

全民办化学工业参考資料

年 产 100 吨

平爐法明矾石制鉀肥
高爐法及平爐法鉀長石制鉀肥
小 型 定 型 設 計

化学工业部化学工业設計院 編

化 学 工 业 出 版 社 出 版

內 容 提 要

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。

本书详尽地叙述了制造钾肥的生产流程,设备配置,主要原材料消耗定额及年需要量,人员配备的岗位数量,基建投资估算,设备的规格、数量及估价,开工及操作的要点,安全注意事项及如何保证安全生产的安全技术与劳动保护等;同时附有设计图,这对县、乡、社从事地方化学工业人员来讲,不仅据此可以开工操作进行生产,而且可以据此进行安装建厂。最后介绍了湖南重工业厅试验所利用简单方罐制造钾钙混合肥料的详细情况,也是适合于县、乡、社办小型钾肥厂时作参考的。

本书共分为两大部分,第一部分为年产100吨平炉法明矾石制钾肥,第二部分为年产100吨高炉法及平炉法钾长石制钾肥,适合于专区、县、乡、社及大、中、小城市办小型钾肥厂的从业人员参考之用。

本书是由化工部化工设计院编制,经陈懿远总工程师及蒋楚生主任工程师修改校阅,编者特此致谢。

全民办化学工业参考资料

年产100吨

平炉法明矾石制钾肥

高炉法及平炉法钾长石制钾肥

小型定型设计

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许可出字第092号

北京五三五工厂印刷 新华书店发行

开本:787×1092 $\frac{1}{32}$ 1958年11月第1版
印张: $\frac{1}{16}$ 插页 6 1958年11月第1次印刷
字数:15 千字 印数:1—10,000
定价:(10)0.24 元 书号:15063·0342

全民办化学工业参考资料

年产 100 吨

平爐法明矾石制鉀肥
高爐法及平爐法鉀長石制鉀肥
小型定型設計

化学工业设计院 編

还书日期

讀者注意：本书应于下列应还日期归还

还书日期

化学工业出版社

目 录

第一部分 年产 100 吨平爐法明矾石制鉀肥

一、总論	4
二、生产过程說明及开工要点	4
三、配置說明	5
四、主要原材料消耗定額及年需要量	5
五、人員表	5
六、投資估算	6
七、設備一覽表	6
附圖 1 明矾石制鉀肥流程圖	7
附圖 2 明矾石制鉀肥的平面配置圖	7

第二部分 年产 100 吨高爐及平爐法鉀長石制鉀肥

一、总論	9
二、生产过程說明及开工要点	9
三、配置說明	10
四、主要原材料消耗定額及年需要量	11
五、人員表	11
六、投資估算	11
七、設備一覽表	11
八、附件：湖南重工业厅試驗所利用簡單方爐制造鉀鈣混肥資料	12
附圖 1 高爐法鉀長石制鉀肥的流程圖	14
附圖 2 高爐法鉀長石制鉀肥配置圖	14
附圖 3 高爐法鉀長石制鉀肥的高爐圖	14后
附圖 4 平爐法鉀長石制鉀肥流程圖	15
附圖 5 平爐法鉀長石制鉀肥的配置圖	15

第一部分 年产100吨平爐法明矾石制鉀肥

一、总 論

为了支援农业生产的大跃进，在全国各地星罗棋布、遍地开花、突飞猛进地发展化学肥料工业，特编制本设计，以供乡社建厂采用。

本设计生产规模为年产100吨鉀肥，含鉀以 K_2O 計約7%。

凡当地有明矾石，苦卤和煤，即可建厂。没有苦卤，也能以粗食盐（或氯化鎂）溶于少量水代替。建厂时无其他特殊要求。

本厂主要设备是平爐，因此根据爐子的操作特点，应为連續生产。操作制度定为每年操作300天，每天三班爐子有富裕能力，因此也可根据具体农忙和需肥情况調整天数，打碎和碾磨部分，每天操作一班即可。

本设计是根据浙江化学工业研究所的资料进行的

二、生产过程說明及开工要点

人工将明矾石用鉄錘打成小块，塊度在25公厘左右，再加入畜力带动的石磨中磨碎成粉状，磨得愈細愈好。

在鉄鍋中将苦卤加热濃縮，称得一定量的明矾石粉，加入鍋内，使与苦卤混和。苦卤（原濃度在30°波美）与明矾石的重量比約为1.2:1。每鍋量約为苦卤26.5市斤和明矾石粉22市斤。

將鉄鍋中的苦卤和明矾石粉充分混和，灶內繼續加柴火或煤燃燒，使物料一边加热，一边攪拌混和直至稠厚成浆糊状，注意不讓鍋底結疤，于是鏟在平爐旁边地上，准备进爐焙燒。

鉄鍋中再加苦卤，再加明矾石粉重复进行第二批操作。每五鍋物料可供平爐一批操作。每鍋物料加热蒸稠至糊状为止，時間应在45分爐內。

將已經混和完畢的浆糊状物料，用鉄鏟从平爐兩側进出料孔內，投入爐床內鋪平焙燒。

每隔半小时左右，从进出料孔用鉄錘伸入，將爐料翻动。注意乘爐料未干透时，尽可能打碎成碎塊状，使焙燒容易深入进行。

在600°C的温度下，使每批爐料焙燒約4小时，每晝夜操作6批。（也可根据具体情况修正）。每批得成品約110市斤。

扒出焙燒完畢的爐料，再鏟入新料，連續分批交替进行。

扒出的半成品冷却后，人工再稍加敲碎，或使用石碾富裕能力，粗粗加以磨碎，即得成品鉀肥。

灶內，可用当地燃料。平爐的加煤燃燒，应平穩进行，不使温度忽高忽低。在当地有其他廉价燃料如豆莢杆、树枝等，而爐温也能达到要求时，也可代替煤使用。（特別在煤的供应較困难时）。

（注）：爐气中含有氯化氫气体，生产时可以在烟囱中噴水吸收，吸收液循环使用回收粗的稀盐酸，作其他利用。

灶在开工前，应先烘干。平爐在开工前，应先檢查爐子內部和烟道內，取出杂物碎磚泥土，进行徹底攪扫。此后先在烟囱底座下的清理孔內放刨花和本柴，引火烘烤烟囱。火力应攪攪上升，烘烤一天左右。然后在爐篦上加刨花和木柴，生火烘烤爐內壁砌体和爐底。注意火力，应使整个爐子

均匀烘烤，慢慢干燥。爐子温度緩慢平稳的均衡繼續上升，在1~3晝夜的时间內才讓爐温上升到正常操作要求的最高温度600°C，并再保持一定时间。

当爐子砌筑时节是在冬季，或多雨潮湿的气候时，爐子的烘烤加热更应注意均衡和逐渐升温。烘爐时不能用煤，以免影响爐子烤裂。

爐子升温，保温完畢，才可投料生产。

平爐的进出料孔，經常用磚和泥土封死，进出料或翻料时，将泥打碎取出堵孔的磚，就可进行操作，操作完畢，照原样封死。（單用磚堵也可）。

操作熟練取得經驗后，就能掌握煤用量和磚料出料时间，使爐料焙燒得最完全，而用燃料又最經濟。

平爐操作温度較高，特別在出料时，工人应戴手套和帽子，注意不要被爐料燙伤。

三、配置說明

原料明矾石煤和盛苦卤的缸都堆置在露天。明矾石粗碎也可在露天进行。

石磨，鉄鍋，灶和平爐放在室內，房屋很簡單，用当地材料搭一半截牆的棚，也可利用現成空屋或棚，能容納下設備，能够操作即可。平爐烟囱砌立在室外地坪上。

成品鉀肥也可堆置在同一棚內，进行敲碎。

在雨天或多雨季节，明矾石堆上应盖以草蓆、蘆蓆等，防止水份太多影响碾磨；缸上也应加盖。

配置按流程和操作方便考虑即可。附圖仅供参考。

四、主要原材料消耗定額及年需要量

序号	名 称 規 格	消 耗 定 額 吨/每吨成品	年 需 要 量 吨
1	明矾石（含 K_2O 为7—8%）	1	100
2	苦卤（30°波美） 或食盐（粗制品）	1.2 0.35	120 35
3	煤和当地其他燃料	0.45	45
4	水	少量	

表中所列数据，在建厂生产后，可根据試驗和經驗，进行修正。

五、人 員 表

序号	职 务 名 称	班 次	需 要 人 数			
			第 一 班	第 二 班	第 三 班	合 計
1	粗碎工	1		1		1
2	細磨管理及成品打碎	1		1		1
3	称量及混和加热工	3	1	1	1	3
4	平爐工	3	1	1	1	3
5	代休工					2
6	職員	1		1		1
共		計				11人

六、投資估算

設備費用	1255 元
工具費用 (鐵鏟、鐵錘、鐵鉗、通條及鐵勺等)	45 元
建築費用	500 元
總 計	1800 元

七、設備一覽表

序 號	設備或材料的名称和詳細規格	計單 單位	數 量	材 料	估 價 (元)		備 注
					單 價	總 價	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	石磨 磨體直徑約 2 公尺，高約 0.4 公尺石滾一個，直徑約 0.8—1 公尺，約寬 0.5 公尺，用牛、馬或驢畜力拉動。	台	1	花崗石或硬度相仿的石料	150	150	有現成石磨能滿足要求即可利用
2	桶 直徑約 300 公厘，深約 400 公厘	個	3	木制	5	15	現購
3	秤 最大稱量 50 市斤。	付	1		5	5	現購
4	缸 直徑約 1 公尺高約 1.2 公尺	只	3	陶土上釉	35	105	尺寸小些也可用
5	鐵鍋 直徑約 1 公尺，圓底	只	1	鐵制	10	10	現購
6	灶 配合鐵鍋加熱用	座	1	磚、泥砌成	40	40	當地制作
7	平爐 爐床面積 1.6 平方公尺	座	1	磚、泥砌成	630	630	見圖 S-5886
8	烟囱 高約 6 公尺，上口直徑約 400 公厘	個	1	磚砌或紅壘成	300	300	當地制作

第二部分 年产 100 吨高爐及平爐法鉀長石制鉀肥

一、总 論

根据中央提出的总路綫“在重工业优先发展的条件下，工农业同时并举，中央工业和地方工业同时并举，大中小型同时并举的方針”特編制以鉀長石为原料年产 100 吨鉀肥（含硫酸鉀 7—8%，氧化鈣 45%，硫酸鈣 6%）的設計，以供地方建厂参考。

当地有鉀長石及煤的供应即可建厂。

本設計为用高爐制鉀肥，如当地无白煤，而有烟煤可用平爐，平爐耗煤量較少，温度亦易掌握，但建筑要求較高，且加煤次数多，煨料要常翻动，操作上較麻煩。最簡單的方法可用方爐制造鉀肥，方爐为普通的爐灶，易于砌筑，火燒着后无须專人看管，具体操作方法見附件（湖南重工业厅試驗所利用簡單方爐制造鉀鈣混肥資料）。

本設計是根据湖南省重工业厅試驗所資料編制。

这种肥料普遍适用于作物生長过程中，提高作物抵抗病害能力，促进作物籽实和薯类中淀粉和糖的成長。

二、生产过程說明及开工要点

原料鉀長石、石灰石、生石膏、白煤在露天分別堆存用人工錘碎至 20 公厘以下的碎塊；鉀長石、石灰石、生石膏等粉碎到 80% 通过 100 網目的篩，白煤則粉碎到 60 網目篩孔。粉碎工作可根据当地情况，采用电力、畜力、水力或人力的鉄碾、石磨、石舂等；如有顎式破碎机、球磨机、万能粉碎机等均可使用。

按照比例（鉀長石：石灰石：生石膏：白煤 = 100：200：70：100）将粉碎好的原料和燃料充分混和，混和配料工作，根据当地情况，可采用人工鉄鏈将原料在平地上反复翻动力求均匀，也可用鉄桶轉动混和，如有混料机亦可采用。混合好的原料用水調湿，用本制压团器压成团状，利用煤球机或用手捏亦可（手捏必需压紧团塊，自一公尺高处自然落下不散开为合格）。

高爐先用木柴引火，加入木炭、白煤等，使其燃燒，然后从进料口投入原料团塊約 600 公斤，直到装至进料口下方为止，当煨燒区温度升到 $1100\sim 1160^{\circ}\text{C}$ ，停留 3~4 小时即可从出料口放出一部分成品，同时再加原料团塊，每放出 150 公斤成品，应补入 300 公斤原料。放出的成品堆在地上冷却，用石磨或石舂碾碎即可使用（出料前可先放少量样品用手掰开查看里面为淺藍綠色即为合格成品，否則表示湿度不够，可酌加塊状白煤，以补热量之不足。）

如用平爐制鉀肥，也是将原料鉀長石、石灰石、生石膏在露天分別堆存，用人工錘碎成 20 公厘以下的碎塊，然后粉碎至 80% 通过 100 網目的篩，按比例（与高爐同）将原料充分混合，当爐床温度达到 1100°C ，即将已混合好的原料由預热区投入进料口，二小时后，将热的原料扒至前面煨燒区（由进料口用鉄鏈扒），使原料在 $1100\sim 1150^{\circ}\text{C}$ 之間煨爐 2 小时。煨燒过程中每隔半小时翻动煨料一次，当煨料成为淺藍綠色疏松塊状物，即可出料。

高爐開爐前要檢查原材料，各種使用工具準備是否齊全，然後用木柴及刨花緩慢點火升溫，烘乾爐內壁砌體及爐前，要注意不可燒得過旺，過烈，否則砌體會裂縫。

開爐時先掃清爐灰，加入慢花及木柴引火，木柴要架在爐篦上，待木柴點著後，加入一批底焦，靠自然通風將焦炭燃燬再加底焦到一定高度，等所有底焦都燃燬後，就可開始加料，在加料的同時安上風箱開始向爐內鼓風。

加進爐料不要偏在一面，否則氣流分布不均勻，容易發生局部熔融，局部爐冷的現象，使操作發生困難，加料間隔時間要根據料面高度來適當調節，已經燒結的爐料要及時耙出，以免燒熔。

安 全 操 作

高爐操作是高溫操作，如不小心，極易被爐內耙出的燃燬物料所燙傷，在出料時，操作工人一定要戴手套，帽子，如出料是熔體時，一定要戴護目鏡。

加料工人要戴口罩、手套、帽子，操作時要注意風向，以免被含有 CO 的煙氣所熏壞。

平爐在開工前，應先檢查爐子內部和煙道內部，取出雜物碎磚泥土，進行徹底清掃。此後先在煙道底座下的清理孔內放刨花和木柴，引火烘煙道，火力應慢慢上升，烘烤一天左右。然後在爐篦上加刨花和木柴，生火烘烤，注意火力，應使整個爐子均勻烘烤，慢慢乾燥。使爐子溫度慢慢平穩均勻繼續上升，在 1~3 晝夜的時間內才升到正常操作的溫度並再保持一定時間。

如果在冬季或多雨潮濕地區砌爐子，則烘烤加熱更應注意均衡和逐漸升溫，烘爐子不能用煤，以免影響爐子烤裂。

爐子升溫保溫完畢，才可投料生產。

平爐的進出料孔，經常用磚和泥土封死，進出料或翻料時，將泥打碎，取出堵孔的磚，就可進行操作，操作完畢，照原樣封死。

操作熟練取得經驗後，就能掌握慢煤用量和翻料出料時間，使爐料焙燒得最完全，而用燃料又最經濟。

操作溫度必須控制在 $1100^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ 範圍內，過低則反應不能完全，過高則鉀分開始部分揮發而慢失。

注意煨料必須嚴密保溫，否則將延長煨鏡時間。

三、配 置 說 明

原料及燃料都堆置在露天，人工錘碎及壓團也在露天進行。高爐在室外，地坪上砌起，加料近旁搭個平台，並考慮安裝滑輪的梁，以便吊料，如安梁不方便，也可用人工從梯子送上去。在多雨地區，高爐上可加被一個小棚，或利用現有房屋或棚、石磨、篩子放在室內，房子很簡單，可根據當地材料搭個簡單的半截牆的極。

平爐用的原料和燃料也堆在露天，人工錘碎在露天進行。平爐、石磨、篩子都放在室內，房子建築情況與高爐相似，可根據當地情況利用舊有房屋或搭簡單的房子。

配置按流程和操作方便考慮即可。附圖供參考。

四、主要原材料消耗定額及年需要量

1. 每噸產品消耗定額 (成品含硫酸鉀7~8%, 氧化鈣 45%, 硫酸鈣 6%)
2. 年需要量

序 号	名 称	單 位	數 量	備 注
1	鉀長石(氧化鉀大于10%)	噸	0.38	
2	石灰石(碳酸鈣大于90%)	噸	0.76	次品也可用
3	生石膏(含2个結晶水的硫酸鈣大于90%)	噸	0.27	次品也可用
4	白煤(灰分小于20%)	噸	0.50	

序 号	名 称	單 位	數 量
1	鉀長石	噸	38
2	石灰石	噸	76
3	生石膏	噸	27
4	白煤	噸	50

五、人 員 表

序 号	操 作 崗 位	班 数	需 要 人 数			
			第一 班	第二 班	第三 班	合 計
1	原料粗碎工	1	2			2
2	原料粉碎、混合及压团工	2	2	2		4
3	高爐操作工	3	1	1	1	3
4	成品粉碎及管理	1	1			1
5	代休					1
6	職員	1	1			1
	合 計					12

六、投 資 估 算

	高 爐	平 爐
設備費	856 元	1186 元
工具費	20 元	20 元
建築費	500 元	1000 元
總 計	1376 元	2206 元

七、設備一覽表

序 号	設備或材料的名称和詳細規格	計量單位	數 量	材 料	設備估價	
					單 (元)	總 (元)
1	2	3	4	5	6	7
1	石磨 磨体直徑約 2 公尺, 高約 0.4 公尺。石滾一个, 直徑約 0.8~1 公尺, 寬的 0.5 公尺。 由花崗石或硬度差不多的石料制成, 用牛馬或其他畜力拉動。	台	2	花崗石	150	300

續表

1	2	3	4	5	6	7
2	筛子 80網目筛孔一个 100網目筛孔一个 筛子面积1平方公尺	个	2	鋼絲網 竹	100	200
3	秤 称量50公斤	付	1		10	10
4	筛筐 直径約400公厘，高500公厘。	个	4	竹	5	20
5	压团器 600×700公厘，厚100公厘，板上挖去許多直径为 25公厘，深50公厘的圓錐形孔，另有木蓋，蓋上有与 板上位置大小相同的凸出小圓塊。	合	1	木	10	10
6	滑輪	个	1	木	1	1
7	吊桶 木桶或鉄皮桶約Φ300公厘，深400公厘。	个	1	木	5	5
8	風箱 手拉木制風箱 250×400×1000公厘	个	1	木	10	10
9	高爐 Φ500公厘，高3000公厘	座	1		300	300
	合 計					856元
10	平爐 爐床面积1.6平方公尺	座	1		630	630

八、附件：湖南重工业厅試驗所利用簡單方爐

制造鉀鈣混肥資料：

用高爐制鉀肥如發生有料团燒不透現象，可参考下面方爐制鉀肥具体办法，將煤与原料团分層放入爐中煅燒，成品質量較好。

利用簡單方爐制造鉀鈣混肥的具体办法。

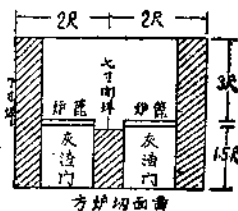
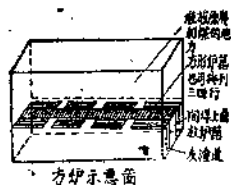
1. 方爐构造：

方爐的大小，决定于爐篦（爐桥）的大小和数量，爐篦采用一尺左右寬的生鉄制長方形体，亦即普通打灶用的最常見的方續桥。按照需要可用4，6，8个乃至20个方爐桥，分做几行連貫排列。爐桥放在磚砌的長形間墙上，所有的爐桥，被一个長方形的磚墙包围，續桥下全是留着进入空气之用的如普通爐灶的灰渣道。示意图如下：

2. 原料准备：

（一）鉀長石——运来的鉀長石，堆放在露天坪上，用人工錘碎至雞蛋大小，然后进行粉碎。到100篩網目的細度，用絹篩篩过。也可以在粉碎前把它加热到700~800°C，即刻放入冷水驟冷，这样破碎較易。

（二）石灰石——运来的石灰石（ CaCO_3 ，



燒石灰的坯子)，堆放在露天坪上，用人工錘碎至雞蛋大小，然後進行粉碎到 100 網目的細度。用絹篩篩過。但不可以加熱。

(三) 石膏——運來的大塊生石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 加熱到 $200 \sim 300^\circ\text{C}$ ，便成了熟石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) 然後研碎。也可以就用生石膏進行粉碎不過熟石膏更容易粉碎些。

3. 配料：

按下列比例配料：

鉀長石粉：石灰石粉：生石膏粉 = 100：200：70（熟石膏則為 62）

把原料混合均勻，調 10~20% 的水分，做成團狀，塊狀或磚形皆可，晒干備用。

4. 操作過程：

每次點火前，先在爐篦上放一層干草或刨木屑，再放一薄層干木柴，都要鋪平，然後在柴上鋪白煤約三寸厚，務必平整，塊子大小要整齊，以雞蛋大小最宜。煤上面鋪一層原料團。以後是一層煤一層原料團相間的鋪上去，一直鋪到爐頂上，原料團和白煤的比例為 2:1（如原料團 200 斤則用煤 100 斤）分配按照下面煤多料少，上面煤少料多的原則，亦即煤從下向上的逐層遞減。

點火時，用稻草點燃，從爐篦下點火，點火必須四角勻稱，保證燒得火力均勻。

火燒上來後，就無須專人看管，任其燃燒，直至煤盡火熄，然後取出。

取出的成品，應當是藍綠色的塊狀物，稍加研磨即可使用。

5. 說明：

(一) 按裝爐篦時，可在爐子兩端留一條空隙，爐篦可以用鐵鉤鉤出來，便於出料，（火熄後把爐篦鉤出來，讓成品掉入灰渣道里面然後用鏟子鏟出來）。

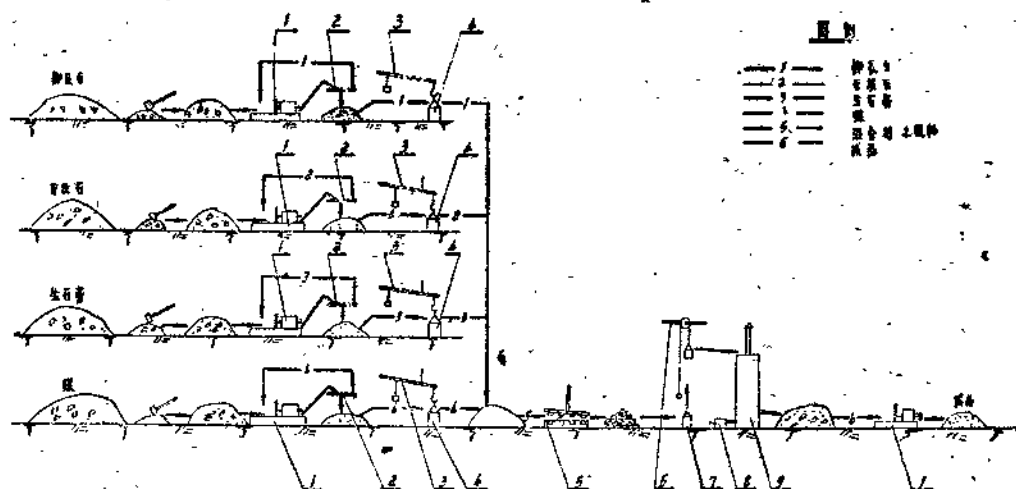
(二) 方爐可用紅磚調高泥*黃泥砌筑。亦可用土磚。爐壁里面粉刷一層薄高泥*最好。不必用耐火磚。

(三) 燒好了的成品是淺藍綠色，質地有些疏松，沒有燒好的是粉末狀的灰白色或純白色，燒得太厲害的，就成了黑色的硬塊，如開水泥或黑色玻璃。

(四) 控制溫度高低，全靠加入的煤量和堆量的比例，假若下面的燒成焦黑而上面的是白色粉狀，則應當把下面的煤移一部分到上面來，若是整個爐子感到煤量太多或不足，則在下一點點火前少用一點或多用一點白煤，全視煨燒情況而定。

(五) 一個三尺見方的度子，每次可燒成品 400~500 斤。

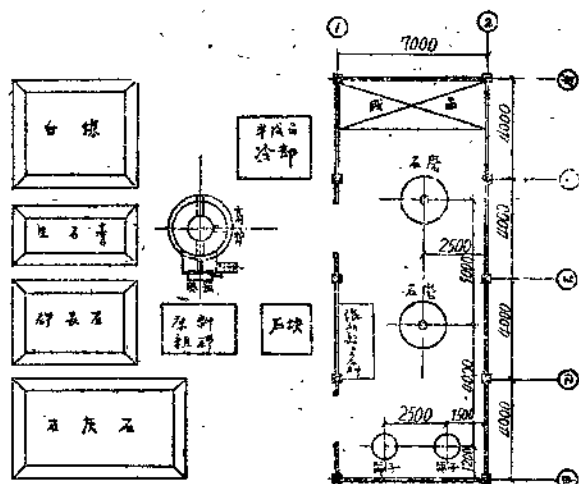
〔注〕“高泥*”可能是高岭土泥之意——編者。



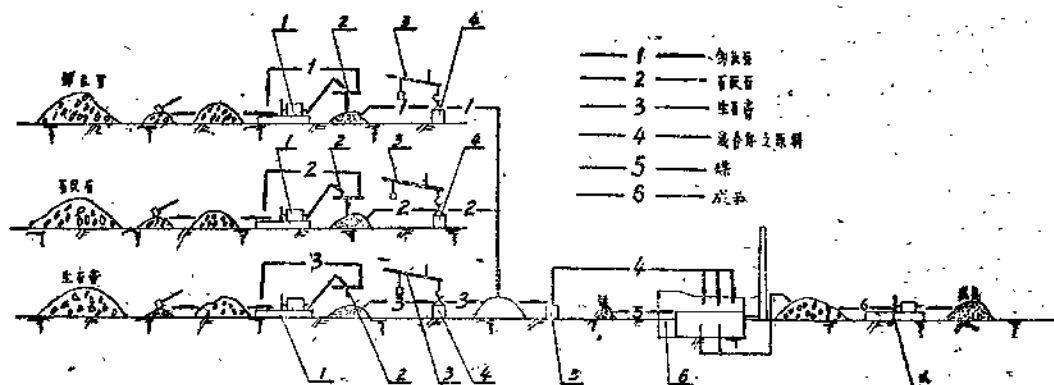
附圖 1 高爐法鉀長石制鉀肥的流程圖

說明

9	高爐	1	Φ500, 高3000公厘	見附圖 3	
8	風箱	1	250 × 400 × 1000		
7	吊桶	1	Φ300 × 400公厘		
6	滑輪	1			
5	壓团器	1	600 × 700公厘		
4	鐵籠	4	直徑約400公厘, 高約500公厘		
3	秤	1	50公斤		
2	篩子	2	Φ1000公厘		80目, 100目各一个
1	石磨	2	Φ2000公厘		
序号	名 称	数量	規 格	裝 配 圖 号	备 注



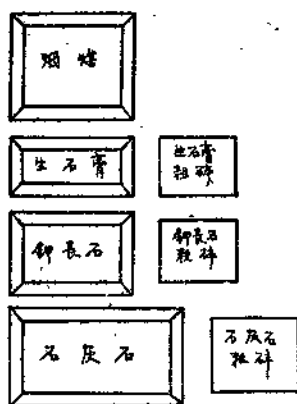
附圖 2 高爐法鉀長石制鉀肥配置圖



附圖 4 平爐法鉀長石制鉀肥流程圖

說明

7	烟囱	1	約高 6 公尺
6	平爐	1	爐床面積 1.6 公尺 ²
5	桶	1	Φ300 × 400 公厘
4	桶	3	Φ300 × 400 公厘
3	秤	1	稱量 50 公斤
2	篩子	2	Φ1000 公厘
1	石磨	2	Φ2000 公厘
序 号	名 称	数 量	規 格



附圖 5 平爐法鉀長石制鉀肥的配置圖