



绿色探索

◎ 杜宏彬 主编

中国农业科学技术出版社

绿色探索

◎ 杜宏彬 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色探索/杜宏彬主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2011. 6
ISBN 978 - 7 - 5116 - 0458 - 3

I. ①绿… II. ①杜… III. ①绿色农业 - 文集 IV. ①F303.4 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 075959 号

责任编辑 贺可香

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106638(编辑室) (010)82109704(发行部)

(010)82109703(读者服务部)

传 真 (010)82109709

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 12.25

字 数 320 千字

版 次 2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

定 价 45.00 元

—— 版权所有 · 翻印必究 ——

《绿色探索》编委会

主 编 杜宏彬

副主编 吴少华 吕世新

委 员 (按姓氏笔画为序)

吕世新 吴少华 杜宏彬

俞安钟 傅章仁

序

在那连绵不断的森林和辽阔无垠的田野上，到处生长着绿色植物，她孕育了人类，为人类的生存、发展和保护提供了无限的资源和力量。曾几何时，人类无限制地向她索取，在遭受报应之后，开始对她就如何保护、发展、合理开发利用和不断提高效益等方面进行“绿色探索”。

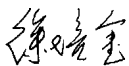
绿色探索有世界级的，有国家级的，有省、市、县级的。然而，作为一个民营科研院所，一些最基层的科技工作者，虽然他们的职称不那么高，但在绿色探索中，有敢于吃螃蟹的精神，有锲而不舍的精神。他们提出了一些新观点、新概念，并坚持科学试验，用实践去证实；他们坚持从实际出发，理论联系实际，密切联系县域经济，有针对性地开展科研活动，解决了生产管理中的问题，为当地产业发展作出了贡献。不仅如此，他们还把成功的经验进行推广，从本县到兄弟县市直至周边省份，为让更多的农林产业增收，为使更多的农民掌握技术富起来。

探索中，他们从一个民营科研机构的实际出发，在充分调动本所科技人员积极性的同时，广集各路“神仙”，借力攀登，攻克难题，取得丰硕成果。从老一辈森林生态学家周重光教授到高级工程师，从特级教师吕吉尔到在读学生，数以百计的科技人员、教师和学生参与其科研活动，十几年来取得了可喜的成绩，共有论文 33 篇，发明专利 60 多项，还有科技译文 9 篇。

在探索中，苦丁茶的引、育、繁和产业化是民营科研所的主攻课题。经过十年努力，新昌县苦丁茶已形成一个大产业。2002 年 10 月，新昌县苦丁茶特色基地被国家林业局命名为“全国特色种苗基地”。新昌县走出了一条茶业经济繁荣之路。

一个民营科研机构之所以能取得如此骄人成绩，与领头人杜宏彬先生分不开。他原是从事林业的科技工作者，事业心很强，肯钻研，敢创新，更有学者风度。退休之后依然保持着绿色情怀，他本着老有所为、为农民服务、为农民致富的宗旨，与三位退休好友创办了苦丁茶研究所并自任所长，开始了新的绿色探索。十年耕耘，终收获了累累硕果。

十多年的潜心探索，让一片春意盎然的绿色原野展现在我们面前。产业兴起来了，农民富起来了，《绿色探索》一书也和你见面了。同行的你不妨翻开看看，说不定有你需要的，能帮助你开拓思路，在绿色探索中开辟出新天地。

浙江省花卉协会会长 

2011 年 1 月 18 日

前言

由农业民营科研所——新昌县向阳苦丁茶研究所所长杜宏彬工程师主编的《绿色探索》一书，汇总选取了有关文章共 48 篇，包括农林方面的学术论文 33 篇，发明专利（说明书）8 篇，科技译文 7 篇。其中学术论文中的大部分，系作者退休后 10 余年来所撰写。多数论文和译文已在国内各种学术期刊上刊载过；半数以上论文是近 3 年来的新作；发明专利也为退休后所申请，大多也已授权。

编写该文集的目的，在于回顾过去，总结经验，抛砖引玉，提供借鉴。书中有不少为当今的新观点和新概念，关系到多个学科领域，涉及发明专利共 30 余项；在若干技术上有较大创新，相关理论研究上有所突破，具有一定的实用性、新颖性和前瞻性。诸如“绿色植物提高空间效益的关键共性技术”、“树冠采光面积和采光面积系数”、“森林纵向修剪”、“乔木树冠绿叶层概念”、“绿叶既是光合作用的主要器官，也是构成植物遮蔽的主要因素”、“植物嫁接的定义”、“连体嫁接与离体嫁接”、“嫁接类别划分和嫁接结合方式”、“关于接口逢节嫁接”以及“树木体内物质运输路线”等。这些新的概念和理论观点，谨供同行和邻行作参考，以便于共同研究提高。与此同时，历史犹如一面镜子，也有回顾之必要。书中有一些老观点，包含于笔者 10 年之前、乃至 20 年前撰写和翻译的论文、译文中。这在当时来说虽属新观点（包括从国外翻译引进的某些观点），但现今则变成老观点旧观念了。例如“树木的群体造林”、“杉木种子涩粒物质”、“浙江新昌县马尾松毛虫的结茧习性”和“分收育林搞活山村”等。所有这些，均已成为历史。

参加本书部分论文撰写和有关试验等工作的，有全体编委会成员；还有赵锡成、潘克昌、徐伶、赵新灿、吕相铨、何李平、刘振华、吴升仕、徐荣、张道均、何晓峰、梁新源、王伟妃、徐孝根、石志炳、梁国成、张辉、张士明、王柏秋、赵耀鑫、吕中炉、黄晓才、张国兴、王欢军、章翰春、俞六明、叶卸妹、李洁明、赵媛倩、杜丽群、胡玉波、丁火元、曹义甫、任焕祥、董瑞兴、朱伟曙、唐孟兴、蒋明矩、石喜庚、吴联中、吴林福、吴国行、潘国政、潘正云、梁里君、章少华、吴良江、丁秀洪、俞铨、徐惠北等同志。部分学术论文的撰写，曾承蒙周重光教授、高林教授、刘祖生教授、沈熙环教授、郑焕能教授、梁根桃教授、李晓储研究员、林协研究员、章绍尧高级工程师和蒋恕老师、李文彪老师以及陈庆涛、侯陶谦、李述逊、戴文等同志的指导帮助。参与部分发明专利工作的有刘聪敏、杜群英、赵媛倩、杜丽英、石渭源等同志。担任部分科技译文日语翻译和校译的有沈熙环教授、叶炳辉教授、石兆麒高级工程师、梁红梅讲师和郭殿福等同志。有关英文术语是英语特级教师吕吉尔翻译。书中的插图及附图，由刘振华同志绘制和扫描。论文的部分照片，由吕士君、李洁明等同志拍摄。在以上人员当中，既有学者教授，也有工人农民；既有干部和科技人员，也有退休人员；既有学校教师，也有在读学生，共计近百人。因此可以说，该书是集思广益，吸取各方智慧，借助众人之力的集体创作。本书在编写过程中，还得到新昌县人民政府及有关领导的关心、指导和支持。谨此一并致以衷心感谢！

此外，附带说明一下，编者及其所在单位人员，是本书第一章至第六章中所涉及专利的权人、发明人或申请人。倘若有关单位或个人需要某项专利，可供无偿使用参考。

编者恳切期望，该文集能对读者有所帮助和启示——哪怕是一点点的帮助和启示。但由于我们的知识水平有限，书中定有不妥之处，甚至错误，敬请广大读者和同行、邻行批评指教为盼。

谨对为本苦丁茶研究所创办和本书撰写做过有益工作的，已经逝世的徐荣等同志，表示深切的怀念！

编者于2011年1月18日

目 录

绿色植物空间效益若干研究	(1)
绿色植物提高空间效益的关键共性技术	(3)
树冠论	(6)
树冠绿叶层研究	(11)
关于树冠采光面积系数的思考	(18)
保持乔木树种高度优势	(22)
论森林修剪	(27)
试论树木的群体造林	(34)
七年生杉木试验林获高产	(37)
从甘薯等作物立体栽培看绿色植物的空间效益	(40)
关于油菜修剪的研讨	(42)
植物嫁接相关理论和实践	(47)
植物嫁接类别之探讨	(49)
植物天然嫁接初步研究	(52)
略论植物人工嫁接	(55)
人工促进天然嫁接概论	(58)
浅论植物连体嫁接暨植物嫁接定义	(61)
试论植物嫁接结合方式	(66)
关于植物的接口逢节嫁接	(70)
从三种嫁接新方法及其效果看树木体中物质运输路线	(75)
树木体内物质运输剖析	(78)
穗砧反接的树木嫁接方法	(83)
树木嫁接扎缚物与无结扎缚	(85)
檫树苗木起砧嫁接	(88)
林业种苗	(93)
正宗的苦丁茶到底是什么	(95)
苦丁茶的容器育苗	(96)
杉木种子品质及涩粒的初步研究	(98)
杉木优树穗条扦插及建立穗条圃的探索	(103)
檫树种子的隔年贮藏	(105)
檫树种子生活力的简易测定方法	(107)

森林保护	(109)
浙江新昌县马尾松毛虫的结茧习性	(111)
火烧防火隔离带新方法	(112)
留养雪压毛竹能够加快雪害竹林的恢复	(115)
农业标准探讨	(117)
森林修枝修剪规范	(119)
浙江省地方标准——无公害苦丁茶	(126)
发明专利（说明书）	(147)
苦丁茶老叶茶的炒制方法	(149)
苦丁茶发芽种子的制作方法	(151)
一种檫树种子的贮藏方法	(152)
一种苦丁茶苗木修剪方法	(154)
一种松属树木的修枝方法	(157)
植物嫁接无结头扎缚方法	(160)
一种嫁接封蜡方法	(163)
甘薯支架式立体栽培方法	(166)
科技译文	(169)
当今日本农政（日）	(171)
分收育林 搞活山村（日）	(172)
迎来了新时代的林木育种工作（日）	(175)
竹笋生产与竹林管理（日）	(178)
培育超短期采伐的人工林（日）	(182)
花粉精的制造方法（日）	(183)
强化食用花粉的制造方法（日）	(184)
主要参考文献	(186)

绿色植物空间效益若干研究

绿色植物提高空间效益的关键共性技术

——以藤本作物生长方式和树木高度变化为例

杜宏彬 徐 伶 刘振华

一、绿色植物及其作用

1. 绿色植物的概念

可以说，体内含有大量叶绿素的植物就是绿色植物。绿色植物最大的特点就是能进行光合作用，即利用太阳的光能，将水和二氧化碳合成为有机物，同时释放出氧气。绿色植物体内除含有大量叶绿素外，还含有类胡萝卜素、花青素等，到了秋天，叶绿素被分解，这些色素的颜色才显露出来，叶子呈现红、黄等色。

2. 绿色植物的作用

绿色植物的作用主要有 3 条：

- (1) 光合作用 吸收二氧化碳，放出氧气；
- (2) 呼吸作用 吸收氧气，放出二氧化碳；
- (3) 蒸腾作用 排除多余水分等。

其中最主要的是光合作用。绿色植物能够通过光合作用，以自己制造的有机物来维持生活和生命（即能够自养的植物）。而光合作用乃是地球上最重要的化学反应，是构成作物产量的基础，也是人类和动物赖以生存的必要条件。

叶面积系数和树冠采光面积系数，是衡量绿色植物和树木光合作用效率的重要标志。

二、绿色植物的种类和生长方式

1. 绿色植物的种类

绿色植物分为藻类植物、苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物五大种类。就其生长高度来说，一般以裸子植物和被子植物的植株较高，其中乔木树种是所有绿色植物中最高的，独具天然高度优势，藻类植物和苔藓植物的植株最低。

2. 绿色植物生长方式

绿色植物按其茎的种类和形态，分为直立茎、匍匐茎、攀缘茎和缠绕茎四种。另外还有变态茎，如块茎、地下茎等。茎主要担负支撑植株、输导物质和贮藏养分的功能，也是决定植株高度的主要因素。通常以直立茎的植株较高，攀缘茎和缠绕茎较低，匍匐茎最低。

直立茎：即直立着生不依附他物的茎，如亚麻、大叶冬青、苦丁茶等。

匍匐茎：即水平着生或匍匐于地面，节上同时有不定根长入地下的茎，如甘薯、草莓等。

攀缘茎：即需要依附他物才能上升的茎。其依附他物的部分有由根变态而成的吸盘，如常春藤等；有由茎或叶变态而成的卷须，如乌菰、豌豆、黄瓜等。

缠绕茎：即依靠茎本身缠绕上升的茎，如牵牛花、山药等。缠绕茎又分左缠绕茎与右

缠绕茎。

三、藤本作物栽培方式的改变

藤本作物栽培方式的改变,是为了适应其生长方式的改变。藤本植物是指茎秆细长,不能直立,匍匐地面或攀缘依附他物而生长的植物。因此,可以认为,在绿色植物四种茎的形态中,匍匐茎、攀缘茎和缠绕茎皆属于藤本植物。藤本植物,又可分为木质藤本(如猕猴桃、葡萄、紫藤等)与草质藤本(如牵牛花、长豇豆、西瓜等)。现以农业上一些藤本作物栽培方式的改变为例,看看其空间效益是如何跟着变化的。

1. 匍匐茎的立体栽培——以甘薯为例

甘薯的茎是匍匐茎,这是不能直立向上生长、平铺在地面上的茎。因此,甘薯栽培一直以来是任其藤蔓在地面上匍匐生长的,致使产量受到很大限制。

发明专利公开号 CN101073303A 和 CN101073304A,分别叙述了两种甘薯的立体栽培方法,即支架式立体栽培和悬挂式立体栽培方法。具体做法是,从甘薯幼年期起,在行间搭以支架,将薯藤扎缚或悬挂在上面,以改变原有匍匐生长方式和单面受光的状态。使植株直立生长,能四面受光。叶面积系数随之从 1.0 左右提高到 2.0 以上,从而使鲜薯产量增加 20%~60%。而甘薯高篱式垂直立体栽培(图 1),植株较高,增产幅度更大,可达 51%~98%。

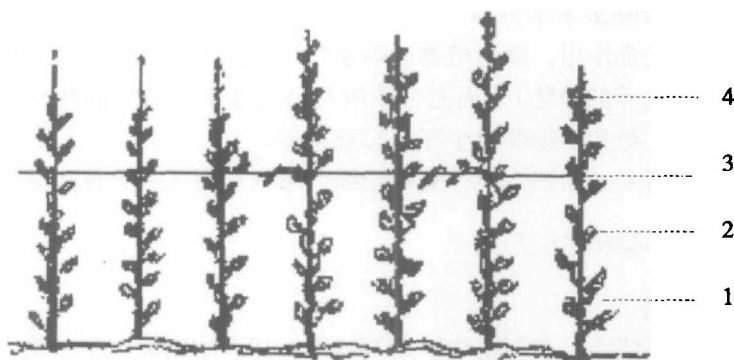


图 1 甘薯高篱式垂直立体栽培示意图

1. 藤蔓; 2. 叶片; 3. 连接横竿; 4. 直立竹(木)竿

2. 缠绕茎的立体栽培——以紫山药为例

浙江省黄岩市茅畲乡浦阳村的牟锡岳,在山药(*Dioscorea opposita*)生产上,从改变种植方式着手。传统种植山药都采用打垄匍地蔓生,植株容易郁闭,通风透光不良,田间相对湿度高,对病菌孢子的繁殖十分有利,而他则采取地膜覆盖、搭架栽培。当紫山药幼苗一放蔓,便随竹架缠绕而上。由于光照足,通风好,抗病能力显著增强。收获时每株足有 2.0~2.5kg 重,比周边田块增产 1 倍以上。

3. 攀缘茎的立体栽培——以网纹甜瓜为例

浙江省嘉兴市南湖区大桥镇,在春季网纹甜瓜生产中,采用大棚立体栽培,搭架引蔓,用吊绳法,每蔓上下固定一根绳子,待蔓长至 10~12 节时,将蔓引上。也可用小竹竿立柱,每蔓一根小竹竿。采用这种大棚立体栽培,与普通大棚栽培相比,种植株数可增

50%，从而使产量得到大幅度提高。网纹甜瓜亩产一般在1400kg左右，由于该镇近年来开展大棚立体栽培，产量明显提高，亩产高的达2700kg，平均在2400kg左右。

四、树木直立茎高度的变化

树木属于直立茎，从灌木到乔木，从种间到种内，植株生长高度的变化较大。

1. 树木高度不同，空间效益有别

树木直立茎的生长高度，在很大程度上决定着树冠的长度，并与树冠采光面积系数紧密相关。一般在树冠幅度相同和轻度修枝的情况下，树木生长高度愈高，树冠绝对长度相应较大，树冠采光面积系数也愈大。例如，设定各有占地面积 7.07m^2 （冠幅3m），树冠形状为圆锥体形的树木植株3株。其中第一株树冠长度3m，其树冠采光面积系数是2.0；第二株树冠长度6m，树冠采光面积系数为4.0；第三株树冠长度10m，其树冠采光面积系数则为6.67。可见，树木直立茎的生长高度大，其空间效益也较大。

2. 乔木树种的高度优势

乔木树种，独具天然高度优势。其树冠采光面积系数，常常可达8.0以上，甚至更高。如前所述，一般植株愈高，树冠采光面积系数可能愈大。乔木最高的可达100m，产量很高。在速生用材林中的高产林分，由于连年累计生长的结果，每公顷产出的生物总量，可达数百吨乃至近千吨之巨；年均生物产量也有数十吨，最高上百吨。这远非农作物和其他绿色植物所能比拟的。

综合藤本植物生长、栽培方式的改变和树木直立茎生长高度的变化，可以推知，绿色植物在地面水平方向的发展潜力非常有限，因为它要受到植株间距和土地面积的极大限制；而上方立体空间方向的增产潜力却要大得多，在某种程度上可以说是无限的。

五、效益机理

作为绿色植物的藤本作物生长、栽培方式改变，和作为绿色植物的树木生长高度变化，由此带来其空间效益的明显差异，这主要是由光合作用效率的高低所引起。因为光合作用对作物产量的构成起着决定作用；而光合作用效率的高低，取决于植株叶面积系数或树冠采光面积系数的多少。

1. 藤本作物的产量效益因生长方式不同而截然不同

藤本作物由于采用了立体栽培，尤其是垂直立体栽培方式，植株由原来匍地蔓生，改变为直立生长，这就为叶面积系数提高创造条件，因而其空间效益也得到提高。犹如前文所述，甘薯植株的长度相同，直立生长的植株叶面积系数，比匍匐生长的植株叶面积系数，要高出1倍以上。

2. 藤本作物生长方式改变提高了光合作用效率

藤本作物由于栽培方式的改变，由匍匐生长方式或习惯上匍地蔓生方式，改变成为直立型的立体生长方式，这不仅仅是生长方式的改变，而且还大大提高了植株高度，使之能够四面受光，从而显著提高光合作用效能。

3. 树木的采光面积系数随着植株高度增加而提高

在相同叶面积系数的条件下，各种茎的形态中，以茎干直立的绿色植物叶面积系数最高。例如一葡萄幼年植株，经测定其藤蔓长度1m，叶面积 800cm^2 。在地面匍匐蔓生时，该植

株与地面交角是 0° ，占地面积（植株投影面积）约 $1\,600\text{cm}^2$ ，单株叶面积系数为 0.5；随着植株与地面交角增大，其占地面积不断减少。当植株与地面呈 90° 交角（直立支架）时，则占地面积减少至 400cm^2 左右，叶面积系数升高到 2.0 以上。鉴于同一原因，树木直立茎生长高度的增加，树冠采光面积系数也会随之提高。树干愈高，树冠采光面积系数也愈大，因而其空间效益也愈高。

六、结论探讨

绿色植物种类繁多，形态各异，千变万化。但有一点是共同的：它们都有叶绿素，都能进行光合作用和制造有机物。所以，在人工栽培中，如何提高其光合作用效率，怎样才能增加叶面积系数或树冠采光面积系数，就成为提高绿色植物空间效益的关键。

现将提高绿色植物空间效益的共性关键技术及相关结论，归纳为以下 4 条，提供探讨。

（1）就总体而言，绿色植物在地面水平方向的发展潜力非常有限，因为它要受到植株间距和土地面积的极大限制；而上方的立体空间方向的增产潜力却要大得多，在某种程度上可以说是无限的。因此，使绿色植物向空间索取更大效益，不但有可能，也是必要的。

（2）匍匐生长或习惯上匍地蔓生的藤本类植物，包括藤本瓜果蔬菜粮油等作物，欲要增产，提高效益，务必改变成为垂直（直立）生长的立体栽培方式。该立体栽培的空间效益，比匍匐（或蔓地）生长方式的空间效益明显要高，也比半直立式等非垂直（支架）立体栽培方式的空间效益要高。

（3）直立茎的空间效益是四种茎形态中最高的，但每一种具直立茎的绿色植物，都有其最佳生长高度和极限生长高度。因而在一定的范围内，务必使植株尽可能地生长到应有的高度，即达到或接近最佳高度，以最大限度地提高其空间效益。

（4）乔木树种是绿色植物中的佼佼者，特别是以乔木树种为主体的城市森林和生态公益林以及用材林，更应充分发挥其独特的高度优势。因此，实施纵（向）修剪和轻（度）修枝忌截干的技术措施，是提高其空间效益的必然选择。

原载《中国核心期刊（遴选）数据库》收录期刊——浙江《今日科技》2010 年第 6 期，本文略有增删

树冠论

杜宏彬 吕世新 赵耀鑫 吕中炉 何李平 黄晓才 王欢军

木本植物的树冠有多种形状，如用材林和风景林的圆锥体形、伞形、卵形、圆柱体形、长方体形等，果树及经济林的自然开心形、扇形、疏散分层形、半球形和平顶地毯形等。以上各种树冠形状的形成原因不尽相同，有的是纯自然状态，有的属人工塑造，还有的既有自然因素，也有人为干预。

木本植物的不同树冠形状及不同冠型类别，与其生物产量的高低密切相关。不同林种

和树种，对树冠的要求也不一样。现着重就用材林木和城市森林的树冠及其相关问题论述如下。

一、树冠组成

用材林树种，可以明显地分为树冠和枝下高两部分，树冠是全部分枝、叶的总称，枝下高是最下第一级侧枝以下的主干部分。

1. 叶子

叶子是植物进行光合作用的主要器官。我们知道，光合作用是绿色植物所特有的生命现象，是迄今为止地球上最重要的化学反应。在植物生长过程中，90%~95%的干物质来自光合作用，只有5%~10%是从土壤中吸收来的养分构成的，光合作用对作物产量的构成起着决定性作用。没有叶子，光合作用就无从谈起。

叶子是植物光合作用的主要器官，同时也是构成植物庇荫的主要因素。叶面积通常要占到植物体总面积（包括枝干面积）的95%以上。因此，在一定条件下，减少和限制叶子的庇荫弊端，是增强叶子光合作用的必然要求。

2. 枝条

枝条（侧枝），又叫带叶的茎，即由芽发生的茎或其分枝。对于用材林来说，枝条（侧枝）是相对于主干而言。

（1）枝条构成树冠骨架 枝条构成树冠的骨架。在枝条上生长着大量的叶子，这是光合作用的场所，因此，枝条也可以说是光合作用的平台。枝条和叶子、主干一起组成为树冠，并形成一定的形状或冠型。

（2）功能性枝段和非功能性（无效）枝段 成年树木的树冠，不论冠幅之大小，其叶子大多数集中生长于树冠外围1~2年生枝条的前段，特别是1年生枝条的先端，即着生在树冠表面的枝梢部分。它行使着光合作用的功能。因此，可以把成年树木的树冠着生叶子的枝条前段（占枝条的小部分），暂称为功能性枝段；而把枝条下段（占枝条的大部分）不着生叶子的部分，叫做非功能性枝段或无效枝段。非功能性枝段，位于主干和功能性枝段之间，起着连接作用；向上可输送水分养料，向下能输送有机养分。显然，侧枝对于树木主干生长是不可或缺的。但是侧枝愈长，非功能性枝段也愈长，要消耗大量养分，对用材林木和城市森林的主干生长而言，弊多利少。

二、树冠采光面积系数

1. 树冠采光面积

树冠采光面积，指树冠外围（表面）接受太阳光线照射的面积。一定的树冠采光面积，是光合作用的前提和基础；否则，即使叶面积系数再高，也是英雄无用武之地。

2. 树冠采光面积系数

拟定把树冠采光面积与土地面积的比值，称作树冠采光面积系数，可以用如下公式表示：

$$R = A_s / A_l \quad \text{其中：} \quad \begin{array}{ll} R & \text{树冠采光面积系数；} \\ A_s & \text{树冠采光面积；} \\ A_l & \text{土地面积。} \end{array}$$

树冠采光面积系数，又可分为单位面积的树冠采光面积系数和单株树（林）木的树冠采光面积系数。

(1) 树冠采光面积系数与光能利用效率 树木的光合作用，主要在树冠表面的绿叶层进行。当然，树冠内部也有部分散射光线，部分绿叶能进行光合作用，但这毕竟不是主要的。在同样的土地面积下，树冠采光面积愈大，树冠采光面积系数也愈高。

光合作用，是绿色植物利用太阳能将二氧化碳和水转化为碳水化合物并放出氧气的过程。可见，光合作用一要有绿叶，二要靠阳光。叶面积系数说明了植物叶面积与土地面积的关系，但并不能完全反映树木的受光状态。对于木本植物，树冠采光面积系数较之叶面积系数来说，更能准确地反映出树木采光面积大小和光能利用效率高低的实际情况，测定起来也比较方便。而且在某些情况下，叶面积系数较大的作物，其采光面积和光能利用效率却不一定更高些。发明专利公开号 CN1535565A 《一种苦丁茶苗木修剪方法》，阐述了通过修剪叶片，提高苗木质量和产量的技术措施。该方法系将苦丁茶（*Ilex latifolia*）苗木的每个叶片剪除前半部分，叶面积系数由原来的 3.1 降低到 2.0。但是其树（苗）冠采光系数反而从 0.4 提高到 1.5 左右，规格苗比例增加 15%~20%，产量也增多 20%~25%，造林成活率提高 18%~21%。这是因为植物叶子既是光合作用的载体，也是构成植物遮蔽的主要因素。在密度较大的情况下，苦丁茶苗木叶片相互覆盖遮阴，影响透光通气；经过修剪后，则大大改善了苗木光照条件，苗木采光面积显著增加，极有利于促进生长，提高质量。

(2) 树冠采光面积系数与树冠长度 树木在主干上所留养或保持的树冠长度，对树冠采光面积和树冠采光面积系数的影响极大。树冠长度愈长，树冠采光面积系数愈大。这种情况因树冠形状不同而异。如圆锥体形树冠长度，每增加 1m，树冠采光面积系数可增加 0.8；圆柱体形树冠长度，每增加 1m，树冠采光面积系数增加 1.6 左右。

(3) 绿色植物立体空间方向的增产潜力 南瓜的叶面积系数只有 1 左右，但这是指在地面匍匐生长、呈水平方向发展的南瓜植株。倘若人为搭以支架，令南瓜植株沿立体空间方向发展，则其叶面积系数就可以达到 3 左右，并能显著增产。农作物甘薯也有类似情况。这是因为搭架生长的南瓜和甘薯植株，占地面积大大减少了，更何况其藤蔓向空间上方发展，还能四面立体受光。用材林树（林）木，主干高大，倘有一个长冠型树冠，则其树冠采光面积系数最高达 10 以上。由此可知，就植物对光能利用而言，作物在地表面水平方向的发展潜力是非常有限的；而立体空间方向的发展潜力，在某种意义上可以说是无限的。前者远不如后者的增产余地大。这种“借天不借地”、向空间要效益的现象，为绿色植物所共有。南瓜和甘薯尚且如此，以培养高大树干为目的的用材树木和生态功能强的乔木树种更不例外，更应当充分发挥其高度优势，足见提高树干高度及树冠长度的重要性。

三、树冠冠型

树冠形状类别，可根据树冠冠幅和树冠长度之不同，来加以区分。

1. 按树冠冠幅区分冠型

树冠冠幅即树冠幅度，是树冠水平方向的平均宽度。

(1) 窄冠型树冠和宽冠型树冠 窄冠型树冠和宽冠型树冠，并非一种特定的树冠形