

全民办化学工业参考資料

(年产18吨)

# 硫 化 鈉 制 造

## 小 型 定 型 設 計

化学工业部化学工业设计院 編

化学工业出版社出版

这一套丛书（小型定型设计）是根据党的大、中、小并举，土洋结合，  
办化学工业的方针而编辑的，我们估计约有数十种，分别陆续出版。

本书是年产硫化钠18吨的定型设计，较详尽地介绍了生产过程、主要  
原材料消耗定额、人员、设备、产品成本估算等等，并附有必要的流程图  
图、布置图、设备图，可供县、乡、社筹建此项工厂参考之用。

全民办化学工业参考资料  
硫化钠制造小型定型设计（年产18吨）  
化学工业设计院编  
化学工业出版社（北京安定门外和平北路）出版  
北京市书刊出版业营业登记证出字第092号  
崇文印刷厂印刷 新华书店发行

规格：787×1092· $\frac{1}{16}$

1958年11月第1版

印张： $\frac{8}{15}$

1958年11月第1次印刷

字数：7千字

印数：1—5,000

定价：(册) 0.15元

书号：15003·0367

# 硫化鈉制造小型定型設計 (年產18噸)

## 一 概 論

硫化鈉在商業上稱為硫化鹼，又稱臭鹼。

純粹的硫化鹼應為無色透明的結晶，但工業用的因含雜質，常呈灰色、紅黃色的熔製品，有潮濕性，相當易溶于冷水，極易溶于熱水。當硫化鈉溶解在水中時，幾全部離解成氫硫化鈉和氫氧化鈉而呈強鹼性。硫化鈉易潮解，遇到空氣中氧氣會被氧化為大蘇打，而致變質。硫化鈉與酸類作用放出硫化氫。

硫化鈉在工業上用途相當廣，可供製造硫化染料；硫化染料的助染劑；皮革脫毛；有機工業上用作硝化物的還原劑，人造絲脫硝劑；製造紙漿；冶煉及照相等。

硫化鈉成品成份：	Na <sub>2</sub> S (硫化鈉) 50%	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (亞硫酸鈉) 2%
	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (硫代硫酸鈉) 1%	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (碳酸鈉) 3%
	其他雜質 3%	(其餘為水)

本設計規模為日產硫化鈉成品(含50%硫化鈉)300公斤，即年產105噸。

本設計特點為不用鋼材，電，蒸汽的小型上法廠。設備技術均很簡單，投資少，原料普遍，很適合多及農業社開辦，符合當前黨所提出的遍地開花和滿天星的社會主義工業建設方針。

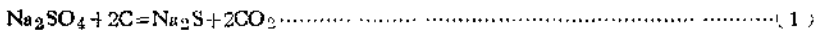
如果附近同時有產石灰石，此套設備就可以用作路布蘭法製造純鹼廠。

設計中爐灶還可以挖掘潛力提高產量。

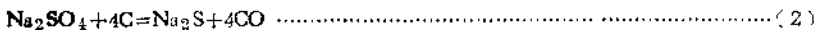
## 二、流程說明

硫化鈉生產的一般原理：

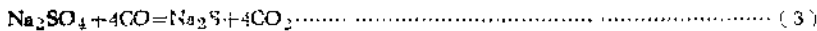
主要是硫酸鈉(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)在950~1100°C時被煤還原所制得其反應如下：



； 硫酸鈉 煤 硫化鈉 二氧化碳



硫酸鈉 煤 硫化鈉 一氧化碳



硫酸鈉 一氧化碳 硫化鈉 二氧化碳

大部份反應是按(1)式進行的，但是也有伴隨着(2)式，(3)式反應，並且還有煤的單純燃燒，所以生產中反應用煤的消耗量大大超過按(1)式反應所需之煤量。反應溫度必須維持在950~1100°C，這時硫酸鈉成熔融狀態，使煤粒表面潤濕，還原過程才能強烈地進行，硫酸鈉的轉化率在1100°C幾達100%，在反應後階段，由於液相中硫酸鈉的濃度下降與氧氣不足，反應後期多按(2)式進行，生成CO(一氧化碳)，當CO燃燒成CO<sub>2</sub>(二氧化碳)時生成黃色“燭火”。

生產流程與操作方法：(參閱流程圖)

(1) 熔制過程：將乾燥的硫酸鈉58公斤與煤25公斤用鐵錘打碎篩過(如果含有結晶水的芒硝，必須事先在鍋中炒干成粉狀)加到反射爐中，另外在燒火地方加煤燃燒，每燒一爐約加20公斤，使爐中溫度維持在950—1000°C附近，約燒2~3小時，隔十到十五分鐘攪拌一次，當發現三分之一熔化物上面出現黃色火焰時即出爐，放到鐵盤中冷卻後打碎推到浸取缸去浸取。(每班可燒制二次)。

(2) 黑灰浸取过程：将黑灰置于铁盘中密闭冷却到 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，然后取出打碎迅速放入浸取缸中用热水逆流浸溶，使黑灰中 $\text{Na}_2\text{S}$ （硫化钠）溶解于水中。其具体操作如下：

将新鲜黑灰放入缸中（不再移动）将已浸过三次灰的碱水送到此缸中浸溶新鲜黑灰，搅拌以后，使它澄清，此清液即送往碱液澄清缸中贮存以备蒸煮。同样情况，缸中黑灰再用已浸二次灰的碱液及已浸过一次灰的碱液各浸一次，最后灰渣用 $0.088$ 立方米经预热到 $90^{\circ}\text{C}$ 以上热水洗涤后即乘去。每次浸取液再按逆程序浸取另外新鲜黑灰，浸取缸中温度要维持在 $90^{\circ}\text{C}$ 以上。如果在浸溶过程中温度下降了，可以将浸过二次灰后的碱液送到蒸煮预热锅中加热一下再继续浸溶，或者利用其他办法加热碱液（浸溶所得碱液浓度约 $20\sim 25$ 波美度）。

(3) 蒸煮过程：将澄清缸中碱液送到蒸发预热锅中预热一小时，在此锅中边蒸发可边添液碱液然后移至蒸煮锅中再蒸煮3小时左右，使蒸煮温度达到 $170^{\circ}\text{C}$ 左右即可包装（成品含 $\text{Na}_2\text{S}$ 50%），蒸煮过程中捞出来的沉渣再送去浸溶。

### 三、主要原材料消耗定额

序号	名称	规格	单位	定额	年需要量
1	芒硝	含硫酸钠93%	吨	2.32	122
2	反应用煤	灰分要少	吨	1	525
3	燃料用煤	6000大卡/公斤	吨	0.8	42
4	水	一般工业用水	米	3.5	184

注：1.表中消耗定额为生重一吨100% $\text{Na}_2\text{S}$ 所需要量。

2.表中芒硝系指干燥后含硫酸钠93%的，如果为含结晶水的芒硝则消耗定额要根据其中硫酸钠含量相应提高。

### 四、人员表

序号	操作岗位	班数	每班人数	替班	共计人数
1	原料处理及加料	3	2	1	7
2	浸取	3	2	1	7
3	熬煮兼司爐	3	1	1	4
	总计				18

每日工作三班（每班8小时）

每年工作350天

### 五、设备一览表

序号	名称	规格（毫米）	材料	重量（公斤）	数量
1	熬煮锅	内径=800 高=300 厚=5	铸铁	30	1
2	预热锅	内径=800 高=300 厚=5	铸铁	30	1
3	反切盘	620 $\times$ 1680(1420)			1
4	铁盆	1000 $\times$ 800 $\times$ 4	熟铁	20	2
5	浸取缸	体积=0.12米 <sup>3</sup> 内径=500 高=750	陶瓷		4
6	澄清缸	体积=0.12米 <sup>3</sup> 内径=500 高=750	陶瓷		2
7	筛子	筛孔 $2\times 2$ 毫米 <sup>2</sup> 总面积1米 <sup>2</sup>	铁丝或竹片		1

## 六、材料表

序号	材 料	重量(公斤)	备 注	序 号	材 料	重量(公斤)	备 注
	鑄 鐵	116		5	鍋 爐 渣	400	0.4米 <sup>3</sup>
	熟 鐵	51		6	耐 火 磚	2225	1.2米 <sup>3</sup>
	木 材	20		7	薄 鐵 片	4	
	旧 紅 磚	14800	9.25米 <sup>3</sup>				

## 附 生产工具及器皿表

序 号	名 称	規 格	数 量	材 料	單 重 量 (公 斤)	总 重 量 (公 斤)
1	鉄 鉗	200×150×2毫米	2	熟 鉄	1	2
2	鉄 錘		2	熟 鉄	1.5	3
3	鉄 單 錘		2	熟 鉄	0.5	1
4	鉄 勺	口徑300毫米	3	熟 鉄	1	3
5	小 鉄 桶	口徑400毫米, 高300毫米	2	鉄 皮		
6	鉄 網 子		1	鉄 皮		
7	溫 度 計	200°C	1			
8	灰 耙		2	熟 鉄	1	2

## 七、設備、工具、器皿总核算

序 号	名 称	規 格 (毫 米)	数 量 (台)	單 价 (元)	总 价 (元)
1	蒸 煮 鍋	口徑=800, 高=300, 厚=5	1	16	16
2	預 熱 鍋	口徑=800, 高=300, 厚=5	1	16	16
3	反 射 爐	6280×1650(1420)	1	270	270
4	鉄 盤	1000×800×4	2	8	16
5	浸 取 缸	口徑=450, 高=635, 容積0.1米 <sup>3</sup>	4	7	28
6	澄 清 缸 即 淡 碱 液 缸	口徑=450, 高=635, 容積0.1米 <sup>3</sup>	2	7	14
7	篩 子	总 平 面 1 米 <sup>2</sup> 篩 孔 2×2 毫 米 <sup>2</sup>	1	10	10
8	用 具 器 皿 总 費				40
	总 計				410

注：厂房考虑用旧房子，所以概算中没有包括厂房投资

## 八、产品成本估算表

序号	名称	单位	规格	消耗定额	单价	金额(元)	备注
一	原材料						
	1. 芒硝	吨	含硫酸钠98%	2.32	35	81.2	按北京价格
	2. 煤(反应)	吨	灰分要少	1.0	17.01	17.01	
	3. 煤(燃烧)	吨	6000大卡/公斤	0.8	13.24	10.6	
4. 水	米 <sup>3</sup>	普通生盥用水	3.5		0.07		
二	工资						
	1. 工人基本工资				按240/人、年	82.2	
	2. 附加工资				按工资16%计	13.15	
三	投资折旧费				每年按投资20%计	1.56	
四	车间经费					2	
	每吨100%硫化钠成本					207.8	
	每吨50%硫化钠成本					104	

注：以上成本估算值供参考，随着各地原材料价格不同以及工人工资差别等等，成本得另外估算。

## 九、生产中需要注意事项

硫化钠水溶液呈强碱性，有强烈的腐蚀性，容易烧伤皮肤，尤其是眼睛特别需要注意保护，故在操作时需要注意不要使碱液溅出来。工人在操作时最好戴眼镜，手套等保护用具，以防被碱液烧伤。

在出黑灰时因温度较高需注意防止被灼伤。

硫化钠本身能燃烧，应与酸类、易燃物和强氧化剂等分开放置，它在空气中燃烧时会放出极毒的二氧化硫气体，失火时可用水浇救，但要防止所发生的二氧化硫吸入肺部。

## 十、建厂条件及因地制宜说明

(1) 本设计规模较小，设备及操作均比较简单，不用电和蒸汽，适宜在人民公社办厂。只要有芒硝及煤地方就可以建厂。

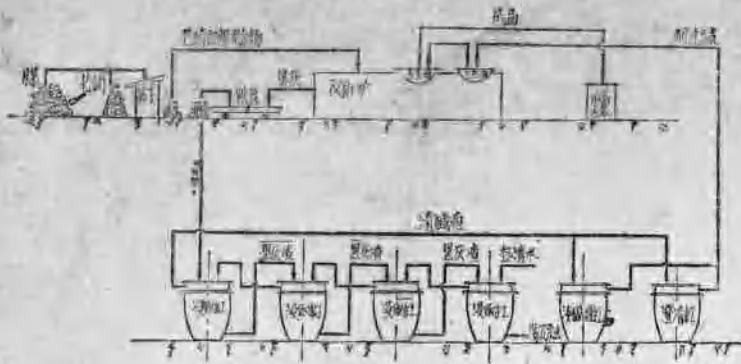
(2) 本设计整套设备可以用来作为路布兰法生产纯碱，只要附近同时出产石灰石即可。

(3) 浸取缸外面要保温，南方可用竹皮围在缸外面，夹层放谷糠厚度约60毫米，北方可用高粱秆围在缸外，夹层也放谷糠，厚度约80毫米。

(4) 厂房建筑只要搭一个棚能够挡风雨即可，如在北方寒冷地方可考虑加墙壁，最好利用旧庙建厂。建筑技术上也没有特殊要求。只要一般瓦工、泥工、木工即行。

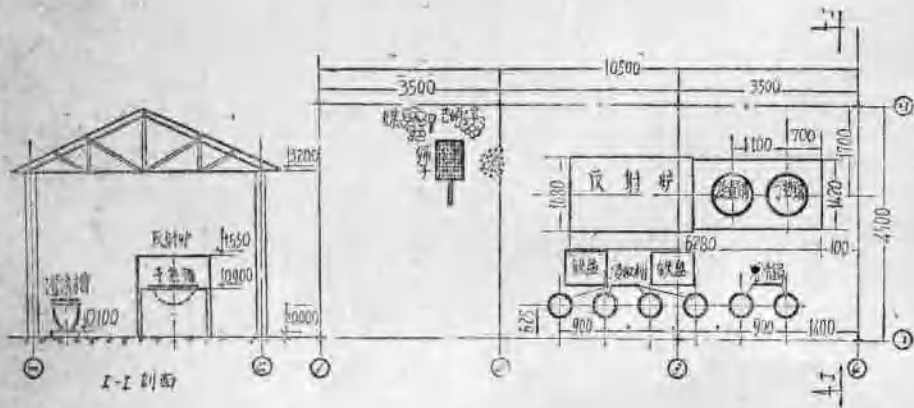
(5) 建厂时间：1~2星期。

建厂需要占地面积为 $10.5 \times 4.5$ 米<sup>2</sup> (47.2米<sup>2</sup>)。

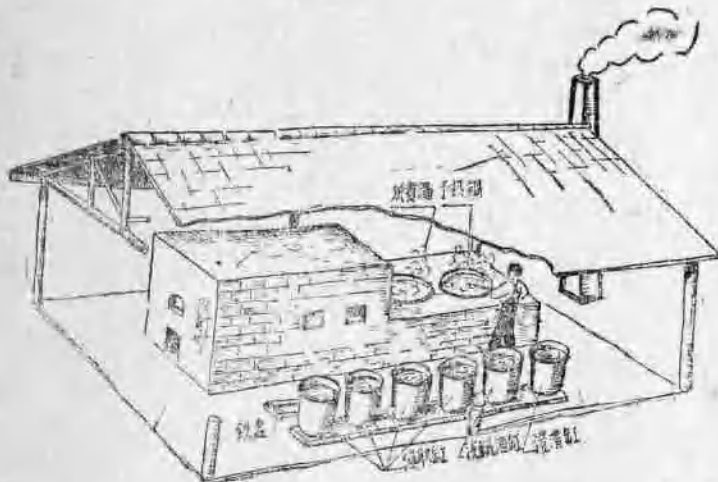


流程图

注：煤灰的浸取实际上是在一个浸取缸中进行，为了表示操作方法图上分开来画



平、剖面布置图

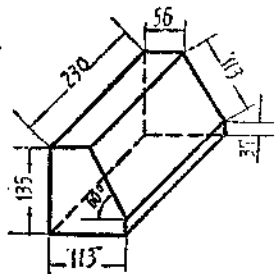
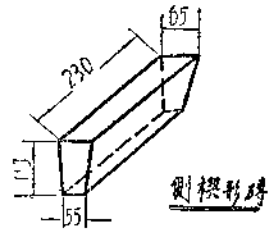
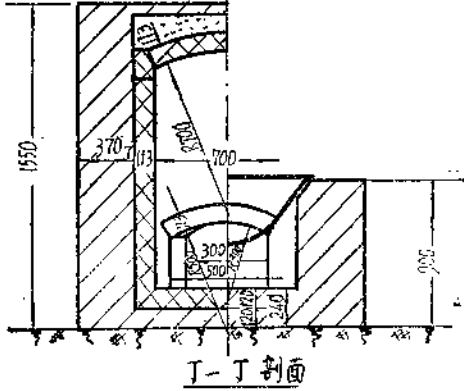
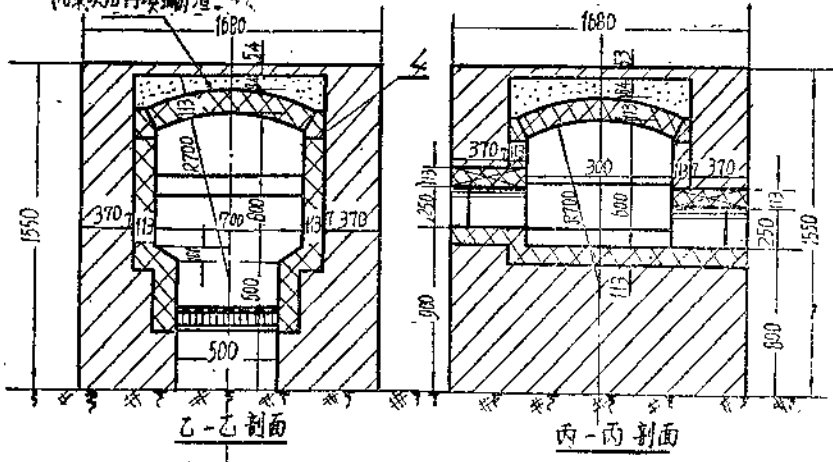


立体图





拱頂砌法抹一尺10公厘厚  
泥漿以後再填鋼砂渣



拱脚磚

年產18噸硫化鈉反射爐

總重 17627 公斤

8	鐵篦子	套	1	鑄鐵	55	55	現場制作
7	爐門	套	3	薄鐵片	1	3	現場制作
6	耐火泥	米 <sup>3</sup>	0.02	耐火土	1500	144	
5	直形粘土耐火磚230×113×65	米 <sup>3</sup>	0.79	粘土耐火磚	1860	1470	
4	拱脚磚	塊	46	粘土耐火磚	5.5	253	
3	側楔形磚230×113×65.55	塊	159	粘土耐火磚	3	507	
2	鍋爐渣	米 <sup>3</sup>	0.4	鍋爐渣	1000	400	
1	普通磚	米 <sup>3</sup>	9.25	普通磚	1600	14800	
		單位		材料	單重	總重	附注
					承量(公斤)		