

海口市龙昆南路的龙泉家园,在四层楼面上建起空中花园。



“每次回来在空中看海口,都会有一次心理转变过程。”在贵州财经学院求学的小李说,一飞临海南岛上空,就不由对海南广袤的绿色颇感自豪。然而,当飞机掠过海口上空时,心情就会有些沮丧,“这个城市向着天空的面容是刺眼的白、暗淡的灰,杂乱无章。”文科生小李感性地说。

海南大学园艺园林学院副院长、博士生导师许先升教授认为,如今城市化让人口高度集中,现代建筑迅速增加,绿地和水面不断被蚕食,导致城市生态环境恶化,出现“热岛效应”、“温室效应”、大气污染等诸多环境问题。

“利用建筑物屋顶开辟园林绿地发展前景上佳,是恢复绿地最有效最直接的措施。”许先升说。

### 空间之惑

一个人究竟需要多少绿地才能有健康的生活?

许先升说,一个人每天要吸收的氧气量为 0.75 公斤,呼出的二氧化碳量为 0.9 公斤。由此推算,每人至少要拥有 10-15 平方米森林或 25-30 平方米草坪,才能获得足够新鲜的空气;此外还得加上城市中工业、交通业所耗氧气量,其所需绿地更大于人类。

国际生态和环境组织调查发现,要使城市获得最佳环境,人均占有绿地面积需达 60 平方米以上,华沙、堪培拉、巴黎等城市人均绿化面积甚至高达 70 平方米。反观国内城市,此项面积少得可怜。海南目前的城市人均公共绿地面积仅为 10 平方米,而到“十二五”末的目标也仅为 12 平方米以上。

与之对照鲜明的是海南不断攀升的土地价格。去年 7 月,浙江某企业以 17.3 亿元拍下海口海甸二东路南侧海甸溪北岸地块,折合楼面价 5685 元/平方米;此前的 2009 年 12 月,三亚拍卖一块既不靠海也不在市中心的土地,楼面价达 8460 元/平方米。用“寸土寸金”来形容城市的土地,再形象不过。“现在要在海口找到成片的空地用于绿化,很难。”省林业局营林处处长沈有孝说。

与此同时,城市人赖以生存的环境却发生了巨大变化,这从更敏感的一些指标性动植物的存活状态可以看出。山东济南在 1958-1991 年的 30 多年时间里,市区共消失 33 种鸟类。记者未找到海南的同类数据,但海南城市中原本大量存在的湿地面积不断缩小,已成不争事实。记者对比历年的海南省环境状况公报发现,2005 年全省

工业废气排放总量为 910 亿立方米,2009 年此项数据已攀至 1353 亿立方米。

许先升认为,城市所有建筑的屋顶面积若加上墙面面积,是其占地面积的几倍,只需把其中的 1/5 用来做绿化,几乎就可增加近一倍的城市绿化面积。“城市屋顶绿化的潜力很大,可有效解决城市扩增所引发的绿化土地面积不足的问题。”

### 成本之惑

中国内地的屋顶绿化工作很早就开始了。1960 年代四川即着手研究,1970 年代我国首个大型屋顶绿化工程在广州东方宾馆屋顶建成。1980 年代,个别大城市出现了一批较著名的屋顶绿化工程,如北京长城饭店、北京林业大学主楼、上海金桥大厦等。目前,我国多数城市的屋顶绿化工作已逐步展开。

然而,要想让屋顶绿化在全国普及并非易事。在上海,虽然市政府已连续数年大力推广,仍收效甚微。2010 年全市屋顶绿化面积也仅占可绿化屋顶的 0.19%,与发达国家城市的 15%-30% 的屋顶绿化率相去甚远。

“更不要说经济发展相对较慢的海南城市了。”省风景园林协会理事长谢盛强认为,正如大多数人的预料,屋顶绿化首先必须面对成本高昂的问题。

许先升说,其实这里有一点误区,屋顶绿化并非如大家所想的那样都属奢侈范畴。

“屋顶绿化有重型与轻型之别,轻型的成本要比重型低一大半。”他说,在建筑屋顶的成本构成中,轻型屋顶绿化的成本只占非常小的比例。2008 年他曾做过测算,其成本仅为每平米 150 元,现在也才约 200 元,“也就比一般城市绿化略高一点。”

许先升阐述说,其实一般人并未考虑到,由于有绿化层覆盖保护,屋顶寿命成倍增加,减少了维修支出。德国有研究资料表明,覆盖“绿被”的屋顶平均寿命是 40 年-50 年,而裸露屋面的寿命仅 25 年。

海南瑞丰花木园艺有限公司总经理周贵恒则从企业的角度出发,给出了另一种成本算法:人多地少是各大城市都必须面对的最大障碍,例如上海的黄浦、卢湾、静安等几个商业中心区拆房建绿成本超过 1.2 万元/平方米,而重型屋顶绿化所需成本一般在 300 元-1000 元/平方米,不到拆房建绿成本的 10%。

“屋顶绿化完全可以用较低成本提高城市中心区的绿化覆盖率,海口也同样如此。”周贵恒说,如果政府掏出一笔钱来资助企业

## 阻力与动力： 屋顶绿化的 发展之惑

文\海南日报记者 单憬岗

图\海南日报记者 李英挺

与市民的各类屋顶绿化项目,是很值得的。

海南道森园林公司景观设计师邓永锋认为,屋顶绿化的成本问题会随社会发展迎刃而解。因为现在屋顶绿化成本高的一个重要原因就在于工程实施量太少,随着各方对屋顶绿化的需求量不断增加,成本肯定能逐步下降。“随着都市里各项土地费用的上升,地面绿化的成本将越来越高,传统绿化和屋顶绿化的价格差将越来越小。”

### 意识之惑

“目前,屋顶绿化最大的难题,既不是成本问题,也不是技术问题,更不是空间问题,而是各方的意识不到位。”许先升说。

屋顶绿化从一开始就伴随着激烈的争论,有的认为屋顶绿化将大大改善城市的生态环境,势在必行;有的则认为得不偿失,认为其生态效益欠佳、造价高昂、技术欠缺等。因此,要推广屋顶绿化,首当其冲是统一全社会对屋顶绿化的认识。

有人质疑说,由于屋顶条件所限,屋顶绿化多以低矮灌木、地被植物、藤本植物为主,生态效益远低于乔、灌、草相结合的地面绿化,以草坪为主的轻型屋顶绿化的生态效益仅为乔、灌、草相结合绿地的 20%-25%。

对此,许先升列出了屋顶绿化的十大生态益处:减轻城市环境污染、保护城市生物多样性、缓解热岛效应、减弱光线反射、夏隔热冬保温、延长建筑物寿命、节约能源、隔音



空中看海口,大片零乱的灰色令人沮丧。

在寸土寸金的今天,城市屋顶绿化或可有效解决城市扩增所引发的绿化土地面积不足的问题。因为,城市所有建筑的屋顶面积若加上墙面面积,是其占地面积的几倍,只需把其中的 1/5 用来做绿化,几乎就可增加近一倍的城市绿化面积。

降噪和蓄水。例如,夏季屋顶植物可反射 27% 的阳光,吸收 60% 的阳光,仅 13% 的阳光通过栽培基质传递,因此绿化后的屋顶表面温度明显低于普通屋顶表面温度。

很多市民不支持屋顶绿化的一个重要原因在于,担心会导致屋顶漏水。这是有根据的:1986 年,湖南省南县为发展农村经济,推行了一套庭院屋顶立体种植方案,但因未能解决屋顶防渗问题,整个计划最终被迫搁浅。

中华环保基金会屋顶绿化工程组委会执行主席谭天鹰说,过去农民采用的是铺油毡、刷防水涂料这样的柔性防渗方式,城市屋顶则采用打混凝土等刚性防渗方式。这两种方式都未充分考虑到屋顶植物根系强有力的穿透作用,又缺乏有效排水设备,积水造成渗漏。这也是很多市民自发在屋顶种菜或其他形式绿化时常常遇到的。

德国世界屋顶绿化大会主席曼弗雷德日前在海口演讲时说,现代化屋顶绿化施工方法已成功解决防渗难题,研究出了多种可有效防止植物根系穿刺的“阻根防水层”和可以及时排水、适当蓄水、有效净化水的蓄排水板。

还有人担心屋顶能否承载绿化之重。对此许先升坦承目前技术有一定局限,并非所有屋顶都适合屋顶绿化。轻型屋顶绿化土壤厚度为 15 厘米-20 厘米,屋顶承载力只要达到 150 公斤-200 公斤/平方米即可满足,大部分房子的屋顶可以达到。若是建造重型屋顶绿化,土壤厚度须达 50 厘米-80 厘米,屋顶承载力至少要达到 500 公斤-600 公斤/平方米才能满足。“上世纪七八十年代的很多老房子,无法达到这样的承重要求。”他说。

周贵恒认为,需要更新的还有开发商和政府的观念。因为屋顶绿化有一定造价,从表面上看是给开发商增加了一笔不小的投入。而实际上并非如此,因为屋顶绿化能够提升小区的品质,尤其是顶层的舒适度。一般情况下,顶层住宅卖价最低,但有些开发商在屋顶绿化后,将“空中花园”赠送给顶层住户,这使得顶层住宅不仅好卖,还能卖出好价。

与此同时,城市的绿化投入不应理解成只能投入在公共场所,补贴到每家每户,每个小区的屋顶绿化,同样能达到目的,且效果更好。“甚至可以学习日本,一边强制新建建筑物进行屋顶绿化,一边对其进行补贴。”周贵恒说,解除政策制定者对屋顶绿化认识上的误区,是加快推广屋顶绿化的重要举措。■