

中国草坪与地被

谭继清 著



中国草坪与地被

谭继清 著

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

致 谢

《中国草坪与地被》一书的出版，得到过去同我一道工作过的周福生、景苏霞、李清明、孙亚琳、刘清益、周本勋、李常均等同志的大力支持与帮助，特此致谢。

著 者

一九九三年六月

中国草坪与地被

谭继清 著

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

中国科学技术情报研究所重庆分所印刷厂印刷
新华书店重庆发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 6.375印张 133千字

1993年12月第1版 1993年12月第1次印刷

印数：1—2500册

科技新书目：306—536

ISBN 7-5023-2093-8/S·200

定 价：4.50元

黎 序

高山之美，则于奇峰之突兀，怪石之嶙峋，林木之葱郁；大地之美，则于江河之奔流，湖泊之潋滟，地被之锦绣；都市之美，则于园林绿化。若岭秃无木，丘荒无树，犹人之无发；地无植被表土裸露，犹人之无衣。人无衣裳何以御寒暑，土无林木植被，何以挡风雨，水土之流失。我国水土流失面积已达150万Km²，年流失土壤50亿吨，带走氮磷钾养分4千万吨。西北黄土高原无数之纵横沟壑及支离破碎之地貌，皆因山无林、地无被，土壤流失严重，使农林牧业失去保障，导致旱涝灾害频仍，给人民带来极大危害。谚云：“山青则水秀，山穷则水恶”。山青鸟兽棲焉，人皆仰之；水秀鱼虾存焉，人皆趋之；未有登穷山，临恶水以为乐而留连忘返者。

名山之所以名，有林木奇峰，地被花草在焉；胜境之所以胜，有苍松、古刹、植被、百卉为之装饰也。故城市园林，住宅绿化、美化、净化需要草坪、花木。防止滑坡，岩崩塌，土流失需要地被。增强自然景观、净化空气需要林木。合三者为一体始能维护生态平衡，形成人类赖以生存之良好环境。

草坪之与人，利莫大焉。现代草坪在园林中用之最早者为欧美诸国。我国城市较大的人工草坪，1930年前余见于南京玄武湖五洲公园、第一公园，后见于上海跑马厅、兆丰公

园，30年代中期在日本留学时，又见于东京日比谷公园、上野公园、八王子风景区，东京民宅内之小片草坪户户皆有。当时对大小公私园林之设计建造无不以草坪为主体，且蔚然成风，给堆砌式的园林格式以较大的冲击。随着社会的发展，人们爱好需求，草坪又走出园林占领竞技场，如足球场、高尔夫球场等，对改善运动环境，增加人们运动美的享受，提高运动水平有很大作用。而园林中草坪如锦绣铺地，花团簇拥，与蓝天白云下绿茵草坪相映成辉，构成一幅天然画卷，令人心旷神怡。

谭君继清对草坪、地被、城市绿化研究有年，另辟蹊径，躬身实践，造诣颇深，有独见之处，所著《中国草坪与地被》一书的问世，将有助于园林科技及城市、住宅、原野绿化事业之发展。

黎渔农 一九九二年九月二十二日

耿序

绿色植物最奇特的生物功能在于进行光合作用 (Photosynthesis) 即能将日光转化为贮能, 同时又释放氧气以洁化大气。一切动物 (包括人类) 无不藉此以维持生命。今日世界诸大危机: 有如生态失调、能源告缺、大气污染、气候失常、人口暴涨等, 无一不与地球原有植被的衰退有关。挽救之道自是植树造林, 在某些地区以种草植树相结合, 或先行种草, 迅速恢复绿色植被, 改善生态环境, 庶可收事半功倍之效。昔年胡耀邦同志曾大力提倡种草, 实是极有见地的号召。

我国近四十多年以来, 无论政治、经济、农工商三大产业均蒸蒸日上, 蓬勃发展。城市与乡镇面貌日新月异。适此时际, 公园、球场以及居民住宅区内兴建草坪, 已为当急之务, 此点亦为有识之士所首肯。谭继清同志所著《中国草坪与地被》一书, 其内容丰富, 图文并茂, 深入浅出, 实为一部不可多得的应时之作。相信将来出版后必能对我国各地草坪之兴建起到极大的推动与受人重视的作用。本书不仅易为一般人士从中获得有关知识, 即对园林绿化、亭楼建筑、农林环保、科普教育等各方面的专业工作者, 亦皆具参考价值。乐为之序, 谨贻言数语如上。

南京大学教授 耿伯介 一九九二年九月十二日

自序

余生于1935年四川江津，耕读牧童与草亲近，1952年始得公费哺育升学，1956年在四川省立万县高农植物保护专业毕业调入西南农业科学研究所，所里的科学、民主、读书气氛浓，又重实践，得之熏陶与锻炼，各方面提高很大。1963—1982年初在云南省从事植保专项研究，尤以参加屠乐平研究员主持的稻田、麦田、果园等化学除草的试验、示范、推广，成果颇丰，效益甚大，受到各级政府的奖励和各族人民的欢迎。在潜心研究田园杂草植物及其生理生态中，对杂草群落之演替等认识较深，给防除杂草有大的帮助，亦为杂草植物的广泛利用奠定了良好的基础。1982年后在重庆市主持开展草坪和地被研究，并积极参与全国草坪学术组织的活动，以植物学、草学、植被学、造园学、园艺学、杂草学的理论与丰富的实践经验，并参考英、美、日本等国的草坪专著，结合我国实际研讨其绿化的实用技术。本书系从事草学专项研究20多年的总结，以奉献给祖国的绿化事业和草业科学的发展。

衷心感谢老一辈园艺学家黎渔农老先生多年的关怀和指教，校正书稿和作序；著名植物分类学家耿伯介教授校正书稿和作序；著名草坪学家胡叔良高级工程师校正书稿和刁正俗、张泽溥、胡兴贵、李孙荣等教授的帮助。还要感激我的夫人陈瑞英给予各方面的关心和支持，得以战胜多种困难，使书能如期出版。

重庆市园林绿化科学研究所高级工程师

谭继清

中国草原学会草坪学术委员会委员

一九九二年九月三十日

目 录

绪 论	(1)
第一章 草坪的类型和气候	(4)
第一节 草坪草的选择和草坪类型	(4)
第二节 草坪草在分类学的位置和形态结构	(6)
第三节 草坪与气候	(11)
第二章 草坪草种和生态习性	(16)
第一节 禾本科暖季型草坪草	(16)
第二节 禾本科冷季型草坪草	(39)
第三节 莎草科草坪草	(62)
第三章 草坪的建造技术	(66)
第一节 草坪建造的基础	(66)
第二节 草坪的种植	(74)
第三节 运动场草坪	(85)
第四章 草坪的养护管理技术	(92)
第一节 草坪肥料	(92)
第二节 修剪与切边	(96)
第三节 垫土和滚压	(98)
第四节 草坪杂草及其防除	(99)
第五节 草坪的病虫害及其它为害	(105)

第六节	草坪的更新	(117)
第七节	生长调节剂和染色剂	(121)
第八节	草坪的种植和养护时间表	(122)
第五章	地 被	(127)
第一节	常见地被植物	(127)
第二节	地被类型及植物选择	(128)
第三节	地被的种植和养护管理	(138)
第四节	侵蚀地的综合治理	(158)
第六章	住宅区绿化	(162)
第一节	地面间隙绿化	(162)
第二节	墙垣绿化	(163)
第三节	屋顶绿化	(166)
参考文献		(170)
	植物名称中名索引	(171)
	植物拉丁名索引	(177)

绪 论

草坪又称草地。欧美国家通称Turf，精细、漂亮者称Lawn。日本借用汉字叫做芝地，芝草即草坪草。草坪主要是应用低矮 (low-growing)、质优 (fine texture)、扩展性 (spreading) 强的禾本科及莎草科等植物，经过人工精细种植和养护管理而成的绿毯。为了区别于牧场或自然界草地 (grasslands)，1979年北京园林学术会议上专家们经过讨论统一叫“草坪”。

当你随便问一个郊游的孩子，“公园哪里最好玩？”，回答肯定是“草坪”。青年人、中年人、老年人也同样很喜欢在草坪上休息。草坪还是人们选择宅第的重要条件之一。

地被 (Ground covers) 是植被 (Vegetation) 的重要组成部分。植被是指一个地区植物群落的总称，包括乔木、灌木和草本层植物。一般分为自然植被和人工植被两大类。现在城市的自然植被基本上已被破坏，全属于人工植被群落。地被主要是指那些低矮 (高度一般控制在30~50cm或稍高)、扩展性强、具有一定实用价值或观赏价值的草本植物 (包括蕨类植物和叶状体植物)、部分灌木及攀缘植物等。有人认为，草坪是典型的地被。

我国自游牧时期和后稷教民稼穡以来，人们就与草结伴生存，生息相关，相互促进发展。人们种植的谷类作物如稻、粱、麦、黍、粟等都是禾草，而禾草又予食草动物提供

了丰富的食料，食草动物为人类提供了大量的奶与肉食品。因此说，“如无禾草就没有人类的文明进步”这句话并不过言。我国最早的草地建造，可追溯到两千多年前著名的古长安（今西安）城西的上林苑。如汉朝司马相如在《上林赋》中就有“布结缕，攢戾莎”的文字记载，（郭璞注曰：结缕；蔓生，如缕相织；司马彪曰：戾莎，莎名也）。说明当时上林苑中就使用结缕草和莎草植物建造草地。在我国园林中大面积使用草地，大家较熟悉的如河北省承德“避暑山庄”热河泉以北的“万树园”和“试马埭”。据记载，那里当年是大片疏密相间的丛林和绿茵茵的草地，面积约为88公顷，布置有蒙古包，清乾隆帝（弘历）每年在此举行“牧考”，挑选狩猎马匹，并写有“绿毯八韵”：“雨足聚茵铺满地，夏中碧颺^[1]被连冈”的诗篇。可见当年草地丰茂情景。经查证这片草地的草种就是莎草科的白颖薹草^[2]（俗名羊胡子草）等，现在北京和华北、东北许多地方仍大量作草坪种植。19世纪，西方资本主义国家侵入我国后，1885年在上海吴淞江（今黄浦江）苏州河口建造有2000m²以上面积的修剪式休息草坪，草种是狗牙根（百慕大草）。在此期间，外国许多探险家到我国调查采集植物资源，当发现我国的结缕草和假俭草等的草坪价值后，他们除在上海等城市的宅园、公园、俱乐部草坪上使用外，并带回本国种植，或进行选种育种，获得很好效果。如美国农业部采集家弗兰克·梅尔（Frank N. Meyer），是高级技术研究人员，曾四次来华，将结缕草和假俭草的草籽带回美国。本世纪20~30年代，我国许多城市开始建造现代草坪，到70年代末以后发展较快，草坪成了绿化祖国的重

[1] 颺(ji, 音技)，用毛做成的毡子一类的东西。

[2] 歌伯介教授建议应沿用“薹”字，庶可与苔藓之苔相区别。

要措施，全国草坪面积达五千万 m^2 以上，草坪的科学研究也取得显著成果。

欧美国家的草坪兴建历史晚于中国，但发展较快，这与他们牧业生产水平高，球类运动的普及，机械化水平较高和造园业的发展要求有关。如英国视草坪为园林的完美典型。瓦渥（Wansh）认为草坪是民主和自由的象征，在庭园绿化中，草坪不能少于总面积的 $2/3$ 。在美国现在除有公共草坪1000万英亩（一英亩等于 $4046.85m^2$ ），还有私人草坪650万英亩。发展中国家也分别建造了许多草坪。所以，国际上将草坪的覆盖面积作为衡量现代化城市建设的重要标志之一。国际草坪学会（International Turfgrass Research Conference）于1969年成立，现已召开了6次学术会议，第六届学术会议于1989年在日本东京召开，我国派出的草坪专家在会上宣读了论文，交流经验，引起了与会代表的重视。

中国园林在世界上被誉为“园林之母”，园林的设计和建造有我们国家的特色。有的学者^[1]认为，既不能把栽植许多树木的地方叫做园林，也不能把园林说成是建筑的附属品，更不能把中国园林降到“城市绿化”的概念。英文的Landscape（园林、景观），Gardening（公园、园艺），Horticulture（园艺）三个词，都不是“园林”的相对字眼。中国园林是上述三个词的综合，而且是经过扬弃，达到更高一级的艺术产物。草坪和地被绿化在园林中有着重要的地位。现代化的建设要有一个良好的生态环境，把生态环境的恶性循环转化为良性循环，根本出路在于大力种草植树，改善生态环境，改变自然面貌。

[1]钱学森 园林艺术是我国创立的独特艺术部门 1984年第1期《城市规划》

第一章 草坪的类型和气候

草坪绿化的效果，其表现在物质的和精神的两个方面。前者如对调节小气候，净化空气，减轻噪声等起直接性的作用；后者是对人们的感觉器官起间接性产生舒适心理作用。

第一节 草坪草的选择和草坪类型

一、草坪草的选择条件

1. 草坪植物地上部的生长点位置要低（便于经常修剪、低刈），修剪时所受机械损伤要较小；修剪后有利于促进分枝或分蘖生长。

2. 要具有发达的匍匐茎或根茎；扩展性强，能迅速覆盖地面。如有根茎在表土层中横走生长，更是理想的草种，其可增加对环境的抗逆性和使用价值。而丛生性强的草种不理想，或不具备作草坪的条件。

3. 株型要求低矮，分枝或分蘖要多，草枝密度要大；叶片要多，直立细长，这样有利于阳光照射到草坪草下层，使下层叶和根系少发生黄化或出现枯死现象，修剪后不容易显现秃裸斑块；草株抽穗开花少。另外，要求匍匐茎和分枝的韧性较强，有弹性；或者茎叶较细腻，具观赏价值。

4. 生长势强，繁殖容易，形成草坪快，且再生及恢复能

力强，生存年限较长；要求草种对不良环境的适应性强（如对高温、寒冷、干旱、瘠薄的耐性强）；较耐荫，对病虫害的抗性强，与杂草的竞争力强，还应具有耐修剪或耐磨性强的特性。

5. 草坪草茎叶不流浆汁，无怪味和尖刺。

二、草坪类型

1. 按照草种组合可分为单一草坪、混合草坪和缀花草坪。单一草坪是纯净的一种草或一个品种；混合草坪则按草坪的功能和建造目的，有比例的配置几个草种，相补相成，提高使用价值；缀花草坪则在草坪内有目的地散植或丛植少许低矮的多年生开花植物，如水仙、鸢尾、石蒜、韭兰、点地梅、紫花地丁等。

2. 按照草坪的用途，可分为休息草坪、观赏草坪、运动场草坪、护坡固堤草坪等。

3. 按照草坪草的生长季节可分为暖季型草坪草和冷季型草坪草两大类。暖季型草种一般在早春或初夏气温回升时返青，夏季至仲秋生长茂盛，晚秋或冬季草株地上部分枯黄，地下部分根茎呈休眠状态越冬；冷季型草种则在秋季气温下降后恢复生长，以晚春至初夏生长茂盛，在高温地区仲夏后转入休眠或半休眠状态越夏。若在低纬度高海拔的旱季和雨季地区（昆明等地），冷季型草坪草越夏现象表现在旱季末的四月（日最高气温仅 27°C 左右），当进入雨季后平均气温在 25°C 左右时，草坪草生长茂盛。

第二节 草坪草在分类学的位置和形态结构

一、在分类学的位置

现在人们常使用的草坪草，主要是禾本科草本类和莎草科部分植物，它们在植物分类学的位置是：

种子植物门 *Spermatophyta*

被子植物亚门 *Angiospermae*

单子叶植物纲 *Monocotyledoneae*

禾本科 *Gramineae (Poaceae)*

属 (Genus, 以拉丁文字母顺序排列)

冰草属 *Agropyron Gaertn.*

剪股颖属 *Agrostis L.*

喜沙草属 *Ammophila Host*

燕麦草属 *Arrhenatherum Beauv.*

地毯草属 *Axonopus Beauv.*

格兰马草属 *Bouteloua Lagasca*

雀麦属 *Bromus L.*

野牛草属 *Buchloë Engelm.*

虎尾草 *Chloris Swartz*

狗牙根属 *Cynodon Rich.*

洋狗尾草属 *Cynosurus L.*

鸭茅属 *Dactylis L.*

画眉草属 *Eragrostis Beauv.*

假俭草属 *Eremochloa Buese*

- 羊茅属 *Festuca* L.
 黑麦草属 *Lolium* L.
 雀稗属 *Paspalum* L.
 狼尾草属 *Pennisetum* Rich.
 梯牧草属 *Phleum* L.
 早熟禾属 *Poa* L.
 钝叶草属 *Stenotaphrum* Trin.
 结缕草属 *Zoysia* Willd.

- 莎草科 *Cyperaceae*
 薹草属 *Carex* L.
 嵩草属 *Kobresia* Willd.

二、禾本科草坪草的形态结构

禾本科草坪植物种类多，其一般形态结构与特征虽然有些变化，但主要有一年生、越年生和多年生等三种类型。其营养体包含根、茎（禾草类的茎专称为秆）、叶，而生殖器官主要有花和果实（图1-1，图1-2）。

根 禾草的根属须根系，没有主根。自种子萌发长出的最初幼根，随植株长出真叶后便逐渐萎缩，由幼茎基部生长出许多纤细、等粗的次生根所代替，这些次生根称为须根，其用以支撑植株体和吸收土壤中的水分和养分。须根通常分布在土表层的20~30cm处，只有少数深入30cm以下。在草株地面近秆基部的节上和匍匐茎的每节上，也可以生出次生根。

秆 是植物中轴，是其它部分器官的着生处，亦为根和叶之间水分、养分等输导的通道，也有贮藏养分的功能。

禾草的秆多数为圆形，中空，有节，并由节和节间构成。节上的鞘节和秆节之间距离短，称节内 (interanodium)，芽即生长在节内表面之一侧。秆通常直立，如匍匐生长于地下者称为根茎 (rhizome)；如匍匐生长在地面则称为匍匐茎 (stolon)。自秆基部或接近地面处萌发的芽生长的苗，称为分蘖；秆及匍匐茎、根茎各节上萌发的芽延伸长出地面的苗，常称为枝条。草坪草的分蘖苗和匍匐茎、根茎萌发的枝条越多，扩展力越强，其覆盖地面则越紧密。例如，结缕草的根茎发达、粗壮，能在土壤中横向伸展较长距离，然后直立生长出土面成为营养苗，形成健壮草枝后又可分蘖成株，或形成新的匍匐茎和根茎，再长出新草枝。新草枝也能开花结实。根茎的每节上具有鳞片，还能长出若干分支的不定根。狗牙根根茎较短，能生长在较紧实的通气稍差的土壤，其匍匐茎发达，扩展性也强；禾草秆基部的分蘖区常分布在土壤稍紧的表土层。此外，有的禾草虽无根茎和匍匐茎，惟分蘖力很强，当草坪受人为踏压损伤或修剪损伤后，就主要靠新分蘖的草株来恢复。

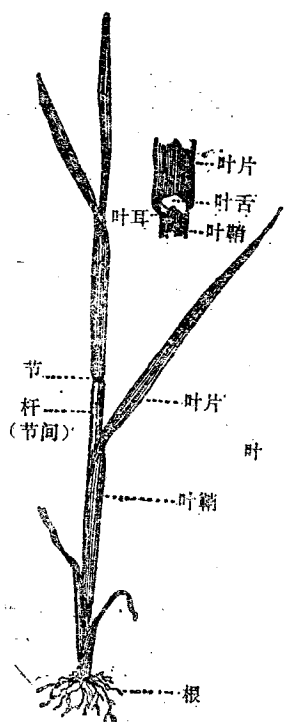


图1-1 禾草植物营养体各部分 (自A. Chase)

叶 叶为绿色，包括叶片和叶鞘两部分。其主要功能是