**第十一章**

**城市生态系统服务**

# 埃里克·戈麦斯-巴吉通 ， 萨·格伦 ， 大卫·恩 巴顿、约翰内斯·兰格迈尔、蒂蒙·麦克菲森、帕特里克·奥法雷尔、埃里克·安德森、佐伊·哈姆斯特德和佩莱格·克雷默

**摘要** W e 探讨城市生态系统服务在城市中即兴提高复原力和生活质量的潜力。首先，我们对城市地区重要的生态系统服务和有害情况进行分类和分类。其次，我们描述了一系列评估方法（文化价值、健康恩赐、经济成本和精神价值），以捕捉城市生态系统服务多重价值的重要性。最后，我们分析生态系统服务评估如何为城市规划和治理提供信息，并提供来自非洲、欧洲和美国城市的实际例子。从我们的 审查，我们菲恩德，许多城市生态系统服务已经

**协调 主要作者** ：埃里克·戈麦斯-巴格特洪和萨·格伦

**贡献作者** ：大卫·巴顿、约翰内斯·兰格迈尔、蒂蒙·麦克菲森、帕特里克·奥法雷尔、埃里克·安德森、佐伊· 哈姆斯特德和佩莱格·克雷默

和。 戈麦斯-巴格特洪 （\*）

环境科学技术研究所理学院

巴塞罗那奥特诺马大学， C5大楼 ， 08193 塞尔达尼奥拉德尔瓦莱斯， 巴塞罗那， 西班牙

西班牙马德里自治大学生态系社会生态学Syst ems实验室电子邮件：erik.gomez@uam.es

哦， 分支

瑞典皇家科学院贝耶尔生态经济研究所，Box 50005，SE-104 05 斯德哥尔摩，瑞典电子邮件：asa.gren@beijer.kva.se

D. N. 巴顿

挪威自然研究所 （NINA） ， 奥斯陆中心

跨学科环境和社会研究 （CIENS）， 奥斯陆 ， 挪威

J. 兰格迈尔

环境科学技术研究所理学院

巴塞罗那奥特诺马大学， C5大楼 ， 08193 塞尔达尼奥拉德尔瓦莱斯， 巴尔塞洛纳， 西班牙 电子邮件： Johannes.langemeyer@uab.es

T. Elmqvist 等人（eds.），*城市化、生物多样性和生态系统服务：挑战* 175 *和机遇：全球评估*，DOI 10.1007/978-94-007-7088-1\_11，© 作者 2013

身份识别，字符铆接和价值，并已发现对人类福祉和城市复原力具有重大价值和重要性。我们的结论是，利用城市生态系统服务的概念，可以发挥关键作用，使城市与生物圈重新连接起来，在提高居民的抗灾能力、健康和生活质量的同时，减少城市的生态足迹和生态债务。

# 11.1 将城市与生物圈重新连接

C 2013年通过政治、经济和技术系统，以及地球的生物物理生命支持系统（Jansson 2013）在全球互联。城市在远在境外的地方、区域和球状尺度上也具有不成比例的环境影响（Grimm 等人）。 2000年， 2008 ：塞托等人 2012年），然而，他们提供了全球可持续发展议程（福尔克等人）的关键领导。 2011）。 虽然城市化地区只覆盖了地球表面的一小部分，但它们对生物圈的人类影响却占了很大比例。尽管如此，城市化对生物多样性和生态系统的影响，以及城市地区生态系统恢复的潜在影响，仍然鲜为人知（如麦克唐纳和马科图利奥2011年）。有关城市恢复生态的进一步讨论，也请参阅查普。[31](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_31) .

## 11.1 城市生态学与生态学

城市将大片功能齐全的生态系统用于消费和废物同化（见查普斯）。 [2](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_2) 和 [26）。](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_26) 城市消费的生态系统大部分是由位于城市以外的生态系统产生的，通常距离城市半个世界（里斯1992年： 福尔克等人 1996年： 里斯和瓦克纳格尔1996年：

T. 麦克皮尔森 » P. 克莱默尔

蒂什曼环境与设计中心，新学校，79第五大道，16楼，纽约，NY 10003，美国电子邮件：mcphearp@newschool.edu：kremerp@newschool.edu

P. 奥法雷尔

自然资源与环境，山达菲 c和工业研究理事会，邮政信箱320，斯泰伦博斯7599，南非电子邮件：pofarrell@csir.co.za

和。 安德森

斯德哥尔摩复原中心 ， 斯德哥尔摩大学 ， 克雷夫特里克特 2B ， SE-106 91 斯德哥尔摩， 瑞典 电子邮件：erik.andersson@s tockholmresilience.su.se

Z. 哈姆斯特德

米兰国际事务，管理和城市政策学院，新学校，72第五大道，纽约，NY 10011，美国电子邮件：hamsz235@newschool.edu

德国和福尔克2005年，见查普。[2）](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_2) .福尔克等人（1997年）估计，波罗的海流域29个最大的城市，只考虑最基本的生态系统服务，如粮食生产和氮碳同化，适当的生态系统面积相当于整个流域的大小，是城市本身面积的几百倍（第[26](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_26)章）。因此，我们的分析需要超越有时被称为"城市生态"（尼梅莱等人）。 2011年），它往往侧重于单一规模和设计节能的公用建筑，可持续的物流，为居民提供功能齐全的绿色城市环境，更注重"城市的生态"字符由跨学科和多尺度的研究与社会生态系统应用程序蟑螂（Grimm等人）。 2000年：皮克特等人 2001年，另见查普。[3）](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_3) 。该框架承认 ci关系对周围景观和城乡之间的联系的完全依赖，将城市视为生态系统本身（Grimm 等人）。 2008）。 我们需要关注这一代人的潜力，不仅要维护和保障城市居民的福祉，还要有效地管理城市作为学习场所的潜力（查普详细讨论了这一方面）。[30）](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_30) ， 发展和转型。

## 11.1.2 城市生态系统和生态基础设施

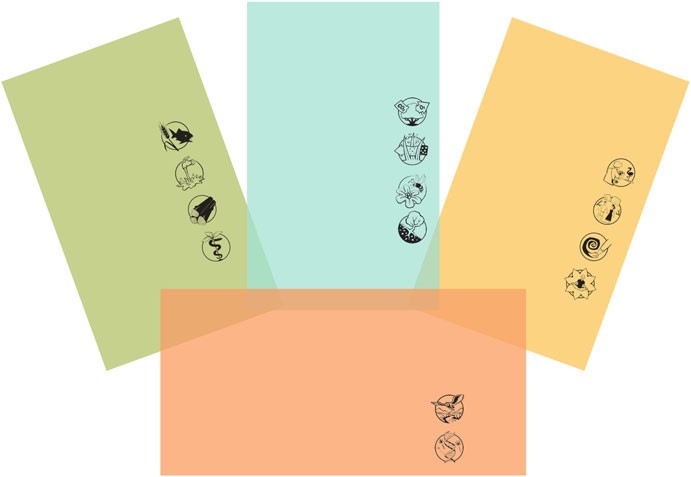
城市地区的划分及其边界因国家和地区而异（讨论"什么是城市？ 本章的重点是城市生态系统提供的服务和服务，这里被说成是已建基础设施覆盖大部分陆地表面的地区，或人们生活在高密度地区（皮克特等人）。 2001）） 在城市规划方面，您的禁止生态系统经常被描绘成嵌入已建基础设施和生态基础设施。生态基础设施的概念抓住了建筑环境中或附近水和植被在以不同空间尺度（建筑、街道、邻里和区域）提供生态服务方面所起的作用。它包括所有在城市和城市周边地区可能找到的"绿色和蓝色空间"，包括公园、墓地、花园和庭院、城市分配、城市森林、单树、绿色屋顶、湿地、溪流、河流、湖泊和池塘（EEA 2011）。 城市生态系统的明确边界往往证明是邪教，因为许多必要的相关 fl uxes 和相互作用，以了解您rban 生态系统的功能远远超出了城市边界，不受政治或生物物理原因的影响。因此，城市生态系统分析的相关范围超出了城市区域本身：它不仅包括城市内部的生态基础设施，还包括直接受到城市核心和郊区土地（皮克特等人）能源和物质影响的腹地。 2001年，第129页），包括城市集水区，城市周边森林和栽培的菲埃尔德（拉罗莎和普里维泰拉2013年）。虽然几乎任何生态系统都与满足城市生态系统服务需求相关，但这里的重点是城市地区内提供的服务。

# 11.2 城市生态系统服务分类

近年来，越来越多的文献在生物物理、经济和社会文化层面加深了我们对城市生态系统服务的理解。此外，城市生态系统服务还通过诸如千禧年生态系统评估（2005年MA第27章）和《生态系统和生物多样性经济学》（TEEB 2011）等重大举措得到解决，并作为生态基础设施政策辩论的一部分，也越来越受到关注。然而，尽管今天世界上有超过1万分之一的人口生活在城市中，但与湿地或森林等其他生态系统相比，生态系统服务文献中对城市生态系统的关注仍然相对较少。本节旨在对城市地区提供的生态系统服务进行分类和分类，以及这些服务如何有助于提高城市生活质量。

B 对生态系统服务以前的分类（1997年日报） 德格鲁特等人 2002年，千年生态系统评估机构（MA 2005）和生态系统服务与生物多样性经济学（TEEB 2010）将生态系统服务分为四大类：提供、监管、生境和文化及设施服务（TEEB 2010）（图） 11.1） 。供应服务包括从生态系统获得的所有物质产品，包括遗传资源、食物和纤维以及淡水。监管服务包括生态系统过程从监管中获得的所有恩人，包括对青花、水和一些人类疾病的监管。文化服务是人们通过精神丰富、认知发展、反省、娱乐和审美体验从生态系统中获得的非物质恩人，以及他们在支持 knowledge 系统、社会关系和审美价值观方面的作用。最后，支持或生境服务是生产所有其他生态系统服务所必需的服务。例如生物质生产、营养循环、水循环、物种栖息地的保护条件、基因库和进化过程的维护。

由于不同的生境提供不同类型的生态系统服务，因此需要根据生态系统的规格类型来适应一般分类。城市生态学在提供直接影响人类健康和安全的服务方面尤为重要，如空气净化、降噪、城市冷却和径流缓解。然而，在给定规模下，哪些生态系统服务最相关，取决于每个地理位置的环境和社会经济特征。下面，我们利用千年生态系统评估和TEEB倡议作为主要的分类框架，并借鉴先前关于这一主题的研究（例如，博伦德和胡纳姆马尔1999年：利用千年生态系统评估和TEEB倡议，对城市地区提供的重要生态系统服务进行了分类和描述：戈麦斯-巴格特洪和巴顿2013年）。



**供应**

从

生态

• 食品

• 淡水

• 木材、纸浆

• 药品

**文化**

无形利益

生态

• 旅游

• 娱乐

• 欣赏

• 灵性

**调节**

从中获得的福利

生态系统过程

• 气候监管

• 净水

• 授粉

• 侵蚀控制

**支持和人居**

生态功能的基础

生态系统服务的生产

• 物种栖息地

• 保持遗传多样性

*基于 MA 和 TEEB 克拉斯， 图标由 Jan Sasse 为 Teeb 设计*

**图11.1**基于千年生态系统评估（MA 2005）和生态系统和生物多样性经济学倡议（TEEB 2012）的生态系统服务分类（由Gömez-Baggethun 2013年制作，图标由Jan Sasse为TEEB设计）从 1 月萨塞转载的图标为 Teeb 。经©简·萨斯和TEEB 2013年许可出版。保留所有权利）

## 11.2.1 促销服务

### 11.2.1.1 食品供应

城市食品生产在城郊农场、屋顶、后院和社区花园（安德森等人）进行。 2007年：巴特尔等人 2010）。 在大多数地理环境下，城市只生产他们消费的一小部分食物，这主要取决于其他地区以满足其需求（福尔克等人）。 1997年：安永等人 2010）。 然而，在一些地理区域，特别是在某些时期，城市农业的粮食生产可以对粮食安全发挥重要作用，特别是在经济和政治危机期间（斯密特和纳斯尔1992年：莫斯科1999年：第2002页：布赫曼2009年：巴特尔等人 2011 ： 巴特尔和伊森达赫尔 2013）. Altieri等人（1999年）估计，1996年哈瓦那城市花园的粮食生产包括8 500吨农产品、750万只鸡蛋和3 650吨肉类。穆斯蒂埃（2007年）对14个非洲和亚洲城市城市农业的重要性进行了广泛的总结。在结果中，他们发现90%的蔬菜在达累斯萨拉姆（雅各比等人）中含有c。 达喀尔（姆巴耶和穆斯蒂埃2000年）消费的蔬菜中，60%来自城市农业。至于大米、香蕉和玉米等主食，一个蒙城的情况变化很大。在亚洲，该市向城市居民供应的大米比例从7%（金边）到100%不等（在万象，土地压力低）：河内是一个中介案件，有58% （Anh 2004 ：阿里等人 2005） .有关城市化与粮食系统之间联系的详细检查，请参阅 Chap。[26](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_26) .

### 11.2.1.2 供水

全世界城市的发展为保障水资源以满足社会需求提出了新的挑战（Fitzhugh和Richter 2004）。 生态系统为城市提供饮用水和其他人类用途的淡水，并通过确保储存和控制释放的 water fl ows。城市集水区的植被覆盖和森林使可用水的数量变得不多（有关城市与淡水生态系统服务关系的全球概述，见Chap。。[3）](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_3).纽约市流域是人们最广泛引用的生态系统对城市供水重要性的例子之一。这个流域是纽约州最重要的自然资源之一，每天为大约900万人提供约13亿加仑的清洁饮用水。这是美国最大的未修复供水系统（奇奇尔尼斯基和治愈1998年）。另一个例子是土耳其伊斯坦布尔郊外的奥梅利流域。欧姆尔伊流域是七个地中海流域中最重要的一个，这些流域为伊斯坦布尔提供饮用水，伊斯坦布尔是一个拥有一千多万人口的特大城市。然而，该流域受到饮用水源内和周围城市发展的威胁，它面临着严重的、计划外城市化的压力，对水质和生物多样性可能产生严重影响（瓦格纳等人）。 2007） .有关伊斯坦布尔的详细评估，包括关于奥梅利流域的进一步讨论，请参阅查普。[16](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_16) .

## 11.2.2 监管服务

### 11.2.2.1 城市温度调节

城市的生态基础设施调节当地温度，缓冲城市热岛的影响（莫雷诺-加西亚1994年）。例如，水区通过在夏季吸收热量并在冬季释放热量来缓冲极端温度（查帕罗和Terradas 2009）。 同样，Vegetation通过遮荫和通过蒸发吸收空气中的热量来降低最热月份的温度，尤其是在湿度低时（Bolund和Hunhammar 1999年：哈丁和詹森2007年）。植物中的水在蒸发时吸收热量，从而冷却过程中的空气（诺瓦克和克莱恩2000年）。树木还可以通过反射太阳辐射和遮荫表面来调节局部表面和空气温度，例如街道和侧藻，否则会吸收热量。减少城市的热负荷是树木为城市提供的最重要的调节生态系统服务之一（麦克菲森2011年）。

### 11.2.2.2 降噪

特拉菲 c， 建筑和其他人类行为使噪音成为城市的主要污染问题， 通过压力影响健康。城市土壤和植物可以通过声波的吸收、偏差、反射和折射来减轻噪音污染（Aylor 1972： 克拉格1981年： 方和林g 2003） 。在一排排植树中，声波被反射和折射，通过树枝和树木分散声能量。研究还表明，不同的植物物种以不同的方式减少噪音（例如，石井1994年：帕塔克等人 2007）。 实证研究发现，对减少噪音很重要的植被因素包括树带的密度、宽度、高度和长度，以及树叶大小和分支特征。例如，植被带越宽，密度越高，叶子和树枝减少声能量越多，降噪效果就越大（方和凌2003年）。降噪也受到植被特征以外的因素的影响。例如，气候不反射是声音传播的速度（Embleton 1963），当声音进展时，由于大气分子之间的摩擦，源点和接收器之间的距离增加（赫林顿1976年）。

### 11.2.2.3 净化空气

交通、工业、家庭供热、固体城市垃圾焚烧等空气污染是城市环境质量和人类健康的重大问题：它导致呼吸和心血管衰解的增加。城市系统的植被可以通过去除大气中的污染物来改善空气质量，包括臭氧（O 3）、二氧化硫（SO 2）、二氧化氮（NO 2）、一氧化碳（CO）和颗粒物（PM10）小于10 μ米（诺瓦克1994a）。埃斯科贝多等人 2008）。 虽然植物物种（例如落叶树种和常绿树种之间）在性能上没有显著差异，但城市树木在拦截空气污染物方面尤其重要（Aylor 和 al. 2003）。 不同颗粒大小的分数分布可能在物种之间和内部以及叶面和蜡（齐耶扎诺夫斯基等人）之间有所不同。 2011 .清除污染发生时，树木和灌木）通过叶子过滤出空气中的颗粒物（诺瓦克1996年）。去除污染的表现也遵循了日常变化，因为在夜间植物的雾化是封闭的，不吸收污染物，每月的变化，因为光的胡尔的变化，因为落叶森林在冬季脱落的叶子。

### 11.2.2.4 极端气候的缓和

气候变化正在增加环境极端的频率和强度：这给城市，特别是沿海地区的城市（米尔和特巴尔迪2004年）带来了越来越大的适应挑战：扎赫兰等人 2008）。 在欧洲，在过去十年中，热浪是造成人类死亡的最突出危险。例如，2003年欧洲热浪造成7万多人死亡（EEA 2010年）。红树林、三角洲和珊瑚礁形成的生态基础设施可以作为天然屏障，缓冲城市免受极端气候事件和危害，包括风暴、热浪、飓风和海啸：这种基础设施可以大大减少对沿海城市的破坏（Farber 1987： 德·阿尼尔森等人 2005年： 克尔和贝尔德2007年）。植被也稳定了地面，降低了发生山体滑坡的可能性。2004年印度洋海啸和2005年卡特里娜飓风等事件造成的破坏性影响，导致一些科学家呼吁在利用已建基础设施（如堤坝）和生态基础设施（如植被保护作用）（Danielsen等人）方面的明智组合基础上，在城市风险管理和减少脆弱性方面建立新愿景。 2005年：德皮特里等人 2012）。

### 11.2.2.5 径流缓解

城市不透水的表面积增加导致地表水径流量增加，从而增加易受水渗涂的伤害。植被通过拦截水通过叶子和茎（V illarreal和本格松2005年）在降水事件后减少f的表面径流。基础土壤还通过在孔隙空间中储存水，直到它渗透为热乌格-弗洛和碱性母猪，作为海绵来降低水分率。城市景观的覆盖面积为50%-90%，而森林景观（Bonan 2002）的降雨量为13%，而地面径流的降雨量为40%至83%。 树冠拦截降雨减缓了雨量效应，绿地通过渗透水来减轻城市排水系统的压力（博隆德和胡纳姆马尔1999年： 帕塔基等人 2011）。 例如，纽约的街头树木每年拦截8.9亿加仑的雨水（佩珀等人）。 2007）。 减少城市雨水径流的其他手段包括线性特征（生物花）、绿色屋顶和雨花园（克劳斯2007年）：舒斯特等人 2008） .例如，绿色屋顶可以保留 25%到 100% 的降雨量，具体取决于根部深度、屋顶坡度和降雨量（Oberndorfer 等人）。 2007）。 此外，绿色屋顶可能会延迟峰值径流的时间，从而减轻风暴下水道茎的压力。雨水花园和生物反应裂解物也可以减少地表径流（克劳森2007年：比利亚雷亚尔和本格松2005年：舒斯特等人 2008）。

### 11.2.2.6 废物处理

生态系统通过稀释、同化和化学再成分（TEEB 2011），从城市污水中分离出和分解有机废物。湿地和其他水生系统，例如，人类活动产生的废物：这个过程减少了尿素中的营养水平和污染（卡拉塔纳西斯等人）。 2003）。 同样，城市土壤中的植物群落在分解许多阴唇和顽固的垃圾类型（Vauramo 和 Setélé 2010）方面可以发挥重要作用。在城市溪流中，通过添加粗木碎屑、建造通道内砾石床、增加植被缓冲区和树木覆盖的宽度（Booth 2005），可以重新保留养分。

### 11.2.2.7 授粉、害虫调节和种子分散

渗透、害虫防治和分散是城市生态系统功能多样性的重要过程，对城市生态系统的长期耐久性（安德森等人）起着至关重要的作用。 2007）。 然而，由于城市的发展和扩张，传粉者、害虫调节器和种子分散剂受到栖息地和支离破碎的威胁。在这方面，分配花园（称为北美社区花园，即为个人、非商业园艺提供的土地）、私人花园和其他城市绿地已被证明是重要的来源区（Ahrné等人）。 2009）。 此外，对城市生态系统服务的研究表明，分配花园、墓地和城市公园的一些正式和非正式的管理做法促进了昆虫的功能群，从而增强授粉和鸟类群落，进而增强种子分散性（安德森等人）。 2007）。 为了长期可持续地管理这些服务，更深入地了解它们如何运作和依赖生物多样性至关重要（NelSon等人）。 2009）。 詹森和波拉斯基（2010年）已经开发出一种量化授粉潜力变化对区域城市景观的影响的方法。他们的结果表明，虽然城市发展对授粉服务恶习的影响可能不大，但通过应对多样性的变化来衡量的服务弹性的侵蚀可能很高。有关响应多样性的讨论，请参阅埃尔姆奎斯特等人 （2003 年）。

### 11.2.2.8 全球气候法规

由于城市地区具有多种工匠表面和高水平的化石燃料燃烧，气候变化的影响在城市中可能加剧（Meehl和Tebaldi 2004年）。城市温室气体排放量包括二氧化碳（CO 2）、甲烷（CH  4）、一氧化二氮（NO 2）、氯氟烃（氟氯烃）和对流层臭氧（O 3）。 城市树木在光合作用过程中储存多余的碳作为生物量，作为二氧化碳的水槽（Birdsey 1992： 乔和麦克弗森1995年：麦克弗森和辛普森1999年）。由于储存的二氧化碳量与树木的生物量成正比，增加树木数量可能会减缓城市大气碳的积累。因此，在引文中缓解气候变化的一个有吸引力的选择是电子种植计划。城市植被储存和封存的碳量往往相当可观，例如，巴塞罗那（查帕罗和Terradas 2009年）的碳年量为6，187吨，费城（诺瓦克等人）为16，000吨/年。 2007b） .城市土壤也充当碳池（诺瓦克和起重机2000年： 普亚特等人 2006年： 丘尔金娜等人 2010） .然而，与城市总排放量（Pataki等人）相比，一个城市通过生态基础设施可以在当地抵消的碳量是适度的。 2011）。

## 11.2.3 文化服务

### 11.2.3.1 娱乐

城市环境对居民来说可能充满压力，城市生态系统的娱乐性方面是城市中价值最高的生态系统服务之一（卡普兰和卡普兰1989年： 博伦德和胡纳姆1999年： 奇苏拉2004年：科尼嫩迪克等人 2013） .公园、森林、湖泊和河流为娱乐提供了多种可能性，从而增进了人类健康和福祉（科尼嫩迪克等人）。 2013）。 例如，公园体验可以减轻压力，增强沉思，使城市居民焕发活力，并提供一种宁静和宁静的感觉（卡普兰1983年）。公园的娱乐价值取决于生态特征，如生物和结构多样性，但也取决于已建成的基础设施，如可用的benches和体育设施。城市生态系统的娱乐机会也因社会标准而异，包括无障碍、可渗透性、安全性、隐私和舒适性，以及可能导致感官干扰的因素（即，如果绿色区域被认为丑陋、垃圾或声音太大，再创造的 nal 值会降低）（Rall 和 Haase 2011）。 城市生态系统，如社区花园，也为非通气休闲提供了多种机会，如今是城市公地萎缩的重要残余。

### 11.2.3.2 美学贝内菲 ts

城市生态系统作为美学和心理恩人提供者发挥着重要作用，它以意义和情感丰富了人类的生活（卡普兰1983年）。来自城市绿地的美学恩人与压力减轻（乌尔里希1981年）和身心健康增加（例如，马斯2006年;范登伯格等人）有关。 2010a） .乌尔里希（1984年）发现，透过窗户眺望绿地可以加速手术的恢复，范登伯格等人（2010b）发现，个人住宅靠近绿地与较少与压力相关的健康问题和更高的一般健康感知有关。人们经常选择在城市中居住的地方，部分基于自然景观的特点（蒂尔维宁和米蒂宁2000年）。一些研究表明，随着绿地的日益接近（Tyrvéinen 1997年），房产的价值有所提高（以享乐定价来衡量）。 赵等人 2008年：特洛伊和格罗夫2008年：蒂尔维宁和米埃蒂嫩2000年：吉姆和陈2006年）。

### 11.2.3.3 认知发展

E x对自然和绿色空间的适应为认知发展提供了多重机会，增加了管理环境的潜力，并增强了对生态系统服务的重新认识（Krasny和Tidball 2009年：蒂德球和克拉斯尼2010年）。例如，城市森林和分配花园经常用于环境教育目的（1995年格劳宁： 蒂尔维宁等人 2005 ） 促进认知耦合成季节和生态动态在技术和城市化景观。同样，城市分配、社区花园、墓地和其他绿地也保留了重要的当地生态知识（巴特尔等人）。 2010）， 并嵌入潜力， 以弥补观察到的生态知识损失在较富裕的社区 （朝圣者等人. 2008）。 在城市系统（布赫曼2009年）的复原力和适应能力增强，以及维持和增加其他生态系统服务的潜力方面，强调了保护当地生态知识的恩性（ Colding等人） 2006年： 巴特尔等人 2010） .有关城市景观如何成为生物多样性和生态系统服务管理的学习场所的进一步讨论，请参阅 Chap。[30](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_30) .

### 11.2.3.4 地方价值观和社会凝聚力

地点值是指对地点的带情感的附件（费尔德曼1990年：奥特曼和低1992年）。例如，在斯德哥尔摩进行的研究发现，地方感是环境管理的主要驱动力，受访者对他们的地块和周围的花园区（安德森等人）表现出强烈的情感纽带。 2007）。 城市对绿地的依恋也会产生其他重要的社会恩人，如社会凝聚力、促进共同利益和邻里参与（哥谭和布鲁姆利2002年）。例如，在美国伊利诺伊州奇卡戈和英国切菲埃尔德（本内特1997年）进行的研究。欧洲联盟的环境当局强调城市绿地的作用，为促进社会凝聚力和减少犯罪的个人和群体之间的互动提供机会（欧洲环境局2011年：卡兹米尔恰克 2013）. 同样，城市生态系统也被发现在挑战身份和社区意识（查维斯和漂亮1999年） 方面发挥作用： 高谭和布鲁姆利 2002）.对城市环境中社区感的研究表明，了解社区是如何形成的，使我们能够设计住房，以更好地维护，并更好地利用周围的绿地（纽曼1981年）。

## 11.2.4 人居服务

### 11.2.4.1 生物多样性栖息地

U rban 系统可以起到标志性作用， 不能作为许多鸟类、两栖动物、蜜蜂和蝴蝶 （梅莱斯等人） 的避难所。 2003年：穆勒等人 2010）。 精心设计的绿色栖息植物可以为受城市土地利用变化影响的物种提供栖息地（奥本多夫等人）。 2007年：布伦尼森2003年）。在寒冷和多雨的地区，城市环境中的高尔夫球场有可能为湿地动物支持做出贡献（冷和福尔克2009年）： 冷等 2009） .瑞典斯德哥尔摩国家公园的老硬木落叶树被视为整个地区具有高分散能力的物种的重要资源（Zetterberg 2011）。物种多样性可能在城市化的中等水平达到顶峰，许多本地和非本地物种在城市化中茁壮成长，但随着城市化的加剧（Blair 1996），物种多样性通常会下降。

表11提供了上述城市生态系统服务分类的综合。1

## 11.2.5 生态系统损害

城市生态系统不仅产生生态系统服务，而且破坏生态系统，被视作"被认为对人类福祉不利的生态系统的功能"（Lyytiméki和Sipilé 2009，第311页）。例如，一些常见的城市树和灌木物种排放挥发性有机化合物（VOCs），如异丙烯、单体、乙烷、丙烯、丁烷、乙醛、甲醛、醋酸和福微酸，所有这些都可以通过CO和O 3排放（Geron等人）间接导致城市烟雾臭氧问题。 1994年：查帕罗和特拉达斯2009年）。城市生物多样性也会对有形基础设施造成损害：微生物活动可导致木结构分解，鸟类排泄物可引起石材建筑和雕像的腐蚀。植被的根系经常会破坏人行道，一些动物在挖筑巢洞时经常被视为滋扰（德斯特凡诺和德布林格2005年：莱蒂·梅基和西皮拉2009年）。

绿屋顶径流可能含有比降水输入（奥本多夫等人）更高的营养污染物浓度，如氮和磷。 2007）。 对城市生态系统的进一步损害可能包括风粉植物导致过敏反应的健康问题（D'Amato 2000），对深绿色地区的恐惧，这些区域被认为是不安全的，尤其是夜间妇女（比克斯勒和弗洛伊德1997年）：科斯凯拉和疼痛2000年：乔根森和安托普乌卢2007年），疾病传播的动物（例如，候鸟携带鸟类，狗携带狂犬病），和树木的景观堵塞（莱蒂梅基等人。 2008）。 同样，正如一些植物和动物被人们视为服务一样，

**表11.1** 城市地区重要生态系统服务及基础生态系统功能和组成部分的分类

生态系统功能

通过光合作用将能量转化为可食用植物

径流和河流排放的渗透和调节

光合作用、阴影和蒸发

植被和水吸收声波

气体和部分酸性物质的干沉积

物理屏障和动能吸收

去除或分解异位营养素

光合作用中通过 fi xation 封存和储存

按生物群生态系统服务类型移动的 fl 口服游戏 例子 主要参考

187

(

继续

)

城市阿尔蒂埃里等人 生产的食品供应蔬菜 （1999 ）

分配和城郊地区

径流缓解 土壤和植被渗透水 比利亚雷亚尔和本格松 （2005） 在强降水和/或长时间降水事件期间

11

城市生态系统服务

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 提供阴影，创建湿度和阻挡风 |  |
| 噪 | 植被屏障吸收声波，特别是茂密的植被 | 艾勒（1972）： 石井 （1994 ）：克拉格 （1981 ） |
| 空气净化 | 城市植被在叶子、茎和根部吸收污染物 | 埃斯科贝多和诺瓦克（2009）： 吉姆和陈 （2009）： 查帕罗  和特拉达斯（2009）： 埃斯科贝多等人 （2011 ） |
| 环境极端的缓和 | 风暴、暴风雪和植被屏障的波浪缓冲：在剧烈的热浪中吸收热量;完整的湿地区域缓冲河水 | 丹尼尔森等人（2005年）： 科斯塔扎等人 （2006b ） |
| 废物处理 | 城市湿地的埃夫特 · 恩特 · 菲特和营养物质 xation | 沃拉莫和塞塔莱（2010 ） |
| 全球气候监管 | 城市灌木和三分之一的生物质的碳封存和储存 | 诺瓦克（1994b ）：麦克弗森  （1998 ） |
| 授粉和种子分散 | 城市生态系统为 | 胡格纳等人（2006年）： 安德森 |

城市温度调节 树木和其他城市植被 博伦德和胡纳姆马尔 （1999 ）

鸟类、昆虫和授粉者等 （2007 ）

主要参考

戈麦斯-巴格图恩等人

188

生态系统功能

生态系统服务类型

例子

**表 11.1**

（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 具有娱乐价值的生态系统 | 娱乐 | 城市绿地为休闲、冥想和放松提供了机会 | 奇苏拉（2004 ）：马斯等人 （2006） |
| 人类对生态系统的体验 | 认知发展 | 分配园艺作为社会生态知识的保护 | 巴特尔等人（2010年）： 格罗宁（1995）： 蒂尔维宁等人 （2005 ） |
| 具有美学价值的生态系统 | 审美恩菲 ts | 城市公园从房子的视线 | 蒂尔维宁（1997）： 赵等人（2008）： 特洛伊和格罗夫 （2008 ） |
| 人居服务 | 生物多样性人居 | 城市绿地为鸟类和其他人们喜欢观看的动物提供栖息地 | 布莱尔（1996 ）：布莱尔和劳纳（1997 ） |

莫迪菲从戈麦斯-巴格特洪和巴顿（2013 ） 基于文学评论

注意：指标适合生物物理测量取决于规模。此处提供的大多数指标和代理都与图图级别的评估相对应

11 城市生态系统服务 189

**表11.2** 城市生态系统损害（2013年戈麦斯-巴格通和巴顿的莫迪菲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 生态系统功能 | 损害 | 例子 | 主要参考 |
| 光合作用 | 空气质量问题 | 城市树和灌木物种排放挥发性有机化合物 （VOC） | 查帕罗和特拉达斯（2009）： 杰龙等人（1994 ） |
| 树生长通过生物质 fi xation | 查看阻塞 | 站在建筑物附近的树木阻挡视图 | 莱蒂梅基等人（2008 ） |
| fl 口服游戏的移动 | 过敏症 | 风粉植物引起过敏反应 | 达马托（2000 ） |
| 植被老化 | 事故 | 树枝在道路上脱落和  树 | 莱蒂梅基等人（2008 ） |
| 密集植被开发 | 恐惧和压力 | 深绿色区域认为比克斯勒和弗洛伊德在夜间不安全（1997 ） | |
| 生物质在根部的 x 化;分解 | 基础设施受损 | 打破路面 莱蒂梅基和根; 微生物 西皮拉 （2009 ） 活动 | |
| 动物物种栖息地供应 | 人居与人类的竞争 | 动物/昆虫认为 比克斯勒和弗洛伊德是可怕的，令人不快的 ，（1997 年）恶心 | |

莫迪菲埃德从戈麦斯-巴格特洪和巴顿（2013 ）

上面讨论过，老鼠、黄蜂和蚊子等动物，以及叮咬麻雀等植物，被许多人视为有害动物。Table 11.2提供了对城市生态系统的损害摘要。

# 11.3 重视城市生态系统服务

## 11.3.1 生态系统服务价值

生态系统服务的 V 表达涉及处理多个且经常混杂的 icic 价值维度（马丁内斯·阿利尔等人）。 1998年： 陈等人 2012 ：马丁-洛佩斯等人 2013） .在本节中，我们拓宽了生态系统服务文献对生物物理测量和货币价值的传统重点，探索了一系列价值领域，包括生物物理、货币、社会文化、健康和无所不等的电子价值，并讨论了通过这些价值来衡量和捕获这些价值的概念和方法。

190 E. 戈麦斯-巴格图恩等人。

### 11.3.1.1 生物物理值

Q 使生态系统服务绩效提高涉及生物物理措施和指标的使用。随着重点从供应转向管制到生境，到文化服务，用生物物理术语衡量生态系统服务的差异也越来越大 。因此，虽然大多数供应和一些调节生态系统服务可以通过直接措施进行量化，例如每年每公顷数吨粮食或每年每公顷封存数吨碳，但在大多数情况下，生物物理碱学术语的测量涉及使用代理和指标。

生态系统服务的生物物理衡量经常作为健全经济估值的先决条件提出。虽然这可能成立，但生物物理措施本身往往为指导城市规划提供强大的信息。因此，城市绿地的各种生物物理指标已用于指导城市规划程序（法鲁吉亚修订等）。 2013） .在德国柏林，人们进行了一项早期尝试，即生物同位素区域因子（BAF），根据其生态潜力对开发场地的地表类型进行评分，并为开发商必须满足的指定城市功能制定目标BAF，以便获得任何开发建议的批准。瑞典马尔默City理事会采用了类似的制度，将绿色和蓝色基础设施纳入土地利用规划，同时旨在减少任何发展计划（Kruuse 2011）中不透水表面的程度。另一项量化g een地区价值的尝试是在英国的肯特泰晤士河（Defra 2008），它利用代孕获得生态系统服务，如生物多样性、娱乐和fl ood监管。英国南安普敦市议会开发了一个版本的绿地因子（GSF）工具，以评估绿地对水调节的影响（Finlay 2010）。

表11.3提供了衡量生态系统服务和损害的指标和代理的例子摘要。

### 11.3.1.2 经济价值

C 对传统经济估值仅限于定价商品和服务，这些商品和服务只代表生态系统服务的有限子集（即在市场上交换的服务）。由于价格形成是以供求关系的存在为条件的，因此，缺乏市场的人福祉的每一次变化，对于传统的经济账户都是看不见的。经济文献将这些影响称为环境外部性，这种影响可能是负面的（例如，波鲁特）或正（例如生态系统服务）。大多数生态系统服务的公益性质意味着，它们的经济价值往往不能充分体现在主要基于经济信息的管理决策中（例如，成本分析 ）。因此，据认为，没有明确经济价值的生态系统服务往往枯竭。

11 城市生态系统服务 191

**表11.3** 损害在 b物理术语

衡量城市生态系统服务的指标和代理示例和示例

|  |  |
| --- | --- |
| 生态系统服务 | 生物物理指标和代理的例子 |
| *提供服务*  食品供应 | 食品生产（t/年） |
| 淡水供应 | 水母（m 3/ 年） |
| *监管服务*  水体调节和径流缓解 | 土壤中水配给能力;相对于透水表面密封的百分比（哈） |
| 城市温度调节 | 叶片面积指数 |
| 噪 | 叶面积（m 2） 和道路距离（m）;降噪 [dB（A）]/植被单位（m） |
| 空气净化 | O 3 ， SO 2 ， NO 2 ， CO ，下午10 μm 污染物fl ux （g/cm 2 /s） 乘以树盖 （m 2） |
| 环境极端的缓和 | 将建成区域与海洋隔开的蔬菜蚀刻屏障的覆盖密度 |
| 废物处理 | 与给定的土壤和水质标准相比，P、K、Mg 和 Ca 在毫克/千克 |
| 气候监管 | CO 2 按树木封存（碳乘以 3.67 转换为 CO 2） |
| 授粉和种子分散 | 鸟类和大黄蜂的物种多样性和丰富性 |
| *文化服务*  娱乐和健康 | 绿色公共空间（哈）/居民（或每1 000名居民）的面积;自我报告的一般健康 |
| 认知发展与知识保护 | 参与、再生态、社会生态记忆的外部来源 |
| *生物多样性人居*  生物多样性人居 | 丰富的鸟类，蝴蝶和其他动物的价值，他们的审美属性 |
| *生态系统损害* | *指标代理示例* |
| 空气质量问题 | 挥发性有机化合物（t/年）/植被单位的排放 |
| 查看阻塞 | 靠近建筑物的高树 |
| 过敏症 | 过敏性（例如，蛋白石排名） |
| 事故 | 老树数量 |
| 恐惧和压力 | 非照明公园区域 |
| 基础设施损坏 | 受影响的路面 （m 2 ） 木材 （m 3 ） |
| 人居与人类的竞争 | 昆虫、老鼠等的丰盛。 |

莫迪菲埃德从戈麦斯-巴格特洪和巴顿（2013）， 基于各种来源

B 导致生物多样性丧失通常涉及长期经济成本，而传统经济账户中没有充分反省这些成本（Boyer 和 Polasky 2004 年：蒂尔维宁等人 2005年：TEEB 2010 ：欧洲经济区2011年：埃斯科贝多等人 2011 ：埃尔姆奎斯特等人 即将进行的生态系统服务经济估值试图使v从生态基础设施转换到建筑基础设施（或从自然资本到人造资本）的"隐性"经济成本变得可行。这些费用可能包括与空气污染造成的健康损害有关的卫生费用（埃斯科贝多等人）。 2008年， 2011： 埃斯科贝多和诺瓦克 2009） 和成本增加的财产 d amage 与失去自然障碍的气候极端 （科斯塔扎等人. 2006a）。

192 E. 戈麦斯-巴格图恩等人。

在过去的几十年里，已经开发了一系列方法来计算生态基础设施的丧失所导致的生态成本。例如，避免成本方法表明，城市植被的丧失会导致夏季（麦克弗森等人）的联合奥林能源成本增加。 1997年：查帕罗和特拉达斯2009年）。同样，城市集水区土地利用变化和植被丧失导致的水资源调节服务的减少，增加了对水净化技术的依赖，而水净化技术通常代价高昂（《每日报》和《埃里森2003年》）。经济成本也可能导致生态系统服务的损失，如空气净化（麦克弗森等人）。 1997年：诺瓦克和克莱恩2002年），植被墙的噪音减少（博隆德和胡纳姆马尔1999年），城市植被的碳封存（麦克弗森等人。 1999 ：吉姆和陈2009年），缓冲气候极端的自然屏障（科斯塔扎等人。 2006a）， 和水的调节 （肖等人. 1998）） 这些成本不仅仅是假设性的。在大多数情况下，它们是实际经济成本，来自部分取代生态基础设施和生态系统服务，通过建设基础设施和不同的经济服务。表11.4显示了直接或间接地与城市生态系统服务相连的经济价值定量衡量实例。

W母鸡污染物不是规格，计算包括2号、SO2号、下午1 0号、O3号和CO号。吉姆和陈（2009年）在埃尔姆奎斯特等人之后，从人民币到$US的协同结果。 即将推出。并非所有的fi gures都正常化为净现值，因此它们只应作为例证。

为了解决多种生态系统服务问题，通常需要使用 U 唱组合法（博耶和波拉斯基 2004年： 科斯塔扎等人 2006b ：埃斯科贝多等人 2011） .估价方法的选择取决于各种因素，包括要评估的政策的规模和分辨率、可以联系以获取数据的选区以及支持数据限制，所有这些因素都取决于研究预算（表 11.5）。

避免支出或替代成本方法通常用于解决诸如减轻空气污染和气候管制等服务的规范价值（Sander等人）。 2010） .对生态系统服务经济估值的元分析表明，享乐定价（HP）和声明偏好（SP）方法（特别是或有估值）是城市环境中最常用的方法（Boyer和Polasky 2004年：蒂尔维宁等人 2005年：科斯塔扎等人 2006b ：克罗尔和克雷2010年： 桑德等人 2010年： 布兰德和科埃茨2011年）。使用享乐定价的经济估值经常被用来捕捉娱乐和设施恩菲 ts （蒂尔维宁和米蒂宁 2000），观点和美学恩菲 ts （安德森和科德尔 1985年： 桑德等人 2010）， 降噪 （金等人. 2007年，空气质量（史密斯和黄1995年：圣经等人。 2002年：查托巴迪耶1999年），水质（莱格特和博克斯泰尔2000年）。克罗尔和克雷（2010年）的回顾显示，享乐定价方法主要用于估价邻里规模的物业特征，特别是开放速度、植被和湿地（表11.6）。

表 11.7 建议了可能的估价方法，可以分不同尺度地为城市规划问题提供信息。

摩德斯托， 美国 城市森林 148万美元 麦克弗森等人1999)

**表 11.4**

菲经济估值的例子

提供城市生态系统服务。在欧洲、美国和中国进行的经验研究示例

生态系统服务

城市

生态基础设施 生物物理账户

经济估值

参考

空气普里菲

305.6 t/y

阳离子

西班牙 巴塞罗那

城市森林

€

1

,115,908

查帕罗和特拉达斯 （

2009

)

900万美元

美国芝加哥

城市树木

5，500 t/y

麦克弗森等人

1997

)

540 t/y

诺瓦克和克莱恩 （

华盛顿， 美国 城市树木

–

2000

)

0.12 t/公顷/年

154 t/y

3.7 磅/树

189 t/y

萨克拉门托， 美国城市森林

2 870万美元

斯科特等人

1998

)

城市生态系统服务

11

16美元/树

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 1，500美元/公顷 |  |
|  | 兰州， 中国 | 城市工厂 | 28，890 t pm/y 美元 102  0.17 t pm/ha/y 美元 6.3 美元/公顷  180 万 t SO 2 /y  10.9 t SO 2 /ha/y | 吉姆和陈 2009 |
|  | 北京， 中国 | 城市森林 | 2，192 t SO 2 /y $470万 | 吉姆和陈（2009 ） |
|  |  |  | 1，518 t pm/y 美元/公顷  2，192 t SO 2 /y  （132 t SO 2 /ha/y） | 埃尔姆奎斯特等人（ 即将 ） |
| 小气候调节 | 芝加哥 | 城市树木 | 节省的暖气 2.1 GJ/树 10 美元/树  节省冷却 0.48 GJ/树 15 美元/树 | 麦克弗森等人（1997）  麦克弗森（1992 ） |
|  | 摩德斯托， 美国 | 街道和公园树木 | 节省110，133 Mbtu/y 美元870，000 122kWh/树麦克弗森等人 （1999 ）  10美元/树） | |
|  | 萨克拉门托， 美国 城市植被 | | 节省9.8兆瓦/公顷/公顷/和 1，774美元/公顷/y 辛普森 （1998 年） | |
|  | 北京，中国 城市森林 | | 1.4kWH/ha/天 $1230万 吉姆和陈 （2009 ） | |

1，352美元/公顷/年

193

(

继续

)

**表11.4（** 续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态系统服务 | 城市 生态基础设施 生物物理账户 | | 经济估值 参考 | |
| 碳封存 | 西班牙 巴塞罗那 城市森林 | 113，437 t （毛额）  5，422 t （净） | 查帕罗和特拉达斯（2009 ） | |
|  | 摩德斯托， 美国 城市森林 | 13，900 t 或 336 磅/树 | 46万美元或5美元/树麦克弗森等人 （1999 年） | |
|  | 华盛顿特区， 美国城市森林 | 16，200 t  3，500 t/h/y | 299，000美元/年  653美元/公顷/年 | 埃尔姆奎斯特等人（ 即将 ） |
|  | 费城， 美国城市森林 | 530，000 t （毛额） | 980万美元（毛额） | 诺瓦克等人（2007b ） |
|  |  | 96吨/公顷  16，100 t （净）  2.9 t/公顷/年 | 297 000美元（净） |  |
|  | 北京，中国 城市森林 | 4， 200，000 t  256 t/公顷/y | 20，827美元/公顷/年 | 吉姆和陈（2009 ） |
| 水母鸡的监管 | 摩德斯托， 美国 城市森林 | 减少径流 292，000 m 3 美元 616，000  或 845 加仑/树 或 $7/树 | | 麦克弗森等人（1999） |
|  | 萨克拉门托 城市树木 | 年降雨量减少 572美元/公顷10% | | 肖等人（1998） |
| 美学的 | 摩德斯托， 美国 城市森林 | 88，235棵树 150万美元 | | 麦克弗森等人（1999） |

信息

17美元/树）

城市绿地

7，360公顷

光祖， 中国

17，822美元/公顷/年

吉姆和陈 （

2009

)

莫迪菲

来自戈麦斯-巴格通和巴顿 （

2013

)

传说：

*下午*

颗粒物，

*t*

语气

*和*

年

*磅*

磅

*有*

公顷

*GJ*

吉加朱勒，

*姆布图*

百万英热单位，

*MW*

兆瓦

*m*

*3*

米立方体，

*或*

g 阿隆，

*千瓦时*

千瓦时

戈麦斯-巴格图恩等人

**表11.5** 城市规划中生态系统服务的经济评价

规模 城市规划问题 对经济评价的作用

地区 优先考虑城市增长替代方案 重视不同地区之间城市振兴的恩人和成本 （二） 城市内联（三） 城市延伸（四） 郊区

11

城市生态系统服务

复古 t （v） 郊区扩展 （vi） 新社区与 （vii） existing 基础设施 （ix） 新的基础设施 （x） 在环境敏感地区

公平和合理地定位不受欢迎的价值的影响和损害，例如，电力土地使用（LULUs） 植物和土地和土地，并放弃生态系统

|  |  |
| --- | --- |
|  | 生态基础设施的服务价值 |
| 保护生产性城郊农业带 | 愿意为保护开放空间和"短距离"食物付费 |
| 供水以支持城市增长 | 估价支持供水的全成本定价。取消水补贴的激励作用 |
| 使用可转让开发权 （TDR） 集中增长并实现分区 | 确定农民机会成本和前述 u rban 开发的恩人， 作为预测 Tdr 市场规模的基础 |
| 邻里保护景观、开放空间和街区公园 | 愿意为家庭支付娱乐空间的质量和邻近性 |
| 保护土壤排水条件和湿地 | 人造排水和储存基础设施的更换成本估价 |
| 节约用水 | 家庭取水、回收和采水成本 |
| 天然走廊 | 量化保护走廊的机会成本 |
| 当地农产品 | 愿意为当地新鲜农产品付费 |
| 可食用花园 | 家庭花园的娱乐价值 |

方法论挑战

在多个地点进行多个规模和分辨率的综合 benefi t - 成本分析成本昂贵

使用仁菲 t 成本分析来分配具有本地成本的基础设施与

区域仁慈可能无法取得公平结果

195

(

继续

)

本地生产的食品有较大的进口替代可能性

可能需要区域间地理范围的估价

替代场地和娱乐活动的会计核算

水文和液压建模需要

成本-贝内菲 t 评估需要与供水的全部成本进行比较

迪菲品种在指定走廊的栖息地连通性要求大型进口替代可能性为当地生产的食品

**表11.5（** 续）

规模 城市规划问题 经济估值的作用 方法论挑战

戈麦斯-巴格图恩等人

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 街景 | 街边树木 | 通过减速拖网 c 重视行人安全：热岛设施的不雅：雨水的吸收和空气中的污染物 | 将邻里和街道一级的生态系统服务价值与个别树木联系起来 |
|  | 用于雨水管理的绿色路面 | 愿意为绿色街景支付家庭费用;更大尺寸雨水的额外成本 |  |
| 建筑 | 绿色屋顶  院子树  草坪 vs. 泽里斯凯普 | 传统雨水管理的额外费用;缓解热岛 | 将社区和街道层面的生态系统服务价值与单个屋顶、树木和草坪联系起来 |

由巴顿等人制作 （2012 年），根据杜安等人的上市 （2010 年）

11 城市生态系统服务

**表11.6** 城市享乐定价研究概述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 规模 | 属性功能 | # 研究 |
| 国家/区域 | 影响产权的政策 | 5 |
| 区域/邻里 | 开放空间 | 28 |
|  | 水与湿地 | 24 |
| 邻里/街景 | 开放空间植被和树木 | 20 |
| 街景 | 铺面类型 | 7 |
| 街景/物业 | 气候与温度 | 5 |
| 建筑 | 能量效率 | 7 |

由巴顿等人制作（2012）， 改编自克罗尔和克雷（2010 ）

### 11.3.1.3 社会和文化价值观

P eople 将各种物质、道德、精神、美学和其他价值观带到城市环境中：他们的价值观会影响他们对生态系统的态度和行动，以及他们提供的服务。其中包括与城市性质相连的情感、情感和共生观点，在大多数情况下，商品隐喻和货币指标无法充分捕捉到这些观点（诺顿和汉农1997年）：马丁内斯·阿利尔等人 1998年：戈麦斯-巴格通和鲁伊斯佩雷斯2011年; 丹尼尔等人 2012） .在这里，我们广泛地将这些价值观称为社会和文化价值观。生态系统服务文学违背了文化价值观，认为"生态系统的美学、艺术、教育、精神和/或科学价值"（Costanza等人）。 1997年，第254页）或作为"非物质恩人通过精神丰富、认知发展、反射、娱乐和审美体验从生态系统中获得"（千年生态系统评估2005年，第894页）。

社会和文化价值观包含在所有亲迷你生态系统服务类型中（每日等）。 1997年： 德格鲁特等人 2002年： 2005年千年生态系统评估）。然而，与经济和生物物理价值相比，生态系统和生物多样性的社会、文化和其他非物质价值在许多生态系统服务文献中普遍被忽视。此外，社会和文化价值可能是难以衡量的邪教，往往需要使用更全面的方法和方法，其中可能包括定性措施，解释的刻度尺度和旁白（Patton 2001： 陈等人 2012）。 在某些情况下，已经开发了工具，以测量这些值使用构造的天平，如在地方感的情况下（威廉斯和罗根巴克1989年：沙迈1991年）和当地的生态知识（戈麦斯-巴格图恩等人。 2010a）。 在其他情况下，将文化价值转化为定量指标可能过于邪教化或产生荒谬的或毫无意义的结果。

研发研究在寻求更好地将社会视角和估价技术纳入生态系统服务框架，并在研究和实践中更充分地体现社会文化价值方面取得了重大进展（例如，Chan等人）。 2012）。 在决策过程中阐述社会和文化价值，在大多数情况下可能需要某种审议

**表11.7** 城市生态系统服务估价的潜在估价方法

估价方法

价值类型、生态系统

服务业

规模

组别

约束

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 享乐定价（显露出的偏好） | 使用值（期权值）  文化服务（设施） | 建筑、街景和邻里特色 | 房屋和业主可观察到质量变量。 | |
|  | 空间明确  自焦关系和潜在变量 |
| 差旅费（显示偏好） | 使用值 | 区域公园/娱乐目的地 | 娱乐游客 | 附近开放空间的差旅费不低。  空间明确。 |
|  | 文化服务（设施） |  |  | 位置自选。 |
| 或有估值（陈述偏好） | 使用和非使用值  所有生态系统服务，但往往设施  服务捆绑包 | 所有基础设施规模，更易于定位规格 c 策略方案 | 家庭或个人，往往作为选民 | H 假设，问题框架问题，信息负担  通常 n在空间上是明确的 |
| 选择实验（陈述偏好） | 使用和非使用值  所有的生态系统服务，但往往是设施。增量服务 | 所有基础设施规模，但更容易为位置规格 c 政策选择选项 | 家庭或个人，往往作为消费者 | 假设，问题框架问题，  信息负担  通常不是空间明确的 |

水平，控制捆绑包

生产

使用值

邻里和区域

规模

自然科学家、专家

要求空间明确

生物物理建模。

函数/损坏成本

更换成本

监管服务

使用值

建筑，街景，

邻里级别

市政基础设施

确定服务

工程师、专家

人造的等价物

替换;取决于

健康和安全标准

所有服务，但经常

监管服务

由巴顿等人制作（

2012

)

戈麦斯-巴格图恩等人

11 城市生态系统服务

**表11.8** 生态系统和生物多样性的社会文化价值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 社会文化价值观 | 解释 参考 | |
| 精神价值 | 在许多地方，特别是在具有动画宗教的民族中，生态系统和生物多样性与精神价值紧密交织在一起 | 斯托科尔斯（1990 ） |
| 地方感 | 人与生态地之间的情感和情感纽带 | 奥特曼（1992年）、费尔德曼（1990年）、威廉姆斯等人（1992年）、诺顿和汉农（1997年） |
| 感觉  社区 | 对群体的感情和对社区的依恋 | 杜利特尔和麦克唐纳（1978）， 查维斯和漂亮（1999 ） |
| 社会凝聚力 | 依恋是社会凝聚力、共同利益和邻里参与的源泉 | 贝内特（1997）， 高谭和  布鲁姆利（2002 ）， 卡兹米尔恰克  （ 2013 ） |

由戈麦斯-巴格特洪制作 （2013）

过程、使用本地缺陷的指标以及基于定性描述和旁白的估价方法。表11.8中提供了一组可能标有社会文化和相关描述的价值观。

### 11.3.1.4 健康价值

城市植被与人类健康之间的联系已被确认为"Tzoulas等人"。 2007年： 鲍尔等人 2010a），对绿地、人类健康和恢复率之间联系的研究是一项迅速扩展的研究（格拉恩和斯蒂格斯多特2003年）。例如，在城市中获得绿地与长寿（Takano等人）相关。 2002年），从手术中恢复（乌尔里希1984年），以及自我报告的健康感知（马斯2006年;范登伯格et al. 2010a）。 接近绿地减轻了个人的压力（科尔佩拉和伊伦2007年），和儿童的注意力消除性障碍已表现出改善的警觉性（泰勒和郭2009年）。也有证据表明， 其他健康恩人， 腐蚀到绿地可用性 （胡等人。 2008年：贝迪莫-荣等人 2005年：奥塔等人 2007）。 卡钦斯基和亨德森（2007年）回顾了50项定量研究，研究了公园与体育活动之间的关系，发现公园代理米与增加体育活动有关。

绿色空间也通过为用户提供一个发展和维持邻里关系的聚会场所（Maas等人2009年）来增强社会凝聚力。 卡兹米尔恰克 2013） .Other 研究表明，城市生态系统服务，如减少空气污染（洛瓦西等人。 2008年： 佩雷斯等人 2009） 和城市降温 （鲍尔等人. 2010b ） 有多重长期健康恩人。然而，尽管大多数研究的证据都证明绿地对健康有仁慈的生理影响，但应该指出的是，建立因果关系已经证明是非常困难的邪教（李和马赫斯瓦兰2010年）。

### 11.3.1.5 环境正义价值

社会实践不仅影响通过城市生态系统管理产生哪些生态系统服务（安德森等人）。 2007年），也谁在社会上恩人从他们（恩斯特森2012年）。城市政治生态学是对生态分布的共生虫的研究（即，confl icts on获得生态系统服务和污染负担）。环境正义（霍夫里希特1993年）代表了政治生态学中的观点，即平衡获得生态系统服务和平衡接触污染across群体是一项基本权利。这一概念被用在美国城市的环境混杂物上，在那里，包括非裔美国人、拉美人和美洲原住民在内的少数群体承担着不成比例的城市酒精化和有毒废物暴露的负担（马丁内斯·阿利尔2005年）。虽然大部分文献都侧重于不平等的污染暴露，但对与不平等获得生态系统服务有关的环境共生虫的研究很可能在未来几年成为政治生态学研究的一个重要课题。安永（2012年）最近的一项研究借鉴了斯德哥尔摩、开普敦和其他城市的经验研究，为将生态系统服务与城市地区的环境正义联系起来的框架提供信息。

生态分布问题不仅源于城市内部生态系统服务的不平等，也源于城市对周围环境的分配不对称（霍恩堡1998年）。广泛的研究表明，城市增长取决于对城市边界以外大片生态系统服务的拨款（福尔克等人）。 1997年： 里斯1992年： 里斯和瓦克纳格尔1996年）。因此，城市生态系统服务的一个重要相关价值在于其减少城市生态足迹的潜力，从而减少城市对非城市环境的生态债务。古特曼（2007年）在生态系统服务理念的基础上，呼吁建立一个新的农村和城市契约，城市将更多的就业机会和更多的收入输送到农村地区，以换取恢复的农村环境所提供的产品和生态系统服务的可持续供应。

### 11.3.1.6 保险价值

城市生态基础设施和生态系统服务可以通过提高城市应对干扰和适应气候和其他全球变化的能力，在提高城市抗灾能力方面发挥重要作用。将生态基础设施和生态系统服务与提高城市抗灾能力和减少城市遭受冲击的脆弱性相联，被称为一种保险价值形式（Gömez-Baggethun和 de Groot 2010）。生态系统服务对于城市抵御特有灾害的复原力至关重要，包括城市温度调节、供水、径流缓解和粮食生产。例如，城市温度调节对于缓冲热浪的影响至关重要

11 城市生态系统服务

**表11.9** S 我们应对城市分配的干扰和变化的社会生态记忆的弹性和载体

|  |  |
| --- | --- |
| 类别 | 在分配花园中发现的示例 |
| 习惯/仪式 （ *参与* ） | 模仿实践，交换种子，体现习惯 |
| 口头传统 （ *参与* ） | 正在进行的谈判，导师计划，每日闲聊 |
| 使用规则 （ *reifi cation* ） | 社会行为规范、环境规范、产权规范 |
| 物理形式/人工制品  （ *瑞菲 · 西特* ） | 书面材料，图片，花园，工具，故事 |
| 外部内存源 | 各个花园外部的媒体和组织 |

由詹森（2012年），从巴特尔等人修改 （2010 年）制作

（拉福特扎等人。 2009年： 欧洲经济区2010年： 德皮特里等人 2012年），加强供水的生态基础设施可以增强抗旱能力，城市植被提供的径流缓解可以降低遭受暴风雪破坏的可能性（比利亚雷亚尔和本格松2005年）。

特别强调粮食生产在城市分配中的作用，在加强粮食安全和增强抵御冲击的能力方面，特别是在经济和政治危机时期（Smit和Nasr 1992年：莫斯科1999年：第2002页：MA 2005 ：环境署1996年）。千年生态系统评估指出，"对于当今许多城市居民来说，城市农业提供了重要的粮食和补充收入来源"（MA 2005，第810页）。在古巴，因苏联援助和贸易的减少以及贸易禁运的持续存在而出现的城市农业在粮食安全方面发挥了主要作用（阿尔蒂埃里等人）。 1999 ：莫斯科1999年）。同样，城市农业为撒哈拉以南非洲的无地人民提供了一个重要的安全网（Maxwell 1999）。 目前，与分配花园相关的城市社会运动正在欧洲各地兴起（巴特尔等人）。 2010）。 表11.9提供了城市拨款如何有助于提高复原力和储存社会生态记忆以应对冲击的例子。

R ecent 的贡献也注意到城市生态系统在维持当地生态知识的活体方面的作用 （安德森等人） 。 2007）。 由于当地和传统知识系统积累了应对环境变化的知识和做法，因此保持这些知识体系对于抵御冲击至关重要（Barthel等人）。 2010年：戈麦斯·巴格图恩等人 2012）。

衡量复原力的保险价值仍然是一项具有挑战性的任务。例如，越来越多的证据表明，增强的复原力可以带来多种间接经济恩人（Walker等人）。 2010）。 然而，将复原力的价值转化为 m单一指标可能很复杂，在某些情况下也毫无用处。由于生态系统服务的经济价值受到与生态阈值距离的影响，试图以边缘经济估值来捕捉复原力的价值可能是有风险的，甚至具有误导性（林堡等人）。 2002 ）：当阈值接近时，微小的变化可能会触发生态系统服务和相关值的突然变化（Scheffer 等人）。 2001年：沃克和迈耶斯2004年：帕斯夸尔等人 2010）。

# 11.4 生态系统服务与城市治理

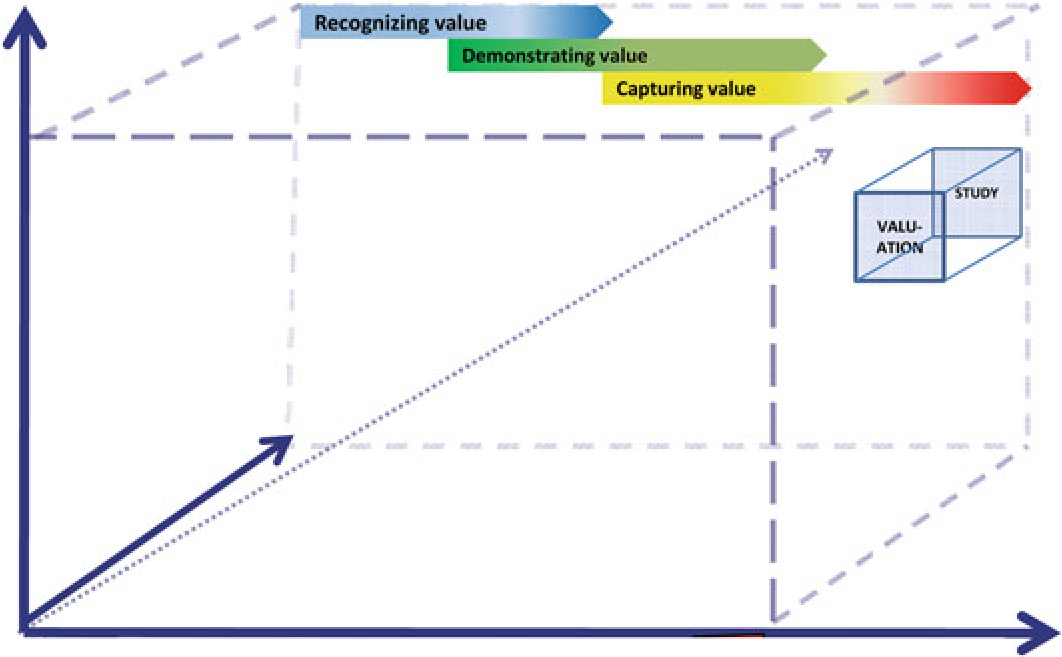
## 11.4.1 将生态系统服务价值与城市政策和治理联系起来

世界各地的许多城市的地方当局正在寻找创新的方式来维护和增加生态基础设施，作为城市规划和设计的一部分（罗森茨韦格等人2009年;另见Chap。[27](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_27)） .然而，许多研究表明，地方政府实施生态基础设施的能力没有得到充分的承认，因此缺乏进一步融入空间规划系统（Kruuse 2011）。生态系统服务的经济和非经济评价往往要求决策者和从业人员作为支持信息，以指导城市规划和治理决策。估价为城市规划提供信息的方式包括提高认识、经济核算、优先设置、激励设计和诉讼，从而广泛地重新实现 TEEB 报告 （TEEB 2010） 中建议的"识别、展示和捕获价值"的目标（图） 。 11.2） 。

在政策制定过程中，对估价方法的准确性和可靠性的要求不断提升， 仅仅要求提高认识（例如关于生态系统服务损失的费用）;将生态基础设施列入市政资产核算;优先设置（例如新社区的位置）;仪器（例如公用事业的用户费用）;或在诉讼中计算损害赔偿要求（例如当地不良土地用途（LULUs）的选址）。虽然若干货币估值方法可能适用于不同的空间尺度，但由于空间分辨率要求较高，分析尺度较高，因此在城市地区为支持任何特定决策背景提供支持的估值研究要求更高。使用城市生态系统服务评估来决定生态基础设施，需要将服务价值归于特定地点的特定资产。对于监管服务，这需要某种形式的空间明确的生物物理建模，随着地理规模和分辨率的提高而增加估价成本（图） 11.2） 。

## 11.4.2 城市规划和设计的生态系统服务

为了将生态系统服务从



**经济估值的信息成本**

地区

地区

附近

附近

街景

街景

建筑/物业

建筑/物业

**可靠性 |**

**准确性**

**要求**

**提高认识**

**(**

**评论， 故事， 插图**

**)**

**会计学**

**私人绿色基础设施**

**(**

**• 公共资产负债表）**

**优先级设置**

**(**

**土地使用分区的CBA，**

**措施、项目）**

**仪器设计**

**(**

**设置激励级别，**

**针对用户群）**

**诉讼**

**(**

**损坏和赔偿**

**索赔）**

**地理尺度**

**空间分辨率**

11

城市生态系统服务

**图 11.2**在识别、演示和捕获不同决策支持语境中的价值方面，规模、分辨率和准确性之间的权衡（来源：改编自Gömez和Baggethun 2012;来自戈麦斯-巴格图恩和巴顿的莫迪菲·埃德 2013,第241页。经©埃尔塞维尔 2012 年许可发布。保留所有权利）

203

评估工具，以一个实用的工具，规划和设计（特洛伊和威尔逊2006年）。有关城市生物多样性和设计的模式和趋势的讨论，以及生态系统服务的应用，请参阅 Chap。[10](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_10)  [.](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_10)生态系统服务研究正在慢慢与景观生态学和空间规划相结合，以解决与生态系统服务的基因和利用有关的尺度和结构问题（例如，Fisher等人）。 2009） .一个生态系统服务的生成规模和人们可能从中得到帮助的规模之间存在着几种可能的空间关系。有些服务只能在源头上享受（例如，植被的阴影或绿地的许多娱乐用途），而另一些则蔓延到邻近地区（例如，降噪、防风和授粉）。这种溢出可能是单向的或可怕的，后者部分是由于自然地理（如水道，地形和道路的位置）和贝内菲西利的位置。生态系统服务来源区与最终用户之间的联系是由社会结构（如已建成的基础设施和破坏土地获取的机构）所调解的。为不同城市的人提供类似的生态系统服务和解决每个生态系统服务的城市规格 c 相关尺度，有各种各样的解决方案。

空间尺度和景观结构影响生态系统服务规划的可能性和约束。在过去十年中，为创造或维护多功能景观而解决一系列服务问题的努力取得了相当大的进展。在更大范围内，只要用户能够访问不同的生态系统服务（参见 Brandt 和 Vejre 2003），就可以确保在景观的不同部分生成不同的生态系统服务。 然而，这些研究的规模往往是粗糙的，并不适合拿起城市景观的小规模异质性。当潜在服务提供区域很少且位于众多和多样化用户的矩阵中时，预计从每个区域获得的服务数量可能会增加。多种利益加上有限的规模将突出服务之间的权衡，并可能导致混杂 ict。

城市马赛克通常很复杂，其特点是不同土地用途之间有多个空间边界。在这种异质性下，相对位置和背景尤其重要。一些生态系统服务将依赖于需要容易获得两种或两种以上生境类型的物种（安德森等人）。 2007）。 例如，Lundberg等人（2008年）描述了在瑞典，长期维护一种具有高度文化和美学品质的橡树为主的景观，也取决于针叶林的片断，后者提供了主要的种子分散器，欧亚杰伊（*加鲁卢斯腺体*），具有繁殖栖息地。其他生态系统服务，如害虫控制或授粉，依赖于靠近源区（如布利策等人）。 2012）。

M 任何生态系统服务都由不同的生物体直接进行配给或提供（Kremen 2005），因此可以通过关注这些生物来解决。从时间上看，在城市内长期提供生态系统服务引起了人们对人口动态的关注，包括灭绝的风险（至少在当地规模上）和重新殖民化的可能性。对许多物种来说，城市内的栖息地可能被认为是相当分散的，这表明

11 城市生态系统服务 205

不仅未来的城市发展努力避免进一步的分裂，而且增加连接应该是恢复工作的主要目标之一（汉斯基和莫诺宁 2011年 ）。城市绿色结构的总体特征应尽可能 与腹地相似，以便从生态系统服务提供生物的潜在近城源区得到最大的恩爱，这似乎是合理的。为了利用这些源区，城市需要一个连接的绿色结构，从城市和郊区一直延伸到农村。

从空间角度来看，至少可以识别两种确保生态系统服务生成的不同战略（见 Forman 1995）。 fi rst 借鉴了传统的保护规划，最关心的是提高和确保边界区域内的内部价值，例如保护区内的生物多样性或娱乐机会。这种方法提倡大面积，如果考虑空间问题，就绿色区域网络而言，"绿色区域"不一定与生态系统服务生成区域相同。第二种战略更多地采用景观管理的观点，重点是提高景观所有部分的性能（见Fahrig等人）。 2011）， 不只是在 fi rst 方法建议的少数大面积。相反，这一观点突出了在整个地区穿插的小型单位的潜力（例如，与住宅开发混合的小群树木可以增强整体生物多样性或美学价值）。这两种方法绝不是不相容的，也不是总是对立的，但它们的重点、优先顺序和权衡不同。两者都是必要的，并解决 ec 系统服务的不同方面。

# 11.5 三个城市的生态系统服务

由于城市内外生态系统的适当管理战略可能因社会、生态和经济压力的差异而有所不同，因此必须获得城市内外生态系统服务需求的相当详细的概述。关于生产不同生态系统服务的地点（即生产单位的位置）的信息，无论是在CITy内部还是其他地方，也表明一个城市及其居民在面临变化时，在生态系统服务的产生中受到的潜在破坏程度。评估城市景观的恢复/改造潜力对于缓解服务生成中断非常重要，并且可以成为城市规划的有力工具。此外，由于在特异性 c 生态系统中生成生态系统服务通常会影响 other 生态系统中的生成潜力，因此确定溢出效应也至关重要。在下表中，对三个不同城市的生态系统服务进行了审查：开普敦、纽约和巴塞罗那（对开普敦和纽约的深入评估在查普斯进行了预先评估）。[24](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_24)和[19，](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_19)分别）。

## 11.5.1 开普敦

开普敦市居住着大约370万人口。种族隔离城市规划与种族差异的城市居住区以及这些地区之间在发展上的巨大差距，使它受到严重干扰。该市的主要社会经济资源包括提供住房、教育、交通基础设施、营养和医疗保健。目前的发展战略承认这些问题，并认识到人口增长和向这个城市的迁移将增加 这些挑战的严重程度。

开普敦所在的开普敦弗洛里派地区是全球公认的生物多样性热点。该市拥有440种国家植被中的19种，拥有全国52%的极度濒危植被类型（Rebelo等人）。 2011）。 开普敦也是非洲的主要旅游目的地，是异质自然环境的功能，提供多种其他生态系统服务。桌山国家公园被城市包围，是保护生物多样性和生态系统服务的关键保护区，支持当地居民（安德森和奥法雷尔2012年）。城市区域内的低地地区没有得到很好的保护，并承受着极端的不断转型压力，尤其是急需的住房（见Chap）。[24）](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_24) 。在最近对开普敦生态系统服务的评估中，O'Farrell等人（2012年）通过将历史景观结构（500年前）与当前条件进行对比，考察了转型对一些服务的影响，并探讨了未来潜在的转型效应（使用所有未得到正式保护保护的未开发土地都转变为正式住房的情景）（图） 11.3） 。他们的研究表明，所有服务都比其潜在水平有所下降：服务条件受到的影响尤其大，根据服务情况，服务减少了 30% 到 50%。这项研究强调了失去监管服务的迹象，虽然与研究中的其他服务相比，监管服务的威胁较小，但丢失后可能会面临更大的问题，因为这些服务必须就地提供。虽然提供服务可以外包给城市边界以外的地区（如提供食物），但大多数监管服务（如减缓和沿海地区保护）却不可能外包（见表11.10）。

公认的对开普敦市重要的生态系统服务是供水、减灾、海岸带保护和旅游（见表 11.10）。其中许多地区及其赖以生存的生物多样性和生态基础设施已经退化。有许多例子，其中有计划和项目到位，旨在试图恢复这些，从而加强生态系统服务是否定的。

入侵的外来植物已成为为开普敦供水的集水区的主要特征。这些植物使用比本地植被更多的水，从而减少地表径流，并最终减少供水和安全性（Le Maitre等人）。 1996）） "为水而工作"方案成立于1995年，作为对这一关键资源损失的直接反应

11 城市生态系统服务 207

土地能力

屈服

**图11.3**开普敦生态系统服务供应的现状和潜在变化按所产生的潜在服务的百分比显示（来自奥法雷尔等人的 Modifi ed）。 2012年，第6页。经©生态与社会2012年许可出版。所有权利保留）

（范威尔根等人。 1998年） （见查普。[24](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_24)） .清理小组正在继续从这些集水区清除入侵植物，以恢复对城市发展和发育有影响的最佳水母。

在这个恢复空间里，社会许多阶层正在出现干预。由当地社区或小型政府机构推动的旨在恢复自然植被的较小举措已被证明是具有相当生态系统服务的恩菲t（Avlonitis 2011）。 虽然这些往往出现在文化空间，或走向娱乐目的，有明显的生态附带利益。Avlonitis（2011年）的一项研究显示，社区联盟有可能与更大的政府举措（如湿地工作）合作，利用社区倡议和劳动力促进土著植被花园的发展。在这里，文化议程正在推动恢复管制服务。本研究指出了定位网站的价值，这些地点可以通过干预实现多个议程。恢复举措应利用社区利益和能量，使干预措施与当地文化活动相协调。对城市绿地与当地居民相关性的考察表明，有多种机会来创造这些和谐机会的节点（皮特和布尔2010年）。

在沿海地区附近有相当的历史发展的地方，恢复沿海地区监管服务的机会已基本丧失。这些地区往往与侵蚀问题有关，是城市管理者努力保护定居点的主要水槽。

**表11.10** 开普敦生态系统服务

位置

生产： 恢复，

当地、区域、 单位影响 转型

生态系统服务 全球 生产单位 溢出 ES 的影响 影响影响 潜在 参考

*供应*

戈麦斯-巴格图恩等人

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 食物（下文细分） |  |  |  |  |  |  |  |
| （蔬菜） | 当地 | 私人花园、社区花园 | 娱乐、粮食安全、生物多样性减少、社区凝聚力、污染和地下水的 N &amp p | 生物多样性残余斑块、空地、地下水源在当地受到影响 | 积极的娱乐恩菲 ts， 畜牧业生产和水净化受到负面影响 |  | 粉碎等人。  （2010）：  巴特斯比  （ 2011 ） |
| （作物生产） | 当地 | 城市农业区 | 生物多样性丧失，绿色住宅气体（GHG）  排放。 |  |  |  | 奥法雷尔等人（2012 ） |
| （牲畜） | 本地、区域 | 植被区，城市开放空间 | 温室气体排放、生物多样性丧失、社会福利、文化认同 | 生物多样性残余补丁，开放空间 | C 激励、生物多样性保护、负面影响 | 土地  扭转退化的管理计划是可能的 | 奥法雷尔等人（2012）：  兰纳斯和图尔皮  （2009 ）：  巴特斯比 |

（ 2011 ）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （淡水菲什） | 当地 水坝与湿地 粮食安全与保护 | | | 水坝和湿地 | 娱乐 | 减少提取可能 |  |
| （海鲜） | 当地， 区域， 海洋， 泻湖， 生态 | | | 海洋、泻湖、河口 | 娱乐 | 减少提取可能 | 图尔皮等人（2003 ） |
| 全球 | 河口 功能正常  （支持服务） | |
| 天然药用、观赏和食品资源 | 本地、区域 | 天然植被 可能的民众 - | | 天然植被 | 生物多样性保护 | 减少提取可能 | 彼得森等人（2012 ） |
|  | 生物多样性的程度影响和丧失 |
| 饮用水供应 | 山， 布里德  一些  帕尔米埃和斯滕布拉斯河集水区 | 周围的山区集水区和分水岭 | 地方气候管制;娱乐、山区集水区生物多样性保护、外来植物入侵 | 流域 | 农业 | 清除入侵外来植物的集水区 | 布朗和  马戈巴  （2009 ）：  范威尔根等人（1998 ） |
| 燃料木材 | 当地 | 天然植被（退化） | 积极的生物多样性效应 - 清除外来入侵植被 | 开放空间、保护区、集水区 | 天然植被残余（积极影响） | 收获燃料兰纳斯和木材图尔皮通常一个（2009 ） 恢复贝内菲 t 作为收获的物种是侵入性外来植物物种 | |

（续）

11

城市生态系统服务

**表11.10（** 续）

位置

生产： 恢复

戈麦斯-巴格图恩等人

当地、区域、 单位影响 转型

生态系统服务 全球 生产单位 溢出 ES 的影响 影响影响 潜在 参考

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 纤维收获  *调节* | 地方和区域 | 湿地、沿海 人居影响平原 | | 湿地边缘，沿海平原  （雷斯蒂奥斯） | | 水质调节（负面影响）  土壤保留 | |  | |  | |
| 水净化 | 山， 布里德  一些  帕尔米埃和斯滕布拉斯河集水区 | 湿地、河流、 积极的生物多样性 和  保护影响，农业做法减少 | | 山区集水区、河流系统及其缓冲区 | | 农业 | |  | | 布朗和  马戈巴  （2009 ） | |
| 水的过滤/地下水补给 | 当地 | 天然植被，减少的花园，开放潜力，空间增加  如果水被污染，地下水源的污染 | | 地方一级 | |  | | 植被和生物多样性恢复 | | 奥法雷尔等人（2012 ） | |
| 土壤保留 | 当地 | 天然植被， 受限  花园，开放农业空间实践  陡峭的斜坡，降雨量大 | |  | |  | | 植被和生物多样性恢复 | | 奥法雷尔等人（2012 ） | |
| 碳封存 | 本地和区域 | 所有天然植被残余，种植园，公园街道树木 | 气候调节、集水区和 | | | | 供水植被 | | | |  | |
| 遮荫提供、高耗水影响可能以及生物多样性影响 | | 水体 | |  | | 恢复 | |
| 防洪减灾 | 地方和区域 | 天然植被残余物 | 水和水污染物的过滤和吸收、农业用地粮食供应限制、娱乐用途  河流地区增强 | | 开放空间，剩余的自然遗迹，河流缓冲区 | | 种植面积受限制（负面影响），地下水补给增强 | | 湿地和植被恢复 | | 奥法雷尔等人（2012）：  穆松古等人（2012年）：  布查德等人（2007 ） | |
| 沿海风暴潮保护 | 当地 | 天然植被残余物 | 限制使用沿海环境 | | 沿海沙丘系统（从水边延伸到内陆1公里） | |  | | 沿海植被恢复 | | 奥法雷尔等人（2012 ） | |

（续）

11

城市生态系统服务

**表11.10（** 续）

位置

生产： 恢复，

当地、区域、 单位影响 转型

生态系统服务 全球 生产单位 溢出 ES 的影响 影响影响 潜在 参考

降噪 当地 街道树木， 热岛 市种植，

种植园， 减少， 娱乐

碳封存

N 保留 区域 湿地 恢复湿地，建立新的湿地

戈麦斯-巴格图恩等人

授粉 本地， 花园，公园， 保留 本地开放空间 生产 增加% 奥法雷尔地区 高尔夫球场，p 嗅觉器 影响 木材， 半 等。

自然要求作物自然（2012 ） 植被保持 ES 地区，

残余和 生产 连接自然保护区 单位，改造到某些作物和木材是有限的

*文化*

11

城市 生态系统服务

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 健康 | 地方、区域、国家 | 绿色开放空间 |  |  | 授粉、生物控制、防毒、防毒、海岸保护都受到积极影响 | 宏观城市规划，创意设计开放空间 |  |
| 娱乐 | 本地、区域 | 海滩、自然保护区、公园、城市绿地、花园 | 地方感;教育：健康;增加物业价值和税收 | 个人、社区、邻里 |  |  | 德维特等人（2012 ） |
| 旅游 | 本地、区域 | 所有自然资产 |  |  |  |  | 德维特等人  （2012 ）：奥法雷尔等人 |

（ 2012 ）

（续）

**表11.10（** 续）

位置

生产： 恢复，

当地、区域、 单位影响 转型

生态系统服务 全球 生产单位 溢出效应 溢出 ES 受影响 潜在 引用

戈麦斯-巴格图恩等人

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教育机会 | 地方、区域、国家 | 保护区、湿地、河流、河口、海滩 | 环境价值;改善生态系统功能 | 个人、社区、城市植被遗迹和保护区、城市水道、违规 | 全部为本地 -  生产服务 | 奥法雷尔等人（2012 ） |
| 地方文化纽带感 | 地方，国家 | 农村地区，通常是遥远的国家公园 | 增加幸福 |  |  | 德维特等人（2012 ） |
| 文化仪式/启动 | 当地 | 开放绿色自然空间，隔离区 | 影响社会凝聚力，人与自然的互动， | 个人  社区 | 幸福感，地方感 |  |

由奥法雷尔制作 （2013）

11 城市生态系统服务 215

昂贵的工程干预。需要寻求机会，以便将现有的监管服务有效纳入正在进行的和未来的发展。保护沿海沙丘系统的大型缓冲区具有相关功能，是一项至关重要的服务，随着预计海平面上升和风暴潮的增加，这一缓冲区可能会变得更加重要。需要制定一个空间计划，以评估恢复可能是一种选择，以及工程干预必须考虑在哪里。随着城市在这些区域内继续增长，残余地区需要最严格的保护（见 Chap）。[24](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_24) 日，就这一挑战进行进一步讨论）。

在很多情况下，生态系统服务可能在自然土著生物多样性框架之外得到有效保护。例如，某些城市农业区可能是地下水补给的有效场所，作为有效调节的场所，森林种植园提供非常享受的娱乐活动，为重要的文化服务服务。显而易见的是，一套新兴的新型生态系统对生态系统服务提供有影响，但不一定能达到生物多样性保护目标。南非西开普省植被的高地方性生物多样性和全球保护 标志性建筑意味着保护议程往往在这一论述中占主导地位。这就是生态系统服务和生物多样性保护议程可能出现分歧的地方。未来的空间规划和发展以及修复活动必须适当注意保护优先事项和生态系统服务需求以及城市内剩余开放空间的交付潜力。

## 11.5.2 纽约

纽约克市是一个典型的例子，一个共同的社会生态系统（SES）（麦克格拉斯和皮克特 2011年 ：麦克菲森 2011 年）位于美国东北海岸的一个大城市地区。大都市区包括一个密集的城市核心区，周围环绕着广阔的郊区和郊区开发，容纳了超过2000万人，具有无与伦比的种族和社会多样性。纽约是美国最大的城市，也是最密集的城市。尽管人们可能经常认为这座城市是一个紧密相连的建筑网络，形成了一个精心铺设的基础设施，但纽约的开放空间比例高于美国任何其他主要城市（2011年公共土地信托）。

在整个曼哈顿、布鲁克林、皇后区、布朗克斯和斯塔顿岛的菲维市， 大约有11，300公顷的城市公园，其中近40%（4，450公顷）仍然是天然的，拥有淡水湿地、盐沼、岩石海岸线、海滩、草地和森林。这些生态系统中，有40%以上是新约克州珍稀濒危植物物种。因此，科学家开始将纽约市视为一个生态 热点，其性质比周边的郊区和农村县更加多样化和丰富。城市边界以外的区域生态系统 也为纽约人提供重要的生态系统服务，包括饮用水，

216 E. 戈麦斯-巴格图恩等人。

气候调节、粮食生产、娱乐等，其中一些尚未记录和描述（表11.11）。

纽约生态系统服务的估值已经从湿地和森林的经济估价评估转向旨在扩大和改善城市生态系统管理的规划和立法，以提高城市居民的健康和福祉。最突出的例子是最近的20年经济和环境可持续性计划PlNYC，其中包括132项倡议。这些雄心勃勃的举措包括改造老化的基础设施，到到2030年将温室气体排放量减少30%（纽约市2011年）。自成立以来，PlaNYC已获得国内外的极大关注，并被全世界公认为最雄心勃勃、最务实的"可操作性计划"之一（见Chap）。[19，](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_19)纽约当地评估员t）.

PlaNYC 的许多以生态系统服务为重点的举措中，有 100 万TreesNYC 是纽约市公园和娱乐部与纽约恢复项目之间的公私伙伴关系，目标是在未来十年内在全市各区种植和照料 100 万棵树。通过种植100万棵树，纽约市打算将其城市森林的规模扩大20%。自2007年百万树新区启动以来，已有60多万棵树在城市街道、私人土地和公共公园被砍伐。城市森林为城市居民提供的生态系统服务，是这种标志性投资不能投资的动力。美国林业局最近的一项研究估计，该市城市森林的补偿性价值超过50亿美元（ 2007a）。 诺瓦克及其同事估计，城市森林储存了135万吨碳，这项服务价值2490万美元。森林每年额外封存42 300吨碳（每年价值779 000美元）和每年约2 202吨空气污染（每年价值1 060万美元：诺瓦克等人 2007a） .城市树木通过沙地和蒸发减少城市表面和空气温度，为城市提供直接的生态服务，但树木的间接影响同样重要。例如，一个较冷的城市导致空调能源使用量的大幅减少。美国林业局发现，纽约市的街道树木每年通过遮荫建筑节省2700万美元的能源。树木还可以通过反射太阳辐射和遮荫表面（如街道和人行道）来调节局部表面和空气温度，否则会吸收热量。减少城市的热负荷，从而减轻城市热岛效应可能是树木为城市提供的最重要生态服务（麦克菲森2011年）。如果像纽约市这样的城市地区最终在城市森林中再增加100万棵树，总的冷却效应可能会使城市的热量降低一个或更多（罗森茨韦格等人）。 2009）。

城市树木还捕获叶子和树枝上的降雨，并通过树根获取水分，作为天然 雨水捕获和保留装置。捕获雨水以防止污染加载到当地的溪流、河流和河口是 PlaNYC 的主要目标。纽约市的街头树木每年拦截近9亿加仑的雨水，平均每棵树拦截1500加仑 。总价值

花卉和花卉 娱乐 扩大当地食品 阿克曼 （2011);

**表 11.11**

纽约的生态系统服务

生态系统

服务

位置

生产：

当地、地区、

全球 （%）

生产单位

溢出效应

受

游戏结束

ES 受影响

恢复

转型

潜在

研发

*供应*

食物（下文细分）

（生产和

**当地**

< 1%

一个

私人花园，

粮食安全，

城市生态系统服务

11

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作物） | 社区花园 | 雨水保留、能量效率、和  减少废物;增加生境和生物多样性;都市的  景观美容， 增加财产价值和税基 | 物种  个人、社区 | 地方感、教育意识、社会生态记忆 | 运动和城市农业 | 农业  混凝土（2010）： 吉特尔曼等人（2010年）：沃伊库  和被  （2008 ）：  麦克菲森和  蒂德球（2012 ） |

（续）

**表11.11（** 续）

位置

生产： 恢复

戈麦斯-巴格图恩等人

受 转型影响 的区域、区域、 单位生态系统

服务 全球 （%） 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **地区 /** 纽约  大主教  面积 | 农业  菲埃尔德 | 粮食安全、水质下降、N、P泄漏、生物多样性丧失、温室气体排放 | 鸟类、蜜蜂、野生动物、个体、社区、湿地、湖泊、河流和溪流、河口 | 海鲜生产、水质、娱乐、地方感、教育机会、碳储存、碳封存 | 2.2 % 纽约;34% 为纽约州;有机生产销售价值  5 400万美元;131，796英亩;许多区域集团致力于可持续和有机农业  实践（例如，  奈斯瓦格，  诺法-纽约） | 美国农业部（2007）： 彼得斯等人  （2009 年，2007年） |
| **全球**b -  压倒 -  以多数票  （常识） | 农业  菲埃尔德 | 生物多样性丧失，  温室气体  排放， N， P 泄漏 | 鸟类、蜜蜂、野生动物、个体、社区、湿地、湖泊、河流和溪流、河口、珊瑚礁 | 土壤建设、海鲜生产、碳储存、碳封存 |  |  |
| （牲畜） | **区域性新** 农业 | | 粮食安全，  温室气体  排放、生物多样性  损失 | 鸟类，蜜蜂，野生动物，湿地，湖泊，河流和溪流，野生动物，个人，  社区  空藏 c | 海鲜生产、水质、碳储存、碳封存 | | 美国农业部 （2007） | |
| 约克  大主教  面积 | 菲埃尔德 |
| （海鲜） | **地区性 -** 富尔顿购买的海鲜的 13%  市场来自纽约菲舍尔门  和其他  新增功能  供应商 | 湖泊、河流、湿地、河口、海洋 | 菲雪莉的可持续性，粮食安全 | 区域菲雪莉 | 娱乐、教育机会、地方感 | | 纽约海赠款  （2001 ） | |
|  | **全球 - 富尔顿市场** 20% 的 海鲜采购来自外国， 67% 来自其他美国州 | 湖泊、河流、湿地、河口、海洋 | 生物多样性的减少，纤维雪莉的可持续性 | 全球是雪莉 | 娱乐 | | 纽约海赠款  （2001 ） | |

（续）

11

城市生态系统服务

**表11.11（** 续）

位置

生产： 恢复

戈麦斯-巴格图恩等人

受 转型影响 的区域、区域、 单位生态系统

服务 全球 （%） 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 饮用水供应 | **地区** ： 100%  卡茨基尔 - 特拉华分水岭。前几年，10%来自克罗顿流域 | 分水岭 d | 纽约部  环境保护基金  分水岭  农业委员会实施水质改善计划，包括购买保护地役权和支付农民管理农田的水质。虽然其中一些项目支持农业，但它们也可能从农业用地生产中移走土地，并限制伐木 | 农业用地、森林、湿地、湖泊、河流和溪流 | 娱乐，地方感，社会生态记忆，教育机会，食物，木材和  菲贝尔 | 流域  农业  理事会一直致力于支持整个农场  规划，其中激励农民管理供水风险，通过保护地役权保护流域土地，并激励土地所有者从事森林管理。 | 皮雷斯（2004）： 奈克  环境的  保护  （2010 a ）：  纽约州  部门  环境的  保护  （2010）：  分水岭  农业  理事会（2011，  2012 ） |
| 木材和  菲贝尔  *调节* | **地域** | 森林 | 碳排放气棚，森林， | | 空气质量（颗粒物）、碳储存、碳封存、地方感、社会生态记忆、  娱乐 | 纽约州 12 月森林资源评估和战略保持 Ny 的  森林作为森林  纽约州保护森林生态计划 2010/2015 森林  资源评估 | 纽约州  部门  环境的  保护  （2010 ） | |
| 从燃烧生物质燃料（菲雷伍德）和木材采伐和加工，  改变森林  社区  结构和功能 | 个人、社区 |
| 饮用水质量提高 | 100% 区域流域森林增强水  质量支持水生生物和娱乐 | | | 湿地、湖泊、河流和溪流 | 娱乐、地方感、社会生态记忆、海鲜 | 流域农业纽约环境理事会的翁奥宁 保护流域（2010 a ）  保护计划减少纽约市饮用水供应中的污染物 | | |

（续）

11

城市生态系统服务

**表11.11（** 续）

位置

生产： 恢复

戈麦斯-巴格图恩等人

受 转型影响 的区域、区域、 单位生态系统

服务 全球 （%） 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防洪 当地 城市森林 | | 水和水性污染物的过滤和吸收 | 湿地、湖泊、河流和溪流 | 雨水质量 | 利用生态基础设施在综合下水道流域10%的不透水区捕获1英寸的降雨量  导致每年减少15.14亿加仑的污水总量 | 美国农业部 森林  服务 （2007） ：  纽约  环境的  保护  （2010 b ） | |
| 雨水质量提高  （N， P， 大肠杆菌， 总计  暂停  固体） | 地方、区域流域，  森林 | 吸收水 | 湿地、湖泊、河流和溪流 | 防洪 | 可植物在1，085至3，255英亩的不透水表面之间吸收污染物 | 纽约环境  保护  （2010 b ） | |
| 空气净化/空气质量调节 | 当地、区域森林和  其他绿色  空间 | 减少NO x进入水道的大气沉积  （美国  环境的  保护机构2001年），植物可以增加过敏原在室外空气中，树木维护导致二氧化碳增加，树木排放生物挥发性有机化合物 | 湿地、湖泊、河流和溪流 | 海鲜、饮用水质量、娱乐、幸福感 | 当地：Incr减少 11，836 英亩的树木覆盖面积（6% 增加到 + 30% 的总树冠覆盖）将增加 91.3 公吨/年额外的污染清除;  百万树NYC  恢复工作将增加空气净化 | 格罗夫等人（2006年）：  麦克皮尔森  （2011年）： 诺瓦克等人（2007年）： 美国  环境的  保护  机构 （ 2001 ） |

（续）

11

城市生态系统服务

**表11.11（** 续）

位置

生产： 恢复，

受 转型影响 的区域、区域、 单位生态系统

服务 全球 （%） 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

C 封存地方、区域森林和其他绿地

空气覆盖 本地：树冠盖

可增加 11，836 英亩 （6% 增加到 = 30% 总树冠覆盖） = 2，486 t/年额外 C 封存百万树

恢复努力将增加C封存格罗夫等人2006);

戈麦斯-巴格图恩等人

麦克菲森（2011）： 诺瓦克等人 （2007a ）

C 储存 当地、区域森林和其他绿地

气棚顶盖可增加 11，836 英亩（6% 增加到 = 30% 总顶篷覆盖） = 80，485 t

额外的 C 存储百万树

恢复工作将增加 C 存储

格罗夫等人（2006年）：

麦克菲森（2011）： 诺瓦克等人 （2007a ）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度 本地，区域森林和其他阴影和 | | 个人，社区，空降 | 空气净化，幸福感 | 绿化一半的纽约屋顶（7，698英亩）将使温度降低0.8°F。  百万树NYC  恢复工作 将有助于调节温度 | 麦克菲森（2011）： 诺瓦克等人  （2007a ）：奈克  环境的  保护  （2010b ）：  罗森茨韦格  （2009 ） |
| 调节 | 绿地 蒸发可降低空气温度，减少空调的使用，减少 O 3 的形成，避免 CO 2 排放  （诺瓦克等人。 2007a ） |
| 噪音 局部缓解  *文化* | 森林和其他心理绿地 仁慈，人们从事更多的户外活动 | 个人  社区 | 娱乐，幸福感，地方感 |  |  |
| 美学 本地价值 | 森林和其他增加  绿地 物业  价值， 绅士化， 人们从事更多的户外活动 | 个人  社区 | 娱乐，幸福感，地方感 | 树木增加附近的财产价值  $90/树  纽约的社区花园为周围的房产增值了 9.4% | 美国农业部 森林  服务 （2007） ：  沃伊库和被  （2008 ） |

（续）

11

城市生态系统服务

**表11.11（** 续）

位置

生产： 恢复

戈麦斯-巴格图恩等人

受 转型影响 的区域、区域、 单位生态系统

服务 全球 （%） 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 娱乐 | 当地 | 袖珍公园、邻里公园、目的地公园、区域公园 | 地方感;教育：健康;财产价值增加一个 d 税收收入  （苹果籽  2009 ） | | 个人  社区 |  | | 该市采用了每千人1.5英亩的标准。  除了规格 c Planyc 目标： 公园在 10 分钟内步行为所有人口， 公园土地增加 2， 700 英亩， 增加小时， 增加使用功能  计划投资：  4 亿投资新  城市中的区域公园 e | 纽约市  （2007 年，2011年） |
| 教育机会 -  关系 | 当地、区域森林、其他绿地、水生生态系统、城市花园、城市农场 | | 增加公民参与、社会联系、环境价值观;改善生态系统功能 | | 个人、社区、城市森林、城市水道、空港 | 所有本地生产的服务 | |  | 蒂德球和克拉斯尼  （2010）：  麦克菲森和  蒂德球（2012 ） |
| 地方感 地方、区域森林、其他绿地、水生生态系统、城市花园、城市农场 | | | | 人们从事更多的户外活动在他们的  社区 | 个人  社区 | 娱乐、幸福感、教育 |
| 当地 森林感，其他  幸福绿地 ，  水生生态系统、城市花园、城市农场 | | | | 人们从事更多的户外活动在他们的  社区 | 个人  社区 | 娱乐，地方感 |
| 社会- 地方，区域森林，其他  生态 绿地，  记忆 水生  生态系统、城市花园、城市农场 | | | | 能影响社会凝聚力，人与自然互动，增加  阿菲尼蒂  生态系统管理 | 个人  社区 | 幸福感、地方感、娱乐感、教育感 |

由麦克菲森等人制作 （2013）

a 建议计算：基于不同城市农业类型/平方英尺的平均产量：社区花园、城市农场、家庭花园b1913年，大多数食物从很远的地方运抵纽约的想法已经得到证实（米勒等人。1913)c气棚是大气中共享空气供应的区域，可能会受到均匀污染d流域是一个陆地区域，水是下，并排水所有fl ow到同一个地方

11

城市生态系统服务

e 关于人们希望在经过改造的地区公园中看到什么， 有调查报告： [http://www.nycgovparks.org/email\_forms/planyc\_surveys/McCarren](http://www.nycgovparks.org/email_forms/planyc_surveys/McCarren_Results.pdf)

[结果.pdf](http://www.nycgovparks.org/email_forms/planyc_surveys/McCarren_Results.pdf)

228 E. 戈麦斯-巴格图恩等人。

每年给纽约市的恩菲超过 3500 万美元。全面核算纽约城市森林和其他绿地的生态系统服务是正在开展的研究的一部分，但很明显，城市生态基础设施正在为城市提供额外的社会和生态恩惠，包括增加野生动物栖息地、林业产品、社区项目材料、邻里美容、社会结合场所、加强安全、邻里稳定和社会生态复原力（Grove等人）。

例如，纽约的生态基础设施为城市提供了许多文化服务。纽约市的公园系统为从曼哈顿中央公园和布鲁克林展望公园等大型城市公园到游乐场、体育公园和邻里公园的居民提供了许多娱乐机会。虽然该市的公园系统是世界上最大的公园系统之一，但PlNYC承认，许多社区仍然缺乏通往公园和开放空间的充足通道。因此，纽约市制定了每1000人1.5英亩的运营空间目标，并制定了所有城市居民步行10分钟即可建成公园的目标。为了实现这些目标，本市承诺将公园系统扩大2，700英亩，改善现有设施，并在各种公园设施中提供扩展的h我们的设施。计划投资4亿美元，在城市边界内建立新的区域公园（纽约市2007年，2011年）。

生态基础设施对于为新约克居民提供食物也很重要（表11.11）。虽然只消耗了一小部分食物是在当地生产的，但充满活力和不断增长的当地粮食运动是城市生态系统服务中充满希望的趋势之一。私人住宅、社区花园、屋顶花园和城市农场的城市花园通过提供生境来支持生物多样性和增强复原力，为城市生态系统做出贡献。此外，它们还提供各种生态系统服务，如径流保留、娱乐和教育机会，以及地方感，是社会生态记忆的场所。纽约当地的食品运动是多种多样的，由非政府组织、研究和教育机构、政府机构和许多个人组成。城市绿地[（http://www.greenthumbnyc.org/）、](http://www.greenthumbnyc.org/)农业混凝土[（http://farmingc oncrete.org/）、596](http://farmingconcrete.org/)英亩[（http://596acres.org/）、](http://596acres.org/)五堡农场[（http://www.designtrust.org/projects/project\_09farm.html）](http://www.designtrust.org/projects/project_09farm.html)等项目正在不懈努力，将建成的英亩土地转化为生态良好、富有成效的空间。拥有1000多座加登、30座城市农场和2000多英亩的空置土地，这种趋势才刚刚开始发挥其潜力。

纽约市的政策和规划越来越清楚地认识到，社会-生态系统的人类组成部分通过生态系统服务与生态成分紧密相连。过去十年表明，在恢复力和可持续性规划方面进展不一，最近一次是通过PLANYC。不过，城市规划者、管理者 和决策者仍然必须更好地了解提供生态系统服务的权衡和协同作用，以便为管理和加强纽约大都市区域的生物多样性和生态系统服务创造最佳做法。

11 乌尔巴n 生态系统服务 229

## 11.5.3 巴塞罗那

1. 阿塞洛纳是一座紧凑的城市，位于西班牙东北部的地中海沿岸。巴塞罗那大都会区 （BMR） 被描述为圆形结构，由两个宽阔的外部地铁环、一个密集的中环和巴塞罗那市组成，作为紧凑的内芯（Catalón 等人）。 2008）。 拥有约100万居民的BMR（包括拥有162万居民的巴塞罗那市）是西班牙第二大城市。外环的人口密度相对较低，内核心（2012年人口普查，IDESCAT）每公里人口超过16，000人，这使得巴塞罗那成为欧洲人口密度最高的城市之一。虽然BMR的人口规模在过去几十年中表现出稳定性，但其分布模式发生了很大变化。自1975年以来，城市以迁徙运动的形式从密集的核心向BMR的外环横向扩展，使城市化地区的规模增加了一倍多（多梅内和索雷2007年： 卡塔伦等人 2008）。 考虑到外围地区农村景观的丧失与内城人均占有面积的增加（加西亚和里拉2003年）之间的权衡，这种城市扩张运动被描述为对BMR人口的恩人。
2. 巴塞罗那市内绿地总面积为28.93平方公里，占全市总面积的28.59%，每居民绿地面积17.91米（《2012年统计年鉴》）。然而，大部分绿地都与科尔塞罗拉（博阿达等人）的城郊森林相对应。 2000） 。在巴塞罗那的核心-不包括科尔塞罗拉森林绿地-人均不超过6.80平方米每居民，这是一个非常低的比例相比，其他欧洲城市（富勒和加斯顿2009年）。相反，单一街道树木的数量——有近160，000个单位，每10个居民中几乎有1棵树的比例相当高（Pauleit等人）。 2002）。

巴塞罗那的城市街道树木和城市森林被记录下来，通过产生各种调节生态系统服务，如城市风化调节、降噪和水母管（表11.12），为城市居民提供广泛的恩赐。查帕罗和Terradas（2009年）估计，巴塞罗那的城市森林对温室气体排放的贡献，碳储存量为113，437吨（11.2吨/公顷），碳分离量为净5，422吨/年（0.54吨/公顷/年）。城市森林也助长了空气净化，这是巴塞罗那的一个重要政策问题，因为空气污染水平升高（收费和巴尔达萨诺2000年： 佩雷斯等人 2009）。 城市森林的空气净化， 据估计，巴塞罗那的灌木和街道树木为305.6吨/年，包括166吨/年PM10清除，72.6吨/年O 3，54.6吨/年NO 2，6.8吨/年SO 2，和5.6吨/年CO去除（查帕罗和Terradas 2009年）。空气污染水平的粪便可以提供相当的健康恩赐。例如，先前的研究表明，巴塞罗那的城市植被可以将目前的PM10水平从50毫克/立方米降低到20毫克/立方米，从而使居民的平均预期寿命增加14个月（佩雷斯等人）。 2009）。

**表11.12** 巴塞罗那生态系统服务

生产地点：

当地 恢复

戈麦斯-巴格图恩等人

生态系统 区域， 受转型影响的单位

服务 全球 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

*供应*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 食品供应 | 当地 | 社区花园  （安圭洛夫斯基）  2012 ），  菜园  （多梅内和  索雷2007 ） | 人们在社区内从事（户外）活动，人与自然的交流，在计划中的基础设施内对混乱的潜在破坏感知（多梅内和索雷 2007 年） | 个人、规划实体 | 增强意识 长期 多梅内和 | |
| 地方，教育，社会生态记忆和  社会凝聚力，可能降低美学  （多梅内和索雷  2007 ） | 环境- 索雷 （2007）：  这样的振兴 - 安圭洛夫斯基  和（2012 ）  邻里康复  （安圭洛夫斯基）  2013 ） |
| 饮用水供应 | 地域 | 淡水湿地、开放淡水、河岸缓冲区（ 布伦纳等人2010 年） | 集水区集水区的养护/恢复 | | 栖息地， 美学和精神体验（ 布伦纳等人2010 年） | 布伦纳等人 （2010） |

R*凝化*

11

城市生态系统服务

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水体调节和径流缓解 | 当地  地域 | 森林和其他雨水潜力 | | 下部，高坡地区，含水层 | 防洪、侵蚀控制、饮酒  水  供应 |  | 查帕罗和  特拉达斯  （2009 ）：  布伦纳等人  (2010) |
| 绿地（查帕罗和特拉达斯 2009 年），城市绿地（布伦纳 等2010 年） | 保留和使用  （尼兹等人2010 年） |
| 空气净化/空气质量调节 | 当地  地域 | 城市森林（查帕罗和特拉达斯 2009 年），城市绿地（布伦纳 等2010 年） | 由于挥发性有机化合物排放（查帕罗和特拉达斯），空气质量下降（O 3级增加）  2009 年： 通行费和  巴尔达萨诺 2000 ） | 个人，整个城市 | 美学与娱乐 （布伦纳等人 2010 ） | 增加树木覆盖率将降低健康风险和死亡率，例如将PM10水平降低到20毫克/立方米 3 可减少3，500例死亡（佩雷斯）  等。 2009 ），  物种最大化，释放出很少的挥发性有机化合物，以减少O 3和CO（查帕罗和特拉达斯）的形成  2009 ） | 佩雷斯、苏尼耶和肯兹利（2009年）;  查帕罗和  特拉达斯  （2009 ）： 通行费和巴尔达萨诺  (2000) ;  布伦纳等人 （2010） |

（续）

**表11.12（** 续）

生产地点：

本地， 恢复，

生态系统 区域， 受转型影响的单位

服务 全球 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

（全球）气候局部、森林等法规 区域绿地

（查帕罗和特拉达斯

2009 ）

扩大树查帕罗和覆盖到特拉达斯增加 （2009)

戈麦斯-巴格图恩等人

C-储存，从修剪或枯树回收木材，以 增加C存储时间（查帕罗和Terradas

2009 ）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度调节 | 当地  地域 | 森林和其他温室气体的减少 | | 住房，个人 | 幸福感，（全球）气候监管 | 热岛效应的降低，其强度可达 8 °C （莫雷诺-  加西亚 1994 年）， 种植的物种与高叶面积和发生率，  促进冷却（仅在提供水源的地方）（查帕罗和特拉达斯  2009 ） | 查帕罗和  特拉达斯  （2009 ）：  莫雷诺 -  加西亚  （1994 ） |
| 绿地（查帕罗和特拉达斯  2009 ） | 由于较低的供暖和空调需求，排放和货币成本  （查帕罗和特拉达斯  2009 ） |
| 噪 | 当地 | 森林和其他减压绿地（查帕罗和特拉达斯 | | 个人 | 娱乐，幸福感 |  | 查帕罗和  特拉达斯  （2009 ） |

2009)

11

城市生态系统服务

（续）

**表11.12（** 续）

生产地点：

当地 恢复

戈麦斯-巴格图恩等人

生态系统 区域， 受转型影响的单位

服务 全球 生产单位 溢出影响 溢出 ES 影响 的潜在 参考

*文化*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 便利性和美学 | 当地 | | | 城市绿地 （布伦纳等人 2010 ） | |  | |  | |  | |  | | 布伦纳等人  (2010) ;  多梅内和  索雷（2007 ） | |
| 娱乐（身体和精神） | 当地 | | | 城市绿地 （布伦纳等人 2010 ） | |  | |  | |  | |  | | 布伦纳等人 （2010） | |
| 环境教育和认知发展 | 当地 | | | 社区花园  （安圭洛夫斯基）  2012 ），  菜园  （多梅内和  索雷2007 ） | | 由于"关怀活动"而致富（多梅内和  索雷2007 ） | | 个人、社区、城市公园  （安圭洛夫斯基）  2012 ） | | 粮食安全、知识保护（多梅内和索雷）  2007 ） | | 社会凝聚力潜力，降低保健费用 | | （安圭洛夫斯基）  2012 ）：  多梅内和  索雷（2007 ） | |
| 精神体验和地方感 | 当地 | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| 幸福感 | 当地 | | | 分配花园，菜园  （多梅内和  索雷2007 ） | | 人们在社区中从事（户外）活动 | | 个人  社区 | | 娱乐、地方感、社会凝聚力 | |  | | 多梅内和  索雷（2007 ） | |
| 知识保存 | | | 当地 | 社区花园  （安圭洛夫斯基）  2012 ），  菜园  （多梅内和  索雷2007 ） | | 人与自然的互动，河岸， | | | | 粮食安全、认知发展、栖息地丧失  （多梅内和索雷  2007 ） | | 增强复原力，保持移民的文化认同（多梅内和  索雷2007 ） | | （安圭洛夫斯基）  （2012 ）：  多梅内和  索雷（2007 ） | |
| 生态系统的意外变化/退化 | | 棕色菲埃尔德 | |
| 社会凝聚力 | | | 当地 | 社区花园  （安圭洛夫斯基）  2012 ） | | 人们在社区从事（户外）活动，融合边缘化（移民）社会群体（安圭洛夫斯基 2012 年） | | 周边社区 | | 娱乐，地方感 | | 发展潜力  废物/棕色  菲埃尔德 | | （安圭洛夫斯基）  2012 ） | |

由兰格迈尔制作 （2013）

11

城市生态系统服务

然而，绿色空间对生物多样性和生态系统服务的产生的重要性在最近的城市决策中得到了更有力的承认，这表现在巴塞罗那的 *《生物多样性* 计划》（《绿地和Biodiversat计划》）中，这是一项旨在加强巴塞罗那生态基础设施的战略计划。由于巴塞罗那是一个高度紧凑的城市，恢复绿地的可用空间相对较低，因此城市规划需要考虑在不同的政策和土地使用方案下所青睐的不同生态系统服务之间的交易。巴塞罗那的可用绿地被认为稀缺，城市规划忽视了对具体生态系统服务的需求，导致许多基于社区的非正式绿化倡议（多梅内和索雷 2007 年：阿尔巴奇和塔帕达-贝尔泰利 2012 年）。一个突出的例子是创建了位于城市老城区的绿地"菲格拉广场"。该地区以前打算建造停车位和高档公寓，如今是邻居和环保人士倡议创造的受欢迎的绿地。它嵌入了种植区、运动区和社区花园，所有这些都 为各种生态系统服务提供支持，包括娱乐活动、社会凝聚力、环境教育和粮食生产（见安圭洛夫斯基 2012 年）。

提供文化生态系统服务在城市公园中也至关重要，自十九世纪末以来，城市公园一直是巴塞罗那城市规划的重点（Roca 2000，第405页）。例如，拥有300多公顷的蒙特朱奇公园是巴塞罗那最大的内城公园，提供广泛的邪教生态服务，每年接待约1 600万游客（巴塞罗那市，蒙朱奇市2010年大都会莫迪菲卡西奇）。同时，Montjuéc 嵌入了城市最高的生物多样性水平，并作为多种物种（博阿达等人）的栖息地。 2000）） 在人口稠密的城市巴塞罗那，有限的绿地需要更广泛地了解不同生态系统服务的提供之间的权衡和协同作用。这还要求更广泛地承认公民在城市绿地规划中的需求。废物和棕花，即使它们的扩展非常有限，也有很高的潜力提供生态系统服务，例如用作社区花园。

# 11.6 结论

U rban化和技术进步促进了城市社会的概念，这个社会越来越脱离生态系统，独立于生态系统。然而，在我们的城市化星球上，对自然资本和生态系统服务的需求不断增加（2010年Gömez-Baggethun和de Groot： 郭等人2010）。 由于在城市范围之外占用了大片的生态系统服务，城市与生态系统的脱钩只能在当地和部分地进行。同任何其他社会生态系统一样，城市依靠生态系统及其组成部分来维持长期的生活条件、健康、良好的社会关系和人类福祉的其他重要方面。如果在城市政策中认真对待，生态系统服务可以在将城市与生物圈重新连接起来方面发挥重要作用（Jansson 2013）。

他提出了一项综合研究，概述了城市生态基础设施在提高城市抗灾能力和质量方面的潜在作用。在城市环境中特别相关的生态系统服务包括降噪、城市温度调节、极端气候的缓和、户外娱乐、认知发展和社会凝聚力。城市生态系统服务除了对生活质量的忏悔外，还可以成为城市恢复能力的主要来源，从而提高应对环境和社会经济冲击的能力。例如，植被的温度调节可减少热浪对健康的影响，沿海城市的红树林和珊瑚礁等自然屏障可减少风暴和海浪的潜在损害。同样，城市分配花园可以在危机时期改善粮食安全。

从多种价值角度来看待城市生态系统的重要性，每个角度都可能捕捉到城市环境政策的相关层面（马丁内斯·阿利尔2002年）。伦理美学、健康、环境正义、经济成本和复原力都是城市生态系统服务评估的相关语言。它们都强调无法同时最大化或简化为单个测量的不同形式的值。绿地的丧失可能同时涉及重磅冲击和增加受冲击的脆弱性，但也可能（或可能不会）提供额外的经济恩赐。清理一片森林以创建公园可以增强娱乐价值，但通常会减少生物多样性。因此，不仅生态系统服务，而且这些服务价值的不同维度（马丁-洛佩斯等人）也出现了权衡。 2013）。 此外，一些人可能认为某些人可能视为服务的规格c生态系统过程和组成部分可能被视为对其他人的损害。城市中的绿地可以同时被不同的人视为愉快的娱乐场所（Chiesura 2004）或夜间散步的危险场所（比克斯勒和弗洛伊德1997年）。同样，大型街道树木也可能被行人积极视为提供树荫和美感的恩人，而住在附近建筑物中的人可能会认为它们很讨厌，因为它们会减少阳光，挡住窗户的视图。因此，要全面了解恢复或失去城市生态系统的潜在恩人和滋扰，需要赞同能够结合多个价值维度、利益相关者观点、知识体系和专业知识的综合估值方法。

在恢复生态基础设施和生态系统服务的基础上，制定和实现提高城市可持续性的新愿景意味着摆脱传统的经济和工程方法，转向应用更广泛、更跨学科的 fields（Costanza 等人）的想法。2006年 a ：伦迪和韦德2011年）。虽然生态系统服务的观点使我们对人与自然关系的规格形式的认识有了很大进展，但应当指出，对城市生态系统与人类福祉之间联系的认识并不是生态系统服务方法的新形式（Gömez-B aggethun等人）。 2010b） 。气象学家、城市建筑师、城市规划师、城市生态学家和城市社会学家等也研究了城市植被在降温、减少污染物、降噪、美学方面的影响，以及绿地对城市人类享受和生活质量的作用，尽管不一定低于我们今天所说的城市生态系统服务。生态系统服务方法的一个重要贡献是提供一个框架，将来自与城市环境有关的各种知识的信息整合在一起，并为跨学科对话提供便利。

尽管越来越多的证据表明城市生态系统与生活质量之间有联系，但不应认为规格c生态系统服务与福祉组成部分的直接关系是理所当然的，也不应以简单化的方式推断到城市规划进程中。人们普遍引用的城市生态系统的恩人仍然缺乏经验证据的支持，我们对它们与福祉联系的理解参差不齐。例如，Pataki等人（2011年）最近的一项研究发现，迄今为止，很少有数据显示城市绿地能够减少城市温室气体排放或空气和水污染物浓度，但有广泛的证据表明，城市径流的大幅减少和温度调节的影响。这些作者还建议，改善人类健康似乎与城市森林吸收空气污染物的简单方法无关。还应将基于生态基础设施的城市问题的解决办法的有效性与其他战略进行比较，并经常被视为对这些战略的补充。例如，虽然恢复城市森林可能是加强生物多样性和娱乐机会的有效措施，但限制使用car或对燃料征税可能是减少城市温室气体排放和改善城市空气质量的更有效措施。

同样的警告对于恢复城市生态基础设施的经济恩人而言过于简单化。将生态系统服务的经济价值纳入成本-benefi t 分析并不能保证基于生态基础设施的解决方案与基于已建基础设施和技术的解决方案相比会更便宜。更严重的是，在采用经济价值的方法时，认真的经济分析不仅应考虑到生态系统服务的恩人，还应考虑到生态系统损害造成的代价。多种估值语言在我们的与 urb 自然的交互中起作用，依赖单一值的观点不太可能捕捉到生态系统服务的复杂性。如果具有经济意义的城市发展项目影响到重要的文化价值、人类健康、稀有物种的栖息地，或者它们违反了环境正义的基本原则，则它们可能是不能接受的。

城市生态系统服务和生态基础设施在将城市与生物圈重新连接、恢复当地公地、减少生态足迹、组织划定学科和利益相关者观点以及指导提高城市生活质量的政策方面可以发挥关键作用。旨在恢复和加强城市生态系统服务的战略应在向更健康、更健全和更可持续的城市过渡方面发挥重要作用。

**开放访问** 本章根据《知识共享归因非商业许可》的条款分发，该许可允许在任何媒介中使用、分配和复制任何非商业性，前提是原始 author 和来源被贷记。

# 引用

阿克曼， K. （2011）. *纽约市城市农业的潜力：不断增长的产能、粮食安全* 和 *绿色基础设施*。 从 http://www.urbandesignlab.columbia 取回  [。 埃杜/皮德-奈克-城市-农业](http://www.urbandesignlab.columbia.edu/?pid=nyc-urban-agriculture)

阿赫内， K.， 本格松， J. 和埃尔姆奎斯特， T. （2009）.沿着城市化进程的梯度，大黄蜂（*邦布斯*）。 *PLoS 一号， 4* （5）， e5574.

阿莉， M.， 德邦， H. -穆斯蒂埃， P. （2005） 。促进城市和城市周边农业的多功能化。 *城市农业杂志， 15* ， 9-11。

阿蒂埃里，M.A.，阿佩里，北卡罗来纳州，卡伊扎雷斯，K.等人（1999年）。"巴里奥斯"的绿化：古巴城市农业为粮食的平等。 *农业和人类价值，16* （2）， 131-140.

奥特曼， I.， 低， S.M （1992） 。 *人类行为和环境* （第12卷）。纽约：全会。

安德森， L.M， 和科德尔， H. K. （1985） 。住宅物业价值通过树木美化而得到改善。 *南方应用林业杂志*，9（3），162-166。

恩德森， P .M， 奥法雷尔， P. J. （2012 年） 。开普敦市埃斯塔布利什历史的生态景观。 *生态与社会， 17* （3）， 28.

安德森， E.， 巴特尔， S.， 和阿赫内， K. （2007）.衡量生态系统服务产生背后的社会生态动态。 *生态应用， 17* （5）， 1267-1278.

安圭罗·夫斯基，I.（2012年）。环境与健康，是的...但出于其他原因： 在巴塞罗那坚持控制、主权和违法行为。在特耶里纳 - I. 佩鲁戈里亚 （埃德）， *从社会到政治。新的动员和民主化形式（会议 程序）（* 第247页第264页）。毕尔巴鄂：巴斯克地区大学。

恩格洛夫斯基， I. （2013）.超越宜居和绿色的邻里：在巴塞罗那的卡斯克安提克坚持控制、主权和违法行为。 *《国际城市与再发展研究杂志》，37* （3）， 1012/1034.

安，M.T.P.（2004年）。 *河内城市和城郊农业：安全和可持续粮食生产的机会和限制* （技术公报/世界蔬菜中心;第32号）。山华：AVRDC。

苹果籽。 （2009年）， *重视中央公园对纽约市经济的贡献* 。纽约：中央公园保护协会。

阿巴奇， S. 和塔帕达 - 贝尔泰利， T. （2012） 。巴塞罗那市中心的社会不平等和城市再生：重新考虑成功。 *欧洲大学与区域研究，19* （3）， 287/311.售于： [http://eur.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/09697764 12441110。](http://eur.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0969776412441110)  访问 2013 年 2 月 25 日。

阿夫洛尼蒂斯， G. （2011）. *了解城市生态：探索T角市小规模绿化干预的生态完整性*。未发表的硕士论文。开普敦：开普敦大学。

1. 伊洛尔，D.（1972年）。植被和地面的噪音减少。 *美国声学学会杂志，51，197-205。*

艾勒， D.， 加纳， J. H. 和约翰逊， D. （2003）.颗粒物的生态学 l 效应。 *环境国际， 29* （2比 3）， 213-239.

巴特尔， S. 和伊森德尔， C. （2013）.城市花园、农业和水管理：城市长期粮食安全的恢复力来源。 *生态经济学， 86* ， 224 - 234。

1. 阿瑟尔， S.， 福尔克， C.， 和冷， J. （2010）.城市园林的社会生态记忆：保持生态系统服务管理能力。 *全球环境变化， 20* （2）， 255-265.

B 阿瑟尔， S.， 福尔克， C.， 和冷， J. （2011）.城市花园：社会生态记忆的口袋。在 *红区灾害中的绿化、抗灾和社区绿化* 。多德雷希特：斯普林格。

巴顿， D. N.， 林德杰姆， H.， 马格努森， K.等人 （2012）.  *北欧流域生态系统服务的估价。从提高认识到政策支持？（价值）* .哥本哈根：北欧部长理事会。

巴特斯比， J. （2011）.南非开普敦的城市粮食不安全：获取粮食的替代办法。 *南部非洲发展， 28* （4）， 545-561.

贝迪莫-荣，洛杉矶，莫文，A.J.和科恩，D.A.（2005年）。公园对体育活动和公共卫生的标志：一种概念模型。 *美国预防医学杂志，28（2S2），159-168。*

贝内特，洛杉矶（1997年）。 *邻里政治：芝加哥和谢菲埃尔德* 。纽约：加兰出版社。

B ible， D. S.， 谢， C.， 加入者， G. 等人 （2002）.克里索特工厂场地的污染对住宅物业价值造成的环境影响。 *物业管理， 20* （5）， 383-391.

伯德西，R.A.（1992年）。 *美国森林生态系统中的碳储存和积累* 。华盛顿特区：美国农业部，林业局。

比克斯勒， R. D.， 和弗洛伊德， M. F. （1997） 。大自然是可怕的，恶心的，不舒服的。 *环境与行为， 29* （4）， 443-467.

布莱尔，R.B（1996年）。土地利用和鸟类物种多样性沿城市梯度。 *生态应用， 6* （2）， 506-519.

布莱尔，R.B，劳纳，A.E.（1997年）。蝴蝶多样性和人类土地利用：物种沿着城市梯度聚集。 *生物保护， 80* ， 113- 125。

布莱策，E.J.，多曼，C.F.，霍尔兹舒，A.等人（2012年）。管理生物和自然栖息地之间所有重要生物的溢出。 *农业、生态系统与环境， 146* （1）， 34+43.

博阿达， M.， 卡普德维拉索莱， 洛杉矶， 和巴塞罗那 （加泰罗尼亚） 市议会. *巴塞罗那：城市生物多样性* 。巴塞罗那：巴塞罗那市议会（加泰罗尼亚语）。

波伦德， P.， 和洪哈马尔， S. （1999）.城市地区的生态系统服务。 *生态经济学， 29* （2）， 293-301.

博南，G.B（2002年）。 *生态气候学：概念和应用*。 剑桥：剑桥大学出版社。

B ooth， D.B （2005） 。恢复城市溪流的挑战和前景：从北美西北部的帕西菲 c 的角度出发。 *北美本体学会杂志，24* （3）， 724-737.

布查德，不列颠哥伦比亚省，贡卡洛，A.和苏西恩卡，M等人（2007年12月13日） *改善开普敦非正式定居点的风险管理* 。一个互动的合格项目提交给伍斯特理工学院的教职员工，部分满足了学士学位的要求。开普敦市：道路和雨水部门。

B 奥勒， D. E.， 布永阿里， 洛杉矶， 奈特， T. 等人 （2010a）.系统地审查暴露在自然环境中对健康增加恩人的证据。 *BMC 公共卫生， 10* （1）， 456.

保龄球手， D. E.， 布永阿里， L.， 奈特， T.M， 等等 （2010b）.城市绿化给城镇降温：对经验证据的系统回顾。 *景观和城市规划， 97* （3）， 147-155.

博伊尔， T.， 和波拉斯基， S. （2004）.城市湿地估价：非市场估值研究回顾。 *湿地， 24* （4）， 744-755.

布兰德， L.M， 和科茨， M. J. （2011）.城市开放空间的价值：或有估值和享乐定价结果的元分析。 *环境管理杂志， 92* （10）， 2763/2773.

勃兰特， J. 和维耶尔， H. （2003）. *多功能景观：第1卷* 。 *理论、价值观和历史* 。南安普敦：威特出版社。

布伦尼森，S.（2003年）。 *广泛屋顶绿化的生态平衡潜力：对物种和*自然保护及城市发展规划具有重要意义*。* 巴塞尔大学地理研究所博士论文。

布伦纳， J. J. A.， 希门尼斯， R. S.和阿尔瓦尔， G. （2010年， 1 月） 。评估西班牙加泰罗尼亚海岸区提供的生态系统服务的非市场价值。 *海洋和海岸管理， 53*（1）， 27×38. doi：  [10.1016/j.ocecoaman.2009.10.008](http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2009.10.008) .[http://linkinghubelsevier.com/retrieve/pii/S0964569109001422.](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0964569109001422)

布朗， C.， 和马戈巴， R. （2009）. *开普敦的河流和湿地：照顾我们丰富的水生遗产* 。比勒陀利亚：水研究委员会。

B 乌赫曼， C. （2009） 。古巴家庭花园及其在社会生态复原力中的作用。 *人类生态学， 37* （6）， 705-721.

卡塔伦， B.， 索里， D.和塞拉， P. （2008）.地中海的城市扩张？ *景观和*

*城市规划， 85* （3-4）， 174-184.可用信息： [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204607002848)  [S0169204607002848](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204607002848) .访问 2012 年 3 月 13 日。

陈， K .M A.， 萨特菲埃尔德， T.， 和戈德斯坦， J. （2012） 。重新思考生态系统服务，以更好地解决和导航文化价值问题。 *生态经济学， 74* ， 8-18。

查帕罗， 洛杉矶， 和特拉达斯， J. （2009）. *巴塞罗那城市森林的生态服务* 。巴塞罗那贝拉特拉大学生态研究和林业应用中心。

查托巴迪亚伊，S.（1999年）。估计空气质量需求：基于芝加哥住房市场的新证据。 *土地经济学， 75* （1）， 22.

查维斯， D.M， - 漂亮， G. （1999）.社区意识：测量和应用的进步。 *社区心理学杂志， 27* ， 635-642。

奇奇尔尼斯基， G. 和愈合， G. （1998）.生物圈带来的经济回报。 *自然， 391* ， 629-630。

C 希苏拉， A. （2004）.城市公园对可持续城市的作用。 *景观和城市规划， 68* （1）， 129-138.

C ho， S. - h.， 普迪尔， N .C， 罗伯茨， R. k. （2008 年） 。空间分析绿色开放空间的便利性价值。 *生态经济学， 66* （2-3）， 403-416.

丘尔基纳， G.， 扎勒， S.， 休斯， J. 等人 （2010）.氮沉积、土地覆盖转换和气候变化之间的相互作用决定了欧洲当代的碳平衡。 *生物地球科学， 7* （9）， 2749-2764.

克劳森，J.C（2007年）。  *约旦湾流域项目2007年菲纳尔报告* 。斯托尔斯：康涅狄格大学自然资源管理和工程系。

冷， J.， 和福尔克， C. （2009）.高尔夫球场在生物多样性保护和生态系统管理中的作用。 *生态系统， 12* （2）， 191-206.

C 老， J.， 伦德伯格， J. 和福尔克， C. （2006）.将绿地用户群体纳入城市生态系统管理。 *AMBIO： 人类环境杂志， 35* ， 237×244. doi：  [10.1579/05-A-098R.1](http://dx.doi.org/10.1579/05-A-098R.1) .

冷， J.， 伦德伯格， J.， 伦德伯格， S.等人 （2009）.高尔夫球场和湿地动物。 *生态应用， 19* （6）， 1481-1491.

C 奥斯坦扎， R.， d 'Arge， R. 和德格鲁特， R. 等人 （1997 年） 。世界生态系统服务和自然资本的价值。 *自然， 387* ， 253-260。

科斯塔扎， R.， 米奇， W. J.， 和日， J. W. （2006a） 。新奥尔良和密西西比三角洲的新愿景：生态经济学和生态工程。 *生态与环境前沿， 4* （9）， 465-472.

科斯塔纳扎， R.， 威尔逊， M. A.， 特洛伊， A. 等人 （2006b）. *新泽西州生态系统服务和自然资本的价值* 。伯灵顿：佛蒙特大学新泽西分校环境经济研究所。

粉碎， J.， 霍沃尔卡， A.， 和特维拉， D.（2010）. *南部非洲城市的城市粮食生产和家庭粮食安全* （城市食品安全系列第4号）。金士顿/开普敦：皇后大学和AFSUN。

达马托，G.（2000年）。城市空气污染和植物衍生的呼吸道过敏。 *临床和实验过敏， 30* ， 628-636。

每日，G.C，亚历山大，S.，埃利希，P.R.等人 （1997年）。生态系统服务：由自然生态系统提供给人类社会的贝内菲。生态学问题2。

每日，G.（1997年）。 *自然服务：社会对自然生态系统的依赖* 。华盛顿，D.C：岛屿出版社。

每日， G. 和埃里森， K. （2003）. *大自然的新经济：使保护有利可图的追求* 。华盛顿特区：岛屿出版社。

丹尼尔，T.C，穆哈尔，A.，阿恩贝格尔，A.等人（2012年）。文化服务对生态系统服务议程的贡献。 *国家科学院学报，109* ， 8812-8819。

D·阿尼尔森，F.，塞伦森，M.K.，奥尔维格，M.F.等人（2005年）。亚洲海啸：对沿海植被的保护作用。 *科学， 310* （5748）， 643.

德格鲁特， R. S.， 威尔逊， M. A.， 和布曼斯， R.M （2002） 。生态系统功能、货物和服务的分类、描述和估价类型。 *生态经济学， 41* （3）， 393+408. d 斯特凡诺， S. 和德布林格， R. D. （2005）.野生动物作为宝贵的自然资源与不可容忍的害虫：亚城市野生动物管理模式。 *城市生态系统， 8* ， 179- 190。

d e Wit， M.， 范齐尔， H.， 克鲁克斯， D.等人 （2012）.包括城市生态系统的经济价值：开普敦一个进程的证据。 *生态茎服务， 2* ， 38-44。

D 埃皮特里， Y.， 雷纳德， F. G. 和卡利斯， G. （2012） 。城市地区的热浪和热浪：对生态系统服务的政策性审查。 *可持续发展科学， 7* ， 95-107。

德国， 洛杉矶， 和福尔克， C. （2005）.1962年至1994年对瑞典粮食消费的生态系统补贴。 *生态系统， 8* （5）， 512-528.

多梅内， E.， 和索雷， D. （2007）.城市化和阶级生产性质：巴塞罗那大都会地区的蔬菜园。 *地理论坛， 38* （2）， 287-298.售于： [http://linking hub.elsevier.com/retrieve/pii/S0016718506000431。](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0016718506000431) 访问时间：2013 年 2 月 21 日。

杜利特尔， R. J.， 和麦克唐纳， D. （1978）.大都市社区的沟通和社区感：一个因素分析检查。 *通信季刊， 26*（3）， 2-7.

杜安， A.， 斯佩克， J. 和莱顿， M. （2010）. *智能增长手册* 。纽约：麦格劳·希尔。

齐耶扎诺夫斯基， K.， 波佩克， R.， 高罗斯卡， H.等人 （2011）.不同大小的颗粒物沉积在叶面和城市森林物种蜡中。 *《国际植物学杂志》，13* （10）， 1037-1046.

E lmqvist， T.， 福尔克， C.， 尼斯特伦， M.等人 （2003）.响应多样性、生态系统变化和复原力。 *生态与环境前沿， 1* （9）， 488-494.

埃尔姆奎斯特， T.， 塞泰莱， H.， 和汉德尔， S. 等人 （即将） 。 *贝内菲茨恢复 城市生态系统服务* 。

安布尔顿，T.F.W.（1963年）。同质落叶和常绿树林中的声音传播。 *美国声学学会杂志，35，1119-1125。*

安永，H.（2012年）。生态系统服务的社会生产：研究城市化景观环境公正与生态复杂性的框架。 *景观和城市规划， 109* （1）， 7-17.

安永、H.、李宇、S.E.、雷德曼、C.L.等人（2010年）。城市转型：城市复原力和人类主导的生态系统。 *安比奥， 39* （8）， 531-545.

埃斯科贝多， F. J.， 和诺瓦克， D. J. （2009） 。城市森林的空间异质性和空气污染消除。 *景观和城市规划， 90* （3-4）， 102-110.

埃斯科贝多， F. J.， 瓦格纳， J. E.， 诺瓦克， D. J. ，e t. （2008） 。分析圣地亚哥的成本效益，智利利用城市森林改善空气质量的政策。 *环境管理杂志， 86* （1）， 148/157.

E 斯科贝多， F. J.， 克罗格， T.， 瓦格纳， J. E. （2011） 。城市森林和花粉缓解：分析生态系统服务和危害。 *环境污染， 159* （8-9）， 2078-2087.

欧洲环境局（2010年） *绘制欧洲自然灾害和技术事故的影响图。上一个学院* 概述（欧洲经济区技术报告第13/2010号）。

欧洲环境局（2011年） *绿色基础设施和领土凝聚力。绿色基础设施的概念及其利用监测系统融入政策* 。卢森堡：欧洲环境局。

法里格， L.， 鲍德里， J.， 布罗顿， L.等人 （2011）.农业景观中的功能景观异质性和动物生物多样性。 *生态信， 14* （2）， 101-112.

方， C. - f.， 和玲， D. - l.（2003）对树带提供的噪声红色尿片的调查。 *景观和城市规划， 63* （4）， 187-195.

法伯，美国（1987年）。沿海湿地对保护财产免受飓风风害的价值。 *环境经济与管理杂志，14，* 143-151。

耕种混凝土。（2010年）报告。[http://www.scribd.com/doc/53285030/FC-2010-report.](http://www.scribd.com/doc/53285030/FC-2010-report) 访问 2013 年 2 月 19 日。

法鲁吉亚， S.， 哈德森， M. D. 和麦克库洛奇， L. （2013）.城市绿色基础设施提供的氟德控制和城市冷却生态系统服务评估。 *《生物多样性科学、生态系统服务和管理国际杂志》，9，* 136+145. 做i：  [10.1080/2151373](http://dx.doi.org/10.1080/21513732.2013.782342)  [2.2013.782342](http://dx.doi.org/10.1080/21513732.2013.782342) .

费尔德曼，R.M（1990年）。定居身份：在流动社会中与家庭场所的心理纽带。 *环境与行为， 22* ， 183-229。

芬莱，E.（2010年）。 *应对气候变化的绿色基础设施*。 西北气候变化行动计划和GRABS项目。爱丁堡：西北社区森林。

费舍尔， B.， 特纳， R.， 和莫林， P. （2009）.对生态系统服务进行决策分类。 *生态经济学， 68* （3）， 643-653.

F. t.zhugh， T. W.， 和里希特， B. D. （2004 年） 。解渴城市：城市的发展及其对淡水生态系统的影响。 *生物科学， 54* ， 741 - 754。

F olke， C.， 拉尔森， J. 和斯威策， J. （1996） 。城市对可再生资源的占用。在 R. Costanza， O. 塞古拉 · 博尼利亚， 和 J. 马丁内斯 · 阿利尔 （埃德）， *脚踏实地： 生态经济学的实际应用* （第 201/ 221 页） 。华盛顿特区：岛屿出版社。

福尔克， C.， 詹森， \.， 拉尔森， J.等人 （1997）.城市对生态系统的拨款。 *安比奥， 26* （3）， 167-172.

F olke， C.， 詹森， [， 罗克斯特伦， J.等人 （2011）.重新连接到生物圈。 *AMBIO： 人类环境杂志， 40* （7）， 719/738.

福尔曼，R.T.T.（1995年）。景观和区域生态学的一些一般原则。 *景观生态学， 10* （3）， 133-142.

1. 乌勒， R.， 加斯顿， K. J. （2009）.扩大欧洲城市的绿地覆盖面。 *生物学快报， 5*（3）， 352-355.可在： [http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?arti](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2679924&tool=pmcentrez&rendertype=abstract)  [d\_2679924=工具=pmcentrez\_渲染ype]抽象。](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2679924&tool=pmcentrez&rendertype=abstract)访问 2012 年 11 月 2 日。

加西亚， D.， 和里拉， P. （2003）.巴塞罗那的扩张与密度：估值练习。 *乌尔巴n*

*研究，40*（10）， 1925-1936.售于： [http://usj.sagepub.com/cgi/doi/10.1080/0042098032 000116040.](http://usj.sagepub.com/cgi/doi/10.1080/0042098032000116040) 访问 2013 年 2 月 25 日。

杰龙， C. D.， 根瑟， A.B， 皮尔斯， T. E. （1994） 。一种改进的模型，用于估计美国东部森林中挥发性有机化合物的排放量。 *地球物理研究杂志，99* （D6）， 127733/12791.

1. •梅兹-巴格通，E.和巴顿，北卡罗来纳州（2013年）。对城市规划的生态系统服务进行分类和评估。 *生态经济学， 86* ， 235 - 245 。

G \ 米兹 - 巴格特洪， E.， 和德 G根， R. （2010） 。自然资本和生态系统服务：人类社会的生态基础。在 R. E. 海斯特和 R.M 哈里森 （Eds.）， *生态系统服务： 环境科学和技术问题* （第 30 卷， 第 118 页= 145 页） 。剑桥：皇家化学会。

G \ mez - 巴格特洪， E.， 和鲁伊斯 - 佩雷斯， M. （2011） 。经济估值与生态系统服务的共性。 *物理地理进展， 35* （5）， 613-662.

戈麦斯-巴格特洪，E.，明戈里亚，S.，雷耶斯-加西亚，V.等人（2010年）。向市场经济过渡的生态知识趋势：多尼亚纳自然区的实证研究。 *保护生物学， 24* （3）， 721-729.

G\米兹-巴格通，E.，德格鲁特，R.，洛马斯，P.等人（2010b）。生态系统的历史在经济理论和实践中提供冰：从早期的概念到市场和支付计划。 *生态经济学， 69* ， 1209-1218。

戈麦斯-巴格特洪，E.，雷耶斯-加西亚，V.，奥尔森，P.等人（2012年）。传统的生态知识和社区复原力，即环境极端：西班牙西南部多尼亚纳的案例研究。 *全球环境变化， 22* （3）， 640-650.

高谭， K. 和布鲁姆利， K. （2002） 。使用空间：公共住房开发中的机构和身份。 *城市和社区， 1* ， 267 - 289 。

格拉恩， P.， 和斯蒂格斯多特， 美国 （2003）.景观规划和压力。 *城市林业和城市绿化，2* （1）， 1-18.

格林，北卡罗来纳州.B格罗夫，J.M，皮克特，S.T.A.等人（2000年）。城市生态系统长期研究的综合方法。*生物科学， 50* （7）， 571-584.

G rimm， N.B， 费斯， S. H.， 戈卢比耶夫斯基， N. E. 等人 （2008 年） 。全球变化与城市生态。 *科学， 319* （5864）， 756-760.

格罗宁，G.（1995年）。学校花园和克莱因盖尔滕：用于教育和提高生活质量。 *阿克塔·霍蒂库图拉， 391* ， 53-64。

格罗夫，J.M，奥尼尔-邓恩，J.，佩莱蒂埃，K.等人（2006年）。 *纽约市现在和可能的城市树冠为纽约市公园和娱乐准备的报告*。 南伯灵顿：美国农业部森林服务，东北研究站。

郭， Z.， 张， 洛杉矶， 和李， Y. （2010）.人类对生态服务和生物多样性的依赖性增加。 *PLos 一号， 5* 号 ， 1 号和 7 号。

1. 乌特曼， P. （2007） 。生态系统服务：新农村和城市契约的基础。 *生态经济学， 62* ， 383 - 387。
2. 安斯基， I.， 和莫诺宁， T. （2011） 。在空间上分散的生态进化动力学，他使神经质环境变异。 *生态信， 14* （10）， 1025-1034.

哈丁， P. J.， 和詹森， R. R. （2007） 。城市叶区对夏季城市表面动能温度的影响：特雷豪特案例研究。 *城市林业和城市绿化， 6* ， 63-72.

赫林顿，洛杉矶（1976年）。植被对门外噪音传播的影响。 *美国农业部森林服务总技术报告，美国落基山脉实验站*，25，229-233。

霍夫里希特，R.（1993年）。 *有毒的支柱：环境正义的理论和实践，前言由露易丝吉布斯* 。费城：新社会出版社。

霍恩堡，A.（1998年）。走向不平等交流的生态理论：阐明世界体系理论与生态经济学。 *生态学卡尔经济学， 25* （1）， 127-136.

胡格纳， C.， 冷， J. ， 和塞德奎斯特， T. （2006） 。瑞典斯德哥尔摩国家城市公园的种子分散服务的经济估价。 *生态经济学， 59* （3）， 364-374.

H u， Z.， 利本斯， J. 和拉奥， K. R. （2008） 。将中风死亡率与佛罗里达州西北部的空气污染、收入和绿色联系起来：一项生态地理研究。 *《国际健康地理杂志》，7，20。*

石井，M.（1994年）。测量道路特拉菲 c 噪音减少的emp loyment 低 848 物理屏障和盆栽植被。 *噪声间， 29-31* ， 595-597。

雅各比， P.， 修正， J. ， 和基安戈， S. （2000）.达累斯萨拉姆的城市农业：提供饮食中不可或缺的一部分。在N.巴克，M.杜贝林，S.Gündel等人（Eds.）， *成长中的城市，不断增长的粮食，城市农业在政策议程上。城市农业读者* （第257-284页）。费尔达菲：曾特拉斯特勒·费尔·埃尔纳隆和兰德维尔察夫特（ZEL）粮食和农业发展中心。

J 安松， \. （2013）.利用生态系统服务的视角，实现可持续、有弹性的城市未来。 *生态经济学， 86* ， 285 - 291 。

詹森， •波拉斯基， S. （2010）.量化生物多样性，以在城市景观中建立粮食安全的复原力：从商业开始。 *生态与社会， 15* （3）， 20.

吉姆， C. Y.， 和陈， W. Y. （2006） 。城市环境因素对广州（中国）住宅价格的影响。 *景观和城市规划， 78* （4）， 422-434.

乔， H. - k.， 麦克· 菲尔森， G. E. （1995 年） 。城市住宅绿地中的碳储存和氟化物。 *环境管理杂志， 45* （2）， 109/133.

1. 奥根森， A. 和安托普卢， A. （2007） 。城市林地的享受和恐惧 - 年龄有区别吗？ *城市前门和城市绿化， 6* （4）， 267-278.

卡钦斯基， A. T.， 和亨德森， K. A. （2007） 。体育活动的环境相关性：对公园和娱乐活动证据的审查。 *休闲科学， 29* （4）， 315/354.

1. 阿普兰， R. （1983） 。通过偏好分析：研究环境如何体验的策略。 *景观和城市规划， 12* ， 161-176。

K 阿普兰， R.， 和卡普兰， S. （1989）. *大自然的经验：一种心理视角* 。剑桥：CUP档案馆。

卡拉塔纳西斯，美国，波特，南卡罗来纳州和科恩，M.S.（2003年）。植被对粪便细菌、BOD的影响，以及在处理家用瓦石水的构造湿地中暂停固体清除。 *生态工程， 20* ， 157- 169。

卡兹米尔恰克，A.（2013年）。当地公园对邻里社会关系的贡献。 *景观和城市规划， 109* ， 31-44。

克尔， A.M， 贝尔德， A. H. （2007） 。自然灾害的自然屏障。 *生物科学， 57* （2）， 102-103.

K im， K. S.， 公园， S. J.， 和权， Y. - j.（2007）高速公路的噪音对市区地价的影响。 *交通研究 D 部分： Tran运动与环境， 12* （4）， 275-280.

K 奥尼嫩迪克， C .C， 安纳斯泰特， M.， 布塞尼尔森， A.， 和马鲁塔韦兰， S. （2013）. *城市公园的贝内菲 ts 系统地回顾* 。哥本哈根/阿尔纳普：国际公园和娱乐管理联合会 （ IFPRA）。

科尔佩拉， K.M， 和伊伦， M. （2007）.感知健康与游览附近自然喜欢的地方有关。 *健康与场所， 13* （1）， 138+151.

科斯凯拉， H. 和疼痛， R. （2000） 。重温恐惧和地点：女性对攻击的恐惧和建筑环境。 *地理论坛， 31* （2）， 269-280.

克拉格，J.（1981年）。道路特拉菲 c 噪音衰减的树木带。 *声音和振动杂志， 74* （2）， 235/241.

克拉斯尼， M. 和蒂德球， K. （2009）.社区花园作为科学、斯特瓦三学和公民行动学习的背景。 *城市与环境 （CATE）， 2* （1）， 1-18.

克雷门，C.（2005年）。管理生态系统服务：我们需要了解他们的生态学吗？ *生态信， 8* （5）， 468-479.

克罗尔， C. A.， 和克雷， A. F. （2010） 。 *河都尼奇评价住宅资源效率变量：文献回顾* 。伯克利：加州大学。

克鲁斯， A. （2011）.GRABS专家论文6：绿地因素与绿点体系。在格拉布斯 *（Ed.），GRABS项目* 。伦敦：城镇和国家规划协会和格拉布斯。

L 阿福特扎， R.， 卡鲁斯， G.， 萨尼西， G. 等人 （2009）.在高温时期访问绿地的人会感知到贝内菲 ts 和幸福感。 *城市林业和城市绿化， 8* （2）， 97-108.

L a 罗莎， D.， 和普里维泰拉， R. （2013）.非城市化区域在城市背景下的农业和绿色基础设施土地利用规划的特征。 *景观和城市规划， 109* ， 94-106。

兰纳斯， K. S. .M， 和图尔皮， J. K. （2009 年） 。瓦尔乌因湿地的供应服务：将莱索托的农村湿地与南非的城郊湿地进行对比。 *生态与社会， 14* （20）， 18.

李， R.， 和马赫斯瓦兰， A.C K. （2010）.城市绿地的健康恩人：对证据的回顾。 *公共卫生杂志*，3（2），212-222。

L e 迈特雷， D.C， 范威尔根， B. W.， 查普曼， R. A. 等人 （1996 年） 。南非西部披风省的入侵植物和水资源：模拟缺乏管理的后果。 *应用生态学杂志，33* （1）， 161-172.

L eggett， C. G. ， 北卡罗来纳州博克斯泰尔 （2000 年） 。水质对住宅地价影响的证据。 *环境经济与管理杂志，39* （2）， 121-144.

林堡， K. E.， 奥内病， R. V.， 科斯塔恩扎， R.等人 （2002）.复杂的系统和估值。 *生态经济学， 41* （3）， 409-420.

洛瓦西， G. S.， 奎因， J. W.， 内克尔曼， K.M等人 （2008）.生活在街道树木较多地区的儿童哮喘患病率较低。*流行病学和社区卫生杂志，62* （7）， 647-649.

伦德伯格， J.， 安德森， E.， 克利利， G. 等人 （2008）.国界以外的联系：以分散的城市景观中的空间过程为目标。 *景观生态学， 23* （6）， 717-726.

L 不迪， L.， 韦德， R. （2011 年） 。整合科学以维持城市生态系统服务。 *物理地理进展， 35* （5）， 653-669.

莱蒂梅基， J. 和西皮莱， M. （2009）.单腿跳跃 —— 生态系统对城市绿色管理的危害挑战。 *城市林业和城市绿化， 8* （4）， 309-315.

L yytimáki， J.， 彼得森， L. K.， 诺曼德， B.等人 （2008）.大自然是讨厌的？生态系统服务和对城市生活方式的损害。 *环境科学， 5* （3）， 161-172.

马。（2005年） *千禧年乌姆生态系统评估：生态系统和人类福祉：综合* 。华盛顿特区：岛屿出版社。

马斯，J.，韦尔海伊，R.A.，格罗内韦根，P.P.等人（2006年）。绿地、都市和健康：这种关系有多强？ *流行病学与社区健康杂志，60* （7）， 587+592.

马斯，J.，范迪伦，S.M，韦尔海杰，R.A.等人（2009年）。社会交往是绿色空间与健康关系背后的一种可能机制。 *健康与场所， 15* （2）， 586+595.

马丁内斯·阿里尔，J.（2002年）。 *穷人的环保主义。生态结膜和估价的研究* 。切尔滕纳姆，北安普敦： 埃尔加。

马丁内斯·阿利尔，J.（2005年）。 *政治生态学作为生态分布学的研究* 。2007年4月12日，在柏林海因里希·贝勒基金会和伍珀塔尔气候、环境和能源研究所举办的"向前思考"讲座 。

M 阿蒂内斯 · 阿利尔， J.， 蒙达， G. 和奥尼尔， J. （1998 年） 。作为生态经济学基础的价值可比性弱。 *生态经济学， 26* （3）， 277-286.

马丁-洛佩斯，不列颠哥伦比亚省，戈麦斯-巴格图恩，E.，加西亚-洛伦特，M.和蒙特斯，C.（2013）生态系统服务评估中价值领域的权衡。 *生态指标*，多伊[：http://dx。doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.003.](http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.003)

麦克斯韦，D.（1999年）。撒哈拉以南非洲城市粮食安全的政治经济。 *世界发展*，27（11），1939-1953年。

M 巴耶， A. 和穆斯蒂埃， P. （2000 年） 。达喀尔以市场为导向的城市农业生产。在巴克，M.杜贝林，S.甘德尔等人（Eds.）， *成长中的城市，不断增长的粮食，城市农业在政策议程上。城市农业读者* （第257-284页）。德国根特拉斯特勒·费尔·埃尔赫隆·乌德·兰德维尔察夫特（ZEL）粮食和农业发展中心。

M cdonald， R.， 和马可图利奥， P. （2011）.城市化对生态系统服务的全球影响。在J.H.布劳斯特，G.冈滕斯珀根，N.E.麦金太尔等人（Eds.）， *城市生态学：模式，过程和应用* 。牛津大学出版社。

M cgrath， B.， 和皮克特， S. T. A. （2011） 。元性：整合生态和城市设计的概念框架。 *挑战， 2* ， 55 -72 。

麦克皮尔森， P. T.， 和蒂德球， K. G. （2012）.城市社会生态系统的扰动：环境教育的尼奇机会。在：M.克拉斯尼，J.贾斯汀狄龙，和P.朗（埃德）， *贸易区的环境教育：创造跨学科的对话* 。纽约。

M c 皮尔森， T. （2011） 。走向一个可持续的纽约市：通过城市森林恢复进行绿化。在E.斯拉文（Ed.）， *美国城市的可持续发展：创建绿色大都市* （第181-204页）。岛国出版社：华盛顿特区。

M·克弗森，E.G.（1998年）。萨克拉门托城市森林的大气二氧化碳减排。 *植物栽培杂志， 24* ， 215-223。

麦克弗森， E. G. 和辛普森， J. R. （1999 年） 。 *通过城市林业减少二氧化碳：专业和志愿植树者的*指南。 美国农业部林业局帕西菲 c 西南研究站一般技术报告 PSW-GTR-171， 伯克利， 加利福尼亚州.

M cPherson， E. G.， 诺瓦克， D.， 海斯勒， G. 等人 （1997）.量化城市森林结构、森林结构和价值：芝加哥城市森林气候项目。 *城市生态系统， 1* （1）， 49-61.

麦克弗森，G.E.（1992年）。计算城市绿地的仁慈和成本。 *景观和城市规划， 22* （1）， 41-51.

麦克弗森，G.，辛普森，J.R.，佩珀，P.J.等人（1999年）。贝内菲 t -成本分析摩德斯托的城市城市森林。 *原住民文化杂志， 25* （5）， 235-248.

M eehl， G. A.， 和特巴尔迪， C. （2004 年） 。在21世纪更强烈，更频繁，更持久的热浪。 *科学， 305* （5686）， 994/997.

M elles， 美国， 格伦， S.M G. 和马丁， K. O. .B （2003） 。城市鸟类多样性和景观复杂y： 物种与环境协会沿多尺度栖息地梯度。 *保护生态学， 7* （1）， 5.在线。

米伊勒， C .C， 米切尔， J. p. 和麦卡尼， G. （1913 年） 。 *纽约市市长市场委员会调查报告* 。纽约： J. j. 利特尔· 艾夫斯。

莫雷诺-加西亚，M.C（1994年）。巴塞罗那城市热岛的强度和形式。 *《国际气候学杂志》，14* （6）， 705/710.

莫斯科，A.（1999年）。哈瓦那的自助花园。 *环境与城市化， 11* （2）， 127-134.

穆斯蒂埃，P.（2007年）。非洲和亚洲的城市园艺，一个高效的角食品供应商。 *ISHS行动园艺，762* ， 145-158。

穆勒， 北卡罗来纳州， 沃纳， P.， 和凯尔西， J. G. （2010）. *城市生物多样性与设计* 。牛津：威利。

M usungu， K.， 莫塔拉， S.， 和斯密特， J. （2012）.在开普敦的非正式住区使用多标准评估和地理信息系统进行风险分析：墓地池塘的情况。 *南非地理学杂志，1（1），77/91。*

纳尔逊， E.， 门多萨， G.， 雷格茨， J.等人 （2009）.在景观尺度上模拟多种生态系统服务、生物多样性保护、商品生产和权衡。 *生态与环境前沿， 7* （1）， 4-11.

纽约市（2007年）*普莱尼克一个更环保，大纽约*。纽约：纽约市。

纽约市（2011）. *普莱尼克一个更环保，大纽约* ： 更新2011年4月。纽约：纽约市。

纽约海格兰特。（2001年）*这项运动对纽约州的经济贡献。* 纽约海洋格兰特研究所，石溪，纽约。

纽约州环境保护部。（2010年）， *纽约州工业木材收获生产和消费* 。奥尔巴尼：纽约州环境保护部。

纽曼，O.（1981年）。 *感兴趣的社区* 。纽约：锚书。

尼梅莱，J.，布劳斯特，J.H.，冈滕斯珀根，G.等人（2011年）。 *城市生态学：模式、流程和应用* 。牛津郡：牛津大学出版社。

没有rton， B. G.， 和汉农， B. （1997 年） 。环境价值：基于地方的理论。 *环境伦理学， 19* （3）， 227-245.

N奥瓦克，D.J.（1994年）。芝加哥城市森林清除空气污染。在E.G.麦克弗森，D.J.诺瓦克，和R.A.罗恩特里（埃德）， *奇卡格奥的城市森林生态系统：芝加哥城市森林气候项目的结果* （第63/81页）。拉德诺：美国农业部，林业局，东北森林实验站。

N 奥瓦克， D. J. （1994b）.芝加哥城市森林的大气二氧化碳减排量。在E.G.麦克弗森，D.J.诺瓦克，和R.A.罗恩特里（埃德）， *芝加哥的城市森林生态系统：芝加哥城市森林气候项目的结果* （第83/94页）。拉德诺：美国农业部，林业局，东北森林实验 站。

N 奥瓦克，D. J. （1996）。注：估计开放式落叶城市树木的叶面积和叶生物量。 *森林科学， 42* （4）， 504/507.

诺瓦克， D. J.， 和克莱恩， D. E. （2000） 。城市森林效应模型：城市森林支柱和功能的量化。在 M. 汉森和 T. Burk （Eds.）， *21 世纪自然资源库存综合工具* （第 714 页=720 页）。圣保罗：中北部研究站。

N 奥瓦克， D. J.， 和克莱恩， D. E. （2002） 。美国 u rban 树的碳储存和封存。 *环境污染， 116* （3）， 381-389.

诺瓦克， D. J.， 霍恩， R. E.， III， 克莱恩， D. E. 等人 （2007a）. *评估城市森林的影响和重视纽约市的城市森林* 。美国农业部林业局北方研究站雷索·乌尔斯公告NRS-9，新城广场宾夕法尼亚州。

诺瓦克， D. J.， 霍恩， R. E.， III， 克莱恩， D. E. 等人 （2007b） 。 *评估城市森林的影响和价值：费城的城市森林* 。美国农业部林业局北方研究站资源公报NRS-7，新城广场宾夕法尼亚州。

努涅斯，M.，乔迪，O.-S.，琼，R.等人（2010年6月）。综合服务体系中的水资源管理：城市供水管理。 *水的管理，24* （8）， 15833+1604. doi[：](http://dx.doi.org/10.1007/s11269-009-9515-1)  [10.1007/s11269-009-9515-1](http://dx.doi.org/10.1007/s11269-009-9515-1) .[http://dx.doi.org/10.1007/s11269-009-9515-1.](http://dx.doi.org/10.1007/s11269-009-9515-1)

纽约环境保护。（2010a） *纽约市2010年饮用水供应和质量报告。供水* 。纽约：纽约市环境保护局。

纽约环境保护。（2010b） *纽约绿色基础设施计划： 清洁水道的可持续战略。纽约市环境保护局* 。纽约：纽约。

奥伯恩多弗， E.， 伦德霍尔姆， J.， 巴斯， B.等人 （2007）.绿色屋顶作为城市生态系统：生态结构、功能和服务。 *生物科学， 57* （10）， 823.

奥法雷尔，P.J.，安德森，P.M L.，勒迈特雷，D.C等人（2012年）。快速生态系统服务评估为促进城市生物多样性热点地区的保护议程提供了见解和机会。 *生态与社会， 17* （3）， 27.

大田， M.， 三越， T.， 三岛， 北卡罗来纳州等 （2007）.闲暇时间的体育活动和上下班对心理健康的影响。 *职业健康杂志， 49* （1）， 46-52.

页， B. （2002）.喀麦隆城市农业：一个正在制造中的反政治机器？ *地理论坛， 33* （1）， 41-54.

帕斯夸尔，美国，穆拉迪安，R.，罗德里格斯，L.C等人（2010年）。探索环境服务支付的公平性和效率之间的联系：一种概念性的方法。 *生态经济学， 69* （6）， 1237-1244.

帕塔基， D. E.， 卡雷罗， M.M， 切里尔， J. 等人 （2011）.城市环境中的生物地球化学循环耦合：生态系统服务、绿色解决方案和误解。 *生态与环境的弗龙层，9* （1）， 27/36。

帕塔克， V.， 特里帕蒂， B. D.， 和米什拉， V. K. （2007）.热带城市瓦拉纳西的特拉菲 c 噪音动态及其通过植被的消减。 *环境监测和评估， 146* （13），67-75。

巴顿，M.Q.（2001年）。 *定性研究和评价方法* 。千橡树：圣人。

P 奥莱特，S.等人（2002年）。城镇植树实践：欧洲调查的结果。 *城市林业和城市绿化，1* （2）， 83-96.

佩珀，P.J.，麦克弗森，E.G.，辛普森，J.R.等人（2007年）。 *纽约市，纽约市森林资源分析*。 纽约：美国农业部森林服务中心城市森林研究中心，帕西菲c西南研究站。

佩雷斯， 洛杉矶， 苏尼耶， J. 和肯兹利， 北卡罗来纳州 （2009）.估计与减少巴塞罗那大都市区（西班牙）空气污染相关的健康和经济恩人。 *加塞塔·萨尼塔里亚* ， *23*（4）， 287+294. doi[：](http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2008.07.002)  [10.1016/j.gaceta.2008.07.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2008.07.002) .[http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213911108000046)  [S0213911108000046](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213911108000046)

P. eters， C. J.， 威尔金斯， J. L.， 和菲克， G. W. （2007） 。测试一个完整的饮食模型，以估计粮食消费和农业承载能力的土地资源需求：纽约州的例子。 *可再生农业和粮食系统，22* （2）， 145-153.

彼得斯， C. J.， 比尔斯， 北卡罗来纳州， 伦博， A. J. 等人 （2009）.绘制纽约州潜在粮食产区地图：评估粮食生产本地化能力的空间模型。 *可再生农业和粮食系统，24* （1）， 72-84.

佩特森， L.M， 莫尔， E. J.， 柯林斯， R. 等人 （2012）.南非开普敦，开发用于非正规经济贸易的当地野生收获物种简编。 *生态与社会， 17* （2）， 26.

P·伊克特，S.T.A.，卡德纳索，M.L.，格罗夫，J.M等人（2001年）。城市生态系统：连接大都市地区的陆地生态、物理和社会经济成分。 *生态学和系统学年度回顾，32* （1）， 127-157。

朝圣者， S. E.， 卡伦， L.C， 史密斯， D. J. 和普雷蒂， J. （2008） 。在较富裕的社区和国家，生态知识正在丧失。 *环境科学和技术， 42* （4）， 1004/1009.

P 伊雷斯， M. （2004）.世界城市的流域保护：纽约的情况。 *土地使用政策， 21* （2）， 161×175. doi[：](http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2003.08.001)  [10.1016/j.土地使用波尔.2003.08.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2003.08.001) .

皮特， T.， 和布勒， P. （2010）. *共同成长：城市自然保护者的*思考与实践。开普敦：桑比开普公寓自然。

普亚特， R. V.， 耶西洛尼斯， I. D.， 和诺瓦克， D. J. （2006） 。美国城市土壤的碳储存。 *环境质量杂志，35* （4）， 1566.

拉尔， E. L.， 和哈斯， D. （2011）.对一个充满活力的城市的创造性干预：对德国莱比锡布朗菲猫头皮临时使用策略的可持续性评估。 *景观和城市规划， 100* ， 189-201。

R ebelo， A. G.， 霍姆斯， P.M， 多塞， C.等人 （2011）.乌尔布在生物多样性热点的影响：开普敦大都会的保护挑战。 *南非植物学杂志，77，20-35。*

R ees， W. E. （1992） 。生态足迹和挪用承载能力：城市经济学遗漏了什么。 *环境与城市化， 4* （2）， 121/130.

里斯， W. E.， 和瓦克纳格尔， M. （1996）.城市生态足迹：为什么城市不能可持续发展——以及为什么它们是可持续发展的关键。 *环境影响评估回顾，16* ， 223-248 。

摇滚，E.（2000年）。 *蒙朱奇，*城市的山。 巴塞罗那：加泰罗尼亚研究所，科学和技术科。

罗森茨韦格， C.， 索莱茨基， W. D.， 考克斯， J. 等人 （2009）.缓解纽约市的热岛：整合利益相关者的观点和 scientifi c 评估。 *美国气象学会公报， 90* （9）， 1297×1312. doi[：](http://dx.doi.org/10.1175/2009BAMS2308.1)  [10.1175/2009BAMS2308.1](http://dx.doi.org/10.1175/2009BAMS2308.1)  [.](http://dx.doi.org/10.1175/2009BAMS2308.1)

桑德， H.， 波拉斯基， S.， 和海特， R. G. （2010）.城市树木覆盖的价值：美国明尼苏达州拉姆齐县和达科他县的享乐房地产价格模型。 *生态经济学， 69* （8）， 1646-1656.

舍弗，M.，卡彭特，S.，弗利，J.等人（2001年）。生态系统的灾难性变化。 *自然， 413* （6856）， 591-596.

S 科特， K. I.， 麦克弗森， E. G. 和辛普森， J. R. （1998） 。萨克拉门托城市森林吸收空气污染物。 *植物栽培杂志， 24* ， 224-232 。

塞托， K .C， 伦伯格， A. 和布恩， C. G. 等人 （2012 年） 。城市土地远程连接和可持续性。 *国家科学院学报， 109* （20）， 7687-7692

沙迈，S.（1991年）。地方感：经验测量。 *地理论坛， 22* （3）， 347-358.

舒斯特， W.， 莫里森， M. 和韦伯， R. （2008）.城市雨水管理的成功：结合当前实施逆向低影响开发的研究的视角。 *城市与环境（CATE），第*1（2），第8条。

辛普森，J.R.（1998年）。城市森林对区域冷却和供热能源使用的影响：萨克拉门托县案例研究。 *植物栽培杂志， 24* （4）， 201/214.

S 米特， J. 和纳斯尔， J. （1992 年） 。可持续城市的城市农业：乌辛格废物和闲置的土地和水体作为资源。 *环境与城市化， 4* （2）， 141-152.

S mith， K. 和黄， J.C （1995 年） 。市场能重视空气质量吗？享乐属性值模型的元分析。 *《政治经济杂志》， 103* （1），209-227.

斯托科尔斯，D.（1990年）。工具和精神观点的人-环境关系。 *美国心理学家，45* 岁，641岁，646岁。

高野， T.， 中村， K. 和渡边， M. （2002）.城市居住环境与老年人在梅格阿奇地区的长寿：可步行绿地的重要性。 *流行病学和社区卫生杂志，56（12），913-918。*

泰勒， A. F.， 和郭， F. E. （2009） 。在公园里散步后，注意力不集中的孩子注意力会集中得更好。 *注意力障碍杂志， 12* （5）， 402/409.

蒂布（2010年）， *生态系统和生物多样性的经济*性。 生态和经济基础。地球扫描伦敦和华盛顿。

生态系统和生物多样性经济学。（2011年） *城市经济与经济技术手册：城市管理中的生态服务* 。 [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org/)

蒂布（2012年）在H.维特默和H.Gundimeda（Eds.），*生态学和生物多样性在地方和区域政策与管理中*的经济性。伦敦/华盛顿特区：来自鲁特利奇的地球扫描。

T idball， K. G. ， 克拉斯尼， M. E. （2010 年） 。城市环境教育从概念框架中进行公民生态教育。 *环境， 3* （1）， 1-20.

T oll， I.， 和巴尔达萨诺， J.M （2000 年， 1 月） 。巴塞罗那地区光化学空气污染的建模，人为和生物排放高度分类。 *大气环境， 34*（19）， 3069/3084. doi[：](http://dx.doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00498-7)  [10.1016/S1352-2310 （99）00498-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00498-7) .[http://linkinghubelsevier.com/retrieve/pii/S1352231099004987.](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1352231099004987)

特洛伊， A.， 和格罗夫， J.M （2008）.财产价值、公园和犯罪：马里兰州巴尔的摩市的享乐分析。 *景观和城市规划， 87* （3）， 233-245.

特洛伊， A. 和威尔逊， M. A. （2006） 。映射生态系统服务：将 GIS 和价值转移联系起来的实际挑战和机遇。 *生态经济学， 60* （2）， 435-449.

图尔皮， J. K.， 海登里奇， B. J.， 兰伯特， S. J. （2003 年） 。佛角地区陆地和海洋生物多样性的经济价值：对防御宁效应的影响，以及社会最佳保护战略。 *生物保护， 112* （1比 2）， 233-251.

蒂尔维宁，洛杉矶（1997年）。城市森林的便利价值：采用享乐定价方法。 *景观和城市规划， 37* （3-4）， 211-222.

蒂尔维宁， 洛杉矶和米蒂宁， A. （2000）.房价和城市森林设施。 *环境经济与管理杂志，39* （2）， 205-223.

蒂尔维宁，洛杉矶，保利特，S.，西兰，K.等人（2005年）。城市森林和树木的贝内菲和用途。在C.C科尼嫩迪克、K.尼尔森、T.B.兰德鲁普等人（Eds.）， *城市森林和树木：参考书* （第81/114页）。海德堡：斯普林格。

祖拉斯，K.，科尔佩拉，K.，维恩，S.等人（2007年）。利用绿色基础设施促进城市地区的生态系统和人类健康：文献综述。 *景观和城市规划， 81* （3）， 167-178.

美国乌里希（1981年）。自然科学与城市科学：一些心理生理影响。 *环境与行为， 13* ， 523-556。

乌尔里希，R.S.（1984年）。通过窗户查看可能会使手术恢复不灵活。 *科学， 224* ， 420-421。

环境署（1996年） *城市农业：粮食、就业和可持续城市。在：出版系列的栖息地* II（302pp.）。纽约：联合国开发计划署

美国环境保护署（2001年） *经常问关于大气沉积的问题：流域管理人员的 h 和书*。 华盛顿特区：环境保护。 美国农业部森林服务处。（2007年 *）2007年农业普查——国家数据，纽约表1。历史亮点* 。华盛顿特区：美国农业部。

1. SDA森林服务。（2007b） *纽约市，纽约市：城市森林资源分析* 。纽约：城市森林研究中心，美国农业部森林服务，帕西菲c西南研究站戴维斯，加州公园和娱乐部纽约市。

范登伯格， A. E.， 马斯， J.， 韦尔海伊， R. A. 等人 （2010a）.绿地是压力生活事件与健康之间的缓冲。 *社会科学与医学， 70* （8）， 1203+1210. 范登伯格， A. E.， 范温苏姆韦斯特拉， M.， 德弗里斯， S. 和范迪伦， S.M E. （2010b）.分配园艺和愈合h： 分配园丁和他们的邻居之间没有分配的比较调查。 *环境卫生， 9* ， 74. doi[：](http://dx.doi.org/10.1186/1476-069X-9-74)  [10.1186/1476-069X-9-74](http://dx.doi.org/10.1186/1476-069X-9-74) 。

1. 威尔根， B. W.， 勒迈特雷， D .C， 和考林， R.M （1998 年） 。生态系统服务、效率、可持续性和公平性：南非水工作方案。 *树， 13* （9）， 378.

沃拉莫， S.， 和塞塔莱， H. （2010）.在城市土壤中不同植物群落下分解阴唇和顽固的垃圾类型。 *城市生态系统， 14* （1）， 59-70.

1. 比拉尔， E. L.， 和本格松， 洛杉矶 （2005 年） 。塞杜姆绿屋顶对个别降雨事件的反应。 *生态工程， 25* ， 1-7。

沃伊库， I. - 本， V. （2008） 。社区花园对邻近物业价值的影响。 *房地产经济学， 36* ， 241-283。

1. 阿格纳， I.， 马沙尔克， J. 和布雷尔， P. （2007）. *水生栖息地在可持续的城市水管理：科学，政策是一种实践* 。莱顿：泰勒和弗朗西斯/巴尔克马。

沃克， B.， 和迈耶斯， J. A. （2004） 。生态和社会生态系统的阈值：一个正在开发的数据库。 *生态与社会， 9* （2）， 3.在线。

沃克， B.， 皮尔逊， 洛杉矶， 哈里斯， M.等 （2010）.将复原力纳入包容性财富评估：澳大利亚东南部的例子。 *环境与资源经济学， 45* （2）， 183-202.

流域农业理事会。（2011）20 *10年年度报告。*程序。纽约：沃尔顿。

流域农业理事会。（2012年）*流域农业委员会：工作农场+健康森林+清洁饮用水*。从 http://www.nycwatershed 检索到 2012 年 2 月 20 [日。](http://www.nycwatershed.org/index.html)

[org/index.html](http://www.nycwatershed.org/index.html)

威廉斯， D. R.， 和罗根巴克， J. W. （1989 年） 。 *测量地点附件：一些初步结果*。布莱克斯堡：弗吉尼亚理工学院和州立大学林业系。 威廉姆斯， D. R.， 帕特森， M. E.， 和罗根巴克， J. W. （1992） 。超越商品隐喻：审视对地方的情感和象征依恋。 *休闲科学， 14* ， 29 -46。

肖，Q.，麦克弗森，E.G.，辛普森，J.R.等人（1998年）。萨克拉门托城市森林的降雨拦截。 *植物栽培杂志， 24* （4）， 235/244.

Z 阿兰， S.， 布罗迪， S. D.， 维德利茨， A.等人 （2008）.脆弱性和能力：解释当地对气候变化政策的承诺。 *环境和规划 C： 政府和政策， 26* （3）， 544-562.

泽特伯格， A.（2011）. *连接点：网络分析、景观生态 和实际应用* 。斯德哥尔摩KTH皇家理工学院博士论文。

[查看出版物统计数据](https://www.researchgate.net/publication/257408447)