

浙江省草地分等 技 术 方 案

浙江省自然资源厅

二〇二二年八月

目 录

一、总体要求	1
(一) 适用范围	1
(二) 工作目标	1
(三) 工作对象	1
(四) 工作依据	2
二、术语与定义	2
(一) 草地	2
(二) 草地等别	2
(三) 草地分等	2
三、评价原则	2
四、技术流程	3
五、基础工作	4
(一) 统一底图底数	4
(二) 资料收集与整理	5
(三) 外业补充调查	6
(四) 建立基础库	7
六、草地分等	8
(一) 确定分等方法	8
(二) 确定自然资源分区	8
(三) 分等单元划分	8
(四) 分等指标体系建立	8
(五) 指标权重的确定	8
(六) 指标量化	9
(七) 初步等别划分	11
(八) 等别验证、调整与确定	11
(九) 省级协调与汇总	13

(十) 国家级等别确定	13
七、成果汇编	14
(一) 文本成果	14
(二) 图件成果	14
(三) 数据成果	14
(四) 基础资料汇编	15
八、成果验收	15
附件 1 草地分等资料收集清单	17
附件 2 草地分等外业调查表	18

浙江省草地分等技术方案

为统一浙江省草地分等技术标准，明确草地分等范围和内容，规范草地分等程序和方法，控制草地分等质量和精度，依据《自然资源部办公厅关于做好 2022 年度自然资源评价评估工作的通知》（自然资办发〔2022〕13 号）《自然资源分等定级通则》（TD/T 1060-2021）《草地分等定级规程》等文件，结合浙江省草地资源特点，制定本技术方案。

一、总体要求

（一）适用范围

本方案适用于浙江省草地分等工作，为具体实施单位提供工作底图、技术流程、技术方法、验收组织和成果汇编等方面的技术指引。

（二）工作目标

以 2020 年度国土变更调查数据为底图，辅以森林、草原、湿地调查监测数据，依据《自然资源分等定级通则》（TD/T 1060-2021）和《草地分等定级规程》规定的技术方法，利用大数据、地理信息和野外实测等技术手段，全面查清浙江省域范围内现状草地的质量分布状况，综合分析影响草地质量的自然因素和社会经济因素，揭示草地自然质量的差异和综合质量的区域内差异，评定划分出草地质量等别，为促进自然资源管理向数量、质量与生态管护并重转变提供基础支撑。

（三）工作对象

本次草地分等对象为浙江省 2020 年度国土变更调查的现状草地。

浙江省 2020 年度国土变更调查数据显示，截至 2020 年 12 月 31 日，浙江草地全部为其他草地，其中主要分布在宁波市、台州市和温州市。

（四）工作依据

1. 《自然资源部办公厅关于做好 2022 年度自然资源评价评估工作的通知》（自然资办发〔2022〕13 号）；
2. 《浙江省自然资源厅关于做好 2022 年度自然资源评价评估工作的通知》（浙自然资厅函〔2022〕897 号）；
3. 《自然资源分等定级通则》（TD/T 1060-2021）；
4. 《草地分等定级规程》；
5. 《国家林草生态综合监测评价技术规程》；
6. 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）。

二、术语与定义

下列术语与定义均适用本技术方案。

（一）草地

指生长草本植物为主的土地，包括乔木郁闭度 <0.1 的疏林草地、灌木覆盖度 $<40\%$ 的灌丛草地，不包括生长草本植物的湿地、盐碱地。

（二）草地等别

在全国尺度下，对草地的自然属性综合差异的量化排序，通常用一定数目表达。

（三）草地分等

综合分析影响草地质量的各项因素，揭示草地质量的全国差异，划分草地质量等别的活动。

三、评价原则

1. 分类分区原则

草地分等分区开展。依据全国自然资源分等定级分区进行划定。

2. 综合分析原则

草地等别、等级是多因素综合影响的结果，建立指标体系时应充分反映草地的土壤、气象、地形、资源等综合属性。

3. 主导因素原则

草地分等重点分析对草地质量起重要作用的因素，突出主导因素的影响。

4. 定量定性分析相结合原则

草地分等以定量评价为主，对现阶段难以量化的因素进行必要的定性分析，将定性分析的结果进行量化，提高工作精度和可操作性。

5. 可行性原则

草地分等工作应考虑指标获取的可行性，优先利用已有的调查成果和监测数据，采用现有成果中的指标或经过简单处理可获取的指标构建草地质量评价体系。

四、技术流程

1. 编写实施方案和技术方案；
2. 资料收集与整理；
3. 外业补充调查；
4. 确定自然资源分区；
5. 分等指标体系建立；
6. 分等单元划分；
7. 指标权重的确定；
8. 指标量化；
9. 初步等别划分；
10. 等别验证、调整与确定；
11. 分等成果编制；

12. 成果汇编;

13. 成果验收。

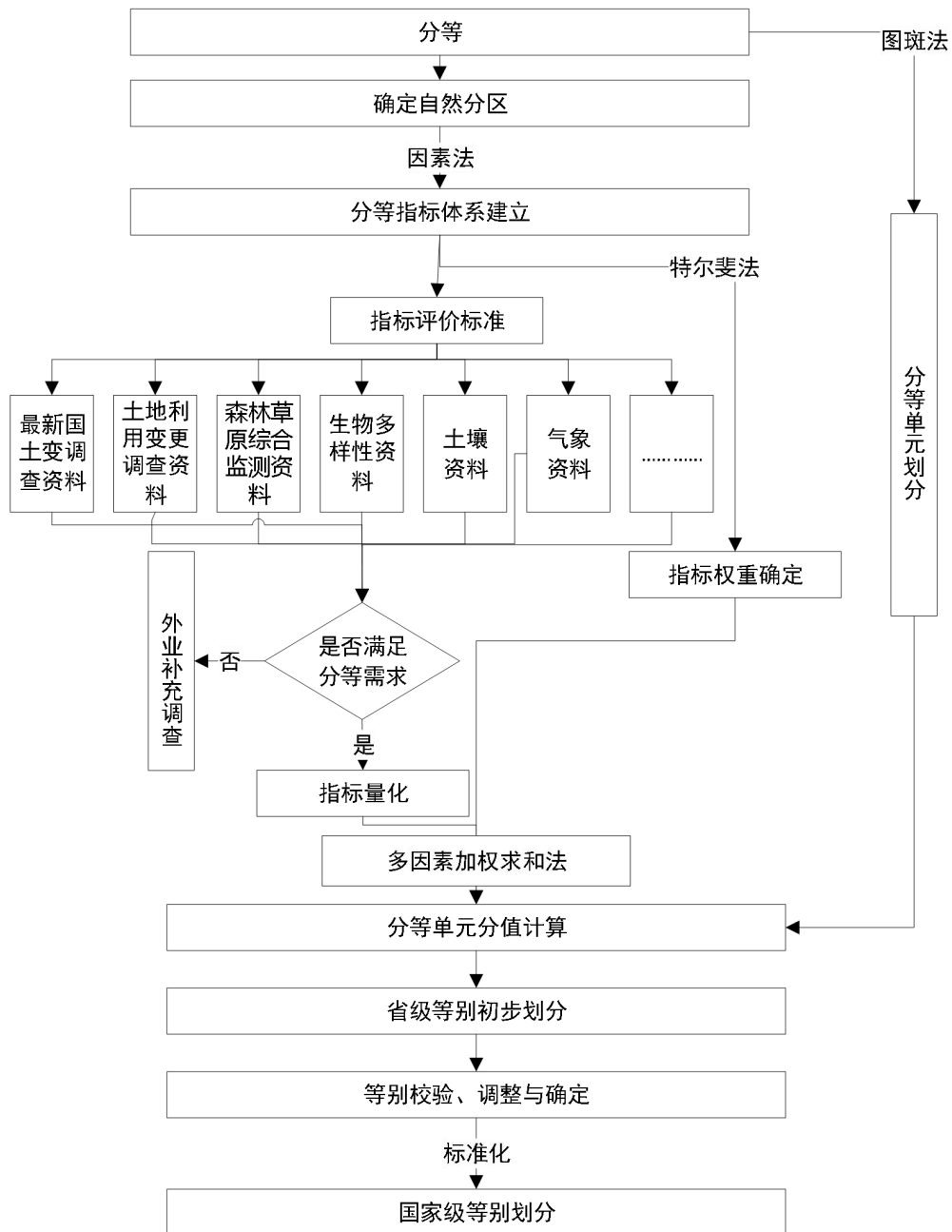


图 1 草地分等技术路线

五、基础工作

(一) 统一底图底数

基于 2020 年度国土变更调查成果，包含城镇村（201，202，203）范围内图斑，形成坐标一致、边界吻合、上下贯通的符合规定的草地

分等工作底图底数，基础数据要求如下：

坐标系统：2000 国家大地坐标系

投影方式：高斯-克吕格

高程系统：1985 国家高程基准

（二）资料收集与整理

1.资料收集

资料应有较好的现势性，收集时限原则上为 3 年，最多不超过 5 年。资料收集清单详见附件 1。

（1）国土变更调查资料

各县（市、区）2020 年度国土变更调查成果、坡度图、遥感影像、DEM 等数据。

（2）草地资料

林草生态综合监测成果、草原小班专库、草原调查样点专库、草原监测数据。

（2）土壤条件资料

土壤条件资料收集全省林草生态综合监测成果、全省耕地资源质量分类成果、第二次土壤普查成果和《浙江省土壤志》、《浙江省土种》等。农业农村部门耕地质量等级调查评价样点数据和评价单元主要性状数据库以及测土配方施肥数据、自然资源部门土地质量地球化学调查成果，作为补充确定土壤条件指标值的其他来源。未收集到的土壤资料采取补充调查方式开展。

（3）气候资料

气候资料主要选取年均气温、年均降水量等作为草地分等因素，通过各县（市、区）气象站点采集数据近 30 年平均值获得。

（4）其他资料

各县（市、区）《县志》、《土地资源》和统计数据。

2.资料整理

对收集到的数据资料进行整理汇总分析，具体要求如下：

（1）对现有资料数据，根据草地性质、来源和自然资源分等分区，按图件资料、基础资料和要素资料进行分类并统一编码；

（2）对不能满足分等工作要求的资料做好记录，以便进行外业调查；

（3）妥善保管现有资料数据，在分等工作完成后汇编成册，存入档案；

（4）对数据进行整理，按照分等的工作需要，利用拓扑检查收集的各项指标要素是否出现重叠、交叉和几何错误等，避免对最终结果的影响和干扰。同时，检查数据的有效性、完整性以及异常数据。

（三）外业补充调查

1.调查范围

调查范围为 2020 年度变更调查成果形成的草地图斑。

2.调查内容

（1）调查现状草地基本情况。

（2）收集不能从已有资料直接获取的分等指标，或不能满足草地分等需求的指标。

3.调查方案设计

外业调查方案内容包括经费预算、组织和人员安排、调查时间和路线设计、调查内容、外业调查表设计、样地（样方）设置、外业调查标准、保障措施等。其中：

(1) 调查路线要穿越所有需要补充资料的分等区域;

(2) 在选定的路线上, 依据实际情况设置样地(样方), 在因素特征变异明显的地带可加密布点。调查中, 可实地观测或会同当地专业技术人员对草地分等单元的土地质量状况进行定性描述, 并按质量排序, 作为分等结果检验的依据。

4.调查标准

原则上优先选用林草生态综合监测草原样地和样方, 如现有样地和样方无法满足外业调查工作需要, 布设样地和样方应参照《国家林草生态综合监测评价技术规程》《草地资源调查技术规程》(NY/T 2998-2016) 执行。各指标分值判断标准与调查方式详见《全国草地分等定级技术指引》附录 6。

5.实地调查

根据外业调查方案对调查对象开展实地调查。按照实际情况填写样点号、样方号、坡度、土层厚度、土壤有机质、植被盖度、经度、纬度、地点、草场类型(外业调查表格详见附件 2)。

6.调查报告的编写

调查报告涉及调查背景、调查目的、调查内容、调查对象和区域、调查路线设计与选择、调查方法和方式的选择、调查资料整理和分析(资料整理、编码、数据分析与录入等)、样地(样方)数量、样地(样方)基本情况描述、样地分析、归纳总结、建议等内容。

(四) 建立基础库

将收集数据资料、矢量图层以及各县(市、区)填报的调查成果进行分类整理及标准化处理后, 按照各因子指标录入数据库, 建立草地分等基础库。

六、草地分等

(一) 确定分等方法

采用因素法。

(二) 确定自然资源分区

根据《草地分等定级规程》中的《表 A.1 全国自然资源分等定级分区速查表(草地)》，浙江省草地分等分区全部在亚热带湿润区一级分区，见下表 6-1。

表 6-1 浙江省自然资源分区

一级分区	县(市、区、旗)
亚热带湿润区	浙江省全境

(三) 分等单元划分

本次草地分等单元划分采用图斑法，以 2020 年度国土三调变更调查的现状草地图斑为分等单元。

(四) 分等指标体系建立

考虑到浙江省草地类型都是其他草地，本次草地分等参考人工牧草地建立指标体系。参照《草地分等定级规程》，本次草地分等指标体系包括 7 个指标：

(五) 指标权重的确定

1. 确定方法

采用特尔斐法。

对各因素进行多轮次的专家打分，并按式(4.1)计算权重值：

$$W_i = E_i / 100 \quad \dots\dots\dots (4.1)$$

式中：

W_i ——第 i 个因素或因子的权重；

E_i ——第 i 个因素或因子经过多轮打分后的均值。

2.实施要求

(1) 专家应是熟悉草地状况和社会经济发展状况等有关行业的技术、管理专家及高层次决策者，专家总体权威程度较高，不少于25人；

(2) 专家打分应根据相应工作的背景材料和打分说明进行，并在不协商的情况下独立打分；

(3) 打分轮次为2~3轮；

(4) 指标总分为100，打分分值区间为0-100；

(5) 各专家打出的同一项指标分数加和，除以专家人数，得出该指标平均值；

(6) 平均值除以100转化为权重。

3.指标权重

考虑到《草地分等定级规程》未明确指标推荐权重，目前借鉴草地示范省的指标权重，技术过程中视资料数据收集程度和专家论证情况再行调整确认。

表 6-3 草地分等指标推荐权重

因素	因子	评价指标	指标权重
自然因素	气候	年均气温	0.0694
		年均降水量	0.0694
	地形	坡度	0.0681
		坡向	0.1576
	土壤	有效土层厚度	0.2064
		土壤质地	0.1515
	植被	草原综合植被盖度	0.2776

(六) 指标量化

1. 数据处理。基于收集到的分等指标数据类型来源、数据载体形式等差异，基础数据处理方式见下表。

表 6-4 基础数据处理方式汇总表

评价指标	数据来源	数据类型	处理方法
年均气温	省气象站点数据	(1) 表格数据; (2) 栅格数据	(1) 采用克里金插值方法或者 IDW 方法对年平均气温进行插值。(2) 用面积加权法或者面积占优法获取分等单元的年平均气温。(3) 分等单元年平均气温分值赋值。按照年平均气温指标分级分数标准, 运用重分类工具中对年平均气温栅格图进行重分类赋值。(4) 矢量化。
年均降水量	省气象站点数据	(1) 表格数据 (2) 栅格数据	(1) 采用克里金插值方法或者 IDW 方法对年平均降水进行插值。(2) 用面积加权法或者面积占优法获取分等单元的年平均降水。(3) 分等单元年平均降水分值赋值。按照年平均降水指标分级分数标准, 运用重分类工具中对年平均降水栅格图进行重分类赋值。(4) 矢量化。
坡度	坡度图、DEM	面数据	优先使用三调坡度图, 部分用 DEM 数据计算。
坡向	DEM	栅格数据	(1) 坡向分析; (2) 矢量化; (3) 叠加分析; (4) 根据指标分级分数标准进行赋值。
土层厚度	草原调查样点数据	点数据	(1) 克里金插值法进行全域赋值; (2) 按照有效土层厚度指标分级分数标准进行栅格重分类; (3) 矢量化; (4) 叠加分析
土壤有机质	草原调查样点数据、耕地资源质量分类成果、二普、土壤地质普查	点数据	(1) 克里金插值法进行全域赋值; (2) 按照土壤有机质指标分级分数标准进行栅格重分类; (3) 矢量化; (4) 叠加分析
草原综合植被盖度	草原小班专库	面数据	根据草原综合植被盖度指标分级分数标准进行赋值
<p>说明:</p> <p>1. 进行赋值处理时, 可根据实际情况选择面积占优法赋值或面积加权法赋值, 建议优先采用面积占优法进行赋值;</p> <p>2. 指标量化赋值时, 可使用空间连接工具处理后取邻近值赋值。</p>			

2. 指标量化标准。浙江省为亚热带湿润区, 指标分值量化标准参考《草地分等定级规程》附录 C.6 中其他区草地分等指标等级划分标准及其分值表

表 6-5 草地分等指标等级划分标准及其分值表

指标	等级值				
	100 分	80 分	60 分	40 分	20 分
年均气温℃	≥16	—	8~16	<8	—
年均降水量 (mm)	≥1600	—	800~1600	<800	—
坡度 (°)	<5	5~15	15~25	25~35	≥35

坡向	半阳坡	阳坡	平地	半阴坡	阴坡
土层厚度 (cm)	≥60	—	30~60	—	<30
土壤有机质	≥20	—	10~20	—	<10
植被盖度%	≥80	60~80	40~60	20~40	<20

(七) 初步等别划分

1. 计算各分等单元分值

草地分等单元的平均气温、平均年降水量、坡度、土层厚度、土壤有机质、草原综合植被盖度的分级分数乘上各项指标的权重再进行加和，其公式为：

$$\text{各草地分等单元等别分值} = \sum_{i=1}^n \text{各因子分数}_i \times \text{各项指标权重}_i$$

式中：n 为指标因子个数；i 为某项指标的序号。

2. 初步分等

根据分等单元的草地质量分值，采用等间距法初步划分等别。草地等别分为 5 等。

表 6-7 草地等别划分标准（国家）

等别	草地分等单元分值
1	[85,100)
2	[80,85)
3	[75,80)
4	[70,75)
5	[0,70)

(八) 等别验证、调整与确定

1. 校验内容

对初步划分的草地等别，通过对总体进行分析或抽样调查进行校验，内容包括分等指标及权重、分等指标等级标准及其分值表、分等单元分值和草地初步分等结果等。

2.校验方法

(1) 内业校验

校验方法：拓扑检查，叠加分析

检查分等单元是否出现重叠、交叉、几何错误等，避免对最终结果的影响和干扰，以及异常数据的检查。

数据检查，分等成果的总面积应与 2020 年变更调查的草地面积一致。比对分等数据库和原调查数据库，分析分等数据库中的草地面积是否有异常变化，对变化异常情况进行重点核查。

复核，对校验成果再次进行核查。

(2) 外业校验

校验方法：随机抽样

原则上，县级单位全覆盖，县级等别全覆盖。

3.调整与确定

对于需要调整等别的成果分等单元，按照分等程序重新计算草地分等指数，重点审查分等过程中可能造成的错误。

对调整过程进行详细记录，并与原有计算资料一并整理，归入档案。经校验合格的草地等别确定为草地分等结果。草地等别的调整与确定应在验证的基础上进行，除符合草地分等相关原则外，还应考虑管理需要。

（九）省级协调与汇总

根据《草地分等定级规程》（报批稿）中确定的汇总方法，在县级草地分等成果基础上，在省级层面上开展等别状况数量汇总和分布情况汇总，统一对草地初步分等成果进行协调并汇总。

1. 省级平衡

浙江省草地分等省级汇总过程应对县市区内部、县际间、市级间的差异性进行平衡调整，最终结果要符合各地的实际情况，科学合理的处理好“跳等”现象。征求各地级以上市自然资源主管部门对初步分等工作成果的意见，对市级汇总数据进行接边控制逻辑合理性检查，市级行政界线两侧，相关指标赋值逻辑合理性检查，并反馈意见进行统筹调整。调整后的分等成果，按照《全国园、林、草地分等定级数据质检核查规则》完成自检后，形成全省分等工作成果。

2. 省级汇总

浙江省草地分等省级汇总按照县级成果省级核查、统筹平衡、调整完善的步骤开展，从县到省、不同地类、不同等别进行汇总统计，保证省级成果与县级成果地类和地类等别序列不缺失，等别面积、地类面积一致，形成草地分等省级成果，完成省级等别汇总并编制省级汇总数据表，实现县市区与省级草地分等成果的统一管理。

（十）国家级等别确定

经省级确定等别成果后，根据要求报自然资源部，最终由自然资源部组织对草地分等结果进行复核、平衡和协调，划分草地等别。将省级等别转化为国家级等别，使用极差标准化法将全国的分等单元分值进行标准化，其数学模型为：

$$A_i = \frac{G_i - G_{\min}}{G_{\max} - G_{\min}}$$

式中：

A_i ——第 i 个分等单元的标准化分值；

i ——分等单元编号；

G_i ——第 i 个分等单元的分值；

G_{\min} ——所有分等单元中分等单元分值的最小值；

G_{\max} ——所有分等单元中分等单元分值的最大值。

使用分等单元的标准化分值，采用等间距法，划分草地等别。全国草地等别数量不超过 5 个，一等为最优。

七、成果汇编

（一）文本成果

包括前期的实施方案、技术方案、调查方案，中期的调查报告、后期的工作报告、技术报告、基础资料汇编。

工作报告反映分等工作过程，包括分等工作的目的、任务、工作依据、人员组成、工作进度、资料收集与整理、技术运用、经费开支、经验教训、问题与对策、成果应用建议等；

技术报告包括分等对象所在区域的自然概况、分区情况、分等技术方法、分等结果及其分析，以及分等成果应用分析等。

（二）图件成果

图件成果为草地分等单元图和等别分布图。

（三）数据成果

主要包括结果汇总表、数据库、其他相关成果数据表。

县级数据成果数据库成果主要包括县级草地分等数据库、县级草地分等结果面积汇总表、县级草地等别地类面积汇总表，其中数据库用 gdb 格式存储。数据库汇交要求参考国家汇交指引。

省级数据成果主要包括省级分等指标权重、分等指标等级标准划分及其分值表、省级草地等别面积汇总表、省级草地等别地类面积汇总表。

（四）基础资料汇编

主要包括原始数据与资料、中间成果资料以及相关的工作文件、技术文件等。采用计算机技术、地理信息技术、遥感技术开展工作的，需要将基础资料信息数据库中的内容作为基础资料进行整理，在基础资料汇编中设专门篇幅加以说明。

八、成果验收

1.验收条件

工作实施单位按照实施方案要求，全面完成分等任务，形成完整成果，并采用抽样检验方法开展核查和检验，通过后方可提出验收申请。

抽检时抽取不少于 5% 的评价单元进行内业检验，并对抽检单元中不少于 1% 的评价单元进行外业核查。

2.验收内容

验收内容以《草地分等定级规程》各项规定为准，包括分等工作程序、技术方法和成果等。重点检查草地分等工作程序、分等结果、工作报告、技术报告、成果数据表、成果图件和基础资料汇编及相应的电子成果。

3.验收组织

由浙江省自然资源厅组织验收。

4.验收项目与标准

验收内容及要求如下：

- (1) 分等因素、指标选择合理性检查;
- (2) 分等单元划分合规性检查;
- (3) 计算方法、过程、结果的完整性与合理性检查;
- (4) 等别结果检查, 抽查评价单元总数的 5%~10%, 核算分等单元分值, 错误率不超过 5%;
- (5) 统计面积和图斑量算面积核查, 抽查图斑总数的 5%~10%, 错误率不超过 5%;
- (6) 编图检查, 抽查评价单元总数的 10%~20%, 其图示、符号、注记等错误率不超过 5%;
- (7) 文字成果、图件成果、数据成果及基础资料汇编的完整性、规范性检查。核查内容是否全面、论述是否清楚、工作中的技术问题处理是否得当。

附件 1 草地分等资料收集清单

附表 1 草地分等资料收集清单及数据来源

序号	数据来源	资料内容	数据格式	备注
1	自然资源主管部门	2020 年国土变更调查、坡度图、行政区划	矢量数据、图件、纸质资料	
2	自然资源主管部门(国土整治中心)	三调耕地资源质量分类、2020 年耕地资源质量分类年度更新与监测	矢量数据、包含土壤样点数据	
3	林草主管部门	林草生态综合监测成果、草原小班专库、草原调查样点数据、2021 年森林草原湿地调查监测成果	矢量数据、图件、纸质资料	
4	测绘部门	高分遥感影像、DEM 数据、地形图	矢量数据、栅格数据	
5	气象部门	省(县、市、区)年日照时数、积温、年均温、年均降水量、年极端低温、年极端最高气温等	Excel 站点数据、矢量数据	
6	农业部门	全国第二次土壤普查、土壤图、耕地地力评价资料、测土配方施肥相关资料	Excel 数据、矢量数据、纸质图件	
7	统计部门	全省各县(市、区)统计年鉴和经济产出相关资料	电子资料、图件、纸质资料	
8	地调院	1: 5 万土地质量地质调查和 1: 25 万地质环境调查成果	矢量数据、Excel 样点数据、纸质资料	

注：1.草原调查样点专库为三年或多年数据，以便计算植被退化、草原沙化、草原盐渍化指标；
2.年均气温、年均降水量、国内生产总值、农牧民人均收入为五年内数据。

附件 2 草地分等外业调查表

草地分等外业调查表

县（市、区）_____ 乡镇：_____ 村庄：_____			
样点编号：_____ 草地作物：_____			
样点经度：_____ 纬度：_____			
调研人员：_____			
调查时间：_____年_____月_____日			
分等因素属性			
自然因素	气候因子	年均气温	
		年均降水量（mm）	
	土壤因子	有效土层厚度（cm）	
		土壤有机质	
	地形因子	坡度（°）	
		坡向	
	资源	植被盖度	