

海绵城市设计措施大全



海绵城市，指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。

一、城市住宅区海绵策略

随着城市居住用地面积不断增加，城市自然地表被居住区域的不透水硬质材料替代，雨水自然下渗、净化和收集面临很大挑战。住宅区的景观用地应考虑结合海绵城市设计方法，在有限的绿化面积里，采用下渗、滞留、净化的策略，缓解城市居住区洪涝灾害。

1、传统住宅区——宅间雨水花园

传统住宅区中的绿地可以改造成下沉式宅间雨水花园，用来收集周边硬质铺装的雨水。



传统住宅区绿地改造前



宅间雨水花园海绵城市改造措施

2、传统住宅区——停车场雨水花园

传统住宅区中的停车场可以改造成透水植草砖生物滞留带，用来收集周围雨水。



停车场周边绿地改造前



停车场雨水花园海绵城市改造措施

3、传统住宅区——活动场地

传统住宅区中的树池可以改造成滞留式生态树池，用来收集开放场地中的雨水。



住宅区活动场地改造前



住宅区活动场地海绵城市改造措施

4、传统住宅区——宅间道路

传统住宅区中的宅间道路和绿化带可以改造成透水路面和生物滞留池，用来收集道路上的雨水，避免路面雨水沉积对居民生活造成影响。



住宅区步行道改造前



住宅区步行道海绵城市改造措施

5、传统住宅区——车行道

传统住宅区中的车行道考虑机动车荷载，一般不建议使用透水路面，而是利用道路两侧绿化带收集、消纳路面雨水径流。



住宅区车行道改造前



住宅区车行道海绵城市改造措施

6、新型住宅区——地库顶板小区园路



地库顶板小区园路改造前



地库顶板小区园路海绵城市改造措施

7、新型住宅区——地库顶板小区广场

高层住宅区中的硬质广场可以结合透水铺装、排水明沟及生物滞留设施，设计成一个集收集、净化、储存雨水于一体的良性循环系统。



新型住宅区地库顶板小区广场改造前



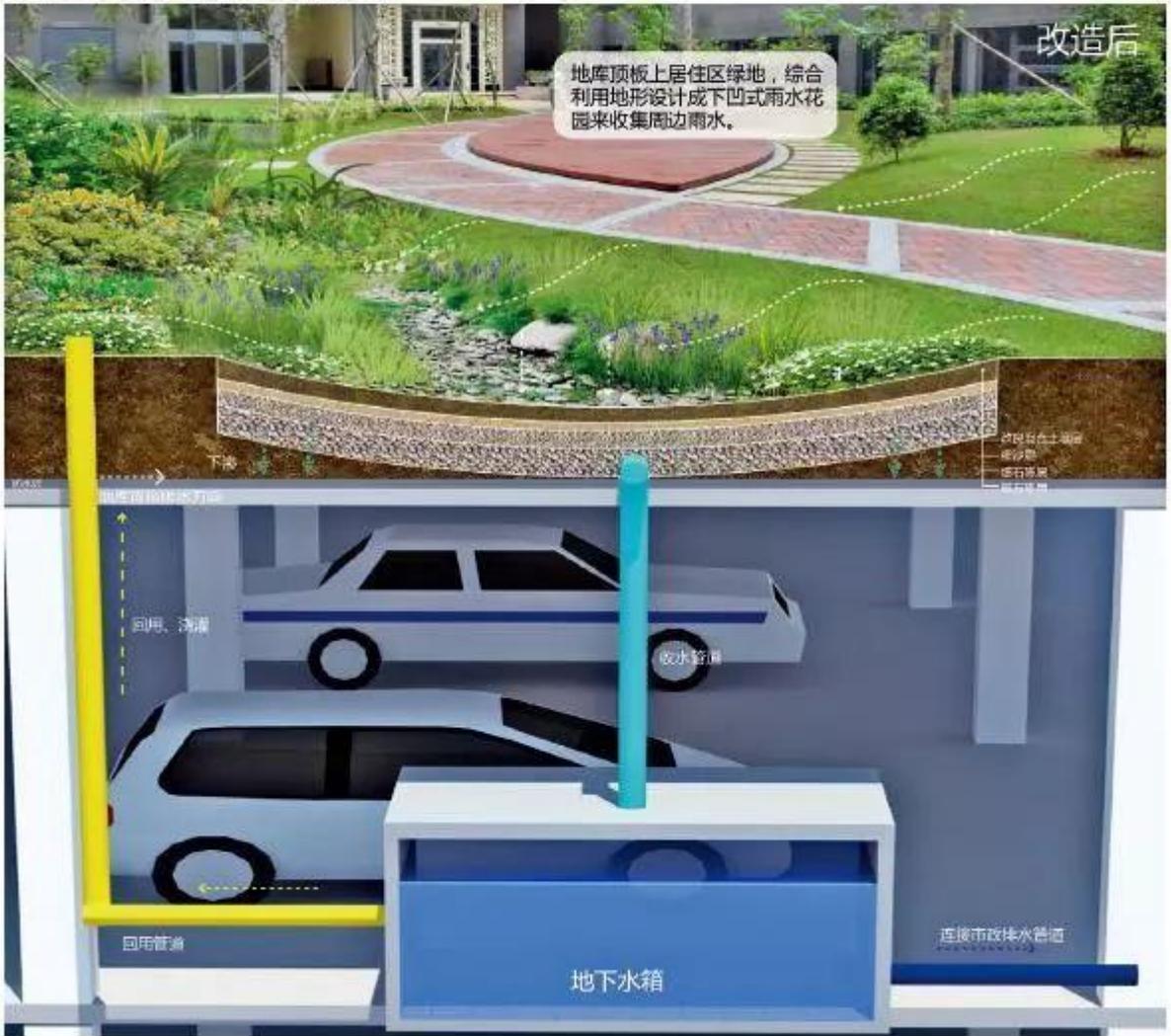
新型住宅区地库顶板小区广场海绵城市改造措施

8、新型住宅区——地库顶板小区绿地



改造前

新型住宅区地库顶板小区绿地改造前



改造后

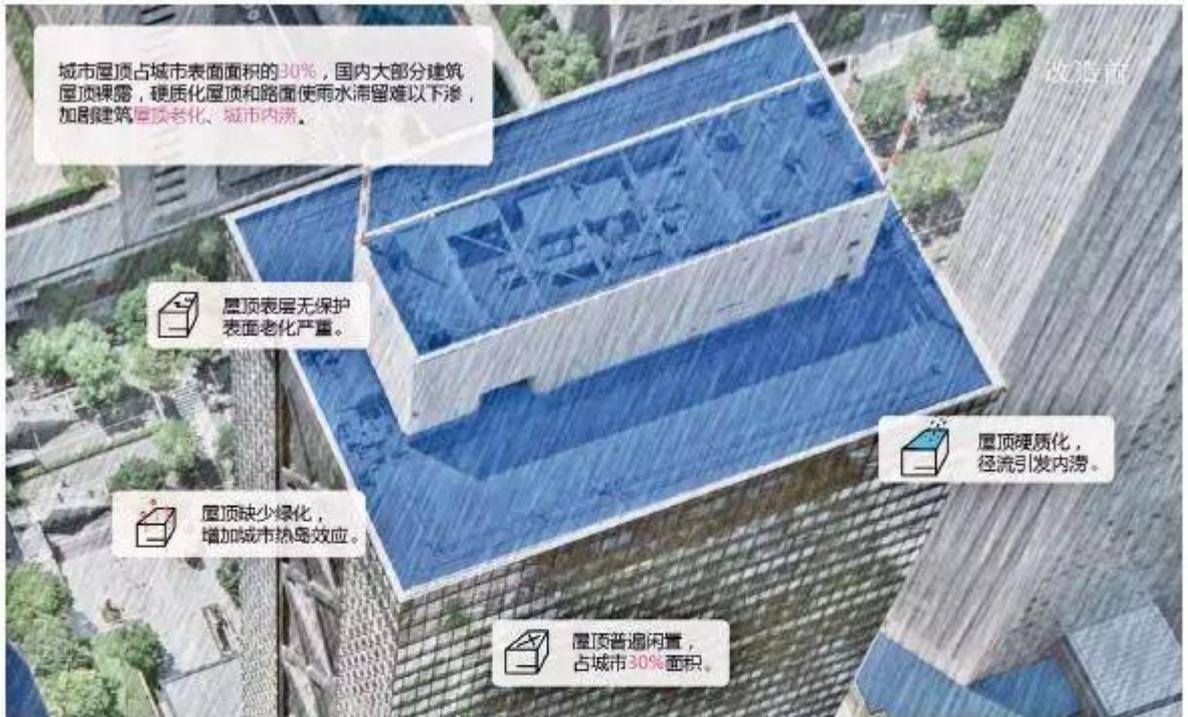
新型住宅区地库顶板小区绿地海绵城市改造措施

二、绿色屋顶海绵策略

雨洪来临时，建筑屋顶产生的径流是导致城市内涝的重要原因之一。因此，将城市的建筑屋顶改造为绿色屋顶能有效缓解城市雨水径流压力。一方面，通过海绵

城市结构来收集、储存雨水，并利用雨水进行浇灌，可以节省各种能耗；另一方面，绿色屋顶将形成良好的城市景观，提升城市的整体绿化率。

绿色屋顶策略中，表面种植绿色植被，用以吸收雨洪期间多余的雨水径流，通过植物根系净化过滤，将雨水收集到雨水桶进行存储回用；绿色屋顶底层有轻质土层、防根系穿透层、排水层以及防水层等多层结构保护，同时能保护建筑表层，多样植物搭配的绿色植被层可以吸收建筑热量，缓解城市热岛效应。



建筑屋顶改造前



建筑屋顶海绵城市改造措施

1、开敞型绿色屋顶

绿色屋顶设计有基本结构层，同时屋面坡度大于 2 度，以有效汇聚、收集雨水。



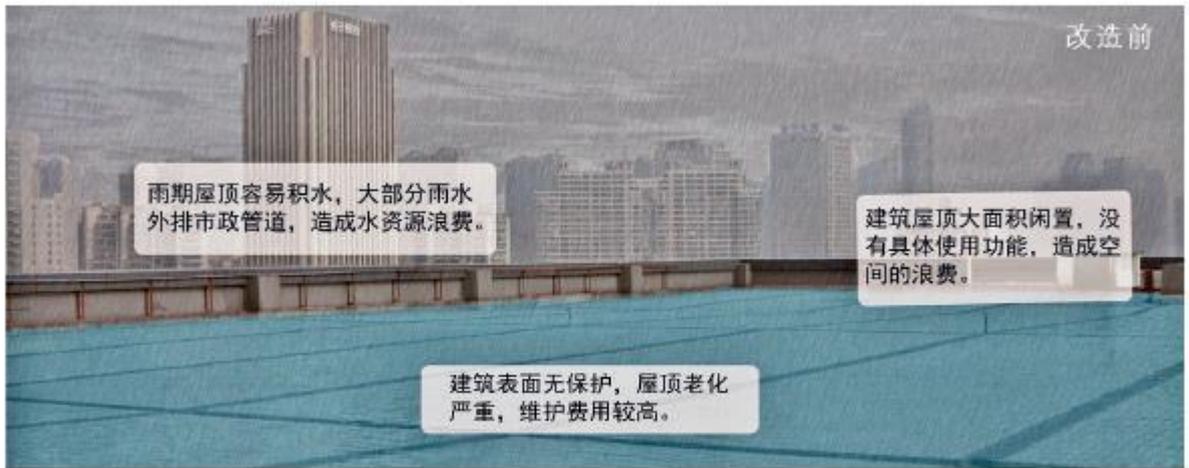
开敞型绿色屋顶改造前



开敞型绿色屋顶海绵城市改造措施

2、密集型绿色屋顶

密集型绿色屋顶荷载承受能力较高，能够种植覆土较高的乔木、灌木，打造景观体验丰富的屋顶花园。



改造前

雨期屋顶容易积水，大部分雨水外排市政管道，造成水资源浪费。

建筑屋顶大面积闲置，没有具体使用功能，造成空间的浪费。

建筑表面无保护，屋顶老化严重，维护费用较高。

密集型绿色屋顶改造前



改造后

密集型绿色屋顶通过多层次植物组合，形成私密的屋顶花园，能够增加建筑的公共活动空间，构建宜居环境。

排水渠

种植层
轻型复合土壤
过滤层
排水层
防根系穿刺层
防水层

排水渠

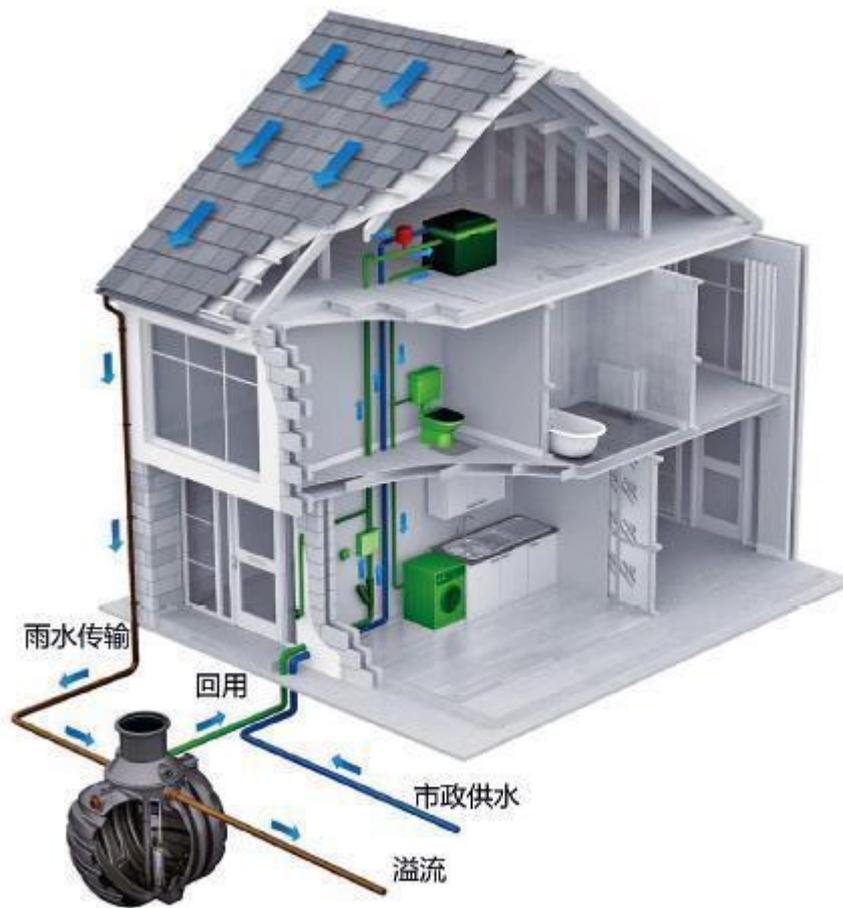
雨水收集室
防水基层
过滤层
排水层
防水层
建筑找坡

种植土
砂岩透水层
过滤层
排水层
防根系穿刺层
防水层

密集型绿色屋顶海绵城市改造措施

3、低荷载坡屋顶

屋顶结构顶板荷载不能满足绿色屋顶结构和植物荷载，其坡度较大，绿色屋顶结构容易滑落，抗风性较低，不能实施绿色屋顶。雨洪期间雨水排放至建筑周边，增加内涝风险，雨水浸泡危害建筑地基。坡屋顶长期受到雨水冲刷，屋檐、屋脊结构损坏，加剧建筑老化。可以增加屋檐排水槽、雨水管、雨水桶等结构，组成坡屋顶雨水收集系统。



三、城市道路海绵策略

目前，我国正处在城市化快速发展的关键时期，城市不透水面积急剧增加。城市道路作为城市主要不透水下垫面之一，占建设用地的比例超过了 30%。与此同时，传统管道排水方式导致道路排涝压力大、路面污染严重等突出问题，难以满足现代城市建设对生态环境的需求。城市道路运用海绵城市设计策略，在收集利用道路雨水径流、污染排放等方面可产生巨大的经济、生态和美学效益。



城市道路改造前



城市道路海绵城市改造措施

1—生态树池；2—生物滞留池；3—道路中央绿化带；4—透水路面

1、生态树池

树池的标高一般比路面低一些，用以收集、初步过滤雨水径流。就行道树而言，一系列连贯的树池可以被设计成潜在的收水装置，最大限度地发挥收集、过滤雨水径流的作用。



2、生物滞留池

生物滞留池是一种窄的、线性的、配置丰富景观植物、具有规则形状（常为长方形或正方形）的下凹式景观空间，具有垂直的池壁和平缓的纵向坡。



3、道路渗井

在空间极为受限的邻里街道，因为没有有利条件设置生物滞留设施，通常采用设置渗井的方式来实现海绵城市。



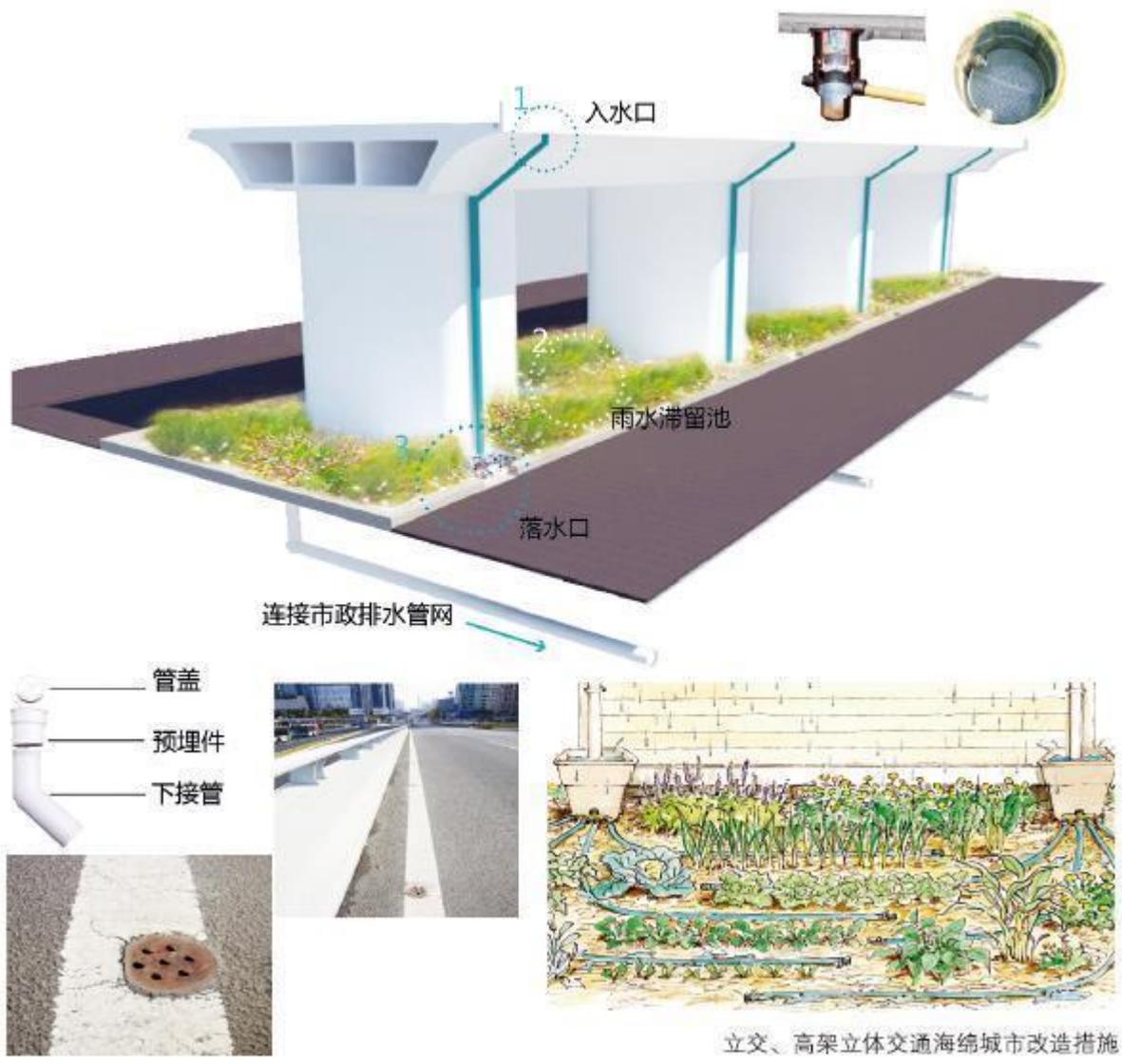
4、道路中心隔离带

道路中心绿化作为常见的道路绿化形式，在海绵城市建设上有很大的潜在利用价值。道路两侧的滞留池和中心绿化在本来没有联系的情况下，结合道路横坡的现状，可整合为一个新的排水绿化生态系统，是一个可以用来应对道路积水的新策略。



5、立体交通

采用入水口初期弃流、入水口拦截装置、高架下滞留池设计等方式。

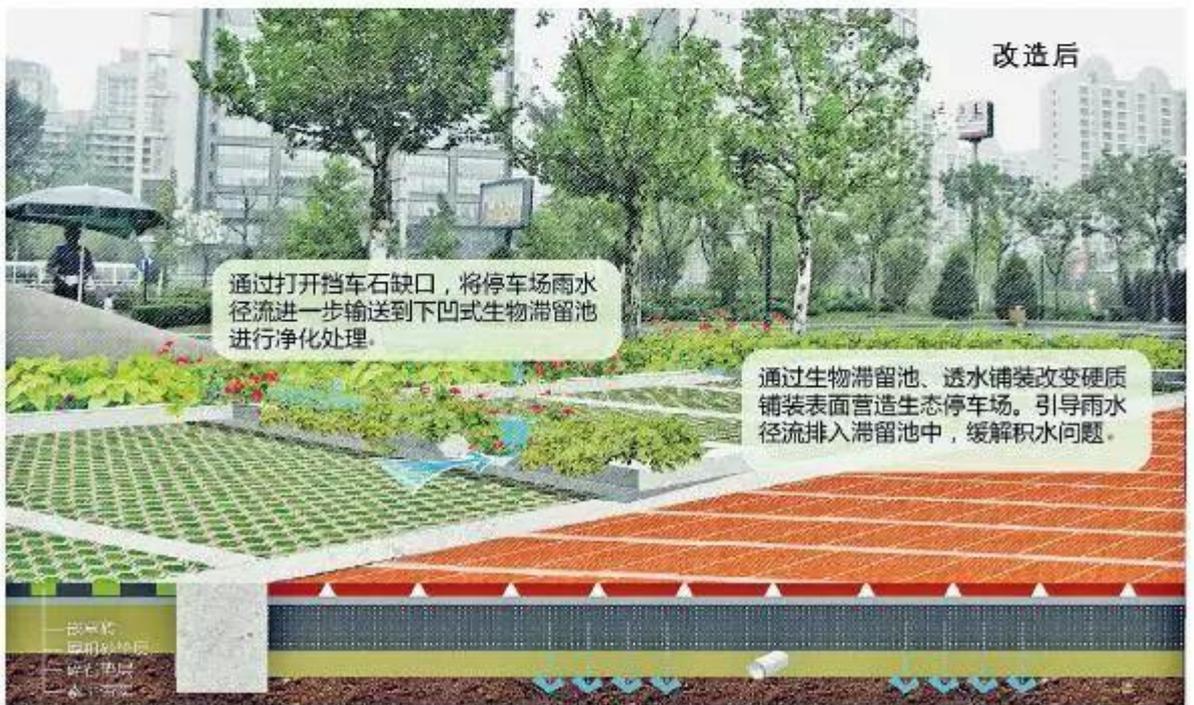


6、生态停车场

生态停车场是一种具备环保、低碳功能的停车场，具有高绿化、高承载的特点，同时使用年限也长于传统停车场，生态停车场可与生物滞留池及植草沟结合设计。



城市停车场改造前



城市停车场海绵城市改造措施

四、城市公园绿地海绵策略

把城市公园绿地中的海绵设施连成系统能够有效传输和消纳雨水，在强降雨时能有条理进行处理、消化雨水径流，同时层级净化雨水径流中的污染物。在收集绿地周边区域雨水时，若植草沟不能直接引流，可以通过设计地下管道，引流至绿地公园进行雨水消纳，地下管道与海绵设施相互结合。



1、城市公园道路



公园道路改造前



公园道路海绵城市改造措施

2、雨水花园

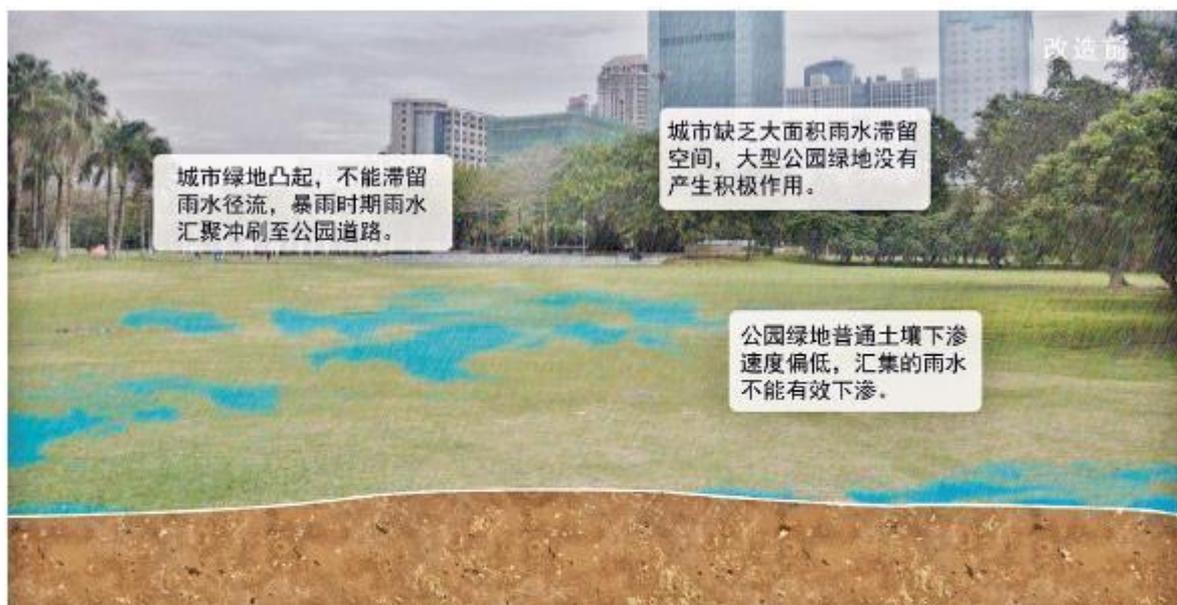


公园绿地改造前

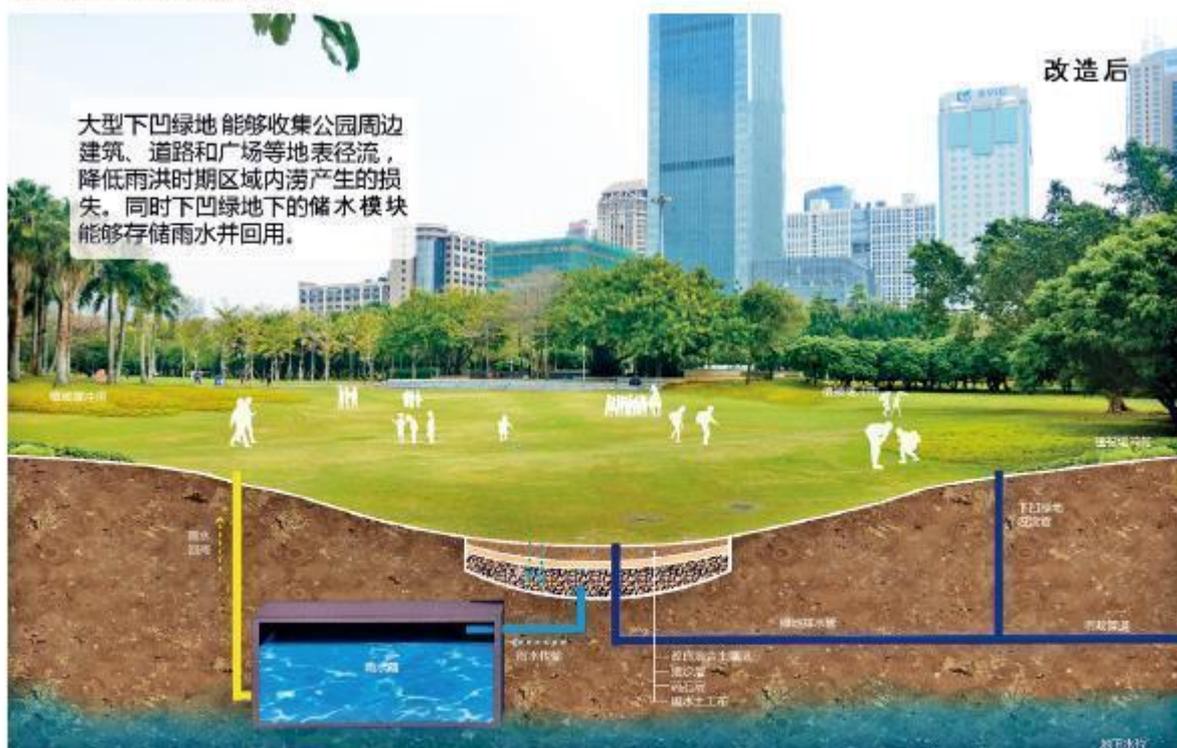


公园绿地海绵城市改造措施

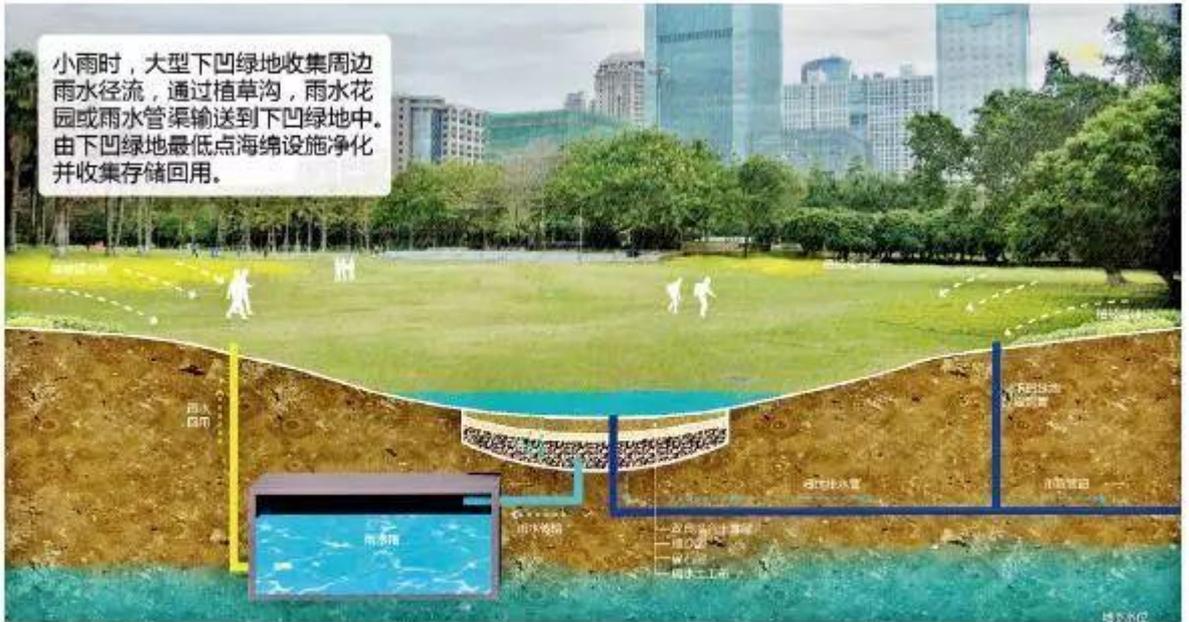
3、大型下凹绿地



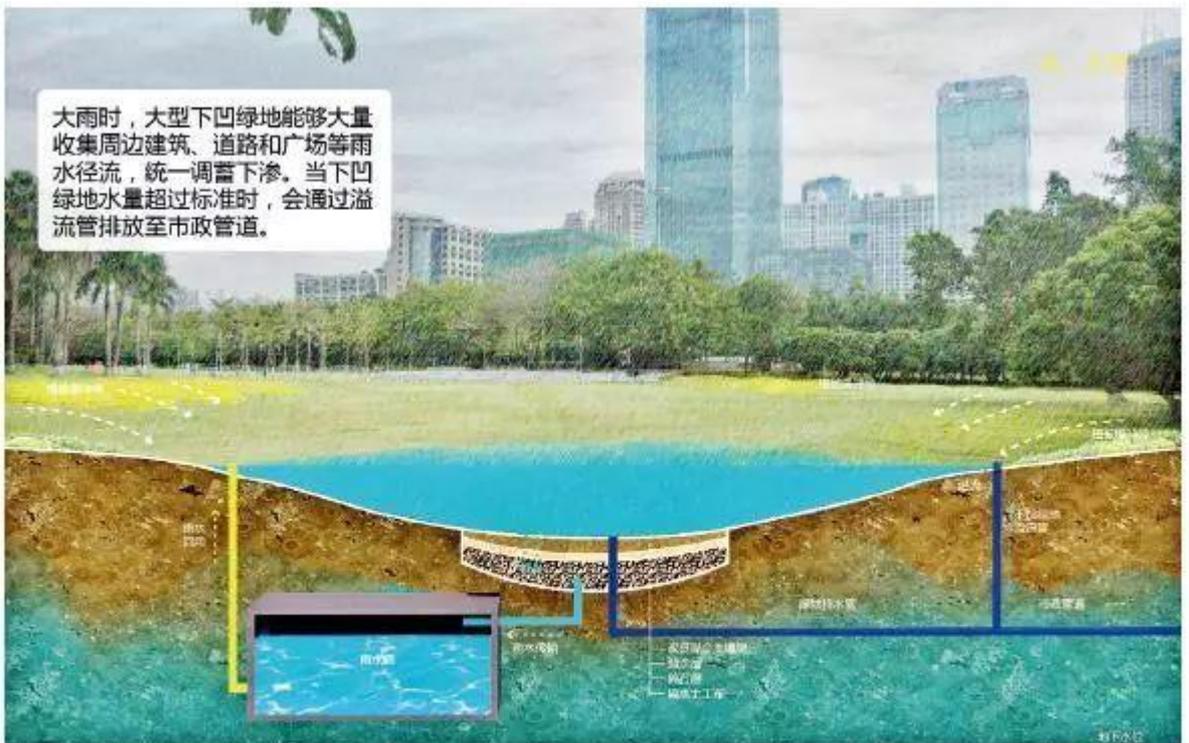
公园大型下凹式绿地改造前



公园大型下凹式绿地海绵城市改造措施（无雨时）

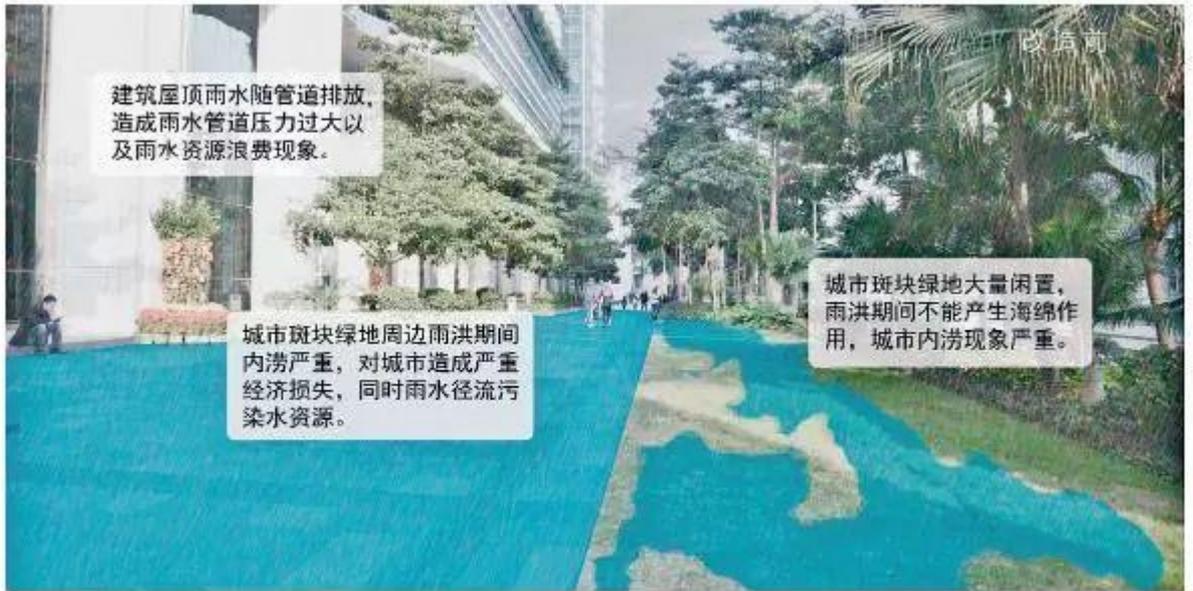


公园大型下沉式绿地海绵城市改造措施（小雨时）



公园大型下沉式绿地海绵城市改造措施（大雨时）

4、斑块绿地



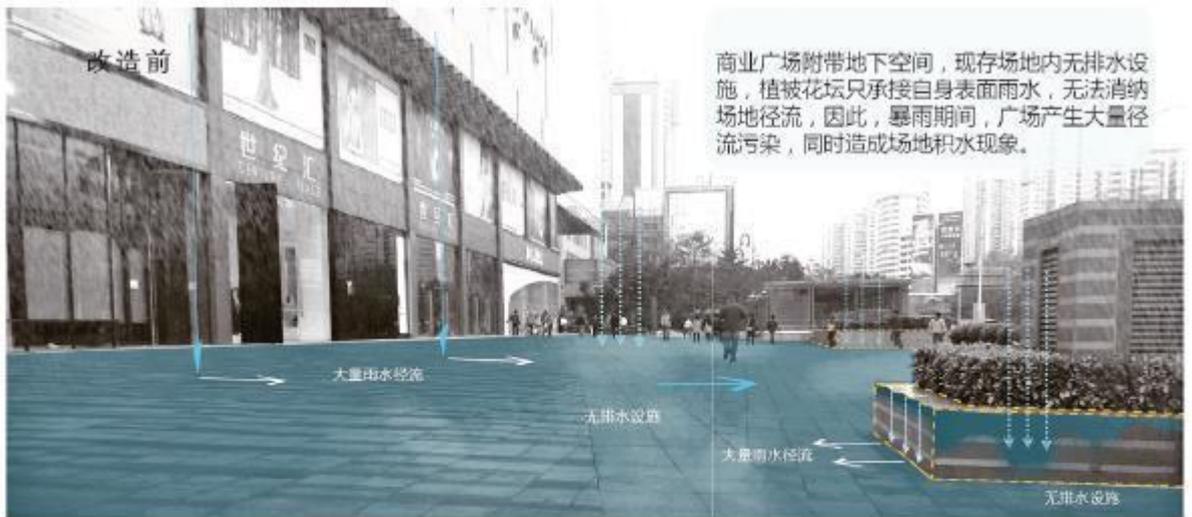
城市斑块绿地改造前



城市斑块绿地海绵城市改造措施（添加雨水收集设施）

五、大面积硬质场地海绵策略

现存硬质场地基本为灰色建筑，土壤经反复夯实硬化，几乎丧失透水性能。常规硬质工程雨水管理，并未对雨水有害后果做出相关回应，排放方式仅是简单地将污染问题从一个地方转移到另一个地方。根据海绵城市相关理论，城市内部大面



城市广场（附带地下空间）改造前



城市广场（附带地下空间）海绵城市改造措施（添加雨水收集设施）

3、商业街区

