

国家重点基础研究发展计划（973计划）项目：

“全球不同区域陆地生态系统碳源汇演变驱动机制与优化计算研究”（2010CB950700）资助



*A History of the Forest Survey in the United States*

# 美国森林调查史

[美] J. 詹姆斯·雷博 等著

王希群 居为民 郭保香 李春义 王安琪 编译



中国林业出版社

国家重点基础研究发展计划（973计划）项目：

“全球不同区域陆地生态系统碳源汇演变驱动机制与优化计算研究”（2010CB950700）资助

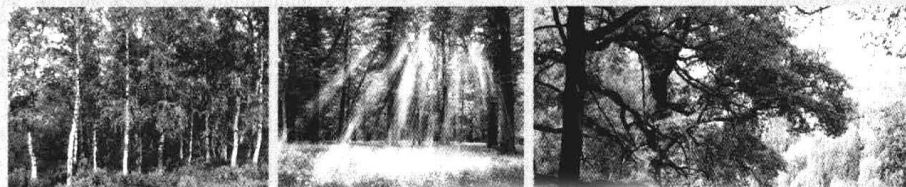


*A History of the Forest Survey in the United States*

# 美国森林调查史

[美] J. 詹姆斯·雷博 等著

王希群 居为民 郭保香 李春义 王安琪 编译



中国林业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

美国森林调查史 / (美) 拉博 (Labau, J. J.) 著; 王希群等编译. —北京: 中国林业出版社, 2012. 3

ISBN 978-7-5038-6523-7

I. ①美… II. ①拉…②王… III. ①森林资源调查—历史—美国 IV. ①S757.2-097.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 052867 号

中国林业出版社

责任编辑: 李 顺

出版咨询: (010)83223051

---

出版 中国林业出版社(100009 北京西城区德内大街刘海胡同7号)

印刷 北京卡乐富印刷有限公司

发行 新华书店北京发行所

电话 (010)83224477

版次 2012年4月第1版

印次 2012年4月第1次

开本 787mm×1092mm 1/32

印张 3.25

字数 100千字

---

定价 30.00元

# 前 言

美国农业部林务局(the U. S. Department of Agriculture (USDA) Forest Service)2007年6月发布了FS-877报告——*A History of the Forest Survey in the United States: 1830-2004*《美国森林调查史:1830-2004》。报告阐述了美国森林调查(现称为森林资源清查和分析)的历史,其涵盖美国农业部林务局一百多年的调查报告,并参考了许多与森林调查相关的文献。报告介绍了自1931年以来美国在森林调查以及森林调查与分析(Forest Survey and Forest Inventory and Analysis)项目中所采用过9种样地设计,还重点介绍了1830年以来美国在森林调查与分析方面具有的重大贡献事件。特别指出的是这份报告的发布时间正好是美国林务局庆祝其成立并为美国人民服务的百年华诞。在国家重点基础研究发展计划(973计划)“全球”不同区域陆地生态系统碳源汇演变驱动机制与优化计算研究项目(2010CB950700)资助下,报告由国家林业局林产工业规划设计院王希群教授、郭保香教授级高级工程师、南京大学国际地球系统科学研究所居为民教授、北京林业大学水土保持学院博士研究生李春义和美国北方州立大学计算机与信息科学硕士研究生王安琪共同编译。整个工作得到加拿大皇家科学院院士、南京大学国际地球系统科学研究所所长陈镜明教授和国家林业局林产工业规划设计院院长周鸿升教授级高级工程师的支持。

本书可作为研究森林资源调查、森林资源管理、森林经理、森林生态、应对气候变化以及林业史研究等专业的研究用书。

# 目 录

1 绪言 .....	1
2 美国森林调查的历史回顾 .....	3
3 美国国家森林调查技术的评价 .....	15
4 第二次世界大战之后美国的森林调查 .....	18
5 从木材调查到多资源调查 .....	33
6 权属调查 .....	37
7 其他森林动态调查 .....	39
8 森林调查的国家组织 .....	41
9 在国际层面的森林调查 .....	43
10 森林健康监测计划项目兴起 .....	47
11 对早期森林调查的深思 .....	50
12 森林调查的成果 .....	54
13 未来展望 .....	66
参考文献 .....	72
致 谢 .....	100

# 1 绪言

美国农业部林务局 (the U. S. Department of Agriculture (USDA) Forest Service) 2007 年 6 月发布了 FS - 877 报告——《美国森林调查史：1830 - 2004 (A History of the Forest Survey in the United States: 1830 - 2004)》。报告是由美国林务局组织长期直接从事森林调查的组织者和参与者完成的，报告作者都是美国资深的森林调查专家或林学家，其中 Vernon J. LaBau 曾在美国农业部林务局从事森林资源清查、评估以及森林健康监测达 35 年；James T. Bones (已故) 在美国林务局工作 40 年，主要从事森林调查，曾在美国太平洋西北研究站 (the Pacific Northwest Research Station (Portland, OR))，北部林业所 (the Institute of Northern Forestry (Juneau, AK))，东北林业实验站 [the Northeastern Forest Experiment Station (Upper Darby, PA)] 以及华盛顿地区工作；Neal P. Kingsley 在美国林务局主要从事森林资源清查和分析长达 35 年；Gyde Lund 在美国联邦政府从事森林资源清查和评估近 40 年，他的大部分工作与美国林务局、美国内政部和土地管理局有关；W. Brad Smith 从事林业调查分析 28 年，曾在美国北方中央森林实验站 [the North Central Forest Experiment Station (St. Paul, MN)] 度过了 15 年，是森林生长模型研发者和林产品分析项目的负责人。

美国森林调查计划的历史，是伴随美国农业部(US-DA)林务局一起发展起来的，有 100 多年的历史，也是一个有趣的事情。报告对发表的与森林调查有关的各个方面的文献进行了系统总结。

## 2 美国森林调查的历史回顾

《美国森林调查史》介绍了美国森林调查(现称为“森林调查与分析”)的历史,这个涵盖美国农业部林务局百年以上“森林调查计划”的历史具有很强的吸引力,并且报告引用了众多专家、学者的 217 篇文献从不同角度对“森林调查计划”的历程和主要成果进行了概述。《美国森林调查史》是专为那些希望了解美国林业森林调查演变的同仁们所准备,报告用了相当大的篇幅介绍调查样地设计的迥异,用来解释多年来森林调查的重点和目标是如何变化的。森林调查一直面临着各种相互冲突的目标如树干材积、繁殖率、种类组成、林木质量等,往往一个目标统计的有效性会影响对其他属性的估测,在估测增长率、枯损率、采伐方式、森林类型、林况类别以及其他多资源变量时往往面临着许多困难。早期的森林调查大多是具有探索性并十分注重森林变迁、环境、特性等描述性特征的改变。随着时间变化,面对新的目标和挑战,森林调查设计也在改变。由于森林调查项目负责人具有的远见和毅力,他们提出了未来奋斗的新目标,从国家木材供应和消耗的监测向多资源与多功能方向发展。

### 2.1 美国森林调查相关文献的回顾

许多人都写过类似的论文,很好地总结了美国森林调查的历史。最有趣的要数 Crafts 写的一篇文章(1948),



当时他是华盛顿森林经济学部(the Division of Forest Economics in the Washington Office)主任, 文章的题目是《关于森林调查的有关事实》, 文章提供了 1945 ~ 1948 年森林调查中有关林地的估测数据, 同时还提供了一些对当时“用户”有价值的森林调查监测数据以及预测信息。大湖地区森林实验站(the Lake States Forest Experiment Station)的 Chase (1964) 也发表了一篇短文《大湖地区早期森林调查的历史》, 对大湖地区的早期森林调查提出了很多非常好的见解。1975 年为准备太平洋西北研究站(the Pacific Northwest Research Station)成立 50 周年的庆祝活动, 该站委托 Doig (1977) 撰写了研究站的历史, 文章的题目是《早期林业研究: 1925 ~ 1975 年太平洋西北森林和牧场试验站的历史》, 该文突出介绍了 1930 年初太平洋西北地区的道格拉斯 - 杉地区(the Douglas - fir region)开始的森林调查, 该调查于 1935 年结束, 1936 年发表调查报告, Doig 写的这篇报告还包括了早期太平洋西北地区(the Pacific Northwest)森林调查的一些有趣佚事。

Lund (1984) 的《美国森林和牧场实地调查的历程》, 对森林和牧场的调查历程进行了概述。Hazard 和 Law (1989) 的《美国林务局使用的森林调查方法》给出了森林调查项目的重点和步骤, 对 20 世纪 80 年代初期森林调查的很好总结, 该文还总结了各个森林调查研究站调查的各种有价值的测量数据, 并列出了一个由科学家发表的论文目录索引。Van Hooser 等 (1992) 在国际林业研究组织联盟(the International Union of Forestry Research Organizations) 成立 100 周年之际发表了《美国森林调查史》一文总结美国森林调查历史。

1993 年 Gregoire 《北美森林调查的溯源》一文回顾了

抽样调查方法在早期森林调查设计中的应用，概述早期森林抽样方法及其发展以及一些 20 世纪中后期应用的方法。1994 年 Powell 等在《林业杂志》(Journal of Forestry) 上发表文章《美国的森林资源》，提到将实施多资源调查作为国家森林调查重点发展的一个方向。1996 年 Cost 发表文章《森林调查与分析：概念、历史和未来》，介绍了森林调查与分析项目历史和未来。1998 年 Geier 发表《阿拉斯加林业科学研究及团队》，总结了在阿拉斯加地区的森林调查历史。Frayer 和 Furnival 在 1999 和 2000 年相继发表了《森林调查的抽样设计》和《美国森林调查的抽样设计史》，回顾了森林调查中使用各种抽样技术的概念，对 20 世纪后期的一些较新的抽样方法做了重点陈述。2002 年 Bolsinger 发表了《美国西海岸森林资源调查与分析的暂短历史》，介绍西海岸地区森林调查历史一篇短文。

## 2.2 美国森林调查发展历程

在美国历史上，很早就对森林资源引起关注，现存第一份国家森林调查的记录是 1830 年在马萨诸塞州所做的(Cameron, 1928)。从 19 世纪中叶到 20 世纪初，木材采伐消耗了美国东北部和中北部地区的大量森林资源。内战结束不久，美国森林资源的潜在短缺引起了社会公众的关注，1874 年众议院(the House of Representatives) 建议美国内政部(the U. S. Department of the Interior) 设立林业专员开展森林资源数据统计并进行相关的调查，该法案虽然没有取得任何进展，但国会也没有通过类似的法案。最终国会附上以下条款法律，包括行政自由种子条款以及 1876 年 8 月 15 日通过的司法拨款法(19 Stat. L., 143, 1):

提供 6 万美元用于购买和分发新的有价值的种子和植物，其中的 2000 美元应该由农业专员支出，用于对经过证实具有技能的专家的补偿，要求该专家非常熟悉统计调查的方法，应该已熟悉国家关于木材需求情况并开展调查和咨询，以便确定木材和其他林产品的年消耗、进口和出口量，满足未来需求的可能途径，森林保护和更新的最有效方式，森林对气候的影响，已经在外国成功应用的措施，或者是被认为可以在本国应用的森林恢复种植和保护的措施。需要向农业专员报告相同的内容并向国会递交一份单独的报告(Smith, 1930: 7)。

早在 19 世纪 70 年代，Franklin B. Hough 博士做的一个演讲就提到森林调查这个问题，如 Smith (1971: 693 - 694) 在美国科学促进协会(the Advancement of Science, AAAS)上就提到国家需要进行森林调查，Hough 也读到这篇报告，国会(the Federal government)第二天就通过了一项决议用以促使联邦政府资助一名联邦专员向国会报告有关国家森林的情况。美国科学促进会还任命由 Hough 领导的一个 9 人委员会。Hough 和他的朋友 George B Emerson 草拟了建议书，为获取更多的支持，他们于 1874 年 2 月抵达华盛顿，并与尤利塞斯·辛普森·格兰特(Ulysses S. Grant)总统进行了讨论，最后由总统向国会提交申请。

在某种程度上，讨论森林的保护和生长，对于国家来说是具有“重要的实践意义”，而在不久的将来木材短缺将不可避免，国会应该通过一项法律成立“林业委员会”，由总统和参议院指定研究和报告美国全国的森林状况。两年之后，1876 年 8 月 15 日国会拨款 2000 美元用来“任命符合要求的人士”来研究和报告森林的供应、采伐、进口、出口、使用、生长条件以及其他国家的森林

情况。Hough 被任命为第一任联邦林业专员，被分配到农业委员会。不到一年，他写了一本 650 页的书，题为《1877 年的林业报告》(*Report upon Forestry 1877*)。1878 年国会对这份报告非常满意，将该书刊印了 2.5 万本。同年各地军队的官员根据 Hough 的要求，填好各地地方森林情况调查表并邮寄给 Hough，Hough 一直工作到 1883 年(期间又发表了两份报告)，接替他职位的是 Nathaniel H Egleston。

从 1879 年，美国内政部、美国地质调查局 (U. S. Geological Survey, USGS) 开始收集森林数据 (Smith, 1930)，美国地质调查局在 19 世纪 80 年代和 20 世纪早期绘制了森林分布图(包括阿拉斯加)，并规划预留了准备建立森林自然保护区的部分森林。Egleston (1886)发表了有关美国早期的国家森林报告《基于国家森林和消耗的事实和数据 (*Facts and Figures in Respect to the Forests of the Country and Their Consumption*)》一文，该文发表在波士顿《1885 年美国森林会议进程》(*the Proceedings of the American Forestry Congress of 1885 in Boston*) 中。1897 年国会通过了《州建制法》(*the Organic Act*)，为处理国家土地提供了新的依据。

1905 年美国林务局成立，Gifford Pinchot 任第一任行政长官。上世纪前 10 年 Kellogg (1909) 准备了第一份关于美国木材现状的森林调查报告 (Zon, 1910)。1920 年美国国会开始关注在美国东南部和太平洋西北部砍伐的大量森林是否能满足未来建筑和造纸材料资源的需要。Doig (1976) 认为，1909 ~ 1910 年间全国木材大约有 32% 的缺口，1909 年的 97 号通告中 4000 亿板英尺 (board feet, 1 board foot =  $1/424 \text{ m}^3$ )，1910 年号通告中为 5300

亿板英尺。虽然 1910 年报告中的这 1300 亿板英尺的差异主要是由于包括用于生产松子的矮松林，但是显而易见，必须建立一个以科学为基础的国家木材调查系统。1919 年林务局局长 Henry S Graves 提出，应由联邦政府提供资金，与州和私人合作开展国家森林资源系统调查，这项调查将确定适合不同工业用途的木材量、林产品消耗量以及不同地区对木材的要求，判断森林的生长量能否达到这些要求等，这些都将是有助于制定和实施国家森林政策(Graves, 1919: 10)。

1923 年 Zon 和 Sparhawk 出版了一本两卷的书《世界的森林资源》，是由 Gifford Pinchot 做序，它汇集了所有国家的森林资源统计数据。第二卷第四节重点关注到“北美洲北部的森林状况”，包括加拿大、阿拉斯加以及美国其他 48 个州的情况。同年 Kellogg(1923) 提出开展国家森林资源调查。此外，在一次活动中，有人提出 McSweeney - McNary 法案，Clapp(1926) 强烈呼吁开展国家森林调查。1928 年国会通过了 McSweeney - McNary 法案，要求美国农业部对联邦、州和私人进行林地调查，每 10 年定期向国会报告。该法案摘要如下：对目前木材和其他森林产品的现状和预期需求做一次全面调查，对美国目前的木材供应，包括对林地内现有和潜在的生产力的评价等，以确定权衡美国木材储备的方式和手段是必要的。美国农业部长将此任务下达给林务局，并在该法第 9 条的基础上将该任务称为“森林调查(Forest Survey)”，过去通常称为“木材调查(Timber Survey)”，因为最初的方向就是对木材的估测，任命的第一个项目负责人是经济学家 G M Granger(Stuart, 1930)。

1920 年和 1932 年由美国林务局分别发表两份关于木

材供应状况的重要报告“Capper 报告”(U. S. Senate, 1920), 关注的是木材消耗、木材价格、出口和权属问题, 这份报告提供了美国主要地区木材的供应情况。第二份美国林务局的报告(USDA, 1932), 关注的是美国森林状况, 该报告为后来的国家报告提供了范本。两份报告都提供了美国国家最基本的林相图(包括阿拉斯加), 向参议院报告的科普兰报告(the Copeland Report)是一份冗长的报告(U. S. Senate, 1933)。这些早期的报告并不是基于系统的森林调查数据而完成的。Smith(1930: 94)这样来描述森林调查, 这是林务局有史以来最重要、最复杂的项目之一, 需要做出一个全国性的森林资源综合评价, 包括森林现状和增长潜力、砍伐、火灾以及病虫害等造成的森林消耗、国家当前和未来森林产品的需求等。早期的森林调查的大部分工作是通过合作来完成的, 有的调查是独立进行的, 而另一些则是与州和私人合作进行的。统计工作是和美国国家统计局合作进行的, 涉及到许多公共和私营机构(Smith, 1930)。最后, 美国林务局制定了统计标准, 并要求所有报告均包含抽样误差表格和报告。

### 2.3 美国森林调查的责任

美国农业部给林务局研究部的任务是要求各个主要区域内的实验站开展本地区的森林资源调查。当初开展森林调查单位分布在东北部、中部地区、大湖地区、东南地区、南部地区、山间地区(包括落基山站)和西北太平洋实验站, 后来许多单位合并了, 太平洋西南站合并到加利福尼亚和夏威夷站已经 38 年, 最终太平洋西南站落户波特兰并且承担了所有西海岸森林调查工作, 1966 年大湖地区站和中部地区站合并成为中北部地区站。阿

拉斯加站最初是由阿拉斯加森林研究中心建立，后来与太平洋西北站合并。1997年南部地区和东南地区站合并，山间站和落基山脉森林和牧场站合并。

最早的森林调查的重点是简单地估算土地面积和木材蓄积，不久森林调查人员就认识到有必要收集森林生长和消耗的数据；随后还必须收集制材原木和木浆资源的收获数据以及林产品的利用率和木材行业的相关数据；在20世纪后半叶森林调查被称为森林调查与分析(FIA)，开始致力于长期木材供应的预测、收集多资源数据、进行权属研究、调查非木材属性，后来则侧重于生物量分析。1999年森林调查与分析还包括林务局的国家森林健康监测项目。

表 1. 美国主要森林调查历史时间主线与进展

时间	发展情况
1830	首先在马萨诸塞州全州开展森林资源清查
1874	美国内政部林业委员会开始创建森林数据统计系统
1877	美国农业部(USDA)(Hough)发表《美国森林状况报告》
1879	美国地质调查局(USGS)开始收集森林数据
1886	Egleston 发表《尊重国家森林及其消耗的事实和数据》一文
1897	美国地质调查局负责绘制森林林相图(mapping forests)
1897	国会通过组织法案
1903	Gifford Pinchot 提出带状抽样方法
1905	林务局成立
1907 - 1909	美国农业部估测，美国木材蓄积约为 4000 亿板英尺(board feet, 1 千板英尺 = 5.1 m <sup>3</sup> )
1909	美国农业部发布《美国木材供应》(Kellogg, 1909)
1910	美国农业部估测，美国蓄积约为 5300 亿板英尺
1910	Zon 在美国农业部发布《世界森林资源通报》
1912	林务局首席执行官 Graves 制定木材调查的原则和指导方针
1919	首席执行官 Graves 要求提供森林资源调查资金
1923	Zon 和 Sparhawk 联合发表《世界森林资源》

(续)

时间	发展情况
1928	美国农业部通过 McSweeney - McNary 森林调查法案, 创建森林调查项目
1930	国家大湖森林实验站收到森林调查资金
1930	林务局开始在西北太平洋的道格拉斯 - 杉地区进行森林调查
1931	美国农业部发布“道格拉斯 - 杉森林调查阶段现状”
1931	中部地区实验站开始森林调查
1932	林务局开始在密西西比州南部地区开始森林调查
1932	美国农业部发表《美国的森林现状》
1932	Cowlin 出版《俄勒冈和华盛顿地区的地理类型》
1932	Lentz 出版《密西西比三角洲的森林调查》
1933	美国农业部发表 Copeland 报告《美国森林国家计划》
1938	林务局完成明尼苏达州、密歇根州和威斯康辛州的森林调查和实地考察报告
1941 - 1945	在第二次世界大战中, 森林调查搁置
1946	林务局使用航空照片和固定样地整合森林调查技术
1946	中部地区实验站开始第二次森林调查
1946	林务局开始在密苏里州进行森林调查
1947	Stott 发表《森林资源连续清查》
1948	Crafts 发表 1945 ~ 1948 年森林调查林地估测报告
1948	Bitterlich 发布角规测树技术
1948 - 1949	林务局完成肯塔基和伊利诺伊州的森林调查
1952	Grosenbaugh 在林业杂志发表“无样地航测技术”一文
1952	Spurr 出版《森林调查》
1953	林务局开始在阿拉斯加州东南部进行森林调查
约 1955	林务局开始在落基山脉山间站进行森林调查
1955	Bruce 发表《棱镜航测技术》
约 1956	Moessner 开始照片判读和森林调查培训
1958	美国农业部公布第一个关于木材资源评述的国家报告
1958	森林调查项目开始无样地航测的评价(10个样地)
约 1960	国家森林调查管理系统开始进入国家估测体系
1960s	Jim Bones、Dave Born 和 Colin McLean 参与帮助全球的森林调查
1960	林务局开始在阿拉斯加州做森林调查



时间	发展情况
1962	Bickford 发表《二阶抽样法》
1962	Ware 和 Cunia 联合发表《部分替代抽样》
1963	Bickford、Mayer 和 Ware 发表《结合双采样和部分替代抽样对东北森林调查》
1964	Young 出版《森林生物量》
1965	美国农业部发布第二次国家报告《美国木材趋势》
1967	美国农业部出版《森林调查手册(4809.11)》实施 10 个点采样、主要资料表和方法
1968	Fraye、Wilson、Peters 和 Bickford 出版《FINSYS - 1(森林调查分析系统)》
1970s	Fraye Frayer 在罗拉多州立大学举办森林资源清查培训讲习班
1971	Grosenbaugh 出版《3 - P 航测技术》
1973	美国农业部发布第三个国家报告《美国木材展望》
1974	国会通过《森林和草地资源规划法 1974 年(RPA)》
1974	Larson and Goforth 出版“Canvas: 一个木材量预测模型”
1975	Kingsley 完成新泽西土地权属分布
1975	Langley 出版《利用卫星图像的森林取样》
1975 - 1980	林务局在科罗拉多州科林斯建立资源评价技术项目
1976	林务局在科罗拉多州柯林斯堡开展森林资源估测技术项目
1976 年	国会通过《联邦土地和政策管理法》
1976 年	国会通过《国家森林管理法》
1977 年	国会通过《水土保持法》
1977	林务局建立国家森林资源清查更新与分析(FIA)的统计系统
1978	《合作造林援助法》增加了森林调查的作用
1978 年	国会通过《森林和草地再生资源研究法案》
1978 年	Barnard 出版《FINSYS - 2 数据处理系统》
1979 年	Hahn 出版《森林资源估测计划(林分生长预测系统)》
1979	McClure 等《森林多元资源调查》
1979 年	Cost 出版《植被垂直抽样》
1979 年	Brooks 出版《野生动物的栖息地》
1980 - 1995	Lund 等举办《世界各地的森林资源清查研讨会》
1980s	林务局试验在阿拉斯加和南部各州应用卫星图像开展森林清查