

田间一维饱和—非饱和土壤中 氮素运移与转化的动力学模式研究*

刘培斌 丁跃元 张瑜芳

(北京市水利科学研究所, 北京 100044) (武汉水利电力大学, 武昌 430072)

摘 要 建立并验证了一个排水条件下田间一维饱和—非饱和土壤中 NH_4^+ -N 和 NO_3^- -N 运移与转化的耦合模型, 模型中考虑了有机质的矿化、氮素的吸附、硝化、反硝化、氨气挥发及作物根系吸氮等氮素转化作用过程, 同时也考虑了土壤温度和湿度对氮素转化的影响。该模型可用于描述田间土壤中氮素的行为, 所得结论可供农业生产实际和环境保护参考。

关键词 田间饱和—非饱和土壤, 氮素运移与转化, 动力学模式, 一维耦合模型

中图分类号 S153

众所周知, 化肥流失是一个对人类构成威胁的世界性问题。由于施肥方式不当, 排水农田几乎都不同程度地存在化肥流失问题。化肥的流失一方面使其利用率降低, 生产成本增加, 另一方面将导致严重的环境问题, 因此, 对氮素在土壤中运移与转化问题的研究引起人们的注意。

人们在长期的生产实践中对氮素在农田土壤中运移与转化的机制已有一定的认识。然而, 这些认识和方法很多还仅仅是经验性的。为了更清楚和深刻地认识和应用这些方法和经验, 从理论上定量地加以描述是很有必要的。本文将结合室内外试验, 应用溶质运移理论和土壤水动力学原理对排水条件下农田土壤中氮素运移与转化的动力学模式进行研究。

1 试验区布置与观测

1.1 试区基本情况

为了研究麦田排水条件下氮素转化运移和流失规律, 1991 年、1993 年、1998 年三年在上海青浦农田水利试验站进行了田间试验观测工作。

试区土壤为沼泽性起源的青紫泥水稻土。自地表以下 50cm 为质地较为均匀的轻壤土或砂壤土。在埋深 4m 以下有一层厚约 3.5~4.5m 的硬质粘土层, 构成上部潜水含水层的稳定隔水底板。试区区域地下水位埋深一般为 0.2~0.5m, 在有暗管排水地区埋深可达 0.8~1.0m。

* 河南省科技攻关资助项目和国家自然科学基金项目 (59679028) 的部分内容

收稿日期: 1999-07-14; 收到修改稿日期: 1999-11-30

1.2 试验设计及观测项目

试验布置在一长 38m, 宽 32.9m 的地下暗管排水田块中央, 主要观测项目包括: 土壤含水率、地下水位、土壤中 NH_4^+-N 和 NO_3^--N 、降雨量、暗管排水流量以及水力蒸发仪中作物腾发量和田间作物生长期干物质氮素含量的变化。此外, 对土壤物理化学参数进行了测定。包括土壤容重、土壤水分特征曲线、非饱和和土壤水分扩散度、水力传导度、土壤中溶质的弥散度和土壤吸附系数等。

暗管排水地段, 地下水向暗管的流动为二维饱和一非饱和运动, 但在一般情况下, 暗管以上区域非饱和和带的水分运动可以近似地视为一维流动。因此, 本文针对排水暗管以上区域采用一维模型研究土壤中氮素运移与转化的动力学模式。

2 一维饱和一非饱和土壤中水氮运移转化的数学模型

土壤中水氮运移与转化非常复杂, 本文采用以对流一弥散为主, 并考虑作物根系吸水、吸氮及其它物理化学转化为源汇项的模型作为土壤水氮运移转化的数学模型。

在众多不同的氮素形态中, 只有 NH_4^+-N 和 NO_3^--N 才能为作物直接吸收利用, 同时, 氮素的淋失主要以 NO_3^--N 的形式进行, 故以 NO_3^--N 和 NH_4^+-N 为对象建立基本方程, 而将其它形态氮素在其源汇项中加以考虑。如图 1 所示。

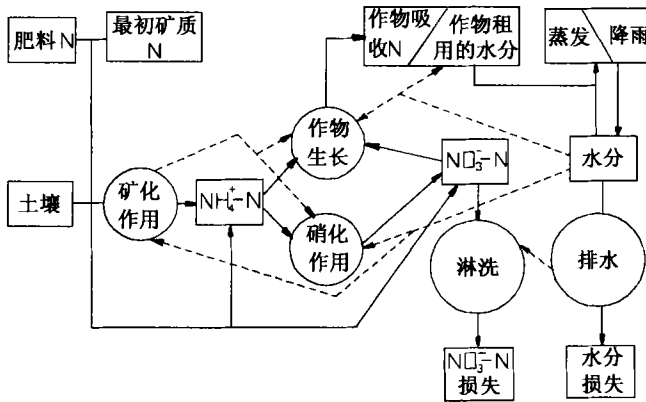


图1 土壤中水氮迁移转化示意图

Fig.1 Water and nitrogen transport-transformation schematic diagram in soil

2.1 垂向一维饱和一非饱和土壤水运动数学模型

一维饱和一非饱和土壤水分运动的数学模型为^[1]

$$C(h) \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \frac{\partial h}{\partial z} \right] - \frac{\partial k(h)}{\partial z} - S_w(z, t) \quad (1)$$

$$h(z, 0) = h_0(z), \quad 0 \leq z \leq L, \quad t = 0 \quad (2)$$

$$-k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) = \varepsilon(t), \quad z = 0, \quad t > 0 \quad (3)$$

$$h(z, t) = 0 \quad z = L, \quad t > 0 \quad (4)$$

式中: $C(h)$ 为土壤容水度 (1/cm); $K(h)$ 为水力传导度 (cm/min); h 为压力水头 (cm); t 为时间变量 (min); z 为空间变量 (cm), 地表为原点, 向下为正; L 为潜水埋深 (cm); $S_w(z, t)$ 为作物根系吸水率 ($\text{cm}^3/\text{cm}^3 \cdot \text{min}$); $h_0(z)$ 为初始压力水头分布 (cm)。

在发生降雨时, $\varepsilon(t)$ 为降雨入渗强度, 如降雨强度 $p(t) < \text{土壤入渗强度 } i(t)$, 则 $\varepsilon(t) = p(t)$; 如降雨强度 $p(t) > i(t)$, 则地表产生积水, 此时上边界条件应为:

$$h(0, t) = 0 \quad (5)$$

在发生蒸发时, $\varepsilon(t)$ 应为负值, 上边界土壤表面蒸发强度 $\varepsilon(t)$ 和土壤表面覆盖度 β 有关。本文系根据观测得到的实际作物腾发量 $E(t)$ 乘以裸露系数 (即 $1 - \text{覆盖度}$) 近似求得。

$$\varepsilon(t) = E(t) (1 - \beta) \quad (6)$$

其中, 覆盖度 β 由观测确定。

2.2 一维饱和—非饱和土壤中氮素转化运移数学模型

NH_4^+ -N 运移转化数学模型:

$$\frac{\partial \theta C_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[\theta D \frac{\partial C_1}{\partial z} \right] - \frac{\partial}{\partial z} (q C_1) - \rho \frac{\partial S_N}{\partial t} + S_d(z, t) \quad (7)$$

式中, C_1 为土壤溶液中 NH_4^+ -N 的浓度 ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$); S_N 为单位质量土壤吸附的离子量 ($\mu\text{g}/\text{g}$), θ 为土壤体积含水率 (cm^3/cm^3), D 为水动力弥散系数 (cm^2/min), S_d 为 NH_4^+ -N 运移方程中的源汇项。在等温均衡吸附的情况下:

$$S_N = K_D \cdot C_1 \quad (8)$$

其中, K_D 为线性比例系数 (或分配系数)。

$$S_d(z, t) = k_1 \cdot \theta \cdot C_N - k_v \cdot \theta \cdot C_1 - k_2(z) \cdot \theta \cdot C_1 - k_3 \cdot S_w(z, t) \cdot C_1 \quad (9)$$

式中, k_1 为 NH_4^+ -N 挥发损失速率常数 (min^{-1}), 只发生在表层一定深度内; k_v 为土壤有机氮矿化速率常数 (min^{-1}); C_N 为单位体积土壤有机氮含量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$); k_2 为 NH_4^+ -N 硝化速率常数 (min^{-1}); k_3 为作物根系对 NH_4^+ -N 的吸收系数, 无量纲, 为作物生育期和根长的函数。其它符号同前。

式(7)的初始条件为:

$$C_1(z, 0) = C_{10}(z) \quad (10)$$

上边界条件: 若在表层一定深度内 NH_4^+ -N 挥发损失按一阶反应近似, 并已在(9)式中考虑, 则在 $z = 0$ 处, 边界条件为:

$$\text{降雨期间} \quad -D \cdot \theta \frac{\partial C_1}{\partial z} + q \cdot C_1 = \varepsilon_1(t) \cdot C_{1r} \quad (11)$$

$$\text{蒸发期间} \quad -D \cdot \theta \frac{\partial C_1}{\partial z} + \varepsilon_2 \cdot C_1 = 0 \quad (12)$$

式中, ε_1 为降雨入渗强度; C_{1r} 为雨水中 NH_4^+ -N 的浓度; ε_2 为蒸发强度, 取负值; $C_{10}(z)$ 为土壤中 NH_4^+ -N 初始浓度分布, 可按施肥后单位土体平均施肥量计算, q 为土壤水分达西流速 (cm/min)。

若 NH_4^+ -N 的蒸发损失不在(9)式中考虑, 则(9)式中应去掉 $k_v \cdot \theta \cdot C_1$ 项, 而在(11)式和(12)式右侧增加挥发损失项。

下边界条件:在地下水水面处 $z = L$, 若 C_1 为已知, 则:

$$C_1(L, t) = C_1(t) \quad (13)$$

若地下水水面处 C_1 浓度决定于非饱和带和饱和带溶质交换过程, 则边界条件可根据边界溶质通量相等的关系式确定, 即:

$$-D \cdot \theta \frac{\partial C_1}{\partial z} + q \cdot C_1 = -D \cdot \theta_s \frac{\partial C_{1s}}{\partial z} + q \cdot C_{1s} \quad Z = L \quad (14)$$

式中, C_{1s} 为饱和带中 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 的浓度; θ_s 为饱和带土壤体积分水率。

$\text{NO}_3^- - \text{N}$ 运移转化数学模型:

$$\frac{\partial(\theta \cdot C_3)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[\theta \cdot D \frac{\partial C_3}{\partial z} \right] - \frac{\partial}{\partial z} (q \cdot C_3) + k_2(z) \cdot \theta \cdot C_1 - k_3 \cdot S(z, t) \cdot C_3 - k_4(z) \cdot \theta \cdot C_3 \quad (15)$$

式中, C_3 为土壤溶液中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的浓度 ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$); $K_4(z)$ 为 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的反硝化速率常数 (min^{-1}); 其它符号同前。

式(15)的定解条件与式(7)相同。

2.3 数值方法

式(1)、(7)和(15)是高度非线性的偏微分方程, 其定解问题需分为二个子问题进行研究: 第一个子问题是求解水流运动数学模型确定渗流区域内的含水率(负压)和流速分布; 第二个子问题是由第一个子问题所确定的流速分布、土壤含水率分布求得水动力弥散系数, 然后求解氮素运移与转化的数学模型确定区域内 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 、 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 浓度分布。

对于第二个子问题的求解须分为二个模块进行研究, 计算过程中, 首先求解 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 运移与转化的数学模型, 得到 $t + 1$ 时刻土壤溶液中 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 的浓度分布 $C_1(z, t)$, 然后再根据 $C_1(z, t)$ 求解 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 运移与转化的数学模型, 即可得到 $t + 1$ 时刻土壤溶液中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的浓度分布 $C_2(z, t)$, 由此可知, 描述土壤溶液中 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 和 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 运移与转化的数学模型之间是相互联系的, 需耦合求解。

对土壤水分运动方程(1)采用 Crank-Nicolson 中心差分格式求解。将微分方程离散成三对角线方程组, 用追赶法可求得土壤剖面上各点的 h 值。达西流速可表示为:

$$q = -K(h) \cdot \left(\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) \quad (16)$$

根据达西流速 q 及土壤含水量 θ , 可求得水分平均孔隙流速 V 为:

$$V = \frac{q}{\theta} \quad (17)$$

对控制方程(7)和方程(15)采用 Bresler(1973)提出的在中心差分基础上对 $\frac{\partial(\theta C)}{\partial t}$ 用

二阶差分近似的差分格式, 在 $\left(i, j + \frac{1}{2} \right)$ 处进行差分离散得三对角方程组, 用追赶法求解。

3 数学模型中有关参数的确定

3.1 土壤物理参数

根据对埋深 20~60cm 所取原状土样的土壤负压和含水率的室内实测数据,采用 Van Genuchten 推荐的经验公式拟合得到:

(1) 水分特征曲线

$$\theta = \frac{0.515 - 0.150}{[1 + (0.001887|h|)^{0.773817}]^{1.998172}} + 0.150 \quad (18)$$

容水度

$$C(h) = \frac{d\theta}{dh} = \frac{0.001064966(0.001887|h|)^{-0.226183}}{[1 + (0.001887|h|)^{0.773817}]^{2.998172}} \quad (19)$$

(2) 非饱和水分扩散度

$$D(\theta) = 58.41271\theta^{5.251820} \quad (20)$$

(3) 非饱和水力传导度

$$K(h) = C(h) \cdot D(h) \quad (21)$$

(4) 饱和水力传导度 垂向上的饱和和渗透系数 K_z 近似地取当 $\theta = 0.51$ (饱和状态) 时,由公式(21)式的计算值为 0.0076cm/min。本文采用双套环在田间对垂向上的饱和和渗透系数 K_z 亦进行了测定,其结果为 $K_z = 0.0097$ cm/min,该值与计算值相近。

(5) 土壤的弥散度 弥散度的测定试验是在一维饱和土柱中进行的,示踪剂为 CaCl_2 。各观测点处弥散度 α 的平均值为 0.46cm。

3.2 土壤蒸发量、作物腾发量与根系吸水

3.2.1 作物腾发量 $E(t)$ 作物生育期内腾发量的变化过程系根据试区附近气象观测场内水力蒸发仪中作物腾发量的实测资料,然后考虑实际地下水位波动进行修正而得。

3.2.2 植株调查分析结果 植株调查分析项目包括常规的苗情考察,含氮量分析测定、作物覆盖度以及作物根系分布观测等,见图 2、图 3。

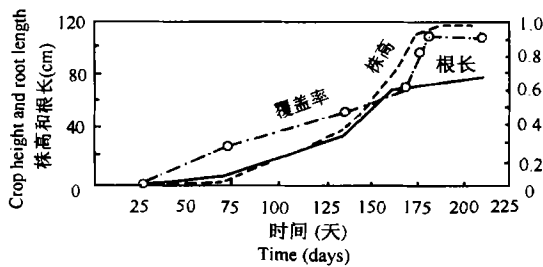


图2 作物株高、根长和覆盖率变化曲线

Fig.2 The variation curve of crop height, root length and cover rate

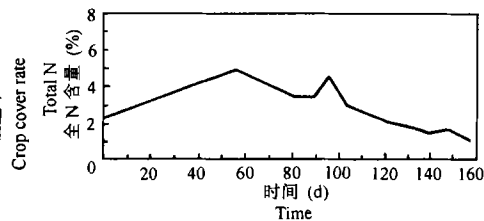


图3 作物干物质全N含量变化过程

Fig.3 The total N change process in dry crop matter

3.2.3 根系吸水函数 $S_w(z, t)$ 一般认为作物根系吸水全部由叶面蒸腾散失,因此根据观测得到的实际作物腾发量 $E(t)$ 乘以作物覆盖度可近似求得作物蒸腾强度 $E_c(t)$ (根系吸

水强度)。

关于根系吸水项的确定,许多学者对此进行了研究,提出了许多根系吸水模型。文中的根系吸水函数 $S_w(z, t)$ 由下式给出^[1]:

$$S_w(z, t) = \left(\frac{1.8}{l_r(t)} - \frac{1.6z}{l_r^2(t)} \right) E_c(t) \quad (22)$$

式中, $l_r(t)$ 为 t 时刻根系层的厚度。

3.3 氮素运移与转化参数

3.3.1 NH_4^+ -N 和 NO_3^- -N 的水动力弥散系数 根据已有研究成果,用 $D = \alpha|V| + D_0$ 的形式估算 NH_4^+ -N 和 NO_3^- -N 的水动力弥散系数。并假定土壤中 NH_4^+ -N 和 NO_3^- -N 的水动力弥散系数相等。据室内实验测定结果, $\alpha = 0.46\text{cm}$, $D_0 = 0.0004\text{cm}^2/\text{min}$ 。

3.3.2 硝化作用速率常数 K_2 研究表明,土壤中 NH_4^+ -N 的硝化作用满足一级动力学方程,本文对饱和土壤 NH_4^+ 的硝化作用进行了试验研究,结果硝化速率常数 $K_2 = 2.5 \times 10^{-5}\text{min}^{-1}$ 。

3.3.3 作物对土壤溶液中 NH_4^+ -N 和 NO_3^- -N 的吸收系数 K_3 据研究^[2],作物对溶液中速效氮素的吸收系数 K_3 一般取值为 1。

3.3.4 土壤吸附参数 研究表明,土壤对 NH_4^+ 的吸附在较短的时间内即可达到相对平衡状态,故本文着重探讨平衡状态下,土壤对 NH_4^+ 的吸附作用,测定其固液相间的吸附分配系数 R ,见表 1。

3.3.5 NH_3 挥发速率常数 K_v 对于土壤 NH_3 挥发损失,由于田间实际条件所限以及测定方法上的困难,本文假定挥发作用只存在于表层 $0 \sim 5\text{cm}$ 范围内,使用一级动力学方程表示。根据 Chin and kroontje 的研究成果^[2],一级动力学速率常数 $K_v = 5 \times 10^{-3}\text{min}^{-1}$ 。

3.3.6 土壤氮素转化参数的温度和湿度修正 在众多影响土壤氮素转化参数的因素中,土壤温度和湿度是两个极其重要的影响因素,因此,在本文的研究中考虑了这两个因素对氮素转化参数的影响,在模拟计算中对矿化速率常数 K_{min} ,硝化速率常数 K_2 ,反硝化速率常数 K_4 以及 NH_3 挥发速率常数进行了温度和湿度修正。

根据已有的资料^[1],本文采用以下方法进行修正:假设 K_m 为在最适温度 T_{opt} 和最适湿度 θ_{opt} 下某一转化过程的速率常数,则在任意温度 T 和湿度 θ 下的转化速率常数 K 采用下式表示:

$$K = K_m \cdot \frac{T}{T_{opt}} \cdot \frac{\theta_{opt} - \theta_1}{\theta - \theta_1} \quad (23)$$

θ_1 为某一转化作用过程的含水量下限,系参照有关文献选定的。

对于矿化,硝化作用过程 $\theta_1 = 0$,对于反硝化作用过程 $\theta_1 = 0.15$ 。当 $\theta < 0.15$ 则忽略反硝化作用。

4 数学模型的验证

该程序可以对地表条件随时间变化时的土壤水盐动态进行模拟。为了验证数值方法

(1) 黄元仿. 田间条件下土壤氮素转化与运移的模拟研究. 中国农业大学硕士学位论文. 1993

和程序设计的可靠性,本文对 Warrick 等人^[3]的野外盐分入渗—冲洗试验过程进行了数值模拟。并将数值模拟结果与 Warrick 的实测结果和 Van Genuchten 对该问题的“精确解”进行了对比,本文计算结果与 Warrick 的实测结果和 Van Genuchten 的“精确解”吻合较好,本文的数值方法和计算程序以 11 月 30 日(稻收后)土壤含水量和氮素含量的测定结果作为初始条件,根据土壤的物理性状、室内外实测资料,并参照有关文献的经验数据^[4~7],在数值模拟中采用的氮素转化参数见表 1。

表1 数值模拟中采用的氮素转化参数

Table 1 The parameters of the nitrogen transformation for mathematical simulation

深度 Depth (cm)	土壤容量 Soil density (g/cm ³)	矿化速率系数 Mineralization rate coefficient (min ⁻¹)	硝化速率系数 Nitrification rate coefficient (min ⁻¹)	反硝化速率系数 Denitrification rate coefficient (min ⁻¹)	吸附系数 Adsorption coefficient (cm ³ /g)
0	0.95	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁴	0	6.05
10	1.10	5×10 ⁻⁷	1×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁵	7.12
20	1.22	5×10 ⁻⁷	5×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁵	7.12
40	1.46	5×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁵	10.24
60	1.42	1×10 ⁻⁸	4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁵	10.24
80	1.37	1×10 ⁻⁸	4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁵	10.27

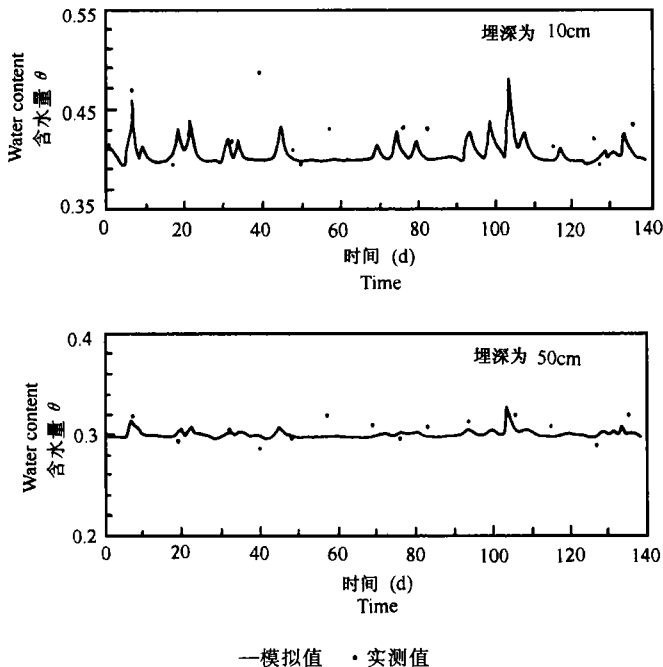


图4 剖面上不同深度土壤含水率模拟值与实测值比较

Fig.4 The comparison between water content calculation value and its measuring value

根据上述数学模型,对田间试验条件下饱和—非饱和土壤的水氮动态进行了数值模拟计算。数值计算中根据土壤含水量、降雨或施肥的变化,时间步长采用变步长的取法,采用时空步长分别为:允许的最小时间步长 $\Delta t_0 = 0.2\text{min}$ 以减少可能的数值弥散, $\Delta t_{k+1} = \alpha \cdot \Delta t_k$,允许最大时间步长 $\Delta t_m = 2\text{min}$,空间步长 $\Delta Z = 1\text{cm}$,共模拟了 150 天。

部分时刻土壤剖面中含水率的计算值与实测值比较如图 4 所示。不同时段各观测点处土壤溶液中 NH_4^+-N , NO_3^--N 浓度的计算值与实测值比较如图 5 所示。

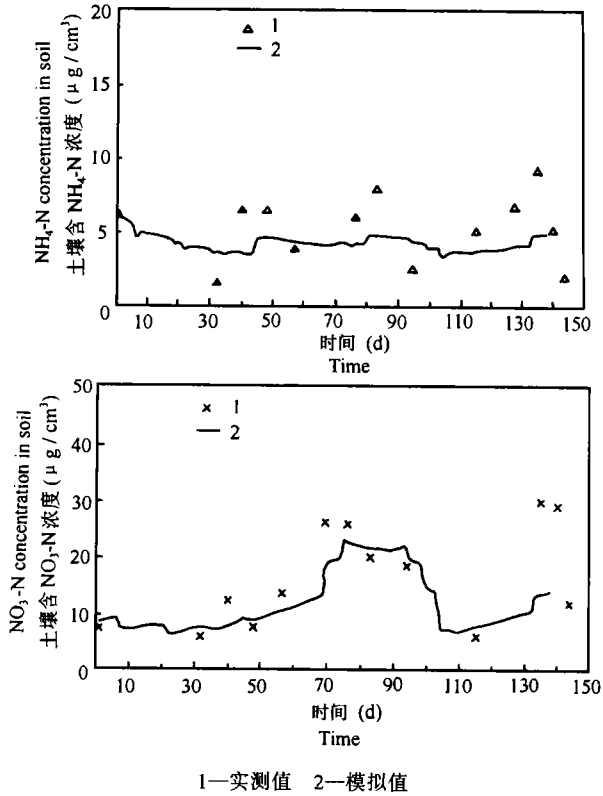
模型应用表明,模拟计算结果在部分时段与实测值吻合

较好,这些时段模拟计算的结果与实测值之间在变化趋势和规律上基本一致。而另有部分时段计算值与实测值之间相差较大。初步分析认为,造成以上误差的原因可能有三方面:一是模型中参数选取造成的误差,二是因测定分析中的偶然误差所致。另外也与土壤介质中存在大孔隙,虫孔等有关。但模拟计算结果总的看来可以反映出土壤中水氮的运移状况,说明本文所建立的数学模型和采用的水氮运移与转化参数可用于模拟田间饱和—非饱和土壤中氮素运移与转化过程。

农田土壤中氮的运移与转化是一个非常复杂的物理、化学和生物过程,由于农田排水作用对化肥运移、转化产生重要影响,并在很大程度上改变了土壤中氮素运移、转化的规律,因此,使该问题的研究更进一步复杂化。本文的研究成果仅是初步的,尚有待进一步认识和探索。

参 考 文 献

1. 雷志栋等. 土壤水动力学. 北京:清华大学出版社,1988
2. F. J. 史蒂文森等著. 闵九康等译,农业土壤中的氮,北京:科学出版社,1989
3. Warrick A W. Simultaneous solute and water transport for an unsaturated soil. *Water Resource Research*, 1971, 7(5):58~63
4. 杨天行等. 水环境中三氮转化的化学动力学规律及其在环境评价中的应用. *吉林地质*, 1990, (2):29~33
5. 朱兆良. 土壤中氮素的转化. *土壤学报*, 1963, 11(3):328~338
6. 张瑜芳,刘培斌. 不同渗漏强度条件下淹水稻田中氨态氮转化和运移的研究. *水利学报*, 1994, 209(6):38~42
7. Baker J L, Johnson H P. Nitrate—nitrogen in tile drainage as affected by fertilization. *J. Environ. Qual.*, 1971, 10(4):101~106



1—实测值 2—模拟值
图5 麦田土壤剖面20cm处氮素浓度变化过程 (起始时间,1993.10.30)

Fig.5 The change process of nitrogen concentration in 20cm depth in soil profile (begin from 1993.10.30)

THE STUDY OF 1-DIMENSION SATURATED-UNSATURATED MATHEMATICAL MODEL OF NITROGEN TRANSPORT AND TRANSFORMATION FOR THE FIELD CONDITIONS

Liu Pei-bin Ding Yue-yuan

(Beijing Hydraulic Research Institute, Beijing 100044)

Zhang Yu-fang

(Wuhan University of Hydraulic and Electrical Engineering, Wuchang 430072)

Summary

1-dimension saturated-unsaturated mathematical model of nitrogen transport and transformation is established for the field conditions, in which important conditions, such as ion adsorption, nitrogen transformation and plant uptake are considered. It is shown by the calculation that the model is well agreed with experiment results, therefore the model could be used for nitrogen behaviour in soil of drained fields.

Key words Saturated-unsaturated flow, Nitrogen transport and transformation, 1-dimension mathematical model

《PEDOSPHERE》(《土壤圈》)

2001年起改为邮局发行

《PEDOSPHERE》(《土壤圈》)(ISSN 1002-0160; CN 32-1315/P; 英文季刊, 无中文版)——中国迄今唯一土壤领域外文版高级学术期刊, 自2001年起国内改为邮局发行, 邮发代号2-576。该刊为16开, 每期96页, 印装精美, 国内每册定价18.00元, 全年定价72.00元。国内订户请到当地邮局订阅, 以便得到更加方便快捷的服务。漏订者可向该刊编辑部补订。

《PEDOSPHERE》经国家科委批准于1991年创刊, 中国科学院主管并基金资助, 中科院南京土壤研究所和中科院土壤圈物质循环开放研究室主办, 《PEDOSPHERE》编委会编辑, 科学出版社出版, 国内外公开发行。

该刊以从事环境、生态、农学、林学、生物学、地学等研究的科技人员以及有关大专院校师生为主要读者对象。主要刊登土壤学领域具有坚实科学理论和实验基础与创新的最新高水平的学术研究论文、重大专题综述、阶段性研究简报等。该刊质量上乘, 深受国内外专家学者一致好评, 在中国科学院、江苏省和华东地区科技期刊评比中屡获优秀期刊奖等殊荣, 是《Chemical Abstracts》、《CAB Abstracts》、《中国科技论文统计用数据库》、《中国科学引文数据库》、《中国学术期刊(光盘版)数据库》等十多种国内外著名检索期刊和数据库连续收录的源刊。

编辑部地址: 中国南京北京东路71号中科院南京土壤研究所内。邮编: 210008。电话: (025) 3353934; E-mail: rmdu@mail.issas.ac.cn。