



三 重要经济区与城市群 综合地质调查

2016年，各重要经济区与城市群地质调查成果斐然。京津冀协同发展区方面，地调成果服务北京新机场、北京副中心、天津滨海新区、津保高铁、京张交通干线规划等重大工程建设；地面沉降地裂缝调查发现宋庄地裂缝；燕山-太行山水文地质调查服务地方经济社会发展。长江经济带地区方面，地调成果支撑苏南现代化建设示范区、江苏省沿海办规划建设，并为嘉兴和台州城市生态红线划定提供可靠依据；发布《支撑服务长江经济带发展地质调查报告》；圈定沿长江傍

河水源地，保障皖江经济带供水安全；长江中游城市群咸宁-赤壁和南昌-怀化段高铁沿线1:5万环境地质调查初步摸清区内环境地质问题；研究重大水利工程对长江下游地质环境影响，并向有关部门提交建议。粤港澳大湾区完成镉、汞、砷环境风险评价。丝绸之路经济带境内段方面，关中-天水城市地质调查成果支撑西咸新区规划发展；柴达木盆地找水支撑水资源保障及四省连片藏区解困脱贫。东北经济区方面，长吉经济圈地质环境综合调查助力长春新区发展建设。

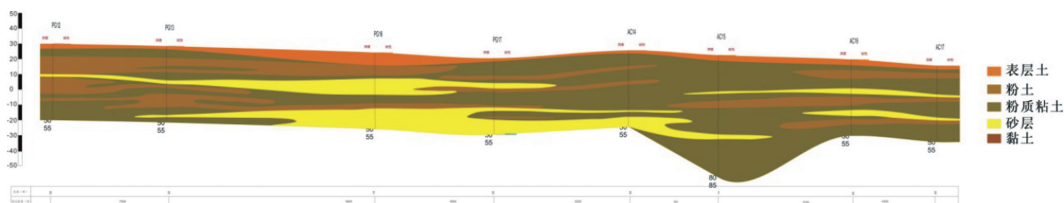
(一) 京津冀协同发展区

◆ 非首都功能疏解区环境地质调查 服务重大工程建设

系统开展第四纪地质研究,分析地层岩性和沉积环境,编制第四纪地层研究剖面,对第四纪地层形成过程与不同沉积相地层空间分布规律进行研究,为水工环地质条件分析和主要环境地质问题机理研究奠定了基础。

通过 1 : 5 万重力调查和浅层地震勘探,进一步确定了大兴区礼贤断裂、通州区燕郊断裂和张家湾断裂等主要断裂的走向及空间展布

浅地层剖面、旁测声呐、水深测量等综合物探、海域水动力测量、底质采样、悬浮泥砂测量、潮间带滩面水准测量及海堤专项调查等,系统查明了围海造陆影响下潮间带侵蚀淤积变化、海洋水动力条件变化、悬浮泥砂变化、水深变化、海底底质变化、海堤侵蚀淤积变化,对海堤稳定性进行了评价。获得一批重要实测数据,包括海区底质沉积物组成、现代沉积速率、海堤实测剖面等,定量评价了天津滨海新区百年一遇风暴潮潜在影响范围。

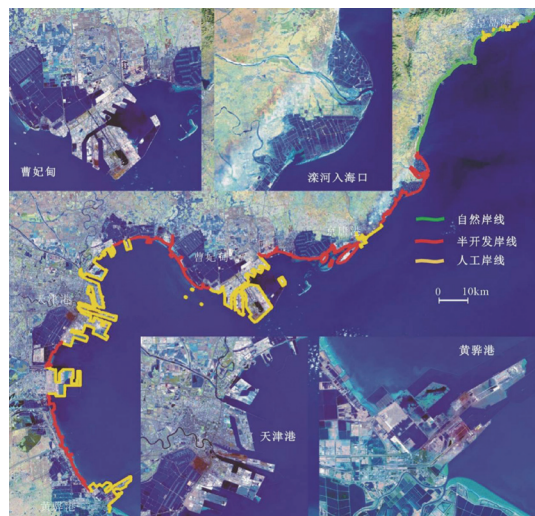


北京新机场建设区工程地质剖面

情况,初步分析了断裂的活动性,为北京新机场地区和北京行政副中心规划调整提供了基础地质资料,对合理避让、降低工程建设风险提供了依据。

在北京新机场、北京行政副中心及周边地区,进行工程地质调查,基本查明工程地质条件,软土、液化砂土等特殊土体的空间分布规律,为北京新机场、北京副中心及周边地区的规划建设提供了基础地质资料。

初步建立围海造陆与浅海区地质环境变化及海堤稳定性综合监测体系:通过浅海区



京津冀沿海岸线现状图

◆ 津保高铁沿线环境地质调查工作稳步推进

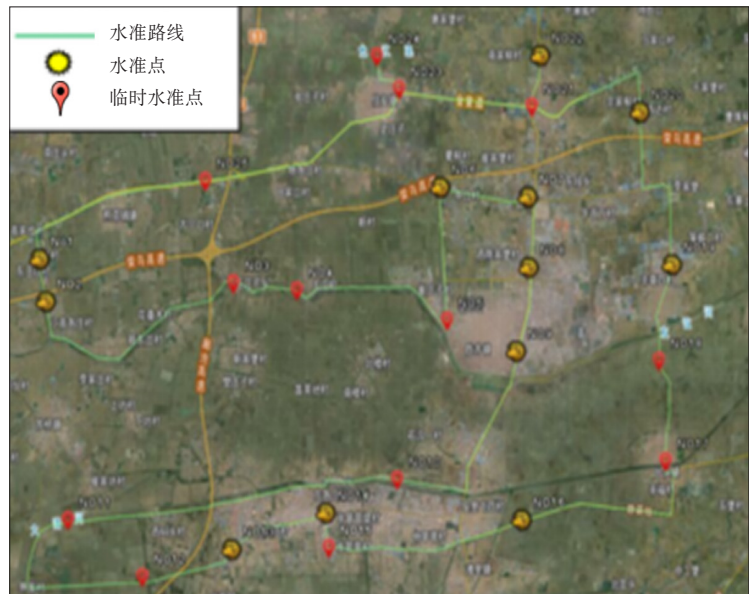
按照 1 : 50000 环境地质调查规范完成胜芳镇幅环境地质调查面积 800km²。初步查明影响工作区内工程建设安全的主要问题为地面沉降、软土地基、水土腐蚀性问题；影响当地可持续发展的主要环境地质问题为水土污染，包括生活垃圾和企业垃圾的随意堆放，钢铁冶炼、家具喷漆、管材加工等污水排放污染，部分地区地下水、地表水影响农业供水和生活用水安全。

通过独流镇幅等 5 个图幅内的地下水位统测与水质现场分析测试发现，浅层地下水位埋深一般在 2 ~ 7m 之间，地下水矿化度在 2 ~ 4g/L 之间。其中，容城幅和白沟幅西侧浅层地下水矿化度 1g/L 左右，浅层地下水开发利用程度较低。区内主要开发利用深层地下水，矿化度普遍小于 1g/L，其中村庄生活饮用水开采层位多在 400 ~ 600m，地下水埋深约在 50 ~ 70m 之间。

针对地面沉降与地裂缝、断裂

分布特征，有针对性地埋设水准点。依据 Insar 卫星监测结果，在前期探勘的基础上确定胜芳镇和左各庄地面沉降区的二等水准测量路线，在津保地铁沿线及沉降中心埋设水准点 12 个并布设若干临时水准点，待水准标石稳定后进行测量。

根据正在廊坊市霸州市胜芳镇尚家堡村开展的胜芳幅水文地质钻探，初步在 270m 深度内发现 3 层较厚的连续砂层，具有较好的出水能力。



胜芳幅 1 : 50000 环境地质调查图

◆ 京津冀地区地面沉降地裂缝调查发现宋庄地裂缝

通州野外调查首次发现宋庄地裂缝。该地裂缝自大庞村东北侧，横穿大庞村、沟渠庄村、

双埠头村，往西南延伸到潞苑北大街，地裂缝长 4.3km，总体走向 40°，地裂缝影响带约 200m，导致受损居民近百户，部分房屋已成危房。通过高密度电法、探槽及示踪试验，揭示了下伏断裂与地表裂缝位置，探测地裂缝发育

深度达 17m。

宋庄地裂缝调查成果一是为北京城市副中心轨道 S6 线等规划选址提供地学依据；二是服务社会舆情关切，宋庄地裂缝已引起当地部分居民的恐慌，项目组采用通俗易懂的语言对百姓讲解，消除舆论隐患；三是推动地质科技创新，提出非全新世活动断裂在特定条件下也可能引起地裂缝灾害的新认识，将进一步丰富北京地区地裂缝成因机理研究理论，对城市防灾减灾提出新思路、新要求。

王庆坨幅极严重沉降区集中在东南部，最大沉降速率超过 100mm/a，一般沉降区集中在东北部，最小沉降速率低于 30mm/a，并提出了地面沉降风险防控措施建议，为地方政府开展地面沉降防控提供了技术支撑。

初步形成京津冀地区地质环境综合监测分区方案，划分出 45 个监测与管理重点区，梳理了各类监测区的主要监测目标和内容，为京津冀地质环境一体化监测及防控管理提供了依据。



宋庄地裂缝分布图

◆ 燕山 - 太行山水文地质调查 精准服务地方经济社会发展

查清了阜平县基岩裂隙水、松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和碎屑岩类裂隙孔隙水空间分布特征。易县广泛出露太古代变质岩及中生代岩浆岩，受控于构造 - 风化裂隙，富水性极不均一；岩体外侧多为元古代碳酸盐岩沉积盖层，具有多层承压水，富水性较好；山前地带新元古代 - 古生代碳酸盐岩、碎屑岩

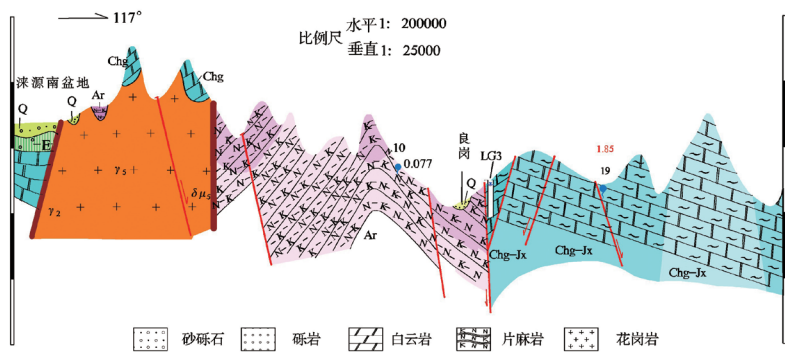
发育，构成多套储盖组合，可形成较好的储水构造。

通过圈定富水地段、实施探采结合孔、编制地下水开发利用区划，开展精准扶贫。2013—2015 年在阜平县实施探采结合井 29 眼，总进尺 3500m，单井涌水量 120 ~ 2736m³/d，总涌水量 17460m³/d，直接解决当地 3 万人饮水困难。2016 年拟实施 26 眼探采结合孔，直接解决 1 ~ 2 万人饮水水源。

发现具有规模地热开发潜力 5 处，地下热

水温度在 25℃ ~ 60℃ 之间。发现富锶、偏硅酸矿泉水资源多处。发现阜平县东北部岩溶地质景观，探洞 4 个，总长度 1553m，为后期该区地质遗迹调查与评价提供了地质基础，是地调项目横向延伸的示范，可直接服务于地方旅游产业建设。

利用 1 : 5 万水文地质调查成果，为阜平县土地整治工程首期开发的 2.8 万亩土地确定集水井位 94 处，单井出水量 960 ~ 7200m³/d，支撑政府重点工程实施。同



司格庄—良岗幅水文地质剖面图

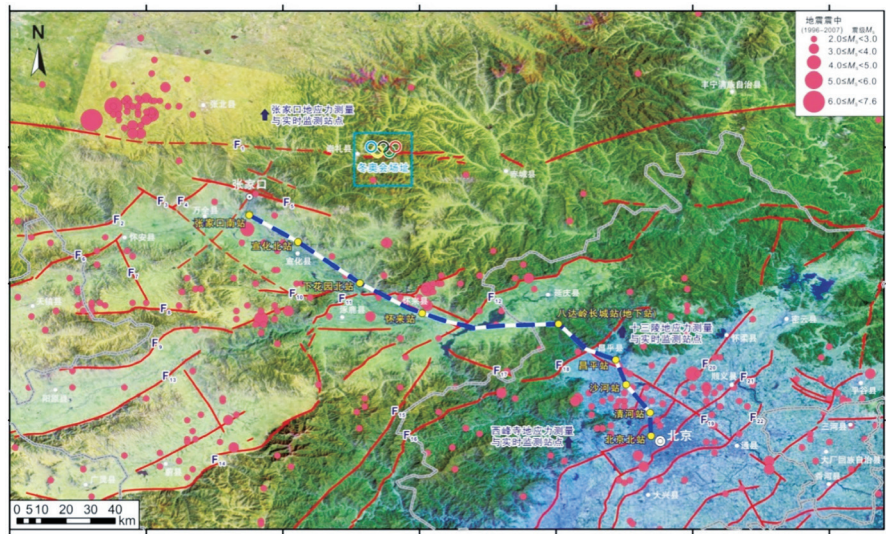
时开展新增耕地土地质量地球化学调查，掌握土地质量地球化学状况，为特色农业资源开发提供依据。

地质调查支撑服务 京张交通干线规划建设

京张交通干线穿越黄庄—高丽营断裂、南口—孙河断裂、南口山前断裂、延庆盆地北缘断裂、怀涿盆地北缘活动断裂、张家口断裂等 6 条主要活动断裂。关键构造部位深孔地应力测量与实时监测结果表明，张北及附近地区地壳浅层现今地应力仍处于相对较高的水平，多数有效应力比值在 $K \mu = 0.6$ 的临界限值上下波动，长期应力变化仍处于调整期，局部软

化断层（具有较低的摩擦系数的断层）有存在潜在失稳的危险性。活动断裂可直接影响交通干线安全，同时诱发地裂缝等地质灾害，进一步威胁交通干线安全。

京张交通干线隧道工程在坚硬侵入岩施工



京张交通干线地貌特征及主要活动断裂和地震活动分布

可能会遇到高地应力和岩爆问题，需重点关注昌平至延庆和张家口至崇礼的山区地段深埋隧道，关键构造部位 600m 深孔水压致裂地应力测量与实时监测结果表明京张交通干线现今构造应力场最大水平主应力优势方向为 NE50° ~ 60°，最大、最小水平主应力分别为 30.91MPa 和 19.51MPa。

京张交通干线沿线历史地震活动频繁，潜

在地震活动可能导致交通干线破坏，同时诱发崩塌、滑坡、泥石流等次生地质灾害，影响交通干线安全。京张交通干线沿线局部发育有地面沉降、地裂缝、采空塌陷等地质灾害。清河—昌平—南口平原区和延庆盆地官厅水库段地面沉降强烈，2015 年地面沉降速率大于 30mm 的线路长度约 14km。怀来县鸡鸣驿地区存在煤矿采空塌陷隐患。

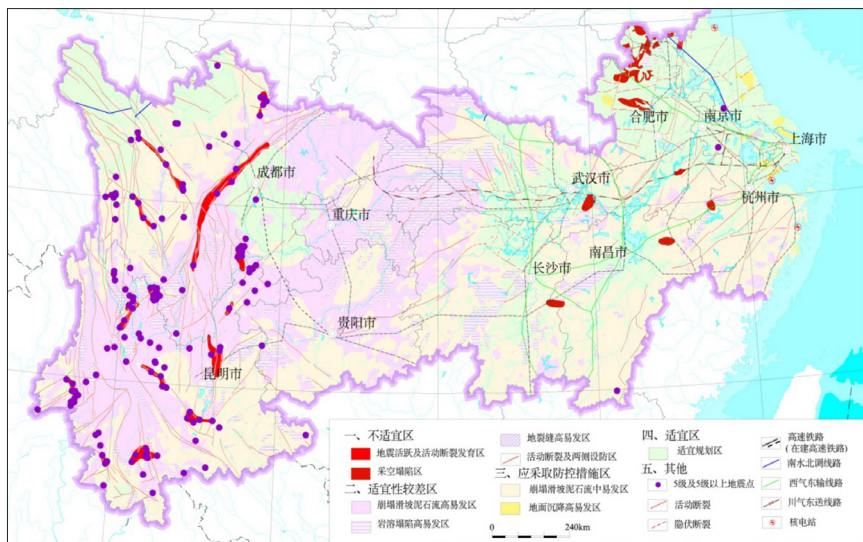
(二) 长江经济带

支撑服务长江经济带发展 地质调查报告公开发布

该报告通过系统梳理长江经济带以往地质调查成果，对长江经济带资源环境条件和重大

地质问题进行了研究，编制形成了支撑服务长江经济带发展地质调查报告，报告获得张高丽副总理批示。

初步研究结果表明，长江经济带耕地、页岩气、地热、锂等资源条件优越：4.5 亿亩无



长江经济带城镇与重要基础设施规划建设地质适宜性图

重金属污染耕地集中分布，绿色富硒耕地 1836 万亩；页岩气可采资源量 $15.5 \times 10^{12} \text{m}^3$ ，占全国 62%，拥有 3 个国家页岩气勘查开发基地，探明储量 $5441 \times 10^8 \text{m}^3$ ；每年地热可利用量折合标准煤 $2.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，相当于 2014 年燃煤量的 19%；锂、稀土等战略矿产资源储量大，稀土、钨等矿产储量占全国 80% 以上，锂、钨、锡、钒等资源储

量占全国 50% 以上，发现亚洲最大的能源金属锂矿床，发现亚洲第一、世界第二特大钼矿床，重稀土储量居世界前列。资源环境条件有利于发展现代农业、清洁能源产业和战略新兴产业。

同时，长江经济带存在活动断裂、岩溶塌陷、地面沉降、滑坡崩塌泥石流等重大地质问题。区内主要活动断裂带有 94 条，岩溶塌

陷高易发区 $23.5 \times 10^4 \text{km}^2$ ，滑坡崩塌泥石流灾害隐患点 10.7 万余处，地面沉降严重区约 $2 \times 10^4 \text{km}^2$ ，过江通道、高速铁路、重要城市群等规划建设应对这些重大地质问题予以高度关注。此外，耕地酸化、地下水污染、矿山环境地质问题比较突出，影响绿色生态廊道建设，应引起高度重视。

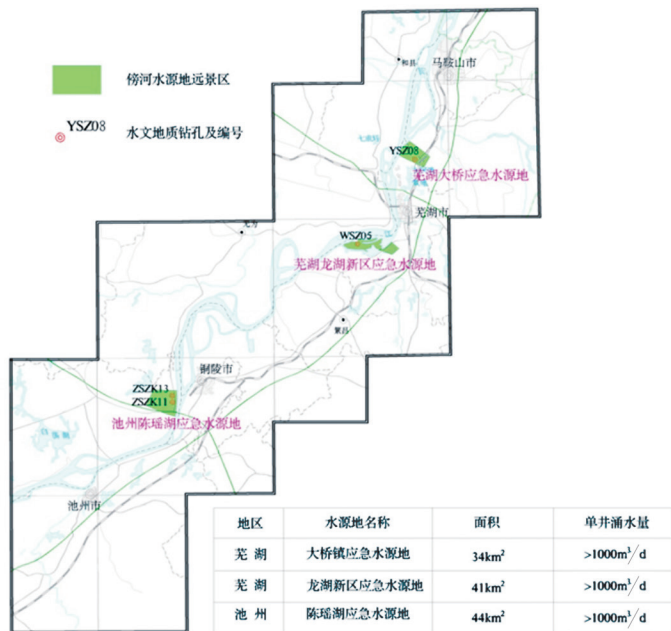
圈定沿长江傍河水源地保障皖江经济带供水安全

通过对施工的水文地质孔进行水位监测，分析了长江水与地下水的水力联系，在芜湖地区和池州地区圈定了 3 个傍河水源地。傍河取水是一种地下水和地表水联合开发的形式，地表水经过含水层的天然过滤，可以净化水质，保障沿江地区在特殊时期的供水安全。

根据本次调查和地下水位监测，查明沿江冲积平原地下水资源丰富，单井涌水量均大于 $1000 \text{m}^3/\text{d}$ ，且地下水与长江水有很好的连通性。芜湖地区裕溪口幅 YSZ08 号水文地质孔，位于长江东侧 4km 处，成井时（2016 年 4 月）水位埋深为 1.24m（井管高出地面 0.3m），在 2016 年 7 月初洪水期间静水位埋深为 0.12m，即地下水位高于地表 0.18m；芜湖市幅 WSZ05 号水文孔，位于三山区小州乡（原为江心洲，现与南岸连为一体，规划为龙湖新区），距离长江 800m，成井时（2016 年 4 月）水位埋深约 1.02m，在 2016 年 7 月初洪水期

地下水冒出井口；池州地区周谭幅 ZSZK11 和 ZSZK13 号水文地质孔，距离长江 1km 左右，在 7 月初洪水期地下水冒出井口。

通过本项目调查，在芜湖和池州地区的长江两岸 4km 内的冲积平原区圈定了大桥镇、龙湖新区地区和陈瑶湖 3 个傍河应急水源地，将



皖江经济带傍河水源地远景区分布图

进一步对划定的水源地进行勘查和地下水资源量评价，以保障长江沿岸地区产业发展和城镇的工业及居民用水安全。

◆ 地质调查支撑苏南现代化建设示范区发展战略

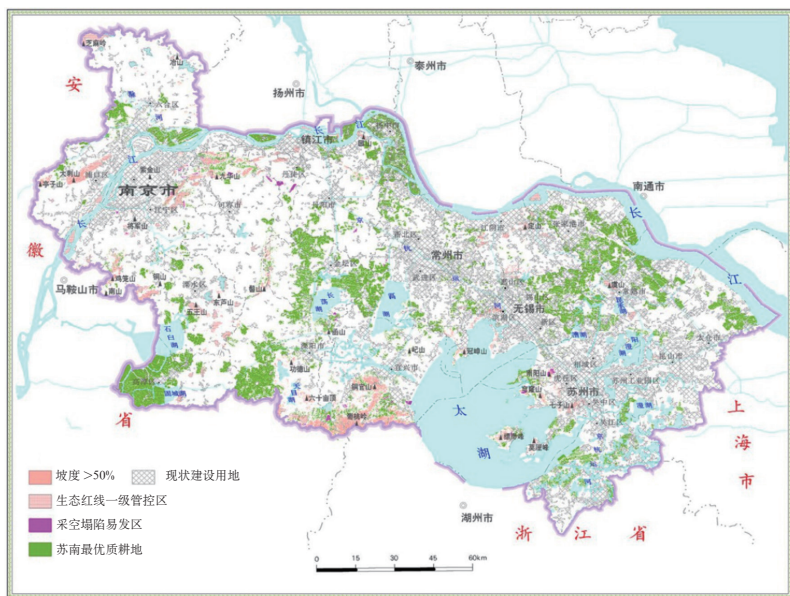
进一步查明了苏南地区资源环境条件和重大地质问题,建议将优质、无污染及富硒耕地优先划入永久基本农田保护区,确保粮食安全;加强保护和开发利用,发展绿色旅游产业;加大清洁能源开发,发展绿色建筑;做好地下空间资源开发利用安全评价,节约集约利用地下空间资源;加强地面沉降和地裂缝监测,保障重大工程安全。

编制了苏南国土资源与重大地质问题图集,综合反映了苏南地质环境背景条件、国土资源分布特征和资源环境承载力,可为苏南现代化建设示范区区域开发政策制定、开发强度控制、国土整治和生态文明建设提供基础支撑服务。

丹阳小城镇地质调查试点,探索建立了“共同策划、共同出资、联合实施、突出应用、宣传转化”的中央和地方合作的后工业化时期地质调查工作的“丹阳模式”。找到日供水量 $10 \times 10^3 \text{m}^3$ 的应急水源地,

圈定了 18.4 km^2 优质富硒土壤地块,查明 38 处宕口区地质灾害特征,项目成果及时服务于丹阳供水管网优化、农业种植结构调整、矿山环境整治,做到成果转化精准服务。

以“需求-供给”为主线,以苏州规划区为试点,评价地质条件对城镇开发边界的影响程度,提出了城镇开发边界调整建议。建议将苏州唯亭镇以北生态红线 25.19 km^2 、优质耕地地区及南阳山附近采空塌陷区 22.53 km^2 调出原城市开发边界,同时将相城区以北 26.32 km^2 、吴江区以南建设开发适宜性好的区域 21.40 km^2 调入城市开发边界。



建设用地强限制性评价图

◆ 江苏沿海经济区地质调查成果服务省沿海办规划编制

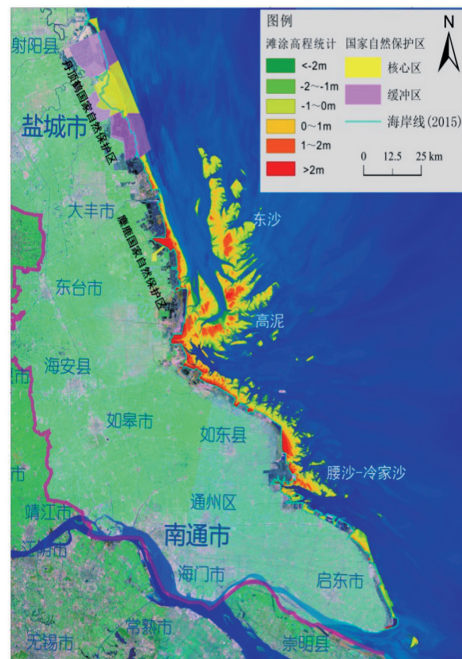
查明了不同高程下滩涂资源现有存量。目前江苏沿海高程(1985 黄海高程)在 -3 m 以上

的可供围垦开发的滩涂资源总量为 293 万亩,其中高程在 $-1 \sim 1 \text{ m}$ 之间占比达到 66%,高程在 1 m 以上的占比为 19.4%,其余为高程较低的潮下带滩涂。江苏中部海岸是最主要的滩涂分布区,其中,大丰、东台、如东及其离

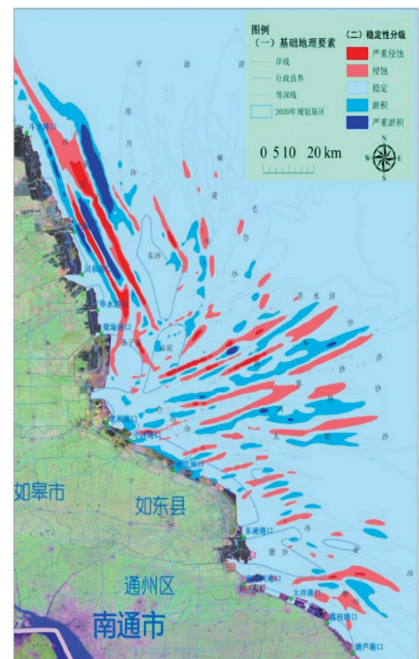
岸沙洲（东沙、高泥、腰沙）的滩涂面积占到总面积的92%，同时滩面平均高程较高，具有集中连片分布的特点。为江苏省政府沿海地区发展办公室开展新一轮的滩涂围垦开发利用规划修编提供了详实的基础数据支撑。

在辐射沙脊群地貌演化机理方面形成了新认识。当顺时针针余环流引起沙脊两侧

沉积物输运率沿沙脊主轴产生梯度变化时，沙脊上相应位置就发生淤高、蚀低，反映在地貌形态上即为沙脊的横向迁移。另外，当离岸沙脊的绕脊沉积物输运环流与近岸沙脊的输运环流，在离岸沙脊的近岸端相遇、交汇，沉积物在此处淤积，使附近沙脊的高程变高。在地貌上体现为离岸沙脊向陆方向迁移、并陆。为江苏省沿海开发集团进行条子泥二期



江苏沿海主要滩涂资源分布图



南黄海辐射沙脊群稳定性评价图

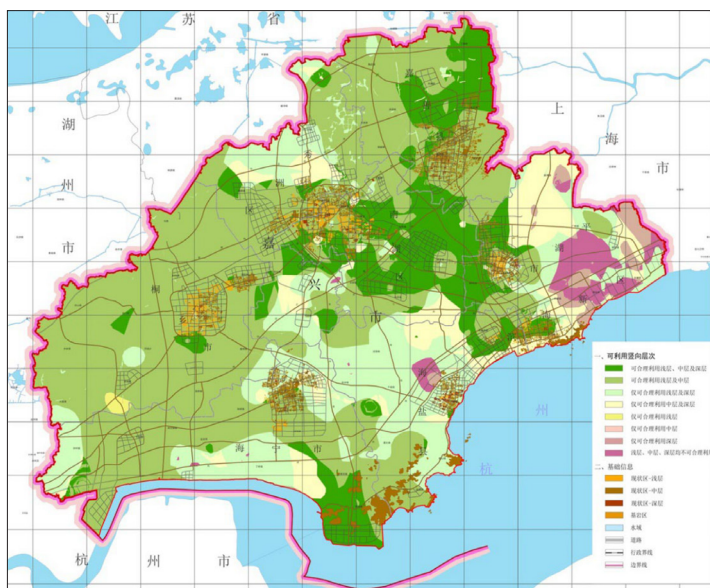
围垦规划制定及环境影响评价等提供了科学有效建议。

系统评价了辐射沙脊群的稳定性特征。辐射沙脊群总体稳定，整个区域总冲淤速率为 -0.009m/a ，表明区域内的冲淤只是泥沙在潮流、波浪等作用下再分配的结果。为相关部门正在开展的海岸线修复治理、海洋生态保护区选址规划等提供了科学依据。

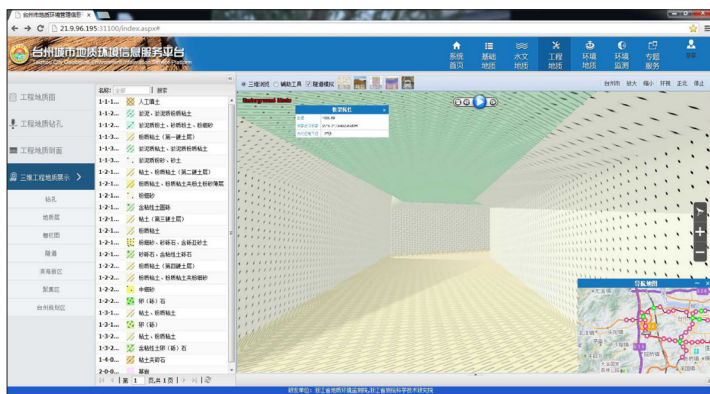
嘉兴和台州城市地质调查 为城市生态红线划定提供可靠依据

基本摸清了嘉兴地质资源家底，对嘉兴市地下60m空间可开发利用资源量和再开发潜力等进行了评估，构建了嘉兴市地下岩土体、含水系统、第四纪地层和基岩面的三维空间结构模型，

科学分析评价了嘉兴市土地资源、地下水资源、地下空间资源等城市资源与环境问题，圈定了11个应急水源地，研发了嘉兴城市地质信息管理与服务系统和地下空间政府决策分析平台。为今后区域地热资源勘查和开发利用提供了科学依据；为乌镇世界互联网大会场馆重大工程科学选址与开发利用论证提供地质支撑。



嘉兴市地下空间开发利用深度建议图



地下轨道交通三维地质层及岩性展示

建立了台州城市规划区第四纪地质、含水层和工程地质三维地质结构，摸清了城市地下载体家底；圈定了3处潜水地下水应急水源地，划定了第 I、II 承压水应急水源地范围；查明了制约城市发展的突发性地质灾害、地面沉降、软土基础、地下水水质、江海岸带稳定性等主要环境地质问题，为科学划定城市生态红线提供了可靠依据；进一步完善了地质灾害、地下水、地面沉降等地质环境监测预警体系，提出了地质灾害防治与地质环境保护对策措施与建议；评价了 0 ~ 3m、3 ~ 15m、15 ~ 30m 和 30~60m 不同深度地下空间工程建设适宜性，为促进土地节约集约利用以及城市轨道交通规划选址等地下空间开发利用提供科学依据；建立了融入“数字台州”的台州城市地质环境信息服务平台，大大提高地质环境管理的信息处理与共享的能力和效率。

长江中游城市群咸宁—赤壁和南昌—怀化段高铁沿线 1:5 万环境地质调查进展

湖北省汀泗桥幅区内覆盖性岩溶地面塌陷隐患较大。覆盖性岩溶地面塌陷分布于咸宁—汀泗桥—官塘驿镇一线的河流冲积平原

区，其上覆第四系松散沉积黏土及少量砂砾石土层，下伏主要为三叠系和少量二叠系碳酸盐岩，该类岩溶地面塌陷突发性强，危害较为严重。

丰城市矿山地质环境问题突出。丰城市幅工区内的矿区地层赋存有 1 层厚达 100 ~ 200m 的巨厚长兴灰岩层，该岩层下部

夹燧石结构，底部硅质增高，岩性硬而脆，富含碳酸钙，可溶性很高，经长期溶蚀作用，溶洞发育。在丰城矿区，煤矿采空塌陷和岩溶塌陷常同时存在，加剧了地表塌陷的危害性。初步分析开采影响造成塌陷主要反映在以下两个方面：①开采后地表拉伸开裂引起岩溶塌陷；②采动覆岩离层开裂引起岩溶塌陷。



曲塘镇新居上村煤矿开采的地面沉降导致房屋变形

局部地区存在资源性缺水或地下水枯竭的环境地质问题。汀泗桥幅的官塘驿镇洋家

畈村至汀泗桥镇长冲村、花纹泉村、垄下村等灰岩区，由于岩溶管道的发育，存在资源性缺水的问题。丰城市幅曲江镇—上塘镇一带，由于过量开发利用长兴灰岩岩溶水，造成了地下水位逐年缓慢下降。

长江岳阳段崩岸问题严重。建议汛期对上述崩岸塌陷地段的应急处置，进行抛石处理，稳固基脚。



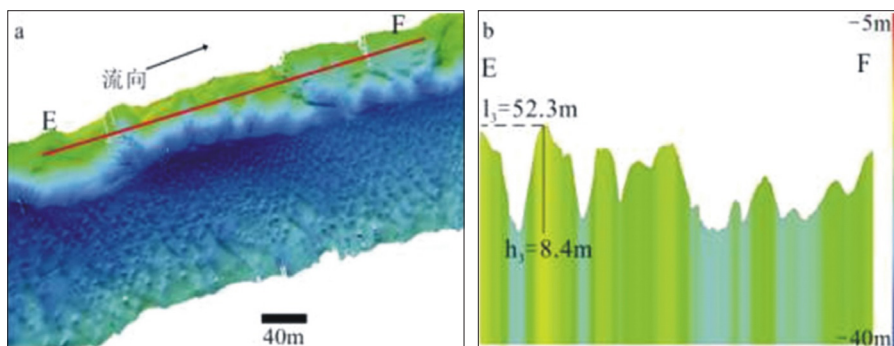
2016年云溪段崩岸

重大水利工程对长江下游地质环境影响研究新进展

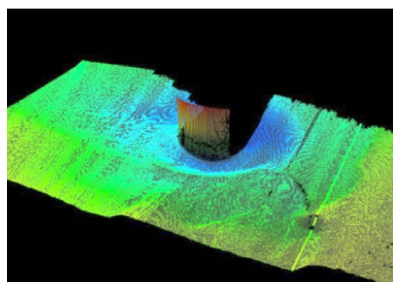
初步研究表明：受上游重大水利工程影响，长江潮区界发生明显上移，潮区界变动河段河槽从淤积为主转为冲刷地貌为主，水下岸坡较陡，跨江大桥桥墩冲刷增大。针对今年7月长江防洪严峻形势，及时向国家防汛抗旱总指挥部提供了“加强重点岸段防汛堤和桥墩安全监察和预警”建议。

通过现场测量、室内分析和研究，获得四个方面新进展：①随着人类活动日益加剧，兴建的诸多水利工程大幅改变了径流的时空过程，进而影响到潮波向上传播过程，最新研究发现长江洪季潮区界与2005年相比上移81.8km，平均上移了105.1km；②潮区界变动河段河槽从淤积为主转为冲刷地貌为主，部分河段冲刷较强，可达10m以上；潮流界与潮区界变动河段河槽水下岸坡较陡，部分水下岸坡坡度可达62%；③对长江下游7座大桥桥墩冲刷地形及

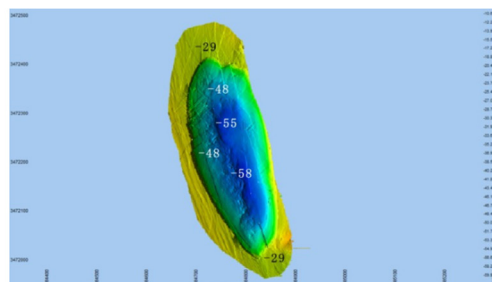
周边床面地貌进行高精度观测,发现7座跨江大桥桥墩局部冲刷深度明显增大,冲刷深度均大于10m,最大冲刷深度达14.8m;④河口段河槽呈冲刷沉积地貌,底沙和悬沙颗粒粗化;床面沙波尺度增大,且不断向海推进,近两年推进速度显著增大;局部岸段大幅冲刷,冲刷深度7~30m。



白茆水道水下岸坡多波束成像图



某长江大桥(南汉)南塔墩冲刷坑图



长江河口局部岸段冲刷深坑多波束成像图

(三) 泛珠三角地区

● 粤港澳湾区完成 镉、汞、砷环境风险评价

依据在中山市三角镇某水稻田采集的地表水、浅层地下水、土壤、水稻样品,分析了样品中镉、汞、砷3种重金属元素的含量及污染状况,对镉、汞、砷在地表水—浅层地下水—土壤—植物系统中的环境风险进行了评价,结果表明:

(1) 该水稻田边河涌内地表水、浅层地下

水中所有重金属元素的含量及pH值均达标,浅层土壤(根际土)重金属元素镉及汞的含量超标,砷的含量未超标,水稻可食部分(糙米)重金属元素镉、汞、砷元素均未超标,说明重金属元素即使在浅层土壤中超标,但在其上生长的植物体内重金属不一定超标,重金属元素镉、汞、砷不易从水—土迁移至植物体内。

(2) 水稻不同部位重金属元素镉含量顺序为根>果实(糙米)>茎叶;水稻不同部

位重金属元素砷含量顺序为根>茎叶>果实(糙米)。镉、砷两种重金属元素在水稻根部含量最大,水稻根部对重金属元素具有明显截留作用。

(3) 该水稻田土壤剖面重金属元素镉、汞、砷含量垂向由浅入深逐渐减小,主要在表层及

浅层(0~1.0m),较难向下迁移。表层及浅层土壤也是植物生长吸收营养的层位,与人类生活息息相关,受人类活动影响大,需要对其进行保护,减少有毒有害物质向表层及浅层土壤的输入。

水稻不同部位镉、汞、砷含量

mg/kg

指标	镉 (Cd)	汞 (Hg)	砷 (As)
水稻根	0.14	未检出	14.24
水稻茎叶	未检出	未检出	0.47
水稻果实(糙米)	0.03	未检出	0.12
水稻果实(糙米)限值	0.2	未检出	0.5
超标情况	未超标	未检出	未超标

不同深度土壤中镉、汞、砷含量

mg/kg

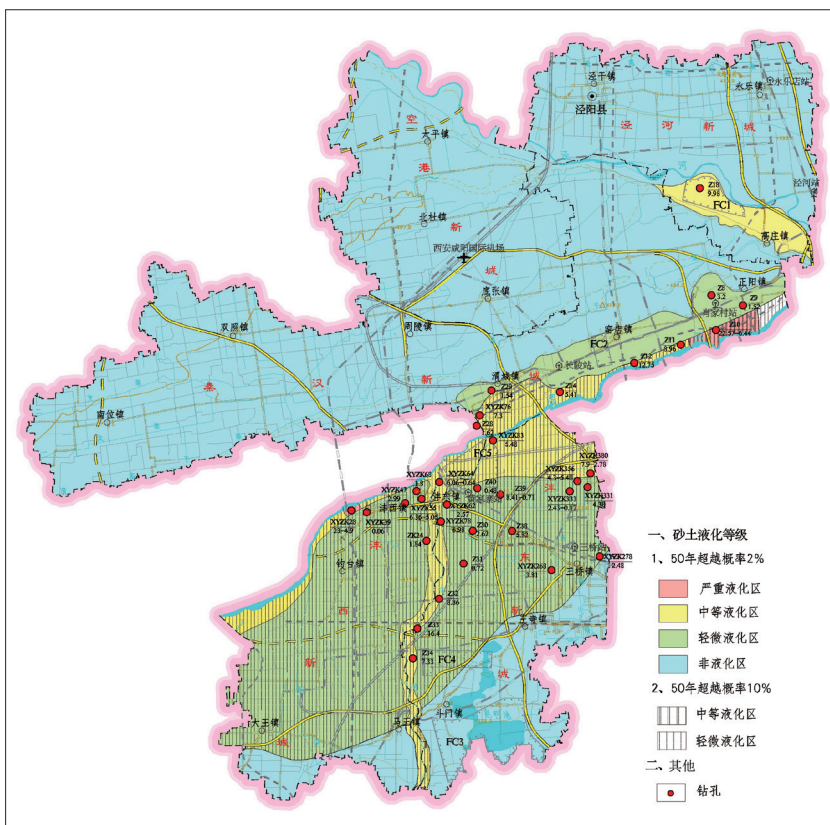
深度	岩性	镉 (Cd)	汞 (Hg)	砷 (As)
0~20cm	耕植土	0.86	0.32	17.20
20~50cm	黄褐色黏土	0.78	0.42	18.20
50~100cm	黄褐色黏土	0.64	0.26	20.40
100~135cm	黄褐色淤泥质黏土	0.67	0.14	22.00
1.5~3m	浅灰色淤泥	0.63	0.14	19.3
3~5m	深灰色粉砂质淤泥(含贝壳碎片)	0.37	0.092	6.96
5~7m	深灰色淤泥(含牡蛎)	0.38	0.055	9.09
7~10m	红褐色、黄褐色、灰白色花斑状黏土	0.29	0.12	16.80

(四) 丝绸之路经济带境内段

◆ 关中 - 天水城市地质调查成果 支撑西咸新区规划发展

查明了支撑西咸新区发展的7大有利资源环境条件：①西咸新区工程地质条件良好，FC区各土层物理力学性质和承载力总体较好，适宜开发建设；②西咸新区土地质量总体呈现清洁 - 正常水平，绿色富硒面积约1.5万亩，有利于现代农业和特色农业发展；③西咸新区地下水可采资源量为 $3.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水质量总体良好，可纳入城市应急备用供水保障体系，提高区域供水保证率；④关中盆地地热资源丰富，4km以浅地热量折合标准煤 $267 \times 10^8/\text{t}$ ，为城市节能减排和地热相关产业发展提供了广阔的发展前景；⑤地下空间资源禀赋高，有助于城市地下空间资源开发利用和土地集约高效利用；⑥附近地区天然建筑材料类型多、分布广、资源丰富，能够满足西咸新区城镇建设的需求；⑦周边地质遗迹资源十分丰富且极具特色，利于统筹规划旅游产业。

指明了西咸新区发展需要关注的7个重大地质问题，并提出建议：①区内有2条活动断裂穿过，城市规划和工程建设中应予以关注并规避；②西安地区已发现14条地裂缝，并不断向西咸新区延伸，应管控地裂缝风险；③黄土台塬区存在黄土湿陷与振陷工程地质问题，需按规范予以消除；④区内具备地面沉降形成的地质环境条件，应控制地下水位下降，严防地面沉降发生。



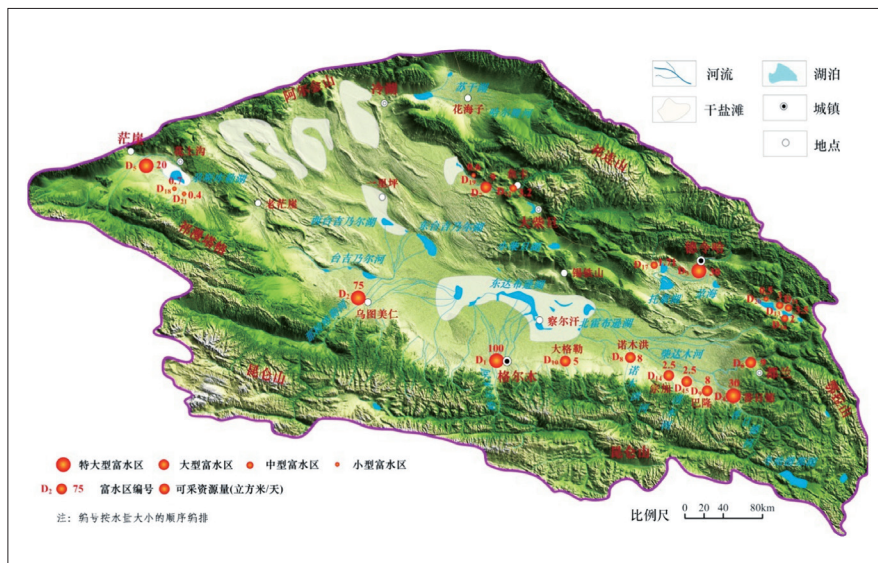
西咸新区砂土液化灾害区划图

◆ 柴达木盆地循环经济试验区 聚焦关键问题，服务社会民生

聚焦循环经济试验区水资源支撑保障及四省连片藏区解困脱贫，推动找水突破。①在柴达木盆地发现并圈定了5处特大型、5处大型、7处中型和4处小型水质优良的地下水富水区，可采资源总量 $314.61 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，可满足柴达木国家循环经济试验区2020年规划期内90%的水资源需求，为循环经济试验区规划建设提供了水资源依据。②在格尔木市周边荒漠戈壁和劣质水遍布的盐牧区发现了高产优质的地下水水源，并通过实施探采结合，解决了一大批农牧区群众饮水困难问题和发展特色农业脱贫致富的水源条件。在柴达木盆地巴音河流域发现镉含量达 0.45mg/L 、产出水量约 $1000 \text{m}^3/\text{d}$ 的优质矿泉水水源地一处，成为脱贫致富的新要素。

聚焦地下水与植被生态关系等关键问题，加强科学研究，水文地质理论和技术方法创新成果显著。①揭示了柴达木盆地典型河流水文生态系统地下水接受河水补给的空间变异特征，并提出了流域尺度河床垂向入渗系数与粒径的数学关系，构建西北干旱盆地向植被生态约束的关键水文地质参数标准化体系，为准确评价地下

水资源提供了科学依据。②依托国内外先进水文地质科学研究团队和试验测试技术力量，利用惰性气体 ^{81}Kr 、 ^{85}Kr 、 ^{39}Ar 同位素测年技术，大力推进干旱内陆盆地河流水文系统地下水循环演化研究的技术方法创新，提高1:5万水文地质调查成果的质量和技术水平。



柴达木盆地富水地段分布



(五) 东北经济区

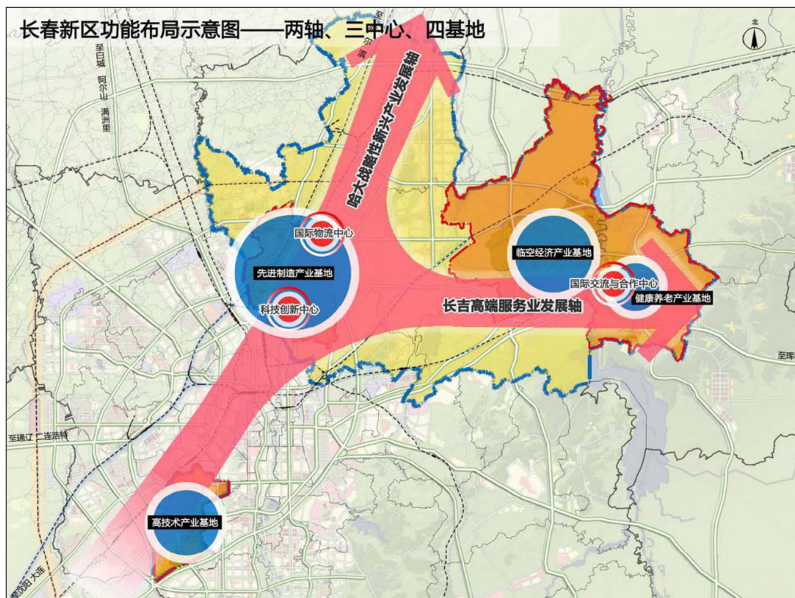
长吉经济圈地质环境综合调查助力长春新区发展建设

总结出助力长春新区发展的3条有利地质环境条件和2条制约其发展的不利地质环境条件,供地方政府在规划发展中参考。

有利条件:①长春新区地质环境总体较好,地质灾害不易发。长春新区位于松嫩平原西南部,主要地貌类型为第四系松散层堆积的波状台地和第四系河谷阶地,这些地区地质环境总体较好,各种灾害较少发生,属地质灾害不易发区;②长春新区工程地质条件较好,不良岩土体较少发育。长春新区总体工程地质条件较好,区内第四系地层多小于20m,下伏白垩系泥岩、粉砂岩等风化层,承载力好,可建设大型建筑;区内普遍发育的第四系黄土状粉质黏土,承载力条件一般,可以做普通建筑地基;③长春新区黑土资源丰富、土壤无污染,肥力高。长春新区内黑土广泛发育,土壤肥沃,土壤中氮平均含量达

1426mg/kg,属于高氮区,Mn、S、 Fe_2O_3 、P、MgO、CaO 营养元素丰富,适合健康养老产业基地建设。

不利条件:①长春新区地下水资源匮乏,后备(应急)水源地不足。长春新区多位于松嫩平原东南部的波状台地区,上部多为第四系黄土状粉质黏土,下伏白垩系泥岩粉砂岩,地下水单井涌水量多小于300t/d,地下水资源比较匮乏;②长春新区各类矿产资源较少。在饮马河河道可采沙和砾料,西营城镇西南部的花岗岩区可产建筑石料,一些黏土地层可生产砖瓦,其他矿产资源较少。



长春新区功能布局示意图