



002 中国能源矿产地质调查报告（2016）

一、保障国家能源资源安全，油气、煤炭等常规能源地质调查取得重大发现

（一）陆域油气开辟 50 万平方千米新区、拓展 3 套新层系、圈定 20 处远景区、新增油气资源量 26 亿吨，在银额盆地、松辽盆地外围等地区取得新突破和新发现

开辟 50 万平方千米勘查新区，取得了北方油气调查新区的重大突破。创新性提出我国北方石炭系—二叠系沉积连续、没有发生构造抬升和剥蚀作用、不存在区域不整合的新认识，首次确认银额盆地为石炭系—二叠系大型含油气盆地，开辟了 12 万平方千米勘查新区。圈定松辽盆地外围 5 个侏罗系含油气中小盆地，开辟了辽西地区 20 万平方千米火山岩覆盖区侏罗系勘查新区。在新疆塔里木、准噶尔等盆地周缘矿权空白区和退出区块开辟了 18 万平方千米勘查新区。此外，在羌塘盆地高原勘查新区识别出两个大于 100 平方千米的大型圈闭，为下一步油气勘探提供新的方向。

拓展 3 套油气勘查新层系，取得了新层系的重大突破。创新性提出我国北方石炭系—二叠系不存在区域变质的新认识，首次发现 4 套烃源岩，厚度大、横向分布稳定、有机质丰度为中等—高、干酪根类型以 II 型为主，证实了石炭系—二叠系是我国北方又一重要新层系。通过地质地球物理综合调查方法组合和调查井钻探，在厚层火山岩下侏罗系发现油气显示，证实了松辽盆地主力勘查层系白垩系之外，火山岩覆盖下的侏罗系是又一重要新层系。在辽宁省凌源市牛营子地区实施的牛地 1 井钻遇碳酸盐裂缝型油气显示，证实了中新元古界为松辽盆地外围又一油气调查新层系。

圈定 20 处油气远景区，优选 11 个有利勘查区块招标出让，支撑油气勘查开采体制改革，引领商业性油气勘探实现重大突破。圈定新疆柯坪冲断带、松辽盆地外围阜新—金羊—凌源、银额盆地居延海凹陷等 20 处油气远景区，并进一步在银额盆地优选 6 个有利勘查区块竞争性出让，引领油公司在务桃亥勘查区拐子湖凹陷获日产原油 51.67 立方米、天然气 7290 立方米的高产工业油气流，在温图高勒勘查区哈日凹陷获日产 9.15 万立方米（无阻流量）的高产工业气流，实现了自 1955 年以来银额盆地新区、新层系油气勘探的重大突破，是公益性地质调查引领商业性油气勘探实现重大突破的成功典范。在新疆地区优选 5 个有利勘查区块进行招标，其中 4 处成功出让。其中柯坪北区块由于柯坪 1 井钻获油气显示，吸引 9 家企业参与投标，并以 41 亿元的勘查投入承诺成为本次招标的“标王”。



获得陕西延安宜参 1 井、内蒙古突泉突参 1 井等重大油气突破与发现。创新性提出鄂尔多斯盆地东南缘顺层岩溶侧向运移也可形成良好风化壳储层的新认识，在陕西延安地区部署实施的宜参 1 在奥陶系风化壳钻获 3.7 万立方米/日的工业气流，是宜川地区古潜台首口奥陶系风化壳日产过万立方米的参数井，开辟 3500 平方千米勘探新区，预测资源量 1000 亿立方米。通过基础地质调查，在突泉盆地发现了 2 个中生界凹陷，采用火山岩下重磁电震联合部署与反演方法，明确了盆地结构，预测了油气发育层位，部署实施突参 1 井取得重大油气发现，经压裂获轻质原油。

（二）海域油气开辟新区 19.4 万平方千米，圈定 8 处油气远景区，新增预测远景资源量 68 亿吨油当量，在南黄海崂山隆起首次钻获油气，北黄海实现了致密油勘探新突破

在我国管辖海域开展油气资源普查 45.8 万平方千米，开辟新区 19.4 万平方千米，新圈定南黄海崂山隆起等 8 处油气远景区，新增 68 亿吨预测远景资源量，使我国海域油气预测远景资源量达 115 亿吨油当量。在远景区内进一步圈定油气有利勘探区带 8 处、面积 3.35 万平方千米，重点目标 8 处，在南黄海崂山隆起实施了大陆架科学钻探，首次在中—古生代海相地层中钻遇多个层段油气显示，实现了南黄海新层系油气资源调查的重要进展。此外，在北黄海钻遇含油气层段 21 个，厚度累计超过 70 米，实现了致密油勘探新突破。

（三）煤炭完成 1:5 万矿产地质调查 1.7 万平方千米，圈定远景区 117 处、新发现煤产地 14 处，提交新增资源量 1300 亿吨、标定全国洁净潜势好—较好的资源 7000 亿吨

在西部地区、国家扶贫区、边疆民族区及南方缺煤地区完成 1:5 万矿产地质调查 1.7 万平方千米，提交了煤炭资源量 1300 余亿吨，圈定了远景区 117 处，发现了煤产地 14 处，为国家产业布局优化、精准脱贫、区域经济社会发展提供了资源基础。开展了我国煤田优质洁净煤资源调查评价，建立了煤炭资源潜势评价指标，标定了全国煤炭资源五个等级，I 级—洁净潜势好的资源为 2619 亿吨、II 级—洁净潜势较好的资源为 4344 亿吨、III 级以下合计约 8900 亿吨，为我国煤炭工业煤炭安全绿色开发和清洁高效利用发展奠定了资源基础。建立了特殊和稀缺煤种划分方案，首次划定我国特殊和稀缺煤炭资源保护性开发区 48 个，限制性开发区 10 个、禁止性开发区 4 个，为统筹安排特殊和稀缺煤炭资源勘查开发布局，提出了开发利用及保护建议。

二、促进能源结构优化，页岩气和天然气水合物等非常规能源矿产地质调查取得重大突破

（一）南方页岩气开辟 6 万平方千米新区、拓展 9 套盆地外复杂构造区新层系，圈定 10 处页岩气远景区、优选 14 个有利勘查区块，取得安页 1 井等重大突破

开辟 6 万平方千米勘查新区，取得了页岩气调查新区的重大突破。我国南方油气页岩气突破均来自四川盆地、江汉盆地和苏北盆地等盆地内，盆地外复杂构造区一直未获重大突破或发现。通过在四川盆地周缘、武陵山、滇黔桂、中扬子、下扬子地区开展基础地质调查工作，开辟了 6



万平方千米勘查新区，圈定了正安—酉阳、宜昌—长阳等 10 处页岩气调查远景区，基于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。

拓展 9 套盆地外复杂构造区新层系，取得了新层系的重大突破。在四川盆地、江汉盆地等盆地外，新发现震旦系陡山沱组、灯影组，寒武系岩家河组、天河板组，奥陶系宝塔组，志留系石牛栏组，二叠系栖霞组、龙潭组、大隆组 9 套油气页岩气新层系。安页 1 井首次发现志留系石牛栏组和奥陶系宝塔组含油气地层，同时在四川盆地外首次在二叠系栖霞组发现了厚达 147 米的含油气地层。秭地 1 井、秭地 2 井在武陵山地区获震旦系陡山沱组页岩气发现，鄂阳页 1 井发现灯影组礁滩相含油气地层，鄂宜页 1 井首次发现寒武系岩家河组含油气地层，宜地 2 井获寒武系天河板裂缝性天然气新发现。港地 1 井、涇页 1 井获得二叠系大隆、龙潭组海陆交互相页岩油气新发现。

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。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。宜地 2 井首次发现天河板裂缝性天然气新类型。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。

获得贵州遵义安页 1 井、湖北宜昌宜地 2 井等 12 口井重大油气页岩气突破与发现。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。

（二）我国天然气水合物预测远景资源量超 1000 亿吨油当量，海域天然气水合物首次钻获千亿方级矿藏，陆域天然气水合物首次钻获中纬度高原冻土带实物样品

海域天然气水合物圈定 6 个成矿远景区、预测资源量达 744 亿吨，陆域圈定天然气水合物 9 个有利成矿区块、预测资源量 350 亿吨油当量。利用综合地质、地球物理和地球化学等多种调查技术手段，在西沙海槽、琼东南海域、神狐海域及东沙海域圈定 6 个远景区、19 个成矿区带、25 个有利区块，预测水合物远景资源量达 744 亿吨油当量。陆域天然气水合物在青南藏冻土区优选出 9 个有利成矿区块，预测远景资源量达 350 亿吨油当量。

在南海北部珠江口盆地首次钻获高饱和度水合物，首次钻探证实超千亿方级天然气水合物矿藏。在珠江口盆地东北海域钻获高纯度天然气水合物实物样品，控制面积 55 平方千米，控制储量达到 1000 ~ 1500 亿立方米。在南海北部神狐海域实施的 19 个钻孔均发现天然气水合物，控制面积 128 平方千米，控制资源量超 1500 亿立方米，其中通过钻探取芯落实的 2 个大型矿体，探明储量达 400 亿立方米，为海域天然气水合物试采提供了重要参考靶区。

祁连山木里地区钻获天然气水合物实物样品，我国成为首个在中纬度高原冻土带钻获天然气水合物实物样品的国家。在青海祁连山木里地区实施 DK-1 井首次钻获天然气水合物实物样品，使得我国成为世界上首个在中纬度高原冻土带钻获天然气水合物实物样品的国家。样品主要分布在侏罗系木里组细砂岩、泥岩、油页岩裂隙中，具有产出层段多、连续性、单层厚度大、且



与油气伴生等特征,进一步明确了资源前景,开启了我国陆域冻土区天然气水合物调查的新局面。

三、服务新能源产业发展,北方砂岩型铀矿、地热、锂矿、品质石墨等新能源新材料矿产地质调查取得重大进展

(一) 北方砂岩型铀矿圈定找矿靶区 400 处、新发现大型—超大型矿床 10 处,松辽盆地油铀兼探、鄂尔多斯盆地煤铀兼探取得重大进展

通过基础地质调查,新发现巴音青格力、塔木素等 10 处大型—超大型铀矿床,累计圈定了 400 处铀找矿靶区。通过勘查跟进在伊犁、二连、吐哈、松辽、巴音戈壁等 5 个万吨级铀资源基地和鄂尔多斯十万吨级铀资源基地,重塑了我国铀矿勘查开发新格局。以油、煤勘查资料二次开发为主线,在松辽盆地筛查油气田钻孔 10 万余个,其中 7000 余个发现铀异常,圈定 18 个重点找矿靶区,通过验证已落实了 2 处具有大型远景规模的矿产地,展示了巨大资源潜力。在鄂尔多斯盆地筛查煤田钻孔 3 万余个,新圈定成矿远景区 5 片,找矿靶区近 40 处。通过钻探验证,有望形成 3~4 个大型铀矿床,扩大了鄂尔多斯盆地铀资源规模。

(二) 查明浅层地温能资源每年可采量折合标准煤 7 亿吨、地下热水资源每年可采量折合标准煤 18.65 亿吨,青海发现我国首个可大规模利用干热岩资源潜力区

完成了 336 个地级以上城市浅层地温能调查评价,浅层地温能资源每年可采量折合标准煤 7 亿吨。336 个地级以上城市 80% 的土地面积适宜利用浅层地温能,主要分布在中东部省份,可用于建筑物供暖和制冷,能够实现建筑物夏季制冷面积 326 亿平方米,冬季供暖面积 322 亿平方米。提高浅层地温能高效利用每年可节煤 2.5 亿吨,可减少二氧化碳排放 6 亿吨。

全国地下热水资源每年可采量折合标准煤 18.65 亿吨,以中低温为主,高温为辅。中低温地下热水资源主要分布于华北、苏北、松辽、江汉、汾渭等 15 个大中型盆地,每年可开采量折合标准煤 18.28 亿吨;其余山地丘陵区中低温地热资源折合标准煤 0.19 亿吨,温泉多分布其中。高温地下热水资源主要分布在西藏、云南、四川和台湾地区,每年可采资源量折合标准煤 0.18 亿吨。

启动了干热岩资源勘查工作,发现了我国首个可大规模利用干热岩资源潜力区。初步测算我国地下 3~10 千米范围内干热岩资源折合标准煤 856 万亿吨,在青海共和盆地中北部发现了埋藏浅、温度高的干热岩,钻孔控制面积已达 150 平方千米,是我国首次发现的可大规模利用干热岩资源。

(三) 四川甲基卡新增氧化锂资源量 88.55 万吨,奠定 1 处世界级锂辉石资源基地;新发现 9 处含锂盐湖

四川甲基卡地区新增锂矿资源量 (Li_2O) 88.55 万吨,平均品位 1.41%,全区总资源量超过 200 万吨,奠定了 1 处世界级资源基地,为打造川西新能源产业基地夯实资源基础。盐湖锂矿调查新发现结则茶卡、龙木错等 9 处含锂盐湖;青海柴达木盆地卤水锂矿调查,在东台吉乃尔、西台吉乃尔和一里坪等预测盐湖卤水锂资源量 (LiCl) 1260 万吨,油田区地下卤水锂资源量 2248 万吨。



（四）新发现大中型晶质石墨矿产地 11 处，探获资源量 3000 万吨，新疆奇台黄羊山发现我国首个超大型规模岩浆热液型晶质石墨矿

石墨矿调查取得一批新进展，在新疆、福建、湖北、内蒙古、青海、河南、江西地区圈定石墨找矿远景区 18 处，新发现矿产地 11 处，探获资源量 3000 万吨。新疆奇台黄羊山晶质石墨矿是我国发现的首个超大型规模岩浆热液型晶质石墨矿，改变了岩浆热液型无石墨大矿的历史，估算石墨资源量 2000 万吨以上，平均固定碳含量 7.01%，大鳞片晶质石墨含量 30% ~ 35%，有望形成 1 处新的晶质石墨资源基地。

四、科技引领，提出一批能源矿产地质调查新理论新认识

（一）颠覆传统地质认识，在银额盆地石炭系—二叠系、松辽盆地外围侏罗系、鄂尔多斯盆地奥陶系古风化壳等领域提出了一批油气地质新认识

一是颠覆传统地质认识，创新性提出了银额盆地石炭系—二叠系不存在区域不整合和区域变质的新认识，首次确认银额盆地为我国北方重要的石炭系—二叠系大型含油气盆地，一举打开了我国北方石炭系—二叠系油气勘探的广阔局面。二是在松辽盆地外围突破以白垩系和古近系为主力勘探层系的传统认识，攻克火山岩覆盖区地球物理综合调查难题，提出了该区火山岩下覆侏罗系是油气勘探新层系的新认识。三是突破了鄂尔多斯盆地东南部不存在奥陶系古风化壳储层的传统认识，提出了顺层岩溶侧向运移也可形成良好风化壳储层的新认识。

（二）创新性提出南方复杂构造区页岩气成藏理论，在四川盆地周缘和武陵山复杂构造区、黄陵背斜古隆起周缘等地区提出了一批页岩气调查新认识

一是突破了前人关于四川盆地周缘和武陵山复杂构造区油气难以保存的传统认识，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认识，为实现油气页岩气调查突破奠定了理论基础。二是突破了中扬子地区盆地外广泛发育的下寒武统等烃源岩时代老、成熟度过高、潜力不大的传统认识。创新性地提出黄陵隆起发育刚性基底，周缘构造稳定，页岩有机质热演化程度低，是下寒武统页岩气有利区的新认识。三是归纳总结了五种页岩气控藏新模式，即“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”。

（三）系统形成了海域天然气水合物控矿、成矿、找矿理论

针对我国海域天然气水合物资源禀赋和地质条件，通过理论创新，系统形成了天然气水合物控矿、成矿、找矿理论，初步认识了南海天然气水合物成藏富集规律，创新性地提出南海天然气水合物成藏模式，建立起一套精准高效的勘查评价、找矿预测、实验模拟技术体系，并于 2015 年在神狐海域水合物钻探中得到验证，实现了“百发百中”的钻探成功率。

（四）系统建立 7 种不同地质背景下的砂岩型铀矿成矿模式，创新提出了“盆内隆缘式”铀矿成矿新认识

一是系统建立了产于构造斜坡带、构造褶冲带、拗陷沉降带等 7 种不同地质背景下的砂岩型铀矿成矿模式，强调了外来铀源的控矿作用，突出了预富集和后期叠加的多期次成矿作用，



并建立了基于含矿主砂体和构造改造为主线的陆相盆地砂岩型铀矿区域预测评价模式，在北方砂岩型铀矿找矿中发挥了重要作用。二是总结了中亚—中国北方主要盆地含铀岩系构造样式特征，提出了“盆内隆缘式”构造样式对铀矿的控制作用，指导了松辽、鄂尔多斯等盆地的铀矿找矿实践，实现了“盆内隆缘区”的重大找矿发现，拓展了铀矿找矿新区。

五、技术创新，形成了一批能源矿产地质调查技术方法体系和重大装备

（一）针对不同的地质条件，形成了油气地球物理勘查技术方法组合

一是在藏北羌塘盆地高原冻土区，首次采用低频人工震源与井炮相结合的二维地震采集手段，通过高密度、高叠次、小点距、小面元、对称、均匀等新技术，一举攻克了长期以来青藏高原高寒冻土区地震采集难题，获得了高信噪比的地震资料。二是在银额盆地沙漠覆盖区，针对大范围分布火山岩、地震资料信噪比低、叠合盆地深层反射信息弱等问题，建立了“首先部署重磁电综合物探剖面控制盆地主要构造单元，再部署二维地震获取重点目标区石炭系—二叠系反射信息”的“非震+地震”综合物探方法组合，有效解译了重点目标区石炭系—二叠系分布。三是在松辽盆地外围火山岩覆盖区，创新提出了采用野外露头“摸边”，非震（重、磁、电）“探底”的油气地质调查工作方法，将区域层面地质调查与重点盆地研究相结合、盆地边缘露头剖面与盆地内部钻孔相结合、基础地质调查与非震（重、磁、电）物探相结合，有效地查明火山岩覆盖区隐伏的油气远景盆地。

（二）自主研制了“海马”号深海非载人遥控探测潜水器等一系列能源矿产调查装备

成功研制“海马”号4500米作业级深海非载人遥控探测潜水器，国产化率超过90%，填补了国内空白，为我国天然气水合物勘查及深海矿产资源调查增添了新利器。高分辨率小道距多道地震、海洋可控源电磁探测、保压取心钻具等关键核心技术装置均取得突破，并在天然气水合物勘查中逐步应用。此外，正在装配2艘二维综合物探调查船、1艘综合地质调查船，以及中远程超低空固定翼物探飞机、国产中型倾转旋翼机和小型直升机各1架，将使我国能源矿产调查装备及技术达到国内领先、国际先进水平。

六、基本判断和主要认识

一是我国能源矿产地质调查已形成海陆并重、常规与非常规并举、新能源新材料并进的新格局。我国陆域、海域均存在较大面积具有基本能源矿产地质条件的勘探空白区，中国地质调查局分别投入64亿元、58亿元开展陆域、海域能源矿产调查，形成了海陆并重的能源矿产调查格局，有效支撑国家能源资源安全保障；为了促进能源结构优化与调整，在稳步开展常规能源矿产调查的基础上，大力推进非常规能源矿产调查，逐步提高新能源新材料能源矿产调查比重，累计投入分别达36亿元、70亿元、16亿元，形成了常规与非常规并举、新能源新材料并进的新格局，有效服务多轮驱动的现代能源体系建设。

二是基础地质调查已成为能源矿产突破和发现的必经之路。经济发展新常态下，能源需求



持续增长及环境污染防治、应对气候变化要求加快能源结构调整，迫切需要通过基础地质调查为能源勘探开发提供新的靶区，为页岩气、天然气水合物商业化勘查开发提供基础支撑，加快铀矿地质调查支撑核电工业发展，加大干热岩、地热等资源的调查力度支撑清洁能源发展，加大锂、晶质石墨等新能源新材料矿产地质调查力度支撑战略性新兴产业发展。中国地质调查局通过充分发挥基础地质调查和资料积累优势，有效支撑了一系列能源矿产重大突破，表明基础地质调查已成为能源矿产突破和发现的必经之路。

三是科技创新已成为贯穿能源矿产地质调查的主线。科技创新是地质调查事业的核心、灵魂和第一驱动力。地质调查工作是一项科学探索性很强的工作，地质调查的过程就是科技创新的过程。南方页岩气、天然气水合物、北方砂岩型铀矿等能源矿产调查突破与发现都是基于扎实的基础地质调查与重大地质问题分析研究、在新的科学认识与技术方法指导下获得的。科技创新已成为贯穿能源矿产地质调查的主线。

四是制度创新为能源矿产地质调查提供机制保障。国土资源部已将页岩气单列为独立矿种，引进竞争机制，鼓励社会资本积极参与，形成了基础地质调查优选有利勘查区块、高校院所提供理论支撑、油公司等开展商业勘查开发的产学研结合的新模式，加快页岩气勘查开发步伐。创新“油铀兼探”、“煤油兼探”新机制，突破行业壁垒，充分利用油田、煤田已有资料，发挥公益性单位和核工业、油田、煤田等单位各自的技术和资料优势，全面推进油田区、煤田区铀矿调查工作，取得大庆油田区、鄂尔多斯盆地的铀矿重大突破。

七、“十三五”工作部署

“十三五”期间，中国地质调查局将突出基础地质优势、加强科技创新，围绕全力支撑能源资源安全保障、促进能源结构优化调整、服务新能源产业发展的目标，重点开展3项工作：

一是全力打赢南方页岩气、北方砂岩型铀矿、北方石炭—二叠系油气调查、天然气水合物试采四大战役。南方页岩气重点在四川盆地及周缘、武陵山、滇黔桂、中下扬子等地区开展基础地质调查，建立页岩气勘查示范基地，开创页岩气勘查新格局。北方砂岩型铀矿重点在松辽盆地、鄂尔多斯盆地等北方大型沉积型盆地开展油铀兼探、煤铀兼探，在大庆油田区建立勘查示范基地。实现准噶尔、银额、松辽等大型盆地石炭—二叠系新区新层系的战略突破；完成海域天然气水合物的试采工作。

二是大力推进松辽盆地页岩油、羌塘油气、海洋油气、地热、南方硬岩型铀矿和其他新能源矿产（锂矿、石墨、氦气）六项重点工作。在松辽盆地北部大庆油田开展页岩油勘探开发，突破页岩油勘探开发关键技术，建立页岩油勘查示范基地。集中优势力量和技术，力求在羌塘盆地获得工业油流。加大我国海域油气普查，实现海域油气调查的重大突破。加强全国重点地热田资源勘查，建立干热岩勘探开发示范基地，推进重要经济区带浅层地温能勘查开发。在陕西华阳川等地区开展硬岩型铀矿调查，力争形成新的铀矿勘查基地。加大锂矿、晶质石墨、氦气资源调查，为新能源产业发展提供资源保障。

三是加强科学理论、技术创新及设备研发。围绕制约能源矿产地质调查的重大问题，加强科学理论和技术创新，逐步建立我国能源矿产勘查开发理论和技术体系，研发关键技术装备，实现核心装备的国产化，引领、支撑、改造能源矿产地质调查。

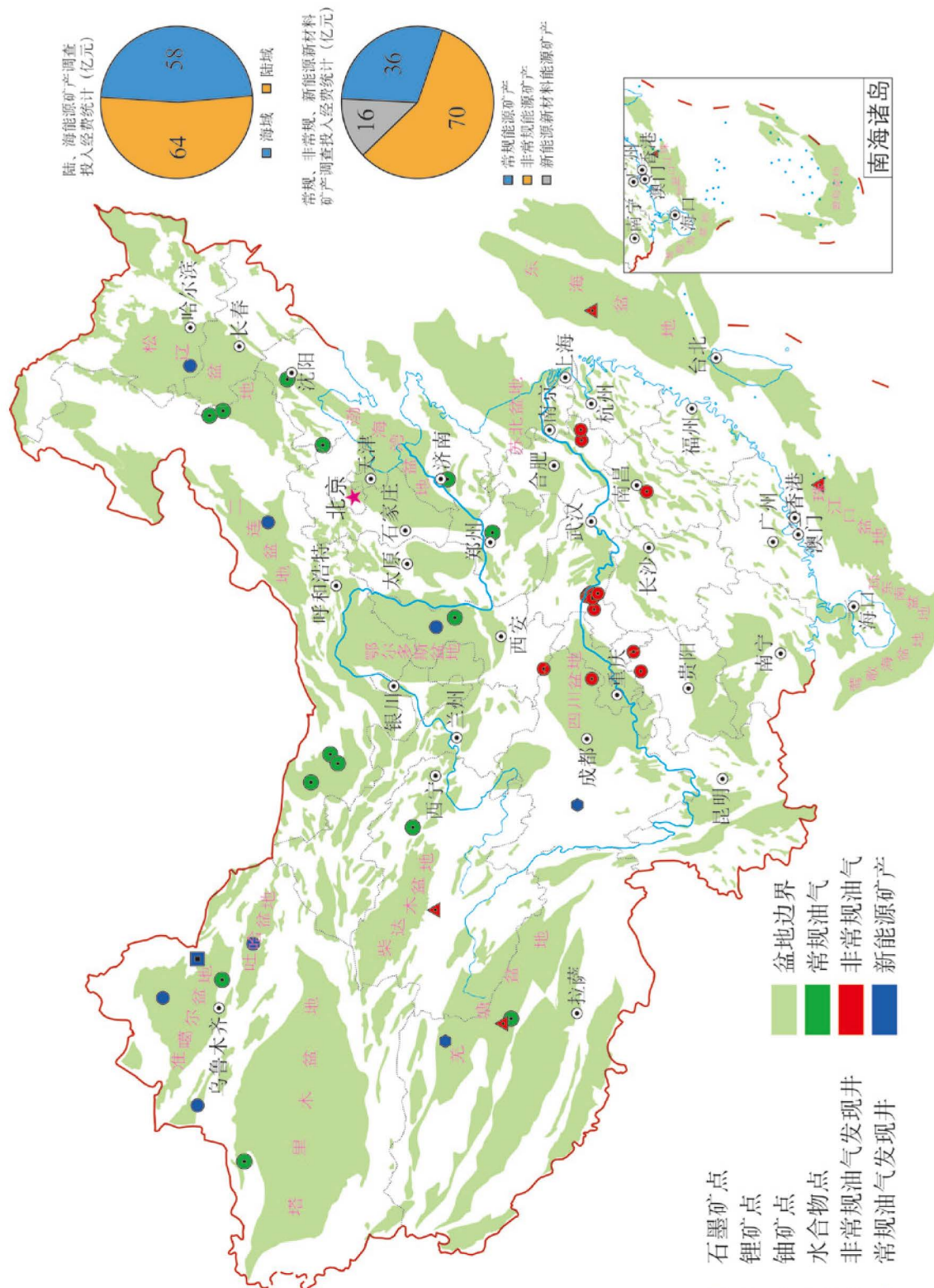


主要执笔人：汪大明、邢树文、龙宝林、韩子夜、邱海俊、许振强、张二勇、蔺志永、陈丛林、王利、高振记、王剑、陈树旺、周新桂、翟刚毅、金若时、张光学、张家强、卢进才、包书景、余谦、陈孝红、徐振宇、王宗秀、刘志逊、吴国强、郭庆银、陈正国、王登红、王贵玲、张森奇、祝有海、杨胜雄、吴能友

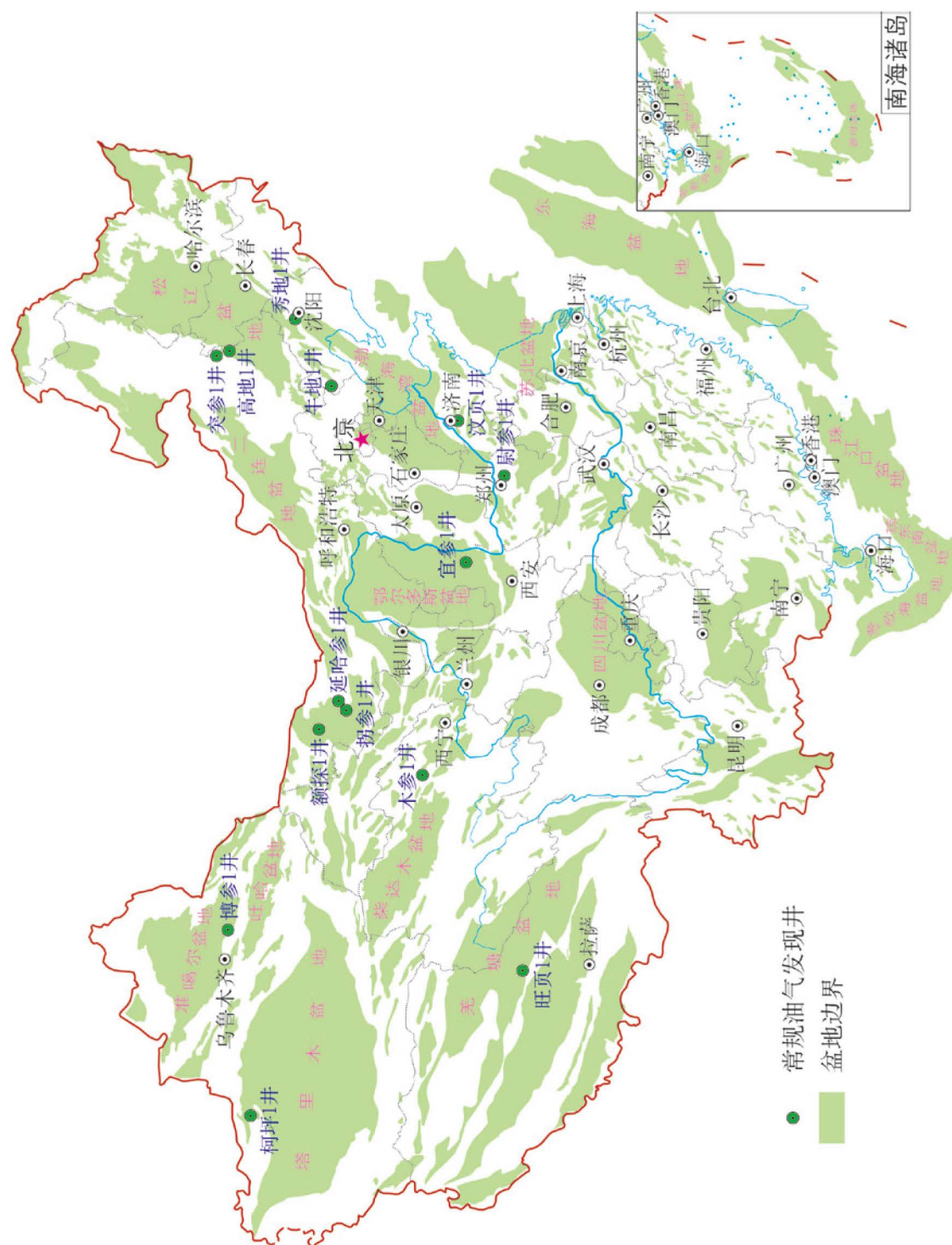
主要依托成果：青藏高原北部盐湖锂等新能源资源综合调查、天然气水合物资源调查评价、地热资源勘查与示范等项目成果

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、西安地质调查中心，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，中国地质调查局水文地质环境地质调查中心，中国地质科学院水文地质环境地质研究所

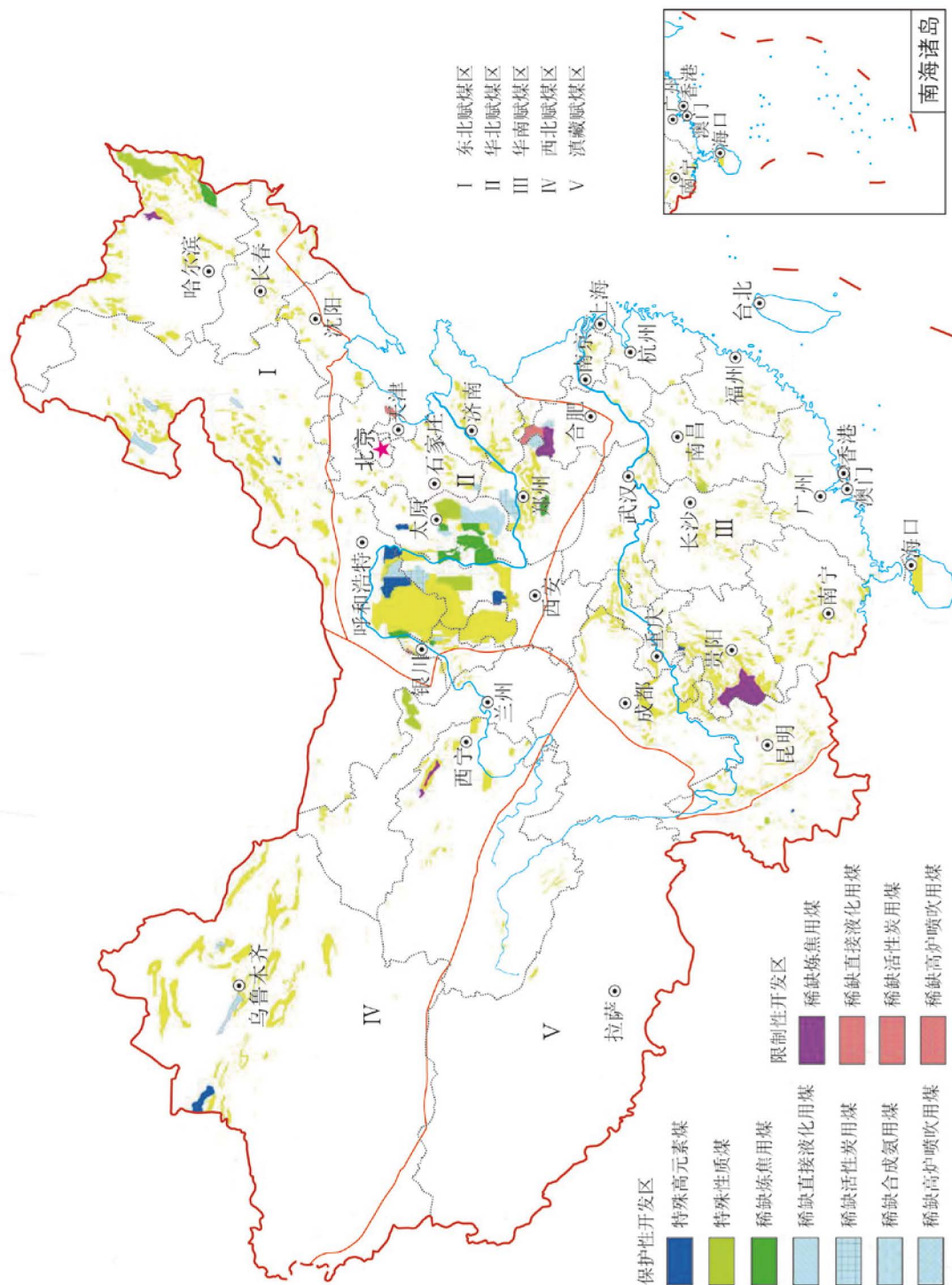
主要完成人：叶建良、王剑、陈树旺、周新桂、翟刚毅、金若时、张光学、张家强、卢进才、包书景、余谦、陈孝红、徐振宇、王宗秀、刘志逊、吴国强、郭庆银、陈正国、王登红、王贵玲、张森奇、祝有海、杨胜雄、吴能友



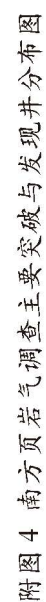
附图 1 能源矿产地质调查主要成果分布图

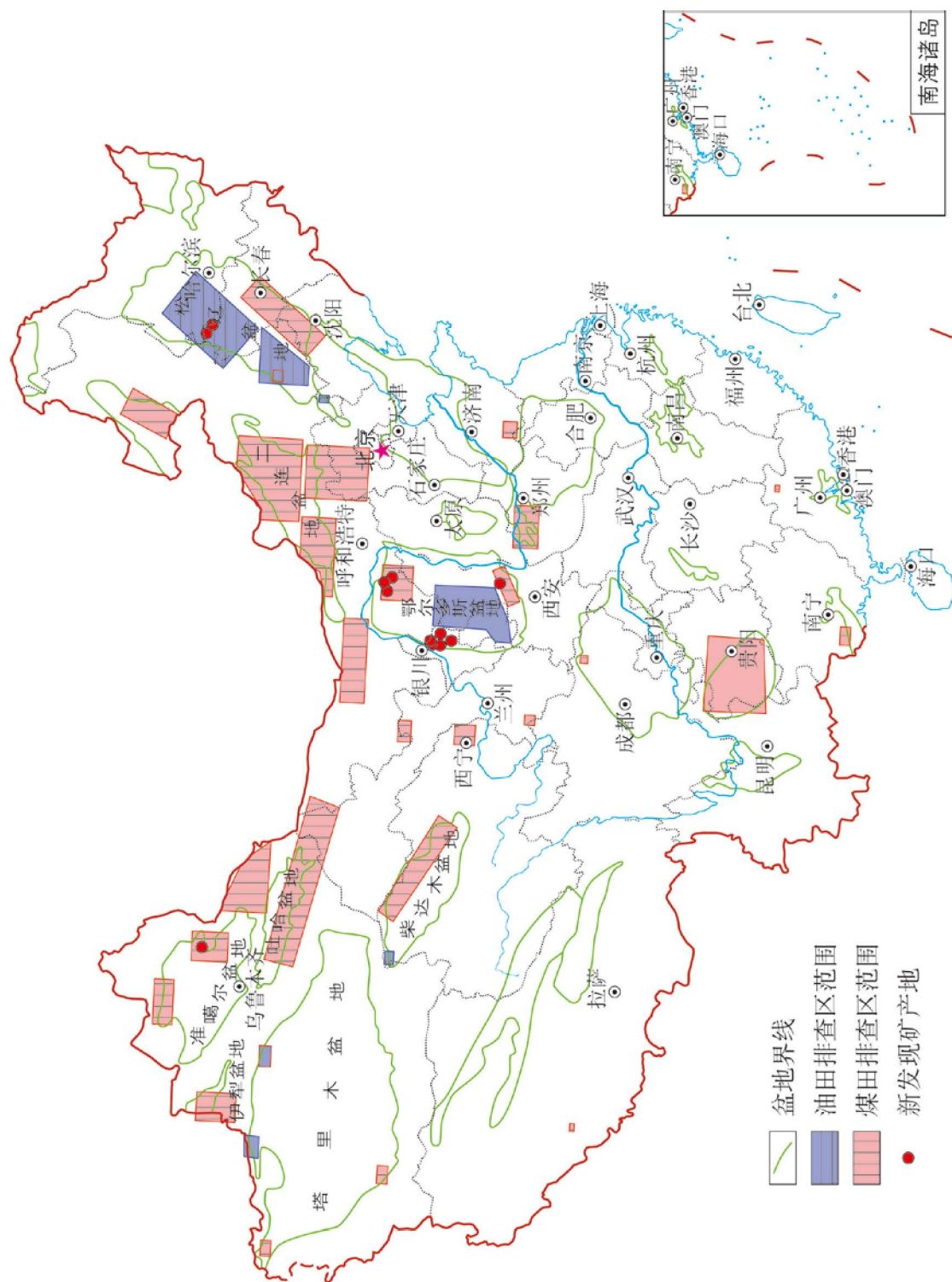


附图 2 北方新区新层系油气调查主要突破与发现井分布图

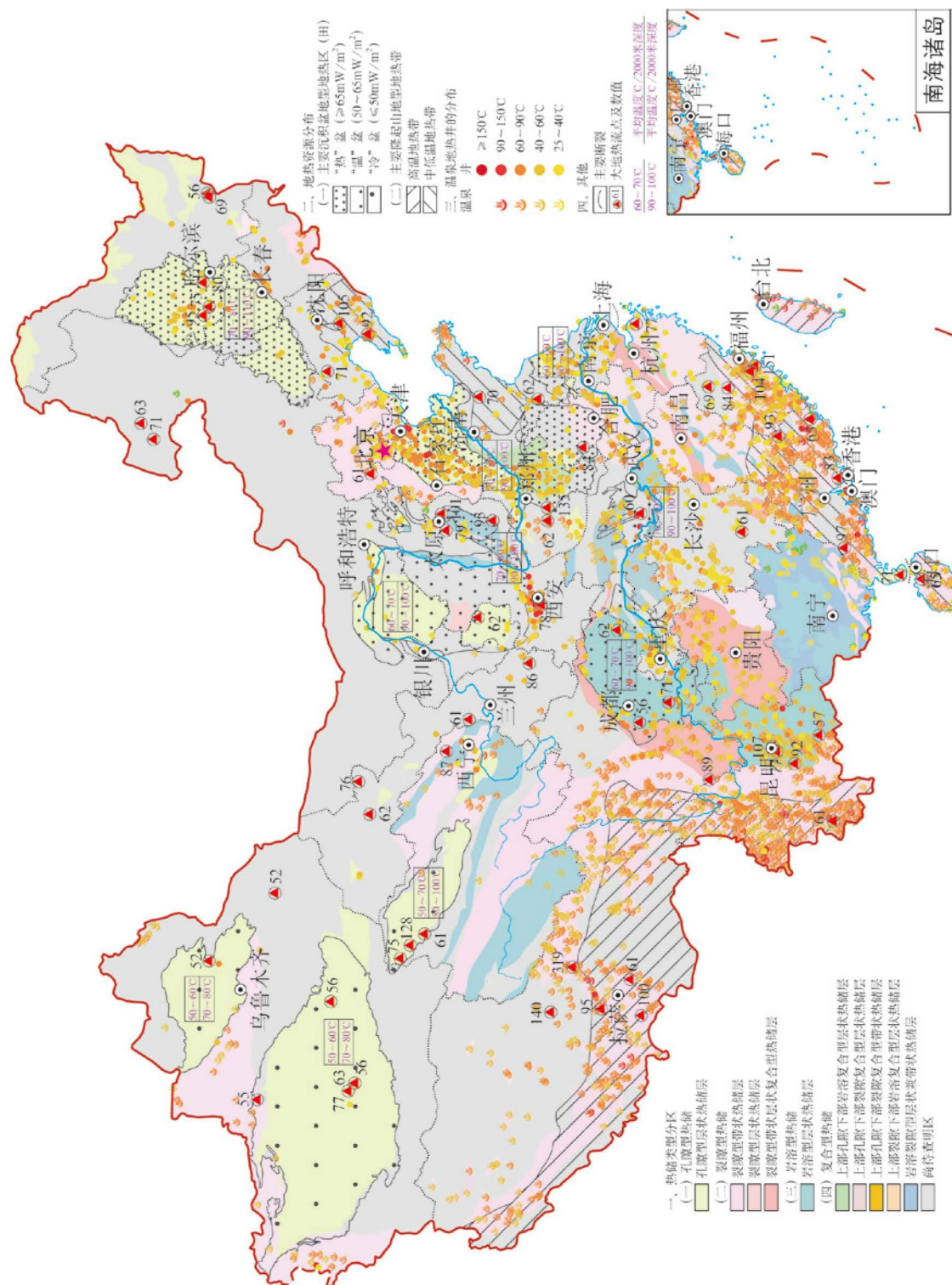


附图 3 中国特殊和稀缺煤重点资源区分布图

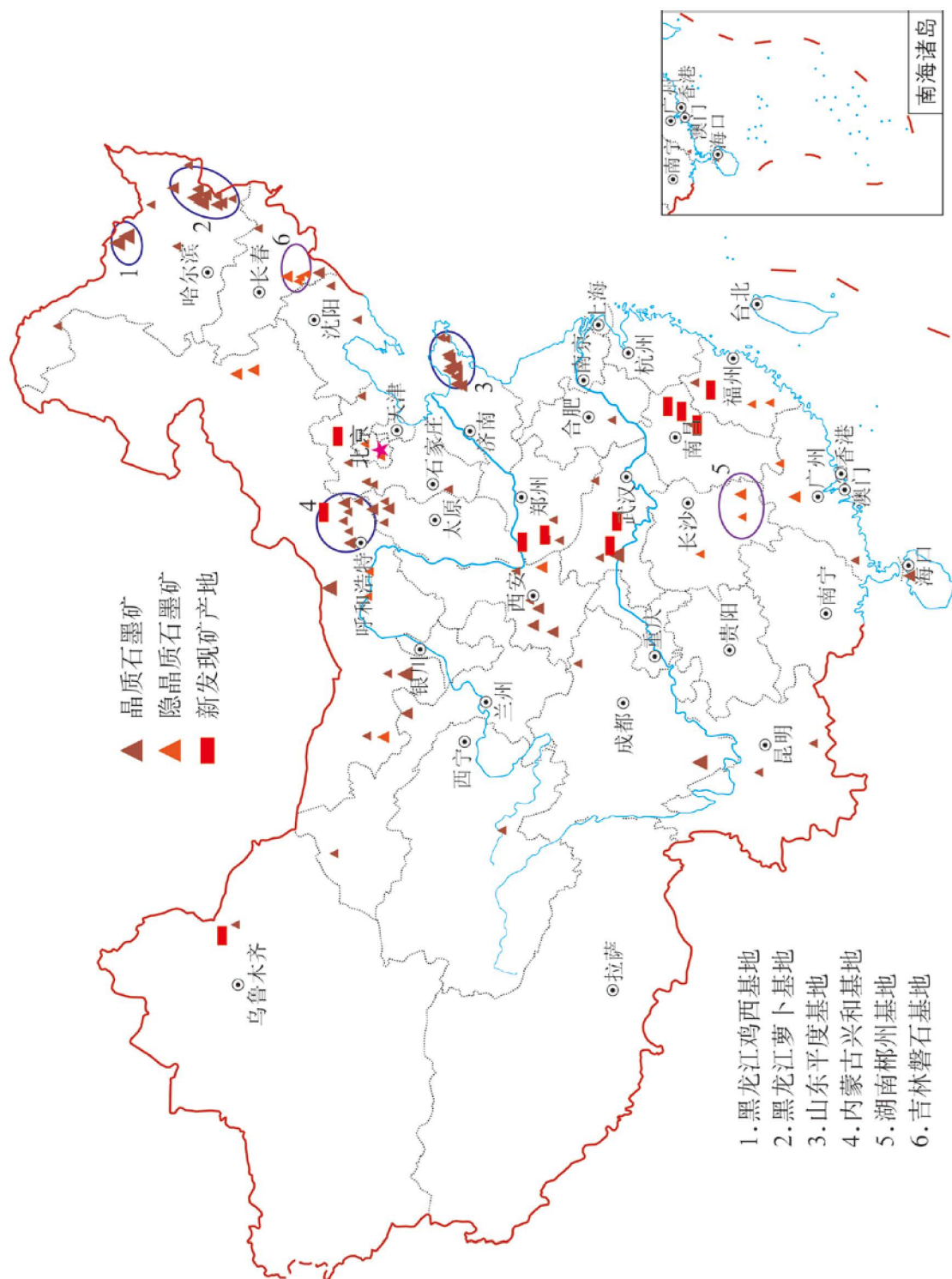




附图5 油田区、煤田区钻孔放射性异常筛查范围和新发现矿产地分布图



附图 6 全国地热资源分布图



附图 7 新发现石墨矿产地及石墨生产加工基地分布示意图