

屋顶绿化新技术及城市雨水利用的探讨

陈宇

湖南省建筑工程集团总公司

摘要：随着海绵城市概念的兴起，城市内涝问题的频繁出现，屋顶绿化的概念逐步进入设计师的视野。本文从屋顶绿化对雨水收集的作用、新技术的分析、国家政策支持三个方面对屋顶绿化新技术在雨水利用方面进行了探讨，为未来工程实践提供了依据。

关键词：城市；屋顶绿化；雨水利用；新技术

随着我国城镇化进程的推进，越来越多的城市出现了水环境恶化、内涝等情况，快速城镇化给居民带来的除了更多的就业机会、舒适的生活环境，也有对自然环境破坏的不良后果。而未进行大规模基础设施建设的乡村地区则少有内涝等因降雨带来的自然灾害，究其原因，应是过多的硬化铺装和交通、建筑用地占用导致的恶果。据统计，城市建成区的绿地、交通、建筑面积分别占用城市用地的三成左右，大面积的“黑色”“灰色”屋顶使得城市热岛效应加剧，是城市人居环境恶化的罪魁祸首之一。那么针对屋顶的绿化技术和雨水利用方面的研究便是改善城市生态环境、推进海绵城市建设、提升城市居民居住环境的重要举措。

一、屋顶绿化在城市雨水收集方面的作用

（一）削弱雨水对屋面雨水径流量的影响

在城市建成区，对于雨水径流的研究较为成熟，结合相关文献的梳理，笔者发现屋顶绿化屋面的雨水径流系数仅为0.3，相较于其他形式的屋面，屋顶绿化屋面的雨水径流系数最小，这也就说明了该类型的屋面能够最小化雨水径流量，与此同时，较少的雨水径流量减轻了城市排水系统的负担，也减轻了污水处理厂的工作量，间接节省了财政经费。随着我国海绵城市建设的推进，效仿德国、美国等20世纪中期便已进行屋顶绿化探索的国家成为我国海绵城市建设的重要方向，能否有效集聚、利用雨水是评价海绵城市建设质量的标准之一。

（二）屋顶绿化雨水藏蓄、滞尘功能

据统计，城市区经过建筑屋顶的雨量约占城市总降水量的三成，那么加强屋顶绿化、提升屋顶的雨水藏蓄能力是解决暴雨季节城市内涝的一个有效思路。通过查阅相关文献，笔者发现经过绿化的屋顶，其雨水藏蓄能力将提升百分之七十左右，这也使得雨水的产流时间最高可至九十五分钟，与此同时，雨水的藏蓄也带来了滞尘量的提升，对城市生态环境具有较好的调节作用。

（三）生态环境改善功能

众所周知，城市热岛效应简单来说就是指城市中心区温度高于周边空间温度的现象。其产生原因是城市中建筑物林立，比热容较低，且工业设备产热较高，城市小气候极易受到影响。因此，城市内部水体的增加可通过水体较大的比热容调节部分重点城市地区的微气候，进而改善城市热岛效应。据统计，城市中心区的降水量比周边城郊地区高百分之八左右，而这百分之八的水体往往未得到充分利用，反倒对城市排水设施造成了压力。所以通过屋顶绿化对雨水进行收纳可以有效解决这一问题，改善城市生态环境。

同时，自党的十八大以来，我国对生态环境的重视程度达到空前高度，“生态修复、城市修补”的城市双修理论方兴未艾。屋顶绿化对城市微气候的调节以及城市生态空间的修补，是提升城市绿色基础设施、改善城市人居环境的有效举措。

屋顶绿化还对周边空气质量、噪声污染、固体颗粒物污染等具有一定的改善能力。屋顶一般设置的建筑排风口、设备外机等构筑物，对城市上空环境具有一定的影响，设置屋顶绿化，可减弱此类污染。

二、屋顶绿化的新技术

（一）轻质基质

不同于种植在大地上的植物，屋顶绿化种植于建筑屋顶，对所生长的基质的要求是尽量轻质化，以减少对建筑结构的外部荷载，保障建筑结构的稳定性。目前基质轻质化走在领先行列的有日本和德国，我国对于此类研究相对滞后，国内开展研究较早的机构有：北京园林研究所、深圳市园林研究所等，对于基质种类和配比进行了较为深入的研究。

（二）蓄水、种植装置

根据海绵城市“渗、滞、蓄、净、用、排”的理念，屋顶绿化的关键在于雨水的再利用装置。一般来说，屋顶绿化采用装配式、模块化布置形式，每个装配单元应满足植物种植、雨水藏蓄、雨水运输、雨水控制的功能，一般使用分层箱体的模式。目前存贮雨水的用途一般分为与中水系统的整合和与消防系统的整合。在进入系统之前，应经过简单的过滤处理，防止堵塞管道。

（三）屋顶绿化植物选择

由德国、北美等过传入的海绵城市理念，理论上能够大大减少城市内涝的发生概率，但在我国的快速引进和施工建设的过程中，却常常只求“快”，而忽视了具体问题具体分析的原则。对于屋顶绿化的基质、种植装置可通过专利的购买、外出学习进修进行快速照搬建设，而屋顶绿化植物的选择却不得不进行本土化研究，选择经济、有效、易于生养的植物。20世纪80年代，欧洲部分国家对屋顶绿化植物种类进行了系统研究，认为屋顶绿化应该选取景天科植物，而以日本为代表的一些国家则认为草坪式屋顶绿化更具观赏性。我国对于屋顶绿化植物的选择经历了照搬、探索、成熟的过程，目前综合了草本地被类植物和景天科植物的优势，从耐热性、耐寒性、耐旱性、耐阴性等角度，结合当地植物价格，在不同地区选取了不同的植物。如华东地区选择费菜、华南地区选择中华景天、佛甲草等耐热植物，杭州地区选择阔叶麦冬等等。特别的，对于草坪式屋顶绿化，其种植密度越大，盖度越大，草坪的质量也就越高。同时，应考虑植物根系的发达程度，防止其根系对屋顶建筑结构产生破坏，同时较小的根系有利于减少屋顶基质厚度。当然，随着VEDAPLAN-BR等预防植物发达根系穿刺的防水卷材的上市，屋顶绿化植物的选择也更加多元化。

三、政策支持

屋顶绿化虽然会为城市带来更好的环境，但在建设时会增加企业的建设成本，因此在建筑的建设之初，政府应对进行屋顶绿化的企业进行政策支持，以鼓励建房者关注城市人居环境。目前西方发达国家对于此类建设项目的法规主要从经济补偿、违规罚款的角度进行制定。我国则将屋顶绿化编入城市绿化管理条例，从立法的角度鼓励企业进行屋顶绿化的建设工作，同时将经济补偿和业主引导纳入讨论范围，跳脱以往仅从设计施工方的角度考虑问题的怪圈。

结语

本文对屋顶绿化新技术和城市雨水利用进行了有益探索，从海绵城市的角度分析了国内外各类屋顶绿化技术的关键点和难点，为未来城市屋面绿化提供了理论依据。

参考文献

- [1] 高艺伦, 景明霞. 屋顶绿化在城市中的作用分析及改进[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(第14期): 3450.
- [2] 李连龙著. 北京屋顶绿化技术研究[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2017.
- [3] 罗莎莎. 海绵城市与立体绿化技术[J]. 绿色科技, 2017(第11期): 25-27.