

中华人民共和国国家标准

GB/T 33635—2017

绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则

Green manufacturing—Green supply chain management in
manufacturing enterprises—Guideline

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 绿色供应链管理目的和范围	2
5 总体要求	2
6 策划	3
7 实施与控制	4
8 绩效评价	7
9 管理评审和持续改进	7
附录 A (资料性附录) 制造企业绿色供应链基本流程图	8
附录 B (资料性附录) 产品/物料的绿色属性	9
附录 C (资料性附录) 重点管控物料分类及说明	10
附录 D (资料性附录) 产品绿色设计指标及要求	11
参考文献	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由全国绿色制造技术标准化技术委员会(SAC/TC 337)归口。

本标准起草单位:中机生产力促进中心、上海交通大学、清华大学、中国汽车技术研究中心、华为技术有限公司、中国家用电器研究院、中国电子技术标准化研究院、上海通用汽车有限公司、中国电器工业协会、中国电子信息产业发展研究院、工业和信息化部国际经济技术合作中心、四川长虹电器股份有限公司、成都亿科环境科技有限公司、江苏神通阀门股份有限公司。

本标准主要起草人:奚道云、陈铭、向东、庄梦梦、周国银、王越仟、孙婷婷、朱焰、赵志渊、陈超、滕云、王煦、毛涛、白旻、潘晓勇、王洪涛、张逸芳。

引 言

绿色供应链是在传统供应链基础上,将绿色制造、产品生命周期管理和生产者责任延伸理念融入企业业务流程,综合考虑企业经济效益与资源节约、环境保护、人体健康安全要求的协调统一的供应链系统。实施绿色供应链管理是提升企业竞争力,实现企业绿色可持续发展的有效途径。

标准制定了制造企业绿色供应链管理的目的、范围、总体要求以及产品生命周期绿色供应链的策划、实施与控制要求,目的是引导制造企业建立绿色供应链管理体系,指导制造企业对产品生命周期全过程和供应链各个环节进行有效策划、组织和控制,改善供应链系统,降低有害物质使用、提高资源利用率,降低环境影响以及人体健康危害。

本标准采用过程管理方法,将产品的绿色性当作产品的质量特性进行管理,实施时可将本标准的要素与企业供应链、质量、环境、职业健康安全管理体系以及企业信息化管理体系协调整合,建立符合绿色制造要求的供应链管理体系。

绿色制造

制造企业绿色供应链管理 导则

1 范围

本标准规定了制造企业绿色供应链管理的目的、范围、总体要求以及产品生命周期绿色供应链的策划、实施与控制要求。

本标准适用于制造企业绿色供应链管理,其他组织的绿色采购及绿色供应链管理可参照采用。

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 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

供应链 supply chain

生产及流通过程中,涉及将产品提供给最终用户所形成的网链结构。供应链可包括供应商、制造商、物流商、内部配送中心、分销商、批发商以及联系最终用户的其他实体。

[GB/T 24420—2009,定义 3.1]

3.2

绿色采购 green procurement

企业在采购活动中,推广绿色低碳理念,充分考虑环境保护、资源节约、安全健康、循环低碳和回收促进,优先采购和使用节能、节水、节材等有利于环境保护的原材料、产品和服务的行为。

3.3

绿色供应链 green supply chain; GSC

将环境保护和资源节约的理念贯穿于企业从产品设计到原材料采购、生产、运输、储存、销售、使用和报废处理的全过程,使企业的经济活动与环境保护相协调的上下游供应关系。

3.4

绿色制造 green manufacturing

现代制造业的可持续发展模式,其目标是使得产品在其整个生命周期中,资源消耗极少、生态环境负面影响极小、人体健康与安全危害极小,并最终实现企业经济效益和社会效益的持续协调优化。

[GB/T 28612—2012,定义 2.1]

3.5

有害物质 hazardous substance; HS

对人、动物、植物或生态环境具有直接、间接或潜在危害性的物质。

注：包括产品及其生命周期中使用以及产生的物质，分为禁用物质和限用物质。

3.6

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从原材料的获取或自然资源的生成，直至最终处置。

[GB/T 24040—2008, 定义 3.1]

4 绿色供应链管理目的和范围

4.1 目的

将绿色制造、产品生命周期管理和生产者责任延伸理念融入企业供应链管理体系，识别产品及其生命周期各个阶段的绿色属性，协同供应链上供应商、制造商、物流商、销售商、用户、回收商等实体，对产品/物料的绿色属性进行有效管理，减少产品/物料及其制造、运输、储存及使用等过程的资源（包括能源）消耗、环境污染和对人体的健康危害，促进资源的回收和循环利用，实现企业绿色采购和可持续发展。

4.2 范围

4.2.1 涵盖制造企业从产品设计、材料选用、采购、加工、运输、储存、包装、使用、回收利用、直至最终处置生命周期过程。

4.2.2 有关的供应商、制造企业、物流商、销售商、最终用户以及回收、拆解、再利用、废弃物处置等企业。制造企业绿色供应链基本流程图参见附录 A。

4.2.3 包括企业产品，以及产品生产、包装中使用的材料和物质（如构成产品的主要材料、包装物、工艺辅料等，以下合称产品/物料）的绿色属性。产品/物料的绿色属性参见附录 B。

4.2.4 包括产品/物料的正向物流和信息流，还包括产品/物料的逆向物流和信息流。

5 总体要求

5.1 将绿色可持续发展理念融入企业生产经营活动，将产品生命周期的环境、健康安全、节能降耗、资源循环利用等因素纳入供应链管理系统，建立健全绿色供应链管理体系。

5.2 充分考虑法律、法规、标准和利益相关方的要求。

5.3 制定绿色供应链管理方针和可量化、可测量（或可评价）的管理目标。

5.4 建立有效的组织机构和提供必要的人力、财力、设备、信息及知识等资源，或对现有机构及资源进行整合，满足绿色供应链管理需要。

5.5 实施绿色设计，分析产品及其生命周期和供应链各个环节的绿色属性，制定优化和改进目标、措施，对产品/物料环境属性进行识别、分类。

5.6 建立企业绿色采购流程，制定供应链协同改进措施。

5.7 对员工进行绿色供应链管理意识、知识和能力培训，及时将有关信息传达给供应链各相关方，使绿色供应链管理要求得到员工和相关方的理解和支持。

5.8 建立产品生命周期各相关过程管理程序和标准。

5.9 建立产品绿色回收及再生利用机制和渠道。

5.10 建立信息化管理平台，对企业及其供应商绿色供应链相关信息进行管理。

- 5.11 定期进行绿色供应链管理绩效评价。
- 5.12 在管理体系中增加绿色供应链管理评审和持续改进要求。

6 策划

6.1 系统规划

- 6.1.1 将绿色制造理念以及相关政策、法规等要求融入企业业务流程和供应链管理系统,整合现有资源,对绿色供应链进行系统规划,建立健全有关管理标准和管理制度,改善企业供应链系统。
- 6.1.2 将绿色制造及绿色供应链管理要求与质量、环境、能源、职业健康安全以及供应链管理、信息化管理体系整合,完善管理程序和管理体系文件,建立符合绿色制造要求的供应链管理体系。
- 6.1.3 从产品生命周期、产品全价值链进行企业绿色供应链价值和风险分析,与供应链各相关方谋求环保和商业共赢机制,提高企业竞争力。

6.2 制定方针、目标

- 6.2.1 制定绿色供应链管理方针、目标,可依据:
 - 有关政策、法规和标准;
 - 企业绿色制造整体目标;
 - 市场或用户对产品的绿色性要求;
 - 现有供应链各个环节可改进的环境问题;
 - 现有技术和管理条件;
 - 供应链其他相关方的条件和要求等。
- 6.2.2 目标应明确、具体,可量化、可测量或可评价。

6.3 绿色规划

- 6.3.1 产品及其生命周期的绿色性在很大程度上取决于产品设计阶段(包括产品设计、工艺设计、包装设计等阶段),实施绿色供应链管理,应对产品进行绿色设计或对现有产品进行绿色改进设计。
- 6.3.2 产品绿色设计应明确产品绿色性指标(如绿色材料、能耗、排放、回收利用率等)。
- 6.3.3 工艺设计应在满足产品加工质量要求的前提下,满足清洁生产相关要求。

6.4 明确要求,建立(或完善)标准、管理文件

- 6.4.1 明确绿色供应链管理各项要求,必要时可与各相关方共同协商绿色供应链改进措施。
- 6.4.2 制定(或与现有程序整合)有关程序,包括(不限于):
 - 产品/物料绿色属性识别;
 - 风险识别及管理;
 - 绿色采购;
 - 供应商管理及评价;
 - 绿色运输;
 - 生产过程控制;
 - 使用、维护控制;
 - 应急准备与响应;
 - 产品回收、再利用及报废处理;
 - 生产过程废弃物处置;
 - 环境信息管理及公开声明;

——绿色供应链绩效评价等。

6.5 产品/物料绿色属性识别和确认

6.5.1 根据行业或产品特点,划分产品生命周期阶段,识别各个阶段产品/物料绿色属性。

6.5.2 确认并建立重点管控物料清单,产品/物料分类及说明参见附录 C。

6.6 明确环境信息要求

明确环境信息类别和数据获取、计算、统计、报告及环境信息公开等要求,环境信息包括(不限于):

——政府及相关管理部门要求提供的企业环境、能源管理数据;

——产品环境数据;

——重点管控物料信息;

——工艺流程信息;

——产品生命周期(LCA)数据,包括:

1) 产品数据:包括产品技术参数等;

2) 能量数据:包括电力数据、燃料数据等;

3) 材料数据:包括原材料、半成品、辅料等输入性数据和废料、成品等输出性数据;

4) 排放数据:包括向空气、水体、土壤等的排放;

5) 其他数据:可进行输入输出数据收集的其他数据类型还有噪声与振动、土地占用、辐射、恶臭和余热等。

——有害物质使用、储存、处置数据;

——产品回收、再利用数据;

——废弃物处置数据等。

7 实施与控制

7.1 绿色设计

7.1.1 在产品的设计阶段,基于生命周期评价方法对设计方案进行绿色性评审,及时提出修改意见或建议。

7.1.2 产品绿色设计原则、要求及绿色性指标参见附录 D。

7.2 采购

7.2.1 制定绿色供应商(包括外协厂商)的选择原则、评审程序和控制程序,确保供应商持续、稳定地提供符合企业绿色制造要求的物料。

7.2.2 向供应商发放绿色采购计划、要求或标准,并进行必要宣传和沟通,以获得供应商的理解和支持。

7.2.3 供应商提供的物料及其生产、物流、储存过程等应符合企业绿色采购要求。

7.2.4 对供应商进行评价,确定合格供应商,评价内容包括:

——遵守国家环境保护相关政策、法规、标准;

——达到国家或地方污染物排放、污染物总量控制目标及能耗指标要求;

——供应商有关管理体系(供应链、质量、环境、职业健康安全、能源管理等)和环境绩效;

——供应商提供的物料及其生产、物流、储存过程等的符合性;

——持续稳定提供合格产品(或材料)的能力。

7.2.5 供应商应提供符合性材料,包括(不限于):

- 企业温室气体排放数据；
- 企业资源能源消耗与污染物排放数据；
- 产品 LCA 数据；
- 材质分解表；
- 不含禁用物质声明或根据企业要求提供第三方检测证明材料；
- 限用物质和受控物质符合性声明；
- 其他质量和有害物质控制文件等；
- 材料可回收利用性、材料稀缺性、再生材料、再制造件等清单或说明材料。

7.2.6 对供应商提供的样品进行必要的检验、测试和验证,验证合格的样品方可用于批量生产。

7.2.7 对供应商生产过程进行必要的监督检查。

7.2.8 将认定合格的供应商列入合格供应商名录,根据需要,可对供应商进行分类管理。

7.2.9 与合格供应商签订的技术协议中应明确有害物质限制要求及双方的权责。

7.2.10 定期对合格供应商进行审核,并制定异常情况的纠正措施。

7.2.11 建立供应商绩效评价制度,对供应商的环保绩效定期进行评价。

7.3 生产

7.3.1 根据绿色供应链管理方针、目标和指标,对与绿色供应链有关运行和活动进行监测和控制,以确保其在规定的条件下进行。

7.3.2 根据物料类别和产品产量制定相应的物料运行控制程序。明确各相关部门任务、权责、工作程序、记录和文件变更要求等。

7.3.3 明确现场有害物质检测和监测的项目、内容、要求和程序,对运行过程中的关键特性数据进行检测和监测:

- 检测文件应包括检验项目、方法、频次、记录、检验接收标准以及检验人员能力要求等；
- 配置相应的检测、监测设备,对所使用的监测和测量设备定时维护和校验；
- 定期对检测情况进行监督,发现异常情况按规定程序及时反馈或处理。

7.3.4 有害物质在库房和生产现场应分类存放、明示标识。

7.3.5 质量文件中应有避免混料、污染防控措施以及应急预案。

7.3.6 监测和记录生产现场材料、能源及水资源消耗以及废水、废气、废物排放数据。

7.3.7 制定生产过程中废弃物排放及转移管理规定,并准确、清晰记录其排放量、浓度、处置方式及转移去向。

7.4 物流

7.4.1 储存时应对原材料、零部件、元器件进行分类,采用分区域管理。

7.4.2 建立完善原料管理档案,对出入库原料进行登记管理。

7.4.3 制定库房的防污染、防火等安全防护措施,并针对库房原料污染以及其他安全问题做好应急预案。

7.4.4 制定、优化物流方案,减少运输过程中能源消耗和污染物排放及噪声污染。

7.4.5 定期检查运输工具安全状况,防止运输过程中危险品泄漏。

7.4.6 设计逆向物流业务流程,建立逆向物流体系,保证产品回收利用渠道的畅通。

7.5 回收利用

7.5.1 落实生产者责任延伸制度,如可能,产品制造商应承担产品主要回收处理责任。

7.5.2 应对以下物质进行回收利用处理:

- 报废后的产品；
- 生产过程中产生的废品及废弃物；
- 储存、运输、销售过程中损坏的产品、零部件；
- 产品包装物等。

7.5.3 产品制造商应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。

7.5.4 对回收的废品、废料及大宗固体废物进行分类，建立回收品档案，记录回收、处理及再利用等信息。

7.5.5 产品报废拆解后的零部件或材料应按照再使用、再制造、再利用的顺序依次进行循环利用。

7.5.6 采取措施，提高再使用、再制造、再利用的零部件或材料的使用率。

7.5.7 预防回收利用过程产生二次污染物，控制可能产生的有害气体、液体、固体废物的排放。

7.6 无害化处理

7.6.1 对没有再利用价值的废弃物应进行无害化处理。

7.6.2 有害或危险废弃物应交给有相应资质的组织处理，并保留相关记录。

7.7 文件

7.7.1 建立文件控制程序，并且应：

- a) 在发放前审核文件，确保其正确性；
- b) 确保对文件的更改和现行修订状态做出标记；
- c) 及时从所有发放和使用场所撤回作废的文件，并做出标记。

7.7.2 建立并保留以下(不限于)文件，确保绿色供应链管理的有效性及其有害物质的可追溯性：

- a) 设计过程文件
 - 产品重点管控物料清单；
 - 产品报废后的拆卸信息(拆卸方式、路径、材料信息等)。
- b) 采购过程记录文件：
 - 供应商提供的符合性材料(见 7.2.5)；
 - 供应商产品安全数据表(SDS)，数据表内容及要求见 GB/T 16483；
 - 供应商有害物质自我声明；
 - 双方签订的技术协议；
 - 供应商提供的样品测试记录或检测报告；
 - 有害物质分析报告；
 - 供应商提供的材质分解表；
 - 供应商的有害物质豁免声明；
 - 供应商提供的有害物质第三方检测报告；
 - 供应商提供的有关物料采购记录；
 - 供应商有害物质管理体系运行的记录文件等。
- c) 生产控制文件及记录：
 - 有害物质领用、保存记录；
 - 生产过程中关键特性数据的记录；
 - 有害物质的释放或转移信息；
 - 生产过程中废弃物的处理或转移信息；
 - 污染物(固体废弃物、废水、废气、颗粒物)的排放(排放量、浓度、处置、去向等)记录；
 - 其他为保证生产有效运行所需的文件和记录。

- d) 产品交付文件：
- 产品 LCA 数据；
 - 产品材料的毒性声明；
 - 产品有害物质送检报告；
 - 产品有害物质豁免声明；
 - 产品材料可回收利用性说明或标识；
 - 产品再使用、再制造及再生材料声明；
 - 必要的产品回收拆卸说明。

7.8 信息

- 7.8.1 建立绿色供应链信息化管理平台及绿色供应链信息化管理流程。
- 7.8.2 收集本企业及供应商的资源能源消耗、污染物排放、温室气体排放、资源综合利用效率等信息。
- 7.8.3 收集企业及供应商产品材料信息、有害物质使用信息、可再利用材料、再生材料使用信息，主要工艺流程及对应的能源消耗、温室气体排放、“三废”排放等环境信息。
- 7.8.4 收集物流环节温室气体排放信息。
- 7.8.5 收集产品回收利用情况。
- 7.8.6 企业通过适当方式公布绿色供应链管理绩效。

7.9 应急准备和响应

建立应急准备和响应程序，制定异常情况下的响应措施，及时控制或减少有害物质造成的影响。

8 绩效评价

- 8.1 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。
- 8.2 评价指标包括定量指标和定性指标，指标可包括：
- 环境绩效指标；
 - 运营绩效指标；
 - 经济效益指标；
 - 环保投资指标等。
- 8.3 收集、整理与评价有关的资料和数据。
- 8.4 依据确定的评价方法、程序、指标和相关资料、数据，对绿色供应链管理绩效进行综合评价。

9 管理评审和持续改进

根据绿色供应链管理的目标，定期进行绿色供应链管理评审（可与其他管理体系评审同时进行），评审管理的充分性、有效性和适宜性，并对运行过程中存在的问题以及采取的不当措施进行纠正，并提出改进建议。评审内容包括：

- 目标和指标的实现程度；
- 生命周期各阶段的实施情况和收效情况；
- 取得的经济效益和社会效益；
- 纠正措施的有效性；
- 来自外部相关方（如顾客、供应商等）的交流信息；
- 与相关法律、政策的符合性；
- 改进建议等。

附录 A
(资料性附录)
制造企业绿色供应链基本流程图

制造企业绿色供应链基本流程见图 A.1。

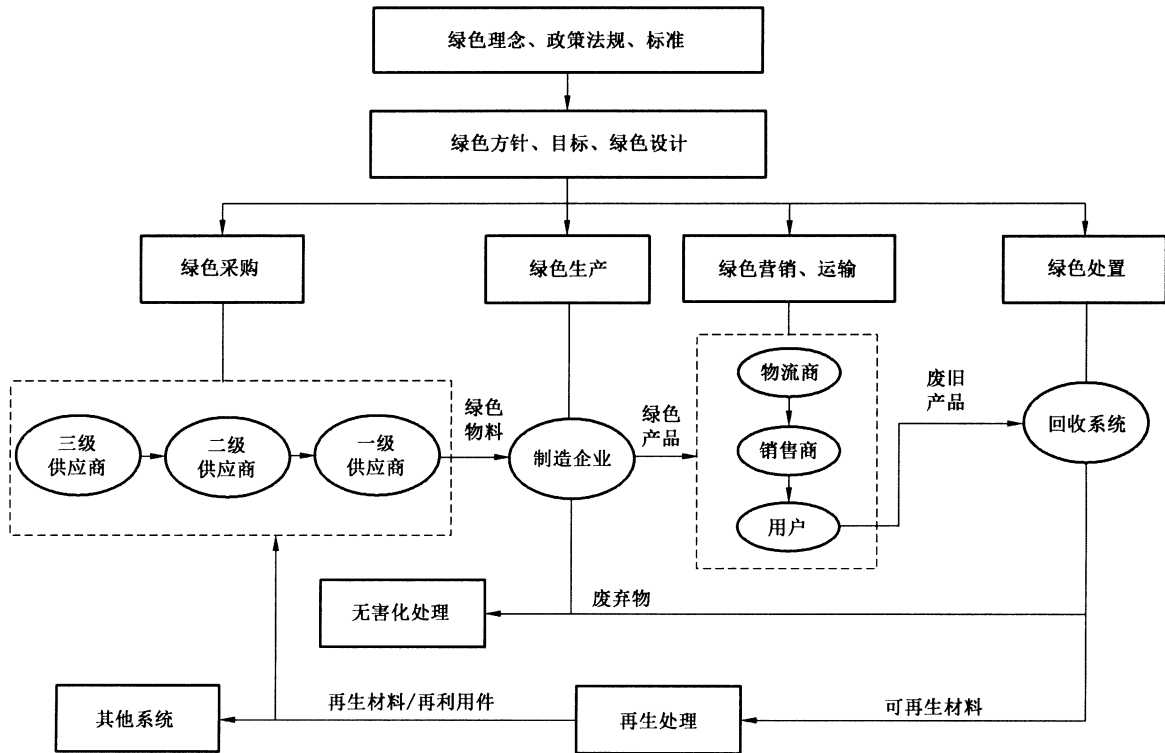


图 A.1 制造企业绿色供应链基本流程图(物流和信息流)

附录 B
(资料性附录)
产品/物料的绿色属性

产品/物料的绿色属性包括资源、生态环境和人体健康与安全属性,具体见图 B.1。

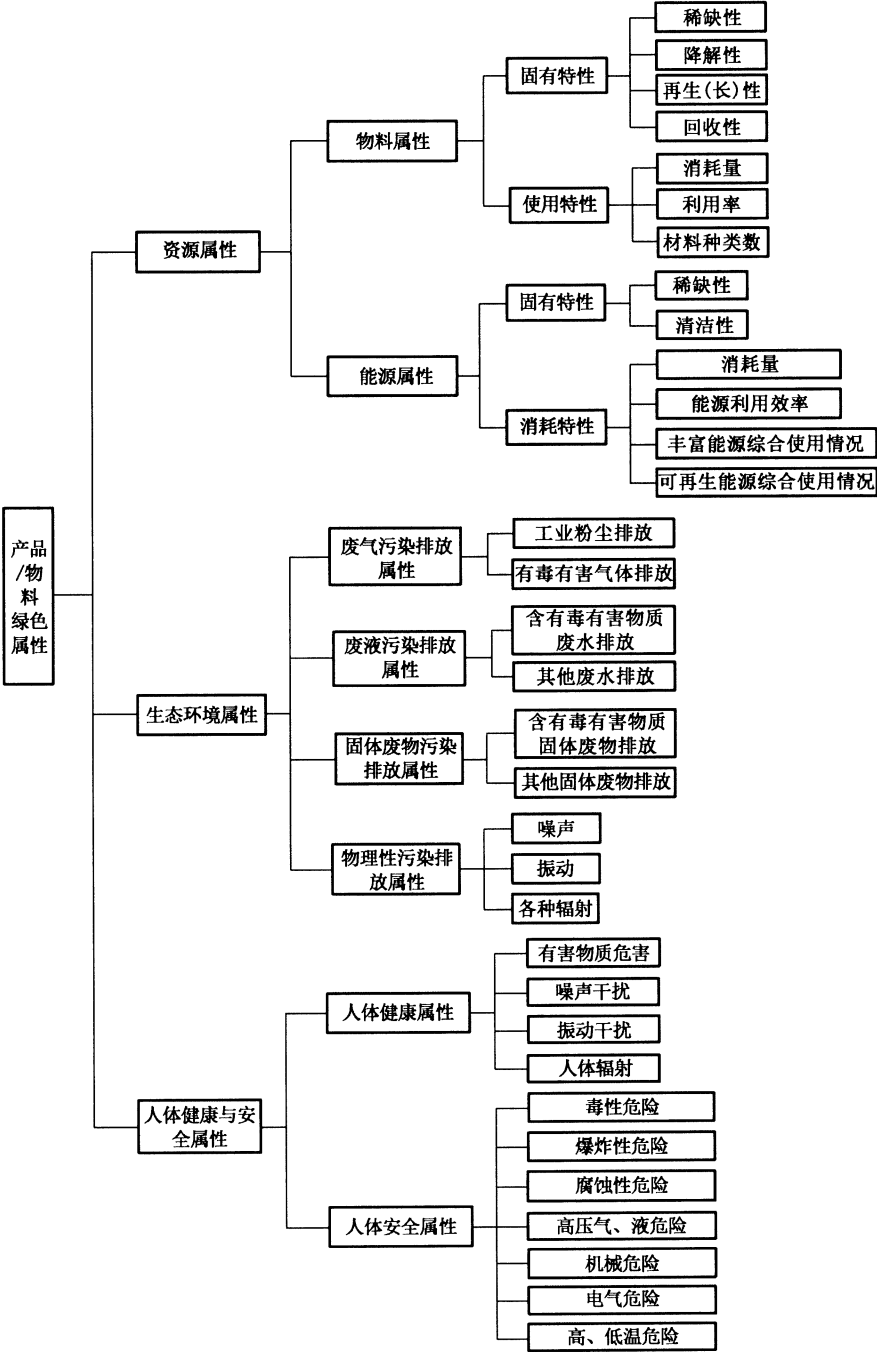


图 B.1 产品/物料的绿色属性

附录 C

(资料性附录)

重点管控物料分类及说明

绿色供应链重点管控物料分类及说明见表 C.1。

表 C.1 重点管控物料分类表

分类		说明
主要物料		构成产品的主要原材料、外购件、元器件以及产品包装物、生产辅助材料等
有害物质	禁用物质	1. 法规或产品标准规定禁止在产品(或包装物)中含有或制造过程使用的物质; 2. 已经明确有较高毒性或环境影响的、并且有替代物质的物质; 3. 用户要求禁止使用的其他物质等
	限用物质	1. 法规规定的对其在产品中的用途、使用量进行限制,将来可能禁止使用的物质; 2. 用户或产品标准中限制其在产品中的用途、使用量的物质; 3. 企业规定的限制其在产品中的用途、使用量的物质以及在生产过程中限制其用途或使用量的物质
受控物质		1. 毒性或对环境的危害性尚未明确、用户要求公开其在产品中的使用状况的物质; 2. 稀有并且不易再生的物质
循环利用材料	可再生材料	经过加工处理可重新获得使用价值的原材料
	再生材料	对废弃材料进行加工处理所产生的材料
	再使用件	废弃产品或其中的元器件、零部件,经清理、维修后继续用于原来用途的
	再制造件	经过再制造过程,质量特性恢复到不低于原型新品水平的零部件

附 录 D
(资料性附录)
产品绿色设计指标及要求

D.1 材料选择及使用**D.1.1 不使用禁用物质,减少限用物质使用**

具体要求如下:

- a) 避免或尽量减少使用有毒有害材料;
- b) 慎重选用尚不清楚毒副作用的人工化学物质;
- c) 不可避免使用对人体和环境有害的材料时应:
 - 新(或改进)产品用量比原产品减少;
 - 用量不超过相关法律法规或者标准的限值要求;
 - 提出进一步改进方案和措施,例如提出替代技术(或材料)的研究计划。

D.1.2 减少材料的种类和使用量

具体要求如下:

- a) 减少同类产品使用材料的种类;
- b) 减少材料的使用量;
- c) 提高材料的利用率,减少废料产生和排放;
- d) 必须使用混合材料时,选择相容性好的材料。

D.1.3 考虑材料来源

具体要求如下:

- a) 优先选用来源丰富和可再生的材料,尽量不使用或少使用稀有材料;
- b) 优先选用再生材料和再制造件(标准和政策法规禁止的除外);
- c) 优先选择通过了环境管理体系认证或符合绿色供应链要求的供应商。

D.1.4 考虑材料的回收和循环利用

具体要求如下:

- a) 优先选用易于回收、可循环利用的材料;
- b) 在需要两种或两种以上材料制造的零件时,优先选用能够或者容易分离的材料。

D.2 产品结构的设计**D.2.1 产品轻量化**

具体要求如下:

- a) 小型化,减小产品体积和质量;
- b) 结构优化,减少材料使用量;
- c) 机构精简,减少产品零部件数量;

- d) 运动零部件优先选择轻质材料。

D.2.2 产品易于回收利用

具体要求如下：

- a) 方便报废后拆卸,利于回收利用或无害化处理；
- b) 易于清洗、修复、检测和装配,便于产品报废后再利用；
- c) 大型及贵重零部件具有良好的可修复性和再制造性。

D.2.3 产品易于包装、运输

具体要求如下：

- a) 结构紧凑,减小包装和运输体积；
- b) 大件产品采用分体式结构,且重心稳定,便于装卸和运输。

D.2.4 生产过程

具体要求如下：

- a) 优化工艺流程、工艺布局、工艺方法及工艺参数,提高生产效率；
- b) 采用先进的工艺技术与装备,逐步淘汰低效率、高污染、高能耗、危害健康和影响安全的工艺技术及生产设备；
- c) 降低生产过程中的资源消耗,提高资源利用率。提高产品合格率,减少生产过程中废品、废料的产生；
- d) 减少和有效控制环境污染物排放,包括固体废弃物、废液、废气、粉尘、噪声、辐射等；
- e) 优先使用清洁、可再生能源,提高能源利用效率,降低单位产品能源消耗量；
- f) 使用对人体影响小的工艺及辅助材料,减少或消除生产过程中有毒有害物质的排放及其对人体健康与安全的危害。

D.3 包装过程

D.3.1 包装材料的选择

具体要求如下：

- a) 优先选用无毒无害、易分解或者可以生物降解的包装材料；
- b) 优先选用可回收利用的包装材料；
- c) 同一种产品宜使用同一种包装材料；
- d) 包装废弃物可实现无害化处理。

D.3.2 包装的减量化、可回收

具体要求如下：

- a) 在满足包装要求的前提下,宜减少包装材料的使用量；
- b) 避免过度包装,减小包装的体积；
- c) 优先使用可重复使用的包装设计；
- d) 保证吊装、搬运和拆卸的方便、安全。

D.4 使用阶段

D.4.1 减少对环境的污染

具体要求如下：

- a) 减少产品使用过程中废气、废水、固体废弃物的排放；
- b) 对可能由于使用不当造成的环境污染，应有预防和补救措施；
- c) 避免有毒有害物质泄漏；
- d) 减少粉尘、烟尘、有毒有害气体的产生，必要时配备回收、净化装置。

D.4.2 考虑资源的使用

具体要求如下：

- a) 优先考虑清洁能源和可再生能源；
- b) 采用先进设计方法和技术措施，提高产品能源效率；
- c) 配备能源计量、降低产品能耗或能量回收等辅助设施；
- d) 减少产品使用过程中资源的消耗等。

D.4.3 合理延长产品使用寿命

具体要求如下：

- a) 对于使用周期长的产品，对零部件失效形式和产品寿命进行分析，采取相应改进措施，使产品性能稳定，提高产品的可靠性；
- b) 对于技术更新和市场变化快的产品，给产品升级或改造留有空间，采用标准或通用接口，通过局部更换实现功能扩展或性能提升。

D.5 回收利用及最终处置

具体要求如下：

- a) 分析产品生命末期所处的状态及回收处理时对环境的影响，提出产品废弃时的处理方案；
- b) 提高产品的回收利用率和再利用率，回收利用时应不降低零部件或材料的原有使用性能；
- c) 对不可回收物尽可能实现无害化处置，避免产品报废后产生危险废弃物；
- d) 避免产品回收拆解时对操作者的伤害。

参 考 文 献

- [1] GB/T 19001—2008 质量管理体系 要求
 - [2] GB/T 24001—2004 环境管理体系 要求及使用指南
 - [3] GB/T 24040—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [4] GB/T 24420—2009 供应链风险管理指南
 - [5] GB/T 26119—2010 绿色制造 机械产品生命周期评价 总则
 - [6] GB/T 28612—2012 机械产品绿色制造 术语
 - [7] GB/T 28616—2012 绿色制造属性 机械产品
 - [8] GB/T 31206—2014 机械产品绿色设计 导则
 - [9] IEC QC 080000 电气电子元件和产品有害物质减免标准和要求
 - [10] IECQ-HSPM QC 080000 有害物质过程管理体系
 - [11] 《电子电气设备中限制使用某些有害物质指令》(RoHS 指令)
 - [12] 《欧盟关于化学品注册、评估、授权和限制》法规(REACH 法规)
 - [13] 《关于废弃电子电气产品指令》(WEEE 指令)
 - [14] 《企业绿色采购指南(试行)》
-