81.45
NHX

高等学校試用教科書

无机物工学

无机肥料与无机盐

华东化工学院等編



中国工业出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

高等学校試用教科書



无机物工学

无机肥料与无机盐

华东化工学院等編

中国工业出版社

本书是"无机物工学"課程中"无机肥料与无机盐"部分，供高等学校五年制的无机物工学专业使用，四年制的也可使用。篇幅和内容与一九五九年指导性的教学計划所規定的时数(讲課 40 学时)相适应。

内容包括无机盐工艺的一般原理、无机肥料、无机农药和工业用无机盐类等四篇，全书共分十一章。无机肥料包括氮、磷、鉀三种主要的无机肥料。无机农药包括氟盐、砷盐和氯化銀三部分。工业用无机盐的类型很多，只选擇了有代表性的鉻盐、二氧化鈦和硼的化合物三种。

本书系以 M. E. 波任所著无机肥料与无机盐工艺学为藍本，并选用了华东化工学院、成都工学院、天津大学、等院校的自編讲义部分章节。参加本书选編工作的有华东化工学院、成都工学院、天津大学、大連工学院、华南化工学院、北京化工学院、山西化工学院、烏溪江化工学院、大連工业专科学校、上海化工专科学校等十个院校。

无机物工学
无机肥料与无机盐
华东化工学院等編
*
中国工业出版社出版 (北京东黄城根北街16号)
(北京市书刊出版业許可証出字第119号)
化工印刷厂印刷
新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售
*
开本850×1168 1/32·印张10 5/16·字数243,000
1961年7月北京第一版·1961年7月北京第一次印刷
印数0001—4,533·定价(10—6)1.50元
統一书号：15165·934 (化工—56)

目　录

第一篇　无机盐工艺的一般原理

第一章　緒論 …… 7

1-1 无机肥料和无机盐在农业上的意义 …… 7

1-2 无机盐的工业用途 …… 12

1-3 生产无机肥料和无机盐的原料 …… 14

6-9 我国无机肥料和无机盐工业发展概况 …… 14

参考书刊 …… 15

第二章　肥料和盐类生产中的标准过程和工序 …… 16

2-1 盐类生产的标准过程 …… 16

2-2 焙燒 …… 18

强化焙燒过程的方法 …… 24

2-3 溶解与浸取 …… 27

2-4 結晶 …… 30

(一)使杂质呈不溶物而沉淀的溶液净制法 …… 35

(二)盐类的結块現象 …… 37

参考书刊 …… 39

第二篇　无机肥料

第三章　磷肥 …… 40

3-1 磷及其化合物的性质 …… 40

3-2 磷肥及其类别 …… 52

3-3 磷酸盐原料 …… 54

3-4 普通过磷酸鈣生产 …… 59

(一)制造过磷酸鈣的理論基础 …… 60

(二)过磷酸鈣的生产 …… 72

(三)粒状过磷酸鈣 …… 78

(四)氨化过磷酸鈣 …… 82

3-5 萃取法制磷酸 …… 84
(一)萃取法制磷酸的理論基础 …… 85
(二)磷酸生产的工艺流程 …… 99
(三)磷酸的濃縮 …… 103
3-6 硝酸分解磷矿 …… 103
3-7 重过磷酸鈣 …… 106
3-8 沉淀磷肥 …… 109
3-9 磷和热法磷酸 …… 115
(一)从磷矿石中升华的理論基础 …… 115
(二)磷的电升华 …… 117
(三)黃磷的制取 …… 120
(四)热法磷酸的制造 …… 123
3-10 热法磷肥 …… 127
(一)热法煆燒磷肥 …… 127
(二)脫氟磷肥 …… 128
(三)含鎂熔融磷肥 …… 129
(四)鋼渣磷肥 …… 131
参考书刊 …… 132
第四章 氮肥 …… 133
4-1 硫酸銨的生产 …… 133
(一)制造硫酸銨的理論基础 …… 133
(二)用湿法制造硫酸銨 …… 135
(三)用干法生产硫酸銨 …… 137
(四)由石膏制造硫酸銨 …… 138
(五)从芒硝制造硫酸銨 …… 139
(六)由二氧化硫、氨和氧制造硫酸銨 …… 139
4-2 硝酸銨的生产 …… 139
(一)制造硝酸銨的理論基础 …… 141
(二)硝酸銨的生产流程 …… 142
(三)硝酸銨的粒化 …… 144
(四)用斯坚格利法制造硝酸銨 …… 145
(五)以硝酸銨为基础的混合肥料和复合肥料 …… 146
4-3 复合肥料 …… 148
(一)磷酸銨肥料(安福粉) …… 148
(二)硫酸磷酸銨 …… 151
(三)氮磷鉀复合肥料和氮磷复合肥料 …… 151

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4-4 硝酸鈉的生产……153
4-5 硝酸鉀的生产……158
4-6 硝酸鈣的生产……163
4-7 氯化銨的生产……165
4-8 氨的碳酸盐和碳酸氫銨的生产……167
4-9 液体肥料……176
4-10 氰氨化鈣……178
4-11 尿素……202
4-12 混合肥料……225
参考书刊……229
第五章 鉀肥……229
5-1 用鉀石盐制造氯化鉀……230
(一)浸取法……230
(二)浮选法……235
(三)水力分离法……236
5-2 用光卤石制取氯化鉀……237
(一)生产过程的物理化学原理……237
(二)加工光卤石的主要流程……238
5-3 用明矾石制硫酸鉀……240
5-4 制取硫酸鉀的其他方法……244
参考书刊……246

第三篇 无机农药

第六章 氟盐……247
6-1 氟盐的性质及用途……247
6-2 氟化氫与氫氟酸……249
6-3 氟化鈉……250
6-4 氟硅酸与氟硅酸鈉……253
参考书刊……257
第七章 砷盐……258
7-1 砷盐的性质与用途……258
7-2 亚砷酸鈣……260
7-3 亚砷酸鈉……261

7-4 巴黎綠(翡翠綠)……262
7-5 希尔可夫綠……262
7-6 砷酸鈣……263
参考书刊……266
第八章 氯化鋇……267
8-1 性质、用途和制法……267
8-2 重晶石的还原……268
8-3 氯化鋇的制取……271
(一)盐酸法……271
(二)碳酸鋇法……275
(三)氯化鈣法……275
(四)氯化鎂法……279
参考书刊……280

第四篇 工业用主要无机盐类

第九章 鉻盐……281
9-1 鉻盐的性质和用途……281
9-2 原料及其加工方法……283
9-3 鉻鉄矿氧化焙燒的物理化学原理……284
9-4 鉻酸盐变为重鉻酸盐的物理化学原理……290
9-5 重鉻酸鈉的生产……292
9-6 重鉻酸鉀……298
参考书刊……300
第十章 二氧化鈦的制造……301
10-1 二氧化鈦的性质和用途……301
10-2 硫酸法生产二氧化鈦……302
第十一章 硼的化合物……312
11-1 硼酸……316
11-2 硼砂……324
11-3 硼肥……327
11-4 过硼酸鈉……329
参考书刊……330

第一篇　无机盐工艺的一般原理

第一章　緒　論

远古时代，人們就已开始利用某些分布很广的天然盐，以后逐漸使用从加工天然盐和矿物所得的盐类。現代，无机盐品种已达几千种，且还在继續增长中。

并不是所有的无机盐均具有相同的經济意义的，其中某些的使用量极为有限，而另一些的世界开采規模和生产量每年已达数百万乃至数千万吨。

1-1　无机肥料和无机盐在农业上的意义

人工方法生产的一切无机盐中，生产規模最大的是作农业肥料用的无机盐。其中首推过磷酸鈣、鉀盐、硫酸銨和硝酸銨等等。所謂无机肥料，乃是含有可供植物作养料的元素的盐类，把它們施在土壤中以保証高額产量和稳定的收获量。

植物的組成中含有很多元素：氧、氫、碳、氮、磷、鎂、硫、鉀、鈉、鈣、鉄、錳、碘等等。植物生长所必需的这些元素，能由植物从空气（碳和氧）及土壤（水和无机物）中吸取。某些需要量极少的元素（如鉄），在任何土壤中均含有足够的数量；另一些元素，特别是氮、磷、鉀，因为植物从土壤中吸取这些元素的量大，对植物的营养意义最大，故必須以肥料的形式施入土壤中。某些元素，可以通过自然現象而部分返回土壤。例如植物組織中以有机物形式而存在的氮（在蛋白质的組成中，而蛋白质則是植物生命和动物生命的基础），腐烂时部分变为氨态氮，然后借細菌作用而成亚硝酸盐和硝酸盐形式，并重新被植物所吸收。然而，大部分营养元素不能再返

回土壤，其中一部分被地下水从土壤中冲走，或者成为不适于被植物吸收的状态。

土壤中之营养物质含量的减少，如不借施肥予以补充，土壤势必贫瘠，致使收获量下降。此种现象亦能于土壤中尚储存有大量植物营养元素时发生，因为农作物之收获量与土壤中营养物质之总储量无关，而仅决定于其中可被植物吸收的那一部分的含量。可被植物吸收的那部分营养物质，虽可由其总储存量中逐渐得到补充，但其补充速度却远远落后于农作物从土壤中吸出的营养物质。因此，施肥即成为保証高额收成的重要农业技术措施之一。

肥料的质量主要决定于其中可吸收形式营养物质的含量：氮肥——决定于其中的氮含量(N)；磷肥——决定于其中 P_2O_5 的含量；鉀肥——决定于其中以 K_2O 計的鉀含量。

当往土壤中施加完全肥料时(含氮、磷、鉀的肥料)，农作物的收获量能增高50%到100%。

表1-1 往土壤中施加磷、氮、鉀肥后收获量增长情况*

农作物和产品种类	每施加一吨肥料之收获物增长量，吨		
	P_2O_5	N	K_2O
原棉	5—6	10—12	—
糖蘿卜	50—55	120—160	40—50
糖蘿卜根	8—9	20	6—7
大麻纖維	4—4.2	5—5.6	—
大麻种子	1.5—1.8	2—2.2	—
馬鈴薯块莖	40—50	120	40—50
馬鈴薯块莖中的淀粉	6—6.5	17—18	5—5.5
冬小麦粒	7—8	12—25	3—4

* 表中所列者为平均的大約数据。确定收获物之增长量时考虑了下述这些条件：土壤性质、气候条件、肥料质量、农业技术措施等等。

农业生产中往1公頃种植面积上所施用的肥料量如下：氮肥——从30到120公斤N；磷肥——从45到120公斤 P_2O_5；鉀肥——从40到200公斤 K_2O。施用肥料不仅能增产，而且可

以提高农产品的质量，如增加籽实中的蛋白质含量、馬鈴薯中的淀粉含量、糖蘿卜和葡萄中的糖份含量；提高棉花、亚麻纖維的坚牢度；使植物更富抵抗力，更能耐寒和抗旱。

从农业化学的意义上讲，肥料可分为直接肥料和間接肥料两种。前者是植物营养元素的来源，后者用以改善土壤的物理性质、化学性质和生物性质（如采用石灰中和土壤的酸性，加石膏以改良土壤，等等）。直接无机肥料一般含有三种主要营养元素——氮、磷和鉀。这些肥料又可分为单元肥料和多元肥料。单元肥料只含有一种营养元素，多元肥料含有两种以上的营养元素。根据营养元素的数目，多元肥料又分为二元肥料和三元肥料。三元肥料亦称为完全肥料。

此外，根据肥料的組成将其分为簡单肥料、混合肥料和复杂肥料。簡单肥料是指一种形式中只含有一种营养元素（例如 $NaNO_3$ 中的 N）。混合肥料系把不同类的数种肥料用机械方法混合起来的肥料。但如在工厂的設备里用化学反应方法制成含有几种营养元素的一种肥料，則称为复杂肥料。肥料之分为复杂和混合的，在某种程度上讲是一种条件式的概念。混合肥料在貯存期中，由于构成混合物諸組分間发生化学反应，往往变成了复杂肥料。

复杂肥料由含有几种形式营养元素的同类粒子构成，細分为組合复杂肥料（或称为无冗物复杂肥料）、接触复杂肥料和接触-組合复杂肥料三种。第一种里面，一种形式的营养元素包含在阳离子組成中，另一形式則包含在阴离子內；第二种复杂肥料，是数种盐共同結晶或熔合所得产品，除含营养元素外尚含其他元素；至于第三种，則是組合肥料跟簡单肥料共同結晶或熔合而成的产物。

供植物营养的肥料，当植物对其中所含元素的需要量极少，但这些元素能刺激植物成长者，称为微量肥料，而含于其中的营养元素則称为微量元素。这类肥料，往每公頃土壤中施加的量仅几百克或几千克，如含硼、錳、銅、鋅等等元素的盐类。

微量肥料对植物的成长所起的作用也大。当土壤中缺乏它們

或不足时，会使植物发生病害，收成下降及收获物质量不佳。例如，在一公顷土地上共施用0.5公斤的硼，就能提高亚麻收获量达30%，而施加少量的錳，玉米收成可以增加40—79%；施用銅肥后，能使泥炭土壤上的春麦提高收成。

做微量肥料用的，一般不是微量元素的純盐，而是含有这些微量元素的天然矿物或工业廢料。例如利用含銅的黃鉄矿灰渣，硼化合物生产中的含硼廢料，精选錳矿石所得矿泥，等等。若用純盐做植物的微量营养元素，一般都不施加到土壤里，因这会大量损失，而是在播种前用之浸潰种子，或把它做成溶液来噴洒植物（根外营养）。

植物吸收肥料的多寡，决定于肥料的溶解度和土壤的性质，首先决定于土壤溶液中氫离子的濃度。例如有些土壤具有一种使植物能从实际上不溶于水的磷酸三鈣中吸取P_2O_5（虽然很慢）的性质，特别是从磷酸三鈣的細分散变体——磷块岩粉——和骨粉中吸取P_2O_5。植物从各类磷肥中吸收P_2O_5所必需的土壤溶液的氫离子濃度值是很不一样的。有一种鉴别P_2O_5的可吸收性的方法，是考察磷酸盐化合物在某些人工配成溶液（其酸度接近于土壤溶液的酸度）中的溶解度，即考察在檸檬酸銨的氨溶液和2%的檸檬酸溶液中的溶解度。

按磷肥溶解度的不同，将其分为水溶性、檸檬酸銨溶性（即溶解于檸檬酸銨中）、檸檬酸溶性（溶解于檸檬酸、腐殖酸和其他弱有机酸中）和难溶性或不溶性等几类。所有的氮肥都能溶解于水，用做肥料的鉀的化合物亦然。

施肥不仅能增大土壤中可被植物吸收的营养物质的量，且能影响土壤的物理性、物理-化学性及生物性，土壤的肥沃度也与这些性质有关。土壤溶液的pH值的改变是一个重要的因素。在土壤中施以具有酸性或碱性的物质，能够适当地影响土壤溶液的pH值。可是，由于植物利用溶解盐的阳离子和阴离子的程度不同，有时施用中性肥料，土壤的pH值亦能发生变化。例如有系統地往

需要全本请访问 www.ertongbook.com

土壤中施加 $(NH_4)_2SO_4$、NH_4Cl 之类的物质时，土壤的溶液亦可能具酸性反应：氢离子代替了能被植物所吸收的阳离子而逐渐增多，使游离酸在土壤中积累起来。其他肥料，如 $NaNO_3$ 却能使土壤中 OH^- 离子增多。因此，仅以化学特性区别肥料是不够的，还应该依照足以致使阴离子和阳离子的利用程度不同的生理性能来加以区别。按此特征肥料又可分为生理酸性肥料、生理碱性肥料和生理中性肥料。后者不会使土壤溶液的 pH 值改变。

肥料的物理性质，对施肥所得的农业化学效果影响很大。作为肥料用的盐，其吸湿性不应太大；在保存期間不应結块变质；应当容易散施到土壤里，且能在土壤中保持相当时間而不被风刮走，或被雨水很快地冲失。粒状肥料最能满足这些要求，故其生产量和使用量均在不断增长。施用粒状肥料就能运用机械方法使用肥料机和播种机施肥。

除了肥料以外，农业还需要大量的植物保护剂和除莠剂。这类物质統称为农药。这里面包括防治植物害虫（昆虫和嚙齿类）和疾病的毒性药物，这些药物称为杀虫杀菌剂。其中用来消灭昆虫的称为杀虫剂；用来防止植物寄生眞菌和細菌的，称为杀菌剂；用来消除蜱螨属害虫的化学物质称为除螨剂；用于种子消毒的，称为浸种剂。通过外部复盖层而毒杀昆虫的杀虫剂称为接触杀虫剂；吮入腸道才能使昆虫中毒的称为腸毒杀虫剂。消灭嚙齿类用的药剂称做杀动物剂。日益广泛采用除莠剂来消除杂草；田地的化学除草法能使这种繁重的劳动过程加快数百倍。此外，还使用去叶剂，它使棉花和蔬菜在收获前落叶，这就可以把作物收割工作机械化。另一类药剂能防止果实早落，保护庄稼。采用干燥剂能使植物干燥。能有效地影响植物有机体的生理过程的，称为生长刺激素。往往同一种刺激素会收到不同的效果，例如剂量小时，可以使某种生理过程得到活化，但当用量大后，反而可部分或完全抑制植物的生长。农业上也还要使用防腐剂，以供土壤和籽粒的消毒、产物的保管，以及采用供各种食物和动物原料貯存用的防腐剂。

为了所有上述这些目的，须运用很多种化学物质，固态、液态和气态的都有。最常用的办法是用悬浮液或乳浊液来喷洒的，也有用細粉(粉剂)来洒粉的。呈气态或蒸气状态而发生致毒作用的物质，叫做熏蒸剂。属于熏蒸剂的也有易于发生毒性蒸气的固体物质(例如氰化鉀，在大气中的湿气和 CO_2 作用下，就能析出氫氰酸蒸气)。

以前，做植物保护剂用的化学物质主要是无机物。现代，正日益广泛地采用效率更高且对人体和动物危害較小的有机药剂。然而，无机毒剂仍未失其意义，直到今天在农业上的使用量还是很大的。其中有：砷的化合物、氯化鋇、硫酸銅和其他銅盐、硅氟酸鈉、氯酸盐和氫氰酸盐等。

无机盐在农业上还用做飼料——喂牲畜和家禽，能加快动物的发育和成长，提高畜牧业和家禽业的生产量。这方面用的盐有飼用磷酸盐、某些鈉盐、鉄盐、鋅盐和鈷盐等等。

1-2 无机盐的工业用途

大量的无机盐为不同工业部門所需用。沒有一个工业部門在它的生产过程中不使用这些或那些无机盐的。

化学工业不仅是无机盐类的生产者，而且是它們的大量消費者。这里用无机盐做原料来生产酸、碱、气体和其他盐类，亦用做很多化工生产的材料。

化学工业需要大量的食盐以生产氯气、盐酸、純碱、苛性鈉及其他鈉和氯的化合物。硫酸鈉可以加工制成硫化鈉和其他含硫盐类。生产染料要使用硫化鈉、亚硝酸鈉、鉻盐及其他許多种盐类。

鋇、鋅、鉛、汞、鈦、銅、鉄、鈷及其他許多元素的化合物是制造无机顏料所需要的。

橡胶工业使用各种盐类和金属的氧化物——鋇、鋅、鎂、鉛、鎘、銻的氧化物——作胶料的填充剂，作机械强度的增强剂，以及

使硫化过程加快，使制成品具有必需的颜色。

玻璃工业中用大量硫酸鈉，硫酸鈉是熔制玻璃中配制炉料的最重要的組分之一。这个工业部門还需要許多种其他的无机化合物，如鉛、鋅、鋇、硼等等，以使玻璃具有这种或那种特性：机械强度、热稳定性、化学稳定性、比重、顏色、透明度等等。

紡織工业需用盐类来进行紡織品的漂白及作紡織品在印染之前的媒染剂。供这一目的使用的有次氯酸鈉、次氯酸鉀、各种鋅盐、銅盐、鉄盐、鋁盐、鉻盐等等。

在紆維素、造紙、人造紆維生产中，要使用大量的硅酸鈉、硫酸鈉、硫酸鋁、以及碱金属和碱土金属的次氯酸盐、亚硫酸盐、硫化物，等等。

制革生产在处理生皮及鞣革过程中需用硫化物、硫氫化鈉、鉻盐等等。

肥皂和食品工业要用某些氧化物和盐类作为添加剂和制品着色剂，有时用来使产品具有特殊味道和防腐、防止干燥或变硬。

在黑色和有色冶金工业里，錳盐、硼盐、鎳盐、鉻盐、銅盐、氰盐及其他許多盐类，用来使金属制件表面具有必需的硬度和鍍上复盖层使金属不生銹。某些金属，例如鎂、鋁是由电解熔融盐或氧化物而制得的。

照相电影业使用大量的亚硫酸盐和某些其他盐类。

制药工业中也用許多种盐（如硼、碘、溴、鎂、鈣、鋇，等等）。

盐类在国防上的作用也很大（特别是硝酸盐——硝酸銨等等），可以用来制造炸药、火药、烟火剂等等。

某些盐，例如氯化鋅、硼砂、氟盐可用来保护木材，用它們的溶液来浸漬枕木及桥梁和建筑物的木結构，可以大大增强其耐久性。盐类用在净化飲用水和鍋炉用水方面的意义很大。采用硫酸鋁、明矾、磷酸鈉和其他盐类，可以除去水中的有害杂质，使鍋炉壁不生鍋垢。某些盐，如漂白粉可以作污水消毒之用。

电工、建筑、印刷及其他工业部門也采用各种盐类。

尖端技术的发展，也与某些无机盐类的生产发展有关。由上述这些例子已足能了解无机盐在工业中的意义了。

1-3 生产无机肥料和无机盐的原料

化学企业生产的无机盐是多种多样的，于是就必须使用各种不同的原料。不同的工厂（有时甚至同一工厂）制造同一种盐时，往往也使用不同的原料，这是由于所采用的工艺过程的流程不同，更主要地是由于經济条件（原料来源距生产工厂的远近，有无这种或那种原料之矿藏等等）或对产品质量的要求各异的緣故。例如，使用磷灰石和磷块岩制造磷肥；用鉀石盐和光卤石制造氯化鉀；用氟石（CaF_2）和过磷酸鈣工厂的廢气制造氟盐等等。

盐类生产中最广泛使用的天然无机原料为：含有各种不同矿物的金属矿物和非金属矿物以及湖、海、地下泉源等中的各种盐的天然溶液（盐水、咸水）。

除了天然原料以外，生产无机肥料和其他盐类，还利用化学工业及其他工业部門的半成品及产品。属于这类原料的首先是无机酸：硫酸、硝酸、盐酸、碳酸、磷酸及碱类：氨、純碱、石灰、苛性鈉等等。

生产盐类用的原料也有工业廢料。利用廢料之目的，往往不仅是为了利用其中之有用組分，而且也是为了使其进行必要的廢料消毒。含有 H_2S、SO_2、HF、SiF_4 和其他有毒杂质之廢气，即可作为例証，如不将其中有毒物质加以吸收而放入空中，則将危害居民、植物和建筑物。

1-4 我国无机肥料与无机盐工业发展概况

建国十一年多以来，由于党的正确領导和工人同志們的努力，我国无机肥料工业得到了很大的发展。在产量上，已較解放前最高水平增长了数十倍，自 1949 年到 1959 年平均每年增长 47.3%。在品种上，由数种扩充至数十种。氮肥已由只能生产一

种——硫酸銨发展到十几种；磷肥和鉀肥，則从无到有，且掌握了磷肥基本品种的生产。在生产技术上，也有很大的提高，一些主要的品种的产品质量和生产成本已达到国际先进水平。在工厂設計、設备制造和施工技术上，也完全掌握，为今后的繼續跃进打下了牢固的基础。

特别是1958年大跃进以来，在党的建設社会主义的总路綫光輝照耀下，在党的一整套"两条腿走路"的方針指导下，化学肥料的发展更是迅速。

在无机盐工业方面，成就也很惊人，不論在数量、品种和质量上，都在很快地发展与提高。一些为尖端技术服务的无机盐工业企业已建成了一批，并投入了生产。科学研究工作，也获得了不少成績。

如前几节所述，无机肥料和无机盐工业在国民經济中占有重要地位，它們的产品，对于支援国民經济各部門持續跃进，特别是农业生产的持續跃进具有重大作用。因此，我們必需在已取得巨大成就的基础上积极努力，继續坚决貫彻农业是国民經济的基础的思想和工业支援农业的方針，以及适应其他工业部門的需要，以更高的速度来发展无机肥料和无机盐工业。

参 考 书 刊

M. E. 波任：无机肥料与无机盐工艺学。中譯本，高等教育出版社，1959。

第二章　肥料和盐类生产中的标准过程和工序

2-1　盐类生产的标准过程

尽管无机盐（其中亦包括肥料）的品种繁多，但总可以設想一个标准的生产流程，将各种盐类生产中常遇見的重要工序包括于其中。对那些影响生产过程强度的共同因素进行分析研究，从而找出实現这些过程的一般合理途徑。其具体的工艺流程往往是总标准流程的一部分。

設有一种矿物原料，其組成中含有某种元素。組織生产过程的首要任务便是从原料中提出所要的元素，使之成为富集状态，并成为一种易于加工成为所需生产的盐的化合物。为了进行原料的精选，可以采用各种机械的、物理-化学的和化学的方法：手选、磁力分离、淘析、湿法分級、浮选等等。为了使一种物质变为具有更大反应能力的形态，例如变为可溶性的化合物，常常将原料和某些另外的物质一同进行氧化或还原焙燒、灼燒或燒結。有时，恰巧相反，进行焙燒（燒結）的目的是为了将原料中的某一組成部分变为不溶形式，以便从中分离其他更有价值的部分。煅燒过程、氧化焙燒、还原焙燒、氯化焙燒、硫酸化焙燒、燒結、酸分解，以及处理原料的其他方法，其目的在于使原料中的各有用組分变为可溶状态或易于反应的状态，这些过程統称为原料的分解过程。

在一切情况下，进行焙燒加工的都是固体物。在这里，影响过程强度的主要因素是物料的粉細度和其中能参与化学反应的物质的濃度。从地下开采得的矿物原料，在未加工以前，一般均不能馬上送去焙燒。大块矿石須用压碎方法，有时亦用研磨方法来进行粉碎。在这些工序中还同时进行篩分把物料分为不同的篩份——

需要全本请访问 www.ertongbook.com