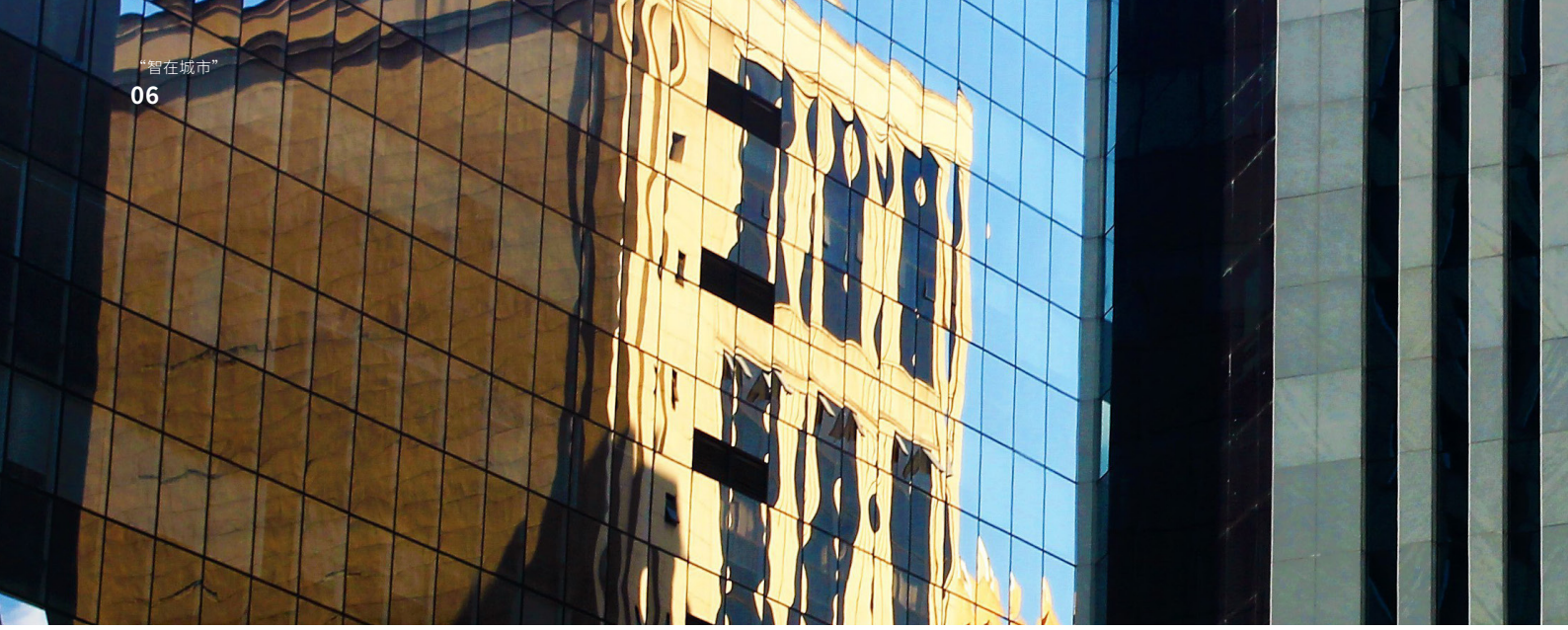
CLEVER Cities

智在城市

中国、欧洲和拉丁美洲城市基于自然的解决方案最佳实践案例手册



关于“智在城市”中国、欧洲和拉丁美洲城市基于自然的解决方案最佳实践案例手册

“智在城市”中国、欧洲和拉丁美洲城市基于自然的解决方案最佳实践案例手册旨在突出基于自然的解决方案（NbS）在城市发展中的作用。其目的是激发人们对于基于自然的解决方案的兴趣，并为实施这些方案提供持续动力，以满足现代城市的各种需求。

本案例手册专为城市官员和地方政府工作人员编制，汇集了众多良好实践范例，着重聚焦中国、拉丁美洲和东南欧城市，展示了基于自然的解决方案可为城市带来的诸多环境、社会和经济效益。同时，本案例手册还介绍了不同的机制和推动因素，涉及影响监测、政策设计、利益相关者参与和资金获取等多个领域。城市可以从中学习，并将其应用于城市自有的基于自然的解决方案项目中。

关于“智在城市”和“城市与自然共生”项目

本案例手册的案例遴选以欧盟地平线2020计划所资助的“智在城市”项目和在该项目期间针对中国、拉丁美洲和东南欧所启动的“城市与自然共生”能力建设项目中所开展的工作为基础。

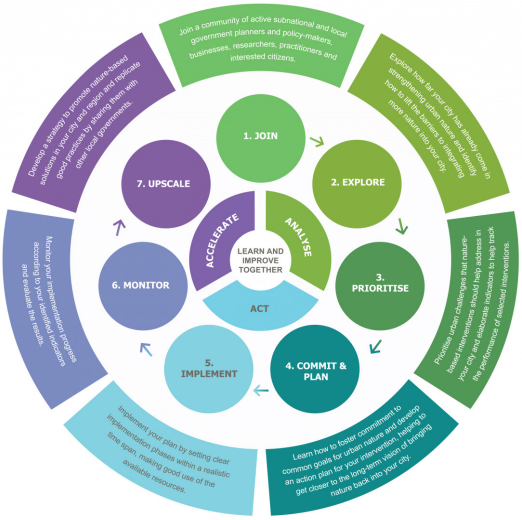
在“智在城市”项目中，汉堡、伦敦和米兰在各自的重点地区实施了基于自然的干预措施，以促进城市更新。其他六座城市（即贝尔格莱德、拉里萨、马尔默、马德里、基多和圣格奥尔基）也相继参与项目，并向这三座城市学习，同时贡献了其专业知识。该项目充分利用当地的能力和专业知识，积极创新，为基于自然的解决方案带来了全新的、面向未来的治理、融资和商业模式。在“城市与自然共生”项目中，各城市之间进行了广泛交流。通过这种广泛交流，“智在城市”项目旨在推动欧洲、拉丁美洲和中国实现以可持续性和社会包容性为特点的新型的、基于自然的城市转型。

作为“智在城市”项目的先驱城市，汉堡、伦敦和米兰展示了人与自然共生所带来的协同效益。在接下来的内容中，我们首先介绍了三座先驱城市在“智在城市”项目中所开展的主要活动，又称CLEVER Action Labs（CALs），并在其后提供了更多详细的案例研究。

关于“城市与自然共生”项目

“城市与自然共生”是一项促进城市、研究人员、中小型企业和非政府组织之间相互交流的能力建设项目，旨在与欧洲、亚洲、拉丁美洲和其他相关地区的基于自然的解决方案社区建立联系。该项目所提供的7步课程可指导地方政府规划和实施基于自然的解决方案，涵盖共创、影响评估、融资、商业模式和推广等一系列内容 。

更多信息：https://urbanbynature.eu/



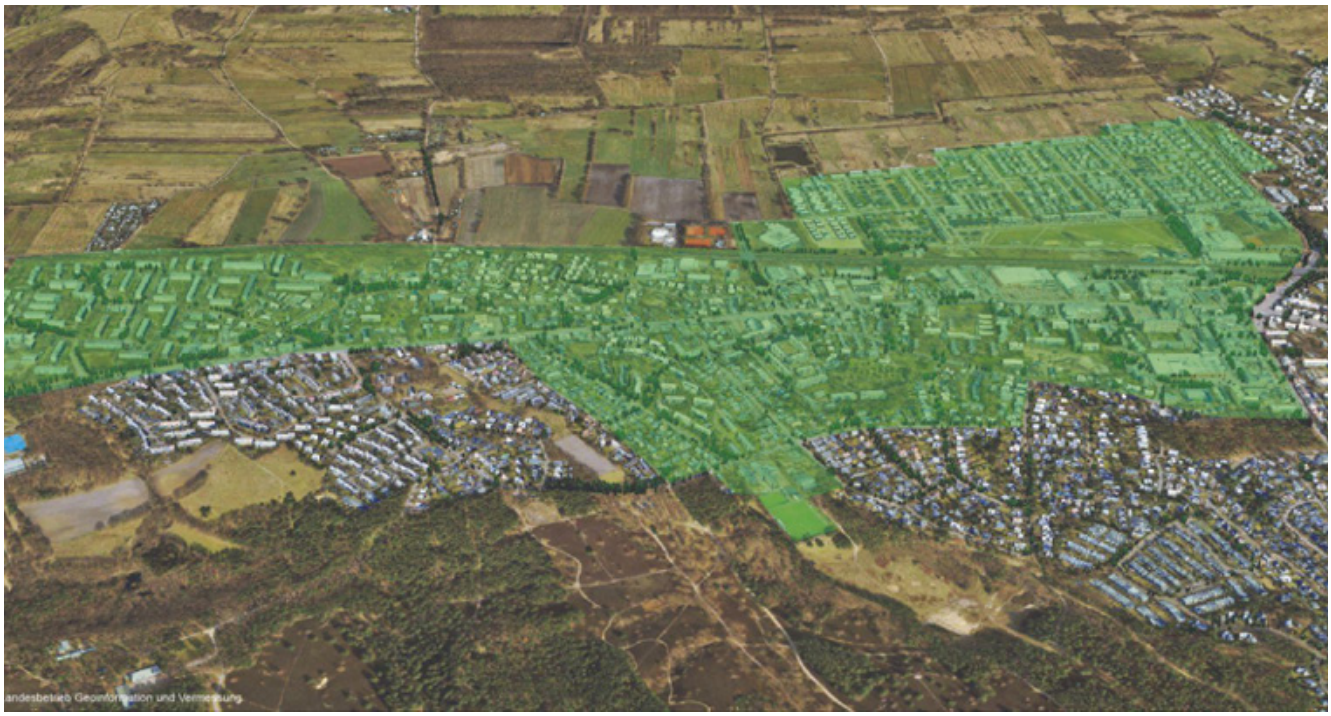
德国汉堡

“智在城市”项目区位于汉堡西南部的哈尔堡区，具体位置在Neugraben-Fischbek居住区。该地区占地约220公顷，人口约13300人。项目区坐落在两个广阔的自然保护区之间，南部是Fischbeker Heide丘陵荒原区，北部是Moor-gürtel 沼泽区。整个居住区面积很小，仅占整个土地面积的29%。这意味着大多数人都居住在距离自然保护区1-2公里（即步行距离）的范围内。

Neugraben和Fischbek以前都是独立的村庄，20世纪30年代才并入汉堡市。近年来，汉堡市开始兴建三个大型住宅区。到2025年，这一举措将使现有人口增加35%以上。这些新建的中等密度城市住宅区为“近自然”设计，所有新建筑和公共区域均以“与自然共生”为基本设计原则。汉堡的“智在城市”项目对现有居民区进行了更新改造，使其更加贴近自然，从而解决了Neugraben-Fischbek现有住宅区和新建住宅区之间的人口和环境差异问题。

“智在城市”汉堡团队聚焦以下三个CAL：

- CLEVER Action Lab 1—绿色廊道：CAL1的重点是在Neugraben-Fischbek打造一条绿色廊道，其中包括各种小规模NbS干预措施，目的是在建筑密集的城市地区构筑自然垫脚石。这些干预措施包括花卉草场、雕塑式昆虫旅馆、自然游乐场、蜜蜂友好型绿色屋顶。
- CLEVER Action Lab 2—绿色屋顶、外墙和可持续城市排水系统：CAL2的重点是绿色屋顶、外墙和雨水管理。Neugraben-Fischbek项目区实施的NbS措施包括渗透床、土坝、蓝色屋顶技术、由植被覆盖的绿色外墙和绿色隔音屏障。
- CLEVER Action Lab 2—环境教育与自然联系：-CAL3立足于Neugraben-Fischbek项目区的多所学校，着重探讨环境教育和（重新）建立年轻一代与自然之间的联系的话题（如通过永续农艺花园、移动花园解决方案、鱼菜共生项目）。



位于Neugraben-Fischbek的“智在城市”项目区鸟瞰图（©改编自Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

英国伦敦

伦敦的CLEVER Action Lab均位于伦敦东南部泰晤士米德的南泰晤士米德地区。泰晤士米德极具魅力，拥有灿烂的历史。这个伦敦东南部的小镇规划于20世纪60年代，拥有广阔的绿地、人工水道和现代化住宅，被誉为“明日之城”。其设计初衷是为人们提供另一种生活方式，以取代拥挤的内城生活。但与很多新兴城镇一样，泰晤士米德的雄心壮志很快就因重重困难而被消磨殆尽。场地限制、投资不足、政府支持力度减弱以及设施不足、交通不便和管理不统一等问题使得该地区的发展前景每况愈下。

时至今日，泰晤士米德的前景再度柳暗花明。作为“智在城市”项目的合作伙伴，非营利性住房协会皮博迪（Peabody）于2014年获得了该地区三分之二的土地所有权，肩负着改善、发展和长期管理该地区的使命。该地区现已成为欧洲最大的城市改造项目之一。伴随着这一快速变化，当地面临如何确保各利益相关方从中受益这一挑战。“智在城市”伦敦团队认识到，创建具有包容性和可持续性的场所是降低变化所带来的负面影响的一种有效方法。

“智在城市”伦敦团队聚焦以下三个CAL：

- CLEVER Action Lab 1—连接人与场所：CAL1的工作聚焦在Maran Way，一条车流密集的道路。CAL1通过采用伦敦市长交通战略中的“健康街道”方法来应对各种城市挑战，目的是改善街道和公共区域，使之成为安全、优美、可供休闲娱乐的场所。人们可选择在其上步行或骑行，并能更好地使用公共交通。

- CLEVER Action Lab 2— 绿色廊道：CAL2的重点是Abbey Way。这是一条重要的步行和骑行路线，起点是备受喜爱的遗产地莱斯纳斯修道院（Lesnes Abbey），终点是南泰晤士米德庄园（South Thamesmead Estate）内游客罕至的Southmere湖。CAL2旨在探索如何改善这条绿色廊道的人文和生态连通性。

- CLEVER Action Lab 3—绿化特殊空间：CAL3着眼于特殊空间，对不同的产品和流程进行测试，从而推动基于自然的创新。该CAL重点关注四个核心要素：

  a. 学习课堂：为了让年轻人了解这些未来机遇，有必要对他们进行相应的教育和启发。

  a. 绿化人行道、墙壁、地下通道：寻找机会绿化特殊空间，测试各种方法和途径。

  a. 小小森林：在Southmere公园种下一片小小森林，提高人们对气候韧性问题和NbS价值的认识。

  a. 社区赠款计划：为居民提供最高2000英镑的赠款，支持其识别自己所面临的城市挑战，并提出针对挑战的设计、实施和长期管理的解决方案。

南泰晤士米德鸟瞰图（© 皮博迪）

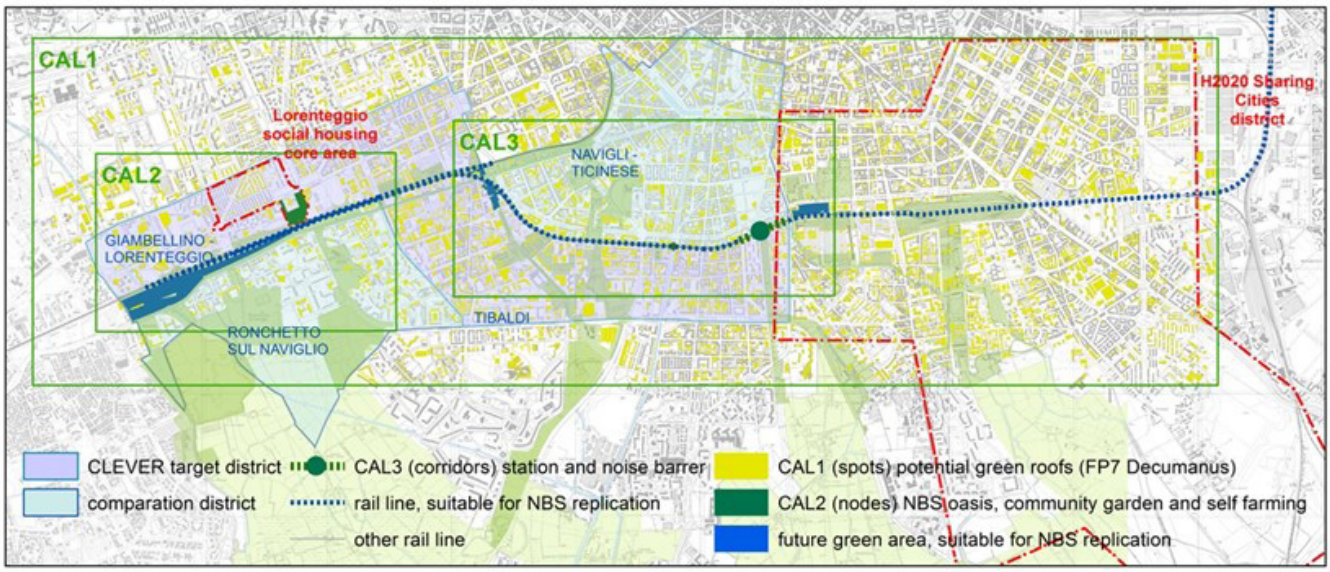
意大利米兰

米兰的三个CLEVER Action Lab主要位于城市南部，具体位置在建筑密集的Lorenteggio-Giambellino住宅区（CAL2）和正在修建的Tibaldi火车站所在区域（CAL3）。项目区十分贫穷落后。Lorenteggio-Giambellino社区的主要居民是老年人和来自其他国家的移民，其中很多人居住于公共住房。项目组计划对Lorenteggio-Giambellino进行整体重新开发，修复部分老旧破败的社会住房街区，并在整个街区实施整体城市更新和绿化措施。

此外，项目活动也考虑到了城市其他区域，将活动范围扩大到了米兰北部地区，CAL1便是一个例子。该活动在全市范围内开展了“奖励绿色”有奖竞赛。

“智在城市”米兰团队聚焦以下CAL：

- CLEVER Action Lab 1—重塑绿色米兰：-CAL1的重点是使绿色屋顶和墙壁成为主流，以增强人们对其环境和社会效益的认识，并提供实施案例，在共创过程中展示这些效益。
- CLEVER Action Lab 2—新公园：CAL2的重点是Giambellino 129，这是一片曾被遗弃和污染的绿地。米兰市政府制定了一项修复计划，目的是建造一座社区花园和一片占地27000平方米的公共绿地。
- CLEVER Action Lab 3—新Tibaldi火车站：CAL3的重点是将基于自然的解决方案（墙壁、屏障等）试验性地融入到建筑、基础设施和与Tibaldi火车站有关的公共空间中。



米兰CAL地图（© “智在城市”米兰）

第一部分：城市中基于自然的解决方案

基于自然的解决方案（NbS）是应对城市所面临的多重环境、社会和经济挑战的一种有力手段。“基于自然的解决方案是保护、可持续利用以及修复自然或改良生态系统的行动，以有效和适应的方式应对社会挑战，为人类福祉和生物多样性提供惠益”（IUCN，2016）。

在城市背景下，实施NbS是建设可持续发展、韧性和魅力城市的重要战略。因此，NbS有助于一系列城市政策的制定，涵盖适应和减缓气候变化、生物多样性保护、城市更新、医疗保健和经济发展等方面。例如，地方政府可以种植行道树，通过提供树荫缓解城市热岛效应；可以改造废弃的工业用地为城市公园，振兴衰败的社区；可以建造雨水花园，降低暴雨期间的洪水风险。他们可以通过打造城市花园来增强社会凝聚力，通过屋顶绿化来降低能源成本，通过设计绿色廊道来鼓励步行和骑行。

NbS是一种具有多重用途和成本效益的方法。灰色基础设施解决方案通常只服务于单一目的，但NbS却可以同时提供多重效益。以上述例子为例，行道树不仅能改善小微气候，还能净化空气；城市公园在促进城市更新的同时，还能提升当地的生物多样性；雨水花园除了能解决雨水问题外，还是重要的碳汇。整体而言，NbS所产生的协同效益要远远超过其设计、实施和维护成本。总之，NbS是实现城市转型的重要双赢解决方案。

中国城市背景下基于自然的解决方案

中国是世界上城市化发展速度最快的国家之一。在过去几十年，中国的城市化水平从1980年的20%大幅提高到2022年的65%（statista，2023）。这一转变不仅拉动了经济增长，提高了劳动力的流动性，也带来了诸多压力、挑战和风险。

2010年代初，环境和生态修复成为中国政府的一大重点工作。在环境问题上，中国政府的观念经历了从“先污染后治理”到“发展与环境保护相协调”的逐步演变。在城市中，中国首先贯彻了清洁空气行动。近年来，环保行动进一步扩展至可持续城市水资源管理、气候行动、应急管理和碳达峰碳中和工作。

2021年，世界自然保护联盟中国代表处（IUCN China）和中国自然资源部共同将NbS概念翻译成简体中文并对外发布。随后，在2023年春，他们联合发布了十个案例，分别总结了自然（5个）、农业（2个）和城市生态系统（3个）领域的“基于自然的解决方案中国实践典型案例”。

城市既是发展问题的聚集地，又是创新解决方案的产生地。中国特大城市面临的压力主要涉及住房、交通和教育等方面，这与小型城市面临的挑战有所不同。2015年，“后建设”行动启动，形式包括城市更新、重新引入中小型蓝绿空间等。这些跨部门项目加快了综合规划和参与式决策的实践，能够让各利益相关方参与进来，并将他们的需求反映到工作计划中。

国家试点项目模式在中国城市可持续发展领域非常普遍。针对特定城市量身定制的项目可将先进的知识和技术解决方案应用于关键城市问题。一方面，这种模式表明不同的城市需要对类似的挑战进行不同的分析，从而产生适合当地情况的独特解决方案。另一方面，试点项目的建模和评估能够提供及时反馈，为推广、复制和多层次发展计划奠定基础。中国的主要试点项目包括海绵城市（SCP）、安全城市、气候适应型城市和气候融资等试点项目。

此外，双边和跨国合作也为城市转型实践带来了全新的视角。例如，在“城市与自然共生”中国系列研讨会上，演讲者分享了新建区域和老城区如何从这些国际合作中受益。知识交流和创新技术解决方案为城市重新思考、重新规划和重新构建其方法提供了崭新的视角。通过系统规划、多层次分析和跨部门合作，这些合作可帮助城市调动资源，助力其踏上可持续发展的道路z

为加深对生态系统服务的了解，我们有必要采用各种探索性方法。有些方法以先前项目的成果和收获为基础，从而促进更为全面战略规划。例如，海绵城市项目中产生的部分城市防洪措施已被纳入水系修复、生态缓冲区和活力休闲空间的设计中。其他方法则向我们展示了学界的创新方法可如何应用于实践并获得检验。

2022年11月完成深圳河入海口湿地生态修复项目海桑属治理及1公顷本土红树复种_红树林基金会（MCF）摄

1. 基于自然的解决方案产出环境效益

随着城市化进程、气候变化和资源的开发，城市及其周边的自然区域正受到越来越大的威胁。本章重点介绍了NbS如何能够为城市和城市周边带来的多重环境效益。

本章首先介绍了NbS在保护、修复和创建城市及其周边地区自然空间方面的作用。NbS能够解决城市发展造成的栖息地丧失和破碎化问题，并将绿色空间引入城市景观。接着，本章探讨了绿色廊道和线性公园等NbS在加强自然区域之间的连通性方面的潜力，并重点介绍了NbS有效保护和重新引入城市生物多样性的实例。最后，本章深入探讨了NbS在人口稠密地区通过打造城市空气、水和土壤污染物过滤带来治理污染的能力。

1.1.保护、修复和营造自然区域

完好的自然区域可带来碳封存、水循环调节（如降低洪水风险、缓解干旱）、授粉、提供食物和资源等诸多协同效益。这些效益对于保障人类的需求和福祉至关重要。保护和修复城市及其周边地区的自然环境有助于确保后世持续享有这些效益。

本节深入探讨了有助于保护现有自然空间、修复退化自然空间和创建新自然空间的各种NbS应用。以下案例研究展示了NbS能够如何加强当地生态系统，为人类和自然提供协同效益，内容涵盖英国伦敦城市植树造林的再野化计划、厄瓜多尔基多的沟壑修复以及中国昆明湖泊生态系统的修复。

英国伦敦：种植一片小小森林

Earthwatch是一家非政府环境组织，致力于将人与自然环境相联系。“智在城市”伦敦项目组与该组织开展了为期两年的合作，目的是在泰晤士米德打造一片“小小森林”。该项目计划在一片200平方米网球场大小的地块上种植600棵快速生长的树木，形成一片茂密的原生森林。通过在相对较小的空间里应用再野化原则，项目能够为公共空间带来更多自然元素。2022年初，70多位居民携手在Southmere公园打造了这片由18个树种组成的“小小森林”，整个过程未使用农药或化肥。在种植过程中，他们使用旋耕机翻耕土壤，并添加有机物质，以确保树木迅速扎根。这片空间有望在前三年吸引500种动植物，从而对整个地区的生物多样性产生积极影响。

“小小森林”共同实施（© Richard Heald）

中国昆明：湖泊生态系统修复

滇池位于昆明市，是一个具有高度生物多样性的盆地。过去，未经处理的工业废水和养殖废水破坏了滇池的水质和生态系统，导致水资源短缺和生态系统退化。滇池的环境和生态修复工作历时约三十年。从上世纪90年代末开始，相关部门采用基于自然的解决方案对滇池进行生态修复和污染控制。随着水质的提升，相关部门开始采取针对河流、森林、农田、湖泊、草原和沙地的一系列措施来重建健康的水生态系统。到2020年，滇池的大部分生态功能得以修复。长期生物和生态监测结果表明，水生植被群落不断发展，一些濒临灭绝和几乎灭绝的鸟类重新回归，部分指标性物种数量也趋于稳定。


滇池（©和兰娣）

厄瓜多尔基多：城市沟壑生态系统修复

沟壑是南美洲安第斯地区的一种自然地貌，往往拥有丰富的本地生物多样性，即便在市中心也不例外。由于缺乏维护，基多南部的Caupicho沟壑污染严重，排水能力弱，导致该地区出现沼泽化，容易被洪水淹没。此外，这里杂草丛生，难以被利用，也阻碍了复杂植物群落的生长。为了修复沟壑，相关部门采用了排水沟、蚯蚓水质过滤系统、微型森林、雨水花园和坡地树木栽培等基于自然的解决方案。这些方案从大自然汲取灵感，采用当地现有材料建造，成本低廉、简单有效，有助于修复沟壑并重新引入当地植物。

Caupicho沟壑干预方案（©YES Innovation）

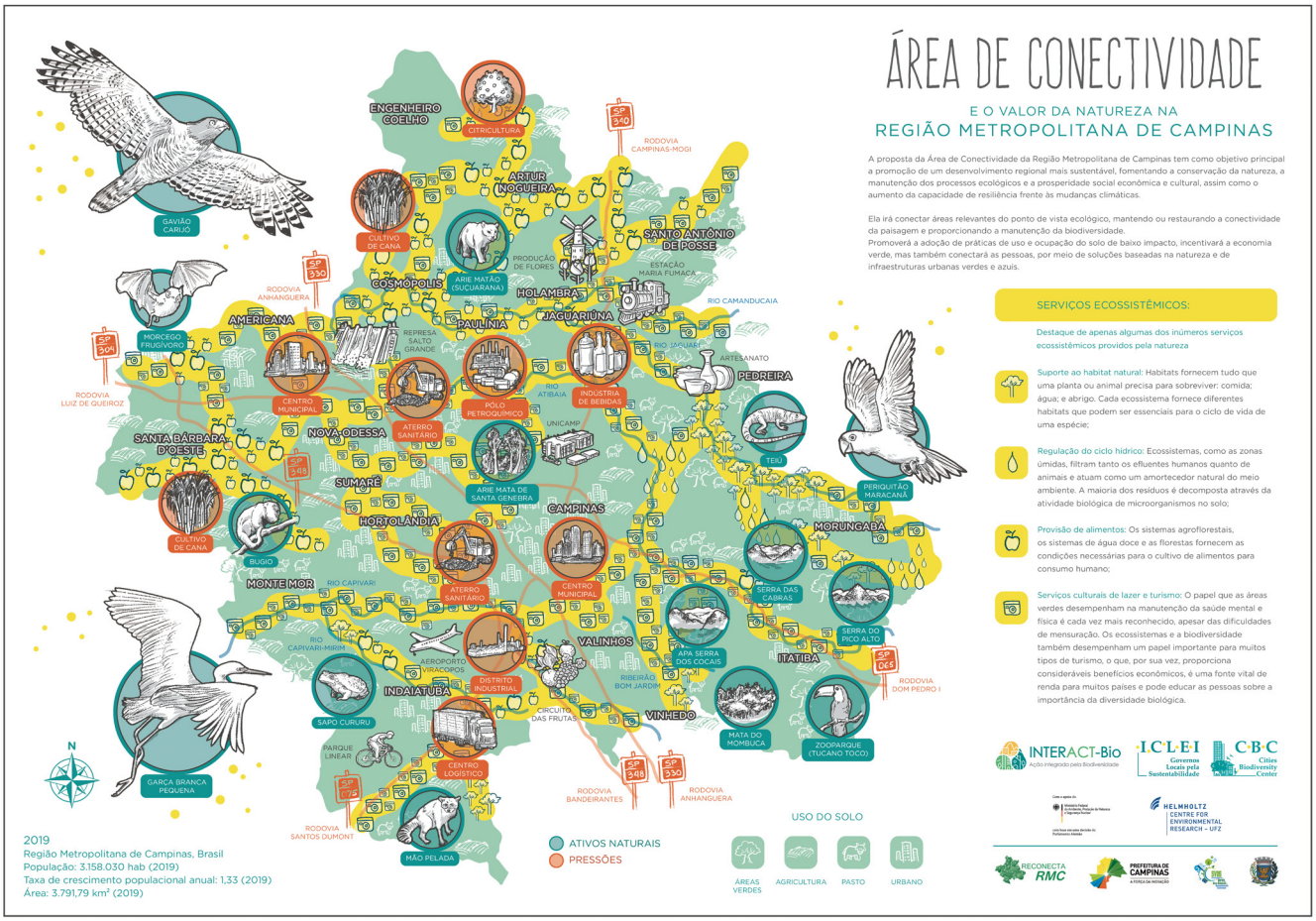
1.2.加强自然区域之间的连通性

自然区域之间的连通性对于避免生物多样性丧失和确保人类受益至关重要。NbS可通过在城市及其周边地区原本破碎的生态系统之间进行修补、连接和构建廊道来增强连通性。这些区域是动植物的重要栖息地，能够为它们提供水食物、庇护所和适宜的生存条件。此外，这些区域还能为居民提供休闲场所和清洁空气，促进心理健康，并可作为气候缓冲带，缓解城市热岛效应。自然不必非得排除在城市发展之外。加强生态系统连通性的措施可以成为可持续城市规划的有机组成部分，使城市变得更加绿色清洁，实现多方面的气候和社会目标。

本节介绍了多个NbS项目案例，内容涵盖德国汉堡Neu-graben-Fischbek区的小规模干预措施、巴西坎皮纳斯城市区域范围内的线性公园系统和位于西安的中国最大城市森林项目。

巴西坎皮纳斯：促进线性公园发展

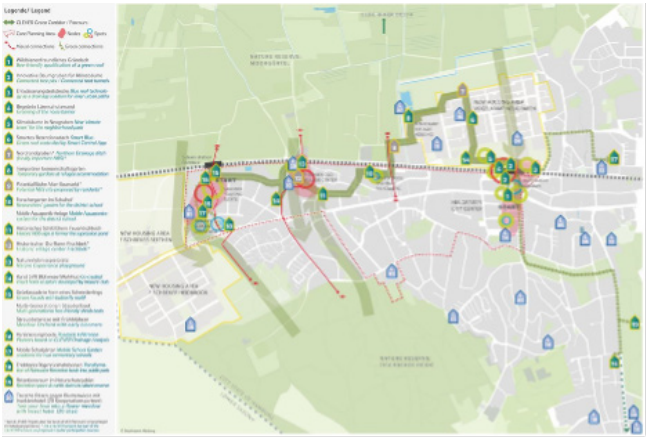
坎皮纳斯大都会区（MRC）是巴西重点保护的地区，因为这里有圣保罗州大西洋森林和塞拉多生物群落的遗迹，而这两处遗迹是巴西最多样化的两个生物群落。通过开展合作，MRC确定并绘制了优先缓冲区图，以连接整个大都会地区的破碎自然区域。最终，项目组决定建造40座线性公园，其中一半已经采取了部分措施。线性公园是连接生态系统的自然空间，能够支持生态系统的连续性，从而改善自然资源的管理。通过精确绘图，MRC成功将生态系统服务纳入城市规划。



坎皮纳斯计划连通区示意图（© RECONECTA RMC计划和INTERACT-Bio项目）

德国汉堡：实施“垫脚石”方法

“智在城市”汉堡项目组在Neugraben-Fischbek区的NbS工作中采用了“垫脚石”方法。该地区位于两个自然保护区之间，南部是FischbekerHeide丘陵荒原区，北部是Moorgürtel 沼泽区。为了连接两个保护区，项目组沿着几条廊道规划并实施了一系列NbS方案，并通过建立群落生境网络让物种能够更好地通过。干预方案既包括绿化建筑物外墙和隔音墙等大规模措施，也包括安置昆虫旅馆等微型项目。项目组还建立了CLEVER Parcours交流和引导系统，以鼓励居民和游客通过城市自然视角（重新）审视社区。在整个项目区内，易于识别的黄色立体小房子标志牌随处可见，对实施NbS方案的位置作了标记。每座小房子上都附有二维码，可链接到相应的在线项目页面，能够为居民和游客提供更多信息，从而提高公众对城市自然的认识。此外，标志牌本身可作为“垫脚石”，能够为小动物提供栖息地和食物。其中几个标志牌上设有蝙蝠屋、喂鸟器或昆虫旅馆。



Neugraben Fischbek项目区所采用的“垫脚石”方法（©哈尔堡区政府）

为CLEVER Parcours系统挂起标志牌（© SUPERURBAN）

中国西安：打造“幸福林带”

2016年，一项名为“幸福林带”的重大城市更新项目在中国西安启动，并最终于2021年7月对外开放。该项目长5.85公里，宽140米，是世界上最大的地下工程之一，也是中国面积最大的城市森林。该项目地下拥有各种公共服务设施和生活配套设施，地上则是由4万多棵树构成的巨大优质绿色空间。“幸福林带”是西安绿色通道系统的重要支柱，在连接城市景观和自然腹地中发挥着重要作用。

西安“幸福林带”（©新华网）

1.3.提升城市生物多样性

城市化发展需要清理绿地，为住房、道路和其他灰色基础设施的建设腾出空间，这会损害生物多样性。作为解决方案，将NbS纳入城市发展可以减轻生物多样性的丧失。通过重新引入本地植物物种、构建栖息地廊道、提供庇护所和加强绿色连通性，NbS可吸引各种动植物重回城市，从而提高人类和其他城市居民的生活质量。

本节中的案例包括米兰公共公园为增加生物多样性而进行重新设计、汉堡蜜蜂友好型绿色屋顶、上海生物多样性热点建设、希腊比雷埃弗斯将废弃的有轨电车线路改造成授粉生物友好型绿色廊道。

Giambellino 129公园的共同实施日（©米兰市）

意大利米兰：转变废弃地为生物多样性友好型公园

“智在城市”米兰项目组非常重视能够增加城市生物多样性的NbS，并将其应用于Lorenteggio-Giambellino改造计划区域内Giambellino 129公园的重新设计工作中。通过与当地居民和民间社会组织合作，米兰团队在这块曾被遗弃和污染的绿地上建起了一座鸟类花园、一片野生草地、一片果园和一座围栏菜园，目的是吸引蝴蝶等授粉昆虫和鸟类前来。项目组特别考虑了能够提供栖息地异质性以及能够利用本地植被保护觅食、栖身和繁殖栖息地的NbS。经过漫长的净化过程，项目组在2023年3月与当地居民和协会一起种植了首批35棵本地灌木，剩下的种植工作将贯穿全年。建成后，公园预计将于2023年12月开放。此外，“智在城市”米兰项目组开展的生物多样性相关活动还包括向居民分发DIY授粉昆虫指南，其中包含有关当地鸟类和蝴蝶物种的信息以及本地植物种子包，以此提高居民的认识并动员他们参与其中。居民可以在自家阳台和私家花园种下这些种子，为增加当地的生物多样性贡献一份力量。

德国汉堡：营造蜜蜂友好型屋顶

与密集型绿色屋顶相比，粗放型绿色屋顶的生物多样性通常较少。它们的土层较薄，限制了植被的多样性，通常只适合耐寒、耐旱、低矮的植被品种，如草、苔藓和多肉植物等。虽然它们能够提供重要的食物来源，但却不适合授粉昆虫栖身和繁殖。为了解决这一问题，“智在城市”汉堡项目组开展了多轮专家讨论，最终制定了蜜蜂友好型绿色屋顶设计指南，并将其分发给业主，以鼓励他们在整个地区采用这些措施。此外，项目组还与当地一家杂货店的经营者合作，将现有大面积绿色屋顶改造成授粉昆虫的生态圣地。虽然杂货店的绿色屋顶能够提供充足的食物，但这处2400平方米的区域缺乏合适的筑巢辅助措施。为了给授粉昆虫提供栖息地，项目组堆放了一些枯木和石头，并增加了基质和沙堆。这些相对简单的干预措施在实施和维护方面成本低廉，但却能提供重要的生态功能，尤其是在Neugraben-Fischbek这样高度密封的城市区域。初步监测结果表明，物种和个体数量显著增加：共记录到30个不同野生蜜蜂物种和23个黄蜂物种，其中野生蜜蜂占个体总数的80%。这些结果表明，物种和生物数量要远远超过同类调查结果。

将木堆和石堆作为筑巢辅助措施的粗放型绿色屋顶（©BUKEA）

城市荒野工作室本土生态科学示范基地（©郭陶然）

a 中国上海：在小空间内承载丰富生物多样性

在上海，城市荒野工作室致力于在这座高度城市化的特大城市创建生物多样性热点。为此，工作室开始着重创建和修复自然“微型生态系统”，并重新引入本地动植物物种。工作室目前正将一片布满外来入侵物种的人工林改造成由七种不同类型的栖息地组成的生物多样性地块。这片区域位于上海闵行区浦江郊野公园西部，占地17000平方米，计划种植常绿林、落叶林和草地。除了用本土地毯草取代白三叶草等外来入侵物种外，工作室还将对水系进行改造，使两栖动物等水生生物繁衍生长。工作室注重在紧凑而集中的空间内打造复杂的栖息地，这有助于实现较高的生物多样性，进而辐射到周边的城市区域。

与比雷埃夫斯市的学生共同设计NbS（宜可城欧洲秘书处）

希腊比雷埃夫斯：在昔日的有轨电车线路沿线增加授粉生物多样性

希腊后工业化城市比雷埃夫斯正通过实施一项共创NbS计划来增加生物多样性。该计划的主要工作之一是创建一条绿色廊道，并在其中打造授粉昆虫友好型学校花园。通过借鉴纽约市高地公园等成功案例，绿色廊道将沿通往港口废弃的Marias Kiouri有轨电车线路而建。与铁路沿线的学校合作是该重新设计举措的有机组成部分。低年级学校的学生应邀通过艺术创作来为花园设计添砖加瓦。他们画出了自己理想中的生物多样性和授粉昆虫友好型校园。在一所高年级学校，学生们参与了授粉昆虫花园的技术规划。他们以增加生物多样性为目的，对现有的花坛进行了规划，并通过选择适当的植物来确保一年四季总有植物开花，以便授粉昆虫全年都有充足的食物。在计划实施完成后，学校和社区成员将继续参与其中，对授粉昆虫群落进行监测。这将有助于评估NbS干预措施在预期生物多样性成果方面的有效性。

1.4.减少污染

城市地区尤其容易受到污染。污染来源多种多样，包括道路交通、密集的工业活动、地下水污染和废物处理方法不当等。绿色屋顶、雨水花园、生物滞留池和湿地等NbS可以通过提取污染物和毒素有效净化水质。此外，森林和植被还可以固碳、净化空气和降低城市噪音。作为另一种强有力的NbS工具，生物修复可通过自然元素净化昔日的工厂用地。

本节中的案例展示了NbS在改善城市水质方面的重要作用。例如，中国上海通过建造相互连接的湿地系统来改造受污染的工业用地；英国伦敦和塞尔维亚贝尔格莱德则通过建造湿地浮岛来解决水污染问题并提供生态效益

泰晤士米德的Southmere湖（© Nicola Murphy-Evans）

英国伦敦：解决Southmere湖的污染问题

通过利用NbS，泰晤士米德Southmere湖的水质和生态状况得到了改善。在此之前，由于淤积严重且夏季藻类大量繁殖，Southmere湖无法为水生物种和边缘物种提供高质量栖息地。在“智在城市”伦敦项目组的支持下，泰晤士米德住房慈善机构皮博迪开展了大量工作来解决Southmere湖的污染问题。他们清除了堆积的淤泥，并建造了湿地浮岛。这使得水流能够流经岛上的植被，有助于去除杂质，改善水质。植被还将为鸟类和鱼类等野生动物创造新的栖息地，并为附近居民提供接触大自然的机会

上海后滩公园（©土人设计）

中国上海：利用湿地改善后滩公园水质

后滩公园是为2010年上海世博会设计建造，展示了基于自然的解决方案如何能够连接生态系统和支持生物多样性。项目所在地曾是黄埔江畔一块受污染的工业用地。后滩公园由多层湿地组成，与毗邻的河岸区域相连。这使得黄浦江水能够流经各类型湿地，达到涵养水源、吸收污染物、净化水质和沉积沉积物的目的。湿地可作为本地物种的栖息地，也是碳封存和储存的场所。公园里还有一片传统上海农业梯田，可在此开展休闲活动。

泽蒙码头重新设计竞赛一等奖（©euPOLIS项目和Mikser节日）

塞尔维亚贝尔格莱德：加强天然河水净化

贝尔格莱德市正在泽蒙码头的乌什切袖珍公园实施NbS方案，其中包含一处拥有多个生物过滤系统的综合湿地，用于雨水处理。该综合湿地的概念化工作现已进入最后阶段，目的是改善雨水管理。方案将使湿地与多瑙河相接，并打造多个多功能浮岛，作为自然河水净化的实际示范场所。

2.基于自然的解决方案产出社会效益

NbS可为城市居民带来巨大的社会和健康效益，丰富城市及其周边居民的生活。

本章第一节探讨了NbS如何通过提供互动空间和鼓励协作来增强社会凝聚力。第二节阐明了自然如何促进居民的身心健康并增进居民福祉。总体而言，精心设计的绿色空间和自然景观能够丰富居民的日常生活，全方位地提高居民的生活质量。最后一节探讨了城市空间中NbS、公共安全和社会韧性之间的关系。我们从中获得的启示是：NbS能够增强城市地区适应干旱、洪水、热浪或疫情封控等各种压力的能力。通过提供安全空间，居民能够在虫鸣鸟叫声中聚集、玩耍、放松、锻炼和探索大自然（而非在充斥汽车和混凝土的危险嘈杂环境中），从而增强社会韧性。

2.1.增强社会凝聚力

要通过NbS增强社会凝聚力，就要考虑在城市设计中实现居民、社区与自然的共同繁荣，并使居民和社区从自然所提供的效益中受益。城市公园和社区花园等NbS可以促进社区互动，增强居民对社区的归属感和自豪感。NbS若设计得当，能够促进居民对相关区域的使用。如果在设计中将不同城市社区对空间的不同文化偏好纳入考虑，那这些空间就能成为城市居民的集中聚集点，创造出一种场所感和联系感，使城市更具包容性，更加宜居。

本节所探讨的案例包括在意大利米兰的社会住房综合体和英国伦敦南泰晤士米德花园住宅区（South Thamesmead Garden Estate）为社交聚会和休闲活动提供优质绿色空间。此外，本节还介绍了瑞典马尔默鼓励社区园艺的共创过程，以及中国深圳在规划多元化公共空间时纳入代际视角的重要意义。

意大利米兰：建造高质量绿色屋顶

Via Russoli 大街14-20号的社会住房综合体位于米兰老城中心和郊区之间。该住宅区建于20世纪80年代，由四栋高层塔楼和低层建筑连接而成。在“智在城市”项目的支持下，住宅区进行了重新设计，对屋顶和外墙实施了全面绿化。除了改善居民的热舒适度外，该方案还旨在通过为社交聚会和休闲活动提供优质空间来增强社会凝聚力。为此，项目组为绿色屋顶设想了不同的功能，其中包括打造一片510平方米的果园和一片750平方米的菜园，供居民种植食物和生产蜂蜜。在绿色屋顶管理方面，居民的参与是关键。此外，项目组正在探讨与一家社会合作社合作的可能性。该合作社致力于使弱势群体（大多为刑满释放人员）重返社会。

社会住房综合体Via Russoli 大街14-20号的绿色屋顶设计（©Risehouse）

英国伦敦：创造新社交空间和交流机会

在“智在城市”项目的支持下，南泰晤士米德花园住宅区（South Thamesmead Garden Estate）项目将种植数千平方米的草地，着力打造一片全新空间，并启动一项旨在增强社会凝聚力的激活计划。该项目还将采用创新性的可持续排水系统和新照明设备。景观设计将融入创意游戏区，鼓励儿童探索、搜寻并与自然环境互动。通过改善整个区域的无障碍设施，项目为行动不便者提供方便的出行条件，并鼓励居民步行和骑行。新路线有助于更好地连接居民住宅和绿色空间，并使街区变得更具包容性和气候适应性。此外，项目组还在“可食花园”（Edible Garden）发起了一项社会园艺计划，这是一处专门供社区居民学习种植技能和进行社交活动的空间。该计划主要针对年轻人，意在将园艺作为一种社交处方，通过鼓励居民更多地参与社区活动，从而消除他们的孤独感。

泰晤士米德新社交空间效果图，将于2024年春完工（Muf Architecture）

可食花园（©Richard Heald）

当地妇女团体在马尔默Lindängen创建授粉昆虫友好型花坛（©马尔默市 Shoshana Iten）

瑞典马尔默：通过NbS增强社区联系

通过与“智在城市”项目合作，马尔默正积极采用NbS来促进Lindängen社区的健康发展。与马尔默和瑞典其他地区相比，该地区居民的受教育程度、就业率、参与选举率和预期寿命都相对较低。此外，该社区还面临诸多挑战，例如建筑类型单调、以机动车通行道路为主、缺乏安全的人行道和自行车道。“智在城市”项目现正与多个社区团体合作开展共创活动，以鼓励社区园艺；并向社区提供土壤、种子和植物，使社区变得更绿意盎然，并吸引授粉昆虫。此外，项目组还向当地居民传授食物种植的相关知识，并与他们分享如何与授粉昆虫共处。这些活动为居民提供了聚会、交谈和共同种植食物和花卉的空间，有效增进了社区福祉。

中国深圳：支持建造社区花园

中国特大城市深圳城市化发展迅速。40年间，深圳人口从不到30万增加到1750万。这使得该市人口呈高度多元化，并大量聚集在高密度的建筑环境中。2020年，深圳市政府启动了“共建花园”计划，旨在将闲置的公共土地改造成繁荣的社区花园，以增强社会凝聚力，并提高居民生活质量。到2025年，“共建花园”计划将在全市建造600座由社区主导的花园。南山区的“南园绿云”和罗湖区的屋顶花园“容融乐园”现已实施完成。500多名居民参与了“南山绿云”的建造和维护工作。该花园现已成为居民休闲和社交的好去处，也是儿童玩耍和亲近自然的绝佳场所。同样，“容融乐园”由妇女儿童中心的居民共同创建，其中设有屋顶花园。通过与城市园艺和教育课程等活动相结合，这一NbS方案使居民产生了更强的归属感。该举措还有助于解决在新冠疫情期间尤为普遍的孤独、焦虑和社交孤立等问题。

南山区社区花园（© Qixia LAN）

2.2.增进健康和福祉

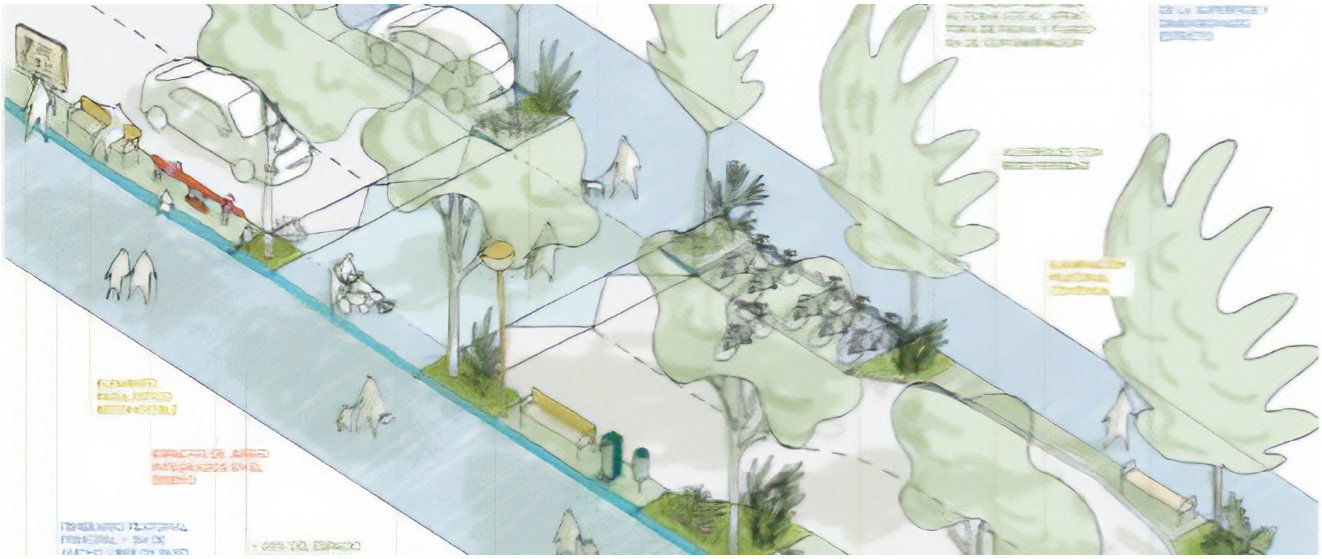
NbS能够改善城市居民的身心健康。与室内或灰色基础设施环境相比，自然环境能更快地缓解压力，同时还能提供锻炼和运动空间，有助于培养积极健康和亲社会的生活习惯。NbS能够过滤受污染的空气，降低交通噪音，为人口稠密的城市地区提供一片宁静的绿洲。NbS不仅能降低与高温、压力和污染相关的健康风险，还能帮助我们摆脱嘈杂的城市环境。具体而言，城市森林、绿色屋顶和植被覆盖的开放空间等NbS可以为城市环境降温，创造舒适的微气候，并降低与高温有关的疾病风险。大量研究和项目表明，居住在公园绿地附近的居民会更多地参加慢跑、散步和集体运动等体育活动，这能够极大地促进身心健康。

本节介绍了汉堡、伦敦、马德里和萨格勒布等欧洲城市的经验。尽管项目背景和规模各不相同，但每座城市都向我们展示了NbS如何能够促进积极的生活方式。在新冠疫情期间，绿色城市空间变得尤为重要。要有效规划和实施NbS，切实增进居民的健康和福祉，就需要认真考虑社区的多元化，注重方案的包容性，使儿童、老年人、残疾人和不同文化群体都能从中受益。

德国汉堡：打造自然体验游乐场

在Fischbek老村中心附近，“智在城市”汉堡项目组将一块过去无法进入且已衰败的棕地打造成了一座自然体验游乐场，使这处2800平方米的区域化身为优质公共空间，成为当地儿童、青少年和成年人的聚会场所。项目组主要选用天然材料，精心打造游乐场元素，使其与周边的环境完美融合。项目组搭建起一个木制帐篷，并用绳子和木头制作了一张可供攀爬的蜘蛛网，与周围的老树巧妙地融为一体。回收的鹅卵石被用于幼儿游乐区，木桩则被用作座椅。基于自然的景观元素包括：游乐场入口处种植的一条拱形树巷和由当地教堂教区的幼儿园小组共同种植的野花和昆虫友好型植物。全新的游乐区促进了木屋搭建、挖土、攀爬和在灌木丛中捉迷藏等各种活动的开展，极大丰富了居民的生活，也加强了人与自然之间的联系

自然体验游乐场里使用天然材料制作的蜘蛛网（©Munder und Erzepky Landschaftsarchitekten）



乌塞拉区绿色廊道街道生态修复实例（©马德里市政府）

西班牙马德里：利用NbS设计步行友好街道

在“智在城市”项目中，马德里的工作重点是在乌塞拉区缺乏绿色空间的高度城市化区域内打造一条绿色廊道。该基于自然的城市更新项目旨在将乌塞拉区南部的Pradolongo公园与北部的马德里河岸公园相连。项目的主要目标是使该地区更适合步行，并为儿童提供充足的游乐玩耍机会。预计采纳的NbS措施包括用植被和树木取代混凝土路面，以改善微气候并解决内涝问题。由于地下停车场的存在，有些地方无法开展种植作业。项目组将在这些地方架起附有攀爬植物的凉棚，以提供急需的树荫。通过与其他灰色基础设施方案（如增加步行区）相结合，该方案可鼓励居民更多地选择步行和骑行，而非开车出行。此外，项目还将建造多处娱乐喷泉和专门的游乐区，鼓励年轻居民过一种积极健康的生活。

萨格勒布的疗愈花园（©Mali Dom）

克罗地亚萨格勒布：建造疗愈花园

克罗地亚萨格勒布支持市民通过共创NbS重新规划和利用废弃的工业区。这项工作的核心是使这些区域对当地居民更具吸引力，更方便居民前来参观游览。在举办一系列研讨会后，项目组最终确定建造一座疗愈花园。花园由治疗师和其他专业人员联合目标受众共同设计，建在萨格勒布的一个前肉类加工区内。该花园在一定程度上是为了满足目标受众对花园的需求。此外，残疾儿童和成人也急需一座疗愈花园，因为他们往往很少有机会用自己的感官去探索大自然。一位景观设计师和一位残疾儿童的家长根据研讨会的意见设计了这座花园。多家机构会定期前往花园。此外，花园部分对外开放，外界可以联系组织者安排活动和参观。这一做法也有利于改变人们对残疾的偏见。

2.3.加强居住环境安全和韧性

通过运用各种机制，NbS在加强居民安全和提高城市环境韧性方面发挥着重要作用。例如，它们可以缓解洪水、干旱或风暴侵蚀海岸线等极端天气事件的影响。种植本地植被等修复措施有助于控制坡地和河岸的土壤侵蚀，从而防止山体滑坡，保护基础设施，提高整体安全性和稳定性。人工湿地、透水路面和生态植草沟等NbS可以吸收多余的雨水，降低暴雨期间的洪涝风险，保护居民和财产免受水灾危害。除通过修复当地生态系统来提升生态系统服务功能外，NbS还有助于保障资源安全，促进环境卫生。

本节中的案例展示了NbS在增强韧性和安全方面所带来的一系列益处。德国汉堡通过建造路边花槽来改善雨水管理，英国伦敦则通过采用NbS来提高交通繁忙道路的安全性。此外，中国广州通过在全市范围内构建蓝绿基础设施网络来应对极端高温，厄瓜多尔桑博龙东则采用NbS来保障粮食安全。

Neugraben-Fischbek六座路边花槽的其中一座（©哈尔堡区政府）

德国汉堡：具备防洪功能的创新型路边花槽范例

“智在城市”汉堡项目组在路边建造了6座内置防洪装置的花槽。这种新颖且节省空间的解决方案特别适合缺乏足够空间修建沟渠的地区。项目组并未选择建造布满芦苇、深而危险且需要安装围栏预防事故的混凝土槽，而是选择建造底部装有塑料筐的标准路边种植带。这种塑料筐内部带有空腔，能够在暴雨期间暂时储存雨水，并使雨水逐渐渗入地下，补充当地的地下水水位，恢复自然水循环。这可以有效分流雨水，避免雨水淹没密封的路面。这种设置还可以在空腔顶部种植树木，从而达到美化街道的效果。与此同时，项目组还研究了哪种树木最适合这种建造方式，考虑的因素包括树种的耐水性、根系情况、气候适应性以及是否为本地树种。项目组在6座花槽中分别种植了不同的树种，并在下层种下了昆虫友好型花草种子，而非标准的草坪混合种子。

Maran Way“健康街道”人行道效果图，将于2024年1月完工（©muf Architecture）

英国伦敦：将NbS纳入街道街道更新

“智在城市”伦敦团队将NbS有机融入Maran Way“健康街道”更新项目。长期以来，Maran Way面临路面斑驳、排水不畅、树荫稀少、照明不足以及缺乏座位休息等各种问题。这使得婴儿车、轮椅和代步电动车出入既不安全，也不方便。该更新项目将建造一条铺有透水路面的人行道、多条无障碍人行横道以及一条通往Abbey Way的无台阶通道。此外，项目还将安放长凳并安装路灯，以便在晚上和冬季提高可见性。在NbS方面，项目组将为雨水花园安装种植床，在其上种植常绿灌木、多年生草本植物和观赏草。通过策略性地引入各种植物，街道将变得更加宜人。由于植物能提供树荫并在下雨时吸收雨水，街道也将变得更加安全。所有这一切都将使街道变得更加安全舒适。

广州地标“广州塔”

中国广州：缓解城市热岛效应

广州人口1868万，是一座人口密集、高度城市化的特大城市。广州位于中国南部，属亚热带气候。该市的自然气候温暖潮湿，风速较低，易于形成城市热岛效应。炎热的天气使居民常常感到不舒服，户外活动也往往不安全。作为首个参与由世界银行牵头的中国可持续发展城市降温项目的城市，广州制定了降温计划，并确定了有效的基于自然的解决方案，以应对城市热岛效应带来的挑战。全市计划依托城市绿地和广泛的水系网络构建六条主要的通风廊道。预计这一蓝绿基础设施网络将通过向城市输送凉风来改善微气候，助力城市应对极端高温。

厄瓜多尔桑博龙东：保障水和粮食安全

厄瓜多尔桑博龙东位于瓜亚斯河畔，主要种植水稻。在雨季，整个地区会被洪水淹没，只在地势较高的地方留下一座座孤岛。气候变化使得每年的雨季更加明显，这导致可耕种的土地进一步减少,使得该地区在保障用水安全和食物供应方面面临严峻的挑战。为了确保安全用水，该地不仅着手收集处理雨水并修建旱厕，还建起了浮动菜园，可为三户家庭提供粮食，保障粮食安全。

厄瓜多尔桑博龙东（© YES Innovation）

3. 将社区置于基于自然的解决方案的核心

基于自然的解决方案(NbS)可为城市及其居民和当地企业带来各种经济效益，包括有形的成本节约以及新的收入来源和经济机会。

本章首先探讨了NbS如何能降低成本，强调了其降低能源和雨水管理费用的效用，并突出了其与灰色基础设施方案相比更具成本效益。本章随后探讨了NbS在创造额外收入方面的潜力，例如通过发展新企业和提高房产价值创造收入。本章最后介绍了如何通过NbS项目增强相关技能。

3.1.实现成本效益和节约

NbS可以为城市和居民节约成本。例如，绿色屋顶和外墙可以提高建筑物的室内热舒适度，从而降低居住者的供暖和制冷费用。雨水花园和蓄水池可以保护基础设施免受洪水破坏，并有效保障人身安全，从而降低保险和公共卫生成本。它们还可以过滤暴雨所产生的污染物，从而减少与水处理有关的市政开支。

值得注意的是，并非NbS的所有效益都能用金钱轻易量化。例如，NbS对居民福祉的积极影响就很难衡量，也很难赋予具体的货币价值。因此，在根据初始资本投资和持续维护成本评估NbS的经济效益时，必须将其非经济效益纳入考虑。在将其与灰色基础设施相比并评估其成本效益时，应将这些因素纳入考虑。

下面这个来自意大利米兰的案例展示了绿色屋顶和外墙在减少能源和雨水管理费用方面的潜力。厄瓜多尔基多的NbS干预措施则表明，技术要求较低的NbS相对于更复杂的工程解决方案而言成本效益更高。

意大利米兰：通过绿化屋顶和外墙来降低能源成本

“智在城市”米兰项目组的一项重点工作是在城市景观中扩大绿色屋顶和外墙的面积，此举预计将在市政和个人层面实现成本节约。例如，项目组将为衰败的社会住房综合体Via Russoli 大街14-20号建造3500平方米绿色屋顶，并对外墙进行重建和绿化。由于含有大量石棉，原来的外墙隔热板不得不在十年前拆除，这对居民的热舒适度产生了负面影响。绿色屋顶和外墙将通过提高住宅区的能源效率来解决这一问题，从而节省能源成本。同样，在Via E. Ponti 大街21号建造310平方米的绿色屋顶和纳米花园也将提升下方楼层的能源效率，还有助于改善雨水管理，从而降低相关开支。

Ponti的绿色屋顶（©米兰市政府）

厄瓜多尔基多：建造低成本雨水花园

在基多的“智在城市”框架内，项目组在San Enrique de Velasco试点街区实施了一系列低成本、低技术含量的NbS干预措施，作为雨水管理灰色基础设施解决方案的替代方案，以提高成本效益。在此之前，未硬化街道每次下雨都会变得泥泞不堪。为此，项目组根据雨水花园国际标准，通过设计一系列排水层和供当地植物生长的基质层建造了多座雨水花园。雨水花园的地势低于主路路面，以便利用重力将雨水分流。主路两边的排水沟可拦截并引导雨水径流进入雨水花园。这种NbS干预措施很容易在城市的其他街道推广，而且成本低廉，有可能取代市政因资金限制而无法采取的其他更高成本的干预措施。这种方法成本低廉，可以通过NbS来管理雨水，从而降低雨水处理的相关成本。

基多的低技术需求雨水花园（© YES Innovation）

3.2.增加收入来源

NbS可以增加现有收入来源，创造就业机会，提供新的创新商业机会，从而为城市、居民和当地企业带来经济效益。例如，NbS能增强城市地区的吸引力，从而提高房产价值，并使其成为更理想的营商地点。这反过来又能为房地产开发商带来更高回报，增加市政税收。此外，城市还可围绕NbS创新开发全新的商业模式，例如在建造过程中使用生物材料。最后，修复自然区域可为本地区和之外的居民打造魅力旅游景点，吸引更多人前来参观，促进旅游业的发展，并对当地企业产生积极的溢出效应。

以下案例分别介绍了厄瓜多尔的NbS创新、厄瓜多尔基多由社区主导的城市农业创收计划、中国天津通过战略性采用NbS吸引新企业以及促进东南欧多瑙河三角洲的自然旅游业等相关内容。

促进基于自然的创新

作为“以可持续的方式利用自然作为其产品/服务的核心要素从事经济活动的企业”（Kooijman等，2021年），基于自然的企业在“智在城市”等项目中对于推动基于自然的创新发挥着关键作用。除了在建筑和城市规划领域提供传统的NbS相关服务外，位于基多的“智在城市”合作伙伴YES Innovation还十分注重与厄瓜多尔城市合作，以加速基于自然的创新。这包括开发以厄瓜多尔稻草为原料的隔热和隔音材料和基于蚯蚓的废水处理技术。

展示基多Innoqua项目实施的基于自然的污水处理解决方案（©YES Innovation）

汉堡市的智慧蓝绿屋顶（© BA Harburg）

基多在新冠疫情期间为在家种植农作物的居民提供技术培训（©YES Innovation）

厄瓜多尔基多：正规化社区主导的城市农业举措

在“智在城市”基多项目组的支持下，San Enrique de Velasco区的居民成功利用NbS解决了新冠疫情所带来的经济困难。在疫情封锁的最初几周后，一些居民开始在家种植农作物并进行销售以获得收入。为此，“智在城市”项目组和当地政府还组织了一项计划，通过提供技术培训和建立社区集市来促进社区农产品的销售。这些自下而上举措的正式确立进一步丰富了该市长期成功开展的“参与式城市农业计划”，使居民能够在疫情期间获得新的收入来源。

中新天津生态城（©中新天津生态城投资开发有限公司）

中国天津：利用蓝绿基础设施吸引企业入驻

中新天津生态城建在占地2.6平方公里的经修复的沿海废水池上，拥有一系列蓝绿基础设施，环境优美，吸引了众多想要寻找迷人的办公和商业地点的企业前来入驻。在保护环境和降低开发影响的基础上，中新天津生态城计划打造一个充满活力的中心区，配备商业、休闲和娱乐设施，以进一步吸引居民和企业前来。

多瑙河三角洲（免版税图片）

东南欧多瑙河三角洲：推动基于自然的旅游业发展

多瑙河三角洲占地58万公顷，横跨罗马尼亚、乌克兰和摩尔多瓦的多个地方管辖区，是一个独特的生物多样性生态系统。该地可提供重要的生态系统服务，包括洪水调节、水净化和为众多物种提供栖息地。通过当地社区、环保组织和地方政府的共同努力，湿地获得了修复，并以可持续的方式进行管理。这带动了该地区基于自然的旅游业和相关经济活动的发展。多瑙河三角洲吸引了众多游客前来观鸟、观察野生动物、钓鱼和划船。当地居民借此机会提供住宿、导游和船只租赁服务，并销售当地生产的手工艺品和产品。游客和相关服务的增加为当地社区带来了收入，创造了就业机会，并促进了该地区的整体经济增长。

3.3.培养技能

NbS项目可在其整个生命周期内提供应用学习和技能发展的机会。从规划设计到实施再到维护和监测，NbS项目可帮助参与人员培养不同领域的专门技能。

正如德国汉堡和英国伦敦的案例所展示的那样，所培养的技能既包括景观美化、园艺和木工方面的动手能力，也包括项目管理、预算编制和监测等更全面的技能。

德国汉堡：通过社区花园学习园艺技能

“智在城市”汉堡团队组织Neugraben-Fischbek临时难民居住区的居民参与建造了一座社区花园。在项目过程中，当地木工举办了专门的工作坊，教授居民如何建造高架花坛。园艺专家也举办了相应的种植工作坊。通过参加工作坊，居民们获得了新的能力，并掌握了木工和园艺技能，这些技能将有助于他们日后就业找工作。这项活动对难民群体而言大有裨益，因为参与共创社区花园有助于帮助他们融入德国社会。

面向当地难民居住区居民的工作坊（© Steg mbH）

英国伦敦：促进当地居民的能力建设

为当地居民提供技能发展机会一直是“智在城市”伦敦团队NbS工作的有机组成部分。例如，在社区调查员计划中，团队招募了四名居民，为其提供培训并向其支付报酬，以便更好地了解泰晤士米德居民的生活体验，并收集有关洪水等当地问题的实时观察数据。除了获得更好的项目成果外，该计划还成功帮助当地居民培养了新技能，甚至鼓励一些人开始从事社会调查工作。另外，团队还按伦敦生活工资标准招募了十位居民，目的是协助指定的设计公司为泰晤士米德设计NbS干预方案。这十位受聘居民自称“社区设计集体”（CDC）成员。他们接受了大量景观设计、项目管理、预算编制、社区合作和参与等领域的培训，以确保充分参与设计审查过程。CDC现已成为项目团队的有机组成部分。他们通力合作，提高了对城市更新项目的理解能力，并变得更加专业自信。除了提供有偿机会外，伦敦团队还提供了各种志愿服务机会。例如，非政府环境组织Earthwatch招募并培训了六名“树木管理员”，以支持监测和维护Southmere公园的“小小森林”。这些“树木管理员”配备了各种必要资源和工具，能够开展简单的科学调查，负责定期测量树木的生长情况，并评估和报告极端天气、虫害或反社会行为带来的风险和危害。所有这些能力建设活动都有助于提高参与人员在就业市场的竞争力。

“小小森林”植树日活动上的树木管理员（©Richard Heald）

CDC实地查看景观工程的进展情况（©Richard Heald）


SelleRoyal

第二部分：基于自然的解决方案的机制和推动因素

如上述城市案例所示，基于自然的解决方案（NbS）能够为环境、社区和地方经济带来持久的协同效益。然而，与工程解决方案相比，NbS要想成为主流仍面临关键挑战。

本章介绍了城市为推动NbS的实施所建立的机制和推动因素，并适时提供了“智在城市”项目的相关资源。本章首先阐述了表明NbS潜力的证据基础，并介绍了城市可以利用的不同工具、方法和途径，以证明NbS在应对城市挑战方面的有效性。这些证据反过来又能为将NbS纳入地方政策议程和空间规划创造必要条件，这正是下一节所重点探讨的内容。此外，第二节还展示了各级政府之间以及市政部门之间开展合作的重要性。第三节重点关注社区层面。将社区置于NbS项目的核心是“智在城市”项目的有机组成部分，也是确保城市自然获得认可和持续支持的关键。因此，本节将详细介绍地方政府为确保NbS方案惠及所有人而采用的方法以及不同的共创方式和参与机会。本章最后一节介绍了地方政府在实施NbS时可利用的各种资源。

1. 为基于自然的解决方案建立坚实的证据基础

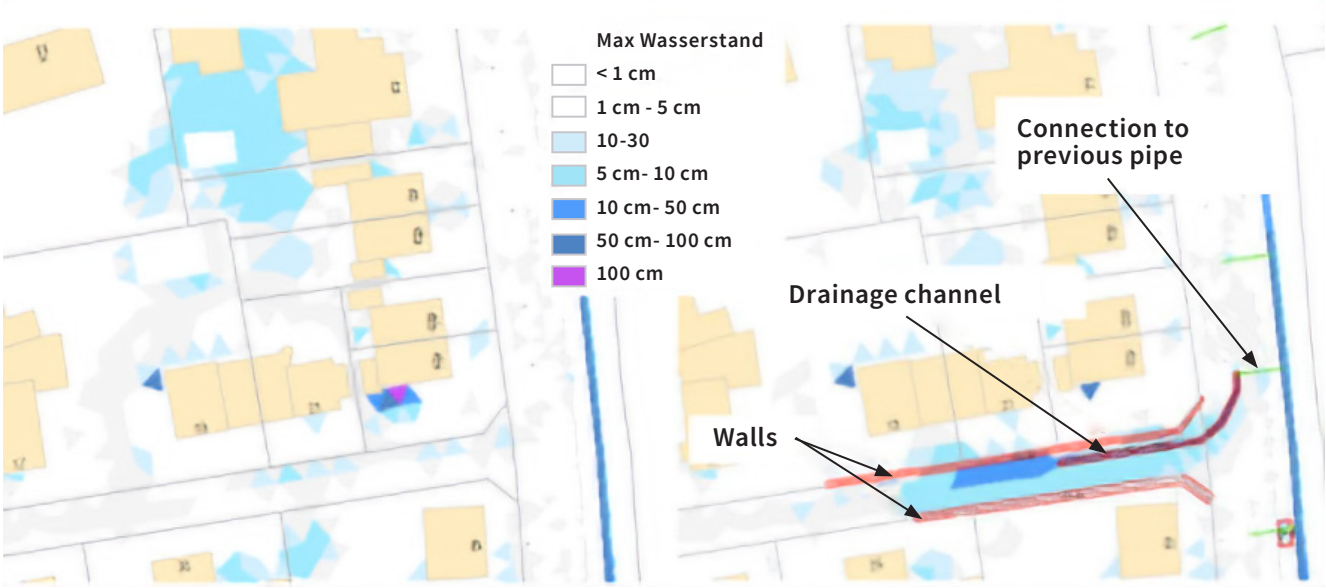
1.1.分析基于自然的解决方案的有效性并建立原型

要使NbS成为市政决策和空间规划的主流，就必须证明其在应对城市挑战和改善城市环境方面的有效性。获取数据是实现这一目标的关键，这也是墨西哥瓜达拉哈拉等地方政府将收集自然资产数据作为优先事项的原因。此外，要将NbS纳入市政决策和空间规划，还需要能够评估和展示其效益的工具和方法。正如下文德国汉堡的案例所示，数据分析和建模工具可以帮助确定洪水易发区，在这些地区实施NbS方案最为有效。西班牙马德里的热舒适度建模案例表明，NbS在改善高度城市化地区的微气候方面效果显著。除了这些数字工具外，城市还可以开展实验和原型设计。正所谓眼见为实，厄瓜多尔安巴托的案例表明，临时NbS干预措施在促进步行和骑行方面具有巨大的潜力。

瓜达拉哈拉是“世界树城”项目成员（©瓜达拉哈拉市政府）

墨西哥瓜达拉哈拉：采集树木普查数据

墨西哥瓜达拉哈拉市环境部门制定了一项名为“清新城市瓜达拉哈拉”（Guadalajara Ciudad Fresca）的公共政策，旨在通过植树造林缓解日益严峻的城市高温天气。该政策的最终目标是实现1:1的人树比例。为了重新引入植被，改善生态系统服务，该市开展了一次树木普查，并编制了一本“树木手册”，目的是确定适合不同地区的树种。这些信息通过MAPA GDL在线制图服务工具（瓜达拉哈拉地图）公开发布，其中载有该市的地理空间数据，有助于根据数据更好地选择植树造林的优先区域。



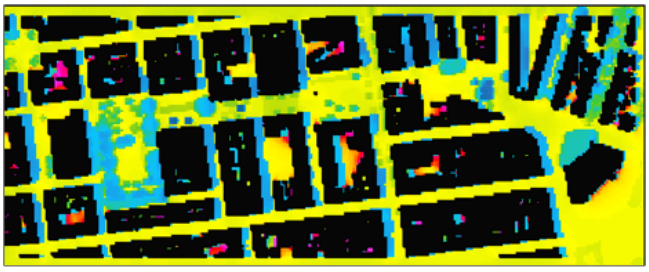
Neugraben-Fischbek排水分析（©汉堡水务局）

德国汉堡：利用开放数据进行暴雨分析

汉堡市可公开访问的城市数据平台（UDP_HH）在支持“智在城市”汉堡团队的工作中发挥了关键作用。UDP_HH包含超过565个最新的地理参照数据集（如果考虑到发展规划，则有超过3700个数据集），其中包含人口与社会、健康、环境和交通等专题领域的信息。在“智在城市”项目中，UDP_HH的数据被用于确定和评估整个项目区域内适合采用NbS的相关地点。例如，UDP_HH的数字地形模型和土地利用数据被用于建立运算流体力学径流模型，以模拟Neugraben-Fischbek地区不同降雨强度下的排水特性。根据模拟结果，汉堡团队确定了易积水地区的位置，并制定了合适的NbS雨水管理方案。这些方案包括在自然保护区内建造六座路边渗水床和多座蓄水坝，以防止因暴雨而发生洪水。此外，“智在城市”项目中产生的数据也将被纳入UDP_HH，以便为城市未来的决策和城市规划提供更多的NbS证据基础。

西班牙马德里：热舒适度建模

在“智在城市”项目中，项目组对热舒适度进行了微尺度建模，以评估马德里乌塞拉区将要建造的绿色廊道能够带来哪些效益。根据考虑了空气温度、太阳辐射、湿度、风速以及树荫和水体等因素的数值模型，该模型对当前和未来气候条件下采用和不采用NbS进行廊道重新设计所产生的结果进行了对比。结果表明，在当前和未来气候条件下，采用NbS的廊道重新设计方案能显著降低廊道沿线的热应力。



对将要建造的绿色廊道进行热建模（© Tecnalia）

安巴托建有花槽的战术都市主义场地（©YES Innovation）

厄瓜多尔安巴托：利用战术都市主义试验NbS

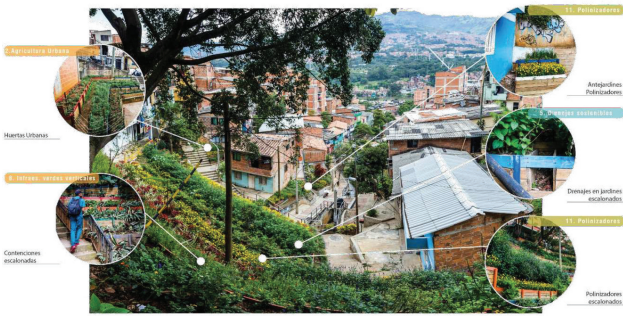
厄瓜多尔安巴托市采用NbS对市中心的主要区域进行了临时重新设计，目的是促进步行和骑行。在为期15天的时间里，项目组在街道上安装了花槽，并在其上种下了当地植物和小树。这些花槽的设计可确保植物在实施过程中保持良好生长，无需灌溉。项目实施前后进行的评估显示，该市步行指数评分从0.12显著提高到了0.20（使用电子地图评估的综合指数），这对于一项低成本的战术性干预措施而言已经非常高了。此外，城市景观评估结果表明，与未采用NbS的同类地区相比，采用NbS的地区评分更高。除了鼓励人们过一种更积极的生活方式外，NbS干预措施还旨在建立新的植树区，在提供树荫的同时提高空气质量，并改善城市的整体面貌。

1.2.监测基于自然的解决方案的有效性

监测对于评估NbS干预措施的短期和长期效益以及促进其在整个城市范围内的推广至关重要。确定和选择适当的指标是地方政府必须采取的首要步骤之一，这主要取决于NbS预期要解决的需求和城市挑战。因此，这些指标可包括衡量生态修复进展的指标、劳动力市场效益指标以及增进人类健康和福祉的指标。在下文哥伦比亚麦德林的案例中，项目组选择了环境指标来衡量城市复育计划的有效性。现在有很多用于监测的目的和方法，例如参与式公民调查可用于评估NbS干预措施给当地居民带来的社会心理益处，这在CLEVER资源一节中进行了介绍。此外，自动传感器和数据记录仪等数字技术也是监测生物多样性保护和改善情况的低成本方法。如英国伦敦的案例所示，公民科学项目可以对这些方法进行补充，让当地居民参与到监测工作中，并为开放数据平台提供更多的数据。

哥伦比亚麦德林：监测城市的自然复育计划

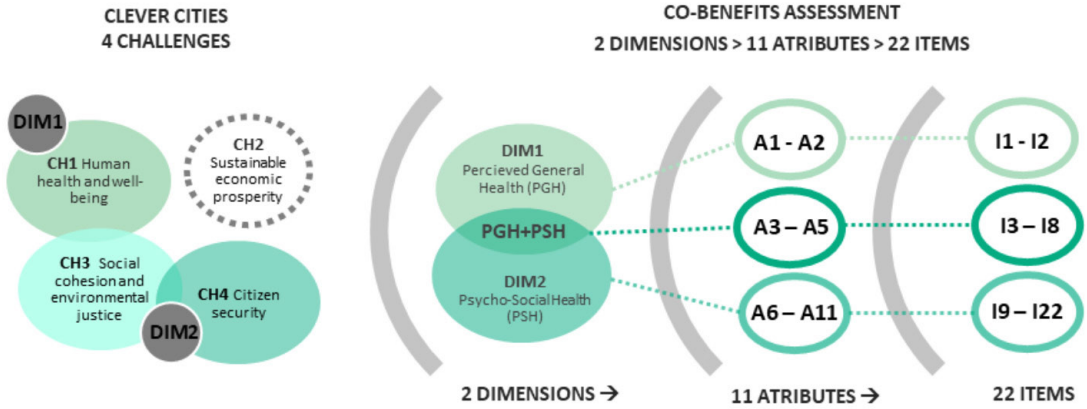
麦德林正在与欧盟委员会合作实施“自然复育计划”，囊括生态公园、溪流和河岸修复项目、社区花园、扩大野生动物栖息地和实施绿墙等一系列措施。该市现已开始着手确定指标，以监测2020-2030年计划期间的进展情况。这些指标将以Urban GreenUp项目中所确立的城市自然复育计划（Renaturing Urban Plans）方法为基础，并将用于向居民传达计划所取得的进展。



Quebrada Juan Bobo河谷的早期干预措施（© Urban GreenUP项目）

CLEVER资源：NbS-CoBAs工具

NbS社会心理效益评估工具（简称“NbS-CoBAs”）是一项在“智在城市”框架内成功开发的成果，用于评估NbS在城市更新项目中对居民健康和福祉以及社会效益的影响。该工具包含11个属性，通过22个项目进行评估。NbS影响力评估结果通过参与和共创过程获得。



图：NbS-CoBAs工具的初始版本和结构（Herranz-Pascual等人，2023）

链接：https://clever-guidance.clevercities.eu/choosing-narrative

英国伦敦：利用数字技术监测生物多样性

为了监测新创建的栖息地对当地动物的影响，泰晤士米德对不同的工具和方法进行了测试。通过与RSK Wilding的生态学专家合作，“智在城市”伦敦团队使用AudioMoth这一工具记录了蝙蝠和鸟类在可听超声频率下发出的声音。除了声学监测技术外，项目组还使用元条形码等DNA分析方法来对无脊椎动物进行快速评估。这些新技术为评估NbS干预措施对当地生物多样性的影响提供了低成本的方法。此外，项目组还通过BeeWalk Suvery Scheme和Big Butterfly Count等项目让当地居民参与到数据收集过程中。所收集的数据不仅能让人们更好地了解社区内的物种健康状况，还能为全英国提供更多的数据集。

AudioMoth低成本开源升学传感器（© Open Acoustic Devices）

2.将基于自然的解决方案制度化

2.1.将基于自然的解决方案纳入城市战略、规划和法规

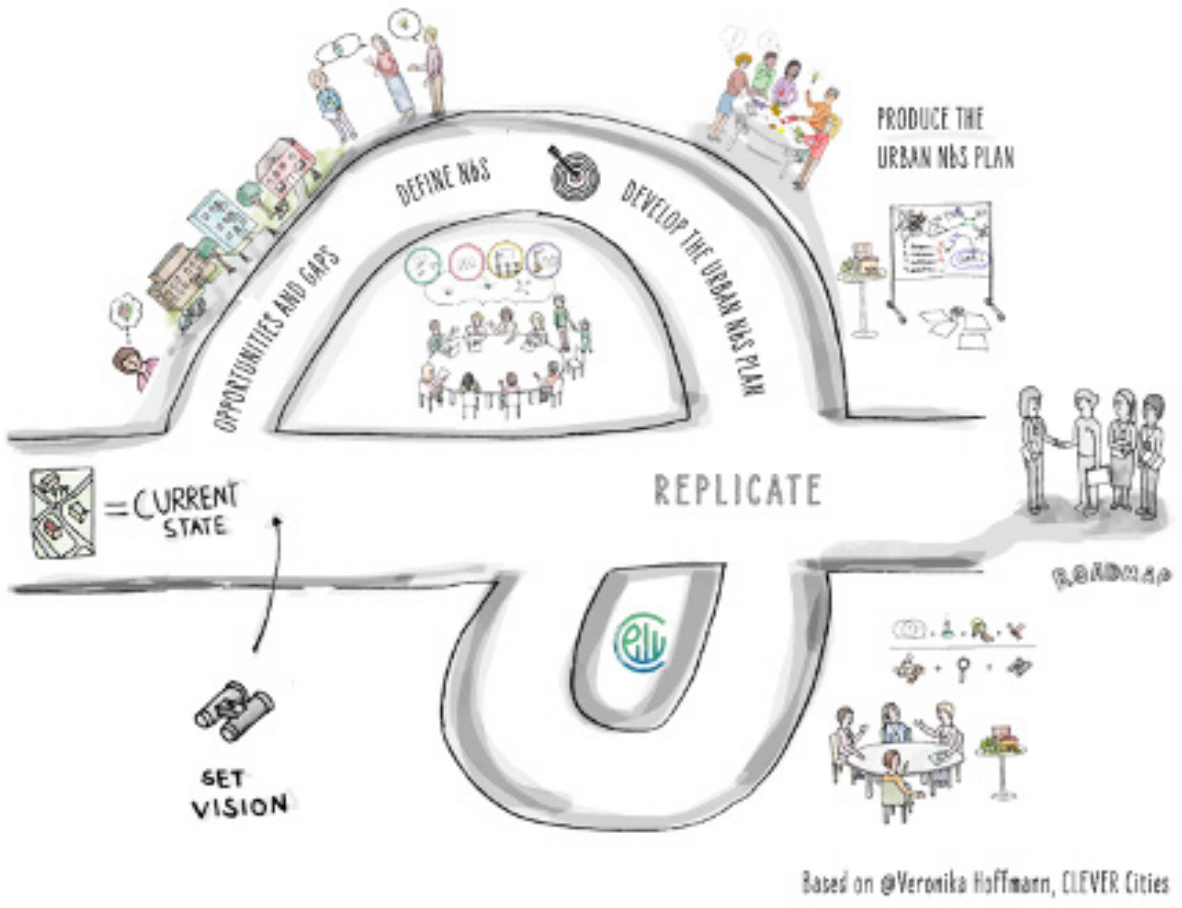
将基于自然的解决方案（NbS）纳入市政规划、政策和法规是在全市范围内使NbS成为主流的最有效方法。将NbS制度化有助于使其不受政治变化的影响，确保其成为城市规划中所采用的核心方案。本节介绍了将NbS制度化的各种案例。在“智在城市”项目中，相关人员开发了NbS路线图模板，并在六个城市进行了测试，以指导制定更全面的NbS计划，例如欧盟委员会的城市绿化计划。这对厄瓜多尔基多和塞尔维亚贝尔格莱德将NbS纳入主要城市规划文件起到了推动作用。波斯尼亚巴尼亚卢卡市正通过制定和遵守专门的空间计划对城市及其周边的森林进行长期保护。巴西圣保罗市则表明，可将NbS纳入气候行动、地方减灾和公共住房计划等各种城市议程。与其他市政部门合作能够促进NbS方案的推广，并最大限度地扩大其全面影响。本节最后简要介绍了“智在城市”项目开发的创新筛选工具。确保NbS具有创新性并能够创造价值对于获取制度化支持至关重要。

CLEVER资源：NbS路线图模板

NbS路线图可概括并记录一个城市共创其基于自然的解决方案计划的路径。它有助于城市制定和跟进计划，克服已经确定的障碍和挑战，将NbS推广活动纳入现有的地方（和/或国家）政策、立法、治理和公民参与架构，并在其他地区重复推广活动。

在“智在城市”项目中，相关人员开发了NbS路线图模板，并由每个合作城市调整和填写。他们复制和推广NbS路线图的经验也被纳入欧盟委员会城市绿化计划指南。

链接：https://clever-guidance.clevercities.eu/nbs-roadmap



厄瓜多尔基多：将NbS纳入法令和计划

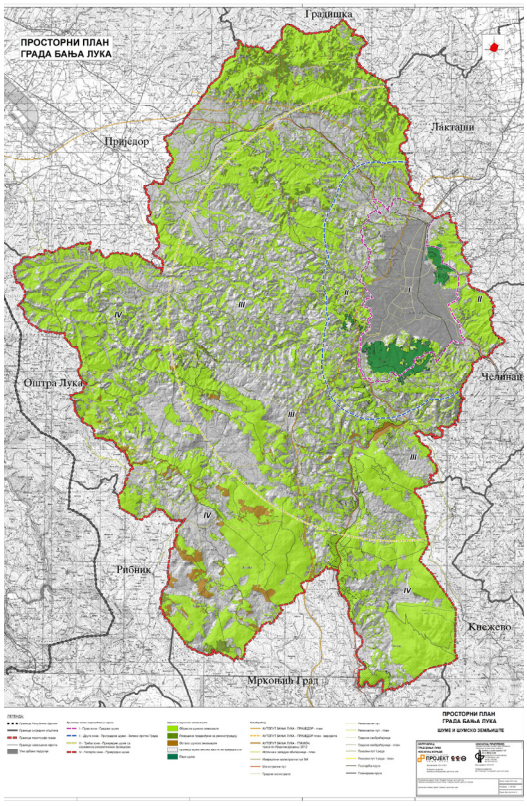
在基多，将NbS纳入市政规划和法令对于使NbS成为主流发挥了关键作用。在“智在城市”项目的整个生命周期中，基多市成功将NbS纳入其《2021-2033年城市土地利用和发展计划》以及《2021-2033年土地利用和管理计划》。前一份文件突出了NbS在适应气候变化方面的重要性，后一份文件则将NbS作为公共空间设计的关键要素，从而将NbS纳为基多市长期规划不可或缺的一部分。在法令方面，基多通过了一项关于城市树木的法令和第041号法令，为保留和促进城市植被提供了与“基多城市绿色网络”相一致的监管框架。更重要的是，基多于2023年7月4日批准了《蓝绿法令》（第060-2023号法令），并将其付诸实施。该法令进一步强调了NbS的作用，将其作为通过实施蓝绿基础设施来促进生物多样性保护和增强气候适应能力的一种手段。

基多市议会大会批准《蓝绿法令》（© Quito Informa）

塞尔维亚贝尔格莱德：将NbS纳入城市规划实践

在“智在城市”项目的支持下，贝尔格莱德市将NbS元素纳入其“线性公园详细管理计划”。该计划是贝尔格莱德“总体管理方案”的一部分，规定了将废弃铁路改造成绿色廊道的相关建造和开发规则。这条铁路全长4.6公里，沿萨瓦河和多瑙河穿过Dorćol和Palilula的多个居民区和工业区。纳入官方城市文件的NbS元素包括多种类型的花园、鸟类和其他动物设施、绿色隔音屏障以及城市农业和养蜂用地。此外，文件还明确要求使用与当地环境相适应的本地植物物种。该计划于2021年8月正式获得市议会通过，并于2022年开始施工。

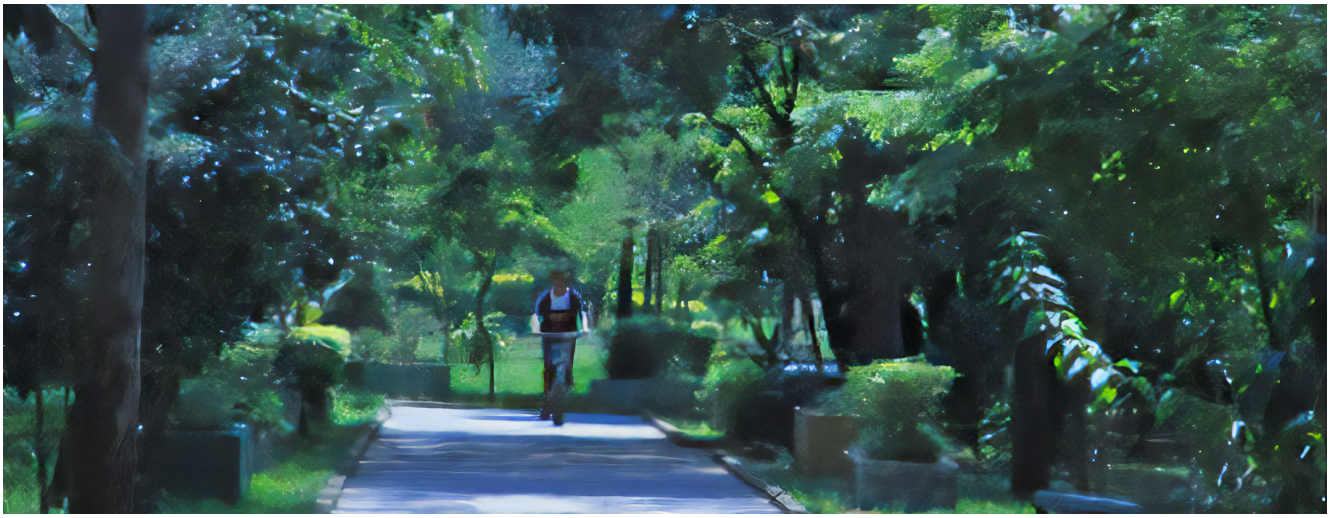
线性公园某段的规划图（©贝尔格莱德城市规划部）



森林和林地地图（©巴尼亚卢卡市）

波斯尼亚巴尼亚卢卡：利用空间规划保护森林

2014年，巴尼亚卢卡通过了一项空间规划。该空间规划将全市林地划分为四个区域，并为每个区域分配了具体用途。第一个区域包括所有被归类为“城市森林”的森林，主要用途是日常娱乐休闲。该区域也是建造新城市公园的理想地点。第二个区域是城市绿化带，当地人称之为“绿色马蹄”。该区域由郊区森林组成，能够通过生态廊道连接非城市公园，从而修复原始山地橡树生态系统。第三个区域是经济林，以娱乐休闲区为主。第四个区域包括前三个区域以外的所有森林，注重强化类型的休闲活动。后两个区域允许开展一定程度的休闲旅游活动，如滑翔伞、登山运动、山地自行车、摄影探险和徒步旅行。



Tiquatira线性公园内景（©圣保罗市绿地和环境市政秘书处）

巴西圣保罗：跨部门合作

圣保罗面临着与土地使用规划、社会动态和有限公共空间相关的诸多挑战。为了解决这些问题，该市将线性公园作为支持跨部门政策的有力工具。2006年的最初计划提出在全市建造20座公园，以解决洪水防治、水资源保护和河流修复等环境问题。此外，这些公园还有利于解决控制城市扩张和重新组织住房等社会问题，从而打造更安全的社区。此后，该市一直在努力发挥环境方法和社会需求之间的协同作用。

CLEVER资源：地方创新筛选工具

地方创新筛选工具（LIST）是一个网络工具，旨在帮助城市规划者和市政管理部门采用创新方法实施NbS。LIST专为“智在城市”项目开发，旨在发挥NbS干预措施（监测、管理、方法和材料）和地方能力（场所、人员、平台、繁荣）之间的协同作用。该工具能够确定相关起点和需要改进的领域。

在“智在城市”项目中，LIST现已为伙伴城市伦敦、米兰和汉堡提供支持，帮助它们通过采用NbS这种全新且更好的方法来实现城市更新。该工具还帮助马尔默、马德里、拉里萨、贝尔格莱德、圣格奥尔基和基多等伙伴城市在设计NbS和制定未来NbS行动计划时采用创新方法，从而创造价值。

链接： https://clever-guidance.clevercities.eu/utilising-existing-tools

2.2与各级政府和周边城市合作

各级政府间和跨辖区合作可为NbS的制度化提供进一步支持。地方层面的NbS干预措施有助于实现国家政策目标和战略以及国际协议，例如气候领域的《巴黎协定》和生物多样性领域的《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》。城市可以充分利用为NbS的实施和维护提供更多资源的国家和国家计划，发挥协同作用。下文中国东营的案例表明，开展国内国际合作大有裨益，既能增强对黄河三角洲的保护，又能提高其知名度。除了各级政府之间的纵向合作外，城市还可以开展横向合作。正如厄瓜多尔圣多明各德洛斯查奇拉斯的案例所示，当NbS跨越多个地方辖区时，横向合作尤为适当有益。

东营（©东营新闻 周广学/摄）

中国东营：通过开展国内国际合作保护黄河三角洲

东营地处黄河三角洲这一中国暖温带最大的河口湿地生态系统。为保护和修复黄河三角洲，市政府制定了多项政策法规，并投入巨资实施生态修复项目。此外，东营还充分利用了相关国家和国际计划。在国家层面，东营申请建立黄河口国家公园，并于2021年10月获批，占地面积3522.91平方公里。在国际层面，东营根据政府间《湿地公约》申请并认证成为国际湿地城市。2021年11月，东营还向联合国教科文组织世界遗产公约提交了将三角洲认定为“中国黄海（渤海）候鸟栖息地”的申请。所有这些措施都为保护黄河三角洲和确保其长期可持续发展提供了进一步支持。

升级保护区系统会议（©圣多明各市政厅）

厄瓜多尔圣多明各-德洛斯查奇拉斯：跨辖区合作打击森林砍伐行为

圣多明各德洛斯查奇拉斯在地方层面建立了结构合理的环境和气候治理系统，以打击森林砍伐行为。通过建立省级保护区系统（SPAC），圣多明各德洛斯查奇拉斯能够与周边城市合作，将省级保护区相互联系，在区域规划中促进生物多样性保护，并与国家政府合作开展大型保护项目。

3.将社区置于基于自然的解决方案的核心

3.1.承认特殊性和脆弱性

NbS并不总能让所有居民平等受益，甚至可能造成负面影响。例如，城市绿化工作会导致租金价格上涨，进而使得更多富裕阶层迁入。因此，在规划NbS时，需要考虑不同类别的居民，以避免对弱势群体造成不利影响。为此，阿根廷布宜诺斯艾利斯开发了多款诊断工具，以更好地理解和指导公共空间设计，努力为所有人创造绿色空间。同样，希腊雅典在采用NbS为城市降温时，优先考虑使受城市热岛效应影响最大的居民受益。

《从性别和多样性角度看公共空间设计手册》中的图片（©布宜诺斯艾利斯市）

阿根廷布宜诺斯艾利斯：以NbS的多样性为中心

在公共空间的设计和实施方面，阿根廷布宜诺斯艾利斯开发了一种共创和参与式方法，注重将不同的居民群体纳入考虑。“性别视角下的城市质量指数”就是采用这一方法所获得的成果之一，是开展评估和进行地域分析的重要工具。通过使用一系列不同指标，该工具可以确定会对特定性别产生巨大影响的具体问题领域。此外，该市还编制了《从性别和多样性角度看公共空间设计手册》，以确保将多样性视角纳入设计方法。

希腊雅典：关注弱势群体

通过2016年启动的“热浪行动计划”，雅典确定并在城市高温风险的优先领域开展了工作。基线研究表明，绿色空间比例最低的地区也是温度最高、弱势群体（老年人和低收入家庭）所在的地区。为此，相关部门制定了适应和缓解措施，其重点是通过建造袖珍公园、绿色屋顶、交通绿廊和其他类型的绿地来绿化脆弱地区。

雅典Lamprini的交通绿廊和广场设计（© DATSARCH）

3.2.参与和共创

共创是公平设计和实施NbS的关键过程。作为一种合作方法，共创旨在将具有不同知识和背景的不同参与者聚集在一起，为实现共同成果和目标而努力。在城市更新和NbS方面，共创是指利益相关者和公众与地方政府和其他市政参与者共同参与相关决策的过程。通过让不同的利益相关者参与NbS项目生命周期的各个阶段（即设计、实施、维护和监测），共创可确保NbS符合其服务对象的需求。这最终能培养参与者的主人翁意识和认同感，增强NbS的可持续性，并带来各种社会效益。

本节介绍了一些方法和良好实践范例，各城市在共创实施过程中可从中汲取灵感。本节首先介绍了《“智在城市”共创指南》及其16步共创路径。该指南为“智在城市”项目的先驱城市提供了有益的指导。意大利米兰认识到共创绝非一项单线工作，因而在“智在城市”项目的整个过程中不断修改和调整其公民参与战略。同样，在共创方面也没有放之四海而皆准的方法，因为不同类型的利益相关者需要不同的参与方式和参与程度。英国伦敦决定制定一项全体公民参与计划，并为社区主导的NbS项目提供直接的财政支持。德国汉堡使用数字参与工具DIPAS确定NbS方案的合适地点，并就NbS设计方案征求居民的意见。在共创方法普遍受到怀疑时，项目组可能需要与主流方法建立联系，并形成协同效应。为此，希腊拉里萨利用当地的艺术、音乐和文化节让居民参与到NbS共创中。通过纳入当地利益相关者，参与和共创举措旨在确保对NbS方案做出持久承诺并为其提供长期支持。上海虹旭社区生境花园的案例表明，共创有助于在NbS项目的最初实施阶段过后实现项目的可持续管理。

CLEVER资源：共创指南

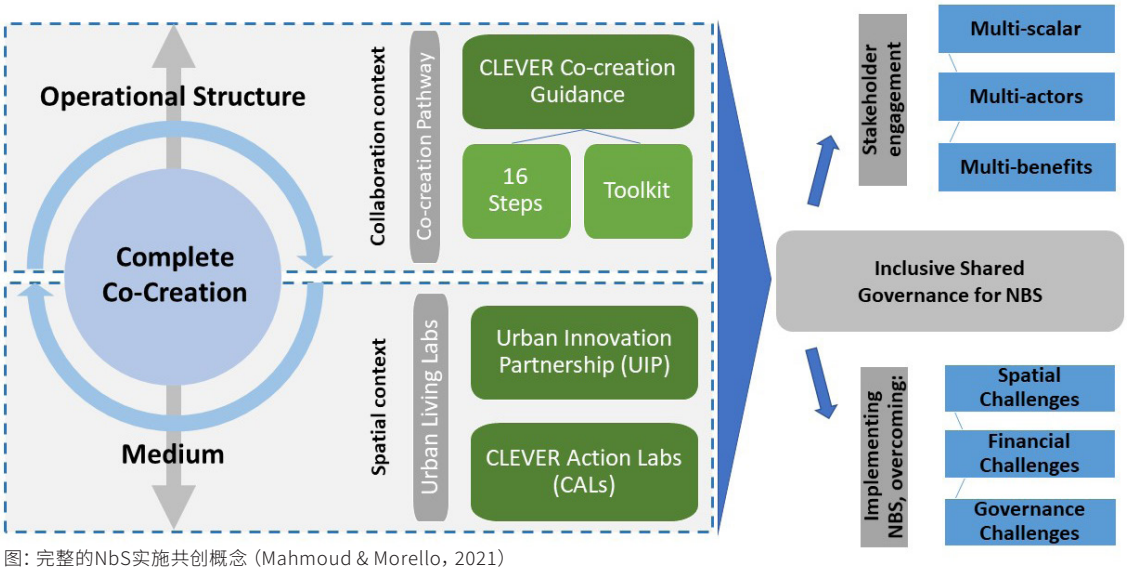
《“智在城市”共创指南》为想要通过与当地社区和利益相关者合作策划和实施NbS的地方政府提供了宝贵的建议和资源。该指南围绕其16步共创路径展开，可根据不同城市的具体情况进行灵活调整。指南中还包含一个工具包，可为城市的共创工作提供支持。

链接：https://clever-guidance.clevercities.eu/evaluating-co-creation-process

关于共创基于自然的解决方案的研究

“智在城市”项目的共创过程已成为各种科学出版物的研究主题，部分出版物如下：

- **Integrated Collaborative Governance Approaches towards Urban Transformation: Experiences from the CLEVER Cities Project**
  (Bradley, Mahmoud & Arlati, 2022)
- **Stakeholder Participation in the Planning and Design of Nature-Based Solutions. Insights from CLEVER Cities Project in Hamburg**
  (Arlati et al., 2021)
- **Co-creation Pathway for Urban Nature-Based Solutions: Testing a Shared Governance Approach in Three Cities and Nine Action Labs**
  (Mahmoud & Morello, 2021)
- **Multi-Level Perspective on Sustainability Transition towards Nature-Based Solutions and Co-Creation in Urban Planning of Belgrade, Serbia**
  (Mitic´Radulovic & Lalovic´, 2021)



图：完整的NbS实施共创概念（Mahmoud & Morello，2021）

Pondi的共同设计路径（©米兰市政府）

意大利米兰：确保适应性共创

在共创绿色屋顶、绿色外墙和城市公园的过程中，“智在城市”米兰团队逐渐认识到：共创并非是一个线性过程，而是需要有灵活性。项目组并未严格遵守预先设定的路径，而是通过“边做边学”来实施NbS方案。通过与社区合作，“智在城市”项目实现了共同设计、共同实施、共同监测和共同管理。这使得项目组在必要时可以进行重新设计，并妥善考虑NbS项目和当地利益相关者之间的关系。这种灵活性还增强了对施工延误、行政障碍和新机会出现等事件的应变能力。例如，在疫情封控期间，项目组通过举办研讨会和使用数字协作工具及时做出调整，继续在线上开展共创过程。

“为自然留出空间”种子包（© Richard Heald）

英国伦敦：设立“为自然留出空间”计划和社区基金

2018年，在“智在城市”项目启动之初，伦敦团队发起了面向公众的“为自然留出空间”计划，目的是吸引当地民间社会团体和居民参与泰晤士米德NbS的共创和实施。除了组织每月一次的自然论坛、在附近的自然保护区提供户外学习体验以及提供志愿服务机会之外，该计划还推出了“为自然留出空间”小额赠款计划。通过该计划，泰晤士米德的居民可以获得200到2000英镑不等的资金，用于实施绿化项目。居民个人、慈善机构、社会企业、学校和社区利益公司都有资格申请赠款。小额赠款可用于支付材料、工人、工作坊空间、营销、培训和设备等相关费用。从该计划中涌现出的项目包括建造可食花园、观鸟之旅、种子分享俱乐部、阳台集体种植和食物种植培训等。最终，30多个社区项目通过小额赠款获得了资助，帮助泰晤士米德的居民与自然、野生动物和景观建立了联系。

当地居民在“信息之夜”使用DIPAS工具（© Asja Caspari）

德国汉堡：利用数字技术加强公众参与

“智在城市”汉堡团队通过使用数字参与系统DIPAS等各种不同的工具和方法让居民参与到Neugraben-Fischbek基于自然的解决方案的共创过程。DIPAS以汉堡城市数据平台中的数据为基础，可使居民获取正在进行的城市规划项目的最新信息，访问数字地图、航拍照片、三维模型和其他地理数据，并提供精确的本地化反馈和意见。在2018年的第一次居民参与和咨询研讨会上，项目组使用该工具展示了项目区域，并邀请居民就Neugraben-Fischbek绿化和社会改善工作的地点和想法提供建议。此外，项目组还在2020年使用DIPAS收集了居民关于自然体验游乐场的设计想法，并在2022年收集了居民对CELVER Parcours的反馈意见。

皮尼奥斯河节日期间的模块化研讨会（©拉里萨市欧洲项目部）

希腊拉里萨：通过在当地发挥协同作用来克服共创障碍

“智在城市”项目的伙伴城市拉里萨的主要目标之一是增强居民参与NbS共创活动的意愿。为此，项目组开始寻求与该市正在进行的其他项目和活动形成协同效应。在气候变化适应项目“LIFE-IP AdaptInGR”中，项目组曾使用过多种CLEVER共创工具和方法。因此，他们知道如何定制共创活动，以纳入广泛多样的受众群体。为了将此付诸实践，项目组将共创活动与皮尼奥斯河节日相联系。该节日每年在拉里萨的皮尼奥斯河河床举行，为期四天，是一场艺术、音乐和文化盛会。作为节日的一部分，项目组构思并举办了一场模块化研讨会，内容涵盖“智在城市”和“LIFE-IP AdaptInGR”项目的相关内容和元素，目的是让不同年龄段和知识水平的人参与到适应气候变化和城市更新的NbS主题讨论中。模块化的形式使主题和介绍更加流畅，为讨论提供了空间，能够让与会者产生共鸣并确定自己在解决“重大问题”方面的专长。与类似的市政项目形成协同效应搭配引人入胜的形式帮助“智在城市”拉里萨项目组解决了居民参与共创活动意愿低的问题。

上海虹旭社区生境花园（©上海仙霞新村社区）

中国上海：共创虹旭社区生境花园

为响应上海的城市更新号召，虹旭公共住房部门与社区组织共同创建了社区生境花园。在共创和参与过程中，多方参与了花园的设计。各方在实施的不同阶段不断沟通、广泛交流，积极参与到社区花园的建设中。花园虽于2019年竣工，但居民和社区组织至今仍积极参与到花园的管理维护中。

3.3.加强基于自然的解决方案的宣传和教育

通过加强宣传和教育，人们能够更好地了解NbS的多功能性及其在气候变化适应、公共卫生、自然保护和经济发展等各政策领域的作用。NbS能够让社区切实认识到自然环境的价值。在“智在城市”项目中，与学校和教育中心的合作在提高下一代对环境保护的敏感性方面发挥了关键作用。本节介绍了德国汉堡和罗马尼亚圣格奥尔基如何将NbS用于环境教育目的，以及英国伦敦如何提高人们对NbS在促进人类健康和福祉方面的认识。

在“城市创新合作伙伴关系”中共同设计学校花园模式（© Steg mbH）

德国汉堡：将NbS纳入学校课程

“智在城市”汉堡团队与当地利益相关方、专家和教育机构携手在三所学校建造了学校花园，目的是为学生和广大社区提供环境教育空间。通过这些措施，当地教育工作者将NbS纳入了学校课程。例如，学生通过建造多代蜜蜂友好型灌木花坛了解NbS概念，教师则在生物课上讲解鱼菜共生项目的相关知识。除了提供寓教于乐的实践机会外，这些举措还促进了其他NbS项目的发展，从而增强了学生的社区环境参与感。“智在城市”项目及其合作伙伴旨在通过向学生传授有关可持续发展和自然重要性的知识，获得社区的认同，确保NbS方案能够长期实施，并在未来的自然和可持续发展中继续发挥潜力。

英国伦敦：利用NbS改善健康状况

“智在城市”伦敦团队在泰晤士米德为240名当地学生举办了一场活动，目的是鼓励他们讨论并帮助他们了解绿色空间和心理健康之间的关系。NbS（如泰晤士米德的“可食花园”和“小小森林”）能够使居民更加积极地参加体育活动，花更多的时间在户外，并与社区的其他成员互动。这些行为有助于身心健康，这在新冠疫情期间尤为必要。在疫情期间，开放式绿色空间为居民提供了户外聚会和休闲活动（如午后散步）的场所。通过让年轻居民参与有关NbS健康益处的对话，“智在城市”项目旨在激励他们为当地社区的绿化做出长期贡献。

泰晤士米德的年轻学生（© Richard Heald）

罗马尼亚圣格奥尔基：对当地儿童进行环境教育

CLEVER伙伴城市圣格奥尔基正与当地合作伙伴合作为儿童提供环境教育机会，以培养他们对自然环境的热爱和尊重。教育内容与修复易受洪水影响的Debren河区域退化的城市环境相关，旨在促进居民与当地环境之间建立长期的个人联系。教育计划尤其针对生活在洪水易发的Debren河地区的儿童，他们中有很多人是罗姆人社区等边缘化群体成员。教育计划包括一项城市绿化绘画比赛和参观狩猎博物馆活动。20名6-12岁的儿童参加了有关环境和自然保护的多项教育和互动活动。

教育活动邀请函（©“智在城市”圣格奥尔基团队）

4.为基于自然的解决方案项目实施融资

虽然绝大多数NbS都是通过公共预算资助，但越来越多的融资方案可以为NbS项目提供前期和持续的资金来源。NbS的资金来源包括地方和国家政府、慈善机构、商业和社会影响投资者、私营公司乃至公众。这种资金来源的多样性反映了可在当地实施的NbS的多样性，涵盖绿色屋顶、海岸线改造、线性公园和社区花园。强调NbS在公众健康和福祉、气候缓解和适应以及创造收入等方面的价值和效益有助于帮助城市获得NbS项目资金。

本节介绍了“智在城市”项目的两项主要成果，这两项成果全面介绍了实施和维护城市NbS的不同财务战略和机制。最后，本节将重点介绍“智在城市”项目NbS方案的三个主要资金来源，以及先驱城市汉堡、米兰和伦敦是如何在实践中利用这些资金的。

CLEVER资源：财务模型报告和CLEVER解决方案库 (CLEVER Solutions Basket)

关于治理、业务和财务模式的报告

该“智在城市”报告的融资部分深入探讨了适用于不同规模和类型NbS项目的资金来源和财务战略。该部分围绕六个关键步骤展开，并提供了制定财务计划的一套方法论。这六个步骤分别为：

1. 选择NbS
2. 了解NbS的好处
3. 确定资助者
4. 确定资金类型
5. 确定融资机制
6. 建立财务模型

链接： https://clevercities.eu/fileadmin/user_upload/Resources/D5.3_Governance_business_and_finance_models.pdf

CLEVER解决方案库

CLEVER解决方案库概述了汉堡、米兰和伦敦所选择的NbS干预措施和相应的融资模式。

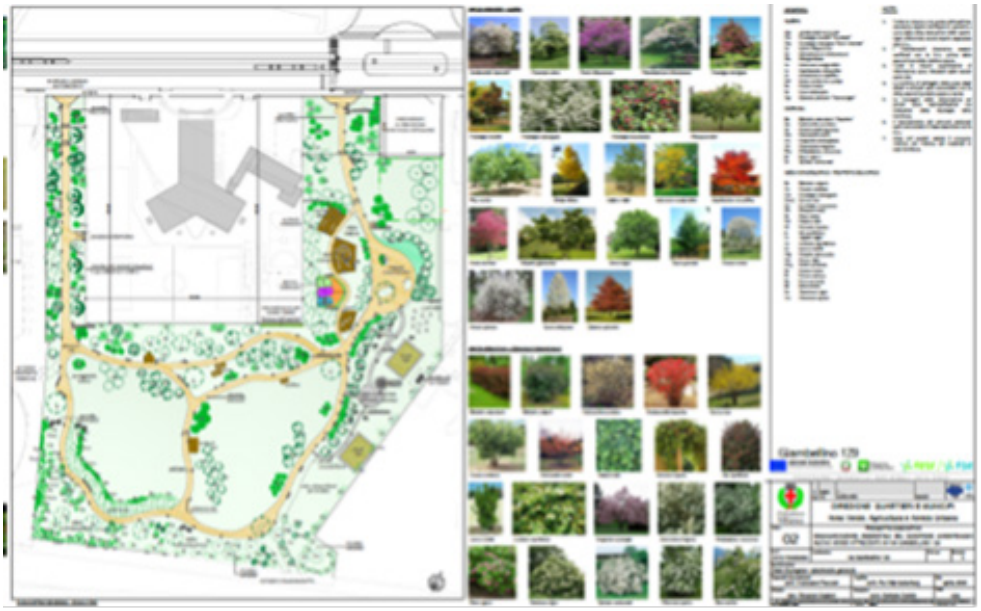
链接: https://clever-guidance.clevercities.eu/clever-solutions-basket

4.1.公共部门资金

对于面向公众而非少数人的NbS措施（即每个人都可以从NbS方案中受益），公共部门资金是合适的融资模式。因此，很多NbS干预措施可以选择从不同政府部门和各级政府获得资金。

德国汉堡和意大利米兰的公共资金使用情况

利用各级政府的公共部门资金一直是“智在城市”项目中常见的融资模式。例如，在汉堡，新建成的自然体验游乐场就是由欧盟资金和市政资金共同资助。“智在城市”米兰团队也同样选择这两种资金来改造其Giambellino 129公园。在这两个案例中，公众都是NbS项目的主要受益者，因此公共资金是最佳解决方案。



Giambellino 129公园最终项目设计（©“智在城市”米兰团队）

德国汉堡的果园和当地的苹果树（© Steg mbH）

4.2.慈善资金

如果NbS方案的目标与相关慈善组织的目标一致，则可以利用慈善资金。例如，NbS方案能够使当地慈善机构所关心的群体受益，或慈善机构的工作重点放在环境保护、社区发展或教育等事业上，而NbS可以为这些事业做出贡献。

英国伦敦和德国汉堡的慈善资金使用情况

“智在城市”伦敦团队与非政府环境组织Earthwatch合作，利用其企业赞助资金建造了“小小森林”。在汉堡，“智在城市”项目组与致力于环保事业的Rüm Hart基金会合作，在Neugraben-Fischbek建造了一片苹果园。这家位于汉堡的基金会捐赠了当地稀有的苹果树苗。

蝴蝶图案的外墙结构（©哈尔堡区政府）

4.3.私营部门资金

如果NbS的实施存在令人信服的商业理由，则可能会吸引私营部门资金。例如，企业的经营直接依赖于自然（如以自然为基础开展旅游业的公司）或企业能够从价值创造（如通过NbS提高房产价值）或成本节约（如通过绿色屋顶和外墙降低能源成本）中受益。

德国汉堡和意大利米兰的私营部门资金使用情况

在“智在城市”项目中，私营部门主要参与了建设绿色屋顶和外墙板块的工作。在汉堡项目区，现有的大面积蜜蜂友好型绿色屋顶是由建筑业主共同出资。同样，欧盟和市属住房公司SAGA共同出资为其中一栋建筑安装了绿色外墙。此外，该住房公司还将负责出资维护这一NbS。在米兰，“智在城市”项目组发起了一项公开征集活动，鼓励建筑业主出资对其建筑的屋顶或外墙进行绿化设计。除了业主出资外，米兰市政能源改造补贴也将为此项活动提供资金。

章节	资源和链接
关于“智在城市”和“城市与自然共生”项目	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access) - Mahmoud, I. H., Morello, E., Vona, C., Benciolini, M., Sejdullahu, I., Trentin, M., & Pascual, K. H. (2021). Setting the Social Monitoring Framework for Nature-Based Solutions Impact: Methodological Approach and Pre-Greening Measurements in the Case Study from CLEVER Cities Milan. Accessed via: https://doi.org/10.3390/su13179672 (22 September 2023).
中国城市背景下基于自然的解决方案	- Statista (January 2023). Degree of urbanization in China from 1980 to 2022. Accessed via: https://www.statista.com/statistics/270162/urbanization-in-china/
英国伦敦：种植一片小小森林	- CLEVER Cities, Website. Thamesmead gets a Tiny Forest! Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=YJwFRerf (11 July 2023). - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
中国昆明：湖泊生态系统修复	- He, L. / Kunming Ecological and Environmental Science Research Institute (2022). UrbanByNature presentation: Ecology Restoration through NbS to enhance the harmony of nature and human being – experience from Wetlands Construction in Dianchi, Kunming. Accessed via: https://youtu.be/JZqzQrLD2LE (15 March 2023)
厄瓜多尔基多：城市沟壑生态系统修复	- YES Innovation, Website. Nature-based solutions for urban resilience. Implementation in the Caupicho stream, Quito (Ecuador). Accessed via: https://www.yes-innovation.com/quebrada-caupicho-2022?lang=en (11 July 2023)
德国汉堡：实施“垫脚石”方法	- Free and Hanseatic City of Hamburg, Website. Der Clevere Weg in Neugraben-Fischbek: Entdecken Sie die CLEVER Projekte! Accessed via: https://www.hamburg.de/harburg/clever-cities-projekte/15441106/clever-parcours/ (14 June 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
中国西安：打造“幸福林带”	- China State Construction, Website. “An urban oasis along the Silk Road!” Xi’an Happiness Forest Belt opened. Accessed via: https://en.cscec.com/CompanyNews/CorporateNews/202107/3363625.html (20 July 2023) - Baidu, Website. Happy Forest Belt. Accessed via: https://baike.baidu.com/item/%E5%B9%B8%E7%A6%8F%E6%9E%97%E5%B8%A6/10467306?fr=ge_ala (Chinese). (20 July 2023)
巴西坎皮纳斯：促进线性公园发展	- Dias Mangolini Neves, G. / City of Campinas (2022). UrbanByNature presentation: Index of Green Social Areas in Campinas: Implementation of Linear Parks as a NbS with a multidisciplinary perspective. Accessed via: https://youtu.be/ijXPet6mLoA?si=mc-Acm33A5HXRlZ0 (23 May 2023) - ICLEI South America (2021). Mapping the Campinas Connectivity Area. A case of policy and planning integration for biodiversity conservation in Brazil. Accessed via: https://interact-bio.iclei.org/wp-content/uploads/Campinas-Mapping-the-Campinas-Connectivity-Area.pdf (23 May 2023)
意大利米兰：转变废弃地为生物多样性友好型公园	- CLEVER Cities, Website. CLEVER Cities' journey of urban biodiversity discovery comes to life with new cartoon and DIY pollinator guide. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=cMysUIbK (14 May 2023) - CLEVER Cities, Website. Milan Greets Spring by Planting Native Shrubs. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=7M3cmlwB (14 May 2023)
德国汉堡：营造蜜蜂友好型屋顶	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
中国上海：在小空间内承载丰富生物多样性	- Guo, T. / Forest City Studio (2021). UrbanByNature presentation: Exploration of methods to evaluate NBS in an urbanized area. Accessed via: https://youtu.be/1Ea6gg2W1Sk?si=X-B5a-ZKA09RP-J2w (15 August 2023) - China Daily, Website. Prospering naturally. Accessed via: https://www.chinadaily.com.cn/a/202208/19/WS62fed148a310fd2b29e73174.html (15 August 2023)

章节	资源和链接
希腊比雷埃夫斯：在昔日的有轨电车线路沿线增加授粉生物多样性	- Tzortzi, J. / Politecnico di Milano (2022). UrbanByNature presentation: Natural Based Solutions in Piraeus City through proGIreg and euPOLIS European projects. Accessed via: https://youtu.be/j21aFtzv29o?si=REzFAxZAnUinO157 (26 April 2023) - proGIreg, Website. Piraeus co-designs nature-based solutions with the next generation. Accessed via: https://progireg.eu/news/?c=search&uid=t95ahd8K (26 April 2023)
英国伦敦：解决Southmere湖的污染问题	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
中国上海：利用湿地改善后滩公园水质	- Dong, W. / Turenscape (2021). UrbanByNature presentation: Turenscape – Leading the Way in Nature-based Landscape Design. Accessed via: https://youtu.be/iHUoRAS1Iu8?si=Clbm-8zl63avNBnv5 (26 April 2023) - Turenscape, Website. Shanghai Houtan Park. Accessed via: https://www.turenscape.com/en/project/detail/4647.html (English) and https://www.turenscape.com/project/detail/443.html (Chinese) (26 April 2023)
塞尔维亚贝尔格莱德：加强天然河水净化	- euPOLIS project, Website. City of Belgrade. Accessed via: https://eupolis-project.eu/project/city-of-belgrade/ (17 April 2023) - Mikser Festival, Website. Studenti arhitekture za zemunski kej. Accessed via https://festival.mikser.rs/news/studenti-arhitekture-za-zemunski-kej/ (Serbian). (17 April 2023)
意大利米兰：建造高质量绿色屋顶	- CLEVER Cities, Website. How can green roofs be economically sustainable? Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=DY5k7QQD (16 August 2023)
英国伦敦：创造新社交空间和交流机会	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
瑞典马尔默：通过NbS增强社区联系	- Sustainability Times, Website. Changing public perceptions lies at the heart of Malmö’s greening strategy. Accessed via: https://www.sustainability-times.com/clean-cities/changing-public-perceptions-lies-at-the-heart-of-malmos-greening-strategy/ (6 May 2023)
中国深圳：支持建造社区花园	- Zhifang, S. / Shenzhen Municipality (2021). UrbanByNature presentation: Co-creating a biophilic city for all: Shenzhen’s WeGarden experience. Accessed via: https://youtu.be/iOrOQ5PyW9U?si=0AuQY7BfTtNNi2es (18 August 2023) - Zhang, X., Pan, D., Wong, K., & Zhang, Y. (2022). A New Top-Down Governance Approach to Community Gardens: A Case Study of the “We Garden” Community Experiment in Shenzhen, China. Accessed via: https://doi.org/10.3390/urbansci6020041 (18 August 2023)
德国汉堡：打造自然体验游乐场	- CLEVER Cities, Website. CLEVER Cities Hamburg: Nature adventure playground in Neugraben-Fischbek inaugurated. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=S7D41qhs (29 August 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
西班牙马德里：利用NbS设计步行友好街道	- Madrid Mas Habitable, Website. Habitable Routes. Accessed via: https://www.madridmashabitable.com/en/proyectos-piloto/itinerarios-habitables/ (10 August 2023)
克罗地亚萨格勒布：建造疗愈花园	- Bedenki, I. / City of Zagreb (2023). UrbanByNature presentation: Inclusive gardening in Zagreb, a showcase. Accessed via: https://youtu.be/x82h-qWt3c0?si=R28ll1hondVZHkCq (25 February 2023) - proGIreg (nd.) Living Lab Zagreb, Croatia. Fact Sheet: Therapeutic Garden Sesvete. Accessed via: https://progireg.eu/fileadmin/user_upload/Zagreb/ProGIreg_NBS3_Therapy_Garden_Zagreb.pdf (25 February 2023)
德国汉堡：具备防洪功能的创新型路边花槽范例	- CLEVER Cities, Website. Roadside Infiltration Beds: Integrating Nature into Roadsides through Small Interventions. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=-J70vKEi2 (3 August 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)

章节	资源和链接
英国伦敦：将NbS纳入街道更新	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
中国广州：缓解城市热岛效应	- Jie, W. / Guangzhou Urban Planning and Design Research Institute (2021) UrbanByNature presentation: Cool Up: Planning Nature-based Solutions for Sustainable Cooling in Guangzhou. Accessed via: https://youtu.be/HYIsBvxaY0Q?si=rueKmH9ppTegrkJY (30 March 2023) - Wang, X. (nd.). Piloting Nature-based Urban Cooling Solutions for Urban Regeneration and New Town Development in Guangzhou, China : Building a Cooler Guangzhou. Accessed via: http://documents.worldbank.org/curated/en/099023202092310085/1800310RPT0REV0d-0Knowledge0City0v04 (30 March 2023)
厄瓜多尔桑博龙东：保障水和粮食安全	- YES Innovation, Website. Implementation of NBS in Samborondon. Accessed via: https://www.yes-innovation.com/referencias?lang=en&lightbox=dataItem-lf058s2r (9 July 2023)
意大利米兰：通过绿化屋顶和外墙来降低能源成本	- CLEVER Cities, Website. How can green roofs be economically sustainable? Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=DY5k7QQD (16 August 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
厄瓜多尔基多：建造低成本雨水花园	- YES Innovation (2022). Video: CLEVER Cities in Quito / San Enrique de Velasco, Calle G - ES / EN. Accessed via: https://youtu.be/mPkCoUGKeeI?si=OOH7QqvbSqnOJ9lf (11 August 2023)
促进基于自然的创新	- Kooijman, E. D., McQuaid, S., Rhodes, M.-L., Collier, M. J., & Pilla, F. (2021). Innovating with Nature: From Nature-Based Solutions to Nature-Based Enterprises. Accessed via. https://doi.org/10.3390/su13031263 (19 September 2023) - YES Innovation, Website. Technological Innovation. Accessed via: https://www.yes-innovation.com/referencias?lang=en (12 September 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
厄瓜多尔基多：正规化社区主导的城市农业举措	- Conquito, Website. Agricultura Urbana Participativa. Accessed via: https://www.conquito.org.ec/agricultura-urbana-participativa/ (Spanish). (7 August 2023)
中国天津：利用蓝绿基础设施吸引企业入驻	- Sun, X. / Tianjin Eco-city (2022). UrbanByNature presentation: Implementation of Sponge City for rain and flood Management in Tianjin Eco-city. Accessed via: https://youtu.be/F83HfQghclc?si=23Q-_ljtGQH8Rr_q (19 June 2023) - Ministry of National Development Singapore, Website. Tianjin Eco-City. Accessed via: https://www.mnd.gov.sg/tianjinecocity (19 June 2023)
东欧多瑙河三角洲：推动基于自然的旅游业发展	- Rewilding Europe, Website. Danube Delta. Accessed via: https://rewildingeurope.com/landscapes/danube-delta/ (29 June 2023) - UNESCO World Heritage Convention, Website. Danube Delta. Accessed via: https://whc.unesco.org/en/list/588/ (29 June 2023)
德国汉堡：通过社区花园学习园艺技能	- Konjaria-Christian, S. / City of Hamburg (2021). UrbanByNature presentation: Selecting and implementing NBS for urban regeneration in Hamburg. Accessed via: https://youtu.be/KjeN9ZklQRE?si=vfYSVDNbNK3ADgPr (28 August 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
英国伦敦：促进当地居民的能力建设	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
墨西哥瓜达拉哈拉：采集树木普查数据	- Fregoso, E. / City of Guadalajara (2022). UrbanByNature presentation: A social perspective to analyse Urban Heat Islands in Guadalajara. Accessed via: https://youtu.be/YOvPGPR_lfE?si=8PhIwXm707lHX738 (10 June 2023) - World Resources Institute, Website. Cities4Forests - Guadalajara, Mexico. Accessed via: https://www.wri.org/our-work/project/cities4forests/call-action/guadalajara-mexico (10 June 2023)

章节	资源和链接
德国汉堡：利用开放数据进行暴雨分析	- CLEVER Guidance, Website. Success factors of open urban data availability for NbS planning, participation, and implementation. Accessed via: https://clever-guidance.clevercities.eu/utilising-advisories (20 August 2023) - CLEVER Guidance, Website. Heavy rain analysis - reflection on process. Accessed via: https://clever-guidance.clevercities.eu/heavy-rain-analysis (20 August 2023)
西班牙马德里：热舒适度建模	- CLEVER Guidance, Website. Designing more resilient cities through thermal modelling – MADRID. Accessed via: https://clever-guidance.clevercities.eu/desigining-more-resilient-cities-through-thermal-modelling-madrid (27 August 2023)
厄瓜多尔安巴托：利用战术都市主义试验NbS	- YES Innovation (2021). Ambato by bike and on foot - Technical summary. Accessed via: https://drive.google.com/file/d/1mLbjrb-PRFSQGQDxNbXeVGhZ21NYdcGu/view (25 August 2023)
哥伦比亚麦德林：监测城市的自然复育计划	- Noreña Restrepo, M. / City of Medellín (2023). UrbanByNature presentation: Plan para la naturalización de Medellín - Prum. Accessed via: https://youtu.be/Ua7VXfhe6oM?si=ftLTnYWMmjl8E-J7m (30 August 2023)
英国伦敦：利用数字技术监测生物多样性	- CLEVER Guidance, Website. Use of Novel Technologies for Biodiversity Monitoring. Accessed via: https://clever-guidance.clevercities.eu/novel-technologies (30 June 2023) - CLEVER Cities, Website. CLEVER London Surveys Local Ecology. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=2yBsnU2k (30 June 2023)
厄瓜多尔基多：将NbS纳入法令和计划	- CLEVER Guidance, Website. Success factors for NbS policy integration. Accessed via: https://clever-guidance.clevercities.eu/success-factors (18 July 2023) - Quito Informa, Website. Concejo quiteño aprueba por unanimidad la Ordenanza de Infraestructura verde azul. Accessed via: https://www.quitoinforma.gob.ec/2023/07/04/concejo-quiteno-aprueba-por-unanimidad-la-ordenanza-de-infraestructura-verde-azul/ (Spanish). (18 July 2023)
塞尔维亚贝尔格莱德：将NbS纳入城市规划实践	- CLEVER Cities, Website. Belgrade’s Urban Greening Plan Makes History. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=ZHxW4nuV (20 July 2023)
波斯尼亚巴尼亚卢卡：利用空间规划保护森林	- Vilhelm, M. (2022). UrbanByNature presentation: Development of Banja Luka's Green Belt. Accessed via: https://youtu.be/0rsIp2pNngw?si=ftgnZXM6_eN27z94 (22 April 2023)
巴西圣保罗：跨部门合作	- Tohoru Nagano, W. / City of Sao Paulo (2022). UrbanByNature presentation: NBS as a strategy for urban regeneration on the periphery of São Paulo. Accessed via: https://youtu.be/8wmgr4f-MkZ8?si=zDX6dnmX2XXa55Dx (6 July 2023) - Prefeitura Municipal de São Paulo, Website: 100 Parques para São Paulo. Accessed via: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/index.php?p=49467 (6 July 2023)
中国东营：通过开展国内国际合作保护黄河三角洲	- Sun, Y. / Dongying Municipal Natural Resources and Planning Bureau (2022). Presentation: Protect beautiful wetlands and build a wetland city - Wetland city construction of Dongying. Accessed via: https://neaspec.org/sites/default/files/2022-12/4.%20Session%202_Dongying%20City.pdf (21 August 2023) - China Daily Hong Kong, Website. Yellow river delta protection drive stepped up. Accessed via: https://www.chinadailyhk.com/article/329866#Yellow-river-delta-protection-drive-stepped-up (21 August 2023)
厄瓜多尔圣多明各-德洛斯查奇拉斯：跨辖区合作打击森林砍伐行为	- Narváez, V. / Province of Santo Domingo de los Tsáchilas (2022). UrbanByNature presentation: Public conservation policy in Santo Domingo de los Tsáchilas. Accessed via: https://youtu.be/aqnOCZtxAPw?si=z5cg0lqd94m_Do_X (30 August 2023) - Gad Provincial Santo Domingo de los Tsáchilas (2021). Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial Santo Domingo de los Tsáchilas. Accessed via: https://www.gptsachila.gob.ec/documentosInstitucion/ordenanzas/ORDENANZA%20021.pdf (30 August 2023)
阿根廷布宜诺斯艾利斯：以NbS的多样性为中心	- Verellen, T. & del Olmo, A. / City of Buenos Aires (2022). UrbanByNature presentation: An anthropological approach in the promotion of NBS in Buenos Aires. Accessed via: https://youtu.be/YOvPGPR_lfE (9 September 2023) - Buenos Aires, Website. Índice de Calidad Urbana con Perspectiva de Género. Accessed via: https://buenosaires.gob.ar/publicaciones-de-informacion-territorial/indice-de-calidad-urbana-con-perspectiva-de-genero (Spanish). (9 September 2023)

章节	资源和链接
希腊雅典：关注弱势群体	- Bargianni, E. / City of Athens (2022). UrbanByNature presentation: Landscape Led Climate Adaptation for Athens - plans and initiatives. Accessed via: https://youtu.be/M3rZGVX1h-o (16 July 2023) - City of Athens (nd). Redefining the City - Athens Resilience Strategy for 2030. Accessed via: https://resilientcitiesnetwork.org/downloadable_resources/Network/Athens-Resilience-Strategy-English.pdf (16 July 2023)
意大利米兰：确保适应性共创	- Mahmoud, I. / Polimi (2021). UrbanByNature presentation: NBS co-creation in urban regeneration: Milan's CLEVER experience. Accessed via: https://youtu.be/eUi2zloO1oQ?si=AARIH-fHmpGq-P59x (21 March 2023)
英国伦敦：设立“为自然留出空间”计划和社区基金	- CLEVER Guidance, Website. Engaging people in nature-based activities in London. Accessed via: https://clever-guidance.clevercities.eu/engaging-people-nature-based-activities-london (11 September 2023) - CLEVER Guidance, Website. Making space for nature grant programme. Accessed via: https://clever-guidance.clevercities.eu/making-space-nature-grant-programme (11 September 2023)
德国汉堡：利用数字技术加强公众参与	- Arlati, A., Rödl, A., Kanjaria-Christian, S., & Knieling, J. (2021). Stakeholder Participation in the Planning and Design of Nature-Based Solutions. Insights from CLEVER Cities Project in Hamburg. Accessed via: https://doi.org/10.3390/su13052572 (21 August 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
希腊拉里萨：通过在当地发挥协同作用来克服共创障碍	- Maria Nikolaidou / City of Larissa. Information provided via email between 3 - 20 September 2023. - City of Larissa (2022). Video: Pinios River Festival. Accessed via: https://www.youtube.com/@antidimarxiapolitismoularissas (3 September)
中国上海：共创虹旭社区生境花园	- Mao, Q. / Shanghai Changning District (2021). UrbanByNature presentation: Urban Regeneration in action in Shanghai's Changning District/The Habitat Garden. Accessed via: https://youtu.be/WWk32skv4IU?si=HU2Ud8fcSN9yHQEk (30 March 2023) - The Nature Conservancy, Website: A Place for Nature in Shanghai. Accessed via: https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/asia-pacific/china/stories-in-china/habitat-garden/ (30 March 2023)
德国汉堡：将NbS纳入学校课程	- CLEVER Cities, Website. Hamburg High School Students Fish for Learning. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=7VjDaYck (18 April 2023) - Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
英国伦敦：利用NbS改善健康状况	- CLEVER Cities, Website. CLEVER Cities Tackles Mental Health. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=3uKSZPSn (16 April 2023)
罗马尼亚圣格奥尔基：对当地儿童进行环境教育	- CLEVER Cities, Website. CLEVER Cities Sfântu Gheorghe Invests in Environmental Education. Accessed via: https://clevercities.eu/news/?c=search&uid=miu53H0F (26 July 2023)
德国汉堡和意大利米兰的公共资金使用情况	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
英国伦敦和德国汉堡的慈善资金使用情况	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)
德国汉堡和意大利米兰的私营部门资金使用情况	- Konjaria-Christian, S., Alimi, D., Barone, E., Evans-Murphy, N. (2023). CLEVER Cities Deliverable 2.4 – Summary Report: Analyzing the implementations in Front-Runner Cities. (Internal access)

联系方式

E-Mail
info@clevercities.eu

网站
www.clevercities.eu

本出版物是在欧洲"智在城市"项目框架内编写的。该项目得到了欧盟“地平线2020”研究与创新计划的资助，资助协议编号为 776528。

免责声明

标题：

“智在城市”中国、欧洲和拉丁美洲城市基于自然的解决方案最佳实践案例手册

发布日期：

2023年11月

作者：

Olga Horn（宜可城全球秘书处）、歹谷羽（宜可城东亚秘书处）、Luísa Acauan Lorentz（宜可城南美洲秘书处）、Marion Guénard（宜可城全球秘书处）

审校：

Natalia Burgos Cuevas（柏林社会生态研究所）、Magashen Naidoo 博士（宜可城全球秘书处）、María Alonso Martínez（宜可城全球秘书处）、周筱芊（宜可城东亚秘书处）、Ying-Chih Deng-Sommer 博士（宜可城全球秘书处）、马育辰（宜可城东亚秘书处）

设计：
unger+ kreative strategen GmbH

排版：

Duven Diener Designs

翻译：

吴青林

共同作者和案例研究贡献者：

Maggie Armstrong（前宜可城全球秘书处）、杜金峰（西安交通大学）、Nicolas Salmon（Yes Innovation）、Daniel Bonilla（基多市）、Kassia Rudd（宜可城欧洲秘书处）、Daniela Rizzi（宜可城欧洲秘书处）、Ana Simić（城市研究实验中心）、Ana Mitic-Radulovic（CEUS）、Martin Krekeler（汉堡市）、Bianca Lüders（汉堡市）、Martina Zimpel（汉堡市）、Johannes Robert（steg Hamburg）、Nicola Murphy-Evans（伦敦市）、 Stella Yeung（伦敦市）、Sean Bradley（Groundwork）、Emilia Barone（米兰市）、Myriam Alice Lunghini（米兰市）、Israa Mahmoud（米兰理工大学）、Helen Nilsson（马尔默市）、Carolina和Maria Nikolaidou（拉尔萨市）、Luís Tejero Encinas（马德里市）、Marie-Christin Rische（德国汉堡国际经济研究所）、Igone Garcia Perez（Tecnalia）、Carolina Cantergiani（Tecnalia）、“城市与自然共生”中国演讲者、拉丁美洲和东南欧系列研讨会

该项目受欧盟“地平线2020”框架提供资金支持。

www.clevercities.eu