



生物多样性公约

Distr.
GENERAL

CBD/SBSTTA/22/10
6 April 2018

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

科学、技术和工艺咨询附属机构
第二十二次会议
2018年7月2日至7日，加拿大蒙特利尔
临时议程*项目 11

保护与可持续利用授粉媒介

执行秘书的说明

导言

1. 依照生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（政府间科学政策平台）的专题评估和在《公约保护与可持续利用授粉媒介国际倡议》下开展的工作，缔约方大会第十三届会议通过了[第 XIII/15 号决定](#)，为授粉媒介、授粉和粮食生产提供政策指导。
2. 在该项决定中，缔约方大会请执行秘书：汇编关于促进保护和可持续利用授粉媒介的相关国家举措和活动的信息；同联合国农业及粮食组织（粮农组织）一道，并与其他伙伴协作，审查《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议》的执行情况，并在政府间科学政策平台所作评估的基础上，纳入最近的知识，编制一份更新和简化的行动计划草案；与相关组织以及土著人民和地方社区合作，汇编授粉媒介和授粉在农业和粮食生产中的作用外与所有生态系统中保护和可持续利用生物多样性相关的问题的信息，供缔约方大会第十四届会议之前举行的一次科学、技术和工艺咨询附属机构会议审议¹。
3. 本文件是根据这些要求编写的。第二节简要综述了促进保护和可持续利用授粉媒介的相关国家、国际和区域倡议和活动，包括来自国家生物多样性战略和行动计划及最新国家报告的信息以及缔约方和观察员提交的材料。更详细的汇编载于一份信息文件²。与粮农组织和其他伙伴³合作编写的《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议》更新的行动计划

* [CBD/SBSTTA/22/1](#)。

¹ 分别为第 XIII/15 号决定第 8、第 10 和第 11 段。

² [CBD/SBSTTA/22/INF/19](#)。

³ 考虑到已收到的根据通知（第 2017-030 和第 2017-055 号）提交的资料；政府间科学政策平台关于授粉媒介、授粉和粮食生产的评估报告；粮农组织举办的讲习班；联合国环境规划署-世界养护监测中心关于授粉缺失的报告 – 面对授粉媒介减少现象实现供应链复原；其他可利用信息；并注意到国际授粉倡议行动计划（2000-2017 年）第一阶段的经验教训。

载于本文件⁴附件一。一份信息文件⁵中提供了支助指导和工具清单。附件二载有关于授粉媒介和授粉在农业和粮食生产中的作用外与所有生态系统中保护和可持续利用生物多样性相关的信息摘要。由一个专家组编写的关于该主题的完整研究报告载于一份信息文件⁶中，秘书处与政府间科学政策平台和雷丁大学合作为编写报告进行了协调，土著人民和当地社区、研究人员和合作伙伴也为此做出贡献。第三节提出了建议草案，供科学、技术和工艺咨询附属机构审议。

一. 促进保护和可持续利用授粉媒介的相关倡议和活动

4. 《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议》为许多国家和地区制定和实施授粉媒介倡议⁷起到了推动作用。

5. 国家生物多样性战略和行动计划分析显示，其中约 30%的分析把与可持续利用和保护授粉媒介有关的行动纳入其中。缔约方和观察员提交的意见提供了关于促进保护和可持续利用授粉媒介的相关国家倡议和活动的进一步信息。不过，只有 17%的国家报告提供了与授粉媒介和授粉相关的措施的执行情况⁸。因此，分析表明，即使在区域、国家、国家以下和地方各级采取了若干行动，包括实施了关于授粉媒介倡议的国家行动计划，但是，在许多国家报告中却没有充分报告这些情况。

6. 总体而言，各项战略、报告和提交的意见都普遍认识到，动物授粉是支持农业和粮食生产部门的一大要素，因此，授粉服务是经济发展的关键因素。如果用人工方式（例如，机器人、手工授粉或花粉喷洒）替代生物多样性提供的授粉服务，成本要高出很多，而且可能不覆盖农业以外的其他领域。

7. 缔约方也普遍认识到，授粉媒介在生态系统中发挥更加广泛的关键作用。野生授粉媒介支持本土植物，这些植物为野生动物，包括作为许多作物害虫天敌的昆虫提供食物和生境。一些物种有助于本土植物的授粉，例如，蝴蝶兰只由夜飞蛾授粉。一些意见书还强调了城市地区授粉媒介及其生境的价值。

8. 全球已启动了一系列有关保护和可持续利用授粉媒介的区域和国家举措，其他许多举措正在拟议之中。这些举措中有相当一部分考虑了《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议》提出的行动，其中一些举措是根据粮农组织国际授粉媒介倡议全球行动和全球环境基金项目拟定的。有些保护和促进保护和可持续利用授粉媒介的措施包括了由国家环境部和农业部发起的活动。

9. 此外，还报告了各利益攸关方采取的其他各项措施，如支持对授粉媒介物种以及授粉媒介依赖型植物的研究、监测和评估；宣传奖励、导则、出版物和最佳做法；制定保护

⁴ 已将一个早先的行动计划草案提供给 2018 年 3 月 5 日至 26 日期间进行的同行审议。在草案定稿时考虑了同行审议期间日本、秘鲁、贝宁、国际干旱地区农业研究中心和秘鲁亚马孙地区研究所提出的意见。

⁵ CBD/SBSTTA/22/INF/20。

⁶ CBD/SBSTTA/22/INF/21。

⁷ 非洲授粉媒介倡议；大洋洲授粉媒介倡议；欧洲授粉媒介倡议；北美授粉媒介保护运动；巴西授粉媒介倡议；哥伦比亚授粉媒介倡议；授粉媒介伙伴关系行动计划（美利坚合众国）；加拿大授粉媒介倡议；英国国家授粉媒介策略；全爱尔兰授粉媒介计划；保护蜜蜂和授粉野生昆虫的《法国授粉媒介之地》国家行动计划；荷兰授粉媒介战略和瑞士蜜蜂健康国家行动计划。

⁸ 为此分析的目的，使用了“蜜蜂”、“授粉”、“授粉媒介”和“农药”等词汇。

授粉媒介和脆弱生境的法律和经济手段；采取措施，综合各部门（运输、农业、环境、卫生、国防）有关授粉媒介的考虑因素；审查农药管制条例；审查野生蜜蜂管理和运输条例；采取行动保护濒危物种；开展提高认识运动；投资能力建设和推广服务；为农业部门实施有利于授粉媒介的奖励和赠款计划；与农民、养蜂人（包括银蜂养殖人）和其他利益相关方一起开发项目。

10. 《巴塞尔公约》、《鹿特丹公约》和《斯德哥尔摩公约》报告说，《鹿特丹公约》在 50 种有害化学品中发现了 34 种农药。该《公约》还力推用危害性较小的替代品来保护人类和环境，包括授粉媒介。《斯德哥尔摩公约》列出了 28 种化学品为持久性污染物，其中 17 种使用了农药。在对硫丹进行审查期间，审查委员会认真研究了授粉媒介管理的影响。委员会认为，在评估硫丹替代品的安全性时应考虑到蜜蜂的毒性，目前已将硫丹列入《斯德哥尔摩公约》附件 A，以予以消除⁹。

11. 粮农组织报告了全球环境基金、联合国环境规划署和粮农组织执行的全球授粉项目（2009-2015 年）的成果。该项目产生了一个与七个国家（巴西、加纳、印度、肯尼亚、尼泊尔、巴基斯坦和南非）共同拟定的知识框架。编制了各种工具和指导文件，如评估授粉服务的经济价值；确定农药对野生蜜蜂构成的风险；查明和评估作物的授粉缺失情况；评估授粉媒介友好型做法和授粉媒介区系监测的社会经济价值¹⁰。

12. 粮农组织还支持题为“促进可持续发展生产和加强粮食安全的环境授粉服务管理计划”的拉丁美洲区域项目（2015 年 10 月至 2017 年 7 月），目的是收集和传播有关授粉媒介种群状况和农业重要性的信息，并在政府和生产层面促进可持续保存、恢复、减缓和保护的做法。建立了区域授粉服务促进可持续农业平台，粮农组织正在推动落实这一平台。

13. 粮农组织从 2010 年开始主持 TECA¹¹养蜂交流小组，这是一个养蜂专题讨论小组，是与国际养蜂人协会联合会合作建立的，以应对不断提出的需求，即为验证的养蜂技能和技术建立一个可靠的中央收集站。TECA 拥有超过 100 种与授粉媒介有关并可能有益于授粉媒介的做法和技术，如综合虫害管理、复合农林业、相关的授粉媒介友好型做法、蜜蜂养殖和养蜂业。

14. 此外，2017 年 1 月举行的粮食和农业遗传资源委员会第十六届常会要求粮农组织考虑在家畜多样性信息系统中纳入驯养的蜜蜂及其他可能的授粉媒介¹²。为了准备对家畜多样性信息系统进行必要的修正，粮农组织对成员国进行了一项调查，收集有关授粉媒介物种及其管理的信息，包括对种群大小和遗传多样性进行常规监测。共从 90 多个国家收到 250 多份回复。西方蜜蜂是最常见的蜜蜂品种。大多数作出回复的国家都定期收集关于蜜蜂种群的数据，但只有少数国家收集其他授粉媒介的数据。大多数国家报告说蜜蜂种群数量正在增加，但普遍认为，其他授粉媒介种群的数量正在减少。瓦螨被视为对蜜蜂构成最严重的威胁，而地貌景观破碎化则被认为是其他授粉媒介面临的巨大威胁。据报道，农药的使用对这两个授粉媒介种群构成了第二大威胁。

⁹ 缔约方大会通过了关于硫丹的工作方案的第 SC-5/4 号决定，其中认识到需要找到适当的、具有成本效益和安全的替代品，以便利于替换硫丹的使用，并注意到发达国家和发展中国家各自的能力。

¹⁰ 另见 CBD/SBSTTA/20/9。

¹¹ TECA – 为小型农业生产者提供的技术和做法，是粮农组织为小户农民建立的农业知识和信息交流在线平台。<http://teca.fao.org/group/beekeeping-exchange-group>

¹² CGRFA-16/17/Report/Rev.1，第 46 段。

二. 拟议建议

15. 科学、技术和工艺咨询附属机构不妨通过一项措辞大致如下的建议：

科学、技术和工艺咨询附属机构，

1. 欢迎本建议附件一所载《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议 2018-2030 年行动计划》草案；

2. 表示注意到本建议附件二所载关于授粉媒介和授粉在农业和粮食生产中的作用外与所有生态系统中保护和可持续利用生物多样性相关的信息摘要；

3. 又表示注意到关于授粉媒介和授粉在农业和粮食生产中的作用外与所有生态系统中保护和可持续利用生物多样性相关的完整报告草案¹³，请执行秘书在考虑到同行审议意见后完成报告；

4. 建议缔约方大会第十四届会议通过一项措辞大致如下的决定：

缔约方大会，

回顾第 III/11 号决定附件三、[第 V/5 号决定](#)附件一、[第 VI/5 号决定](#)和[第 XIII/15 号决定](#)，

注意到授粉媒介和授粉对所有生态系统，包括农业和粮食生产系统以外的生态系统的重要性，并认识到促进保护和可持续利用授粉媒介和授粉服务的各项活动对达成爱知生物多样性指标和实现可持续发展目标的重要贡献，

认识到促进保护和可持续利用授粉媒介和授粉服务的活动是通过促进农业部门和各部门采用更可持续的做法向建立更可持续的粮食系统过渡的关键要素，

1. 通过本决定附件一所载《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议 2018-2030 年行动计划》；

2. 欢迎本决定附件二所载关于授粉媒介和授粉在农业和粮食生产中的作用外与所有生态系统中保护和可持续利用生物多样性相关的信息摘要；

3. 鼓励各缔约方、其他国家政府和有关组织，除其他外，通过将适当措施纳入国家生物多样性战略和行动计划及相关农业政策、计划和方案的执行工作中，支持执行《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议》；

4. 敦促各缔约方处理在所有生态系统，包括最脆弱的生物群落和农业系统中授粉媒介减少的驱动因素，并在地方和区域范围特别密切注意引入对授粉媒介及其赖以生存的植物资源有害的外来入侵物种（植物、授粉媒介、肉食动物、害虫和病原体）所带来的风险；

5. 邀请各缔约方将保护和可持续利用授粉媒介及其生境纳入土地管理政策；

6. 邀请私营部门考虑到《行动计划》中所列各项活动，努力建立更可持续的生产和消费系统；

¹³ CBD/SBSTTA/22/INF/21。

7. 鼓励学术和研究机构及有关国际组织和网络推动开展进一步研究，消除《行动计划》中确认的各项差距；
8. 邀请联合国粮食及农业组织采用先前计划的成功方法，促进执行《行动计划》；
9. 邀请全球环境基金和其他捐助方和供资机构为负责可持续利用和保护授粉媒介《行动计划》执行工作的国家和区域项目提供财政援助；
10. 请执行秘书提请联合国粮食及农业组织及其林业委员会、农业委员会、粮食和农业遗传资源委员会、世界粮食安全委员会、《国际植物保护公约》秘书处以及《巴塞尔公约》、《鹿特丹公约》和《斯德哥尔摩公约》秘书处注意本建议。

附件一

更新的《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议 2018-2030 年行动计划》

导言

1. 生物多样性公约缔约方大会在其 1996 年第三届会议上确认授粉媒介的重要性及消除授粉媒介减少的根源的必要性(第 III/11 号决定)。缔约方大会在第 V/5 号决定中决定制定《保护与可持续利用授粉媒介国际倡议》，作为农业生物多样性工作方案中促进世界各地协调行动的一项跨领域倡议，并随后在第 VI/5 号决定中通过了一项行动计划。联合国粮食及农业组织（粮农组织）一直在领导和推动执行该项行动计划。
2. 根据第 XIII/15 号决定（第 10 段），本行动计划由粮农组织和生物多样性公约秘书处与其他伙伴和有关专家协商，联合编写。

一. 目标宗旨和范围

3. 本行动计划的总体目标是促进世界范围的协调行动，保护野生和受管理的授粉媒介，促进可持续利用授粉服务，这是一项公认的促进农业和运作及健康生态系统的重要生态系统服务。
4. 本行动计划的目的是结合《2011-2020 年生物多样性战略计划》及其爱知生物多样性指标和 2050 年生物多样性愿景、粮农组织《2010-2019 年战略框架》和相关后续框架，以及《2030 年可持续发展议程》，包括可持续发展目标，协助各缔约方、其他国家政府、相关组织和倡议执行第 XIII/15 号决定。
5. 本行动计划的业务目标是协助缔约方、其他国家政府、相关组织和倡议：
 - (a) 在地方、国家以下、国家、区域和全球各级执行保护和可持续利用授粉媒介的全面而一致的政策，推动将其纳入部门和跨部门计划、方案和战略；
 - (b) 加强和贯彻维护健康授粉媒介区系的管理做法，使农民、养蜂人、林务员、土地管理者和城市社区能够利用授粉服务的收益，提高其生产力和改善生计；
 - (c) 促进对民众和私营部门的教育，提高其对授粉媒介及其生境价值的认识；改进便于决策的评估工具；采取切实行动，降低和防止授粉媒介减少的现象；
 - (d) 监测和评估各区域授粉媒介、授粉及其生境的现况和趋势，通过促进相关研究等方式，弥补知识差距。
6. 本行动计划旨在推动落实行动，在农业景观和相关生态系统，包括森林、草原、农田、湿地、热带草原、沿海地区和城市环境中，保护和促进授粉媒介和授粉服务。可在区域、国家、国家以下和地方各级推行这些活动。

二. 背景和总体理论依据

7. 动物介导的授粉是对自然界、农业和人类福祉至关重要的调节生态系统服务。这项服务的提供者是授粉媒介，即受管理的蜜蜂和野蜂；苍蝇、飞蛾、蝴蝶和甲虫等其他昆虫；以及蝙蝠、鸟类和一些灵长类动物等脊椎动物。生物多样性和生态系统服务政府间科学政

策平台（政府间科学政策平台）发布的关于授粉媒介、授粉和粮食生产的评估报告¹⁴强调了授粉媒介在多方面的作用。世界上近 90% 的野花植物物种完全或至少部分依赖动物授粉。这些植物向其他物种提供食物、生境和其他资源，对生态系统的运作至关重要。此外，一些自花授粉作物如大豆也可以受益于通过动物授粉媒介提高生产力。

8. 尽管有关野生授粉媒介现状和趋势的数据有限，而且基本上只有欧洲和美洲一些地区才有这些数据，但据观察，最近几十年一些授粉媒介类群已经骤减。对野生蜜蜂和蝴蝶等野生昆虫授粉媒介现状的风险评估也同样具有地理上的局限性，但评估表明受威胁程度很高，通常受到威胁的物种超过了 40%。

9. 全球农业日益依赖授粉媒介，而这种依赖大多与野生授粉媒介有关¹⁵。除了适销产品，授粉媒介还是艺术和手工艺、宗教、传统或娱乐活动的灵感来源，为人类福祉提供非金钱利益。

10. 很多导致授粉媒介丧失的主要直接驱动因素仍然是《生物多样性公约》最初关于授粉媒介的第一项决定¹⁶所确认的那些因素：生境破碎化和土地用途改变、农业和工业化学品、寄生虫和疾病以及外来入侵物种。此外，还出现了气候变化等其他重大的直接驱动因素，并且更加集中关注与单作物制、使用农药和一些改性活生物体等密集型农作有关的驱动因素，有更多证据表明农药对蜜蜂造成致命和亚致死后果，并且了解到各种不同的驱动因素合在一起可增加授粉媒介的整体压力。

11. 更广义而言，授粉媒介可被视为农业、林业、生物多样性、健康、粮食安全、食物安全和营养的重要纽带。授粉媒介友好型措施具有提高生产力和可持续性的潜力，并有助于粮食生产系统的长期生存和盈利。更广泛地采用这些措施可促进农业部门之间的可持续做法，使其成为转型媒介。

12. 国际授粉媒介倡议第一阶段（2000-2017 年）帮助查明了导致授粉媒介减少的主要威胁和根源，以及授粉服务和授粉减少对粮食生产的影响。此外，有关授粉媒介的分类学信息及其在各国和不同作物中体现的经济价值评估，不仅是加强研究和监测的重要步骤，也是促进保护、恢复和可持续利用授粉媒介的重要步骤。开发了一些相关工具，并进行了许多研究，包括政府间科学政策平台评估和补充研究。

13. 现在人们已充分认识到授粉媒介在粮食生产中的重要作用，以及它们在农业景观和相关生态系统中保持多样性和丰富性的重大意义。更新的《行动计划》以第一阶段为基础，并考虑到第 XIII/15 号决定，强调将授粉问题纳入政策的主流，在实地制定和实施支持保护和可持续利用授粉媒介的措施，处理风险，在多个层面进行能力建设和共享知识，将授粉问题纳入农业、土地利用和其他管理决策，并将合作研究的重点放在新出现的问题和普遍需求上。

¹⁴ 政府间科学政策平台(2016 年)。《关于授粉媒介、授粉和粮食生产的评估报告》。

¹⁵ 同上。

¹⁶ 关于农业生物多样性：审查工作方案第一阶段和通过一项多年工作方案的 [第 V/5 号决定](#)。

三. 构成部分

构成部分 1: 扶持政策和战略

业务目标

支持在地方、国家以下、国家、区域和全球各级执行保护和可持续利用授粉媒介的全面而一致的政策，推动将其纳入部门和跨部门计划、方案和战略。

理论依据

需要采取适当的国家政策，为支持农民、土地管理者、养蜂人、私营部门和民间社会的活动提供有效的扶持环境。授粉问题往往是一个交叉问题，应制定政策，不仅将授粉媒介和授粉问题纳入可持续农业转型的范畴，而且也纳入各个部门（例如，林业和卫生）。

活动

A1.1 制定和实施协调一致的综合政策，以扶持和促进保护和拓展野生和受管理的传粉媒介的活动，并将这些政策纳入更广泛的可持续发展政策议程

A.1.1.1 促进在跨部门和跨领域问题（如生物多样性、粮食安全、化学品和污染、减贫、气候变化、减少灾害风险和防治荒漠化）上采取协调一致的政策；

A.1.1.2 处理授粉媒介与人类健康、营养饮食和接触农药之间的联系；

A.1.1.3 确认授粉媒介和授粉是整体农作制度的一部分，是重要的农业投入；

A.1.1.4 应用基于自然的解决方案，加强积极的相互作用（如病虫害综合管理、农耕生产多样化、生态集约化）；

A.1.1.5 支持获取数据和使用决策辅助工具，包括土地用途规划和分区，以便在农民和当地社区的参与下，扩大景观中授粉媒介生境¹⁷的范围和连通性；

A.1.1.6 帮助将基于自然的解决方案纳入推广服务、农民之间的分享和农民研究人员网络，以支持能力开发，为授粉媒介和授粉管理最佳做法提供指导；

A.1.1.7 制定和执行针对农民和粮食供应商的奖励措施，鼓励采取授粉媒介友好型做法（例如，采取碳封存措施扩大授粉媒介生境；保护授粉媒介觅食的未开垦地区），取消或减少对授粉媒介及其生境有害的不正当奖励措施（例如，农药补贴；奖励使用农药作为银行的信贷要求），同时考虑到农民、养蜂人、土地管理人员、土著人民和当地社区以及其他利益相关方的需求；

A.1.1.8 在现有认证计划中促进承认授粉媒介友好型做法和对授粉服务造成的结果。

A1.2 实施有效的农药监管

A.1.2.1 减少使用并逐步淘汰现有的有害农药和农用化学品，避免注册那些对授粉媒介有害的产品；

A.1.2.2 改进农药、杀虫剂涂层种子和改性活生物体的风险评估程序（考虑现场的实际暴露情况和长期影响），以考虑到对野生和受管理授粉媒介（包括卵、幼虫、蛹和成虫期）以及其他非目标物种的可能影响和累积效应，包括亚致死和间接效应；

¹⁷ 授粉媒介生境：为不同授粉媒介物种完成生命周期提供饲料、筑巢地和其他条件的地区。

- A.1.2.3** 与监管机构合作使用诸如粮农组织农药登记工具包等工具；
- A.1.2.4** 加强农药监管当局的能力，保护授粉媒介免受化学品的侵害；
- A.1.2.5** 根据粮农组织和世界卫生组织《国际农药管理行为守则》，制定和推广关于农药使用最佳做法（如技术方法、技术、时间、非开花作物、气候条件）的导则和培训；
- A.1.2.6** 制定和实施国家和区域降低农药风险战略，推广替代方法（例如，病虫害综合管理做法和生物防治），以减少或消除传粉媒介接触有害农药的机会。

A1.3 保护和推广传统知识

- A.1.3.1** 保护和推广传统知识、创新和做法（例如，蜂房设计；授粉媒介资源管理；了解寄生虫影响的传统方式），支持参与鉴定新物种和进行监测；
- A.1.3.2** 保护既有土地权和保有权利，以促进保护和可持续利用授粉媒介。

A1.4 控制受管理授粉媒介的贸易和流动以及其他与贸易有关的影响

- A.1.4.1** 监测国家之间和国家内部受管理的传粉媒介物种、亚种和品种的流动和贸易情况；
- A.1.4.2** 制定和推广限制寄生虫和病原体向受管理的和野生授粉媒介种群传播的机制；
- A.1.4.3** 防止并最大限度地降低引入对授粉媒介及其赖以生存的植物资源有害的外来入侵物种（植物、授粉媒介、肉食动物、害虫和病原体）所带来的风险。

构成部分 2： 实地一级的执行工作

业务目标

加强和贯彻维护健康授粉媒介区系的管理做法，使农民、养蜂人、林务员、土地管理者和城市社区能够利用授粉服务的收益，提高其生产力和改善生计。

理论依据

为了确保授粉媒介友好型生境，促进可持续农业生态系统和授粉媒介饲养，需要在实地处理授粉媒介减少的直接和间接驱动因素。需要关注农田和整个生态系统。景观层面的措施可以解决跨景观和部门管理的连通性和价值问题。改进的授粉媒介管理措施包括重视对蜜蜂和其他传粉媒介的饲养。

活动

A2.1 与农民、养蜂人、土地管理人员、土著人民和当地社区共同设计并在农场和草场推行授粉媒介友好型做法

- A.2.1.1** 开辟大片未开垦的植被，并主要利用本地物种和延长花期，扩大花卉多样性，以确保授粉媒介的多样性、丰富性和持续不断的花卉资源；
- A.2.1.2** 管理大量开花作物的花期，使授粉媒介受益；
- A.2.1.3** 促进交换本地种子的网络；
- A.2.1.4** 促进受管理授粉媒介种群内的遗传多样性及其保护；
- A.2.1.5** 促进推广服务、农民之间共享方法和农民田间学校，以交流知识，为当地农业社区提供实务教育并增强其权能；

A.2.1.6 通过作物轮作、间套作、家庭园圃、复合农林业、有机农业、生态集约化和生态农业等方法，实现农作制度及其产生的授粉媒介食物资源和生境多样化；

A.2.1.7 在农耕授粉媒介管理范围内，推广农药使用方法培训和采用最佳做法（例如，杂草管理策略、病虫害综合管理、生物防治、农药施用时机、气候条件和设备校准，以减少喷雾飘洒到场外地区），并避免或最大限度地减少已证明对授粉媒介造成严重或不可逆转损害的农药与其他驱动因素的协同作用；

A.2.1.8 推广气候适应型农业最佳做法，使授粉媒介受益；

A.2.1.9 将授粉媒介友好型做法纳入现有认证计划。

A2.2 处理林业中授粉媒介友好型管理和授粉媒介的需求问题

A.2.2.1 避免或尽量减少森林砍伐、有害的森林管理措施以及对野生授粉媒介和传统养蜂产生消极影响的其他威胁；

A.2.2.2 提供措施，以捕获、保护和运输原木内发现的蜂巢；

A.2.2.3 促进复合农林业和林业系统，确保本地物种形成的异质生境，为授粉媒介提供多样化的花卉和筑巢资源；

A.2.2.4 将有关授粉媒介的考虑因素纳入经认证的木材管理规则。

A2.3 促进授粉媒介生境的连通性、保护、管理和恢复

A.2.3.1 保护或恢复分布在森林、草场、农田、城市地区和自然廊道等自然地区的授粉媒介和生境，因时因地地提供更多花卉资源和筑巢地；

A.2.3.2 确认在全球、区域、国家和地方各级保护授粉媒介珍稀和濒危物种的重点领域和措施；

A.2.3.3 促进建立自然保护区和半自然区，并对其进行授粉媒介友好型管理，以及促进粮农组织全球重要农业传统体系等其他现场选项；

A.2.3.4 推动公路和铁路沿线城市地区和服务用地倡议，开辟和维护绿地和空地，为授粉媒介提供花卉和筑巢资源，通过提高公众对授粉媒介对人们日常生活具有重要意义的认识，改善人与授粉媒介之间的关系；

A.2.3.5 管理火的使用和火灾控制措施，以减少火灾对授粉媒介和相关生态系统的负面影响。

A2.4 促进可持续养蜂和蜜蜂健康

A.2.4.1 通过促进花卉资源更好地利用和饲养，减少受管理的授粉媒介对甘露替代品的依赖，增进授粉媒介的营养素和对病虫害的免疫力；

A.2.4.2 最大限度减少感染和传播病原体、疾病和外来入侵物种的风险，尽可能减少因蜂巢运输而使受管理授粉媒介承受的压力；

A.2.4.3 规范和开发受管理授粉媒介的市场；

A.2.4.4 制定措施保护受管理授粉媒介的遗传多样性；

A.2.4.5 推广与蜜蜂、无刺蜜蜂和其他受管理的授粉媒介管理创新做法有关的当地和传统知识。

构成部分 3：民间社会和私营部门的参与

业务目标

促进对民众和私营部门的教育，提高其对授粉媒介及其生境价值的认识；改进便于决策的评估工具；采取切实行动，降低和防止授粉媒介减少的现象。

理论依据

全球农业越来越依赖授粉媒介，这种依赖大多与野生授粉媒介有关。大众和私营部门，包括食品和化妆品行业以及供应链管理部门，对保护授粉媒介表现出越来越大的兴趣。在此基础上，需要为民间社会和私营部门详细设计保护授粉媒介及其生境的具有针对性的行动。加深对授粉服务易受损失以及对这些服务的价值的了解将有助于推动此类举措。

活动

A3.1 提高公众认识

A.3.1.1 促使农民、推广人员、养蜂人、非政府组织、学校、大众媒体和消费者组织等特定的主要利益相关群体参与提高认识活动；

A.3.1.2 提高食品公司、化妆品制造商和供应链管理部门等私营部门对授粉服务减少对其业务带来的风险以及保护授粉媒介产生的价值的认识；

A.3.1.3 促进大众包括农民和养蜂人应用技术和建立生物分类能力，以识别和区分授粉媒介和有害生物，最终有助于授粉媒介的数据收集；

A.3.1.4 支持促进利益相关方参与保护和可持续利用授粉媒介的运动和活动，包括联合国大会规定的 5 月 20 日世界蜜蜂日的纪念活动¹⁸。

A3.2 大众行动

A.3.2.1 促进儿童和学生的教育活动，使其认识到授粉媒介和生态系统功能及服务在日常生活中的重要性，并提出促进保护授粉媒介的方法；

A.3.2.2 将授粉媒介和生态系统服务主题纳入农业、环境和经济课程；

A.3.2.3 支持公民科学项目，以生成授粉媒介和授粉数据，并提高民间社会组织对授粉媒介作用的认识；

A.3.2.4 鼓励开展网络建设活动，包括举行会议¹⁹、通过方便所有相关利益攸关进入的门户网站、社交媒体和信息网，传播有关授粉媒介和授粉的信息。

A3.3 企业和供应链参与

A.3.3.1 提供决策工具，协助不同利益相关方赋予授粉媒介和授粉价值，包括非货币价值；

A.3.3.2 制定模式，将授粉媒介和授粉纳入农业和粮食生产的实际成本核算；

¹⁸ 关于农业发展、粮食安全和营养的 2017 年 12 月 20 日第 A/72/238 号决议。

¹⁹ 例如，为倡议举行的一次常会（可能与国际养蜂业协会联合会挂钩）(<http://www.apimondia.com/>)。

A.3.3.3 加深私营部门对商品和商品对各种授粉媒介依赖性（农作物产量和质量）之间的联系的了解；

A.3.3.4 分享授粉缺失的证据和经济影响，支持企业识别潜在风险，开展脆弱性评估，并采取授粉媒介友好型措施；

A.3.3.5 开发和分享授粉媒介友好型业务案例，供采取行动；

A.3.3.5 宣导使用生态标签、标准和消费者作出可能有利于授粉媒介的选择的重要性。

构成部分 4：监测、研究和评估

业务目标

监测和评估各区域授粉媒介、授粉及其生境的现况和趋势，通过促进相关研究等方式，弥补知识差距。

理论依据

有必要对授粉媒介和授粉服务的现状和趋势、保护和可持续利用授粉媒介和授粉服务的措施以及这些措施的成果进行监测和评估，以便为适应性管理提供信息。应鼓励学术和研究机构、相关国际组织和网络在考虑到传统知识的同时，进行进一步研究，弥补知识差距和扩大研究范围，把更多种类的授粉媒介涵盖在内，支持全球、区域、国家、国家以下和地方各级进行协调一致的监测工作，并进行相关的能力建设，特别是发展中国家，这些国家迄今很少开展研究和监测方面的工作。

活动

A4.1 监测

A.4.1.1 监测授粉媒介的现状和趋势，特别关注目前缺乏数据的那些地区；

A.4.1.2 量化作物授粉缺失情况，特别关注目前缺乏数据的那些地区和农业系统，并应用一致和可比较的规程来确定最有效的干预措施；

A.4.1.3 监测授粉媒介减少的驱动因素和威胁，以及它们的现况和趋势，以确定授粉媒介减少的可能原因；

A.4.1.4 监测干预措施对保护授粉媒介和管理授粉服务的有效性；

A.4.1.5 支持使用技术和开发方便用户的工具，如移动应用程序，通过公民科学促进对授粉媒介的监测；

A.4.1.6 推动把授粉媒介和授粉作为生物多样性现状、生态系统健康、农业生产力和可持续发展的指标。

A4.2 研究

A.4.2.1 促进研究自然生态系统中非蜂类群和其他野生授粉媒介物种及其提供的生态系统服务，以便制定适当的管理政策和保护措施；

A.4.2.2 在农业部门和相关企业进行关于授粉媒介减少造成的社会经济和环境影响的研究，包括参与式研究；

A.4.2.3 促进授粉媒介样本研究、数据收集、管理和分析、储存和归纳整理规程，包括合作研究模式的统一；

A.4.2.4 促进和分享进一步的研究，以弥补知识差距，包括处理农药（考虑到其可能的累积效应）、改性活生物体在实地条件下的潜在影响，包括对受管理和野生授粉媒介以及对群体和孤立的授粉媒介的不同影响，以及在不同气候条件下对农作物和非农作物授粉的短期和长期影响；

A.4.2.5 促进进一步的研究，确定如何将授粉媒介友好型做法纳入农耕制度，作为提高产量和质量以及将生物多样性纳入农业系统主流的努力的一部分；

A.4.2.6 促进进一步的研究，以确定气候变化下授粉的风险和潜在适应措施和缓解工具，包括关键物种及其生境的可能丧失，以及授粉在更广泛的生态系统复原力和恢复方面发挥的作用；

A.4.2.7 促进进一步研究和分析虫害管理及其与授粉服务的相互作用，同时考虑到导致授粉媒介减少的驱动因素的影响，支持制定更可行和更可持续的替代办法；

A.4.2.8 将授粉媒介研究和调查结果转化为专门为广大利益相关方群体制定的建议和最佳做法；

A.4.2.9 加强科学证据、保护做法和农民研究者社区实践与传统知识之间的协同作用，以更好地支持行动。

A4.3 评估

A.4.3.1 制定能显示授粉媒介和授粉的现况以及特定作物脆弱性的详细的区域/国家/国家以下/地方数据集和视觉地图，以支持决策；

A.4.3.2 评估授粉媒介和授粉的益处，同时考虑到为农业和私营部门，包括食品公司、化妆品制造商和供应链带来的经济价值和其他价值；

A.4.3.3 评估授粉媒介友好型做法，包括保护农耕地未开垦地区的好处，并提出砍伐森林的替代方案；

A.4.3.4 加深对特定作物、农业生态系统和自然环境中传粉媒介减少的后果的了解；

A.4.3.5 支持确认自然和林业及农业系统等受管理区域的授粉媒介，以及授粉媒介与植物之间的相互作用和人类活动在生态系统中的影响；

A.4.3.6 处理不同地区的生物分类评估需求，制定弥补现有差距的具有针对性的战略；

A.4.3.7 增加生物分类能力，以增强有关授粉媒介及其现况和趋势的知识；查明其种群变化的驱动因素；制定适当的解决方案；

A.4.3.8 促进定期评估来自不同生物分类群组的授粉媒介物种的保护现况，定期更新国家、区域和全球红色数据手册和红色名录，制定保护和恢复濒危授粉媒介物种的行动计划。

行为体

本行动计划针对所有相关利益攸关方，包括《里约公约》和其他多边环境协定缔约方、国家、国家以下各级和市政府、捐助机构、包括全球环境基金、世界银行、区域和国家开发银行、为农村发展提供重要贷款组合的银行、私人和企业捐助者以及其他相关机构

和组织、土地所有者和土地管理者、农民、养蜂人、土著人民和当地社区、私营部门和民间社会。

粮农组织将采用先前计划的成功办法，促进《行动计划》的实施。这一新阶段还旨在使有关授粉和授粉媒介的活动与粮农组织区域和国家办事处更紧密地结合在一起，以产生协同效应和提供更广泛的支持。在国家和区域一级充分执行《行动计划》第二阶段将取决于能否得到资源。

四. 支助准则和工具

支助准则和工具清单载于一份信息说明(CBD/SBSTTA/22/INF/20)中。

附件二

概要 - 审查授粉媒介和授粉在农业和粮食生产中的作用外与所有生态系统中保护和可持续利用生物多样性的相关性**A. 引言**

1. 完整报告(CBD/SBSTTA/22/INF/21)和本概要是根据[第 XIII/15 号决定](#)编写的。报告借鉴了世界各地许多研究人员和合作伙伴提供的资料²⁰。

B. 授粉媒介和授粉媒介依赖植物在农业领域之外的作用和价值

2. 除农业和粮食生产之外，与授粉媒介和授粉有关的价值很多、范围很广，其中包括生态、文化、财政、卫生、人类和社会价值。

3. 授粉媒介增强了绝大多数植物物种（约87.5%）的繁殖和遗传多样性。大约一半的植物物种完全依赖于动物介导的授粉。动物介导的授粉通常会导致一定程度的异花授粉，从而促进和维持种群的遗传变异，使物种能够适应新的变化的环境。异花授粉也会导致更高的种子产量。授粉媒介能够确保种子繁殖体的供应和促进遗传变异，被认为对维持植物多样性和生态系统功能具有根本重要性。

4. 植物和授粉媒介对于生态系统的持续运作至关重要，除其他服务外，有助于调节气候、提供支持许多其他物种的野生肉类、水果和种子、防治疟疾和其他疾病。吸纳高比例雌雄异体的热带森林特别依赖授粉。另一个例子是遍地都是专性远系繁殖植物的红树林，它们提供重要的服务，如防止海岸侵蚀、防止洪水和盐水入侵、提供木材燃料和木材、支持渔业，并为蜜蜂和其他许多物种提供生境和食物供应。

5. 植物与其花卉参观者之间的相互作用不仅能维持植物多样性，还能维持大约35万种动物的多样性。虽然有强有力的证据表明，由于缺乏花卉资源而导致授粉媒介种群局部灭绝，但是，没有提出过关于缺乏花卉资源导致动物物种灭绝的报告。然而，考虑到生境破碎化程度、在过去100年里已经灭绝或近乎灭绝的大量植物物种，以及有关访花动物利用寄主植物方面知识的缺失，这种情况实际发生却得不到记录的可能性是真实存在的。关于野生访花动物群落变化的数据是非常难以获取的，而这些变化的根源更是难以查明。

6. 授粉媒介、授粉媒介生境和传粉媒介产品是艺术、教育、文学、音乐、宗教、传统和技术的灵感来源。50多个国家记录了建立在土著和传统知识基础上的采蜜和养蜂实践。蜜蜂为世界各地的宗教图像和文本提供了灵感，其他传粉媒介（如蜂鸟）为牙买加和新加坡等国确认民族特征作出了贡献。授粉媒介和授粉媒介依赖型植物通过将其生物学启发和应用到人类创新中，例如机器人视觉导航，来支持技术和知识的进步。

²⁰ 报告的主要作者是 Marcelo Aizen、Pathiba Basu、Damayanti Buchori、Lynn Dicks、Vera Lucia Imperatriz Fonseca、Leonardo Galetto、Lucas Garibaldi、Brad Howlett、Stephen Johnson、Monica Kobayashi、Michael Lattorff、Phil Lyver、Hien Ngo、Simon Potts、Deepa Senapathi、Colleen Seymour 和 Adam Vanbergen。报告的编辑是 Barbara Gemmill-Herren 和 Monica Kobayashi。2017年11月27日至29日与政府间科学政策平台、雷丁大学和生物多样性公约合作召开的研讨会，召集了各区域授粉媒介专家，讨论和评估授粉媒介和授粉服务在支持农业系统之外的生态系统以及支持粮食生产以外的生态系统服务方面的作用。

7. 蜜蜂产品促进全球养蜂人的收入。通过蜜蜂友好型行动，养蜂业有可能成为减少贫穷、赋予青年权能和为保护生物多样性创造机会的有效工具。

8. 除作物外还有一系列具有重要经济意义的植物依赖于动物授粉媒介，其中包括多种药理植物物种。其他授粉媒介依赖型植物可提供有价值的服务，如观赏植物、生物燃料、纤维、建筑材料、乐器、艺术、手工艺和娱乐活动。授粉媒介依赖型植物也回收二氧化碳、调节气候、改善空气和水质。包括维生素A和C、钙、氟和叶酸等在内的几种微量营养素也主要取自授粉媒介依赖型植物。此外，授粉媒介产品也用于改善健康，如用于抗菌剂、抗真菌剂和防治糖尿病药物。包括蜜蜂幼虫、甲虫、飞蛾和棕榈象鼻虫在内的授粉昆虫在全球消费的约2000种昆虫中占有重大比例，它们含有丰富的蛋白质、维生素和矿物质。

C. 在所有生态系统中授粉媒介和授粉媒介依赖型植物的现状和趋势

9. 在地方和区域层面，许多昆虫授粉媒介（例如野生蜜蜂、蝴蝶、飞蛾、黄蜂和甲虫）和脊椎动物授粉媒介（例如，脊椎动物鸟类、有袋动物、啮齿类动物和蝙蝠）的丰富性、蕴蓄率和多样性都在下降。与自花授粉植物或风媒授粉植物相比，依赖授粉媒介的植物种类数量在减少。

10. 据报道，在所有地区，土地用途改变是授粉媒介减少的主要驱动因素。在非洲，由于农业土地转用和把木材用于建筑和燃料，毁林现象仍在发生。拉丁美洲、亚洲和太平洋地区大豆种植和油棕榈种植面积不断扩大，也对各自许多重要的生物群落产生影响。

11. 伐木行为导致大自然中的野生蜂巢有可能绝迹。在马来西亚和巴西，现已表明伐木行为减少了野生蜂巢的数量，也导致授粉媒介的减少，对森林恢复或归产生影响。伐木还会减少拥有合适的未占用巢穴的森林栖息地。即使考虑到现行的认证木材管理规则，授粉媒介也会丧失。

12. 此外，在非洲，火灾频发火势凶猛，从而影响了植物的重播和再发芽，由于授粉媒介-植物特性化程度高，频发凶猛的火灾对不同的生态系统造成影响。这种特性化表明，授粉媒介明显易受减损，面对全球变化，对单一授粉媒介种类的依赖具有潜在风险。气候变化模型表明，由于火灾季节期将延长，火灾发生的频率可能也会增加。

13. 据报道，在拉丁美洲，外来蜜蜂入侵是本地蜜蜂减少的第二大驱动因素。引进蜜蜂品种也令人担忧，例如，在日本，这有可能破坏原生授粉网络。在亚洲，传统知识包括本土蜜蜂管理削弱，可能导致当地授粉媒介减少。对欧洲、加拿大、美国、澳大利亚和新西兰来说，农药以及病原体和寄生虫传播为授粉媒介带来的风险是一个重大关切问题。

14. 许多地区的野生授粉媒介缺乏时空变化，加之已知的生物分类很少，妨碍了对授粉媒介现状和趋势的评估。此外，由于缺乏专门针对昆虫授粉媒介的全球红色名录评估，以及世界大部分地区缺乏种群的长期数据或基准数据，而无法对野生授粉媒介种群现状进行比较，因此很难确认任何时间趋势。

15. 按地区划分，被确定为授粉媒介最容易减少的生境和生物群落是：

(a) 非洲：热带森林、干旱落叶林、亚热带森林、地中海、山地草原、热带和亚热带草原和草场、旱地和沙漠、湿地和坦泊、城市和近郊区、沿海地区；

(b) 亚洲和太平洋：热带干旱常绿森林；

(c) 拉丁美洲：安第斯山脉、中美洲山脉、高海拔地区、亚热带查科森林、塞拉多草原、潘塔纳尔湿地、亚马逊森林和大西洋森林；

(d) 欧洲、加拿大、美国、澳大利亚和新西兰：泥泞沼泽地、草原、荒野和灌木丛。

16. 大西洋森林是一个植物-授粉媒介相互作用密切的生物群落，它仅占其原始森林覆盖率的15%，因生境丧失和破碎化而受到高度威胁。该生物群落的极端破碎化意味着，只能在大型残留物内生存且有着相对特化的授粉和性别决定系统的植物物种存在差异减损。有人认为，查科干旱森林中自交增加可能与非洲蜂入侵有关。

17. 在欧洲和北美，气候变化被认为是一个重大的潜在威胁。熊蜂由于在其历来势力范围以北拓殖新的栖息地，而无法追踪气候变暖现象。同时，它们正在从其势力范围的南部消失。有些物种已严重减少。

18. 银蜂养殖 - 无刺蜜蜂（银蜂）养殖 - 普遍由土著人民和当地社区承担，养蜂知识则通过口头世代传承。无刺蜜蜂是作物和野果的有用授粉媒介，其中大多数产蜜，用于医药目的。虽然银蜂养殖为热带国家带来了经济机会，但是，无刺蜂的大规模饲养可能会产生负面影响，在当前被认为是一项挑战。

19. 中国、古巴、印度和美国等许多国家一直在探讨把蜜蜂（西方蜂蜜）物种引入红树林的问题，泰国和巴西也不断增加对此问题的探讨。这项活动可能有助于红树林系统的养护，但需要对影响作出进一步评估。为了以可持续地利用自然资源，需要加强对拓殖地的管理，包括人工繁殖和人工育王。

20. 关于农药对非目标物种的影响，最近的一项整合分析表明，与蜜蜂相比，无刺蜜蜂对各种农药更为敏感。对巴西大果蝠（叶口蝠科）等其他授粉媒介进行的实验研究表明，果蝠长期接触浓度相对高的硫丹会导致显著的生物累积，这可能会影响新热带林区这一重要的种子传播者的健康。同样，对北加利福尼亚州蝴蝶种群的长期数据分析显示，蝴蝶种群与日益增加的新烟碱类的应用之间存在着负相关性。在三个国家（匈牙利、德国和英国）对利用新烟碱类（噻虫胺或噻虫嗪）处理油菜籽（芥花油）进行的对照景观试验显示，野生蜂（*B. terrestris*和*Osmia bicornis*）的繁殖与蜂巢中的新烟碱类残留物呈负相关性。

21. 具有耐除草剂和抗虫特征的转基因作物可能对授粉媒介的成虫或幼虫造成致命或亚致死后果，使其受到威胁。不过最近的审查显示，转基因生物对蜜蜂没有明显的负面影响。

22. 拉丁美洲拥有许多直接或间接依赖授粉媒介获得高产的粮食作物²¹的野生生物种质。这些作物种质以及可能还有其他数百种具有农业潜力的野生生物种质，存在于自然和半自然生境的残留物中，并在该区域当地土著社区的管理之下。因此，不同授粉媒介组合不仅对确保一般野生植物繁殖，也对该种质的持久性至关重要。然而，人们也许还不了解这种种质的存在和多样性及其当前的养护现状，只有少数情况除外。

D. 保护和可持续利用授粉媒介及其生境的应对选择

23. 经政府间科学政策平台评估确认和第XIII/15号决定提及的许多活动将促进保护和可持续利用授粉媒介及其生境，从而有助于维持农业系统和粮食生产以外的生态系统中的授粉功能。

²¹ 这些作物包括马铃薯、番茄、胡椒、可可、草莓、藜麦、amaranto、鳄梨、红薯、巴西莓、棕榈芯、巴西坚果，瓜拉那、百香果和丝兰。

24. 全景观方法特别适用于保护和可持续利用授粉媒介及其生境，以维持农业系统和粮食生产之外的生态系统中的授粉功能。这包括维护自然植被廊道、恢复退化的土地和利用授粉友好型耕作。需要特别注意减少所有生物群落中的森林砍伐、生境丧失和退化现象。消防管理制度应考虑到对授粉媒介和相关植被的影响。恢复土地可以增强授粉友好型生境的连通性，并支持物种扩散和基因流动。这些措施还可以促进适应和缓解气候变化以及减少灾害风险。

25. 可采取下列行动支持景观方法：

(a) 土著人民和当地社区管理的地区对保护生物多样性非常重要；

(b) 土地用途的重大变化与作物造成的毁林有关。提高这些商品买家的认识可以增加压力，促进实现可持续生产；

(c) 数据收集、地图和建模是预测全球变化的影响和支持自然生境保护、恢复和再生政策的重要工具；

(d) 景观遗传学是在授粉媒介分布区内外确定其种群特征和广大地区蜜蜂管理遗传后果的一个工具。

26. 迫切需要建立和统一受管理的授粉媒介的贸易条例（最佳管理做法、风险管理和预防风险监测、统一报告程序、数据管理策略），以便能够近实时和跨边界检测当前和新出现的风险和威胁，从而可以采取应对措施。

27. 可持续木材管理和认证规则应顾及捕获、运输和保护林业产品中发现的蜂巢等措施。

28. 有必要加深关于授粉媒介和授粉的知识，了解它们在维持农业和粮食生产以外的生态系统健康和完整性方面的作用。现有的大多数文献都把重点放在特定的膜翅目昆虫种群上。缺乏有关景观变化或农药对非蜂类群造成的影响的信息。

29. 可采取下列行动支持增加知识：

(a) 改进知识管理，包括通过生物分类学、志愿者记录、DNA 条形码、生物多样性信息学工具、为博物馆标本提供的地理参考资料，授粉媒介和传粉服务的标准化长期监测；

(b) 注重传统知识和经验知识，注意到常规知识合成方法不一定适用于综合其他形式的知识，如土著和地方知识或诸如土地管理者和自然保护主义者等从业人员所拥有的隐性知识。