

《绿色设计产品评价技术规范——车用材料》 标准编制说明

张 瑾 徐耀宗 徐树杰

(中国汽车技术研究中心有限公司,天津 300300)

摘 要 介绍《绿色设计产品评价技术规范——车用材料》标准的起草背景、主要内容、贯彻实施注意事项以及预期效果。采用生态设计方法,在车用材料产品设计、研制、生产、供货、应用和回收等全生命周期均考虑绿色属性,量化分析材料的产品属性、资源属性、能源属性以及环境属性,建立绿色车用材料评价标准,来加快推进汽车工业的绿色发展,践行汽车制造强国的发展战略。

关键词 绿色产品,汽车,材料,评价

Explanation of 《technical specification for green-design product assessment——automotive materials》

Zhang Jin Xu Yaozong Xu Shujie

(China Automotive Technology & Research Center, Tianjin 300300)

Abstract The drafting background, main contents, implementation notes and expected effects of 《Technical Specification for Green-design Product Assessment——Automotive Materials》 standard were introduced. Using the method of ecological design, the green attributes in the whole life cycle of automotive materials design, product development, production, supply, application and recovery were considered. The product attributes, material resources, energy and environment attribute were quantitative analyzed. the establishment of green evaluation standard of automotive materials would accelerated the development of green automotive industry, practiced the development of automobile manufacturing industry.

Key words green-design product, automobile, material, evaluation

1 标准起草背景

纵观发达国家,运用绿色设计理念,在材料设计、生产、物流运输、回收利用等各个环节,建立相关生态设计评价指标,系统优化材料产品全生命周期的环境表现,已经为汽车行业的绿色发展提供了有利保障。随着生态设计不断被聚焦,开展生命周期评价,已逐步演变为一项重要的环境管理工具。20世纪60年代末以来,在欧盟、美国和日本等发达国家,已在各行业广泛推行,其评价结果直接与政府采购挂钩,并用于指导公众的绿色消费。为此,我国也积极构建生命周期工程,通过生产、使用、回收等过程的技术革新与管理升级,基于全产业链条的各个环节,降低甚至消除材料与产品对环境的负面影响。

车用材料作为打造绿色、低碳、循环、发展的汽车产业体系,构建汽车工业绿色产业链的前提,更应

立足战略高度,向节能、环保、健康转型,向大规模的定制化、绿色化转型。基于材料源头进行管控,对于解决汽车绿色设计共性技术问题,推动汽车产业绿色发展意义重大。为此,中国汽车技术研究中心有限公司提出并承担了《绿色设计产品评价技术标准——车用材料》的组织、编制等研究工作,旨在结合汽车行业面临的问题,从全生命周期角度出发,对不同设计指标与设计因素进行综合统筹,建立绿色车用材料的评价指标体系,实现环保性、实用性、经济性并存的选材设计,为评选绿色、先进的车用材料提供依据。

2 主要内容说明

2.1 适用范围

本标准规定了传统车用材料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,适

用于能够直接应用于汽车零部件或整车生产的车用材料,生产厂、制造工艺及其主要化学成分相同的产品可作为一个评价单元。

2.2 评价要求

拟从企业基本要求、评价指标要求、检验方法和指标计算方法三部分,限定汽车用绿色设计材料的生产企业、生产工艺、使用过程、回收性能等。

企业基本要求方面,阐述了汽车材料生产企业在材料生产、使用、回收环节中所应承担的责任,要求生产企业严格执行节能环保相关国家政策,采用国家鼓励的先进制造技术工艺与清洁生产工艺,按照国家标准开展环境、能源、质量和职业健康安全管理。生产的材料产品满足所属材料种类的绿色产品评价指标要求,质量符合汽车行业质量要求。

评价指标方面,将以综合评价车用材料的环保性能为目标,采用生态设计方法,在设计、研制、生产、供货、应用,直到废弃后拆卸回收或处理处置各个环节,均考虑绿色属性要求,量化分析材料的使用性能、资源与能源消耗、环境性能;确定其一级指标为产品属性指标、资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标。各指标所属生命周期阶段和适用材料类别见表 1。

表 1 车用材料评价指标要求

一级指标	二级指标	所属生命周期阶段	适用材料类别
资源属性	原材料含有的有害物质	原材料获取	车用材料
	产品包装材质	原材料获取	车用材料
能源属性	企业温室气体排放	产品生产	车用材料
环境属性	甲醛	产品使用	塑料、橡胶、涂料、胶粘剂、改性有机天然材料
	总挥发性有机化合物 (TVOC;正己烷到正十六烷之间的具有挥发性的化合物的总称)含量	产品使用	塑料、橡胶、改性有机天然材料
	气味性	产品使用	内饰材料
	有害物质	产品使用	车用材料
产品属性	阻燃性	产品使用	塑料、橡胶、改性有机天然材料
	石棉含量	产品使用	用于摩擦衬片及密封垫的车用材料
	回收利用性	产品回收	塑料、橡胶、改性有机天然材料

上述指标主要制定依据解释如下:

2.2.1 有害物质

作为汽车材料,行业关注的有害物质主要以铅、汞、镉、六价铬和多溴联苯等 6 种物质为主,这些有害物质具有持久性、毒性和生物蓄积性等特点,被广泛应用在汽车钢材、玻璃、刹车片、电子器件、镀层等部件或材料中。为此,欧盟于 2000 年发布了 2000/53/EC 指令(简称 ELV 指令),对汽车产品中铅、汞、镉和六价铬等 4 种重金属元素提出了明确的限值要求(铅、汞、六价铬为 $\leq 0.1\%$,镉为 $\leq 0.01\%$)。我国也发布 GB/T 30512—2014《汽车禁用物质要求》对铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴联苯醚等 6 种物质含量进行限定,并于 2016 年起纳入《汽车有害物质和可回收利用率管理要求》,对 9 座以下的客用汽车(M1 类汽车)进行管控。因此本标准考虑直接引用相关标准,设定镉的限值为 0.01%外,其他物质的阈值限制为 $\leq 0.1\%$ 。

多环芳烃(PAHs)是煤、石油、木材、烟草、有多环芳烃基高分子化合物等有机物不完全燃烧时产生的碳氢化合物,具有很强的致癌性,多存在于汽车的仪表板、座椅、空气滤清器等内饰件。此类物质中,对人体影响最大的是苯并芘(BaP),吸入人体肺部甚至血液,引发肺癌和心血管疾病;分解释放“苯”,侵蚀骨骼,造成贫血和降低白血球数量,引发白血病^[1]。到目前为止,各国家地区通过书面或法令确定 PAHs 监管要求的有:德国 GS 评价、LFGB;欧盟 76/769/EEC;美国 EPA;中国 GB、GB/T、GHZ。国内出入境检验检疫总局在参考上述标准的基础上,对国内材料企业进行实测摸底,将更符合国情的欧盟标准进行改良,发布了《SN/T 1877.3 矿物油中多环芳烃的测定方法》、《SN/T 1877.2 塑料原料及其制品中多环芳烃的测定方法》和《SN/T 1877.4 橡胶及其制品中多环芳烃的测定方法》。因此,本标准建议直接引用国内出入境检验检疫行业标准^[2-4]。

偶氮染料具有广泛的色谱范围,用于汽车座椅纺织面料;因其分解释放出致癌的芳香胺,被列为有害物质。2002 年 9 月 11 日欧盟委员会发出第 61 号令,禁止使用在还原条件下分解会产生 22 种致癌芳香胺的偶氮染料,并规定 2003 年 9 月 11 日之后,在欧盟 15 个成员国市场上销售的欧盟自产或从第三国进口的有关产品中,所含会分解产生 22 种致癌芳香胺的偶氮染料含量不得超过 30×10^{-6} 的限量。在我国现行标准 GB 18401—2010《国家纺织产品基本安全技术标准》、GB/T 17592—2006《纺织品禁用

偶氮染料的测定》等中,共禁用 23 种芳香胺,限制含量为 30×10^{-6} [5-6]。因此,本标准将充分参考以上标准法规,将芳香偶氮燃料纳入评价项目。

邻苯二甲酸盐(PAEs)又称邻苯二甲酸酯、酞酸酯,普遍存在于汽车涂料、橡胶中起增塑作用,因其对人体内分泌系统的干扰破坏,近年来对其管控也愈加严格,相关管控法规要求见表 2。因此本标准将通过实测,也将其纳入评价项目。

表 2 邻苯二甲酸盐相关管控法规要求

管控物质	法规	管控要求
DEHP/ DBP/ BBP	欧盟 RoHS 指令	指令范围内的电子电气产品均质材料每种邻苯不得大于 0.1%
	欧盟 REACH 法规 SVHC	浓度超过 0.1%,则需要向物品接收方传递相关安全使用信息,如同时该物质每年投放欧盟市场超过 1 吨,则还须向 ECHA 进行通报
	欧盟 REACH 法规限制篇第 51 项	玩具或儿童保育用品中,作为物质本身或混合物,在塑化材料中 DEHP+DBP+BBP $\leq$ 0.1%
	美国 CPSIA ^[7]	玩具或儿童保育用品中,作为物质本身或混合物,在塑化材料中每种邻苯不得大于 0.1%
	加州 65	每种含量不得超过 0.1%/0.01% 等案例号不同要求不同
DIBP	中国 GB 6675、GB/T 29608、GB/T 30646 ^[8]	玩具或儿童保育用品中,作为物质本身或混合物,在塑化材料中 DEHP+DBP+BBP $\leq$ 0.1%
	欧盟 RoHS 指令	指令范围内的电子电气产品均质材料每种邻苯不得大于 0.1%
	欧盟 REACH 法规 SVHC ^[9]	浓度超过 0.1%,则需要向物品接收方传递相关安全使用信息,如同时该物质每年投放欧盟市场超过 1t,则还须向 ECHA 进行通报
	GB/T 29608 GB/T 30646	DIBP:84-69-5 $\leq$ 0.1%

注:DEHP 为邻苯二甲酸酯;DBP 为邻苯二甲酸二丁酯;BBP 为邻苯二甲酸丁基苄酯;DIBP 为邻苯二甲酸二异丁酯。

乙二醇(EG)又名甘醇,用作溶剂、防冻剂以及合成涤纶的原料,可引起动物中毒并造成肾衰竭。《GB 24409—2009 汽车涂料中有害物质限量》标准中,规定了汽车涂料溶剂中乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯总量 $\leq$ 0.03%。因此,本工作组将结合实测数据,将其选定为二级评价指标。

2.2.2 企业温室气体排放报告

2016 年,国务院印发《“十三五”控制温室气体排放工作方案》,倡导通过核查企业温室气体排放报告,完善温室气体排放核算规则,加快推进绿色低碳发展。温室气体标准 ISO 14064 包括 3 个部分,ISO 14064-1 是组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的标准及指南;ISO 14064-2 是项目层次上对温室气体减排或清除增加的量化、监测和报告的标准及指南;ISO 14064-3 是温室气体声明审定与核查的标准及指南。

目前,ISO 14064 系列标准已经被越来越多的国家和跨国企业采用,因此本标准拟直接引用 ISO 14064-1《组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的标准及指南》及 ISO 14064-3《温室气体声明审定与核查的标准及指南要求》,指导企业完成《企业温室气体排放报告》。

2.2.3 挥发性

材料的气味是一项直观反映其品质优劣的技术参数。现有的气味标准有:德国 VDA 270—1992《汽车内饰件材料的气味特性》、美国 SAE J1351—2008《绝缘材料的热气味测试》、国内 QC/T 703—2004《汽车转向盘聚氨酯泡沫包覆层技术条件》和 QC/T 906—2013《汽车内饰件用麻纤维板的技术要求和试验方法》。在 VDA 270—1992 中,根据非金属材料在汽车上应用的实际尺寸进行分类,不同类型部件的实验条件也不同,气味评分等级分 1—6 级。

国内大型整车、零部件企业也建有自己的标准,这些标准中,材料产品评价方法的原理基本相同。因此,本标准将根据测评人员的测评等级进行统计分析,将多位测评人员所给出数值的算数平均值作为材料的气味结果,划定了各类材料限值,“优中择优”。

2.2.4 阻燃性

欧美日等发达国家,在各类阻燃应用领域都有非常严格的强制标准,其中阻燃高分子材料占到所有高分子材料的 8%,有效阻止汽油爆燃后的持续燃烧,成为驾乘人员的安全屏障。国内阻燃高分子材料占有高分子材料的比例不足 1%,已发布的汽车阻燃标准只有 GB 8410—2006《汽车内饰材料的燃烧特性》,要求在相关测试条件下,所有内饰用材的水平燃烧速度不大于 100mm/min。在 2012 年正式开始实施的 GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》也明确要求,在汽车驾驶室和乘客舱所用

的内饰件应采用阻燃材料,阻燃性应符合 GB 8410 的规定;交通部发布的 JT/T 325—2006《营运客车类型划分及等级评定》中同样规定:内饰件所用非金属材料应具有阻燃性能,并符合 GB 8410 的规定。相比国外的 DIN 75200、ISO 3795、ASTM D 5132、FMVSS 302、JIS D1201 和 UL 94 等标准,GB 8410 更符合我国国情,本标准拟直接引用^[10]。

2.2.5 石棉含量

石棉因其良好的隔热性、耐磨性、耐腐蚀性、绝缘性,常用于汽车的隔音、隔热材料。温石棉纤维可分裂成极细小的元纤维,这些元纤维通过呼吸进入人体呼吸道或者消化道,有诱发石棉肺、肺癌、胸膜间皮瘤、腹膜间皮瘤和胃肠癌等恶性疾病的危险。自 2004 年起国内就已经开始对石棉应用作出具体管控,欧盟、日韩等国也对石棉使用提出具体要求。

国内仅禁止其在汽车制动系统上的使用,其他部件如发动机垫片和隔热材料等还没有强制标准,而欧盟、日韩、澳大利亚、沙特、埃及、南非、智利和阿根廷等国则完全禁止任何石棉在汽车上的使用,导致国内汽车企业出口车型因使用石棉而屡遭召回^[11]。本着国内汽车产品上应使用尽可能安全、环保的零部件,确保驾乘人员安全健康,削减企业召回成本,本标准将采用行业通用的 GB/T 23263 石棉测试方法,完全限制石棉在汽车上的使用。

2.2.6 回收利用性

与欧美日等汽车发达国家相比较,我国在汽车回收利用方面有明显差距。德国、美国和日本等汽车发达国家早于我国进入汽车社会、先于我国遇到报废汽车问题。早在 2005 年,欧盟就颁布《汽车再使用、再利用和再回收利用评价》指令,要求 2015 年 1 月 1 日之后,汽车再利用率不低于 85%、回收利用率不低于 95%。

国内实现报废汽车回收利用产业的健康、可持续发展,也以法律评价形式来构建监管体系。2006 年 2 月 6 日,国家发展与改革委员会、科学技术部和国家环保总局联合颁布了《汽车产品回收利用技术政策》,规定 2017 年 1 月 1 日之后,汽车再利用率不低于 85%、回收利用率不低于 95%。但只有汽车全产业链企业共同参与,才能形成全生命周期的绿色设计、绿色制造、绿色回收、绿色报废、绿色利用的产业体系。因此本标准从汽车材料角度,采集材料回收利用性及可降解性信息,助力汽车企业绿色回收。

3 贯彻标准的要求与措施

本标准将作为技术性团体标准,具有很强的操

作性,能够引导汽车材料企业加强绿色设计、从汽车源头遏制环境污染。但汽车产业链长、工艺复杂,开展汽车绿色产品设计,绝不是简单的“头痛医头、脚痛医脚”,而应基于材料、零部件和整车顺序,贯穿车型设计开发、原材料选用、制造、销售、回收等每一个环节。因此,开展材料源头评价工作,标准的贯彻和实施建议从以下几个方面进行:

(1)加强标准宣贯,引导企业开发环保新材料。充分发挥自愿性评价的导向作用,提升产品质量和消费品质,提升材料的生态设计水平,削减汽车产品的绿色设计成本,将标准的引导作用落到实处。

(2)应尽快建立汽车选材信息平台,支持绿色材料的审核、管理,为汽车企业提供从初步选材、性能模拟、数据采集、法规应对的一站式解决方案,促进全产业链技术交流合作。

(3)重视全产业链有效沟通,共同开展共性技术研究。汽车生产企业、各级零部件企业只有与掌握关键技术的企业合作,联合开发绿色环保新材料,共同研究相关替代技术,加强对替代材料的推广,扩大新材料的应用,才能落实相关管理制度,实现汽车产业的绿色发展。

4 预期效果

本标准的编制将本着绿色发展这一宗旨,量化车用绿色设计材料的产品属性要求、资源属性要求、能源属性要求、环境属性要求,运用生态设计理论,统一全生命周期技术标准,对于汽车产业发展具有重要作用。标准的发布实施将取得以下效果:

(1)健全汽车材料标准体系,推动材料产业绿色发展。标准贯穿材料产品规划、设计、制造、运输及贮存、使用的整个生命周期,不仅弥补我国自愿性评价依赖的环保评估体系,还将充分发挥市场评价的导向作用,促进材料产品品质提升,拉动汽车材料产品销售。

(2)助力绿色供应链的构建,提升汽车绿色设计水平。汽车材料产品生态设计的可持续发展,将是我国汽车工业技术进步和产业转型升级的巨大推动力,推动落实汽车供给侧的战略改革。

(3)提高品牌市场认知度,增强汽车产品国际竞争力。开展汽车材料生态设计有利于引领汽车产业链相关企业实现绿色低碳发展,提升创新开发能力和管理水平,培育产品的品牌影响力;推行“绿色

(下转第 224 页)