

土 化 肥 叢 書

上海市肥料公司編

土 制 化 肥

第 一 集

科 技 卫 生 出 版 社

16.1735
3.11

內 容 提 要

在农业生产大跃进中，增产关键之一，就是增施肥料，而目前化学肥料尚不够满足需要，挖掘土制化肥的源泉，是十分重要。

本書系上海市肥料公司，在舉辦土法制化肥現場會議后，根据市郊、县各农业社所創造的土制肥料經驗所汇编的，除介紹了主要肥料的分析及其作用和利用工业廢物作肥料等材料外，并着重地介紹了上海市郊、县农村自制土肥的方法。土制化肥，肥效很高，制造簡易，設備簡便，可普遍推广。

本書可供各地农业社社員、干部在土制化肥上参考应用。

土 制 化 肥

第一集

編 者 上海市肥料公司

*

科技卫生出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市書刊出版业營業許可証出 093 号

上海市印刷四厂印刷 新华書店上海发行所总經售

*

开本 787×1092 耗 1/32·印張 1 1/4·字數 24,000

1958 年 9 月第 1 版

1958 年 10 月第 2 次印刷·印數 30,001—150,000

統一書号: 16 · 182

定 价: (5) 0.11 元

前 言

随着农业生产大跃进,首先是粮棉作物,平均亩产量正以飞跃的速度在增长着,并出现了很多我国和世界粮食生产上史无前例的丰产纪录。今年早稻14,600万亩,总计产量高达870亿斤以上,春小麦产100亿斤以上,今年我国小麦产量至少超过美国小麦产量40多亿斤。并且出现水稻亩产早稻3万6千多斤,中稻至九月初已达6万多斤;小麦亩产7,320斤,冬瓜亩产100万斤的高产事迹。从以上事实证明,我国粮食生产仅以夏收来说,已经是东风压倒西风,今后一定继续压倒西风。在这新的革命形势下,农业生产的施肥量,正在大量地增长。为了保证农业生产单位面积产量不断增加,就必须要有充足的肥料,才能适应这一形势的要求,才能促进农业生产进跃、再跃进。我们在坚决贯彻鼓足干劲,力争上游,多快好省地建设社会主义的总路线的光辉照耀下,组织、挖掘、试制和生产大量的土杂肥、土制化肥和机制化肥,是上海郊区农业生产飞跃增长的重要保证之一。

我们国家在第二个五年计划期间,在氮、磷、钾化肥的数量上,远不能满足日益增长的需要。针对这种情况:我们就必须充分发动群众、依靠群众、采取领导与群众相结合的办法,大量生产土杂肥、土制化肥是解决农村缺肥的基本方向。发动群众自己积肥和制造土化肥,好处很多:可以就地取材,有山靠山,有海河靠海河,有平原靠平原。做到人人积肥,户户积肥。时间短,数量大,成本低,肥效高。既改良土壤,又可以解决机制化肥不

足的困难。这样做法是合乎多快好省的原则。因地制宜，方便群众，村村社社都可以自建肥料厂。正象安徽农民說得好：“积肥沒有巧，十字要記牢：‘燒、燻、挖、換、扫、鏟、漚、堆、拾、撈’”的办法。

根据上述要求：希望县、乡、社各级党组织和农民兄弟一起把积肥、施肥的任务担当起来。我們参考了四川、湖南、广东等省积肥和制造土化肥的成功經驗，結合上海郊区积肥、土制化肥的具体情况，特編成这本小册子，以便及时交流經驗和全面推广。在总路綫的光輝照耀下，破除迷信，解放思想，使肥料工作永远跑在生产的最前面。

由于我們缺乏經驗，对肥料基本知識了解很少，相信有一定的缺点，請讀者及时提供意見，以資逐步完正。

上海市肥料公司

1958年9月5日

目 录

前言

一 肥料介绍	1
(一) 为什么庄稼需要施肥	1
(二) 三种主要肥料的作用	1
1. 氮肥 2. 磷肥 3. 钾肥	
(三) 明矾的使用	3
(四) 工业废物	3
二 关于施肥的几个问题	5
(一) 有机-无机肥料为什么要配合施用	5
(二) 那些肥料可以混合施用,那些肥料又不宜混合施用	6
三 爐渣磷肥	9
(一) 肥效	9
(二) 細度要求	10
(三) 加工制造	10
(四) 施用方法	12
四 土制肥料 (共計 73 种)	13
1. 人造尿	13
2. 人造尿	13
3. 人造尿	13
4. 人造粪	13
5. 人粪混合肥料	14
6. 人尿明矾烟窗灰土制化肥	14
7. 土肥料	14
8. 草堆肥	14
9. 塘泥精	15
10. 泥草速腐	15
11. 毛发液肥	15
12. 鷄鴨毛化肥	15
13. 鷄鴨毛液肥	16
14. 毛粪石灰肥	16
15. 羊毛水下脚肥	16
16. 皮草土化肥	16

17. 皮屑液肥和粉	17	46. 熏土	27
18. 螺螄肥	17	47. 灶底燒土	27
19. 螺螄高效肥	17	48. 燒土肥料	27
20. 螺螄高效肥	18	49. 燒焦泥	28
21. 各部貝壳粉磷肥(无毒)	18	50. 土制灶肚泥餅	28
22. 各种水产动物发酵肥(无毒)	19	51. 熏土混合肥料	29
23. 螯蜆肥	19	52. 熏土硫酸銨	29
24. 螯蜆塘泥肥	19	53. 燒土氯化銨	29
25. 骨粉	19	54. 一灶四化肥	29
26. 水溶性骨粉	19	55. 氮磷鉀混合肥	30
27. 土骨粉	20	56. 硫酸鉀廢水	30
28. 拌肥	20	57. 氯化鉀	30
29. 顆粒肥料	20	58. 硫酸鉀	30
30. 顆粒肥料	21	59. 矽酸鉀	31
31. 魚鱗顆粒肥	21	60. 鉀鎂肥料	31
32. 多元素顆粒肥料	22	61. 土硫酸銨	31
33. 垃圾粉土化肥	22	62. 土硫酸銨	31
34. 烟氮肥	23	63. 土制硫酸銨	32
35. 碳酸氫銨(烟卤水)	23	64. 硫酸亞鉄	32
36. 烟卤积肥	23	65. 硫酸錳下脚水	32
37. 土制二料化肥	23	66. 硝酸鈣(土制)	33
38. 三要素土化肥	24	67. 氯化鉀廢液(土制)	33
39. 土制四料化肥	24	68. 土制过磷酸鈣(速效)	33
40. 土制六料化肥	24	69. 过磷酸鈣(土制)	33
41. 固氮菌	25	70. 土制鉀肥	34
42. 固氮菌(土法培植)	25	71. 氮鉀混合肥料	34
43. 細菌肥料—固氮菌剂	25	72. 氮鉀混合肥	35
44. 細菌肥料	26	73. 鉀肥(粉)	35
45. 熏土	27		

一 肥料介紹

(一) 为什么庄稼需要施肥

庄稼的根、莖、叶、花、果、籽、实等都是由很多不同的化学元素組成的，其中重要的十种元素是碳、氫、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鉄。前三种碳、氫、氧系来自空气和水中，后七种是从土壤中取得。其中鈣、鎂、硫、鉄等四种元素，庄稼需要的量极少，一般土壤里含量不太缺乏。氮、磷、鉀三种元素，土壤中虽有相当的含量，但不够庄稼的需要。我們往地里施肥主要补充氮、磷、鉀三种元素，通常称为肥料三要素。近来科学发展，一些微量元素如硼、銅、錳等在生产上很为重要，也必須注意适量使用。

(二) 三种主要肥料的作用

氮、磷、鉀三要素，都是植物不可缺少的养分，各有各的功效，不能相互代替，因此一定要很好配合使用，才能起到良好效果。

一、氮肥

氮素是植物生長最重要的因素之一，沒有它，植物就生長不好。有时我們看到植物本来是綠的，逐渐变得黃了，这就是缺少氮素的一种表現。氮的功用是帮助植物莖叶生長繁茂，氮素化学肥料效果非常明显，使用了几天植物就有变化。但單純使用氮肥过多过迟，不但沒有起到好的作用，反而容易使植物徒長、倒伏、晚熟，甚至招致病虫害，所以必須用之得当，要注意到与磷、

鉀肥料的配合使用。

土壤中氮肥的来源有三方面：1. 空气中的氮，一般植物不能吸收利用，只有豆科植物象草子、蚕豆、豌豆、大豆等，可以因根瘤菌来固定氮素利用。因此我们对各种豆科植物，可以适当少施氮肥；2. 植物和动物的遗体都含有氮素，当植物留在土里的根、茎和落叶，死亡在土里的幼虫和蚯蚓等遗体留在土里，經土地微生物分解之后，可以增加土壤中的氮肥；3. 施用肥料：每年施到土壤的各种氮肥，如各种油餅、粪尿等和化学氮素肥料如硫酸銨等。

二、磷肥

植物是由細胞組成的，磷素就是構成植物細胞核質必需的成分，特別是幼苗期更是需要。磷素能促使植物发芽，幼根生長，提早成熟，提高品質，增加产量。农民反映：棉花使用了过磷酸鈣能减少霜前花，能够提早成熟2、3天，就是这个道理。但它的肥效，不表現在莖叶的繁茂上，使用了不易看出效力。必須要到收穫后才能看出来。

土壤中磷肥的来源主要依靠：1. 含磷矿物如磷灰石、磷酸鋁等分解而来；2. 动植物遗体的分解，尤以动物的骨骼含磷最为丰富；3. 施用磷肥，如过磷酸鈣、骨粉、骨灰、骨炭、魚骨粉、蝦糠、米糠及柿子壳等。

三、鉀肥

鉀素的效用可以强壯莖秆，加强植物病虫害的抗力。促进植物光合作用，增进淀粉纖維的生長。鉀素对麻、棉等纖維作物以及薯类、淀粉作物有很大功用。

土壤中鉀素含量比較丰富，主要来源：1. 植物莖秆暨落叶的腐爛；2. 含鉀矿物如長石、云母、白榴石等分解而来；3. 施用鉀

質肥料，如硫酸鉀、草木灰、海藻、柿壳、柏壳灰、礬糠灰等。焦泥灰及河塘底泥都含有鉀肥。

(三) 明 矾 的 使 用

明矾是硫酸鉀、硫酸鋁的复鹽。根据浙江經驗，明矾作为稻田使用，具有一定的增产作用。

1. 作用：明矾究竟在水稻生長发育方面，起那些作用呢？据研究主要表现在下列几个方面：

(1) 明矾能澄清泥漿，使秧根能更好地吸收养料和水分，促进稻秧扎根，防止发僵。

(2) 明矾中的硫，易于为稻秧吸收利用。硫是植物必需的养料，土壤中一般含硫虽多，但在不通气的稻田里，硫多为硫化氢和硫化鉄形态，水稻不能吸收。

(3) 明矾中含 10% 左右的速效性鉀，可以改善植物鉀营养状况。

(4) 明矾能促进土壤中养料的轉化。

2. 施用量：由于鋁多时，对植物有毒害作用，每亩用量一般施 3~5 斤为宜，至于使用时间，应在插秧后数天。

(四) 工 业 廢 物

上海工业廢物、廢液种类很多，数量也大，但在未利用之前，必須首先經過化驗、鉴定后，始能确定是否能够加以利用，有些是要經過处理后才能利用的。因此希望特別注意施用，否則不但不利于作物的生長，相反会起到不良的后果。

下列几种工业廢物經過处理后是可以利用的：

1. 含鉀廢液 可利用制成氯化鉀或硫酸鉀(鉀肥)；

2. 硫酸廢液 用來吸收銨制成硫酸銨(氮肥)；
3. 煉鋼爐渣 磨碎作磷肥；
4. 含銨廢液 制硫酸銨；
5. 芒硝廢液 可用制硫酸銨；
6. 廢石膏 可加在人糞尿中制土硫酸銨；
7. 廢鹼液 可用來處理動物毛皮骨肉加速腐爛，
8. 廢綠矾液(硫酸亞鐵) 可用來加速雜草等漚肥速度；
9. 烟卤灰 從這種灰中可提煉硫酸銨；
10. 含錳、鎂、硼的廢物(或廢液)可作為肥料施用(有的需經處理)。

二 关于施肥的几个问题

(一) 有机-无机肥料为什么要配合施用

有机肥料是一种迟效肥料，无机肥料一般是速效肥料。將这两种肥料混合在一起施用，比分別施用肥效要高，这种施肥法有极大的优越性。現在从以下几个方面來說明：

一、减少肥料的流失。单独施用化学肥料，由于化学肥料大多可溶于水，往往在下雨和灌水时造成养分的大量流失。这种情况，在砂質土壤上更加明显。因为砂土吸收能力差，肥料更容易被流水帶走，在化学肥料同有机肥料混合施用的情况下，有机肥料可以把化学肥料吸收住，从而减少流失，使同样的肥料发生更大的增产作用。

二、避免土壤溶液过濃，发生“燒根”。当化学肥料施下以后，这种肥料便很快地被土壤水分所溶解，因而使土壤溶液的濃度显著提高。这样最容易发生水分倒流，即根部（主要是“白根”——幼根和它的根毛）的水分被抽出，幼根的根毛枯死，由白色变成紅色，农民給这种现象起个名字，叫做“燒根”。所以有經驗的农民是反对澆濃糞的，“燒根”情况严重时，会由于水分失去平衡（收支不敷）造成枯萎或死亡，如果同有机肥料混合使用，情况就完全不同了。因为，有机肥料把化学肥料“保护”起来，使它逐漸溶解，陆續供給作物吸收。这样，既可避免“燒根”，又可延長化肥的肥效。

三、促进土壤微生物活动,利于养料轉化。有机肥料是微生物生活上“能”(力气)的来源,无机肥料可以直接供給微生物以养料。單施无机肥料,微生物得不到足够的能量,不能很好地发育;單施有机肥料,由于能促使微生物大量繁殖,并把有效养料变成了植物不能吸收利用的形态(微生物身体)。因此在两种肥料配合施用的情况下,微生物就能很好的发育,較快地分解有机質里的植物养料,把碳、氮、磷等“解放”出来,供給作物吸收(此外,土壤中的固氮菌、磷細菌、硅酸鹽細菌都会“工作”得更好,更有助于土壤有效养料的增加)。同时,微生物在自己的生活过程中,能合成許多植物必需的有机养料,如維生素(又叫維他命),生長素(象点施在番茄的2,4滴也是一种生長素)等。

四、减少土壤对肥料的固定作用。在施用过磷酸鈣时,其中的磷酸会同土壤中的鉄、鋁起化学作用,产生沉淀。这样一来,水溶性磷酸鹽就变成了不能溶解的磷酸鹽,大大降低了过磷酸鈣的肥效。这种情况,在粘性土壤上更为严重,正因为这样,我們必須將有机肥料同化学肥料混合起来(作成顆粒肥料是一种混合方法),以减少土壤对化肥的固定作用,从而使肥效大为提高。

根据上面所說,可以看出、有机肥料与化学肥料混合施用是一种基本的施肥方法。但是必須注意,在混合时必须采用已經腐熟的有机肥料。

(二) 那些肥料可以混合施用, 那些肥料又不宜混合施用

肥料的能不能混合施用,主要是由肥料本身的性質决定的。显然,凡是可以混合施用的,大家都愿意把它們混在一起施下

去，因为这样可以节省不少的劳力。但是并不是所有肥料都可以随意混合。我們懂得了它們能够混合和不能够混合的原因，不仅对施肥有帮助，而且也有利于肥料的保存。

一 可以混合的

1. 鋼渣磷肥同有机肥料。鋼渣磷肥中含有較多的石灰，是一种碱性肥料；但这种肥料同有机肥料（最好是牛粪）混合起来堆积、腐熟，却非常好。第一，有机肥料腐熟过程中，会产生一些有机酸，这些酸会中和鋼渣的碱性；第二，鋼渣在酸性环境中，速效性磷增加，提高磷肥的肥效；第三，由于鋼渣磷肥中的磷，可供微生物吸收利用，因而促进有机肥的腐熟过程。

2. 过磷酸鈣同有机肥料。理由前已說明。

3. 过磷酸鈣同硫酸銨。过磷酸鈣同硫酸銨混合后，会起化学作用形成磷酸二氢銨，当施入土壤时，磷酸二氢銨可以溶解在水里，产生銨和磷酸都能为植物吸收。

4. 过磷酸鈣同人粪尿。人粪尿腐熟后，其主要成分为碳酸銨，碳酸銨同过磷酸鈣也会形成磷酸二氢銨。

二 不宜混合的

1. 人粪尿与碱性肥料。人粪尿中的碳酸銨遇碱性就会分解变成气体的氨揮发掉。草木灰的主要成分为碳酸鉀，屬碱性，所以不能混合。

2. 硫酸銨或碳酸氢銨与碱性肥料，也不能混合。

3. 过磷酸鈣与鈣質肥料。过磷酸鈣遇石灰、草木灰等鈣質肥料会降低过磷酸鈣中水溶性磷酸含量。

4. 化学肥料与細菌肥料。細菌肥料是一种生物性肥料，化学肥料会把細菌杀死，所以不能混合。

肥料配合指示表

			人粪尿	厩肥	硝酸钾钠	硫酸铵	尿素	骨粉	石灰氮	氯化钾	硫酸钾	过磷酸钙	氯化铵	草木灰
人粪	粪	尿	+	+	+	+	+	+	×	+	+	+	+	×
厩肥		肥	+	+	+	+	+	+	×	+	+	+	+	×
硝酸	酸	钾	+	+	○	+	+	+	○	+	+	○	○	+
硫酸	酸	铵	+	+	○	+	+	+	×	+	+	+	+	×
尿素		素	+	+	+	+	+	+	×	+	+	+	+	×
骨粉		粉	+	+	+	+	+	+	×	+	+	+	+	×
石灰	灰	氮	×	×	○	×	×	×	○	+	+	×	×	+
氯化	化	钾	+	+	+	+	+	+	○	+	+	+	+	+
硫酸	酸	钾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○
过磷酸	磷	钙	+	+	○	+	+	+	×	+	+	+	+	○
氯化	化	铵	+	+	○	+	+	+	×	+	+	+	+	×
草木	木	灰	×	×		×	×		+	+	○	○	×	

+ 可以随时混合 × 不能混合 ○ 虽然可以混合但不能久置

三 爐渣磷肥

随着鋼鐵工业的飞跃发展,煉鋼得到的副产品——爐渣——也將迅速增加,据了解本市可作肥料的爐渣,年产量即將达数十万吨,这是个很大的肥源。如果能加工后全部制成磷肥,可以完全滿足全市郊区和四县的需要,而且还有余。現將有关爐渣資料与我公司肥料厂試造情况介紹如下,以供参考:

(一) 肥 效

爐渣磷肥是“碱法”煉鋼的副产品。因生鉄中含有磷質,在煉鋼过程中必須把它除去,才能保証鋼質坚硬。一般都是在熔鉄爐中加入石灰以高温氧化方法,来夺取其中的磷質合成磷酸四鈣浮在鉄熔液上面,經過分离、冷却,磨碎即为爐渣磷肥(亦称托馬斯磷肥)。

爐渣磷肥一般是黑褐色的粉末,它的成分除含有一定量的磷質外,还含有鉄、鈣、鎂、矽、錳以及其他微量元素等。本市煉鋼厂所生产的爐渣,根据分析資料,含磷量一般在10%左右。以含磷來說,2斤爐渣磷肥約等于1斤过磷酸鈣,而目前加工后爐渣价格比过磷酸鈣价格低三倍多,因此,采用爐渣磷肥是比較經濟的。

根据上海化工研究院施用爐渣磷肥的小麦盆栽和田間試驗的觀察,爐渣磷肥在酸性的紅土中效果比过磷酸鈣好,在中性的黃土中麦苗生長情况与施用过磷酸鈣的一样,在施用方法上如

果爐渣磷肥和农家有机肥料拌和施用和施过磷酸鈣的麦苗生長情况一致。上海郊区的四个县土壤,大都是中性或接近中性,因此上海郊区的四个县爐渣磷肥是完全可用。

(二) 細度要求

用爐渣作肥料,必須把爐渣碾磨成粉末后才可施用。因为爐渣磷肥不同于过磷酸鈣,它含的磷素大都只溶解于2%的檸檬酸,因此对細度的要求,就很高。

据我公司資料,細度对有效磷分析影响很大,下面是不同細度的有效磷含量:

細 度	有效磷(%)
通过 16 綱目	6.22
通过 40 綱目	6.23
通过 60 綱目	6.8
通过 80 綱目	7.43

細度与产量成正比,即細度愈細,产量就愈低,相反質量就高。下面是用石臼舂 15 分鐘后所得到的数据:

細 度	出粉率(%)
通过 16 綱目	50
通过 40 綱目	38
通过 60 綱目	31
通过 80 綱目	27.6

我們意見爐渣肥料的細度,一般应通过 80 綱目篩(80 綱目是指一英寸長度的篩子上有 80 孔),否則要影响肥效。

(三) 加工制造

处理大量爐渣,制造磷質肥料,我公司正在筹建一座爐渣磷

肥車間。但建設一座機械化的碾磨鋼渣磷肥車間，需要較長時間。為了適應當前形勢，應採取最快的速度，多生產肥料，以緩和肥料供應上的緊張情況。我公司肥料廠正在用“土洋結合”的辦法進行生產。這種加工方法，設備簡單，在农村可以推廣。

現將生產的方法介紹如下：這種方法可分為三個工段進行：

1. 自然風化

從煉鋼廠運來的鋼渣塊，最大的為直徑 300 公厘，比重 3，其中夾雜着 3~5% 的鐵塊，硬度 6~7 度。但堆放 1~2 月後經過日晒雨淋，為自然起風化作用。根據我廠試驗約有 70% 可風化成粉狀與能通過一邊 1 英寸三角眼篩的小顆粒。這種小顆粒就容易粉碎，余下的可繼續露天堆放，讓其繼續風化。

2. 碾磨

經過自然風化的爐渣，硬度降低，揀去鐵塊後，即可碾磨（如下雨不久，含水量太高，應先經過干燥——在太陽下攤開曝曬幾小時即可）。

碾磨的方法，在农村也很多，我廠已採取的是用石臼舂粉的方式。

一只普通石臼一次可放入爐渣 50~60 市斤，連續舂 20 分鐘後，即可篩 30% 左右的粉末（通過 80 孔篩）。因此一天就能生產 400~500 市斤，可作肥料的鋼渣粉，如能用電力帶動，几只臼連接起來，也可有很高的產量。

石碾、石磨是否也可採用，我廠尚在試驗中。

3. 篩粉

用 80 網目篩布做成篩子。篩子的形式平篩、圓篩都可，但必須密封，以防止飛揚，影響勞動保護和肥料的損耗。

成品的包裝，可根據需要來決定，如不作長距離運輸，可不