

## 新农村

## XIN NONG CUN

## 海绵城市理念在广西新农村建设中的应用

文\_全红（南宁职业技术学院，高级工程师、双师型教师）

广西地处亚热带多雨地区，雨季较长且降雨频繁，因此在新农村建设中，需重视对农村水系统的治理。尤其是排水系统的设计，不仅要考虑生产生活污水的排放，更要考虑当暴雨洪灾来袭时，因污水管网陈旧，路网、水利等基础设施建设不完善导致内涝时常发生的问题，及时做好内涝发生的应急处置。《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发2021年度广西乡村风貌提升工作实施方案的通知》（桂政办发〔2021〕39号）提出，要加强乡村风貌工程建设，推进传统村落防火等防灾减灾设施和道路、排水等基础设施建设。

海绵城市被称作“水弹性城市”，是新一代城市雨洪管理概念，是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”，让城市像海绵一样，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将储存的水释放出来并加以利用。将海绵城市理念引入社会主义新农村建设中，加强对雨水资源的利用与管理，优化排水系统设计，提升乡村排水能力，可改善农村人居环境，开创新农村雨洪管理的新路径。



## 一、海绵城市理念与内涵

海绵城市理念源自习近平总书记在《中央城镇化工作会议》中提出的“海绵城市”愿景，该理念运用生态思维，在保证城镇安全排水防涝的基础上，通过生态措施和人工措施将部分雨水渗透、存蓄、净化并加以利用。

作为建设领域中的热门建筑理念，海绵城市设计对于城镇排水系统来说是一项重要的机遇与革命，利用海绵的吸附原理，遵从自然规律和环境因素，把水作为一个整体，通过生态环境保护与人工措施对水资源的合理利用，采取低影响开发措施，对雨水进行渗透、储存、调节、转输与截污净化等，可有效控制径流总量、径流峰值和径流污染，系统解决水资源和水灾害的问题。城镇雨水管渠系统即传统排水系统，应与低影响开发雨水系统共同组织径流雨水的收集、转输与排放。超标雨水径流排放系统通过综合选择自然水体、多功能蓄水体、行泄通道、调蓄池等自然途径或人工设施构建。以上三个系统并不是孤立的，三者相互补充、相互依存，是海绵城市建设的重要基础元素。

## 二、海绵城市理念对广西新农村建设的重要性

只有科学运用海绵城市理念和生态基础设施，因地制宜解决农村水生态和水环境的问题，提高水资源利用率，才能缓解农村居民供水压力，减少政府不必要的财政支出，最大限度减少内涝灾害的发生，建设生态家园，提高人民幸福指数。

### （一）有效调节水资源“供需”平衡

水资源合理利用，一方面可以满足我们的日常生活需求，另一方面可以作为新农村可持续发展的重要生态保障；若随意浪费水资源，疏于监管而肆意排放工业废水、未经处理的生活污水及受农药污染的农田污水等，会对居民的日常生活造成严重影响，对生态环境造成严重的污染与破坏，影响新农村的生态建设。合理利用水资源，遵循海绵城市的生态优先原则，利用生态措施和人工措施改善排水系统的不足之处，结合当地气候、人文地理、地形要素等对排水系统进行一定的补充，可以为新农村建设中的排水系统设计提供一定的参考。

### （二）减少供水压力

近年来，我国部分地区出现水资源匮乏、水污染严重、雨洪成灾的现象，越来越多的地区开始重视水资源的储存与利用。政府部门鼓励新农村建设引进海绵城市的理念，一方面水资源可以作为后续生态可持续发展的重要资源，另一方面可以利用生活污水的生态处理技术，采用低影响开发海绵措施的组合应用，在控制径流污染的同时缓解我国的用水压力，提高水资源的利用率。

### （三）增强抗内涝能力

广西地处云贵高原东南边缘，两广丘陵西部，在太阳辐射、大气环流和地理环境的共同作用下，形成热量丰富、雨热同季、降水丰沛、干湿分明、日照适中、冬少夏多、灾害频繁、旱涝突出的气候特征，因此广西是全国降水量最丰富的省区之一。海绵城市理念在此气候特征的背景下，在进行新农村建设时必须考虑雨水量大、冬季气候干旱等特点，包括雨季旺盛时的排水量。在新农村建设中应用海绵城市理念，可以在干旱季节时缓解一定的用水压力，预防雨季成涝的现象，确保居民在日常生活正常运转的同时利用水资源发展当地的经济。

## 三、提高海绵城市理念在广西新农村建设中的应用策略

如何通过生态措施与人工措施把海绵城市的理念应用到新农村的建设中，是我国众多建筑学专家致力攻克的难题。海绵城市理念重点是以“海绵”为载体，让城市具有相同效应的“蓄水器”和“集水器”，充分利用自然资源，运用雨水收集系统配合生态措施增加雨水利用功能，增大下渗排放量，通过自身优化补给方式解决水资源补给问题。

### （一）利用天然“海绵体”提高雨水资源利用率

池塘、湖泊、河流、农田、绿林植被等可作为新农村建设海绵城市理念中的天然海绵体，它们对雨水具有吸纳、储蓄的作用。在池塘、湖泊、河流、农田等附近建设一定的堤坝保护措施，利用绿林植被形成的天然防护层，可以减少洪涝灾害的发生。同时通过一定的措施在天然海绵体附近安装与池塘、湖泊、河流、农田等相连的管道，雨季旺盛时对过多的水资源进行吸纳、净化并储存，利用净化功能将洁净的水输送至用户家中；旱季时将水资源输送至干旱的地区，以缓解用水压力。利用海绵体原理管控雨水，一方面利用暗管将水资源与天然海绵体结合形成灌溉系统，另一方面利用海绵体协助水利工程建设，提高雨水的回收利用（图1）。

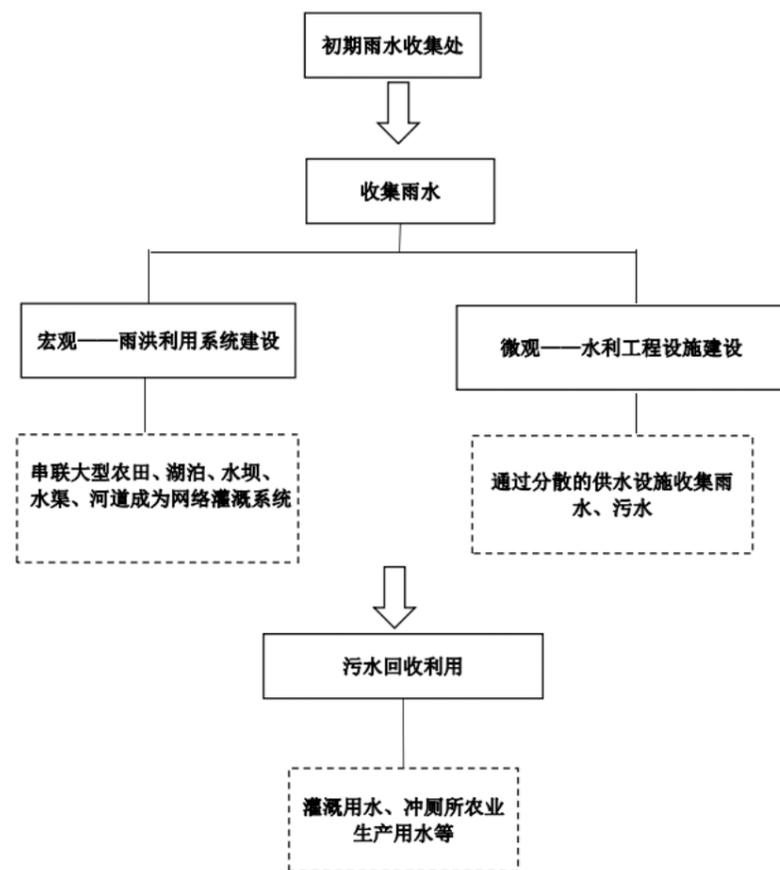


图1 提高雨水资源利用率路径图

### （二）将海绵城市理念应用于新农村道路建设

建设新农村时由于道路的排水设计不够完善，采用的材料渗水性及稳固性不足，导致道路在雨季旺盛时排水量小于积水量，路面积水（图2），长期被雨水浸泡后容易出现坍塌，给居民的日常生活带来一定的影响。

一是利用海绵体松软与透气的原理，在建设时采用较为透气的建筑材料，通过设置一定的坡度，让雨水直接渗入地下，提高排水效率。同时，在道路建设时将道路分为两层，每层分别采用不同的材料，在道路路面底层铺设不透水材料，表面铺设透气性强的沥青、混凝土等材料（图3），可以促使地面水顺着地形加快排入道路两旁的沟渠流进地下水系统。

二是选用道路绿地，在道路两旁设置植草沟、种植池、湿塘等设施，种植各类植被处理地表径流。如种植乔木时，去除乔木下层的建筑垃圾和土壤滞水层，使雨水能被土壤、植物及微生物过滤，利用植被根部吸水的原理，在减少地表径流的同时净化地面雨水，可以加快路面雨水排放的速度，避免道路在雨水长期浸泡后出现坍塌的现象。对于农村机动车道等受污染较严重的区域，初期雨水悬浮物及有机物污染严重，可以设置初期雨水弃流装置；对于已经建设的道路，可以降低道路周边绿地标高，设置路缘口开口改造及种植池等措施将道路径流雨水引流到绿地范围（图4），同时通过水位溢流设施，将地面雨水接到市政管网或者周围水系，设置人工雨水湿地、调蓄塘等把硬质道路改造成街道绿色种植区域（图5）。

### （三）将海绵城市理念应用于新农村排水系统建设

#### 1. 重视区域水资源平衡与区域供水需求

新农村给排水系统建设是一个系统性的工程，建设的过程需要充分考虑区域水资源的平衡性和区域供水问题。当前部分乡村在排水建设过程中，未充分考虑水资源在时间和空间上分布不均衡的问题，这就导致了城市

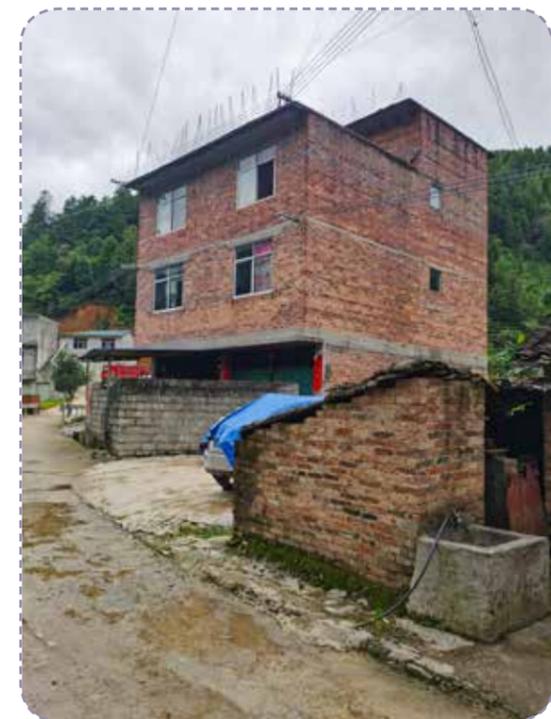


图2 被雨水浸泡过的道路



图3 海绵道路



图4 道路绿地



图5 道路旁设湿塘

管网建设过程中，其实际承载量与需求量不相匹配，造成资源的巨大浪费。例如生活用水、工业用水、绿化灌溉等都有不同的用水需求，在开展排水规划建设的过程中，应当根据不同区域的发展情况进行选择，充分考虑新农村建设变化及可能出现的供水排水需求变化。新农村建设发展迅速，排水需求量将会增大，因此在管网的建设过程中应预留空间，保证洪水能及时排出。

### 2. 雨水资源分级利用

在新农村建设中水系统的设计十分重要，当前一些新农村对水的存储、净化、排放等水系统的部分设施功能设置不全，往往以储存水资源为主，功能较单一，导致水资源利用率不高。因此，新农村建设应加大给排水系统的分类设计，通过设计一定的暗管及水库用以储存水资源，同时安装净化设施（图6），将大部分的水资源进行净化后通过系统管道排放至其他干旱地区，对水资源进行二次利用。利用海绵储水量大并可控制排水速度的原理，加大水系统中的水库建设，以更多的容量容纳水资源，在减少水资源污染的同时提高水资源的环

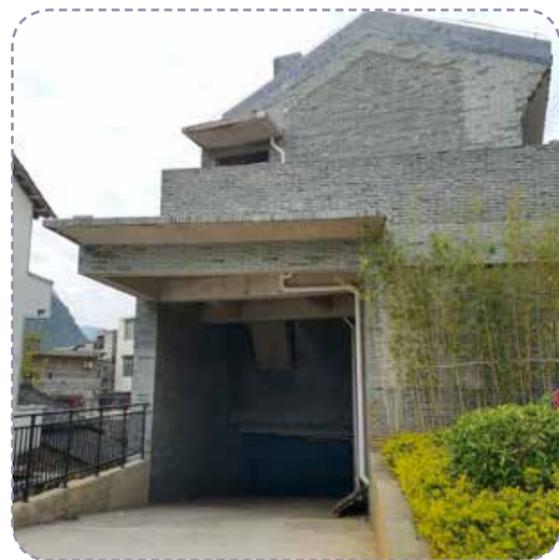


图6 雨水存储净化利用

保与利用；对水系统进行分类建设，完善水系统的设计，在适应旺盛雨季与大量积水时更具海绵“弹性”。

### 3. 海绵新技术应用——无动力屋面雨水延时分流系统

广西传统村落未形成完善的排水系统，房屋建筑因长期遭到雨水冲刷导致地基移动造成房屋倾斜，又因长期积水导致房屋材料损坏。为减轻地面径流，减轻排水系统负担，可设计一套海绵设施专利产品（图7），选择性收集净化的屋面雨水作为中水使用，减轻生活给水设施的负荷。同时构建和健全传统村落的消防系统，避免发生火灾时出现消防用水不够的问题。

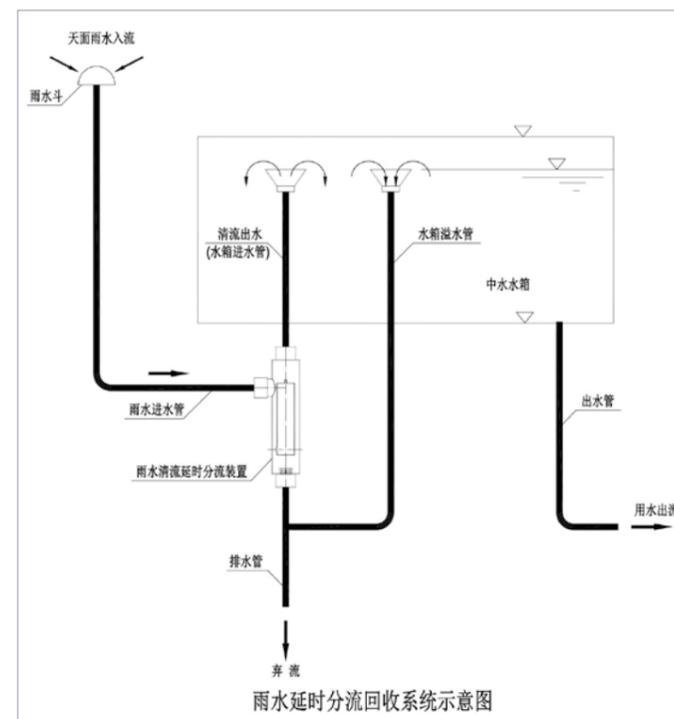


图7 无动力屋面雨水延时分流系统

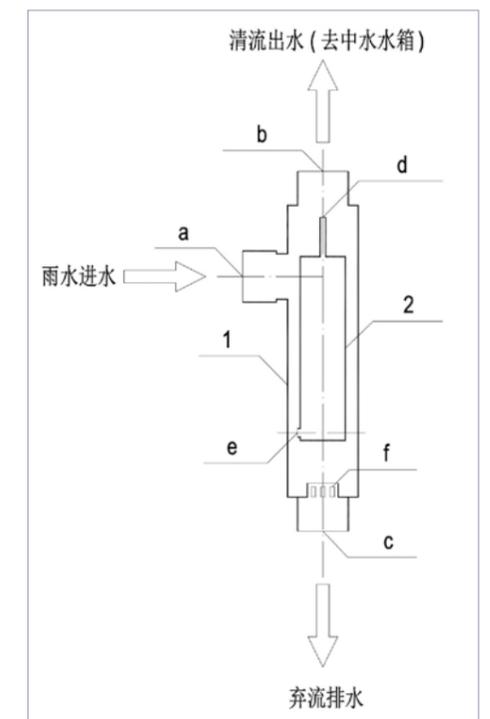


图8 雨水延时分流回收装置



根据屋面雨水比较容易清洁的特点，利用屋面雨水高位势能自动弃流初期雨水，经过短时间的延时分流，将后期雨水进行回收再进入中水水箱，过程自动排空（图8）。无须建设弃流井、无须用电、无须人工操作，具有节省占地空间、节能环保的优势。根据用户需求最大限度回收雨水量，可用于室内冲厕及地面冲洗等，相关设施因地制宜，灵活布置，雨水回收过程与中水回用过程均不需设置提升水泵等用电设备及电控设备；将屋面雨水用于绿化、灌溉、冲洗、消防用水等中水供水，可节省生活用水，降低城市道路雨水径流的负担，减轻雨水处理负担，在低影响开发雨水系统的设计和管理中起着非常重要的作用，能缓解城市防洪、排水压力，避免路面积水和内涝现象的发生，在新农村建设中具有推广的积极意义。

#### （四）将海绵城市理念应用于新农村生态系统建设

完整的生态系统是新农村建设与居民日常生活正常运转的保证。将整体的生态系统看作一大块海绵体，生态植物看作海绵体的吸水部分，在处于较容易形成积水的地区种植吸水性较强的植物与绿被，对当前遭受生态破坏环境的植被等进行一定的修复与维护，可形成水环境适应性水乡景观。实现新农村生态海绵系统，一是优先选择适应场地环境的乡土植物，维护成本低，可构建稳定的生态群落，避免选择入侵物种或有破坏性根系的植物，因为入侵植物容易给已经建立起来的生态系统造成严重冲击，给管理维护带来压力。二是需要对堆积大量沙河淤泥等排水不同的地区进行疏通和整治，采取陂塘、梯田、植草沟、植被缓冲带、人工湿地、生态驳岸及下沉式绿地等海绵措施。

## 四、结论

本文提出广西新农村建设中应用海绵城市理念策略，在道路设计、给排水系统设计、生态环境治理时，多角度全方位立体应用，探索新农村建设的创新模式，对广西新农村建设具有一定的参考价值。海绵城市理念引入新农村建设后，在有效防治城市内涝、提高水资源利用等方面取得了一定的积极作用与成果，改善了整体水系统的供需矛盾，减少了排水压力，对探索具有广西本土特色的低影响开发雨水系统构建、加强广西乡村风貌治理提供了一些思路，进而可为全力打造高品质生活的新农村创造条件。🏠