



中华人民共和国国家标准

GB/T 24062—2009/ISO/TR 14062:2002

环境管理 将环境因素引入产品的设计和开发

Environmental management—
Integrating environmental aspects into product design and development

(ISO/TR 14062:2002, IDT)

2009-07-10 发布

2009-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

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 目的和潜在利益 2

5 战略方面的考量 3

6 管理方面的考量 5

7 产品方面的考量 7

8 产品的设计和开发过程 10

参考文献 16

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO/TR 14062:2002《环境管理 将环境因素引入产品的设计和开发》(英文版)。

为便于使用,本标准删除了 ISO/TR 14062:2002 的前言,增加了中文前言。

对于 ISO/TR 14062:2002 引用的其他国际标准中已被等同采用为我国国家标准的,本标准采用我国国家标准代替对应的国际标准,其余未等同采用为我国国家标准的国际标准,在本标准中均直接引用。

本标准由全国环境管理标准化技术委员会(SAC/TC 207)提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、中国环境科学研究院、北京电工技术经济研究所、国家认监委认证认可技术研究所、中国合格评定国家认可中心、方圆标志认证集团有限公司、国际铜业协会。

本标准主要起草人:黄进、林翎、周仲凡、陈妙农、刘克、李燕、陈全、陈亮、陆韬。

引 言

任何产品,包括商品或服务,都会对环境产生影响,影响可能发生在产品的某一或所有生命周期阶段,包括原材料获取、产品制造、经销、使用和报废产品的处置。影响程度可轻可重;影响周期可能是短期的也可能是长期的;影响可能在当地、区域或全球范围内发生(或几种情况的结合)。

顾客、使用者和开发者对产品环境因素和环境影响的关注正日益增强。这一关注体现在商业、消费者、政府和自愿性组织有关可持续发展、生态效率、环境设计、产品工作、国际协议、贸易措施、国家法律等方面的讨论中;也体现在市场经济中各种产品设计的新方法中。这些新方法的应用可以改善资源利用效率和过程效率,促使潜在产品差异的改善,减少法律负担和潜在责任,并节约成本。此外,市场的全球化,源头、制造和分销的变化都会影响供应链,进而对环境产生影响。

越来越多的组织认识到将环境因素引入产品的设计和开发的实质效益。这些效益可包括:降低成本、促进革新、新商业机会,以及改进产品质量。

预测或识别产品全生命周期的环境因素是一项复杂的工作,应在产品的使用系统中考虑其功能。产品的环境因素也必须与其他因素进行权衡,如产品的预期功能、性能、安全、健康、成本、可销售性、质量以及法律法规要求。

将环境因素引入产品设计和开发的过程必须具有连续性和灵活性,提升环境方面的创造力,使创新最大化并促进环境改善的机会。作为引入工作的基础,可通过相关组织的政策和战略解决环境问题。

早期识别和策划使组织做出控制环境因素的有效决策,更好地了解他们的决策会如何影响他人控制的环境因素,如原材料获取阶段和产品生命末期阶段。

本标准旨在供所有从事产品设计和开发的人员使用,无论其组织的类型、规模、地域或复杂程度;也可为所有类型的产品使用,无论是新产品或改进的产品。标准所提供的内容和信息将针对那些直接参与产品设计和开发过程的人员,负责制定政策和决策过程的人员,以及未直接参与产品设计和开发过程的外部利益相关方。

环境管理

将环境因素引入产品的设计和开发

1 范围

本标准阐述了有关将环境因素引入产品的设计和开发方面的概念和现行实践,这里的“产品”既包括商品,也包括服务。

本标准适用于制定行业规范性文件,而不适用于作为认证和注册的规范。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 24050 环境管理 术语(GB/T 24050—2004,ISO 14050:2002,IDT)

3 术语和定义

GB/T 24050 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

过程 process

将输入转化为输出的相互关联或相互作用的一组活动。

注1:一个过程的输入通常是其他过程的输出。

注2:组织为了增值通常对过程进行策划并使其在受控条件下运行。

注3:对形成的产品是否合格不易或不能经济地进行验证的过程,通常称之为“特殊过程”。

[GB/T 19000—2008,定义 3.4.1]

3.2

产品 product

任何商品或服务。

[GB/T 24021—2001,定义 3.1.11]

注1:产品可分为以下类别:

- 服务(如运输);
- 软件(如计算机程序、字典);
- 硬件(如发动机机械零件);
- 流程性材料(如润滑油)。

注2:服务分为有形的和无形的。服务的提供可涉及,例如:

- 在顾客提供的有形产品(如维修的汽车)上所完成的活动;
- 在顾客提供的无形产品(如为准备税款申报书所需的收益表)上所完成的活动;
- 无形产品的交付(如知识传授方面的信息提供);
- 为顾客创造氛围(如在宾馆和饭店)。

软件由信息组成,通常是无形产品并可以方法、论文或程序的形式存在。

硬件通常是有形产品,其量具有计数的特性。流程性材料通常是有形产品,其量具有连续的特性。

3.3

设计和开发 design and development

将要求转换为产品、过程或系统的规定的特性或规范的一组过程。

[GB/T 19000—2008, 定义 3.4.4]

注1: 术语“设计”和“开发”有时是同义的,有时用于规定整个设计和开发过程的不同阶段。

注2: 产品的开发是实施产品设想从策划、市场开发到评审的过程,该过程运用商业战略、营销考虑、研究方法以及设计因素等使产品达到实际使用点,包括对现有产品或过程的改进或修正。

注3: 将环境因素引入产品的设计和开发也可被定义为环境设计、生态设计、产品的环境监护部分等。

3.4

环境 environment

组织运行活动的外部存在,包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人,以及它们之间的相互关系。

注: 从这一意义上讲,外部存在从组织内延伸到全球系统。

[GB/T 24001—2004, 定义 3.5]

3.5

环境因素 environmental aspect

一个组织的活动、产品和服务中能与环境发生相互作用的要素。

注: 重要环境因素是指具有或可能产生重大环境影响的环境因素。

[GB/T 24001—2004, 定义 3.6]

3.6

环境影响 environmental impact

全部或部分地由组织的环境因素给环境造成的任何有害或有益的变化。

[GB/T 24001—2004, 定义 3.7]

3.7

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段,从自然界或从自然资源中获取原材料,直至最终处置。

[GB/T 24040—2008, 定义 3.1]

3.8

产品系统 product system

拥有基本流和产品流,同时具有一种或多种特定功能,并能模拟产品生命周期的单元过程的集合。

[GB/T 24040—2008, 定义 3.28]

3.9

供应链 supply chain

通过上游和下游的联接,以产品的形式传递价值给使用者的过程和活动。

注1: 实际应用中,用“连结链”表述产品从供应端到生命终止的所有过程。

注2: 实际应用中,也常使用“产品链”、“价值链”的表述。

4 目的和潜在利益

将环境因素引入产品的设计和开发旨在减少产品整个生命周期中产生的不利环境影响。在努力达到这个目的的过程中,组织及其竞争力、顾客和其他利益相关方都可以获得多方面的利益。

潜在利益可包括：

- 通过优化材料和能源的使用而降低成本,使过程更高效,减少废物处置;
- 促进创新和创造力;
- 发现新产品,例如,从丢弃的材料中;
- 满足或超越顾客的期望;
- 提升组织和(或)品牌的形象;
- 提高顾客的忠诚度;
- 吸引资金和投资,特别是来自具有环境意识的投资者;
- 增强员工的动力;
- 提高对产品的认知;
- 通过减小环境影响来减少责任;
- 降低风险;
- 改善与监管者之间的关系;
- 改善内部和外部信息交流。

5 战略方面的考量

5.1 总则

本条款阐述了组织将环境因素引入产品的设计和开发时的一般性的战略考量。在组织的现行方针、战略和组织结构中考虑第4章所阐述的目的是很有用的。这些现行的方针或战略可为将环境因素引入产品的设计和开发提供有价值的方向。

5.2 组织方面的问题

考虑以下所述的战略性问题尤为重要,这些问题可能关系到组织的经济和环境问题。组织的总体目标会影响到下列相关的战略问题:

- 竞争者的活动;
- 顾客的需求;
- 供方的活动;
- 与投资方、出资方、保险方和其他利益相关方的关系;
- 组织的环境因素和环境影响;
- 立法者和监管者的活动;
- 产业和商业协会的活动。

5.3 产品相关的问题

组织将环境因素引入产品的设计和开发通常须考虑下列与产品相关的问题:

- 早期引入,即在设计和开发过程初期确定环境因素;
- 产品生命周期,即从原材料获取到产品的生命终止的分析(见图1);
- 功能性,即产品旨在多大程度上符合其可用性、使用寿命、外观以及其他方面;
- 多准则概念,即考虑所有相关的环境影响和环境因素;
- 权衡取舍,即寻找最佳解决方案。

这些问题在7.3中进行了更详细的讨论。

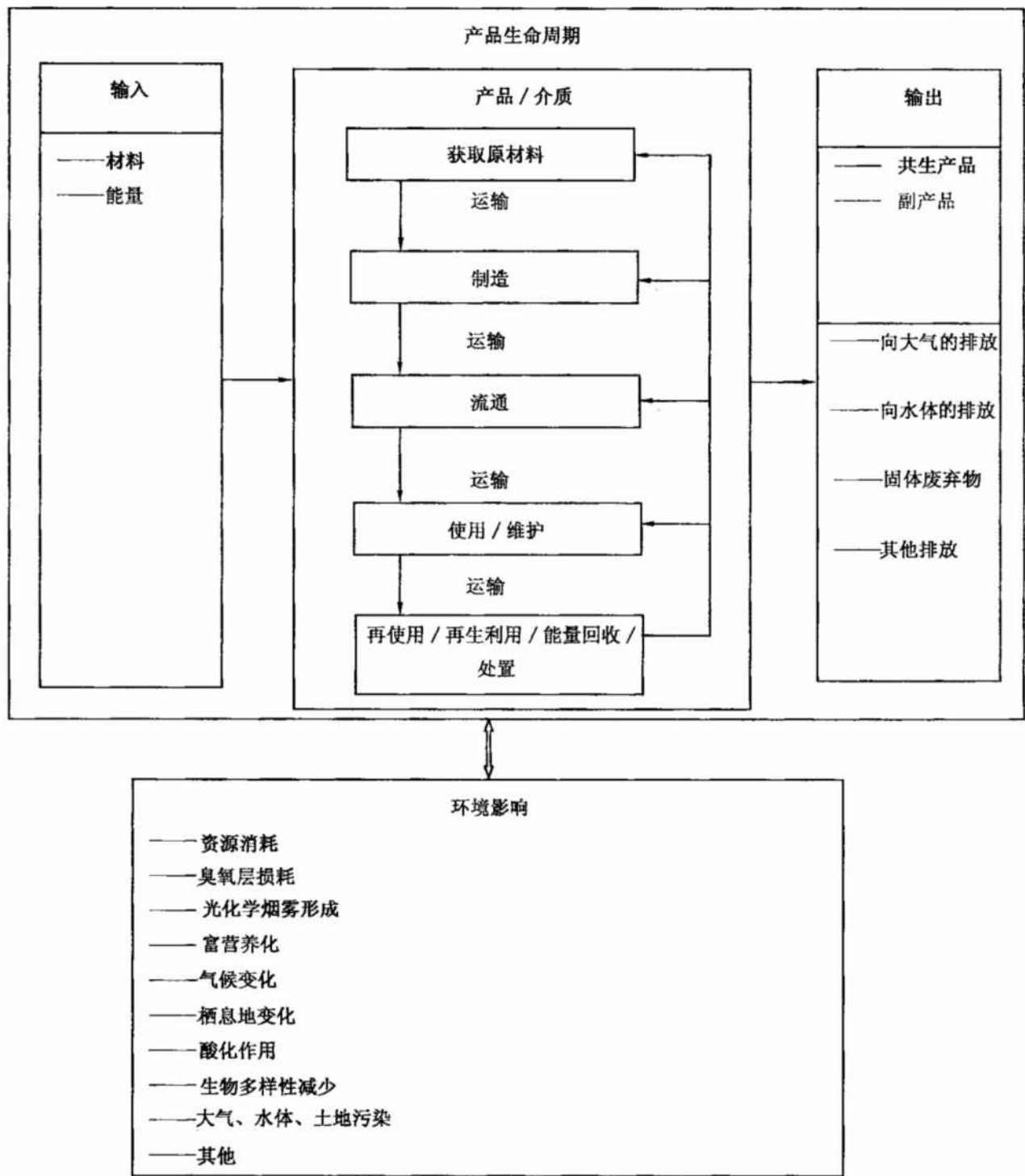


图 1 与产品生命周期相关环境影响的输入、输出及示例

5.4 信息交流

信息交流战略是将环境因素融入产品的设计和开发过程中的一个必要的部分。有效的战略有助于内部和外部信息交流。

内部信息交流可包括为员工提供下列信息：

- 组织的方针；
- 与产品相关的环境影响；
- 有关环境问题、方案和工具的培训课程；
- 成功的项目或产品；

——特定现场的环境影响。

这方面的信息交流也包括建立从员工获得有关产品设计和开发问题信息反馈的机制。

外部信息交流有助于提升环境因素引入产品的设计和开发的价值和利益。外部信息交流可与利益相关方,如顾客和供应方进行,包括下列有关信息:

- 产品特性(绩效、环境因素等);
- 产品的正确使用和生命终止后的处理。

有关各种国际和国家标准都涉及外部信息交流。例如,GB/T 24020 系列标准为环境标志提供了原则、示例和要求。

6 管理方面的考量

6.1 总则

本章阐述了在实施将环境因素引入产品的设计和开发方案时,最高管理者的作用及其承诺的重要性。方案的框架和目标、对工作的支持力度,以及方案所达到的优化程度都将取决于管理者的决策。

6.2 管理者的作用

管理者(自上而下)、产品设计者和开发者(自下而上)都可以启动将环境因素引入产品的设计和开发的过程。实际操作中,这两种情况可同时存在。无论是哪一种经营职能启动该过程,最高管理层的支持都是必需的,以便对组织的产品设计和开发活动产生重要影响。

程序和方案的有效实施需要最高管理者的行动,包括将环境因素引入产品的设计和开发所需的充分的财力、人力资源和时间的分配。一个有效的引入方案可使参与者从事产品的设计和开发过程,如产品的开发者和设计者,来自市场、生产、环境、采购方面的专家、服务人员和顾客及其代表。

通常,管理者可通过在下列过程中建立特定的目标正式对方案做出承诺:

- 产品的持续环境改进;
- 供应链管理;
- 使从事产品设计和开发的员工积极参与本方案;
- 培育新思路和创造力。

管理者建立并保持组织运行的基本框架。当将环境因素引入产品的设计和开发时,该框架的要素可包括:

- 确定环境愿景和方针。
- 确定目标和指标,以便
 - 确保符合法律;
 - 减少产品的不利环境影响。
- 分配资源。
- 指定职责、任务和义务。
- 确定、支持并监视产品的设计和开发方案。
- 确定并制定用于产品设计和开发过程评审的方案。
- 为产品的设计和开发组织构建环境功能和过程。
- 识别实施方案的招聘和培训需求。
- 确定测量和绩效参数。
- 跟踪并提供环境绩效方面的反馈信息。

6.3 预先行动的方法

将环境因素引入产品的设计和开发以预防不利环境影响的发生,它提供了一个在产品全生命周期中预见问题和提出解决方案的系统的机会。采取预先行动的组织可增加其获益于此的机会。

6.4 从现行管理体系获得支持

现行管理体系(如质量和环境管理体系,或产品监护计划)可支持将环境因素引入产品的设计和开发工作。另一方面,现行管理体系也可通过这种引入活动而更具活力。例如,GB/T 24001—2004 和 GB/T 24004—2004 阐述并给出了建立环境管理体系的指南,该体系可用于与产品的设计和开发相联结。

帮助 1

与环境管理体系的联结

对于许多组织而言,产品的环境影响往往与其某一重要环境因素有关。因此他们需经常在其环境管理体系(例如 GB/T 24001)的环境方针、目标和指标中考虑到产品。

组织要识别与其产品有关的重要环境因素,建立程序,以识别和跟踪适用其产品的环境法律法规及其他要求的发展。组织也可确定、设计、启动和保持适当的培训方案,以确保员工遵守已制定的和正在发展中的环境标准或惯例。

此外,产品的设计和开发过程通常是现行管理体系,如质量管理体系的一部分,可依据过程的各个阶段使环境因素和与产品相关的活动相协调。

6.5 多学科方法

通过相关学科和组织运行职能的引入,如设计、工程、市场、环境、质量、采购、交付服务等运行,组织可提高将环境因素引入产品的设计和开发的成功性。这些能力通常涉及若干人,依据组织的规模而定。

多学科方法的目标在于确保所有相关的经营职能都对环境改善有所贡献,包括在设计 and 开发过程的最早阶段和贯穿全过程,直至并且包括市场开发和产品评审。将环境因素引入产品的设计和开发所包含的经营职能中的主要任务和参与者(在下面的括号中表示)可包括:

- 在产品的设计和开发中研究和实施创造性的解决方案(产品策划者、开发和设计者);
- 调查环境因素和环境影响并将其形成文件,为现有的和计划的技术提供选择,例如:原材料、零部件和材料的获取和使用,以及废物管理(环境人员);
- 与供方、零售商、消费者、再生利用方和处置方进行交流(环境人员);
- 收集有关材料和零部件的数据并形成文件,向供方通告组织的环境要求(采购管理人员);
- 调查和提供有关选择设计、加工、材料或过程的技术可行性的信息;
- 检查供方产品生产或生命终止后处理的技术可行性(管理者、工程人员和技术人员);
- 基于前几代产品、竞争者的产品等建立环境测量系统的基准(管理者);
- 通过培训和教育提高环境意识(环境和培训人员);
- 考虑和跟踪环境法律法规、竞争者活动和顾客需求的新发展,提供有关产品开发方向的战略信息,并为最终产品定价提供支持(法规事务、市场或商标管理人员)。

6.6 供应链管理

供应链管理涉及供方、运输方、顾客、零售商、废物管理方和最终处置方之间的相互作用。这些相互作用可随着组织对供应链的影响使上游和下游产生变化。有效的信息交流可促进合作,减少误解,并影响组织在供应链中所采取的行动。与供应链管理有关的其他任务可包括:

- 在供方和顾客中增加环境信息,提高环境意识;
- 在供应链中为组织规定和讨论环境要求(如使用供方标准或环境测量系统);
- 评价供方的环境绩效;
- 基于顾客的环境偏好重新设计产品;
- 制定有关包装、材料、零部件、配件或整个产品的再使用和再生利用计划;
- 供方参与环境计划。

7 产品方面的考量

7.1 总则

本章对与产品有关的环境因素和环境影响、基本问题和环境战略目标进行总体评述,并给出了设计方法的示例。

7.2 与产品有关的环境因素和环境影响

产品可能包含一系列环境因素(如产生排放、资源消耗),进而造成环境影响(如大气、水体和土地污染,气候变化)。

产品的环境影响很大程度上是由产品生命周期各个阶段材料和能源的输入和输出而产生的。如果产品是服务,这些影响通常与用来交付服务的有形产品有关。使用产品的组织和个体的行为在很大程度上决定了环境影响的大小。图1显示了一些与产品生命周期有关的环境影响。

一般而言,输入分为两个大类:材料和能源。

材料输入关系到多种环境因素。例如:资源的使用,人类和生态系统受到污染,向大气、水体和土壤排放,产生废弃材料及其堆积物。

产品生命周期的多数阶段都需要能源输入。能源包括化石燃料和生物燃料,废弃材料、核能、水电、地热、太阳能和风能。每种能源都有其可识别的环境因素。

产品生命周期的输出分为几大类:产品本身、中间产品、共生产品、副产品和下列其他输出:

- 向大气的排放包括释放到大气中的气体、蒸汽和颗粒物质。这些释放对生态系统、人体和材料等可产生不利影响,或产生其他诸如酸雨、臭氧层损耗和气候变化等不利的环境影响。这些释放可以是点源性的或弥散性释放,并可以是在正常或意外状态下发生的。
 - 向水体的排放包括向地表水和地下水排放各种物质。这些排放可以是点源的或非点源的。非点源污染的示例如农业径流。如同向大气的排放一样,这些排放可改变性质并对环境产生不利影响。例如,通过富营养化。
 - 产品生命周期的每个阶段均产生废物。废弃产品可转化为其他过程的输入或被处理、再生利用、用作能源、焚烧或填埋。
 - 其他释放包括噪声、辐射、电磁场等。
 - 物质可通过材料或材料层迁移到大气、水体、土壤或其他材料。
- 用可测量、可比较的方式来描述输入和输出将有助于产品的设计和开发。

7.3 基本问题

7.3.1 总则

组织将环境因素引入产品的设计和开发通常应考虑以下基本问题。

7.3.2 早期引入

尽早将环境因素引入产品的设计和开发过程有助于灵活地改变或改进产品。反之,等到过程晚期再引入则可能将合适的环境选项排除在外,因为所有主要技术决策都已经确定了。

7.3.3 产品生命周期

生命周期方法用于确定产品整个生命周期内相关的环境因素和环境影响,以此帮助制定设计方法。如图1所示,考虑产品生命周期的所有阶段,并考虑产品在不同阶段如何影响环境是很重要的。

组织应认识到进行减少产品环境影响的设计的局限性和主观性。考虑产品的全生命周期可确保:

- 材料不被武断地排除;
- 将一个产品的所有环境特性都考虑在内;
- 产品生命周期中最相关的环境影响被确定;
- 与制造有关的中间产品或辅助材料所产生的,而未在最终产品中出现的环境影响被关注;
- 对那些主观上认为环境影响很小,而可能具有重大影响的零部件或元件加以关注;

- 不仅仅关注产品本身的环境影响,还要关注产品在功能系统中的环境影响;
- 环境影响不从一个生命周期阶段转移到另一个生命周期阶段,或从生命周期的某一中间阶段转移到另一个阶段。

帮助 2

与产品设计有关的生命周期环境影响示例

家用器具“使用阶段”中水和能源的消耗可能是产品生命周期中的重要环境影响。改进水或能量的使用效率,作为产品设计和开发的一部分内容,可减少这些产品的环境影响。

在玻璃或窗户中使用金属,通过更好地绝热可改善建筑物的能效,但也会减少玻璃使用后再利用的可能性。

改变任意单一输入(如改变使用的材料)或影响单一输出(如减少某些特定的排放或制定减少有害废物的规定)都可能影响到其他的输入或输出。因此,应确保产品生命周期中的任意单一阶段都不会无意改变其他阶段的环境影响,或对当地、区域或全球环境的其他要素造成附加影响。

生命周期方法也可用于服务,但不仅限于有形产品的服务交付。服务通常由以下三个要素组成:有形产品的使用、知识和技能的运用以及人力的使用或活动。服务也可通过影响交付服务的人和组织的行为产生环境影响。

7.3.4 功能性

开发产品时,产品的功能性(产品在多大程度上满足其可用性、使用寿命、外观等)要比具体的技术方案更值得考虑。因此,在寻求新方案时,应使用广泛的方法并强调满足消费者或用户需求的功能性。

帮助 3

延长产品的寿命

作为产品功能的一部分,在规定产品的寿命时,增强其耐用性并延长与其相关的服务可以减少不利环境影响。权衡产品的技术寿命和可用寿命(如产品在淘汰之前或不再为用户需要之前,在多长时间内可用)也是有益的。如果产品可用寿命相对短而却被设计了一个长的技术寿命,则会导致过大的环境影响。设计一个持久的、美学的产品可帮助改进产品的可用寿命。一些产品在它们自身用旧或技术替代之前就被丢弃是因为它们的设计相对于变化的状况过时或不适合了。延长产品寿命和使用最新技术之间也需要权衡,产品开发时通过考虑可能的升级来改进产品使用时的环境性能。

如此强调功能性考虑最终可引导产生总体上减少环境影响的实用解决方案,如:从提供有形商品转换到提供服务。

帮助 4

从产品销售转至提供服务

如果用户的需求是复印,其可能不需要拥有一台复印机(须负责维护、修理该机器等)。服务提供者可提供满足消费者高可靠性和尽可能低成本需求的出租复印机或提供复印服务方案。这一方法与产品的设计和开发有关(如设计耐用零件),并能改进产品生命终止后的最终处置(如零件再使用);该方案使控制设备的再使用和再生利用更加容易,使用户关注复印的数量(这可能使纸张和墨粉得到最少的使用)。

7.3.5 多准则概念

除了传统的设计准则(如性能、质量和成本等)外,还应考虑多种环境准则。通常是指通过多准则概念考虑一系列不同的潜在环境影响(见图 1)。

考虑广泛的潜在影响和环境准则,并慎重取舍这些准则,这有助于确保在减少一种环境影响的同时不会导致其他环境影响的增加。

组织应认识到各相关方(科学组织、政府、环境组织和顾客等)对环境问题重要性的看法不同,这些

不同的看法可能会关系到产品的设计和开发。

帮助 5

多准则概念的运用

使用 7.3.3 中的生命周期考量,可运用不同的方法,如:

- 减少产品的重量或体积;
- 改进能效;
- 延长产品寿命;
- 选择所使用的材料和工艺。

综合使用这些准则可减少产品的环境影响。例如:

- 减少产品的重量或体积可优化材料使用,从而减少与资源消耗有关的环境影响。减少了重量或体积的产品可减少运输的重量或体积,从而减少与运输有关的排放。
- 改进产品使用和待机状态时的能效是很重要的,尤其是家用电器。
- 长久的产品寿命可减少资源的需求,但这会延缓实施有关环境性能的技术改进。
- 设计易于拆解的产品,通过对产品零件的再使用,可延长产品的寿命并鼓励再生利用。

7.3.6 权衡

将性能要求整合到产品生命周期的不同阶段和环境因素控制中有助于确保在权衡大多数设计决策后找到适当的解决方案。有三种权衡如下所示:

- 在不同环境因素之间进行权衡。例如:为减少产品重量所进行的优化,可能会对其回收利用性产生消极影响。比较每项方案的潜在环境影响可以帮助决策者找出最佳解决方案。
- 在环境、经济和社会利益之间进行权衡。这种权衡可能是有形的(如低成本、减少废物)、无形的(如方便性)、情感的(如形象)。例如,提高产品的耐用性,延长了产品的寿命,通过减少长期资源使用和废物有益于环境,但也可能增加初次成本。这也会产生社会影响和经济影响。
- 在环境因素、技术因素和/或质量因素之间进行权衡。例如:设计决定的某种材料,可能会对产品的可靠性和耐用性产生消极影响,尽管该产品本身是对环境有益的。

经验表明最佳解决方案与产品和组织的特性密切相关。产品的复杂性和多样性,知识和技术的快速更新,新的经验提高了应用创新方案的能力。因此,找出将环境因素引入产品的设计和开发过程的适当战略是很重要的。

7.4 与产品有关的战略性环境目标

7.4.1 总则

将环境因素引入产品的设计和开发包括制定与产品有关的战略性的环境目标。如 7.3.4 所述,该目标是在保持或改进产品功能性的同时减少其环境影响。以下表述了两种主要的与产品有关的环境目标。

7.4.2 资源节约、再生利用和能量回收利用

该目标是在不对产品性能、耐用性等产生不利影响的前提下优化其所需资源(材料和能源)的使用,减少所用材料的数量和有害性也可使制造和处置过程中废物的产生最小化。产品的设计和开发可综合考虑使其更适合再使用、再生利用或作为能源使用的特性。

7.4.3 污染、废物和其他影响的预防

采用末端治理措施如污水处理、特殊过滤装置、焚烧炉等,可减少产品生命周期中产生的污染和其他影响。此类方法并不是消除污染、废物和其他影响的最终方法,因为它们将可能产生其他污染源或废物,如污泥、灰渣、炉渣等。通过使用预防污染、废物或其他影响的方法可实现环境的较大改善。这些方法是从源头解决问题,能够显著减少环境影响的起因和末端治理的成本。

帮助 6

污染预防

当使用溶剂漆对产品进行表面处理时,分析如何防止挥发性有机化合物的释放可产生不同的解决方案,如使用无须表面处理的材料,使用其他的喷涂系统等。

7.5 设计方法

考虑组织的目标、经济和社会因素以及产品类型,组织可根据综合的设计方法作出满足其战略性环境目标(见 7.4)的决策。可能的设计方法示例如下:

- 提高材料效率:通过材料使用最小化、使用低影响材料、使用可更新材料,和(或)使用回收材料检查能否减少环境影响。
- 提高能效:考虑产品生命周期使用的总能源(包括使用阶段)消耗,通过减少能源使用、使用低影响能源、使用可再生能源,检查能否减少环境影响。
- 节约使用土地:当产品系统采用占地的基础设施或消耗材料时尤其更应考虑。
- 进行清洁生产和清洁使用的设计:运用清洁生产技术,避免有害材料和辅助材料的使用,运用系统的观念避免基于单一环境准则的决策。
- 耐用性设计:考虑产品的寿命、可维修性和可维护性,考虑新技术显现出的环境改善。
- 优化功能性的设计:考虑多功能、模块性、自动化控制和最优化的设计;比较为特殊用途而定制的产品的环境性能。
- 再使用、回收和再生利用设计:考虑易拆解的机会,在未来的产品中减少材料的复杂性,使用可再循环材料、组件、零部件和材料。
- 避免产品中潜在的有害物质和材料:检查人类健康、安全和环境因素,材料和运输的较低影响。

这些设计方法是产生设计方案的基础,这些设计方案可依据其可行性以及对消费者、组织和利益相关方带来的潜在利益加以验证。当采用单一的或综合的设计方法时,其方案可依据 7.3 论述的基本概念加以验证。

8 产品的设计和开发过程

8.1 总则

本章旨在更详尽地阐述如何将环境因素普遍引入产品设计和开发过程的各个阶段。

8.2 共性问题

在产品的设计和开发过程中,无论产品的性质,整个产品还是其部分,都存在一些共性问题。这些问题也与将环境因素引入产品的设计和开发过程相关,包括:

- 产品设计和开发过程的反复性:应对产品设计和开发过程中每一阶段的结果和信息进行评估,并不断反馈给设计者和开发者,以便使产品更优化。过程的反复性旨在明确重要环境因素、可选设计方案和评审考量,从而验证环境及其他改进机会。
- 研究:组织内的研究职能常用于支持产品的设计和开发过程。研究特别能有助于为早期设计阶段所确定的有关环境和可行性问题提供细节。研究的结果可应用于开发阶段的产品或新一代的产品。
- 信息和数据管理:信息和数据管理是将环境因素引入产品设计和开发的基本要素。通过从内部(如加工过程和服务交付)和外部(如消费者)收集、交换和管理信息及数据,可支持并改进决策。数据质量对于评价产品和决策尤为重要。组织的测量系统和项目的性质决定了所要收集的数据。数据范围可从产品的材料清单到全生命周期评价。通过有效的信息管理、数据管理软件、公开的和认可的数据格式,以及可追溯的基础数据,可提升产品环境影响评价结果的可信性。

- 评估:产品开发包括定期评估产品及过程自身,通过对产品环境因素和环境影响的评估,则可依据基准评估开发过程的进展。这一评价可在产品投放市场前的适当阶段进行。对产品环境特性或绩效的有效评价可通过运用各种参数的测量来进行。可针对评价的目的或设计过程来选择参数。
- 信息交流:有关环境的产品设计和开发涉及的信息交流,应考虑供应链上的不同参与方(设计者、产品和环境工程师、消费者、供方、服务提供方等)的观点。内部和外部信息的交换、对话和协作对于设计和开发背后的决策完善是十分重要的。产品开发组可根据精确的和详细的信息建立和进行信息交流。
- 供应链管理:随着全球采购和外购趋势的发展,供应链管理变得越来越重要。如同参与环境计划一样,供方也应一直加入产品的设计和开发过程。组织可将其内部环境要求转化为购买材料、零部件、组件和服务的准则。

8.3 产品的设计和开发过程及环境因素的引入

8.3.1 总则

产品的设计和开发过程因不同的产品和组织而异。图2显示了产品设计和开发模型,包括将环境因素引入该过程的典型的阶段和可能的活动。

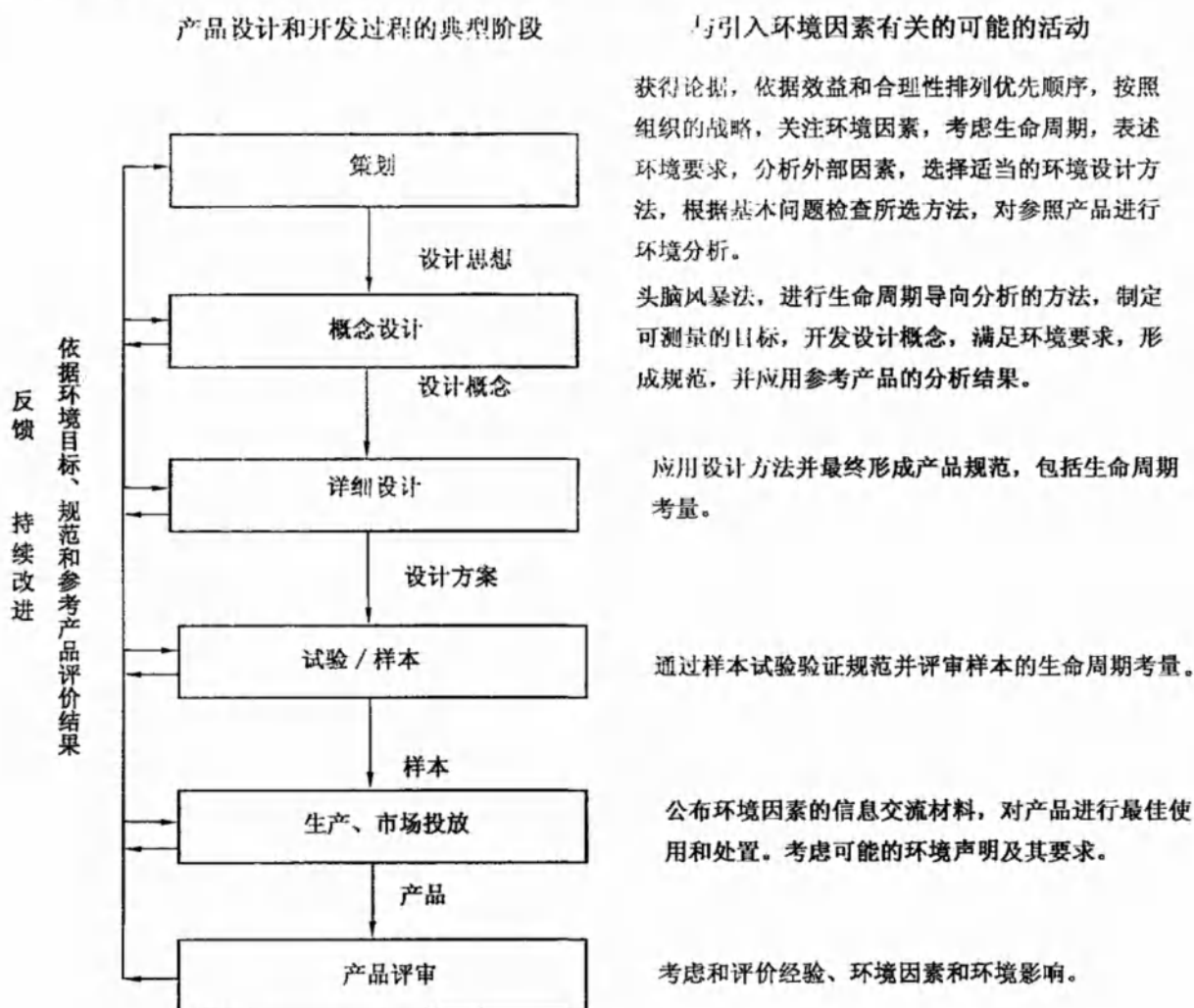


图2 将环境因素引入产品的设计和开发过程通用模型的示例

8.3.2 产品设计和开发模型

实际上,组织是运用综合的方法和工具来设计和开发他们的产品,因此仅使用一个标准将环境因素

引入产品的设计和开发是不合理的。大公司的产品设计和开发过程可能采用一个路径管理式的格式化方法,而小公司的一个或几个人,往往以非正式的和更直接的方式便可进行开发。很多不同的参与者(如设计者、工程师、科学家、供方、市场和服务提供方)可能参与其中。软件或服务的设计和开发过程由图2所示的步骤构成。

越早将环境因素引入产品的设计和开发过程,就越能为设计者和开发者提供考虑环境要求并与其他要求进行权衡。

以下条款阐述了与环境因素引入产品设计和开发过程的每一阶段有关的活动,以及每个阶段的输入、输出和可能使用的相关方法。

8.3.3 策划

产品设计和开发过程的策划阶段包含在考虑时间框架和可用预算下策划和提出产品要求。该过程可从分析外部因素对计划的产品的影响入手,例如:

- 顾客的需求和期望:对产品功能的基本分析,包括:技术性能、功能性、方便性、质量、价格、消费者行为和环境意识的变化等;
- 市场状况:收益性、组织及其产品的形象;
- 竞争者:涉及环境准则的竞争产品的概况;
- 环境要求:有效使用资源和资源的节约使用,保护人类健康和环境,与有害物质有关的环境排放和废物的产生;
- 公众和媒体的期望:公众对有关方面的意识,组织及其产品的形象;
- 法律法规要求:当前的和未来的发展,如:国家和国际的环境政策、法律法规,如产品召回、生产者责任和废物管理等;
- 产品系统:未来产品将在此系统中执行其功能。

组织在产品设计和开发过程中进行决策时应考虑上述这些外部因素,以使组织能够获得内部资源。此外,还应考虑以下内部因素:

- 组织系列中产品的配置;
- 员工的知识和技能;
- 外部专家的可获得性;
- 需要并获得相关的知识产权;
- 财力资源;
- 分装、零部件和材料(包括回收利用材料和可更新材料)的可获得性;
- 生产技术、能力或对新工艺的需求;
- 制造能力和地理位置;
- 组织影响的范围;
- 数据的可获得性;
- 供方的能力。

产品的开发和改进既可以针对产品的零部件,也可以针对整个产品或者产品系统。新产品开发的参与者可询问有关顾客和用户需求的基本问题。

下列各种各样的工具可帮助设计者和开发者开发测量系统、分析环境绩效、进行决策、鼓励创新并结合考虑商业和经济因素,这些工具包括:

- 定性决策工具,如矩阵、检查单、排列图、SWOT分析(优势、弱势、机会、威胁)、蛛网图和组合图;
- 物理基准量(如千克、秒、瓦);
- 源于质量管理的QFD(质量功能展开)和FMEA(失效模式和影响分析)技术和工具,如将环境因素转移到产品性能中;

- 现行产品的环境分析,如 GB/T 24040 系列标准所阐述的 LCA(生命周期评价);
- 生命周期成本核算;
- 危害和风险评价;
- 利益相关方的收益和可行性分析。

选择使用工具时,考虑 7.3 所阐述的基本的、与产品有关的概念有助于将环境因素引入产品的设计和开发。

帮助 7

环境基准

环境基准是测量与产品生命周期环境影响有关的特性的方法。该测量可将具有相似功能的、早先的产品或竞争者的产品作为基准进行比较。可测量的特性包括:

- 能耗:运行和待机方式;
- 材料使用:所使用的主要材料和零部件种类的重量;
- 包装:包装重量相对于产品重量的比率以及包装体积相对于产品体积的比率;
- 运输:运输距离;
- 物质:潜在有害物质的数量;
- 拆解:螺杆和其他紧固件的数量。

为了基准的先进性,应依据更详细的分析结果对特性选择进行定期验证。

策划阶段在很大程度上将确定:

- 产品的功能性;
- 与产品功能有关的主要环境因素;
- 预期的主要环境影响。

策划阶段的输出是一系列证实可行的设计思想和为下阶段奠定基础的清单要求。

8.3.4 概念设计

本阶段旨在基于策划阶段获得的信息和选择的方法实现产品的要求。策划阶段形成的设计思想和要求,可为产品提出有关的环境要求并关注其环境因素。

可使用以下通用技术来支持概念化过程,例如:

- 创新技术(头脑风暴、发散型思考);
- 革新方法(系统性探索);
- 系统分析(情景模拟分析)。

本阶段支持环境因素引入的特定工具包括:

- 关于材料、总装、拆解和循环利用的环境影响的指南和检查清单;
- 设计手册,阐述设计概念的强项和弱项的兼容性清单和通用设计原则;
- 材料数据库。

这些工具可以是通用的,也可专门为组织或其产品进行开发。

最好在本阶段对产品全生命周期的重要环境因素有一个总体了解,考虑以下内容并做出决定:

- 使用分析工具获得必要的信息(如:LCA、LCA 定向分析、决策理论工具、风险评价、依据最佳可行技术制定基准);
- 获得相关数据(内部和外部的);
- 将环境管理与产品的设计和开发过程相结合。

概念化设计阶段的一项重要任务是在各个设计概念之间进行反复评价,并与市场现有的解决方案进行比较。概念化设计阶段的结果是选择一个或多个可能的概念以最好地满足所有要求。通常,应制定阐述目标和要求的 product 设计规范,从而为详细的设计阶段作好准备。

8.3.5 详细设计

本阶段将进一步开发概念,以符合产品设计规范并在生产和引入服务之前对产品进行详细说明。根据设计和开发过程的复杂程度,参与者的数量及其专业领域可有所不同。通常,设计者、工程师、生产策划者、服务提供者和营销人员一同工作使设计概念更理想以满足设计规范。

符合组织商业战略的项目特有的排优序可用于优化设计方案和产品细节。这些优先序也可类似地纳入组织的环境目标和要求中。本阶段可使用多种设计方法(见 7.5)。

进一步开发所选择的设计概念可能需要有关产品全生命周期和可能的环境影响的详细信息和数据。可系统地收集来自内部和外部的数据。在产品的设计 and 开发过程中可建立并保持数据库以提供详细的环境数据。此外,对于设计和产品开发人员,可引进其他相关专家和外部合作者参与从而获得数据。外部合作者可包括:

- 提取和生产(原)材料的组织;
- 生产零部件的组织;
- 生产资本品和消费品的组织;
- 再循环利用方和废物处置的分包方;
- 出售或提供用作其他产品零部件或提供维修服务的组织。

确保所收集的数据有效、相关和充分是很重要的(见 GB/T 24000 系列标准)。

本阶段所使用的典型工具可包括:

- 软件和建模工具,例如用于评估使用期间的有效性;
- 材料数据库;
- 总装/拆解所使用的设计工具;
- 生产和过程优化的工具;
- 物质清单。

8.3.6 测试/原始模型

原始模型评价和测试为依据环境目标和其他规范检查详细设计提供了机会。本阶段包含了产品开发过程中的重要标志,它与生产策划和详细加工工序相互影响。优先或并列进行原始模型评估,可进行多级测试,包括材料性能、抗磨损、功能性、质量、使用寿命,对不同元素也应如此,如工艺和零部件。

对于服务而言,测试和评估可根据服务规范所阐述的期望的结果来进行。测试可包括校验工具/产品,物理性能测试以及次序和相应的培训。

可以同样的方式对产品的环境要求进行检查。本阶段可评价产品的环境因素并根据其重要性做出决策。包括以下两个思路:

- 检查是否已实现了现实的环境要求;
- 允许设计的适应性,必要时进行调整变化。

可评价产品的使用、重量、生产废料、材料和能源效率、拆解特性、可再循环利用性等环境绩效。此外,测试和原始模型通常是首要的机会,可依据给定准则评估主要分装、材料和生产过程的经济性和环境绩效(如果从供方那里购买了服务、零件和分装,则尤其重要)。

本阶段可评审生命周期评价结果。该评审也可用于:

- 改进详细的设计;
- 改进生产工艺;
- 提示需要改变供方。

可利用本阶段所收集的信息,在销售前和销售过程中就产品的环境因素进行交流。

8.3.7 市场投放

市场投放包括将产品投入到市场。本阶段包括提供和交流有关产品特点和鼓励消费者购买或获得产品的收益方面的信息。

市场投放时,产品相关的环境因素将成为营销方法的基础。在营销方法中,环境信息交流可运用各种手段和媒介。可制定与产品组或品牌系列情况保持一致的、与产品相关的环境信息交流计划,依照国际和国家的指南(如 GB/T 24020 系列标准)将有助于开发清晰的环境信息。

对市场信息交流进行分类有助于使用者在使用和处置阶段减少产品的环境影响。可在销售时或在产品的说明书中提供这样的信息。

8.3.8 产品评审

产品投放市场以后,组织可进行评审以确定组织和顾客等的期望是否予以满足。

顾客和其他利益相关方的反馈和批评对于组织改进其现行或未来产品、设计和开发过程都是很重要的信息来源。因此,对组织市场上产品和服务中的环境因素进行评审是有帮助的。从实际经验和新的环境知识中获得的认识可反馈于产品修正和新产品开发的策划过程(见图 2)。

8.4 产品设计和开发过程的一般性评审

组织应定期评审其产品的设计和开发过程及其结果,以求评价绩效并确定改进的机会。对产品开发过程及其结果进行评审可包括:

- 产品的功能性;
- 环境效益(预防/减少不利影响);
- 成本效率和效益;
- 所选工具的适当性;
- 数据来源、数据收集方法和数据质量。

评审参与者通常包括那些参与产品设计和开发工作的个人。应记录评审结果及后续活动以改进管理绩效和产品的环境绩效。

这一反复的过程提出产品设计和开发过程的相关因素,包括:

- 对与产品有关的环境问题进行评价和交换信息;
- 设计专门的措施以减少不利的环境影响;
- 测试可选的解决方案;
- 应用成果经验促进开发。

对从上述过程中获得的结果进行测量将为以下方面奠定基础:

- 产生新理念;
- 改进活动;
- 测试可选的解决方案;
- 开发减少不利环境影响的产品。

可通过以下方法实现产品设计和开发过程的改进:

- 评价与环境要求有关的绩效;
- 认清问题所在并建议后续活动;
- 信息管理,改进工具和技术,培训员工。

也可用 PDCA(策划、实施、检查、改进)的方法(见 GB/T 19001、GB/T 19004、GB/T 24001、GB/T 24004和 GB/T 24031)来阐述产品设计和开发中持续改进的反复过程。这一方法也为处理变化的法律、组织、经济和环境要求提供了一种手段。

参 考 文 献

- [1] GB/T 19000—2008 质量管理体系 基础和术语
 - [2] GB/T 19001—2000 质量管理体系 要求
 - [3] GB/T 19004—2000 质量管理体系 绩效改进指南
 - [4] GB/T 24001—2004 环境管理体系 要求及使用指南
 - [5] GB/T 24004—2004 环境管理体系 原则、体系和支持技术通用指南
 - [6] GB/T 24020—2000 环境标志和声明 通用原则
 - [7] GB/T 24021—2001 环境标志和声明 自我环境声明(Ⅱ型环境标志)
 - [8] GB/T 24024—2001 环境标志和声明 I型环境声明 原则和程序
 - [9] GB/T 24025—2008 环境标志和声明 Ⅲ型环境声明
 - [10] GB/T 24031—2001 环境管理 环境绩效评价 指南
 - [11] GB/T 24040—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [12] GB/T 24044—2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
 - [13] ISO/TS 14048:2002 环境管理 生命周期评价 LCA 数据文件格式
-