

2005–2015 年北京东灵山暖温带落叶阔叶林凋落物回收量 季节动态数据集

ISSN 2096-2223

CN 11-6035/N



文献 DOI:

10.11922/csdata.2019.0053.zh

数据 DOI:

10.11922/sciencedb.875

文献分类: 生物科学

收稿日期: 2019-08-31

开放同评: 2019-10-25

录用日期: 2020-02-19

发表日期: 2020-04-14

白帆¹, 张文艳¹, 王杨^{1*}

1. 中国科学院植物研究所, 植被与环境变化国家重点实验室, 北京 100093

摘要: 暖温带落叶阔叶林是暖温带地区最典型的植被类型之一, 东灵山地区该类型天然次生林恢复演替良好。凋落物作为土壤有机质的主要来源以及影响地表环境的重要因子, 在维持森林生态系统物质循环及其稳定性中起着重要作用。按照中国生态系统研究网络 (Chinese Ecosystem Research Network, CERN) 的统一规范, 在野外固定样地安装 27 个凋落物框, 收集了 2005–2015 年东灵山暖温带落叶阔叶林凋落物各组分 (枯枝、枯叶、落花或果、树皮) 回收量的季节动态数据回收量季节动态。本数据集的建立与共享, 为暖温带落叶阔叶林的生态系统养分循环过程和碳循环机理提供了数据支撑, 对推动我国植被生态学和长期生态学研究具有一定意义。

关键词: 次生林; 凋落物产量; 养分循环; 碳循环

数据库 (集) 基本信息简介

数据库 (集) 名称	2005–2015 年暖温带落叶阔叶林凋落物回收量季节动态数据集
数据作者	白帆, 孙汝才, 苏宏新
数据通信作者	王杨 (wangyang88@ibcas.ac.cn)
数据时间范围	2005–2015 年
地理区域	北京森林站综合观测场 (中心地理坐标为东经 115°25.543', 北纬 39°57.577', 海拔 1263 m), 位于北京市门头沟区小龙门国家森林公园。
数据量	2242 条记录
数据格式	*.xlsx
数据服务系统网址	http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/875
基金项目	国家自然科学基金青年基金项目 (31300379)
数据库 (集) 组成	数据集由 1 个数据文件组成, 数据量 2242 条, 包含收集框号、枯枝干重、枯叶干重、落果 (花) 干重、树皮干重和总重等信息。

* 论文通信作者

王杨: wangyang88@ibcas.ac.cn

引言

暖温带落叶阔叶林是暖温带地区最典型的地带性植被类型之一，是与气候和土壤相适应的结果。但由于历史上人类活动干扰频繁，原生性的森林植被砍伐破坏严重，当前该地区残存的天然林已所剩无几。东灵山山区的森林经过近几十年的恢复，形成了比较完好的天然次生林，但是林龄不大，均未达到顶极状态^[1]，在我国暖温带森林植被中具有显著的代表性，保存了暖温带地区丰富的物种资源^[2]。

为了更好地保护和利用这一地区的森林资源，1989 年在孙鸿烈院士的领导下，有关专家共同考察了北京广大山区，确定在北京市门头沟区的东灵山建立中国科学院北京森林生态系统定位研究站（简称北京森林站），并于 1992 年加入中国生态系统研究网络（Chinese Ecosystem Research Network, CERN）。旨在根据统一和标准化的 CERN 监测规范以及 ForestGEO 标准观测体系，对我国暖温带森林生态系统水分、土壤、大气、生物等关键要素开展长期定位监测，为科学研究、示范应用和服务提供基础数据。建站后进行的监测与科研工作积累了大量宝贵的科学数据资料，并已按照 CERN 数据管理要求整理入库。

凋落物是指植物在生长发育过程中主动或被动地凋落于地面的叶片、枝条、果实和树皮等，是陆地生态系统的重要组成部分，对生态系统的植被、土壤和环境均产生重要影响^[3]。森林凋落物的收集与测定是研究森林生态系统结构与功能的重要手段。凋落物在土壤中积聚了大量有机物，作为土壤有机质的主要来源，在土壤动物、微生物和其他因素的作用下产生分解和进行土壤呼吸，凋落物的分解速率对生态系统生产力有重要影响，释放到大气中的碳以及有机物在土壤中的积存时间，影响着碳循环过程。凋落物的产生与分解是森林地表层生物量和养分含量的主要决定因素，土壤微生物的活动依赖于植物地上部分和根系输出的有机物，因此凋落物对地表环境（如温度、湿度等因子）和土壤理化性质的影响也十分显著^[4]。

CERN 将森林生态系统凋落物作为植物群落物质生产与物质循环重要的生境因子进行长期定位监测，每年按照规范流程上报月度监测数据，包括凋落物回收量的季节动态和凋落物的现存量。凋落物生产的研究主要集中在凋落物产量的动态变化，包括植被不同层次凋落物量的季节动态和年动态及其与环境因子和气候变化之间的关系。本数据集依照 CERN 监测规范^[5]，整理了北京森林站 2005–2015 年暖温带落叶阔叶林凋落物回收量季节动态数据，以期为深入探究全球变化条件下暖温带落叶阔叶林群落结构与功能提供本底资料，为认识该地区森林的物质循环特征及其对气候变化的响应提供数据支撑，进而促进我国植被生态学的长期研究。

1 数据采集和处理方法

本数据集的构建过程主要包括：野外样地取样、数据加工与处理、数据质量控制与评估、数据分析以及数据集的形成与入库。具体的构建过程见图 1。

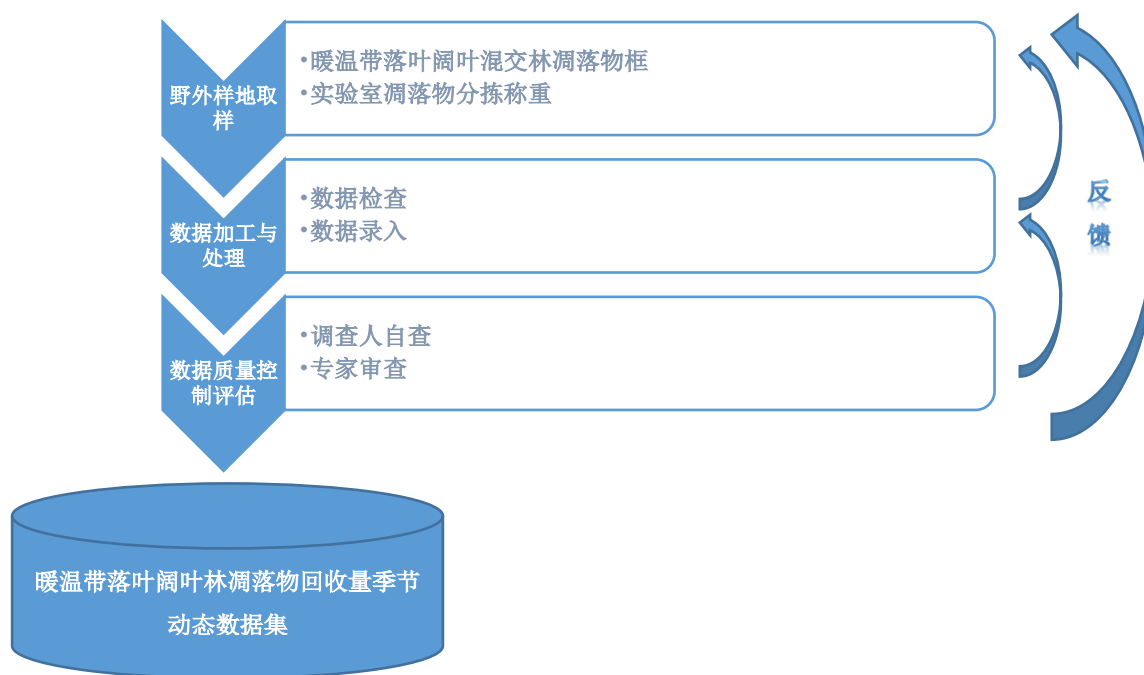


图 1 数据集构建过程示意图

1.1 数据采集方法

1.1.1 样地描述

北京森林站位于北京市门头沟区清水镇小龙门国家森林公园，地理位置为东经 115°26′，北纬 39°58′。该地区属于太行山脉小五台山的余脉，其境内有北京市最高峰东灵山，海拔范围 400–2303 m，平均海拔 1100 m。东灵山中山带的地带性植被是以落叶栎类为优势种和建群种的暖温带落叶阔叶林，群落成层现象十分明显，按高度可分为乔木层（3–15m）、灌木层（0.6–3 cm）和草本层（0–1 m）。主要的落叶阔叶树种以辽东栎（*Quercus liaotungensis*）为主，在山沟等较湿润的局部地段分布有椴属（*Tilia* spp.）、花曲柳（*Fraxinus rhynchophylla*）、胡桃楸（*Juglans mandshurica*）、黑桦（*Betula dahurica*）、五角枫（*Acer mono*）、青杨（*Populus cathayana*）等^[6-7]。年平均气温为 2–8℃，年≥0°积温为 3600–3800℃；全年降水集中在夏季，年均降水量约 600 mm，6–8 月降水量为 300–400 mm；无霜期在 160 天以下。地貌以山地侵蚀结构类型为主，土壤类型为棕壤。

依照 CERN 监测规范^[5]，遵循代表性、综合性、便利性、均质性的综合观测场设置原则，北京森林站于 1990 年在具有区域代表性的植被暖温带落叶阔叶林，建立综合观测场，CERN 的系统样地编号为 BJFZH01，平均海拔 1263 m，中心地理坐标为 115°25.543′E，39°57.577′N，观测面积 30 m×70 m，林冠层平均高度 8 m，郁闭度 0.5。乔木 9 种，优势种为辽东栎、黑桦和五角枫；灌木 12 种，优势种为大花溲疏（*Deutzia grandiflora*）、小花溲疏（*Deutzia parviflora*）、六道木（*Abelia biflora*）；草本 31 种，优势种为野青茅（*Deyeuxia pyramidalis*）、三脉紫菀（*Aster ageratoides*）、蒙古风毛菊（*Saussurea mongolica*）、银背风毛菊（*Saussurea nivea*）。

1.1.2 凋落物采集方法

凋落物回收量的季节动态通过每年生长季进行定时取样测定凋落物量的数据分析得到。在综合观测场，随机布设了 27 个 $1 \times 1 \text{ m}$ 的凋落物框（部分框的部分年份为 $0.86 \text{ m} \times 0.86 \text{ m}$ ）。凋落物框的布设位置和框编号如图 2 所示。东灵山地区的生长季从每年的 5 月开始到 10 月结束，因此每年 5 月底、6 月底、7 月底、8 月底、9 月底、10 月中旬和 10 月底将凋落物框内的凋落物一一收集，带回实验室分拣成枯枝、枯叶、花（或果）和树皮，分别在 65°C 下烘干至恒重，称取干重并记录到森林植物群落凋落物回收量季节动态记录表中。该记录表中的信息包括生态站名称、样地名称、收集日期以及所有凋落物框中枯枝、枯叶、花（或果）、树皮的鲜重、干重。10 月是落叶阔叶林的集中落叶期，为保证数据质量，在 2005 年、2010 年及 2012–2015 年的 10 月中旬增加一次凋落物收集和分拣。每年 4 月底进行凋落物框清理，将前一年 10 月底到当年 4 月底积累的枯枝、落果和树皮进行回收、烘干（采取间隔时间多次称重的方式确定样品已经烘至恒重）、称重和记录，其余不做计重抛弃。2005 年和 2006 年的 4 月底，只进行了清框，而没有对枯枝、落果和树皮进行计重，因此所有重量均为零。

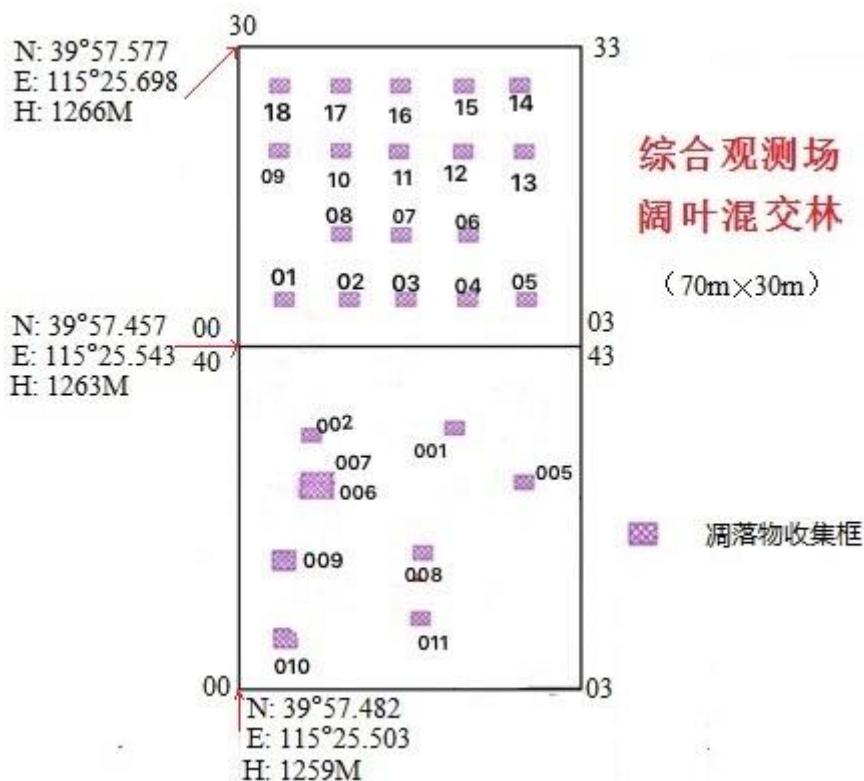


图 2 综合观测场平面示意图及凋落物框编号

1.2 数据预处理

数据整理主要包括原始记录信息的检查和完善、数据录入、文献数据的补充等。原始记录信息的检查和完善分取样分拣和称重两个阶段。在野外取样过程中，每清理分拣完一个凋落物框时，依据历史经验数据复核，发现问题及时纠正；完成称重后，及时对原始记录表进行信息补充和完善，主要包括调查时间和地点的填写、指代信息的明确、数据记录的完善、相关情况说明的填写等。

数据录入是将野外原始纸质记录数据录入计算机，形成电子版原始记录的过程。数据录入时，

要保证在观测数据和记录数据之间出现差异时，真实情况可以再现。数据录入完成时，监测人对数据进行自查，检查原始记录表和电子版数据表的一致性。数据统计分析是将原始数据按框加和统计凋落物的总重量。

2 数据样本描述

暖温带落叶阔叶林凋落物回收量季节动态数据集按年分成 10 个 sheet，每个 sheet 为 1 年观测数据，主要包括的指标见表 1。

表 1 数据集组成指标字段说明

字段名称	字段类型	字段长度	保留小数	字段单位	字段定义	填写说明
月	C	2			调查、采样月份	1 月份填写为“01”，12 月份填写为“12”
日	C	2			调查的起始日期	1 日填写为“01”，11 日填写为“11”
收集框号	C	10			收集框的序号或固定编号	框号对应的样地位置参见图 1
收集框面积	C	20		m×m	收集框的面积，长×宽	大多数为 1×1；部分年份坡下位凋落物框为 0.86 m×0.86 m
枯枝干重	N	10	2	g/框	每个收集框中枯枝的烘干干重	
枯叶干重	N	10	2	g/框	每个收集框中枯叶的烘干干重	
落果（花）干重	N	10	2	g/框	每收集框中果实和花的烘干干重	
树皮干重	N	10	2	g/框	每个收集框中的树皮干重	
总重	N	10	2	g/框	每个收集框中的凋落物总干重	

3 数据质量控制和评估

从取样前期准备、取样过程中到取样后分拣，最后烘干称重，整个过程对数据质量进行控制。同时，采用专家审核验证的方法，以确保数据准确可靠。

取样前准备：根据 CERN 规范^[5]，对所有参与取样分拣人员集中技术培训，尽可能地减少人为误差。

取样过程中：取样开始时，要核对装凋落物的布袋和凋落物框的编号是否一致，检查布袋是否

已经倒净、有无过往取样残留；完成一个掉落物框取样时，当即对凋落物框是否全部清空进行核查，发现有遗漏及时纠正。

取样后分拣：将取样布袋内所有凋落物按照枯枝、枯叶、落花或果以及树皮分拣到不能再分为止；将分拣好的凋落物装入对应编号和器官的信封中，要确保对应准确、信封编号清晰可读，避免分拣过程中的样品遗撒。

烘干称重：判断凋落物已恒重的标准是凋落物重量的变化范围控制在 $\pm 0.05\text{g}$ ；保证天平的稳定和清零，注意数据填写到表格里的正确位置和信息完整。

原始记录数据录入计算机过程中，采用 2 人同时输入数据的方式，自查并相互检查，以确保数据输入的准确性；原始记录数据集妥善保存并备份，放置于不同地方，以备将来核查。

4 数据价值

本数据集收集了暖温带落叶阔叶林凋落物回收量连续 11 年的季节动态数据，数据完整，质量可靠。按照器官对凋落物进行分拣以获取各组分数数据，虽然十分耗时、费力，但是数据尺度更加精细，有利于充分利用各组分数数据进行科学研究。如凋落叶的年产量可为评估森林生产力提供数据支撑，落花落果数据对森林种子雨相关的研究具有重要价值，各组分的比例关系是影响生态系统养分循环和碳循环过程的重要因素。因此，使用本数据集可对暖温带落叶阔叶林凋落物数量、组成和季节动态等进行分析，对认识全球变化背景下森林生态系统结构和功能、生存战略、物质循环过程以及多样性和稳定性维持机制具有一定意义。

样地下坡位的 003 和 004 样方在不同年份中，因凋落物框的损坏而经常出现断点。本着数据完整性的原则，本数据集没有将这两个不完整数据的凋落物框数据纳入。

数据作者分工职责

白帆（1982—），女，北京人，工程师，研究方向为生物多样性。主要承担工作：凋落物取样、分拣、录入，数据录入上报分析与论文撰写。

张文艳（1990—），女，山西人，博士，研究方向为森林生态学。主要承担工作：数据整理。

王杨（1988—），男，河北人，工程师，研究方向为保护生态学。主要承担工作：数据的审核，项目组织、数据建设与管理。

孙汝才（1982—）男，山西人。主要承担工作：凋落物取样、分拣。

苏宏新（1978—）男，广西人，教授，研究方向为全球生态学。主要承担工作：数据录入、项目组织、数据建设与管理。

参考文献

- [1] 陈灵芝. 暖温带森林生态系统结构和功能研究[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [2] 谢晋阳, 陈灵芝. 暖温带落叶阔叶林的物种多样性特征[J]. 生态学报, 1994, 14(4): 337-344.
- [3] 郭继勋. 植物凋落物研究概述[C]. 中国植物学会七十周年年会论文摘要汇编(1933—2003), 2003:

153-155.

[4] 桑卫国, 马克平, 陈灵芝. 暖温带落叶阔叶林碳循环的初步估算[J]. 植物生态学报, 2002, 26(5): 543-548.

[5] 吴冬秀, 张琳, 宋创业, 张淑敏. 陆地生态系统生物观测指标与规范[M]. 北京: 中国环境出版社, 2019.

[6] 孙雪峰, 陈灵芝. 暖温带落叶阔叶林辐射能量环境初步研究[J]. 生态学报, 1995, 15(3): 278-286.

[7] 陈灵芝. 中国植物区系与植被地理[M]. 北京: 科学出版社, 2015.

论文引用格式

白帆, 张文艳, 王杨. 2005–2015 年暖温带落叶阔叶林凋落物回收量季节动态数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2020, 5(2). (2019-11-28). DOI: 10.11922/csdata.2019.0053.zh.

数据引用格式

白帆, 孙汝才, 苏宏新. 2005–2015 年暖温带落叶阔叶林凋落物回收量季节动态数据集[DB/OL]. Science Data Bank, 2019. (2019-10-08). DOI: 10.11922/sciencedb.875.

A dataset of seasonal dynamics of the litter fall production of deciduous broad-leaf forest in the warm temperate zone of Beijing Dongling Mountain (2005–2015)

Bai Fan¹, Zhang Wenyan¹, Wang Yang^{1*}

1. The State Key Laboratory of Vegetation and Environmental Change, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, P. R. China

*Email: wangyang88@ibcas.ac.cn

Abstract: Warm temperate deciduous broad-leaf forest is one of the most typical vegetation types in a warm temperate zone. The natural secondary forests of this type in Dongling Mountain area have experienced satisfactory restoration and succession. As a major source of soil organic matter and an important factor affecting the soil surface environment, litters play an important role in the matter circulation and stability maintenance of forest ecosystem. According to the unified specifications of Chinese Ecosystem Research Network (CERN), 27 litter traps have been installed in the permanent plot to collect the seasonal dynamics of litter recovery in the warm temperate deciduous broad-leaved forest in Dongling Mountain from 2005 to

2015. The monthly litter dry weight is distributed on dead branches, dead leaves, flowers or fruits, and tree bark. Setting up and sharing this dataset will provide important data support for understanding the nutrient cycling process and carbon cycling mechanism in the ecosystem of warm temperate deciduous broad-leaf forest, and will also have great significance to promote the study of vegetation ecology and long-term ecology in China.

Keywords: secondary forest; litter yield; nutrient cycling; carbon cycling

Dataset Profile

Title	A dataset of seasonal dynamics of the litter fall production of deciduous broad-leaf forest in the warm temperate zone (2005–2015)
Data corresponding author	Wang Yang (wangyang88@ibcas.ac.cn)
Data authors	Bai Fan, Sun Rucai, Su Hongxin
Time range	2005–2015
Geographical scope	Secondary warm-temperate deciduous broad-leaved mixed forest plot(115°25.543'E, 39°57.577'N, Alt. 1263 m), located in Xiaolongmen national park, Mentougou district, Beijing.
Data volume	2242 items
Data format	*.xlsx
Data service system	< http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/875 >
Source of funding	National Natural Science Foundation of China (3130379)
Dataset composition	The dataset consists of one Excel file, including 2242 items and covering the information such as litter traps No., dry weight of dead branches, leaves, fruit (flower) and tree bark, and total weight.