

中国科学院华南植物园
South China Botanical Garden, CAS
广东中科琪林园林股份有限公司
Guangdong Greenew Co. Ltd

园林树木移植技术

Technology of Tree Transplantation



主编 丁朝华



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

园林树木移植技术

Technology of Tree Transplantation

主 编 丁朝华



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

园林树木移植技术 / 丁朝华主编. -- 武汉 : 华中科技大学出版社, 2013.9

ISBN 978-7-5609-9373-7

I. ①园… II. ①丁… III. ①园林树木—移植 IV. ①S68

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第213827号

园林树木移植技术

主编 丁朝华

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

地 址: 武汉市武昌珞喻路1037号(邮编: 430074)

出 版 人: 阮海洪

策划编辑: 王 斌

责任监印: 张贵君

责任编辑: 狄 英

装帧设计: 百彤文化

印 刷: 深圳市建融印刷包装有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13.25

字 数: 380千字

版 次: 2013年11月第1版 第1次印刷

定 价: 168.00元(USD 33.99)



投稿热线: (020) 66636689 342855430@qq.com

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究



作者简介

丁朝华 1954 年 12 月生，湖北蕲春人。1975 年毕业于华中农业大学园艺系。1975–2003 年，在中国科学院武汉植物研究所工作，被评聘为助理研究员、副研究员、研究员和园艺中心副主任、常务副主任；1982–1990 年，曾两次赴澳大利亚灌溉研究中心学习、工作、合作研究。2003 年，调入中国科学院华南植物园工作，被聘为研究员。在“中国科学院、广东省和广州市共建华南植物园”的项目中，任总园艺师，具体负责展览温室建设项目和灌溉与水系改造项目。曾任园艺中心副主任、总园艺师。现任广东中科琪林园林股份有限公司技术负责人及副总经理。先后承担国家、中国科学院、广东省、广州市科研项目 12 项，发表第一作者论文 30 多篇、专著 3 部。

编委会

主 编：丁朝华

副主编：杜志坚 范玲玲 卢元贤 高泽正 熊秉红

摄影：王 斌 卢元贤 陈 策 谢就媚 林 红
李艳玲 张蓉妹 周晚朗 武 强 杨科明
马举湘 陈新兰 黄文忠 余小文

Editorial Board

Redactor—Chefe: Ding Zhaohua

Vice—Redactor: Du Zhijian Fan Lingling Lu Yuanxian
Gao Zezheng Xiong Binghong

Photographers: Wang Bin Lu Yuanxian Chen Ce
Xie Jiumei Lin Hong Li Yanling
Zhang Rongmei Zhou Wanlang
Wu Qiang Yang Keming
Ma Juxiang Chen Xinlan
Huang Wengzhong Yu Xiaoweng

序一

(Foreword)

树木移植技术既是园艺学、林学、树木学等学科的一项专业学科，也是植物园管理、园林园艺工程、植物迁地保护、植树造林等相关实践中一门必不可少的专门技能。目前这方面专著凤毛麟角。丁朝华同志把《园林树木移植技术》书稿放在我案头时，我感觉到此书非常重要，因为我国是每年移植树木的数量之大是世界上任何一个国家难以比拟的。所以，此书的出版将有利于指导人们如何进行树木移植、如何做才能把树木移植成活，对有效提高移植树木成活率和成活健康状态、对于保护有限的树木资源特别是大树资源和生态环境有极其重要的意义。

第一章概论，作者详尽地阐述了移植树木成活的原理及移植树木成活的影响因素，全面介绍了树木根、茎、叶的生物学特征和影响移植树木成活的土壤、水分、空气因素。尤为可贵的是作者以多年工作实践，提出了以土壤学为基础、以树木生长习性及其适应能力为依据，详细介绍了移植树木的回填土必须保持“干、湿交替”的原则，并以其多年实践经验解释了压实回填土和有节律地浇水是实现回填土“干、湿交替”的有效操作方法。该概论对移植树木成活的原理和树木移植成活率具有重要的指导性作用。

在第二章至第八章中，作者对树木移植过程进行了全面的论述，既有理论，又有具体操作方法，其详细程度如没有亲力经验是很难写出来和做结论性概括的。例如：大树移植常对树木伤害严重，吊车起吊方法等实际操作问题尤其重要；作者还对大树捆绑起吊提出了三种方法并分析了各自利弊其非常实用。章节中众多细节介绍和解释对树木移栽的原理和实践应用具有重要的参考价值。

总言之，此书论述全面，原理描述透彻，实践操作介绍详细。作者凭近40年的树木移植研究和栽树经验，提出的树木移植成活的原理、方法、概念和树木移植成活标准，对树木移植的理论和技術具有重要贡献，对城镇园林绿化建设和保护生态环境有极其重要的意义。是为序。

中国科学院华南植物园主任
国际植物园协会秘书长



2013-9-16于广州

序二

(Foreword)

从生态效益观察,树木移植是园林工程中最核心的关节。随着我国风景园林地位的提升,城市化和生态环境建设的迅速发展,我国树木移植的工程量也越来越大,估计当下每年要在500亿元以上,其中,由于移植技术问题,也包括屡禁不止的大树移植风气造成的损失,可能不下数十亿元。然而,目前国内对此进行的研究,无论是理论上还是实践上都仿佛阙如,国内已经出版的园林植物学方面书籍尚缺少一部全面论述、介绍树木移植技术的著作。由丁朝华教授执笔,华南植物园科技人员集体撰著的“园林树木移植技术”一书的问世弥补了这方面的空白。

我过去比较专注于研究由于理论错误、决策失误和规划设计问题对我国风景园林事业造成的危害,通过与丁朝华先生的接触,才知道现实中树木移植的问题很多,同样对国家,对企业、对资源,对环境造成巨大的危害。该书的出版对提高树木移植成活率有积极作用,对保护有限的大树资源和生态环境有着重要意义,

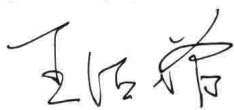
我国已成为世界上移植大树最多的国家,因大树移植造成的树木死亡和生态破坏,经常受到各方批评及关注。我从事风景园林工作以来将近50年,一贯反对移植大树,更反对仅仅为了所谓景观从野生状态中移植树木。尊重生命,应该成为风景园林行业工作者的基本信条。但是,与当下千年难遇的现实发展和体制的强大力量相较,理论终究是灰色的,在这种条件下,一方面我们从长远看要继续坚守对基本理论的信仰,另一方面也必须通过努力工作尽力去减少各种荒诞现象对国家的损害,我以为这是有良心的科技工作者在当前社会条件下应持的立场。

本书是丁朝华等经过多年的树木移植的研究和实践而写成的,具有很强的针对性和指导性。作者详细论述了树木移植的挖掘、修剪及修剪量、树木运输、大树起吊及树干保护技术、栽植技术、树木支撑方法、树木移植后浇水及管理技术。每个章节论述全面,注重每个技术细节及技术要点。本书的作者特别规范了移植树木的修剪量,提出了即使在不得已的情况下被迫移植大树,也不要过度修剪,应以摘叶为主的技术措施。这样移植的大树,不仅有效地保持了树木的树形、树态,而且,有效避免了树木虽然成活但呈现衰弱状态,可为城镇绿化建设发挥较大生态和观赏效益。

作者提出“两次回填,干湿交替,注重捣实”的移植回填法,是我过去没有听说过的新创举,只要按书中所论述进行操作,所移植树木可显著地提高成活率和改善成活状态。本书可作为从事树木移植工作者的指导书,会成为园林工作者、教学者及专业学生的重要参考书,并为从事园林园艺、林业、果树、植物园工作的读者奠定良好的发展基础。

园林树木栽植的理论研究远不如果树研究那么系统深入,实际上很多技术是借鉴于果树的研究成果。此书的出版,将有助于园林树木栽植研究的进一步深化,相信书中有关移植的理论、概论、观点等会在园林树木移植领域研究中起到抛砖引玉的作用。

中国风景园林学会常务理事
《中国园林》杂志社主编
华南农业大学教授



2013/9/27



前言

随着社会经济的发展以及城市建设水平的不断提高，城市的生态问题日益突出。绿地建设是现代城市的象征和文明标志，人们对城市绿化的质量和品位提出了更高要求，树木的移植对美化城市环境，提高居民的生活质量和城市品位，起到了良好的作用。

然而，很多树木被移植后死亡或生长状态不佳是普遍现象。移植树木死亡导致社会资源和生态资源的严重破坏和浪费；移植树木的胸径在15cm以上的，树龄一般都超过了15年，再大一些的树木，树龄有的可能在100年以上，这些树木资源非常有限、非常珍贵。移植这些大树只要科学移植，严格按照植物的生长特性和生态习性控制好移植的各个环节，就能确保成活率和生长状态。反之，忽视了科学移植环节的把控，很可能就会劳命伤财，造成不必要的损失。作为从事园林、园艺工作几十年的科学工作者，我看到很多园林树木移植后造成死亡的现象感到非常痛心。由于移植树木的大部分工程是由专业园林施工单位承接，部分单位是国家园林绿化施工一、二级企业，原因不是因为他们不懂专业知识，而是很多人认为树木移植是一件简单的事情，忽视了移植的技术环节和后期管护。分析树木移植死亡原因，除了有些人责任心不强外，其主要原因是在移植树木的施工中没有用科学方法和理论指导树木移植，以及养护管理水平不到位等，致使移植成活率不高或者生长状况不佳。因此，掌握树木移植技术就显得尤其重要。

近年来，有关园林绿化及施工的著作很多，然而大多偏重于植物种类的图片堆积和植物介绍，对于植物栽植技术，特别是树木移植技术的理论和实践操作方面涉及的较少或论述不够全面、具体。例如在论述树木栽植时，大多提到挖坑、填土、踩实、捣实、浇定根水等，却没有从理论上阐述为什么要踩实、捣实回填土以及如何浇水等问题，使具体操作的工作人员把握不好或不能灵活处理移植树木的具体操作技术。

根据多年的实践研究，以及观察树木对环境的适应性生物学特征，本人提出了回填土“干、湿交替”的理论，这个理论是树木移植成活的关键；在移植树木的具体操作中，为实现回填土“干、湿交替”，还提出踩实、捣实回填土以及有节律地浇水的观点，并应用土壤学的理论证实在移植树木中踩实、捣实回填土和有节律地浇水所能达到回填土“干、湿交

替”的可行性。我们相信，园林工作者会在实践中，重视回填土的压实度，更会把踩实、捣实回填土作为移植树木的重要环节，从而有效地提高移植树木的成活率和成活状态。

本书从树木移植成活的理论到具体操作，如挖掘土球、修剪、运输、栽植、浇水和管理的各环节，详细阐述了移植树木成活的理论和具体操作的方法，并介绍了近年来树木移植的新技术、新方法，如“树干钉板”、“铁钩网包扎土球”、“容器苗培植法”等。园林工作者按这些操作方法指导工人移植树木，将可大幅度地提高移植树木成活率和成活状态。同时，对移植树木的某些具体操作环节如摘叶量、回填土压实度、节律性浇水等提出了具体可操作性的方法和判断移植树木成活的标准。如果院校教师和技术人员能从本书汲取到知识并应用在树木移植中，能提高树木移植的成活率，作者将会感到无比欣慰。

本书由中国科学院华南植物园、广东中科琪林园林股份有限公司资助出版。全书共十章，其中“病虫害防治”由杜志坚、高泽正撰写；范玲玲绘制墨线图和照片处理及部分编辑工作。董祖林教授审阅了“病虫害防治”内容，陈忠义教授和北京大学陈忠美教授审阅了前言；部分照片和文字由谢就媚、林红等提供和校对；李艳玲、杨科明、余小文、周晚朗、武强、马举湘等提供了部分照片，程济生同志给予了大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！还要特别感谢百彤文化传播有限公司主任王斌，他提出增加2~3个按本书中介绍的新技术、新方法实际操作的绿化工程和具代表性的移植树木实例，以图片形式，直观明了地介绍树木移植的操作技术。作者接受了他的建议，增加了“第十章 树木移植实例”。书稿已成，感谢他的指导和帮助。承蒙中国科学院华南植物园黄宏文研究员、华南农业大学王绍增教授在百忙中为该书写序，在此表示深切的感谢。

承蒙中国科学院战略生物资源科技支撑体系运行专项(CZBZX-1)、科技部植物园迁地保护植物编目及信息标准化(2009FY120200)和财政部战略生物资源科技支撑运行专项(KSCX2-YW-Z-1004)资助，在此一并致谢！

丁朝华
2012年10月



Preface

Ecological problems are increasingly prominent. Green space is the symbol of modern city and civilization. So people put forward higher requirements on the quality and standard of the city greening. The transplantation of trees has played a good role in beautifying the urban environment, improving people's life quality and the urban living standard.

However, there is a common phenomenon that many trees are dead or in weak growing condition after transplantation. On one hand, dead trees after transplantation lead to serious damage and waste of social and ecological resources. Trees, esp. those diameter is over 15 cm, or those age is over 100 years, are very limited and valuable. As long as it is scientific to transplant and control each link well in accordance with the plant ecological habits, the survival rate and growing condition could be ensured. On the contrary, if scientific links are out of control there would be a waste of manpower and unnecessary loss. The author has been engaged in landscaping and gardening for many decades. When seeing a lot of dead plants after transplantation, the author feels very sad. Most of the engineering of transplantation is undertaken by professional garden construction units, and many of the units are first or second-grade national landscape enterprises. It is not because that they do not understand the professional knowledge, but a lot of people think transplantation is a simple matter, and just ignore the transplantation technique and later management. The causes of dead trees after transplantation, is mainly due to weak responsibility. At the same time, there are not scientific methods and theoretical guidance in the construction of transplantation, nor with high qualified maintenance and management. All the above are the reasons causing the low survival rate or the weak growth. Therefore, it is particularly important to master the technology of transplantation.

In recent years, there are lots of books publized on landscaping and construction. But most of them focus on stacking pictures to introduce the plant species, involving a little cultivation technology, a little theory and practice of transplantation technology, or not being thorough. For example, when discussing transplantation mostly they referred to trenching, filling, compacting, pouring water, but there were no theoretical explanation why to compact and fill-back and how to water. So operators cannot master operation technology well about transplantation.

According to years of practice, research, and biological characteristics of adaptability to the environment, the author suggests the theory backfill is made "wet-dry" alternate. The theory is the key to the survival of transplanted trees. To realize backfill "wet-dry" alternation in transplanting trees, the author also proposes compacting backfill and watering regularly, by applying soil science theory, it confirms that compacting backfill and watering regularly can make backfill "wet -dry" alternation in transplanting trees. The author believes that garden workers will pay attention to compacting backfill in practice, and put compaction backfill as an important link of transplantation, thereby effectively improving the survival rate and survival status of trees transplanted.

The book elaborates on the survival theory and operational methods of trees transplanted, such as excavating soil ball, pruning, transportation, planting, watering and management. It has also introduces a new technology and methods about transplanting trees in recent years, such as "nailing plate on trunks ", "wrapping soil ball through wire ", "cultivating by container seedlings" and so on. The Author hopes if garden workers guide workers to transplant trees according to the methods in the book, the survival rate of trees transplanted can be increased substantially. At the same time, the book presents specific operational standards in some specific operations of transplantation, such as the number of picking leaf, compaction of backfill, watering rhythm and so on. And the book puts forward the standards of judging the survival. If teachers teach students some knowledge from this book, and workers learn some knowledge to apply in transplantation, high survival rate can be achieved. It is to the authors' pleasure.

The book is written by South China Botanical Garden of Chinese Academy of Sciences and Guangdong Greennew Co. Ltd . Ding Zhaohua, as the planner, writes and modifies the book; "Pest control" is written by Du Zhijian and Gao Zezheng; Fan Lingling achieves drawing ink drawings, dealing with pictures and some editorial work. Professor Dong Zulin reviews the part of "Pest control"; Professor Chen Zhongyi and Professor Chen Zhong mei of Beijing University review the Forward in Chinese and English. Some photos and texts are provided by Xie Jiumei and Lin Hong; Li Yanling, Yang Keming, Yu Xiaowen, Zhou Wanlang, Wu Qiang and Ma Juxiang support some photos. Cheng Jisheng provides great support and help in operation examples. Herewith sincere gratefulness. Appreciation also to Wang Bin, director of the BaiTong Culture Communication Limited Company. He proposes to add 2-3 greening projects and representative examples of transplantation according with the new technology and method in the book. These cases show explicitly operating technique of transplantation in the form of pictures. The author takes his advice, and adds chapter 10 "transplantation examples". The manuscript has been completed. Thanks for Wang Bin's guidance and help.

This work was supported by a grant from the projects of Chinese Academy of Sciences (.CZBZX-1), The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (2009FY120200), and the Ministry of Finance of the People's Republic of China (KSCX2-YW-Z-1004).

Ding
October 2012

目 录 (Contents)

第一章 概 述	1
一、树木移植的意义	1
二、树木移植有关的植物学特征	2
(一) 树木的根系	2
(二) 树木的茎	2
(三) 树木的叶	3
(四) 树木移植成活的难易因素	4
三、影响树木移植成活的因素	4
(一) 土壤	5
(二) 水分	8
(三) 空气	9
(四) 土壤、水分、空气的关系	9
(五) 影响移植树木成活状态的因素	12
四、树木移植的最佳时间	13
五、树木移植流程	14
第二章 树木挖掘	16
一、树木挖掘前的准备	16
(一) 挖掘工具及材料的准备	16
(二) 挖掘前的土壤处理	16
(三) 土球大小的确定	17
二、挖掘土球的方法	18
三、土球包扎	21
四、断根处理	26
五、土球掏底	30
第三章 树木修剪	31
一、修剪枝条	31
二、摘叶	35

第四章 树木运输	41
一、吊车吨位的确定	41
二、树干保护	42
三、装车事项	48
四、运输途中的养护	51
五、卸车事项	51
第五章 树木栽植	54
一、栽植	54
(一)挖栽植坑	54
(二)回填土	55
(三)栽植坑土坎	57
(四)栽植坑排水	59
(五)拆除有机包裹物	59
(六)树木放入栽植坑并填土	60
(七)踩实、捣实回填土	64
(八)基肥处理	70
(九)防止根部感染及病虫害	70
二、裸根移植	70
三、水生树木移植	71
四、容器栽植和容器苗移植	71
五、树木支撑	74
(一)二脚支撑	75
(二)三脚支撑	75
(三)四脚支撑	76
(四)其他支撑方法	77
六、栽植后的浇水	79
(一)树盘围堰	79

(二) 浇定根水	80
第六章 栽植后的养护管理	83
一、浇 水	83
(一) 有节律地浇水	83
(二) 浇透水	84
(三) 根据树木生长状况浇水	84
(四) 有节律地浇水是检验树木栽植是否到位的重要方法	84
(五) 移植树木与地被植物的浇水	85
(六) 叶面喷雾	85
(七) 错误的浇水方法	86
二、施肥管理	87
三、修 剪	87
四、树木的支撑及调正	88
五、排水、防冻	88
六、病虫害防治	89
(一) 常见病虫害的危害特点	89
(二) 病虫害防治原则	90
(三) 常用农药种类	92
第七章 树木移植常见的错误及不良症状	96
一、树木移植常见的错误做法	96
二、树木移植后常出现的不良症状及处理方法	97
第八章 判断移植树木成活的要素	100
第九章 树木移植技术要点	103
第十章 树木移植实例	126
附 录	179
参考文献	199

第一章 概述

随着社会经济的发展以及城市建设水平的不断提高,树木移植被广泛地应用到改善城市生态环境和绿地景观中。但由于原生地与移植地条件存在差异,移植过程中树木受损或养护管理水平不到位等原因,导致移植成活率不高,造成树木等生态资源的浪费,让人感到非常痛心。因此,掌握大树移植技术,用科学的理论和实际经验指导移植树木的实际操作,显得尤其重要。

一、树木移植的意义

因树木叶面积的总和是占地面积的数十倍,一次种植长期受益。树木对改善生态环境,美化环境,调节小气候,净化空气污染,降尘降噪比其他类型的植物有更好效果。树木是氧气的制造厂,例如,12 m²的草坪可以保持一个人CO₂和O₂的平衡,而保持同样的平衡度,树木所需的占地面积只需几平方米。

高大的树木,成为植物群落结构的顶层优势种类,与下层低矮植物共同构建了绿地空间。在城镇绿化建设中,移植较大树木是为更快地实现“乔、灌、草”多层植物群落结构,并营造更好的、更具生态环境的需要。大树移植,让城市居民提前享受到大树带来的生态效益和景观效益。

园林规划设计需要树木移植。一般情况下,在进行园林建设前要进行规划设计,规划设计要求必须要有一定规格的园林树木用于绿地建设,这就要求园林树木不仅要符合一定的树干粗度,如树干直径7~40 cm或更大,而且还要求树木的冠幅达到1~3 m或更大。在园林绿化的建设原地上不可能有这些符合规划设计要求的树木,必须从异地或野生移植,在苗圃进行暂时假植培养,待达到一定的树形树态,才能达到园林建设规划设计的要求和目标。

绿地建设需要树木移植。工厂、住宅小区及道路、广场和各种场馆的建设,都要把建设用地先修整平,主体建筑完工后,再进行园林绿化建设,并要求达到与建筑物相互映衬、和谐相融的园林效果。为达到这个效果,就要用大树或达到一定规格的树木定植栽培,这就需要从异地移植树木。

城镇绿化建设中需要移植大树。大树移植可达到“即时成景”的景观效果,在短期内可提高绿地景观的空间结构,大树是城市绿化的骨架,在城市绿地建设中起着举足轻重的作用。

改变用地性质需要移植树木。因城镇、道路规划设计需要改变用地性质,为保护生态,我们提倡在建设前应先把原生地的树木进行移植,移植到苗圃假植,避免树木受到损害,造成树木等生态资源的浪费。

房地产开发需要大树移植。为了达到良好的居住环境,为配合房地产的商业销售,房地产商一般都会注重居住地的绿化品位,采用栽植大规格的树木来衬托与房屋建筑相协调的景观。

苗圃需要移植树木。为了节省苗圃用地,往往小苗种植较密,待树苗长到一定的规格后就要移植,为苗木进一步生长提供了较大的空间,以免树苗互相拥挤而影响树形树态;有时需从外地购进树苗或大树,在苗圃进行临时假植存放,待成活并长成一定规格的冠幅后再移植到栽植地,这就需要对树木进行多次移植才能做到。

二、树木移植有关的植物学特征

(一) 树木的根系

树木的根系生长在土壤中,根系在土壤中的分布关系到树木的存活与生长,树木地上部分的茎、枝、花、果、叶依赖根系从土壤中吸收水分和矿质生长发育。所以,保持移植树木在土壤中的根系有足够的水分和适宜的空气,使其能进行正常的生命代谢活动是树木能否移植成活的重要因素。

树木的根系主要由主根、侧根、根毛组成。主根明显的叫直根系,主根不明显或不发育的叫须根系。就自然界中的大多数树木而言,都有主根明显的直根系,它们的直根系很发达,可以延伸到土壤很深位置(可达到1 m以下)吸取水分和营养。在移植树木过程中,切断了树木的主根系,使被移植树木成为无主根的须根系或处于直根系和须根系之间。苗圃中的树苗,绝大部分都被移植过,主根已被切断,可以被认为是须根系,这样的根系向土壤深层延伸生长时受到一定的抑制,而横向生长受到刺激,促其侧根、须根生长迅速,这会更有利于移植树木时挖掘土球。所以,直根系的树种要尽可能促其生成类似的须根系,树木移植次数越多,其侧根、须根就越发达;或移植树木越大,其刺激侧根、须根生长得就越多,再次移植的成活率也就更高。

树木根系的重要作用是吸收水分和矿物质,供树木生长发育,担任吸收作用的主要是根系中的根毛,根毛大多生长在侧根上,其数量多,表面积大,所以,在移植树木挖掘土球时,应尽可能多地保留侧根,也就保留了更多根毛,对树木移植成活有极大的好处。移植树木的成活状态在很大程度上取决于土球所包涵侧根、根毛的多少。

树木根系在土壤中的分布状况和树木种类及树木大小有极大关系,乔木树种根系可延伸到很深的土壤层;灌木根系相应地分布在土壤浅层。树木越大,根系分布越宽越深,一般情况下,树冠的覆盖面积有多大,在土壤中的根系分布面积就有多大。

树木根系也受到地下水位的制约,地下水位越高,其根系分布就越浅(水生树木除外),水位阻止了树木根系向土壤深层延伸。

根系另一个重要功能是固着作用。高大挺拔的树木,经受过风雨后仍能傲然挺立,全靠树木强大的根系在土壤中的固着作用,否则就会倒伏。所以,在移植树木挖掘土球时,要尽可能把土球挖掘大一些,使其包涵更多的侧根,其作用:一方面可以增强移植树木的成活状态;另一方面可以增强移植树木的固着作用。树木移植挖掘土球时,切断了大部分原有的树木根系,也就切除了大部分树木根系的固着作用,所以,对移植树木进行支撑,就是对树木根系固着作用的辅助和补充。

在树木移植挖掘土球时,或裸根移植过程中,切断了大部分根系,新根生长的快慢影响着移植树木的成活状态,所以对切断根系的消毒处理(如用多菌灵、百菌清等)和促生根(如0.1%萘乙酸、ABT生根粉等)的处理,可以起到促进移植树木根系再萌发新根的辅助作用。

(二) 树木的茎

树木茎的组成主要有主干、侧枝、芽,主要功能是运输水、矿物质、营养物和对树木躯体的支持作用及贮藏营养物质的作用。

树木主干横切面的主要组织为表皮、木栓层、皮层、韧皮部、形成层、木质部、髓等。以树干横切面的形成层为界,外圈是韧皮部及其组织,统称为树皮;内圈是木质部及其组织。树干的形成层是树木增粗的分生组织。树干柔韧的树皮有一层韧皮部的组织,韧皮部排列着管道,是输送营养

的运输组织,即筛管,承担着把叶片同化的营养物质运送到根部和其他器官,并能起到贮藏物质的作用。如果树干的树皮受到外力伤害,树皮被损伤,新的韧皮部不可能及时长出,树根就会由于得不到有机养分而死亡。移植树木时,如果树皮受到损害,轻微时会影响以后的生长发育,损害严重时会导致树木死亡,俗话说“人怕伤心,树怕剥皮”就是这个道理。

在移植树木的起吊过程中,吊机的吊带捆绑在树干上,如何保护形成层外的树皮显得尤为重要。吊带勒伤树皮,破坏了树干增粗和输送营养物质的功能,会严重影响树木的恢复生长;吊带环勒伤树干树皮,实际上树干的树皮被吊带环勒伤剥皮,切断了树木运输营养物质的通道,即筛管通道,被环剥皮的树干很难愈合而致树木死亡。

移植树木在装卸车和移动、运输过程中,树干树皮易被碰破、勒伤。如树皮被损伤口较小,伤口可自行修复,但如伤口较大,其自行修复的时间较长或不能完全修复,所以,在移动树木的过程中要采取相应措施保护树干的树皮。

树干的形成层内圈是木质部,形成层向内分裂生长,可增粗树干。树干形成层温度的变化,即一年中四季气候温度的变化影响树干增粗生长的速度,因此,春季、夏季、秋季、冬季生长的木质部的密度也不一样,形成了树干横切面一圈一圈的年轮,每一圈为一年,可以数木质部年轮圈来判断树木的生长年龄。树干木质部有运输组织,即导管,导管输送根系吸收的水分和矿物质到叶片,进行同化和蒸腾作用。

树干的表皮有皮孔,皮孔有和外界交换气体、吸收水分和蒸腾的作用。树干是树木地上部分和地下部分互相运输物质的通道,新陈代谢极为活跃,就是在冬季树木休眠期,也是有生命活动的。所以,为减缓气候剧烈变化(可能冻害或温度剧变)对树木的影响,在冬季对树干进行草绳包裹或石灰涂白是一个较好的措施。在夏季要避免高温时向树干浇水,以免树干因温度急剧变化而致爆皮。

树干担负着全部地上部分枝、叶、花、果的支持作用,在移植树木过程中,要剪除部分枝叶,其目的除减少树木蒸腾作用外,也减轻了移植树木的支持负担,以其增强抗风、抗雨、抗雪、抗倒伏的能力。

棕榈科植物每个树干顶端只有一个芽,所以,在移植棕榈科植物过程中要注意保护好顶端的芽和生长区域,不要被外力碰伤或碰断。棕榈科植物的生长区域被碰断了,这棵树就无用了;生长区域被外力碰伤了,棕榈树的树头易被风吹断。

(三)树木的叶

树木的叶主要由叶片、叶柄和托叶组成,叶的形态各异,形式多种多样。叶的主要功能是光合作用、蒸腾作用和气体交换作用。

树木的叶片利用光合作用吸收空气中的 CO_2 和 H_2O ,合成有机物质,同时释放出 O_2 。叶片的光合作用,促进树木长大长粗;同时,植物的叶在光合作用时补充了人和动物所消耗的 O_2 ,并同化了呼出的 CO_2 ,保持着人类赖以生存的大气中的氧气成分,改善了人们的生活环境,这就是人类为什么要在城镇建设中绿化种树的主要原因。

树木叶片的蒸腾作用主要是消耗树体内的水分,温度越高叶片的蒸腾作用越旺盛,水分的消耗就越大。在树木移植过程中,大部分根系如果被破坏,就会导致根系吸收水分和消耗水分失去平衡,为了减少树木水分的消耗,最有效、最经济的办法是摘去叶片。蒸腾水分发生在叶片气孔,向叶片喷雾可致气孔关闭(如喷0.1%阿斯匹林)或气孔阻塞,也就可以起到减少叶片水分蒸腾消耗的作用了。