

6.3 需求分析

6.3.1 应检查产品及其零部件制造、使用、废弃后再利用及处置状况,进行生命周期清单分析,对产生的环境影响进行评价。确定产品的主要环境因素,提出改进环境绩效的机会。如有可能,选择一个参考产品,进行产品生命周期分析和评价其对环境的影响。

6.3.2 对用户进行产品改进的需求调查。产品的设计必须满足用户的需求,通过用户的反馈、市场调查,分析竞争对手与环境有关的活动,确定用户对产品与环境有关的要求,提供改进设计的建议。设计新产品或改进产品后,也要通过试销,征求用户的意见。这些意见也是评价设计成功与否的依据之一。

6.3.3 组织还要调查法律法规对产品的环境要求,尤其是销售地区的地方法规的要求。

6.3.4 产品销售、使用和用后再循环与处置情况的调查反馈,也是获得产品改进设计的信息来源。

6.3.5 对提出的各种需求进行权衡,确定设计的范围和任务。选择主要的设计需求和设计的主体。产品体系设计的范围可以是:

- 全生命周期的;
- 部分生命周期的;
- 单个阶段或局部的。

设计范围确定后,即可提出设计进度安排和费用概算。

6.3.6 建立设计的基准指标。应用特定的方法或工具,把环境要求以可计量物理量转换为产品特性。在需求分析过程中,应建立设计需要的数据库,并不断完善必要的基准数据,也可通过与有竞争力产品的对比分析,建立设计的基准数据。

6.4 编制设计任务书

6.4.1 设计任务书是设计的依据,要严格界定产品设计的范围、特定的设计方法和设计的目标。

6.4.2 选择合适的设计模式,制定设计参数。

6.4.3 将设计需求转换为具体的规范,明确产品的设计要求。如将满足环境目标,通过原材料、功能、成本、供应与分销的选择等措施,纳入产品设计规范。采用设计要求检查表和矩阵表,及质量功能展开方法(QFD),有助于确定产品设计要求。

6.4.4 在设计过程中考虑产品生命终结(末端)的处理(再使用、再生利用和处置)要求,并选择合适的处理方法,估计其成本。

6.4.5 组织有关人员和专家对编制的设计任务书进行评审报批。

6.5 产品设计

6.5.1 选择应用与环境协调的产品设计工具,如生命周期评价(LCA),优化产品设计。

6.5.2 进行产品的初步设计。在这一阶段要充分考虑生态设计的通用要求,将设计要求贯穿到产品的各组成元素,完成产品样品设计。有些复杂的产品,在进行初步设计之前,还需要进行概念设计,以综合分析如何将设计要求体现在产品设计中。

6.5.3 样品的检查与验证。样品应通过性能检测和使用试验,以及用户试用的反馈,并对其进行环境影响评价,评估其是否达到了设计要求和目标。

6.5.4 样品的详细设计。这个阶段应完成产品的最终设计方案,包括:详细的产品设计制造图、工程施工图、工艺流程图、材料选择要求、产品使用后的处理要求等。

6.5.5 修改完善设计方案。应运用设计原则评价产品对生态设计目标的满足性,还要运用环境影响评价方法评估整个产品生命周期的环境绩效(如有可能,与一个参照产品比较)。设计中每个阶段也要定期进行检查、评价,以不断修改完善产品设计。

6.6 实施设计

6.6.1 选择合适的工艺设备、原材料和能源,确定合格的原材料、零部件供应商,并要求供应商提供与产品相关的环境信息;按设计的工艺要求,采购、安装生产设备。

6.6.2 制定与产品环境要求相一致的产品包装、运输准则,设计与其相协调的分销体系,以达到能耗最

小,再循环性最大和成本可行。

6.6.3 提供产品使用手册(包括产品最佳使用方法和用后处置的信息),以安全和符合环境要求的方式,为用户提供产品使用指南。建立系统的、规范的产品售后维修服务和回收体系,满足产品再使用、再循环的要求。

6.6.4 应按照环境影响最小的原则,选择产品的最终处置方法。如有必要,应为再循环者提供最终处置指南。

6.6.5 定期评价和反馈产品生命周期各阶段的环境影响,并确保将发现的问题和获得的经验,反馈到产品改进的计划和设计阶段,以继续完善生态设计。

6.7 设计评价和产品评审

6.7.1 设计评价是一个反复的过程,贯穿于产品生态设计的主要过程,包括编制产品设计任务书、产品初步设计和实施设计等各个阶段。主要评价内容包括:设计工具的适当性、设计方案的技术可行性、环境影响评价、经济性评价、生态设计目标和原则的符合性评价等。

6.7.2 设计评价的结果应及时反馈到相应的产品生态设计各阶段,以不断完善设计工具、设计方案和产品改进计划。

6.7.3 产品评审是产品投放市场前经实施的用户评价,评价设计过程是否满足产品生态设计目标和需求的过程,评审结果可反馈于产品生态设计的修正和后续产品的策划过程。

7 产品生态设计的评价指标体系

产品生态设计是一个持续改进的过程,对产品生态设计的过程须不断进行评价,及时发现问题,并不断予以改进,循环往复,以便为设计决策提供依据。

产品生态设计应考虑产品生命周期的各个阶段的资源消耗、能源消耗、环境影响、人体健康等多方面的因素,同时也应考虑生命周期中与环境有关的各种技术指标,其评价指标如下所示。

7.1 资源和能源消耗

7.1.1 自然资源。

7.1.2 不可再生资源。

7.1.3 再生资源。

7.1.4 能源节约。

7.1.5 清洁能源。

7.2 环境污染

7.2.1 废水排放。

7.2.2 废气排放。

7.2.3 噪声污染。

7.2.4 固体废弃物的产生。

7.2.5 辐射污染。

7.2.6 电磁场。

7.3 生物特性

7.3.1 对生物产生的毒性。

7.3.2 废弃产品的生物降解性。

7.4 人类健康

7.4.1 致癌、致基因突变、生殖毒性物质。

7.4.2 高持久性、高生物累积性毒性物质。

7.4.3 经科学证明,证实可能对人体或环境造成以上危害的物质。

附录 A

(资料性附录)

产品生态设计的方法

产品生态设计要求在设计过程中应对产品概念的形成、生产制造、使用以及废弃后的回收处理等生命周期各个阶段的客户需求及产品特点进行综合考虑,进而设计出环境友好型的产品。由于产品生态设计的复杂性,仅采用单一的产品设计方法已不能很好地完成设计任务。典型的产品生态设计体系主要涉及以下设计方法:

- a) 产品生命周期设计方法。即从产品概念设计阶段一开始就要考虑产品生命周期的各个环节,包括设计、研制、生产、供货、使用,直到废弃后拆卸回收或处理处置,以确保满足产品的绿色属性要求。
- b) 并行设计方法。并行工程是现代产品开发的一种模式和系统方法,它以集成、并行的方式设计产品及其相关过程,力求使产品开发人员在设计一开始就考虑产品生命周期全过程的所有因素,包括质量、成本、计划进度和用户的要求等,最终使产品达到最优化。
- c) 模块化设计方法。模块化设计就是在对一定范围内的不同功能或相同功能不同性能、不同规格的产品进行功能分析的基础上,划分并设计出一系列功能模块,通过模块的选择和组合可以构成不同的产品,以满足市场的不同需求。模块化设计可将产品中对环境或人体有害的部分、使用寿命相近的部分等集成在同一模块中,便于拆卸回收和维护更换等;同时还可以简化产品结构。
- d) 面向环境的质量功能展开方法(Quality Function Deployment for Environment, QFDE)。将质量功能配置与生命周期设计相结合,将用户的需求利用质量功能配置方法,并依据其生命周期设计的生产、制造使用及废弃等各个阶段,分别转换为工程技术特性,以满足消费者的需求。通过运用 QFDE 方法,用户的环境质量需求(例如,可更新、节能、可回收)可以转换为产品的设计特征(例如,易拆卸、提高回收效率、减少零件数量、提高动力系统的能量转化率等)。从而使产品设计进一步符合生态设计的要求,提升产品的市场竞争力。

为了能够将上述方法用于实际产品设计,需要构建企业产品生态设计软件平台,该平台应具备如下主要功能。

A.1 面向产品全生命周期的客户需求采集与分析

采用合理的方法和手段对客户需求进行采集,并对错综复杂的客户需求进行分解与分析,重点提取出客户对产品环境性能的需求。通过一定的转换方法,将得到的各种客户需求转换为产品的设计参数。为实现上述功能,本平台主要包括了如下模块:

- 市场分析:采用一定的技术手段进行市场调查,把握市场动态,了解客户对企业产品生态设计的需求,便于对产品市场进行细分,以使产品尽可能地满足不同客户的需求。
- 客户群细分:采用一定的技术手段对市场分析的结果进行处理,从产品生态设计的角度对客户群体进行细分,以便在市场变化的早期进行产品规划工作,尽可能地做到企业产品生态设计的进程与市场变化同步。
- 客户需求采集:对市场分析模块与客户群细分模块的实现提供技术支持。
- 客户需求环境因素提取:采用一定的技术手段,从烦杂的客户需求中将与产品环境性能相关的需求提取出来。
- 设计参数生成:采用一定的技术手段,将整理完毕的客户需求转换为产品设计参数。

A.2 产品生态设计的材料分析与选择

结合环保指令及法律法规的要求,提供产品零部件设计备选材料的环境性能分析,对产品设计中的材料选择过程给予支持。

A.3 产品拆卸与回收性能分析

对产品可拆卸性与可回收性进行分析,以便在产品的设计阶段就能确定产品的拆卸难易程度,回收率的大小、拆卸回收成本等。要实现上述功能,本平台主要包括如下模块:

- 产品结构信息拾取:对产品的三维模型进行识别与处理,将产品的具体结构信息识别出来,主要包括产品零部件基本信息、零部件之间的装配关系等。
- 产品拆卸路径规划:以拾取到的产品结构信息为基础,采用一定的技术手段,综合考虑相关技术因素与客户需求,对产品拆卸路径进行分析与规划。
- 产品回收性能分析:给出产品的回收手段、回收率、回收经济性等相关技术指标。

A.4 面向生态设计的产品评价体系

从材料、能源、生产、使用、维护以及回收、报废等环节,对产品生命周期的特点和环境影响因素进行分析,实现基于完整可靠数据的、考虑环境友好性的产品评价;选择合适的评估方法,支持不同阶段的设计结构或方案评估;同时建立评估反馈体系,以支持不同阶段的设计修改和完善。

A.5 设计流程管理

对产品生态设计的整个过程进行系统控制,协调各个设计环节的设计进度及设计过程中出现的问题。要实现上述功能,本平台主要包括如下模块:

- 方案设计管理:对产品方案的形成过程进行管理,从产品的概念设计阶段对产品的环境性能进行控制。
- 设计过程管理:对除方案设计过程之外的其他设计过程进行协调管理。

A.6 数据支持

构建产品生态设计方法和应用案例知识库,以及产品生态设计支撑数据库与知识库,为产品生态设计全过程的顺利实施提供数据支撑及技术保障。

A.7 生态设计文档自动生成

自动生成满足企业需求及相关指令要求的生态设计文档。

参 考 文 献

- [1] 欧洲议会和欧盟理事会第 2005/32/EC 号指令 2005 年 7 月 6 日为规定用能产品的生态设计要求建立框架并修订第 92/42/EEC 号和第 96/57/EC 号理事会指令与欧洲议会和欧盟理事会第 2000/55/EC 号指令(EuP)
- [2] GB/T 24062—2009 环境管理 将环境因素引入产品的设计和开发
- [3] IEC 114 导则 环境意识设计 将环境因素引入电工产品设计和开发
- [4] EU COM(2001)68 整合产品政策绿皮书
- [5] ECMA 341 环境思考 电子产品环境设计
- [6] IEC 62430 电气电子产品和系统环境意识设计
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
产品生态设计通则
GB/T 24256—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

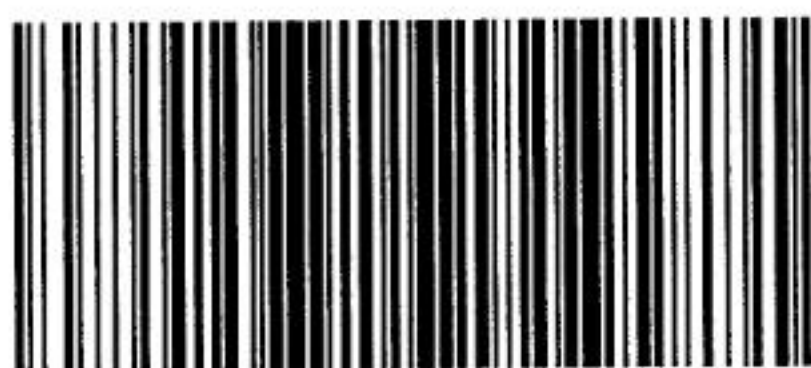
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2009 年 11 月第一版 2009 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-38899 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 24256-2009