

新建合肥至武汉高速铁路南溪至麻城北段方案研究

文 / 李 方 中铁第四勘察设计院集团有限公司

摘要: 新建合肥至武汉高速铁路东起合肥, 途径六安、金寨、麻城、红安, 终至武汉, 是国家中长期路网“八纵八横”高速铁路主骨架之一沿江通道的重要组成部分。合武高铁南溪至麻城北段线路穿越大别山环境敏感聚集区, 沿线地质条件复杂, 控制因素众多, 是全线控制性工程。本文结合对环境敏感点影响、地质条件、项目功能定位、车站设置、重点桥隧工程、压覆矿及工程投资等方面, 研究比选了经保护区实验区方案、南绕保护区实验区方案、北绕保护区实验区方案, 经综合研究比选, 推荐经保护区实验区方案。

关键词: 环境敏感点; 环保选线; 地质条件; 方案比选

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.05.062

引言

本文对合武高铁穿越大别山地区线路方案开展研究, 针对环境敏感点众多、地质条件复杂、施工安全风险高、控制因素众多等情况, 提出复杂山区选线对策, 可在合理的工程措施下减小施工安全风险和对环境影响程度, 为其他复杂山区铁路选线提供了参考。

一、项目概况

新建合肥至武汉高速铁路是国家中长期路网“八纵八横”高速铁路主骨架之一沿江通道的重要组成部分。线路位于安徽、湖北省境内, 东起合肥, 途经安徽省六安市、金寨县及湖北省麻城市、红安县, 终至武汉, 是一条以承担中长途客流为主、兼顾城际客流的高速铁路。合武高铁的建设对于推动长江经济带发展, 加强成渝、长江中游与长三角城市群社会经济联系, 加快大别山革命老区振兴发展具有重要意义。

合武高铁南溪至麻城北段线路由皖入鄂, 沿线穿越大别山环境敏感聚集区, 工程地质条件复杂, 控制工程多。为最大程度减少对敏感区影响, 降低工程安全风险, 节省工程投资, 对南溪至麻城北段线路方案进行了详细研究比选。

二、影响线路走向的主要控制因素

(一) 环境敏感点

南溪至麻城北段位于安徽、河南、湖北三省交界

处, 分布有天马国家级自然保护区、金寨西河大鲵省级自然保护区、狮子峰省级自然保护区、黄柏山国家森林公园、大别山国家地质公园、三河口水库饮用水源保护区、蛤蟆石二级水源保护区等环境敏感区, 线路应尽可能绕避, 确实无法绕避时应采取无害化或环境影响最小方案通过。

(二) 地质条件

沿线主要有梅山-龙河口断裂, 青山-晓天断裂, 上述断裂带大致呈东西走向, 分布范围较广, 均为非活动断裂。线路应尽量减少并行, 采用大角度跨越断裂带。沿线多处危岩落石和有害气体发育, 线路应尽量绕避。

(三) 道路交通

沿线与多条国省干道、高速和铁路交叉, 主要有S330、S245、S448、G106、G42沪蓉高速、沪蓉铁路等。车站选址应尽量靠近交通便利地段, 方便旅客出行。

(四) 线路工程条件

该段线路位于大别山区, 选线时应综合工程地质条件, 绕避不良地质, 减少高桥长隧。

三、南溪至麻城北段线路方案比选

本工程针对天马国家级自然保护区、金寨西河大鲵省级自然保护区以及狮子峰省级自然保护区, 结合环境敏感点、地形地质条件、工程安全风险、运营风险以及

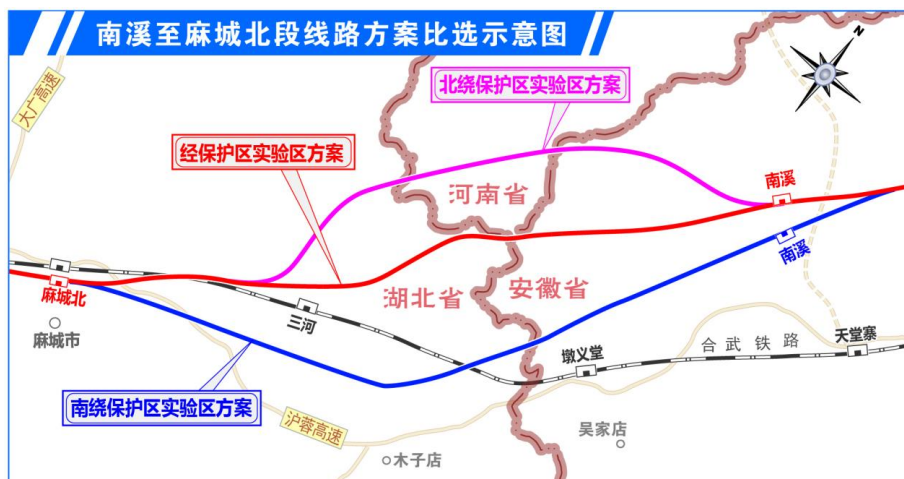


图1 南溪至麻城北段线路方案示意图

项目功能定位等控制因素，主要研究了经保护区实验区方案（方案I）、南绕保护区实验区方案（方案II）、北绕保护区实验区方案（方案III）。

（一）各方案线路走向简介

1. 方案I：经保护区实验区方案

线路自比较起点引出，上跨双河和麻河后于金寨县南溪镇西北侧设南溪站，出站后上跨关庙水库，绕避关庙水源地保护区，走行于金寨县关庙乡东侧，经金寨县沙河乡，以隧道形式下穿天马国家级自然保护区实验区，后穿越湖北省狮子峰省级自然保护区实验区、三河口水库饮用水源二级保护区及准保护区折向西，穿越大别山国家地质公园非地质遗迹保护区，至方案比较终点。

线路长度81.4km，桥梁长度25.9km，隧道长度49.78km，桥隧比92.97%，工程投资约111.31亿。

2. 方案II：南绕保护区实验区方案

线路自比较起点引出，上跨双河和麻河后于金寨县南溪镇西侧设南溪站，出站后上跨南溪镇河、牛山河，绕避沙河乡水源地保护区，后上跨西河，绕避湖北省狮子峰省级自然保护区实验区折向西，穿越大别山国家地质公园非地质遗迹保护区，至方案比较终点。

线路长度85.34km，桥梁长度18.31km，隧道长度59.18km，桥隧比90.80%，工程投资约123.21亿。

3. 方案III：北绕保护区实验区方案

线路自比较起点引出，上跨双河和麻河后于金寨县南溪镇西北侧设南溪站，出站后折向西，绕避关庙水源地保护区，走行于金寨县关庙乡北侧，经河南省信阳市商城县长竹园乡穿越黄柏山国家森林公园，南绕信阳黄缘闭壳龟省级自然保护区商城功能区，后上跨灌河，北绕三河口省级湿地公园与三河口水库饮用水源保护区，走行于湖北省黄冈市麻城市三河口镇西侧，后折向西，穿越湖北大别山国家地质公园非地质遗迹保护区，至方案比较终点。

线路长度85.58km，桥梁长度27.39km，隧道长度52.05km，桥隧比92.83%，工程投资约120.23亿。

（二）各方案比选研究

南溪至麻城北段线路方案比选主要从环境影响、地质条件、项目功能定位、车站设置、桥隧工程、对矿产资源压覆以及工程投资等方面进行分析。

1. 从环境影响方面分析

方案II虽绕避了天马国家级自然保护区、西河大鲵省级自然保护区和狮子峰省级自然保护区，但穿越蛤蟆石二级水源保护区，房屋拆迁增加1.05万m²。线路途经大别山区，房屋安置困难，社会稳定风险大。相比于方案I增加噪声敏感目标6处，声环境影响更大。

方案III虽绕避了天马国家级自然保护区、西河大鲵省级自然保护区和狮子峰省级自然保护区，三河口水源地保护区，但以路基桥梁隧道形式穿越了黄柏山国家森林公园，房屋增加1.38万m²。线路途经大别山区，房屋安置困难，社会稳定风险大，相比于方案I增加噪声敏感目标10处，声环境影响更大。

方案I以全隧道形式穿越天马自然保护区实验区，以路桥隧形式穿越金寨西河大鲵省级自然保护区实验区，正线以隧道穿越狮子峰省级自然保护区实验区。隧道路段无地表工程，不占用保护区植被资源，对保护区影响较小，桥梁跨越河流处避免在主河道中设置桥墩，同时加强施工期管理，积极开展环境监测和监理，环境影响可控。从环境影响方面分析，三方案影响程度相当。

2. 从地质条件方面分析

方案I在DK151+500附近与青山-晓天断裂交叉角度为70度，在DK157+700附近与上楼房-下楼房断裂交叉角度为55度，交叉角度大，安全风险低。穿越有害气体约2km，2处隧道口位于危岩落石风险区。通过加强隧道通风和合理防护措施，可有效降低工程风险。

方案II与上楼房-下楼房断裂长距离并行，且交叉角度仅为6度，并多次跨越商城-麻城断裂及其次生断裂，均为活动断裂，不符合《铁路工程不良地质勘察规程》（TB10027-2022），活动断裂带处易岩层破碎，长距离并行不利于工程安全。沿线多处穿深切冲沟，冲沟两岸危岩耸立，危岩落石问题突出，防护困难，沿线8处隧道进出口位于危岩落石风险区。沿线地层发育有害气体，主要类型为二氧化硫、硫化氢、一氧化碳等，线路穿越长度约9.3km，工程施工过程存在安全风险。

方案III在DK155+900附近与青山-晓天断裂交叉，交叉角度为47度，交叉角度较小，工程安全风险高。沿线危岩落石问题突出，线路共计14处隧道口位于危岩落石风险区，防护困难，线路安全风险高，沿线地层发育有害气体，线路穿越长度约4.8km，工程施工过程存在安全风险。

从地质条件方面分析，方案I更优。



图2 方案II隧道进出口危岩落石分布示意图

3. 从项目功能定位方面分析

本项目作为沪渝蓉沿江高铁实施方案第二阶段的关键工程，主要承担沿江通道中长途客流，兼顾部分路网

跨线客流和城际客流。根据在路网中功能需要，线路走向应顺直。方案II线路展长3.94km，方案III线路展长4.18km，增加运营时分，均难以满足沿江通道主干道的功能定位，从项目功能定位方面分析，方案I更优。

4. 从车站设置方面分析

方案I与方案III南溪站位于S331省道西侧，在建宣商高速规划互通北侧，符合城市规划，方便群众出行，发挥高铁车站对大别山红色地区经济带动作用。方案II



图3 不同方案南溪站设站示意图

南溪站位南移，两侧为深山，需新建建站道路，群众出行不便，车站综合开发能力差。从车站设置方面分析，方案I和方案III更优。

5. 从桥隧工程方面分析

方案I控制性工程大别山隧道长约14.8km，浅埋段落少，围岩性质好。为减少对大别山自然保护区影响，跨西河特大桥采用(60+100+60)m连续梁跨越主河道，常水位内不设置桥墩。方案II控制性工程马子岭隧道长约17.7km，需设置为双洞单线隧道，工程投资显著增加且影响建设工期，相邻隧道长约12.3km，需要设置紧急救援站；方案III控制性工程彭家湾隧道长约15.5km，需设置为双洞单线隧道，施工工期长。方案II与方案III防灾疏散救援要求高，隧道弃渣显著增加，相应弃渣场占地面积增加。从桥隧工程方面分析，方案I更优。

6. 从对矿产资源的压覆方面分析

方案I与方案II均未穿越矿产资源区，方案III穿越安徽省金寨县银山地区铅锌钼多金属矿，此处矿产为铅矿，分布面积6.4654平方公里，地下埋藏铅矿，矿石量57.66万吨；钼矿，矿石量336.41万吨；伴生铜，矿石量2.76万吨；伴生硫，矿石量32.47万吨；伴生银，矿石量25.75万吨。且地方不允许铁路穿越矿区。从对矿产资源的压覆方面分析，方案I与方案II更优。

7. 从工程投资方面分析

方案I线路顺直，控制性工程大别山隧道长约14.8km，浅埋段落少，围岩性质好。方案II线路展长

3.94km，控制性工程马子岭隧道长约17.7km，需设置为双洞单线隧道，工程投资增加11.9亿元。方案III线路展长4.18km，控制性工程马子岭隧道长约15.5km，需设置为双洞单线隧道，且压覆矿产资源，工程投资增加10.92亿元。从工程投资方面分析，方案I更优。

结论

综合分析，经保护区实验区方案对饮用水源保护区影响小、房屋拆迁和噪声敏感点少，沿线地质断裂少，危岩落石、有害气体段落短，地质条件好，线路长度短，符合项目功能定位和城市规划，方便群众出行，发挥高铁车站对大别山红色地区经济带动作用，控制性工程大别山隧道长度短，浅埋段落少，围岩性质好，施工周期短，施工风险低，较方案II工程投资减少11.9亿元，较方案III投资减少10.92亿元，故本次研究南溪至麻城北段推荐经保护区实验区方案。

参考文献

- [1] TB10621—2014高速铁路设计规范[S].北京:中国铁道出版社,2014.
- [2] 易思蓉.铁路选线设计(第二版)[M].成都:西南交通大学出版社,2005.
- [3] 王勇.沿江铁路通道合武段线路分工方案研究[J].运输经理世界,2024(02):146-148.
- [4] 刘文彬.沪汉蓉高铁引入合肥枢纽方案[J].综合运输,2022,44(05):149-154.
- [5] 马红伟.沿江高铁武汉至合肥段方案研究[J].铁道标准设计,2020,64(07):7-10+16.