

第 2 章

数据收集方法

作者

Justin Goodwin (英国), Mike Woodfield (英国)

Mirghani Ibnoaf (苏丹), Matthias Koch (德国) 和 Hong Yan (中国)

参加作者

Christopher Frey (美国), Rosemary Montgomery (联合国统计司),

Tinus Pulles (荷兰), Deborah Ottinger Schaeffer (美国) 和 Karen Treanton (国际能源机构)

目录

2	数据收集方法	
2.1	导言	2.4
2.2	收集数据	2.4
2.2.1	收集现有数据	2.6
2.2.2	生成新的数据	2.8
2.2.3	调整数据以供清单使用	2.10
2.2.4	排放因子和排放量的直接测量	2.12
2.2.5	活动数据	2.17
	参考文献	2.19
	附件 2A.1 专家引出规则	2.20
	附件 2A.2 关于开展调查的一般性指导意见	2.22

图

图 2.1	将数据纳入排放因子数据库的流程	2.14
-------	-----------------	------

表

表 2.1	测量计划的一般要素	2.9
表 2.2	文献数据的可能来源	2.13
表 2.3	废气的标准测量方法	2.16
表 2A.1	专家判断归档示例	2.21

框

框 2.1	利用替代数据模拟活动数据示例	2.8
框 2.2	普查与调查数据的区别	2.17

2 数据收集方法

2.1 导言

数据¹收集是编制和更新温室气体清单的重要组成部分。各国应根据国情开展正式的数据收集活动，并定期评审，作为执行*优良作法*的一部分。在大多数情况下，可获得的资源限制了新的源数据的产生，因此需要根据第 4 章：方法学选择与确定关键类别，中阐述的*关键类别分析*的结果安排优先顺序。为发现和¹处理现有数据（即，对数据进行编辑和储存，以供除清单外的其他统计使用），以及通过调查或测量活动产生新的数据，必须制定数据收集程序。其他活动包括维持数据流、改进估计值、生成新类别的估计值和/或在无法再获得当前使用的数据来源时替换现有数据来源。

构成*优良做法*基础的数据收集方法学原理如下：

- 着重收集改进*关键类别*估计值所需要的数据，这些关键类别最大、最有可能发生变化或其不确定性最大。
- 选择可根据数据质量目标反复改进清单质量的数据收集程序。
- 开展可有助持续改进清单中所用数据集的数据收集活动（安排资源优先顺序、规划、执行、归档等）。
- 以与所用方法相对应的详细程度收集数据/信息。
- 定期评审数据收集活动和方法学需要，以指导逐步有效地改进清单质量。
- 与数据提供者签定协议，以支持一贯的和持续的信息流。

本章对收集现有国内/国际数据和新数据提供了一般性指导意见。本材料可供第一次确定数据收集战略的国家和已经制定有数据收集程序的¹国家使用。它适用于排放因子、活动和不确定性数据收集。范围包括：

- 利用本卷第 6 章：质量保证/质量控制与验证中提供的指导意见，制定数据收集战略，以达到及时性、一致性、完整性、可比较性、准确性和透明性等数据质量目标，
- 数据采集活动，包括生成新的源数据、涉及限制性数据和保密性以及利用专家判断，
- 将原始数据转变成对清单有用的形式。

与选择排放因子有关的建议侧重于理解和生成测量数据，以及解释如何查询和何时利用缺省因子。有关活动数据的指导意见侧重于生成和利用新的普查或调查数据，以及就现有国际数据集的利用提供指导意见。

本章利用了各有关机构的信息，还尽可能地指出和注明了其他文献，以便使用者能够查询到更加详细的信息。涉及各个部门的第 2-5 卷中描述了各个部门的数据收集问题，如针对某个特定的源排放和汇清除类别，选择适当的活动数据。

2.2 收集数据

本节就收集现有数据、生成新数据和调整数据供清单使用提供了一般性指导意见。这些指导意见适用于排放因子、活动和不确定性数据收集。它分别探讨了与新数据和现有数据有关的特殊问题。然后就排放因子的收集/计算和活动及不确定性数据的收集提供了具体的指导意见。在整个数据收集活动中，清单编制者应根据第 1 卷第 6 章中提供的指导意见，保存好所收集数据的质量保证/质量控制记录。收集数据时，*优良作法*是清楚意识到未来的数据收集需要。

保持清单数据的供给

在清单编制和改进过程中，*优良作法*是通过下列活动与数据提供者建立稳定联系，这些活动包括：

- 提供类别的初步估计值，指出可能存在较高的不确定性，并请潜在的数据提供者合作改进估计值，

¹ 数据可定义为用作推理、议论或计算基础的事实信息（如测量值或统计资料）。数据收集是从不同来源获得和编辑信息的活动。

- 召开有关清单输入和输出的科学或统计研讨会，
- 签定具体的合同或协议，以便能够定期获得数据供给，
- 定期/每年简要更新利用其数据的方法，
- 对提供数据的政府和/或贸易组织确定职权范围或建立谅解备忘录，以明确阐述清单需要什么、如何得到这些数据、应该如何以及何时提供给清单编制者。

这些活动将有助确保为编制清单提供最适当的数据，并可确保清单编制者正确理解这些数据。同时，还有助于数据提供组织建立联系。

适当情况下，还可研究现有的或新的法律安排，借以保证对清单提交数据。

限制性数据和保密性

数据提供者可能因为所提供的信息具有保密性、未公布或尚未定稿而限制对信息的获取。一般情况下，这种机制可防止不恰当地利用数据、未经授权的商业利用或发现数据中可能存在的缺陷。然而有时，组织根本没有编辑和核查数据所需要的资源。这种情况下，比较可取的作法是，尽可能地与数据提供者合作，通过以下措施寻找使其放心的办法：

- 解释数据的计划使用，
- 以书面形式约定数据的公开程度，
- 指出通过用于清单可以增加其准确性，
- 提供合作，以获得互相认可的数据集，
- 和/或就所提供的数据在清单中致谢。

保守秘密是国家统计机构（NSA² - 参见：<http://unstats.un.org/unsd/methods/statorg/>）的基本原则之一。国家统计机构致力于对直接披露各个回答者的运作情况、财产状况、态度或任何其他特征的信息进行保密。如果不能让回答者确信他们向国家统计机构提供的信息是绝对保密的，则所收集到信息的质量可能会降低。因此，必须对单个数据进行处理和汇总，以在不披露单个数据的情况下，得出对使用者有用的信息。相对于其他数据，保密性对商业统计来说尤其重要，特别是在几个大公司支配该部门时更是如此。

有时，根据原始样本的大小和结构，可以一种保密的方式汇总原始数据，同时还可产生对排放清单有用的信息。但是，如果有保密的必要，那么，通常来说，只有国家统计机构或最初收集数据的机构才可以对原始数据进行这种额外处理。

有些国家对掩饰数据（即，隐匿了公司或设施名称的数据）进行了特殊安排，以便使研究人员能够查看。清单编制者可以调查是否有可能做出这样的安排。但是，由于需要定期对数据进行再加工（可能的话每年一次），因此，对国家统计机构来说，把它纳入它们自己的工作计划来说可能更好一些。尽管这会需要对数据加工进行初始投资，但是，从长期来看，这样做很可能提高效率和降低成本。数据再加工系统一经建立，即可在每次重新调查时重复使用，边际成本较低。此外，这样做还有一个好处：如此一来，信息就公诸于众了，其他人就能够对清单中报告的数字进行确认。

许多机构在运作过程中出于其他目的收集辅助数据，这些运作包括企业或车辆注册、征税、发放许可证、分发补助金和补贴等。这类信息通常也受到保密条款的保护。总的来说，这类条款预见这类数据的统计使用，国家统计机构有权查阅这类数据。通常，这些行政管理数据构成样本分层与选择的基础，国家统计机构将具有处理它们的经验，甚至可能还可以开发专门软件，在不违背保密规则的情况下得出所需要的信息。

基于以上所有原因，当需要对现有数据进行再加工时，强烈建议与国家统计机构或相关部的统计机构合作，不仅可以保密，还可以降低成本。

专家判断

关于方法学选择和选择所用输入数据的专家判断最终是所有清单编制的依据，而在填补可获得数据漏缺、从一系列可能值中选择数据、或按第 3.2.2.3 节的描述判断不确定性的范围等方面，部门专家尤其

² 所有主要国家官方数据收集组织在此统称国家统计机构。

可以发挥重要作用。可以在政府、行业贸易协会、技术研究所、企业和大学里找到具有适当背景的专家。

专家判断的目标可能是选择适当的方法学，从提供的范围中选择参数值，选择供使用的最恰当的活动数据，选择应用方法学的最适当的方式，或确定所使用技术的适当组合。即使对数据集应用经典统计技术，仍然需要一定程度的专家判断，因为人们必须判断数据是否是具有代表性的随机样本。如是，应用何种方法来分析数据这就要求做出技术性判断和统计判断。对于较小、十分不对称或不完整的数据集来说，尤其需要做出解释³。任何时候，都应以尽可能具有代表性为目标，以减少可能的偏差和提高准确性。从专家那里获得（或引出）数据的正式方法称作专家引出，附件 2A.1 有详细介绍。

2.2.1 收集现有数据

下面列出的清单虽然没有涵盖国别数据的全部可能来源，但至少提供了起点：

- 国家统计局
- 部门专家、利益相关组织
- 其他国内专家
- IPCC 排放因子数据库
- 其他国际专家
- 出版统计资料的国际组织，如，联合国、欧盟统计局或国际能源署、经济合作与发展组织和国际货币基金组织（IMF 保有国际活动及经济数据）
- 参考图书馆（国家图书馆）
- 环境类著作、期刊和报告中的科技论文
- 大学
- 上网搜索有关组织和专家
- 《联合国气候变化框架公约》缔约国提交的国家清单报告

甄别现有数据

在数据收集活动一开始，最好先对现有数据来源进行甄别。在逐渐形成可用数据的详细情况时，将要反复进行甄别。在就数据集是否对清单有用做出最后判断之前，甄别过程可能比较缓慢，还要求质询。

最初收集数据的目的可能是判断可靠性的重要指标。监管机构和官方统计机构有责任选取有代表性的样本并做出准确的测量，因此，他们经常采用商定的标准。一般情况下，官方统计资料（因为其评审过程更加精细）要经过很长时间才可以获得，不过，可以在较早阶段获得初步数据。如果有文件证明其有效性，则可以使用这些初步数据，并可以根据第 6 章中描述的质量管理系统规定的数据库质量目标来核查这些初步数据。

完善数据要求

清单编制者选好数据集后，除非可以照原样使用公开出版的数据，否则，下一步就应该制定更正式的规范和数据要求。这样一来，就可以遵照归档的质量保证/质量控制要求（参见第 6 章：质量保证/质量控制与验证），每年有效地进行更新（由于知道要什么，向谁要以及什么时候要）。明确界定数据要求，可确保提交的数据符合需要。规范中应包括如下这些详细说明：

- 数据集定义（如时间序列、部门和子部门详情、国家范围、对不确定性数据的要求、排放因子和/或活动数据单位），
- 确定数据集的格式（如电子数据表）和结构（如需要何种不同的表格及其结构），
- 描述就国家范围、所包含部门、代表性年份、技术/管理水平和排放因子或不确定性参数所作的假设，

³ Cullen 和 Frey（1999）、Frey 和 Rhodes（1996）以及 Frey 和 Burmaster（1999）描述了形容均值的样本分布特点的方法。

- 确定数据收集活动的程序和时间表（如，数据集的更新频率和需要更新哪些要素），
- 参阅归档和质量保证/质量控制程序，
- 联系人姓名和组织，
- 获取日期。

争取让提供这些数据的组织遵守这些规范会大有帮助。当数据要求改变时，定期维护和更新这些规范也会有助于对数据来源进行归档，并为常规数据收集活动提供最新的指导意见。数据集经常不能准时提交，因此，引入可查明和处理延误情况的预警程序会有所帮助。

在公开出版的国内与国际数据之间进行挑选

大多数情况下，利用国内的数据更为可取，因为一般来说，国内的数据来源更及时，并且能与数据创造者更好地联系。大多数国际数据集依赖于国内的数据，有些情况下，来自著名国际机构的数据更容易获得且对清单的适用性更强。在有些情况下，国际贸易协会或国际统计机构等团体会拥有国内组织所没有的特定国家的工业或其他经济部门的数据集。通常，国际数据已经进行了额外核查与验证，可能还进行了调整，以加强一致性。不过，如果调整后的数据又与国内信息进行合并，最后的估计值不一定会得到改进。鼓励各国发展和改进国内数据来源，以避免依赖国际数据。利用任何现有国际数据交叉检验国内数据集，会有助于评估两个数据集的完整性和查明可能存在的问题。

替代数据

相对于利用替代数据而言（即，与其替代的数据有关联的其他数据），最好利用与量化项目直接相关的数据。然而在某些情况下，可以直接利用的数据无法获得或有漏缺（如，如果很少实施调查和取样计划）。在这种情况下，替代数据可有助填补漏缺，生成一致的时间序列或全国平均值。例如，如果某个国家对某些设施，而非所有设施持有运用较高级别方法的信息，那么该国可利用替代数据来填补漏缺。替代数据从物理学和统计学上看均应与源于无法获得信息的一批设施的排放量有关。这些替代数据的选取应基于各国国情和信息情况以及这些数据与排放量的关系（即，排放因子），该关系是利用源于排放量已知的设施的代表性子集的信息所确定的。利用替代数据来获得对排放量或清除量的初步估算，这可有助安排资源的优先顺序。

选择和利用替代数据估算排放量或清除量时，各国采取以下措施是*优良作法*：

- (i) 确认排放量/清除量与替代活动数据之间的物理关系并归档。
- (ii) 确认并纪录排放量/清除量与替代活动数据之间在统计学意义上比较重要的联系。
- (iii) 利用回归分析，确定国别因子，将排放量/清除量与替代数据关联起来。

框 2.1 内举例说明了这种方法，第 5 章（时间序列一致性）第 5.3 节进一步给出了解释和方程（方程 5.2）。

框 2.1 利用替代数据模拟活动数据示例

美国收到了基于质量平衡方法得出的与电气设备相关的六氟化硫排放量的估计值，这些六氟化硫是从占全美国传输线总长度 35% 的电力系统中排放出来的。（在美国，传输线的定义是传送 34.5 千伏（含）以上电力的电线。）为了估算其余系统的排放量，美国利用传输线的公里数作为替代活动数据）。在美国，六氟化硫主要是在 34.5 千伏（含）以上的设备中使用，因此，传输线的公里数可以较好地预测排放量。此外，统计分析显示，排放量与传输线的公里数之间关联度较高。考虑到这些关联，美国利用回归因子将传输线的公里数与排放量关联起来。然后，将这些因子应用于被估算排放量的系统的总传输公里数。针对未对产业调查作回应的一批设施，德国也利用传输线的长度来估算源于闭压系统的排放量。估算基于传输公里数和排放量数据均可获得的设施的电力系统。后来，以后年份开展的更全面调查证实了得到的估计值。各国可从设备制造商和销售商获得有关设备存量的信息，将其用于估算源于封闭压力系统的排放量。）当大多数六氟化碳是用在高压传输设备中时，传输公里数可能可以很好地预测排放量，美国即是如此。而当很大比例的六氟化碳是用于中压配电设备或绝缘变电站中，则可能适宜使用另一类数据，如传输线和电线的总长度或变电站的数量。有时还可能将这些数据以及其他数据结合起来使用，不过，这样对于将要估算其排放量的所有系统，更有可能无法获得一种或多种数据。

2.2.2 生成新的数据

如果不存在代表性排放因子、活动数据或其他排放参数，或不能从现有来源中估算出来，则可能有必要生成新的数据。若要生成新的数据，必须要制定工业过程或能源相关排放的测量计划，对燃料取样以测定碳含量，开展土地利用变化和林业取样活动，或开展新的普查或调查以获得活动数据。最好由具有适当专业技能的方面来生成新数据（例如，主管组织利用适当校准的设备实施测量，或国家统计局开展调查或普查）。这些活动往往是资源密集型，当类别为**关键**类别且没有其他选择时，最适宜考虑开展。为优化资源利用，建议尽可能通过扩展现有计划来生成所需要的数据，而不是启动全新的计划。本章相应各节概述了有关排放因子和活动数据的更多详情。当对统计局和测量标准委员会等其他官方机构详细定义的活动已有指南时，各节中也予引用。

通过测量生成数据

测量数据应结合第 2-5 部门卷中的建议来使用，例如，用来确定或修正排放因子、去除/减排效率因子和活动速率。测量数据还可用来直接量化温室气体排放量，或用来校准和验证用于生成数据的模型。

考虑利用测量数据时，*优良作法*是核查测量数据是否覆盖了有代表性的样本，即，是否能够代表整个类别的合理比例，还要核查所使用的测量方法是否适当。最佳测量方法由官方标准组织制定、并经过现场试验以确定其操作特性。⁴利用标准的测量方法可改进所测量数据的一致性，并可为清单编制者提供有关方法的额外信息，如统计不确定性水平、较低的探出限界、敏感性和测量值上限等。国际标准组织（ISO）标准、欧盟标准（EN）或美国环境保护局（USEPA）或德国工程师协会（Verein Deutscher Ingenieure, VDI）等国内机构经验证的相关国内标准可以达到这些标准。对清单编制者来说，*优良作法*是对任何已经使用的测量或质量管理标准归档，并牢记第 1 卷第 3 章：不确定性中不确定性分析的数据要求。

利用精心设计的测量计划，可以得到可靠的可比较结果，测量计划应有明确目标，适当方法，对测量工作人员明确指示，界定的数据加工和报告程序，并充分归档。表 2.1 列出了这类方法的一般要素。

⁴ 例如，可重复性、再现性检出限界、抗干扰性等。

表 2.1
测量计划的一般要素

测量目标	明确说明待确定的参数，如 HCFC-22 生产中排放的 HFC-23。
方法学约定	<p>描述应使用的测量方法学。应包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 待测量的组成部分及任何相关参照条件； • 可确保选取有代表性样本的方法，选取样本应反映源类别的性质和测量目标^a； • 明确指出应使用的任何标准技术； • 所需的分析设备及其操作要求； • 任何源/汇或装置使用要求； • 任何准确性、精确性或不确定性要求； • 需要满足的数据捕获要求； • 应遵循的质量保证/质量控制制度。
具有对测量人员明确指示的测量计划	<p>测量计划向实施测量的人明确规定：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 每个待测量参数的取样点数量及选取方式； • 每个取样点将要进行的单独测量的次数及相关条件； • 测量日期及测量活动的持续时期； • 报告安排； • 为对结果进行数据加工或解释而需要收集的其他源或过程相关信息； • 测量过程中源（或对工厂，生产能力、负荷、燃料或原料）应达到的条件（或条件范围）； • 测量工作负责人员、参与测量工作的其他人员以及将要使用的资源。
数据加工和报告程序以及归档	<p>数据加工要求，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 报告程序，将形成对测量的记录、对测量目标的描述及测量计划； • 归档要求，以便使得测量结果能够通过计算，追溯到所收集的基本数据和过程操作条件。
<p>^a 当对生态系统进行测量时，需格外注意界定取样要求——参见第 4 卷。</p>	

第 2.2.2 节中就为确保所测量数据的质量，应怎样更好地确定排放因子及其他参数提供了一般性指导意见。

数据与模式的关系

虽然模型经常用来评估复杂的系统，并可用来生成数据，但是模型只是一种数据转换方式，它需要使用数据来驱动模型。

2.2.3 调整数据以供清单使用

不论是利用现有数据、进行新的测量还是把二者结合起来，至关重要的是，必须确保详细程度与数据的涵盖范围相匹配，包括部门/过程/减排、位置、土地类型、化合物和所包括的年份。

数据集的漏缺

温室气体清单要求在各个时间序列和类别之间进行一致的估算。本节介绍了有关方法，可用来在某一年或数年的数据缺失或数据不能代表所要求的年份或国家范围时填补漏缺。下面列举了数据漏缺或不一致的例子，并就如何解决这些问题提供了指南。

- **填补定期数据的漏缺：**当数据的取得频率低于一年一次时，时间序列中就会存在漏缺。例如，有关自然资源——如国家林业清单——的耗费大量时间和资金的调查每五年或每十年进行一次。为了编制完整的年度估算，可能需要对两次调查之间的年份推算其时间序列数据，并进行预测和倒推（例如，当需要 1990-2004 年间的估计值，而只有 1995 年和 2000 年的调查数据时）。第 5 章“时间序列一致性”详细说明了填补这些漏缺所用的接合法和外推法。
- **时间序列修正：**为了达到时限要求，统计组织可能会利用建模和假设来完成对最近一年的估算。第二年，当所有数据已经加工好时，再对这些估计值进行修正。此后，还有可能再次对历史数据进行修正，以更正错误或采用新的方法学。至关重要的是，清单编制者应在源数据时间序列中查找这些变化，并将其纳入清单。本卷第 5 章就这个问题提供了更多指导意见。
- **纳入经完善的数据：**一般而言，各国收集数据的能力会不断提高，这样它们就可采用更高层级的方法，但是在采用更高层级的方法时，这些数据对以前年份可能不一定再适用。例如，当实施直接取样和测量计划时，由于新的计划无法测量过去的情况，时间序列中可能会出现不一致。有时，如果新的数据足够详细（例如，如果现代减排厂房的排放因子可与旧式未减排厂房的排放因子区分开来），且历史活动数据可以利用专家判断或替代数据进行分层，这个问题可以得到解决。第 5 章更加详细地说明了在时间序列中一致地纳入经改进的数据的方法。
- **补偿质量下降的数据：**如有关时间序列一致性的第 5 章所述，接合技术可用来管理随时间质量下降的数据集。由于政府内部改变优先工作、经济重组或资源减少，质量下降就可能会出现。例如，有些转型经济国家不再收集基年可以获得的某些数据集，或者这些数据集可能包含不同的定义、分类和汇总程度。活动数据一节（参见第 2.2.5 节）探讨的国际数据来源可能为相关活动数据提供又一来源。
- **范围不完整：**当数据不能充分代表整个国家时，例如，测量 10 个工厂中的 3 个，或调查全国 80% 的农业活动数据，这些数据仍然可以使用，但需要与其他数据结合起来，以计算全国的估计值。在这种情况下，可利用专家判断（参见上文 2.2 节了解详细说明）或将这些数据与其他数据集（替代数据或精确数据）结合起来，以计算全国总量。有时，调查或普查数据是按滚动国家计划收集的，该计划利用重复周期对不同的省份或子部门每年取样，在经过若干年份后构建出一个完整的数据集。建议牢记时间序列一致性，对一年所作的假设必须同样适用于其它年份，要求数据提供者计算有完整范围的代表性年度数据。

按数值合并数据集

有时可能会向清单编制者提供几个潜在的数据集，用于同一个估算，例如，测量燃料碳含量的一系列独立测量。如果这些数据的数量相同，并且是以相当统一的方式收集的，则将它们合并可以提高准确性和精确度。可以通过汇聚原始数据，重新估算均值和 95% 置信界限来实现数据合并，也可以通过利用统计学教材中规定的关系合并概要统计量来实现。亦可以利用得出具有不同基础概率分布的结果的不同方法，合并同一数量的测量值。不过，这样做的方法更为复杂，在大多数情况下，利用专家判断可能就已足够，来决定是否求出结果的平均数，还是利用更可靠的估计值而舍弃其他估计值。

利用并非均匀的数据（例如，由于某些工厂有减排技术而另一些工厂没有）时，清单估计值应当分层（细分），以便使每一层均匀，而将各层的和即是该源类别的全国总量。把每一层当作一个单独的类别以相同的方式处理，可以利用第 3 章中说明的方法获得不确定性估计值。要查明不均匀性，可以具体了解各个工厂或技术类型的情况，也可以进行详细的数据分析，如估计排放量/清除量对活动数据的散点图。

经验数据集可能含有局外点——位于主概率分布以外的数据点，这些局外点被视为不具有代表性。可以通过某些规则来确定局外点，例如，与均值相差三个标准方差以上的点为局外点。在采用这种方法之前，清单编制者应考虑，明显异常的数据是否实际暗示了某些确实需要在清单估计值中单独反映的其他情况（如启动条件下的工厂）。

多年平均：各国应报告基于对该年实际排放量和清除量的最佳估算的年度清单估计值。一般来说，单个年份的估计值与真实排放量/清除量最接近，根据 *优良作法* 编制的单个年份估计值的时间序列可以视为是一致的。各国应尽可能避免使用多个年份数据的平均值，因为这样做会导致高估或低估长期排放量，增加不确定性，或降低透明性、可比较性或时间序列一致性。但是，在第 2-5 卷中描述的各个具体部门的某些特殊情况下，多年平均可能是估计某个年份数据的最佳、甚至是唯一的方法。当存在较高或不确定的年度变率——如某一年不同树种的生长——并且某几年的年均增长率置信度较高时，则多年平均可提高总体估计值的质量。

非日历年数据：优良做法是，只要可以获得数据，就利用日历年数据。如果无法获得日历年数据，则可以利用其他类型的年度数据（如非日历财政年度数据，如四月到三月），但前提是，这些年度数据应在时间序列内一致地使用，并且数据的收集时期有文件证明。同样，可以对不同的排放和清除类别使用不同的收集时期，但同样前提也是，收集时期在不同时间一致地使用，并有文件证明。*优良作法* 是，在时间序列内一致地使用相同的收集时间，以避免趋势偏差。例如，动物种群数据可能是在夏季收集的，因此可能与年均数量不一致。如果可能，应对数据进行更正，以反映日历年。如果使用未经更正的数据，则 *优良作法* 是清单编制者应对时间序列中的所有年份一致地使用日历年数据或财政年度数据。

区域清单数据

有时，区域活动统计资料和排放量数据集比国家数据集更加详细、更新、准确和/或完整。在这种情况下，相对于利用全国平均的统计资料和数据集编制的清单，区域编制然后汇总的清单质量会更高。在这种情况下，为达到 *优良作法* 的要求，可完全或部分地按地区编制清单，前提是：

- 每个地区部分以符合质量保证/质量控制、层级选择、时间序列一致性和完整性 *优良作法* 的方式编制。
- 用来汇总地区清单和填补国家层面漏缺的方法具有透明性，符合《指南》中提供的 *优良作法* 方法。
- 最终的国家清单符合对完整性、一致性、可比较性、及时性、准确性和透明性的 *优良作法* 质量要求。特别是，按不同地区计算、然后在最终清单中汇总的部门估计值本身应该是一致的。汇总清单中不应漏掉或重复计算排放量或清除量，清单的不同部分应尽可能一致地运用假设和数据。

2.2.4 排放因子与排放量的直接测量

本节就排放因子或其他估算参数的推导或评审提供了一般性指导意见；包括专门的文献来源，利用测量得到的数据，以及有关合并数据集的更多说明。推导排放因子或其他估算参数时，*优良作法*是依次采取下述数据收集措施：

- 确定优先顺序，
- 制定获取数据的战略，
- 收集和加工数据。

第 2-5 卷就具体类别排放因子或其他估算参数的选择和使用提供了指导意见。

文献来源

通常，清单编制者依赖可以获得的文献来确定排放因子或其他估算参数。表 2.2 根据数据代表和适合国家情况的可能性，按降序列出了各种可能的文献来源。*优良作法*是，各国应利用其自己的经同行评议了的公开出版文献，因为这样做可以最准确地反映全国的做法和活动。如果无法获得经同行评议了的针对具体国家的研究成果，则清单编制者可以利用 IPCC 缺省因子和 2-5 卷决策树中标示的方法 1，或可以利用排放因子数据库（EFDB）中的数据使用方法 2，或者利用其他文献值，如国际机构编制的反映国别情况的能源模拟/估算数据。表 2.2 的列举顺序仅为示意性的，清单编制者在确定适合性时应对每个数据来源单独进行评估。

在收集各种可能的数据来源并从中做出选择时，文献查阅是十分有用的方法。由于常常会需要查询很久以前的数据，文献查阅可能十分耗时，此外，转换单位的使用可能会产生人为差异。有些杂志论文可以不需要订阅而直接通过网络查看，图书馆也可为查询和使用提供便利。与排放因子有关的专门文献的来源包括：

- 国内国际检测机构（如道路交通检测机构），
- 行业贸易协会（技术论文，如报告、指南、标准、部门调查或类似技术资料），
- 负责监管工业过程排放的国家机构。

文献查阅情况应制成文件归档，以保证为清单所使用的数据具有透明性（参见第 6 章：质量保证/质量控制与验证）。同样，记录未使用的来源并注明未使用的原因也十分有用，这样做可以在以后的文献查阅活动中节省时间。

表 2.2
文献数据的可能来源

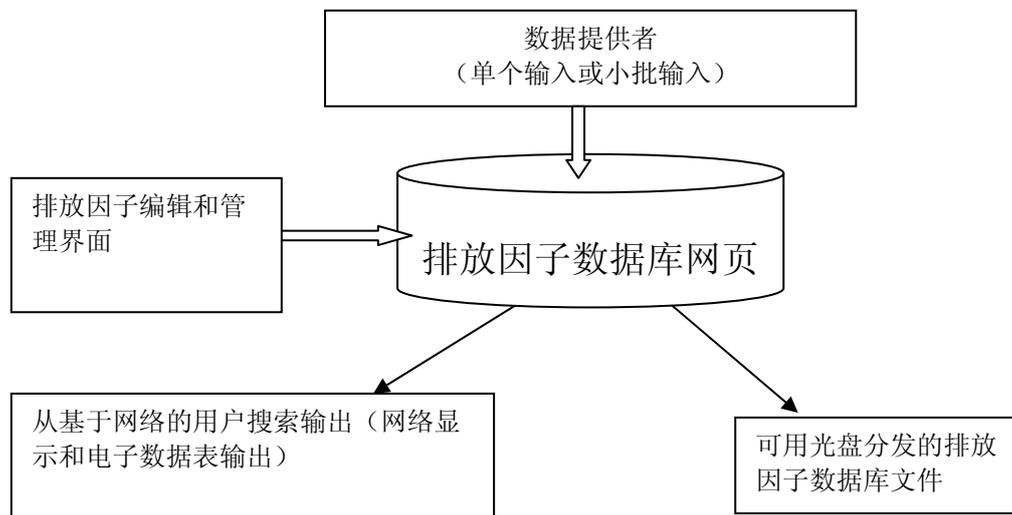
文献类型	出处	备注
IPCC 指南	IPCC 网站	提供方法 1 的一致认可的缺省因子，但可能对国家情况的代表性不强。
IPCC 排放因子数据库 (EFDB)	IPCC 网站	下文有详细说明。可能对贵国的各种过程不具代表性，或不适合进行关键类别估算。
EMEP/CORINAIR 排放清单指导手册	EEA (欧洲环境机构网站)	提供有用的缺省值或可用于交叉检验。可能对贵国的各种过程不具代表性，或不适合进行关键类别估算。
国际排放因子数据库：美国环境保护署 (USEPA)	美国环境保护署网站	提供有用的缺省值或可用于交叉检验。可能对贵国的各种过程不具代表性，或不适合进行关键类别估算。
来自经同行评议的国际或国内杂志的国别数据	国家参考图书馆、环境出版社、环境新闻杂志	如果具有代表性则比较可靠。出版需要花费时间。
国内检测机构 (如道路交通检测机构)	国家实验室	可靠。需要确保因子具有代表性，并确保使用的是标准方法。
排放监管机构的记录和文件，或污染释放与传播登记簿	工业过程监管机构	定期更新，针对具体工厂。其质量取决于监管要求，这些要求可能不会涵盖为估算/测量所使用的方法。
行业、技术和贸易文件	特定贸易协会 出版物、图书馆和网络搜索	针对具体部门，及时更新。需要进行质量保证/质量控制，以检查数据有无偏差，并确保了解最佳检测条件和测量标准。
其他具体的研究成果、普查、调查、测量和监测数据	大学 (环境、测量和监测系统)	需要确定因子具有代表性，并确定使用的是标准方法。
国际排放因子数据库：经合组织	经合组织网站	提供有用的缺省值或可用于交叉检验。可能对贵国的各种过程不具代表性，或不适合进行关键类别估算。
针对其他国家的排放因子或其他估算参数	《联合国气候变化框架公约》缔约国提交的国家清单报告、其他清单文件、网络搜索、国家图书馆	适用于清单。提供有用的缺省值或可用于交叉检验。可能对贵国的各种过程不具代表性，或不适合进行关键类别估算。

IPCC排放因子数据库

排放因子数据库（EFDB）是关于排放因子以及与国家层面的温室气体排放量或清除量估算有关的其他参数的网络信息交换论坛，它不断进行修订。可以通过IPCC、IPCC-NGGIP的主页或直接在<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>在线访问排放因子数据库。⁵IPCC会定期分发附有数据库和查询工具的光盘。⁶设计这个数据库，是为了向专家和研究人员提供的一个平台，向世界范围内的潜在最终用户传播新排放因子或其他参数。排放因子数据库旨在成为被人们认可的图书馆，用户可以在其中找到排放因子及其他参数以及背景文件或技术参考资料。数据纳入该数据库的标准（参见图 2.2）是：

- **稳定性：**如果重复原先的测量计划或建模活动，则在方法学可接受的不确定性范围内，数值不会改变。
- **适用性：**只有当源以及测量或模拟排放因子的技术组合、操作和环境条件以及减排和控制技术十分清晰，且能让使用者了解其使用方法时，排放因子才具有适用性。
- **文档记录：**提供对原始技术参考文献的访问信息，可用以评估上述稳定性和适用性。

图 2.1 将数据纳入排放因子数据库的流程



排放因子数据库诚邀全世界的专家和研究人员用自己的数据来充实排放因子数据库。数据提供者提出的新排放因子（及其他参数）提议将由排放因子数据库编辑委员会进行评估，以确定是否将其纳入数据库。如果提出的新数据符合有关稳固性、适用性和文档记录的明确质量标准，则可以纳入数据库。利用这些程序，用户可以判断将用于其清单中的排放因子或其他参数是否具有适用性，无论如何，用户任何时候均有责任正确利用这些信息。

⁵ 这个网站上还可找到关于如何从排放因子数据库中检索数据或向其中加入新数据的信息，包括相关手册。

⁶ 请联系 IPCC-NGGIP 技术支持组索取排放因子数据库光盘。

通过测量获得的数据

本节将第 0 节中的指导意见用于评估测量数量的质量，以确定排放量、排放因子和减排或去除效率。第 4 卷就样本和调查在农业、林业和其他土地利用（AFOLU）部门中的运用提供了具体的指导意见。

以这种方式，可以直接（即，利用持续的排放监测系统）确定或计算出排放量。如果排放量取决于可变的燃烧、过程和操作条件及技术（如燃烧中排放的甲烷和氧化亚氮），则直接监测可能是确定排放量的最准确方法。

评审能源或工业厂房数据时，至关重要的一点是，应确保测量结果能够代表具体的活动，且不包括无关的部分。例如，烟囱测量可能不包括通过蒸发或未充分燃烧的燃料（作为挥发性有机化合物（VOC）排放）扩散到大气中的损失；在报告的总排放量中应包含这些损失。工业过程和产品利用（IPPU）卷更详细地说明了测量问题。

执行第 2.2.2 节指出的测量计划要素时，*优良作法*是：

- 区分混合燃料/原材料给料中的不同成分，如混合燃料锅炉中的煤和木材；
- 明确规定应如何通过分析从装运车/罐车、输送管道或贮藏堆中取出的样本来确定燃料和原材料的化学成分；
- 确保对废气的取样具有代表性；
- 利用性能特点已知的工具，或根据已经确定的标准参照方法进行相对准确度查核。

大多数气体分析仪确定的是气体成分的体积浓度（体积/体积），因此除非能够证明条件是稳定的，否则必须要测量废气的流速、压力、温度和水蒸气含量，以便使温室气体排放量能够被转换成温度和压力（如，273 K 和 101.3 kPa，干燥）的参照条件，或按质量排放量引用。为计算具体过程的转换和氧化效率因子，通常还需要进行其他测量，如果使用的燃料/原材料不干燥，还需要进行水汽分析。相关测量应同时进行，或者以确保取样变量之间具有正确的函数关系的方式进行，否则从测量中得出的综合流量或排放量可能会不正确。

利用测量来计算活动速率，例如从测量的燃料或原材料给料速率（或有时从生产数据）计算活动速率时，*优良作法*是利用质量已知、已经校准、维护并定期检查的天平和流量计。测量设备的质量可能会发生变化，因此制定定期维护和校准程序十分重要，并且需要定期对这些设备进行质量保证/质量控制评审。连续作记录时，*优良作法*是监测并记录仪表任何不工作的情况和数据捕获速率下降的情况——不过，利用有关填补漏缺的指导意见（第 2.2.3 节：调整数据以供清单使用），可以将有缺陷的数据集充分修复，用于某些目的——如生成排放因子。

如果燃料/原材料不干燥，或者含有可能对测量过程造成不利影响的杂质，则*优良作法*是将需要进行的其他测量及其测量方法纳入监测协议，作为测量计划的一部分。

质量管理是需要考虑的一个重要因素。ISO 17025:2005‘检测和校准实验室能力的通用要求’为检测和测量描述了一个有用的质量保证/质量控制框架。‘通用要求’鼓励有资质的人员利用经适用性检测的设备来使用标准方法。还鼓励建立适当的质量管理制度，应就可追踪的人为校准、选取并存储样本、任何后续分析以及结果报告做出规定。表 2.3 中列出了与温室气体排放量测量有关的标准，应在适用时采用。

表 2.3
废气的标准测量方法

	现有国际标准方法	其他广泛使用的标准方法 ⁴
CO ₂	ISO 12039:2001 固定源排放-氧化碳、二氧化碳和氧气的测定-自动测量方法的性能特点和校准 ¹ ISO 10396:2006 固定源排放-气体浓度自动测定的取样	美国环境署方法 3-测定干燥分子重量的气体分析 美国环境署方法 3A-固定源排放物中氧气和二氧化碳浓度的测定（仪器分析程序）
N ₂ O	ISO 11564:1998 固定源排放-氮氧化物质量浓度的测定-萘二胺光度测定法	采用 ISO TC 264 –空气质量制定的标准
气体速度	ISO 10780:1994 空气质量-固定源排放-管道中气流的速度和容积流率的测量。 <i>S 型皮氏管</i> ISO 3966:1977 封闭管道中流体流量的测量-均匀流量速度场的流速计管测量法 ² 。 <i>L 型皮氏管</i> ISO 14164:1999 固定源排放。管道中气流容积流率的测定-自动测定法。 <i>连续就地/交叉管道测量的动压法</i>	美国环境署方法 1-固定源的样本与速度导线 美国环境署方法 1A-有小烟囱或管道的固定源的样本与速度导线 美国环境署方法 2-烟道气速度和容积流率的测定（S 型皮氏管）（或方法 2F、2G、2H 和 CTM-041） ⁵
一般气体 ³	ISO/IEC 17025:2005 检测和校准实验室能力的通用要求 ISO 10012:2003 测量管理体系-测量流程和测量设备要求	PrEN 15259:2005 空气质量-固定源排放的测量-测量战略、测量规划与报告和测量地点的设计 EN61207-1:1994 气体分析仪的性能说明-第 1 部分：总则
	正在制定的标准	
CH ₄	无	美国环境署方法 3C-固定源（如垃圾堆）排放的二氧化碳、甲烷、氮气和氧气的测定 按 ISO TC 264-空气质量正在制定的标准
H ₂ O		EN 14790 ⁶ 美国环保署方法 4-烟道气水汽含量的测定
PFC、SF ₆ 、HFC、FCs	无	（请注意：具体部门卷中注明了可以利用的具体部门方法学）

¹ 本标准描述了用于测定固定源排放废气中的二氧化碳和其他物质的自动测量体系的性能特点、检测原理和校准程序。本标准的报告浓度范围为每立方米 6 – 62500 毫克，测量不确定性为小于测量值的 10%。

² 本标准已取消，有待修订；不过，当没有更好的标准时，仍广泛使用本标准。

³ 虽然这些标准与某个温室气体类别的参照方法无关，但它们可直接应用于与基于测量的排放值进行的估算有关的质量控制活动。

⁴ 美国环保署方法，如方法 1、1A、2、3 等，是环保署的检测方法，《联邦法规》（CFR）第 40 卷第 60 部分附录中提供。这些检测方法由空气及辐射办公室下属的空气质量规划及标准办公室制定。《联邦法规》第 40 卷第 60 部分由联邦登记办公室每年出版，可向美国政府印刷局索取。虽然一般来说，这些检测方法不会每年发生变化，但使用者应查阅《联邦法规》第 40 卷第 60 部分附录的最新版本。

⁵ 方法 2F 和 2G 更正了角（非轴向）流量流率的测量值。方法 2H（针对圆形烟囱）和条件测试方法 CTM-041（针对矩形烟囱和管道）用来利用‘壁效应调整因子’，更正靠近烟囱内壁处的速度衰减率测量值。

⁶ 需要测量水量以将测量的气体体积更正到标准‘干燥’条件。

2.2.5 活动数据

本节就制作或评审活动数据提供了一般性指导意见。包括：

- 有关专门数据来源的信息，
- 开展调查和普查，
- 适当时利用有测量相关的数据。

制作适当的活动数据时，*优良作法*是根据部门的重要程度，逐步设定行动优先顺序，制定适当战略，用于评估和收集所需要的数据，并对其进行加工以制作出编制清单所需要的数据。本节提供了有关选择待使用的活动数据的一般性指导意见。

第 2-5 卷就为特定类别选择和使用活动数据提供了具体的指导意见。

数据来源

国内和国际文献

如第 2.2.1 节所述，最好利用国家统计局和负责根据污染物排放法规对工业及其他过程颁发许可证的国家监管机构等机构的数据。

不过，有时其他专门文献来源也会提供活动数据，这些来源包括：联合国统计资料、美国地质调查局有关商品的报告以及行业贸易协会发布的技术报告、指南、标准、部门调查等。

调查与普查信息

调查与普查信息（见框 2.2）提供了可用于温室气体清单的最佳农业、生产和能源统计资料。一般情况下，这些数据是国家统计机构（NSA）或相关的部出于下述目的而编制的：为了国家政策目的、或为了达到国际数据要求、再或是为了其他不在清单编制者直接控制范围以内的活动，不过编制清单的需要有时会促成或影响调查或普查。

框 2.2 普查与调查数据的区别

调查数据是从取样中得出，不包含整个总体的真实数据。调查应对有代表性的样本进行评估（根据调查目的），以便使结果能够扩展，提供整个总体的估计值。例如，通过调查离散选择的某国或某地区的农场和农场集团，调查可以评估该国或该地区的动物数量。然后，利用更宽泛的替代数据和假设，可得出该国或该地区的动物总量。样本的代表性和推定总量的方法均需要仔细核查。

普查数据是基于对整个总体的完整计算，即，实际计算某地区或某国的所有动物。普查通常在细节和多样性方面十分有限，仅限于最重要的全国性统计资料，如人口和牲畜数量。普查需要耗费大量资金和时间，这是对具体的国家清单应用的重大限制因素。通常，普查数据被用作可靠替代物，将调查数据外推到全国统计资料。

利用已有的普查和调查数据：在有些国家，国家统计机构是负责所有全国性统计资料的唯一机构，而在另一些国家，这个任务则分给多个机构承担，每个机构收集与其所负责领域相关的官方统计资料，即，国家农业部可能负责开展农业调查和普查。这样做的优点是，该部可能拥有所需要的专业知识，能够适当界定应收集的数据，并且可以支配行政管理信息，以帮助分层选取将要调查的样本，例如登记在该部管辖地区的企业经营登记簿。在这种情况下，各部可能会有自己的统计部门（或将与国家统计机构密切合作），以向专业人士提供统计知识，而这对避免数据集中的常见问题是十分重要的。当可以获得时，这些数据集可以直接使用（如果它们能够反映所需要的地理和部门范围），也可以作为混合数据集的一部分，与其他必要信息结合起来，得出所需要的详细信息和地理范围。

开展新的调查：开展新的调查相对昂贵，消费者调查或家庭调查尤其如此，因为样本大小以及适当地开展实地调查、数据加工、分析和报告都需要较高投入。检查数据的可靠性和一致性需要做大量工作，即使回复率在其他方面似乎令人满意也是如此。除非可以一致地重复进行，否则调查只能测量某一时点的情况。牢记这一点，并考虑到设计、执行和分析这类调查所需耗费的时间之长——开展一个大型调查，一般大约在开始收集数据之前 18 个月即开始进行规划，而在数据收集时期结束一年或更长时间

之后才可获得结果——之后，首先应注意是否有可能从现有来源获得定期且一致的数据，如重组为其他目的收集的数据，或利用行政管理数据。

当开展新的数据收集不可避免时，国家统计局和/或相关部可确定哪些调查正在进行或已经规划好，可以探索是否有可能向这些调查中加入新的问题或模块，以填补数据漏缺。与国家统计局或有关部合作有许多好处，其中一个就是，它们会设计的收集方法和调查问卷将考虑尽可能多的使用者的需要。这会降低成本，也会减轻企业和其他回答者的负担，增大了他们完成调查问卷的可能性。同样，选择调查样本也需要有可靠的取样框架，如普查数据或企业登记簿。国家统计局或有关部可随时获得这类来源，并且具有使用这些来源的经验。它们会具备有经验的合格统计人员团队，样本选取、调查问卷设计、数据处理与验证等方面的专家以及加工数据的必要软件。它们还可能具有经验丰富的电话调查或当面调查的访谈人员团队。所有这些因素有助调查取得成功，同样重要的是，有助降低成本。

规划调查与普查的一般指导：优良作法是，规划每一步时，心里都想到之后的所有步骤，从数据收集、加工和分析到分发结果。例如，只有在仔细思考如何加工和分析数据以及最后将报告的统计信息的性质之后，才能制定调查问卷和其他数据收集程序。特别是，规划时应考虑到：

- 预算问题：成本永远是一个重要考虑事项。需要计算总预算，并将资源分配到过程的每个阶段。如果对每个阶段的花费不加控制，直到预算耗尽，可能会导致收集数据而缺乏制作和分发高质量产出所需的必要资源。
- 人员安排问题，包括对访谈人员队伍的管理：需要对人力资源进行规划，以确保在过程中的所有阶段，适时可以获得具有所需技能的人员。如果使用访谈人员而不是用自己填写的调查问卷，则访谈人员队伍可能是收集过程中最大的单项成本。
- 项目管理和时间表问题：好好的项目管理对确保顺利收集至关重要。对收集过程中的每个阶段，需要分配充足的时间。对调查问卷进行彻底的前期测试，可有助确保所收集的数据可靠且有效。

着手开展新的调查时，美国统计协会有关如何规划调查的小册子可以提供有用的帮助，可从 <http://www.amstat.org/sections/srms/brochures/survplan.pdf> 下载。

联合国针对在发展中国家和转型国家开展家庭调查的指南就如何通过直接向家庭提问开展样本调查提供了详细的信息，可查阅 http://unstats.un.org/unsd/HHsurveys/part1_new.htm。另一个有用的资料来源是‘开展调查的基本步骤’，可查阅 http://www.energy.ca.gov/marketinfo/documents/98-10_LANG2.PDF。

此外，许多组织对统计能力建设起到了推动作用，它们会对希望开展新的调查的发展中国家提供协助；联合国环境规划署、联合国开发计划署和世界银行是全球环境基金的执行机构。

附件 2A.2 列出了对开展能源、工业过程、农业、林业和废弃物调查或普查提供了指导意见的参考文献。

在确定是否需要开展调查以及调查中需要包含哪些模块之前，需要采取三个重要步骤：

- 审查有可能通过现有的数据系统，包括规划好的调查，获得哪些数据。记住，出版的统计资料是基于已经处理和汇总的详细数据，其目的是得出对主要使用者十分重要的信息。有些时候，根据原始样本的大小和结构，可以不同的方式对原始数据进行重组，以产生适合另一位使用者的数据。
- 挖掘行政管理数据来源。虽然行政管理记录一开始不易用于编制清单，但是，一旦对体系进行改编和重组以产生相关数据，则可以很小的边际成本定期提供相关数据。越来越多的国家开始认识到利用行政管理数据作统计资料的成本效益，有时还以法律形式规定，国家统计局（NSA）有义务在启动耗资巨大的新调查之前，挖掘行政管理数据在提供统计资料方面的使用。
- 探究有无可能向现有的调查中加入新的问题或模块。

如果在探究了利用现有数据的可能性之后，仍然存在数据漏缺，则需与向国家统计局或有关部提议开展新的调查。如果获得了财政资源，国家统计局或有关部将能够提供至关重要的专业技能。此外，还可探究是否有其他合作伙伴有兴趣分担开展调查所需要的工作和资源。

参考文献

- Cullen A.C. and Frey H.C. (1999). *The Use of Probabilistic Techniques in Exposure Assessment: A Handbook for Dealing with Variability and Uncertainty in Models and Inputs*. Plenum: New York, 335 pages.
- Frey H.C. and Burmaster D.E. (1999). 'Methods for characterizing variability and uncertainty: comparison of bootstrap simulation and likelihood-based approaches, ' *Risk Analysis*, 19(1):109-130, February 1999.
- Frey H.C. and Rhodes D.S. (1996). 'Characterizing, simulating, and analyzing variability and uncertainty: an illustration of methods using an air toxics emissions example', *Human and Ecological Risk Assessment: an International Journal*, 2(4):762-797, December 1996.

附件 2A.1 专家引出规则

只要情况允许，应该使用适当的协议来引出专家判断。专家引出规则的一个著名例子是斯坦福/SRI 规则，下文在叙述时对其进行了改编。

- 诱导：建立与专家的和睦关系，描述引出的背景。解释应使用的引出方法及其如此设计的理由。引出者还应该试图向专家解释最通常出现的偏差，并识别出专家中存在的可能偏差。
- 规划：明确定义所寻求判断的量，例如包括年份和国家、源/汇类别、所使用的平均时间（一年）、重点活动数据、排放因子、或对不确定性而言，排放因子或其他估算参数的平均值，以及清单模式的结构。清楚地识别出调节因素和假设（例如得出的应该是典型条件下的年均排放量或清除量）。
- 调节：和专家一起工作，以识别出和记录所有与形成判断相关的数据、模式和理论。
- 引出：要求专家做出判断并对其判断进行量化。不同要素的具体量化各不相同，其出现形式是不确定性的概率分布，和活动数据与排放因子的活动或排放因子估算。如果管理得当，可以在收集活动或排放因子估计值的同时收集有关不确定性的信息（概率密度函数）。第 3 章有关引出的一节描述了可用于引出不确定性的一些替代方法。
- 验证：分析专家的响应，并向专家提供有关其判断所得结论的反馈。所引出的是否真是专家的意图？与专家的判断有无出入？

专家引出中的可能偏差

应设计引出规则，以便克服专家在形成判断时，单凭经验方法（有时称为直观推断法）所造成的偏差。

经验法所造成的最普遍的无意识偏差包括：

- 获权偏差：这种判断基于比较容易记住的结果。
- 代表性偏差：这种判断基于有限的数据和经验，而没有充分考虑其它相关证据。
- 固定和调节偏差：在进行代表性估算时，固定于某一范围的一个特定值上，而没有对其进行充分的调节。

为了消除前两种偏差的潜在来源，引出规则应包括对相关证据的评审。为了消除第三种偏差的潜在来源，至关重要的是在专家对不确定性分布的最佳估计值或中间值做出判断之前，首先要求专家对极端值做出判断。

另外还存在出现有意识偏差的可能性：

- 动机偏差。这是由于专家期望影响结果或者避免与以前对某一问题的立场相矛盾而造成的。
- 专家偏差。这是由于不合格的专家期望作为该领域的真正专家出现这通常会导致自负的不确定性估算。
- 管理偏差。在这种情形下专家做出达到组织目的的判断，而不是反映清单输入实际状态的判断。
- 选择偏差。这是由于清单编制者只选择那些顺从其愿望的专家而造成的。

避免这些偏差的最好方法是仔细选择专家。可以从个人或团体那里引出专家判断。专家团有助于分享知识，因此可能成为专家引出的诱导、构成和调节步骤的一部分。不过，团体的互动有时会引入其它偏差。因此，通常在个人基础上引出专家判断更好。当从两位或更多专家独立地引出一定数量的判断时，可能会获得有关分布（或范围）的不同观点。有些情况下，这种不同可能不会导致清单的总体估计值出现重大不同，例如，当清单对特定数量不敏感时即会如此。因此，在这种情况下，专家之间的意见分歧不会对总体评估产生重大影响。但是，当专家的判断各不相同，而专家做出判断的数量对总体清单十分重要时，主要可以使用两种方法。一种方法是，估计得出的排放量或清除量，并对每一组判断分别作不确定性分析，再比较结果。另一种方法是，请专家对判断加权重，加权后再合并到一个评估中。只要有可能，最好应使用前一种方法，但是，如果专家的判断是被加权而未被平均，后一种方法也可接受。加权和平均的不同之处在于，加权使从每位专家的估计值中取样成为可能，而平均会产生不受任一专家判断支持的中间值。当把预测与其他模式进行对比时，类似的情况也会出现，如第 2.2.3 节‘按数值合并数据集’所述。该节中解释了加权与平均的不同之处。虽然制定加权计划会比较复杂，不过，开始时可以假定每位专家的权重相同，然后再在必要时或根据特定情况对权重进行修正。

专家判断归档

专家判断的主观性增强了质量保证与质量控制程序的必要性，以提高各国之间排放量与不确定性估值的可比较性。建议对专家判断归档，作为国家存档过程的一部分，并鼓励清单编制者评审专家判断，特别是对**关键类别**的专家判断。下表 2A.1 举例说明了必要的文件要素，这些文件对提供透明的专家判断十分必要（第 1 栏），并举例说明了应记录的数据（第 2 栏）。

这样归档，由于增加了清单的透明性，可在对清单进行报告和归档时，使编制者节约大量时间。第 1 卷第 6 章：质量保证/质量控制与验证，就归档、检查和评审方法做出了更宽泛的说明。在清单编制和不确定性评估中使用专家判断时也应运用这些原则。

归档要素	归档示例
专家判断 的参考编号	<i>EJIPPU2005-001</i>
日期	<i>2005 年 1 月 14 日</i>
所涉专家的姓名	<i>Anne N Other 博士</i>
专家的背景 （证明人、职务等）	<i>硝酸生产过程排放与减排工业专家</i>
所判断的数量	<i>硝酸厂房氧化亚氮排放量的国家排放因子</i>
判断的 逻辑基础 ，包括任何纳入考虑的数据。这应包括任何不确定性分布的高端、低端和集中趋势的原理说明。	<i>10 个硝酸厂中 9 个没有测量数据。唯一一个厂的估计值被建议用作估算全国硝酸产量的国家因子的基础。</i>
结果 ：例如，活动值，排放因子，或不确定性的概率分布，或范围和最可能的值及其后推导出的概率分布	<i>8.5 kg 氧化亚氮/吨 1990-2003 年生产的硝酸</i>
确定 外部评审人员	<i>硝酸贸易协会</i>
外部评审结果	<i>参见文件：e:/2003/ExpertJudgement/EJIPPU2005-001.doc</i>
清单编制者批准 ，注明日期和批准人	<i>2005 年 1 月 25 日，S.B Else 博士</i>

附件 2A.2 关于开展调查的一般性指导意见

调查数据的编制经常利用对报告的资金/财政激励。如果激励措施偏向报告的某些偏差，则可能会导致产生偏差。例如，税收可能促成少报，而激励措施则可能促成多报。此外，对使用相同燃料的不同类别施用不同税收可能会使报告失实，如多报低税类别使用的燃料，少报高税类别使用的燃料。

能源调查

能源统计资料是排放清单的基本组成部分，存在很大的重复计算可能。避免重复计算的最好方法是，根据在国际层面制定的基本原则、概念和方法来编制能量平衡。联合国出版物《发展中国家能源统计手册》（1991）为发展中国家开展综合、可靠和定期的能源统计资料收集提供了指导意见。这本手册针对所有类型的能源产品，详细探讨了导致产生不一致的各种原因，包括数据、概念和定义来源以及时间跨度/范围等，并提供了最小化或消除不一致的对策建议。可以从<http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=51>下载该手册的英文版和法文版。本手册应与另外两本联合国出版物结合起来使用：

- 《能源统计使用的概念和方法，特别着重于能源账户和平衡》（1982），它探讨了：能源统计的性能及其所要求的政策问题的类型，这些问题引起的概念和方法学问题，以及为解决其中一些问题可能会通过的公约。此外，它还考察了数量上总体能量平衡的关键作用；这种平衡的理想特性——不论是用于分析过去，还是用于预测未来；能源统计提出的分类问题；以及这种数据与其他经济统计资料和核算框架之间的关系。本出版物现已绝版，但可从<http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=20>下载英文版、法文版和俄文版。
- 《能源统计：定义、计量单位和转换系数》（1987），含有有关能源商品术语、计量单位和单位转换的详细信息。它为分析和比较国际能源统计资料提供了国际上认可的定义、转换系数和描述性表格。本出版物现已绝版，但可从<http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=37>下载英文版、法文版、俄文版和西班牙文版。

此外，国际能源署还出版了《能源统计手册》，为收集、报告和了解能源统计提供了有用的背景信息，可在http://www.iea.org/Textbase/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1461免费下载。

英文版和法文版的《联合国发展中国家统计手册》可在http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_56E.pdf 下载。

还可在<http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?mysearch=energy&sort=title> 查询联合国能源出版物的其他书名。

能源信息统计所（Enerdata）和欧盟统计局（Eurostat）也就能源及其他统计资料提供了其他数据集。

有时，无法获得估算排放量所需要的足够详细的能源数据，例如，当排放情况高度依赖在汽油车中使用催化式排气净化器时，道路交通中的非二氧化碳排放，在这种情况下，应利用其他调查或普查数据来进行估算，如汽车销售量和道路调查数据。

工业调查

温室气体清单需要有关工业商品的产量数据，如果有可能，还需要有关生产过程的数据。为收集有关工业生产的一致统计资料，在国际层面编制了标准商品目录，鼓励各国开展相关工作采用自己这些目录，因为这样做最具有成本效率。这些目录会定期更新，以纳入新开发的产品。修订后的目录将以《主要产品分类》（CPC）为基础，并将与《国际标准产业分类》（ISIC）、欧盟生产调查分类标准（PRODCOM）商品目录和用于对外贸易统计的《商品名称协调制度》（HS）完全相兼容。定稿后，修订后的工业商品目录和各国指南将刊载在联合国统计署网站：<http://unstats.un.org/unsd/methods.htm>。

《主要产品分类》、《国际标准产业分类》和《商品名称协调制度》可查询<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regct.asp?Lg=1>。化学工业咨询公司（SRI Consulting）网站（www.sriconsulting.com）提供有详细的化学工业数据（各国多种产品的生产和流程数据）；Aluminium Verlag 网站（www.aluverlag.de）提供有铝生产的流程数据；国际钢联（IISI）网站（www.worldsteel.com）提供有钢流程信息。

获得有关工业中使用的生产流程的信息难度更大。企业登记簿中可能含有这类信息，但要随时更新这些信息流量巨大。汇集同一领域内各家企业的行业协会往往会提供有用的帮助源。作为在其自身领域内

的专家，他们会拥有最常使用流程的内行知识，甚至还会愿意定期对其成员进行调查，以评估对新流程的渗透情况。20 世纪 90 年代，欧盟统计局编制了 NOSE-p 目录——把流程与工业联系起来的排放源目录。这个目录需要进行修订，但对开始在这个领域工作的国家来说，这个目录仍然是有用的起点。

有关工业生产和生产流程的数据对于编制有关工业废弃物的统计资料极为有用，详见下文。

只要有可能，用于估算源于产品或燃料消费的排放的生产数据应纳入该商品的进出口统计资料。当认为净进口或净出口数额较大但却无法量化时，可用生产统计资料来替代消费统计资料，不过需谨慎进行。但是，由于少报进口和/或出口可能导致统计资料不完整或过高估计实际数量，应向统计机构核对进出口记录的完整性。

使用产量数据时，应注意弄清楚这些数据是代表总产量还是净产量（即，是否包括内循环）。对有些类别，总产量与净产量之间可能相差 5%-10%，钢、铝和玻璃即是如此。不论使用何种产量统计，应运用适当的排放因子，清单编制者应多加注意可能导致多报或少报排放的税收或财政影响。

农业调查与普查

自成立以来，联合国粮食及农业组织（FAO）已通过《世界农业普查计划》，推动了多项国家农业普查，参见<http://www.fao.org/es/ess/census/default.asp>；《世界农业普查计划》是由粮农组织统计司会同全世界多位有经验的农业统计人员合作编制的，参见‘2000 年世界农业普查计划’：粮农组织统计发展系列 5，1995 年，<http://www.fao.org/es/ess/census/agcenp12.asp>。

此外，有关实际开展农业普查时所涉步骤的实用信息对上述计划予以了补充。参见粮农组织‘开展农业普查与调查’，1995 年，<http://www.fao.org/es/ess/census/agcensus.asp>。

粮农组织有关开展农业调查的其他指导意见包括：

- ‘农业调查取样方法’，粮农组织统计发展系列 3（1989），阐述了概率取样理论的基础及涉及的基本概念。它侧重于样本设计，而这只是农业样本调查总体设计的一部分。‘农业调查取样方法’中探讨了不同的取样方法，包括简单随机取样法、分层取样法、系统取样法、机率比例取样法、集群取样法、多阶段取样法、多相取样法和区域取样法。还探讨了其他问题：样本设计问题，例如如何将样本分配到各层和取样的不同阶段；加权和样本估算方法，如无偏差估算和比例估算；以及估算取样误差的方法，包括重复法。此外还探讨了设计和开展样本调查过程中的一些实际问题，包括框架问题和取样与非取样误差的评估等。
- ‘牲畜数据收集’，粮农组织统计发展系列 4（1992），为在国家农业统计系统内部开展牲畜统计提供了总体框架。‘牲畜数据收集’中探讨了不同的数据收集方法，特别探讨了流动性牲畜的问题。此外，还提供了有关开展牲畜普查的指导意见。‘牲畜数据收集’中给出了牲畜产品（肉、奶、蛋、毛和皮）数据收集的概念和定义，并探讨了有关生产成本和饲料/草料的统计资料。
- ‘多框架农业调查：第 1、2 卷’，粮农组织统计发展系列 7 和 10（1996&1998）。旨在获得有关农业部门的及时且可靠的原始资料的国家农业现状调查计划，基于三种取样调查方法之一——表册样本设计（通常为农场取样设计）、区域样本设计和多框架设计。多框架设计是将区域样本与补充表册（农场）样本结合起来的取样调查方法。多框架取样法应构成种类更多的国家开展国家农业调查计划的统计学基础，因为这种方法相对于传统的农场取样法比较有优势。

第 1 卷全面介绍了如何制定和开展区域和多框架概率样本调查计划，侧重介绍适用于发展中国家的方法和实践。它对其他农业调查设计进行了概括性分类，并指出了各自的优点和局限性。这一卷考察了基于多框架取样法制定和开展定期农业调查计划时必须考虑的若干方面，包括概率选择与估算法，调查组织，所需设备和材料，数据收集、归纳和加工等。本书详细地描述了对发展中国家特别有用的一类多框架调查设计。

第 2 卷则介绍了许多国家目前正在使用的农业调查计划区域和多框架调查方法。并就第 1 卷中介绍的调查方法的运用提供了实例。

森林调查

粮农组织还是收集林业数据的牵头组织。目前，粮农组织林业部正在开展一项重要的支助计划，帮助各国进行国家森林评估。下列网站提供了有关该计划的信息，包括关于取样设计、强度、绘图参数配置和待收集变量等：

www.fao.org/forestry/site/24673/en（概览）和www.fao.org/forestry/site/3253/en（详细信息）。

粮农组织还制作了用于森林资源评估的在线参考知识，参见www.fao.org。

其他相关的出版物包括：

- 森林清查手册，粮农组织林业文件 27（粮农组织，1981），http://www.fao.org/icalog/search/dett.asp?aries_id=2587（仅提供法文版）。
- 森林蓄积量估算与产量预测。粮农组织林业文件 22/1 和 22/2（粮农组织，1980），<http://www.fao.org/icalog/inter-e.htm>。
- 社区林业：快速评估，社区林业说明 3（粮农组织，1989），http://www.fao.org/icalog/search/result.asp?subcat_id=16。

废弃物调查

总体而言，各个行业十分了解其每年产生的废弃物的体积和构成，因为它们经常需要花钱让人清除这些废弃物并对其作适当处理。因此，向行业作调查应该可以得到有关所产生废弃物及其构成的可靠数据。但是，这个领域十分敏感，回复率通常较低，且数据可能不可靠。

许多工业废弃物是不可避免的副产品，其类型和体积与所生产产品的体积直接成正比，并且取决于生产过程中所使用的技术。因此，可对每种技术类型确定一个废弃物因子。在可以获得的工业废弃物统计资料中，有许多产生于依据这些因子的模式以及有关工业生产和所评估行业中利用的主要工艺流程的信息。欧洲环境机构的报告‘废弃物因子的确定与应用：概述’为此提供了一个有用的资料来源，见http://reports.eea.eu.int/technical_report_37/en，它基于有关报告和现有文献，概括介绍了废弃物因子、其计算方法和应用以及应用经验。对城市废弃物，直接调查不是估算其体积或构成的最佳方式。直接调查的主要缺点是十分昂贵，并且回应者通常对其产生的废弃物的真实体积和构成不甚了解，从而导致得出的结果存在较大的不确定性。

对城市废弃物最常用的估算方法是，在收集数据之前和之后，称取废弃物收集车辆中取出的样本的重量，然后推定总量，以涵盖整个总体。样本需要涵盖在种类广泛的地区范围内收集废弃物的车辆：城市和乡村，富裕地区和贫穷地区，有公园的地区和没有公园的地区等，并需要涵盖全年多个时期，以便使样本能够对整个总体和全年具有代表性。估算城市废弃物的组成更为复杂。可以成立家庭委员会，以在长期内更加密切地监测其废弃物的产生和组成。这些家庭委员会基本上是长期内保持稳定的小型样本，因此适合进行趋势监测。由于这些家庭委员会需要非常积极地对其垃圾箱称重和分析成分，因此经常需要对参与者提供的输入信息支付报酬，这可能是一个重要的限制因素。因此，成分因子往往基于研究机构开展的研究项目和技术性研究成果，这些项目有时，但并非总是在有关市或部的要求下开展的。