



020 长江经济带页岩气调查报告

一、突破传统认识，创新性提出复杂构造区油气页岩气成藏理论，探索解决长江经济带油气页岩气调查关键性地质和技术方法问题

（一）在上游复杂构造区提出“三位一体”页岩气成藏理论，指导了安页1井等重大突破

长江经济带上游地区油气页岩气突破主要在四川盆地内构造稳定区，传统认为盆地外构造复杂，保存条件差，难以形成油气藏。通过基础地质调查和科学研究，认为四川盆地周缘复杂构造区发育烃源岩，且存在保存条件较好的局部构造稳定区，具有成藏潜力。创新性地提出了“富有机质页岩发育、构造保存稳定、地层超压”三位一体的页岩气富集成藏理论，指导了安页1井、华地1井、镇地1井等系列重大突破与发现。

（二）在中游古隆起区提出“黄陵隆起发育刚性基底，构造稳定，页岩有机质热演化程度低”新认识，指导了鄂宜页1井、鄂阳页1井等重大发现

长江经济带中游油气田主要分布在江汉盆地内构造稳定区，传统认为盆地内新生代优质烃源岩在盆地外不发育，而盆地外广泛发育的下寒武统等烃源岩时代老、成熟度过高，且断裂多、保存条件差，难以获得油气重要发现。通过基础调查和综合研究，创新性地提出黄陵隆起区发育刚性基底、构造稳定、页岩有机质热演化程度低，是寒武系、震旦系等页岩气有利区的新认识，指导了宜地2井、鄂阳页1井、鄂宜页1井获页岩气重大发现。

（三）在下游对冲构造带提出了“保存条件好的古生界小型凹陷具有成藏潜力”新认识，指导了港地1井等新发现

长江经济带下游地区现有油气突破主要为新生界构造油气藏，古生界油气发现较少。印支—早燕山期该区华北和扬子陆块发生了陆—陆对冲碰撞，形成了一系列的复杂构造，且强烈的岩浆活动对油气破坏作用大，不利于油气保存。传统认为古生界泥页岩地层为生油层系，不具备储集条件，难以实现油气突破。通过油气基础地质调查和综合研究，发现下扬子地区受构造运动影响较弱的古生界小型凹陷，保存条件相对较好，具有成藏潜力，指导港地1井等地质调查并获得页岩油气调查新发现。



（四）总结了长江经济带不同地质条件下 5 种页岩气成藏模式，完善了复杂构造区油气页岩气调查理论体系

针对长江经济带不同类型页岩气富集分布规律，总结出“简单背斜控藏型、逆断背斜控藏型、残留向斜控藏型、逆断向斜控藏型、基底隆起控藏型”五种页岩气成藏模式，完善了复杂构造区油气页岩气调查理论体系。

（五）创新采用新技术、新方法，助力油气页岩气调查取得新突破

针对长江经济带复杂构造区，创新性地应用了高陡构造二维地震采集处理、地震波频谱衰减检测、地震波速压力预测、页岩气甜点识别预测等新技术，有效地提高了油气页岩气调查的成功率，研发了页岩气含气量现场快速解析等新设备，促进了油气页岩气调查取得重大突破。

二、科技创新引领，实现长江经济带油气页岩气调查新区、新层系、新类型重大突破，开创长江经济带油气页岩气勘查新格局

（一）油气页岩气调查由盆地内向盆地外逐步转移、从上游向中下游稳步推进，开辟了 6 万平方千米勘查新区，取得了新区的重大突破

长江经济带油公司油气页岩气突破主要分布在四川、江汉和苏北等盆地内，盆地外复杂构造区一直未获重大发现，中国地质调查局将调查工作部署由盆地内向盆地外转移，在四川盆地周缘及武陵山褶皱带等复杂构造区获得油气页岩气重大突破与发现。此外，油公司页岩气发现主要集中在四川盆地及周缘，通过基础地质调查，除在上游四川盆地周缘、武陵山复杂构造区取得了重大突破和发现外，在中游湖北宜昌地区和下游安徽宣城等地区也取得了一系列重大突破和发现，实现了页岩气调查突破从上游向中下游的拓展，累计开辟了 6 万平方千米勘查新区，开创了长江经济带油气页岩气勘查新局面，引领带动商业勘探跟进。

（二）盆地外复杂构造区油气调查目的层系由新向老转变，拓展了 9 套新层系，取得了新层系的重大突破

涪陵、长宁—威远、昭通页岩气商业勘探突破的主力层系是志留系龙马溪组，通过基础地质调查，实现了寒武系水井沱—岩家河组、震旦系陡山沱组等时代较老层系的页岩气突破与发现，实现了页岩气调查目的层系由新向老的转变。此外，还在盆地外首次发现二叠系大隆组、龙潭组、栖霞组，志留系石牛栏组，奥陶系宝塔组，寒武系天河板组，震旦系灯影组等 9 套含油气地层，取得了新层系的重大突破（见附表 1）。

（三）发现 3 种新类型，取得了油气页岩气调查新类型的重大突破

上游地区，安页 1 井钻获志留系石牛栏组海相互层状泥晶灰岩与钙质泥岩，是我国首次发现的高产海相致密气藏。中游地区，宜地 2 井首次发现天河板裂缝性天然气新类型。下游地区曲页 1 井在赣中和黔西六盘水二叠系煤系地层获得煤层气、页岩气、致密砂岩气“三气”共存模式，开辟了油气勘查的新类型。



（四）获得安页 1 井等 12 口井油气页岩气重大突破与发现

上游贵州遵义安页 1 井、中游湖北宜昌宜地 2 井、下游安徽宣城港地 1 井等 12 口井获油气页岩气调查重大突破与发现（见附表 2）。安页 1 井一举获得二叠系栖霞组，志留系石牛栏组、五峰—龙马溪组和奥陶系宝塔组“四层楼”式天然气、页岩气重大突破。其中，石牛栏组含气地层累计厚 68 米，经压裂获超过 10 万立方米/日的高产稳产工业气流。安页 1 井油气调查的重大突破被认为是历史性、里程碑式的，对于南方复杂地质构造区和贵州省油气勘查是开天辟地的，圆了中国地质工作者和贵州人民六十多年的油气梦。此外，宜地 2 井钻获 70 米优质页岩，鄂宜页 1 井钻获水井沱组 86 米厚高含气页岩气层、鄂阳页 1 井在牛蹄塘组钻获页岩气流，均实现重大发现。

（五）初步形成 3 个勘查示范基地，开创长江经济带油气页岩气勘查新格局

已在贵州正安、湖北宜昌、湖北巴东地区获得油气页岩气调查重大突破和发现，初步形成 3 个油气页岩气勘查示范基地。此外，在四川雅安、云南绥江、安徽宁国、贵州金沙、陕西汉中、湖南涟源、贵州紫云 7 个地区通过开展油气基础地质调查工作，也有望形成新的油气页岩气勘查示范基地，开创长江经济带油气页岩气勘查新格局。

三、服务国家需求，圈定 10 个页岩气调查远景区、优选 14 个有利勘查区块，支撑脱贫攻坚和绿色长江经济带建设

（一）优选 14 个有利勘查区块，支撑油气勘查开采体制改革

通过基础地质调查圈定了黔北正安—酉阳、鄂西宜昌—长阳等 10 个页岩气调查远景区，基于油气页岩气调查重大突破和发现成果，优选了正安、秭归等 14 个页岩气有利勘查区块，支撑新一轮页岩气招标工作。

（二）形成新的经济增长点，全力支持脱贫攻坚工作

长江经济带涵盖乌蒙山、武陵山、赣南四县等国家连片特困地区，共有 106 个贫困县，面积达 19 万平方千米，贫困人口超过 3000 万。油气资源勘查开发格局的形成，将带动长江经济带约 6 万平方千米类似地区的油气勘查开发，解决当地居民生活和工农业发展的用气需求，创造更多就业机会，促进社会经济发展，为脱贫攻坚奠定扎实基础。

（三）提供清洁能源基础，支撑绿色长江经济带建设

长江经济带油气页岩气勘查开发示范基地的形成对改善长江经济带能源结构、解决环境污染、保护生态环境具有重要意义，将为长江经济带能源结构优化及现代能源体系建设提供重要清洁能源基础，支撑绿色长江经济带建设。

四、精心规划部署，“十三五”期间分重点开展上、中、下游油气页岩气调查、分层系开展资源潜力评价、建设勘查示范基地，为长江经济带重大战略奠定资源基础



（一）分层系开展上、中、下游油气页岩气调查，力争实现重大突破

一是重点突破上游四川盆地周缘上奥陶统一下志留统龙马溪组，中游宜昌地区下寒武统牛蹄塘组—震旦系灯影组、建始—巴东地区下古生界页岩气，下游安徽宁国—泾县、江西武宁地区二叠系海陆交互相页岩油（气）。二是主要开展上游黔西北二叠系海陆交互相“三气”（煤层气、致密砂岩气和页岩气），中游五峰地区上二叠统龙潭组—大隆组海陆交互相“三气”（煤层气、致密砂岩气和页岩气），下游宣城地区下寒武统荷塘组页岩气。三是准备上游四川盆地北缘三叠系、侏罗系陆相页岩气调查，中游鄂西秭归盆地三叠系、侏罗系陆相页岩气调查，下游下志留统高家边组页岩气调查。

（二）按层系开展页岩气资源潜力评价工作，优选有利勘查区块，支撑油气勘查开采体制改革，建设勘查示范基地

首先开展上游和中游震旦系陡山沱组、灯影组，寒武系牛蹄塘组，志留系龙马溪组油气页岩气资源潜力评价；其次开展上游泥盆系火烘组，石炭系打屋坝组、测水，二叠系大隆组、龙潭组油气页岩气资源潜力评价；之后开展三叠系、侏罗系油气页岩气资源潜力评价，全面摸清长江经济带油气页岩气资源家底。提交20～30个有利勘查区块支撑国家油气勘查开采体制改革，建设5～10个油气页岩气勘查示范基地。

（三）全力推进油气页岩气调查科技攻关，形成油气页岩气调查理论体系

加强长江经济带复杂地质构造区油气页岩气勘查理论和技术方法总结与应用，建立我国页岩气资源评价方法体系，加强常规天然气、页岩气、致密气和煤层气“四气”的综合调查评价，带动长江经济带油气页岩气资源勘查开发。

（四）研发快捷高效的页岩气勘查、实验测试关键技术与仪器装备

攻关海相页岩沉积微相划分、地震压力预测、复杂构造区页岩气甜点预测、微纳米结构三维重建与可视化、深部地应力测试及页岩储层改造等关键技术，构建快捷高效的页岩气勘查、实验测试技术体系，研发页岩气调查与测试分析核心装备，逐步形成中国特色的页岩气勘查技术体系。

主要执笔人：邢树文、汪大明、高振记、翟刚毅、包书景、余谦、陈孝红、徐振宇、石砥石、陈科、庞飞

主要依托成果：南方页岩气基础地质调查工程所属项目成果

主要完成单位：中国地质调查局发展研究中心，中国地质调查局沈阳、天津、成都、武汉、南京、西安地调中心，中国地质调查局油气资源调查中心，广州海洋地质调查局，青岛海洋地质研究所，中国地质科学院矿产资源研究所，中国核工业地质局，中国煤炭地质总局，中国建材地勘中心，中化矿山地质总局

主要完成人：翟刚毅、包书景、余谦、陈孝红、徐振宇、石砥石、陈科、庞飞



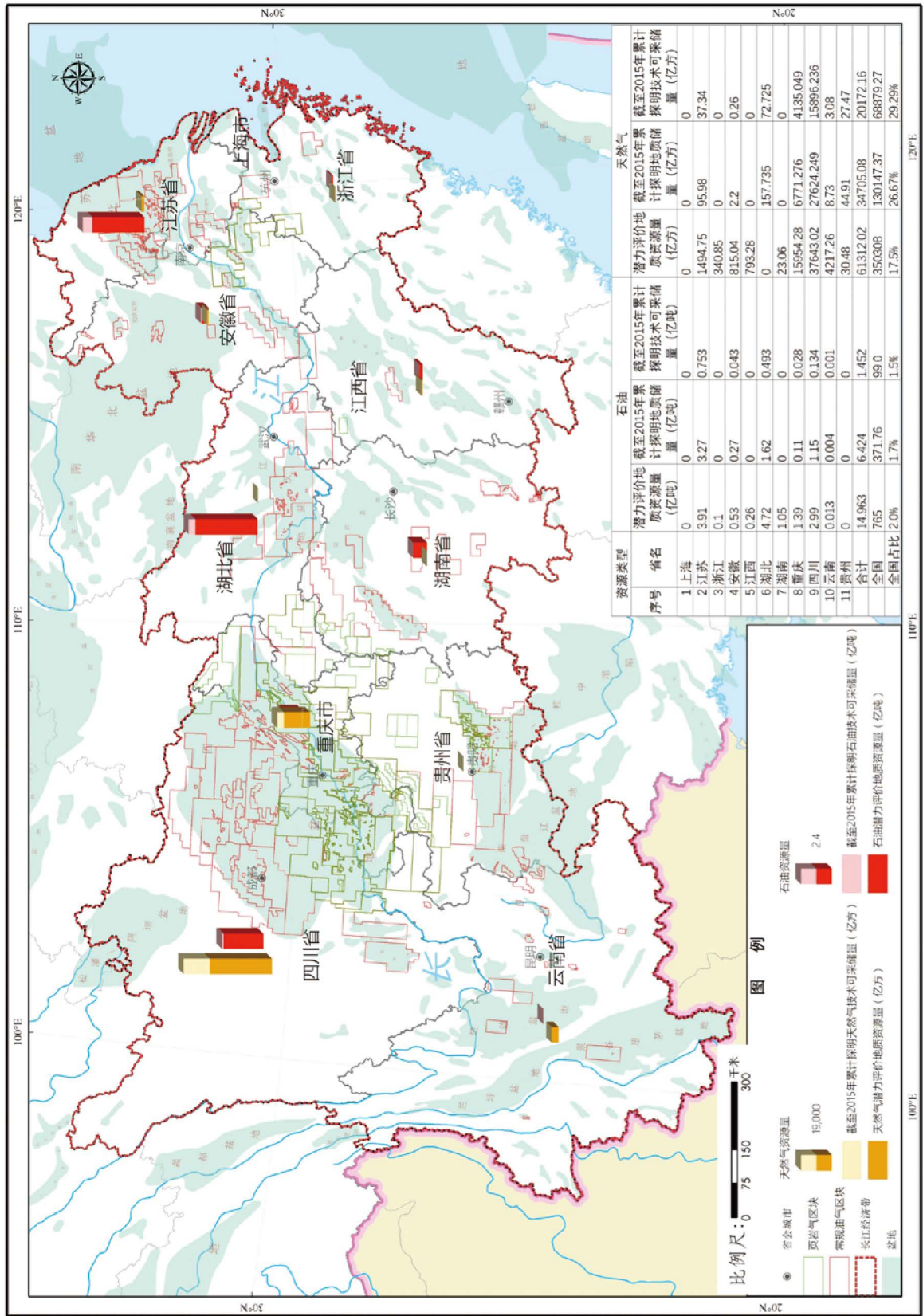
附表 1 长江经济带油气页岩气突破与发现新层系

地 层	上 游			中 游			下 游		
	组	地层岩性	油气发现井	组	地层岩性	油气发现井	组	地层岩性	油气发现井
二 叠 系				大隆组	深灰色、黑色泥页岩，下部夹煤线，上部夹硅质岩	巴页 1 井	大隆组	黑色薄层碳质泥页岩	港地 1 井、泾页 1 井
				吴家坪组	黑色碳质页岩	巴页 1 井	龙潭组、乐平组	黑色薄层碳质泥页岩	港地 1 井、曲页 1 井
	栖霞组	灰色瘤状灰岩夹生物碎屑灰岩、生屑泥岩，顶部为灰色生屑灰岩，见海百合茎、腕足等生物化石碎片	安页 1 井						
志 留 系	石牛栏组	灰色、浅灰色泥灰岩、薄层条带状灰岩、瘤状灰岩，局部发育珊瑚礁灰岩	安页 1 井						
奥 陶 系	宝塔组	浅灰色中—厚层龟裂纹灰岩、灰色泥岩和泥质粉砂岩，角石发育	安页 1 井						
寒 武 系				天河板组	泥质条带灰岩、生物礁灰岩、角砾状灰岩	宜地 2 井、鄂阳页 1 井			
				水井沱组、岩家河组	水井沱组为黑色页岩，底部夹灰岩透镜体；岩家河组为深灰色、黑色泥质灰岩夹（互）炭质页岩、钙质泥岩	鄂宜页 1 井			
震 旦 系				灯影组	灰色鲕粒白云岩、藻白云岩、砾屑灰岩	鄂阳页 1 井			
				陡山沱组	深灰色泥质白云质、黑色白云质泥岩、泥岩	梯地 1 井、秭地 2 井、鄂阳页 1 井、鄂宜页 1 井			

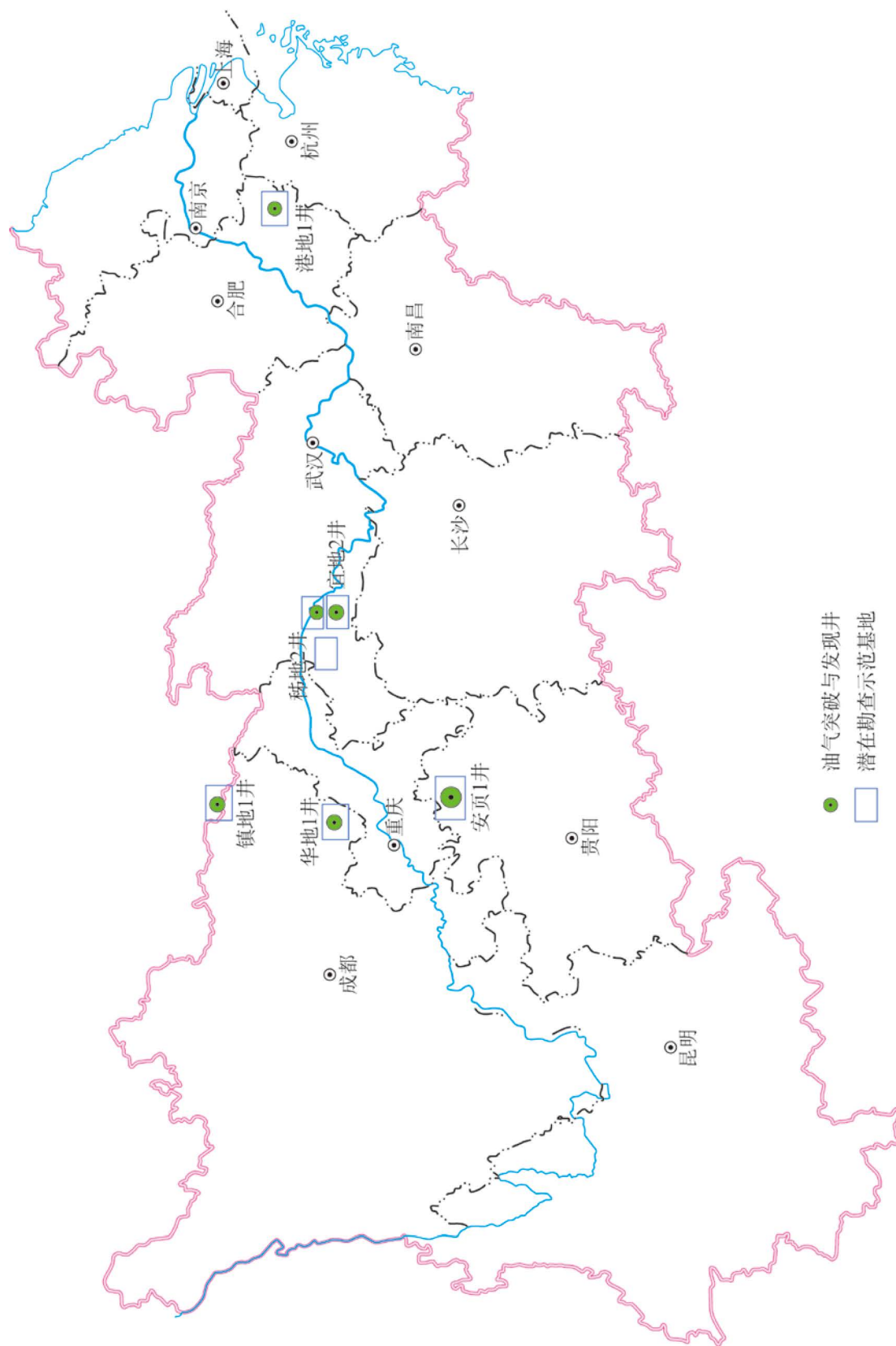


附表 2 12 口井油气页岩气突破与发现情况

序号	井名	地理位置	发现层系	实施单位
1	安页 1 井	贵州省遵义市正安县	二叠系栖霞组、志留系石牛栏组、五峰—龙马溪组、奥陶系宝塔组	中国地质调查局油气资源调查中心
2	华地 1 井	四川省华蓥市大竹县	志留系龙马溪组	中国地质调查局成都地质调查中心
3	镇地 1 井	陕西省汉中市镇巴县	下寒武统牛蹄塘组	中国地质调查局油气资源调查中心
4	宜地 2 井	湖北省宜昌市	寒武系天河板组	中国地质调查局武汉地质调查中心
5	鄂宜页 1 井	湖北省宜昌市	寒武系水井沱组、寒武系岩家河组	中国地质调查局武汉地质调查中心
6	鄂阳页 1 井	湖北省宜昌市长阳县	下寒武统牛蹄塘组、震旦系陡山沱组	中国地质调查局油气资源调查中心
7	巴页 1 井	湖北省恩施市巴东县	上二叠统大隆、二叠系龙潭组	中国地质调查局油气资源调查中心
8	秭地 1 井	湖北省宜昌市秭归县	下寒武统牛蹄塘组、震旦系陡山沱组	湖北省地质调查院、中国地质调查局油气资源调查中心和武汉地质调查中心
9	秭地 2 井	湖北省宜昌市秭归县	下寒武统牛蹄塘组、震旦系陡山沱组	中国地质调查局油气资源调查中心
10	曲页 1 井	江西省宜春市丰城市	二叠系乐坪组	中国地质调查局油气资源调查中心
11	港地 1 井	安徽省宣城市宁国市	二叠系大隆组	南京地质调查中心
12	泾页 1 井	安徽省宣城市泾县	二叠系龙潭组	中国地质调查局油气资源调查中心



附图 1 长江经济带油气资源量分布及矿权区块设置



附图 2 长江经济带油气页岩气调查主要突破与发现井位图