

城市生态修复中的园艺技术系列  
Urban Horticulture for Eco-restoration in Cities

# 移动式绿化技术

The Ways to Establish a Portable Garden

胡永红 叶子易 著

中国建筑工业出版社

城市生态修复中的园艺技术系列

Urban Horticulture for Eco-restoration in Cities

# 移动式绿化技术

The Ways to Establish a Portable Garden

胡永红 叶子易 著

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

移动式绿化技术 / 胡永红, 叶子易著. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 10

(城市生态修复中的园艺技术系列)

ISBN 978-7-112-17277-1

I. ①移… II. ①胡… ②叶… III. ①移动式 — 绿化 IV. ①S73

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第217209号

本书详细介绍了现代城市新型绿化形式——移动式绿化的定义、发展历程、特征及其分类, 分析了移动式绿化应用实施的核心难题, 着重探讨了移动式绿化的关键技术, 即适生植物的筛选、专属容器的选择、适用介质的选配和精准灌溉的适配等4个方面, 总结了移动式绿化独特的工程技术路线和安全规范, 还表述了移动式绿化的生态和社会效应。本书是国内首次对移动式绿化进行系统研究并全面实践的专著, 可供从事城镇环境建设、园林绿化的技术和管理人员参考应用, 适用大专院校的相关专业师生参阅, 也适合对移动式绿化感兴趣的市民借鉴实践。

The definition, the history, characteristics and classification of the new type of portable gardens in modern cities were introduced in this book. The most difficult factors of establishing the garden were analyzed. The 4 key techniques to start the portable garden like screening the right plants, selection of suitable containers, combination of suitable medium, and accurate irrigation were discussed. The special technical routines and safety regulations of portable gardens were summarized. The ecological and social effects were explained. It is sure that this is the first professional book on the systemic study and practical utilization of portable gardens in China. It is believed that the book is worthy reading and referring by the professional staff of design, engineering and maintenance for urban eco-restoration, teachers and students from the related field of study in universities, and moreover it is also can be read by the public who are interested in the portable gardens.

责任编辑: 杜洁 孙书妍

书籍设计: 京点制版

责任校对: 李欣慰 关健

城市生态修复中的园艺技术系列

## 移动式绿化技术

胡永红 叶子易 著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 14¼ 字数: 300千字

2015年3月第一版 2015年3月第一次印刷

定价: 138.00元

ISBN 978-7-112-17277-1

(26056)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 序

城市的快速发展，人和设施的高度集中，带来了许多环境问题，空气、水体和土壤的污染已经成为城市发展的伴生品，极大地影响城市居民的生活质量，一些城市环境问题已经对居民造成不同程度的伤害。利用植物修复环境是缓解城市环境难题的有效手段，这已成为全球共识。但城市因人多地少，且几乎都被改造为硬质下垫面，难以保障植物的生长空间，故在建成区植物所占比例非常小，需要探索新的路径，拓展在中心城区的绿化。在国外，可移动的容器或容器组合绿化（本书称移动式绿化）已悄然兴起并蓬勃发展，对缓解城市的环境问题起到一定作用。

在国内，移动式绿化是这几年才出现的，通过奥运会、世博会等大型国际活动及各种园林和园艺博览会，得以广泛应用。移动式绿化具有因地制宜、方便灵活、易于组合、花好叶繁的特点，其广泛应用着实为城市绿化锦上添花，使得城市形象跃上了新台阶，也得到市民的喜爱和赞赏。

毕竟，移动式绿化不是简单的容器摆放，它追求的是城市景观的整体效果，追求可持续的栽培与展示技术，甚至追求与建筑环境一体化的绿化技术。这种想法在以往的出版物中鲜有报道，即使是有研究也是零散的，亦缺乏对需求作全面的认真分析。著者及其研究团队经过 10 多年的探索，逐步梳理了各种移动式绿化的技术，获得一系列的专利和成果，并在各种各样的绿化项目中实践，初步建立了移动式绿化相对完整的技术体系。

在研究过程中，移动式绿化通过场地分析、植物选择、容器设计、介质配制、灌溉系统、系统集成等六个主要步骤，再配以良好的后期养护管理措施，相信这种移动式绿化将会成为点缀于城市环境中的移动花园，为城市增添一抹灵动的绿色，配以其他文化要素，从而凸显自然与文化结合的品位，给人以欣喜和愉悦。

著者和他的团队能面向城市发展的迫切需求，不断探索创新，用园林园艺新技术改造城市的硬质环境，借以改善被污染的城市环境，移动式绿化仅是其城市特殊生境绿化技术的一个有机组成部分，相信他和他的团队会继续深化研究的范围和领域，为迅速改善城市环境而探索，逐步形成利用植物和技术改善城市环境的技术体系，这是城市发展所需求的，也是我们所期待的。



2015 年 1 月

# 前言

随着城市建设步伐加快，在城市人口密集活动的场所，诸如商业区、政治文化区及交通密集区，人类的频繁活动及过量的交通，造成噪声、粉尘及其他污染物超标，对人体的健康产生极大的危害，严重透支的环境亟需补偿；在建筑林立的城市空间，满目皆是硬质景观，亟待软化，提高绿视率。而城市的重要政治文化场所，在重大的节庆或活动日，更需要绿化装扮和色彩布置，气势宏大、配置精良的临时景观更能烘托节日或活动气氛。

众所周知，植物不仅能通过光合作用平衡城市空气中的碳和氧，还能吸收或过滤有毒有害气体，滞留飘尘，净化空气，消减噪声，美化城市环境。事实证明：合理地配置合适的植物，能在一定程度上改善区域环境质量。但人口活动密集的场所往往空间有限，缺乏对地面进行有效的绿化，最多的是硬质和立面空间，无法进行常规的规模绿化，是目前该类区域不争的事实，其环境质量经常会受到人们的抱怨。

一方面是迫切的需求，一方面是缺少土地空间，若想缓和环境压力及硬质景观带来的负面影响，增加可移动式的绿化是目前切实可行的办法。移动式绿化不仅能根据时间、地点灵活布置，又可根据需求作相应调整，既具备绿化环境的效益，又兼有美观的功能，一举多得。其次，城市重要的环境节点和重大的历史事件，都需要配套的环境绿化，移动式绿化亦是最佳选择。简·雅各布斯在《美国大城市的死与生》中提出：“人类活动是使城市景观充满生机的发生器，城市景观因为有了人的活动才被赋予了存在的意义”。因为环境压力需求和场地条件限制，移动式绿化才应运而生，才体现出其出现和存在的价值。

移动式绿化具有重要的环保功能，从实际应用而言，容器是长期的可持续利用的，介质可重复使用，即便是用过的植物，也可以再利用，即被粉碎腐熟变成可以利用的有机质。加上成熟的节水灌溉技术，从这些方面讲，移动式绿化应是低碳的、节约的。

移动式绿化还具有重要的经济效益。绿化通过其生态效益体现其经济价值，即所谓的影子价值，如维持碳氧平衡、减尘杀菌、美化环境等。根据需要装点并软化城市满目的硬质空间，其绿化效益的发挥在很大程度上缓解了区域环境压力，是城市地面绿化的有益补充。这些移动式绿化也可以为广大家庭所使用，变成家庭园艺的一部分，可以养花种菜，既丰富生活，又可陶冶情操。目前，移动式绿

化已成为我国城市绿化建设的重要组成部分。

很多人认为移动式绿化就是在花盆里种点植物，既缺乏技术含量，又不能持久，仅仅是短时间的摆设，难登大雅之堂。对这一点，任何一名绿化专业人员都不敢苟同，即便是城市规模绿化，从植物的选择到种植和养护都涉及系统的理论和实践，需要长期科学的探索，才能得其要领，将植物种好、养好，发挥其应有的价值，移动式绿化更是如此。

就可移动的容器栽培而言，有限的空间限制了根系的生长，使根冠比不均衡，根系不能提供足够的水分和无机盐给植株上部，造成植物生长不良，成为在容器内种植植物的核心难题，所以说容器栽培是园艺领域的最高形式，我国源远流长的盆景艺术就是这种形式的精华。

移动式绿化有四大要素：容器、植物、介质及灌溉。如何从传统的盆景技术中汲取经验，如筛选合适的植物、容器，配置合适的介质，以及精细有效的养护措施，保证植物根系在容器中正常可持续生长，这些都需要我们长期的探索和总结。本书追求移动式绿化在体系上的创新，从植物的筛选、容器的选型、介质的配制以及灌溉的选择等，都是依据场地的环境条件来做出的。移动式绿化从一开始就要具有长远的规划设计，而非简单地放置几个随便种植植物容器。

此外，移动式绿化可以形成一个完备的产业链条，包括植物、介质、容器及灌溉等相关的设施设备的生产，并将形成巨大的产业体系。

今后，移动式绿化将会和建筑物、构筑物相结合，通过规划设计，将其融为一体，持续发挥最大的生态效益。因此在有限空间内，用精致的移动式绿化，来缓解小环境的压力，将是一条有效的捷径，又是生态文明在城市生态修复中的具体体现。

在研究过程中，著者有幸参与了许多实践项目，其中有些项目影响力非常深远，如2010上海世博会主题馆的植物墙项目、沪上·生态家项目。在此之前的2009年春季，著者当时所在的单位——上海植物园进行了一次容器栽培的竞赛，也收集了许多具有创意的作品，获得许多灵感，这些也为本书增添了上佳的素材，在书中会有详述。此外，近年来还参观了一些国际性的园艺展示活动，如台湾国际园艺博览会（2011）、英国切尔西花展（2012）、荷兰国际园艺展（2012）、日本国际兰展（2012），发现在园艺展中，不断有新的技术和材料在涌现，这些为其在城市环境中的应用奠定了基础。还有，著者在国内外专业考察过程中，也特意留意一些移动式绿化在城市中的应用，这些案例一方面反映了国际上最新的应用成果，另一方面也拓宽了著者的视野，启发团队根据本地的条件，进行技术的研发和植物的筛选。值得说明的是，筛选的植物主要是能在长江中下游区域——著者所在地域正常生长的类群，多数具有地域局限性，故本书中，关于适生植物的部分也是针对该区域的使用者。

本书第一章为移动式绿化概述，详细介绍了移动式绿化的发展史、特征、功

能和分类,以及移动式绿化的发展趋势;第二章着重探讨了移动式绿化所面临的核心难题,诸如独特的气象条件、特殊环境和养护等,便于充分认识移动式绿化的难度;第三章是移动式绿化植物的调查与综合筛选,主要通过植物的适应性、观赏性及功能作用等方面筛选出适合的植物种类;第四章是介绍栽培容器,包括容器的种类和主要辅助设施等,探讨了促使根系可持续发育的容器可能性;第五章强调了介质的重要性,探讨了移动式绿化栽培介质的配比;第六章重点介绍了适合移动式绿化的灌溉技术;第七章为移动绿化实施的工程技术,探索了景观营造、养护技术以及安全保障等;第八章简述了移动式绿化的效益;第九章列举了十个不同应用场所的案例。

对于长期从事本专业的读者,可将本书作为一本关于移动式绿化的说明书,其实著者确有此意,但不限于此。通过本书使读者了解移动式绿化本质性的内容,针对需求,创新性地找到解决问题的方法,这才是本书的真正意图。

本书是对城市特殊生境条件下,运用移动式绿化技术改善城市环境的总结,是有关运用园艺技术修复城市生态系列专著的一个部分。而针对城市特殊生境,应该还包括建筑屋顶、建筑体立面、街道广场等亟待生态修复的空间,有待将其作为一个系列陆续出版。

本书是上海植物园环境园艺研究团队和上海辰山植物园城市园艺技术团队共同努力的成果。在研究和撰写过程中,得到来自各方面的帮助和支持。早在2003年上海市科委立意高远立项支持,科学技术部在“十一五”期间也给予相应的课题项目支持,上海世博集团给予主题馆植物墙工程项目的支持,特别得到复旦大学陈家宽教授和杨继教授的鼎力帮助;上海市园林工程有限公司黄勇强、陈伟廉、丁学军,上海植物园绿化工程有限公司朱根龙、王大文,上海世源屋顶绿化有限公司薛伟成等在项目上给予热情配合;上海植物园的秦俊、高凯、宋坤、王玉勤、郭纪光、王丽勉、张明丽和研究生王红兵、张萌、朱苗青、孟超等参与研究;上海辰山植物园的李燕、何祖霞、黄姝博、张庆费、莫海波、谷世松等在成文过程中提出许多有益见解。杨玉成教授从本书的策划乃至实施的整个过程都尽心尽力,不辞辛劳,付出了诸多心血。著者的导师、北京林业大学的张启翔教授在百忙之中欣然为该书写序。在此一并衷心感谢!

胡永红 叶子易

# 目 录

序	
前言	
<b>第一章 移动式绿化概述</b> .....	9
1.1 移动式绿化的定义与发展史.....	10
1.2 移动式绿化的特征.....	18
1.3 移动式绿化的功能.....	19
1.4 移动式绿化的分类.....	22
1.5 移动式绿化的发展趋势.....	34
<b>第二章 移动式绿化核心难题</b> .....	39
2.1 移动式绿化的气象难题.....	40
2.2 移动式绿化的环境难题.....	43
2.3 移动式绿化的空间限制难题.....	45
2.4 移动式绿化的养护难题.....	46
<b>第三章 移动式绿化植物筛选</b> .....	49
3.1 移动式绿化对植物的特殊需求.....	50
3.2 筛选原则与方法.....	51
3.3 移动式绿化植物的应用调查.....	52
3.4 移动式绿化植物的综合筛选.....	59
3.5 筛选的植物.....	69
<b>第四章 移动式绿化容器</b> .....	75
4.1 容器的种类.....	76
4.2 构架支托容器.....	85
4.3 组合容器.....	89
4.4 可持续的容器发展趋势.....	90
<b>第五章 移动式绿化栽培介质选配</b> .....	93
5.1 移动式绿化栽培介质的特性.....	94
5.2 移动式绿化的介质原材料.....	100



5.3	栽培介质的配制 .....	103
5.4	容器栽培介质的发展趋势 .....	111
<b>第六章</b>	<b>移动式绿化灌溉技术 .....</b>	<b>113</b>
6.1	移动式绿化灌溉的基本要求 .....	114
6.2	移动式绿化的滴灌技术 .....	117
6.3	移动式绿化的喷灌技术 .....	122
6.4	移动式绿化的浸润灌溉技术 .....	124
6.5	可移动节水灌溉和灌溉水平的研究 .....	129
<b>第七章</b>	<b>移动式绿化工程技术体系 .....</b>	<b>133</b>
7.1	环境需求分析 .....	134
7.2	移动式绿化景观营建 .....	135
7.3	绿化种植与养护技术 .....	143
7.4	移动式绿化的安全保障 .....	147
<b>第八章</b>	<b>移动式绿化效益 .....</b>	<b>153</b>
8.1	生态效益 .....	154
8.2	经济效益 .....	161
8.3	社会效益 .....	162
<b>第九章</b>	<b>移动式绿化典型案例 .....</b>	<b>165</b>
9.1	广场绿化 扮靓城市 .....	166
9.2	街景美化 大众共享 .....	167
9.3	入口点缀 柔化空间 .....	170
9.4	水面漂景 灵动无限 .....	173
9.5	阳台花园 点亮建筑 .....	175
9.6	园艺生活 乐享自然 .....	176
9.7	悬吊绿化 增姿添彩 .....	179
9.8	容器组合 创意空间 .....	181
9.9	公众展示 精品园艺 .....	184
9.10	环保主题 废物神奇 .....	187
<b>附录：移动式绿化植物精选名录 .....</b>		<b>189</b>
附一	筛选标准和说明 .....	189
附二	常见植物列表 .....	191
<b>植物索引 .....</b>		<b>222</b>
<b>后 记 .....</b>		<b>232</b>

城市生态修复中的园艺技术系列

Urban Horticulture for Eco-restoration in Cities

# 移动式绿化技术

The Ways to Establish a Portable Garden

胡永红 叶子易 著

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

移动式绿化技术 / 胡永红, 叶子易著. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 10

(城市生态修复中的园艺技术系列)

ISBN 978-7-112-17277-1

I. ①移… II. ①胡… ②叶… III. ①移动式—绿化 IV. ①S73

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第217209号

本书详细介绍了现代城市新型绿化形式——移动式绿化的定义、发展历程、特征及其分类, 分析了移动式绿化应用实施的核心难题, 着重探讨了移动式绿化的关键技术, 即适生植物的筛选、专属容器的选择、适用介质的选配和精准灌溉的适配等4个方面, 总结了移动式绿化独特的工程技术路线和安全规范, 还表述了移动式绿化的生态和社会效应。本书是国内首次对移动式绿化进行系统研究并全面实践的专著, 可供从事城镇环境建设、园林绿化的技术和管理人员参考应用, 适用大专院校的相关专业师生参阅, 也适合对移动式绿化感兴趣的市民借鉴实践。

The definition, the history, characteristics and classification of the new type of portable gardens in modern cities were introduced in this book. The most difficult factors of establishing the garden were analyzed. The 4 key techniques to start the portable garden like screening the right plants, selection of suitable containers, combination of suitable medium, and accurate irrigation were discussed. The special technical routines and safety regulations of portable gardens were summarized. The ecological and social effects were explained. It is sure that this is the first professional book on the systemic study and practical utilization of portable gardens in China. It is believed that the book is worthy reading and referring by the professional staff of design, engineering and maintenance for urban eco-restoration, teachers and students from the related field of study in universities, and moreover it is also can be read by the public who are interested in the portable gardens.

责任编辑: 杜洁 孙书妍

书籍设计: 京点制版

责任校对: 李欣慰 关健

城市生态修复中的园艺技术系列

## 移动式绿化技术

胡永红 叶子易 著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 14¼ 字数: 300千字

2015年3月第一版 2015年3月第一次印刷

定价: 138.00元

ISBN 978-7-112-17277-1

(26056)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 序

城市的快速发展，人和设施的高度集中，带来了许多环境问题，空气、水体和土壤的污染已经成为城市发展的伴生品，极大地影响城市居民的生活质量，一些城市环境问题已经对居民造成不同程度的伤害。利用植物修复环境是缓解城市环境难题的有效手段，这已成为全球共识。但城市因人多地少，且几乎都被改造为硬质下垫面，难以保障植物的生长空间，故在建成区植物所占比例非常小，需要探索新的路径，拓展在中心城区的绿化。在国外，可移动的容器或容器组合绿化（本书称移动式绿化）已悄然兴起并蓬勃发展，对缓解城市的环境问题起到一定作用。

在国内，移动式绿化是这几年才出现的，通过奥运会、世博会等大型国际活动及各种园林和园艺博览会，得以广泛应用。移动式绿化具有因地制宜、方便灵活、易于组合、花好叶繁的特点，其广泛应用着实为城市绿化锦上添花，使得城市形象跃上了新台阶，也得到市民的喜爱和赞赏。

毕竟，移动式绿化不是简单的容器摆放，它追求的是城市景观的整体效果，追求可持续的栽培与展示技术，甚至追求与建筑环境一体化的绿化技术。这种想法在以往的出版物中鲜有报道，即使是有研究也是零散的，亦缺乏对需求作全面的认真分析。著者及其研究团队经过 10 多年的探索，逐步梳理了各种移动式绿化的技术，获得一系列的专利和成果，并在各种各样的绿化项目中实践，初步建立了移动式绿化相对完整的技术体系。

在研究过程中，移动式绿化通过场地分析、植物选择、容器设计、介质配制、灌溉系统、系统集成等六个主要步骤，再配以良好的后期养护管理措施，相信这种移动式绿化将会成为点缀于城市环境中的移动花园，为城市增添一抹灵动的绿色，配以其他文化要素，从而凸显自然与文化结合的品位，给人以欣喜和愉悦。

著者和他的团队能面向城市发展的迫切需求，不断探索创新，用园林园艺新技术改造城市的硬质环境，借以改善被污染的城市环境，移动式绿化仅是其城市特殊生境绿化技术的一个有机组成部分，相信他和他的团队会继续深化研究的范围和领域，为迅速改善城市环境而探索，逐步形成利用植物和技术改善城市环境的技术体系，这是城市发展所需求的，也是我们所期待的。



2015 年 1 月

# 前言

随着城市建设步伐加快，在城市人口密集活动的场所，诸如商业区、政治文化区及交通密集区，人类的频繁活动及过量的交通，造成噪声、粉尘及其他污染物超标，对人体的健康产生极大的危害，严重透支的环境亟需补偿；在建筑林立的城市空间，满目皆是硬质景观，亟待软化，提高绿视率。而城市的重要政治文化场所，在重大的节庆或活动日，更需要绿化装扮和色彩布置，气势宏大、配置精良的临时景观更能烘托节日或活动气氛。

众所周知，植物不仅能通过光合作用平衡城市空气中的碳和氧，还能吸收或过滤有毒有害气体，滞留飘尘，净化空气，消减噪声，美化城市环境。事实证明：合理地配置合适的植物，能在一定程度上改善区域环境质量。但人口活动密集的场所往往空间有限，缺乏对地面进行有效的绿化，最多的是硬质和立面空间，无法进行常规的规模绿化，是目前该类区域不争的事实，其环境质量经常会受到人们的抱怨。

一方面是迫切的需求，一方面是缺少土地空间，若想缓和环境压力及硬质景观带来的负面影响，增加可移动式的绿化是目前切实可行的办法。移动式绿化不仅能根据时间、地点灵活布置，又可根据需求作相应调整，既具备绿化环境的效益，又兼有美观的功能，一举多得。其次，城市重要的环境节点和重大的历史事件，都需要配套的环境绿化，移动式绿化亦是最佳选择。简·雅各布斯在《美国大城市的死与生》中提出：“人类活动是使城市景观充满生机的发生器，城市景观因为有了人的活动才被赋予了存在的意义”。因为环境压力需求和场地条件限制，移动式绿化才应运而生，才体现出其出现和存在的价值。

移动式绿化具有重要的环保功能，从实际应用而言，容器是长期的可持续利用的，介质可重复使用，即便是用过的植物，也可以再利用，即被粉碎腐熟变成可以利用的有机质。加上成熟的节水灌溉技术，从这些方面讲，移动式绿化应是低碳的、节约的。

移动式绿化还具有重要的经济效益。绿化通过其生态效益体现其经济价值，即所谓的影子价值，如维持碳氧平衡、减尘杀菌、美化环境等。根据需要装点并软化城市满目的硬质空间，其绿化效益的发挥在很大程度上缓解了区域环境压力，是城市地面绿化的有益补充。这些移动式绿化也可以为广大家庭所使用，变成家庭园艺的一部分，可以养花种菜，既丰富生活，又可陶冶情操。目前，移动式绿

化已成为我国城市绿化建设的重要组成部分。

很多人认为移动式绿化就是在花盆里种点植物，既缺乏技术含量，又不能持久，仅仅是短时间的摆设，难登大雅之堂。对这一点，任何一名绿化专业人员都不敢苟同，即便是城市规模绿化，从植物的选择到种植和养护都涉及系统的理论和实践，需要长期科学的探索，才能得其要领，将植物种好、养好，发挥其应有的价值，移动式绿化更是如此。

就可移动的容器栽培而言，有限的空间限制了根系的生长，使根冠比不均衡，根系不能提供足够的水分和无机盐给植株上部，造成植物生长不良，成为在容器内种植植物的核心难题，所以说容器栽培是园艺领域的最高形式，我国源远流长的盆景艺术就是这种形式的精华。

移动式绿化有四大要素：容器、植物、介质及灌溉。如何从传统的盆景技术中汲取经验，如筛选合适的植物、容器，配置合适的介质，以及精细有效的养护措施，保证植物根系在容器中正常可持续生长，这些都需要我们长期的探索和总结。本书追求移动式绿化在体系上的创新，从植物的筛选、容器的选型、介质的配制以及灌溉的选择等，都是依据场地的环境条件来做出的。移动式绿化从一开始就要具有长远的规划设计，而非简单地放置几个随便种植植物容器。

此外，移动式绿化可以形成一个完备的产业链条，包括植物、介质、容器及灌溉等相关的设施设备的生产，并将形成巨大的产业体系。

今后，移动式绿化将会和建筑物、构筑物相结合，通过规划设计，将其融为一体，持续发挥最大的生态效益。因此在有限空间内，用精致的移动式绿化，来缓解小环境的压力，将是一条有效的捷径，又是生态文明在城市生态修复中的具体体现。

在研究过程中，著者有幸参与了许多实践项目，其中有些项目影响力非常深远，如2010上海世博会主题馆的植物墙项目、沪上·生态家项目。在此之前的2009年春季，著者当时所在的单位——上海植物园进行了一次容器栽培的竞赛，也收集了许多具有创意的作品，获得许多灵感，这些也为本书增添了上佳的素材，在书中会有详述。此外，近年来还参观了一些国际性的园艺展示活动，如台湾国际园艺博览会（2011）、英国切尔西花展（2012）、荷兰国际园艺展（2012）、日本国际兰展（2012），发现在园艺展中，不断有新的技术和材料在涌现，这些为其在城市环境中的应用奠定了基础。还有，著者在国内外专业考察过程中，也特意留意一些移动式绿化在城市中的应用，这些案例一方面反映了国际上最新的应用成果，另一方面也拓宽了著者的视野，启发团队根据本地的条件，进行技术的研发和植物的筛选。值得说明的是，筛选的植物主要是能在长江中下游区域——著者所在地域正常生长的类群，多数具有地域局限性，故本书中，关于适生植物的部分也是针对该区域的使用者。

本书第一章为移动式绿化概述，详细介绍了移动式绿化的发展史、特征、功

能和分类,以及移动式绿化的发展趋势;第二章着重探讨了移动式绿化所面临的核心难题,诸如独特的气象条件、特殊环境和养护等,便于充分认识移动式绿化的难度;第三章是移动式绿化植物的调查与综合筛选,主要通过植物的适应性、观赏性及功能作用等方面筛选出适合的植物种类;第四章是介绍栽培容器,包括容器的种类和主要辅助设施等,探讨了促使根系可持续发育的容器可能性;第五章强调了介质的重要性,探讨了移动式绿化栽培介质的配比;第六章重点介绍了适合移动式绿化的灌溉技术;第七章为移动绿化实施的工程技术,探索了景观营造、养护技术以及安全保障等;第八章简述了移动式绿化的效益;第九章列举了十个不同应用场所的案例。

对于长期从事本专业的读者,可将本书作为一本关于移动式绿化的说明书,其实著者确有此意,但不限于此。通过本书使读者了解移动式绿化本质性的内容,针对需求,创新性地找到解决问题的方法,这才是本书的真正意图。

本书是对城市特殊生境条件下,运用移动式绿化技术改善城市环境的总结,是有关运用园艺技术修复城市生态系列专著的一个部分。而针对城市特殊生境,应该还包括建筑屋顶、建筑体立面、街道广场等亟待生态修复的空间,有待将其作为一个系列陆续出版。

本书是上海植物园环境园艺研究团队和上海辰山植物园城市园艺技术团队共同努力的成果。在研究和撰写过程中,得到来自各方面的帮助和支持。早在2003年上海市科委立意高远立项支持,科学技术部在“十一五”期间也给予相应的课题项目支持,上海世博集团给予主题馆植物墙工程项目的支持,特别得到复旦大学陈家宽教授和杨继教授的鼎力帮助;上海市园林工程有限公司黄勇强、陈伟廉、丁学军,上海植物园绿化工程有限公司朱根龙、王大文,上海世源屋顶绿化有限公司薛伟成等在项目上给予热情配合;上海植物园的秦俊、高凯、宋坤、王玉勤、郭纪光、王丽勉、张明丽和研究生王红兵、张萌、朱苗青、孟超等参与研究;上海辰山植物园的李燕、何祖霞、黄妹博、张庆费、莫海波、谷世松等在成文过程中提出许多有益见解。杨玉成教授从本书的策划乃至实施的整个过程都尽心尽力,不辞辛劳,付出了诸多心血。著者的导师、北京林业大学的张启翔教授在百忙之中欣然为该书写序。在此一并衷心感谢!

胡永红 叶子易

# 目 录

序

前言

第一章	移动式绿化概述 .....	9
1.1	移动式绿化的定义与发展史 .....	10
1.2	移动式绿化的特征 .....	18
1.3	移动式绿化的功能 .....	19
1.4	移动式绿化的分类 .....	22
1.5	移动式绿化的发展趋势 .....	34
第二章	移动式绿化核心难题 .....	39
2.1	移动式绿化的气象难题 .....	40
2.2	移动式绿化的环境难题 .....	43
2.3	移动式绿化的空间限制难题 .....	45
2.4	移动式绿化的养护难题 .....	46
第三章	移动式绿化植物筛选 .....	49
3.1	移动式绿化对植物的特殊需求 .....	50
3.2	筛选原则与方法 .....	51
3.3	移动式绿化植物的应用调查 .....	52
3.4	移动式绿化植物的综合筛选 .....	59
3.5	筛选的植物 .....	69
第四章	移动式绿化容器 .....	75
4.1	容器的种类 .....	76
4.2	构架支托容器 .....	85
4.3	组合容器 .....	89
4.4	可持续的容器发展趋势 .....	90
第五章	移动式绿化栽培介质选配 .....	93
5.1	移动式绿化栽培介质的特性 .....	94
5.2	移动式绿化的介质原材料 .....	100



5.3	栽培介质的配制.....	103
5.4	容器栽培介质的发展趋势.....	111
<b>第六章</b>	<b>移动式绿化灌溉技术.....</b>	<b>113</b>
6.1	移动式绿化灌溉的基本要求.....	114
6.2	移动式绿化的滴灌技术.....	117
6.3	移动式绿化的喷灌技术.....	122
6.4	移动式绿化的浸润灌溉技术.....	124
6.5	可移动节水灌溉和灌溉水平的研究.....	129
<b>第七章</b>	<b>移动式绿化工程技术体系.....</b>	<b>133</b>
7.1	环境需求分析.....	134
7.2	移动式绿化景观营建.....	135
7.3	绿化种植与养护技术.....	143
7.4	移动式绿化的安全保障.....	147
<b>第八章</b>	<b>移动式绿化效益.....</b>	<b>153</b>
8.1	生态效益.....	154
8.2	经济效益.....	161
8.3	社会效益.....	162
<b>第九章</b>	<b>移动式绿化典型案例.....</b>	<b>165</b>
9.1	广场绿化 扮靓城市.....	166
9.2	街景美化 大众共享.....	167
9.3	入口点缀 柔化空间.....	170
9.4	水面漂景 灵动无限.....	173
9.5	阳台花园 点亮建筑.....	175
9.6	园艺生活 乐享自然.....	176
9.7	悬吊绿化 增姿添彩.....	179
9.8	容器组合 创意空间.....	181
9.9	公众展示 精品园艺.....	184
9.10	环保主题 废物神奇.....	187
	<b>附录：移动式绿化植物精选名录.....</b>	<b>189</b>
	附一 筛选标准和说明.....	189
	附二 常见植物列表.....	191
	<b>植物索引.....</b>	<b>222</b>
	<b>后 记.....</b>	<b>232</b>