

全民办化学工业参考資料

年产80吨至240吨

普 通 过 磷 酸 鈣 制 造 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

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普通通过磷酸钙的生产流程，设备的配置，主要原材料消耗定额及年需用量，人员配备，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的人员来讲，不仅据此可以开工操作进行生产，而且据此可以进行安装建厂。

本书为年产80吨至340吨普通通过磷酸钙制造的小型定型设计，适合于专区、县、乡、社及大、中、小城市办小型普通通过磷酸钙工厂的从业人员参考之用。

本书由化工部化工设计院编制，经陈远总工程师及蔣楚生主任工程师修改校阅，编者特在此致谢。

全民办化学工业参考资料
普通通过磷酸钙制造
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

北京五三工厂印刷 新华书店发行

开本：787×1092 1/32

印张：1

字数：17 千字

定价：(10) 0.19 元

1958年11月第1版

1958年11月第1次印刷

印数：1-10,000

书号：15063·0340

全民办化学工业参考资料

年产80吨至240吨

普 通 过 磷 酸 鈣 制 造 小 型 定 型 設 計

化学工业設計院

化 学 工 业 出 版 社

目 录

一、总論	3
1. 緒言	3
2. 設計規模及產品規格	3
3. 建厂条件	3
4. 年操作日及操作班次	3
二、生产流程說明	3
三、配置說明	4
四、主要原材料消耗定額及年需要量	4
五、人員表	4
六、投資估算	5
七、設備一覽表	5
八、开工說明	6
(一) 磷矿原料处理部分	6
(二) 混合化成部分	6
(三) 正常工艺条件	9
(四) 分析方法	9
(五) 附表	10
附圖 1. 普通过磷酸钙的生产流程及配置圖	11
附圖 2. 普通过磷酸钙的混合鍋裝配圖	12
附圖 3. 普通过磷酸钙的混合鍋分圖	14
附圖 4. 普通过磷酸钙的化成室小車裝配圖	16

一、总 論

1. 緒 言

在第二个五年计划中，根据中央在优先发展重工业基础上，工农业同时并举的方针，对化学肥料工业的发展提出了迫切任务，并根据大、中、小型相结合，四级办企业的精神，特编制本设计，以供生产合作社、人民公社等建设肥料工业的需要。

2. 设计规模及产品规格

设计规模：年产 80~240 吨普通过磷酸钙。

产品规格：含有效 P_2O_5 为 15%；含游离酸（以 P_2O_5 计） $<5\%$ ；水分含量 $<14\%$ 。

3. 建厂条件

（1）本厂在农业生产合作社，人民公社等均可筹建。

（2）凡地方上自己有磷矿原料，均可考虑筹建此厂，如原料由外地运来，则希望原料中五氧化二磷含量高一些，以节约运费，如本地有磷矿，则五氧化二磷含量大于 20% 也可以用，一般说，五氧化二磷含量少于 26% 时，就不太经济了。

（3）本厂一般可考虑与土法小型硫酸车间同时建立，以降低磷肥的成本，如本地有废酸供应，则可不建硫酸车间，这样人员、占地、成本将能减少。

（4）本厂厂房尽量可以利用原有建筑物，（如旧庙、祠堂、草篷等）及原有设备（如石磨、陶缸等）。

4. 年操作日及操作班次

（1）年操作日：300 天。

（2）操作班次：人工打碎、磨碎部分为一班（白班）。

混合化成部分：如年产 80 吨，则可一班（白班），

如年产 160 吨，则可二班。

如年产 240 吨，则为三班。

如配以年产 80 吨土法小型塔硫时，本车间可三班操作，如配以年产 40 吨土法小型塔硫时，本车间可视实际生产情况而定，用一班或二班操作。

（注）本车间产量潜力很大，如不增加石磨设备及混合器，仅将化成室伸长，使化成室内能放置三辆化成小车，（这时，化成室内，二辆小车在化成，一辆在装盛混合后的料浆）则产量就有可能提高一倍，如放置二辆化成小车，（此时，化成室内，一辆小车在化成，一辆在装盛混合后的料浆，也可使二辆同时在化成）也能显著提高产量。

二、生产流程说明

用手推车或其他运输工具运来的矿石，经人工打碎后，利用风吹、日晒自然干燥，人工送至石

磨(序号1)磨碎,磨碎后的矿粉,盛在矿粉计量斗(序号6)中,经秤(序号7)秤量后送至混合锅(序号4);水自水缸(序号2)取出用水计量器(序号9)经秤(序号7)秤量后送至混合锅(序号4),由硫酸车间或外面来之硫酸贮放在酸缸(序号3)中,酸用酸计量器(序号8)经秤(序号7)秤量后送至混合锅(序号4);矿粉、水、酸在混合锅(序号4)搅拌混合后,落入化成室小车(序号5),化成后的过磷酸钙经堆置熟化后,即为成品,如游离酸过多,则可用中和剂(如石灰石粉或骨粉等)中和之。

三、配置说明

车间分二间,左边的一间,为放置石磨用,本间的面积为 7×8 公尺,左上角可以堆置,经人工打碎,自然干燥后的矿石,石磨放置在中間偏右处。

右边的一间,面积为 3.5×10.5 公尺,本间的左边放置水缸及酸缸,右边的空间为熟化及成品堆置用,中间为混合化成用,混合锅放置在1.5公尺平台上,平台的下面为化成室面积为 2×2 公尺,边有梯子可上。

四、主要原材料消耗定额及年需要量

1. 每吨产品的主要原材料消耗定额:

序 号	名 称	单 位	数 量	备 注
1	磷矿粉(干)	吨	0.56 *	矿粉中五氧化二磷含量以30%计
2	硫酸(以100%计)	吨	0.31 *	有*者对各种磷矿应按实验确定。
3	水	吨	约 0.2	

2. 原材料年需要量:

序 号	名 称	单 位	年 需 要 量		
			80 吨/年	160 吨/年	240 吨/年
1	磷 矿	吨	46	92	138
2	硫酸(100%计)	吨	25	50	75
3	水	吨	~16	~32	~48

五、人 员 表

序号	名 称 及 岗 位	班 次	需 要 人 数				备 注
			第一班	第二班	第三班	合 计	
1	打碎工	1		1		1	
2	磨研工	1		1		1	第二班即白班
3	混化工	3	2	3	2	7 *	
4	总 数					9	

* 此以年产240吨计,如年产160吨(二班制)则混化工只需5人,如年产80吨(一班制),则混化工只需3人。

六、投資估算

1. 設備及生產工具費：

設備費約 450 元。

生產用具費約 50 元。

合計約 500 元。

2. 建築費：

建築面積約為 100 公尺²。

建築費不易正確估價，因本車間厂房，在目前情況下允許用茅草篷或各種舊有可以利用的房子，即使新建一個茅草屋面、竹泥笆壁，也因各建廠單位由於可以利用當地材料和勞動力，很難估計實際需要的費用。

〔參考〕如每平方公尺為 3 元，則建築費約為 300 元。

整個車間投資約為 800 元（未計畜力）。

七、設備一覽表

序 號	設備或材料的名稱和詳細規格	計量單位	數 量	材 料	設備估價 (元)	備 注
1	2	3	4	5	6	7
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，寬約 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。 附鐵鏈二把，鐵鏟二把。	座	1	石	150	鐵鏈系打碎礦用
2	水缸 普通陶土缸 容量約 100 斤	只	1	陶	15	
3	酸缸 普通陶土缸 容量 100~200 斤	只	2	陶	30	內一只備用
4	混合鍋 直徑 300 公厘，高 500 公厘 壁厚 30 公厘，底可開閉 內有攪拌槳，人力傳動				180	
5	化糞室小車 800×800×500(高) 公厘 木製，四輪，四邊均有壁	輛			30	
6	礦粉計量斗 容積~20 升 方或圓形，木或白鐵皮製	只	2		4	
7	秤 市秤，秤量 50 市斤	付	1		7	或其他秤
8	酸計量器 容量 10~20 公斤，為普通酸桶	只	2		6	
9	水計量器 為白鐵皮或木製，約能容 10 公斤水	只	2		8	
	小 計				430	

續表

1	2	3	4	5	6	7
	生产用具					
	工业用水銀溫度計0~150°C尾部長130公厘	只	2		3	
	硫酸比重計	只	1		4.2	
	口罩	个	10		2	
	長統胶鞋	双	1		12	
	胶皮圍裙	件	1		16	
	橡皮手套	付	1		9	
	保护眼鏡	付	2		1.2	
	小計				47.4	

八、开工說明

(一) 磷矿原料处理部分

由手推車或其他运输工具运来的矿石，应在石磨开工前，首先用人工打碎，人工打碎的細度应小于20~30公厘；过大就会影响石磨的生产能力。打碎后的矿石，应利用風吹、日晒使它干燥，要求干燥后的水份含量小于2%，如水份含量过大或太小均不好，过大会影响混合化成部分的生产，同时也会影响石磨的效率难磨細；但如水份过小，則容易飞揚，劳动条件更差。自然干燥后的矿石应有一定的貯量，可供几天之生产，以便在下雨天时，石磨仍能正常運轉，不受影响。

如当地有土炕等而自然干燥又达不到目的时，也可利用火力干燥，燃料可用木柴或煤等。

水分小于2%，細度在20~30公厘以內的矿石，由人工用鉄鏟加入石磨中；加料时，尽量次数多些，而量少些，使磨得均匀；石磨的四边应隔以木板，其高度不应超过磨体，而与磨体的距离可以在300~400公厘左右；这样磨細后的矿粉可以自然地落入其內，并避免矿粉給牲畜随便踐踏。

矿粉的細度最好能通过80網目的篩；如矿粉过粗，反应就不好，为了达到这点，在实际生产中，也可以采用适当的篩子，将磨細后的矿粉先过篩，未过篩的粗粒再磨研之。

磨細后的矿粉应有一定貯量，以保証混化部分能正常操作，如混化部分三班操作，則磨細后的矿粉，貯量应至少能保証混化部分二班操作的需要量。

(二) 混合化成部分

1. 开工前的准备工作。

甲、每混合一次需要加料量的計算。

当原料矿粉不同时，硫酸用量和硫酸濃度均有所不同，实际生产时，应按具体矿粉的測定数据，或实际操作經驗，确定适宜的工艺条件。如車間有条件，在矿粉种类不同时，就应作一系列的實際試驗，这些实验內容包括：硫酸用量（即100重量分数的干矿粉需要用多少100%的重量分数值的硫酸），硫酸濃度，混合时的攪拌時間、化成時間、熟化時間等；当然，矿粉細度及硫酸温度（实际上影响化成时的温度），对反应好坏也有影响，由于本設計按土法設計，未提出更多要求。

一般当酸用量增加时，矿粉分解率也增加，但成品中游离酸量也增加。

不同磷矿制过磷酸鈣时，原料消耗定額，硫酸用量等数值可參見后面（五）附表。

計算例子：（混合一次需要的加料量）

本設計的混合鍋混合一次可出料約 25 公斤。

据消耗定額，制一吨过磷酸鈣，需矿粉 0.56 吨硫酸 0.31 吨。

則需矿粉： $0.56 \times 25 = 14$ 公斤。

需硫酸（100%）： $0.31 \times 25 = 7.7$ 公斤。

此处，硫酸用量即为 55。（对 100 份重量分数干矿粉而言）

$$0.31 \times \frac{100}{0.56} = 55$$

所用硫酸濃度为 66%，則需稀硫酸（66%）为：

$$7.7 \times \frac{100}{66} = 11.7 \text{ 公斤}$$

如供应的为 76% 塔式硫酸，則需这种硫酸为：

$$7.7 \times \frac{100}{76} = 10.1 \text{ 公斤}$$

需水量为： $11.7 - 10.1 = 1.6$ 公斤（冲淡成 66% 硫酸）

乙、装满一次化成小車，需要混合次数的計算。

由于矿粉不同，以及配料比例的不同，因此，物料入化成小車后，堆放的自然角不一样，亦即装满的程度不一样。現在，按装满 80% 計算，并設假比重为 1.1 吨/公尺³；化成小車尺寸为長×寬×高 = 800×600×500 公厘。

則一次裝載量为： $0.8 \times 0.6 \times 0.5 \times 1.1 \times 80\% = 0.211$ 吨。

則混合次数为： $\frac{0.211 \times 1000}{25} = 8.45$ 次，可混合 8 次。

丙、开工前，在酸缸及水缸中应貯存好一定量的酸及水，水約盛半缸即可；酸可大約盛 100 斤（此量約可供半班操作用）。

丁、开工前，应将化成室之小車置于混合鍋之正下方，并檢查化成小車四壁是否緊密，并关闭化成室之小門。檢查混合鍋的踏脚板是否灵活和混合鍋的底是否緊密接合。

戊、准备好卸料工具，試測用溫度計；准备好其他生产工具；安排好熟化过磷酸鈣堆放位置。

2. 正常運轉时，注意事項：

甲、開車程序：

操作工，先称量好混合所須要的矿粉、酸、水用量，依次将水、酸、矿粉倒入混合鍋，盖上混合鍋的盖；在加料前另一工人即可开动攪拌器，加料后繼續攪拌約 2~3 分鐘后，用踏脚板啓开混合鍋的底，物料落入化成室；关闭混合鍋的底，再次混合。

混合十次左右后，混合鍋暫停操作；混合鍋停止操作后，1~2 小时，打开化成室小門，拉出小車，送到熟化处，卸料熟化；卸料畢，将小車推入化成室內，关闭化成室門，混合鍋繼續操作。

乙、每班应清理一次化成室，鏟出室內尤其是車輪行走的地方的过磷酸鈣。每次小車推入化成室前，应将粘在車輪上的过磷酸鈣去除之；清理化成室时，最好二人同时清理，或一人在外照顧，因氯气对人体有害。

丙、熟化处堆置的物料，应有先后之标志；認為合格后即可出厂，熟化時間一般在 7 天以上，視不同磷矿而有所不同。

丁、当轉化率已达到要求而游离酸过多时（游离酸以 P_2O_5 計应不超过 5%），可适当地在出厂

前加一些中和剂，如石灰石粉或骨粉等，在一吨过磷酸钙中，如加入七公斤石灰石粉，約可降低游离酸含量为1%（以 P_2O_5 計），用人工攪和即可，当成品不能及时外运时，可散堆貯放。为了节约費用，应尽量不包装銷售，尤其是合作社自己建厂时，更不必包装，可用小車或籬筐等裝运。

戊、本車間人員，均应帶口罩；混化操作工，尤其是配酸工应帶护目眼鏡，橡皮圍裙、手套、長統胶鞋等。

加料时也可以先混好所需要濃度的酸，但此时必須是酸加于水中，而不是水加于酸中，否則酸液将严重飞溅伤害人体。

当酸濺在皮膚上时，必須立即用大量清水冲洗并进行診疗。

氟气有毒，空气中不应有較多的含氟量，注意門窗正常啓开使空气流通。

己、混合鍋的温度开始作用后，一般宜在 $100\sim 110^{\circ}\text{C}$ 之間，温度的維持，主要靠反应时放出的热和硫酸稀釋热。

熟化堆置时物料内部的温宜在 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

3. 事故处理方法:

甲、混合鍋出口物料太稀。

原因：物料在混合鍋中攪拌時間不够。

攪拌器损坏。

酸用量过高，酸温度、濃度过高，矿粉細度不合要求。

处理办法：延長混合鍋攪拌時間；

檢查攪拌器；

檢查酸和矿粉是否不附合正常操作条件。

乙、混合鍋出料困难，料浆过稠。

原因：攪拌時間过長。

矿料配料不当。

配用量不够，酸濃度过低。

混合鍋踏脚板失灵，致使出料困难。

处理办法：减少攪拌時間，

檢查酸的濃度及温度，校量酸及水的用量，

檢查混合鍋底的开閉情况，檢查踏脚板。

丙、化成室小車漏料

原因：混合鍋出口物料太稀；混合鍋底关閉不严密。

化成室小車的縫不紧密。

处理办法：檢查混合鍋的橡皮襯，使关閉紧密。

化成室小車之底及四壁应用过磷酸钙堵住隙縫。

檢查混合鍋的操作条件。

(三) 正常工艺条件

项 目 名 称	单 位	标 准 条 件	备 注
自然干燥后矿石含水	%	< 2 %	有 * 符号者須按所用磷矿試驗确定
入石磨矿石粒度	公厘	< 20 ~ 30	有 ** 符号者应視实际条件而定, 參看建厂条件一节中說明。
磷矿中 P_2O_5 含量	%	~ 30 ~ **	
磨碎后矿粉細度		(最好全通过 80 目篩)	
硫酸用量 (100 重量分数干矿粉所需 100 % 的重量分数的硫酸)		55 *	
硫酸濃度	%	66 *	
进混合鍋硫酸溫度	°C	~ (最好 60 ~ 70 °)	
料漿在混合鍋內攪拌時間 (加料以后, 再攪拌的时间)	分	2 ~ 3 *	
过磷酸鈣在化成室停留時間	小时	1 ~ 2 *	
出化成室后过磷酸鈣分解率	%	84 ~ 90	
过磷酸鈣熟化時間	天	7 ~ 10	不翻堆
成品过磷酸鈣含有有效 P_2O_5	%	15 *	
游离酸 (折合 P_2O_5)	%	< 5	
水分	%	< 14	
总分解率	%	92	

(四) 分析方法

1. 矿粉中水分的測定:

称取磨細了的矿样 10 克, 置于已称量的扁形称瓶中, 在 $105 \sim 110^\circ\text{C}$ 烘干至恒重。

$$\text{水份}\% = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

式中, W_1 ——矿样在烘干前重量; W_2 ——烘干后重量。

2. 矿粉中, 全磷的測定。

(1) 試剂: 鉬酸鉍溶液: (甲) 溶解 54 克硝酸鉍, 52.6 克檸檬酸及 68 克鉬酸鉍于 136 毫升中; (乙) 253 毫升濃硝酸用 310 毫升水稀釋, 然后将溶液 (甲) 緩緩加入, 攪勻后加热煮沸, 滴入数滴 10% 磷酸氫二鉍溶液, 再煮沸 5 至 10 分鐘, 放置过夜, 然后吸收清液待用。

1% 硝酸鉀洗液——20 克硝酸鉀溶于 2000 毫升水中, 用黃色沉淀飽和。

(2) 測定溶液的配制。

取烘干矿样 5 克于 600 毫升燒杯中, 加入 40 毫升濃鹽酸及 20 毫升濃硝酸, 燒杯用表面皿蓋好, 置于水浴上緩緩加热煮沸, 并不断攪拌, 直到溶液接近于干涸, 加数毫升硝酸潤湿蒸干, 在 $105 \sim 110^\circ\text{C}$ 脫水 1 小时, 再用 6 N HNO_3 浸取, 加热使其溶解。待溶液稍冷后, 加入 10 ~ 15 毫升 3% 过氧化氫溶液, 同时攪拌, 并煮沸数分鐘以驅逐多余的 H_2O_2 , 用緊密濾紙過濾, 殘渣先以稀硝酸洗滌, 然后用热水洗至以草酸鉍試液檢查无鈣离子为止, 滤液以 250 毫升容量瓶承受, 稀釋至刻度。

(3) 步驟:

取 (2) 所配制好的溶液 50 毫升, 稀釋至 250 毫升, 再取 25 毫升 (含 P_2O_5 約 0.03 克) 稀釋液置于 250 毫升燒杯中, 用 6 N NH_4OH 中和至沉淀生存, 再加 6 N HNO_3 使沉淀溶解, 加热近沸, 加入 80 毫升鉬酸鉍溶液, 在不停攪拌下煮沸 1 ~ 2 分鐘, 放置澄清過濾。洗滌沉淀 4 次, 每次用硝

· 酸鉀洗液 25 毫升；然后将沉淀移入漏斗中，再洗滌沉淀，直至得到的 25 毫升洗液中滴加 0.3N 的 NaOH 溶液二滴，酚酞指示液一滴，溶液应变为紅色。将漏斗中之沉淀及棉花（过滤用）全部移入原燒杯中，加 0.3N 的 NaOH 使沉淀溶解，再加入过量 5 毫升，用不含 CO₂ 的蒸餾水稀釋至 150 毫升；加入 6 滴酚酞指示液，用 0.1N 的硝酸溶液滴至紅色剛剛消色。

（4）計算：

$$P_2O_5\% = \frac{(N_1V_1 - N_2V_2) \times 0.003088}{W} \times 100$$

式中：N₁, V₁ 为 NaOH 溶液的当量濃度及毫升数。

N₂, V₂ 为 HNO₃ 溶液的当量濃度及毫升数。

W 为吸取溶液相当于矿样的重量。

（五）附 表

不同磷矿制造过磷酸鈣时，其原料消耗定額是不同的。对于分解磷灰石精选矿和磷塊岩也是不一样。

1. 对于磷灰石精选矿，理論上可按磷灰石中每一重量分数的 P₂O₅ 需要 1.61 重量分数的 H₂SO₄；而实际用量約为 110% 左右。

2. 对于磷塊岩，其硫酸消耗的理論定額可按分解磷酸三鈣，碳酸盐，及三价金屬氧化物所需要的总酸量来計算。

理論上，每一重量分数的 P₂O₅，需要 1.38 重量分数的 H₂SO₄。

每一重量分数的 CO₂，需要 2.23 重量分数的 H₂SO₄。

每一重量分数的 Fe₂O₃，需要 1.84 重量分数的 H₂SO₄。

每一重量分数的 Al₂O₃，需要 2.89 重量分数的 H₂SO₄。

根据我国目前的資料，發現的磷矿以磷塊岩为多，而地方上發現的各种品位的种类也很多；为此，选择两种杂质成份的各种品位的磷矿，制造过磷酸鈣时，原料的消耗定額，过磷酸鈣成品品位（按有效 P₂O₅ 来表示）的計算結果作一附表如下，計算时的假定数据为：

（1）反应前加入的硫酸濃度为 66%。

（2）轉化率（矿粉中 P₂O₅ 轉变成植物可以吸收形式的 P₂O₅ 量和矿粉中 P₂O₅ 总量之比）为 92%（如操作条件較好，此值可更高）。

（3）整个反应过程，气体及蒸汽逸出量为加料量的 8%。

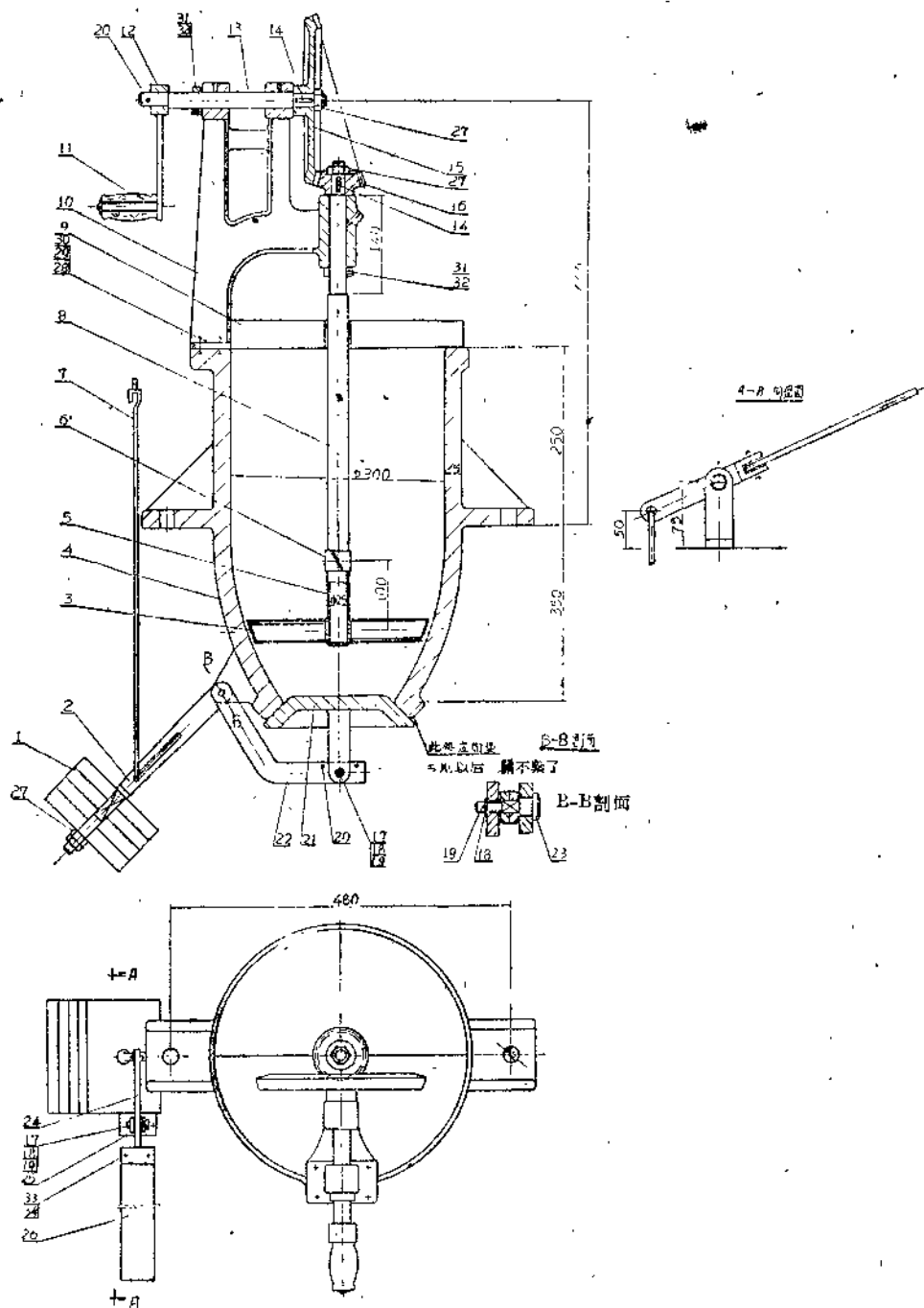
（4）甲：代表磷矿中含 Fe₂O₃ 为 1%，Al₂O₃ 为 1%，CO₂ 为 3%。

乙：代表矿粉中含 Fe₂O₃ 为 3%，Al₂O₃ 为 3%，CO₂ 为 4%。

不同品位的磷矿制造一吨过磷酸鈣时原料的消耗定額及过磷酸鈣成品規格

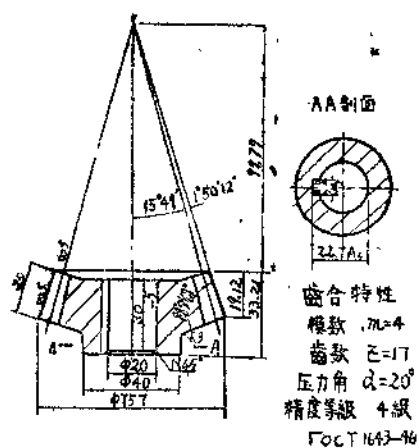
类 别		矿中 P ₂ O ₅ 含量		22%		24%		26%		28%		30%		32%	
		甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙
矿粉（吨）		0.641	0.574	0.624	0.56	0.608	0.548	0.593	0.533	0.578	0.525	0.565	0.512		
硫酸 (吨)	100% H ₂ SO ₄	0.295	0.339	0.305	0.347	0.316	0.356	0.326	0.364	0.335	0.372	0.346	0.379		
	76% H ₂ SO ₄	0.398	0.445	0.402	0.457	0.415	0.468	0.43	0.48	0.443	0.490	0.453	0.498		
	用量（吨/吨）	46	59	49	63	53	65	55	68	58	71	61	74		
生产用水（吨）		0.0606	0.068	0.061	0.070	0.0627	0.072	0.0640	0.074	0.0663	0.075	0.069	0.076		
成品中有效磷含量 P ₂ O ₅ %		12.98	11.6	13.75	12.36	14.54	13.10	15.27	13.79	15.96	14.45	16.57	15.05		

序号	名 称	規 格	数 量	材 料	备 注
1	石磨	磨体直径约2000公厘, 高约0.4公尺, 滾子直径0.8~1公尺	1	花岗岩	当也設計, 用畜力拉或設計人力驱动
2	水缸	普通缸	1	陶	
3	酸缸	普通缸	2	陶	
4	混合鋤	直径300公厘, 高500公厘	1	鑄 鉄	底可开閉
5	化成室小車	800×600×500(高)公厘	1	木	見附圖4 化成室小車裝配圖
6	矿粉斗箕	容积~20升	2	白鉄皮	或木制
7	秤	秤量50市斤	1		普通市秤或其他型式
8	酸計量器	容积10~20公斤	2	陶	
9	水計量器	容积約10公斤	2	白鉄皮	或木制

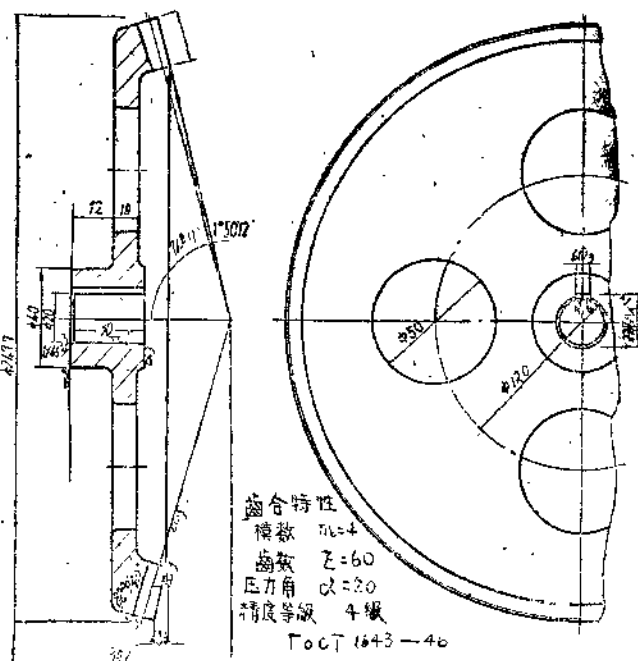


附图2 普通过磷酸钙的混合锅装配图

序号	代 号	名 称	数 量	材 料	重 量 (公斤)		备 注
					单	总	
1		重块	5	鋼 t ₀	4.71	33.55	
2		杆	1	鋼 t ₀	0.58	0.58	
3		漿	1	鋼 t ₀	0.53	0.53	
4	s/43517.4	銅	1	鑄鉄C412-28		95	
5		保护层 Z=3		軟鉛		2	
6		鋼	1	鋼 t ₀	0.745	0.745	
7		拉杆Φ8	1	鋼 t ₀		0.2	L=500
8		軸	1	鋼 t ₀	2.6	2.6	
9		木蓋	1	木材			兩半的
10	s/43517.8	轴承架	1	鑄鉄C412-28		6.2	
11		手柄	1	木材			
12		搖柄	1	鋼 t ₀	0.7	0.7	
13		軸	1	鋼 t ₀		0.9	
14		圓端平鍵	2	鋼 t ₀	0.0056	0.0112	
15	s/43517.12	大車輪	1	鑄鉄C412-28		3.6	
16	s/43517.13	小車輪	1	鑄鉄C418-32		0.66	
17		带头关节軸	2	鋼 t ₀	0.047	0.094	
18		粗制墊圈Φ10	3	鋼 t ₀			
19		開口銷Φ3×20	3				外購
20		圓柱形挂銷Φ4×20	2	鋼 t ₀	0.002	0.004	
21		閘	1	鑄鉄C412-28	7.8	7.8	应預一圖橡膠
22		臂	1	鋼 t ₀	0.31	0.31	
23		軸	1	鋼 t ₀	0.11	0.11	
24		杆	1	鋼 t ₀	0.3	0.3	
25		支架	1	鑄鉄C412-28	0.55	0.55	
26		踏脚板	1	木材			
27		粗制螺帽M16	4	鋼 t ₀	0.043	0.172	
28		双头螺栓M12×25	4	鋼 t ₀	0.15	0.1	
29		粗制螺帽M12	4	鋼 t ₀	0.116	0.482	
30		彈簧墊圈Φ12	4	鋼 65F	0.003	0.012	
31		刮動圈Φ25	2				外購
32		尖头螺釘M8	4				外購
33		粗制螺栓M8×30	3	鋼 t ₀	0.03	0.06	
34		粗制螺帽M8	2	鋼 t ₀	0.01	0.02	



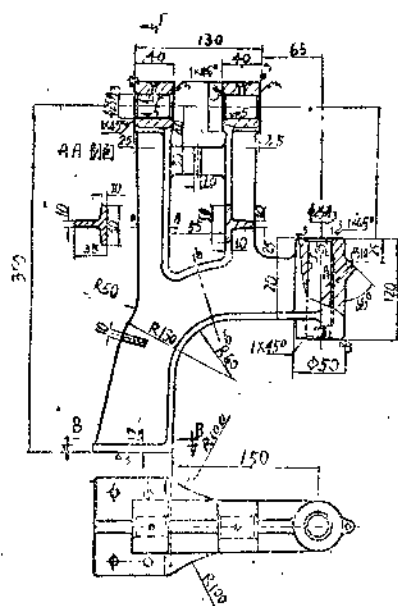
s/y3517小伞轮 铸铁cy18-36



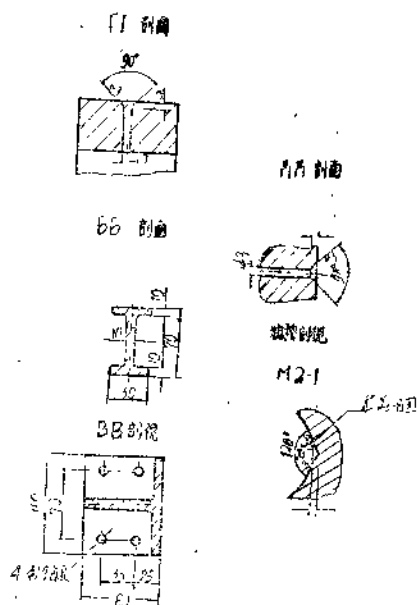
s/y3517大伞轮 铸铁cy12-28

附圖3-1 普通过磷酸钙的混合鍋分圖之一

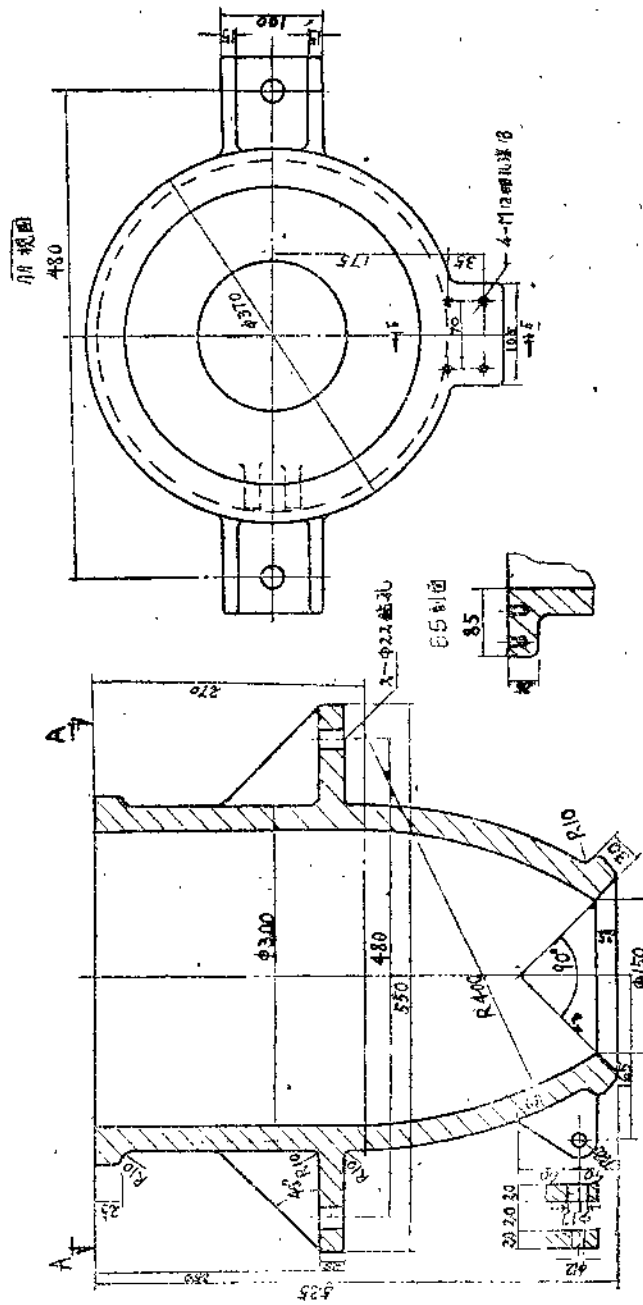
附圖3-2 普通过磷酸钙的混合鍋分圖之二



s/y3512-8轴承架 铸铁cy12-28



附圖3-3 普通过磷酸钙的混合鍋分圖之三



附圖 3-4 普通过磷鐵鈣的混合鑄分圖之圖