

碳足迹核算：中国中小企业概述

碳信托咨询有限公司 The Carbon Trust

中国标准化研究院 China National Institute of Standardisation

碳披露项目 The Carbon Disclosure Project

2013 年 2 月

本报告是如下项目产出之一：

促进中国典型出口产业供应链的碳足迹管理与试点研究

由（英国）外交和联邦事务部的 SPF 繁荣基金资助

1 引言

本报告依托 SPF 中国繁荣基金项目“促进中国出口行业中的企业供应链碳足迹报告”。本报告提供了碳足迹方法方面的补充信息，可作为 SPF 中国项目已经产出的报告“中国企业的碳足迹法”的更详细的指南。

本报告旨在为读者提供中国企业如何测量、管理并报告与他们业务活动相关的温室气体的概要信息。本报告希望在碳足迹方法、国际标准及理解国际商业客户的要求等方面为中国企业提供的有用的技术指导。

这里提供的报告内容是基于两个关于企业温室气体排放碳足迹方法的国际标准，即：温室气体协议核算体系的《企业标准》和 ISO 14064-1《温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》。

2 目录

1	引言	1
2	目录	1
3	碳足迹方法介绍	2
3.1	气候变化.....	2
3.2	温室气体排放.....	3
3.2.1	全球变暖潜值.....	4
3.3	减排的商业效益.....	4
4	计算碳足迹	6
4.1	商业目标.....	6
4.2	温室气体排放量的基本计算.....	7
4.3	碳足迹核算原则.....	8
5	公司的碳足迹	9
5.1	范围 1.....	10
5.2	范围 2.....	11
5.3	范围 3.....	11
6	产品的碳足迹	12
7	更多的资源	12
7.1	公司碳足迹.....	12

3 碳足迹方法介绍

企业被越来越多地要求报告其碳足迹。但是到底什么是碳足迹，以及如何测量碳足迹？

后续各部分给出了碳足迹法的概念并提供了如何测量并报告碳足迹的指导。

“碳足迹”通常用于描述产生的温室气体 (GHG) 总量。因为对气候的影响，测量和减少温室气体排放具有十分重要的意义。

3.1 气候变化

从地球释放的一些气体可以吸收进入大气的热量。因此常用“温室气体”一词来描述他们能够导致地球大气温度升高的作用。

大气温度的升高预计会带来广泛的影响，可能包括：

- 增加极端天气事件发生的频率和程度

- 海平面的上升和沿岸洪水的发生
- 相应提高传染病的发生率
- 协同人口增加，造成食物和水的短缺
- 许多物种的灭绝

减少释放到大气的温室气体能够降低对气候变化的影响程度。有共识认为，需要减少温室气体的排放来限制全球升温不超过 2°C，如果超过这个限值，科学家认为将会出现危险的气候变化。

3.2 温室气体排放

引起气候变化的温室气体有多种。据估计，主要是三种人为排放的温室气体增长较大，分别是二氧化碳，一氧化氮和甲烷。自从 1750 年以来，大气中这三种气体的含量分别增加了约 35%、15%和 150%。

人为排放的温室气体来源多样，比如：

- 释放二氧化碳的化石燃料燃烧
 - 电力生产的煤炭和天然气燃烧
 - 供暖用燃料
 - 交通运输用燃料

- 化学反应

- 农业
 - 家畜释放甲烷

 - 水稻种植

- 有机废物分解

- 土地利用变化
 - 土壤和树木中储存碳的释放，尤其在森林砍伐过程中

3.2.1 全球变暖潜值

不同种类的温室气体对大气变暖的影响不同。例如，在 100 年内，甲烷对全球变暖的影响是二氧化碳的 25 倍。用于电力工业的六氟化硫对全球变暖的影响是二氧化碳的 22,800 倍，其“全球变暖潜值”很高。

因此，释放的所有温室气体必须经过核算并减排。为了简化核算过程，所有温室气体的总量用一个单一的度量单位进行报告，即二氧化碳当量 (CO₂e)。

3.3 减排的商业效益

企业在生产产品和提供服务的过程中需要不同的温室气体排放源，因此生产经营活动对气候变化是有贡献的。例如，生产经营活动利用能量来加热、照明和操作机械，这些能量通常来自化石燃料。

若要避免气候变化愈演愈烈，减少温室气体数量非常重要。工业对人为温室气体排放量的贡献大约占 20%。

同时，减少温室气体排放对生产经营活动也有多种直接益处，比如：

- 满足客户期望
 - 商业客户，尤其是欧美和美国的商业客户，要求供应商提供他们的温室气体排放信息。
 - 消费者越来越倾向于购买已经明确承诺减少其环境影响的企业生产的产品和提供的服务。
- 降低成本
 - 降低公司所用燃料和能源的数量可以节约资金。
- 为政府法规进行准备
 - 中国“十二五”规划已明确减排目标，这符合将全球变暖程度限制在工业化前 2 度水平以内的目标要求。
 - 欧盟已设定温室气体减排目标，即与 1990 年水平相比，至 2020 年减少 20%，至 2050 年减少 80%。

4 计算碳足迹

企业首先需要测量其温室气体排放量，或者说是“碳足迹”，以便与客户交流信息并实施减排。下面几节旨在提供在没有专业人士的情况下计算碳足迹的概述。

4.1 商业目标

企业制定针对“碳足迹”的商业目标相当重要，因为这会影响企业究竟决定采取哪种方式实现减排效果。大多数中国的中小企业开展其生产经营活动“碳足迹”核算将可实现下述目标：

- 识别哪些环节可以节约成本
 - 例如，通过提高能源和燃料的利用率
 - 或者可使用新的更高效的技术环节
 - 或者利用环境可持续性更好的材料
- 向商业客户展示公司正在承担减小环境影响的社会责任
 - 这对国际客户尤其重要
- 参与国际报告计划，比如碳披露项目（CDP）
 - 公司可以利用本项目设计的碳足迹工具向 CDP 报告
- 展示温室气体排放量已经逐年减少

- 报告公司和/或公司制造的产品碳足迹

4.2 温室气体排放量的基本计算

碳足迹计算通常需要：

- 识别所有可能的温室气体排放源
- 选择报告年份
 - 公司通常每年报告其碳足迹
 - 每年通常表示 12 个月的时间
 - 第一次的产品碳足迹被认为是“基准线”，后续报告年份的碳足迹可与之对比
- 数据的收集
 - 碳足迹的计算需要数据
 - 数据通常是有关某种物质使用了多少的信息，比如：
 - 多少燃料（每年，每种类型）
 - 多少电力（每年）
 - 数据通常从正规来源获得，比如实用的供应商账单和采购收据
 - 所有数据应该与选择的年份对应。例如，如果所选年份是从 2012 年 1 月至 12 月，

则所有数据应该是针对这一整年的。

- 使用恰当的排放因子

- 排放因子是用来计算每种温室气体排放源的 CO₂e 值,使用如下公式:

$$\text{排放量} = \text{活动水平数据} \times \text{排放因子}$$

- 例如,每年使用的燃油总量乘以相关的排放因子来计算 CO₂e
- (大多数排放因子会在这一 SPF 项目中开发的碳足迹工具中给出)

- 计算各种排放的总量,并分解到相应的“范围”中

- 将所有 CO₂e 值加在一起计算碳足迹的总温室气体排放量
- 按照相应的“范围”分解并报告碳足迹,这是国际报告标准的通用方式
- (该 SPF 项目开发的碳足迹工具会自动完成该步骤)

4.3 碳足迹核算原则

计算可靠的碳足迹需要收集精确的数据并使用恰当的排放因子。计算碳足迹时,应该考虑如下关键的数据质量原则:

- 相关性

从公司内部和外部两个方面,确保碳足迹反映所评估的对象,如公司或产品,的温室气体排放情况,并为用户的决策需求服务。

- 完整性

报告所选择的评估边界和时间框架内所有的温室气体排放源。披露并说明任何排除在外的情况。

- 一致性

使用一致的方法以允许不同时间的排放量可进行有意义的对比。公开记录时间序列中任何数据、评估边界、方法或者其他相关因素的变化。

- 透明性

基于清晰的审计记录，以实事求是和一致的方式应对相关问题。例如，对收集数据的来源形成文件。

- 准确性

旨在获得准确的碳足迹评估结果，使用户能就完整的报告信息作出决策。

如需了解要更多关于数据质量原则的信息，请参见世界资源研究所 (WRI) 和世界可持续发展工商理事会 (WBCSD) 的温室气体核算体系中的《企业标准》第 1 章 (第 p8-9 页) 。 <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>。

5 公司的碳足迹

计算公司的碳足迹可以应用之前描述的方法和规则，同时也需要在碳足迹评估的“边界”之内所收集的数据。

首先，我们需要定义组织边界，可通过三种方式中的一种设定：

- 运营控制权：如果一个组织对其所有运营活动所有实施的经营政策拥有充分的权力，并可实施新的运营政策，即可据此来确定此组织的边界；
- 财务控制权：如果组织从其所有运营活动中获得主要的财务收益，即可据此来确定此组织的边界；
- 股权比例：用于确定定义一个组织全部或部分拥有其所有操作运营活动的组织的边界。例如，使用这种方法，如果一个组织拥有一个公司 30% 的股权，它将包括其本公司边界内的公司排放量的 30% 排放量。

如需了解更多关于数据质量原则的信息，请参见世界资源研究所 (WRI) 和世界可持续发展工商理事会 (WBCSD) 的温室气体核算体系中的《企业标准》第 3 章 (第 16-33 页) 。 <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>。

第二，我们需要定义运营边界。这一名词用于描述被称为“范围 1”和“范围 2”的公司碳足迹的边界。

5.1 范围 1

“范围 1”中的排放是指由公司直接拥有或控制的排放源产生的排放，有时也称为“直接排放”。这些排放包括：

- 拥有或控制的锅炉、熔炉和车辆的燃料消耗所产生的排放
- 化学反应产生的排放，比如废物处理，诸如水泥或化学品等原材料的制造和加工
- 逸散排放。这部分是指有意或无意释放的温室气体，比如密封物、包装和接合处的泄露，制冷剂 and 空调设备使用过程中的泄露，或运输过程中甲烷的泄露等。

5.2 范围 2

“范围 2”中的排放也是公司产生的，有时被归为“间接”温室气体排放。“范围 2”排放是由公司消耗的外购电力产生的，通常是由机械、照明灯和加热设备的电力消耗而产生。由购买的热力、蒸汽和冷力产生的排放同样包含在范围 2 中。

公司通常单独核算并报告“范围 1”和“范围 2”排放。本项目开发的碳足迹工具会自动在结果部分分别报告“范围 1”和“范围 2”排放。

5.3 范围 3

“范围 3”排放是公司可以选择性报告的额外类别。大多数中国的中小企业不太可能选择报告“范围 3”中的排放，因为其非常复杂并且会减少企业核算碳足迹的效益。建议大多数公司，尤其是中小企业，聚焦于报告“范围 1”和“范围 2”的排放情况。

“范围 3”排放涉及由公司的生产经营引起但不归公司所有或控制的活动产生的排放。整个公司业务的上游和下游活动共有十五种不同的排放类别，比如：

- 购买的食物和服务
- 废弃物
- 差旅
- 分销

大企业倾向于从世界范围内的供应商处寻求“范围 3”的排放数据，包括那些立足于中国的企业。本项目所开发的工具也设计了向这些企业提供必要信息的部分。

6 产品的碳足迹

一些公司也打算了解他们产品的碳足迹。这需要不同于公司碳足迹“范围 1”和“范围 2”的方法，因为产品碳足迹不得不考虑与单个产品的整个生命周期相关的温室气体排放情况，比如“从摇篮到坟墓”过程中所需要的所有能源、燃料和原材料。

例如，对一个生命周期的排放进行评估包括产品生命周期的每个阶段，从种植，采矿或原材料的加工，到各个部件的制造阶段，消费者使用及最后的废弃。

本项目开发的工具不是为产品碳足迹设计的，因为这种类型的评估更复杂并且不是大多数中国中小企业的需求。然而，该工具确实可以给用户提供产品碳足迹的初步估算，对于那些正在考虑计算销售给消费者的产品碳足迹的企业，这个信息可能是需要的。

7 更多的资源

部分国际标准提供了关于如何开展碳足迹评估的更加详细的指南，包括：

7.1 公司碳足迹

- 世界资源研究所 (WRI) 和世界可持续发展工商理事会 (WBCSD) 共同发布的温室气体核算体系中的《企业标准》就如何管理其“范围 1”和“范围 2”的温室气体排放提供了标准化的指导。
 - 在线文档：
<http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/ghg-protocol-revised.pdf>
- ISO 14064-1 温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的

规范及指南。

- 在线文档：
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=38381
- 碳披露项目的报告指南。
 - 在线文档：
<https://www.cdproject.net/Documents/Guidance/CDP2012ReportingGuidance.pdf>
- 碳披露项目报告的调查问卷。
 - 在线文档，中英两版：
<https://www.cdproject.net/CDP%20Questionnaire%20Documents/CDP-Supply-Chain-2012-Information-Request.pdf>
<https://www.cdproject.net/CDP%20Questionnaire%20Documents/CDP-Supply-Chain-2012-Information-Request-Chinese.pdf>

7.2 产品碳足迹

- 由碳信托咨询服务有限公司最初撰写，并由英国环境、食品和乡村事务部 (Defra) 共同出版的“PAS2050”，在英国是政府文件。
 - 在线文档：
<http://www.bsigroup.com/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050/>
- 由 WRI 和 WBCSD 共同出版的“产品生命周期核算与报告标准”
 - 在线文档：

<http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/Product%20Life%20Cycle%20Accounting%20and%20Reporting%20Standard.pdf>