

ICS 75.100

E 34

备案号:

HG

中华人民共和国石油化工行业标准

HG/T XXXX—2018

## 绿色设计产品评价技术规范农药制剂

Technical specification for green-design Product assessment

Pesticide preparation

征求意见稿

2018-XX-XX 发布

2018-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：广西田园生化股份有限公司、深圳诺普信农化股份有限公司、山东润丰化工有限公司、四川省乐山市福华通达农药科技有限公司、中国石油和化学工业联合会、中国化工环保协会  
本标准起草人：

# 绿色设计产品评价技术规范 农药制剂

## 1 范围

本规范规定了农药制剂绿色设计产品的术语和定义、要求、生命周期评价报告方法和评价报告编制方法、评价结论。

本规范适用于农药制剂绿色设计产品的评价，包括固体制剂、液体制剂和(微)生物农药。

## 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。

- GB 3796 农药包装通则
- GB 15670 农药登记毒理学试验方法
- GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 20813 农药包装标签通则
- GB/T 21605 化学品应急吸入毒性试验方法
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 28001 职业健康与安全管理体系 要求
- GB/T 32161-2015 生态设计产品评价通则
- GB/T 32163.3 生态设计产品评价规范 第3部分：杀虫剂
- GB/T 31270 (所有部分) 化学配额药环境安全评价试验准则
- HG/T 4576-2013 农药中有害溶剂限量
- NY 608 农药产品标签通则

## 3 术语和定义

### 3.1 固体制剂类农药

固体制剂是农药制剂类型中的一大类，它由农药原药、固体填料以及适宜的助剂所组成的固体类农药，按照FAO/WHO标准中分类，固体制剂分为可直接使用的固体制剂，可分散的固体制剂以及可溶的固体制剂，如粉剂、颗粒剂、水分散粒剂、可溶粉剂等。

### 3.2 液体制剂类农药

液体制剂是由农药原药、表面活性剂及适宜的助剂和溶剂加工而成的液体类农药，按照FAO/WHO标准中的分类，液体制剂可分为单相液剂、分散液剂、乳剂、悬浮剂及多性质液剂。

### 3.3 微生物农药

微生物农药是由微生物或其代谢产物对有害生物进行防治的一类制剂，它较化学农药具有选择性强、无污染、不易产生抗药性、生产原料广泛等优点。这些微生物农药包括细菌、真菌、病毒或其代谢物，例如苏云金杆菌、井冈霉素、白僵菌等，(微)生物农药也有固体制剂与液体制剂的区分。

### 3.4 生态设计

按照全生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收。处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有毒有害物质的原材料。减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

### 3.5 生态设计产品

符合生态设计理念和评价要求的产品

## 4 评价原则和方法

### 4.1 评价原则

#### 4.1.1 生命周期评价与指标评价相结合的原则

依据生命周期评价方法，考虑农药制剂的整个生命周期，从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用、废弃后回收处理等阶段，深入分析各个阶段的资源消耗、生态环境、人体健康因素，选取不同阶段，可评价的指标构成评价指标体系。

#### 4.1.2 环境影响种类最优选取原则

为降低生命周期评价难度，根据农药制剂的特点，选取具有影响大，社会关注度高，国家法律或政策明确要求的环境影响种类，选取人体毒性影响、土壤降解半衰期及产品属性等方面。

### 4.2 评价方法和流程

#### 4.2.1 评价方法

同时满足以下条件的农药制剂可称为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求(见5.1)和评价指标要求(见5.2)；
- b) 提供农药制剂产品生命周期评价报告。

#### 4.2.2 评价流程

根据农药制剂的特点，明确评价范围，根据评价指标体系的指标和生命周期评价方法，收集相关数据，对数据进行分析，对照基本要求和评价指标要求，对农药制剂进行评价，符合基本要求和评价指标要求的，可以判定该农药制剂符合绿色设计产品的评价要求；符合要求的农药制剂生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图1。

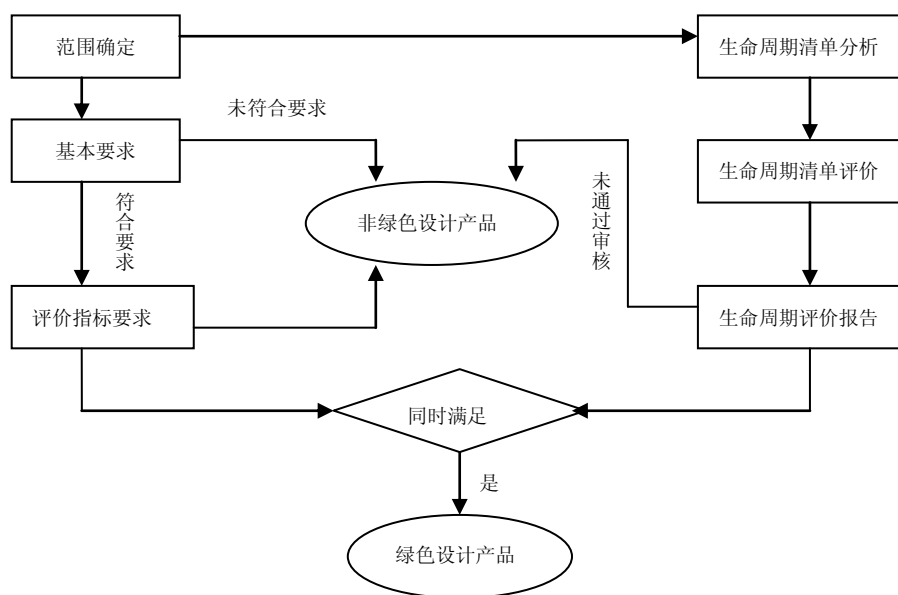


图1 农药制绿色设计产品剂评价流程

## 5 评价要求

### 5.1 基本要求

5.1.1 企业评价产品应获得农药生产许可和农药登记；

5.1.2 使用的原药或母药必须是低毒及以下的农药；不得含有国家已经禁止、限制使用的农药；

5.1.3 生产企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准要求，排放总量应在国家和地方核定的污染物排放总量控制指标内；

5.1.4 企业应通过清洁生产审核，通过 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、GB/T28001 职业健康和安全管理体系认证并有效运行；开展能耗、物耗考核并建立考核制度；近三年无重大职业健康安全和环境污染事故；

5.1.5 不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的工艺、技术、装备和相关物质；

5.1.6 产品质量应符合对应的产品质量标准，近三年国家抽检没有出现不合格。

### 5.2 评价指标要求

农药制剂的评价指标要求见表 1

表1 评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	指标方向	标准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	原药毒性	—	—	低毒或微毒	依据 GB 15670、GB/T 21605, 提供农药登记证、农药登记证复印件	原材料选用
	外包装材质	--	≤	0.65	提供产品包装图片, 包装规格、包装物采购合同, 产品计量结果。	原材料选用
	内包装材质	-	-	可再生利用或可生物降解	提供包装材料采购合同, 供应商产品的技术信息	原材料选用
	标签, 捆扎带等			可生物降解	提供包装材料采购合同, 供应商产品的技术信息	原材料选用
环境属性	危险废弃物处置	%	=	100	依据《国家危险废物名录》和《危险废物污染防治技术政策》提供处置记录、转移证明、处置单位资质。	产品生产
	土壤有机碳吸附系数 K <sub>oc</sub>	-	>	200	依据 GB 31270 检测并提供检测报告	产品生产
	生产废水排放	-	-	达到国家《污水综合排放标准》一级或地方污染物排放标准要求	提供污水处理装置图片, 运行记录, 出水监测报告。	产品生产
	生产过程废气排放	-	-	达到国家《大气污染物综合排放标准》二级或地方污染物排放标准要求	提供废气处理装置图片, 运行记录, 废气监测报告。	产品生产
产品属性	制剂毒性	—	—	低毒及以下	提供产品登记证	生产、使用
	有效成分利用率	%	≥	35	根据 A5 计算, 提供符合性证明	产品使用
	助剂毒性 (除原药外的所有惰性成分)			符合 EPA 或 REACH 标准	提供助剂的 MSDS	生产、使用

产品中有害溶剂 含量						
苯				1	依据 HG/T4576-2013 《农药中有害溶剂限 量》检测结果	原材料选用
甲苯				1		
二甲苯	%	≤		10		
乙苯				2		
甲醇				5		
DMF				2		
萘				1		
土壤降解半衰 期 to. s	d	≤		30		

### 5.3 检验方法和指标计算方法

检测方法以及各指标的计算方法见附录 A

## 6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

### 6.1 产品生命周期评价方法

依据 GB/T24040、GB/T24044、GB/T32161 给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及其附录编制水性建筑涂料的生命周期评价报告，参考本标准附录 B。

### 6.2 评价报告的编制方法

#### 6.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称，组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中标注产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、适用作物和防治对象、产品重量及规格（如 0.5kg，5L）等；包装物的重量和材质（如塑料）、封口方式（如塑料帽）也应在生命周期评价报告中阐明。

#### 6.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前1年。

#### 6.2.3 生命周期评价

##### 6.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，

绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的基于中国数据的生命周期评价工具。

农药制剂产品以 g /公顷单次有效成分量为功能单位表示。

#### 6.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配情况的应说明分配方法和结果。

#### 6.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

#### 6.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出产品绿色设计改进的具体方案。

#### 6.2.4 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

#### 6.2.5 附件

附件包括

- 1) 企业申报产品的农药生产许可证和农药登记证复印件；
- 2) 产品原始包装图；
- 3) 产品生产材料清单；
- 4) 产品工艺表（产品生产工艺过程等）；
- 5) 各单元过程的数据收集表；
- 6) 其它。



附录 A  
(规范性附录)  
检验方法和指标计算方法

**A.1 原药毒性**

根据原药登记证上标识的毒性等级作为认定结果依据。参照《农药登记管理办法》，按 GB 15670、GB/T21605 测定。

**A.2 制剂中有害溶剂含量**

产品中苯、甲苯、二甲苯、乙苯、甲醇、DMF、萘的含量按照 HG/T4576-2013 中的实验方法测定。

**A.3 包装材质**

以采购合同中明确的包装材料材质为依据，并提供包材进厂验收合格证据。

**A.4 制剂毒性**

按照农药制剂产品登记证显示毒性等级认定。

**A.5 土壤降解半衰期**

按照 GB/T31270 检测方法测定。

**A.6 包装物重量/件产品净重量**

包装物重量/件产品净重量=一件产品包装物总重量（内包装+外包装）/一件产品制剂净重量

**A.7 生产过程废水排放**

废水中相关污染物指标按照 GB8978-1996《污水综合排放标准》中的实验方法测定。

**A.8 生产过程废气排放**

废气中相关污染物指标按照 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的实验方法测定。

**A.9 土壤有机碳吸附系数**

按照 GB/T31270 检测方法测定。

附录 B  
(资料性附录)  
农药制剂产品生命周期评价方法

## B.1 概况

依据 GB/T 24040 和 GB/T24044，建立农药制剂产品生命周期评价方法。

生命周期评价的过程应包括：

1) 目的和范围的确定：研究确定农药制剂产品的目的，确定制剂产品的功能单位，界定系统边界和时间边界，明确影响类型、必备要素和可选要素，提出数据及其质量要求，给出评价报告的形式。

2) 清单分析：主要包括数据收集准备、数据的收集、数据的确认、数据与单元过程的关联、数据与功能单位的关联、清单计算方法、数据合并、数据的分配等。

3) 影响评价：选取影响的类型、类型参数和特征化模型，将生命周期清单数据划分到所选的影响类型，计算类型特征化值。

4) 解释和报告：综合考虑清单分析和影响评价，对评价结果进行完整性、敏感性、一致性和不特定性检查，并对结论、建议和局限性进行说明，编制产品生命周期评价报告。

## B.2 目的和范围确定

### B.2.1 评价目的

农药制剂产品原材料的存储、生产、运输、销售、使用、过期产品的收集处理过程中对环境造成的影响，通过评价制剂产品全生命周期的环境影响大小，提出制剂产品绿色设计或绿色化改进方案，从而大幅度提高制剂产品环境友好性。

### B.2.2 范围

#### B.2.2.1 总则

应根据农药制剂产品的评价目的确定评价范围，以确保两者相适应。必要时，可根据需要对评价范围进行调整，但需要对调整的内容和理由进行书面说明。

产品评价范围应包括：过程单元和基本流、系统边界、影响类型、假设和限制。

#### B.2.2.2 功能单位、过程单元和基本流

功能单位必须是明确规定并且可测量。农药制剂产品以有效成分 g /公顷为功能单位来表示。

过程单元定性和定量描述了制剂产品的功能和寿命，基本流是提供功能所需的产品量。

#### B.2.2.3 系统边界

农药制剂产品生命周期系统边界，分为设计与采购、生产与储存、销售与使用、过期产品的收集处理四个阶段。

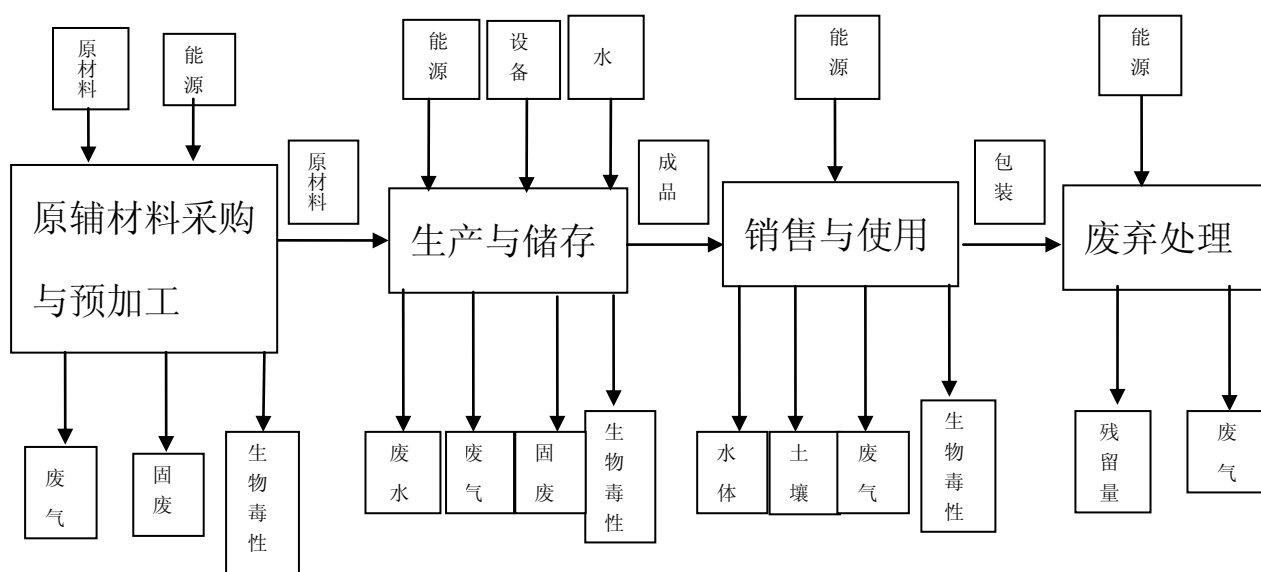


图 B1 农药制剂产品生命周期系统边界图

#### B.2.2.4 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- 1) 能源的所有输入均列出；
- 2) 原料的所有输入全列出；
- 3) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.1% 的项目输入可忽略；
- 4) 大气、水体、土壤的各种排放均列出；
- 5) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区
- 6) 内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- 7) 有毒有害材料和物质均应包含于清单中。

### B.3 清单分析

#### B.3.1 总则

数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程，数据来源应注明出处。数据收集包括现场数据和背景数据，应在系统边界内的每一个单元过程中收集清单中的数据。通过测量、计算、或估算用于量化单元过程的输入和输出数据，并给出数据的来源和获取过程。

数据收集程序主要步骤包括：

- 1) 设计数据收集表，如附录 C。如报送的数据有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中予以说明。
- 2) 根据数据收集准备的要求，由各单元相应的指定人员完成数据的收集工作。
- 3) 数据处理，即将收集的数据处理为功能单位的数据。

#### B.3.2 数据收集

##### B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入制剂产品数据清单

- 1) 原材料采购和预加工；
- 2) 生产；
- 3) 运输和储存；
- 4) 使用阶段；
- 5) 回收处理。

### B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或通过采访或问卷调查从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。现场数据的质量要达到：

1) 代表性：现场数据应按照企业生产过程单元收集所确定范围内的生产统计数据；

2) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期数据；充足的样本、合适的时间。

3) 准确性：现场数据的资源、能源、原材料消耗数据应来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由物料平衡公式计算获得。需详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

4) 一致性：所有数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

典型现场数据来源包括：

- 制剂产品的原材料和预加工；
- 制剂原材料由供应商运输至制剂生产工厂的运输数据；
- 制剂生产过程的能源和水资源消耗；
- 制剂配方和各原材料用量数据；
- 制剂产品包装材料数据，包括原材料包装材料数据；
- 制剂由工厂运输到经销商、农户的运输数据；
- 农药在田间消耗的数据。

### B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据，背景数据可为行业平均数据，所使用数据来源应有清楚的文件记录并应载入产品生命周期报告里。

### B.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

#### B.3.2.4.1 原材料采购

该阶段始于原材料采购，结束于原材料到生产厂仓库。

#### B.3.2.4.2 生产与储存

该阶段始于制剂产品生产原材料进厂到制剂产品入库。包括：生产（包括预加工）、包装、入库、库存。

#### B.3.2.4.3 运输

该阶段始于农药制剂产品从生产工厂出厂，结束于农药制剂产品到达终端销售点。包括运输车辆内制冷剂的使用、车辆的燃料使用等。

应考虑运输参数包括运输方式、运输工具类型、燃料消耗量、装、卸货速率、回空数量、运输距

离、根据负载限制因素（即高密度产品质量和低密度产品体积）的商品运输分配以及燃料用量。

#### B.3.2.4.4 贮存

该阶段始于农药制剂产品在终端销售点，结束于使用者拥有农药制剂产品。包括仓库照明和供暖能量输入、仓库的制冷剂使用、农药制剂产品的自然挥发等环节。

#### B.3.2.4.5 使用

该阶段始于农户购买，到被用于有害生物的防治。包括从经销或零售商处购买、暂存、施用[包括喷洒在作物、靶标以及散落在环境中（包括水体、土壤和空气中）等。

#### B.3.2.4.6 回收处置

该阶段始于过期产品及废弃包装物的回收再利用或环保处置。

### B.3.3 数据计算

数据采集后，应对所采集数据的有效性进行审查，确保数据满足质量要求，将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能过程的基准流进行关联。

合并来自相同数据类型（如向大气排放），相同物质（如 CO<sub>2</sub>）、不同单元过程的数据，以得到整个单元系统的能耗、物料消耗、以及三废排放数据。

### B.3.4 数据分配

对农药制剂产品生产而言，由于一个单位往往一条生产线上，或一个车间里基本都存在生产多个产品或多种规格的现象，很难就某个产品某个规格的生产来收集清单数据，往往就某个车间、某个设备或某条流水线来收集数据，然后再分配到具体的产品上。鉴于一个车间或一条生产线，生产的产品基本类似，因此，以“重量分配”作为分摊的比例，即重量越重，分摊越多。

## B.4 生命周期影响评价

### B.4.1 数据分析

根据表B.1~表B.3对应需要的数据进行填报：

a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业3年内平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。

b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括农药乳油制剂行业相关原材料生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

B.1 产品运输信息收集表

产品名称	公路运输			
	路程 (KM)	卡车装载能力 (t)	实际装量 (t)	空载返回/(是/否)

B.2 厂内运输数据收集表

	运输总量 (t)	燃料消耗总量 (t)
柴油		
汽油		
---		

B.3 单元过程数据收集

收集时间:	收集地点:	单元过程:	制表人:
时段: 年	起始月:	终止月:	
单元过程描述:			
能量输入			
能量类型	单位	数量	数据来源
电	kWH		
柴油	t		
天然气	m <sup>3</sup>		
---			
物料输入			
物料类型	单位	数量	数据来源
原料	t		
辅助材料	t		
载体	t		
乳化剂	t		
助剂	t		
----			
水资源输入			
水资源类型	单位	数量	数据来源
饮用水	t		
地表水	t		
地下水	t		
中水	t		
产品输出			
产品类型	单位	数量	目的地
**制剂	t (L)		
---			
大气排放物			
排放种类	单位	数量	去向或用途
CO <sub>2</sub>	t		
NO <sub>x</sub>	t		
CH <sub>4</sub>	t		
粉尘/颗粒物	t		

硫化物	t		
烃	t		
---			
水体排放物			
排放种类	单位	数量	去向或用途
废水排放量	t		
COD	t		
BOD	t		
氨氮	t		
总磷	t		
重金属 Pb 等	t		
---			
固体废物输出			
排放种类	单位	数量	去向或用途
过期产品	t		
沾染农药包装	t		
废气净化活性炭	t		
原材料包装桶	t		
一般废物	t		
---			
能量输出			
输出种类	单位	数量	用途
电能	KWH		
---			

#### B. 4. 2 影响类型

农药制剂产品的影响类型包括：气候变化、人体毒性（对人的毒性）、生态毒性（对陆生和水生生态的影响）。

#### B. 4. 3 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某类影响类型有贡献的因子归到一起，如表 B4：

表 B4 对某类影响类型有贡献的因子

影响类型	清单因子
气候变化	氮氧化物、二氧化碳、甲烷
人体毒性	农药、重金属（镉、铅、砷、汞）、二氧化硫、硫化氢、PM10、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯、甲醇、非甲烷总烃）、可吸收卤化物
生态毒性	农药、总磷、重金属（镉、铅、砷、汞）、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯、甲醇、非甲烷总烃）、可吸收卤化物

#### B. 4. 4 分类评价

分类评价采用当量物质表示，分类评价按下式计算：

$$C_j = \sum Q_{ji} \times m_i$$

式中：C<sub>j</sub>—影响类型<sub>j</sub>的计算结果；

Q<sub>ji</sub>—生命周期清单因子<sub>i</sub>对影响类型<sub>j</sub>的特征化因子，特征化因子来源于表 B2 所列特征化模型。

m<sub>i</sub>—生命周期清单因子<sub>i</sub>的清单结果

表 B5 制剂产品生命周期影响评价

影响类型	类型参数	特征化模型
气候变化	室温气体 100 年内的全球变暖潜力 (kg CO <sub>2</sub> eq.)	政府间气候变化专业委员会 (IPCC); 50 或 100 年 GWP 基准线模型
陆生生态毒性	陆地生态毒性潜力 (kg 1,4-DCB eq.)	参考 M Margni 等 NEC 模型
水生生态毒性	淡水生态毒性潜力 (kg 1,4-DCB eq.)	参考 M Margni 等 NEC 模型
人体毒性	人体毒性潜力 (kg 1,4-DCB eq.)	参考 M Margni 等 NEC 模型

(陆生生态毒性、水生生态毒性、水生生态毒性可采用农药登记时试验数据)

#### B. 4.5 以全球气候变暖影响类型为例

大气中 CO<sub>2</sub> 和其它温室气体的增加会产生温室效应，导致全球平均气温的升高，并引起全球气候变化，用全球变暖潜值 (GWP) 作为全球气候变暖影响类型的特征化因子，来衡量这些变暖物质对圈住地球的热量的贡献值。全球气候变暖影响评价采用相关因子方法 (以 CO<sub>2</sub> 为基准，当量因子为 1) 来计算，各种相关气体的影响潜值为排放量与相关因子的相乘得到的数值，各项影响因子相加即得到这一类参数的计算结果。表 B.6 为这些参数的计算示例。

表 B.6 几种相关气体的影响潜值计算表

排放物质	排放量/kg	当量因子/ (kg CO <sub>2</sub> eq. /kg)	影响潜值/kg
二氧化碳	218.82	1	218.82
甲烷	0.55	21	11.55
氮氧化物	32.88	310	10192.80
合计			10423.17

#### B. 4.6 矮壮素生命周期评价示例

深入分析矮壮素全生命周期各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素。下表 B7 为影响潜值的计算示例。

表 B7 矮壮素生命周期评价结果

项目	基本能量需求 MJ	温室气体 100 年内的全球变暖潜力 (kg CO <sub>2</sub> eq)	光氧化剂创造潜力 (kg 乙烯)	人体毒性潜力 (kg 1,4-DCB eq.)	淡水生态毒性潜力 (kg 1,4-DCB eq.)	陆生生态毒性潜力 (kg 1,4-DCB eq.)
平均值	140	9.1	2.9*10 <sup>-3</sup>	1.2	0.54	2.0*10 <sup>-4</sup>



95 th 函数	170	11	$8.1 \times 10^{-3}$	5.2	1.6	$9.0 \times 10^{-4}$
5 th 函数	110	7.8	$1.5 \times 10^{-3}$	0.39	0.21	$6.4 \times 10^{-5}$

## B.5 解释和报告

### B.5.1 制剂产品生命周期模型的稳健性评价

农药制剂产品生命周期模型的稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。

宜用评价制剂产品生命周期模型稳健性的工具包括：

- 1) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整。
- 2) 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是如何受到数据、分配方法或类型参数等的不确定性的影响，来评价其可靠性。
- 3) 一致性检查：一致性检查的目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

### B.5.2 热点问题识别与改进方案确定

为了产生环境效益或至少将环境责任降到最低，应根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与所评价产品相关的绿色设计改进方案。

### B.5.3 结论、建议和限制

应根据确定的产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、建议和限制。

结论宜包括评价结果、热点问题摘要和改进方案。

# 《绿色设计产品评价技术规范 农药制剂》

## 编制说明

绿色设计产品评价技术规范编制组

2018年5月

# 目 录

1 项目背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 编制过程.....	1
2 标准编制的必要性.....	2
3 行业概况.....	3
3.1 行业发展现状.....	3
3.2 行业存在问题.....	4
3.3 行业发展趋势.....	5
4 编制依据及参考文献.....	7
5 研究方法和技术路线.....	8
5.1 研究方法.....	8
5.2 技术路线.....	8
6 相关内容确定说明.....	8
6.1 总体说明.....	8
6.2 适用范围.....	8
6.3 评价要求说明.....	8
6.4 生命周期评价说明.....	10
7 与国际、国外同类标准水平的对比情况.....	10
8 与有关的现行法律、法规和标准的关系.....	10
9 重大分歧意见的处理经过和依据.....	10
10 作为团体标准的建议.....	11
11 贯彻团体标准的要求和措施建议.....	11

## 1 项目背景

### 1.1 任务来源

农药是重要的农业生产资料，对防治有害生物，应对爆发性病虫害鼠害，保障农业增产以及粮食和食品安全起着非常重要的作用。同时，农药还用于林业、工业、交通等国民经济部门，对保护人民身体健康、维护相关产业的正常运行发挥日益重要的作用。乳油为我国的传统农药剂型，在整个农药的比重约占 50%左右，当前，我国每年制剂的生产和使用量约为 100 万吨，所用的溶剂主要是二甲苯、甲苯、苯等轻芳香烃，每年消耗该类溶剂 30 万吨左右，另外，甲醇、N,N-二甲基甲酰胺等剂型溶剂用作助溶剂也有较大的使用量。如何尽最大限度的减少农药溶剂对人体健康、安全和环境的危害，如何在乳油产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、过期农药的回收处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求乳油产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用高风险原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的目的，是我们当前重点需要解决的。

本标准即在此背景下制定。

### 1.2 编制过程

本标准选择农药产品作为典型产品，制定相应的生态设计标准，按照全生命周期的理念，广泛收集国内外农药行业的相关政策、法律法规、技术导则、标准等文献，结合我国制剂的现状，完成了本审核指南标准征求意见稿的撰写。本标准规定了农药制剂绿色设计产品评价技术的术语和定义、评价要求、和评价方法。具体编制过程如下：

(1) 2016 年 9 月，工信部及石化联合会组织召开绿色设计产品评价规范启动会，成立标准编制组；

(2) 2016 年 10-12 月，查阅相关资料，提出工作方案初步建议，组织起草单位编写标准草案；

(3) 2017 年 1 月-2017 年 6 月，组织起草单位讨论并验证标准草案。

(4) 2017 年 7 月，组织编写标准的编制说明。

(5) 2018 年 9 月，石化联合会组织公开征求意见。

## 2 标准编制的必要性

农药行业属于精细化工业，位于整个化工产业链的末端。农药中间体、农药原药合成和农药制剂加工构成完整的农药产业链，农药产业链的上游是黄磷、液氯等无机原料和脂肪族化合物、芳香族化合物等基本有机原料。农药产品以制剂的形式最终进入市场，VOC 的排放与产品本身，剂型，用途，施药技术等有关系，如常温下为液体的原药相对于固体更易于挥发，有熏蒸用途的农药比其他用途更易挥发，液体制剂较固体制剂更易挥发，尤其是乳油，施药过程中熏蒸、高空喷施、漂移喷雾产生的 VOC 比一般施药更多。

随着人们环境意识的不断提高，国家标准、行业标准也向着更加环保方向制定，近年来，国家先后出台了一系列残留检测、有害物质限量及安全评价等标准：2013 年，由中国农药行业起草的《农药中有害溶剂限量》行业标准发布；2014 年，国家制订出台了《化学农药环境安全评价试验准则》21 项系列国家标准，将进一步提高我国农药环境风险评估和安全管理的科学水平，从源头上减少农药给生态环境带来的潜在危害。为提高行业环保水平和国家监管效果，农药行业正在制定一系列环保标准。国内原有的《综合废水排放标准》指标与农药工业废水排放实际情况相距甚远，可执行性较差，因而出现“一管就死、一放就乱”的情况。目前《农药工业水污染物排放标准》、《农药工业大气污染物排放标准》两个农药行业重要环保标准，正在公开征求意见。《农药中有害溶剂限量》仅是针对产品中的有害溶剂进行了限制，在整个生命周期中，原料选择、生产过程及使用过程并无规范，尚无针对绿色制剂相关的产品标准。

根据中共中央国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》、《生态文明体制改革总体方案》、《中国制造 2015》以及工信部《工业绿色发展规划（2016-2020 年）》有关要求，要加快建立统一绿色产品体系，按照产品全生命周期绿色管理理念，大力开展绿色设计示范试点，加快开发具有无害化、节能、环保、低耗、高可靠性、长寿命和易回收等特性的绿色产品。积极推进绿色产品第三方评价和认证，发布工业绿色产品目录，引导绿色生产，促进绿色消费。农药制剂目前仍为我国农药产品的主要剂型，如何通过生态设计理念，规范绿色农药制剂产品整个生命周期的设计，是当前行业急需解决的。

### 3 行业概况

#### 3.1 行业发展现状

在党中央、国务院的正确领导下，管理部门和企业共同努力，调整产业布局和产品结构，推动技术创新和产业升级，使得我国农药工业有了长足的发展。目前，我国已经成为农药生产大国，产量位居世界前列。

2016年，全行业实现主营业务收入3308.67万元，同比增长5.2%，实现利润245.87万元，同比增长6.2%，据国家统计局统计，2016年全国累计生产农药377.8万吨，同比增长0.7%，出口农药140.1万吨，同比增加19.2%，进口农药8.4万吨。五年来全行业销售收入年均增长8.7%，利润年均增长8.8%。

我国农药生产企业主要分布在：江苏、山东、河南、河北、浙江等省。农药产业集聚取得初步成果，在江苏如东等地建设的农药工业产业园已初具规模，目前进入园区的农药生产企业257家，占全国原药生产企业的46%。

“十二五”期间，我国继续实施农药产品结构调整，进一步提高了对农业生产需求的满足度。杀虫剂所占比重逐年下降，杀菌剂和除草剂所占比重有所提高。2015年我国农药产量为374.1万吨，杀虫剂、杀菌剂和除草剂产量占农药总产量的比例分别为21%、7%和72%，农药产品中，高效、安全、环境友好型新品种、新制剂所占比例也得到了明显的提升。

长期以来，农药出口以低附加值的原药产品为主，近年来高附加值农药制剂产品的出口量增加较多，已经超过原药出口量，并开始进入欧美等高端市场。2015年原药出口量为54.56万吨，制剂出口量达到96.38万吨。

2015年农药产品进出口总额达42.96亿美元，其中出口金额达35.5亿美元，进口金额为7.5亿美元，实现贸易顺差27.97亿美元。

在国家、地方和企业的共同努力下，充分发挥产学研结合的协同作用，应用组合化学等高新技术方法，创制了一批具有自主知识产权的农药新品种并取得了国内外专利，30个创制品种进入了国内外市场，累计推广面积3亿亩以上，部分产品的销售额超过2亿元，“十二五”期间累计收入达到10亿元以上。此外，主导品种和中间体绿色生产工艺开发、生产装备的集成化和大型化、工艺控制自动化、水基型剂型加工技术等共性关键技术已成功应用于农药工业化生产，促进了产业结构和产品结构调整。

截至2016年底，全国登记产品35604个，登记企业2218家（境外企业111家），665种有效成分。

登记产品的毒性情况（见表3-1），登记产品主要为低毒产品，所占比例为74.5%，高毒产品登记比例已逐步降低至1.3%。

表 3-1 2016 年登记产品毒性情况

毒性	登记数	比例
低毒	26520	74.5
中等毒	5840	16.4
微毒	2767	7.8
高毒	459	1.3
剧毒	18	0.1
合计	35604	100

数据来源：中国农药信息网

表 3-2 为 2016 年登记产品剂型情况，可以看出，乳油仍是我国登记产品的主要剂型。

表 3-2 2016 年登记产品剂型情况

剂型	登记数	占制剂比重
乳油	9414	30
可湿性粉剂	6731	21.4
悬浮剂	3527	11.2
水剂	2143	6.8
水分散粒剂	1643	5.2
水乳剂	1066	3.4
微乳剂	1009	3.2
可分散油悬浮剂	615	2
可溶粉剂	612	1.9
颗粒剂	568	1.8
悬浮种衣剂	529	1.7
气雾剂	509	1.6
蚊香	402	1.3

数据来源：中国农药信息网

### 3.2 行业存在问题

我国农药工业在快速发展的同时，产业集中度不高、部分产品产能过剩、创新能力弱、产品同质化严重、“三废”处理技术滞后等问题依然突出，主要表现在：

#### 1、企业规模小，竞争力弱

我国现有农药原药生产企业 500 多家，企业多、小、散的问题仍未根本解决，农药行业至今尚没有具有国际竞争能力的龙头企业。2015 年总销售额超过 10 亿人民币的企业 40 家，全国 2000 家企业中，销售额 1 亿元及以下的企业多达 1800 余家。前 10 家农药企业销售收入占全行业的比例 9.2%，前二十位为 14.8%。而 2014 年世界前六位跨国公司的销售额占世界总销售额的 76.5%。

#### 2、自主创新能力弱，技术装备水平低

由于企业规模小、实力弱，不能支持高风险、高投入、长周期的农药自主创新。绝大多数企业研发投入占销售收入的比例不到 1%，国外创新型农药公司研发投入占销售额的比例平均为 10% 以上。

跨国公司农药生产实现了连续化、自动化，设备大型化，我国只有少数企业在个别产品生产中实现了连续化、自动化，大多数企业仍然采用工艺参数集中显示、就地或手动遥控，产能的增加也大多依靠增加生产线或部分设备的调整。

### 3、产品结构尚需进一步调整

(1) 经过多年的努力，高毒农药的取代取得了巨大成绩，个别品种因农业生产需求以及没有好的替代品种仍在少量使用。

(2) 特殊用途杀菌剂相对较少。我国目前可生产 500 多种原药，常年生产 300 品种，杀菌剂仅占 6.1%，特别是用于水果、蔬菜等高附加值经济作物的杀菌剂品种较少。

(3) 部分品种产能严重过剩，产品同质化现象突出。我国农药生产目前仍以过专利期品种为主，部分大宗、热点品种产能过剩，多家企业生产同一个品种，产品同质化现象突出。。

(4) 剂型结构不合理，农药助剂开发滞后。我国可生产农药剂型 120 多种，制剂超过 3000 种，大部分原药只能加工五~七种制剂，而发达国家一个农药品种可加工成为十几种，甚至几十种制剂，其中绝大多数是水基化制剂或固体制剂。

农药助剂尚不能满足剂型开发要求。我国农药助剂大多借助其他行业已有的品种，缺乏水基化、微囊剂、缓控释等新型制剂的专用助剂。

### 4、特殊污染物缺乏有效处理手段

农药原药生产工艺过程较长、原料种类多，副反应和副产品多，废水含盐高、难降解有机污染物浓度高，一些特殊污染因子缺乏有效的处理手段。

## 3.3 行业发展趋势

随着国民经济发展和人民生活水平提高，食品需求多样化，水果、蔬菜等高附加值经济作物产量快速增长。国家加大对“三农”的支持力度，农业和农村经济发展提速，耕作制度的改变和农业生产技术的提高，土地流转政策的实施，以及林业、城市绿化、家居卫生、交通运输等领域的快速发展，促进了我国农药向高效、安全、经济和环境友好的方向发展。

(1) 行业整合加速，更加集约化，规模化。

根据《农药工业“十三五”发展规划》，农药原药生产进一步集中，到 2020 年，农药原药企业数量减少 30%，其中销售额在 50 亿元以上的农药生产企业 5 个，销售额在 20 亿元以上的农药生产企业有 30 个。国内排名前 20 位的农药企业集团的销售额达到全国总销售额的 70% 以上。建成 3-5 个生产企业集中的农药生产专业园区，到 2020 年，力争进入化工集中区的农药原药企业达到全国农药原药企业总数的 80% 以上。培育 2~3 个销售额超过 100 亿元、具有国际竞争力的大型企业集团。

(2) 绿色品种、环保助剂、清洁工艺将成为主流。

我国农药工业的产品发展目标是优化产品结构，提高产品质量。产品结构更趋合理，提高对农业生产的满足度。高效、安全、经济和环境友好的新品种占据国内农药市场的主导地位。主要产品质量达到国际先进水平。大力推动农用剂型向水基化、无尘化、控制释放等高效、安全的方向发展；支持开发、生产和推广水分散粒剂、悬浮剂、水乳剂、缓控释剂等新剂型，以及与之配套的新型助剂；降低粉剂、乳油、可湿性粉剂的比例，严格控制有毒有害溶剂和助剂的使用。开发和推行清洁生产工艺，大型企业主要生产的生产将实现连续化自动



化。加大农药行业共性关键技术和技术集成的开发，加大重要农药中间体和环保剂型专用助剂的开发。

(3) 安全科学用药全面推进。

一是普及安全科学用药知识，指导农民正确用药，实现农药减量增效，保障农业生产安全、农产品质量安全和生态环境安全；二是大力推进病虫害专业化统防统治和绿色防控；三是开发应用高效植保机械，因地制宜推广自走式喷杆喷雾机、高效常温烟雾机、固定翼飞机、直升机、植保无人机等现代植保机械，采用低容量喷雾、静电喷雾等先进施药技术，提高喷雾对靶性，降低飘移损失，提高农药利用率；四是建立农药包装物回收管理规范，实现农药包装废弃物的减量化、资源化、无害化。

#### 4 编制依据及参考文献

《绿色农药制剂评价规范》的编制严格按照国家标准规范性文件的基本要求，在符合国家现行法律、法规以及农药行业产业政策要求的前提下，从产品全生命周期的角度，对绿色农药做出了详细的规定。

主要编制依据包括：

GB 3796 农药包装通则

GB 15670 农药登记毒理学试验方法

GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 20813 农药包装标签通则

GB/T 21605 化学品应急吸入毒性试验方法

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 28001 职业健康与安全管理体系 要求

GB/T 32161-2015 生态设计产品评价通则

GB/T 32163.3 生态设计产品评价规范 第3部分：杀虫剂

GB/T 31270 （所有部分）化学配额药环境安全评价试验准则

HG/T 4576-2013 农药中有害溶剂限量

NY 608 农药产品标签通则

## 5 研究方法和技术路线

### 5.1 研究方法

本标准研究方法主要为文献调研、现场调研及专家咨询的方法。

文献调研：收集相关文献资料，国家相关政策、标准和规范等。

现场调研：根据生产企业情况，选择有代表性的企业进行调研，并广泛征求相关单位的意见。

专家咨询：根据实际问题向相关专家咨询，以确保标准的科学性。

### 5.2 技术路线

标准制订的技术路线如下所示。

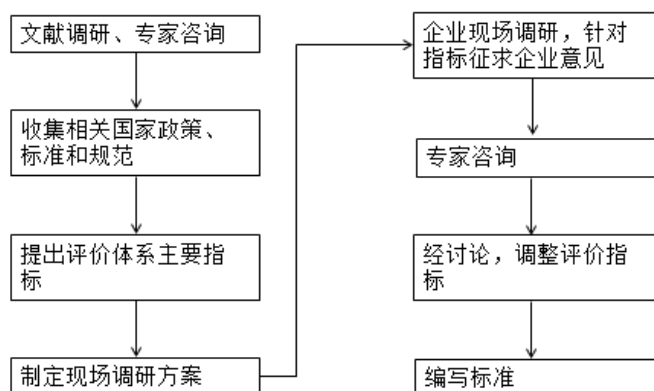


图 5-1 技术路线

## 6 相关内容确定说明

### 6.1 总体说明

主要包括以下六个方面：

前言

1. 范围
2. 规范性引用文件
3. 术语和定义
4. 评价要求
5. 评价方法

### 6.2 适用范围

本规范规定了绿色农药制剂的术语和定义、评价要求、和评价方法。

### 6.3 评价要求说明

基本要求：

- (1) 企业评价产品应获得农药生产许可和农药登记；
- (2) 使用的原药或母药必须是中等毒性及以下的农药；不得含有国家已经禁止、限制

使用的农药；

(3) 少用或不用有机溶剂，制剂中有害溶剂的含量应符合 HG/T4576-2013《农药中有害溶剂限量》标准；

(4) 生产企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准要求，排放总量应在国家和地方核定的污染物排放总量控制指标内；

(5) 企业应通过清洁生产审核，通过 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、GB/T28001 职业健康和安全管理体系认证并有效运行；开展能耗、物耗考核并建立考核制度；近三年无重大职业健康安全和环境污染事故；

(6) 不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的工艺、技术、装备和相关物质；

(7) 产品质量应符合对应的产品质量标准，近三年国家抽检没有出现不合格。

评价指标要求：

指标体系由一级和二级指标组成，一级指标包括资源属性指标、环境属性指标、和产品属性指标。

#### (1) 资源属性指标

原药毒性：毒性高低影响了制剂毒性的大小，高毒原药制剂往往毒性也高，因此设定产品使用的原药毒性指标为中等毒产品。对原药毒性的界定，以原药登记时原药登记证上标识的毒性等级作为认定结果依据。具体参照《农药登记资料的规定》，按 GB 15670、GB/T21605 测定。

包装物重量/件产品净重量：这是对包装材料的约束指标。在包装材料里，玻璃瓶曾经是最主要的包装材料，但玻璃瓶重、易碎，已经逐步被重量轻、可塑性好的塑料瓶代替。同样包装容量，玻璃瓶重约是塑料瓶重的 10 倍，使用玻璃瓶，因产品件重而使得运输成本增加、因易破碎导致车辆和环境污染，都不符合绿色设计概念。因此设定产品包装物重量/件产品净重量小于等于 0.65 用于限制玻璃瓶的使用。包装物重量/件产品净重量=一件产品包装物总重量（内包装+外包装）/一件产品制剂净重量。

包装材质：当前主力小包装材料以塑料瓶为主，但塑料瓶里包括氟化瓶在内，部分塑料瓶的回收清洗后破碎、与新料掺合再做成瓶子存在困难。作为生态设计产品，产品包装的可再生利用非常关键和必要。因此设定产品使用的包装材料必须是可再生利用的材料。包装材质的认定以采购合同中明确的包装材料材质为依据，并提供包材进厂验收合格证据。

#### (2) 环境属性指标

危险废弃物处置率：危险废弃物国家出台法律法规，必须交由具备资质的单位进行处置，绿色产品认定企业，必须符合和满足国家法律法规的要求。因此设定产品生产过程中产生的危险废物必须交有资质单位处置。危险废物处置量以危险废物转移联单上标明的量为准，危险废物总量以生产记录为准。

生产废水、废气排放处理达标：污染物达标排放是环保法规定的企业责任与义务。企业生产废水、废气必须处理且达标排放，是生产企业的义务与责任。作为绿色产品生产，更应符合国家法律法规要求。因此设定绿色产品生产废水、废气达标排放。

#### (3) 产品属性指标

制剂毒性：体现了产品对人和有益生物的毒性大小。绿色产品定义规定了产品安全、对环境友好，即产品毒性低毒、微毒。因此设定产品毒性指标为低毒级以下。

产品中有害溶剂含量：苯，甲苯，二甲苯，乙苯，甲醇，DMF，萘。苯等有害溶剂，对人体、环境都有一定的伤害，限定这些指标，有利于产品的可持续发展和符合绿色产品的

社会化愿望。因此，对产品中有害溶剂限量设定了具体要求，数值大小及具体检测方法，参照 HG/T4576-2013 中的实验方法测定。

土壤降解半衰期：土壤半衰期的长短，决定了产品在土壤中消解的速度和时间，该指标是评价产品环境友好性的关键指标。按照传统认识，消解快的产品，其半衰期小于 30 天。因此设定绿色产品半衰期指标为小于 30 天。

## **6.4 生命周期评价说明**

### **6.6.1 评价目的**

制剂产品原材料的存储、生产、运输、销售、使用、过期产品的收集处理过程中对环境造成的影响，通过评价制剂产品全生命周期的环境影响大小，提出制剂产品绿色设计或绿色化改进方案，从而大幅度提高制剂产品环境友好性。

### **6.6.2 流程说明**

#### **6.6.2.1 系统边界说明**

农药制剂产品生命周期系统边界，分：设计与采购、生产与储存、销售与使用、过期产品的收集处理四个阶段。

#### **6.6.2.2 资源利用和排放数据清单说明**

本研究所依据的基础数据包括：

- 制剂产品的原材料采购；
- 制剂原材料由供应商运输至制剂生产工厂的运输数据；
- 制剂生产过程（包括预加工）的能源和水资源消耗；
- 制剂配方和各原材料用量数据；
- 制剂产品包装材料数据，包括原材料包装材料数据；
- 制剂由工厂运输到经销商、农户的运输数据；
- 乳油农药在田间消耗的数据。

## **7 与国际、国外同类标准水平的对比情况**

目前在本标准涉及的领域没有对应的国际标准和国家标准。

## **8 与有关的现行法律、法规和标准的关系**

该标准严格遵循《关于加快推进生态文明建设的意见》、《生态文明体制改革总体方案》、《中国制造 2015》以及工信部《工业绿色发展规划（2016-2020 年）》有关规定，与工信部、国家发改委、环保部《关于开展工业产品生态设计的指导意见》的工作相协调，从而为本标准的制定和实施提供支撑。

## **9 重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

## **10 作为团体标准的建议**

本标准为中国石油与化学工业联合会团体标准，行业中自愿采纳。

## **11 贯彻团体标准的要求和措施建议**

建议在行业中加大对本标准实施的宣贯和培训。