



绿色设计产品评价标准、实施模 式和应用试点研究

**The Standards Development, Procedure and Pilot
Implementation of Green-design Product Assessment**

中国标准化研究院

2017.9.25

项目信息

项目资助号: G-1609-25174

Grant Number: G-1609-25174

项目期: 2016.8.15-2017.8.14

Grant period: 2016.8.15-2017.8.14

所属领域: 工业

Sector: Industry

项目概述: 当前, 中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。针对我国供给侧结构改革和消费品质量提升需要, 本项目通过标准化手段, 开展了陶瓷砖、空气净化器绿色设计产品评价标准的研究, 建立了绿色设计产品评价实施方案, 开展了绿色设计试点评价工作。在项目期内, 发布了包括 100 余种产品的第二批绿色设计产品名录, 并将试点工作模式转化为工信部常态化工作机制; 召开了绿色设计团体标准发布会和绿色设计与制造专题国际会议, 对绿色设计理念和绿色产品进行了广泛宣传和推广; 项目开展了绿色成本方法研究, 提出了基于支付意愿理论, 以环境税和资源税为依据的绿色成本核算方法, 进行了案例应用研究; 项目对国内外在推动绿色产品发展方面的政策、模式进行了梳理, 基于绿色产品评价工作中的经验, 结合现有制度和现实情况, 分别针对政府、企业、市场提出了推广绿色产品、实施绿色设计、建立绿色消费模式的建议。通过本项目的实施, 可以大幅提升绿色产品的市场占有率和竞争力, 提高老百姓的“获得感”。所建立“标准研制—企业自我声明评价试点—政府采信名录—绿色产品推广”市场驱动的绿色设计产品评价模式, 有效降低了企业产品绿色评价成本, 符合供给侧结构性改革的理念。

Project Description: With China's economy leaping to the second place in the world, people's consumption demand is transforming from “low price” to “good quality and green environmental protection”. To promote the supply-side reform and the uplift of the consumer's goods, this project carried out relevant works by the means of standardization. During the research period, the green-design assessment

specifications for ceramic tile and air cleaner were developed. The procedure for the assessment of green-design product was also established and politely implemented. On the basis of the pilot program, the 2nd batch of green-design products were released including more than 100 products of 30 different categories in the year of 2016. The abovementioned assessment procedure has been adopted by MIIT and become a regular work of the department. In order to disseminate the green standards as well as the method and thoughts of green design, the first 13 group standards of green design assessment specification press meeting and the international forum themed by green design and manufacture were hold respectively. The present project also explored the mythology for green cost audit, which proposed a monetization-characterization approach based on the theory of willingness-to-pay and using the environment/resource tax as weighing factors. The project also put forward some suggestions for government, producer and market on the basis of their different roles regarding the dissemination, implementation and assessment of green design. The outputs of the project can contribute to the green transition of the manufacture scoters in the following ways. Firstly, it helps the provision of the green and high quality air cleaner and ceramic tile products for consumers, and significantly enhances the market share and the competitiveness of green products. Secondly, the established market-driven green design products assessment procedure as "standard development - producer self-assessment and declaim – the publicity of the green-design product list and endorsement of the government - green product promotion" can effectively reduce the cost of green-design product assessment for the enterprises. Thirdly, the methods and suggestions for government, producer and market can help the dissemination and implementation of green design.

项目成员：付允、林翎、黄进、高东峰、杨朔、吴丽丽、王秀腾、张晓昕、周丽玮、王卓、刘艳萍、张璐、赵维凯

Project team: Yun Fu, Ling Lin, Jin Huang, Dongfeng Gao, Shuo Yang, Lili Wu, Xiuteng Wang, Xiaoxin Zhang, Liwei Zhou, Zhuo Wang, Yanping Liu, Lu Zhang, Weikai Zhao

关键词：供给侧改革，标准化，绿色设计，绿色成本核算，政策建议

Key Word: Supply-side reform, standardization, green design, green cost audit, suggestions for policy-making

本报告由能源基金会资助。

报告内容不代表能源基金会观点。

This report is funded by Energy Foundation.

It does not represent the views of Energy Foundation.

摘要

当前，中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，如空气净化器、净水机、家装建材、母婴用品等。2015年度中国公民境外消费总额达 1.5 万亿元，2016 年春节期间更创下 900 亿元新高，境外消费旺盛反映出中国当前消费尤其是中高端消费供需结构矛盾，凸显了消费者对国货信心不足，以及国内产能过剩但有效供给不足的现状。

2015 年，习近平总书记提出了“供给侧结构性改革”重大目标，大力发展绿色设计产品，促进消费模式转变，正是供给侧改革的关键。2016 年 4 月 6 日，李克强总理在国务院常务会议上提到，坚持标准引领，建设制造强国，是结构性改革尤其是供给侧结构性改革的重要内容。利用标准化手段，提高绿色供给，引领绿色消费，推进供给侧结构性改革，成为现阶段标准化体系建设的重要任务。针对这一目标，本项目主要开展了以下工作：

1. 研究制定空气净化器、陶瓷砖等两项绿色设计产品评价标准

调研了国外空气净化器和陶瓷砖的绿色产品评价规则（Product Category Rule, PCR），开展了相关标准的比对分析；针对空气净化器产品调研了广东美的制冷设备有限公司、珠海格力电器股份有限公司、莱克电子股份有限公司等十余家国内外空气净化器生产厂商；针对陶瓷砖联合山东维统科技有限公司、中国建筑材料联合会、内蒙古自治区标准化院等单位调研了陶瓷砖行业和产品有关情况；形成了《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准报批稿，以及《绿色设计产品评价技术规范空气净化器》团体标准并开展了空气净化器和陶瓷砖产品的生态设计产品评价试点工作。

2. 研究提出绿色设计产品的评价实施模式，开展评价试点工作

按照“试点先行、积累经验、逐步拓展、扩大影响”的总体原则制定了绿色设计产品试点评价方案，该试点方案采用了企业自我声明——第三方机构评

价——政府事后监督的思路，企业基于自主自愿参与评价并承担主体责任。基于这一实施模式开展了绿色设计产品评价应用试点工作，先后两批发布共 119 个绿色设计产品。广州美的空气净化器产品，以及蒙娜丽莎陶瓷砖产品都进入了名单。工信部已采纳该评价实施模式，并将其转化为常态化工作机制，在 2017 年 5 月主持开展了第三批绿色设计产品的评价工作。

3. 广泛宣传绿色设计评价标准和绿色设计产品，在合肥召开了 2016 年绿色制造国际论坛

2016 年 9 月 5 日，首批 13 项绿色设计产品评价技术规范团体标准在北京发布。包括中央/国家级媒体 18 家、专业媒体 4 家、行业媒体 3 家和地方媒体 2 家参加发布会。中央电视台、北京卫视、新华网等进行了报道；召开了第二届绿色设计与制造国际论坛。人民网、中新社、中国网等 30 多家主流媒体、专业媒体、行业媒体及网络媒体进行了论坛报道。2016 年 11 月 12-13 日，由中国标准化研究院、中国产学研合作促进会、能源基金会（中国）共同主办的“第二届绿色设计与制造论坛”在安徽合肥召开。工业和信息化部、国家质检总局、国家标准委、安徽质监局、合肥市政府、合肥高新区等有关领导，以及来自意大利、加拿大、日本、法国、德国、中国等国家的 50 多位专家出席会议，参会代表约 600 余人。此次论坛以“技术创新推动绿色发展，推动供给侧结构性改革”为主题，论坛上发布了第二批绿色设计产品名录，揭牌成立了中国绿色设计与制造产业创新联盟，颁发了“绿链杯”优秀论文奖。中国标准化研究院资源与环境分院与合肥高新区管委会签约共同建设绿色设计与制造标准化创新中心。主论坛同期还设置了产业综合、学术、绿色家电和绿色建材四个分论坛。

4. 以推动绿色设计的实施和推广绿色产品为目的，分别针对政府、企业 and 市场提出了政策和技术建议

绿色设计产品评价与推广需要政府、企业和社会广泛参与。其中，由政府有关部门主导制定评价工作相关制度，企业是实施绿色设计和评价的主体，市场监督管理政府和企业行为的同时也是绿色产品推广主要渠道。针对政府政策制定和监督责任，提出结合生产者责任延伸制度，通过调整废弃产品回收基金缴纳标准，引入回收券减少回收成本，将消费者纳入回收基金缴纳范围，激励生产

企业实施绿色设计；同时通过完善第三方机构资质管理制度，提高第三方认证机构门槛，制定完善的激励与惩罚措施等减少绿色产品评价过程中第三方机构权力寻租的空间，保证绿色产品的公正性和真实性。在帮助企业进行绿色设计实践方面，主要从提高消费者和用户环保意识，提高绿色产品的接受度方面，提出了 12 项产品绿色设计方面的建议，目的是激发用户的责任感、影响其决策机制、启发和引导认知等。针对市场化的绿色产品推广模式，提出在电商平台设置绿色销售专区和绿色积分制度，建立市场化运作的绿色消费基金，实施差额消费税和完善招投标制度等建议。

5. 绿色设计和生产过程成本核算理论方法与案例分析研究

绿色设计和制造过程的评价是一项复杂的工作，这主要是由于技术工艺过程千差万别，在评价过程中一方面要体现环境效益，也需要兼顾这一过程的在经济上是否可行：从很多环保技术难以落地的例子中可以发现，成本是制约绿色生产制造技术最大问题。要体现绿色技术的优势，必须改变目前以经济效益为唯一指标的成本核算方式，即将环境成本入到总成本中。但是生产过程中所产生的各种环境影响的是难以归一化的，因此更加难以与经济方面的指标进一步比较。基于以上考虑，本研究提出了以环境税和资源税为转化系数的环境影响货币化表征方法。货币化的环境影响结果可以直接与经济指标（成本、收益等）进行关联，形成综合经济、环境两方面的成本核算方法。在这一思路基础上，对三种相近的废物资源化利用过程进行了案例比较研究。

Abstract

With China's economy leaping to the second place in the world, people's consumption demand is transforming from “low price” to “good quality and green environmental protection”. The consumption demand is very urgent for products with high quality, safety and environmental protection, especially for household wares. However, the lack of premium brands and insufficient supply of high-end products cannot meet this transition, which causes the boom of oversea purchasement of Chinese. In 2015, the total amount of the abroad consumption hit a historical record of 1.5 trillion Yuan; and a new high of 90 billion Yuan was marked soon after during the Spring Festival holiday of 2016. The ever-growing overseas shopping of Chinese consumers reflect the lack of confidence in the domestic products, and highlight the supply side structural contradiction of the manufacture industry.

In 2015, present Xi Jinping put forward the major objective of "Supply-side Structural Reform": The Green design and sustainable consumption pattern are the keys to achieve this goal. On April 6, 2016, Prime Minister Li Keqiang attended the executive meetings of the State Council and emphasized that the direction of standards and the establishment of manufacture power are the primary contents of the structural reform, especially for the supply-side structural reform. At present, the primary goal for the establishment of the standard system is to improve green supply, guide green consumption, and promote supply-side structural reform with standardization as the mean. Following research and activities have been carried out by the present project.

1 Study and development of green design product assessment standards for air cleaner and ceramic tile

Comparative studies have been carried out between the foreign green product assessment rules of air cleaner and ceramic tiles (Product Category Rule, PCR), and green-design assessment standards. As far as air cleaner are concerned, field investigation were carried out in a dozen domestic air purifier manufacturers such as Guangdong Midea Refrigeration Equipment Co., Ltd., Gree Electric Appliances Inc. of Zhuhai, Lex Electronic Corporation Limited; as to ceramic tiles, studies were carried out in Shandong V-Tong Science and Technology Co., Ltd., China Building Materials Federation, Inner Mongolia Institute of Standardization and so forth. The standards including Green Design Product Assessment Specification for Ceramic Tile (national standard drafted for application), and Green Design Product Specification for Air cleaner (group standard) were developed, and the pilot assessment based on these two standards was conducted.

2 The proposal of implementation procedure for the green design product assessment and the pilot program

According to the general principle of “gain experience based on pilot

implementation, and gradually expand the influence", the green design product pilot assessment scheme was formed, which adopts the idea of producer make self-declaration -- third-party conduct the assessment -- post governmental supervision. Enterprises can decide their involvement in this program and take the responsibility for their statements. Based on this implementation procedure, the pilot program of the green design product assessment was carried out, and a total of 119 green design products were included in the publicity lists and announced. The Ministry of Industry and Information Technology has adopted the assessment implementation procedure and transformed it into a regular work for the department. In May 2017, MIIT conducted the assessment of the third-batch green design products.

3 The dissemination of green design assessment standards and green design products, and the International Green Manufacturing Forum 2016 in Hefei

On September 5, 2016, the first batch of 13 green design products specifications (group standard) was announced in Beijing. 18 central / state media, 4 professional media, 3 industry media and 2 local media attended the press conference. CCTV, BTV and Xinhuanet.com broadcast the news and relevant reports were also delivered. The GD&M2016 was also held and reported by more than 30 mainstream media, such as people.com, China News Service, china.com.cn and so on. During November 12-13, 2016, the GD&M2016 was co-organized by the China National Institute of Standardization, China Industry-University-Research Institute Collaboration Association and the Energy Foundation (China) in Hefei, Anhui. The officials of the Ministry of Industry and Information Technology, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine, the Standardization Administration of the P.R.C., Administration of Quality and Technology Supervision of Anhui Province, Hefei Municipal government, and Hefei Science and Technology Industrial Park, and more than 50 experts from Italy, Canada, Japan, France, Germany, China and other countries, with total participants of over 600 people attended the forum. Themed at "technology innovation drives green development and promotes supply-side structural reform", the forum released the second batch of green design product list, established China Industrial Innovation Alliance of Green Design and Manufacturing, and gave the "green chain Cup" award. The resources and environment branch of China National Institute of Standardization and Management Committee of Hefei Science and Technology Industrial Park signed to co-build a green design and manufacturing standardization innovation center. The main forum was concurrently held with four sub-forums: industry synthesis, academy, green home appliances and green building materials.

4 For the aim of promoting the implementation of green design and spreading green products, policy and technical suggestions were put forward for the government, enterprises and markets respectively

The assessment and promotion of green design products requires extensive participation from the government, enterprises and market. Among them, the relevant governmental departments are responsible for the policy-making, while enterprises are the subject for the implementation of green design and assessment. Market plays more and more significant part in the promotion of green products by supervising both the government and enterprise, and providing third-party service. For the government, we propose to combine the Extended Producer Responsibility (EPR) to promote green design by adopting a more flexible fund collection rate, extending the

fund collection scope to cover consumer and introducing a “collection coupon” to diminish the share of informal collectors. For the enterprise, 12 suggestions were proposed for the realization of good and effective green design for the purpose of enhancing the customers’ preference for green products. These suggestions include instilling sense of control with active customer participation, simplifying the decision with industrial standards, design with interaction incentives and feedback and so forth. As far as the promotion green product based on market mechanism, we proposed to set up green product sector and green award points in the e-commerce platform, establish the market-based green consumption fund, and adopt more flexible consumption tax and bidding system favorable for green product.

5 The proposal of green cost audit method and the case study for the green design and production process

The assessment of green design and manufacturing process is an intricate process due to the great diversity of different technical processes. The present project proposed a monetization-characterization environmental impact assessment for the green cost audit. In the process, resource and environment tax rates were introduced as conversion factors. A case study was carried out based on the proposed method, where three high-aluminum fly ash utilization methods in Mongolia were assessed and compared. The environmental assessment was conducted in accordance with life-cycle assessment principles, and a monetization-weighting approach was applied to obtain social willingness-to-pay as the results of green cost audit. The economic performance assessment showed positive net profits for fly ash utilization, but high value-added products were not necessarily indicative of better economic performance due to the relatively high operation cost. Comparison of the eco-efficiency indicators (EEIs) implied that the process which produced mullite ceramic and active calcium silicate, was the most recommended out of the three scenarios on the present scale. This judgment was consistent with the evaluation of the resource utilization rate. The case study showed that the proposed green audit method is practicable. EEI could be used to compare different fly ash utilization processes in a comprehensive and objective manner, thus providing definitive and insightful suggestions for decision-making and technical improvement.

目 录

摘 要	i
Abstract	iv
目 录	I
第一章 总述	1
1.1 研究目标	1
1.2 研究任务及活动安排	2
1.3 考核指标及完成情况	5
1.4 主要成果	10
第二章 绿色设计产品评价标准制定	11
2.1 国内外绿色产品相关情况	11
2.1.1 产品绿色设计的定义、由来和发展	11
2.1.2 国外绿色产品设计与评价实践经验	12
2.1.3 我国绿色产品评价的不足与问题	18
2.1.4 绿色设计产品标准化工作思路	21
2.2 《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准编制	25
2.2.1 任务来源及编制背景	25
2.2.2 工作简况	28
2.2.3 标准的主要技术内容	28
2.2.4 《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准报批稿	35
2.3 《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》团体标准编制	36
2.3.1 标准编制背景	36
2.3.2 工作简况	37
2.3.3 标准的主要技术内容	38
2.3.4 《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》团体标准报批稿	42
2.4 陶瓷砖和空气净化器绿色设计产品评价标准应用	42
2.4.1 陶瓷砖标准应用试点——广西新高盛薄型建陶有限公司产品	42
2.4.2 空气净化器标准应用试点——广东美的制冷设备有限公司产品	50

第三章 绿色设计产品评价标准的应用和推广	59
3.1 绿色设计产品评价工作的实施模式	59
3.1.1 工作原则	59
3.1.2 工作依据	59
3.1.3 工作目标	59
3.1.4 工作的实施	59
3.1.5 监管管理	62
3.1.6 保障措施	62
3.2 绿色设计产品评价试点与推广工作	63
3.2.1 绿色设计产品团体标准发布	63
3.2.2 绿色设计与制造国际论坛	67
3.2.3 绿色设计产品评价工作进展	91
第四章 绿色成本核算方法与案例应用研究	97
4.1 生命周期环境环境影响评价	97
4.2 基于社会支付意愿模型的 LCIA 归一化方法	99
4.3 生态效益指标 (eco-efficiency indicator, EEI)	102
4.4 方法应用案例研究：三种高铝粉煤灰利用方案的比对	103
4.4.1 三种高铝粉煤灰资源化利用工艺简介	104
4.4.2 评价目的与范围的确定	108
4.4.3 清单分析	109
4.4.4 环境影响分析	110
4.4.5 经济利润分析	113
4.4.6 三种工艺评价比对结果	114
第五章 政府推广绿色产品政策和管理监督建议	117
5.1 绿色设计产品推广建议	117
5.1.1 生产者责任延伸制 (EPR) 与 WEEE 处理基金制度	117
5.1.2 我国现有 WEEE 回收处理制度与政策	120
5.1.3 废弃电气电子产品回收行业发展与现状	121
5.1.4 现有 EPR 及 WEEE 处理基金制度问题分析	122
5.1.5 发挥 EPR 和 WEEE 回收处理基金作用推动产品绿色设计	126

5.2 绿色产品监管建议	129
第六章 企业实施产品绿色设计建议	133
6.1 绿色设计思路、方法与工具	134
6.1.1 绿色设计的一般思路	134
6.1.2 绿色设计的方法与工具	136
6.1.3 针对消费者认知和需求的绿色设计思路	137
6.2 通过绿色设计激发用户责任感	139
6.3 通过绿色设计影响决策制定	144
6.4 通过绿色设计启发和引导用户认知	146
6.5 绿色产品应避免用户产生付出和愧疚情绪	149
6.6 为购买和使用绿色产品提供适度的激励机制	151
第七章 市场推动绿色消费建议	155
7.1 绿色产品消费现状	155
7.2 推动绿色消费的市场化建议	156
附件 1 绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖	161
附件 2 绿色设计产品评价技术规范 空气净化器	167
附件 3 工信部办公厅《绿色设计产品评价试点实施方案》及工信部节能司《关于请推荐第一批绿色制造体系建设示范名单的通知》	177
附件 4 工信部第一批绿色设计产品名录清单及第二批绿色设计产品名录清单	184
附件 5 绿色设计产品培训资料	193
附件 6 绿色产品推广和绿色消费相关政策	205

第一章 总述

1.1 研究目标

当前，中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，如空气净化器、净水机、家装建材、母婴用品等。2015 年度中国公民境外消费总额达 1.5 万亿元，2016 年春节期间更创下 900 亿元新高，境外消费旺盛反映出中国当前消费尤其是中高端消费供需结构矛盾，凸显了消费者对国货信心不足，以及国内产能过剩但有效供给不足的现状。随着消费者绿色健康意识的提高，再加上雾霾频发、水污染等诸多因素影响，空气净化器、净水机、智能坐便器等家装和日常生活用品成为消费热点。但是国内市场相关标准缺失，产品质量参差不齐，给消费者带来经济损失和健康影响的事件时有发生，大大降低了公众对国产内销产品的信任度，境外“爆买”现象频发。

2015 年，习近平总书记提出了“供给侧结构性改革”重大目标，大力发展绿色设计产品，促进消费模式转变，正是供给侧改革的关键。2016 年 4 月 6 日，李克强总理在国务院常务会议上提到，坚持标准引领，建设制造强国，是结构性改革尤其是供给侧结构性改革的重要内容，国务院发布的《国务院关于积极发挥新消费引领作用、加快培育形成新供给新动力的指导意见》，将绿色消费作为推进供给侧改革和消费升级重点领域和方向之一，并提出全面提高标准化水平，加快制定和完善重点领域及新兴业态的相关标准。工信部、国家发改委、环保部发布的《关于开展工业产品绿色设计的指导意见》要求，提出产品绿色设计标准体系框架，组织编制产品绿色设计通则。选择一批生产过程资源消耗大、污染物排放多、有毒有害物质含量高的重点产品，研究制定绿色设计标准。选择典型产品，制定相应绿色设计评价实施细则，开展绿色设计试点工作。国务院发布的《中国制造 2025》提出，推行绿色设计，显著提升产品节能环保低碳水平，引导绿色生产和绿色消费。国务院办公厅发布的《贯彻实施质量发展

纲要 2016 年行动计划》提出，优化质量和品牌提升的环境，推进工业产品绿色设计。

如何利用标准化手段，提高绿色供给，引领绿色消费，推进供给侧结构性改革，成为现阶段标准化体系建设的重要任务。通过建立绿色设计产品标准体系，推动高端绿色设计产品的供给，适应和满足日渐兴起的绿色消费趋势，可以有效促进供需有效对接，提升消费者的“获得感”，促进消费回流。

通过本项目的实施，可以切实为消费者有效供给绿色环保和高品质的空气净化器及陶瓷砖产品，大幅提升绿色产品的市场占有率和竞争力，提高老百姓的“获得感”。建立“标准研制—企业自我声明评价试点—政府采信名录—绿色产品推广”市场驱动的绿色设计产品评价模式，有效降低企业产品绿色评价成本，符合供给侧结构性改革的理念；项目组通过试点并逐步完善后，推动将本评价模式转变为工信部等政府部门的常态化工作。

具体而言，通过空气净化器的标准制定和产品评价推广，按一年满负荷运行时间约为 45 天计算，加之非满负荷运行 135 天，将节电近 5000 万千瓦电量，减少二氧化碳排放 4 万吨，净化能力相关指标提升 40%以上。通过陶瓷砖的标准制定和产品评价推广，可以减少能源消耗 850 万吨标准煤，减少温室气体排放 2220 万吨二氧化碳当量，减少二氧化硫排放 7.2 万吨以及氮氧化物排放 6.2 万吨。

1.2 研究任务及活动安排

活动一：研究制定空气净化器、陶瓷砖等两项绿色设计产品评价标准

子活动 1：文献调研与国内外标准比对分析

主要产出：比对分析报告

主要活动：面向市场，以政府关于绿色设计产品相关政策、法规为指导，获取关于空气净化器、陶瓷砖在绿色设计领域的重点需求和主要影响，结合我国现有的能耗、水耗、环保等方面的绿色相关标准，以及国外相关产品的标准，开展国内外标准的比对分析。

子活动 2：企业调研及数据收集

主要产出：企业调研报告

主要活动：面向企业实际，获取空气净化器、陶瓷砖行业企业在原材料获取、产品生产、产品使用、产品运输、产品废弃等阶段的实际情况，以及企业在组织结构、环境管理、能效管理以及社会责任等方面的基本情况；充分利用各测试仪器，对样品进行大量的分析测试，获取产品属性数据，合理确定产品评价指标及指标基准值。

子活动 3：标准制定

主要产出：绿色设计评价标准报批稿

主要活动：标准研讨会。为了能够广泛收集各方专家对相关研究内容的意见与建议，保证研究工作的科学严谨与实际适用，在研究开展过程中，按照主体研究内容的进度，安排 3~5 次专家研讨会、意见征求会及评审会，征求包括全国人大环资委、发改委、工信部节能与综合利用司、环保部科技标准司、中国轻工联合会、中国家用电器协会等相关单位专家的意见。

活动二：研究提出绿色设计产品的评价实施模式

主要产出：绿色设计产品评价实施方案

主要活动：按照供给侧结构性改革的降成本要求，研究建立绿色设计产品企业自我声明评价制度体系，主要包括产品范围、标准依据、企业要求、评价主体、评价程序、声明信息、监督管理等。

活动三：绿色设计产品标准应用试点及评价试点

主要产出：应用试点报告

主要活动：在标准制定过程中，选择部分先进企业，对标准涉及的方法和指标进行试用验证，以考察标准的适用性，收集用户单位的验证或试用意见，并根据验证情况进行标准修改完善。本研究中初步计划在空气净化器、陶瓷砖行业中选择美的等 1-2 个企业进行应用试点研究，考察评价标准以及评级方法在企业的适用性、与企业需求的契合度、可操作性与灵活性，收集反馈意见，对评价方法进行修改与完善。标准发布后，结合建立的绿色设计产品评价模式，选取 2-5 种产品开展标准符合性及评价程序合理性的试点评价，根据试点情况，进一步完善评价模式。

活动四：绿色设计产品的宣传推广

主要产出：宣传推广方案与培训会

主要活动：充分借助平面媒体及新媒体，借助培训宣贯会，从政策、法规，到绿色设计评价标准制定，再到绿色设计产品评价试点的实施等方面，大力宣传推广绿色设计产品，逐步扩大影响。

（1）政策方面，对近年来我国绿色发展相关政策、法规进行研究分析，集合企业需求得出结论或建议，组织企业进行宣贯、讲解。

（2）标准制定及评价实施方面，宣传推广绿色设计、绿色制造等国内外相关技术、标准和绿色贸易发展最新信息；向企业宣传、讲解绿色设计产品标识和相关评价工作流程等。

（3）绿色设计产品推广方面，通过举办论坛、社区推广活动、渠道商绿色专区等活动，向消费者推介绿色设计产品，并利用渠道商的绿色积分等市场化手段，扩大绿色设计产品的消费规模。

活动五：召开 2016 年绿色设计与制造国际论坛

主要产出：召开论坛（会期 2 天，约 400 人规模）

主要活动：在工业和信息化部、国家质检总局、国家标准委的指导下，中国标准化研究院将联合美国能源基金会等 10 多家机构共同举办第二届绿色设计与制造国际论坛。论坛以绿色设计产品标准和评价工作为重点，以（1）中国在绿色产品方面最新标准和制度设计；（2）国外绿色产品的评价制度、推广机制案例；（3）绿色设计与制造方面的理论技术进展；（4）加快绿色产品供给推进供给侧结构性改革的政策安排等为议题，邀请绿色领域国际机构、国内高校科研院所、龙头企业分享绿色先进技术和产品。会上将发布本项目阶段性成果《中国绿色设计产品评价标准和实施》报告。

活动六：提出绿色设计产品评价的有关建议

主要产出：形成政策建议书

主要活动：面向政府的建议：将本项目的成果形成 1-2 份政策建议报告，提交给工业和信息化部、国家质检总局等部门，并逐步推动产业部门和质检部门联合建立绿色设计产品监督机制。面向市场的建议：提出推广绿色设计产品的绿色积分、渠道商绿色专区、社会共治等市场化建议。

1.3 考核指标及完成情况

任务与考核指标		执行情况	完成情况
研究任务	考核指标		
研究制定空气净化器、陶瓷砖等两项绿色设计产品评价标准	面向市场，以政府关于绿色设计产品相关政策、法规为指导，获取关于空气净化器、陶瓷砖在绿色设计领域的重点需求和主要影响，结合我国现有的能耗、水耗、环保等方面的绿色相关标准，以及国外相关产品的标准，开展国内外标准的比对分析； 面向企业实际，获取空气净化器、陶瓷砖行业企业在原材料获取、产品生产、产品使用、产品运输、产品废弃等阶段的实际情况，以及企业在组织结构、环境管理、能效管理以及社会责任等方面的基本情况；充分利用各测试仪器，对样品进行大量的分析测试，获取产品属性数据，合理确定产品评价指标及指标基准值； 广泛收集各方专家对相关研	✓ 调研了国外空气净化器 and 陶瓷砖的绿色产品评价规则（Product Category Rule，PCR），开展了相关标准的比对分析； ✓ 针对空气净化器产品调研了广东美的制冷设备有限公司、珠海格力电器股份有限公司、莱克电子股份有限公司等十余家国内外空气净化器生产厂商；针对陶瓷砖联合山东维统科技有限公司、中国建筑材料联合会、内蒙古自治区标准化院等单位调研了陶瓷砖行业和产品有关情况； ✓ 召开空气净化器、陶瓷砖等两项绿	完成

	研究内容的意见与建议，保证研究工作的科学严谨与实际适用，在研究开展过程中，按照主体研究内容的进度，安排 3~5 次专家研讨会、意见征求会及评审会，征求包括全国人大环资委、发改委、工信部节能与综合利用司、环保部科技标准司、中国轻工联合会、中国家用电器协会等相关单位专家的意见。	色设计产品评价标准专家讨论会 5 次，广泛征求行业和专家意见，形成了《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准报批稿，以及《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》团体标准。	
研究提出绿色设计产品的评价实施模式	照供给侧结构性改革的降成本要求，研究建立绿色设计产品企业自我声明评价制度体系，主要包括产品范围、标准依据、企业要求、评价主体、评价程序、声明信息、监督管理等。	✓按照“试点先行、积累经验、逐步拓展、扩大影响”的总体原则制定了绿色设计产品试点评价方案，该试点方案采用了企业自我声明——第三方机构评价——政府事后监督的思路，企业基于自主自愿参与评价并承担主体责任。基于这一实施模式开展了绿色设计产品评价应用试点工作，先后两批发布共 119 个绿色设计产品。工信部已采纳该评价实施模式，并将其转化为常态化工作机	完成

		制。	
绿色设计产品 标准应用试点 及评价试点	空气净化器、陶瓷砖行业中选择美的等1-2个企业进行应用试点研究，考察评价标准以及评级方法在企业的适用性、与企业需求的契合度、可操作性与灵活性。标准发布后，结合建立的绿色设计产品评价模式，选取2-5种产品开展标准符合性及评价程序合理性的试点评价，根据试点情况，进一步完善评价模式。	✓陶瓷砖标准应用及评价试点——广西新高盛薄型建陶有限公司产品 ✓空气净化器标准应用试点——广东美的制冷设备有限公司产品 ✓基于所发布的绿色设计产品评价标准以及评价实施模式，对 12 类产品进行了评价试点，先后发布了两批绿色设计产品共 119 种。其中包括广州美的的空气净化器产品，以及蒙娜丽莎陶瓷砖产品都进入了名单。	完成
绿色设计产品的宣传推广	充分借助平面媒体及新媒体，借助培训宣贯会，从政策、法规，到绿色设计评价标准制定，再到绿色设计产品评价试点的实施等方面，大力宣传推广绿色设计产品，逐步扩大影响	✓2016 年 9 月 5 日，首批 13 项绿色设计产品评价技术规范团体标准在北京发布。包括中央/国家级媒体 18 家、专业媒体 4 家、行业媒体 3 家和地方媒体 2 家参加发布会。中央电视台、北京卫视、新华网等进行了报道； ✓召开了第二届绿色设计与制造国际论坛。人	完成

		民网、中新社、中国网等 30 多家主流媒体、专业媒体、行业媒体及网络媒体进行了论坛报道。	
召开 2016 年绿色设计与制造国际论坛	在工业和信息化部、国家质检总局、国家标准委的指导下，中国标准化研究院将联合美国能源基金会等10多家机构共同举办第二届绿色设计与制造国际论坛。	✓2016 年 11 月 12-13 日，由中国标准化研究院、中国产学研合作促进会、能源基金会（中国）共同主办的“第二届绿色设计与制造论坛”在安徽合肥召开。工业和信息化部、国家质检总局、国家标准委、安徽质监局、合肥市政府、合肥高新区等有关领导，以及来自意大利、加拿大、日本、法国、德国、中国等国家的 50 多位专家出席会议，参会代表约 600 余人。此次论坛以“技术创新推动绿色发展，推动供给侧结构性改革”为主题，论坛上发布了第二批绿色设计产品名录，揭牌成立了中国绿色设计与制造产业创新联盟，颁发了“绿	完成

		链杯”优秀论文奖。中国标准化研究院资源与环境分院与合肥高新区管委会签约共同建设绿色设计与制造标准化创新中心。主论坛同期还设置了产业综合、学术、绿色家电和绿色建材四个分论坛。	
提出绿色设计产品评价的有关建议	面向政府的建议：将本项目的成果形成 1-2 份政策建议报告，提交给工业和信息化部、国家质检总局等部门，并逐步推动产业部门和质检部门联合建立绿色设计产品监督机制。 面向市场的建议：提出推广绿色设计产品的绿色积分、渠道商绿色专区、社会共治等市场化建议。	✓基于本项目工作和成果形成《绿色设计产品评价标准、实施模式和应用试点研究》报告一份； ✓提出了绿色成本核算思路，并进行了评价方法的案例应用研究 ✓针对政府结合生产者责任延伸制和回收基金制度提出了绿色设计产品推广政策和绿色产品监管方面的建议 12 项； ✓针对企业提出了企业实施工业产品绿色设计的建议共 12 项； ✓针对市场提出了结合电商平台、设立绿色基金、建立差额消费税等	完成

		推广绿色场频的建议。	
--	--	------------	--

1.4 主要成果

- 1) 形成《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准报批稿
- 2) 编制并发布了《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》团体标准
- 3) 《绿色设计产品评价试点实施方案》，已被工信部采纳成为绿色设计产品评价常态化工作模式
- 4) 通过评价试点，形成了附件第一批和及第二批绿色设计产品名录清单，涵盖 12 类， 119 种符合绿色设计标准的产品
- 5) 提出了“政府推广绿色产品政策建议”和“绿色产品管理监督建议”
- 6) 提出了“企业实施产品绿色设计建议”
- 7) 提出了“市场推动绿色消费建议”

第二章 绿色设计产品评价标准制定

2.1 国内外绿色产品相关情况

2.1.1 产品绿色设计的定义、由来和发展

产品绿色设计是指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、回收和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。

绿色设计（Eco-design）是 20 世纪 90 年代初荷兰公共机关和联合国环境规划署（UNEP，下文同）提出的一个环境管理领域的新概念，它融合了经济、环境、管理和生态学等多学科理论，是推行循环经济发展模式的有效途径。绿色设计，又称“生态设计”或“环境设计”。绿色设计活动主要包含两方面的涵义，一是从保护环境角度考虑，减少资源消耗、实现可持续发展战略；二是从商业角度考虑，降低成本，减少潜在的责任风险，以提高竞争能力。

绿色设计的概念一经提出，就受到发达国家政府和企业界的重视。1992 年美国技术调查局发布了有关环境协调性产品（ECP）设计的“绿色产品设计报告书”，同时在北卡罗莱那州设立了 ECP 研究中心，开始致力于对绿色设计的技术开发。德国著名的 Wuppertal 研究所、荷兰的 Leiden 大学、英国萨里大学可持续中心持续以及 Cranfield、Surrey、Brunel 和 Manchester Metropolitan 大学等，分别应用不同的方法，针对不同的产业（如电子、器具、包装和家具行业等）开发了新的绿色设计工具。在企业层面，荷兰的飞利浦公司、美国的 AT&T 公司、德国的奔驰汽车公司等先后在先后进行有关产品绿色设计的尝试，并取得成功。实践表明，绿色设计可减少产品 30%~50% 的环境负荷。另外，近年来，在国际投资、国际贸易领域，环境标准、环境政策已对企业的生存和发展产生了实质性影响。欧盟实施的双绿色指令影响近 100 种终端产品。其中，近 20% 属于“中国制造”，371 亿美元的中国机电产品面临这一环保壁垒。2005 年 7 月欧盟又正式发布了《用能产品绿色设计框架指令》EUP 指令 Eco-

Design of Energy-using Products。EUP 指令旨在创建一个完整的法规架构作为产品绿色设计的基础它将生命周期理念引入产品设计环节旨在从源头入手在产品的设计、制造、使用、后期处理及最终淘汰这一整个周期内对产品在每个环节提出环保要求全方位监控产品对环境的影响以减少对环境的破坏。面对汹涌澎湃的绿色技术浪潮，对中国企业而言，只有切实开展绿色设计，不断提高产品的环境友好水平，才能提高产品的国际竞争力，才能够实现可持续发展的目标。因此，研究产品绿色设计的国内外发展现状，学习成功企业绿色设计的经验，对我国真正贯彻落实科学发展观，具有十分重要的现实意义和战略意义。

2.1.2 国外绿色产品设计与评价实践经验

在环境问题日益突显的大环境下，世界各国积极开展绿色产品评价制度建设。特别是西方发达国家建立了多种不同关注点的评价制度，如生态标识制度、碳标识评价制度、能效标识制度等。虽然不同制度关注点不同，但总体目标都是减少产品生产、使用、回收对环境造成的影响。

为了使消费者能够识别政府认可的“绿色产品”，1979年，德国在世界上第一次出台了“生态标识”制度。如今已有欧盟、北欧、加拿大、美国、日本等约40个国家和地区正在实施该制度。如北欧的白天鹅标识、德国的蓝天使标识、日本的生态标识、美国绿色徽章、加拿大枫叶标识、欧洲之花标识等。北欧白天鹅标识主要涉及化妆品、玩具、电子、食品、纸制品、家电、纺织等60多个产品群组。德国蓝天使标识主要涉及清洁剂，洗手剂等清洁用品、洗衣机、电视机、干衣机等用具机械，纸制用品、家具、油漆、纺织品、润滑剂、车子用品、计算机、装饰材料等。日本的生态标识于1989年2月宣告实施，首批共有7个类别的46种产品被授予生态标识，到1992年7月已发展到49个种类，2000多种产品被授予了标识。日本标识产品种类侧重于与人们日常生活相关的家庭用品。标识产品种类按以下四个原则规定：1. 在使用过程中污染最小或者无污染；2. 在使用过程中有利于环境的改善；3. 在处置过程中污染最小或无污染；4. 在保护环境方面的其他贡献。

国际上，ISO针对I型、II型、III型环境标识以及生命周期评价、生态设计等方面发布了多项国际标准。IEC则针对电子电气产品的环境意识设计制定

了 1 项环境意识设计方面的国际标准。欧盟议会和欧盟理事会于 2003 年 1 月通过了 RoHS 指令，对电子电气产品中六种有害物质的最大限量值进行了明确规定。

国外绿色评价制度，以及生态标识标准对比情况如下表所示。

表 1 国外绿色评价制度对比分析

国家	认证制度	性质	管理机构	评价模式	产品类型	激励机制	标识标识
德国	蓝天使	自愿	德国联邦环境保护署、联邦环境自然保护和核安全部、生态标识评审委员会、德国质量与标牌研究会	文件审查+专家听证会+监督	墙面漆、涂料等	税收减免、环境补贴、扩大宣传	
加拿大	枫叶标识	自愿	加拿大环境保护部秘书处、咨询委员会和加拿大标准协会	初审+专家评审+复审+公众讨论+监督	竹地板及其他非原生林木质地板，回收物制成的纤维板，下水管道，房顶瓦板，保温材料等	政府绿色采购	
日本	生态标识计划	自愿	日本环境协会（JEA）	讨论+验证+签订许可合同	玻璃产品，油漆，砖瓦等	绿色采购	
韩国	生态标识计划	自愿	韩国环境部(MOE)和韩国生态产品研究	检测+通报+监督	木质办公家具、木质厨房桌板、楼宇嵌	政府采购	

			院		入式木质产 品、床等		
美国	绿色 徽章	自愿	环境质量委员 会和美国环境 保护局	测试+评 估+监督	循环再生的乳 胶漆等	政府采 购	
欧盟	欧洲 之花	自愿	欧盟生态标识 委员会和相关 授权机构	文件审核 +测试+缴 费+监督	木制家具	政府采 购、宣 传推荐	
欧盟	环境 足迹	自愿	产品环境足迹 技术秘书处、 指导委员会、 技术咨询委员 会、技术支持 中心、虚拟咨 询论坛	文件审查 +监督	研究中	研究中	研究中
欧盟	Erp 指令	自愿	欧盟执委会能 源与运输总署	自我声明 产品检测 工厂检查	能源相关产品	研究中	

表 2 部分国家生态标识标准情况

	标准数 量	标准制定发布 机构	标准修订 周期	标准框架构成
“欧 洲之 花” 欧盟 生态 标识	32	欧盟生态标识 委员会 (EUEB)	大约 3-5 年	1. 有害物质禁用及限量 (Harmful substances banned and limited) 2. 节能要求 (Energy-saving requirements) 3. 对于用户使用说明书的要求 (The requirements of user instruction manual) 4. 有助于循环利用的生态设计

				(Ecological design for recycling) 5. 防止过量使用洗涤剂 (Prevent overuse of detergent) 6. 性能(Property) 7. 减少固体废弃物(Reduce solid waste) 8. 耐用性(Durability)
“德国蓝天使”生态标识	172	环境标识评审委员会，德国质量保证及认证研究院，联邦环境、自然保护及核安全部	大约每三至五年，标准文件进行审查和德国生态标识产品更新，及修订标准	1. 序言（Preliminary remarks） 2. 范围（Scope） 3. 要求（Requirements） 4. 符合性核查（Compliance verifications） 5. 环境标识的使用（Use of the Environmental label）
北欧白天鹅环境标识产品	58	北欧协作委员会组织的国家管理局	大约每三至五年，标准文件进行审查和北欧生态标识产品更新，及修订标准	1. 环境要求（Environmental requirements） 2. 效率（Effectiveness） 3. 包装（Packaging） 4. 质量规范和要求（Quality regulatory and requirements）
日本生态标章产品	126	日本环境协会（JEA）	大约每三至五年，标准文件进行审查	1. 认证标准建立的目的（Purpose of Establishing Certification Criteria） 2. 适用范围（Applicable Scope）

			和北欧生态标识产品更新，及修订标准。	3. 基础术语（Terminology） 4. 认证标准和认证程序（Certification Criteria and Certification Procedure） 5. 产品分类、说明和其他认证程序（Product Classification , Indication and Others）
澳大利亚良好环境选择标识产品	26	澳大利亚环境标识制定协会	大约每三至五年，标准文件进行审查和澳大利亚生态标识产品更新，及修订标准。	1. 介绍（Introduction） 2. 标准分类范围（Standard category scope） 3. 环境绩效标准（Environmental performance criteria） 4. 环境法规的符合性（Compliance to environmental regulations） 5. 劳动力、反歧视和安全守则的符合性（Compliance to labour , anti-discrimination and safety regulations） 6. 符合性测试（Compliance testing）
新西兰环境选择标识	37	新西兰生态标识信托	大约每三至五年，标准文件进行审查和新西兰生态标识产品更新，及修订标准。	1. 背景（Background） 2. 解释说明（Interpretation） 3. 分类定义（Category definition） 4. 环境标准（Environmental criteria） 5. 产品特性（Product characteristics） 6. 许可证持有人的必要条件和注意（Requirement and notes for licence holders）
美国	29	美国环境标识	大约每三	1. 特定产品的绩效要求（Product-

绿色 徽章 产品		组织	至五年， 标准文件 进行审查 和美国生 态标识产 品更新， 及修订标 准。	specific performance requirements) 2. 包装要求 (Packaging requirements) 3. 标识要求 (Labeling requirements 4. 产品的标识要求 (Product information Labeling requirements)
加拿 大生 态标 识产 品	170	Terra Choice Environmental Services Inc.	大约每三 至五年， 标准文件 进行审查 和加拿大 生态标识 产品更 新，及修 订标准。	1. 引言 (Introduction) 2. 注意 (Notice) 3. 解释说明 (Interpretation) 4. 一般要求 (General requirements) 5. 产品的特定要求 (Product specific requirements) 6. 核查 (Verification) 7. 使用生态标识的条件 (Conditions for ecologoM use)
新加 坡绿 色标 识产 品	52	新加坡环境委 员会	大约每三 至五年， 标准文件 进行审查 和新加坡 生态标识 产品更 新，及修 订标准。	1. 定义 (Difinitions) 2. 标准要求 (Criteria requirements) 3. 测试要求 (Testing requirements)

印度生态标识产品	16	中央污染控制委员会	大约每三至五年，标准文件进行审查和印度生态标识产品更新，及修订标准。	1. 一般要求 （General requirements） 2. 产品的特定要求 （Product specific requirements）
----------	----	-----------	------------------------------------	--

2.1.3 我国绿色产品评价的不足与问题

当前，我国在绿色产品认证方面存在如下问题：

（1）绿色产品内涵与属性不明确

当前并存的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品分别从不同角度涉及到了绿色产品的内涵，但各类产品的内涵又有一定程度的重叠，例如环保产品中可能涉及节能、节水、有毒有害物质限量等属性等。目前，尚没有形成具有统一内涵和属性的绿色产品概念，且缺乏统一的针对高品质与国际接轨的绿色产品国家标准，致使很多企业生产的产品是只能参照国外标准，出现绿色产品无标可依，同类产品不同机构、国内国外不同标准的现象。

（2）绿色产品相关标准不统一，同类产品存在多个评价标准、指标要求参差不齐

我国现阶段存在多个管理上彼此独立，但范围相互交叉的标准和认证体系。例如，环保标识产品依据环境标识产品认证技术规范、绿色建材标识依据的绿色建材评价技术导则，且环境标识产品与绿色建材标准之间的方法也不一致。在建材产品方面，住建部和工信部发布了《绿色建材评价技术导则(试行)》，主要涉及砌体材料、保温材料、预拌混凝土、建筑节能玻璃、陶瓷砖、卫生陶瓷、预拌砂浆等产品的技术要求。另一方面，国家标准 GB/T32163.4《生态设计产品评价规范 无机轻质板材》也对建筑围护用板材、建筑外保温用板材、建筑装饰用板材等产品的评价做了规定。同时，环保部发布的《环境标识产品技

术要求》也涉及到了预拌混凝土、水性涂料、水泥、人造板及其制品、防水涂料、刚性防水涂料、防水卷材、建筑装饰装修工程、家具、陶瓷砖、建筑砌块、轻质墙体板材、无石棉建筑制品等。例如，环境标识产品涉及到保温材料，住建部推动的绿色建材涉及到保温板，工信部推动的绿色设计产品为无机轻质板材，三者依据的标准均不相同，前两者依据的是部们自己制定的标准或文件，工信部依据的是国家标准，评价指标要求参差不齐。以保温材料为例，如下表所示。

表 3 绿色建材（保温材料）指标对比

外保温材料	绿色建材 《绿色建材评价技术 导则（试行）》	生态设计产品 《生态设计产品评价 规范 无机轻质 板材》	环境标识产品 《环境标识产品 技术要求 轻质墙 体板材》
固体废弃物掺和率	5%以上	20%以上	30%（不特针对保温材料，指的是轻质板材）
原材料本地化程度	500km 原材料使用率 60%以上	300km 内原材料使用率 95%	无要求
发泡剂种类	不使用氟氯烃、六溴环十二烷阻燃剂	不含破坏臭氧层物质	不含氟氯化碳类发泡剂
生产过程产品不可回收废料比例	无要求	5%	无要求
是否安装除尘装置并运转	GB16297 的二级要求	是	符合污染物排放标准
节能效果	导热系数 0.06 以下	导热系数标准值的 90%（0.027 以下，不同类产品不同）	无要求
放射性	无要求	符合 GB 6566	符合 GB6566

耐久性	稳定性在 0.5%-1%	超过产品标准规定 软化系数值的 10%	无要求
甲醛释放量	无要求	1.5mg/L	无要求
能源管理体系	要求	要求	无要求

此外，由于节能、环境标识等产品均已列入政府采购目录，但是由于依据的标准不同，会出现同类产品不同品质要求分别都进入了政采目录。

（3）涉绿产品标识披露的环境信息大多较为单一

如节能产品认证关注能效、节水产品认证关注用水量等，因此可能出现节能产品不节水，节水产品不节能的状况；且大多仅关注生命周期单一环节，缺少从产品材料选择、制造、使用等生命周期的各环节综合考虑的较为全面的指标体系，像光伏产品虽然在使用阶段清洁无污染，但是其生产阶段污染严重且耗能高，因此如果从全生命周期进行综合考察，其整体环境效益可能并不具备优势。

（4）认证模式的不足之处

2003 年颁布的《中华人民共和国认证认可条例》要求，认证机构应当经国务院认证认可监督管理部门批准，还应当具备与从事相关产品认证活动相适应的检测、检查等技术能力。目前开展与绿色有关的评价工作主要由第三方认证机构实施，认证时依据的有国家标准，有部门行业标准，也有认证机构自行制定的认证技术要求。这就造成针对同一类产品进行认证获得相关标识后的产品会出现指标不同的情况。

另外，2015 年 8 月 1 日新发布的《检验检测机构资质认定管理办法》

（“163 号令”）规定了实验检测机构的认定的体制，其中表明资质认定的试验机构是具有检测、检查能力的专业技术组织。

根据上述要求可见，资质认定后的检测机构完全有能力从事认证活动相关的检测、检查等能力，只是不能颁发证书。所以，出现了我国目前的认证现状，即众多认证机构并不具备独立实验室，而是依靠 CNAS 认可实验室进行认证所需的检测活动，而真正专业从事检测的有产品经验的工程师却不能对报告进行合格评定。

这就导致：认证机构对检测质量难以把控。首先，检验机构作为实验及技术研发机构，主要的工作还是在技术研发方面，认证相关的检测工作只是其业务的一部分而非全部，所以在满足 CNAS 要求后检测机构并不会花大力气关注和提升检测质量和产品品质；其次，检验机构只为认证机构输出报告，自身不直接对产品及消费者负责，没有要建立消费者品牌的意识；第三，由于认证机构与检测机构的松散关系，导致认证机构很难对检测机构中能力较差的检测人员进行筛查和更换，人员能力不能保证就不能保证检测质量。

认证机构专业性较差。认证机构人员并不是所有人都有过检测、检查经验就对专业检测机构出具的报告进行判定，难以从较为粗略的报告中判定产品是不是能够符合要求，也不能从报告中判断出检测工程师是否进行了必要的检测。即使认证机构人员进行了专业化训练，由于难以实践亲自进行检测，大量的实际中遇到的问题还是难以解决；

企业认证费用负担较高，且相关检测、认证以及年度审查等费用均是由企业承担，造成裁判员和运动员为一身的弊端，产品的指标出厂时已由有资质的检测机构做过检测，认证是还要重复检测，还要支付认证机构费用，造成企业负担过重。因此即使通过了繁琐的、耗时费钱的认证过程后终于获得证书，依然会出现每年各种认证后的产品出现质量问题等等，此外对认证机构的监督管理却显得不够，获得认证标识的产品除了问题，认证机构却没有受到相应的处罚，因此一些认证机构出现低价竞争，甚至虚假认证。

2.1.4 绿色设计产品标准化工作思路

国外绿色产品评价的经验教训中可以看到评价依据、方法和标识的一致性对于绿色产品的社会认同非常重要。欧盟提出了采用统一的 PEF 方法进行绿色产品评价。中共中央、国务院发布的《生态文明体制改革总体方案》提出建立统一的绿色产品体系，将目前分头设立的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品统一整合为绿色产品，建立统一的绿色产品标准、认证、标识等体系。

根据国内外对绿色产品的理解与定义，绿色产品评价应考虑以目前国际上正在推行的生命周期理念为基础。但考虑到我国产品当前发展阶段和生命周期

评价数据基础情况，直接形成完全的定量化的 LCA 评价方法较为困难，因此在现阶段宜采用定量评价与定性评价结合的方式。

由于目前国内市场已存在一系列涉绿标准和认证，并建立了各自工作基础，具备各自影响力。绿色产品评价应有效融合这些涉绿标准。其中，对于单一环境要素标准，如能效、水效等标准自成体系的要求，以及在产业政策方面发挥的积极作用，可考虑将标准中的先进值纳入到绿色设计产品评价标准中，例如，家用洗衣机绿色产品评价标准直接引用能效标准中的能效指标先进值作为能源属性指标，引用水效标准中的水效指标先进值作为资源属性指标。对于综合环境要素标准，在继承和借鉴绿色（生态）设计产品评价国家标准基础上，组成“基本要求（组织层面）+评价指标要求（产品层面）+报告要求（生命周期评价）”绿色设计产品标准框架。将环境标识和绿色建材等按照国标要求，统一纳入绿色设计产品评价标准系列。

产品层面的评价指标涉及：针对产品的原材料选择、生产过程、使用环节以及如何便于产品回收处理等方面选取一些重要的可以量化的指标，主要分为①资源属性指标，主要包括原辅料（零部件）使用、水资源消耗、包装物材料选用、回收利用等方面；②能源属性指标，主要涉及生产和使用过程中能源消耗方面；③环境属性指标，主要涉及有毒有害物质控制、污染物排放控制、温室气体管理等方面；④品质属性指标，主要涉及产品性能、安全等方面。组织层面的评价指标主要是针对制造产品的企业在节能环保生态等方面提出的相关要求，重点包括：企业环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系、职业健康安全管理体系、供应链管理体系的建立等管理要求以及节能、环保、新能源、清洁技术、工艺、设备和相关标准使用的要求。

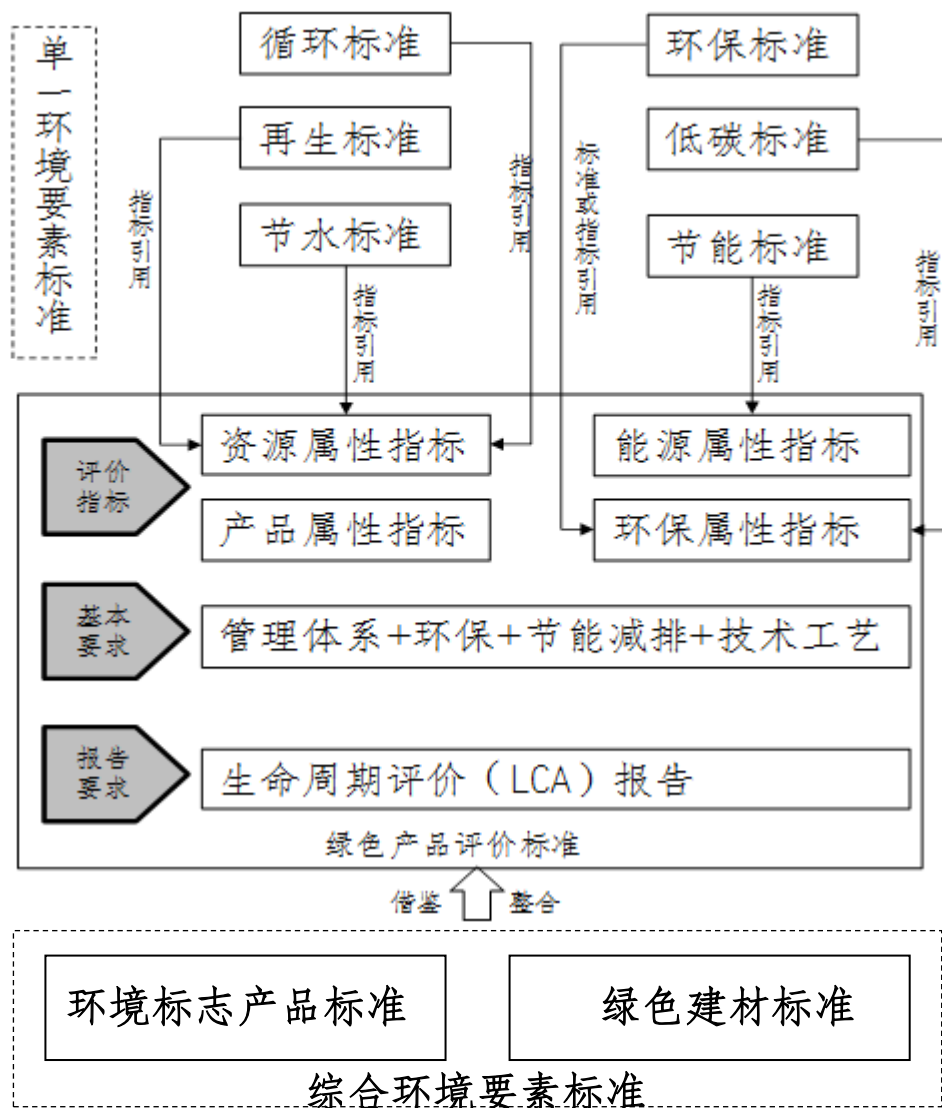


图 1 绿色设计产品标准与现有标准关系

绿色设计产品是指按照全生命周期理念和消费者需求，在原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等全生命周期过程中资源能源消耗少、污染排放低、技术工艺清洁先进、可回收再利用、质量品质高、无毒无害的产品。其内涵主要体现在：满足用户使用要求和消费升级需求，这是基本前提；节约资源和能源；保护生态环境，对环境无影响或影响极小；保护消费者人体健康，要求产品无毒无害或低毒低害。因此，绿色产品并不是简单的将最终产品涉及的有关节能、节水、环保等指标合并在一起就能称其为绿色产品，而是需对企业自身，供应链上下游以及产品本身等多方因素的综合要求。

为了迅速扩大绿色产品评价工作的影响力，树立绿色产设计品品牌，现阶段工作应（1）以量大面广消费需求迫切的终端消费品为主，与百姓生活密切相关的基础材料为辅，选取重要的终端消费品作为绿色产品评价标准制定的对象，一方面可以与国家即将出台的有关政策（能效领跑者、环保领跑者、绿色消费等）有效衔接，另一方面可以最大限度降低人体健康风险的公众消费热点产品；（2）市场规模大，对人体健康和生态环境潜在影响大的产品。例如，家具，其有毒有害物质释放周期长、健康影响大、废弃后处理不当会对环境造成影响，需要制定评价标准对其全生命周期过程的环境影响进行评估核算，以选取环境影响最小的产品加以推广；（3）出口量多，受国际绿色贸易壁垒影响大的产品。我国的出口结构中，主要以生活用品为主，例如纺织、鞋和服装类等，这些科技含量和附加值相对较低的产品受国际绿色贸易壁垒的影响很大。我国急需制定高环保要求、与国际接轨的绿色产品评价系列标准，尽量规避绿色贸易壁垒带来是损失。在确定产品类别时，依据 GB/T 7635.1-2002《全国主要产品分类与代码 第1部分：可运输产品建议以产品中类》，借鉴欧盟 PEF 标准产品类别选取原则，以产品中类作为制定绿色设计产品标准的产品类别（见下图）。

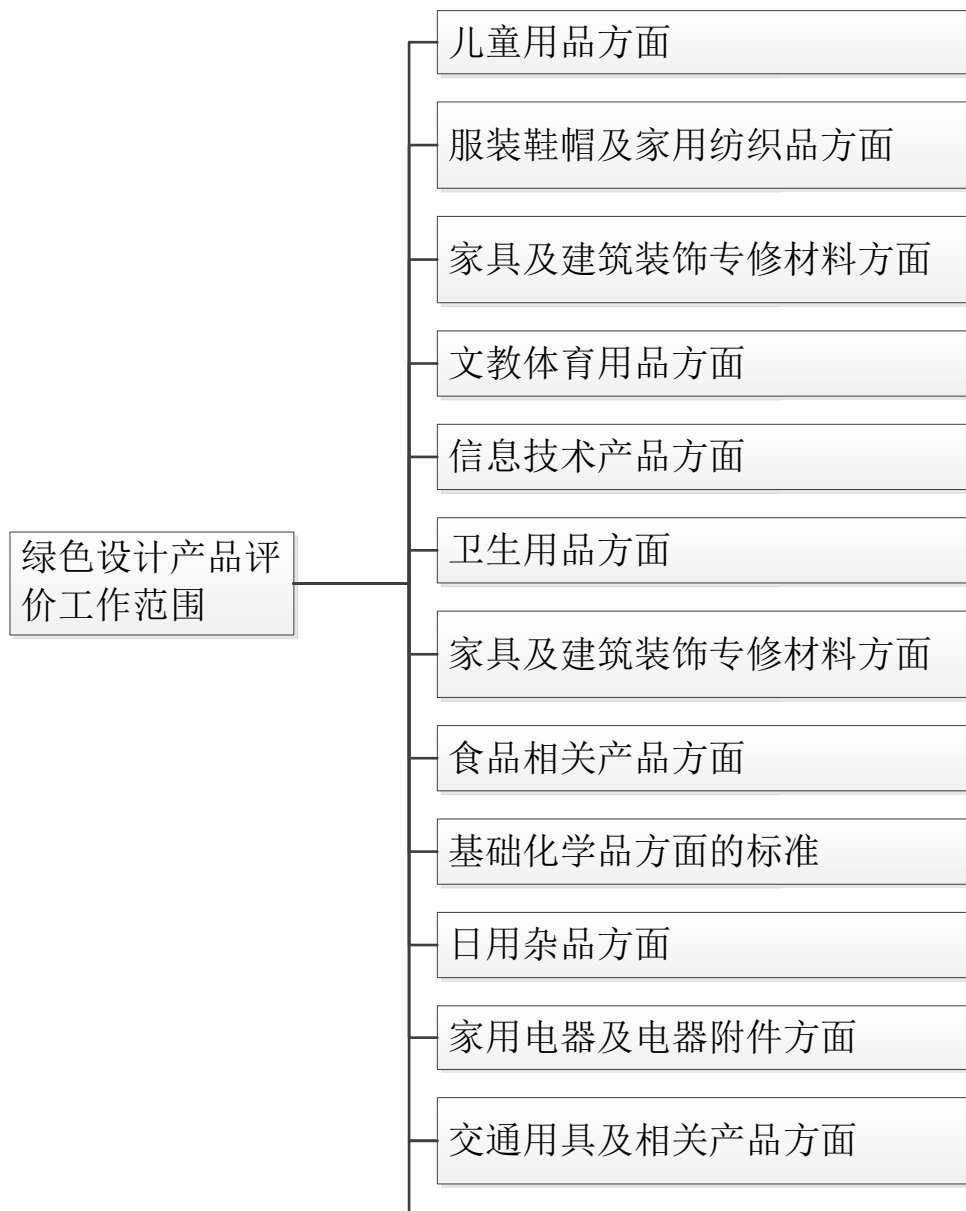


图 2 现阶段绿色设计产品评价工作范围

2.2 《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准编制

2.2.1 任务来源及编制背景

1 任务来源

根据国家标准化技术委员会《关于下达 2013 年第二批国家标准制修订计划的通知》（国标委综合[2013]90 号）文的要求，批准中国标准化研究院会同有关单位制定国家标准《绿色产品评价规范 陶瓷砖》，计划号为 20140568-T-469。

2 背景和意义

根据中国建筑卫生陶瓷协会统计：2015 年全国陶瓷砖产量 101.8 亿平方米，同比 2014 年下降 0.5%；1410 家建筑陶瓷企业主营营收 4354 亿元，增长 2.33%，增幅回落 9.73 个百分点；出口量 11.38 亿平方米，增长 0.4%，出口额 83.26 亿美元，增长 6.6%。预计 2020 年国内市场建筑陶瓷砖需求量不超过 90 亿平方米；国际市场出口需求约 10 亿平方米；“十三五”期间全国建筑陶瓷砖产量适宜保持 100 亿平方米左右。未来将大力推进行业节能减排技术的应用，“十三五”末所有生产企业达到现行环保排放要求。

2015 年全国建筑卫生陶瓷产量统计

地 区	卫生陶瓷产量 (万件)	增长 (%)	陶瓷砖产量 (万平方米)	增长 (%)
总 计	21853	1.6%	1017866	-0.5%
北 京	164	-4.5%	0	-
天 津	52	-11.5%	52	-
河 北	2603	9.1%	24692	10.7%
山 西	0	-	1407	6.0%
内 蒙	0	-	632	16.5%
辽 宁	11	5.7%	43447	-36.5%
吉 林	0	-	0	-
黑龙江	0	-	1135	18.7%
上 海	87	-33.3%	547	-43.0%
江 苏	52	-20.4%	852	-26.6%
浙 江	0	-	11014	-14.9%
安 徽	32	-11.9%	2830	-13.0%
福 建	497	8.5%	221855	-0.3%
江 西	192	-	95206	3.7%
山 东	194	-	87976	7.0%
河 南	7928	13.0%	42048	4.5%
湖 北	1822	3.4%	39251	4.2%
湖 南	732	-3.4%	12649	-5.3%
广 东	6592	-9.3%	246925	-1.4%
广 西	428	5.3%	47226	14.3%
海 南	0	-	0	-
重 庆	309	3.4%	6490	-23.3%
四 川	102	-52.9%	75296	10.9%
贵 州	30	3.9%	9782	24.2%
云 南	26	-10.7%	4787	4.1%
西 藏	0	-	0	-
陕 西	0	-	35028	2.0%
甘 肃	0	-	2871	-6.4%
青 海	0	-	0	-
宁 夏	0	-	1761	-15.5%
新 疆	0	-	2107	-24.6%

近年来，随着新型城市化和新农村建设的推进，陶瓷砖作为当前最主要的装饰装修产品，未来需求仍将呈现稳步发展态势，需求增幅整体水平有所放缓。据不完全统计，近几年轻城镇每年房地产开发投资超过 3000 亿元，住房年竣工面积达 1.5 亿平方米，随着广大农村地区生活条件的逐步改善，对陶瓷的需求将保持在很高的水平。在今后十年，乃至二十年内，中国国内市场的强大需求，仍将保证中国陶瓷行业的稳定发展。

但是，由于以传统陶瓷砖多以粘土、长石和石英等矿产资源为主要原料、以煤炭为主要能源，这种掠夺式的发展使得建陶行业被列为高耗能、高污染、资源性的“两高一资”行业。建陶企业在制造出各种精美陶瓷砖的同时也破坏了生态环境，不可避免地带来了对资源、能源、环境的巨大负面影响。纵观陶瓷砖产品全生命周期均可划分为主要原料生产阶段、主要原料运输阶段、陶瓷砖生产阶段。各个阶段均会对资源、能源与环境产品不同程度的影响。如在主要原料生产阶段，大量粘土、长石等矿产资源的开采、运输、粉磨破碎时会产生大量的粉尘和烟尘污染、巨量二氧化碳排放引起大气温室效应、对山河环境的破坏和能源消耗。陶瓷砖产品在生产过程中的水资源浪费和噪声、粉尘的污染等。

如何科学客观的评价陶瓷砖产品在全生命周期中对环境产生的主要影响，发现其对环境的不利因素，及时提出改进完善措施，这成为我国眼下大力推进陶瓷砖产品行业现实节能减排的重中之重。但目前在这一专业技术领域欠缺明显，最凸显的问题在于没用统一合理的评价标准，本标准的编制将及时填补这一空白，积极引导行业重视陶瓷砖产品的环境友好性，通过科学合理的评价技术，综合评价陶瓷砖产品在全生命周期中对环境的影响，在此基础上提出持续改进的有效建议，力争在最大合理限度上减少陶瓷砖产品对资源和能源的需求，减少对环境的影响，实现陶瓷砖产品产业的可持续发展。

本标准评价指标是在参考有关国家标准指标基础上进行了适当提高。同时，引导生产企业科技创新，为促进节能，保护生态环境指路。

2.2.2 工作简况

本标准制定计划下达后，主编单位在陶瓷砖产品行业内征集了相关代表性的企业组成了标准编制组，开展具体工作。

（1）调研国内外相关技术标准规范，通过梳理分析以及必要验证试验采用了部分相关标准的技术内容；

（2）针对本标准研究对象，即陶瓷砖进行了相关调研，搜集并分析了相关数据，作为标准评价指标提出的科学参考依据；

（3）2015年7月，标准编制组形成标准草案；

（4）2016年8月形成标准工作组讨论稿；

（5）2016年10月，形成标准征求意见稿；

（6）2016年11月，召开了一次专家研讨会，专家对标准进行了讨论，并提出了修改意见；

（7）2016年12月，经过对标准的进一步修改和完善，形成标准送审稿。

2.2.3 标准的主要技术内容

1. 本标准的编制原则

遵循标准编制先进性、科学性、一致性和可行性的原则。在编制过程中，以国家法律法规、技术政策为依据，以标准化工作导则为指导，参照国内外相关标准，广泛调研国内相关行业企业实际生产情况，综合考虑陶瓷砖产品行业当前水平与发展趋势，力争确保本标准具有良好的可操作性。

2. 标准的主要内容及说明

1) 范围

本标准规定了陶瓷砖绿色设计产品评价的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。

本标准适用于陶瓷砖的绿色设计产品评价。

2) 术语和定义

在充分考虑本标准适用范围以及参考其他相关标准定义的基础上给出本标准的术语和定义。参考国家现行相关标准，对陶瓷砖、绿色设计、绿色设计产品等关键性术语作相关定义。

在 GB/T 9195-2011，定义 3.1.1 的基础上，形成了本标准中对陶瓷砖的定义：“由粘土、长石和石英等无机原材料为主要原料制造的用于覆盖墙面和地面的板状或块状建筑陶瓷制品。

本标准中，绿色设计、绿色设计产品等关键性术语与绿色设计评价的系列标准保持一致。

3) 主要技术指标

(1) 基本要求

首先规定了对陶瓷砖绿色设计产品企业在环境保护、工艺和技术采用、管理体系、配套设备、安全管理等方面的基本要求，并对陶瓷砖产品的基本属性进行了规定。

对于企业的要求包括：

a 生产企业应符合国家和地方有关环境法律和法规，废水、废气污染物排放达到国家和地方排放标准（GB 8978、GB 16297 等）、总量控制和排污许可证管理要求。

b 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

c 生产企业固体废物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；生产过程应配备粉尘回收装置；减少固体废物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废弃物。

d 生产企业应按照 GB/T 19001 和 GB/T 24001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系和环境管理等体系。

e 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求(GBZ/T 192、GB 29620)配备污染物监测和在线监控设备。

f 生产企业应符合 JCT23 建筑陶瓷安全生产规范，生产企业三年内无安全事故。

对于陶瓷砖产品的基本属性方面，规定必须首先满足相应产品标准 GB/T 4100 的基本要求。并规定，陶瓷砖在进行绿色设计产品评价之前，应确认该陶瓷砖的基本性能是否满足设计、使用的要求，基本性能包括但不限于物理力学性能、长期性能和耐久性能等。仅在该陶瓷砖满足基本性能要求的前提下，方可对该陶瓷砖进行绿色设计产品评价。

(2) 评价指标体系

为了提高本标准的可操作性，基于环境影响种类最少原则，通过综合调研国内外陶瓷行业实际情况，选择资源能源消耗、对人体的潜在危害、生态环境等方面的指标作为评价依据。包括原材料本地化程度、综合能耗、厚度、废料的产生等资源能源属性指标，放射性等人体危害和生态环境指标，以及耐污染、耐化学腐蚀等重要产品属性指标。本指标体系根据陶瓷砖行业的实际生产特点，提出定量评价二级指标的内容及评价值，使其更具有针对性和可操作性，如表 1 所示。

表 2 陶瓷砖评价指标要求

指标名称		单位	指标方向	基准值	判定依据
原材料本地化程度（平均 300 公里内主要原材料使用率）		%	≥	80	提供原材料使用清单及证明材料
单位产品综合能耗 ^a	吸水率 $E \leq 0.5\%$	kgce/m ²	≤	7.0 (8.0 ^b)	按照 GB21252 检测，提供证明材料
	吸水率 $0.5 < E \leq 10\%$			4.6	按照 GB21252 检测，提供证明材料
	吸水率 $E > 10\%$			4.5	按照 GB21252 检测，提供证明材料
厚度值 ^c	表面积 $S \leq 900\text{cm}^2$	mm	≤	9.5	按照 GB/T 3180 检测，并提供检测报告
	$900\text{cm}^2 < \text{表面积 } S \leq 1800\text{cm}^2$			9.5	
	$1800\text{cm}^2 < \text{表面积 } S \leq 3600\text{cm}^2$			9.5	
	$3600\text{cm}^2 < \text{表面积 } S \leq 6400\text{cm}^2$			10.5	
	表面积 $S > 6400\text{cm}^2$			13.5	

生产过程产生不可回收废料			%	≤	5（10 ^d ）	提供证明材料（按照 1 年生产为周期计算平均值）
放射性	内照射		-	≤	0.8	按照对应产品标准及 GB6566 检测，并提供检测报告
	外照射		-	≤	1.0	
耐污染性	有釉砖		级	-	5	按照 GB/T 3810 检测，并提供检测报告
	无釉砖		级	-	4	按照 GB/T 3810 检测，并提供检测报告
抗化学腐蚀性	耐低浓度酸和碱	有釉砖	级	-	5	按照 GB/T 3810 检测，并提供检测报告
		无釉砖	级	-	4	
	耐高浓度酸和碱		-	-	制造商应报告耐化学腐蚀性等级	按照 GB/T 3810 检测，并提供检测报告
	耐家庭化学试剂和游泳池盐类	有釉砖	-	-	GA	按照 GB/T 3810 检测，并提供检测报告
		无釉砖	-	-	UA	

^a 单位产品综合能耗限定值适用于厚度 d≥13.5mm 的陶瓷地砖产品，10mm≤厚度 d<13.5mm 的陶瓷地砖单位产品综合能耗限定值乘以 0.85 的系数，5.5mm≤厚度 d<10mm 的陶瓷地砖单位能耗限定值须乘以 0.75 的系数，厚度 d<5.5mm 的地砖单位产品综合能耗限定值须乘以 0.65 的系数。

^b 二次烧成的吸水率 E≤0.5% 的微晶石产品，或胚体原料参量 50% 以上经煅烧的再回生料。

^c 微晶石、干挂砖等特殊工艺和特殊要求的砖或有合同规定时，厚度有供需双方协商。

d. 自然矿山开采原材料生产过程中不可回收废料为≤5%，若使用工业三废添加超过 40% 的且为单一品种原料不可回收废料为≤10%。

该产品限定性指标主要有原材料本地化程度、单位产品耗能、生产过程产生不可回收废料、放射性、耐污染、耐化学腐蚀等关键指标的数值，具体确定的依据如下：

与资源相关的指标：

原材料本地化利用率：该指标的建立是为了鼓励企业尽量使用当地材料，以减少运输对环境造成破坏，减少不可再生能源的使用率，平均 300 公里的范围一般可涵盖大宗材料产地，并且这个距离也是比较公认的合适的运输距离，而陶瓷砖生产所使用的大宗材料远离城区的偏远矿山中，根据对建筑陶瓷的研究和对企业的调查咨询，原材料本地化利用率数值定为大于或等于 80%使用比率较为合理。

单位产品耗能：结合当前传统陶瓷砖产品单位产品耗能情况及《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》规定，现有陶瓷生产企业的单位能耗限值为吸水率 $E \leq 0.5\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 7.8 \text{Kgce/m}^2$ 、吸水率 $0.5 < E \leq 10\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 5.4 \text{Kgce/m}^2$ 、吸水率 $E > 10\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 5.2 \text{Kgce/m}^2$ 。

新建陶瓷生产企业（含新建生产线）定为吸水率 $E \leq 0.5\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 7.0 \text{Kgce/m}^2$ 、吸水率 $0.5 < E \leq 10\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 4.6 \text{Kgce/m}^2$ 、吸水率 $E > 10\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 4.5 \text{Kgce/m}^2$ 。

与环境保护相关的指标

环境属性中将废弃物排放作为共性评价指标，这与国家目前倡导推行建筑行业实现清洁生产、绿色生产的相关政策主旨一致。调研相关生产企业发现通过必要的控制、处理措施完全可以实现该指标要求。

生产过程产生不可回收废料：

依据循环经济发展理念，生产过程产生不可回收废料 $\leq 5\%$ 。若使用国家鼓励循环再利用工业三废时且在生产时添加单一原料超过 40%时，不可回收废料为 $\leq 10\%$ 。

产品的重要属性：

放射性：一些废弃物含有放射性物质，如果要综合利用就要对其放射性进行限制规定，以保证人体安全和健康，产品放射性依据现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566），国家标准为内照射为 1.0 和外照射为 1.2。为提鼓励企业使用合成材料或低辐射原料替代传统材料，故将放射性设置为内照射为 0.8 和外照射 1.0。

抗化学腐蚀性：据 GB/T4100 中按 GB/T3810 检测要求，有釉砖不低于 GB 级，无釉砖不低于 UB 级。为提高产品的持久性故将有釉砖耐家庭化学试剂和耐游泳池盐类达到 GA 级，无釉砖定为 UA 级。

耐污染性：据 GB/T4100 中按 GB/T3810 检测要求，有釉砖最低 3 级。无釉砖不做硬性要求。为提高产品的持久性故将有釉砖耐碘酒污染定为 5 级。

耐污染性：据 GB/T4100 中按 GB/T3810 检测要求，有釉砖最低 3 级。无釉砖不做硬性要求。为提高产品的持久性故将有釉砖耐橄榄油污染定为 5 级。

耐污染性：据 GB/T4100 中按 GB/T3810 检测要求，有釉砖最低 3 级。无釉砖不做硬性要求。为提高产品的持久性故将有釉砖耐膏状物污染达到 5 级。

4) 陶瓷砖产品生命周期评价报告

本标准确定了对陶瓷砖产品进行绿色设计水平评价，是满足基本要求、评价指标要求的情况下，同时结合生命周期评价来进行的。要求企业编制生命周期评价报告的目的是通过评价陶瓷砖生命周期的环境影响大小，提出陶瓷砖绿色设计改进方案。

具体编制的流程在本标准的附录 B 中已经做了明确的说明。

按照 GB/T24040、GB/T24044、GB/T32161 给出的生命周期评价方法学框架、总体要求编制陶瓷砖的生命周期评价报告，本标准界定的陶瓷砖生命周期系统边界为从陶瓷等主要原材料的生产开始至粉磨，压制等产品制造完成为止。其中不考虑生产设备在生产过程中可能产生的环境污染。按照陶瓷砖行业的一般惯例，我们使用 1 m²陶瓷砖为功能单位。

同时，我们提出了生命周期评价报告的一般内容：

a 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。

b 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。

此外，本标准中对于生命周期评价过程提出了系列要求：

a 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。

b 报告中应提供陶瓷砖生命周期各阶段的不同影响类型的计算值，并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

c 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，提出陶瓷砖绿色设计改进的具体方案。

5) 评价和判定方法

根据绿色设计产品评价技术规范系列标准的统一要求，绿色设计陶瓷砖的评价需符合基本要求和评价指标要求，同时开展生命周期评价，同时满足基本要求、评价指标要求，并提供了生命周期评价报告的产品，在 www.green-label.org 按照相关程序要求经过公示无异议后的陶瓷砖可称为绿色设计产品，并可按照 GB/T 32162 要求粘贴标识。

按照 GB/T32162 要求粘贴标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于基本和评价指标要求，但需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

4. 本标准指标与国家和国际标准的比对

陶瓷砖国际标准是在欧洲 EN 标准的基础上制定的，虽然欧洲 16 国无论其技术水平还是生产装备是世界上公认的陶瓷砖生产强国，但由于观念不同，其产品与我国的主流产品差异较大，主要表现为欧洲以小而精为美，我国则以大而平为优。因此，直接借鉴国际标准并不符合我国国情。例如，欧洲标准陶瓷墙地砖以 300mm 规格以下为主，产品标准也多以 0.5%或 0.6%表示最大允许偏差，这样的砖即使达到标准的极限，由于砖小对实际装饰效果影响也不大，但是如果我国对产品规格及变形允许偏差采用这一水平，就会过于宽松，甚至影响产品的正常使用。另外，我国较流行的瓷质抛光砖不仅对规格尺寸及变形要求更为严谨，对光泽度的要求也很高，该方面国际标准尚未提出具体要求。

众所周知，西欧国家由于生产管理技术水平高，产品质量意识强，一般企业内控标准都严于其国际标准。因此，国际标准也就没有对一些重要项目作是否为接收条件的明确要求。而我国，由于重复建设，行业竞争十分激烈，因市场无序，降价倾销的现象普遍存在。企业为了生存，就不惜一切代价降低成本，偷工减料，粗制滥造，尤其是个体私营企业环保和产品质量意识差等因素的情况下，陶瓷砖行业的技术水平参差不齐，资源消耗和污染排放集中。在这一阶段制定陶瓷砖的绿色设计产品标准，并对资源、环境和产品质量方面提出严于当前国家标准的指标水平，对于引导行业技术发展，优化市场，提高产品质量，真正起到扶优治劣的作用。

5 标准实施后预期的经济效益和社会效益

本标准是我国第一本针对陶瓷砖产品绿色设计评价技术的国家标准，以国家发布的系列鼓励陶瓷砖为代表的传统建材行业实现行业升级，改变以往高能源、资源消耗，严重污染生态环境为基础依据，所制定标准的技术指标充分结合了国家现行相关标准的技术规定，同时充分考虑从业企业水平的差异性，规定了利于引导企业生产产品实现环境友好性的技术评价体系。

该标准的制定，反映了近些年来我国陶瓷砖行业整体技术，特别是环境影响方面相关技术的发展，体现了科技进步和行业发展的真实水平，提倡陶瓷砖产品原材料的多样化，开发地方资源，节约自然资源；提倡实现陶瓷砖产品生产过程实现绿色生产，节约能源与资源，减小环境负荷；促进传统陶瓷砖产品向绿色产品转型。该标准实施之后将产生明显的环保效益和社会效益。

2.2.4 《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准报批稿

《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》国家标准报批稿见附件 1。

2.3 《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》团体标准编制

2.3.1 标准编制背景

生态文明建设是顺应世界绿色潮流，承担全球共同环境责任的必然趋势，也是“十三五”规划发展的重要目标之一。2015年，习近平总书记提出了“供给侧结构性改革”重大目标，要求用改革的办法推进结构调整，矫正资源配置扭曲，扩大有效供给，提高全要素生产率，促进经济社会持续、健康发展。而大力发展绿色设计与制造技术和产品，促进消费模式转变，正是供给侧改革的关键。国务院发布的《国务院关于积极发挥新消费引领作用、加快培育形成新供给新动力的指导意见》，将绿色消费作为推进供给侧改革和消费升级的重点领域和方向之一，并提出全面提高标准化水平，加快制定和完善重点领域及新业态的相关标准。如何利用标准化手段，提高绿色供给，引领绿色消费，推进供给侧结构性改革，成为现阶段标准化体系建设的重要任务。

《中国制造2025》、《生态文明体制改革总体方案》、《关于加快推进生态文明建设的意见》等重要文件中也反复强调了绿色化发展在未来国民经济和社会生活中的重要作用，并提出建立统一的绿色产品标准、认证、标识等体系的相关要求。

中央全面深化改革领导小组将“制定绿色产品标准、认证、标识整合方案”列为2016年重点改革任务。

为更好的落实《生态文明体制总体改革方案》和《深化标准化工作改革方案》有关要求，推动绿色产品标准体系建设，引领绿色设计、绿色制造与绿色产品评价工作，加快绿色产品标准与绿色产品供给，国家标准化委员会正在研究构建绿色产品标准体系框架和探索绿色产品标准的研制思路，加快推进绿色产品标准的研制进程。为此中国标准化研究院会同相关行业组织和机构制定了具体的贯彻落实方案，成立了全国工业绿色产品推进联盟，积极组织制定工业绿色产品评价标准。

空气净化器作为一种专业改善和解决室内环境空气污染的健康电器产品在我国的发展已逾 15 年，使用领域涵盖居室、办公场所、公共场所、工业厂房、医院等室内环境场所中。随着人们健康意识的提高，作为颗粒物的去除能力尤为突出，且辅助增加了微生物、气态污染甲醛等去除功能的此类产品，已从原先的大众认知进入认可阶段并被广泛选购。特别是 2013 年后雾霾、PM2.5 问题的严峻之后，随着国家节能减排目标对烟尘颗粒物等大气污染物排放提出的更高目标要求，空气净化器作为室内空气净化领域的一类主要的环保产品，在治理室内 PM2.5、甲醛和 VOC 空气污染方面发挥着积极和有效的作用，也迅速作为特殊用途产品开始走进千家万户，成为人们日常使用的家用电器之一。

2007 年后，国内外大量生产销售企业进军空气净化器产业。2009 年至今，我国空气净化器的年销售量和年销售额一直保持 20% 以上的增长，年产量保持 25% 以上的增长，产业发展速度相当可观，其增长速度以及随之而带来的能源消耗总量不容忽视；同时，市场和消费者对空气净化器产品的质量、安全、节能和环保综合性能也提出了更高的要求。因此，制定空气净化器绿色产品评价标准，引导空气净化器生产企业从产品生命周期的角度，进行绿色产品设计开发和生产，可有效增加该行业的绿色产品供给，使消费者可以更加科学地选择和使用绿色产品，从而缓解资源能源压力、减少对环境和人类造成的危害。

2.3.2 工作简况

2016 年 2 月，在调研和资料分析的基础上形成标准框架，并在内部进行了多次专家研讨形成标准草案。

2016 年 3 月，根据绿色产品评价规范通则，和家电类绿色产品系列标准要求，进一步修改完善标准讨论稿。

2016 年 4 月 13 日，在北京召开了绿色产品评价标准体系及 9 类家电产品绿色产品评价技术规范标准讨论会，国家标准委、工信部、中国科学院生态环境研究中心、人民大学等部门领导、专家，珠海格力电器股份有限公司、威凯检测技术有限公司、山东省产品质量监督检验研究院、广东美的微波电器制造有限公司、青岛海尔股份有限公司、国家广播电视产品质量监督检验中心、天津三星电子有限公司、博西华家用电器有限公司、海信科龙电器股份有限公司等

生产企业、检测机构、研究机构的专家代表以及中国标准化研究院等标准起草单位的代表共计 35 人出席了会议并提出意见和建议。

2016 年 5-6 月，根据会议意见，征求有关企业意见，修改形成征求意见稿。

2016 年 7-8 月，意见收集并形成意见汇总处理表，修改形成本送审稿。

2.3.3 标准的主要技术内容

本标准由范围、规范性引用文件、术语和定义、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法、评价方法以及附录等部分构成。

1. 范围

本标准规定了空气净化器生态设计产品的术语和定义、评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。

本标准适用于空气净化器生态设计产品评价，包括家用和类似用途的、单相额定电压为 220V（频率 50Hz）、颗粒物洁净空气量为（50~800）m³/h 的空气净化器。

本标准不适用于：

——为工业、医疗、车辆、治理等专业用途设计及腐蚀性、爆炸性等特殊环境使用的空气净化器；

——仅采用离子发生技术的空气净化类产品；

——风道式空气净化装置、新风机等类似的空气净化设备。

2. 术语和定义

本标准给出了 11 条术语和定义，包括：空气净化器、颗粒物洁净空气量、气态污染物净化效率、待机功率、净化输入功率、能效比、能效比衰减率、适用面积、过滤器更换维护周期、生态设计、生态设计产品。

3. 评价要求

评价要求包括定性的基本要求，以及定量的评价指标要求。

1) 定性要求

基本要求主要涉及：满足污染物排放标准、污染物控制总量、严格执行节能环保相关标准；建立和保持质量管理体系、环境管理体系、能源管理体系和职业健康安全管理体系；按照 GB/T 24256《产品生态设计通则》开展产品绿色

设计工作，对于不易量化的产品耐用性、可靠性、可维修性、可重复使用性、可再制造、模块化、易拆解性和易回收性等，提出定性要求；对鼓励和限制/淘汰的技术、工艺、装备提出定性要求；对绿色供应链管理提出定性要求；对产品质量、安全、主生产过程使用的要用能设备、说明书、包装等提出要求；针对家电产品，特别提出额外三年保修或售后服务。

2) 评价指标要求

空气净化器的评价指标可按照生命周期各阶段从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。

(1) 资源属性指标

- 原材料有毒有害物质含量
- 可回收利用标识
- 包装纸材质

(2) 能源属性指标

- 待机功率
- 能效比
- 能效比衰减率

由于家电产品目前企业生产过程能耗等数据及其缺乏，根据专家意见，本标准未提出对生产过程的能源指标要求。

(3) 环境属性指标

- 臭氧产生浓度
- 紫外线辐射
- TVOC
- PM₁₀
- 噪声

(4) 产品属性指标

- 外观质量
- 主要部件要求
- 电气安全性

- 电磁兼容性
- 颗粒物洁净空气量
- 气体污染物净化效率（标称具备功能时）
- 除菌率（标称具备功能时）
- 适用面积
- 过滤器更换维护周期（加速老化状态）

具体指标、基准和判定要求见下表。

表 3 空气净化器绿色产品评价指标要求

指标名称	单位	指标方向	基准值	判定依据
原材料有害物质含量	/	/	产品原材料和零部件应符合 GB/T 26572 和《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》的相关要求	提供有害物质含量清单，并依据 GB/T 26125-2011 检测及提供检测报告
可回收利用标识	/	/	产品及零部件可回收利用标识符合 GB/T 23384 规定的要求	提供标识使用说明及相关管理说明文件
包装纸材质	/	/	包装材质为纸盒（袋）者，应优先使用回收纸混合模式，满足 GB/T 31268 相关要求	提供包装纸材质说明
待机功率	W	≤	2.0	依据 GB/T 18801-2015 检测并提供检测报告
能效比	$\text{m}^3/(\text{W} \cdot \text{h})$	≥	颗粒物：8.00	依据国家标准《空气净化器能源效率限定值及能源效率等级》检测并提供检测报告
能效比衰减率	/	≤	2.0	依据国家标准《空气净化器能源效率限定值及能源效率等级》检测并提供检测报告
臭氧浓度	$10^{-6}\%$	≤	0.05	依据 GB 4706.45 检测并提供检测报告

紫外线辐射	/	$\leq$	200nm~280nm: 总辐照度 0.003W/m ² ; 分光辐照度 10 ⁻⁵ W/(m ² ·nm)	依据 GB 4706.45 检测并提供检测报告
			250nm~400nm: 总辐照度 1 mW/m ²	
TVOC	mg/m ³	$\leq$	0.15	依据 GB 21551.3-2010 检测并提供检测报告
PM ₁₀	mg/m ³	$\leq$	0.07	依据 GB 21551.3-2010 检测并提供检测报告
噪声 (声功率级)	dB(A)	$\leq$	50≤CADR≤150: 52	依据 GB/T 4214.1-2000 检测并提供检测报告
			150<CADR≤300: 58	
			300<CADR≤450: 63	
			450<CADR≤800: 67	
外观质量	/	/	不应有指纹、划痕、气泡和缩孔等缺陷	提供检测报告或相关证明文件
主要部件要求	/	/	应无异味、不造成二次污染, 并坚固耐用	提供检测报告或相关证明文件
电气安全性	/	/	应符合 GB 4706.1、GB 4706.45 规定的要求	依据 GB 4706.1、GB 4706.45 检测并提供检测报告
电磁兼容性	/	/	应符合 GB 4343.1-2009、GB 4343.2-2009 规定的要求	依据 GB 4343.1-2009、GB 4343.2-2009 检测要求并提供相关证明材料
颗粒物洁净空气量	/	/	实测值不低于标称值	依据 GB/T 18801-2015 检测并提供检测报告
气体污染物净化效率 (标称具备功能时)	%	$\geq$	80	依据国家标准《高效能环保装备(产品)评价技术要求 空气净化器》检测并提供检测报告
除菌率 (标称具备功能时)	/	/	主要过滤部件: 抗菌率 $\geq$ 90%, 同时防霉等级为 1 级或 0 级	依据 GB/T 21551.3-2010 和 GB/T 21551.3-2010 检测并提供检测报告
			模拟现场: $\geq$ 99%	
适用面积	/	/	最大标称值不高于计算值	依据 ANSI/AHAM A C-1-2013 计算并提供证明

过滤器更换维护周期 (加速老化状态)	周	$\geq$	一次性使用过滤器更换 周期: 52	依据国家标准《高效能环保装备 (产品) 评价技术要求 空气净 化器》检测并提供检测报告
			可重复使用过滤器维护 周期: 26	

4. 产品生命周期评价报告编制方法

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161 给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及附录编制空气净化产品的生命周期评价报告。

报告内容应包括: 基本信息、符合性评价、生命周期评价(评价对象及工具、生命周期清单分析、生命周期影响评价、绿色设计改进方案)、评价报告主要结论、附件等。

5. 评价方法

本标准要求同时满足以下条件的空气净化器可称为绿色设计产品, 即: 满足基本要求和评价指标要求, 并且提供空气净化器生命周期评价报告。

2.3.4 《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》团体标准报批稿

《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》团体标准报批稿见附件 2。

2.4 陶瓷砖和空气净化器绿色设计产品评价标准应用

2.4.1 陶瓷砖标准应用试点——广西新高盛薄型建陶有限公司产品

(1) 基本信息

广西新高盛薄型建陶有限公司基本信息见下表。

表 4 广西新高盛薄型建陶有限公司有限公司基本信息

企业名称	广西新高盛薄型建陶有限公司		
通讯地址	北流市民安陶瓷工业园区		
单位性质	内资 (☐ 国有 ☐ 集体 ☒ 民营) ☐ 中外合资 ☐ 港澳台 ☐ 外商独资		
统一社会信用代码	91450981569061676A	邮编	537401

注册机关	北流市工商行政管理局	注册资本	3000 万元
成立日期	2011.01.19	有效期	2061.01.18
法定代表人	唐硕度	法人代表 联系电话	18688802790
申报工作 联系部门	人事行政中心	联系人	熊刚
联系电话	0775-2456229	传真	0775-3194028
手机	13977521895	电子邮箱	67060753@qq.com

试点评价陶瓷砖产品基本情况见下表。

表 5 广西新高盛薄型建陶有限公司 BOBO 陶瓷薄板基本情况

产品名称	BOBO 陶瓷薄板	产品型号	/
产品品牌	PORCELA’BOBO	产品专利	ZL201330379155.7 ZL201330379188.1
产品功能描述	薄、轻、硬、新、节能		
主要技术参数	厚度：4.8mm；质量：11.5kg/m ² ；破坏强度：>802N；吸水率：0.07%；断裂模数：53；能耗节约：65%		
近三年产品产销情况			
年份	2014	2015	2016
产品产量	137 万 m ²	139 万 m ²	201 万 m ²
产品销售收入	4388 万元	5372 万元	7101 万元
产品销售收入占 总收入比重	100%	100%	100%
产品利润额	-101 万元	83 万元	182 万元
产品利润额占 总额的比重	-20.9%	87%	92%

(2) 标准符合性评价

基本要求符合评价见下表。

表 6 BOBO 陶瓷薄板指标要求符合情况

指标名称			单位	指标方向	基准值	实际值	判定依据
原材料本地化程度（300 公里内主要原材料使用率）			%	≥	80	100	原材料购买合同
单位产品综合能耗 ^a	吸水率 E ≤ 0.5%		kgce/m ₂	≤	7.0 (8.0 ^b)	3	
	吸水率 0.5 < E ≤ 10%				4.7	-	
	吸水率 E > 10%				4.5	-	
厚度值 ^c	表面积 S≤900cm ²		mm	≤	9.5	4.8	
	900cm ² <表面积 S≤ 1800cm ²				9.5	-	
	1800cm ² <表面积 S≤ 3600cm ²				9.5	-	
	3600cm ² <表面积 S≤ 6400cm ²				10.5	-	
	表面积 S> 6400cm ²				13.5	-	
生产过程产生不可回收废料			%	≤	5	3	
放射性	内照射		-	≤	0.9	0.7	检测报告
	外照射		-	≤	1.2	0.9	检测报告
耐污染性	有釉砖		级	-	5	5	检测报告
	无釉砖		级	≥	4	-	
抗化学腐蚀性	耐低浓度酸和	有釉砖	级	-	5	5	检测报告
		无釉砖	级	≥	4	-	

	碱						
	耐高浓度酸和碱		-	-	制造商应 报告耐化 学腐蚀性 等级	GHA	检测报告
	耐家庭 化学试 剂和游 泳池盐 类	有釉砖	-	-	GA	GA	检测报告
		无釉砖	-	-	UA	-	

BOBO 陶瓷砖生产的原材料完全实现本土化，其吸水率仅 0.07%，单位产品综合能耗为 3 kgce/m²，产品厚度值为 4.8mm，生产过程产生不可回收废料为 3%，内照射和外照射条件下的放射性值分别为 0.7 和 0.9，耐污染性大于 5 级，耐低浓度酸和碱等级大于 5，耐高浓度酸和碱等级达到 GHA，耐家庭化学试剂和游泳池盐类达到 GA 类。综上，BOBO 品牌的陶瓷砖已完全达到绿色产品的各项指标要求。

（3）生命周期评价

1. 功能单位：本评价以 1m² BOBO 陶瓷薄板产品为基准功能单位。

2. 系统边界：根据我国现有建筑陶瓷生产的实际，确定了原料获取、原料制备、成型加工、烧成四个主要生产过程。本次评价界定的建筑陶瓷产品环境声明的系统边界为从原料获取、原料制备、产品生产加工到产品出厂为止，不包括能源获取、运输、产品的使用和废弃阶段，详见下图。

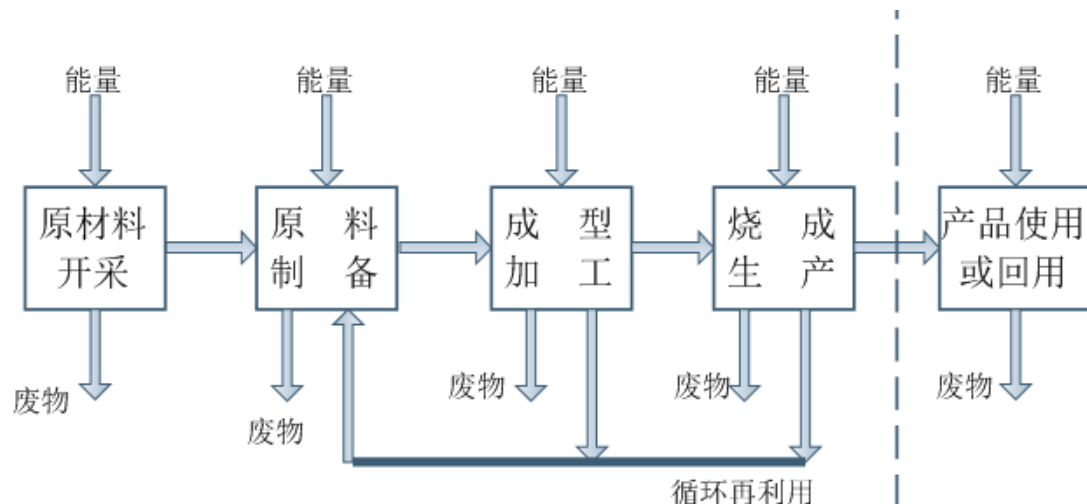


图3 BOBO 陶瓷薄板产品生命周期评价范围

3. BOBO 陶瓷薄板产品生产工艺流程描述：从矿山采购来的原料经过配料后经过球磨机粉碎后再经过除铁过筛用泥浆泵打入喷雾干燥塔制成粉料，喷雾干燥塔使用水煤浆热风炉产生的热风为热源，粉料经过陈腐后采用密闭式输送机送入瓷板压机压制成型进入干燥窑进行坯体干燥，干燥窑使用窑炉余热为热源，坯体干燥后经过施釉、印花然后进入燃气辊道窑进行产品烧成，燃气辊道窑的燃料为发生炉煤气，产品烧成后经过抛光、磨边、上防污剂、干燥后入库出厂。

4. 建筑陶瓷生产单元过程数据种类很多，对生产单元的数据按以下原则进行取舍：

- a. 能源的所有输入均列出；
- b. 原料的所有输入均列出；
- c. 辅助材料使用量小于原来总消耗 1% 的项目输入可忽略；
- d. 大气、水体的各种排放均列出；
- e. 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f. 道路与厂房的基础设施、厂区内人员及生活设施的消耗和排放的数据均忽略。

5. 生命周期数据清单：

表 7 年产 201 万 m^2 主要原辅材料用料及来源清单

项目 2		单位	年消耗量	取得方式	产地	运输距离 (km)	运输方式
资源消耗	粘土	吨	6914	外购	广西北海市	113	汽车运输
	长石	吨	22275	外购	广西北流市	80	汽车运输
	包装箱	吨	1658	外购	广西北流市	25	汽车运输
	新鲜水	m3	164260	外购			
能源消耗	生 产	柴油	吨	49.58	外购		
		煤	吨	8136	外购		
	过 程	电	万 kWh	799.3179	外购		
	原 料	柴油	吨	47.03	外购		
	获 取	电	万 kWh	743.244	外购		

表 8 污染物排放废物清单

类别	名称	单位	年排放量	排放去向
废水	悬浮物	吨	0	排至北流江（圭江） 生产废水经处理后全部回收循环使用，没有生产废水排放。
	化学需氧量	吨	0	
	氨氮	吨	0	
废气	CO ₂	吨	14017.28	大气
	SO ₂	吨	34.45	
	NO _x	吨	37.94	
	CO	吨	0	
	烟尘	吨	9.58	
固体废物	废泥	吨	210	生产过程中产生的废泥、废瓷全部回收利用
	废瓷	吨	100	

6. 影响评价

遵循 ISO14040 系列标准，BOBO 陶瓷薄板生产的环境影响类型可分为全球气候变暖、富营养化、酸化三种。为了确定和分析生产过程的环境影响及对生

命周期各阶段的主要贡献，对釉中彩瓷生产过程各个阶段的环境影响类型进行贡献分析以确定具有最大贡献的干扰因子和工艺过程。详见下表。

表 9 生产 1 m² BOBO 陶瓷薄板产品的清单分析结果表

环境因素	污染因子	原料获取	原料制备	坯件成型	产品烧成	总计
原材料消耗	粘土 (kg/m ²)	-	3.44	-	-	4.97
	长石 (kg/m ²)	-	11.08	-	-	16.03
	包装箱 (kg/m ²)	-	-	-	0.82	0.82
	新鲜水 (kg/m ²)	-	60.57	8.16	13.00	81.82
能源消耗	煤 (kg/m ²)	-	1.190	-	2.858	4.048
	柴油 (kg/m ²)	0.023	0.01	0.007	0.008	0.048
	电(kwh/m ²)	3.698	3.023	0.595	0.360	7.674
大气污染	CO ₂ (kg/m ²)	1.969	1.301	-	3.095	6.365
	SO ₂ (kg/m ²)	-	0.0033	0.0101	0.0037	0.0171
	NO _x (kg/m ²)	-	0.0022	0.0149	0.0018	0.0189
	CO (kg/m ²)	-	-	-	-	-
	烟尘 (kg/m ²)		0.0006	0.0036	0.0006	0.0048
水污染	悬浮物 (kg/m ²)	-	-	-	-	-
	化学需氧量 (kg/m ²)	-	-	-	-	-
	氨氮 (kg/m ²)	-	-	-	-	-
固体废弃物	废泥 (kg/m ²)	-	0.063	0.021	0.020	0.104
	废瓷 (kg/m ²)	-	-	-	0.0498	0.0498

表 10 BOBO 陶瓷薄板生命周期的类型参数结果的百分比组成表

影响类型	环境干扰因子	原料获取 (%)	生产过程 (%)			总量 (%)
			原料制备	坯件成型	产品烧成	
全球气候变暖	CO ₂	30.93	20.44		48.63	100
	CO	—	—	—	—	—
	合计	30.93	20.44		48.63	100
酸化	SO ₂	—	44.54	40.38	15.13	100
	NO _x	—	30.95	36.90	32.14	100
	合计	—	38.92	38.92	22.17	100
富营养化	COD	—	—	—	—	—
	NO ⁻³	—	—	—	—	—

	合计	—	—	—	—	—
--	----	---	---	---	---	---

可以看出，在 BOBO 陶瓷薄板生产中的环境干扰因子对环境影响类型的贡献率有很大的差距，在全球气候变暖、酸化和富营养化影响中主要的干扰因子为 CO₂、SO₂、NO_x，而对环境影响最大的干扰因子为 CO₂，表明在 BOBO 陶瓷薄板生产中气体污染物排放对环境影响最大，并且主要集中在为原料获取过程和烧成生产过程。

表 11 BOBO 陶瓷薄板全球气候变暖影响潜值

排放物质	1m ² BOBO 陶瓷薄板总排放 (kg)	效应当量因子 EF(gw) (gCO ₂ eq/g)	影响潜值 EP(gw) (kgCO ₂ eq/a)
CO ₂	6.365	1	6.365
NO _x	0.0189	320	6.048
CO	0	2	0
合计			12.41

表 12 BOBO 陶瓷薄板酸化影响潜值

排放物质	1m ² BOBO 陶瓷薄板总排放 (kg)	效应当量因子 EF(ac) (gSO ₂ eq/g)	影响潜值 EP(ac) (kgSO ₂ eq/a)
SO ₂	0.0171	1	0.0171
NO _x	0.0189	0.7	0.0132
合计			0.0303

通过环境影响潜值计算得出总的全球气候变暖潜值 GW(100 年)为 12.41 kgCO₂eq/a，其中主要贡献来源于 CO₂（51.28%）和 NO_x（48.72%）；总酸化影响潜值为 0.03038 kgSO₂eq/a，主要贡献来源于 SO₂（56.44%）和 NO_x（43.56%）。

（4）评价结论

通过采用 LCA 对建筑陶瓷生产过程进行环境影响分析评价，建筑陶瓷实施产品绿色设计制造的关键在于做到以下几点：

1. 采用高效少废的生产工艺技术，建立原材料生产专业工厂，实现原料标准化供给，使用无毒无害的原料，从而减少生产过程中的资源浪费，降低环境

污染。加强生产过程的控制，提高生产过程的原辅料循环利用，实现物耗最小化，废物的资源化，减量化，促进建筑陶瓷生产技术创新。

2. 采用清洁能源和节约能源。作为能耗比较高的建筑陶瓷行业，要尽量采用洁净的气体能源（如天然气、液化石油气等），还必须对窑炉进行相应的技术改造，选择节能型窑炉，采用先进的燃烧工艺技术，提高燃烧效率，降低全球变暖效应影响，减少 CO₂、SO₂、NO_x 污染物排放，因为在对建筑陶瓷生产过程环境影响分析评价中。已知烧成过程的环境影响最大。

3. 以 ISO14000 认证创立环境管理新模式，建筑陶瓷行业只有实行清洁生产与产品绿色设计，生产绿色建筑陶瓷产品，才能推动中国建筑陶瓷产品的国际化、减少非关税贸易壁垒，提高中国建筑陶瓷产品的国际市场竞争力。

2.4.2 空气净化器标准应用试点——广东美的制冷设备有限公司产品

(1) 基本信息

广东美的制冷设备有限公司基本信息见下表。

表 13 广东美的制冷设备有限公司基本信息

企业名称	广东美的制冷设备有限公司	组织机构代码	9144060672547107X0
制造商名称	广东美的制冷设备有限公司	厂址	佛山市顺德区北滘镇林港路
编制人员	王阳阳	联系电话	18924869960
编制时间	2016-9-27	E-mail	yangyang.wang@meidea.com
随着人类对资源和环境问题的日益重视，可持续发展战略已经不再局限于宏观层次的发展理念上，而开始深入到企业层次的操作环节中，面向可持续发展的一系列标准、政策或制度纷纷出台。广东美的制冷设备有限公司，积极响应国家号召，认真学习各项标准、政策，明确企业的责任，尽可能地减少原料和有害物质的使用，实现资源的合理利用。目前，公司主要从以下三个方面完善，来履行自己的责任和义务。 第一是绿色供应链的管理。绿色供应链管理包括采购环节、生产环节、销			

售环节、回收环节等，从一些统计数据来看，多数企业在绿色采购这一环节比较薄弱。美的在这些方面都比较重视，采购时会优先考虑材料的可再生性、重复利用率、可回收性和降解性。原材料按照 GB/T 26572 相关要求测试有害物质含量。生产过程中使用清洁能源，主要使用电。零部件和产品包装按国家标准贴可回收利用标识。

第二是绿色设计方案采用。产品设计方案决定了资源的利用率和对环境的影响程度，产品从制造、使用到废弃都与设计密切相关。如果在设计阶段便进行环保计划设计，可以将产品整个生命周期内可能产生的环境污染与危害降至最低。美的非常重视研发，鼓励研发工程师在考虑产品的功能、质量、开发周期和成本的同时，注重优化各个设计因素，实现可回收性、可维护性、可再利用性等环境设计目标，使产品及其制造过程对环境的总体影响减到最小，资源利用效率最高。

第三是环境友好。美的严格执行国家和地方污染物排放标准，污染物排放总量控制达到国家和地方污染物总量控制指标，定期进行安全生产检测，近三年无重大质量、安全和环境事故。

美的还积极执行 ISO/IEC 17021 国际标准。公司的环境管理体系符合 ISO14001：2004 标准要求，并获得了由香港品质保证局颁发的认证鉴定书。

绿色设计、生态设计不仅仅会取得环境效益，也会是企业追求经济效益的一个有效手段。美的非常希望通过各环节的优化，提升企业形象，突破绿色壁垒，增强企业的竞争力。

试点评价空气净化器产品基本情况见下表。

表 14 美的空气净化器 KJ400G-E31 基本情况

产品名称	空气净化器	产品型号	KJ400G-E31
产品品牌	美的 Midea	近三年产量	44730
产品功能描述： 垂直风道，涌泉送风，立体净化无死角； 360 度环形滤网，三重过滤，四重净化； PM2.5 数字显示；			

三档风速调节； 自动模式，定速巡航； 睡眠模式，低速安静； 1~12 小时定时功能； 负离子净化； 滤网清洁更换提示。 铜锁功能，放心无忧。		
主要技术参数： 主要技术参数：颗粒物 CADR：405m ³ /h 甲醛 CADR：130m ³ /h 颗粒物 CCM：P4 甲醛 CCM：F4 颗粒物净化能效等级：高效级 甲醛净化能效等级：高效级 噪音：35~62dB(A) 额定功率：45W 适用面积：28-48m ²		
产品标准	标准名称	标准号
	空气净化器	GB/T 18801-2015

（2）标准符合性评价

基本要求符合评价见下表。

表 15 基本要求符合情况

基本要求符合情况		
序号	内容	是否符合

4.1.1	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。	是
4.1.2	生产企业应按照 GB/T19001 和 GB/T24001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系和环境管理体系。	是
4.1.3	生产企业应按照 GB/T24256 的相关要求开展产品绿色设计工作，设计工作在考虑环境要求的同时，还应适当考虑产品的耐用性、可靠性、可维护性、可重复使用性、可再制造、模块化、智能化以及对环境产生不良影响部件的易拆解（分离）性和易回收性等，应形成产品绿色设计方案。	是
4.1.4	生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质；设计、生产过程中应以节约材料为原则制定要求。	是
4.1.5	生产企业应开展绿色供应链管理，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序、确定评价指标和评价方法。生产企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。	是
4.1.6	生产企业的主要用能设备应满足相关国家能效标准 2 级及以上。	是
4.1.7	产品质量应符合对应的产品质量标准，并满足安全性自愿认证要求。	是
4.1.8	产品说明书中应包含有害物质使用、需特殊处理材料（如氧化剂、化学反应剂、防霉剂等）及产品废弃后的有关循环利用的相关说明要求。生产企业宜通过适当的方式发布产品拆解技术指导信息，信息便于相关组织获取。	是
4.1.9	产品包装应符合 GB/T191、GB/T1019、GB/T31286 的相关要求。	是

试点评价产品指标符合情况见下表。

表 16 美的空气净化器 KJ400G-E31 与标准指标符合情况

空气净化器评价指标		
指标名称	是否符合	备注
产品有害物质含量	是	该产品的控制盒和电源线及连接线原料有害物质含量里铅和镉的含量略高于 GB/T26572 的要求，但是以现有的技术条件要使零部件完全不含上述有害物质，极为困难，后续随着技术上的进步将逐步改进设计。附件《1.检测报告--原材料有害物质含量表》
生产过程中材料要求	是	附件《2.企业声明-生产过程中材料要求》
可回收利用标识	是	零部件可回收利用标识符合 GB/T 23384 《产品及零部件可回收利用标识》 产品符合中国 RoHS 即 SJT 11364-2014 《电子电气产品有害物质限制使用标识要求》。附件《3.企业声明-可回收利用标识使用说明》
包装纸材质	是	附件《4.标准符合性证明材料-包装纸材质：QMK-J53.016-2016 瓦楞纸箱技术条件（原标准号 QML-J53.016）》
待机功率	是	附件《5.检测报告-KJ400G-E31 CQC 报告》
能效比	是	附件《6.检测报告- KJ400G-E31 能效比》

能效比衰减率	是	
臭氧产生浓度	是	附件《5.检测报告-KJ400G-E31 CQC 报告》
紫外线辐射	是	该产品不含紫外线部件。附件《5.检测报告-KJ400G-E31CQC 报告》、《7.企业声明-紫外线辐射》
TVOC 产生浓度	是	附件《5.检测报告-KJ400G-E31 CQC 报告》
PM10 产生浓度	是	附件《5.检测报告-KJ400G-E31 CQC 报告》
噪声	是	附件《5.检测报告-KJ400G-E31 CQC 报告》
外观质量	是	附件《8.企业声明-外观质量》
主要部件要求	是	附件《9.企业声明-主要部件要求》
电气安全性	是	附件《10.检测报告-KJ400G-E31 电气安全性报告》、《11.检测报告-KJ400G-E31 电气安全性报告 2》
电磁兼容性	是	附件《12.企业声明-电磁兼容性》、《13.检测报告-电磁兼容性》
颗粒物洁净空气量	是	附件《5.检测报告-KJ400G-E31 CQC 报告》
PM2.5 洁净空气量	是	附件《14.检测报告-KJ400G-E31PM2.5 洁净空气量》
气体污染物净化效率	是	附件《15.检测报告-KJ400G-E31 甲醛净化效率》

除菌率	是	主要过滤部件没有进行抗菌率和防霉等级的测试，附件《5.检测报告-KJ400G-E31 CQC 报告》、《16.企业声明-KJ400G-E31 除菌率》
适用面积	是	国内产品标称的适用面积是参照国标 GB/T 18801-2015，外销产品参照 AHAM 标准。附件《17.企业声明-适用面积》、《18.AHAM 认证报告-KJ400G-E31》
颗粒物过滤器更换维护周期	是	

（3）生命周期评价

美的空气净化器产品运输、生产和使用阶段清单数据见表 7~9。

表 17 空气净化器运输阶段清单

运输对象/零部件名称	质量（公斤/kg）	运输距离（公里/km）	运输工具	燃料类型
空气净化器	14.2	1207	汽车	汽油
过滤器	1.2	38	汽车	汽油

表 18 空气净化器生产阶段清单

能耗/其他物质消耗量种类	单位	热值	单位产品消耗量
电	千瓦时（kWh）	—	3.6

表 19 空气净化器使用阶段清单

名称	单位	数量
设计使用寿命	年（a）	0.5
单位时间耗电量	千瓦时每天（kWh/d）	1.08

过滤器更换或维护	次	两周清洁一次半年更换一次
----------	---	--------------

（4）评价结论

该产品的控制盒和电源线及连接线原料有害物质含量里铅和镉的含量略高于 GB/T26572 的要求，但是以现有的技术条件要使零部件完全不含有上述有害物质，极为困难，后续随着技术上的进步将逐步改进设计。

该产品目前采用的主要过滤部件没有进行抗菌率和防霉等级的测试，如果增加此项要求将大大增加成本。后续性能提升将逐步提高对过滤部件的要求。

其它各项评价指标要求均符合。

第三章 绿色设计产品评价标准的应用和推广

3.1 绿色设计产品评价工作的实施模式

3.1.1 工作原则

(1) 企业自愿申报的原则。绿色设计产品评价试点采用生产者自愿申请，中国标准化研究院统一组织各行业机构、第三方分别进行审查的办法。生产者依据绿色设计产品评价有关国家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企业自有产品进行符合性评价，对符合标准要求的产品自愿提出评价试点申请。

(2) 企业主体责任的原则。生产者应对申报材料和有关数据的真实性负责，并确保绿色设计产品持续满足相关评价标准要求。由中国标准化研究院在绿色设计产品评价试点网站分批发布《绿色设计产品评价试点目录》（以下简称“评价试点目录”），凡在评价试点目录范围内产品的生产者均可统一通过申报评价系统注册后自愿申报。所有申报和审查过程均不收取任何费用。

3.1.2 工作依据

绿色设计产品评价的依据为《绿色设计产品评价通则》（GB/T 32161）、《绿色设计产品评价规范》系列国家标准（GB/T 32163）及由工业和信息化部认定的绿色设计产品评价联盟标准。

3.1.3 工作目标

到 2020 年，通过绿色设计产品评价试点工作，评价发布万种符合绿色设计理念的先进产品，以点带面，推动建立产品绿色生产方式和消费模式。

3.1.4 工作的实施

(1) 实施机构

由工信部委托的行业协会、研究院所等第三方机构作为工作单位，负责绿色设计产品评价试点组织工作，负责申报材料的受理、复核、信息发布、申报评价系统维护、事后监督等。

相关行业机构、第三方负责组织专家对申报材料进行文件审查、评审及必要的现场核验。

参与评价的相关行业机构、第三方由中国标准化研究院确定，报工业和信息化部备案。

（2）专家委员会

绿色设计产品工作单位组建绿色设计产品评价专家委员会（以下简称“专家委员会”）。专家委员会负责绿色设计产品政策研究、标准体系建设、联盟标准立项及技术审查，支撑开展绿色设计产品专家评审、现场核验等。

（3）实施程序

a) 申报条件及渠道

具有企业法人资格，遵守相关法律法规的规定，且符合相关评价标准中的基本要求的产品生产者，在自评价后，自愿通过申报评价系统进行在线申报。

b) 申报材料

对生产者提供的基本材料要求：

- 绿色设计产品评价试点申报书；
- 生产者营业执照复印件、组织代码复印件；
- 绿色设计产品评价报告。

c) 审查

相关行业机构、第三方负责申报材料的审查、评审工作。审查过程本着公开、公正、公平的原则进行。生产者提交申报材料后由中国标准化研究院分交相关行业机构或第三方进行文件审查；通过文件审查的，相关行业机构或第三方组织专家进行评审及必要的现场核验。

d) 复核

通过专家评审及现场核验的产品，交由中国标准化研究院统一进行复核。

e) 公示

通过审查和复核的产品，由中国标准化研究院在绿色设计产品评价试点网站予以公示，时间 10 个工作日。

f) 信息发布

经公示无异议的，由绿色设计产品评价工作单位纳入《绿色设计产品目录》，并在绿色设计产品评价试点网站予以发布。

g) 标识使用

列入《绿色设计产品目录》中的产品，可以在产品、包装、说明书及广告宣传中使用绿色设计产品标识，具体标准样式见《绿色设计产品标识》（GB/T 32162）。未在《绿色设计产品目录》中的产品，不得使用绿色设计产品标识。

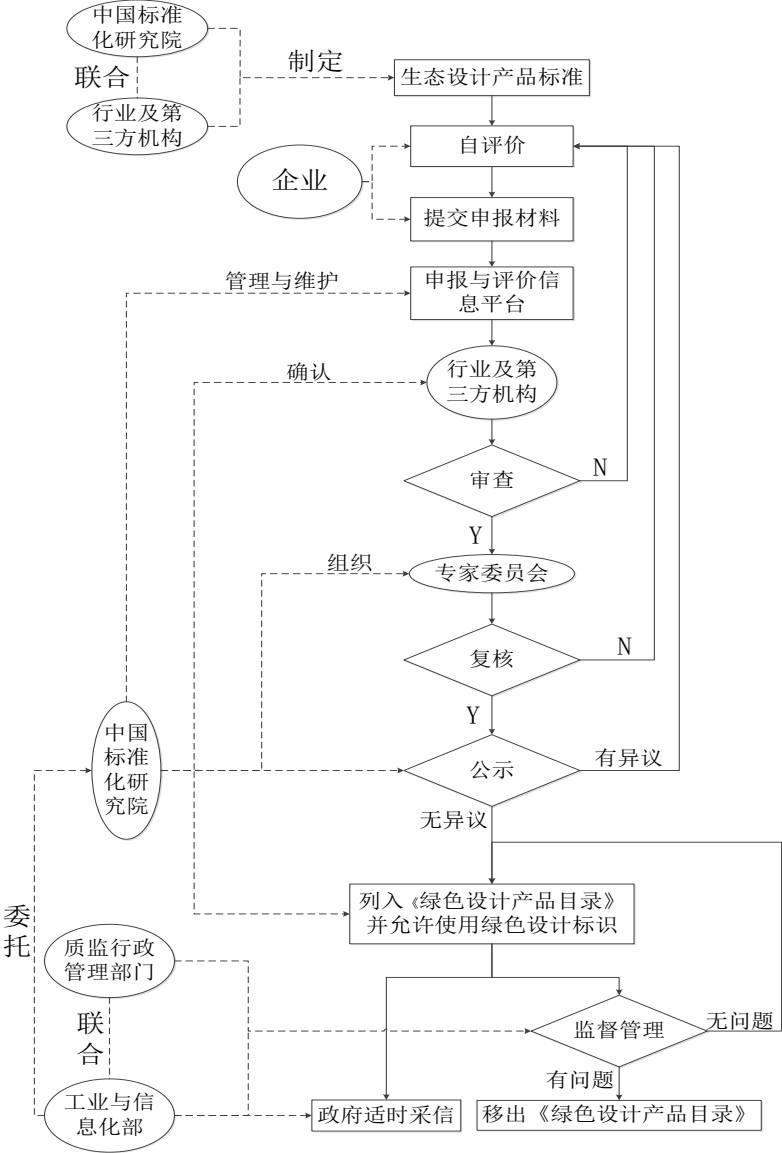


图 4 绿色设计产品评价试点工作实施流程

3.1.5 监管管理

(1) 生产者对提供的申报材料真实性负责，不得伪造或冒用绿色设计产品标识，不得利用绿色设计产品标识对其产品进行虚假宣传。

(2) 中国标准化研究院可组织对获得绿色设计标识的产品进行相关信息的审核，并将审核结果报送工业和信息化部、国家质量监督行政管理部门。接受社会各界以及相关机构对获得绿色设计标识产品的监督，协助国家或地方监管部门不定期对《绿色设计产品目录》中的产品进行监督管理。

(3) 发生下列情况之一者将从《绿色设计产品目录》中删除其产品：

- 企业停产、破产；
- 企业法人营业执照被吊销或注销；
- 发生环境事故、重大安全事故等；
- 在国家或省级产品质量监督抽查的结果显示为不合格；或因质量问题导致客户重大投诉并最终确认为企业责任；
- 超范围使用绿色设计产品标识；
- 监督性检查时，发现产品及其生产现状与其申报时的声明内容不符的。

(4) 对于提供虚假申报材料进入《绿色设计产品目录》，或利用绿色设计产品标识对其产品进行虚假宣传的，将从《绿色设计产品目录》中删除其产品，且该生产者 3 年内不得申报。

(5) 产品不再符合绿色设计产品评价标准要求时，生产企业应及时告知中国标准化研究院。

3.1.6 保障措施

(1) 绿色设计产品评价工作单位联合相关方、有关媒体不定期宣传推广绿色设计产品，提升公众对绿色设计产品的认知度，提高公众的绿色意识。

(2) 鼓励有关行业协会、第三方在能力范围内开展绿色设计及绿色供应链管理的培训和咨询服务，支持生产者采用环境友好的设计方案、建立绿色供应链、开展试点产品自评价、编写绿色设计产品评价报告等。

(3) 组建由行业协会、第三方推荐专家委员会委员，完善专家委员会组成结构，有效支撑绿色设计产品评价工作。

(4) 绿色设计产品评价工作单位联合行业机构、第三方推动绿色设计产品评价标准及评价结果的国际互认，支持绿色设计产品拓展国际市场。

3.2 绿色设计产品评价试点与推广工作

3.2.1 绿色设计产品团体标准发布

为落实国务院《消费品标准和质量提升规划》，加快标准的市场化供给，用标准引领绿色技术和产业发展，2016年9月5日，首批13项绿色设计产品评价团体标准在北京发布，涉及洗衣机、电饭锅、空气净化器、电热水器等与百姓生活息息相关的产品品类。

出席首批绿色设计产品标准发布会的有工信部节能与综合利用司副司长高宁、国家标准委工业标准一部副主任杨立新、中国产学研合作促进会执行副会长王建华、中国标准化研究院院长马林聪等领导嘉宾，会议由中国标准化研究院资源与环境分院院长林翎主持。

高宁在会上指出，工信部按照中央要求和《中国制造2025》部署，已经初步建立了政府引导和市场推动相结合的工业产品绿色设计推进机制，建立了工业绿色设计产品标准体系，委托中国标准化研究院开展绿色设计产品评价试点。

“十三五”期间，将开展绿色设计试点示范，制定绿色产品评价标准，到2020年力争创建百家绿色设计示范企业、百家绿色设计中心，开发推广万种绿色产品。

杨立新介绍，国家标准委以服务创新驱动发展和满足市场需求为出发点，激发社会团体制定标准、运用标准的活力，支持培育发展团体标准，选择具备标准化能力的社会组织和产业技术联盟，在市场化程度高、技术创新活跃、产品类标准较多的39家社会团体开展团体标准试点工作，并将加强对团体标准的规范、引导和监督。

王建华在会上表示，编制团体标准有利于规范市场竞争秩序、凝聚技术优势、支撑产业发展和接轨国际市场，系列团体标准的制定和发布，是中国产学研合作促进会提升服务能力和承接政府职能转移的具体实践。

会上，马林聪院长宣读了全国工业绿色产品推进联盟、中国产学研合作促进会联合发布《绿色设计产品评价技术规范房间空气调节器》等 13 项团体标准的公告。这 13 项标准涉及空气净化器、饮水机、电饭锅、电冰箱、卫生陶瓷、陶瓷砖等与消费者紧密相关的产品，由中国标准化研究院联合相关行业协会、科研机构、龙头企业、检测机构等共同研制，基于产品生命周期评价方法学，重点选取影响产品绿色水平和产品品质的关键指标，参考国际先进水平并充分考虑现阶段我国工业绿色技术发展趋势，通过近一年的研究、调研、检测、数据分析，形成了指标设置先进、可操作性强、国内领先的团体标准（13 项标准题目见下表）。

表 20 首批十三项绿色设计产品团体标准列表

序号	标准名称
1	《绿色设计产品评价技术规范 房间空气调节器》
2	《绿色设计产品评价技术规范 洗衣机》
3	《绿色设计产品评价技术规范 家用电冰箱》
4	《绿色设计产品评价技术规范 吸油烟机》
5	《绿色设计产品评价技术规范 家用电磁灶》
6	《绿色设计产品评价技术规范 电饭锅》
7	《绿色设计产品评价技术规范 储水式电热水器》
8	《绿色设计产品评价技术规范 空气净化器》
9	《绿色设计产品评价技术规范 卫生陶瓷》
10	《绿色设计产品评价技术规范 纯净水处理器》
11	《绿色设计产品评价技术规范 木塑型材》
12	《绿色设计产品评价技术规范 砌块》
13	《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》

该 13 项团体标准的指标先进性体现在要求家用电器更节能、性能指标比产品标准更严格等方面，突出消费者关注的焦点。例如，空气净化器绿色设计产品评价标准与相应产品国家标准相比，能效比（颗粒物）指标提高了 60%，颗粒物洁净空气量要求提高了 10%以上，除菌率要求提高了 98%。绿色设计产品

评价模式采用“自我声明+后市场监管”的方式，有效降低企业的负担，并充分体现企业为主体的理念。

中央电视台、新华社、中新社等 18 家中央及主流媒体、4 家专业媒体、3 家行业媒体、2 家地方媒体对发布会进行了报道。



图 5 中央电视台新闻报道



图 6 北京卫视新闻报道

首批 13 项绿色设计产品评价技术规范团体标准在京发布

2016年09月05日 20:43:51 来源： 新华社

评论 分享 打印 A+ A-

新华社北京9月5日专电（记者周文其）全国工业绿色产品推进联盟、中国产学研合作促进会5日在京联合发布首批13项绿色设计产品评价技术规范团体标准。

据悉，这13项标准涉及空气净化器、家用电磁灶、电动洗衣机、吸油烟机、家用电冰箱、储水式电热水器等产品，由中国标准化研究院联合行业协会、科研机构、业内企业等共同研制。

工信部节能司副司长高宁表示，进行工业化领域的绿色化升级，是解决资源、原材料缺乏的有效途径。绿色发展的基本载体就是绿色化的生产、生活方式，绿色设计是实现绿色生产、生活的重要途径。

图7 新华社有关报道



图8 中国建材报有关报道

3.2.2 绿色设计与制造国际论坛

（1）论坛的组织与筹备

为深入推进生态文明建设，全面提升绿色设计与制造，引领绿色消费理念和生活模式，中国标准化研究院、中国电子信息产业发展研究院、欧洲标准化委员会等单位于 2015 年 11 月 13 日到 14 日在北京召开了首届绿色设计与制造论坛，工业和信息化部、国家标准化管理委员会、欧盟委员会等部门和机构有关领导出席会议。

国务院发布的《中国制造 2025》提出积极构建绿色制造体系，支持企业开发绿色产品，推行绿色设计，引导绿色生产和绿色消费；壮大绿色企业，支持企业实施绿色战略、绿色标准、绿色管理和绿色生产；强化绿色监管，健全节能环保法规、标准体系，开展绿色评价。中共中央、国务院印发的《生态文明体制改革总体方案》要求建立统一的绿色产品体系，将目前分头设立的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品统一整合为绿色产品，建立统一的绿色产品标准、认证、标识等体系。从全生命周期出发，推进产品绿色设计，建立绿色设计产品评价标准，大规模推广绿色设计产品，对于引领绿色消费和生活具有重要意义。

首届论坛的议题涉及绿色设计基础理论方法和工具、国际绿色设计与制造技术发展、绿色设计与制造标准化发展、绿色设计与制造产品监管机制及贸易发展、绿色设计与制造经典案例分享等。

论坛上，工业和信息化部节能司高云虎司长、国家标准化管理委员会殷明汉副主任从贯彻生态文明战略部署的高度，全面阐述了推行绿色设计和制造的重要意义，提出下一步推动工业产品绿色设计的重点工作：一是完成百家绿色设计示范企业创建，加快建立绿色制造标准体系，完善产品从设计、制造、使用、回收到再制造的全生命周期绿色标准；加强对试点企业的督促和指导，突破一批绿色设计的关键共性技术，形成不同行业企业的绿色设计推进机制。二是开展绿色设计产品评价，加快制定绿色产品评价标准，依据标准评价发布一批绿色产品名录，通过试点，以点带面，建立各方合作机制，共同推进工业绿色产品评价工作，提升工业产品国际竞争力；力争到 2020 年，开发推广万种绿

色产品。三是加大政策支持力度，充分利用各级工业转型升级、技术改造、节能减排、清洁生产等资金渠道，加大绿色制造相关专项支持力度，进一步完善绿色产品政府采购和财税支持政策，加大绿色设计与制造技术推广力度。四是加大宣传推广，加强舆论宣传，大力传播绿色理念，激发绿色需求，为绿色制造创造良好消费文化和社会氛围。

在主旨演讲环节，中国科学院牛文元教授做了《绿色设计的战略视野》的演讲，从绿色设计的四大特质、全球背景、世界源流、遵循四大原理、三个层次，提出了促进我国绿色设计的五项建议。工信部节能司雷文处长、国家质检总局质量监督司王娜副处长、北京师范大学李晓西教授、欧盟委员会标准部门博伦斯副主任做了精彩报告。据悉，大会共邀请来自联合会环境规划署、欧盟委员会、欧洲标准化委员会、希腊标准化协会等国际（外）机构，中科院、清华大学、赛迪研究院等高校科研院所，以及施耐德、拜耳、美的、开米、长安汽车等国内外知名企业的 26 位专家演讲。

为了贯彻绿色、创新发展理念，全面推进绿色制造，宣传绿色理念，推广绿色产品，引导绿色生产，促进绿色消费，增强国际交流合作，中国标准化研究院联合中国产学研合作促进会、能源基金会（中国）等机构共同举办“第二届绿色设计与制造论坛 GDM2016”。

会议组织单位如下：

指导单位： 工业和信息化部

国家质量监督检验检疫总局

国家标准化管理委员会

支持单位： 合肥市人民政府

安徽省质量技术监督局

主办单位： 中国标准化研究院

中国产学研合作促进会

能源基金会（中国）

承办单位： 合肥高新技术产业开发区管委会

全国工业绿色产品推进联盟

协办单位： 中国建筑材料联合会

合肥工业大学

联合国环境规划署（UNEP）

世界自然基金会（WWF）

世界绿色设计组织

德国电气和电子制造商协会(ZVEI)

中美能源合作项目（ECP）

中国发展战略学研究会

中国电子信息产业发展研究院

北京光华设计发展基金会（DDF）

中国标准化杂志社（CSP）

安徽京翰科技有限公司

安徽省信息产业投资控股有限公司

APEC 绿色供应链合作网络天津示范中心

论坛主旨与议题：

（一）主旨：以技术创新推动绿色发展，推进供给侧结构性改革

深入贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，重点分享：

（1）国内外践行绿色创新发展理念的新政策、新机制；（2）国内外关于绿色创新发展领域标准化进展；（3）国外绿色设计与制造及创新的政策、机制、实践案例；（4）绿色设计与制造理论和技术进展；（5）绿色金融政策；（6）加快绿色创新产品供给，推进供给侧结构性改革的政策部署。

（二）议题

1. 政策、标准：国内外绿色创新发展方面的新政策、新机制；国内外绿色创新发展领域标准化进展；我国深化标准化改革政策解读；《中国制造 2025》、《工业绿色发展规划（2016-2020 年）》；美国绿色制造、德国工业 4.0 等战略解读；我国推动工业绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链工作的战略部署与措施机制；绿色创新发展与供给侧结构性改革；绿色创新产品与绿色消费；绿色创新产品与质量提升；

2. 绿色技术创新：绿色设计与制造理论方法和工具；绿色制造技术工艺与清洁生产；高效绿色装备制造技术；智能制造与互联网+；国际跨国企业绿色设计与创新经典案例分享。

3. 产业发展：国内外绿色创新技术及分享；国内外绿色创新设计理念与分享；绿色供应链与绿色经销商经验分享；绿色建材、绿色家电与智能家居等技术创新经验分享；百家生态（绿色）设计示范企业创建经验分享；

4. 绿色金融：国家绿色投资重点领域及项目；绿色债券、绿色信贷和绿色基金政策与实施；银行关于绿色金融的案例分享。

本届论坛将发布第二批绿色设计产品目录，绿色设计产品排行榜、领跑榜，并为论坛征集的优秀论文进行颁奖。

（2）主论坛举办情况

2016 年 11 月 12-13 日，由中国标准化研究院、中国产学研合作促进会、能源基金会（中国）共同主办的“第二届绿色设计与制造论坛”在安徽合肥召开。工业和信息化部、国家质检总局、国家标准委、安徽质监局、合肥市政府、合肥高新区等有关领导，以及来自意大利、加拿大、日本、法国、德国、中国等国家的 50 多位专家出席会议，参会代表约 600 余人。



图 9 第二届绿色设计与制造论坛

此次论坛以“技术创新推动绿色发展，推动供给侧结构性改革”为主题，分别就绿色政策与标准、绿色技术创新、产业发展、绿色金融等重大议题展开交流与讨论。论坛上发布了第二批绿色设计产品名录，揭牌成立了中国绿色设计与制造产业创新联盟，颁发了“绿链杯”优秀论文奖。中国标准化研究院资源与环境分院与合肥高新区管委会签约共同建设绿色设计与制造标准化创新中心。主论坛同期还设置了产业综合、学术、绿色家电和绿色建材四个分论坛。



图 10 工信部节能与综合利用司司长 高云虎

工信部节能与综合利用司司长高云虎在讲话中提出，要深入推进绿色设计产品评价试点，总结试点经验，以点带面，建立以政府为主导的工业绿色设计产品发布机制，提升绿色产品市场竞争力。加强与有关部门的协调配合，强化事中事后监管，逐步建立绿色设计产品的市场监督机制。充分利用工业领域现有资金渠道，加大对绿色设计与绿色制造的项目支持，研究绿色设计产品与政府采购、财税支持等政策的衔接。



图 11 国家质检总局质量监督司司长 张文兵

国家质检总局质量监督司司长张文兵指出，推动绿色设计与制造的前提是要有一套科学规范的技术标准体系，推动标准实施的关键是标准执行的监督。要加快建立绿色设计产品的监督管理体系，落实企业产品质量主体责任，利用多层面质量抽查、飞行检查、消费投诉、质量风险分析、部门间信息共享等手段，强化绿色设计产品评价后监督，切实保证绿色设计产品名录的有效性和可信度。



图 12 国家标准化管理委员会工业一部副主任 杨立新

国家标准化管理委员会工业一部副主任杨立新回顾了国家标准委围绕强制性标准整合、国家标准立项、企业和团体标准、推荐性标准复审评估等方面开展的一系列标准化改革工作。他援引习近平总书记在第 39 届国际标准化组织 (ISO) 大会贺信和李克强总理的致辞，提出以标准助力绿色发展，提升产品和服务质量，促进中国经济迈向中高端。国家标准委将继续推进绿色产品标准整合与制定，不断深化节能、循环经济试点示范，并与有关部门密切合作，共同支撑绿色制造标准体系的建立。



图 13 中国标准化研究院院长 马林聪

中国标准化研究院院长马林聪表示将继续做好绿色设计与制造方面的政府支撑工作，充分发挥产学研各方力量，加快绿色标准制定，持续推进绿色设计产品评价，加强宣传推广，扩大绿色产品影响力。同时，马院长宣读了第二批绿色设计产品名录。随着第二批名录的发布，绿色设计产品目前已达到 119 个，覆盖家电、建材、日用生活品和化学品四大消费品类别的 14 类产品。

绿色设计产品名录是依据绿色设计产品评价标准，采用“企业自我声明+后市场监管”的评价方式，在企业自愿申请的基础上，经行业机构材料审查、复核、公示等环节遴选形成，旨在为消费者供给舒适、安全、环保的绿色高端产品。



图 14 中国产学研合作促进会执行副会长 王建华

中国产学研合作促进会执行副会长王建华认为要以“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念为指南，充分发挥市场和政府的各自作用，积极实施创新驱动和标准化战略，推进供给侧结构性改革和各领域的创新，支持引领工业化、城镇化、绿色化的进程，提升创意设计、创新设计和集成创新的能力。



图 15 安徽省质监局局长 朱琳

安徽省质监局局长朱琳指出，安徽省将积极构建适合安徽发展需求的绿色制造标准体系，积极推行绿色设计、开发绿色产品、建设绿色工厂、发展绿色工业园区、打造绿色供应链，全力提升质量安全和生态文明建设水平。



图 16 合肥市人民政府市长 凌云

合肥市人民政府市长凌云介绍了合肥市的文化、发展，以及在合肥市在“十三五”期间绿色设计与制造的规划。她表示第二届绿色设计与制造国际论坛的成功举办，为合肥市绿色产业发展提供了全方位的标准化合作与交流平台，推进了合肥市绿色发展标准化体系与战略规划制定工作，对合肥市“十三五”期间绿色设计与制造的发展具有重要意义。

工信部节能司副处长郭庭政、意大利众议院前议长 Pivetti 女士、清华大学教授柳冠中、中国标准化研究院资环分院院长林翎分别围绕绿色设计、绿色政策、绿色制造、绿色消费、工业设计的绿色元素、绿色标准等主题作专题报告。国务院发展研究中心副所长常纪文、加拿大工程院前院长 Marc A. Rosen 教授、IEC/TC111 主席 Yoshiaki Ichikawa、中国金融学会绿色金融专业委员会副秘书长安国俊分别介绍了生态文明体制改革、能源可持续发展、电工电子环境意识设计国际标准进展以及绿色金融体系构建等领域的进展情况。此外，来自施耐德电气、国美、华为、包钢、APEC 绿色供应链天津中心以及德国绿色设计奖组织、皇家加勒比游轮船务等国内外知名企业代表介绍了各自领域的绿色化探索与创新，分享了绿色经典实践案例。

在 13 日举办的产业综合、学术、绿色建材和绿色家电四个重点层面和领域的分论坛中，中国工程院原副院长干勇院士、国务院发展研究中心副巡视员周宏春、法国环境部 Christopher Webber 先生、合肥工业大学副校长刘志峰、中央财经大学绿色金融国际研究院院长王遥、安永大中华区绿色金融业务总监李菁、北汽新能源汽车股份有限公司总经理郑刚等专业机构、科研院所和企业的专家将分别针对绿色发展与供给侧改革、绿色制造与中国制造 2025、气候金融进展及标准化、绿色制造、绿色设计家电及绿色建材评价的不同议题分享各自观点。

此次论坛是继 2015 年成功举办的“绿色设计与制造标准国际交流会”之后又一聚焦绿色技术创新与政策标准的国际盛会，为国内外产学研各界搭建了交流绿色技术、分享绿色案例、共商绿色政策和标准的平台。

(3) 产业综合分论坛



图 17 中国标准化研究院资源与环境分院院长林翎主持产业综合分论坛

“第二届绿色设计与制造论坛”在主论坛同期设置了产业综合、学术、绿色家电和绿色建材四个分论坛。产业综合分论坛由中国标准化研究院资源与环境分院院长林翎主持。



图 18 中国工程院原副院长干勇院士

在 13 日举办的产业综合分论坛中，中国工程院原副院长干勇院士就《绿色制造与中国制造 2025》作专题报告。他详细解读了实施“中国制造 2025”的重大意义、绿色制造的发展趋势和重点任务，以及创新驱动的实施方式和组织形式。并以曹妃甸新首钢、海尔公司为例，详细介绍了先进钢铁材料、新型高分子材料等新材料的关键技术，以及绿色制造应用在企业发展中带来的成效。全面推行绿色制造是实现工业绿色发展的关键举措。他认为，在“中国制造 2025”中，信息技术新材料技术是基础，高端核心装备是核心，实现绿色循环低碳发展，技术进步和创新仍是决定性因素之一。

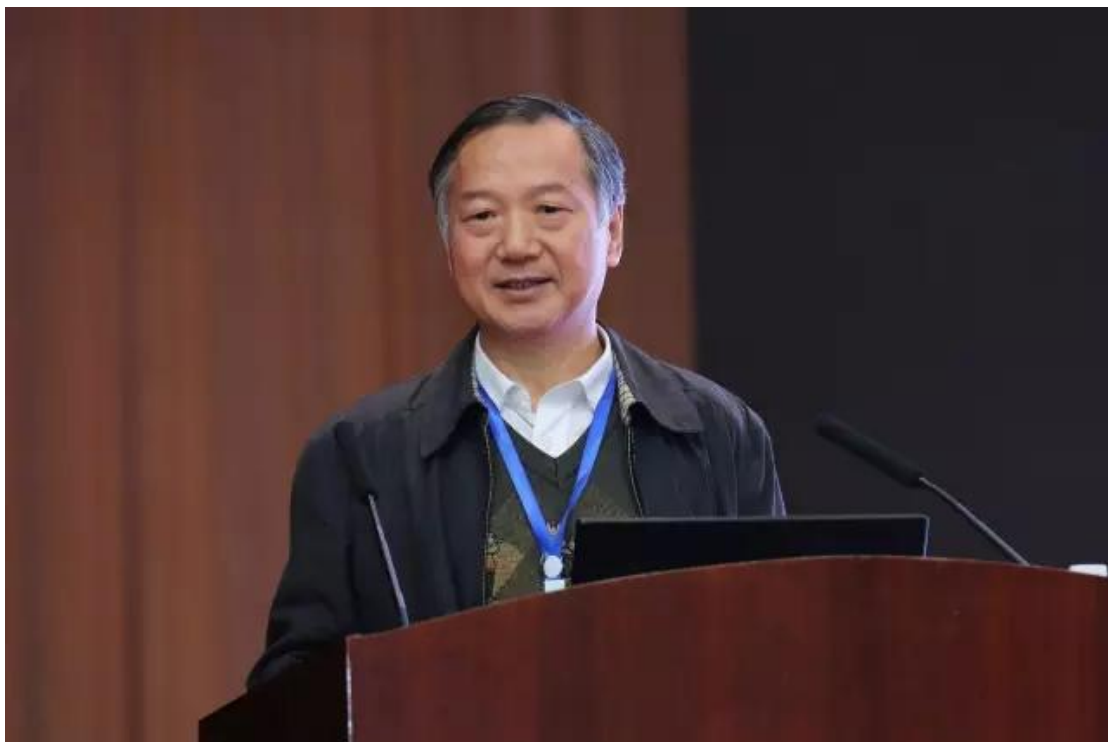


图 19 国务院发展研究中心副巡视员周宏春



图 20 法国环境部 Christopher Weber 先生

国务院发展研究中心副巡视员周宏春、法国环境部 Christopher Weber 先生、
中国财经大学绿色金融国际研究院副主任陈波、安永大中华区绿色金融业务总

监李菁、EuropElectro 总经理/ZVEI 中国代表王旭、北汽新能源汽车股份公司高级设计总监乌琳高娃、Autodesk 大中国区制造业行业战略经理张俊、浦发银行经理赵广志等来自科研院所、专业机构和企业的专家分别针对绿色发展与供给侧改革、气候变化与金融——标准化新需求、绿色金融、德国工业 4.0、设计驱动未来、绿色制造等不同议题作专题报告，与参会代表们分享各自的观点及先进的经验。

（4）绿色家电分论坛



图 21 绿色家电分论坛现场



图 22 中国标准化研究院院长马林

在 13 日举办的绿色家电分论坛中，中国标准化研究院院长马林出席并致辞。他指出，今天将正式启动能效“卸妆”专项行动，该项行动由诚信企业联盟成员自愿参与，遵循公平、公正、科学的原则，共同筹集资金，通过市场购样、委托第三方检测机构检测、运用能效标识二维码实时发布检测结果的方式，长期并持续开展打击能效虚标的工作。该项目意义非凡，旨在着力提升产品质量水平，立足推进“品质革命”，形成消费升级与供给改革良性互动的格局，切实助力国家供给侧改革。



图 23 中国标准化研究院资源与环境分院院长林翎

中国标准化研究院资源与环境分院院长林翎以《绿色设计家电产品评价模式及推广》为题作了专题报告，详细解读了国家标准化改革政策和背景、绿色产品评价体系和实施方法、绿色设计产品评价标准指标和进展，以及绿色设计产品申报平台等内容。



图 24 中国标准化研究院资源与环境分院副院长张新

资环分院副院长张新从背景和意义、组织架构、实施模式和实施方案等方面详细介绍了能效标识“卸妆”专项行动项目。该行动旨在打造一个国内真正意义上的产品质量综合测试平台，逐步实现还原市场产品品质真实面貌，扩大高品质产品社会需求，有效推动消费品行业，尤其是家电行业供给侧结构性改革的目标，对于净化市场、保护行业良性发展、保护消费者利益意义重大。



图 25 中国标准化研究院资源与环境分院综合业务部主任彭妍妍

资环分院综合业务部主任彭妍妍从绿色设计产品的评价指标及标准、申报、评选、推广等方面向与会代表介绍了家电绿色产品推广项目。来自美的空调、美菱冰箱等家电企业的代表从战略和技术等角度分享了绿色家电的成功案例；品质家电首席运营官王珂就品质家电项目进展作了报告。

与会家电企业代表纷纷表示，他们将全力支持能效标识“卸妆”行动，诚信经营，打造高品质家电，努力推动家电行业健康、绿色发展。

(5) 绿色建材分会场



图 26 中国标准化研究院院长马林

在 13 日举办的绿色建材分论坛中，中国标准化研究院院长马林出席并致辞。他表示，建材工业是国民经济的重要基础产业，也是改善人居条件、治理生态环境和发展循环经济的重要支撑。绿色建材和绿色建筑的发展，需要充分

发挥标准化的引领作用。他建议，要完善绿色建材标准体系，做好绿色建材标准化发展的顶层设计；要加快制定绿色建材制造评价制度，建立健全自我评价、社会评价与政府引导相结合的绿色建材评价机制，开展绿色建材评价试点，强化绿色建材评价结果应用，建设适应我国绿色建材发展的绿色制造与评价体系；要创新开展绿色建材制造评价及服务模式，以此推动建材行业的绿色发展。

中国建筑材料联合会副主任何光明为参会代表们解读了国内绿色建材产业政策与相关标准。北京建筑材料检验研究院总经理檀春丽介绍了现阶段绿色建材在被动房中的应用情况。



图 27 绿色建材分论坛

此次论坛的召开深入贯彻了“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，邀请到俄罗斯科学院西伯利亚分院研究所所长、黑龙江省华升石墨股份有限公司技术总监谢柳金·肯纳基·叶戈洛维奇，天津水泥工业设计研究院有限公司技术总监陶从喜，北京金隅北水环保科技有限公司部长李铁冰，TOTO 公司品质保证统括总监吴朝辉，北京榆构有限公司总工程师兼副总经理刘昊，宁夏鼎盛阳关环保科技有限公司董事长马少云，气凝胶技术国际研发中心、航天科工三〇六所研究员邹军锋，中国建筑材料科学研究院苏州防水研究院副院长瞿

建民，巴斯夫聚氨酯特种产品（中国）有限公司应用技术经理王嘉琪等来自科研院所、专业机构和企业的专家分别针对建材绿色设计产品评价方法与标准、石墨烯在绿色建材中的应用展望、水泥工业绿色生态化设计理念、水泥绿色制造在城市可持续发展中的作用、东陶的绿色理念、装配式建筑部品制造技术与应用、无氟 XPS 挤塑板绿色制造技术、气凝胶在绿色建材中的应用展望、防水材料的绿色化发展、创造化学新作用助力建筑走向深绿等不同议题作专题报告，与参会代表们分享各自的观点及先进的经验，为推动中国和国际绿色建材发展做出贡献。

论坛涵盖了国内外关于绿色材料创新发展领域标准化最新进展、绿色建材制造的相关政策解读、绿色建材制造经典案例分享、全国开展绿色建材评价工作进展、绿色建筑材料在绿色建筑中的应用展望等丰富多彩的内容，为我国绿色建材的发展献计献策，进一步推动了建筑绿色可持续发展。

（6）学术分论坛



图 28 学术分论坛现场



图 29 中国标准化研究院副书记段炼

在 13 日举办的学术分论坛中，中国标准化研究院副书记段炼、资源与环境分院副院长王赓，加拿大工程院前院长 Marc A.Rosen，合肥工业大学副校长刘志峰，上海交通大学教授于随然，宁波大学教授林文文，华中科技大学教授刘琮、张超勇，重庆大学教授朱利斌等 20 多位专家出席论坛，参会代表约 100 余人。

段炼在致辞中提出要积极促进高校和科研院所的绿色设计成果向企业转化，推动绿色设计与制造产学研全方位发展。

刘志峰作绿色设计专题报告，详细阐述了绿色制造现状及我国绿色制造取得的成就等。Marc A.Rosen、于随然、林文文、朱利斌等专家围绕绿色设计、绿色产品生命周期评价、工业设计的绿色元素等主题作了精彩报告。清华大学博士杨朔、中国科学院大学博士韩伟伟等代表优秀论文评奖获得者分别作了报告。



图 30 部分参会人员合影

“第二届绿色设计与制造论坛——学术分论坛”以科研推动绿色设计发展为目标，努力为绿色制造学科理论与实践成长注入新的元素，为提高和带动绿色设计与制造的产学研一体化发展做出了积极的贡献。

（7）绿色设计与制造论坛的媒体报道情况

人民网、中新社、中国网等 15 家中央及主流媒体、2 家专业媒体（中国质量报、中国标准化杂志社）、2 家行业媒体（中国建材报、中国储备新兴产业报）、19 家地方媒体（安徽日报、合肥晚报、江淮晨报等），以及 6 家网络媒体（央广网、优酷视频、万家热线、中安在线等）进行了论坛报道。

引领绿色消费理念和绿色生活模式——

合肥高新区将建绿色设计与制造标准化创新中心

2016年11月12日13:25 来源：人民网-安徽频道

分享到：



人民网合肥11月12日电（杨坤）在12日上午举行的2016第二届绿色设计与制造论坛上，合肥高新区管委会与中国标准化研究院资源与环境分院签约。据悉，双方将共建绿色设计与制造标准化创新中心，在“中国声谷”建设支撑绿色发展的实验室，为支持合肥市绿色产业发展提供全方位的合作与交流平台。



图 31 人民网有关报道

第二届绿色设计与制造论坛聚焦绿色消费理念

2016年11月13日 19:22 来源：中国新闻网 

中新网合肥11月13日电（记者 吴兰）12日至13日，为助力中国制造2025，深化标准化改革，全面提升绿色设计与制造水平，引领绿色消费理念和绿色生活模式，第二届绿色设计与制造论坛在安徽合肥召开。

据介绍，该论坛由中国标准化研究院、中国产学研合作促进会、能源基金会（中国）、合肥高新区管委会等单位共同举办，吸引了意大利、加拿大、日本、法国、德国、中国等国家的50多位专家出席会议。

工信部节能与综合利用司高云虎司长聚焦绿色制造体系，系统介绍了工信部在推动绿色工厂、绿色园区、绿色产品和绿色供应链建设与评价方面开展的工作。

据介绍，为实现“到2020年，建设百家绿色园区和千家绿色工厂，开发万种绿色产品”的目标，工信部将不断深化扩展绿色设计产品评价，开展关键共性绿色设计与制造技术的示范，加强产业链上下游衔接协作，提升产业链整体绿色发展水平，并逐步完善与绿色制造体系相关的支持政策和监督管理机制。

图 32 中国新闻网报道



实现绿色发展需要绿色制造

本报讯（记者张海燕）于上周在京召开的2016中国汽车生态设计国际论坛上，工信部节能与综合利用司副司长杨铁生表示，汽车工业创新绿色发展需要全面推广绿色制造，更需要构建中国绿色制造体系。

据了解，汽车生态设计、绿色设计已得到全行业的积极响应。研究表明，70%的资源消耗和环境影响取决于产品的设计阶段，在设计阶段充分考虑现有的技术条件、原材料保障等因素，采用合理的结构和功能设计，选择绿色环保与原材料易拆解利用的部件，优化解决各个环节资源环境的问题，可以最大限度地节约资源，从源头减少环境污染，实现经济社会和环境的最大化。

中国是汽车产销量大国，保有量逐年增加。随着大气污染防治工作的不断深入，像黄标车、老旧汽车淘汰力度在加大，同时汽车制造有害物质控制、汽车报废回收利用、零部件再制造产业也在全国范围内开展。

图 33 中国质量报报道

3.2.3 绿色设计产品评价工作进展

（1）前阶段工作总结

自 2013 年起，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，支撑工信部发布生态设计指导意见，并重点支撑工信部开展绿色设计产品评价工作，充分利用标准化手段满足消费升级需求，引领绿色消费趋势，推动供给侧结构性改革。

2015 年 10 月 13 日，由工信部节能司提出，中国标准化研究院牵头组织制定的《生态设计产品评价通则》（GB/T32161-2015）、《生态设计产品标识》（GB/T32162-2015）、《生态设计产品评价规范 第 1 部分：家用洗涤剂》、《生态设计产品评价规范 第 2 部分：可降解塑料》、《生态设计产品评价规范

第3部分：杀虫剂》、《生态设计产品评价规范 第4部分：无机轻质板材》等系列国家标准，由国家标准委批准发布。该系列标准参考国际先进经验，并充分考虑我国当前发展阶段和产品生命周期评价数据基础，建立了阶段性的评价指标体系与生命周期评价相结合的方法，为我国建立和完善生态设计产品评价制度提供坚实的技术支撑，并为中共中央、国务院印发的《生态文明体制改革总体方案》提出的“建立统一的绿色产品体系”提供标准依据。

2015年10月28日，工业和信息化部办公厅委托中国标准化研究院开展绿色设计产品评价试点工作（工信厅节函〔2015〕736号），中国标准化研究院依据批复的《绿色设计产品评价试点实施方案》和绿色设计产品评价标准，联合相关行业机构建立了评价管理制度和协作机制，开发了绿色设计产品申报平台。《绿色设计产品评价试点实施方案》规定的实施程序包括申请条件及渠道、申报材料（包括绿色设计产品评价试点申报书、生产者营业执照复印件及组织机构代码复印件、绿色设计产品评价报告及相关支撑材料）、审查（相关行业机构、第三方负责申报材料的审查、评审工作）、复核、公示、信息发布、标识使用。在企业自愿申请的基础上，经材料审核及必要的专家评审、公示等环节，中国标准化研究院于2016年3月22日发布了包括首批4类11种产品的绿色设计产品名录，进入名录的产品可按照生态设计产品标识标准（GB/T 32162）的要求粘贴绿色设计产品标识。

2016年3月22日，在工业和信息化部、国家标准化管理委员会等相关主管部门的支持和指导下，由中国标准化研究院联合中国石油和化学工业联合会、中国轻工业联合会、中国建筑材料联合会、北京光华设计发展基金会、中国质量报、中国工业报等16家有关协会、研究机构、基金会和媒体共同发起成立了全国工业绿色产品推进联盟。联盟设立目的在于加快绿色产品标准供给，推动绿色产品评价，引领绿色消费。

为落实国务院《消费品标准和质量提升规划》，积极响应和落实国家深化标准化体制改革要求，培育发展团体标准，加快标准的市场化供给，用标准引领绿色技术和产业发展，9月5日，全国工业绿色产品推进联盟、中国产学研合作促进会联合发布了《绿色设计产品评价技术规范 房间空气调节器》等13项团体标准，涉及空气净化器、饮水机、电饭锅、电冰箱、卫生陶瓷、陶瓷砖

等与消费者紧密相关的产品，由中国标准化研究院联合相关行业协会、科研机构、龙头企业、检测机构等共同研制。加上去年国家标准委发布的《生态设计产品评价规范 第1部分：家用洗涤剂》、《生态设计产品评价规范 第2部分：可降解塑料》、《生态设计产品评价规范 第3部分：杀虫剂》、《生态设计产品评价规范 第4部分：无机轻质板材》等4项国家标准，绿色设计产品评价标准累计达到17项（见附件2）。该系列标准由工业和信息化部节能与综合利用司提出，将作为绿色设计产品评价试点的重要依据。

基于全国工业绿色产品推进联盟的平台，中国轻工联合会、中国石油和化学工业联合会、中国机械工业联合会、中国建筑材料联合会已经组织绿色设计产品评价团体标准制定。中国建筑材料联合会支撑完成了卫生陶瓷、陶瓷砖、砌块3项团体标准；中国轻工联合会支撑完成了电热水器、吸油烟机、家用电磁灶、洗衣机、电饭锅、房间空气调节器、家用电冰箱、净水机、空气净化器9项团体标准，正在制定木塑型材、家具、智能坐便器、照明器具、家用燃气灶具、电池、家用电热烹调器具等7项团体标准（或国家标准）；中国机械工业联合会立项3项团体标准；中国石油和化学工业联合会立项5项团体标准；中国汽车技术研究中心立项1项。

为推进评价工作，中国标准化研究院联合相关行业机构组织企业参与申报，并于9月13日对部分家电企业进行培训，指导企业通过申报评价系统提交申报材料。截至2016年，有近30家企业成功提交了12类129种产品的申报材料。2016年10月21日和24日，中国建筑材料联合会、中国家用电器协会、中国消费者协会、中国塑料协会等行业机构和第三方检验机构专家审查了申报材料，经中国标准化研究院复核，公示了包括12类，27家企业，108种产品的新二批绿色设计产品名录，涉及可降解塑料、房间空气调节器、电动洗衣机、家用电冰箱、吸油烟机、储水式电热水器、空气净化器、卫生陶瓷、纯净水处理器、无机轻质板材、木塑型材、陶瓷砖共12类产品。第二批绿色设计产品名录在2016年11月12日-13日举办的第二届绿色设计与制造论坛上发布。

（2）现存问题分析

绿色设计产品评价工作在取得初步进展的同时，也存在一些问题，概括来说主要有以下几点：

一是标准制定进度有待加快。目前只有 13 项联盟标准及 4 项生态设计国家标准所涉及的 17 类产品可进行申报，难以满足广大企业的申报需求。

二是评价工作的协同有待强化。绿色设计产品评价工作需要地方、协会、标准化机构、检测机构共同推进，通力合作，地方推荐和政策跟进力度不足，协会的带动力量有待进一步释放。

三是宣传推广有待加强。与企业的沟通中发现，部分企业并不清楚绿色设计产品评价工作，对申报流程不了解，亟须加强培训和宣传力度。

（3）2017 年绿色设计产品评价工作计划

深入贯彻落实《中国制造 2025》、《绿色制造工程实施指南（2016-2020）》，按照《绿色设计产品评价试点实施方案》要求，在 2016 年工作的基础上，全面推进绿色设计产品评价试点工作。

（一）加快标准制定进度

加强与行业协会沟通协调，广泛倾听企业标准诉求，不断推出绿色设计产品团体标准。联盟将加强与有关协会的沟通，组织召开绿色设计产品团体标准研讨会，提出标准清单和标准制定工作计划。按照国务院《深化标准化工作改革方案》关于团体标准的要求，加快绿色设计产品团体标准的制定和发布。力争 2017 年制定发布团体标准 20 项以上，从而扩大产品试点领域和范围。

（二）大力推进评价试点工作

在 2016 年工作的基础上，加大推进评价试点工作力度，发布 2-3 批绿色设计产品名录。定期召开绿色设计产品评价标准和评价试点推进工作会，及时总结并发现问题；深入了解地方、企业需求，开展相关的政策宣贯、申报培训等工作；根据标准制定发布进度，开展企业绿色设计产品申报工作，按照实施方案要求，组织专家对企业资料进行评审，定期对外发布绿色设计产品目录。

（三）加强政府与企业间的纽带作用

依托申报工作，通过召开座谈会、培训会，以及利用网络媒体等多种形式，向企业传达政府关于绿色发展方面的政策、措施，尤其与绿色设计、绿色制造相关的政府采购和财政税收政策，帮助企业及时掌握政策动态，按照政策要求开展工作。同时，与企业保持紧密沟通，收集企业标准需求，解答企业在申报过程中的疑问，更好的开展评价试点工作。此外，联盟将会对企业在绿色设计

与制造工作中遇到的困难和社会诉求进行整理汇总，向相关政府部门反应，并争取企业与相关政府部门代表的对话机会。

（四）加强宣传推广工作

广泛利用纸面媒体、电视广播、新媒体的多种手段，推广绿色设计产品评价标准和相关政策、宣传进入绿色设计产品名录的企业及产品，开展相关的宣传及推介会，扩大绿色设计产品的知名度和影响力。同时，建立并完善联盟网站和微信公众号，以此为作为与公众沟通交流的重要平台，及时更新、公布联盟工作动态。

第四章 绿色成本核算方法与案例应用研究

绿色设计和制造过程的评价是一项复杂的工作，这主要是由于技术工艺过程千差万别，在评价过程中一方面要体现环境效益，也需要兼顾这一过程的在经济上是否可行：从很多环保技术难以落地的例子中可以发现，成本是制约绿色生产制造技术最大问题。要体现绿色技术的优势，必须在进行经济效益指标核算的同时，进行绿色成本（环境成本）的计算。在这一过程中，如何将环境影响进行量化，并使其能够与其他经济指标进行比较是绿色成本核算的关键问题。

4.1 生命周期环境环境影响评价

生命周期评价（LCA）是目前国际上普遍认同的环境影响量化评价的方法。联合国环境规划署将其定义为“LCA 是评价一个产品系统生命周期整个阶段——从原材料的提取和加工，到产品生产、包装、市场营销、使用、再使用和产品维护，直至再循环和最终废物处置——的环境影响的工具”。尽管不同机构对 LCA 的定义在表述上存在一定差异，但其核心内涵是一致的。关于 LCA 的技术框架，各研究机构也已基本达成共识，ISO 14040 将其划分目标与范围的确定、清单分析、影响评价和解释四个部分，如图所示：

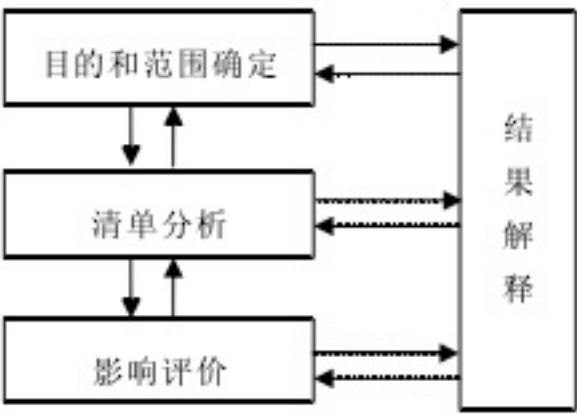


图 34 LCA 的技术框架

其中，生命周期环境影响评价（LCIA）是通过使用与清单结果相关的影响类型和类型参数，从环境的角度审查所研究的产品系统，为后面的生命周期解

释提供依据，其最大的优势是可以量化产品整个生命周期过程中的资源消耗、能源消耗、污染物排放等的环境影响，并得到全面、客观的评价结果以指导不同技术的比较和优化。目前，国际上关于 LCIA 方法和程序初步达成共识，《ISO14040:2006 环境管理 生命周期评价原则与框架》提出了 LCIA 一般性程序，如图所示。



图 35 生命周期环境影响评价的一般程序（ISO14040:2006）

归一化作为 LCIA 中的可选要素对于环境影响结果的表述和解释都有非常大的影响。这一步骤，特别是加权的方法目前尚未形成共识。在进行环境影响评估时需要进行加权处理，这主要是因为任意两种不同类型的环境影响能够对自然和生态造成危害的严重性是不尽相同的，所以需要通过加权的方式进行排序，然后进行比较。研究者针对评价对象的特点和各自研究的目的提出了不同的思路和方法，这些方法各有应用和优缺点。目前现有的环境影响类型加权方法对比如表所示。

表 21 不同环境影响类型加权方法的对比

方法	基本思路	应用	优点	缺点
特征代表值法	用一个或几个可以量化测定的指标来代表全部的	碳足迹 水足迹	该方法挑选一个或几个要素用以表征整体环境影响，而	该方法并没有将不同的环境影响类型进行比较，因此并

	环境影响		不是将试图将所有的环境影响进行比较和加权，因此较为简单易行	没有进行加权
技术表征法	把用以缓解环境影响的技术作为指标，在通常情况下还会与其它指标关联，如治污成本等	生态足迹	不同地区见的技术差异可以被体现出来	评价结果很大程度上由所选的表征技术所决定，因此该加权方式存在较大的主观性
专家意见法	通过问卷或面谈，由专家的主观经验判断决定不同环境影响类型的重要程度，可以采用 Delphi 或者层次分析法进行	Eco-index 99	对于规模较小和专业性较强的对象有较好的灵活性，并便于使用	提问的方式和专家对问题的理解对评价结果的影响很大，主观性较强
目标距离法	对于各影响类型，将目标水平和当前水平的差距作为赋权的依据	EDIP, Eco-Index 95	不同地区和国家的目标设置和当前水平被考虑在内，加权前不需要进行分类和特征化步骤	该方法是将不同的环境影响类型等量齐观，只是用各类型内部的水平距离作为权重，并没有相互比较
货币化赋权法	不同影响类型间的重要性用货币为单位进行量化表征，可作为权重依据的有支付意愿、市场价格、处理成本、预算设置等	EPS-system, Tellus system, EVA/impact pathway analysis, DESC-method, Ecotax	该方法将社会和环境的影响这种抽象的概念用成货币单位的结果进行表征，这种结果可以与其它货币化数据如成本、收益等进行对比	生命周期评价所针对的环境影响是一种“潜在”的而不是“实际发生”的，因此针对一种特定污染物排放的环境影响如何转化成货币化结果存在一定难度

4.2 基于社会支付意愿模型的 LCIA 归一化方法

我国研究人员基于社会支付意愿理论构建了环境影响评价模型，如下图所示。这种方法在进行不同环境影响类型的加权时将重要性用恢复该影响所造成的生态破坏所需要的经济付出来表示。这种思想是基于环境经济学中的支付意愿理论，用环境税和资源税作为确定权重的依据。

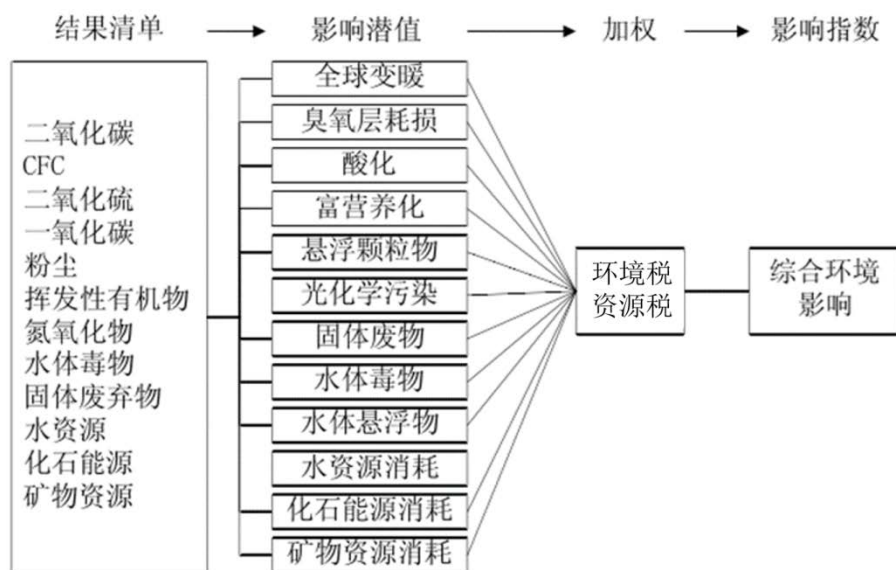


图 36 环境影响评价的支付意愿模型

对于尚未确定环境税和资源税的项目，其权重指标的计算过程如下式所示：

$$w_i = \sum_j (e_{ij} \cdot c_{ij}) \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots)$$

式中， w_i 为权重因子； c_{ij} 为货币因子，环境税（目前部分采用排污费用），计量单位转为用影响指数衡量（如 SO_2 的货币因子单位为元/ $\text{kg} \cdot \text{eq} \cdot \text{SO}_2$ ）； e_{ij} 为第 i 种环境影响类型中第 j 种污染物质的总体影响潜力系数，显然其不仅与污染物的污染能力有关，还与该污染物的排放总量有关。造成一种环境影响污染物种类很多，在计算权重时对一类影响只选取几种典型的污染物，如对酸化只选择 SO_2 、 NO_x 、 NH_3 3种物质计算。影响潜力系数计算方法如下式所示：

$$e_{ij} = \frac{f_j \cdot a_j}{\sum_j (f_j \cdot a_j)} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots)$$

式中， f_j 为第 j 种污染物质的单位影响潜力系数； a_j 为第 j 种污染物质的年排放量。通过上述方法得到的部分环境影响与资源消耗类型权重见下表。这种权重是有量纲的，表征为单位环境影响的价格。采用该方法计算得到的综合环境影响的单位是元。

表 22 支付意愿法所确定的各类环境与资源权重

影响因子	权重(元/kg)	影响因子	权重(元/kg)
气候变暖(CO_2 当量)	0.01	水资源	区域不同

臭氧层损耗(ODP 当量)	15.36	铁矿石	0.0171
酸化(SO ₂ 当量)	0.74	石灰石	0.002
富营养化(NO ₃ ⁻ 当量)	0.58	铝土矿	0.02
颗粒悬浮物	0.19	锌	0.003
固体废物	0.06	铜	0.0014
光化学污染(C ₂ H ₄ 当量)	3.41	锰	0.002
水体毒性(Pb 当量)	6.04	高岭土	0.003
水体悬浮物	0.175	萤石	0.02
化石能源(标煤当量)	区域不同	盐岩	0.025

结合我国工业固废资源化利用的现实情况，最终选择支付意愿法作为 LCIA 方法，其优缺点分析如表所示

表 23 采用支付意愿模型进行 LCIA 归一化的优缺点分析

优点	缺点
1. 直接将经济指标以权重的方式引入进来，是三种方法中结果唯一有量纲的，并且以货币单位考核环境影响直观简单，可以与产品的成本和收益等数据进行关联； 2. 数据来源较多，如环境税，能源税，资源税，排污费，同时在时空范围上有较多层次，如全世界范围/全国范围/各省市或地区甚至行业内部； 3. 具有时效性，可以体现当下的热点关心问题，尤其是资源消耗方面，直接反应市场的影响，所得评价结果也更容易被市场所接受； 4. 结构简单，技术门槛低。相对而言是三种分析方式中最易实现模式化和软件化的，便于推广，方便应用。	1. 我国环境税，资源税体系尚不完善。尤其是环境税方面，很多环境影响尚未征税，已有环境税的税额也普遍偏低，同时环境税也常常受到宏观调控政策的影响，不能完全对等于“环境恢复所需的经济付出”； 2. 难以长期客观地反映各环境因子之间的轻重关系，比较适合解决当前短期突出问题，当面临长远规划问题时则受时间和空间的限制较大； 3. 相比其他两种方法，支付意愿法缺乏专业的理论支持（过程中没有专家参与）。

4.3 生态效益指标 (eco-efficiency indicator, EEI)

通过将环境影响货币化转化可以与经济指标联动可以综合环境与经济效益, 获得更加全面的技术和产品评价结论。为了倡导可持续发展, 联合国环境规划署 (UNEP) 提出了生态效益 (eco-efficiency) 这一概念, 生态效益是将系统产出产品的价值和系统运行对环境造成的影响关联在一起用来表示评价对象可持续性能的指标, 其基本表述如下式所示:

$$\text{Eco-efficiency} = \frac{\text{Economic profit (经济收益)}}{\text{Environmental cost (环境成本)}}$$

UNEP 同时还给出了一系列针对不同对象的生态效益指标, 如针对国家层面的水资源强度 (water intensity, $\text{m}^3 \cdot \text{水} / \text{GDP}$)、能源强度 (energy intensity, J / GDP)、土地利用强度 (land use intensity, km^2 / GDP) 等, 针对产业层面的碳排放 (CO_2 intensity, $\text{t} \cdot \text{CO}_2 / \text{GDP}$)、甲烷排放 (CH_4 intensity, $\text{t} \cdot \text{CH}_4 / \text{GDP}$) 等。ISO 14045:2012 提供了生态效益评价的基本思路, 在环境评价方面推荐按照 ISO 14040:2006 进行, 但是这两个标准中尚未明确提出目前被普遍接受的生命周期方法。

部分研究者采用了生态效益的思想, 将生命周期环境影响评价与经济评价结合用于技术工艺的比对与评价, 其中 Gnansounou 将生命周期评价和技术-经济评价方法比较了四种甘蔗提炼的过程。该研究中的环境影响评价结果和经济评价是分别进行的, 由于环境影响结果没有进行归一化处理, 二者的评价结果并没有进一步进行对比; Korol 比较了由不同原材料生产的塑料托盘的生态效益指标, 该研究表明环境影响的选择对于生态效益指标的结果有非常显著的影响, 因此环境影响评价中必须采用“问题导向(problem-orient)”的思路, 即将所有的资源、能源消耗和环境排放纳入环境影响评价的范围之中。

本研究提出以 LCA 方法进行环境影响分析, 同时通过货币化归一方法获得货币化形式的环境影响结果 EI (Environmental Impact), 即绿色成本 (Enviromental Cost), 并将这一货币化的环境影响 EI 与产品利润 EP (Economic profit, 产品价格减去生产成本) 关联, 可以进一步得到该生产过程

生态效益，即 EP/EI，可以用来表征该生产过程或技术在环保方面是否具有先进性，也可以作为不同绿色设计方案的比对依据。

4.4 方法应用案例研究：三种高铝粉煤灰利用方案的比对

中国是世界上最大的煤生产和消费国，据统计，我国当前生产和消费的煤分别达到 40 亿和 25 亿吨。其中大部分的煤是作为火电站的燃料用于电力生产。随着煤的燃烧过程，大量的粉煤灰随之产生。2013 年，我国当年粉煤灰产量达到 5 亿吨，而粉煤灰吨存量已超过 30 亿吨。巨量的粉煤灰的产生与堆存在一些产煤大省和地区，如山西和内蒙古等尤其突出。这些粉煤灰如果不能被合理的处理处置，可能对自然环境和人体健康带来严重危害。因此，对于粉煤灰消纳与利用技术的研究一直是“十一五”和“十二五”规划关注的重点，大量相关的科研与实践工作在这一期间得以开展。截至 2011 年，我国粉煤灰综合利用率达到 67.98%，主要的利用途径为生产建筑材料。其中作为水泥生产原料的粉煤灰占到所有被资源化利用粉煤灰的 41%；除此之外，生产砖瓦用占 26%，混凝土添加占 19%。但是受近几年金融危机的影响，我国本已过剩的建筑业产能已无进一步提升的空间，这也直接影响到我国粉煤灰综合利用率的进一步提高。因此，“十二五”期间粉煤灰利用的重点从单纯追求高利用率，逐步转向创新利用方法，提高技术水平和产品附加值之上。

粉煤灰根据煤的具体情况、燃烧条件以及回收过程的不同表现出各自不同的性状，而粉煤灰的这些性状又决定了它可能的处理和利用方式。例如， $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ 三种物质组分含量达 50~70 wt%，且 CaO 含量高的粉煤灰被归为 C 型灰，这类灰是适于合成陶瓷玻璃的原料；而 F 型飞灰中 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ 三种组分含量超过 70wt%，这种灰具有更高的凝硬性，所以是替代水泥的较好选择。除此之外，粉煤灰还可以用于土壤改良、催化剂合成、有价金属回收和生产其他材料等高附加值利用方式。但是这些利用方式受限于成本的限制，实际的产业化应用一直较少。要解决成本问题只能通过优化集成利用方式解决，一方面提高产品价值，另一方面不断提高的粉煤灰综合利用率。李勇辉等提出了一种高铝粉煤灰梯级分离提取工艺过程，在提取粉煤灰中的未燃尽碳粒、铁质微珠、硅铝质玻璃相、二氧化硅、氧化铝的同时，利用脱硅液制取莫来石和

白炭黑等高附加值产品，实现了对高铝粉煤灰的高效利用，并已在内蒙古地区建立了该工艺的示范项目。

要真正提升我国粉煤灰利用水平，必须要将真正优秀的技术推广。在这一过程中非常重要的一点是让决策者和普通大众了解粉煤灰综合利用所产生的正向效益，这样才能通过政策扶持和市场导向等方式帮助那些既具环境友好性能又有突出经济价值的技术快速实现产业化的应用。因此，将不同粉煤灰利用技术进行评价与对比就成为一项很有意义的工作。如前文所述，我国目前现有的技术评价方法客观性和操作性较差。尤其是对于那些创新性较强、过程较为复杂的工艺过程，依靠专家判定的方式很难体现出其真正的环境和经济效益。

所以，本研究提出了一种基于支付意愿理论的 LCA 环境影响评价方法，并进一步将这一货币化的环境影响（EI）与产品利润（EP）结合，形成 EI/EP，即“单位产值所对应的环境影响”用以评价和比较不同技术的环境友好性能。

在本案例研究中，三种不同的粉煤灰利用方式被作为案例分析的对象。这三个过程都是利用内蒙古地区特有的高铝粉煤灰作为原料，产出的产品根据工艺不同有莫来石、白炭黑、硅酸钙和高白氢氧化铝等。通过对这三种工艺的分析 and 比较，本研究所提出的绿色成本核算方法的可靠性可以得以验证。

4.4.1 三种高铝粉煤灰资源化利用工艺简介

本案例中所采用的高铝粉煤灰来自内蒙古鄂尔多斯地区。这种粉煤灰的化学组分 XRF 分析结果如下表所示，可以看出这一样品中的主要成分是硅和铝，两者的氧化物占据了这种粉煤灰 90% 以上的质量。正是由于较高的 Al_2O_3 含量，高铝粉煤灰成为金属铝提取非常理想的对象，并已经开展一些常识。目前以粉煤灰为铝提取原料的方法主要可以分为三种，分别是煅烧法、酸浸法以及氯化提取法（HiChlor）。高铝粉煤灰也可以用来制备多种高价值工业制品，如泡沫材料，沸石，微晶玻璃和莫来石等。其中，莫来石材料具备较好的耐火性能、抗蠕变性能和强度，潜在用途很多。因此，利用粉煤灰制备莫来石技术的研究受到了较大关注。

表 24 高铝粉煤灰和三种不同产品的化学组分（wt%）

Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	K_2O	Na_2O	P_2O_5	Cl	LOI
-----------	---------	-----------	-----	-----	---------	--------	---------	----------	----	-----

高铝粉	49.1	40.4	1.88	2.66	0.76	1.36	0.39	0.07	0.14	-	3.24
煤灰											
莫来石	70.9	21.5	1.00	0.5	0.2	2.1	0.01	0.7	0.04	-	3.05
硅酸钙	0.64	43.72	0.075	39.8	-	-	-	0.43	-	-	15.14
白炭黑	1.2	91.8	0.06	0.02	-	0.2	0.03	0.7	-	0.3	5.66
高白氢	65.28	0.009	0.007		-	-	-	0.14	-	-	34.56
氧化铝											

如果使用普通的粉煤灰制取莫来石，通常需要添加含 Al_2O_3 较高的物质，如 Al_2O_3 粉或铝土矿。Lin等人利用高铝粉煤灰作为原料，成功研制了不需添加 Al_2O_3 制取莫来石的工艺。这一工艺的主要过程是在碱洗和酸洗之后，对粉煤灰进行煅烧。本案例中的三个工艺都采用了这一过程，其技术路线如图所示。

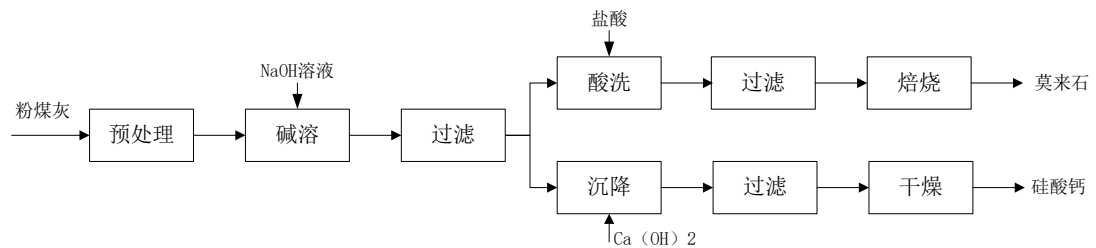


图 37 粉煤灰生产莫来石联产硅酸钙工艺流程（工艺1#）

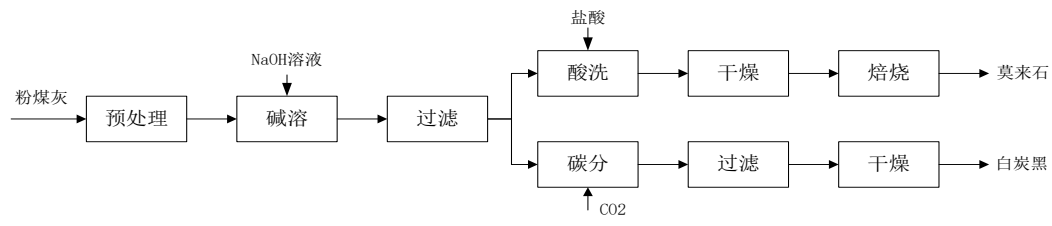


图 38 粉煤灰生产莫来石联产白炭黑工艺流程（工艺 2#）

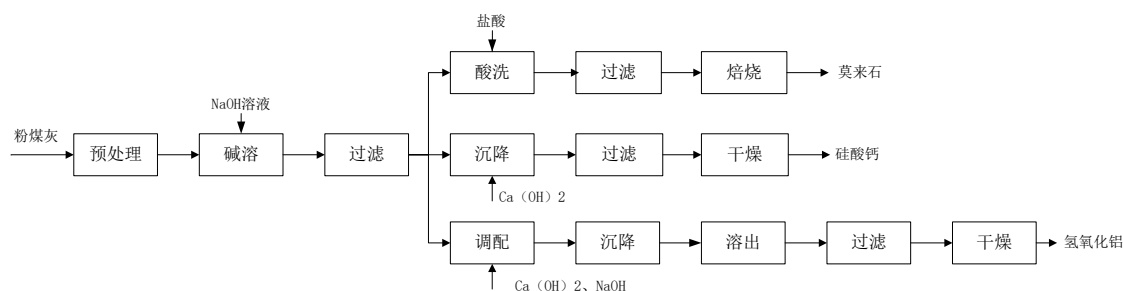


图 39 粉煤灰生产高白氢氧化铝联产莫来石及硅酸钙工艺流程（工艺 3#）

为了制取莫来石，首先需要除去高铝粉煤灰中的含铁杂质，并通过碱洗的方式减少其中的不定型的玻璃相物质（主要是 SiO_2 ）。这一过程所采用的是稀 NaOH ，因此铝的析出可以基本忽略不计。经过碱洗的粉煤灰残渣进一步通过 HCl 酸洗去除杂质以提高 Al_2O_3 的含量。酸洗产物经过干燥和煅烧，最终得到莫来石产品。

为了实现对高铝粉煤灰的综合利用，在工艺1#中粉煤灰的碱洗液被用于生产硅酸钙。在这一过程中 CaO 被加入与硅酸（ Si(OH)_4 ）反应，形成硅酸钙沉淀。这些沉淀经过过滤、干燥后即可以得到硅酸钙的粉末状产品。而在工艺2#中，白炭黑是通过向酸洗液中通入 CO_2 气体以调整 pH 而沉淀析出得到的。

相比于工艺1#和工艺3#，工艺3#的步骤相对复杂。在碱洗之后，约为45%的残渣被用于生产莫来石，剩下的被用于铝回收制取高白氢氧化铝。在这一过程中， NaOH 与石灰水混合并与粉煤灰碱洗产物反应，反应产生的硅钙渣首先被除去。 Al(OH)_3 通过调整溶液的 pH 和温度而实现分离提取。三种工艺所得到的不同产品都通过XRF进行了物相组分分析，分析结果见表24，这些产品的质量都达到我国现有相关产品标准的要求（莫来石：YB/T 5267-2013; 白炭黑：HG/T3061-2009）。

内蒙古地区的高含铝煤矿储量在我国最大（超过500亿吨），该地区也因此产生并堆存了大量的含铝粉煤灰，但是其利用率还不到20%。本案例中所调查的三个工艺都是以高铝粉煤灰作为资源的综合利用对象，如果可以形成产业化的应用对于当地经济和自然环境都可以产生较大的益处。除了对粉煤灰的资源利用过程本身，三种工艺也采用多种方式以达到更高的资源利用效率，并尽可

能的减少排放。例如在工艺1#和工艺2#中，大多数的酸洗所用使用的NaOH都被循环利用，只有很少部分随着废水或尾渣被排除而损失。工艺过程所需要的热主要是由燃煤锅炉提供，为了尽可能的提高能量利用效率并减少CO₂的排放，该工艺系统还配备了余热回收与利用装置。

三种工艺的原材料输入，产品输出以及污染物排放的情况如表所示。其中的多数参数都是在工艺过程进入稳定状态后实地检测所获得的，但是尾气的排放数据主要是基于实验数据估算所得的。为了便于比较，三工艺中所投入的高铝粉煤灰都统一设定为1000kg。从元素流的角度来说，过程中所有的SiO₂和Al₂O₃都是来自于高铝粉煤灰，但是在工艺1#和工艺3#中为了制取硅酸钙需要额外添加CaO以及回收NaOH。工艺2#和工艺3#会产生较多的尾渣（分别是CaCO₃和硅钙渣）。需要说明的是表中的固废既包括工艺过程所产生的尾渣也包括锅炉系统所产生的焚烧渣。在这个案例研究中两者没有进行进一步的区分，因此它们的环境影响是加在一起进行评价的。

表 25 三种高铝粉煤灰的原材料投入、产品产出与排放情况

		单位	工艺 1#	工艺 2#	工艺 3#
原材料投入	高铝粉煤灰	kg	1000.00	1000.00	1000.00
	NaOH	kg	190.41	190.41	126.15
	HCl (31v/v%)	kg	513.70	506.85	265.02
	CO ₂ (100v/v%)	kg		165.07	
	CaO	kg	254.79	210.96	308.48
	水资源	Kg	2800.68	2786.99	4770.32
	电耗	KWh	68.49	82.19	204.95
	煤耗	Kg	500.00	360.27	684.81
产品产出	莫来石	Kg	684.93	684.93	353.36
	硅酸钙	Kg	479.45		247.35
	白炭黑	Kg		205.48	
	高白氢氧化铝	Kg			353.36
污染物	COD	g	21.23	21.92	37.46
	CO ₂	kg	1143.84	821.92	1566.78

排放	SO ₂	kg	0.11	0.08	0.15
	NO _x	kg	0.11	0.08	0.16
	固体废物	kg	450.00	821.92	758.30

4.4.2 评价目的与范围的确定

本案例研究的主要目的是对三种粉煤灰利用工艺进行对比分析，最终产出直接明确的评价结果，为决策制定提供依据。为了实现这一目的，需要将环境影响（EI）评价和产品经济利润（EP）评价同时纳入评价工作框架之中。其中环境影响（EI）评价是基于生命周期理论进行。采用这种评价方法的最大优势是可以对评价对象全生命周期过程中的环境影响进行综合全面的评估。但是，当评价对象涉及废物处理处置过程时，需要针对这种情况进行特殊处理。在这个案例中，作为原材料使用的高铝粉煤灰主要来自当地的堆存，因此其资源化利用过程将对生态环境产生正向效益，应当“加分”。而由于使用的不是常规原材料，可能需要一定的预处理，所以其消耗的能源与资源会多于规模相当的常规生产过程。对于开环循环过程（open-loop recycling system），在进行评价时一般需要进行分配或扩大评价对象的系统边界。但是本研究在进行评价时将高铝粉煤灰假设为没有环境负荷的对象，而将其排除出评价系统边界。做出这一假设主要基于两点原因：一是本案例中所用到的高铝粉煤灰来自历史堆存，当前条件下不可能追溯到其产生过程；二是本研究所对比的三个过程在进行分析时对相关数据进行了转置，使作为原料进入生产过程的粉煤灰的量都转化为 1000kg，所以在对比过程中废物资源化利用所产生的影响会相互抵消。而通过这一假设，本研究的评价过程得以大大简化。最终所确定的本研究的评价系统边界如图所示，纳入系统边界内（虚线框）的包括原辅料的生产过程，煤和电的生产过程，以及以高铝粉煤灰为原料制取各类产品的生产过程。确定目标和系统边界之后，环境影响分析将按照与之前案例分析类似的过程进行。

除了环境影响（EI）分析，对于产品经济收益（EP）的分析也是一部分重要的工作。相比而言，经济收益分析较为直接和容易，每个过程的经济收益都可以借由从产品价格中减去原料成本和运行成本。在这粉煤灰利用的三个案例

中，原料成本包括水、电、煤的成本，以及 NaOH、Ca(OH)₂ 等添加剂的成本；运行成本则由机器的折旧费用、维护费用以及劳动力成本构成。

该评价流程的最终产出为环境影响分析结果和经济收益分析结果的比值，即 EI/EP，这个值越小，说明工艺更加环境友好，绿色设计水平越高。评价的具体过程将在下面进行更加详细的介绍。

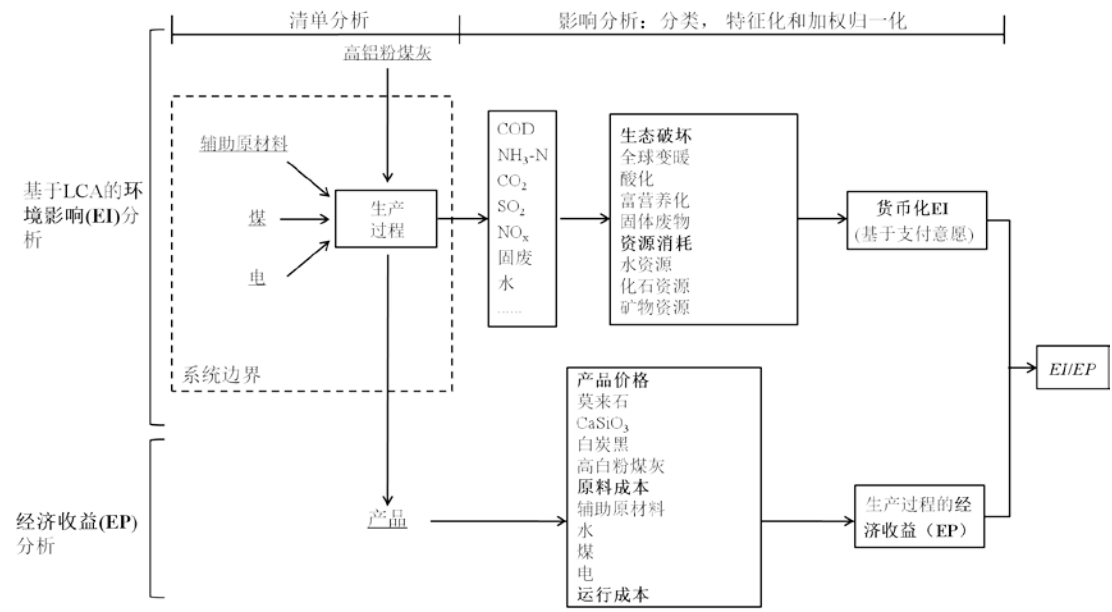


图 40 三种粉煤灰利用工艺的评价流程

4.4.3 清单分析

三种粉煤灰利用工艺的物料投入、产出和污染物排放的基础数据如表 25 所示。在进行清单分析时，本研究采用了中国标准化研究院所开发生命周期评价工具 GreenIN。GreenIN 的数据库中包含我国电力、煤及其它部分制品的生命周期数据，因此其分析结果可以更为准确地反映我国的相关情况。表 25 中的数据借助 GreenIN 软件所形成的清单分析结果如表 26 所示。因为本研究的主要目的是对三种工艺进行对比，而不是对现有过程进行优化，因此没有进一步将高铝粉煤灰的利用过程进一步分解细化。

表 26 各工艺的 LCA 清单分析结果 (/t · 高铝粉煤灰)

污染物排放	单位	工艺 1#	工艺 2#	工艺 3#
或资源消耗				

CO ₂	kg	1976.7	1728.8	2421.4
SO ₂	kg	2.13	2.36	3.30
NO _x	kg	0.88	1.00	1.37
COD	kg	0.22	0.27	0.45
固体废物	kg	1826.1	2528.9	1821.8
水	kg	10372.4	11862.9	15878.8
煤	kg	683.3	582.9	871.4
天然气	m ³	76.1	110.7	56.2
石油	kg	30.6	30.6	21.7
生石灰	kg	510.9	427.7	606.6
岩盐	kg	321.5	320.3	193.4

4.4.4 环境影响分析

影响分析是利用清单分析数据对目标过程所产生的环境影响进行评估的过程，主要包括分类、特征化和加权归一化三个步骤。

1) 分类与特征化

在本项研究中，清单数据按照其影响类型的不同首先被分成生态环境破坏和自然资源消耗两项，之后又进一步细分为全球暖化、酸化、富营养化、固体废物，以及水资源消耗、化石能源消耗和矿物资源消耗七项。清单数据进行分类后，进一步将各项环境影响类型中的数据用相应项目的环境影响指标进行表达，。表 26 中的清单数据经过环境影响分类和特征化后的结果如表所示。

表 27 各工艺的环境影响分类与特征化结果 (/t · 高铝粉煤灰)

	影响类型	项目	单位	工艺 1#	工艺 2#	工艺 3#
生态环境破坏	全球暖化	CO ₂	kgeg.CO ₂	1976.7	1728.8	2421.4
	酸化	SO ₂	kgeg.SO ₂	2.75	3.06	4.26
		NO _x				
	富营养化	COD	kgeg.NO ₃ ⁻	0.05	0.06	0.10
	固体废物	固体废物	kg	1826.1	2528.9	1821.8

自然资源消耗	水资源	水	kg	10372.4	11862.9	15878.8
		煤	kg	683.3	582.9	871.4
	化石能源	原油	kg	76.1	110.7	56.2
		天然气	m ³	30.6	30.6	21.7
	矿物资源	石灰岩	kg	510.9	427.7	606.6
		岩盐		321.5	320.3	193.4

2) 加权归一化

加权归一化的过程是利用数字化的权重系数，将不同的环境影响的特征化结果进行转化和加和的过程。本研究所采用的权重系数是以环境税和资源税为依据，所采用的数值基本与前文一致。

将表 27 中的环境影响分类与特征化结果与表 22 中的各环境影响类型权重结合进行归一化处理，其结果如下表所示。从计算结果中可以看到，基于现有数据和研究提出的环境影响货币化表征方法，工艺 3#每利用 1 吨高铝粉煤灰所造成的环境影响最大，为 114.1 元。可以看到，这种货币化的结果无论在直观理解，还是客观比较都非常容易。尤其是在目前我国还没有形成较为成熟的环境审计方法的情况下，可以提供非常有价值的决策参考。但是需要特别说明的是这个结果并不等同于绝对的经济损失和成本，即如果有实际采用案例中技术工艺的情况，我们并不能根据这一计算结果就认为采用了工艺 1#的生产者需要交纳 97.67 元/t 高铝粉煤灰。这是因为我国的环境税和资源税还存在较多的争议，并不见得能客观体现实际情况。所以本研 究所得到的结果只是一种仅供比较的相对结果。根据本研究所提出的技术评价方法，案例中的三种工艺所附加环境影响从大到小为工艺 3# > 工艺 2# > 工艺 1#。

表 28 以货币化表征的各工艺的环境影响（元/t • 高铝粉煤灰）

影响类型	工艺 1#	工艺 2#	工艺 3#
生态破坏	49.22	57.52	54.75
全球变暖	19.77	17.29	24.21
酸化	2.03	2.26	3.15
富营养化	0.03	0.04	0.06
固体废物	27.39	37.93	27.33

资源消耗	48.45	52.37	59.35
水	29.04	33.22	44.46
化石资源	9.84	9.86	8.24
矿物资源	9.57	9.29	6.65
总体	97.67	109.89	114.1

3) 结果讨论

三种工艺中不同类型环境影响在总体环境影响中的比重分布如图所示，可以看到水资源消耗、固体废物排放和全球变暖是粉煤灰利用过程中对环境产生最主要影响的类型。这样的结果体现出在相关过程中温室气体排放量、水资源消耗量和固废排放量较大，同时也体现出当前中国社会对相关问题的关注程度较高。尤其是目前中国的水资源短缺和固废的大量产生已成为制约经济发展和影响居民生活的严重问题，所以在体现在对支付的意愿上，中国社会在现阶段愿意付出更多的代价以抵消这方面的环境损失。

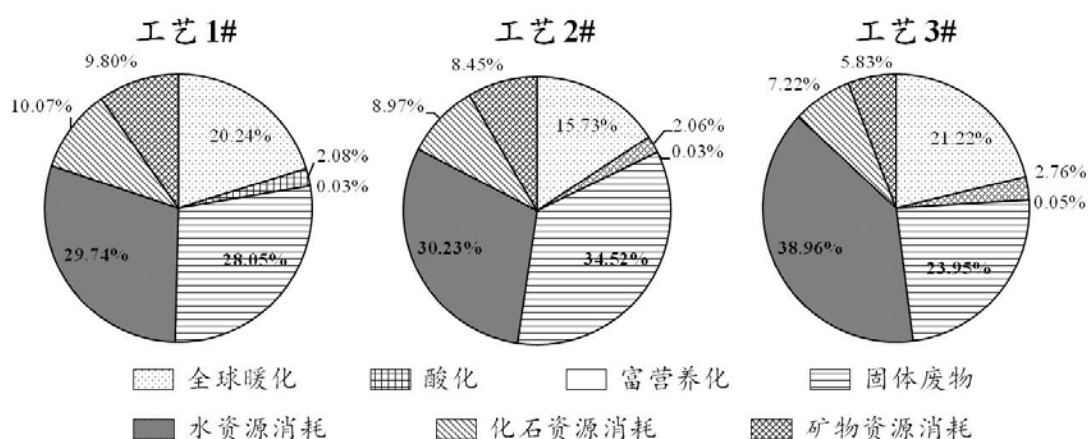


图 41 三种工艺中不同类型环境影响在总体环境影响中的比重分布

进行生命周期评价所可以为相关工艺过程的优化提供非常有用的信息。因为借助这种方法，产品全生命周期过程所伴随的环境影响可以被定量的分配至相应环节而开展有针对性的优化和改进。如图 42 所示，对工艺 1#和工艺 2#而言，原材料的生产是整个工艺过程中环境影响的最主要来源。因此对于工艺 1#和工艺 2#的优化应主要从减少原材料的用量方面入手；而工艺 3#中，原材料生产、电力生产和粉煤灰利用过程（即图中的生产过程）三个环节所产生的环境影响基本相当，因此对于工艺 3#的优化就相对复杂，需要更加系统性和全局

化的进行考量。

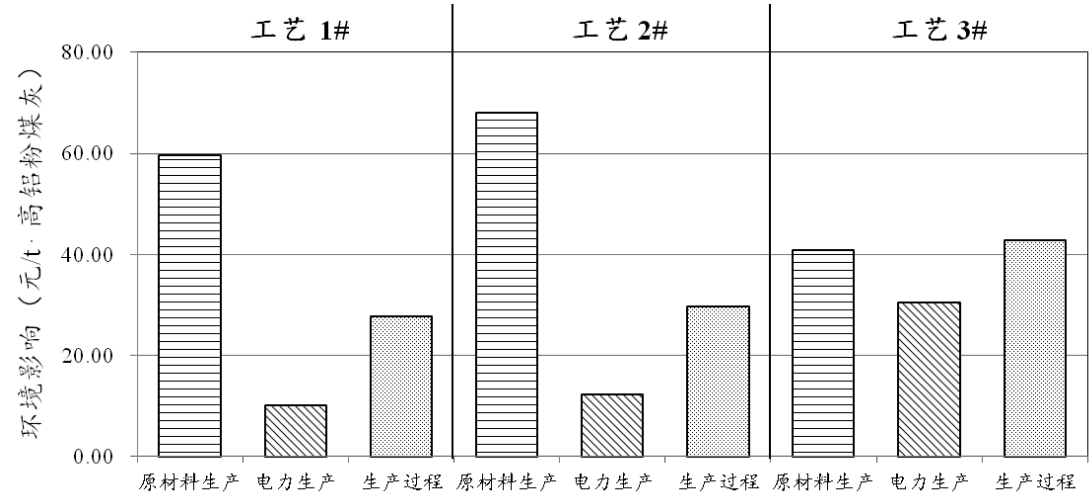


图 42 三种粉煤灰利用工艺生命周期内不同阶段环境影响的比较

4.4.5 经济利润分析

经济因素一直是制约新型技术产业化应用的重要因素，这在环保和环境友好型技术的推广方面尤其显著。因此很多的研究人员在进行相关技术的评价时也尝试将技术评价与经济评价相结合。

本研究所提出的经济分析相对简单，主要是从产品利润的角度入手，通过市场调查得到了各种原材料（包括水、电、煤）的价格，以及三种工艺不同产品的价格，如表所示。可以看到，白炭黑作为一种环保、性能优异的助剂，广泛的应用于橡胶制品（包括高温硫化硅橡胶）、纺织、造纸、农药、食品添加剂领域，市场价格较高；另外我国还未能实现高白氢氧化铝的大规模生产，而在建筑、装饰、特殊材料领域高白氢氧化铝都有较多应用，因此也具有较大利润空间。在原料端，NaOH 最为昂贵，这也是三种工艺都特别注重对 NaOH 进行回收利用的原因。对于三种工艺的运行费用，工艺 1#和工艺 2#流程较为相近，因此运行成本也相差不大；而工艺 3#过程的环节较多，其运行方面的花费最高。需要说明的是，目前所统计的运行成本是相关工艺未经任何优化情况下的水平，如果能够实现产业化，随着工艺过程的成熟和规模效应的体现，运行成本预计可以出现明显的下降。

表 29 各种产品/原材料的市场价格及工艺运行费用

	市场价格	单位
产品		
莫来石	2200	元/t
CaSiO ₃	2000	元/t
白炭黑	3500	元/t
高白氢氧化铝	3500	元/t
原材料		
NaOH	2500	元/t
HCl (31v/v%)	400	元/t
CO ₂ (100v/v%)	500	元/t
生石灰	300	元/t
水	1.5	元/t
电	0.3	元/Kwh
煤	200	元/t
运行费用		
工艺 1#	1185	元/t.高铝粉煤灰
工艺 2#	1200	元/t.高铝粉煤灰
工艺 3#	1500	元/t.高铝粉煤灰

4.4.6 三种工艺评价比对结果

将表 25 中的产出与投入情况数据与表 29 中对应的产品、原材料市场价格数据结合计算，可以得到三种高铝粉煤灰利用工艺的经济效益情况，如下表所示。本案例中的三种工艺在目前的技术和市场情况下都可以实现盈利。其中工艺 1#的利润空间最大，工艺 2#利润最小。工艺 3#的产品的市场总价格较高，但是由于运行陈本的问题，其最终利润水平与工艺 1#有一定差距。

将三种工艺的环境影响评价结果（表 28）与经济利润分析的结果相结合，就可以得到本研究所提出技术评价方法的最终结果，即 EI/EP。如前所述这个数值越小，那么工艺所产生单位利润所附带的环境影响也就越小，即更加环境友好。据此可以认为，工艺 1#是所研究案例中最佳的高铝粉煤灰利用方式，因为这一过程不单经济收益较高，所产生的环境影响也最小。工艺 3#次之。而工艺 2#是根据本评价方法所最不推荐采用的过程，因为其 EP/EI 的结果小于 1，这意味着工艺 2#所得的产品所产生的经济收益可能还不足以抵偿其产品生产过程中所造成的环境损失。

表 30 各工艺经济效益与 EI/EP

/t 高铝粉煤灰	工艺 1#	工艺 2#	工艺 3#
原材料成本 (元)	882.69	925.48	719.52
运行成本 (元)	1185.00	1200.00	1500.00
产品价格 (元)	2465.75	2226.03	2508.83
经济收益(EP) (元)	398.06	100.55	289.31
环境影响/绿色成本 (EI) (元)	97.67	109.89	114.11
生态效益(EP/EI)	4.08	0.91	2.54

为了验证本技术评价方法的合理性，本研究进一步考察了三种工艺过程中的主要组成成分的资源利用效率。本案例中的原料主要是高铝粉煤灰，除此之外还添加了部分 CaO，在计算时假设所添加的 CaO 纯度为 100%。案例中的高铝粉煤灰和几种产品的化学组分通过 XRF 进行了测定，结果如表 24 所示。

可以看到作为主要生产原料的高铝粉煤灰，其主要的组分成分是 Al_2O_3 和 SiO_2 。为了产出硅酸钙，三种工艺都加入了 CaO。因此将 Al_2O_3 、 SiO_2 和 CaO 作为本案例中的三种主要组分，并分别考察了产品中的这三种物质的量与原料中三种物质的量的比例，其结果即为资源利用效率。这里将表 25 中的各种物质投入与产出的量与表 24 中的化学组分结果相关联，得到表 31。根据计算结果，工艺 1#对 Al_2O_3 、 SiO_2 和 CaO 分别达到了 99.5%，88.3%和 69.0%；而不管是工艺 2#还是工艺 3#，它们对 SiO_2 和 CaO 的利用水平都明显低于工艺 1#。所以工

艺 1#在资源利用效率方面也是三种工艺过程中最好的粉煤灰利用方式，这与前面的技术评价结论一致。

表 31 三种高铝粉煤灰利用工艺过程的主要组分利用效率

	投入/产出/利用效率	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO
工艺 1#	投入 (kg): 1000kg·高铝粉煤灰	491	404	281.4
	+254.8kg·CaO			
	产出 (kg): 684.9kg·莫来石	488.7	356.9	194.2
	+479.5kg·CaSiO ₃			
	利用率	99.5%	88.3%	69.0%
工艺 2#	投入 (kg): 1000kg·高铝粉煤灰	491	404	237.6
	+211.0kg·CaO			
	产出 (kg): 684.9kg·莫来石+205.5kg·白炭黑	488.1	335.9	3.47
	利用率	99.4%	83.1%	1.46%
工艺 3#	投入 (kg): 1000kg·高铝粉煤灰	491	404	335.1
	+308.5kg·CaO			
	产出 (kg): 353.4kg·莫来石	482.8	184.1	100.2
	+247.4kg·CaSiO ₃			
	+353.4kg·高白氢氧化铝			
	利用率	98.3%	45.6%	29.9%

第五章 政府推广绿色产品政策和管理监督建议

绿色设计产品评价与推广需要政府、企业和社会广泛参与。其中，由政府有关部门主导制定评价工作相关制度，同时企业、市场通过法定渠道参与。三者相互制约、协同推进（如图所示）。

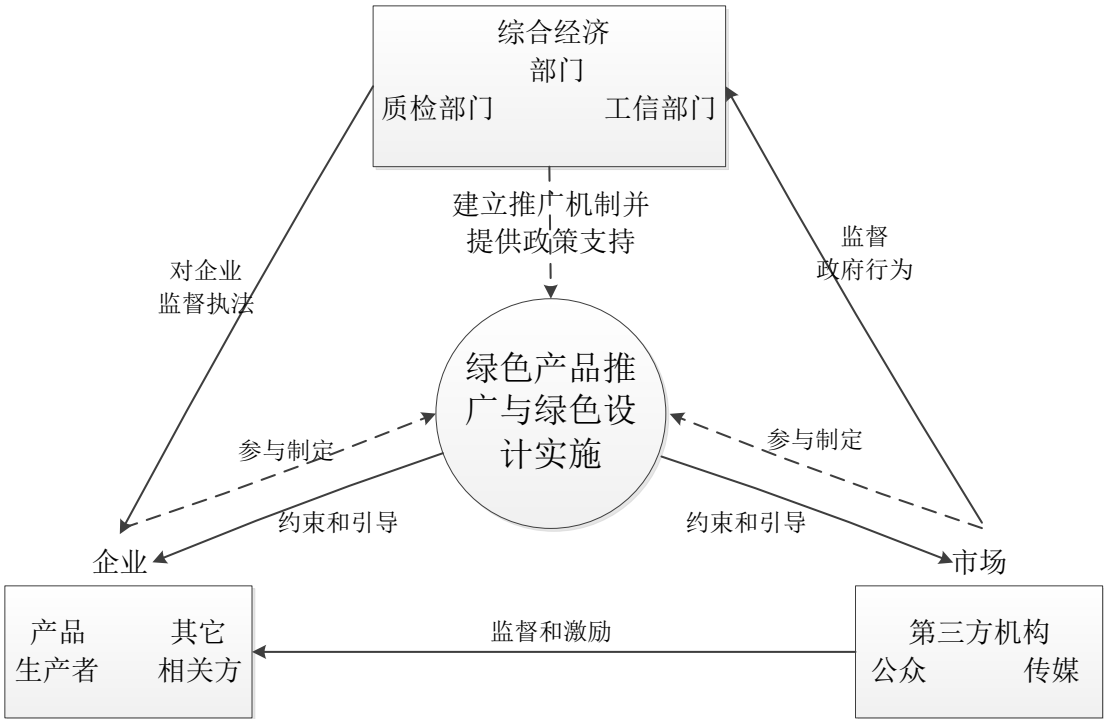


图 43 政府、企业、市场在绿色产品推广与绿色设计实施工作中的位置与作用

政府在推动工业产品的绿色设计中起到了政策制定，制度推广和实施监督的作用。在政策制定方面，工业产品的绿色设计推广应与我国现行相关制度有效衔接，形成政策合力，共同推动企业进行绿色设计。在监督管理方面应采用更加灵活、有效的方式，为绿色设计产品的品牌打造提供保障。本部分研究主要从政策和监督两方面，为政府层面推动工业产品绿色设计提出有关建议。

5.1 绿色设计产品推广建议

5.1.1 生产者责任延伸制（EPR）与 WEEE 处理基金制度

生产者责任延伸制、WEEE 处理基金与产品绿色设计具有天然的联系。这是因为环保性和经济性是绿色设计的两大驱动力，环境立法及消费者环保意识

迫使企业兼顾产品的环保友好性，而经济效益驱动企业改进产品设计，降低产品生命周期成本。作为其核心，绿色设计将产品开发过程中的所有环境影响考虑进去，能够将经济活动对环境的影响控制在设计阶段，提高运作绩效，如质量、可靠性和灵活性。所以，如何通过政策工具来积极影响经济和社会效应，促使企业进行环保设计成为研究焦点，主要形成了以下两种激励绿色设计的思路：（1）从下游经济政策视角来考虑产品绿色设计问题，利用诸如税收/补贴、回收要求、环境税等财税工具来解决经济和社会效率问题，即在资源约束、物料平衡约束等基础上为政策制定者寻找最大化净社会剩余，重点关注的是哪些绿色设计特征会减少废旧品对环境的影响，以及如何更好地激励企业进行环境友好设计；（2）从上游环境政策管理的视角，如《回收条例》等法律、法规研究绿色设计的激励问题，基于回收品质量制定产品回收再利用管理的相关政策，确保条例实施的公平性，并能够对生产者的行为进行引导和约束。

生产者责任延伸顾名思义是在生产者原有责任基础上延伸出来的一种责任。生产者是生产活动的主要承担者，同时在市场交易活动中也扮演着重要角色，交易活动中对生产者应尽责任的划分实质上就是对生产者权利进行界定，因此生产者责任的确定对经济的发展，社会的稳定具有不可估量的作用，这也是生产者责任一直是相关理论和法律研究关注的一个重点问题的原因所在。从广义上讲，生产者责任就是指国家法律制度及经济制度中对生产者在社会经济活动中应尽义务和应履行的职责所做的权利界定和安排。在过去的 100 多年中，生产者责任的内涵和外延一直在不断地改变和完善，生产者责任延伸的出现也是生产者责任内涵与外延随着经济发展与社会进步不断丰富结果，是广义的生产者责任的一种。

自《循环经济促进法》的出台以来，生产者责任延伸制度展现在我国公众面前。一般而言，生产者从产品中受益，但是它只是在产品的设计、制造、流通和使用阶段对产品有责任，对于产品在生命周期结束后即成为废弃物的阶段，它却不负担责任，废弃的产品通常被简单丢弃，或是由政府负责处置。生产者责任延伸制度的出现将传统的生产者责任扩展到产品生命周期后的处理阶段，提高了资源的利用率，纠正了上述的不合理现象。特别是就我国的现实状况而言，资源枯竭将成为我国工业化进程中的“瓶颈”，发展以资源再利用为核心

的循环经济是贯彻科学发展观的体现，是新型工业化道路的具体实践模式。落实生产者责任延伸制度是发展循环经济的制度保障之一，其制度设计与建设有非常重要的理论价值和现实意义。

废弃产品处理基金制度是现阶段实施生产者责任延伸的重要手段。这一制度在电子电器行业最早推行。特别是近几十年来，随着电器电子产品用量的增加及产品周期的缩短，废弃电器电子产品大量产生，成为全球关注的焦点。美国、德国、日本、荷兰、瑞士等结合本国国情建立了不同的废弃电器电子产品处理基金模式。我国 2009 年颁布的《废弃电器电子产品回收处理管理条例》明确规定国家建立废弃电器电子产品处理基金，用于废弃电器电子产品回收处理费用的补贴。2012 年，我国借鉴国外立法经验，正式成立废弃电子产品处理基金。废弃产品处理基金简单来说就是按照生产者/进口商生产或进口的产品的数量，收缴一定比例的费用并由统一的机构进行管理。这笔费用将作为补贴用于扶持废旧产品回收拆解企业。我国现行 WEEE 处理基金制度示意图如下。

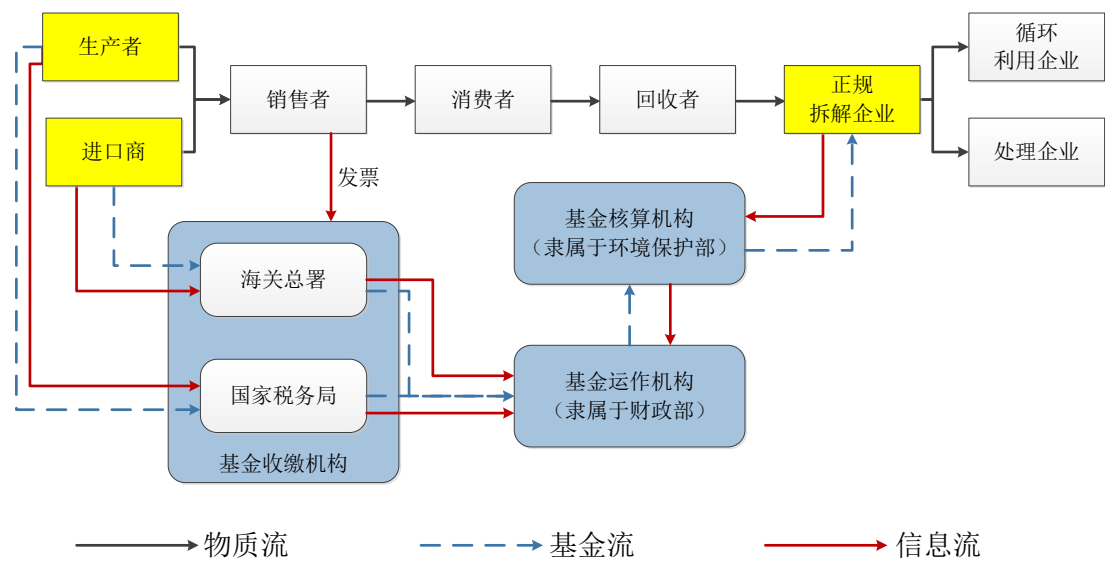


图 44 生产责任延伸与 WEEE 处理基金制度示意

本部分研究以电子电器为主要对象，对我国现阶段所实施生产者责任延伸制，以及 WEEE 回收处理基金相关政策、法规、行业状况、问题进行分析，最终以促进电子电器行业实施绿色设计，推动电器产品市场的绿色消费为目的，提出具有针对性和可操作性的政策建议。而其他行业及类别的产品也可以从中获得一定的参考。

5.1.2 我国现有 WEEE 回收处理制度与政策

2016 年，国务院发布《生产者责任延伸制度推行方案》，明确在电器电子产品、汽车、电池和包装物 4 类产品实施生产者责任延伸制度。针对电器电子产品，方案提出建立电器电子产品生产者责任延伸政策指引和相应的信用评价制度，如下图所示。



图 45 我国 EPR 政策与制度体系

国务院几个主管单位也大力推动电子电器行业实施生产者责任延伸，同时鼓励废旧电子电器的回收利用，2016 年所发布的相关管理和政策文件见下表。

表 32 2016 年国务院和各部委所发布的与 PER 和 WEEE 回收利用相关的政策文件

国务院	《生产者责任延伸制度推行方案》（国办发[2016]99 号）
发改委	废弃电器电子产品处理目录（2014 年版）释义（发改办环资[2016]1050 号） 《循环发展引领计划》（征求意见稿）向社会公开征求意见的通告
工信部	《关于公布电器电子产品生产者责任制延伸首批试点名单的通知》（工信部联节函[2016]51 号） 《关于开展 2016 年绿色制造系统集成工作的通知》（工信部联节函[2016]755 号）

	号) 《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》(工信部联节函[2016]440号)
环保部	《国家危险废物名录》(2016 年环保部第 39 号令)
商务部	《关于推进再生资源回收行业转型升级的意见》(商流通函[2016]206 号)

5.1.3 废弃电气电子产品回收行业发展与现状

我国废弃电器电子产品回收行业的发展经历了三个阶段（见下图）。第一个阶段是 2009 年之前市场经济体制下的个体回收为主的传统再生资源回收模式；第二个阶段是 2009-2011 年，在家电以旧换新政策下的以零售商和制造商为主的家电以旧换新回收+政府补贴回收模式；第三个阶段是 2012 年后通过基金间接补贴带动的以个体回收为主的传统再生资源回收模式和以互联网技术为手段的新型废弃电器电子产品回收共存的回收模式¹。

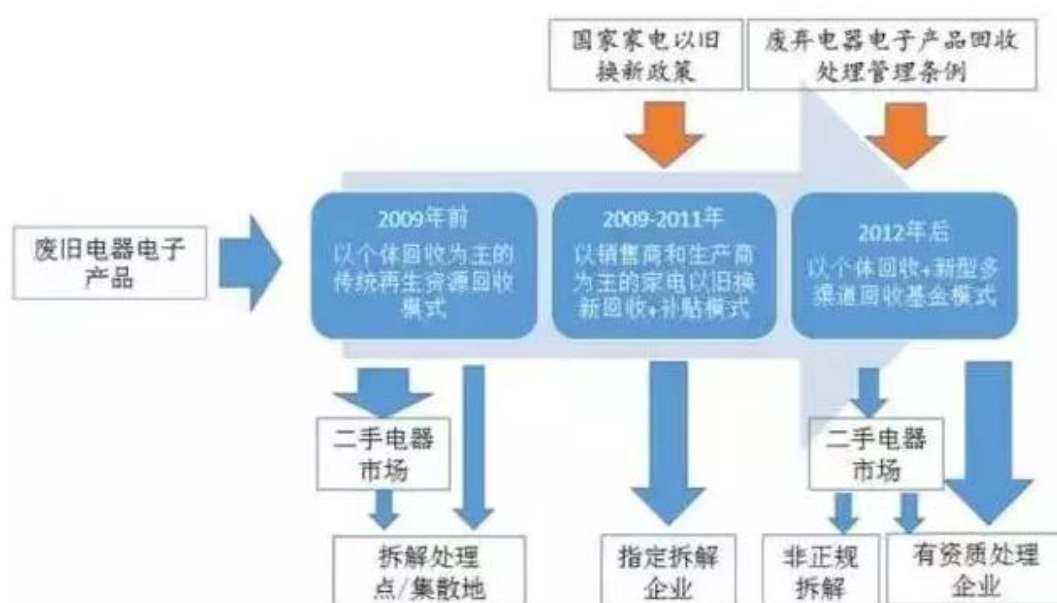


图 46 我国废弃电器电子产品回收处理行业发展的转变

2016 年，废弃电器电子产品处理行业呈现以下特点：

(1) 处理行业规模总体保持稳定

截止 2016 年 12 月 31 日，进入基金补贴名单的废弃电器电子产品处理企业

¹中国废弃电器电子产品回收处理及综合利用行业白皮书 2016 版

共计 109 家，与 2015 年相同，年处理能力超过 1.5 亿台。废弃电器电子产品处理量约 7500 万台，较 2015 年基本持平。2016 年，我国废弃电器电子产品处理量和处理规模进入平稳发展期，与《条例》实施初期的快速增长明显不同。

（2）房间空调器等产品处理量大幅增加

2016 年，随着新补贴标准的实施，废电视机的拆解量占绝对统治地位的情况已经发生改变，从 2015 年的 70% 缩减为 55%，其处理份额被电冰箱、洗衣机、房间空调器等产品所占据。房间空调器的比例为 2.7%，较 2015 年上升 1127.3%，洗衣机 15.9%，上升 91.6%，电冰箱为 7.7%，上升 75.0%，微型计算机为 18.6%，上升 8.8%。部分处理企业产品规划处理产能也相应作出了调整，房间空调器、洗衣机等产品的规划处理产能大幅提升。

（3）处理企业多元化业务模式快速发展

随着行业内竞争的加剧，仅依靠基金补贴难以为继，处理企业开始在其他相关产业寻求发展，多元化业务模式初具规模。2016 年，格林美进军报废汽车拆解业务，废泥废渣等危险废物处理处置，动力电池回收等业务；启迪桑德也在固废业务中大力扩展生活垃圾分类，推进两网融合示范项目。

（4）处理企业分化愈加明显

2016 年，处理企业分化日益明显，行业集中度不断增强。根据环保部发布的 2016 年第 1、2 季度处理企业处理数据显示，格林美、中再生、启迪桑德三大集团企业处理量占全行业 42.5%，比 2015 年同期增长 8%。与此同时，近三成处理企业不堪重负而停产。在这样竞争激励的市场环境下，优秀的处理企业依靠先进的技术和管理经验，在众多企业中脱颖而出，例如 TCL 奥博，在 2016 年第 1、2 季度废弃电器电子产品处理量第一，达到 107 万台。

5.1.4 现有 EPR 及 WEEE 处理基金制度问题分析

（1）处理基金的可持续运行存在困难

WEEE 处理基金平衡计算模型

$$N_i = N_{i-1} \cdot (1 + \varepsilon) + (a_i \cdot S_i - b_i \cdot F_i - G_i)$$

其中， N_i 代表自 0 到 i 年所积累形成的基金总额， ε 是第 i 年投资回报率， a_i 和 b_i 分别是第 i 年所确定的生产企业基金收缴和拆解企业补贴标准系数（元/

台)， S_i 和 F_i 分别是第 i 年生产企业产品数以及由正规拆解企业的拆解的废旧产品的数量， G_i 是相关机构的运营和管理成本。当 $N_i > 0$ 时，说明现有系统是可持续运行的，当 $N_i \leq 0$ 时基金不能持续运行。

该模型中政府主要通过确定合理的 a_i 和 b_i 一方面保证 WEEE 处理基金的可持续性，同时达到引导行业发展的目的。当前所采用的标准见下表。

表 33 现行“四机一脑”回收处理缴纳和补贴标准

电器种类	生产者缴纳（元/台）	处理者补贴（元/台）
电视机	13	60-70
电脑	10	70
电冰箱	12	80
空调	7	130
洗衣机	7	35-45

从表中可以看到补贴标准是缴纳标准的几倍。基金制度的实施使得废弃电器电子产品处理有法可依，有效推动了废弃电器电子产品处理行业的快速发展，这在业内得到共识。基金制度也为主管部门提供了一种有效的调控工具，当政府希望扩大某类产品的回收处理，可以提高处理者补贴标准使资源进行针对性的集中。如近几年对于空调拆解企业的补贴达到了缴纳标准的 20 倍。但是这种补贴和缴纳标准的差距也导致基金可持续性方面的风险，特别是在资本收益率较低同时回收利用产业规模不断扩大的时期，拆解量迅速提高可能导致基金本身无法支撑，从而形成额外的财政负担。随着近年来拆解处理的快速增长，与此同时，由于各类产品受生命周期所限，电器电子产品产量和进口量增速落后于电器电子产品废弃处理量增速，导致基金收缴金额不足以支付拆解补贴，基金池在一定时期内出现了赤字。据财政部公布的统计数据显示，截至 2015 年补贴基金年缺口在 20 亿元左右。

（2）消费者习惯决定个体回收和不规范处理难以杜绝

与国外消费者付费处理废旧物品的方式不同，我国消费者仍习惯于将旧货视为一种可以出售的资产，将废旧物品卖给散户回收商非常普遍。虽然随着近几年环保意识的不断加强，以及以旧换新等政策的实施，这种将旧货卖于散户回收商的情况有所减少，但是有关调研的结果来看，价格因素仍是消费者处理

旧货时的决定性要素，其次是回收的便利性，最后才是回收商的合规性。

表 34 消费者选择回收商的影响因素

要素	消费者	散户回收商	回收站	销售商
回收价格	高关注	一般	低	非常高
便利性	高关注	高	低	低
合规性	低关注	低	低	高
适用范围		广泛	一般	仅限于适用于以旧换新的产品
市场占有		主导	少	除个别类别外极少

散户回收商最大的特点是与消费者的直接对接。他们通常以上门直接议价的方式获取旧货。由于高度的灵活性，散户回收商难以监管，他们所获取的旧货下一步去向完全取决于经济利益，目前大多数是流入中户回收商。

回收站通常是由政府部门和回收企业联合经营，由工商、交通、市政等部门联合进行监管。由于回收站的运行需要纳税并支付管理费用，他们的旧货回收价格较低。同时由于政府禁止三轮车，货车是回收站的主要交通运输工具，因此其便利性明显低于散户回收商。虽然回收站本身是获得政府许可的，但是经营方式是合同制，并且可以自主选择废旧商品的下游去向。一般来说，回收站所回收旧货的未来去向主要由经济利益决定。

销售商通过其即有的销售网络如门店回收旧货，这一方式在我国主要是电气电子产品的以旧换新。我国政府在 2009-2010 年实施了家用电器以旧换新制度，即旧电器抵充新产品 10% 的价格。这一制度虽然在那一期间取得了很大成功，并使销售商成为了废旧电器的主要回收商。但是 2012 年由于过大的财政负担，政府停止了对以旧换新的补贴。目前只有部分企业以自愿的方式继续实施。销售者通过以旧换新方式所回收的废旧产品由于直接与新品销售情况对应，直接接受政府的监管，因此其去向是正规的拆解企业。

中户回收商既可能是企业也可能是个人。在过去，物资回收企业曾一度完全是国营方式，但是自改革开放之后转为了私营模式。规模较大的回收企业的受到政府严格的监管，而个体经营的中户回收商相比更为灵活，因此现今社会中较为活跃的中户回收商基本都是个体经营方式。个体中户回收商的下游渠道

是完全经济利润驱动，很大部分的旧货经由中户回收商流入小作坊式的回收利用者，进而造成较为严重的环境污染和资源浪费。

以北京地区电视机回收情况为例，除去少部分废旧电视机被消费者暂时贮存、捐赠和丢弃，决大多数会流入散户回收商手中，进一步进入中户回收商手中。完全通过正规渠道回收利用的，即“消费者→销售商→拆解企业”的废旧电视机仅占北京报废电视机总数的 20%。

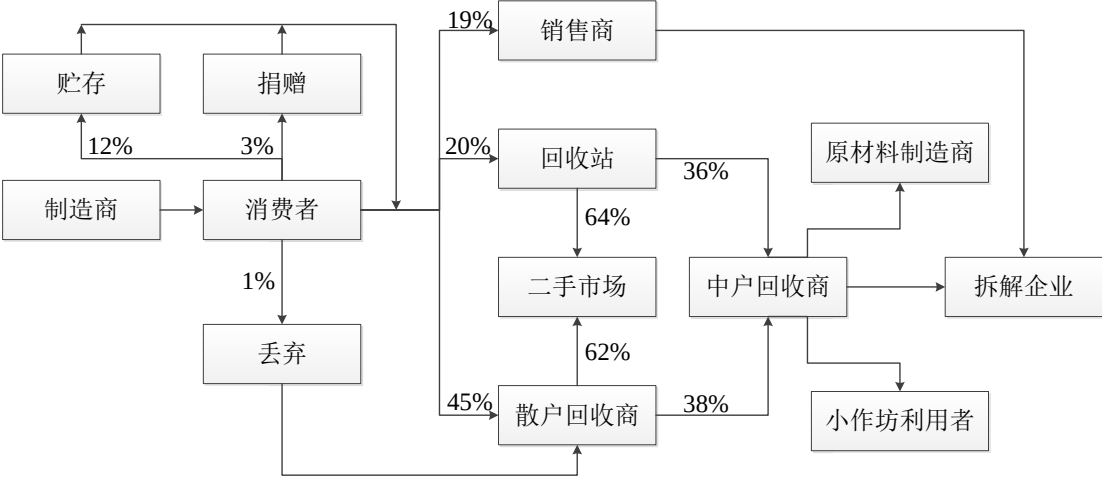


图 47 北京地区电视机回收情况

（3）WEEE 处理基金仅有少部分流入正规回收和处理企业手中

与 EPR 所对应的处理基金制度虽然在设计上是希望通过补贴的方式推动正规拆解和回收利用行业的发展，但是从执行来看，大部分正规拆解企业仅能获得补贴基金中的部分甚至是一少部分，大部分的补贴经费最终进入了回收阶段。这主要是因为目前拆解企业普遍产能过剩。以电视机为例，根据家电研究院调查显示，2013 年中国全国废电视机拆解总能力超过 1 亿台，但实际发生的拆解总数还不到总产能的一半。大部分拆解企业只能半负荷运营。为了获取更多的废旧电视，拆解企业只能通过提高回收价格的方式，从而使分大部分的处理基金流入到前端的回收商手中。

另一方面，决定消费者是否将家中的旧电器更新换代的主要因素是新产品的价格，回收价格的提高并不能加快旧家电流入市场的过程。由于消费者淘汰废家电的意向受回收价格影响不大，所以进入回收市场的废家电的绝对量在一个较长的时期内都会基本稳定，回收商在没有提高回收价格的动机和必要。因

此 WEEE 处理基金最终提高了回收商的利润，从而进一步吸引了更多的从业人员，使回收市场更加混乱。

一项跟踪北京地区 WEEE 基金流向的研究发现，就电视机回收利用来说，最终成为拆解企业盈利的是 WEEE 基金补贴总额的不到 5%，超过 95% 的费用进入了回收环节（见下图）。

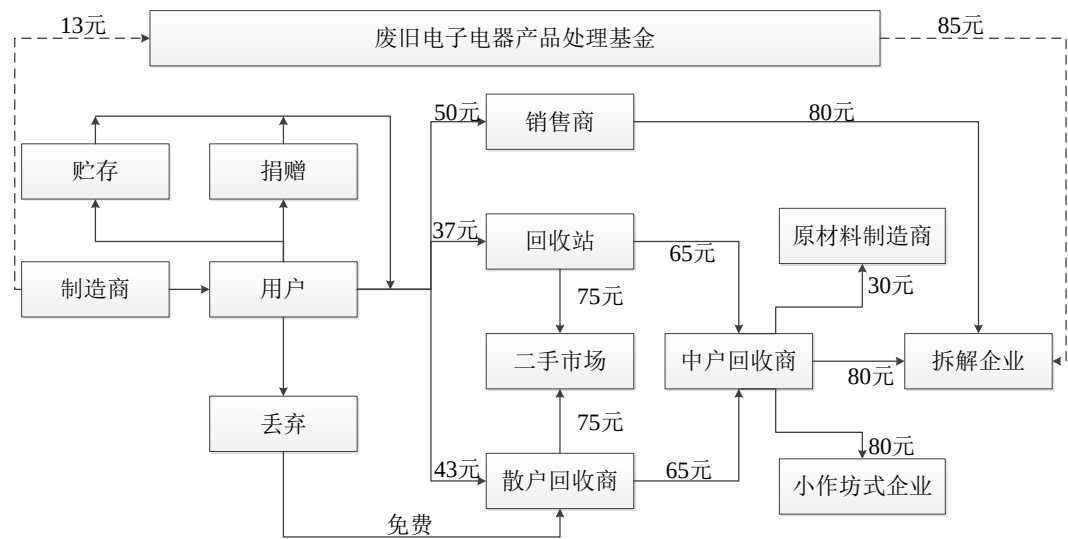


图 48 北京地区电视机回收利用过程中的 WEEE 处理基金

5.1.5 发挥 EPR 和 WEEE 回收处理基金作用推动产品绿色设计

一方面针对现行 EPR 和 WEEE 回收处理基金制度在实施过程中所面临的问题，同时以推动电子电器行业实施绿色设计为目的，提出了以下三点建议。

建议 1： 设立分级式的处理基金缴纳标准，引导生产企业实施的产品绿色设计

WEEE 回收处理基金的收缴和补贴标准水平的设定是 EPR 制度执行的关键。确定收缴和补贴标准主要基于以下三个原则：1. 补贴经费的水平应足以抵偿拆解企业的运行成本；2. 制造商所缴纳的基金不能影响其正产的生产和经营；3. 基金应保持一定的盈余以应对 WEEE 回收行业规模的扩大。为了保证基金池的盈余，目前在运营中采用了较为保守的方式，即针对同类产品采用相同的收缴和补贴标准。每年政府都需要征集生产企业意见并决定基金收缴标准，生产企业出于节约成本考虑必然合力不断争取更低的缴纳额度，最终形成整个行业与政府进行博弈的局面。

另外，一刀切式的缴纳标准对企业并不公平，这主要由于不同企业的不同产品差异性很大，部分设计和制造水平较高的产品，如采用了较多再生材料，可回收率高，具有模块化、减量化等易拆解特征等，显然在回收利用方面优于普通产品，不应与后者按照相同标准缴纳处理费用。因此可以将现有缴纳标准作为基准值，而将再生材料利用比例，可回收利用率（recyclability）、减量化率（相比普通产品）等可以量化的指标作为系数，或者可以将符合绿色设计评价标准的产品给予适当的缴纳优惠。通过这种方式使处理基金缴纳的标准更具弹性，使先进企业受益，同时引导制造行业更加积极的采用绿色设计等方式，提高其产品的生产制造水平。

建议 2：扩大回收处理基金征收范围至消费者，建立透明、分等、分级的缴纳标准，促进绿色消费模式的形成

现有的 EPR 制度以及回收处理基金主要是针对企业。虽然企业是产品的生产者，但是作为产品使用者的消费者同样对于产品的处理具有责任。在国外，这一责任主要是通过消费者支付一定数额的丢弃或处理费用的方式得以落实。但是在我国由于观念的差异，消费者习惯于将废旧物品作为资产贩卖，不但没有承担应尽的责任，还直接催生了中国社会畸形的旧货回收模式。

在消费者购买新商品时同时支付一定数额的回收处理费用，既可以落实产品使用者的责任，同时也可以有效扩大回收处理基金规模。特别是对于家电产品，由于目前我国家电新品销售市场已基本饱和，很长一段时间不可能出现销量的大幅升高，而废旧家电处理的数量则在逐年增加。这就导致处理基金的进项基本稳定，而支出不断扩大，使未来处理基金的运营面临巨大压力。将消费者纳入处理基金缴纳范围是解决这一困境的有效方式。

消费者缴纳的这部分费用必须保证其管理和使用的透明性，消费者在支付时需明确告知其数额以及用途。另外，同类产品可根据其不同绿色、环保方面的性能划分出不同的缴纳水平，例如消费者购买绿色设计产品可以缴纳较少或不缴，通过这种方式在支持资源回收利用的同时，也引导消费者购买更加环境友好的产品，间接推动企业采用绿色设计等先进生产方式，促进绿色消费和生产模式的建立。

建议 3：引入“回收券”制度，减少处理基金流入回收环节，特别是流向不规范回收商的份额

由于正规回收渠道的局限性（仅限于适用于“以旧换新”政策的产品），正规拆解企业只能通过高价从中户回收商手中获得废旧产品，这使得很大部分的处理基金并没有起到支撑回收利用行业发展的目的，反而助长了回收市场的混乱情况。日本的《特定家庭用机器再商品化法》中引入“回收券”制度，即日本家庭在处理家中的废旧电器时需首先购买并以此为凭证将废电器送入指定的回收商手中（见下图）。



图 49 日本废旧家电回收券

我国可以采用类似的回收券制度，但该回收券不需要消费者进行购买（参照第二条意见，消费者购买电器的时候已经支付了处理费用），而是由正规回收商提供（包括以旧换新销售商，以及正规回收站），并在接受废旧产品时由消费者签字确认。当回收商将废旧产品交付下游拆解企业时，回收商和拆解企业分别对有关信息进行确认并加盖印章。拆解企业在申请补贴时，需向回收处理基金管理机构出示由消费者、回收商、拆解企业几方签字确认后的回收券，基金管理机构在确认回收商和拆解企业都是合规合法之后发放补贴。此时处理基金不单是补贴拆解企业，而是按一定比例在消费者、回收商和拆解企业之间进行分配。由于当前旧货回收市场中的交易（包括消费者到回收商、回收商到拆解企业）基本都是由经济价值驱动，通过补贴消费者和正规回收商可以通过市场竞争机制淘汰一批散户和不正规的中户回收商，对目前回收市场较为混乱的局面起到一定抑制作用。

回收券的印制和发放由基金管理机构负责，除了纸质形式也可以配以线上系统、二维码等互联网工具，以方便对旧货的追溯和整个回收处理过程的监管。

5.2 绿色产品监管建议

绿色产品是指通过采用先进的设计和制造技术，符合特定的环境保护要求，对生态环境无危害或危害少、资源利用率最高、能源消耗最低的产品。充分发挥绿色产品环保、节能、可循环利用的特征，是实现节能减排目标和发展低碳经济的重要途径。然而，在绿色产品生产、销售和推广过程中，普遍存在绿色标志制度不完善、绿色产品标准缺失等问题。大量企业缺乏严格的资格认证，滥用涉绿标志，甚至用假冒伪劣产品伪装成绿色产品在市场销售。这充分说明绿色产品市场上认证机构管理混乱，致使出现绿色产品标识不规范，质量不高，定价混乱的现象。在实际的监管中，第三方与企业都不是绿色产品的最终收益者，很容易禁不住利益诱惑而违规操作，发生权利寻租行为。这不仅损害了消费者的正当利益，可观的寻租收益也会导致腐败，使绿色产品的生态作用不能得到很好的发挥。政府只有妥善解决第三方与企业的权力寻租问题，才能让第三方在绿色产品质量监管中认真履行职责。

很多学者针对绿色产品质量监管问题进行了研究，国内外的研究主要集中在以下三个方面：

(1) 分析政府绿色产品质量监管不力的原因

凌六一等学者从政府部门自身角度考虑，指出监管力量不足、监管权责不明是导致监管效率不高的主要原因；翟博洋、李洪伟、王殿华等探究了绿色产品市场上，政府监管措施单一，监管方式滞后是质量监管无效的主要原因；Debbie haski leventhal 等人分析了政府无法突破“管不胜管，防不胜防”的困局，导致政府主导的治理模式效果不理想的主要原因是监管企业数目多、监管范围广；朱庆华等、张雪梅等研究了绿色产品中政府监管的责任，提出政府制定的监管制度不合理，不能对参与人实施有效的约束和激励是致使政府监管效率不高的主要原因。

(2) 阐述第三方在绿色产品质量监管中的作用

充分发挥第三方在绿色产品质量监管过程中的作用，与政府形成互补协调关系，能弥补政府监管力量不足的劣势；王文婧等、陈彦彦等人的研究表明第三方提高了企业质量行为责任，对企业产生了一定的震慑作用，促使其按照认证标准生产高质量的绿色产品；Albersmeier F 实证研究了第三方认证可为消费者提供权威可信的评价依据，满足社会对保障绿色产品质量安全的需求。

(3) 研究政府、企业及第三方在绿色产品监管中策略选择问题

McAllister L K 详细阐述了第三方认证机构监管框架，提出政府只有加强对第三方的监督，才能使第三方有效地服务于绿色产品质量监管；闫禹等描述了绿色产品市场中生产者和消费者之间的双价博弈过程，探讨了消费者组织的监管作用；高红贵分析了绿色经济构建及发展中，中央政府、地方政府及企业两两之间博弈关系；Fairchild 则应用博弈论研究了政府激励企业实施环保行为的策略选择问题；陈雨生等构建了认证机构与认证机构、认证机构与企业、认证监管组织与认证机构的博弈模型，提出推动三者履行职责的对策；宋之杰、于涛等构建了政府与企业间产品质量监管的博弈模型，研究了政府与企业间的博弈关系及策略选择，探究了政府对企业实施监管过程中的影响因素。

通过分析政府质量监管存在的问题，政府、学术界已认识到将第三方引入到绿色产品质量监管的重要性。然而在发挥其质量认证作用的同时，政府如何避免第三方与企业发生权力寻租也非常重要。在绿色产品质量监管过程中，政府、第三方及企业都会考虑如何充分利用现有资源给自己带来最大收益，由于不同参与主体各自追求目标不同，较难实现监管方与执行方之间需求统一。产品是产出来的，也是管出来的，政府在解决绿色产品质量问题上责无旁贷：一方面，政府为保障绿色产品质量提供法律依据，明确环保法规和清洁生产的细则；另一方面，政府通过政策支持、环保投资等措施，为生产绿色产品的企业提供适当的补贴与支持，能够有效的激发企业生产绿色产品的积极性。但政府在绿色产品监管过程中监管能力不足、监管范围受限、监管效率低等一系列问题也日趋明显。在监管资源(财政投入、人员队伍、检测设备等) 有限情况下，有效发挥第三方作用是提高绿色产品质量水平的关键途径。

第三方是指具备特定的检测能力和条件，经过中国国家认证认可监督管理委员会颁发的 CNAS 认可，通过国家质检总局颁发的 CMA 认证的产品检测机构。

被委托的第三方在职责范围内可对生产绿色产品的企业加以监管，确保企业资格和行为的合法性、合规性。尽管目前政府多个部门对第三方进行技术和行政上的授权，但在其实施产品认证过程中，对第三方的监督却并未产生实质性威慑作用。

企业作为保障绿色产品质量的关键主体，在产品定位、设计、选材和生产过程中都应符合节材环保的要求。虽然企业已经认识到绿色产品收益大，市场机会多、潜力大，但是由于绿色产品生产和推广需要大量的资金投入和技术支持，在市场经济中，企业往往追求自身经济利益而忽视环境问题，为了获得最大利润，取得绿色产品的认证标识，就会与第三方发生权力寻租。

综合分析可得，政府、第三方及企业在绿色产品质量监管中有着密切联系。企业生产绿色产品，政府和第三方对其行为进行监督。一定程度上，企业与第三方会发生权利寻租行为，政府明确企业与第三方的相互作用关系，妥善解决寻租问题对规范绿色产品市场，提高绿色产品质量具有重要现实意义。

从政府角度，避免第三方与企业间的权利寻租行为，充分发挥第三方的监管作用的措施主要有：

建议一：加快制定针对第三方认证机构的法律，进一步完善国家检验检测机构资质管理制度。1993年通过的《中华人民共和国产品质量法》规定，从事产品质量检验、认证的社会中介机构必须依法设立，不得与行政机关和其他国家机关存在隶属关系或者其他利益关系。但对于发生寻租活动的惩罚力度与措施存在漏洞，所以应完善针对第三方认证的相关法律规定，从法律上为监督第三方提供依据。

建议二：政府应加强监督职能，通过横向对比第三方的资金投入、基础设施、人员配备等实力情况，提高第三方认证机构的准入门槛。对获得批准的第三方建立完善的监督体系，加大对第三方与企业的监管力度和频度，运用抽查、定期监督、专项监督等方式，可有效的查证第三方与企业的寻租行为。

建议三：制定完善的激励与惩罚措施，当发生产品质量事故时，除了对于牟取非法暴利的企业严厉惩处外，第三方也需要承担一定的连带责任。对于寻租的第三方及其相关人员，通过罚款、暂停其认证资格或吊销产品质量认证工作资格证书，从而提高第三方寻租成本，有效地削弱与企业的寻租动机。对认

真认证的第三方给予一定的政策扶持，如增加产品认证的项目范围、业务量等，提高第三方的质量监管积极性，增强第三方自身的风险意识和责任理念。

第六章 企业实施产品绿色设计建议

产品生产者作为绿色设计的执行者和评价工作的主体。除了国家政策扶持，企业应转变观念，将绿色设计作为提高自身产品竞争力，吸引消费者的有效手段。在过去的 40 年里，社会科学等领域的研究者对如何在生产和生活中推动易回收、节水、节材等环境资源友好性设计和技术做了很多研究和尝试，各国政府也试图通过鼓励性的财税等政策推广环保、绿色产品。但是真正提高市场中绿色产品接受程度的关键在于提高消费者认知水平，从而达到让消费者自主自愿购买绿色产品的目的。按照对绿色产品的认识和接受程度从弱到强的趋势可以分为如下图的四个层次。

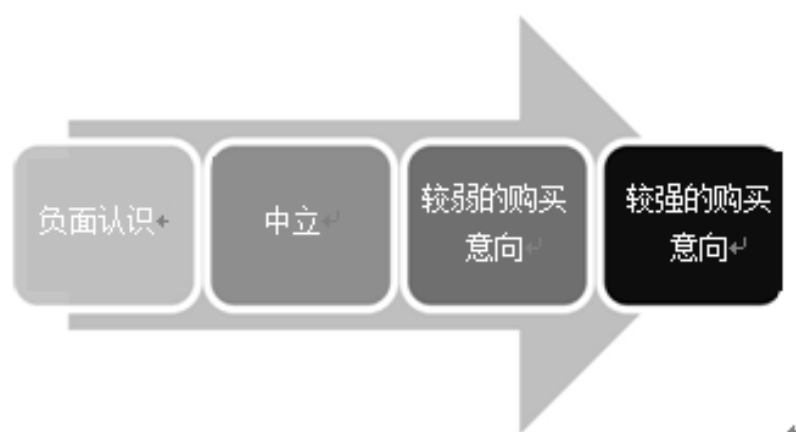


图 50 消费者对绿色产品认识和接受程度

其中，一些人对于绿色产品有较好认识同时购买意愿较强的人会积极寻找、购买并使用绿色产品；一些人不会去特别寻找环保、绿色的产品，但是该类产品较低的环境影响和较好的环境友好性能会成为其在做出选择时的依据，这种情况可以归为较弱的购买意向；一些人对产品是否节能、环保、绿色无所谓，不会成为影响其购买和使用的因素，这种情况称为中立的态度；还有一些人则认为考虑产品的环境因素是一种弊端（负面的认识），比如把其当作企业宣传的噱头或者导致更高产品价格的原因。这种抱有负面认知的人不但不会购买和使用绿色产品，还有可能对其他人产生影响。

从产品设计的角度而言，各种类别的产品差异性较大，很难提出具有普遍性的模式或思路。但是如果将消费者作为对象，那么如何通过设计影响消费者的认知和决策却有很多研究成果以及成功案例，这些模式和经验可供企业参考。成功的绿色设计不应单单是对产品本身的改良，还应当对消费者认知理念产生正向的影响，这样才能增加市场对绿色产品的需求，以及更简单、成本更低的政策推动绿色设计的实施和绿色产品的推广。本研究主要通过文献调研，对绿色设计的一般思路、方法和工具进行了梳理，同时基于试点工作的经验，从引导消费者行为和认知的角度，为企业实施成功的绿色设计提出相关意见。

6.1 绿色设计思路、方法与工具

6.1.1 绿色设计的一般思路

绿色设计是一种通过集成环境需求于产品设计以预防生态破坏的方法。在进行设计决策时，环境意识设计面向产生、使用和报废产品的整个生命周期。早在 1962 年，Asimow 在其著作中就提出了面向工程设计学的生命周期框架，并介绍了几种产品报废阶段的策略，这些策略现今已被广泛采用。Alting 等较早提出了全生命周期设计理论，分析了生命周期各环节中的环境影响问题，探讨了面向能耗和易拆卸的产品设计方法，并建立了产品生态设计过程的总体框架。Keoleian 等认为生命周期设计是一种将预防污染和资源保护策略融入到可持续产品设计的前瞻性方法，这一方法更加生态和经济；提出了一种生命周期设计框架，并用于讨论设计过程、设计策略和评价工具。清华大学的席德立在国内较早论述生态设计的基本概念，并归纳介绍了实现生态设计的主要途径，认为生态设计要在产品生命周期中体现污染防治的思想。Tomiyaama 等研究并提出了支持环境意识设计的整体框架，系统描述了产品生命周期的建模、仿真和评价，并以模块化产品的设计为例进行了说明，开发了集成分布式设计模块的原型系统。王寿兵等提出了生态产品生命周期设计概念框架，认为该概念框架是一种基于产品系统的设计方法，详细说明了生命周期设计的步骤，通过分析设计要求并确定它们之间的优先顺序，然后解决设计要求之间的矛盾，选择相应满足环境要求的对策。合肥工业大学的刘光复、刘志峰领导的课题组是我国

环境意识设计的主要研究和开拓团队，提出了绿色设计的体系结构及相应的设计模型，产品结构设计、材料选择、产品资源性能设计与产品环境性能设计。Robert 等运用系统化思想建立了一个自顶向下的战略性可持续开发框架，共有五层：顶层是整个系统一生态圈，第二层描述面向可持续性的原则，第三层识别实现可持续开发的相关原则，第四层根据第三层建立具体的方法，底层是过程的监督和审计。马萨诸塞大学卢维尔分校 Lowell 可持续生产中心提出了可持续产品的 Lowell 中心框架，主要考虑了用户健康、工人健康、环保、当地社区利益和企业财务利益几个要素，同时介绍了实施框架的方法。William 等针对设计经验和知识缺乏以及成本和时间的限制而造成生命周期视角缺失的问题，提出了面向可持续概念设计的框架，其核心是功能-影响矩阵，能将相似产品的 LCA 数据应用于新设计的开发。

Brezet 将环境化设计相关过程分为四个动态阶段：产品改进、产品再设计、产品功能创新和产品系统创新。Hauschild 等认为有些环境化设计是次优化的，因为直观的方法并不能解决最重要的环境影响，因而不能从整体上优化生态性。Hauschild 进而提出了三步的聚焦层次法(hierarchy of focusing)：首先是策略性考虑，即识别产品的功能，分析实现功能的最优途径；然后聚焦于产品生命周期最重要的环境影响(environmental hot spots)，分析改善的潜在性；最后针对上一步的成果进行环境化设计。Sami 等通过总结可持续产品开发的成功案例提出了一种实施可持续产品开发的集成框架，将环境影响集成于产品开发的关键环节(特别是早期阶段)，该框架融战略性和操作性方法于一体，将实施可持续产品开发的途径分为三个实施层，每层具有相应合适的工具和业务活动。Hideki 提出了基于生命周期规划(life cycle planning)框架的生态创新设计流程[Hideki, 2006]，系统地考虑了产品设计早期阶段的质量、成本和环境影响；为支持产品的生态创新，他使用 TRIZ 生成概念，评估了设计的不确定性并提出了产品的生态效率指数(eco-efficiency indicator)。Choi 等为选择环境化设计策略，研究了集成环境影响和商业因素的多目标优化设计过程，其中环境影响方面采用了生命周期评价(涵盖原材料、制造、产品使用、销售和报废)的方法，商业因素考虑了内部驱动力(研发投资、质量、成本、设备更新和产品/企业形象)和外部驱

动力(法律、客户需求、社会环境、供应商关系和竞争趋势)，多目标优化则采用的层次分析法。

6.1.2 绿色设计的方法与工具

设计者采用各种可持续设计策略减小产品生命周期环境影响，包括最小化资源消耗，选择较低环境影响的资源和工艺、优化产品生命周期、延长材料的使用寿命以及易于拆卸。可持续设计方法和工具为实施这些策略提供了有效途径，它们能够整合已有的信息或从全新的角度分析已获悉信息以协助设计者做出合乎逻辑且具指导性的预测，从而能够识别需要改进的方面，指明改进设计方向，并在设计决策过程中提供相关指导和评价信息。研究者提出了大量可持续设计方法和工具并将其融入设计过程。其中，准则（Guidelines）/检查表（Checklists）是帮助设计者系统处理环境化设计问题的最基本方法，同时也是使用最广泛的工具之一。准则/检查表简单易用，如果能够很好的遵守，就会大大减少产品的环境影响。德国工程师协会、英国 ICER、曼彻斯特大学、通用电气、爱立信、ABB 和 Volvo 等众多机构和企业都从设计角度制订了关于材料选择、产品结构、连接方式等方面的原则，许多研究和设计中心也将准则/检查表应用于实际的产品设计中。瑞典皇家理工学院的 Conrad 等提出了有“瑞士军刀”之称的“十条黄金法则” (The Ten Golden Rules)，如下表所示。这十条法则具有较大的通用性，可以依据具体的产品制订相应的绿色设计的准则。

表 35 绿色设计的十条黄金法则

序号	法则
1	不使用有毒物；如有需要，其生命周期应形成闭环
2	减少生产和运输过程中的材料和能源消耗
3	减少使用阶段的能源和资源消耗，特别是使用阶段环境影响占主要地位的产品
4	促进维护和升级，特别是依赖系统的产品(如手机、计算机)

5	延长产品使用寿命，特别是环境影响占主要地位不在使用阶段的产品
6	若与柔初性、抗冲击强度或功能特性无关，使用具结构特点和高品质的材料以减轻重量
7	使用更好的材料、表面处理或结构安排，以保护产品免受灰尘、腐蚀和磨损
8	通过良好的管理、标签、模块和断点，提前安排升级、维修和回收，并提供良好的指导
9	使用较少的、简单的、可回收的、未混杂的材料，以促进升级、维修和回收；不使用合金
10	根据生命周期情景，使用尽可能少的连接元件，使用螺钉、粘合剂、焊接、滑扣、几何性锁定

6.1.3 针对消费者认知和需求的绿色设计思路

在分析需求和客户的环境要求时，可以通过客户调查获取消费者的环保要求。Finster 等认为客户将环保产品属性视为单向性的，即当产品拥有该环保属性时，消费者就会感到满意，反之则不满意；为结合商业价值和环境价值，他们将关键环境属性的客户观点和不同利益相关者的看法进行可视转化，从而联系了绿色设计和商业策略。Gregory 等开发了需求矩阵以研究生命周期需求之间的联系，其中，列为生命周期各阶段（包含各阶段的需求），行由产品系统的要素组成：产品、过程、配送和管理。Thurston 等提出了可用于环境化设计的客户需求决策模型，其中的消费者环保偏好权重因子由设计者指定。产品概念树（Product Ideas Tree）是产品定义的另一个有效工具，能够记录所有相关的产品概念并将其映射于设计过程。产品概念树综合了标准设计流程表（Standard Design Process Form）和思维导图（Mind Maps）并可融合生态设计工具，如 LiDS 轮（Life-cycle Design Strategy (LiDS) Wheel）、生态指南针(Eco-compass)等。郭伟祥在分析常规客户需求的基础上，总结了 14 项客户的环境需求特征，建立了产品环境需求提取的过程模型，并提出了需求信息的规范化描述方法。

Lofthouse 等人不仅将绿色设计看作一个关于如何设计产品的问题，还将其看作产品与用户互动的手段，即影响消费者对产品的使用。通过良好的产品设计可以引导用户在使用产品时实现以下三种类别的环境有益行为：削减消耗（curtailing）、效率提升（efficiency）、政策影响（political behavior）。例如，在不使用照明设备时将其关掉从而减少用电的行为就是削减消耗的行为；安装紧凑型荧光灯（CFLs）从而减少用电需求的行为属于效率提升行为；自发为清洁能源并展开推广活动从而改变电力来源的行为属于政策影响。削减消耗、效率提升、政策影响之间相互影响，相互重叠（见下图）



图 51 消费者使用产品时的环境有益行为

在如何提升产品设计方面，Boks（2006）提出了将心理学因素纳入产品的设计、宣传和营销过程中，并为企业制定了生态设计工具开发和指导方针与路线图的制定。Pettersen 和 Boks（2008）提出四种促进行为转变的主要策略，包括政治措施、宣传教育、针对性的社区营销，以及技术升级。他们强调以用户为中心的绿色设计策略，如反馈、情感依附等。Lockton 等人发展了以影响用户行为的“意图设计法”（Design with Intent Method），提出六种影响方式：结构设计（architectural）、防错设计（error-proofing）、劝导设计（persuasive）、视觉设计（visual）、认知引导（cognitive）和安全设计（security）。

通过以上等相关文献调研，主要关注设计对消费者可能产生的影响，梳理总结了以下五项消费者行为和认知类别，包括责任感、决策制定、认知升级、付出感、信任感、愧疚感，以及购买和使用动机。通过进行有针对性的绿色设

计，可以对有些类别的行为和认知进行推动，同时避免或减少负面影响类别。本研究针对这五个影响类别，分别提出了 12 项有针对性的建议（见下图）。同时通过提出典型案例，帮助企业制定有针对性绿色设计方案。

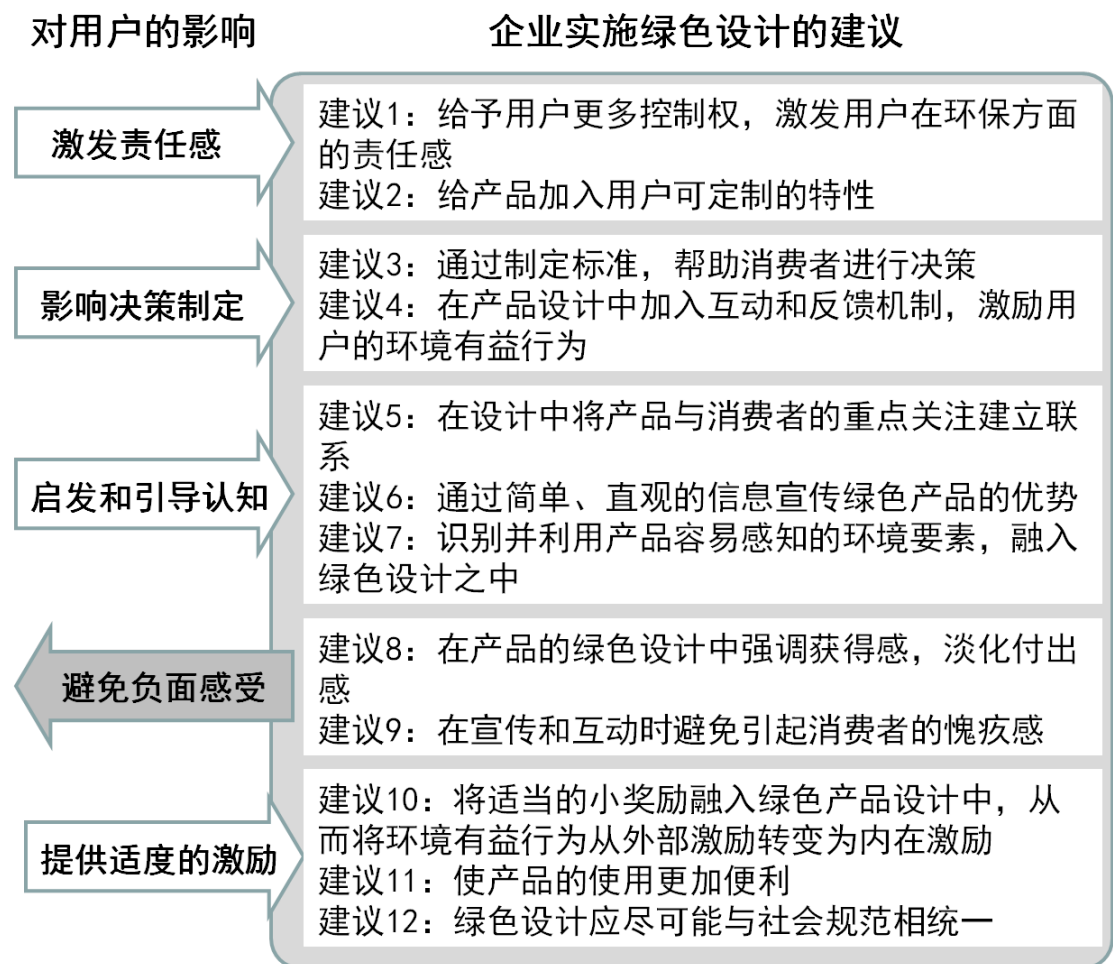


图 52 用户行为、认知与绿色设计建议的关系

6.2 通过绿色设计激发用户责任感

普通人对当前环境问题的责任感分主要来自两个方面：第一是因造成环境问题而产生的责任感，第二是因想要解决这些问题而产生的责任感。但是二者有所区别：当前者进一步转变为自我责备和/或内疚时，就有可能减少环境有益行为，具体见之后的讨论；后者若得到正确引导，则有可能增加环境有益行为。

“公地悲剧”是环境问题产生的一个重要原因，这一点在我国非常显著。“公地”作为一项资源或财产有许多拥有者，他们中的每一个都有使用权，但

没有权利阻止其他人使用，而每一个人都倾向于过度使用，从而造成资源的枯竭。过度砍伐的森林、过度捕捞的渔业资源及污染严重的河流和空气，都是“公地悲剧”的典型例子。之所以叫悲剧，是因为每个当事人都知道资源将由于过度使用而枯竭，但每个人对阻止事态的继续恶化都感到无能为力。而且都抱着“及时捞一把”的心态加剧事态的恶化。公共物品因产权难以界定而被竞争性地过度使用或侵占是必然的结果。过去，这一个概念经常运用在区域经济学，跨边界资源管理等学术领域，一般认为能够维护共有资源和环境的，只能依靠社会的共同行为而不是个人。将环境问题与个人责任联系在一起的趋势开始于 20 世纪 60 年代，当时自然主义者在《寂静的春天》（*Silent Spring*）等书籍中普及了环保运动的意义。这些书籍通过一种“羞耻和责备”的策略，使读者产生对环境问题的个人责任感。之后，这一环保运动在个人主义盛行的 20 世纪 80 年代变得更加商业化甚至成为一种潮流，如购买“拯救地球”的 T 恤。20 世纪 90 年代，《绿色消费指南》（*Green Consumer Guide*）等一系列环保领域畅销书籍出版。直到现在，每个人都需要为环境负责已成为一种普遍接受的观点，Al Gore 在其《难以忽视的真相》（*An Inconvenient Truth*）一书中提出了 34 个关于“人类能够为解决气候危机所做的事情”的建议，绝大部分都是针对个人提出，只有 4 个是社会或政治层面的任务，而且重要性上位列末位。

但是环境问题的二元性特点，使每个人在进行决策时都可以将个人责任推给“公众”，以避免做出违背个人利益的决定。公共政策与个人责任的交织导致一种混乱的局面：一方面当面对越来越严峻的环境和资源问题时，人们对环境给予了足够高的关注，并要求政府在这方面做出努力，但另一方面，人们自己却不情愿根据公共政策做出改变，而只希望以一种自愿的方式参与到环保活动中。所以我们经常看到人们会乐于听取那些传统的观点，并倾向认为个人的环境有益行为没有作用。这种个人对环境的责任感需要进行有意识的培养，而当个人的环保责任感获得提升后，反过来也会增加个人购买和使用绿色产品的可能性。因此，建议 1 和建议 2 针对这一点，提出了如何通过产品设计帮助提升个人环保责任感。

建议 1：给予用户更多控制权，激发用户在环保方面的责任感

产品的绿色设计大多会从提升效率入手，比如资源、能源利用效率。但如果能给用户更大的控制权，而能够进一步削减消耗时，消费者将获得自主实施环境有益行为的机会。这一思路被 Telenko 总结为一个原则：“加入用户能够主动选择的防止浪费的功能或设计”。据社会科学研究结果显示，强调主动型和需要参与减少浪费的功能，而非被动地防止浪费，可以强化用户的责任感并进一步促进环境有益行为的发生。理想的设计应包括用户经常与之互动的减少浪费的功能，此类功能应该能够让用户感到自己的行为受到了小小的奖励，从而觉得自己为环保做出了贡献。

这种设计一个非常成功的例子是卫生纸上的易撕线设计（如下图）。为卷纸设计更多的断点孔和更短的节距可以方便用户在需要使用少量纸巾时撕下小块纸巾。目前这种设计的卷纸已经成为市场上主流产品。



图 53 卫生纸上的易撕线设计

另外一个例子是家用电器的节能模式。以变频空调为例，通过内装变频器，随时调节空调机压缩机的运转速度，从而做到合理使用能源；由于它的压缩机不会频繁开启，会使压缩机保持稳定的工作状态，这可以使空调整体达到节能 30% 以上的效果。同时，对噪音的减少和延长空调使用寿命也有相当明显的作

用。而通过让用户自主选择进一步传递了一种通过个人行为节能和延长产品生命周期的正面信息。



图 54 格力空调的多种变频模式可供用户选择

沐浴花洒是一个较为复杂的示例（见下图）。高级节水的花洒不但设计有增强水力和减少用水量的内部阀门（预防浪费措施），还有一个开关，在淋浴过程中若不需要用水——如在使用洗发水时，则可利用此开关将水完全关闭。



图 55 出水可调且可关闭的花洒

以上较为成功的设计案例都有一个共同点，那就是在增加环保绿色功能时，是将此种功能与产品本身的用途紧密结合。这种绿色设计没有减低产品的品质，还进一步增加了其使用感受，即更大的控制权，当用户讲这种控制权用于环境有益的行为时，实际上也就形成环境责任感的培养。

建议 2：通过绿色设计，给产品加入用户可定制的特性

在设计之处就为产品加入可再制造或可升级功能，可以在产品生命周期终点阶段回收产品中的有价值部分，这是提高产品环境友好性能的有效手段。对产品进行模块化设计是这一思路的典范。像在办公设备方面，富士施乐、惠普等品牌的打印机普遍都采用了模块化设计，用户可以根据实际需要对产品进行定制；而当需要发生变化时，通过购入新的功能模块实现对原有产品的升级。当产品整体失去使用价值进入废弃阶段后，部分较为完好的模块可以通过翻新、二手利用等方式使其生命周期得以延长。

通过给产品加入可定制和可升级的特性，生产者实际上将部分对产品的设计、生产以及最终处置的决定权让渡给了用户，用户在获得更大控制权的同时也承担更多的责任，这对于培养和提升普通人的环境责任感有十分重要的意义。

6.3 通过绿色设计影响决策制定

与环境相关的问题都较为复杂，普通人对环境问题和风险，以及科研领域用于表征相关信息的工具——包括绿色标识和生命周期分析的涵义和用途——的理解较为有限。这种由复杂性而产生的无所适从感是环境决策难以制定的核心问题。人们通常更欢迎欢迎自己有能力处理的事情，而逃避超出我们的能力的事情。但是不管国内和国外，过多的环境信息都会导致公众焦虑和困惑。因此，企业在进行产品设计、以及后续的营销和宣传时，应尽量帮助消费者简化环境相关决策过程，只为为人们必要的决策依据，这样做可以避免由于过多的信息所导致的消费者的迷惑情况，也有利于促进环境有益行为。

建议 3：通过制定标准，帮助消费者进行决策

通过标准把同类产品的环境影响限定在一定可比范围内，可以大大简化消费者的在选购产品时决策的复杂性。用能产品的能效标识制度就是此类标准的一个好的示例，通过能效这样一个单一的指标帮助消费者简化了决策。另外，这一制度之所以成功的一个原因是该标准实现了环境问题中社会/个人的二元性的统一：一方面人们通过选购节能产品，用户在使用中减少了电费的付出；另一方面，购买和使用节能产品也是政府和政策所倡导的行为。不过，如果所有可用产品都合规的话，能效标准就将无法起到区分产品的作用，所以这类标准必须随着产品的进步不断提高指标水平。

能效标准是由政府主导和推动的标准，企业则可以通过产品标准公开或指定团体和行业标准的方式将自己的绿色产品与其他普通产品进行区分，帮助消费者的决策制定。

建议 4：在产品设计中加入互动和反馈机制，激励用户的环境有益行为

就鼓励潜在消费者提高其购买绿色产品的可能性方面，金钱补贴仍是最有效的方式。关于将小奖励融入产品设计以引导用户做出环境有益行为方面，可参见 6.6 部分内容。

产品在使用期间，可以将资源消耗等作为可以实时反馈的信息，而将消耗的削减作为用户的奖励。据一份关于住宅区家庭用电反馈研究的全面综述显示，在过去的十年中，实时反馈至少为每个家庭实现了 9% 的节能量。这种反馈可以帮助消费者理解小小的行为改变能够带来的影响，从而促进环境有益行为。这种反馈还可以提高用户对产品节能声明的信任感，提升他们继续做出环境有益行为的积极性，并强化他们做出环境有益行为的责任感和决心。Wilson 等人（2013）根据用户小组的意见设计了一款电子传感器设备，利用声光反馈防止家庭暖气热量的浪费；雪佛兰 Volt 电动概念车的仪表盘显示器较好地展示了奖励刺激和反馈的结合使用。这款车的仪表盘通过加入一个平衡球指示界面，将燃油节约变为一个游戏（下图）。这个球会以有趣、直观又无干扰的方式引导用户建立更高效的驾驶方式。同时在每次驾驶过程中，该款车也会鼓励驾驶员超越之前驾驶的效率，并以单位行驶距离的油耗降低的量作为小奖励鼓励用户的环境有益行为。



图 56 雪佛兰 Volt 电动概念车的仪表盘

6.4 通过绿色设计启发和引导用户认知

认知启发法是利用于个人头脑中的经验和印象，简化判断和决策的一种方法。它有助于人们做出“快速与简单”的决策。这种决策常会产生好的结果，但也可能导致不合理的和/或错误的判断和决策。

对于环境问题，普通人的一些既有认识对绿色产品购买决策是有负面影响的。例如，认为瓶装水之所以受到欢迎，是因为瓶装水更卫生，而不是为解决一次性塑料瓶所造成的浪费问题。公众对特定环境威胁的关切与实际影响是并不相符的，这是因为人们会根据相似事件是否容易被回忆起来、或者事件的视觉冲击性，来评估特定事件发生的可能性和危害性，例如污水的排放、雾霾、食品的卫生问题等事件在过去的几年里受到了诸多媒体关注，这种关注使人们更容易回忆起这些环境问题。而相较于曝光度低的环境问题，人们认为这些事件更有可能对环境造成威胁，且更严重。民意调查发现公众更可能担心空气和水污染等这些可感知的污染形式，而不是全球变暖、臭氧枯竭和森林采伐。因

此伐木企业有时会特意保留公路旁边的树木，以防止引起路过者对森林过度采伐的担忧。

对于绿色产品来说，间接的环境影响的信息，如碳足迹，因为不是人们所关注的重点，因此人们会认为购买这种产品不大可能会对他们所关注的环境问题产生有益影响。同时，绿色产品也应尽量避免引起错误的认知，例如，如果混合动力汽车的外形采用了悍马的样式，其环保、节能的产品声明更有可能受到质疑。因此一些绿色产品会利用更加接近自然的外观来彰显其绿色、环保的特性，如看起来粗糙的材质、未经加工的织物、牛皮纸、包装上的“回收”标志、哑光表面和中性颜色等。标识在一定程度上可以起到类似的作用，但标识的作用需建立在较好的认可、信任和理解基础上。

建议 5：在设计中将产品与消费者的重点关注建立联系

虽然消费者的环境关切不一定总是最急迫的环境问题，但生产企业和设计者依然不能忽视它们。如果某个设计方案解决了某个重要的环境问题，但却忽略了某个虽然不太急迫但有媒体报道，同时公众较为关注的环境问题，该产品是否真的有效将很有可能受到质疑。

节能灯又叫紧凑型荧光灯（CFL）是这一问题一个典型例子。一般来说在同一瓦数之下，一盏节能灯比白炽灯节能 80%，平均寿命延长 8 倍，热辐射仅 20%。但是所有的荧光灯都含有少量的汞，如果灯破碎，里面的汞便会被释放出来。因此人们会下意识的引发与汞有关的健康危害问题，并忽略了其在节能和寿命方面的优势，即使专家指出电厂燃煤所释放的汞化合物的危害大得多。因此，想要实现更广泛的荧光灯应用，就需要通过彻底弃用汞或给荧光灯加上防破碎设计来打消消费者对汞的担忧。将环境关切和消费者感知都纳入设计过程是成功的绿色产品设计的关键。设计者应该通过设计来协调两者复杂的取舍关系，而不是假定通过宣传教育可以破除一些错误观念。

建议 6：通过简单、直观的信息宣传绿色产品的优势

企业在对绿色产品进行宣传时，应尽量通过简单、直观的方式，与普通产品进行对比就是一种较好的选择。还是以节能等为例，节能灯的能耗与白炽灯

进行了直接对比的话 1 个荧光灯=10 个白炽灯，前者的照明时长大约是后者的 10 倍，从而最为有效地传达了前者的节能优势。对于汞的问题，在进行公众宣传时可以用温度计作为比对，因为温度计含有大约 500 毫克汞，而荧光灯的内存有大约 4 毫克汞，也就是说家庭用的温度计的危害是荧光灯的 100 多倍，而温度计被打碎的机会远远高过灯具。通过这种较为生动的对比，可以更有效的帮助消费者建立对绿色产品的正确认知。

建议 7：识别并利用产品容易感知的环境要素，融入绿色设计之中

在进行设计时，应尽量把绿色产品的环境友好特性以容易感知的方式表达出来。例如，创意仿生植物椅（如下图），这种产品通过一种特殊的形态和结构唤起人们对自然和环境的关注。当一个消费者决定是否购买一款绿色产品时，可感知的信息对决策过程所产生的影响远远大于数据等不易感知的信息。因此对于绿色产品的形态、结构等进行特殊的设计是吸引消费者的有效方法。



图 57 创意仿生植物椅

下图是一个竹子加环保袋的设计。经过加工后的竹子在平时作为袋子的收纳器，在盛装物品时则可以作为把手使用。这样一个设计一方面非常美观方便，同时可以让环保袋多背 1 公斤左右的重量，使环保袋这样的简单器物的吸引力大为提升。



图 58 竹筒加环保袋

6.5 绿色产品应避免用户产生付出和愧疚情绪

普通人不愿作出环境有益行为的一个原因是付出感的产生。对于绿色产品来说，虽然它具有更好的环境友好性能，但是人们可能会认为这意味着产品性能的降低。对于普通消费者来说，为提升环境可持续性而在产品的其它关键性能方面做出牺牲是非必要的。特别是当部分带有环境友好或绿色标签的产品性能不够好，而且价格还更高的时候，消费者的购买意向会大受打击。从很多失败产品的经验来看，企业即使需要延迟发布产品，也不要奢望让消费者为其产品核心设计做出牺牲。新一代的绿色产品必须通过持续提供与同类产品同等或更佳的性能来克服个别失败产品所造成的负面名声。

不管是国内和国外，大多数的环境运动都是采用“羞耻和责备”策略，通过引发公众的羞愧感，使其加入环保活动中。但是对于绿色产品而言，引发消费者的愧疚感可能无助于其购买和使用绿色产品的决策。这是因为虽然大多数人都认同环境保护的必要性，但是其行为并不一定能够与理性认识完全统一。尤其是在进行产品的选择时，价格、功能等因素在大多数人的决策中的重要性都高于对环境的考虑。当用户因为其它原因没有选择绿色产品，或在产品使用

时做出环境有益行为，引发其愧疚感不但不能起到正向推动作用，反而可能使其改变自己的环境价值观、态度或信念，降低自己的关心程度，以减少愧疚感的产生。

建议 8：在产品的绿色设计中强调获得感，淡化付出感

当企业在绿色产品设计或营销活动中加入环境有益的要素时，应特别注意避免引起消费者判断该绿色产品不如同类别其它产品。在产品中融入高端的设计特征（当然也要兼顾产品感知）有助于消除用户购买和使用绿色产品时的付出感。例如，竹地板作为一款环保、绿色的产品，在市场上的定位是现代、耐用、实惠和高端。对比其它类型的板材，不含 VOC 的无毒粘合剂和生长周期更短的竹材等环境有益特征被用户认为是高端产品所附加的额外好处，成为选购时仅次于价格、耐用性和外观之后的一大原因。另外，在包装上要突出产品的绿色、环保特性给用户带来额外好处，尽量避免引发用户的付出感。总之，企业将绿色产品定位为性能等同于或优于同类别产品，且附带额外的好处的产品。而绿色设计则应是为消费者创造福利来增加需求的一种过程。

建议 9：绿色产品在宣传和互动时避免引起消费者的愧疚感

企业在对产品进行宣传和互动进行设计时，应对可能引发用户内疚采取更加谨慎的态度。企业在推出一款新的绿色产品之前，需要研究消费者对当前产品的环境影响的印象。如果消费者认为当前的可用产品已经考虑到了环境影响，那么同一家公司所推出的新款产品可能使旧版产品的用户产生挫败感

同样在产品使用时的某些互动功能，某电子公司展示了一个用于监测家庭用电的界面原型，上面配有一只企鹅站在冰山上的设计。如果房主用电过多，冰山就会融化并最终消失，企鹅无家可归。这种会引发用户愧疚感的设计应尽量避免。用户互动界面应突出成绩，而非不足。下图是一个创意纸巾盒。这个纸巾盒上有一个南美地图形状，绿色纸巾说明了大陆的绿色雨林。由于纸巾盒里的绿色纸巾慢慢被抽空，消费者会看到慢慢耗尽南美就没有了绿色，象征着一次性纸巾对环境的影响。但在这一场景下即使用户每次只用一张纸巾，绿色

的消失也是不可避免，因此这一纸巾盒的设计实际上也在传达“个人的环境有益行为是无用的”这样一个非常消极的信息。



图 59 创意一次性纸巾盒

比如一款共享单车 APP 应用通过利用树木设计来激励用户做出更加绿色的交通选择（如步行、骑行、拼车）。树木在每周的开端基本上是光秃秃的，然后，随着每一次绿色交通方式的使用，树上会渐渐长出叶子、花和苹果。但是，树木并不会因为驾驶汽车就停止生长，只是会在每周重置。在这个 APP 中，树木的生长是对绿色行为的奖励，同时没有增加负面的信息或暗示以避免造成用户的内疚。

6.6 为购买和使用绿色产品提供适度的激励机制

行为激励的三种类型包括：（1）内在激励，即个人因做出某行为而觉得满足；（2）外部激励，即个人因做出某行为收获奖励而觉得满足；（3）不确定的动机，即个人做出某行为不是为了获得满足，而是因为其它不确定的原因。虽然人们希望规范或道德能够为每个人做出环境有益行为提供强烈的内在激励，但实际情况却并非总是如此。人们做出环境有益行为的主要因素依然是外部激励，即以最小程度的个人牺牲，获得切实的奖励。

购买和使用绿色产品这种环境有益行为可以通过体用适当的激励因素得到促进。但 Geller 认为相对而言，短期的、重复的小奖励是最适合的。相较于更

大的奖励，正好足以引发行为转变的奖励更有可能引起长期的行为转变。这是因为，当一次性的大奖励使人们做出环境有益行为，但这种行为不会持续。而重复的小奖励会使人们最终将其行为转变归因为自己的意志力，并最终使外部激励变为内在激励。

建议 10：将适当的小奖励融入绿色产品设计中，从而将环境有益行为从外部激励转变为内在激励

绿色产品的环境益处是长期积累才能显现的，因此绿色设计可以考虑把一些短期可以看到的收益加入到绿色产品之中，比如采用产品生产本地原材料等。一些可以给人带来愉悦感的产品特征也可以作为这为用户购买和使用的奖励。

例如，将混合动力汽车所配备的油箱设计小于普通车的油箱。用户每次加油时购买汽油的量都少于普通车辆，所以更低的汽油费用但同样的行驶距离会让用户觉得开心，这个奖励在每次加油时都会出现。但如果将混合动力油箱设计成非混动汽车的油箱大小，这样用户就可以行驶更远的距离之后再加油，而不是体验更少的加油费用。相较于每次汽油的费用变化，用户对加油频率的敏感度可能更弱；EnGoPLANET 在拉斯维加斯设计并建设路灯（如下图），利用行人走路充电。这种通过压电技术工作的路灯成功引起了附近居民和游客的兴趣和注意；有些采用卡通形象设计的垃圾箱实际上也是通过给孩子带来愉悦感培养他们形成不乱丢垃圾的习惯。



图 60 EnGoPLANET 设计并建设的利用行人走路充电的路灯

建议 11：成功的绿色设计应当使产品的使用更加便利

人们不做出环境有益行为的最为常见的原因是可能需要付出额外的努力。自行车共享在我国城市很早就存在，最初是以公共租赁自行车的方式存在，但是这种模式没有得以广泛推开是因为用户必须到指定的地点取用和返还。而摩拜等共享单车取消了取放地点的限制，大大方便的用户，因此得到了居民的欢迎，使绿色出行成为一种潮流。



图 61 公共租赁自行车和共享单车

建议 12：绿色设计应尽可能与社会规范相统一

约定俗成的社会规范对普通人的行为有很强的影响力，特别是在界定何为正确的行为方面。产品广告片总是展示来自不同背景、年龄、种族的人在开心地购买和使用被宣传的产品，所传递的正是这样的信息。有研究者在居民区周围放置不同劝说口径的宣传册激励人们行为。宣传册中分别强调了注意家电节电可以：（1）可以省钱；（2）可以帮助环境；（3）可以惠及社会；（4）是居民所在街区的常见做法。实际的情况显示，口径（4）利用社会规范对减少能耗有最为显著的效果。日本和我国台湾地区每家每户的垃圾分类和定点丢垃圾的做法之所以可以开展，主要依靠的就是社会规范的作用。在进行产品的绿色设计时，企业应尽可能利用和培养环保绿色的社会规范，如自动水龙头可以不用手操作水流的开关，除了有助于节水，也有助于公众建立良好的节水习惯与意识。

第七章 市场推动绿色消费建议

7.1 绿色产品消费现状

绿色消费，是指以节约资源和保护环境为特征的消费行为，主要表现为崇尚勤俭节约，减少损失浪费，选择高效、环保的产品和服务，降低消费过程中的资源消耗和污染排放²。绿色消费者是指那些关心生态环境、对绿色产品具有现实的购买意愿和购买力的消费人群。

据阿里研究院发布的报告显示³，截止到2015年年底，中国在线绿色消费者群体已经达到6500万人，近四年增长14倍。2015年阿里网络零售平台上有50大类2亿绿色篮子商品（绿色篮子商品指具有“节资节能、环境友好、健康品质”三大绿色属性的商品集合⁴）。绿色篮子消费额占阿里零售平台的11.5%，过去五年的年复合增长率超过80%。

此外，搜狐绿色频道与中华环保联合会联合开展“公众绿色消费意识”调查显示，在购物时消费者未选择绿色产品的主要原因在对绿色产品不太了解（占59.7%）、绿色产品价格高（占31.2%）。奥美爱地球的报告显示⁵，53%的受访者认为绿色产品在中国市场价格偏高，比如，有机蔬菜的价格要比普通蔬菜贵4-5倍；一包普通装的八卷卫生纸售价在人民币18元左右，而一包环保型卫生纸的平均售价就变成了58元。不过，71%的受访者表示，愿意多花10%的价格购买绿色产品。

可见，消费者对绿色产品的消费意识和行为日益增强，但绿色产品消费比例仍然偏低，主要制约在于绿色产品的宣传推广以及价格因素。

² 国家发展改革委等部委发布的《关于促进绿色消费的指导意见》，2016。

³ 2016年8月3日，阿里研究院和阿里公益在北京联合发布《2016年度中国绿色消费者报告》。

⁴ 与绿色设计产品的评价属性（资源属性、能源属性、环境属性和品质属性）基本一致。

⁵ 《与绿色同行：跨越可持续性鸿沟》调研报告，奥美爱地球发布。

7.2 推动绿色消费的市场化建议

创新绿色政策体系，积极发挥居民、公共机构、企业等三大消费主体作用，引导居民践行绿色生活方式和消费模式，大力推广“互联网+绿色消费”，鼓励电商平台和零售企业设置绿色专区，实施绿色积分制度；推动国家机关、事业单位和团组织积极采购绿色产品，创建节约型公共机构示范单位；建立绿色供应链管理体系，利用下游龙头企业优势，推动上游企业实施绿色化改造和生产绿色产品。

（1）设置绿色销售专区+绿色积分

天猫、京东等电商平台以及物美、沃尔玛等零售商的绿色销售策略和行为对绿色产品的推广具有重大作用。消费者对绿色产品的认可，销售份额的增加，对绿色产品生产商的激励效果更好。因此，从销售渠道入手，建立市场化的绿色产品销售推广体系，通过绿色积分和绿色折扣的方式，提高消费者购买绿色产品的积极性。

如下图所示，评价机构依据绿色产品评价标准，对绿色生产进行全方面的评价，形成绿色产品名录，并进入统一的绿色产品数据库。政府利用“双随机一公开”的方式，加强绿色产品的事后监督，确保绿色产品的真实有效性。阿里（淘宝、天猫）、京东等电商平台，沃尔玛、欧尚、永辉等超市平台，与绿色产品数据库对接，建立绿色产品销售专区，辅以折扣等促销手段，引导消费者购买绿色产品；同时，给予购买绿色产品的消费者一定的绿色积分，积分可用于购买绿色产品或兑现，激励绿色消费。零售商对绿色积分年度 top10 的消费者授予绿色消费大使称号，并能在购买过程中享有最大折扣优惠。绿色产品的销售份额的不断提升，会激励生产企业更多供给高质量、高品质、健康环保的绿色产品，从而消费侧和供给侧的协同优化，推动中国制造走向中高端。

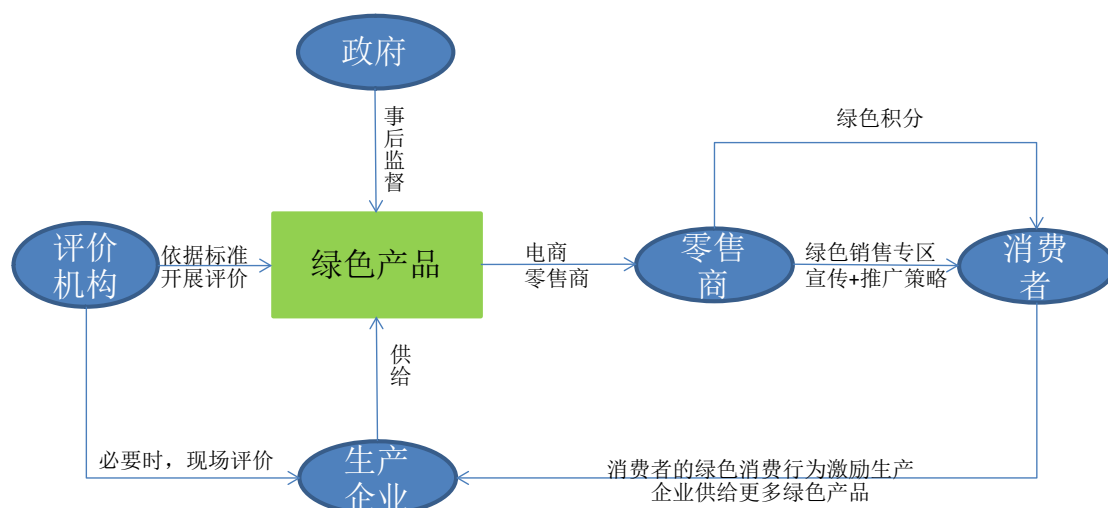


图 62 绿色销售专区模式图

（2）建立市场化运作的绿色消费基金

国务院印发的《“十三五”生态环境保护规划》，明确提出建立市场化运作的各类绿色发展基金，通过政府与市场双轮驱动，绿色发展基金可以有效化解绿色产业的资金瓶颈问题，为可持续发展注入新动力。中国人民银行、财政部等七部委联合印发的《关于构建绿色金融体系的指导意见》提出，支持设立各类绿色发展基金，实行市场化运作。中央财政整合现有节能环保等专项资金设立国家绿色发展基金，投资绿色产业，体现国家对绿色投资的引导和政策信号作用。鼓励有条件的地方政府和社会资本共同发起区域性绿色发展基金，支持地方绿色产业发展。支持社会资本和国际资本设立各类民间绿色投资基金。

根据国家关于绿色基金的鼓励要求，建议由协会（包括消费者协会）、国际机构、标准化机构、检测认证机构共同发起设立绿色产品消费发展基金，实行理事会和监事会管理，面向生产绿色产品的企业、环保企业、零售企业、环保人士募集资金，主要目的是提高消费者对绿色产品的认知率和认可度，增加绿色产品的市场占有率。

基金用途主要包括：支持高水平绿色产品评价国家标准的制定、标准验证、标准宣贯培训；绿色产品的宣传，组团展览绿色产品，开发绿色产品线上展厅，培育绿色消费模式和生活方式；绿色产品的标准符合性抽查，确保绿色产品的真实性；支持绿色消费教育进校园、进社区活动；支持举办绿色生产和消费论

坛；绿色产品生产企业的绿色化改造能力提升。绿色产品消费发展基金的资金来源于市场，用于市场，完全采用市场化运作模式，接受政府部门监管。

（3）实施差额消费税

消费税是以消费品的流转额作为课税对象的各种税收的统称，对于调节产品结构，引导消费方向发挥重要作用。随着产业结构和消费结构的变化，消费税制度在征税范围、征收形式、征收环节等方面存在不适应的地方。关于消费税的绿色化改革已酝酿多年。2016 年《关于促进绿色消费的指导意见》提出，对符合条件的节能、节水、环保、资源综合利用项目或产品，可以按规定享受相关税收优惠。把高耗能、高污染产品及部分高档消费品纳入消费税征收范围。

本报告建议实施绿色消费税制，减免绿色产品生产企业的消费税，以降低生产成本，推动绿色消费产业发展。建议国家将高耗能、高污染产品纳入消费税征收范围的同时，将已纳入消费税征收范围的小汽车、化妆品、实木地板、电池、涂料等产品，属于绿色产品的实施消费税减免。如下表所示，建议绿色小汽车且排量不大于 1.5 升的免征消费税；绿色化妆品消费税税率降低为 15%；绿色实木地板、绿色铅蓄电池、绿色涂料免征消费税。

表 36 绿色产品消费税税率减免建议

序号	绿色产品类别	现税率	建议税率
1	小汽车	1.0 升以下 1%， 1~1.5 升 3%	0
2	化妆品	30%	15%
3	实木地板	5%	0
4	电池	铅蓄电池 4%	0
5	涂料	4%	0

另外，将更多的生产过程中高耗能、高耗水、高污染或废弃后对环境潜在污染大的非绿色消费品纳入消费税征税范围，以遏制企业和个人破坏生态环境的行为，同时缩小绿色产品与普通产品间的价格差，引导消费者转向绿色消费。近期，建议将包装材料、化肥、农药纳入消费税征税范围，如下表所示。

表 37 高耗能、高污染产品纳入消费税税率建议

序号	大类	小类	双高产品税率	绿色产品税率
----	----	----	--------	--------

	包装材料	玻璃容器	0.3 元/升	0
		塑料容器	0.5 元/升	0.2%
		金属容器	2 元/升	1 元/升
		软包装袋	2 元/公斤	1 元/公斤
		容量大于 5 公斤的塑料手提袋	10 元/公斤	5 元/公斤
		纸制包装材料	0.5-5 元/个（根据大小确定）	0
		水泥包装袋	1 元/个	0.8 元/个
	化肥	氮肥	根据含氮比例决定，平均 100 元/吨	根据含氮比例决定，平均 50 元/吨
		磷肥	根据含磷比例决定，平均 100 元/吨	根据含磷比例决定，平均 20 元/吨
	农药 ⁶	树木防腐剂、除藻剂等	3%	不适用
		驱虫剂、杀菌剂、除草剂	25%	
		杀虫剂	35%	
		植物源杀虫剂	0	0

（4）完善招投标制度

人民日报《评：质量应是企业立身之本》⁷提到，按照市场规律，招投标中的投标价或中标价不得低于成本价。然而在现实中，部分招标单位在招标环节忽视质量要求，唯价格论，造成中标价低于甚至远低于成本价。这些以低于成本价中标的企业，为获取利润，只能在原材料采购、生产制造等方面压缩成本，以牺牲产品质量来弥补亏损，从而出现“劣币驱逐良币”现象。

要让绿色产品在招投标中脱颖而出，让绿色产品获得更大的市场空间，需要对现行招投标制度进行改革。一是改变“最低价中标法”，实施“限底价竞质量中标法”，在限制标的最低投标价格的基础上，对照企业在企业标准信息

⁶ 参考丹麦农药税征税范围及税率。

⁷王比学.《评：质量应是企业立身之本》，人民日报，2017年5月31日05版。

公共服务平台上声明公开的产品标准，标准及质量水平最高者中标，让有竞争优势的绿色产品获得更大的市场空间；二是监管部门加强标前、标中到标后的全流程监管，推动招标投标活动标准化规范化，大幅降低中标者谋求灰色利益的可能性；三是培育完整的质量信用体系，推动行业质量信用建设，实现银行、商务、海关、税务、工商、质检、工业、农业、保险、统计等多部门质量信用信息互通与共享，完善企业质量信用档案和产品质量信用信息记录，健全质量信用评价体系，实施质量信用分类监管，建立质量失信“黑名单”并向社会公开，加大对质量失信惩戒力度，做到让中标失信企业一次失信终生流标。

附件 1 绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖

1. 范围

本标准规定了陶瓷砖绿色设计产品的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。

本标准适用于陶瓷砖的绿色设计产品评价。

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 4100 陶瓷砖

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 9195 建筑卫生陶瓷分类及术语

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 21252 建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额

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 25464 陶瓷工业污染物排放标准

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

GB/T 32161 绿色设计产品评价通则

GB/T 32162 绿色设计产品标识

GBZ/T 192 工作场所空气中粉尘测定

JC/T 2352 建筑陶瓷企业安全生产规范

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

陶瓷砖 ceramic tile

由粘土、长石和石英等无机物为主要原料制造的用于覆盖墙面和地面的板状或块状建筑陶瓷制品。

[GB/T 9195-2011， 定义 3.1.1]

3.2

绿色设计 green-design

绿色设计 eco-design

按照全生命周期的理念，在产品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。

3.3

绿色设计产品 green-design product

绿色设计产品 eco-design product

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

4. 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业应按照GB/T 19001和GB/T 24001分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系和环境管理等体系。

4.1.2 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

4.1.3 生产企业固体废物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；生产过程应配备粉尘回收装置；减少固体废物的产生量，充分合理利用和无害化处置固体废弃物。

4.1.4 生产企业应按照GB 17167配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求(GBZ/T 192、GB 29620)配备污染物监测和在线监控设备。

4.1.5 生产企业应符合JCT23建筑陶瓷安全生产规范，生产企业三年内无安全事故。

4.1.6 参与绿色设计产品评价的陶瓷砖，其基本性能应符合GB/T 4100的规定，并满足设计和使用的要求。基本性能包括但不限于物理力学性能、长期性能和耐久性能等。

4.1.7 参与绿色设计产品评价的陶瓷砖，应进行全生命周期评价，并提出持续改进方案。

4.2 评价指标及要求

陶瓷砖绿色设计产品的评价指标可从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。陶瓷砖绿色设计产品的评价指标名称、基准值、判定依据（污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法）等要求见表1。

表 1 陶瓷砖绿色设计产品评价指标要求

指标名称		单位	指标方向	基准值	判定依据
原材料本地化程度（来自 500 公里内的原材料的重量比）		%	$\geq$	70	提供原材料来源及运输清单
生产过程产生不可回收废料		%	$\leq$	5 (8 ^d)	提供证明材料（按照 1 年生产为周期计算平均值）
单位产品综合能耗 ^a	吸水率 $E \leq 0.5\%$	kgce/m ²	$\leq$	7.0 (8.0 ^b)	按照 GB21252 标准，并提供证明材料
	吸水率 $0.5 < E \leq 10\%$			4.6	按照 GB21252 标准，并提供证明材料
	吸水率 $E > 10\%$			4.5	按照 GB21252 标准，并提供证明材料
厚度值 ^c	表面积 $S \leq 900\text{cm}^2$	mm	$\leq$	9.5	按照 GB/T3810 检测，并提供检测报告
	$900\text{cm}^2 < \text{表面积 } S \leq 1800\text{cm}^2$			9.5	
	$1800\text{cm}^2 < \text{表面积 } S \leq 3600\text{cm}^2$			9.5	
	$3600\text{cm}^2 < \text{表面积 } S \leq 6400\text{cm}^2$			10.5	
	表面积 $S > 6400\text{cm}^2$			13.5	
放射性	内照射指数	-	$\leq$	0.8	按照对应产品标准及 GB6566 检测，并提供检测报告
	外照射指数	-	$\leq$	1.0	
耐污染性	有釉砖	级	-	5	按照 GB/T3810 检测，

						并提供检测报告
	无釉砖		级	-	4	按照 GB/T3810 检测， 并提供检测报告
抗化学腐蚀性	耐低浓度酸和碱	有釉砖	级	-	5	按照 GB/T3810 检测， 并提供检测报告
		无釉砖	级	-	4	
	耐高浓度酸和碱		-	-	制造商应 报告耐化 学腐蚀性 等级	按照GB/T3810检测，并 提供检测报告
	耐家庭化学试剂和游泳池盐类	有釉砖	-	-	GA	按照 GB/T3810 检测， 并提供检测报告
		无釉砖	-	-	UA	

^a 单位产品综合能耗限定值适用于厚度 $d \geq 13.5\text{mm}$ 的陶瓷地砖产品， $10\text{mm} \leq \text{厚度 } d < 13.5\text{mm}$ 的陶瓷地砖单位产品综合能耗限定值乘以 0.85 的系数， $5.5\text{mm} \leq \text{厚度 } d < 10\text{mm}$ 的陶瓷地砖单位能耗限定值须乘以 0.75 的系数，厚度 $d < 5.5\text{mm}$ 的地砖单位产品综合能耗限定值须乘以 0.65 的系数。

^b 二次烧成的吸水率 $E \leq 0.5\%$ 的微晶石产品，或胚体原料掺量 40% 以上经煅烧的再回生料。

^c 微晶石、干挂砖等特殊工艺和特殊要求的砖或有合同规定时，厚度有供需双方协商。

^d 自然矿山开采原材料生产过程中不可回收废料为 $\leq 5\%$ ，若使用工业三废添加超过 40% 的且为单一品种原料不可回收废料为 $\leq 8\%$ 。

4.3 数据处理和计算方法

各评价指标应按附录A的方法测定。

5. 评价方法

按照 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求开展自我评价或第三方评价，同时满足以下条件，并在 www.green-label.org 按照相关程序要求经过公示无异议后的陶瓷砖可称为绿色设计产品，并可按照 GB/T 32162 要求粘贴标识。

- 满足基本要求（见 4.1）和评价指标要求（见 4.2）；
- 按照 6 提供陶瓷砖生命周期评价报告。

按照GB/T32162要求粘贴标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于4.1和4.2的要求，但需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

6. 生命周期评价报告编制要求

6.1 方法

依据GB/T24040、GB/T24044、GB/T32161给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及附录编制陶瓷砖的生命周期评价报告，具体流程见附录B。

6.2 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，提供陶瓷砖的原材料组成及主要技术参数表，绘制并说明陶瓷砖的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

本标准以“1平方米陶瓷砖”为功能单位来表示。

6.3 报告内容的要求

6.3.1 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。

6.3.2 报告基本内容要求

6.3.2.1 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。

6.3.2.2 生命周期影响评价

报告中应提供陶瓷砖生命周期各阶段的不同影响类型的计算值，并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.3.2.3 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，提出陶瓷砖绿色设计改进的具体方案。

6.3.2.4 评价报告主要结论

应说明该陶瓷砖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。

6.3.2.5 附件

报告中应在附件中提供：

- 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。

附件 2 绿色设计产品评价技术规范 空气净化器

1. 范围

本标准规定了空气净化器绿色设计产品的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。

本标准适用于空气净化器绿色设计产品评价，包括家用和类似用途的、单相额定电压为220V（频率50Hz）、颗粒物洁净空气量为（50~800）m³/h的空气净化器。

本标准不适用于：

——为工业、医疗、车辆、治理等专业用途设计及腐蚀性、爆炸性等特殊环境使用的空气净化器；

——仅采用离子发生技术的空气净化类产品；

——风道式空气净化装置、新风机等类似的空气净化设备。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 1019 家用和类似用途电器包装通则

GB/T 4214.1-2000 声学 家用电器及类似用途器具噪声测试方法 第一部分：通用要求

GB 4343.1-2009家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射

GB 4343.2-2009 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第2部分：抗扰度

GB 4706.1 家用和类似用途电气的安全 第1部分：通用要求

GB 4706.45 家用和类似用途电气的安全 空气净化器的特殊要求

GB/T 18801-2015 空气净化器

GB/T 18883-2002 室内空气质量标准

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB 21551.2-2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 抗菌材料的特殊要求

GB 21551.3-2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 空气净化器的特殊要求

GB/T 23384 产品及零部件可回收利用标识

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 24256 产品绿色设计通则
GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质的检测方法（IEC 62321：2008，
IDT）
GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
GB/T 31268 限制商品过度包装
GB/T 32161 绿色设计产品评价通则
GB/T 32162 绿色设计产品标识
JG/T 294-2010 空气净化器污染物净化性能测定
ANSI/AHAM AC-1-2013 Method for Measuring Performance of Portable
Household Electric Room Air Cleaners （家用便携式电动空气净化器性能测量方
法）

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空气净化器 air cleaner

使室内空气经过净化部件实现空气循环净化，具备去除颗粒物能力，可以
具备去除气态污染物、微生物等功能的电器设备。

3.2

颗粒物洁净空气量 clean air delivery rate of particle

空气净化器在额定状态和规定的试验条件下，针对颗粒物净化能力的参数，
表示空气净化器提供的洁净空气的速率，用CADR表示。

3.3

室内细颗粒物（PM_{2.5}） indoor fine particle (PM_{2.5})

由室外环境大气引入和室内源产生的室内环境空气中空气动力学当量直径
小于等于2.5μm的颗粒物的总称（简称PM_{2.5}）。

3.4

PM_{2.5} 洁净空气量 clean air delivery rate of PM_{2.5} (PM_{2.5} CADR)

空气净化器对室内细颗粒物PM_{2.5}（以香烟烟雾为特征污染物、测试粒径为
0.1μm~2.5μm）净化性能的参数。表示空气净化器提供无PM_{2.5}污染的洁净空气
的速率，用PM_{2.5} CADR表示。

3.5

气态污染物净化效率 purification efficiency of gaseous pollutants

空气净化器在额定状态和规定的试验条件下，在经过推算的等效测试时间运行后，针对气态污染物的净化能力的参数，表示空气净化器在标称的适用面积工况下运行1小时后，对气态污染物的净化效率，用字母Q表示。

3.6

待机功率 standby power

空气净化器接通电源，等待启动工作指令（按键、遥控、传感器等）期间的功率消耗，用 P_0 表示。

3.7

净化输入功率 input power of purification

空气净化器在额定状态下提供颗粒物洁净空气量时所需的输入功率，用字母P表示。

注1：包括电机、静电高压发生器、离子发生器、控制和驱动电路等部分及其他不可单独关闭功能的用电部件的输入功率。

注2：不包括空气净化器具备的可分离的其他功能，只考虑实现颗粒物净化能力所需消耗的输入功率。

3.8

能效比 energy efficiency ratio

空气净化器在额定状态下所提供的颗粒物洁净空气量与输入功率的比值，用EER表示。

3.9

能效比衰减率 energy efficiency decay rate

空气净化器在额定状态和规定的试验条件下，经过加载一定量测试用颗粒物后，通过测试其能效比的变化，计算得到的表征空气净化器能效比衰减的参数，用EEDR表示。

3.10

适用面积 effective room size

空气净化器在规定的条件下，以空气净化器明示的颗粒物洁净空气量为依据，经推算得出能够满足对颗粒物净化要求所适用的最大室内面积，用字母S表示。

3.11

过滤器更换维护周期 filter replacement and maintenance cycle

空气净化器在额定状态和规定的加速老化试验条件下运行，经测试得到的污染物加载周期，所计算得出空气净化器相应净化部件需要更换或清洁的时间，用周表示。

3.12

绿色设计 green-design

绿色设计 eco-design

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。

3.13

绿色设计产品 green-design product

绿色设计产品 eco-design product

绿色产品 green product

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

4. 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 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。

4.1.2 生产企业应按照GB/T 19001和GB/T 24001分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系和环境管理体系。

4.1.3 生产企业应按照GB/T 24256的相关要求开展产品绿色设计工作，设计工作在考虑环境要求的同时，还应适当考虑产品的耐用性、可靠性、可维修性、可重复使用性、可再制造，模块化、智能化以及对环境产生不良影响部件的易拆解（分离）性和易回收性等，应形成产品绿色设计方案。

4.1.4 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质；设计、生产过程中应以节约材料为原则制定要求。

4.1.5 生产企业应开展绿色供应链管理，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法。生产企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。

4.1.6 生产企业的主要用能设备应满足相关国家能效标准2级及以上。

4.1.7 产品质量应符合对应的产品质量标准，并满足安全性自愿认证要求。

4.1.8 产品说明书中应包含有害物质使用、需特殊处理材料（如氧化剂、化学反应剂、防霉剂等）及产品废弃后的有关循环利用的相关说明要求。生产企业宜通过适当的方式发布产品拆解技术指导信息，信息应便于相关组织获取。

4.1.9 产品包装应符合GB/T 191、GB/T 1019和GB/T 31268的有关要求。

4.2 评价指标要求

空气净化器的评价指标可从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。空气净化器的评价指标名称、基准值、判定依据（检验方法和计算方法）等要求见表1。

表 1 空气净化器评价指标要求

指标名称	单位	指标方向	基准值	判定依据
产品有害物质含量	—	—	产品应符合 GB/T 26572 相关要求	提供原材料有害物质含量表，依据 GB/T 26125 检测并提供检测报告及豁免说明文件
生产过程中材料要求	—	—	不得使用氢氟氯化碳、1, 1, 1-三氯乙烷、三氯乙烯、二氯乙烯、二氯甲三氯甲烷、四氯化碳、溴丙烷、等物质作为清洁溶剂	提供证明材料
	—	—	应采用无铅焊接材料	提供证明材料
	—	—	钣金件前处理过程中不得使用含磷的脱脂剂和皮膜剂	提供证明材料
可回收利用标识	—	—	产品及零部件可回收利用标识符合 GB/T 23384 规定的要求	提供标识使用说明及相关管理说明文件
包装纸材质	—	—	包装材质为纸盒（袋）者，应优先	提供包装纸材质说明

			使用回收纸混合模式，满足 GB/T 31268 相关要求	
待机功率	W	≤	2.0	按照 GB/T 18801-2015 检测，并提供检测报告
能效比	$\text{m}^3/(\text{W} \cdot \text{h})$	≥	8.00，且实测值应不小于标称值	按照附录 A 检测，并提供检测报告
能效比衰减率	—	≤	2.0	依据附录 A 检测，并提供检测报告
臭氧产生浓度	$10^{-6}\%$	≤	5	按照 GB 4706.45 检测，并提供检测报告
紫外线辐射	—	≤	200nm~280nm: 总辐照度 $0.003\text{W}/\text{m}^2$; 分光 辐照度 $10^{-5}\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$	按照 GB 4706.45 检测，并提供检测报告
			250nm~400nm: 总辐照度 $1\text{ mW}/\text{m}^2$	
TVOC 产生浓度	mg/m^3	≤	0.15	按照 GB 21551.3-2010 检测，并提供检测报告
PM ₁₀ 产生浓度	mg/m^3	≤	0.07	按照 GB 21551.3-2010 检测，并提供检测报告
噪声 (声功率级)	dB(A)	≤	$50 \leq \text{CADR}_{\text{标称值}}$ ≤ 150 : 52	按照 GB/T 4214.1-2000 检测，并提供检测报告
			$150 < \text{CADR}_{\text{标称值}}$ ≤ 300 : 58	
			$300 < \text{CADR}_{\text{标称值}}$ ≤ 450 : 63	
			$450 < \text{CADR}_{\text{标称值}}$	

			≤ 800 : 67 实测值与标称值允 差应不大于+3 dB(A)	
外观质量	—	—	不应有指纹、划 痕、气泡和缩孔等 缺陷	提供检测报告或相关证明 文件
主要部件要求	—	—	应无异味、不造成 二次污染，并坚固 耐用	提供检测报告或相关证明 文件
电气安全性	—	—	产品应符合 GB 4706.1、GB 4706.45 相关要求	按照 GB 4706.1、GB 4706.45 检测，并提供相关 证明材料
电磁兼容性	—	—	产品应符合 GB 4343.1、GB 4343.2 相关要求	按照 GB 4343.1、GB 4343.2 检测，并提供相关 证明材料
颗粒物洁净空 气量	—	—	实测值应不小于标 称值	按照 GB/T 18801-2015 检 测，并提供检测报告
PM _{2.5} 洁净空 气量	—	—	实测值应不小于标 称值	依据附录 B 检测，并提供 检测报告
气体污染物净 化效率 (标称具备功 能时)	%	$\geq$	80，且实测值应不 小于标称值	依据附录 C 检测，并提供 检测报告
除菌率 (标称具备功 能时)	—	—	主要过滤部件： 抗菌率 $\geq 90\%$ ，同 时防霉等级为 1 级 或 0 级 $\geq 99\%$ (模拟现场	按照 GB/T 21551.2-2010 和 GB/T 21551.3-2010 检测， 并提供检测报告

			试验), 且实测值应不小于标称值	
适用面积	—	—	标称的上限值等于计算值	按照 ANSI/AHAM A C-1-2013, 以“标称颗粒物洁净空气量×0.0865”计算并提供证明
颗粒物过滤器 更换维护 周期 (加速老化状态)	周	≥	一次性使用过滤器 更换周期: 52	按照附录 A 检测, 并提供检测报告
			可重复使用过滤器 维护周期: 26	
			实测值应不小于标称值	

5 产品生命周期评价报告编制方法

5.1 方法

依据GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及附录编制空气净化产品的生命周期评价报告, 参见附录A。

5.2 报告内容框架

5.2.1 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。

5.2.2 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, 或同等功能产品对比情况的说明。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 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生命周期数据库的软件工具。

本标准以“1台空气净化器”为功能单位来表示。

5.2.3.2 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，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

5.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段气候变化和人体健康危害等不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型（参见附录A）在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.2.3.4 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。

5.2.4 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。

5.2.5 附件

报告中应在附件中提供：

- 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。

6. 评价方法

可按照4.1基本要求和4.2评价指标要求开展自我评价或第三方评价，同时满足以下条件，并在www.green-labe.org按照相关程序要求经过公示无异议后的空气净化器可称为绿色设计产品，并可按照GB/T32162要求粘贴标识。

- a) 满足基本要求（见 4.1）和评价指标要求（见 4.2）；
- b) 按照 5 提供空气净化器生命周期评价报告。

按照 GB/T32162 要求粘贴标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于 4.1 和 4.2 的要求，但需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

附件 3 工信部办公厅《绿色设计产品评价试点实施方案》 及工信部节能司《关于请推荐第一批绿色制造体系建设示 范名单的通知》

《绿色设计产品评价试点实施方案》

一、总体要求

（一）基本思路

按照“试点先行、积累经验、逐步拓展、扩大影响”的总体原则，加快绿色设计产品评价标准制定，选取基础好、风险小的产品开展绿色设计产品评价试点，通过积累经验，逐步扩大试点范围，并适时推动将试点工作转变为工业和信息化部常态化工作，加大宣传，扩大影响，使绿色设计产品成为绿色消费的重要载体。

（二）基本原则

1. 企业自愿申报的原则。绿色设计产品评价试点采用生产者自愿申请，中国标准化研究院统一组织各行业机构、第三方分别进行审查的办法。生产者依据绿色设计产品评价有关国家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，对符合标准要求的产品自愿提出评价试点申请。

2. 企业主体责任的原则。生产者应对申报材料和相关数据的真实性负责，并确保绿色设计产品持续满足相关评价标准要求。

3. 分批分次申报的原则。由中国标准化研究院在绿色设计产品评价试点网站分批发布《绿色设计产品评价试点目录》（以下简称“评价试点目录”），凡在评价试点目录范围内产品的生产者均可统一通过申报评价系统注册后自愿申报。所有申报和审查过程均不收取任何费用。

（三）试点目标

到 2020 年，通过绿色设计产品评价试点工作，制定发布百项绿色设计产品评价标准，建立较为完善的绿色设计标准体系，评价发布万种符合绿色循环低

碳发展和绿色设计理念的标杆产品，以点带面，推动建立绿色生产方式和消费模式。

（四）评价依据

绿色设计产品评价的依据为《绿色设计产品评价通则》（GB/T 32161）、绿色设计产品评价规范系列国家标准（GB/T 32163）及由工业和信息化部认定的绿色设计产品评价联盟标准。

二、组织实施

（一）实施机构

中国标准化研究院负责绿色设计产品评价试点组织工作，负责申报材料的受理、复核、信息发布、申报评价系统维护、事后监督等。

相关行业机构、第三方负责组织专家对申报材料进行文件审查、评审及必要的现场核验。

参与评价的相关行业机构、第三方由中国标准化研究院确定，报工业和信息化部（节能与综合利用司）备案。

（二）专家委员会

中国标准化研究院组建绿色设计产品评价专家委员会（以下简称“专家委员会”）。专家委员会委员根据评价试点需求动态调整。专家委员会负责绿色设计产品政策研究、标准体系建设、绿色设计产品评价联盟标准立项及技术审查，支撑开展绿色设计产品专家评审、现场核验等。

（三）实施程序

1. 申报条件及渠道

具有企业法人资格，遵守相关法律法规的规定，且符合相关评价标准中的基本要求的产品生产者，在自评价后，自愿通过申报评价系统（网址：www.eco-label.cn）进行在线申报。

2. 申报材料

对生产者提供的基本材料要求：

- （1）绿色设计产品评价试点申报书（见附1）；
- （2）生产者营业执照复印件、组织代码复印件；
- （3）绿色设计产品评价报告（见附2）。

上述材料需在线提交盖章扫描的电子文本。

3. 审查

相关行业机构、第三方负责申报材料的审查、评审工作。审查过程本着公开、公正、公平的原则进行。生产者提交申报材料后由中国标准化研究院分交相关行业机构或第三方进行文件审查；通过文件审查的，相关行业机构或第三方组织专家进行评审及必要的现场核验。

4. 复核

通过专家评审及现场核验的产品，交由中国标准化研究院统一进行复核。

5. 公示

通过审查和复核的产品，由中国标准化研究院在绿色设计产品评价试点网站予以公示，时间 10 个工作日。

6. 信息发布

经公示无异议的，由中国标准化研究院纳入《绿色设计产品目录》，并在绿色设计产品评价试点网站予以发布。

7. 标识使用

列入《绿色设计产品目录》中的产品，可以在产品、包装、说明书及广告宣传中使用绿色设计产品标识（见附 3），具体标准样式见《绿色设计产品标识》（GB/T 32162）。绿色设计产品标识使用有效期与相关评价标准有效期同步。企业或产品发生相关变化时应重新按照上述要求申报。未在《绿色设计产品目录》中的产品，不得使用绿色设计产品标识。

三、监督管理

（一）生产者对提供的申报材料真实性负责，不得伪造或冒用绿色设计产品标识，不得利用绿色设计产品标识对其产品进行虚假宣传。

（二）中国标准化研究院可组织对获得绿色设计标识的产品进行相关信息的审核，并将审核结果报送工业和信息化部、国家质量监督行政管理部门。接受社会各界以及相关机构对获得绿色设计标识产品的监督，协助国家或地方监管部门不定期对《绿色设计产品目录》中的产品进行监督管理。

（三）发生下列情况之一者将从《绿色设计产品目录》中删除其产品：

- 1.企业停产、破产；
- 2.企业法人营业执照被吊销或注销；
- 3.发生环境事故、重大安全事故等；
- 4.在国家或省级产品质量监督抽查的结果显示为不合格；或因质量问题导致客户重大投诉并最终确认为企业责任；
- 5.超范围使用绿色设计产品标识；
- 6.监督性检查时，发现产品及其生产现状与其申报时的声明内容不符的。

（四）对于提供虚假申报材料进入《绿色设计产品目录》，或利用绿色设计产品标识对其产品进行虚假宣传的，将从《绿色设计产品目录》中删除其产品，且该生产者 3 年内不得申报。

（五）产品不再符合绿色设计产品评价标准要求时，生产企业应及时告知中国标准化研究院。

四、协作机制

（一）鼓励相关行业机构、第三方在能力范围内开展绿色设计及绿色供应链管理的培训和咨询服务，支持生产者采用环境友好的设计方案、建立绿色供应链、开展试点产品自评价、编写绿色设计产品评价报告等。

（二）鼓励相关行业机构、第三方向专家委员会提出新的绿色设计产品评价标准立项申请，并在《绿色设计产品评价通则》（GB/T 32161）指导下编制新的绿色设计产品评价标准，做好扩大试点范围的技术储备，提出新的试点产品建议。

（三）鼓励相关行业机构、第三方会同中国标准化研究院研究制定绿色设计产品评价联盟标准。

（四）鼓励相关行业机构、第三方推荐专家委员会委员，完善专家委员会组成结构，有效支撑绿色设计产品评价工作。

五、保障措施

（一）中国标准化研究院联合相关方、有关媒体不定期宣传推广绿色设计产品，提升消费者对绿色设计产品的认知度，提高公众的绿色消费意识。

（二）中国标准化研究院联合相关行业机构、第三方推动绿色设计产品评价标准及评价结果的国际互认，支持绿色设计产品拓展国际市场。

《关于请推荐第一批绿色制造体系建设示范名单的通知》

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门：

为贯彻落实《中国制造 2025》、《绿色制造工程实施指南（2016-2020 年）》，加快推动绿色制造体系建设，率先打造一批绿色制造先进典型，发挥示范带动作用，引领相关领域工业绿色转型，请根据《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函〔2016〕586 号，以下简称《通知》）要求，充分结合绿色制造工程专项的组织实施，抓紧推进相关工作，并按时推荐第一批绿色制造体系建设示范名单。现将有关事项通知如下：

一、工作程序

请依据本地区根据《通知》制定出台的绿色制造体系建设实施方案，组织企业（含央企，下同）、园区等认真开展相关工作，抓紧确认本地区绿色工厂、绿色设计产品、绿色园区、绿色供应链管理企业名单。

满足申请条件企业、园区对照相关标准或要求进行自我评价后，委托符合条件的第三方评价机构开展现场评价（绿色设计产品编写自我评价报告，采用自我声明方式，不需第三方现场评价）。评价合格的企业、园区，可按所在地区绿色制造体系实施方案的要求和程序，向省级工业和信息化主管部门提交相关申请材料（具体格式见附件）。

各省级工业和信息化主管部门结合本地区绿色制造体系建设实施方案，对申请材料进行评估确认后，向我部推荐评估合格、在本地区成绩突出且具有代表性的绿色设计产品名录及绿色工厂、园区、供应链管理企业名单，并随附相关材料。我部将在地方主管部门推荐意见的基础上，依据相关评价标准组织专家进行论证，必要时采用现场抽查等方式，确定国家级绿色设计产品名录及绿色工厂、园区、供应链管理企业示范名单，按程序公示后向社会发布。

请各地区工业和信息化主管部门于 2017 年 4 月 20 日前将申请材料（项目汇总表、单项申请材料等）报送我司，纸质材料一式三份，同时随附电子版光盘。

二、相关要求

（一）绿色工厂

优先鼓励各地区在钢铁、有色金属、化工、建材、机械、汽车、电子信息等行业选择一批基础好、代表性强的企业开展绿色工厂的创建工作。具体评价要求参照《通知》中绿色工厂评价有关要求。请按照各地区制定的绿色制造体系建设实施方案目标计划推进或组织 5-10 家企业开展绿色工厂创建工作。

（二）绿色设计产品

本批绿色设计产品申报范围包括绿色设计产品评价规范系列国家标准（GB/T 32163）中的家用洗涤剂、可降解塑料、杀虫剂、无机轻质板材等 4 类产品，以及由全国工业绿色产品推进联盟发布的绿色设计产品评价技术规范系列团体标准中的房间空气调节器、电动洗衣机、家用电冰箱、吸油烟机、家用电磁灶、电饭锅、储水式电热水器、空气净化器、卫生陶瓷、纯净水处理器、木塑型材、砌块、陶瓷砖等 13 类产品，共计 17 类产品。

（三）绿色园区

绿色园区建设重点是以产品制造和能源供给为主要功能、工业增加值占比超过 50%、具有法定边界和范围、具备统一管理机构的地级以上工业园区。参照《通知》中绿色园区评价有关要求，选取一批工业基础好、基础设施完善、绿色水平高的园区进行申报。请按照各地区制定的绿色制造体系建设实施方案目标计划推进或组织 1-2 个园区开展绿色园区建设工作。

（四）绿色供应链

绿色供应链管理企业示范申报范围涵盖汽车、电子电器、通信及大型成套装备机械等行业中代表性强、影响力大、经营实力雄厚、绿色供应链管理基础好的核心制造企业。评价要求参照《通知》中绿色供应链评价有关要求。鼓励有关地区结合已列入工业和信息化部、财政部共同实施的绿色制造系统集成专项中的绿色供应链构建相关项目积极组织申报。

三、第三方评价机构有关要求

开展绿色制造体系相关评价工作的第三方机构应满足以下基本条件：

（一）在中华人民共和国境内注册并具有独立法人资格的企事业单位、行业协会等，具有开展相关评价的经验和能力。

（二）具有固定的办公场所及开展评价工作的办公条件，具有健全的财务管理制度。

（三）从事绿色评价的中级职称以上专职人员不少于 10 人，其中能源、环境、生态、系统评价等相关专业高级职称人员不少于 50%；评价机构人员应遵守国家法律法规和评价程序，熟悉绿色制造相关政策和标准规范。

（四）具备开展绿色工厂、绿色园区、绿色供应链等领域评价的能力，近五年主导或参与绿色制造相关评审、论证、评价或省级以上科研项目，或国家及行业标准制定、绿色制造相关政策制定等。

绿色制造体系相关评价工作由申报企业或园区自主委托第三方机构开展。第三方机构应对评价结果负责，在开展绿色制造相关评价工作时，需在评价报告中对照前述基本条件逐项说明并提供相关证明材料。鼓励我部前期发布的第一批 35 家工业节能与绿色发展评价中心（工信部节函〔2016〕468 号）开展相关评价工作。

附件 4 工信部第一批绿色设计产品名录清单及第二批绿色设计产品名录清单

首批绿色设计产品目录

序号	产品名称	产品类型	企业名称	标准依据
1	开米餐具净	家用洗涤剂	西安开米股份有限公司	GB/T 32163.1
2	开米涤王浓缩多功能中性洗衣液	家用洗涤剂	西安开米股份有限公司	GB/T 32163.1
3	开米蔬果清洗剂	家用洗涤剂	西安开米股份有限公司	GB/T 32163.1
4	全生物降解地膜	可降解塑料	山东天野塑化有限公司	GB/T 32163.2
5	PSM 生物降解塑料	可降解塑料	武汉华丽环保科技有限公司	GB/T 32163.2
6	生物基可降解塑料	可降解塑料	常州龙骏天纯环保科技有限公司	GB/T 32163.2
7	1.5%除虫菊素水乳剂	杀虫剂	云南南宝生物科技有限责任公司	GB/T 32163.3
8	加筋高强纸面石膏板	无机轻质板材	景泰县金龙化工建材有限公司	GB/T 32163.4
9	吸声用穿孔石膏板	无机轻质板材	北新集团建材股份有限公司	GB/T 32163.4
10	装饰纸面石膏板	无机轻质板材	北新集团建材股份有限公司	GB/T 32163.4
11	矿棉吸声板	无机轻质板材	北新集团建材股份有限公司	GB/T 32163.4

第二批绿色设计产品目录

序号	产品名称	产品类型	企业名称	标准依据
1	聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯 (PBAT) 生物降解塑料 TH801	可降解塑料	新疆蓝山屯河化工股份有限公司	GB/T 32163.2
2	PHA 生物降解材料 绿素·1001 P(3, 4)HB 树脂	可降解塑料	江苏绿塑环境科技有限公司	GB/T 32163.2
3	生物基可降解塑料 BFZ	可降解塑料	苏州汉丰新材料股份有限公司	GB/T 32163.2
4	纸面石膏板 (龙牌)	无机轻质板材	北新集团建材股份有限公司	GB/T 32163.4
5	变频分体挂壁式空调器 KFR-26GW/BP3DN1Y-TA100(B1)	房间空气调节器	广东美的制冷设备有限公司	T/CAGP 0001-2016, T/CAB 0001-2016
6	变频分体挂壁式空调器 KFR-26GW/BP3DN1Y-YA100(B1)			T/CAGP 0001-2016, T/CAB 0001-2016
7	变频分体落地式空调器 KFR-51LW/BP3DW1Y-YA100(B1)			T/CAGP 0001-2016, T/CAB 0001-2016
8	变频分体落地式空调器 KFR-71LW/BP3DW1Y-YA100(B1)			T/CAGP 0001-2016, T/CAB 0001-2016
9	强力波洗衣机 C801 100U1	电动洗衣机	青岛海尔洗衣机有限公司	T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
10	强力波洗衣机 C802 100U1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
11	强力波洗衣机 C801 85U1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
12	强力波洗衣机 C802 85U1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
13	强力波洗衣机 MW10018BYD71U1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
14	强力波洗衣机 MW8518BYD71U1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
15	分区洗顶开全自动洗衣机 FMS100-B261U1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016

16	分区洗顶开全自动洗衣机 FMS100-B261U1 (金)			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
17	滚筒洗干一体全自动洗衣机 C1 HDU8G5			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
18	滚筒洗干一体全自动洗衣机 C8 HU12G1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
19	滚筒全自动洗衣机 C8U12W1			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
20	滚筒全自动洗衣机 C8U12G1		青岛海尔滚筒洗衣机有限公司	T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
21	滚筒全自动洗衣机 C8U12W5			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
22	滚筒全自动洗衣机 C8U12G5			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
23	滚筒全自动洗衣机 XQG80-BDX14686L			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
24	滚筒洗衣机 MG90-EC031WDX			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
25	全自动洗衣机 MB90-6100WIDQCG		合肥美的洗衣机有限公司	T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
26	滚筒洗衣干衣机 MD100-1617WZDQCG			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
27	滚筒洗衣干衣机 TD80-MUTE160WDX			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
28	滚筒洗衣干衣机 TD100-1616WMIDG		无锡小天鹅股份有限公司	T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
29	电脑全自动洗衣机 TB80-MUTE160WD			T/CAGP 0002-2016, T/CAB 0002-2016
30	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-203NGY/A		海信(山东)冰箱有限公司	T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
31	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-100NG/A			T/CAGP 0003-2016, T/CAB

				0003-2016
32	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-143NGY/A			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
33	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-99NU			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
34	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-203MGY/A			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
35	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-100MS			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
36	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-143MGY/A			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
37	卧式冷冻冷藏转换柜 BD/BC-100MG/A			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
38	无霜冷藏冷冻箱 BCD-630WPDG1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
39	转换型冷藏冷冻箱 BC/BD-102D1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
40	转换型冷藏冷冻箱 BC/BD-162D1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
41	转换型冷藏冷冻箱 BC/BD-102EDG1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
42	卧式冷藏冷冻箱 BCD-165D1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
43	冷藏冷冻箱 BCD-285G1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
44	无霜冷藏冷冻箱 BCD-615WKGPZV			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
45	无霜冷藏冷冻箱 BCD-645WKPMZ			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
46	无霜冷藏冷冻箱 BCD-328WPZM			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
47	无霜冷藏冷冻箱 BCD-			T/CAGP 0003-

家用电
冰箱

海信容声（广东）
冷柜有限公司

合肥晶弘电器有限
公司

合肥美的电冰箱有
限公司

	646WGZV		2016, T/CAB 0003-2016
48	无霜冷藏冷冻箱 BCD-640WKGPM		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
49	无霜冷藏冷冻箱 BCD-629WKPZM(E)		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
50	无霜冷藏冷冻箱 BCD-272WTGPM		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
51	无霜冷藏冷冻箱 BCD-531WTPZV		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
52	无霜冷藏冷冻箱 BCD-530WGPZV		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
53	无霜冷藏冷冻箱 BCD-482WGPM		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
54	转换型冷藏冷冻箱 BD/BC-150KSV		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
55	转换型冷藏冷冻箱 BD/BC-208KEV		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
56	卧式冷藏冷冻箱 BCD-186DKEV		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
57	卧式冷冻柜 BC/BD-350DT		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
58	卧式冷冻柜 BCBD-203DTT		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
59	冷藏冷冻箱 BCD-311WPB		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
60	冷藏冷冻箱 BCD-298WVP3B		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
61	冷藏冷冻箱 BCD-568WPCJJ		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
62	冷藏冷冻箱 BCD-258DTS		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016

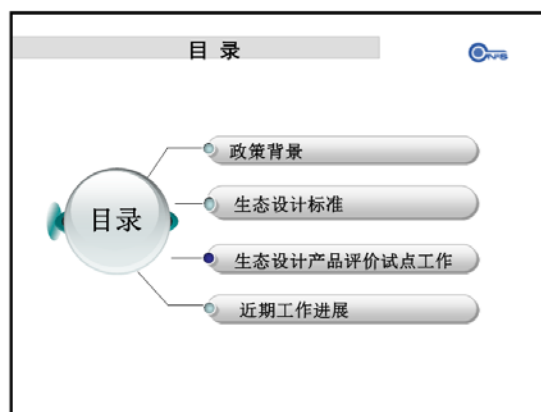
合肥美菱股份有限
公司

63	冷藏冷冻箱 BCD-651WPB		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
64	冷藏冷冻箱 BCD-253WP3C		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
65	冷藏冷冻箱 BCD-651WPC		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
66	冷藏冷冻箱 BCD-271WP3B		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
67	冷藏冷冻箱 BCD-658WUPQB		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
68	冷藏冷冻箱 BCD-710WUPB		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
69	冷藏冷冻箱 BCD-241WPB		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
70	无霜冷藏冷冻箱 BCD-345WDGFU1		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
71	无霜冷藏冷冻箱 BCD-360WDCAU1		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
72	无霜冷藏冷冻箱 BCD-480WLDCD		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
73	无霜冷藏冷冻箱 BCD-405WDGQU1		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
74	无霜冷藏冷冻箱 BCD-325WDGFU1		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
75	无霜冷藏冷冻箱 BCD-622WDCAU1		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
76	无霜冷藏冷冻箱 BCD-620WDGF		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
77	无霜冷藏冷冻箱 BCD-728WDCA		T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
78	无霜冷藏冷冻箱 BCD-621WDCAU1	青岛海尔股份有限公司	T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016

				0003-2016
79	无霜冷藏冷冻箱 BCD-557WDSU1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
80	立式冷冻柜 BD-82DEW			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
81	冷藏冷冻转换柜 BC/BD-203HDE		青岛海尔特种电冰柜有限公司	T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
82	酒柜 JC-316BPU1			T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
83	电冰箱 RF50K5981DP/SC		苏州三星电子有限公司	T/CAGP 0003-2016, T/CAB 0003-2016
84	吸油烟机 CXW-230-TT9056-GR	吸油烟机	广东美的厨房电器制造有限公司	T/CAGP 0004-2016, T/CAB 0004-2016
85	储水式电热水器 CEH-60F/CEH-80F			T/CAGP 0007-2016, T/CAB 0007-2016
86	储水式电热水器 CEH-60Y/CEH-80Y	储水式电热水器	青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司	T/CAGP 0007-2016, T/CAB 0007-2016
87	储水式电热水器 ES60H-EP(E)(U1)/ES80H-EP(E)(U1)			T/CAGP 0007-2016, T/CAB 0007-2016
88	储水式电热水器 ES60H-Eq(E)(U1)/ES80H-EQ(E)(U1)			T/CAGP 0007-2016, T/CAB 0007-2016
89	空气净化器 KJ400G-E31	空气净化器	广东美的制冷设备有限公司	T/CAGP 0008-2016, T/CAB 0008-2016
90	反渗透净水机 RO-48L-1021	纯净水处理器	珠海格力电器股份有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
91	反渗透净水机 J2405-ROB60(A8)	纯净水处理器	深圳安吉尔饮水产业集团有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
92	反渗透净水机 J2305-ROB8	纯净水处理器	深圳安吉尔饮水产业集团有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
93	反渗透净水机 HR0600-DA5	纯净水处理器	青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
94	反渗透净水机 HR0400-	纯净水	青岛经济技术开发	T/CAGP 0009-

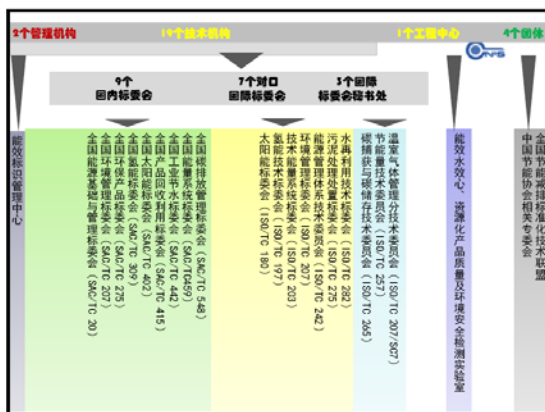
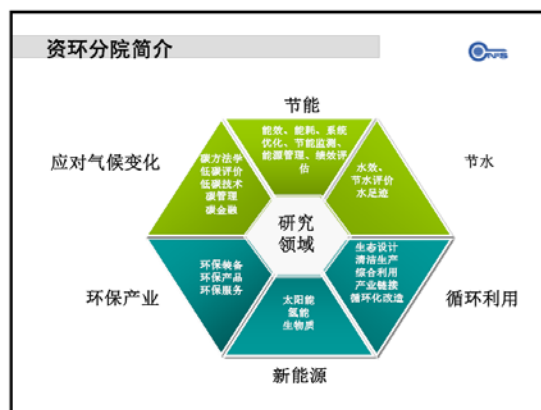
	DA5	处理器	区海尔热水器有限公司	2016, T/CAB 0009-2016
95	反渗透净水机 HR050-DA3	纯净水处理器	青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
96	反渗透净水机 HR050-DA5	纯净水处理器	青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
97	反渗透净水机 JSG-41R04	纯净水处理器	江苏沁尔康环境电器有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
98	反渗透净水机 JSC-31R05	纯净水处理器	江苏沁尔康环境电器有限公司	T/CAGP 0009-2016, T/CAB 0009-2016
99	坐便器 8073	卫生陶瓷	广东世冠威卫浴有限公司	T/CAGP 0010-2016, T/CAB 0010-2016
100	连体坐便器 HDC6005	卫生陶瓷	惠达卫浴股份有限公司	T/CAGP 0010-2016, T/CAB 0010-2016
101	木塑装饰板	木塑型材	山东霞光实业有限公司	T/CAGP 0011-2016, T/CAB 0011-2016
102	木塑墙板	木塑型材	山东霞光实业有限公司	T/CAGP 0011-2016, T/CAB 0011-2016
103	木塑门	木塑型材	山东霞光实业有限公司	T/CAGP 0011-2016, T/CAB 0011-2016
104	木塑地板	木塑型材	山东霞光实业有限公司	T/CAGP 0011-2016, T/CAB 0011-2016
105	干压瓷质砖	陶瓷砖	蒙娜丽莎集团股份有限公司	T/CAGP 0013-2016, T/CAB 0013-2016
106	干压细炻砖	陶瓷砖	蒙娜丽莎集团股份有限公司	T/CAGP 0013-2016, T/CAB 0013-2016
107	干压陶质砖	陶瓷砖	蒙娜丽莎集团股份有限公司	T/CAGP 0013-2016, T/CAB 0013-2016
108	陶瓷板	陶瓷砖	蒙娜丽莎集团股份有限公司	T/CAGP 0013-2016, T/CAB 0013-2016

附件 5 绿色设计产品培训资料

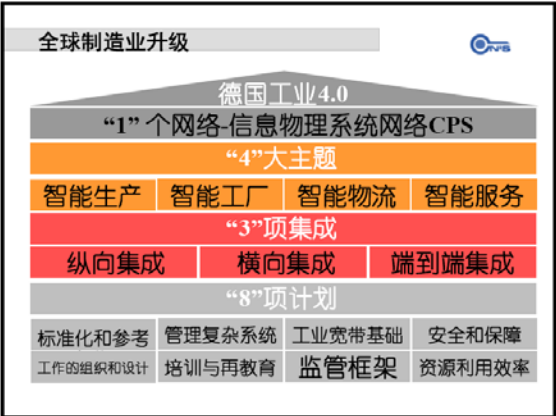


机构简介

中国标准化研究院是国家质量监督检验检疫总局直属的公益类科研事业单位，担负着国家基础性、公益性、通用性、综合性的重要技术标准的研究任务。经过50年的发展，在我国工业化和经济社会发展过程中发挥着重要的技术支撑作用。



资环分院简介



政策背景

国务院《中国制造2025》——全面推行绿色制造

- 积极构建绿色制造体系。支持企业开发绿色产品，推行生态设计，显著提升产品节能环保低碳水平，引导绿色生产和绿色消费。打造绿色供应链，加快建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，落实生产者责任延伸制度。壮大绿色企业，支持企业实施绿色战略、绿色标准、绿色管理和绿色生产。强化绿色监管，健全节能环保法规、标准体系，加强节能环保监察，推行企业社会责任报告制度，开展绿色评价。

政策背景

国务院办公厅《贯彻实施质量发展纲要2016年行动计划》

优化质量和品牌提升的环境

- 实施百项能效标准推进工程，推进工业产品绿色设计。。

政策背景

《生态文明体制改革总体方案》、《国务院关于积极发挥新消费引领作用加快培育形成新供给新动力的指导意见》、《关于促进绿色消费的指导意见》。

《生态文明体制改革总体方案》提出建立统一的绿色产品体系，将目前分头设立的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品统一整合为绿色产品，建立统一的绿色产品标准、认证、标识等体系。

政策背景

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》

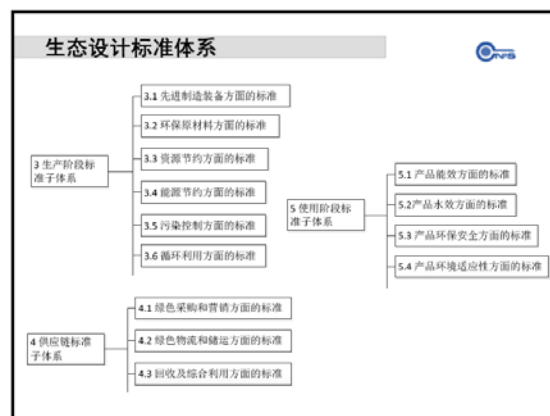
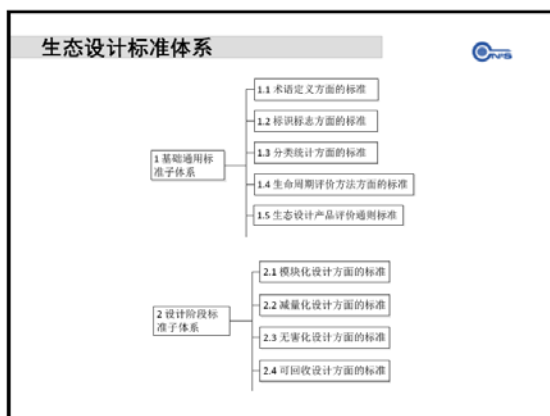
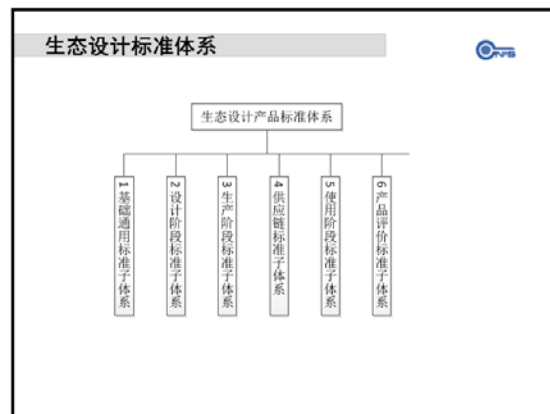
组织开展工业产品生态设计试点

- 选择典型产品，制定相应生态设计评价实施细则，开展生态设计试点工作。

编制重点产品生态设计标准

- 提出产品生态设计标准体系框架，组织编制产品生态设计通则。选择一批生产过程资源消耗大、污染物排放多、有毒有害物质含量高的重点产品，研究制定生态设计标准。

目 录	
政策背景	
生态设计标准	
生态设计产品评价试点工作	
近期工作进展	



生态设计产品评价的基本思路

欧盟委员会于2013年4月9日，发布《建立绿色产品单一市场》的公告和一份《更好促进产品和组织环境绩效信息》建议案，旨在建立欧盟测定产品和组织环境绩效的**通用的、基于生命周期评估（LCA）**的方法，建立**绿色产品的统一市场**。

欧盟同时发布了评估绿色产品和绿色企业的方法指南，分别为**产品环境足迹评价方法（PEF）**和组织环境足迹评价方法（OEF）。

□ 可以避免因评价方法不同，给消费者和采购方带来混乱的环境信息，同时也降低企业披露环境信息的成本。

生态设计产品评价的基本思路

欧洲产品环境足迹(PEF) 现有相关产品评价标准

考察借鉴 指标融合

前期确定 完善生命周期分析

基本要求 选择指标 生命周期影响评价

评价数据要求 数据质量 生态周期评价数据

生命周期评价方法

产品生命周期 理论依据 基本原则

国内情况调研

- ◆ 缺少全产业链全生命周期数据库
- ◆ 企业在生命周期评价方面的能力储备不足

现阶段以指标体系评价为主，生命周期评价为辅。

生态设计产品评价标准

❖ 生态设计产品评价通则 GB/T32161-2015

适用范围：本标准规定了生态设计产品评价的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、生态设计评价报告编制方法，适用于具体生态设计产品评价规范的编制。

制定原则：标准制定中，重点考虑了我国产品当前发展阶段和生命周期评价数据基础，同时吸收采用欧盟正在建立的产品环境足迹评价方法，建立了阶段性的评价指标体系与生命周期评价相结合的方法。在此方法基础上，制定了有关生态设计产品评价标准，为计划实施的生态设计产品评价制度提供重要的技术依据。

生态设计产品评价标准

❖ 评价维度

生命周期阶段

生产 使用 废弃

评价对象

评价指标体系

生态设计产品评价标准

❖ 指标体系架构

组织 基本要求 管理体系+环保+节能减排+技术工艺

产品 评价指标 资源属性 能源属性 品质属性 环保属性

报告 评价指标 提供生命周期评价报告

指标基准值确定原则：在确定指标基准值时，以当前国内20%的同类产品达到该基准值要求为取值原则。

生态设计产品评价标准

资源属性指标：重点选取原材料节约、水资源节约、原材料（零部件）中有害物质禁用及限量、便于回收的零部件标识、包装材料及回收利用等方面的指标。资源属性指标可包括但不限于：

- 原材料节约方面，宜提出再生料使用、可降解材料使用、速生材料使用等；
- 水资源节约方面，宜提出单位产品取水量、终端用水产品用水效率等指标；
- 有害物质禁用及限量方面，宜提出禁止或限量使用有害物质方面的指标，例如电气、电子设备中（RoHS）六大类有害物质含量；
- 便于回收的零部件标识，宜要求标识出产品零部件的材料类别，以便于回收利用；
- 包装材料及回收利用方面，宜提出包装物减量化要求、包装物材料要求、包装物标识标志等方面的指标。

生态设计产品评价标准

能源属性指标：重点选取生产过程、使用过程中能源消耗方面的指标。能源属性指标宜包括但不限于单位产品综合能耗、终端用能产品能效等指标。

环境属性指标：重点选取生产过程污染物排放、使用过程有毒有害物质释放等方面的指标。环境属性指标可包括但不限于：

- 生产过程污染物排放方面，宜提出严于国家污染物排放标准的要求，以产品污染物排放强度表示；
- 使用过程有毒有害物质释放方面，宜提出产品有毒有害物质释放量等指标，例如涂料中甲醛释放量。

生态设计产品评价标准

产品属性指标：重点选取产品性能、耐用性、舒适性、安全性等方面的指标。品质属性指标可包括但不限于：

- 产品功能方面，宜提出产品轻量化设计、减量化设计、模块化设计的指标；
- 产品性能方面，宜提出产品质量标准中没有规定的或高于产品质量标准要求的指标；
- 耐用性方面，宜提出延长产品使用寿命以及其他表征产品耐用性的指标；
- 适应性方面，宜提出温度、湿度、静音、人机工程等人体舒适性指标及对生态环境适应性的指标；
- 安全性方面，宜提出物理类安全性能、化学类安全性能和生物类安全性能的指标。

生态设计产品评价标准

生态设计标识GB/T 32162-2015



本标准规定了生态设计产品标识及其标注的基本原则和一般要求，适用于生态设计产品的设计、生产、贸易、使用和回收活动。所有在我国境内生产或由国外进口的产品，依据相应生态设计产品评价标准被认定为绿色产品的，可按照国家绿色（生态）设计产品评价有关规定，张贴生态设计标识。

生态设计产品评价标准

生态设计产品评价规范GB/T 32163-2015

首批“生态设计产品评价规范”系列国家标准包括4个部分，分别为《生态设计产品评价规范 第1部分：家用洗涤剂》、《生态设计产品评价规范 第2部分：可降解塑料》、《生态设计产品评价规范 第3部分：杀虫剂》、《生态设计产品评价规范 第4部分：无机轻质板材》。系列标准以国家标准《生态设计产品评价通则》为基础，采用指标体系评价和生命周期评价相结合的方法，规定了生态设计产品的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。

GB 32163.1-2015 生态设计产品评价规范 第1部分：家用洗涤剂

GB 32163.2-2015 生态设计产品评价规范 第2部分：可降解塑料

GB 32163.3-2015 生态设计产品评价规范 第3部分：杀虫剂

GB 32163.4-2015 生态设计产品评价规范 第4部分：无机轻质板材

正在制定的生态设计产品评价标准清单

产品分类	标准名称	备注
纺织鞋帽及家用纺织品	生态设计产品评价规范 鞋类制品	
	生态设计产品评价规范 针织品（毛、棉）	
	生态设计产品评价规范 床上用品制品	
	生态设计产品评价规范 家纺用品	
输出转移材料	生态设计产品评价规范 瓷质砖	
	生态设计产品评价规范 陶瓷	
	生态设计产品评价规范 建筑陶瓷制品	
	生态设计产品评价规范 防水材料	
	生态设计产品评价规范 卫生洁具	
	生态设计产品评价规范 陶瓷管	
	生态设计产品评价规范 陶瓷管	
	生态设计产品评价规范 陶瓷管	
	生态设计产品评价规范 陶瓷管	
	生态设计产品评价规范 陶瓷管	
家具、家用电器及电器附件	生态设计产品评价规范 家用燃气灶具	
	生态设计产品评价规范 电热水器	
	生态设计产品评价规范 家用厨房设备	
	生态设计产品评价规范 家具	
	生态设计产品评价规范 家用吸排油烟机	
	生态设计产品评价规范 家用电采暖设备	
	生态设计产品评价规范 家用电暖器	
	生态设计产品评价规范 电风扇	
	生态设计产品评价规范 电风扇	
	生态设计产品评价规范 电风扇	

考虑到国家标准周期较长，目前生态设计标准将采用团体标准形式，后期向国标转化。

团体标准相关政策

国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知

国务院 国发〔2015〕13号

2015年3月11日

为落实《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》、《国务院机构改革和职能转变方案》和《国务院关于促进市场公平竞争维护市场秩序的若干意见》（国发〔2014〕20号）关于深化标准化工作改革，加强技术标准体系建设的有关要求，制定本改革方案。

一、改革的必要性和紧迫性

- 一是标准体系老化滞后，难以满足经济提质增效升级的需求。
- 二是标准交叉重复矛盾，不利于统一市场体系的建立。
- 三是标准体系不够合理，不适应社会主义市场经济发展的要求。
- 四是标准化协调推进机制不完善，制约了标准化效能提升。

团体标准相关政策

三、改革措施

- (一) 建立高效权威的标准化统筹协调机制。
- (二) 整合精简强制性标准。
- (三) 优化完善推荐性标准。
- (四) 培育发展团体标准。
- (五) 放开搞活企业标准。
- (六) 提高标准国际化水平。

团体标准相关政策

《关于培养和发展团体标准的指导意见》

具备相应能力的

社会组织 and 产业技术联盟

放

- 01 具有法人资格的社会团体
- 02 公平竞争、优胜劣汰
- 03 创新技术转化应用

团体标准相关政策

管

第三方评估

社会公众监督

政府事中事后监管

省级以上标准化行政主管部门对团体标准内容的合法性进行随机抽查。

- 对违反法律法规和强制性标准的团体标准限期改正或废止。
- 对团体标准化活动中乱摊派、乱收费、侵犯知识产权、垄断等违法违规行为依法依规进行处理。

《团体标准化 第1部分：良好行为指南》近期已发布

目录

- 政策背景
- 生态设计标准
- 生态设计产品评价试点工作
- 近期工作进展

生态设计产品评价试点实施方案

总体工作思路

按照“试点先行、加快生态设计产品评价试点工作、扩大影响，使生态设计产品评价试点工作成为推动生态设计产品评价工作的有力抓手”的总体原则，风险小的产品开展试点范围，并逐步扩大试点范围，加大宣传，形成示范效应。

试点目标

到2020年，通过生态设计产品评价工作，推动建立生态设计产品评价制度，发布万种符合绿色设计产品评价标准的产品，带动建立生态设计产品评价制度，发布万种符合绿色设计产品评价标准的产品，带动建立生态设计产品评价制度，发布万种符合绿色设计产品评价标准的产品。

工业和信息化部办公厅

工业和信息化部办公厅关于开展生态（绿色）设计产品评价试点工作的通知

工业和信息化部办公厅

工业和信息化部办公厅关于开展生态（绿色）设计产品评价试点工作的通知

工业和信息化部办公厅

工业和信息化部办公厅关于开展生态（绿色）设计产品评价试点工作的通知

生态设计产品评价试点实施方案

基本原则

- **企业自愿申报的原则。**生产者自愿申请，依据生态设计产品评价有关国家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生态设计产品评价团体标准，进行符合性评价，并自愿提出评价试点申请。
- **企业主体责任的原则。**生产者应对申报材料和相关数据的真实性负责，并确保生态设计产品持续满足相关评价标准要求。
- **分批分次申报的原则。**由中国标准化研究院分批发布《生态设计产品评价试点目录》。

生态设计产品评价试点实施方案

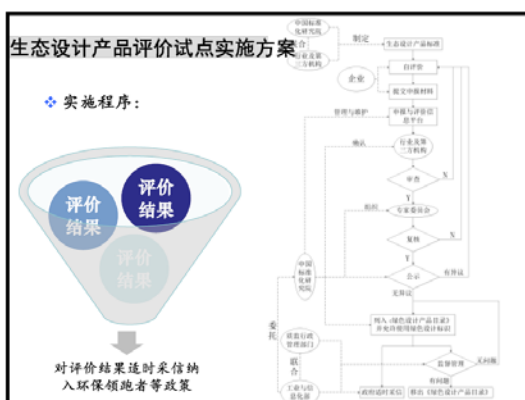
评价范围、依据

评价范围

选取量大面广、与居民生活密切相关、对资源环境和人类健康影响较大、批量生产且进入市场销售的产品作为评价对象

评价依据

《生态设计产品评价通则》、生态设计产品评价规范系列国家标准及由工业和信息化部认定的生态设计产品评价联盟标准。



生态设计产品申报平台

www.green-label.org

基本流程

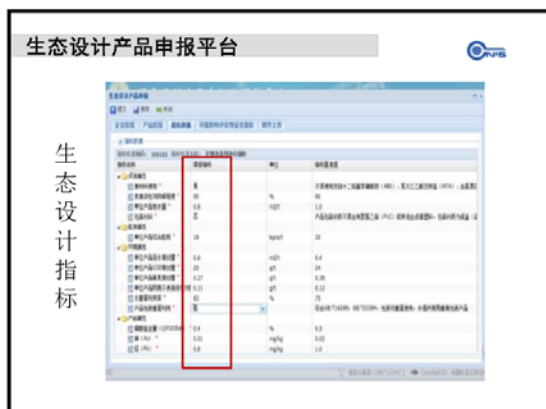
- 企业注册
- 产品填报
- 产品审核
- 产品发布
- 企业注册

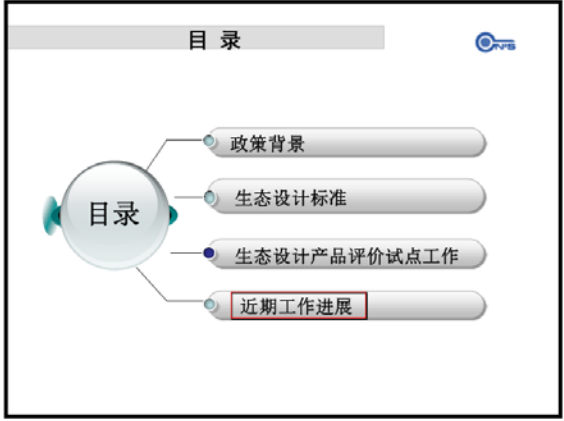
生态设计产品申报平台

企业注册

生态设计产品申报平台

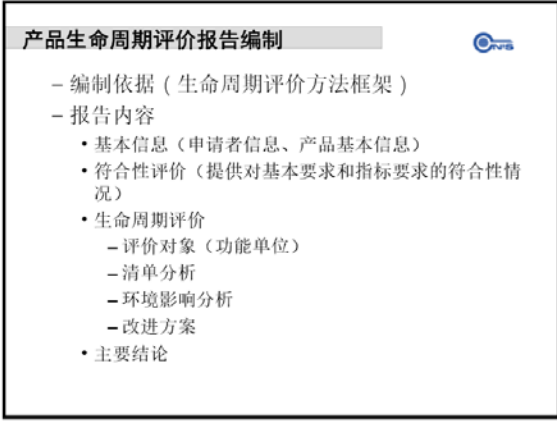
用户中心





首批生态设计产品名录

序号	产品名称	产品类型	企业名称	标准依据
1	开米餐具净	家用洗涤剂	西安开米股份有限公司	GB/T 32163.1
2	开米涤王玻璃多功能中性洗衣液	家用洗涤剂	西安开米股份有限公司	GB/T 32163.1
3	开米蔬果清洗剂	家用洗涤剂	西安开米股份有限公司	GB/T 32163.1
4	全生物降解地膜	可降解塑料	山东天野塑化有限公司	GB/T 32163.2
5	PSM生物降解塑料	可降解塑料	武汉华顺环保科技有限公司	GB/T 32163.2
6	生物基可降解塑料	可降解塑料	常州龙壁天纯环保科技有限公司	GB/T 32163.2
7	1.5%除虫菊素水乳剂	杀虫剂	云南南宝生物科技有限公司	GB/T 32163.3
8	加筋高强度纸面石膏板	无机轻质板材	景泰县金龙化工建材有限公司	GB/T 32163.4
9	吸声用穿孔石膏板	无机轻质板材	北新集团建材股份有限公司	GB/T 32163.4
10	装饰纸面石膏板	无机轻质板材	北新集团建材股份有限公司	GB/T 32163.4
11	矿棉吸声板	无机轻质板材	北新集团建材股份有限公司	GB/T 32163.4



产品生命周期评价工具介绍



“产品生命周期评价工具（GreenIn），以现有国内基础数据库（CNLCD）为依托，利用可视化的设计方法，将基础数据、单元过程、工艺建模、影响评价和数据分析有机的结合起来，形成可靠的、简单易用的产品环境影响评价工具。

主要功能：

产品生命周期分析

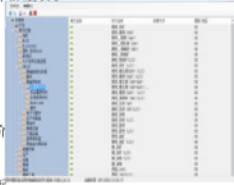
产品生态（绿色）设计评价

产品碳足迹和低碳产品评价

产品生态足迹和环境足迹评价

产品环境影响分析

产品资源与能源投入产出分析



CNLCD数据库介绍



在该工具中我们建立了以国内基础数据为主的产品生命周期材料数据库，其中，数据类型主要包括基础能源与资源、基础原材料、服务、生产与制造、零部件、使用过程、交通运输和废弃物处理等八大类数据。

清单数据库中不仅包含产品碳排放数据，同时也提供富氧化、酸化、重金属、有毒有害等环境排放的数据参考。数据库的所有数据包含地区属性和时间属性，用以区分因不同时间和不同地区产生的数据差异。清单数据库区分不同的生产工艺和技术，并提供数据的使用建议，同时也对数据质量进行了初步评估。



全国工业绿色产品推进联盟



●联盟发起单位

研究机构：中国标准化研究院、中国电子信息产业发展研究院、有色金属技术经济研究院、中国电子技术标准化研究院

行业协会：中国节能协会、中国循环经济协会、中国机械工业联合会、中国石油和化学工业联合会、中国建筑材料联合会、中国轻工业联合会、中国纺织工业联合会、中国电子信息产业联合会、中国钢铁工业协会、北京生态设计与绿色制造促进会

媒体：中国工业报、中国质量报

基金会：北京光华设计发展基金会

全国工业绿色产品推进联盟



主要任务：

- 绿色发展领域的政策机制研究与建议；
- 生态设计与绿色制造技术与标准征集；
- 生态设计、绿色制造、绿色产品等企业标准、团体标准、国家标准研制；
- 畅通联盟成员参与制定绿色发展相关国家标准和国际标准的渠道；
- 提供生态设计、绿色制造、绿色产品等国内外相关技术、标准和绿色贸易发展最新信息；
- 提供生态设计、绿色制造、绿色产品等企业标准自我声明、绿色产品标识和相关评价咨询服务；

全国工业绿色产品推进联盟



主要任务（续）：

- 宣传推广绿色技术和产品；
- 搭建国际合作与交流的平台，推动区域性或多边机构间标准与评价结果的互认，促进先进企业技术、产品与标准走出去；
- 建立与绿色信贷、绿色债券等绿色金融机构的合作渠道；
- 举办国际论坛、提供国内外学习培训机会。

生态文明建设技术与标准交流平台



“生态文明建设技术与标准交流平台”（权威1000）是以生态文明建设相关政策、标准、技术和应用案例等为基础，服务于政府、企业和普通用户的，集在线学习、在线交流和技术推广于一体的综合性信息服务平台。

- 政策、法规和标准信息库
- 权威的专家团队
- 对相关政策、法规和标准的视频解读
- 强大的在线学习和交流平台
- 丰富的技术和产品信息
- 海量的共享资源
- 提供多种实用工具下载



下一步重点工作



- 加快生态设计标准研制;
- 发布一批生态设计产品目录;
- 推动生态设计产品企业标准领跑;
- 纳入环保领跑目录,争取相关政策;
- 大力宣传生态设计产品;
- 启动相关生态设计标准的国际互认;
- 举办第二届生态设计与制造国际研讨会;

敬请批评指正

谢 谢!



附件 6 绿色产品推广和绿色消费相关政策

政策措施名称	法律依据	政策类型	发布主体	实施主体	直接影响对象	领域	相关产品	实施目的	需由政府组织实施的具体工作	是否有财政资金投入	年均财政资金投入数	实施效果	存在问题
强制性能效标准	标准化法、节能法	标准	国家标准委	标准实施监督机构	生产企业	节能	终端用能产品	淘汰低于限定值的产品	立项、发布	有		64 项标准	实施监督体系不完善，投入不足
绿色食品标志	绿色食品标志管理办法	认证	农业部	中国绿色食品发展中心	生产单位	绿色	食品	加施标识，便于消费者选择，鼓励先进	制定标准规范、监督管理				
《电机能效提升计划(2013-2015 年)》		专项行动	工信部、质检总局				电机						
中国能效标识	节能法	标识	发改委、质检总局、认监委	中国标准化研究院	生产企业、消费者	节能	终端用能产品	加施标识，便于消费者选择，淘汰落后、鼓励先进	发布目录、监督管理	无			

强制性能效标准	标准化法、节能法	标准	国家标准委	标准实施监督机构	生产企业	节能	终端用能产品	淘汰低于限定值的产品	立项、发布	有		64 项标准	实施监督体系不完善，投入不足
绿色食品标志	绿色食品标志管理办法	认证	农业部	中国绿色食品发展中心	生产单位	绿色	食品	加施标识，便于消费者选择，鼓励先进	制定标准规范、监督管理				
《电机能效提升计划(2013-2015 年)》		专项行动	工信部、质检总局				电机						
中国能效标识	节能法	标识	发改委、质检总局、认监委	中国标准化研究院	生产企业、消费者	节能	终端用能产品	加施标识，便于消费者选择，淘汰落后、鼓励先进	发布目录、监督管理	无			
工业绿色发展规划 2016-2020		专项行动	工信部					推动能效、资源利用和清洁生产水平。加开绿色制造产业发展，初步建立绿色制造体系					

关于促进绿色消费的指导意见		专项行动	发改委、财政部、环保部等十部委					绿色消费长效机制基本建立，奢侈浪费行为得到有效遏制，绿色产品市场占有率大幅提高，勤俭节约、绿色低碳、文明健康的生活方式和消费模式基本形成					
建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系的意见		专项行动	国务院办公厅	质检总局、认监委、国标委	认证、生产企业、消费者			实现一类产品、一个标准、一个清单、一次认证、一个标识的体系整合目标	统一绿色产品内涵和评价方法；构建统一的绿色产品标准、认证、标识体系；创新绿色产品评价标准供给机制				

绿色制造 标准体系 建设指南		标准	工信部、 国标委		产品、工 厂、企 业、园 区、供应 链			构建绿色制造 标准体系，加 快绿色产品、 绿色工厂、绿 色企业、绿色 园区、绿色供 应链等重点领 域标准制修订					
强制性水 效标准	标准化 法	标准	国家标准 委	标准实施 监督机构	生产企业	节水	用水产 品	淘汰低于限定 值的产品	立项、发布	有		7 项标 准	实施监督 体系不完 善，投入 不足
水效领跑 者	十三五 规划纲 要	专项行动	国家发改 委等	中国标准 化研究院	生产企 业、消费 者	节水	用水产 品	加施标识，便 于消费者选 择，鼓励先进	发布细则、 遴选和公告	无			
水效标识	水法、 产品质量 法等	标识	国家发改 委等	中国标准 化研究院	生产企 业、消费 者	节水	用水产 品	加施标识，便 于消费者选 择，淘汰落 后、鼓励先进	发布目录、 监督管理	无			
节水产品 认证	认证认 可条例	认证	国家发改 委等	CQC 等	生产企 业、消费 者	节水	用水产 品	加施标识，便 于消费者选 择，鼓励先进	制定标准规 范、监督管 理				

节水产品 补贴		补贴	地方政府 （如北 京）	授权机构	生产企 业、消费 者	节水	用水产 品	企业申报、招 投标	发布目录和 公告				
------------	--	----	-------------------	------	------------------	----	----------	--------------	-------------	--	--	--	--