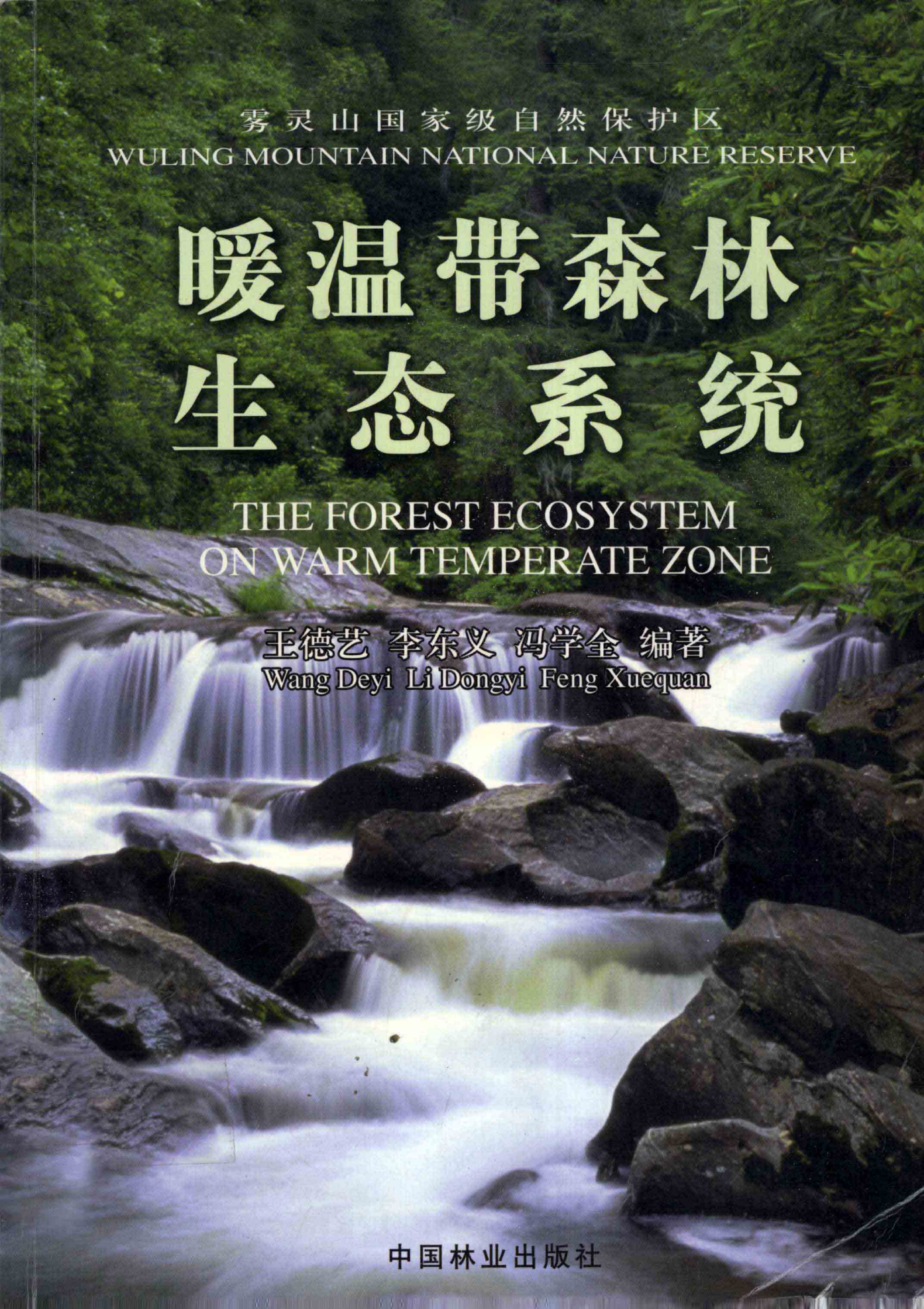




雾灵山国家级自然保护区
WULING MOUNTAIN NATIONAL NATURE RESERVE

暖温带森林 生态系统

THE FOREST ECOSYSTEM
ON WARM TEMPERATE ZONE

王德艺 李东义 冯学全 编著
Wang Deyi Li Dongyi Feng Xuequan

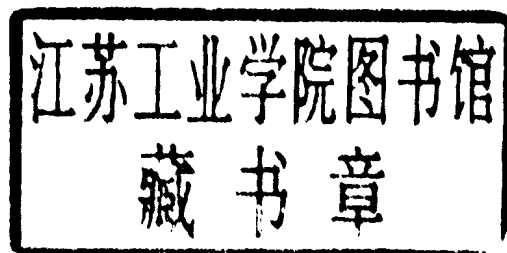
中国林业出版社

雾灵山国家级自然保护区
WULING MOUNTAIN NATIONAL NATURE RESERVE

暖温带森林生态系统

THE FOREST ECOSYSTEM
ON WARM TEMPERATE ZONE

王德艺 李东义 冯学全 编著
Wang Deyi Li Dongyi Feng Xuequan



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

暖温带森林生态系统/王德艺, 李东义, 冯学全编著. 北京: 中国林业出版社, 2003. 9
ISBN 7-5038-3556-7

I. 暖… II. ①王…②李…③冯… III. 暖温带-森林-生态系-研究-河北省 IV. S718.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 082051 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京地质印刷厂

版次 2003 年 9 月第 1 版

印次 2003 年 9 月第 1 次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 22.5 彩插 4 页

字数 560 千字

印数 1~2000 册

定价 58.00 元



校 管	区 管	局 管
--------	--------	--------

保护区界
公路
河流

谨将此书献给
雄 伟、壮 丽、圣 洁 的
雾 灵 山

主要编著者

王德艺 李东义 冯学全 蔡万波 郭文增

编著者 (按姓氏笔画排序)

万五星	王继勇	王德艺	冯天杰	冯学全
孙建国	关立军	李永宁	李东义	杨彦波
张长禄	孟宪强	周秀珍	郭文增	姜云天
赵明	赵海珍	项亚飞	胡丛叶	谭艳梅
蔡万波	薛丽娟			

照片提供

纪殿荣 王桂忠 蔡万波

序

21 世纪伊始，世界经济受国际政治纷争和生态环境的影响走势趋缓，同时，人类陷入科学技术“双刃剑”带来的困惑之中。一方面，科学技术极大地推动社会生产力的发展，另一方面，科学技术的边际效应又对自然界产生强烈的冲击。人类愈来愈清醒地认识到自己在生物圈中的位置和影响，更深刻地体验到科技越是进步，社会生产力越是快速发展，人与生物圈的关系就越密切，如果不约束自己的行为，任自然生态系统消退、减少，人类赖以生存的生命支持系统就会受到威胁。为此，世界各国都对自然保护事业给予愈来愈多的关注，以保护大自然给人类留下的宝贵遗产。

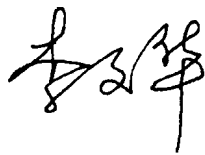
中国的自然保护事业发展很快，到 2001 年底，已建立自然保护区 1551 处，占国土面积的 12.9%。但是，自然保护事业的发展不应单一表现在保护区数量的增长和面积的扩大，更应该把保护区的质量建设提到议事日程上来。在扩大自然保护区面积的同时，要把保护区的管理、科学研究提高到新的水平。近年来出版的自然保护区科学考察报告日益增加，科学研究也在不断深入，这是十分可喜的现象。

以王德艺教授和李东义高级工程师为核心的科学研究协作群体，对雾灵山自然保护区进行了长期的定位研究，历经 20 余载，积累了丰富的资料，并进行分析、整理，形成《暖温带森林生态系统》这部专著。

该专著内容涉及自然地理、生物多样性、主要森林类型、森林生态系统的生物生产力、森林演替以及森林死地被物储量、储水量、营养元素和碳的储量等诸多方面，内容丰富，资料翔实，是一部重要的学术著作，不仅为了解和研究雾灵山提供了丰富的资料，而且对暖温带森林的管理、资源保护和森林资源的可持续发展提供了科学依据，对从事自然资源保护、林业、生态学、生物科学、环境科学的研究人员及有关院校师生都具有参考价值。

特为此序。

中国工程院院士
中国生态学会理事长



2003 年 7 月

前言

在北京、天津、河北的唐山、承德之间，有一座巍峨壮丽的山峰矗立于云雾弥漫的群山之间，那就是燕山山脉的主峰——雾灵山。著名的雾灵山国家级自然保护区就是以它为核心分布在千山万壑之间。

雾灵山国家级自然保护区总面积 14310.2 hm²，有林地面积 12019.2 hm²，森林覆盖率 80.3%。雾灵山自然保护区首建于 1984 年，1988 年 5 月晋升为国家级自然保护区，1995 年加入“中国人与生物圈”网络，成为“中国人与生物圈”网络成员。主要保护对象是“暖温带森林生态系统和猕猴分布北限”。区内以森林为主的各种群落类型多样，生物种类资源丰富。有高等植物 165 科 645 属 1818 种，其中有模式植物 37 种，列入中国植物红皮书《中国珍稀濒危保护植物》的物种共 10 个。有野生陆生脊椎动物 56 科 119 属 173 种，列入国家和地方保护的动物种类共 141 种，其中国家Ⅰ级保护动物 2 种，国家Ⅱ级保护动物 18 种。昆虫资源丰富，但尚未进行全面调查，专家估计，大约有昆虫 2500~3000 种。据初步调查和鉴定，雾灵山大型真菌有 2 纲 8 目 19 科 45 属 61 种。

自 20 世纪 80 年代初期开始至今，河北农业大学森林资源与工程学院（原河北林学院）就与雾灵山自然保护区合作开展了植被资源的调查。通过每年大学生的教学实习、毕业实习和调查，学校与自然保护区合作培养研究生等开展专题研究，并采取多种方式进行联合考察。1991~1996 年双方合作完成了《雾灵山植物种类多样性及群落生态学研究》（编号：9005030）的课题。研究内容涉及植物种类的多样性、植被类型、植被的垂直分布、森林群落生态（生活型谱、表现面积、生物多样性指数、聚类与排序）、森林采伐演替初期动态定位跟踪调查、森林生态系统的功能和效益（生物生产量、森林死地被物储量、蓄水量、营养元素的含量和储量、森林的碳汇功能）等诸多方面；还部分涉及亚高山草甸和低山落叶阔叶灌丛。通过对 20 余年积累的资料进行整理、分析、研究，最终形成现在的《暖温带森林生态系统》这部专著。

本书的研究和出版得到了各级业务主管部门的支持，得到许多专家的指导和帮助，课题的研究得到了河北省林业局的资助，调查与出版得到了雾灵山国家级自然保护区管理局的支持与资助，河北农业大学森林资源与工程学院对课题研究和专著的出版给予了大力支持和关怀。李志增教授和郭泉水研究员参与了课题的研究。此外，还有张钢民博士、吴京民、关楠、李春友、于福才、王静格、崔建会、王长银以及历届部分本、专科毕业生参加了有关外业调查。李惠卓副教授帮助完成土壤和死地被物的营养元素分析工作。沈淑芳高级工程师参与了资料的整理，承担了文稿的修改、校对、打字、通讯联络等大量繁杂的事务性工作，付出了辛勤汗水。刘彦琴副编审和秦淑英高级实验师对课题的研究和专著的撰写给予了大力的支持。在此对所有曾经参加课题研究和在本书撰写出版工作中给予我们大力支持和帮助的单位与个人表示诚挚的感谢。

受能力和水平所限，本书的内容一定会存在缺点和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编著者

2003 年 6 月

于河北农业大学

目 录

序

前言

第一章 雾灵山自然保护区概况	(1)
第一节 雾灵山自然保护区简介.....	(1)
第二节 雾灵山森林的历史变迁.....	(7)
第二章 群落生态学综合研究	(14)
第一节 植被类型	(14)
第二节 植被的垂直分布	(20)
第三节 森林群落的聚类与排序	(33)
第四节 植物群落的生活型谱	(46)
第五节 植物群落的表现面积	(67)
第六节 森林群落的生物多样性指数	(79)
第七节 亚高山草甸植物种间联结分析	(89)
第三章 主要群落类型的结构特征	(95)
第一节 云杉林	(95)
第二节 华北落叶松林.....	(102)
第三节 油松林.....	(107)
第四节 山杨林.....	(113)
第五节 白桦林.....	(117)
第六节 山杨硕桦林.....	(123)
第七节 蒙古栎林.....	(129)
第八节 紫椴蒙古栎混交林.....	(134)
第九节 蒙椴阔叶混交林.....	(140)
第十节 核桃楸林.....	(144)
第十一节 亚高山草甸.....	(151)
第四章 森林的演替与更新	(157)
第一节 雾灵山森林演替概况.....	(157)
第二节 硕桦青杆林演替的 Markov 预测	(170)
第三节 森林采伐演替初期动态.....	(173)
第四节 森林的天然更新.....	(187)
第五章 森林生态系统的功能	(190)
第一节 雾灵山森林生态系统的生物量和生产力.....	(190)
第二节 森林死地被物的储量.....	(205)
第三节 森林死地被物的蓄水功能.....	(215)

第四节	森林死地被物的营养元素蓄库功能 (I)	
——	营养元素的含量	(223)
第五节	森林死地被物的营养元素蓄库功能 (II)	
——	营养元素的储量	(232)
第六节	森林的碳汇功能	(243)
第六章	雾灵山的植物多样性	(248)
第一节	高等植物资源	(248)
第二节	维管植物的区系	(252)
第三节	资源植物的功能类型	(258)
第四节	植物的新变型和新记录种	(262)
参考文献		(265)
附录 I	雾灵山植被分类系统	(269)
附录 II	雾灵山自然保护区高等植物名录	(303)
后记		(346)

Contents

Preface

Chapter 1. A survey of Wuling Mountain National Reserve	(1)
Section1 Introduced on Wuling Mountain National Nature Reserve	(1)
Section2 The history vicissitude of forest in Wuling Mountain	(70)
Chapter 2. A synthetically study of plant communities ecology	(14)
Section1 The study of vegetational form	(14)
Section2 Vertical distribution of vegetations	(20)
Section3 The cluster and ordination of the forest communities	(33)
Section4 Biological spectrum of plant communities	(46)
Section5 Declare area of plant communities	(67)
Section6 Species diversity index of the forest communities	(79)
Section7 The association analysis of herbaceous plant in subalpine meadow	(89)
Chapter 3. Composition and character of communities	(95)
Section1 Spruce forest	(95)
Section2 Prince rupprecht larch forest	(102)
Section3 Chinese pine forest	(107)
Section4 Aspen-wood (<i>Populus davidiana</i> forest)	(113)
Section5 Asian white birch forest	(117)
Section6 Aspen-Ribbed birch wood (<i>Populus davidiana-Betula costata</i> forest)	(123)
Section7 Mongolian oak forest	(129)
Section8 Amur linden mixed Mongolian oak forest	(134)
Section9 Mongolian linden mixed deciduous broad-leaved forest	(140)
Section10 Manchurian walnut forest	(144)
Section11 The subalpine meadow community	(151)
Chapter 4. Succession and regeneration of wood	(157)
Section1 Outline of forest succession on Wuling Mountain	(157)
Section2 Successional Markov model on ribbed birch mixed wilson spruce wood	(170)
Section3 The dynamic at successional initial stage on forest slash	(173)
Section4 The forest regeneration	(187)
Chapter 5. The function of forestry ecosystem in Wuling Mountain	(190)
Section1 A study on the biomass and production of forest ecosystem in Wuling Mountain	(190)

Section2	Reserves of the litters in the forest in Wuling Mountain	(205)
Section3	The function on contained water of the forest litters in Wuling Mountain	(215)
Section4	The function of store nutrient element in litters of forest (I) —Content of nutrient element	(223)
Section5	The function of store nutrient element in litters of forest (II) —Reserves of nutrient element	(232)
Section6	The carbon—pooling ability of the forest in Wuling Mountain	(243)
Chapter 6.	The diversity of plants in Wuling Mountain	(248)
Section1	The resource of plant species	(248)
Section2	Research on the tracheophyta flora	(252)
Section3	The functional types of plant resource	(258)
Section4	New form and newly recorded plants	(262)
Reference		(265)
The appendix I	Classificatory systems of vegetation in Wuling Mountain	(269)
The appendix II	The name list of higher plant in Wuling Mountain National Nature Reserve	(303)
Postscript		(346)

第一章 雾灵山自然保护区概况

第一节 雾灵山自然保护区简介

一 自然条件

1 地理位置

雾灵山国家级自然保护区位于河北省承德市兴隆县境内，地理坐标东经 $117^{\circ}17' \sim 117^{\circ}35'$ ，北纬 $40^{\circ}29' \sim 40^{\circ}38'$ 。它地处北京、天津及河北省的承德、唐山之间，距北京 140km，距天津 180km，距唐山 148km，距承德 135km。该区属燕山山脉，是燕山山脉的中段，其主峰即座落在其核心区的中央。

2 地质

雾灵山地区在距今 18.5 亿~8.5 亿年的远古时代为古燕辽海；在距今 8.5 亿~5.7 亿年隆起为陆地；在距今 5.7 亿~4.5 亿年的古生代又下降为海洋，称为华北浅陆表海；从距今 4.5 亿年以后，本地区又隆起成为陆地，并接受了长期陆相沉积；在中生代晚期（距今 1.4 亿~0.65 亿年），本区发生岩浆侵入，地质上称燕山期岩浆侵入，伴随着中生代的造山运动（称为燕山运动）和新生代的造山运动（称为喜马拉雅运动），地壳隆起，断层活动剧烈，岩浆大规模侵入，形成巨大岩基，雾灵山为活动规模最大者，构成了燕山山脉的主体。其走向与燕山山脉一致，由东北至西南，并有大规模侵入体穿插，在各大山脊的西至西南方向广泛发育了第四纪冰期中冰冻风化而成的古石海（乱石窑）。岩石成分较多，岩浆岩类以花岗岩、正长岩、玄武岩为主；沉积岩类以石灰岩、页岩、砂岩为主；变质岩类以片麻岩为主。

3 地貌

中生代的燕山运动和新生代的喜马拉雅运动，加速了山体的升高。自震旦纪以来即处于上升之中，使前震旦纪花岗岩和片麻岩大面积裸露地表，形成了独特的地貌特征。雾灵山层峦叠嶂，主峰海拔 2118.2m，最低海拔 450m（连易寨），高差达 1668.2m。大部分山峰在 1600m 以上，主峰一带明显突出，其外围为中、低山峦，地貌十分复杂，既有陡峭的山脊、山峰，又有平坦的山顶台地（莲花池），还有山间小盆地（鱼鳞沟、老虎沟）、深沟峡谷（北双洞以西）、缓坡宽谷（三岔口、龙爪沟、干木沟、东西孤石）、山麓阶台（东梅寺、陈家庄、大沟、花园）等。沟谷呈“V”字形，宽度由十几米至数百米不等。地形北高南低并呈西北向东南倾斜之势。坡度多在 $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间。

4 气候

雾灵山属暖温带湿润大陆性季风气候区，具有雨热同季、冬长夏短、四季分明、昼夜温差大的特征。地形地貌的复杂性，决定了气候的多样性，“山下飘桃花，山上飞雪花”，“山下阴雨连绵，山上阳光明媚”，素有“三里不同天，一山有三季”之称。年平均气温 7.6°C ，最冷月在 1 月，平均气温 -15.6°C ，绝对最低气温为 $-25 \sim -28^{\circ}\text{C}$ ；最热月在 7 月，平均气温

17.6℃, 绝对最高气温 36~39℃。日平均气温稳定超过 10℃ 的日期在 5~10 月, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温为 3000~3400℃。年均日照 2870h。雾灵山山体高大, 森林茂密, 成为南北气候交汇带, 夏秋季节云雾弥漫, 雨量充沛, 年降水量 763mm, 局部可达 900mm。年蒸发量 1444mm, 平均相对湿度 60%。无霜期 120~140d, 初霜始于 10 月上旬, 晚霜终于 4 月中旬。

雾灵山的气候大至可分为 4 个垂直带, 其中中山上部为冷湿气候带, 夏季多雾; 山顶高寒半湿气候带, 冬季积雪。见表 1-1。

表 1-1 雾灵山气候带垂直分布

气候带名称	海拔 (m)	年平均气温 (°C)	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 (°C)	年降水量 (mm)	无霜期 (d)
低山暖湿气候带	450~1000	7~8	3000	500	145
中山下部温湿气候带	1000~1500	5~6	2500	550	135
中山上部冷湿气候带	1500~1900	4~5	1800	760	120
山顶高寒半湿气候带	1900 米以上	2~3	1300	650	90

5 土壤

雾灵山土壤主要有典型褐土、淋溶褐土、棕色森林土、次生草甸土四种类型, 母质多为坡积母质。土壤状况见表 1-2。

表 1-2 雾灵山土壤状况

土壤名称	海拔高度 (m)	枯落物厚度 (cm)	腐殖质层厚度 (cm)	土层厚度 (cm)	pH 值	占总面积百分比 (%)
典型褐土	450~800	0~5	0~5	20~40	6.5~7.5	1.8
淋溶褐土	700~1000	3~10	0~10	25~45	5.5~6.5	15.4
棕色森林土	900~1900	5~25	5~25	35~105	6.0~6.5	81.3
次生草甸土	1900 以上	3~10	10~25	30~60	5.1~6.7	1.5

6 水文

雾灵山为燕山山脉的主峰, 地势高耸, 为许多河流的发源地之一。本区地层基岩透水性较差, 降水以主峰为中心呈辐射状流出, 地下水溢点分布比较广泛, 几乎沟沟有水, 水流常年不断。区内森林满山, 遍地清泉, 溪流遍布, 流水潺潺, 水资源十分丰富。一条绵亘高耸的分水岭自东北向西经主峰后向西南, 把全区分成东南和西北两部分。分水岭西北面的水系又分为两支, 东部的降水经大流水沟、桩木沟、花园沟、大石头沟、字石沟、杵榆沟、南峪沟汇入安达木河, 经潮河入北京密云水库; 西部的降水经三岔口、北火道、北松树峪沟、鱼鳞沟、菱子沟、北花峪沟、水头子沟, 汇清水河流入密云水库。它们均属海河水系, 集水区面积 7752.6hm²。东南面的降水经冰冷沟、煤岭沟、八道河、娘娘洼、干木沟、五叉沟、仙人塔沟、塔西沟、拦马墙沟汇入柳河, 经滦河入河北省的潘家口水库, 属滦河水系, 集水区面积 6557.6hm²。雾灵山是北京、天津两大直辖市的重要生态屏障。雾灵山地处潮白河和滦河上游, 是这两大水系的重要补水区, 潮白河入密云水库, 是北京市的重要水源, 滦河入潘家口水库和大黑汀水库, 是天津、唐山等地的重要水源。据测定, 仅森林枯落物层每年至少涵养净化水 139.697 万 t, 其中入密云水库 83.523 万 t (密云水库为北京市提供 70% 的饮用水), 入潘家口水库 56.174 万 t。这里森林的水源涵养作用对北京、天津及河北的承德、唐山的用水具有重要的影响。

二 自然资源

雾灵山自然保护区自然资源丰富,景观独特,风光瑰丽。属森林野生动物类型保护区,总面积 14310.2 hm²,有林地面积 12019.2 hm²,森林覆盖率 80.3%。主要保护对象是“暖温带森林生态系统和猕猴分布北限”。

雾灵山自然保护区地理位置独特,在我国暖温带北部,它既处于暖温带落叶阔叶林带向温带针阔混交林带的过渡地带,又处于我国东部湿润森林区向西部半干旱、干旱区森林草原、草原变化的位置,它又是华北、东北和内蒙古三大植物区系交汇区域。加之区内地貌类型丰富,海拔高差变化大,沟谷切割强烈,生境复杂,使得植被多样,生态系统类型繁多,为众多生物种类的繁衍提供了条件。因此,生物多样性丰富,被专家誉为“物种基因宝库”。

1 植被

雾灵山在中国植物区系区划上,属东北地区、蒙古草原地区、华北地区交汇处。在中国植被区划上,属暖温带落叶阔叶林区的北缘和温带针阔混交林区南缘交会带,是暖温带落叶阔叶林向温带针阔混交林过渡的地区,这就决定了雾灵山植被的复杂性和多样性。既有暖温带落叶阔叶林特征,又有温带针阔混交林特征。

雾灵山的天然植被类型有:针叶林,阔叶林,针阔混交林,灌丛,灌草丛,草丛,草甸,岩生植被,湿生植被和水生植被 10 种。

2 物种资源

2.1 植物 雾灵山有高等植物 165 科 645 属 1818 种,其中苔藓植物 46 科 110 属 265 种;蕨类植物 15 科 24 属 64 种;裸子植物 2 科 5 属 12 种;被子植物 102 科 506 属 1477 种。维管植物共 119 科 535 属 1553 种。有雾灵景天、雾灵丁香、雾灵黄芩、雾灵沙参等模式植物 37 种。列入中国植物红皮书《中国珍稀濒危保护植物》的物种共 10 个,其中:

一级保护植物:人参

二级保护植物:核桃

三级保护植物:核桃楸、青檀、黄耆、野大豆、黄檗、刺五加、风箱果、岩报春

雾灵山占河北省土地面积的 7.6%,而维管植物的科、属、种占河北省维管植物的比例高达 81.8%、71.7%、73.7%。这说明河北省绝大部分科、属、种在本区都有分布,本区是河北维管植物的聚集地。面积占国土面积的亿分之 14.8,科、属、种占全国的 34.3%、16.9%、5.7%,与全国相比,物种也是极其丰富的。

雾灵山低等植物尚未开展全面调查,据专家估计,有 500~600 种。

2.2 动物 雾灵山有野生陆生脊椎动物 56 科 119 属 173 种,其中两栖纲 3 种,爬行纲 12 种,鸟纲 122 种,哺乳纲 36 种。野生水生脊椎动物有鱼纲 5 种。

雾灵山有列入国家和地方保护的动物种类共 141 种,占总数的 81.5%。其中国家 I 级保护 2 种,即金钱豹 (*Panthera pardus*) 和金雕 (*Aquila chrysaetos daphanea*); 国家 II 级保护 18 种,即红脚隼 (*Falco vespertinus amurensis*)、红隼 (*Falco tinnunculus interstinctus*)、燕隼 (*Falco subbuteo subbuteo*)、鸢 (*Milvus korschun lineatus*)、苍鹰 (*Accipiter gentilis schvedowi*)、雀鹰 (*Accipiter nisus nisosimilis*)、白尾鹞 (*Circus cyaneus cuaneus*)、秃鹫 (*Aegypius monachus*)、花尾榛鸡 (*Tetrastes bonasia amurensis*)、勺鸡 (*Pucrasia macrolopha xanthospila*)、长耳鸮 (*Asio otus otus*)、雕鸮 (*Bubo buto ussuriensis*)、猕猴 (*Macaca*

mulatta)、兔狲 (*Felis manul*)、斑羚 (*Naemorhedus goral*)；普通鵟 (*Buteo buteo*)、大鵟 (*Buteo lagopus*)、纵纹腹小鸮 (*Athene noctua*)。国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物 112 种。河北省省级重点保护动物 5 种，河北省保护的有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物 4 种。

本区陆生脊椎动物种数占我国陆生脊椎动物总数的 7.4%，占世界的 0.7%；两栖纲占我国的 1.4%，占世界的 0.1%；爬行纲占我国的 3.8%，占世界的 0.2%；鸟纲占我国的 9.4%，占世界的 1.3%；哺乳纲占我国的 2.8%，占世界的 0.8%。

2.3 昆虫 雾灵山昆虫资源丰富，但尚未进行全面调查，据专家估计，昆虫种类大约有 2500~3000 种。

2.4 真菌 据初步调查和鉴定，雾灵山大型真菌有 2 纲 8 目 19 科 45 属 61 种，具有一定的研究价值。

3 经济动植物资源

3.1 经济植物 根据经济用途，雾灵山高等植物可划分为 26 类：药用植物 903 种，观赏植物 668 种，饲料植物 608 种，染料植物 312 种，油料植物 251 种，野菜植物 201 种，香料植物 177 种，蜜源植物 157 种，造纸植物 141 种，有毒植物 136 种，饮料植物 123 种，茶用植物 122 种，栲胶植物 116 种，用材植物 109 种，纤维植物 97 种，杀虫植物 81 种，淀粉植物 77 种，干鲜果品植物 73 种，编织植物 49 种，绿篱植物 21 种，绿坪植物 16 种，雕刻植物 15 种，养蚕植物 11 种，树脂植物 11 种，砧木植物 9 种，培育食用菌植物 8 种。

3.2 经济动物 大部分动物都具有保护树木和农作物的作用；60 种动物具有药用、观赏等价值。

4 森林资源

4.1 成林树种 主要成林树种有油松、落叶松、青杆、白杆、侧柏、山杨、桦属、椴属、栎属、槭属、柳属、榆属、核桃楸、鹅耳枥、白蜡等。

4.2 资源状况 根据 2000 年资源数据资料统计，保护区总面积为 14310.2hm²，其中有林面积 12019.2hm²，占总面积的 84%。有林面积中，林分面积 10522.0hm²，占 87.5%；疏林地 78.4hm²，占 0.7%；灌木林地 889.9hm²，占 7.4%；未成林造林地 529.0hm²，占 4.4%。无林地中，荒山面积为 1528.8hm²，占 66.7%。

有林面积中，天然林面积为 9349.9hm²，占有林总面积的 77.8%；人工林面积为 2669.3hm²，占 22.2%。

保护区林木总蓄积量为 1060831m³，其中天然林蓄积 845054m³，占 79.7%；人工林蓄积 215777m³，占 20.3%。

森林的林龄以中龄林和幼龄林为主，二者的面积之和占全区有林地总面积的 86.5%，蓄积之和占 76.2%。其余为近熟林和成熟林，区内暂时没有过熟林（表 1-3）。

全区森林概括为 9 种类型，各个类型的面积和立木蓄积分布不均，差异较大（表 1-4）。其中所有落叶阔叶林的总面积为 8454.6hm²，占总林地面积的 70.3%；蓄积量 759029m³，占总蓄积量的 71.6%，均处于第一位。其次为针叶林，面积占 18.1%，蓄积量占 16.3%。针阔混交林所占比例较少。

表 1-3 林龄组结构现状

类 别	幼龄林	中龄林	近熟林	成熟林	过熟林	合 计
面积(hm ²)	3253.7	7138.3	1287.9	339.3	0.0	12019.2
占林分比例(%)	27.1	59.4	10.7	2.8	0.0	100.0
蓄积(m ³)	102582	705016	193280	59953	0.0	1060831
占林分比例(%)	9.7	66.5	18.2	5.7	0.0	100.0

表 1-4 各森林类型的资源比例状况

序号	群落类型	面积(hm ²)	占林分比例(%)	蓄积(m ³)	占林分比例(%)
1	油松林	1420.0	11.8	138146	13.0
2	华北落叶松林	682.7	5.7	28723	2.7
3	针叶混交林	69.4	0.6	5668	0.5
4	针阔混交林	1392.5	11.6	129265	12.2
5	山杨林	191.6	1.6	27564	2.6
6	桦木林	896.5	7.5	110727	10.4
7	山杨桦木林	1807.7	15.0	259329	24.4
8	栎林	1004.1	8.4	40275	3.8
9	落叶阔叶混交林	4554.7	37.9	321134	30.3
	合计	12019.2	100.0	1060831	100.0

5 景观资源

5.1 自然景观 雾灵山怪峰奇石，千姿百态，山青水秀，百花争艳，鸟歌蝶舞，群兽戏逐，是旅游胜地。以“险、奇、秀、美”为其形，以云雾、清凉为其神。步入雾灵山，踏云行雾胜神仙，有“京东明珠”、“伏凌仙境”之美誉。景观多样，美景如珠。日出、云海、佛光、迷雾、秋色、积雪；歪桃峰、瘦马脊、仙人塔、气不愤、清凉界；水盆洞、滴水壶、龙潭飞瀑、一路十八潭；杜鹃迎春、桃花红遍、万花草甸、波涛林海……数不胜数。

5.2 人文景观 雾灵山人文景观，历史悠久，宗教文化，源远流长。境内分布长城 19km，有黑谷关、五虎门、正鼓楼等遗址。宋代在海拔 2075m 的西山开凿水井七眼，按北斗七星顺序排列，称七盘井，常年不涸，水质清澈甘润。顶峰有云峰寺遗址，山腰有钟鼓院遗址，山脚有红梅寺遗址。明代，留有清凉界碑。碑体为直径 30m 浑圆状天然巨石，上刻“雾灵山清凉界”六个大字，每字两米见方，另有许多 45cm 见方和 15cm 见方的小字。据载，大字是刘伯温所题。据考证，整个碑文分万历、崇祯年间两次刻成。考古还发现大量春秋、战国、汉、辽、金时期的文物。

5.3 景区景点 雾灵山现开发 4 个景区，分别是仙人塔景区、龙潭景区、清凉界景区、歪桃峰景区。有 102 个景点，其中绝壁 42 处，怪石 17 处，潭瀑 19 处，山泉 4 处，神话景点 8 个，人工景点 3 个，动植物景点 9 个。

三 功能区划

雾灵山自然保护区共区划出 3 个区域：核心区、缓冲区、实验区。