

# 生态工程政策绩效与基层协同路径研究 ——以多伦县防风固沙服务功能实证分析

李慧融<sup>12</sup>, 郑琳<sup>12</sup>, 袁雨晨<sup>3</sup>, 闫默茹<sup>12</sup>, 崔鑫<sup>4</sup>, 孙琳丽<sup>5\*</sup>

(1.锡林浩特国家气候观象台, 内蒙古自治区锡林郭勒盟, 026000;

2.中国气象局锡林浩特草原生态气象野外科学试验基地, 内蒙古自治区锡林郭勒盟, 026000;

3.内蒙古多伦县气象局, 内蒙古自治区锡林郭勒盟, 027300;

4.内蒙古二连浩特市气象局, 内蒙古自治区锡林郭勒盟, 011100;

5.内蒙古通辽市气象局, 内蒙古自治区通辽市, 028000;

\* 通讯作者, sunlinli198362@163.com)

**摘要:** 随着我国生态文明建设纵深推进, 提升生态工程的政策绩效和协同治理水平已成为区域可持续发展的迫切需要。基于此, 以内蒙古多伦县生态恢复治理工程为例, 依据风蚀方程模型评价生态工程实施前后的防风固沙生态服务功能, 验证了生态工程建设的生态效果, 在此基础上结合多元协同治理理念与合作网络分析方法在制度与组织层面评估政策绩效的情况, 得出现有生态工程提高了区域内防风固沙服务功能, 其长效机制受制于各方主体间的协同程度、相关制度落实的道路及基层响应速度的影响的结论, 为此, 建议构建稳定高效的多元协同机制, 强化基层治理能力建设, 完善政策落地路径, 推动生态工程管理从“见效”向“长效”转型。

**关键词:** 生态工程; 多元协同治理; 防风固沙服务功能; 基层治理能力; 合作网络结构

## 引言

近年来, 党中央强调要坚定不移走生态优先、绿色发展之路, 生态工程作为修复生态系统、推动区域绿色发展的有力抓手备受关注[1, 2]。然而, 生态工程成效不仅依赖于自然生态系统的响应, 还与政策执行和基层治理紧密联系。如何科学评估工程绩效、明晰政策效能实现机理, 进而优化协同治理路径, 已成为生态治理领域亟待解决的问题[3, 4]。当前, 已有大量研究围绕生态工程的绩效评估展开, 生态系统服务功能指标逐渐成为评价生态工程成效的主要尺度, 遥感手段被广工具[5-7]。但是生态工程是一种政策主导型的治理方式, 其治理成效不仅包括生态指标改善, 还包括多主体参与和制度执行、协同治理等复杂的交互关系, 现有研究大多侧重于生态成效“是否达到”, 而忽视了政策绩效“如何得到”、“如何改进”的研究, 在区域性基层治理中不同类型的主体间的协同网络结构与政策执行效能之间的关系有待进一步探讨[8]。

多伦县是内蒙古自治区距离北京最近的旗县, 也是京津冀重要的生态安全屏障。20世纪90年代末, 该地区先后实施退耕还林、百万亩樟子松造林工程等多项生态修复工程有效遏制了土地沙化扩展。多重政策和治理措施在此空间上的重合构成了兼具敏感性与代表性的“工程叠加区”与“治理政策集成区”, 具有典型性示范意义。基于此, 本研究依托该地区防风固沙服务功能定量评估结果, 同时采用多元协同治理理论与合作网络分析方法, 探究生态工程政策绩效生成机制以及实现基层协同治理的有效路径, 为生态治理绩效改善与制度优化提供理论支撑。

## 1. 理论基础与分析框架

### 1.1. 多元协同治理理论

多元协同治理理论（Polycentric Collaborative Governance Theory）是指政府、基层组织、企业、公众和社会团体等多个参与主体间，在治理公共事物中的协作关系和共同参与行为。该类理论认为生态环境治理综合性强、涉及范围广，单个主体难以完成跨区生态环境问题的解决过程，需要依靠各级各部门各领域间的横向整合与纵向联动[9]。生态工程政策执行中，协同治理要求各参与主体之间进行有效高效的协作，一方面要求横向上资源、信息和行动互联，提升主体间互动强度和互信程度；另一方面要求纵向下做到各级联动，地方和基层在中央政策指导下展开的一系列政策执行工作，实现“自上而下”与“自下而上”的交互运行过程。

### 1.2. 合作网络分析框架

合作网络分析（Collaborative Network Analysis）以社会网络理论为基础，强调治理主体之间形成的结构关系。通过社会网络分析法（SNA），对各主体的中心度、连通性、凝聚力等量化指标进行量化，以确定其在网络中占有的位置，能够反映了治理网络结构特征以及治理活动政策执行效率与绩效情况。在生态工程治理过程中，各类主体间的合作网络将直接影响治理资源的流动及信息流通途径[10]。高密度网络能够保证良好且稳固的信任程度，促进资源及时配置到位；网络结构的中心化有利于增强重要成员间的联系协调能力，但过于集中将会减弱网络韧性。中央、地方、基层跨层次连通性则决定了政策目标能否有效分解与落实。

### 1.3. 理论与实证结合的分析框架

为进一步梳理生态工程治理的多元协同机制和政策绩效的影响路径，本研究构建了以“政策目标—多元主体—合作网络—治理绩效—反馈机制”为主要链条的分析框架，实现了技术模型与管理理论的有机结合，使生态治理绩效不仅停留在自然科学的结果呈现，更能深入解析政策执行过程中的治理逻辑与协同机制，见图1。

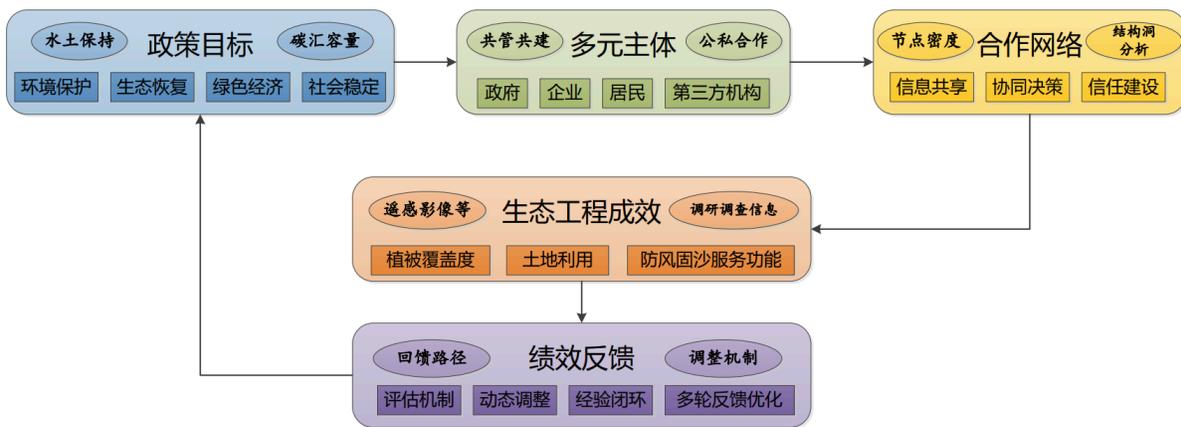


图1 生态工程治理反馈逻辑框架

## 2. 研究设计与数据来源

### 2.1. 研究区概况

多伦县位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西南部（115°13'~116°04'E，41°40'~42°28'N），地处阴山北麓和浑善达克沙地过渡带地区，面积约为3876平方公里，见图2。属半干旱温带大陆性气候区，平均降水量约360毫米，蒸发量高达2200毫米，气候干旱而降水时空分布不均，生态系统水热耦合差，自我恢复能力较弱，生态环境脆弱。土壤类型主要有风沙土及栗钙土，土壤质地疏松，有机质含量低，极易受风力作用影响加快土地沙化速度。植被主要以典型草原、灌丛草原以及人工林草地为主，原生植被破坏程度大，天然草场退化程度高，生态系统结构稳定性差。当地经济发展以草牧业和生态旅游业为主，人地关系紧张，历史上人为因素过度放牧、垦殖以及对水资源的利用开发导致该地区沙化严重、环境恶化。自2000年起，多伦县纳入作为国家京津风沙源治理工程和“三北”防护林体系建设一部分，先后实施多项生态工程建设以遏制土地沙化[11, 12]。

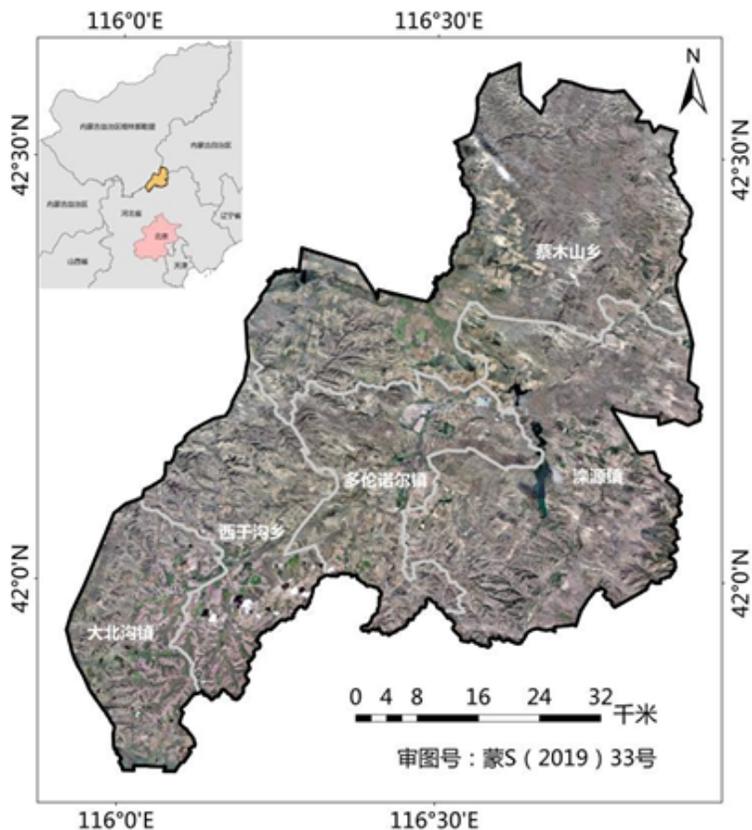


图2 研究区位置示意图

## 2.2. 研究方法

综合运用定量模拟与定性调查相结合的研究方法，以多伦县防风固沙生态治理区为核心，研究生态工程政策绩效与基层协同路径。

### 2.2.1. 生态服务功能评估

基于2000-2024年美国陆地卫星 Landsat TM/OLI 遥感影像计算植被覆盖度，并综合气象再分析数据、中国土壤数据集等多源数据，运用修正风蚀方程（Revised Wind Erosion Equation, RWEQ）模型计算固沙量，评估多伦县生态治理工程对生态系统服务功能的贡献与动态变化趋势[11]。

### 2.2.2. 多元主体协同治理结构识别

以多伦县政府、蔡木山乡等治理核心区域的基层政府组织为调查单位，联合林草、水利、自然资源、生态环境、气象、森林公安等县级职能部门，见表1。利用 UCINET 6.0 软件进行社会网络分析（SNA），绘制治理网络结构图谱，并计算网络密度、节点中心度和凝聚子群，揭示治理主体间协作关系的结构性特征、资源流变通道与协同不足之处[10, 13]。

表1 多元主体属性信息列表

主体名称	主体类型	核心职能描述	资源类型	治理层级
多伦县政府	基层政府	综合协调、政策落地监管	行政权、财政资金	县级
多伦诺尔镇政府	基层政府	生态保护、社区动员	土地管理权、本地劳动力	乡镇级
蔡木山乡政府	基层政府	生态保护、社区动员	土地管理权、本地劳动力	乡镇级
滦源镇政府	基层政府	生态保护、社区动员	土地管理权、本地劳动力	乡镇级
大北沟镇政府	基层政府	生态保护、社区动员	土地管理权、本地劳动力	乡镇级
县林草局	县级职能部门	林地监管、项目推进	林业专项资金、技术指导	县级
县水利局	县级职能部门	水资源调配、河湖治理	水利工程资金、监测设备	县级
县自然资源局	县级职能部门	土地利用类型核查、转化	土地利用类型变更	县级
县生态环境局	县级职能部门	污染防治、环境质量评估	环评许可权、监测数据	县级
县气象局	县级职能部门	气候条件监测评估	监测数据、可行性评估	县级
县财政局	县级职能部门	生态工程财政补贴	财政资金调配	县级
森林公安	县级职能部门	安全监管	森林执法	县级
县融媒体中心	县级职能部门	环保宣传	公众动员能力、媒体渠道	县级
绿源生态公司	企业	生态修复工程实施	施工团队、植被修复技术	市场主体
村委会	社区组织	草场轮牧监督、知识传承	生态知识、社区信任网络	社区层级

(1) 网络密度是指在一个网络中节点之间实际存在的联系数量与理论上应该存在的最大关系的数量之比[14]。能够网络中节点之间关系的紧密程度，同时网络密度决定行动者的沟通及协同能力。对一个规模确定的网络而言，节点之间的连线越多，该网络的密度越大[15]。其计算公式如下：

$$D = \frac{2L}{N(N-1)} \quad (1)$$

式中，L表示实际连接数，N表示节点数。

(2) 节点中心度是多元主体在社会网络中所处位置的中心程度，是社会网络分析中识别关键行动者最重要的指标。其中，度数中心度测度行动者直接参与的关系连接数目，数值越高，表示该点越接近网络的中心，社会地位越高；接近中心度测度的是行动者不受他人控制的能力；对于中间中心度而言，行动者作为中介越频繁，尤其位于其他行动者之间的最短路径时，其中心度越高[16]。

刻画点的中心度时，分为绝对中心度和相对中心度，绝对中心度为一个点非间接与该点连接的数量，点的个数越多，绝对中心度越大，该点的权利越大。计算公式如下：

$$C_{AD} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ADmax} - C_{ADi}}{\max [\sum_{i=1}^n C_{ADmax} - C_{ADi}]} \quad (2)$$

式中， $C_{AD}$ 表示绝对中心度， $C_{ADmax}$ 表示最大的绝对中心度 $C_{ADi}$ 表示某一点的绝对中心度数值。则点的中间中心度公式为：

$$b_{ik}(i) = \frac{g_{ik}(i)}{g_{ik}} \quad (3)$$

式中，i代表j和k相互连接，中间通过了多少个点，公式表达为j点和k点之间通过i的捷径数量除以j点和k点的捷径数量总和[13]。

### 2.2.3. 政策执行与机制评估的案例分析

结合半结构化访谈，收集地方政府工作人员、乡镇干部、技术人员和农牧民等对政策执行、协作分工、激励约束等方面的一手资料，识别“最后一公里”困境和政策执行中的治理阻滞，形成绩效成效与协同机制互为证明的分析闭环。

## 2.3. 数据来源

本研究采用的数据涉及自然生态系统变化、生态治理过程管理、治理主体协作网络等多个维度，具体数据来源包括生态气象观测数据、土地利用与环境因子数据、政策文献与治理工程资料、实地调查与访谈数

据、协同治理网络数据等，见表2。

表2 数据信息列表

序号	数据类型	来源/获取方式	主要内容维度
1	生态气象观测数据	县级职能部门	植被长势、地面监测
2	土地利用与环境因子数据	遥感影像解译与野外采样	土地利用变化、土壤理化性质
3	政策文献与治理工程资料	国家与地方政府政策文本、宣传资料	政策措施、治理项目管理与绩效
4	实地调查与访谈数据	访谈20人次	主体行为逻辑与协作经验
5	协同治理网络数据	统计建模	治理网络结构与资源流动

### 3. 结果与分析

#### 3.1. 基于RWEQ模型的防风固沙服务功能定量评估

基于Landsat 时间序列遥感数据计算得到多伦县2000-2024 年逐年植被覆盖度，与林草部门实地监测数据比对，确保林地提取结果的科学性与可靠性。监测结果显示，2000年多伦县植被覆盖度仅为30.5%，2022年最高达59.1%，25年间，研究区植被覆盖度显著上升，全县平均植被覆盖度的年际增长率为0.84% /a，生态治理重点区域植被覆盖改善尤为明显。基于RWEQ模型计算防风固沙服务功能，结果显示，多伦县防风固沙总量2000年最低仅为37.91万t，2021年最高达128.41万t，防风固沙量呈明显上升趋势，全县固沙总量年际增长率为1.56万 t/a。固沙量显著提升的区域面积为2 263.98 km<sup>2</sup>，占比达58.64%，主要分布在蔡木山乡西部和多伦诺尔镇南部等生态治理重点区域。总体来看，植被覆盖度和防风固沙功能的时间变化及空间分布体现了较强的一致性，该地区通过大规模实施生态恢复治理工程提高植被覆盖度，有效提升了防风固沙服务功能，成效显著。RWEQ模型定量评估结果为地方政府优化生态工程布局、调整资源投放重点、制定差异化管理措施提供了科学决策依据，助力政策部门进行工程绩效考核、监测资金使用效益，并为后续防沙治沙项目滚动推进和多元主体协同治理提供了量化支撑[11, 17]。

#### 3.2. 多元治理主体治理网络结构分析

依据多伦县生态工程项目治理主体间关系形式，构建多元治理主体治理网络结构，进行数据量化分析，从客观上反应多伦县生态治理中，多元治理主体关联网存在的问题与不足，见图3和表3。

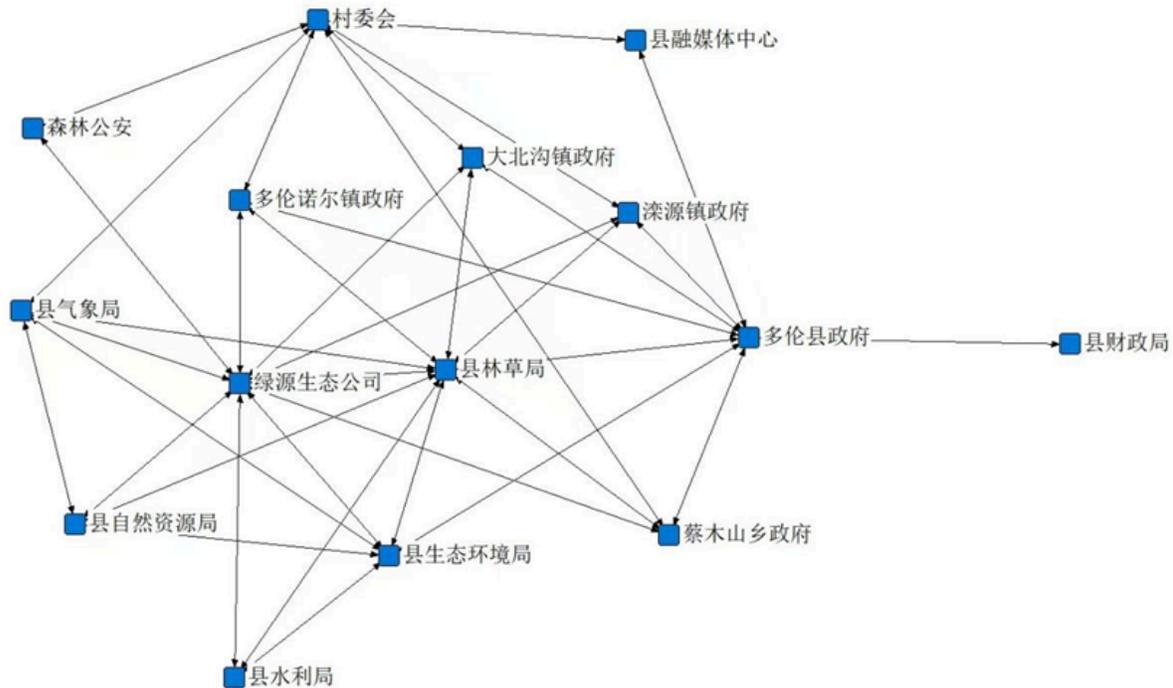


图3 多元治理主体治理网络结构图

表3 多元治理主体合作网络无向邻接矩阵

发起方/接收方	多伦县政府	蔡木山乡政府	滦源镇政府	多伦诺尔镇政府	大北沟镇政府	县林草局	县水利局	县自然资源局	县生态环境局	县气象局	县财政局	森林公安	县融媒体中心	绿源生态公司	村委会
多伦县政府	0	7	7	8	6	6	4	5	6	5	8	5	6	5	3
蔡木山乡政府	7	0	4	4	4	6	4	5	5	3	4	5	4	10	15
滦源镇政府	7	4	0	4	4	6	4	5	5	3	4	5	4	11	15
多伦诺尔镇政府	8	4	4	0	4	6	4	5	5	3	4	5	4	10	12
大北沟镇政府	6	4	4	4	0	6	4	5	5	3	4	5	2	6	14
县林草局	6	6	6	6	6	0	6	7	8	6	4	5	2	11	5
县水利局	4	4	4	4	4	6	0	5	8	4	4	5	2	7	3
县自然资源局	5	5	5	5	5	7	5	0	6	6	4	5	2	11	5
县生态环境局	6	5	5	5	5	8	8	6	0	6	4	5	2	14	5
县气象局	5	3	3	3	3	6	4	6	6	0	3	5	2	14	6
县财政局	8	4	4	4	4	4	4	4	4	3	0	5	2	4	3
森林公安	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	6	8
县融媒体中心	6	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	0	5	8
绿源生态公司	5	10	11	10	6	11	7	11	14	14	4	6	5	0	4
村委会	3	15	15	12	14	5	3	5	5	6	3	8	8	4	0

### 3.2.1. 合作网络粘性

采用网络密度评估网络粘性，网络密度越大，行动者间的关系越紧密，往往代表信息更加畅通和易于协作。根据UCINET计算结果，本模型的密度为0.354，网络中关系的标准差为0.478，接近中等稠密网络[18]。

### 3.2.2. 合作网络的中心性

由表4可知，度数中心度最高的节点是县林草局和企业/第三方机构，说明该节点在合作网络中与多数节点存在联系，信息资源掌握和交流能力最强；最低的则是县财政局，两者在点度中心度上的差距较大。

在合作网络中，县财政局的接近中心度最高，数值为34.000，其次分别为森林公安、县融媒体中心，表明以上节点在寻求生态工程建设过程中不易受到其他节点的控制，拥有更多的自主权。

而中间中心度较高的为多伦县政府和企业/第三方机构，而排在最后的3个节点包括县水利局、县自然资源局和县财政局。其中，多伦县政府的中间中心度为22.000，排在第2位的企业/第三方机构的中间中心度为16.924，两者差距较大。表明多伦县政府在协同单位合作网络中起到非常重要的作用，如果失去该节点，则经过“多伦县政府”这一节点的所有最短路径都会改变。

表4 合作网络的中心性测度结果

节点	度数中心度	接近中心度	中间中心度
多伦县政府	8.000	21.000	22.000
蔡木山乡政府	4.000	24.000	1.797
滦源镇政府	4.000	24.000	1.797
多伦诺尔镇政府	4.000	24.000	1.797
大北沟镇政府	4.000	24.000	1.797
县林草局	10.000	18.000	13.682
县水利局	3.000	28.000	0.000
县自然资源局	4.000	26.000	0.000
县生态环境局	6.000	22.000	5.182
县气象局	5.000	24.000	3.033
县财政局	1.000	34.000	0.000
森林公安	2.000	29.000	0.333
县融媒体中心	2.000	29.000	0.582
企业/第三方机构	10.000	20.000	16.924
村委会	7.000	23.000	11.076

### 3.2.3. 合作网络的凝聚子群

在单模合作网络中，采用基于点度数的K-从分析法识别子群。考虑到合作网络中各节点的联系状况，将行动者间最大可达步长设为“2”，最小规模设定为“8”。在次条件下，网络中共有2个2-丛。2个子群从其包含的节点来看，可分为核心行政管理联合体和跨部门资源协同体，见图4。由多伦县政府、村委会、蔡木山乡政府、滦源镇政府、多伦诺尔镇政府、大北沟镇政府、森林公安、多伦县融媒体中心等单位构成的子群实现“政策下达-基层执行-执法监督-舆论传播”的闭环治理；由多伦县政府、县林草局、县财政局、县生态环境局、县气象局、县水利局、县自然资源局、绿源生态公司等企业/第三方支撑“生态保护-财政保障-环境监测-企业实施”的横向协同网络。

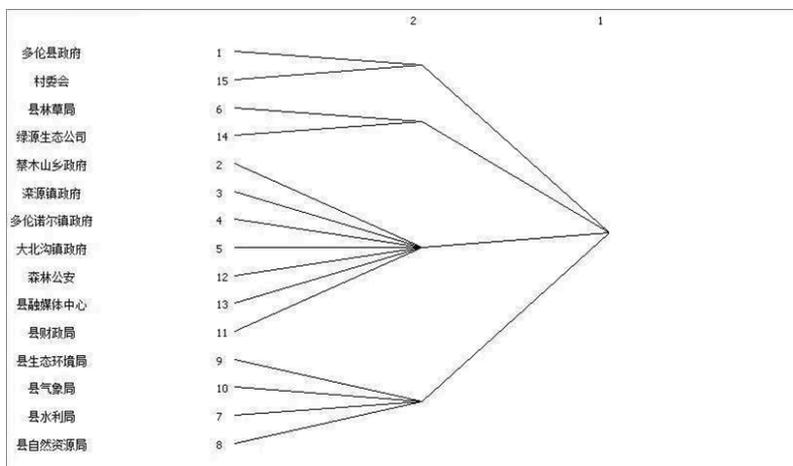


图4 合作网络凝聚子群图

## 4. 政策绩效实现的多元协同机制分析

### 4.1. 多元治理主体合作网络结构

多伦县生态治理过程呈现一个由政府主导，同时包含基层、企业/第三方机构和社会组织在内的合作网络。从网络分析结果显示，该县生态治理呈现出良好的中心度和较强结构稳定性；地方政府及其职能部门在资源配置、项目统筹、政策传导等方面发挥着关键作用。各类型主体之间通过项目、信息和政策联结，在县政府主导下实现制度性和项目性联结；县级职能部门、村委会、企业/第三方机构等不同层级、不同类型节点间的联系紧密程度参差不齐，没有形成稳定的合作沟通渠道，未建立有效制度性的嵌入式关系，致使这些边界的薄弱环节成为信息与资源流通的梗阻之处。总体而言，多伦县生态治理虽然在组织形态上实现了多方主

体的联结，但仍需进一步密切合作密度、健全联动机制、增强功能互补，才能实现“结构型协同”向“功能型协同”的转变。

#### 4.2. 基层协同动力与现实困境

基层组织在生态治理的实际运行中起到承上启下的作用，特别是在项目动员、技术推广与群众参与等方面，是政策实施的关键点和着力处。它们往往较为熟悉当地的生态环境和社会关系，能够有效连接上级政策与农户实际，有助于增强治理政策的适配落地。然而，当前的基层组织协同动力受到诸多限制，一方面，缺乏有效的激励手段，主要依靠一次性项目的启动资金或年度考核奖励缺乏长期稳定的制度性保障与差异化激励措施，难以维持主动性与创造力；另一方面，在实际操作过程中存在协同意愿高，但协同能力低的现象，多数基层干部对多主体协同的态度积极，但受人力资源、技术水平以及组织间沟通经验不足等原因，导致基层协同行动效率较低。另外，在访谈中也揭示出信息倒灌问题普遍存在，信息大多是自上而下传达的，缺少相应的反馈机制，各主体之间出现信息孤岛和落差感，影响协同网络的效能发挥。

#### 4.3. 政策工具与协同机制互动

在多伦县生态治理实践中，影响多元主体形成的直接要素是政策工具的设计和使用。政府提供的各类财政资金、技术培训以及绩效激励制度、规范引导制度构成一套组合拳；对于参与工程项目组织的多元化主体来说，灵活性强、有针对性的工具组合将直接影响协同质量提升。因此，当政策工具综合考虑各主体自身禀赋及行为倾向性，以组合方式嵌入到治理过程中时，才能最大程度调动各方面积极性的效果，确保资源利用效率最大化。如在蔡木山乡实践中，“财政补贴+技术指导+村民议事”三元组合，有效提高了治理效率与农户参与满意度。可见政策工具并不单独立于协同之外而发挥作用，工具与机制有着紧密的交互关系。要实现“由工具推动向机制拉动”，需考虑政策工具类型配置、运用方法等与协同网络内角色分层、互动路线等因素进行统一整合，全面提升政策实施的系统绩效，见图5。

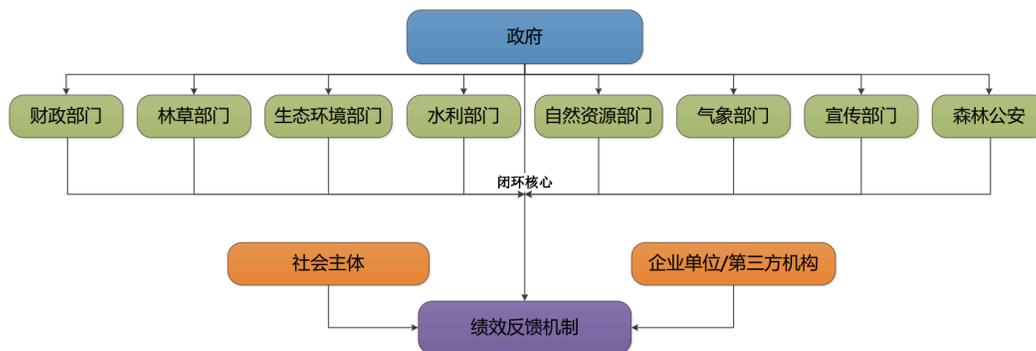


图5 政府与职能部门、社会参与方之间的协作与反馈路径图

#### 4.4. 治理绩效的量化评估

为综合评价治理协同的政策绩效，进一步结合生态系统服务功能量化的指标，重点选择防风固沙的功能开展实证分析。该指标不仅能反映生态恢复的直接成效，也可为治理协同机制的效能评价提供基础数据支持。密集运用政策工具的空间与生态服务增加区域之间高度重合，表明了分配协同以及政策集中区协同效应的结果输出；而网络密度越大的地方防风固沙增加的程度明显高于松散区域。该案例不仅可以作为治理绩效可测量性的证明，也可以体现协同对生态服务增益的关键支撑作用，具有复制借鉴的意义。

### 5. 结论与政策建议

本研究以内蒙古自治区多伦县为研究区，基于2000-2024年防风固沙生态服务功能变化，结合多元协同治理，厘清政策过程中的协同治理路径与网络结构特征。结果表明，“技术-政策-协同”三元联动机制的有效运行是生态工程实效的重要保障。当多主体参与时，协同网络结构质量对于生态系统服务的时空格局的影响更甚于单纯的财政支出和工程强度决定着生态系统的绩效水平；制度协作密度、能力建设、信息反馈机制等制度属性在影响因子构成中占据更大的比重。为进一步提升生态治理政策的系统效能和可持续性，提出以下三方面的政策建议：

### 5.1. 完善多元协同治理网络，提升结构密度与资源流动性

高效的生态治理不仅需要依赖单一主体推动，更要构建一个信息流通高效、紧密的多元化协同治理网络。在该治理网络里，包含乡镇政府、林草部门、农牧户、社会组织等多元治理节点，并进行多层次联动，形成各司其职的多点联动态势。因此，政策上应积极促成设置多级联治的生态治理平台，依靠定期的协调会议完成各部门前置的协同与策略设计；支持发展“治理中介”，诸如合作社联合体、农牧民环保议事小组等，打通从政策执行到群众实践的最后一公里；对治理节点中所占空间较小的地方性环保组进行重点促进，引入《协同激励积分》制度、建设《共治示范区》等机制提升其参与动力与互动频率，增强整个网络的弹性与资源调度能力。

### 5.2. 健全基层协同激励与能力建设机制，重构政策参与与执行力基础

在防风治沙等治理工作上，基层组织是政策落地的第一线，也是最易出现协同薄弱的环节。只有促进其从“被动响应”转向“主动共建”，提高协同水平与执行力度，才能高效完成各项任务目标。具体而言，重建政策参与格局，通过“去行政化”将基层单位由政策制定和执行的“参与者”转变为实质性“决策者”。同时构建“混合型激励机制”，即经济激励、声誉激励以及知识激励相结合的综合性奖励方案；此外，为基层绘制能力成长路线图，根据年度评估识别并弥补能力缺失点，并提供专家派驻、政策试验和本土培养等多种提升措施。

### 5.3. 强化“政策—技术—协同”的闭环反馈机制，构建精准治理的动态调整系统

目前，大多生态治理政策延续“静态设计—单向执行—事后评估”的传统路径，缺乏动态反馈与实时调整机制，导致部分政策难以应对多变的自然环境与社会诉求。因此，建议设置“评估—反馈—优化”的政策技术闭环系统。以RWEQ模型为例，可设置单位面积固沙量、投入产出比、植被增长率、农户满意度等多维绩效指标，并配合卫星遥感、气象资料、土地利用信息实现治理效果实时可视化监控。同时，建立“政策包”动态评价制度，定期更新换代治理政策；另一方面，在当地试设生态治理协同指数，针对协作密度、主体活跃度、资源匹配率等内容进行定量分析，提出治理结构再配置方案。最后，建设协同风险预警系统，通过历史记录、专家系统研判协同断裂、资源瓶颈、信息滞流的风险隐患，实现从被动治理向主动治理跃迁。

## 基金项目

内蒙古自治区气象局科学试验项目：基于多源数据的多伦县林地提取与生长状况分析研究（nmqkxxy202412）

## 参考文献

- [1] 向辉. 坚持把发展立足点放在高质量发展上坚定不移走好生态优先, 绿色发展之路[J]. 新长征, 2025(7): 39-41.
- [2] 奋力推动水土保持工作高质量发展[N]. 内蒙古日报(汉), 2024-12-13(07).
- [3] 王岚, 曹巍, 黄麟. 中国重大生态工程近40年生态成效整合分析[J]. 生态学报, 2024, 44(7): 2673-2687.
- [4] 张永军. 国家重点生态工程实施的成效和问题及政策建议——以内蒙古自治区为例[J]. 农业现代化研究, 2014, 35(2): 178-182.
- [5] 王俊枝, 常屹冉, 匡文慧, 等. 浑善达克沙漠化防治重点生态系统功能区防风固沙功能动态特征分析[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2018, 54(3): 348-356.
- [6] ZHANG G, AZORIN-MOLINA C, SHI P, et al. Impact of Near-Surface Wind Speed Variability on Wind Erosion In the Eastern Agro-Pastoral Transitional Zone of Northern China, 1982–2016[J]. Agricultural and Forest Meteorology, 2019(271): 102–115.
- [7] 王金凤, 刘小玲, 李庆, 等. 黄土高原北部风蚀区防风固沙服务时空分异及驱动因素[J]. 中国沙漠, 2023, 43(4): 220-230.
- [8] 任丙强. 地方政府环境治理能力及其路径选择[J]. 内蒙古社会科学(汉文版), 2016, 37(1): 25-30.
- [9] 张彪, 许春燕, 邱文婷, 等. 政策网络理论视角下乡村旅游协同治理高质量发展研究[J]. 农村经济与科技, 2025, 36(7): 113-116.
- [10] 乐云, 崇丹, 曹冬平. 基于社会网络分析方法的建设项目组织研究[J]. 建筑经济, 2010(8): 34-38.
- [11] 李慧融, 王甜甜, 郑琳, 崔鑫, 袁雨晨, 孙琳丽. 基于RWEQ模型的生态恢复治理工程驱动下内蒙古多伦县防风固沙服务功能评估[J]. 环境监控与预警, 2025, 17(4): 37-45.

- [12] 阿如汗, 苏根成. 内蒙古多伦县土地利用动态变化特征分析研究[J]. 西部资源, 2018(1): 174-175.
- [13] 李嘉诚. 基于网络分析方法(SNA)的云南省产业关联网络分析[D]. 云南大学, 2018.
- [14] 郭峰, 吴晋峰, 王鑫, 等. 基于SNA的西安入境旅游市场“倒二八”结构研究[J]. 人文地理, 2011, 26(5): 127-132.
- [15] 姜春林, 张帆, 唐悦. 我国部分科学学期刊共被引网络特征研究[J]. 情报杂志, 2010, 29(4): 10-15+25.
- [16] 刘延海. “2011计划”中协同单位的合作网络结构分析——基于SNA视角的研究[J]. 情报杂志, 2015, 34(9): 92-96.
- [17] 彭晓英, 张庆华, 宋艳丽. 国家重点生态功能区生态补偿综合绩效评价研究: 基于贵州省25个国家重点生态功能区的经验证据[J]. 贵州商学院学报, 2025, 38(3): 12-22.
- [18] WELLMAN B. The Community Question: The Intimate Net-work of East Yorks[J]. American Journal of Sociology, 1979, 84(5) : 1201-1231.