

关于最低勘查投入标准调整的思考

董馨阳，李娜，卜新蕊，韩子千

（中国自然资源经济研究院，北京 101149）

摘要：促进矿产勘查要激励约束并举，最低勘查投入是督促探矿权人及时开展勘查工作的重要手段。当前最低勘查投入标准已实施 27 年，随着经济社会发展，约束效果已弱化，亟需加以调整。文章在梳理最低勘查投入现行标准和地方探索、国外最低勘查投入制度基础上，分别以地质勘查项目预算定额标准和矿业权人勘查开采公示系统中实际勘查投入数据为基础进行统计分析，比较两种方法得到的估算结果，并通过检验得出非油气矿产和油气矿产的最低勘查投入标准调整建议值。

关键词：矿产勘查；勘查投入；统计推断；聚类分析

中图分类号：F426.1；F407.1；F062.1 **文献标识码：**A **文章编号：**1672-6995（2023）

DOI：10.19676/j.cnki.1672-6995.001220

Thoughts on the Adjustments of the Minimum Exploration Expenditure Standards

DONG Xinyang, LI Na, BU Xinrui, HAN Ziqian

(Chinese Academy of Natural Resources Economics, Beijing 101149)

Abstract: To promote mineral exploration, it is necessary to combine incentives and constraints, and the minimum exploration expenditure is an important means to urge exploration right holders to carry out exploration work in a timely manner. The current minimum exploration expenditure standard has been implemented for 27 years. With the development of the economy and society, its constraining effect has gradually weakened, and it is urgently necessary to make adjustments. Based on the review of the current minimum exploration expenditure standards, local practices, and foreign minimum exploration investment systems, this article conducts statistical analysis using the geological exploration project budget quota standards and the actual exploration investment data in the exploration and mining public information system of mining right holders. It compares the estimated results obtained from the two methods, and proposes the suggested values for the adjustment of the minimum exploration investment standards for non-oil and gas minerals and oil and gas minerals through verification.

Keywords: mineral exploration; exploration expenditure; statistical inference; cluster analysis

1 研究背景

矿产勘查是矿产资源供给的最前端，具有高风险高投入的特征，促进矿产勘查要激励约束并举。新一轮找矿突破战略行动实施以来，出台很多激励措施，如《自然资源部关于印发矿业权出让交易规则的通知》（自然资规〔2023〕1号）对矿业权出让交易规则进行完善，《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号）对矿业权出让收益征收方式进行优化调整。同时，约束机制也持续强化，如《国务院关于全民所有自然资源资产有偿使用制度改革的指导意见》（国发〔2016〕82号）要求

收稿日期：2025-04-07；修回日期：2025-05-26

基金项目：自然资源部二级项目“矿业权‘净矿’出让政策及技术支撑研究”（10212121102000009005）

作者简介：董馨阳（1999—），女，河北省廊坊市人，中国自然资源经济研究院研究实习员，国际商务硕士，主要从事矿产资源经济政策研究。

利用经济手段有效遏制“圈而不探”等行为^[1]；《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）规定有效防范矿业权市场中的“跑马圈地”“圈而不探”行为，提高矿产资源利用效率^[2-3]。其中，最低勘查投入标准作为防止“圈而不探”的重要手段，从1998年开始实施，但随着经济社会的发展勘查成本不断提升，标准约束力弱化^[4]。2015年《生态文明体制改革总体方案》提出调整最低勘查投入标准的要求，2024年新修订的《矿产资源法》也格外重视解决“圈而不探”的问题。为促进探矿权人加大勘查投入，加快勘查进度，现行矿产资源法律法规建立了多项管理制度，强化矿产资源勘查管理^[5-8]，包括探矿权使用费制度^[9]；同时，加大财政资金投入力度，提高基础地质调查程度，引导社会资金加大勘查投入，促进加快勘查进程^[10]。因此，研究最低勘查投入标准调整具有必要性和现实意义。

本文整理我国现有最低勘查投入标准和地方探索，对比借鉴国外经验，对勘查投入标准是否需要区分矿种、勘查阶段、勘查年限等问题进行了统计检验，最后分别以地质勘查项目预算定额标准和矿业权人勘查开采公示系统（以下简称“公示系统”）中实际勘查投入数据为基础，进行统计推断，提出最低勘查投入标准建议。

2 最低勘查投入现行标准及地方探索

1998年发布实施的《矿产资源勘查区块登记管理办法》（国务院令240号）第十七条规定，探矿权人应当自领取勘查许可证之日起，按照下列规定完成最低勘查投入：第一个勘探年度每平方千米0.2万元；第二个勘查年度每平方千米0.5万元；从第三个勘查年度起，每个勘查年度每平方千米1万元（表1）^[11-13]。但随着经济发展，人员工资、动力价格、材料价格等涨幅巨大，最低勘查投入标准已明显偏低，对探矿权人的约束作用弱化，个别省份因此制定了更高的标准。如云南省人民政府印发的《云南省探矿权采矿权管理办法（2015年修订）》和《云南省矿业权交易办法（2015年修订）的通知》（云政发〔2015〕49号），对矿业权取得、流转、行政管理职责、矿业权人权利义务等进行明确和规范，提高了最低勘查投入标准：第一个勘查年度每平方千米1万元；第二个勘查年度每平方千米1.5万元；第三个勘查年度每平方千米2万元；从第四个勘查年度起，每增加一个勘查年度，每平方千米增加1万元（表1）。同时规定最低勘查投入依据地质勘查项目预算定额标准中的直接费进行核定^[14]。山西省政府2020年3月出台的《山西省煤层气勘查开采管理办法》（山西省人民政府令第273号）第十六条规定，煤层气探矿权人应当自勘查区块首次登记之日起，按照下列规定完成最低勘查投入：第一个勘查年度至第五个勘查年度，每平方千米每年3万元；第六个勘查年度至第十个勘查年度，每平方千米每年5万元；第十一个勘查年度至第十五个勘查年度，每平方千米每年8万元；从第十六个勘查年度起，每平方千米每年10万元（表1）^[15-16]。2017年，国土资源部发布贵州省正安页岩气勘查区块探矿权拍卖公告，规定受买人在3年内完成勘查实施方案设计的工作量，延续期间最低勘查投入每年每平方千米不低于5万元^[17]。

表 1 最低勘查投入现行标准

单位：万元/km²·年

全国	年度	第一年	第二年	第三年及以后	
	投入	0.2	0.5	1	
云南	年度	第一年	第二年	第三年	第四年及以后
	投入	1	1.5	2	以后每年增加 1
山西	年度	第一年至第五年	第六年至第十年	第十一年至第十五年	第十六年及以后
	投入	3	5	8	10

3 国外最低勘查投入制度及启示

3.1 西澳大利亚州

西澳大利亚州简称西澳州，作为澳大利亚面积最大的州（占全国总面积的 1/3），是全球重要的矿产资源富集区，其优势矿产主要有铁、金、镍、金刚石、锰、铜、煤、石油和天然气等。1978 年西澳州出台《矿业法》（Mining Act 1978），1981 年配合出台《矿业条例》（Mining Regulation 1981），共 7 个部分 174 条。其中，第 15 条明确普查阶段（prospecting）的最低勘查投入，第 21 条明确勘探阶段（exploration）的最低勘查投入。随着经济社会发展，西澳州对《矿业条例》部分条款进行修改完善，但是关于最低勘查投入标准的规定一直没有改变^[18]。

3.1.1 普查阶段

西澳州《矿业条例》规定，普查许可证持证者在许可证有效期内进行采掘或与采掘有关事项的投入必须达到每公顷每年 40 澳元，同时，每证每年不得少于 2000 澳元，即占地 1 公顷的普查许可证，每平方千米每年的最低勘查投入为 20 万澳元，折合人民币 90.8 万元（按 2025 年 1 月 20 日汇率 4.54 计算，下同）；占地 50 公顷的普查许可证，每平方千米每年的最低勘查投入则仅为 4000 澳元，折合人民币 1.82 万元。由此可见，占地面积越小，平均每平方千米每年的最低勘查投入越高^[19]。但是，保留期间无最低勘查投入要求。

3.1.2 勘探阶段

西澳州《矿业条例》规定勘探许可证分为两类，即 1978 年《矿业法》出台时已经存在的勘探许可证和 1978 年《矿业法》出台后新立的勘探许可证。第一类勘探许可证规定，第一年至第五年每平方千米每年投入不少于 300 澳元（折合人民币 1362 元），同时每个许可证最低投入 2 万澳元；第六年至第七年每年投入不少于 5 万澳元，不论面积大小；第八年及以后，每年投入不少于 10 万澳元，不论面积大小。然而，截至目前第一类勘查许可证已经灭失殆尽或转为采矿权，主要存在的是第二类勘探许可证。第二类勘探许可证以 1' × 1' 经纬度的标准区块为单位，每个标准区块面积不到 3 平方千米，每个勘探许可证包含若干标准区块，最低勘查投入要求详见表 2。

表 2 西澳大利亚州最低勘查投入要求

年度	投入	备注
第一年至第三年	每年每个标准勘探区块 1000 澳元(约合人民币 1513 元/平方千米)	如果许可证包含: 1 个标准区块, 年度投入不得低于 1 万澳元; 2~5 个标准区块, 年度投入不低于 1.5 万澳元; 6 个及以上标准区块, 年度投入不低于 2 万澳元
第四年至第五年	每年每个标准勘探区块 1500 澳元(约合人民币 2270 元/平方千米)	如果许可证包含: 1 个标准区块, 年度投入不得低于 1 万澳元; 2~5 个标准区块, 年度投入不低于 2 万澳元; 6 个及以上标准区块, 年度投入不低于 3 万澳元
第六年至第七年	每年每个标准勘探区块 2000 澳元(约合人民币 3027 元/平方千米)	如果许可证包含: 1 个标准区块, 年度投入不得低于 1.5 万澳元; 2~5 个标准区块, 年度投入不低于 3 万澳元; 6 个及以上标准区块, 年度投入不低于 5 万澳元
第八年及许可证上剩余期限内	每年每个标准勘探区块 3000 澳元(约合人民币 4540 元/平方千米)	如果许可证包含: 1 个标准区块, 年度投入不得低于 2 万澳元; 2~5 个标准区块, 年度投入不低于 5 万澳元; 6 个及以上标准区块, 年度投入不低于 7 万澳元

西澳州最低勘查投入制度主要有以下三个特点。一是区分阶段,分为普查阶段和勘探阶段许可证,普查阶段对最低勘查投入要求较高,不随年份增加而增加;勘探阶段对最低勘查投入要求相对较低,但随年份增加而增加。二是区分发证时间,对勘探许可证,1978 年以前发证的矿业权以平方千米作为计算单位,每个许可证每年勘查投入最低标准不得低于 2 万澳元,最高标准不得低于 10 万澳元;1978 年以后发证的矿业权引入“标准区块”概念作为计算单位,年份划分更细,同时根据区块数量调整,每个许可证每年勘查投入最低标准不得低于 1 万澳元,最高标准不得低于 7 万澳元。三是对单位面积和整个许可证的最低勘查投入同时作出要求,矿业权区块面积越小,单位面积最低勘查投入要求就越高。对普查许可证来讲,占地 50 公顷及以上的许可证才能使最低勘查投入标准低至每公顷 40 澳元(折合人民币每平方千米 1.82 万元)。对于勘探许可证,包含 20 个及以上区块的许可证才能使最低勘查投入标准在前三年低至每区块 1000 澳元(折合人民币每平方千米 1513 元),在第四年至第五年低至每区块 1500 澳元(折合人民币每平方千米 2270 元),在第六年至第七年、第八年及以后则分别需要包含 25 个、23 个区块才能达到最低标准。然而,西澳州兼具勘探许可证延续强制缩减面积规定,对于标准勘探区块数在 10 个以上的,矿业权人要在第六年申请延续时主动放弃原区块数量的 40%,以此限制矿业权人通过增加区块数量降低最低勘查投入标准。

3.2 蒙古国

蒙古国位于东北亚,是我国“一带一路”沿线经济合作重要国家之一^[20]。蒙古国是矿产资源大国。2006 年颁布实施的《矿产法》是蒙古国矿产资源管理的主要法律,该法明确了矿业权的类型、矿业权取得方式及程序、矿业权人权利义务等与矿产资源管理相关的规定。

根据蒙古国《矿产法》,矿业权人应对所持探矿权开展勘查工作,每年每公顷最低勘查投入应不低于以下金额:第二年至第三年,每年每公顷不低于 0.5 美元(约合人民币 366 元/平方千米);第四年至第六年,每年每公顷不低于 1.0 美元(约合人民币 732 元/平方千米);第七年至第九年,每年每公顷不低于 1.5 美元(约合人民币 1098 元/平方千米);第十年至第十二年,每年每公顷不低于 10 美元(约合人民币 7320 元/平方千米)。蒙古国的

最低勘查投入制度的特点是区分年度，随着勘查年限的增加，最低勘查投入标准也随之提高。

3.3 国外最低勘查投入制度启示

综上，可供我国最低勘查投入标准调整借鉴的国外经验有以下四个方面：一是区分阶段。按矿产资源勘查的客观规律，在不同勘查阶段，勘查风险、投入、面积和主要工作有所不同，最低勘查投入标准理应有所区别。二是区分年限。按矿产勘查的实际，矿业权人取得矿业权许可证后的第一年可能需要处理土地审批、附着物权属等前期问题，有的不能立即开展勘查工作，因此，应对矿业权人实行“递进式”的最低勘查投入标准，即在取得矿业权许可证后的1或2年内，勘查投入实行较低标准，以减轻企业负担，随着勘查工作的展开逐步提升。三是从年度投入和期间投入两个维度提出要求，在总投入要求约束下给予探矿权人一定的灵活性。四是做好政策衔接。对新政策实施前发放的矿业权许可证延续旧的规定，对新政策实施后发放的矿业权许可证按新的规定执行，确保新政策平稳过渡。

4 数据检验分析

4.1 基于地质调查项目预算定额标准调整

4.1.1 基本思路

以现行最低勘查投入标准为基础，保持勘查年度分类为第一年、第二年和第三年及以后三类不变，考虑人工、物价、材料等影响，按照经济因素指标变化情况同比例调整。《地质调查项目预算标准》是地质调查项目预算编制的重要依据，也是地质勘查工作成本的综合体现，在内容上涵盖固体矿产勘查中主要采用的工程手段（槽探、坑探、钻探、物探、化探等）；在成本构成上涵盖直接费、间接费和管理费，直接费又包含人工费、材料费、运输费等，可体现包括人员工资和材料价格等各种技术经济因素变动情况。该标准是全国性规范，其预算体系综合考虑不同区域、不同程度的地质调查工作，具有权威性和广泛适用性。同时，该标准通常以2~3年为周期进行修订，2000年2月发布的版本是以1998年的经济水平为基础研究制定的，这与最低地质勘查投入标准制定时间基本一致，而2021年发布的最新版本以2019年的经济水平为基础制定，保持原有成本费用结构，具有前后可对比性。因此，本文采用中国地质调查局《地质调查项目预算标准》作为估算基础。

通过对比2021年版本和2000年版本，2000—2021年地质调查预算标准总体变化幅度为541.65%。另外根据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908—2002），固体矿产勘查中采用的工程手段以钻探、坑探、槽探、物探、化探方法为主。以这5种工程手段为主要工作量，2000—2021年预算标准变化幅度为462.56%，其他工作量变化幅度为620.74%。

据统计，主体工作量费用占项目总经费的65%~70%，以65%作为主体工作量费用权重，以35%作为其他工作量费用权重，地质调查预算标准的总体加权变化幅度为517.92%（表3）。

表3 地质调查预算标准加权变化幅度

工作手段	变化幅度	所占权重	总体变化幅度
主体工作量	462.56%	0.65	517.92%
其他工作量	620.74%	0.35	

4.1.2 具体估算

由上述分析可知,2000—2021年地质调查预算标准加权变化幅度为517.92%。持谨慎原则,且为方便计算,以向下取整后的500%作为最低勘查投入建议调整幅度,得到调整后最低勘查投入标准(表4)。

表4 第一种方法估算结果

单位:万元/km²·年

年度	第一年	第二年	第三年及以后
投入	1	2.5	5

4.2 基于公示系统实际勘查投入数据统计推断

4.2.1 基本思路

参考国外最低勘查投入制度,不同年限、不同勘查阶段等使用不同标准,本文使用公示系统实际投入数据进行统计推断,判断我国最低勘查投入标准是否需要区分矿类、勘查阶段和年限。本文使用的统计方法主要有3种:一是ANOVA单因素检验,用于比较3个或以上分组数据均值是否存在显著差异,适用于满足独立性、正态性、方差齐性样本;二是韦尔奇检验,作为ANOVA单因素检验的补充检验,当样本不满足方差齐性条件时,以韦尔奇检验结果为准;三是k-means均值聚类分析,用于将数据样本划分为k个不同的聚类,核心思想是先随机选择k个初始中心点,计算每个分组数据均值到所有中心点的距离,将其分配至距离最近的中心点所在的聚类,然后重新计算中心点,直至中心点变化小于阈值或者达到最大迭代次数,得到最终中心点及聚类结果。

4.2.1.1 是否区分矿类

根据前期向60位地矿领域学者匿名问卷摸底调查情况,多数学者倾向将矿种分为油气、煤炭、金属、非金属4类。为探究是否有必要区分矿类,本文收集、筛选公示系统中2016—2023年矿业权人单位面积实际投入数据118227个,并按上述矿种分类对样本数据进行单因素ANOVA检验,研究不同矿类单位面积实际投入均值是否存在显著差异(表5、表6、表7)。

表5 不同矿类单位面积实际投入情况

矿类	平均值(万元/km ²)	个案数(个)	标准差
非金属	375.311	14937	15487.390
金属	766.237	90438	170188.675
煤炭	106.315	8652	5906.524
石油天然气	5.386	4200	19.849
总计	641.523	118227	148959.961

表6 不同矿类单位面积实际投入方差齐性检验

		莱文统计	自由度 1	自由度 2	显著性
单位面积实际投入	基于平均值	0.394	3	118223	0.757
	基于中位数	0.100	3	118223	0.960
	基于中位数并具有调整后自由度	0.100	3	90704.375	0.960
	基于剪除后平均值	0.099	3	118223	0.960

表7 不同矿类单位面积实际投入均值比较

ANOVA 表 a						
			平方和	自由度	均方	F 值
当年实际勘查投资（万元）* 矿类	组间	（组合）	6643147904.152	3	2214382634.717	0.100
	组内		2623318343676886.000	118223	22189576847.795	0.960
	总计		2623324986824790.000	118226		

如表5所示，非金属矿类样本为14937个，单位面积投入均值约为375万元；金属矿类样本为90438个，单位面积投入均值约为766万元；煤炭样本为8652个，单位面积投入均值约为106万元；石油天然气样本为4200个，单位面积投入均值约为5万元。如表6所示，方差齐性检验中基于平均值的显著性为0.757，不能在统计学意义上拒绝“不同矿类单位面积实际投入方差不存在显著差异”的原假设，即方差齐性，样本满足ANOVA检验要求。如表7所示，ANOVA检验中显著性为0.960，不能在统计学意义上拒绝“不同矿类单位面积实际投入均值不存在显著差异”的原假设，故不需要区分矿类。

4.2.1.2 是否区分阶段

由于油气矿产不区分勘查阶段，此处仅考虑非油气矿产的勘查阶段，分为普查、详查、勘探3类。为探究是否有必要区分勘查阶段，本文收集、筛选公示系统中2016—2023年非油气矿业权人单位面积实际投入数据114027个，按照上述勘查阶段分类对样本数据进行单因素ANOVA检验，研究不同勘查阶段单位面积实际投入均值是否存在显著差异（表8、表9、表10）。

表8 非油气矿产不同勘查阶段单位面积实际投入情况

勘查阶段	个案数（个）	平均值（万元/km ² ）	标准差	标准误差
普查	26960	1947.761	298552.528	1818.280
详查	42484	446.882	71827.357	348.479
勘探	44583	97.028	5039.928	23.869
总计	114027	664.955	151678.476	449.180

表9 非油气矿产不同勘查阶段单位面积实际投入方差齐性检验

		莱文统计	自由度 1	自由度 2	显著性
单位面积实际投入	基于平均值	5.248	2	114024	0.005
	基于中位数	1.321	2	114024	0.267
	基于中位数并具有调整后自由度	1.321	2	31960.225	0.267
	基于剪除后平均值	1.321	2	114024	0.267

表10 非油气矿产不同勘查阶段单位面积实际投入平均值相等性稳健检验

	统计 ^a	自由度 1	自由度 2	显著性
韦尔奇	1.019	2	44149.594	0.361

注：a 表示渐进 F 分布。

如表8所示，非油气矿业权中，普查阶段样本26960个，单位面积投入均值为1948万

元，详查阶段样本 42484 个，单位面积投入均值为 447 万元，勘探阶段样本 44583 个，单位面积投入均值为 97 万元。如表 9 所示，方差齐性检验中基于平均值的显著性为 0.005，与区分矿类情况不同，此时可以在统计学意义上拒绝“不同矿类单位面积实际投入方差不存在显著差异”的原假设，即方差非齐性，不满足 ANOVA 检验要求，需要进行韦尔奇检验。如表 10 所示，韦尔奇检验中显著性为 0.361，不能在统计学意义上拒绝“不同勘查阶段单位面积实际投入均值不存在显著差异”的原假设，故非油气矿产不需要区分勘查阶段。

4.2.1.3 是否区分年限

为探究是否有必要区分年限，本文收集、筛选公示系统中 2016—2023 年矿业权人单位面积实际投入数据，考虑到油气矿产勘查年限高于非油气矿产，因此区分油气和非油气矿产进行判断。

(1) 非油气矿产。非油气矿产样本数据共有 114027 个，对样本数据进行单因素 ANOVA 检验，研究不同年限单位面积实际投入均值是否存在显著差异（表 11、表 12）。

表 11 非油气矿产不同年限单位面积实际投入方差齐性检验

		莱文统计	自由度 1	自由度 2	显著性
单位面积实际投入	基于平均值	7.746	15	114011	0.000
	基于中位数	1.946	15	114011	0.015
	基于中位数并具有调整后自由度	1.946	15	4476.263	0.015
	基于剪除后平均值	1.947	15	114011	0.015

表 12 非油气矿产不同年限单位面积实际投入平均值相等性稳健检验

	统计 ^a	自由度 1	自由度 2	显著性
韦尔奇	5.831	15	27957.374	0.000

注：a 表示渐进 F 分布。

如表 11 所示，方差齐性检验中基于平均值的显著性为 0.000，可以在统计学意义上拒绝“不同矿类单位面积实际投入方差不存在显著差异”的原假设，即方差非齐性，不满足 ANOVA 检验要求，需要进行韦尔奇检验。如表 12 所示，韦尔奇检验中显著性为 0.000，可以在统计学意义上拒绝“不同年限单位面积实际投入均值不存在显著差异”的原假设，故非油气矿产需要区分年限。接下来，进行 k-means 均值聚类分析，研究如何对非油气矿产单位面积实际投入划分年限（表 13、表 14、表 15）。

表 13 非油气矿产 k-means 聚类中心

聚类	1	2	3
勘查时间/年	13	8	3

表 14 非油气矿产 k-means 聚类个案数目

聚类	1	35354.000
	2	59472.000
	3	19201.000
有效		114027.000
缺失		0.000

表 15 非油气矿产 k-means 聚类结果单位面积实际投入均值比较

ANOVA					
	聚类		误差		F
	均方	自由度	均方	自由度	
勘查时间/年	635905.566	2	1.758	114024	361745.651
					0.000

如表 13 所示，非油气矿产单位面积勘查投入聚类中心为 3、8、13，将表 14 中每个聚类个案数目代入，反推得到按照年限划分为 3 类，即 0~5 年、6~10 年、11~15 年。如表 15 所示，ANOVA 检验中显著性为 0.000，可以在统计学意义上拒绝“不同聚类单位面积实际投入均值不存在显著差异”的原假设，即 k-means 不同聚类之间存在显著差异，聚类结果稳健。

（2）油气矿产。剔除异常值后，油气矿产样本数据共有 4197 个，对样本数据进行单因素 ANOVA 检验，研究不同年限单位面积实际投入均值是否存在显著差异（表 16、表 17）。

表 16 油气矿产不同年限单位面积实际投入方差齐性检验

		莱文统计	自由度 1	自由度 2	显著性
单位面积实际投入	基于平均值	6.884	25	4171	0.000
	基于中位数	1.906	25	4171	0.004
	基于中位数并具有调整后自由度	1.906	25	742.803	0.005
	基于剪除后平均值	2.172	25	4171	0.001

表 17 油气矿产不同年限单位面积实际投入平均值相等性稳健检验

	统计 ^a	自由度 1	自由度 2	显著性
韦尔奇	6.498	25	808.712	0.000

注：a 表示渐进 F 分布。

如表 16 所示，方差齐性检验中基于平均值的显著性为 0.000，可以在统计学意义上拒绝“不同矿类单位面积实际投入方差不存在显著差异”的原假设，即方差非齐性，不满足 ANOVA 检验要求，需要进行韦尔奇检验。如表 17 所示，韦尔奇检验中显著性为 0.000，可以在统计学意义上拒绝“不同年限单位面积实际投入均值不存在显著差异”的原假设，故油气矿产需要区分年限。接下来，进行 k-means 均值聚类分析，研究如何对油气矿产单位面积实际投入划分年限（表 18、表 19、表 20）。

表 18 油气矿产 k-means 聚类中心

聚类	1	2	3
勘查时间/年	23	6	17

表 19 油气矿产 k-means 聚类个案数目

聚类	1	2228.000
	2	669.000
	3	1300.000
有效		4197.000
缺失		0.000

表 20 油气矿产 k-means 聚类结果单位面积实际投入均值比较

ANOVA					
	聚类		误差		F
	均方	自由度	均方	自由度	
勘查时间/年	72056.279	2	4.656	4194	15475.220
					0.000

如表 18 所示，油气矿产单位面积勘查投入聚类中心为 6、17、23，将表 19 中每个聚类个案数目代入，反推得到按照年限划分为 3 类，即 1~11 年、12~19 年、20~26 年。如表 20 所示，ANOVA 检验中显著性为 0.000，可以在统计学意义上拒绝“不同聚类单位面积实际投入均值不存在显著差异”的原假设，即 k-means 不同聚类之间存在显著差异，聚类结果稳健。

综上，不区分矿类或阶段，对非油气矿产区分勘查年限为 0~5 年、6~10 年、11 年及以后，对油气矿产区分勘查年限为 0~11 年、12~19 年、20 年及以后。上述结果基本与我国现行最低勘查投入标准结构一致，但是划分年限需要调整。

4.2.2 具体估算

根据上述统计分析，分别对非油气和油气矿产分年限估算最低勘查投入标准，考虑矿业权许可证每 5 年延续一次，为便于管理，对油气矿产划分年限调整为 5 的倍数，即 0~10 年、11~20 年、21 年及以后。借鉴管理学 1σ 原则（65.26% 的样本能够达到标准，剩余样本视为不合格^[21]），对样本数据按由小到大排列，取位于 34.74% 的样本数值作为最低勘查投入标准（表 21）。

表 21 第二种方法估算结果

单位：万元/km²·年

非油气矿产	0~5 年	6~10 年	11 年及以后
	2.7	2.3	2.3
油气矿产	0~10 年	11~20 年	21 年及以后
	0.7	1.1	1.4

如表 21 所示，保留一位小数后，非油气矿产 0~5 年最低勘查投入标准为 2.7 万元，6~10 年为 2.3 万元，11 年及以后为 2.3 万元；油气矿产 0~10 年为 0.7 万元，11~20 年为 1.1 万元，21 年及以后为 1.4 万元。从油气和非油气矿产对比看，油气矿产的单位面积实际投入低于非油气矿产。从存续年限角度看，油气矿产最低勘查投入标准随年限增加而提高，与我国现行标准及国外实践相符；非油气矿产受矿业权出让政策调整影响，存续时间为 0~5 年的，即 2018—2023 年出让的矿业权，其获得成本增加，导致单位面积实际投入高于 2018 年以前出让的矿业权。为剔除政策影响因素，对第二种方法估算的非油气矿产 0~5 年最低勘查投入标准不予采用。

4.3 最低勘查投入标准调整建议

综合第一种和第二种方法估算结果，考虑矿业权许可证每 5 年延续一次的规定，本文建议划分年限按照第二种方法，同时为切实起到推动加快勘查的作用，具体标准取两种方法中较高值，其中第一种方法按均值估算（保留一位小数），即非油气矿产 0~5 年为 $(1+2.5+5+5+5)/5=3.7$ 万元，6~10 年为 5 万元，11 年及以后为 5 万元；油气矿产 0~10

年为 $(1+2.5+5+5+5+5+5+5+5)/10 \approx 4.4$ 万元, 11~20 年为 5 万元, 21 年及以后为 5 万元。比较两种方法后, 得到非油气矿产 0~5 年最低勘查投入标准为 3.7 万元, 6~10 年最低勘查投入标准为 5.0 万元, 11 年及以后最低勘查投入标准为 5.0 万元; 油气矿产 0~10 年最低勘查投入标准为 4.4 万元, 11~20 年最低勘查投入标准为 5.0 万元, 21 年及以后最低勘查投入标准为 5.0 万元 (表 22)。

表 22 最低勘查投入标准调整建议值

单位: 万元/km²·年

非油气矿产	0~5 年	6~10 年	11 年及以后
	3.7	5.0	5.0
油气矿产	0~10 年	11~20 年	21 年及以后
	4.4	5.0	5.0

参考文献

[1] 国务院. 国务院关于全民所有自然资源资产有偿使用制度改革的指导意见 [EB/OL]. (2017-01-16) [2025-05-08]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/16/content_5160287.htm.

[2] 国务院. 国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知 [EB/OL]. (2017-04-20) [2025-05-08]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-04/20/content_5187619.htm.

[3] 隋昊. 油气资源勘探开发投资市场化研究[J]. 中国国土资源经济, 2022, 35(5): 49-54.

[4] 吕建伟, 史登峰, 张博, 等. 勘查区块退出制度演变和完善建议[J]. 中国国土资源经济, 2019, 32(11): 15-19.

[5] 许书平, 司芎, 韩亚琴, 等. 探索构建加快勘查进程新机制研究: 落实新《矿产资源法》思考与建议[J/OL]. 中国国土资源经济: 1-9 [2025-05-08]. <https://doi.org/10.19676/j.cnki.1672-6995.001190>.

[6] 中华人民共和国矿产资源法 [EB/OL]. (2024-11-09) [2025-05-08]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6985756.htm.

[7] 中华人民共和国矿产资源法 [EB/OL]. (2012-11-13) [2025-05-08]. http://www.gov.cn/fwxw/bw/hbzj/2012-11/13/content_810480.htm.

[8] 国务院. 矿产资源勘查区块登记管理办法 [EB/OL]. (2016-12-09) [2025-05-08]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5139466.htm.

[9] 许书平. 健全勘查区块退出机制加快促进地质找矿突破[J]. 中国国土资源经济, 2010, 23(6): 42-45, 56.

[10] 国务院. 国务院关于加强地质工作的决定 [EB/OL]. (2008-03-28) [2024-12-31]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2008-03/28/content_2858.htm.

[11] 国务院. 矿产资源勘查区块登记管理办法 [EB/OL]. (1998-02-12) [2025-03-10]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5139466.htm.

- [12] 申升. 既不能转采又不能继续勘查, 如何应对?[N]. 中国矿业报, 2020-01-15.
- [13] 钟振远, 李子英. 加快制度创新, 推动找矿工作[J]. 中国国土资源经济, 2011, 24(2): 30-32, 55.
- [14] 云南省人民政府. 云南省探矿权采矿权管理办法(2015年修订)和云南省矿业权交易办法(2015年修订)的通知[EB/OL]. (2015-07-09) [2025-03-10]. https://www.yn.gov.cn/zwgk/zfxxgkpt/gkptzcyj/xzgfwj/202111/t20211122_230750.html.
- [15] 山西省人民政府. 山西省煤层气勘查开采管理办法[EB/OL]. (2020-03-18) [2025-03-10]. https://www.gov.cn/zhengce/2020-03/18/content_5721499.htm.
- [16] 郭锋, 张舰. 山西出台煤层气勘查开采管理办法[N]. 中国自然资源报, 2020-04-30(001).
- [17] 国土资源部. 贵州省正安页岩气勘查区块探矿权拍卖公告[EB/OL]. (2017-07-06) [2025-05-08]. https://www.mnr.gov.cn/gk/tzgg/201707/t20170706_1992578.html.
- [18] 朱清. 西澳大利亚州探矿权最低勘查投入制度及启示[N]. 中国自然资源报, 2018-08-22.
- [19] 朱清. 以区块定标准, 以年限定档数[N]. 中国自然资源报, 2018-08-11.
- [20] 项小强, 王小庆, 李文洁, 等. 中蒙石油天然气领域标准化管理模式及法律比较研究[J]. 中国标准化, 2024(3): 164-168, 190.
- [21] 王蓉, 田维, 曾晶, 等. 浅谈设备工程项目中的全面质量管理[J]. 设备监理, 2024(6): 14-17.