

# 团 体 标 准

T/GDTL 004—2019  
代替 T/GDTL 004—2018

## 绿色产品评价 耐候性聚酯粉末 涂料用聚酯树脂

Green product assessment — Polyester resin for weatherable  
polyester powder coatings

2019 - 12 - 02 发布

2020 - 03 - 01 实施

广东省涂料行业协会 发布

全国团体标准信息平台

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 产品分类 .....	3
5 评价要求 .....	3
6 试验方法 .....	5
7 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法 .....	9
8 评价结论 .....	10
附录 A（规范性附录） 聚酯树脂原材料消耗的计算方法 .....	11
表 1 聚酯树脂指标 .....	4
表 2 聚酯树脂质量性能指标 .....	4
表 3 聚酯树脂制备的粉末涂料质量性能指标 .....	5

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替T/GDTL 004—2018《绿色产品评价 耐候性聚酯粉末涂料用聚酯树脂》。

本标准与T/GDTL 004—2018相比，主要技术变化如下：

- 修改了评价要求中的基本要求（见 T/GDTL 004—2018 的 5.1）；
- 修改了聚酯树脂质量性能指标中有害物质范围及含量指标，本标准根据粉末涂料实际应用需求，将有害物质范围及含量指标修改为符合欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 附录 II 的修正指令(EU) 2015/863 的限值要求（见 T/GDTL 004—2018 的 5.2）；
- 修改了聚酯树脂质量性能指标中耐盐雾腐蚀性测试方法及指标，本标准规定根据基材和产品等级适用于不同的耐盐雾腐蚀性测试方法及指标（见 T/GDTL 004—2018 的 5.2）；
- 增加了第 7 章“产品生命周期评价方法及评价报告编制方法”；
- 增加了第 8 章“评价结论”；
- 修改了附录 A“聚酯树脂原材料消耗的计算方法”。

本标准由广东省涂料行业协会提出和归口。

本标准负责起草单位：广州擎天材料科技有限公司

本标准参加起草单位：广州擎天材料科技有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司、广东银洋环保新材料有限公司、广东睿智环保科技有限责任公司、佛山市南海嘉多彩粉末涂料有限公司、广东华江粉末科技有限公司、佛山市南海昕威涂料实业有限公司、佛山市顺德区千之彩实业有限公司、江门市皇宙实业有限公司。

本标准主要起草人：潘从艺、王玲、全厚喜、王文军、李亮坚、蔡劲树、孙华军、李永才、刘宝全。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

T/GDTL 004—2018。

# 绿色产品评价 耐候性聚酯粉末涂料用聚酯树脂

## 1 范围

本标准规定了耐候性聚酯粉末涂料用聚酯树脂绿色产品的术语和定义、产品分类、评价要求、试验方法、检验规则、产品生命周期评价方法、评价报告编制方法及评价结论等。

本标准适用于耐候性聚酯粉末涂料用聚酯树脂。

## 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，仅所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 1732 漆膜耐冲击性测定法
- GB/T 1740 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 1865—2009 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露 滤过的氙弧辐射
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 3186—2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 5237.4—2017 铝合金建筑型材 第4部分：喷涂型材
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6742 色漆和清漆 弯曲试验（圆柱轴）
- GB/T 6743—2008 塑料用聚酯树脂、色漆和清漆用漆基 部分酸值和总酸值的测定
- GB/T 8013.3 铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第3部分：有机聚合物涂膜
- GB/T 9275 色漆和清漆 巴克霍尔兹压痕试验
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9751.1—2008 色漆和清漆 用旋转黏度计测定黏度 第1部分：以高剪切速率操作的锥板黏度计
- GB/T 9753 色漆和清漆 杯突试验
- GB/T 9754 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的20°、60°和85°镜面光泽的测定
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 12007.6 环氧树脂软化点测定方法 环球法
- GB/T 12010.2—2010 塑料 聚乙烯醇材料（PVAL） 第2部分：性能测定
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 14684 建设用砂
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
- GB/T 16716.1 包装与包装废弃物 第一部分：处理和利用通则
- GB/T 16995 热固性粉末涂料在给定温度下胶化时间的测定
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法（ISO法）
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 19466.2—2004 塑料 差示扫描量热法 (DSC) 第2部分: 玻璃化转变温度的测定

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

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 职业健康安全管理体系 要求

GB/T 32161—2015 生态设计产品评价通则

GB/T 33761—2017 绿色产品评价通则

GB/T 34706—2017 涂料中有机锡含量的测定 气质联用法

GB/T 35602—2017 绿色产品评价 涂料

HG/T 2006—2006 热固性粉末涂料

JC/T 479 建筑生石灰

IEC 62321-4:2013+A1:2017 电工产品中相关物质的测定 第4部分: 用CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES和ICP-MS法测定聚合物金属和电子产品中的汞 (Determination of certain substances in electrotechnical products – Part 4: Mercury in polymers, metals and electronics by CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES and ICP-MS)

IEC 62321-5:2013 电工产品中相关物质的测定 第5部分: 使用AAS, AFS, ICP-OES和ICP-MS, 分别测定聚合物和电子产品中的镉, 铅, 铬的含量以及金属中镉和铅的含量 (Determination of certain substances in electrotechnical products –Part 5: Cadmium, lead and chromium in polymers and electronics and cadmium and lead in metals by AAS, AFS, ICP-OES and ICP-MS)

IEC 62321-6:2015 电工产品中相关物质的测定 第6部分: 气相色谱 质谱联用 (GC/MS) 测定多溴联苯和多溴二苯醚 (Determination of certain substances in electrotechnical products – Part 6: Polybrominated biphenyls and polybrominated diphenyl ethers in polymers by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS))

IEC 62321-7-2:2017 电工产品中相关物质的测定 第7-2部分: 采用比色法定量测量聚合物和电子产品中六价铬 (Cr(VI)) 含量 (Determination of certain substances in electrotechnical products – Part 7-2: Hexavalent chromium – Determination of hexavalent chromium (Cr(VI)) in polymers and electronics by the colorimetric method)

IEC 62321-8:2017 电工产品中相关物质的测定 第8部分: 使用气质联用 (GC/MS) 或者高温裂解热吸收气相质谱法检测电子电器中的邻苯二甲酸酯 (Determination of certain substances in electrotechnical products – Part 8: Phthalates in polymers by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), gas chromatography-mass spectrometry using a pyrolyzer/thermal desorption accessory (Py/TD-GC-MS))

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**绿色产品 green product**

在全生命周期过程中,符合环境保护要求,对生态环境和人体健康无害和危害小、资源能源消耗少、品质高的产品。

[GB/T 33761—2017, 定义3.1]

#### 3.2

**聚酯树脂 polyester resin**

由二元醇和二元酸或多元醇和多元酸缩聚而成的高分子化合物，本标准指饱和端羧基聚酯树脂。

## 3.3

**反应性 reactivity**

粉末涂料用聚酯树脂的反应性是指聚酯树脂根据酸值按一定配比与固化剂或固化树脂混合均匀、粉碎后，在一定的温度（180℃）下从开始熔化到产生胶凝的时间，单位以s或min表示。

## 3.4

**挥发分 volatile content**

挥发分指在规定的条件下加热，聚酯树脂中受热分解或受热蒸发出的部分分子量较小的液态（此时为蒸汽状态）和气态产物，这些产物占树脂总质量的比例。

## 4 产品分类

产品按照最终制成粉末涂料成膜后的耐候性能分为P级和SP级：

- P级：一般工业级耐候性（工业应用级）；
- SP1级：建材级标准耐候性；
- SP2级：建材级超耐候性。

注：本分类只针对产品评价指标中属于品质属性的质量性能要求的部分。

## 5 评价要求

## 5.1 基本要求

5.1.1 企业在生产过程中应加强清洁生产。

5.1.2 企业宜采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及材料，不得超越范围选用限制使用的材料。

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的要求，污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标；应严格执行节能环保相关国家标准并提供标准清单，近三年无重大质量、安全和环境事故。

5.1.4 企业按照 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 28001 分别建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

5.1.5 危险废物的贮存严格按照 GB 18597 的相关规定执行，后续应交持有危险废物经营许可证的单位处置。

5.1.6 企业应按照《危险化学品安全管理条例》建立并运行危险化学品安全管理制度。

## 5.2 评价指标

评价指标由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和品质属性指标。

聚酯树脂指标应符合下表1和表2的规定。进一步对聚酯树脂制成粉末涂料、涂层后的性能进行测试，涂层的物理和化学性能指标还应符合表3的规定。

表1 聚酯树脂指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据
资源属性	新鲜水消耗量	t/t产品	≤2.500	依据GB/T 35602—2017中B.2计算
	原材料消耗	t/t产品	≤1.012	依据附录A计算
能源属性	产品综合能耗	tce/t产品	≤0.102	依据GB/T 2589计算综合能耗
环境属性	污染物排放	--	应符合国家或地方规定的污染物排放标准	提供证明材料
品质属性	质量性能	--	满足表2和表3的技术要求	提供有资质的第三方检测报告
	安全标签	--	符合GB 15258要求	提供证明材料
	产品技术安全说明书	--	符合GB/T 16483要求	提供证明材料
	包装	--	包装材质不得含有聚氯乙烯或GB/T 35602—2017中表2所列的有害物质 符合GB/T 13491和GB/T 16716.1要求	提供证明材料

表2 聚酯树脂质量性能指标

序号	项 目	指 标
1	外观	浅色或无色粒状或片状
2	杂质	A级
3	酸值, mgKOH/g	19~56
4	软化点, °C	90~120
5	熔体粘度, mPa·s	1 000~15 000
6	玻璃化转变温度, °C	≥56
7	反应性, min	≤12
8	有机锡含量, mg/kg	≤1 000
9	有害物质含量	
	铅 (Pb)	符合欧盟RoHS指令2011/65/EU附录II的修正指令(EU)2015/863的限值要求。
	镉 (Cd)	
	六价铬 (Cr6+)	
	汞 (Hg)	
	多溴联苯之和 (PBBs)	
	多溴二苯醚之和 (PBDEs)	
	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	
	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	
	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	

	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	
10	挥发分, %	≤0.5
11	REACH 法规高关注物质 (SVHC), w/w	符合 REACH 要求

表3 聚酯树脂制备的粉末涂料质量性能指标

序号	项 目	指 标
1	耐冲击性, 50 cm	
	P 级	无开裂或脱落
	SP1 级 SP2 级	无开裂或脱落 允许轻微开裂, 粘着力大于 10 N/25 mm 的粘胶带检验时无粘落
2	抗压痕性	≥80
3	抗弯曲性, mm	
	P 级	无开裂或脱落
	SP1 级 SP2 级	无开裂或脱落 允许轻微开裂, 粘着力大于 10 N/25 mm 的粘胶带检验时无粘落
4	抗杯突性, mm	
	P 级	无开裂或脱落
	SP1 级 SP2 级	无开裂或脱落 允许轻微开裂, 粘着力大于 10 N/25 mm 的粘胶带检验时无粘落
5	附着力 (干、湿、沸水), 级	0
6	耐砂浆性	无脱落或其他明显变化
7	耐磨性, L/μm	≥0.8
8	耐溶剂性	3 或 4 级
9	耐盐酸性	无气泡或其他明显变化
10	耐高压沸水性	无气泡、无脱落, 附着力达 0 级
11	耐洗涤剂性	无气泡、脱落及其他明显变化
12	耐盐雾腐蚀性, mm	铝底材, 酸性盐雾 1 000 h, 划线处单边腐蚀≤4 非铝底材, 中性盐雾: P 级产品, 500 h, 划线处单边腐蚀≤2 SP1 级和 SP2 级产品, 1 000 h, 划线处单边腐蚀≤2
13	耐湿热性, 级	1
14	氙灯加速耐候性 (1 000 h) 保光率, %	无粉化、脱落, 同时满足以下保光率要求:
	P 级	≥50
	SP1 级 —SP2 级	≥70 ≥90

## 6 试验方法

### 6.1 制板要求

聚酯树脂产品在满足表2所列技术指标时，进一步对聚酯树脂制成粉末涂料、涂层后的性能进行测试。

#### 6.1.1 试验样板的选用、处理

试验样板的选用、处理要求按HG/T 2006—2006中5.2.1、5.2.2和5.2.3的规定进行。

注：若无特别提示，本标准中所使用的水为GB/T 6682规定的三级水，试剂为分析纯。

#### 6.1.2 粉末涂料的制备

按聚酯树脂产品技术说明书中对特定产品的树脂与固化剂的推荐比例要求，混合一定量的颜填料，经熔融挤出、压片冷却、破碎、细粉碎等一系列粉末涂料制备工艺（按说明书要求）后，采用200目筛网筛分后得要试验所需的粉末涂料。对颜填料的总量做如下限制：

- 聚酯树脂与固化剂的总含量不得低于 60 wt. %；
- 白色粉末涂料中金红石型钛白粉含量不得低于 20 wt. %；
- 不得含有碳酸钙填料。

#### 6.1.3 标准试板的制备

将处理好的底材放在喷粉柜中，用喷枪等设备进行喷涂。按聚酯树脂技术说明书推荐的固化条件，将喷涂好的样板放入有鼓风的恒温烘箱中进行固化，涂膜厚度控制在（60~90） $\mu\text{m}$ ，固化时间计算以烘箱温度达到设定温度时开始计时。标准试板在（23 $\pm$ 2） $^{\circ}\text{C}$ ，湿度（50 $\pm$ 5%）的条件下放置24 h后进行涂层性能测试。

### 6.2 外观

聚酯树脂外观采用目测检查，呈浅色或无色粒状或片状。

### 6.3 杂质

#### 6.3.1 杂质测试

按GB/T 3186—2006取样方法，在聚酯树脂的成品包装中随机取样3次，每次不少于100 g，将取得的树脂样品混合在一起，从中称取100 g作为该批树脂样品。凭肉眼观察树脂内有无黑色物、不溶异物等杂质，记录杂质数目。

#### 6.3.2 合格判定

若杂质数目在9个以内，则判定为合格，同时评定等级：若无杂质，则等级判定为A级；若杂质数目在5个以内，判定为B级；若杂质数目6~9个，判定为C级；若杂质数目10个及以上，判定为不合格。

### 6.4 酸值（AV）

按GB/T 6743—2008的规定进行，溶剂采用25 mL N,N-二甲基甲酰胺（DMF）。

### 6.5 软化点

按GB/T 12007.6的规定进行。

### 6.6 熔体粘度

按GB/T 9751.1—2008的规定进行，测试温度为200  $^{\circ}\text{C}$ 。

## 6.7 玻璃化转变温度

按GB/T 19466.2—2004的规定进行。

## 6.8 反应性

按GB/T 16995的规定进行，测试温度为180℃。

## 6.9 有机锡含量

按GB/T 34706—2017的规定进行。

## 6.10 有害物质含量

按欧盟RoHS指令2011/65/EU附录II的修正指令(EU) 2015/863进行，铅(Pb)、镉(Cd)的测定按IEC 62321-5:2013的规定进行；六价铬(Cr6+)的测定按IEC 62321-7-2:2017的规定进行；汞(Hg)的测定按IEC 62321-4:2013+A1:2017的规定进行；多溴联苯之和(PBBs)、多溴二苯醚之和(PBDEs)的测定按IEC 62321-6:2015的规定进行；邻苯二甲酸二丁酯(DBP)、邻苯二甲酸丁苄酯(BBP)、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP)、邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)的测定按IEC 62321-8:2017的规定进行，或者提供有资质的第三方检测机构的测试报告。

## 6.11 REACH 法规高关注物质 (SVHC)

采用ICP-OES、UV-VIS、GC-MS、HPLC-DAD/MS和比色法等方法分析。或者提供有资质的第三方检测机构的测试报告。

## 6.12 挥发分

按GB/T 12010.2—2010中附录A的规定进行。试验条件：温度200℃，时间0.5 h，样品重量为10 g（精确至0.001 g）。

## 6.13 耐冲击性

6.13.1 按GB/T 1732的规定进行。

6.13.2 对SP2级膜层性能的标准试板，按GB/T 1732的规定进行冲击后立即将粘着力大10 N/25 mm的粘胶带覆盖在冲击试验后的膜层表面上，压紧以排去粘胶带下的空气，然后以垂直于膜层表面的角度快速拉起粘胶带，目视检查膜层表面有无粘落现象。

## 6.14 抗压痕性

按GB/T 9275的规定进行压痕试验，并按GB/T 9275中的附录A计算抗压痕性。

## 6.15 抗弯曲性

6.15.1 按GB/T 6742的规定进行，使用弯曲轴直径为3 mm。

6.15.2 对SP2级膜层性能的标准试板，按GB/T 6742的规定进行弯曲后立即将粘着力大10 N/25 mm的粘胶带覆盖在弯曲试验后的膜层表面上，压紧以排去粘胶带下的空气，然后以垂直于膜层表面的角度快速拉起粘胶带，目视检查膜层表面有无粘落现象。

## 6.16 抗杯突性

6.16.1 按GB/T 9753的规定进行，压陷深度为5 mm。

6.16.2 对SP2级膜层性能的标准试板,按GB/T 9753的规定进行杯突试验后立即将粘着力大于10 N/25 mm的粘胶带覆盖在杯突试验后的膜层表面上,压紧以排去粘胶带下的空气,然后以垂直于膜层表面的角度快速拉起粘胶带,目视检查膜层表面有无粘落现象。

#### 6.17 附着力(干、湿、沸水)

##### 6.17.1 干附着性

按GB/T 5237.4—2017的规定进行。

##### 6.17.2 湿附着性

按GB/T 5237.4—2017的规定进行。

##### 6.17.3 沸水附着性

按GB/T 5237.4—2017的规定进行。

#### 6.18 耐砂浆性

6.18.1 取JC/T 479规定的建筑生石灰75 g和GB/T 14684规定的建设用砂255 g,再加入大约100 g水混合为糊状砂浆。

6.18.2 将糊状砂浆置于试样表面,堆成直径为15 mm、厚度为6 mm的圆柱形。在 $(38\pm 3)$  °C、相对湿度 $95\pm 5\%$ 的环境中放置24 h。

6.18.3 用湿布抹掉砂浆,并擦干净表面残渣,晾干。目视检查试验后的膜层表面应无脱落或其他明显变化。

#### 6.19 耐磨性

按GB/T 8013.3中的落砂试验法的规定进行,磨料应符合GB/T 17671规定的标准砂。

#### 6.20 耐溶剂性

按GB/T 8013.3的规定进行。

#### 6.21 耐盐酸性

用分析纯盐酸( $\rho = 1.19$  g/mL)和水配成盐酸试验溶液(体积比1:9),在试样的膜层表面滴上10滴盐酸试验溶液,用表面皿盖住,在 $(18\sim 27)$  °C环境下放置15 min后,用自来水洗净、晾干,目视检查试验后的膜层表面应无气泡和其他明显变化。

#### 6.22 耐高压沸水性

在压力锅中注入三级水至约80 mm高处,将约50 mm长的试样垂直置于水中,试样应在水面10 mm以下,但不能接触容器底部,加热至压力达 $(0.1\pm 0.01)$  MPa,保持恒压1 h后,取出并擦干试样,目视检查试验后膜层表面应无气泡和脱落,并在取出试样5 min内进行附着性试验并评级:将黏着力大于10 N/25 mm的粘胶带覆盖在划格的膜层上,压紧以排去粘胶带下的空气,以垂直于膜层表面的角度快速拉起粘胶带,按GB/T 9286的规定进行评级。

#### 6.23 耐洗涤剂性

按GB/T 5237.4—2017的规定进行。

## 6.24 耐盐雾腐蚀性

耐盐雾腐蚀性的测试按GB/T 10125的规定进行。P级样板耐盐雾腐蚀性测试时间为500 h，SP1级和SP2级样板耐盐雾腐蚀性测试时间为1 000 h。试验样板沿对角线的方向在试样上划两条深至基材的交叉线，划线宽度为1 mm，线段不贯穿试样对角，线段各端点与相应对角成等距离，至规定的试验时间后，测量划线两侧膜下单边渗透腐蚀宽度，酸性腐蚀宽度不超过4 mm，中性腐蚀宽度不超过2 mm，同时目视检查划线两侧各2 mm以外部分的膜层表面应无起泡、脱落或其他明显变化。

## 6.25 耐湿热性

按GB/T 1740的规定进行。试验时间为1 000 h，并按GB/T 1740中9.2的规定评定综合破坏等级。

## 6.26 人工加速老化性能

按GB/T 1865—2009中方法1的循环A规定进行，试验时间为1 000 h。按GB/T 9754的规定测定光泽，选用60°入射角。

# 7 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

## 7.1 评价方法

依据GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161—2015给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及其附录编制耐候性聚酯粉末涂料用聚酯树脂产品生命周期评价报告。

## 7.2 评价报告编制方法

### 7.2.1 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。

在报告中应提供产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、使用范围等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

### 7.2.2 产品生命周期评价

#### 7.2.2.1 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，批露所使用的软件工具。

本标准以“1公斤聚酯树脂”为功能单位来表示。

#### 7.2.2.2 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，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

#### 7.2.2.3 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各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

#### 7.2.2.4 附件

报告应在附件中提供：

- 产品原始包装图；
- 产品生产材料清单；
- 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；
- 各单元过程的数据收集表；
- 其他。

### 8 评价结论

满足以下要求的产品可判定为绿色设计产品：

- 满足本标准 5.1 的要求；
- 满足本标准 5.2 的要求；
- 按照第 7 章提供耐候性聚酯粉末涂料用聚酯树脂产品生命周期评价报告。

附 录 A  
(规范性附录)  
聚酯树脂原材料消耗的计算方法

生产每吨产品所消耗的原材料使用总量，按式 (A.1) 计算：

$$P = \frac{\sum m_i - \sum n_i \times a \times b}{m} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$P$  ——单位产品原材料消耗，t/t；

$m_i$  ——评价期（一般为1年）内产品所需的每一种原材料的总质量，t；

$n_i$  ——评价期（一般为1年）内产品所需每一种醇所含羟基的总物质的量，mol；

$a$  ——水的摩尔质量，取18.02，g/mol；

$b$  ——质量单位换算系数，数值 $1.0 \times 10^{-6}$ ，t/g；

$m$  ——评价期（一般为1年）内产品总产量，t。