

# DB 1501

## 呼和浩特市地方标准

DB1501 XXXX—XXXX

### 森林草原碳汇调查及数据采集技术规程

Technical guidelines for the survey and collection of data on forest and grassland  
carbon sinks

（草案）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

呼和浩特市市场监督管理局 发布

目录

前 言..... 1

1. 范围..... 1

2. 规范性引用文件..... 1

3. 术语和定义..... 1

4. 调查对象与要求..... 2

    4.1. 调查对象..... 2

    4.2. 调查要求..... 2

5. 样地设置..... 2

    5.1. 抽样方法..... 2

    5.2. 样地和样方设置..... 3

        5.2.1. 样地定位..... 3

        5.2.2. 样地样方布设..... 3

6. 调查和数据采集..... 5

    6.1. 样地基本信息调查..... 5

    6.2. 现场调查..... 6

        6.2.1. 森林..... 6

        6.2.2. 草原..... 7

    6.3. 数据采集的参数..... 8

        6.3.1. 生物量..... 8

        6.3.2. 土壤密度..... 8

        6.3.3. 土壤有机碳..... 8

        6.3.4. 含碳率..... 8

7. 数据精度要求..... 8

附录 A ..... 9

# 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由北京林淼生态环境技术有限公司提出。

本文件由呼和浩特市林业和草原局归口。

本文件起草单位：北京林淼生态环境技术有限公司、呼和浩特市林业和草原局森林和草原资源管理科、内蒙古城市更新研究发展有限公司。

本文件主要起草人：柴占国、郝利忠、刘瑞军、曹文娟、康宏、高岗、马海龙、王彦哲、温涓、马妍、吕丽娟、多知、赵元楷、周连兄、张文君、朱国平、贾秀斌、赵俊英、徐翔宇、姜伯阳、赵瑞、柴志敏、高艳利、包塔娜。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

# 森林草原碳汇调查及数据采集技术规程

## 1. 范围

本文件规定了呼和浩特市森林、草原碳汇的调查对象、样地规划、样品采集、参数测定及数据精度等技术和标准。

本文件适用于森林草原碳汇调查及数据采集。

## 2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T26424 森林资源规划设计调查技术规程
- NY/T 2998 草地资源调查技术规程
- LY/T 1215 森林土壤水分—物理性质的测定
- LY/T 1237 森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算
- LY/T 2250 森林土壤调查技术规程
- LY/T 2259 立木生物量建模样本采集技术规程

## 3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1.

#### 森林碳汇 forest carbon sink

森林碳汇是森林植物通过光合作用吸收大气中的二氧化碳将其固定在森林植被和土壤中的所有过程、活动或机制。

### 3.2.

#### 草原碳汇 grassland carbon sink

草原碳汇是指草原生态系统通过吸收大气中的二氧化碳，并将其固定在草原植被和土壤中所有过程、活动或机制。

### 3.3.

#### 地上生物量 aboveground biomass

土壤层以上所有活体植物的生物质，包括茎干、桩、枝、皮、叶、花、果和繁殖体等，以干重表示。

### 3.4.

#### 地下生物量 belowground biomass

土壤层以下所有植物活根的生物质,通常不包括难以从土壤有机成分或枯落物中区分出来的直径 $\leq 2\text{mm}$ 的细根,以干重表示。

3.5.

**枯落物 litter**

土壤层以上,直径小于 $<5.0\text{cm}$ 、处于不同分解状态的所有死生物量。包括凋落物、腐殖质,以及难以从地下生物量中区分出来的细根。

3.6.

**枯死木 dead wood**

枯落物以外的所有死有机质,包括枯立木、枯倒木以及直径 $\geq 5.0\text{cm}$ 的枯枝、死根和树桩。

3.7.

**土壤有机碳 soil organic carbon**

一定深度内(通常为 $1.0\text{m}$ )矿质土和有机土(包括泥炭土)中的有机碳。

3.8.

**碳储量 carbon stock**

一个库中碳的数量,单位:吨碳(tC)。

3.9.

**森林蓄积量 forest stock**

指森林内达到检尺范围的所有立木材积总量(单位:立方米)。

4. 调查对象与要求

4.1. 调查对象

调查对象包括2023年林草湿综合监测数据(或该数据的最新更新数据)中林地、草地范围内的森林、草原。森林碳汇主要调查地上生物量、地下生物量、枯落物、枯死木和土壤等五个碳库;草原主要考虑地上和地下生物量和土壤这两个碳库。

4.2. 调查要求

长期固定样地可每3-5年完整调查一次,其中样地的复位率应达到98%。调查时间宜在植物全展叶期进行。

5. 样地设置

5.1. 抽样方法

森林、草原样地抽样方法可依照《造林项目碳汇计量监测指南》(LY/T 2253-2014)、《土地利用、土地利用变化与林业碳汇计量监测技术指南》,并参考《立木生物量建模样本采集技术规程》(LY/T2259-2014)、《一元材积表编制技术规程》(LY/T2414-2015)、《林业数表编制数据采集技术规程》(LY/T2416-2015)等技术规程,确定样本总数。样地采用分层抽样法。以区县一级行政单元作为独

立调查总体，以  $4\text{km} \times 4\text{km}$  格网作为抽样单元，以格网的几何中心点与各分层后的林地、草地斑块的交点作为抽样点，样地应距离林地、草地斑块边界  $\geq 50\text{m}$ 。样地数量不满足精度时应增设样地

## 5.2. 样地和样方设置

### 5.2.1. 样地定位

按照事前布好的样地位置，利用 GPS 和罗盘仪进行样地定位，并进行现场复核，如现场发现所选样地位置不能较好地代表其所处的分层，则应对样地进行重新选择。

### 5.2.2. 样地样方布设

#### 5.2.2.1. 森林

##### (1) 乔木林样地

每个乔木林样地设置 3 个  $20\text{m} \times 20\text{m}$  的大样方，用于调查乔木和灌木；每个大样方林下沿一条对角线均匀设置 3 个  $1\text{m} \times 1\text{m}$  的林下草本和枯落物样方。

乔木林样方边界采用罗盘仪和 GPS 定位，可降解彩色塑料绳围取。以样地西南角为起点，顺时针方向用罗盘仪测角，用皮尺量取距离（不得用视距）；草本和枯落物样方边界采用  $1\text{m} \times 1\text{m}$  样方框标记。

##### (2) 灌木林样地

灌木林每个样地设置 3 个  $20\text{m} \times 20\text{m}$  的大样方，每个大样方灌木林下沿一条对角线均匀设置 3 个  $1\text{m} \times 1\text{m}$  的草本和枯落物样方。

条带状灌木林，样方长  $20\text{m}$ ，宽视带状灌木宽度而定，下设 3~5 个草本和枯落物样方。

灌木样地边界采用罗盘仪和 GPS 定位，可降解彩色塑料绳围取。以样地西南角为起点，顺时针方向用罗盘仪测角，用皮尺量取距离。草本和枯落物样方边界采用  $1\text{m} \times 1\text{m}$  样方框标记。

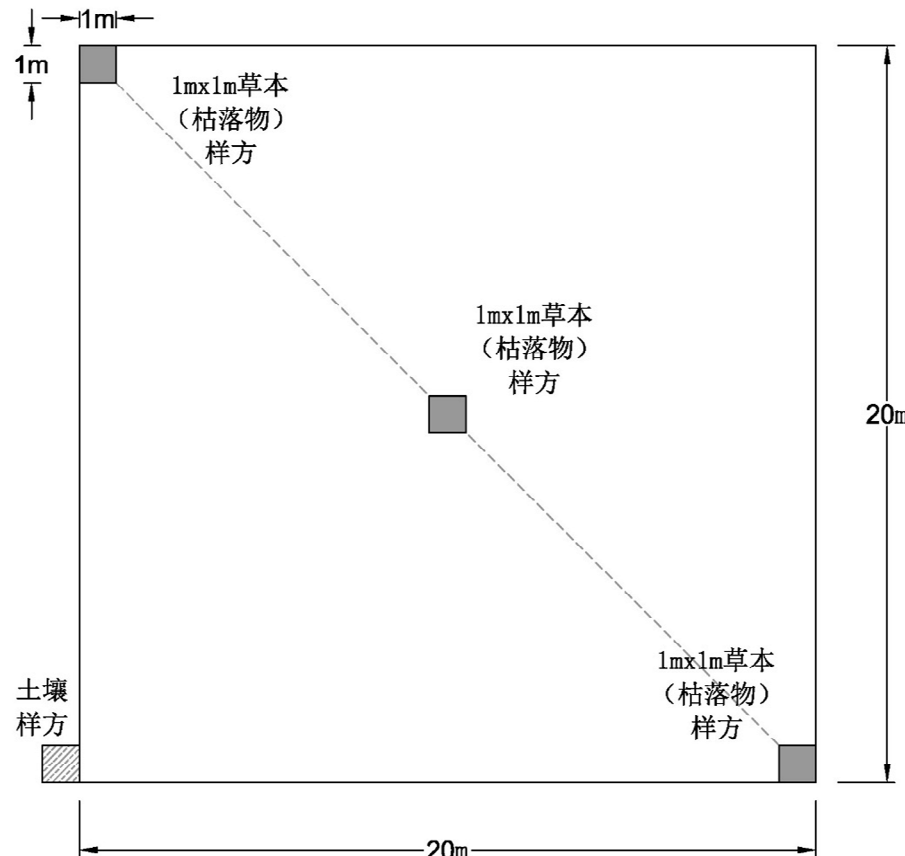


图1 乔木林地、灌木林地标准样地样方布设示意图

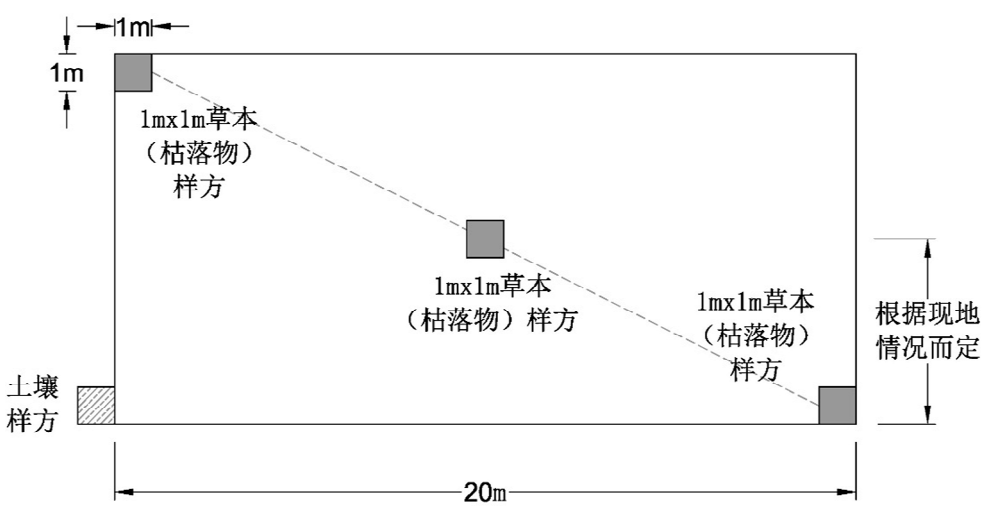


图2 条带状灌木林样地样方布设示意图

5.2.2.2. 草原

按事前选定的样地位置，在每个样地位置设置 3 个 30m×30m 的草地大样方。每个大样方内沿一条对角线均匀设置 3 个 1m×1m 的草本样方。

草原样地边界采用罗盘仪和 GPS 定位，可降解彩色塑料绳围取。以样地西南角为起点，顺时针方向用罗盘仪测角，用皮尺量取距离。草本和枯落物样方边界采用 1m×1m 样方框标记。

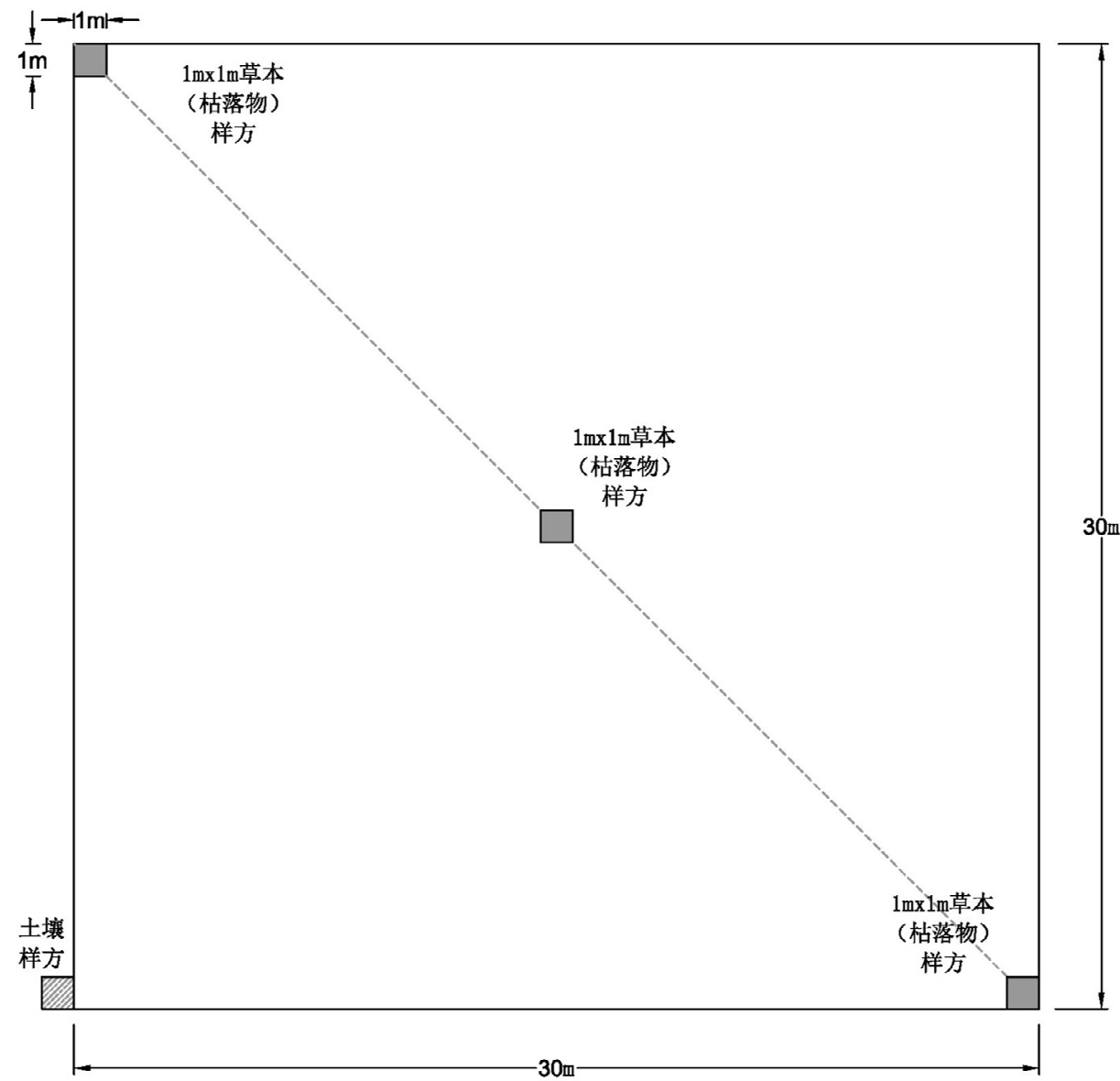


图3 草原样地样方布设示意图

6. 调查和数据采集

6.1. 样地基本信息调查

详细记录样地的基本信息，包括样地编号、地理位置、经纬度、样地面积、地貌地形、坡向、坡位、坡度、植被特征、土壤类型等信息，见附录 A 中表 A.1。



## 6.2. 现场调查

### 6.2.1. 森林

#### 6.2.1.1. 基本信息

土地利用类型、土地权属、林木权属、森林类别均在 2023 年林草湿综合监测数据（或该数据的最新更新数据）中根据样地所在的小班属性直接读取，并进行现场复核；

林种、优势树种、地貌、坡位——现场调查并记录；

坡向——现场测定；

坡度——现场测量并记录；

坐标——现场采集样地中心点的坐标值；

海拔——现场采集样地或样方海拔值；

#### 6.2.1.2. 乔木层

对样地内所有胸径 $\geq 5.0\text{cm}$  乔木（包括活立木、枯立木）进行每木调查，对其胸径、树高进行逐一测量、记录。不够检尺的乔木测地径并全株收获法采集样本。乔木林下灌木层对所有灌木地径、株高、冠幅进行测量（丛状灌木类只测量树高和冠幅）进行调查。枯立木在记录表中备注枯死。

树种——准确鉴定并详细记录样地中所有乔木树种的中文名称；

胸径——用胸径尺在垂直于距地面 1.3m 的树干处测量乔木的胸径(即胸高直径)；

树高——采用激光测距测高仪测量，在测树高时应以测量者看到树木顶端为条件；

在乔木层样地内设置固定样地进行长期观测，并对固定样地内样木设置样木点位图进行标记。

#### 6.2.1.3. 灌木层

对样地内所有灌木进行调查（包括活立木、枯立木），对其地径、树高、冠幅进行逐一测量（丛状灌木只测量树高和冠幅）。

树种——现场鉴定灌木树种并详细记录；

株（丛）数——记录灌木数量；

地径——用围尺在垂直于距地面 5cm 的主干处测量灌木的地径；

树高——根据灌木高度，采用激光测距测高仪或钢尺测量；

冠幅——用皮尺按照“+”字测量出冠幅，以两个人一组，分别测量东-西、南-北两个方向冠幅垂直投影的宽度。

#### 6.2.1.4. 草本层

调查每个草样方内出现的所有草本植物（不包括苔藓、地衣等），记录草本植物的种群、种类、优势草种等，并采集样本。

草种、优势草种——现场调查草种并记录；

样品干重——在草样方范围内分别取草本植物叶茎和根作为样品，叶茎和根分别装入不同的牛皮纸信封中，带回实验室烘干，称干重；牛皮纸信封正面应详细记录样品信息，具体内容包括“样地编号+样方编号+草样方编号+取样比例+叶茎（根）”。

#### 6.2.1.5. 枯落物

样品干重——用耙子收集枯落物样方范围内枯落物作为样品，包括各种枯枝、叶、果、枯草、半分解部分等枯死混合物，剔除其中石砾、土块等非有机物质，装入牛皮纸信封中，带回实验室烘干，称干重；牛皮纸信封正面应详细记录样品信息，具体内容包括“样地编号+样方编号+枯落物样方编号+取样比例+枯”。

#### 6.2.1.6. 枯死木

测量每个样方内所有枯立木的胸径、树高；

#### 6.2.1.7. 枯倒木

枯倒木采用线截抽样法。沿对角线拉线，只将与对角线相截的所有枯倒木作为调查对象，将枯倒木按照不同腐解分别测量长度和直径。

#### 6.2.1.8. 土壤层

现场调查土壤类型、土层厚度。

每个大样方内沿一条对角线均匀选 3 个点（两角和中心点）挖取土壤剖面，剖面深 1m，不足 1m 的挖至基岩为止，按 0~20、20~50、50~100cm 分层取土，每个土层用环刀取土，去除 $\geq 2\text{mm}$  的石砾根系，装入 55×35mm 的铝盒中，带回实验室烘干后称量干重。

另将每一层同层多样点的质量大致相当的土样分别剔除石砾等杂物后，混合均匀，采用四分法将多余的土壤样品弃除，保留混合土样 50g 作为样品，装入塑封袋，带回实验室测定土壤有机质含量。

每个土壤样品都应添加标签，记录样品信息，内容包括“样地编号-土层-取样深度”。

对样地植被技术指标进行调查，填写附表 A 中表 A.2-A.7。

### 6.2.2. 草原

#### 6.2.2.1. 基础信息

样地、样方设置完成后，填写大样地基本信息调查表（附表 A 中表 A-8）。

土地利用类型、土地权属、草地类型由林草湿综合监测数据直接读取；

坐标、地貌、坡向、坡位、坡度、海拔通过现场调查和测量获取；

#### 6.2.2.2. 草本层

草种、优势草种——现场调查草种并记录；

样品干重——在草样方范围内分别取草本植物叶和根作为样品，叶和根分别装入不同的牛皮纸信封

中，带回实验室烘干，称干重；牛皮纸信封正面应详细记录样品信息，具体内容包括“样地编号+样方编号+草样方编号+地上部分（地下部分）”。

#### 6.2.2.3. 土壤层

每个大样方内沿一条对角线均匀选 3 个点（两角和中心点）挖取土壤剖面，剖面深 1m，不足 1m 的挖至基岩为止，按 0~20、20~50、50~100cm 分层取土，每个土层用环刀取土，去除 $\geq 2\text{mm}$ 的石砾根系，装入 55×35mm 的铝盒中，带回实验室烘干后称量干重。

另将每一层同层多样点的质量大致相当的土样分别剔除石砾等杂物后，混合均匀，采用四分法将多余的土壤样品弃除，保留混合土样 50g 作为样品，装入塑封袋，带回实验室测定土壤有机质含量。

每个土壤样品都应添加标签，记录样品信息，内容包括“样地编号-土层-取样深度”。

### 6.3. 数据采集的参数

#### 6.3.1. 生物量

将森林草原植物样品采用烘箱（60~80℃）烘干 24h，称量干重，计算生物量。

植物样品包括：

- ①草本植物叶（茎）、根；
- ②枯落物；

#### 6.3.2. 土壤密度

将环刀取土去除 $\geq 2\text{mm}$ 的砾石、根系等杂物，称量鲜重，采用烘箱（70~80℃）烘干至恒重，称量土壤干重。

土壤密度的测定按照 LY/T 1215 的规定执行。

#### 6.3.3. 土壤有机碳

土壤有机碳采用浓硫酸重铬酸钾外加热、硫酸亚铁滴定法测定。

土壤样品有机碳含量的测定按 LY/T1237 的规定执行。

#### 6.3.4. 含碳率

植物样品包括植物各器官、枯落物及枯死木取样。

含碳率的测定按 LY/T 2259 规定执行。

### 7. 数据精度要求

外业调查数据的精确度要求：

——乔木层每木检尺、灌木层、枯立木及枯倒木调查时胸径精确到 0.1cm，树高精确到 1dm，冠幅精确到 0.1 m×0.1 m，盖度精确到 1%，草本平均高精确到 1cm；

——植物样品鲜重干重、枯落物鲜重干重精确到 1g；

——植物和土壤含水率、含碳率测定时，鲜重和干重精确到 1g，含水率和含碳率精确到 0.1%。

附录 A

（规范性）

数据采集记录表

数据采集记录表见表 A.1~表 A.7。

表 A.1 森林样地基本信息调查表

样地名称及编码：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

样地景观照片编号：\_\_\_\_\_记录人：\_\_\_\_\_

经 度		纬 度		海 拔	m
地 点	内蒙古呼和浩特市 旗（县/区） 乡（镇） 组				
地形地貌	极高山（ ） 高山（ ） 中山（ ） 低山（ ） 丘陵（ ） 平原（ ）				
坡 向	东南（ ） 南（ ） 西南（ ） 西（ ） 西北（ ） 北（ ） 东北（ ） 东（ ）				
坡 位	脊（ ） 上（ ） 中（ ） 下（ ） 谷（ ） 平（ ）				
坡 度					
起源	天然林（ ） 人工林（ ）				
森林类别		林种		优势树种	
郁闭度		土层厚度		土壤类型	砂质土（ ） 黏质土（ ） 壤土（ ） 沙壤土
土地利用类型		土地权属		林木权属	
植被覆盖度		灌木覆盖度		草本覆盖度	
森林灾害	有/无	灾害类型			
样地设置示意图					
备注					





表 A.4 草本层调查记录表

样地名称及编码：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

样方面积：\_\_\_\_\_总盖度（%）：\_\_\_\_\_

样地名称及编码：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

样方面积：\_\_\_\_\_

调查人员：\_\_\_\_\_记录人：\_\_\_\_\_

样方编号	平均高度	盖度（%）	草本层生物量		备 注
			鲜重（g）	干重（g）	

说明：1、样方号：每个1m×1m 草本层调查样方的编号，采用阿拉伯数字1、2、3.....进行编号。



表 A.5 枯落物调查记录表

样地名称及编码：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

样方面积：\_\_\_\_\_总盖度（%）：\_\_\_\_\_

样地名称及编码：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

样方面积：\_\_\_\_\_

调查人员：\_\_\_\_\_记录人：\_\_\_\_\_

样方编号	地表枯落物生物量		备 注
	鲜重（g）	干重（g）	

说明：1、适用范围：矿质土壤上所有直径<5cm 的死有机物质，包括凋落叶片、枯枝（直径<5cm）、  
花果杂物、及半分解状态的碎片。

2、样方号：每个1m×1m 凋落物调查样方的编号，采用阿拉伯数字1、2、3.....进行编号。

表 A.6 枯死倒木现存量调查记录表

样方编号	植物名称	长度（m）	中央直径（cm）	分解程度			生物量	
				a. 轻	b.中	c.重	鲜重（g）	干重（g）

- 说明：
- 1、适用范围：此表用于对样地内直径≥5cm 的枯死倒木调查记录。
  - 2、样方号：每个20m×20m 调查样方的编号，采用阿拉伯数字1、2、3.....10 进行编号。
  - 3、分解程度：分轻、中、重3个等级，根据实际情况在对应表格用“√”表示。分解程度简易判断标准：  
轻：砍刀不会陷入木材中（被弹开）；  
中：砍刀部分陷入木材中，部分木材损失；  
重：砍刀陷入木材中，有更大范围的木材损失，且木材易碎。
  - 4、生物量：采集不同分解程度的样品，记录长度、直径等信息后称鲜重，实验室烘干后称量干重并记录。

表 A.7 细根 (<2 mm) 现存量调查记录表

样地名称及编码: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

土钻内径: \_\_\_\_\_ cm 调查人员: \_\_\_\_\_ 记录人: \_\_\_\_\_

土层 (cm)	土芯号	活根鲜重 (g)	死根鲜重 (g)	活根干重 (g)	死根干重 (g)	细根生物量 (g/cm <sup>3</sup> )	备注
0-20							
20-40							

说明:

- 1、适用范围: 此表用于对样地内直径小于2mm 的细根生物量调查记录。按0-20cm、20-40cm分层取样, 每层取5 个土芯。
- 2、土钻内径: 所用土钻内径, 单位为 cm。
- 3、活根与死根的区分: 根据颜色、弹性和外形进行区分。
- 4、生物量: 细根生物量=平均每土芯根重  $\times 10-4/[\pi(d/2)^2]$ , d 为土钻内径 (cm)。

表 A.8 草原样地基本信息调查表

样地名称及编码：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日  
样地景观照片编号：\_\_\_\_\_记录人：\_\_\_\_\_

经 度		纬 度		海 拔	m
地 点	内蒙古自治区 呼和浩特市 旗（县/区） 乡（镇） 村 组				
地形地貌	极高山（ ） 、高山（ ） 、中山（ ） 、低山（ ） 、丘陵（ ） 、平原（ ）				
坡 向	东南（ ） 南（ ） 西南（ ） 西（ ） 西北（ ） 北（ ） 东北（ ） 东（ ）				
坡 位	脊（ ） 、上（ ） 、中（ ） 、下（ ） 、谷（ ） 、平（ ）				
坡 度					
起源	天然草地（ ） 人工草地（ ）				
草地类型		土地利用类型		植被结构	
优势草种			植被覆盖度		
土层厚度			土壤类型	砂质土（ ） 黏质土（ ） 壤土（ ）	
地表特征	枯落物情况（有/无）；覆沙情况（有/无）；侵蚀情况（有/无），侵蚀原因（风蚀、水蚀、冻融、超载、其他）； 盐碱斑（有/无）；裸地面积比例： %				
水分条件	地表有无季节性积水（有/无）； 年平均降雨量： mm				
草地灾害	有/无	灾害类型			
样地设置示意图					
备注					