



支撑服务皖江经济带发展地质调查报告

(2017 年)

——皖江经济带发展需要关注的
五大有利资源环境条件和四个重大地质问题

国土资源部中国地质调查局
安徽省人民政府
2017 年 2 月

为支撑服务皖江经济带发展战略，国土资源部中国地质调查局会同安徽省国土资源部门，系统梳理了以往地质调查成果，特别是 2015-2016 年省部合作取得的成果，对皖江经济带资源环境条件和重大地质问题进行了分析总结。结果表明，皖江经济带水资源、土地、矿产、页岩气和地热等资源环境条件优越。适宜种植绿色农产品的土地面积 4.84 万平方千米，富硒土地 5204 平方千米，有利于发展现代农业。累计探明铜金属量 699 万吨、铁 32 亿吨、金 570 吨、铅锌 350 万吨、水泥用灰岩 131 亿吨，可基本满足钢铁、有色、建材、化工等支柱产业发展。安徽页岩气地质资源量约 3.37 万亿立方米，主要城市浅层地热能每年可利用量折合标准煤 2960 万吨，水热型地热资源每年可采热量折合标准煤 149 万吨，有利于发展清洁能源产业，改善能源供应结构。皖江经济带膨胀土分布广泛，局部存在软土、可液化砂土、岩溶塌陷、崩塌滑坡泥石流等问题，影响城镇、高速铁路、过江通道、港口等重大工程规划建设；局部水土环境污染和矿山地质环境问题较为突出，影响皖江绿色生态廊道建设，应予以关注。

一、支撑皖江经济带发展的 5 大有利资源环境条件

皖江经济带是长江经济带发展的重要战略支点，具有承东启西、连南接北、融入长三角、连接中西部的区位优势 and 交通便捷的高速公路、铁路和长江航运条件，城镇化基础好，

土地、矿产、清洁能源等自然资源较为丰富，具有 5 个方面的有利资源环境条件。

（一）皖江经济带水、土地、林地、湿地等自然资源丰富，城镇化基础好，国土开发强度约 13.6%，有利于承接产业转移和城镇化建设。

皖江经济带总体以平原和山地丘陵为主，土地总面积（不含水域）为 7.09 万平方千米，开发利用条件优越。其中，平原、低丘缓坡的面积 5.33 万平方千米，主要分布在长江两岸和巢湖周围地区，地势低平，山地丘陵面积 1.76 万平方千米，主要包括西部大别山区、东南部皖南山区和江淮丘陵。根据 2014 年土地利用现状调查结果，皖江经济带城镇建设用地面积 1.05 万平方千米，国土开发强度约 13.6%，林地面积 3.18 万平方千米、耕地面积 2.81 万平方千米、湿地面积 6380 平方千米。

皖江经济带水资源丰富，地表水资源总量约 480 亿立方米/年，水域面积 5870 平方千米，主要包括长江及皖河、滁河、青弋江等一级支流和巢湖、龙感湖、升金湖等 25 个湖泊，其中巢湖水域面积约 825 平方千米，为全国五大淡水湖之一。地下水资源总量约 85 亿立方米/年，水质优良率高于全国平均水平。依据《地下水水质标准》分析测试的 1277 个浅层地下水点中，46%可作生活饮用，38%经过处理后可以

饮用；深层地下水水质总体优良，可作为城镇应急或后备水源地。区内矿泉水资源较丰富，以偏硅酸型、锶型和偏硅酸锶型为主，已查明的可开发利用量 1.27 万吨/天，尤其是天长—芜湖一带赋存珍稀碳酸矿泉水。

总体上，皖江经济带水、土地、林地、湿地等自然资源丰富，禀赋较好，可为皖江经济带承接产业转移和城镇化建设提供基础保障，建议加强自然资源统一确权登记，加大地上、地下和多门类自然资源管理，强化自然资源保护和合理开发利用。

(二)适宜种植绿色农产品的土地面积 4.8 万平方千米，富硒土地面积 5204 平方千米，建议充分利用绿色富硒土地资源，打造一批富硒产业园或特色农产品基地。

依据《绿色食品产地环境质量标准》，皖江经济带适宜种植绿色农产品的土地面积 4.8 万平方千米，集中分布在江淮丘陵国家农产品主产区诸县，以及沿江平原宿松县—怀宁县及郎溪县、广德县等地，国家重点开发区肥东县、肥西县亦有部分连片绿色土地分布。建议优先将绿色耕地划定为永久基本农田予以保护。

皖江经济带已发现富硒（硒元素含量 ≥ 0.35 毫克/千克）土地面积 5204 平方千米，集中分布在合肥市庐江县、巢湖市、池州市、宣城市、芜湖市等地。初步建成了池州富硒水

稻、石台富硒茶叶、庐江富硒蓝莓等特色农业产业基地。在南陵县硒元素含量 0.3—0.35 毫克/千克的足硒土地上种植 45 万亩水稻达到富硒标准，尚有 4400 平方千米具有形成富硒土壤的地质背景区尚未开展调查。建议加快富硒潜力区和地质背景区调查，推广池州、石台富硒产业开发经验，科学编制绿色富硒土地开发利用规划，强化数量和质量动态监管，打造一批富硒产业园或特色农产品基地。

（三）累计探明铜金属量 699 万吨、铁矿石量 32 亿吨、金金属量 570 吨、铅锌金属量 350 万吨、水泥用灰岩 131 亿吨，可为钢铁、有色、化工、建材四大支柱产业发展提供保障。

皖江经济带拥有庐枞、马芜 2 个国家级整装勘查区和铜陵、怀宁等 6 个省级整装勘查区，累计探明铜金属量 699 万吨、铁矿石量 32 亿吨、金金属量 570 吨、铅锌金属量 350 万吨、水泥用灰岩 131 亿吨、硫铁矿 9.09 亿吨，形成了马鞍山钢铁基地，铜陵有色、贵金属基地，芜湖建材基地，安庆化工基地等。

“十二五”以来，新增大中型金属矿产地 32 处，新增铁矿石量 9.2 亿吨、铜金属量 134 万吨、铅锌金属量 196 万吨、金金属量 70 吨。深部找矿取得重大突破，庐江县小包庄铁矿普查提交铁矿资源量 2.61 亿吨；庐江沙溪地区累计

探明铜金属量超过 150 万吨；南陵县姚家岭锌金多金属矿累计探明铜铅锌资源量 234 万吨、金 30.5 吨。在宣城、东至等新区取得找矿突破，宣城茶亭铜矿普查初步估算铜金属量 166 万吨，共生及伴生金金属量 238 吨；东至兆吉口地区累计提交铅锌金属量 63 万吨。建议加强铜陵、马芜、庐枞等矿集区深部矿产资源调查与勘查，开拓宣城、滁州新区，促进皖江地区钢铁、有色、化工、建材四大支柱产业发展。

（四）安徽页岩气地质资源量约为 3.37 万亿立方米，港地 1 井“三气一油”取得重大发现，有利于推动页岩气相关产业发展，改善皖江经济带能源供应结构。

安徽省页岩气地质资源量约为 3.37 万亿立方米，是全国页岩气五大优选地区之一。近年初步圈定了南陵盆地、宣广盆地、石台向斜、来安-天长盆地、无为盆地、潜山盆地、望江盆地等 8 个页岩气远景区，优选了 9 个有利勘查区块。在宁国市港口镇实施的“港地 1 井”钻获二叠系大隆组和龙潭组页岩气、致密砂岩气、煤层气、页岩油“三气一油”，是二叠系陆海过渡相页岩气的重大发现，为战略调查提供靶区 1 处，开辟了 2 万平方千米页岩油气勘探新区。宣城泾县实施的“泾页 1 井”在二叠系龙潭组全烃峰值最高可达 10% 以上，煤层气解吸点火成功，最高值可达 9.33 立方米/吨。建议进一步加强页岩气远景区勘查，推动页岩气相关产业发

展，改善皖江经济带的能源供应结构。

（五）探明主要城市浅层地热能每年可利用量折合标准煤 2960 万吨，水热型地热资源每年可采热量折合标准煤 149 万吨，建议加强地热能开发利用，促进城市节能减排。

皖江经济带以浅层地热能和水热型地热资源为主。9 个地级市规划区浅层地热能评价表明，可开发利用总热容量每年折合标准煤 2960 万吨。城镇人口聚居区适宜于地埋管地源热泵开发的区域面积 2800 多平方千米，适宜于地表水源热泵开发区域面积 626 平方千米。已建成 67 处浅层地热能开发利用工程，总服务面积 382 万平方米，每年节约标准煤约 3 万吨。近期出台的《地源热泵系统工程技术规程》、《地源热泵系统运行管理技术规程》等文件，促进了安徽名人馆、合肥大剧院、南屏家园等浅层地热能规模化开发利用。

皖江经济带水热型地热资源主要分布在巢湖-含山-和县、金寨-霍山-舒城一带，以小型地热田为主，埋深 50 米—200 米，温度 30℃—66℃，以温热水、温水地热田为主。初步评估，2000 米深度内水热型地热可开采总量每年约 2200 万立方米，可开采热量折算标准煤约 149 万吨。目前开发利用的水热型地热资源主要包括和县香泉、巢湖半汤、庐江东西汤池、潜山县天柱山温泉、岳西县汤池畈等，庐江汤池和巢湖半汤地热田开发利用程度较高。合肥于 2011 年被评为

“中国温泉之乡”，温泉地热水每年开采量达 108 万立方米，年经济产值 3.7 亿元。建议加强地热资源勘探，鼓励开发利用，支撑温室养殖和温泉旅游等产业发展。

二、皖江经济带发展需要关注的 4 个重大地质问题

皖江经济带区域地质环境条件总体较好，是依托长江黄金水道，打造“一轴双核两翼”的承接产业转移和城镇化格局，构建“五纵三横”综合运输通道的有利条件。但膨胀土、软土、沿江塌岸、岩溶塌陷、崩塌滑坡泥石流和矿山地质环境问题等较为突出，初步查明全区膨胀土面积 2.3 万平方千米，软土面积 5380 平方千米，地面塌陷易发区面积 4000 平方千米，崩滑流灾害易发区面积 4.2 万平方千米。城镇和沿江港口、高速铁路等重大工程规划建设，需高度关注这些地质问题。

（一）“一轴双核两翼”的城镇化区域主要存在膨胀土、软土地基稳定性和局部地面塌陷问题，城市规划建设和地下空间利用应予以关注。

皖江城市带承接产业转移示范区建设的规划提出“一轴双核两翼”布局。“一轴”即沿江产业带，主要城镇包括芜马组合城市群、铜池组合城市群、安庆天都市区，主要存在岩溶塌陷和膨胀土、软土地基稳定性问题，其中铜陵市重点是岩溶塌陷和采空等矿山地质环境问题，安庆、芜湖、马鞍

山市重点是软土和膨胀土地基稳定性问题，池州市重点是隐伏岩溶塌陷问题。“双核”中合肥市主要存在膨胀土和局部软土地基稳定性问题，郟庐断裂带、桥头集—东关断裂对城市规划和地下空间开发利用也有重要影响。“两翼”包括滁州和宣城市，主要存在隐伏岩溶和膨胀土地基稳定性问题。其他县（市）级城镇中明光市位于郟庐断裂带，规划建设中应注意避让主要活动断层，科学抗震设防。建议加强这些重点城镇区的综合地质调查和整体评价，提高城市地质安全保障。

（二）长江航道和港口航运工程、引江济淮工程等沿江重大水利工程建设应重视岸线资源综合利用，防范塌岸、软土地基等工程地质问题。

长江“黄金水道”在皖江经济带岸线全长 765 千米，具有良好的通航条件和港口资源，沿岸共有 38 个主要港区。地质条件分析表明，长江稳定岸线 55 千米，较稳定岸线 105 千米，潜在不稳定岸线 605 千米。调查统计，有记载的长江发生塌岸 73 处，长达 230 千米，占岸线长约 30%。皖江左岸 416 千米，历史上多摆动，最大摆幅达 1-3 千米，有“30 年河东变河西”之说，如程营、汇口、复兴、雷港、安定街、刘家渡等老集镇原址均已塌入江中。三峡水库建成后，由于水流及含沙量的变化导致河流冲刷与摆动，增加了塌岸的不

确定性。最新调查发现芜湖市大桥镇北部、三山区小洲乡龙湖新区及池州市老洲镇陈瑶湖三个地区存在地下水渗流和管涌的地质条件，应予以关注。

沿江软土分布面积达 5380 平方千米，主要分布在芜湖-马鞍山皖江右岸、安庆-池州右岸、铜陵-池州两岸、望江-宿松左岸等地区，建议沿江港口、堤防和水利工程建设应高度关注软土地基稳定性和可液化砂土问题。引江济淮调水工程主要跨越沿江软土、江淮分水岭以北膨胀土地区和巢湖周边隐伏岩溶区，工程规划建设中应加强防治勘查设计。

（三）沪汉蓉、商合杭等高速铁路和规划建设的 2 座过江通道面临软土和膨胀土地基稳定性问题，应依靠新技术方法降低工程成本。

规划建设的“三横五纵”综合运输通道中的沪汉蓉、京福、商合杭等高速铁路均通过沿江软土、膨胀土和江淮分水岭以北膨胀土分布区域，其中京福、商合杭在巢湖以北、肥东附近跨越郟庐断裂带以及皖南山区地质灾害高易发区，应加强上述地区高速铁路防治勘查设计，在施工建设和运营维护中予以关注。

初步完成的 17 座规划过江通道地质适宜性评价表明：15 座通道场地工程地质适宜性良好，铜陵横港城市道路过江通道（D08）和铜陵开发区城市道路过江通道（D07）场地工

程地质适宜性一般。其中，D08 过江通道西岸发育约 40m 的巨厚粉细砂层，应予以高度重视；D07 过江通道两岸软土厚度大，且分布面积广。建议加强 D07 和 D08 过江通道的选址地质勘查，避开软土发育区和江岸不稳定区。

软土和膨胀土地基稳定性问题虽不是制约工程规划建设的重要因素，但需要予以充分认识和高度重视，充分依靠科技创新提高施工效率和质量，降低工程成本。近年来有关单位研发出一系列针对软土和膨胀土的新技术方法，如基于工业废渣的合肥膨胀土改良技术、膨胀土地基管桩施工和全截面质量检测技术等，在众多工程施工中得到应用，取得很好效果。

（四）矿山开采年产固体废弃物 3800 万吨，压占毁损土地面积 241 平方千米，年排放废水 4700 万吨，建议加强水、土环境污染修复治理。

截止 2016 年底，皖江经济带各类矿山 2073 个，包括闭坑（废弃）矿山 1239 个。矿山开采引发地面塌陷 91 处，塌陷面积 13 平方千米，主要分布在铜陵、马鞍山、池州等地；压占毁损土地面积 24100 公顷，其中耕地面积 2200 公顷、林地面积 19600 公顷；矿山年排放废水约 4700 万吨，影响区域含水层面积约 110 平方千米；采矿年产固体废弃物 3800 万吨。此外，土壤和地下水污染调查结果表明，重金属和铁、

锰、铝等的超标多与矿山废渣堆放和废水排放有关。

“十二五”以来，国家和地方累计投入矿山地质环境恢复治理资金 19 亿元，治理矿山 490 多个，恢复土地面积 4550 余公顷，取得了明显成效，但与实际需求相比还有很大差距。建议加强矿山水土环境污染调查评价，进一步加大矿山地质环境恢复治理力度，对有毒有害废水进行无害化处理，开展固体废弃物存储场地综合整治和污染土地修复治理，提高尾矿综合利用率，推进绿色矿山建设。

三、下一步重点工作安排

2015 年 12 月，国土资源部中国地质调查局与安徽省人民政府签订《皖江经济带综合地质调查合作协议》，合作编制了《皖江经济带综合地质调查总体实施方案（2015-2020）》，围绕国土规划、产业和城镇建设、农业发展、地质环境保护、矿产勘查等开展综合地质调查，取得了初步成效。下一步，将在落实总体实施方案的基础上，针对新的形势和要求，进一步加强需求、项目、成果的精准对接，重点做好三个方面工作。

一是优化和调整项目结构和部署，更加注重自然资源、城市地质、清洁能源和水土质量调查。探索开展更多门类自然资源的综合调查和资源环境承载力评价，支撑服务自然资源确权登记和国土空间用途管制。加强城市地质调查和试点开展合肥城市地下空间探测、整体评价、协同开发与安全利

用。重视重要矿产基地的地质潜力、技术经济和环境影响评价。继续推进页岩气等非常规能源调查评价及勘查，在港地1井的基础上实施3口参数井，进一步评价资源潜力。加强皖南及沿江沉积盆地深部地热资源勘查。加强大别山革命老区土地质量调查等，支撑服务大别山革命老区脱贫攻坚。

二是强化科技创新引领，推进深部资源探测、城市地下空间开发利用和土地科技创新。加强庐枞、马芜等地区深部找矿科技攻关，着力发展万米资源探测、透视资源探测技术。加强城市地下空间精细化探测技术研究，发展节约集约、立体化综合开发利用城市地下空间的理论技术；加强资源环境承载能力评价和监测预警技术方法研究；加强水、土质量生态调查评价的有机融合，研发污染土地修复整治技术；探索开展岩石圈-水圈-生物圈等地球多圈层交互作用带调查研究，探索空天地一体化自然资源调查技术方法。

三是加强调查成果集成、发布和应用，形成公益性地质工作产品体系，及时转化成果。加快推进皖江地区1:25万和1:5万土地质量调查数据的分析总结，尽快形成并发布成果。重视铜陵-池州岩溶塌陷综合地质调查成果、沿江地区1:5万水文地质工程地质调查成果的总结集成和转化服务。进一步加强已有地质资料的深度挖掘和开发，形成公益性地质工作产品体系。

附图

附图 1 林地、湿地等自然资源分布图

附图 2 主要矿产资源分布图

附图 3 土壤环境地球化学等级图

附图 4 绿色农产品产地适宜性评价图

附图 5 浅部地下水质量评价图

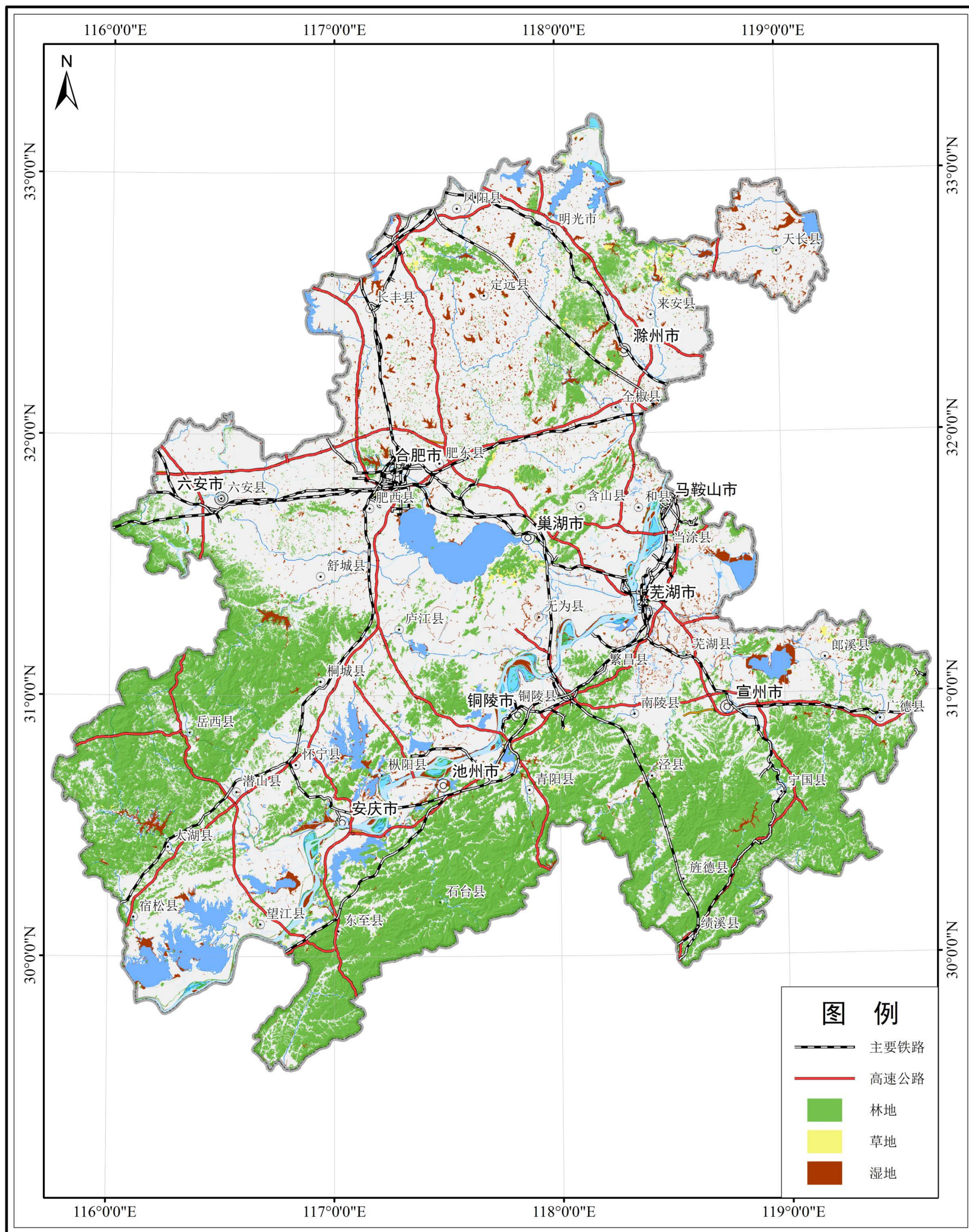
附图 6 浅部地下水“三氮”含量分级图

附图 7 有勘查前景的地下水富水地段和主要矿泉水点图

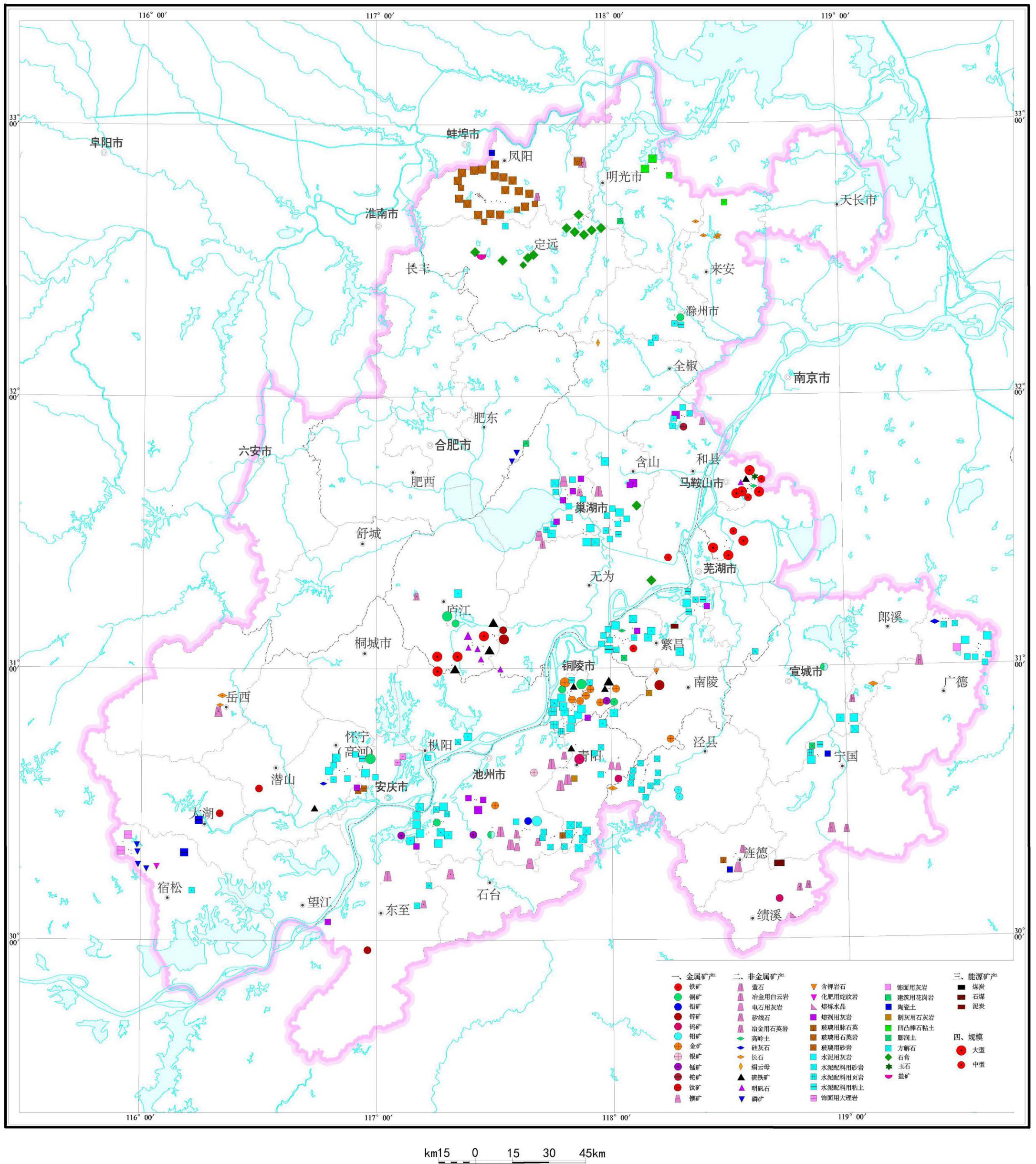
附图 8 地热资源勘查开发远景区划图

附图 9 主要工程地质问题图

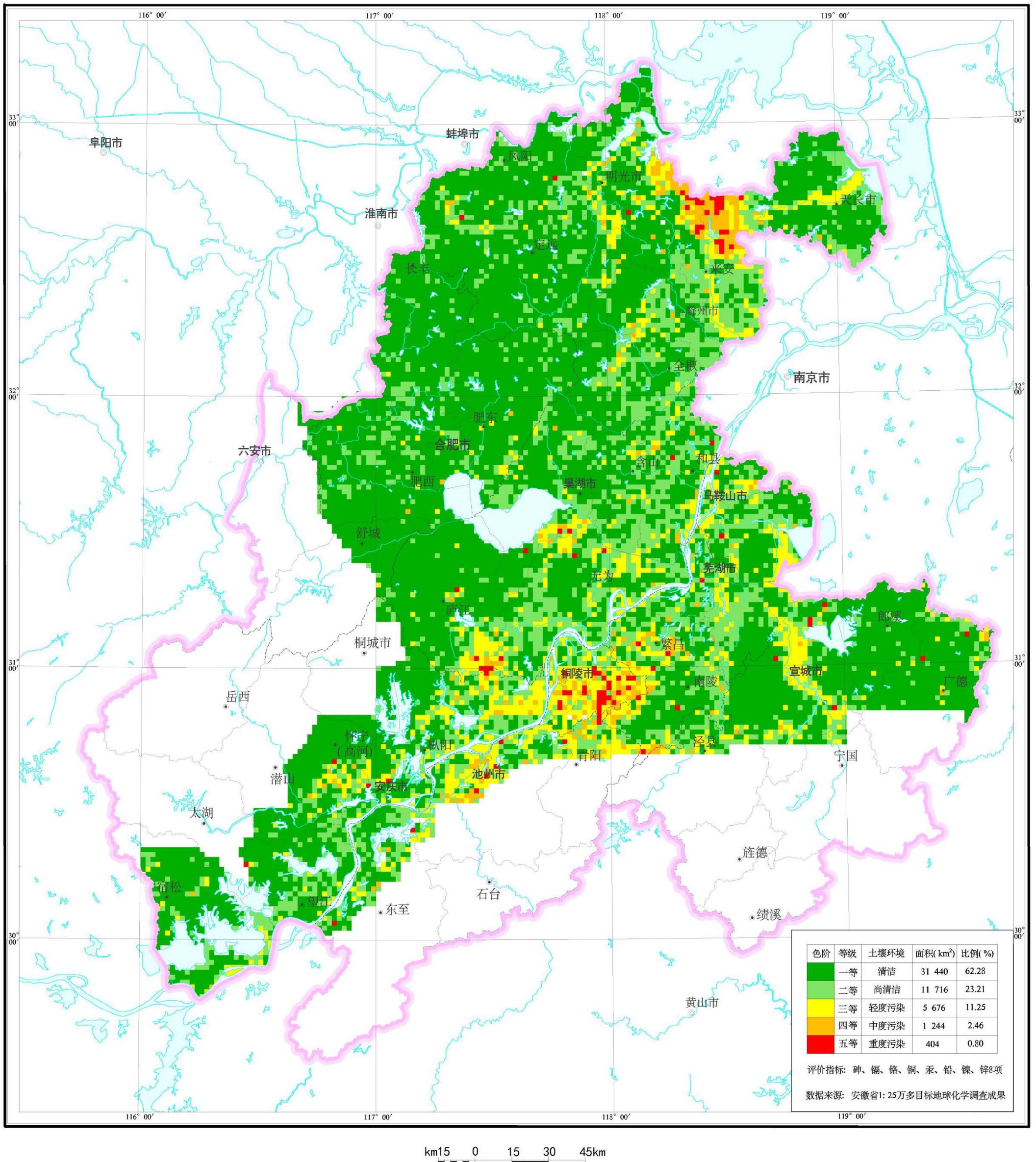
附图 10 主要矿山地质环境问题图



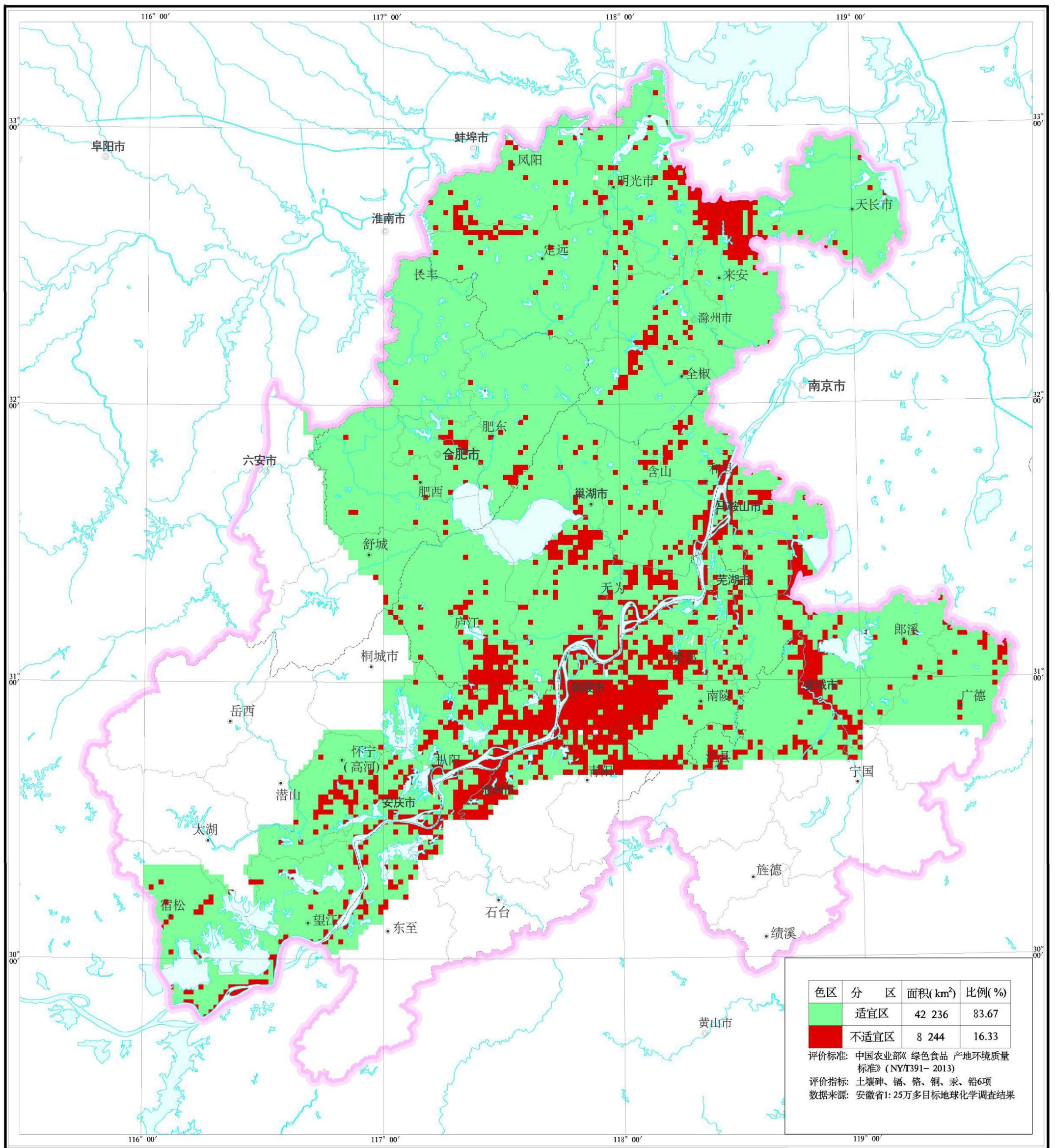
附图 1 林地、湿地等自然资源分布图



附图 2 主要矿产资源分布图

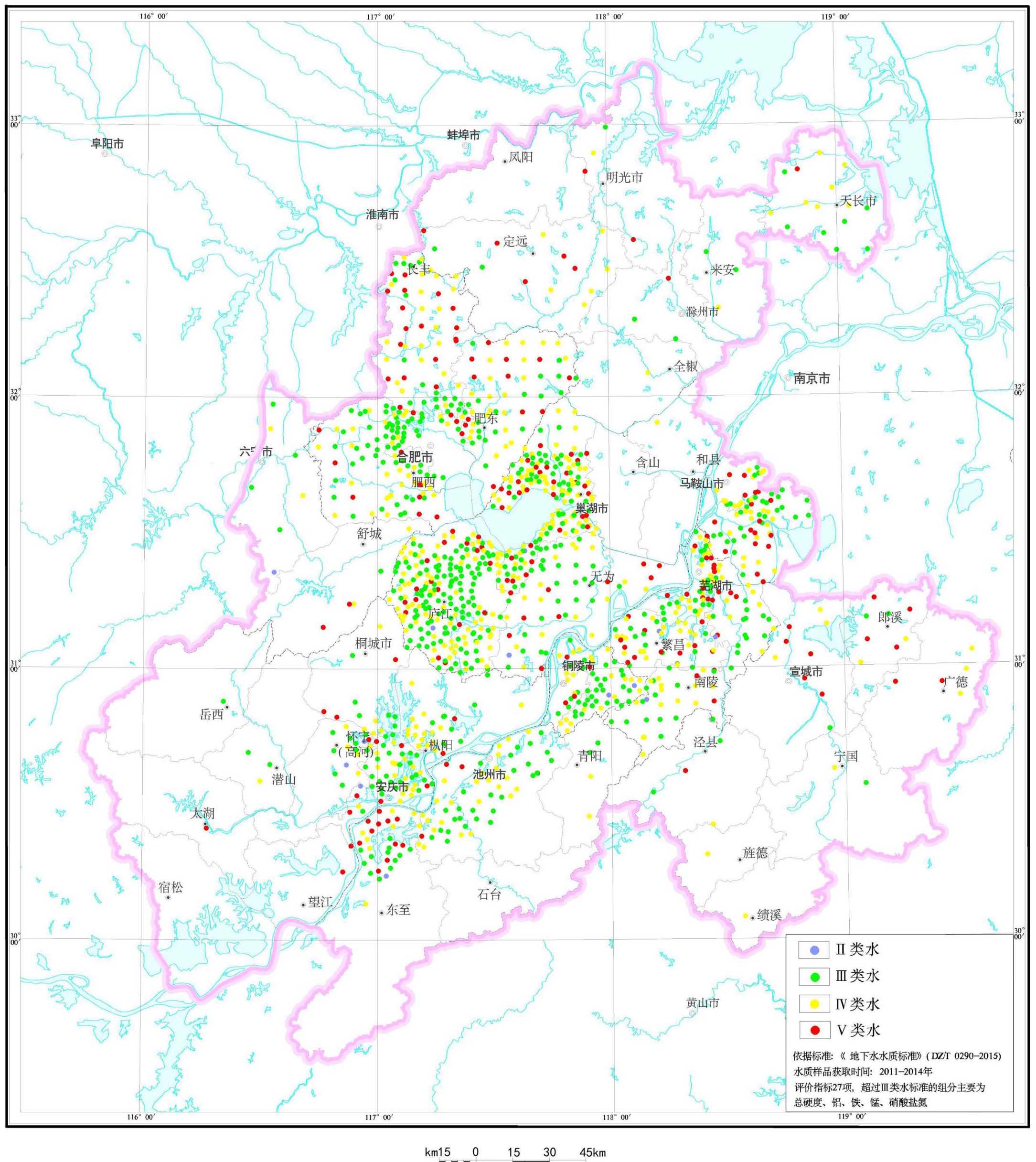


附图3 土壤环境地球化学等级图

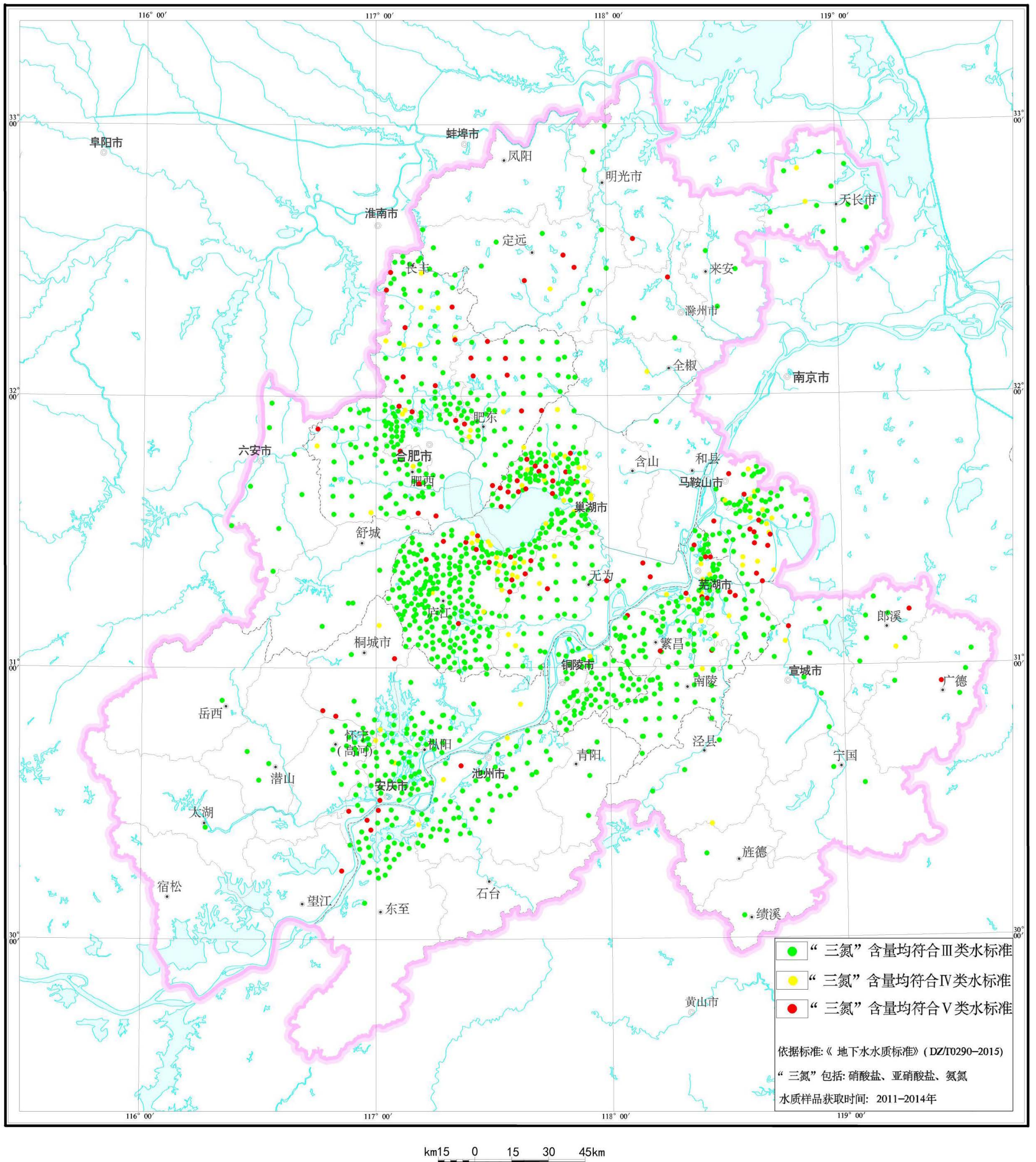


km 15 0 15 30 45km

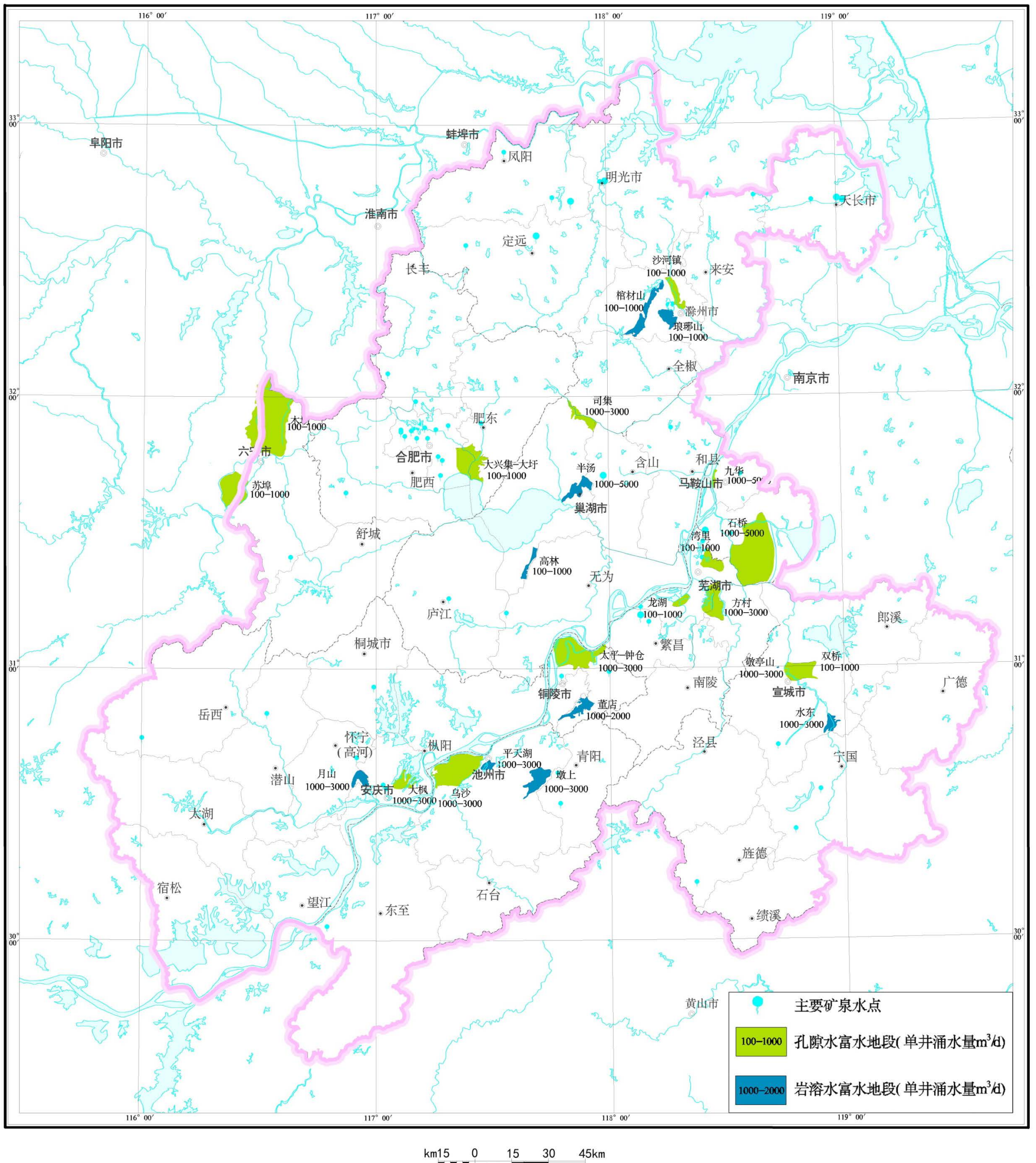
附图 4 绿色农产品产地适宜性评价图



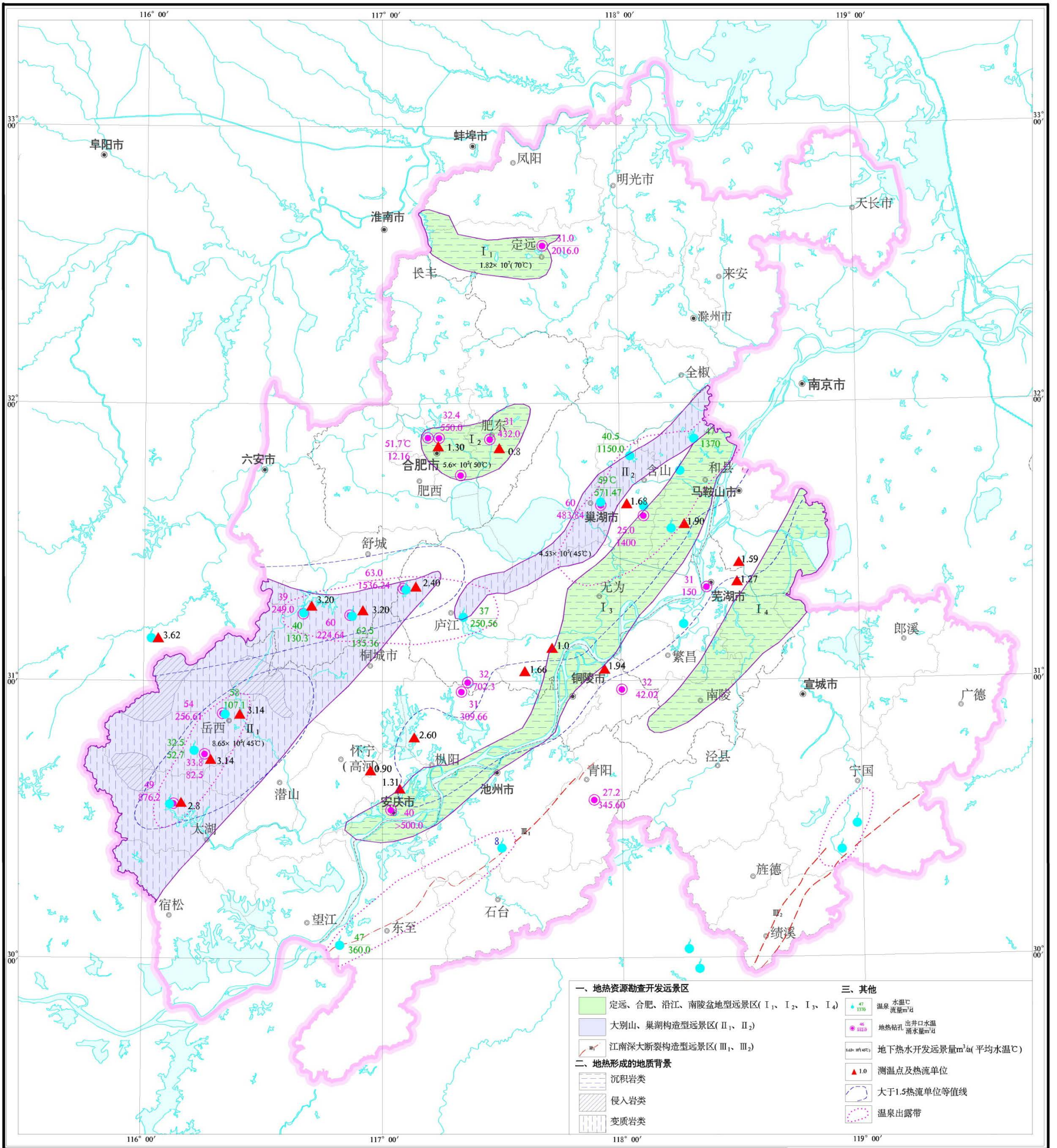
附图5 浅部地下水质量评价图



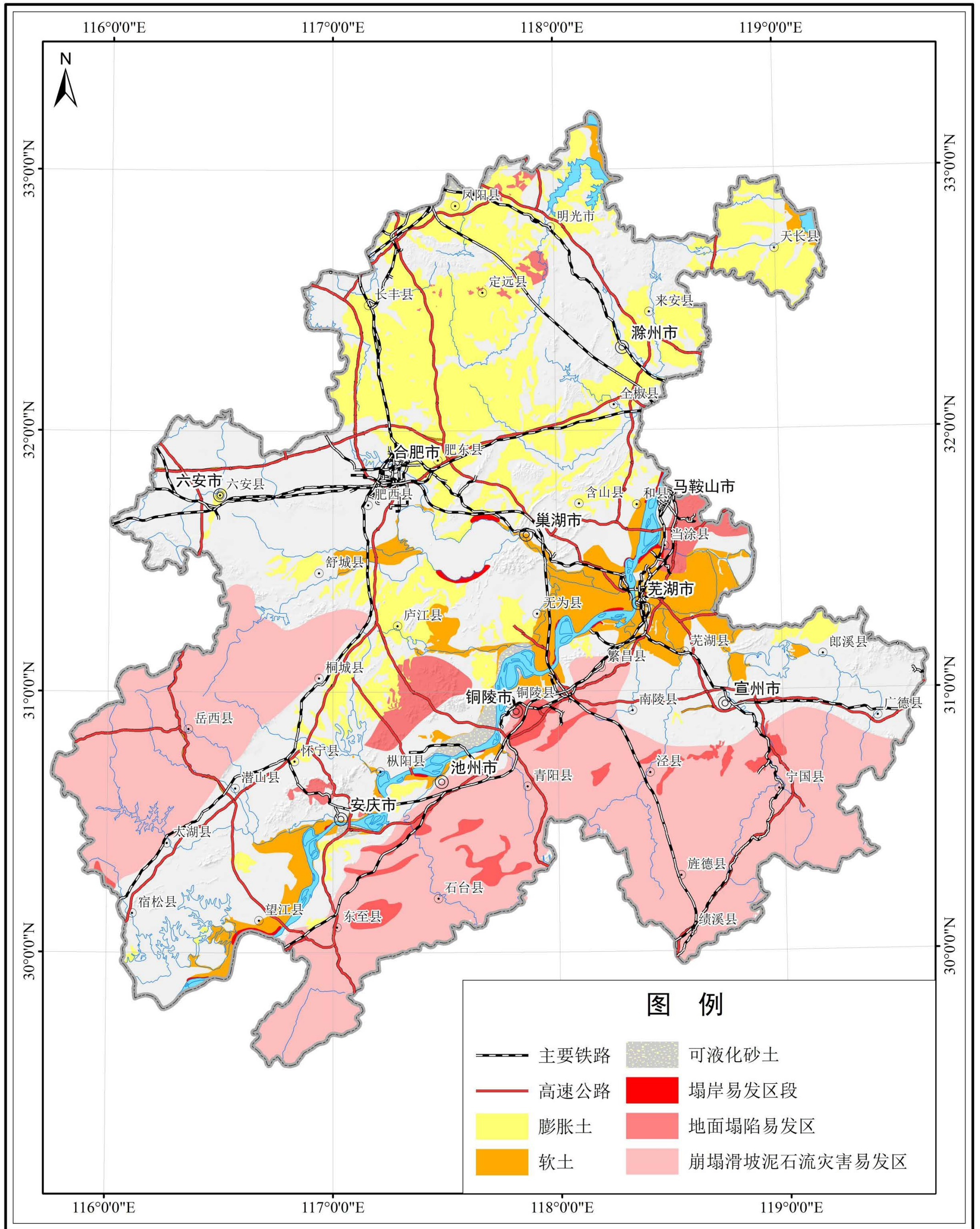
附图 6 浅部地下水“三氮”含量分级图



附图 7 有勘查前景的地下水富水地段和主要矿泉水点图

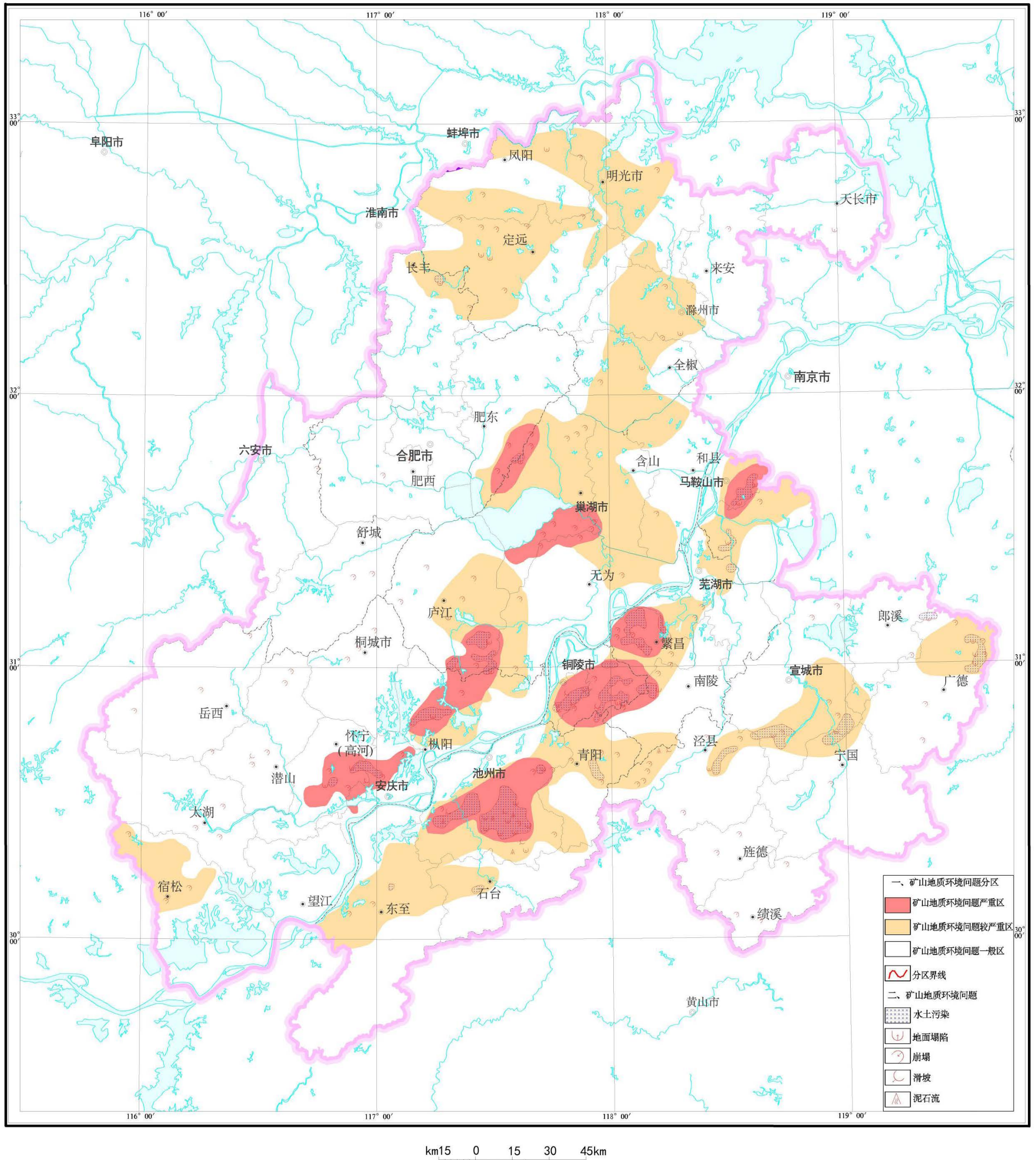


附图8 地热资源勘查开发远景区划图



比例尺: 0 25 50 100 km

附图9 主要工程地质问题图



附图 10 主要矿山地质环境问题图