

排放差距报告

《哥本哈根协议》中的承诺是否足以将全球升温幅度控制在 2°C 或 1.5°C 以内？

初步评估

技术摘要

2010 年 11 月

前言

**联合国副秘书长、环境署执行主任
阿希姆·施泰纳**

气候变化既是最大的挑战之一，也是推动向低碳、资源节约型的绿色经济转型的绝佳机遇。

本报告旨在向各国政府和国际社会通报过去 12 个月应对气候变化的行动所取得的进展，以及全世界在实现更广泛目标方面迈出的步伐。

本报告以与 2009 年《哥本哈根协议》相关的各项承诺为出发点。在二十一世纪将全球升温幅度限制在 2°C 或更低数值以内的目标方面，以及在为绿色经济奠定基础方面，我们可能取得何种成就？

以及还有哪些尚待完成的工作——科学现实和各国目前的减排目标之间有着怎样的差距？本分析报告重点关注的是：在今后 10 年左右时间里需要将全球排放控制在什么水平，才能将全球升温幅度控制在科学要求的 2°C 或 1.5°C 以内，我们希望通过这些承诺取得何种目标？

如果各国所作出的与《哥本哈根协议》相关的最高目标能得到实施和支持，那么到 2020 年，每年可以平均削减约 70 亿吨 (Gt) 二氧化碳当量的温室气体排放量。

若不采取这一措施，在一切如常的设想方案下，到 2020 年左右，每年的平均排放量将可能达到约 560 亿吨二氧化碳当量。即使将每年的排放量削减到约 490 亿吨二氧化碳当量，比起我们需要实现的减排目标，仍有 50 亿吨的差距，这个差距相当于 2005 年全球所有汽车、巴士和卡车的总排放量。

之所以这么说，是因为专家估计，到 2020 年必须将排放量控制在 440 亿吨二氧化碳当量，才有可能将全球升温幅度控制在 2°C 或更低数值以内。

然而，如果只实施最低目标承诺，而且如果不在谈判中设定清晰的规则，那么到 2020 年，排放量可能达到约 530 亿吨二氧化碳当量，这和一切照常将造成的排放结果没有太大的差异；因此，在谈判中设立规则显然是非常重要的。

本报告是环境署和来自 25 个领先研究中心首次开展伙伴关系的结果，其中强调了各种设想方案的复杂性。

本《排放差距报告》强调，如果能展示领导力，应对气候变化仍然是可以管理的。在坎昆，融资行动、减缓和适应行动需要走向成熟，向前推进——支持行动也许可以包括针对诸如垃圾堆场中排放的甲烷和炭黑排放等非二氧化碳污染物采取的行动。

总之，坎昆必须向整个国际社会展示，各国政府理解哥本哈根留下的差距，但在努力实现更广泛发展目标的同时，仍在致力应对气候变化。

鸣谢

联合国环境规划署（环境署）要感谢指导委员会、所有的主要作者和撰写作者、以及秘书处为编制本报告而做出的贡献。

以下个人和/或组织为本报告提供了科学的输入。所有作者都以个人身份为本报告做出了贡献，为了说明他们的身份，报告中也提及了他们所在的组织。

指导委员会成员：主席 Joseph Alcamo（环境署）、Kilaparti Ramakrishna（环境署）、Bert Metz（欧洲气候基金会）、Suzana Kahn Ribeiro（里约热内卢联邦大学科英布拉工程研究院）、Anand Patwardhan（印度理工学院，孟买）、Adrian Fernandez（墨西哥国家生态研究所）和 Julia Martinez（墨西哥国家生态研究所）。

主要作者：Michel den Elzen（荷兰环境评估署（PBL））、William Hare（波茨坦气候影响研究所）、Niklas Höhne（Ecofys 公司）、Kelly Levin（世界资源学会）、Jason Lowe（英国气象办公室，哈德莱中心）、Keywan Riahi（国际应用系统分析研究所）、Joeri Rogelj（苏黎世联邦理工学院）、Elizabeth Sawin（气候互动组织）、Chris Taylor（伦敦政治经济学院格兰瑟姆气候变化与环境研究所）、Detlef van Vuuren（荷兰环境评估署（PBL））、Murray Ward（全球气候变化顾问）。

撰写作者：Valentina Bosetti（埃尼恩里科·马特艾基金会）、Claudine Chen（波茨坦气候影响研究所）、Rob Dellink（经济合作与发展组织）、Jørgen Fenhann（环境署里索中心）、Claudio Gesteira（里约热内卢联邦大学科英布拉工程研究学院）、Tatsuya Hanaoka（（日本）国立环境研究所）、Mikiko Kainuma（（日本）国立环境研究所）、Jiang Kejun（（中国发展和改革委员会）能源研究所）、Emanuele Massetti（埃尼恩里科·马特艾基金会）、Ben Matthews（法语鲁汶大学，地球与气候研究中心）、Casper Olausson（丹麦能源署）、Brian O'Neill（（美国）国家大气研究中心）、Nicola Ranger（伦敦政治经济学院格兰瑟姆气候变化与环境研究所）、Fabian Wagner（国际应用系统分析研究所）、Zhao Xiusheng（清华大学）。

秘书处：项目管理人 Ramzi Elias（欧洲气候基金会）、Maria Blazogiannaki（欧洲气候基金会）、Harsha Dave（环境署）、Ernest Imbamba（环境署）。

制作团队：Fanina Kodre-Alexander、Kelvin Memia、Amos Muema、Elijah Munyao、Enid Ngaira 和 Geoffrey Thompson（环境署）。

环境署还要感谢以下来自全世界的个人，他们提供了宝贵的评论意见、数据和建议：Dan Bernie（哈德莱中心）、Greg Briner（经济合作与发展组织）、Alex Bowen（伦敦政治经济学院格兰瑟姆气候变化与环境研究所）、Marcel Brinkman（麦肯锡公司）、Christa Clapp（经济合作与发展组织）、John Christensen（环境署）、Volodymyr Demkine（环境署）、Thomas Færgeman（（丹麦）Concito）、Richard Folland（气候战略组织）、Giacomo Grassi（欧洲委员会联合研究中心）、Nora Greenglass（伍兹·霍尔研究中心）、Joerg Haas（欧洲气候基金会）、Markus

Hagemann (Ecofys 公司)、Trevor Houser (彼得森国际经济研究所)、Maryna Karavai (环境署里索中心)、Jacob Krog Søbogaard (丹麦能源署)、Emilio Lebre La Rovere (里约热内卢联邦大学科英布拉工程研究学院)、Arkadiy Levintanus (环境署)、Malte Meinshausen (波茨坦气候影响研究所)、Sara Moltmann (Ecofys 公司)、Tom Phillips (麦肯锡公司)、Michiel Schaeffer (气候分析组织)、Lori Siegel (气候互动组织)、Bob Ward (伦敦政治经济学院格兰瑟姆气候变化与环境研究所)、Kaveh Zahedi (环境署)

技术摘要

排放差距报告

《哥本哈根协议》中的承诺是否足以将全球升温幅度控制在 2°C 或 1.5°C 以内？

初步评估

《哥本哈根协议》宣布需要大幅削减全球排放量“以便将全球升温幅度控制在2摄氏度以内”。《协议》呼吁开展一项评估，考虑加强长期目标，包括“升温限值为1.5摄氏度”的目标。自2009年12月以来，140个国家¹将其自身与《哥本哈根协议》联系起来，其中有85个国家承诺在2020年前削减排放量或遏制排放量增长。

然而，问题还是：这些承诺是否足以实现《协议》提出的升温幅度控制目标，或者在需要实现的目标与这些承诺所预期的结果之间是否存在差距？

很多科学小组已经认明了与不同升温限值一致的全球排放量路径²，或者说排放轨迹，而其他小组根据《哥本哈根协议》中的承诺预测了2020年全球排放量。一些小组在这两方面都作了计算。不足为奇的是，不同的小组得出了不同的估算结果。之所以有一系列估算值，其中一个原因是一些承诺有附加条件，如：提供资金和技术或要求其他国家采取雄心勃勃的行动。因此，得出了一系列可能的结果，而不是一个单一的估算结果。

为了理解并解释不同研究得出的一系列结果，联合国环境规划署（环境署）与欧洲气候基金会以及墨西哥国家生态研究所开展合作，对这些研究实施了为期六个月的初步评估。这个评估旨在为政策制定者提供对各种研究结果的概述、以及这些研究达成一致和存在分歧的领域。来自二十五个小组成个人为这项评估做出了贡献，并共同编写本出版物。本报告概述了这项工作。

值得注意的是，本报告中分析的 2020 年减排承诺并非按照自上而下的定量排放管理办法决定的，这种管理办法的特点是各国以升温限值为出发点，通过谈判分担减缓任务。因此，目前我们仅分析各国在《哥本哈根协议》下以承诺的方式提出的减排提议会产生何种影响。³

¹ 截至 2010 年 11 月 12 日。

² “排放路径”表明的是未来的排放变化趋势。

³ 我们注意到，这是一份技术报告，其中探讨了与实施《哥本哈根协议》相关的可能成果。本报告无意将《哥本哈根协议》合法化，也无意核准“承诺——审查”的架构以及基于目标的减排办法。此外，本报告不是要提倡任何特定的政策或排放路径。

这个评估涉及四个主要问题：

- 要实现 2°C 和 1.5°C 升温限值目标，2020 年的排放量应控制在何种水平⁴？
- 预计 2020 年的全球排放量为多少？
- “排放差距”有多大？
- 如何弥合该差距？

关键结果

- 研究表明，若到 2020 年将排放量限制在约 440 亿吨二氧化碳当量（GtCO_{2e}）（区间：390 亿—440 亿吨二氧化碳当量），则“很可能”将全球升温幅度限制在 2°C 以内。
- 在一切如常条件下，预计 2020 年全球排放量会达到 560 亿吨二氧化碳当量（区间：540 亿—600 亿吨二氧化碳当量），留下 120 亿吨二氧化碳当量的差距。
- 若以“宽松”的方式**兑现最低目标承诺，则有可能将排放量稍微降至 530 亿吨二氧化碳当量（区间：520 亿—570 亿吨二氧化碳当量），留下 90 亿吨二氧化碳当量的重大差距。
- 谈判中讨论的各项政策备选方案可以显著缩小这个差距，即：
 - 各国提高目标，作出有条件的承诺
 - 各项谈判采纳各种规则，避免因为（a）“宽松”地核算土地利用、土地利用变化和森林活动，以及（b）使用剩余排放配额，而导致净排放量增加
- 如果上述政策备选方案能得到实施，那么 2020 年的排放量可以降低至 490 亿吨二氧化碳当量（区间：470 亿—510 亿吨二氧化碳当量），可以将差距缩小到 50 亿吨二氧化碳当量。这大约相当于 2005 年全世界的汽车、巴士和交通的排放总量——但这也几乎实现了 2°C 目标的 60%。
- 避免因为“重复计算”抵消量而扩大差距也很重要。
- 研究表明，通过采取更具雄心的国内行动（可以通过国际气候融资为其中一些行动提供支持）来弥合残留的差距是可行的。
- 无论是否存在差距，目前的研究都表明，2020 年后必须大幅削减排放量才有可能将升温幅度控制在 2°C 或 1.5°C 以内。

* 这里的区间指“大多数结果”，即结果的第 20 和第 80 百分位数。

** 本报告中的“宽松”指因土地利用、土地利用变化与林业核算规则和使用剩余排放配额而导致排放量净增加的情形。

⁴ 虽然《哥本哈根协议》没有明确提出衡量升温幅度的基准，我们假设该基准是工业革命前的水平。

2020 年的排放量削减到何种水平才与 2°C 和 1.5°C 限定目标一致？

文本框 1：评估排放水平是否与升温限值目标一致的办法

在本评估报告中，我们探讨了两组路径：（1）利用综合评估模型（IAM）确立的路径，这些路径模拟了能源经济系统，包括能源基础设施的营业额；以及（2）“程式化”路径，这些路径是利用其它未明确体现能源系统变化或减排率可行性的模型生成的。我们重点关注利用综合评估模型生成的结果，因为这些结果可以说明该系统对于不同政策和措施以及与排放相关的目标的响应情况（见文本框 2）。然而，我们还援引了“程式化”的设想方案，以便更好地了解理论的减排率，以及需要实现多少负排放才能与特定的升温限值保持一致。

我们对 15 个建模小组生成的 223 个排放路径做了分析⁵。我们通过汇编若干研究的结果并识别似乎站得住脚的结论，对很多（但不是所有）模型不确定性的来源及数据做了说明。

1. 人类引起的全球升温水平主要是长期以来的累计排放量决定的，即排放量何时达到峰值？峰值水平是多少？随后的下降速度有多快？

大气中温室气体的总存量会对与气候变化有关的气候营力产生强烈的影响。该存量是由大气中的温室气体累计排放量决定的。由此可知，累计排放量对全球气温的长期上升产生了深远的影响⁶。

很重要的一点是，若干不同的排放路径在一段时间内可以产生相同的累计排放量。但是并非所有的路径都被认为同样可行；由于技术、经济、社会和政治因素，一些路径下的减排率设定了上限，因此是受限制的。因此，减排率的可行性对于决定哪种 2020 年的排放水平与升温限值目标相一致起到了关键作用。关于“负排放”可行性的各种假设也是同样重要的，所谓的“负排放”是指例如通过植树造林或捕获来自生物质（见文本框 3）的二氧化碳等措施，从大气中消除二氧化碳的净消除量。

研究表明，在峰值时间和之后的减排率之间存在一定的折中取舍——峰值来得越早、峰值水平越低，则之后的减排速度就可以越慢。反之，峰值滞后越久、峰值水平越高，则之后的减排速度就必须越快，而且/或者长期的负排放量必须更强，这样才能保持在温度限值内（见图 A）。

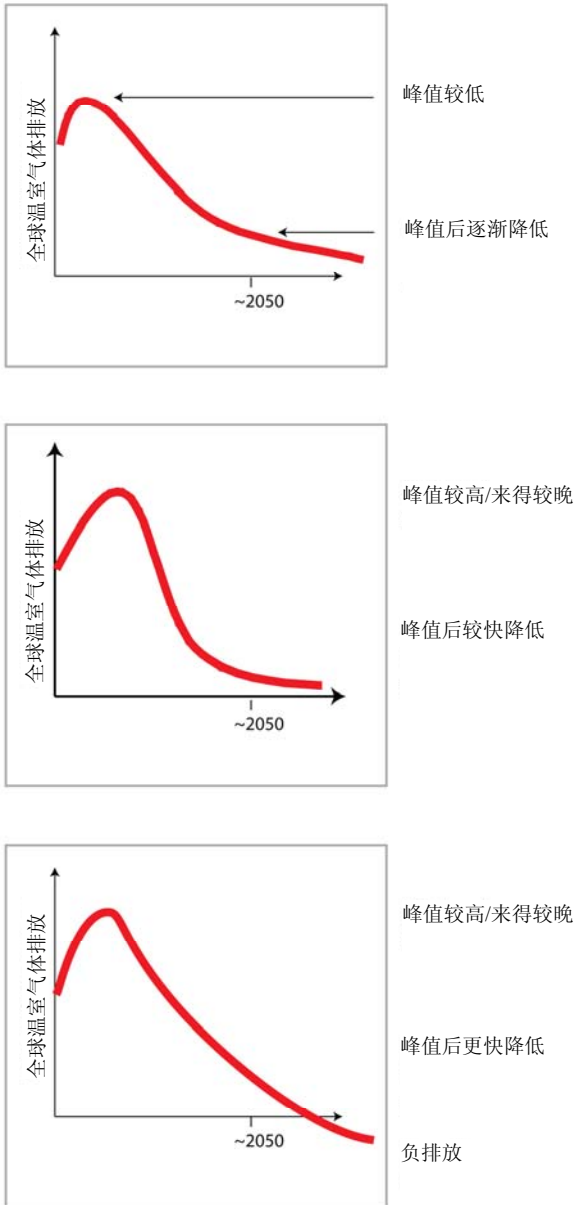
很多最近的建模研究都认为，要让全球排放量立即开始下降是不现实的（因为政治和经济因素），因此，它们所侧重的设想方案都是全球排放量在今后几年继续增长，然后急剧下降。

⁵ 关于受到审查的研究的详细情况载于详细报告的第二章和第三章。

⁶ 必须注意的是，含硫酸烟雾的水平以及路径的状况等若干其他因素也会对最大升温幅度产生重大影响。

图 A：相同升温幅度，不同路径类型。

解释见第 1 点。



文本框 2：理解温度限值

气温上升 2°C 或 1.5°C 表示全球近地表平均温度较工业革命前的水平上升 2°C 或 1.5°C。这将是地方气候变化的一个指标。重要的是，全球平均气温上升 2°C 或 1.5°C 可能意味着地方一级的温度变化幅度更高。

气温、排放路径、累计排放量以及大气浓度之间的关系存在重大不确定性。因此，在本评估中，每种排放路径都与一系列的温度可能性相关，各种可能性反映了碳周期以及气候系统的许多其他方面存在的不确定性。因此，每个排放路径都与能否保持在不同气温变化的区间相关。

举个例子：某种排放路径有 50% 的可能将升温幅度控制在 2°C 以内，也许还有 5% 的可能性升温幅度超过 3°C，10% 的可能性保持在 1.5°C 以内。同样，如果某种排放路径有 66% 的可能性将升温幅度控制在 2°C 以内，也许升温幅度超过 3°C 的可能性不到 3%，保持在 1.5°C 以内的可能性有 20%。

在本评估中，我们关注的是很“很可能”（可能性大于 66%）在本世纪内导致全球平均升温不超过 2°C 的排放路径，然后解释对于“中等”可能性（可能性为 50-66%）它们会有何不同。此外，我们还探讨了到本世纪末将温度变化控制在 1.5°C 以内的路径，但是在本世纪的部分时段“突破了”这个值。

2. 在“很可能”实现 2°C 限值的排放路径下，排放量基本上将在 2020 年前达到峰值，并在 2020 年达到 440 亿吨二氧化碳当量（区间：390 亿——440 亿吨二氧化碳当量⁷），之后的排放量锐减，而且/或在较长时期内实现负排放。

本报告中评估的、“很可能”（可能性大于 66%）实现 2°C 限值目标的排放路径有以下特点：

- 全球年排放量⁸在 2020 年前达到峰值。
- 2020 年的全球排放水平大约为 440 亿吨二氧化碳当量（区间：390 亿——440 亿吨二氧化碳当量）。⁹
- 从 2020 年至 2050 年，对来自能源和工业的二氧化碳的年平均削减率为 3%（区间：2.2-3.1%）¹⁰。

⁷ 除非另有说明，本报告中列出的所有区间都是结果的第 20 和第 80 百分位数。选择该区间是为了反映分析的大多数结果。

⁸ 全球年均排放量包括来自能源、工业和土地利用的、“受《京都协定》控制的一篮子气体”。

⁹ 这些数字已经四舍五入。如果数字都保留一个小数位，就可以清楚看出区间上限稍高于 440 亿吨二氧化碳当量，中位稍低于 440 亿吨。文中显示的中位和上限都是 440 亿吨，这说明很多估计数字都接近 440 亿吨。

¹⁰ 整个报告中提出了能源和工业部门的二氧化碳减排率，除非另有明确说明，这些数字都是相对于 2000 年排放率而提供的。

- 2050 年的全球排放量较 1990 年的水平低 50-60%。
- 在大多数情况下，从本世纪下半叶的某个时间开始，能源和工业部门将实现二氧化碳负排放。

接受“中等”（百人之 50-60）而不是“很可能”保持在 2°C 限值以下的可能性，只是略微放松限制：2020 年的排放量将高出 10 亿吨二氧化碳当量，2020 年后的年均减排率可能为 2.5%（区间：百分之 2.2-3.0）。然而，在大多数情况下，全球排放量仍需要在 2020 年前达到峰值。

3. 分析发现，在“很可能”实现 2°C 限值目标下，2020 年的排放水平可能和“中等可能”或更低可能实现 1.5°C 限值目标的排放量大体相同。然而，要提高实现 1.5°C 限值目标的可能性，2020 年后的减排速度将不得不快得多。

在本评估中，我们确定了一些到 2100 年将升温幅度保持在 1.5°C 以内、但在 2100 年前几十年内略微“突破”该限值的排放路径。然而出现这种现象的可能性低（区间：27-35%的可能性）。在这些路径下，2020 年的排放水平与上文第 2 点的情况几乎相同，即与很可能在整个二十一世纪将升温幅度控制在 2°C 以内的情况一致。¹¹

此外，最雄心勃勃的“程式化”路径表明，要将升温幅度控制在 1.5°C 以内（“中等可能性”或“很可能”），则 2020 年后的减排速度会处于区间的上限，或比目前的综合评估模型文献中提到的速度快。若 2020 年的排放水平低一些，则 2020 年后的减排速度可以慢一些。

但是，这些结果应该看作初步数据，因为很少有研究明确探讨实现 1.5°C 目标的问题。

4. 用来进行计算的各种假设和模型存在不确定性，因而产生了结果区间。

估算的排放水平之所以有一个区间，是因为模型的不确定性，包括遗漏了气候系统中的反馈现象以及（某些模型中）气溶胶对气候营力的影响。基准排放量等关键假设的不确定性也影响着计算结果。

文本框 3：可行的减排率是多少？什么是负排放？

气候系统的行为表明，今后几十年的气温将受到排放量的严重影响。因此，只有将 2020 年后的排放情况考虑在内，才能判断 2020 年的排放量是否符合某个给定的温度限值。因此，重要的是了解 2020 年后的可行减排率。可行性是指某个特定的排放路径是否能够实现。这要取决于技术、经济、政治和社会限制因素，以及减缓政策的深度。其中一些因素，尤其是技术和经济可行性，可以在综合评估模型中得到体现。这

¹¹ 一条利用综合评估模型确定的路径是，到 2100 年，将升温幅度控制在 1.5°C 以内的可能性为“中等”（有几十年升温幅度略有突破），而且该排放路径下的减排率在综合评估模型文献中被认为是可行的。见详细报告第二章。

些因素包括的假设有：引进技术的最高可行速度、技术的最大成本、特定系统配置的可行性以及有关行为变化的限制。另外一个决定最大减排率的重要因素是机械和基础设施的典型使用寿命。如果减缓战略希望避免过早更换资本，则必须考虑到使用寿命，因为一般认为更换成本非常高昂。政治态度和社会态度等其他因素也许也会影响减排率，但是综合评估模型一般不做考虑。

关于什么是可行的减排率，人们持有不同意见。综合评估模型文献指出，今后四十至五十年最高年均减排率大约为 3.5%。这意味着每年的脱碳率（单位 GDP 减排率）超过 6%，而以往（1969-2009 年）全球的脱碳率大约为 1%。然而，重要的是注意到，随着未来科技和经济的发展、以及态度的演变，人们对于可行性的预期也会发生变化。

许多因素都与排放路径的可行性息息相关，其中一项重要因素是负排放。本评估报告中汇编的很多设想方案表明，从本世纪中叶往后，全球（能源和工业部门）必须实现二氧化碳负排放，才能实现本文中提出的升温限值目标。¹²

如果从大气中消除的二氧化碳数量高于排放量，全球就实现了二氧化碳负排放。例如，通过大规模植树造林也许可以实现这一目标。很多模型提出，应该大量使用生物能源，结合碳捕获和储存技术（BECCS），以便实现负排放。大规模生物能源系统的可行性取决于它的可持续性，包括是否能获得足够的土地和水、它对生物多样性的影响以及生物质的生产力。

如果无法实现大规模二氧化碳负排放，那么实现升温限值目标的各种备选方案将大打折扣。

2020 年的预期全球排放量是多少？

5. 2020 年的全球排放量将取决于承诺兑现情况以及与承诺相关的规则。一方面，若各国以“严格”的核算规则兑现有条件的承诺，2020 年的排放量可能低至 490 亿吨二氧化碳当量（区间：470 亿—510 亿吨二氧化碳当量）。另一方面，若各国以“宽松”的核算规则实施无条件的承诺，则排放量可能高达 530 亿吨二氧化碳当量（区间：520 亿—570 亿吨二氧化碳当量）。

作为参照，如果不作出减排承诺，在一切如常的情况下，到 2020 年，全球的温室气体排放量也许会从 2005 年的 450 亿吨二氧化碳当量增加到 560 亿吨二氧化碳当量（区间：540 亿—600 亿吨二氧化碳当量）。这些结果来自本评估已经审查的十三项研究。

结果表明，如果承诺得到兑现，则到 2020 年，相对于一切如常情形，预计全球排放量将得到削减。具体的削减水平取决于：

¹² 在本评估中，75%的设想方案都“很可能”将升温幅度控制在 2℃以内；50%的设想方案实现此目标的可能性为“中等”。

- i. 各国是否兑现其无条件（较低目标）或有条件（较高目标）的承诺。附加于各项承诺的条件包括：例如，提供充足的气候资金以及其他国家采取雄心勃勃的行动。
- ii. 与土地用途、土地用途变化与林业（LULUCF）核算相关的规则在如何使用时，会削弱工业化国家的减缓目标？若没有进一步的政策干预，对任何土地用途、土地用途变化与林业活动都授予碳信用额，就可能削弱工业化国家的减缓目标。
- iii. 工业化国家会在何种程度使用剩余排放配额，尤其是在《京都议定书》的本承诺期有效的剩余排放配额来实现其目标。

为了本报告的目的，我们制定了提供《气候公约》谈判的一系列可能结果的四个设想情况，每一个都采用了上述因素的不同组合。我们使用“宽松的规则”一词表示各国最大程度地使用剩余排放配额以及“宽松的土地用途、土地用途变化与林业信用额”、因而削弱减缓目标的情况。¹³ 我们使用“严格的规则”表示相反的情况¹⁴。

设想情况 1——“无条件的承诺，宽松的规则”：若各国兑现其无条件承诺，并采用“宽松”的核算规则（解释见上文），则预计 2020 年的全球排放量大约为 530 亿吨二氧化碳当量（区间：520 亿—570 亿吨二氧化碳当量），或者说比一切如常情况下的预测值低 30 亿吨二氧化碳当量。

设想情况 2——“无条件的承诺，严格的规则”：若各国兑现其无条件承诺，并采用“严格”的核算规则（解释见上文），则预计全球排放量会降至 520 亿吨二氧化碳当量（区间：500 亿—550 亿吨二氧化碳当量）。

设想情况 3——“有条件的承诺，宽松的规则”：若各国实施其较高目标，兑现有条件的承诺，并采用“宽松”的核算规则，则预计全球排放量会降至 510 亿吨二氧化碳当量（区间：490 亿—530 亿吨二氧化碳当量）。

设想情况 4——“有条件的承诺，严格的规则”：若各国实施其更高目标，兑现有条件的承诺，并采用“严格”的核算规则，则 2020 年预计全球排放量会降至 490 亿吨二氧化碳当量（区间：470 亿—510 亿吨二氧化碳当量）。

因此，在最雄心勃勃的结果下，承诺可使 2020 年的排放量比一切如常情形下低 70 亿吨二氧化碳当量。

¹³ 因现有森林产生的碳消除、或未经政策干预而已经产生的其他碳汇而获得的信用额。关于“宽松”和“严格”的定义的更多详细情况，见第三章“完整报告”。

¹⁴ 请注意因为土地用途、土地用途变化与林业活动而给予的剩余排放配额和信用额不一定会削弱减缓目标。

6. 实际排放量可能因为其他因素而高于或低于这些估算结果。如果碳抵消量被“重复计算”给工业化国家和发展中国家，或者如果对承诺的实施不力，则排放量可能会更高一些。如果向更多的减缓努力提供国际气候资金，或者如果各国加强它们的承诺，或者如果其国内的活动超越其承诺范围，则排放量会更低一些。

在四种设想情况中反映的估算量并未考虑可能影响 2020 年排放量的所有因素。

有两个因素可能增加排放量，削弱承诺的影响。如果工业化国家使用碳抵消量来实现它们的目标，而提供这些抵消量的发展中国家在兑现承诺时也计入这些抵消量，那么排放量将高于第 5 点中列出的估算量。“重复计算”抵消量可能将 2020 年的排放量增加 13 亿吨二氧化碳当量。同样，如果在兑现承诺时国内政策不奏效的话，2020 年的排放量也可能会更高。

也有些因素会进一步降低 2020 年的排放量。如果能像《哥本哈根协议》中商定的那样提供充足的国际资金，那么在上述四种设想情况下，有可能将 2020 年的排放量降低多达 25 亿吨二氧化碳当量。同样，如果国内政策力度超越国际承诺，或者如果承诺得到加强，也可以大幅降低排放量。

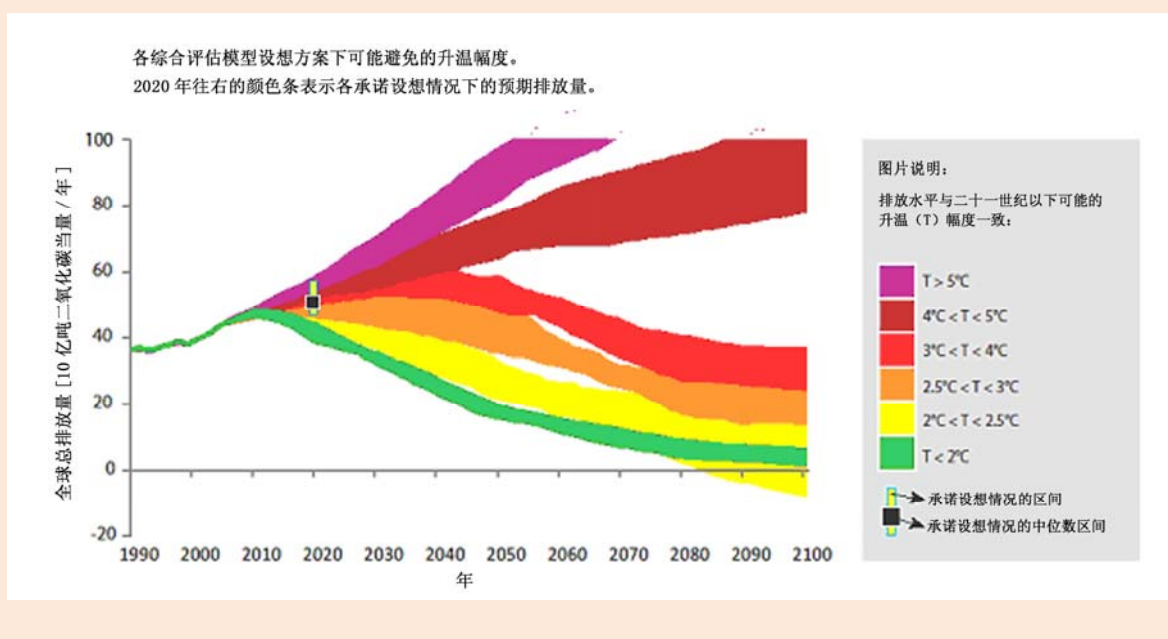
7. 若干不确定因素导致了 2020 年排放量估算结果的大幅区间

即使对承诺条件和核算规则采用相同的假设，不同小组提出的 2020 年排放量估算结果之间也有很大的区间（区间：因设想情况不同，而围绕中间位波动，幅度为-40 亿至+80 亿吨二氧化碳当量）。造成估算区间的原因包括：最基本的数据集各不相同；对来自土地用途、土地用途变化与林业的排放量的处理不同；对国际交通造成的排放量的估算值不同；对于发展中国家一切照常情形下的排放量增长所作的假设不同。

文本框 4：目前的承诺会对气温产生哪些影响？

目前尚不可能准确地回答上述问题，因为气温趋势将在很大程度上取决于 2020 年之后的排放路径。但是，综合评估模型得出的结果让我们多少能了解 2020 年至 2100 年之间的路径区间。如果我们从《哥本哈根协议》预期的 2020 年的排放水平出发，然后研究到 2100 年的排放路径区间，我们会发现，各排放路径显示到本世纪末的升温幅度为 2.5 至 5°C（见图 B）。下限表示 2020 年后排放量得到相当严格的控制，而上限表示对它们的控制力度要弱得多。换句话说，按照目前的承诺来推算，2020 年的排放水平似乎无法实现 2°C 或 1.5°C 的升温限值目标。为了将升温幅度控制在这些限度内，必须降低 2020 年的排放水平，之后再行大幅削减。

图 B——与排放路径相关的升温情况以及承诺下预期排放量相对比的升温情况：不同的颜色带所显示的都是“很可能”防止二十一世纪升温的综合评估模型排放路径组。具体而言，各颜色带显示的是与这些升温幅度相关的综合评估模型路径的第 20 到第 80 百分位数区间¹⁵。叠加在这些路径之上的区间是按照《哥本哈根协议》的承诺而预测的排放值区间。小的黑色方块代表的是四种承诺情形下的中位估计数区间。蓝色的长方形代表的是与四种情形相关的更大估计值区间（第 20 到第 80 百分位数区间）。



¹⁵ 不同的颜色带之间之所以有差距，是因为本报告主要按照低温室气体稳定设想方案而编制了各种路径。

“排放差距”有多大？

8. 预计到 2020 年，2°C 升温限值目标下的排放水平与《哥本哈根协议》承诺下的排放量之间会有一定的“差距”。差距的大小取决于某个特定限值目标的可能性大小，以及承诺的兑现情况。如果目标是确保“很可能”（可能性超过 66%）实现 2°C 升温限值目标，那么差距为 50 亿—90 亿吨二氧化碳当量，具体取决于承诺的兑现情况。

作为参照，我们发现第 2 点指出，要确保“很可能”将全球升温幅度控制在 2°C 之内，全球排放量应该为 440 亿吨二氧化碳当量（区间：390 亿—440 亿吨二氧化碳当量）。但是，在一切如常情形下，预计 2020 年的全球排放量约为 560 亿吨二氧化碳当量（区间：540 亿—600 亿吨二氧化碳当量）。这样，产生的差距约为 120 亿吨二氧化碳当量（区间：100 亿—210 亿吨二氧化碳当量）。

四种承诺情形分别采用了对《气候公约》未来谈判结果的不同假设，得出的排放差距分别如下¹⁶：

设想情况 1——“无条件的承诺，宽松的规则”。差距将降至 90 亿吨二氧化碳当量（区间：80 亿—180 亿吨二氧化碳当量）或约比一切如常情形下排放量低 30 亿吨二氧化碳当量。

设想情况 2——“无条件的承诺，严格的规则”。差距大约为 80 亿吨二氧化碳当量（区间：60 亿—160 亿吨二氧化碳当量）或约比一切如常情形下排放量低 40 亿吨二氧化碳当量。

设想情况 3——“有条件的承诺，宽松的规则”。差距大约为 70 亿吨二氧化碳当量（区间：50 亿—140 亿吨二氧化碳当量）或约比一切如常情形下排放量低 50 亿吨二氧化碳当量。

设想情况 4——“有条件的承诺，严格的规则”。差距大约为 50 亿吨二氧化碳当量（区间：30 亿—120 亿吨二氧化碳当量），约比一切如常情形下排放量低 70 亿吨二氧化碳当量，几乎相当于实现了 2°C 升温限值目标的 60%。虽然排放差距比一切如常情况下小得多，但是仍相当于欧洲联盟 2005 年的温室气体排放总量，或者 2005 年全球道路交通的排放总量。

图 C 中列出了这些结果。

重复计算国际碳排放抵消量还可能将排放差距增加 13 亿吨二氧化碳当量。这是真正的风险，因为《哥本哈根协议》中没有规定使用国际抵消量的规则。

最后要指出的是，如果要将实现 2°C 升温限值目标的可能性定为“中等”而不是“很可能”，则 2020 年的全球排放量将可能增加 10 亿吨二氧化碳当量，排放差距也将缩小 10 亿吨二氧化碳当量。

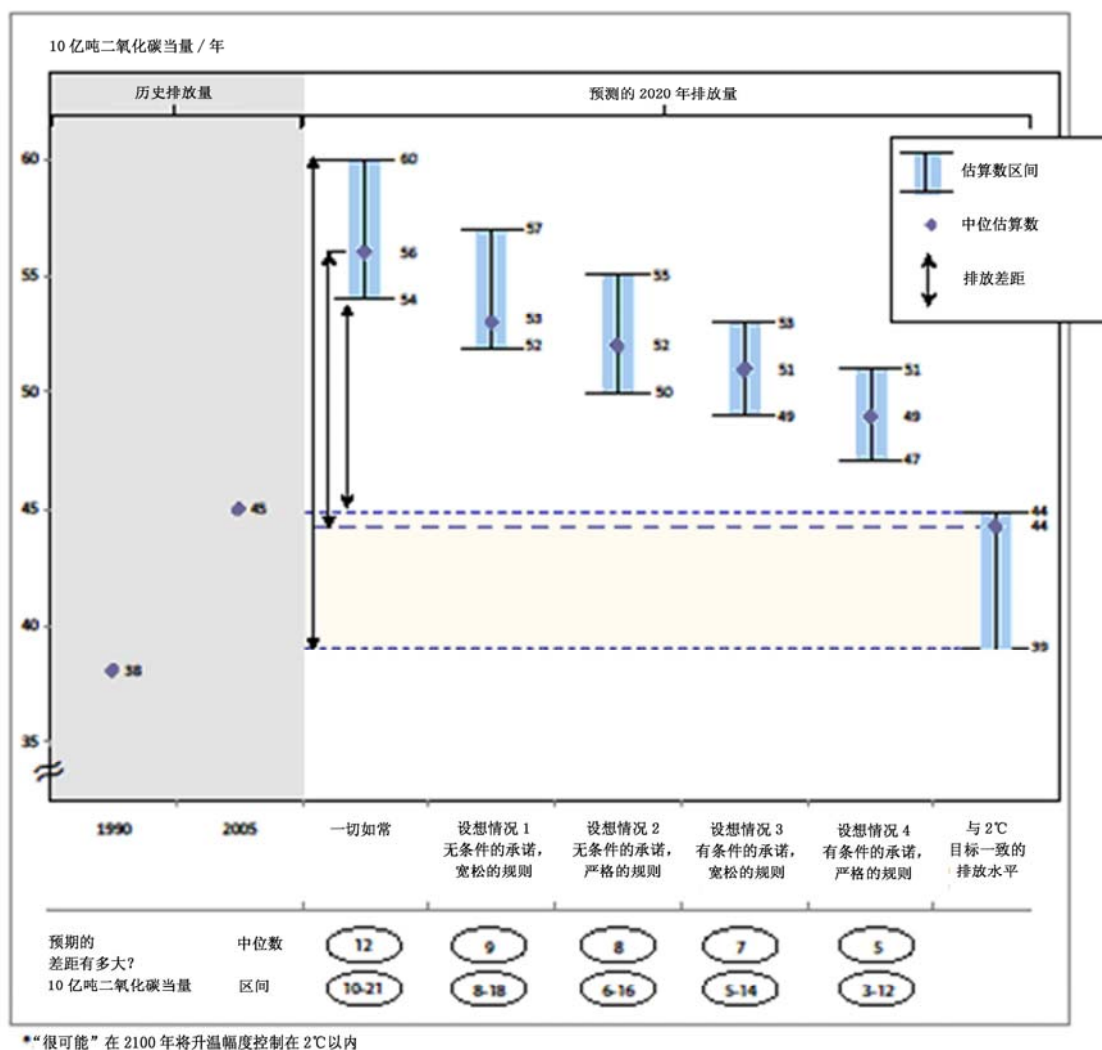
¹⁶ 所有的情形都是指与“很可能”实现 2°C 升温限值目标相一致的排放水平。

9. 对差距的估算结果存在着大量不确定性。

因为排放差距所表示的是不同温度目标下 2020 年的排放水平与预期的排放量之间的差，因此，该差距也继承了这两个组成部分的不确定性。读者会注意到，围绕中位估计数（图 C）波动的区间是不对称的；下限比中位数低 10 亿—20 亿吨二氧化碳当量，而上限比中位数高 70 亿—90 亿吨二氧化碳当量（“很可能”将升温幅度控制在 2°C 以内）。对这个不对称的区间的一种解读是，排放差距也许更会高于低位数，而不是高于中位数。

本评估关注的是大部分（第 20——第 80 百分位数）的排放路径。但是，很明显，也有一些结果是出于该区间之外的。在极端情况下，如果我们将最高的 2°C 排放水平与最低的预期排放估算数综合起来，差距将不复存在。在另一个极端，如果我们将最低的 2°C 排放水平与最高的预期排放估算数综合起来，排放差距将高于 200 亿吨二氧化碳当量。

图 C：预期的 2020 年排放量与“很可能”实现 2°C 升温限值目标下的排放水平之比较。本图将四种承诺情形下预期的 2020 年排放量与“很可能”实现 2°C 升温限值目标下的排放水平做了比较。图中显示了中位估计数和估计数区间（第 20——第 80 百分位数）。每种情形下都显示了预期的排放量与 2°C 升温限值目标下的排放量。



如何才能缩小差距？

10. 目前有各种国际政策行动以缩小差距。

a) 通过做出更高目标的承诺来缩小差距。

从无条件（较低目标）承诺转向有条件（较高目标）承诺，可以将排放差距减小约 20 亿——30 亿吨二氧化碳当量（估算数区间：20 亿——50 亿吨二氧化碳当量）。

- 工业化国家：大部分削减量将来自工业化国家，它们的承诺有时有赖于其他国家做出雄心勃勃的行动，或取决于国内立法。
- 发展中国家：比例较小、但仍然重要的部分削减量将来自发展中国家，它们的承诺有时取决于能否获得充分的国际气候资金或技术转让。

b) 通过制定严格的规则来缩小差距

确保将“严格”规则适用于土地利用、土地利用变化与林业信用额以及剩余排放配额，可以将排放差距缩小约 10 亿——20 亿吨二氧化碳当量。

- 土地利用、土地利用变化与林业核算：若工业化国家采用“严格”的核算规则最大程度地减少对我们所说的“宽松的土地利用、土地利用变化与林业信用额”¹⁷，则可以扩大其承诺的影响，从而将排放差距缩小最高 8 亿吨二氧化碳当量。
- 剩余排放配额：同样，如果妥善设计关于使用《京都议定书》下剩余排放配额的管理规则，避免削弱减缓目标，则排放差距可以缩小最高 23 亿吨二氧化碳当量。这包括当前承诺期累计的配额以及在下一个承诺期创造的任何可能的新剩余配额。

我们注意到，政策备选方案（a）和（b）是相互独立的，因此其益处不一定能累加在一起。但是，我们估计，如果将两种备选方案综合起来，则相对于目标最低的理想情况（设想情况 1），可以在 2020 年将排放量减少 40 亿吨二氧化碳当量（估算数区间：40 亿——60 亿吨二氧化碳当量）。

此外，如果各项谈判能设定有关国际抵消量的规则，防止工业化国家和发展中国家在兑现承诺时重复计算抵消量，则可以防止差距扩大的风险。“重复计算”会将差距扩大最高 13 亿吨二氧化碳当量。

11. 各国通过进一步开展减缓行动（其中一些活动可以得到国际气候资金的支持）来弥合剩余的差距是可行的。

即使采取上述措施，与 2°C 升温限值目标相比，仍然可能有 50 亿吨二氧化碳当量的差距。如果各国采取更为雄心勃勃的行动或承诺，即可以弥合这个差距。综合评估模型（IAM）得出的结果表明，利用经济上和技术上可行的减缓措施来达到排放水平、弥合差距是可能的。

分析也表明，与《哥本哈根协议》一致的国际气候资金有助于在发展中国家实现一些这样的削减。

12. 研究表明，无论各项承诺的结果如何，要确保将升温幅度控制在 2°C 以内，甚至 1.5°C 以内，必需为 2020 年后的高减排率奠定基础。

“很可能”（可能性大于 66%）将升温幅度控制在 2°C 的、或甚至可能性为“中等”（50-66%）的综合评价模型路径得出的结果表明：2020 年后，每年的平均减排率高于 2%。在长时期内实现这一目标将是前所未有的，因为正好相反，自工业革命以来，全球排放量几乎一直在增长。

¹⁷ 因现有森林产生的碳消除、或未经政策干预而已经产生的其他碳汇而获得的信用额。

2020 年的排放量越高，就要求之后的减排率越高，那样才能实现升温限值目标。因此，要实现目标，现在就必须为这样的削减率奠定基础。措施包括避免采用使用寿命长的高碳基础设施，开发和引进先进的清洁技术。

术语

重复计算：在本报告中，“重复计算”是指两个国家在兑现承诺时计入了同一减排量。

10 亿吨二氧化碳当量 (GtCO₂e)：在本报告中，温室气体排放量指《京都议定书》附件 A 中列出的一篮子温室气体的总排放量，以二氧化碳当量表示。各种气体的二氧化碳当量是利用《政府间气候变化专门委员会第二次评估报告》中公布的全球升温潜能值计算的。

综合评估模型 (IAM) 路径：利用模拟了能源经济系统（包括能源基础设施的营业额）的模型生成的路径；

“很可能”：66%以上的可能性。此术语用于表达实现升温限值目标的可能性。

“宽松的”土地利用、土地利用变化与林业信用额：因现有森林产生的碳消除、或未经政策干预而已经产生的其他碳汇而获得的、很可能被归为模型计算中假定基准的信用额。

“中等可能性”：50%至 66%的可能性。此术语用于表达实现升温限值目标的可能性。

负排放：指在全球范围内或某个特定部门，在一定期间从大气中消除的温室气体数量多于排放至大气的温室气体量。

“程式化”路径：利用其它未明确体现能源系统变化或减排率可行性的模型生成的路径。

剩余排放配额：在《京都议定书》第一承诺期（2008-2012 年）后，根据第 3 条第 13 款，若缔约方无需使用配额便可以遵守承诺，则可以将其结转用于今后的使用或出售。如果第二承诺期设置的目标低于一切如常的预期值，新的剩余排放配额也有可能第二承诺期产生。