

中国涂料工业协会团体标准  
《绿色设计产品评价技术规范 阴极电泳涂料》  
编制说明  
(征求意见稿)

《绿色设计产品评价技术规范 阴极电泳涂料》起草工作组  
2018.08

# 1 编制背景

## 1.1 任务来源

资源与环境问题是人类面临的共同挑战，可持续发展日益成为全球共识。发达国家纷纷实施“再工业化”战略，重塑制造业竞争新优势，资源能源利用效率成为衡量国家制造业竞争力的重要因素，绿色贸易壁垒也成为一些国家谋求竞争优势的重要手段

目前，世界阴极电泳涂料主要分为 PPG 和 Hoechst 两大体系，前者是由美国涂料公司开发的双组分、低粘度、水乳型电泳漆；后者是由德国及奥地利涂料公司开发的单组分、高粘度、水溶性电泳漆。其他涂料公司都是引进这两家公司的生产技术，或者是在引进技术的基础上自行开发并形成了自己的产品体系。经过近 50 年的发展，国内外阴极电泳涂料的研究和应用领域均发生了很大的变化，为了满足不同的需求，阴极电泳涂料发展也十分迅速，基本上每隔 3~5 年就更新换代一次。已经开发了标准型、低温烘烤型、厚膜型、边角覆盖型、耐候耐久型等阴极电泳涂料。

随着环保问题日益成为人们关注的焦点，世界各国相继制定了一系列环保法规、法律和准则，如美国 66 法规、EPA 污染物控制条例、欧盟 PoHS 指令、REACH 法规等，促使全球涂料业向低毒/无毒、对环境影响最小的方向发展。我国作为世界第一制造大国，实施《中国制造 2025》战略决策，加快建设制造强国，其中绿色制造是制造强国的主要内容，是转变生产方式实现绿色发展的着力点，是低碳发展和循环发展的具体体现。阴极电泳涂料属于环境友好型水性涂料，但同样面临着进一步降低成本、无重金属、低挥发性有机化合物（VOC）、降低固化温度、高性能化等方向发展。当前，我国经济总量已跃居世界第二位，人民群众的消费需求正在由“价格低廉”向“质量优良、绿色环保”转变，对质优、安全、环保的高品质产品的消费需求非常迫切。近年来，中国标准化研究院着手开展了绿色设计产品评价研究工作，初步建立绿色设计产品评价制度体系、方法体系、标准体系和工业基础材料生命周期环境影响评价数据库和评价工具，开展绿色设计示范企业和绿色设计产品评价工作，引领绿色消费趋势，推动建立绿色生产方式和供给侧结构性改革。国务院印发的《生态文明体制改革总体方案》中要求建立统一的绿色产品体系、统一的绿色产品标准、认证、标识等体系，生产企业依据所制定的有关绿色设计产品评价的标准或由工业和信息化部认定的、中国标准化研究院统一发布的绿色设计产品评价联盟标准对自有产品进行符合性评价。2017 年 12 月 8 日国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会共同发布了国家标准 GB/T 35602-2017《绿色产品评价 涂料》（2018 年 7 月 1 日实施）。由于阴极电泳涂料在涂料行业属于近年来快速发展的门类，但目前已制定实施的阴极电泳涂料方面标准仅有 HG/T3952-2007《阴极电泳涂料》和 JB/T 10242-2013《阴极电泳涂装通用技术规范》。2018 年中国石油和化学工业联合会在涂料行业发布实施了团体标准 T/CPCIF 0001-2017《绿色设计产品评价技术规范 水性建筑涂料》，该标准给出了水性建筑涂料绿色设计产品的基本要求、评价指标体

系、生命周期评价要求和评价方法，但涂料行业至今未制定有关阴极电泳涂料的绿色设计产品技术规范。随着国内汽车工业的超高速发展和阴极电泳涂料的广泛推广及应用，汽车生产企业对阴极电泳涂料的需求也在高速增长，同时对阴极电泳涂料生产质量和绿色制造的要求也在不断提高。但由于没有统一的标准，阴极电泳涂料的生产企业只能依据 2007 年发布的阴极电泳涂料标准组织生产。目前，阴极电泳涂料的生产企业有外资、合资、民营等多种类型，企业技术水平、产品质量和生产工艺水平差距较大，致使产品生产企业标准水平参差不齐。

绿色设计产品作为建设生态型社会的一项重要内容，主要是指在原材料获取、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。因此，工信部按照中央要求和《绿色制造 2025》部署，深入贯彻绿色发展理念，构建绿色制造体系，推动形成绿色生产方式，积极推进工业产品绿色设计工作，提高产品竞争力，提升供给的质量和效益，并在“十三五”期间开展绿色设计试点示范，制定绿色产品评价标准，为此，湖南湘江涂料集团有限公司申报并承担了工信部 2016 年绿色制造系统集成“年产 18 万吨涂料 6 万吨树脂绿色车间工程项目”。同时，在工信部绿色制造项目的支持下，湘江涂料集团有限公司在 2018 年及时向中国涂料工业协会申报了中国石油和化学工业联合会团体标准《绿色设计产品评价技术规范 阴极电泳涂料》项目，经 2018 年 3 月 27 日中国涂料工业协会标准技术委员会常委会暨团体标准立项会讨论，批准了该项目的制定计划（见中国涂料工业协会文件《中国涂料工业协会关于发布 2018 年团体标准立项的通知》），并要求在 2018 年 8 月完成标准的报批工作。

## 1.2 编制原则

- (1) 要有前瞻性、先进性，结合我国国情，对我国涂料行业起到引领和导向作用。
- (2) 在借鉴、消化、吸收国际、国内相关标准的基础上有所创新。
- (3) 要有可操作性，重点突出绿色产品的“环保、节能、循环”要求。
- (4) 定量和定性相结合，重点解决阴极电泳涂料基础性标准和绿色产品推进过程中有关抽样、检验及评价的依据标准。
- (5) 体现阴极电泳涂料的绿色制造过程控制。

## 1.3 编制过程

为使该标准的制定能够充分反映目前阴极电泳涂料的质量现状，并体现先进性和前瞻性，本标准遵循生命周期评价的基本指导思想，广泛收集国内外与阴极电泳涂料环境保护、清洁生产相关的政策、法律法规、技术导则、标准等文献资料。为使标准的制定工作顺利进行，主持单位湖南湘江涂料集团有限公司做了大量的前期准备工作，收集了阴极电泳涂料和绿色设计产品评价技术规范的相关标准，调查了目前市场中阴极电泳涂

料的主要品种，对国内外阴极电泳涂料的技术现状和发展趋势进行了分析研究，选择国内生产阴极电泳涂料的典型企业开展系统深入地实地调研，结合我国阴极电泳涂料环保的现状，并进行全面系统研究的基础上，编制完成了标准和标准编制说明的工作组讨论稿的撰写，供工作组会议讨论。本标准给出了阴极电泳涂料绿色设计产品的基本要求、评价指标体系、生命周期评价要求、评价方法。具体编制过程如下：

(1) 2016年11月21日，工信部2016年绿色制造系统集成“年产18万吨涂料6万吨树脂绿色车间工程项目”立项并启动。

(2) 2017年8月10日，由湖南湘江涂料集团有限公司牵头，下达项目有关标准编制任务。

(3) 2017年12月6日，标准编制组完成项目调研任务，撰写《涂标委团体标准立项建议书》并向中国涂料工业协会标准化技术委员会申报。

(4) 2018年3月1日，按照GB/T 32161-2015的要求，编制组完成《绿色设计产品技术规范 阴极电泳涂料》标准草案。

(5) 2018年3月27日，根据质检总局、国家标准委、民政部《团体标准管理规定》（实行）以及《中国涂料工业协会标准化技术委员会章程》等文件的相关要求，中国涂料工业协会标准化技术委员会常委会暨团体标准立项会讨论，同意《绿色设计产品技术规范 阴极电泳涂料》标准项目立项。

(6) 2018年5月26日，完成《绿色设计产品技术规范 阴极电泳涂料》标准草案和征求意见稿的撰写。

(7) 2018年6月14日，在长沙召开《绿色设计产品技术规范 阴极电泳涂料》标准草案讨论会。

(8) 2018年7月19日，在北京召开《绿色设计产品技术规范 阴极电泳涂料》标准征求意见稿讨论会。

## 2 标准编制的必要性

### 2.1 更加强调与突出环保要求

从20世纪60年代中期开始，德国BASF公司和美国PPG公司首先进行了阳离子型涂料树脂的合成及阴极电泳涂料的研究，并于20世纪70年代初用于对耐腐蚀性能要求高的家用电器上作底漆，随后逐渐开发出了耐蚀性能优良、能成倍地提高汽车车身的使用寿命且具有装饰性效果的阴极电泳（CBD）涂料，由于其具有优良的防腐蚀性、高泳透力、高流平性、高装饰性且涂装自动化程度高、涂装污染少等特点，致使阴极电泳涂装工艺快速普及并获得了更广泛的应用。阴极电泳涂料目前已广泛应用于汽车工业中，并推广应用到建材、轻工、家用电器等工业领域以及五金和工艺品的表面防腐和装饰。阴极电泳涂料自1977年获得工业应用后为适应市场、客户的需要，随着技术进步和配方

生产工艺的不断完善，阴极电泳涂料的品种不断增多和更新换代。汽车车身涂装是阴极电泳涂料的最大市场，也是最具有代表性的阴极电泳涂装工艺。当前，凡新建的汽车车身涂装线均采用阴极电泳涂装工艺，凡已采用阳极电泳涂装工艺的涂装线都采用阴极电泳涂料替换，进行相关的技术改造。至 1985 年汽车车身的阴极电泳化率达 90% 以上，至今全世界的汽车车身几乎 100% 都采用阴极电泳涂装打底。从环保、资源利用、作业性和涂层质量等方面来评价，阴极电泳涂料及其涂装技术现今仍是最先进的汽车车身底漆及涂底漆工艺，尚无理想的涂料和工艺来替代它。随着人们环保节能意识的增强，在不影响性能的前提下，如何降低阴极电泳涂料的固化温度、提升乳液的稳定性、溶剂的环保性及减少挥发性有机物污染、废水中 COD 污染等成为研究趋势。因此编制以环保为重点的标准有其必要性。

使用绿色的环保资源，生产和使用绿色设计的阴极电泳涂料是未来的发展趋势和方向。一方面，不允许使用对环境不安全的原材料，需要从生产源头入手，控制对环境的污染；另一方面，用于阴极电泳涂料的各种助剂，它们的生物降解性也应该用标准规范，包括容器应在标准中规定并鼓励采用可回收的材料。

## 2.2 基于生命周期评价方法的应用

生产企业要想协调好自身利益和社会利益的关系，就须在降低生产成本的基础上把对社会环境和自然环境的污染降至最低。采用 LCA 方法对阴极电泳涂料进行分析，进而指导阴极电泳涂料企业向与环境相协调的可持续方向发展，进一步节约资源能源，减少污染物排放，具有非常现实和重要的意义。LCA 是环境管理和决策的重要工具之一，将其运用到阴极电泳涂料生产企业中，相对于以往污染治理方法来说，的确是一种有效措施。引入 LCA 后可在一定程度上真正从问题的发源处，站在整体角度上来发掘解决的思路和方法。LCA 不仅可以用于评价阴极电泳涂料的生命周期，还可以运用 LCA 来评价阴极电泳涂料中某种配方物质的生命周期，从宏观角度来解决阴极电泳树脂及其涂料制备过程中的微观问题。

## 2.3 促进生态文明建设

“十三五”规划纲要明确提出，牢固树立并切实贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。统筹推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设和党的建设。目标要求经济保持中高速增长，在提高发展平衡性、包容性、可持续性的基础上，到 2020 年国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番。规划内容指出：支持绿色清洁生产，推进传统制造业绿色改造，推动建立绿色低碳循环发展产业体系，鼓励企业工艺技术装备更新改造，发展绿色金融，设立绿色发展基金，改善环境治理基础制度，建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制。

绿色设计产品作为生态文明社会的重要组成部分，是建立生态型消费模式的基础。

目前我国生态型阴极电泳涂料的技术标准要求还不完善。因此，有必要通过开展生态型产品评价及其标准化工作，制定与国际接轨的、高水平的阴极电泳涂料评价技术标准，并通过评价标准的示范应用，不断提升阴极电泳涂料的绿色设计，为生态文明建设提供评价技术、评价标准等基础支撑。绿色设计电泳涂料产品在开发应用过程中应以产品绿色设计理念为指导，降低产品资源能源消耗强度和环境负荷，最大程度采用从原料、生产、废弃、回收等各个环节减少对人类健康和环境产生危害的先进绿色技术和管理手段，减少或消除对人类和环境危害大的原料、产品、副产品、溶剂、试剂和添加剂的生产和使用，实现阴极电泳涂料产品和工艺的高效、低毒、无污染或少污染，同时也有利于建立高效的回收再利用体系。

### 3 行业概况

#### 3.1 行业发展现状

阴极电泳涂料目前在汽车行业中得到了广泛的应用，汽车车身电泳以阴极电泳取代阳极电泳的更换率超过 95%，这是汽车涂料发展的又一次革命。在家电、自行车和工艺品等众多领域里，阴极电泳涂料在节能、生态学及经济学的竞争中也显示出巨大的发展潜力。

表 3-1 2009-2015 年中国阴极电泳涂料下游细分领域需求情况（万吨）

年份	汽车	建材	五金、家电	其他	合计
2009 年	7.93	1.04	1.65	0.37	10.99
2010 年	10	1.34	2.09	0.41	13.84
2011 年	10.81	1.48	2.34	0.49	15.12
2012 年	10.91	1.53	2.42	0.48	15.34
2013 年	12.8	1.9	2.94	0.48	18.12
2014 年	13.8	2.16	3.25	0.47	19.68
2015 年	14.74	2.32	3.53	0.43	21.02

表 3-2 全国水性涂料、阴极电泳涂料以及阴极电泳涂料在水性涂料中所占比例

年份	水性涂料		阴极电泳涂料		阴极电泳涂料占比/%
	市场规模/亿元	增长率/%	市场规模/亿元	增长率/%	
2011	353	-	23.59		6.68
2012	383	8.5	23.78	0.8	6.21
2013	420	9.7	27.54	15.8	6.56

2014	465	10.71	29.52	7.19	6.35
2015	499	7.3	31.53	6.8	6.32
2016	540	8.2	33.5	6.2	6.2

### 3.2 行业存在问题

- (1) 原材料价格涨价，生产企业承受巨大成本压力。
- (2) 环保和节能减排压力增大。
- (3) 新产品开发能力还需进一步提升。
- (4) 原料供应、生产企业与用户之间产品全生命周期评价有待加强。

### 3.3 行业发展趋势

阴极电泳涂料是现阶段应用最为广泛和成功的水性涂料，为了更好地向绿色、节能、环保等方向发展，阴极电泳涂料正向着高性能、节能、环保等方面转变，其发展趋势主要有：

- (1) 通过原材料的成本分析、采购计划、制造工艺的合理化及产品的新配方等各种途径，使电泳涂料在保证标准质量的基础上降低成本。
- (2) 开发无重金属、低挥发性有机物（VOC）和无高层空气污染（HAPS）的阴极电泳涂料，减少对环境的污染。
- (3) 开发节能、低成本型的低温快速固化阴极电泳涂料和低发烟、低油腻、低臭、低加热减量的阴极电泳涂料。
- (4) 开发减摩耐磨环保型阴极电泳涂料，扩大阴极电泳涂料在机械制造领域的应用。
- (5) 开发低颜基比或无颜料阴极电泳涂料，提高涂料的流动性，降低胶体的沉降速率，减少颜料絮凝以保护泵，降低材料消耗。

## 4 标准制定的分类、相关内容及适用范围

### 4.1 分类

由于没有检索到阴极电泳涂料及其绿色设计产品评价技术规范方面的国际标准和国外先进标准，而目前国内相关的行业标准 HG/T3952-2007《阴极电泳涂料》和 JB/T 10242-2013《阴极电泳涂装通用技术规范》中的部分内容不符合《中国制造 2025》有关绿色制造方面的要求，不能适应阴极电泳涂料绿色制造要求。国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会发布即将于 2018 年 7 月 1 日实施的 GB/T 35602-2017《绿色产品评价 涂料》也未针对具体涂料产品进行绿色评价。故本次标准制定将充分考虑国内产品质量的实际情况，参考部分企业的企业标准，制定出符合国内阴极电泳涂料绿色化生产的实际技术水平、便于生产企业实际遵循的绿色设计产品标准。本标准性质为推荐性中国石油和化学工业联合会团体标准。

## 4.2 相关内容

本标准采用指标体系评价和生命周期评价相结合的方法。主要内容包括以下几个方面：（1）范围；（2）规范性引用文件；（3）术语和定义；（4）基本要求；（5）评价指标要求；（6）产品生命周期评价报告编制方法；（7）附录 A（规范性附录）；（8）附录 B（资料性附录）；（9）附录 C（资料性附录）。同时满足以下条件的阴极电泳涂料产品可称为绿色设计产品：（1）满足基本要求和评价指标要求；（2）提供经过评审的产品生命周期评价报告。

## 4.3 适用范围

本标准规定了绿色涂料产品评价的术语和定义、评价要求、评价指标、评价方法和生命周期评价报告编制方法，本标准适用于阴极电泳涂料绿色设计产品的评价。

## 5 编制依据

《绿色设计产品评价技术规范 阴极电泳涂料》的编制严格按照国家标准规范性文件的基本要求进行,在符合国家现行法律、法规以及涂料行业政策要求的前提下,从产品生命周期的角度,对阴极电泳涂料绿色设计做出了详细的规定。依据生命周期评价方法,考虑到阴极电泳涂料产品的整个生命周期,从设计开发、原材料获取、生产、包装、运输、使用及废弃后回收处理等阶段,深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素,选取不同阶段的典型指标构成评价指标体系。本标准在满足评价指标体系要求的基础上,采用生命周期评价方法,建立阴极电泳涂料产品的种类规则,开展生命周期清单分析,进行生命周期影响评价,将环境影响评价结果作为产品生态设计评价的重要参考依据,以体现标准的系统性、科学性和可操作性。

主要编制依据如下:

GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB/T 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 13491 涂料产品包装通则

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

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1部分:处理和利用通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 23986-2009 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 气相色谱法

GB/T 24001-2016 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 24409-2009 汽车涂料中有害物质限量  
GB/T 28001 职业健康安全管理体系、规范  
GB 31572-2015 合成树脂工业污染物排放标准  
GB/T 32161 生态设计产品评价通则  
GB/T 32162 生态设计产品标识  
GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范  
GB/T 33761-2017 绿色产品评价通则  
HG/T 3337 电泳漆库仑效率测定法

## 6 研究方法

本标准研究采用文献搜集、行业调研和专家咨询等方法对我国阴极电泳涂料行业的经营现状、污染物排放现状和主要环境问题进行调研。在上述基础上，为研究及评价指标构建做准备。

(1) 国内外水性涂料和阴极电泳涂料行业有关产品性能、节能、环保指标、政策法规的分析。

(2) 行业调研：对水性涂料及阴极电泳涂料相关生产企业进行调查，调查内容主要包括：原材料使用、产品质量、三废处理等。

(3) 专家咨询：为了使其不偏离相对应的标准，标准在制定过程中会向行业的环保专家进行咨询。

待标准初稿完成后，为保证标准的合理性、可操作性，由中国涂料工业协会召集选择国内大中型阴极电泳涂料生产企业征求意见，通过对专家意见的汇总、分析，进行相应的修正。

## 7 项目设置

“绿色化”体现环保、节能、循环、低碳、再生等社会公益属性类的要求，是各国经济社会发展到一定阶段后的必然选择，全球绿色竞争和绿色新政得到越来越多国家的重视。全球环境标志网络组织 GEN 成立于 1994 年，是世界各国环境标志机构组成的非政府组织，是世界上在生态环保领域影响力最大的国际合作组织。现已有包括德国蓝天使标识、北欧白天鹅标识、欧盟生态标签、韩国生态标签、日本生态标签、美国绿色徽章、加拿大枫叶标识、欧洲之花标签等多个国家或区域的绿色标识与认证制度，这些国家绿色涂料产品评价标准都普遍采取了生命周期评估（LCA）方法，分析产品生命周期相关的环境影响因素，主要包括有毒有害物质禁用及限量、企业环境要求、产品可循环

利用设计、包装物要求及循环利用等，在产品质量和功能方面也作了要求。

## 7.1 产品分类

阴极电泳涂料产品分为A、B两类，A类指汽车车身用阴极电泳涂料产品；B类指除A类外的阴极电泳涂料产品。A类产品：属于要求很高，且规格细致全面的产品，其原材料、生产工艺设备、应用环境、设备工艺水平等都很高，代表着整个产品的最高水平。如高防腐性、高稳定性、持续降低的VOC含量等。B类产品：指产品差异化大、共性少、个性化的品种多、不好做细致的区分，不要求外观、但要求边角防护性能优异的产品，如汽车零部件、家用电器、农业机械等用的阴极电泳涂料。

## 7.2 评价指标

本评价指标体系针对阴极电泳涂料产品生产，不含树脂合成工序。评价指标分为产品层面的绿色指标和生产企业层面的绿色指标。产品层面的绿色指标可由一级指标和二级指标组成，一级指标包括了资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和质量属性指标。在生产企业层面的绿色指标主要以定性为主。企业层面的绿色指标基本要求主要有：

(1) 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的或禁止的技术、工艺和装备。

(2) 不应使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料,不应超越范围选用限制使用的材料,生产企业应持续关注国家、行业明令禁用的有害物质。

(3) 生产企业的污染物排放应达到国家和地方污染物排放标准的要求,严格执行节能环保相关国家标准并提供污染物排放清单。危险废弃物的处置应符合国家和地方的法规要求。

(4) 生产企业的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。

(5) 企业安全生产标准化水平应符合 GB/T 33000-2016 的要求。

(6) 待评价产品的企业截至评价日 3 年内无重大安全和环境污染事故,产品生产符合《涂料制造业清洁生产评价指标体系》(试行)的要求。

(7) 生产企业应按照 GB17167-2006 配备能源计量器具。

(8) 生产企业应按照 GB/T 24001-2004、GB/T 19001-2015 和 GB/T 28001-2001 分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系；开展能耗、物耗考核并建立考核制度，或按照 GB/T 23331-2012 建立并运行能源管理体系。

(9) 生产企业应按照《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，应向使用方提供符合 GB/T 16483-2008 要求的产品安全技术说明书。

本标准在制定评价指标的过程中，本着高端引领的指导思想，对评价指标的确定出于如下考虑：

(1) 原材料消耗指标、新鲜水消耗指标、水重复利用率指标和废水排放量指标参考了《涂料制造业清洁生产评价体系（试行）》，旨在鼓励企业进行清洁生产。

(2) 废水中 COD 排放量指标和废气中颗粒物含量指标参考了 GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分:化学有害因素》、DB11/1385-2017《有机化学品制造业大气污染物排放标准》、DB44/27-2001《大气污染物排放限值》以及《涂料制造业清洁生产评价体系（试行）》（国家发展和改革委员会），明确在企业处理设施的末端进行样品采集。

(3) 从全生命周期的理念出发,参考 HJ2537-2014《环境标志产品技术要求 水性涂料》、HJ/T 293-2006《清洁生产标准 汽车制造业（涂装）》和 HG/T 3952-2007《阴极电泳涂料》设置了挥发性有机化合物含量,从收集到的企业调研数据实际出发,设置了指标值。

(4) 金属元素含量指标考虑到目前国内第三方检验机构的仪器检出限和实验室间结果偏差来设置。

本标准采用指标符合性评价的方法，产品同时符合产品绿色指标要求和企业绿色指标要求，才可判断为绿色产品。

表 7-1 评价指标基准值

一级指标	二级指标	评价指标基准值		判定依据	所属生命周期阶段
		A 类	B 类		
资源属性	原材料使用	应加强清洁生产		原材料清单及证明材料	原材料获取
	新鲜水消耗量/ (t/t)	≤0.35		依据 A.1 计算	产品生产
	原材料消耗量/ (t/t)	≤1.015		依据 A.2 计算	产品生产
	水的重复利用率/%	≥80		依据 A.3 计算	产品生产
	包装材质	符合 GB 13491 和 GB/T 16716.1 要求		符合性证明材料	产品生产
能源属性	产品综合能耗/ (tce/t)	≤0.12		依据 A.4 计算	产品生产
环境属性	昼间厂界环境噪声/ (dB(A))	≤70		提供 GB12348 检测报告	产品生产
	夜间厂界环境噪声/ (dB(A))	≤60			
	产品废水排放量/ (t/t)	≤0.25		依据 A.5 计算	产品生产
	产品废水中 COD 排放量 <sup>a</sup> / (mg/L)	≤60 或符合当地污水排放要求		依据 A.6 提供检测报告	产品生产
	粉尘颗粒物含量 <sup>b</sup>	符合国家或地方规定的污染物排放标准和执法要求		依据 A.6 提供检测报告	产品生产
产品属性	产品质量	符合国家、行业标准要求		提供证明材料	产品质量
	库仑效率/ (mg/C)	≥25		依据 A.8 提供检测报告	产品质量
	耐盐雾性/h	≥1000, 单侧最大 蚀痕≤2mm	时间及条件需双 方商定	依据 A.9 提供检测报告	产品质量
	挥发性有机化合物	≤75		需双方商定	依据 A.10 提供检测报告

	(VOCs) 含量/ (g/L)				
--	------------------	--	--	--	--

表 7-2 不同企业的产品质量调研数据

二级指标	单位	调研结果
挥发性有机化合物含量(VOC)	g/L	
总铅含量	mg/kg	
总锡含量	mg/kg	
总镉含量	mg/kg	
总铬含量	mg/kg	
总汞含量	mg/kg	

表 7-3 本标准的资源、环境属性评价指标与其它标准的比较

项目	单位	指标方向	绿色设计产品评价技术规范	涂料制造业清洁生产评价指标
			阴极电泳涂料	体系
产品新鲜水消耗	t/t	≤	0.35	0.35
产品废水排放量	t/t	≤	0.25	0.25
废水中 COD 排放量	mg/L	≤	应符合国家或地方规定的污染物排放标准和执法要求。	40.0
废气中颗粒物含量	mg/m <sup>3</sup>	≤	应符合国家或地方规定的污染物排放标准和执法要求	4.0
厂界环境噪声昼间	dB(A)	≤	60	
厂界环境噪声夜间	dB(A)	≤	50	
水重复利用率	%		80	80

表 7-4 本标准的有害物质限量评价指标与其它标准的比较

项目	绿色设计产品评价技术规范 阴极电泳涂料	HJ/T2537-2014 环境标志产品技术要求 水性涂料	GB/T35602-2017 绿色产品评价 涂料	GB/T24409-2009 汽车涂料中有害物质限量
乙二醇醚及其酯	≤0.03	≤0.01	≤4	≤0.03

类的总量（乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯）/%				
挥发性有机化合物含量(VOC)/ g/L	≤75	≤75	≤200	≤
总铅含量/ mg/kg	≤90	≤90	≤200	≤1000
总镉含量/ mg/kg	≤75	≤75	≤100	≤100
总铬含量/ mg/kg	≤60	≤60	≤200	≤1000
总汞含量/ mg/kg	≤60	≤60	≤200	≤1000

## 8 指标确定的基本方法

### 8.1 产品综合能耗

产品综合能耗指涂料企业在计划统计期内，对实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为一次能源后的总和。综合能耗主要包括一次能源(如煤、石油、天然气等)、二次能源(如蒸汽、电力等)和直接用于生产的能耗工质(如冷却水、压缩空气等)。

### 8.2 污染物监测及分析

污染物产生指标是指企业污染物处理设施末端处理之后直接排放的指标，不包含排放到第三方处理单位代为处理的排放指标，所有指标均按采样次数的实测数据进行平均。

### 8.3 新鲜水消耗量

每生产 1t 产品所消耗的新鲜水量，主要包含生产工艺用水和车间清洁用水，不包括原料用水和生活用水。新鲜水指从各种水源取得的水量，各种水源包括取自地表水、地下水、城镇供水工程以及从市场购得的蒸馏水等产品。

### 8.4 原材料消耗量

每生产 1t 产品所消耗原材料总用量。原材料总用量是指产品配方中用到的所有原材料的总投入量。

## 8.5 水的重复利用率

生产过程使用的重复利用水量与总用水量之比。

## 8.6 产品废水排放量

每生产 1t 产品排放的废水量。

## 8.7 生命周期评价方法

阴极电泳涂料产品的生命周期评价(LCA)根据 GB/T24040-2008 和 GB/T24044-2008 制定的基本步骤进行。

# 9 生命周期评价说明

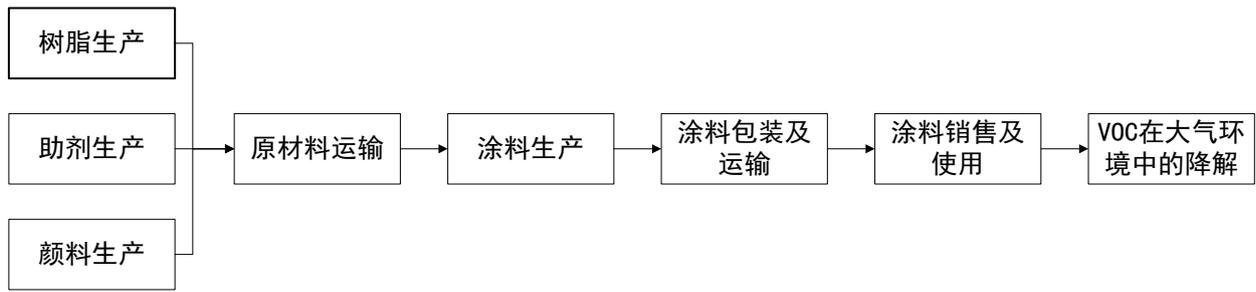
## 9.1 研究目的与意义

生命周期评价方法作为一种在国际上应用最为广泛的产品环境影响评价方法，通过对产品在其生命周期过程（从原材料获取、生产、运输、消费乃至最终废弃物处置）对环境的影响进行量化评估，从而提供环境信息以辅助支持决策分析和政策制定。本标准的目的是通过生命周期的研究，可以得出阴极电泳涂料的环境影响量化数据，更直观的评估阴极电泳涂料中成分的变化对环境影响带来的变化，为推进阴极电泳涂料绿色设计的发展提供数据支撑。

《绿色设计产品评价技术规范 阴极电泳涂料》标准编制严格按照国家标准规范性文件的基本要求进行，在符合国家现行法律、法规以及涂料行业政策要求的前提下，从产品生命周期的角度，对阴极电泳涂料绿色设计做出了详细的规定。依据生命周期评价方法，考虑到阴极电泳涂料产品的整个生命周期，从设计开发、原材料获取、生产、包装、运输、使用及废弃后回收处理等阶段，深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素，选取不同阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素，选取不同阶段的典型指标构成评价指标体系。本标准在满足评价指标体系要求的基础上，采用生命周期评价方法，建立阴极电泳涂料产品种类规则，开展生命周期清单分析，进行生命周期影响评价，将环境影响评价结果作为产品绿色设计评价的重要参考依据，以体现标准的系统性、科学性和可操作性。

## 9.2 流程说明

- (1) 功能单位说明：功能单位必须是明确规定并且可测量的。
- (2) 系统边界说明：



(3) 数据取舍原则：能源的所有输入均列出、原料的所有输入均列出、辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略、大气、水体的各种排放均列出、小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略、道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放均忽略、任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中,不可忽略。

生命周期清单分析：原材料成分、用量及运输清单；生产过程能耗清单；包装过程材料清单；运输过程清单；废弃物处理清单。

(4) 影响评价说明：通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，将各个清单因子的量输入到软件中，可得到阴极电泳涂料的环境影响变化值。

### 9.3 试验方法的确定

参考现行相关国家标准、化工行业标准中的试验方法，并在其基础上进行完善，确定了本次制定标准中各项目的测试方法。

### 9.4 技术指标的确定

讨论确定了评价绿色设计产品阴极电泳涂料的技术指标，详见表 9.4-1 至表 9.4-5。

表 9-1 原材料成分、用量及运输清单

原材料	含量/%	单次使用消耗量 /kg	原材料产地	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离/km/kg

表 9-2 生产过程所需清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	单次使用产品消耗量
电耗	千瓦时(kW.h)		

水	吨 (t)		
煤耗	兆焦(MJ)		
蒸汽	立方米 (m <sup>3</sup> )		

表 9-3 包装过程所需清单

材 料	单位产品用量/ kg	单次使用产品消耗量/ kg
马口铁		
不锈钢		
白铁皮		
聚乙烯 (PE)		
聚丙烯 (PP)		
其他		

表 9-4 运输过程所需清单

过程	运输方式	运输距离/km	单位产品运距/(km/kg)

表 9-5 废弃物处理背景数据

项 目		

## 9.5 标准的属性和水平

本标准参考了国外阴极电泳涂料标准和法规中有毒有害物质限量，吸取了发达国家著名涂料公司的成熟经验，还紧密结合了国内阴极电泳涂料产品现状与发展需求。引入了发达国家推行的整个产品生命周期过程链的管理控制为手段，以提升阴极电泳涂料在其生命周期中的综合环境绩效为目标，构建包含阴极电泳涂料产品生命周期相关阶段的绿色设计评价指标体系，确定阴极电泳涂料绿色设计产品的定量定性指标以及评价基准

值，并制定相关评价技术标准，以提高阴极电泳涂料绿色设计评价的科学性、客观性和可操作性。本标准所采用的试验方法基本为国内国际通用方法，标准整体水平为国内先进水平。

## 9.6 标准实施的可行性分析

《绿色设计产品评价技术规范 阴极电泳涂料》是在系统调研和反复论证的基础上完成的。在紧密结合了国内现状与发展需求的同时汲取了发达国家的成熟经验。技术要求设置合理、实践可行。内容侧重以产品生命周期评价理论为指导，加强对阴极电泳涂料产品供应链(上游)、阴极电泳涂料产品的生产过程以及使用和废弃后的处置(下游)等整个产品生命周期过程链的管理控制为手段，以提升阴极电泳涂料在其生命周期中的综合环境绩效的为目标,构建包含阴极电泳涂料产品生命周期相关阶段的绿色设计评价指标体系,确定阴极电泳涂料绿色设计产品的定量定性指标以及评价基准值，并制定相关评价技术标准；以提高阴极电泳涂料绿色设计评价的科学性、客观性和可操作性，确保阴极电泳涂料产品的质量安全性和生态友好性，促进产品的规模化推广。

本着引领绿色发展，推动行业技术进步的原则,绿色设计产品使用安全环保的原材料，严于现行环保要求的挥发性有机化合物含量控制及重金属元素含量控制等，为所有阴极电泳涂料生产的管理人员提供有益的参考和借鉴。