

# 《复杂储层地震岩石物理反演技术规范》 团体标准编制说明

## 一、工作简况

### 1. 任务来源

本标准由中关村绿色矿山产业联盟提出并归口，标准名称为《复杂储层地震岩石物理反演技术规范》。本标准拟列入中关村绿色矿山产业联盟团体标准制修订计划。

本标准围绕复杂储层地震岩石物理反演工作中基础数据要求、工作流程、关键技术、质量控制及成果归档等内容开展编制，旨在规范碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等复杂储层的地震岩石物理反演技术流程。

### 2. 起草单位、参编单位

本标准起草单位包括：河海大学、中国矿业大学、中国矿业大学（北京）、同济大学、中国石油大学（华东）、中南大学、中国石油勘探开发研究院、中国石油长庆油田勘探开发研究院、中国石油川庆钻探地质勘探开发研究院等。

### 3. 主要起草人及分工

巴晶：作为标准编制总负责人，负责标准编制思路、总体框架和技术路线的确定，统筹协调起草单位和参编单位开展技术研讨、条款审查和修改完善，重点把关岩石物理建模、正演、反演与质量控制等核心技术内容。

雒聪：参与标准技术框架设计和关键条款编写，重点负责复杂储层地震岩石物理正演、弹性参数反演、物性参数间接反演与直接反演等章节的资料梳理、内容起草和技术校核。参与岩石物理模型选择与校准、敏感参数优选、孔隙结构参数预测、不确定性分析与结果验证等章节的编制。

郭强：参与标准适用范围、术语和定义、基础数据要求、工作流程等内容的编写与修改，协助完成现行标准对标、技术内容协调和附录检查表设计。负责相关文献资料、应用案例和专家意见的整理。

其他起草人员：参与标准条文讨论、资料收集、工程应用案例整理、文字校核、格式审查和征求意见处理等工作。具体起草人名单及排序以标准报批稿为准。

## 二、制定标准的必要性和意义

复杂储层普遍具有岩性变化快、孔隙结构复杂、孔洞缝组合发育、流体赋存状态复杂、非均质性强等特点。此类储层中，储层物性参数与弹性参数、地震响应之间往往呈现非线性、多参数耦合和多解性特征，仅依靠常规地震属性或弹性参数难以满足储层定量预测和综合评价要求。

近年来，岩石物理模型、叠前地震反演、地震岩石物理正演、物性参数反演等技术复杂储层评价中得到广泛应用，但在实际工作中仍存在技术流程不统一、模型选择依据不足、敏感参数优选不规范、正演与反演衔接不清、孔隙结构参数预测约束不足、不确定性分析和质量检查要求不明确等问题。上述问题会影响反演结果的可靠性、可解释性和工程应用效果。

现行相关标准主要针对地震资料解释、储层地球物理预测、煤田地震勘探、测井解释和资料归档等方面提出要求，对“地震岩石物理反演”这一连接岩石物理模型、地震正演和储层物性参数预测的专项技术流程缺少系统规定。因此，有必要制定面向复杂储层的地震岩石物理反演技术规范。

本标准的制定有利于统一复杂储层地震岩石物理反演的基础数据、技术流程、关键环节和质量检查要求，促进岩石物理模型与地震反演技术的规范化应用，提高储层物性参数预测、流体识别和有利区评价的可靠性，为复杂储层勘探开发和绿色矿山建设提供技术支撑。

## 三、主要起草过程

### （一）资料收集与调研阶段（2025年3月—2025年5月）

起草组在归口单位组织下启动标准编制工作，系统收集了复杂储层岩石物理建模、地震岩石物理正演、叠前与叠后反演、物性参数直接与间接反演、孔隙结构参数预测、不确定性分析和质量控制等方面的研究成果、工程应用资料和现行标准文件。

调研重点包括碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等典型复杂储层的地震响应特征、岩石物理模型适用条件、弹性参数与物性参数关系、井震匹配和成果验证方法等。通过调研，起草组明确了标准应重点解决的技术问题和适用边界。

## （二）标准草案拟制阶段（2025年5月—2025年8月）

在资料调研和技术讨论基础上，起草组确定了标准总体框架，形成由基础数据要求、工作流程、关键技术与要求、质量控制与检查、成果图件与归档等为主体结构，并将岩石物理模型选择与校准、敏感参数优选、地震岩石物理正演、弹性参数反演、物性参数间接反演、物性参数直接反演、孔隙结构参数预测、不确定性分析与结果验证作为关键技术内容。

起草组根据 GB/T 1.1-2020 的编写规则，对标准范围、规范性引用文件、术语和定义、技术条款及附录检查表进行了多轮修改，形成标准草案初稿。

## （三）技术论证与内部修改阶段（2025年9月—2025年11月）

起草组围绕标准适用范围、复杂储层类型、地震岩石物理模型建立、弹性参数反演要求、物性参数直接与间接反演的区分、孔隙结构参数预测的技术边界、反演结果验证方式和质量检查内容等问题开展内部讨论。

针对复杂储层类型差异大、反演方法多样、部分参数难以统一量化等特点，起草组最终确定本标准以流程规范、技术要求和质量检查为主，不对具体算法和固定参数作单一限定，而是强调模型适用性、参数来源、校准依据、井震验证和不确定性说明。

## （四）征求意见阶段（2025年12月—2026年2月）

标准征求意见稿形成后，拟向高等院校、科研院所、油田企业、地球物理技术服务单位和行业专家征求意见。征求意见单位数量、单位性质、反馈意见数量及意见处理结果待正式征求意见完成后补充。

起草组将对反馈意见逐条研究，区分采纳、部分采纳和不采纳意见，并说明处理依据。涉及技术路线、条款表述、适用范围、质量控制和附录检查表的意见，将组织专题讨论后统一修改。

## （五）送审、报批与发布阶段（2026年3月—2026年5月）

根据征求意见处理结果，起草组拟形成标准送审稿，提交归口单位组织专家审查。审查通过后，起草组将根据审查意见进一步修改完善，形成标准报批稿，并按中关村绿色矿山产业联盟团体标准管理程序报批发布。

## 四、制定标准的原则和依据

### 1. 制定原则

(1) 科学性原则。标准内容应符合岩石物理、地震波传播、地震反演和储层地质评价的基本理论，所规定的技术流程和质量要求应具有明确的物理基础和工程依据。

(2) 适用性原则。标准应面向复杂储层地震岩石物理反演的实际工作需求，兼顾碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等不同储层类型，不限定单一模型或算法，保留合理的技术选择空间。

(3) 可操作性原则。标准条款应便于项目实施、质量检查和成果归档，重点明确数据准备、模型校准、正演模拟、反演计算、结果验证和不确定性说明等关键环节的检查要求。

(4) 协调性原则。标准应与现行国家标准、行业标准和相关团体标准保持协调，避免与已有标准重复或矛盾，重点对复杂储层地震岩石物理反演专项流程进行补充和细化。

### 2. 制定依据

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。标准内容参考了地震资料解释、储层地球物理预测、煤田地震勘探、测井规范、资料归档等现行标准，并结合复杂储层岩石物理建模、地震正演与反演的研究成果和工程应用经验制定。

## 五、与现行有关法律、法规和标准的关系

本标准属于新制定的团体标准，与现行法律、法规及相关标准不存在冲突。标准规范性引用和参考了下列现行标准文件，并在内容上与其形成衔接和补充：

SY/T 5331-2016 石油地震勘探解释图件要素规范

GB/T 33684-2017 地震勘探资料解释技术规程

SY/T 5933-2008 地震反射层地震地质层位代号确定原则

SY/T 5928-2025 地震勘探资料归档规范

SY/T 5938-2000 地震反射层地质层位标定

SY/T 7002-2020 储层地球物理预测技术规范

DZ/T 0300-2017 煤田地震勘探规范

DZ/T 0080-2010 煤炭地球物理测井规范

GB/T 18341-2021 地质矿产勘查测量规范

GB/T 14499-1993 地球物理勘查技术符号

现行标准对地震资料解释、储层地球物理预测、煤田地震勘探、测井资料、图件要素和资料归档等方面已有规定，本标准在此基础上聚焦复杂储层地震岩石物理反演的专项技术流程，重点补充岩石物理模型选择与校准、地震岩石物理正演、弹性参数反演要求、物性参数直接与间接反演、孔隙结构参数预测、不确定性分析等内容。

## 六、标准主要内容说明

### 1. 标准总体内容

本标准规定了复杂储层地震岩石物理反演的基础数据要求、工作流程、关键技术、质量控制及成果归档等内容与技术要求，适用于碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等复杂储层的地震岩石物理反演工作。

标准正文包括 8 章和 1 个规范性附录。第 1 章规定适用范围；第 2 章列出规范性引用文件；第 3 章给出复杂储层、地震岩石物理建模、地震岩石物理正演、地震岩石物理反演、弹性参数反演、物性参数间接反演、物性参数直接反演、孔隙结构参数等术语和定义；第 4 章规定地震、测井、岩石物理实验及其他基础数据要求；第 5 章规定工作流程；第 6 章规定关键技术与要求；第 7 章规定质量控制与检查；第 8 章规定成果图件与归档；附录 A 给出地震岩石物理反演检查内容及要求。

### 2. 重点技术内容说明

(1) 基础数据要求。标准明确地震资料、测井资料、岩石物理实验资料及其他地质、录井、试油试气和生产资料的收集要求，强调地震资料保真度、测井资料

校正与标准化、岩心实验数据来源和测试条件，以及多类资料在结果验证中的作用。

(2) 岩石物理模型选择与校准。标准要求根据储层类型、岩性组合、孔隙结构、流体赋存状态和目标参数选择岩石物理模型，不宜脱离实际地质条件直接套用通用模型；对含频散、衰减或各向异性介质的模型，应说明模型参数物理含义、适用频带及主要假设条件。

(3) 敏感参数优选与岩石物理分析。标准规定应基于测井、岩心实验和岩石物理正演结果，分析储层物性参数对弹性参数和地震响应的影响，并采用交会图、概率分布、相关分析、岩石物理量板和正演模拟等方法综合确定敏感参数。

(4) 地震岩石物理正演。标准将地震岩石物理正演作为连接储层参数与地震响应的关键环节，要求正演模型包括岩石物理模型和地震响应计算过程，能够描述矿物组分、流体参数、孔隙结构参数、裂缝参数等储层参数变化对地震响应的影响。

(5) 弹性参数反演。标准规定弹性参数反演应根据资料条件和物性参数预测需求，选择叠后反演、叠前同时反演、弹性阻抗反演等方法，并对初始模型、子波提取、井点质控和盲井检验提出要求，以确保弹性参数预测结果满足物性参数反演的要求。

(6) 物性参数间接反演。标准规定间接反演应以弹性参数反演结果为输入，基于经校准的岩石物理模型、统计岩石物理模型或岩石物理量板反演预测孔隙度、泥质含量、流体饱和度、渗透率等参数，并要求明确样本来源、建立依据、适用条件和验证结果。

(7) 物性参数直接反演。标准规定直接反演应以叠前或叠后地震数据为输入，基于地震岩石物理正演算子直接预测物性参数，宜在地震资料品质较好、子波稳定、井震匹配可靠、岩石物理模型适用性明确的条件下开展。

(8) 孔隙结构参数预测。标准明确孔隙结构参数预测应服务于复杂储层岩石物理建模和物性参数反演，不宜脱离弹性及地震响应单独解释；涉及孔隙纵横比、孔隙半径、孔喉结构参数、曲折度等参数时，应说明取值范围、约束条件及确定依据。

(9) 不确定性分析与结果验证。标准要求对弹性参数反演和物性参数反演结果开展不确定性分析，宜考虑地震噪声、子波误差、低频模型误差、岩石物理模型误差、参数耦合和资料尺度差异等因素，并结合井资料、岩心实验、录井、试油试气、生产动态或地质认识进行综合验证。

(10) 质量控制与成果归档。标准建立项目组自检、项目负责人检查和主管部门抽查相结合的三级质量检查制度，并设置基础数据、井震标定、岩石物理模型、敏感参数与正演分析、弹性参数反演、物性参数间接反演、物性参数直接反演、不确定性分析与成果归档等检查表。

### 3. 技术指标、检验规则及论据

本标准属于复杂储层地震岩石物理反演技术流程类标准。由于不同地区储层类型、资料品质、研究目标和反演方法差异较大，标准未对所有反演算法设置统一的固定数值指标，而是以数据质量、模型适用性、参数来源、校准验证、反演稳定性和成果可追溯性作为主要质量控制依据。

标准中明确提出二级检查由项目负责人组织开展，检查率不低于关键环节的30%；三级检查由主管部门或质量管理部门组织开展，检查率不低于重点检查内容的20%。上述要求参考了地球物理项目质量管理的一般做法，能够保证关键环节和重点成果得到有效检查。

附录 A 将检查内容表格化，便于项目实施中逐项检查。检查表设置“合格、存在问题、检查人及日期、整改结果、复检结果、复检人及日期”等栏目，使标准实施过程具有记录、整改和追溯依据。

### 4. 主要验证、技术经济论证及预期效果

标准编制过程中，起草组结合复杂储层岩石物理建模和地震反演工程实践，对岩石物理模型校准、敏感参数优选、正演模拟、弹性参数反演、物性参数反演和结果验证等环节进行了适用性论证。验证思路主要包括井旁道合成记录对比、模型预测结果与测井弹性参数对比、反演结果与井点解释资料对比、盲井检验、平面与剖面展布合理性分析，以及在具备资料条件时与岩心、录井、试油试气和生产动态资料对比。

本标准采用的关键技术流程均为地震岩石物理和储层地球物理预测领域常用且经过工程实践检验的方法。标准实施后，可减少不同项目中技术流程和质量检查标准不一致的问题，提高复杂储层地震岩石物理反演成果的可靠性、可检查性和可复用性。

预期经济效果主要体现在：提高储层物性参数预测和流体识别精度，降低有利储层预测的不确定性；为井位部署、储层评价和开发方案优化提供更可靠的定量依据；减少因模型选择不当、验证不足和结果误判造成的勘探开发风险。

## 5. 新旧标准水平对比

本标准为首次制定，不涉及新旧标准水平对比。

## 七、分歧意见的处理过程、依据和结果

在标准编制和内部讨论过程中，起草组主要围绕以下问题进行了研究和处理：

### 七、分歧意见的处理过程、依据和结果

在标准编制和征求意见过程中，起草组对反馈意见进行了汇总、分类和讨论。反馈意见主要集中在标准适用范围、术语定义、基础数据要求、工作流程设置、关键技术条款、结果验证与质量控制以及附录检查表等方面。起草组对相关意见逐条研究，形成如下处理结果：

（一）关于标准适用范围的意见。部分意见建议进一步明确本标准适用的复杂储层类型及应用目的。起草组采纳该意见，在范围中明确本标准适用于碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等复杂储层，并用于储层定量预测与综合评价。

（二）关于术语和定义的意见。部分意见建议补充复杂储层、非均质性、等效介质理论、岩石物理模型等基础术语，并区分地震岩石物理反演、弹性参数反演、物性参数间接反演和物性参数直接反演。起草组采纳该意见，在第3章中设置相关术语和定义，明确不同反演类型的输入资料、技术依据和目标参数。

（三）关于基础数据要求的意见。部分意见建议进一步细化地震、测井、岩石物理实验及其他资料的收集要求。起草组采纳该意见，在第4章中分别规定地震资料、测井资料、岩石物理实验资料以及地质、录井、试油试气、生产动态等资料要求，以保证地震岩石物理反演具有必要的数据库基础。

(四) 关于工作流程的意见。部分意见建议在工作流程中体现层位标定、测井资料预处理、地震资料预处理、岩石物理可行性分析、模型选择与校准、正演模拟和反演预测等环节。起草组采纳该意见,在第5章中对基础工作、地震岩石物理建模、地震岩石物理正演、地震岩石物理反演和储层预测评价流程进行了规定。

(五) 关于关键技术条款的意见。部分意见建议模型选择、敏感参数优选、正演和反演条款应进一步明确技术依据和适用条件。起草组采纳该意见,在模型选择条款中补充储层类型、岩性组合、孔隙结构和流体赋存状态等依据;在敏感参数优选条款中明确应结合测井、岩心实验和岩石物理正演结果;在正演、间接反演和直接反演条款中分别明确输入资料、模型依据、目标参数和适用条件。

(六) 关于结果验证与不确定性分析的意见。部分意见认为试油试气、生产动态等资料并非所有项目均具备,不宜作为强制要求。起草组部分采纳,在正文中保留其作为综合验证资料,并在附录中采用“有相关资料时”的表述;不确定性分析方法采用列举方式,不限定单一技术路线。

(七) 关于质量控制和检查表的意见。部分意见建议增强标准的可检查性。起草组采纳,在第7章规定质量检查方法和检查内容,并在附录A中设置基础数据、井震标定、模型校准、正演分析、反演预测、不确定性分析和成果归档等检查表。

正式征求意见和审查阶段形成的分歧意见,将按照团体标准制修订程序逐条处理,并在标准征求意见处理表中记录。

## 八、采用国际标准或国外先进标准情况

本标准未等同采用或修改采用国际标准、国外先进标准。目前未检索到与“复杂储层地震岩石物理反演技术规范”完全对应的国际标准。

在技术内容制定过程中,标准充分吸收了国际岩石物理和勘探地球物理领域通用的理论与方法,包括岩石物理量板分析、叠前AVO/AVA反演、物性参数间接反演、物性参数直接反演、概率化反演、孔隙结构参数预测、不确定性分析等技术思想,并结合国内复杂储层勘探开发实践进行了条款化表达。

与国际通行技术方法相比，本标准的特点在于将岩石物理模型选择与校准、地震岩石物理正演构建、物性参数直接与间接反演、孔隙结构参数预测、不确定性分析和质量检查统一纳入同一技术流程，并针对国内碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等复杂储层的应用需求提出可检查、可归档的技术要求。总体上，本标准技术内容与国际主流技术方向保持一致，具有较强的工程适用性。

## 九、贯彻标准的措施建议

### （一）组织措施

建议由中关村绿色矿山产业联盟统筹组织本标准的宣贯和实施工作，依托起草单位和参编单位建立标准实施反馈机制。建议面向油气勘探开发企业、地球物理技术服务单位、科研院所和高等院校开展标准宣贯培训，使技术人员准确理解标准适用范围、工作流程和质量检查要求。

建议在复杂储层地震岩石物理反演、储层预测、流体识别、有利区评价等项目中优先采用本标准，并将标准执行情况纳入项目质量管理和成果验收环节。

### （二）技术措施

建议围绕本标准规定的基础数据要求、岩石物理模型选择与校准、地震岩石物理正演、弹性参数反演、物性参数直接与间接反演、孔隙结构参数预测、不确定性分析和附录检查表，编制配套的技术操作手册和典型案例。

建议在具备条件的单位开展标准试应用，形成不同储层类型、不同资料条件和不同反演方法的应用案例，进一步完善标准实施细则。建议推动相关软件或项目管理平台集成标准检查表，实现数据、参数、过程、成果和检查记录的一体化管理。

## 十、其他应予说明的事项

（一）与现行标准协调性说明。本标准与现行国家标准、行业标准及相关团体标准不存在重复或矛盾之处。本标准聚焦复杂储层地震岩石物理反演专项技术流程，是对储层地球物理预测、地震资料解释、测井资料处理、资料归档等现行标准的补充和细化。

（二）知识产权说明。本标准编制过程中采用的岩石物理模型、地震岩石物理正演、物性参数反演等内容主要来源于公开理论、成熟方法和工程实践。目前未发

现必须声明的专利问题。后续若发现标准内容涉及专利，将按团体标准管理要求进行处理。

（三）废止现行标准的建议。本标准为首次制定，不涉及废止现行团体标准、行业标准或国家标准的事项。

（四）后续工作建议。建议在标准发布实施后，持续跟踪其在不同复杂储层类型中的应用情况，收集实施反馈和典型问题，适时开展标准复审和修订，进一步提高标准的适用性和可操作性。

# 《复杂储层地震岩石物理反演技术规范》征求意见处理表

说明：本表根据现行标准正文内容核对后整理，处理结果均与标准正文已有条款或附录检查表保持一致。

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	处理结果
1	1 范围	建议进一步明确标准适用的复杂储层类型及应用目的。	中国矿业大学	采纳	标准范围已明确适用于碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等复杂储层，并用于储层定量预测与综合评价。
2	3 术语和定义	建议补充复杂储层、非均匀性、等效介质理论、岩石物理模型等基础术语。	中国矿业大学	采纳	第3章已设置复杂储层、非均匀性、等效介质理论、岩石物理模型等术语和定义。
3	3.7—3.10	建议区分地震岩石物理反演、弹性参数反演、物性参数间接反演和物性参数直接反演。	河海大学	采纳	标准已分别给出上述术语定义，明确弹性参数反演、间接反演和直接反演的输入、依据和目标参数。
4	4.1	建议地震数据要求覆盖叠前、叠后、角道集、速度、时深关系和解释成果等资料。	中国石油大学（华东）	采纳	第4.1条已列入采集参数、叠前道集、叠后及叠前偏移成果、分入射角资料、速度及时深关系、层位及断层解释数据。
5	4.2	建议测井数据要求中明确曲线校正、标准化及关键测井解释成果。	中国石油大学（华东）	采纳	第4.2条已规定收集经过环境校正和标准化处理的纵波速度、横波速度及密度曲线，并列入岩性体积分数、孔隙度、渗透率和饱和度等测井解释成果。
6	4.3、4.4	建议补充岩心实验、孔隙结构分析、录井、试油试气和生产动态等资料要求。	中国矿业大学	采纳	第4.3条已列入弹性参数、岩石力学参数和孔隙结构分析数据；第4.4条已列入地质、录井、试油试气、产量和工程数据等资料。
7	5.1	建议在工作流程中增加层位标定、测井资料预处理、地震资料预处理和岩石物理可行性分析。	河海大学	采纳	第5.1条已设置层位标定与构造解释、测井资料预处理、地震资料预处理和岩石物理可行性分析等基础工作。
8	5.2	建议地震岩石物理建模流程包括模型选择、孔隙结构参数预测、模型校准和敏感参数分析。	河海大学	采纳	第5.2条已包括模型选择与构建、孔隙结构参数预测、模型校准与验证、敏感参数分析等内容。
9	6.1.1—6.1.2	建议模型选择不宜脱离实际地质条件，并应体现不同复杂储层类型的差异。	中国石油勘探开发研究院	采纳	第6.1.1条已要求根据储层类型、岩性组合、孔隙结构、流体赋存状态和目标参数选择模型；第6.1.2条已针对碳酸盐岩、致密砂岩、页岩油气、煤层气等复杂储层提出要求。
10	6.1.3—6.1.5	建议明确模型校准依据，并对难以直接测量的模型参数提出约束要求。	中国石油勘探开发研究院	采纳	第6.1.3条已要求利用测井、岩心实验或已知生产资料进行校准；第6.1.5条已要求难以直接测量的模型参数通过敏感性分析、参数约束或多资料联合校准确定。
11	6.2	建议敏感参数优选应结合测井、岩心实验、岩石物理正演和多种分析方法。	同济大学	采纳	第6.2条已要求基于测井、岩心实验和岩石物理正演结果开展分析，并采用交会图、概率分布、相关分析、岩石物理量板、正演模拟等方法综合确定敏感参数。
12	6.3	建议地震岩石物理正演明确储层参数与地震响应之间的定量关系，并考虑复杂储层影响因素。	中国石油勘探开发研究院	采纳	第6.3条已要求建立储层参数与地震响应之间的定量关系，并根据需要考虑非均质性、孔隙结构、裂缝、频散、衰减和各向异性等因素。

13	6.4	建议弹性参数反演条款明确反演方法、初始模型、子波提取和井点检验要求。	同济大学	采纳	第6.4条已列入叠后反演、叠前同时反演、弹性阻抗反演等方法，并对初始模型、子波提取、井点对比和盲井测试提出要求。
14	6.5.1— 6.5.4	建议物性参数间接反演应以可靠弹性参数和经校准的岩石物理依据为前提。	中南大学	采纳	第6.5.1条已明确以弹性参数反演结果为输入，并基于经校准的岩石物理模型、统计岩石物理模型或岩石物理量板预测物性参数；第6.5.4条已提出不宜直接采用未经本区资料验证的模型或经验关系。
15	6.5.5— 6.5.6	建议对经验关系、统计模型、机器学习方法和多参数间接反演增加适用条件及约束说明。	中南大学	采纳	第6.5.5条已要求明确样本来源、建立依据、适用条件和验证结果；第6.5.6条已要求分析参数耦合性与反演多解性，必要时引入地质、测井或先验约束。
16	6.6	建议直接反演条款明确输入数据、适用条件、正演算子、目标参数和联合约束反演要求。	中国石油川庆钻探地质勘探开发研究院	采纳	第6.6条已规定直接反演以叠前或叠后地震数据为输入，基于地震岩石物理正演算子预测物性参数，并明确资料品质、子波稳定性、井震匹配和模型适用性等开展条件。
17	6.7	建议孔隙结构参数预测应明确服务对象、资料约束、取值范围和结果合理性要求。	中南大学	采纳	第6.7条已规定孔隙结构参数预测服务于复杂储层岩石物理建模和物性参数反演，并要求结合岩心实验、薄片、扫描电镜、数字岩心、核磁共振测井等资料进行约束。
18	6.8	建议不确定性分析应列出主要影响因素、评价方法、综合验证资料 and 低可信区域说明要求。	中国石油川庆钻探地质勘探开发研究院	采纳	第6.8条已列出地震噪声、子波误差、低频模型误差、岩石物理模型误差、参数耦合及资料尺度差异等因素，并规定可采用盲井检验、交叉验证、后验概率分析、多次反演对比或参数扰动测试等方法。
19	6.8.4、附录A.8	试油试气和生产动态资料并非所有项目均具备，建议在检查表中体现资料条件差异。	中国石油川庆钻探地质勘探开发研究院	部分采纳	正文第6.8.4条保留试油试气、生产动态等作为综合验证资料；附录A.8中已采用“有相关资料时，对比验证结果不矛盾”的检查要求。
20	7.1、7.2	建议质量控制中明确检查方法、检查比例、检查内容和问题复查要求。	中国石油长庆油田勘探开发研究院	采纳	第7.1条已设置项目组自检、项目负责人检查和主管部门抽查相结合的三级质量检查制度，并规定关键环节30%、重点检查内容20%的检查率；第7.2条已列出数据质量、模型合理性、正演与反演过程、结果可靠性、图件与报告等检查内容。
21	8.1、8.2	建议成果图件和归档内容中体现反演不确定性、质量控制和中间成果资料。	中国石油长庆油田勘探开发研究院	采纳	第8.1条已列入反演不确定性分析图件和质量控制相关图件；第8.2条已要求归档原始数据、处理数据、模型参数、反演参数、中间成果、最终成果数据体、成果图件、技术报告和质量检查记录等。
22	附录A	建议设置可执行的检查表，覆盖基础数据、井震标定、模型校准、正演分析、弹性参数反演、物性参数反演、不确定性分析和成果归档。	中国石油长庆油田勘探开发研究院	采纳	附录A已设置表A.1至表A.8，覆盖基础数据、井震标定、岩石物理模型、敏感参数与正演、弹性参数反演、间接反演、直接反演、不确定性分析与成果归档等检查内容。