

NY

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T xxxx.—xxxx

## 农药登记环境风险评估标准场景

### 第1部分：场景构建方法

Standard scenarios of environmental risk assessment for pesticide

registration—

Part 1: Scenario establish method

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国农业农村部 发布

## 前 言

NY/T XXXX 《农药登记环境风险评估标准场景》分为3个部分：

- 第1部分：场景构建方法；
- 第2部分：地下水标准场景；
- 第3部分：地表水标准场景。

本部分是NY/T XXXX的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由农业农村部种植业管理司提出并归口。

本部分起草单位：

本部分主要起草人：

# 农药登记环境风险评估标准场景

## 第1部分：场景构建方法

### 1 范围

本部分规定了构建化学农药环境风险评估标准场景的方法。

本部分适用于农田用化学农药环境风险评估。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

NY/T 1121.2 土壤检测 第2部分：土壤pH的测定

NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定

NY/T 2882.1 农药登记 环境风险评估指南 第1部分：总则

LY/T 1225 森林土壤颗粒组成(机械组成)的测定

### 3 术语和定义

NY/T 2882.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 标准场景 standard scenarios

农药环境风险评估时，输入到农药暴露模型中的能代表现实中最糟糕的一组参数，如土壤、气候、作物参数等。

#### 3.2 场景体系 scenario system

由若干类型标准场景组成，能够覆盖我国典型农业自然资源环境、主要农事操作和代表性农作物品种的各种土壤、气候、作物生育期和农事操作的参数。

#### 3.3 场景区 scenario zones

根据我国农药管理法规，综合考虑我国农业生产和农药使用中存在的纬度地带性、经度地带性和垂直地带性差异的特点，依据区内同质性和区际差异性原则，划分的用于构建不同类型标准场景的区域。

#### 3.4 场景点 scenario

通过空间定量分析选出的现实中的1个具体地点，或根据现实中2个地点具体数据合二为一的具体地点。该地点的气候、地貌和土壤类型具有“现实中的最糟糕情况”发生的条件。

### 4 标准场景场景区划分方法

#### 4.1 场景划分方法

##### 4.1.1 地下水场景区划分依据

根据全国气象站点多年气象数据的每日降水量和每日平均气温，计算得到每个站点的多年平均气温和多年平均降水量。对这些站点数据进行插值，得到全国范围的多年平均气温和多年平均降水量分布图。按 400 mm, 1000 mm 等值线将全国多年平均降水量分布图分成 3 个区域。按 8 °C, 12 °C, 16 °C 和 20 °C 等温线将全国多年平均气温分布图分成 5 个区域。

#### 4.1.2 地表水场景区的划分依据

利用全国气象站点多年气象数据的每日降水量，计算出每个站点每年的最大日降水量，得到每个站点多年的最大日降水量，取每个站点年最大日降水量的第 80 百分位作为基础数据，对这些站点数据进行插值，得到全国范围的多年最大日降水量分布图。

#### 4.1.3. 场景区划分

把全国多年平均气温、多年平均降水量分布、第 80 百分位多年最大日降雨量的空间插值数据进行叠加，形成各级降水量和平均气温的组合区域，然后结合农作物分布特征、地形特征，调整组合，叠加后的结果经过合并、调整，最终划分出能代表全国主要气候特征和农业生产条件的 6 个场景区。

### 4.2 场景区划分结果

4.2.1 全国被划分成 6 个场景区，分别是东北区、西北区、华北区、长江流域区、华南区、青藏高原区。见图 1。

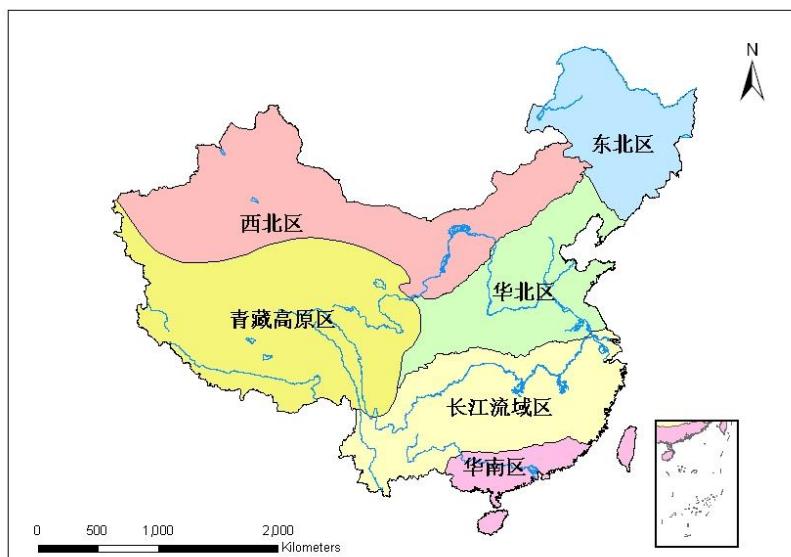


图 1 农药环境风险评估场景区

#### 4.2.2 各个场景区主要特征

##### 4.2.2.1 东北区

纬度高，积温低，年降雨量 400 mm~800 mm，作物生长期短；土壤有机质含量较高；耕地主要分布在三江平原、松嫩平原、辽河平原等地区；地下水、地表水丰富，适宜灌溉。主要作物为玉米、大豆、春小麦、水稻和高粱，一年一熟。

#### 4.2.2.2 西北区

位于半干旱、干旱气候区，积温低，年降雨量低于 400 mm；草原面积大，畜牧业发达；地表水稀少，地表蒸发强烈，主要作物为玉米、马铃薯、春小麦、冬小麦、大豆、谷子、高粱、棉花、春油菜等，一年一熟。

#### 4.2.2.3 华北区

属于暖温带气候区，可分为东部的黄淮海平原和西部的黄土高原。

黄淮海平原地势平坦，土层深厚，年降水量 500 mm~1000 mm，但降水和地表径流分布不均；主要作物为冬小麦、玉米、大豆，烟草、花生、油菜、向日葵等，两年三熟或一年两熟。

黄土高原年降水量 400 mm~600 mm，但年内和年际间分布不均；土壤肥沃，但土质疏松，地表无植被保护，水土流失严重；地下水水位较深；主要作物为冬小麦、玉米、马铃薯、黍子、谷子、大豆、芝麻、高粱等，南部两年三熟，北部一年一熟。

#### 4.2.2.4 长江流域区

属于亚热带气候区，积温高，无霜期 210 d~340 d，雨季长雨量充沛；东部多平原宜耕地面积大，西部山多丘陵多；主要作物为水稻、玉米、冬小麦、烟草、冬油菜、花生、芝麻、大豆、甘薯、马铃薯、甘蔗、亚麻、西瓜、苹果、梨、葡萄、柑橘等，一年两熟或一年三熟。

#### 4.2.2.5 华南区

属于亚热带和热带地区，高温多雨，水热资源极其丰富，但各季节降水分布不均，雨季导致严重的水土流失；90%面积是丘陵区；土壤多为赤红壤、砖红壤；主要作物为水稻、玉米、大豆、甘薯、马铃薯、小麦、花生、油菜、甘蔗等，一年三熟或一年四熟。

#### 4.2.2.6 青藏高原区

地势高、气温低，自然条件恶劣；主要农作物为青稞和小麦。

### 5 地下水标准场景构建

#### 5.1 旱作地下水标准场景

##### 5.1.1 保护目标

作为饮用水的地下水是旱作地下水标准场景的保护目标。西北、华北和东北 3 个场景区内的保护目标为埋深 10 m 及以下的地下水，长江流域和华南场景区的保护目标为埋深 2 m 及以下的地下水。

##### 5.1.2 旱作地下水的脆弱性概念

脆弱性是由土壤有机质含量和多年平均降水量所决定。农药的淋溶脆弱性达第 10 百分位的土壤有机质含量（即第 90 百分位的土壤因素）与农药的淋溶脆弱性达第 90 百分位的多年平均降水量，共同体现了脆弱性达第 99 百分位的地下水系统。

## 5.2 水稻田地下水标准场景

### 5.2.1 保护目标

作为饮用水的地下水是水稻田地下水标准场景的保护目标，地下水的埋深设为 2 米。

### 5.2.2 水稻田地下水的脆弱性概念

同 5.1.2

## 6 地表水标准场景构建

### 6.1 旱作地表水标准场景

#### 6.1.1 保护目标

旱作地表水的保护目标是地表水体中的水生生态系统，旱作地表水标准场景由天然池塘和溪流组成。

#### 6.1.2 概念模型

##### 6.1.2.1 天然池塘概念模型

周围是 100% 的旱作农田天然池塘，池塘与周围农地的面积比率是 1:10。

##### 6.1.2.2 溪流概念模型

位于旱作农区的长年有水的 7 级河流，河流长度 1000 m，流域面积为 500 hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.3 农药进入旱作地表水的驱动因素

降雨形成的地表径流是农药进入地表水体的主要诱因。在降水量和降水强度不变的情况下，土地利用类型和地表植被形态是影响地表径流的形成的主要因素。喷施农药时形成的雾滴漂移是次要因素，标准场景构建时不予考虑。

#### 6.1.4 旱作地表水脆弱性概念

旱作地表水体的生态系统的脆弱性是由土壤因素和气象因素共同决定的。第 90 百分位的土壤因素（第 10 百分位的土壤有机质含量），第 90 百分位的降水因素，第 50 百分位的土地利用类型、地表植被形态和降雨强度因素共同构成了脆弱性达第 90 百分位的旱作地表水环境系统。

### 6.2 水稻田地表水标准场景

#### 6.2.1 保护目标

水稻田地表水的保护目标是地表水体中的水生生态系统，水稻田地表水标准场景由天然池塘和沟渠组成。

#### 6.2.2 概念模型

##### 6.2.2.1 天然池塘概念模型

周围是 100% 的水稻田天然池塘，种植双季水稻，池塘与周围水稻田的面积比率是 1:20，水深为 0.5 m~2 m。

### 6.2.3 农药进入水稻田地表水的驱动因素

降雨形成的地表径流、降雨导致的稻田漫溢和晒田排水是农药进入地表水体的主要因素。降雨量和稻田排水口高度是影响地表径流和漫溢的主要因素。

### 6.2.4 水稻田地表水脆弱性概念

水稻田地表水体生态系统的脆弱性是由土壤因素和气象因素共同决定的。第 10 百分位的土壤有机质因素，第 90 百分位的降雨和第 50 百分位的稻田漫溢发生频率（设定为每月至少一次）决定了农药进入地表水体的第 X 百分位脆弱性。

## 7 标准场景数据系统

### 7.1 气象数据

构建农药环境风险评估标准场景的气象数据需要至少 26 年气象数据日值，包括：最高气温、最低气温、湿度、气压、降雨、风速、日照时数、参考蒸腾量。

太阳辐射根据日照时数、场景点经度、纬度、海拔高程计算，见式（1）。

$$R_s = \left( a_s + b_s \frac{n}{N} \right) R_a \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：

$R_s$ ——太阳辐射能量，单位为千焦每平方米每天 (kJ/m<sup>2</sup>·d)；

$a_s$ ——Angstrom 公式的参数，按式（2）计算；

$b_s$ ——Angstrom 公式的参数，按式（3）计算；

$n$ ——实际日照时间，单位为小时 (h)；

$N$ ——最大可能日照时间，单位为小时 (h)，按式（4）计算；

$R_a$ ——大气顶层太阳辐射能量，单位为千焦每平方米每天 (kJ/m<sup>2</sup>·d)，按式（6）计算。

$$a_s = 0.4885 - 0.0052\varphi_{deg} - 0.06 \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

式中：

$\varphi_{deg}$ ——场景点所在地的纬度。

$$b_s = 0.1563 + 0.0074\varphi_{deg} + 0.06 \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

$$N = \frac{24}{\pi} \omega_s \quad \dots \dots \dots \quad (4)$$

式中：

$\omega_s$ ——日落时角，单位为度，按式（5）计算。

$$\omega_s = \arccos[-\tan(\varphi_{rad}) \tan(\delta)] \quad \dots \dots \dots \quad (5)$$

式中：

$\varphi_{rad}$ ——纬度;

$\delta$ ——太阳赤纬, 按式 (7) 计算。

$$R_a = \frac{G_{sc}}{\pi} d_r [\omega_s \sin(\varphi_{rad}) \sin(\delta) + \cos(\varphi_{rad}) \cos(\delta) \sin(\omega_s)] \dots \quad (6)$$

式中：

$G_{SC}$ ——太阳常数,  $0.11808 \times 10^6 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{d}$ ;

$d_r$ ——地-日反相对距离, 按式 (8) 计算。

$$\delta = 0.409 \sin\left(\frac{2\pi}{365} J - 1.39\right) \quad \dots \quad (7)$$

式中：

J——当年自然天的序数, J=1~365 或 J=1~366。

$$d_r = 1 + 0.033 \cos\left(\frac{2\pi}{365} J\right) \quad \dots \quad (8)$$

蒸发压力根据相对湿度和饱和蒸气压计算, 见式 (9)。

$$e_a = e_{sw} RH \quad \dots \dots \dots \quad (9)$$

式中：

$e_a$ ——实际蒸汽压, 单位为百帕 (hPa);

$e_{sw}$ ——饱和蒸汽压, 单位为百帕 (hPa);

*RH*—相对湿度, 单位为%。

风速从实际观察高度换算成 2 米高度的风速, 见式 (10)。

$$u_2 = \frac{4.87u_z}{\ln(67.8z - 5.42)} \quad \dots \quad (10)$$

式中：

$u_2$ ——地表以上 2 米的风速, 单位为米/秒 (m/s);

$u_z$ ——是地表以上  $z$  米处观测出的风速, 单位是米/秒 (m/s);

$Z$ ——观测高度, 高度为米 (m)。

## 7.2 土壤数据

土壤数据包括土层厚度、土壤容重、pH 值(按 NY/T 1121.2 测定)、有机质含量(按 NY/T 1121.6 测定)、土壤质地和机械组成(按 LY/T 1225 测定)。

### 7.3 作物生育数据

一年生作物生育期数据包括从播种到收获期间不同阶段的叶面积指数（按附录 A 测定）、株

高、根深（按附录 B 测定）。

多年生落叶农作物（如西北、华北和东北场景区的果树）数据包括发芽返青期到收获期的株高、根深和叶面积指数。

常绿作物（如长江流域和华南场景区的茶叶和柑桔等）数据包括从 1 月 1 日到 12 月 31 日期间，不同时期的株高、根深和叶面积指数。

## 7.4 农事操作数据

### 7.4.1 耕作制度

水稻田标准场景是以一年两熟的双季稻（旱稻和晚稻）种植为耕作制度。

旱作标准场景是以每个作物种植一季为耕作制度。

### 7.4.2 灌溉制度

旱作农作物的首次和末次灌溉日期，水稻田的水管理方案，包括补水、排水、晒田等。

## 附录 A (规范性附录)

### 叶面积指数数据收集方法

#### A.1 扫描仪法

适合测量苗期和郁闭度比较低时期的作物叶面积指数。根据所测作物的实际栽培密度（行距和株距），在大田里选定 1 m<sup>2</sup> 的种植区域，定期测量或者根据生育阶段测量，每个生育阶段测 1 次~2 次，随机选出 N 株作物，用叶面积扫描仪扫描每株作物的全部叶子，分别每株植物的叶面积数值，然后计算平均数，得到每株作物的平均叶面积。最后用平均叶面积乘以选定区域内的作物总株数 M，得到叶面积总和，折算成 1m<sup>2</sup>，即为叶面积指数见式（A.1）。

$$LAI = \frac{M}{N} \sum_{i=1}^N LA_i \quad \dots \dots \dots \quad (A.1)$$

式中：

LAI——叶面积指数；

M——选定的 1m<sup>2</sup> 范围内的作物总株数；

N——随机选取的代表性作物株数；

LA<sub>i</sub>——第 i 株作物的叶面积。

#### A.2 冠层仪法

适合测量冠层较大或郁闭度较高的果树或作物的叶面积指数。利用冠层孔隙率与冠层结构相关的原理，测量植物冠层中光线的拦截，得到植物叶面积指数数据。

#### A.3 打孔法

##### A.3.1 鲜重法

将取样的全部叶片鲜样采用万分之一电子天平称重，再选取其中大、中和小 3 个类型的叶片各 5 片~10 片，叠集起来，根据叶面大小，选用直径为 13 mm 和 18.1 mm 的打孔器打孔，将打孔圆称重。根据打孔圆的质量和面积计算得出比叶重值，分别计算出大、中和小 3 个类型叶片的比叶重值，再将 3 个值平均后得平均比叶重。根据平均比叶重和取样点鲜叶总重按式（A.2）计算出取样点的叶面积。

$$\text{取样点叶面积 (m}^2\text{)} = \frac{\text{取样点鲜叶重}}{\text{平均比叶重 (g/cm}^2\text{)}} \times 0.0001 \quad \dots \dots \dots \quad (A.2)$$

式中：

0.0001——平方厘米到平方米的转换系数。

##### A.3.2 干重法

按 A.3.1 方法将打孔后已知面积的叶片及其余叶片，测定干重，求出平均比叶重，再求出其取样点的叶面积。计算见式 (A.2)。

#### **A.4 拍照法**

对选定植株的所有叶片用数码相机拍照，并通过智能叶面积测量系统自动进行图像处理估算每一片叶子的叶面积面积，得到整个植物叶子的总面积 (S)。在此基础上，根据单位面积内植物株数，计算得出该植物的叶面积指数 LAI。

附录 B  
(规范性附录)

作物根深数据收集方法

**B.1 直测法**

适合测定普通农作物。在作物不同的生育阶段，随机选择 N 株代表性植株，把整株作物挖出来，测量主根在自然放置状态下的长度，得到根深数据。

**B.2 侧沟法**

适合测定经济价值较高的多年生作物。在作物的侧面挖一条沟，以不伤到作物根系为原则，沟的深度以超过作物的根深为准，然后通过测量侧沟土壤剖面上的根所达深度，得到根深数据。

**B.3 集水线法**

适合果树。沿果树的集水线挖沟，沟的深度以挖到大量须根所在土层为准，然后测量根深数据。

**B.4 埋管法**

适合测定根系发达且埋深大的作物。在作物播种期把一种特制的长度为 1 m 或更长的玻璃管打入耕地中，在作物的不同生育阶段，用特殊的拍照仪器伸入玻璃管中进行测量，从而得到相应生育阶段的根深根据。

---