

淮南市科学技术奖推荐书

(自然科学类、科技进步类)

一、成果基本情况

推荐奖励类别：	科学进步类	学科专业组：	地质矿产		
成果名称：	煤田地质体构造与物性探测的多波地震技术与应用（中文）				
	multi-wave seismic detection technology and application of coal geology body structure and physical properties（英文）				
主要完成人：	蒋法文 张忠杰 方良才 王赟 高远 黄晖 廖斌琛 芦俊 于光明 韩必武				
主要完成单位：	淮南矿业（集团）有限责任公司、中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院地球化学研究所、安徽煤田地质局煤田地质物探测量队、中国地质大学（北京）、北京多分量地震技术研究院	第一单位性质：	企业		
主题词：	地质体；地震各向异性；构造；多波；裂隙；岩性；地应力				
国民经济行业分布：		地质勘探、水利管理业			
任务来源：		国家计划			
成果起止日期	开始日期：	1991-01	完成日期：	2012-12	
组织鉴定单位：	淮南矿业集团				
鉴定时间：	2012-03	省级成果登记号：			
成果应用情况：	已应用	应用起始时间：	2001-01	报奖时间：	2013-03

二、项目简介

项目所属科学技术领域、主要内容、特点及应用推广情况：

1. 项目属于地震勘探，煤田地质学等学科领域。

2. 主要内容与特点：项目主要针对更加精细的构造和断层（小于3米的断层识别）和煤层顶底板及其坚固性、地应力发育特征、裂缝隙展布规律、瓦斯与孔隙水相对富集程度信息预测问题。围绕多波地震技术在煤田地质勘探中的应用，研究了各向异性介质模型的多波波场特征、数据处理与反演的关键技术及其在煤矿探测中的应用；开发了具有自主知识产权的软件系统。该技术具有以下的主要特点：2.1在煤田构造勘探方面，在兼具纵波地震技术优势的基础上1) 通过纵波与横波在小构造上的不同反射特征，大幅度提高了小于5米断层的识别精度和可靠性；2) 通过横波分裂快慢横波的对比分析，提高了小于3米断层的识别与定位精度，实现了小于2米断层、破碎带与裂缝隙发育带的定量化预测，包括裂隙发育的密度与主排列方向；3) 通过多波联合反演泊松比等弹性模量，实现了高精度的地应力分布模拟与预测，为支护方案设计、动力灾害和瓦斯富集带预测提供地质信息。2.2在煤田地质体物性预测方面，相比于纵波地震技术产生的多解性，通过纵波与横波速度的联合应用：1) 实现了煤层顶底板岩性类别与岩体硬度的预测，为采煤的支护设计提供了三维的地面地质信息；2) 提高了煤层及围岩等关键地质体孔隙度及孔隙含水体积百分比的预测精度，为煤田水害防治提供了参考信息；3) 提高了煤层厚度、煤层横向相变与煤层静态瓦斯含量的预测精度。

3. 应用推广情况：研究人员共发表论文296篇。出版专著4部；申请发明专利16项；登记软件著作权53项。项目成功地将多波地震技术应用于淮南煤矿多个矿区的高精度勘探生产；在煤田精细构造解释、地应力场分析、裂隙分布预测、岩性识别等领域取得了领先国际水平的成果；目前已经为煤矿带来直接经济效益19115万元。项目技术还在开滦煤矿、中石油、中石化等企业推广应用，展现了广阔的应用前景。

三、成果详细内容

1、立项背景

1. 发展现状

各大科研机构与能源勘探工业界都对地震各向异性的基础理论研究和与之相对应的多波地震技术给予很大的关注。截止2012年，世界范围内逐渐形成了以英国EAP、美国CWP、加拿大CREWS、中国科学院MWM四大研究团队为代表的前沿研究组。在煤田地质领域，随着煤炭勘探难度的加大与安全开采要求的提高，地震采集覆盖次数和密度不断增大，地震勘探技术从纵波单分量二维到三维，逐渐发展到多波地震三维。由于多波地震勘探获取的地下介质信息更加全面，能大幅度提高精细地质构造、裂缝隙发育情况、地应力场和物性预测精度，得到了广泛的关注。目前，这一技术领域所涉及的处理与反演技术日臻成熟，在国内外煤田与致密油气藏等的勘探与开发中发挥着越来越重要的作用。

2. 存在问题

随着煤炭等资源开采深度的增大，如何实现对更小尺度断层、地下裂隙发育状况、地应力场分布特征、岩石物性、地下水与瓦斯的富集特征等的准确识别成为目前煤田地质勘探急需解决的实际问题。在煤田地震勘探中，虽然纵波三维地震技术的采集密度不断加大，处理和解释技术不断提高，但是由于受到纵波获取地下介质信息能力单一的限制，在煤田关键地质体精细构造识别与物性预测等方面仍存在较大难度与多解性。其面临的主要挑战为：纵波地震技术只利用了纵波速度，单一纵波速度无法区分不同岩性；在满足空间采样间隔的条件下，增加地震采样的密度无法从根本上突破纵波技术的局限性；由于地震信号频带宽度有限，单纯依靠几何地震学区分更小断层与薄层的上限难以突破；由于纵横波波偏振方向的差异，单纯利用纵波预测孔隙及其含流体性质存在严重的多解性。而多波地震技术除了利用纵波信息外，还可以获得横波信号。通过横波分裂分析可以反演裂隙发育方向与密度，实现对破碎带和小断层的识别；通过纵横波速度的联合应用，不仅可以通过速度比降低煤层顶底板岩性反演的多解性，而且可以利用反演的泊松比实现整个区域与断层附近应力场分布特征预测；对于介质横向分辨率和高阻抗差屏蔽层下的成像能力提高，多波地震技术也要好于纵波勘探；在煤层顶底板岩体硬度、孔隙度及孔隙流体预测上，多波动力学属性的联合反演预测精度比纵波更高。

3. 发展趋势

在原来纵波地震技术的基础上，发展多波地震技术已成为勘探地震学界和能源等应用领域的热点。多波地震数据处理与解释技术的不断完善与突破，将更加准确有效地解决更小尺度的构造成像与物性预测问题。随着多波地震技术在煤炭、煤层气、岩性油气藏、致密油气藏等勘探开发领域的不断应用，所展示的良好应用效果将更快推动勘探地震的技术变革。

2、详细科学技术内容

2.1 依据的技术原理

含煤层系是个典型的多套不同岩性沉积岩交互叠置沉积形成的薄互层。对于这种薄互层的地震学描述，目前通用的模型为均匀各向同性层状声学介质假设，所对应的地震技术为声波技术，或称纵波技术。但实际的煤系地层岩石物理实验证实，不论煤层，还是其顶底板的砂岩、泥岩、灰岩、页岩等都是各向异性介质，最简单的情况即是煤系地层各种岩石的纵横向速度存在较大差异，表现为随着岩石水平与垂直沉积方向的不同，其物理性质存在不可忽视的较大的差异。在以往地震技术发展和煤田地质勘探中，主要勘探目标为勘查煤层及其中发育的较大断层（一般为5米及以上），以基本保障地下煤炭资源的开采与安全生产。随着煤矿开采深度增加和地震技术的发展，煤田地震的目标已不仅仅是大的断裂构造和煤层定位，对于煤层中发育的小断层（例如小于5米）、破碎带、陷落柱、煤层冲刷带、裂缝隙发育带的探测也成为当务之急。而且，随着煤田地震技术的不断进步，煤层是否含有构造煤、煤层厚度变化及其横向相变，煤层顶底板岩性及其坚固性、孔隙性和孔隙水的赋存特征，包括地应力的分布异常与瓦斯的相对富集均成为煤田地震需要解决的任务与目标。而简单应用建立在各向同性声学介质假设基础上的纵波地震技术是难以解决上述诸多问题的，因此，我们需要根据煤系地层的地震地质特征，探索更符合实际煤系地层属性的多波地震技术。

总结煤系地层的地震与岩石物理特征，其复杂性表现在以下几个方面：

鉴于煤系地层纵横波速度在水平与垂直层理方向上的差异，煤系地层是一种典型的、横向表现为速度各向同性的介质（TI介质，包括VTI与HTI），因此需要研究TI介质假设下的地震波场及其相关技术；

考虑到煤层中广泛发育的层理、割理、端理和裂缝隙，煤层又是典型的裂缝型介质，因此，需要在TI介质假设的基础上研究叠加了裂缝或割理的正交各向异性或EDA介质，并在此模型基础上探索地震波场的复杂性及利用地震反射信号预测裂缝的可行性；

当煤层及其顶底板孔隙中的水与游离瓦斯成为勘探对象时，上述基于岩石骨架所探索的地震地质模型与相关地震技术又存在局限性，需要进一步考虑岩石骨架与孔隙流体间的相互作用，即需要考虑双相、甚至多相介质假设下的地震波传播理论与相关技术，以实现利用地震波场预测孔隙度及孔隙流体性质的目的；

对于小于5米的断层或破碎带等精细构造，在当前的声学介质假设下，单纯依靠几何地震学，纵波是无法分辨的。而当介质模型考虑到破碎带附近介质的物性不连续性和应力场的变化时，基于各向异性假设下的地震波场对于这些精细的构造与物性变化是有显示的，即可以利用地震动力学波场探测小于3米、甚至2米断层的目标。

因此，基于上述介质模型与地震理论的复杂性考虑，从解决煤田精细构造与物性探测的实际需要出发，在本项目长达数年的攻关研究与应用实践中，我们按照如下的框架进行基础理论、实验的研究和相配套方法技术的攻关，并结合煤矿生产的多波地震勘探检测项目理论与技术的先进性、适用性和实用性，如图1所示为项目的攻关路线。

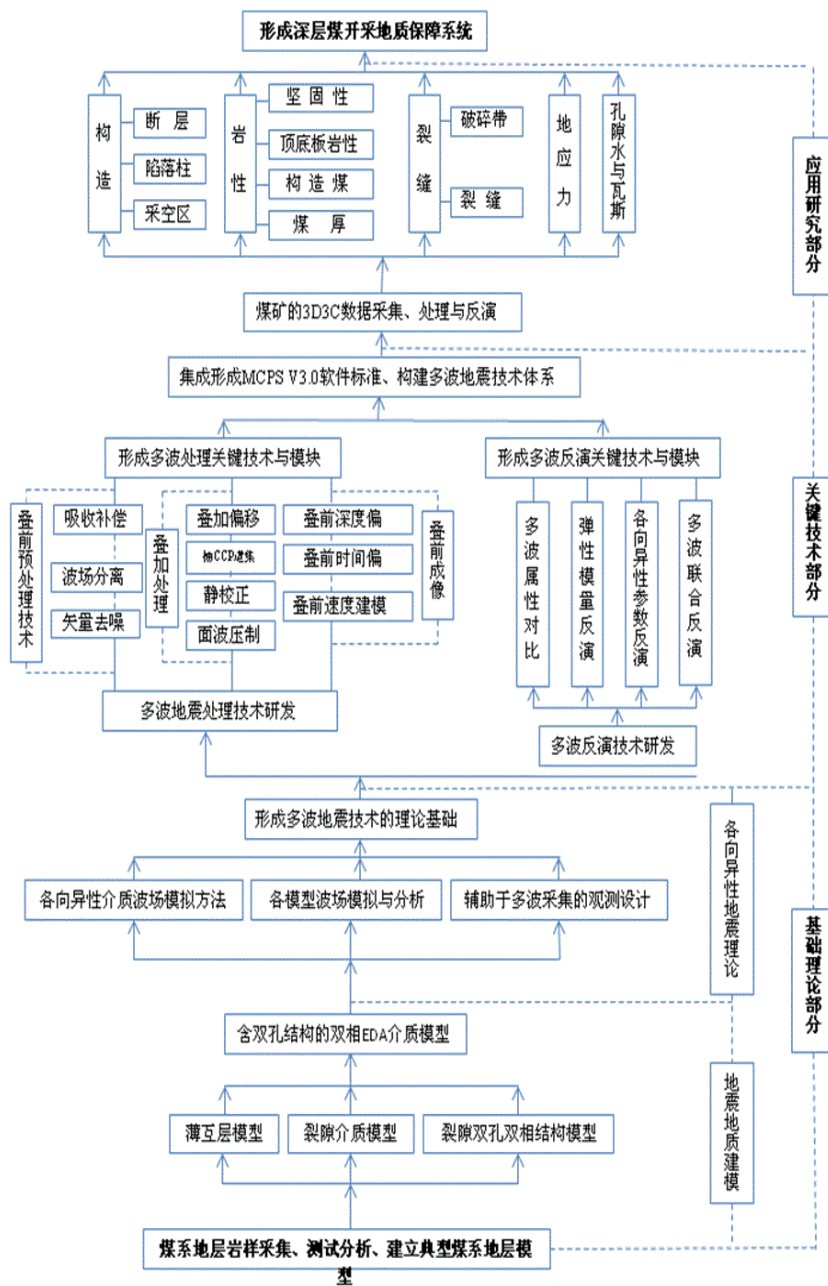


图1 项目的攻关技术路线与总体架构

2.2 总体构思

2.2.1 地震各向异性理论与多波波场模拟方法的研究

首先我们开展了以TI介质为基础的各种二维、三维VTI、HTI、TTI假设下的地震波场有限差分法、有限元法、射线追踪法、伪谱法等模拟方法研究，并针对煤系地层的地震地质模型，开展了各种模型参数变化时的地震波场模拟，分析多波波场的特征，探索利用多波地震提高煤系地层精细刻画的可能性与可行性。同时在TI假设基础上，增加模型的复杂程度，研究了含裂缝，包括单组裂缝、两组裂缝时地震数值模拟方法，主要为等效各向异性介质假设下的

有限差分和有限元模拟方法，重点探索了裂缝、割理等的存在对煤层地震波场的影响，为利用多波地震波场反演裂缝的发育情况提供了理论与方法基础。

在上述研究的基础上，进一步扩充至考虑孔隙与裂缝含有水或气体时的地震波场传播理论与数值模拟方法，与未考虑孔隙流体作用时的地震波场对比分析，重点探索利用多波地震波场直接检测流体类型与富集带的方法技术。

在上述不同介质模型各向异性理论与模拟方法研究的基础上，我们还重点研究了针对小断层，以0.5米为例，多波地震波场传播的动力学与运动学特征，探索了利用多波地震波场动力学特征识别小断层、破碎带、陷落柱、构造煤、冲刷带的理论方法依据，使得地震识别小构造的尺度进一步细化，精度大幅度提高。

2.2.2 多波地震数据处理与反演的关键技术研究

在第一部分基础理论与方法研究的同时，针对多波地震波场不同于纵波波场的复杂性和特殊性，我们重点研究了利用上述理论与地震波场模拟方法提高多波地震数据处理成像精度和反演精度的关键技术，主要包括以下几个方面的技术内容：

利用各向异性假设下的多波地震波场模拟技术，研究了多波地震数据采集不同于纵波的特殊性，例如地面的接收时窗，接收有效信号的不同时-频特征、干扰类型等来指导多波地震数据的高效、低成本、高质量采集野外。

在纵波处理商业软件技术已成熟应用的基础上，重点研究不同于纵波的转换横波处理技术，包括波场分离技术、面波压制技术、衰减补偿技术、三分量地震数据一体化补偿技术、抽共转换点（CCP）道集技术、叠前去随机干扰的矢量技术、转换横波静校正技术、一体化的速度比分析与动校正拉伸技术、基于多波速度模型的叠前时间与深度域偏移成像技术和矢量偏移技术，实现了多波地震波场的保幅、保频带特征的有效处理，为后续利用多波的动力学特征反演更多、更复杂的构造与物性参数提供了可靠的基础数据。

在多波地震联合反演方面，重点是利用纵波与横波的速度差异、传播过程中的波场偏振方向差异以及快慢横波的耦合与解耦机理，研究了利用纵横波的地震属性对比、分析技术来相互约束地质属性参数反演的方法，利用多波速度差异反演介质弹性模量，例如纵横波速度比、泊松比等的方法技术，和利用横波双折射现象反演各向异性发育的强度与方向的方法技术。最终我们将上述三个方面的多波关键技术整合集成成为多分量地震数据处理解释软件，以搭建系统的多波地震技术体系。

2.2.3 多波地震在煤田地质勘探中的应用

1991年～1999年是多波地震理论与方法刚启动和不断发展的阶段。除了上述介绍的研究工作，我们在煤田结合三维纵波勘探的需要，小规模试验采集了多波地震数据，通过这些试验数据的解译来不断的推动我们理论、方法研究的进程。

2000年～2006年是多波理论发展趋于成熟，生产应用不断扩大的阶段。在此阶段，我们正式将多波地震技术应用于煤田地质勘探中，在利用纵波解决矿方生产目标任务的同时，利用转换横波及其与纵波的对比分析把地质任务目标的解决不断向纵深推进，不仅探索了精细构造勘查，更把物性的反演、地应力、水与瓦斯问题的解决提高到一个新的高度。在此阶段，多波技术首先在淮南矿得以应用与推广，并展现了良好的发展前景。

2006年～2012年是多波地震技术更广泛应用与推广阶段。在这一阶段，我们在依赖更加成熟的多波地震软件的基础上，重点是根据煤田地质的特殊性和精细特点，重点把已有的理论方法精细化、实用化，使之更适合于煤田地震勘探的需要。这一阶段明显的特点是围绕着矿方的采掘反馈信息，不断修正理论、方法、技术中的不足之处，在煤层小断层、裂缝隙发育带、地应力、煤层顶底板岩性与强度、地下水与瓦斯富集状况预测等方面开展应用研究，为多波地震技术进一步取代纵波地震技术进入生产实践提供理论、方法、技术储备。

3、创新点（技术创新、应用创新）

技术创新：1. 对各向异性介质地震波传播规律的认识与算法创新（二维横向各向同性介质中f-k域的Green函数及其解，改进的FCT技术，裂隙型单斜各向异性介质的多方位地面三分量记录模拟，多相各向异性介质中地震波的传播规律等）。2. 多波地震技术方面的创新：多波地震数据的处理技术（基于面波的转换横波静校正技术，倾角CCP道集抽取技术，波场分离与矢量合成技术，转换波的吸收衰减补偿技术，叠前裂缝提取与各向异性校正技术等）；多波联合反演技术（多波属性对比纵横波联合反演技术，煤层顶底板岩性与坚固性反演技术，煤岩裂隙的快慢横波预测技术，地应力场分布的三维模拟与预测技术）；自主知识产权多波处理解释系统。

应用创新：1. 成功将三维三分量地震勘探的理论与技术应用于淮南煤田的地震勘探中，提高了小于5米断层的预测精度，实现了小于2米断层的精确定位；2. 实现了煤层及其顶底板发育裂缝的定量预测，包括裂隙发育密度和主排列方向；3. 实现了煤层顶底板的砂泥岩分布和煤系地层岩石坚固性系数预测；4. 实现了地应力场的精确模拟与发育情况预测。

4、同当前国内外同类研究，同类技术综合比较

本项目所涉及的多波地震技术经过中国科学院文献情报中心的检索，主要在以下三个方面形成与国内外同类技术的对比结论。

1. 地震各向异性理论的研究：在地震各向异性研究领域形成的技术优势. 主要在以下方面取得国际领先水平：TI介质Green函数求解、VTI地震波场模拟矩阵法改进、EDA介质有限元数值模拟、单斜各向异性介质三分量记录模拟；在以下方面取得国际同步水平：TI介质波动方程近似解析离散法和改进的FCT技术、EDA介质波动方程；在以下方面取得国内领先水平：TI介质射线走时计算应用和多波射线追踪与应用、EDA介质多分量波场有限差分法、单斜各向异性介质格林函数法、Hartley变换法、多相各向异性介质Biot流动和喷射流动两种力学机制的弹性波传播方程和波频散和衰减数值分析方法。

2. 多波地震关键技术的研究：在多波地震技术研究领域突破性进展，取得大量软件著作权和发明专利. 主要在以下方面取得国际领先水平：VTI介质跨孔多波走时的统计层析成像、倾斜横向各向同性（TTI）介质共深度点（CDP）成像、基于加窗Hilbert变换的复偏振分析方法、叠前裂缝提取与各向异性校正技术、转换波的吸收衰减补偿技术、多波联合矢量波场偏移技术、VTI介质人工神经网络地震波形反演方法、薄层的多波反演技术；在以下方面取得国内领先水平：储层岩石物性的多波反演技术、基于VSP反射波旅行时重建各向异性层速度结构、弱度比与速度比换算技术、多波地震数据处理反演解释系统。

3. 多波地震技术应用：在深部复杂构造煤田地质勘探领域，上述两方面所形成的技术成果在淮南矿进行了多方面的应用，综合国内外煤田应用成果对比分析，主要在以下方面取得国际领先水平：小于5米断层识别、煤层顶底板岩类预测、煤层及顶底板坚固性预测；在以下方面取得国内领先水平：裂隙预测、地应力分布预测。

5、应用情况

淮南矿业（集团）煤层埋深一般在500-1000m，很多矿井的煤层倾角大（30-60度），小断层与裂隙破碎发育复杂。小断层、陷落柱、采空区等可以引起透水事故，同时可以引起煤层破碎，裂隙增加，造成瓦斯气体局部聚集，因此准确识别这些地质现象将能够降低由于地质异常引起的煤层开采风险，减少人员伤亡，优化巷道设计等。

在淮南矿业顾桥煤矿中央区、南一南二区、南风区和南上二部区域约36平方千米逐步实

施“煤田地质体构造与物性探测的多波地震技术与应用”项目以来，共新发现断层198条，其中大部分为5m以下断层。通过已经开发区块（中央区）实际验证，成果预测成果显著。其中3~5m小断层预测14条，实际发现13条，识别准确率约95%；1~3m小断层预测78条，实际发现63条，识别准确率约80%；小于1m小断层也达到约60%。在南一南二部分开采区验证结果表明小断层识别准确性与中央区预测成果基本相同。预测成果为采场布置提供了可靠的地质资料，并且成果实现帮助淮南矿区布置走向长3000m、倾向长260m大型综采工作面，实现矿井安全高效开采。成果很好的进行了区域煤层顶底板岩性分类和煤岩层裂隙发育规律研究，为瓦斯治理巷道选择合理层位，实现了巷道快速掘进和巷道支护参数优化，为矿井“先治后采”的瓦斯治理方针提供了时间和空间，同时通过裂隙发育规律研究，优化突出煤层瓦斯抽采钻孔布置，提高了瓦斯抽采效果。成果在地应力研究方面，成功的指导矿井采区系统巷道位置和方位选择，降低地应力对巷道的影响，减少巷道变形和后期修护工作量。此外，成果还被用在淮南煤矿其他矿区以及中石化西北分公司塔河油田的缝洞型储层的含油气预测问题中，取得了较好的成果和经济效益。

6、经济效益					单位：万元（人民币）
年份	栏目	新增利润	新增税收	创收外汇（美元）	节支总额
2003		300	0	0	41
2004		606	0	0	81
2005		1012	0	0	105
2006		1425	0	0	515
2007		3775	0	0	1570
2008		9250	0	0	4560
2009		9975	0	0	3405
2010		12262	0	0	3430
2011		33421	30179	0	11750
2012		49415	58090	0	15518
					单位财务章：
					年 月 日
7、社会效益					
<p>煤田地质体构造与物性探测的多波地震技术与应用不仅建立了我国系统的多波地震技术，培养了大量的研究人员，也为多波地震技术在生产企业的发展和推广应用奠定了基础；在地震勘探领域，打破发达国家长期的技术垄断，推动了多波地震技术的工业化发展；为煤矿安全开采提供了高精度的地质技术保障，防止资源浪费和人员伤亡。同时，该项成果将被用于致密油气勘探，特别是页岩气勘探开发上来，为我国的非常规油气勘探开发提供技术保障。</p>					

四、本成果曾获科技奖励情况

获奖时间	奖项名称	奖励等级及排名	授奖部门（单位）
2008-01-08	地球各向异性介质的地震波场特征与成像	二等奖	中国教育部
本表所填科技奖励是指： 各市人民政府和省、部级设立的科技奖励			

五、申请、获得专利情况

国 别	申 请 号	专 利 号	项 目 名 称
中国	201010224959.5	ZL201010224959.5	一种多波的波场分离与合成的方法和系统
中国	201010225119.0	ZL201010225119.0	一种转换波的偏移成像方法及装置
中国	201010255315.2	ZL201010255315.2	一种面波多分量转换波静校正方法
中国	201010255320.3	ZL201010255320.3	一种面波压制方法
中国	201010255325.6	ZL201010255325.6	一种叠前深度偏移方法
中国	201210208842.7	201210208842.7	一种三维三分量矢量波场分离的方法和系统
美国	US13/175, 817	US13/175, 817	地震波场分离与合成的方法与系统

六、主要完成人情况

第 1	完成人	姓名	蒋法文	性别	男
民族	汉	出生地	安徽省淮南市	出生日期	1961-09-29
党派	中共党员	联系电话	0554-7625523	电子邮件	hndzy7624640@163.com
工作单位	淮南矿业（集团）有限责任公司			手机	13955465011
单位地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			职务	集团公司副总工程师
通讯地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			邮政编码	232001
毕业学校	淮南矿业学院			文化程度	本科
专业、专长	煤矿地质，矿井地质			学位	学士
家庭住址	安徽省淮南市田家庵区广场小区			住宅电话	
职称	高级	类别	煤矿地质， 矿井地质	毕业时间	1981-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况					
参加项目起止时间		起始日期	2008-08-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		负责项目的技术路线设计，地质资料的统筹和生产协调。			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 2	完成人	姓名	张忠杰	性别	男
民族	汉	出生地	湖南衡阳	出生日期	1964-04-04
党派	中共党员	联系电话	01082998313	电子邮件	zhangzj@mail.iggcas.ac.cn
工作单位	中国科学院地质与地球物理研究所			手机	13701357365
单位地址	北京朝阳区北土城西路19号			职务	研究员
通讯地址	北京朝阳区北土城西路19号			邮政编码	100029
毕业学校	长春地质学院			文化程度	研究生
专业、专长	地球物理			学位	博士
家庭住址	清华大学西12楼2门303			住宅电话	01062797310
职称	高级	类别	地球物理	毕业时间	1991-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		全国优秀博士后 中国科学院青年科学家奖1等奖 中国科学院首届十大杰出青年 中国科学院京区优秀共产党员 赵九章优秀中青年科学奖			
参加项目起止时间		起始日期	1991-01-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		中科院资环系统重大项目(B)“二维与三维各向异性介质中地震波动理论”，知识创新工程重要方向项目等，国家自然科学基金项目、杰出青年基金项目与重点项目等。			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 3	完成人	姓名	方良才	性别	男
民族	汉	出生地	安徽省寿县	出生日期	1966-09-01
党派	中共党员	联系电话	0554-7625533	电子邮件	zy_zhk@163.com
工作单位	淮南矿业（集团）有限责任公司			手机	13955438503
单位地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			职务	常务副总经理、总工程师
通讯地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			邮政编码	232001
毕业学校	中国矿业大学北京研究生部			文化程度	研究生
专业、专长	安全技术及工程			学位	硕士
家庭住址	淮南市洞山			住宅电话	
职称	高级	类别	安全技术及工程	毕业时间	1991-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		获国家科学技术进步奖二等奖4项、省（部）级科学技术（进步）奖特等奖1项、一等奖3项、二等奖4项。			
参加项目起止时间		起始日期	2008-02-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		负责主持了“十一五”国家科技支撑计划项目课题7《深井高瓦斯、高地压、高地温集成技术标准及规范研究》、科技部973计划项目《矿产资源综合利用与安全监测科学问题——煤炭资源安全开采的关键理论问题研究》。			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 4	完成人	姓名	王赟	性别	男
民族	汉	出生地	辽宁普兰店	出生日期	1969-02-24
党派	中共党员	联系电话	01082998268	电子邮件	yunwang@mail.iggcas.ac.cn
工作单位	中国科学院地球化学研究所			手机	13601164224
单位地址	贵州省贵阳市南明区观水路46号			职务	研究员
通讯地址	北京朝阳区北土城西路19号			邮政编码	100029
毕业学校	中国科学院地球物理所			文化程度	研究生
专业、专长	地球物理学			学位	博士
家庭住址	北京朝阳区裕民中路12号京友公寓A-508			住宅电话	01082250525
职称	高级	类别	地球物理学	毕业时间	1998-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		1997-1998年度中国科学院“亿利达”优秀博士生奖学金；“应用三维地震信息和地质预测技术对煤层顶板控制与管理的研究”，部级科学技术进步奖二等奖；“三维三分量地震勘探技术在煤矿勘探中的应用研究”获得安徽省科学技术奖二等奖（2004年）			
参加项目起止时间		起始日期	1998-07-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		带领中国科学院“多波多分量”研究组长期从事多分量转换波地震技术的攻关，并将理论方法技术成果多次成功地应用于煤田三维三分量地震勘探。为本项目提供了地震各向异性理论与多波地震波场特征研究的理论基础支撑，为多波数据处理与反演提供了核心技术支撑，组织了淮南煤矿与石油企业的应用技术研究。期间累计发表学术论文40篇，其中SCI18篇，EI11篇，核心期刊11篇；获得中国发明专利5项，软件著作权登记39项。			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 5	完成人	姓名	高远	性别	男
民族	汉	出生地	安徽太和县	出生日期	1958-11-07
党派	中共党员	联系电话	0557-3313108	电子邮件	gaoyuancgg@163.com
工作单位	安徽省煤田地质局物探测量队			手机	13905571502
单位地址	安徽省宿州市埇桥区地质路6号			职务	教授级高工
通讯地址	安徽省宿州市埇桥区地质路6号			邮政编码	234000
毕业学校	合肥工业大学			文化程度	本科
专业、专长	地球物理勘探			学位	学士
家庭住址	安徽省宿州市埇桥区地质路6号			住宅电话	0557-3315767
职称	高级	类别	地球物理勘探	毕业时间	1982-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		安徽省科技进步奖二等奖一项；安徽省科技进步奖三等奖二项；第三届全国职工优秀技术创新成果奖三等奖；安徽省宿州市科学技术突出贡献奖，获国土资源部“十五”科学技术先进个人称号			
参加项目起止时间		起始日期	2006-06-05	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		主要负责项目研究过程中三维三分量地震数据的野外采集。			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 6	完成人	姓名	黄晖	性别	男
民族	汉	出生地	安徽省桐城	出生日期	1964-07-21
党派	中共党员	联系电话	13966490686	电子邮件	
工作单位	淮南矿业集团安全开采总院			手机	13966490686
单位地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			职务	副院长
通讯地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			邮政编码	232001
毕业学校	淮南矿业学院			文化程度	本科
专业、专长	地质			学位	学士
家庭住址				住宅电话	
职称		类别	地质工程	毕业时间	1984-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		淮南矿业集团新世纪第一轮发展标兵			
参加项目起止时间		起始日期	2006-01-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		组织项目的现场实施、协调与具体应用示范矿的合作，地质信息复核查证。			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 7	完成人	姓名	廖斌琛	性别	男
民族	汉	出生地	湖南涟源	出生日期	1963-04-22
党派	中共党员	联系电话	0554-7621350	电子邮件	Hnkybc@163.com
工作单位	淮南煤炭工程技术研究院 科技管理部			手机	
单位地址	安徽省淮南市宾馆路文明村21#楼			职务	部长
通讯地址	安徽省淮南市宾馆路文明村21#楼			邮政编码	232001
毕业学校	湘潭矿业学院			文化程度	本科
专业、专长	采矿工程			学位	学士
家庭住址	淮南市洞山			住宅电话	
职称	高级	类别	采矿工程	毕业时间	1984-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		省（部）级科学技术（进步）奖一等奖1项、二等奖4项、三等奖3项			
参加项目起止时间		起始日期	2011-01-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		项目的管理，集团公司与各矿的关系与项目协调，总结材料的编写			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 8	完成人	姓名	芦俊	性别	男
民族	汉	出生地	江苏南通	出生日期	1980-06-15
党派	中共党员	联系电话	13810170384	电子邮件	lujun615@163.com
工作单位	中国地质大学（北京）			手机	13810170384
单位地址	北京市海淀区学院路29号能源学院			职务	副教授
通讯地址	北京市海淀区学院路29号能源学院			邮政编码	100083
毕业学校	中国科学院地质与地球物理研究所			文化程度	研究生
专业、专长	地球物理			学位	博士
家庭住址	北京市朝阳区北沙滩6号院2楼2单元301			住宅电话	010-64846617
职称	高级	类别	地球物理	毕业时间	2008-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况					
参加项目起止时间		起始日期	2006-07-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		主要负责煤田三维三分量地震数据处理、反演中的转换横波处理和多波属性反演。			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 9	完成人	姓名	于光明	性别	男
民族	汉	出生地	山东省章丘市	出生日期	1966-11-10
党派	中共党员	联系电话	010-82085876	电子邮件	ygm3d3cmx.126.com
工作单位	北京多分量地震技术研究院			手机	13910108238
单位地址	北京市朝阳区北土城西路16号友城大厦442室			职务	高工
通讯地址	北京市朝阳区北土城西路16号友城大厦442室			邮政编码	100029
毕业学校	中国地震局地质研究所			文化程度	研究生
专业、专长	地球物理			学位	博士
家庭住址	北京市海淀区林业大学北路清枫华景园			住宅电话	
职称	高级	类别	地球物理	毕业时间	2007-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		1996年11月获原煤炭工业部科技进步二等奖			
参加项目起止时间		起始日期	2008-07-01	结束日期	2012-12-31
主要学术（技术）贡献		主要负责三维三分量地震数据处理中的纵波数据处理与解释			
<p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

第 10	完成人	姓名	韩必武	性别	男
民族	汉	出生地	安徽省寿县	出生日期	1973-05-15
党派	中共党员	联系电话	0554-7624640	电子邮件	hanbiwu@126.com
工作单位	淮南矿业(集团)有限责任公司安全开采总院地质院			手机	13345542667
单位地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			职务	主任工程师
通讯地址	安徽省淮南市田家庵区洞山中路1号			邮政编码	232001
毕业学校	淮南工业学院			文化程度	本科
专业、专长	地质			学位	学士
家庭住址	安徽省淮南市田家庵区洞山			住宅电话	0554-6881719
职称	高级	类别	地质	毕业时间	1997-07-01
曾获奖励及荣誉称号情况		1. 参与的《淮南潘一矿老空区积水定量评价研究》项目, 2000年荣获全国煤矿地测勘探专业优秀技术成果一等奖; 2. 参与的《潘一矿缩小防水煤柱试验研究》项目, 2005年获“九五”、“十五”煤炭工业优秀科技成果奖。			
参加项目起止时间		起始日期	2009-01-01	结束日期	2010-10-16
主要学术(技术)贡献		参与技术路线设计、项目研究、研究报告审查。			
<p style="text-align: right;">本人签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

七、主要完成单位情况

单位名称	淮南矿业（集团）有限责任公司		
第 1 完成单位	单位性质	企业	
联系人	刘洪礼	联系电话	0554-7624811
电子信箱	Zy-zhk@163.com	传真	0554-7623932
通讯地址及邮政编码	安徽省淮南市洞山中路1号（232001）		
技 术 发 明 开 发 和 应 用 的 主 要 贡 献	<p>组织实施了多个煤矿、大规模的多波地震技术应用研究和推广示范。在项目中重点负责钻孔、测井、采煤等工程施工，通过煤巷揭露的地质信息不断修正、完善、丰富、凝练多波地震技术，使多波地震技术在应用发展中更趋成熟、实用与实效，有力推动了多波地震技术在煤田地质探测的应用，引领着煤田地震勘探的技术发展。</p>		
<p>单位盖章：</p> <p>年 月 日</p>			

单位名称	中国科学院地质与地球物理研究所		
第 2 完成单位	单位性质	科研机构	
联系人	张忠杰	联系电话	010-82998313
电子信箱	zjzhang@mail.iggcas.ac.cn	传真	010-62010846
通讯地址及邮政编码		北京市朝阳区北土城西路19号（100029）	
技 术 发 明 开 发 和 应 用 的 主 要 贡 献	早在1991年率先在国内开展地震各向异性的理论研究，并长期坚持不同介质模型假设下多波地震波场数值模拟方法、多波地震数据处理反演技术的研究，为本项目提供了坚实的地震各向异性理论基础支撑和指导。		
单位盖章： 年 月 日			

单位名称	中国科学院地球化学研究所		
第 3 完成单位	单位性质	科研机构	
联系人	王赟	联系电话	0851-5891224
电子信箱	yunwang@mail.iggcas.ac.cn	传真	0851-5891199
通讯地址及邮政编码		贵州省贵阳市观水路46号（550002）	
技 术 发 明 开 发 和 应 用 的 主 要 贡 献	长期致力于多分量地震数据采集的观测系统设计、关键处理与反演技术开发，为本项目提供了坚实的多波地震处理、反演技术支撑。		
单位盖章： 年 月 日			

单位名称	安徽煤田地质局煤田地质物探测量队		
第 4 完成单位	单位性质	企业	
联系人	高远	联系电话	0557-3313108
电子信箱	gaoyuancgg@163.com	传真	0557-3313108
通讯地址及邮政编码	安徽省宿州市埇桥区地质路6号 (234000)		
技 术 发 明 开 发 和 应 用 的 主 要 贡 献	长期从事地震勘探及其技术应用开发的工作，为本项目提供了野外多波地震数据采集的技术支撑。		
单位盖章： 年 月 日			

单位名称	中国地质大学（北京）		
第 5 完成单位	单位性质	高等院校	
联系人	芦俊	联系电话	13810170384
电子信箱	lujun615@163.com	传真	010-62010846
通讯地址及邮政编码	北京市海淀区学院路29号能源学院（100083）		
技 术 发 明 开 发 和 应 用 的 主 要 贡 献	一直致力于先进地震技术应用于油气、煤田等能源领域的研究工作，为本项目提供了转换波数据处理与多波联合反演的技术支撑。		
单位盖章：			
年 月 日			

单位名称	北京多分量地震技术研究院		
第 6 完成单位	单位性质	企业	
联系人	于光明	联系电话	010-82085876
电子信箱	ygm3d3cmx.126.com	传真	010-82085896
通讯地址及邮政编码	北京市朝阳区北土城西路16号友诚大厦431-435 (100029)		
技 术 发 明 开 发 和 应 用 的 主 要 贡 献	一直致力于多波多分量地震技术的研发和技术服务工作，拥有多项多波地震的发明专利和软件著作权，并开发了具有自主知识产权的多分量地震数据处理系统，为本项目提供了多波处理的软件平台和工具，并为多波数据的处理与反演提供核心技术支撑。		
单位盖章：			
年 月 日			

八、推荐部门意见

经审查，该项目符合淮南市2013年科学技术奖申报条件，同意推荐。淮南矿业（集团）有限责任公司

联系人	淮南矿业集团	推荐单位公章： 年 月 日
联系电话		
电子信箱		

附件目录

- 1、验收证书
- 2、研究技术报告
- 3、应用单位证明
- 4、其他必须的相关证明
- 5、查新报告