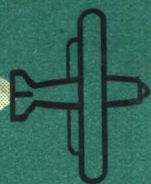


[苏联] П. А. 巴布罗夫斯基著

65.24
BBL



农业化学化的效果

(节译本)

中国工业出版社

农业化学化的效果

(节译本)

[苏联] П. А. 巴布罗夫斯基著

余志远译 韦庆崑校

中国工业出版社

經濟學碩士 II·A·巴布羅夫斯基在本書中用實際的材料，說明了在農業上使用無機肥料、除莠劑、微量元素、植物生長刺激劑與調節劑，在畜牧業中使用各種化學物品以及在農業建設與農業機器製造方面使用合成材料的效果。

作者敘述了化學工業的發展、農業化學化以及由此而增加作物的收成與畜產品生產量的遠景。

本書適合於農業部門的領導、專家、科學工作者，以及致力於化學工業建設的廣大讀者。

本書是節譯本，對非技術性與非實用性的材料有所刪除，但並無損於本書的實用價值，也未破壞全書的系統性。

農業化學化的效果

(節譯本)

余志遠 譯 韋慶崑 校

化學工業部圖書編輯室編輯 (北京安定門外和平北路四號樓)

中國工業出版社出版 (北京佟麟閣路丙10號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第110號

中國工業出版社第四印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

開本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印張 $4 \frac{1}{8}$ ·字數84,000

1965年3月北京第一版·1965年3月北京第一次印刷

印數0001—3,660·定價(科四)0.44元

統一書號: 15165·3596(化工-337)

前 言

化学工业在解决进一步提高农业生产的任务中，起着巨大的作用，因此，农业需要全面而合理的化学化是必要的。

同机械化的先进农业技术一样，化学也负有促进作物收成与畜产品生产量的提高、劳动生产率的增长与产品成本降低的重要使命。

农业化学化，首先表现在：最大限度地施用无机肥料以保证植物得到足够的营养元素与土壤的肥力，使用防治杂草、植物与牲畜病虫害的有效药剂，使用生长刺激素与调节剂、脱叶剂与干燥剂等方面。

为改善土壤的一般性质与结构，采用化学改良的方法。化学尚可人工制造合成蛋白质、维生素与抗菌素。

大力采用塑料、纤维、人造革、防水布、软管、透明薄膜、有机玻璃等合成材料，是农业化学化的新方向。虽然这些材料目前尚未得到广泛的应用，但农业不久必将成为合成材料的一个巨大消费部门。

本书阐述了农业生产化学化最重要的基本问题，作者试图总结这方面所积累的经验。

书中所作的无机肥料、农药、除莠剂、及其它化学产品的经济效果计算，采用了集体农庄、国营农场与科学研究机关的许多资料。

目 录

前 言

化学工业是农业化学化的物质基础	1
氮肥工业	5
磷肥工业	8
钾盐工业	10
高速发展化学工业	11
化学与收成	16
氮肥	26
磷肥	32
钾肥	35
微量元素肥料	37
土壤的化学改良	44
植物的化学保护	52
杀虫剂、杀螨剂与杀鼠剂	57
杀菌剂与拌种剂	63
除莠剂	67
植物生长刺激素与调节剂	77
脱叶剂与催干剂	81
化学与畜牧业生产	88
化学元素与矿物质	89
合成蛋白质、维生素与饲用酵母	91

Ⅴ

牲畜生长刺激素	100
防治疾病的化学药剂	104
合成材料	105
合成材料在作物栽培方面的应用	105
合成材料在畜牧业中的应用	115
合成材料在农业机械制造中的应用	116
参考文献	121

化学工业是农业化学化的物质基础

化学工业是苏联重工业的主导部門之一。苏联的化学工业，按其产量來說，占欧洲第一位，世界第二位，而就其建設速度、产量增长与技术发展來說，也是比較快的。

化学工业对国民經济有着巨大的意义。它与冶金、燃料、动力、机械制造等工业部門一样，被提到了首要的地位，并成为促进生产力发展的重要因素。

现在化学工业用各种不同的原料，生产数以万計的产品：用水、空气和煤气制造氮肥；用粘土和高岭土制造瓷器和砖；用鋁土矿生产鋁；用木材制造酒精、糠醛、二氧化碳、松节油和松香；用煤生产出苯、苯酚、甲苯、貴重的染料、香料、药品、油脂、內燃机燃料、肥料、焦炭；用石油制造出汽油、煤油、油料、清漆、洗滌剂、溶剂、醇类、农药、塑料、化学纖維、合成橡胶的中間体；用天然气制造氨、尿素等等。

化学工业为我們农业提供了各种不同的产品。有些产品可促进收成的提高，另一些产品有助于防治植物与牲畜的病虫害；还有一些产品則可加速植物的生长与牲畜的繁殖。化学工业为农业生产提供的产品，逐漸变成了农业各部門化学化的重要手段，而化学工业本身則成了农业化学化的物质基础。

农业化学化物质基础的环节之一，是生产无机肥料及植物与牲畜的化学保护剂。革命以前生产无机肥料的，只有几

个小的过磷酸钙厂，所用原料是从北非进口的磷钙石和从西班牙进口的硫铁矿；以及只能生产少量磷钙石粉的、手工操作的磷钙石粉碎作坊。硫酸铵之类的氮肥，是作为焦化厂副产品生产的。尽管俄罗斯比欧洲任何一个国家都拥有更多的生产钾肥的原料，但却根本没有组织钾肥的生产。帝俄在1913年生产的无机肥料总共只有89000吨。

帝俄时代的化工企业完全依赖进口的原料。虽然丰富的天然资源足供建立自己的原料基地，但却仍然从国外输入磷钙石、钾盐和智利硝石。当时半手工业的资本主义企业使用进口原料，只有利于外国资本家获得超额利润。尽管本国具备发展化学工业的一切物质条件，但是由于沙皇独裁政权对外国资本的盲目依赖和对一切外国资本的屈从，妨碍了本国化学工业的建立。

帝国主义入侵和后来的国内战争使本来就很落后的破烂不堪的化工企业遭到了彻底的摧毁。

苏联人民以自己英雄的劳动建立了化学工业，开发了有用的矿区，建设了工厂和联合企业。二十年代在科拉半岛希宾山脉发现丰富的磷灰石矿和索利卡姆斯克附近发现的钾盐矿，对无机肥料工业的发展起了巨大作用。

1931年在希宾矿区的基础上建立了第一个选矿厂，选取优质的磷灰石精矿，然后建立了巨大的“磷灰石”联合企业。不久又建立了沃斯克列先斯克、康斯坦金诺夫卡、聶瓦等过磷酸钙厂，这些厂使用的原料，就是科拉半岛的磷灰石。

自从开发了巨大的卡拉-达乌磷钙石矿区以后，磷钙石的开采量有了巨大增长。从而有可能用自己的原料保证中亚细亚过磷酸钙工业的生产和用当地生产的肥料供给那里的产棉区。

为利用卡拉-达烏的磷鈣石，建成了江布尔和浩罕两个过磷酸鈣厂以及后来在阿克久宾斯克建成的过磷酸鈣厂。

在索利卡姆斯克附近的鉀盐产地，建起了鉀盐联合企业，为本国鉀盐工业的发展揭开了序幕。1939年开始开发乌克兰的卡卢什（斯坦尼斯拉夫州）和斯杰布尼克夫（里沃夫州）鉀盐矿。

氮素工业的发展极为迅速。新建了別列茲尼基、哥尔洛夫卡、克麦罗沃等氮肥厂，新莫斯科夫斯克[●]（斯大林諾哥尔斯克）化工联合企业等。

随着新化工企业的投入生产，无机肥料的产量增加了。第一个五年计划期间，无机肥料的生产增长了78.6万吨；第二个五年计划期间，增加了230万吨；在战前不到13年的时间内，增长了310万吨。战前无机肥料的产量增长得极为迅速。1940年生产了323.77万吨无机肥料，比1913年多35倍；而过磷酸鈣则多65倍。

在伟大卫国战争的年代里和战后的最初几年，无机肥料的生产比1940年降低了，这是因为淪陷区的部分企业遭到了破坏。粉碎了德国法西斯侵略者以后，化工厂很快恢复起来了，肥料的产量开始增加。在1950年已经生产了549.71万吨，即比1940年增加了60%。

肥料的品种也增加了。1954年就有14个品种。从这一年起在农业上开始使用粒状过磷酸鈣，从1955年起开始使用炉渣磷肥，而自1956年起，则开始使用液体氮肥。1957年化学工业掌握了几种复合肥料的生产，其中包括硝酸磷酸鉀，这种肥料同时含有氮、磷、鉀三种元素。1960年，苏

● 括号内为旧名称，原文没有，为查找方便而补入，下同此——譯者。

联生产了 1380 万吨无机肥料,而 1961 年则为 1,530 万吨。

1958 年建成了脱氟磷肥(一种新的高效肥料)工厂。同年,浩罕过磷酸钙厂掌握了氨化过磷酸钙的生产;而文尼察过磷酸钙厂则开始为农业提供掺有锰元素的过磷酸钙。

新莫斯科夫斯克(斯大林诺哥尔斯克)和李西强斯克化工联合企业已经增建合成尿素的生产。沃斯克列先斯克化工联合企业掌握了硼肥和磷酸的生产,并在耶哥里耶夫斯克磷钙石矿区的基础上,扩大了磷钙石粉的生产。

新莫斯科夫斯克(斯大林诺哥尔斯克)化工联合企业,原来用焦炭作原料现在改用天然气,从而降低了硝酸铵的成本。

无机肥料的生产

年 代	标准肥料① (千吨)	年 代	标准肥料① (千吨)
1913 (按现有领土计)	89.0	1955	9669.2
1928	135.4	1956	10939.5
1932	920.8	1957	11776.5
1938	3413.3	1958	12420.2
1940	3237.7	1959	12916.8
1950	5497.1	1960	13867.3
		1961	15300.0

① 标准肥料系指氮肥以纯氮计,磷肥以五氧化二磷计,钾肥以氧化钾计——译者。

化学工业发展的道路有二:

在拥有大量原料资源的地区和消费地区大规模建设新企业;

不断改建现有的化工企业。

无机肥料产量的增加,更广泛地满足了集体农庄和国营

农場的要求。然而他們对化工产品的需要，远未得到完全的滿足。同时，化学工业也具备一切必要的条件，以大幅度增加无机肥料、植物的化学保护剂和支援农业的其它产品的生产。

在中亚細亚、乌克兰、北高加索和外高加索勘探到了天然气的資源，可以大規模組織氮肥厂的建設。利用斯达夫罗波尔、薩拉托夫、什別林、卡拉达克和喀茲林等地的天然气，可制得成本低的氨，并在此基础上制得成本低的氮肥。

开采和加工科拉半島的磷灰石，卡拉-达烏、莫斯科近郊、巴什基利亚、卡卢什及其它州的磷鈣石，为增加磷肥生产創造了无限的可能性。在現有的耶哥里耶夫斯克、罗巴金、金吉謝布磷矿增添新的設備，則可使磷鈣石粉的生产增长数百万吨。

冶金厂的炉渣、硫酸生产的废料、尾砂和苏联工业的其它許多产品，是增加无机肥料生产的巨大源泉。

在白俄罗斯掌握鉀盐生产，将显示巨大的效果。

为了滿足农业对无机肥料主要品种日益增长的需要和解决提高收成的任务，必須加速发展氮肥、磷肥、鉀盐及与之有关各工业部門的发展。現在对这些工业分別加以叙述。

氮 肥 工 业

氮肥工业是現代化学工业中高度发展的部門，是过去几个五年計划中建立起来的。氮肥工业的发展道路是：日益深入研究产品的性质、改进其质量、增加品种和掌握新原料。

不久以前，氮肥工业所生产的肥料品种尚頗为有限。現在，除硝酸銨外，还生产尿素、硝酸磷酸鉀、液体氮肥等。近年来，順利地掌握了无水液氨(含氮 82.3%)、氨水 (20~

25%)、氨絡物 (аммиакат) A、B (硝酸氨的氨絡物, 含氮 34~38%) 和氨絡物 B (硝酸氨和硝酸鉀的氨絡物, 含氮 28.5%) 等的生产; 此外, 还开始生产尿素的氨絡物。

进一步发展液体氮肥的生产和使用, 較之固体氮肥, 具有巨大經濟上的优越性。建設不生产硝酸銨, 而生产氨水 (液氨) 的氮肥厂, 其基建投資可降低 25% 或更多。液体肥料的单位氮素成本, 較之固体肥料低 25~40%。

液体与固体氮肥生产的經濟指标

肥料种类	每吨消耗的劳动量(工作日)	基建投資 (%)	每吨氮素的成本 (%)
氨水	1.8	70	76
硝酸銨	2.67	100	100

大力发展液氨和氨絡物的生产, 尚可减少基建投資和降低产品的成本。

但是在农业上使用液体氮肥不应和使用固体肥料对立起来; 例如, 尿素即是有发展前途的固体肥料。尿素对提高收成的作用并不次于硝酸銨, 而在酸性土壤中施用尿素, 甚至还能有更高的收成。此外, 尿素在农业上不仅可作肥料用, 还可用来代替飼养牲畜的含氮飼料。因此进一步增加尿素的生产, 具有巨大的国民經济意义。

氨生产以至于氮肥生产的技术經濟指标, 在頗大程度上, 取决于所采用的原料。如以焦炭气化制氨的指标为 100, 則采用其它原料的指标, 将为如下 (見 7 頁之表) 的相对数值。

天然气是生产氮肥的最廉价原料。新莫斯科夫斯克 (斯大林諾哥尔斯克) 化工联合企业, 奇尔奇克斯克电化学联合企业, 已經改用天然气作原料。謝金斯克化工联合企业, 正

氮生产的技术经济指标

原料种类	基建投资	生产成本
焦炭气化	100	100
褐煤气化	116	93
水的电解	162	124
焦炉气加工	87	57
天然气加工	80	51

在建設用天然气生产氮肥的厂房。

改用天然气作原料生产氮肥，使新莫斯科夫斯克（斯大林諾哥尔斯克）化工联合企业每年可节约达 1 千万卢布，氮的成本降低 46%，硝酸成本降低 33%，硝酸铵成本降低 27%。同时为国民經济节约了数十万吨烏拉尔焦炭，而这些焦炭原来是要从离該联合企业远达 1000 公里的古巴哈焦化厂运来的。

今后天然气将成为制造氮肥的基本原料。許多現有的和新建的企业都要用天然气进行生产。

在天然气产地建設新企业，可获得巨大的經济效果。在氮肥的生产中利用天然气，可节约大量的資金。

按现在的水平开采天然气，可制得約 200 万吨氮，其中氮素的含量在一半以上。氮肥使用得当，每公斤氮态氮素平均可使小麦增产 13 公斤，馬鈴薯增产 120 公斤，甜菜增产 140 公斤。

为进一步降低氮的成本，最合理的办法应该是使氮肥厂广泛地与冶金工厂以及能提供大量氮的有机合成厂合作。工厂里如有廉价的焦炉气、废氮气和高炉气，即具备了制造二

氧化碳的重要原料，为組織液氨和尿素的生产創造了优越条件。

在冶金和焦化企业内部建立氮肥生产，較之单独建設氮肥厂，可节约 20~25% 的基建投資。根据苏联国家建委統計，在諾沃立別茨克冶金厂内部建立氮肥生产，由于減少了全厂性构筑物、住宅、文化福利与公用工程等建筑費用，以及利用了焦化生产的焦炉气和苯，节约了約 2500—3000 万卢布。

因此，氮肥生产与冶金和石油工业的合作与联合，可保証更合理地使用基建投資和原料資源，从而可用最少的費用获得最大的效果。

广泛使用在土壤中直接施用的液氨，可以省去硝酸与硝酸銨車間的基建与生产費用。由此而降低的基建投資，可达 15~18%。

利用煤气的自然压力建設的氨厂較之天然气在常压下轉化的工厂，可減少基建投資 18~20%、氨生产的劳动量 15~20% 以及氨的成本 20~25%。

用从炼油厂催化重整装置中出来的废气制氨，还可更多地降低基建投資（达 25~30%）和劳动量（达 30%）。在美国有 6 个工厂用这种方法生产，其总生产能力为 50 万吨氨左右。苏联的炼油工业将这些气体在厂內烧掉了，这在經濟上是不合理的。

磷 肥 工 业

磷肥工业是苏联无机肥料工业中規模最大的部門。苏联的磷肥工业，就其发展的生产能力而論，占欧洲第一位，占世界第二位。

磷肥工业的主要产品，是成本低廉的普通过磷酸钙。但过磷酸钙所含的营养物质较少(14~19%)。因此，今后磷肥工业的任务，不仅应增加肥料的产量，尚应改善其质量，提高营养物质的含量，以减少运输费用。过磷酸钙的生产将逐渐减缩，重过磷酸钙与浓缩肥料的生产则应予增加。在浓缩肥料中，将大量生产偏磷酸铵、钾、钙，磷酸氢二铵、液体磷酸盐肥料等。据肥料及农药科学研究所的资料，今后生产的磷肥，有 2/3 是浓缩状态的。

部分重过磷酸钙将在消费地区，使用从外地运来的元素磷进行生产；有些则在开采磷灰石和磷钙石的地区生产。

电热升华制磷法获得了广泛的发展。电热升华磷及其远距离运输到消费地区并加工成浓缩肥料，在技术上是可能的，在经济上也是合理的。使用电热升华法可以大大提高生产率，因为除科拉半岛的磷灰石和卡拉-达乌的磷钙石可资利用外，还可以利用许多含磷量不高的磷钙石矿。

用硝酸处理磷酸盐有了很大的发展。众所周知，这是一种生产氮磷复合肥料的最经济的方法。

冶金厂的磷酸盐炉渣将大量地用来作肥料，目前这种炉渣几乎没有利用。每年被扔掉的数量，高达 600 万吨。

改组生产，使之多生产浓缩肥料，会产生极大的效果。试以普通过磷酸钙与重过磷酸钙为例。使用普通过磷酸钙，其经济效果低于重过磷酸钙。可是，有的人却偏偏认为，过磷酸钙仍然应该是磷肥的基本形式。这种观点是不正确的。尽管生产过磷酸钙所需的基建投资较少，而重过磷酸钙却以其含有较多的营养物质及公路与铁路运输费用极少见长。

根据国家基本化学工业设计院的资料，如以普通过磷酸

鈣的成本为 1，則重过磷酸鈣为 1.25；其各自的基建投資分別为 1 与 1.29。如考虑到重过磷酸鈣的低廉得多的（为过磷酸鈣的 40%）运输費用，則它还是更为优越的。总之，由于降低了包装运输和往土壤中施用的費用，重过磷酸鈣的成本在消費地区比过磷酸鈣的成本要低，特别是运输距离在 1000 公里以上时更为突出。

重过磷酸鈣的生产与运输（1000 公里）附加基建投資的回收期为 1.8~3.3 年（根据不同的設計方案）。

用本厂生产的氢硅酸制造重过磷酸鈣使其生产更为有利。在这种情况下，无须使用較貴的硫酸与盐酸。用此方法生产的重过磷酸鈣所含的营养物质为 57%，而用硫酸法生产的仅为 48%。新建的重过磷酸鈣厂均将使用这种方法生产。这样，可节约基建投資約 8000 万卢布；由于降低了产品成本，每年可为国民經济增加 5600 万卢布的收入。

根据科学的成就，已經有可能进行濃縮肥料与复合肥料的大規模工业生产。苏联工业所掌握的某些濃縮肥料的营养物质的含量，比一般的肥料要多 1~2 倍。例如，重过磷酸鈣与安福粉所含的五氧化二磷，比普通过磷酸鈣多 1~1.5 倍；尿素中的含氮量比硫酸銨多 1~2 倍。

可是，这样的肥料目前在苏联生产得还不够多。現在应大幅度地扩大高效濃縮肥料和复合肥料的生产。为此需要大量的基建投資；但农业有了好收成，这些投資是可以在短期内收回的。

鉀盐工业

鉀盐工业以其企业的高度集中与技术装备良好著称。

苏联生产的全部鉀盐，60% 以上是氯化鉀（約含氧化鉀

60%)，有 33% 左右是混合盐（含氧化鉀 40%）。

近年来，制取廉价的鉀盐已有了现实的可能。即改进富选鉀石盐的浮选法，在工业上掌握并采用了富选鉀盐氯化物的联合流程。

掌握加工鉀石盐的浮选流程，在重悬浮液中用富选的办法提取氯化鉀，組織生产含氧化鉀 45~50% 的硫酸鉀和含氧化鉀 38% 的杰尼特（теннит），是鉀盐工业技术发展的几个重要方向。此外，也可用較简单的办法开采鉀盐。試驗証明，斯塔罗宾矿区的鉀盐，即可不經富选与浮选直接使用于农业。其开采費用要少得多。

扩大鉀肥生产，可以有各种不同的方法。首先，可尽力强化工艺流程，进一步使采矿工作机械化与自动化。从而使得有可能补充最少的基建投資，在最短期間內，使現有的联合企业扩大产量。第二种方法，是开发新的鉀矿并建設生产氯化鉀和其它肥料的大型联合企业。为此准备建設第一个和第二个索利卡姆斯克联合企业，第二个別列茲尼基联合企业及乌克兰的化工冶金联合企业。扩建与改建現有的別列茲尼基和斯杰布尼柯夫联合企业，也可提高鉀肥的产量。

高速发展化学工业

化学工业应加快发展速度，生产更多的无机肥料和农药。把肥料生产与农业机械化放在同等重要地位，因肥料对所有作物产量的提高，都起着重要的作用。

1962 年，无机肥料工业的基建投資，要比 1961 年已达到的水平，高出 20% 左右。一些大型企业将要投入生产，已經开始的某些現有企业的改建工程也将要結束。

在这方面做了一些工作。只是，在某些項目的建設中，