

外来入侵物种及其控制专题评估的决策者摘要

撰写人¹

Helen E. Roy（共同主席，大不列颠及北爱尔兰联合王国）、Aníbal Pauchard（共同主席，智利、瑞士/智利）、Peter Stoett（共同主席，加拿大）、Tanara Renard Truong（生物多样性平台）、Sven Bacher（瑞士、德国/瑞士）、Bella S. Galil（以色列）、Philip E. Hulme（新西兰）、Tohru Ikeda（日本）、Sankaran Kavileveettil（印度）、Melodie A. McGeoch（澳大利亚、南非/澳大利亚）、Laura A. Meyerson（美利坚合众国）、Martin A. Nuñez（阿根廷/美利坚合众国、阿根廷）、Alejandro Ordonez（哥伦比亚、荷兰王国/丹麦）、Sebataolo J. Rahlao（莱索托/南非）、Evangalina Schwatt（阿根廷）、Hanno Seebens（德国）、Andy W. Sheppard（澳大利亚、大不列颠及北爱尔兰联合王国、加拿大、法国/澳大利亚）、Vigdis Vandvik（挪威）

为编制本评估报告提供指导的管理委员会成员

Eric Fokam、Shizuka Hashimoto、Rizwan Irshad、Ruslan Novitsky、Rashad Allahverdiyev、Vinod Bihari Mathur、Youngbae Suh

编审

Piero Genovesi（意大利/瑞士、意大利）、John R. Wilson（大不列颠及北爱尔兰联合王国/南非）

免责声明

本报告地图上所用名称及其材料的编排格式并不意味着生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台对任何国家、领土、城市、地区、或其当局的法律地位、或对其边界或界线的划分表示任何意见。绘制这些地图的唯一目的是便于评估其中所示的大体生物地理区域。

¹ 括号内列出了撰写人的国籍，如有多重国籍，则用顿号将国籍分开；如所属国与国籍国不同，则斜线后为所属国，或者如果他们属于国际组织，则斜线后为所属组织。提名这些专家的国家 and 组织名单在生物多样性平台网站上发布。

定义、概念和评估的背景

生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台（生物多样性平台）编制的外来入侵物种及其控制专题评估批判性地评估关于生物入侵²和外来入侵物种影响的证据。本评估根据联合国可持续发展目标和生物多样性公约缔约方大会通过的昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架，概述了预防、及早发现和有效控制外来入侵物种和减轻其影响的关键对策和政策选择，以保护自然、自然对人类的贡献和良好生活质量。

就本评估而言，“本地物种”、“外来物种”、³“定殖外来物种”、“外来入侵物种”、“影响”、“传入路径”和“驱动因素”等术语在**摘要图 1**中得到了体现和定义。

“生物入侵”一词用来描述一个过程，即人类活动有意或无意地将某一物种迁移或移动到其自然分布区之外，并将其传入新区域，该物种可能在那里定殖和扩散。

通过人类活动传入新区域的物种被称为外来物种。外来入侵物种是外来物种的一个子集，是已知已经定殖和传播并对生物多样性、本地生态系统和物种产生不利影响的动物、植物和其他生物。许多外来入侵物种还影响到自然对人类的贡献（体现不同的概念，如生态系统商品和服务以及自然的馈赠）和良好生活质量。⁴某些最有问题的外来入侵物种是通过多种传入路径和反复传入而抵达的。

外来入侵物种被认为是全球自然变化的五大直接驱动因素之一，其他因素为陆地和海洋用途改变、生物直接利用、气候变化和污染。⁵本评估考虑了所有这些直接的人为驱动因素如何助长生物入侵，并指出外来入侵物种之间的相互作用可能导致进一步的生物入侵。本评估还考虑了生物多样性平台《生物多样性和生态系统服务全球评估报告》中确定的间接驱动因素如何影响生物入侵：这些因素包括人口、经济、社会文化和技术驱动因素，以及与体制和治理有关的驱动因素。最后，本评估考虑了自然变化的驱动因素，特别是自然灾害（如洪水、风暴和野火）以及生物多样性丧失本身如何助长生物入侵，并最终助长外来入侵物种的影响。

就本评估而言，管理生物入侵包括：开发决策支持工具；制定预防（由法规支持）和防备计划及采取行动；根除、遏制和控制外来入侵物种；基于地点和基于生态系统的管理；以及生态系统恢复。

与生物入侵有关的其他重要概念在评估报告的词汇表中作了界定。评估报告第一章概述了评估的概念基础，包括生物多样性平台概念框架⁶和文献评审方法。

² 本评估承认，各国处理生物入侵问题的国家和地方立法各不相同，并可能包括适合于具体国家和地方情况的不同定义。

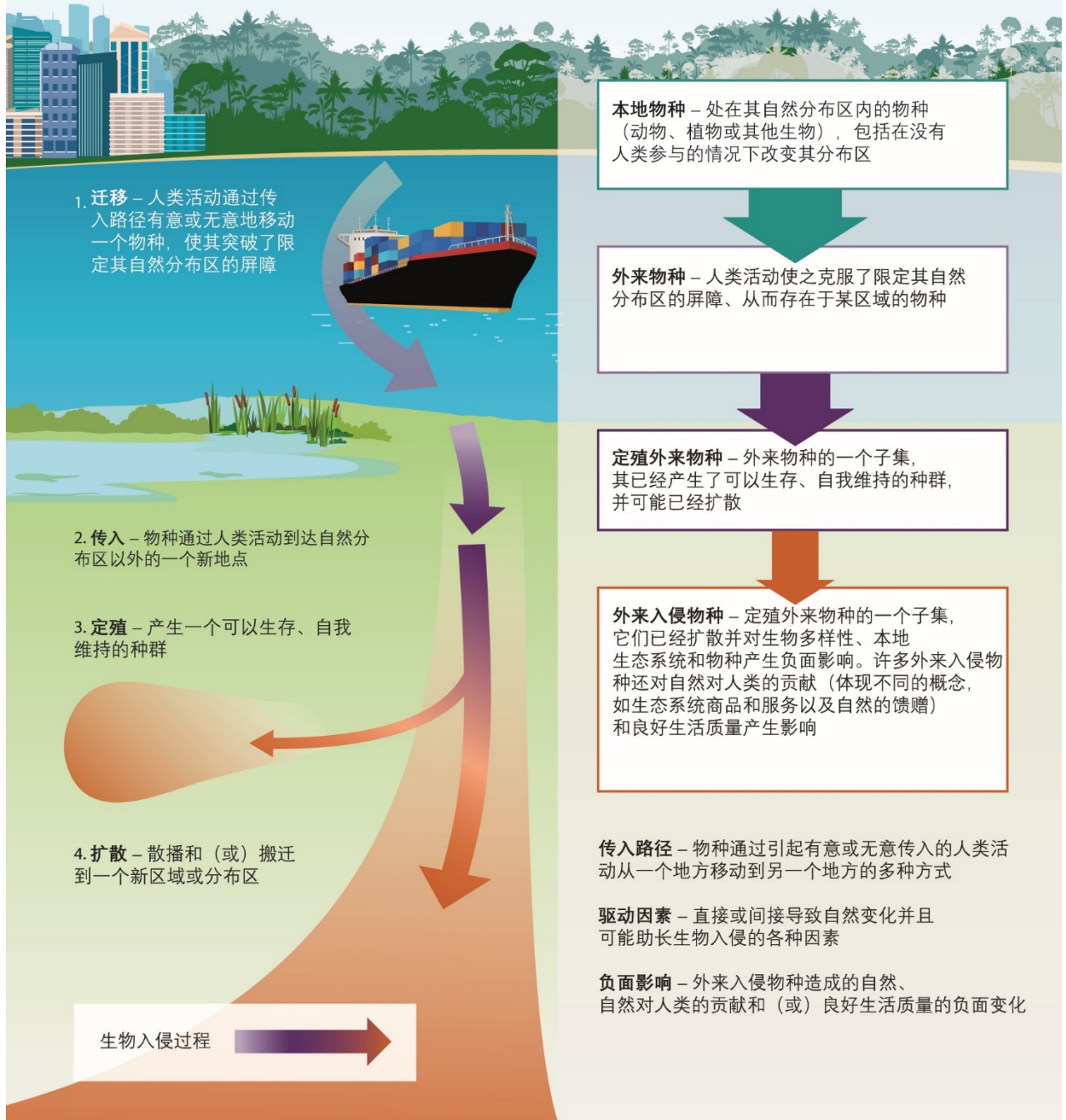
³ 有多个替代术语可以指代外来物种。

⁴ IPBES-4/1 号决定附件三。

⁵ 生物多样性平台（2019）：生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台的《生物多样性和生态系统服务全球评估报告》。Brondizio, E.S.、Settele, J.、Díaz, S.和 Ngo, H.T.（编）。生物多样性平台秘书处，德国波恩。<https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>。

⁶ 生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台概念框架由全体会议在 IPBES-2/4 号决定（2013 年）中核准，并在 IPBES-5/1 号决定（2017 年）中得到更新。

“ **生物入侵** – 人类活动有意或无意地将一个物种迁移（移动）和引入到其自然分布区之外的新区域的过程，该物种可能会在新区域定殖和扩散 ”



摘要图 1. 生物入侵过程中的关键概念。⁷ 外来入侵物种是自然变化的主要直接驱动因素之一。生物入侵过程包括以下阶段：迁移、传入、定殖和扩散（或散播）。提供了本地物种、外来物种、定殖外来物种和外来入侵物种的定义。变化的间接驱动因素和其他直接驱动因素会有利于生物入侵。

关键信息

⁷ 本评估承认，各国处理生物入侵问题的国家和地方立法各不相同，并可能包括适合于具体国家和地方情况的不同定义。

A. 外来入侵物种是对自然、自然对人类的贡献和良好生活质量的重大威胁

人类活动正在以前所未有的速度将外来物种传入世界所有区域和生物群落。有些成为入侵性物种，对自然造成负面且在某些情况下不可逆的影响（包括生物群落丧失独特性），并导致人类赖以生存的生物圈产生空前程度的恶化。

KM-A1. 地球所有区域的人和自然都受到外来入侵物种的威胁{A1}（摘要图 2）。在地球的所有区域和生物群落中，有超过 37 000 种定殖外来物种是被人类活动传入的；目前记录新外来物种出现的速度前所未有，每年达到约 200 种。研究证明，这些物种中有 3 500 多种会产生负面影响，已归为外来入侵物种。已知具有入侵性的定殖外来物种在不同分类群中所占比例各不相同，从占有所有外来植物的 6%到所有外来无脊椎动物的 22%不等。岛屿占已报告所有影响的 20%。发生在陆地生态界的报告格外多，特别是在温带和寒带森林和林耕地区（包括农业用地）的负面影响。据报告，已记录的来自水生生态界，特别是内陆地表水/水体和大陆架生态系统的负面影响约占四分之一。除了对自然的影响外，约 16%的外来入侵物种对自然对人类的贡献产生了负面影响，约 7%对良好生活质量产生了负面影响。

KM-A2. 外来入侵物种对生物多样性和生态系统造成巨大且在某些情况下不可逆的变化，在地球的所有区域导致不利和复杂的后果，包括局部和全球物种灭绝{A2, A3}（摘要图 3）。外来入侵物种单独或与其他驱动因素一起造成了 60%有记录的全球灭绝事件，而且是 16%有记录的全球动植物灭绝事件的唯一驱动因素。生物同质化，即世界各地的生物群落变得更加相似，是外来入侵物种的一大负面影响，对生态系统的结构和功能造成影响。改变生态系统特性（例如土壤和水的特性）占有记录的影响的四分之一以上。影响的程度和类型因不同的外来入侵物种以及生态系统和区域而异。主要由外来入侵物种造成的已记录的全球灭绝大多（占 90%）发生在岛屿上，并且局部灭绝占有记录的外来入侵物种对岛屿影响的 9%。有些地区尽管受到自然保护或地处偏远，但也容易受到外来入侵物种的负面影响。

KM-A3. 经济、粮食安全、水安全和人类健康受到外来入侵物种深刻的负面影响{A4, A5}（摘要图 3）。2019 年，全球生物入侵每年造成的代价估计超过 4 230 亿美元。全球代价的绝大部分（92%）来自外来入侵物种对于自然对人类的贡献或良好生活质量的负面影响，而其中仅 8%与生物入侵的管理支出有关。一些外来入侵物种给人类带来的好处并不能减轻或消除其负面影响，包括危害人类健康（如扩散疾病）、生计、水安全和粮食安全，而粮食供应减少是迄今为止最常报告的影响（超过 66%）。

KM-A4. 外来入侵物种可加剧边缘化和不平等，包括在某些情况下造成因性别和年龄而异的影响{A5, A6}。最直接依赖自然的人，包括从事捕鱼或除草活动的特定性别和年龄的人，可能会受到外来入侵物种格外严重的影响。在全球所有区域由土著人民管理、使用和（或）拥有的土地上已发现了 2 300 多种外来入侵物种，威胁其生活质量，且往往导致普遍的绝望、悲伤和压力感。外来入侵病媒传播的疾病对土著人民和地方社区、少数民族、移民以及贫穷的农村和城市社区造成的影响尤为严重。生物入侵会对土著人民和地方社区的自主权、权利和文化特性产生负面影响，因为其会造成传统生计和知识的丧失，减少流动性和获得土地的机会，并增加管理外来入侵物种的劳动力。一些土著人民和地方社区的影响报告记录外来入侵物种对自然造成的影响有 92%是负面的，仅有 8%是正面的。

KM-A5. 总体而言，管理生物入侵并预防和控制外来入侵物种方面的政策及其执行力度不足{A7, A8}。截至 2020 年，在实现国际目标和具体目标（例如爱知生物多样性目标 9 和可持续发展目标的具体目标 15.8）方面仅取得部分进展。虽然大多数国家在其国家生物多样性战略和行动计划中列入了与生物入侵管理有关的目标，但往往缺乏有效的政策或执行不力。83%的国家尚未制定专门针对预防和控制外来入侵物种的国家立法或条例。与生物入

侵相关的政策在国家内部和部门之间也是支离破碎的。迄今为止，各区域应对生物入侵的能力差异很大，近一半（45%）的国家没有投资于外来入侵物种管理（可持续发展目标指标 15.8.1）。对外来入侵物种威胁的重要性和紧迫性的认识不同，包括相互冲突的利益和价值观，加上缺乏对集体和协调反应的必要性的认识，以及数据和知识方面的差距，可能妨碍对外来入侵物种的管理。经济发展政策和旨在管理其他变化驱动因素的政策有时会助长生物入侵。人口驱动因素也会助长外来入侵物种的传入和扩散，同时要承认不同区域的驱动因素不同，影响程度也不同。一个国家缺乏边境生物安保（如检疫官员对商品、货物和人员进行检查）会削弱其他国家此类措施的效力。

B. 在全球范围内，外来入侵物种及其影响正在迅速加剧，而且预计未来将继续上升

外来入侵物种的威胁在全球所有区域都在加剧，而且预计未来还会加剧。即使没有新物种传入，现有的外来入侵物种种群也将继续通过所有生态系统扩散。直接和间接的变化驱动因素放大并发生相互作用，将深刻影响和加剧未来外来入侵物种的威胁。

KM-B1. 许多人类活动助长外来入侵物种的迁移、传入、定殖和扩散{B9, B11, B12, B14}（摘要图 5）。在世界各地，许多外来入侵物种被有意传入其自然分布区之外，因为人们认为其有益而未考虑或不了解其负面影响，但也有许多是无意传入的，例如贸易货物受污染和货物中的夹带物种。间接的变化驱动因素，特别是与经济活动相关的驱动因素（其中最重要的是国际贸易），正在日益助长迁移和传入，即生物入侵的早期阶段。直接驱动因素，特别是土地和海洋用途改变和气候变化，在生物入侵过程的后期越来越重要，会助长外来入侵物种的定殖和扩散，而支离破碎的生态系统更容易受到外来入侵物种的影响。陆地和水生环境中的运输和公共事业基础设施可创造出走廊，便利外来入侵物种的扩散，包括向偏远、未受干扰和保护地区的扩散。就某些外来入侵物种而言，扩散会即刻发生，但其他物种可能在首次传入后很久才开始扩散，这意味着目前对外来入侵物种威胁的观察可能低估了未来影响的程度。如果与其他物种的相互作用发生变化，例如由于传入原本缺失的传播媒介或消除了竞争物种，则原本长期维持低密度的外来入侵物种的数量可能增加。

KM-B2. 外来入侵物种的威胁在地球所有区域都在显著加剧，目前的传入速度前所未有，而且预计未来还将上升{B10}（摘要图 4）。几个世纪以来，所有区域的外来物种数量一直在不断增加，自 1970 年以来，外来入侵物种造成的全球经济损失每十年翻两番。即使没有传入新物种，已经定殖的外来物种在有机的情况下也将继续扩大其地理范围，进入新的国家、区域和生态系统，包括偏远环境。在“一切照旧”的设想情况下，即假定驱动因素的趋势将像过去观察到的情况那样继续下去，到 2050 年，全球外来物种总数预计将比 2005 年增加约三分之一。然而，预计全世界外来物种数量的增加速度将比一切照旧的设想情况更快。

KM-B3. 自然变化驱动因素的持续放大可能导致外来入侵物种的数量及其影响在未来大幅增加{B9, B11, B12, B14}。间接和直接驱动因素之间的因果关系意味着，这些驱动因素在未来放大将增加生物入侵的频率和程度以及外来入侵物种的影响，在某些情况下可能加剧其他驱动因素的影响。在全球范围内，由于多种驱动因素的放大，包括但不限于人口、经济以及土地和海洋用途改变，外来入侵物种的数量及其负面影响可能会增加，但同时也会有区域差异。此外，气候变化将进一步加剧一些外来入侵物种的定殖，并将成为未来定殖和扩散的一个重要原因。外来入侵物种对变化驱动因素的反应滞后，因此驱动因素在过去和现在发生的放大可能在未来导致生物入侵的长期遗留问题。

KM-B4. 未来外来入侵物种威胁的程度难以预测，因为自然变化的直接和间接驱动因素之间存在复杂的相互作用和反馈{B10, B13, B14}。气候变化与土地和海洋用途改变的相互作用预计将深刻影响和放大未来的外来入侵物种威胁。气候变化、土地用途改变和外来入侵物种之间的相互作用可以改变和加剧野火等自然扰动体系。人类观念和价值观的差异又增加了另一个层次的复杂性，因为社会文化驱动因素与其他间接驱动因素相互作用，并影响直接驱动因素。这种相互作用可能导致空前数量的外来入侵物种，其影响随之放大。

C. 通过有效管理，可以预防和减轻外来入侵物种及其负面影响

通过短期和长期的管理行动，遏制外来入侵物种数量增加并减少其扩散和影响是可以实现的。在生物入侵过程的所有阶段，有许多决策框架和方法可以支持外来入侵物种的管理。预防是最好的选择，但及早发现、根除、遏制和控制特定情况下也是有效的。生物入侵管理可得益于与利益攸关方、土著人民和地方社区进行合作。

KM-C1. 通过管理生物入侵，可以减少外来入侵物种的数量和影响{C15, C16, C17, C18, C22, C23}（摘要图 6、摘要表 1）。有一些决策框架和工具可用于以包容性方式确定和支持与以下方面相关的管理目标：(a) 管理外来入侵物种的传入和扩散路径；(b) 在地方尺度或景观尺度上管理目标外来入侵物种；(c) 基于地点或基于生态系统的管理。有许多可供使用的文献和信息来源、工具以及新颖和新兴技术，包括生物技术、生物信息学、环境 DNA、遥感和数据分析，可用于支持管理生物入侵。同时考虑生物入侵管理的潜在效益和风险，有助于取得更好结果。视情况采用符合预防性办法的风险评估和风险管理框架，包括使用新颖和新兴的无害环境技术，可以有效地指导管理行动。任何管理方案的成功都取决于是否有充足、持续的资源，包括用于能力建设的资源，而这方面的资源有时是缺乏的，特别是在一些发展中国家。多利益攸关方的参与，包括风险沟通和针对具体情况应用各种方法，可以提高公众对管理生物入侵的新工具和技术的接受度和采用度。

KM-C2. 预防和防备是最具成本效益的选择，因此对于管理外来入侵物种造成的威胁至关重要{C15, C17, C18}。可以通过路径管理来实现预防，包括严格执行进口管制，加强边境前、边境和边境后的生物安保，以及采取措施解决逃脱控制问题。在海洋系统和相连水系中，预防尤为关键，因为在这些水系中，根除或遏制外来入侵物种的大多数尝试是失败的。预防工作在岛屿上特别有效。防备工作包括边界监视、早期发现和快速反应计划，对于降低定殖率至关重要。前景扫描和风险分析可以通过优先考虑新出现的外来入侵物种来支持预防和防备。持续和充足的资金、能力建设、技术和科学合作、技术转让、监测、相关和适当的生物安保立法和执法，以及检疫和检查设施是采取有效预防措施的必要条件。

KM-C3. 根除工作取得了成功，特别是对于孤立生态系统中的数量少且扩散缓慢的外来入侵物种种群{C19}。在过去的 100 年里，在 998 个岛屿上进行的根除尝试中，事实证明有 88% 是成功的，特别是根除外来入侵脊椎动物。在有些情况下实现了大规模根除，但这在许多情况下可能是不可行的。还有一些根除外来入侵植物和无脊椎动物的实例，特别是分布有限的物种。采用适当的工具和技术以及相关利益攸关方的参与，是根除方案取得成功的基础和促进因素。根除方案需要持续投资，但与长期、永久性控制或不作为产生的代价相比，根除方案的成本效益更高。

KM-C4. 对于由于各种原因无法从陆地系统和封闭水系根除的外来入侵物种，遏制和控制可能是一种有效的选择，但在海洋系统和相连水系中的大多数尝试基本上是无效的{C20}。在陆地系统和封闭水系中，同时进行物理控制和化学控制的备选方案通常仅在局部范围内有效，并且可能产生非靶向效应。生物控制可用于广泛分布的外来入侵物种，已成功地管理一些外来入侵植物、无脊椎动物，并在较小程度上成功地管理植物病原微生物和脊椎动

物，但如果没有严格规范，它也可能产生非靶向效应。生物控制的国际标准和风险监管框架已在许多国家用于管理风险，并继续得到成功应用。采用不止一种遏制或控制手段的综合管理可以取得更好结果。

KM-C5. 生态系统功能的恢复和自然对人类的贡献可以通过适应性管理来实现，包括陆地系统和封闭水系的生态系统恢复{C21}。整合基于地点和（或）基于生态系统的管理备选办法，可增强生态系统功能和复原力，进而改善管理成果。对地点进行频繁、长期监测可确保及早发现外来入侵物种，包括再次入侵，并可为进一步管理行动提供参考。在海洋系统和相连水系中，事实证明生态系统恢复迄今为止基本上是无效的。在持续的气候变化和土地用途改变情况下，适应性管理（可能结合多种备选办法）将改善对生物入侵的管理。整合基于地点和（或）基于生态系统的方法可以改善管理生物入侵的结果，并在持续的气候变化和土地用途改变情况下增强生态系统功能。

KM-C6. 让利益攸关方以及土著人民和地方社区参与并与之合作，可以改善生物入侵管理行动的成果{C23, C24}。让利益攸关方（包括私营部门以及土著人民和地方社区）参与对生物入侵的合作管理，对于社会接受度和改善环境、社会和经济成果十分重要，特别是在外来入侵物种的价值和管理办法的伦理方面存在观念冲突的情况下。管理行动也受益于知识体系之间的共享和协作。根据国家立法承认土著人民和地方社区的知识、权利和习惯治理制度，也有助于改善长期管理。

D. 可以通过综合治理在管理生物入侵⁸方面实现宏伟进展

外来入侵物种是生物多样性面临的巨大威胁之一，可以通过根据具体情况对生物入侵采取综合治理方法来加以克服，包括采取资源充足、协调一致的持续战略行动，并加强跨部门和跨国合作。管理生物入侵是现实和可以实现的，对自然和人类都有很大好处。

KM-D1. 通过一系列互补的战略行动，生物入侵的综合治理可以在入侵过程中以及在地方、国家和区域尺度上限制外来物种入侵造成的全球问题{D25}。防止外来入侵物种传入和影响的战略行动包括：加强国际和区域机制之间的协调和协作；制定和通过有效和可实现的国家战略；分享努力和承诺，了解所有行为体的具体作用；提高政策一致性；所有利益攸关方以及土著人民和地方社区广泛参与；为创新、研究和技术提供资源；以及支持信息系统、基础设施和数据共享。

KM-D2. 通过更密切的跨部门和跨国合作和协调来支持管理生物入侵，可以减少外来入侵物种的威胁{D26, D30}（摘要图 7）。参与制定环境、农业、水产养殖、渔业、林业、园艺、边境管制、航运（包括生物污底）、旅游、贸易（包括动物、植物和其他生物的网络交易）、社区和区域发展（包括基础设施）、运输以及卫生部门政策的国际、国家和地方机构，都可以在制定连贯一致的办法来管理生物入侵并预防和控制外来入侵物种方面发挥作用。加强国际和区域机制之间的协调与合作是实现快速和变革性进展的关键战略行动之一。国际和区域伙伴关系可以改善对生物入侵的管理。与土著人民和地方社区的合作和共同发展可以提高已实施的各项战略的成效。

KM-D3. 昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架为各国政府提供了机遇，可以制定或更新具有抱负、目标远大和切合实际的办法，以预防和控制外来入侵物种{D27, D28}（摘要图 7）。注重执行的国家生物多样性战略和行动计划有助于激发战略行动，使治理体系具备必要特

⁸ 本评估承认，各国处理生物入侵问题的国家和地方立法各不相同，并可能包括适合于具体国家和地方情况的不同定义。

性，以成功地预防和控制外来入侵物种和管理生物入侵，并为实现具体目标 6 而努力。协调一致地努力加强国家监管手段也是优先事项，包括监管网上交易和制定适当政策来开发和利用无害环境技术，以及提供数据和信息获取渠道。可以利用税收减免和补贴等市场手段来激励行动和刺激相关投资。分享各项努力和承诺，了解所有行为体的具体作用，鼓励各部门承担预防、控制和环境方面的职责，是有效管理生物入侵所不可或缺的。

KM-D4. 预防和控制外来入侵物种可以加强旨在应对生物多样性所受其他威胁的各项政策的成效，并有助于实现几项可持续发展目标{D26, D33}。对生物入侵风险的认识将有助于有效实现几项可持续发展目标，特别是涉及保护海洋生物多样性（目标 14）和陆地生物多样性保护（目标 15，包括但不限于具体目标 15.8）、粮食安全（目标 2）、可持续经济增长（目标 8）和可持续城市（目标 11），以及气候变化（目标 13）和健康与福祉（目标 3）。现有的合作和多部门办法（例如“同一健康”）可以提供跨学科思维框架，并有助于管理生物入侵。

KM-D5. 开放和可互操作的信息系统将改善国家内部和国家之间生物入侵管理的协调和有效性{D31, D32}。信息系统通过向相关行为体提供当前数据，可以有助于对行动进行优先排序，并促成及早发现和迅速反应。信息系统还可以支持改善治理，帮助制定生物入侵指标，这些指标又将为政策支持工具提供参考。生物入侵专家之间和所有区域的知识体系之间开展合作，并在必要的领域加强研究能力，可以改善数据和信息的可得性，并加深对特定情况下的生物入侵及其影响的具体特征的了解。

KM-D6. 公众认识、承诺和参与，以及能力建设对于预防和控制外来入侵物种至关重要{D29, D31, D32}（摘要表 2）。可以通过具有充足和可持续资源的公众宣传运动、教育、公民科学，以及有针对性地投资于研究创新和无害环境技术来取得进展。公众参与公民科学平台和社区驱动的根本除根运动可以提高认识，并有助于采取行动减少外来入侵物种的威胁。这也可以与分享努力和承诺以及了解所有行为体的具体作用的努力相结合。以证据为基础的宣传战略可支持共同设计管理行动、知识交流和加强利益攸关方之间的伙伴关系，从而有助于采取社区行动来应对生物入侵。

KM-D7. 有令人信服的证据表明应立即采取持续行动，以管理生物入侵和缓解外来入侵物种的负面影响{D32, D33}（摘要表 2）。有了足够资源、政治意愿和长期投入，预防和控制外来入侵物种是可以实现的目标，将为人类和自然带来重大的长期利益。提高信息和执行手段的可得性和可及性，并填补生物入侵方面的主要知识空白（特别是在发展中国家），将产生更有力和更有效的政策工具和管理行动。具体而言，需要作出额外努力和开展合作，以改进非洲、拉丁美洲和加勒比以及亚洲的数据收集工作。

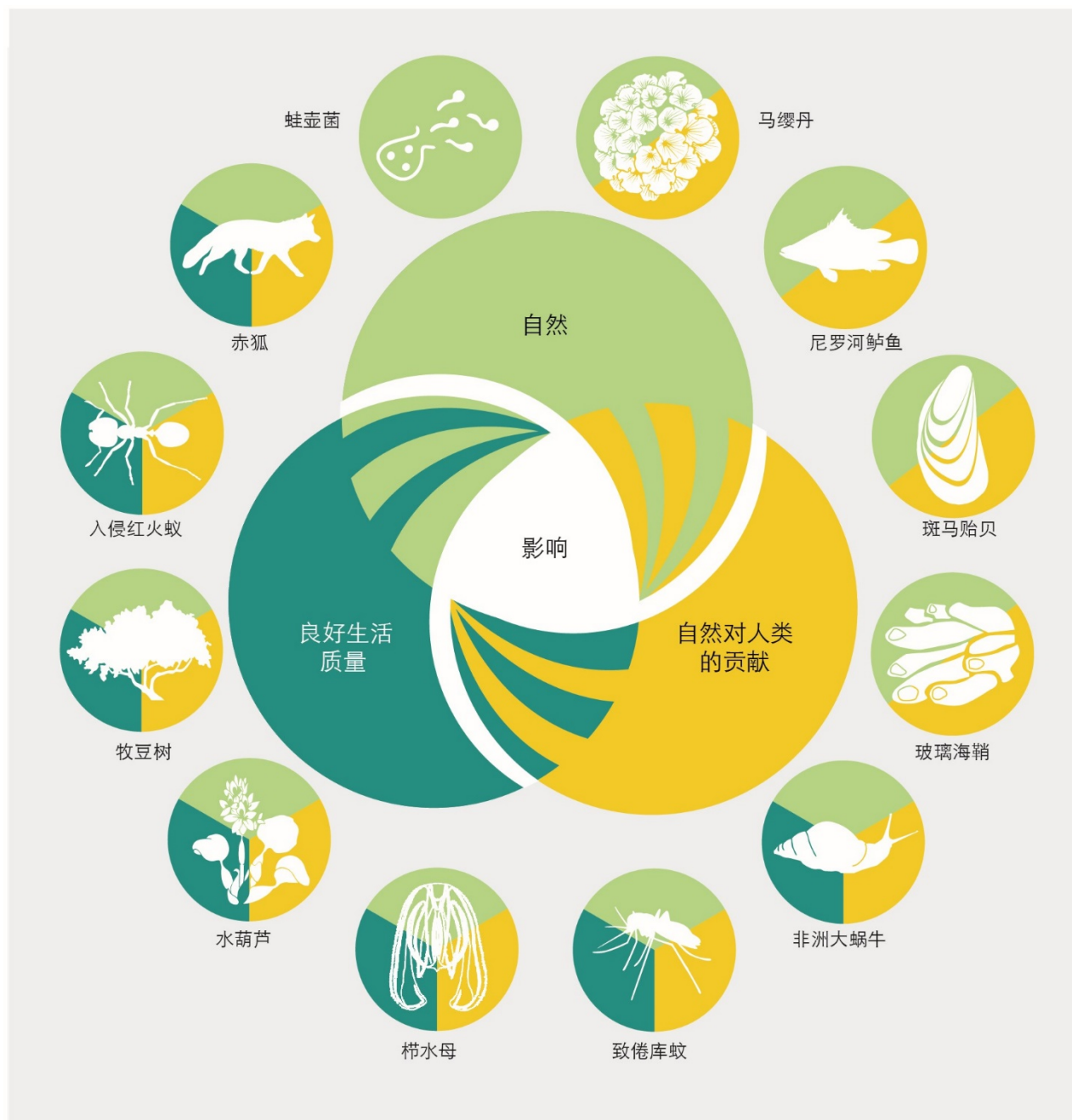
背景

A. 外来入侵物种是对自然、自然对人类的贡献和良好生活质量的重大威胁

A1. 全世界已记录了超过 37 000 种定殖外来物种，包括超过 3 500 种记录到影响的外来入侵物种（充分成立）{2.1.4, 4.2}。外来物种（植物、动物、真菌和微生物，包括病原体）正以前所未有的速度被传入全球各地；目前，每年大约记录 200 个新外来物种（充分成立）{2.2.1}。外来入侵物种是外来物种的一个子集，包括已定殖和扩散并且已知对自然、及在某些情况下对人类有负面影响的物种（**摘要图 1**）。虽然数量可能低估并且预计将增加，但迄今为止，已知全球有 1 061 种外来植物（占有定殖外来植物的 6%）、1 852 种外来无脊椎动物（22%）、461 种外来脊椎动物（14%）和 141 种外来微生物（11%）具有入侵性（成立但不充分）{4.2}。尽管一些外来入侵物种可以为人类带来益处（例如通过提供食物和纤维），但这些益处并不能减轻或抵消它们对自然、自然对人类的贡献和良好生活质量的负面影响（充分成立）{1.3.4, 4.1.2, 4.3, 4.4, 4.5}。除了对自然的影响外，约 16% 的外来入侵物种对自然对人类的贡献产生负面影响，约 7% 对良好生活质量产生负面影响（**摘要图 2**）（成立但不充分）{4.2}。根据本评估所列数据和资料，美洲（34%）、欧洲和中亚（31%）以及亚太地区（25%）报告的影响最多，非洲报告的影响较少（7%）（成立但不充分）{4.2}。岛屿占已报告所有影响的 20%（成立但不充分）{4.2}。在所记录到的负面影响中，发生在陆地生态界（75%），特别是温带和寒带森林和林耕区（包括农业用地）的格外多（成立但不充分）{表 4.2}。所记录到的约四分之一的负面影响发生在水生生态界（淡水：14%；海洋：10%），特别是内陆地表水/水体和大陆架生态系统（成立但不充分）{表 4.2}。

A2. 外来入侵物种是导致生物多样性丧失（包括局部和全球物种灭绝）的一个重要的直接变化驱动因素（摘要图 2 和 3）（充分成立）{4.3.1}。外来入侵物种单独或与其他变化驱动因素一起，促成了 60% 有记录的全球动植物灭绝事件（成立但不充分）{插文 4.4, 4.3.1}，而外来入侵物种是造成 16% 有记录的全球灭绝事件的唯一驱动因素（成立但不充分）{插文 4.4}。据报告，所记录到的外来入侵物种是其中一个重要原因的全球灭绝事件大多发生在岛屿（成立但不充分）{插文 4.4}。至少有 218 种外来入侵物种导致了 1 215 起有记录的本土物种局部灭绝事件，涉及所有分类群（**摘要图 3**）（成立但不充分）{4.3.1}。外来入侵物种伤害本地物种的最常见方式是改变生态系统特性（27%），例如土壤和水的特性，以及通过物种间竞争（24%）、捕食（18%）和食草（12%）（成立但不充分）{4.3.1.3}。大多数关于外来入侵物种对本地物种影响的报告都记录了负面效应（85%），主要是对个体的生长、生存和繁殖产生负面影响，从而导致本地种群数量下降以及局部和全球灭绝（充分成立）{4.3.1}。一些外来入侵物种具有深远的生态影响，跨越从单个物种和群落到整个生态系统的多个层面，导致复杂的不良后果，并且在某些情况下，当系统超过一个临界点、生态系统不可能恢复时，将导致不可逆转的后果（充分成立）{插文 1.5, 插文 4.12, 4.3.3}。例如，北美河狸（*Castor canadensis*）和长牡蛎（*Magallana gigas*）会改变生境，从而改变生态系统特性，对大量本地物种产生级联效应（充分成立）{4.3.2.1, 插文 4.11}。在圣诞岛，外来入侵物种细足捷蚁（*Anoplolepis gracilipes*，又名黄疯蚁）的到来导致该岛本地物种红蟹（*Gecarcoidea natalis*）减少，进而导致外来入侵物种非洲大蜗牛（*Lissachatina fulica*）数量激增（充分成立）{3.3.5.1}。生物群落的生物同质化增加（或独特性丧失）是外来入侵物种的一个重要的负面影响（充分成立）{1.3.4}。外来入侵物种对自然的负面影响程度取决于具体情况，而决定最大影响程度的因素尚未得到充分了解（成立但不充分）{插文 4.9, 4.3.2.1, 4.7.1}。例如，栉水母（*Mnemiopsis leidyi*，又名海胡桃）耗尽了浮游动物（凤尾鱼

的主要食物来源），从而导致黑海凤尾鱼种群的崩溃，但地中海、波罗的海和北海尚未发生这种情况（充分成立）{4.3.2.3}。



摘要图 2. 外来入侵物种对自然（绿色）及在某些情况下自然对人类的贡献（黄色）和（或）良好生活质量（蓝绿色）产生负面影响的例子。许多外来入侵物种记录到交叉的负面影响，在例子中用多种颜色表示：有 16%的外来入侵物种同时对自然和自然对人类的贡献产生负面影响；7%同时对自然和良好生活质量产生负面影响；5%对自然、自然对人类的贡献和良好的生活质量均有负面影响{4.2}。示例物种的学名是：*Lantana camara*（马缨丹）；*Lates niloticus*（尼罗河鲈鱼）；*Dreissena polymorpha*（斑马贻贝）；*Ciona intestinalis*（玻璃海鞘）；*Lissachatina fulica*（非洲大蜗牛）；*Culex quinquefasciatus*（致倦库蚊）；*Mnemiopsis leidyi*（栉水母）；*Pontederia crassipes*（水葫芦）；*Prosopis juliflora*（牧豆树）；*Solenopsis invicta*（入侵红火蚁）；*Vulpes vulpes*（赤狐）；*Batrachochytrium dendrobatidis*（蛙壶菌）。

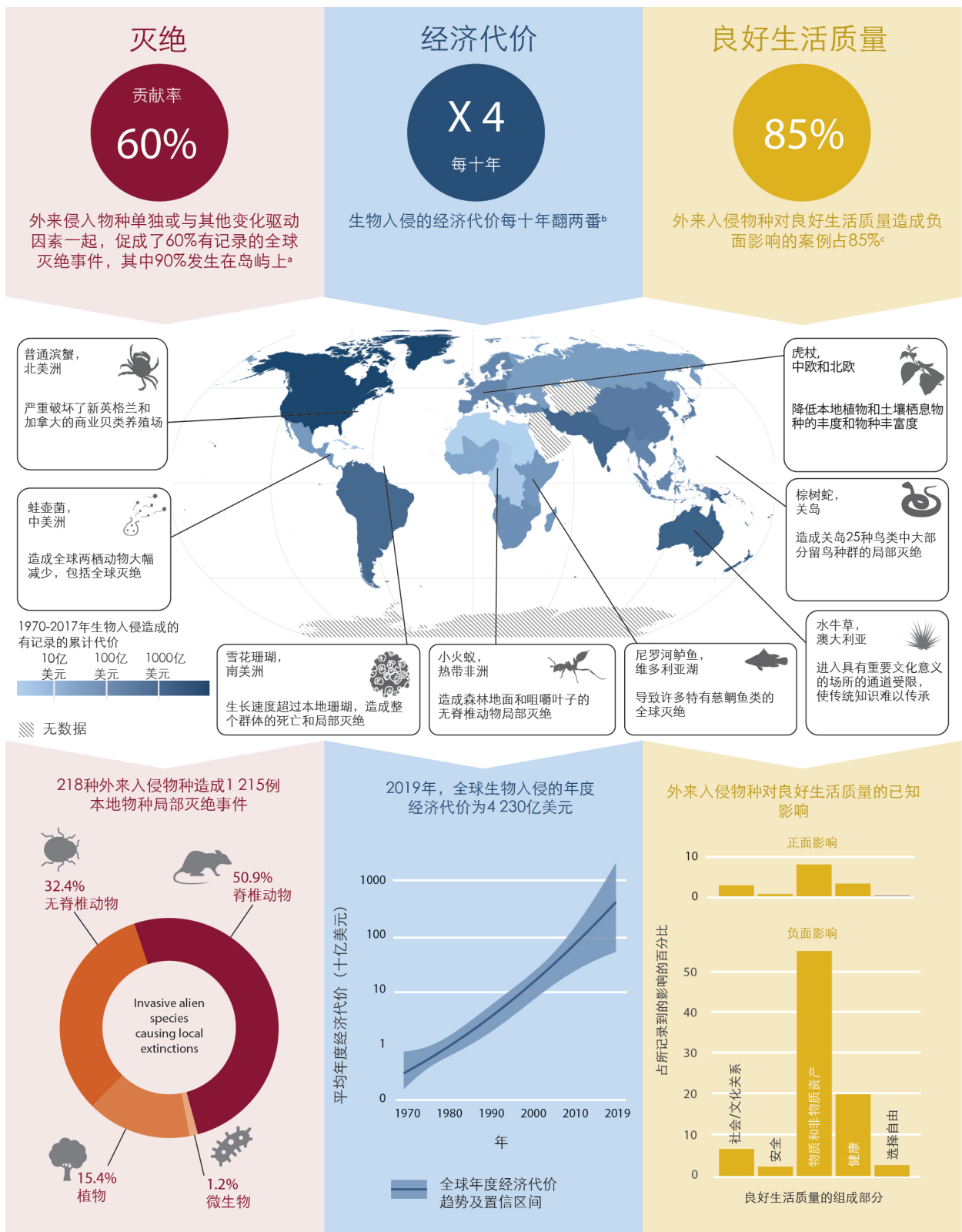
A3. 在岛屿上，外来入侵物种是生物多样性丧失的一个重要原因（充分成立）{插文 2.5, 4.3.1.1, 插文 4.4}。 岛屿，特别是具有高度物种特有性的边缘岛屿，比大陆更容易受到外来入侵物种的影响（充分成立）{1.6.8, 4.3.1.1}。事实上，发生在岛屿上的有记录的全球灭绝事件大多是外来入侵物种造成的，局部灭绝占岛屿上有记录的外来入侵物种影响的 9%，而大陆上的这一比例为 4%（充分成立）{4.3.1.1}。例如，*Boiga irregularis*（棕树蛇）导致了 *Myiagra freycineti*（关岛阔嘴鸟）的全球灭绝和关岛许多其他留鸟物种的局部灭绝或严重种群减少（充分成立）{4.3.1}。岛屿还容易受到气候变化的影响，气候变化会提高许多外来入侵物种的定殖和扩散速度（充分成立）{插文 2.5}。岛屿上的许多外来入侵物种仅占据了其预计活动范围的一小部分，有可能进一步扩大（成立但不充分）{插文 2.5}。在超过四分之一的岛屿上，外来植物的数量超过了本土植物的总数（充分成立）{插文 2.5}。据报告，在自然保护区、一些偏远地区（如高山）以及苔原和沙漠中都有外来入侵物种，这突出表明，即便受到自然保护或地处偏远，也容易受到外来入侵物种的负面影响（充分成立）{插文 2.4, 4.3.1.2, 4.3.2.1}。53 种外来入侵物种在全球保护区造成了 240 种本地物种局部灭绝（成立但不充分）{4.3.1.2}。记录到外来入侵物种黑鼠（*Rattus rattus*）是加拉帕戈斯群岛保护区的特有物种达尔文稻鼠（*Nesoryzomys darwini*）和山稻鼠（*Nesoryzomys indefessus*）全球灭绝的唯一原因（充分成立）{4.3.1}。

A4. 外来入侵物种对自然对人类的各种贡献产生不利影响，并造成经济负担（充分成立）{4.4.1}。 一些外来物种是因为其对人的益处而被有意传入的，但往往没有考虑或了解其负面影响（充分成立）{3.3.1}。然而，在有记录的外来入侵物种对自然对人类贡献的影响中，近 80%是负面的（充分成立）{4.4.1}。食物供应减少是所有分类群和区域最常见诸报告的影响，远比其他影响常见（充分成立）{4.4.1, 4.6.2}。在陆地系统中，外来入侵植物是最常被报告为具有负面影响的分类群，特别是在耕作区以及温带和寒带森林中（充分成立）{4.4.2.1}。例如，在欧洲西北部，*Picea sitchensis*（北美云杉）严重改变了生境，如沿海石南地和沼泽地，这些是受威胁和濒危植物、鸟类和其他物种以及本地文化遗产的重要生境（充分成立）{4.3.2.1}。在沿海地区，外来入侵无脊椎动物是最常见诸报告的分类群，会影响自然对人类的贡献，特别是提供食物（充分成立）{4.4.2.3}。例如，*Carcinus maenas*（普通滨蟹）对新英格兰和加拿大的商业贝类养殖场产生了影响，*Asterias amurensis*（北太平洋海星）和 *Ciona intestinalis*（玻璃海鞘）对韩国沿海的海水养殖和渔业产生了负面影响，*Mytilopsis sallei*（沙筛贝）取代了本地蛤蜊和牡蛎这两种印度当地重要的渔业资源（充分成立）{4.4.2.3}。2019 年，全球生物入侵的年度代价估计超过 4 230 亿美元，且各区域之间存在差异，但这可能是被严重低估的（摘要图 3）（成立但不充分）{插文 4.13}。这种代价的 92%归因于外来入侵物种对自然对人类的贡献和良好生活质量造成的损害；只有 8%与生物入侵的管理费用有关（成立但不充分）{插文 4.13}。经济利益往往由少数人或少数部门获得，而代价（往往是长期代价）则由许多其他人承担（成立但不充分）{3.2.3.5, 4.2.1, 6.2.2(6)}。

A5. 外来入侵物种极大地破坏了良好生活质量（成立但不充分）{4.5, 4.6.3}。 外来入侵物种可能威胁生计、水和粮食安全、经济和人类健康（如导致疾病、过敏和身体伤害）（摘要图 3）（充分成立）{4.5.1, 4.5.1.3}；在有记录的外来入侵物种对生活质量的负面影响中，有 85%是负面的（摘要图 3）（充分成立）{4.5.1}。外来入侵物种还可能成为可导致流行蔓延的传染性人畜共患疾病的载体，这些流行病包括疟疾、登革热、基孔肯雅热、寨卡、黄热病和西尼罗河热，它们由入侵蚊子物种（如白纹伊蚊和埃及伊蚊）扩散（充分成立）{插文 1.14, 4.5.1.3}。外来入侵植物可直接影响人类健康，特别是通过产生高度致敏的花粉，例如 *Prosopis juliflora*（牧豆树）和 *Ambrosia artemisiifolia*（豚草）（充分成立）{4.5.1.3}。土著人民和地方社区、少数民族、移民、贫穷的农村和城市社区受到由外来入侵病媒传播的疾病的影响尤为严重（成立但不充分）{4.5.1}。尽管对性别关系与外来入侵物种之间相互作用

用的研究有限（成立但不充分）{4.5.1, 4.7.2}，但有一些证据表明，由于外来入侵物种会阻碍对自然资源的获取或需要进行管理，因此在由特定性别和年龄的人从事的活动中存在不平等和边缘化的问题（成立但不充分）{4.5.1, 5.2, 5.2.1, 5.5.5}。例如，在维多利亚湖，主要由男性从事的个体渔业在外来入侵植物 *Pontederia crassipes*（水葫芦）的传入、定殖和扩散并导致罗非鱼的枯竭后已经衰退（成立但不充分）{4.5.1}。在东非，管理外来入侵植物 *Opuntia* spp.（仙人掌属植物）需要反复人工除草，这项工作通常由妇女和儿童承担，并在许多情况下已成为占用时间最长的活动（成立但不充分）{5.5.5}。外来入侵物种可能是为了经济发展而传入的，例如通过资助大型基础设施（充分成立）{3.2.5, 3.3.1.3, 3.3.1.4, 插文 3.11, 3.3.1.1, 3.3.2.1.1}。在某些情况下，外来入侵物种是通过紧急救济和援助被无意中迁移和传入的（例如外来入侵植物 *Parthenium hysterophorus*（银胶菊）的种子随援助货物中的谷物到达几个国家）（充分成立）{3.2.2.3}，增加了对生活质量产生负面影响的风险（成立但不充分）{4.5.1, 4.6.3}。

A6. 据相关记录，在土著人民和地方社区管理、使用和（或）拥有的土地上有许多外来入侵物种（成立但不充分）{插文 2.6; 4.6}。在土著人民管理、使用和（或）拥有的土地上记录到 2 300 多种外来入侵物种，其中一些对他们的生活质量和文化特性产生负面影响。大洋洲和北美洲的土著土地上有记录的外来入侵物种数量特别多（成立但不充分）{插文 2.6}。不过，平均而言，土著土地上外来入侵物种的数量始终低于其他土地（成立但不充分）{插文 2.6}。许多土著人民和地方社区强调土地、水与人和其他物种之间的相互关联性，这可能导致对具体外来入侵物种产生一系列不同的看法（充分成立）{1.6.7.1}。在某些情况下，土著人民和地方社区可能将外来入侵物种视为自然的重要组成部分（成立但不充分）{1.6.7.1}。也有一些例子表明，土著人民和地方社区依靠外来入侵物种创造新收入来源（充分成立）{4.5.1, 4.6.2}，但这往往是出于需要而非主动选择。然而，据一些土著人民和地方社区影响报告的记录，外来入侵物种对其良好生活质量的负面影响占 68%，正面影响占 32%（成立但不充分）{4.6.1, 4.6.3.2, 表 4.33}。土著人民和地方社区往往很了解各种驱动因素之间的复杂相互作用会如何助长外来入侵物种在其土地上的传入和扩散（成立但不充分）{3.2.3.6, 插文 3.15}。例如，土著人民和地方社区认识到，为食物、纤维、创收或药用目的而推广外来物种可能造成对自然对人类的贡献和对良好生活质量的负面影响（充分成立）{3.2.3.6, 插文 3.6}，特别是在本地物种衰退而他们在传统上依赖这些物种提供上述惠益的情况下（成立但不充分）{3.2.3.6, 3.2.5}。一些土著人民和地方社区的影响报告记录外来入侵物种对自然造成的影响有 92%是负面的，仅有 8%是正面的（成立但不充分）{表 4.31}。所报告的负面影响包括水安全以及人和牲畜健康，同时承认外来入侵物种会限制传统土地的利用途径，降低流动性，并需要更多的劳动力来管理（成立但不充分）{插文 4.9, 4.5.1, 4.5.1.4, 4.6.3.1, 4.6.3.2, 5.5.5}。生物入侵还可导致传统生计、知识和文化习俗的丧失（充分成立）{4.6.3.2}，从而对土著人民和地方社区的自主权、各种权利和文化特性产生不利影响（成立但不充分）{插文 4.15}，进而往往导致普遍的绝望、悲伤和压力感（成立但不充分）{4.6.3.2}。



摘要图 3. 外来入侵物种造成问题的程度。外来入侵物种对本地物种（红色；左栏）、经济（蓝色；中栏）和良好生活质量（黄色；右栏）的影响例证。最上一行显示外来入侵物种造成的全球和本地物种灭绝的记录数字（左）；每十年生物入侵造成的经济损失增长率（中）；所报告的外来入侵物种对良好生活质量造成负面影响的案例所占百分比（右）。中间的地图显示 1970 至 2017 年期间生物多样性平台各次区域所记录的外来入侵物种造成的累计经济代价。案例研究说明了外来入侵物种在不同地理区域、分类群和生态界对自然和良好生活质量的各种影响，这里案例选择无意具有代表性。下方显示记录到的

由外来入侵物种导致的本地物种局部灭绝事件的分类分布百分比（即植物、无脊椎动物，脊椎动物和微生物，包括真菌）（左）；生物入侵造成的全球年均经济代价估计数，以十亿美元计（中）；外来入侵物种对良好生活质量构成要素（即选择自由、健康、物质和非物质资产、安全、社会和文化关系）有记录的正面和负面影响数量的百分比（右）。a：{4.3.1, 表4.3}；b：{4.4.1, 插图4.13}；c：{4.5.1, 表4.20}。示例物种的学名是：Carcinus maenas（普通滨蟹）；Batrachochytrium dendrobatidis（蛙壶菌）；Carijoa riisei（雪花珊瑚）；Wasmannia auropunctata（小火蚁）；Lates niloticus（尼罗河鲈鱼）；Cenchrus ciliaris（水牛草）；Boiga irregularis（棕树蛇）；Reynoutria japonica（虎杖）。

A7. 对外来入侵物种威胁的看法可能因人的视角而有所不同（充分成立）{1.5.2}。利益攸关方群体、土著人民和地方社区之间和内部对特定外来入侵物种及其价值的看法各不相同，不同的社区成员会因性别、年龄、生计和众多其他因素而感受到不同的影响（成立但不充分）{1.5.2, 1.6.7.1, 3.2.1, 5.6.1.2}。当一些利益攸关方认为外来入侵物种是一大威胁，而另一些利益攸关方认为其有益时，就会产生价值冲突（充分成立）{5.6.1.2}。外来入侵物种可能是为特定目的有意传入的，包括为了缓解其他变化驱动因素（充分成立）{插图 3.9}，但可能对其他部门产生负面影响（充分成立）{3.3.1.1, 3.2.5, 5.6.1.2}。例如，传入的猪在夏威夷具有重要的文化意义，被猎杀用于生存、仪式和娱乐，但也导致严重的负面影响，例如推动和维持外来入侵植物在夏威夷的雨林中扩散（成立但不充分）{5.6.1.2}。对外来入侵物种的看法有分歧，可能妨碍有效的决策和管理（成立但不充分）{5.6.1.2, 6.2.2(9)}。在某些情况下，外来入侵物种管理可能引起关于动物福利和权利的多重伦理上的争论（充分成立）{1.5.3, 5.6.2.1, 插图 6.13}（例如哥伦比亚在如何有效管理 Hippopotamus amphibius（非洲河马）的生物入侵方面遇到挑战，因为河马被认为是一种有魅力的物种）（成立但不充分）{5.4.3.1}）。

A8. 目前针对生物入侵的政策工具在实现关于外来入侵物种的国际目标方面仅取得了部分进展，包括爱知生物多样性目标 9 和可持续发展目标的具体目标 15.8（充分成立）{6.1.2, 6.1.3}。大多数国家（80%，即 196 个国家中的 156 个）在其国家生物多样性战略和行动计划中制定了生物入侵管理目标，其中 74%（145 个）与爱知生物多样性目标 9 一致（充分成立）{6.1.2}。对爱知生物多样性目标 9 的实现进展情况的评估结论是，制定和通过外来入侵物种政策与国家一级的执行之间仍存在相当大的差距（充分成立）{6.1.2}。尽管拥有国家外来入侵物种清单（包括数据库）的国家数量在过去十年中增加了一倍多（2022 年为 196 个国家）（摘要表 A3）{6.1.3}，但 83% 的国家没有专门针对外来入侵物种的国家立法或规章（充分成立）{6.1.3}，这也增加了邻国遭受生物入侵的风险（充分成立）{6.3.2.1}。仅 17% 的国家制定了生物入侵的国家立法，而估计有 69% 的国家制定了专门针对生物入侵的立法，作为其他部门立法的一部分（充分成立）{6.1.2, 6.1.3}。尽管许多农业企业并不管理其出售的植物的风险（成立但不充分）{5.6.2.1}，但在某些情况下，企业部门结合政府法规制定了自愿行为准则（摘要插图 1）（充分成立）{5.4.1, 6.3.1.4(4), 插图 6.7}。然而，应当指出，自愿行为守则旨在补充而非取代国家立法中为规范外来物种运输、销售或使用活动而规定的义务（充分成立）{6.3.1.4(4)}。外来入侵物种沿贸易供应链的迁移（如运输集装箱中）可能管理不善，因此可能构成生物安全风险（充分成立）{5.6.2.2}。政策工具的采纳、执行和效力有限有许多原因，包括各区域的能力和资源各不相同（充分成立）{6.2.2(7), 5.6.2.2}以及缺乏协调，政府机构、利益攸关方、土著人民和地方社区之间的作用和责任不明确（充分成立）{6.2.2(3), 6.2.2(7), 6.2.3, 6.7.2.5}。近一半的国家（45%）没有投资于生物入侵管理（可持续发展目标指标 15.8.1）（成立但不充分）{6.1.3}。缺乏对集体和协调对策必要性的认识也会妨碍执行{6.1.1, 6.2.2(9)}。

摘要插文 1. 自愿行为准则可以补充立法，用于管理外来入侵物种通过贸易迁移和传入的风险

自愿行为准则虽有局限性，但它们提供了简明实用的指导，有助于确立良好做法以及可持续态度和行为的共同标准，用以管理外来入侵物种通过贸易迁移和传入的风险。例如，人们认识到园艺是世界范围内传入许多外来入侵植物（46%）的主要途径{3.2.3.2}，这种认识促使行业与政府合作，实施了园艺行业的自愿行为准则，对禁止销售被认为具有高风险外来入侵植物的立法起到补充作用{插文 6.6}。如果以协作方式设计行为守则，则可帮助生产者和消费者作出知情选择。通过采用自愿行为准则，可以鼓励电子商务平台采用最佳做法，筛选其入侵外来物种清单，遵守相关立法，并提供有关物种的信息，包括分类、潜在的入侵性和买方可以用来防止逃脱控制的适当措施。欧洲还针对可能助长传入外来入侵物种的其他活动制定了行为准则，包括划船、植物园、园艺、狩猎、国际旅行、种植林、宠物、保护区、电子商务、休闲捕鱼、动物园和水族馆。



欧洲委员会于2013年发布的《欧洲植物园的外来入侵物种行为守则》列出了所有植物园工作人员自愿遵循的原则，以支持他们保护生态系统免受外来入侵物种的影响。

见：Heywood, V.H. 和 Sharrock, S. (2013)。《关于外来入侵物种的欧洲植物园行为守则》。斯德拉斯堡 F-67075，欧洲委员会出版社。www.coe.int/Biodiversity。

B. 在全球范围内，外来入侵物种及其影响正在迅速加剧，而且预计未来将继续上升

B9. 无论是有意还是无意，许多人类活动在全球范围内促进了生物入侵（充分成立）{3.1.1, 3.2, 3.3, 3.4}。外来入侵物种的迁移和传入可以有意的或无意的，或者在某些情况下兼而有之（充分成立）{3.2, 3.3}。过去，世界各地许多外来入侵物种被有意传入其自然分布区之外，因为人们认为其有益而未考虑或不了解其负面影响（充分成立）{3.2.1, 3.2.3, 3.3.1, 3.3.2}。例如，外来入侵物种经常被用于林业、农业、园艺、水产养殖业和作为宠物（充分成立）{3.2.3.2, 3.3.1.1}。⁹仅在地中海盆地，就有超过 35%的外来淡水鱼来自水产养殖（充分成立）{3.3.1.1.1}。外来入侵物种也被有意传入，用于娱乐和生活福利设施（充分成

⁹ 国际自然保护联盟。2017。关于传入途径的生物多样性公约类别解释指南。国际自然保护联盟为欧盟委员会编写的技术说明。可查阅：

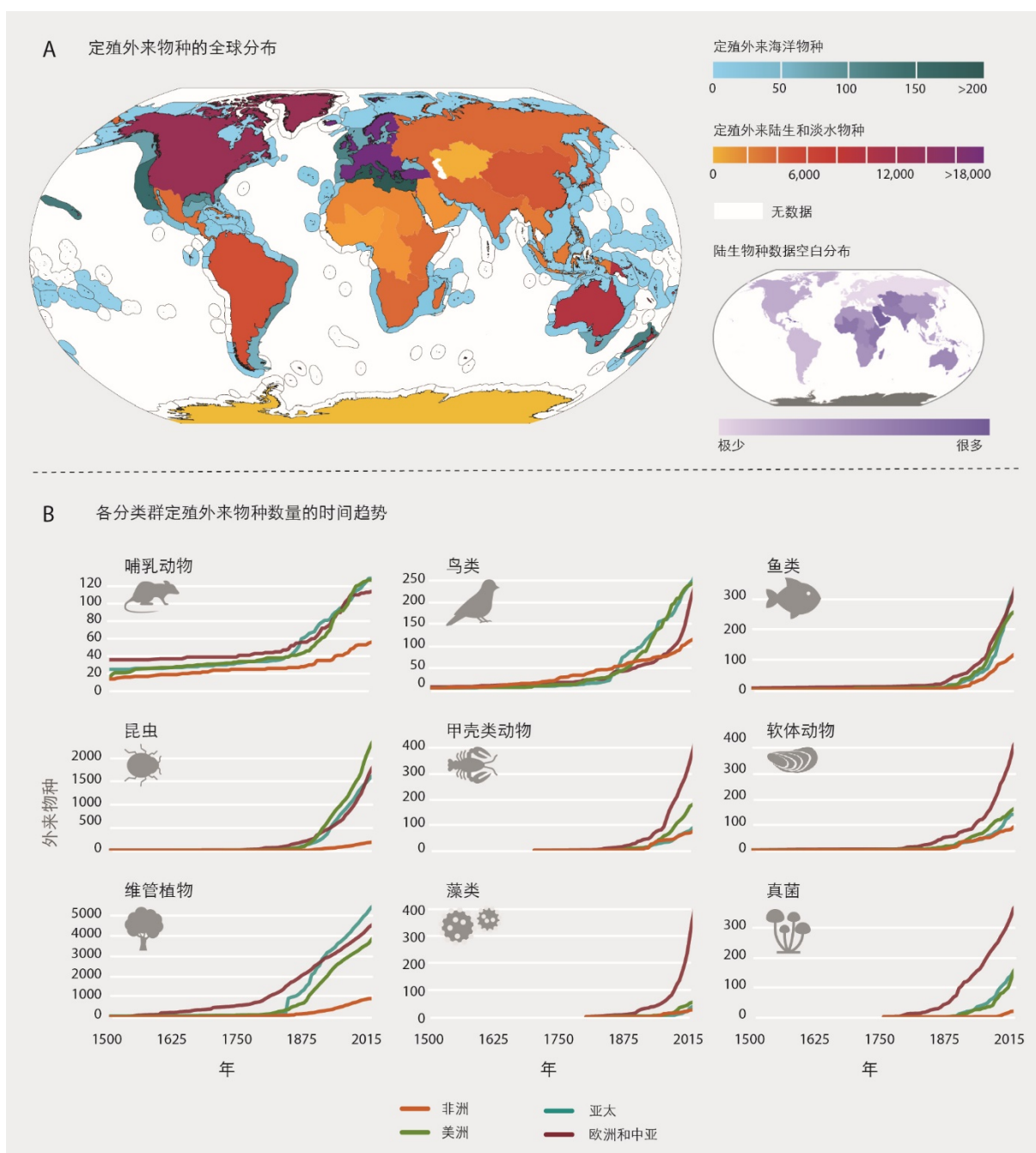
<https://www.cbd.int/doc/c/9d85/3bc5/d640f059d03acd717602cd76/sbstta-22-inf-09-en.pdf>。

立) {3.2.1, 3.2.3.3}, 以及土壤稳定(充分成立) {3.3.1.1.2, 3.3.1.6, 3.3.4.6}。还有许多外来入侵物种是无意传入的, 包括土壤和贸易货物的污染物、货物中夹带的物种(充分成立) {3.2.3.1, 3.2.3.2, 3.2.3.4}、压载水和沉积物中夹带的物种, 以及附着在船体和船舶其他表面上的生物污底生物(充分成立) {3.2.3.1, 3.2.5, 3.3.2.3, 插文 3.7}。此外, 动物、植物和其他生物的网上交易也助长了全球外来入侵物种的传入(充分成立) {2.1.2, 3.2.4.2}。自然的逐步退化, 包括污染和生态系统破碎化造成的退化, 促进了外来入侵物种的定殖和扩散(充分成立) {3.3.1.2, 3.3.1.3, 3.3.1.5, 3.3.1.6, 3.3.3}。人口驱动因素¹⁰也会助长外来入侵物种的传入和扩散, 但要承认不同区域的驱动因素不同(充分成立) {3.2.2}。在过去 50 年中, 世界人口数量增加了一倍多, 消费量增加了两倍, 并且全球贸易增长了近十倍, 各区域的模式正在发生变化(充分成立) {3.1.1}。世界经济加速发展正在导致许多直接和间接驱动因素, 特别是与贸易、旅行及土地和海洋用途改变相关的驱动因素的速度加快且程度加剧,¹¹ 导致进一步的生物入侵(充分成立) {3.1.1, 3.2.2}。

B10.全球外来物种的数量正在以前所未有的速度增加且速度仍在加快(摘要图 4)(充分成立) {2.2.1}。自 1970 年以来报告的外来物种占有所有已知外来物种的 37%(摘要图 3)(成立但不充分) {2.2.1}。几个世纪以来, 所有区域的外来物种数量一直在持续增加(充分成立) {2.2.1}, 预计未来还会继续增加(充分成立) {2.6.1}。1500 年开始的全球探险和殖民主义伴随着人员和货物的流动, 1850 年以来的工业化导致了外来物种的迁移和传入, 在历史上起到重要作用。1950 年以来全球贸易的增长导致外来物种传入数量空前, 而且仍在不断增加(摘要图 4)。其中一些物种具有入侵性(充分成立) {2.1, 3.2.3}。即使没有新物种的传入, 许多已经在一个区域定殖的外来物种一有机会也将继续扩大其地理范围并扩散到新的国家和地区(充分成立) {2.6.1}, 包括偏远环境, 如山区、极地(即南极洲和北极)和沙漠生态系统(充分成立) {2.5.2.8, 2.5.2.7, 插文 2.7, 插文 3.11}。在“一切照旧”的设想情况下, 即假定驱动因素在过去的趋势继续下去, 预测全球外来物种总数将进一步增加, 到 2050 年预计将比 2005 年增加约 36%(成立但不充分) {2.6.1}。由于主要驱动因素的趋势预计将在未来加快(充分成立) {3.1.1}, 预计全世界外来物种数量的增长速度将快于“一切照旧”设想情况下的预测(成立但不充分) {2.6.1}。缺少针对不同设想情况下的外来入侵物种数量的预测(摘要表 A1), 导致无法对未来不同情况下的趋势进行比较(充分成立) {2.6.5}。没有对外来入侵物种数量长期趋势的预测, 但预计其与关于定殖外来物种的预测相似(成立但不充分) {2.2.1}。自 1970 年以来, 有记录的生物入侵造成的全球经济代价每十年翻两番(摘要图 3), 且预计将继续上升(成立但不充分) {插文 4.13}。

¹⁰ 生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台的《生物多样性和生态系统服务全球评估报告》将人口驱动因素确定为自然变化的间接驱动因素之一, 如表 3.1 所示。

¹¹ 生物多样性平台(2022)。《生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台关于野生动物种可持续利用的专题评估报告》。Fromentin, J.M., Emery, M.R., Donaldson, J., Danner, M.C., Hallosserie, A., Kieling, D., Balachander, G., Barron, E.S., Chaudhary, R.P., Gasalla, M., Halmy, M., Hicks, C., Park, M.S., Parlee, B., Rice, J., Ticktin, T., and Tittensor, D. (编)。生物多样性平台秘书处, 德国波恩。https://doi.org/10.5281/zenodo.6425599。



摘要图 4.定殖外来物种的全球分布和时间趋势。(A) 列出了 18 个生物多样性平台次区域和海洋生态区域（海洋）中定殖外来物种（陆地和淡水）总数。白色表示缺少信息{2.2}。对陆地区域进行了差距分析以查明数据空白，具体如插入的小图所示{2.1.4, 2.2.3}。无法对海洋区域（白色）和南极洲（灰色）进行数据差距分析。(B) 显示 1500 至 2015 年期间四个生物多样性平台区域中定殖外来物种数量的时间趋势，分为哺乳动物、鸟类、鱼类、昆虫、甲壳类动物、软体动物、维管植物、藻类和真菌{2.1.4, 2.4.1}。

B11. 全球外来入侵物种迁移和传入的增加主要受经济驱动因素的影响，尤其是全球贸易和人类旅行规模扩大（摘要图 5）（充分成立）{2.1.2, 3.1.1, 3.2.3}。在过去 50 年中，全球经济规模增长了 5 倍（充分成立）{3.1.1}。国际贸易在同期增长了近 10 倍，是外来入侵物种在全球范围内迁移的最重要途径（摘要图 5）（充分成立）{3.1.1, 3.2.3.1}。商品进口量与一个区域的外来物种数量之间存在密切联系，外来入侵物种的全球扩散模式与航运和空中交通网络相对应（充分成立）{3.2.3.1}。运河（如苏伊士运河、巴拿马运河）的建设连接了先前分离的海洋和淡水区域，通过物种迁移、压载水转移（摘要插文 2）和生物附着促

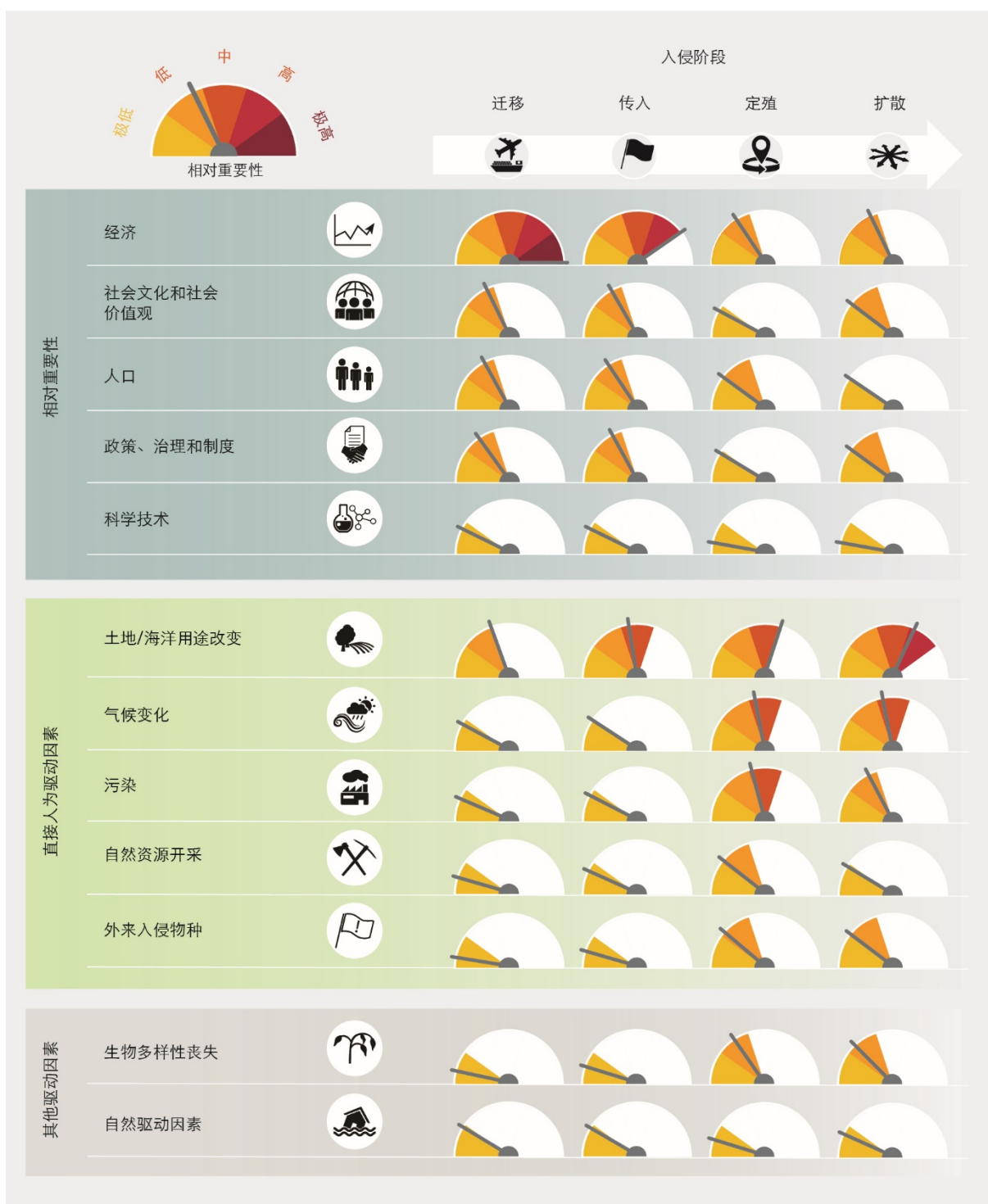
进了外来入侵物种的扩散（充分成立）{3.2.3.1, 3.3.1.3}。例如，苏伊士运河开通 150 年后，地中海仍有海洋外来物种的新记录（充分成立）{插文 3.7}。国际边界的生物安保措施没有跟上全球贸易（包括电子贸易）和旅行数量、多样性和来源增长步伐（充分成立）{3.2.4.2, 3.2.3.4, 5.6.2.2}。国际贸易和人员流动（包括旅游业）的增长预计将加剧对边境检查制度的压力，并可能很快超过大多数国家的生物安保能力（充分成立）{3.2.3.1, 6.3.1.4}。

摘要插文 2. 《国际船舶压载水和沉积物控制和管理公约》：防止生物入侵的国际合作范例

许多外来入侵物种已通过压载水排放进入全球沿海和内陆水域生态系统{3.2.3.1}。例如，在通过压舱水排放传入后，*Dreissena polymorpha*（斑马贻贝）在北美五大湖中广泛分布{插文 2.9}。斑马贻贝参与了肉毒杆菌毒素向更高营养级的转移；气候变化（特别是水温升高）进一步促进了这种转移，导致五大湖水禽死亡{插文 4.5}。此外，斑马贻贝的壳可对休闲游泳者和商业捕鱼者造成皮肤损伤{插文 4.15}。国际海事组织制定了一项国际文书，以应对海洋船舶压载水中有害水生生物和病原体的转移{5.5.1}。《国际船舶压载水和沉积物控制和管理公约》于 2004 年由国际海事组织通过，并于 2017 年生效{5.5.1}。这是第一个要求船舶管理压载水的具有法律约束力的国际法规，这种管理旨在将压载水释放到新地点之前消除水生生物和病原体{3.2.3.1, 5.5.1, 6.1.3, 6.31}。虽然压载水管理的全球有效性尚无法评估，但有证据表明，它在北美五大湖减少了外来入侵物种的传入{5.5.1}：1959 至 2006 年期间，每 7 个月就发现一个新的外来物种，但加拿大和美利坚合众国分别在 2006 年和 2008 年实施压载水法规后，新定殖外来物种数量突然发生了变化（下降 85%）{插文 2.9}。



在北美五大湖，*Dreissena polymorpha*（斑马贻贝）是通过压载水排放传入的，对自然、自然对人类的贡献和良好生活质量造成了负面影响。



摘要图 5. 在第 3 章所列证据的基础上，经专家评估确定的，不同的自然变化驱动因素在生物入侵过程的不同阶段（迁移、传入、定殖和扩散）对各个生物群落所起到的助长生物入侵作用的相对重要性{3.6.2}。针对全球范围内各个生态系统和陆地生物群落总结形成了这些估计数。根据生物多样性平台概念框架，将驱动因素分为直接驱动因素和间接驱动因素{3.1.3, 表 3.1}。此外，还列入了其他驱动因素，即生物多样性丧失和自然驱动因素，因为它们会加剧本地生态系统的脆弱性或以其他方式助长生物入侵{3.1.3}。需要注意的是，外来侵入物种作为驱动因素的作用是指它们在促进其他外来入侵物种方面的作用{3.3.5}，本分析侧重于政策、治理、体制和技术无意造成的助长生物入侵的后果{3.2.4, 3.2.5}。各驱动因素在生物入侵过程的每个阶段的相对重要性考虑到各驱动因素的多重、相互作用和非累加效应，各驱动因素在各阶段的总体重要性有所不同。虽然所有驱动因素都可能影响每个

生物入侵阶段，但间接驱动因素（特别是与经济增长相关的驱动因素）在促进迁移和传入阶段方面更为重要{3.6.2}。相比之下，直接驱动因素，特别是土地和海洋用途改变以及气候变化，在促进生物入侵的后期阶段方面相应更为重要{3.6.2}。

B12. 外来入侵物种在各国的加速定殖和扩散主要是由直接驱动因素推动的，特别是土地和海洋用途改变（摘要图 5）（充分成立）{2.2.1, 3.3.1, 3.6.2}。土地和海洋用途改变可能加剧破碎化和生境干扰，例如通过改变放牧、林火动态、土壤扰动或流域水流，从而加剧自然生态系统对外来入侵物种的定殖和扩散的脆弱性（充分成立）{3.3.1.2, 3.3.1.5}。交通和公用事业基础设施，如公路、轨道、铁路、管道、运河和桥梁等，可以创造出便利外来入侵物种扩散的走廊，包括向偏远、未受干扰和受保护的地区扩散（充分成立）{3.3.1.3, 插文 2.7, 插文 3.7}。海洋和水生基础设施可能改变海洋景观和海洋生态系统的功能，助长外来入侵物种的扩散（成立但不充分）{3.2.2.4, 3.3.1.4, 5.6.1.4}。据报告，浮筒和桩柱上的外来入侵物种数量比天然岩礁多 1.5 至 2.5 倍（成立但不充分）{3.3.1.4}。一般而言，土地用途的变化可改变引起景观自然扰动的各种过程，如野火或放牧动态，从而助长生物入侵（成立但不充分）{3.3.1.5}。在世界上的几个区域，野生外来有蹄类动物（马、骆驼、水牛、猪）的放牧会促进外来入侵植物的扩散，有时是通过复杂的物种相互作用，包括抑制本地物种和促进其他外来物种（充分成立）{3.3.1.5.1}。一个具体的例子是，外来入侵有蹄类动物（野猪、鹿）可以远距离输送入侵外菌根（根相关共生）真菌，这有利于外来松树的定殖和扩散，使生境易受松树入侵（充分成立）{插文 3.10}。气候变化，加上土地用途改变的持续密集和扩大，可导致外来入侵物种未来在受到干扰的生境及附近自然生境中加剧定殖和扩散（成立但不充分）{3.3.4}。

B13. 没有任何驱动因素是孤立起作用的，驱动因素之间的相互作用正在放大生物入侵，导致难以预测的结果（充分成立）{2.6.1, 3.1.5, 3.5}。多个驱动因素之间相互作用的结果，包括反馈，是复杂和多样的（充分成立）{1.3.3, 3.1.5, 3.5}。当前生物入侵的最快速度和最大规模有时出现在土地用途改变与一个或多个其他驱动因素相互作用的地方（成立但不充分）{3.5.1, 3.5.2, 3.5.3}。例如，土地用途改变、气候变化和营养物污染之间的相互作用推动了 *Pontederia crassipes*（水葫芦）在非洲的传入、定殖和扩散（充分成立）{插文 3.12}。自然资源的开采与主要的经济和人口驱动因素密切相关，并可能导致一系列更广泛的生态系统影响，包括生境退化和丧失，而这有利于外来入侵物种（充分成立）{3.3.2, 3.4.2}。据预测，气候变化将导致土地和海洋用途、及某些情况下人类迁移模式的重大变化（成立但不充分）{3.3.4}，而且也会导致自然驱动因素中更为极端的事件，如干旱、洪水、野火、热带风暴和海洋风暴浪（成立但不充分）{3.3.4.3}。此外，外来入侵植物，特别是树木和草，有时可能高度易燃，因此会助长更强烈和更频繁的林火动态，导致自然和人类承受更大风险，并增加释放大气中的碳（充分成立）{插文 1.4}。预计气候变化还将增强一些外来入侵物种的竞争能力，并扩大适宜它们的区域，从而提供新的传入和定殖机会（成立但不充分）{3.3.4}。外来入侵物种可促进其他外来入侵物种的定殖和扩散，导致正向反馈，进而通过所谓的“入侵崩溃”过程加剧影响（充分成立）{3.3.5.1}。生物多样性丧失可降低生态系统抵御生物多样性丧失的能力，随后的反馈可助长其他外来入侵物种的定殖和扩散（充分成立）{3.4.2}。间接驱动因素也相互作用。例如，社会文化改变可能导致通过城市化加快开发基础设施，这些相互作用可能进一步影响土地和海洋用途改变以及其他直接驱动因素的速度和幅度，进而可能助长生物入侵（充分成立）{3.2.1}。相互作用的驱动因素之间的反馈和非线性关系，可能会随着驱动因素的持续和同时放大而加剧（成立但不充分）{3.1.1, 3.5, 3.6.3, 插文 4.5}，有可能导致前所未有的外来入侵物种数量（成立但不充分）{2.6.1}。

B14. 外来入侵物种的负面影响可能在首次传入之后很长时间才发生，目前对外来入侵物种威胁的观察可能低估了未来影响的程度（充分成立）{1.4.4, 2.2.1}。在发现和报告新传入的

外来入侵物种方面通常存在时间滞后（充分成立）{2.2.1}。一些外来入侵物种的扩散速度非常快，而另一些则需要较长时间才能扩散并完全占据其潜在活动范围（充分成立）{2.2.1, 2.2.3}。某些外来入侵物种的影响会立即出现并长期持续（如寨卡病毒和 *Batrachochytrium dendrobatidis*（蛙壶菌）等快速扩散的病原体，以及狮子鱼等快速扩散的捕食者），而对于其他外来入侵物种而言，在出现明显影响之前可能有相当长的时间滞后，在某些情况下长达数十年（如许多外来入侵树木）（充分成立）{1.5}。这种时间滞后会阻碍人们无法感知其环境中正在发生的缓慢变化，包括外来入侵物种的影响（充分成立）{1.5.2}。外来入侵物种对各种驱动因素的反应也可能存在明显的时间滞后，因为促进生物入侵的基本过程会在不同的时间尺度上（短期到长期）起作用（充分成立）{1.5, 3.2.3.1, 3.6.3}。如果与其他物种的相互作用发生变化，例如由于传入原本缺失的传播媒介或消除了竞争物种，则原本长期维持低密度的外来入侵物种的数量可能增加{3.3.5.1}。例如，在美国西部，外来入侵物种 *Carcinus maenas*（普通滨蟹）导致一种本地蛤的丰度下降，使另一种外来物种 *Gemma gemma*（紫晶蛤）失去竞争，因而变得过剩并扩散，而之前的 50 多年紫晶蛤仅在局部分布且丰度较低（充分成立）{3.3.5.1}。今天看到的外来物种数量模式反映了几十年前的驱动因素（即入侵负债）（成立但不充分）{3.1.1, 3.1.5}。因此，过去和现在的驱动因素放大可能导致外来入侵物种在未来的长期留存，例如，成为入侵物种的新外来物种的数量将随时间推移而增加（即入侵负债）（成立但不充分）{2.3.1.5, 3.1.5, 3.6.3}。

C. 通过有效管理，可以预防和减轻外来入侵物种及其负面影响

C15. 外来入侵物种管理在许多情况下取得了成功（摘要图 6、摘要表 1）（充分成立）{5.5.1, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5, 5.5.6}。有三种备选方案可用来预防或减少外来入侵物种的数量和负面影响：

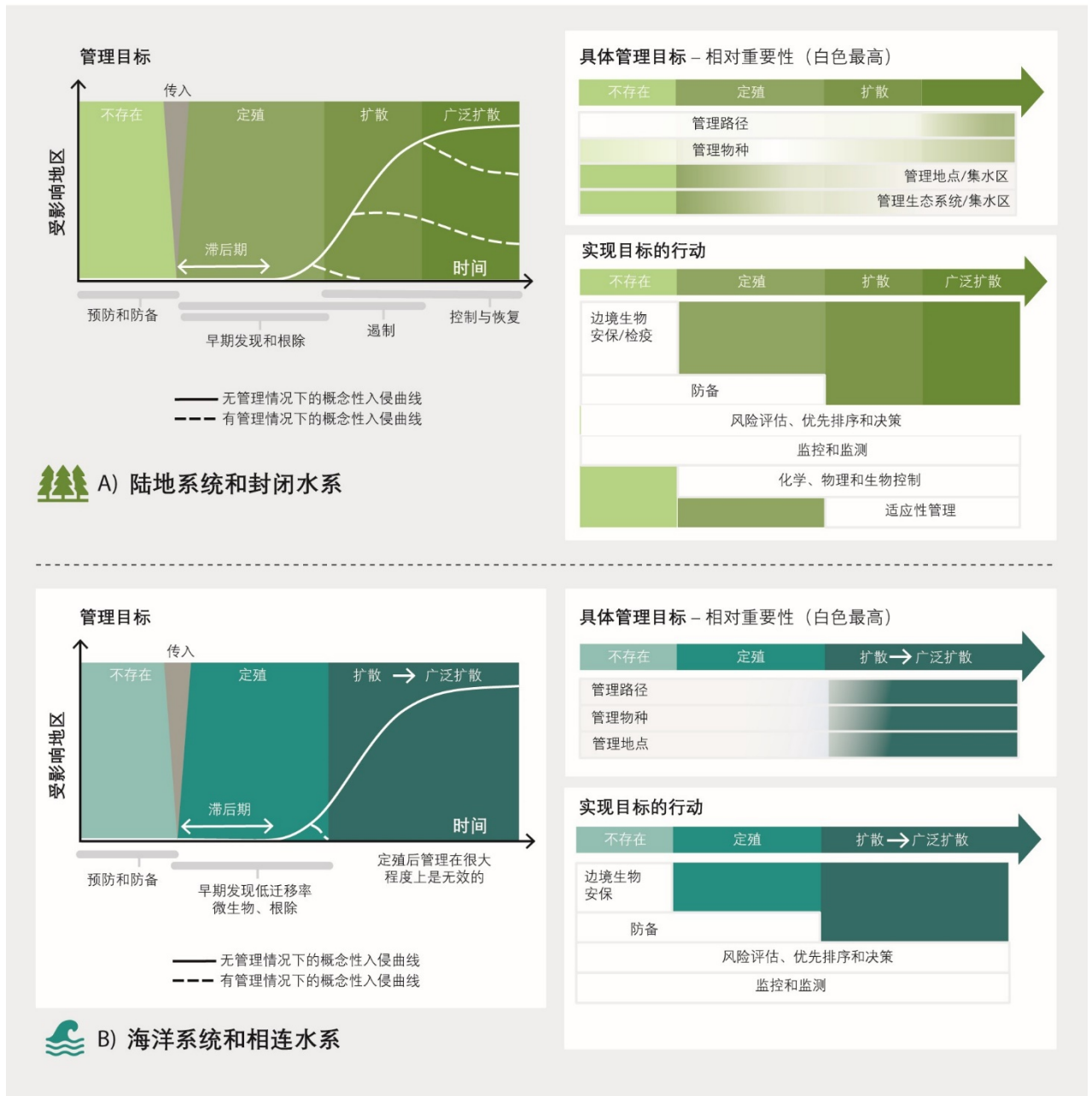
- 基于边境前、边境和边境后风险分析的路径管理，可通过监控和实施生物安保应对措施来防止外来入侵物种的移动和扩散（充分成立）{5.3.1.1, 5.5.1, 5.5.2}。
- 基于物种的局部或景观层面管理，包括监测、早期发现和快速应对、根除、遏制和广泛控制（包括生物控制），可应用于整个生物入侵过程（充分成立）{5.3.1.2, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5}。
- 基于地点或基于生态系统的管理，既能保护又能恢复本土物种和生态系统（充分成立）{5.3.1.3, 5.5.6}。

对于陆地系统和封闭水系，特别是小岛屿和湖泊等生物地理隔离地区，采用基于个别物种和基于地点的方法管理多种外来入侵物种既取得了成功又具有成本效益（充分成立）{5.3.1, 5.3.2, 5.5.4}。虽然一些管理办法可以按多种尺度在陆地系统和封闭水系应用（充分成立）{5.1.1, 5.3.1.4}，但路径管理（例如，压载水和生物污底；**摘要插文 2**）是迄今管理海洋系统和相连水系中生物入侵的最有效选择，并可通过加强国际和区域合作来实现（充分成立）{5.5.1, 6.3.2.2}。

C16. 有可支持生物入侵管理的有效决策框架和工具（摘要表 1）（充分成立）{5.2.1, 5.2.2}。

制定框架和工具所依据的证据来自实践、科学和其他知识体系，包括土著人民和地方社区的知识体系。它们可用于支持影响评估，同时监测有意和无意传入路径、物种和地点并进行优先排序，以成功地管理生物入侵（充分成立）{5.2.2}。虽然在知识和数据方面存在许多差距（**摘要表 A1**），但这些工具使管理行动能够视情况在一个符合预防性办法的风险评估和风险管理框架下进行，同时采用包容性决策，最终对所有措施进行审查（充分成立）{5.2.2.1, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.3.3, 6.4.1}。决策可能会受到多种不确定因素的挑战，例如对其他变化驱动因素的预测，因而可以识别、量化和记录这些不确定因素，以使决策有的放矢

（充分成立）{5.6.2.5}。可以通过许多渠道来获得文献和资料（包括开放使用的数据）、分析工具以及其他类型的知识，用来支持所有国家的决策，进而在全球产生协调管理成果（摘要表 A3）（成立但不充分）{6.6.1.5}。



摘要图 6.管理-入侵连续体概念图。管理目标平板图 A 和 B 展示了在 (A) 陆地系统和封闭水系（包括湖泊和沿海系统，如盐沼）和 (B) 海洋系统和相连水系（包括河流）中，在没有管理的情况下的一般入侵曲线以及在采取适当管理行动后入侵曲线轨迹的预期变化。平板图 B 未列出定殖后管理行动（如遏制和控制），因为在这类系统中一般无法实现。在采取管理的情况下，早期发现（传入点）、滞后期和指数级扩散期是实施早期发现和快速应对管理计划的重要时间点。该图是概念性的，曲线并不代表外来入侵物种的实际种群动态。在**具体管理目标**平板图中，白框表示生物入侵过程每个阶段的**最佳管理备选方案**。管理途径、管理物种、管理地点和管理生态系统方框的颜色梯度展示了随着生物入侵的进展，每种管理办法的相对重要性如何变化（管理生态系统不适用于海洋系统和相连水系）。在**实现目标的行动**平板图中，白框表示实现每个管理目标所需的**典型管理行动**。

摘要表 1. 管理生物入侵的目标和行动

管理陆地系统和封闭水系或海洋系统和相连水系内生物入侵的目标和行动及其 (a) 当前可用性（实施管理的特定目标工具的可用性）；(b) 易用性（实施便利性，或实施工作所需的专家或技术专长）；(c) 有效性（可能的长期效力和实施结果）水平（高、中、低）。条纹框表示答复的置信度较低，打叉的框表示没有可用于进行评估的数据。行动与**摘要图 6**保持一致，并涵盖路径管理，以及基于物种、地点和生态系统的具体管理目标。上标 a 表示所有管理方法都可能产生非靶向效应。

目标	管理行动	陆地系统和封闭水系			海洋系统和相连水系		
		当前可用性	易用性	有效性	当前可用性	易用性	有效性
预防和防备	前景扫描	高	中	低	高	中	低
	进口管制和边境生物安保	高	中	低	高	中	低
	路径管理	高	中	低	高	中	低
	风险分析	高	中	低	高	中	低
早期发现	监控	高	中	低	高	中	低
	诊断	高	中	低	低	低	低
根除	物理根除 ^a	高	中	低	高	中	低
	化学根除 ^a	高	中	低	高	中	低
	适应性管理	高	中	低	低	低	低
遏制和控制	物理控制 ^a	高	中	低	高	中	低
	化学控制 ^a	高	中	低	高	中	低
	生物控制 ^a	高	中	低	无数据	无数据	无数据
	适应性管理	高	中	低	高	中	低
生态系统恢复	适应性管理	高	中	低	高	中	低
公众理解	公众参与	高	中	低	高	中	低

列值

高	中	低

条纹框表示评估中的置信度较低 打叉的框表示没有可用于评估的数据

C17. 防止外来入侵物种的传入是最具成本效益的管理备选方案（摘要图 6）（充分成立）{5.5.1}。通过路径管理采取的预防措施（包括严格执行边境前检疫、进口管制和边境生物

安保措施)提高了截获率,并降低了全球外来入侵物种抵达和定殖的速度(充分成立){5.4.3.1, 5.5.1}。例如,在澳大拉西亚,在实施基于系统的路径管理办法后,被认为是农业部门主要威胁的 *Halyomorpha halys* (茶翅蝽)截获数量已经下降(充分成立){5.5.1}。还有必要采取措施来解决逃脱控制问题(成立但不充分){5.3.1.1}。然而,很难防止外来入侵物种从先前入侵的范围进一步自然扩散(充分成立){5.5.1, 插文 1.6}。在岛屿上和生态系统中必须进行预防,因为这些地方根除的难度很大(充分成立){5.3.2}。有效的预防措施取决于充足和持续的资金、能力建设、技术和科学合作、技术转让、监测以及相关和适当的生物安保立法和执法,并得到强有力的基础设施、检疫和检查设施的支持,包括诊断支持服务(充分成立){5.4.2, 5.6.2, 5.6.2.2, 5.7}。企业可以利用风险评估,以使不同部门参与预防和管理生物入侵(成立但不充分){5.6.2.1}。以风险分析为基础制定受管制物种清单,明确禁止或允许进口特定外来物种,已成为一种有效的预防策略(充分成立){5.6.2.1, 6.3.1.4}。据估计,全世界定殖的近 70%的海洋外来入侵物种是通过生物污底传入的(成立但不充分){5.5.1}。

C18. 当预防失败或不可能预防时,防备、早期发现和快速应对可有效降低外来入侵物种在陆地系统和封闭水系中的定殖速度,而且对海洋系统和相连水系至关重要(充分成立){5.4.2, 5.5.1, 5.5.3, 5.5.2, 5.6.3.3}。许多决策支持工具(例如前景扫描和风险分析)可用于识别新出现的外来入侵物种并对其进行优先排序,以支持防备工作(充分成立){5.2}。这些工具可以为在入侵发生之前制定快速应对计划提供信息,以便在发现优先外来入侵物种后有效地指导行动(充分成立){5.2.2.1.a, 5.2.2.1.b, 5.5.1}。早期发现外来入侵物种可以实现快速干预,在外来入侵物种扩散之前加以遏制和根除(充分成立){5.1.1, 5.3.1.1, 5.5.2}。用来发现新外来入侵物种的一般监测策略(例如通过公众科学、前哨站点和遥感)也可加强有效的防备工作(成立但不充分){5.3.1.1, 5.4.2.1.a, 5.4.2.2.a, 5.5.2, 插文 6.20}。例如,在非洲、亚洲和拉丁美洲,PlantwisePlus 方案帮助小农户识别害虫和受损作物,有助于及早发现外来入侵物种的爆发(充分成立){5.5.2}。

C19. 对于某些外来入侵物种,尤其是在岛屿等孤立生态系统中的种群数量较少且扩散缓慢时,根除行动已取得成功且具有成本效益(成立但不充分){5.5.3}。在过去 100 年间,998 个岛屿有 1 550 个记录在案的根除实例,其中 88%的案例取得了成功(充分成立){5.5.3}。在诸多实例中,法属波利尼西亚成功根除了 *Rattus rattus* (黑鼠)、*Felis catus* (家猫)、*Oryctolagus cuniculus* (穴兔)和 *Capra hircus* (山羊)(充分成立){插文 5.8}。根除外来入侵植物格外困难,因为休眠种子可在土壤中长期存活(即土壤种子库),不过仍然有成功根除分布有限的外来入侵植物物种的实例(充分成立){5.5.3}。此外,及早发现一些无脊椎动物的入侵后作出的快速反应也取得了成功,例如新西兰根除了红火蚁(充分成立){插文 5.14}。不乏更大规模根除的实例,例如英国根除了 *Ondatra zibethicus* (麝鼠)和 *Myocastor coypus* (海狸鼠)(充分成立){5.5.3}。然而,大规模根除的难度大,在许多情况下可能不可行(充分成立){5.5.3}。除了被入侵地区的范围外,根除方案成功与否取决于相关利益攸关方、土著人民和地方社区的支持和参与(充分成立){5.4.2.2.a, 5.5.3, 5.6.2.1, 5.6.2.2}。如能及时交流关于外来入侵物种范围和位置的信息,则对根除计划也有帮助,这些信息可由附近居民提供(充分成立){5.4.2.2.a, 5.5.3}。有证据表明,对于已在海洋生态系统中定殖的外来入侵物种,尚无完全成功的根除方案(充分成立){5.5.3}。虽然根除方案需要付出前期费用才能实现,但它们的成本通常低于进行长期、永久控制所需的费用和所受的影响(充分成立){5.5.3}。

C20. 当根除方案出于不同的原因而不可能时,可以采取遏制和控制外来入侵物种的方案,特别是在陆地系统和封闭水系(充分成立){5.4.3, 5.4.4, 5.5.4, 5.5.5}。在陆地系统和封闭水系以及水产养殖中成功遏制和控制外来入侵物种的实例很多(例如加拿大成功遏制 *Styela*

clava（柄海鞘）对水产养殖的蓝贻贝的入侵）（充分成立）{5.5.4}，但在海洋和开放水域生态系统中的大多数尝试基本无效（成立但不充分）{5.5.4, 5.5.5}。可通过物理、化学和生物控制行动或综合行动来遏制外来入侵物种（**摘要表 1**）（充分成立）{5.4.3.2, 5.5.4}。物理和化学控制备选方案在局部范围内大多有效，而且在更大范围内也可能有效；这些控制备选方案受劳务成本的限制，并通常仅实现短期抑制，无法持续控制（充分成立）{5.4.3.2.a}。此外，化学品控制可能具有非靶向影响，需要满足监管合规要求才能实施，并且社会接受度不断下降（充分成立）{5.4.3.2.b}。生物控制在控制某些外来入侵植物、无脊椎动物以及在较小程度上控制植物微生物和少数外来入侵脊椎动物方面非常有效，但如果监管不力，则可能有非靶向影响（充分成立）{5.5.5.3}。为了减少生物控制造成的意外后果、包括非靶向影响的风险，国际标准和基于风险的监管框架（根据《国际植物保护公约》制定）已经被采用，并继续在许多国家取得成效（充分成立）{5.5.2}。记录到的对外来入侵植物和脊椎动物采用生物控制的案例的成功率超过 60%（**摘要插文 3**），其中三分之一的外来植物物种不需要采取其他控制形式，同时也为生物多样性和生态系统复原力带来惠益（充分成立）{5.5.5.3}。在景观范围内抑制外来入侵物种种群的经典生物控制已经有效实施了 100 多年（充分成立）{5.5.5.3}。

摘要插文 3. *Mikania micrantha*（薇甘菊）的经典生物控制：一个有效抑制外来入侵物种广泛扩散的实例

经典生物控制使用外来入侵物种（靶标）的宿主特异性天敌（生物控制媒介）来抑制和控制这些物种。*Mikania micrantha*（薇甘菊）是中南美洲的一种本土物种，是对亚太地区农业系统及天然林和人工林影响最大的速生{2.5.2.1}外来入侵植物之一{插文 5.21}，影响到包含妇女的农民和农村社区的生计{4.5.1, 4.6.1}。在薇甘菊的原生地，这种外来入侵植物的一种特异性锈菌（*Puccinia spegazzinii*，柄锈菌）会导致叶片坏死，茎和叶柄出现溃疡{插文 5.21}。从 2006 年开始，柄锈菌作为一种典型的生物控制剂被传入亚太区域的五个国家，对薇甘菊实现了有效控制{插文 5.21}。然而，在印度，锈菌在传入后未能在田间存活{插文 5.21}。

C21. 包括生态系统恢复在内的适应性管理可改善对外来入侵物种的管理，并有助于恢复陆地系统和封闭水系中自然对人类的贡献（充分成立）{5.3.3, 5.4.4.3a, 5.5.6, 5.7}。整合基于地点和（或）基于生态系统的管理（包括生态系统恢复），可改善管理成果，增强生态系统功能和对环境变化（包括未来的外来入侵物质）的抵御力，尤其是在气候和土地用途改变的情况下（**摘要插文 4**）（充分成立）{5.3.1, 5.3.2, 5.4.3, 5.5.6, 5.6.1.3}。任何已应用的基于地点或基于生态系统的适应性管理方法（包括生态系统恢复）成功与否，取决于是否使用生态和社会指标评估对管理效力进行长期监测（成立但不充分）{5.5.2, 6.6.3}。对地点进行长期监测可确保及早发现外来入侵物种的新传入、再传入和重新出现（例如来自包含外来入侵物种的种子库），并可为进一步的管理行动提供信息（充分成立）{5.4.3.3.b, 5.5.6}。然而，大多数研究未能量化生态系统恢复的有效性，因为它们未衡量原生植被的初始状态。这导致关于哪一种外来入侵植物控制备选办法最好、能够带来最有效的生态系统恢复的结论不一致{5.4.3.3b; 5.5.6}。关于淡水生态系统，利用基于大型底栖动物的指数来监测生物多样性是全球广泛使用的方法。然而，人们并不了解外来入侵物种如何影响指标得分，因此也不了解河流状况分类（成立但不充分）{5.6.2.3}。迄今为止，生态系统恢复已被证明在海洋系统和相连水系中基本无效，因为这些系统是开放的，导致难以实施和评估管理行动（成立但不充分）{5.5.6, 5.6.1.1}。

摘要插文 4. “为水而努力”方案：通过管理外来入侵物种恢复自然对人类的贡献的实例

控制广泛扩散的外来入侵物种需要持续的大规模努力，但可以改善自然对人类的一系列贡献{插文 5.19}。某些外来入侵植物（如灌木和树木）会造成缺水，在气候变化导致干旱加剧的情况下尤为如此{插文 5.4}。南非于 1995 年推出了“为水而努力”方案，这是一个扩展的公共工程方案，其对象是历史上处于不利地位的社区，主要是妇女、青年和残疾人，通过对分布广泛且威胁水资源保护的外来木本入侵物种进行清除来创造就业机会，得以在全国范围内减贫{插文 5.19}。该方案在最初的 15 年里每年创造了 2 万个就业机会，并通过改善供水保障并帮助提高了自然对人类的贡献{插文 5.19}。它通过提供创业和管理技能培训，同时鼓励工人（特别是妇女）的社区意识和尊严感，为农村发展作出了贡献。“为水而努力”方案表明，与农村社区合作管理外来入侵物种可以带来生态和社会效益{插文 5.19}。

C22. 各种工具和技术提高了管理生物入侵和控制外来入侵物种的效率，并涌现出许多新备选方案（成立但不充分）{5.4}。正在开发的工具和技术，从生物技术到生物信息学和数据分析，均可用于管理路径、监测和发现、快速应对和根除、局部遏制和控制广泛分布的外来入侵物种（充分成立）{5.4.1, 5.4.2, 5.4.3}。基于环境 DNA 的方法已被用于检测和鉴定外来入侵物种，主要是水生物种，如 *Orconectes rusticus*（锈螯虾）（充分成立）{5.4.2.1}。新办法可与现有的管理行动相结合，以支持基于地点和基于生态系统的管理和恢复（成立但不充分）{5.4}。多利益攸关方的参与（包括风险交流）以及通过地方社区针对具体情况应用各种方法，可以提高公众对管理生物入侵和控制外来入侵物种的新工具和技术的接受度和采用度（充分成立）{5.2.1, 5.4.3, 5.6.2.1, 6.4.1}。可视情况使用符合预防性办法的风险评估和风险管理框架，来评估新技术的潜在效益和风险（充分成立）{5.4.3.2.f}。与监管机构、利益攸关方、土著人民和地方社区协商使用这一框架，可以限制出现意外后果的可能性（充分成立）{5.4.3.2}。然而，大多数国家没有必要的监管框架和（或）技术能力来指导和支持新工具和技术的开发与实施（成立但不充分）{5.4.3.2, 6.3.3.4}。获得现代工具和技术的机会和利用这些工具和技术的力量可能有限，特别是在发展中国家，这意味着需要加强能力建设，并改进技术和科学合作（成分成立）{5.6.2.4, 6.7.2.7}。

C23. 利益攸关方的参与、能力建设和持续提供资源对适应性管理的成功至关重要（充分成立）{5.2.1, 5.6.2.1, 5.6.2.2, 5.6.2.4, 6.4.1, 6.5.3, 6.5.6, 6.5.7}。持续获得充足的资金和其他资源，包括支持发展中国家的国际供资，可加强和提高生物入侵长期管理行动（根除、控制和持续监测）的有效性，例如通过提供现代工具和提高部署这些工具的能力（充分成立）{5.3.1, 5.5.7, 5.6.2.1, 5.6.2.2, 5.6.2.4, 6.5, 6.5.7}。所有利益攸关方、政府和私营部门的参与有助于优化生物入侵管理，产生经济、环境和社会成果，在资源有限的情况下尤为如此（充分成立）{5.2.1, 6.5.1}。社会支持对于根除和控制某些外来入侵物种（特别是脊椎动物）非常重要，因为这涉及伦理考虑因素{5.3.1.4, 5.4.3.2, 5.6.2.1}。如果利益攸关方不参与适应性管理，则良好生活质量可能受到负面影响，对于通过使用外来入侵物种而适应的土著人民和地方社区尤为如此，影响包括生计损失、边缘化和（或）性别不平等（充分成立）{插文 4.18, 5.2.1, 5.4.3.3.a, 5.5.3, 5.6.1.2, 6.4.1}。可通过对从决策到实施管理行动的过程采用适应性共同管理方法来实现所有利益攸关方的参与（充分成立）{5.4.3.3.a, 5.6.2.5}。适应性共同管理包括：能力建设；共同创造、共同设计、共同开发和共同实施；社会学习；广泛的伙伴关系（成立但不充分）{5.7, 6.4.2, 6.4.3.2, 6.4.4}。合作解决生物入侵管理问题是一项重大的全球政策挑战，因为不同部门、利益攸关方、土著人民和地方社区之间围绕这个问题存在价值冲突（充分成立）{5.6.1.2}。

C24. 土著人民和地方社区的知识、做法、价值观和习惯治理体系可改善管理成果（成立但不充分）{5.2.1, 5.5.2, 5.5.4, 5.5.5, 5.6.1.2, 6.4.3}。许多社区成功管理了其土地上的外来入侵物种（成立但不充分）{插图 5.6, 5.5.2, 5.5.4, 5.5.5}，从而增加了自然对人类的贡献（**摘要插图 4**）（成立但不充分）{5.5.4, 5.5.5}。通过在决策和行动中应用共同设计原则，与土著人民和地方社区进行协商，征得他们的自由、事先和知情同意，有助于确保地方层面管理成果的效力（成立但不充分）{5.2.1, 6.4.3}。以共享的科学、技术及土著和地方知识体系为基础的、共同实施的生物文化管理计划已在帮助监视和发现、根除、遏制和控制外来入侵物种（成立但不充分）{5.5.3, 5.6.1.2, 6.4.3.2}。这种共同治理结构可改善土著人民和地方社区的生活质量（成立但不充分）{6.4.3}。

D. 可以通过综合治理在管理生物入侵方面实现宏伟进展

D25. 可以采用一系列互补的战略行动，通过针对具体情况的综合治理方法来管理生物入侵以及预防和控制外来入侵物种（摘要图 7）（成立但不充分）{6.2.3, 6.7.1, 6.7.2, 6.7.3}。生物入侵的综合治理包括确立行为体、机构和工具之间的关系。这涉及人与自然之间相互作用的所有要素，它们作用于生物入侵及其管理，在此基础上可以确定所需的战略干预措施，以改善外来入侵物种预防和控制成果{插图 6.5}。针对具体情况综合治理方法为各国确定应优先考虑哪些战略行动提供了灵活性，并有助于管理权衡取舍和政策冲突，避免意外的政策后果和低效支出（成立但不充分）{6.2.3, 6.7.1}。防止外来入侵物种传入和影响战略行动包括：

1. 加强国际和区域机制之间的协调与合作（成立但不充分）{6.2.3.4, 6.7.2.1}；
2. 制定和通过有效且可实现的国家执行战略（充分成立）{6.2.3.2, 6.3.3.1, 6.7.2.3}；
3. 分享努力和承诺，以及了解所有行为体的具体作用（成立但不充分）{6.7.2.5}；
4. 提高政策一致性（充分成立）{6.3.1.1, 6.3.2, 6.3.3.1, 6.7.2.2}；
5. 让政府各部门、工业界、科学界、土著人民和地方社区以及广大公众广泛参与其中（成立但不充分）{6.4.2, 6.4.3, 6.7.2.4}；
6. 支持创新、研究和应用无害环境技术，为之提供资金和调动资源（成立但不充分）{6.3.3.4, 6.7.2.7}；
7. 支持信息系统、基础设施和数据共享（成立但不充分）{6.6.2.3, 6.7.2.6}。

有效实施、相关制度的健全程度、响应能力和公平性是治理体系的关键属性，这些属性有助于实现综合治理（**摘要图 7**），同时也承认适合具体情况的解决方案的重要性（成立但不充分）{6.2.3, 6.7.3}。

D26. 管理生物入侵的最有效方法之一是制定协调一致的政策工具，加强跨部门和跨尺度的战略行动（成立但不充分）{6.3.1, 6.3.2, 6.5.4}。已通过了许多旨在防止传入外来入侵物种的政策工具，包括多边协定、国家法律、多级别法规以及自愿行为守则（充分成立）{6.1.2, 6.3.1}。它们共同为减少外来入侵物种对自然、自然对人类的贡献以及良好生活质量的影响作出了贡献（成立但不充分）{5.5.1, 6.1.3}。在各相关国际组织、伙伴关系和多边环境协定（例如《生物多样性公约》、世界贸易组织、国际海事组织、《国际植物保护公约》、世界动物卫生组织、《保护野生动物迁徙物种公约》和《濒危野生动植物种国际贸易公约》）下开展的工作没有充分协调，无法解决外来入侵物种造成的问题（充分成立）{6.3.1.3, 6.3.1.4}。加强国际和区域机制之间的协调与合作是取得快速和变革性进展的关键战略行动（成立但不充分）{6.7.2.1}，可以帮助负责实施环境、农业、水产养殖、渔业、林业、园艺、边境管制、旅游和贸易（例如野生生物，但也包括其他动植物和其他生物）、

社区和地区发展（包括基础设施）、交通运输以及卫生政策的国际、国家和地方机构，针对生物入侵实施连贯一致的办法（充分成立）{6.3.1.1}。这种协调与合作努力将考虑各部门之间的权衡取舍{6.3.1.1(2), 6.3.1.3}、利益攸关方、土著人民和地方社区{1.5.1}，以及外来入侵物种与其他驱动因素之间的相互依存关系（成立但不充分）{3.1.1, 3.1.5, 6.2.3.2, 6.7.2.2}。协作、多部门和跨学科办法（如“同一健康”）为预防和控制外来入侵物种提供了框架，加强了人类、动物、植物和环境卫生部门之间相互联系，包括生物安保（如“同一生物安保”等框架所述），（成立但不充分）{1.6.7.2, 6.3.1, 6.7.2.2}。

D27. 作为针对具体情况综合治理方法的一部分，国家范围的战略和行动计划有助于成功管理生物入侵（充分成立）{6.2.3.2, 6.3.2.1, 6.7.2.3}。可以采用具有抱负、目标远大和切合实际的办法制定或更新国家战略和行动计划，以符合并实施昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架（特别是具体目标6）以及其他相关的国际可持续发展准则（充分成立）{6.1.2, 6.2.3.2, 6.3.2.1, 6.6.3, 6.7.2.3}。协调努力加强国家监管手段，包括监管网上交易{6.3.1.4(3)}，是减少外来入侵物种迁移和传入的关键（成立但不充分）{6.3.1.1, 6.7.2.1}。自愿行为守则（**摘要插文 1**）有其局限性，但在符合相关国际义务和国家立法的情况下，它们可以成为减少生物入侵风险综合系统中的宝贵组成部分（成立但不充分）{6.3.1.4(4)}。充分设计和实施的国家生物多样性战略和行动计划是帮助管理生物入侵和减轻外来入侵物种影响的工具（成立但不充分）{6.1.2, 6.3.3.1}。衡量和监测行动资源、执行进程、政策管理的产出和成果可用来加快战略执行速度（成立但不充分）{表 6.5, 插文 6.3, 6.6.3}，还可以为使用无害环境技术创造有利的政策环境（成立但不充分）{6.3.3.4}。

D28. 政府和机构的长期承诺和资源将支持战略行动的实施，从而加强生物入侵综合治理（成立但不充分）{6.2.3.2, 6.5.1, 6.5.3, 6.5.7}。有了充足的持续投资和资源水平（**摘要表 2**），包括对发展中国家的支助{6.5.7}，就可以在适当的时间框架内实施特定备选方案，来解决当前政策手段和协调中的不足和不一致之处（成立但不充分）{6.7.2.2, 6.7.2.3}。监管和市场手段（如税收减免和补贴）可用于激励外来入侵物种预防和控制方面的行动和投资（成立但不充分）{6.3.1, 6.5.1, 6.5.2}，特别是当生物入侵负担的责任（包括环境责任）为共同责任时（**摘要图 7**）。这些手段可以是非市场机制或自愿行为准则（**摘要插文 1**）{6.3.1.4}、透明和有利的新技术监管环境{6.3.3.4, 6.7.2.7}、信息共享{6.6.2, 6.7.3}、产品标签{6.3.1.4}或直接监管干预{6.3.3.1, 6.3.3.3}。可以通过经济惩罚和关税来执行监管（成立但不充分）{6.5.1, 6.5.2}。然而，税收激励、国际标准和费用分摊机制通常是鼓励实体参与预防和控制活动的较好政策手段（成立但不充分）{5.6.2.1, 6.5.1, 6.5.2, 6.5.4, 6.5.5, 6.5.6}。可以利用政策来努力克服利益攸关方之间资源能力不对称和差异，以及针对外来入侵物种的原因和影响的潜在不平等负担和责任（成立但不充分）{6.2.3.3, 6.4.4.3}。成本效益和“支付意愿”分析以及利益攸关方磋商可支持国家政策的制定，以帮助证明使用公共资源的合理性并制定最适当的激励措施（成立但不充分）{5.2.2.1.i, 6.2.3.1(2), 6.2.3.4}。

摘要表 2. 在国家、区域和全球各级加强生物入侵治理的备选办法。说明实施不同备选方案所需投资的期限。**摘要图 7** 列出了这些备选方案各自的贡献，它们共同构成了综合治理。本表列出了具体的行动备选方案。

治理目的	备选方案	所需投资期限
协调和资源配置	加强多边协调与合作，支持生物入侵综合治理	持续进行
	让受影响的各方和责任方广泛参与其中	持续进行
	建设能力，以便能够采取战略行动	持续进行
政策	分享努力、承诺以及对所有行为体具体作用的了解	短期
	加强相关监管手段的兼容性	短期 定期 定期
	利用针对外来入侵物种的国家战略和规划来实现政策执行	短期 定期 定期
	支持创新、研究和使用无害环境技术，为之提供资金和调动资源	持续进行
	支持信息系统、基础设施以及公开和公平获取关于外来入侵物种的信息	短期
研究、信息和技术	投资于外来入侵物种信息系统，以便在国家内部和国家之间共享信息	持续进行
	维护关于必要的能动指标的最新资料	持续进行
	监控政策和管理有效性以及资源水平	持续进行
	通过研究和技术开发获得新的解决方案	持续进行

短期

 持续进行

D29. 提高公众认识和参与有助于有效管理生物入侵（充分成立） {5.6.2.1, 6.2.2(9), 6.3.1.4, 6.4.1, 6.6.2.1, 6.7}。公众了解与外来入侵物种有关的风险对于预防新的传入尤为重要（充分成立） {6.2.2(9), 6.4.1}。可通过提高公众认识运动 {插文 6.11, 6.7.2.5}、针对所有年龄段的教育 {6.7.2.4} 和公众科学来增进对可能的生物入侵及外来入侵物种负面影响的了解（成立但不充分） {5.4.2.2.a, 6.6.2.1}。通过公众科学平台、宣传运动和社区驱动的根本除运动来动员公众参与，也有助于建立管理生物入侵的共同责任（成立但不充分） {6.7.2.5}。通过公众科学和社交媒体监测和发现外来入侵物种，可以增强公众的能力并使之参与其中，进而实现更广泛的安全（成立但不充分） {5.4.2.1.a, 5.4.2.2.a, 6.6.2.1}。宣传是鼓励采取集体行动监测和控制外来侵入物种的有效工具 {6.2.3.1(4), 6.2.3.4, 6.4.4.4}，支持共同设计管理行动、知识交流和加强利益攸关方和研究人员之间的伙伴关系（成立但不充分） {6.2.3.3, 6.4.4.3}，它还可以使资源管理者的应对措施与国家计划和政策优先事项保持一致（充分成立） {6.3.1.3, 6.3.2.1}。有效的宣传策略会考虑最适合目标受众的时机、媒体和渠道/界面（成立但不充分） {插文 6.13, 6.6.2.6}。

D30. 土著人民和地方社区拥有宝贵的知识体系，可有助于解决生物入侵问题（成立但不充分） {插文 4.18, 5.5.3, 5.5.4, 6.4.3.2}，但他们没有土地保有权和使用权，这会限制他们采取行动的能力（充分成立） {3.2.5, 6.4.3.1}。土著人民和地方社区可以成为合作伙伴，共同制定解决生物入侵问题的政策和战略，同时考虑到观念和价值观冲突的挑战，可以就管理行动达成共识（成立但不充分） {5.6.1.2, 6.2.3.3, 6.4.3.1}。还可以借助充分的法律、政治和财政支持，加强土著人民和地方社区的参与（充分成立） {6.4.3, 插文 6.16}。成功的战略尊重土著人民和地方社区的知识、优先事项和权利，包括习惯治理体系，并符合国家立法（成立但不充分） {5.1.3, 5.2.1, 5.6.2, 6.4.3}。若无法避免外来入侵物种对土著人民和地方社区生活质量造成影响，则这些社区需要获得持续的支持和充足的资源，以应对要与外来入侵物种共存所面临的挑战（成立但不充分） {1.6.7.2, 6.2.3.2, 6.2.3.5}。

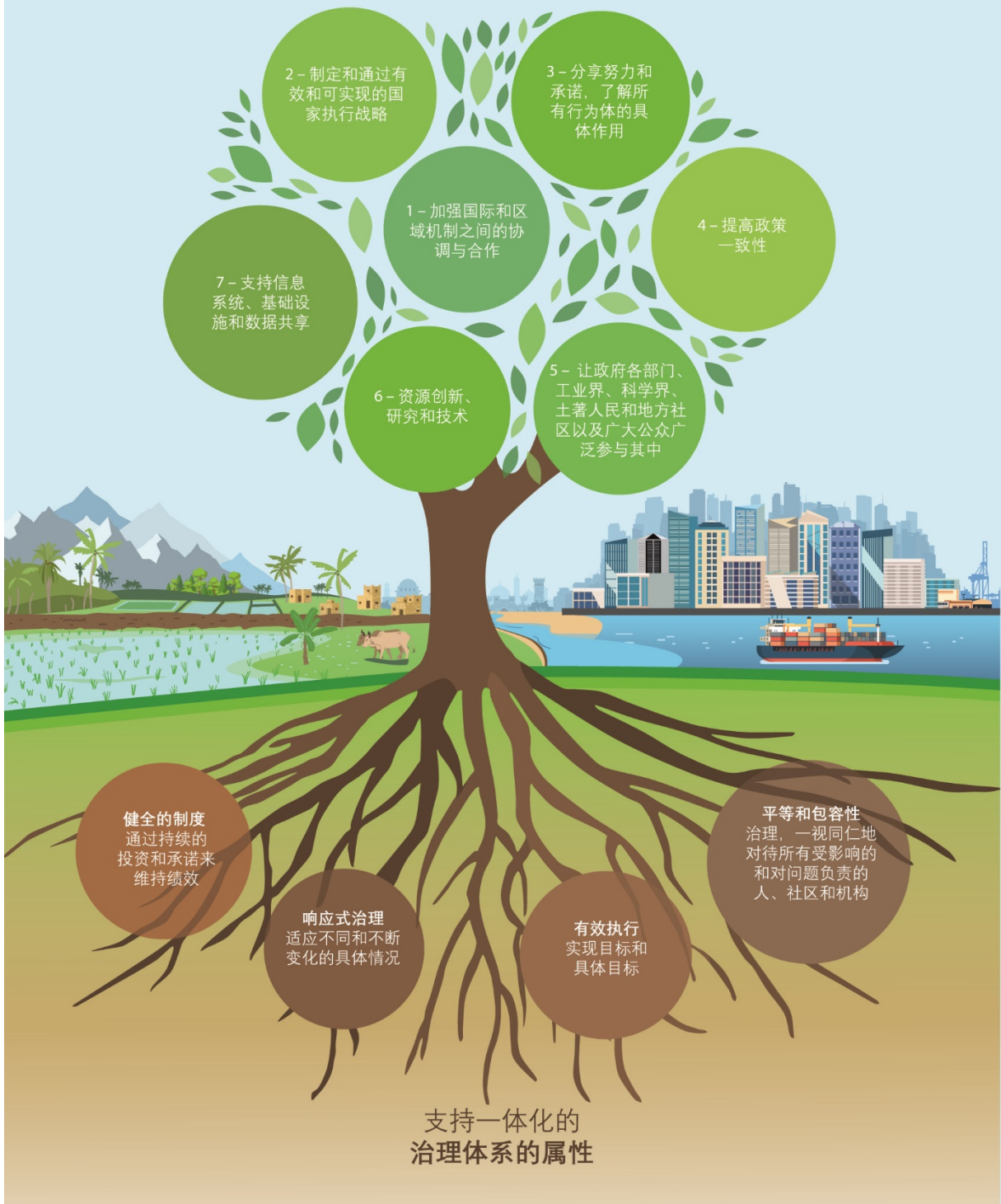
D31. 由国际合作支持的开放和可互操作的信息系统在应对生物入侵方面发挥着关键作用（成立但不充分） {6.2.3.1(3), 6.6.2.2, 6.7.2.6}。加强现有的开放信息系统可促进对生物入侵的管理，包括确定行动的优先次序、早期发现和快速应对，并可提高法规的有效性（成立但不充分） {5.4.1, 6.6.2.3}。开放信息系统可确保采取有针对性的适当应对措施、避免重复工作和推动利用指标对政策手段的成效进行评估，从而大幅度降低管理成本（摘要表 2）（充分成立） {6.6.2.4, 6.6.2.6, 6.6.3}。为监测昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架具体目标 6 的进展情况而通过的“外来入侵物种定殖率”标题指标，为扩展现有生物入侵指标提供了机会（摘要表 A1） {6.6.3}。利益攸关方和政府之间的合作与联系可确保公平获取知识（成立但不充分） {6.2.3.3, 6.2.3.4}，并增强对生物入侵的特定背景特征的理解。它还可以改善数据和知识在各地理区域、生境和分类组别中的可得性，并减少应对能力方面的巨大差异（成立但不充分） {6.2.3.3, 6.4.1, 6.7.2.6}。信息系统可借助公民科学吸引人们参与、提高认识和数据可得性（成立但不充分） {6.6.2.1}。

D32. 关于外来入侵物种影响的规模和程度的现有证据支持立即采取持续的战略行动，以成功应对生物入侵（充分成立） {1.1, 2.2, 3.6.3, 4.3.1, 4.4.1, 4.5.1, 5.6.2.5, 6.7.2}。由于语言障碍、缺乏有针对性的政策和立法、缺乏资源、研究能力参差不齐、数据可及性及其他因素，为本次评估审查的现有数据和知识因区域、分析单位、分类组别和时间而异（摘要表 A1），因而造成数据和知识方面的差距（充分成立） {2.7, 3.6.1, 插文 3.12, 插文 3.13, 4.7.2, 6.6, 表 6.10}。尽管如此，填补知识和数据空白（特别是在地方尺度），可以显著提高预防和管理行动的成本效益和成功率（充分成立） {6.6.1, 6.6.2}。例如，以下行动将特别有益：提高关于外来入侵无脊椎动物和微生物信息的可得性；完善关于非洲、中亚和拉美部分地区外来入侵物种影响的知识；更好地理解间接和相互作用的驱动因素的作用；制定针对入侵微生物

物和海洋物种的管理备选方案；确定不同政策手段的有效性（成立但不充分）（见摘要表 A1 对知识空白的全面介绍）。加强一些地区的研究能力以及发达国家与发展中国家生物入侵专家之间的合作和跨知识体系的合作，可以改善数据和信息的可得性，并提高对外来入侵物种的特定背景特征及其影响的理解（成立但不充分）{6.2.4, 6.6.1.1(3)}。有了政治意愿、战略性长期承诺和充足的资源，管理生物入侵便是一个可实现的目标（充分成立）{插文 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12, 5.14, 5.15, 5.16, 5.17, 5.19, 5.21, 6.7.3}。

D33. 成功应对生物入侵还可加强旨在应对其他驱动因素的政策的有效性（成立但不充分）{5.6.1.3, 6.3, 6.7.2.2}。缓解生物入侵风险将有助于有效落实《2030年可持续发展议程》，包括可持续发展目标，特别是涉及保护海洋（目标 14）和陆地生物多样性（目标 15，包括但不限于具体目标 15.8）粮食安全（目标 2）、可持续经济增长（目标 8）、可持续城市（目标 11）、气候变化（目标 13），以及良好健康和福祉（目标 3）的目标（成立但不充分）{6.7}。一种承认外来入侵物种与其他驱动因素（包括气候变化、自然资源的直接开发、污染、土地和海洋利用，以及人类、动物和植物健康）之间相互作用的综合治理办法可以确定在哪些领域能够最有效地引导政策协调和相辅相成的努力（成立但不充分）{3.1.5, 6.2.4, 6.7.2.1, 6.7.2.2, 6.7.2.5}。循证政策规划可以反映驱动因素的相互关联，从而使解决一个问题的努力不会加剧其他问题的严重性，甚至可能产生多重惠益（成立但不充分）{3.2.5, 插文 3.9, 5.6.1.3, 6.2.4, 6.3.1.1(1), 6.7.2.2}。”

生物入侵综合治理



摘要图 7. 生物入侵的综合治理。针对具体情况的生物入侵综合治理方法依托一个具有支持一体化属性的治理体系，以及一套战略行动，其共同目的是带来必要的进展，以实现关于生物入侵的国家和国际目标和具体目标。综合治理植根于治理系统的四个基本特性（树根），这些特性支持要实现战略行动（树枝）。这些特性和行动结合在一起，将带来有效和可持续管理生物入侵所需的显著变化。生物入侵综合治理可加强实现昆明-蒙特利尔全

球生物多样性框架的 2030 年使命所需的有利条件。综合治理办法可激活促进变革的具体战略行动，以实现预防和控制生物入侵的目标。

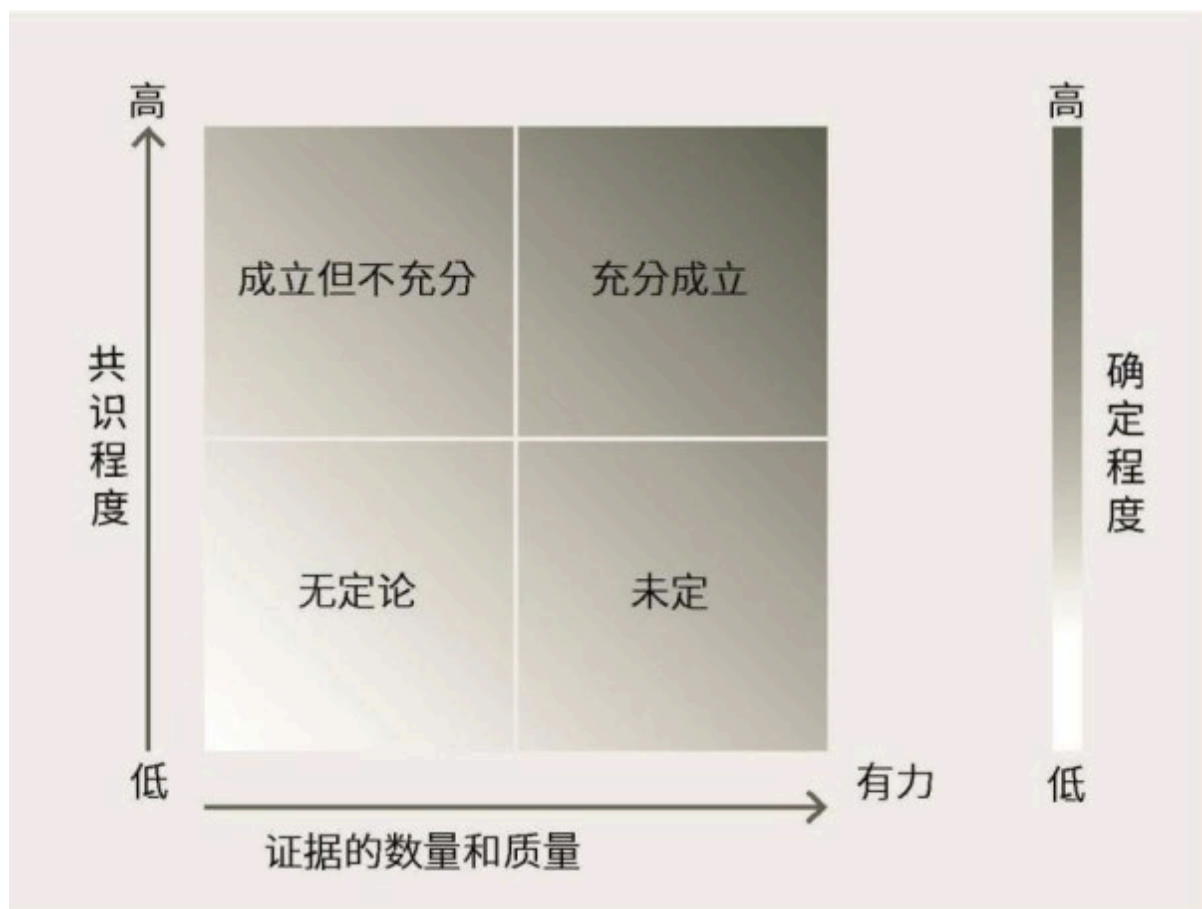
战略行动是：

1. 加强国际和区域机制之间的协调与合作。
2. 制定和通过有效和可实现的国家执行战略。
3. 分享努力和承诺，了解所有行为体的具体作用。
4. 提高政策一致性。
5. 让政府各部门、工业界、科学界、土著人民和地方社区以及广大公众广泛参与其中。
6. 支持创新、研究和使用无害环境技术，为之提供资金和调动资源。
7. 支持信息系统、基础设施和数据共享。

只有当全系统治理属性（树根）有力、公平包容、反应迅速和注重有效执行时，拟议的战略行动才能得以实施。树枝上的数字并不意味着排序。

附录

附录一：置信度的表达



摘要图 A1.置信度定量表达的四框模型。如阴影的颜色深度所示，越靠近右上角，置信度越高。资料来源：生物多样性平台（2016）。¹² 该方法的进一步详细说明载于《生物多样性平台评估报告编写指南》。¹³

在本评估报告中，每个主要结论的置信度是根据证据的数量和质量以及对这些证据的认同程度来决定的（**摘要图 A1**）。证据包括数据、理论、模型和专家判断。

- **充分成立：**全面的元分析或其他综述或多项独立研究均认同。
- **成立但不充分：**大体认同，但只进行了数量有限的研究；没有进行全面的综合，且（或）现有的研究没有确切阐述有关问题。
- **未决：**进行了多项独立研究，但结论不同。
- **无定论：**证据有限，承认有重大知识空白。

¹² 生物多样性平台（2016）：生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台《关于授粉媒介、授粉和粮食生产的专题评估报告决策者摘要》。Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V. L., Ngo, H. T., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L.V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J., Vanbergen, A. J., Aizen, M. A., Cunningham, S. A., Eardley, C., Freitas, B. M., Gallai, N., Kevan, P. G., Kovács-Hostyánszki, A., Kwabong, P. K., Li, J., Li, X., Martins, D. J., Nates-Parra, G., Pettis, J. S., Rader, R. 和 Viana, B. F.（编）。生物多样性平台秘书处，德国波恩。
<http://doi.org/10.5281/zenodo.2616458>。

¹³ 生物多样性平台（2018）：《生物多样性平台评估报告编写指南》。生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台秘书处，德国波恩。
<https://ipbes.net/guide-production-assessments>。

附录二：知识和数据空白综述

摘要表 A1. 知识和数据空白表

通过评估而查明和整理的最重要的知识和数据空白综述。在划分决策者摘要中的置信度时，充分考虑了表中所列空白；这些空白如能填补，将加强对生物入侵的理解。专家们评估了填补这些空白的预计成本和科学挑战，以及在全球加深理解和成功应对生物入侵方面的潜在增益（从极低到极高）。所列空白可能不适用于地方或区域尺度。

类别	空白	执行挑战		潜在增益	
		预计研究成本	预计科学挑战	对于采取行动	对于更好地理解生物入侵
生物群落、分析单位和物种群方面的空白	缺乏海洋、热带和北极生态系统中外来入侵物种清单或清单不完整{2.5.2.1, 2.5.2.4, 2.5.2.5, 2.5.4}	●	●	●	●
	缺乏外来入侵微生物和无脊椎动物清单或清单不完整{2.3.1.11, 2.3.3.3}	●	●	●	●
	对助长某些动物群体（特别是无脊椎动物）、真菌和微生物生物入侵的变化驱动因素缺乏了解{3.6.1}	●	●	●	●
	对外来入侵微生物的影响缺乏了解且没有相关综述{4.7.2}	●	●	●	●
	对促进水生和海洋系统中生物入侵的变化驱动因素了解不足{3.6.1}	●	●	●	●
	缺乏关于陆地和海洋系统中成功的恢复尝试的数据{5.5.6, 5.6.2.1}	●	●	●	●
区域数据和知识空白	非洲和中亚的外来入侵物种清单相对不完整{2.4.2.5, 2.4.5.5}	●	●	●	●
	对发展中经济体中促进生物入侵的变化驱动因素的了解相对不足{插图3.12}	●	●	●	●
	缺乏撒哈拉以南非洲、热带亚洲和南美洲生物入侵驱动因素的数据和知识{3.6.1}	●	●	●	●
	关于非洲和中亚地区外来入侵物种影响的数据不完整{4.7.2}	●	●	●	●
用于监测外来入侵物种和生物多样性变化驱动因素的效应的可互操作数据	外来入侵物种监测术语缺乏标准{2.4.4.5, 6.6.2.3, 6.6.2.7}	●	●	●	●
	缺乏关于间接驱动因素（特别是治理和社会文化驱动因素）在影响生物入侵方面的作用的信息{3.1.5, 3.6.1, 插图3.13}	●	●	●	●
	对多种相互作用的驱动因素在形成和促进生物入侵方面的净效应缺乏了解{3.5, 插图3.10, 3.6.1, 插图3.13}	●	●	●	●
	缺乏关于促进侵入的各种驱动因素之间的相互作用和反馈的知识{3.1.5, 3.6.1}	●	●	●	●
	缺乏跨语言的影响数据和知识源整合{4.7.2}	●	●	●	●
	用于开展风险管理、成本效益高的基于物种的真菌、微生物和海洋害虫监控与检测的数据不完整{表5.11}	●	●	●	●
	用于气候、海洋和土地利用变化下生物入侵管理优先排序的数据不完整{5.6.1.3}	●	●	●	●
	缺乏精细尺度和基于特定分类群和生物群落背景的清单，无法支持决策者决定何时实施基于物种或基于地点的管理（或两者均实施）{5.6.2.1, 5.7}	●	●	●	●
用于为不同分类群和生物群落制定路径风险评估和管理的数据不完整{表5.11, 5.6.2.5}	●	●	●	●	
基于地点和基于生态系统的管理概念的数据不完整和对其理解不足{5.6.2.1}	●	●	●	●	

类别	空白	执行挑战		潜在增益	
		预计研究成本	预计科学挑战	对于采取管理行动	对于更好地理解生物入侵
用于监测外来入侵物种和生物多样性变化驱动因素的效应的可互操作数据	关于有助于将政策制定成功纳入管理计划的条件的数据不完整和对其理解不足{6.6.1.4}	●	●	●	●
	缺乏与政策相关、敏感、可靠、在国家和全球范围内相关、可持续用于中长期进展跟踪且作为响应性政策环境一部分的生物入侵各个方面的指标{6.6.3}	●	●	●	●
关于外来入侵物种如何影响自然对人类的贡献方面的空白	关于对自然对人类的贡献和良好生活质量的影响的数据不完整{4.7.2}	●	●	●	●
管理和政策办法	缺乏针对海洋外来入侵物种和外来入侵动植物微生物真菌病原体的控制备选方案{5.6.1.1}	●	●	●	●
	缺乏一致认可的方法来支持针对具有正反两方面影响的外来入侵物种作出管理决策{5.6.1.2}	●	●	●	●
	缺乏方法来管理外来入侵物种作为污染物抵达，或通过集装箱、电子商务（合法/非法）、生物污底或港口，以及跨越陆地边界和沿着贸易供应链抵达的途径{表5.11, 5.6.2.4}	●	●	●	●
	由于化学控制备选方案数量不断减少，缺乏采用替代办法对外来入侵无脊椎动物和植物进行适应性管理的方法{5.6.2.5}	●	●	●	●
	缺乏针对一般外来入侵无脊椎动物、疾病和难以发现的淡水和海洋外来入侵物种的根除准则和策略{5.6.2.1, 表5.11}	●	●	●	●
	缺乏考虑到与其他全球变化驱动因素相互作用的外来入侵物种设想情景和模型{2.6.5, 6.6.1.6}	●	●	●	●
	缺少关于针对生物入侵的适应性协作治理实施工作，以及关于对该治理策略的成功具有重要意义的各种因素的信息{6.4.4.5}	●	●	●	●
与生物入侵相关的政策、管理战略和行动成效的数据不完整{6.1.3, 6.6.3}	●	●	●	●	
为支持执行政策和管理而需要填补的空白	缺乏预测生物入侵的工具和框架{6.2.1, 6.6.1.6, 6.7.2.7}	●	●	●	●
	缺乏减少国家内部和国家间信息共享障碍的工具{6.6.2}	●	●	●	●
	缺乏关于如何最好地执行综合治理制度以管理生物入侵的研究和数据{6.6.1.3, 6.6.1.4, 6.6.2}	●	●	●	●
	管理生物入侵的综合治理制度的设计原则{6.7.2.3, 6.7.3}	●	●	●	●
	缺乏能够在社会生态系统不同要素之间进行有效合作的机制{图6.7, 6.7}	●	●	●	●

类别	空白	执行挑战		潜在增益	
		预计研究成本	预计科学挑战	对于采取行动	对于更好地理解生物入侵
关于对土著人民和地方社区影响特别大的外来入侵物种的知识空白	缺乏关于土著人民和地方社区管理的土地和水域中的外来入侵物种状况和趋势的信息{插图2.6}	●	●	●	●
	缺乏关于土著和地方知识、价值观和文化的信息，无法说明土著人民和地方社区管理的土地和水域中外来入侵物种的驱动因素和影响{1.6.7.1, 插图3.12}	●	●	●	●
	土著人民和地方社区、研究人员和其他局外者对外来入侵物种及其驱动因素、影响、管理和治理缺乏了解，也缺乏共享相关知识的机制{6.6.1.5}	●	●	●	●
	在设想情景和模型中未考虑土著人民和地方社区的知识和看法{1.6.7.3, 4.7.1, 6.6.1.6}	●	●	●	●



^a 为规划和跟踪昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架具体目标6的实现进展情况而通过了一个标题指标，为扩展现有的生物入侵指标提供了机会{6.6.3}

附录三：数据和知识产品举例

信息组成部分，包括现有外来侵入物种数据库可能提供的相关信息说明及其对于记录和管理生物入侵的重要性。

首次提及每个数据库时提供了网址（与现状和趋势有关的数据库见第 2 章，支持政策备选方案的数据库见第 6 章第 6.6.3 节）。还列出了在数据和知识产品中查明的空白{表 5.4}。

领域	说明	数据库用途	数据和知识产品举例	查明的空白
分类法	学名、高阶分类、同义词、通用名	名称一致性和标本定位	<ul style="list-style-type: none"> 全球生物多样性信息机制 – https://www.gbif.org/ 世界传入海洋物种登记册 – http://www.marinespecies.org/introduced/ 世界鱼类数据库 (FishBase) – https://fishbase.org/ 全球植物名录 – http://www.theplantlist.org/ 爬行动物数据库 – http://www.reptile-database.org/ 藻类数据库 – https://www.algaebase.org/ 国际自然保护联盟受威胁物种红色名录 – https://www.iucnredlist.org/ 	代表性不足的生物群落和分类群
识别	识别指南、诊断工具	正确识别、早期发现	<ul style="list-style-type: none"> iNaturalist – https://www.inaturalist.org Lucidcentral – https://www.lucidcentral.org Antweb – 一个全面的蚂蚁诊断工具 – http://antweb.org/ Plant net – https://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/ eBird – https://ebird.org/home 生物多样性行动网 – https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/plants.htm Portaleei Latin America – http://portaleei.fcien.edu.uy/ 	
生态	包括栖息地、物种相互作用 (例如宿主物种)	管理、风险评估	<ul style="list-style-type: none"> 全球入侵物种数据库 (GISD) – http://www.iucngisd.org/gisd 农业和生物科学中心国际入侵物种简编 – https://www.cabi.org/isc 世界鱼类数据库 国家外来入侵物种数据库 – http://www.inbiar.uns.edu.ar/; http://bd.institutohorus.org.br; https://caribbeaninvasives.org; https://sieei.udelar.edu.uy; https://guyra.org.py; https://invasoras.biodiversidad.gob.ec 	
空间数据	分布、原生和传入分布区、发生率	来源地、管理、风险评估	<ul style="list-style-type: none"> 全球入侵物种数据库 全球传入和入侵物种登记册 (GRIIS) – http://www.griis.org/ (Pagad 等人, 2018, 2022b, 2022a) {表 5.4} 农业和生物科学中心国际入侵物种简编 世界鱼类数据库 全球归化外来植物数据库 (GloNAF) – https://glonaf.org 全球鸟类入侵地图集 – https://doi.org/10.6084/m9.figshare.4234850.v1 世界海洋生物数据库 (SeaLifeBase) – https://www.sealifebase.ca 世界动物卫生组织 – https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/disease-data-collection/world-animal-health-information-system/ 欧洲外来物种信息网 – https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/# 高风险太平洋岛屿生态系统 – http://www.hear.org/pier/ 美国及其领地物种观测 – https://www.gbif.us 澳大利亚生物地图集。分析软件平台、广泛的公开来源 – www.ala.org.au 国家外来入侵物种数据库 	

领域	说明	数据库用途	数据和知识产品举例	查明的空白
空间数据	分布、原生和传入分布区、发生率	来源地、管理、风险评估	<ul style="list-style-type: none"> • Biomodelos – 哥伦比亚的潜在分布地图和入侵动植物的生物模型 – http://biomodelos.humboldt.org.co/en • 国际自然保护联盟濒危物种红色名录 • 区域性植物保护组织 – https://www.ippc.int/en/external-cooperation/regional-plant-protection-organizations/ 	
状态和出处	传入范围内的生物入侵状态，包括丰度、发生率（扩散程度）和入侵性	来源地、优先排序和管理、优先排序	<ul style="list-style-type: none"> • 全球入侵物种数据库 • 全球传入和入侵物种登记册 • 农业和生物科学中心国际入侵物种简编 • 世界鱼类数据库 • 欧洲外来物种信息网 • 高风险太平洋岛屿生态系统 • 世界传入海洋物种登记册 • 世界海洋生物数据库 – https://www.sealifebase.ca/ • 世界动物卫生组织世界动物卫生信息系统 – 疾病状况 • 国家外来入侵物种数据库 	
主要和次要路径	有意或无意的传入和传播途径	生物安保、管理	<ul style="list-style-type: none"> • 全球入侵物种数据库 • 全球传入和入侵物种登记册 • 农业和生物科学中心国际入侵物种简编 • 世界鱼类数据库 • 欧洲外来物种信息网 • 面临风险的太平洋岛屿生态系统 • 世界传入海洋物种登记册 • 水生物种传入数据库 • 国际植物保护公约关于国际植物检疫措施标准的文件 – https://www.ippc.int/en/core-activities/standards-setting/ispms/ • 国家外来入侵物种数据库 – http://www.inbiar.uns.edu.ar/ 	次要路径分类不一致或缺失
监测和监控	来自多个来源的实时数据	早期发现	<ul style="list-style-type: none"> • 早期发现和分布绘图系统 – https://www.eddmaps.org/ 	
影响	环境和社会经济影响、影响机制、这些影响的结果以及受影响的生态系统服务	风险评估、政策、管理	<ul style="list-style-type: none"> • 全球入侵物种数据库 • 全球传入和入侵物种登记册 • 农业和生物科学中心国际入侵物种简编 • InvaCost数据库 – https://figshare.com/articles/dataset/InvaCost_References_and_description_of_economic_cost_estimates_associated_with_biological_invasions_worldwide_/12668570/4 • 千年生态系统评估 – https://www.millenniumassessment.org • 国际自然保护联盟受威胁物种红色名录 – https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme • 世界鱼类数据库 	没有用透明、标准化的方式来报告影响
风险评估	已制定的风险评估及取得的成果	管理	<ul style="list-style-type: none"> • 全球入侵物种数据库 • 高风险太平洋岛屿生态系统 • 外来生物的环境影响分类和社会经济影响分类 • 全球杂草简编 – http://www.hear.org/gcw/ • 东欧和南欧外来入侵物种网络 – www.esenias.org • 太平洋入侵蚂蚁工具包 – http://www.piat.org.nz/ • 国家外来入侵物种数据库 	

领域	说明	数据库用途	数据和知识产品举例	查明的空白
政策响应	颁布的立法、条例、自愿行为守则	政策、管理	<ul style="list-style-type: none"> 环境法信息处 - https://www.ecolex.org 粮农组织法律数据库- faolex/en/ InforMEA - 联合国多边环境协定信息门户网站 - https://www.informea.org 欧盟法规 - https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm 	数据库无法搜索外来入侵物种
根除	成功	管理	<ul style="list-style-type: none"> 消除岛屿入侵物种数据库 (DIISE) - http://diise.islandconservation.org/ 全球根除和应对数据库 - http://b3.net.nz/gerda/ 国家外来入侵物种数据库 	
控制	管理实践、失败、最佳做法、生物控制	管理	<ul style="list-style-type: none"> 高风险太平洋岛屿生态系统 用于控制害虫的昆虫生物控制剂简介数据库 (Cock等人, 2016) {表5.4} 杂草的生物控制。世界药剂及其目标杂草目录 - https://www.ibiocontrol.org/ iMapInvasives - 战略管理信息共享- https://www.imapinvasives.org 农业和生物科学中心国际入侵物种简编 太平洋入侵蚂蚁工具包 加勒比外来入侵物种网络 - https://caribbeaninvasives.org/ 岛屿入侵物种根除数据库 全球根除和应对数据库 早期发现和分布绘图系统 东欧和南欧外来入侵物种网络 国家外来入侵物种数据库 	没有用标准化方式来报告管理成果