

REPORT

中国低碳竞争力与国家级经济技术开发区
经济技术开发区
温室气体排放清单管理

Seton Stiebert

2015年3月

©2015国际可持续发展研究院版权所有
国际可持续发展研究院出版

国际可持续发展研究院

国际可持续发展研究院（IISD）在国际贸易与投资、经济政策、气候变化与能源、自然与社会资源管理以及在这些领域中通信技术的作用等方面提供政策咨询，以求为可持续发展做出贡献。我们通过报道国际谈判和传播从合作项目中获得的知识，以开展更为缜密的研究，促进发展中国家能力建设，提高南北半球的网络覆盖面，加强全球范围内研究者、从业者、公民和决策者之间的联系。

国际可持续发展研究院的愿景是让大家以可持续的方式生活得越来越好。其使命是引领创新，促进社会各领域的可持续发展。国际可持续发展研究院是一家在加拿大注册的慈善机构，并在美国享有税法501(c)(3)款规定的非营利组织待遇。研究院的核心业务由加拿大政府通过国际发展研究中心（IDRC）提供支持，同时也得到丹麦外交部和马尼托巴省的支持。国际可持续发展研究院的研究项目得到加拿大境内和境外许多政府部门、联合国机构、基金会和私营部门的资助。

总部地址: 111 Lombard Avenue, Suite 325, Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 0T4
电话: +1(204)958-7700 | 传真: +1(204) 958-7710 | 网址: www.iisd.org

中国低碳竞争力与国家级经济技术开发区 经济技术开发区温室气体排放清单管理

2015年3月

作者: Seton Stiebert

术语表

活动数据 (AD)：在一段时间内，导致温室气体排放或减排的人类活动量值。以能源部门为例，燃料燃烧排放源的活动数据是指燃料总消耗量。

涵盖实体：工业园区内须按要求采取温室气体减排措施并提交报告的工业或商业设施。

二氧化碳当量：把其他温室气体用可导致同等程度辐射的二氧化碳表示。

排放因子 (EF)：某种物质排放某种温室气体的系数。排放因子基于实测数据，取平均值作为特定条件下某一特定活动水平所产生的排放量。

温室气体 (GHG)：温室气体是大气中自然存在和人为产生的气态物质，吸收地球表面含热量的红外线，导致温室效应。水蒸气 (H₂O)、二氧化碳 (CO₂)、氧化亚氮 (N₂O)、甲烷 (CH₄) 和臭氧 (O₃) 是地球大气中的主要温室气体。此外，大气中还存在着一些完全人为产生的温室气体，例如卤化烃以及其它含氯和溴的物质，《蒙特利尔破坏臭氧层物质管制议定书》限排物质。《京都议定书》中规定的温室气体除了二氧化碳、氧化亚氮和甲烷外，还包括六氟化硫 (SF₆)、氢氟碳化物 (HFCs) 和全氟化碳 (PFCs)。

温室气体排放清单：应包含《京都议定书》全部温室气体：二氧化碳 (CO₂)、氧化亚氮 (N₂O)、甲烷 (CH₄)、六氟化硫 (SF₆)、氢氟碳化物 (HFCs) 和全氟化碳 (PFCs)。温室气体排放清单编制应符合透明性、准确性、完整性、相关性和一致性的原则，温室气体排放量既不过高于也不过低于实际值。

源：指向大气排放温室气体、气溶胶和前体的任何过程或活动。

级：根据活动水平和技术水平，把温室气体排放与减排的计算方法分“级”。1级法为直接计算（活动数据乘以默认排放因子），相对于3级法，需要的数据和专业知识较少。2级法和3级法较为复杂，需要本国技术类型等方面的具体信息。

目录

1.0	前言	1
2.0	温室气体清单系统框架	2
3.0	清单工作规划	3
3.1	涵盖范围和目标	3
3.2	制度性安排	4
3.3	利益相关方的参与	5
3.4	清单法、规则和程序	6
4.0	清单开发	8
4.1	源识别和方法筛选	8
4.2	数据收集	9
4.3	计算和重新计算	9
4.4	质量保证及质量控制	10
4.5	报告和数据管理	11
5.0	开发区管理	12
5.1	能力建设	12
5.2	核证	13
5.3	温室气体预测	14
5.4	开发区报告制度	15
6.0	参考文献	17

1.0 前言

中国正在采取积极措施发展低碳工业园区，在确定温室气体减排目标和指标方面，已做了大量工作，目前需制定和开发各种指南和工具，以帮助工业园区实现转型。

工业和商业设施温室气体排放清单是实现低碳转型的一个必要条件，因为这是确定减排潜力的基础，测量和评估设施层面的温室气体减排目标。温室气体排放清单提供的定期、准确、一致、完整和透明的报告，是低碳政策得以成功实施的关键，也是业低碳转型的核心信息。

清单管理需要各利益相关方提供相应的信息和数据，在此基础上进行严格审查和专家评估，对清单编制进行管理，将数据向相关方公布。本报告的目的是确定工业园区具体工作步骤，有效监督低碳发展进程以及企业，从而建立起有效的温室气体排放清单管理系统。本报告还研究了工业园区在实施过程中可能会遇到的障碍和存在的差距。

研究路径涵盖了具有温室气体排放管理和报告权的工业园区与企业之间的合作关系，以最佳实践和现有温室气体排放清单标准为基础。研究内容旨在帮助工业园区和园内企业为各种温室气体项目编制排放清单，例如碳交易、排放总量、排放强度等。本研究统称为项目规范。这些项目规范可能源于区域行动或政府命令。本手册能够帮助工业园区管理部门和企业了解清单编制工作规划、编制过程和管理，以及如何进行排放量、报告和核证。

本报告第2章介绍了工业园区温室气体排放清单总体工作计划和实施的框架。第3、4和5章介绍了涵盖实体和工业园区管理部门在计划、编制和报告各阶段应当采取的步骤。

2.0 温室气体排放清单管理框架

图1是温室气体排放清单工作框架。该框架确定了工作规划、清单编制和园区管理的各个阶段，这个过程能有效测量、报告和核证涵盖实体的排放量，涵盖实体即所有必须报告其排放量的工业或商业设施）。

用不同颜色表示各方：红色代表工业园区管理部门采取的措施，绿色代表工业和商业设施所采取的行动，蓝色代表工业园区与工业设施（涵盖实体）之间的合作与互动。

温室气体排放清单管理是一个周期性工作，需要不断完善，以适应可能发生变化的涵盖范围和减排目标，同时也保持清单管理的完整性和质量。图1所列出的步骤之间存在交叉，也是年排放报告的工作内容。以下各章按清单工作规划、编制和管理三个阶段的详细内容分别进行介绍。

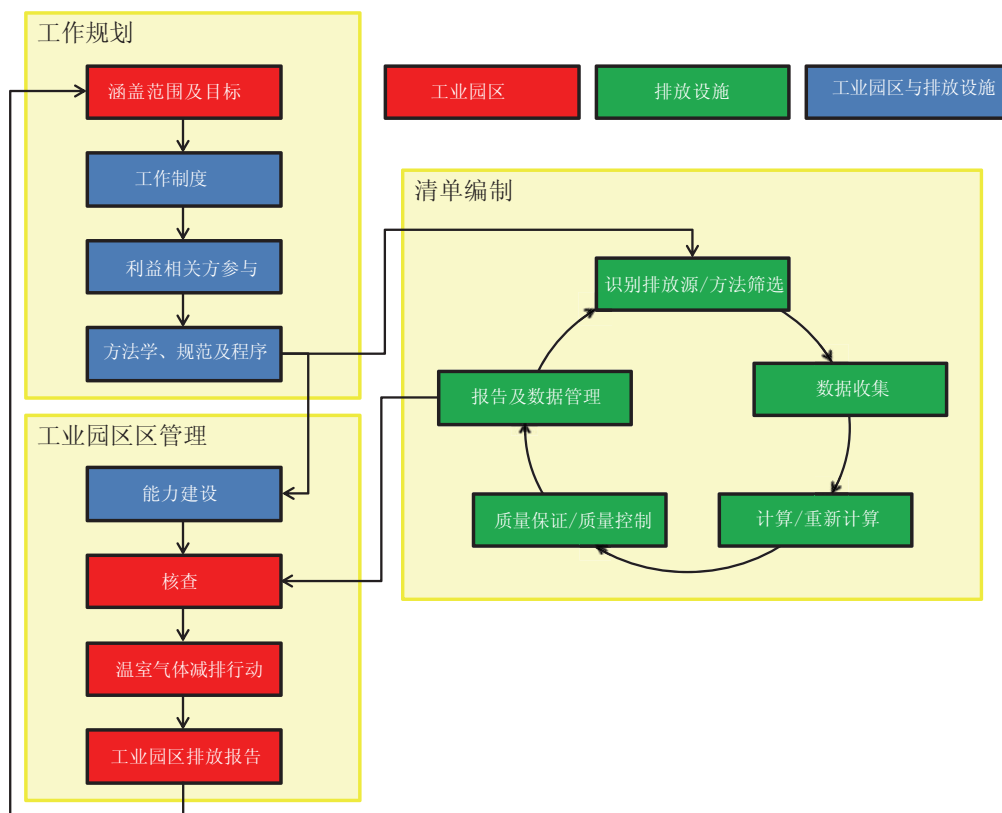
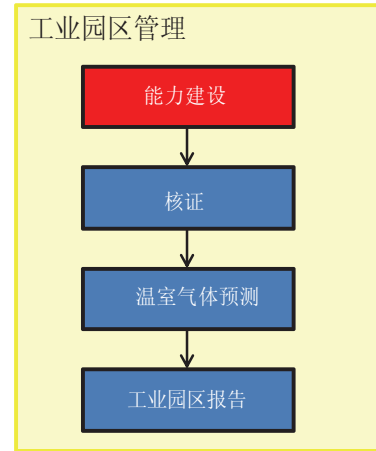


图1：工业园区温室气体排放清单管理工作框架

3.0 清单工作规划

中央已出台了能源和气候变化政策战略和目标，具体是由各省市负责制定和执行各自的温室气体排放管理，包括监测、报告和核证（MRV）措施。国务院通过国家发展和改革委员会（NDRC）已意识到建立或完善关于温室气体排放的MRV系统的必要性。碳交易试点项目成为MRV系统开发的重要手段，国家发改委发布了一系列指南和文件，指导如何正确进行温室气体量化和报告，其中包括《10大行业温室气体核算和报告指南》（国家发改委，2013年）。当然，温室气体排放清单管理还有许多工作需要完成，环保部已意识到有必要制订具体的评估方法，目前缺乏工业园区相关的基础数据（田等人，2014）。2014年由世界资源研究所与中国标准化研究院联合布《完善温室气体核算制度：提升企业核算数据质量的经验与建议》以完善温室气体核算质量的基石为题，总结了企业清单编制存在的诸多差距。



对于负责综合管理的地方发改委，在这一工作领域存在诸多挑战，包括合规问题，数据准确性和一致性问题，指南和法规不足等问题。以下介绍如何解决这些挑战。

3.1 范围和目标

编制温室气体排放清单，有两个重要步骤，第一是必须确定温室气体排放清单应当涵盖哪些排放设施，第二是如何对排放设施分配排放强度或减排目标。范围仅限于温室气体排放清单应当涵盖的设施——须报告温室气体排放并考核温室气体减排绩效的企业。要确定某一工业园区清单所涵盖的设施以及报告范围，在某种程度上取决于项目规范——属于国家级、省级还是市级层面。有的可能规定是某些特定行业，有的可能要超过一定排放量或者能耗总量的企业编制清单。

在一特定项目内，范围通常是指其温室气体年排放量超过一定阈值的企业。例如，国家发改委最近发布规定是年均排放二氧化碳当量（tCO₂e）超过13,000吨的企业（发改委，2014）。国际项目通常是规定特定行业。若工业园区缺乏充分数据以确定应包括哪些设施，那么用行业的方式将尤为有用。许多项目表明，阈值是可以随时间降低的，也可能增加新的行业。

多数温室气体排放清单项目的涵盖仅包含项目单位拥有或控制的排放源产生的直接排放，尽管有些项目也包含电力间接排放。如果不考虑企业上下游的间接排放，清单管理相对简单一些，建议各工业园区重点关注直接排放。

确定企业或设施范围后，工业园区必须考虑如何分配减排目标并且纳入工业园区整体绩效考核。对于工业园工业园区来说，有两种选择：

- 设施总量减排绝对目标，即温室气体排放量。
- 排放强度目标，包含温室气体排放总量，但可根据企业活动水平进行细分——例如单位发电量排放量、单位产量排放量、或者单位产量能耗降低值等其他指标。

从排放清单角度来看，总量减排目标往往更为适用，因为比较容易量化。相对来说，排放强度方式会增加数据收集以及测量、报告和核证（MRV）的难度。

若工业园区须报告温室气体减排目标，有两种考虑方式：自上而下或自下而上分配目标。若采用自上而下的分配法，工业园区可简单地从上级主管部门领受特定的目标，例如在2010年的基础上将排放总量或排放强度降低10%。在这种情况下，选择该目标时不必进行任何前瞻性分析，无需评估企业应采取哪些减排措施以及相应的投资是多少，工业园区只考虑如何分配各企业的减排量。这种自上而下的方式会强制要求所有企业必须实现相同的减排目标。这种自上而下的统一分配方式所面临的风险是以较高的成本实现减排目标，不能反映出不同企业按不同成本实现减排目标的能力。若不为排放企业留有合规灵活性，例如排放交易，那么高成本将成为实现目标的一大风险。

自下而上的目标分配法考虑企业减排成本和减排能力。这种方法能够让企业选择低成本减排，由此降低了整体合规成本。这种方式需要较为详细复杂的分析，首先需要确定各企业的当前排放水平，然后根据其产量增长假设预估未来排放水平，最后确定减排机会，也就是对于该企业来说可行的减排成本和减排措施。

由于存在成本和竞争力问题，设定温室气体减排目标是一种挑战。工业园区要在不同企业之间确定和分配不同的目标也是一个难题，因为不同企业采用不同的结构、成本和工艺，须统一标准以便为企业提供公平竞争机会。公平竞争机会意味着不同企业可按相同规则和基准彼此竞争。

3.2 管理机制

管理机制是为了让各方在温室气体或能耗项目中合作和互动，编制温室气体排放清单。活动内容可以是正式的，也可以是非正式的，需要规定清单编制所有相关方的职责，必须包括主要利益相关方。

在协调各方互动、推动项目进展、提供战略指导方面，牵头单位或协调机构将发挥重要作用。该部门必须拥有适当权力以召集各利益相关方，制定项目管理机制。政府部门间有必要签订一份《备忘录》以明确何时、何部门须为温室气体排放清单作出何种贡献。

必须要明确所有利益相关方的职责，对其职责有具体详细的规定，确保清单开发周期内所需的资源和能力，进而确保清单的长期持续性。应当评估这些短期和长期资源，从而确定各方应当如何做。随时间变化，应当对相关职责进行重新评估，因此对评估现有管理机制的优劣并存档将会很有用。

政府与排放者之间一般需法律效力，明确报告要求。其他一些管理机制也有助于对温室气体管理——例如在规则制定、清单开发和预测方面，外部专家可提供技术指导和同业审查。这些专家可以是学术机构或国家部委的成员。图2举例说明管理机制。

除了管理机制，还应当考虑与其他相关项目的整合，例如低碳城市规划或能效项目。这些项目需要类似的协调工作，包括数据收集和核证，利益相关方和专家，报告和融资等方面的要求。整合有利于提高资源效率，避免类似工作的重复。

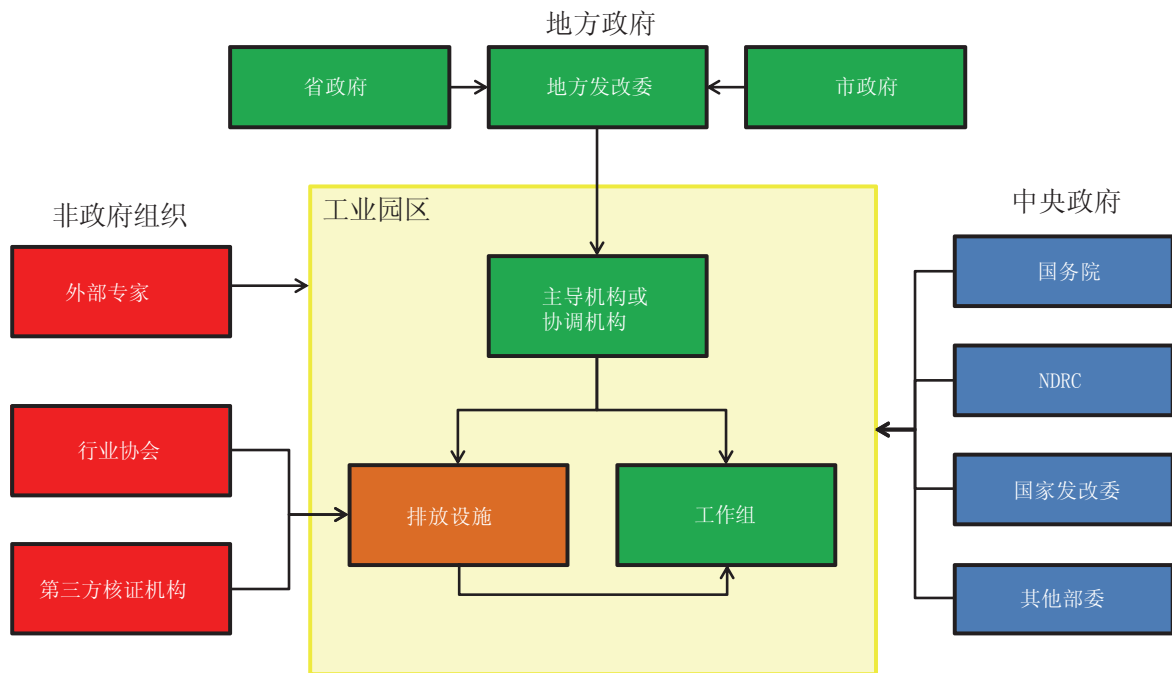


图2：管理机制举例

3.3 利益相关方的参与

在清单规划的早期阶段让关键利益相关方参与进来具有重要意义。私营部门利益相关方包括项目涵盖的实体及其行业协会、公共和私营机构、公民社团领导和非政府组织，它们关注气候变化减缓措施和本地空气质量。应当允许所有机构进行评论和提出建议，为其提供表达空间。在确定范围和规则之前的初始阶段，这种参与过程尤为重要，有助于在目标和标准方面达成共识，确保成功。

这种互动和参与能增强责任感，达成共识，确保必要的专业知识和意见，建立健全的温室气体排放清单管理。协商过程还有助于提高利益相关方之间的透明度和信任度。

在利益相关方参与的起始阶段，应当向其介绍温室气体排放清单程序，使其了解这一新系统。讨论内容应当包括确定清单的目标和范围，报告要求和管理机制。需要重点讨论的内容包括：

- 如何确定排放企业（草稿）
- 目标如何与国家一致（草稿）
- 政府、行业及非政府组织之间如何合作（草稿）
- 所有利益相关方的人力、资金和技术部门的预期资源需求
- 清单所需的方法学、指南开发及审批
- 能力建设需求和要求
- 基准线开发（草稿）
- 实施和报告的日程规划（草稿）

与利益相关方进行初始协商后，需要有常规会议，以保持交流，掌握进度，收集反馈。可成立利益相关方委员会或工作组以解决温室气体排放清单开发过程中出现的具体问题。

3.4 方法学、规范和程序

制定中国的工业园区温室气体排放清单，需要明确的定义，制定所需的指南、方法学、模板和工具。本节介绍一些方法学、规范和程序。

首先要确定一个基准年，在该基准年内，排放数据可核证并可用于设定和追踪减排目标进程。根据当前的报告水平，可针对特定行业和设施选择历史上某一年作为基准年。若缺乏数据，要督促项目单位尽快开始着手清单的开发工作，以避免延误报告和目标设定。

在识别排放源过程中，项目单位需要清晰的指南，一步步收集数据，计算或估算排放量，确定量化的方法学、质量保证措施以及报告排放核证程序。还需要明确报告应包括的内容和时间结点。完成这些任务需要进行能力建设和大量资源，因此工业园区最好能提供具体的指南、计算模板和工具。

可成立以下工作组或利益相关方委员会，以制定适当的指南和规则用于温室气体排放清单系统：

- 温室气体排放清单方法学、模板和工具（可按行业细分为工作小组——例如，重工业、商业、交通运输业）
- 项目单位须遵守的报告和核证要求
- 温室气体排放预测、目标设定和涵盖范围

可用于开发清单的方法学参考资料来源：

- 国家发展改革委员会
- 世界可持续发展工商理事会（WBCSD）制定的《温室气体议定书》
- 美国环保署《气候领袖温室气体清单议定书》
- 政府间气候变化委员会（IPCC）温室气体清单，一般排放因子和直接监测等各种算法和技术
- 行业协会¹

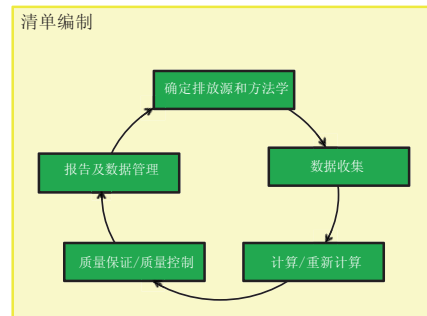
¹ 例如，国际铝业协会（2006）、美国石油协会（2009）以及世界可持续发展商业理事会《水泥行业议定书》（2005）。

4.0 清单编制

企业编制温室气体排放清单有助于有效了解其温室气体排放所带来的风险和机会，从而制定相应计划以管理这些风险和机会。排放清单通常是估算设施活动排放，不进行精确测量。

报告单位开始编制温室气体排放清单之前，应当成立工作小组，负责执行和协调。

在这一过程中，制定工作计划可确保其清单的可靠性和质量。这个工作计划包括工作制度、管理和技术安排，确定由哪些人负责收集数据，哪些人负责编制清单，哪些人负责保证数据质量，哪些人负责文档记录。以下几节详细介绍关于清单编制的具体步骤。总体而言，借助现有的质量管理体系（如ISO 9000）或ISO 14001（环境管理体系）有助于职责分工。



4.1 识别排放源，确定方法学

有效管理设施温室气体排放，需要明确的运营边界和排放源。设施边界通常是指其实际物理边界，企业拥有或控制的设施产生的直接排放（例如，拥有或控制的锅炉、熔炉、车辆，化学品制造过程）。根据相应的项目规范，确定是否包括外购电力或蒸汽产生的间接排放。一般不包括由本企业活动导致的、但由另一公司拥有或控制的设施产生的其他间接排放。

常见的直接排放活动如下：

- 生产的电、热或蒸汽的锅炉、熔炉、汽轮机或发电机等设备。
- 为设施功能而就地进行的液体或固体燃料燃烧（注意：通常不考虑生物质燃料产生的二氧化碳）。
- 导致温室气体排放的物理或化学加工工艺（如：水泥、铝、己二酸、垃圾处理和氨气生产）。
- 物料、产品、废弃物和员工运输。只考虑企业直接控制的（如：企业自有车辆）。
- 有意或无意产生的无组织气体排放（如：气体运输过程中产生的甲烷排放，空调产生的氢氟碳化物排放）。
- 厂界内废弃物处置。

温室气体量化方法一般根据具体项目而确定（第4.4节列出了一些方法学的链接）。一般很少直接测量温室气体排放浓度和速率。通常是根据某一设施或工艺的质量平衡或化学计算来计算排放量。最为常用的方法是采用文献资料的排放因子来计算。这些排放因子是以一定的系数替代对温室气体排放量的测量。

大多数项目指南均提供可供多个选项，算法从简单到复杂。算法越复杂，准确度越高，但通常需要更多的基础数据，对工艺技术有深入的了解。至于应当采取何种方法，则由报告单位根据报告准确度和可用资源来决定，同时须考虑该排放源是否属于主要排放源。如果该排放源属于主要排放来源（例如占总排放量的10%），则有必要使用较复杂和高级算法，当然这会需要更多的资源。

4.2 数据收集

确定了排放源和算法之后，项目单位就应将方法学记录保存，同时详细记录每一排放源量化所需的相关数据。所需数据通常可简化为一个简单的计算公式：

$$\text{排放量} = \text{活动数据 (AD)} \times \text{排放因子 (EF)}$$

活动数据 (AD) 代表的是某一特定时间内导致温室气体排放或减排的人类活动的信息。例如，燃料燃烧源的活动数据就是每年燃料总消耗量。排放因子 (EF) 是以采样实测数据为基础衍生的单位燃料产生的温室气体排放的估值。排放因子可能来自国际机构（如政府间气候变化委员会发布的《国家温室气体清单指南》中所列的排放因子），或者国内数据。在某些情况下，可能要求设施根据自身数据估算其排放因子。例如，关于燃料能量密度就可用于估算排放因子。

在许多情况下，企业会根据天然气、煤、柴油、重油、丙烷等燃料的采购量数据，乘以来自指南或其他公开资料中的排放因子，就可进行计算。若需计算电力所产生的间接排放，则可根据电表电量数据以及本地电网提供的排放因子进行计算。

最后，对于连续运营的大型工业点源，可能需要使用排放连续监测系统 (CEMS) 进行直接测量。

4.3 计算和重新计算

方法学指南可能提供表格形式的模板或者软件工具用于计算。若无相关模板或工具，多数计算可在电子表上进行。所采用的活动数据、排放因子和计算方法应当清楚列明。

若算法发生根本性变化，或者排放因子精确度有所提高，或者如果活动数据对项目单位的基准年排放量产生重大影响，那么应当重新计算基准年排放，以确保所有年份排放之间的一致性。此外，若发现有重大错误，也应重新计算排放量。

例如，Delphi Trident软件，是一个碳与能源管理的工具，可用于制定温室气体清单以及温室气体和能源管理战略。

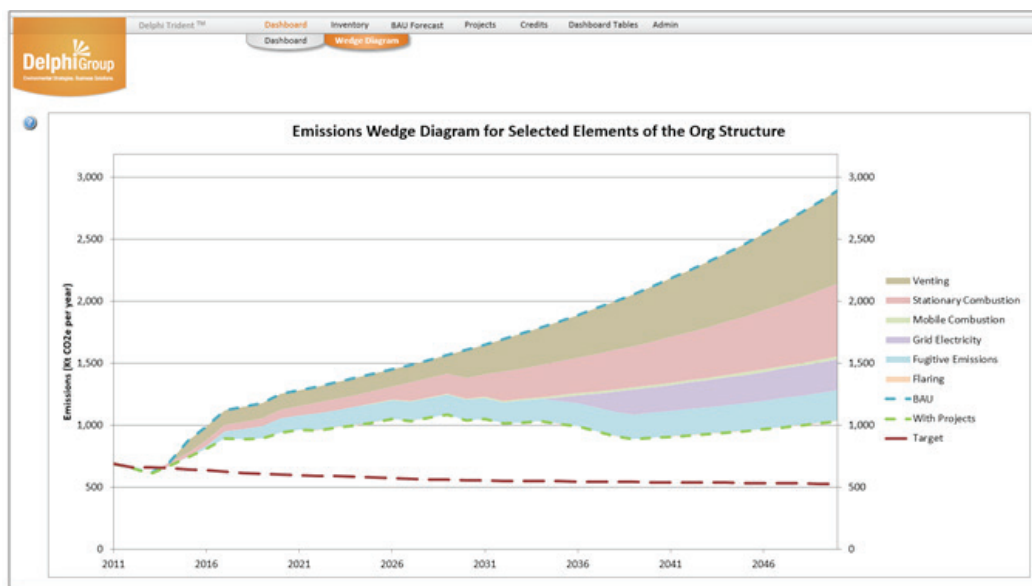


图3：碳与能源管理计算工具举例

来源：德尔福公司（2014）

4.4 质量保证及质量控制

质量保证（QA）是对检查程序的计划，由那些没有直接参与清单编制的人员执行。质量控制（QC）是在清单编制过程中评估和保证其质量水平的系统性常规技术活动，由清单编制人员执行。确定质量保证/质量控制程序有助于项目成本效益好，提高温室气体清单的透明度、一致性、相关性、完整性和准确性。²

一般的质量检查包括数据的收集和处理方式，防止发生转录和转换错误，同时须对所采用的各种方法学、参考文献和数据等文件记录进行检查。表1介绍了关于质量保证/质量控制的重要内容举例。

表1：关于质量保证/质量控制的检查和监督内容举例

质量控制检查	质量保证审查
数据输入无转录错误	小组审查计算过程
排放估算和计算正确	进行审计以评估质量和识别改进之处
采用适当的转换因子	对计算程序进行审查
设施边界范围内所有排放源和汇均计算在内	审查数据不确定性的主要因素
恰当的排放因子	恰当的边界
整体审查数据输入的质量	

来源：改编自世界资源研究所（2004年报告）及政府间气候变化委员会（2006年报告）所提供的相关资料。

² 这些条件是由《联合国关于气候变化的框架协议》以及ISO标准14604-2规定的温室气体清单编制原则。

负责清单质量保证/质量控制的人员应当尽量将温室气体审查程序与现有的质量管理体系结合，同时向清单编制小组报告实用措施，及时提高清单质量，纠正错误，提高整体绩效。

关于质量保证/质量控制方面的详细指南可以参考以下信息：

- 《温室气体议定书》（世界资源研究所及世界可持续发展工商理事会，2004年）
- ISO 标准14064-1 (国际标准化组织, 2009年)
- 《气候领袖温室气体清单议定书》（美国环保署，2005年）

4.5 报告和数据管理

温室气体报告和数据管理计划概括了清单记录、报告和建档方面的程序和流程，对于确保温室气体数据和信息的完整性具有关键作用。编制该计划的目的是为了清单符合完整性和透明度要求。下表2概括介绍了报告和数据管理所包含的步骤和流程。

表2：报告和数据管理程序

报告和数据管理步骤	推荐程序和流程
数据收集	<ul style="list-style-type: none"> • 数据输入项控制 • 员工能力要求 • 数据收集过程和时间表 • 指定的采样方法
数据整合与处理	<ul style="list-style-type: none"> • 检查原始数据和最终数据的转换 • 数据表和数据库使用权限安全控制 • 电子表格或模型变化的测试和审批 • 错误检查，包括数据核对和重新计算
数据传输	<ul style="list-style-type: none"> • 数据传输不完整时确保数据能够恢复 • 确保足够的输入、输出，经常进行转化错误检查
数据报告	<ul style="list-style-type: none"> • 报告提交清单 • 关于报告审查的程序规章
系统安全和恢复	<ul style="list-style-type: none"> • 设定温室气体数据的使用权限 • 制定数据备份的适当间隔和频率
维护和存档	<ul style="list-style-type: none"> • 严格明确责任，制定员工和服务提供商行为守则 • 内部管理评审的流程和时间表 • 电子和硬拷贝档案数据保存程序

来源：改编自世界资源研究所（2004年）及世界可持续发展工商理事会（2005年）的相关资料

5.0 工业园区管理

5.1 能力建设

建立有效的温室气体排放清单存在许多障碍，可通过能力建设予以解决。这些可以通过能力建设解决的常见挑战包括：工业园区管理层面以及企业层面温室气体排放清单专家库的开发和维护，编制清单所需的特定工具。

表3列举了常见的挑战。

表3：温室气体清单面临挑战及相应的能力建设

挑战	能力建设
报告单位技术和分析能力有限	<ul style="list-style-type: none"> 举办方法学和清单编制程序方面的培训、研讨会
工业园区管理目标的技术和分析能力有限	<ul style="list-style-type: none"> 为牵头部门安排足够的人员，并进行管理、报告和温室气体预测分析方面的培训
现有数据收集系统不能满足需求	<ul style="list-style-type: none"> 为报告单位提供数据测量和收集方面的培训 开发在线报告平台
关于方法学方面的指导有限	<ul style="list-style-type: none"> 为利益相关方工作组提供资金和资源，制定适当的清单编制指南 引入行业利益相关方的专家力量进行指导和评估
报告和数据管理结构有限	<ul style="list-style-type: none"> 开发新的数据收集系统，包括建立在线报告平台 引用和开发测量或计算工具，提供排放报告模板 建立中心数据库，必要时制定制度进行数据收集
资源维护困难（系统经验和能力的损失）	<ul style="list-style-type: none"> 集中培训多名人员
工业园区与报告单位之间协调不足	<ul style="list-style-type: none"> 为利益相关方参与提供资金，为工业园区和报告单位提供清单管理方面的培训
缺乏来自报告单位的意愿、信任和认同	<ul style="list-style-type: none"> 提高对温室气体清单和减排目标的认识 鼓励透明和公开
核证能力有限	<ul style="list-style-type: none"> 制定培训计划，筛选第三方核证机构，或者建立监管机构

通过利益相关方之间有序的定期互动，举办研讨会和各种会议提供讨论空间，有利于促进能力建设。

另外，应当尽早落实可持续的资金进行能力建设，尽量减少清单报告和质量方面的差距，并随着时间的推移不断有改进。如果预算不足，不仅会影响清单质量，也会影响其在政策决策过程中的作用。

5.2 核证

核证是指按照事先确立的温室气体计算和报告原则，对所报告的温室气体数据准确性和完整性进行客观、系统的评估。核证需要评估报告数据存在的实质性误差风险，这些误差可能来自使用了错误的标准和方法学。核证方应提供一种合理但非绝对的水平保证，确保项目单位报告的温室气体排放数据实质上正确，着重评估对整体数据质量具有最大影响的数据和相关系统。

通常由独立的外部第三方进行核证，也可以有例外。大部分项目都要求政府承担核证的责任。中国目前的碳交易试点项目是采用第三方核证。第三方核证机构须按要求提交正式的书面报告，证明清单和报告的正确性。

表4列举了核证所需的步骤，各阶段相应的任务内容和要求。

第三方核证机构一般须按ISO 14064-3标准进行核证。这一标准体现了ISO 14064-1关于报告数据相关性、完整性、一致性、准确性和透明性方面的基本原则（ISO, 2009b）。适用于设施层面的测量、报告和核证指南包括《欧盟排放交易系统监测和报告指南》（欧洲委员会，2012年）、《温室气体议定书企业标准》（世界资源研究所与世界可持续发展工商理事会，2004年）。此外由减缓和MRV全球伙伴关系制定的《MRV工具：如何建立国家测量、报告和核证系统》（无具体年份）也可用于确定核证要求。

表4：核证步骤和相关要求

核证步骤	要求
筛选	<ul style="list-style-type: none"> 证明该核证机构无内部冲突并且具有完成评估的必要能力
评估可用数据	<ul style="list-style-type: none"> 对清单进行评估以确保有足够和适当的证据用于核证
制定核证标准	<ul style="list-style-type: none"> 确定核证标准，明确审查的所有具体要求 查验目标、范围、所提供的保障水平 关于温室气体、基准线的初步判定以及过去的判定（如果有的话） 核证小组所使用的核证标准（即ISO 14064-3标准以及其他相关标准如CSAE 3000或CSAE 3410）
了解运行机制	<ul style="list-style-type: none"> 了解排放实体的技术、工艺、现有的温室气体数据管理系统（测量、计算方法、报告制度等） 文件记录自上次核证以来发生的运行方式、组织结构或运营边界方面的变化 描述责任方采用的数据管理系统 描述质量控制现状

核证步骤	要求
评估风险	<ul style="list-style-type: none"> ● 核证机构须在所收集数据的基础上对风险进行评估。潜在风险包括： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 管理层掌握内部控制措施的能力 ➢ 收集数据、量化排放、温室气体排放声明（包括质量检查）方面控制不足、记录不全 ➢ 员工在收集数据、量化排放、温室气体排放声明方面能力不足 ➢ 领导层在量化排放和温室气体排放声明方面的参与度不足 ➢ 未能准确识别所有温室气体排放源 ➢ 弄虚作假——例如，在排放交易中提交虚假数据 ➢ 所提交的信息缺乏在不同时期连贯性描述——例如，边界或测量方法发生变化 ➢ 温室气体排放声明中提供误导信息 ➢ 量化方法与报告规范要求不一致 ➢ 数据整合过程中出现单位换算错误 ➢ 实质性科学不确定性和关键估算假设信息披露不足
实质性评估	<ul style="list-style-type: none"> ● 区分重大错报与一般错报 ● 确定实质性错误和误差的限值
报告制度和风险控制计划	<ul style="list-style-type: none"> ● 确定核证组成员，包括评审员和指定的签字权 ● 向公众公开报告内容

来源：改编自德国国际合作机构（2013年）相关资料。

5.3 温室气体排放预测

准确和可靠的工业园区清单涵盖了单独的排放源，这些排放源进行了基准预测，这个清单是制定温室气体减排政策的基础，也是评估减排政策有效性的基础。其原因在于，为了评估一项政策，我们首先需要有一个排放基准进行对比（即参考对象），这样才能评估行动或政策。这种排放基准预测是以报告排放数据为基础，在温室气体排放新政策或法规出台之前，描述整体排放情况如何，具有可信性和一致性。牵头部门或协调机构最适用进行温室气体排放预测，但可能需要外部专家协助建立相关预测模型。

在清单数据的基础上，可采用不同的方法和模型进行基准排放预测。最简单的方法就是根据历史趋势预测排放，但可信度较低，因为社会经济领域的诸多变化可能会改变未来的排放趋势。另一种方法是对能源或服务需求的可能变化进行自下而上的估算，同时自下而上估算排放强度或能效方面的变化，其中不考虑工业园区排放总量限制或应对气候变化的其他政策。自下而上的排放预测中，也可考虑地区性人口增长和经济增长。此外，还有一种方法是，使用自上而下模式的一般均衡经济模型，通过估算所需的劳动力、资本和资源，从而估算出商品和服务总产出以及相应的温室气体排放。还有一些模型采用自下而下和自上而下结合的方式。表5列举了几种模型及其优缺点，工业园区可利用这些模型全面预测温室气体排放。

如果要全面检查工业园区的政策，就需要制定一份涵盖历史年份排放的温室气体清单，从而评估和了解历史趋势。

表5：工业园区温室气体排放预测模型

模型类别		优势	劣势	实例
类型	类别			
自下而上	计算	<ul style="list-style-type: none"> 易于使用，有大量默认值可供使用，降低数据要求 	<ul style="list-style-type: none"> 缺乏与宏观经济发展之间的关联 需要关于具体技术的高度分解数据 	LEAP, MEDEE, MAED, RETSCREEN
	优化	<ul style="list-style-type: none"> 要求提供大量的技术细节 可进行最低成本分析 	<ul style="list-style-type: none"> 缺乏与宏观经济发展之间的关联 需要大量资源 	MARKAL/TIMES, POLES, RESGEN, EFOM
自上而下	简单外推	<ul style="list-style-type: none"> 模型简单 资源和数据要求低 	<ul style="list-style-type: none"> 缺乏技术和终端使用细节 没有反映替代和价格 	电子试算表模型
	可计算的一般均衡	<ul style="list-style-type: none"> 可对宏观经济变量产生反馈效应 可分析国家财政政策，例如碳税或排放总量控制政策 	<ul style="list-style-type: none"> 缺乏技术和终端使用细节 需要大量资源 难以确定需求弹性 	ENV-Linkages, SGM, CETA
	复合法	<ul style="list-style-type: none"> 既有技术细节，同时与宏观经济变量的反馈效应一致 	<ul style="list-style-type: none"> 属于资源密集型 难以校准和维护 	WEM, NEMS, MARKAL-MACRO, IPAC, ENPEP

5.4 工业园区报告制度

工业园区应当制定报告制度，从而确定应当向公众公开的信息内容、公开频次。由于透明性是温室气体排放清单编制和管理的一个关键原则，信息公开的越多，效果越好。有些地方要去项目单位编制的报告以及相关的核证报告都必须公开。

以下是关于工业园区报告制度方面的要求，基于世界资源研究所2013年发布的《减排目标核算与报告标准》在内的许多报告规范，结合报告制度的最佳实践。

面对诸多的温室气体排放清单和报告类型，工业园区的报告制度要去应当集中在一点，即所有报告单位所提交的报告和数据得到集中管理，可以管理协调和改进清单，这也是非常重要的。

表6：工业园区报告制度要求

报告范畴	要求
目标和涵盖范围	<ul style="list-style-type: none"> • 描述工业园区的地理范围 • 总结整体目标以及合规时间框架 • 确定项目应包含的商业和工业排放设施（项目单位） • 确定部门或设施层面的目标 • 确定单位产量排放强度目标（如果适用的话） • 确定应包含或应当除外的温室气体排放（例如间接排放） • 制定关于碳减排交易、碳补偿和碳封存方面的规则
历史排放和进展	<ul style="list-style-type: none"> • 整体排放和行业排放的历史趋势，包括基准排放水平 • 编制完成最近年份的温室气体清单，对行业排放趋势进行总结 • 对上一次报告以来的所有方法学进行纠错、重新计算或者修订 • 确定是否已实现目标，计算在此目标下，人为排放量与可允许排放量之间的差距 • 确定已停止使用或已出售的可转让减排或抵消的类别、年份和数量
预测	<ul style="list-style-type: none"> • 描述基准情景（例如，是静态基准还是动态基准，时间框架、相关假设及适用模型） • 基准情景的关键排放驱动因子 • 减排预测中综合考虑的相关政策和行动 • 对前次报告以来的所有方法学进行纠错、重新计算或修订 • 不确定性分析结果，敏感性分析结果
核证	<ul style="list-style-type: none"> • 所采用的核证类别，对项目单位核证报告的总结 • 避免对可转让减排进行重复计算的现有机制

6.0 参考文献

American Petroleum Institute. (2009). Compendium of greenhouse gas emissions methodologies for the oil and gas industry - 2009. Retrieved from <http://www.api.org/environment-health-and-safety/climate-change/whats-new/compendium-ghg-methodologies-oil-and-gas-industry>

DelphiGroup. (2014). Delphi Trident™ Spreadsheet Software. Ottawa, ON: DelphiGroup.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2013). MRV: Measurement, reporting, verification. How to set up national MRV systems. Retrieved from <http://mitigationpartnership.net/sites/default/files/u1585/mrv-tool-20-10-2014.pdf>

European Commission. (2012). Guidance document No. 1. The monitoring and reporting regulation - General guidance for installations. Retrieved from http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/gd1_guidance_installations_en.pdf

International Aluminium Institute. (2006). The aluminium sector greenhouse gas protocol. Greenhouse gas emissions monitoring and reporting by the aluminium industry. Retrieved from http://www.world-aluminium.org/media/filer_public/2013/01/15/f10000127.pdf

International Partnership on Mitigation and MRV. (n.d.). MRV tool: How to set up national MRV systems. Retrieved from <http://mitigationpartnership.net/mrv-tool-how-set-national-mrv-systems>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Retrieved from <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>

International Standards Organization. (2009a). ISO 14064-1:2006. Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. Retrieved from http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=38381

International Standards Organization. (2009b). ISO 14064-3:2006. Greenhouse gases - Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions. Retrieved from http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=38700

National Development and Reform Commission (2014). Notice on developing key industrial units GHG reporting. Retrieved from http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201403/t20140314_602463.html

National Development and Reform Commission. (2013). Greenhouse gas accounting and reporting guidelines (Chinese). Retrieved from http://www.gov.cn/zwggk/2013-11/04/content_2520743.htm

Tian, J., Liu, W., Lai, B., Li, X., & Chen, L. (2014). Study of the performance of eco-industrial park development in China. *Journal of Cleaner Production*, 64, 486-494. doi:10.1016/j.jclepro.2013.08.005.

United States Environmental Protection Agency. (2005). Climate leaders greenhouse gas inventory protocol: Design principles. Retrieved from <http://www.epa.gov/climateleadership/documents/resources/design-principles.pdf>

World Business Council for Sustainable Development. (2005). The cement CO2 protocol. CO2 accounting and reporting standard for the cement industry. Retrieved from http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/co2_CSI_

Cement_Protocol-V2.0.pdf

World Resource Institute. (2004). The greenhouse gas protocol: Corporate standard. Retrieved from <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>

World Resources Institute. (2012). Mitigation goal accounting standard. Retrieved from <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/GHG%20Protocol%20Mitigation%20Goals%20Standard%20-%20Draft%20for%20Review%20Group%20-%20November%202012.pdf>

World Resources Institute. (2014). Cornerstone for GHG accounting: Experience and recommendations for corporate level data quality management in China. Retrieved from <http://www.wri.org.cn/en/publication/cornerstone-ghg-accounting-experience-and-recommendations-corporate-level-data-quality-m>

©2015 The International Institute for Sustainable Development
Published by the International Institute for Sustainable Development.

International Institute for Sustainable Development
Head Office
111 Lombard Avenue, Suite 325, Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 0T4
Tel: +1 (204) 958-7700 | Fax: +1 (204) 958-7710 | Website: www.iisd.org

iisd International Institute for Sustainable Development
Institut international du développement durable

www.iisd.org