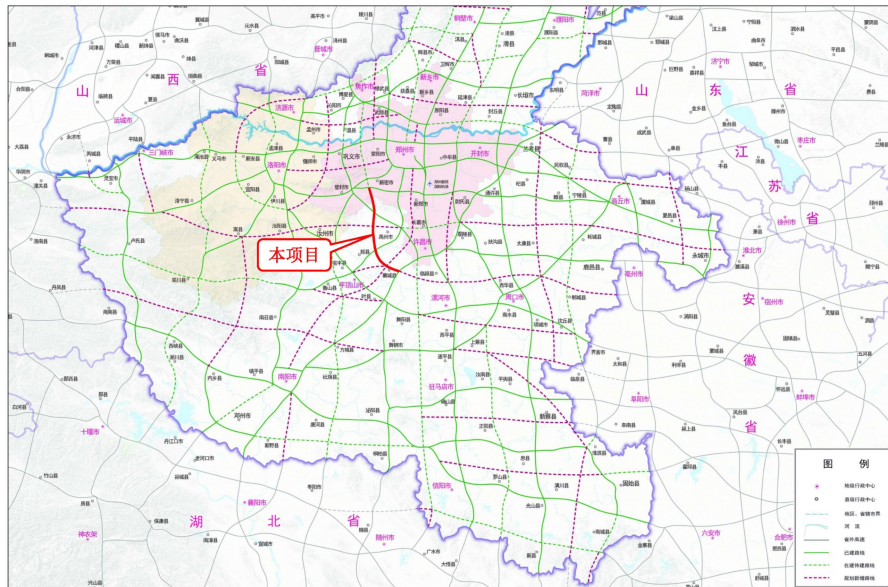


1 项目简介

1.1 项目概况及功能

根据《河南省高速公路网规划(2021-2035)》，河南省高速公路网总体采用纵横通道和联络线相结合的布局形式，由 16 条南北纵向通道、16 条东西横向通道和 6 条省会联络线组成，焦作至平顶山高速公路（以下简称“焦平高速”）是其中 16 条南北纵向通道之一，焦平高速总体呈南北走向，北接焦作境内荷宝高速，经武陟县西部、温县东部，向南过黄河后经荥阳市西部、巩义市东部、新密市西部、禹州市西部、郾县东部、襄城市北部、终点与兰南高速衔接，全长约 190 公里。本项目的实施，不仅将国、省道干线公路有效地连接起来，提高了公路在综合运输网中协调、互补的作用，同时为实现中原崛起，构建“中原城市群”，突出郑州市“国家中心城市”地位起到了良好的带动作用，也为实现区域内经济的均衡发展奠定了良好的基础。



项目地理位置图

本项目为焦作至平顶山高速新密至襄城段，路线起点位于焦作至平顶山高速公路荥阳至新密段与商登高速交叉处，向北接荥阳至新密段，路线经平陌镇东后穿过郑许交界处山岭，进入禹州市境。路线经茱庄镇、花石镇东、文殊镇东以及鸿畅镇进入郾县境，路线向南于安良镇东侧跨越南水北调中线干渠，后于李子曰庄南侧下穿郑万高铁，随后进入襄城县境。路线在襄城县城北侧布线，经库庄镇、双庙乡后

在西谭村西侧与兰南高速交叉，设置枢纽立交到达项目终点，路线全长约 95.455km。

1.2 路线起讫点

项目路线起点位于焦平高速荥阳至新密段与 S60 商登高速交叉处，向北接荥阳至新密段（已批复），路线经平陌镇东，后以隧道形式穿越柏崖山景区进入禹州市境。路线经茱庄镇西侧与盐洛高速交叉，继续向南经花石镇、方山镇、顺店镇、文殊镇、神垕镇以及鸿畅镇进入郟县境。继续向南跨越南水北调中线总干渠，后于冢头镇西侧下穿郑万高铁，而后上跨郑栾高速，随后路线东折，在长桥镇东北进入襄城县境。路线在襄城县城北侧，王洛镇南侧布线，后经库庄镇北、双庙乡后在西谭西侧与许广高速交叉，与周口至平顶山高速临颍至襄城段顺接。项目路线全长约 95.455 公里。

1.2.1 路线起讫点

1、路线起点

根据《河南省高速公路网规划（2021—2035 年）》，本项目起点为焦作至平顶山高速公路与商登高速交叉处，向北接荥阳至新密段，目前荥阳至新密段高速公路已获得施工图批复，该项目起点已明确，故本项目起点位置唯一。其中大崔沟枢纽一次设计分期实施，二期工程纳入本项目实施。

二期工程包含主线 K46+120 至 K46+700，B 匝道起点至 BK1+470.028，C 匝道，G 匝道 GK0+602.084 至终点，H 匝道，崔沟天桥。



本项目路线起点

2、路线终点

本项目北侧为盐洛高速、南侧为宁洛高速，两条高速间距为 50~60km。本项目作为区域路网的加密联络通道，项目终点宜设置在襄城县附近，终点顺接规划周平高速。

周平高速位于盐洛、宁洛高速之间，远期可分担两条国家高速公路交通压力；可完善漯河北和平顶山北高速公路环线，缓解城市交通压力。结合规划周平高速走向，本项目终点选择在襄城县北侧。终点接许广高速，设置在襄城互通以北约 6.2km 处。



本项目路线终点

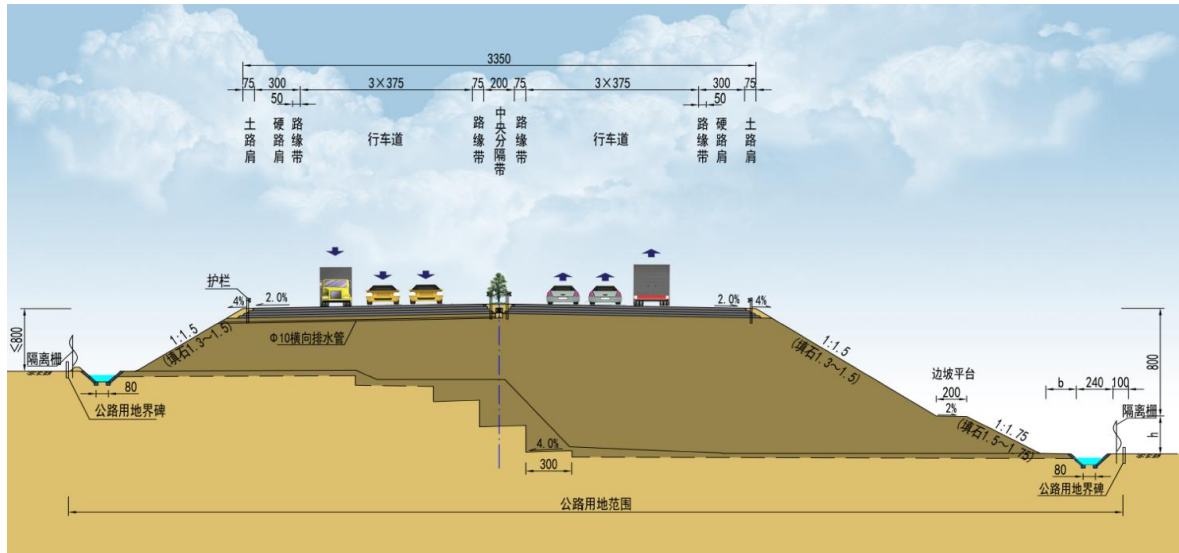
1.3 技术标准

根据交通量预测结果和在河南省路网中的功能和作用，本项目执行《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)，起点至 G343 段采用推荐设计速度 100km/h、双向六车道，整体式路基宽度 33.5m 的技术标准；G343 至盐洛高速公路段采用推荐设计速度 100km/h、双向四车道，整体式路基宽度 26m 的技术标准；盐洛高速公路至终点段采用推荐设计速度 120km/h、双向四车道，整体式路基宽度 27m 的技术标准。

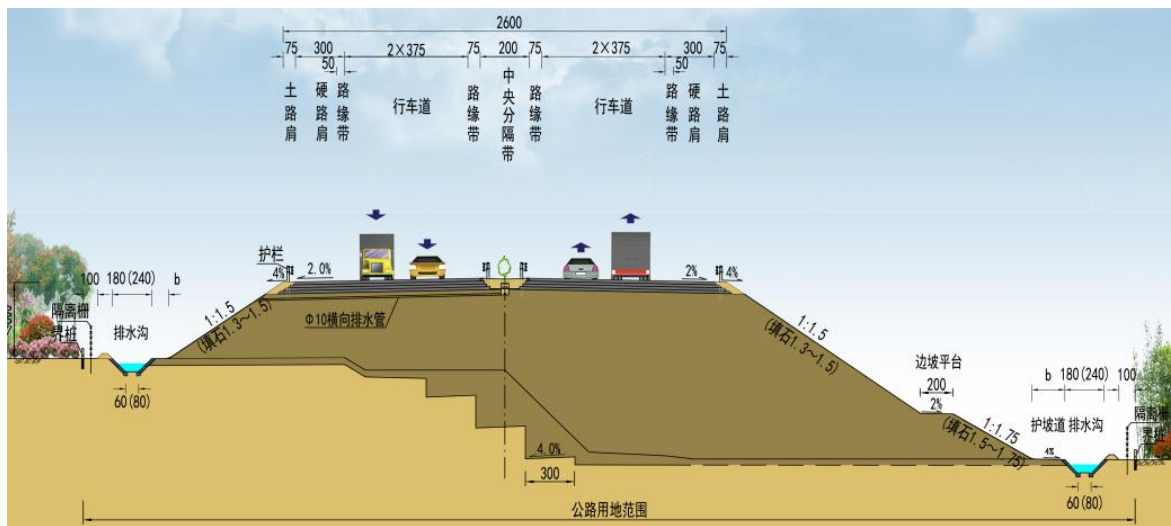
其平、纵、横设计采用《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)、《公路路线设计规范》(JTGD20-2017)规定值。其主要技术标准如下：

主要技术标准表

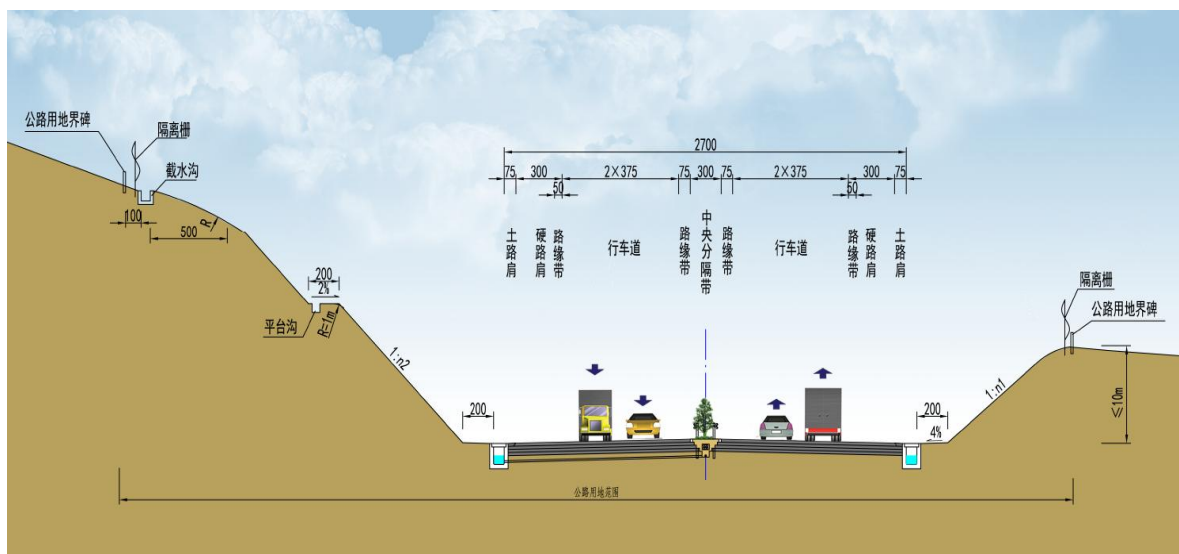
序号	项目	技术标准
1	公路等级	高速公路
2	设计速度	100km/h、120km/h
3	车道数	双向六车道、双向四车道
4	路基宽度	33.5m、26m、27m
5	设计洪水频率	特大桥 1/300，其余 1/100
6	汽车荷载等级	公路-I 级



双向六车道路基标准横断面图（33.5m）



双向四车道整体式路基标准横断面（26m）



双向四车道整体式路基标准横断面（27m）

1.4 建设条件

1.4.1 地形地貌

项目区主要经过新密市、禹州市、郾县、襄城县。北部郑州境处于嵩山低山丘陵区，地势西北高、东南低，四面环山；中东部许昌和平顶山境处于嵩-箕山脉南侧，外方山脉东端和伏牛山首山附近，整体地势为西北高，东南低，为低山丘陵转河流冲击平原地带，中间部分段落全部处在冲积平原区，地势平坦。中部丘壑相间，东部地势较为平坦。

线路地势北高南低，是岗川相间、形态多样的阶梯地貌，项目线路沿线穿越的地貌单元来回交错，主要经过侵蚀剥蚀低山（I 2b）、黄土台地丘陵（II3c）、冲积平原（I 6g）等3个主要地貌单元。

侵蚀剥蚀低山（I 2b）：该区域山体多呈浑圆状及缓岭状，地形起伏变化稍大，沿线主要为起伏低山及山间沟谷，沟谷平缓地带多为第四系残坡积物，以灰褐、灰黄色粉质黏土为主，夹有全风化物等；山顶处多全风化基岩出露，沿线出露基岩为砂岩、灰岩为主，坡脚处多为第四系洪积物。

黄土台地丘陵（II3c）：地貌单元为黄土台地丘陵，沿线多为黄土状粉土、粉质黏土、砂土为主，下部为砂岩、泥岩等，位于冲积平原与侵蚀剥蚀低山之间，呈连绵状起伏，山体及沟谷见多以农作物为主，表层覆盖层以全风化物为主，层厚较薄，基岩局部出露，多为砂岩，局部出露有页岩。

冲积平原（I 6g）：主要由河流冲积形成的泛滥平坦地，流水侵蚀河谷地貌单元。主要为河流侵蚀形成，由河漫滩、阶地和冲洪积扇组成，沿河道两岸分布有第四系冲积物，局部较厚，河床狭窄区域两侧岸坡基岩出露，河床内多为第四系全新统冲洪积细砂、粗砂和粉土层，第四系全新统层厚度不等。

1.4.2 气象、气候

项目区域属暖温带大陆性季风性气候，属于东部季风区暖温带半湿润区，其主要特点是四季分明，干湿明显。春季干旱多风沙，有时受大陆性气团爆发南下的影响，易造成寒流和晚霜冻；夏季炎热多雨；秋季凉爽，但如遇北方冷气团增强南下与暖空气相遇，往往造成连阴天和早霜冻；冬季干冷多风，雨雪稀少。

1.4.3 水系、水文

根据《河南省水系图》中对水系流域的划分，路线所经区域河流主要属淮河流

域沙颍河水系，主要河流为颍河和北汝河两条，另外项目路线在许-平交界附近与南水北调中线干渠交叉一次，为项目需一次性跨越的最大规模的水利工程。除此之外，项目所经区域还有红石岩水库、白沙湖水库和纸坊水库。

①颍河

颍河又名褚河，是河南省中部重要河流之一，沙颍河是淮河的最大的支流，本项目所涉及的颍河属淮河流域沙颍河水系上游支流。颍河发源于登封市嵩山余脉少室阳乾诸山，大致有右颍、中颍和左颍三条来源，三源自高城镇南合流后，于白沙镇东南进入禹州市境，随后沿西北-东南方向流经许昌县西、临颍县西、郾城区北后转而折向东北，在西华县西再次转向东南，于周口市西北与沙河河流，继而合称沙颍河。颍河全长 262.0 公里，流域面积 7348 平方公里。



项目沿线颍河现状

本项目于禹州市花石镇附近跨越颍河一次，该处河槽平坦，主河槽较小，由于上游主-支流水库的截流作用，下游河道除暴雨季节除外，平日水流较小，季节性严重。项目跨越河流处采用合理经济的跨径及结构形式，在保证颍河行洪、不影响相关河道规划的情况下通过，对颍河的影响很小。

②北汝河

北汝河，俗称“汝河”，属淮河流域沙颍河水系，是淮河的二级支流，发源于河南省嵩山县车村镇栗树街村北分水岭北侧漯漯沟，流经汝阳县、汝州市、宝丰县、郟县、襄城县、叶县六个县市，在襄城县丁营乡汇入沙河。与沙河相汇前河长全长 250 公里，流域面积 6080 平方公里，除西部嵩县，汝阳县为山区外，其他均为平原。

项目与其交叉跨越时尽可能采用不妨碍或减小方案行洪的桥跨结构形式，对现状河道的影响降至最低。



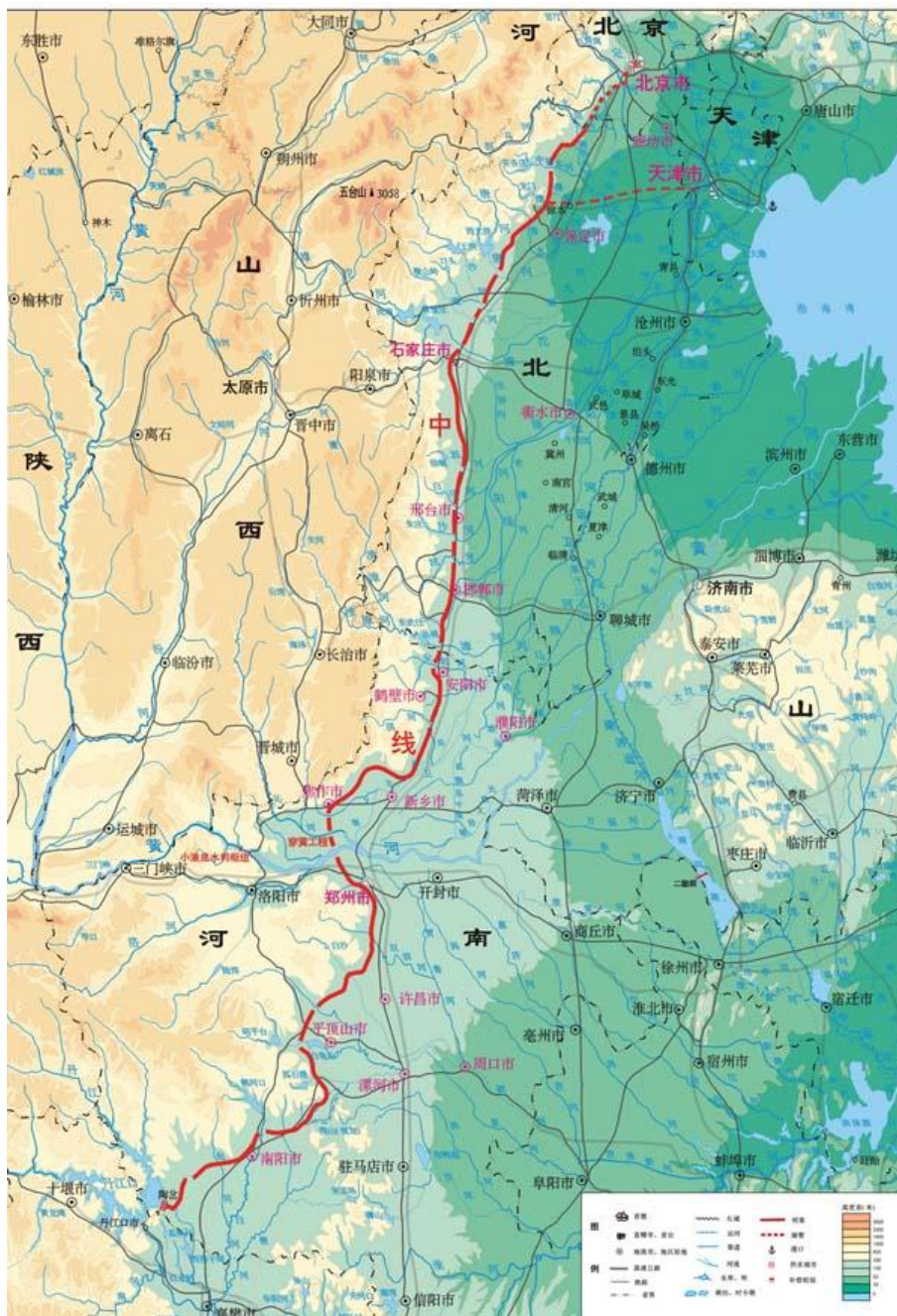
项目沿线北汝河现状

③南水北调中线干线

南水北调中线干线工程，是国家南水北调工程的重要组成部分，是缓解我国黄淮海平原水资源严重短缺、优化配置水资源的重大战略性基础设施，是关系到受水区河南、河北、天津、北京等省市经济社会可持续发展和子孙后代福祉的百年大计。

南水北调中线工程从加坝扩容后的丹江口水库陶岔渠首闸引水，沿线开挖渠道，经唐白河流域西部过长江流域与淮河流域的分水岭方城垭口，沿黄淮海平原西部边缘，在郑州以西李村附近穿过黄河，沿京广铁路西侧北上，可基本自流到北京、天津。输水干线全长 1432 公里（其中天津输水干线 156 公里），多年平均年调水量 95 亿立方米，向华北平原北京、天津在内的 19 个大中城市及 100 多个县（县级市）提供生活、工业用水，兼顾农业用水。

中线总干渠特点是规模大，渠线长，建筑物样式多，交叉建筑物多，总干渠呈南高北低之势，具有自流输水和供水的优越条件。以明渠输水方式为主，局部采用管涵过水。渠首设计流量 350 秒立方米，加大流量 420 秒立方米。



南水北调中线工程干线总体走向示意图

南水北调中线工程河南省境段既是水源地又是受水区，是渠道最长、移民最多、占地最多、投资最大、计划用水量最大的省份。境内包括丹江口水库库区工程和输水总干渠两部分。总干渠在河南省境内长 731 公里，流经 8 个省辖市，21 个县（市），占地 35.5 万亩，河南省内规划供水城镇为 43 座，其中 11 座省辖市市区、7 座县级市和 25 座县城，输水形式采用管道为主。本项目路线方案从郟县和禹州交界地带跨越总干渠。

平顶山段

自南阳市方城县进入平顶山市叶县保安镇，途经叶县、鲁山、宝丰、郟县 4 县

18 个乡（镇），于郟县安良镇跨越兰河后进入许昌禹州市，境内全长 115.53 公里，其中叶县 30.9 公里，鲁山 42.37 公里，宝丰 20.44 公里，郟县 21.82 公里。穿越大小河流、沟道 113 条，共设渡槽、涵洞、倒虹、桥梁等建筑物 200 余处，其中较大的交叉工程有：澧河渡槽、沙河渡槽、北汝河倒虹吸工程等。

境内南水北调总干渠为梯形断面，设计渠底宽 25 米，水深 7 米，迎水坡边坡 1:2~1:3.5，背水坡 1:1.5，上口宽随地形高低不同而变化，水面宽一般为 60 米。内坡采用现浇混凝土护坡，外坡采用草皮护坡，局部浆砌石护坡，堤顶宽 5 米，堤脚外设 5 米排水沟和 8 米防护林带，占地宽 130 米左右。

许昌段

许昌段全长 54 公里，其中，禹州段 42.6 公里，长葛段 11.4 公里。总干渠许昌段设计水深 7 米，设计流量 320-310 立方米/秒，渠宽 100-300 米。线路从禹州市鸿畅镇的冀村入境，沿线经过鸿畅、张得、梁北、火龙、韩城、朱阁、夏都、钧台、郭连、古城、坡胡、后河等 12 个乡（镇、办事处）、64 个行政村，最后从长葛市后河镇的娄庄村出境。



南水北调中线工程鸟瞰

④白沙水库

白沙水库因附近的白沙镇而得名，水库位于颍河上游，登封、禹州交界处的白沙镇以北约 300 米，距下游禹州市城区约 35 公里，控制流域面积 985 平方公里，占颍河流域面积的 13.4%，白沙水库坝高 42.5 米，坝长 1199 米，溢洪道宽 100

米，设计总库容量 2.95 亿立方米。水库于 1951 年 3 月成立工程指挥所，1951 年 9 月正式开工，1953 年 8 月全部完工。由于当时施工技术和理论水平有限，施工期间及建成后一段时间内，曾发生多次重大质量问题，进行数次加固和改善后才正式投入使用。

白沙水库是解放后河南省修建的第一座大型水库，是一座以防洪为主、兼顾水利的大型水利枢纽工程。本项目位于白沙水库下游约 17 公里，项目对白沙水库的基本无影响。

⑤纸坊水库

纸坊水库位于禹州市城西 26 公里处的颍河支流涌泉河上，控制流域面积 13.8 平方公里，上游河道长度 10 公里，河道比降 1/110，水库上游为山地丘陵区。水库于 1958 年动工兴建，1959 年 10 月基本完工，坝基为泥质页岩，坝顶高程 261.5 米，最大坝高 41.5 米，坝长 300 米，顶宽 5 米，溢洪道位于右岸山凹，底部高程 255.5 米，底宽 5 米，长 200 米。水库兼顾防洪和灌溉，建成后设计水位 250.14 米，相应库容 0.25 亿立方，可供灌溉面积 5.4 万亩。

纸坊水库位于本项目上游 15 公里，本项目对其基本无影响。



沿线水系分布图

1.4.4 区域地质构造

本项目位于中朝准地台的秦岭东西向复杂构造带东端。自太古代以来，先后经过嵩阳、中岳、少林三次著名造山运动等不同期次、不同方向构造作用的迭加与改

造，致使本区构造形态、构造格架异常复杂。依其形迹由老到新按方向归纳如下：

①南北向构造

主要发生在前震旦纪地层中，并为东西向构造所包容。系嵩阳、中岳等造山运动之产物，为强烈的南北向褶皱构造，其褶皱多为紧闭的轴面向西倾斜、向东倒转的复式背斜，轴面倾角一般 45 度。

②东西向构造

该构造是本区的主要构造，为一系列东西向展布的断裂和褶皱构造。其中，褶皱构造形成嵩山背斜、箕山背斜和两背斜之间的颍阳-芦店向斜。嵩山、箕山背斜东西向延伸，并相互平行，长 110km，分别构成本区西部、西南部中低山地。两背斜北翼完好，地层向北倾斜，倾角 20~30 度。嵩山背斜南翼受东西向月湾断裂破坏，倾角较陡，一般在 40 度以上。

③北西向和北东向构造

系两组走向分别为 NW310-320 度和 NE15-30 度左右的线状断裂。其中 NW 向断裂出现频率较低，但规模较大，具代表性的有五指岭断裂、嵩山断裂、吕店断裂；NE 向断裂出现频率较高，然而规模较小，主要有王屯断裂、少林寺-水磨湾断裂、伊河断裂等。

拟建项目沿线区域内发育的断层主要有封门口-五指岭断裂、登封-西华断裂等；这些断层具活动性及继承性，但在燕山期后成型，其错断三迭系地层，大部或局部被第三四系地层覆盖。各主要断层性状简述如下：

(1) 封门口-五指岭断裂 (F13)

①封门口断裂：

据《济源 500 千伏输变电工程工程场地地震安全性评价工作报告》(2008.9, 编号 68) (【豫震安第 06120 号】)，该断裂北起封门口以北，向南东方向延伸，经清虚宫、阳台宫、西承留、孟县、巩县南、卢店、密县东南，全长 140km，总体走向北西，倾向北东(虎岭以北倾向南西)，倾角 40~80°。

该断裂在封门口至阳台宫、清虚宫一带基岩出露区露头较为发育，北盘(上升盘)为寒武系白云质灰岩，南盘为三叠系砂、泥岩。其断裂面产状表明其具有明显多期活动性：早期为压性走向滑移活动，糜棱岩以及碎裂岩化物，出现了舒缓波状的擦痕、阶步；后期则为压性逆冲断层性质，断裂破碎带宽约 50~70m，在地貌上形成了山谷负地形。

在清虚宫东北小山坡上该断裂明显控制了山陵与平原的分界线，北部为上升隆起盘，南部为下降沉降区。

虎岭附近见基岩断裂破碎带，断层下盘为太古界混合岩，上盘为三叠系地层，破碎带宽约 120m，两侧还有 500~800m 宽的动力变质带。由于在阳台宫中更新统地层被错断，断层泥据 TL 年代测定为距今约 10 万年。

虎岭以东断裂隐伏于第四系冲、洪积物之下，构成济源盆地的西部边界。据孟县西北部相距约 9km 的钻孔揭示，断裂两侧第四系厚度差约 104m，新近系厚度差约 288m，古近系厚度差超过 450m。断裂在南山口以南又有出露，两盘分别为下元古界嵩山群、中元古界马鞍山群和古生界地层。基岩破碎带宽度由 10m 到 100 余米，在登封塔水磨北，该断裂错断了中更新统地层，在北山口西深约 44m 的断层冲沟中，两侧上更新统以及中更新统上部地层未见明显变形，说明该断裂在中更新世末期即已停止活动。

该断裂的活动时代还可以从东延部分即五指岭断裂中得到佐证。

《洛阳吉利 2×150MW 热电厂工程场地地震安全性评价工作报告》（【豫震评[2005]30 号】）（2005.4 编号：91），北起铁山西，向南东方向延伸，经清虚宫、阳台宫、封门口、虎岭、西承留，至孟县南，总体走向北西向。大致以虎岭为界可将该断裂分为两段，西北段断裂走向 310°，倾向南西，倾角 40°-50°，出露长度 32km；东南段倾向北东。该断裂错断了前寒武系及上古生界地层，为一正断层。在虎岭附近，发育宽度约 100 余米的挤压破碎带。沿断裂下盘有下元古界辉绿岩、花岗斑岩小侵入体，长轴与断裂走向一致。卫星影象图中线性构造特征长而直，界线清楚，由于断裂两侧岩性的差异，从宏观上断层界线十分清楚，断层崖及断层三角面发育。在阳台宫附近，见断层错断了中更新统地层，对断层泥的热释光分析表明，该断裂的最新活动时代距今 10 万年。

②五指岭断裂

根据《郑州南 500kV 输变电工程场地地震安全性评价工作报告》（08.07）（【豫震安第 08111】，编号：26），该断裂位于登封、巩义交界的五指岭南侧，南东段在花家岭没入第四纪沉积物下，向南东延伸，经牛店、大隗南至新郑和长葛间。北西段向北西向经北阴潭、塔水磨、庙凹至老井沟，出露 20 余千米。走向 315°，断层两盘均分布着下元古界及覆盖震旦系和古生代地层，断面总体上向南西倾斜，倾角 80°左右。断面倾角向纵深发展，呈波状起伏，时缓时陡。破碎带较宽，从 10m

到 100 余米。据断面近者角砾较小或呈断层泥；据断面远者角砾逐渐变大。断层两侧地层中广泛发育剪切节理，甚至是小断层。由于受多期构造活动的影响，该断裂破坏了嵩山背斜的完整性，使背斜轴线向北东弯曲，寒武系地层向北推移了 5km 之多，而垂直断距并不甚大，该断裂在第四纪中早期活动明显，在登封塔水磨北可见到中更新统地层被错断。

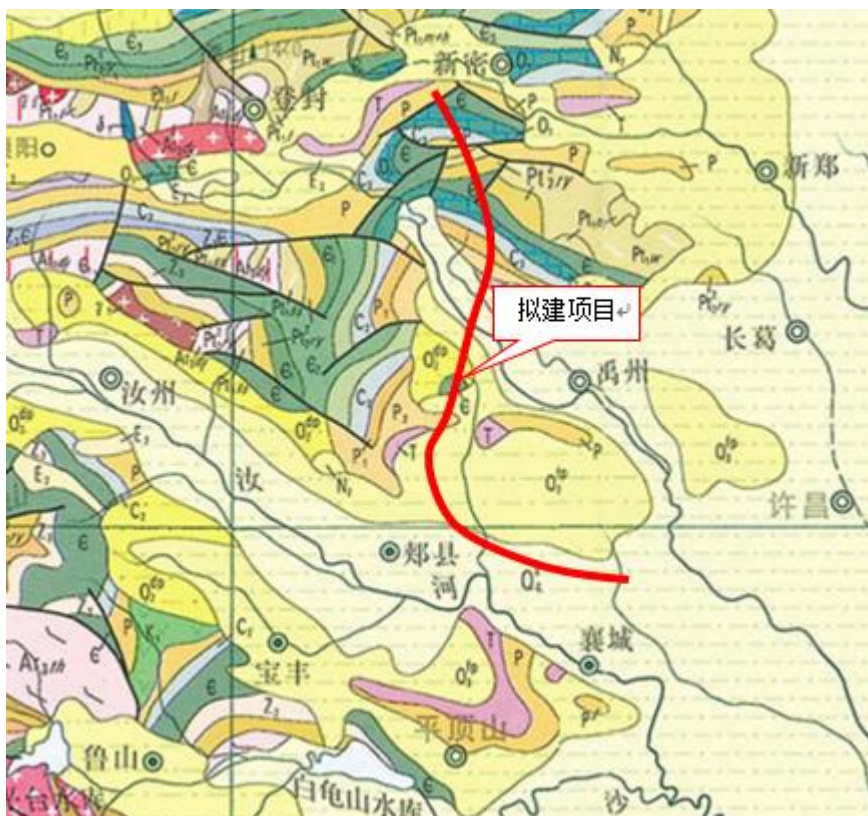
在断裂附近历史上曾发生过中等强度的地震，如 1366 年巩义 4 级地震、1814 年荥阳贾峪 5 级地震。现今仍有小震活动，如 1992 年 1 月在禹州和登封交界处发生了 ML4.7 级地震。

综上所述，五指岭断裂形成时间早，遭受多次构造运动的影响，规模较大。中更新统被错断，地震沿断裂带分布等表明，该断裂为中更新世活动断裂。

封门口-五指岭断裂与路线大致相交于 K6+000 附近，与路线相交。

（2）登封-西华断裂（F15）

项目主要位于登封-鲁庄段：根据《登封电厂一期（2×300MW）工程场地地震安全性评价工作报告》（2002 年 11 月 19 日，编号：53），该断裂位于登封中岳庙，向北西经崇福宫、申半坡、鲁庄至偃师南；向南东经五渡村至告城东南和魏窑一尧破山断裂相交。区内该断裂长约 18km。断裂走向 315°，倾向南西，倾角 65° - 80°。断裂两端隐伏，中间段出露着太古界至上古生界地层。沿断裂见破碎带宽 100-200m，均为石英岩的角砾组成，近断层有 5-10cm 的细角砾岩带，角砾呈次圆状，砾径最大 2-3cm。在地貌上，该断裂使嵩山山体反向扭错。断裂具多期活动，为正断层。断裂切割东金店复向斜，使向斜的北东段向北西方向错动了约 3km 余，并使向斜南西段接近断裂处向北东呈弧形弯曲。在断裂附近有小震活动，推测其为第四纪活动断裂，非全新世活动断裂。



1.4.5 地震动参数

路区位于华北地震构造区,地震活动较多。据河南省地震历史资料记载,登封、巩义一带曾发生过 50 余次地震,荥巩一带曾发生过 40 余次地震,明确记载的 13 次。仅在巩义发生 4 次地震,其中 119 年 3 月 10 日(东汉安帝初 6 年 2 月乙巳日)汜水地震,震中烈度大于 8 度,震中在洛阳附近;最近于 1973 年 12 月 14 日在巩义发生 3 级地震。1992 年 1 月 4 日在登封至禹州之间发生 4.7 级地震。

据地震历史资料记载,本区地震发生频繁,其主要发震情况见下表:

地震情况一览表

序号	发震时间	北纬	东经	参考地点	震级	震中烈度
1	前 147	34.9	114.7	太康西华	5	VI
2	344	35.4	114.3	河南卫辉	6	V
3	928	34.8	113.7	河南郑州	4.75	VI
4	1502	35.7	115.3	河南濮城	6.5	V
5	1524	34	114	许昌张潘	5.75	VII
6	1587	35.6	114	河南卫辉	6	V
7	1662	33.2	114.8	旧项城	5.5	VII
8	1675	34.1	114.8	太康	5.5	VII
9	1820	34.1	113.9	许昌	6	VIII
10	1974	33.6	114.3	西华	2	

11	1979	33.2	114.4	上蔡商水交界	2.3	
----	------	------	-------	--------	-----	--

经综合分析，本区构造以断裂为主，基底虽断裂发育，但均已在燕山期定型，地质构造较稳定。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，线路区主线主要经过新密市（平陌镇）、禹州市（茱庄乡、花石镇、顺店镇、文殊镇、方岗乡、鸿畅镇）、郾县（安良镇、白庙乡、冢头镇、长桥镇）、襄城县（王洛镇、库庄镇、双庙乡）。地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期具体情况下表。

地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期一览表

乡镇	地震动峰值 加速度	地震动反应谱 特征周期	抗震设 防烈度	乡镇	地震动峰值加 速度	地震动反应 谱特征周期	抗震设防烈 度
平陌镇	0.10g	0.40s	VII	安良镇	0.10	0.40s	VII
茱庄乡	0.10g	0.40s	VII	白庙乡	0.05	0.40s	VI
花石镇	0.10g	0.35s	VII	冢头镇	0.10	0.40s	VII
顺店镇	0.10g	0.35s	VII	长桥镇	0.05	0.40s	VI
文殊镇	0.10g	0.35s	VII	王洛镇	0.10	0.35s	VII
方岗镇	0.10g	0.35s	VII	库庄镇	0.05	0.35s	VI
鸿畅镇	0.10g	0.35s	VII	双庙乡	0.05	0.35s	VI

1.4.6 地层岩性

拟建公路位于华南地台南带，沿线地层发育较为齐全，中西地段基岩广泛出露。根据野外地质调查，主要地层有：第四系全新统、上、中更新统冲、洪、残、坡、风积（黏性土）土层及碎石土层、石炭二叠纪砂泥岩、寒武奥陶纪灰岩。沿线除灰岩风化程度较低外，其它岩石出露地表部分风化程度均较高，一般呈强风化，部分甚至全风化状态。根据地层出露情况，由新到老分述如下：

项目区地层岩性特征简述如下：

1.新生界 第四系（Q）

第四系分布很不均匀，岩性变化很大，厚度随地形变化较大，局部地段该层覆盖厚度较厚，从不足一米至几百米不等。

（1）全新统（Q4）：岩性主要为褐黄色黄色粉土、粉质黏土及砂土。主要分布在河流冲积平原内。

（2）上更新统（Q3）：黄色灰黄色黄土状粉土、粉质黏土及褐红色粉质黏土、黏土。

（3）中更新统（Q2）：黄色粉质黏土与棕红色粉质黏土互层（黄土及古土壤

层)，黄色黏性土与钙质胶结卵砾石层互层。主要分布于沟谷两侧陡坎中下部。在基岩上部，即在覆盖层下部局部为棕黄色黏土或粉质黏土。

2.中生界 三叠系 (T)

为一套紫红色钙质粉砂岩、砂质泥岩，黄绿、土黄色、肉红色细砂岩。

3.上古生界 二叠系 (P)

(1) 下石盒子组 (P12)

为一套灰色、深灰色、灰黑色、黄绿色、灰绿色、灰白色沉积岩系，由砂质泥岩、砂岩、泥岩，少量炭质泥岩及煤层组成。下部为山西组 (P11，平均厚度为 78m) 及下石盒子组 (P12，平均厚度为 72m)。山西组为一套深灰色、灰黑色泥岩、砂质泥岩，灰色厚层状中粗粒砂岩夹煤层，含煤多层，为河南地区的主要含煤地层。下石盒子组下部为灰色厚层状中粗粒砂岩；中部为灰绿色紫斑泥岩；上部为深灰色砂质泥岩夹细砂岩，局部含紫斑。

4.上古生界 石炭系 (C)

(1) 上统 (C3，太原统) 厚度 26~84m，平均 51m。

深灰色石灰岩，夹泥岩、砂质泥岩、砂岩和煤层。路区走廊带未见出露点。

(2) 中统 (C2，本溪组) 厚度 2~42m，平均 10m。

下部为杂色铝土质泥岩、紫红色铁质泥岩，富含黄铁矿，浅部风化常呈褐铁矿；上部为含铁铝土质矿层。路区走廊带见局部出露点。

5.下古生界 寒武奥陶系 (O+C)

地层主要为深灰色巨厚层状灰岩及白云质灰岩，中部灰--深灰色泥质灰岩与黄绿色泥岩互层，夹黄绿色海绿石砂岩，下部为暗紫色粉砂岩，夹透镜状灰岩体。路区中西部广泛出露。

6.上远古界 震旦系上统

(1) 马鞍山组 (Z3m)

紫红色中-巨厚层状中粗状石英砂岩，局部夹紫红色粉砂岩，底部具砂砾岩。

7.下远古界 嵩山群组

(1) 庙坡组、五指岭组 (Pt1m/Pt1w)

紫红、灰白相间条带状石英岩、灰白色厚层状中粗粒石英岩、夹白云岩、片岩。

1.4.7 水文地质评价

(1)地表水特征

项目区地表水系丰富，大型河流、山间溪流多且水量充沛，主要受大气降水补给、溪流汇集补给，排泄通道主要为大型溪流、河流。6~9月大气降水密集，部分路段可能引发山体水量激增，河道、溪流水位上涨。

(2)地下水特征

①地下水类型

依据河南省区域水文地质普查报告，根据地下水埋藏条件、水理性质和水力特征，将本区地下水有三种基本类型，松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸盐类裂隙岩溶水。

②地下水的补给、径流、排泄条件

区域内地下水的补、径、排条件受地形、地貌、水文地质、气象、水文及人为因素控制。

地下水的补给

松散岩类孔隙水的补给来源主要为大气降水补给、汛期洪水渗漏补给及渠系灌溉渗入补给；碳酸盐岩类裂隙岩溶地下水的补给：裸露区地下水主要接受大气降水补给，补给量大小受降水强弱、地表岩溶发育程度、地形、地貌等因素控制。覆盖区地下水主要接受上游地下水径流补给；基岩裂隙地下水的补给：主要接受大气降水入渗补给，补给强度受降水量强弱、地表裂隙发育程度的影响。

地下水的径流

本区地下水径流方向，总体流向一致，由山坡流向沟谷导水能力强。

地下水排泄

山区地下水的排泄方式主要是向沟谷排泄，向地下径流排泄，其次是以越流形式补给上层孔隙水。

1.4.8 特殊性岩土及不良地质

根据搜集的资料，本项目沿线涉及到的不良地质现象主要有不稳地斜坡、崩塌、岩溶、地震液化、采空区、尾矿库、水库坍塌。路线经过区域，人类活动频繁，多处山脚土石方开挖，削坡减载，局部深开挖段易形成崩塌及滑坡对路线工程影响较大。

1) 不稳地斜坡

从工程角度讲，是由于路基的填挖改变了原有山坡坡面的自然稳定性，引发坡

面滑塌。从地质角度看，是斜坡上的土体或者岩体，受外界因素影响，在重力作用下，形成了一定的软弱面或软弱带，整体地或分散地顺坡向下滑动。

项目区欠稳定斜坡均为因人工切削坡脚，破坏原有坡体应力平衡，沿线道路、建筑开挖引起的工程浅层滑动体，未见大中型的古滑坡体。

项目区部分路段岩体为砂岩，页岩等，节理裂隙发育，岩体风化高，工程性质较差。工程开挖过程中，在节理裂隙发育的深路堑、具有不利软弱层面的路堑高边坡、风化程度高的斜坡等极易产生滑坡的工程路段，应特别注重工程防护措施，尽可能放缓边坡，设置预加固工程。

2) 崩塌

崩塌主要发生在低山区的沟谷两岸，山体较陡峭的风化片岩、片麻岩山坡上。片岩、片麻岩风化程度小队较低，受风化剥蚀及地表水的侵蚀及人类工程活动等外部因素作用下，岩体易沿层面或裂隙带崩落，形成崩塌、坡面碎落掉块等不良地质现象。但根据本次调查，项目区危岩及崩塌体一般规模较小，经处理后，对线路稳定影响不大。

对于崩塌，以页岩为主，且节理裂隙发育，在人工开挖后的反向坡附近会产生规模较小的崩塌体，方量一般较小，对路线影响较小。崩塌在施工过程中，主要表现为施工扰动引发大面积坡面坍塌，造成施工安全事故。在运营过程中主要表现为积累性风化和行车震动，导致不可预测的坍塌，造成行车安全隐患。设计和施工时通过采取必要的工程措施，可消除其产生的危害，对于深挖方路段，可采取放缓边坡、采用骨架防护等工程措施进行防护。

除以上滚石路段外，路线冲沟两侧的岩石均存在发生危岩和落石的可能。在雨季，项目区易发生滚石，较大漂石随水流冲积河谷内的桥墩，对桥梁安全有很大的隐患，建议跨越冲沟的桥梁墩台远离冲沟布置或进行针对性的防护。

岩体比较稳定，主要注意高填深挖段落施工期间岩体开挖时产生的岩体碎块崩塌碎落，采用合理的支护方式，保持坡体稳定，防止运营后的边坡崩塌和碎落情况。

3) 采空区

根据收集资料，拟建项目拟压覆 39 个国家矿产地、6 个省财政地质勘查项目和 23 个探、采矿权。经初步分析，拟征地范围直接与 8 个矿业权重叠，具体如下：郑州煤炭工业(集团)有限责任公司芦店煤矿、河南省登封市芦店煤勘探(保留)、郑州

市隆盛祥矿冶有限公司杨台西矿、郑新隆锦隆（新密）煤业有限公司、登封市豫安煤业有限公司、禹州市兴华煤业有限公司、河南省郑县安良-禹州市鸿畅煤矿详查、河南省郑县安良镇狮王寺煤炭区勘探。

4) 岩溶

根据沿线地质调查和区域资料揭示，基岩主要为寒武系奥陶系灰岩。灰岩溶洞类型较为发育，岩溶对工程影响较大。对策措施：①在岩面起伏较大和岩溶发育的地段加密布置钻孔；②钻探过程中安排熟练勘探人员，当发生漏浆、吊钻等现象时，应立即提钻，查明是否存在岩溶现象。对于溶洞，进入稳定基岩一定深度；③基岩埋深浅的岩溶发育区布置纵横向物探测线。项目组加强对现场的巡视，严格控制钻探质量。

5) 砂土液化

项目表层有全新世粉土层，新密、襄城抗震设防烈度为Ⅶ度，项目区主要不良地质现象是可液化砂土。项目区 20.0m 以浅分布有全新统砂性土，采用适宜手段较准确判定项目区砂土液化潜势是本项目重点之一。

对策措施：对砂性土加强标贯试验的准确性，液化判别孔试验点间距按 1.5m 控制，并取扰动土样进行颗粒分析；对液化土层各钻孔进行液化判别，资料按规范进行综合场地的液化等级评判。

6) 尾矿库

尾矿库是指筑坝拦截谷口或围地构成的，用以堆存金属或非金属矿山进行矿石选别后排出尾矿或其他工业废渣的场所。尾矿库是一个具有高势能的人造泥石流危险源，存在溃坝危险，一旦失事，容易造成重特大事故。

线路经过煤矿、铝土矿、石灰矿区，存有尾矿库，应予以注意。

7) 水库塌岸

本项目靠近红石岩水库，调查过程中暂未发现水库塌岸现象，水库调查期间未有水，此处岩性复杂，推测岩性交界处，需注意防护。

1.4.9 特殊性土

由于路区所经走廊带前段位于山前冲积平原区，地下水位埋深浅，路区主要特殊性土包括软弱土、膨胀土、残积土、填土、湿陷性黄土。

1) 软弱土

根据《公路工程地质勘察规范》(JTGC20-2011)，路线所经局部区域，特别是

较大河流两岸及低洼水位较高路段，上部土层主要为第四系全新统新近沉积层，其厚度 10 米左右，压缩性较高，工程性质差。软土的压缩系数大，透水性能低，对地基的固结排水不利，反映在路堤的沉降方面则延续的时间长且不均匀，使路堤易产生差异沉降。工程设计应考虑上述软弱土路段的高路堤、台后路堤的地基加固、涵洞和通道地基处理。

对软弱土路段建议设计部门根据上部结构荷载情况及软弱土埋藏条件及物理力学性质指标，酌情采用换填及复合地基处理。

2) 膨胀土

路线涉及膨胀土，主要以粘性土为主，呈硬塑状，膨胀性为弱，主要主要以强亲水性的矿物蒙脱石和伊利石为主，随气候变化而张开或闭合，反复胀缩，具胀缩性、裂隙性和超固结性，强度衰减快、崩解快速和风化分带等特征，对路基稳定不利，下坡上分布厚度较大。项目区的大气影响深度为 3.0~3.6m，大气急剧影响深度为 1.3~1.6m。

膨胀土矿物成分以强亲水性矿物蒙脱石和伊利石为主，具有吸水膨胀、失水收缩开裂、反复胀缩的特征，在自然条件下，多呈硬塑或坚硬状态，裂隙较发育。膨胀土对路基及边坡支护的影响较大，应采取措施进行处理。挖方路基边坡设计应符合《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）膨胀土特殊路基设计规定，其原则是“缓坡率、宽平台、固坡脚”，对此建议边坡坡率缓于 1:1.5，坡面宜采用拱形骨架，骨架内设六边形空心砖植草防护，拱脚设低挡墙；对路床的膨胀土应进行超挖并回填压实灰土层。通道、涵洞：基于采用浅基础，基础埋深应大于大气影响急剧层深度，或挖除膨胀土回填灰土至基底标高。

3) 残积土

岩石在风化营力作用下，其结构、成分和性质已经产生不同程度的变异，已定名为风化岩，已经完全风化成土而未经搬运的定名为残积土。本项目山区部分表层主要为残积土，路线宜避开风化体发育的斜坡地带；并且宜避开地层结构复杂、上方汇水区域较大的斜坡地带，无法避开时，应减少边坡开挖工程量，避免高边坡。

4) 填土

拟建线路经过多处村庄，人工活动频繁，由人工活动堆填、弃置的建筑垃圾、生活垃圾、填筑土等，对路线有影响，需要根据填土的种类，针对性的进行处置。

5) 湿陷性黄土

根据区域地质资料，本区局部路段存在少量湿陷性黄土，湿陷等级为 I 级，属轻微湿陷性。

湿陷性黄土的判定根据《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011) 8.1.8 节表 8.1.8-1 执行。建议对黄土路段地基要注意基础埋深，并加强构筑物基础周围的防水措施，严禁施工用水及未来水体浸染地基，填方路段对原地面清表后采用冲击碾压，上述处理措施均能满足设计要求。

1.5 主要工点和工程规模

主要工点一览表

序号	互通名称	交叉桩号	间距 (km)	被交路名称	型式
1	大崔沟枢纽	K0+000	7.85	S60 商登高速公路	对角双环苜蓿叶
2	平陌互通	K7+850		G343	双喇叭
3	裴庄枢纽	K21+000	13.15	G1516 盐洛高速公路	对角双环苜蓿叶
4	顺店互通	K34+000	13.0		A 型单喇叭
5	神屋互通	K43+000	9.0	禹神快速通道	双喇叭
6	安良互通	K53+800	10.8		单喇叭
7	郑县东枢纽	K62+200	8.4	S88 郑栾高速公路	对角双环苜蓿叶
8	长桥互通	K67+700	5.5		单喇叭
9	王洛互通（与服务区合建）	K79+200	11.5	G234	双喇叭+对称服务区
10	库庄互通	K88+200	9.0	G311	双喇叭
11	双庙枢纽	K94+600	6.4		对角双环苜蓿叶

焦作至平顶山高速新密至襄城段 KCSJ-5 合同段初步设计路线长度 95.455km，主要工程规模如下：

主要工程规模

序号	工程 项 目	单 位	工程 数 量	备 注
1	路线里程	km	95.455	

序号	工 程 项 目	单 位	工 程 数 量	备 注
2	设计速度	km/h	100/120km/h	
3	路基宽度	m	33.5/26/27	
4	公路用地	亩	12565.23	新增永久性用地
5	拆迁房屋	m ²	251084	(含简易房)
6	路基土石方数量	万 m ³	1929.74	
	填方	万 m ³	1259.63	
	挖方	万 m ³	670.11	
7	特殊路基	km	2.7	
	采空区处理	km	1.8	
8	路基排水及防护			
	• 圬工	万 m ³	22.099	
	• 植草	万 m ²	19.498	
9	沥青砼路面	万 m ²	176.23	
10	桥梁		4.762	
①	主线桥梁	m/座		
	• 特大桥	m/座	9743.6/7	
	• 大桥	m/座	11405.5/25	含互通主线上跨桥
	• 中、小桥	%	1282.6/18	
	• 桥梁比重	m/座	23.49	
②	匝道桥梁	m/座	10997.5/52	不含互通主线桥上跨桥
11	隧道	m/座	3285/3	
12	互通立交	处	11	
	• 枢纽式立交	处	4	
	• 互通式立交	道	7	
13	涵洞	道	40	含涵式通道
14	通道	座	175	含涵式通道
15	天桥		20	
16	沿线设施			
	• 服务区	处	2	一处与互通合建
	• 主线收费站	处	\	
	综合执法站（治超站）	处	7	
	• 匝道收费站	处	7	