

# 科研院所价值创造对标研究与实践

丁皓 卢攀辉 赵新伟 刘亚旭

(中国石油集团工程材料研究院有限公司)

**摘要:** 价值创造行动是国企加快建设世界一流企业的重要手段,也是国企改革的一项重要任务。中国石油集团工程材料研究院在对标管理实践基础上,结合自身实际选择标杆企业,优化设计价值创造指标体系,构建对标数据库,涉及三层级架构、40项指标。通过与标杆企业开展横向对标、研究院近3年指标纵向对标,深入分析查找研究院在科技创新、效率效益、人才队伍建设等重点领域存在的差距和不足,制定超前布局战略性新兴产业,强化关键核心技术攻关和成果转化应用,加强科技领军人才培养,完善科研管理运行机制,持续提升管理服务效能等一系列改进措施并组织实施,探寻高质量发展最佳管理实践。通过开展对标价值创造行动,完善价值创造体系,不断提高核心竞争力,增强核心功能,开创建设世界一流研究院新局面。

**关键词:** 科研院所; 对标管理; 价值创造; 指标体系; 高质量发展

**中图分类号:** G311 **文献标志码:** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1002-302X.2024.02.009

## Study and Practice of Value Creation and Benchmarking for Scientific Research Institutes

Ding Hao, Lu Panhui, Zhao Xinwei, Liu Yaxu

(CNPC Tubular Goods Research Institute Co. Ltd., Xi'an 710017, China)

**Abstract:** The effort for value creation is one of the important methods for the State-owned enterprises to accelerate building of themselves into the world's first-class enterprises. It is also an important task for restructuring of the State-owned enterprises. Based on benchmarking management practice and taking its own conditions into account, CNPC Tubular Goods Research Institute Co. Ltd. selected the model enterprises to optimize the design of the value creation indexes system and construct the benchmarking databank with involvement of configurations at three levels and 40 items of indexes. The research institute made horizontal comparison with the benchmarking enterprises and vertical comparison with its own indexes in the past three years while analyzing and identifying its gaps and disadvantages existing in the areas of technological innovation, efficiency and benefits, and fostering of talents. It carried out a series of measures for high-quality development and best management practice, such as distributing the strategic emerging industries in advance, enhancing the study of key technology and conversion and application of achievements, strengthening fostering of leading technological talents, perfecting the operational mechanism of scientific research management, and sustainably improving management service performance. Based on the effort for benchmarking value creation, the research institute perfected the value-creating system, sustainably improved its core competitiveness and enhanced the core functions, thus creating the new situation for building itself into the world's first-class research institute.

**Key words:** scientific research institutes, benchmarking management, value creation, the indexes system, high-quality development

**基金项目:** 中国石油天然气集团有限公司课题“科技创新政策制度和管理机制研究”(编号:2023DQ0110)。

**第一作者简介:** 丁皓, 1984年生, 2006年本科毕业于北京邮电大学, 高级经济师, 主要从事企业改革与管理创新、发展战略研究工作。E-mail: dinghao01@cnpc.com.cn

**收稿日期:** 2024-02-21 **改回日期:** 2024-03-20

2023年3月,为贯彻落实党中央国务院关于加快建设世界一流企业决策部署,国务院国资委启动了对标世界一流企业的价值创造行动,以提升发展质量效益效率为主线,以价值创造为关键抓手,推动国有企业完善价值创造体系,提升价值创造能力。

中国石油作为第一批创建世界一流示范企业之一,将价值创造行动作为加快建设世界一流企业的重要任务。国企研究院作为科技创新主体,必须成为企业技术创新和管理创新的排头兵<sup>[1]</sup>。中国石油集团工程材料研究院有限公司(简称工程材料研究院)作为中国石油直属科研院所,结合自身实际及总体规划,聚焦核心指标和要素,构建价值创造指标体系,深入开展对标分析,查找制约高质量发展的短板弱项,确定量化目标,制定改进措施,提升了核心竞争力和质量效率效益。

## 1 价值创造标杆选择和指标体系

实施对标价值创造行动,首先要结合自身实际选择标杆企业,遵循“业务相似、行业领先、信息可获取”基本原则<sup>[2]</sup>,突出先进性、可比性。其次,坚持价值导向设置指标,聚焦价值创造重点领域定量指标,尽量规避定性指标,真实客观反映企业经营状况。指标计算口径应参照国家或行业通行规范,特别是财务指标,确保指标来源清晰,具备客观性和权威性。处理规模差距问题,采用具有普适度的指标进行评价分析<sup>[3]</sup>。

### 1.1 选定对标的标杆企业

工程材料研究院选取的标杆企业,于2023年入选国务院国资委创建世界一流专精特新示范企业,也是能源行业科研院所,与工程材料研究院核心业务相似,处于行业领先地位,具有较大影响力。标杆企业在对标管理上积累了丰富经验,对标所需数据较为完备<sup>[2]</sup>,与工程材料研究院不存在直接市场竞争<sup>[4]</sup>,且已建立良好的合作基础,对标数据获取可能性较大。

### 1.2 构建对标指标体系

构建科学合理的指标体系是开展对标价值创造行动的关键<sup>[5]</sup>。工程材料研究院根据自身业务特点和管理流程,设计了一套三层级架构的价值创造指标体系(表1)。

第一层级指标,结合中国石油价值创造行动具体要求,设计了功能价值、经营价值、创新价值、治理价值、长期价值、社会价值6项指标。

第二层级指标,围绕世界一流研究院管理实践<sup>[6]</sup>,进一步细化为14项指标。具体来说,围绕功能价值,以科研项目供给推动价值创造,设计了2个二级指标;围绕经营价值,以效益效率引导价值创造,设计了3个二级指标;围绕创新价值,以科技创新驱动价值创造,设计了2个二级指标;围绕治理价值,以治理效能支撑价值创造,设计了2个二级指标;围绕长期价值,以可持续发展保障价值创造,设计了4个二级指标;围绕社会价值,以品牌建设引领价值创造,设计了行业影响力二级指标。

第三层级指标,对二级指标在重点职能领域和业务领域具体化和量化,每项均明确指标定义、统计口径、计算方法,以便于全方位开展精准对标。

## 2 价值创造对标评价与分析

为了能够全方位反映企业发展状况,对标分析采取横向和纵向对标相结合的方式<sup>[7]</sup>。横向对标主要是与标杆企业逐项进行分析,明确自身存在的优势和差距,并对存在差距的指标开展重点分析,找准改进和努力的方向;纵向对标主要是对开展“国企改革三年行动”以来近3年指标进行分析,研判发展趋势,对下滑指标开展重点研究。针对查找出的管理短板、薄弱环节和瓶颈问题,制定改进提升措施,推动经营管理各环节持续优化,创造新的竞争优势(表1)。

### 2.1 横向对标优势分析

工程材料研究院与标杆企业开展全方位比对

表1 价值创造指标体系及评价分析表

一级指标	二级指标	三级指标	单位	标杆企业横向对标 (2022年)	近3年纵向对标 (2020—2022年)
功能价值	国家级项目	国家级科研项目新立项数量	项/百人	优势指标	逐年增加
	省部级项目	省部级科研项目新立项数量	项/百人	优势指标	基本稳定
经营价值	经营效益	利润总额	万元/人	优势指标	波动
		净利润	万元/人	优势指标	波动
	经营效率	净资产收益率	%	优势指标	波动
		经济增加值率	%	差距指标	波动
		全员劳动生产率	万元/人	差距指标	逐年增加
	风险防控	资产负债率	%	优势指标	逐年增加
创新价值	研发投入	研发经费投入强度	%	近似指标	逐年增加
	科技成果	发明专利申请受理数	件/百人	差距指标	逐年增加
		发明专利授权数	件/百人	差距指标	逐年增加
		省部级及以上科技奖励数量	项/百人	优势指标	逐年增加
		SCI/EI收录论文数量	篇/百人	优势指标	逐年增加
治理价值	治理效益	人事费用率	%	优势指标	逐年下降
	盈利能力	人工成本利润率	%	优势指标	逐年增加
长期价值	经营增长	国有资产保值增值率	%	优势指标	波动
	职称层次	高级职称人才占比	%	优势指标	逐年增加
	学历层次	硕士及以上学历人才占比	%	差距指标	逐年增加
	人员结构	科技人员占比	%	差距指标	逐年增加
社会价值	行业影响力	国际、国家技术标准数量	项/百人	优势指标	逐年增加

(2022年)，明确优势和差距，深入分析差距产生的原因。

功能价值方面，每百人国家级科研项目新立项数量、每百人省部级科研项目新立项数量，均优于该企业，体现了工程材料研究院在发挥国家战略科技力量作用、承担中国石油直属科研机构职责方面的价值。

经营价值方面，人均利润总额、人均净利润、资产负债率、净资产收益率，均优于该企业，体现了工程材料研究院当前市场化经营、产业化发展导向的正确性。

创新价值方面，研发经费投入强度，与该企业近似；每百人省部级及以上科技奖励数量、每百人SCI/EI收录论文数量，均优于该企业；体现了工程材料研究院科技投入和产出的效率。

治理价值方面，人事费用率、人工成本利润率，均优于该企业，体现了工程材料研究院经营管理的规范性和有效性，反映出管理层对治理体系和治理能力

现代化建设的高度重视。

长期价值方面，国有资产保值增值率、高级职称人才占比，均优于该企业，体现了工程材料研究院不断夯实世界一流研究院发展根基。

社会价值方面，每百人国际、国家技术标准数量，均优于该企业，体现了工程材料研究院践行社会责任、彰显国企担当的能力。

## 2.2 横向对标差距及对策

经营价值方面，全员劳动生产率、经济增加值率，与该企业存在一定差距。工程材料研究院在整体经济效益和价值创造能力上还有提升空间。一方面，需要结合业务特点，全面制定整体发展规划和布局，围绕主营业务做大做强，增强整体经济效益和盈利能力。另一方面，要进一步加大科技成果转化力度，加快形成高附加值的创新产品和技术服务，取得规模化效益。

创新价值方面，人均发明专利申请受理数、人均发明专利授权数与该企业存在较大差距。工程材料研究院在自主创新方面，创新成果转化力度不够，产业化发展的基础比较薄弱，需要进一步深化科技体制机制改革，完善科技创新体系，提升创新资源效率效能，加强关键核心技术攻关，全面增强原始创新能力与核心竞争力。

长期价值方面，硕士及以上学历人才占比、科技人员占比，均低于该企业。工程材料研究院主要由于历史遗留问题，驻厂监造等辅助业务仍有部分员工学历不高，需进一步畅通人才退出渠道，持续优化人才结构，着力打造一支与世界一流研究院相适应的科技人才队伍。

### 2.3 纵向对标分析

纵向对标选取“国企改革三年行动”以来近3年（2020—2022年）的指标数据进行比对，分析指标数值变化，综合研判发展趋势。

功能价值方面，每百人国家级科研项目新立项数量从0.78增长到1.25，每百人省部级科研项目新立项数量基本稳定。

经营价值方面，人均利润总额、人均净利润呈波动趋势，在2021年降低后，2022年恢复到2020年水平。2021年是“十四五”开局之年，科研项目新立项数量较少，纵向支出的自筹经费部分增加，人均利润总额、人均净利润指标下降。经济增加值呈波动趋势，在2021年降低后，2022年大幅上涨且较2020年增长16.7%。净资产收益率呈波动趋势，整体从10.11%降至8.63%。近年，工程材料研究院主营业务快速发展，资产规模不断扩大。资产负债率从11.83%增长至21.65%，呈上升趋势，但仍处于较低水平，财务状况保持稳健。全员劳动生产率年均增长率为4.5%。

创新价值方面，研发经费投入强度、每百人省部级及以上科技奖励数量、每百人SCI/EI收录论文数

量、每百人发明专利申请受理数、每百人发明专利授权数，均保持稳步增长趋势。近年，工程材料研究院贯彻“以价值创造者为本”理念，深化三项制度改革，不断完善成果奖励、岗位分红、项目分红等市场化激励机制，激发了科技人员创新创业活力。

治理价值方面，人事费用率逐年降至23.74%，人工成本利润率逐年增长至104.35%。工程材料研究院治理体系不断完善，治理能力不断提升。

长期价值方面，国有资产保值增值率呈波动趋势，在2021年降低后，2022年恢复到2020年相当水平。高级职称人才占比、硕士及以上学历人才占比、科技人员占比逐年持续增长，人才队伍价值不断提高。

社会价值方面，每百人国际、国家标准数量从0.52大幅增长至2.25，行业影响力显著增强。

## 3 价值创造工作举措与实施效果

工程材料研究院基于对标分析结论，对于优势指标，继续坚持既有做法，巩固领先地位；对于差距指标，组织相关职能部门分析差距产生的原因，识别关键因素，研究制定改进措施，并结合“科改企业”综合改革、提质增效专项行动统筹推进。

### 3.1 价值创造工作举措有效

功能价值创造方面，一是围绕非常规油气资源开发、新能源、新材料等领域，超前布局战略性新兴产业。全力做好国家自然科学基金、国家重点研发计划、国家油气重大专项、国家能源局氢能领域项目、中国石油关键核心技术项目等科研项目立项工作，开展核心技术攻关和应用基础研究，突破万米深井石油装备材料、输氢管道、CCUS、余热发电等关键应用技术，抢占未来产业制高点。二是强化关键核心技术突破，大力推进产学研深度融合，与国内外优势科研力量密切合作，建立创新联合体。在非常规油气井开发用高性能管材、非金属及复合材料等领域，加大自

主开发及合作研发力度，提升高端装备核心构件及关键材料设计制造技术自主创新能力，引领装备的绿色化转型、智能化发展，努力打造原创技术策源地，争当现代产业链的链长。

经营价值创造方面，一是加大市场开拓力度，加快创新成果孵化、转化，实现规模效益和良性循环，着力打造第三方技术服务品牌和高附加值产品的转化创效平台。二是围绕“一利五率”目标体系，加强预算管控与科研经营活动有机衔接与协同，完善滚动预算、动态盈余监控体系，抓好关键环节和重点要素管控，严格预算约束，加大成本否决、效益否决力度。三是持续开展“两金”压控，将应收账款余额指标和到款指标作为关键指标纳入绩效考核体系，切实加快资金回笼，减少资金占用。

创新价值创造方面，一是依托全国重点实验室，建立稳定的经费投入机制，持续引进高层次领军人才，加大平台投资力度，加快推进全国重点实验室科研基地建设，瞄准油气与新能源材料领域关键核心技术加强技术攻关。持续完善科技创新体系，积极推动陕西省清洁能源储运装备与材料实验室申报。二是完善完全项目制管理机制，实施“揭榜挂帅”公开招聘项目长，赋予项目长在组建团队、奖金发放、经费审批等方面更大的自主权，允许跨部门组建项目团队。三是持续实施分红激励、科技成果转化奖励、承担国家重点科研任务奖励等改革措施，加大对科研骨干精准激励力度，激发创新创效活力。深化全员绩效考核，强化绩效考核结果与绩效奖金挂钩联动，合理拉开分配差距。

治理价值创造方面，一是持续强化过程管控，对人工成本等重点指标实施动态监控，切实掌握经营动态及走向，并提出有效对策，确保年度预算受控运行。二是紧密结合资金计划与业务计划，有效管控现金流，统筹支付信用手段，提升资金运营效益。三是推进资产结构优化调整，组织做好低效无效闲置资产的盘活处置。

长期价值创造方面，一是以落实提质增效行动方案为主线，进一步强化精益管理、价值引领与业务优化导向作用，突出对科技创新和科技成果转化的支持，实现经济效益规模和质量稳步提升。二是持续实施“人才强企”工程，优化人才引进标准和流程，拓宽人才引进渠道，引进优秀博士等高层次人才。三是强化科技领军人才培养，围绕石油管及装备材料核心技术体系和优势领域，依托全国重点实验室、博士后科研工作站，争取吸纳外部优秀人才与创新团队。四是完善员工绩效考核管理办法，畅通员工“能进能出”通道，通过持续优胜劣汰，不断提升干部员工的综合素质和能力水平。

社会价值创造方面，一是发挥国际标准化领域的优势，推荐优秀技术人员和专家到ISO/TC67/SC2、SC5等国际标准化组织任职。二是持续拓展检验检测领域和能力，以制修订国际、国家标准为重点，不断完善石油管材标准体系，增强标准化领域话语权和主导权。三是深化与国内外研究机构、产业链上下游企业合作，健全完善石油管材及装备标准体系，引领石油管材及装备行业高质量发展。

### 3.2 价值创造行动实施效果显著

实施价值创造行动以来，工程材料研究院科学研究、质量监督和成果转化三大业务板块更加协调发展，一体化优势进一步发挥，全面高质量完成各项重点工作。2023年，经营收入同比增长20%，净利润再创历史新高。

一是科研立项取得新进展。在2022年实现牵头国家重点研发计划项目零的突破基础上，2023年又有1项牵头申报的国家重点研发计划项目获批立项。新增中国石油基础性前瞻性科技专项、关键核心技术攻关8项；陕西省科技新星配套项目2项，陕西省其他科技计划项目4项；全年合计落实课题23项，纵向科研经费收入同比增长21%。

二是平台建设取得新突破。工程材料研究院和中

国石油首次承担工业和信息化部大型平台建设项目“超（特）深层油气钻探全尺寸模拟首台（套）重大技术装备应用验证平台”获批。油气钻采输送装备全国重点实验室科研基地建设加速推进，设备投资方案通过专家论证。牵头建设的中国石油储气库HSE工作站顺利通过安全环保评估论证。冶金无缝双金属复合管“科改示范”项目中试基地启动建设。成功组建ISO/TC67/WG14“绿色低碳”直属工作组，建立油气领域绿色低碳转型的国际标准研制平台。

三是科技创新取得新成效。全年申报中国发明专利287件、PCT专利5件，授权发明专利57件，较2022年增长8%。在核心刊物和重要国际国内学术会议发表论文266篇，其中SCI/EI收录论文129篇，较2022年增长39%。新发布国际标准2项、国家标准11项。荣获省部级及以上科技奖励10项，其中，一等奖2项、二等奖4项、三等奖4项，较2022年增长11%。在2022年实现中国专利奖零突破的基础上，再次荣获中国专利奖优秀奖、中国石油专利奖优秀奖各1项。中国石油“卡脖子”项目研究开发的PC-II新型抗套损特殊螺纹套管实现批量生产，完成下井应用，性能达到国际先进水平。页岩气井用高强韧高频焊热轧（SEW）套管完成工业化试制，填补国内空白。1.68eV钙钛矿太阳能电池光电转换效率打破世界纪录。

四是人才强企进入新阶段。2023年成功获批建设国家引才引智示范基地。全年新引进高层次人才1人、博士研究生17人，博士总数达到107人，占比超过员工总量25%。新增享受国务院政府特殊津贴1人，陕西省正高级职称11人、集团公司正高级职称13人，高级及以上职称人数占比达到员工总量60%。“油气储运设施及材料研究创新团队”入选陕西省全省一流创新团队，新增2名陕西省科技创新领军人才、1名陕西省中青年科技创新领军人才、1名陕西省青年科技新星，1人获得孙越崎“青年科技奖”，人才队伍年龄结构、学历结构进一步优化，人才队伍价值

进一步提升。

## 4 结束语

对标价值创造是一项系统工程，也是科研院所持续管理提升的过程。做好对标价值创造工作还应重点把握好以下原则：一是健全标杆企业数据库。持续跟踪标杆企业，动态更新数据，注重借鉴标杆数据变化背后的最佳实践<sup>[8]</sup>。二是强化动态对标。根据科研院所发展战略、管理模式及时调整指标体系和标杆企业<sup>[9]</sup>，保持指标的前瞻性和标杆先进性。三是构建“对标、分析、执行、再对标”闭环工作机制。通过与标杆企业精准对标，将优势和不足进行量化展示，进而确定量化改进目标，制定针对性改进措施，推动企业管理质量效率效益螺旋式上升<sup>[10]</sup>。四是强化对标结果考核运用。适当选取关键性指标作为绩效考核内容，将量化改进目标进行分解并向业务延伸，形成落实价值创造行动工作合力，确保实现改进目标。

## 【参考文献】

- [1] 冉启佑, 金之钧, 王晓峰. 国有企业研究院创新管理与实践: 以中国石化石油勘探开发研究院为例[J]. 科技管理研究, 2021, 41(3): 83-86.  
Ran Qiyu, Jin Zhijun, Wang Xiaofeng. Innovation management and practice in research institute of state-owned enterprise - A case study of SINOPEC Exploration & Development Research Institute[J]. Science and Technology Management Research, 2021, 41(3): 83-86.
- [2] 余伟军, 丁皓, 李建民, 等. 企业科研院所对标管理研究与实践[J]. 石油科技论坛, 2021, 40(4): 50-56.  
She Weijun, Ding Hao, Li Jianmin, et al. Study and practice of benchmarking management by scientific research institutes of companies[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2021, 40(4): 50-56.
- [3] 雍锐, 杨洪志, 马英哲, 等. 天然气开发对标管理指标体系及评价方法[J]. 天然气工业, 2023, 43(2): 24-31.  
Yong Rui, Yang Hongzhi, Ma Yingzhe, et al. A benchmarking management index system and an evaluation method for natural gas development[J]. Natural Gas Industry, 2023, 43(2): 24-31.
- [4] 洪淦新. 浅析科技服务型企业对标管理[J]. 商业经济, 2013(13): 44-45.  
Hong Ganxin. Analysis of benchmarking management for technological service enterprises[J]. Business & Economy, 2013(13):

- 44-45.
- [5] 宫朝岩. 对标管理在国企治理中的应用研究[J]. 国有资产管理, 2022(5): 21-25.  
Gong Chaoyan. Study application of benchmarking management for treatment of State-owned enterprises[J]. State Assets Management, 2022(5): 21-25.
- [6] 黄满盈, 刘思睿. 国有企业对标世界一流管理提升: 以国网江苏电力为例[J]. 时代经贸, 2022, 19(10): 91-97.  
Huang Manying, Liu Sirui. Benchmark State-owned enterprises with the world's first-class management for improvement: Taking State Grid Jiangsu Electric Power for example[J]. Times of Economy & Trade, 2022, 19(10): 91-97.
- [7] 张建国. 石油石化企业对标世界一流管理提升行动实施路径[J]. 当代石油石化, 2020, 28(12): 47-50.  
Zhang Jianguo. Benchmarking world-class management improvement action in petroleum & petrochemical enterprises[J]. Petroleum & Petrochemical Today, 2020, 28(12): 47-50.
- [8] 江峰, 余国婷. 企业目标管理与对标管理融合路径研究[J]. 中国市场, 2022(14): 155-158.  
Jiang Feng, Yu Guoting. Study integration path of target management and benchmarking management for enterprises[J]. China Market, 2022(14): 155-158.
- [9] 曹晨, 王东辉, 王洪亮. 油田开发对标分析方法研究与应用[J]. 石油科技论坛, 2020, 39(5): 70-76.  
Cao Chen, Wang Donghui, Wang Hongliang. Research and application of oilfield development benchmarking analysis[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2020, 39(5): 70-76.
- [10] 李丛珊, 刘梦, 冯新颖, 等. 我国企业管理水平对标世界一流企业的提升路径探索[J]. 天津科技, 2022, 49(S1): 88-91, 95.  
Li Congshan, Liu Meng, Feng Xinying, et al. Research on improvement path for benchmarking management of China's enterprises with the world first-class counterparts[J]. Tianjin Science & Technology, 2022, 49(S1): 88-91, 95.

(上接第 45 页)

- [11] 中国矿业权评估师协会. 中国矿业权评估准则[M]. 北京: 中国大地出版社, 2008.  
China Association of Mineral Resources Appraisers. Norms on evaluation of China's mineral rights[M]. Beijing: China Land Press, 2008.
- [12] 中国矿业权评估师协会. 矿业权评估参数确定指导意见[M]. 北京: 中国大地出版社, 2008.  
China Association of Mineral Resources Appraisers. Guiding opinions determined by evaluation parameters of mineral rights[M]. Beijing: China Land Press, 2008.
- [13] 中国矿业权评估师协会. 成本途径评估方法规范: CMVS 12200—2008[S]. 2008.  
China Association of Mineral Resources Appraisers. Specifications on evaluating method of cost approach: CMVS 12200—2008[S]. 2008.
- [14] 田军, 王霞, 段晓文, 等. 油气储量资产交易价值评估方法及案例剖析[J]. 国际石油经济, 2020, 28(11): 98-105.  
Tian Jun, Wang Xia, Duan Xiaowen, et al. The analysis on cases and methods of price evaluation for oil and gas reserves asset transactions[J]. International Petroleum Economics, 2020, 28(11): 98-105.
- [15] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 石油天然气勘查规范: GB/T 39537—2020[S]. 北京: 中国标准出版社, 2020.  
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration. Regulation for petroleum exploration: GB/T 39537—2020[S]. Beijing: Standards Press of China, 2020.
- [16] 中华人民共和国自然资源部. 石油天然气地质勘查总则: DZ/T 0344—2020[S]. 北京: 中国标准出版社, 2020.  
Ministry of Natural Resources of the People's Republic of China. General requirements for petroleum exploration: DZ/T 0344—2020[S]. Beijing: Standards Press of China, 2020.
- [17] 王永祥. 油气勘探折现投资回报率测算方法研究[J]. 国际石油经济, 2022, 30(6): 87-94.  
Wang Yongxiang. Measurement method of discounted return rate on oil and gas exploration investment[J]. International Petroleum Economics, 2022, 30(6): 87-94.