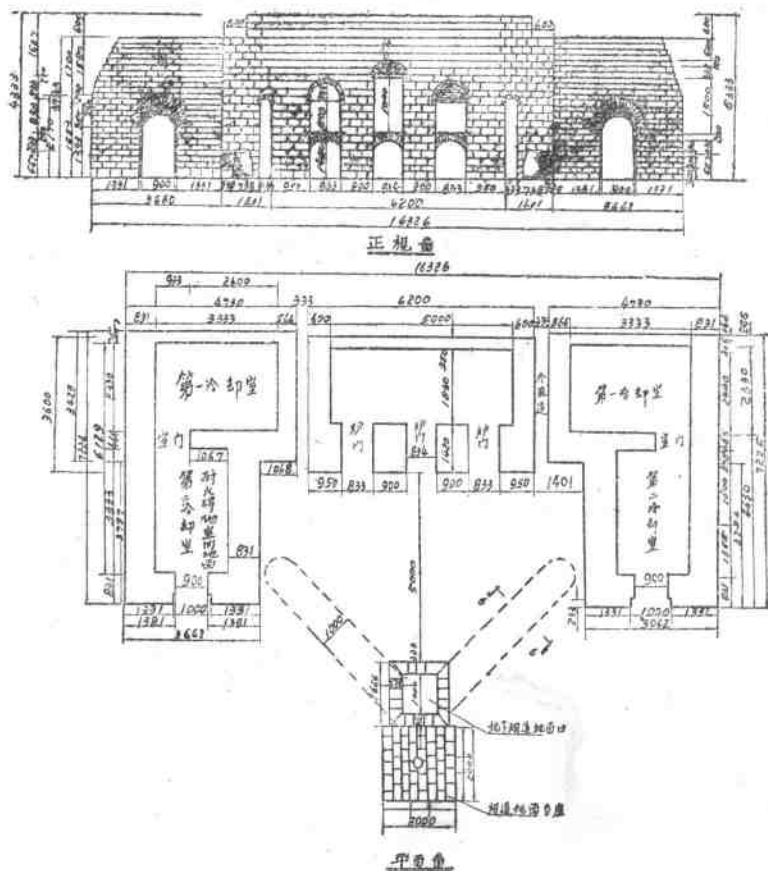


图1. 土法炼硫生产流程图

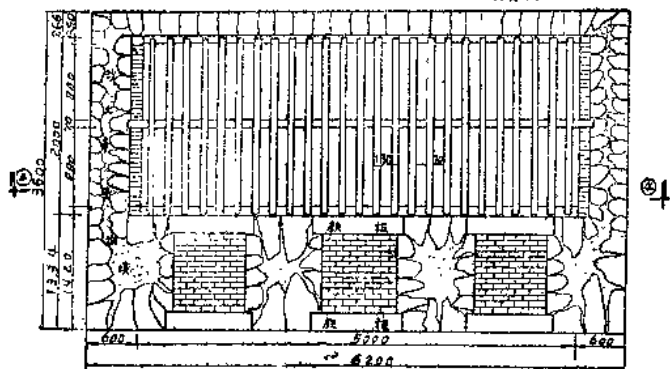
1—固定器；2—双孔式炼硫罐；3—化硫罐；4—硫液萃取桶；5—硫液中和缸；6—母液过滤缸；7—石；8—母液蒸发缸；9—硫液干燥缸。

图3. 双产式炼硫爐構造图 (包括5个图)

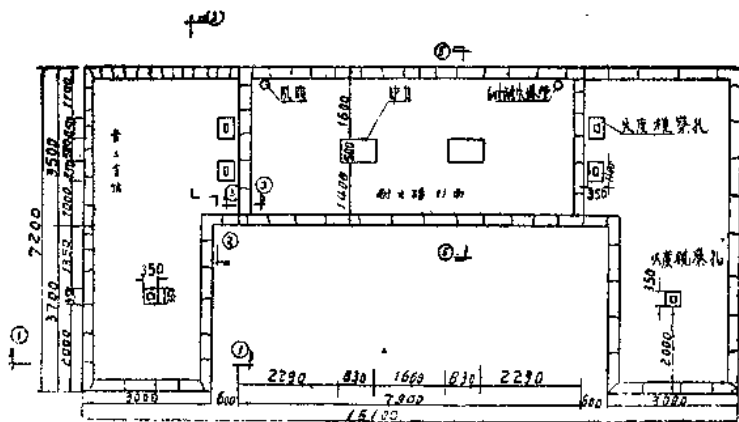
(1) 双产式炼硫爐正面图



雙產式煉硫爐中部平面圖 比例 1:20

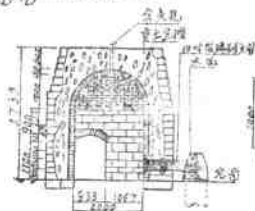


(2) 雙產式煉硫爐中部平面圖

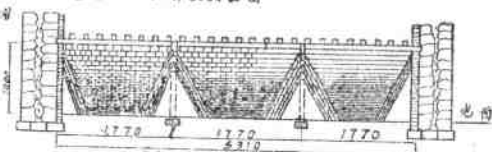


(3) 雙產式煉硫爐冷卻室頂與爐頂平面圖

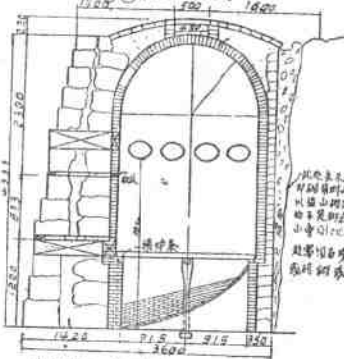
2-① 双炉式煅硫炉剖面图



②-② 煅硫炉中部横剖面图



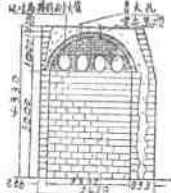
③-③ 煅硫炉中部纵剖面图



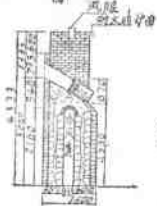
明间正前基



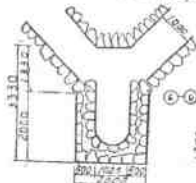
2-② 双炉式煅硫炉剖面图



④-④ 双炉式煅硫炉剖面图



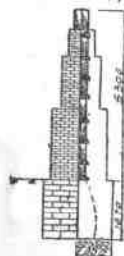
地下煅硫炉剖面图



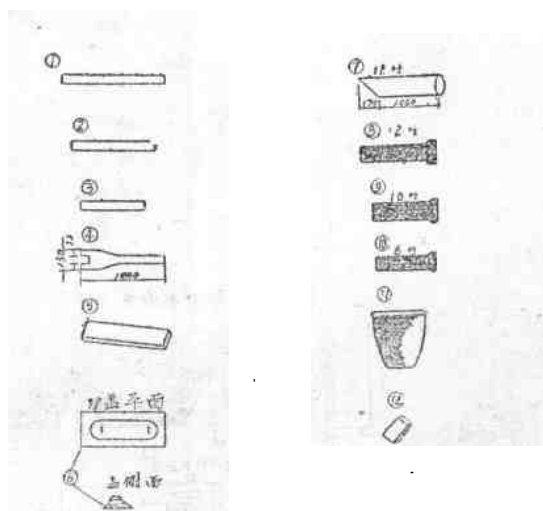
⑤-⑤ 地下煅硫炉剖面图



煅硫炉正面基



(4) 双炉式煅硫炉剖面图



(5) 双室式炼硫爐另件图

	青磚	个	2500	
12	耐火磚	个	15000	
11	陶缸	个	2	
10	耐火陶管 6吋	支	6	耐火陶管
9	耐火陶管 10吋	支	4	耐火陶管
8	耐火陶管 12吋	支	16	耐火陶管
7	馬蹄管 12吋	支	8	耐火陶管
6	爐蓋 63×800	个	2	鑄鉄
5	爐門鉄板 80×100×1100	塊	20	鑄鉄
4	橫爐条卡子	支	2	鑄鉄
3	爐門登条 70×70×1070	支	6	鑄鉄
2	橫爐条70×70×1770	支	3	鑄鉄
1	順爐条70×70×2000	支	25	鑄鉄
編 号	名 称	單 位	件 数	材 料

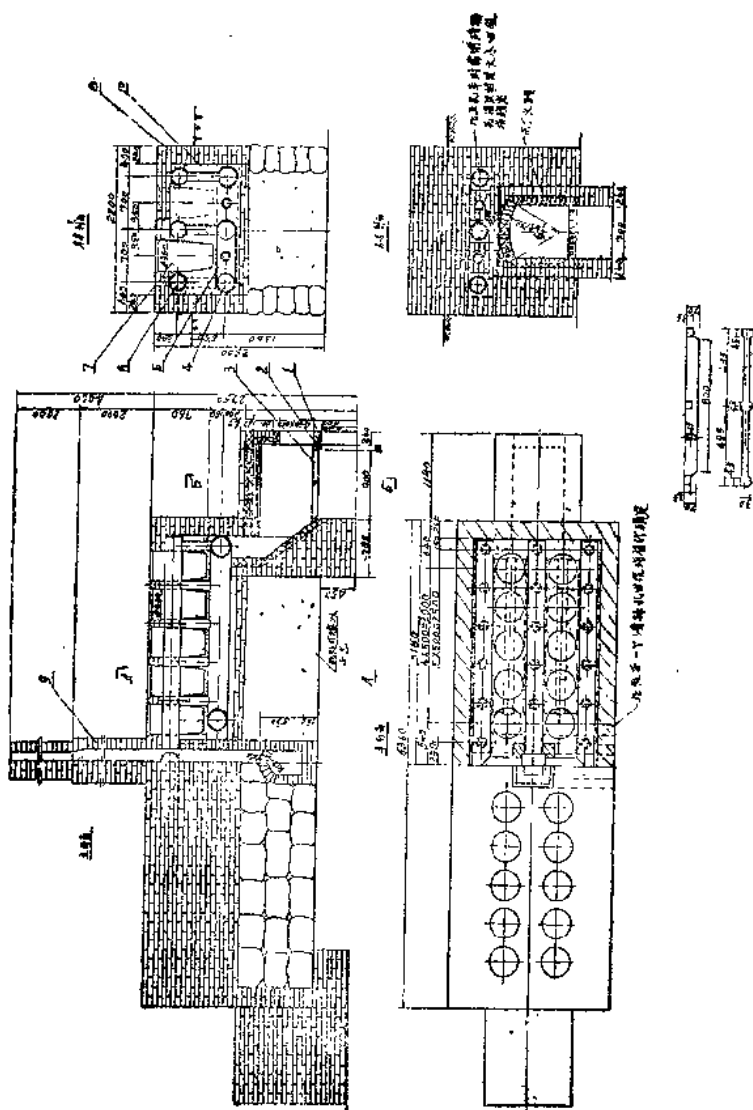


图 4. 化 硫 爐 構 造 圖