

[澳] D. R. 伊文思等著  
林荣新 尹仙香 马国瑞译  
孙 羲校

化  
肥  
手  
册

农业出版社

# 化 肥 手 册

[澳] D.R. 伊文思等著

林荣新 尹仙香 马国瑞译

孙 蕤校

农 业 出 版 社

## 内 容 提 要

本书以简明扼要、深入浅出的语言，比较系统地介绍了肥料合理施用的有关问题。主要内容有：植物营养元素的作用、吸收和利用；土壤中养分变化的动态；各类肥料的成分、性质和施用方法；土壤和植株的营养诊断；以及肥料的经济效益等。在书尾还专辟一章，汇编了专业名词解释，以供查阅。

本书可供地、县农科所，农技站，中等农业学校以及农村科技户参考。

## 化 肥 手 册

〔澳〕D.R.伊文思等著

林荣新 尹仙香 马国瑞译

孙 羲校

---

农业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

---

787×1092毫米 32开本 7印张 1插页 157千字

1984年12月第1版 1984年12月北京第1次印刷

印数 1—36,500册

统一书号 16144·2858 定价 1.10元

## 译 者 的 话

肥料是植物的粮食，是提高农业生产的物质基础之一。根据植物营养特点和环境条件进行合理施肥，才能达到高产、稳产、优质、低成本的目的。本书就是按照这个观点来安排各章内容的。

作者根据作物营养特点、土壤性质以及气候因素等方面，比较系统地介绍了肥料基本知识、营养诊断方法和施用技术。本书内容比较丰富，除大田作物外，还涉及果树、蔬菜、牧草和庭园等。书中图文并茂、通俗易懂，是一本较好的肥料工具书。

全书共分二十八章，其中第一章至第十一章由马国瑞翻译，第十二章至第十八章为尹仙香翻译，第十九章至第二十八章是林荣新翻译。由于我们学识有限，错误在所难免，敬希广大读者批评指正。

本书根据澳大利亚肥料有限公司1974年出版的“Fertilizer Handbook”译出，在内容上有所删减。

译 者

1983年2月于杭州

# 目 录

第一章 手册的内容 .....	1
一、肥料的作用 .....	1
二、施肥与其它管理措施的配合 .....	1
第二章 肥料术语 .....	3
一、单元肥料 .....	3
二、混合肥料 .....	4
三、复合肥料 .....	4
四、球肥 .....	4
五、缓效肥料 .....	4
六、硝化抑制剂 .....	5
七、液体肥料和悬浮肥料 .....	5
八、有机肥料 .....	5
九、散装混肥 .....	5
第三章 肥料的表示方法 .....	6
第四章 肥料制造过程 .....	8
一、氮肥 .....	8
二、磷肥 .....	9
三、微量元素 .....	11
四、定制的混合肥料 .....	12
第五章 施肥的一般指南 .....	13
第六章 必需元素 .....	20
一、必需元素 .....	20
二、大量元素 .....	20

三、微量元素 .....	23
第七章 氮 .....	25
一、植物体内的氮 .....	26
二、土壤中的氮素 .....	26
三、氮素的矿质化 .....	27
四、有效施用 .....	27
第八章 磷 .....	34
一、磷和植物 .....	34
二、磷和土壤 .....	35
三、磷和有机质 .....	36
四、pH对磷有效性的影响 .....	37
五、固定作用 .....	37
六、磷肥的有效施用 .....	37
第九章 钾 .....	44
一、土壤中的钾 .....	44
二、植物体内的钾 .....	48
三、钾肥 .....	50
四、钾肥施用 .....	51
第十章 硫 .....	53
一、硫的重要性 .....	53
二、缺硫的症状 .....	53
三、缺硫的发生条件 .....	53
四、硫肥的选择 .....	57
第十一章 钙和镁 .....	58
一、钙 (Ca) .....	58
二、镁 (Mg) .....	59
第十二章 微量元素 .....	62
一、钼 (Mo) .....	63
二、铜 (Cu) .....	67

三、锌 (Zn)	68
四、硼 (B)	73
五、铁 (Fe)	76
六、锰 (Mn)	78
七、氯 (Cl)	79
<b>第十三章 一些非必需元素</b>	<b>80</b>
一、钠 (Na)	80
二、铝 (Al)	81
三、硅 (Si)	82
四、动物营养中的微量元素——钴 (Co)	82
<b>第十四章 pH概述</b>	<b>84</b>
一、什么是pH?	84
二、pH 和化学	84
三、离子浓度	85
四、土壤 H <sup>+</sup> 离子的来源	85
五、pH 等级	86
六、土壤的 pH	86
七、土壤 pH 的测定	86
八、土壤类型	86
九、pH 和生物活性	88
十、pH 对养分有效性的影响	88
十一、pH 测定的应用	88
十二、作物对 pH 的忍耐性	89
十三、土壤 pH 的调节	90
十四、石灰的使用和牧草种子与石灰制成的石灰小球	93
十五、石灰的土壤表层施用	94
十六、石灰和土壤结构	95
十七、石灰物质	96
十八、盐碱土	97

<b>第十五章 混合肥料和复合肥料</b> .....	100
一、混合肥料 .....	100
二、复合肥料 .....	101
三、混合肥料和复合肥料的好处 .....	103
<b>第十六章 农药混合物</b> .....	105
<b>第十七章 液氨</b> .....	107
一、液氨的优点 .....	107
二、正确施用液氨的原则 .....	108
三、土壤中氨的吸持 .....	108
四、影响氨吸持的土壤因素 .....	110
五、影响氨吸持的其它因素 .....	113
六、氨从土壤中的直接损失 .....	116
七、氨在土壤中分布的各种模式 .....	116
八、氨对土壤的影响 .....	121
九、氨在土壤中的释放 .....	122
十、液氨的施用时间 .....	126
十一、氨的不同施用时间 .....	127
十二、氨对于植物有效性的模式 .....	128
十三、氨的间接损失 .....	129
十四、氨的其它施用方法 .....	131
十五、水稻施用液氨 .....	133
十六、小结：新南威尔士州液氨的施用 .....	134
<b>第十八章 施肥方法和肥料位置</b> .....	136
一、肥料位置的涵义 .....	136
二、施用方法 .....	139
<b>第十九章 肥料对幼苗定植的影响</b> .....	142
一、肥料的种类 .....	143
二、肥料施用量 .....	144
三、作物种类 .....	145



四、土壤水分 .....	145
五、土壤质地 .....	145
六、肥料颗粒大小 .....	145
七、避免定植时伤苗 .....	145
八、结论 .....	146
<b>第二十章 液体肥料</b> .....	<b>147</b>
一、叶面肥料 .....	147
二、用于土壤残茬的液态肥料 .....	148
三、滴灌肥料 .....	148
四、有关液体肥料的一些要点 .....	149
<b>第二十一章 土壤</b> .....	<b>151</b>
一、定义 .....	151
二、土壤组成 .....	151
三、土壤质地 .....	152
四、土壤质地等级的简测 .....	153
五、土壤结构 .....	154
六、耕性 .....	154
七、土壤结持性(稠度) .....	155
八、孔隙度 .....	155
九、土壤水分 .....	155
十、田间持水量 .....	156
十一、凋萎点 .....	156
十二、有效持水量 .....	156
十三、土壤肥力 .....	156
十四、土壤和植物生长 .....	157
十五、土壤分类 .....	158
十六、土壤侵蚀 .....	158
<b>第二十二章 土壤和植株分析</b> .....	<b>159</b>
一、土壤测定 .....	159

二、植株分析 .....	164
第二十三章 追肥计划 .....	166
一、各地区处理差别 .....	166
二、注意家畜的数量 .....	166
三、大的问题 .....	167
四、发展计划的类型 .....	173
第二十四章 肥料的单价 .....	176
第二十五章 利润计划 .....	177
一、预算的类型 .....	177
二、短期和长期总盈利 .....	185
三、流动资金预算 .....	185
四、资金的回收 .....	186
五、流动资金贴现 .....	189
六、冒险性和不可靠性 .....	189
七、平均值基本预算 .....	190
第二十六章 草地施肥 .....	191
一、浇水 .....	191
二、土壤类型 .....	191
三、草皮类型 .....	191
四、草皮年龄 .....	191
五、草皮的利用情况 .....	191
六、修剪 .....	192
七、养料 .....	192
八、推荐 .....	193
第二十七章 养料的吸收和转运 .....	195
第二十八章 专有名词汇编 .....	201

## 第一章 手册的内容

这本手册是介绍新南威尔士州 (New South Wales) 有效和经济施用肥料的最新经验和知识。肥料可以帮助所有土地经营者更好地利用土地、植物、动物、水、土壤和阳光资源——事实上，所有这些都是对任何财产的投资。

这本手册并非是详尽的专题论文，也不是区域性的全面参考资料。可是，它将帮助我们了解肥料在提高产量和增加收益中的作用。为了更有效而正确地将它们应用到当地土壤类型、气候条件和耕作制中，在许多情况下，显然必须增加一些当地的经验、观察和研究资料。但是，如果能充分掌握肥料及其施用的基本技术，在这些地方施肥是很简单的，而且很可能是有效的。

### 一、肥料的作用

肥料的作用是把植物必需的营养物质补充到植物生长和分解的循环中去。因此，它不是维持，便是提高作物和牧草的产量。通过施肥还可以有目的地控制和改变管理过程。这表明为适应一种低肥力制度而使植物营养不足，或者限制农业技术的做法是完全没有必要的。

### 二、施肥与其它管理措施的配合

大多数作物和牧草对施肥有良好的反应。然而应该认识到，其它管理技术对于土地经营者从正确施肥中获益有着重要的作用。

每种作物或牧草的栽培，需要有一整套措施，如果要获得有益的结果，所有措施均应注意，因为一种措施将影响其它措施的效果。

应注意的要点有：

1. 整好地。
2. 合理布局和用水。
3. 选用适合于当地土壤和气候条件的优良作物和品种。
4. 防治病虫、杂草和其它公害。
5. 防治土壤任何养分的不足。

就上面情况而言，只有在这些措施得到满足后，肥料才能发挥更大的增产效益。很明显，根据这种观点，就不应该把肥料当作一种障碍，而是一种可控制的和附加的资源，它通过作物和牧草生产来获得更大的收益。

## 第二章 肥料术语

最初，肥料只限于含有一种元素或含二种及二种以上元素的物理混合的产品。随着制造工艺的改进以及肥料可用范围的扩大，当今市场上的肥料已采用新的术语来描述。主要有如下几种：

单元肥料：氮、磷、钾。

混合肥料。

复合肥料。

球肥。

粒肥。

缓效肥料。

硝化抑制剂。

液体肥料。

有机肥料。

散装混肥。

### 一、单元肥料\*

单元肥料或称“单元”，是指肥料只含氮、磷、钾三要素中的一种元素。它们又可分为：

1. 单元的氮肥，如尿素、硫酸铵或液氨，它们只含有氮。

---

\* 在这里所采用的术语是全世界通用的，它不包括硫。1934年新南威尔士州修改的肥料条例，需注明肥料含硫量。一些所谓的单元肥料也含有硫——译者注。

2. 单元的磷肥，如过磷酸钙，只含有磷。
3. 单元的钾肥，如氯化钾或硫酸钾，只含钾。

## 二、混合肥料

混合肥料是指两种或两种以上单元肥料的物理性混合物。它们可以呈粉状或粒状。粉状混合肥料，由于各种肥料粒子大小不同，特别是当它们长途运输时很容易使混合物的成分分开。混合肥料一般是低成分肥料，因此为满足植物营养的需要，必须大量施用。不过，它们仍然为许多园艺工作者和庭园工人普遍应用。

## 三、复合肥料

是指通过化学方法制成的含三要素中两种或两种以上营养元素的肥料。在复合肥料中，每一种肥料颗粒就化学成分而言是均匀的，所以在运输过程中元素间不会彼此分离。它们通常是高成分肥料。

## 四、球肥

球肥是把肥料加工成大小均匀的小球状肥料。球肥有许多优点，明显地减少肥料中的粉末数量；可以保证施用时肥料养分流出得更均匀；以及混合肥料制成球肥可以防止分离。所有复合肥料均被制成球肥。有些混合肥料也制成了球肥。此外，过磷酸钙和重过磷酸钙同样也可制成球肥。

有时称球肥为颗粒或粒状肥料，虽然粒状肥料已将细颗粒筛出，但与真正的球肥比较，颗粒大小较不一致。

## 五、缓效肥料

缓效肥料是指难溶于水的肥料。通常是用一种溶解缓慢的物质包被在肥料颗粒的外层。晚近生产的化学结构复杂的物质，需经微生物的作用才能破坏。如磷酸铵镁(Magamp)或钾镁肥(K-Mag)和只含氮的丁烯叉环二脲(C. D. U.)、

异丁烯环二脲 (I. B. D. U.) 及尿素甲醛都属缓效肥料。用硫包被的尿素也具有类似的缓效性质。

#### 六、硝化抑制剂

有些复杂的化学物质，对包括硝化作用在内的土壤微生物有致死或者至少暂时地降低其活性的作用。这与缓效肥料的作用相类同，施用前加在氮肥里。例如氰基胍就是一种硝化抑制剂。

#### 七、液体肥料和悬浮肥料

液体肥料是指溶解于水中的肥料。它们用于喷射机具和滴灌系统中。氮素液体肥料是最普遍的，但多种营养液也有采用。

悬浮肥料与液体肥料类似，只是肥料呈悬浮状态而未被溶解。此种肥料不适合用于滴灌系统中。

#### 八、有机肥料

有机肥料是由动、植物副产品制造而成的。最普通的代表是血、骨和家禽粪肥。有机肥料的成分差异很大。通常有机肥属迟效性肥料，为庭园、菜园和果园经营者所欢迎。

#### 九、散装混肥

散装混肥是肥料产品的物理性混合，所以与混合肥料类似。可是，散装肥料通常是两种或两种以上的复合肥料的混合物，或者是复合肥料与单元肥料的混合物。通过球状或粒状肥料混合后，如混合后产品的颗粒大小相似，就能大大地克服分离问题。

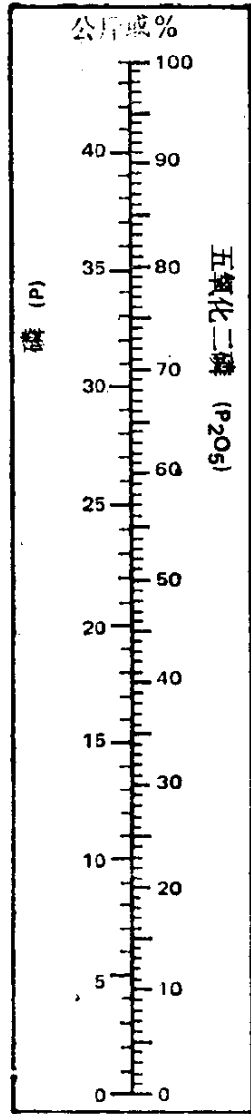
### 第三章 肥料的表示方法

1973年，新南威尔士州对1934年以来采用的肥料法作了修改。新的肥料法把营养元素的表示方法作了改变，从而使新南威尔士州与澳大利亚的其它州协调起来。它必需注明大量元素氮、磷、钾与硫的含量；在需要施用微量元素肥料的地方，其微量元素的含量必需加以注明。这也适用于其它的添加物，如杀虫剂和除莠剂。

新肥料法的主要不同是对以往沿用氧化态表示的磷、钾改用磷(P)和钾(K)来表示。为了使这种元素与新条例相适应，并比较了外国肥料产品的成分，特绘制了图 3.1 转换刻度尺。这种刻度尺在没有复杂计算条件下，元素和氧化物百分数或重量之间可以直接互相转换。

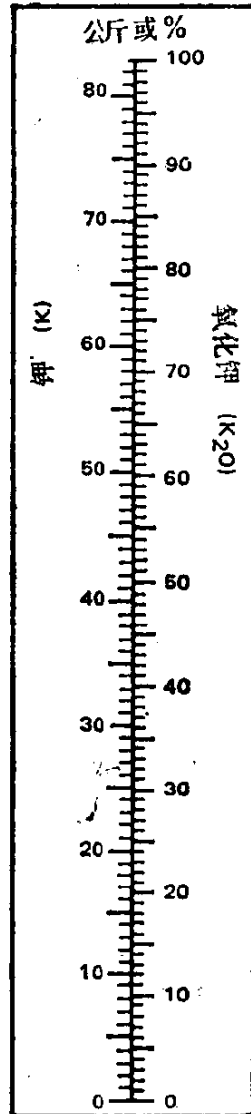
除肥料法修改外，1973年7月澳大利亚肥料工业改用公制。由于改用公制，肥料制造业决定，在用数字表示肥料时，这个数字应该是该肥料元素的百分数。并决定添加物，无论是营养元素、杀虫剂、除莠剂都用有效成分的百分数表示。例如这个数字指的是钼，就表示含钼的百分数（如过磷酸钙含Mo为0.04%）。这个办法也用在加硫过磷酸钙，把以前过磷酸钙加硫-30和加硫-50，已改变为过磷酸钙加硫-25和加硫-45。然而，其成分则没有变化。





$$P \times 2.29 = P_2O_5$$

$$P_2O_5 \times 0.44 = P$$



$$K \times 1.20 = K_2O$$

$$K_2O \times 0.83 = K$$

图 3.1 磷和钾换算刻度标尺