

太原植被

《太原植被》编辑委员会

中国科学技术出版社

太 原 植 被

《太原植被》编辑委员会

中国科学技术出版社

内 容 提 要

本书综合运用植物生态学、地植物学、生态经济学、环境科学、系统科学以及地质地貌学、自然地理学等多种学科的理论和方法,对太原植被进行了全面系统地分析和论述。简述了太原植物与植被的研究历史,影响太原植被发生与发展及其分布的生态地理条件和社会环境;论述了太原植被的历史变迁;植物的科属种组成,区系地理成分类型,植物群落优势种和建群种的区系特征,重要维管植物种及其生态地理特征;植物的生态生活型和植被分类;各种植被类型——植物群落的分布、生境、性质、组成、层片结构、外貌、动态、经济、生态、用途;植被的基本分布规律,水平、垂直和坡向分布特点;主要植被类型的演替动因、途径和演替模型。应用数学分类法——模糊聚类法与生态地理法相结合,定性和定量相结合的方法,进行了植被分区,阐述了分区原则、单位和系统,详细地分析了各植被小区的植被特征、生态地理条件,植被的用途,经济、社会及生态效益,提出了植被建设目标,保护、改造和开发利用意见。以现代生态学的观点对太原植被进行了评价;本着依托太原煤炭能源重化工基地建设、服务于煤炭能源重化工基地建设的精神,提出了保护、改造和开发利用对策。

太 原 植 被

《太原植被》编辑委员会

责任编辑 张 日

中国科学技术出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

山西省林业厅印刷厂 激光照排印制

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13.625 插页: 3 字数: 343.2 千字

1991年9月第一版 1991年9月第一次印刷

印数: 1—2000册 定价: 18.50元

ISBN7—5046—0430—5/S. 54 登记证号: (京) 175

编 辑 委 员 会

主 编
副 主 编
编 辑 委 员

张云峰	滕崇德	赵炳杰	刘志光
上官铁梁	上官铁梁	滕崇德	赵炳杰
张云峰	李才贵	折茂德	刘天慰
刘志光	杨仙臣	郭嵩堂	原海涛
马子清	刘培鸣	王道治	张素珍
高培干	程庆祥	孙灵芝	韩 万
杨秀英	魏并生	温新渊	张 峰
翟 旺	杨桂梅	张振富	杨支军
毕润成	李茂林	周立春	郝为俊
周建成			
尹爱珍			

《太原植被》作者

第一章	张云峰	刘志光	郝为俊	李茂林
第二章	张云峰	杨秀英	赵炳杰	杨支军
第三章	翟旺			
第四章	滕崇德	张云峰	上官铁梁	张峰
第五章	刘天慰	毕润成	温新渊	
第六章	上官铁梁	高培干	杨仙臣	
第七章	上官铁梁	张云峰	李才贵	
第八章	上官铁梁	李才贵	王道治	
第九章	上官铁梁	折茂德	程庆祥	
第十章	上官铁梁	折茂德	张素珍	
第十一章	上官铁梁	韩万	孙灵芝	周立春
第十二章	张云峰	上官铁梁	张振富	
第十三章	上官铁梁	张云峰		
第十四章	杨仙臣	张云峰	周建成	上官铁梁
第十五章	张峰	张云峰	魏并生	郭嵩堂
第十六章	张云峰	原海涛	刘培鸣	杨桂梅

1:40万太原市植被图 马子清 折茂德 尹爱珍

附录 1、2 上官铁梁 刘天慰 张云峰

前 言

太原地区位于山西高原中部，面积 6988.35 平方公里，包括南城区、北城区、河西区 3 个城区和南郊区、北郊区、清徐县、娄烦县、阳曲县、古交市（县级市）6 个市辖县区。太原是山西省政府所在地，位于黄河一级支流汾河河畔，为山西省的政治、经济、文化、科技和交通中心，也是我国的大城市，并是能源重化工基地，人口 239.3 万。

太原地区作为山西高原的主要组成部分，不仅植物资源丰富多样，而且植被类型复杂多样。但是在中华人民共和国成立之前，有关本地区地植物学的研究资料比较贫乏。解放后，中国共产党的领导和优越的社会主义制度为科学事业的发展、植物资源及植被的科研及开发，开辟了广阔的光明大道，先后曾有一些植物学、地理学及地植物学工作者在本地区及其边缘地区进行过局部的或专题性的调查和研究；农、林、牧、环保等部门结合生产和经济发展的需要也进行过有关调查研究。但是由于研究目的或研究对象的局限，其内容、深度及广度简浅、面小。

全面地、系统地研究太原植被，发掘其丰富的植物与植被资源，认识、掌握植被的自然演替规律、分布规律及其在人类干预下的演变等，不仅在太原煤炭能源重化工基地建设中具有重要实用价值，而且在科学上、尤其是在地植物学、自然地理学及环境保护学上有着不可估量的科学价值。所以，太原市委把植被研究列为重大科研项目，组织有关部门协作攻关。

《太原植被》一书的著成历时 6 年（1984—1989 年）。在太原市政府的关注支持下，为了保证任务的完成，政府有关部门组成课题领导小组，组长程庆祥，副组长刘志光，成员有张谦荣、刘培鸣、王起增、李福洲、王克忠、赵炳杰、原海涛。

课题主持单位：太原市林业局、太原市农业区划办公室。参加单位有山西大学生物系、山西师范大学生物系、运城师专生物系、山西省生物科学研究所、山西省农科院情报所、太原市农委科教处、太原市东西山绿化办公室。太原市林业局高级工程师张云峰同志主持业务工作。

山西农业大学、省林业勘测设计院、太原市委、农委、财政局、地方志办公室以及市属各县（区）林业局、农业区划办公室对本项工作给予了大力支持和协助；肖扬、张勉、赵玉明、赵邑、周玉亭、岳建英、卜福明、郭德强、王毓秀、王天宇、王克义、张长青、李生芳、武谨福、高德雨、陈旭、张秉钧、韩日有、冯海龙等同志参加了野外工作；山西农业大学方璋德教授、山西大学凌元洁教授参加了标本的采集与鉴定；山西大学傅子楨教授对文稿进行审阅，提了不少宝贵意见，谨致谢意。

本项工作任务大，时间短，加之我们的水平有限，不妥之处及错误在所难免，恳请读者提出批评指正意见。

编 者

1991 年 2 月

序 言

植被作为生态系统的第一性生产者，主宰着能量、物质的流动和循环，决定着生物生活和繁衍的景观性质。同时，植被为人类提供了必需的生存环境和物质基础。由于现代工农业生产的迅速发展和人口的不断增长，人类向自然攫取的强度和速率与日俱增，随之带来的是生态环境恶化，自然资源“稀缺”，已引起全社会广泛深入的思索与探讨，并寻求解决问题的有效途径和对策。上述这些为植被研究赋予了新的内涵和使命。《太原植被》一书的作者们以生态科学的原理和现代自然科学的若干新成就为理论基础，为此做了不懈的努力和尝试。

《太原植被》是山西省第一部植被生态学专著，本书采用全面调查、系统抽样、计算机处理等方法 and 手段，运用植物生态学、地植物学、生态经济学、环境科学和系统科学等多学科的基本理论和观点，有的放矢地从理论到实践全面论述了太原植被的考察研究简史、生态环境条件、植被历史变迁、植物区系特征、植被的生态生活型、植被类型及其特征、植被的生态地理分布规律、演替、分区以及保护、改造、利用等问题。全书资料数据翔实、内容丰富、观点新颖、安排合理，融科学性和实用性于一体，具有鲜明的时代特征，是一部好的学术论著，填补了太原地区科学领域里的一项空白。

《太原植被》的问世为植被生态学的教学、科学研究提供了基本资料，尤其为研究山西及华北植被提供了必要资料。它对生态学、环境科学、种植业、林牧业、国土开发和城乡建设等科研、生产部门的研究者和决策者是一本有益的参考书。

深信，《太原植被》对太原地区植被资源的合理开发利用、工农业生产和社会经济的协调发展、生态环境的保护以及煤炭能源重化工基地的整体建设，必将起到积极地指导和有力地促进作用，并产生良好的经济效益、社会效益和生态效益。

傅子楨

1991年3月于太原

目 录

第一章	引论	1
第一节	植被研究及其在国民经济建设中的作用和地位	1
第二节	太原植物与植被调查研究简史	2
第二章	生态地理条件及社会环境	4
第一节	地理位置	4
第二节	地质地貌	4
第三节	气候	5
第四节	土壤	7
第五节	水文	8
第六节	社会环境	9
第三章	太原植被的历史变迁	11
第一节	地史时期的植被概述	11
第二节	夏商及其以前的植被状况 (约公元前 11 世纪以前)	12
第三节	西周春秋战国时期的植被状况 (约公元前 11 世纪~公元前 221 年)	13
第四节	秦汉魏西晋时期的植被状况 (公元前 221 年~公元 316 年)	14
第五节	十六国北朝时期的植被状况 (公元前 316~581 年)	15
第六节	隋唐五代时期的植被状况 (公元前 581 年~979)	16
第七节	北宋金元时期的植被状况 (公元前 979 年~1368 年)	19
第八节	明清时期的植被状况 (公元前 1368 年~1911 年)	22
第九节	民国时期的植被状况 (公元前 1912 年~1949 年)	26
第四章	植被的植物区系特征	28
第一节	植物区系概述	28
第二节	植物群落建群种和优势种的区系特征	37
第五章	重要植物种及其生态地理特征	41
第一节	蕨类植物	41
第二节	裸子植物	41
第三节	被子植物	42
第六章	植物的生态生活型和植被分类	75
第一节	太原植物的生态生活型	75
第二节	植被分类原则及系统	80
第七章	森林	85
第一节	常绿针叶林	85

第二节	落叶针叶林	91
第三节	落叶阔叶林	93
第四节	针叶阔叶混交林	97
第八章	灌丛	99
第一节	高中山寒温性落叶阔叶灌丛	100
第二节	中山丘陵温性落叶阔叶灌丛	100
第三节	低山丘陵暖温性落叶阔叶灌丛	108
第九章	灌草丛和草丛	111
第一节	灌草丛	111
第二节	草丛	112
第十章	草甸	115
第一节	根茎苔草草甸	115
第二节	根茎禾草草甸	116
第三节	丛生蒿草草甸	117
第四节	杂类草草甸	117
第十一章	沼泽与水生植被	119
第一节	沼泽	119
第二节	水生植被	120
第十二章	栽培植被及其城乡绿化植物	124
第一节	栽培植被的概念	124
第二节	栽培植被的特点	124
第三节	栽培植被分类的原则和依据	125
第四节	城乡绿化植物	131
第十三章	太原植被的生态分布分析	139
第一节	影响太原植被分布的生态因子	139
第二节	植被的水平分布	140
第三节	植被的垂直分布	141
第四节	植被的坡向分布	145
第五节	栽培植被的分布	147
第十四章	太原植被的演替	148
第一节	针叶林的演替	148
第二节	阔叶林的演替	150
第三节	灌丛和草丛的演替	150
第十五章	太原植被区划	151
第一节	植被区划的原则、依据和方法	151
第二节	植被区划的单位和系统	153
第三节	植被分区各论	154
第十六章	植被生产建设与开发利用战略	161
第一节	依据·优势·方针·目标	161
第二节	森林植被建设与合理利用	163
一、	资源特点	164

二、存在问题	164
三、方向·布局	166
四、建设·利用	166
第三节 牧坡草地建设与合理利用	174
一、资源概况	174
二、利用现状	175
三、问题·潜力	175
四、主要对策	176
主要参考文献	178
附录	179
一、1:40万太原市植被图	
二、植物中名、拉丁名对照表	179
三、植物拉丁名、中名对照表	191

植被景观图

第一章 引 论

第一节 植被研究及其在国民经济建设中的作用和地位

自然界中，植物与自然地理条件相互联系，相互依赖，相互制约。植物依靠自然地理条件而生活；自然地理条件主要通过生物，尤其是植物而发挥对人类的更大作用。

植物群落是在一定地段或一定生境里的植物种群相互联系和相互影响的有规律组合的结构单元。在同一地区内总是存在着一些与周围自然地理条件有着密切关系的各种不同的植物群落。一个地区（甚至全球）所有的植物群落的集合，称为植被。人们在其环境中所看到的除了城市、房屋、道路以及生产、生活设施外，首先是植被。植被是地球表面最重要的最明显的地理特征。所有动物都依赖于它而生活，人类活动的许多方面都要涉及到植被及其产物。因此，植被生态学的研究具有重要的理论和实践意义。

植被分为自然植被和栽培（人工）植被两类。自然植被是在环境因素（日光、温度、水分、矿物质、氧、二氧化碳等）的影响下，出现在一个地区的植物的长期历史发展的结果。然而，人类经过长期的生产实践，在了解认识自然植被，逐步掌握植物与自然地理条件之间的生态关系的基础上，创造了各种各样的栽培植物群落。栽培植被则是在人为作用的影响下存在和发展的，是人类经济活动的产物。因此栽培植被的组成、结构、生态外貌、演替以及地理分布等均与自然植被有所不同。

随着科学和生产力的发展，人们对植被的认识逐步深化，植被研究的理论和实践意义在国民经济建设的各个方面充分体现出来。

(1) 植被是生物圈中的主要成分，对大气圈、岩石圈、水圈、生物圈发生强烈的影响，它是物质循环和能量转化的核心，只有植被才能把太阳能转化为有机化学能，为一切生命存在和发展提供必需的物质和能量基础。当代最重要的科学概念之一——生态系统概念，就是从植被研究中产生的。

(2) 植被是生态系统中的第一性生产者，组成植被的基本结构和功能单元是植物群落。它是人类自然资源利用的基本单位，无论自然植物群落，还是栽培植物群落，都是推动物质交换和能量转化的核心力量，决定着生态系统的性质、功能和状态。它们的生产量的形成和变化，均有自身特有的群落学规律，对于农、林、牧、副、渔业生产的提高具有重要意义。

(3) 植被资源是人类赖以生存的主要物质基础。植被资源再生产能力的性质，可源源不断地为人类提供食物、药材、建筑材料和各种生产原料等物质，各种非再生的矿物资源与之无法比拟。尽管植被的这种资源意义早为人们所熟知，但是，已被人类利用的植物还只是自然界所提供的资源的一小部分，随着科技进步和植被研究工作的深化，所有有价值的植物种类必将被全面充分的利用。太原地区植被研究工作起步晚，考察研究工作尚不全面深入，加强对自然植被的研究，无疑有助于发现新的有用植物，为社会经济的发展提供科学资料。

(4) 植被是我们周围自然环境的重要组成要素。它对自然环境中各要素的变化有着综合、准确、客观、敏感的反映。植被不仅是优化环境的先驱者，也是环境质量的指示者。不同的植物群落或植物种，对净化大气、水体、改良土壤、保土蓄水、涵养水源、调节气候、防止自然灾害等有不同程度的作用。因此，通过对不同植物或植物群落与其环境条件的相关分析，

可为生态环境建设和生产建设提供科学依据。植被既是环境的重要组成部分，又对环境有强大的改造作用。我们在设计保护和改善环境的措施时，要充分考虑使用植被。

(5) 植被是各种生物资源的基因库，特别是在自然植被中保存有多种多样的动植物和微生物种类的遗传材料，有许多可用于育种或其它方面的有利变异，有些可能对人类的未来是必不可少的。因此，为了遗传材料的直接利用和科学、教育、文化事业的进一步发展，我们必须加强对植被的研究和保护。植被研究可为我们正确划定自然保护区和种质保留地提供可靠依据。

(6) 植被对自然生态条件指示作用的理论广为人知，并用于生产生活实践。它能指示土壤类型及其机械组成、盐渍化程度、沼泽化程度等；也能指示地下水的深度和矿化程度。所以植被可为土壤调查、地下水的探查和开发、荒山荒地的开发利用提供参考和依据。中华人民共和国成立后，我国地矿工作者，采用“地植物学法”作为辅助方法，取得很大成果，许多地质构造线和金属矿床则是根据植被确定和找到的。

上述植被研究的理论和实践意义，从一个侧面告诉我们植被生态学研究领域十分广阔，而且具有极其旺盛的生命力。研究深度、广度和方法已出现了新的发展；走出了单纯理论探讨的圈子，与人类的生存条件、生产发展、经济增长及社会环境的关系越来越密切。在植被研究工作中除应用生物学，特别是地植物学的理论和方法外，综合运用气象学、土壤学、地质地貌学、自然地理学、化学、物理学、数学、系统科学等多种学科的理论和方法，增强了科学性，并大大促进了植被生态学的发展。在解决人类面临的环境破坏、资源衰减、能源枯竭、粮食不足和人口爆炸等世界性五个重大问题中，植被生态学与社会科学的关系越来越明显，科学的实践性和应用性不断扩大。所以有人称植被生态学是科学上和实践中综合性强、实用性广的重要学科。首先，现在的植被仍然是形成地球上人和各种动物的直接环境，植被和植物有机体的总体优势，决定了维持人类环境的总体优势；第二，植被是生态系统中的第一性生产者，组成植被的各种植物群落既是生态系统的基本功能单元，又是人类生产活动和资源利用的基础，确切了解植物群落的结构、组成及分布特点，对于提高生态系统的生态、经济及社会效益无疑很重要；第三，植物群落对环境的指示作用，不仅对一种环境因子起反应，而且对环境因子的综合作用更具有灵敏的指示性；不仅对自然因子的作用具有指示性，而且对人类生产、生活活动的直接干扰以及外来植物和动物种迁入后的直接干扰等引起的生态系统的失调，也可从植物群落的外貌、结构和种类组成的变化上反映出来；第四，植被是生态系统中最易认识的对象，所以植物群落已被用于鉴定和划分生态系统的边界。在农、林、牧业区划，自然区划，国土规划和土地资源利用以及各种生态规划中，广泛应用植被研究成果。目前植被分类的研究成果已成为环境定向规划的基础，并用于预言土地管理、农业、林业和工程的后果。

第二节 太原植物与植被调查研究简史

太原地区位于黄河中游，是中华民族的发祥地，千万年来，我们的祖先在这块古老的土地上生息繁衍，辛勤劳动，创造了中华民族悠久的文明历史。在人类发展的漫长历史长河中，太原人民与这里的自然生态结下了不解之缘，使其成为我国国土开发历史较为久远的地区。

人类在有史以前，只是有意识或无意识地收集和利用植被，进而为了生活上的需要开始

栽培植物和驯养动物，经过长期的、艰苦的生产实践（农业、牧业）和社会的发展，逐步地认识自然，利用自然，改造自然，累积了有关植物和植被方面的生态思想和宝贵资料。关于太原地区植物和植被考察研究工作，早在《汉书·食货志》中就有记载。后明成化本《山西通志》第六卷中颇为详细地记载了太原主要植物资源，并将植物资源依据生物学和用途分为五属：即谷属、果属、菜属、木属、药属。由此，可知人民在识别和利用植物方面积累了丰富的经验，促进了生产、文化、医药等事业的很大发展。晋书《地理志》中也有关于太原地区植物和植被的记载。从浩翰的史料记载中，我们不仅可以饱览太原人民利用植物和植被的文明历史，而且还能追溯到人类生态经济思想产生、形成和发展的总趋势、全过程。

1909年，日本松田发表了“太原植物名录”，书中仅记载有70种植物。1943年，日本金城太郎、桑垣岩在“山西铁路沿线植物生态调查报告”中，报道了太原的植物有85种，文中论述了分布、生态和用途等。1944年日本“山西学术调查团”出版了《山西学术探险记》一书，书中论述了植物区系、地理分布、森林植被，农作物种类分布、面积和产量等。宇都宫属于1936年至1943年在山西省做了大量森林资源和造林调查及资料搜集工作，出版了《中国山西省森林资源及造林》一书，该书论述了山西的地形、气候、地质、土壤、水文及天然林的群落类型、分布、种类组成、结构及演替和利用。

总的来讲，解放前有的学者、主要是外国学者虽对太原地区的植被进行过一些考察和研究，但由于历史的科学水平的局限等，片断零碎。

中华人民共和国成立后，太原地区的植物和植被考察工作随着工农业生产的发展逐步地开展起来。这一阶段的最显著特点是以我国科学工作者为主体进行考察研究，那种以外国人垄断太原乃至山西植物和植被考察研究的时代已经一去不复返了。

1953~1955年为了查明各地的天然资源和了解各地生产条件及生产潜力，国家生产部门和科技单位先后组织了一系列大规模的综合考察，植物和植被资源的考察是其中的重要内容。如中国科学院黄河中游水土保持综合考察队编写的《山西西部水土保持调查报告》（1957）和崔友文先生1957年关于《黄河中游干草原和森林草原区的保土草种和造林树种问题》，此后姚长梓等发表了《太原地区观赏植物名录》，杨仙臣、陈柔如对太原天龙山植被进行了比较详细的调查。他们的研究工作为太原地区植物和植被资源的调查研究揭开了序幕。

党的十一届三中全会以后，太原植物与植被的考察研究工作进入了一个新阶段。太原市政府及有关部门根据本地区工、农业生产及环境保护等方面的迫切需要组织各方面的科技工作者多方位、多学科综合考察研究，协同合作攻关，先后完成了《太原西山风景区生态环境现状的调查研究》、《太原地区植物资源及其开发利用的调查研究》、《太原西山地区植被同三水转化关系的研究》、《太原植物志》、《太原果树资源及区划》、《太原国土自然资源》，与此同时采集了大量植物标本，收集了不少植被资料，分析研究了一些植被类型的特点及地理分布规律等，这对认识和进一步探讨太原的植被，具有极其重要的理论和实践意义。

第二章 生态地理条件及社会环境

第一节 地理位置

太原地处黄土高原东部，位于山西高原腹地，黄河一级支流——汾河的中上游地段，地理坐标为北纬 $37^{\circ}27' \sim 38^{\circ}25'$ ，东经 $111^{\circ}30' \sim 113^{\circ}09'$ ，东西最长处 144.25 公里，南北最宽处 107 公里，疆域面积 6988.35 平方公里，占山西省土地总面积的 4.5%，是山西省 10 市中面积最大的市。

太原的东部和东南部与孟县、寿阳、榆次、太谷、祁县毗邻，西、西北和西南部与岚县、方山、交城、文水等县相邻，北逾系舟山、云中山与忻州、静乐、方山、定襄等县接壤。东、西、北三面环山，中、南为汾河冲积扇平原，为晋中盆地（也称太原盆地）的北缘。最北端逾阳曲县天翅脑之巅，约北纬 $38^{\circ}25'$ ，最南端达清徐县韩武堡之南，北纬 $37^{\circ}27'$ ；最西端起娄烦县大村沟之左，东经 $111^{\circ}30'$ ，最东端逾阳曲县贾庄之右。

太原地面海拔高度绝大部分在 900 米以上，最高点——云顶山海拔 2659.8 米，最低处海拔为 753 米，垂直空间相差 1906.8 米。就地理位置而言，太原东南离太平洋较远，直线距离达 600 多公里，受海洋性暖湿性气流影响较小，在欧亚大陆性干燥气候控制之下，界于暖温带半湿润区和温带半干旱区之交汇处。这样的空间位置，无疑要对其自然地理特征和植物群落分布产生深刻影响。

第二节 地质地貌

太原的地质与地貌，在漫长的地质年代中几经沧桑，与山西高原形成相联系。研究表明，太原地区地处山西断隆中部，于吕梁断拱、五台台拱、大宁台陷、沁水台陷的交汇处，新生代晋中断陷盆地之北端，并包括西山拗陷盆地的大部。现已知道，在二叠纪晚期山西就最终全部摆脱了海水的淹没而全部成为陆地，以河流冲积平原为主。此后，又在印支运动、喜马拉雅差异性升降运动等的持续作用下，在上亿年的地质时期内，隆升成为高原地貌。并且在剥蚀、风化、沉积、搬运等外营力的作用下，形成了境内的中、小地貌形态。

太原作为山西高原的组成部分受上述同样的内、外营力长期的综合作用，境内形成了有山峦重叠、梁峁交错、沟谷纵横、山川相间，地形割切零碎的山地、黄土丘陵、盆地和河谷平原等多种地貌类型的极其复杂的现代地表形态面貌。

现代太原地貌的特征是：北、西、东三面环山，中部和南部为汾河冲积扇平原，汾河自北而南贯穿全市，整个地形北部高、南部低，逐渐倾斜，呈簸箕形。北部山地为系舟山，主峰柳林尖山，海拔 2101 米；东部山地（通称东山）是太行山脉的西麓延续部分，主峰罕山，海拔 1593 米；西部山地（通称西山）是吕梁山脉的东翼，最高峰云顶山 2659.8 米。山地之间为相对拗陷形成的宽谷盆地，或沿构造线发育的河流深切形成的山沟谷地，或堆积黄土在水流作用下形成的沟壑梁峁。境内山地面积约占总面积的 85%，平原盆地面积占 15%。

太原的地质构造是一个北东——南西向背斜构造，地层多倾向东或南东，局部稍有变化，

较古老的岩层主要为太古代岩浆岩。西山主要岩层有石灰岩、砂页岩、变质岩和花岗岩；东山则以含煤层的砂岩为主；中部的和南部的汾河冲积平原两翼以黄土为主，汾河及其支流两岸则为近代冲积层。

第三节 气 候

太原地区深处大陆内部，距东海岸线较远，西北部为宽广的欧亚大陆，在全国气候区划中，属暖温带大陆性季风气候类型。

太原的现代气候受其所处的地理位置、高原山地地貌、距海洋远近及与此相关的大气环流状况的综合影响。北半球中纬度带的地理位置，使太原地区能够接受较高的太阳辐射，获得丰富的光能和热量，同时使它处在西风环流控制影响下，表现出气候干燥、降水偏少，温差剧烈，大陆性强的特点。与河北及河南平原相比阴云和降雨天数较少，在农业光能利用划分上，属高照率范畴，光照和热量资源比较丰富。太原地区冬季半年（11~3月）受西伯利亚冷空气控制，从大陆中心向沿海移动的寒潮频繁，夏季（6~8月）受东南海洋湿热气团的一定影响，湿热高温，由于本区外围受太行山、中条山、太岳山等山系的阻挡，使海洋季风的势力由东南向西北逐渐削弱。上述大气环流，随着季节的推移在太原上空交互进退，此消彼起，发生着有规律的周期性更替。有关研究证明，无论是由冬季环流型式向夏季环流型式的过渡（4~5月），或是由夏季环流型式向冬季环流型式的过渡（9~10月），都较短暂凉爽，其转换比较急剧，具有突进或跃进的特征：5月底以前在东经112°剖面线高空存在着两支强气流，即北支西风气流和南支东风气流，5月下旬，夏季东南季风逐渐强盛，6月初夏季环流型式开始建立。此后直到9月初以前，以高空东南气流为主，到9月中旬，西北风逐渐增强，并迅速移到冬季平均位置上。10月底夏季太平洋东南季风环流型式让位于冬季西北季风环流型式，一直持续到第二年的5月底。这种天气系统的周期性更替和过渡性转换急促的特点，造成了太原地区冬季干冷、晴朗漫长，夏季湿热多雨，并使其具有春季升温急剧，秋季降温迅速，春秋转换短暂、多风，干湿季节分明的特点。

太原地区的复杂地貌，对气候的影响十分显著。例如东部的太行山和东南部的太岳山，阻挡着夏季盛行的湿热东南季风北进太原的去路，自南往北降水量减少，各山地的降水量又高于平川和盆地。再如汾河谷地和盆地，由于焚风和山谷风的热效应影响，年均温度均高于其它地段。

综上所述，太原的气候在大气环流、太阳辐射和地理环境三个因素的控制和综合作用下，大部分地区表现为太阳辐射强，日照丰富，气温的年、日较差大；雨热同季，干冷季和湿热季变化分明；降水集中，风大风频，冰雹多、无霜期较短等特点。但由于地貌的多样性和复杂性，气候状况的区域性差异明显，各气候要素既表现出清晰的垂直变化，又具有一定的水平差异，而又反映出垂直——水平变化的综合性。

一、热 量

太原地区属暖温带纬度范围，其热量状况首先受纬度地带所联系的太阳高度角，日照时间长短和强度的制约，同时也受高原地貌的影响，它的热量状况远低于同纬度地带的河北平原。然而由于太原的地形差异较大，全区的热量差异也较大。

（一）气 温

海拔 900 米以下的平川地区, 全年平均气温 9—10℃, 1 月均温 -5.8~-8℃, 7 月均温 23~24.2℃, 极端最高气温 39.4℃, 极端最低气温 -25.7℃, $\geq 0^\circ\text{C}$ 积温 3839~4132℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 3297~3757℃, 无霜期 156~182 天; 海拔 900~1500 米的黄土丘陵区域, 全年平均气温 6—9℃, 1 月均温 -7.2~-9.8℃, 7 月均温 19.4~23.2℃, 极端最高气温 36.5℃, 极端最低气温 -28℃, $\geq 0^\circ\text{C}$ 积温 2787~3775℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2373~3293℃, 无霜期 129~165 天; 海拔 1500~1800 米的土石山区域 (含局部丘陵地貌), 1 月均温 -9.8~-13.6℃, 7 月均温 15.7~19℃, 全年平均气温 2—6℃, 极端最高气温 30℃, 极端最低气温 -30℃, $\geq 0^\circ\text{C}$ 积温 2158~2787℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 1622~2373℃, 无霜期 116~135 天。全地区相对高差为 1906 米, 海拔每抬高 100 米, 全年平均气温降低约 0.6℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温减少 150~180℃, 无霜期减少 5—6 天。

(二) 日照

太原是日照时间长、强度大和太阳辐射比较丰富的一个地区。全年日照时数为 2560~2825 小时, 日照百分率在 60% 以上。由于晴天多, 降水较少, 大气稀薄, 太阳年辐射总值较高, 为 32.4 千卡/(厘米)²。丰富的光能资源, 对于提高植被生物量以及农作物和林草产量, 无疑起着巨大作用。

太原地区全年日照的时空变化大。一年中, 以 1 月份的日照百分率最高, 一般可达 63~78%, 而 7~8 月份虽然白天时间长, 但正是雨季, 日照百分率却只有 50%。日照的地区差异也较明显, 一般山区日照时数和日照百分率都比平原地区多。

表 1 太原各地月平均日照时数 (小时)

地点\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
娄烦县	238.9	214.4	238.5	239.1	298.5	295.3	222.7	224.8	213.1	230.8	202.5	206.3	2824.9
阳曲县	208.0	195.5	228.2	226.4	273.5	272.7	236.2	229.6	213.3	223.0	195.1	198.6	2700.1
南郊区	196.0	188.2	223.4	231.1	274.0	274.9	240.2	230.0	216.6	224.4	186.3	187.0	2672.1
清徐县	192.0	182.6	212.6	212.6	266.7	263.8	227.4	222.9	192.6	211.0	185.4	186.5	2560.1

表 2 太原各地月平均日照百分率 (%)

地点\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
娄烦县	78	70	65	60	68	67	50	54	57	68	68	70	65
阳曲县	68	64	62	57	62	62	53	53	57	65	65	67	61
南郊区	64	62	60	59	62	62	54	55	59	65	62	63	61
清徐县	63	60	58	55	61	60	51	53	52	61	61	63	58

表 3 太原太阳辐射月平均总量 [千卡/(厘米)²]

地点\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
小马村	7.02	7.98	11.45	12.86	16.03	16.04	14.25	13.31	10.92	9.45	6.83	6.25	132.39
说明	北纬 37°47', 东经 112°33', 标高 778 米。												

二、降水与湿度

太原地区的降水主要受海洋性东南季风的支配。因此，随着太平洋东南季风的爆发及向本区逐步侵入，雨季随即到来。全区年平均降水量 511.5 毫米，6~9 月份的降水量占全年降水量的 60% 以上，冬春两季的降水量极少，而降水量有从东南向西北方向减少、从低海拔向高海拔增多的趋势。河谷沟壑地带，降水量最少，仅为 320~350 毫米，平原川地稍多，约为 380~420 毫米；海拔 1400 米以上的山区，在 500 毫米以上；最大降水量区域（海拔 1600 米的古交市梅洞沟）为 624.5 毫米。全年相对湿度 54~61%，湿润系数 0.60~0.95；4~5 月份相对湿度最低，为 40~50%；8 月份最高，为 70% 以上。

此外，有些地区冰雹灾害时有发生，据太原盆地 30 年记录，全年降雪日数 47 天，多发生在 4~10 月间，以 6~7 月日数最多，占全年总日数的 55.3%。这类天气对植被特别是对栽培植被的生长发育、分布和产量也有一定影响。

综上所述，太原地区各气候要素有一定的地域差异，并沿着由东南向西北方向发生有规律的序列变化。我们知道，各气候要素之间存在着错综复杂的相互影响，它们对植被的生长和植被分布的作用是不相同的，其中具有决定性作用的要素首推水热两个因子。前面叙述反映出太原各地的水热因素的结合及其气候特征的差异性。

从太原各地的水热配合关系及气候特征分析，我们可以看出，尽管它们在地域上有一定的差异，但从整体来看，属于暖温性半湿润气候类型，各地的降水曲线基本上都是单峰型，多雨期与高温期一致，这有利于植物的生长发育。同时，各地上述水热条件的不同结合状况，对植被的分布格局具有决定性的影响。

第四节 土 壤

太原的土壤在暖温带的季风气候条件和各种植被类型以及其它有关因素的长期作用下，形成各种类型的土壤。植被与土壤是相互影响、相辅相成的历史产物。在一定的土壤上分布着与之相适应的植被类型，土壤则为植被生存的物质基础，而植物从土壤中吸收生长发育所必需的养分和水分。各种植被类型参与土壤的形成过程，并创造与之相适应的各种土壤类型。当然，成土过程还要受到许多非生物因素的制约，气候、地形、基岩、母质、地球化学和水文条件等对土壤性质都有重要影响。

在太原地区的生物气候条件下形成的水平地带性土壤为褐土，其成土母质多为黄土性物质。但由于成土环境条件的不同，导致了土壤分布和发育趋势的复杂性和差异性，主要表现为垂直变化和局部性变化。

褐土是太原的典型地带性土壤类型，它是由于太原处于我国亚热带森林气候和温带草原气候及沿海湿润区向内陆干旱区的过渡的生物气候性质所决定的。褐土为太原的主要地带性土壤，也是种植业和林业利用较为理想的土壤。它广泛分布于二级阶地以上的各级阶地、丘陵和中山区。由于褐土分布区比较温暖多雨，昼夜温差比草原地带小，化学风化强烈，土壤中矿质养分丰富，土体中一般均有粘粒移动现象和淀积现象。褐土既有棕壤和栗钙土的一些特点，但其具有自身独特的成土过程、土体构型和剖面特征，与棕壤一样具有一个棕色或棕褐色的表层，与栗钙土一样在剖面下部具有一个明显的碳酸钙淀积层。与两者不同的是心土层有一个中壤至重壤的粘化层。分布在太原地区的褐土，因受降水量的制约，淋溶作用较弱，因此粘化作用不明显，粘化层色浅而薄。此外，土壤剖面上部为腐殖质层，它是组成褐土的