

# 化學肥料的合理施用



# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

### 6.1.1 土壤氮素的含量、形態與轉化

#### 1. 土壤氮素的含量與來源

我國土壤全氮含量變化很大，其變幅為 $0.4\sim 3.8\text{gkg}^{-1}$ ，平均值為 $1.3\text{gkg}^{-1}$ ，多數土壤在 $0.5\sim 1.0\text{gkg}^{-1}$ 。

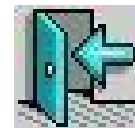
耕作土壤中氮的來源主要有：生物固氮，降水，塵埃沉降，施入的含氮肥料包括化肥和含氮有機肥，土壤吸附空氣中的 $\text{NH}_3$ ，灌溉水和地下水補給。其中施肥和生物固氮是主要的來源。

#### 2. 土壤中氮素的形態

土壤中氮素的形態可分為無機態氮、有機態氮。

(1)無機氮 也稱礦質氮，包括銨態氮、硝態氮、亞硝態氮和游離氮。土壤中無機氮一般只占土壤全氮量的1%~2%。

(2)有機氮 有機氮是土壤中氮的主要形態，一般占土壤全氮量的95%以上。有機態氮按其溶解和水解的難易程度可分為水溶性有機氮、水解性有機氮和非水解性有機氮三類。

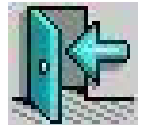
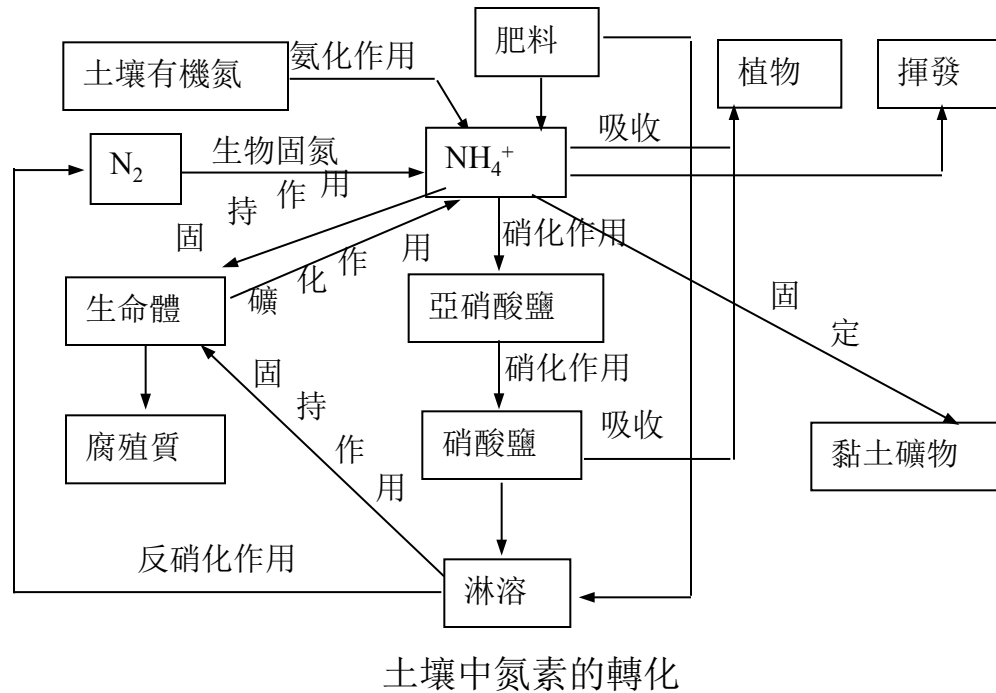


# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

### 3. 土壤中氮素的轉化

土壤中氮素的轉化包括礦化作用、硝化作用、反硝化作用、生物固氮作用、氮素的固定與釋放、氮的揮發作用和氮素的淋溶作用等。



# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

➤ 礦化作用 是指土壤中的有機氮經過礦化分解成無機氮素的過程。一般分兩步：水解作用和氨化作用。

➤ 水解作用：

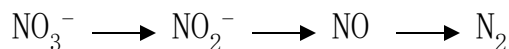


➤ 氨化作用：是指氨基酸在微生物-氨化細菌的作用下進一步分解成銨離子 ( $\text{NH}_4^+$ ) 或氨氣 ( $\text{NH}_3$ ) 的過程。在多種細菌、真菌、放線菌作用下，氨基酸可通過氧化脫氨、還原脫氨、水解脫氨等途徑，產生氨和有機酸、醇、醛、甲烷或硫化氫等產物。

➤ 硝化作用 是指土壤中的氨 ( $\text{NH}_3$ ) 或銨離子 ( $\text{NH}_4^+$ ) 在硝化細菌的作用下轉化為硝酸的過程。

➤ 包括兩步：氨在亞硝化細菌作用下氧化為亞硝酸過程；亞硝酸在硝化細菌作用下氧化為硝酸。

➤ 反硝化作用 是硝酸鹽或亞硝酸鹽還原為氣體分子態氮氧化物的過程。



➤ 生物固定 是指通過一些生物所有的固氮菌將交氣中的氣態的氮被植物根系所固定而存在於土壤中的過程。

➤ 淋溶作用、土壤中無機氮的固定、氨的揮發作用。



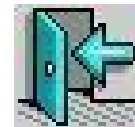
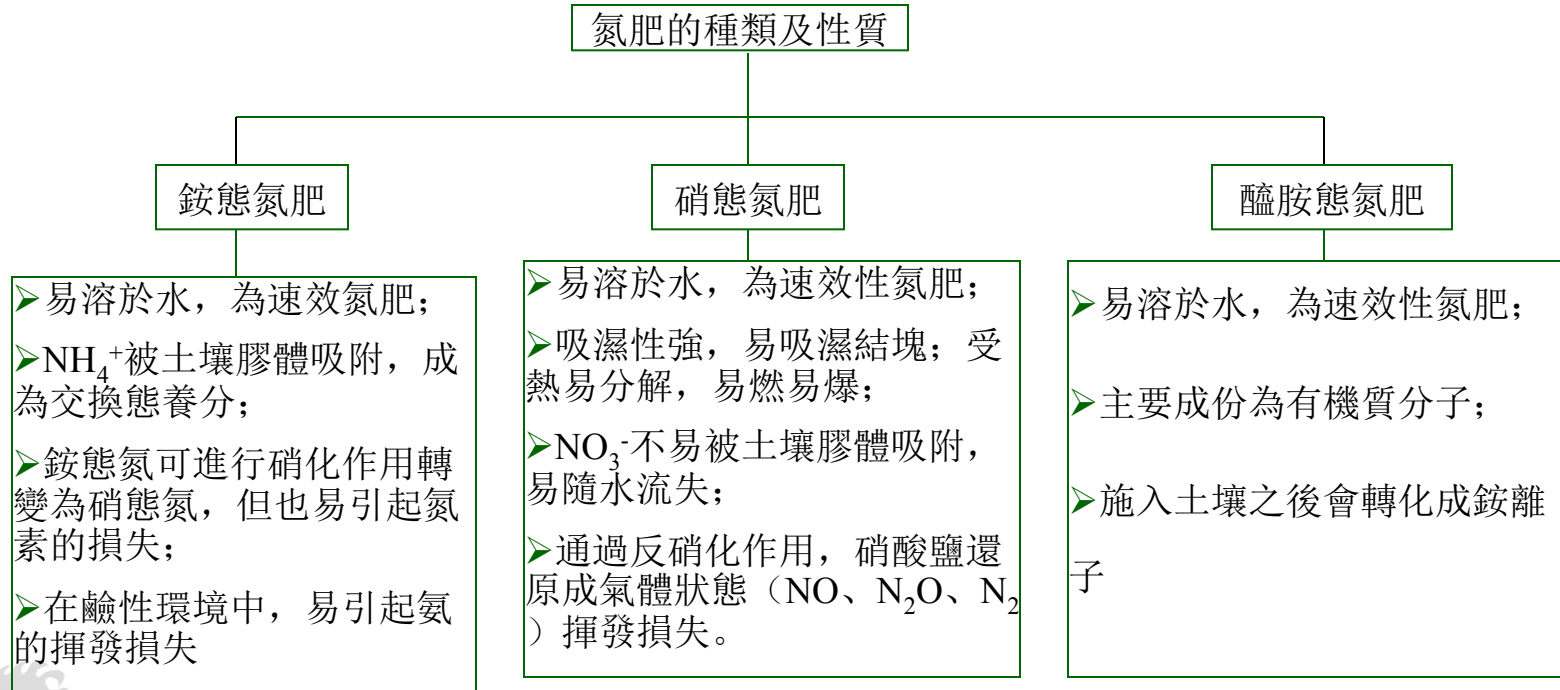
# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

### 6.1.2 常見氮肥的性質與施用

#### 1. 氮肥的種類及性質概述

氮肥按氮肥中氮素化合物的形態可分為銨態氮肥、硝態氮肥和醯胺態氮肥等類型。



# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

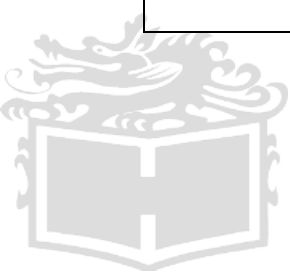
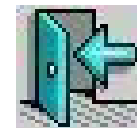
### 2. 常見氮肥的性質與施用技術

#### (1) 碳酸氫銨

- 成分與性質 分子式為 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ，含N17%~17.5%。氮素形態是 $\text{NH}_4^+$ 。碳酸氫銨為白色或微灰色，呈粒狀、板狀或柱狀結晶。易溶於水，容易吸濕和結塊揮發，有強烈的刺激性臭味。
- 施用技術 原則：不離土不離水，用水與將碳酸氫銨和空氣“隔開”。適於作基肥，也可作追肥，但要深施。



碳酸氫銨

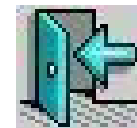


# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

### (2) 醯胺態氮肥—尿素

- 成分與性質 分子式為 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，含N45%~46%。尿素為白色或淺黃色結晶體，無味無臭，稍有清涼感；易溶於水，尿素吸濕性強，肥料級吸濕性明顯下降。
- 施用技術 尿素適於作基肥和追肥，也可作種肥。  
尿素作基肥可以在翻耕前撒施，也可以和有機肥摻混均勻後進行條施或溝施。  
尿素作種肥，需與種子分開，用量也不宜多。  
尿素作追肥每公頃用尿素150~225kg。旱植物可採用溝施或穴施，隨即灌水。水田追肥可採用“以水帶氮”深施法。尿素作追肥應提前4~8d。  
尿素最適宜作根外追肥。

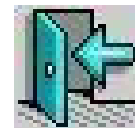


# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

### (3) 其他氮肥的性質和施用要點

肥料名稱	化學成分	N/%	酸鹼性	主要性質	施用要點
硫酸銨	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	20~21	弱酸性	白色結晶，因含有雜質有時呈淡灰、淡綠或淡棕色，吸濕性弱，熱反應穩定，是生理酸性肥料，易溶於水。	宜作種肥、基肥和追肥；在酸性土壤中長期施用，應配施石灰和鈣鎂磷肥，以防土壤酸化。水田不宜長期大量施用，以防 $\text{H}_2\text{S}$ 中毒；適於各種作物尤其是油菜、馬鈴薯、蔥、蒜等喜硫作物。
氯化銨	$\text{NH}_4\text{Cl}$	24~25	弱酸性	弱酸性，白色或淡黃色結晶，吸濕性小，熱反應穩定，生理酸性肥料，易溶於水。	一般作基肥或追肥，不宜作種肥。一些忌氯作物如煙草、葡萄、柑橘、茶葉、馬鈴薯等和鹽鹼地不宜施用。
硝酸銨	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	34~35	弱酸性	白色或淺黃色結晶，易結塊，易溶於水，易燃燒和爆炸，生理中性肥料。施後土壤中無殘留。	貯存時要防燃燒、爆炸、防潮，適於作追肥，不宜作種肥和基肥。在水田中施用效果差，不宜與未腐熟的有機肥混合施用。
硝酸鈣	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	13~15	中性	鈣質肥料，吸濕性強，是生理鹼性肥料。	適用於各類土壤和作物，宜作追肥，不宜作種肥，不宜在水田中施用，貯存時要注意防潮。





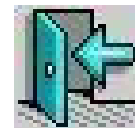
# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

### (4) 長效氮肥

長效氮肥又稱緩效或緩釋氮肥，能改善常用氮肥速溶、速效的特點。長效氮肥的目的主要是控制氮肥的溶解速率，使其氮肥緩釋，肥效延長，達到與植物吸肥進程相配合的要求。長效特點是：在水中溶解度小，可減少揮發，淋失、固定以及反硝化脫氮而引的損失；肥效穩長；適用於沙質土壤和多雨地區；一次大量施用不致引起燒苗；有後效，是貯備肥料，能節省勞力，提高勞動生產率。

類型	主要成分	品種實例	N/%
微溶化合物（借顆大小以控制釋放速率）	金屬磷酸銨鹽 ( $\text{MeNH}_4\text{PO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ )	磷酸鎂銨 $\text{gNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	6~9
尿醛化合物（借微生物分解以控制釋放速率）	醯胺類化合物	草醯胺	31
	尿素甲醛化合物	尿甲醛	38~40
	尿素乙醛化合物	亞異丁基二脲	31
包膜肥料（借胞膜類型與包衣方法以控制釋放速率）	半透膜包衣	包膜複肥（18-9-9）	18
	多孔不透膜包衣	8孔肥料包	16
	固態膜包衣	硫衣尿素	35~36

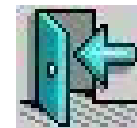
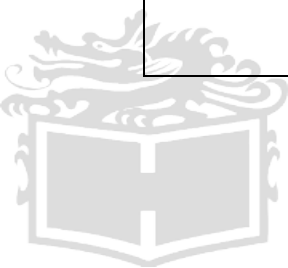


# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.1 氮肥的合理施用

### 6.1.3 氮肥的合理施用技術

1. 根據氣候條件合理分配和施用氮肥 氮肥分配上北方以分配硝態氮肥適宜。南方則應分配銨態氮肥。施用時，硝態氮肥盡可能施在旱作土壤上，銨態氮肥施於水田。
2. 根據植物特性確定施肥量和施肥時期 不同植物對氮肥需要不同，同一植物的不同品種需氮量也不同，同一品种植物不同生長期需氮量也不同。
3. 根據土壤特性施用不同的氮肥品種和控制施肥量 一般的沙土、沙壤土，因此氮肥不能一次施用過多，而應該一次少施；黏土，可減少施肥次數。鹼性土壤施用銨態氮肥應深施覆土，酸性土壤宜選擇生理鹼性肥料或鹼性肥料。
4. 根據氮肥的特性合理分配與施用 一般來講，各種銨態氮肥可作基肥深施覆土；硝態氮肥宜作旱田追肥；尿素適宜於一切植物和土壤。尿素、碳酸氫銨、氨水、硝酸銨等不宜作種肥，而硫酸銨等可作種肥。



# 單元六 化學肥料的合理施用

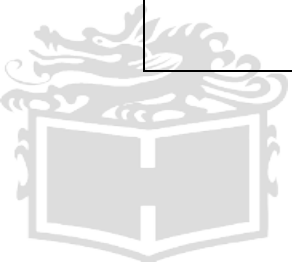
## 6.1 氮肥的合理施用

5. 銨態氮肥要深施

6. 氮肥與有機肥料、磷肥、鉀肥配合施用

7. 加強水肥綜合管理，提高氮肥利用率 在水田中，已提出的“無水層混施法”（施用基肥）和“以水帶氮法”（施用追肥）等水稻節氮水肥綜合管理技術。旱作撒施氮肥隨即灌水，其增產效果接近於深施。

8. 施用長效肥料、脲酶抑制劑和硝化抑制劑，提高氮肥利用率 施用脲酶抑制劑，硝化抑制劑。施用長效氮肥。



# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.2 磷肥的合理施用

### 6.2.1 土壤磷的含量、形態與轉化

#### 1. 土壤中磷的含量

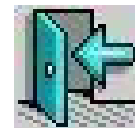
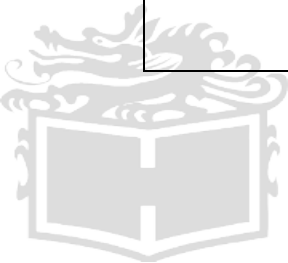
我國耕地土壤中磷的含量很低，大多數土壤全磷的含量 ( $P_2O_5$ ) 在  $0.2 \sim 1.1 \text{gkg}^{-1}$  範圍，其中99%以上為遲效磷，植物當季能利用的磷僅有1%。

#### 2. 土壤中磷的形態

土壤中磷的形態，按化學分類可分為有機態磷和無機態磷兩大類。

(1) 有機態磷 土壤中有機磷的總量約占土壤全磷的10%~50%。

(2) 無機態磷 土壤中無機態磷約占全磷的50%~90%，土壤中無機態磷根據植物對磷吸收程度可分為三種類型。①水溶性磷； ②弱酸溶性磷； ③難溶性磷。

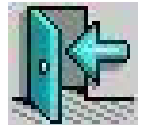
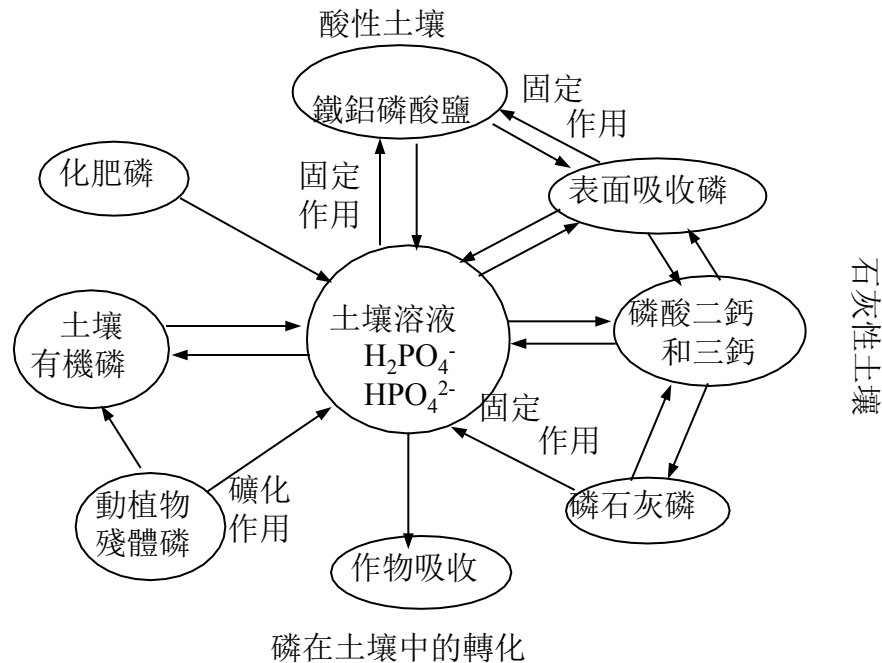


# 單元六 化學肥料的合理施用

## 6.2 磷肥的合理施用

### 3. 土壤中磷的轉化

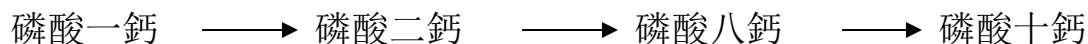
土壤中磷的轉化包括有效磷的固定(化學固定、吸附固定、閉蓄態固定和生物固定)和難溶性磷的釋放過程。



# 單元六 化學肥料的合理施用

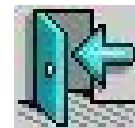
## 6.2 磷肥的合理施用

1. 化學固定 在中性、石灰性物土壤中水溶性磷酸鹽和弱酸溶性磷酸鹽與土壤性鈣鎂鹽、吸附鈣鎂及碳酸作用發生化學固定，可用下式表示。



在酸性土壤中水溶性磷和弱酸溶性磷酸鹽與土壤溶液中活性鐵鋁或代換性鐵鋁作用生成難溶性鐵、鋁沉澱。

2. 吸附固定 吸附固定即土壤固相對溶液中磷酸根離子的吸附作用。
3. 閉蓄態固定 閉蓄固定是指磷酸鹽被溶度積很小的無定形鐵、鋁、鈣等膠膜所包被的過程。
4. 生物固定 當土壤有效磷不足時就會出現微生物與植物爭奪磷營養，因而發生磷的生物固定。
5. 土壤中無機磷的釋放 土壤中難溶性無機磷轉化成有效性較高的可溶性磷的過程。
6. 土壤中有機磷的分解 土壤中有機磷在酶的作用下進行水解作用，逐步釋入出有效磷供植物吸收利用。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/226015234004010201>