



# 中国水肥一体化

## 农业技术服务手册

诺贝丰（中国）化学有限公司

主 编：朱宏旭

副 主 编：麦海伟 祁巧云

参编人员：（按姓氏笔画排序）

王雯雯 王 帅

张晓薇 陈 伟

刘学刚 李亚辉

邱智坤 高俊岭

柴小粉 管延杰

鞠晓朋

## 前 言

我国是世界人均水资源量非常缺乏的 13 个国家之一，现状情况下，我国农业用水比例下降且农田水分的利用效率低（平均不到  $1 \text{ kg/m}^3$ ）。目前，我国面临着“人多、地少、水缺”的突出问题。而中国用全球 7% 的耕地，生产了全球 21% 的粮食，但同时化肥消耗量约占全球的 35%。

2015 年，我国迎来了粮食生产的“十二连增”，这与我国化肥的大量使用密不可分。据国家统计局数据显示，截止 2014 年底，我国化肥施用折纯量接近 6000 万吨，但利用率仅有 30%，主要原因之一是我国农民的施肥方式不是根据作物的生长规律来施肥，而是习惯性将作物生长所需 60%-90% 的肥料一次性投入，但作物生长初期所需的养分量较少，这样不但不能促进作物生长，反而会抑制。另外，我国农田肥料使用存在化肥亩均施用量偏高、施肥不均衡、有机肥资源利用率低和施肥结构不平衡等四个方面问题，造成土壤板结、土壤质量退化，有机质含量不足，保水保肥透气性能下降，中低产田日渐扩大。此外，化肥的超量使用，造成江河湖泊等水域富营养化加剧，不仅破坏了水生态系统和水功能，还直接影响人畜饮水安全，威胁人类健康和水产养殖以及工业供水。

多年来，我国形成了“大水漫灌”等粗放的传统灌溉模式，高耗低效，造成我国严重的水资源浪费。同时，我国又是一个水资源十分短缺的国家，每年因干旱缺水造成粮食减产 250 亿公斤，经济损失达 150-200 亿元。因此水、肥问题日益突出。

针对上述问题，诺贝丰（中国）化学有限公司就水肥一体化相关知识及本公司产品，组织专家编写了《中国水肥一体化农业技术服务手册》，用于普及科学用肥及灌溉技术相关知识，促进农业高效节水与水肥一体化技术结合，促进农作物增产增收，并为公司新入职员工提供更专业的技术服务。

编 者

2016 年 9 月

# 目 录

## 前 言

<b>第一章 肥料的基本常识</b> .....	<b>1</b>
第一节 作物生长必需营养元素.....	1
一、作物必需营养元素的生理功能及营养失调症.....	1
二、植物缺素口诀.....	6
三、作物缺素检索路径.....	7
第二节 肥料基础知识.....	7
一、常见肥料及其分类.....	7
二、肥料施用的基本理论.....	14
三、肥料的选择和购买.....	15
四、肥料使用注意事项.....	18
第三节 不同土壤的施肥方法.....	23
一、我国土壤分布特点.....	23
二、土壤类型与施肥的关系.....	23
三、不同土壤类型的施肥要点.....	24
<b>第二章 水肥一体化技术</b> .....	<b>26</b>
第一节 水肥一体化的发展历程.....	26
第二节 水肥一体化概念与理论.....	26
一、水肥一体化概念及优点.....	26
二、水肥一体化理论基础.....	27
第三节 水肥一体化的发展.....	28
一、水肥一体化的现状.....	28
二、水肥一体化的发展趋势.....	28
三、水肥一体化在我国推广的挑战.....	29
<b>第三章 水肥一体化设备的设计、安装和运行维护的常识</b> .....	<b>30</b>
第一节 水肥一体化系统的设计.....	30
一、规划设计所需基本资料.....	30
二、水源工程的规划.....	30
三、灌水器的选择.....	31
四、灌水器的布置.....	31
五、管道的布置.....	31
六、管道的水力计算.....	31
七、绘制管道布置及局部大样图.....	31
八、设计说明的编写整理.....	31
第二节 水肥一体化设备及其安装和运行维护常识.....	32
一、水源工程.....	32
二、输水管网.....	34

三、田间首部.....	37
四、田间管网.....	38
五、灌水器.....	38
六、滴灌带（管）.....	39
七、管件.....	40
<b>第四章 水肥一体化常见问题.....</b>	<b>42</b>
第一节 水、肥类相关问题.....	42
第二节 设备类问题.....	44
<b>第五章 诺贝丰公司产品介绍.....</b>	<b>46</b>
第一节 诺贝丰肥料产品系列.....	46
一、诺贝丰作物专用水溶肥系列.....	46
二、诺贝丰宝贝系列.....	50
三、诺贝丰深海能系列.....	50
四、诺贝丰速溶型硝硫基.....	51
五、诺贝丰功能肥系列.....	52
六、诺贝丰基础营养系列.....	54
七、诺贝丰液体肥系列.....	54
八、诺贝丰套施宝系列.....	56
第二节 灌溉产品.....	57
一、标准套装.....	57
二、定制套装.....	58
三、精品示范田灌溉设备套装.....	58
<b>附件 1：作物发生缺素症的难易性.....</b>	<b>59</b>
<b>附件 2：肥料混用查对表.....</b>	<b>60</b>
<b>附件 3：24 种作物水肥一体化营养管理方案.....</b>	<b>61</b>
<b>附件 4：示范田建设及管理.....</b>	<b>85</b>
<b>附件 5：作物套餐肥观摩会组织流程.....</b>	<b>87</b>
<b>附录 6：诺贝丰技术顾问花名册.....</b>	<b>89</b>



## 第一章 肥料的基本常识

### 第一节 作物生长必需营养元素

植物生长所必需的营养元素是指作物生长过程中不可缺少的营养元素，如果必需营养元素缺少，植物不能正常地生长发育、开花结果，还会引发病害。目前确定为作物必需的营养元素共有十七种，分别为碳（C）、氢（H）、氧（O）、氮（N）、磷（P）、钾（K）、钙（Ca）、镁（Mg）、硫（S）、铁（Fe）、锰（Mn）、铜（Cu）、锌（Zn）、硼（B）、钼（Mo）、镍（Ni）和氯（Cl）。根据作物对各元素需求量的多少将十七种元素划分为大量元素（碳、氢、氧、氮、磷、钾）、中量元素（钙、镁、硫）和微量元素（铁、锰、铜、锌、硼、钼、镍、氯），它们在作物生长过程中的地位同等重要，且具有不可替代性。除此之外，还有一部分营养元素被称为有益元素，这部分元素虽不是植物生长必需元素，但它们对植物有一定的营养作用，如钴（Co），它是豆科作物根瘤菌固氮时必需的元素，因此它对豆科的生长有良好的影响。钠（Na）、硅（Si）、碘（I）、硒（Se）、锶（Sr）、钒（V）等也是有益元素。

#### 一、作物必需营养元素的生理功能及营养失调症

##### 1、氮（N）—生命元素

氮是植物体内许多重要有机化合物的组成成分，也是遗传物质的基础：

- （1）氮是蛋白质的重要组分，是有机体不可缺少的元素；
- （2）氮是核酸和核蛋白质的组分；
- （3）氮是叶绿素（叶绿素 a、b）的组分元素；
- （4）氮是许多酶的组分；
- （5）氮是一些维生素的组分，生物碱和植物激素也都含有氮。

植物缺氮时，植株矮小，长势弱，分蘖或分枝减少；叶片发黄始于老叶，叶色失绿，叶片变黄无斑点，从下而上逐步扩展，严重时下部叶片枯黄脱落；根系细长且稀小，花果少而种子小，产量下降且早熟。植物供氮过量，则植株叶色浓绿，植株徒长，且贪青晚熟，易倒伏和病害侵袭；降低果蔬品质和耐贮存性。



辣椒缺氮，老叶失绿

##### 2、磷（P）—能量元素

与氮相同，磷是植物生长发育不可或缺的营养元素之一，其生理功能如下：

- （1）磷是作物体内重要有机化合物（核酸、植素、磷脂、磷酸腺苷和许多酶等）的组分；
- （2）磷能加强光合作用和碳水化合物的合成与转运；
- （3）磷能参与氮素代谢、脂肪代谢；
- （4）磷对植物的生长、分蘖、开花结果有重要作用；
- （5）磷能提高作物抗逆性和适应能力。

植物缺磷时，植株生长发育迟缓、矮小、瘦弱，分蘖或分枝少；老叶先出现缺素症，叶色暗绿无光泽，呈现紫红色斑点或条纹，叶柄缘紫红易脱落；次生根系生长少，花果稀少茎细小。

植物供磷过量，会造成叶片肥厚而密集，繁殖器官过早发育，茎叶生长受抑制，产量降低，同时影响作物品质。另外，磷过量供给，能阻碍作物对硅的吸收。



玉米缺磷下部叶片呈紫色

### 3、钾（K）—品质元素

在植物体内钾是以离子形态、水溶性盐类或吸附在原生质表面等方式存在，在植物体内移动性较大，其主要生理功能如下：

- （1）钾是许多酶的活化剂，是植物代谢不可缺少的元素；
- （2）钾是构成细胞渗透势的重要成分，调节气孔的开闭和水分运输；
- （3）钾能增强光合作用产物的运输；
- （4）钾能增强作物抗旱、抗寒及抗病虫的能力。

植物缺钾，老叶叶缘先发黄，焦枯似灼烧状；叶片上出现褐色斑点或斑块，叶脉仍保持绿色；根系少而短，易早衰。

植物钾供应过量，由于钾离子不平衡，影响对其它阳离子尤其是钙、镁的吸收。



玉米缺钾叶缘焦枯似灼烧状



番茄缺钾着色不均匀

### 4、钙（Ca）—表光元素

钙在植物体内的主要作用如下：

- （1）钙是细胞壁的重要成分；
- （2）钙是细胞分裂所必需的成分；
- （3）钙可以调节介质的生理平衡。

植物缺钙时，顶芽、侧芽、根尖等分生组织易腐烂死亡；幼叶卷曲畸形，或从叶缘变黄死亡，果实发育不良，蔬菜作物易发生腐烂病，如番茄、辣椒产生“脐腐病”；大白菜、甘蓝等“干烧心”、“干边”、“内部顶烧症”；果树如苹果易产生“苦痘病”。植物钙营养过剩症状尚未见报道。



番茄缺钙“脐腐病”



大白菜缺钙“干烧心”



苹果缺钙“苦痘病”

## 5、镁 (Mg) — 光合元素

镁在植物体内的主要作用如下：

- (1) 镁是叶绿素的组成成分，镁是叶绿素分子中唯一的金属元素；
- (2) 镁是多种酶的活化剂。

缺镁大部分发生在生育中后期，尤在果实成熟后多见。植物缺镁时，中、下部叶肉褪绿黄化。双子叶植物褪绿表现：叶片全面褪绿，主侧脉及细脉均为绿色，形成网状花叶，或沿主脉两侧呈斑状褪绿，叶缘不褪，叶片形成似“肋骨”状黄斑；单子叶植物多表现为黄绿相间的条纹花叶，失绿部位还可能出现淡红色、紫红色或褐色斑点。植物镁营养过剩症状尚未见报道。



葡萄缺镁



黄瓜缺镁叶面黄化，叶脉仍为绿

## 6、硫 (S) — 芳香元素

硫在植物体内的主要作用如下：

- (1) 硫是蛋白质和酶的成分；
- (2) 硫是植物体内某些挥发性物质的成分，如洋葱中具有催泪性的亚砷等；
- (3) 硫参与氧化还原反应；
- (4) 硫可以减轻重金属离子对植物的毒害。

植物缺硫一般表现为幼叶褪绿或黄化，茎细，分蘖或分枝少。蔬菜缺硫看植株，全株叶片淡（黄）绿，幼枝症状明显，叶片细小向上卷，叶片硬脆提早脱落；花果延迟结荚少；果树作物严重缺硫时，产生枯梢，果实小而畸形，皮厚、汁少。



大豆缺硫新叶失绿

## 7、硼 (B) 一生殖元素

硼在植物体内的主要作用如下：

- (1) 硼可以促进分生组织生长和核酸代谢；
- (2) 硼与碳水化合物运输和代谢有关；
- (3) 硼与生殖器官的建成和发育有关，还影响花粉粒的数量和活力。

植物缺硼时，症状先出现在幼嫩部位，具体表现为茎尖生长点受抑，甚至枯萎、死亡；老叶增厚变脆，新叶皱缩、卷曲失绿，叶柄短粗；根尖伸长停止，呈褐色，根茎以下膨大；花蕾脱落，花少而小，花粉粒畸形，生命力弱，结实率低。典型的缺硼症状，甜菜“褐心症”、萝卜“黑心病”、油菜“花而不实”症、棉花“蕾而不花症”、芹菜“折茎病”、苹果“缩果病”等。

植株硼毒害一般是下部叶尖或叶缘褪绿，而后出现黄褐色斑块，甚至焦枯。双子叶植物叶片边缘焦枯如镶“金边”；单子叶植物叶片枯萎早脱。一般桃树、葡萄、无花果、菜豆和黄瓜等对硼中毒敏感，施用硼肥不能过量。



苹果缺硼“缩果病”



芹菜缺硼“折茎病”

## 8、锌 (Zn)

锌在植物体内的主要作用如下：

- (1) 锌参与植物的光合作用和生长素的合成；
- (2) 锌与蛋白质代谢相关；
- (3) 锌可以促进生殖器官的发育。

植物缺锌时，节间短簇，植株矮小，叶长受阻，出现小叶病，叶子皱缩，叶脉间有死斑；叶片脉间失绿或白化。果树缺锌，顶枝或侧枝呈莲座状，并丛生，节间缩短，典型症状如“小叶病”、“簇叶病”或者“莲座枝”。茄果类蔬菜缺锌呈小叶丛生状，新叶发生黄斑。



玉米缺锌新叶白化，茎节间缩短

## 9、钼 (Mo)

钼在植物体内的主要作用如下：

- (1) 钼参与植物氮代谢、磷代谢；
- (2) 钼对维生素 C 合成有影响。

植物缺钼的共同特征是叶片出现黄色或橙黄色大小不一的斑点；叶缘向上卷曲呈杯状；叶片发育不完全。不同作物缺钼症状不同，花椰菜缺钼表现为“鞭尾病”，柑橘缺钼呈现典型的“黄

斑叶”。植物钼中毒叶片失绿，植株呈深紫色。



花椰菜“鞭尾病”



油菜叶片边缘内卷，呈杯状

## 10、锰 (Mn)

锰在植物体内的主要作用如下：

- (1) 锰是酶的组成成分；
- (2) 锰可以参与光合作用；
- (3) 锰可以调节酶活性及植物体内氧化还原过程；
- (4) 锰能促进种子萌发和幼苗早期生长，加速花粉萌发和花粉管伸长，提高结实率。

植物缺锰，幼叶叶肉变黄白，叶脉仍为绿色；脉纹清晰，主脉较远处先发黄，严重时叶片出现褐色斑点，并逐渐增大布满叶面。植物锰中毒的典型症状是在较老叶片上有失绿区域包围的棕色斑点。高锰亦可诱发其它元素如钙、铁、镁的缺失。



马铃薯缺锰叶背面现棕色坏死斑点

## 11、铜 (Cu)

铜在植物体内的主要作用如下：

- (1) 铜参与酶的组成；
- (2) 铜参与光合作用和氮代谢；
- (3) 铜影响花器官发育。

植物缺铜的典型症状时为顶端枯萎，节间缩短，叶尖发白，叶片变窄变薄，扭曲，繁殖器官发育受阻，结实率低。植物铜中毒的表现表现为根系伸长受阻，侧根变短，新叶失绿，老叶坏死，叶片背面变紫。铜过量会导致铁缺失。

## 12、铁 (Fe)

铁在植物体内的主要作用如下：

- (1) 铁是植物叶绿素合成的必需元素；
- (2) 铁参与体内氧化还原反应和电子传递；
- (3) 铁参与核酸和蛋白代谢。

植物缺铁先看枝顶心，典型症状是顶端和幼叶缺绿黄白化，甚至白化，叶脉颜色深于叶肉。双子叶植物形成网纹花叶，单子叶植物形成黄绿相间的条纹花叶。



葡萄缺铁



草莓缺铁

作物发生缺素症的难易性详见附件 1。另外，上述十七种元素在植物体内同等重要且相互作用，具有不可替代性，植物吸收各营养元素时还应考虑元素之间的相互作用，具体如图 1-1 所示。

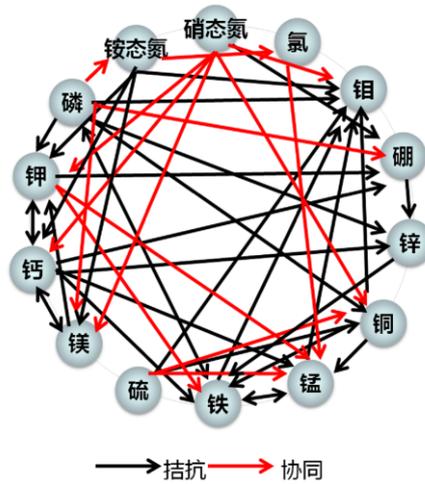


图 1-1 各元素间的相互作用

## 二、植物缺素口诀

缺氮抑制苗生长，新叶薄来老叶黄，根小茎细多木质，花迟果落不正常。  
 缺磷株小分蘖少，新叶暗绿老叶紫，主根软弱侧根稀，花少粒小果也迟。  
 缺钾株矮生长慢，老叶尖缘卷枯焦，根系易烂茎纤细，果畸叶枯如火烧。  
 缺钙未老株先衰，幼叶边黄卷粘粘，根尖细脆腐烂死，茄果烂脐株萎焉。  
 缺镁后期植株黄，老叶脉间变褐亡，花色苍白受抑制，根茎生长不正常。  
 缺硫幼叶先变黄，叶尖焦枯茎基红，根系暗褐白根少，成熟迟缓结实稀。  
 缺锌节短株矮小，新叶黄白肉变薄，簇叶多来叶也小，细看叶缘上起翘。  
 缺硼顶叶皱缩卷，腋芽丛生花蕾落，块根空心根尖死，花不结果挎空篮。  
 缺锰失绿株变形，幼叶黄白褐斑生，茎弱黄老多木质，花果稀少重量轻。  
 缺铁失绿先顶端，果树林木最严重，幼叶脉间先黄化，全叶变白难矫正。  
 缺铜变形株发黄，禾谷叶黄幼尖焉，根茎不良树冒胶，谷难抽穗芒不全。  
 缺钼株矮幼叶黄，老叶肉厚卷下方，豆类枝稀根瘤少，小麦迟迟不灌浆。



图 1-2 作物缺素及营养过剩图解

### 三、作物缺素检索路径

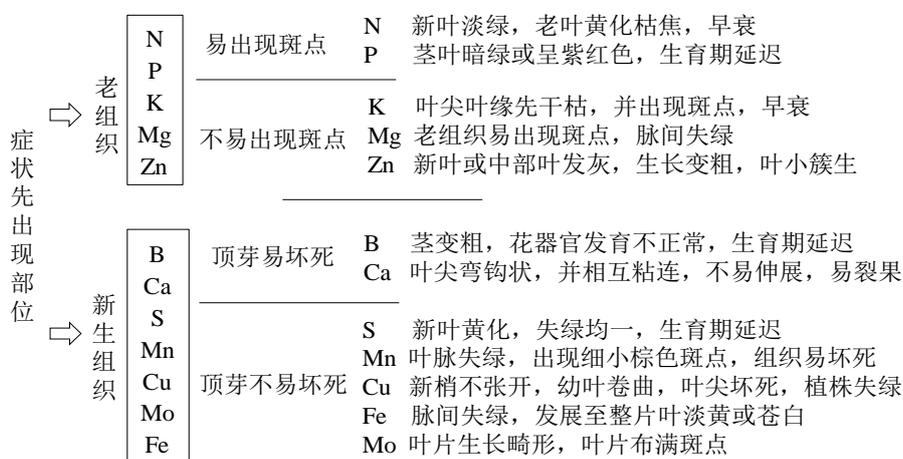


图 1-3 作物缺素症检索路径

## 第二节 肥料基础知识

### 一、常见肥料及其分类

#### 1、肥料的定义及分类

凡是施于土壤或喷洒于作物上, 能直接或间接供给作物养分, 增加作物产量, 改善作物品质或改良土壤性状, 培肥地力的有机或无机物质均叫肥料。

常见肥料按照不同性质分类:

- (1) 按化学成分: 无机肥、有机肥、有机无机复合肥;
- (2) 按所含营养元素成分: 氮肥、磷肥、钾肥、镁肥、硼肥、锌肥、钼肥等。有时将这些肥料按植物需要量分为大量营养元素肥料和中微量营养元素肥料;
- (3) 按营养成分种类多少: 单质肥料、复合肥料或复混肥料;
- (4) 按肥料的物理特性: 固体肥料(包括粒状和粉状肥料)、液体肥料、气体肥;
- (5) 按肥料中养分的有效性: 速效肥料、缓效肥料、长效肥料、缓控释肥料
- (6) 按肥料的化学性质分: 碱性肥料、酸性肥料、中性肥料, 具体肥料的酸碱性详见表 1-1。

表 1-1 肥料的化学及生理酸碱性

化肥类型及名称		化学酸碱性	生理酸碱性
氮肥	碳酸氢铵	碱性	中性
	硫酸铵	弱酸性	酸性
	氯化铵	弱酸性	酸性
	硝酸铵	弱酸性	中性
	尿素	中性	中性
磷肥	过磷酸钙	酸性	酸性
	重过磷酸钙	酸性	酸性
	钙镁磷肥	碱性	碱性
	磷矿粉	中性或微碱性	碱性
钾肥	氯化钾	中性	酸性
	硫酸钾	中性	酸性
复合肥料	硝酸钾	中性	中性
	硝酸磷肥	弱酸性	中性
	磷酸一铵	酸性	中性
	磷酸二铵	微碱性	中性
	磷酸二氢钾	弱酸性	中性

## 2、化学肥料与有机肥料的差别

化学肥料，从广义来说，指工业生产的一切无机肥及缓效肥；从狭义来说，指用化学方法生产的肥料。化学肥料主要包括：氮肥、磷肥、钾肥、复混（合）肥、钙肥、镁肥、硫肥、微量元素肥、水溶肥等。

有机肥料又称农家肥，是利用动植物残体或人畜排泄物等有机物料，就地积制或直接耕埋施用的一类自然肥料。有机肥料大致可归纳为以下四类：

- (1) 粪尿肥：包括人畜粪尿及厩肥、禽粪、海鸟粪以及蚕沙等。
- (2) 堆沤肥：包括堆肥、沤肥、秸秆以及沼气肥料。
- (3) 绿肥：包括栽培绿肥和野生绿肥。
- (4) 杂肥：包括泥炭及腐殖酸类肥料、油粕类、泥土类肥料等。

化学肥料与有机肥的差别：

(1) 有机肥料含有大量的有机质，具有明显的改土培肥作用；化学肥料只能提供作物无机养分，长期施用会对土壤造成不良影响，使土壤“越种越馋”。

(2) 有机肥料含有多种养分，所含养分全面平衡；而化学肥料所含养分种类单一，长期施用容易造成土壤和植物体中的养分不平衡。

(3) 有机肥料养分含量低，需要大量施用；化学肥料养分含量高，施用量少。

(4) 有机肥料肥效长；化学肥料肥效期短而猛，容易造成养分流失，污染环境。

(5) 有机肥料来源于自然，没有化学合成物质，长期施用可以改善农产品品质；化学肥料属化学合成物质，施用不当会降低农产品品质。

(6) 有机肥料在生产加工过程中，只要经过充分的腐熟处理，施用后即可提高作物的抗旱、抗病、抗虫能力，减少农药的使用量；长期施用化肥，降低了植物的免疫力，需要大量的化学农药维持作物生长，容易造成食品中有害物质增加。

(7) 有机肥料中含有大量的有益微生物，可以促进土壤中的生物转化过程，有利于土壤肥力的提高；长期大量施用化学肥料会抑制土壤微生物的活动，导致土壤的自动调节能力下降。

### 3、常用的氮肥品种

常用的氮肥品种大致分为铵态氮肥、硝态氮肥、铵态硝态氮肥和酰胺态氮肥四种类型。

(1) 铵态氮肥：硫酸铵、氯化铵、碳酸氢铵、氨水和液体氨。

(2) 硝态氮肥：硝酸钠、硝酸钙。

(3) 铵态硝态氮肥：硝酸铵、硝酸铵钙和硫硝酸铵。

(4) 酰胺态氮肥：尿素、氰氨化钙（石灰氮）。

### 4、常用的磷肥品种及特性

(1) 水溶性磷肥：主要有普通过磷酸钙、重过磷酸钙和磷酸铵（磷酸一铵、磷酸二铵）等。这类肥料适用范围广，但最好用于中性和石灰性土壤，其中磷酸铵是氮磷二元复合肥料，且磷含量高，在施用前，除豆科作物外，大多数作物施用时必须配施氮肥，调整氮、磷比例，否则，会造成浪费或由于氮磷施用比例不当引起减产。

(2) 枸溶性磷肥：主要包括钙镁磷肥、磷酸氢钙、沉淀磷肥和钢渣磷肥等。这类肥料不溶于水但在土壤中能被弱酸溶解，进而被作物吸收利用；在石灰性碱性土壤中，与土壤中的钙结合，向难溶性磷方向转化，降低磷的有效性。因此这类肥料适用于酸性土壤。

(3) 难溶性磷肥：如磷矿粉、骨粉和磷质海鸟粪等，这类肥料不溶于水，只溶于强酸，施入土壤后，主要靠土壤的酸使它慢慢溶解，变成作物能利用的形态。这类肥料适用于酸性土壤，肥效慢，后效长，可用作基肥，也可与有机肥料堆腐或与化学酸性、生理酸性肥料配合施用，效果较好。

### 5、常见钾肥的种类及特性

(1) 硝酸钾：无色结晶体，吸湿性小，易结块，物理性状良好，施用方便，是很好的水溶性钾肥。硝酸钾是氮钾复合肥料，氮、钾总含量在 60% 左右，是化学中性、生理中性肥料，长期施用，不会导致土壤酸化。适用于果树幼果膨大期至着色初期，可以促进果肉细胞的膨大。因含有硝态氮，不建议着色后期使用，容易造成返青。

(2) 磷酸二氢钾：是化学中性、生理中性肥料，具有良好的水溶性。一般在开花前后使用，可用于促进根系生长和花芽分化，为开花坐果提供能量；着色期使用可以促进上粉着色、增加果实甜度；果实采摘后使用可以促进枝条老熟，提高果实木质化程度。

(3) 硫酸钾：是高浓度的速效钾肥，是生理酸性肥料，具有很好的水溶性，但长期使用，会加重土壤酸化，加重土壤中活性铝、铁对作物的危害。在石灰性土壤上长期施用易造成土壤板结，此时应增施有机肥。

(4) 草木灰：这类肥料是植物燃烧后的灰烬，含有较多的钾和钙，还有磷、镁、硫和各种微量元素。它属于碱性肥料，不宜与铵态氮肥或腐熟的有机肥混用，否则会引起氮素挥发损失。草木灰质地疏松，色泽深，易吸收太阳能量，最宜早春、秋播和高寒地区作盖种肥。除供给养分外，还可提高地温。

## 6、常见复合肥料及其种类

复合肥料指在一种化学肥料中，同时含有氮、磷、钾等主要营养元素中的两种或两种以上成分的肥料。含两种主要营养元素的叫二元复合肥料，含三种主要营养元素的叫三元复合肥料，含三种以上营养元素的叫多元复合肥料。复合肥料习惯上用  $N-P_2O_5-K_2O$  相应的百分含量来表示其成分。

复合肥料的优点：有效成分高，养分种类多，且副成分少，对土壤不良影响小，另外复合肥料生产成本低，物理性状好。

复合肥料的缺点：养分比例固定，适应性不强，不能满足各种作物的不同需要，常用单质肥料补充调节。

目前，我国肥料市场上销售的复合肥料，大致可分成以下几种类型。

(1) 按生产工艺分为化学复合肥料、复混肥料（复合肥料）和掺混肥料（BB肥）。

化学复合肥料是一类仅通过化学方法合成的肥料，这类复合肥均为两元素复合肥料，大致有如下品种：

硝酸磷肥：主要组分是磷酸二钙、磷酸铵和硝酸铵，一般总养分含量为 40%。

磷酸二铵：含氮 18%，含磷 46%，总养分为 64%。

磷酸一铵：一般含氮为 12%，含磷为 61%，总养分为 73%。

硝酸钾：含氮 13%，含钾 46%，总养分为 59%。硝酸钾可用于叶面喷施，或用于滴灌施肥。

复混肥料（复合肥料）在生产过程中既有化学反应，也有混合过程。一般以磷酸作为主要原料，加氮进行反应，然后加入钾肥混合，经浓缩烘干后成为三元复合肥。这一生产工艺也称为料浆法工艺，这种工艺生产的均是高浓度肥料。优点为：①养分均匀：每个颗粒之间养分一致，少有误差。②物理性状好：颗粒大小均匀，抗压强度大，表面光滑，在贮、运过程中不易破碎，也不易结块。总之，肥料质量容易保证。

掺混肥料（BB肥）是采用粉状肥料经物理混合、造粒而成或者把氮、磷、钾肥直接掺混而成。采用这种工艺，生产的肥料养分浓度较低，一般以中低浓度肥料为主，总养分大多在 25-35% 之间。这类肥料散装出售或根据农户要求直接施于农田。

(2) 按用途分为通用型和专用型两种。

通用型：把氮、磷、钾养分含量相等的肥料称之为通用型肥料。例如，15-15-15，16-16-16。这种肥料在各种土壤和作物上都可以使用，其缺点是磷或钾比例不合适，针对性差。

专用型：主要依据作物营养特点和土壤养分状况确定配方。按作物养分需求不同，分为喜磷作物和喜钾作物两大类。

喜磷作物：油料作物，如油菜籽、大豆、向日葵等，以及豆科牧草。

喜钾作物：瓜、果、菜、茶叶、薯类、烟草和糖料作物。

(3) 按养分形态分为尿基复合肥、硝基复合肥、硫基复合肥和氯基复合肥。

尿基复合肥：一般在原尿素厂生产，其主要特点以尿素溶液喷浆造粒而成。

硝基复合肥：在生产硝酸磷肥基础上，加钾而制成。其主要特点是氮源中含有硝态氮，适合于旱地，尤其适合蔬菜、果树。

硫基复合肥：指复合肥中的钾源为硫酸钾，适宜于对氯敏感的作物。

氯基复合肥：或以氯化钾为钾源，或以氯化铵为氮源，或两者兼有（也称之为双氯化肥）。

一般来说仅含氯化钾的复合肥在瓜、果、菜上使用不成问题，而对氯敏感的作物，主要是烟草、柑橘、茶树、葡萄要慎用。对双氯肥料（氯化钾加氯化铵），要注意使用方法，宜撒施，不宜穴施或开沟条施，否则容易烧种、烧根。

## 7、复合肥与复混肥的区别及购买注意事项

复合肥与复混肥的区别：

（1）执行标准不同：生产复混肥执行标准是《复混肥料》强制性国家标准。而生产复合肥执行的是由生产企业起草完成后送省级质量技术监督局备案的企业标准。

（2）生产工艺不同：复混肥的生产工艺比较简单，通常是将尿素、过磷酸钙、氯化钾通过机械混匀加工，一般不需要利用昂贵的化学生产设备，如BB肥，它是把单质肥料（或多元肥料）按一定比例掺混而成，特点是氮磷钾及微量元素的比容易调整，可以根据用户需要生产出各种规格的专用肥，比较适合测土配方施肥。而复合肥却是生产过程中利用化学反应制成的，完成这一过程需要复杂的技术和价值昂贵的化工设备。

（3）监督管理形式不同：由于生产复混肥一般无须昂贵的化工设备，以次充好、以假充真相对容易。为保护农民的利益，国家质量技术监督部门实行《工业产品生产许可证》监督管理。而复合肥生产无须此证。

复合肥购买注意事项：

一看包装。合格产品双层包装，防湿防潮。包装物外表有三证号码，即生产许可证号码、经营许可证号码和产品质量合格登记证号码，有氮、磷、钾三大营养元素含量标识，有生产厂家、地址等。打开外包装，袋内要有产品使用说明书。

二看复合肥的物理性状。产品质量好的复合肥，颗粒大小均匀一致，不结块、不碎粉。

三看生产厂家。要购买正规厂家生产的复合肥，正规厂家的生产设备和技较先进，生产的产品质量可靠，信誉有保证。

四要选适合本地的复合肥。本地生产的复合肥大多是根据本地区及周边地区的土壤养分含量情况、作物需肥规律和肥料效应生产的复合肥，针对性强。

复混肥购买注意事项：

一看：优质复混肥颗粒一致，无大硬块，粉末较少。含氮量较高的复混肥，存放一段时间肥料表面可见许多附着的白色微细晶体；劣质复混肥没有这些现象。

二搓：用手搓揉复混肥，手上留有一层灰白粉末，并有粘着感的为优质复混肥。破其颗粒，可见细小白色晶体的也是优质的。劣质复混肥多为灰黑色粉末，无粘着感，颗粒内无白色结晶。

三烧：取少许复混肥置于铁皮上放在明火中灼烧，有氨臭味说明含氮，出现紫色火焰表示含钾。氨味愈浓，紫色火焰越长的是优质复混肥，反之，为劣质品。

四溶：优质复混肥在水中溶解，即使有少量沉淀，也较细小。劣质复混肥粗糙而坚硬，难溶于水。

五闻：复混肥料一般无异味（有机无机复混肥除外），如果具有异味，说明含有碳铵或有毒物质三氯乙醛（酸）等。

## 8、生物肥作用及其使用特点

生物肥又称微生物肥料或微生物接种剂，俗称菌肥或菌剂，是以有机溶液或草木灰等有机物为载体接种有益微生物而形成的一类肥料，主要功能成分为活微生物菌。

生物肥按作用机理分两大类：一类是微生物菌施入土壤后，在土壤环境中大量繁殖，成为作物根区优势菌株，增加土壤矿物养分的分解、释放，提高土壤养分供应能力。另一类是微生物施入土壤后，通过微生物区系的变化或分泌物的影响，改变作物根区环境，促进作物根系发育，提高作物吸收利用养分能力。

生物肥的作用：

(1) 增加土壤肥力。生物肥中有益菌可将土壤中不能利用的化合态磷钾活化为可利用态，并活化土壤中的中、微量元素。许多微生物可以产生大量多糖，与植物分泌的粘液及矿物胶体、有机胶体相结合，形成土壤团粒结构，增进土壤蓄肥、保水能力，保护作物根系。

(2) 协助作物吸收营养。生物菌肥中最重要的是根瘤菌肥，它们可以帮助豆科作物固定大气中的氮，满足豆科作物对氮的需求。另外这些有益微生物也可以分泌生长素、细胞分裂素、赤霉素、吲哚乙酸等，调控作物代谢，促进作物生长。

(3) 增强作物抗病抗旱能力。有益微生物在根际大量繁殖，抑制病原微生物繁殖。而菌根真菌的根外菌丝可以帮助植物吸收水分，提高作物抗旱能力。

生物肥使用时应注意的事项如下：

(1) 产品质量。液体肥料无沉淀、无浑浊；固体肥料的载体颗粒均匀，无结块；生产单位正规，有合格证书等。

(2) 贮存环境。不得阳光直射、避免潮湿，保证干燥通风等。

(3) 及时使用。生物肥料的有效期较短，不宜久存，一般可于使用前 2 个月内购回，若有条件，可随购随用。

(4) 合理施用。根据生物肥料的特点并严格按说明书要求施用，严格操作规程。

(5) 与其它药、肥分施。在没有弄清其它药、肥的性质以前，将生物肥料单独施用。

(6) 施用的连续性。喷施生物肥时，效果在数日内即较明显，微生物群体衰退很快，因此，应予及时补施，以保证其效果的连续性和有效性。

## 9、绿肥及其特点

凡以植物的绿色部分翻入土中作为肥料的均称绿肥，其特点如下：

(1) 经济易得。绿肥可利用休闲地、空隙地以及不同茬口进行间种、套种，生产成本低，还可适当减少化肥用量。

(2) 施用方便。绿肥就地种植，就地施用，无需调运。对于改良边缘低产田地，提高作物产量有着特殊的意义。

(3) 供作饲料。绿肥含有丰富的蛋白质、维生素和各种营养元素，是家畜的优良饲料。绿肥先作饲料，然后以厩肥施入地里，一举两得。

作为肥料而栽培的作物，叫绿肥作物。主要的绿肥作物有：紫云英，苕子，紫花苜蓿，草木樨，萝卜菜，田菁，绿萍，水花生等。

## 10、水溶性肥料

水溶性肥料（Water-Soluble Fertilizer，简称 WSF，水溶肥）是指经过水溶解或者稀释，应用于叶面喷施、无土栽培、浸种蘸根、滴喷灌等的固体或液体肥料。这类肥料主要指水溶性的复合肥料或复混肥料（如硝酸钾或磷酸二铵）、大中微量元素（螯合或者非螯合）水溶肥，从不同有机组分来看还包括氨基酸类水溶肥料、腐植酸类水溶性肥料等。

水溶性肥料有针对性强、吸收快、用量省等特点。

(1) 针对性强：可根据土壤养分状况、供肥水平及不同作物营养元素的需求确定肥料类型。

(2) 吸收快：水溶性肥料直接用于作物根部或者叶面，营养成分直接进入植物体，参与植物活动，效果及速度均比非水溶性肥料快。

(3) 用量省：叶面喷施用量少，浓度低，养分直接被输送到生长最旺盛的部位，利用率高，且不接触土壤，避免了养分在土壤中的固定或淋洗。

(4) 水溶性肥料可用于叶面喷施、无土栽培、灌溉施肥和滴灌等。

水溶性肥料的施用方法：

(1) 叶面喷施：在作物生长期，把水溶性肥料溶解稀释到一定浓度直接喷于植物叶面。一般分为大量元素叶面肥、微量元素叶面肥、腐殖酸叶面肥、氨基酸叶面肥。叶面喷施水溶性肥料一般选在上午 10:00 前或者下午 16:00 后。喷施于嫩叶和叶片背面。另外叶面喷施应避开低温、高温和阴雨天气。

(2) 灌溉施肥：通过不同的灌溉方式将肥料和灌溉水一起施到根层土壤，定量供给作物水分和养分及维持适宜水分和养分浓度的有效方法。一般地，施用固态水溶肥时，先将其溶解并配成混合溶液，再进行灌施或喷施。液体水溶肥溶液需配备管道、贮肥罐、施肥器等设备。肥料很容易溶入灌溉水中，可实现喷灌和滴灌。

与普通复合肥相比，绝大多数水溶性肥料都采用水、肥同施，以水带肥，通过合理的水肥精量调控管理，发挥水肥协同效应，明显提高水肥利用效率。

水溶性肥料鉴别：

(1) 看包装上各元素含量

依据大量元素水溶肥料标准，氮、磷、钾三元素至少包含两种，且最低单一大量元素含量不能低于 4%（固体产品，下同）或 40 g/L（液体产品，下同），三者之和不能低于 50%或 500 g/L，若在包装袋上看到大量元素中某一元素标注不足 4%或 40 g/L，或三元素总和不足 50%或 500 g/L，说明此类产品不合格。微量元素含量指铜、铁、锰、锌、硼、钼元素含量之和，产品应至少包含两种微量元素，含量不低于 0.05%的单一微量元素均应计入微量元素含量中，但微量元素总含量必须在 0.2%-3.0%或 2-30 g/L 范围内。

(2) 看包装袋上各种具体养分的标注

高品质大量元素水溶肥料对保证成分（包括大量元素和微量元素）标识非常清楚，而且都是单一标注。非正规厂家养分含量一般会用几种元素含量总和 ≥ 百分之几字样出现。

(3) 看产品配方和登记作物

大量元素水溶肥料是一种配方肥料。高品质的水溶肥料一般都有好几个配方，从苗期到采收均能找到适宜的配方使用，若包装上明确写着是某某作物的专用肥，一两个配方打天下，此类做法是不正规的。正规的肥料登记作物是某一种或几种作物，对于没有登记的作物需要有各地使用经验说明。

(4) 看产品执行标准、产品通用名称和肥料登记证号

通常说的全水溶性肥料，实际上它的产品通用名称是大量元素水溶肥料，通用的执行标准是 NY 1107-\*\*\*\*，如果包装上出现的不是这个标准，则说明不是全水溶性肥料。

(5) 看包装袋上重金属含量标注

正规厂家生产的大量元素水溶肥料重金属离子含量都低于国家标准，并且有明显的标注。若肥料包装袋上没有标注重金属含量的，请慎用。

#### (6) 看溶解情况

高品质的全水溶性肥料在水中溶解迅速，溶液澄清且无残渣及沉淀物，水不溶物含量小于 5% 或 50 g/L。若肥料在水中不能完全溶解，有残渣则说明肥料质量不过关，在喷施时易堵塞喷头。

## 二、肥料施用的基本理论

合理施肥的基础理论包括养分归还学说、最小养分学说、报酬递减规律、因子综合作用律，以养分归还学说为中心的四个理论贯穿科学施肥的整个过程。

### 1、平衡施肥的理论核心-养分归还学说

19 世纪中期，德国人李比希提出了著名的矿质营养理论，指出植物以不同方式从土壤中吸收矿质养分，使土壤养分逐渐减少，连续种植会使土壤贫瘠，为了保持土壤肥力，必须把植物带走的矿质养分以施肥的方式归还给土壤。李比希的这一论点在植物营养理论中被称为“养分归还学说”。养分归还学说的核心是矿质营养，即作物生长需要的是矿质养分而不是其它物质。

### 2、施肥的主要矛盾-最小养分限制因子

李比希在提出了“养分归还学说”之后，又指出作物产量受土壤中相对含量最少的养分所控制，作物产量的高低则随最小养分补充量的多少而变化，即“最小养分律”。“最小养分律”还被比喻成“木桶理论”，即作物需要的各种养分就好比组成木桶的每一块单一木板，木桶盛水量（产量大小）是由最短板的高度决定，并且会随着各块板的高度变化而改变。土壤中最小养分不是固定的，是随着施肥及作物等因素的影响而变化着的。

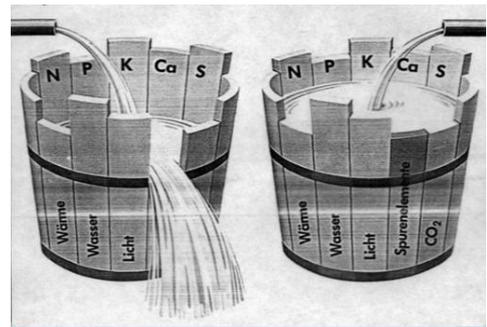


图 1-4 木桶理论示意图

### 3、经济合理的施肥要求-报酬递减律

报酬递减律是 18 世纪后期由欧洲经济学家杜尔哥和安得森提出的一条在农业上应用的经济规律，即投入到土地上的劳力与资本所得的报酬，随劳动力和投资量的增加而递减，也就是随施肥量的增加，单位肥料所增加的作物经济产量呈递减趋势。在施肥中，过量施肥不仅不会增产，还可能会造成减产，即施肥与产量呈抛物线形式。

一般而言，施肥量是最大产量施肥量的 60% 左右时，作物的产量可以达到最高产量的 90% 左右，此时的施肥经济效益最高。

### 4、决定肥料效益的因素-因子综合作用律

作物生长除了肥料因素外，还受其它因素的影响，如水分、光照、温度、土壤成分、品种、耕作等因素，作物产量受上述因子的综合影响，但其中必然有一个起主导作用的限制因子，产量也受该限制因子制约。为了充分发挥肥料的增产作用，提高肥料的经济效益，一方面施肥必须与其它农业技术措施密切配合（如水肥一体化，微滴灌技术），另一方面，各种肥料养分之间的配合施用，也应该因地制宜地加以综合运用（套餐肥）。

对养分而言，因子综合作用律主要是水分和养分的关系、温度和养分的关系、品种和养分的关系、耕作和养分的关系、各养分之间的关系。一般来说，养分的利用率随温度、水分的升高而

加大，但有一定的度，超过这个度由于作物生长受抑制而对养分的吸收下降；不同作物对养分的吸收能力、种类、数量不同，同一种作物不同品种对养分的吸收利用也不同。

### 5、作物对肥料吸收利用方式

作物吸收养分主要依靠根系，根系越发达，吸肥能力就越强。根系吸收养分主要靠质流、扩散和截获三种方式。截获是养分在土壤中不经移动，直接从根系接触的土壤颗粒表面吸收，但这种方式获取养分量很少，主要是依靠质流和扩散。质流是指由于作物叶片的蒸腾作用，形成蒸腾拉力，使得土壤中的水分大量的流向根际，土壤溶液中的养分随着土壤水分迁移到根的表面被根吸收，吸收数量取决于植物的蒸腾率和土壤中养分浓度。当根系截获和质流不能向根系提供足够养分时，根系表面会出现一个养分耗竭区，使土壤与根表产生养分浓度梯度，养分沿着养分浓度梯度由土体向根表迁移，这种方式即为扩散。

## 三、肥料的选择和购买

### 1、购买肥料产品的注意事项

(1) 包装材料：外袋为塑料编织袋，内袋为薄膜袋，也可用二合一复膜袋，碳铵不用复合袋包装。凡包装材料不符上述要求都可能是假冒伪劣产品。

(2) 包装袋标志：包装袋上应标明有肥料名称、养分含量、等级、净重、执行标准号、生产厂名、厂址、质量合格证，有的还应有肥料登记证、生产许可证号等，如果上述标志没有或不完整，有可能是假冒伪劣产品。

(3) 养分含量：养分含量主要指氮、磷、钾含量，养分含量应标注各个元素含量及总含量。如果产品中添加中量元素（硫、钙、镁、钠）或微量元素（铜、锌、铁、锰、钼、硼），应标明各中量元素或微量元素总含量。

(4) 产品中有添加物时，必须与原物料混合均匀，不能以小包装形式放入包装袋中。

(5) 应注意保留购肥凭证，购肥凭证是发票或小票，票中应注明所购肥料的名称、数量、等级或含量、价格等内容。如果经销单位拒绝出具购肥凭证，农民可向农业行政执法部门或工商管理部门举报。

(6) 如果购肥半吨以上，最好留有一袋不开封作为样品，等待当季作物收获后没有出现问题再自行处理。

### 2、肥料购买的选择标准

(1) 氮肥：水稻宜选用铵态氮化肥，尤以氯化铵、尿素效果较好。玉米、小麦、水稻等禾谷类作物，施用铵态氮化肥（如碳铵、硫铵、氯铵、尿素）或硝态氮化肥（如硝酸铵）同样有效。马铃薯、甘薯也宜用铵态氮化肥。硝酸铵能改善烟草的品质，其中的铵态氮能有助烟草的燃烧性，而含氯的化肥（如氯化铵）却降低烟草的燃烧性，应避免使用。酸性土壤，宜选用化学碱性或生理碱性氮素化肥。在盐碱土地地区，不宜选购施用含氯离子较多的氯化铵。碱性土壤中，铵态氮化肥虽然易被作物吸收利用，但要注意防止铵态氮的分解挥发。

(2) 磷肥：豆科作物（大豆、花生）、糖料作物（甜菜、甘蔗）、纤维作物（棉花）、薯类作物（马铃薯、甘薯）以及瓜类、果树需磷较多，增施磷肥有较好的肥效。在磷肥用量较多的地块，无须连年施用磷肥，以免浪费。

(3) 钾肥：烟草、马铃薯、甘薯、甜菜、西瓜、果树等需钾量较大，但这些喜钾作物都忌

氯，不宜施用氯化钾。氯化钾也不宜在盐碱地上长期施用，在非忌氯作物上可做基肥、追肥，但不宜做种肥。而硫酸钾适用于各种土壤、作物，可用做基肥、种肥、追肥及根外追肥。

(4) 硫肥和钠肥：马铃薯、大豆、花生、油菜也是喜硫作物，使用普钙的效果好于“重钙”。因为“重钙”中不含硫酸钙。甜菜是喜钠作物，硝酸钠是甜菜的好肥料。氯化铵忌氯作物禁用，但适用于棉、麻等作物，因氯能增加纤维的韧性及拉力。

### 3、肥料购买须知

(1) 尽量购买市场占有率大的大型企业产品。

(2) 认清外包装标识，认清  $N-P_2O_5-K_2O$  养分含量，包装上氮磷钾以外的中微量元素只做购肥时的对比参考，不必计算。

(3) 尽量不要购买企业标准的产品。

肥料是商品，所以按照标准化法的要求，每种产品都要有自己的产品执行标准，标准分四个水平：国、行、地、企业，标准又分国家强制性标准和推荐性标准，标准分类分别为：国家标准（GB），行标（NY 或 HG），地标（DB/），企标（Q/）。

肥料包装一般由商标、产品名称、养分含量标识、执行标准、生产许可证号、产品登记证号、生产厂家、使用方法等组成，有的厂家还加上其它诸如产品效果、产品技术荣誉之类的带广告性质的词汇。除此之外，常见肥料的执行标准见表 1-2。

表 1-2 常见肥料的执行标准

肥料名称	执行标准
硫包衣尿素	GB29401-2012
复混肥料（复合肥料）	GB15063-2009
掺混肥料（BB 肥）	GB21633-2008
缓释肥料	GB23348-2009
稳定性肥料	HG/T4135-2010
脲醛缓释肥料	HG/T4137-2010
大量元素水溶肥料	NY1107-2010
中量元素水溶肥料	NY2266-2012
微量元素水溶肥料	NY1428-2010
含腐殖酸水溶肥料	NY1106-2010
含氨基酸水溶肥料	NY1429-2010
有机肥	NY525-2012
生物有机肥	NY884-2012
农用微生物菌剂	GB20287-2006
含氨基酸叶面肥料	GB/T17419-1998
微量元素叶面肥料	GB/T17420-1998

### 4、肥料包装中的误导成分

(1) 养分标识的误导成分

许多厂家将“N15 K15 CaMgSBCnZnFeMn15”的养分标识向外宣传这是“3 个 15”的肥料，

这是典型误导消费者的行为。这种肥料其实只有 30% 的标识养分。

### (2) 误导性词汇

除了“引进某某国家技术”、“国内领先”等广告语外，在肥料的先进性、肥料的效果方面的误导成分普遍存在，尤其是新型肥料。如含微生物的复混肥料标上“含有益微生物”等类似的词汇。

### (3) 叶面肥料中的误导成分

“高倍数稀释”的叶面肥料：喷施时施用浓度太低，无效果；效果描述不切实际，如“叶面肥可代替施肥”，“可抗病、抗虫”等。

## 5、肥料真假的鉴别

### (1) 鉴别尿素的方法

一查：查包装的生产批号和封口。真尿素一般包装袋上生产批号清楚且为正反面都叠边的机器封口。假尿素包装上的生产批号不清楚或没有，而且大都采用单线手工封口。

二看：尿素是一种半透明且大小一致的白色颗粒。若颗粒表面颜色过于发亮或发暗，或呈现明显反光，即可能混有杂质，这时需谨慎购买。

三闻：正规厂家的尿素正常情况下无挥发性气味，只是在受潮高温后才能产生氨味。若正常情况下挥发味较强，则尿素中含有杂质。

四摸：真颗粒尿素大小一致，不易结块，因而手感较好，而假尿素手摸时有灼烧感和刺手感。

五烧：正规厂家生产的尿素放在火红的木炭上（或烧红的铁片上）迅速熔化，冒白烟，有氨味。如在木炭上出现剧烈燃烧，发强光，且带有“嗤嗤声”，或熔化不尽，则其中必混有杂质。

六称：正规厂家生产的尿素一般与实际重量相差都在 1% 以内，而以假充真的尿素则与标准重量相差很大。

### (2) 鉴别磷酸二铵的方法

磷酸二铵呈弱碱性，pH 为 7.5-8.5，颗粒均匀，表面光滑，美国产磷酸二铵多为灰褐色或灰色颗粒，颗粒坚硬，断面细腻，有光泽，国产磷酸二铵为白色或灰白色颗粒。近几年，市场上出现了许多假冒磷酸二铵的肥料，对磷酸二铵真假的鉴别可通过如下方法进行：

仔细观看包装的标志，如有“复合肥料”的字样，就可以确定不是磷酸二铵。比如，有的肥料在包装袋上印有“\*\*\*二铵”几个大字，下面用小字标出“复混肥料”，肯定是假肥料。

在木炭或烟头上灼烧，如果颗粒几乎不熔化且没有氨味，就可以确定它不是磷酸二铵。

取少许肥料颗粒放入容器中用水溶解，向溶液中加入少量碱面，立刻冒出大量气泡的多为磷酸一铵、硝酸磷肥等酸性肥料；而磷酸二铵为弱碱性，加入少量碱面后，等一会儿方能冒出气泡。

### (3) 鉴别钾肥的方法

目前市场上销售的钾肥主要是氯化钾和硫酸钾两种。此外，磷酸二氢钾作为一种磷、钾复合肥，做根外追肥，使用量也很大。现将识别真假钾肥的简易方法介绍如下：

一看包装。化肥包装袋上必须注明产品名称、养分含量、等级、商标、净重、厂名、厂址、标准代号、生产许可证号码，如上述标识没有或不完整，则可能是假钾肥或劣质品，另外，硫酸钾执行的化工部颁布的 HG/T3279-1990，氯化钾执行的国标 GB6549-86。

二看外观。氯化钾外观呈白色或浅黄色结晶，有时含有铁盐呈红色，是一种高浓度的速效钾肥。硫酸钾外观呈白色结晶或带颜色的结晶颗粒，特点是吸湿小，贮藏时不易结块。

三看水溶性。取氯化钾或硫酸钾、硫酸二氢钾 1 g，放入干净的玻璃杯或白瓷碗中，加入干净的凉开水 10 ml，充分搅拌均匀，看其溶解情况，全部溶解无杂质的是钾肥，不能迅速溶解，呈现粥状或有沉淀的是劣质钾肥或假钾肥。

四木炭试验。取少量氯化钾或硫酸钾放在烧红的木炭或烟头上，应不燃、不熔，有“劈啪”爆裂声。无此现象则为假冒伪劣产品。

五石灰水试验。有的厂商用磷铵加入少量钾肥，甚至不加钾肥，混合后假冒磷酸二氢钾。质量好的磷酸二氢钾为白色结晶，加入石灰水（或草木灰水）后，闻不到氨味。若外表观察是白色或灰白色粉末，加石灰水（或草木灰水）后闻到一股氨味，那就是假冒磷酸二氢钾。

六铜丝试验。用根干净的铜丝或电炉丝蘸取少量的氯化钾或磷酸钾，放在白酒火焰上灼烧，通过蓝色玻璃片，可以看到紫红色火焰。无此现象则为伪劣产品。

#### （4）鉴别硫酸铵的方法

农用硫酸铵为白色或浅色的结晶，氮（N）含量 $\geq 20.8\%$ ，易吸潮，易溶于水，在火上加热时，缓慢熔化，并伴有氨味放出。

#### （5）鉴别硝酸铵的方法

硝酸铵外观为白色，无肉眼可见的杂质，可能带微黄色，氮（N）含量 $\geq 34.4\%$ ，具有很强的吸湿性，且易结块，受热易分解。把化肥样品直接放在烧红的铁板上，熔化迅速，出现沸腾状，熔化快结束时可见火光，冒大量白烟，有氨味、鞭炮味。

#### （6）鉴别氯化铵的方法

氯化铵为白色或微黄色晶体，易溶于水，吸水性强，易结块。将少量氯化铵放在火上加热，可闻到强烈的刺激性气味，并伴有白色烟雾，迅速熔化并全部消失，在熔化的过程中可见到未熔部分呈黄色。

#### （7）鉴别碳酸氢铵的方法

外观为白色或微灰色结晶，有氨气味。吸湿性强，易溶于水，用手指拿少量样品进行磨擦，即可闻到较强的氨气味。把样品直接放在烧红的铁板上，不熔化，直接分解，产生大量白烟，有强烈的氨味。

#### （8）鉴别过磷酸钙的方法

外观为深灰色、灰白色、浅黄色等疏松粉状物，块状物中有许多细小的气孔，俗称“蜂窝眼”。有效磷（ $P_2O_5$ ）含量 $\geq 12.0\%$ ，溶于水，水溶液呈酸性。加热时不稳定，可见其微冒烟，并有酸味。

#### （9）鉴别钙镁磷肥的方法

外观为极细的灰白色、灰绿色或灰黑色粉末，在阳光的照射下，一般可见到粉碎的、类似玻璃体的物体存在，闪闪发光。有效磷（ $P_2O_5$ ）含量 $\geq 12.0\%$ ，不溶于水，不吸潮，在火上加热时，无明显变化。

## 四、肥料使用注意事项

### 1、作物合理施肥依据

合理施肥要求施肥有三个目的：①使作物优质高产；②以最少的投入获得最好的经济效益；③改善土壤条件为高产稳产创造良好的基础，即要用地与养地相结合。

合理施肥主要依据首先要考虑作物的营养特性，不同作物或作物在不同生育时期对营养元素

的种类、数量及其比例都有不同的要求；其次，施肥必须根据土壤性质进行，要着重考虑土壤中各养分含量、土壤的保肥供肥能力和障碍因子是否存在等情况；再次，考虑气候与施肥的关系。气候影响施肥效果，施肥影响作物对气候条件的适应与利用。

此外，施肥必须考虑与节水灌溉和其它农业技术措施的配合。

## 2、肥料混用注意事项

- (1) 尿素不能与草木灰、钙镁磷肥及窑灰钾肥混用。
- (2) 碳铵不能与草木灰、人粪尿、硝酸磷肥、磷酸铵、氯化钾、磷矿粉、钙镁磷肥、氯化铵及尿素混用。
- (3) 过磷酸钙不能和草木灰、钙镁磷肥及窑灰钾肥混用。
- (4) 磷酸二氢钾不能和草木灰、钙镁磷肥及窑灰钾肥混用。
- (5) 硫酸铵不能与碳铵、氨水、草木灰及窑灰钾肥混用。
- (6) 氯化铵不能和草木灰、钙镁磷肥及窑灰钾肥混用。
- (7) 硝酸铵不能与草木灰、氨水、窑灰钾肥、鲜厩肥及堆肥混用。
- (8) 氨水不能与人粪尿、草木灰、钾氮混肥、磷酸铵、氯化钾、磷矿粉、钙镁磷肥、氯化铵、尿素、碳铵及过磷酸钙混用。
- (9) 硝酸磷肥不能与堆肥、草肥、厩肥、草木灰混用。
- (10) 磷矿粉不能和磷酸铵混用。
- (11) 人畜粪尿不能和草木灰、窑灰钾肥混用。

肥料具体混合规则详见附件 2。

## 3、叶面肥的施用

- (1) 品种选择有针对性。如基肥施用充足，可以选用以微量元素为主的叶面肥。
- (2) 溶解性好。由于叶面肥是直接配成溶液进行喷施，所以叶面肥必须溶水性好。
- (3) 酸度适宜，一般要求 pH 值 5-8。
- (4) 浓度适当。具体浓度应根据作物种类定。
- (5) 随配随用，不能久存。
- (6) 喷施时间合适。叶肥的喷施时间最好选在晴朗无风的傍晚前后。
- (7) 在作物生长关键时期喷施，如小麦、水稻等禾本科作物生长后期，根系吸收能力减弱，叶面施肥可以补充营养，增加粒数和粒重。

若叶面喷施尿素，应注意以下问题：

- (1) 不要在暴热的天气或下雨前喷施，以免烧苗或损失肥分。喷施时间以每天清晨或午后进行为宜，喷后隔 7-10 天再喷一次。
- (2) 对禾谷类或叶面光滑的作物喷施时，要加入 0.1% 的粘着剂（如洗衣粉、洗洁精）等。
- (3) 用于喷施的尿素，缩二脲的含量不能高于 0.5%。
- (4) 作物种类不同，要求喷施尿素溶液的浓度也不同。一般禾谷类作物要求喷施浓度为 1.5-2%，在花期喷施时，浓度还要低；叶菜类蔬菜和黄瓜的喷施浓度为 1-1.5%；苹果、梨、葡萄等果树以 0.5% 为宜；番茄以 0.3% 为宜。

## 4、施用化肥常见错误

- (1) 磷酸二铵随水撒施。磷酸二铵随水撒施后，容易造成氮挥发损失，磷素也只停留在地

表，不易送至作物根部。

(2) 碳铵地表浅施，覆土不严密，导致氮肥挥发，肥料利用率低。

(3) 尿素表土撒施后急于灌水，甚至用大水漫灌造成尿素损失。

(4) 过磷酸钙直接拌种。过磷酸钙中含有 3.5%-5% 的游离酸，腐蚀性强，如用过磷酸钙直接拌种，很容易对种子产生腐蚀作用，降低种子发芽率和出苗率。

## 5、作物种肥的选择

(1) 不含有害离子。氯化铵、氯化钾等化肥含有氯离子，施入土壤后，会产生水溶性氯化物，对种子发芽和幼苗生长不利。硝酸铵和硝酸钾等肥料中含有硝酸根离子，也不宜用作种肥。

(2) 无腐蚀作用。碳酸氢铵具有腐蚀性和挥发性，过磷酸钙含有游离态的磷酸和碳酸，这类肥料对种子都有强烈的腐蚀作用。若用作种肥，应避免与种子接触，可将其施在播种沟之下或与种子相隔一定的土层。

(3) 对种子无毒害作用。尿素在生产过程中，常产生少量的缩二脲，含量超过 2% 时，对种子和幼苗会产生毒害。

## 6、施用化学肥料注意事项

(1) 尿素不宜单独施用，也不可和碳铵混用，避免地表撒施。施用尿素后不能马上浇水。

(2) 碳铵不宜施在土壤表面。

(3) 碳铵不宜在温室和大棚内施用。

(4) 铵态氮肥勿与碱性肥料或农药混施。

(5) 硝态氮肥勿在稻田施用。

(6) 硫酸铵不宜长期施用。

(7) 磷肥不宜分散施用，且过磷酸钙不能与草木灰、石灰氮、石灰等碱性肥料混用。

(8) 钾肥不宜在作物后期施用。

(9) 含氯化肥忌长期单独施用，并避免在忌氯作物施用。含氯复混（合）肥适用于耐氯力强及耐氯力中等的作物上，如水稻、高粱、谷子、棉花、菠菜、黄瓜、茄子等，而小麦、玉米、花生、大豆等属于耐氯力中等的作物。在耐氯力低的作物上不宜施用，如烟草、甘薯、马铃薯、白菜、辣椒、莴笋、苋菜、苹果、葡萄、茶、西瓜等。不宜施在含氯高的盐土、盐化土、渗水不好的粘土地、涝洼地、脱水性强的石灰性土壤及多年棚栽条件下的土壤。

(10) 复合肥不宜做苗期肥和中后期肥，避免作物贪青徒长，也不可和作物种植直接接触做种肥。在使用过程中应选择合适浓度。含氮复合肥不宜大量用于豆科作物。

## 7、农家肥种类及施用注意事项

(1) 堆肥：利用含有肥料成分的动植物遗体和排泄物，加上泥土和矿物质混合堆积，在高温、多湿的条件下，经过发酵腐熟、微生物分解而制成的一种有机肥料，可结合春、秋耕做底肥。

(2) 绿肥：用绿色植物体制成的肥料，可做豆科作物的底肥或追肥，利用根瘤菌固氮作用来提高土壤肥力。

(3) 羊粪：属热性肥料，宜和猪粪混施，适用于凉性土壤和阴坡地。

(4) 猪粪：有机质和氮、磷、钾含量较多，腐熟的猪粪可施于各种土壤，尤其适用于排水良好的热潮土壤。

(5) 马粪：有机质、氮素、纤维素含量较高，含有高温纤维分解细菌，在堆积中发酵快，

热量高，适用于湿润粘重土壤、阴坡地及板结严重的土壤。

(6) 牛粪：养分含量低，是典型的凉性肥料。将牛粪晒干，掺入 3-5% 的草木灰或磷矿粉或马粪堆积，可加速牛粪分解，提高肥效。牛粪最好与热性肥料结合使用，或施在沙壤地和阳坡地。

(7) 人粪尿：发酵腐熟后可直接使用，也可与土掺混制成大粪土，用作追肥。

(8) 家禽肥：养分含量高，可作种肥和追肥，最适用于蔬菜。

农家肥在使用过程中应特别注意，粪便类有机肥要充分腐熟后施用。腐熟不充分的粪便类有机肥中，携带大量致病微生物和寄生性蛔虫卵，施入农田后，一部分附着在作物上造成直接污染，一部分进入土壤造成间接污染。另外，未经腐熟的粪便类有机肥施入土壤后，要经过发酵后才能被作物吸收利用，一方面产生高温造成烧苗现象，另一方面还会释放氨气，使植株生长不良。因此，在施用粪便类有机肥时一定要充分腐熟。

## 8、有机肥施用的注意事项

(1) 有机肥所含养分不是万能的。有机肥料所含养分种类较多，与养分单一的化肥相比是优点，但所含养分不平衡，不能满足作物高产优质的需要。

(2) 有机肥分解较慢，肥效迟缓。有机肥虽然营养元素含量全，但含量较低，且在土壤中分解较慢，单一使用有机肥，很难满足农作物对各营养元素的需要。

(3) 有机肥需经过发酵处理。许多有机肥料带有病菌、虫卵和杂草种子，有些有机肥料还含有不利于作物生长的有机化合物，所以应经过堆沤发酵、加工处理后施用，生粪不能下地。

(4) 有机肥的使用禁忌。腐熟的有机肥不宜与碱性肥料和硝态氮肥混用。

## 9、化肥中毒的预防

由于缺乏正确使用化肥的科学知识，化肥中毒事件时有发生。农忙时做好预防化肥中毒尤为重要，应注意以下几点：

(1) 严禁赤身露体搬运运送化肥。化肥具有一定的腐蚀性，化肥袋外常沾附有大量化肥粉末颗粒和溶化的卤汁液体物质。搬运工运送化肥时应穿长袖衣服。

(2) 化肥储存应用专仓分类，并设醒目标志。农家储肥时，化肥不得与瓜果、蔬菜及粮食等混放于一起，以防污染或误食中毒，更不宜用化肥袋盛装粮食等。具有较强挥发性的化肥应放置在阴凉通风安全处，以防有害气体外溢。

(3) 注意安全使用化肥。使用化肥时，不可用汗手直接抓取；喷施粉雾或泼洒溶液都要站在上风口；使用粉剂须加戴口罩及防护眼镜；在炎热烈日曝晒下不可进行施肥；施肥后要及时清洗手脸并洗澡、更衣；患有气管炎、皮肤病、眼疾及对化肥有过敏反应者不宜从事施肥操作。

## 10、肥料利用率

肥料利用率是指当季作物从所施肥料中吸收的养分占肥料中该种养分总量的百分数。

肥料利用率可通过以下方式提高：

(1) 要在光照条件好的地方适当多施氮肥，促进作物的营养生长与生殖生长；在光照条件差的地方，要少施氮肥，严防作物贪青晚熟。

(2) 要在光照强时，深施肥料，防止光解、挥发，要多施磷、钾肥，提高水分利用率。

(3) 要随着作物叶面积系数的增加，适当增施叶面肥，应在早晨和下午四时后施用。

(4) 在多雨季节不应过量施用氮肥，一防作物疯长，二防肥料流失，三防污染水源。

(5) 在干旱少雨时，应适量增施磷、钾肥，增施钾肥可以提高抗旱能力，增施磷肥可以提

高对水分的利用率，并能发挥以磷增氮的作用。

(6) 在操作方法上应注意，土壤含水最较高时，宜重肥轻施，即肥料浓度较高，但用量宜少，且要与作物植株保持一定距离。天气干旱时，宜轻肥重施，或者说肥少水多，增加浇水次数。

### 11、施用微量元素肥料的方法

(1) 土壤施肥，即做基肥、种肥或追肥时把微量元素肥料施入土壤。这种施法虽然肥料的利用率较低，但有一定的后效。含微量元素的工业废弃物和缓效性微肥常采用这种施肥方法。

(2) 种子处理。包括浸种和拌种两种方法。浸种时将种子浸入微量元素溶液中，种子吸收溶液而膨胀，肥料随水进入。常用的浓度是 0.01-0.1%，浸种时长 12-24 小时。拌种是用少量水将微量元素肥料溶解，将溶液喷洒于种子上，搅拌均匀，使种子外面沾上溶液后阴干播种，一般每公斤种子用 2-6 g 肥料。

(3) 根外追肥，即将微量元素肥料溶液用喷雾器喷施到植株叶面上，通过气孔吸收运转到植株体内。常用的溶液浓度是 0.01-0.1%。

(4) 蘸秧根。这是水稻的特殊施肥法，其它移栽的农作物也可以采用蘸秧根的方法施肥。

### 12、蔬菜喷施微量元素肥注意事项

(1) 浓度低：微量元素肥喷施浓度适宜才能收到良好效果，浓度过高不但无益反而有害。

(2) 时间：为减少微量元素肥在喷施过程中的损失，最好选择阴天或晴天的傍晚喷施，以尽可能延长肥液在作物茎叶上的湿润时间，以利吸收。

(3) 用量少：蔬菜所需微量元素的量很小，且各种微量元素从缺乏到过量的临界范围很窄，稍有缺乏或过量就可能造成危害。

(4) 次数：根据蔬菜生长发育而定，一般 2-4 次。

(5) 混喷：微肥之间合理混合喷施，或与其它肥料或农药混喷，可起到“一喷多效”的作用，但要弄清肥料和农药的理化性质，防止发生化学反应而降低肥（药）效。

### 13、作物肥害的识别

作物发生肥害的主要特征有如下几种：

(1) 脱水：施肥过量，或土壤过早，施肥后引起土壤局部浓度过高，导致作物失水并呈萎蔫状态。

(2) 灼伤：烈日高温下，施用挥发性强的化肥（如碳铵等），造成作物的叶片或幼嫩组织被灼伤（烧苗）。

(3) 中毒：尿素中“缩二脲”成分超过 2%，或过磷酸钙中的游离酸含量高于 5%，施入土壤后引起作物的根系中毒腐烂。

(4) 滞长：施用较大量未经腐熟的有机肥，因其分解发热并释放甲烷等有害气体，对作物种子或根系造成毒害。

### 14、化肥储存注意事项

(1) 防返潮变质。如碳酸氢铵易吸湿，造成氮挥发损失；硝酸铵吸湿性很强，易结块、潮解。这些化肥应存放在干燥、阴凉处，尤其碳酸氢铵贮存时包装要密封牢固，避免与空气接触。

(2) 防火避日晒。氮素化肥经日晒或遇高温后，氮的挥发损失会加快；硝酸铵遇高温会分解氧化，遇火会燃烧，已结块的切勿用铁锤重击，以防爆炸。氮素化肥贮存时应避免日晒、严禁烟火，不要与柴油、煤油、柴草等物品堆放在一起。

(3) 防挥发损失。氨水、碳酸氢铵极易挥发损失，贮存时要密封。氮素化肥、过磷酸钙严禁与碱性物质（石灰、草木灰等）混合堆放，以防氮素化肥挥发损失和降低磷肥的肥效。

(4) 防腐蚀毒害。过磷酸钙具有腐蚀性，防止与皮肤、金属器具接触；氨水对铜、铁有强烈腐蚀性，宜贮存于陶瓷、塑料、木制容器中。此外，化肥不能与种子堆放在一起，也不要化肥袋装种子，以免影响种子发芽。

### 第三节 不同土壤的施肥方法

#### 一、我国土壤分布特点

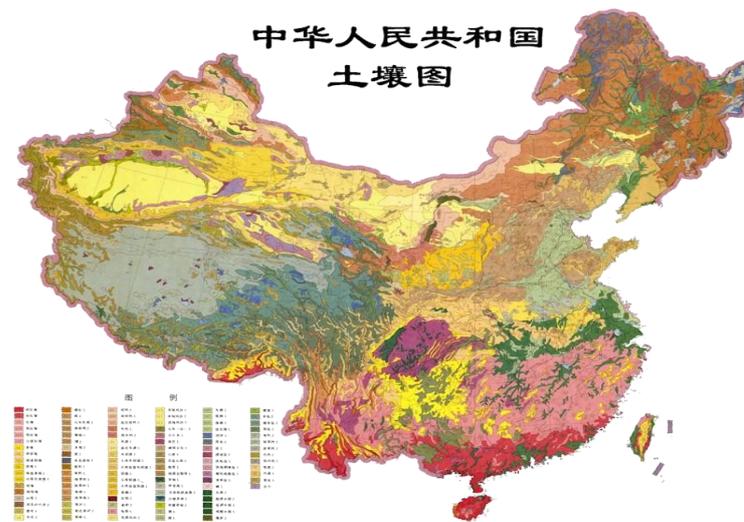


图 1-5 我国土壤分布图

我国土壤的水平分布与气候带及地带性植被分布相一致，气候带影响土壤形成的主要因素是温度和湿度。在东部沿海地区，从南向北随着温度变化，相应的土壤类型是热带的砖红壤（海南、广东、广西），南亚热带是赤红壤（广东、广西、湖南），中亚热带的红壤（江西、湖南、湖北），北亚热带的黄褐土、黄棕壤（安徽、江苏），温带的棕壤（河南、河北），寒温带的针叶林土。

从东到西的分布黄棕壤（江苏）、黄褐土（河南）、褐土（山西）、栗褐土（陕西）、黑垆土（甘肃、陕西）、灰钙土（新疆东部）、漠土（新疆中、西部）。总体趋势是南方土壤偏酸，钾素缺乏严重，北方土壤偏盐碱化，微量元素有效性差。

#### 二、土壤类型与施肥的关系

土壤含有作物生长发育所需养分，按其溶解难易程度和对作物的有效性，土壤养分可分成五种类型：

- 1、水溶性养分：指溶解在土壤溶液中的各种养分，作物可以直接吸收利用。
- 2、交换性养分：指土壤复合胶体上吸附的各种养分，它们是水溶性养分补给的来源，作物通过根系离子交换吸收。
- 3、缓效性养分：指土壤矿物中较易分解释放出的养分，是有效养分的贮备。
- 4、难溶性养分：指土壤矿物中难以分解，不易被作物吸收利用的养分，但含量很高，是作

物养分的贮备和来源。

5、有机态养分：有机质中含有大量的有机化合物，这些有机化合物必须经微生物分解，才能被作物吸收利用。

土壤中各营养元素的有效性受土壤 pH 影响，具体见图 1-6。

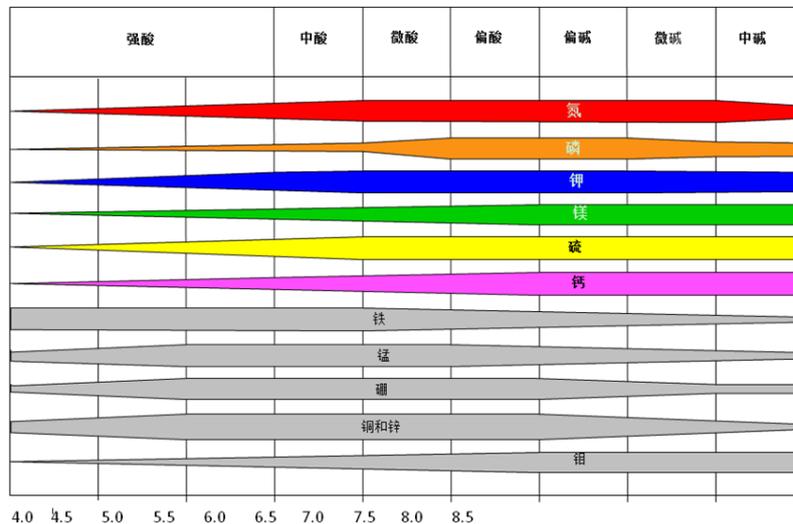


图 1-6 土壤酸碱度与营养元素有效性

### 三、不同土壤类型的施肥要点

土壤的种类比较多，且需肥特点不同，按不同标准进行分类：

#### 1、按土壤质地可分为砂土、粘土和壤土

砂土是肥力较低的一种土壤，其有机质和各种养分含量均较低。砂土中的黏粒含量少，保肥能力差，养分易流失，肥效快却无后劲。但砂土却有良好的通透性能，土性暖，供肥好，施肥见效快。“砂土发小苗，不发老苗”，准确地反映了砂土的供肥特性。另外，砂土中有机质易分解，应增施有机肥，提高土壤有机质的含量，改善土壤的理化性状，增强保肥能力，防止作物后期脱肥。而砂土在化肥施用方面应格外注意，因为砂土缓冲能力差，若一次性施量过多，肥效过猛，容易引起烧苗或养分流失。因此，砂土施用化肥应遵循“少吃多餐”的原则，并与有机肥配合施用，可明显提高化肥利用率。

粘土供肥特性与砂土不同。粘土的有机质含量高，保肥性能强，养分不易流失。但粘土供肥慢，施肥后肥效慢，肥效长，土壤紧实，通透性差，作物生根也难。群众称这种土壤“发老苗不发小苗”。这种土壤土性冷，有机质分解矿化慢，所以应施用充分腐熟的农家肥料。施用化肥时，因土壤的缓冲容量大，保肥性能强，一次多施不至于造成烧苗或养分流失。但氮肥不能过多施用，以免后期因肥效过分发挥，使作物贪青晚熟，从而导致减产。粘土粘粒含量高，土质较粘，对养分的吸附固定能力强，而且土壤溶液中的养分扩散速度慢。因此，要掌握好化肥施用的位置，如磷肥和钾肥应尽量靠近作物根系，并且及时浇水，以水调肥，提高肥效。

壤土指土壤颗粒组成中黏粒、粉粒、砂粒含量适中的土壤。这类土壤介于粘土和砂土之间，兼有粘土和砂土的优点，通气透水、保水保温性能都较好，是较理想的农业土壤。

#### 2、按水分状况分为旱地和水田

水田施肥主要掌握选择肥料品种，避免施用养分容易流失的肥料如硝铵、硝酸磷肥等，氮磷

钾按比例配合，追肥要及时。

旱地土壤水分供应不足，阻碍养分在土壤溶液中向根表面迁移，进而影响作物对养分的吸收利用。在施肥的原则上应大量增施有机肥，增加土壤团粒结构，改善土壤通透性，使土壤内部大小孔隙配合得当，这样既可保留大量有效水分，又可使土壤多余水分及时下渗，还能防止地表雨水的径流损失，从而提高土壤蓄水和保水能力，有更多的水分供应农作物。旱地因水分供应不足，施肥效果差，特别是磷和钾在干旱条件下植物更易缺乏，因此氮、磷、钾肥应配合施用，能促进作物根系早发、快长和根在土体中的伸展，以及地上部的生长发育，从而扩大根系与土体接触面积，增强作物对水分和养分的吸收能力，提高土壤水分的利用效率和施肥效果。

### 3、按土壤理化性质分为盐碱土和酸性土

土壤酸碱性是土壤的重要化学性质，是土壤在形成过程中受气候、植被、母质等因素综合作用所产生的属性。我国土壤酸碱度具体分布详见图 1-7。

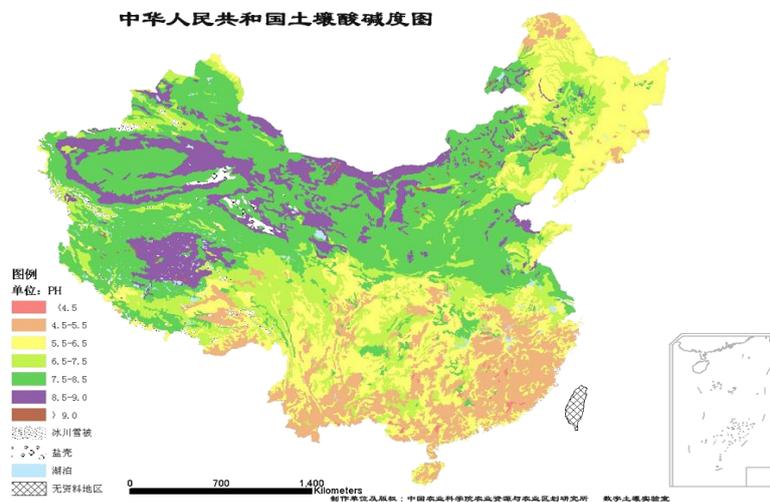


图 1-7 中国土壤酸碱度分布图

盐碱土是盐土和碱土的总称。盐土主要指氯化物或硫酸盐含量较高的盐渍化土壤，土壤呈碱性，但 pH 值不一定很高。碱土是指含碳酸盐或重碳酸盐土壤，pH 值较高，呈碱性。盐碱土的有机质含量少，土壤肥力低，理化性状差，对作物有害的阴、阳离子多，作物不易出苗。盐碱土的施肥原则是以施有机肥料和高效复合肥为主，控制低浓度化肥的使用。有机肥含有大量的有机质，对土壤中的有害阴、阳离子起缓冲作用，有利于发根、保苗。高浓度复合肥无效成分少，残留少，化肥的用量每次也不能过多，以避免加重土壤的次生盐渍化，化肥的施用应结合灌水，以降低土壤溶液浓度。

酸性土是指土壤溶液  $\text{pH} < 5.5$  的土壤，主要分布在我国南方，东北也有少量分布，酸性土地区一般为降雨量较多的地区，南方地区酸性土壤有效磷含量普遍较高，而速效钾含量较低，施肥应该注意：

- (1) 有机肥配合化肥一块使用，以提高化肥的利用率；
- (2) 避免施用生理酸性肥料，如硫铵、氯铵，增强土壤酸性；
- (3) 避免施用单一肥料，氮、磷、钾配合使用，最好使用复合肥；
- (4) 施用石灰调节土壤 pH。

## 第二章 水肥一体化技术

中国用全球 7% 的耕地和 6% 的水资源，供养了全球 22% 的人口，为解决农业上水肥供需问题，满足可持续发展的战略要求，近几年国家有关部门出台了水肥一体化指导意见和实施方案，要求分区域、规模化推进农业高效节水灌溉行动，并将水肥一体化作为解决农业可持续发展的重要方式，即利用管道输水灌溉系统，将肥料溶于水，达到以水促肥、以肥调水的目的，适时、适量地满足农作物对水分和养分的需求，实现水肥同步管理和高效利用的节水农业技术。

### 第一节 水肥一体化的发展历程

20 世纪之前，全世界 90% 以上的灌溉使用拦河蓄水、筑渠引水、开畦灌溉等传统灌溉技术。随着生产力的不断提升，人口的急剧增长，该灌溉方式显现出很多弊端，如消耗大量人力物力，用水效率低，同时该方式又易引起土壤板结，因此我们必须寻求一种新的节水灌溉技术，利用同样的水甚至更少的水获取更高的产量。

20 世纪 40 年代末，一位以色列农业工程师在英国首先发明了滴灌技术。50 年代，他将此技术带回以色列的内格夫沙漠地区，应用于温室灌溉。60 年代初，滴灌在以色列、美国加州得到广泛推广，主要应用于水果及蔬菜等经济作物。

滴灌的用水效率达 90% 以上，究其根本，滴灌无输水损失、无深层渗漏、无地面径流损失、直接入渗于根区，减少水分蒸发。除此之外，利用滴灌系统施肥，可根据作物不同生长期需肥要求，准确地随灌溉水施入肥料，使作物生长于最优的水肥环境中。滴灌不只使作物产量提高，节约水资源，而且大大提高作物品质，是目前全球最为蓬勃发展的灌溉技术。

20 世纪 80 年代以来，喷灌、滴灌技术在农业上得到空前发展，不少企业及研究人员开始探讨地下滴灌技术（以下简称 SDI），将滴灌技术的优点发挥到极致。澳大利亚昆士兰、美国加州、夏威夷等地，SDI 广泛应用于甘蔗及蔬菜，并取得良好效果。

我国从 1974 年开始研究灌溉施肥技术，1980 年第一代成套滴灌设备研制成功。当前水肥一体化技术已经由过去局部试验示范发展为大面积推广应用。到 2015 年，我国水肥一体化技术推广总面积达到 7000 万亩以上，实现节水 50% 以上，节肥 30%，粮食作物增产 20%，经济作物节本增收 600 元/亩以上。总体上来说，我国微灌施肥技术正处于引进、研发与应用的快速发展阶段，为此，应加大力度推广水肥一体化，普及水肥一体化基本知识，正确引导农民合理的灌溉施肥。

### 第二节 水肥一体化概念与理论

#### 一、水肥一体化概念及优点

##### 1、水肥一体化的概念

广义上讲水肥一体化是随水施肥，根系在吸收水分的同时吸收养分，以满足作物生长发育的需要。除管道输水施肥外，淋施、浇施、喷施都属于水肥一体化范畴，是灌溉施肥的简单形式。狭义上讲水肥一体化一般指微灌施肥技术，是通过管道输水系统及安装在末级管道上的灌水器，将水肥以小流量、均匀、准确地输送到作物根系附近土壤。实际操作中借助压力系统（或地形落差），按需求将肥料随灌溉水一起适时、适量、准确地输送到作物根部土壤，即相当于给作物“打

点滴”，可控制浇水施肥时间、次数、养分种类及浓度等，达到灌水施肥的均匀性和可控性。

## 2、水肥一体化的优点

水肥一体化根据作物需肥规律结合灌溉进行灌溉施肥，实现了六个转变：即渠道输水向管道输水转变；浇地向给庄稼供水转变；土壤施肥向作物施肥转变；水肥分开向水肥耦合转变；单一技术向综合管理转变；传统农业向现代农业转变。

水肥一体化可以通过多种方式施用，如叶面喷施、挑担淋施和浇施、拖管淋施、喷灌施用、微喷灌施用（南方最普及水带喷施）、滴灌施用、树干注射施用等，其优点如下：

(1) 节水：整个灌溉系统采用管道输水，减少水分流失，比地面浇灌省水 30%-50%。

(2) 节肥：水肥耦合，按照作物需肥规律，适时适量地将水和养分输送到作物根部区域，减少因挥发、淋洗而造成的肥料浪费，减少土壤对肥料的固持，提高肥料利用率。

(3) 节能：微灌系统对压力的要求较低，能够最大限度的节约能源。

(4) 节省劳力：水肥一体化技术，采用管道输水，操作方便，且便于自动控制；同时水肥一体化属局部灌溉，可减少杂草生长，减少除草用工；水肥一体化技术可以做到水肥药一体化，减少用工投入。

(5) 灌溉均匀：灌溉系统可以做到有效地控制每个滴头的出水量，灌溉均匀度高。

(6) 减少病虫害：微灌施肥降低设施内空气湿度，减少病虫害的发生。

(7) 减少污染：微灌能抑制土壤板结，维持土壤中良好的水、气情况；经过控制灌溉深度，可避免将化肥淋洗至深层土壤，尤其是硝态氮，从而避免或减轻对土壤和地下水的污染。

(8) 淋洗抑盐：灌溉系统用水使土壤盐分溶解向左右下方扩散，一直把盐分淋到湿润锋边缘，在湿润锋中心形成盐分淡化区，利于作物根系生长。

(9) 提高经济效益：使用微灌施肥系统，作物可提前 15-30 天上市，且延长市场供应期，可获得最佳收益；施肥根据作物需求，改善作物品质。

## 二、水肥一体化理论基础

植物有根系和叶片两张“嘴巴”，根系是“大嘴巴”，叶片是“小嘴巴”。大量的营养元素通过根系吸收，叶面喷肥起补充作用。而施入土壤中的肥料到达植物根系主要是通过扩散和质流两个过程。扩散过程是肥料溶解后进入土壤溶液，靠近根表的养分被吸收，浓度降低，远离根表的土壤溶液浓度相对较高，养分向低浓度的根表移动，被根系吸收。而质流过程是植物在有阳光的情况下叶片气孔张开，进行蒸腾作用，导致水分损失，根系必须源源不断地吸收水分供叶片蒸腾耗水，靠近根系的水分被吸收了，远处的水就会流向根表，溶解于水中的养分也跟着到达根表，从而被根系吸收。不同营养元素到达作物根系的迁移方式不同，钙、镁和氮（ $\text{NO}_3^-$ -N）主要靠质流到达根表；土壤溶液中浓度比较低的养分离子，如  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ 、 $\text{K}^+$  和  $\text{NH}_4^+$ ，主要靠扩散移动。

从根系吸收肥料的特点来看，施肥应该注意深度和位置，使肥料集中在根系密集区，增大肥料与根系的接触面积。另外，质流和扩散过程都离不开水作为载体，肥料一定要溶解才能被植物吸收，不溶解的肥料植物“吃不到”，便是无效肥料。在实践中灌溉和施肥同时进行即水肥一体化管理，直接将肥料溶解于水中，缩短了肥料吸收进程，减少了肥料挥发、淋溶、径流以及被土壤固定的机会，提高了肥料利用率。水肥一体化调控技术核心主要体现于保持适宜的根区养分浓度；合理的根区养分供应比例；优化根区土壤环境和水肥同步供应。

### 第三节 水肥一体化的发展

#### 一、水肥一体化的现状

从世界范围看，在现代农业中，美国 25%的玉米、60%的马铃薯、32.8%的果树采用水肥一体化技术；以色列 90%以上的农业实现了水肥一体化技术，从一个“沙漠之国”发展成了“农业强国”。反观我国，与发达国家相比，我国水肥一体化技术发展晚了 20 年。从 20 世纪 90 年代开始，我国水肥一体化的理论及应用技术才日渐被重视。

水肥一体化正在从当年的“高端农业”、“形象工程”开始向普及应用发展，当前中国已经具备了大力发展水肥一体化的有利条件。水肥一体化技术的推广，离不开高效节水灌溉技术的发展。新世纪以来，连续 11 个中央 1 号文件和中央水利工作会议，都要求把节水灌溉作为重大战略举措。其中 2015 年中央 1 号文件指出，要扩大节水灌溉设备购置补贴范围。2016 年是“十三五”计划的开局之年，国务院办公厅有关文件明确表明，建立可持续的精准补贴和节水奖励机制。同年 4 月，农业部进一步制定了《推进水肥一体化实施方案（2016-2020 年）》，进一步提升了推进和发展水肥一体化的战略地位，明确了实施水肥一体化是保障国家粮食安全，促进农业可持续发展的必由之路。根据节水量对采取节水措施、调整种植业结构节水的农户给予奖励，以利于调动农民参与改革的积极性。

近几年，我国各省（区、市）广大农村土地流转进行得如火如荼，大规模、现代化、集约化的农业必将成为未来发展趋势，机械化、信息化管理会越来越受到农业从业者的重视，先进灌溉设备的推广应用是其中重要的一个内容。农业节水灌溉通过给农田补充水分来满足作物需水要求，创造作物生长的良好环境条件，以获得较高的产量，但节水灌溉技术一般比较复杂，涉及范围广，投资较大，一个高效节水灌溉项目亩均投资一般在千元以上，且节水灌溉所带来的收益在短时间内很难体现。与此同时，灌溉水资源的价格相对较低，灌溉时几乎不按用水量收费，甚至是不收费，因此农民和用水户通过节水所带来的收益甚微，其采用节水灌溉技术和设备的内在动力不强，积极性和自觉性有待提高。如图 2-1 所示 2013 年我国使用灌溉技术农田的面积比例，说明大部分地区仍未形成良好的节水灌溉意识，节水灌溉发展空间仍很大。

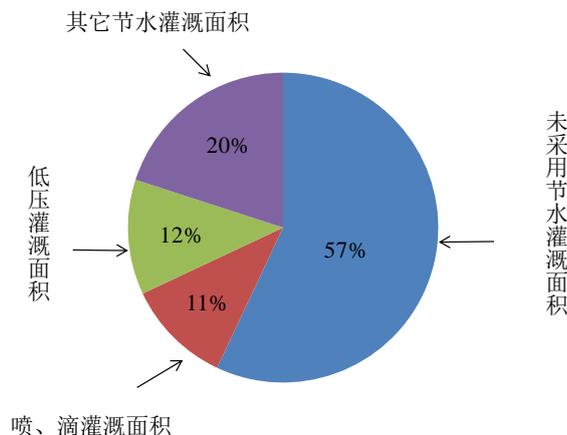


图 2-1 我国使用节水灌溉技术农田面积情况统计

#### 二、水肥一体化的发展趋势

农作物的生长离不开土壤、水、肥等资源，能否高效利用这些资源优势，关乎我国农业的可

持续发展，而水肥一体化技术是发展现代农业的重要途径。进入 21 世纪中后期，水肥一体化技术将会以前所未有的速度发展。许多农业专家预测，21 世纪的农业生产将朝着能耗及造价越来越低，效率越来越高（SDI 将会大量推广），高度自动化及高度智能化方向发展（计算机控制，精量灌溉）。

水肥一体化是一个资金密集型和信息密集型行业，经过多年的技术示范和推广，已从单一的技术模式向综合性、信息化模式转变，也实现了渠道输水向管道输水、浇“地”向浇“作物”、土壤施肥向作物施肥、水肥分开向水肥耦合、传统农业向现代农业的根本性转变，广泛应用信息化技术，充分开发信息化资源，拓展信息化的深度和广度，并且工程措施与非工程措施并重是水肥一体化技术应用推广的发展方向。另外，随着互联网技术的快速发展，水肥一体化信息化的普及率及认可度会越来越高，移动互联网、GPRS、农业物联网、云计算、大数据分析等技术，将越来越多地被用在农业水肥一体化上，水肥一体化的效率将进一步提高，为项目区广大农民群众和用水户带来便捷和效益。

### 三、水肥一体化在我国推广的挑战

1、水溶肥生产企业良莠不齐。据有关部门的初步统计，截止到 2015 年 11 月，全国有 4480 个水溶肥生产企业登记注册。但年产能绝大多数不超过 5 万吨，目前全国水溶肥年产能超过 10 万吨的企业屈指可数。

2、与国际水溶肥企业相比，目前我国部分水溶肥企业在资金、研发、技术上投入不足，生产设备相对简陋，不少企业仅仅是将原料简单混配。部分水溶肥厂家原料不能自产，需靠对外采购，产品质量很难保证。

3、产品质量参差不齐。目前，国内水溶肥市场比较混乱，假冒伪劣产品较多，影响优质产品的推广，并且国家标准没有完全统一，不利于行业的良性竞争和发展。产品配方没有根据作物的需求来配置，而是盲目追求高养分含量，从而达不到预期的效果。

4、技术设备不配套，忽视高效节水灌溉和施肥制度优化、施肥设施和水溶肥料应用。

5、技术服务不到位，水利部门与农业部门在指导发展高效节水灌溉和水肥一体化技术应用上相互脱节，只顾节水，不顾施肥，并且缺少必要的发展水肥一体化技术的指导经费和展示示范平台。

6、地区发展不平衡，国家支持政策还不够全面，农业、水利部门间的配合与协作有待加强。

## 第三章 水肥一体化设备的设计、安装和运行维护的常识

### 第一节 水肥一体化系统的设计

规划设计水肥一体化系统涉及到项目区资料的收集分析，以及详细的设计过程，设计水肥一体化系统应确保：

- (1) 在作物生长季节提供足够水量；
- (2) 满足作物需水高峰期的水量供应；
- (3) 将水肥均匀地输送到每棵作物；
- (4) 确保作物根系周围适当区域合理湿润，避免过量；
- (5) 系统投资、运行费用，以及水资源和能源节约。

水肥一体化系统设计的主要任务是提供设计说明书、设计图纸和预算书三部分。

#### 一、规划设计所需基本资料

##### 1、地形资料

进行设计的水肥一体化系统所在区域地形以实测地形图为标准。实测地形图是水肥一体化系统布置、系统水力计算必不可少的环节。

##### 2、土壤资料

不同的土壤类型，施肥要求也不同，设计水肥一体化要准确收集土壤资料，包括土质、田间持水量、入渗能力、冻土层深度等。土壤资料是灌水器选型的基础。

##### 3、气象资料

气象资料是计算作物需水量和制定水肥管理制度的基础，主要包括气温、降雨量、风速与风向、蒸发量等。

##### 4、作物资料

水肥一体化设计需要根据作物习性选择灌溉方式，制定水肥管理制度，因此需要了解项目区所种植作物种类、种植年限、分布情况等。

##### 5、水源资料

水源资料主要包括水源类型、位置、供水量、水质情况等。水源资料不仅是水量平衡计算的基础，也是选择水泵、过滤器类型、水处理工艺和肥料种类的依据。

#### 二、水源工程的规划

##### 1、水源供水量分析

水源供水量分析内容随水源类型改变，若采用已建的水利工程或出水口供水，则主要分析来水量和来水过程；若抽取河水，则分析该河流的年流量与月流量；若抽取地下水作为水源，则分析井的出水量、动水位等情况。

##### 2、水量平衡计算

水量平衡计算的目的是确定工程的规模，主要是确定水肥一体化可控制面积的大小。

##### 3、蓄水池容量的确定

很多节水灌溉工程需要修建蓄水池，蓄水池的容积需要根据来水和用水的平衡关系来确定。

### 三、灌水器的选择

正确选择灌水器是科学灌溉的重要一步。根据不同的作物类型、种植模式，选用合适的灌水器，以充分合理地利用水资源，提高灌溉水利用率，利于作物生长。

一般情况下，茄果类的行植作物，如番茄、黄瓜、辣椒等，采用滴灌带、滴灌管；果树采用滴头、小管出流；盆栽植物，选用滴箭；对湿度要求高的作物，选用雾化微喷；大面积成片种植的作物，应选用喷灌。

通过科学灌溉技术，肥料或药剂通过专用的施肥装置（比例式注肥泵、文丘里施肥器、压差式施肥罐等）注入节水灌溉管网，并通过灌水器直接作用到有效的区域，可以很好地实现水肥一体化，提高肥料利用率。

### 四、灌水器的布置

以滴灌为例，采用滴灌带和滴灌管等灌水器，需根据作物株距选择相应滴头间距的产品，然后沿行向铺设在作物根部附近。滴头、滴箭等灌水器的布置，则需根据作物植株或器皿位置来灵活确定其安装位置。

总之，滴灌灌水器布置是以作物为核心，安装到作物根部附近，使灌溉水直接作用于作物根部区域。

### 五、管道的布置

#### 1、轮灌区域的划分

在大面积灌溉时，若所有的灌水器同时灌溉，必须最大限度地提高管道、水泵等所有设备的规格，从而提高造价，而且对供水量要求也高，所以合理的灌溉系统布置是划分若干个轮灌区，每个轮灌区由单独的阀门控制，各轮灌区依次灌溉。要求各轮灌区的流量接近。

#### 2、管路的布置

布置原则：结合周围条件，遵循正、平、直的原则，使管道长度最短；对于坡地，主管应垂直等高线布置，若条件不具备，应布置在等高线的高位；支管应平行等高线布置，使同一支管上压力平衡；管路尽量少穿越建筑物和道路等，控制阀沿道路布置。

布置形式主要有丰字型布置、梳子型布置，此外还有树状、鱼状、环状布置等形式。

### 六、管道的水力计算

管道的水力计算首先根据经济流速，计算支管和干管的管径，然后根据管道布置情况计算水力损失，推荐采用查表或软件计算。这一步可能需要反复比选计算（管径越小，沿程损失越大，水泵扬程越高，即前期投资较小，后期的运行费用需要增加。）。

### 七、绘制管道布置及局部大样图

根据以上水力计算结果，选择较为合理的管道布置形式，整理并绘制完成管道布置图，在满足施工安装要求的情况下，可增加局部大样图。

### 八、设计说明的编写整理

主要是将前面所有的工作进行总结与说明，应包括以下内容：

- (1) 规划设计的基本资料；
- (2) 选用设备的依据及介绍；
- (3) 设计系统的介绍；
- (4) 灌溉制度的设计；
- (5) 材料用量及投资预算。

## 第二节 水肥一体化设备及其安装和运行维护常识

水肥一体化系统由水源工程、输水工程、田间首部、田间管网及灌水器等几部分组成。

### 一、水源工程

河流、湖泊、水库和机井等均可作为灌溉水源，由于灌水器对灌水工作压力和水质都有一定的要求，所以针对不同的水源有不同解决方案。

#### 1、水泵

水泵是输送液体或使液体增压的机械，主要用来输送水。水泵性能技术参数包括流量、吸程、扬程、轴功率、水功率、效率等。在灌溉工程中常用的是离心泵和潜水泵。



潜水泵



离心泵

水泵参数根据厂家提供的水泵性能曲线结合灌溉需求选取。

适用范围：从河渠或浅井抽水，一般用离心泵，离心泵具有效率高、体积小、维护简单等特点，在农田灌溉中应用很广，缺点是扬程不高，常用的离心泵扬程不超过十几米。

从深井抽水，一般使用潜水泵，其流量不大，但是扬程高。

选泵注意事项：

- (1) 水泵的选择应满足流量和扬程的要求，且效率最高、轴功率最低。
- (2) 水泵的选择应便于操作维修，管理费用少。

#### 2、变频器

变频器是应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要由整流（交流变直流）、滤波、逆变（直流变交流）、制动单元、驱动单元、检测单元和微处理单元等组成。变频器靠内部绝缘栅双极型晶体管（Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT）的开断调整输出电源的电压和频率，根据电机的实际需要为其提供所需要的电源电

压，进而达到节能、调速的目的。变频器还有很多的保护功能，如过流、过压、过载保护等。

**适用范围：**用于恒压供水系统。采用变频调速进行恒压供水时，通过远传压力表根据压力反馈信号，通过 PID 运算自动调整变频器输出频率，改变电动机转速，达到管网恒压的目的，确保管网压力恒定，一方面避免了系统压力过大造成管材的损坏，另一方面为灌溉自动化运行提供了基础。



变频器



变频控制柜

**注意事项：**

由于变频的过载能力没有电机过载能力强，一旦电机有过载，损坏的首先是变频器(如果变频器的保护功能不完善的话)；如果设备上已选用的电机功率大于实际机械负载功率，但是用户有可能会将机械功率调节到达到电机输出功率，此时，变频器一定要可以胜任，也就是说变频器的输出功率和电流选择必须等于或大于被驱动异步电机的功率和电流。

**3、电磁阀**

电磁阀通过控制电磁铁的电流通断控制机械运动，打开或关闭阀门。



市场上常见的用于节水灌溉的电磁阀接口一般为 dn25-dn110，工作压力为 1.0 MPa-10 MPa 之间，流量为 0.4 m<sup>3</sup>/h-40 m<sup>3</sup>/h。

**注意事项：**

- (1) 电磁阀应垂直向上安装，安装时阀体上箭头与介质流向一致，不可装在有直接滴水或溅水的地方。
- (2) 电磁阀应保证在电源电压为额定电压的 15%-10%波动范围内正常工作。
- (3) 应安装旁路装置，以防止电磁阀发生故障或清洗时，系统不能正常运行。

**4、控制器**

控制器是自动控制灌溉系统的主要部件，是控制系统的大脑，根据录入程序（灌溉开始时间、

延续时间、灌水周期等) 向电磁阀发出电信号, 开启或关闭灌溉系统。控制器可控制一个至百十个电磁阀。选取控制器时注意控制器的站数, 确保控制阀个数满足灌溉要求。



## 5、过滤器

针对河流、湖泊、水库等开放性水源, 除安装动力加压装置外, 一般采用离心过滤、砂石过滤、组合叠片(网式) 或者自动反冲洗过滤器。主要用于除去水中的沙粒和藻类等。



砂石过滤器



离心过滤器

以地下水(井水) 作为灌溉水源的水源工程包括水泵、离心过滤器、组合叠片(网式) 或者自动反冲洗过滤器。离心过滤器通常安装在井及泵站旁, 最适合分离水中大量的沙子及石块, 在满足过滤要求的条件下, 分离 60-150 目砂石的能力可达到 92-98%。它一般不单独使用, 而是作为过滤系统的前段过滤。

## 二、输水管网

输水管道是把水源输送到田间灌水区的通道。微灌工程多采用塑料管, 一般采用 PVC-U (聚氯乙烯管) 或 PE 管(聚乙烯管)。

聚氯乙烯管(PVC 管) 用聚氯乙烯树脂与稳定剂、润滑剂配合后经制管机挤出成型, 具有良好的抗冲击和承压能力, 刚性好, 但耐高温性能较差, 在 50℃ 以上时即会发生软化变形。因属硬质管道, 韧性强, 对地形适应性不如半软性高压聚乙烯管道。

微灌用聚氯乙烯管材一般为灰色。为保证使用质量要求, 管道内外壁均应光滑平整, 无气泡、裂口、波纹及凹陷, 管内径为 40-200 mm 的管道的挠曲度不得超过 1%, 不允许呈 S 形。管道同一截面的壁厚偏差  $\delta$  不得超过 14%。

PVC-U 管材有两种连接方式, 一种为弹性密封圈连接, 主要适用于  $\phi 63$  mm 以上的管材; 一种

为粘接剂连接，主要适用于  $\phi 20$ - $\phi 63$  mm 的管材。



PVC-U 管道



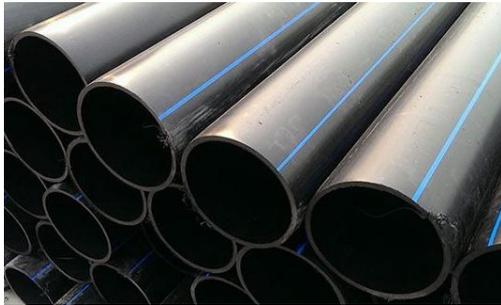
PVC-U 管道专用胶水

常见 PVC-U 管道参数表 (不同厂家制造参数略有不同)

公称 外径	0.2MPa	0.25MPa	0.32MPa	0.4MPa	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
	壁厚 (mm)								
20									2
25									2
32								2	2.4
40							2	2.4	3
50						2	2.4	3	3.7
63					2	2.5	3	3.8	4.7
75			1.6	1.9	2.2	2.9	3.6	4.5	5.6
90			1.8	2.2	2.7	3.5	4.3	5.4	6.7
110		1.8	2.2	2.7	3.2	3.9	4.8	5.7	7.2
125		2	2.5	3.1	3.7	4.4	5.4	6	7.4
140	2	2.2	2.8	3.5	4.1	4.9	6.1	6.7	8.3
160	2	2.5	3.2	4	4.7	5.6	7	7.7	9.5
180	2.3	2.8	3.6	4.4	5.3	6.3	7.8	8.6	10.7
200	2.5	3.2	3.9	4.9	5.9	7.3	8.7	9.6	11.9
225	2.8	3.5	4.4	5.5	6.6	7.9	9.8	10.8	13.4

聚乙烯管 (PE 管) 有高压低密度聚乙烯管和低压高密度聚乙烯管两种。高压低密度聚乙烯管为半软管, 管壁较厚, 对地形适应性强, 是目前国内微灌系统使用的主要管道; 低压高密度聚乙烯管为硬管, 管壁较薄, 对地形适应性不如高压聚乙烯管。微灌用高压聚乙烯管材是由高压低密度聚乙烯树脂加稳定剂、润滑剂和一定比例的炭黑经制管机挤出成型, 其密度为 0.92-0.94, 具有很强的抗冲击能力, 重量轻, 柔韧性好, 耐低温性能强 ( $-70^{\circ}\text{C}$ ), 抗老化性能比聚氯乙烯管材好。但不耐磨, 耐高温性能差 (软化点为  $92^{\circ}\text{C}$ ), 抗张强度较低。为了防止光线透过管壁进入管内, 引起藻类等微

生物在管道内繁殖，增强抗老化性能和保证管道质量，聚乙烯管为黑色，外观光滑平整、无气泡、无裂口、沟纹、凹陷和杂质等。管道同一截面的壁厚偏差  $\delta$  不得超过 14%。PE 管一般采用热熔连接。



PE 管道



PE 管热熔机

常见 PE 管道参数表

公称外径	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
	壁厚(mm)	壁厚(mm)	壁厚(mm)	壁厚(mm)	壁厚(mm)
32					3.0
40					3.7
50					4.6
63				4.7	5.8
75			4.5	5.6	6.8
90		4.3	5.4	6.7	8.2
110	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	8.6	10.8	13.4	16.6	20.5

**使用方法及注意事项:**

- (1) 根据水力计算选择适宜压力等级的管材，并不是越厚越好。
- (2) 注意项目区的冻土层深度，在永久性冻土或季节性冻土地层中，管顶埋深应在冰冻线以下；在道路下管顶埋深不宜小于 1.0 m；在人行道下，公称外径大于 63 mm 时，埋深不宜小于 0.75 m；公称外径不大于 63 mm 时，埋深不宜小于 0.5 m。
- (3) 外观无孔隙、缺陷、裂口及其它影响性能的缺陷。
- (4) 管沟的挖掘须依照管线设计线路正直平整施工，不得任意偏斜曲折，当管线必须弯曲时，其弯曲角度应按照管道每一承口允许弯折的角度（一般为 2°以内）进行。
- (5) 管道粘接时必须将管端外侧和承口内侧擦拭干净，涂抹粘接溶剂时，应先涂承口内侧，后涂插口外侧，涂抹承口时应顺轴向由里向外涂抹均匀、适量，不得漏涂或涂抹过量。管道粘接不得在雨中或水中施工，且不宜在 5℃以下操作。

(6) 公称外径大于 90 mm，采用溶剂粘接连接的管道，管道在水平或垂直转弯处、改变管径处、三通四通端头和阀门处，均应设置镇墩。

(7) 管道试压，试验压力为设计工作压力的 1.5 倍，但不低于 0.35 Mpa，保持试验试压 2 小时，当压降 0.02 Mpa 时，向管内补水，记录为保持试验压力所增补水量的总值，若漏水量不超过规范允许漏水量时，则认为试验管段承受了强度试验。

(8) 管道铺设的同时，用符合要求的原土回填管道的两肋（回填土中不得含大量有机物、冻土、砖块及粒径大于 20 mm 的石子），采用人工回填，分层轻轻夯实，分层 0.1-0.15 m，直至回填到管顶以上至少 0.1 m 处。管道接口前后 0.2 m 范围内不得回填，以便观察试压时的渗漏情况。管道试压合格后的大面积回填宜在管道内充满水但无压的情况下进行，回填时，要从管的两侧同时回填，机械不得在管道上行驶，管顶 30 cm 以内回填土采用轻夯夯实，管顶 30 cm 以上至地面回填土采用分层灌水法使其密实度达到要求。

(9) 管道维修，如发现管道破裂应切除全部损坏的管段，插入相同长度的直管段，插入管与管道两端可采用套筒式活接头等管件与管道柔性连接，在连接前先将管件套在连接处的管端上，待新管道就位后将连接管件平移到位。管道上弯头、三通等管件破坏时，应切除管件及其连接的直管段。切除的直管段不宜小于 0.5 m。插入新管件时，应与配套直管连接合格后整装放入，在直管段之间可用套筒式活接头等管件连接。

### 三、田间首部

田间首部主要包括施肥器和过滤器。施肥器主要类型有文丘里、比例施肥器、压差式施肥罐、施肥机。过滤器主要类型有网式过滤器和叠片过滤器。



#### 施肥器及过滤器的使用方法及注意事项：

(1) 选择过滤器是滴灌成功的先决条件，常用的过滤器有砂石分离器、介质过滤器、网式过滤器和叠片过滤器。前两者做初级过滤用，后两者做二级过滤用。过滤器有很多的规格，过滤器及其组合的选择主要由水质决定。

(2) 安装时要注意安装方向。一般过滤器都标注有水流方向，安装时在过滤器与管道连接处加装活接，便于维修更换。

(3) 选择文丘里施肥器时应根据灌溉小区流量选择接口大小合适的文丘里，注意安装方向（短进长出），安装时在过滤器与管道连接处加装活接，便于维修更换。

(4) 施肥设备在施完肥后应将两个调节阀关闭，并将罐体冲洗干净，在施肥装置后应加装一级网式过滤设备，以免将不完全溶解的肥料带入系统中，造成灌溉设备的堵塞。



比例施肥器安装示意图

#### 四、田间管网

田间管网主要是连接输水管网与田间灌水器的通道，通常用 PE 管，可采用 PE 管件机械连接（锁紧型）或承插式连接。



#### 注意事项：

- (1) 根据水力计算选择压力等级适宜的 PE 管道。
- (2) 铺设时应尽量顺直，防止弯折。
- (3) 连接时要注意连接部件（胶垫、内衬，卡环、外丝）顺序，拧紧防止漏水。
- (4) 在 PE 管道上打孔时应沿参考线在一个方向打孔。
- (5) 注意冬季放空管道，防止冻裂。

#### 五、灌水器

灌水器是利用压力系统按照作物需水要求，通过配水管道系统将作物生长所需水肥均匀准确地直接输送到作物根部的土壤表面或土层中，使作物根部的土壤经常保持在最佳水肥状态的设备。滴灌系统的灌水器主要有滴头、滴灌带、滴灌管、微喷头。

滴头是通过流道或孔口将毛管中的压力水变成滴状或细流状的装置。流量一般不大于 12 L/h。

主要类型有压力补偿型滴头、管上滴头、内镶滴头、片式内镶滴头、柱状内镶滴头等。



可拆卸滴头

流量可调滴头

压力补偿滴头（倒钩） 压力补偿滴头（平口）

**滴头的使用方法及注意事项：**

- (1) 滴头的流道较小容易堵塞，对水质要求较高，必须安装过滤器，工作压力 50-400 kpa。
- (2) 一般布置在 12-16 mm 的盲管上，根据作物种植及需水量情况选择流量合适的滴头。
- (3) 采用压力补偿式滴头时可适当增加铺设长度。
- (4) 一般用于果树等种植间距较大、需水量大的作物。

喷头是喷灌的专用设备，是喷灌系统的重要部件，其作用是将有压力的集中水流通过喷头孔嘴喷洒出去，在空气或粉碎装置的阻力作用下，将水分散成细小的水滴，均匀地喷洒在田间。



旋转雾化微喷头



平面雾化微喷头



G 型化微喷头



涡流雾化喷头



十字雾化微喷头



防虫微喷头

**微喷头的使用方法及注意事项：**

- (1) 针对不同的作物选择不同流量的微喷头。
- (2) 一般适用于蔬菜、草坪等矮生作物。
- (3) 布置时注意布置方式，确保灌溉不留死角。

**六、滴灌带（管）**

常用的滴灌带有边缝式滴灌带和内镶贴片式滴灌带。常用的滴灌管是柱式内镶滴灌管。滴灌带根据作物种类、土壤性质等综合因素进行选择。大田作物和蔬菜可选用流量 0.5-1.0 L/小时，工作压力 0.3 公斤左右的滴头或滴灌带，果树可选用流量 2-4 L/小时，工作压力 1 公斤左右的滴头或滴灌带。



边缝式滴灌带



内镶贴片式滴灌带



内镶柱式滴灌管

常用的滴灌管（带）参数

直径(mm)	壁厚(mm)	滴头间距(mm)	滴头流量(L/h)
12	0.6-0.8	15-30	1.38-2
16	0.6-0.8	15-30	1.38-4
18	0.6-0.8	15-30	1.38-4
20	0.6-0.8	15-30	1.38-4

#### 使用方法及注意事项:

- (1) 搬运时不能摔打或拖拽，防止造成滴灌带破损。
- (2) 铺设时沿作物种植垄铺设，根据种植间距选择滴头间距不同的滴灌带。
- (3) 压力要适中（一般为 0.15 MPa），避免造成滴灌带破裂。
- (4) 铺设时应尽量平直顺畅，防止弯折影响过水。
- (5) 考虑支管和毛管允许水头分配（各 50%）对极限铺设长度的影响。
- (6) 根据使用要求不同壁厚的管材使用年限和价格差异较大。

## 七、管件

滴灌系统田间管网的配件主要有旁通、直接、弯头、堵头等。主要安装工具打孔器分为滴灌旁通打孔器、滴箭和滴头打孔器、微喷打孔器等。

#### 安装时注意事项:

- (1) 滴头和滴箭采用滴头打孔器（ $\varnothing 3$ ），旁通阀采用旁通阀专用打孔器（ $\varnothing 8$ ）。
- (2) 打孔时沿管道一侧打孔，便于布置管道。
- (3) 滴灌管连接部件采用倒刺，滴灌带连接部件采用拉环或丝扣连接。
- (4) 连接时针对不同设备必须使用专用配件，防止连接处脱落，造成水资源浪费。



HV01 滴灌带旁通阀



HV11 滴灌管旁通阀



5942 滴灌带直通



HV21 滴灌管直通阀



5941 滴灌带旁通



5932 滴灌带拉环直通



滴灌带螺母锁扣式管件安装图



滴灌带拉环式管件安装图



5945 滴灌带旁三通



承插式旁通



5450 滴箭/滴头打孔器



5453 微喷打孔器



5456 滴灌旁通打孔器



承插式直通



承插式三通



5454 滴灌旁通打孔器

## 第四章 水肥一体化常见问题

### 第一节 水、肥类相关问题

#### 1、农谚说“有收无收在于水”有科学道理吗？

“有收无收在于水”，这句话形象地概括了作物对水的需求，以及水在农业生产中的作用和地位，有一定的科学道理，但概括的不全面。每一种作物从种到收整个生育过程中每时每刻都需要水，而且有一定的需水规律，并不是水越多越好。在任何时候，当土壤中的水多于作物正常生长所需要水时，作物反而不能正常生长。当长期处于多水状态时，作物有可能因受浸或受涝而死。因此说作物离开水不行，水多了也不行。

#### 2、作物如何吸收水分？

作物生长所需水分主要通过根系从土壤中吸收。不是全部根系都能吸水。作物水分吸收主要通过根尖部分进行，其中根毛区的吸水能力最大，根冠、分生区和伸长区较小。由于根系吸水主要在根尖部位进行，所以农田灌水应考虑作物大部分根尖的深度。

根系吸水的主要动力为根压和蒸腾拉力。根压是由于根系的生理活动使液流从根部上升的压力。根压把根部的水压到地上部位，土壤中的水便补充到根部，这就形成根系的吸水过程。蒸腾拉力即为叶片蒸腾时，气孔下腔附近的叶肉细胞因蒸腾失水而水势下降，根细胞从土壤中吸取水分。这种吸水是由蒸腾失水产生拉力所引起的根部被动吸水。蒸腾拉力是蒸腾旺盛时根系吸水的主要动力。大田作物绝大部分的水分吸收靠蒸腾拉力完成。

#### 3、滴灌过程中如何控制灌溉用量？

滴灌是给作物根系滴灌施肥，因此必须了解作物根系分布深度以及作物的需水规律。了解作物根系分布深度最简单的办法是用小铲挖开根层查看，也可直接了解土壤湿润的深度，判断灌溉是否过量，或者在地里埋设张力计，用于监控灌溉深度。

农民认为浇地必须“浇透”。所谓“浇透”指一次浇水后上部湿润土壤层必须与下部湿润土壤层相接。这种说法没有科学依据，因为作物在不同的生育阶段其根系层分布深度不同。一般情况下苗期根系较浅，中、后期根系才发育延伸到一定深度，所以浇地时，尤其是苗期根本不需要把地浇透。即使是生长旺盛时也没有必要一定把水浇透，只要满足作物根层深度的储水要求即可。

另外，在土壤不缺水的情况下，施肥要照常进行。具体操作是等停雨后或土壤稍干时进行，此时施肥速度要快，一般控制在 30 分钟左右完成。施肥后不洗管，等天气晴朗后再洗管。如果条件允许可以用电导率仪监测土壤溶液的电导率，精确控制施肥时间，确保肥料不被淋溶。

#### 4、滴灌如何满足作物水分需求？

目前为止，滴灌是最省水的一种先进灌溉技术，每个滴头均以水滴的形式将灌溉水送到植物根部。整个过程只需按设计人员拟定作业制度进行，完全可满足作物对水的需要。

在实际操作中，滴头流量有很多种选择，常见范围在 1.0-10.0 L/小时。滴头流量的选择主要由土壤质地决定。通常质地越粘重，滴头流量越小。滴灌过程中，滴头每秒的出水量虽然很小，但灌水时间长。以规格为 2.3 L/小时的滴头为例，若每棵果树安排两个滴头，灌水时间为 2.5 小时，每株果树将得到 11.5 L 水，灌溉时间为 5 小时，每株果树将得到 23 L 水。

因此，滴灌可以通过延长灌溉时间和增加滴头数量来增加供水量，以满足作物在各种炎热气候

下的水分需求。

### 5、如何制定作物的灌溉制度？

灌溉制度是指按作物需水要求和不同灌水方法制定的灌水次数、每次灌水的时间、灌水定额及灌溉定额的总称。灌水定额指单位灌溉面积上一次灌水量或灌水深度。灌溉定额指作物播种前及全生育期单位面积的总灌水量或总灌水深度。

灌溉制度是根据作物各生育期需水量、降雨量、地下水补给量等，经平衡计算确定。由于每年的降水与干旱情况不同，灌溉制度也要每年更新。通常根据水文年制定出各种不同的灌溉制度，作为年初制定灌区配水计划的参考，具体执行时再根据实际降水情况和作物生长情况做适当修改。

### 6、滴灌对水质有什么要求？

滴灌设备中滴头为精密部件，对灌溉水中的杂质粒度有一定的要求，粒度小于 120 目，才能保证滴头不堵塞。如果水源过滤措施和设备符合要求，井水、渠水、河水、山塘水等都可以用于滴灌。水源过滤设备是滴灌系统的核心部件，大多数滴灌系统不能正常工作多数是因过滤设备不符合要求或疏于清洗过滤器引起的。

### 7、如何制作微灌施肥制度？

施肥制度指合理施用肥料的一套施肥方案和施肥技术措施，具体包括氮磷钾比例、总施肥量及底肥、追肥的比例，这些应根据地块的肥力水平、种植作物的需肥规律及目标产量，确定合理的微灌施肥制度。由于微灌施肥技术和传统施肥技术存在显著的差别，微灌施肥的用肥量为常规施肥的 50-60%。整地前施入底肥，追肥次数和数量则按照不同作物生长期的需肥特性而确定，这样实施微灌施肥技术可使肥料利用率提高 40-50%。

### 8、如何控制肥料的浓度？

很多肥料本身就是无机盐，当肥料浓度太高时会“烧伤”叶片或根系。控制肥料浓度最准确的办法就是测定喷施的肥液或滴头出口的肥液的电导率。通常电导率在 1.0-3.0 ms/cm 范围即为安全浓度。另外水溶性肥料稀释 400-1000 倍，或每方水中加入 1-3 公斤水溶性复合肥喷施，这两种均是安全浓度。对于滴灌，由于存在土壤的缓冲作用，浓度可以稍高一些。

### 9、如何选择微灌施肥系统？

不同的微灌施肥系统应当根据地形、水源、作物种类、种植面积等进行选择。果园一般选择微喷施肥系统，有条件的地方可以选择自动灌溉施肥系统，施肥装置一般选择注肥泵；大田经济作物栽培、露地瓜菜种植、保护地栽培一般选择滴灌施肥系统；施肥装置保护地一般选择压差式施肥罐、文丘里施肥器或注肥泵。

### 10、滴灌肥料选择原则有哪些？

水肥一体化的前提条件是肥料溶于水，因此施用的肥料必须完全可溶（不溶性杂质含量低于 0.5%），与灌溉水的相互作用小，不能引起灌溉水 pH 的剧烈变化，对灌溉系统腐蚀性小，且两种或两种以上肥料配施时，肥料之间的兼容性也必须考虑，具体参照附件 2。另外，部分有机肥，如鸡粪、猪粪等沤腐后，采用三级过滤系统，先用 20 目不锈钢网过滤，再用 80 目不锈钢网过滤，最后用 120 目叠片过滤器过滤，取其滤清液即可使用。通过滴灌系统施用液体有机肥，不仅克服了单纯施用化肥可能导致的弊端，而且省工省事，施肥均匀，肥效显著。

### 11、滴灌施肥的具体操作？

滴灌施肥操作有一定的顺序：先用清水进行湿润，再灌溉肥料溶液，最后用清水清洗灌溉系统。

施肥时要掌握剂量，控制施肥量，以灌溉流量的 0.1% 左右作为注入肥液的浓度为宜。肥料的过量施用可能会使作物致死并污染环境。根据灌溉流量确定肥料注入量，如灌溉流量为 750 m<sup>3</sup>/h，注入肥液应为 750 L/h。施肥过程中，固态肥料需要与水混合搅拌成液态肥，要求肥料溶解并混匀，而施用液态肥料时不要搅动或混合，避免出现沉淀堵塞出水口等问题。

### 12、滴灌施肥有哪些常用方法？

根据滴灌系统布置，可以采用多种施肥方法，常用的有重力自压施肥法、泵吸肥法、泵注肥法、旁通罐施肥法、文丘里施肥法、比例施肥法等。

滴灌施肥需要注意的主要问题有：

(1) 过量灌溉。滴灌施肥最担心的问题是过量灌溉。很多用户认为滴灌出水少，心里不踏实，所以延长灌溉时间。延长灌溉时间的一个后果是浪费水，另一后果是把不被土壤吸附的养分淋洗到根层以下，浪费肥料，特别是氮的淋洗。通常水溶复合肥料中含尿素、硝态氮，这两种氮源是最容易被淋洗掉。过量灌溉常常表现出缺氮症状，如叶片发黄，植物生长受阻。

(2) 施肥后洗管。一般先滴水，等管道完全充满水后开始施肥，原则上施肥时间越长越好。施肥结束后要继续滴半小时清水，将管道内残留的肥液全部排出。许多用户滴肥后不洗管，最后在滴头处生长藻类及微生物，导致滴头堵塞。

## 第二节 设备类问题

### 1、滴灌施肥系统的价格如何构成？

滴灌施肥系统的造价主要由设计费、设备材料费、安装费三部分组成。具体价格取决于地形条件、高差、种植密度、土壤条件、水源条件、交通状况、施肥设备类型、系统自动化程度、材料型号规格、系统使用寿命、技术服务等级等因素。因此滴灌系统成本不固定。目前，根据国内的实际情况，滴灌系统亩成本 400-1500 元不等。不管价格如何，其基本功能一致，即均匀出水和均匀施肥。

以果树为例，计算滴灌安装费用：高标准建设的滴灌系统造价在 1000 元/亩左右，设计寿命为 10 年，折合每年成本为 100 元/亩。安装滴灌后，一方面可以节省肥料开支，按省肥 30% 计算，每年可节约开支 30-50 元/亩；另一方面可以增加产量和品质，从而增加收入，以增收 10% 计算，每年可增收 120-800 元/亩，上述尚未考虑人工成本和保障丰产等隐性价值。由此可见，果树安装滴灌十分划算，切勿因为滴灌一次性的投资大认为安装滴灌不经济。

### 2、滴灌系统一般能用多少年？

滴灌管有多种规格，壁厚从 0.2 -1.2 mm 不等。灌溉管越厚抗机械损伤能力越强。此外，滴灌管都加有抗老化材料，在没有机械损伤的情况下，厚壁和薄壁滴灌管的使用寿命是一样的。很多薄壁滴灌带寿命短主要是机械破损，进而导致漏水。从机械破损的角度看，管壁越厚，寿命越长。不同作物及栽培方式对使用年限要求不同，一般栽培密度大的作物（如草莓）使用设计年限为 1-3 年较为经济合理，而栽培密度小的果树使用设计年限为 8-10 年的产品较为经济合理。显然，使用寿命长，一次性投入的成本相对较高。

聚乙烯（PE）配料本身的理化性质是易光氧化、热氧化、臭氧分解，在紫外线作用下容易发生降解，所以普通的 PE 管并不适合在露地使用，而滴灌专用的 PE 管材由于加入了抗老化剂，露地条件下使用寿命可达 10 年以上。

### 3、滴灌工程为什么要有专业队伍来设计安装？

滴灌系统的设计涉及水力、土壤、气候、作物栽培、植物营养等多方面的专业知识，通常用户自身掌握不了这么多专业知识，而专业设计安装队伍具有多年的设计经验，能够综合考虑各方面的因素，设计的滴灌系统具有一定的扩展性，即可以最大限度地减轻日后系统升级和维护的成本，又能确保滴灌系统的正常使用。

### 4、滴灌的毛管间距、滴头间距应如何确定？

滴灌系统中毛管用量最大，可占总投入的 30%-40%，因此要正确选用和布置。大田作物为减少毛管用量和工程造价，一般多采用移动式毛管，一条移动毛管的控制长度以 10-20 m 为宜，过大则灌水不及时；过小则造价增加。毛管长度一般为 30-50 m，毛管工作点间距以 80-100 cm 为宜。滴头间距一般采用：大田作物 50-100 cm，蔬菜 30-50 cm，果树可绕树布置一周，小树 4 个，大树 6-8 个。

### 5、哪些作物适合安装滴灌？

单纯从技术角度上讲，所有的作物都可以安装滴灌，但衡量一个作物是否适合安装滴灌主要从经济角度及作物的种植方式上进行评价。成行起垄栽培的作物、盆栽植物、山地的各种作物、经济林、药材等较适合使用滴灌。

目前滴灌作物推广面积最大的是棉花、马铃薯、玉米、葡萄、柑桔、香蕉、花卉、大棚蔬菜、甜菜等作物。

### 6、蔬菜有哪些灌溉形式？

蔬菜的主要栽培模式有露地种植和设施农业（大棚）种植两种，采用的灌溉方式不同。露地种植蔬菜宜采用的灌溉形式有畦灌、沟灌、微喷灌、滴灌等；设施农业（大棚）种植蔬菜，由于水蒸汽不易散发，使棚内湿度较大，容易引发病虫害，不宜采用地面明水灌溉，一般采用滴灌工程进行灌溉。

### 7、果树有哪些灌溉形式？

果树有平原地区种植和山坡种植，同样，不同的种植地形采用的灌溉形式也不同。平原地区果树种植目前多采用漫灌、穴灌等形式，在水资源紧张的地区宜采用小管出流灌溉系统；而地形高差较大的山坡地上种植果树，可以采用滴灌，但要因地制宜，切实做好地形测量、滴灌设计、设备选择，稍有疏忽就可能失败。

### 8、山地果园滴灌需要注意的问题？

山地果园滴灌设计根据项目区的地形、地貌、作物种植模式、当地气候等多种因素确定，因此在滴灌过程中应注意：

（1）水池：为了节省开支，果园地形高差在 15 m 内的，安装滴灌一般不需要修建蓄水池，只要选择合适扬程和流量的水泵即可。对于地形高差在 25 m 以上的，最好在果园最高处修建一个蓄水池，采用重力滴灌系统，较为省钱。

（2）压力补偿式滴头：滴头分普通滴头和压力补偿滴头。普通滴头的流量是与压力成正比的，通常只能在平地上使用。而压力补偿滴头在一定的压力变化范围内可以保持均匀的恒定流量。山地果园、茶园或林木区往往存在不同程度的高差，用普通滴头会导致出水不均匀，通常表现为高处水少，低处水多。用压力补偿滴头就可以解决这个问题。为了保证管道各处的出水均匀一致，地形起伏高差大于 3 m 时，就应该使用压力补偿式滴头。

## 第五章 诺贝丰公司产品介绍

诺贝丰水溶肥作为一种新型肥料，与传统肥料相比，不但配方多样，施用方法也非常灵活，可以土壤浇灌，让植物根部全面接触到肥料，尽情地吸收各种营养元素；可以叶面喷施，通过叶面气孔进入植物内部，提高肥料吸收利用率；也可以滴灌和无土栽培，节约灌溉水并提高劳动生产效率。

### 第一节 诺贝丰肥料产品系列

诺贝丰水溶肥有以下六个特点：

1、“以色列以中农业合作交流中心”、“养分资源高效开发与综合利用国家重点实验室”与“复合肥料国家联合工程研究中心”保密配方，采用高纯度 100%螯合态可溶性原料，全水溶，改善土壤酸化、板结，具备增强抗性、促进根系生长、提高产量和增强品质的功能。

2、有效营养成分含量高，溶解速度快，所含磷酸根和钾离子能直接被作物利用吸收，可防止作物早衰，提高粮食作物抗倒伏、抗干热风等抗逆性。

3、添加微量元素，可预防缺锌、硼、锰、铁等微量元素引进的小叶病、花白病、花而不实、叶片发黄等缺素症。

4、添加黄腐酸钾，可提高养分利用率，调节气孔开张度，减少水分蒸发，增强光合作用，提高作物抗旱、抗涝、抗病等抗逆能力。

5、添加聚天冬氨酸等多种增效成分，可提高养分有效性，促进中微量元素的吸收，促进作物生长，增加结实率，改善农产品品质。

6、广泛适用于各种农作物，苗期使用可促进壮苗形成；花期使用保花保蕾，提高结实率；结果期（灌浆期）使用可提高果实含糖量，促进着色，提高品质，增加产量；后期使用可防止早衰。

#### 一、诺贝丰作物专用水溶肥系列

##### 1、大田系列



马铃薯专用套餐肥

玉米专用套餐肥

棉花专用套餐肥

2、蔬菜系列



豆角专用套餐肥



番茄专用套餐肥



花椰菜专用套餐肥



瓜菜专用套餐肥



黄瓜专用套餐肥



大姜专用套餐肥



茄子专用套餐肥



辣椒专用套餐肥

### 3、水果系列



樱桃专用套餐肥



香蕉专用套餐肥



桃子专用套餐肥



猕猴桃专用套餐肥



火龙果专用套餐肥



瓜类专用套餐肥



大枣专用套餐肥



草莓专用套餐肥



菠萝专用套餐肥



葡萄专用套餐肥



苹果专用套餐肥



枸杞专用套餐肥



柑橘专用套餐肥

#### 产品特点：

(1) 专注作物，配方更科学：配方专门为专一作物设计，每个阶段的专用肥，都是针对每个作物在对应阶段对氮磷钾及中微量元素等的需求特点专门设计，满足作物对营养元素的需求，做到前期促根、壮棵、促叶，保花；后期保果、壮果、膨果、增色，整个生育期始终坚持稳定作物生长势，提高作物生殖势的原则，达到高产、稳产、高质的效果。

(2) 优质有机营养，活土养根促生长：添加了聚天冬氨酸、矿源黄腐酸等生物刺激类物质，增加土壤微团粒、改善根际环境；富集氮、磷、钾及中微量元素供给植物，提高肥料利用率；养护根系，促进根系生长，促进根系对营养元素的吸收；增强抗逆性，提高抗病性，减少病害的发生；增加作物光合产物积累，增加产量，改善品质。

(3) 独创工艺，品质保障：本产品均经过六大 DCS 自动化集散控制系统生产，含量配比精准稳定，产品质量更有保障。

(4) 水溶性好，更易吸收：采用高纯度、高含量、全水溶原料，易被植物吸收利用。

(5) 多元素复合，营养更全面：除大量元素外，还含有镁、硫、铁、锌等中微量元素，有效减少植物的缺素症，保证植物健康生长。

## 二、诺贝丰宝贝系列



产品特点：

- (1) 水溶性好，更易吸收：采用高纯度、高含量、全水溶原料，易被植物吸收利用。
- (2) 大量微量，营养全面：科学配比氮磷钾大量元素，螯合态微量元素，可预防或矫正作物缺素症。
- (3) 无毒无害，安全环保：无激素，无毒害，无残留，是理想的无公害肥料。
- (4) 营养双加，改土生根：本产品独特的添加了聚合氨基酸或矿源黄腐酸，具有改良土壤，富集氮、磷、钾及中微量元素供给植物，提高肥料利用率，促进根系生长，增强抗逆性，增加产量，改善作物品质的作用。

## 三、诺贝丰深海能系列



产品特点：

- (1) 水溶性好，更易吸收：采用高纯度、高含量原料，水溶性好，易被植物吸收利用。
- (2) 大量微量，营养全面：除大量元素外，还含有螯合态微量元素，能够有效预防或矫正植物的缺素症。
- (3) 添加黄腐酸，改良土壤：缓解土壤板结，改善土壤团粒结构，提高保水保肥能力，固氮、解磷、活化钾。
- (4) 海藻酸助力，抗逆增产：特别添加海藻酸，可活化微量元素，促进花芽分化，增强植物抗逆性，提高产量，改善品质。

#### 四、诺贝丰速溶型硝硫基



产品特点：

- (1) 配方科学，全面呵护：本产品为硝硫基型，黄金配比氮、磷、钾，更有中量元素、微量元素和稀有元素，多维营养保证作物营养均衡，抗逆防病，健康生长，品质更强。
- (2) 溶解性好，肥效更强：本产品溶解迅速，而且含硝态氮，保证作物即刻吸收，施肥后3天见效，增产增收显著。
- (3) 独创工艺，品质保障：每一粒肥料均经过先进的DCS自动化集散控制系统生产，含量配比精准稳定，品质有保障。
- (4) 增产提质，更高效益：具有大量、中量、微量和稀有元素的科学配方，由先进工艺生产而成的诺贝丰产品，在缺硫和碱性土壤的效果更佳，适用于瓜果蔬菜等经济作物，能够强根壮果，提高结实率，增加作物产量，改善作物品质，经济效益更显著。

## 五、诺贝丰功能肥系列

### 1、磷酸二氢钾



产品特点:

- (1) 有效营养成分含量高，溶解速度快：所含磷酸根和钾离子能直接被作物吸收利用，可防止作物早衰，提高粮食作物抗倒伏、抗干热风等抗逆性。
- (2) 添加微量元素：可以预防缺锌、硼、锰、铁等微量元素引起的小叶病、花而不实、花白苗、叶片发黄等缺素症状。
- (3) 添加黄腐酸钾：可提高养分利用率，调节气孔开张度，减少水分蒸发，增强光合作用，提高作物抗旱、抗涝、抗病等抗逆能力，提高产量，改善品质。
- (4) 添加聚天冬氨酸等多种增效成分：可提高养分有效性，促进中微量元素吸收，促进作物生长，增加结实率，改善农产品品质，具有显著的稳产、增产、优质作用。

### 2、海藻酸叶面肥



产品特点:

- (1) 海藻酸，促生长：含进口深海藻类提取的高浓度海藻酸等活性物质，有效增进作物长势、根系生长、植物抗逆性，促进果实膨大和上色，提高果实品质。
- (2) 整合态，高浓缩：复合高浓缩 100%整合态微量元素及氮磷钾等营养元素，无机营养和生物刺激素多元结合，为作物提供全方位、高效率营养。
- (3) 小分子，易吸收：富含小分子量氨基酸，作物易吸收转化，使作物叶色浓绿，促进花芽分化、保花、保果、提高坐果率。
- (4) 渗透好，利用多：高效铺展渗透剂，养分能有效渗透叶面角质层，均匀覆盖在叶片表面，养分释放期延长，显著提高作物对养分的吸收率和利用率。

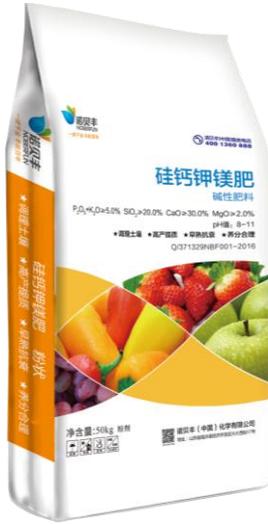
### 3、增甜靓果肥



产品特点:

- (1) 增甜：提高光合作用效率，促进光合产物转化为糖类有机物质并向果实处运输积累，改善果实的糖度及口感。
- (2) 上色：提高果实中花青素的含量，增加果实着色面积和色泽度，改善果实外观，提高果实的商品性。
- (3) 增加作物对肥料的吸收：促进根系发育生长，提高根系活力，增加作物对土壤中氮、磷、钾、钙、镁等元素的吸收，提高肥料利用率。
- (4) 提早上市：通过糖分、着色、营养吸收三个方面促进果实生长发育，提高果实品质，提早果实上市时间。

#### 4、硅钙钾镁肥



产品特点：

(1) 调理土壤：为碱性土壤调理剂，长期使用具有改善酸性土壤作用，同时，可以促进土壤中有机质的分解和转化，提高土壤保水保肥性能，改善土壤环境。

(2) 高产提质：调节作物的养分运输与分配，提高作物产量，改善农产品品质，可增加果实含糖量，改善果实着色，减少裂果等，可增强作物抗病、抗虫、抗倒伏能力。

(3) 早熟抗衰：促进作物根系发育，提高移栽成活率，缩短缓苗期，促进作物早开花、结果、成熟。提高叶绿素含量，延缓叶片和植株衰老，延长采收期。

(4) 养分合理：为作物提供硅，钙，钾，镁等多元有效养分，调节作物不同生育期氮，磷，钾，及其他元素的营养要求，营养更均衡，生长更健康。

#### 5、微生物菌剂



产品特点：

(1) 解磷固氮促生长：本产品含有解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌等根际促生菌种，具有解磷、固氮等作用，在土壤中大量繁殖，活化土壤中难溶性的营养元素，促进植物根系生长发育，可大幅度提高肥料利用率，促进植株健壮生长。

(2) 防治病害，抗重茬：本产品有益微生物能够产生多种抑菌、杀虫活性肽，对土壤中多种致病真菌起到拮抗与营养竞争作用，有效减少根结线虫、根腐病等土传病害的发生。

(3) 改善品质，增产量：本产品含有大量矿物源水溶性腐植酸及多种中微量元素，特别添加黄腐酸钾，增强作物抗逆性，提高农产品品质；另外，各种有益微生物的繁殖，产生大量氨基酸、多糖、吡啶乙酸等天然生物源植物生长促进剂，能够有效的促进作物生长，增加产量，提高农产品品质。

(4) 活化耕作层土壤，改良土壤结构：本产品给土壤补充大量有益微生物、腐植酸、黄腐酸等营养元素，均衡的营养环境促使植物、微生物营养达到最佳状态，有益菌的快速扩繁能够有效的改善根际微生态环境，快速松土，活化土壤，打破板结，长期使用可以极大改善土壤的团粒结构，使土壤变得疏松肥沃，有利于耕作及作物根系的生长发育，提高土壤保水保肥能力。

## 六、诺贝丰基础营养系列



产品特点:

- (1) 营养全面，配方科学：精选原料，配方科学，含枸溶性磷及多种微量元素，营养全面，满足作物生长前期对营养的需求。
- (2) 质量稳定，养分均衡释放：颗粒粒径分配比例科学，硬度好，施入土壤后肥料颗粒可均衡释放营养成分，肥料利用率更高。
- (3) 品质卓越，增产增收：针对作物需肥规律设计，养分足，肥效持久，使作物健康生长，更利于增产增收。

## 七、诺贝丰液体肥系列

### 1、海藻酸液体肥



产品特点:

- (1) 养分全面，配方科学：本品采用通过复合酶解提取技术生产的天然海藻活性液，与天然腐植酸、氨基酸及多种营养元素复配而成的新型海洋生物营养液，科学搭配大量、微量元素，多维营养，给作物全面呵护。
- (2) 刺激生长，促进生根：本品富含海藻酸、海藻多糖、细胞生长素、黄腐酸、养分活化因子等多种活性物质以及多种螯合态微量元素，可有效促进养分吸收，提高利用率，并能显著促进根系发育。
- (3) 疏松土壤，提高抗性：本品可促进团粒结构形成，降低土壤板结、盐碱化；提高作物生命力和免疫力，抑制病虫害危害，大大减少农药的用量；还可减轻干旱、渍涝、低温、盐碱等逆境对农作物的危害，保证作物健康生长。
- (4) 提高产量，改善品质：本品施用后可提高作物产量，同时可提高产品整齐度，提高果实甜度、风味和着色度，促进作物早熟，提前上市，延长储存期。

## 2、微生物菌剂



产品特点：

(1) 活化土壤，“死土”变“活土”：固氮、解磷、生防类芽孢杆菌的存在能够活化土壤中被固定的元素，固定空气中的氮，增加土壤养分。

(2) 防虫（线虫）、抗病：功能性菌株能明显减轻多种作物根结线虫、胞囊线虫等植物线虫病的危害。

(3) 独有菌种体系，提升肥效，降低成本：菌体活性高、菌量大，存活能力强，作用时间长，施入土壤后可快速占领有害微生物的生存空间，发挥其抗病、促生作用。

(4) 营养全面，由内而外保护作物成长：本品含大量水溶性腐植酸、黄腐酸、氨基酸、聚天冬氨酸、矿物元素等营养成分，可增强作物生理活性，提高农作物抗逆性、抗病性，改良土壤环境，透气保水，提高产量。

(5) 保水提效：功能微生物生长过程可产生多糖等保水性物质，达到保水、保肥的作用，活化耕作层土壤，改良土壤结构及保水能力。

## 3、中量元素水溶肥料



产品特点：

(1) 三氮合一，吸收快，提苗迅速：含有硝态氮、铵态氮和酰胺态氮，养分配比均衡，满足作物对不同氮素形态的需求；硝态氮在低温条件下提高养分利用率、促进幼苗健壮生长、提苗效果更明显且硝态氮可促进钙、镁的吸收。

(2) 螯合营养全面，防缺素，健植株：所含钙、镁及有益元素协同吸收，可提高光合效率与抗逆性，有效地预防并治疗作物因缺钙、镁引起的生理性病害，健壮植株，诱导花芽分化，保花保果，促进果实发育与膨大。

(4) 合理施用，提升果实口感：施用本品 2-3 次可有效提高作物产量，改善作物品质，增加果实中糖分含量。

#### 4、含腐植酸水溶肥料



产品特点：

(1) 增强光合作用，固能增产：本品富含作物生长期所需的各类营养，养分配比合理，可增强作物光合作用，加速体内碳水化合物的转化和积累，促进作物对养分的吸收利用，从而提高作物的产量和品质。

(2) 保水松土，提升作物抗逆能力：本品特别添加低分子量有机活性物质-黄腐酸钾，易于被作物吸收，提高作物的抗寒、抗旱和抗病虫害的能力；其含有的活性基团可有效活化土壤中固定的磷，提高磷及其它微量元素的有效性；含有的活性有机质可加强根际微生物活动，增加有益菌含量，改善土壤团粒结构，破除土壤板结，提高土壤的保水、松土功能。

(3) 螯合营养全面，防缺素，健植株：本品添加各类螯合态微量元素，更易被作物吸收，可有效改善作物在各时期的缺素症状，健壮植株。

(4) 促根生根，激发根活力：本品富含多种增效因子，可激发根部活性、促生新根、延缓根系衰老、提高根系对养分的吸收效率，进而提高肥料利用率。

#### 八、诺贝丰套施宝系列



套餐一
1袋40 kg硝硫基
2袋5 kg水溶肥
2桶5 L液体肥
6袋50ml富朗叶面肥

套餐二
2袋5 kg水溶肥
1桶5 L液体肥
5袋50ml富朗叶面肥

套餐三
1袋40 kg硝硫基
2袋50 kg硅钙钾镁肥
1袋40 kg固体菌肥
1桶5L腐植酸液体肥

## 第二节 灌溉产品

### 一、标准套装

#### 1、申领方法

目前诺贝丰公司农化灌溉部开发的标准套装有两种，一种是 1 亩蔬菜温室套装，一种是 2 亩的果树套装，2 亩的果树套装总价约为 2 个 1 亩的蔬菜标准套装。

各分公司灌溉负责人可于每月底，在报销管部的下月销售计划表中，填报标准套装的需求数量和种类。下月在计划物流部发运肥料时，按肥料的销售量同时发运。

#### 2、套装材料

至 2017 年 1 月底，1 亩的蔬菜标准套装材料清单已优化了 4 次。在今后的采购中，农化灌溉部将继续根据市场情况对标准套装进行优化，其包含的主要材料为过滤器、文丘里、PE 管、滴灌带及相关的配件，基本能满足 1 亩蔬菜温室滴灌安装。

为物流方便，在发货时，一般都分组包装，包括 4 个部分：

- |            |     |                         |
|------------|-----|-------------------------|
| (1) PVC 管包 | 1 包 | PVC50 管和 PVC32 管        |
| (2) PE 盘管  | 1 盘 | PE50 主管                 |
| (3) 滴灌带    | 1 盘 | Φ16 滴灌带                 |
| (4) 其它配件   | 1 箱 | 过滤器、施肥器、PVC 组件配件、PE 配件等 |



PVC 管



PE 盘管



滴灌带



配件箱

每个配件箱内都附有一份材料清单表，请收到货之后，清点材料数量，如有问题，请及时填写 OA 上农化灌溉部的《灌溉设备质量问题反馈表》。因全国各地的种植情况不同，温室面积也不同，因此而造成的套装外的缺件情况，请客户自行解决。

#### 3、安装方法

各标准套装在采购到货后，农化灌溉部会第一时间根据采购情况，修正标准套装的安装教程，以 PDF 格式发至营销群内，以便各营销人员随时参考。

因采购批次不同，标准套装的设备型号和安装方式也有可能不同，请先确定 PDF 教程文件与标准套装的一致性后，再开始安装。



第二批采购标准套装首部安装示例

## 二、定制套装

### 1、申领方法

针对 50 亩以上集中连片的种植大户，诺贝丰公司可为其定制相应的水肥一体化系统，首先需要渠道部和财务部确认其符合销售政策，并根据相关政策推算可赠送设备的总价。然后分公司相关业务员协调属地化合格供应商根据现场实际情况及客户的具体要求，进行设计和报价，设计完的方案及报价经农化灌溉部审核确认后，即可报采购部审批采购。之后可进行属地化的设备供应工作。

业务人员也可自行登陆 OA，在“单位文档”里，找“灌溉部文件”里的属地化采购相关文件，包括相应作物的滴灌设备配置清单，价格范围及属地化供应商联系方式等。可自行联系厂家进行设计及采购，也可以致电灌溉主管进行协助设计采购。

### 2、质量控制

定制套装的申请、设计及收货等工作由分公司相关业务员负责。主要工作内容为现场勘察项目基本情况、与渠道部和分公司确认销售政策、与财务部确认赠送限额、选择供应商、协助供应商进行相应的设计及报价工作、协助灌溉部进行审查及质量的管理工作、督促采购部和财务部的采购及及时打款工作、设备的定时回访工作、档案的建立和维护工作等。

## 三、精品示范田灌溉设备套装

### 1、申领方法

各分公司在提报农化灌溉部的精品示范田申请资料时，农化灌溉部将根据种植情况配置相应的灌溉设备，与肥料一起由计划物流部发货。

### 2、套装材料及安装方法

在配件箱内均有一份材料清单，请收到货后，先清点材料数量，如有问题，请及时填写 OA 上农化灌溉部的《灌溉设备质量问题反馈表》。

4 亩精品示范田套装的安装说明详见农化灌溉部 PDF 格式教程，其余设备的安装问题请致电灌溉主管。

### 附件 1：作物发生缺素症的难易性

作物	N	P	K	Ca	Mg	B	Mn	Fe	Zn	Mo
黄瓜	+++	+	++	+	++	+	-	+	-	-
番茄	++	+	+	+++	+++	++	+	+	-	+
辣椒	++	+	+++	++	++	-	-	-	-	-
茄子	++	+	+	-	+++	+	-	+	-	-
西瓜	+++	+	++	+	++	+	-	-	-	-
草莓	+	+	++	-	++	+	-	-	-	-
甘蓝	++	+	+++	++	+	+	-	-	-	+
白菜	++		++	+++	+++	++	-	-	-	-
洋葱	+	+	+	++	+	+	-	-	-	-
莴苣	+		+	++	++	++	-	-	-	++
菠菜	++	+	++	+++	+++	++	+	+	-	+
芹菜	++	+	++	+	+++	+++	-	-	-	-
大葱	++	+	+	+	+	++	+	-	-	-
花椰菜	++	++	+	+	+++	++	-	-	-	++
绿椰菜	++	++	+	+	++	++	-	-	-	++
萝卜	++	+	++	+	+++	++	+	-	-	+
马铃薯	++	+	+++	+	++	++	-	-	-	-
甘薯	+	+	++	+	++	+	-	-	-	-
大豆	+	+	++	+	++	+	+	-	-	-
柑橘	+	-	+	+	+++	++	++	++	++	+
苹果	+	-	+	-	++	++	+	+	+	-
葡萄	+	-	++	-	+++	++	+	-	+	-
桃	+	-	+++	-	+++	+	+	+	-	-

注：“+++”表示极易缺素，“++”表示容易缺素，“+”表示可能缺素，“-”表示不缺素。

## 附件 2：肥料混用查对表

肥料名称	氨水	草木灰石灰	堆肥、厩肥	钙镁磷肥	过磷酸钙肥	氮钾混肥	磷矿粉	磷酸铵	硫酸铵	氯化铵	氯化钾	尿素	人畜粪尿	碳铵	硝酸铵	硝酸磷肥	窑灰钾肥	硫酸钾	骨粉	硝酸铵钙	碳酸氢铵	石灰氮	
氨水	—	×	+	×	×	×	×	×	×	×	×	×	±	×	×	×	×	×	+	×	×	×	×
草木灰石灰	×	—	+	±	×	×	±	×	×	×	+	×	×	×	×	×	+	±	×	×	×	×	×
堆肥、厩肥	+	+	—	+	+	+	+	+	+	±	±	±	+		×	×	+	+	+	±	+	+	+
钙镁磷肥	×	±	+	—	×	×	+	×	±	×	±	+	±	×	±	×	+	±	×	±	×	×	×
过磷酸钙肥	×	×	+	×	—	+	±	+	+	+	±	+	+		±	±	×	±	×	×	±	×	×
氮钾混肥	×	×	+	×	+	—	±	+	+	+	+	+	+		±	±	×	+			×	×	×
磷矿粉	×	±	+	+	±	±	—	×	±	±	+	+	+	×	±	±	+	+	±	±	×	×	×
磷酸铵	×	×	+	×	+	+	×	—	+	+	+	+	+	×	±	±	×	+			×	×	×
硫酸铵	×	×	+	±	+	+	±	+	—	±	+	±	±	×	+	±	×	+	±	±	±	±	×
氯化铵	×	×	±	×	+	+	±	+	±	—	+	+	±	×	±	±	×	+	±	±	±	±	±
氯化钾	×	+	±	±	±	+	+	+	+	+	—	±	±	×	±	±	+	+	+	±	±		
尿素	×	×	±	+	+	+	+	+	±	+	±	—	±	×	±	±	×	+	±	±	±	×	×
人畜粪尿	±	×	+	±	+	+	+	+	±	±	±	±	—	×	±	+	×	±	+	×	×	×	×
碳铵	×	×		×			×	×	×	×	×	×	×	—	×	×		+					
硝酸铵	×	×	×	±	±	±	±	±	+	±	±	±	±	×	—	±	×	±	±	±	±	±	×
硝酸磷肥	×	×	×	×	±	±	±	±	±	±	±	±	+	×	±	—	×	±			×	×	×
窑灰钾肥	×	+	+	+	×	×	+	×	×	×	+	×	×		×	×	—	+			×	×	×
硫酸钾	×	±	+	±	±	+	+	+	+	+	+	+	±	+	±	±	+	—	+	±	+		
骨粉	+	×	+	×	×		±		±	±	+	±	+		±			+	—	±	±		
硝酸铵钙	×	×	±	±	×		±		±	±	±	±	×		±			±	±	—	×		
碳酸氢铵	×	×	+	×	±	×	×	×	±	±	+	×	×		±	×	×	+	±	×	—	×	×
石灰氮	×	×	+	×	×	×	×	×	×	±		×	×		×	×	×				×	—	—

注：“—”表示肥料本身，“+”表示可混，“×”表示不可混，“±”表示随用随混。

## 附件 3：24 种作物水肥一体化营养管理方案

### 一、大田作物

#### 1、玉米水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥			提高土壤肥力，改善土壤理化性质，疏松土壤，有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养，促进根系生长发育。	诺贝丰玉米专用底肥	基施 40kg/亩	基施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	
苗肥	5	7	定苗后保证植株正常的营养生长，植株需肥量较少，主要以氮肥为主，结合磷钾肥。	玉米第一阶段营养肥	3-5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次，根据植株长势，适当增减用量。
穗肥 (大喇叭口期)	3	10	施肥用于保证植株正常生长，促进果穗发育，促进花分化，需肥量较大，是需肥临界期。	玉米第一阶段营养肥	5-10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次，间隔 7-10 天
花粒肥 (灌浆期)	3	10	用于补充吐丝后营养状况，促进籽粒灌浆，提高结实粒数和粒重，第二阶段营养肥可以提高植株抗性，促进籽粒的灌浆。	玉米第二阶段营养肥	3-5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次，施肥量不可过多，以免影响成熟过晚。

## 2、马铃薯水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
种植前	1	20	1、诺贝丰马铃薯专用底肥培肥土壤，提高地力； 2、诺贝丰微生物菌剂富含有机质和微生物，可活化土壤磷、钙和镁，改良土壤理化性状，预防疮痂病等病害。	诺贝丰马铃薯专用底肥	40kg/亩	随薯种沟施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	随薯种沟施
苗期	4	20	营养生长期，植株生长对 N 和 K 需求不断增高，对 P 需求较低。 1、马铃薯第一阶段营养肥和中量元素水溶肥可为幼苗提供充足的氮和钾，并含有螯合态微量元素，能预防苗期缺素症，同时富含矿源黄腐酸，可促进根系生长，增强抗逆性； 2、诺贝丰微生物菌剂含大量有益菌，能改善土壤理化性状，为根系营造良好的微生态环境，保护作物根系，减轻病虫害； 3、诺贝丰叶面肥富含矿源黄腐酸，特别添加多种增效因子及氨基酸，可有效促进生长，提高抗病、抗药害等抗逆能力，提高作物自身免疫力。	马铃薯第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 7-10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰微生物菌剂	5L/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次 随农药喷施
块茎形成期	3	30	营养生长与生殖生长并存，对 N、P、K 需求较高。 1、马铃薯第二阶段营养肥富含大量元素和微量元素，满足植物营养生长所需养分，同时添加矿源黄腐酸，能够促进根系生长，提高抗逆性； 2、腐植酸液体肥添加了有机活性物质黄腐酸，能够提高作物的抗寒、抗旱和抗病虫害的能力，且螯合态营养全面，促进植株根系生长，能够健壮植株； 3、马铃薯第三阶段营养肥，钾含量高，可满足生殖生长对钾的需求，又富含硝态氮和微量元素，提高肥料利用率，增强抗逆能力，为提高产量和品质打好基础； 4、诺贝丰叶面肥富含矿源黄腐酸，特别添加多种增效因子及氨基酸，能够提高作物自身免疫力，同时富含各种微量元素，尤其是马铃薯所需的硼和锌，可使马铃薯健康生长。	马铃薯第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 7-10 天
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				马铃薯第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 2 次 随农药喷施
块茎膨大期	6	20	营养生长结束，N 和 P 的需求开始降低，钾的需求急剧增加，适量补充钙、镁等中微量元素。 1、马铃薯第三阶段营养肥钾含量高且营养全面，满足马铃薯对钾的需求，能提高植株抗逆性和薯块品质； 2、诺贝丰中量元素水溶肥富含钙、镁，防裂果，耐储运； 3、诺贝丰磷酸二氢钾特别添加微量元素，预防硼、锌、铁、锰缺乏引起的缺素症，添加黄腐酸和聚天冬氨酸，可提高产量和品质。	马铃薯第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 7-10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次	喷施 2 次 随农药喷施
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	
淀粉积累期	2	10	植株开始衰老，对养分吸收能力下降，应以叶面补充为主。 1、继续使用高钾水溶肥，为生长后期薯块提供养分，提高产量和品质； 2、诺贝丰磷酸二氢钾，磷钾成分高，可防止作物早衰，特别添加微量元素、黄腐酸钾和聚天冬氨酸，可提高产量和品质。	马铃薯第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 2 次 随农药喷施

### 3、棉花水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
苗肥	2	20	定苗后保证植株正常的营养生长, 植株需肥量较少, 大量元素和液体肥主要提供营养, 壮苗, 尤其刺激促进根的生长, 增强抗寒抗逆能力。	棉花第一阶段营养肥	3-5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次, 根据植株长势, 适当增减用量
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 800-1000 倍液	滴灌 1 次, 根据植株长势, 适当增减用量
蕾肥	3	30	现蕾后植株对氮的需求量加大, 尿素能满足植株发棵营养的需求。	尿素	3-5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次, 根据植株长势, 适当增减用量
			补充微量元素尤其硼等, 能够提高花蕾的质量和数量。	诺贝丰叶面肥	50-100ml/亩/次 1000-1200 倍液	喷施 1-2 次
花铃肥	5	30	花铃期大量开花结铃, 积累的干物质最多, 对养分的需求量最大, 尿素和高钾水溶肥配合中微量元素水溶肥可以提供花铃期间所需的营养, 提高花铃的质量和数量, 提高棉花的产量和品质。	棉花第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2-3 次, 根据植株长势, 适当增减用量
				尿素	3-5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 800-1000 倍液	滴灌 1-2 次, 根据植株长势, 适当增减用量
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍液	喷施 1-2 次
诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次 1000-1200 倍液					
盖顶肥	2	25	中后期补钾, 为了植株多结棉桃, 防止早衰, 增加铃重。	棉花第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1-2 次, 根据植株长势, 适当增减用量
				诺贝丰磷酸二氢钾	50-100g/亩/次 1000-1200 倍液	喷施 2-3 次 间隔 7-10 天

## 二、蔬菜类

### 4、大姜水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥	1	6	提高土壤有机质缓解土壤盐度、缓冲性能等。补充硅、钙、镁，改良土壤酸碱度、提高抗病性。	诺贝丰微生物菌剂	120-200kg/亩	撒施
				诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施
				诺贝丰硅钙钾镁肥	40-100kg/亩，视土壤情况而定	撒施
苗期	4	8	生根、促苗，提供全面营养，调节生长，培育壮苗。	大姜第一阶段营养肥	5kg/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次，间隔 10 天，使用第二阶段营养肥
				大姜第二阶段营养肥	5-10kg/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰微生物菌剂	5L/亩，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩，1000-1200 倍稀释	喷施 1 次
发棵期	4	10	高效营养促进姜块膨大，活化土壤，抑制有害菌繁殖，培养地力。	大姜第三阶段营养肥	5-10kg/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩，1000-1200 倍稀释	喷施 2-3 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩，1000-1200 倍稀释	间隔 7-10 天
姜块膨大期	5	12	促进姜块膨大，提高品质。	大姜第三阶段营养肥	5kg/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩，1000-1200 倍稀释	喷施 2-3 次 间隔 7-10 天

### 5、瓜菜类水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥			提高土壤肥力, 改善土壤理化性质, 疏松土壤, 有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养, 促进根系生长发育。	诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施翻地
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	
苗期	2	5	1、第一阶段营养肥高磷配方, 促进苗期根系的生长, 促根壮苗, 同时又补足苗期生长所需的氮和钾; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 促进根系生长, 提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	瓜菜类第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	缓苗后滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 1 次 随农药喷施
抽蔓期	2	8	1、第二阶段营养肥高氮配方, 为营养生长提供充足的氮素; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	瓜菜类第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次 随农药喷施
结瓜初期	3	8	1、第三阶段营养肥持续为植株提供必需营养物质; 2、第四阶段营养肥高钾配方, 满足瓜菜类对钾的需求, 提高植株抗逆性和果实品质; 3、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 4、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 增强免疫能力。	瓜菜类第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				瓜菜类第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次 随农药喷施
结瓜盛期	7	10	1、第三阶段营养肥持续为植株提供必需营养物质; 2、第四阶段营养肥高钾配方, 满足瓜菜类对钾的需求, 提高植株抗逆性和果实品质; 3、诺贝丰中量元素水溶肥富含钙、镁, 满足对钙的需求; 4、两种叶面肥配合喷施, 既能补充微量元素, 又能补充磷钾。	瓜菜类第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 7-10 天
				瓜菜类第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 7-10 天
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	
结瓜末期	2	6	1、第四阶段营养肥高钾配方, 可满足生殖生长对钾的需求, 又富含硝态氮和微量元素, 提高肥料利用率, 增强抗逆能力, 可提高产量和品质; 2、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 增强植株的免疫能力。	瓜菜类第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次 间隔 7 天
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次 随农药喷施

## 6、花椰菜水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥	1	8	诺贝丰蔬菜专用底肥养分全面，能提高土壤肥力；诺贝丰微生物菌剂能增加土壤微生物量，改善土壤环境；硅钙钾镁肥利于植株壮秆，提高作物的商品价值，提高抗病抗逆能力。	诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施翻地
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	
				诺贝丰硅钙钾镁肥	20-40kg/亩	
苗期	4	15	促进根系萌发和根系营养吸收，利于缓苗、提苗、壮苗，快速营养生长。	花椰菜第一阶段营养肥	5-10kg/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				花椰菜第二阶段营养肥	5-10kg/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰微生物菌剂或 诺贝丰腐植酸液体肥	5-10L/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
花球形成期	4	20	第三阶段营养肥是高钾型水溶肥，能迅速补充花球形成所需养分；诺贝丰中量元素水溶肥富含钙、镁，能有效预防并治疗因缺钙、镁等引起的生理性病害；诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素，可快速被植物吸收，提高产量和花球质量，提高商品价值；高效、高纯度的磷酸二氢钾可以迅速被叶片吸收利用，迅速转化为营养物质就近运输到花球中。	花椰菜第三阶段营养肥	5-10kg/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1-2 次，间隔 7 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5-10L/亩，600-1000 倍稀释	滴灌 1-2 次，间隔 7 天， 可与固体水溶肥交替
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩，800-1000 倍稀释	喷施 2-3 次，间隔 7-10 天
				诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩，800-1000 倍稀释	喷施 2-3 次，间隔 7-10 天

## 7、辣椒水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥			提高土壤肥力，改善土壤理化性质，疏松土壤，有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养，促进根系生长发育。	诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施翻地
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	
苗期	2	3	营养生长关键期，对氮和磷的需求高于钾。 1、辣椒第一阶段营养肥，可满足植株对氮、磷、钾的需求； 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质，促进根系生长，提高植株的抗逆能力； 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素，可快速被植物吸收，起到增强免疫力的作用。	辣椒第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次， 随农药喷施
始花坐果期	1	5	营养生长与生殖生长并存。 诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素，可快速被植物吸收，起到增强免疫力的作用。	诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次， 随农药喷施
结果初期	3	5	1、辣椒第二阶段营养肥为植株提供必需营养物质； 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质，可提高植株的抗逆能力； 3、辣椒第四阶段营养肥（高钾）营养全面，满足辣椒对钾的需求，提高植株抗逆性和果实品质； 4、诺贝丰叶面肥富含钙、镁，满足果实对钙、镁的需求，预防缺钙引起的脐腐病。	辣椒第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				辣椒第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 3 次， 随农药喷施
结果盛期	4	5	对钾的需求急剧升高。 1、辣椒第四阶段营养肥为果实膨大和果实品质的提升提供充足的钾； 2、诺贝丰中量元素水溶肥富含钙、镁，满足对钙的需求； 3、喷施诺贝丰磷酸二氢钾，既能补充微量元素，又能补充磷钾。	辣椒第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次， 间隔 7-10 天
				辣椒第四阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次， 间隔 7-10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	10L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	150g/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 3 次， 随农药喷施
结果末期	1	3	植株逐渐衰弱，对养分的需求减小。 1、辣椒第四阶段营养肥钾含量高，可满足生殖生长对钾的需求，又富含硝态氮和微量元素，提高肥料利用率，增强抗逆能力，可提高产量和品质； 2、诺贝丰叶面肥富含钙、镁，可补充果实对钙的需求，防止出现脐腐病。	辣椒第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次， 随农药喷施

## 8、茄子水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥			提高土壤肥力, 改善土壤理化性质, 疏松土壤, 有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养, 促进根系生长发育。	诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施翻地
				诺贝丰微生物菌剂	120-140kg/亩	
苗期	2	3	营养生长关键期, 对氮和磷的需求高于钾 1、第一阶段营养肥养分平衡, 可满足植株对氮、磷、钾的需求; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 促进根系生长, 提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	茄子第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	缓苗后 滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
始花 坐果期	2	5	营养生长与生殖生长并存: 1、第二阶段营养肥能有效促进花芽分化, 保花保果, 所含螯合态微量元素可预防缺素症, 添加聚天冬氨酸, 增强抗逆性, 促进根系生长; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	茄子第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 3 次, 随农药喷施
结果 初期	4	6	1、第三阶段营养肥持续为植株提供必需营养物质; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	茄子第三阶段营养肥	5-10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰腐植酸液体肥	5-10L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 3 次, 随农药喷施
结果 盛期	8	10	对钾的需求急剧升高。 1、第三、四阶段营养肥既可以平衡养分, 又可以为果实膨大和果实品质的提升提供充足的钾; 2、诺贝丰中量元素水溶肥富含钙、镁, 满足对钙的需求; 3、诺贝丰磷酸二氢钾, 既能补充微量元素, 又能补充磷钾。	茄子第三阶段营养肥	5-10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 3 次, 间隔 7-10 天
				茄子第四阶段营养肥	5-10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 3 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5-10L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	150g/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 3 次, 随农药喷施
结果 末期	2	5	植株逐渐衰弱, 对养分的需求减小。 1、第四阶段营养肥钾含量高, 可满足生殖生长对钾的需求, 又富含硝态氮和微量元素, 提高肥料利用率, 增强抗逆能力, 可提高产量和品质; 2、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	茄子第四阶段营养肥	5-10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施

## 9、番茄水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥			提高土壤肥力, 改善土壤理化性质, 疏松土壤, 有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养, 促进根系生长发育。	诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施翻地
				诺贝丰微生物菌剂	120-140kg/亩	
苗期-开花期	2	15	营养生长关键期, 对氮和磷的需求高于钾。 1、第一阶段营养肥养分平衡, 可满足植株对氮、磷、钾的需求; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 促进根系生长, 提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	番茄第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	缓苗后 滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
开花坐果期	2	18	营养生长与生殖生长并存。 1、第二阶段营养肥有效促进花芽分化, 保花保果, 所含螯合态微量元素可预防缺素症, 添加聚天冬氨酸, 增强抗逆性, 促进根系生长; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	番茄第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
结果初期	3	18	1、第二阶段营养肥为植株提供必需营养物质; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 3、第三阶段营养肥(高钾)营养全面, 满足番茄对钾的需求, 提高植株抗逆性和果实品质; 4、诺贝丰叶面肥富含钙、镁, 满足果实对钙、镁的需求, 预防缺钙引起的脐腐病。	番茄第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				番茄第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
结果盛期	6	20	对钾的需求急剧升高。 1、第三阶段营养肥为果实膨大和果实品质的提升提供充足的钾; 2、诺贝丰中量元素水溶肥富含钙、镁, 满足对钙的需求; 3、诺贝丰磷酸二氢钾喷施, 既能补充微量元素, 又能补充磷钾。	番茄第二阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 7-10 天
				番茄第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5-10L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	150g/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 3 次, 随农药喷施
结果末期	2	18	植株逐渐衰弱, 对养分的需求减小。 1、第三阶段营养肥钾含量高, 可满足生殖生长对钾的需求, 又富含硝态氮和微量元素, 提高肥料利用率, 增强抗逆能力, 可提高产量和品质; 2、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用, 防止早衰。	番茄第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施

## 10、黄瓜水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施肥方法	注意事项
基肥			提高土壤肥力, 改善土壤理化性质, 疏松土壤, 有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养, 促进根系生长发育。	诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施翻地
				诺贝丰微生物菌剂	120-140kg/亩	
苗期	3	8	1、第一阶段营养肥可以满足苗期营养生长所需养分对氮、磷、钾的需求; 2、液体肥富含有机活性物质, 促进根系生长, 提高植株的抗逆能力。  叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	黄瓜第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	缓苗后滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 1 次, 随农药喷施
抽蔓期	4	9	该阶段为营养生长与生殖生长并存阶段黄瓜第二阶段营养肥能有效促进花芽分化, 保花保果, 所含螯合态微量元素可预防缺素症, 添加聚天冬氨酸, 增强抗逆性, 促进根系生长。  液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力。  叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	黄瓜第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次, 间隔 7 天
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 3 次, 随农药喷施
结瓜初期	4	8	1、第三阶段营养肥为植株提供必需营养物质; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力, 提高植株抗逆性和果实品质。	黄瓜第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次, 与水溶肥交替
结瓜盛期	8	10	第三阶段营养肥为果实膨大和果实品质的提升提供充足的营养, 尤其钾, 同时还能满足花芽分化及营养生长对养分的需求。  腐植酸液体肥富含钙、镁, 满足植株对钙、镁的需求。  两种叶面肥配合喷施, 既能补充微量元素, 又能补充磷钾。	黄瓜第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 4 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 与固体水溶肥交替。
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 每次每种 叶面肥 2 包
诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次 800-1000 倍稀释					
结瓜末期	3	7	第三阶段营养肥为果实膨大和果实品质的提升提供充足的营养, 尤其钾, 同时还能满足花芽分化及营养生长对养分的需求。	黄瓜第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次

## 11、豆角类水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
种植前	1	3	提高土壤肥力, 改善土壤理化性质, 疏松土壤, 有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养, 促进根系生长发育。	诺贝丰蔬菜专用底肥	40kg/亩	撒施或沟施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	
				诺贝丰硅钙钾镁肥	40kg/亩/次	
苗期-抽蔓期	3	3	1、第一阶段营养肥, 可满足植株营养生长期对氮的需求, 同时满足其对磷钾的需求; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 3、诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用。	豆角类第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
现蕾期	3	5	1、豆角类第二阶段营养肥养分平衡, 能够均衡的供给作物养分, 满足生长需求; 2、腐植酸液体肥富含有机活性物质, 可提高植株的抗逆能力; 3、两种叶面肥配合喷施, 既能补充微量元素, 又能补充磷钾。	豆角类第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g 亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	
结果期 (每茬果一次)	3	5	对钾的需求急剧升高。 1、第二阶段营养肥养分平衡, 可满足植株对氮、磷、钾的需求; 2、第三阶段营养肥高钾配方为果实膨大和果实品质的提升提供充足的钾; 3、诺贝丰中量元素水溶肥富含钙、镁, 满足植株对钙的需求; 4、两种叶面肥配合喷施, 既能补充微量元素, 又能补充磷钾。	豆角类第二阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				豆角类第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次, 随农药喷施
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 800-1000 倍稀释	

### 三、南方水果

#### 12、菠萝水肥一体化营养管理方案

生育时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥时期	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
定植期	1	10	定植前整地	诺贝丰水果专用底肥养分全面，能够培肥地力，增加土壤微生物量，改善土壤环境；硅钙钾镁肥补足土壤中钙等中微量元素，利于植株的健康生长。	诺贝丰水果专用底肥	底肥有机肥可以结合当地习惯施肥	底肥，基肥，一次性施入
					诺贝丰微生物菌剂		
					诺贝丰硅钙钾镁肥		
营养生长期	6	8	攻小苗肥	利于植株根系生长，健壮植株。	菠萝第一阶段营养肥	3-5kg/亩/次，800-1000 倍稀释	滴灌 2 次
			攻中苗肥	促进植株的生长	诺贝丰腐植酸液体肥		
			攻大苗肥		菠萝第二阶段营养肥	3-5kg/亩/次，800-1000 倍稀释	滴灌 2 次
			根据情况适当使用	补充微量元素	诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次，1000-1200 倍稀释	喷施 2-3 次
催花期	1	5	现红前 1 个月左右	利于开花前营养的需求	菠萝第一阶段营养肥	3-5kg/亩/次，800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
			根据情况适当使用		诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 1-2 次
					诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次，1000-1200 倍稀释	
果实膨大期	6	8	果实膨大前期	用于满足果实膨大对氮、钾营养的需求。	菠萝第三阶段营养肥	3-5kg/亩，800-1000 倍稀释	滴灌 2 次，间隔 10-15 天
			果实膨大后期	用于满足果实膨大对钾营养的需求，并提高果实品质。	菠萝第三阶段营养肥	3-5kg/亩/次，800-1000 倍稀释	滴灌 4 次，间隔 10-15 天
					诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次，1000-1200 倍稀释	喷施 1-2 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次，1000-1200 倍稀释		
壮芽期	2	8	果实采收后 10 天	采收后，施肥用于壮芽，储存营养，利于来年的生长。	菠萝第四阶段营养肥	3-5kg/亩/次，800-1000 倍稀释	滴灌 1-2 次
					诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次，1000-1200 倍稀释	喷施 1-2 次

### 13、火龙果水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
春季新梢抽发期	3	3	第一阶段营养肥促进新梢生长, 提高开花坐果能力, 施用诺贝丰腐植酸液体肥可活化土壤, 促进根萌发和根系营养吸收, 提高抗寒抗旱能力。	火龙果第一阶段营养肥	2-4kg/亩/次, 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次, 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
花前肥 (4 月)	3	3	补足花期植株的营养, 利于花的质量, 提高植株抗病能力, 活化代谢过程, 提高坐果率, 诺贝丰叶面肥含有氨基酸、腐植酸以及硼、锌等微量元素, 能提高果实品质。	火龙果第二阶段营养肥	3-5L/亩/次, 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次, 1000-1200 倍液喷施	喷施 2 次
壮果肥 (8 月)	6	6	使果实壮大及增加果实糖分和甜度, 补足植株所需的营养及微量元素。	火龙果第三阶段营养肥	2-5kg/亩/次, 800-1000 倍稀释	滴灌 2-3 次, 间隔 10-15 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	2-5L/亩/次, 800-1000 倍稀释	
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次, 1000-1200 倍液喷施	喷施 2-3 次, 间隔 10-15 天
采收后	1	13	快速补充植株营养, 恢复长势。	火龙果第四阶段营养肥	5kg/亩/次, 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
基肥			培肥土壤, 提高土壤微生物活性, 改善土壤环境, 增强植株抗寒能力。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	穴施, 施肥量可以参照当地底肥施肥量。
				诺贝丰微生物菌剂	10-15kg/亩/次	

### 14、香蕉水肥一体化营养管理方案（春蕉）

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项	
定植前	1	15	有机肥养分供应全面持久, 改良土壤。硅钙钾镁肥作为土壤调理剂, 改良土壤性能, 改善南方酸性土壤, 促进土壤中微生物活性。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	开 30-40cm 深沟, 沟施, 视土壤酸化程度而定。	
				诺贝丰硅钙钾镁肥	40-80kg/亩/次		
			菌剂可以减轻病害, 增加根系菌群, 增强抗逆, 促进根系对营养的吸收。	诺贝丰微生物菌剂	5L/亩/次 600-1000 倍液	滴灌 1 次, 结合灌水时施入。	
苗期	18	6	增效促吸收: 易被茎叶快速吸收, 特有氨基酸成分可强壮植株。	诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 8-10 次, 平均每月 2 次。	
			中量元素水溶肥促进植株的生长, 提高叶绿素含量, 促进苗期营养生长。	诺贝丰中量元素水溶肥	5-10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 10 天	本生长期在 3-4 个月, 灌水水平每周一次, 施肥结合灌水施入。
			根据香蕉营养生长期前期和中后期对养分需求的不同, 特意采用第一阶段营养肥和第二阶段营养肥, 补充所需的营养, 促进香蕉的快速生长。	香蕉第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 6 次, 间隔 10 天	
				香蕉第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 5 次, 间隔 10 天	
花芽分化与孕蕾期	10	7	诺贝丰第二阶段营养肥快速补充 N、K 元素, 符合香蕉对养分的需求。	香蕉第二阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 7 天	
			腐植酸液体肥促进花芽分化的同时可增加根系菌群, 增强抗逆。	诺贝丰腐植酸液体肥	5-10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 10 天	本生长阶段 2-3 个月, 灌水水平每周一次, 施肥结合灌水施入。
			第三阶段营养肥所含的微量元素, 满足香蕉所需, 特有的增效成分, 促进香蕉根系生长, 促进作物吸收。	香蕉第三阶段营养	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 7 天	
			诺贝丰叶面肥所含氨基酸、锌、硼成分增强香蕉抗逆, 促进花芽分化, 促进果实发育, 易吸收, 可延缓叶片衰老, 提高光合效率。	诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次, 间隔 7 天	
果实发育期	10	10	诺贝丰中量元素水溶肥所含氨基酸、钙、镁、微量元素能有效延缓香蕉后期叶片衰老, 增强树势。	诺贝丰中量元素水溶肥	5-10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 1 次	
			第四阶段营养肥快速补充 N、K 元素, 符合香蕉果实发育期对养分的需求, 能提高果实的品质。	香蕉第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次, 间隔 10 天	本生长阶段 2-3 个月, 灌水水平每周一次, 施肥结合灌水施入。
			诺贝丰磷酸二氢钾能迅速补充果实所需要的钾, 提高香蕉的品质。	诺贝丰磷酸二氢钾	100ml/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次, 间隔 7 天	

## 15、柑橘水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
萌芽期	4	10	1、沾水即溶，无需转换，春季低温条件下可快速吸收，补充树体营养； 2、富含黄腐酸、氨基酸和钙、镁中微量元素等，防止根腐病，提高坐果率，改善果实品质，收获后耐储存； 3、叶面肥含氨基酸及硼、锌等微量元素，增强叶片呼吸作用和酶活性，增强叶片和果实抗病性，保花保果。	柑橘第一阶段营养肥	5-10kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 3 次，间隔 10 天
				柑橘第二阶段营养肥	5-10kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5-10L/亩/次，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次，1000-1200 倍稀释	喷施 3 次，间隔 7 天
坐果期	2	8	1、高钾配方，氮磷钾黄金配比，中微量元素全补； 2、诺贝丰叶面肥能补充其生长所需的微量元素，能增强柑橘的抗逆性。	柑橘第三阶段营养肥	5-10kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 2 次，间隔 15 天
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次，600-1200 倍稀释	喷施 2 次，间隔 7 天
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次，600-1200 倍稀释	
壮果肥	4	8	1、诺贝丰中量元素水溶肥所含钙、镁中量元素有效延缓柑橘后期叶片衰老，增强树势 2.高钾水溶肥能快速补充氮、钾元素，符合柑橘果实发育期对养分的需求； 3、诺贝丰磷酸二氢钾能迅速补充果实所需要的钾，提高柑橘的品质。	柑橘第三阶段营养肥	5-10kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 3 次，间隔 10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5-10L/亩/次，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次，600-1200 倍稀释	喷施 2 次，间隔 7 天
采收后	1	8	快速补充树体营养，促进花芽分化	柑橘第四阶段营养肥	3-5kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
基肥			1、快速吸收：可在天气转冷、根系停止活动前快速吸收，充分贮存； 2、改良土壤：可调节土壤 pH，改善柑橘根系生长的土壤环境，增强根部抗病抗逆性； 3、生物活化：改善土壤的物理、化学和微生物反应，提高根系活力，增加土壤的肥力。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	穴施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩/次	
				诺贝丰硅钙钾镁肥	40kg/亩/次	

## 四、北方水果

### 16、葡萄水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
萌芽期	3	10	1、诺贝丰腐植酸液体肥添加小分子量有机活性物质黄腐酸，能够提高作物的抗寒、抗旱和抗病虫害的能力，腐植酸液体肥含有的特有活性有机质可加强根际微生物活动，增加有益菌含量，改善土壤团粒结构，破除土壤板结，提高土壤的保水、松土功能； 2、第一阶段营养肥能够满足葡萄生长对氮、钾的需求，促进营养生长，使植物健壮，能解决作物因缺素引起的黄叶、小叶、卷叶等多种症状。	诺贝丰腐植酸液体肥	10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				葡萄第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
展叶期 开花前	3	10	1、花前肥：促进花芽分化以及预防葡萄缺素，预防小叶、黄叶等； 2、诺贝丰腐植酸液体肥蕴含多种增效因子，可激发根部活性、促进新根、延缓根系衰老，进一步加强根系对养分的吸收效率，为开花前葡萄需要大量营养作好准备，促进花芽分化； 3、诺贝丰液体肥与诺贝丰叶面肥搭配，可提高光合效率与抗逆性，有效预防并治疗葡萄因缺钙、镁等引起的生理性病害，健壮植株，诱导芽分化。	葡萄第一阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次， 间隔 10 天
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次， 间隔 7 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
果期	10	5	硬核至着色前（45 天左右）：该时期施肥主要目的是膨大果实，以高钾肥为主，并适当补充钙、镁等微量元素，对提高葡萄产量至关重要。	葡萄第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	10L/亩 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次， 间隔 7 天
			着色至采收期（70 天左右）：该时期施肥主要目的是改善果实品质，着色早，着色快，果粒均匀，促使葡萄提前成熟 7-10 天。	葡萄第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次， 间隔 10 天
				葡萄第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 6 次， 间隔 10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
采收后	1	10	快速补充树体营养，恢复树势。	诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次， 间隔 7 天
				葡萄第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
基肥			提高土壤肥力，改善土壤理化性质，疏松土壤，有利于微生物的活动，促进根系发育，增强抗寒能力，促进花芽分化。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	开 30-40 公分深沟，沟施。
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩/次	

**17、草莓水肥一体化营养管理方案**

施肥时间	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥	1	12	1、诺贝丰水果专用底肥提供生长所需的氮磷钾等养分； 2、微生物菌剂能改良土壤微生物环境，活化土壤，增加土壤有机质； 3、硅钙钾镁肥可调节土壤 pH，使其更有利于植株的生长，同时提供植株所需的钙、镁等元素。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	结合整地，底施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩/次	
				诺贝丰硅钙钾镁肥	40-100kg/亩/次	
苗期	2	10	1、水溶肥蕴含多种增效因子，可激发根部活性、促进新根、延缓根系衰老，进一步加强根系对养分的吸收效率，为开花前需要大量营养作好准备，并补充氮、磷、钾大量元素； 2、腐植酸肥能促使草莓快速生根； 3、诺贝丰叶面肥可提高光合效率与抗逆性，有效预防或矫正植株缺素症。	诺贝丰腐植酸液体肥	5-10L/亩/次，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				草莓第一阶段营养肥	5-10kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 1-2 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次，600-1200 倍稀释	喷施 1 次
现蕾期	2	8	1、水溶肥促进草莓枝条生长，促进草莓植株根系发育，提高根系活力，增加抗性； 2、液体肥富含有机活性物质，加强根际微生物活动，增加有益菌含量，破除土壤板结，可激发草莓根系活性、延缓根系衰老； 3、叶面肥富含天然黄腐酸及细胞生长促进因子，可增强草莓抗寒、抗旱、抗病等抗逆能力。	草莓第二阶段营养肥	5-10kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				草莓第三阶段营养肥	5-10kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸水溶肥	5-10L/亩/次，600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次，600-1200 倍稀释	喷施 4 次，间隔 7 天
开花坐果期 第一阶段	3	6	1、高钾水溶肥和磷酸二氢钾叶面肥中高钾能提高草莓产量，改善草莓品质，尤其促进草莓着色和提前上市，提高草莓口感； 2、诺贝丰中量元素水溶肥，能增强草莓光合作用，提高结实率和坐果率，增强果实硬度。	草莓第三阶段营养肥	5kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次，间隔 5-7 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次，600-800 倍稀释	滴灌 1 次，间隔 5-7 天
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次，1000-1200 倍稀释	喷施 2 次，间隔 5-7 天
				草莓第四阶段营养肥	5kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
开花坐果期 第二阶段	4	6	植株生长进入花芽分化和果实发育同步期，平衡型水溶肥可以满足花芽的分化和果实膨大的需求。	草莓第三阶段营养肥	5kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 2-3 次，间隔 5-7 天
开花坐果期 第三阶段	20	6	1、高钾水溶肥和磷酸二氢钾叶面肥中高钾能提高草莓产量，改善草莓品质，尤其促进草莓着色和提前上市，提高草莓口感； 2、诺贝丰中量元素水溶肥，能增强草莓光合作用，提高结实率和坐果率，增强果实硬度。	草莓第三阶段营养肥	5kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 4-5 次，间隔每月
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次，600-800 倍稀释	滴灌 8-10 次，间隔半月
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次，1000-1200 倍稀释	喷施，每周一次
				草莓第四阶段营养肥	5kg/亩/次，600-1000 倍稀释	滴灌 8-10 次，间隔半月
开花坐果期			活化微量元素，利于植株对微量元素的吸收，增强植株代谢活动，促进花芽分化，提高坐果率，促进果实膨大并着色鲜艳，提早成熟，提高植株的抵抗能力，改善产品品质。  菌剂富含土壤有益菌，可以活化土壤中的营养，刺激根系生长，防止土壤中的土传病害，使植株健康生长。	海藻萃取物 (海藻精)	50-100ml/亩/次，800-1000 倍液稀释	至少每月使用一次
				诺贝丰微生物菌剂	5L/亩/次，600-800 倍稀释	至少每 2 月使用一次

## 18、樱桃水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
萌芽期	3	10	花前肥：促进花芽分化以及预防樱桃缺素等。 1、第一阶段营养肥能迅速补充树体营养，增强树势，加快器官建造速度； 2、腐植酸液体肥能充实花芽，提高花芽分化质量，以此来提高开花坐果能力。	樱桃第一阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				樱桃第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
盛花期	3	10	诺贝丰叶面肥和磷酸二氢钾混合使用可全方位补充营养，叶面肥中含多种氨基酸，激活植物细胞活性，增强抗逆能力，可以显著提升花芽分化质量，提高坐果率，有效防止生理落花落果。	诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次， 间隔 7 天， 两者混合后 用
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次 600-1200 倍稀释	
坐果期	4	13	1、诺贝丰磷酸二氢钾叶面肥富含螯合态中微量元素，可以迅速被吸收，提高叶绿素含量，加强光合产物积累，提高果实品质； 2、第三阶段营养肥富含钾，有利于品质的提高。	樱桃第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次， 间隔 7 天
膨果期	4	15	1、第三阶段营养肥能迅速补充果实发育所需养分，提高果实品质，迅速转化为营养物质就近运输到果实中，有效提高果实品质与单果重，提升优果率； 2、诺贝丰中量元素水溶肥提高果品的硬度以及商品价值。	樱桃第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次， 间隔 10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5-10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次 600-1200 倍稀释	喷施 2 次， 间隔 7 天
采果后	1	13	第四阶段营养肥能迅速补充被果实所带走的养分，有利于来年的花芽分化。	樱桃第四阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
基肥			1、诺贝丰水果专用底肥补充树体生长所需的氮磷钾等养分，为翌年花芽分化及春梢生长贮藏营养； 2、有机肥和微生物菌剂能改良土壤微生物环境，活化土壤，增加土壤有机质； 3、硅钙钾镁肥可调节土壤 pH，使其更有利于樱桃的生长。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	30-40 公分 深沟，沟施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩/次	
				诺贝丰硅钙钾镁肥	40kg/亩/次	

## 19、大枣水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
萌芽期	3	10	萌芽前, 土地解冻后, 为保证萌芽时期所需的养分, 促进枣头、二次枝、枣吊、叶片生长和花芽形成, 满足全面元素需求。	诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				大枣第一阶段营养肥	3-5kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
开花期	3	10	开花前后, 由于花芽分化、开花、坐果几个时期重叠, 花期长, 需要养分多且较集中, 如果养分不足将影响花芽质量和坐果率, 直接影响果实的产量和质量, 养分需求量较大, 且需要中微量元素。	大枣第二阶段营养肥	5-10kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
			开花、坐果需求中微量元素, 防止缺素症发生 (开花前喷施)。	诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 2 次, 间隔 7-10 天
果实膨大前期	4	12	果实膨大开始(6 月份开始), 是冬枣树全年中需肥主要时期, 养分不足导致落果且果实品质降低, 养分需求量较大, 尤其对钾的需求量, 结合施氮磷等。	大枣第三阶段营养肥	5-10kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1-2 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1-2 次, 间隔 7-10 天
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 2 次, 间隔 7-10 天
果实膨大后期	2	10		大枣第三阶段营养肥	5kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	5kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
采果后	1	8	快速补充树体营养, 恢复树势。	大枣第四阶段营养肥	5kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
基肥	1	8	养分需求全面, 有机肥需求量大, 为了提高叶片的光合效能, 制造大量的有机营养储藏在树体内, 为来年春季枣树的抽枝、展叶、开花、结果打下基础。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	沟施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩/次	

## 20、桃树水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
萌芽前	1	30	主要补充贮藏营养的不足, 促进开花整齐一致, 提高坐果率和新梢前期的生长量 1、腐植酸液体肥含氨基酸、腐植酸等营养物质, 促进根系的生长和枝条的生长; 2、第一阶段营养肥, 满足树体营养的需求, 促进早发芽, 促进开花。	桃树第一阶段营养肥	3-5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
初花期			诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用, 提高授粉受精能力, 提高坐果率。	诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	花期喷施, 浓度要适当
开花后期	4	10	在开花后 1 周施入, 促进新梢生长和提高坐果率, 以速效氮肥为主。 第二阶段营养肥可以补充营养, 促进枝叶生长, 促进坐果, 防止落果。	桃树第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
			诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素, 可快速被植物吸收, 起到增强免疫力的作用, 提高授粉受精能力, 提高坐果率。	诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 1-2 次, 间隔 7-10 天
硬核期	2	15	开始硬核时施入, 供应胚的发育与核的硬化, 利于果实的增大, 氮钾肥为主。 1、第三阶段营养肥可以满足所需营养的供应; 2、诺贝丰中量元素水溶肥能够提供钙镁等中微量元素, 防止裂果。	桃数第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 800-1000 倍液	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 1-2 次, 间隔 7-10 天
采收前	2	10	采收前 15 天施入, 以提高果实品质和含糖量, 主要以速效性钾肥。 1、第三阶段营养肥可以满足所需营养的供应; 2、诺贝丰中量元素水溶肥能够提供钙镁等中微量元素, 防止裂果, 提高果实品质。	桃树第三阶段营养肥	10kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 800-1000 倍液	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾叶面肥	100ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 1-2 次, 间隔 7-10 天
采收后	1	20	快速补充树体营养, 恢复树势。	诺贝丰第四阶段营养肥	5kg/亩 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
基肥			秋施基肥一般宜在 9-10 月份。这一时期土温较高, 根系再生能力强, 断根恢复快。同时肥料转化快, 有利于树体吸收, 可增加树体的贮藏养分使肥料在土壤内很快分解被根系吸收与利用, 制造充足的营养物质贮存于树体内, 既可增强树势, 又能促使当年叶芽、花芽形成饱满, 来年春季桃树萌芽、开花整齐一致, 桃果成熟期统一, 从而提高桃树的坐果率。	诺贝丰水果专用底肥	2-3kg/棵	底施施入后
				诺贝丰微生物菌剂	5-10kg/棵	

## 21、猕猴桃水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施肥量	注意事项
萌芽肥	1	15	萌芽前, 土壤解冻 10-15 天施用, 有利于萌芽开花, 促进新梢生长。 1、第一阶段营养肥恢复树势和促进新梢生长; 2、诺贝丰微生物菌剂和腐植酸液体肥可活化土壤, 促进根萌发和根系营养吸收, 提高抗寒抗旱能力。	猕猴桃第一阶段营养肥	5-10kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥或 诺贝丰微生物菌剂	5L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
萌芽花前	2	15	萌芽后, 需要大量的营养。 1、第二阶段营养肥能满足对磷元素的需求, 能增强花的质量, 同时满足植株、根系的生长发育; 2、诺贝丰叶面肥富含氨基酸、腐植酸等小分子物质以及硼、锌微量元素, 可以被快速吸收, 利于授粉受精。	猕猴桃第二阶段营养肥	3-5kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 1-2 次, 间隔 7-10 天
坐果期	2	15	开始迅速膨大, 根系扩展速度快, 枝梢生长旺盛, 需要大量的养分, 此时施入肥料有利于壮果、促梢、扩大树冠。	猕猴桃第三阶段营养肥	3-5kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 1 次
果实膨大期	3	20	促进果实膨大, 提高产量和果实品质, 需要补充大量的钾元素。  喷磷素二氢钾叶面肥, 以延长叶片功能期, 提高果实单粒重, 增加果实营养物质的积累, 从而提高果品的商品价值。	猕猴桃第三阶段营养肥	5kg/亩/次 800-1000 倍稀释	滴灌 2-3 次, 间隔 10-15 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 800-1000 倍稀释	
采果后	1	15	快速补充树体营养, 恢复树势。	诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 2-3 次, 间隔 10-15 天
基肥			1、诺贝丰水果专用底肥补充树体生长所需的氮磷钾等养分, 为翌年花芽分化及春梢生长贮藏营养; 2、微生物菌剂能改良土壤微生物环境, 活化土壤, 增加土壤有机质; 3.硅钙钾镁肥可调节土壤 pH, 使其更有利于猕猴桃桃的生长。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩/次	沟施 施肥量可以参照当地底肥施 肥量。
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩/次	
				诺贝丰硅钙钾镁肥	40kg/亩/次	

## 22、瓜类水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
基肥			提高土壤肥力, 改善土壤理化性质, 疏松土壤, 有利于微生物的活动及时为苗期生长提供营养, 促进根系生长发育。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩	撒施后深翻
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	
苗期-伸蔓期	5	6	提供苗期所需养分, 刺激作物生长, 促进根系发达, 增强作物的抗逆性, 有效改善土壤微生物环境。	瓜类第一阶段营养肥	5kg/亩/次, 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩/次, 600-800 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	100ml/亩/次, 800-1000 倍稀释	喷施 1 次
开花坐果期	1	8	促花保果, 提高坐果率。	诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次, 800-1000 倍稀释	喷施 1 次
果实膨大初期	5	8	促进根系生长和果实发育	瓜类第二阶段营养肥	5kg/亩/次, 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次, 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次, 800-1000 倍稀释	喷施 1 次
果实膨大中期	5	8	迅速补充果实生长所需的养分, 防止畸形瓜产生; 补充钙镁, 防止脐腐病发生。	瓜类第三阶段营养肥	5kg/亩/次, 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次, 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
果实膨大末期	1	4	提供果实生长后续所需的养分。	瓜类第三阶段营养肥	5kg/亩/次, 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次, 800-1000 倍稀释	喷施 1 次

### 23、枸杞水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
萌芽期	1	30-40	1、高氮型水溶肥可以促进植株发芽，新枝生长； 2、腐植酸液体肥促进植株根系生长，促早萌芽。	枸杞第一阶段营养肥	5kg/亩 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰腐植酸液体肥	5L/亩 600-1000 倍稀释	
春梢生长期	2	14-16	新枝叶生长和老眼枝花蕾形成期。促进植株新枝生长，同时氮磷钾肥促进花蕾形成。	枸杞第二阶段营养肥	5kg/亩 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
			诺贝丰叶面肥富含腐植酸、氨基酸、硼、锌等微量元素，促进枝叶生长，提高花蕾的质量。	诺贝丰叶面肥	50-100ml/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 2 次
开花初期	1	8-12	由于营养生长和生殖生长同时进行，需要补充营养满足他们生长的需求，促进枝叶的生长和花蕾的持续形成。	枸杞第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
果熟期	6	8-12	满足果实发育、膨大营养的需求，同时补充中微量元素，提高果实的品质；在满足果实发育的同时，健壮植株的发育，促进花芽的形成和发育，达到多次结果的目的。	枸杞第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				枸杞第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				枸杞第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
				诺贝丰中量元素水溶肥	5L/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次
			提高果实的产量和品质	诺贝丰磷酸二氢钾	50-100g/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 4 次
落叶期	2	14-16	枸杞新枝生长多，并有不少花蕾，水溶肥提供植株生长所需营养，同时可以促进秋果生长，健壮树势。	枸杞第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
				枸杞第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
			提高果实的产量和品质，健壮树势。	诺贝丰磷酸二氢钾	50-100g/亩/次 800-1000 倍稀释	喷施 4 次
基肥			在植株休眠前，促进根系的生长，为来年植株的健康生长奠定基础。	诺贝丰水果专用底肥	40kg/亩	沟施
				诺贝丰微生物菌剂	120-160kg/亩	

## 24、苹果水肥一体化营养管理方案

施肥时期	灌水次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩/次)	施肥目的	施用肥料	施用方法	注意事项
萌芽期	4	15	<p>主要作用：刺激树体大量生根，促进对营养的吸收；快速补充树体营养，提供春梢生长、花芽分化及根系生长需要的营养。</p> <p>诺贝丰液体肥添加低分子量有机活性物质——黄腐酸钾，能够提高作物的抗寒、抗旱和抗病虫害的能力，含特有的活性有机质可加强根际微生物活动，增加有益菌含量，改善土壤团粒结构，破除土壤板结，提高土壤的保水、保肥能力，促进树体快速生根。</p> <p>第一阶段营养肥：快速提供苹果春季幼树春梢生长、花芽分化及根系生长需要的营养，配比合理，肥效迅速。</p>	诺贝丰腐植酸液体肥	5-10L/亩/次 600-800 倍稀释	冲施 1-2 次 间隔 15 天
				苹果第一阶段营养肥	5-7.5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 7 天
展叶期 开花前	3	10	<p>主要作用：叶面补充开花需要的中微量元素，促进花粉管的生长，提高成花坐果率。</p> <p>诺贝丰叶面肥能提高叶绿素含量，提高光合效率与抗逆性，有效预防并治疗因缺钙、镁、硼等引进的生理性病害，健壮植株，防止落花落果，提高果形指数，减少畸形果的数量。</p>	苹果第二阶段营养肥	5kg/亩/次 600-200 倍稀释	滴灌 1 次
				诺贝丰叶面肥	50ml/亩/次 400-600 倍稀释	喷施 2 次 间隔 7 天
果期	8	10	<p>套袋后一周：果实快速膨大期，需要大量的速效氮、钾营养，此时补充速效的氮、钾营养可以提高苹果的一级果的单果重，提高优果率。</p> <p>优果期（8月上旬到9月下旬）：该时期施肥主要目的是改善果实品质，着色早，着色快，果型外观商品价值高，促使提前成熟 7-10 天。</p>	苹果第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 4 次 间隔 7 天
				诺贝丰中量元素水溶肥	10L/亩/次 600-800 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 10 天
				诺贝丰磷酸二氢钾	100g/亩/次 1000-1200 倍稀释	喷施 2 次 间隔 7 天
				苹果第三阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 2 次 间隔 10 天
				诺贝丰磷酸二氢钾	50g/亩/次 500-800 倍稀释	喷施 2 次 间隔 7 天
采收后	1	30	快速补充树体营养，恢复树势，促进根系生长。	苹果第四阶段营养肥	5kg/亩/次 600-1000 倍稀释	滴灌 1 次
基肥			刺激秋季大量生根，补充树体的贮藏营养，为来年花芽分化、春梢生长提供营养储备，施用微生物菌剂，可活化土壤，促进新根萌发和根系营养吸收，提高植株抗寒抗旱能力，秋施基肥是一年中最重要的一次施肥。	诺贝丰水果专用底肥	2kg/棵树	4-6 条放射沟， 沟施
				诺贝丰微生物菌剂	7.5-10kg/棵树	

## 附件 4：示范田建设及管理

为了配合本公司营销部门全年的经营计划，完成全年的经营任务目标，可以更好地展示诺贝丰水溶肥的使用效果，促进诺贝丰水溶肥的推广应用，在全国范围内就经济价值较高的作物进行示范田建设。

### 一、试验示范设计

示范处理分为对照田（种植户习惯施肥即传统用肥）和示范田（使用诺贝丰水溶肥、套餐肥等）两种处理，其中示范田作物面积为 1 亩，对照田作物面积至少为 1 亩，不设重复。

### 二、试验示范作物及地点

在全国各地开展试验示范工作，重点包括果树、蔬菜、马铃薯等经济价值较高的作物的配方肥、套餐肥示范推广。具体试验示范地点及作物如下所示：

省 份	试验示范作物	省 份	试验示范作物
海南、广西	香蕉	山东、北京	草莓
广东、江西、湖北	柑橘	四川、山东、河北	辣椒
广东、广西、海南	火龙果	山东	茄子
广东、广西	菠萝	山东	大蒜
新疆、山东、	枣	山东、京津唐	叶菜
山东、陕西	苹果	山东、京津唐	西红柿
陕西、北京、河北	葡萄	山东、京津唐	黄瓜
山东、辽宁	大樱桃	山东	大姜
四川、陕西	猕猴桃	河北、甘肃、内蒙	土豆
北京周边	西瓜	吉林、内蒙古	玉米

### 三、试验示范要求

#### 1、田块选择

对象选择：试验示范田尽量选择种植大户或科技示范户。

地块要求：具备滴灌设备，土壤肥力水平具有代表性，交通便利，便于现场观摩。

客户要求：对示范观摩兴趣较高的客户，如果客户配合度不高，果断放弃，寻找下一家。

农户要求：种田积极性高，种植经验丰富，有一定影响力并乐于参与的种植户。

#### 2、必须要明确负责人，做到可追溯、可跟踪

示范田负责人自己或安排人员每半个月对试验示范田进行 1 次跟踪服务、维护和记录（以照片为准），出现问题及时向农化灌溉部汇报。

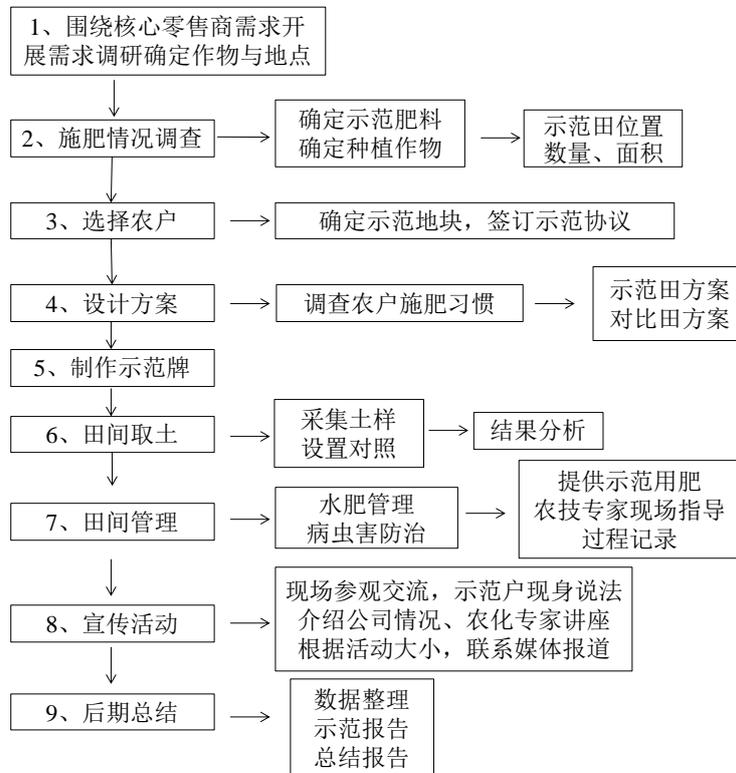
#### 3、示范照片或者录像资料拍摄

试验示范过程要有数码照片记录，每个试验示范点至少提供不同时期的数码照片 3-5 张（每个时期 3-5 张照片，对照拍摄）。有条件的可以拍摄有关图片或录像资料，为今后的宣传和推广提供素材，每个示范地点要适时制作统一版式的标识牌、宣传牌。

#### 4、示范工作汇报

示范结束后撰写示范报告，越详细越好，便于公司收集整理资料，统一宣传。

#### 四、示范田建设管理总流程



#### 五、示范肥料申请流程

示范肥具体数量和肥料配比由各公司、农化灌溉部、经销商联合沟通后提出，业务人员填报示范需肥申请表，经公司领导审批后方可调肥使用。示范田用肥调拨后，及时填写肥料调拨函，示范田建设 30 天内将相关信息提报农化灌溉部备案。

#### 六、年底评估、审查核实

试验示范田过程中管理、拍摄、后期报告等，年底根据各个示范田的综合情况进行评估，进行奖惩。

对于试验示范用肥过程中的弄虚作假，套取公司费用等行为，一经查实，将严肃处理当事人和经销商。

## 附件 5：作物套餐肥观摩会组织流程

### 一、筹备观摩会六步走流程

#### 1、确定示范田位置和观摩时间

营销人员、二级商与示范户沟通，确定观摩会示范田位置、观摩会的时间、规划观摩会的路线。

收集提炼示范田的核心种植指标（施肥方式、产量、品质、长势、上市时间等），并对需要对比的核心指标，提前 3-5 天做对比，确保观摩会效果；如无十分明显效果，可以通过喷施叶面肥等方式加以改善。

**备注：**地点为棚区、田里，尽量选择距离村子较近，熟悉的道路旁边，交通便利的地方，沿线做好氛围布置，张贴海报、悬挂宣传条幅等，烘托气氛。

#### 2、物料准备

规划好观摩现场前期宣传及观摩会当天所需物料，邀请函、条幅、宣传单页、示范牌、产品手册、音响、宣传车等，做好充分准备。

#### 3、邀约客户

二级商是组织示范观摩的主要力量，充分发挥二级商的作用，电话或当面邀请周边农户参加观摩会，告知时间、地点。亦或者入户进行邀约，邀约时可以简单介绍公司及产品，及取得成果，动之以情，诱之以利。

**备注：**告知有专家讲座或有优惠促销活动或现场有精美礼品等等。

#### 4、确认参会农户

在观摩会召开前一天，二级商再次电话和农户沟通确认，并将最终名单表提交给营销人员。如无名单，要有预估参会人数，以便备足物料。

#### 5、观摩会现场布置

利用物料烘托出观摩会现场氛围，利用幻灯片介绍公司成功的示范结果，拉近产品与农户之间的距离。

#### 6、备货

在观摩会召开前二级商确保有足够套餐肥库存以保证在订货会结束后的次日及时配送到农户。

### 二、召开观摩会

农户到达会场，可以让它们进行签到，并领取小礼品（如果前期有准备），之后组织农户进行观摩。观摩会展示项目包括作对比、算效益和产品讲解三个环节：

#### 作对比

**1、准备工具：**（游标卡尺、千分尺、硬度计、电子称、酸度计等）。

**2、选择地块：**在选择地块时，必须保证示范田和对照田除使用肥料不同其它因素均相同（可以让农户自己向参加观摩会的农户讲解自家地块的基本情况、肥料使用情况及投入成本等）。

**3、作对比：**原则“先整体，后局部”，由上到下，从品质到产量。

整体：示范田整体长势与对照比较（示范田长势明显比对照强）。

局部：从关键指标看效果（从上而下）。

（1）叶片：随机采摘几片叶片与对照观察，叶片颜色、叶面积大小（大为好）、叶片舒展有韧

性、病斑多少（少或者没有为好）。

(2) 植株：作物植株粗壮有水分，说明养分供应充分。

(3) 生长时期：看示范田作物生育时期是否比对照田块作物提前。

(4) 果实：单株结果数量较多，且个头均匀、周正，表皮光泽度高，表面比较光滑，无病斑等。

称重：随机选出 10 颗果实称重，与对照田块比较；

测量硬度：硬度高，说明果实致密，同时耐运输和耐储藏；

品质：随机挑选几个果实，对比果实长相、着色均匀度，观察果肉颜色，测定含糖量等。

(5) 根系：根系是植物从土壤中获取养分的重要途径，植物根系发达才能更好地使作物生长。

可以在地里扒开浮土，观看根系健壮程度。

(6) 抗性：整体长势强，病害较往年和对照少。

(7) 土壤酸度：酸度计测量，一般 pH5-7.5 的土壤是适合蔬菜生长的环境

### 算效益

测产：示范田和对照田均选择典型的长势较一致具有代表性的地块，根据单棵作物产量及种植密度（每亩株数）计算产量。

计算示范田比对照增产幅度，计算增产效益，计算成本投入幅度，计算产投比。

### 产品讲解

俗话说“有收无收在于水，收多收少在于肥”，示范田所用的诺贝丰套餐肥，具体特点如下：

**1、套餐肥：**是经过科学选择搭配，能满足作物生长的不同阶段，不同方面营养需求的系列肥料组合，它不是简单的肥料组合，是根据作物的需肥规律和生长特性量身定做的。

**2、安全省心：**使用诺贝丰套餐肥，从底肥到追肥，从菌肥、硝基肥、控释肥、水溶肥、液体肥等，到叶面肥，经过科学搭配，不用东奔西跑，诺贝丰应有尽有。除此之外，诺贝丰配有农化灌溉部门，负责指导解决生长中遇到的疑难杂症。

**3、营养全面：**以前施肥只注意施用含有氮磷钾的单质化肥或者普通复合肥，造成土壤中的中微量元素缺乏严重、有机质不足、土壤酸化板结严重、生态环境恶化，有害菌增多。

诺贝丰水溶肥不但使用方便，而且养分全面富含中微量元素以及有机营养，吸收利用率高，全面提升果品品质和产量。

## 三、录制 VCR 并追踪

录制大型示范观摩（团购会）VCR，尤其是示范户全程种植过程和效果的展示，农户信任度更高，“亮点”更亮，可以在各种会议播放。VCR 涵盖以下内容：

内容要点	VCR 内容要点
场景	①示范田周边宣传场景；②棚内参观场景； ③技术交流、经验分享现场场景；④订货场景。
经验分享	示范户自我介绍，包括姓名、地址、种植作物、种植面积等信息
	施肥管理：施肥时间、品规、施肥量、方式，周期，次数。
	产品优势：长势（叶片颜色、厚度、大小、根茎的粗壮）、品质（着色、均匀度、口感）、产量（使用前后对比）、上市时间、测产算账（化肥投入成本、产量、价格、效益）。

## 附录 6: 诺贝丰技术顾问花名册

### 一、诺贝丰技术顾问团队

职务	姓名	联系方式	擅长领域
农化灌溉部顾问	刘斌	13601295880	国家政策
宁夏农化顾问	张学军	13709572040	枸杞
陕西农化顾问	刘兆强	18220592602	葡萄
陕西农化顾问	许利军	13359130680	苹果
冀中农化顾问	孙顺东	13931734858	蔬菜类
浙江农化顾问	沈保昌	13701841736	草莓、水稻
华北大区高级农艺师	王春福	17862207339	草莓, 黄瓜, 西红柿
华中大区高级农艺师	晁青山	15514890166	果树栽培
华中大区高级农艺师	陆兵	13617287365	棉花、红提
东北大区高级农艺师	何明国	13766916781	毛桃、油桃、葡萄、香瓜、西瓜、西葫芦、黄瓜、茄子、辣椒、豆角、水稻、花生
西北大区高级农艺师	贺楠	17862207383	黄瓜、西红柿
新疆大区高级农艺师	张翔	18099040206	棉花
新疆大区高级农艺师	孙胜波	15509969660	红枣
西南大区高级农艺师	于艳涛	15386541314	油麦菜、小黄白、生菜类
华南大区高级农艺师	梁李广	18929796299	辣椒、荔枝

### 二、诺贝丰农化灌溉部成员

职务	姓名	电话	邮箱
总农艺师	麦海伟	18201095679	haiwei.mai@noberfun.com
高级农艺师	高俊岭	18669909236	junling.gao@noberfun.com
高级灌溉工程师	祁巧云	13601371615	qiaoyun.qi@noberfun.com
中级农艺师	陈伟	18501268051	wei.chen@noberfun.com
中级灌溉工程师	邱智坤	18910954122	zhikun.qiu@noberfun.com
中级农艺师	张晓薇	15071269233	xiaowei.zhang@noberfun.com
中级灌溉工程师	刘学刚	18519719859	xuegang.liu@noberfun.com
灌溉工程师	鞠晓朋	15600660457	xiaopeng.ju@noberfun.com
农艺师	管延杰	18518407525	yanjie.guan@noberfun.com
农艺师	王帅	15652758957	shuai.wang@noberfun.com
农艺师	柴小粉	18101300575	xiaofen.chai@noberfun.com
农艺师	王雯雯	13141394123	wenwen.wang@noberfun.com

诺贝丰（中国）化学有限公司

---

北京市朝阳区建国门外大街甲 6 号中环世贸中心 C 座 32 楼

联系电话：010-8567 0029

400-1360-888

官方网站：<http://noberfun.com>

