

贵州生态环保基金成本效益分析

一、分析思路

(一) 分析背景

贵州省生态环保发展股权投资基金（以下简称“贵州生态环保基金”）目前在投共计 27 家企业，投资方式为直接投资企业的某些项目，并根据企业目前的市场估值占据相应比例的企业股份。截止 2025 年 5 月 28 日，仍有 17 家被投企业还未产生分红收益，且已产生分红收益企业的被投项目大多还未达到 100%设计产能，因而只有通过现有数据大致评估基金的投资效益情况。

由于历史数据较少，目前效益分析仍然建立在对未来被投企业的财务预测上，而贵州生态环保基金各投资项目的尽职调查报告与投资建议报告的预测方法存在假设过多、偏差较大的问题。因此，要综合评估基金投资的成本效益，需要针对目前财务分析方法的不足之处加以改善。

(二) 分析目的

本文以贵州生态环保基金各投资项目尽职调查报告的财务分析方法为基础，利用 AI 数学模型改善财务分析方法的不足之处，对贵州生态环保基金 2021—2024 年期间各被投企业的财务数据进行系统建模与预测，重点评估其未来净利润水平、现金流状况及分红能力。基于上述预测结果，进一步测算生态环保基金的基金年化收益率、基金净现值及基

金内部收益率等关键效益指标，对目前基金投资的效益情况进行综合评估。

同时，由于生态环保基金带有生态治理、建设绿色产业的产业属性，本文还将重点分析被投项目产生的生态效益，以及被投项目在贵州生态产业链布局中的位置，并针对贵州生态产业链的薄弱环节提出相应的补强建议。

（三）成本效益指标体系

本文考察的成本效益指标如下表所示：

表 1：贵州生态环保基金成本效益分析指标表

	一级指标	二级指标	说明
成本	基金投资企业金额合计		按被投企业汇总基金投资金额
效益	被投项目的生态效益	被投项目的生态效益	按照项目所属生态产业类型，对其生态效益进行数据汇总
	被投项目的社会经济效益	吸引投资情况	被投项目所带动的社会资本投入额、产业配套投资额
		就业带动情况	项目直接新增就业人数、间接带动就业人数
		利税能力	被投企业的纳税额、利润总额及其增长率
	基金收益情况	被投企业盈利能力	被投企业历年净利润、利润率
		企业估值	基金投资后企业投后估值、估值增长率
		基金可分配利润	基金按持股比例可获得的利润分红规模
		股权价值	基金持股权值变动情况
		基金财务指标	基金的年化回报率、净现值（NPV）、内部收益率（IRR）
	被投项目产业链上下游情况		根据被投项目所处产业链位置分析生态环保基金产业布局情况，并结合贵州生态产业现状分析产业新增长点

（四）核心模型与参数假设

1. 净利润测算

选取文旅基金各投资项目尽职调查报告的财务分析方法对被投项目近三年的净利润进行测算。

2. 神经网络输入特征选取

使用面板回归模型对神经网络输入特征选取。

面板回归模型选取 1999 年至 2023 年中国上市企业财务数据作为模型训练样本，共计 2,706,917 条样本数据（数据来源：东方财富网、Wind 数据库），采用滚动建模方式，即以企业最近三年财务数据（包括营业收入、营业成本、净利润、净现金流、税收 5 个特征，将这 5 个特征由主成分分析方法压缩为一维。）、企业的地域数据（所处市州）、企业性质（民营/国企）、企业规模（大/中/小）为解释变量，企业净利润作为被解释变量，进行（xx）回归。根据回归结果挑选出对企业净利润有显著影响的变量，作为神经网络的输入特征，对企业下一年的净利润情况和企业估值进行预测。

最终选择的指标如下表所示：

表 2：面板数据回归结果

变量 (Parameter)	系数 (Estimate)	标准误 (Std. Err.)	T 值 (T-stat)	P 值 (P-value)	下限 CI	上限 CI
财务指标	0.95	0.11	8.67	0.00	0.73	1.17
被投项目净利润	0.64	0.13	4.79	0.00	0.38	0.91
市州_安顺	-0.06	0.11	-0.54	0.59	-0.28	0.16
市州_毕节	0.09	0.12	0.76	0.45	-0.15	0.34
市州_贵阳	-0.04	0.13	-0.34	0.74	-0.30	0.21
市州_遵义	-0.10	0.10	-1.07	0.29	-0.30	0.09
市州_铜仁	-0.21	0.18	-1.18	0.24	-0.56	0.14
市州_黔东南	-0.07	0.13	-0.57	0.57	-0.32	0.18
市州_黔南	-0.10	0.10	-0.97	0.34	-0.30	0.10

变量 (Parameter)	系数 (Estimate)	标准误 (Std. Err.)	T 值 (T-stat)	P 值 (P-value)	下限 CI	上限 CI
市州_黔西南	0.04	0.13	0.33	0.75	-0.21	0.29
企业性质_民 营	0.05	0.12	0.44	0.66	-0.19	0.30
规模分类_中	0.09	0.08	1.08	0.29	-0.07	0.25
规模分类_大	0.17	0.09	1.81	0.07	-0.02	0.35

注：表中变量 (Parameter) 将作为神经网络的输入向量

可以看到，部分企业地域特征变量与企业性质、规模分类未通过 T 检验，可以认为其对企业净利润的预测结果影响不显著，但市州、企业性质、规模分类作为哑变量，是面板数据特征，用于控制区域、制度、规模效应，因此会在神经网络输入中保留。

3. 净利润预测模型构建

本文以 1999 – 2023 年中国上市企业的财务数据作为训练样本，利用深度神经网络学习企业财务指标与净利润之间的映射关系。神经网络训练的过程，本质上是通过反复迭代优化，使模型能够在输入一组财务指标时，输出尽可能接近真实净利润的预测值。

当模型在历史数据上学到这一映射关系后，就可以推广到未来。只要我们能够获取企业 2025 – 2029 年的财务预测指标（如营业收入、成本、现金流、税收等），模型就能够基于训练好的函数关系，输出对应的未来净利润预测值。这一原理类似于“函数拟合”：如果模型已经学会了输入与输出之间的统计规律，它便能在新的样本上做出推断。通过这一过程，本文不仅能够预测单个被投企业 2025 – 2029 年的

净利润，还可以在企业层面预测的基础上，进一步推算基金整体的分红收益。这一环节为后续分红率测算与投资回报分析提供了核心基础。

在模型结构上，本文采用了包括全连接神经网络、长短期记忆神经网络（LSTM）以及最新的 Kolmogorov-Arnold Networks (Liu et al., 2025) 在内的多种神经网络结构，最终构建了一个 14 层的深度模型。具体结构如下图所示：

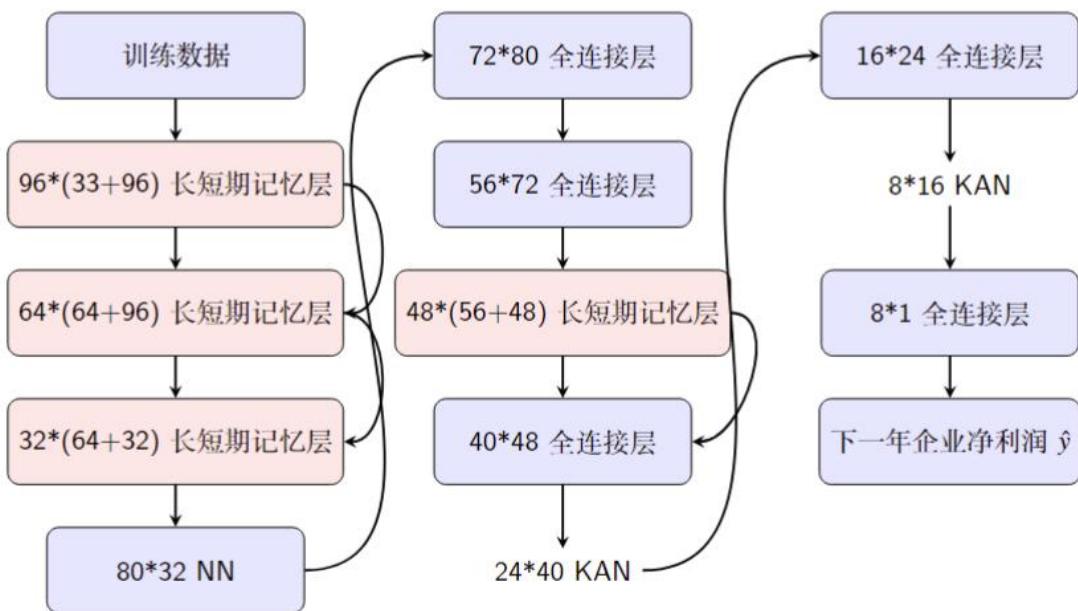


图 1：神经网络输入输出示意图

注：包括 4 层 LSTM（长短期记忆神经网络），6 层 NN（全连接神经网络），两层 KAN (Kolmogorov-Arnold Networks)。初始训练数据总计 2706917 个样本，数据维度 33 维，因此第一层 LSTM 含原有训练数据 33 维+人为设定时间序列维度 96 维。该神经网络共计 46440 个待训练参数。

根据表 2 面板回归模型结果，神经网络训练数据的输入输出特征如下表所示：

表 3：神经网络输入、输出特征情况表

输入	类型	变量名称	数据类型
	财务指标:企业过去三年的财务数据	营业收入 营业成本	企业财务数据

		净利润	企业财务数据
		净现金流	企业财务数据
		税收	企业财务数据
		新建项目净利润	项目数据
企业固定特征		地区（市州）	企业特征属性
		所属行业	企业特征属性
		企业属性	企业特征属性
		企业规模（净资产）	企业财务数据
输出	预测目标	下一年净利润、基金可分配利润、预期回报率	企业在未来一年的净利润水平

4. 股权价值变动预测模型构建

首先，以预测出的净利润为基础，结合分红比例假设，推算未来企业的股权价值（EV）变动。构建的模型公式如下所示：

$$EV = \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} + \frac{TV}{(1+r)^n},$$

其中：EV 是观测时点的股权价值；FCF 是未来现金流，由神经网络预测得到；r 是贴现率，模型中取 5%，参考 5 年期国债利率得到；TV 是终值，代表预测期结束后企业的价值。

其次，使用永续增长模型计算企业最终股权价值（TV），构建的模型公式如下：

$$TV = \frac{FCF_{n+1}}{r-g},$$

其中，g 为长期稳定增长率，模型中 g 取 2%，参考 1999 - 2023 年中国上市企业股票价值平均增长率得到。因此，可以通过未来企业的净现金流，使用该模型，预测出任一观测时点的企业股权价值。

二、分析过程

(一) 成本识别与量化

对被投企业的基金投资金额进行汇总，以此作为基金的投资成本。截止 2025 年 5 月 28 日，贵州生态环保基金直接投资项目 29 个，涵盖投资项目单位（企业）27 家，共计投资 299,600 万元。

(二) 效益识别与量化

1. 被投项目的社会经济效益

根据效益指标设定，对 29 个被投项目的社会经济指标进行汇总。包括银行贷款与社会资本投资、被投项目的就业带直接就业人数与间接带动就业人数、被投项目的纳税金额、被投项目年均接待游客人数、被投项目间接带动旅游收入等。

2. 被投项目的生态效益

根据效益指标设定，根据分析思路，在生态环保基金的产业分类数据基础上，将 29 个被投项目分为污水处理类项目、资源循环与废物利用类项目、固废及危废处理类项目、生态修复类项目四大类，再进一步细分为若干小类，并对这些小类的生态效益进行数据汇总。具体分类情况如下表所示：

表 4：生态环保基金投资项目产业分类情况表

污水处理类项目	城镇、乡村市政供水污水处理一体化与水再生
	特殊工业废水
资源循环与废物利用类项目	磷化工+电子信息
	新能源电池及材料回收再利用
	农副食品加工
固废及危废处理类项目	垃圾分拣、焚烧、飞灰处理及危废填埋
	垃圾焚烧发电发热

生态修复类项目	国家储备林项目
	环境治理、修复
现代能源	供电供热
	天然气输送

3. 基金收益情况

首先，使用 1.4.3 节训练的神经网络对已产生分红收益的被投企业 2022 年至 2024 年的分红情况进行回测（即利用模型预测这一时期的分红，并与实际已发生的分红结果进行对比，以检验模型的有效性），确定神经网络模型能够在一定程度上反映企业的分红行为。

其次，使用该模型对所有 27 家被投企业 2025-2029 年的净利润与分红进行逐年预测，得到基金 2025-2029 年的分红现金流，以此计算基金年化回报率、基金净现值、基金内部收益率等效益指标。

（1）模型回测结果

使用上述已训练的净利润预测神经网络模型，对部分已产生分红收益的被投企业 2022 年至 2024 年间的三次分红情况开展回测检验，具体回测结果如下表所示：

表 5：神经网络预测基金分红回测结果

单位：亿元

企业名称	基金投资资金额合计	基金实际持股比例	截至 2024 年 12 月 31 日累计收到该项目支付投资收益	预测累计分红	预计 2022 年分红	预计 2023 年分红	预计 2024 年分红
铜仁市能源投资集团有限公司	2	40.00%	0.00200	0.00 000	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0
毕节市星源生态运营管理有限公司	0.14	36.00%	0.02158	0.02 165	0.0056 2	0.0072 5	0.0087 7

安龙县泉涌水务有限责任公司	0.42	20.00%	0.00068	0.00 140	0.0000 0	0.0000 0	0.0014 0
贵州天然气管网有限责任公司	2	17.00%	0.08338	0.09 964	0.0000 0	0.0325 5	0.0670 9
赫章县毕绿生态绿色产业发展有限公司	1	35.00%	0.00031	0.00 000	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0
贵州云上生态环境科技有限责任公司	1.9	45.00%	0.00111	0.00 000	0.0000 0	0.0000 0	0.0000 0
贵州蓝天鼎美水务有限公司	2	48.00%	0.02089	0.01 976	0.0000 0	0.0093 8	0.0103 8

根据表 5 数据，截至 2024 年 12 月 31 日，基金实际从七家被投企业获得投资收益 1,299.60 万元，神经网络模型预测投资收益为 1,424.50 万元，绝对偏差率为 9.61%。

根据基金实际分红数据，实际上生态环保基金累计收到 10 个直投项目支付的投资收益共计 4,861.74 万元，该 10 个项目基金投资金额合计 168,600 万元，基金目前累计收益率为 2.88%，尽职报告的预测结果远远高于实际结果。因此在既定假设条件下，相比于财务分析方法，神经网络模型更能够反映企业的分红行为，并对基金收益情况作出预测。

同时，根据神经网络回测结果，可以认为本文训练的模型对被投企业 2025-2029 年的净利润和分红预测结果存在 10% 的上下偏差，即预测数据比实际数据或高或低 10% 左右。

(2) 基金收益评估关键指标计算

使用已训练的净利润预测神经网络模型对被投企业 2025-2029 年的净利润与分红进行逐年预测，得到基金

2025-2029 年的分红现金流，并计算：

基金年化回报率：本年度基金分红收益/基金投资金额
合计

基金持有股权估值：使用已构建的股权价值变动预测模型，对 2029 年基金持有股权进行价值评估。

基金投资、分红现金流：计算基金投资企业在 2025-2029 年产生的所有现金流，设定 2024 年的现金流=负的基金投资金额+被投企业已产生的分红收益，2025-2029 年的现金流=预测分红收益，并在 2029 年对被投企业做假定退出操作，基金退出操作产生的现金流为 2029 年基金持有股权估值。

净现值（NPV）：计算基金投资企业在 2025-2029 年产生的所有现金流的现值之和。参考 5 年期国债利率，并加入一定的风险溢价水平，设定贴现率 $i=5\%$ 。

4. 被投项目上下游产业链情况

首先，根据被投项目的产业类型，明确其在产业链中的核心功能定位；其次，通过考察与之合作的上下游企业，梳理其在产业链上的具体位置与作用。

其次，将单个项目放入生态环保基金整体投资框架中，分析基金在产业链中的布局和补强情况；最后，结合贵州生态产业的整体发展现状，进一步研判潜在的新增长点和产业延伸方向。

三、分析结果

(一) 基金投资现状

1. 项目投资金额

截至 2025 年 5 月 28 日，贵州生态环保基金直接投资项目共计 29 个，覆盖投资项目单位（企业）27 家，累计投资金额 299,600 万元。

2. 项目建设进度

目前，所有被投项目均已开工建设，平均建设进度约为 79. 62%。具体项目进展如下表所示：

表 6：生态环保基金项目建设进度情况表

建设情况分类	投资项目数	占投资项目数的比例	投资金额(亿元)	占投资金额比例
总计	29	100. 00%	29. 96	100%
已完工	11	37. 93%	9. 38	31. 31%
90%≤建设度<100%	10	34. 48%	12. 16	40. 59%
建设进度<90%	8	27. 59%	8. 42	28. 10%

3. 基金分红收益

截至 2025 年 5 月 28 日，生态环保基金累计收到 10 个直投项目支付的投资收益共计 4861. 74 万元。该 10 个项目基金投资金额合计 168,600 万元，基金目前累计收益率为 2. 88%。

(二) 被投项目效益情况

1. 被投项目社会经济效益情况

截至 2025 年 5 月 28 日，生态环保基金持有投资 29 个直投项目，形成了一定规模的资本撬动与带动效应：已获得银行贷款 921,442 万元（采用省财政厅口径，银行实际放款

金额），社会资本已到位 255,813.22 万元，合计已撬动资金 1,177,255.22 万元。

同时根据项目可研及规划测算，预计全部建成投运后年均纳税总额 23,807.60 万元；可直接吸纳就业 2,567 人、间接带动就业 6,213 人，合计 8,780 人。上述指标均为设计预测值，实际经济与社会效益仍有待项目全部建成并投入运营后验证。

2. 被投项目生态效益情况

截至 2025 年 5 月 28 日，生态环保基金投资的 29 个项目在生态方向的规划与设计中涉及面较广，主要情况简要如下：

①污水处理类项目

共有 12 个项目属于城镇及乡村市政供水污水处理一体化工程，设计日处理市政污水能力达 239,080.81 立方米；另有 2 个项目专注于特殊工业废水（如煤矿废水、焦化废水等）处理，设计日处理工业废水能力合计 87,000 立方米。

②资源循环与废物利用类项目

包括 1 个四氟化硅生产项目，有效解决磷化工副产物氟硅酸盐（如氟硅酸、氟硅酸钠）处置难题；2 个电池回收项目，年均可从废旧电池中提取镍钴资源 59,000 吨，并回收处理废旧锂离子电池 5,000 吨，生产电池级碳酸锂约 10,000 吨；1 个白酒酒糟制生物饲料项目，缓解白酒企业酒糟堆放

导致的环境污染问题（酒糟中 COD/BOD 等有机物含量高）。

③固废及危废处理类项目

共 4 个项目，涵盖垃圾分拣、焚烧、飞灰处理及危废填埋等环节，设计日处理垃圾总量达 5,861.26 吨。

④生态修复类项目

包括 2 个国家储备林项目，合计种植面积为 291,599 亩。总体来看，贵州省产业布局（涉及煤炭、新能源电池、磷化工、白酒等）所产生的“三废”（废水、废气、固废）带来的生态问题较为突出。生态环保基金投资项目精准对接这些痛点，并通过电池资源回收、四氟化硅生产等项目切入新能源、新材料领域，不仅有效促进了污染治理，更实现了从生态治理向绿色产业化发展的延伸布局。

（三）基金收益情况

1. 基金 2025-2029 年年均预期回报率

在 2025 年至 2029 年的预测期内，基金从 64 家企业的投资回报率预计处于同类型基金中下游水平。具体情况如下表所示：

表 7：贵州生态环保基金 2025-2029 年预计本年度分红汇总表

年度	年度分红金额（亿元）	年度收益率
2025 年分红	1.25646	4.19%
2026 年分红	1.28116	4.28%
2027 年分红	1.28180	4.28%
2028 年分红	1.28182	4.28%
2029 年分红	1.28182	4.28%

由上表可知，预计到 2026 年，随着新建项目全部竣工投产、已建成项目逐步实现满负荷运营，在不出现重大市场

波动的前提下，基金分红金额将趋于稳定。五年预测期内基金累计获得分红收益 63,830.60 万元，累计回报率为 21.31%，年均回报率为 4.26%。

根据《中国私募投资基金行业践行社会责任报告（2022）》调研数据显示：“在绿色产业投资回报率方面，私募股权投资基金的整体表现较为一般。其中，6.48%的机构绿色产业项目投资回报率在 30%以上，20.14%的机构回报率处于 20% - 30% 区间，12.95% 的机构回报率为 10% - 20%，25.18% 的机构回报率处于 5% - 10% 之间，35.25% 的机构回报率低于 5%。”相比行业情况，贵州生态环保基金的投资回报率处于市场中下游水平。

然而，从基金投资标的收益结构进一步分析，部分项目回报率表现突出，处于绿色产业投资上游水平。预计有 3 家企业年化回报率超过 10%，占被投企业总数的 11.11%。该 3 家企业具体分红情况如下表所示：

表 8：贵州生态环保基金 2025—2029 年高收益企业
(年均收益率 >10%) 分红汇总表

企业名称	基金投资金额合计	2025 年分红	2026 年分红	2027 年分红	2028 年分红	2029 年分红	基金年化回报率
铜仁市能源投资集团有限公司	2	0.2805	0.2865	0.2866	0.2866	0.2866	14.27%
安龙县泉涌水务有限责任公司	0.42	0.0494	0.0506	0.0507	0.0507	0.0507	12.00%
贵州东黎能源投资股份有限公司	2	0.1972	0.2024	0.2025	0.2025	0.2025	10.07%

由上表可知，贵州省生态环保基金投资标的最高年化回

报率达 14.27%，处于中国绿色产业投资前 30%的水平。基金从该三家企业累计获得分红收益 26,860.30 万元，占全部累计分红收益的 42.16%，反映出基金整体收益对少数高回报企业依赖度较高。若此类企业经营出现波动，可能对基金整体回报产生较大影响。

2. 基金投资企业 2024 年末预期净现值

以 2024 年 12 月 31 日为观测时点，设定贴现率 $i=5\%$ 通过 DCF 模型对 2029 年基金所持有的企业股权价值进行模拟，预测结果如下：

一是基金整体投资可覆盖资本成本并实现微幅正收益。基金投资的净现值为 14,201.90 万元，高于盈亏平衡水平。按总投资规模 299,600 万元计算，净现值占比为 4.74%，即在扣除资本成本后，基金整体项目组合可带来相当于本金 4.74% 的超额回报。作为兼顾生态效益的产业基金，该投资已取得较为稳健的正向回报。

二是从被投企业的净现值分布来看，净现值为正的企业共 8 家，占比 29.63%。尽管比例相对不高，但个别项目贡献显著，其中最高单体项目净现值达 11,191 万元，对整体投资回报起到了重要拉动作用。其余 19 家企业净现值为负，但大部分亏损幅度有限，净现值主要集中在 -1,500 万元以内，反映出生态环保基金投资风险总体处于可控范围。

三是净现值最高的三家企业均属能源行业（天然气管线

领域），具体情况如下表所示：

表 9：贵州生态环保基金 2025—2029 年净现值前三名标的分红汇总表
单位：亿元

企业名称	2024 基金现值（包含已分红）	2025 年分红	2026 年分红	2027 年分红	2028 年分红	2029 年分红	2029 年基金所持有股权价值	NPV	年化收益率
铜仁市能源投资集团有限公司	-1.9980	0.2805	0.2865	0.2866	0.2866	0.2866	2.5222	1.1191	14.27%
贵州东黎能源投资股份有限公司	-2.0000	0.1972	0.2024	0.2025	0.2025	0.2025	2.4820	0.7237	10.07%
贵州天然气管网有限责任公司	-1.9166	0.1506	0.1543	0.1544	0.1544	0.1544	2.4078	0.5450	7.68%

由上表可知，能源类标的具备商业模式成熟、现金流稳定的特征，能够提供较高的财务回报。该三家企业不仅分红收益表现突出，公司净现金流状况良好，股权价值也呈现稳定增长态势。但这一收益结构也反映出基金投资存在一定的行业集中风险：若上述天然气管网企业运营出现不利变化，可能导致基金整体分红及投资回报水平显著下滑。

四是在净现值较低的项目中，普遍表现出生态价值较高而经济价值相对有限的特点。其中，净现值低于-2,000 万元的标的共有三家，具体如下表所示：

表 10：贵州生态环保基金底净现值标的（NPV 小于-2,000 万元）项目汇总表

企业名称	基金投资金额合计（亿元）	项目名称	项目简述	NPV（亿元）

企业名称	基金投资金额合计(亿元)	项目名称	项目简述	NPV(亿元)
贵州赤河情环境科技有限公司	1.5	贵州省遵义习水县赤水河流域生态环境综合整治 PPP 项目	主要包括 7 个子项目除习水县小水电拆除生态环境修复系统性整治工程（一期）以外，其余子项目均涵盖污水处理相关工程，占项目总投资 90% 左右。	-0.2196
贵州蓝天鼎美水务有限公司	2	六枝经济开发区化工园区污水处理厂建设项目	特殊工业废水：焦化废水处理	-0.2410
贵州云上生态环境科技有限责任公司	1.9	黔东南 5 个 PPP 项目	麻江县城镇污水排水工程建设等 5 个 PPP 项目	-0.3391

由上表可知，上述三个项目主要集中于流域综合整治、市政污水处理及特殊工业废水治理领域。该类项目直接服务于水环境改善、生态修复与污染治理，但经济回报能力普遍偏低。其中，两个项目采用 PPP 模式实施，反映出 PPP 类环保项目面临的共性问题：建设期投资规模大、投资回收周期长，加之政府付费或可行性缺口补助力度有限，导致项目现金流较为紧张。

(四) 被投项目上下游产业布局情况

1. 城镇、乡村市政供水污水处理一体化与水再生

2021 年至 2024 年，贵州生态环保基金投资城镇、乡村市政供水污水处理一体化与水再生项目 12 个，总投资合计 120.87 亿元，基金投资 10.29 亿元，基金投资占比 8.51%。12 个项目可日处理市政污水 239,080.81 立方米（参照 LCA, Ecoinvent 数据库，采用污水平均密度 1.13 吨/立方米）；日处理含水量 80% 污泥 30 吨；另外毕节市箐碧生态运营管理

有限公司威宁自治县北门河再生水处理工程在建设污水处理厂的同时清淤河道 6.8km。其产业链具体情况如图 2 所示：

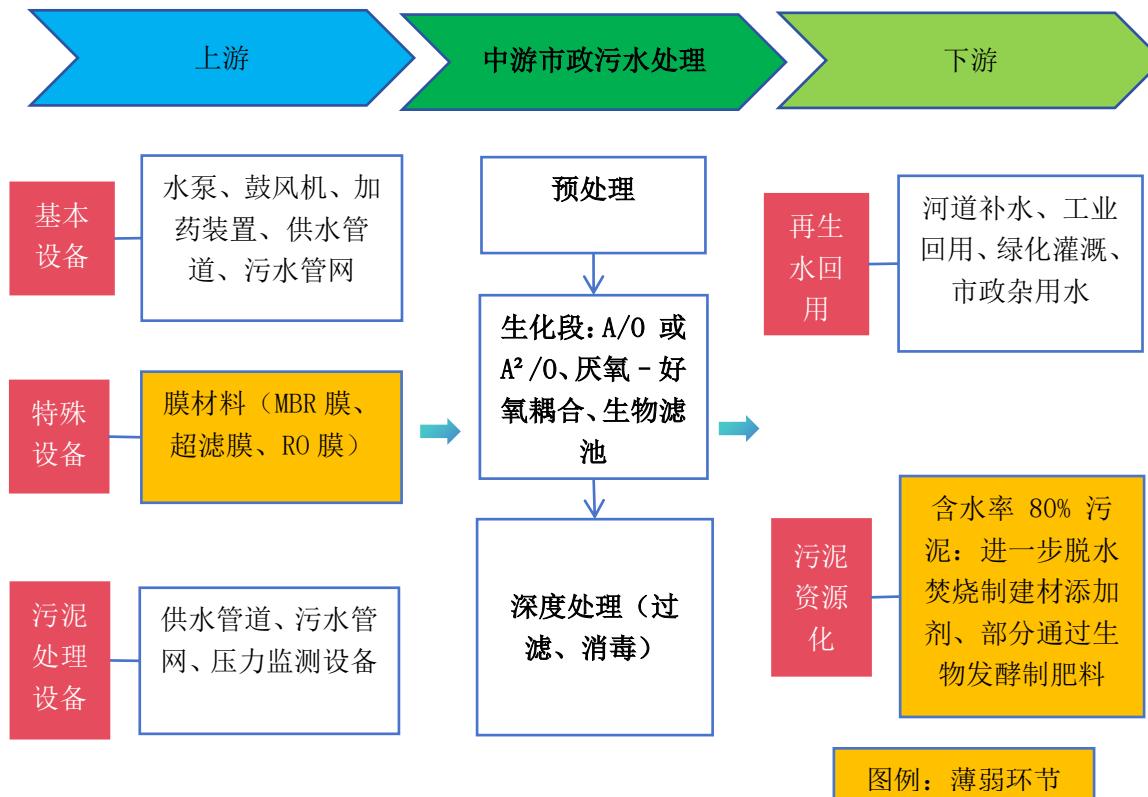


图 2：市政污水处理产业链示意图

目前贵州生产上游膜材料的大型企业较少，工业龙头企业中仅沃顿科技股份有限公司（营业收入十亿级别）的 VONTRON 反渗透膜产品在污水处理工程中得到了广泛认可，达到了中国领先水平。而 MBR 膜、超滤膜、RO 膜又是高标准出水的必要材料，因此渗透膜扩大生产、新型渗透膜研发项目可以作为未来生态环保基金的重点投资方向。

同时，贵州对下游再生水利用主要方式为河道补水、绿化灌溉、市政杂用水，对再生水工业回用、污泥的下游应用比较少。因此，生态环保基金未来可以重点考虑如下投资方向：污泥协同处置（和水泥厂、火电厂对接）；污泥制肥/

生物炭（配合贵州茶叶、烟草产业）。

2. 特殊工业废水处理

煤矿废水：2023 年，贵州省生态环保基金投资贵州省清润环境工程有限公司兴仁市煤矿废水处理工程，设计日处理煤矿废水能力为 75,000 立方米。其产业链情况如图 3 所示：

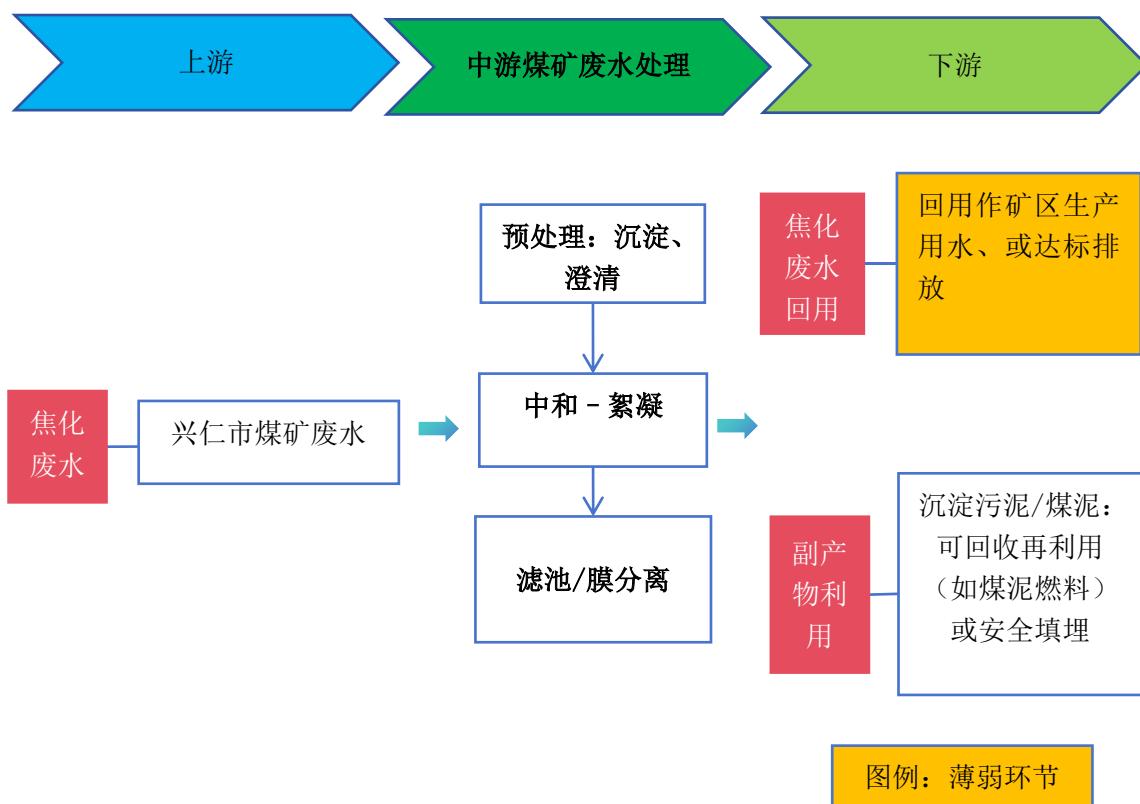


图 3：煤矿废水处理产业链示意图

焦化废水：2024 年，基金继续投资贵州蓝天鼎美水务有限公司六枝经济开发区化工园区污水处理厂建设项目，其中子项目之一专门处理贵州美锦六枝煤焦氢综合利用示范项目产生的废水，设计日处理焦化废水能力为 8,500 立方米；另一子项目设计日处理其他企业工业废水 3,500 立方米。其产业链情况如图 4 所示：

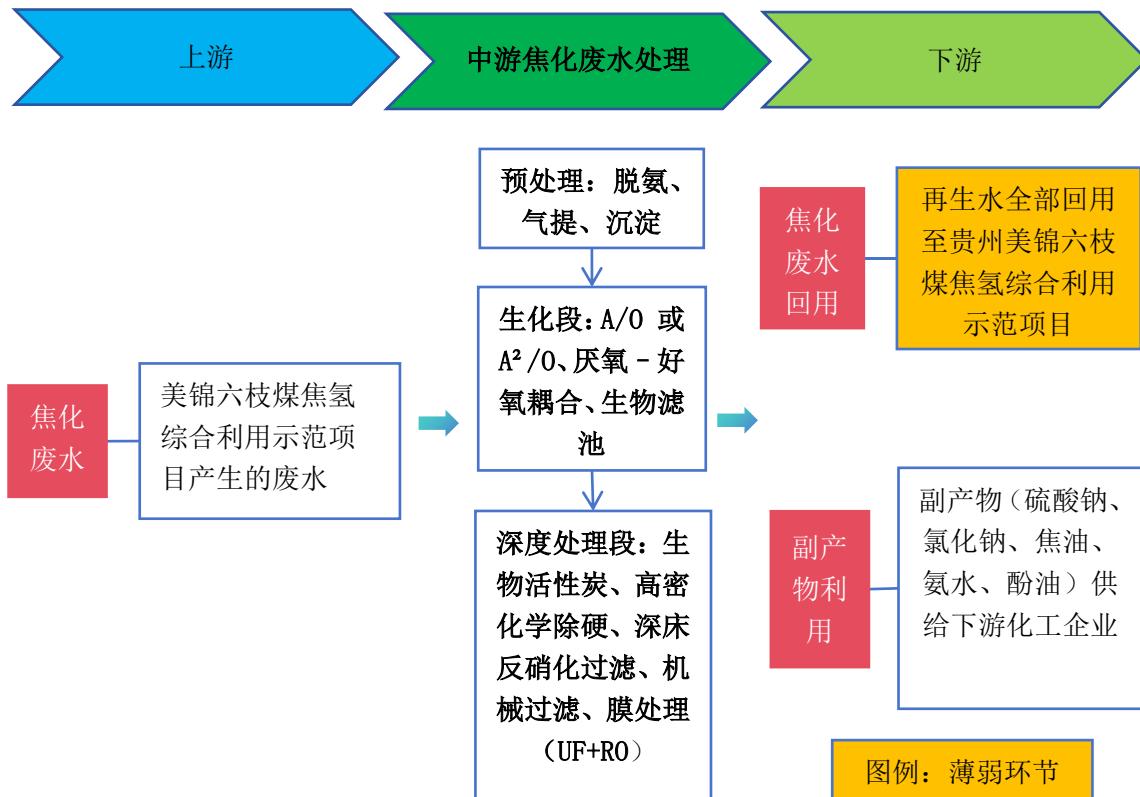


图 4：焦化废水处理产业链示意图

同时，在生态环保基金及相关政策支持下，除前述两个项目外，尚有如下重点项目正在推进：

①仁怀市白酒废水连片治理设施。仁怀市白酒企业通过实施“三个一批”“四改两建设”等连片治理工程，已建成七座废水处理设施，着力解决白酒酿造废水污染问题。

②龙洞堡及马寨东工业污水处理厂特许经营项目。该项目涵盖龙洞堡与马寨东两座工业污水处理厂及配套管网的建设与运营，旨在实现工业废水“应收尽收、应处理尽处理”，出水水质稳定达到一级 A 标准。

③贵州鲁控环保科技有限公司工业废水处理中试平台。目前正在建设针对高盐、高毒性重金属工业废水的中试处理平台，阶段性处理能力为每日 150 立方米，对铅等重金属的

截留率超过 99%，并实现资源循环利用。

但目前贵州省大部分工业废水仍采取纳入市政污水处理体系的方式进行处理，全省工业废水专项处理体系仍需进一步完善，在磷化工、冶金、煤化工等重点污染行业仍存在较大布局空间。

3. 新能源电池及材料回收再利用

贵州生态环保基金共投资贵州中伟资源循环产业发展有限公司新能源电池及材料回收再利用类项目 2 个，项目总投资额为 132,600 万元，基金投资共计 48,000 万元，基金投资占比 36.2%。具体产业链如下：

①新增年生产 59000 吨镍钴锰资源综合利用及废旧锂离子电池回收二期项目：

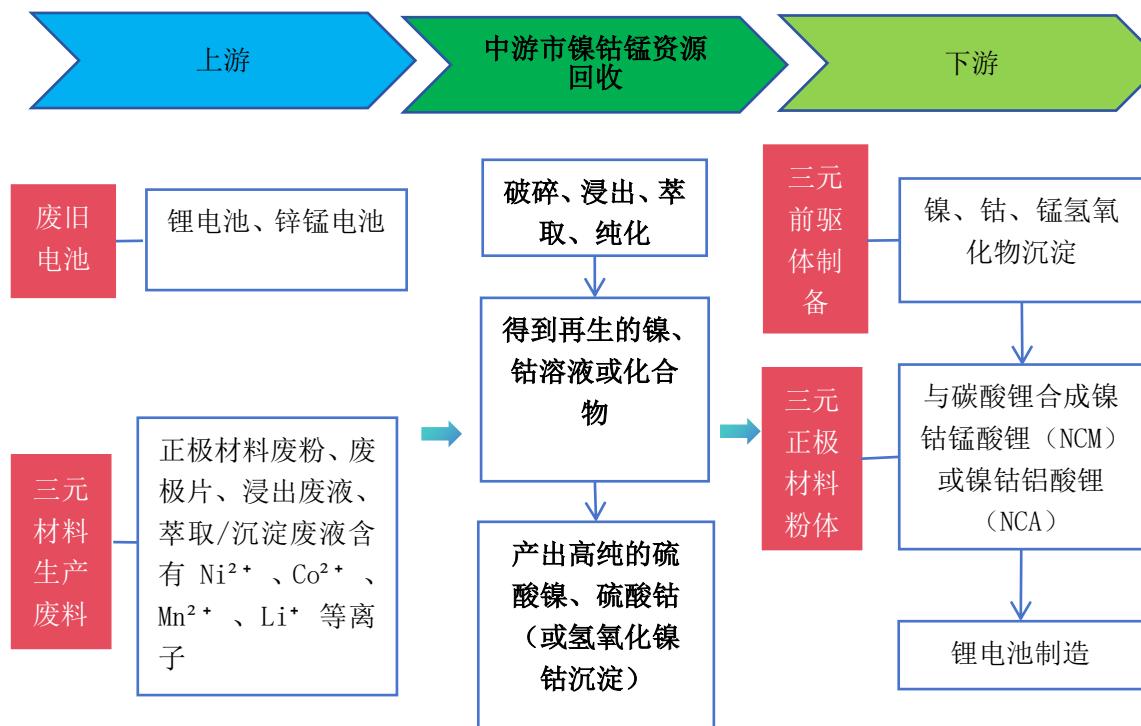


图 5：镍钴锰资源综合利用产业链示意图

②年回收 5000 吨废旧锂电池并年产 10000 吨电池级碳酸锂综合回收体系建设项目：

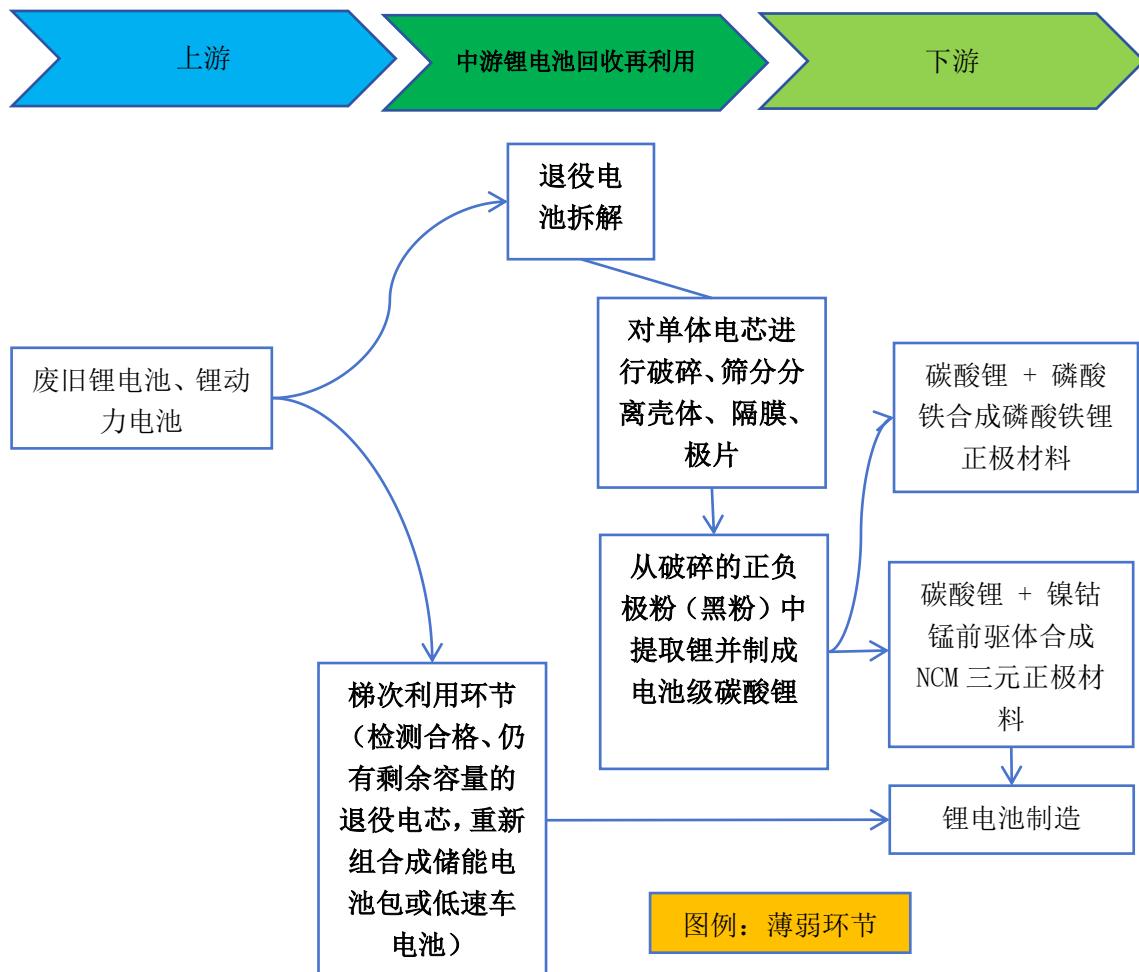


图 6：锂电池综合回收产业链示意图

同时，生态环保基金投资的贵阳花溪区表面处理产业园项目，具备电池极柱、连接片等电池零部件的表面处理工艺能力，建成达产后将有效填补贵州省在该领域的产业空白，具体工艺如下表所示：

表 11：新能源电池典型零件表面处理工艺汇总表

行业	典型零部件	表面处理
新能源电池	电池极柱、连接片	镀镍、镀锡（导电、防腐蚀）
	电池壳体（铝壳/钢壳）	阳极氧化、磷化（防腐蚀、便于密封）
	汇流排（铜/铝母排）	镀锡、镀镍（防氧化、降低接触电阻）

	散热板/冷却管	化学镀镍（防腐蚀，增强焊接）
	紧固件	镀锌、镀镍（防腐蚀）

然而，通过对贵州省新能源电池及材料产业布局的考察发现，目前在负极石墨材料、外壳铝箔、铜箔、电池隔膜及电解液等领域的回收再利用项目仍较为欠缺。尤其是铜箔制造、回收、再利用全产业链；电池隔膜制造、回收、再利用全产业链；以及电解液的回收再利用环节仍存在明显缺失，建议生态环保基金将上述领域作为下一步投资的重点方向。

4. 磷化工+电子信息

①齐磷科技（开阳）有限责任公司年产 1000 吨四氟化硅气体项目

2024 年，贵州生态环保基金投资齐磷科技（开阳）有限责任公司“年产 1000 吨四氟化硅气体项目”。项目总投资 7,200 万元，基金投资 2,500 万元，占比 34.72%。该项目旨在填补贵州省乃至全国高纯四氟化硅气体规模化制备的产业空白，并解决磷化工副产氟硅酸盐（如氟硅酸、氟硅酸钠）处置难的问题。具体产业链情况如图 7 所示：

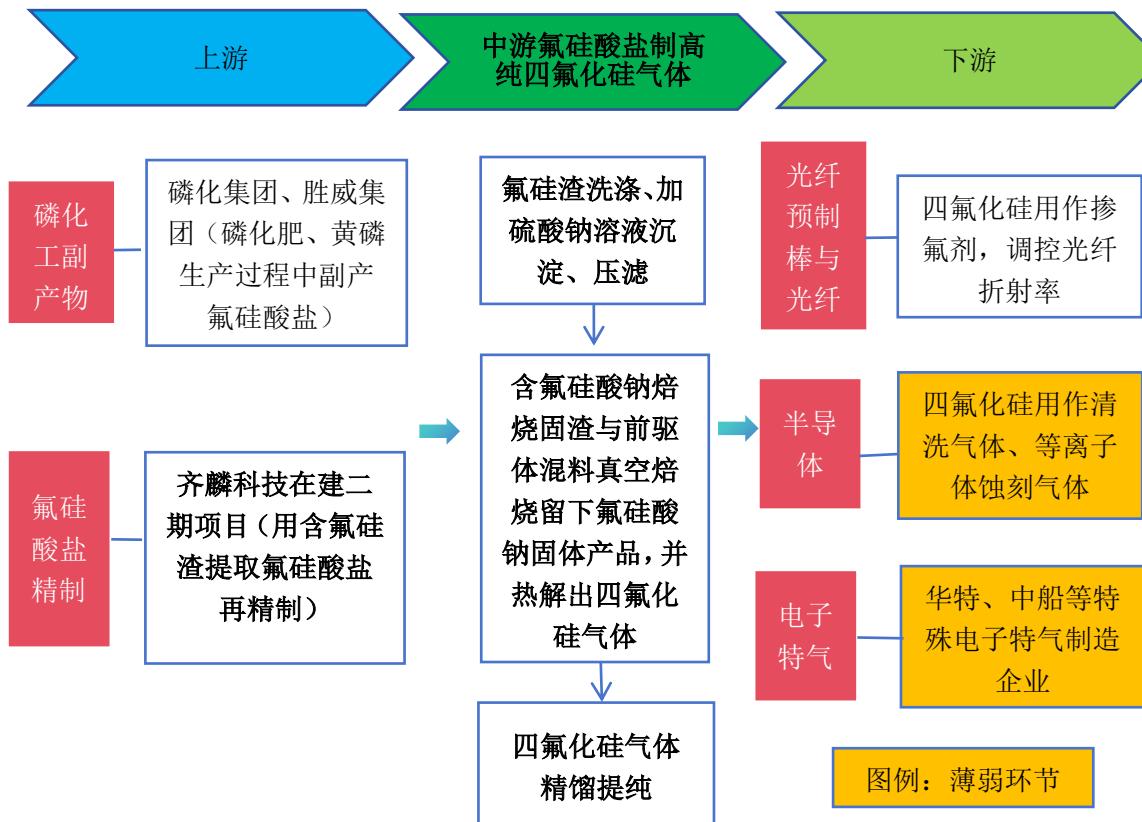


图 7：氟硅渣制高纯四氟化硅气体产业链示意图

然而，该项目在推进过程中仍面临以下困难：

一是产能规模相对有限。当前年产 1000 吨的设计产能尚未形成大规模效应，主要满足贵州本地区域性需求，适合定位高附加值细分市场。相比之下，国内龙头企业（如齐翔腾达、永太科技等）新建或规划的四氟化硅/氟硅酸盐生产装置，设计产能普遍达到万吨级（1 - 3 万吨/年）。

二是本地下游应用企业支撑不足。贵州省目前缺乏四氟化硅大规模应用的下游企业，具体表现在：

光纤制造企业（如长飞光纤、中天科技等）未在贵州布局大型生产项目。

凯里市与其亚集团于 2023 年 12 月签约的 20GW 硅棒及

20GW 硅片项目，以及本地玻璃企业向光伏玻璃产业链的转型，虽在一定程度上弥补了硅棒、硅片及特种玻璃领域的空白，但多晶硅—硅晶圆—集成电路（芯片）产业链仍未形成。

半导体制造方面，贵州省尚未布局 12/8 英寸晶圆制造大厂。贵阳综保区集隽半导体产业园以封装测试和玻璃盖板生产为主，下游对电子特气的本地需求集中于封测及设备配套环节。

电子特气领域，本地已有部分企业及新建项目，如贵州威顿晶磷电子材料有限公司（贵阳工厂）及黔南高新区年产 3880 吨电子特气项目（计划 2025 年开工），表明该环节正逐步完善，但尚未形成规模效应。

②贵阳花溪区表面处理产业园项目

生态环保基金投资的贵阳花溪区表面处理产业园项目具备诸多电子元件的表面处理工艺能力，有效填补了贵州省在该领域的产业空白，具体工艺如下表所示：

表 12：电子产业典型零件表面处理工艺汇总表

行业	典型零部件	表面处理
电子信息	PCB（印制电路板）	ENIG 镀金、镀锡、OSP（防焊盘氧化）
	芯片引脚、封装载板	镀镍、镀金（保证焊接可靠性）
	手机/电脑外壳（铝合金、不锈钢）	阳极氧化、电泳、喷砂（耐磨+美观）
	电子连接器、USB 接口	镀金、镀银（抗氧化、导电性强）
	散热器件（铜、铝）	镀镍（防氧化，保持导热性能）
	小五金件（螺丝、卡扣）	镀锌、镀镍（防腐蚀）

5. 先进装备制造——表面处理产业园项目

生态环保基金投资的贵阳花溪区表面处理产业园项目，具备航空航天设备零部件的表面处理工艺能力，与贵州省飞

机制造产业布局形成显著协同效应，有效填补了省内该领域产业空白。具体工艺如下表所示：

表 13：航空航天产业典型零件表面处理工艺汇总表

行业	典型零部件	表面处理
航空航天	起落架、液压杆	电镀硬铬（耐磨、耐腐蚀）
	机身蒙皮、机翼构件（铝合金）	阳极氧化、铬酸盐钝化（耐腐蚀）
	发动机涡轮叶片、轴承套圈	热喷涂、镀镍、镀铬（耐高温、防氧化）
	紧固件（螺栓、铆钉）	镀镉、镀锌镍合金（防电偶腐蚀）
	电气接插件、导线端子	镀金、镀银（抗氧化、导电性好）

6. 生态食品——白酒酒糟制生物饲料项目

2024 年，贵州生态环保基金投资路德生物环保技术（金沙）有限公司白酒酒糟制生物饲料项目。该项目部分解决了酱香白酒酿造过程中副产品酒糟酒渣易腐败变质、富余酒糟堆放导致环境污染（酒糟中有机物 COD/BOD 含量较高）等问题，具体产业链情况如图 8 所示：

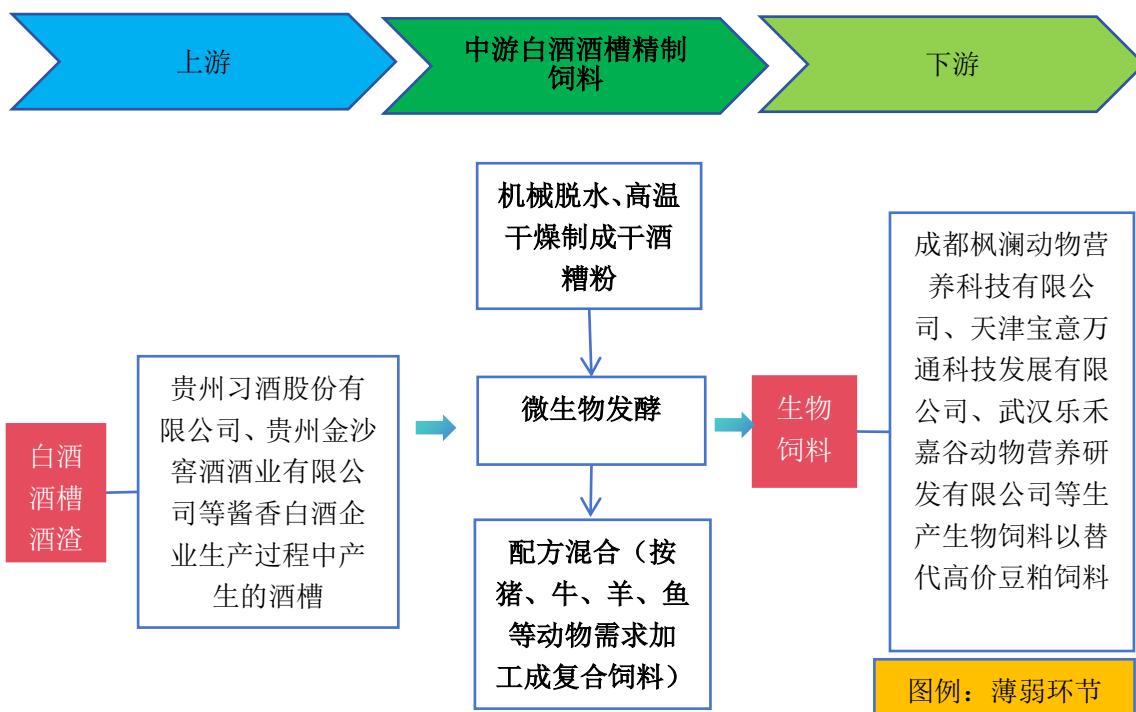


图 8：白酒酒糟制生物饲料产业链示意图

目前，贵州省已广泛推进酒糟制备饲料以替代高价豆粕饲料的应用。例如，茅台循环产投公司与高校合作，建立“菌酶协同发酵”工艺，形成年产饲料 5 万吨、有机肥 12 万吨的“四变”资源化利用体系；路德生物环保技术（金沙）有限公司在贵州建设金沙酒糟生物发酵饲料生产基地，年产能规划达 70 万吨，多个厂区已投产并形成实质性产能覆盖；酒糟饲料已在黄牛养殖（如关岭、德江等地）和有机农业（如毕节、贵阳等地）中广泛应用，成为重要的有机肥资源。

7. 现代能源

2021 年至 2024 年，贵州生态环保基金共投资现代能源类项目 5 个，旨在强化贵州省在现代能源领域的产业布局。具体情况如下：

① 供电供热项目

2021 年，基金投资遵义红城泰达环保有限公司遵义东部城区生活垃圾焚烧发电项目，设计日处理垃圾能力为 2250 吨。经测算，该项目年发电量约 2.11 亿度，实际上网电量 1.81 亿度。

2024 年，基金投资贵州沐和热力管线建设投资有限公司白云区工业园区供热系统建设项目，通过自瀚蓝（贵阳）固废处理有限公司引出蒸汽管道，为白云区工业园企业供热。上述两个项目的产业链如图 9 所示：

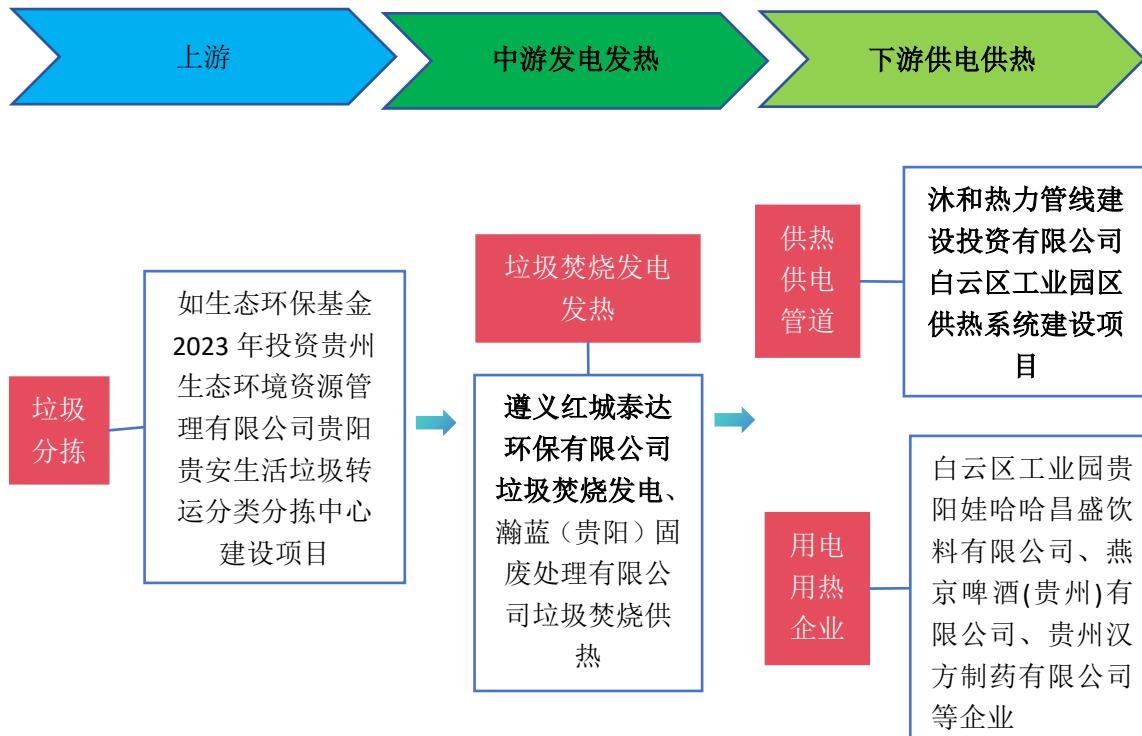


图 9：供电供热产业链示意图

②天然管线项目

2021 年，贵州生态环保基金共投资天然气管道输送网络项目 3 个，项目总投资金额为 664,200 万元，基金投资 60,000 万元，占比 9.03%。项目建成后预计新增天然气管道 1,274.06 公里。根据贵州省能源局《探寻贵州油气产业发展密码——专访贵州省能源局总经济师张栋》报道：“截至 2024 年底，全省天然气管道总里程达 4,018 公里。”这三个项目新增管道长度占全省管道长度比例约 31.71%，对贵州省天然气产业布局具有重要贡献。

8. 垃圾固废、危废处理

2021 年至 2025 年，贵州省生态环保基金共投资垃圾固

废、危废处理项目 4 个（含遵义东部城区生活垃圾焚烧发电项目），项目总投资额为 174,000 万元，基金投资 25,000 万元，占比 14.37%。具体情况如下表所示：

表 15：贵州省生态环保基金投资垃圾固废、危废处理项目
日处理量汇总表

投资年度	企业名称	项目名称	项目总投 (亿元)	基金 投资 金额 合计 (亿元)	产业 类别	工业废物 (单位: 吨)				日垃圾、 固废、危 废处理总 量(单位: 吨)
						日 焚 烧 医 疗 废 物	日 焚 烧 工 业 废 物	日 处 理 危 险 废 物	日 填 埋 危 险 废 物	
2021	贵州生态环境资源管理有限公司	贵州省危险废物暨贵阳医疗废物处理处置中心扩建工程	1.37	0.3	固废、危废、医疗废物处理	40	10	99.07	-	149.07
2021	遵义红城泰达环保有限公司	遵义东部城区生活垃圾焚烧发电项目	8.5	0.6	垃圾焚烧发电	-	-	-	-	2250
2023	贵州生态环境资源管理有限公司	贵阳贵安生活垃圾转运分类分拣中心建设项目	6.93	1	垃圾分拣	-	-	-	-	3380
2025	贵州星河环境技术有限公司	贵州星河环境 11 万吨/年工业废物资源化及处置项目子项目填埋(刚性)处置危险废物 3 万吨/年	0.6	0.6	危废填埋	-	-	-	82.19	82.19

这四个项目综合产业链情况如图 10 所示：

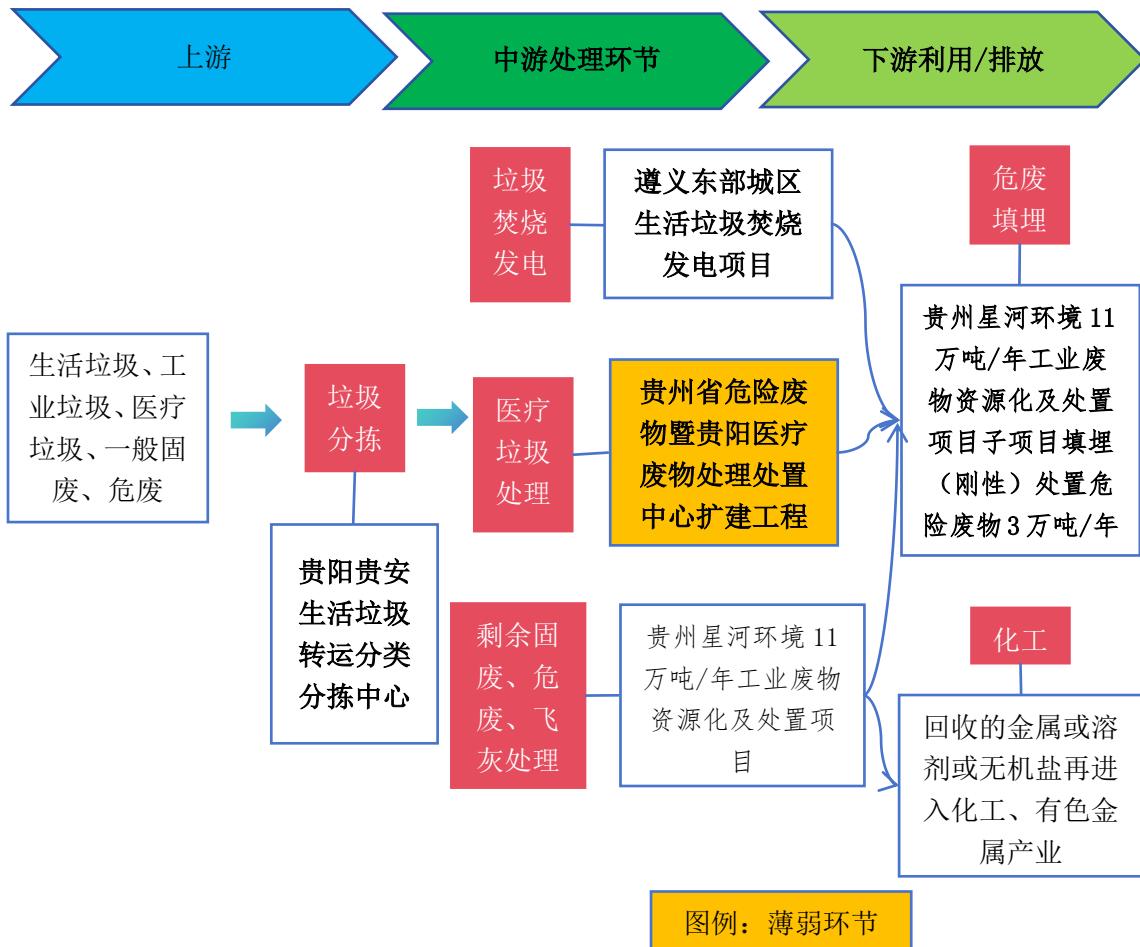


图 10：垃圾固废、危废处理项目产业链示意图

同时，作为化工产业大省，贵州省在工业难处理废弃物，如废油、废溶剂，以及废旧轮胎、废旧塑料的回收、处理与再利用方面，已形成明确产业布局，并建有多家大型综合利用企业和生产基地，产业链条日趋完善。

①在废油、废溶剂处理方面，贵州捷明康资源综合利用科技有限公司（位于六盘水市盘州市）开展废矿物油回收与再生业务，建设年处置能力 5 万吨和 20 万吨的废矿物油再生基础油及润滑油调和生产线。项目采用“预处理+减压蒸馏+溶剂精制”工艺，实现冷却水及溶剂废水在现场循环使用，有效减少排放。

②在废旧轮胎与废旧塑料综合利用方面，贵州利晨资源循环利用有限公司（位于六盘水高新技术产业开发区）是贵州省规模最大的废旧轮胎综合利用企业，其2021年投产的项目设计年处理废旧轮胎12万吨，产出橡胶再生油4.56万吨、钢丝1.8万吨、炭黑4.8万吨；贵州轮胎股份有限公司布局再生胶项目，于2022年建成产能5,000吨/年的再生胶生产线，可年处理废轮胎约6,250吨；此外，贵州华宇橡胶科技有限公司作为省内最大的再生胶生产基地，年处理废旧轮胎、橡胶及废塑料总量达20万吨。

9. 国家储备林

2021年，贵州生态环保基金共投资国家储备林项目2个，项目总投资额为244,300万元，基金投资18,000万元，占比7.37%。两个项目合计种植面积为291,599亩，其中包括储备林243,999亩、经济林46,000亩及花卉苗木基地1,600亩，同时配套投资智慧林业科技系统子项目1个。

根据《贵州省高质量推进国家储备林建设实施方案》提出的目标：“到2025年，全省计划新增国家储备林面积540万亩以上（年均约180万亩），累计总面积达到1,098万亩。”目前，贵州省距该目标仍存在一定缺口。而国储林项目由于存在树木生长期等客观条件约束，存在投资回报期长的问题，因此，生态环保基金可重点考虑拓展如下产业环节：

林业碳汇和生态产品（下游产品）：国家储备林本身属于碳汇资产，可参与CCER碳交易市场。2023年10月，贵州

省颁布了《贵州林业碳票项目方法学(试行)》(版本号V01)和《贵州省林业碳票登记及交易管理规则(试行)》，明确了碳票在生态赔偿、碳中和及碳减排等场景下的交易机制，并指定贵州生态产品交易中心作为平台机构。截至2024年7月，全省已发放碳票至少15张，总授信额度达56,800万元，逐步形成“生态资产—碳票—金融产品”的闭环产业链。积极推动已投资的林业生态资产申请碳票，不仅有助于缓解国家储备林项目经济价值低、投资回收期长的问题，还能够在推进林业生态治理的同时，将“林业碳汇”转化为切实的资产收益路径。

四、分析结论与建议

综合来看，贵州省生态环保基金在2021-2025年间投资的27家企业（共29个项目），整体表现出预期收益中等偏下、整体风险可控、资金有集中风险、项目覆盖面广、生态产业化的特点。

从经济与社会效益来看，基金在促进地方经济增长、带动社会资本参与和增加就业方面有较好的预期效果，但实际的社会经济效益仍需要进一步观察。

从基金收益看，基金预期净现值(NPV)为正，2025-2029年预测期内部收益率(IRR)为5.91%，高于设定贴现率5%，表明整体投资能覆盖资本成本并实现正向回报。

从生态产业来看，29个项目覆盖了污水处理、工业废水治理、固废危废处置和国家储备林等多个关键领域。并深

层次嵌入了新能源电池、电子信息、化工等产业的资源循环利用，已经从单纯治理污染、保护生态转向绿色经济产业化，形成了产业内循环。

（一）基金投资存在的部分问题

一是部分项目经济价值低，退出困难。生态环保基金投资项目的生态属性客观上决定了部分项目的生态属性大于经济属性。净现值最低的三个项目主要集中在流域综合整治、市政污水处理、特殊工业废水治理领域。它们直接关系到水环境改善、生态修复和污染治理，但经济价值低。

二是部分项目投资回报期长。国家储备林项目由于存在树木生长期等客观条件约束，导致投资回报期长。

三是基金资金有集中风险。基金净现值最高的三个项目集中于天然气管网项目，显示出少数优质项目拉动整体回报，低收益项目生态价值大于经济价值的特征。这意味着基金在投资布局中承担了较多政策性、生态性职能，投资回报的提升仍需依靠部分优质项目。

四是被投项目生态效益未曾统一量化。目前生态基金所投资项目类型多元，不同项目的生态价值表现形式差异较大。这种差异导致基金整体生态效益缺乏统一的量化口径，不利于横向比较与综合评估。

五是被投项目净利润与现金流预测未实现大数据+代码化

目前生态环保基金在对被投企业的财务预测方面仍主要依赖传统的财务报表分析和人工测算方法，缺乏基于大规模数据的系统化建模与自动化预测工具。这导致预测结果在准确性、动态性和可追踪性方面存在不足。例如，在对企业未来净利润和现金流进行分析时，尚未形成以数据库为核心、结合代码化脚本的预测机制，长期来看，这会影响基金对项目盈利能力的动态把控和风险管理水平。

六是被投企业净利润与分红预测方法存在缺陷。目前对被投企业采用财务预测方法存在以下几个问题：

1. 线性假设较强。企业营业收入按固定增速、营业成本按特定比例增长的设定较为简化，未能充分反映净利润、净现金流等财务因素对未来企业发展的影响可能是非线性的。

2. 项目特征考量不足。预测过程中未充分纳入项目地理位置、类型差异、企业规模属性及市场波动等重要因素对财务表现的可能影响。

3. SPV 企业预测偏差过大。2024 年生态环保基金投资项目尽职调查报告显示，四个 SPV 企业中有三个 SPV 企业的基金年收益率预测在 25% 以上。而根据分红收益表，目前年化收益最高的投资标的为中伟资源循环产业发展有限公司，基金投资 18,000 万元，一个已建成项目支付收益 2,492.92 万元，累计收益率为 13.85%。因此，即使考虑新建项目产能尚未完全释放、企业存在部分利润留存等因素，使用财务预测

方法可能使得预测值远高于真实值。

（二）建议

1. 推动已投资项目发行不动产投资信托基金（REITs）。

针对部分被投项目回报期长，退出困难的问题，生态环保基金可以考虑参与推动已投资项目参与 REITs（不动产投资信托基金），将生态项目基础设施或不动产资产进行打包，并通过发行证券份额向社会投资者募集资金。

政策上看，根据《国家发展改革委关于全面推动基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）项目常态化发行的通知》（发改投资〔2024〕1014号），城镇污水垃圾处理及资源化利用、固废危废医废处理环境基础设施，以及大宗固体废弃物综合利用基础设施项目申报生态环保公募 REITs 获得明确政策支持。

经济效益上看，根据中央财经大学绿色国际金融研究院《IIGF 观点 | 基础设施公募 REITs 支持生态环保产业发展浅析》研究显示，目前我国已挂牌上市的生态环保公募 REITs 产品共两只，分别为“中航首钢生物质 REIT”和“富国首创水务 REIT”。尽管生态环保类 REITs 发行总规模相对较小（仅 318,800 万元），但因现金流稳定性较强，派息率表现优异，略低于交通基础设施板块，但显著高于仓储物流和园区基础设施类产品。整体来看，两只产品发行首日涨幅显著，上市后二级市场表现突出，区间日均换手率居前，交易活跃度较高，价格呈现明显上涨趋势，表

明生态环保领域借助 REITs 融资具备良好的经济可行性。

因此，尽管贵州生态环保基金不能直接在二级市场投资 REITs 产品，但可在已投生态环保项目中以战略投资人身份积极推动 REITs 化进程，具体路径包括：

①资产规范与标准化。针对已投资的污水处理厂、固废危废处置中心、再生水利用工程、储备林碳汇资产等项目，推动完善资产权属界定、收益权结构梳理和现金流合规核算，构建符合基础设施 REITs 发行要求的优质底层资产。

②战略认购与市场引导。在生态环保 REITs 产品发行过程中，基金可作为战略投资者参与认购，既增强市场信心，也有助于锁定合理收益。

③退出机制与资金循环。借助 REITs 实现项目退出，盘活存量生态资产，回收资金可再投入新的环保治理、资源循环利用及碳汇林业等领域，形成“投资—退出—再投资”的良性循环，实现资金效益与生态效益的可持续发展。

2. 积极推动“林业碳票”发行。

针对国储林项目投资回报期较长的问题，生态环保基金可以推动已投资的国储林项目发行“林业碳票”。一方面，通过推动碳汇量核算与碳票登记，提升项目形成标准化、可交易生态资产的能力；另一方面，积极对接贵州生态产品交易中心，探索碳票在质押融资、战略认购和碳中和服务等多类场景中的应用。

政策层面上，贵州省已于 2023 年 10 月出台《贵州林业碳票项目方法学（试行）》和《贵州省林业碳票登记及交易管理规则（试行）》，明确了碳票的生成与交易机制，并指定贵州生态产品交易中心作为交易平台。截至 2024 年 7 月，全省已签发不少于 15 张林业碳票，累计授信额度 56,800 万元，初步形成了“生态资产—碳票—金融产品”的闭环模式。

因此，生态环保基金可依托这一政策与市场环境，将回报周期较长、现金流有限的生态治理类项目与碳票机制相结合，把长期生态效益转化为具备流动性和金融属性的资产，从而改善基金整体收益结构。

3. 继续推进生态产业化，针对贵州生态产业薄弱环节补强。

目前，贵州省产业布局（涉及煤炭、新能源电池、磷化工、白酒等）所产生的“三废”（废水、废气、固废）带来的生态问题较为突出。生态环保基金投资项目针对这些痛点，并通过电池资源回收、四氟化硅生产、白酒酒糟制生物饲料等项目切入新能源、新材料、生态食品领域，不仅有效促进了污染治理，更实现了从生态治理向绿色产业化发展的延伸布局。针对目前的生态产业薄弱环节，生态环保基金未来可进一步投资：

①污水处理类项目。加强专项工业废水深度处理：目前仅有焦化、尾矿少量案例，未来可在磷化工废水、煤化工废

水、白酒废水治理、工业污泥治理方面加强。同时，投资膜处理/MBR 技术，提高再生水水质，拓宽再生水回用路径

②资源循环与废物利用类项目。未来可拓展氟化学新材料、可降解材料（如 PLA、生物基材料）项目。同时可以投资锂电池铜箔、电解液回收再利用全产业链环节。

③固废及危废处理类项目。贵州化工规模大，但一方面磷石膏堆存量高，利用率偏低，未来可投资建材（石膏板、石膏砖）、土壤改良剂等产业化项目。同时难以处理的垃圾、危废、飞灰、固废等也可提取金属、溶剂以及无机盐重新进入化工、有色金属产业。

④生态修复类项目。结合乌江、赤水河流域，推动流域性生态修复与水质提升项目。同时，在国储林以外，可以积极探索草地碳汇、湿地碳汇，形成多元化生态资产。

4. 尝试引入生命周期评价（LCA）框架。

针对生态效益难以统一量化，难以比较的问题，可尝试引入生命周期评价（LCA）框架，建立自己的 LCA 数据库与模型，构建统一的生态效益评价体系。通过项目碳排放削减量、能源利用效率提升、废弃物资源化率等指标，将不同类型项目的生态改善效益转化为可比的量化结果。在此基础上，还可以探索建立生态效益—财务收益的耦合模型，实现对项目综合价值的动态评估，从而为基金决策提供更科学的依据。

5. 建立市场价格水平数据库，实现被投项目财务数据预

测大数据化+代码化

建议建立市场价格水平数据库，并实现被投项目财务数据预测的自动化与大数据化。通过代码抓取或数据收集，形成涵盖酒店、景区、商业配套等细分业态的市场价格与流量信息库。在录入项目自身的年产量（或污染物年处理量）、产品单价、单位成本等关键参数后，利用数据库与代码脚本即可快速生成财务预测结果，提高测算的及时性与准确性，减少人工依赖。

6. 训练 AI 模型，实现被投企业财务数据精准预测。

在已有数据库建设的基础上，进一步引入人工智能技术，利用深层神经网络模型对被投企业财务数据进行精准预测。通过收集并整合企业历史财务报表、行业市场数据、宏观经济变量等，建立训练数据集，对企业未来的营收、成本和净利润进行建模预测。深层神经网络能够捕捉非线性关系和多维度变量间的复杂交互，比传统方法更能适应生态行业市场波动大、外部影响因素多的特点。通过持续训练和迭代优化，可逐步提升预测准确度，为基金在投后管理、风险预警和投资退出决策中提供量化支持。

