

积跬步以致
千里行小绿
乃成芳洲
一米一生态设计平台



一米一生态设计平台



一米一生态设计平台

手册 V1.0



01：一米一平台背景

02：一米一理念方法

03：一米一产品模型

04：一米一伙伴计划

05：一米一质量控制

06：一米一操作流程



01.01 理论基础：基于 LCA 的生态设计及其他应用

随着环境议题被广泛关注，“绿色”、“低碳”，“生态”等概念顺势而生。如何将这几个形而上的概念转化到产品等的价值中，从而对政府、生产企业、消费者等产生形而下的影响？解决问题的关键之一是对产品等进行定量的环境影响评价分析。生命周期评价法（LCA）具有量化的计算理论，是对环境影响进行量化分析的最佳方法。基于 LCA 的生态设计、环境标志、环境负荷评价等应用日益受到关注，成为政府和企业指导可持续生产和推动绿色产品、绿色消费、绿色经济的发展的重要工具。

LCA 与生态设计

生态设计是指贯彻生态学思想，将环境因素纳入产品设计之中，综合考虑产品开发各个阶段的环境影响，设计出既满足功能需求，又有利于环境保护的产品。其最终目的是为了引导产生一个更具有可持续性的生产和消费系统。生态设计的关键在于如何将环境意识充分融入到产品和生产工艺的设计中，降低产品生命周期内各个阶段对环境的影响。

日本学者山本良一教授曾提出，生态设计就是“设计+LCA”。生命周期评价法是生态设计的基础，为产品开发，技术改进提供了定量评价依据。产品设计过程中，设计师不仅仅需要考虑产品的功能、性能、价格，还需要全面地考虑产品生命周期各阶段对环境的影响。LCA 的理论研究发展迅速，已形成诸多量化的指标体系，如碳排放（CO₂）指数，生态指数（Eco-indicator99）等。基于这些指标体系，采用生命周期评价法，可以对产品开发各阶段的材料、工艺及后续的使用过程对环境产生的影响进行定量的评价分析，根据评价结果，在保证功能和性能的基础上，对产品原型和生产工艺进行环境影响的从优设计。其中，在生态设计中，材料和工艺的选择是一十分重要的方法，LCA 可以帮助设计师根据需要对不同材料、工艺选择对环境的不同影响进行量化的比较分析，从而科学选用制造材料和生产工艺，实现对产品的绿色设计。LCA 为生态设计提供了数据支撑和科学依据。



01.02 政策基础：LCA 生态设计与低碳经济

低碳经济的实质是在发展经济，创造价值的同时，尽可能地降低对环境，社会的污染和负面影响，使经济增长和社会进步与环境生态和谐共生。低碳经济的讨论深远而广泛，其影响已经不仅仅局限于政策及智囊团的高层讨论，而是与整个经济体自上而下的各个单位包括政府单位，国际机构以及组织，各行各业企业，社区直到个人都息息相关。在政策层面，中国出台了清洁生产法令（2003）及促进法以及循环经济法（2009）要求企业及产品往低碳生态的方向发展（例如采取生态设计，生态包装等）；在标准层面，各行业有关绿色产品的标准以及生态设计的法令也陆续出台，（例如 2013 年工信部推出的电子产品以及汽车产品的生态设计标准（试点），在绿色建筑领域对绿色建材生态标准的研究等）；在行业层面，各种可持续产品设计、生产的倡议陆续推出（例如欧美的可持续采购要求，服装、纺织行业等以及国际可持续联盟的可持续产品倡议等）；在消费者层面，NGO 以及各种消费团体也对各品牌提出了绿色指标和透明化报告的要求（比如 IPE 的污染地图及透明供应链披露，GRI 可持续发展报告要求等）。

在这些林林总总，愈来愈多的法令，政策，标准，倡议以及要求的背后，都有一个共同的字眼：生命周期思维及评估（LCA）以及以 LCA 为基础的生态设计，作为低碳经济发展的一个基础量化工具，LCA 是一个理解环境与经济关系的科学工具，通过理解与评估与产品相关的原材料，生产，运输，使用以及废弃处理整个生命周期过程的环境，经济及社会影响，企业和消费者等利益相关方就能在一个全面，公正，系统的方法基础上研究，了解，比较一个产品或一系列产品的环境属性，并为进一步开展生态设计、改造和优化产品提供创造可能。LCA 及以之为基础的应用和工具已经被广泛用于指导政府政策标准制定，企业战略决策与优化，市场沟通与交流，消费者教育与绿色选择等产品经济领域；



01.03 市场基础：LCA 与环境标志和声明

为促进企业绿色生产，引导消费者绿色消费，环境标志和声明在很多国家被使用。ISO 14020 系列标准中将环境标志和声明分为三种类型：I 型（基于定性 LCA 分析）、II 型（自我声明）和 III 型（基于定量 LCA 分析）。其中 III 型环境标志（环境产品声明，EPD）的国际标准《ISO14025—III 型环境标志—原则和程序》完全基于 LCA 方法，III 型环境标志及其国际标准的推出同时也对产品生态设计、绿色采购、绿色消费等产生强有力的支持作用。

一方面，环境标志与声明的认证结果可以作为参考因素纳入生态设计环节中，其中 III 型环境标志由于其基于定量 LCA 分析，可直接作为生态设计依据，为生态设计中材料选择提供数据支撑。另一方面，环境产品声明的认证结果给采购人员和消费者提供了除产品的性能、价格、功能等参数外的另一个参数选项——环境影响，消费者还可将环境影响列入选购标准，从而引导、促进消费者进行绿色消费。

此外，LCA 还应用于清洁生产审核，和企业废物管理等多个领域中。运用 LCA 进行清洁生产审核，是将 LCA 的方法和框架引入清洁生产审核中，对各个阶段进行环境影响评价，根据评价结果识别出整个生产过程中环境影响相对较大的过程或工艺，结合实际情况从而提出具体的清洁生产方案。目前，国内在酒精、水泥等多个行业已经开展了基于 LCA 的清洁生产审核实例研究。废弃物管理是循环经济的重要内容，在环境效益和经济利益的双重作用下，企业对于废弃物的管理越加重视。将 LCA 应用于废弃物管理中可以通过对废弃物的不同处理方式进行分析，选择合理的处理方式，为废弃物管理提供决策支持。

LCA 凭借其较为完善的理论研究和定量化的方法体系，被广泛应用于多个领域中，尽管 LCA 的应用各不相同，但是由于方法论基础相同，不同应用之间可相互贯通，定量化的评价数据也可交叉应用，互为支撑，共同为企业、政府决策提供科学依据，推动绿色制造、绿色消费的发展。



01.04 历史与现状：LCA 及其应用发展的现状

上世纪 60 代末由美国中西部资源研究所开展的针对可口可乐包装物的分析与评价（当时称为资源与环境状况分析（REPA））拉开了 LCA 的序幕。REPA 基于生命周期思想（Life Cycle Thinking, LCT），试图从原材料采掘到最终的废弃物处理进行全过程的跟踪与定量分析。然而 LCA 的概念是直到 1990 年国际环境毒理学与化学学会（SETAC）组织的 LCA 国际研讨会才正式提出的。随后，SETAC 又相继对 LCA 概念及技术框架进行了修订，1997 年，ISO 发布了第一个生命周期评价国际标准 ISO14040《生命周期评价原则与框架》，进一步推动了 LCA 的应用与发展。自此以后的近 20 年来，随着区域性与全球性问题的日益严重、全球环境保护意识的加强以及可持续发展理念的普及，LCT 和 LCA 逐渐受到了世界各国的重视并在产品的清洁生产、生态设计、环境产品声明（EPD）、废物管理等方面得到了广泛的应用。

欧洲在 EPD、生态设计、固体废物生命周期管理等方面发展较为成熟，相关的绿色标准与法规也较为完善。在 EPD 方面，一些欧洲国家，如丹麦、法国、德国、挪威、瑞典等国家分别针对化学品、建筑业、能源与交通业、纸和纸浆业以及纺织品行业等开展了 EPD 认证计划。此外，在全球 III 型环境标志声明网络组织（GEDnet）的 9 个成员国中，有近半是欧洲国家（瑞典、挪威、丹麦、德国）。其中，瑞典的 EPD 计划发展得最早也最为成熟，始于 1997 年，由瑞典环境管理委员会（SEMCO）负责推进。到 2014 年为止，已有 400 多个注册的 EPD，100 多份获得批准的 PCR。6 个授权的 EPD 认证部门，共有超过数百个产品项目通过认证，涵盖食品、建材、机器设备、电气产品、废弃物处理等项目。目前，瑞典的 EPD 已经发展成为国际通用的 EPD 机制（环翼 Ecovane 是瑞典 EPD 机制在华的官方合作伙伴负责接收和处理中国企业的产品 EPD 申请）。

此外，欧洲也是世界上最重视生态设计的地区，为了促进产品的生态设计，欧盟颁布了 WEEE（报废电子电器设备指令）、EuP（用能产品生态设计框架指令）、IPP（整体性产品政策）、RoSH（关于在电子电器设备中禁止使用某些有害物质指令）、REACH（化学品注册、评估和许可办法）等多部法规，这些法规不仅促进了本地区的产品生态设计与绿色供应链的建立，也以绿色贸易壁垒的形式推动了其他国家的生态设计的发展。另外，欧盟也提倡将 LCT 纳入到固体废物管理中，欧盟的环境行动计划及多层次多类别的指令体系，建立了自上而下的固废生命周期管理框架。欧盟环境总署（DG ENV）与欧盟联合研究中心（JRC）共同颁布了一系列的指导生命周期思想与工具应用于废物管理的实践导则。这些导则旨在满足包括固体废物在内的不同类型物物流的管理需求，为废物管理决策提供了切实可行的方法指导。欧盟废物管理框架指令指出，废物管理中不应仅考虑废物处理处置过程，更应该与整合性产品政策（Integrated Product Policy）相结合，考虑产品和材料整个生命周期的环境影响。

欧盟要求各成员国将生命周期理论作为设计环境友好和经济高效的废物管理系统的基本方法。德国的废物减量化不仅考虑废物总量的减量化，而且包括废物自身环境影响以及处理处置过程环境影响的削减。丹麦理工大学还开发了专门进行固体废弃物生命周期评价的软件

EASEWASTE (Environmental Assessment of Solid Waste systems and Technologies)。随着上述应用的发展，LCA 在欧洲也越来越受到重视，2013 年 4 月 9 日，欧盟委员会发布了新的环保政



策通知——“Communication on Building the Single Market for Green Products”，该政策强调欧盟市场将采用统一的方法评估绿色产品，从而建立统一的绿色产品市场。与此同时，欧盟发布了绿色产品的评估方法指南，称为产品环境足迹评价方法（Product Environmental Footprint, PEF）。而这一方法完全基于 LCA 方法，如同 ISO-LCA 标准的操作指南。

美国十分重视产品生命周期环境信息。1994 年，美国代表在国际标准化组织环境管理技术委员会/环境标志工作组（ISO TC207/SC3）的会议上最早提出了 EPD 的思想，其最初目的是通过产品生命周期清单向消费者提供更为详细的产品环境信息。近年来，EPD 在美国受到了各行各业的青睐，以美国建筑市场为例，60%的建筑师以及设计师熟悉 LCA 以及 EPD，其中超过半数的设计师都在过往的项目中筛选产品的时候考虑产品是否有 LCA 研究或 EPD（来源：UL）；另外在美国的建筑标准 LEED V4 里面也明确的把建筑产品、材料比如涂料、地毯、灯、家具等是否开展过 LCA 和 EPD 作为评分的标准。除建筑以外，美国政府在消费品采购以及零售商等方面都开始要求提供产品的环境信息。在生态设计方面，受到欧洲绿色贸易壁垒的影响以及本国对产品环境健康信息的关注，美国也颁布了一些促进产品生态设计的法规，如《美国联邦消费品安全法规》、产品包装之典型毒性物质法规、加州 65 法案、加州 SB20 电子废弃物回收法、加州 SB50 有害物质管理法等。

日本的 EPD 计划始于 1998 年 9 月，由日本产业环境管理协会（JEMAIM）负责推进。与其他国家相比，日本 EPD 计划的独特之处在于创建了“数据采集系统认证”的程序（一米一的认证功能也采纳了类似机制，在数据质量控制环节会专门阐述），对数据采集过程进行认证，解决了 LCA 分析时数据机密性和可靠性之间的冲突。截止到 2007 年 6 月，日本已有 54 类产品超过 570 个声明通过认证，涉及约 51 家企业，产品范围包括工业产品、耐用消费品、日用必需品、能源、建筑、食品等。在生态设计方面，日本颁布了绿色采购法、包装法规、家电回收法、促进资源再生利用法等法规，促进了国内产品生态设计的发展。

与国际上开展 EPD 认证较为成熟的国家相比，我国的 EPD 认证起步较晚。我国环境保护部环境认证中心（CEC）于 2007 年加入 GEDnet 成为该组织正式成员。目前我国 EPD 认证的开展实施正处于起步阶段，只有少数企业开展了 EPD，如宝钢于 2011 年发布了《产品环境声明》，首次向公众公开提供了可验证的钢铁产品环境绩效量化数据，涉及的产品包括热轧、冷轧、热镀锌、电镀锌和电镀锡等 5 大类主导产品，为同行业、同产品及不同行业、不同产品的环境绩效比较提供了客观数据。2009 年以来，我国政府颁布的标准与法规促进了 LCA 方法在生态设计、清洁生产等应用的发展。如 2009 年我国颁布了《环境管理 将环境因素引入产品的设计和开发》（GB/T 24062-2009）和《产品生态设计通则》（GB/T 24256-2009）标准，规定了产品生态设计时通用的原则和要求。此外，2013 年 1 月工信部、发改委、环保部联合发布了《关于开展工业产品生态设计的指导意见》，首次在国内系统提出生态设计的理念，并且在重点工作中建议“逐步建立产品生态设计基础数据库，试行产品生命周期评价”。在清洁生产方面，2013 年 3 月发改委、环保部、工信部编制了《清洁生产评价指标体系编制通则》，通则中强调“在选择清洁生产评价指标和权重时参考产品生命周期评价的理论”。由上述标准法规中可以看出，我国政府已经开始重视 LCA 方法，以 LCA 为主要工具的生态设计、清洁生产等理念也逐渐得到推广和提倡。



01.05 一米一平台是什么？

简单的说，一米一是通过 web 端以及软件的形式，方便品牌以及供应链企业（供应商）自己或通过第三方服务机构输入产品以及企业生态信息，实时获取与产品及企业相关的产品生态足迹，指标以及相关信息，为具体的应用（比如产品生态设计，供应链绿色优化，产品环境信息声明（EPD）以及开展绿色产品认证等）提供依据、基础以及报告的平台；

一米一着眼于解决中国企业无法顺利、简便、高效、快速的开展生态设计的问题，通过商业模式、技术以及服务创新等途径达成促进企业开展产品 LCA 分析以及生态设计，并逐步提高企业可持续发展水平的目的。

一米一旨在把企业用户，消费者，LCA 专业人员以及生态设计服务、评估机构以及政府、科研等相关单位聚集在平台周围，通过统一设计和管理，发挥分散式资源集中配置和调动的聚合效应，高效便捷的帮助企业快速开展产品的生态足迹基础分析，在此基础上结合平台及合作伙伴提供的生态设计咨询及认证服务，为企业打通生态设计的产学研脉络，为企业创造持续开展生态设计的有机环境。

通过互动、共享、分散的平台模式，企业能够得以持续深入的开展产品和产业的生态研究，满足低碳经济的数据基础需求并指导未来产品的生态设计方向；产学研一体化操作，企业，学校，研究及认证机构通过环翼以及后台众多专业的 LCA 专家和顾问打造结实的 LCA 产品数据模型和模板，并提供专业支持和服务，帮助企业快速的学习和了解其产品生态属性，开展生态设计和研究；基于互联网协同工作的模式，大大降低时间和研究成本，提高生态设计的效率；未来，一米一也将在扩大利益相关各方形成更多价值创造上的发挥作用和潜力。

我们通过集中资源，分散技术，共享信息和服务的生态信息管理平台——一米一，协同广大的可持续发展同行，企业，协会，政府共同打造适应于中国制造的生态设计合作空间，力争为引领中国经济走向生态而努力。



02.01 开始使用一米一之前我该知道些什么

一米一是为中国的企业顺利开展基于 LCA 的生态设计而开发的平台,该平台将面向市面上我们所能见到的所有的产品以及原材料类型开发,这就意味着无论你是来时电子行业,化工行业,交通运输行业,建筑行业还是家居日用行业,你应该都能找到适合于你的企业的产品生态设计工具和服务,开展快速 LCA 以及生态设计之旅。

我们使用了一系列的环境指标来评估企业和产品的生态足迹,环境指标是反应产品由于原材料、加工处理、运输、能源、回收以及废弃物处理等过程产生的环境负荷的数字结果。数字越大,意味着环境负荷越高,产生的环境负面影响也就越大。

在这个生态设计平台上,你可以看到我们使用了世界上最先进的环境评估体系和方法模型,无论是耳熟能详的企业和产品碳足迹,还是逐渐流行起来的水足迹以及产品环境信息声明所需要的各类环境指标(包括 PM2.5, 酸雨, 淡(海)水生态毒性, 资源消耗, 不可再生能源消耗等 10 余项指标),足以支持你开展生态设计所需的指标要求。我们目前采用的计算软件是 Simapro 8, 评估方法里面,碳足迹方法采用的是 IPCC 2013/CML 3.0.1 的评估方法,全面生态足迹评估采用的是最新的 Recipe 结合 CML 版本 3.0.1 的评估办法,需要特别提及的是在评估方法里面我们增加了水足迹评估的方法(Pfister et al),另外中国水足迹部分虽然环翼在瑞士 Ecological Scarcity 方法的基础上已经开发出了相应的版本,但是考虑到企业使用的接受度,我们暂不把这个方法应用到一米一平台。另外,一米一的专家还可以按照你的要求定制使用相关评估方法,例如相关 EPD 认证所规定的环境指标等。

考虑到环境指标体系的复杂程度,我们(尤其是设计师)一般会希望能得到一个简单的指标指示产品或者材料的综合生态表现,可是现实情况下由于生态指标的多样性,加之不同产品的生态影响侧重点不一样,比如石油产品主要的环境影响类别应该是不可再生资源消耗以及温室效应,相应来说有毒化学品的影响应该是生态及人体健康影响,诸如此类,因此我们在一米一平台独创的开发了针对不同产品的评估指标要求,按照 LCA 报告,相关标准、信息以及专家意见,会在给出碳足迹以及水足迹的基础上,自动给出相应于每一个产品类别的生态足迹“重点关注指标”选择并计算其结果,如果需要我们可以按照 Recipe 或 CML 等方法计算出一个综合指标(单位 Pt,中文翻译为分数,分数越高环境综合影响越大),有利于需要做进一步生态设计的设计师或者产品经理开展下一步工作;而且,我们也同时提供单一综合指标,Recipe/CML 方法提供了这样的评估架构,另外,必要的时候我们可以再用定制版本的形式为企业实现其他各种环境评估方法,以帮助企业实现各种分析、报告和评估用途,具体有关方法的介绍请参阅 02.03 节方法的介绍;

我们采取定期(1-2 年)更新环境因子和同步更新世界最新环境影响评估模型的办法确保计算和分析结果的时效性以及权威性,这就意味着企业和咨询、认证等平台用户将在一个标准、统一、权威的背景数据及评估模型下计算生态足迹,这也意味着更新后的计算结果不能直接和之前版本的计算结果进行比较,因为背景数据和评估方法可能已经升级并对结果会产生比较大的影响。



在第一个版本的一米一生态设计平台的数据将大部分基于 Ecoinvent 3,0 版本数据库的数据（选择世界平均值数据-GLO 和除欧洲之外地区的数据-RoW，尽量避免使用欧洲数据-RER），同时也将参考北京工业大学材料学院以及中国科学院生态中心、环翼以及中国多家研究机构（合作机构名单将陆续增加）采集和整理的中国能源、交通、材料等行业数据，需要的时候也会采集其他国家和地区的数据，无论采用何种数据，我们在因子的备注栏一米一都会标示出数据出处，以备查询和检索；

一米一生态设计平台主要面向企业内部使用，意即分析和了解产品生态足迹，做基准评估以及产品生态设计、开发之用；企业也可以针对供应链企业开展原材料生态足迹计算及分析，开展供应链生态分析或支持供应商开展生态设计；在第三方咨询和服务机构的帮助下，利用一米一的数据收集和计算结果开展具体的生态设计战略和实施；企业也可以和认证机构合作，在按照产品类别规格（PCR）或相关 LCA 模型并按照一米一流程控制要求开发出合理适用的一米一产品模型的前提下，利用一米一开展产品、企业碳排放、水足迹核查，以及相关产品环境信息声明（EPD）认证。一米一虽然支持企业循序渐进地开展产品的生态设计以及交流，但是一米一一般不适用于与市场上同类产品进行比较，如果要开展比较研究，需要进行详细的论证并做严谨的第三方审核（参照 ISO14040 系列标准对 LCA 用于市场行为的要求），但是一米一支持在有限框架和统一数据、产品分析模型的前提下进行一定的同类产品的横向评估，在透明度和数据代表性要求得到充分保障的前提下；此外，一米一也不适用于政府制定相关标准和政策的指引，如果需要此类应用，应该参考结合使用专业的 LCA 分析工具，例如 Simapro。



1mi1 LCA Tool
V2.pdf

说到这里要提一下一米一公共版本和定制版本的区别，公开版本就是开放给所有企业用户使用的一米一生态设计平台，用户可以利用平台提供的所有数据因子和成熟产品模型（一米以上可见）开展相关产品的快速 LCA 分析及生态设计，主要的应用目的为了解产品生态足迹以供内部分析学习，一般的情况下使用公开版本的企业产品系列比较单一，类型简单，大部分原材料及相关数据因子在一米一背景数据库已经有提供，只有少部分需要专门开发或者使用替代材料；企业可以通过一米一平台配套提供的授权用户支持服务完成快速 LCA 分析计算；

需要使用定制版本的情况主要出现在以下情况：

- 企业所涉及的产品类别在一米一平台里尚未包括，需要添加；企业可以选择自行建设产品模型（前提是具备 LCA 基础知识以及拥有类似 Simapro 之类的专业 LCA 软件），按照一米一平台的产品及数据因子提交模板提交给一米一平台，模板请参考第五部分：质量控制；或者，委托一米一平台的专家进行开发，在没有 LCA 经验及基础的情况下，建议企业采取委托开发的模式；
- 企业的产品系列比较丰富，往往超过 5-10 种，涉及到数十上百家甚至更多的供应商，有大量的原材料数据需要在线收集和计算；这时候可以利用定制版本的一米一的在线数据收集以及数据汇总功能，为客户专向开发所属产品系列的独有产品模型，并收集



供应商的一手数据，形成企业的专门的生态设计及供应链生态评估工具，为持续开展产品生态设计以及可持续供应链管理提供数据支撑；这种情况下的定制往往比较复杂，涉及到的相关方众多，对数据质量管理要求高，需要开发的周期也比较长（数月至少）；

- 企业不满足于完成产品的快速 LCA 分析和结果，而是希望在开发生态设计产品，持续提高企业产品的生态表现的同时，对外发布和宣传企业的努力和成绩；这时候企业可以利用一米一平台的合作伙伴提供的第三方审核和认证服务，帮助企业建设专有的产品模型和数据，并由第三方认证机构进行权威认证，提供相关产品生态证书（例如碳足迹证书，EPD 证书等），并以此为基础发布和向市场交流生态设计的产品——有关认证模式要求请参阅 04：一米一应用案例以及 05：一米一质量控制；
- 企业为了满足特殊要求而对一米一所提供的服务和功能提出特别的要求，比如特殊方法学的要求（例如增加社会影响评估，如 EHS，劳工，妇女儿童保护等），或者要求满足其他报告要求等；

上述几种情况所需的定制开发时间和费用无法采用固定的模式，将根据企业的具体要求和需求量身定制，由环翼以及一米一的合作伙伴共同完成；

一米一平台尤其适合于计算产品（以及企业）的生态足迹，然而需要意识到对于生态设计而言，一米一并非全部，我们建议企业掌握其他生态设计的技术和指南，例如在包装领域企业可以尝试嵌套包装（不同尺寸的包装材料可以嵌套在一起节省运输和空间）或者采用几何结构强化包装节省材料使用等，在产品设计上考虑“永恒设计”（timeless design），让产品永不过时；或者采用模块化结构，便于高效的生产和装配，节省资源和便于再利用等，更多生态设计的原则可以见下一节：“生态设计的原则“做更多的补充；

考虑到全世界的产品林林总总加起来成千上万，一方面我们没有人力物力完成所有产品的模型和数据建设，另外一方面这也是我们建设一米一的初衷：方便各种产品的制造企业和所有者开展自己的生态设计和数据建设。基于维弗利度·帕累托的 20/80 原则，我们在一米一平台上将重点列出主要的原材料类型的生态因素，并建设基础元器件库，以便大多数企业能顺利开展生态设计（忽略影响较小的材料和元件），所以举例而言，在塑料这个类别里面，我们会包括所有主要的塑料类型的生态因子，包括 PP，PE，PVC 等（只要我们的数据库允许），但是我们不会包括某种特殊塑料，比如某种纳米塑料的生态因子，一方面可能由于数据缺乏，另外一方面使用频率可能也不高，可是如果去整理类似这样的数据（占数据库的 20%左右），可能要花掉我们 80%的精力——所以，请允许我们要小聪明，如果你确实需要这些数据，有几个办法，一个是找有偿我们或者我们的一米一平台伙伴们提供，一起开发；还有一个是用类似材料数据替代；

关于如何利用一米一开展生态评估及设计的步骤和操作，请参考本手册第六部分：一米一操作流程，我们将引导你高效有序的开展工作；

最后说一下有关数据的保密性问题，针对只内部使用一米一平台的用户而言，不存在这个问题，因为所有的数据只有内部交流；另外，在使用一米一平台的开始，我们也会对所有企业用户做匿名处理，平台上将不会出现任何企业的名字（除非企业出于市场或品牌宣传的目的愿意公开产品



信息)。保密性问题出现在企业把数据公开给第三方的情况下会出现，我们建议企业和任何提供咨询、认证服务的第三方签订保密协议，在企业没有保密协议的情况下，可以要求服务方提供，我们也可以提供保密协议的模板供企业参考使用。

随着一米一生态设计平台的出现，我们期望能为企业提供一个科学、合理、高效、便捷的生态设计平台，以便实现提升产品生态表现的目的。虽然我们和我们的伙伴们将竭力把一米一打造成功能、行业类型全面的生态设计工具，可是单单依靠我们是不足以实现这个目标的，我们希望企业和越来越多的咨询、研究、认证和服务机构能够发现一米一的价值，参与到生态设计或者开发建设中国 LCA 数据和产品模型的工作中来，随着参与的企业和产品数量的增加，有朝一日我们或许能够实现建设越来越多的芳草千里的绿洲世界。



02. 02生态设计的通用原则（举例）

生态设计的原则不一而足，以下所列供大家参考，或许能起到举一反三的效果

制作一个高能耗物料清单，尽量避免使用此类物质（未来一米一将整理出类似的清单供参考使用）；
避免使用稀缺物质，例如稀土或高资源、能源消耗的物质；
避免使用“问题”物质，包括有毒有害物质，潜在高风险物质等；
制造技术上尽可能轻的产品，可是通过材料、结构或者考虑功能实现途径的多角度出发；（同时兼顾考虑生命周期影响）
尽量使用有相同寿命周期的原材料，或者确保这些元器件可以被单独更换（假如坏了）；
简化维修保养，以利于再利用、使用；
采用模块化结构或智能化生产工艺（如3D打印），便于高效的生产和装配，节省资源和便于再利用；
可以在设计产品的时候考虑产品的回收处理的便利——使用均一材料物质，或者减少拆解的困难程度以便增加回收收益等；
在包装领域企业可以尝试嵌套包装（不同尺寸的包装材料可以嵌套在一起节省运输和空间）或者采用几何结构强化包装节省材料使用

以及

识别真实需求，如果不考虑现有产品，是否还有别的实现路径（更加环保节能）；
考虑产品的用户对象的多样性可能，而不仅仅局限于一个固定的单一客户；
或许服务是实现客户需求的更好的方式，而不是产品；
在产品设计上考虑“永恒设计”（timeless design），让产品永不过时，增加使用寿命；

还要

考虑设计产品的生态指标的同时，首先需要满足产品的经济性和技术可行性；
生态设计还需要考虑产品的社会和文化的接受程度；
生态设计是否得到了管理层的支持，是否有分解的任务指标和责任体系（从CEO到基层）；
是否考虑了产业价值链对生态设计的了解和接受，是否进行了利益相关方的分析，是否进行了整合，最终在全产业链形成生态设计的习惯和文化；



02.03 一米一平台所使用评估方法介绍

ReCiPe 方法

ReCiPe 方法由荷兰国家公共卫生及环境研究院，莱登大学（CML），PRe 咨询公司，Radboud 大学以及 CE Delft 大学共同研发。在 ReCiPe 方法里面，你可以选择使用中间点（midpoint）方法（考虑环境问题的当量）或者终点（endpoint）方法（侧重考虑环境问题造成的影响程度）。每一种办法都考虑了三种角度版本，即分层等级角度版本（H），（环境）平等主义角度版本（E）以及个人主义角度（I），其中分层等级角度版本（H）被更为广泛地应用在我们的研究应用中，因为分层等级角度版本（H）版本看待环境影响的角度考虑了各方的意见，综合评估并侧重在当下的政策和决策，相对来说用这个版本的评估方法得出的结果会比其他两个版本的结果更具有现实意义（PRe）。一米一平台选用的默认版本是分层等级角度版本（H）版本。

ReCiPe 方法的中间点评估指标包括 18 个类别，分别是

- 一、臭氧层破坏
- 二、健康毒性
- 三、电离辐射
- 四、光化学（氧化）剂形成
- 五、悬浮颗粒形成
- 六、陆地酸雨
- 七、气候变化
- 八、陆地生态毒性
- 九、农业土地占用
- 十、城市土地占用
- 十一、自然植被改变
- 十二、海洋生态毒性
- 十三、海洋富营养化
- 十四、淡水富营养化
- 十五、淡水生态毒性
- 十六、化石能源消耗
- 十七、矿物质消耗
- 十八、淡水资源消耗

在终点指标体系里，上述所有中间点指标值将被赋予一个影响级别系数，最终归类到三大终点体系：人体健康，生态系统以及资源消耗。这三个（以及所有中间点指标）将被标准化（normalized），赋予权重（健康/生态/资源：40/40/20），最终形成单一的综合指标（Single Score），单位是分数（Point）。



在一米一平台我们选用了 World ReCiPe E/A 作为计算环境终点环境指标的方法。World ReCiPe E/A 将使用全球人均环境影响值为标准化参考值，并采取平均权重设置办法（40/40/20）。该办法最新升级版本为 2011 年 9 月，需要指出的是，在一米一平台应用 ReCiPe 方法时我们将主要选择终点指标，在标准化后选择综合的环境指标（以分数 Pt 为单位）进行计算和展示，目的是便于非 LCA 专业人士的企业和用户了解和比较产品的环境绩效，以便后续有针对性的开展生态设计改进工作。对于产品的中间点指标，我们将通过更为广泛使用和接受的 CML IA 的方法进行计算，计算结果将以绝对值（当量）以及标准化后的模式针对客户提供。

CML-IA 方法

CML-IA 的前身是 CML 2001，是由荷兰莱登大学环境科学中心于 2001 首次开发，采取的是量化环境问题导向（中间点）策略。在一米一平台计算中我们使用的方法版本是 2013 年 4 月发布的版本：<http://www.cml.leiden.edu/software/data-cmlia.html>。在 CML-IA 方法中包括以下不同的环境影响类别：

CML IA 所涉及 10 种环境影响类别

影响类别	当量表述（单位）
非生物资源消耗 Depletion of abiotic resources	非生物资源消耗因子（ADF），单位是千克锶（符号 Sb）/千克原料开采
气候变化 Climate change	一百年时间框架内的潜在气候变化因子（GWP100），单位是千克 CO ₂ /公斤排放
平流层臭氧层破坏 Stratospheric Ozone depletion	千克 CFC-11 当量/ 千克排放
人体毒性 Human toxicity	Human Toxicity Potentials 潜在人体健康毒性因子（HTP）表述为千克 1,4-二氯苯（1,4-dichlorobenzene）当量/ 千克排放
淡水生态系统毒性 Fresh-water aquatic eco-toxicity	潜在生态毒性因子（FAETP），表述为千克 1,4-二氯苯（1,4-dichlorobenzene）当量/ 千克排放
海水生态系统毒性 Marine eco-toxicity	潜在生态毒性因子（FAETP），表述为千克 1,4-二氯苯（1,4-dichlorobenzene）当量/ 千克排放
Terrestrial ecotoxicity	潜在生态毒性因子（FAETP），表述为千克 1,4-二氯苯（1,4-dichlorobenzene）当量/ 千克排放
光氧化剂形成 Photo-oxidant formation	潜在光氧化剂形成因子（POCP），表述为千克乙烯当量/ 千克排放
酸雨效应 Acidification	潜在酸雨效应因子（AP），表述为千克 SO ₂ 当量/ 千克排放
富营养化效应 Eutrophication	潜在富营养化效应因子（NP）表述为千克 PO ₄ 当量/ 千克排放

由上表可见，CML-IA 方法提供的主要是量化的潜在环境具体排放，以当量的形式体现，和 Recipe



方法的区别在于后者显示的是潜在的环境排放造成的影响，因此后者会更受到设计师和政策制定者的欢迎。然后需要指出的是前者相较于后者，具有更低的不确定性（意即更高的确定性），因此从客观和公正的角度出发，CML-IA 方法更适合于公开发布产品和环境影响因子数值，而 ReCiPe 更适合于企业内部开展生态设计，考虑到一米一平台用户的目的多元性，我们同时提供这两种方法并计算产品的环境影响生态足迹结果，供企业和用户选择使用参考；

碳足迹-IPCC 2013

IPCC 2013 是在 IPCC2007 的版本基础上升级而来，由国际气候变化组织（IPCC）开发，该方法列出了导致气候变化的物质的因子值，分别包括 25 年，100 年以及 500 年的时间期限，在一米一上我们选择常用的 100 年时间期限。

在现有的 IPCC2013 版本里面，包含了 204 种潜在温室气体效应的物质，特别需要提及的是，我们同时选用的 CML-IA 方法里面也有碳足迹计算的部分，在一米一上我们默认的计算方法是 IPCC-2013，但是 CML 方法所计算出来的结果将在后台自动和 IPCC 方法进行比较，一般情况下两个方法计算出来的结果将非常接近（我们的经验认为差距在 5%以内）如果两者的差距超过 10%，平台会自动发出提醒通知一米一后台，我们会检查原因并通知客户哪个结果更为准确。此举将作为我们检查产品模型和评估方法的准确性的控制手段，以确保计算结果的尽量准确。

Pfister et al (ReCiPe) 水足迹

该方法基于 2010 年出版的报告 Pfister et al. 该方法是基于与 ReCiPe 方法一样的终点环境指标体系。

健康影响的单位是 DALY，通过建立因剥夺农业用户水资源（缺水饮用和灌溉）而导致营养不良的原因-效果反应模型计算得出。该原因效果反应模型是基于水文及社会经济数据得出。在中间点层级上使用了水压力指数（WSI）这一参数。经济发展水平参考了人类发展指数（HDI）这一指标。

生态影响的单位是每年消失的物种数量 Species*Yr，通过陆地淡水消耗对生态系统影响的原因效果反应模型计算得出。

资源影响的单位是采集额外一吨水所需要花费的额外成本（\$/M3 水），通过建立淡水消耗对水资源影响的原因效果反应模型计算得出；

该模型考虑了地区水资源消耗的综合差异，采取了加权平均化处理，各国家数据来源参考太平洋研究院（Pacific Institute）（<http://www.worldwater.org/data.html>）。

一米一的水足迹环境影响评估将主要依据 Pfister 的 ReCiPe 评估方法，同时，一米一平台还将提供用户每一个产品的水消耗总量（立方米），需要注意这个指标评估的是水资源消耗引起的环境影响，而不是对水体污染造成的健康、环境等方面的影响（水质影响），这方面的影响将在 ReCiPe 以及 CML 方法里面得到计算和体现。



开发定制方法及结果

一米一平台针对特殊用户群还提供方法定制开发的功能，例如咨询或者认证机构需要开发针对 EPD 的特殊评估指标，或者企业想综合了解产品的毒性、废弃物、可再生及不可再生能源消耗、生态足迹 (ecological footprint, 以面积计算) 等指标，一米一平台可以按照企业的要求再行开发实现。需要的请联系服务邮箱 (support@lmil.cn).



03.00 一米一所涉及的材料因子及产品模型

一米一逻辑上来说可以实现为所有产品、行业开展生态设计服务提供支持，考虑到市面上产品以及所使用的原材料的复杂程度，一米一将采取循序渐进，逐步开发的策略，在这个版本里面，一米一将把重点放在建设及推出大宗原材料（含能源及交通等非实物）及商品的**因子数据库**（原材料级别），考虑到这些基础材料是大多数产品设计及开发都需要涉及的材料，当然也会包括一些大众消费商品。在此基础上，一米一选择建筑及电子行业作为示范行业推出几款元器件以及产品**模块**（产品级别），方便同类产品企业开展快速 LCA 计算以及生态设计。随着参与企业及产品的数量以及类型的逐渐增加，一米一及其合作伙伴将陆续推出不同行业及产品类型的产品模块，以方便更多的企业应用，开展快速 LCA 以及生态设计。同时，也欢迎原材料供应企业参与丰富原材料的因子库，使一米一平台的结果更准确，更透明，也为参与的企业赢得绿色产品和材料的先机。

目前一米一所涉及的基础材料的**因子数据库**数据将包括如下类型：

03.01 塑料	ABS、EVA、PA（尼龙）、PC、PE、PET（涤纶）、PMMA（有机玻璃）、PP、PS、PUR（泡沫塑料）PVC、SAN、回收塑料，生物塑料，橡胶，特氟龙
03.02 金属（铁制品）	铁、不锈钢、钢材、镍铁合金、铁铬合金
03.03 金属（非铁）	铝、铜、青铜、黄铜、锡、碲及其化合物、镉及其化合物、铬、铟、铅、锂、锌、汞、银、金，等
03.04 木材	原木（硬木、软木）；板材（胶合板，碎木板，纤维板）
03.05 纸类	回收纸、印刷纸、新闻纸、薄纸、包装牛皮纸、瓦楞纸板、外层及原纸
03.05 能源	电力：北方电网（华北，东北，华东，西北，华中）、南方电网、海南电网； 热力：柴油、重油、无烟煤、天然气、木材、太阳能、生物能
03.06 运输	小型货车（<3.5 吨）、大货车（16/32 吨以上）、火车、轮船（内陆+远洋）、航空（国内+洲际）、直升机
03.07 电子	灯（白炽灯、卤素灯、LED 灯、荧光灯）； 电子产品及元器件（CRT 显示屏、LCD 显示屏、台式电脑（不含显示器）、阴极、阳极、笔记本电脑、电池、鼠标、充电器、彩色打印机、键盘、墨盒、风扇 印刷电路板（PCBs）：电源部件、表面安装、通孔插装、电脑/笔记本主板
03.08 建筑	包括 1000 多个建筑产品数据库
03.09 化学品	油漆、无机物、有机物、粘合剂等
03.10 机械	工具、制造设备等

在上述材料因子数据库的基础上，企业可以按照一米一的默认产品空白模型建立自己产品的 LCA 模型并计算生态足迹，进行生态设计。但是考虑到开展 LCA 模型建设需要一定的 LCA 基础知识以及技能，大部分企业希望能有一个现成的产品模板，在此基础上企业能够有重点、有针对性地开展数据收集和建模，完成 LCA 分析和计算。一米一率先推出两个产品模型——地板和手机，解释生



态设计的应用,考虑到这样做需要我们大量的时间和投入,并且需要和企业以及供应链合作开发,因此我们就这两个产品做如此深入的分析计算,期待未来的合作中再开展更多更全面的研究,完善大部分产品及材料的生态设计指南。

产品模型

当我们在说产品模型的时候,我们在说什么?建筑产品有建筑模型,汽车产品有汽车模型,在生态设计的领域,我们所说的产品模型指的是围绕产品的原材料、工艺、制造、使用、废弃产品处理等阶段建立相关的生态模型,形成完整的全生命周期的产品生态模型,以便评估产品的生态足迹,并寻找促进生态表现的环节和机会。

在一米一平台上建立的产品模型,将面向非 LCA 专业的人士,我们通过对相关产品的 LCA 分析以及结合已有信息和经验,开发出一套具备”普适性“的产品基准模型,该模型具备以下特点:

- 系统全面:包括了产品相关的生命周期要素,从原材料到最终废弃物处理;
- 契合产品:一米一已经针对此类型产品筛选出常用原材料、工艺类型以及所可能设计的使用、处理阶段等,方便同类型的产品和企业快速计算所属产品的生态属性;
- 操作简便:一米一避免了深奥的 LCA 术语以及传统的软件分析计算操作界面,即使不熟悉 LCA、不了解专业操作软件的企业也能自如的应用一米一,得到相应的结果;
- 开源合作:因为产品模型的开发需要对产品/领域的深入了解和研究,一米一提供了一个与各领域专业研究机构合作的机会,在一米一上,我们为合作伙伴创造了扩大与相应行业深入合作开展业务的机会——无论合作伙伴是**咨询机构,认证机构还是政府企事业单位、研究机构**,伙伴都可以凭借对行业的认识,结合一米一开放的平台和产品模型开发机会,进一步挖掘生态设计的市场和机会;(进一步信息请参考第四章:一米一合作伙伴计划)
- 定制支持:一米一因为其界面的友好和操作的简便,方便企业开发隶属于企业的产品全生命周期的生态评估工具——即全供应链上的企业都能简便的参与输入原材料的生态信息,终端产品企业能够在此基础上形成完整的生态设计平台,在全产业链进行生态设计;(此服务仅限于定制开发客户)

在本章节的余下部分,我们将逐一对应用各种主要类型的原材料的进行生态设计要点阐述。



03.01 塑料

生态设计要点：

- 不要使用太多不同种类的塑料，尽量选择在产品的其他阶段或者其他产品中再利用的材料；
- 尽量使用纯度高的塑料，以便于将来的回收处理；
- 不要使用那些会导致回收塑料变得不可能的混合塑料；
- 确保塑料里面不要包含任何有毒或者可疑的潜在毒害物质（可以参考欧盟的 SVHC 列表）
- 在功能设计的时候考虑装配和拆解，对不同的材料进行不同标记以便回收；
- 使用紧固技术，以便在以后的回收阶段方便拆解。

以下以聚乙烯 PE 为例进一步阐述

- 改进裂解炉控制系统，提高炉子热效率
- 采用废气收集装置或吸收装置处理过量排放
- 对原油开采阶段的污泥量进行控制
- 提高聚合反应阶段脱气系统的工作效率

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以聚乙烯为例说明）聚乙烯生产包括原油开采、原油蒸馏、乙烯生产、聚乙烯生产等过程，产生的环境影响主要为能源消耗、光化学烟雾、温室气体排放、酸化、富营养化。其中，能耗主要产生自乙烯制造过程；温室气体排放主要是由乙烯生产过程的轻烃、石脑油裂解及裂解气分离工序引起的；而光化学烟雾是由原油开采和乙烯聚合过程产生的；造成酸化和富营养化的主要过程和工序为石油开采、原油蒸馏以及乙烯生产过程的裂解气分离工序。

优秀生态设计案例：

暂无。



03.02 金属

生态设计要点：

- 尽量减少元器件、材料以及工艺过程的数量；
- 尽量使用能达到最高效率、降低生产废弃物的材料；
- 准备一个清单，避免使用高能耗的材料；
- 避免使用珍稀材料；
- 把产品尽量制造的轻盈；

以下要点以钢材为例说明

- 生产过程采用节能技术（变频、自点火等）
- 通过提高产品性能（如高强度、高延展性、轻量化等），提升产品使用时的环境表现
- 注重废弃钢渣、高炉渣的循环利用

以下要点以铝材为例说明

- 提高矿产资源的利用效率，减少铝土矿和其他化石资源的使用量
- 提高电解铝过程的能源利用效率，加强电力生产的环保措施的实施
- 加强废弃物的回收利用

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以钢材为例）钢铁产品主要的潜在环境影响类型包括生产过程中的资源和能源消耗、温室气体排放以及由原材料和能源运输过程带来的酸化和富营养化影响等。因此，可通过采用余热回收、变频、自点火等节能技术来改善产品生产阶段的能耗和温室气体排放；通过对废弃材料的回收利用节约资源与能源消耗；在运输阶段，可对运输商进行有关环境资质的评估与筛选，降低运输过程的能耗进而减少氮氧化物和硫氧化物的排放。此外，由于钢铁产品作为材料用于建筑、结构、重型机械、船舶等行业，其性能直接影响使用过程中的能耗及其排放情况，因此提高其性能，也可提升其环境表现。

（以铝材为例）铝锭的生产分为两个阶段：铝土矿生产氧化铝和电解氧化铝生产铝锭，其中氧化铝生产过程的主要环境影响主要集中在对铝土矿等资源的损耗上，其次是全球变暖；而电解铝生产的环境影响主要为全球变暖、酸化、富营养化，这主要源于消耗电能的生产。

优秀生态设计案例

宝钢：先进高强度钢（AHSS）与传统钢相比 AHSS 提高了钢的强度，它可作汽车的车板。采用 AHSS 可减小汽车的重量，从而降低汽车行驶过程的能耗，达到节能减排的目的。以某工程车辆为例（车重 9000kg），采用 AHSS 使车身重量减少了 2700kg，节省油耗 3.1-16.2 升/百公里，降低成本约 7000 元/辆，减少 CO₂ 排放约 18.63 吨/辆。



03.03 纸及包装材料

生态设计要点：

- 尽量使用环境负荷低的包装材料
- 尽量循环使用包装材料（例如运输的托盘等）
- 采用洁净煤技术，改进生产工艺，以减少污染排放
- 在抄纸过程加强水的循环利用，降低水资源消耗
- 对浆渣等固体废弃物进行资源化利用
- 优化原材料和产品的运输方式

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)。

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以新闻纸为例）新闻纸产品的主要环境影响包括全球变暖、酸化效应、富营养化效应和光化学烟雾等。各环境影响的主要来源如下：在新闻纸产品系统中制浆、抄纸过程是能耗的主要来源，也是产生全球变暖、酸化效应、富营养化效应和光化学烟雾等环境影响的主要过程；此外产品运输过程和化学生产过程也产生了一定的环境影响。

优秀生态设计案例：

暂无。



03.04 木材

生态设计要点：

- 尽量使用可持续森林管理、可再生的木材资源
- 尽量延长木材产品的使用次数和再利用的空间，避免一次性的消耗
- 尽量不要使用有毒的喷漆或者胶水，污染木材

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以木质材料：中密度纤维板为例）中密度纤维板生产加工阶段包括：木材的提取、干燥、分选、施胶、铺装、预压、热压、冷却、裁边、砂光等过程。其中干燥和热压 2 个加工阶段的能源消耗最多；制胶阶段产生的废水较多，会造成富营养化等环境影响；施胶、预压及热压、冷却和据边等过程会产生一定的游离甲醛，进而产生致癌效应，会对人体健康带来影响；备料、裁边工序会产生固体废弃物；中纤板生产过程会产生机械转动噪声和空气噪声污染。

优秀生态设计案例：

暂无



03.05 纺织

（以棉质服装纺织品为例）

生态设计要点：

- 采用服装结构优化设计战略，从技术上改善和优化服装的性能，从技术上延长服装的声明周期；
- 对服装的原材料进行优化，减少原料的使用量、采用绿色燃料，尽可能采用可再生原料或可更新原料；
- 节约能源，合理利用能源
- 实现清洁生产，选择对环境影响最小的生产技术；
- 减少服装试用阶段的潜在影响，在服装产品设计过程中，因考虑减少服装在使用过程中对环境的不利影响，降低服装洗涤、保养的能耗，减少洗涤剂的使用量；

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以棉质服装纺织品为例）棉质服装纺织品的全生命周期包括原材料生产、织物生产、服装生产、服装使用以及废弃物回收处置等 5 个阶段。其中棉织品制造加工阶段的生产工艺包括棉纺、棉织和染整，在这一阶段产生的酸化的环境影响最大，其次为富营养化的影响，光化学臭氧合成的影响最小。制酸物质主要有 NO_x 和 SO₂；富营养化环境影响主要是由染整工艺过程排放的废水所致。服装产品生命周期的主要环境影响产生于服装的消费阶段，最主要的环境影响为固体废弃物；其次为全球变暖、酸化和富营养化以及光化学烟雾和工业烟尘和粉尘等。

优秀生态设计案例：

H&M 牛仔裤：牛仔裤的生产原材料中包含 20% 的回收棉和 28% 的再生聚酯纤维，聚酯纤维来自 3.1 个塑料 PET 瓶；回收棉由废弃的旧衣服再生而成；通过这种方式实现了纺织品的循环使用；减少了生产过程的环境影响。



03.06 能源

生态设计要点：

- 设计产品的时候尽量让产品不需要消耗或者消耗最少额外的能源，或者不依赖于能源的消耗；
- 尽量能使用可再生能源（太阳能、风能、水能、地热等），或者靠人体的运动产生能量；
- 不用把高品质的能源应用在低品位的消耗上（例如用电直接加热取暖）
- 避免使用一次性电池的设计，尽量使用可充电电池或装备；
- 确保在拆解阶段电池方便取出；
- 提高消费者的能源消费的意识，还包括电器设备待机以及睡眠状态的能耗；

以下要点针对电网而言

- 优化电源结构，加快清洁能源（水电、风电等）比重
- 采用节能环保新技术，优化煤电向节能环保方向发展
- 探索分布式能源技术，提高能源利用率
- 控制资源使用与废弃物排放，利用先进设备提高资源利用效率

以下要点针对生物能源而言

- 提高原料种植阶段化肥、农药等产品的使用，减少初级能源的消耗
- 改进生物柴油生产工艺，降低生产过程能耗
- 提高生物柴油产品的燃烧效率
- 对生物柴油余料进行回收利用

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以电网电力为例）电网电力是使用最广泛的二次能源，全生命周期主要包括原料开采与生产、基础设施建设、运输、发电等过程，其环境影响情况主要产生于发电过程，其大小取决于发电能源的结构，按照目前中国各大电网的发电能源结构来看，火电所占比例最高约占 80~90%，其次是水电占 14%，而其他新能源占比较低。火力发电主要使用煤炭、油、天然气等不可再生能源作为燃料发电，而这些能源燃烧过程中会产生 CO₂、CO、SO₂、NO_X、烟尘等污染物质进而导致全球变暖、酸化、富营养化环境影响的产生。

（以生物柴油为例）生物柴油主要以餐厨垃圾（如废弃豆油）为原料，其全生命周期过程包括生物柴油生产阶段（包括大豆种植、油脂提取、生物柴油制取）、燃料燃烧使用阶段、原料及生物柴油的运输阶段等。其中生物柴油的生产阶段产生的环境负荷较为显著，主要的环境影响为资源消耗、酸化、富营养化、生态毒性；燃料燃烧阶段产生的温室气体排放、致癌效应等环境影响较高。

优秀生态设计案例：



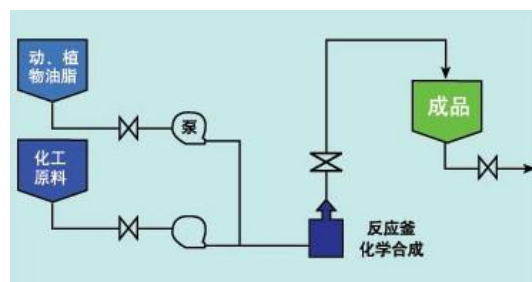
分布式能源技术（华能国际）

桂林市分布式能源项目以天然气为燃料，通过冷、热、电三联供，实现能源的梯级利用，能源利用效率提高到70%以上，优化了电源结构，促进节能减排。如下图所示，左图为传统能源技术，由发电厂统一发电后传输至用户，难以根据需求调整，会发生电荒或电能过剩，传输时损耗较大；而右图为分布式能源，在用户所在地附近的高效能发电，可根据使用量调节发电量，传输损耗小，电能过剩时可传输给其他城市，电能不足时能由其他城市补充，效率大大增加。



一步法生物柴油生产技术

使用固体硫酸盐作为催化剂，环保性较高；采用免蒸馏方法，可节约大量的能源；所有反应均在一个反应罐里完成，酯化反应时间短，甲醇利用率高，抑制了甘油产生，因而提高了资源利用率，提高了产油率。



03.07 运输

生态设计要点：

- 运输货物时尽量增加货物的单位体积运载率，可以通过部分或改变装配的方式实现；
- 优化配送方案，减少运输的距离：选择靠近生产地点的供应商；确保单次运输的经济性（避免运送很少量的货物）
- 尽量选择货物的装载模式使车辆负荷均匀，避免出息过载的现象；
- 提高运输过程的能源利用效率，增加清洁燃料的利用
- 优化电网电力结构，降低环境影响

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以内燃机铁路运输为例）铁路运输过程全生命周期过程包括机车的生产和运行、基础设施建设、上游能源和原料生产等过程。整个生命周期产生的主要环境影响为富营养化、酸化和可吸入无机物，这三种环境影响主要源自内燃机车运输、其次是柴油等能源生产及铁路基础设施建设中的水泥和钢材生产；而对于一次性能源消耗来说，主要贡献源于柴油、电力生产及铁路接触设施建设中的水泥和钢材生产；对于温室效应来说，最大的贡献源于电力生产。

优秀生态设计图例：

暂无。



03.08 电子

生态设计要点：

- 选用普遍适用、可替换的元器件
- 避免使用一次性电池（等其他设备）的设计
- 确保设计能满足用户的相应需求，而不必为不需要、从不使用的功能买单
- 在待机按钮的旁边设计一个彻底关闭按钮，方便顾客在不需要待机的时候彻底切断能源消耗；

其他请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)。

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

电子产品主要的潜在环境影响类型包括使用过程的能耗（通常占生命周期能耗的一般以上），温室气体排放以及生态及健康毒性影响等。因此，针对电子产品，主要需要考虑产品的节能降耗，以及在原材料使用阶段、产品废弃物处理阶段尽量降低产品的生态及健康毒性影响，可以通过避免使用有毒有害的物质（例如镉，汞等重金属）、或者进行回收再利用设计，从而使（不可避免而必须使用的）有毒物质能够得到回收或者再利用。

有关有毒有害物质的信息，建议参考权威有毒有害物质的列表，这里我们推荐欧盟的 REACH 法案所规定的[高度关注物质列表 SVHC](#)（substance of very high concern），在产品设计和生产使用中尽量避免使用列表中所列的物质，或者在列表所规定的限制范围内（0.1%物质产品质量比）。对于未列入 SVHC 列表的物质，使用之前检查该物质的物料安全数据表 MSDS，检查是否会造成潜在的生态、健康及安全方面的影响并采取措施尽量避免使用有毒有害物质，在避免不了的情况下，考虑替换、降低使用以及有效回收处理等手段降低其影响。在一米一平台上我们会实时更新 SVHC 清单，您可以检查自己的企业以及供应链企业（定制开发版本）是否存在潜在的 SVHC 问题。有关电子产品的 ROHS 限制物质（铅及其化合物，镉及其化合物，汞及其化合物，六价铬化合物，多溴联苯，多溴联苯醚）也是电子产品设计阶段应该考虑的问题，在产品阶段尽量避免在产品中使用问题有害物质。

优秀生态设计案例：

飞利浦：当生态和设计相遇

The design of the 型号 42PFL6805H 的电视的设计以终为始。这款电视拥有最低的能耗，却不损害电视画面的质量。机身使用了可以永久使用的铝材，可以多次的使用。而且再也无需更换电池。



03.09 建筑

生态设计要点：

- 建筑材料应该考虑建筑整体的节能以及环境效果，以及建筑材料及产品（局部）对建筑（整体）的影响和贡献；
- 建筑产品类型差异很大，不同建筑材料的主要环境影响贡献不一样，需要按照具体的类型进行区分；
- 尽量选择临近区域生产和提供的建筑和能源原材料
- 在设计的时候选择回收材料，尤其是对于不可见部分可以考虑使用回收材料的独特的属性
- 选用环保的建筑材料
- 充分利用阳光、注重建筑保温性能，节省能源
- 提高新能源利用比例以及传统能源的利用效率
- 注重水等资源多级利用，集水系统的设计
- 选择节能环保的家具及家居产品

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

建筑的全生命周期包括建筑材料及消耗能源的生产阶段、材料运输阶段、建筑施工阶段、建筑使用阶段以及建筑的拆除和废弃物处理阶段。建筑材料涉及的范围广泛，包括电子、电器、涂料、钢材、水泥、塑料等等。对于建筑产品来说，整体生命周期环境影响主要体现在原材料的生产制造以及运营阶段的能效和排放影响；对于单一的建筑材料产品而言，需要区别对待，可以参考其他章节对于各种不同产品和材料的影响分析。

优秀生态设计案例：

北京日出东方凯宾斯基酒店

酒店建造过程在选择物料和施工技巧时，一直以可持续发展和生态环保作为考虑重点。如酒店的玻璃外墙使用的就是环保节能的 LOW-E 玻璃，其不仅保温节能效果好，还能满足建筑轻盈通透的外形要求。酒店的电力来自环保的水力发电，并采用 LED 照明系统，而酒店各处也使用多款环保产品。



03.10 化学品

生态设计要点：

- 尽量避免有毒有害物质在产品里面出现；
- 尽量避免在工艺过程中使用有毒有害物质；
- 化学品的门类很多，需要区分对待不同化学品的主要环境影响类别并采取相应的措施避免、替换、消除或降低影响；
- 选择更加环保、清洁的生产工艺过程

其他生态设计的建议请参阅 [02.02 章节——生态设计的通用原则](#)

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰：

（以水泥为例）水泥从原材料开采到生产出产品的过程中，包含了原料开采、运输、生料制备、煅烧、水泥粉磨等五个生产阶段，在这五个阶段中，煅烧阶段和水泥粉磨阶段是水泥生产影响环境的主要环节。其中煅烧阶段的资源消耗最大，同时排放了大量的 CO₂、NO_x、SO₂ 等有毒气体。水泥粉磨阶段消耗了大量的电力，同时产生了大量的粉尘。而从水泥从“摇篮到大门”的过程中，主要环境影响类型是全球变暖、酸化效应和非生物资源耗竭。

优秀生态设计案例：

暂无。



03.11 生态产品设计案例

1. 耐克鞋

生态设计要点

- 排除 PVC 及溶剂等有毒物质
- 减少制造所需要的原材料，将废弃物重新应用到产品中，回收利用
- 更多地采用有机棉、可回收聚酯、环保橡胶等可持续发展产品

优秀生态设计案例

Nike Considered

Nike Considered 是耐克公司引入的一条鞋子可持续生产线。这条生产线所用的原材料均是在距离生产地 320km 以内的地方采购的，减小了运输距离，因此降低了相应的能耗和温室气体排放。此外，与耐克的典型产品相比，这一生产线的生产过程减少了溶剂的使用，且其所耗的皮革来自从一家采用无毒回收废水的皮革厂。这款鞋的染色过程所采用的是植物燃料，其鞋面和鞋带的材质是麻料和聚酯。鞋底的中部和外部是分隔的，减少了有毒物质粘合剂的附着；鞋底外部所采用的橡胶采用的是回收再利用的橡胶。



2. 宝洁日用品

生态设计要点

- 利用可再生原料取代部分的石油基原料
- 减少产品包装材料的使用量，以节约资源
- 减少废弃物的产生
- 创新产品包装让运输更加高效，减少运输卡车的使用

优秀生态设计案例

佳洁士洁白牙贴：

最初，产品的上片和下片分别装在不同的箔袋里，为了减少包装材料的使用，设计师将它们放进一个袋子里，实现了生态设计。

潘婷“自然融合”系列：

使用生物-树脂瓶子持续增加对可再生原料的使用，这种瓶子 45% 是由基于植物的原材料组成。因而节约了传统瓶子生产的资源和能源消耗，降低了环境影响，实现了生态设计。



3. 华为手机

生态设计要点

- 减少原材料和使用可再生材料（利用生物材料、管控有害物质、轻量化设计）
- 提高资源、能源利用效率（精细化节能设计、高效冷却、增加耐用性）
- 采用绿色材料包装（大豆油墨印刷）
- 绿色物流（优化物流方案，选择低碳环保方式运输）
- 注重废弃产品的回收利用

原料及相关工艺潜在影响鸟瞰

电子产品的环境影响如能源消耗、温室气体排放主要来自使用阶段，因此在产品设计时，应将产品能效设计作为重点，从而为客户提供高节能能效的产品。此外，在生产阶段应重点控制有毒有害物质的控制（可参考 REACH 和 ROHS 法规），以保障产品使用过程中的安全性。

优秀生态设计案例

华为逆向管理平台

华为逆向管理平台拥有收集、存储、分流、拆解、测试、维修和废弃物处理一体化逆向处置能力，通过对逆向物流进行统一评估，根据物流的生命周期、质量状态进行分类，分渠道进入备件、研发、资产、生产等环节进行再利用；对于无法再利用的物料进入原材料再循环渠道，进行拆解和资源回收，从而实现资源的回收再利用，达到节约资源能源的目的。

 逆向管理		
全球逆向仓库 全球有129个国家涉及234逆向仓库	逆向中心 全球4个逆向中心(匈牙利、墨西哥、香港和深圳)	循环平台 全球100%废弃物处理能力 和领先供应商合作，致力于减少对环境的影响
功能：收集 / 存储 	功能：拆解 / 测试 	功能：废弃物处置 

4. 打印机

生态设计要点

- 更新打印技术，节约使用阶段的资源（墨）和能源（电力）的消耗
- 改变工作流程，减少工序，降低环境负荷
- 对排放物进行适宜的无害化处理，实现废物的资源化
- 废水处理后再利用，减少水资源的消耗量

优秀生态设计案例

爱普生打印机



爱普生应用喷墨技术将原有的模拟印刷变为数字印刷，改变了印刷的工作流程，促进顾客工作流程和商务方式的变革，以此降低发生在顾客出的环境负荷。



04.00 一米一伙伴参与计划

参与的主体：只要您是对生态设计、产品环境影响评估以及企业可持续发展有兴趣的企业或者组织，都可以申请加入我们的一米一伙伴参与计划；

参与的目的：

产品企业：借助一米一生态设计平台，加入生态与可持续发展的行列，为跻身世界一流绿色企业奠定基础；

咨询和科研机构：利用一米一平台，并结合其他专业 LCA 及设计工具，依托自身在专业、行业和领域的知识，打造产品生态设计模型 (prototype)，通过一米一为企业和客户提供产品可持续发展咨询、能力建设、定制化开发、数据支持等服务；

认证机构：借助一米一生态设计平台，降低企业参与绿色产品认证的门槛，提升绿色认证和服务的效率，促进业务的标准化和开展；

其他机构：从传播、宣传、行业以及金融等角度主持中国绿色生态产品事业的开展；

指导原则——应用+平台+生态三级思维模式：

一米一着眼于推动中国企业和产品可持续发展的长远大计，从应用、平台以及生态三个维度出发，提出了一米一的伙伴参与计划，借此计划我们希望能共同促进生态可持续发展事业的壮大，为中国的经济、社会和环境事业做出应有的贡献。

应用维度：一米一努力和合作伙伴一起打造符合中国企业和产品习惯及特性的生命周期评估及生态设计应用工具和服务，满足中国企业在压力大、时间短、任务多的背景下进行产品、战略绿色转型的要求；一米一将在工具和服务两个层面进行创新性合作，与合作伙伴共同提高产品 LCA 和生态设计的服务，为中国及国际在华企业服务；

平台维度：一米一将涉及为数众多的领域和行业，其产品 LCA、生态设计以及可持续供应链的服务可以涵盖 360 行和所有的产品；因此，一米一需要联合全社会所有有志于产品生态和可持续发展的组织和部门，包括企业、学校、政府和相关部门一起，共同参与、讨论和推动产品绿色经济的发展；基于此思考，一米一将努力为合作和参与的伙伴创造一个可以交流、学习、提高和共同促进的平台；

生态维度：一米一代表的是以生态产品和服务为基础的生态经济，是生态文明的有力支持；在未来的发展中，一米一将与伙伴们共同完善生态产业链的服务模式，为各个行业、领域的生态设计产品以及绿色经济创造政策、市场以及竞争的有力条件，建设新的一米一生态经济产品和服务；

参与的形式与责任

类型 I-客户：产品企业可以选择订购一米一公共版本服务账号开展产品生态评估或者联系我们开展 LCA、生态设计定制开发服务；



类型 II-一米一生态评估专业合作伙伴：咨询和科研机构及个人可以申请加入一米一生态评估专业合作伙伴，成为产品模块开发和咨询服务提供方，负责开展相关领域的产品 LCA、生态设计等咨询服务；为了避免同一个领域同质化现象，一米一原则上针对同一个产品系列最多开放两个“生态评估专业合作伙伴”名额（单位或个人），以便照顾多方的利益，有利于数据和服务的顺利开展；

类型 III-认证机构：支持和管理多个企业客户的产品生态设计和认证的工作；

类型 IV-传媒合作单位：支持一米一以及生态设计产品的推广、传播工作；

类型 V-金融合作单位：支持一米一开发、管理以及推广等环节的金融解决方案；

类型 VI-行业合作单位：支持和共同开发一米一生态设计、LCA 以及可持续产品及供应链管理工作中在本行业的开展，包括标准、政策、试点等应用和推广工作。每一个区域只接受一个同类型的行业合作单位。

有意参与一米一合作伙伴计划的企业、机构和个人，请填写[《合作伙伴申请表》](#)，我们期待您的参与。

一米一将在平台上实时更新最新的合作伙伴名单，以备检索，格式如下：

合作类型	机构/个人（举例，不具备真实性）	产品及服务领域
类型 I-产品企业	ABC（仅列出定制客户）	电子
类型 II-生态评估专业合作伙伴	Pre consultant	LCA 软件
	Ecoinvent	LCA 数据库
	中国 XX 研究院	LCA 咨询及数据
	XX 生态中心	LCA 咨询及数据
	北京工业大学材料学院	建材数据及咨询
类型 III-认证机构	张三博士	林产品 LCA 及咨询
	XXX	建材等
	XXX	建材、汽车、电子等
类型 IV-合作单位（传媒）	中国建设报	传媒
类型 V-合作单位（赞助）	XX	设备
类型 V-合作单位（行业）	XX 建科院	建筑材料
	XX 包装中心	包装

合作伙伴具体的参与流程请参考第五章的一米一操作流程。

——共有，共享，共赢——



04.01 模拟一米一平台产品生态设计应用案例

产品企业 1（某灯具品牌商）：B 是灯具企业的产品经理，他希望开展生态设计以满足欧洲出口市场对生态设计的要求，同时也在国内市场创造差异化绿色竞争优势；他登录一米一，找到节能灯模块，输入相关信息和数据，经过一米一后台的计算得到了产品的生态足迹分析报告；在一米一产品模块顾问团队（包括环翼项目管理 A1 顾问，中科院生态中心 A2 博士）的帮助下，他选择按照 EPD 报告的格式打印好报告，连同原始数据依据提交给第三方（例如 UL 认证）做第三方认证和 EPD 证书的申请；在完成这项工作后，另外他的小组还做了两款新节能灯产品的生态足迹分析，分析报告已经发送给设计师，准备接下来讨论一下新设计的生态优势、劣势以及可能的改进方案，并在设计好以后再来计算生态足迹，验证生态设计效果；今年公司要推出三款生态设计节能灯，年底应该能顺利推出；

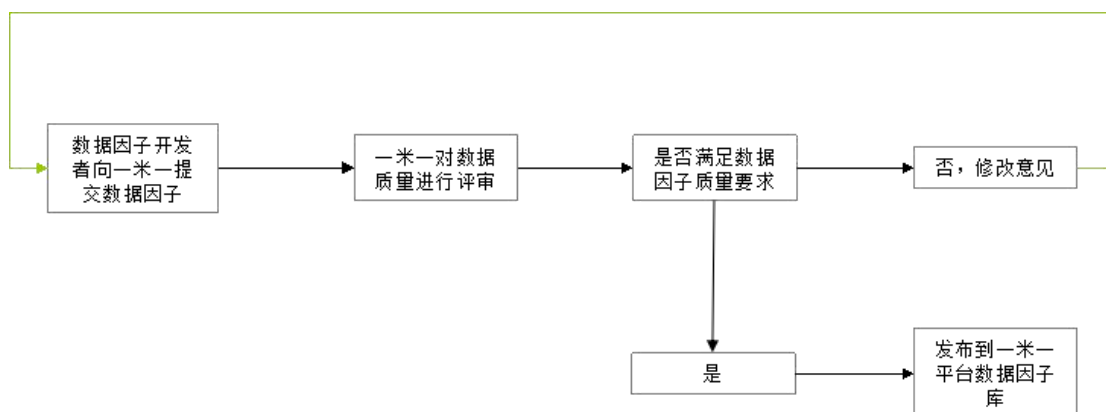
产品企业 2（某大型跨国公司及其供应链）：C 是某跨国企业在国内的总部，在中国有超过 1000 家企业为其提供产品，今年，C 要实现供应链碳足迹减排 5% 的目标，可是庞大的供应链以及复杂的产品体系是开展这项工作困难重重；C 的供应链可持续发展总监了解了一米一之后，开始推广并使用基于供应链的产品及组织层面碳足迹分析计算评估功能，100 家试点企业在接受培训后，4 周内完成了产品和公司的碳足迹评估，得到了基准本底数据，经过抽样审核（10%）确保数据的完整和准确；在此基础上，C 将逐步向所有供应商全面推广生态评估和设计，通过一米一平台开展深入的行业热点分析和节能减排技术交流，推动了产业链的深化减排，大大降低了生态足迹；公共开放的产品及行业最佳实践数据库帮助所有供应链企业挖掘提升绿色产业的机会和能力，并形成持续创新和生态发展的良好氛围；

咨询认证公司：D 是一家知名产品服务、咨询、认证单位，主要从事低碳产品、碳足迹、水足迹、生态标签、欧盟相关生态认证以及 EPD 认证，企业内部供应链管理核查等业务。选择一米一并成为独立第三方产品认证合作机构的原因是一米一为认证公司与客户之间提供了一个相互沟通的渠道和桥梁，在共同的基础上收集、分析数据并进行报告，增加了认证的透明度以及操作的便利性。D 公司业务拓展部门陆续接到同类产品认证项目申请，因为有了产品模块信息平台，D 很方便的对客户的数据和信息进行重点核查和检验，并按照国际标准进行对比，在核查完成后 D 很顺利的继续开展余下的认证及证书颁发工作；

节能灯产品顾问：A 博士是清华大学的生态设计博士，研究过节能灯类型电子产品的生态足迹影响分析，他是一米一上众多 LCA 及产品生态专业授权顾问中的一名，是节能灯产品模块的所有者（Owner），负责该模块的开发，管理和顾问服务。他在一米一提交了节能灯产品的生态表现及贡献报告，并建立了产品本底模型因子数据和模板；A 博士将协助一米一平台建设节能灯产品的评估模块，方便企业和用户开展快速生态足迹分析和评估；A 博士也将解决用户在开展生态足迹评估过程中遇到的问题，并在客户有进一步项目需求的时候，担任项目顾问解决生态设计和应用的相关问题，项目包括全面生命周期评估（LCA），生态设计方案管理以及实施项目等；

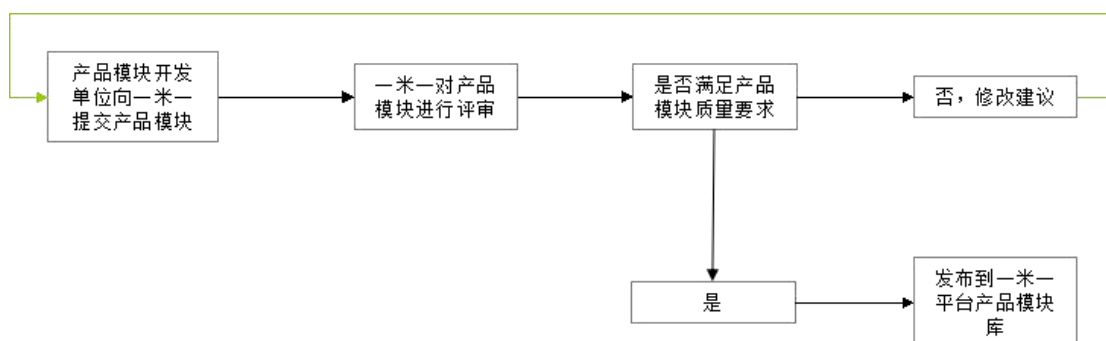


05.01 基础数据因子库开发流程



数据因子提交者可以是单位或者个人，所提交数据因子需满足数据[因子质量要求](#)（参见第六章）。在提交的同时自动获得一米一“生态评估专业合作伙伴”资格，共同参与该数据因子的持续更新和相关产品模块的开发，以及后续企业及产品咨询服务的提供；参加伙伴计划的因子提交者将接受一米一专业咨询及服务指导培训，以便将来为更多同类企业开展专业 LCA 及生态设计相关服务；为了避免同一个领域同质化现象，一米一原则上针对同一个产品系列最多开放两个“生态评估专业合作伙伴”名额（单位或个人），以便照顾多方的利益，有利于数据和服务业务的顺利开展；请[点击这里提交数据因子](#)。

05.02 产品模板开发流程

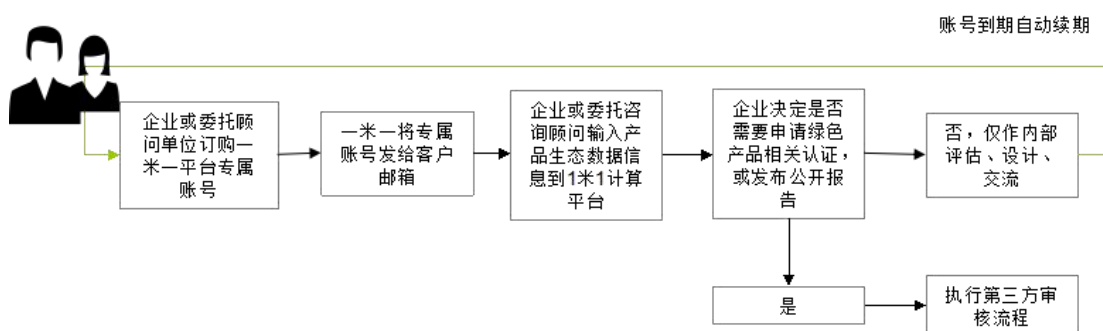


产品模块提交者可以是单位或者个人，所提交的产品模块需满足[产品模块质量要求](#)（参见第六章）。在提交通过的同时自动获得一米一“生态评估专业合作伙伴”资格，共同参与该产品模块的持续更新和相关类型产品模块的开发，以及后续企业及产品咨询服务的提供；参加伙伴计划的产品模块提交者将接受一米一专业咨询及服务指导培训，以便将来为更多同类企业开展专业 LCA

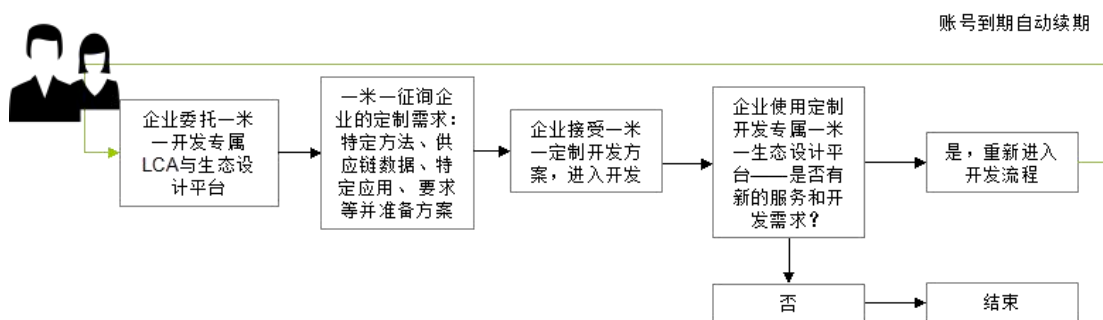


及生态设计相关服务；为了避免同一个领域同质化现象，一米一原则上针对同一个产品系列最多开放两个“生态评估专业合作伙伴”名额（单位或个人），以便照顾多方的利益，有利于数据和服务业务的顺利开展；

05.03 企业公共版产品碳足迹、水足迹以及生态评估流程



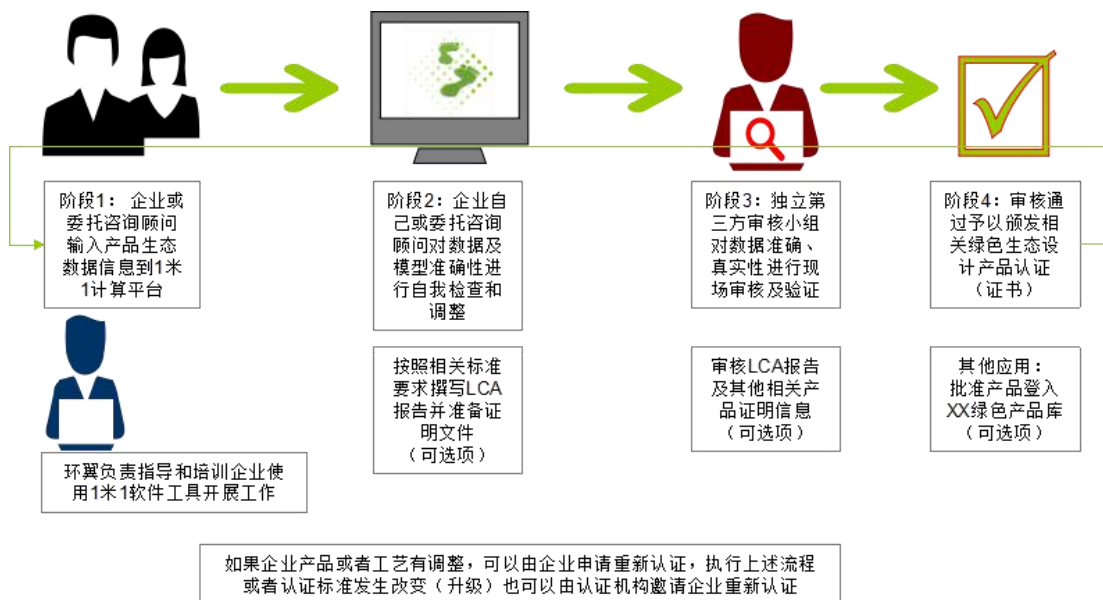
05.04 企业生态设计平台定制开发流程



敬请填写 [《合作伙伴申请表》](#) 开始利用一米一开展 LCA 和生态设计吧。



05.05 使用一米一进行产品第三方审核认证流程



注：阶段2及阶段3的实施主体必须为不同的利益主体部门；



06.01 对于提供 LCA 产品模块和因子的质量控制要求

通用要求

一米一所包含的材料数据因子以及产品模块类型有：

1. 一米一客户、赞助者、专业合作单位和其他合作伙伴感兴趣的材料和工艺流程；
2. 在材料和工艺流程利益供应链中，所涉及到的那些有重要环境影响的背景流程。一般而言这些“背景”流程包括能源、交通、基础材料、化学品以及制造过程等（详见[一米一基础数据因子列表](#)有关数据库因子部分）。此计划的目标是包含所有重要的背景过程，以确保一米一生态设计清单主要由统一、标准、透明的数据组成。

一米一的针对用户需满足下列单位：

1. 制造商、研究员、政策分析家以及其他承担具体产品或流程的 LCA 研究人员及生态设计小组；
2. 基于 LCA 数据的其他应用的开发者和用户；
3. 面向非 LCA 专家的工具的开发者；
4. 从相对简单的消费产品到像建筑和汽车等的复杂产品，从事各种水平的复杂系统评估和标签的组织和个人。

一米一平台的假设：

1. 我们假定用户有关 LCA 的知识和复杂性认知水平不一，可以是一无所知到有丰富的 LCA 经验人群；
2. 事实上，一米一将为 LCA 研究者以及使用者提供资源基础和快速应用，并且通过数据收集和计算为产品呈现从摇篮到坟墓完整的 LCA 结果或者不同产品设计的比较，但是
3. 一米一的计算结果只能用作内部参考，单单从一米一计算的结论和报告并不足以满足对外 LCA 报告的要求，涉及到报告的应用需要咨询相关标准以及要求；一米一可以被视作预报告（Pre-report）的部分，为完整的 LCA 分析报告提供必要的数据和模型参考；
4. 有关一米一平台应用的限制，请参考下一节：一米一的应用的局限性

基于上述要求和假设，一米一平台对于数据因子和产品模块的要求是：

- 一致性——数据收集将基于相同的基准要求，相同类型清单以及产品的相关流程基于同等程度要求，产品模块基于权威机构发布的模块要求（如欧盟的 PEF 指令，有关 EPD 或认证机构的 PCR 信息，以及产品模块提供单位开展的 LCA 分析报告等），所开发的产品模块对于同类产品来说具备一定的代表性。
- 透明性——数据因子以及产品模块的来源数据库需要以备注的形式记录来源和相关采集信息，以便于用户理解环境影响的来源，从而保证整个数据集上游流程的一致性；对于公开的产品信息，有严格的第三方验证程序支持（参考下一节流程质量控制要求）。
- 灵活性——数据要有充足的细节说明，方便特定的用户群为了决策的需要以最适当的方式使用数据和产品模块。
- 针对性——数据可以基于用户的供应链数据信息，在定制开发中提供增加社会影响评价因子、可持续供应指标采集和披露的针对性和灵活性。



因为 LCI 数据的使用是未知的，数据质量标准应该尽可能实际可行和透明。我们可以假定数据将被应用于全生命周期过程，目的可能是后期为面向公众的做比较性声明做准备，并且符合 ISO14044 标准的要求。

一米一数据因子的开发是基于“归因型”（Attribution）方法，旨在建立与产品生产和使用或者在某个特定时间点（通常是在最近的过去）与特定服务或者流程相关的负荷。不同于“决策型”（consequential）LCA，决策型 LCA 是确定所研究系统中一个决策或提议的改变所带来的环境影响结果。但是，随着透明模型的发展和丰富，不排除一米一数据未来也将支持决策型 LCA 的可能。

遵循 ISO 14044 标准

一米一数据的开发符合 ISO 14044 标准的 LCI 数据模型的精神，旨在帮助用户执行符合 ISO 14044 标准的完整 LCA 提供入门帮助。但是一米一出于突出重点和满足生态设计的目的而对 LCA 做了适当的简化，因此不能保证一米一的计算结果就完全服务 ISO14040/44 的要求。因此我们强烈建议如果是在对外应用（例如申请标签、EPD 等）中，需要从专业角度对整个研究做充分的解释和说明，并完善相关的环节信息（例如边界、清单、评估和阐述等）；如果由于任何原因，研究模型不符合 ISO 14044 标准的相关规定，就有必要充分解释产生偏离的原因，至少应说明所产生的偏离对相关单元过程的影响。

为了尽可能的保持与 ISO 相关标准的一致，避免偏差的出现，在开发产品因子和模块的过程中，一米一在下述环节做了相应的原则性规定和要求：

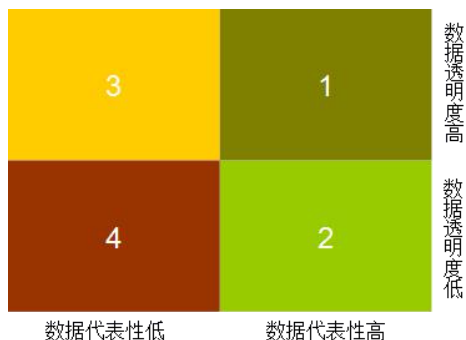
● 所使用工具

对于开发基础材料以及产品的环境因子的工具没有指定性规定，推荐使用目前市面上主流的 LCA 分析计算工具；在一米一的第一个版本的基础因子的计算过程中，我们主要使用了 Simapro 8 版本的 LCA 计算分析工具；在计算产品和材料的环境影响因子并提交一米一平台的过程中，需要注明所使用的软件及其版本数；

● 所使用数据库

数据库为 LCA 和生态设计提供了必要的背景数据和设计参考，是一米一平台的重要组成部分；我们在开发因子和产品模块的时候使用数据库的原则是优先顺序如右图所示：

数据透明度：一般而言数据的透明度取决于所有“关于数据的数据”或“元数据”提供开放式访问的程度。一米一选择数据库的主要透明度目标是为了确保用户能够检索所使用的数据的信息，必要的时候能够提供关于数据的性质和来源的充足信息从而使得用户和第三方对每一个数据条目都能够：



- 了解数据的来源和时间
- 了解数据对工业或过程的代表性（参考对数据代表性的阐述）
- 理解内部的计算过程
- 对用户未来的应用评估数据的适合性
- 通过测试与交叉检验数据和模型，证明结果的有效性
- 考虑在何种程度上他们可以依赖数据得出一个明智的决定和结论

一米一在选择数据库的时候查阅以下信息的可靠性：

- 此数据库开发和实施准则的公开出版；
- 遵守这些准则作为所定义目标和范围参照 ISO14044 准则的解释和细化；
- 具备记录单元过程数据和系统过程数据，使用 ISO14048 技术规范“LCA 数据记录格式”。
- 企业自主提供的数据已有“第三方审核证明”

目前世界上主流数据库的开发都基本上遵守了上述透明性的要求，因此我们在选择的时候具备比较多的可选择范围。在此基础上，我们要考虑所开发数据的**代表性**：

- **可靠性**：数据库中所列数据来自实测还是基于合理的推算，专家的理论计算，甚至是（权威部门）行业的统计数据（替代）；
- **完整性**：数据库是否代表了针对市场、行业的代表数据；是否考虑了市场以及时间的波动，是否考虑了所有相关产品单位的情况进行了加权平均；
- **时效性**：数据库是否是最近一年的平均数据，还是距离 3 年、5 年甚至 10 年以上；
- **区域性**：数据是否来自产品相关生产区域，还是同一区域但是更大或更小的区域，还是经济、环境发展类似但是不同区域，或者是环境法规、市场环境完全不同的区域；
- **技术性**：数据是否来自所生产的企业、或者是相同材料流程的不同厂家，还是来自不同技术或实验性技术；

考虑到一米一现阶段主要使用对象是中国企业（不排除将来扩大到其他国家的可能性），从代表性角度来说因为中国企业开展环境信息收集及公布的工作比较晚，加之中国幅员辽阔，企业水平参差不齐，数据收集难度大，国内数据的对促进中国产品和材料的 LCA 发展意义重大，但是在建设一米一平台的过程中，考虑到中国现有数据集代表性在可靠性、完整性、时效性、区域//技术性方面很难做到全面地代表中国实际水平，我们在此阶段不把中国有关机构自行开发的数据库作为主要的因子来源依据，除了能源等行业以及中国官方发布的数据外，一米一将使用 Ecoinvent 3 的全球数据子集（GLO）作为统一因子库的基础；

但是从长远的角度看，在中国开展 LCA 应用，Ecoinvent 数据的代表性还是有疑问的，这就要求我们在未来更行基础材料和产品的因子的时候进行必要的调整，确保背景因子能更好的代表中国的实际生产和产品。为了解决这个问题，我们会在每年的升级因子库和平台的过程中进行数据库的更新，并纳入最新的具备必要透明度的数据因子（如经第三方验证）。对于数据质量要求高的 LCA 应用，比如对外发布 LCA 报告或申请相关认证和声明（EPD），一米一平台的合作伙伴可以提供咨询和认证服务，提高数据和模型的质量，并做必要的透明度解释和声明，使之满足



ISO14040/44 等标准的要求。尤其需要指出的是，一米一为企业开发的定制版涉及企业的供应链企业的实际产品和材料，能够确保企业所开展生态设计的产品的一级数据的来源，经过必要的数据及流程质量控制，可以很好的反应企业自身的生态评估结果的准确性，满足 LCA 的质量要求。

如果您已经阅读了本章，想提交数据因子进行合作，请[点击这里提交数据因子](#)。



06.02 流程质量控制要求

使用一米一开展 LCA 报告的额外要求

一米一的主要应用是生态设计和快速 LCA 分析, 仅仅依靠一米一的数据及产品信息是不足以满足撰写完整的 LCA 报告的质量要求的, 下面具体说明国际标准 ISO 14044 标准中 4.2.3.6 部分对于生命周期清单分析中不确定性和数据质量的要求, 供撰写 LCA 报告参考, 标准对于不确定性以及数据质量信息的要求包括三个层面:

1. 过程层面: 首先, 在个别单元过程层面上有数据质量和不确定性;
2. 系统层面: 其次, 某产品或材料从“摇篮到大门”汇总的生命周期清单结果的整体不确定性;
3. 应用层面: 第三, 在某一具体应用上, 由于原始 LCI 数据和对实际单元过程或系统所建立的模型之间的不匹配而带来的额外层面上的不确定性。

ISO 14044 标准中 4.2.3.6 部分还要求考虑保护任何单一公司的生产方式或经济信息的需要。在大多数情况下, 这将通过联合某工业特定公司的数据来解决这一问题, 以及对每一个单元过程报告汇总数据。ISO 14048 中数据格式准则明确规定每一个单元过程的最低数据质量记录要求。所要求的文档将用来记录支持从摇篮到大门汇总数据集的不确定性连续的分析。该记录也将使用户能够理解数据代表什么以及与未来数据的使用如何关联, 这些信息在 LCA 报告中需呈现。记录要求如下:

1. 对于初级和次级数据:
 - a. 识别时间、来源、收集方法 (如来自过程的工程测量、评估等)
 - b. 评估数据对某行业或过程组的代表性 (如样品工厂所代表对全部生产的百分比, 而不仅仅是“20 个产品中的 4 个”)
2. 如果有缺失数据或者有替代数据, 需要记录。如果使用敏感性分析, 其结果应该为总和; 如果使用来自其它过程的替代数据, 这些过程和它们的数据来源应该被清楚地注明。
3. 对用来保护竞争敏感具体公司信息的汇总方法进行描述 (如使用加权平均, 某产品数据加入相似产品数据等)。
4. 充分的细节说明来解释主要假设和计算方法, 读者或者审阅者能够重算基本的计算或者评估由关键假设或方法选择而得出结果的敏感性。

对于每个单元过程, 应该尽力评估和记录数据的不确定性:

1. 初级数据: 可用信息可能包括样品规模、平均值、最小值、最大值、标准偏差、所建议的最具代表性的分配形状等; 如果样品规模较小, 则根据来源或专家判断评估数据的不确定性 (如, $\pm 20\%$)
2. 次级数据: 所需要的数据来源的信息如上描述。对于没有指定不确定性信息的数据, 应该使用系数矩阵、Ecoinvent 数据库开发的基本不确定性因子等别的方法来评估不确定



性。

在 LCA 报告过程中需要进行敏感性分析，举例而言：

- 用代替数据进行测试以确定是否结果对数据缺失敏感；
- 在工艺过程和运输阶段中分析不同原料供给和操作过程中的不同变量对结果所带来的影响；
- 当为一个系统设定输入边界并且考虑排除对系统总量贡献较小的材料，或排除缺失数据时，须使用敏感性分析来评估潜在排除数据的环境影响程度。在一个系统最初的分析中用替代或假设数据来代表这些贡献较小或者缺失的材料数据，这样可以计算这些材料对系统整体潜在的贡献水平。

由于一米一功能的限制，上述质量控制、不确定和敏感性分析需要在一米一之外通过记录、分析或者借助类似 Simapro 这样的专业工具完成，因此我们建议如果要进行完整的 LCA 报告，还是需要专业的 LCA 人员或者顾问进行。一米一平台的专业合作伙伴可以提供诸如此类的服务。（详询 support@1mil.cn）

面向公众开展认证的第三方审核要求

在 05.05 章节的一米一第三方审核流程里，一米一为企业和认证机构提供了一个共同开展快速产品生态认证的平台。双方可以在一米一上开展制定产品类型生态足迹（碳足迹、水足迹、EPD 等）认证，为了保证认证的质量，在认证的过程中需要满足以下质量控制要求：

- 满足上述 LCA 报告的标准要求（ISO14044/48）
- 产品模块的开发单位和模块的审核单位必须是不同的利益主体，例如某一类型的产品模块是由认证单位开发，则认证单位需要遵守产品模块开发流程（05.02 章节），并由独立第三方对模块进行评估审核通过；
- 对于开展特殊的认证业务，例如 EPD 等，需要满足相关 EPD 运营机构对于开展 EPD 认证的要求（如特殊的环境评估指标因子、独立第三方资质以及相关认证要求等）
- 一米一不参与认证过程的开展，认证机构需对认证质量和要求负责；

使用一米一结果的限制

如前所述，一米一是一个简化 LCA 评估以及生态设计的平台，其主要作用在于方便企业对内快速开展 LCA 分析和计算，了解产品及供应链生态足迹，增加企业、产品和品牌的生态透明度，为开展更多生态应用、提供生态产品和服务创造前提基础。企业不能仅仅依靠一米一的有限分析和报告功能对外发布 LCA 报告，在满足国内国际 LCA 相关标准和应用方面，一米一只能提供一部分的平台功能，还需要配合专业的人员和报告工具进行。



常见问题 FAQ

谁可以用一米一？我需要专业的 LCA 知识吗？

不需要。任何关心产品生态的人都可以使用一米一。

一米一会对使用者提供必要的基础知识培训，如果需要您也可以报名参加我们的生态设计培训课程。

有了一米一，还需要 Simapro 这样专业的 LCA 软件吗？

一米一可以看做是精简版的 LCA 和生态设计软件，一米一的动态及海量数据更新功能能弥补专业 LCA 软件数据滞后以及操作复杂的难题；Simapro 软件适合专业开展 LCA 应用的单位研究和使用的；

一米一的收费模式？

一米一提供几种收费模式：

申请一米一账号：免费

开发一米一企业定制版平台：结合企业产品特性、供应链以及应用需求开发生态设计专属平台，价格以项目建议书为准，参考价格为 10 个供应商以内每年 8 万元；10 个以上 20 个以内供应商使用一米一平台每年 10 万元；20 个以上每 10 个为单位按照 10 万元/10 个供应商为单位相应增加；

开发专门数据因子：一个数据因子 5000 元；（专门数据因子指企业产品涉及的但是一米一平台上尚未包括的因子）；

开发专门产品模块 A：一个产品模块 10000 元；（基于公开报告、资料、信息等）

开发专属产品模块 B：一个产品模块 68000 元；（基于企业专有产品及供应链类型信息）

怎么申请一米一账号？

有意参与一米一合作伙伴计划的企业、机构和个人，请填写[《合作伙伴申请表》](#)，我们期待您的参与。

能给我们其他国家的小伙伴使用吗？（他们不懂中文）

对不起，暂时我们还没有开发其他语言版本；如果您有需要我们可以定制开发，英语，越南语，泰语，孟加拉语，印度语...

能不能给我们一些培训？

当然可以，每一个账号用户都可以免费学习一米一操作视频；还有公开讲座

我们不想自己算，也不会写报告，能不能交给你们搞定？



就等您这句话啦：)



一米一由上海环翼环境科技有限公司协同合作伙伴联合制作。

一米一使用的评估方法包括世界公认的 CML IA 方法、IPCC 碳足迹评估方法、Pfister 水足迹评估方法等最新版本的 LCA 方法。

一米一所计算的环境指标依据的数据库是瑞士国家生命周期数据库 Ecoinvent 3.0 版本，选择了该版本的世界和其他地区代表数据，尽量避免使用欧洲本土数据；另外，在条件允许的情况下，一米一选择使用中国本土的数据，例如在主要能源产品、某些建筑材料的基础因子使用的是北京工业大学和相关学院的基础数据库，同时，一米一将在每年的材料因子更新中使用平台积累的数据，保证数据因子的本土化和更新。

在因子计算和产品模型开发的时候，我们将使用 Simapro 最新版本软件进行计算，我们的数据库及产品模型合作伙伴如果使用其他软件开发，也需要满足质量控制的相关要求（见章节 6）。

如果你有最新的产品 LCA 分析数据或者模型，愿意参与我们的一米一合作伙伴计划，（参加第 5 章操作流程），或者有任何建议或意见，请[联系我们](#)。

数据的复制和结果的使用

对一米一平台上的任何模型、数据和结果的拷贝需经过一米一平台管理方——上海环翼环境科技的同意并获得许可。

虽然环翼及其伙伴支持一米一平台上所使用的数据、因子、产品模型以及评估方法，但是用户由此获得的计算指标或者结果不能等同于环翼认可的结果，用户和用户的合作机构需对结果和指标的准确性负责。

环翼不对因为使用一米一平台所产生的损失或者破坏承担任何直接或者连带责任。

所有注册使用一米一的用户都将签署用户协议，一米一的名字是注册商标，隶属于上海环翼环境科技有限公司，受《商标法》保护。

