

四、符合性审查证明材料

许昌市公共资源交易平台投标专用
854836EE00DF46639E7306C7F4CD2767

4.1 投标分项报价表

项目编号：ZFCG-G2018090 号

项目名称：许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划

序号	名称	规格型号	技术参数	单位	数量	单价	总价	产地及厂家
1	许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划	满足招标文件要求	满足招标文件要求	项	1	248500元	248500元	/
...								
合 计		大写：贰拾肆万捌仟伍佰元整 小写：248500.00						

投标人（公章）：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院

投标人法定代表人（或授权代表）签字：

4.2 技术规格偏离表

项目编号：ZFCG-G2018090 号

项目名称：许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划

序号	货物或服务名称	规格型号	招标文件技术参数	投标技术参数	偏离	说明
1	许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划	满足招标文件要求	满足招标文件要求	满足招标文件要求	满足招标文件要求	/
...						

投标人（公章）：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院

投标人法定代表人（或授权代表）签字：

4.3 技术方案（实施方案）

1 前言

1.1 任务来源

许昌市位于河南省中部，现辖禹州市、长葛市、襄城县、鄢陵县、建安区和魏都区，随着许昌市经济的快速发展，特别是采矿业的迅速发展，人类工程活动加剧，自然或人为因素引发的地质灾害的危险性逐渐增大，严重威胁到人民生命财产安全。为保证许昌市矿产资源开发与环境保护协调发展，最大限度地减少或避免因矿产开发引发的环境问题，逐步治理历史遗留的矿山地质环境问题，保护和改善矿山地质环境，促进社会经济可持续发展，依据《中华人民共和国矿产资源法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《河南省地质环境保护条例》等，许昌市需编制《许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划》。

1.2 目的任务

1.2.1 目的

以创建和谐社会和可持续发展为目的，加强矿山环境保护制度建设和监督管理工作，进一步规范采矿活动，建立完善矿山生态环境保护管理体系，减轻或消除矿业活动对环境的影响。以矿山资源整合为契机，使矿山企业走经营规模化、集约化和清洁化的道路，最大限度地减少或避免因矿产开采引发的环境问题。通过多种渠道积极筹集治理资金，加大投入力度，逐步解决历史遗留的矿山环境问题。加强矿产资源合理开发利用和保护，提高资源利用率和综合利用水平及环保水平，逐步形成与禹州市生态型城市发展新格局相适应，与经济社会发展相一致的矿山生态环境新局面。

1.2.2 任务

充分收集区内以往地质资料，矿山开采、地质灾害资料、采用地面调查等方法，查明规划区地形地貌、地质构造、水文地质条件、岩土特征等地质环境背景及矿山地质环境问题类型、地质灾害类型、发育特征及分布特征。本着“以人为本”的宗旨，对矿山、镇城、厂矿、村庄、重要居民点、交通干线、重要工程设施等潜在的矿山地质环境问题进行了调查，对其稳定性、危害性进行了初步评价。对许昌市矿山地质环境进行现状评估后，进行许昌市矿山地质环境保护与

预防分区和治理规划。

1.3 地理位置

许昌市位于河南省中部、北与郑州市与开封市毗邻，西与平顶山市接壤，东与周口市相邻，南与漯河市交界，地理坐标为：北纬 $33^{\circ}45' \sim 34^{\circ}24'$ ，东经 $113^{\circ}04' \sim 114^{\circ}19'$ 之间，总面积 4996km^2 （见图 1-1）。许昌市地理位置优越，交通四通八达，京广铁路、平禹铁路穿越南北，禹郸铁路横越东西，并形成了以京珠高速公路和 107 国道、311 国道为主干，郑（州）南（阳）、许（昌）扶（沟）、许（昌）开（封）、许（昌）洛（阳）、许（昌）沁（阳）等省道为骨干的连接东西、贯通南北、区内公路网络辐射全国。

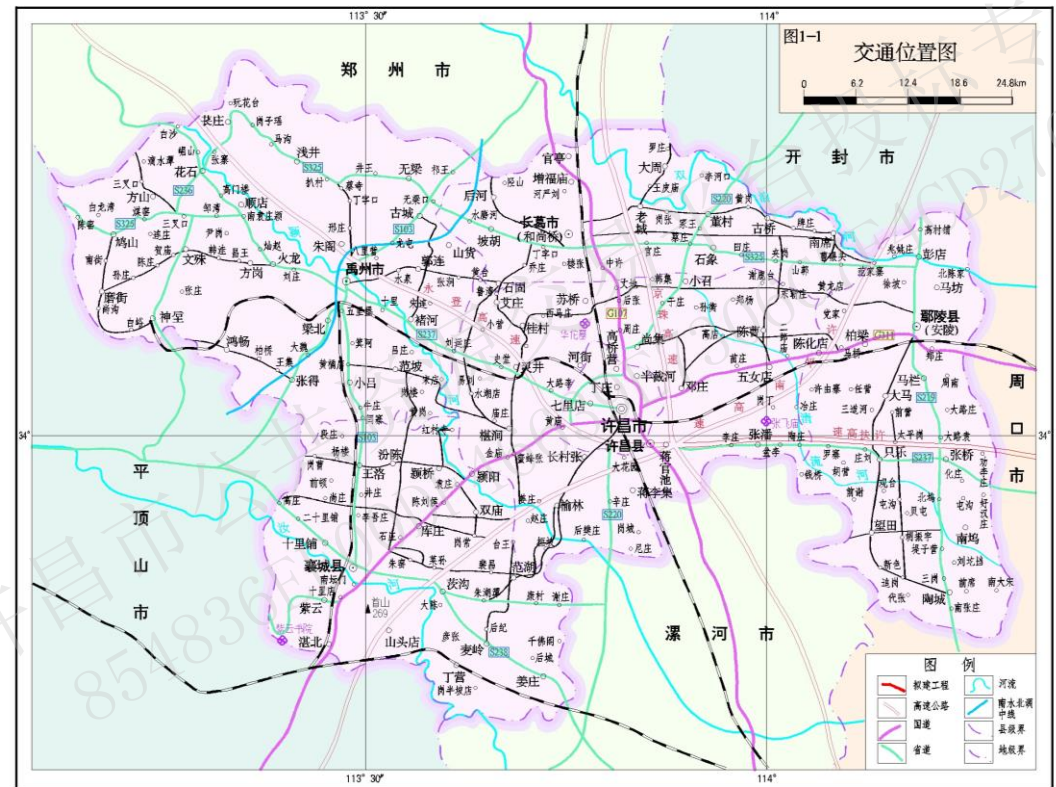


图 1-1 交通位置图

1.4 以往地质工作程度

建国以后，有关地勘单位和科研院所在本区开展了大量的区域地质调查及矿产普查、水文地质、环境地质工作，这些工作对调查区内的地形、地貌、地层、构造及岩土水文工程地质条件等进行了较全面的系统研究，为本次工作提供了大量的基础性资料。

（1）《河南省（1/50 万）地质图及说明书》

由河南省地质调查院于 2000 年提交，对规划区内的地层、构造等进行了较为详细的描述，对本次工作地质条件的分析研究具有一定的参考价值。

(2)《许昌幅区域地质调查报告》

由河南省区测队于 1977 年提交，其详细介绍了区内的出露岩性的成因类型及分布特征，为本次开展工程地质工作提供了丰富的地质资料。

(3)《1:10 万河南省许昌地区北部农田供水水文地质勘察报告》

1983 年，河南省水文地质三队提交，基本查明了河南省许昌地区北部地层结构及水文地质特征。

(4)《河南省工程地质图说明书》(1: 50 万)

由河南省地矿厅水文地质三队于 1985 年 12 月提交。对评估区内的岩土体类型的工程特性进行了较为详细的论述，对本次工作地质条件的分析研究具有一定的参考价值。

(5)《河南省构造体系与地震图说明书》(1: 50 万)

由河南省地质局地质科学研究所于 1980 年 3 月出版。该报告对区内的构造体系、活动性断裂以及地震背景和趋势作了较为详细的分析，对本次评估工作相关内容的论述具有较高的参考价值。

(6)《河南省禹州市地质灾害调查与区划报告》

2002 年由河南省地质环境监测总站与河南省许昌岩土工程公司提交。该报告对禹州市地质灾害发育类型发育特征做出了详细评价，并对现状地质灾害灾情、地质灾害隐患点潜在险情及其稳定性进行了定量评价。为本次开展地质灾害防治工作提供了可靠的地质灾害资料。

综上所述，以上开展的地质工作为本次开展工作提供了可靠的基础地质、水文地质、工程地质、环境地质及地质灾害资料等。

1.5 有关技术标准

- 1、《县(市)地质灾害调查与区划基本要求实施细则》;
- 2、《DD2007—02 滑坡崩塌泥石流地质灾害调查规范》(1:50000);
- 3、《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号);
- 4、《河南省地质灾害防治“十三五”规划》(河南省国土资源厅文件豫国土资发[2017]115 号;
- 5、《地质灾害调查技术要求》(1: 2.5 万—1: 5 万) 中国地质调查局 1999

年;

6、《河南省国土资源厅关于进一步加强地质灾害危险性评估工作的通知》(豫国土资发[2014]79 号);

7、《地质灾害防治工作规划纲要》(国土资发〔2001〕79 号);

8、《河南省地质环境保护条例》(2012 年 3 月 29 日,河南省人大第二十六次会议);

9、《河南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

2 区域地质环境背景

2.1 地质环境条件

2.1.1 气象、水文

1、气象

许昌市属北暖温带季风气候区,气候特点是:冬春干旱,夏季多雨,雨季多集中在 7、8、9 三个月,降雨量占全年的 54.7%。历年平均年降水量为 723.58mm (1977~2009 年),最大降水量为 1068.1mm (2003 年),最小降水量仅 430.6mm (1988 年),最大年为最小年的 2.48 倍;年降水量的变差系数为 0.3。蒸发量多年平均值为 1467.06mm (1977~2009 年),多年月平均最大为 169.4mm,月平均最小 36.3mm,4、5、6 三个月蒸发量最大,12 月与翌年元月最小。蒸发量随降水量增大而减小,反之亦然,但总的特点是蒸发量大于降水量。

多年平均气温 14.7℃。以 7 月份气温最高,月平均 27.7℃;1 月份最低,月平均 0.6℃。极端最高气温 41.9℃(1972 年 7 月 19 日);极端最低气温-17.6℃(1955 年 1 月 6 日)。

风向和风力季节性变化明显。秋冬两季多北风和偏北风,春季多南偏西风,入夏多南风及南偏东风。1 月至 4 月风速较高,月平均 2.8m/s,8 至 11 月份风速最小,月平均 2m/s。

2、水文

规划区内河流众多,属淮河水系,境内流域面积在 10km² 以上的河流有 13 条,规划区内主要河流有颍河、双洎河、清颍河、小洪河、石梁河、小黑河、梅河、颍汝干渠等。其河流流向,在山区,河流主流与山脉走向一致,从西向东流,进入岗区转向东南。河流上游坡降大,流速快,水土流失严重。受降水控制,季

节性强，平时河水甚小，大部分支流在枯水季节干涸。主干河流以排泄地下水为主。区内有佛耳岗水库，1958 年建成，水库以防洪灌溉为主，控制流域面积 1338km^2 ，蓄水量 $1.6 \times 10^7\text{m}^3$ ，水库灌溉面积 71km^2 ，最高水位 98m，相应库容 $4.5 \times 10^7\text{m}^3$ 。

1) 双泊河

发源于新密市胡家岭，流经新郑市，经官亭、老城、大周三乡镇，沿长尉、长鄢界蜿蜒东下，右岸流经长葛市的董村、古桥、南席，在南席镇毛庄东南入鄢陵县，在扶沟县北部入贾鲁河。该河上、下游河段土质坚硬，中游（长葛市幅内）河段土质松软。行洪时横向侵蚀性强，河势摆动大，河岸坍严重，河道险工多，洪水危害较大，建有佛尔岗水库和李湾水库，现已变成季节性河流。据上游新郑水文站和人和寨水文站资料，双泊河水文因素年际变化较大，据统计，多年平均流量为 $1.93\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量为 $7.46\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 $1.46\text{m}^3/\text{s}$ ，最大年径流量 2.35 亿 m^3 ，最小年径流量 0.46 亿 m^3 ，平均年径流为 0.832 亿 m^3 ，平均年径流系数为 0.113。根据双泊河新郑站 1997~2007 年资料：5、6 月份雨季来临之前，流量最小，为 $0.225\text{m}^3/\text{s}$ ，11 月份到翌年 2 月流量较稳定，平均 $2.837\text{m}^3/\text{s}$ ；洪峰多出现在 7、8、9 三个月中，平均流量 $4.88\text{m}^3/\text{s}$ ，最大月内平均流量 $11.7\text{m}^3/\text{s}$ ，洪峰最大流量 $520\text{m}^3/\text{s}$ （1980 年 6 月 16 日）。

2) 颍河

发源于嵩山南麓，流经登封、禹州，在襄城县西湾流出测区，在周口市区入沙颍河。测区内河长 30.5km ，流域面积 480km^2 。多年平均径流量 5.124 亿 m^3 ，日最大径流量 $72\text{m}^3/\text{s}$ ，最小断流。

3) 清颍河

发源于新郑市沟草园，由沂水河、盛太河和小洪河汇流而成，从东南部蒋官池镇流出测区，在测区内展布长度约 27.2km ，河流在上游山区得到泉水补给，20 世纪 70 年代前为常年性河流，但河流流量变化幅度大。由于上游水库截流，现下游出现常年性断流现象，变为季节性河流。根据下游许昌水文站资料，清颍河年最大径流量 2.31 亿 m^3 ，最小径流量 0.018 亿 m^3 ，平均径流量 0.584 亿 m^3 ，径流模数 $0.0354\text{m}^3/\text{s km}^2$ 。

2.1.2 地形地貌

许昌市处于豫西山地与黄淮海平原西部的结合部位，总体地势西北高，东南

低，自西北向东南缓慢倾斜。根据地貌形态特征、成因类型及现代物理地质作用等，将规划区划分为山地、岗地和平原三个大的地貌类型。具体又分为侵蚀剥蚀低山、侵蚀剥蚀丘陵、剥蚀残岗、冲积平缓平原、河谷平原、古黄河冲积扇等七种地貌类型（见图 2-1）。

1、侵蚀剥蚀低山

分布于规划区的西北部。绝对高程 500~1150.5m，相对高差 200~615m。山体走向北西向。山地出露地层有元古界片岩、石英岩及震旦系石英砂岩等，为浅变质岩出露区，坡度一般 25~45°；深切沟谷发育，坚硬石英岩分布地段呈“V”型谷，植被不发育。片岩分布地段多呈“U”型谷，谷坡多呈凹型，植被发育。

2、侵蚀剥蚀丘陵

分布于规划区西北部及襄城县首山一带。绝对高程 200~500m，相对高差 100~200m。总体走向北西向。丘陵出露地层有元古界片岩、石英岩，震旦系石英砂岩，寒武、奥陶系灰岩、白云岩及砂页岩等。

3、剥蚀残岗

分布于三峰山以南及朱阁北部等地、浅井及西部花石一方岗、小吕、东部褚河一带、王洛岗、灵井岗及北石固岗、它是丘陵向平原过渡的多种成因、多种地貌形态的组合物，绝对高程 100~200m，剥蚀残岗是大面积构造抬升和面状剥蚀作用的结果。灵井岗处于许禹背斜构造部位，它明显地继承了基底构造的性质，长期缓慢上升和遭受剥蚀而成，岗顶平坦。

4、古黄河冲积扇

分布于规划区北部。它是由古黄河泛滥而形成的岗地地形，由于后期的侵蚀和改造作用，多数呈南北向延伸的零星分布残岗。岗宽 200~1500m，高 5~15m，由上更新统古黄河冲积的黄土状亚砂土及砂层组成。

5、冲积平缓平原和谷地

分布于规划区中东部。绝对高程 70~100m，由古黄河、颍河、双洎河、清潁河、洪河泛滥改道冲积而成，地形平坦，由全新统亚砂土及黑灰色粉质粘土组成。

6、冲湖积低平缓平原

分布于鄢陵县南部，由老潁河及二道河形成的冲湖积低平缓平原，绝对高程 53~55m，地势相对低洼、洼地较多，以细粒的粉砂、粘土沉积为主。

7、河谷平原

分布于规划区西南部颍河两侧。呈带状分布，宽 3.2~6.2km，绝对高程 90~120m。由颍河滚动侵蚀和堆积的两级阶地组成，具有卵砾石、黄土状亚砂土河道冲积型二元结构。河流一级阶地规模较小，以不对称形式分布在河流两侧的凸岸边。一、二级阶地高差约 3m。二级阶地后缘由于坡洪积物混入或后期改造陡坎不明显，常呈缓坡状。

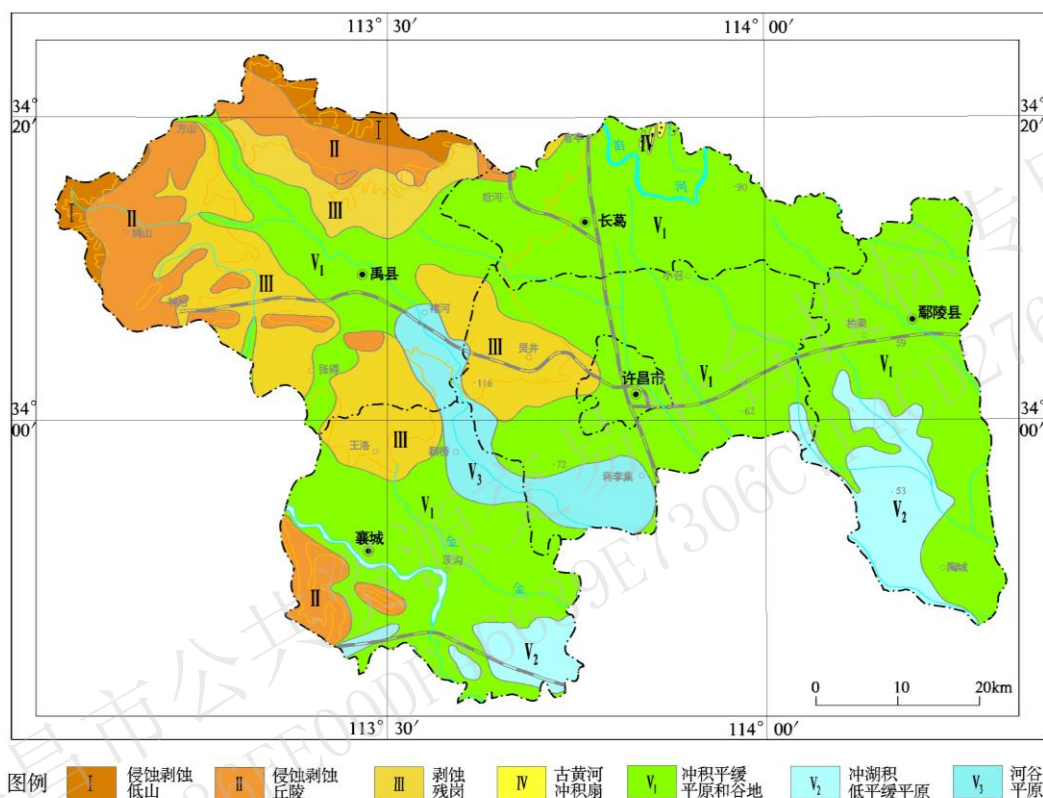


图 2-1 规划区地形地貌图

2.1.3 地层岩性

规划区位于华北地层区，横跨豫西地层分区嵩箕小区和华北平原分区豫东小区。除西北部有古元古界嵩山群、震旦系、寒武系出露，二叠系零星出露外，其余广大地区均被第四系所覆盖（见图 2-2）。上元古界、奥陶系上统、志留系、泥盆系、石炭系下统、侏罗系及白垩系在本区缺失。区内地层由老到新简述如下：

1、下元古界嵩山群（ Pt_1 ）

分布在规划区西北部禹州市，自下而上包括五指岭组、庙坡组。

(1)五指岭组二段（ Pt_1w^2 ）：主要岩性为银白、浅灰色千枚状石英绢云片岩夹薄层石英岩，上部夹灰白色白云质大理岩，大理岩局部单层厚达 20m 以上，岩

溶发育，具有一定的供水意义。

(2)五指岭组三段 (Pt_1w^3): 主要岩性为杂色含铁质绢云片岩，绢云石英片岩夹白云岩，石英岩，中上部局部含磷。风化强烈，风化裂隙发育，厚度变化大。

(3)庙坡组 (Pt_1m): 主要岩性为灰白色厚层状中粗粒石英岩，下部夹细粒致密白云岩，上部为紫红、灰白色相间的条带状石英岩。

2、上元古界震旦系 (Z)

上统马鞍山组 (Z_3m): 分布在禹州、新郑、长葛交界处的崆山，该组岩性单一，层位稳定，为紫红色中厚—巨厚、中—粗粒石英砂岩，局部夹紫红色粉砂岩，底部具砾岩。

3、寒武系 (Є)

分布在分布于许昌及其北部部分地区。岩性主要为一套灰—灰白色厚层灰岩、白云质灰岩，白云岩及鲕状灰岩等，岩溶裂隙发育，总厚 486~1109m。自下而上划分为下、中、上三个统，六个组。

(1)下统 ($Є_1$)

①辛集组 ($Є_{1x}$): 下部为灰白、褐黄色细粒石英砂岩、砂砾岩；中部为紫红、黄绿色泥质灰岩、钙质石英细砂岩；上部为灰色豹皮状灰岩，岩溶发育。

②馒头组 ($Є_{1m}$): 为紫红、灰黄、黄绿色等泥质灰岩夹灰色、黄灰色中—薄层状灰岩及少量砂质页岩、粉砂岩。本组上部常以泥灰岩与紫红色砂质页岩互层出现，以紫红色页岩大量出现为毛庄组开始。

(2)中统 ($Є_2$)

①毛庄组 ($Є_{2m}$): 本组以紫红色砂质页岩为主夹薄层粉砂岩、细砂岩及泥质灰岩；上部夹较多中、薄层状灰岩。

②徐庄组 ($Є_{2x}$): 下部为灰、青灰色中厚层状泥质条带灰岩或白云质灰岩夹黄绿色页岩，其底部为褐色海绿石细砂岩；中部为灰、深灰色中厚层状泥质条带白云质灰岩，鲕状白云质灰岩与黄绿色砂质页岩呈夹层或互层；上部为青灰、深灰色薄、中厚层状泥质条带灰岩、豹皮状白云质灰岩，岩性稳定，岩溶发育。

③张夏组 ($Є_{2zh}$): 主要岩性为灰、深灰色厚、巨厚层状鲕状灰岩、白云岩，以具有鲕状结构为特征，岩性稳定，岩溶发育。

(3)上统 ($Є_3$)

崆山组 ($Є_{3g}$): 主要岩性为灰、深灰色厚、巨厚层状鲕状白云岩，风化面

呈黑色为特征；顶部为桔黄色薄层泥质白云岩，网状裂隙发育。

4、奥陶系 (O)

中统马家沟组 (O_2m): 分布于许昌及其北部部分地区。上部为深灰色厚层状灰岩、角砾状灰岩夹白云质灰岩；下部为薄层状泥灰岩，泥质白云岩夹页岩，泥灰岩局部含砾，岩溶发育，厚 30~49.49m。与下伏寒武系上统及上覆石炭系中统均呈平行不整合接触。

5、石炭系 (C)

分布于许昌北部地区。

(1)中统本溪组 (C_2b)

下部为紫红、灰白、灰黄等杂色铝土页岩；底部夹透镜状或鸡窝状赤铁矿层；上部为灰色薄—厚层状铝土矿层。厚度 2~16m。

(2)上统太原组 (C_3t)

下部为灰色厚层状灰岩夹 2~8 层煤线；中部为灰、灰黄色砂质页岩、泥质页岩、砂岩夹灰岩，夹 3~7 层煤线；上部为灰、深灰色厚层状灰岩含燧石团块或条带灰岩夹砂质页岩及煤线 1~4 层。厚 51~105m。

6、二叠系 (P)

本系划分为下统山西组和下石盒子组，上统上石盒子组和石千峰组。

(1)下统 (P_1)

①山西组 (P_{1s}): 为灰、灰黑、青灰等色砂质泥岩，泥岩夹浅黄色细粒石英砂岩及煤层，底部为灰色细砂岩或粉砂岩，有时相变为泥岩。厚 10~65m。

②下石盒子组 (P_{1x}): 为灰白、褐黄色中粒长石石英砂岩，暗灰、灰色粉砂岩夹灰黄、青灰色砂质泥岩、泥岩及煤层。厚 22~71m。

(2)上统 (P_2)

①上石盒子组 (P_{2s}): 下段为灰黄、黄绿、米黄等色砂质泥岩、细砂岩、泥岩夹紫红、灰黄色斑块泥岩、炭质泥岩和煤层（线）。厚 403~689m。上段为灰白、浅褐黄色厚层至巨厚层状中粗粒长石石英砂岩（平顶山砂岩），其上部为青灰、灰黄色中厚层状中细粒长石石英砂岩、粉砂岩及泥岩，底部有时可见砂砾岩透镜体。厚 58~99m。

②石千峰组 (P_{2sh}): 下部为紫红色、灰白色中厚层状细至中粒石英砂岩夹灰黄色细粒长石石英砂岩，紫红色泥岩；中部为紫红色厚层状中细粒石英砂岩夹

紫红色粉砂岩、泥岩及透镜状砾岩；上部为紫红色中厚层状细至中粒石英砂岩。出露厚度 445m。

7、古近系 (E)

底界埋深 600~800m，顶板埋深在 550m 左右，岩性主要为紫红色、棕红色夹少量深黄色砾岩，为残积相成因，与下伏地层呈角度不整合接触。

8、新近系 (N)

(1)中新统馆陶组 (N_{1g})

区内未见出露，为一套冲积沉积物相，岩性为棕红、棕黄色细砂、中细砂及粘土，主要成分为石英、长石及少量云母和暗色矿物，具明显水平层理，其厚度为 99m~342m 左右。该层呈多层结构，粘性土与砂层互层，砂层厚度由西往东逐渐增大。

(2)上新统明化镇组 (N_{2m})

区内未见出露，钻孔揭露厚度约 311~486m，中间厚，四周薄，顶板埋深约为 133~252m 左右，底板埋深约 501~738m。为一套冲积沉积物相，岩性为棕红、棕黄色细砂、粉砂、粉质粘土及粘土。

9、第四系 (Q)

(1)下更新统 (Qp_1): 区内未见出露，据钻孔揭露，下部为一套冰水沉积物，岩性为灰绿、棕黄、棕红色粉质粘土、粉土夹中细砂及泥质细砂层，西部分布有呈透镜状泥质砾石层。局部富含钙质及钙质结核层，铁锰质结核多见。上部为一套冲洪积扇边缘相沉积物，岩性以棕黄—灰绿色粉质粘土为主，间夹砂砾石及砂层。顶板埋深 62~125m，沉积厚度 32~127m，东厚西薄。

(2)中更新统 (Qp_2): 分布于规划区西北部，中更新世时期区内构造环境相对稳定，其岩性为棕红、黑红色粉土质亚粘土、轻亚粘土，底部具砂砾石层。顶板埋深 20~125m，沉积厚度 20~35 m，东厚西薄。该统地层可划分为上下两段。

(3)上更新统 (Qp_3): 为一套冲洪积物，分布于规划区西北部和西南部广大地区，其岩性主要为褐黄、灰黄色黄土状亚砂土，亚粘土，底部为砂砾石层。顶板埋深 5.7~13.3m，沉积厚度小于 25 m，东厚西薄。成因类型主要为冲积，许昌市附近为湖湘沉积，厚度 13.85~28.10m。

(4)全新统: (Qh): 分布于规划区中、东部平原地区，岩性主要为黄褐、灰黄色粉土及粉质粘土，表层为耕植土。沉积厚度 5~13.5m。

2.1.4 地质构造

规划区大地构造位置横跨中朝准地台嵩箕台隆和华北拗陷通许凸起两个构造单元。嵩箕台隆基底为太古界登封群和下元古界嵩山群，沉积盖层为元古界及古生界，构造线方向主要为近南北向。通许凸起基底主要为古生界，其次东西两端尚有太古界和元古界。其上主要为新近系河湖相红、棕、黄色粘土岩、砂岩、砂砾岩组成的次稳定型复陆屑建造，中间厚 400m，南北两边厚 1300m。第四系河湖相粘土、砂土层厚 100~200m。在南北两侧边缘地带和内部小洼陷内尚发育有新近系陆相碎屑岩，厚 100~300m。断裂构造主要有近东西向、北西向和北东向三组。

本区位于通许凸起西端，凸起基底为古生界寒武系，其上为新近系河湖相碎屑岩组成的复陆屑构造和第四系松散层，厚度 250~500m。通许凸起实际上是嵩箕台隆向东延伸部分。新近系以后，嵩箕台隆继续上隆，本区则随着华北拗陷整体下沉，接受沉积，才与嵩箕台隆分开，呈现今日之面貌。基底由太古界至古生界组成的近东西向鞍状复式背斜，东西两端抬起，向中间倾伏。断裂比较发育，可分为近东西向、北东向、北西向三组。主要为正断层，其中北东向和北西向断裂兼有平推性质。三组断裂纵横交错，把本区切割成支离破碎的断块状。局部地区形成小的新生代小凹陷。如尉氏县南曹、太康县黄路口等地。近东西向断裂主要有北侧有中牟、杨庄、龙塘断裂，南侧的临颍—商水大断裂等。北东向断裂有济阳、睢县—曹县等断裂。北西规模较大的断裂有曹里北、东夏亭等断裂。据上述分析，通许凸起是一个新近纪以后下沉的潜伏凸起（见图 2-3）。

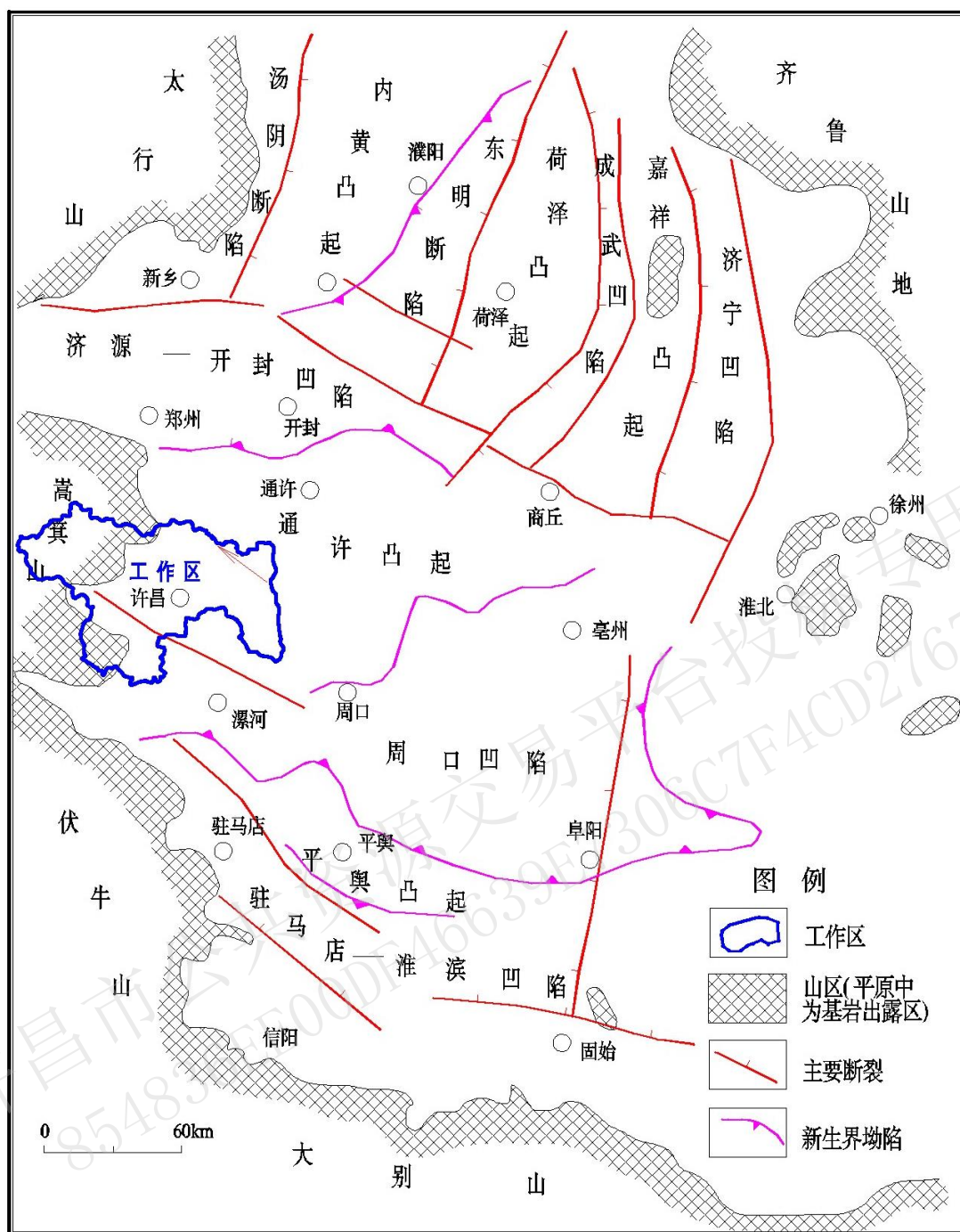


图 2-3 地质构造图

2.1.5 水文地质条件

1、地下水类型

区内地层发育齐全，根据地下水赋存条件、水理性质及水力特征，将本区地下水划分为四种基本类型，分别为：松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、基岩裂隙水。根据含水介质的岩性组合特征及埋藏深度、地下水的赋存条件及水动力特征，结合本区目前的地下水开采深度，将本区含水层组

划分为将区内划分为松散岩类孔隙水岩、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐类裂隙岩溶水、变质岩类裂隙岩溶水。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于许昌市冲积平原区、河谷平原区及山前沟谷区，地下水赋存于第四系及上第三系等中细砂、砾石、卵砾石孔隙及粘土裂隙中。平原区水位埋深 2~15m，单井出水量 20~60m³/h，个别地段大于 60m³/h，分布面积大、水质好、富水性好、埋藏浅、易开采，是农田灌溉及饮用水的主要水源。山前沟谷区，水位埋深 2~17m，单井出水量 5~25 m³/h，部分地段小于 5m³/h。

(2) 碎屑岩类裂隙水

分布于许昌市丘陵区，由中元古界五佛山群、上古生界二叠系、三叠系砂岩、石英砂岩、长石石英砂岩、砾岩等组成。由于其岩性及岩性组合不同，富水程度各异。如长石石英砂岩，在断裂带附近，水位埋深一般小于 20m，涌水量 5.5~54.58 m³/h；而在页岩夹砂岩中，在断层破碎带附近涌水量仅 2~15 m³/h；局部地段，涌水量小于 1 m³/h，造成规划区西北部如磨街、方山等地吃水困难。

(3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

规划区分布有碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组，可分为裸露型和覆盖型。

裸露型：岩溶裂隙水都受构造控制，广泛分布于嵩、箕山背斜两翼及嵩山背斜东部倾伏端处、复向斜褶皱形成的的岗丘地带以及无梁镇周边低山丘陵区。主要由古生界寒武系、奥陶系、石炭系灰岩、白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩、泥质白云岩等组成。地下水赋存于碳酸盐岩裂隙和溶洞中，岩溶发育受地层、构造及地貌控制，在断裂构造带及其两侧岩溶裂隙及岩溶最发育，也是地下水的良好赋存场所，水位埋深 11.5~33m。岩溶水的富水性取决于可溶性岩石的岩溶和裂隙发育程度，如皇路井打在断层破碎带上的寒武系地层中，单井出水量达 150m³/h；而处于上游的合压机井，同处在寒武系地层中，其最大出水量仅 30 m³/h。

覆盖型：多分布在山前斜坡前缘，呈条带状。覆盖层厚度小于 300 m，地下岩溶水单井涌水量 1104~3684 m³/d。分布于磨街、无梁、岗王一带。岩性主要为寒武系灰岩、白云质灰岩。此类岩性岩溶裂隙相对较发育，地下水迳流条件好，水量丰富，承压强，多形成上升，水化学类型为 HCO₃-Ca、HCO₃. SO₄-Ca Mg、HCO₃ -Ca Mg Na 型，矿化度一般小于 1.0 g/L。灵井镇和无梁镇的碳酸盐岩岩溶

裂隙水是生活和工业用水的主要开采层,同时也是平禹一矿和泉店煤矿矿坑涌水的主要来源。

(4) 变质岩类裂隙水

分布于规划区西北部大洪寨、梧桐沟一带,由下元古界嵩山群石英岩、绢云石英片岩、石英绢云片岩等组成。裂隙发育,地下水主要赋存于浅部风化带和构造破碎带的裂隙中,富水性差,受季节影响,接受降雨入渗后,经裂隙运输,向沟谷汇集,以泉的形式排泄,流量小,一般小于 $3\text{m}^3/\text{h}$ 。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

地下水的补给、径流和排泄条件,受地层结构、地质构造、地形地貌、气候等条件的影响。不同类型的地下水补给、径流和排泄条件不相同。

(1) 本区地下水的补充来源主要为大气降水入渗、河水入渗、灌溉水回渗、水库侧渗、地下水侧向补给等。

(2) 地下水径流决定于地下水补给来源、水力坡度、地层岩性、地质构造等因素,本区地下水总体流向由西向东、由北向南,然后向南向东流入平原。

(3) 地下水排泄方式有以下几种,一种以泉的方式排入河流;第二种以地下径流的方式向东南临区侧渗径流;第三种方式以蒸发的方式垂向排泄;第四种方式为人工开采排泄,如人类生活用水、工业用水、矿山排水等造成地下水排泄,给山区居民生活用水造成困难。

2.1.6 工程地质条件

规划区地层发育较好,除缺失志留系、泥盆系、下第三系等地层,自早元古代—新生代均有出露,岩浆岩不发育。岩石类型较为齐全,根据岩土体坚硬程度,可将区内岩土体工程地质类型划分为三大类:松散土体类,半坚硬岩类、坚硬岩类

(1) 松散土体

主要分布于平原、岗地、丘陵地带,其次为山间沟谷、山前坡地等,岩性主要为第四系粘土、粉土、粉质粘土、砂砾石等松散堆积物。其主要工程地质特征:力学强度低、易崩解、渗透性强、稳定性差。

(2) 半坚硬岩类

半坚硬岩类分布于低山、丘陵区,主要由下元古界嵩山群五指岭组二段绢云石英片岩组、寒武系馒头组页片状白云岩、页岩组、二叠系半坚硬泥岩、泥质粉

砂岩、粉砂岩组、三叠系粉砂岩组、第三系泥灰岩、泥岩组等组成，岩石力学强度低，稳定性较差。

(3) 坚硬岩类

分布于西、北部低山—丘陵区，主要由下元古界嵩山群罗汉洞组、五指岭组一、三段、庙坡组等石英岩组；中元古界五佛山群石英砂岩组、寒武系、奥陶系、石炭系灰岩、白云岩组；三叠系砂岩组等组成。主要为厚层状、巨厚层状、块状等，致密坚硬。主要特点：岩石力学强度高，稳定性好。

2.2 主要环境地质问题

2.2.1 矿山地质环境特征

1、煤矿区地质环境特征

煤矿区主要分布于禹州市、襄城县、许昌县、长葛市。分属于禹州煤田和平顶山煤田东部。

(1) 禹州煤矿区：禹州市煤炭资源丰富，煤系地层为石炭系太原组、二叠系山西组、石盒子组，煤系总厚 729m，自下而上分为九个煤组，共含煤 89 层，煤层总厚 15m 左右。

禹州市目前正在开采的矿区有：新峰一矿、二矿、四矿、六矿、禹州市梁北一号井、禹州市吕沟煤矿、禹州市风翅山煤矿（李楼井田）、禹州市云盖山井田、禹州市牛颈山井田、禹州市磨街井田、禹州市陈岗小井、禹州市洛王井田、禹州市白塔井田、禹州市三峰山矿区、禹州市白庙矿区、禹州市方山煤矿、禹州市神后红旗河清煤矿、禹州市方岗乡杨南村李庄煤矿、禹州市梁北尹村断层北侧普查区、禹州市蔡寺一白沙煤矿区等。

(2) 襄城县煤矿区：襄城县煤炭资源较为丰富，主要分布于襄城县西南部，属平顶山煤田东部，煤系地层为石炭一二叠系，自下而上分为六个煤组，共含煤 26~60 层。其中二₁、四₂煤为主要可采煤层，五₂煤层大部可采，一₅、四₃、七₂煤为局部可采煤层。

襄城县目前正在开采的矿区有：平顶山市十二矿、十三矿、十矿深部普查区、八矿和襄城县首山一井、杨湾煤矿等。

地热：全区普遍存在热害问题；地温平均梯度为 3.8℃/100m，预测深部-400m 水平可达到 35℃，-800m 水平可达到 50℃左右，-1200~-1400m 水平将达到 57~

65℃左右。

2、金属矿区地质环境特征

(1) 铝土矿

许昌市铝土矿主要分布于禹州市，是禹州市的优势矿产资源之一，包括玩花台—扒村、方山—鸠山、神后—朱屯三个成矿带，面积 550km²。主要矿区有：茱庄铝土矿区、鸿畅铝土矿区、方山铝土矿区以及未上表的扒村铝土矿区、浅井铝土矿区、佛山铝土矿区、磨街铝土矿区、登封岳窑矿区。另外，还有滴水潭、桑树坪等矿点。禹州铝土矿各成矿带地质环境特征如下：

①玩花台—扒村铝土矿成矿带：玩花台—扒村铝土矿成矿带位于白沙向斜的北东翼，长 25km，包括玩花台、茱庄、浅井、扒村一线。含铝岩系厚 0.30~34.83m，平均 11.84m。

该成矿带包括茱庄、浅井、扒村 3 个铝土矿区及登封越窑矿区的一部分，矿体厚度 0.25~17.08m，平均 4.79m。茱庄、浅井、扒村三矿区累计探明资源储量 29025 千 t(矿石)，2004 年保有资源储量 28207 千 t(矿石)，最大勘探深度 248.59m；登封岳窑铝土矿区禹州境内段保有资源储量 980 千 t(矿石)。

②方山~鸠山铝土矿成矿带：方山~鸠山铝土矿成矿带位于白沙向斜南翼，长约 35 km，包括方山、鸠山、磨街一带。区内岩溶漏斗很发育，矿体多为剥蚀残留溶蚀坑中的溶斗状矿体，四周底板均为奥陶系灰岩。含铝岩系厚度 1.98~68.34m（剥蚀约 10m 左右），平均 17.21m。

③神后~朱屯铝土矿成矿带：长 8km，包括神后、鸿畅一带，鸿畅铝土矿区位于该成矿带内。含铝岩系厚 0.67~34.54m，平均厚度 8.45m。共累计探明储量 2362 千 t，保有资源储量 2225 千 t，储量 1914 千 t。

④其它铝土矿；另外区内还有磨街铝土矿区，佛山铝土矿区，以及滴水潭桑树坪等矿点。

总之，许昌市铝土矿赋存于石炭统本溪组。本溪组以铝土质岩为主，其次为沙岩、灰岩、煤层。下部普遍为含铁粘土岩，底部常有泥质细砂岩、石英砂岩透镜体。粘土岩中含黄铁矿，部分地区也含有菱铁矿、赤铁矿等。中部主要为铝土矿、粘土矿、粘土岩，是赋存铝土矿的层位。共生矿产有耐火岩土、黄铁矿、铁矿和煤等，伴生矿产有镓、锂、二氧化钛等。

铝土矿体呈层状、似层状、透镜状和溶斗状，几种形态可以同时出现在同一

矿区而互相连接，或尖灭重现。矿体的形态、产状和厚度均受基底岩石的起伏控制。矿体顶底板主要为粘土岩或铝质岩，与围岩的界线呈突变或渐变关系。

铝土矿含矿岩系为石炭系中统本溪组，属沉积型～水硬铝石矿床。矿区地形地貌多属丘陵～岗地区，水文地质条件比较简单，工程岩体稳固性较好。部分区域矿层埋藏浅，适于露天开采；部分区段埋藏较深，适于地下开采。铝土矿围岩多为石灰岩，岩性坚硬；若伪顶为无烟煤层易剥落；伪底为粘土层，位于奥陶系灰岩之上，遇水易底鼓，地下开采需加强支护；有砂岩、石灰岩含水层时，水文地质条件复杂，局部可遇灰岩溶洞突水，应注意井下防水。

（2）铁矿

许昌市铁矿资源有两种类型，即太古宇登封岩群变质型铁矿和石炭系本溪组底部沉积型铁矿。

变质型铁矿主要包括许昌铁矿和许昌县武庄铁矿。位于许昌、长葛、禹州三县市交界部位。含矿岩系为太古宇登封岩群火山-沉积变质岩系，自下而上可划分为郭家窑岩组、常窑岩组、石梯沟岩组。长窑岩组上段为主要矿段，以黑云斜长角闪变粒岩为主，含有角闪石石英型贫磁铁矿、铁闪石性贫磁铁矿，分上、下两个矿带，下矿带平均厚 16.5m，上矿带平均厚 17.74m，二者间距 17.21m。矿铁形态呈层状、似层状、透镜状。上矿带一般有 1～3 层可采矿层，最多为 6 层，累计真层一般为 5～15m，最厚 48.88m；下矿带有 1～4 层可采矿层，最多可达 8 层，累计真厚一般为 5～10m，最厚达 28.88m。矿石类型有角闪石石英型磁铁矿、角闪石型磁铁矿和铁闪石型磁铁矿等。其中以角闪石石英型磁铁矿为主要类型，且分布普遍。全矿区矿石品位普遍较低，平均含量：许昌铁矿 TFe30.54%，武庄铁矿 TFe29.42%。硅酸铁含量较高。许昌铁矿及许昌武庄铁矿累计探明（保有）资源储量 297934 千 t。

沉积型铁矿包括古元古界嵩山群五指岭组的含铁石英岩及石炭系本溪组的山西式铁矿，该区发现的均为铁矿点，矿体规模较小，形态多为透镜状。似层状，全铁含量较低。

禹州市铁矿有两个赋存层位：下元古界嵩山群五指岭组的沉积变质铁矿，主要矿点有杜沟铁矿点和疙拉垛铁矿点；石炭系本溪组的山西式铁矿（沉积铁矿），主要矿点有扒村～玩花台铁矿点、桑树坪铁矿点、方山铁矿点。

开采技术条件：许昌市铁矿除部分呈矿点分布于禹州市的丘陵～岗地区外，

于许昌、长葛、禹州三县市交界部位产出为变质型铁矿包括许昌铁矿和许昌县武庄铁矿。后者为隐形铁矿，埋藏较深。水文地质条件较复杂；矿层、顶底部板及夹层比较坚硬，是以坚硬～较坚硬岩层为主的变质层状、似层状矿床，工程地质条件属简单～中等类型。

3、非金属矿区地质环境特征

(1) 耐火粘土

许昌市耐火粘土矿主要分布于禹州市，有两个含矿层位：石炭系中统本溪组及二叠系下统下石盒子组。

石炭系中统本溪组粘土矿：该层位中目前开发利用规模较大的主要为鸿畅矿区和茱庄矿区，是产于本溪组的耐火粘土矿系与铝土矿共生的矿产，多位于铝土矿的顶底板。矿体产状与地层一致，呈似层状、层状产出，厚 0.65～3.22m。矿石类型以硬质粘土为主。分别探明资源储量 491.9 万 t 和 78.0 万 t。另外，该层位中还分布有众多的矿点，如鸠山、文殊、神后、玩花台等耐火粘土矿点，做了不同程度的地质工作。

二叠系石盒子组耐火粘土矿及陶瓷粘土矿：禹州市发现并利用的主要为磨街候沟耐火粘土矿点，矿体产于下石盒子组小风口段下部，底板为砂锅窑岩组，矿体为层状，厚约 3m，为硬质高岭土。该层矿稳定，且该组地层分布较广，但工作程度较低。

此外，许昌市襄城县境内分布有候庄、尖山、上河高岭土矿和紫云寺、斩断沟、马涧沟紫砂陶瓷土矿。高岭土矿矿体呈层状～似层状产于上二迭统上盒子组和石千峰组，矿石类型为灰～灰白色、灰黄色高岭土泥岩，资源量 18.59 万 t，预测资源量 32 万 t；紫砂陶瓷土矿矿体也呈层状～似层状产于上二迭统石千峰组，矿石类型为紫红色粉砂质泥岩，该矿主要用于生产紫砂陶制品，矿体 3 处，累计预测资源量 299 万 t。

(2) 灰岩类矿产

水泥灰岩矿主要分布于禹州市，产于白沙向斜的东北翼及其扬起端和角子山背斜南西翼。含矿层位以寒武系张夏组为主，厚度大、延伸远，资源储量丰富，矿石质量好；其余层位有馒头组、崮山组及炒米店组。目前，进行勘探和开发利用的主要为赋存于寒武系张夏组中的灰岩；已探明储量的有灵山、角子山、大鸡山等三处，共累计探明储量 15535 万 t，保有储量 15298 万 t。

(3) 硅石

许昌市硅石矿资源也主要分布于禹州市，硅石赋存层位主要为中元古界马鞍山组，在下元古界庙坡组中也有分布。

禹州市浅井乡、无梁镇分布的马鞍山组石英岩状砂岩取样分析，属优质硅石。

浅井乡层作为玻璃原料小型开采过，主要销往洛阳玻璃厂，该含矿层位区内分布广泛，远景可观。

(4) 硫铁矿

许昌市硫铁矿资源分布于禹州市，禹州市境内黄铁矿矿床 1 个，黄铁矿矿点 3 个，均产于中石炭统本溪组下部或底部，层位稳定，呈似层状或透镜状。

佛山黄铁矿为区内唯一探明资源储量的黄铁矿床，小型，已经过普查，累计查明资源储量 1988 千 t，保有储量 1988 千 t。另外，上有高瑶黄铁矿点，神后黄铁矿点，方山黄铁矿点分布。

(5) 其他矿产

许昌市其他矿产有分布于禹州市浅井乡扒村一带的水晶矿，浅井乡横山北白土矿一带白垩土矿，浅井乡书堂磷矿；鸠山乡下管寺铜矿点等，工业价值较小；还有分布于冲、洪积平原上作砖瓦用的粉砂质粘土、粘土，颍河内的砂石等已经被大量民采；寒武系张夏组建筑石料用灰岩，也已被个体广泛开采。

许昌市襄城县除分布于西部、西南部的煤矿外，目前初步查明的油、气矿产有襄城县首山一井煤层气和襄城县麦岭石油。前者产气煤层为二₁、四₂煤，其解理发育，渗透性好，具有良好的成气条件。预测资源量：24.59 亿 m³，其中二₁煤产煤层气 16.95 亿 m³，四₂煤产煤层气 7.64 亿 m³；后者产于襄城县南断北翘的单断式箕型凹陷，凹陷中有古潜山和断鼻山构造 24 个，对储油有利。生储油层系为第三系核桃园组，平均厚 814m，成熟生油层面积 360km²；目前，有 4 口井有油气显示，预测的资源量 29.88 万 t。此外，还有分布于襄城县汾陈乡八土岗一带的水泥用泥灰岩矿点、水泥粘土矿点；分布于襄城县东部冲、洪积平原上作砖瓦用的粉砂质粘土、粘土；北汝河、颍河内的现代冲积砂石及麦岭一带的古冲积、风积砂矿；分布于襄城县南部地区的建筑用砂岩矿等已经被大量民采。襄城县麦岭镇一带的襄城凹陷内尚分布有麦岭岩盐、石膏矿，分布范围 300km² 以上，埋深 1000~3000m，岩盐矿层厚 36~50m，石膏矿层厚 110m。预测资源量：岩盐 150000 万 t，石膏 200000 万 t。

2.2.2 矿山环境问题及其危害

许昌市矿产资源分布较为集中，具有鲜明的地域分布特点，突出表现在优势矿产的矿种组合与地域分布组合上。地域分布上，西部的低山、丘陵区及丘陵向平原的过渡带集中分布着煤矿、铝粘土矿和建材非金属矿产；中、东部平原地区分布有盲铁矿、煤层气、石油、岩盐和石膏，地热资源丰富，矿泉水品质优良，为发展新型绿色矿业奠定了资源基础。资源集中的西部地域内工农业经济也相对发达，人口、村镇比较密集，矿业活动涉及范围大，矿山环境问题突出，影响或破坏严重。

许昌市矿山环境问题，按其发生空间可分为：①地下型—由地下开采或采矿疏排水引起的诱发构造型地震活动以及塌陷或岩爆；②地表型—由地下开采引起的地表位移、下沉和山体失稳，由露天开采造成的边坡破坏等；③地上型—因采矿产生的固废堆放引起的滑坡、泥石流以及环境污染等。其主要类型及表现形式为：①资源毁损：矿产资源浪费与破坏，土地压占与破坏，水资源破坏，植被破坏，水土流失，地质遗迹、风景景观破坏等；②地质灾害—崩塌，滑坡，泥石流，地面塌陷，地面沉降，地裂缝等；③环境污染—地表水、地下水、土壤、大气等环境污染，以及由此引发的生态环境病害、农业环境病害等等。

1、破坏地貌景观，占用、破坏土地

2004 年底，许昌市 587 个矿山企业占地面积约 24256.74 万 m^2 ，占全区土地面积的 7.94%，多分布于西部的山区、丘陵区及丘陵向平原的过渡地带。采矿前区内农田、植被等保护较好，多处于自然状态；矿山建设和开采活动大量毁坏山林植被和耕地，地貌形态、地面景观、土地结构和动植物生存空间等均遭受不同程度的破坏；加之采矿大量排放固体废弃物、矿坑热水，修筑堆废场，排放生产与生活废水，加剧了土地占用、破坏和地貌景观的破坏等。

全市煤矿山规划矿区范围面积约 73605.0 万 m^2 ，占全市各类矿山面积的 32.34%，对土地的影响或破坏最为突出。主要表现在：大面积采空地面塌陷，地裂缝发育，大量堆排矸石，疏排地下水，矿井废水大量外排等。以上几个方面对矿区地貌景观、植被、土地资源的破坏均非常突出，在区内煤矿山表现得非常明显。

区内铝土矿多为露天开采，采矿场占地面积大，剥离排废量和堆存量，占用、破坏土地严重。如禹州市方山铝土矿矿区面积 4.52 km^2 ，由 29 个矿体组成，

多年露天开采形成数个大型凹陷采矿场；矿山先后有 10 多个尾矿库及排土场，占地 320 多亩（占耕地 180 亩）；虽部分采坑已停采多年和复垦整治，但仍有部分采区还保持原来开采时的情形。区内其他几个粘土矿区，采场多处，且多为无规划的开采和排废、堆废，致使区内地形地貌、土地、植被的破坏无以复加，并诱发多种地质灾害。

许昌市非金属矿山分布范围较广，多露天开采，且开采量巨大，对地貌、地形的影响非常突出，甚至产生严重的破坏作用。较大的开采规模可能会导致重大景观或破坏，会破坏地表植被，改变地形，造成景观反差；多年开采使原有山体夷为平地，甚至形成深凹采坑，难以恢复利用。一些旅游景区、地质遗迹保护区内的矿山企业，没有科学规划，采矿对景区环境造成破坏，恢复景观、植被需较长时间和大量资金投入，有些损失甚至无法挽回。

矿产资源的开采加剧了本地区水土流失。采空区地面塌陷改变地形地貌，露天开采大面积剥离地表土层、毁坏植被、开挖山体，增加了水力、风力侵蚀的面积；废土、废石长期大量堆积在矿区内，为风力、水力搬运提供了丰富的物质来源，使大量泥沙下泄，淤积河道，甚至引发泥石流灾害。采矿造成的水土流失、生态破坏影响深远。

2、水均衡破坏，水资源浪费

地下开采需大量疏排矿井及其周围的地下水，破坏自然水循环系统，造成地下水疏干、水资源损失。许昌市尤以煤矿为典型，许多煤矿井长期疏干排水，造成区域地下水位下降，水井枯竭，宝贵的水资源白白流失。禹州市梁北煤矿现在生产矿井年排水量约 800 万 m^3 ，不仅使深部灰岩承压水水头压力大幅下降，受塌陷、地裂缝及构造裂隙影响，浅层地下水水位也接近疏干状态，当地农民生产、生活用水困难。据对全市煤矿的调查结果，仅有 25% 左右的矿井水得到综合利用，大部分直接外排或沉淀处理后外排，不仅严重浪费地下水资源，甚至造成区域地表、地下水污染。有的矿井排出水的水温高达 30% 以上，于地表形成热污染，对土壤、微生物生态环境等造成影响。

3、污染空气、水体和土壤

矿山由于废气、粉尘及废渣的排放引起大气污染。煤矿生产及煤矸石自燃所排放的废气多为烟尘、二氧化硫、氮氧化物和一氧化碳，排放量较大，大气环境受到污染，其中粉尘污染表现尤为突出，直接危害人的呼吸道及肺脏，后果严重。

区内非金属矿山和铝粘土矿山多干发露天加工，作业没有任何防尘、除尘设施，产生大量粉尘，污染空气，加之大量堆存废渣、尾粉、尾砂，在风力作用下随风起尘，更加重了矿山（区）的粉尘污染，部分矿山（区）空气中粉尘含量超标十倍至几十倍。目前矿区及公路沿线约有 50 万人直接受粉尘、煤尘影响，在吃、穿、住、健康方面为粉尘所害。

水体、土壤污染多发生在煤矿、硫铁矿和铝粘土矿等矿区。广泛分布的黄铁矿等矿物，在氧化条件下易于溶解造成强酸性环境，使岩层中原不易溶解的化合物变得较易溶解，从而使水中铁、锰、钙、镁、硫酸根离子等含量大大增加，地下水矿化度、硬度随之增高，造成地下水资源的破坏，目前有 5 万多人口因水体污染造成吃水困难。由于采矿废水和矸石山、固废堆场淋滤水的外排、泄露或入渗，致使矿石（渣）中的伴生元素及有害元素，特别是硫、氟、铅、锌、铜、汞、砷、镉等污染地表水、地下水、土壤，并进入食物链危害人体健康，局部严重污染会使土壤失去耕种价值，很难恢复原有土壤本底值。

4、地面塌陷

区内煤矿、铝土矿等地下开采矿山的矿区范围内，除工业广场、重要建筑、重要道路、村镇等下方留设安全保护矿柱外，其他区域均会因地下采空而发生塌陷，对土地和地表附属物等破坏严重。

许昌市采煤塌陷区主要分布在开采规模较大的国营重点煤矿和大中型地方国有煤矿区；集体、个体矿山虽然数量多，但规模较小，单个矿山地表影响较小。按平均每采万吨煤塌陷土地约 $350\sim 550\text{m}^2$ ，许昌市每年采煤塌陷的土地面积在 50 万 m^2 以上。据实地调研和矿山填报的数据，我市煤炭集中开采区塌陷面积累计约 90km^2 ，塌陷地 100 多处。其中，禹州市煤矿山累计塌陷区面积 68.8 km^2 ，预测未来 10 年内新增塌陷区面积 35 km^2 。铝粘土矿多露天开采，地下开采区较少，采空塌陷破坏也小，但露天采坑致使矿区内地形地貌、土地、植被遭受严重破坏，并诱发多种地质灾害。

许昌市煤矿山采空塌陷类型多属丘陵—岗地区塌陷类型，小部分属平原区塌陷类型。多数煤矿工作面回采 1~3 个月即开始出现地面塌陷；塌陷沉降量一般为 $2.0\sim 6.2\text{m}$ ，部分矿区采空塌陷后下沉值可达 $15\sim 25\text{m}$ ，形成局部的深凹沉陷坑或盆地。地面塌陷面积与采空面积比在 1.24~2.1 之间，塌陷范围广，陷坑数量多，矿区内一般 $5\sim 20$ 个/ km^2 。伴生灾害严重，塌陷坑（区）或盆地的边缘地

裂缝均大量出现，丘陵山区引起山体开裂，诱发山体滑坡。采空后地面稳定需要2-3 年以上的时间；分层、分期开采时，地表变形持续时间长，地表将长期处于不稳定状态。

地面塌陷造成土地资源破坏，地表基础设施、建筑物毁坏，水土流失、生态环境破坏等，往往其危害时间长、范围广，危害对象多，经济损失严重，并引发矿井突水给矿井安全生产带来隐患。部分塌陷区地形起伏增大，造成原耕地凹凸不平或加剧地势起伏程度，使耕地营养流失、浇灌困难，农作物减产。部分塌陷区，地势低洼，排水不畅或地下潜水位较高，积水形成水塘，耕地彻底毁坏。因移动式变形或重复采动，造成塌陷区地面建筑物破坏、甚至报废，塌陷所波及到的村庄绝大部分需要搬迁。由于塌陷、地裂缝致使地基下沉、不稳定，造成铁路、道路及其他地面、地下设施（如桥梁、管线、输电线路、河堤、水利设施等）的毁坏。

5、地裂缝

区内矿山采矿引发的地裂缝非常发育，普遍存在。除部分因露天开采边坡失稳引发卸荷型地裂缝外，主要是由地下采空地面塌陷引起的，往往密集成群大量出现在地面变形（地表移动）整个过程中，直到塌陷区稳定后才逐渐消失。地裂缝往往沿塌陷（区）盆地四周呈条形、弧形、环形、半环状分布，大体平行于工作面推进方向。一般地裂缝规模小，裂缝长度小于0.5km，多数在1~300m，裂缝宽0.2~1m、部分宽5~10m，深几米到十几米。

地裂缝破坏性强，影响周期长。地裂缝穿过的区域地面构筑物往往遭到毁灭性的破坏，农田无法耕种；雨季地裂缝成为地表汇水渗漏通道，大量涌入井下可能形成突水隐患，危害矿井生产；由于覆岩体出现的大量卸荷裂缝，会逐步引发崩塌、滑坡等严重的地质灾害。

6、固体废弃物

许昌市矿山固体废弃物主要为煤矸石和非煤矿山的剥废、废石等。

长期大规模开采煤炭及煤矸石开发利用的滞后，区内煤矸石堆积如山，遍布于各煤矿区。区内堆积成规模（ ≥ 5 万 t）的矸石山有10 余座，累计堆存量超过500 万 t。禹州市煤矸石的排放量占煤产量的3%~10%不等，每年产生矸石量约80 万 t；煤矸石占地系数按 $3700\text{m}^2/\text{百万 t}$ 计，年排矸占用土地约 3000m^2 。大中型煤矿山均设有永久矸石堆场，堆存量较大；多数小型煤矿山往往于其工业广场

一角设置临时矸石堆场，堆存的矸石量较小，一般在 2000t 以下。禹州市梁北煤矿矸石年产生量约 8 万 t，现堆存量约 45 万 t。目前，除回填塌陷区、填沟填谷造地和修路外，许昌市每年煤矸石资源利用量在 30 万 t 以内，主要用作发电，制矸石砖、生产水泥或水泥混合材料和修路。

煤矸石的大量堆存、排放，不仅占用宝贵的土地资源，而且也给周边区域环境造成较大的危害。矸石堆场周边大气中悬浮微粒的总浓度大大超过国家大气质量标准的要求，矸石自然产生的氮氧化合物、硫氧化物和硫化氢等有害气体，严重污染大气环境，并随降雨污染地表水体、地下水和土壤，危及居民健康及整个生态系统，有的矸石山还易产生流落滑塌，危及公共安全。

非煤矿山固体废弃物堆存量较大，疏于规划，处理较复杂，综合利用率低而成为矿山环境地质问题之一，同时也是诱发地质灾害的重要因素。全区铝粘土矿和灰岩类矿山均堆有大量的废石，矿山多处于低山、丘陵区，布局不合理，开采区及加工点上下叠置，采矿场和加工点密集分布，固废堆场或依沟谷地形而建，或沿沟谷、河道或就地顺坡排弃，形成许多松散堆积物斜坡，遇震动或雨水极易诱发排土场、渣堆滑坡、泥石流等地质灾害。分布不太集中的金属、非金属矿山废石堆存量较少，一个采矿点的废石量一般在 0.05~1.0 万 m³，诱发灾害的可能性和规模均相对较小。

7、崩塌、滑坡、泥石流

除采空地面塌陷、地裂缝外，崩塌、滑坡、泥石流是区内矿山次生地质灾害的主要灾种。虽然多数规模较小，但突发性强，事故率高，危害性大。如禹州市磨街乡大涧村学校附近，受煤矿采空区塌陷及强降雨地表水下灌等因素的综合影响，引发一大型山体滑坡，滑坡体范围约 20000 m²，目前仍处于滑动不稳定期，是许昌市主要地质灾害隐患点之一。该滑坡体范围大，治理费用高，防治技术难度大，给地方政府、村庄居民造成较大损失。

露天采场不严格执行开采安全规程，不按设计要求进行剥离，随意加大采场边坡角，不留设安全平台，“一面墙”式开采或“掏采”，形成陡峭的边坡，随着开挖深度的加大，边坡的规模也不断扩大，边坡稳定性降低，导致边坡的变形、破坏和滑移，引起崩塌、滑坡等地质灾害，甚至造成安全生产事故。调查到的露采矿山如铝粘土矿山、灰岩类矿山，多没有按露采设计要求进行台阶式开采，部分矿山还存在掏采现象，上部岩体失稳、下滑、崩塌隐患严重。部分砖瓦粘土采场

深达 20~40m，无安全平台，边坡近于垂直，极易引发崩塌、滑坡灾害，存在严重的安全隐患。

泥石流均因固废大量堆存、疏于管理引起。泥石流会冲毁农田、工业和民用设施，造成人员伤亡，大面积破坏植被，淤塞河道，并因此引发一系列影响范围更大、时间更长的其他环境问题。

部分矿区存在“楼上楼”矿业布局，潜在的多种地质灾害时刻威胁着矿山生产和人员安全。其矿业秩序较混乱，固废堆存量日益增大，这些矿区地质灾害隐患会更加突出。禹州市古城乡、无梁乡灰岩矿区，当地矿山规划开采控制不理想，剥离废土、废石等松散物质就地顺坡排弃堆积，形成许多松散堆积物斜坡，雨季曾引发泥石流，现仍在堆积排放，隐患仍然存在。部分铝粘土矿区，许多采矿点掏挖矿体，有些彼此贯通，存在严重的灾害隐患。

3 工作方法和技术要求

3.1 资料收集与数字化

现有的资料是本次地质调查的基础，开展工作前必须全面收集，系统整理，去伪存真，综合编制，数字化后作为数字地质调查的平台。

3.1.1 收集资料的内容

已有资料是本次矿山地质环境调查的基础，开展工作前必须全面收集，系统整理，综合利用，数字化后作为数字矿山地质环境调查的平台。对调查区内已有的水文地质、工程地质、环境地质、矿山地质、地下水开发利用、地面沉降、大地水准测量、矿山地质环境监测、地质环境监测、矿山地质环境恢复治理、矿山开采、矿山基本情况、矿山地质环境背景情况、矿产资源开发利用规划、矿山地质环境恢复与治理方案、各类规划等资料予以全面收集。

3.1.2 资料整理与数字化工作内容

对收集到的资料必须系统整理，综合编制，按照自然地理、社会经济、遥感、基础地质、水工环地质、地质灾害数据以及项目文件等图层进行数字化，作为数字地质灾害调查的平台。具体包括数字地形资料，前人地质、地质灾害资料的综合及数字化，遥感数据处理等。

1、数字地形资料：以 1：50000 比例尺数字地形图，作为野外手图库的数字

化地理底图，在数字地质灾害调查系统中对调查区背景图层的数据进行拷贝，形成图幅地形数据库。

2、前人地质、矿山地质环境资料的综合及数字化：对前人的调查原始资料，要在充分研究的基础上进行筛选、综合分析及处理，在室内对其进行数字化处理。

3.2 野外调查

为查明矿山地质背景、矿山基本情况、矿山水文地质条件、工程地质条件、矿山活动与矿区水文地质、工程地质条件的相互影响，为矿山地质环境现状评估、预测评估及防治区划等提供基础资料，需进行矿区及矿山活动影响区环境地质、水文地质调查，调查比例尺 1:5 万。其中，古城镇—茌庄乡—方山镇—鸠山镇—线石灰岩矿露天开采区、新峰一矿煤矿区、蔡寺—白沙煤矿区，文殊镇—磨街乡—鸿畅镇—梁北镇—线磨街煤矿区、云盖山煤矿区、新峰煤矿区、梁北煤矿区等及粘土矿、角子山石灰岩矿露天开采区、许昌铁矿、泉店煤矿等调查比例尺 1:2.5 万。

环境地质重点调查与矿山地质环境问题密切的岩土体工程地质特征，地质构造，特别是新构造活动，地貌及外动力地质现象分布的规律性，主要环境工程地质问题，尤其是自然地质灾害的分布和发育规律。绘制工程地质图、素描图、地质剖面图，对典型地质现象拍照。

水文地质重点调查与矿山地质环境问题密切的地表水系分布，地下水系统，调查区域地层岩性、地质构造，尤其是第四纪地质时代、成因、岩性、分布特征，新构造运动的性质及成因。概略查明含水岩组（系）岩性、结构、厚度、分布、水质、水量、地下水埋藏条件及运动规律。记录描述测绘与地下水活动有关的自然地质现象，绘制地质图、水文地质图、地貌图、野外素描及剖面图，对典型地质现象拍照。

为查明工作区内各类矿山地质环境问题的分布、成因、发育特征、规模、稳定程度、发生时间、危害性等，需对重点调查区进行矿山地质环境问题专项调查。绘制典型矿山地质环境问题剖面图、素描图，对典型地质现象拍照，采取标本等。

3.3 数据库建设及综合研究

对收集的资料、野外调查所取得的表格、野外文字记录、典型照片、手图或草图、成果图、文字报告等进行分类整理，登记编号，装订成册。对各类数据进

行验证、审核与汇总，制作数据分类统计表，按照不同需求进行数据分类统计、归纳分析，为矿山地质环境综合评价奠定基础。按照中国地质环境监测院提供的数据库标准及格式进行数据库建设。

在资料整理的同时，编制矿山地质环境系列图件，建立评价体系、选择评价方法对矿山地质环境进行定性和定量评价，编制调查报告和图件。

3.4 成果验收，出版汇交及提交使用

成果提交后，由国土资源主管部门主持召开项目成果验收会，对项目成果进行审查验收。验收后，按照中国地质调查局有关项目成果、资料管理规定，进行成果出版、资料汇交、提交各级政府级主管部门使用。

4 工作进度、仪器设备及人员安排

4.1 调查工作进度安排

借鉴类似项目的工作经验，结合规划区的自然地理环境条件，计划 60 日历天完成许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划，工作进度安排见表 5-1。

表 5-1 工作进度安排一览表

序号	时间 工作内容	总计 60 日历天					
		10	20	30	40	50	60
1	资料收集、分析、研究 前人成果资料						
2	图件资料购置						
3	野外调查前准备						
4	野外调查						
5	重大地质灾害点测量						
6	野外资料整理、综合分 析研究图件编制与报告 编写，建立数据库						
7	成果完善、审查						
8	成果修改完善、提交送 审稿						
9	成果审查、修改、复制、 资料归档与汇交						

4.2 投入本项目的主要仪器设备

本次投入主要设备及仪器见表 5-2。

表 5-2 投入的主要设备仪器

序号	仪器设备	型号规格	数量 (台/套)	国别产地	采购年份	备注
1	全站仪	DTM-352C	1	日本	2007	
2	全站仪	宾得 202N	1	日本	2010	
3	GPS	Trimble R6	1	墨西哥	2007	
4	动态 GPS	S86	1	中国	2009	
5	激光测距仪	200	1	中国	2011	
6	瞬变电磁仪	PRO TEM67	1	加拿大	2007	
7	多功能电法仪	V8-6R	1	加拿大	2009	
8	测斜仪	XJL-42	2	中国	2008	
9	钻机	XY-6B	2	中国	2010	
10	应变控制式 直剪仪	ZJ	1	中国	2006	
11	三联固结仪	WG(高压)	1	中国	2005	
12	三联固结仪	WG(中压)	1	中国	2010	
13	三联固结仪	WG(低压)	1	中国	2005	
14	Mapgis 软件		1			
15	笔记本电脑	联想	4	中国	2011	
16	笔记本电脑	索尼	2	日本	2010	
17	遥感图像专业处理软件	RSIES	1	中国		

4.3 主要人员安排

为了保证该项目的顺利完成，我院专门抽调具有丰富专业技术的高级工程师、工程师等组成项目部，明确各人员的分工职责，严格按照相关规范、标准、单位质量管理体系等部署开展地质灾害调查工作，确保圆满完成许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划的编制。本次工作主要配备技术人员见表 5-3。

表 5-3 项目组人员设置情况一览表

序号	姓名	拟在项目中担任的职务	技术职称	专业	备注
1	涂良权	项目负责人	高级工程师	水文	
2	胡静	技术负责人	高级工程师	水工环	
3	孙立	项目组成员	工程师	水工环	
4	郭建新	项目组成员	高级工程师	地质矿产	
5	沈建党	项目组成员	高级工程师	地质	
6	程书乐	项目组成员	高级工程师	物化探	
7	李振华	项目组成员	高级工程师	物化探	
8	高飞	项目组成员	工程师	岩土工程	
9	丁铁林	项目组成员	高级工程师	地质测绘	
10	王绍杰	项目组成员	高级工程师	地质测绘	

5 项目组织管理

5.1 组织管理

为了保证野外调查工作的顺利开展，地面调查阶段，要积极联系当地政府，取得地方政府支持，成立协调领导小组和群专结合的联合调查组。

1、成立由许昌市政府、河南省第二地质勘查院领导及其有关部门参加的项目领导小组，负责组织和协调项目的实施；

2、在协调小组领导下，河南省第二地质勘查院领导和许昌市国土资源局组成联合调查组开展工作；

3、为顺利完成设计的各项任务，实现预期成果，项目调查组人员明确分工，由项目负责人组织具体实施；

4、每个调查组专业技术人员不应少于 3 人。其中，具有中、高级技术职称有经验的专业人员不应少于 1 人。

5、加强领导，健全管理制度，认真贯彻规章制度，做到管理科学化、标准化、规范化和现代化；

6、保证交通、通讯畅通，确保工作按时完成；

7、成立安全领导小组，建立安全作业制度、强化安全教育，加大检查、监督

力度，确保工作顺利进行。

5.2 质量管理措施

1、项目质量管理的主要依据是“中国地质调查局地质调查项目质量总则”、“中国地质调查局地质调查项目质量监督办法(试行)”和河南省地矿局第二地质勘查院项目管理体系；

2、认真反复学习有关规范、标准、技术规程、明确工作目的和任务。在此基础上明确分工、协同工作、提高工作效率。

3、及时组织项目人员学习中国地质调查局关于质量问题的各项规定、要求；

4、重视原始资料的质量，野外资料收集和整理严格按照有关《规范》进行；

5、建立健全项目实施单位-工作项目-作业组三级质量管理体系，工作项目负责人为质量责任人。工作项目内不定期的进行原始资料的自检和互检，项目组对作业组检查率达百分之八十，作业组内部互检、自检率达百分之百，并填制相应的质量检查卡片；

6、加大“3S”技术在地质灾害调查工作中应用的力度，保证调查数据精度；

7、学习地质灾害调查新的技术方法，及时总结和交流地质灾害调查过程中的新思路、新经验；

8、牢固树立以“以人为本”的思想，注意与地方政府保持经常的联系，将调查成果及时反馈给当地政府。

5.3 质量监控

项目组在加强质量自检、互检的同时，自觉接受并积极配合院项目办质量监控和监督检查，对在资料检查中发现的质量问题，项目组将无条件的及时进行纠正。

5.4 技术保证措施

1、区内前期所做的地质灾害调查与区划、地质灾详细调查以及区域基础地质调查研究工作积累的丰富资料为基础；

2、有新的地学理论和已颁布实施的《地质灾害防治条例》及《河南省地质灾害防治“十三五”规划》、《地质灾害调查技术要求》(1: 2.5 万—1: 5 万)、《县(市)地质灾害调查与区划基本要求》实施细则等作保证；

3、有一支熟悉规划区地质灾害现状及地质环境条件、且有一定工作经验、

专业技术精湛、年富力强的地质调查队伍；

4、参加本项目调查研究的人员，均参与了多项县市地质灾害调查区划工作，在项目开展前将专门聘请相关专家对所有参与项目人员进行地质灾害调查技术集中培训，使之掌握地质调查的技术方法，避免走弯路；

5、本单位有科学的、系统的业务管理和质量保证体系；

6、建立了以总工程师为首的各级技术保证体系，明确各项工作技术要求。

7、调查研究成果具有较好的社会效益，是地方政府进行防灾减灾、维护人民生命和财产安全、构建社会主义和谐社会、建设社会主义新农村的科学依据，促进许昌市经济和社会可持续发展。

5.5 安全及劳动保护措施

1、成立安全领导小组，建立安全作业制度，强化安全教育。

2、组织项目组成员认真学习院项目管理体系有关安全的规定及保护知识，了解和掌握调查区地形地貌、气候特点等不同类型的地质环境条件，提高安全保护意识，项目设置兼职安全员一名。

3、项目组成员要严格遵守安全保证规范，熟悉各种仪器的安全操作规程。

4、配齐各种劳保用品，保障劳动者人身安全。

5、各种设备、仪器、车辆等要经常进行安全检查，对不合格的要及时进行修理或更换，消除安全隐患。

6、加强资料安全保密工作，指定专门的资料保管员，制订严密的资料使用制度和范围，保证资料安全。

4.4 业绩情况表

项目编号：ZFCG-G2018090 号

项目名称：许昌市矿山地质环境恢复和综合治理规划

序号	客户单位名称	项目名称及主要内容	合同金额 (万元)	联系人及电话
1	许昌县国土资源局	许昌县矿山开发利用与地质环境保护规划	18.8	谢会涛 15136808138
2	新蔡县国土资源局	新蔡县矿山地质环境保护与治理“十三五”规划	17.0	赵靖 0396-5950189
3	新蔡县国土资源局	新蔡县地质灾害防治“十三五”规划	16.5	赵靖 0396-5950189
4	新蔡县国土资源局	新蔡县矿产资源规划	15.9	赵靖 0396-5950189
5	汝阳县国土资源局	汝阳县矿产资源规划	15.5	/

投标人（公章）：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院

投标人法定代表人（或授权代表）签字：

4.5 售后服务方案

服务承诺及优惠条件:

(1) 若我院中标, 我院在开工前安排专人协助招标人办理项目的相关手续。

(2) 我院将服从管理, 协调一致, 诚信合作, 严格信守合同。我院保证在处理工程和地方关系过程中, 始终将招标人利益放在首位, 自行解决处理一般的地方关系问题。

(3) 若我院中标, 将针对本工程实际情况, 结合公司多年以来的协调经验, 马上进驻现场迅速成立专职协调部, 积极与政府、招标人等单位沟通交流, 主动与当地相关部门协调, 并承担由此发生的一切费用。

(4) 若我院中标, 我院将严格按照 ISO9001 量体系标准的要求, 建立、健全各项管理制度, 认真履行对招标人的各项承诺, 针对本工程的特点和要求, 结合我院自身条件和潜力, 积极为发包人排忧解难。

(5) 在项目实施前积极主动与周边村委、派出所和各行政管理部门等相关单位协调沟通, 迅速普查影响项目实施的因素, 分析可能出现的问题, 听取意见和建议, 取得到他们的信任、支持和帮助, 搞好邻里关系, 友好相处, 避免产生矛盾和摩擦, 为项目实施提供方便。

(6) 我院将积极主动地熟悉周围环境, 努力与沿线群众建立融洽的关系, 尊重当地居民的生活习惯和风俗, 充分保障当地群众的利益。

(7) 协调周边地区关系, 所发生的费用如赔青、占地赔偿等由我单位自行承担。

(8) 若我院中标, 我院在项目实施过程中, 即使招标人资金不到位, 我院保证有足够的资金投入, 且不计利息和相关费用, 保证项目连续实施不间断, 决不因资金问题而影响项目进度及招标人对项目的统筹安排, 确保项目保质按期完工。

(9) 若我院中标, 工程交付使用后我单位将成立回访保修办公室, 负责跟踪服务, 采取定期和不定期回访、电话回访、季节性回访相结合的方式, 保证服务质量。

(10) 工程回访中, 若发现问题, 将对发现的问题认真量度、记录, 较为严重的以照片、录像形式记录, 将情况填入维修任务书, 由我单位组织专业人员组

成维修队，指定专人负责，维修队按维修任务书内容进行维修工作，维修质量、工期、安全满足发包人要求。

（12）在保修期内积极履行各项承诺，满足发包人各项合理要求，在使用过程中在接到发包人通知后及时维修，维修工作保证发包人满意。

（13）在保修期内积极履行各项承诺，满足发包人各项合理要求，在使用过程中在接到发包人通知后及时维修，维修工作保证发包人满意。

（14）工程保修期满后，公司回访保修服务组设保修服务电话，随时答复发包人提出的问题，并对出现的各种问题认真量度、记录并解决，保证服务周到热情。

（15）工程保修期满后，工程回访保修服务组每季度电话回访一次，每半年派专人回访一次。发现问题，积极配合发包方对损坏工程进行维修，只计取成本费用。

（16）如发包人发生需要协助维修，我公司保证及时派专业维修人员进行协助，主动配合发包人，对发包人提出的要求，尽可能满足。

投标人：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院（盖章）

投标人法定代表人（或授权代表）签字：



日期：2018年7月26日