

中华人民共和国国家标准

GB/T 43145—2023

绿色制造 制造企业绿色供应链管理 逆向物流

Green manufacturing—Green supply chain management in manufacturing
enterprises—Reverse logistics

2023-09-07 发布

2024-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 逆向物流管理的目的和范围 3

5 逆向物流管理总体要求 3

6 制造环节管理要求 4

7 流通及消费环节管理要求 5

8 回收利用及末端处置环节管理要求 5

9 信息管理要求 7

附录 A（资料性） 主要指标及计算公式 8

参考文献 9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国绿色制造技术标准化技术委员会(SAC/TC 337)提出并归口。

本文件起草单位：中机生产力促进中心有限公司、上海交通大学、格林美股份有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、广东邦普循环科技有限公司、上海第二工业大学、深圳大学、北京赛德美资源再利用研究院有限公司、湖北三环锻造有限公司、武汉动力电池再生技术有限公司、中创新航科技集团股份有限公司、武汉明正动力工程有限公司、上海新金桥环保有限公司、通亿(泉州)轻工有限公司、海信家电集团股份有限公司、贵州茅台酒股份有限公司、浙江凯恩新材料有限公司、广东东鹏控股股份有限公司、宁波家联科技股份有限公司、佳木斯电机股份有限公司、湖南星邦智能装备股份有限公司、常州斯威克光伏新材料有限公司、浙江江山变压器股份有限公司、深圳市比克动力电池有限公司、江西赣锋锂业集团股份有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司梧州局、浪潮电子信息产业股份有限公司、哈电发电设备国家工程研究中心有限公司、通标中研标准化技术研究院(北京)有限公司、中策橡胶集团有限公司、新疆晶硕新材料有限公司、新疆福克油品股份有限公司。

本文件主要起草人：奚道云、陈铭、孙婷婷、魏琼、胡嘉琦、邝慧、余海军、李海漪、郝皓、豆国威、赵小勇、邵光保、张宇平、赵磊、刘国良、丁利玲、顾庆龙、李振卓、张文强、王莉、李南华、陈世清、王熊、常颜芹、季志超、姜振军、刘付勇、王超强、杨拯、于亮、冯永志、吴永利、张胜英、刘成跃、谢辛填、白欣璐、赫广迅、卢青、黄彬、涂晶。

引 言

逆向物流是为价值恢复或合理处置而对原材料、中间库存、最终产品及相关信息从生产、分销或使用节点到回收利用节点、处置节点或其供应链上游节点的有效流动所进行的计划、实施和控制过程。逆向物流是绿色供应链不可或缺的重要内容。对制造企业逆向物流各个环节进行系统化管理,有助于企业降本增效,有利于从制造源头减少退货、减少废物产生和污染物排放,提高产品的可回收利用率、再生材料的使用比例、退货和废弃产品的收集率和回收利用率,实现高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放,促进制造行业的绿色低碳循环发展。

本文件作为绿色供应链管理标准的一部分,依据 GB/T 33635—2017《绿色制造 制造企业绿色供应链管理导则》制定的原则和框架,制定了制造企业逆向物流管理要求,用于引导和规范企业开展逆向物流管理工作,推动形成绿色低碳循环的生产方式,助力实现制造业可持续发展。

本文件不改变制造企业原有物流管理体系结构,企业依据本文件并结合产品(或行业)实际情况,增加逆向物流管理流程和要求。

绿色制造 制造企业绿色供应链管理 逆向物流

1 范围

本文件规定了制造企业绿色供应链管理有关逆向物流管理的目的和范围、总体要求,制造、流通和消费、回收利用及末端处置环节的管理要求以及信息管理要求。

本文件适用于制造企业的逆向物流管理,其他组织可参照采用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 15562.2 环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场
- GB/T 18354 物流术语
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 20861 废弃产品回收利用术语
- GB 22128 报废机动车回收拆解企业技术规范
- GB/T 26821 物流管理信息系统功能与设计要求
- GB/T 31268 限制商品过度包装 通则
- GB 34330 固体废物鉴别标准 通则
- GB/T 39258 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 采购控制
- GB/T 39259 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 物料清单要求
- GB/T 40480 物流追溯信息管理要求
- HJ 2025 危险废物收集、贮存、运输技术规范
- WB/T 1061 废蓄电池回收管理规范

3 术语和定义

GB/T 18354、GB/T 20861 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

逆向物流 reverse logistics

为价值恢复或合理处置而对原材料、中间库存、最终产品及相关信息从制造、流通或消费节点到回收利用节点、处置节点或其供应链上游节点的有效流动所进行的计划、实施和控制过程。

[来源:GB/T 18354—2021,3.35,有修改]

3.2

废弃产品 waste product

已经丧失了使用价值、不再使用的产品,以及在生产、运输、销售、使用过程中产生的不合格产品、报

废产品和过期产品等。

[来源:GB/T 20861—2007,2.1,有修改]

3.3

可回收利用率 recoverability rate

新产品中能够被回收利用部分(包括再使用部分、再制造部分、再生利用部分和能量回收部分)的质量之和占新产品质量的百分比。

[来源:GB/T 20861—2007,2.16,有修改]

3.4

收集率 collection rate

收集的退货或废弃产品的数量或质量与该产品所生产的数量或质量的百分比。

[来源:GB/T 20861—2007,2.12,有修改]

3.5

再使用 reuse

废弃产品或其中的元器件、零部件继续使用或经清理、维修后继续用于原来用途的行为。

[来源:GB/T 20861—2007,2.9]

3.6

再制造 remanufacturing

对废旧产品进行专业化修复或升级改造,使其技术性能达到或优于原型新品水平的制造过程。

[来源:GB/T 27611—2011,3.1]

3.7

再生利用 recycling

对废弃产品进行处理,使之能够作为原材料重新利用的过程,但不包括对能量的回收和利用。

[来源:GB/T 20861—2007,2.10]

3.8

回收利用 recovery

对废弃产品进行处理,使之能够满足原来的使用要求或用于其他用途的过程,包括对能量的回收和利用。

[来源:GB/T 20861—2007,2.11]

3.9

能量回收 energy recovery

通过焚烧、热解等方式处理废弃产品,以回收能量的过程。

[来源:GB/T 20861—2007,2.19]

3.10

处置 disposal

采用焚烧、填埋或其他改变废弃产品的物理、化学、生物特性的方法,达到减量化或者清除其危险或危害成分的活动,或者将废弃产品最终置于符合环境保护规定要求的场所或者设施的活动。

[来源:GB/T 20861—2007,2.8]

3.11

回收利用率 recovery rate

废弃产品中能够被回收利用部分(包括再使用、再制造、再生利用和能量回收部分)的质量之和与已回收的废弃产品的质量之比。

[来源:GB/T 20861—2007,2.14,有修改]

4 逆向物流管理的目的和范围

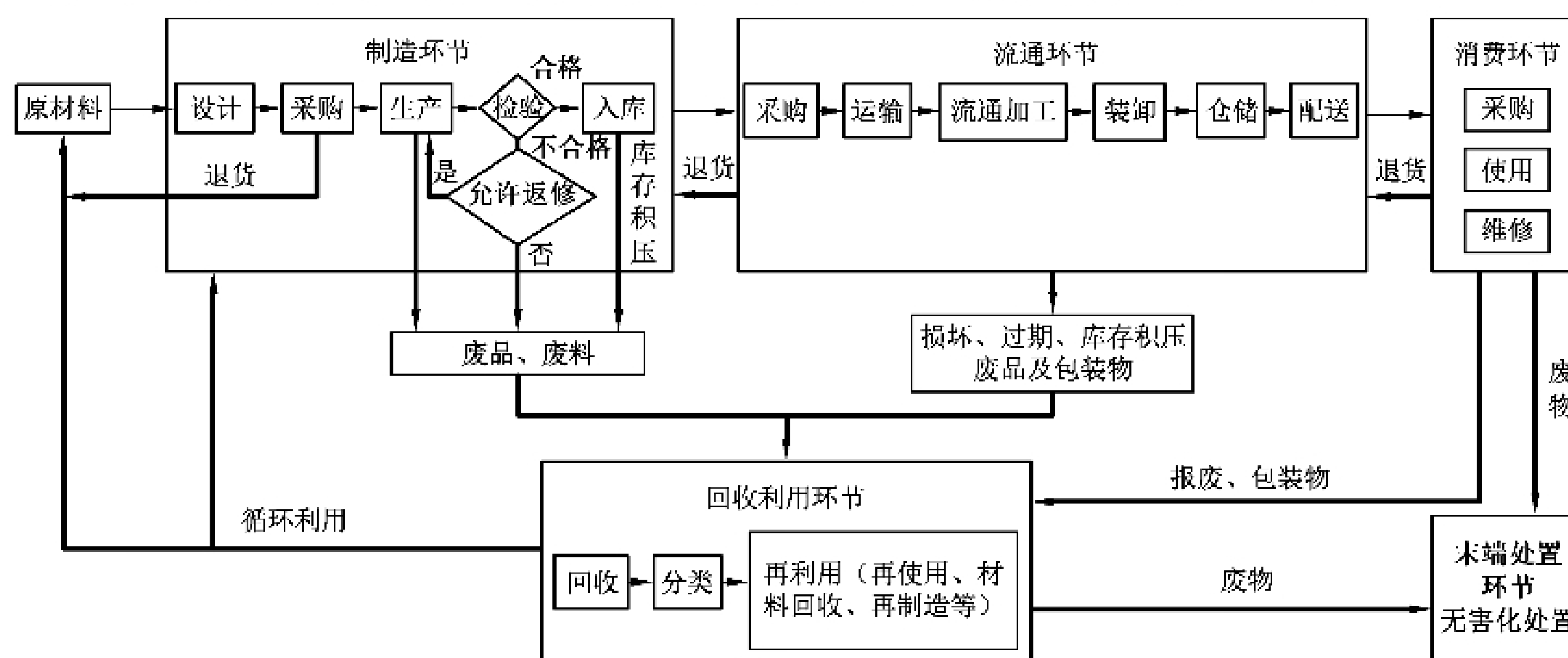
4.1 逆向物流管理的目的

制造企业开展逆向物流管理,主要目的:

- 从制造源头减少产品逆向物流的总量,提高材料效率、减少退货、减少废品和废物;
- 提高产品的可回收利用率、再生材料的使用比例、退货和废弃产品的收集率、废弃产品的回收利用率;
- 减少温室气体排放和废物造成的环境污染;
- 提高逆向物流管理效率,实现降本增效和绿色低碳循环发展。

4.2 逆向物流管理的范围

4.2.1 逆向物流管理范围包括为产品生命周期反向的物质流和信息流有效流动所进行的计划、实施和控制过程,涉及制造、流通、消费、回收利用和末端处置环节。逆向物流系统架构见图 1。



注：其中粗实线为逆向物流。

图 1 逆向物流系统架构示意图

4.2.2 管理包括企业内部管理(如设计、制造、采购、销售等部门)和外部相关方管理(供应商、物流商、销售商、最终用户以及回收、拆解、再利用、废物处置等企业)。

4.2.3 物质包括企业产品、构成产品主要材料以及生产、运输、使用等过程的辅助材料、消耗品和包装材料;信息管理包括伴随逆向物流所产生的各种信息(见 9.4)。

5 逆向物流管理总体要求

5.1 企业应根据相关法律、法规、政策、标准、相关方要求及企业产品(或行业)特点,对产品全生命周期逆向物流过程的物质流和信息流进行全面调研、分析和系统规划,从产品全价值链的角度进行闭环绿色供应链价值和风险分析,制定逆向物流管理计划,并与各相关方通过构建逆向物流体系,谋求协调、绿色、共享的发展机制。

5.2 企业应明确逆向物流管理目标,提高产品的可回收利用率、再生材料使用比例、退货和废弃产品收集率、废弃产品的回收利用率。

5.3 企业应建立程序文件和管理流程(或在现有管理体系文件中增加相关要求或程序),并将逆向物流

管理要求(见第6章~第9章)融入企业业务流程或管理系统。

5.4 应建立有效的组织机构和提供必要的人力、资金、设备、信息等资源,或对现有机构及资源进行整合,满足逆向物流管理需要。

5.5 企业应对员工进行逆向物流管理意识、知识和能力培训,及时将有关信息传达给逆向物流体系的各相关方,使逆向物流管理要求贯彻到员工和相关方。

5.6 企业应将逆向物流要求和相关技术文件传递给上游供应商和物流服务商,与上游供应商和物流服务商签订责任协议,明确产品可回收利用率、再生材料使用比例、退货和废弃产品收集率、废弃产品回收利用率等逆向物流管理目标的要求。

5.7 根据产品特点和相关要求,企业应建立适宜的逆向物流模式和逆向物流网络,提高逆向物流服务网点覆盖率和客户满意度,实现产品生命周期的回收利用。

5.8 在产品流通和消费阶段,应建立退货、召回、损坏、过期、积压产品回收处理系统或收集贮存场所,确保退货和废弃产品收集率管理目标的实现。

5.9 废弃产品的回收利用应按照再使用、再制造、再生利用、能量回收的优先级顺序进行。

5.10 产品生命周期回收利用信息(保密信息除外)应在企业内部实现有效传递,并通过适当方式向政府、供应链上下游、利益相关方、公众等传递、共享和披露产品回收利用相关信息。

5.11 企业应定期进行逆向物流管理绩效评价(可与企业供应链管理或其他相关的管理体系评审同时进行),逆向物流主要绩效指标及计算公式见附录A。根据评审结果,对存在的问题采取相应的预防和改进措施,并确保措施的落实和持续改进。

6 制造环节管理要求

6.1 设计

6.1.1 在设计环节应开展减量化、模块化、耐用性、可修复性、可回收性、易拆解性等产品绿色设计,按照GB/T 39259的规定,对产品物料进行绿色性识别与核查,从设计源头提高产品资源利用率、可回收利用性和产品寿命。

6.1.2 应优先选用单一化的材料品种及无毒性、可降解、可回收利用材料和再生材料,应提高再生材料的使用比例。

6.1.3 应在产品及零(部)件上标注材料标识、可回收利用标识,促进回收利用率的提高。

6.1.4 宜避免过度包装,包装设计应遵循保护功能得当、使用材料适宜、体积容量适量、费用成本合理的原则,产品包装设计应符合GB/T 31268的要求。

6.2 采购

6.2.1 采购过程中宜充分考虑所购产品(或物料)的性能、质量、经济性和绿色性(可回收利用性和有害性等)。

6.2.2 宜优先采购耐用、无害、可回收利用的产品(或物料)。

6.2.3 制造企业的绿色采购管理按照GB/T 39258的规定执行。

6.3 生产

6.3.1 企业应依据生产过程相关的技术要求、工艺规程、产品标准,对生产中产生的废品、废料进行分析和鉴别。对于不作为固体(液态)废物管理的,应制定生产性废品、废料的回收利用技术条件和要求,固体(液态)废物鉴别标准按GB 34330执行。

6.3.2 生产环节的再使用、再制造产品应符合相关技术要求,或采用其对应的新产品的检测方法进行检测,符合新产品的安全、性能、环保等方面的相关标准要求。

6.3.3 企业应针对不作为固体(液态)废物管理的生产性废品、废料,建立回收处理系统或收集贮存设施,提高制造环节的回收利用率,具体要求如下:

- a) 企业应在技术、经济可行的条件下,对生产性废品、废料进行再使用、再制造、再生利用和回收利用,并避免产生二次污染;
- b) 生产性废品、废料的回收处理系统应具有相应的污染防治设施和设备;收集贮存设施应为封闭或半封闭型,应有防雨、防晒、防渗、防尘、防扬散和防火等措施。

6.3.4 企业应妥善处置生产过程中产生的固体(液态)废物,不应非法转移、倾倒、利用和处置。固体废物的收集贮存设施建设应符合 GB 18599、GB 18597、HJ 2025 的要求。

7 流通及消费环节管理要求

7.1 销售和使用

7.1.1 企业应提高产品质量,产品出厂前严格检验。

7.1.2 适度包装,避免过度包装或包装不当造成产品运输损坏;在满足流通环境条件要求的前提下,宜优先选择可再使用和重新填装的包装。

7.1.3 优化产品销售渠道和销售方式,产品说明宜清晰明了,并对产品有害物质使用、再生利用材料使用以及回收利用等情况进行说明,减少退换货情况的发生。

7.1.4 企业应选择自主回收、联合回收或委托回收等逆向物流模式,建立线上、线下、多渠道的退货、召回逆向物流网络,提高逆向物流服务网点覆盖率;合理预测退货数量,提高退返仓储效率和分拣利用率;优化退货、召回流程,提高信息化水平和运营能力。

7.2 售后和维修

7.2.1 根据产品特性,提供及时的产品咨询和便捷的售后维修服务;通过多种传媒渠道,向公众及时提供产品回收和再生利用相关信息。

7.2.2 在维修保养环节宜优先选用再使用、再制造产品。

7.3 运输和贮存

7.3.1 企业应开展区域性的物流规划,优化仓储布局,充分利用社会化的物流资源。

7.3.2 倡导绿色化物流、低碳化物流,优化物流方案和路线,提高回收数量准确率、降低回收货损率;选择绿色物流服务供应商,降低产品物流能源消耗、污染物排放和产品损耗。

7.3.3 退货、召回和废弃产品的贮存,应按照分区、分级、分类隔离摆放的原则,实现“一件一码”管理。

8 回收利用及末端处置环节管理要求

8.1 报废收集

8.1.1 企业应建立产品报废收集登记制度,宜在企业供应链信息化管理平台上进行管理,以便于追溯。

8.1.2 企业可通过自主回收、联合回收或委托回收等逆向物流模式,建立线上、线下、多渠道的物流网络,收集废弃产品和包装物,并由企业直接或由专业企业进行回收利用及处置。

8.1.3 企业收集的废弃产品应为可再利用或包含可再利用零(部)件,或可进行能量回收的废弃产品。

8.1.4 含有润滑油、稀有元素、电子器件等的废弃产品在收集、运输和存贮过程中应保持其完整性,避免润滑油、含有稀有元素的零(部)件、电子器件等的泄露、脱落等。

8.1.5 企业收集的废弃产品若含有润滑油,应将润滑油排空并分类收集。

8.1.6 应使用专用密闭容器分类贮存废液和废气。

8.1.7 危险废物的收集贮存运输应符合 HJ 2025 的要求。

8.1.8 企业收集的废弃产品若含有电池,应拆除并单独收集,车用动力蓄电池应由专业人员按照 GB 22128 的要求进行拆除;电池贮存过程中应处于放电状态,正负极柱应有绝缘保护,多个电池组摆放时,正负极柱方向应一致;贮存设施、容器上应标有明确标识,其上注明电池类别、数量。

8.1.9 车用动力蓄电池的贮存应按照 WB/T 1061 的贮存要求执行;存在漏电、漏液、破损等安全隐患的动力蓄电池应采取适当方式处理,并隔离存放。

8.2 拆解

8.2.1 企业进行废弃产品拆解前,应识别国家法律法规、规章、标准中对拆解场地、设施设备、安全消防、环境保护等方面的要求。

8.2.2 零(部)件和材料应以适当的方式拆解、分离、分类、贮存和标识,保证零(部)件和材料的可再利用性。

8.2.3 拆解后的可再使用、可再制造零(部)件宜在企业相关信息化系统中进行登记。

8.2.4 含重金属、稀有元素、有害物质(如空调制冷剂,含 PCB 的电子器件等)的零(部)件应拆除且单独安全贮存。

8.2.5 一般工业固体废物贮存设施及包装物应按 GB 15562.2 进行标识,危险废物贮存设施及包装物的标志应符合 GB 18597 的要求;所有固体废物避免混合、混放。

8.2.6 按国家法律法规、规章、标准规定应解体销毁的零(部)件,拆解后进行材料再生利用。

8.3 再使用、再制造

8.3.1 用于再使用、再制造的零(部)件应在相关规章、标准的许可范围内。

8.3.2 再制造零(部)件需进行性能检测,其质量达到或超过新品时方可投入使用。

8.3.3 含有放射性、涉及安全的零(部)件用于再使用、再制造应符合相关行业的监管规定。

8.4 再生利用

8.4.1 用于再生利用的产品或零(部)件应在相关规章、标准的许可范围内。

8.4.2 减少报废回收材料中的杂质,以高附加值的形式进行再生利用。用于再生利用的材料应按照其材料类别进行分类破碎、分类收集。

8.5 能量回收

8.5.1 对于难以再生利用的有机材料,应采用能量回收的方法进行回收利用处理。

8.5.2 宜采用热裂解、催化裂解、催化气化等方法进行能量回收,能量回收过程中产生的废水、废气应处理达标后排放。

8.5.3 不能回收利用部分应根据相关规章、标准的要求进行无害化处理。

8.6 末端处置

8.6.1 企业应对产品制造、流通及回收利用环节产生的废物进行再生利用评估,最大限度减少废物总量;对没有再生利用价值的废物应进行无害化处理。

8.6.2 对各环节产生的废物应根据其污染和危害性进行分类,并根据废物类别制定相应的处置办法。

8.6.3 应制定废物排放及转移管理制度,并准确、清晰记录其排放量、浓度、处置方式及转移去向。

8.6.4 应实施满足危险废物规范化管理要求的环境管理制度,其中对列入《国家危险废物名录》的危险废物应严格按照有关规定进行管理。

9 信息管理要求

9.1 企业应建立逆向物流信息管理系统(开发独立的逆向物流信息管理系统,也可在原有物流信息系统中增加逆向物流管理模块),实现逆向物流管理过程的信息收集、处理、分析、共享及披露,保证信息的完整性、及时性、准确性和有效性,提高信息管理效率。逆向物流信息管理系统设计原则和要求应符合 GB/T 26821 的有关要求。

9.2 应对产品生命周期零部件、材料等信息进行追溯管理,实现产品制造、退货、召回、维修、收集、拆解、再生利用信息的追溯。

9.3 对逆向物流仓储、包装、装卸、搬运及其流向和时间进行跟踪监控,并与客户共享,保证信息有效传递和可追溯性,逆向物流追溯信息管理要求按 GB/T 40480 执行。

9.4 逆向物流信息管理主要包括(但不限于):

- a) 产品可回收利用信息管理,即根据产品设计方案得到的可回收利用相关信息;
- b) 产品制造过程中有害物质使用情况管理;
- c) 产品逆向物流和退货、召回信息管理,支持产品退货、召回登记及状态管理;
- d) 支持逆向物流服务环节的能耗和碳排放管理;
- e) 包装物收集和再生利用信息管理;
- f) 产品报废处理信息管理,支持产品报废登记及状态管理;
- g) 零部件再使用、再制造以及材料回收利用相关信息管理;
- h) 废品及废物(尤其是危险废物)的最终处置信息管理;
- i) 废品及废物能量回收信息管理,支持在线查询能量回收数据;
- j) 从产品设计、退货、召回、维修到报废、回收处理的零部件、材料等的信息追溯管理;
- k) 产品制造、退货、召回、维修、收集、拆解、再生利用信息的查询管理;
- l) 向公众、社区、非政府组织公开披露的逆向物流信息管理等。

附 录 A
(资料性)
主要指标及计算公式

A.1 可回收利用率

可回收利用率 R_{cov} 按公式(A.1)计算:

$$R_{cov} = \frac{m_{cov}}{m_p} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

m_{cov} ——新产品中被认为可回收利用(包括再使用、再制造、再生利用、能量回收)部分的质量之和,单位为千克(kg);

m_p ——新产品的质量,单位为千克(kg)。

A.2 再生材料的使用比例

再生材料的使用比例 R_{mcyrc} 按公式(A.2)计算:

$$R_{mcyrc} = \frac{m_{cyc}}{m_p} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

m_{cyc} ——新产品中使用再生材料的质量,单位为千克(kg)。

A.3 收集率

收集率 R_{col} 按公式(A.3)或公式(A.4)计算:

$$R_{col} = \frac{m_{col}}{m_{pr}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

m_{col} ——收集的退货或废弃产品的质量,单位为千克(kg);

m_{pr} ——产生的退货或废弃产品的质量,单位为千克(kg)。

$$R_{col} = \frac{n_{col}}{n_{pr}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

n_{col} ——收集的退货或废弃产品的数量;

n_{pr} ——产生的退货或废弃产品的数量。

A.4 回收利用率

回收利用率 R_{rov} 按公式(A.5)计算:

$$R_{rov} = \frac{m_u + m_m + m_r + m_{rov}}{m_p} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

m_u ——废弃产品中再使用部分的质量,单位为千克(kg);

m_m ——废弃产品中再制造部分的质量,单位为千克(kg);

m_r ——废弃产品中再生利用部分的质量,单位为千克(kg);

m_{rov} ——废弃产品中能量回收部分的质量,单位为千克(kg)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 20862—2007 产品可回收利用率计算方法导则
 - [2] GB/T 26988—2011 汽车部件可回收利用性标识
 - [3] GB/T 27611—2011 再生利用品和再制品通用要求及标识
 - [4] GB/T 33635—2017 绿色制造 制造企业绿色供应链管理导则
 - [5] QC/T 797—2008 汽车塑料件、橡胶件和热塑性弹性体件的材料标识和标记
 - [6] 国家危险废物名录(2020年11月25日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第15号)
-