

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 5681—2020

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

2020-XX-XX 发布

2020-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并归口。

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、四川省乐山市福华通达农药科技有限公司、中国化工环保协会。

本标准起草人：胡全保、李欧燕、唐建军、吴刚、熊梅、罗兰。

绿色设计产品评价技术规范 农药制剂

1 范围

本标准规定了农药制剂绿色设计产品的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、生命周期评价报告方法和评价报告编制方法、评价结论。

本标准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、种子处理制剂、其他制剂。

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/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 19001 质量管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求

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

HG/T 4576-2013 农药乳油产品中有害溶剂限量

禁止使用的农药和不得在蔬菜、果树、茶叶、中草药材上使用的高毒农药品种清单（农业部公告第199号）

停止受理和批准含有八氯二丙醚的农药产品登记（农业部公告第747号）

加强氟虫腈管理的有关事项公告（农业部公告第1157号）

五部委发布进一步禁限用高毒农药管理措施的公告（农业部公告第1586号）

对氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆、福美肿、福美甲肿、毒死蜱和三唑磷等7种农药采取进一步禁限用管理措施。（农业部公告第2032号）

杀扑磷等3种高毒农药采取禁用限用措施（农业部公告第2289号）

对2,4-滴丁酯、百草枯、三氯杀螨醇、氟苯虫酰胺、克百威、甲拌磷、甲基异柳磷、磷化铝等8种农药采取以下管理措施（农业部公告第2445号）

对硫丹、溴甲烷、乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果等5种农药采取以下管理措施（农业部公告第2552号）

关于打击违法制售禁限用高毒农药规范农药使用行为的通知（农业部种植业司农农发〔2010〕2号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农药 Pesticide

指用于预防、控制危害农业、林业的病、虫、草、鼠和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。

3.2

农药制剂 pesticide preparation

一种农药剂型，为适应不同防治对象、使用方法、生产厂技术条件等的需求，可以支撑有效成分含量不同的产品，称为农药制剂。包括固体制剂、液体制剂、种子处理制剂、其他制剂。

3.3

绿色设计产品 green-design product

在原材料获取、产品生产、使用、废弃处置等全生命周期过程中，在技术可行和经济合理的前提下，具有能源消耗少、污染排放低、环境影响小、对人体健康无害、便于回收再利用的符合产品性能和安全要求的产品。

3.4

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

3.5

生命周期评价 life cycle assessment (LCA)

理解和评价产品系统在产品整个生命周期中的潜在环境影响大小和重要性的阶段。

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

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。

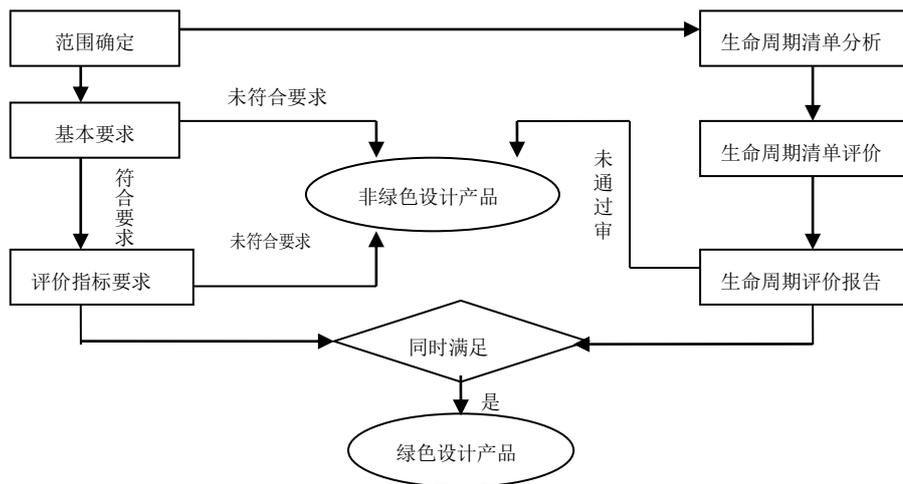


图1 绿色设计产品农药制剂评价流程

5 评价要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 被评价产品应获得农药生产许可和农药登记；
- 5.1.2 使用的原药或母药不得含有国家已经禁止、限制使用的农药；不得使用国家已公布的禁止使用的助剂；
- 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，危险废弃物应交由有资质单位处理；
- 5.1.4 企业应通过清洁生产审核，通过 GB/T19001 质量管理体系、GB/T24001 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	—	—	不得采用国家禁止、限制使用的农药	依据 A1 提供说明。	原材料选用	
	内包装材质	—	≤	0.65	依据 A2 提供说明。	原材料选用	
	内包装材质	-	-	可再生利用或可生物降解	依据 A3 进行计算。	原材料选用	
环境属性	生产废水中污染物含量			符合相关国家和地方污染物排放标准要求	提供有资质单位检测报告	产品生产	
	生产过程废气含量	颗粒物	mg/m ³	≤	20	提供有资质单位检测报告	产品生产
		NMHC			80		
TVOC		150					
产品属性	制剂毒性		—	—	低毒及以下	按照农药制剂产品登记证显示毒性等级认定。	生产、使用
	产品中有害溶剂含量	苯	%	≤	1	依据 A4 进行检测，提供检测报告。	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	≤	60	根据提供的农药登记资料中土壤降解半衰期的测定结果核查。	产品使用	

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。

农药制剂产品以克 /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

依据农业部公告第 199 号、第 747 号、第 1157 号、第 1586 号、第 2032 号、第 2289 号、第 2445 号、第 2552 号；农业部种植业司农农发(2010)2 号等国家发布的农药禁限用名单查核。

A.2 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.3 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.4 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。

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克 /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，分为原材料采购与预加工、生产与储存、销售与使用、过期产品的收集处理四个阶段。

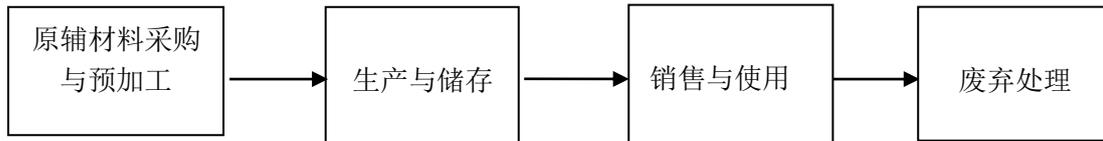


图 B1 农药制剂产品生命周期系统边界图

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 CO₂）、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. 3.5 生命周期影响评价

B. 3.5.1 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 ³		

物料输入			
物料类型	单位	数量	数据来源
原料	t		
辅助材料	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
TVOC	t		
粉尘/颗粒物	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.3.5.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。目前生命周期评价软件有GaBi、SimaPro、eBalance等，企业可根据实际情况选择软件。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表B.6各个清单因子的量[以千克（kg）为单位]，为分类评价做准备。

B.4 影响评价

B.4.1 影响类型

影响类型分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。农药制剂产品的影响类型采用化石能源消耗、气候变化、富营养化和人体健康危害4个指标。

B.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表B.6。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B.6 农药制剂产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
化石能源消耗	煤、天然气、材料本身的有机碳
气候变化/碳足迹	二氧化碳（CO ₂ ）、甲烷（CH ₄ ）
富营养化	氮氧化物（NO _x ）
人体健康危害	颗粒物

B.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表B.7中的当量物质表示。

表 B.7 水性建筑涂料产品生命周期影响评价

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
能源消耗	梯当量/kg ⁻¹	煤	5.69×10 ⁻⁸
		天然气	1.42×10 ⁻⁴
全球变暖	CO ₂ 当量/kg ⁻¹	CO ₂	1
		CH ₄	25
富营养化	NO ₃ ⁻ 当量/kg ⁻¹	NO ₃ ⁻	1
人体健康危害	1,4-二氯苯当量/kg ⁻¹	NO _x	1.2
		SO _x	0.096
		颗粒物	0.82

B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见式 (B.1)

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

EP_i ——第i中影响类型特征化值;

EP_{ij} ——第i种影响类别中第j种清单因子的贡献;

Q_j ——第j中清单因子的排放量;

EF_{ij} ——第i中影响类型中第j种清单因子的特征化因子。

