

# 盐碱地改良技术、海绵城市建设技术及半咸水湿地构建技术耦合理论研究

李宝龙

天津生态城市政景观有限公司 天津 300486

**[摘要]**为解决盐碱地城市绿化、海绵城市建设及半咸水湿地构建等方面的问题,本文对盐碱地改良技术与海绵城市建设技术及半咸水湿地构建技术耦合进行思考和研究。提出结合“生态海绵城市”的建设,前瞻性的考虑雨水资源化利用,构建雨水利用及生态安全格局,保护生态、修复水体,以期为后期海绵城市建设提供指导。

**[关键词]**盐碱地改良技术;海绵城市;湿地构建;耦合理论

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1978

## 一、关于盐渍土改良技术的研究方向与思路

### (一) 盐碱地改良技术分析

1、碱土由于以氢氧根、碳酸根为主可以用硫化钙等吸附

2、盐渍土改良只有通过雨水的淋洗并阻断高浓度盐渗透,形成盐离子单向移动方式完成。最终盐离子随水移动到低洼处,被蓄积。低洼处水体由于接近地下水位或与地下水水位一致,盐离子蓄积,水分蒸发,加上地下水含盐量高等因素影响,盐离子含量显著升高。因此,湿地类型大多为盐生湿地或半咸水湿地,湿地主导植物群落为盐生植物群落,结构简单。

3、由于滨海地区为水质性缺水城市,因此充分利用雨水是盐土改良洗盐的主要淡水来源,利用再生水、海水淡化水等非常规水源洗盐应予大量采用。

4、滨海地区盐土绿化工艺中,淋层隔盐技术十分关键。过去二十年,由于净石屑容易取得、价格便宜、透水性能稳定而被作为标准工艺技术写入规范,然而,随着严格的环保限制,找到其他替代物或替代工艺势在必行!

### (二) 盐碱地绿化核心问题:

- 1、洗盐一隔盐,降低土壤中可溶性盐浓度。
- 2、改善土壤结构,增加土壤团粒结构与透水性。
- 3、增加土壤中有机物尤其是有机碳、腐殖酸含量-----秸秆还田、园林绿化废弃物。
- 4、增及土壤肥力以及肥性活力。
- 5、筛选耐盐植物。
- 6、优选耐盐植物基因、提高植物抗逆性。

### (三) 盐渍土改良产业化创新构想:

盐渍土改良技术能够形成技术产品有以下几个环节:

1、淋层替代物。大量的实验及生产证明,淋层隔盐技术不可以替代,但是,正在大量使用的净石屑作为淋层的载体必须找到替代产品。

这些产品具有专利产品属性:可以是防水土工膜及再开发产品;也可以是秸秆有机炭调和物的加工产品。

2、速效或缓效有机肥:在滨海地区使用化肥是最可怕的事情,会增加土壤板结及碱化的机会。增加有机肥、有机碳、腐殖酸是改良的核心技术环节。

这些产品的开发都具有专利属性,更具有产业化前景。

3、找到耐盐植物或对耐盐植物改良与景观再创造。

## 二、盐土改良+海绵城市+湿地耦合技术的耦合理论

1、滨海地区暗管排盐、客土种植技术与海绵城市构建技术中的植草沟结构原理一至;可以说整个绿地就是植草沟结构,海绵城市的植草沟结构不适用于滨海地区暗管排盐、客土种植的绿地。

2、绿化种植土的渗透率与孔隙度有关,解决绿化种植土

孔隙度,增加土壤透性,减少板结,是土壤改良的重要指标之一。土壤的透性也是影响海绵技术的关键因素。

3、下沉绿地或季节性湿地,阻滞雨水在绿地中的径流速度,延长雨水滞留时间,从技术上,增加了雨水在渗透过程洗盐时间,提高了洗盐效率。理论上也高度符合海绵城市建设理念要求,两者高度耦合。

4、有防水措施的景观水池既是景观设施,也是雨水滞留池。滞留雨水可以用作绿化用水。

5、再生水、海水淡化水等非常规水源用来浇灌,作为绿化主要用水水源,是海绵城市建设建设技术的重要技术支持。

6、城市湿地规划,既满足了城市雨水储蓄功能,在抗洪防涝中起关键作用,同时也是绿化洗盐的最终盐地蓄积地。在储蓄功能上,湿地景观建设与海绵城市建设、盐渍土改造技术高度耦合。

7、半咸水湿地建设中,水系驳岸周边的湿地植物以盐生植物为主,主导植物的面积决定了湿地的净化能力,因此在景观上构建复合式地植物群落,增加植物品种多样性,是湿地景观建设、盐碱地景观构建、海绵城市建设的共同需求。技术上有高度耦合性。

## 三、盐土是可以利用的,选择适生植物,构建盐生植物景观生态持续可行

1、从规划上,雨水规划必须从空间上规划雨水在绿地中的应用,以水定城-城市标高、以水定项目-项目标高,以水定绿地-绿地标高。

2、景观规划尤其是在城市规划上规划足够的湿地,并且应尽可能地降低水位标高或与地下水一致。

3、景观规划有层次按标高规划植物类型,并在设计中考虑盐土改良技术。

土壤盐分不同,植物不同

标高位置不同植物组成结构不同。

随着时间推移,土壤盐分会变化,经过盐水淋洗盐分降低,栽植植物品种。

隔盐措施湿盐土淋洗的关键环节,因此盐土淋洗计划应列入改良计划,隔盐措施应重点设计。

4、湿地及半咸水湿地应在城市建设中拥有主体地位

湿地城市景观的主体。

湿地是城市建设主体

湿地是海绵城市建设与盐土改良的耦合技术落脚点。

原土种植至少应在80%以上,湿地主导植物与季节性湿地主导植物在景观中比例不应少于1/3,湿地与季节性湿地应以盐生、原生或水生耐盐植物为主。

## 四、在盐土改良过程中,有机碳、腐殖酸等有机调和剂

方面研究更有价值

- 1、有机碳的积累，在土壤改良中作用显著，秸秆还田更有效果。
- 2、秸秆还田、园林绿化废弃物替代淋层具有产业化价值。
- 3、石屑作为淋层必将被替代，有机物淋层必将成为主流。

五、漫渗、微蓄、缓释概念海绵技术

配合胶囊式施肥概念、解决有机调和剂植入技术。打孔同时解决雨水微蓄、慢渗、缓释概念。

- 1、细胞式、组团式蓄水更符合海绵概念，更容易实现、成本低，易操作、容量大。
- 2、植入式施肥、加入调和剂直接施入根区，更易被吸收，有靶向植入概念。
- 3、更符合生态循环可持续概念。

六、海绵城市构建技术存在问题思考

1、生态城海绵城市建设存在哪些需求？城市海绵系统如何构建的，各个环节如何衔接的？技术增量在那里？

城市内涝、缺水、水系污染如何解决的？还有多少问题？

城市节水设施如何规划的，技术增量在那？节水指标是多少？还有那些难题或是可探讨空间？

“渗、蓄、滞、净、用、排”，如何完成的？

“渗”到哪儿去，干什么用的？

“蓄”到哪儿去？蓄多少？蓄的什么水？蓄水多长时间？

“滞”的措施什么？滞多少量，滞留多少时间？还能滞留多少？

“净”的措施是什么？标准是什么？净的技术是什么？

“用”做什么用？用多少？还能怎么用？

“排”排多少？排到哪儿去？什么时间排？

2、城市内涝问题在什么地方，解决方案？生态城的优势在什么地方，可创新得地方是什么？

3、雨水面源污染问题在什么地方，解决方案？生态城的优势在什么地方，可创新得地方是什么？

4、透水铺装路面解决什么问题？雨水如何被收集的，优势在哪？还有没有其他路径？

5、蓄水池作用是什么，解决什么问题？我们的困惑点在哪？还有没有其他路径？

6、建设成本多大？资金、土地、空间资源利用率？

七、盐碱地海绵城市建设标准模式的思考

在规划特点的基础上生态城盐碱地海绵城市建设标准模式，即一种排放、两级存蓄、三级渗透、四级净化和使用、五级滞留的生态城“渗滞蓄净用排”海绵城市关键技术。

构建道路绿化带、慢行系统透水铺装、绿地、凹地（渗井）、季节性雨水湿地、半咸水河湖湿地六级海绵城市滞蓄设置。具体内容如下：

渗，①生态城慢行系统及停车位均采用透水铺装，促进雨水下渗；②通过道路绿化带和道路外绿地高渗透性客土，再借助绿化排盐盲管，促渗雨水；③原状土绿化设置微地形，在凹地处理设渗井，将集汇雨水下渗。

滞，①慢行透水铺装滞水，减少径流；②道路绿化带及周边绿地，滞留雨水，减少径流；③绿化设置微地形，将径流雨水滞留于下凹处；④绿化中设置季节性湿地或雨水花园，将径流雨水滞留收蓄；⑤静湖故道河等湿地设置生态护岸，滞留径流雨水。

蓄，①通过绿化微地形凹地设置的渗井存蓄雨水；②提升改造静湖、故道河等湿地，新建慧风溪、甘露溪等湿地，并构建的大量季节性湿地、雨水花园，最大程度蓄纳集汇的雨水。

能蓄多少？需要蓄多少？差额怎么解决？蓄水与防洪策略之间矛盾如何解决？

净，①慢行系统及停车位采用透水铺装，通过透水材料的过滤和吸附作用，净化初期雨水，降低径流污染物；②绿化高渗透性客土在下渗雨水的同时，也起到过滤和净化雨水的作用；③凹地渗井过滤拦截污染物，净化雨水；④生态城约5平方公里湿地充分发挥湿地降解过滤污染物的净化作用。主导植物是什么？多少植物体量能解决问题？解决问题的难点和突破点在那里？

用，①补充湿地等景观用水；②补充地下水；③绿化植物吸收利用；④淋洗盐碱土，降低土壤含盐量。能用多少？损耗是多少？减少损耗的办法是什么？

排，整个生态城大排水系统能抵御50年一遇降雨需求，雨水通过蓟运河故道及清静湖等湿地调蓄错峰后，水位超出警戒水位，启动临时外排泵站将湿地水外排至蓟运河。排多少？计算依据？排水策略与排水时间？

通过微地形营造，采取分散式排水，借助渗透路面、绿化滤渗、盲管排水、渗井集蓄、雨水调蓄、生态护岸截污、湿地处理等方式，随坡就势将雨水排入故道河、清静湖等湿地净化，达到控污、减排、低影响开发的目的。

八、结论

结合“生态海绵城市”的建设，前瞻性的考虑雨水资源化利用，构建雨水利用及生态安全格局，因地制宜有效管控径流、消减径流污染、防止洪涝灾害发生、构建雨水利用“生态海绵”模式，合理利用雨水，并通过低影响开发、水系补水换水、水体循环、生态湿地处理等措施，保护生态、修复水体，为后续生态城海绵城市建设提供指导，具有重大社会、经济和环境效益，并能体现“能复制、能实行、能推广”技术效应。

参考文献

[1]张立博.中新天津生态城园林景观[M].上海:上海科学技术出版社.2013.6.

[2]张立博.中新天津生态城园林施工技术与管理[M].上海:上海科学技术出版社.2013.2.

[3]深圳市海绵城市建设工作领导小组办公室.深圳海绵城市建设的探索与实践[M].北京:科学出版社.2020.11.

[4]白晓慧,王宝贞,余敏,等.人工湿地污水处理技术及其发展应用[J].武汉大学学报,2003,36(1):12~16.

