

无机杀虫杀菌剂制造

M. Γ. 珈布莉业洛娃 著

M. A. 莫罗卓娃

樂 菴 譯

化学工业出版社

無机杀虫杀菌剂制造

M. F. 珈布莉业洛娃
M. A. 莫 罗 卓 娃 著

樂 莼 譯

化学工業出版社

本書叙述关于含砷化合物、氯化砷、碳酸砷、氟硅酸鈉的生产工藝学以及关于在这些生产中所使用的设备的基本知識。

本書並闡述了安全技术、生产組織与劳动組織以及生产檢驗等問題。

原書經苏联化学工业部教育司批准为化学工业部所屬企业的生产技术訓練班的教材。

本書可作生产技术訓練班的教材，也可供对化学毒剂生产問題感兴趣的广大讀者参考。

本書于翻譯期間，某些昆虫名詞承山西师范学院生物系張江濤同志协助譯出。

М.Г. ГАБРИЕЛОВА М.А. МОРОЗОВА
ПРОИЗВОДСТВО ЯДОХИМИКАТОВ
ГОСХИМИЗДАТ(МОСКВА—1953 ЛЕНИГРАД)

* * *

无机杀虫杀菌剂制造

藥 蕒 譯

化学工业出版社(北京安定門外御路16号)出版
北京市書刊出版营业許可証出字第092号

* * *

新中印刷厂

一九五七年一月北京第一版
一九五七年一月北京第一次印刷

850×1168 · $\frac{1}{32}$ · 188,000字 · 7 $\frac{14}{32}$ 印張 · 定价(10)1.40元

書号0105 印数 1—4,543

* * *

發行者 新华書店

目 录

緒 論.....	8
----------	---

第一章 制造杀虫杀菌剂所用的典型設備、輔助装备与 杀虫杀菌剂的包裝

破碎机.....	13
磨碎机.....	18
旋風斗.....	25
袋式过滤器.....	26
PMK式旋轉真空泵.....	27
鼓風机.....	28
过滤机.....	30
离心机.....	36
泵.....	38
干燥器.....	41
气动輸送裝置.....	45
包装机.....	46
化学毒剂的包裝.....	47
复习題.....	48

第二章 生产檢驗

关于生产檢驗的概念.....	50
取样.....	50
化学檢驗法.....	51
物理檢驗法.....	55
复习題.....	61

第三章 含砷化合物的生产

A. 磷酸鈣.....	62
組成、性質与应用范围.....	62

磷酸鈣的制法	63
接觸法制取磷酸鈣	64
原料	64
磷酸鈣的生產流程	70
生產的廢料	87
工藝過程的進行	89
器械操作工在磷酸鈣生產中的職責	93
複習題	96
B. 巴黎綠	97
組成、性質與應用範圍	97
原料	97
巴黎綠的生產流程	99
工藝過程的進行	107
器械操作工在巴黎綠生產中的職責	111
複習題	111
B. 亞磷酸鈣	112
組成、性質與應用範圍	112
沉淀法制取亞磷酸鈣	112
生產流程	114
工藝過程的進行	116
器械操作工在沉淀法亞磷酸鈣生產中的職責	118
半干式法制取亞磷酸鈣	119
工藝過程的進行	120
器械操作工在半干式法亞磷酸鈣生產中的職責	124
複習題	124
F. 亞磷酸鈉	125
組成、性質與應用範圍	125
亞磷酸鈉的生產流程	125
工藝過程的進行	128
器械操作工在亞磷酸鈉生產中的職責	129
複習題	130

第四章 氟硅酸鈉的生產

組成、性質、種類與應用範圍	131
---------------	-----

原料	132
在过磷酸钙工厂中制取氟硅酸钠	135
生产的废料	146
工艺过程的进行	147
在有色冶金工厂中制取氟硅酸钠	154
器械操作工在氟硅酸钠生产中的职责	155
复习题	156

第五章 鉍鹽的生产

A. 氯化鉍	157
組成、性質、种类与应用范围	157
原料	158
氯化鈣法制取氯化鉍	162
工艺过程的进行	172
鹽酸法制取氯化鉍	178
廢气的去害与副产物的制取	185
工艺过程的进行	188
碳酸鹽法制取氯化鉍	193
氯化鎂法制取氯化鉍	193
氯气法制取氯化鉍	194
器械操作工在氯化鉍生产中的职责	194
复习题	195
B. 碳酸鉍	195
組成、性質与应用范围	195
原料	196
由硫化鉍与二氧化碳制取碳酸鉍	197
碳酸鈉法制取碳酸鉍	200
工艺过程的进行	201
复习题	202

第六章 化学毒剂生产中的劳动保护与安全技术

苏联的劳动保护的基本原则	203
工業衛生	204
个人衛生	205
防塵措施	205

有害气体与蒸气的预防措施	206
看管电气装备时的安全措施	207
含砷化合物生产中的安全操作条件	207
氟硅酸钠生产中的安全操作条件	209
钼盐生产中的安全操作条件	210
防火措施	211
复习题	211

第七章 生产組織与劳动組織

社会主义生产組織的基本任务	213
企業的机构	215
接班与交班	215
生产计划	216
技术定额测定与工资	218
产品成本与企業利潤	220
复习题	224

附录 (表)

I. 比重对波密度的换算	225
II. 苛性钠水溶液在 20°C 时的比重与濃度	225
III. 碳酸钠 (純碱) 水溶液在 20°C 时的比重与濃度	225
IV. 硫酸铜水溶液在 20°C 时的比重与濃度	225
V. 在砷酸鈣生产中, 制取亞砷酸钠所用原料的計算	228
VI. 当 $\frac{\text{NaOH}}{\text{As}_2\text{O}_3}$ 比值不正常时, 亞砷酸钠溶液組成的校正	226
VII. 制取砷酸鈣所用原料的計算	229
VIII. 制取巴黎綠所用原料的計算	230
IX. 制取亞砷酸鈣所用原料的計算	231
X. 制取亞砷酸钠所用原料的計算	232
XI. 氟硅酸在 17.5°C 时的比重与濃度	232
XII. 食鹽水溶液在 15°C 时的比重与濃度	232
XIII. 在沉淀氟硅酸钠时, 各种濃度的酸溶液与鹽之溶液的体积关系	233
XIV. 氯化鋁在水中的溶解度与温度的关系	233

X V. 氯化鋇水溶液在 21.5°C 时的比重与濃度	234
X VI. 氯化鈣在水中的溶解度与溫度的关系	234
X VII. 氯化鈣水溶液在 18.3°C 时的比重与濃度	235
X VIII. 鹽酸溶液在 15°C 时的比重与濃度	235
X IX. 在氯化鋇生产中, 配制配合料时所用煤量的計算	236
X X. 在氯化鋇生产中, 配制配合料时所用氯化鈣量的計算	237

緒 論

在几个斯大林五年計劃年代中，在我国成長起对于全部国民經济都具有重大意义的強大的現代化学工業。

化学工業产品的基本消費者之一，是农業。在苏联国民經济發展計劃中，認為农業具有很大的重要性。为了提高农業的生产量，在广泛地采用苏联先进农業科学成就的基础上来提高收获量，具有最重要的意义。在保証谷类作物、技术作物和其他农作物的高額收获量的措施中，無机肥料以及化学毒剂的应用起着很大的作用。

其用途以用来除治作物植物之虫害与病害为主的化学物質，称为化学毒剂 (ядохимикат) 或杀虫杀菌剂 (инсектофунгицид)。大多数的化学毒剂都在化学工業企業中制造；仅其一小部分是在有色冶金和制葯等工厂中生产的。

化学毒剂的生产，在苏联是年輕的化学工業部門之一。它在偉大的十月社会主义革命之后获得了發展。

在沙俄时代，并不生产化学毒剂。根据А.Г.列別节夫 (Лебедев) 教授的資料，革命前由于农作物的虫害造成的每年收获量的損失，在谷物方面达总收获量的10%，在果樹方面达总收获量的25%而在蔬菜方面达总收获量的20%。

虽然本国就拥有砷、重晶石、銅矿以及其他各种原料的富矿床，但卻要由国外輸入化学毒剂。

在苏联，国家进行了大規模的組織工作，来防止作物植物的虫害及病害影响收获。除治植物的害虫与病原体，有数种方法；最普遍采用的是化学法，这种方法在于使用能够杀灭农作物害虫的毒性物質。

較常見的植物害虫有：蝗虫、黃地老虎、莖夜蛾、跳蟬、金龜子、

小蠅、椿象、甜菜螟蛾、叩頭蟲、黃鼠以及鼠類嚙齒動物等。在植物的生長期間，可能遭受多種昆蟲、鼠類、真菌以及細菌的侵害。在某些受害的情況下，會造成植物的完全死亡，在另一些情況下，植物會因受病而停止生長。由於蟲害與病害所造成的收穫量的損失，不僅是因為植物的死亡或收穫量在數量上的減少，而且也由於它在質量上的降低所致。

各種植物疾病流行甚廣，例如：禾谷類作物的黑穗病、銹病與麥角病，馬鈴薯晚疫病與黑胫病，蘋果黑星病，以及向日葵的白腐病等許多其他疾病。

化學方法也用來處理有害蟲的谷倉與糧庫，最主要的害蟲為：谷蠹、麥粉金龜子、螟蛾、壁蝨和其他昆蟲、以及嚙齒類動物等。

大量的化學毒劑用來除治森林害蟲：西伯利亞枯葉蛾、松夜蛾、針葉樹小蠹蟲、櫟樹卷葉蟲、白楊細蛾以及棕尾蛾等。化學毒劑也用來保護木材（所謂經濟用材 [деловая древесина] ），防止發生菌類病害，木材由於菌類病害的結果組織會被破壞，使用期限要縮短。

由於蟲害與病害的種類繁多，遂必須使用不同組成的化學毒劑。化學毒劑系根據其作用而分類。

腸胃毒劑（кишечный яд）或**內效毒劑**（яд внутреннего действия）——乃隨同毒化後的餌料進入昆蟲的機體內以引起其死亡的物質。屬於腸胃毒劑的有：一切含砷的化合物，以及氟硅酸鈉，氯化鋇與碳酸鋇等。

接觸毒劑（контактный яд）或**外效毒劑**（яд наружного действия）——乃侵入昆蟲的外部復蓋能引起其死亡的物質。屬於接觸毒劑的有：礦物油，鹼鹼，綠矾，石油以及煤油等。

薰蒸劑（фумигант）——乃以蒸氣或氣體的状态進入昆蟲的呼吸系統而引起其死亡的毒劑。屬於薰蒸劑的有：蔡，二硫化碳以及二氧化硫等。

殺菌劑（фунгицид）——乃用以除治菌類病害的毒劑。這

种物質系用于播种材料的消毒。属于杀菌剂的有：胆矾，硫磺以及福尔馬林等。

用化学毒剂处理植物及有虫害与病害的地区时，采用各种不同的方法。应用最广的是以粉狀毒剂对植物进行噴粉，以毒剂的溶液对植物进行噴霧，制备毒化的好吃的誘杀剂，以及用气体处理倉庫、谷倉和其他貯藏庫等（薰蒸法）。

含砷物質系用于噴粉、噴霧及制备誘杀剂；氟硅酸鈉用于噴粉及噴霧；氯化鋇仅用于噴霧，而碳酸鋇則用以制备散置于染有害虫之地点的誘杀剂。

用化学毒剂对植物进行噴粉与噴霧时，要使用專門的机械。在大片的受害面积上进行地面处理时，这些机械用拖拉机或汽車拖动。也使用飞机，尤其是当除治蝗虫、麦椿象以及森林害虫时，常常使用它。

由飞机上向大片的土地上进行噴粉与噴霧，以及抛撒毒化的誘杀剂，其法为在飞机身內裝設药槽，而于槽內盛以化学毒剂。飞机翼下裝有进行噴粉与噴霧用的机械設備。

飞机除虫法，由于其生产能力高，故能够在短期内杀灭害虫。此外，飞机还可以使用在难以进行或完全不能进行地面处理的地点，例如在水浸草原^①上。

社会主义經濟制度，在苏联創造了有計劃地組織生产并在农业中广泛地应用化学毒剂的可能性。

在偉大的十月社会主义革命后的头几年，苏联本国的化学工業还不能滿足对化学毒剂的需要。国内还没有那些含砷的鹽类、氟化物鹽类、氟硅酸的鹽类以及干燥拌种剂（протравитель）等重要毒剂的生产。不过仅出产少量的氯化鋇与胆矾。当1931年时組織起来了巴黎綠、亞砷酸鈉以及AB^②拌种剂的生产，这是

① 当河水泛滥时变成沼澤的地区称为水浸草原（плавня）。水浸草原上生長着各种的草本植物，蝗虫以及其他的农作物害虫即聚居于其中。

② 名称AB——系提出此項拌种剂的苏联学者A. И. 包尔加尔特（Борградт）名字的縮写。

在化学毒剂工業扩大中發生轉折的一年。

苏联学者們在化学毒剂的生产方面进行了許多研究工作；特別是，在院士 Э.В. 布利茨凱 (Брицке) 的领导下研究出来了生产含砷物質的方法，并組織起来了使用本国原料制成的新化学毒剂的生产。

在第二个五年计划期間，除了扩大氯化鋇与胆矾的生产之外，还开始制造含砷的鹽类、磨細的与团粒狀的硫磺以及一些其他化学毒剂。

在第三个五年计划中，依靠用本国供給的原料制造的新有机葯剂（福尔馬林，氯化苦剂，氰化物鹽类，萘，矿物油）扩大了化学毒剂的生产。

此外，还开始由植物——白花除虫菊、蠟蓼、菸草以及黃花菸中制取植物性毒剂（растительный яд）。

許多科学研究所与植物保护試驗站，正在研究对人畜無害的有效的新型化学毒剂。

在苏联的化学工厂中，現在出产五十余种名称的化学毒剂。但是化学毒剂的生产水平仍然还不能完全滿足国民經济的需要。因此，联共党第十九次代表大会規定了要提高除治农作物害虫的化学葯剂的生产能力。

斯达汉諾夫运动，在化学毒剂工業的發展中和在其他工业部門中一样，具有重大的意义。先进的工人、工程师和技师，改进了工艺过程，从而可以超額完成化学毒剂生产方面的定額和計劃任务。

斯达汉諾夫运动表明，只有精通技术的人們才能够达到最高的劳动生产率。近年来，斯达汉諾夫式工作者創造出了高劳动生产率的新范例。含砷鹽类生产中的斯达汉諾夫式工作者，不仅超过了产量技术定額，并且还改进了所制得产品的質量，更好地利用原料和提高了产品的成品率。由于重晶石、鹽酸与氯化鈣的利用率的提高，因而得以大大地降低鋇鹽生产中的消耗系数。

在氟硅酸鈉生产中的斯达汉諾夫式工作，首先向生产过磷酸

鈣时所放出的氟化物气体的損失展开斗争；其結果大大地提高了产品的产量。

生产的进一步發展和改善，是与提高化学企業全体工作人員的技术熟練程度不可分割地相联系着的。每一个工人都应当系統地提高自己的技术知識水平，熟悉本門生产中的工艺规范（технологические режимы）与設備。

第一章 制造杀虫杀菌剂所用的典型設備、 輔助裝備与杀虫杀菌剂的包裝

在大多数化学毒剂,尤其是含砷物質以及銀鹽等的生产中,采用極其广泛应用的典型設備。属于典型設備的有: 供对加工用之原料进行預处理所用的破碎机; 对原料与干成品进行較細的粉碎所用的器械; 对散粒狀产品进行分裝时所用的設備等。

輸送液体(酸, 碱液)与气体时, 使用各种不同型式的泵与鼓風机。

在鹽类的生产中, 借过滤机及离心机將濾渣与液体分离开; 在干燥設備中进行潮湿濾渣的脫水(обезвоживание)。

由干燥器以及由磨碎机与包装机放出的粉塵, 在旋風集塵器与袋式过滤器中捕集之。我們大略地談一下上述各項設備与机械的構造。

破 碎 机

顎式压碎机 在銀鹽的生产中, 破碎塊狀的重晶石时采用顎式压碎机(щековая дробилка)(图1), 其工作原則系压碎所裝进的塊狀物料。

压碎机由机座1組成, 座上裝有固定顎板3与活动顎板2。活动顎板上有在水平軸上搖動的吊架。活动顎板系由推动板7与連桿5向前推动, 而推动板与連桿則由偏心主軸9來帶動, 主軸上裝有皮帶輪8。

借彈簧11与拉緊螺栓10的作用使活动顎板退回。活动顎板和連桿与推动板接触, 并以彈簧保証之。后面的推动板插在調節楔13的襯塊中; 这一調節楔的位置系由第二个調節楔并借螺栓14來調節。調節后面的那一个推动板的位置, 就可以改变活动顎板与

固定顎板間的距离。

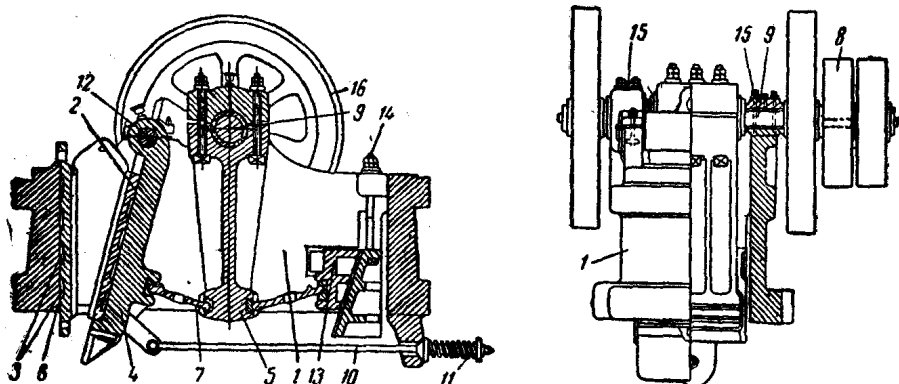


图 1 顎式压碎机 (剖面)

1—机座；2—活动顎板；3—固定顎板；4—活动顎板的吊架；
5—連桿；6—机座的前部，固定顎板固定在这里；7—推动板
(滑板)；8—皮帶輪；9—偏心主軸；10—拉紧螺栓；11—拉紧
彈簧；12—搖臂軸；13—調节楔；14—調节楔螺栓；15—主軸軸
承；16—飞輪

在活动顎板向前移动的行程中，把矿石压碎，在主軸的这一个半轉內，电动机的負荷急遽增大。在活动顎板反向移动的空車行程中，負荷便降低。主軸 9 上裝有重飞輪 16 以均衡电动机的負荷；在飞輪的空轉期間把能量蓄积起来，在压碎机的工作行程中使用之。

机座 1 系由鑄鉄或鋼制成，顎板 2 与 3 用錳鋼制成。顎板的板面制成帶折稜狀，以便易于裂碎矿石塊。压碎脆性物料以及进行物料的細碎时，压碎机的顎板就制成平滑的。

在压碎机的工作过程中，顎板的下部磨損得最快。为了延長顎板的使用期限，把顎板制成当下部磨損时能够轉 180°，亦即能顛倒过来安裝的；顎板还要制成可以卸下来的。当用以压碎重晶石时，顎板的使用期限約为一年。

除了顎板之外，側板 (图中未示出) 也受到剧烈的磨損，側

板系用以保护机壳不受损伤。这些侧板也用锰钢制成。

在压碎期间，放出大量粉尘，粉尘落到推动板与颞块的工作表面上，能够促使其磨损。这样便会造主軸与活动颞板軸的歪斜。在这样的情况下必須更換颞塊与推动板。

主軸与偏心輪的軸承15，承担着很大的負荷，所以应该用稠油——滑脂或索里多尔潤滑油仔細地进行滑潤。当軸承發热时，必須停住压碎机，把軸承冷卻、擦洗并上油。

顎式压碎机的生产能力，决定于所裝料塊的尺寸与矿石的硬度、軸的轉数、卸料口的大小，并与颞板稜面是否完整有关。

当主軸轉数为 250~300 轉/分压碎重晶石塊时，压碎机的生产能力达 6~10 吨/小时。为了使压碎机能正常工作，必須調节进料使其均匀，不准超載与空轉。每 1 吨被压碎的矿石所消耗的电能，在相当大的程度上决定于压碎机的工作是否正常。

顎式压碎机由于其構造簡單、尺寸小而生产能力高并且安裝与照看皆甚方便，故获得广泛的应用。

由于金屬物体随同所粉碎的物料一起落进压碎机的工作空間零件被損毀，以及由于裝料不均匀工作空間被堵塞，都能造成压碎机工作的中断。

顎式压碎机有各种不同尺寸与型式的。

錘式破碎机 細碎湿度不大于15%的物料时，使用錘式破碎机 (молотковая дробилка)。在氯化鋇的生产中，使用錘式破碎机来破碎組成配合料所用的煤。

錘式破碎机属于离心錘击式的粉碎机，借助于錘击与劈裂作用在其中进行物料的粉碎。錘击部分——錘头(旋錘)，在密閉的机壳內以高速旋轉。錘式破碎机的構造(图2)頗为簡單。鑄鉄制的机壳1系由兩部分所組成，上部与下部用鉸鏈連在一起，必要时可以很容易地拆开。机壳內面襯有銅板2。壳的下部有軸承台座，以便安放橫軸3的兩個軸承。軸上安有兩個能沿橫軸移动的鋼制圓盤4。盤上有6~12个开口，以便安裝錘头5。兩個圓盤上的开口皆彼此相对。把錘头5的柄插裝在开口內，然后使圓盤

在軸上分开，以便使裝在盤上的錘頭能够自由摆动。

圓盤系借撐管 (распорная труба, 圖中未示出) 固定在一
定的位置上; 撐管由兩半組成, 扣在兩盤間的橫軸上。用螺栓將
撐管固定住。

錘頭大部分都由錳鋼制成; 如果錘頭系用普通鋼所制成, 則
需在上面加裝錳鋼墊片以增加其強度, 墊片可以根据磨損的程度
更換新的。錘式破碎机橫軸 3 的一端裝有皮帶輪, 而另一端裝有
飛輪 (圖上看不到) 用以調節電動機的負荷。

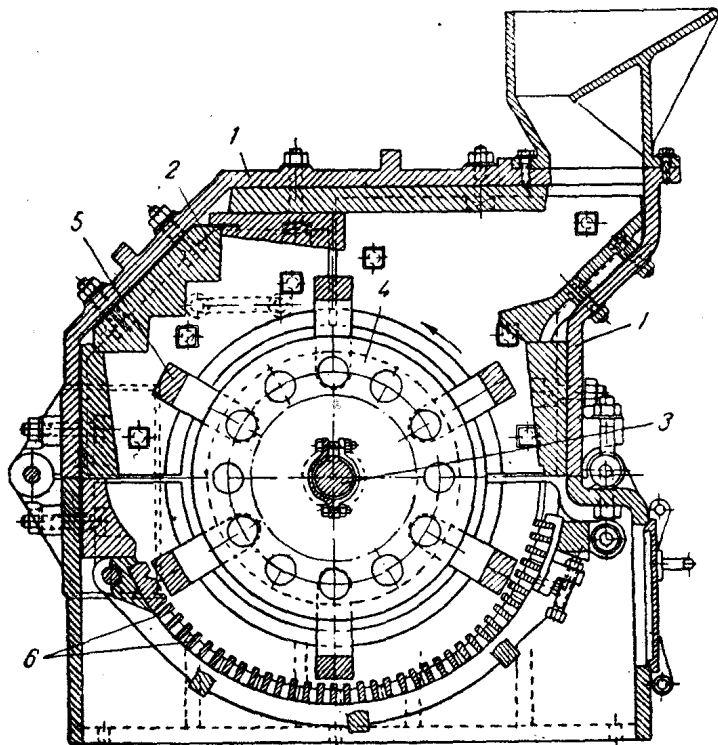


圖 2 錘式破碎机

1—机壳; 2—垫板; 3—橫軸; 4—圓盤; 5—錘頭
(旋錘); 6—柵格