

# 纤维植被毯修复效果评价系统 V1.0

## 用 户 手 册

著作单位：北京林业大学

时间： 2025 年 5 月

目录

- 一、引言 .....1
  - (一) 开发目的 ..... 1
  - (二) 适用对象 ..... 1
  - (三) 核心术语 ..... 1
- 二、系统概述 ..... 2
  - (一) 系统背景 ..... 2
  - (二) 功能清单 ..... 2
  - (三) 运行环境 ..... 2
- 三、安装与运行 ..... 3
  - (一) 程序获取 ..... 3
  - (二) 程序运行 ..... 3
- 四、使用说明 ..... 4
  - (一) 界面布局 ..... 4
  - (二) 操作流程 ..... 4
    - 1.数据导入 ..... 4
    - 2.KMO 阈值输入 ..... 4
    - 3.逆向化指标选取 ..... 5
    - 4.数据分析 ..... 6
    - 5.运行结果 ..... 6
    - 6.导出结果（可选） ..... 7
- 五、注意事项 ..... 9
  - (一) 表格规范 ..... 9
  - (二) 数据要求 ..... 9
  - (三) 常见问题处理 ..... 9
  - (四) 结果应用建议 ..... 9
- 六、附录 .....11
  - (一) 导入表格模版（可拓展） ..... 11
  - (二) 版本更新记录 ..... 11

# 一、引言

## （一）开发目的

本手册旨在指导用户正确使用《纤维植被毯修复效果评价系统》，通过符合规范的表格与科学的算法流程评估修复效果，在相同分组下基于不同指标数值遴选最合适的纤维植被毯方案，为生态修复工程提供数据支持。

## （二）适用对象

本系统适用对象包括但远不限于生态修复项目管理人员，环境监测技术人员，生态环境科研院所研究人员等。非从事相关专业的工作者在研究纤维植被毯修复问题时，亦可以使用该系统参考决策。

## （三）核心术语

表 1：核心术语名及其定义

术 语 名	术 语 定 义
KMO 值	数据适用性检验指标（0~1），大于给定值（一般为 0.6）表示适合因子分析
熵权法	基于信息熵的客观赋权方法，用于确定各指标在综合评价中的权重
TOPSIS 评分	综合评价得分（0~1），1 表示最优方案
逆向化指标	数值越小越好的指标（如土壤流失率），需特殊处理
面板数据	不同时间、不同个体的数据
截面数据	同一时间、不同个体的数据
非负平移	某一指标的数据出现非正值时，则让该列数据同时加上一个“平移值” （一般为该指标下数据的最小值的绝对值加微小扰动）

## 二、系统概述

### （一）系统背景

本系统针对纤维植被毯修复效果的多指标评价需求，整合数据标准化、KMO 动态筛选、熵权法权重计算与 TOPSIS 综合评价算法，实现从数据导入到结果导出的全流程自动化分析。

### （二）功能清单

表 2：功能模块及其说明

功 能 模 块	说 明
Excel 数据导入	支持“.xlsx”格式，自动识别数值型指标
逆向化指标交互选择	可视化勾选需逆向处理的指标（如土壤侵蚀率）
KMO 动态筛选	根据设定阈值自动剔除低相关性指标
综合评分与排名	输出 TOPSIS 评分、总体排名及实验分组内排名
一键导出报告	生成标准化 Excel 报告（含原始数据、权重、评分及排名）

### （三）运行环境

表 3：运行环境给定条件及其要求

条 件	要 求
操作系统	Windows 10/11 64 位
内存	不小于 4GB RAM
存储空间	不小于 500MB 可用空间
依赖组件	Microsoft Excel 2010+或 WPS 表格（用于结果输入及输出）

### 三、安装与运行

#### (一) 程序获取

网页搜索以下链接，进入百度网盘下载“.exe”可执行程序。

[https://pan.baidu.com/s/1oId-\\_Fzt15AJrxoT9mQdug?pwd=46yh](https://pan.baidu.com/s/1oId-_Fzt15AJrxoT9mQdug?pwd=46yh)

#### (二) 程序运行

可执行程序完成下载后，直接双击图标即可打开。

## 四、使用说明

### （一）界面布局

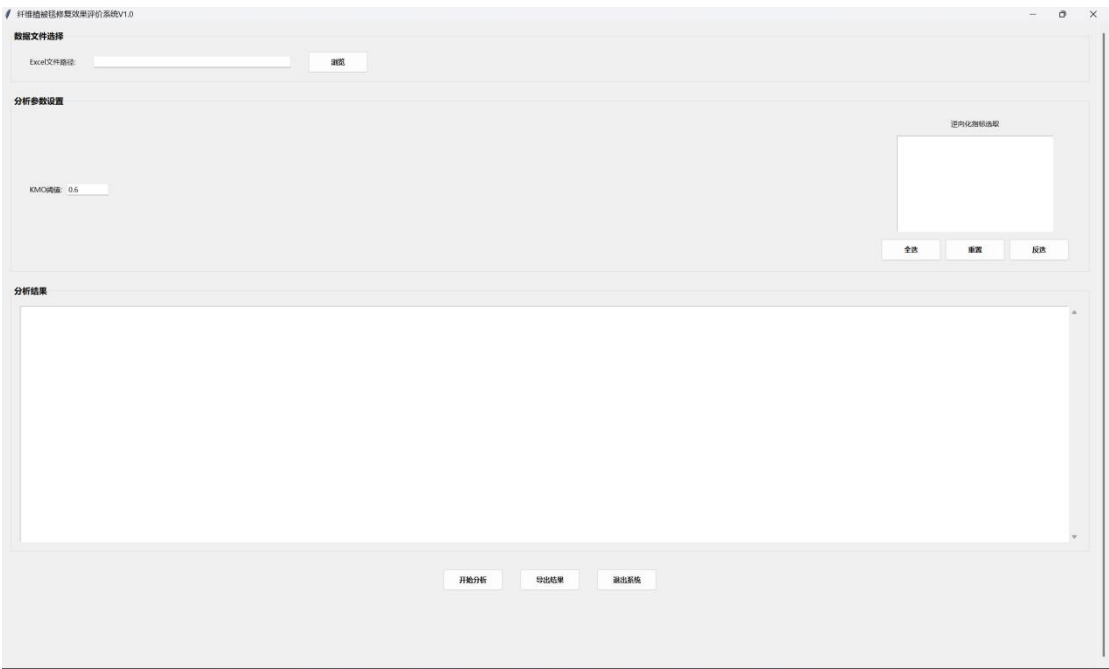


图 1：系统界面示意图

### （二）操作流程

#### 1.数据导入

点击“浏览”按钮，选择 Excel 文件。

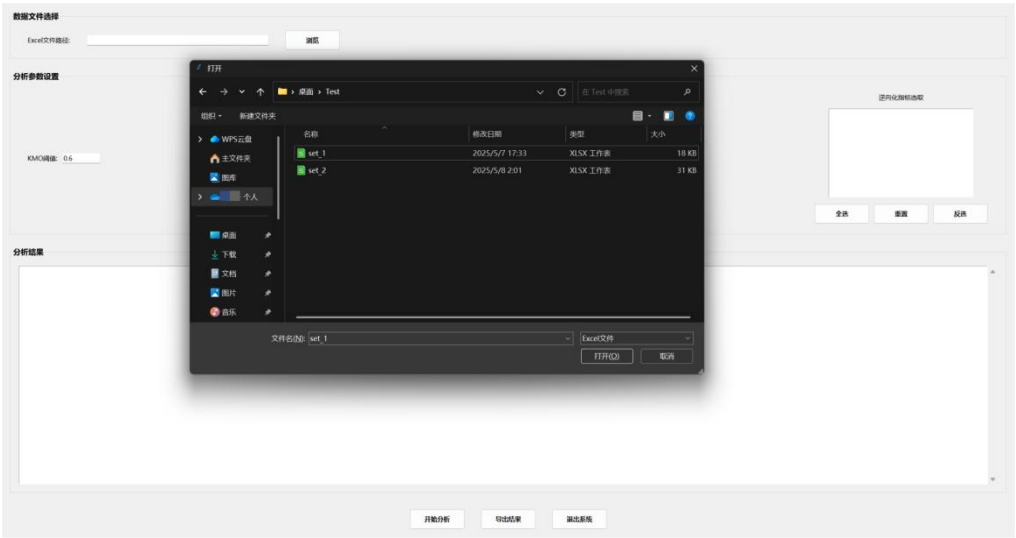


图 2：“浏览”操作

#### 2.KMO 阈值输入

选取确定的 KMO 阈值，默认设定为 0.6，用户可根据实际需要灵活调整。

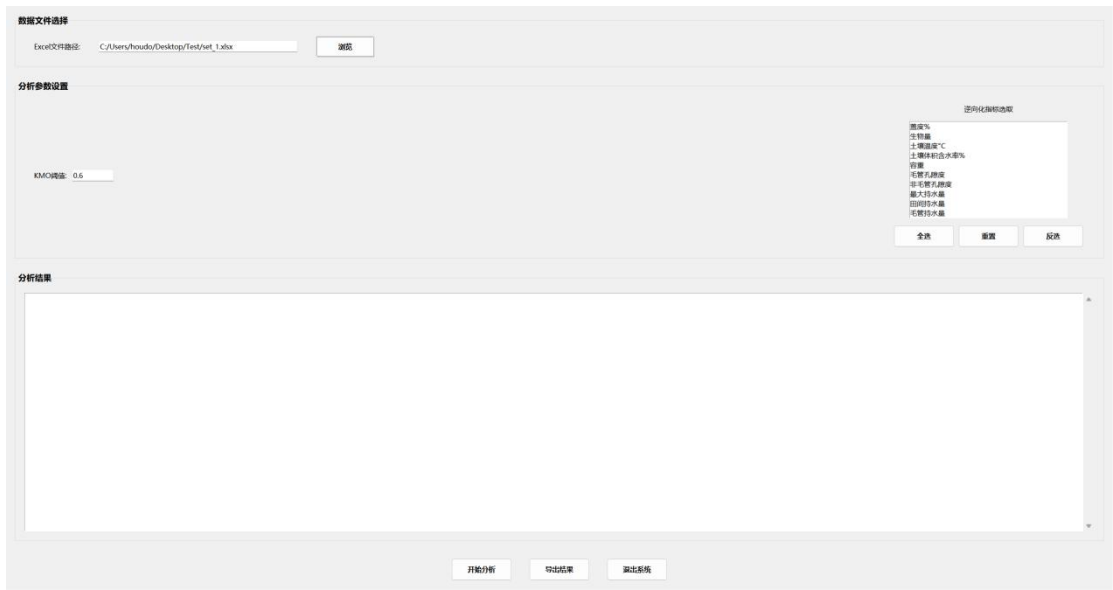


图 3：KMO 阈值输入

### 3.逆向化指标选取

基于逆向化指标的存在，本系统设定了逆向化指标的选取，如图 3 所示,所有指标可通过表格直接导入，未选取则默认为正向化指标。

#### （1）手动选取

在列表框勾选需要逆向化的指标，如“容重”，选取后这一指标会被覆盖蓝色底色。

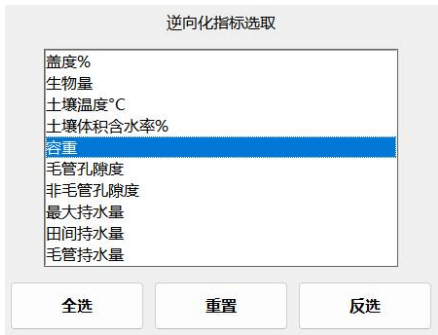


图 4：逆向化指标的手动选取

(2) 快捷选取

表 4：快捷选取按钮说明

按 键	功 能
全选	选中全部指标
重置	反向当前选择
反选	清空选择

4.数据分析

点击“开始分析”按钮，系统按以下流程顺序执行：

- (1) 数据标准化：Z-Score 标准化处理。
- (2) KMO 动态筛选：确定相关性最大的两个指标，计算这两个指标与其它指标相关性均值，剔除较大者，以此循环直至满足阈值。
- (3) 权重计算：熵权法生成指标权重。
- (4) TOPSIS 评分：计算各样本综合得分与排名，无论是面板或者非面板数据，均可正常进行熵值 TOPSIS 法研究，并不需要特别处理。

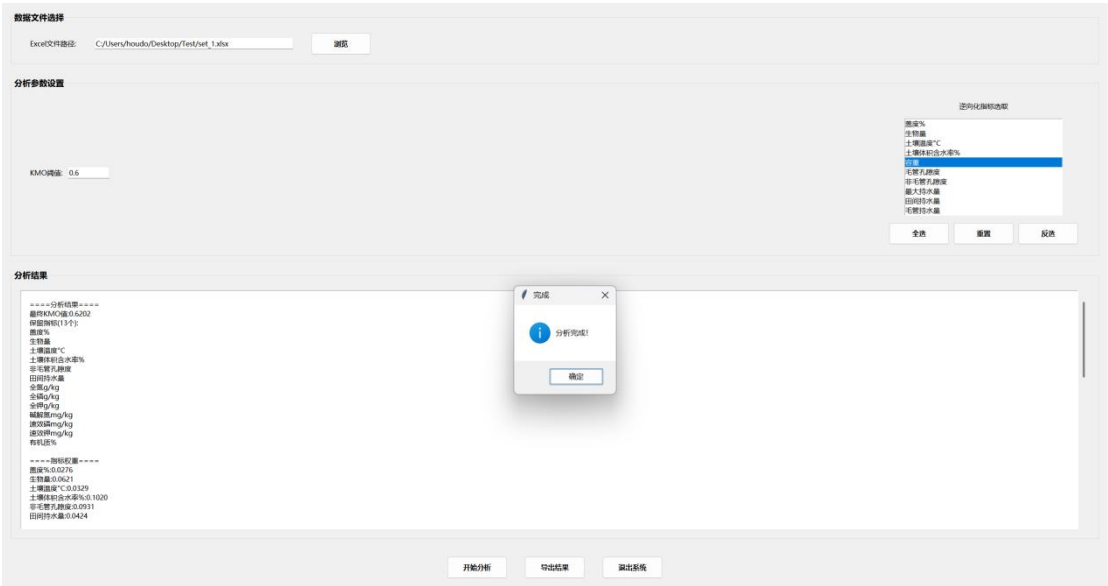


图 5：数据分析及其完成示意

5.运行结果



在导入的表格准确无误的前提下，运行结果应当包括：

- (1) 最终 KMO 值：输出最终大于阈值的 KMO 值，表示 KMO 筛选结束。
- (2) 最终保留指标：通过筛选的指标名称列表。
- (3) 指标权重：各指标影响的权重，值越大越重要。
- (4) 分组最优：各实验组内评分最高的组别，用于确定实验组内最佳方案。
- (5) 综合排名：全局排名与组内排名对比。

```
====分析结果====  
最终KMO值:0.6202  
保留指标(13个):  
盖度%  
生物量  
土壤温度°C  
土壤体积含水率%  
非毛管孔隙度  
田间持水量  
全氮g/kg  
全磷g/kg  
全钾g/kg  
碱解氮mg/kg  
速效磷mg/kg  
速效钾mg/kg  
有机质%  
  
====指标权重====  
盖度%:0.0276  
生物量:0.0621  
土壤温度°C:0.0329  
土壤体积含水率%:0.1020  
非毛管孔隙度:0.0931  
田间持水量:0.0424
```

图 6：运行结果（上述（1）~（3））

```
====各实验分组最高得分组别====  
实验分组: 25度阳坡 | 最高组别: dzys300 | 得分: 0.3942  
实验分组: 25度阴坡 | 最高组别: sbys200 | 得分: 0.3252  
实验分组: 35度阳坡 | 最高组别: sbjg200 | 得分: 0.6078  
实验分组: 35度阴坡 | 最高组别: sbys200 | 得分: 0.4690  
  
====综合排名====  
35度阳坡 | sbjg200 | 得分:0.6078 | 总排名:1 | 分组排名:1  
35度阳坡 | sbjg300 | 得分:0.5318 | 总排名:2 | 分组排名:2  
35度阴坡 | sbys200 | 得分:0.4690 | 总排名:3 | 分组排名:1  
35度阳坡 | dzjg200 | 得分:0.4613 | 总排名:4 | 分组排名:3  
25度阳坡 | dzys300 | 得分:0.3942 | 总排名:5 | 分组排名:1  
25度阳坡 | sbys200 | 得分:0.3683 | 总排名:6 | 分组排名:2  
35度阳坡 | sbys200 | 得分:0.3652 | 总排名:7 | 分组排名:4  
25度阳坡 | sbys300 | 得分:0.3610 | 总排名:8 | 分组排名:3
```

图 7：运行结果（上述（4）~（5））

## 6.导出结果（可选）

点击“导出结果”按钮，选择保存路径，将生成一份“.xlsx”表格文件。生成文件包含：

- (1) 综合结果 Sheet：原始数据 + TOPSIS 评分 + 双重排名，

## (2) 指标权重 Sheet：保留指标的权重分布。

	组别	浓度%	生物量	土壤温度℃	土壤体积含水率%	畜草	毛管孔隙度	非毛管孔隙度	最大持水量	田间持水量	毛管持水量	全氮g/kg	全磷g/kg	全钾g/kg	碱解氮mg/kg	速效氮mg/kg	速效钾mg/kg	有机质%	实验分组	TOPS15评分	主体排名
0	dy1g200	0.178858762	536.45	25.20883889	11.11243333	1.248333333	45.9	5.104333333	41.4711781	31.5964869	37.4320463	0.70907911	0.33365	24.9	42.76666667	24.36271062	1393.92	1.851333333	35度区域	0.46126835	4
1	dy1g200	0.97207192	652.3766667	25.4883889	10.3244444	1.118866667	42.35333333	8.326666667	42.4628074	29.86666915	35.80766541	0.55831749	0.199119315	32.37083333	26.86666667	12.4027367	877.82	1.216666667	35度区域	0.34920084	12
2	dy1g200	0.953232996	611.8766667	25.7888889	10.52272222	1.2985	45.22333333	4.596666667	38.38824723	28.53040038	34.80946029	0.541402273	0.181173691	34.26458333	28.36666667	6.070630348	728.94	1.816666667	35度区域	0.25606497	27
3	dy1g200	0.98493949	670.6	25.62966667	10.59	1.2081	42.52333333	7.403333333	38.98254121	27.97139248	32.56663551	0.541000353	0.19313438	34.46666667	30.03233333	21.72975018	578.62	1.873333333	35度区域	0.34135626	11
4	CK	0.803830656	676.1	24.70666667	13.0044444	1.382466667	38.98666667	6.78	33.36995531	22.95590182	28.29740486	0.410550659	0.177416735	32.60208333	16.53333333	9.604519774	639.64	1.2	35度区域	0.28325058	23
5	dy1g200	0.95848606	607.81	25.32	10.4	1.317466667	42.96666667	5.466666667	36.29686807	26.88657412	32.30246638	0.997402245	0.181291381	39.44375	79.76666667	30.69302202	1928.58	3.038666667	35度区域	0.607828456	1
6	dy1g200	0.986751047	614.58	26.02	10.4488889	1.278533333	44	4.576666667	39.46830204	20.9233332	36.04455111	1.666318871	0.188738852	38.38625	59.96666667	21.28060204	1117.366667	2.17	35度区域	0.53190019	2
7	dy1g200	0.978252304	712.1266667	25.87355556	10.47355556	1.2182	44.13666667	4.036666667	39.85023988	30.90057061	36.27105844	0.821354834	0.384636754	38.37708333	47.61333333	16.19586667	404.62	2.116666667	35度区域	0.365167302	7
8	dy1g200	0.97849502	694.16	25.97355556	10.15555556	1.146666667	48.09	4.543333333	46.44551127	37.33504064	42.47818064	0.830947385	0.436280613	39.48041667	41.63333333	5.638041431	342.26	2.223333333	35度区域	0.346518672	10
9	dy1g200	0.965333723	641.2833333	26.42	12.6111111	1.337833333	37.85	9.923333333	36.08926634	28.74962637	28.52831056	0.469066622	0.431871715	38.73175	16.53333333	6.580037662	347.08	1.126666667	35度区域	0.335217852	13
10	dy1g200	0.882505247	553.4333333	26.13333333	12.0311111	1.209633333	43.17333333	8.59	43.53566074	33.01603373	38.21671426	0.450120648	0.24312966	40.57333333	30.93333333	11.95068913	203.04	0.963333333	35度区域	0.292769352	20
11	dy1g200	0.925484013	602.8183333	26.2422222	14.26666667	1.3224	41.84233333	1.996666667	37.26077175	26.82507749	32.5790842	0.4994939	0.267394579	33.7775	31.2	5.64917514	164.08	1.243333333	35度区域	0.30652426	18
12	dy1g200	0.859918206	588.1766667	26.0888889	15.3177778	1.170766667	45.00233333	8.1	44.4158662	32.93172355	37.57075341	0.331303324	0.238007884	32.36715	14.63333333	4.36346516	247.82	2.823333333	35度区域	0.34990628	9
13	CK	0.930398108	619	26.6511111	12.64272222	1.250723333	43.06	7.320666667	40.32237317	28.3789169	34.51854063	0.270511063	0.479007916	32.86458333	18.96666667	4.47643951	196.24	0.903333333	35度区域	0.274202981	24
14	dy1g200	0.971472543	675.6266667	25.9177778	14.30222222	1.202233333	44.99	3.323333333	42.7110398	32.39637621	38.48832574	0.364403166	0.23186669	34.11213	17.9	6.516667333	421.72	1.026666667	35度区域	0.286646667	22
15	dy1g200	0.972747896	700.6366667	26.09333333	12.7911111	1.339723333	44.05	4.78	37.5024092	26.63042673	34.093479	0.44807098	0.218114704	29.86041667	38.23333333	6.073446328	561.38	1.626666667	35度区域	0.28908419	21
16	dy1g200	0.901841331	634.3766667	25.76666667	12.4133333	1.178466667	43.91666667	7.49	43.84878892	31.81520444	37.68832284	0.48908332	0.421020216	36.26458333	41.96666667	43.54995684	292.3	2.223333333	35度区域	0.469856222	3
17	dy1g200	0.868400416	621.55	25.58	10.7488889	1.2223	41.7233333	8.826666667	39.37070801	21.63714472	35.60748031	0.359303193	0.29062715	44.01483333	29.13333333	4.517752448	348.14	2.486666667	35度区域	0.244885129	29
18	dy1g200	0.69856523	536.668889	25.9488889	10.6644444	1.280533333	42.58666667	8.59	39.1104697	27.60991598	39.9384228	0.410501378	0.303900466	41.51875	23.73333333	14.92467043	341.16	0.6	25度区域	0.226014268	33
19	dy1g200	0.895768031	602.092222	25.8044444	12.99555556	1.311423333	43.11666667	4.333333333	37.01873001	26.83174973	33.81641219	0.485113331	0.382114444	38.94791667	23.63333333	13.13309322	549.1666667	1.013333333	25度区域	0.300760625	16
20	dy1g200	0.778625748	603.335556	25.9244444	11.83555556	1.301423333	40.61	8.933333333	35.7458754	25.6546651	31.25673902	0.57474791	0.354309553	38.62291667	24.1	8.633333333	330.74	1.29	25度区域	0.253171034	28
21	dy1g200	0.614187902	528.5622222	26.40666667	14.64272222	1.368923333	44.28	6.616666667	38.31407307	27.52093847	33.21530029	0.401306269	0.393458387	39.72291667	77.1	13.46516008	472.08	0.523333333	25度区域	0.394292611	5
22	CK	0.894837223	636.1266667	25.12666667	11.20222222	1.2825	43.38	3.283333333	36.45537434	29.86598619	34.0284109	0.508458463	0.14944423	38.96041667	35.53333333	22.0697926	728.24	0.823333333	25度区域	0.317172867	15
23	dy1g200	0.67905832	607.8066667	26.14	11.3777778	1.258323333	43.56233333	4.053333333	35.87821462	26.67752475	28.96406313	0.551701999	0.367315045	38.19583333	24.96666667	11.872558	486.92	1.046666667	25度区域	0.259550263	26
24	dy1g200	0.725289758	614.98	26.13333333	10.58666667	1.385266667	43.18666667	3.646666667	34.39387162	25.33384096	32.60836983	0.387271373	0.343402832	40.93625	21.8	10.87370621	368.48	1.156666667	25度区域	0.213064485	34
25	dy1g200	0.97424109	712.1266667	26.49355556	11.25333333	1.16866667	42.51233333	4.9	36.1182344	25.5710963	32.83841455	0.509664028	0.285320007	38.975	35.76666667	20.24482109	868.8033333	1.21	25度区域	0.366202069	6
26	dy1g200	0.94296389	694.16	26.15355556	10.48	1.258766667	45.32	4.18	39.8293601	36.4714755	36.65316456	0.854320072	0.224235854	37.01458333	59.96666667	10.9698617	526.0666667	2.28	25度区域	0.365107194	8
27	dy1g200	0.904789054	641.918889	26.7644444	10.09333333	1.343423333	43.12333333	4.286666667	35.46728441	25.6665667	32.99481219	0.499176833	0.243384843	35.24583333	32.13333333	5.320150539	431.9333333	3.26	25度区域	0.214016454	35
28	dy1g200	0.86662111	547.144444	26.0866667	11.89666667	1.416266667	40.51333333	3.903333333	31.65315551	23.73967948	29.04095768	0.368363369	0.445832972	35.48341667	36.96666667	1.937314463	218.92	1.153333333	25度区域	0.238686513	31
29	dy1g200	0.91596822	677.9206667	26.62222222	10.6	1.2657	40.76666667	4.28	36.98938885	26.61757307	33.82636265	0.68692159	0.471950301	31.71666667	39.7	7.438794727	413.66	1.686666667	25度区域	0.298468892	19
30	dy1g200	0.83017392	538.202222	26.8644444	9.88888889	1.2263	43.39333333	4.603333333	39.9561307	29.6467216	36.28297573	0.466164933	0.386073691	29.39353333	20.1	6.712360038	284.96	0.806666667	25度区域	0.212338874	36
31	CK	0.89979758	615	26.92	12.14272222	1.315766667	42.88666667	4.123333333	36.0690963	25.21533667	32.9878583	0.298761184	0.30891725	34.26666667	18.92333333	3.38609469	238.98	1.803333333	25度区域	0.229113907	32
32	dy1g200	0.92137201	669.6366667	26.53333333	12.0644444	1.2775	41.67333333	4.22	37.74484838	28.59410831	34.28086234	0.503697942	0.284582967	32.175	29.3	3.060263653	428.2066667	1.246666667	25度区域	0.240974666	30
33	dy1g200	0.969263754	700.6266667	26.8844444	11.3244444	1.2338	41.52333333	7.966666667	39.13817623	26.21193119	33.6361383	0.597410353	0.262921155	36.28341667	46.76666667	6.5912571	218.9	1.4	25度区域	0.304060236	17
34	dy1g200	0.924664899	654.3766667	27.63555556	13.67555556	1.271466667	42.33	3.146666667	37.35323272	26.4546977	32.70450774	0.564342325	0.36047894	27.79208333	41.86666667	5.838041431	379.46	1.663233333	25度区域	0.245214221	14
35	dy1g200	0.960211787	621.5466667	26.83333333	11.29333333	1.337233333	41.61	3.203333333	34.95910633	27.21810928	32.67345016	0.532212059	0.385691782	27.82916667	40.26666667	7.156308881	342.1	1.706666667	25度区域	0.264503137	25

图 8：导出结果示例

五、注意事项

(一) 表格规范

表 5：表格规范要求及详细说明

要 求 项	详 细 说 明
文件格式	必须为“.xlsx 格式”（Excel 2007+版本）
实验分组列	用于区分不同实验条件
数值型指标列	数值型指标列
样本数量	每组至少 3 个样本

(二) 数据要求

如果分析数据存在非正数，这会导致无法进行熵值法计算，系统默认会进行“非负平移”处理。

当数据出现大量负值时，建议用户检查数据的输入是否有误，或采用取相反数后进行逆向化处理的方法处理数据。

(三) 常见问题处理

表 6：常见问题及其对应解决方案

问 题 现 象	解 决 方 案
无法读取文件	检查文件是否被其他程序占用，或尝试另存为新版“.xlsx”格式
分析结果中无保留指标	降低 KMO 阈值（如 0.5）或检查数据相关性
导出的“.xlsx”文件打不开	确保已安装 Office/WPS，或尝试用重新保存
界面显示模糊	右键桌面快捷方式→属性→兼容性→更改高 DPI 设置
系统无法打开	更新 Windows 系统至 10 以上（仅支持新版 Window 系统）

(四) 结果应用建议

(1) KMO 值小于 0.5：建议重新采集数据或调整评价指标体系。

- (2) 权重 TOP3 指标：应作为修复效果优化的重点监测对象。
- (3) 分组排名差异：反映不同实验条件对修复效果的影响程度。

六、附录

（一）导入表格模版（可拓展）

实验分组	组别	植被覆盖率(%)	土壤固持力(N)	侵蚀率(mm/a)	生物量(g/m²)
实验组 A	1	82.3	15.6	2.4	350
实验组 A	2	78.9	14.8	3.1	320
对照组 B	1	65.4	12.1	5.6	280

（二）版本更新记录

版本	发布日期	更新内容
V1.0	2025.5.9	首次发布，支持基础分析功能及数据导出功能