
团体标准

《绿色设计产品评价技术规范 自行车》
编制说明

（征求意见稿）

《绿色设计产品评价技术规范 自行车》
标准工作组

2021 年 8 月

一、项目背景

（一）政策背景

《工业绿色发展规划（2016-2020年）》（以下简称规划）指出要实施绿色制造工程，加快构建绿色制造体系，到2020年，绿色发展理念成为工业全领域全过程的普遍要求，工业绿色发展推进机制基本形成，绿色制造产业成为经济增长新引擎和国际竞争新优势，工业绿色发展整体水平显著提升。绿色制造体系初步建立，绿色制造标准体系基本建立，绿色设计与评价得到广泛应用，推广普及万种绿色产品是规划发展目标之一。产品是绿色制造的成果输出，规划要求应按照产品全生命周期绿色管理理念，遵循能源资源消耗最低化、生态环境影响最小化、可再生率最大化原则，加快开发具有无害化、节能、环保、低耗、高可靠性、长寿命和易回收等特性的绿色产品。

绿色产品是绿色制造体系的重要组成部分，评定绿色产品需要科学的评价方法和工具。2019年9月，工信部颁布《绿色制造标准体系建设指南》，指南指出，到2020年，制定一批基础通用和关键核心标准，组织开展重点标准应用试点，基本形成绿色制造标准体系。到2025年，绿色制造标准在各行业普遍应用，形成较为完善的绿色制造标准体系。《绿色设计产品评价技术规范 自行车》标准是绿色制造标准体系中的绿色产品子体系标准，用于自行车绿色产品的评价，标准从定性和定量两个角度综合评价自行车产品全生命周期的资源环境影响，能够指导我国自行车产品的设计制造。本标准将对支持自行车企业开发绿色产品、推行绿色设计、提升产品节能环保低碳水平、引导绿色生产和绿色消费起到推动作用。

（二）产品和行业发展情况

新技术与制造业加快融合，深刻影响着产业生态和竞争格局，自行车行业正在经历有史以来最大规模和最大力度的产业链、价值链重构。新能源、新材料、工业互联网、5G、人工智能等新技术与自行车行业转型升级形成交汇。近年来，我国自行车年产量一直保持在8000万辆以上，电动自行车年产量在3000万辆左右，每年约有近6000万辆的自行车、电动自行车出口世界170多个国家。天津、江苏、浙江三地成为了自行车包括电动自行车的主要生产区，并形成了集物流、

配套、研发、制造为基础的三大辐射中心，产业聚集优势明显。

电动自行车产业重视科技创新和绿色发展，在节能领域优势明显，研发了大量核心节能省电科技，包括对电池、控制器、充电器、电机等核心部件的动力升级。电动自行车大部分使用铅蓄电池，使用锂离子电池的产品约占 10%。未来 3 至 5 年，全球锂电电动自行车市场会进入快速发展期，2021 年渗透率将超过 50%，真正实现锂电和铅酸的大逆转。在锂电池迅猛发展的当下，铅酸蓄电池在材料方面的创新，在能量密度、使用寿命等方面的研究，将其安全性高、成本低廉两大优势最大限度地保持。蓄电池的寿命和容量大幅度提高，充电器和控制器不断改进突破，电动自行车的爬坡、载重、续航等性能显著增强。

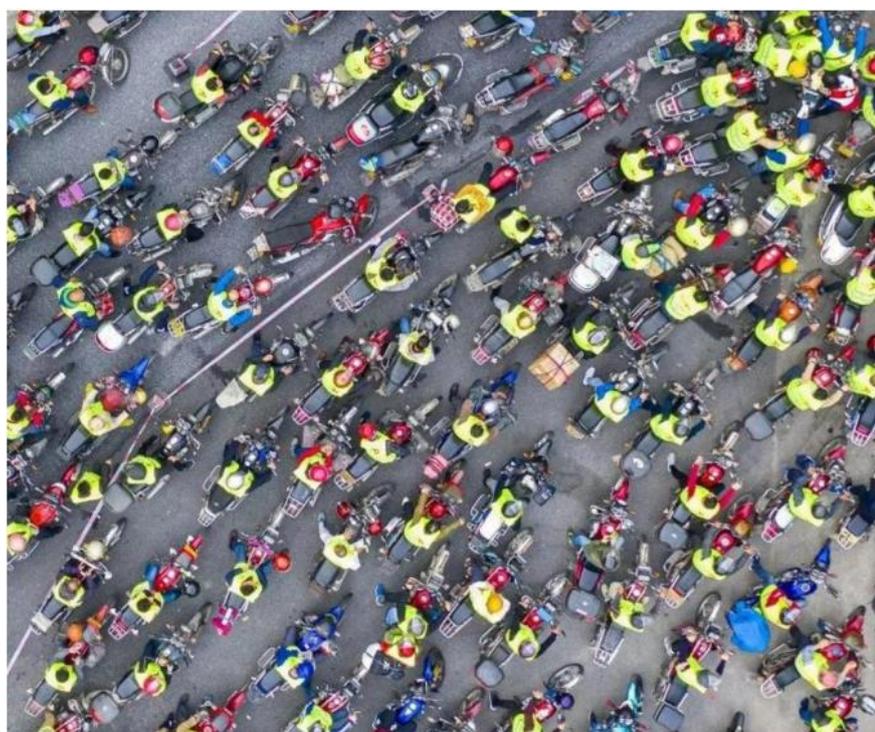


图 1 电动自行车 (图片来自网络)

数据显示，2020 年，有至少 1000 万辆共享单车面临报废，不仅占用公共空间和土地资源，还将产生至少 16 万吨的城市垃圾。

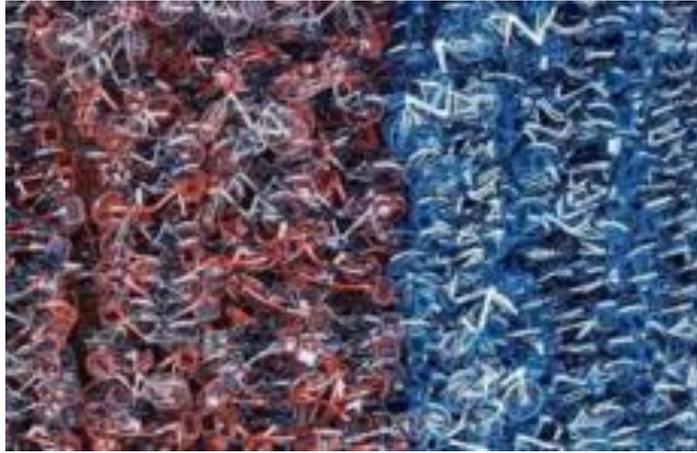


图2 共享单车(图片来自网络)

废旧单车的回收、循环利用成为产品生命周期中对环境产生影响的重要阶段，目前，专业的再生资源回收机构可对废旧共享单车零部件进行全面回收利用，根据单车部件的材质差异进行归纳分类，进行破碎及空分、磁选、涡电流、感应分选、色选等自动化分选过程，之后主体车架等金属材料会统一回炉做成金属锭或者金属产品循环利用。经验适用于普通自行车、电动自行车。



图3 共享单车拆解再利用(图片来自网络)

全面推进自行车产业绿色发展，不仅要关注产品使用阶段的性能，产品全生命周期理念应贯穿于产品设计、制造、回收等阶段。轻量化是自行车的发展趋势之一，轻量化有助于产品节约原料、节能降耗，要减轻车重，同时保持车身稳固、安全，可从材料、结构设计和制造工艺等方面进行选择和创新；在原料有毒有害

控制方面，ROHS 指令的影响已延伸到道路车辆，汞（Hg）、镉（Cd）、铅（Pb）、六价铬（Cr6+）、多溴联苯（PBB）、多溴联苯醚（PBDE）6 种有害物质的含量须在规定的范围之内；电池作为电动车的重要组成部分，电池的选择和回收、电池安全、寿命等是行业发展值得思考的问题；值得关注的还有废旧产品回收利用问题，可在产品设计阶段进行充分考虑。未来，行业将加大技术攻关，重点突破变速器、轻型新材料、新型动力电池等关键零部件核心技术，提升部件的标准化率、可再生率，延伸生产者社会责任制度。推进产业整体水平提升、结构优化，走可持续发展之路，是自行车行业绿色发展的方向。

（三）标准情况

据统计，已发布自行车相关国家标准 30 余部，约 50%为电动自行车标准；自行车行业标准 80 余部，90%以上为自行车配件相关标准。

《电动自行车安全技术规范》（GB17761-2018）（以下简称“**新国标**”）于 2019 年 4 月 15 日实施，“新国标”规定，电动自行车须具有脚踏骑行能力、最高设计车速不超过 25 公里/小时、整车质量（含电池）不超过 55 公斤、电机功率不超过 400W、蓄电池标称电压不超过 48 伏。新国标从产品生产这一环节进行源头管控，生产、销售未取得 3C 认证、未执行新国标的电动自行车都将被依法查处，对不符合新国标要求的电动自行车不能再生产和销售，违规生产销售者将承担相应的法律责任。

中国质量认证中心于 2020 年初发布了新版 CQC31-499111-2020《摩托车和电动自行车节能认证实施规则》，适用范围增加电动自行车，这标志着作为电动自行车节能实施依据的《电动自行车节能认证技术规范》正式启用。该“技术规范”是新国标实施以来，电动车行业首个节能技术认证规范。

在电池方面。“新国标”要求整车重量不大于 55kg，采用铅酸蓄电池的电动自行车已不能完全满足国家强制标准的要求，为适应电动自行车“新国标”的要求，企业纷纷推出以锂离子电池为动力源的电动自行车。GB/T36972—2018《电动自行车用锂离子蓄电池》国家标准于 2019 年 7 月 1 日正式实施，标准促进了锂电池产品技术水平提升。

在电动自行车用充电器方面，GB/T 36944-2018《电动自行车用充电器技术要求》标准规定了电动自行车用充电器的术语和定义、分类和代号、要求、试验

方法、检验规则、标志、说明书、包装、运输和贮存。标准适用于额定电压不超过 250V 的电动自行车用蓄电池充电器。不适用于电动自行车用车载充电器。

共享自行车有以下关于产品、部件、通信、服务等方面的团体标准，包括 T/BIKE 001.1-2017《共享自行车 第 1 部分：自行车》、T/BIKE 4—2019《共享自行车锁具》、T/BIKE 5—2019《共享自行车 免充气轮胎》、T/CA 001—2017《基于物联网的共享自行车应用系统总体技术要求》、T/ZKJXX 00002—2018《共享自行车全球卫星导航系统定位终端》、T/BIKE 3—2019《共享自行车服务评价》、T/BIKE 6—2019《共享自行车 通信协议》、T/TJZX -003—2017《共享自行车服务规范》等，无绿色和回收利用方面的标准。

目前尚无自行车绿色设计产品评价标准，本标准的编制以生命周期为理念，依据 GB/T 32161《生态设计产品评价通则》，从资源属性、能源属性、环境属性、产品属性四方面来规定产品的评价指标，通过建立产品全生命周期量化模型，对产品设计、生产过程、供应链、产品使用等各个阶段进行产品生命周期评价。本标准的制定基于现有国家标准、行业标准、团体标准，突出绿色属性，本标准将填补绿色自行车产品评价依据的空白，引领自行车行业绿色发展，通过评价绿色产品引导绿色消费，有助于健全绿色市场体系，增加绿色产品供给。

（四）任务来源

为落实《中国制造 2025》，全面推行绿色制造战略任务，实施绿色制造标准化提升工程，中国轻工业联合会提出制定《绿色设计产品评价技术规范 电动自行车》标准，本标准由中国轻工业联合会、中国自行车协会共同归口，标准项目计划号为 2020001，标准由北京生态设计与绿色制造促进会、北京中创绿发有限责任公司、江苏爱玛车业科技有限公司、浙江绿源电动车有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、绿佳车业科技股份有限公司、天能电池集团股份有限公司、烟台长虹塑料制品有限公司、安徽艾斯顿轮胎有限公司、永安行科技股份有限公司、无锡市产品质量监督检验院、江苏师范大学等单位共同起草。

（五）主要工作过程

标准于 2020 年 4 月立项并征集参编单位，2020 年 5 月，在中国轻工业联合会和中国自行车协会的指导下，北京生态设计与绿色制造促进会对自行车行业进行初步调研，包括产业政策、规章制度、行业发展、标准制修订等方面。

2020年6月至7月，促进会依据产品全生命周期的理念对电动自行车的原材料获取、产品生产、资源能源消耗、废弃物的排放和处置、电池的选择和回收等情况进行调研，调研通过电话沟通、清单反馈、视频会议等形式进行，调研工作得到了参编单位的大力支持。

2020年9月促进会将调研结果汇总整理，完成标准初稿，并于9月17日在京召开标准启动会，行业专家、企业代表等20余人参加会议，会上正式成立标准编制工作组、制定工作计划、明确分工安排、时间进度等事宜，并对标准初稿进行讨论，汇总、处理各方意见，于12月完成对初稿的修改。

2021年1月，工作组就指标、数据召开线上讨论会，会后企业代表对需调研指标进行清单反馈。

2021年6月，工作组根据反馈意见，修改文本，于内部征求意见；

2021年8月6日于线上召开标准指标讨论会，对重点指标进行研讨；

2021年8月中旬完成标准征求意见稿。

二、标准的制定原则

本标准以国家《绿色制造标准体系建设指南》为指导，以产品生命周期为主线，全面考虑产品资源环境影响因素，按照产品设计、生产、使用、废弃等流程科学设定指标；文本编制以GB/T 1.1为原则，文件架构参照GB/T 32161《生态设计产品评价通则》，在试验验证和生产实践基础上，以当前国内20%的该产品达到基准值要求为取值原则，本标准与其他清洁生产、绿色产品标准协调一致。

三、主要技术内容说明

（一）标准主要内容和适用范围

本文件规定了自行车绿色设计产品（以下简称“产品”）的评价要求、方法和产品生命周期评价报告的编制方法。文件适用于在公路上骑行的自行车、电动自行车绿色设计产品的评价。文件不适用于其他特殊种类的自行车，诸如零售商用来运送货物的自行车、非公路骑行的自行车、串列自行车、儿童自行车以及设计、制作用来正式比赛的自行车、助力式电动自行车。（其他种类自行车可参照执行本文件。）

（二）基本要求

依据 GB/T 32161-2015《生态设计产品评价通则》要求，结合目前我国自行车产业情况，本文件将基本要求分为企业要求和产品要求并制定以下条款：

1) 企业

——企业应按国家要求申领排污许可证，污染物排放总量应满足国家和地方污染物排放总量控制指标要求，企业近三年应无重大质量、安全和环境污染事故；

——企业应按 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 和 GB/T 23331 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系；

——企业应采用国家鼓励的先进技术、工艺和装备，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质；

——企业应按 GB 17167 的要求配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监测设备；

——一般工业固体废物应按 GB 18599 的要求处置；危险废物应按 GB 18597 的要求处置；

——企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出质量、环境、能源和安全等方面的要求。

2) 产品

——产品各部件质量应符合国家标准、行业标准等相关要求；

——自行车安全性能应符合 GB 3565 的要求；

——电动自行车使用性能、安全性能、标志标识应符合 GB 17761 的要求；

——电动自行车用铅酸蓄电池应符合 GB/T 22199.1 或 T/CAGP (CAB) 0022—2017（动力型）的要求；

——电动自行车用锂离子蓄电池应符合 GB/T 36972 或 T/CEEIA 280—2017 的要求。

（三）评价指标要求

根据 GB/T 32161《生态设计产品评价通则》及有关要求，电动自行车产品的评价指标应从产品全生命周期中对资源和能源的消耗、对生态环境和人体健康影响的角度进行选取，包括资源属性、能源属性、环境属性、产品属性指标，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害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而达到环保的目的。评价指标设计以现执行的国家标准、行业标准为基础，结合产品和行业特点，以评价筛选生态设计产品为目的，经过一定规模的测试，并在广泛征询行业专家、生产厂商意见的基础上，科学、合理地确定指标基准值。标准工作组以视频形式多次召开讨论会，对指标设计形成如下意见：

- 1、根据 GB/T 32161《生态设计产品评价通则》要求，设置资源属性、能源属性、环境属性和产品属性四个一级指标；
- 2、在满足国家标准及综合考虑行业情况的条件下，选取二级指标和确定基准值，评价指标具有一定的先进性，体现该标准制定的意义；
- 3、在广泛调研同行业该类指标值的基础上，确定指标基准值，以选取当前国内 20% 同类产品达到该基准值要求为取值原则。

根据上述指标制定原则和依据，制定自行车产品评价指标要求。

（三）评价指标制定说明

标准评价指标如表 1 所示。

表 1 标准评价指标

一级指标	二级指标	基准值			判定依据	所属阶段
资源属性	产品轻量化设计	应采取措施，对产品进行轻量化设计			提供报告，报告中应说明产品轻量化设计的措施和效果，可包括以下方面： ——采用轻质材料； ——采用高强度材料、减小零部件尺寸和产品总体外形尺寸； ——使用二维、三维等软件对产品进行仿真设计； ——使用适当的工具对轻量化设计产品进行可靠性分析	产品设计
	可再生利用率/%	≥ 99			按本文件附录 A.1 计算，并提供相关证明材料	产品设计
	有害物质限量	鞍座、刹把、脚蹬、调速把与	铅 (Pb)	≤ 0.1	——按本文件附录 A.2 进行检测，并提供检测报告； ——或按 GB/T 30512 要求提	原材料获取
		汞 (Hg)				
		六价铬 (Cr ⁶⁺)				

		人体直接接触部件	多溴联苯 (PBBs)		供豁免证明	
		各均质材料中有害物质限量 (质量百分数) /%	多溴二苯醚 (PBDEs)			
			镉 (Cd)	≤ 0.01		
		与人体直接接触部件的表面金属涂镀层六价铬限量 /μg/cm ²		≤ 0.13		
		轮胎中有害物质限量应符合GB/T 38529的要求			按GB/T 38529检测并提供检测报告	
能源属性	单位产值综合能耗/ (kgce/万元)	≤ 20.5			按GB/T 2589和本标准附录A.3计算,并提供相关材料	产品生产
	电动自行车节能评价K值 / (km/kW.h)	≥ 100			提供相关材料	产品使用
	电机能效	电机应达到一级能效要求			——GB 18613、GB 30253等标准检测,并提供检测报告; ——和(或)提供有关证明材料	原材料获取
环境属性	铅酸蓄电池回收	铅酸蓄电池回收应符合GB/T 37281的要求			提供相关材料	产品废弃
产品属性	电机效率/%	≥ 87			按QC/T 792标准检测,并提供检测报告	产品使用
	电池循环寿命/次	铅酸蓄电池	≥ 400		按GB/T 22199.1标准检测,并提供检测报告	
		锂离子蓄电池	≥ 650		按GB/T 36972标准检测,并提供检测报告	

1、产品轻量化设计

在节能减排和安全性能提升的双重推动下,轻量化已经成为道路车辆不可逆转的发展趋势,轻量化能够有效改善用能的经济性、减少污染物和降低碳排放。近几年,轻量化设计的理念逐渐影响到电动自行车行业,车身质量、电池能量密度与续驶里程存在重要的关系。电动自行车“新国标”规定,整车质量(含电池)不超过55公斤,这引发了企业对产品设计的重新思考,在电池选择方面,锂电池重量是铅酸电池的30%左右,电池减重是目前电动自行车采用的轻量化方法之

一，从产品全生命周期的角度考虑，铅酸蓄电池和锂电池各有优势，据调研，铝合金轮圈、车架具有减重潜力，企业正不断探索和实践产品轻量化方法。本标准要求在产品设计过程中应采取措施，对产品进行轻量化设计，包括但不限于采用轻质材料；选用高强度材料、减小零部件尺寸和产品总体外形尺寸；使用二维、三维等软件对产品进行仿真设计；使用适当的工具对轻量化设计产品进行可靠性分析等方法。该指标将对降低资源消耗、减少产品废弃后对环境的影响起到促进作用，同时有利于促进产品在原材料、结构上的创新能力。

2、可再生利用率

报废产品加大了处理废弃物的总量，回收利用作为产品生命周期的一部分，可在产品的设计阶段考虑原料选择、标志标识等，达到降低有害物质和控制废弃物总量的目的，同时确保回收、再利用时对人体健康不产生危害和不产生新的环境污染。据调研，行业龙头企业认真贯彻生产者责任延伸制度，采取包括补贴、以旧换新等方法，对废旧（过时）产品进行回收利用，或委托有关机构回收处理。



图 4 电动车产品以旧换新



图 5 自行车再生产品 (图片来自网络)

可再生利用率指新产品中能够被再使用部分与再生利用部分的质量之和(不包括能量回收部分)占新产品质量的百分比,指标体现了产品在设计阶段对部件材料可回收性的考虑。自行车(电动自行车)配件包括车架、电机、控制器、主线束、转换器、仪表、喇叭、电池、充电器、前轮、方向把、前叉总成、后视镜、轮胎、鞍座等数十个部件,材料主要包括铝合金、塑料、橡胶等,自行车产品可再生利用率主要取决于废旧轮胎(处理成本高)、发泡产品、鞍座海绵等是否选用可回收材料,据调研,上述材料均可采用可再生材料,加之生产者社会责任延伸制度的建立和执行,产品的可再生利用率可接近 100%,油漆通常不可回收,占比较小。可再生利用率限定值根据行业现有回收、可再生利用技术和方法确定,本标准设定自行车可再生利用率不小于 99%。

表 2 可再生利用率数据收集表

序号	产品	可再生利用率/%	备注
1	A-1	95 以上	/
2	A-2	95	/
3	A-3	96	/
4	B-1	99	/
5	B-2	100	/
6	B-3	99.8	/
7	C-1	99.9	/
8	C-2	97	/
9	D-1	95 以上	/

3、有害物质限量

RoHS 指令的影响已延伸到自行车行业,为加强资源再利用及限制有害物质的使用,2008 年 10 月 1 日起,销往日本且贴有 BAA 标的自行车产品,其汞(Hg)、镉(Cd)、铅(Pb)、六价铬(Cr⁶⁺)、多溴联苯(PBB)、多溴联苯醚(PBDE)等 6 种有害物质的含量须在规定的范围之内。为提高国内道路交通车辆原材料中有害

物质控制能力，2014年 GB/T 30512《汽车禁用物质要求》标准出台，指标与国际要求一致，目前，该标准正在修订中，名称或将变更为《道路车辆禁用物质要求》，管控范围扩展到在中国境内道路上使用的汽车、挂车、摩托车及其零部件产品，标准对铅豁免进行了细分和修改以及取消了镉和多溴联苯醚的豁免。

本标准在有害物质限定方面参照了欧盟指令和 GB/T 30512 标准，要求鞍座、刹把、脚蹬、调速把等与人体直接接触部分各均质材料中铅 (Pb)、汞 (Hg)、六价铬 (Cr⁶⁺)、多溴联苯 (PBBs)、多溴二苯醚 (PBDEs) 含量 (质量百分数) 不大于 0.1%；镉 (Cd) 含量不大于 0.01%。豁免参见 GB/T 30512 《道路车辆禁用物质要求》，企业应按要求提供豁免证明。企业提供数据见表 3。

表 3 有害物质限量数据收集表

部件类型	有害物质						
	汞/%	镉/%	铅/%	六价铬 /%	多溴联苯 /%	多溴联苯醚 /%	表面镀层六价 铬/ $\mu\text{g}/\text{cm}^2\text{a}$
车把	≤0.1	≤0.01%	≤0.1	/	≤0.1	≤0.1	/
鞍座	≤0.1	≤0.01	≤0.1	/	≤0.1	≤0.1	/
刹把	≤0.1	≤0.01	≤0.1	≤0.1	/	/	≤0.13
脚蹬	≤0.1	≤0.01	≤0.1	/	≤0.1	≤0.1	/
调速把	≤0.1	≤0.01	≤0.1	/	≤0.1	≤0.1	/
轮胎	≤0.1	≤0.01	≤0.1	/	≤0.1	≤0.1	/

欧盟 RoHS 指令要求以均质材料计算有害物质含量，源于对电子电器产品的检测，对于自行车产品，其表面镀层 Cr⁶⁺的含量不容忽视。在产品加工过程中，金属基材镀锌、镉等物质后，为保护金属需进行表面钝化处理，在镀层表面形成起保护作用的钝化膜，钝化膜成分是复杂的复合物，主要是 Cr⁶⁺和 Cr³⁺的混合物。涂镀层及其表面钝化膜都属于均质材料，但各均质层无法通过“机械方法”分开。为了满足法规对 Cr⁶⁺含量“定量”的要求，通常以涂镀层或含涂镀层的钢板整体中的 Cr⁶⁺含量来表示涂镀层表面钝化膜中 Cr⁶⁺的含量。鉴于 RoHS 指令对 Cr⁶⁺的管控要求与现有金属表面 Cr⁶⁺测定方法之间的差异性，企业为了应对法规要求，需要对其产品中的 Cr⁶⁺含量作出判定。目前，业界为了降低风险，均要求

产品的涂镀层表面不含有 Cr^{6+} ，按照 IEC 62321 标准，如果测试结果为阳性，则认为样品的镀层中含有 Cr^{6+} ，不需要进一步分析。本标准参照 GB/T 30512《道路车辆禁用物质要求》(报批稿)，要求金属镀层六价铬 Cr^{6+} 不大于 $0.13\text{ug}/\text{cm}^2$ ，采用 QC/T 942-2013 第 5 章的“沸水萃取法”进行检测。以“ ug/cm^2 ”为单位，避免钢板涂镀层“均质材料”难以定量的问题。适用于无附加覆盖层（如油膜、水基或溶剂型聚合物或蜡膜）的镀层。

本标准要求轮胎中有害物质应符合 GB/T 38529-2020《轮胎中限用物质的限量要求》标准的要求。除包含 RoHS 指标外，GB/T 38529 标准增加了对轮胎中多环芳烃和短链氯化石蜡的限量要求。**多环芳烃 (PAH)** 指分子中含有两个或两个以上苯环的碳氢化合物。根据苯环的连接方式可将多环芳烃分为多苯代脂肪烃、联苯和稠合多环芳烃三类，具有很强的致癌性，可以通过呼吸或者直接的皮肤接触使人体致癌。PAHs 人为源来自于工业工艺过程、缺氧燃烧、垃圾焚烧和填埋、食品制作及直接的交通排放和同时伴随的轮胎磨损、路面磨损产生的沥青颗粒以及道路扬尘中，其数量随着工业生产的发展而增加，占环境中多环芳烃总量的绝大部分。电动自行车轮胎应避免或尽量减少使用可能引入多环芳烃的原材料，如稠环芳烃油、1712 充油丁苯、1721 充油丁苯、芳香烃和脂肪烃树脂混合物类树脂、炭黑。**短链氯化石蜡**可作为纺织品、橡胶和塑胶的阻燃剂，短链氯化石蜡具有持久性、生物蓄积性、远距离环境迁移力以及生物毒性，可致癌、致畸、致死亡，短链氯化石蜡不稳定，易分解出氯化氢气体，对人体及环境均有危害。2000 年 11 月欧盟委员会颁布法规，限制短链氯化石蜡在欧盟成员国的使用。2003 年 1 月 1 日前，凡使用短链氯化石蜡均须经欧洲委员会评估其对健康与环境构成的风险。GB/T 38529-2020《轮胎中限用物质的限量要求》标准对橡胶轮胎中不应使用的原料、限用物质含量、检测方法等进行规定。

4、单位产值综合能耗

企业加工自行车以采购配件，组装车辆为主，但所购配件的完整程度不一致，有些企业采购标准件、外协件等用于产品组装；有些企业采购原件自行组装配件，再组装自行车；一部分企业具备自行涂装能力，有些企业将喷涂工作外包，故产品加工能耗差异较大，不宜以单位产品能耗作为指标，本标准以产品万元产值综合能耗作为二级指标。据初步调研，产品万元产值见表 4。所调研企业在生产工

艺、清洁生产水平、产品市场占有率等方面均为行业领先水平。

表 4 能耗数据收集表

企业	A	B	C	D
产品单位产值能耗/kgce/万元	16.9	20.2	20.4	23.6

本标准要求的单位产值综合能耗不大于 20.5 kgce/万元。

5、节能评价 K 值

节能评价 K 值指在标准规定的测试条件下，每消耗 1kW.h 能量电动自行车的行驶里程。单位为 km/（kW.h）。在整车质量被严格限制的前提下，不断优化节能省电技术，成为提升电动自行车续航里程的关键。中国质量认证中心发布的《电动自行车节能认证技术规范》要求电动自行车的节能评价 K 值应满足 $\geq 75\text{km/kW.h}$ ；CCLC 电动自行车节能认证要求产品百公里电耗不大于 1.1 kW.h(90.9 km/（kW.h）)；国信认证将产品续行能力分三级如表 5 所示。上述文件提供的检测方法以及有关企业提供的企业标准对节能评价 K 值的检测方法基本一致。

表 5 续行能力等级表

车型	续行里程 (km)				
	5级	4级	3级	2级	1级
电动自行车	/	/	60	80	100
电动轻便摩托车	80	100	120	140	160

企业调研数据如表 3 所示。

表 6 节能评价 K 值

车型	节能评价K值 (km/kW.h)				
	企业1	企业2	企业3	企业4	企业5
电动自行车	100	50-100	75	/	/

根据上述节能评价要求及企业调研结果，为筛选绿色电动自行车产品，本标准要求的节能评价 K 值不小于 100 km/（kW.h）。

6、电动机能效

电动自行车用电动机将蓄电池的电能转换为机械能来驱动电动自行车车轮转动。在节能降碳的背景下，推广高效电机已成为全球电机产业发展的共识。资料显示，通过能效提升，可整体提升电机系统效率 5%-8%，年可实现节电 1300-2300 亿千瓦时。电动自行车采用的电动机分为有刷直流电动机、无刷直流电动机等，目前电机能效标准包括 GB 18613-2020《电动机能效限定值及能效等

级)、GB 30253-2013《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》等,其中 GB18613 标准与国际标准接轨,标准对比见表 7。

表 7 标准比对

IEC60034-2	GB18613-2020
IE5	能效一级
IE4	能效二级
IE3	能效三级
IE2	/

绿色电动自行车应选用高效电机,本文件要求绿色自行车产品电机应达到一级能效。

7、废弃物处置

铅酸蓄电池回收应符合 GB/T 37281 的要求。

8、电机效率

电动自行车车用电动机有两类五种。两类指有刷电机和无刷电机;五种指有刷电机有齿轮传动和无齿轮传动,无刷电机有传感器、无传感器和盘形电枢齿轮减速无刷电机。QC/T 792《电动摩托车和电动轻便摩托车用电机及控制器技术条件》要求电机效率 $\geq 75\%$,企业调研结果见表 8,电机效率在 80%-88%,

表 8 电机效率数据收集表

企业	A	B	C	D
电机效率/%	87	88	80	85

本标准参照 QC/T 792 标准,将在此基础上对指标进行提升,要求绿色电动自行车用电机效率不小于 87%,比行业标准电机效率提升 16%。

9、电池循环寿命/次

电池是电动自行车重要的组成部分,常用电池包括铅酸蓄电池和锂电池。铅酸蓄电池具有价格便宜、材料来源丰富、比功率较高、技术和制造工艺较成熟、资源回收率高等特点;锂离子电池具有比能量大、比功率高、自放电小、无记忆效应、循环特性好、可快速放电且效率高、工作温度范围宽、无环境污染等优点。电池密度、充电、放电等是影响电池循环寿命的主要因素。电池密度在一定范围内保护电池不受伤害,而低于保护值会导致电池过度放电,进而降低电池的寿命。电动自行车电池通过化学反应完成充电和放电,如果充电不足会导致转换不充分,

电池容量不够，长期充电不足将加深硫酸铅结晶的程度，导致极板酸化，电池品质变差，减少循环寿命。GB/T 22199.1-2017《电动助力车用阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件》标准对铅酸蓄电池循环寿命要求及测试方法如下：

4.11 蓄电池循环寿命

蓄电池按 5.12 试验，循环次数应不低于 350 次。

5.12 循环寿命试验

5.12.1 经 5.5 试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后，在 25℃±5℃ 的环境中，以 1.0I₂(A) 电流放电 1.60 h，然后以恒定电压 16 V±0.10 V[限流 0.4I₂(A)] 充电 6.40 h；以上为一个循环寿命次数。

5.12.2 当放电 1.60 h，蓄电池端电压连续三次低于 10.50 V 时，认为蓄电池循环寿命终止，此三次循环不计入循环次数内。

5.12.3 按 5.5 试验的容量放电次数追加到循环的次数内。

GB / T36972—2018《电动自行车用锂离子蓄电池》标准对锂离子蓄电池寿命要求及测试方法如下：

5.2.7 循环寿命

按 6.2.7 规定的方法进行循环寿命测试，电池组循环寿命应不低于 600 次。

6.2.7 循环寿命

在温度为 23℃±2℃ 的环境中，电池组按 6.2.1.1 规定的方法充电结束后搁置 0.5 h，之后以 I₂(A) 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

电池组一个充放电循环测试结束后搁置 0.5 h，再进行下一个充放电循环，直至连续两次放电容量低于初始容量的 60% C₁，即可终止该项目测试。

企业测试结果见表 9。

表 9 电池循环寿命测试

样品	铅酸蓄电池循环寿命/次（国标≥350次）	锂离子蓄电池循环寿命/次（国标≥600次）
1	>360	>650
2	>600（石墨烯）	900（铁锂）
3	/	>750
4	>400	/

以行业实际情况为基础，同时为突显标准的绿色、高端、引领作用，本标准要求铅酸蓄电池按 GB/T 22199.1 标准检测，电池循环寿命≥400 次；锂离子蓄电池按 GB/T 36972 标准检测，电池循环寿命≥650 次，较国标分别提高了 14.3% 和 8.3%。

（五）电动自行车生命周期评价报告编制方法

按 GB/T 24040、GB/T 24044 和 GB/T 32161 给出的生命周期评价方法编制产

品生命周期评价报告，参见本标准附录 B。产品生产流程见图 6，本标准界定的产品生命周期系统边界参见图 7。



图 6 产品生产流程

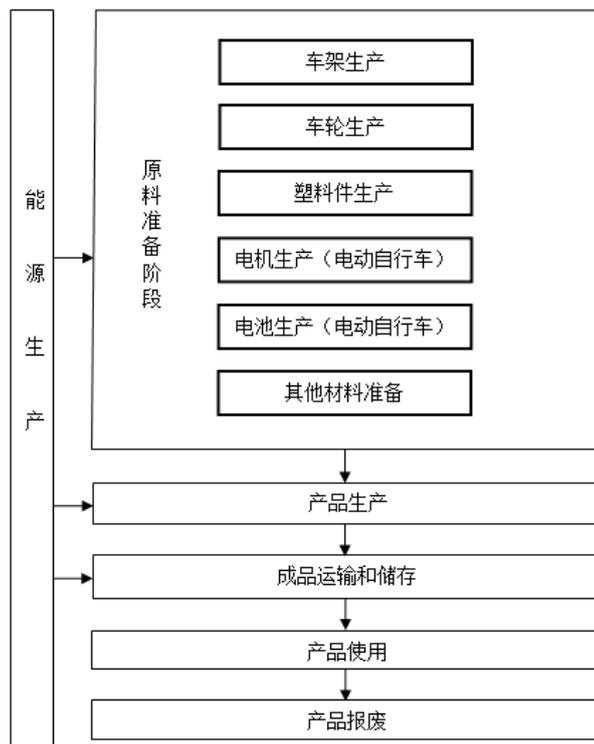


图 7 产品生命周期系统边界图

（六）评价方法和流程

1、评价方法

生产企业可按本标准第 4 章开展自我评价或第三方评价，产品满足以下条件并按照相关程序要求经过公示无异议后为绿色设计产品：

满足 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求，并提供相关符合性证明文件；

开展产品生命周期评价，并按第 5 章的要求提供产品生命周期评价报告。

2、流程

绿色产品评价流程见图 5。

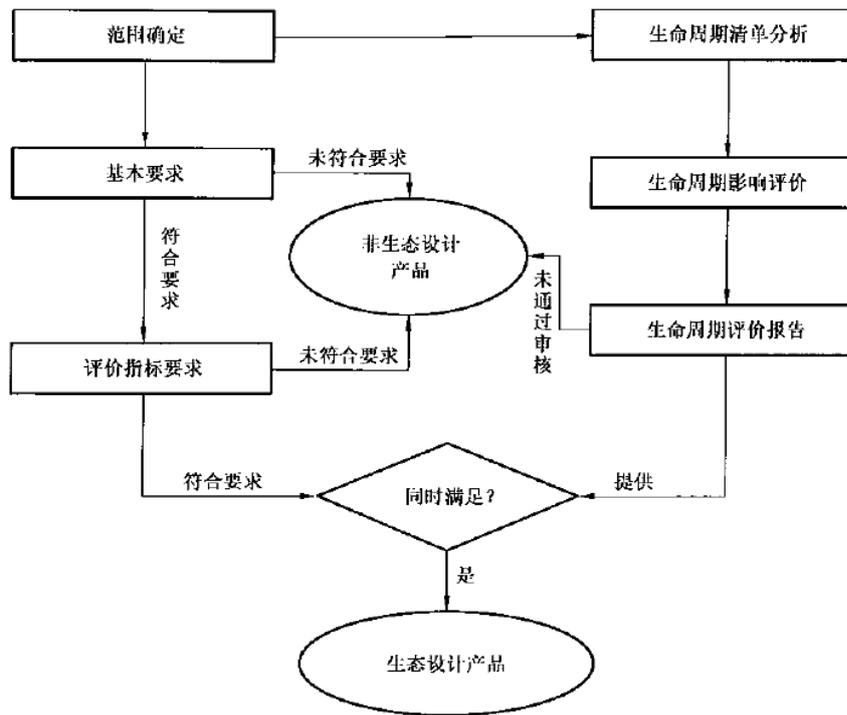


图 5 绿色产品评价流程

四、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准可作为绿色自行车产品的评价工具，填补了自行车行业绿色产品评价的空白。标准从定性和定量两个角度综合评价产品全生命周期的资源环境影响，可用于指导我国绿色自行车产品的设计制造，对促进绿色消费、健全绿色市场体系、增加绿色产品供给起到推动作用。

五、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准属于绿色制造标准体系中的绿色产品子体系之一，是为支持企业开发绿色产品、推行绿色设计、提升产品节能环保低碳水平、引导绿色生产和绿色消费而制定的标准。本标准以国家《绿色制造标准体系建设指南》为指导，以 GB/T 32161《生态设计产品评价通则》为编制依据，引用的国家标准、行业标准等共计 29 部，本标准指标及基准值与现行相关法律、法规、规章及相关国家标准、行业标准、清洁生产等方面标准协调一致。所制定指标基准值或高于国家标准、行业标准指标，或为产品标准中没有覆盖的产品设计、质量性能、安全性能、产

品本身有毒有害物质控制等方面的指标。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准性质的建议说明

本标准团体标准，指标技术水平国内领先，由团体成员约定采用或者按照本团体的有关规定供社会自愿采用，本标准为绿色设计产品评价技术规范系列标准，可作为自行车绿色产品的评价依据。

八、贯彻标准的要求和措施建议

在标准的起草过程中，起草组针对产品的设计、制造特点，规定了自行车绿色设计产品的评价要求、方法和产品生命周期评价报告的编制方法，适用自行车绿色设计产品的评价。建议由标准归口及以上单位进行宣贯，有利于标准的推广使用。

九、废止或代替现行相关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

《绿色设计产品评价技术规范 自行车》

团体标准编制工作组

2021年8月13日