

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：G20青银高速公路新建柳林东互通工程项目

建设单位(盖章)：吕梁市交通运输局重点工程建设总指挥部

编制日期：二〇二三年四月

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

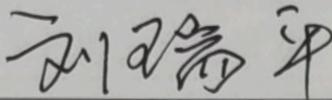
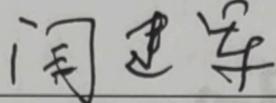
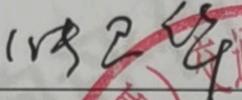
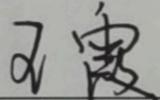
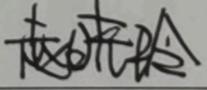
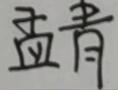
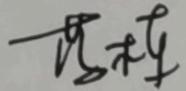
项目名称：G20青银高速公路新建柳林东互通工程项目

建设单位(盖章)：吕梁市交通运输局重点工程建设总指挥部



编制日期：二〇二三年四月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	55o2n5		
建设项目名称	G20青银高速公路新建柳林东互通工程项目		
建设项目类别	52--130等级公路 (不含维护; 不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目; 不含改扩建四级公路)		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	吕梁市交通运输局重点工程建设总指挥部		
统一社会信用代码	11142300MB1G69397F		
法定代表人 (签章)	刘瑞平		
主要负责人 (签字)	闫建军		
直接负责的主管人员 (签字)	张卫华		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中路黄河 (山西) 交通科技集团有限公司		
统一社会信用代码	91140100757278063R		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王霞	10351443509140335	BH023008	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵晓玲	建设项目基本情况, 建设内容, 生态环境影响分析, 主要生态环境保护措施	BH039978	
孟青	生态环境保护措施监督检查清单, 结论	BH058002	
药栋	生态环境现状、保护目标及评价标准, 声环境专题	BH039474	

G20 青银高速公路新建柳林东互通工程项目环境影响报告 表技术审查意见修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	<p>完善建设项目基本情况。补充《G20 青银高速公路新建柳林东互通立交收费站项目对柳林泉域水环境影响评价报告》及审批准予行政许可决定书主要结论，完善本项目与吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的相符性分析，细化项目建设的背景介绍，进一步分析本项目选址的可行性和唯一性。</p>	<p>(1) 已补充建设项目基本情况、建设背景，建设必要性等内容；(见报告“项目组成及规模”，P9)</p> <p>(2) 已补充《G20 青银高速公路新建柳林东互通立交收费站项目对柳林泉域水环境影响评价报告》及审批准予行政许可决定书主要结论。(P56)</p> <p>(3) 已完善本项目与吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的相符性分析(见报告，“其他符合性分析”，P5)；</p> <p>(4) 完善了本项目选址的可行性和唯一性分析。(见报告“选址选线环境合理性分析”，P46)</p>
2	<p>细化工程组成，完善主要建设组成表；细化施工营地、施工便道等临时工程设置，细化施工期水稳拌合站、混凝土搅拌站、预制场以及临时道路的数量、建设规模，明确其服务周期。核实永久占地、临时占地情况一览表。补充施工营地平面布置图，完善工程总体平面布置图。</p> <p>完善生活办公区建设内容，明确采暖方式，细化生活污水收集、污水处理工艺、处理规模，明确废水排放去向并分析合理性，补充生活办公区平面布置图。</p>	<p>(1) 已细化工程组成，完善主要建设组成表，已补充生活办公区建设内容，明确采暖方式(见表6 工程组成一览表，P13)；</p> <p>(2) 已细化施工营地、施工便道等临时工程设置；本项目不设置水稳拌合站、沥青拌合站，只建设一处混凝土搅拌站，已明确预制场、临时道路等临时工程的数量、建设规模，明确其服务周期(见表6 工程组成一览表，P13；报告中“临时工程”内容，P20)；</p> <p>(3) 已核实永久占地、临时占地一览表(见报告“工程征占地中表6、表7”，P21)；已补充施工营地平面布置图(见附图16)；</p> <p>(4) 已细化生活污水收污水处理工艺，处理规模，明确废水排放去向并分析合理性(见“运营期生态环境保护措施”，P59)；已补充生活办公区平面布置图，见附图10。</p>
3	<p>核实挖填方平衡分析，核实弃方量；明确取(弃)土场的位置；补充取(弃)土场环境概况介绍，补充取(弃)土场平剖面图，补充取(弃)土场生态恢复工程措施。</p> <p>明确施工营地、取(弃)土场与柳林泉域重点保护区边界的距离，补充施工营地及取(弃)土场选址的环境可行性。</p>	<p>(1) 经与初设单位核实，本项目不设置弃土场，只设置一处取土场，已核实挖填方平衡表；已明确取土场的位置(见报告(3)工程土石方，P21)；</p> <p>(2) 经与初设单位核实，本项目不设置弃土场，只设置一处取土场。已补充取土场环境概况介绍，补充取土场平剖面图(见生态专题图2.6，P23)，补充取土场生态恢复工程措施(见生态专题“2.2.3.2 取土场生态影响分析(3) 拟建互通取土场防止水土流失的工程措施”，P24)；</p> <p>(3) 已明确施工营地、取(弃)土场与柳林</p>

序号	专家意见	修改说明
		泉域重点保护区边界的距离（见报告中“临时工程”内容，P20）；取土场选址的环境可行性（见生态专题2.2.3.2 取土场生态影响分析，P23）。
4	细化项目跨越三川河的施工方案，明确施工废水收集及处置要求，完善施工期对三川河的环保措施，完善施工期扬尘防治措施。	已细化项目跨越三川河的施工方案（见报告“施工方案”，P23）；已明确施工废水收集及处置要求，施工废水经临时沉淀池处理后用于施工拌料、洒水抑尘，禁止外排（见报告“施工期生态环境保护措施”，P50）；已完善施工期对三川河的环保措施（见报告“施工期生态环境保护措施”，P56，及生态专题 2.3.1 施工期生态保护措施，P28）；已完善施工期扬尘防治措施（见报告“施工期生态环境保护措施”，P50），
5	完善生态环境影响评价。完善生态评价因子识别与筛选内容，细化生态环境现状调查，给出土地利用现状图。明确区域植物群落类型、生境类型，补充植物群落调查表。细化永久占地、临时占地位置、占地类型、地形地貌、植被分布现状调查内容。 应结合工程临时占地原有用途，明确生态恢复目标，给出具体的土地复垦标准，细化和完善生态恢复治理措施，提出后期管护主体和管护要求。细化表土保护和利用方案，选择适宜乡土植物物种进行绿化。完善项目生态保护工程布局图等生态评价图件。评价结果应说清项目对本区生态环境的影响程度以及总体变化趋势。	(1) 已完善生态评价因子识别与筛选内容（见报告生态专题表2.2 生态影响评价因子，P2）； (2) 已补充土地利用现状图（见报告生态专题图2.2 拟建互通评价范围内的土地利用现状图，P10）； (3) 已细化永久占地类型、植被分布现状（见生态专题 2.2.1.1 植被面积损失，P17）；已补充临时占地位置、占地类型、地形地貌、植被分布现状调查内容，见生态环境专题 2.2.3 临时工程生态影响分析，P21）； (3) 已明确区域植物群落类型、生境类型（见生态专题 2.1.1.2 植被现状与评价），补充植物群落调查表（见生态专题后附表内容）； (4) 本项目临时占地全部进行绿化恢复措施，不进行复垦。已细化和完善生态恢复治理措施，提出后期管护主体和管护要求，细化表土保护和利用方案，选择适宜乡土植物物种进行绿化（见报告生态专题 2.3.1 施工期生态保护措施（3）临时工程设置要求及恢复措施，P27）；已完善项目生态保护工程布局图（附图14）； (5) 已进一步完善生态环境影响结论（见生态专题2.4，P29）。
6	核实交通量预测，规范噪声预测因子、预测参数，完善声环境影响预测评价内容。	已核实交通量预测，规范噪声预测因子、预测参数，完善声环境影响预测评价内容。
7	分施工期、运营期核实项目环保投资、完善生态环境保护措施监督检查清单，完善附图、附件。	已完善项目环保投资、完善生态环境保护措施监督检查清单，完善附图、附件。

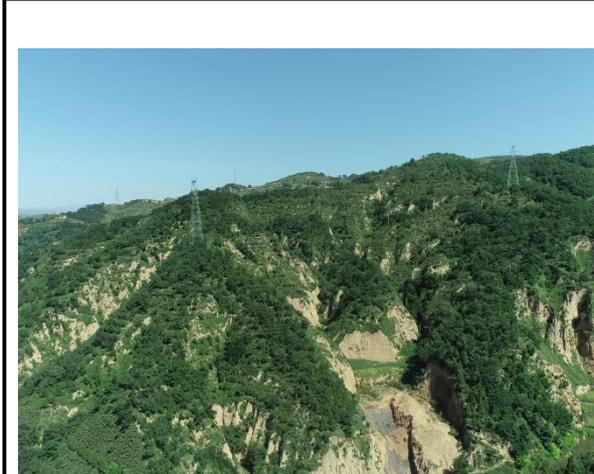
董晓明 马一松 李强



拟建互通主线 G20 现状



G307 现状



拟建互通周边植被现状

三川河

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	21
四、生态环境影响分析.....	32
五、主要生态环境保护措施.....	42
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	54
七、结论.....	56

专题

噪声影响评价专题

生态环境影响评价专题

附图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目与山西省高速路网布局的相对位置关系图

附图 3 本项目与柳林县生态功能区划的相对位置关系图

附图 4 本项目与柳林县生态经济区划的相对位置关系图

附图 5 本项目与吕梁市“三线一单”生态环境准入清单的相对位置关系

附图 6 本项目与山西省“三线一单”管控单元的相对位置关系

附图 7 项目平面布置图

附图 8 本项目临时工程位置示意图

附图 9 本项目噪声监测点位图

附图 10 收费站生活区总平面布置图

附图 11 拟建互通与柳林泉域相对位置关系图

附图 12 施工生产生活区典型生态恢复措施图

附图 13 本项目临时工程与柳林泉域重点保护区、生态红线的相对位置关系图

附图 14 项目生态保护工程布局图

附图 15 项目样方样线示意图

附图 16 项目临时生产区平面布置图

附件

附件 1 环境影响评价委托协议

附件 2 山西省发展和改革委员会关于 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程可行性

研究报告的批复

附件 3 项目用地预审与选址意见书

附件 4 G20 青银高速公路新增柳林东互通立交收费站项目对柳林泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书

附件 5 G20 青银高速公路新增柳林东互通工程占用生态保护红线不可避让报告论证意见、生态功能影响评估论证意见

附件 6 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程占用生态保护红线不可比让报告论证意见

附件 7 山西省省道网规划（2021-2035 年）

附件 8 柳林县林业局关于 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程建设项目用地预审范围与各类保护区重叠情况的复函

附件 9 吕梁市规划和自然资源局关于 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程建设项目用地核查意见

附件 10 吕梁市规划和自然资源局关于 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程项目涉及生态保护红线的反馈意见

附件 11 吕梁市文物局关于对 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程建设项目用地所涉及文物保护的意见

附件 12 吕梁市生态环境局关于 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程建设项目用地预审与选址意见书用地范围与饮用水水源地保护区重叠情况的复函

附件 13 柳林县人民政府关于 G20 青银高速公路新建柳林东互通工程纳入我先国土空间总体规划（2021-2035 年）的承诺函

附件 14 G20 青银高速新增柳林东互通立交收费站项目穿越柳林泉域重点保护区不可避免性论证报告审查意见

附件 15 噪声监测报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	G20 青银高速公路新建柳林东互通工程		
项目代码	2110-140000-89-01-873699		
建设单位联系人	张卫华	联系方式	13935801020
建设地点	吕梁市柳林县李家湾乡青银高速下白霜村到蔡家沟村段		
地理坐标	互通起点坐标（ <u>110 度 59 分 38.890 秒</u> ， <u>37 度 27 分 54.773 秒</u> ） 互通终点坐标（ <u>110 度 58 分 33.906 秒</u> ， <u>37 度 27 分 12.673 秒</u> ） 收费站场区（ <u>110 度 58 分 43.030 秒</u> ， <u>37 度 27 分 18.979 秒</u> ）		
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业-130 等级公路（不含维护、不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	138533m ² /3.266km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	山西省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	晋发改审批发〔2023〕19 号
总投资（万元）	28781.9860	环保投资（万元）	341
环保投资占比（%）	1.18	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		

<p>专项评价设置情况</p>	<p>本项目为交通运输行业且涉及环境敏感区（下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村），依据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）中噪声专项评价设置的原则“公路、铁路、机场等交通运输行业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目”故设立噪声专题评价。</p> <p>本项目位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，依据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）中生态专项评价设置的原则“涉及环境敏感区（不包括饮用水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域、以及文物保护单位）的项目”，故设立生态专题评价。</p>
<p>规划情况</p>	<p>《国家公路网规划（2013~2030）》《山西省省道网规划（2021—2035年）》</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>《山西省省道网规划（2021—2035年）环境影响报告书》</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、与《国家公路网规划（2013~2030）》的符合性：</p> <p>该规划方案提出国家公路网规划总规模 40.1 万 km，由普通国道和国家高速公路两个路网层次构成，其中普通国道网由 12 条首都放射线、47 条北南纵线、60 条东西横线和 81 条联络线组成，总规模约 26.5 万 km；国家高速公路网由 7 条首都放射线、11 条北南纵线、18 条东西横线，以及地区环线、并行线、联络线等组成，约 11.8 万 km。国家高速公路网 G20 青银高速公路吕梁境内段，是山西省通往陕西等西部能源地区的主要公路通道，G20 青银高速符合《国家公路网规划（2013~2030）》，拟建互通是 G20 青银高速在吕梁市境内的重要组成部分，随着县城经济快速发展和城市交通状况变化，现有柳林互通和吕梁西互通已经位于城镇建成区域，位于城镇区的互通为大型车辆提供出入高速服务，造成城区交通拥堵，影响市区城镇风貌，对城镇环境构成极大压力。柳林县和离石区都希望在远离城镇建设区的高速公路路段，新建一处柳林东互通立交，实现大型车辆在城区外围上下高速的迫切需求。</p>

因此，拟建互通是完善国家公路网规划，提高区域公路网的网络化程度和整体服务水平，提升沿线区域乃至山西省的公路现代化水平，对改善山西省中西部地区的运输条件具有重要的作用和意义。

2、与《山西省省道网规划（2021—2035年）》的符合性：

以落实国家综合立体交通网“6轴、7廊、8通道”主骨架布局为导向，在《国家综合立体交通网规划纲要》明确我省国家高速公路和普通国道布局基础上，对接国家战略、强化省际衔接,融入产业布局、带动区域开发，推进互联互通、增强省会辐射，增加覆盖范围、连通重要节点。本项目连通的G20青银高速是山西省公路网规划的“4纵15横33联”中第八横在柳林县境内的重要组成部分，本项目符合《山西省省道网规划（2021—2035年）》，拟建互通是连接G307线与G20的关键工程，有效提高了干线公路之间的交通量转换效率。

因此，拟建互通是完善山西省公路网规划，提高区域公路网的网络化程度和整体服务水平，提升沿线区域乃至山西省的公路现代化水平，大大改善山西省中西部地区的运输条件。本项目与山西省高速路网布局的相对位置关系见附图2所示。

3、与《山西省省道网规划（2021—2035年）环境影响报告书》的符合性分析

拟建互通主线G20青银高速是山西省公路网规划的“4纵15横33联”中第八横在柳林县境内的重要组成部分，拟建互通是连接G307线与G20的关键工程，有效提高了干线公路之间的交通量转换效率。该项目的建设将解决柳林县现有柳林互通大车不能上下高速的现状，降低吕梁西互通的交通拥堵和安全风险。本项目对促进柳林县经济发展、改善周边互通拥堵情况，提高区域环境质量具有重要意义。

本项目设计阶段通过多次互通方案优化调整，减少了工程建设对沿线生态影响。路基路面防护与排水工程设计合理、全面，采用先进、技术可行的防护工艺，本次评价根据拟建项目的特点从声、

	<p>生态等各环境要素对工程施工期环境影响进行了分析，提出了具体可行的保护措施和植被恢复、绿化等生态补偿措施。满足《山西省省道网规划（2021—2035年）环境影响报告书》中相关环保要求，与路网规划环评相符合。</p> <p>4、与《山西省省道网规划（2021—2035年）环境影响报告书审查意见》的符合性分析</p> <p>拟建互通主线 G20 青银高速是山西省公路网规划的“4 纵 15 横 33 联”中第八横在柳林县境内的重要组成部分，有效提高了干线公路之间的交通量转换效率。审查意见中明确指出应坚持生态优先，促进绿色发展，优化规划空间布局，严格保护生态空间，本项目是连接 G307 线与 G20 的关键工程，互通的设立既能保证大型车辆在柳林县的出入，又能减少对城区环境污染和交通干扰。降低吕梁西互通的交通拥堵和安全风险。本项目对促进柳林县经济发展、改善周边互通拥堵情况，提高区域环境质量具有重要意义。</p> <p>本项目符合《山西省省道网规划（2021—2035年）环境影响报告书审查意见》的相关要求。</p>
其他符合性分析	<p>1、“三线一单”符合性分析：</p> <p>根据环境保护部文《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评〔2021〕108号）》，三线一清单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单，就是生态环境准入清单。</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>本项目建设穿越和占用吕梁山中南部水土保持生态保护红线一般控制区面积共计 1.96hm²，已进行穿越生态保护红线不可避免性和生态功能影响论证，并通过主管部门组织的专家评审（见附件 5、6），柳林县人民政府已承诺将本项目纳入国土空间规划（见附件 13）。本项目受既有高速公路干线、互通连接设计技术规范、消除交通拥堵路段目标及相邻构筑物等因素的限制，互通选址方案确有唯一性和不可避免性，采取严格执行西北黄土高原水土流失防治标准中的</p>

一级标准，项目建设区水土流失可基本得到控制。本项目属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，为允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合相关政策要求。

① 本项目与《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性

拟建互通与山西省“三线一单”管控单元的相对位置关系见附图6，本项目所在区域属于优先管控单元，要求依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。本项目不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，与《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》不冲突。

② 本项目《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5号）的符合性分析

根据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5号），本项目位于吕梁市的“重点管控单元”，本项目与吕梁市“三线一单”生态环境准入清单的相对位置关系见附图5，与其符合性分析如下：

序号	管控类别	管控要求	符合性分析
1	空间布局约束	1、禁止新建、扩建高排放、高污染项目。 2、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。 3、不得新建、改建、扩建列入高污染行业退出目录的工业项目；不得生产、进口、销售、使用列入淘汰目录的设备和产品；不得采用列入淘汰目录的工艺。 4、不得在市、县（市、区）人民政府禁止的时段和区域燃放烟花爆竹和露天烧烤。 5、不得在本行政区域内露天焚烧秸秆、树枝、落叶等产生烟尘污染的物质；不得露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及	本项目为交通运输业，不属于高排放、高污染项目；不使用高污染燃料设施；不属于高污染行业退出目录的工业项目，符合要求。

			<p>其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、禁止新建、扩建高污染、高耗能、高耗水、高风险项目。 2、含有毒有害污染物的工业废水分类收集和处理，不得稀释排放。 3、不得利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞灌注或者私设暗管等方式排放水污染物。 4、禁止利用无防渗漏措施的渠道、坑塘、溪沟等输送或者存贮含有毒、有害污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。 5、禁止利用有毒有害的废弃物做肥料；禁止使用剧毒、高毒、高残留农药。 6、勘探、采矿、开采地下水、人工回灌补给地下水以及建设地下工程和污水输送管道，应当采取防护措施，不得污染地下水。 7、在城市建成区内，任何单位和个人不得向雨水收集口和雨水管道排放或者倾倒污水、污物、垃圾、危险废物。 	<p>本项目为交通运输业，不属于高污染、高耗能、高耗水、高风险项目；不排放含有毒有害污染物的工业废水；在合理的环保措施后，不会向雨水收集口和雨水管道排放或者倾倒污水、污物、垃圾、危险废物。符合要求。</p>
	2	<p>污染物排放管控</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、实施重点水污染物排放总量控制。在本市行政区域内，排放的水污染物不得超过国家、省规定的污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。 2、工业污水进行预处理后，达到行业水污染物排放标准的，方可向集中处理设施排放。 3、不得通过篡改、伪造、毁灭监测数据或者不正常运行防治污染设施等逃避监管的方式排放水污染物。 4、工业企业、工业集聚区外排废水达到水污染物综合排放地方标准。 5、城镇污水集中处理设施的运营单位应当保障污水集中处理设施的正常运行，对出水水质负责，外排水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。 	<p>本项目无污水排放，无水污染物排放总量控制指标，符合本条要求。</p>
	3	<p>环境风险防控</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当作为不动产登记资料送交地方人民政府不动产登记机构，并报地方人民政府生态环境主管部门备案。 2、土地使用权已经被地方人民政府收回，土壤污染责任人为原土地使用权人的，由地方人民政府组织实施土壤污染风险管控和修复。 	<p>本项目不涉及土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让。</p>

(2) 环境质量底线：本项目属于国家基础设施建设，污染源较

少，对环境质量的危害很小，主要是施工期的短期污染和营运期沿线汽车污染源。对施工生产区、拌合站等临时占地采用绿化等生态补偿或恢复措施后，本项目对沿线环境的影响降至最低，不会触及沿线环境质量底线。

(3) 资源利用上线：拟建互通为互通建设项目，主要占用土地资源。拟建互通永久用地 13.8533hm²，其中占用农用地 11.3867hm²、建设用地 1.1493hm²，未利用地 1.318hm²，沿线占地主要以耕地和灌草丛为主，对沿线动植物资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上限。

(4) 生态环境准入清单：本项目属于山西省、吕梁市的优先管控单元，本区域依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，本项目属于交通运输业，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，不属于高排放、高污染项目；不使用高污染燃料设施；不属于高污染行业退出目录的工业项目，符合生态环境准入清单的要求。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”的要求。

2、项目与泉域保护法律法规符合性评价

(1) 《山西省泉域水资源保护条例》第十条第四款规定，“在泉域的重点保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。前款第（四）项规定的建设项目，属国家、省大型建设项目和重点工程因地形原因无法避让，确实需要经过泉域重点保护区的，应当经省水行政主管部门组织专家充分论证，项目建设在采取严格保护措施后不会对岩溶泉域造成影响的除外。”

根据《G20 青银高速新增柳林东互通立交收费站项目穿越柳林泉域重点保护区不可避免性论证报告审查意见》（附件 14），从吕梁西互通至下白霜村之间，由于地形、交通、企业、隧道等因素影响，均无新增互通的条件，唯一可以选址新增柳林东互通的位置是下白霜村至蔡家沟村之间，该选址属于确因地形原因无法避让柳林泉域重点保护区的情形，且项目建设在采取严格保护措施后不会对

岩溶泉域造成明显影响的情形，不违背《山西省泉域水资源保护条例》第十条第四款规定。

(2) 项目职工生活取水水源为李家湾集中供水工程地表水，不取用柳林泉域岩溶水。废污水实现零排放，固体废物严格按照生态环境部门的要求安全处置。符合《山西省泉域水资源保护条例》和《吕梁市柳林泉域水资源保护条例》的规定和当地水资源保护规划和配置要求，采取严格的水资源保护措施后，基本不会对柳林泉域水资源和水环境造成明显不利影响。

二、建设内容

地理位置	<p>柳林县隶属吕梁市，位于山西省中部西缘，吕梁山西麓，黄河东岸。东与离石、中阳交界，南和中阳、石楼为邻，西与陕西省吴堡、绥德、清涧等县隔河相望，北和临县毗连。县境东西宽 42.25 公里，南北长 54.7 公里，总面积 1287.29 平方公里。</p> <p>本项目位于吕梁市柳林县青银高速下白霜村到蔡家沟村段落，吕梁市柳林县李家湾乡下白霜村西南侧。项目地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>（一）项目背景及任务由来</p> <p>国家高速公路网 G20 青银高速公路吕梁境内段，是山西省通往陕西等西部能源地区的主要公路通道，该高速公路横穿柳林县，柳林县境内分别设有“柳林”（原名“柳林东”）和“柳林西”两处互通出入口，该段高速公路自 2007 年 12 月 18 日正式通车以来，为推动地区经济社会发展发挥了非常重要的作用。但是，近年来随着吕梁市西部八县经济社会快速发展和城市交通状况变化，青银高速公路吕梁境内段一直处于超能力超负荷运行状态，吕梁西互通、柳林互通、柳林西互通均难以适应现实交通运输需求，主要存在的问题有：</p> <p>一是柳林互通大型载货车辆不能通行。柳林互通当初设计标准偏低，匝道处在深挖方地段，坡度大（最大挖深处 50m）、路面窄（匝道路基宽度仅为 8.5m）、弯度大（采用连续极限半径 R=50m），双向行驶车道无中央分隔带，大型车辆无法会车通行，互通开通至今只能允许小型车辆通行。</p> <p>二是安全隐患问题突出。柳林互通收费站为 3 进 4 出 7 车道，位于弯大坡陡的匝道底端，高速出站车辆受匝道环绕的山体影响，广场窄小，视距较差，尤其超宽道线形不顺直。据统计，该收费站小型汽车日均交通量达 6000 余车次，车流量大，交通不畅。</p> <p>三是距柳林县城和离石城区较近，大型载货车辆拥堵导致城区交通和环境压力不堪重负。柳林县是以煤炭资源为主的资源型县份，全县有 30 余座煤矿，年产能 4500 万吨，大型货车日均交通量 5000 余车次。因柳林互通只能通行小型车辆，由县城及北部而来的大型货运车辆须经 307 国道绕行至距县城 15km 的“柳林西”或距离县城 17km 的“吕梁西”上高速。而目前 307</p>

国道横穿柳林县城区，平均日交通量达 2.5 万车次，拥堵问题十分严重，大量货运车辆造成沿线严重的扬尘和噪声污染，城区交通和环境压力巨大。吕梁西互通因为分流了大部分柳林互通的大型车辆，造成吕梁西互通收费站拥堵成为常态，且危化品车辆集中，日均达 1000 辆以上。2020 年 11 月 24 日，吕梁西收费站发生了拉煤车追尾天然气槽罐车，造成天然气泄露的事故，为路段安全运营敲响了警钟。

四是与新的交通网络衔接不畅。为缓解城区交通和环境压力，柳林县于 2011 年开工建设了聚财塔至蔡家沟一级公路项目，起点在县城以北的聚财塔村接沿黄干线，终点在柳林县城以东的蔡家沟村接 307 国道，全长 10.19km，现已建成通车，有效避开城区范围分流了县城北部矿区大型货运车辆。筹备已久的国道 307 线柳林城区段公路改线工程项目，起点位于县城以东的蔡家沟村接国道 307 旧路，绕行县城以南向西延伸，终点在县城以西的薛村镇接国道 307 线（离军高速柳林西口附近），主线长 18km，该项目建成后将极大的改善县城交通环境。按照柳林县新形成的交通网络格局，位于县城以东 6km 处的蔡家沟村是离军高速公路与国道 307 线、聚鸦公路的最佳互通连接点，而现在的离军高速公路柳林互通紧临县城，距离蔡家沟村 5km，与新开通的聚鸦公路和改线后的 307 国道存在衔接不畅的问题。

鉴于以上问题，迫切需要对 G20 青银高速离军段进行升级改造，对互通设置情况进行重新优化，消除沿线互通存在的车辆拥堵、功能不全及运行不畅问题。

本项目的功能是实现 G20 青银高速公路与国道 G307 之间的交通转换，属于一般互通式立体交叉，互通型式采用单喇叭 A 型方案。G20 青银高速公路是交通部审批的国家重点建设项目。离军段建成于 2007 年，离石到军渡段的扩容改造经山西省人民政府 2021 年 4 月以晋政发[2021]9 号文批准已纳入《山西省省道网规划（2021-2035 年）》，并列入 2021-2025 年近期实施项目。新增柳林东互通立交收费站项目是国家高速公路网 G20 离军高速扩容改造近期需要实施的重点工程。由吕梁市交通运输局委托代建，2021 年 5 月山西省交通运输厅以“山西省交通运输厅关于青银高速公路新增柳林东互通立交有关意见的函”批复该“项目建设方案”。

吕梁市交通运输局委托山西省交通规划勘察设计院有限公司编制了《G20青银高速公路新增柳林东互通立交收费站项目穿越柳林泉域重点保护区不可避免性论证报告》，并于2021年10月28日对报告进行了审查，确定了本项目属于确因地形原因无法避让柳林泉域重点保护区的情形（附件14）。

吕梁市交通运输局委托吕梁市水资源研究所编制了本项目对柳林泉域的水环境影响评估报告，2022年1月8日，山西省水利厅以晋水审批决〔2022〕4号对本项目水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书（附件4）；

2021年12月1日，山西省交通运输厅在太原召开了本项目占用生态保护红线不可避让论证会，报告编制单位山西省交通规划勘察设计院有限公司在会上进行了汇报，本次会议同意本项目对占用生态保护红线的不可避让性属实。（附件6）

吕梁市交通运输局委托山西省生态环境保护服务中心编制了本项目穿越生态红线生态功能影响论证报告，2022年3月23日，本报告由山西省交通厅组织的专家论证会论证通过。（附件5）

受吕梁市交通运输局重点工程建设总指挥部委托，山西省交通规划勘察设计院有限公司于2022年12月编制完成了《G20青银高速公路新建柳林东互通工程可行性研究报告》，并于2023年1月17日以晋发改审批发〔2023〕19号取得山西省发展和改革委员会对本项目可行性研究报告的批复（附件2）。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律、法规的规定，拟建互通匝道长度为3.266km，属于“五十二 交通运输业、管道运输业”中的“其他（配套设施除外；不涉及环境敏感区的三级、四级公路除外）”，应编制环境影响报告表，我公司接受委托后，立即组织技术人员成立了项目组，并进行了现场踏勘和资料收集，在此基础上进行了详细的工程分析，按照国家有关标准、技术规范的要求，编制完成了《G20青银高速公路新建柳林东互通工程环境影响报告表》（报审稿），送至吕梁市行政审批服务管理局，吕梁市行政审批服务管理局受理后，于2023年4月16日在吕梁市主持召开了本报告表的技术审查会。会后按照专家技术审查意见完成了修改，形成《G20青银高速公路新建柳林东互通工程环境影响报告表》（报批本），现在提交

建设单位报行政审批主管部门进行审批。

（二）工程概况

1. 项目概况

项目名称：G20 青银高速公路新建柳林东互通工程

建设单位：吕梁市交通运输局重点工程建设总指挥部

建设性质：新建

建设地点：吕梁市柳林县李家湾乡青银高速下白霜村到蔡家沟村段落

建设内容：项目主线影响段长 1.665km，匝道长 3.266km，桥梁总长 2.317km/9 座，其中新建桥梁长度 1.856km，加宽桥梁长度 0.461km，新建涵洞和通道 4 道。新建收费站 1 处，采用 4 进 5 出，同址合建超限检测站 1 处，设超限检测车道 2 条，主线新增 ETC 门架 2 处。

2. 交通量预测

拟建互通各特征年交通量见表 1。

表 1 各特征年交通量预测结果一览表

特征年 项目	2023 年			2029 年			2037 年		
	小	中	大	小	中	大	小	中	大
折合小客车交 通量 (pcu/d)	2807	562	7861	3704	741	10371	4974	995	13929
	11230			14816			19898		
绝对交通量 (辆/日)	3664			4834			6492		

昼间系数：根据工可报告中的交通量调查，昼间系数为 0.80。

车型比：小型车：中型车：大型车为 0.25：0.05：0.70。

3. 主要技术指标

本项目为 G20 青银高速公路的新增互通，其功能是实现 G20 青银高速公路与地方交通之间的交通转换，属于一般互通式立体交叉。主线跨线桥及匝道桥汽车荷载标准采用公路—I 级，匝道设计速度采用 40km/h，本互通按一般互通式立体交叉进行设计。被交路国道 G307 为二级公路，设计速度 60km/h，行车道宽度 3.5 米，路基宽度考虑了沿线居民慢行交通需求，采用了 12m 路基宽度。

主要技术标准见下表所示。

表 2 主要技术标准一览表

序号	项目	标准	
1	互通影响范围	G20 青银高速 K1019+240~ K1020+905	
2	公路等级	主线跨线桥及匝道桥汽车荷载标准采用公路—I 级。	
3	设计速度	40km/h	
4	路基宽度	单车道匝道	9.0m
		单向双车道匝道	10.5m
		对向分离式双车道匝道	16.5m
		收费广场外对向分隔式四车道匝道	19.5m
5	设计荷载等级	公路—I级	
6	桥涵宽度	匝道桥宽度分别与匝道同宽，标准宽度为 9.0m、10.5m	
7	收费站	设置收费车道数为 4 进 5 出	

4. 工程组成

本项目的功能是实现 G20 青银高速公路与国道 G307 之间的交通转换，属于一般互通式立体交叉，互通型式采用单喇叭 A 型方案。涉及改造青银高速主线运营里程段落为：K1019+240~K1020+905。主线桥梁改造内容为 3 座既有桥梁的加宽，加宽桥梁长度合计 461.1m。项目总用地 323.1 亩，扣除原有高速公路用地后，新增占地约 207.8 亩（13.8533 公顷）。

工程数量见下表所示。

表 3 建设规模及主要工程数量表

序号	项目名称	单位	数量
1	征用土地	亩/hm ²	207.8/13.8533
2	土石方	万 m ³	82.0534
3	旧桥加宽	m/座	461.1/3
4	新建/加宽桥梁	m/座	2317.3/9
5	新建涵洞通道	道	4
6	管理区、治超房建筑面积	m ²	1557.42
7	收费车道	道	9
8	治超车道	道	2

本项目工程组成一览表见下表所示。

表 4 工程组成一览表

类别	主要建设内容		工程内容	
	项目名称	单位	数量	
主体工程	匝道	总长度	km	3.266
		匝道A	m	646.802
		匝道B	m	422.274
		匝道C	m	703.931
		匝道D	m	175.758

		匝道E	m	235.529
		匝道G	m	1079.742
	永久征地		hm ²	13.8533
路基工程	土石方		万 m ³	82.0534
	宽度		B、D、E 匝道采用单车道匝道，车道宽度 9m，C 匝道采用 10.5m 宽的单向双车道。A 匝道采用对向分离式双车道匝道，路基宽度采用 16.5m；收费站后为互通直连段，采用双向 4 车道标准，路基宽度 19.5m。	
	边坡		填方路基边坡，当填方高度≤8 米时，边坡采用 1:1.5；当填高>8 米时，上部 8 米范围内采用 1:1.5，下部采用 1:1.75。 土质挖方边坡，当边坡高度大于 8 米时，每隔 8 米高设计 2 米宽边坡平台，所有的挖方路段在边沟外侧均设 1 米宽的碎落台。挖方边坡坡率，采用 1:0.75。	
	截、排水沟		排水沟采用 60×60cm 矩形形式，全路段排水设施均采用 C25 砼砌筑。G307 排水沟及边沟暗排水顺接本项目 G 匝道跨线桥前的排水沟，实现区域排水的系统化。当挖方段上方有倾向路基方向的地面横坡时，均在坡口 5 米外设置截水沟。	
路面工程（沥青砼）		总厚度 73cm：面层为 16cm 沥青混凝土，基层为 56cm 水泥稳定级配碎石，封层 1cm 同步碎石。		
桥梁涵洞工程	桥梁	m/座	2317.3m/9 座	
	涵洞	道	4	
交叉工程	平面交叉	处	1	
	立体交叉	处	1	
收费站工程	收费车道	4 入 5 出		
	收费站建筑（综合楼）	综合楼共二层，层高为 3.6m，总高 7.65m。一层为餐厅、办公室、值班室、会议室等，二层为监控室、宿舍等。		
	收费岛、治超岛	1 个双向收费岛、2 个入口收费岛、4 个出口收费岛。新建一个治超岛。		
	采暖方式	选用清洁能源		
辅助工程	施工生产生活区		主要为钢筋加工厂、桥梁预制场、拌合站，设置于蔡家沟村东南角 1km 处，共计占地 0.6hm ² ，其中，钢筋加工场面积为 0.02hm ² ，桥梁预制场面积为 0.3hm ² ，混凝土拌合站面积为 0.1hm ² 。服务周期为 1 年（即项目建设期间）。	
	取土场		项目借方共计 24.5 万 m ³ ，设置一取土场，	

			位于李家湾乡下白霜村南侧约 1km 处，占地面积 3.73hm ² 。			
	施工便道（利用旧路改建）		km	1.57		
环保工程	生态保护 临时工程	边坡绿化工程		m ²	16202.5	
			混凝土拌合站	绿化	hm ²	0.1
			施工生产生活区	绿化	hm ²	0.5
		取土场	绿化	hm ²	3.73	
	废水防治	玻璃钢化粪池		套	1	
		污水治理设施		处理能力为 2m ³ /d 的污水处理设施，处理工艺为：化粪池→格栅→MBBR→沉淀→消毒		
		中水蓄水池		1 座，有效容积为 150m ³		
		桥面径流收集池		座	4	
噪声防治	声屏障		米	430（位于连接线桩号 LK0+020~LK0+450 处）		
场外配套工程	沥青混凝土		就近在柳林县购买。			
	水泥稳定碎石		就近在柳林县购买。			
	建筑材料		不在项目区开采砂、石、土等建筑材料，土石、砂砾、粉煤灰、水泥可就近在柳林县购买。			
	施工营地及项目部		租用蔡家沟村现有房屋，不新建。项目施工营地及项目部不在泉域及生态保护红线范围内，距柳林泉域重点保护区距离最近为 26m，位置示意图见附图 8、附图 13。			
	施工用水		生活用水水源为柳林县李家湾集中供水工程（横泉水库地表水）供水，从下白霜和蔡家庄村供水主管道就近接引；施工用水通过周边村庄运输取得，并辅之以临时储水输水设施。			
	施工用电		工程用电由建设单位与电力部门协商在相应的施工现场设置变电站来满足施工用电。			

各工程详细介绍：

（1）路基工程

① 路基宽度

B、D、E 匝道采用单车道匝道，车道宽度 9m，C 匝道采用 10.5m 宽的单向双车道。A 匝道采用对向分离式双车道匝道，路基宽度采用 16.5m；收费站后为互通直连段，采用双向 4 车道标准，路基宽度 19.5m。

② 路基边坡

填方路基边坡，当填方高度≤8 米时，边坡采用 1:1.5；当填高>8 米时，

上部 8 米范围内采用 1:1.5，下部采用 1:1.75。

土质挖方边坡，当边坡高度大于 8 米时，每隔 8 米高设计 2 米宽边坡平台，所有的挖方路段在边沟外侧均设 1 米宽的碎落台。挖方边坡坡率，采用 1:0.75。

③ 路基排水及防护

路基排水：沿线采用的路基排水主要有边沟、排水沟、截水沟和急流槽等。排水沟采用 60×60cm 矩形形式，全路段排水设施均采用 C25 砼砌筑。G307 排水沟及边沟暗排水顺接本项目 G 匝道跨线桥前的排水沟，实现区域排水的系统化。

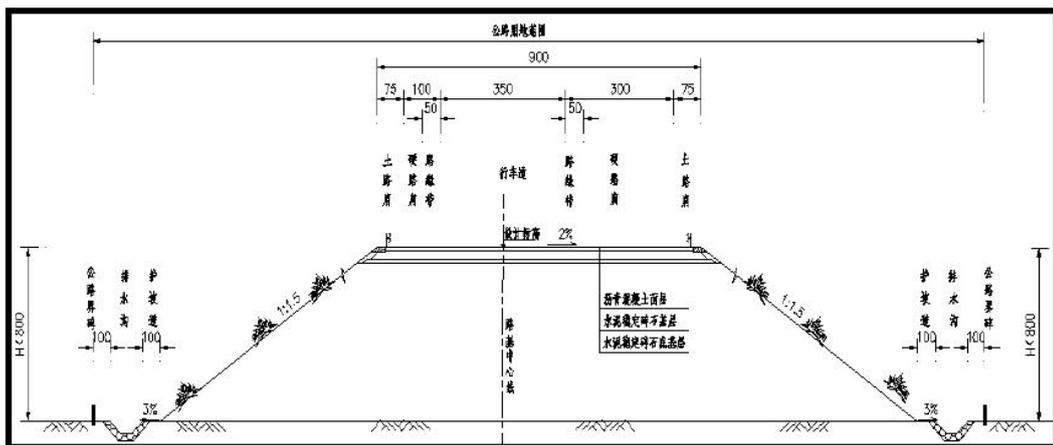
路拱坡度：土路肩全部硬化，行车道及硬路肩横坡采用 2.0%。

截水沟：当挖方段上方有倾向路基方向的地面横坡时，均在坡口 5 米外设置截水沟。

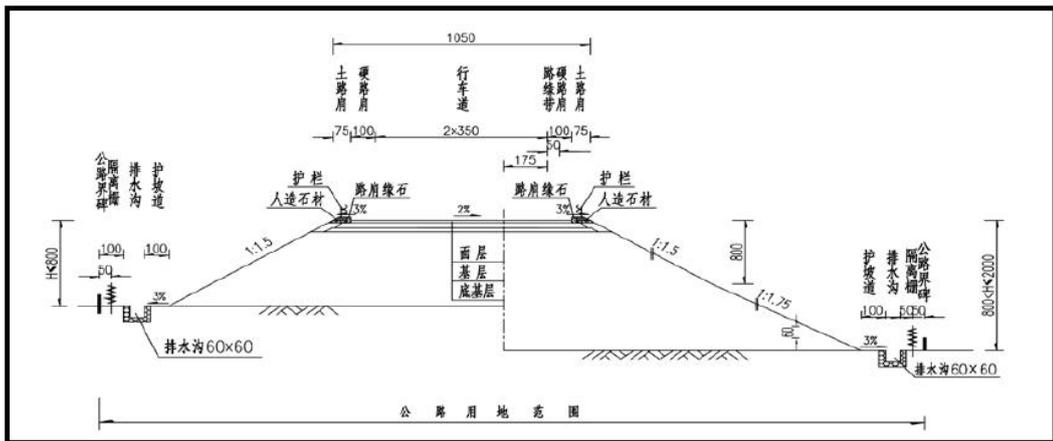
路基防护：本项目沿线采用的边坡防护工程有挡墙、拱型骨架、植草等。填方边坡高度大于 4.0 米时，边坡采用 C25 砼预制块拱型骨架防护，并在拱内植草；路堑边坡根据路堑高度和与旧路 G307 交叉的情况设置挡墙、植草等防护形式。

④ 路基压实：采用重型击实标准。

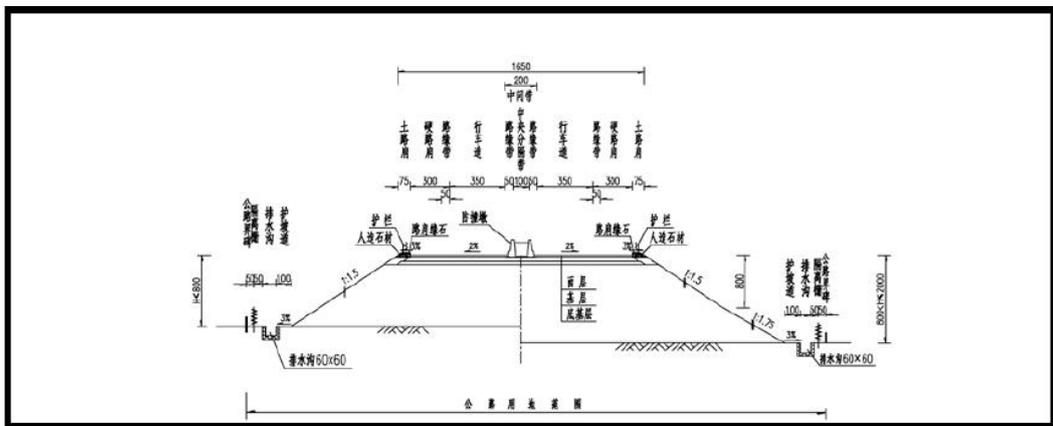
⑤ 路基截面图



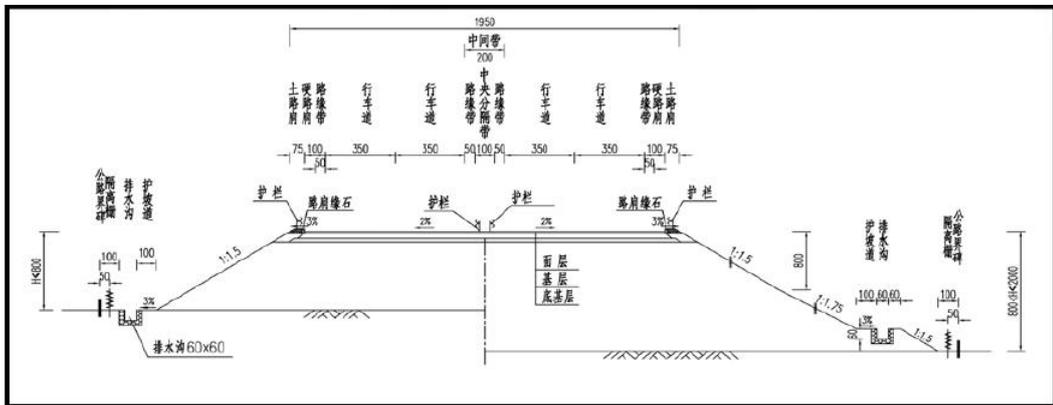
9m 宽单向单车道匝道路基标准横断面图（B、C、D、E 匝道基本段）



10.5m 宽匝道路路基标准横断面图（单车道匝道路长度大于 500 米时）



16.5m 宽匝道路路基标准横断面图（A 匝道收费站之前）



19.5m 宽匝道路路基标准横断面图（A 匝道收费站之后）

(2) 路面工程

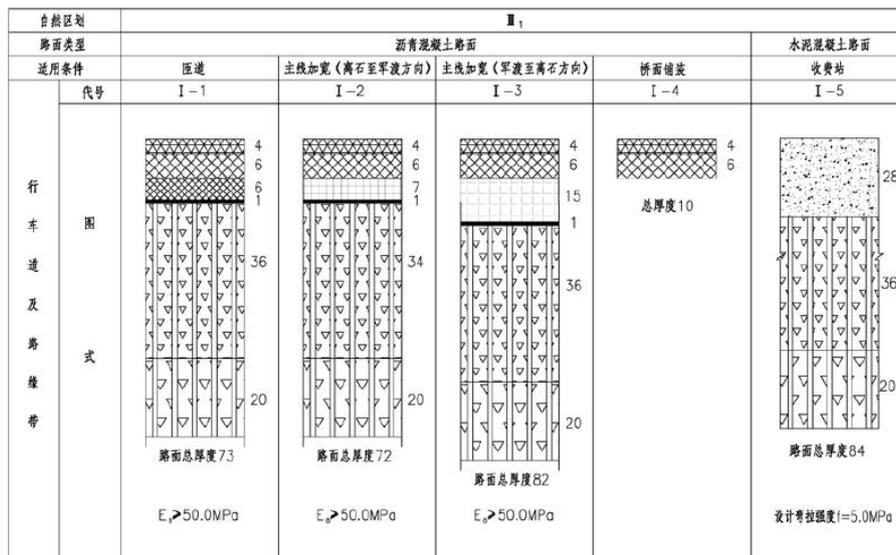
- 上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土
- 中面层：6cm 中粒式（0.4%抗车辙剂）沥青混凝土
- 下面层：6cm 中粒式沥青混凝土
- 上基层：36cm 水泥稳定级配碎石
- 下基层：20cm 水泥稳定级配碎石。

封层：1cm 同步碎石

总厚度 73cm

收费站采用 28cm 厚钢筋混凝土板，基层采用 36cm 厚水泥稳定级配碎石，底基层采用 20cm 水泥稳定级配碎石。

桥面铺装及主线路面结构见下图。



路面结构图

(3) 桥涵工程

本项目推荐方案桥梁总长 2317.3m/9 座，其中新建桥梁长度 1856.2m，加宽桥梁长度 461.1m。推荐方案桥梁工程见下表：

序号	中心桩号	名称	桥梁跨径	下部结构	
1	匝 AK0+377.929	A 匝道桥	(35+45+35 钢箱) +(4-18)+(3-18)+(2-30 钢箱)+(7-25)	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础
2	匝 BK0+283.579	B 匝道	7-18.9+11-25	柱式墩、桩基础	柱式台桩基础
3	匝 CK0+272.813	C 匝道 1 号桥	8-25+11-25 (含主线桥三川河 3 号大桥右幅加宽)	柱式墩桩基础	柱式台桩基础
4	匝 CK0+561	C 匝道 2 号桥	2-10	柱式墩桩基础	薄壁台桩基础
5	匝 CK0+814.244	C 匝道 3 号桥	5-25	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础
6	匝 DK0+130.738	D 匝道桥	5-18+24.1+25 (含主线桥三川河 4 号大桥左幅加宽)	柱式墩桩基础	柱式台桩基础

7	匝 EK0+234	E 匝道桥	8-25	柱式墩桩基础	柱式台、重力式台桩基础
8	匝 GK0+880.5	G 匝道桥	9-25+ (47 钢) +25	柱式墩桩基础	肋板台桩基础
9	K10+262.5	蔡家庄大桥	5-25	柱式墩桩基础	肋板台桩基础

① 主线桥

由于匝道设置了加减速车道，拓宽了主线，因此本项目需要加宽 3 座主线桥，分别为 K8+936.448 三川河 3 号大桥（右幅），加宽桥梁结构为 11-25m 预应力砼连续 T 梁桥；K9+880 三川河 4 号大桥（左幅），加宽桥梁结构两孔 2-25m 现浇箱梁桥；K10+262.5 蔡家庄桥（右幅），5-25m 预应力砼连续 T 梁桥。

② 匝道桥

本互通设置 A、B、C、D、E、G 匝道桥，共计 6 座匝道桥梁。主要为上跨高速主线、跨越三川河、与青银高速通道桥顺接而设，其中上跨高速主线桥梁，为减少施工期间对既有高速通行的影响，采用了钢箱梁桥；匝 A 与匝 B、匝 C 分河流的桥跨采用现浇箱梁，其余上跨三川河的匝道桥均采用 30m 装配式预应力砼 T 梁。

③ 涵洞

在匝道上新设置盖板涵 4 道。

(4) 收费站工程

收费站主要由收费广场、收费车道、收费站建筑（综合楼）、收费亭和收费系统设备构成。收费广场设置治超检测站。收费站场区占地 10 亩。综合楼包括办公、住宿和餐厅等功能。

① 收费广场

表 5 收费广场建设规模

ETC 门架	治超车道	收费机电、土建车道数				收费广场征地车道数			
		入口车道		出口车道		入口车道		出口车道	
		ETC/MTC	ETC	ETC/MTC	ETC	ETC/MTC	ETC	ETC/MTC	ETC
2 处	2 条	2	2	3	2	2	2	3	2

② 收费岛、治超岛

本项目收费广场的规模为4入5出。新建一个治超岛，其双侧为两条不停车治超车道。

收费岛、治超岛岛宽2.2米，岛高30cm。

③ 综合楼

a. 平面布置：综合楼共二层，层高为3.6m，总高7.65m。一层为餐厅、办公室、值班室、会议室等，二层为监控室、宿舍等。

b. 给排水：综合楼用水在顶层安装生活水箱，由罐车定期运水。

c. 供暖：场区采暖热源由空气源热泵供给；夏季各房间采用分体空调制冷。生活污水、废水经排水管网排到场区内化粪池，经污水处理设备处理达标后用于冲洗道路及绿化。雨水采用有组织排水，通过场区内雨水沟收集后排至场外。

d. 供电：场区由外部引入10kV高压电缆供电电源至场区箱式变电站。场区内设置1台315kVA箱变，1台130kW柴油发电机组。

(3) 临时工程

① 施工生产区

施工生产区主要为钢筋加工厂、桥梁预制场、混凝土拌合站（本项目所需沥青混凝土、水泥稳定碎石均由柳林县就近够得，不设置沥青拌合站及水稳拌合站），设置于蔡家沟村东南角1km处，共计占地0.6hm²，其中，钢筋加工场面积为0.2hm²，桥梁预制场面积为0.3hm²，拌合站面积为0.1hm²。

施工生产区服务周期为1年，项目建设完毕后停止使用，且不设置在柳林泉域重点保护区及生态保护红线范围内。项目施工生产区设置位置见附图8所示，施工生产区与泉域重点保护区及生态红线的相对位置关系图见附图13。

② 取土场

本项目计价土石方共计26.91万m³，其中主线借方1.54万m³，匝道借方18.36万m³，收费站管理区借方4.6万m³，共计借方24.5万m³。

设置一取土场，位于李家湾乡下白霜村南侧约1km处。经核实取土场不在泉域重点保护区及生态红线内，取土场与柳林泉域重点保护区最近距离为0.72km，与吕梁山中南部水土保持生态保护红线最近距离为0.032km。

取土场与泉域重点保护区及生态红线的相对位置关系图见附图13。

③ 施工便道

主要有进场便道和施工便道，可充分利用现有的 G307 及部分村道作为主要施工便道，利用旧路改建施工便道长度为 1.57km，其中施工生产区 0.74km，取土场 0.83km。

项目施工便道设置见附图 8 所示。

④ 施工营地（含项目部）

本项目施工营地租用蔡家沟村现有房屋，不新建。项目施工营地及项目部不在泉域及生态保护红线范围内，距柳林泉域重点保护区距离最近为 26m，位置示意图见附图 8、附图 13。

5.工程征占地

（1）永久占地

项目新增用地 13.8533 公顷，用地情况见下表所示。

表 6 项目用地一览表（单位：hm²）

农用地					建设 用地	未利用 土地	合计
旱地	水地	林地	其他	合计			
0.48	6.6813	3.36	0.8653	11.3867	1.1493	1.318	13.8533

（2）临时占地

本项目临时占地包括施工生产区、拌合站、施工道路，共占地 0.6 公顷，用地类型为其他草地（未利用地）。

本项目设置取土场一处，面积为 3.73hm²。

表 7 项目临时用地一览表（单位：hm²）

序号	项目	占地（hm ² ）	土地利用类型
1	混凝土拌合站	0.1	其他草地（未利用地）
2	钢筋加工厂	0.2	其他草地（未利用地）
3	桥梁预制场	0.3	其他草地（未利用地）
4	取土场	3.73	其他林地
合计		4.33	/

（3）工程土石方

本项目计价土石方共计 26.91 万 m³，其中主线借方 1.54 万 m³，匝道借方 18.36 万 m³，收费站管理区借方 4.6 万 m³，共计借方 24.5 万 m³。

设置一取土场，位于李家湾乡下白霜村南侧约 1km 处，占地类型为其他林地。经核实取土场不在泉域重点保护区及生态红线内，取土场与柳林泉域

重点保护区最近距离为 0.72km，与吕梁山中南部水土保持生态保护红线最近距离为 0.032km。

取土场与泉域重点保护区及生态红线的相对位置关系图见附图 13。

表 8 项目土石方平衡表（单位：万 m³）

项目	挖方（万 m ³ ）			填方（万 m ³ ）			借方 （万 m ³ ）	弃方 （万 m ³ ）	计价 土石方 （万 m ³ ）
	土方	石方	总计	土方	石方	总计			
主线	0.12	/	0.12	1.66	/	0.66	1.54	/	1.68
A 匝道	0.04	/	0.04	2.94	/	2.94	2.91	/	2.94
B 匝道	0.01	/	0.01	0.06	/	0.06	0.06	/	0.07
C 匝道	0.01	/	0.01	1.82	2.34	4.16	4.16	/	4.17
D 匝道	0.24	/	0.24	0.78	/	0.78	0.58	/	0.81
E 匝道	/	/	/	0.49	/	0.49	0.49	/	0.49
G 匝道	1.73	/	1.73	1.49	9.87	11.36	9.87	/	11.59
L 匝道	0.27	/	0.27	0.24	0.29	0.53	0.29	/	0.56
收费站 管理区	/	/	/	/	4.6	4.6	4.6	/	4.6
合计	2.42	0	2.42	9.48	17.1	25.58	24.5	0	26.91

注：本表土方除挖方和弃方为天然方外，其余均以压实方计。

6. 筑路材料来源及运输条件

（1）地方材料

地方筑路材料主要用到石料、砂、砂砾、生石灰、路基填料等，均可从柳林县周边石料厂购买。项目建设区周边筑路材料均较为丰富，储量也比较丰富，材质能满足工程要求，运输条件较好。

（2）水泥

本项目所需的水泥从柳林县周边水泥厂购买。

（3）沥青混凝土

沥青混凝土从柳林县购买，沥青丰富，满足工程需求。

（4）水、电力

全线施工用水应通过周边村庄运输取得，并辅之以临时储水输水设施；

	<p>生活用水水源为柳林县李家湾集中供水工程（横泉水库地表水）供水，从下白霜和蔡家庄村供水主管道就近接引。</p> <p>工程用电由建设单位与电力部门协商在相应的施工现场设置变电站来满足施工用电。</p> <p>(5) 运输条件</p> <p>项目影响区内，运输较为便利，公路运输能力较强，可直接与周边县连通，便于筑路材料的运输。</p> <p>7. 投资估算及资金筹措</p> <p>本项目推荐方案总投资估算为 28840.3650 万元，环保投资为 281 万元，占总投资的 0.98%。本项目资金筹措由吕梁市（40%）、离石区（30%）、柳林县（30%）共同出资。</p> <p>8. 建设工期</p> <p>本工程建设工期 12 个月。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>本项目互通采用单喇叭型，推荐方案主线影响段长 1.665km，匝道长 3.266km，被交路 G307 加宽改建段长 390m，桥梁总长 2317.3m/9 座，其中新建桥梁长度 1856.2m，加宽桥梁长度 461.1m。本项目平面布置图见附图 9。本项目施工生产区位置图见附图 10。</p>
<p>施工方案</p>	<p>(一) 工艺流程简述（图示）：</p> <p>本项目主要包括地表清理、路基、桥梁、路面工程，施工期和运营期工艺流程以及产污环节如下：</p> <pre> graph LR A[准备工作] --> B[路基工程] B --> C[桥梁、路面工程] C --> D[铺筑级配砂砾] D --> E[铺筑沥青混凝土] E --> F[噪声、沥青] G[扬尘、噪声] -.-> A H[扬尘、噪声] -.-> B I[扬尘、噪声] -.-> C J[扬尘、噪声] -.-> D </pre>

（二）主要工程单元施工工艺：

（1）准备工作

准备工作包括征地拆迁，恢复旧路中线，三通（通水、通电、通路）、平整场地和临时工程等。建设单位应做出详尽的征地计划、安置计划及实施方案。施工单位在进场后的主要工作包括恢复中线、平整场地、局部临时工程及调运施工机械，设备安置和材料运输。

（2）路基工程（包括土石方、防护及排水、中、小型构造物）

路基土石方施工主要采用机械化施工，人工施工为辅。充分利用现场土石方，避免大填大挖，对于挖方大于填方，要注意调配利用以降低工程造价。在路基施工中，要高度重视深填挖工程，将其作为重点和难点工程，保证原有路基稳定。路基防护和排水工程应在路基土石方工程后期进行。雨季应采取临时措施，避免雨水对已开挖和填筑边坡的冲刷。

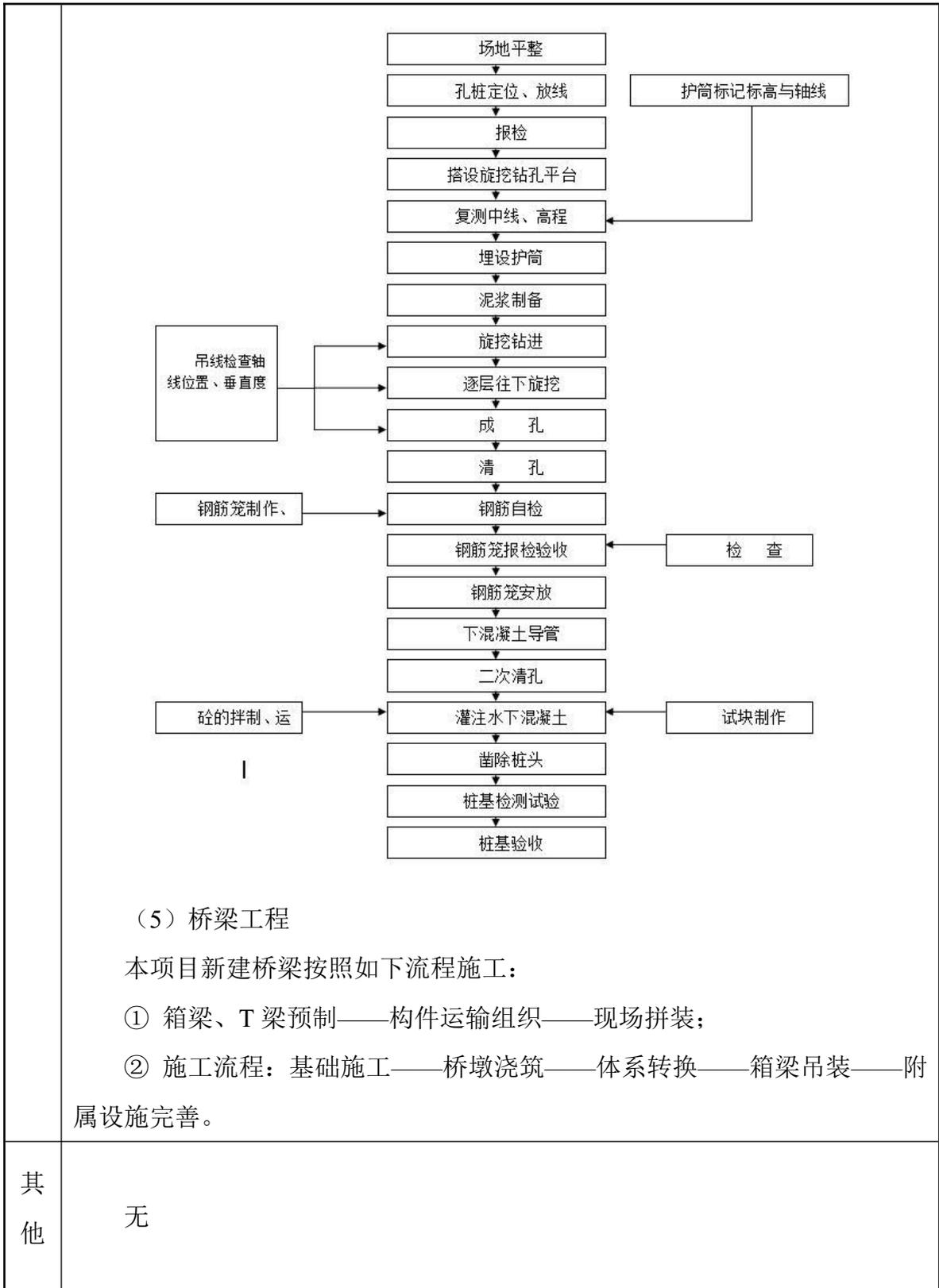
（3）路面工程（包括底基层、基层、面层）

路面工程应在路基土石方、中小型构造物工程完成后立即开工，并避开雨季。本项目同原路路面结构一致。底基层采用现场挂和，然后摊铺碾压；基层和面层可采用集中拌和，汽车运输，摊铺机摊铺。

（4）桥梁灌注施工方案

本项目主体工程是桥梁工程，对柳林泉域地下水环境影响扰动也主要是桥梁基础施工，桥梁基础施工最大深度为 30m，最大影响岩溶含水层厚度为 23.2m。桥基灌注施工的总体要求是，在桥梁基础施工钻进中，松散层钻进下护壁管，钻进到灰岩含水层中终孔，下入套管进行止水后，再进行混凝土灌注施工。

严格按照下图所示施工工艺顺序进行施工。



三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>(一) 生态现状</p> <p>1. 与《柳林县生态功能区划》的符合性:</p> <p>本项目位于“IID 柳林东部农牧业生产与水源保护生态功能类单元”，拟建互通与柳林县生态功能区划的相对位置关系见附图 3，该区包括了李家湾整个乡及陈家湾的东部和北部大部分村庄，总面积为 170km²。该区主要的生态服务功能是水土保持、水源涵养和农产品的生产。</p> <p>保护措施与发展方向：做好柳林泉二级保护区范围内的水源保护工作，在保护区内及其附近，禁止建设化工、电镀、皮革、造纸等有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置固体废弃物堆放场和转运站，已有的要限期搬迁；禁止承压水和潜水的混合开采，做好潜水的止水措施；植树造林，加大仙童山生态公益林建设力度，加强水资源保护和生态环境保护，恢复和营造良好的区域生态系。</p> <p>本项目是为连通 G20 青银高速、G307，有利于满足日益增长的交通发展需求，是减轻区域环境压力，提高环境质量，提高城市形象，解决城市拥堵的需要，提升综合交通运输服务品质，促进经济转型升级。本项目不属于化工、电镀、皮革、造纸等有严重污染的企业，符合《柳林县生态功能区划》（2013—2030 年）中的相关要求。</p> <p>2. 与《柳林县生态经济区划》的符合性:</p> <p>本项目位于“IA 柳林泉一级保护区禁止开发区”，拟建互通与柳林县生态经济区划的相对位置关系见附图 4，柳林泉一级保护区范围上至柳林县李家湾乡下白霜村，下至穆村镇康家沟村的三川河河谷地段，是柳林泉的主要流经区域和发源区域，总面积为 6km²。长约 12.5km，两侧至山脚下，宽 0.3~1.0km，面积 7.0km²。</p> <p>该地区主要的生态服务功能是水土保持、营养物质保护和地下水水源的保护。</p> <p>主要生态环境问题及成因：该区部分区域处在柳林县城区，极易受到人类活动的影响，使得该区域面临较大的生态压力。生活污水的排放，垃圾不合理的堆放、固体废物随意丢弃以及交通引起的扬尘造成该区水体和空气的污染。</p>
--------	---

该区周围存在着青龙等煤矿，不合理开采矿产引起的地表塌陷等地质灾害问题影响到泉水的水质和水量。

保护措施：禁止一切工业建设及与取水设施无关的建筑物建设；禁止从事农牧业活动；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。

本项目为交通运输行业，对水土保持、营养物质保护和地下水源保护不冲突，不属于禁止建设的项目，因此，拟建互通与《柳林县生态经济区划》不冲突。

3. 与《山西省主体功能区规划》的符合性：

拟建互通位于国家级重点生态功能区，属限制开发区域，限制开发的重点生态功能区是指生态脆弱、生态功能重要，关系到全省乃至国家生态安全，以提供生态产品为主，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发的区域。该区域的功能定位为黄河中游干流水土流失控制的核心区域，黄河中下游生态安全保障的关键区域，黄土高原水土流失治理的重点区域。

与大规模高强度的工业化城镇化开发相比，拟建互通的建设总体上对本生态功能区的影响较小，且互通在建设过程中十分重视对水土流失的治理和河流水域的保护，本项目全路段排水设施均采用 C25 砼砌筑。G307 排水沟及边沟暗排水顺接本项目 G 匝道跨线桥前的排水沟，实现区域排水的系统化。本项目的建设运行不会导致本区域生态功能的弱化。因此，拟建互通与《山西省主体功能区规划》是基本相符的。

4. 土地利用现状

项目评价范围内土地利用类型主要有农用地（旱地、水地、林地）、建设用地、未利用地。主要生态系统类型为城镇生态系统。

5. 植被现状

项目评价范围位于冲击河谷平原区，范围内野生植物相对较少，未发现被列为保护的植物种类，开发利用率较高。从评价范围植被与植物资源来看，植被类型和植物成分较简单，自然覆盖度为中低水平。

3. 野生动物现状

本项目主线主要沿三川河走廊布线，走廊内存在在在国道 G307、G20 青银

高速、孝柳铁路三条主要线路，受人类干扰较严重，现有动物均为常见种类。兽类动物资源主要由狗獾、草兔、黄鼠、田鼠等；鸟类有雉鸡、喜鹊、麻雀、家燕等；爬行类有蝮蛇、菜花蛇等。其他野生动物难以见到，生态结构相对简单。现状调查，评价范围内无珍稀、濒危动、植物物种，也无大型的哺乳动物等，只有一些常见的麻雀、老鼠等。

(二) 环境空气质量现状

1. 环境空气现状调查

本项目沿线所经地区主要为农村地区，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中环境空气质量功能区的分类规定，项目区属环境空气质量二类功能区。根据现场调查结果，评价范围内无大型工业大气污染源，项目区主要环境空气污染为现有公路汽车尾气、道路扬尘以及人群生产生活所产生的CO和TSP等。

2. 项目所在区域环境质量达标情况

根据公开的监测数据，2021年1-12月份柳林县环境空气质量主要污染物浓度具体见下表9。

表9 区域空气质量现状评价表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

区域	评价标准	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	达标情况	超标率(%)
吕梁市柳林县	二级	SO ₂	年平均质量浓度	25	60	41.67	达标	/
		NO ₂	年平均质量浓度	50	40	125.00	超标	25
		PM ₁₀	年平均质量浓度	111	70	158.57	超标	59
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	41	35	117.14	超标	17
		CO	第95百分位浓度	1800	4000	45.00	达标	/
		O ₃	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度	52	160	32.50	达标	/

由上表可知，吕梁市柳林县空气质量评价指标中NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}超出环境空气质量二级标准限值，超标率分别为25%、59%、17%，为环境空气质量不达标区。

(三) 水环境质量现状

1. 地表水环境质量现状

本项目在CK0+561(C匝道2号桥)、AK0+377.929(A匝道桥)、EK0+234(E匝道桥)、GK0+880.5(G匝道桥)处以桥梁形式穿过三川河，未在水体内

设置桥墩，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目跨越三川河段位于三川河“贺家塔—薛村”段，水环境功能为工业用水保护，水质要求为IV类（其中寨东桥水行动计划水质目标为III类）。根据山西省地表水环境质量报告中贺家塔（本互通上游）、寨东桥（本互通下游）监控断面的例行监测数据，主要污染指标为化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、氟化物和生化需氧量。

具体数据见下表。

表 10 监测结果一览表

河流名称	断面名称	时间	断面水质	水质要求	达标情况
三川河	贺家塔	2022.12	III类	IV类	达标
		2022.11	III类	IV类	达标
		2022.10	III类	IV类	达标
		2022.09	III类	IV类	达标
		2022.08	IV类	IV类	达标
		2022.07	IV类	IV类	达标
		2022.06	III类	IV类	达标
	寨东桥	2022.12	III类	III类	达标
		2022.11	III类	III类	达标
		2022.10	III类	III类	达标
		2022.09	III类	III类	达标
		2022.08	III类	III类	达标
		2022.07	III类	III类	达标
		2022.06	III类	III类	达标

注：寨东桥水行动计划水质目标为III类。

由上表可知，三川河各项指标监测值均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类、IV类标准要求。

2. 柳林泉域

柳林泉域水资源保护区范围：东界以三川河与汾河流域的地表水分水岭为界，由东北向南方山县神堂沟—离石区黄土湾—后南沟—中阳县三角庄—獐鸣—石板上。南界以南川河的南部分水岭与郭庄泉域为界，由西向东中阳县刘家庄—凤尾—王山底。西界临县白文—堡子峪—碛口—柳林县孟门—军渡—前小成—惠家坪—中阳县暖泉—田家山。北界以岚县普明河、临县湫水河与北川河地表分水岭为界，由西向东临县铁炉沟—杏花沟—方山县下代坡—西沟—神堂沟。柳林泉域保护区包括离石区、方山县全部，中阳县、柳林县大部，临县东部和南部，兴县南部。本项目位于柳林泉域的重点保护区。本项目与柳林泉域

位置关系详见附图 11。柳林泉出露于柳林县城以东 3km 的三川河河岸两岸，出露带位于柳林单斜结构东部奥陶系与石灰系地层接触带。

(四) 声环境质量现状

于 2022 年 12 月 27 日、28 日对本项目进行了声环境质量现状监测，监测两天，昼间、夜间各一次。噪声监测点见附图 6，统计结果见表 12。

环境噪声敏感点为下白霜村、蔡家沟村、蔡家庄村，根据现状监测结果可知，昼夜噪声监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准要求。

表 11 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

监测时间	监测位置	昼间 dB(A)						夜间 dB(A)					
		L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{eq}	标准限值	达标情况	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{eq}	标准限值	达标情况
12.27	下白霜村 1#	59.1	54.7	51.7	56.7	60	达标	53.4	49.8	47.3	51.5	50	达标
	下白霜村 2#	51.0	48.3	45.7	48.8	70	达标	47.3	40.0	37.0	45.3	55	达标
	蔡家庄村	54.6	50.4	47.6	52.9	60	达标	49.3	40.4	37.8	46.9	50	达标
	蔡家沟村 1#	64.4	60.6	54.4	61.5	60	达标	50.3	46.1	43.1	49.3	50	达标
	蔡家沟村 2#	54.5	47.1	43.4	52.0	70	达标	49.0	41.7	39.0	45.9	55	达标
12.28	下白霜村 1#	59.5	55.3	52.3	57.2	60	达标	52.8	49.3	46.6	51.1	50	达标
	下白霜村 2#	53.9	53.9	49.7	51.4	70	达标	50.6	41.0	37.6	47.0	55	达标
	蔡家庄村	52.4	52.4	48.0	50.5	60	达标	49.6	39.7	37.2	46.9	50	达标
	蔡家沟村 1#	63.1	63.1	58.9	60.0	60	达标	49.7	45.4	42.5	48.9	50	达标

	蔡家 沟村 2#	53.4	53.4	48.6	50.4	70	达 标	46.6	41.1	37.2	45.1	55	达 标
	<p>备注：1#下白霜村1车流量情况（20min）：2022.12.27 昼间大型车 21 辆、中型车 11 辆、小型车 42 辆，夜间大型车 11 辆、中型车 44 辆、小型车 8 辆，2022.12.28 昼间大型车 24 辆、中型车 12 辆、小型车 46 辆，夜间大型车 10 辆、中型车 5 辆、小型车 9 辆；4#蔡家沟村1车流量情况（20min）：2022.12.27 昼间大型车 42 辆、中型车 12 辆、小型车 22 辆，夜间大型车 23 辆、中型车 6 辆、小型车 4 辆，2022.12.28 昼间大型车 41 辆、中型车 13 辆、小型车 21 辆，夜间大型车 20 辆、中型车 8 辆、小型车 13 辆。</p>												
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目是连接 G307 线与 G20 的关键工程。</p> <p>据调查，G20 已验收通车，根据现状监测结果，评价范围内村庄声环境质量现状达标，无与本项目有关的环境污染和生态破坏问题。</p>												

(一) 评价范围

根据拟建互通施工期和营运期对环境的影响特点和各路段的自然环境特点，确定环境影响评价范围见表 12。

表 12 拟建互通环境影响评价范围

评价内容	评价范围
生态	公路中心线两侧各 1000m 以内区域；沿线所有施工场地、取土场等临时占地范围外扩 300m 以内区域；
声环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域；
大气环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域

(二) 环境保护目标

按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围，并识别环境保护目标，具体如表 13 所示：

声环境保护目标表见声环境专题。

表 13 环境保护目标表

序号	环境要素	保护目标		桩号	距公路中心线 (m)	保护级别/要求
		序号	名称			
1	环境空气	1	下白霜村	K8+730— K8+950	右 10m	《环境空气质量标准 (GB3095-2012) 二级标准
		2	蔡家庄村	GK0+100— GK0+510	右 90m	
		3	蔡家沟村	LK0+070— LK0+460	左 5m	
2	地表水	三川河		CK0+561 (C 匝道 2 号桥)、 AK0+377.929 (A 匝道桥)、 EK0+234 (E 匝道桥)、 GK0+880.5(G 匝道桥)	桥梁 跨越	《地表水环境质量标准 (GB3838-2002) III类标准
3	生态	植被	评价范围内农用地较多，植被稀	全线	沿线 分布	禁止占用基本农田，保护栽培植被和自然植被，施工期

		疏, 保护目标为沿线的栽培植被和草地			临时占地尽量设置在项目用地红线之内, 对临时压占的植被进行恢复。
	动物	沿线啮齿类动物和常见鸟类为主	全线	沿线分布	降低工程建设对路域野生动物栖息环境造成破坏
	临时占地的植被和土壤	占地面积共计0.6hm ² , 植被类型主要为其他草地, 属未利用地。	-	临时占地范围	减少工程建设对地表植被破坏, 减缓区域水土流失

(一) 环境质量标准:

1. 声环境

拟建互通沿线主要为柳林县郊区及居住商业混合地区。

环境现状评价: 评价范围内3处敏感点, 为下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村, 临近国道G307、G20, 作为本项目声环境敏感目标的村庄位于G20国道35m内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类限值。35m以外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类限值。

声环境影响预测评价时, 下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村位于G20青银高速35m内, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类限值。35m以外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类限值。

表14 声环境质量标准

标准类别	等效声级 Leq dB (A)	
	昼间	夜间
2	60	50
4a	70	55

2. 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

表15 环境空气质量标准表 单位: μg/m³

取值时间 \ 污染物	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	备注
	1小时平均	/	/	/	500	10000	200	
24小时平均	300	150	75	150	4000	80	160*	
年平均	200	70	35	60	/	40	/	

注: *表示为臭氧日最大8小时平均

2. 地表水

依据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019), 本项目涉及地表

评价标准

水为黄河流域（黄河干流水系）三川河，位于“贺家塔—薛村”范围，水环境功能为工业用水保护，被项目建设地点位于“贺家塔—薛村”段寨东桥断面上游，寨东桥断面水行动计划水质目标为Ⅲ类，本项目水质要求执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（mg/L，pH 无量纲）中的Ⅲ类标准。

表16 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L，pH除外

项目	标准值	标准来源
pH	6~9（无量纲）	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类标准
化学需氧量（COD）	30	
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	6	
氨氮	1.5	
石油类	0.5	

（二）污染物排放标准：

1. 声环境

施工期：施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

表 17 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB

昼间	夜间
70	55

2. 废水

施工期：施工人员租住沿线村庄闲置房屋，施工人员生活污水依托村庄现有设施处理，不外排；施工废水经沉淀后回用，不外排。

运营期：运营期污水主要来源本项目收费站综合楼内的员工生活污水，生活污水经自建污水处理站处理后回用，非采暖期用于道路洒水、绿化用水及车辆清洗等，采暖期暂存于中水回用池中，待非采暖期回用，不外排，污水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920- 2020）。

表 18 城市污水再生利用标准

序号	项目	城市绿化标准限值
1	pH	6.0~9.0
2	色度（度）	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤10
5	溶解性总固体（mg/L）	≤1000(2000) ^a
6	BOD ₅ （mg/L）	≤10
7	氨氮（mg/L）	≤8
8	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.5

9	溶解氧 (mg/L)	≥2.0
10	总氯 (mg/L)	1.0 (出厂), 0.2 ^b (管网末端)
11	大肠埃希氏菌 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 ^c

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标;
b 用于城市绿化时, 不应超过 2.5mg/L;
c 大肠埃希氏菌不应检出。

3. 大气污染物

施工期:

① 本项目施工扬尘属无组织排放源, 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准。

表 19 大气污染物综合排放标准 (摘录)

污染物	排放限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物 (无组织)	周界外浓度最高点	1.0

② 基层拌合站属固定源, 执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 表 1 中“水泥仓及其他通风生产设备”排放限值, 见表 19。

表 20 水泥工业大气污染物排放标准 (摘录)

污染物	排放限值浓度 (mg/m ³)
颗粒物	20

营运期: 本项目新建收费站生活热能使用清洁能源, 采暖使用分体式空调, 营运期除汽车尾气外无大气污染物排放源。

3. 固体废物

施工弃土、建筑垃圾执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中相应要求; 危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的规定。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>(一) 施工期生态影响分析</p> <p>拟建互通施工期间对生态的影响主要表现为施工过程中对项目所在地造成的影响以及施工生产区、施工便道、取土场等临时工程对生态植被、生态系统的破坏。</p> <p>1. 施工期对沿线植被的影响</p> <p>拟建互通的建设对沿线植被的影响主要反映在两个方面，一是永久占地减少了沿线的自然植被和栽培植被的面积和生产力；二是施工生产区、施工便道、取土场等施工期临时占地造成地表植被的破坏。</p> <p>2. 施工期对陆生动物的影响</p> <p>公路施工对陆栖动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害，可能阻断动物活动路线，施工噪声、尾气对动物的不良影响等方面。</p> <p>拟建互通处于有国道 G307、G20 青银高速、孝柳铁路三条主要线路的廊带内，长时间人类活动对本区域野生动物的分布造成较大的影响，适宜野生动物栖息的环境已基本丧失，据调查近年来未发现区域有大型野生动物活动，仅有少量的鸟类、啮齿类动物分布，评价区内无国家、省重点保护野生动物的栖息地和集中分布区。拟建互通不会对该区域重点保护野生动物的栖息、活动产生影响。</p> <p>3. 施工期对水生生态的影响</p> <p>拟建互通涉及三川河，水生生物资源贫乏、种类单一，数量少，为少量浮游生物和很少的常见野生鱼类。互通桥梁未在水体内设置桥墩，对水生生态不会产生影响。</p> <p>4. 临时工程生态影响分析</p> <p>临时工程的影响虽是暂时的，但如不及时采取措施，也会给当地生态造成不利影响。根据工程需要，拟建互通临时工程包括 1 处施工生产区，包含钢筋加工厂、桥梁预制场、拌合站，1 处取土场，利用旧路改建施工便道 1.57km，均不涉及柳林泉域重点保护区等环境敏感区。</p> <p>(二) 施工期环境空气影响分析</p> <p>拟建互通施工期对周围环境空气的污染主要来自施工扬尘和沥青路面铺设</p>
-------------	--

时产生的沥青烟、苯并[a]芘，其中施工扬尘包括汽车行驶产生的道路扬尘、路基施工扬尘及物料堆放产生的场地扬尘等。

1. 道路扬尘

据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 (V/5)(W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。根据上述经验公式可知，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 2~3 次），可以使空气中降尘量减少 70% 左右。

2. 场地扬尘

场地扬尘包括路基开挖填筑及散体材料储料场扬尘。施工场地在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V₅₀——距地面 50m 处风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。通过上述公式和类比施工场地实测资料，施工扬尘源强和不同距离扬尘浓度见表 21。

表 21 施工扬尘源强和不同距离扬尘浓度一览表

单位: mg/m³

与施工区域距离 (m)		0	20	50	100
道路扬尘 (TSP 浓度)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60
场地扬尘 (TSP 浓度)	-	8.90	3.23	2.11	1.65

3. 散体材料储料场扬尘

石灰和水泥等散体材料储料场以及弃渣场在风力作用下也易发生扬尘，其扬尘基本集中在下风向 50m 条带范围内，考虑到对人体和植物的有害作用，存放时应做好防护工作。通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

4. 拌合扬尘

路面基层施工过程中需要设立混凝土拌合站，根据有关测试成果，在拌合站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度为 8.849mg/m³，100m 处为 1.703mg/m³，150m 处为 0.483mg/m³，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，并考虑到沿线地区施工季节的常年主导风向，应将拌合站设在村庄敏感点所在地主导风向的下风向 300m 之外。本项目中施工场地周围 300m 范围内无村庄等敏感点存在，距离拌合站最近的村庄不在其下方向，施工生产生活区不在泉域重点保护区、风景名胜区、水源地保护区等敏感区内，其选址满足环境保护要求，对周边环境影响较小。

5. 沥青烟和苯并[a]芘

沥青烟和苯并[a]芘来源于铺路过程。拟建互通所用沥青混凝土均采取外购，不设置临时拌合设施，沥青烟和苯并[a]芘对环境的影响主要在路面摊铺过程中。沥青路面工程是公路建设的后期工程，这一工程时间短暂，类比山西省各类道路建设的情况，在下风向 100m 处沥青烟浓度值可满足《大气污染物综合排放标准》中最高允许排放浓度要求（75mg/m³），苯并[a]芘浓度满足《环境空气质量标准》日均浓度（0.0025μg/m³）的要求。

柳林县全年风向以西北风为主，平均风速为 1.8m/s，极端最大风速 20m/s，项目周边村庄均位于上风向，项目下风向村庄均位于 100m 之外，且拟建互通施工期较短，桥梁在高于村庄平面进行，工程施工产生的沥青烟和苯并[a]芘对附近居民的影响较小。

(三) 施工期地表水环境影响分析

拟建互通施工过程中主要水污染物为施工生产废水和生活污水。

1. 桥梁施工对地表水环境的影响

拟建互通跨越三川河 4 次,分别在 CK0+561(C 匝道 2 号桥)、AK0+377.929 (A 匝道桥)、EK0+234 (E 匝道桥)、GK0+880.5 (G 匝道桥)处,拟建互通跨河桥梁采用桩基础,对三川河影响如下:

拟建互通桥梁未在水体内设置桥墩,对沿线地表水体无影响。

拟建互通桥墩桩基础采用钻孔灌注桩。钻孔灌注桩基础对水体影响最大的潜在污染物是钻渣,采用高效的一体化泥浆处理设备进行处理。钻孔排出的泥浆先经过振动筛去除大颗粒钻渣,再进入水力旋流除泥器中,进一步去除掉 15~44 μm 的小颗粒钻渣后,排入设备储浆槽内,返回钻孔内循环使用。排出的废弃钻渣,含水率低于 30%,易于收集、储运,集中晾晒后用于路基填筑。

钻渣临时堆弃场地应在设在河流淹没范围外并采取一定的防护措施,防止钻渣进入水体,并及时处置,从而避免对河流水质的影响。只要加强施工过程中的日常管理工作,避免钻渣移洒和随意堆弃,对拟建互通桥梁桥墩施工对沿线地表水体及周围环境不会产生大的影响。

2. 施工物料堆放、油料堆放对地表水环境的影响

桥梁施工时需要的物料、油料等若堆放在河道内,管理不严,遮盖不密,则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体;粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体;若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位,如遇到暴雨季节,物料可能随河水裹挟进入河流污染水体。

3. 施工生活污水对地表水环境的影响

施工人员平均每人每天生活用水量按 30L 计,污水排放系数取 0.8,则按下述公式计算可得每个施工人员每天产生的生活污水量。

生活污水量:

$$Q_s = (k \cdot q_1) / 1000$$

式中: Q_s ——每人每天生活污水排放量 (t/人·d);

k ——生活污水排放系数 (0.6~0.9), 取 0.8;

q_1 ——每人每天生活用水量定额 (L/人·d)。

施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.024t,经类比山西省建设实际,施工 50 人左右,则每日生活污水产生量为 1.2t,施工期间生活污水成分及其浓

度详见表 22。

表 22 生活污水成分及浓度一览表

主要污染物	SS	BOD ₅	COD	TOC	TN	TP
浓度 (mg/L)	55	110	250	80	20	4

本项目不设置施工营地，施工人员租用沿线村庄民房，生活污水排入旱厕，定期进行人工清掏，用于周围村庄农田堆肥，不外排。

4. 施工废水的影响分析

施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，根据国省干线道路施工统计资料，生产废水量均低于 1t/d，其主要污染物为 SS。生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。本评价要求拟建互通拟在场地设置临时沉淀池，将废水收集后絮凝、沉淀等相应的处理措施后可回用于施工场地洒水抑尘等，禁止排入周边环境。

(四) 施工期对柳林泉域的影响分析

根据《G20 青银高速公路新增柳林东互通立交收费站项目对柳林泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书》（晋水审批决（2022）4 号）（附件 3）、《G20 青银高速公路新增柳林东互通立交收费站项目对柳林泉域水环境影响评价报告》，本项目穿越柳林泉域重点保护区，属确因地形原因无法避让泉域重点保护区情形。在采取严格的保护和防治措施后，该项目施工和运营基本不会对柳林泉域水环境产生明显影响。

本项目临时占地避让柳林泉域重点保护区设置，对保护区影响较小。

本项目项目桥址区地层为河谷砂砾石层，下伏岩溶含水层顶板埋深 4.5—14.2m，地下水位埋深 7.5—11.5m，桥梁基础最大深度 30m，桥梁基础施工触及岩溶含水层，对岩溶地下水产生影响，待施工结束后影响将逐渐消除。

本项目收费站和管理站区地层为河谷砂砾石层，下代岩溶含水层顶板埋深 8.8—10.8m，地下水位埋深 13.2—14m，基础最大施工深度 5m。基础施工在河谷冲积层包气带中进行，不触及泉域岩溶含水层，基本不会对泉域岩溶地下水产生明显影响。

(四) 施工期声环境影响分析

拟建互通建设工期历时 12 个月，主要工程是路基工程的路面施工及部分边坡防护，施工期将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。公路施工机械噪

	<p>声具有噪声值高、无规则的特点，往往会对施工场地附近的村庄等声环境敏感点产生较大的影响。</p> <p>公路施工期间，作业机械较多，如路基工程阶段，有挖掘机、推土机、装载机、平地机等；路面工程阶段有摊铺机、压路机等，以及运输车辆。这些设备具有流动性、非稳性特点，将对周围环境产生一定影响。</p> <p>施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 50m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 150m 范围内，禁止夜间施工。具体计算过程见专题 1，从预测的结果看，噪声污染最严重的施工机械是夯土机，一般情况下，在路基施工中将使用到这种施工机械，其他的施工机械噪声较低。</p> <p>经分析，施工噪声主要发生在路基施工和路面施工阶段，本项目互通的建设主要为桥梁和匝道的建设，对声环境影响较小。根据现状调查，施工噪声对敏感点影响最大的为蔡家沟村，最近距离为 15m。在敏感点施工时，应设置移动式声屏障，以减小施工对村庄的影响。拟建互通工程施工时间相对于其他工程较短，施工期噪声影响是以高噪声的施工机械推算的，一般的施工机械影响范围较小，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些。公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，在临近村庄路段施工时，建设单位要合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施，以降低施工噪声对环境的影响。</p> <p>（五）施工期固废影响分析及环保措施</p> <p>拟建互通施工期固体废物最主要为生活垃圾、建筑垃圾。</p> <p>建筑垃圾和生活垃圾若乱堆乱弃将会对周围环境产生一定的污染影响，特别是建筑垃圾随意堆弃于工程周边区域，将占用一定数量土地，生活垃圾随意丢弃影响周围景观环境。建筑垃圾运至建筑垃圾填埋场，生活垃圾统一收集、集中处置，委托环卫部门定期清运。</p>
运营期生态环境影响	<p>（一）运营期生态影响分析</p> <p>拟建互通运营后，永久占地内的耕地等植被完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。工程临时占地进行植被恢复，并定期管护，占地区周边植物以草丛和农作物为主，其自然生长不会受到公路的影响。</p>

响分
析

因此，公路建成后不会对植被造成不利影响。

（二）营运期环境空气影响分析

拟建互通匝道长 3.266km，路面全线硬化，扬尘污染非常小；沿线收费站及收费站综合楼供暖均采用清洁能源，营运期间对环境空气的影响主要表现为汽车尾气对大气的污染，营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。汽车尾气中主要污染物是一氧化碳、二氧化氮、烟尘、碳氢化合物等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、耗油量而变化，重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

汽车尾气污染源可模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车辆车况。结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限，其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO₂ 浓度较低，一般在公路两侧 20m 处可达到国家环境空气质量一级标准浓度，汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此公路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，公路对沿线空气质量带来的影响轻微。

（三）营运期噪声影响分析

1. 不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的交通噪声预测

由于拟建工程路面与预测点地面之间的高差不断变化，出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度（较为不利的情况），且不考虑沿线地形地貌及构筑物的影响，预测点高度取距地面 1.2m。预测结果；

(1) 按 4a 类标准评价：拟建互通营运近期、中期、远期昼间、夜间达标距离均小于 20m；按 2 类标准评价：拟建互通营运近期、中期、远期昼间达标距离分别为距路中心线 <20m、<20m 和 20.4m。

(2) 近路区域环境噪声受拟建互通交通噪声影响呈明显的衰减趋势。

(3) 夜间达标距离大于昼间的达标距离，说明拟建互通夜间交通噪声影响远大于昼间。

2. 敏感点环境噪声预测与评价

拟建互通沿线的声环境敏感点有 3 处，为下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村。根据噪声预测结果（详见专题 1），拟建互通声环境敏感点在下白霜村 1#、下白霜村 2#、蔡家庄村、蔡家沟 2#4 处敏感点营运近期、中期、远期均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准要求，在蔡家沟村 1#预测点中期、远期夜间超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类的相应标准要求，超标量分别为 0.4dB（A）、1.4dB（A）。本报告要求，在经过蔡家沟村路段安装 430m 声屏障（位于连接线 LK0+020~LK0+450 处），据经验可减小噪声 10-15dB（A），在落实此项措施之后噪声排放可达到标准。

此外，由于公路运营后存在较大不确定性，且噪声预测模式和预测参数等也存在一定的误差，可能会造成噪声预测值与实测值间存在一定差异。运营单位应对沿线声环境敏感点进行跟踪监测（费用计入运营期监测费用），并根据监测结果，及时采取进一步的降噪措施。

（四）营运期水环境影响分析

拟建立交互通设置一处收费站，营运期地表水环境影响主要为收费站综合楼的生活污水及路（桥）面径流水对地表水环境造成的影响。

1、收费站综合楼生活污水

本项目污水来源主要为职工生活用水，收费站设置食堂、给排水卫生设备和淋浴设备，根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2021）生活用水量按照 120L/人·d 计，本项目运行期定员为 10 人，污水排放系数取 0.8，则生活污水产生量为 0.96m³/d，350.4m³/a。

采用地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的城市绿化等水质标准要求后用于道路

边坡绿化用水，冬储夏用不外排。

根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）中的相关规定，本项目边坡绿化用水量为 16.20m³/d。

按吕梁市采暖期按 4 个月考虑，采暖期污水产生量约为 119.04m³，拟建设 1 座 150m³ 蓄水池，可将采暖期中水全部储存，待非采暖期回用，确保项目污水不外排。

2、路（桥）面径流

建成运营后，随着交通量的逐年增加，沉降在路面上的机动车尾气排放物、汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其他有害物质也会逐年增加，上述污染物将随降水径流进入沿线沟渠并最终汇入地表水水体。

路（桥）面径流主要污染物为悬浮物、石油类和有机物，主要污染源是行驶汽车的跑、冒、滴、漏，汽车轮胎与路面摩擦产生的微粒也会随雨水带入水体。

拟建立互通为沥青砼路面，属不透水区域，有产、汇流快等特点，根据省内公路经验，降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，本项目在匝道下设置桥面径流收集池，将初期雨水收集至池内进行沉淀。

拟建立互通运营期间不可避免地有危化品运输车辆通行，发生交通事故导致危化品泄露或消防冲洗等废水散排，将会对水质造成威胁。本评价要求加强预防管理和工程防护（提高桥梁护栏防撞强度等），以最大限度降低运营期交通运输事故对三川河水质的影响。

（五）拟建互通运营期对柳林泉域的影响

（1）项目取水对泉域水环境影响评价

拟建互通用水项目主要为收费站员工的生活用水，运营期本项目将在综合楼内建设生活水箱，给水来源为由罐车运送。本项目总用水量为 1.2m³/d。项目生活、生产用水不开采岩溶地下水，项目取水不会对柳林泉域水环境产生不良影响。

（2）污废水对泉域水环境影响评价

项目运营期废水主要来源于收费站综合楼的生活污水和路（桥）面径流，

生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于收费厂区的绿化洒水；路（桥）面径流经沉淀后回用于收费站场地洒水，全场无废水外排。且收费站进行相应的防渗处理，不会对泉域水环境产生明显影响。

（3）固体废弃物对泉域水环境影响评价

本项目运营期固体废物主要是收费站内员工的生活垃圾。

本项目职工定员 10 人，按照每人每天产生垃圾 1.0kg 计算，则生活垃圾的产生量为 3.65t/a。职工产生的生活垃圾由垃圾箱集中收集后由环卫部门统一处理。

在采取上述措施后，运营期固体废物不会对泉域水环境产生不良影响。

（4）项目对柳林泉域地下水的影晌

本项目桥址区地层为河谷砂砾石层，下伏岩溶含水层顶板埋深 4.5—14.2m，地下水位埋深 7.5—11.5m，桥梁基础最大深度 30m，桥梁基础施工触及岩溶含水层，本项目收费站和管理站区地层为河谷砂砾石层，下代岩溶含水层顶板埋深 8.8—10.8m，地下水位埋深 13.2—14m，基础最大施工深度 5m，基础施工在河谷冲积层包气带中进行，不触及泉域岩溶含水层，基本不会对泉域岩溶地下水产生明显影响。项目建设运营期均不抽排孔隙水，不会对地下含水层造成影响。

对收费站区域采取严格的防渗措施，污水收集池、排水管沟、化粪池、垃圾收集暂存处等重点区域防渗层渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。项目建设运营不会对柳林泉域地下水造成不良影响。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p>(1) 项目所在地概况</p> <p>本项目位于吕梁市柳林县青银高速下白霜村到蔡家沟村段落，吕梁市柳林县李家湾乡下白霜村西南侧。土地利用类型主要有农用地（旱地、水地、林地）、建设用地、未利用地。主要生态系统类型为城镇生态系统。</p> <p>(2) 项目环境保护目标分布情况</p> <p>本项目环境空气保护对象主要是附近 500m 范围内的村庄，主要有下白霜村、蔡家沟村、蔡家庄村、王家庄村；本项目线路外扩 200m 范围内的声环境保护目标为：下白霜村、蔡家沟村、蔡家庄村。本项目地表水环境保护目标为三川河，项目 CK0+561（C 匝道 2 号桥）、AK0+377.929（A 匝道桥）、EK0+234（E 匝道桥）、GK0+880.5（G 匝道桥）处跨越河流；本项目穿越柳林泉域重点保护区。</p> <p>(3) 环境影响分析</p> <p>本项目环境保护重点为施工期、运营期噪声污染对周边村庄影响，以及施工期、运营期污废水对柳林泉域的影响。在落实报告中提出的污染防治措施后，对上述保护目标不会造成负面影响，对生态环境影响较小。</p> <p>(4) 环境制约因素分析</p> <p>本项目符合《山西省主体功能区规划》《山西省省道网规划（2021—2035 年）》《柳林市生态功能区划》《柳林市生态经济区划》的相关要求。</p> <p>本项目穿越柳林泉域重点保护区，属确因地形原因无法避让泉域重点保护区情形，已取得行政许可决定书（附件 3），在采取严格的保护和防治措施后，该项目施工和运营基本不会对柳林泉域水环境产生明显影响。</p> <p>本项目建设穿越和占用吕梁山中南部水土保持生态保护红线一般控制区，面积共计 1.96hm²，已进行穿越生态保护红线不可避让性和生态功能影响论证，专家意见见附件 5。本项目受既有高速公路干线、互通连接设计技术规范、消除交通拥堵路段目标及相邻构筑物等因素的限制，互通选址方案确有唯一性和不可避让性，采取严格执行西北黄土高原水土流失防治标准中的一级标准，项目建设区水土流失可基本得到控制。</p> <p>(4) 本项目选址的可行性和唯一性分析</p> <p>① 项目工程选址的唯一性</p>
---	---

青银高速离军段为双向四车道高速公路，设计行车速度 80km/小时。离军高速全线指标基本可满足设置互通极限要求，有部分圆曲线半径小于 700，可在变速车道设计时避开；对互通选址构成限制的因素主要是：规范要求的互通与隧道、互通与互通之间间距、地形地物限制、铁路公路电力管线、G307 接线条件等。



图 4-1 本项目选址区域示意图

② 项目穿越生态保护红线的不可避免性

互通选址确定后，互通方案的设计即决定了本项目对生态保护红线穿越的影响程度。

青银高速北侧林地较多，电力线、通讯线密布，与孝柳铁路有干扰，拆迁压力较大；高速公路南侧河滩内地物较少，适合设置互通收费站，新建互通采用定向+双半定向迂回方案，该方案匝道布设集中，工程规模和占地均较小。但是，选址位置生态保护红线划定区域位于高速公路路基边线南侧，至国道 307 路基边线之间，本方案将穿越生态保护红线用地约 95 亩，见下图所示。

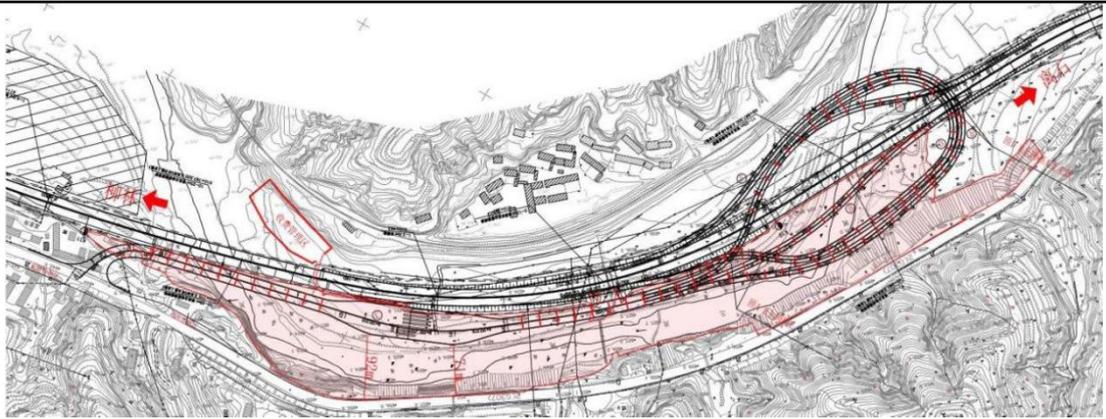


图 4-2 方案 1：定向+双半定向迂回方案

根据收集到的生态保护红线范围对本项目进行优化设计，选址区域东侧中石化加油站附近生态保护红线范围较小，青银高速南侧的匝道出入口，均应该设置在选址区的东侧，可以最大限度的减少对生态保护红线区域穿越。在此基础上，可以设计采用变异单喇叭方案一大约需要穿越生态保护红线范围 35 亩，见下图所示：

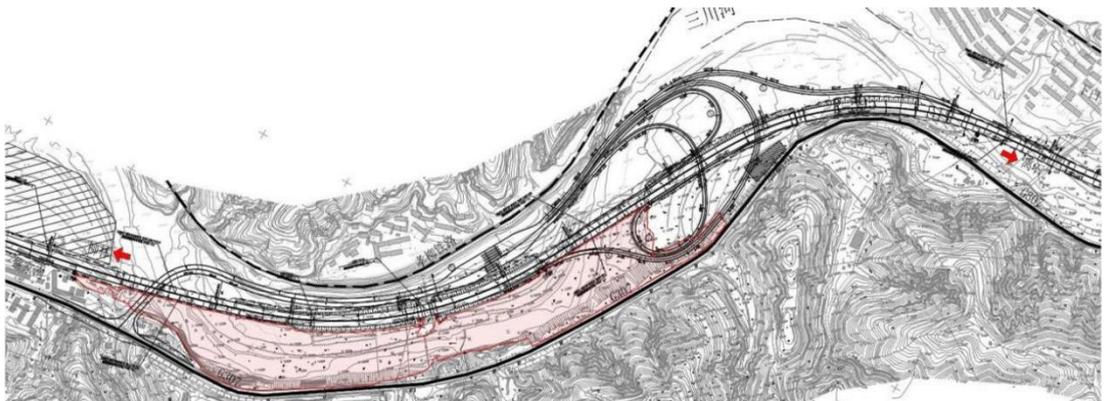


图 4-3 方案 2：变异单喇叭方案一

由于项目选址区域生态保护红线的划定范围紧贴公路路基边线（范围包括离军高速公路南侧路基边线与国道 307 北侧路基边线之间的全部区域），所以只要在高速公路南侧，做任何主线加宽及匝道接入工程，均必然要穿越生态保护红线。按照“不可避免需要穿越时，应尽可能少压占”的原则，本项目方案设计只能以占用生态保护红线范围最小为原则，进行优化调整，无法完全避让。

为了进一步减少穿越生态保护红线，研究设计了两个互通方案进行优化比选（见图 4-4、图 4-5），两方案通过增长桥梁长度，将原路基包围的生态保护红线区域，变成桥梁围护的开放区域，可以进一步减少对生态保护红线的穿越（如果可以扣除桥梁范围生态保护红线，则约占用 20 亩生态保护红线区）。

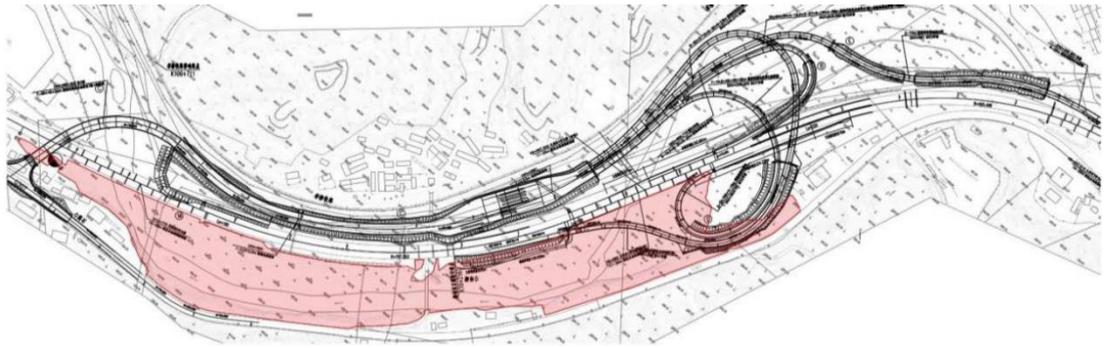


图 4-4 方案 3：变异单喇叭方案二

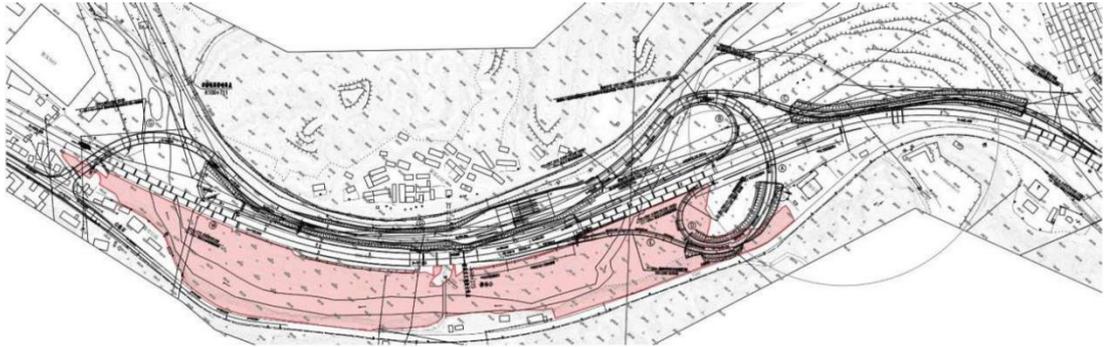


图 4-5 方案 4：单喇叭方案

本项目推荐方案 4 单喇叭方案。东西侧设计已最优化。经过反复优化设计，推荐方案穿越生态保护红线区域面积最小，影响程度最低。

③ 项目穿越柳林泉域重点保护区的不可避免性

经上述设计优化，推荐方案 4 对柳林泉域的占用面积最小，影响程度最低。

根据《G20 青银高速新增柳林东互通立交收费站项目穿越柳林泉域重点保护区不可避免性论证报告审查意见》（附件 14），G20 离军段主线主要沿三川河布线，在该狭长弯曲的走廊内，现已经有 G307 国道、青银高速主线、孝柳铁路和台中银铁路四条交通线路，且两侧村庄、企业密集，隧道众多，使得该互通项目的工程不舍收到很大制约。从吕梁西互通至下白霜村之间，由于地形、交通、企业、隧道等因素影响，均无新增互通的条件，唯一可以选址新增柳林东互通的位置是下白霜村至蔡家沟村之间，该选址方案符合客观实际，属于确因地形原因无法避让柳林泉域重点保护区的情形。

综上所述，本项目选址在环境角度来看是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>(一) 生态污染防治措施</p> <p>1. 生态保护管理措施</p> <p>(1) 开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查, 以达到既少占耕地, 又方便施工的目的。</p> <p>(2) 严格按照设计文件确定征占土地范围, 进行地表植被的清理工作。</p> <p>(3) 严格控制路基开挖范围, 尤其是施工便道, 严格按设计修建, 避免超挖破坏周围植被。</p> <p>(4) 各施工单位应加强防火知识教育, 防止人为原因导致火灾的发生; 施工用火要向有关单位进行申报取得批准后方可进行。</p> <p>(5) 凡因公路施工破坏植被而裸露的土地 (包括路界内外) 均应在施工结束后立即整治利用, 恢复植被或造田还耕。</p> <p>(6) 砂石料、沥青、水泥均采用外购方式。在项目施工过程中, 施工单位应注意选择有开采手续的合法砂石料场供应商, 并在砂石料购买合同中明确水土流失防治责任。</p> <p>2. 野生动植物保护建议</p> <p>(1) 加强对施工人员的环保教育工作, 禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。</p> <p>(2) 施工单位和人员要严格遵守国家法令, 坚决禁止捕猎任何野生动物; 同时减少夜间作业, 避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。</p> <p>(3) 加大沿线绿化力度, 对现有公路缺损的绿化带进行补种, 对裸露地带进行绿化, 恢复植被。</p> <p>3. 临时工程用地设置要求及恢复措施</p> <p>其他临时工程主要包括 1 处施工生产区 (包含钢筋加工场、桥梁预制场)、1 处拌合站、1 处取土场及 1.57km 施工便道, 其生态恢复措施如下:</p> <p>① 在施工前将 30cm 表层种植土剥离临时堆置于施工场地旁, 施工结束后用于复垦; 原为未利用地的, 应及时覆土绿化。</p> <p>② 对施工便道应先硬化, 防止扬尘和泥泞, 施工后及时铲除硬壳, 复垦或恢复植被。</p>
---------------------------------	--

4. 水生生物保护措施

(1) 桥梁基础施工产生的废渣必须运至陆域指定点排放。施工期产生的生活垃圾应每天及时清扫，集中收集后交由当地环卫部门。施工物料的堆放位置应远离水体，各类材料应有遮雨设施，并在物料场周围挖明沟、沉沙井、防护墙等，避免物料被暴雨冲到江中。油漆、防腐剂等有害化学品严禁露天堆放。

(2) 禁止向河中直接排放生产废水和生活污水。含一般悬浮物的生产废水应沉沙处理后排放。其他废水和生活污水应建设简易污水处理设施进行处理。施工结束时，应及时做好沿岸生态环境恢复，避免水土流失对水环境的影响。

5. 水土流失防治措施

(1) 加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

(2) 尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

(3) 路基边坡在达到设计要求后应迅速进行防护，同时做好坡面、坡脚排水，做到施工一处，及时治理保护一处。

(4) 在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减轻雨水对主体工程的破坏和减少土壤的流失。

(5) 施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其他建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

(6) 施工期应限制施工区域，限制人的活动范围，所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法，走同一车辙，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

6. 取土场的生态防护措施

① 下阶段设计中，应深入研究土石方的平衡利用，对开挖产生的大块石渣可用于防护工程的，应单独存放，尽量用于路基防护工程，一方面可以减少弃渣数量，同时也可以减少石料开采及其带来的环境问题。

② 下阶段设计中，应根据土石方平衡结果，深入论证取土场的选址和规模，取土场禁止设在生态环境敏感区内，同时，应针对取土场设计完善的防治水土

流失及生态恢复的方案。

③ 弃渣时，应分层进行，并对渣体进行适当的压实。

④ 弃渣结束后，应及时对渣体表面进行整平处理，并待沉降稳定后，及时进行边坡防护及绿化恢复植被工作。

⑤ 为了便于后期进行植被恢复前的土地整治工作，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护。

⑥ 下一步设计阶段，预留充分环保资金以确保各项生态恢复措施落实到位，施工合同中应明确渣场的恢复措施与责任主体单位。对取土场采取严格的处理措施，包括临时覆盖、及时进行生态恢复等，防止生成新尘源，临时堆土采用编织物或塑料薄膜进行覆盖。

⑦ 开工前应该将取土场的选址、面积和范围圈定，施工弃渣应根据其性质有秩序的堆放，提倡文明施工，严格禁止乱堆乱放；

⑧ 渣场建设要符合“三同时”要求，挡渣墙、排水沟和溢洪道等工程应该同时建设。

⑨ 本项目取土场占用土地类型为其他林地，需把耕地表层土推到一边，待渣场完工后，将原表层土推回复盖，以保证复垦土地较好质量和较快的恢复。

7. 项目施工期对柳林泉域的保护措施

(1) 一般措施

① 施工期间的建材，如水泥、砂、石灰类等建筑材料集中堆放与物料库中，并采取一定的防护措施；及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，防止这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

② 项目施工期间水量不大，可根据其水质情况及可收集的水量，分段设置一些小型的施工废水收集设施，施工过程中不得利用基础开挖的基坑排放废污水。经沉淀后，回用于施工拌料、洒水灭尘等，施工废水回用禁止排放。

③ 项目施工过程中产生的建筑垃圾定点存放并进行防护，施工中应注意天气预报，及时对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆和回填物尽量遮挡，避免物料随雨水流失，产生不必要的污染；管沟开挖土方及时进行回填，不能回填的建筑物垃圾倾倒由渣土专用车辆运入由环卫部门指定的建筑垃圾填埋场，不得

随意倾倒。

④ 施工场地定点设置封闭型垃圾箱，所有生活垃圾集中定点收集、暂存，然后交由当地环卫部门统一收集处理；施工中的建筑垃圾主要是碎砖块、废材料等，定点堆放于场地内指定地点；管沟开挖土方及时回填，临时堆土采取拦挡、苫盖措施，防止雨水将泥土冲刷至河道内。

⑤ 机械设备检修、清洗场地废水必须要求定点，检修场和清洗场必须经水泥硬化，并布置集水沟收集废水，经除油、沉淀后可用于场地洒水等；

⑥ 加强施工期间的用水管理，对主要用水点、供用水设施及废污水管道随时巡视检查，防止废污水泄漏和水的浪费。

⑦ 针对实际情况编制风险事故防治预案，降低风险发生机率，同时制定事故发生后的紧急处理措施。

⑧ 就项目施工过程中存在的水环境问题要定期向水行政主管部门通报，接受各级水行政主管部门的跟踪检查。

（2）防渗措施

① 源头控制措施

源头控制措施主要包括对污水、污泥储存及处理构筑物设施采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，项目废水输送管道采用防腐管道，管道基础采取防渗措施，切断废水下渗对地下水环境造成影响的途径，将污染物泄漏的环境事故风险降到最低程度。

② 防渗措施

对一体式污水处设施下部基础按照《地下水工程防水技术规范》（GB 50108-2001）中有关规定进行防渗处理，防渗系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，采用抗渗钢筋混凝土+HDPE 膜防渗结构，池底由上到下，依次为织质土工布、2.0mm 双糙面 HDPE 膜、C30 抗渗混凝土、100mmC15 素混凝土垫层、夯实灰土及粘土层，池壁防渗由内到外依次为织质土工布、2.0mm 双糙面 HDPE 膜、无纺布保护层、C30 抗渗混凝土。池体及四壁抗渗等级为 P10。防止运营过程中污水泄漏对水环境产生影响。

（二）大气污染防治措施

1、按照山西省人民政府办公厅发布的《关于印发我省 2022—2023 年水环

境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的通知》、《吕梁市扬尘污染防治条例》，针对施工期产生的扬尘，做到确保扬尘污染控制达到“6个100%”，做到“施工工地周边100%围挡、出入车辆100%冲洗、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输、施工现场地面100%硬化、物料堆放100%覆盖”。

2、配备洒水车，干燥季节应及时对现场存放的土方洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。根据类比资料，每天洒水4~5次，扬尘的排放量可减少50%~70%。一般而言，散体物料不扬尘的临界含水率为4%，施工时可根据风速、天气干燥情况通过洒水来控制扬尘是可行的。

3、禁止露天堆放建筑材料，水泥等细颗粒散料要袋装入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋破裂，对临时堆土使用防尘布及时覆盖。

4、设置冲洗设施，车辆驶出施工场地前进行清洗或清扫，避免把泥土带入道路。对运输水泥、砂石、土方等易产生扬尘的车辆要严密遮盖，限制进场运输车辆的行驶速度，避免沿途撒落。落实保洁人员，对施工现场和道路及时清扫。

5、进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。

6、遇有4级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。

7、对于施工工地内部的裸地，施工方应采取覆盖防尘布或防尘网，扬尘严重时加大洒水频次，并应及时恢复植被进行绿化等防尘措施。

8、根据《关于实施重型柴油车国六排放标准有关事宜的公告》，本次评价建议施工工地使用国六排放标准的车辆。

9、接受当地生态环境主管部门依法对建筑工地的扬尘污染监督管理，在项目开工前向地方生态环境主管部门提供扬尘污染防治方案，经审核批准后方可办理《施工许可证》；建设单位应按照相关规定，将防治扬尘污染的费用列入工程概算，并在与施工单位签订的施工承包合同中明确施工单位是全面落实扬

尘污染防治方案的责任方，施工单位必须设置环境保护牌，标明扬尘防治措施、责任人及环保监督电话等；并严格按“六个百分百”要求，促进建筑工地扬尘污染防治。

10、拌合站污染防治措施

(1) 取土场、拌合站等选址时，应远离大气环境敏感点。合理设计材料运输路线，远离居民区。

(2) 混凝土拌合站位置、数量在实际建设过程中若发生变更，其选址应符合以下要求：

① 不得设置在特殊生态敏感区范围内；

② 混凝土拌合站距离村庄应不得少于 200m；

③ 混凝土拌合站设备应设计有除尘装置，粉尘排放浓度应满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）排放限值要求。

④ 基层拌合站要求全封闭，对各产尘环节进行集尘收集，设置除尘设施。骨料堆场产生粉尘通过采取地面硬化、全封闭式处理，抑尘率 90%；骨料输送过程中产生粉尘通过采用全封闭式走廊，尾部设有空段清扫器，抑尘效率 90%；粉料贮存供给系统的筒仓仓顶通风口各设 1 个除尘装置，粉料输送过程中筒仓放空口和车辆接料口安装自动衔接输料口粉尘削减量为 90%；原料搅拌过程中产生粉尘通过搅拌主楼采用全封闭钢结构，搅拌主机、受料口、出料口分别安装集尘罩，集中收集后进入搅拌机配套的脉冲布袋除尘器处理，共 1 套；运输车辆产生的道路扬尘通过道路硬化、两侧绿化，厂区硬化、洒水降尘，抑尘率 75%。施工期结束后应及时拆除临时拌合设施并进行生态恢复。

⑤ 粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布。

⑥ 粉状筑路材料堆放地点选在环境敏感点主导风向下风向，距离在 300m 以上，减少堆存量并及时利用，堆放时应采取防风防雨措施，设置围栏，施工单位应配备一定的洒水车，对施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬，遇恶劣天气加盖毡布。

(三) 噪声污染防治措施

1. 选用低噪声施工机械、设备和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减

振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

2. 在施工场界应安装临时挡板，进一步降低施工噪声和扬尘对沿线居民的影响，在下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村处设置移动声屏障，以减少施工期的施工机械和运输车辆的噪声影响。

3. 加强施工管理，合理安排施工作业时段，禁止在中午午休和夜间（22:00~06:00）进行施工作业。因生产工艺要求而必需夜间连续进行施工作业时，必须得到当地县级以上人民政府或者有关主管部门的批准，并事先做好宣传工作，最大程度的缓解噪声影响。

4. 建设单位应在沿线各施工标段设置公众投诉电话，对投诉问题业主应及时会同当地环保部门给以解决，以免产生环保纠纷。

5. 营运期对沿线敏感目标进行跟踪监测，根据监测结果设置噪声防治措施，确保沿线声环境质量达标。

（四）水污染防治措施

建设施工期对水体环境的影响主要为建筑工地排水、设备清洗排水、施工队伍的生活污水和施工固废排放。按照本项目建设施工特点，提出建设施工期水污染防治措施如下：

1. 在施工现场修建排水沟、沉淀池和隔油池，使施工废水和施工期基坑排水经沉淀处理后尽量用于物料搅拌、道路洒水、场地抑尘、环境绿化浇洒等施工场地生产用水。

2. 建筑及其铺路材料应采用环保材料；钢筋、水泥、砂、石灰类的建筑材料需集中堆放，场地采取一定的防渗、苫盖防护措施；及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料；施工期产生的固体废物及时清运出重点保护区，严格按照环保要求处置；施工场地动用土石方工程，注重挖填平衡，多余土石方清运出重点保护区和河道区，运往当地政府指定地点填埋，防止这些物质随雨水冲刷污染水体和影响行洪安全。

3. 施工期间主要产生生活污水及生活垃圾的地方是施工营地及施工管理区。生活污水须处理后回用于场地洒水灭尘等，不得外排。生活垃圾应当按照环保环卫部门要求定点分类收集，及时清运至指定场所。

4. 加强施工期间的用水管理，设专人对施工管线、主要用水点、供用水设施及废污水处理设施随时巡视检查，防止水泄漏、水浪费的发生。

5. 施工期生活用水实行总量控制，加强节约用水和水资源保护教育，杜绝长流水等用水浪费现象。

6. 施工期间施工单位应对施工机械设备进行严格管理，避免跑油漏油现象，污染水环境；设备及车辆冲洗时应固定地点，不得将冲洗水随时随地排放，避免造成对地下水环境的污染；同时提倡节约用水。如确需排放，施工单位应向当地主管部门申报施工期间的排放水量、排放去向等。

7. 本项目施工期生产废污水产生过程具有不连续、排放量较小、废水种类较单一等特点。但施工单位也应当高度重视，杜绝施工期废污水的无组织排放，可最大限度地减小施工期产生的废污水对区域水环境的影响。

8. 本项目桥梁基础施工，不仅会产生较大的基坑排水，而且会触及柳林泉域岩溶含水层。故在桥梁基础施工钻探中，松散层钻进下护口管后，钻进到终孔，必须在灰岩含水层钻探段下入套管进行止水，方可进行灌注施工，以减少基坑排水量，同时减小对岩溶含水层连续性的破坏影响。

9. 本项目桥梁涉及跨越三川河，对三川河的保护措施如下：

(1) 跨河涉河工程施工应尽量选择在非汛期施工，施工材料，不得堆放在河道内；

(2) 施工期间业主需协调施工单位，施工期取水按照有关规定取得临时取水许可，接受当地水行政和泉域水资源管理机构的监督检查，发现问题，及时整改。

(3) 施工中对于涉河涉水等存在问题，要及时向水利部门通报，及时处理，接受各级水行政主管部门的跟踪监督管理。

采取上述措施后，可将项目的建设施工对泉域水环境的影响降到最低水平。

(五) 固体废物处置措施

施工人员生活垃圾集中收集，由当地环卫部门统一清运处理。

(六) 环境监测计划

施工期环境监测计划具体见下表 23。

表 23 本项目施工期环境监测计划

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	执行标准
环境空气	项目周边村庄	TSP	1次/季度或随机抽样监测	每次3天，每天保证1小时连续采样	委托专业机构	建设单位	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。
噪声	项目周边村庄敏感点	噪声	1次/季度或随机抽样监测	每天昼间监测2次，夜间监测2次，每次监测20min。	委托专业机构	建设单位	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类限值
	施工场界围墙外1m	噪声	1次/季度或随机抽样监测	24小时连续监测	委托专业机构	建设单位	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
声屏障效果	声屏障后方距被保护敏感点前1m	噪声	声屏障安装完成，道路通车后	每天监测4次，每次监测20min。	委托专业机构	建设单位	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类限值
地表水	涉水桥梁施工区域下游水体	pH、CDO、BOD、SS、动植物油、氨氮、石油类	1次/季度或随机抽样监测	24h内间隔2h采一个样，样品数不少于3个	委托专业机构	建设单位	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)(mg/L, pH无量纲)中的IV类标准

运营
期生
态环
境保
护措
施

- (一) 生态污染防治措施
1. 组建完善的道路管理、维护队伍，及时修复受损路面和设施，适时修整道路绿化工程，按需浇水，保证路面完好、绿化带的成活率和美观性。
- (二) 大气污染防治措施
1. 加强管理，保持路面清洁。
 2. 强化固体废弃物污染治理的监督工作，要求运输含尘物料的汽车加盖篷布。
- (三) 噪声污染防治措施
- 严格按照环发〔2010〕7号《地面交通噪声污染防治技术政策》的要求进行合理的选择，具体的声环境保护措施如下：
1. 合理规划布局，坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑

物布局。在在通过下白霜村、蔡家沟村路段设置限速标志，以减少交通噪声扰民问题。并在预测噪声夜间超标的蔡家沟村路段安装隔声屏障，长度约 430m，以减少交通噪声对居民生活的影响。

2. 路面交通噪声源的控制

(1) 加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的村镇路段设置限速标志，以减少交通噪声扰民问题。

(2) 经常养护路面，保证拟建互通的路面清洁，维持道路良好路况。

3. 定期监测措施

评价要求在公路建成后，运营单位应定期对沿线声环境敏感点进行跟踪监测，并根据监测结果，及时采取进一步的降噪措施，确保沿线声环境质量达标。

(四) 水污染防治措施

1. 营运期加强公路养护，保证路面清洁，减少路面污染物含量。

2. 营运期的排水系统会因路基边坡或者道路上尘沙受雨水冲刷等原因产生沉淀、堵塞，要求运营单位定期清理排水系统，从而保证路面、边坡排水疏通。

3. 加强拟建互通的交通运输管理，设置完善的交通指示等设施，减少交通事故发生概率。尤其是危险化学品运输车辆，要求采取押运、限时通行等措施。

4. 拟建互通以桥梁形式跨越三川河，营运期间运输货物种类繁多，存在发生环境风险事故的可能。本报告要求在跨河桥梁路段设置钢筋混凝土护栏，一旦出现危化品运输事故，发生泄漏后，及时进行收集处理，防止有害物质进入水体。同时，公路运营部门应制定环境风险应急预案，从工程、管理等多方面落实预防手段，加强运输车辆管理，以降低该类事故的发生率，把事故发生后对环境的危害降低到最小程度。

5. 完善危险化学品运输环境风险事故应急救援预案，配备一支训练有素的事事故处理、环保、消防队伍，同时要有充分的应急物资储备。

(五) 项目运营期对水环境影响的防治措施

1. 为了使泉域水资源保护措施落实到位，项目建设单位应积极配合当地水行政主管部门及泉域水资源管理部门对项目施工期和运营期的水资源保护工作。

2. 设置桥面径流水收集系统、事故水收集池

为防止路面初期雨水对地表水水质造成影响，在跨河桥梁处均设置桥面径流水收集系统，桥头设事故水收集池并作防渗处理（水泥混凝土防渗），收集池容积参照《公路排水设计规范》（JTG D33-2012），按照5年一遇暴雨强度，降雨历时30min计算。事故废水不得排入附近水域，收集池收集的污染液体交有资质的单位处理。

3. 设置合理可行的污水处理装置

场内建设一套处理能力为2m³/d的地理式污水处理设施，处理工艺为：化粪池→格栅→MBBR→沉淀→消毒，生活污水处理设施处理效率及处理前后水质见表所示。

表 24 项目拟采用污水处理工艺处理效率一览表

项目 \ 水质指标	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
一体化污水处理站进口浓度 (mg/L)	300	150	150	15
一体化系统处理效率 (%)	95	95	95	50
污水处理设施出口浓度 (mg/L)	15	7.5	7.5	7.5
《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T 18920-2020)	--	10	--	8
达标结论	达标	达标	达标	达标

经处理后，生活污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化水质标准要求后用于场地绿化用水，采暖期污水产生量约为119.04m³，水量可供非采暖期绿化洒水使用8天，回用水安排合理，本项目生活污水冬储夏用不外排可行。

4. 依法实施泉域水资源保护

根据《山西省泉域水资源保护条例》（2022年9月28日山西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十七次会议修订，自2022年12月1日起施行。）第十一条“在泉域保护范围内新建、改建、扩建建设项目的，建设单位应当在开工前取得泉域所在地设区的市人民政府水行政主管部门或者集中审批部门批准的泉域水资源影响评价报告。”的规定，本项目按照泉域水资源影响评价报告的结论，制定相应的水资源保护措施，确保项目建设及运行不会对泉域水量、水质产生影响。建设单位在项目建设与运营期，应加大监管力度，将各项水资源保护措施落实到各个环节，并委托有资质的水利监理单位对建设与施工进行全程监理，定期或不定期地对施工单位的水质保护工作进行监督检查，特别是

对车辆清洗废水及生活污水处理设施的运行进行监督检查和协助监测。如由于建设项目施工和运营对当地水资源造成任何破坏或对周围现有供水水源造成影响，项目建设和管理单位应承担全部责任，并妥善处理。

5. 加强水资源保护培训和教育

项目施工前或施工期间要做好施工队伍的水资源保护培训与教育，严格贯彻《中华人民共和国水污染防治法》《山西省水资源管理条例》《山西省泉域水资源保护条例》等相关规定，在泉域内做到文明施工。

6. 建立健全水资源动态监测系统

为保证区域水资源管理目标的实现，必须完善本项目的水资源管理监测系统。在本项目施工期，为了及时掌握项目区域水环境动态变化特征，项目单位应积极配合区域水资源管理部门做好周边区域水环境监测工作。

为监测本项目建设运行后水源系统、用水系统、排水系统、废污水处理利用系统的水量水质变化动态，建议选择性保留 1-2 个工程地质勘探孔作为监测孔，按照当地水行政主管部门的动态监测要求，完善和配置水井地下水动态监测功能，对各监测点水位、水量、水质进行动态在线监测。

7. 对收费站区域采取严格的防渗措施，污水收集池、排水管沟、化粪池、垃圾收集暂存处等重点区域防渗层渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。

8. 进一步加强收费站场区的防渗等级

拟建互通收费站区域将进行硬化，区域进行防渗处理，进一步提高了各部分的防渗等级，按照《地下水工程防水技术规范》（GB 50108-2001）中有关规定进行防渗处理，防渗系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，采用抗渗钢筋混凝土+HDPE 膜防渗结构，池底由上到下，依次为织质土工布、2.0mm 双糙面 HDPE 膜、C30 抗渗混凝土、100mmC15 素混凝土垫层、夯实灰土及粘土层，池壁防渗由内到外依次为织质土工布、2.0mm 双糙面 HDPE 膜、无纺布保护层、C30 抗渗混凝土。池体及四壁防渗等级为 P10。防止生产过程中对泉域水环境产生影响。

9. 运行管理措施

（1）要广泛推行节水型器具，张贴和设立水资源保护与节水宣传标语或提示牌，同时完善各类节水管理制度，推行计划用水，减少对水资源的浪费，同时减少污水排放对水环境的污染。

(2) 坚持污染防治工程与主体工程同时设计、同时施工、同时运行的“三同时”原则，工程建成投产后应不断改进用水工艺，降低用水定额及提高重复利用率。切实落实生产生活废污水的收集、处理和利用。实行计划供水和计量管理制度，真正实现取水合理、用水节约、污水零排放。

(3) 为了加强项目建设区域水资源的优化配置、高效利用和科学保护，业主单位必须对水资源供给、使用、排放的全过程进行管理，要建立一套合理的水务管理制度，配备必要的水务管理人员，把水务管理纳入到生产运行管理之中，将清洁生产贯穿于整个生产全过程，既做到节水减污从源头抓起，又要做好末端治理工作。

(4) 站区要配齐配全计量设备，并保持较高的完好率，严格按核定的水量进行总量控制，达到节水型耗水指标；处理后的污水全部用于绿化、道路洒水等，节省水资源；找寻节水薄弱环节和潜力，及时调整和改进节水方案；加大宣传教育力度，强化对水污染事件的防范意识和责任意识。

(5) 有毒有害危化物品运输途径该区域，应严格执行《化学危险物品安全管理条例》和《汽车危险货物运输规则》，加强监管，防止对当地水环境产生影响。严格管控危化车辆通行，并强化公路两侧防撞、防侧翻措施。

(6) 铺路材料应选用环保型材料；运营期禁止使用有害盐类等融雪剂；并加强对危废车辆的运行管控；穿越三川河河谷区的路面径流应收集后进行净化处理。

(7) 设立醒目的进入泉域重点保护区、水源保护区及河道保护区警示标志和语音提示及信息监控设施，并应当加强保护与运行维护；同时加强对危化品运输安全的监督管理，采取严格的限速、限载、禁运、禁行措施，严防其危化品泄露事故发生，污染泉域地下水、河流和水源地。

(8) 业主单位和管理运营单位应积极做好站区周边区域水资源与水环境保护工作，接受当地水行政主管部门和泉域水资源管理机构的监督。

综上所述，通过采取上述一系列工程及管理预防保护措施后，本高速公路互通收费站项目在施工期以及投入运营后，基本不会对柳林泉域水环境产生明显影响。

10. 突发水环境事件的应急处置

	<p>本工程位于柳林泉域重点保护区，位于柳林泉和柳林县自来水水源地上游补给区，距离仅为 4.2km，同时在三川河河道渗漏补给段，位置极为敏感。项目建设和运行中，如果出现突发水环境污染事件，直接影响柳林泉水环境和柳林县城十几万居民供水安全。为确保项目区内水资源与水环境保护目标的实现，本项目在建设和运行期间在严格管理的同时，要以预防突发水环境事件为重点，编制突发水环境事件应急处置预案，建立突发水环境事件的预警、处置及善后工作机制，形成防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的应急处置体系。其主要内容和要求包括：</p> <p>（1）建立突发事件应急处置机构。由单位主要负责人负责指挥和协调突发性环境污染事故的应对工作。组成专门的应急救援队伍，按照制定的预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施处置行动。</p> <p>（2）制定突发水环境事件应急处置预案。针对可能发生的突发水环境事件的严重程度，对事故进行分类、分级，根据事故类型、级别等，制定相应的应急处置工作预案，并报应急、水利、环境、住建等部门备案。</p> <p>（3）强化预防意识。建立事故预防、监测、检验、报警系统，做好日常的水量、水位、水质动态监测工作；配备足够的突发水环境事件应急措施所需的设备与材料；要在第一时间对突发性水环境污染事故进行环境应急监测，掌握第一手监测资料，并配合地方水利、环境监测机构进行应急监测工作。</p> <p>（4）及时进行信息反馈与报告。在发生突发水环境事件时，将事件的发生、发展变化情况准确及时地向上级有关部门汇报，争取得到政府及当地有关部门单位的协力支持与协调处置，把事故风险和损失降到最低。</p> <p>（5）做好善后工作。建立事故评估专家组，对事故性质、类型、影响范围及经济环境损失等参数进行评估，为指挥部门提供决策依据，并做好安抚、安置、补偿、修复与重建等善后工作。</p> <p>（6）定期进行应急处置和救援演练，以提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验应急组织体系、制度体系、应急队伍、物资储备等体系的综合应急运作状态，提高其实战水平。</p>
其他	无

根据本评价提出的环保措施，估算该项目所需环境保护投资为 341 万元，占工程总投资的 1.18%，具体见表 25。

表 25 拟建互通环保投资估算

序号	时期	项 目	措施及数量	投资(万元)
1	施工期	边坡绿化	路基边坡绿化 16202.5m ²	50
2		施工降尘	篷布、洒水车	20
3		防渗处理	污水收集池、排水管沟、化粪池、垃圾收集暂存处等重点区域防渗系数不大于 1.0×10 ⁻¹² cm/s	50
4		取土场恢复	表土剥离、场地平整，削坡升级截排水沟建设、灌草地绿化等	60
3	运行期	综合楼废水处理设施	玻璃钢化粪池	50
4			一体式污水治理设施	10
5			中水蓄水池	20
6		噪声污染	移动式声屏障 3000m	7
7			声屏障 430m（位于连接线桩号 LK0+020~LK0+450 处）	34
8		危化品环境风险防范	限速标志、警示牌	11
9			强化路基护栏	9
			桥梁径流收集池	20
			合计	341

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格控制施工范围，因公路施工破坏植被土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰，临时工程等用地需在工期结束及时复耕。	按环保措施验收	实施公路绿化工程，并加强对绿化植物管理与养护，组建完善的道路管理、维护队伍，及时修复受损路面和设施，适时修整道路绿化工程，按需浇水，保证路面完好、绿化带的成活率和美观性。	按环保措施验收
水生生态	水体内存严禁设置桥墩	按环保措施验收	制定环境风险应急预案	按环保措施验收
地表水环境	建设沉淀池沉淀处理回用于场地洒水。	废水回用不外排	一套处理能力为 2m ³ /d 的埋地式污水处理设施以及一座 150m ³ 的中水蓄水池，收费站生活污水处理后回用于道路绿化洒水，冬储夏用不外排。	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化水质标准
地下水及土壤环境	无	无	进一步提高污水收集池、排水管沟、化粪池、垃圾收集暂存处等重点区域的防渗等级，防渗系数不大于 1.0×10 ⁻¹² cm/s，化粪池选用玻璃钢化粪池	按环保措施验收
声环境	合理安排施工时间，靠近声敏感点区域要考虑合理安排施工时间，禁止夜间施工，优先选用低噪声施工工艺和施工机械，采取围挡。施工期在声环境敏感点处加装移动式声屏障。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。	采取低噪声路面技术、设置减速禁鸣标志、交通管理等措施降低噪声源强；运营期在经过蔡家沟村路段处设置 430m 声屏障。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类、2 类标准
振动	无	无	无	无
大气环境	在场地四周设立围挡。施工生产区采取全封闭物料堆放。	按环保措施验收	无	无
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾分别堆放，交由环卫部门统一处理。	落实相关措施，不乱丢乱弃。	生活垃圾设置垃圾桶集中收集。交由环卫部门统一处理。	无
电磁环境	无	无	无	无
环境风险	无	无	制定环境风险应急预案，跨越河流的桥梁路段设置加强型护栏，在跨河桥梁处设置桥面径流水收	按环保措施验收

			集系统，桥头设事故水收集池。	
环境监测	由建设单位根据环境监理计划安排施工期扬尘及施工期噪声监测。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。	对沿线声环境敏感点进行跟踪监测。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类、2类标准
其他	无	无	加强取土场水土流失防治措施，采取表土剥离、场地平整、削坡升级、截排水沟建设、灌草地绿化等水土保持工程措施。	无

七、结论

G20 青银高速公路新建柳林东互通工程规模小，工程量小，是连接 G307 线与 G20 的关键工程，有效提高了干线公路之间的交通量转换效率，该项目的建设对促进柳林县经济发展、改善周边互通拥堵情况，提高区域环境质量具有重要意义。该互通工程符合产业政策要求；符合《国家公路网规划（2013~2030）》及规划环评、《山西省省道网规划（2021—2035 年）》及规划环评要求；本项目建设穿越和占用吕梁山中南部水土保持生态保护红线一般控制区面积共计 1.96hm²，已进行穿越生态保护红线不可避免性和生态功能影响论证，符合“三线一单”要求；该互通工程穿越柳林泉域重点保护区，山西省水利厅于 2022 年 1 月 8 日以晋水审批决（2022）4 号批复了该项目泉域水环评，同意穿越；施工期对环境的影响主要表现为造成植被破坏、水土流失的影响以及施工噪声对附近村庄的影响，只要切实落实本报告提出的环境保护措施，可大程度减少不良影响，项目运营期环境的影响主要表现为交通噪声对附近村庄的影响，在采取严格的科学管理和有效的环保治理手段后，能使环境敏感点噪声达到相关标准，从生态环境角度分析，建设项目可行

声环境影响评价专题

1.1 声环境现状调查与评价

1.1.1 声环境影响评价工作等级和评价范围

1.1.1.1 评价工作等级

依据拟建互通工程特点和沿线地区环境特征，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）有关规定，确定本项目声环境影响评价专题的评价等级见表 2.1。本项目所处声功能区为 2 类地区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量在 0~7.1dB，故声环境影响评价等级为一级。

表 1.1 声环境影响评价等级划分及依据

环境要素	评价等级	划分依据
声环境	一级	评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A) 以上（不含 5 dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。

1.1.1.2 评价范围

公路中心线两侧各 200m 范围内区域。

1.1.1.3 评价重点

营运期交通噪声对沿线敏感点的环境影响评价，提出相应的影响减缓措施。

1.1.2 声环境现状调查

(1) 声环境功能区划及执行标准

拟建互通沿线主要为农村地区，目前尚未进行声环境功能区划工作。

环境现状评价：评价范围内 3 处敏感点，为下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村，临近国道 G307、G20，作为本项目声环境敏感目标的村庄位于 G307、G20 青银高速 35m 内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值。35m 以外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值。

影响预测评价：下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村位于 G20 青银高速 35m 内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值。35m 以外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值。

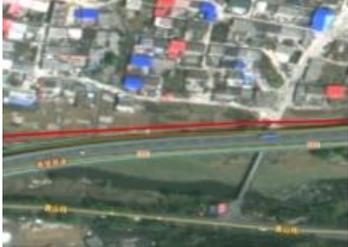
(2) 区域主要噪声污染源

根据现场调查，拟建互通评价范围内噪声污染源主要来自现有社会生活噪声和交通噪声。

(3) 声环境敏感点

拟建互通沿线路中心线两侧 200m 范围内共有声环境敏感目标 3 处，详见表 1.2。

表 1.2 拟建互通评价范围内声环境保护目标调查表

序号	护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明		
									4a类	2类	现状情况	路段与敏感点位置关系示意图	现场照片
1	下白霜村	柳林东互通	K8+730—K8+950	匝道	路右	+5	19m	25m	8	180	隶属于柳林县李家湾乡，共有 225 户，753 人。评价范围内共有约 198 户，613 人，面向公路，为一层砖混结构平房，现状以交通噪声（青银高速）和社会生活噪声为主。		
2	蔡家庄村	柳林东互通	GK0+100—GK0+510	匝道	路右	+14	80m	86m	0	43	隶属于柳林县李家湾乡，共有 47 户，143 人。评价范围内共有约 47 户，143 人，面向公路，为一层砖混结构平房，现状以交通噪声（青银高速）和社会生活噪声为主。		

3	蔡家沟村	柳林东互通	LK0+070—LK0+460	匝 道	路 右	+3	5m	11m	16	11	<p>隶属于柳林县李家湾乡，共有 52 户，275 人。评价范围内共有约 27 户，157 人，面向公路，为一层砖混结构平房，现状以交通噪声（青银高速）和社会生活噪声为主。</p>		
---	------	-------	-----------------	--------	--------	----	----	-----	----	----	--	---	---

注：①“路左右”以起点至终点方向为准，敏感点距离指考虑工程拆迁后，距公路最近处敏感建筑物至公路中心线距离；②地面高差“+”表示敏感点原地面高于路线原地面，“-”为低于路线原地面。

1.1.3 声环境现状监测

(1) 监测布点

根据拟建互通所经区域的环境特征、噪声污染源和声环境敏感点现状情况，拟建互通选择沿线具有代表性的敏感点进行实测，具体监测点位见表 1.3，监测点位置见附图 9。

表 1.3 拟建互通声环境现状监测点位布设情况表

编号	桩号	监测点名称	方位	噪声监测类型	监测布点要求
1	K8+730	下白霜村 1#	路右 26m	交通噪声	临路第一排居民房屋
2	K8+730	下白霜村 2#	路右 50m	生活噪声	临路第二排居民房屋
3	GK0+510	蔡家庄村	路右 45m	生活噪声	临路第一排居民房屋
4	LK0+070	蔡家沟村 1#	路左 15m	交通噪声	临路第一排居民房屋
5	LK0+070	蔡家沟村 2#	路左 40m	生活噪声	临路第三排居民房屋

(2) 监测项目

等效连续 A 声级 L_{eq} 。

(3) 监测频次

每个监测点连续监测 2 天，每天昼间和夜间各 1 次，每次监测时间不少于 20min。

(4) 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行监测。

(5) 监测仪器

AWA5688 声级计。

(6) 监测结果

拟建互通评价范围内敏感点监测结果和达标情况见表 1.4。

表 1.4 拟建互通沿线各监测点噪声监测结果及达标分析表（单位：dB（A））

序号	起讫桩号	监测点名称	方位/距离 (m)	监测时间		L_{eq}	标准值	达标情况	主要噪声源
				日期	时段				
1	K8+730—K8+950	蔡家沟村 1#	路左 15m	2022.12.27	昼	61.5	70	达标	交通噪声
				2022.12.28		60.0		达标	
				2022.12.27	夜	49.3	55	达标	
				2022.12.28		48.9		达标	
2	GK0+100—GK0+510	蔡家庄村	路右 45m	2022.12.27	昼	52.9	60	达标	生活噪声
				2022.12.28		50.5		达标	
				2022.12.27	夜	46.9	50	达标	

序号	起讫桩号	监测点名称	方位/距离(m)	监测时间		L_{eq}	标准值	达标情况	主要噪声源
				2022.12.28		46.9		达标	
3	LK0+070—LK0+460	下白霜村	路右 26m	2022.12.27	昼	56.7	70	达标	交通噪声
				2022.12.28		57.2		达标	
				2022.12.27	夜	51.5	55	达标	
				2022.12.28		51.0		达标	

从表 1.4 中可以看出：拟建互通沿线敏感点声环境现状较好，监测期间敏感点昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类、2 类标准要求。

1.1.4 敏感点噪声背景值选取

拟建互通沿线敏感点本身作为监测点，因昼夜分别监测两次，背景值取值选取两次监测结果的最大值。

1.2 声环境影响预测与评价

1.2.1 施工期声环境影响预测与评价

(1) 施工期噪声污染源及其特点

拟建互通建设工期历时 12 个月，主要工程是路基工程的路面施工及部分边坡防护，施工期将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。公路施工机械噪声具有噪声值高、无规则的特点，往往会对施工场地附近的村庄等声环境敏感点产生较大的影响。

公路施工期间，作业机械较多，如路基工程阶段，有挖掘机、推土机、装载机、平地机等；路面工程阶段有摊铺机、压路机等，以及运输车辆。这些设备具有流动性、非稳性特点，将对周围环境产生一定影响。

施工过程中，主要施工机械噪声测试值见表 2.1。

表 2.1 主要施工机械噪声测试值一览表

机械设备	测距 (m)	声级 (dB)	备注
装载机	5	90	轮式
平地机	5	87	
压路机	5	90	振动式
推土机	5	91	
挖掘机	5	91	轮式、液压

机械设备	测距 (m)	声级 (dB)	备注
搅拌机	2	87	
摊铺机	5	82	
钻机	1	87	冲击式
振捣机	15	89	
自卸卡车	5	81	
移动式吊车	7.5	82	
电锯	1	99	
灌装机	2	99	

公路施工噪声有其自身的特点，主要表现为：

① 施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，导致了施工噪声的随意性和无规律性。不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备（如振捣机）频率低沉，不易衰减，易使人感觉烦躁。

② 施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。施工机械噪声可视为点声源。

(2) 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本报告根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB；

L_0 ——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 \times L_i}$$

(3) 施工噪声影响范围计算和影响分析

① 施工噪声声源叠加及距离衰减计算

根据资料所得的不同施工机械的噪声源强，在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB (A)。在这类施工机械中，噪声最高的为电锯。

表 2.2 主要施工机械设备的叠加噪声源强

施工阶段	施工机械	声源 dB (A)
打桩	灌装机	99
结构	搅拌机	87
土石方	挖掘机/推土机	91
结构装修	电锯	99
叠加值		102.47

表 2.3 施工噪声随距离的变化情况 单位: dB (A)

距离 (m)	10	20	40	50	100	150	190	200
噪声值 dB (A)	82.47	76.45	70.43	68.49	62.47	58.95	56.89	56.45

② 施工噪声影响分析

a. 施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 50m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 220m 范围内，禁止夜间施工。从预测的结果看，噪声污染最严重的施工机械是夯土机，一般情况下，在路基施工中将使用到这种施工机械，其他的施工机械噪声较低。

b. 施工噪声主要发生在路基施工和路面施工阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

c. 根据现状调查，拟建工程评价范围内的敏感目标有 3 处，施工噪声对敏感点影响最大的为蔡家沟村，最近距离为 15m。在敏感点施工时，应设置移动式声屏障，以减小施工对村庄的影响。拟建互通建设时间相对其他工程施工时间要短；另外，施工期噪声影响是以高噪声的施工机械推算的，一般的施工机械影响范围较小，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些。

d. 公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。在临近村庄路段施工时，建设单位要合理地安排施工进度和时间（如夜间不得施

工，午间不安排高噪声工序），文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施，在下白霜村、蔡家沟村、蔡家庄村施工时应设置移动式声屏障，以降低施工噪声对环境的影响。

1.2.2 营运期声环境影响预测与评价

(1) 公路交通噪声预测模式

根据拟建互通工程特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中公路噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

① *i* 型车辆行驶于昼间或夜间，预测点接收到的小时交通噪声值预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第 *i* 类车的小时等效声级，dB (A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 *i* 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB (A)；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 *i* 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测；

V_i ——第 *i* 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如图 2.1 所示；

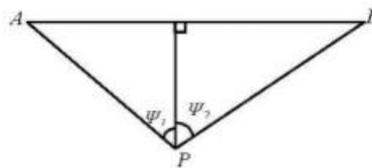


图 2.1 有限路段的修正函数，A-B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB (A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB (A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB (A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB (A)。

② 总车流等效声级为：

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg \left[10^{0.1 L_{\text{eq}}(\text{h})_{\text{天}}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(\text{h})_{\text{中}}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(\text{h})_{\text{夜}}} \right]$$

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

③ 环境噪声级计算

$$L_{\text{eq环}} = 10 \lg \left[10^{0.1 L_{\text{eq交}}} + 10^{0.1 L_{\text{eq背}}} \right]$$

式中： $L_{\text{eq环}}$ —预测点的环境噪声值，dB；

$L_{\text{eq交}}$ —预测点的公路交通噪声值，dB；

$L_{\text{eq背}}$ —预测点的背景噪声值，dB。

(2) 模式参数的确定

① 单车源强

拟建工程设计速度 40km/h，各类型单车车速预测采用如下公式，并根据实际交通情况进行调整：

$$v_i = \left[k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： v_i —— i 型车预测车速；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数，按表 2.4 取值；

u_i ——该车型当量车数；

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量；

η_i ——该车型的车型比；

m ——其他车型的加权系数； V ——设计速度。

表 2.4 预测车速常用系数取值表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

第 i 种车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） L_{0i} 参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）附录 C 中的经验公式进行计算，并根据类比测量进行修正。

各路段运营各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果、拟建互通评价年小时交通量见表 2.6。

表 2.6 运营期道路噪声源强调查清单

路段	时期	车流量/(辆/h)						车速/(km/h)						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
柳林互通	近期	46	23	60	30	81	41	33.8	33.9	23.6	23.3	23.7	23.5	65.4	65.75	64.34	64.15	71.93	71.78
	中期	9	5	12	6	16	8	33.7	33.9	23.7	23.4	23.8	23.5	65.67	65.74	64.45	64.22	72.01	71.83
	远期	128	64	169	85	227	114	33.6	33.8	23.9	23.5	24.0	23.6	65.61	65.72	64.59	64.3	72.12	71.89

② 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)a. 纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$):大型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=98 \times \beta$ dB (A)中型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=73 \times \beta$ dB (A)小型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=50 \times \beta$ dB (A)式中: β —公路纵坡坡度, %。b. 路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 2.7。

表 2.7 常见路面噪声修正量 (单位: dB)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注: 表中修正量为 $(L_{0E})_1$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。④ 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)a. 声屏障衰减量 A_{bar} 计算

无限长声屏障可按下式计算:

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases}$$

式中:

f—声波频率, Hz;

 δ —声程差, m;

c—声速, m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障计算: A_{bar} 仍由上式计算, 然后根据图 2.2 进行修正, 修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

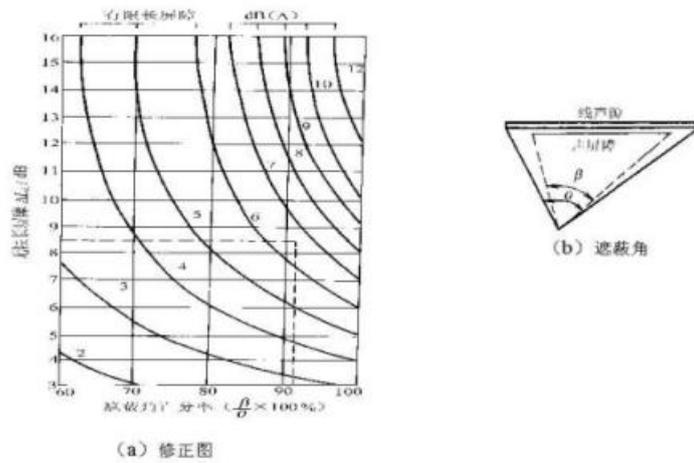


图 2.2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

b. 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar} = 0$ ；当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 2.3 计算 δ ， $\delta = a + b - c$ ，再由图 2.4 查出 A_{bar} 。

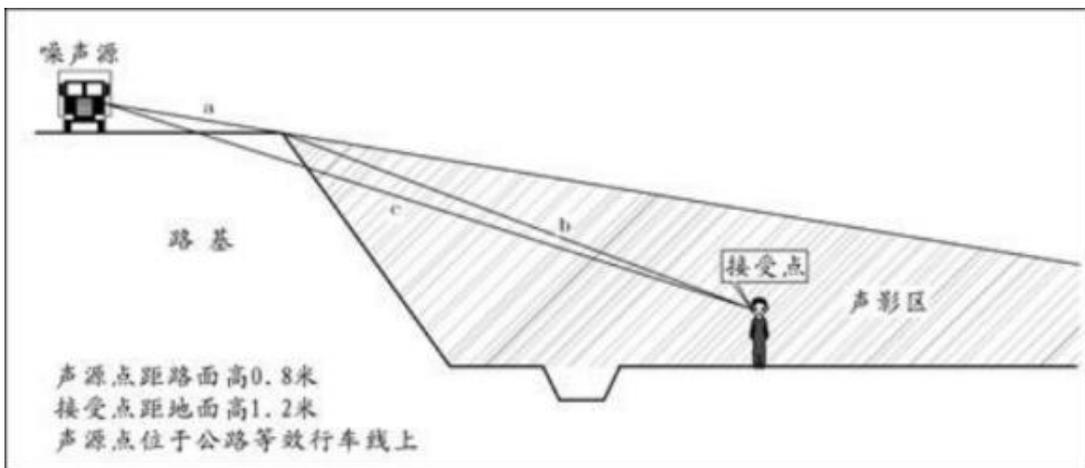


图 2.3 声程差 δ 计算示意图

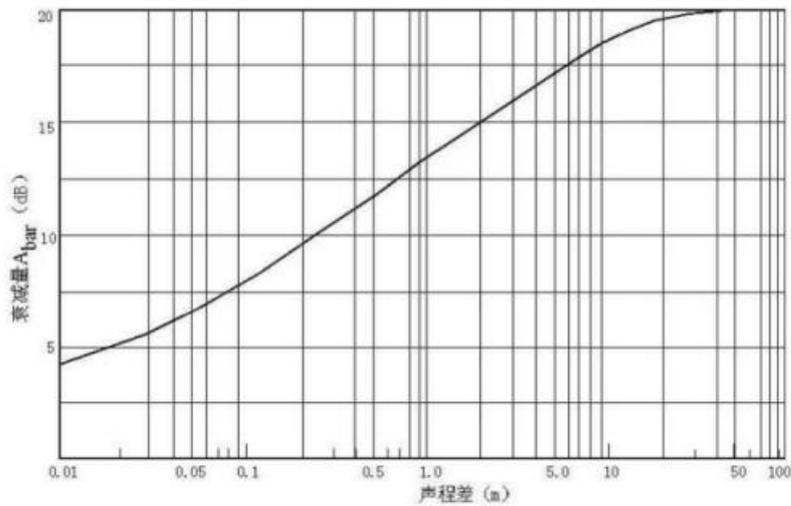


图 2.4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

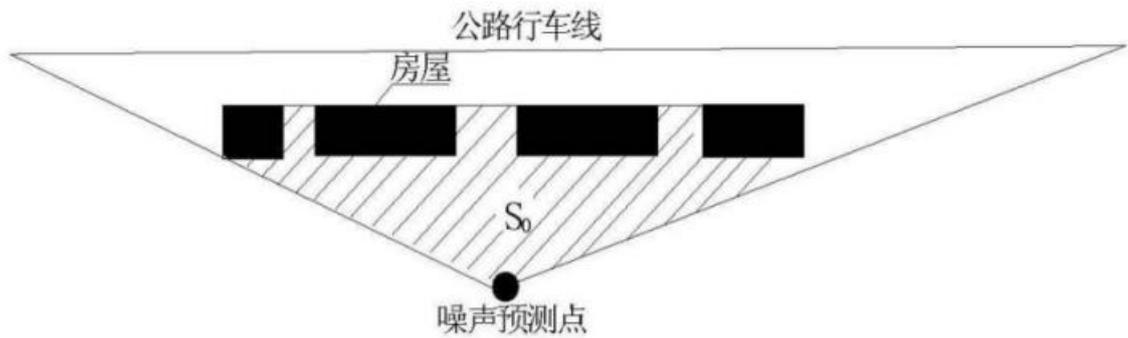
c. 农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，近似计算可按表 2.8 和图 2.5。

表 2.8 建筑物噪声衰减量估算值

房屋状况 (S/S_0)	衰减量 ΔL	备注
第一排房屋占地面积 40%~60%	-3 dB	房屋占地面积按图 1.2-5 计算
第一排房屋占地面积 70%~90%	-5 dB	
每增加一排房屋	-1.5 dB	最大衰减量 $\leq 10\text{dB}$

注：本表仅适用于平路堤路侧的建筑物。



S 为第一排房屋面积和， S_0 为阴影部分（包括房屋）面积

图 2.5 农村房屋降噪量估算示意图

d. 地面效应衰减 (A_{bar})

地面类型可分为坚实地面（包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面）、

疏松地面（包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面）、混合地面（由坚实地面和疏松地面组成）。声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减用下式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中：

r—声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m；可按图 2.6 进行计算， $h_m = F/r$ ；F：面积， m^2 ；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

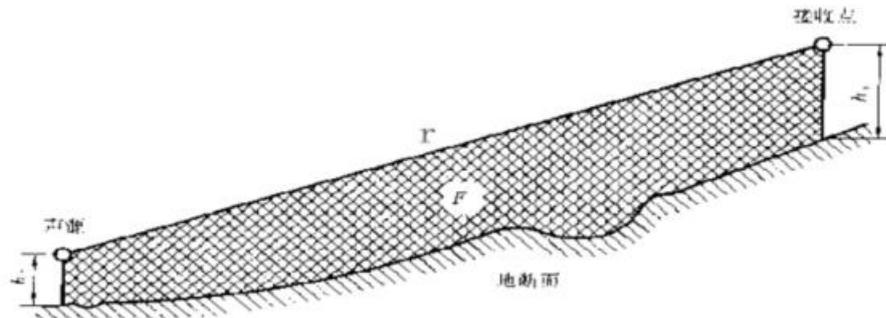


图 2.6 估计平均高度 h_m 的方法

e. A_{atm} 、 A_{misc} 衰减项计算按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）

8.3.4 和 8.3.6 相关模式计算。

⑤ 由反射等引起的修正量（ ΔL_3 ）

a. 城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 2.9。

表 2.9 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口 (dB)
≤40	3
40<D≤70	2
70<D≤100	1
>100	0

b. 两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：

w—为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b—为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

(3) 噪声预测评价

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数，对拟建互通的交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

① 不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的交通噪声预测

由于拟建工程路面与预测点地面之间的高差不断变化，出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度（较为不利的情况），且不考虑沿线地形地貌及构筑物的影响，预测点高度取距地面 1.2m。预测结果见表 2.10，图 2.7。

表 2.10 拟建互通营运期交通噪声预测结果

评价时段		路中心线外不同水平距离下的交通噪声贡献值 (dB (A))											达标距离 (m)	
		20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	150m	180m	200m	4a类	2类
近期	昼间	56.4	51.8	49.0	46.9	45.3	42.7	40.6	38.8	36.7	34.8	33.8	<20	<20
	夜间	53.3	48.7	45.9	43.8	42.2	39.5	37.5	35.7	33.6	31.7	30.7	<20	27.2
中期	昼间	57.8	53.3	50.6	48.6	46.9	44.4	42.3	40.6	38.5	36.7	35.7	<20	<20
	夜间	54.5	49.9	47.1	45.1	43.4	40.8	38.7	37.0	34.8	33.0	31.9	<20	29.9
远期	昼间	60.1	56.0	53.6	51.8	50.4	48.1	46.3	44.8	42.9	41.3	40.3	<20	20.4
	夜间	55.8	51.2	48.4	46.4	44.7	42.1	40.0	38.3	36.1	34.3	33.2	21.9	34.5

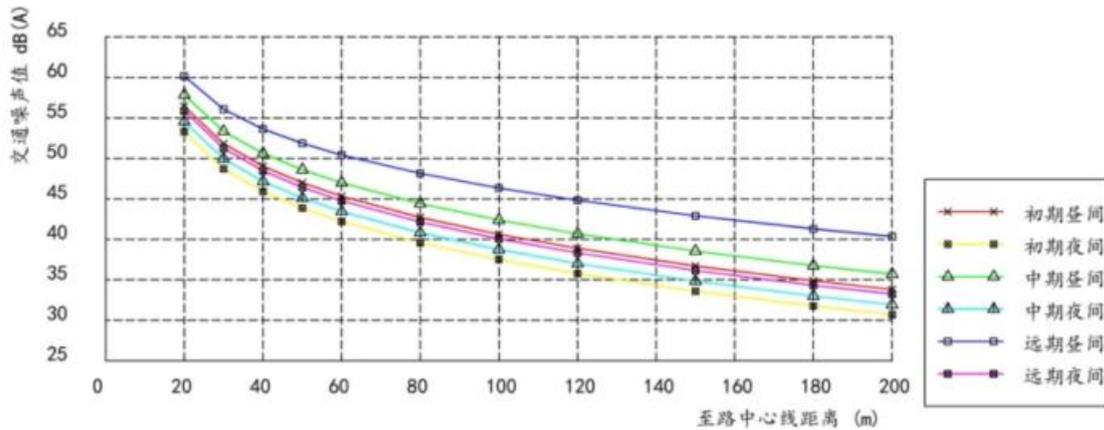


图 2.7 拟建互通营运期交通噪声污染曲线图

从表 2.10 和图 2.7 中可以看出：

- 按 4a 类评价：拟建互通营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 <20m，夜间达标距离分别为距路中心线 <20、<20m 和 21.9m。
- 按 2 类标准评价：拟建互通营运近期、中期、远期昼间达标距离分别为距路中心线 <20m、<20m 和 20.4m，夜间达标距离分别为距路中心线 27.2m、29.9m 和 34.5m。
- 近路区域环境噪声受拟建互通交通噪声影响呈明显的衰减趋势。
- 夜间达标距离大于昼间的达标距离，说明拟建互通夜间交通噪声影响远大

于昼间。

② 敏感点环境噪声预测与评价

拟建互通沿线的声环境敏感点有 3 处，为下白霜村、蔡家庄村和蔡家沟村。敏感点的环境噪声预测值由拟建互通沿线交通噪声预测值与环境噪声本底值叠加而得到。营运期敏感点的环境噪声预测结果及超标量见表 2.11 所示。

从表 2.11 中可以看出，拟建互通声环境敏感点在下白霜村 1#、下白霜村 2#、蔡家庄村、蔡家沟 2#，4 处敏感点营运近期、中期、远期均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准要求，在蔡家沟村 1#预测点中期、远期夜间超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类的相应标准要求，超标量分别为 0.4dB（A）、1.4dB（A）。经过蔡家沟村路段安装 430m 声屏障，根据经验可减小噪声 10-15dB（A），在落实此项措施之后噪声排放可达到标准。

此外，由于公路运营后存在较大不确定性，且噪声预测模式和预测参数等也存在一定的误差，可能会造成噪声预测值与实测值间存在一定差异。运营单位应对沿线声环境敏感点进行跟踪监测（费用计入运营期监测费用），并根据监测结果，及时采取进一步的降噪措施。

表 2.11 公路预测点噪声预测结果与达标分析表

单位: dB (A)

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	背景值/dB(A)	现状值/dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
								贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)
1	下白霜村	1.2	4a类	昼间	70	56.7	56.7	46.5	57.1	0.4	0	48	57.2	0.5	0	50.4	57.6	0.9	0
				夜间	55	51.5	51.5	43.4	52.1	0.6	0	44.6	52.3	0.8	0	45.9	52.6	1.1	0
		1.2	2类	昼间	60	48.8	48.8	45.5	50.5	1.7	0	47.1	51	2.2	0	52.5	54.1	5.3	0
				夜间	50	40.3	40.3	42.4	44.5	4.2	0	43.6	45.3	5	0	44.9	46.2	5.9	0
2	蔡家庄村	1.2	2类	昼间	60	52.9	52.9	44.4	53.5	0.6	0	46	53.7	0.8	0	49	54.4	1.5	0
				夜间	50	46.9	46.9	41.3	48	1.1	0	42.5	48.3	1.4	0	43.8	48.6	1.7	0
3	蔡家沟村	1.2	4a类	昼间	70	61.5	61.5	56	62.6	1.1	0	57.4	62.9	1.4	0	59.7	63.7	2.2	0
				夜间	55	49.3	49.3	52.9	54.5	5.2	0	54.2	55.4	6.1	0.4	55.5	56.4	7.1	14
		1.2	2类	昼间	60	52	52	47.4	53.3	1.3	0	49	53.8	1.8	0	54.4	56.3	4.3	0
				夜间	50	45.9	45.9	44.3	48.2	2.3	0	45.5	48.7	2.8	0	46.9	49.4	3.5	0

1.3 声环境保护保护措施

1.3.1 施工期声环境保护措施

(1) 选用低噪声施工机械、设备和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 在施工场界应安装临时挡板，进一步降低施工噪声和扬尘对沿线居民的影响。

(3) 加强施工管理，合理安排施工作业时段，在敏感点路段禁止在中午午休（12:00~14:00）进行施工作业。因生产工艺要求而必需夜间连续进行施工作业时，必须得到当地县级以上人民政府或者有关主管部门的批准，并事先做好宣传工作，最大程度的缓解噪声影响。

(4) 建设单位应在沿线各施工标段设置公众投诉电话，对投诉问题业主应及时会同当地环保部门给以解决，以免产生环保纠纷。

1.3.2 营运期声环境保护措施

严格按照环发〔2010〕7号《地面交通噪声污染防治技术政策》的要求进行合理的选择，具体的声环境保护措施如下：

(1) 合理规划布局

① 坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。拟建互通符合吕梁市城市规划区及沿线乡镇规划区，对县城规划区的噪声无影响。

② 在拟建互通建成后，在公路邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位和建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》等有关规范文件，考虑周边环境特点，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计、采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室内声环境质量符合规范要求。

(2) 路面交通噪声源的控制

① 加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过下白霜村、蔡家沟村路段设置限速标志，以减少交通噪声扰民问题。

② 经常养护路面，保证拟建互通的路面清洁，维持道路良好路况。

(3) 切断交通噪声传播途径

在预测噪声夜间超标的蔡家沟村路段安装隔声屏障，长度约 430m，位于连接线桩号 LK0+020~LK0+450 处，以减少交通噪声对居民生活的影响。

(4) 定期监测措施

评价要求在营运期对沿线敏感目标进行跟踪监测，根据监测结果设置噪声防治措施，确保沿线声环境质量达标。

1.4 声环境结论

(1) 环境现状调查与评价结论

① 根据现场调查，拟建互通评价范围内噪声污染源主要来自 G20、G307 等交通噪声。

② 拟建互通中心线两侧 200m 范围内共有声敏感目标 3 处，为下白霜村、蔡家庄村、蔡家沟村。现状监测结果表明：沿线声环境现状较好，除蔡家沟村中期远期夜间超标外，其它监测期间敏感点昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

(2) 环境影响预测与评价结论

① 施工机械与设备噪声为施工期主要噪声源，其影响范围为白天距施工场地 70m 以内，夜间则达 220m 以内，施工噪声将对沿线声环境质量产生一定影响。

② 根据路段预测结果，建议规划部门对拟建工程沿线在进行中长期规划时，不宜将临路建筑物规划为居住、教学、医院、疗养等用途，而是规划为工业、商业、运动、休闲娱乐、仓储、停车场等各类设施用地。

③ 根据交通噪声预测结果可知，在采取相应的噪声防治措施后，营运期拟建互通沿线敏感点均未超标。公路建成后，运营单位应定期对沿线声环境敏感点进行跟踪监测，并根据监测结果，及时采取进一步的降噪措施。

生态环境影响评价专题

2.1 生态环境现状调查与评价

2.1.1 生态环境评价工作等级和评价范围

2.1.1.1 评价工作等级

依据拟建工程特点和沿线地区环境特征，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定各专题的评价等级见下表。

表 2.1 拟建公路环境影响评价等级划分及依据表

环境要素	划分依据	本项目	评价等级
生态	<p>a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；</p> <p>b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；</p> <p>c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；</p> <p>d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；</p> <p>e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；</p> <p>f) 当工程占地规模大于 20 km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；</p> <p>g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；</p> <p>h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。</p>	本项目属于 c)中所说的涉及生态保护红线的项目，不属于 a)、b)、d)、e)、f) 的情况，本项目建设穿越和占用吕梁山中南部水土保持生态保护红线一般控制区，面积共计 1.96hm ² 。	二级

2.1.1.1 评价范围

根据本项目设计期、施工期和营运期对环境的影响特点和各路段的自然环境特点，确定生态影响评价范围见表 2.2。

表 2.2 生态影响评价范围

评价内容	评价范围
生态	公路中心线两侧各 1000m 以内区域；沿线所有施工场地、取土场等临时占地范围外扩 300m 以内区域；

2.1.1.3 生态评价因子

表 2.3 生态影响评价因子

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	项目建设间接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量	工程施工及运行直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构	永久、临时占地直接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	永久、临时占地间接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能	工程施工及运行间接影响	短期、可逆	弱

2.1.1.4 评价内容和工作重点

评价内容：根据生态影响评价因子的识别与筛选，结合周边环境特点，拟建互通生态影响评价工作的主要内容是对拟建互通实施后可能造成的生态影响进行分析、预测和评估，提出生态影响的对策和措施。

工作重点：工程施工对沿线生态环境的影响，以及临时工程生态影响，并提出针对性的措施。

2.1.2 植被与植物资源现状调查与评价

2.2.2.1 现状调查范围及方法

(1) 调查范围

现状调查方法分野外实地考察和基于 GIS 的生态制图方法，调查范围为公路中心线两侧 1000m 范围，取土场、施工生产区、施工便道等临时占地周边 300m 范围。

(2) 调查方法

① 资料收集

收集整理调查范围内现有植被及植物资源资料，主要参考《山西植被》[M]（马子清主编，2001 年）、《山西森林》[M]（王国祥主编，1984 年）等专著，近期发表的相关论文、地方史志、年鉴以及农林部门提供的资料。

② 现场勘察

结合收集到的沿线植被类型现状分布图、沿线地形图、气候资料、动植物区系等资料，对拟建互通全线进行现场踏勘。

线路调查时，记录拟建互通沿线环境特征、植被类型以及植物种类，重点对国家及山西省野生保护植物、古树名木进行调查；并在卫图上现场勾绘评价范围内植被类型，拍照记录。

③ 遥感调查及生态监测

在现场勘察的基础上，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行生态环境质量的定性和定量评价。

2.1.1.2 植被现状与评价

(1) 区域植被情况

柳林县现有的自然植被因地形差异而有所不同。

海拔 1250m 以上的山地植被——该类植被区域主要分布在县境东北部的李家湾、东窰、成家庄、刘家山等乡镇。自然植被有松柏林、次生杨树、酸柳、黄刺玫、黄背等。植被面积小，木材蓄积量很少。近年来在坡度较缓的山坡上人工营林植树；在农耕地上主要种植谷子、马铃薯、莜麦、豆类等作物。

黄土丘陵沟壑区植被——此类植被范围大，覆盖面广，几乎遍及全县。本区多为农耕地，适宜种植多种农作物。自然植被仅残存于少数沟坡下脚和荒山荒坡上。草本植被有艾、蒿、狗尾草、苦菜、羊草、地榆、苔草、甘草、黄背和铁杆蒿等。在沟坡下湿处有苦马兰、野生大豆、白茅、马兰、野艾等。在悬崖和陡壁上则有单枝麻黄、酸枣、锦鸡儿、枸杞、臭椿及文冠果等为数稀疏的乔灌木植被类型。全县近 10 万亩人工林、0.5 万亩果园和 0.2 万亩牧草主要分布在本区。人工林以刺槐为主，红枣林主要分布在黄河沿岸几个乡镇境内。

川谷地区植被——本区地势平坦，水源丰富，海拔较低，人口密度大，居民点集中，土壤肥沃，是本县良好的农业耕种区。残存的自然植被仅散见于河畔、渠侧、路旁和地堰。草甸植被主要有青蒿、披碱草、碱蓬、芦苇、灰菜、稗草、苦菜、铁线莲、马齿苋、田旋花、苍耳、野生大豆等。另有人工栽种的杨、柳、榆、槐等乔木树种分布于村旁、路边、田畔等处。

(2) 项目植被分类系统

根据《中国植被及其地理格局》和《山西植被》，拟建互通全线位于“II 温暖带落叶阔叶针叶林地带/IIA 北温带落叶栎林亚地带/IIAa 晋中部山地丘陵、盆地、杆林、

油松林、辽东地区栎林/IIAa-10 晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区”。

本区包括吕梁山的西坡，临县紫金山以南，南至吉县人祖山麓，西临黄河，东以吕梁山山地为界的黄河东岸狭长地域。整个地区是黄土覆盖丘陵，水土流失严重。北部临县、柳林、中阳多为梁撞、崩撞丘陵，南部石楼，水和、大宁为破碎的黄土源。年平均气温 8—10℃，最热月平均气温 22-23.5℃，最冷月平均气温-5--8℃；0>℃年积温 3600-39000℃，≥10℃年积温 3100~3400℃；平均无霜期 145~165 天；全年太阳总辐射量 127—148 千卡/cm；全年日照时数为 2600-2800 小时，年平均降水量 460-560mm，而南段多于北段。

本区天然植被几乎破坏殆尽。仅在紫金山尚留有残存的辽东栎林，其林木密度大，林相较为整齐，此外还有山杨林和白桦林等。其他现状植被则以次生灌丛主，主要建群有沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣、河朔堯花等，在其他局部石质山还有侧柏疏林分布，但面积不大。黄河沿岸有荆条、酸枣。草丛植被的优势种有白羊草、蒿类、稳子草等，植物区系中有些种与草原区系相联系，本氏针茅、贝加尔针茅、百里香等也渗入本区。

农田栽培植物被是本区的主体，为不稳定的两年三熟区。由于水土流失严重，人少地多，广种薄收，土地瘠薄，水肥不足，致使农业产量低而不稳。农作物以玉米、谷子为主、黄河沿岸部分地域能种植棉花及冬麦。乔木种树大都是杨、柳、榆、刺槐、槐等。栽培果树以枣树为主，面积较大，是山西省主要产区之一。

(3) 评价范围内各类植被分布现状

本项目评价范围各类型植被可分为 4 种：针阔叶混交林、灌草丛、草丛、栽培植被。采用 ENVI 软件对区域遥感卫星影像进行监督分类处理得到的植被现状图输入 ArcGIS，采用 ArcGIS 提供的缓冲区分析功能，对拟建公路评价范围内植被类型面积进行统计与分析，结果见表 2.4。

本项目沿线植被类型现状见图 2.1。

表 2.4 拟建公路评价范围内各植被类型分布面积统计表

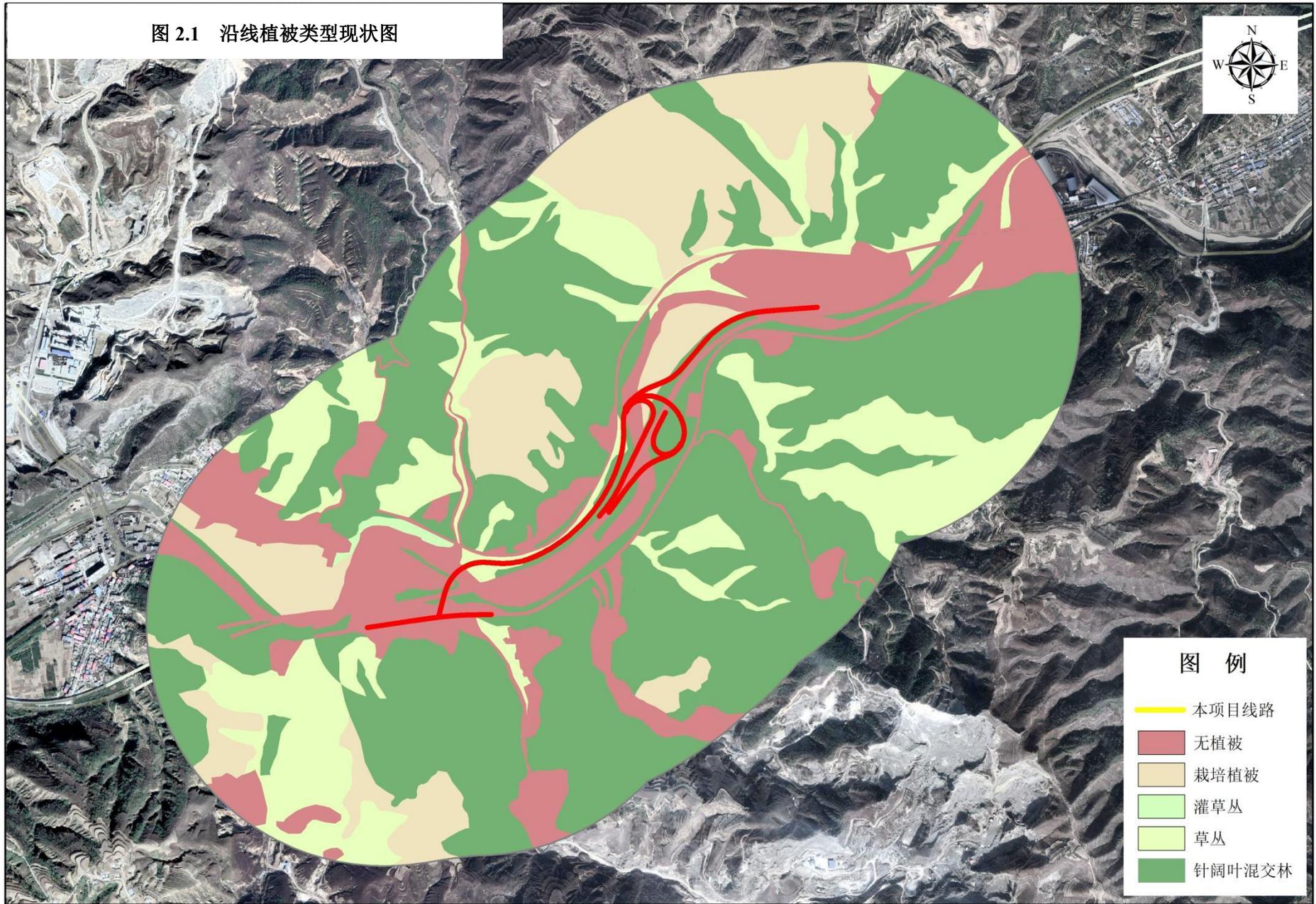
项目	植被类型及分布面积				合计
	针阔叶混交林	灌草丛	草丛	栽培植被	
面积 (hm ²)	416.65	73.81	151.98	126.02	696.71
比例 (%)	49.50	10.59	21.81	18.09	100.00

从表 2.3 中可以看出，拟建互通评价范围内植被类型主要为针阔叶混交林，占评

价范围内植被总面积的 49.50%，其次是草丛，占评价范围的 21.81%，栽培植被、灌草丛次之，占评价范围的 18.09%、10.59%。取土场植被类型主要为其他林地，施工生产区为裸土地。根据项目组野外调查，并结合卫片解译数据，对沿线植被分布进行分析可知，拟建互通位于三川河两侧河谷平原地区，植被类型以人工种植的针阔叶混交林为主，主要为松柏林、杨树林。

综上所述，拟建互通评价范围内农业开发强度较高，由于长期以来人类活动的影响，沿线原生植被已破坏殆尽，该区的阔叶林、针叶林为人工种植林。

图 2.1 沿线植被类型现状图



1:20,000

2.2.2.5 评价范围内植被生物量与植被生产力

(1) 植被生物量

根据国内有关植被生物量研究成果，对拟建公路评价范围内的植被生物量进行了估算，结果见表 2.5。

表 2.5 评价范围植被生物量估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	比例 (%)
针阔混交林	98.022	344.90	33807.79	97.21
灌草丛	13.140	73.81	969.86	2.79
合计	-	418.71	34777.65	100.00

注：“比例”指评价范围内该类型植被的生物量占评价范围内总生物量的百分比；表中自然植被的平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中针叶林参照油松的平均生物量，阔叶林参照杨树的平均生物量。

从表 3.5 中可见，拟建公路重点评价区内植被生物量合计 34777.65t，主要为针阔混交林，占总生物量的 97.21%，其次为灌草丛，占总生物量的 2.79%，草丛生物量较小不做统计。

(2) 植被生产力

根据国内有关植被生产力研究成果，对拟建公路评价范围内的植被生产力进行了估算，结果见表 2.6。

表 2.6 评价范围植被生产力估算表

植被类型	平均生产力 (t/hm ² ·a)	面积 (hm ²)	生产力 (t/a)	比例 (%)
针阔混交林	11.257	344.90	3882.55	66.07
灌草丛	8.779	73.81	648.01	11.03
栽培植被	10.680	126.02	1345.92	22.90
合计	-	-	5786.48	100.00

注：“比例”指评价范围内该类型植被的生产力占评价范围内总生产力的百分比；表中自然植被的平均生产力参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据；其中针叶林参照油松的平均生产力，阔叶林参照杨树的平均生产力，栽培植被平均生产力根据沿线各县市 2016 年国民经济统计资料确定。

从表 2.6 中可见，拟建公路评价区内植被生产力合计 5786.48t/a。其中主要为针阔叶混交林，为 3882.55t/a，占植被总生产力的 66.07%。

2.1.3 动物资源现状

(1) 调查范围

拟建互通两侧 1000m 范围内。

(2) 调查方法

项目组先后有专业技术人员现场踏勘及咨询了解当地的野生动物的种类和变动情况，走访了拟建互通周边的群众，了解野生动物的种类和变动情况。

(3) 项目区野生动物资源现状

柳林县境内植被稀疏，森林面积小，动物种类相对较少。野生动物资源以陆栖脊椎动物为主，分鸟、兽、昆虫、两栖类、鱼类和爬行类，包括有斑翅山鹑、环颈雉、岩鸽、啄木鸟、狐等。经查阅资料、实地调查走访，由于项目所处区域人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，以小型动物群为主，且多为常见。拟建项目区域没有发现国家和山西省重点野生保护动物，也没有需要特殊保护的野生动物分布区。

2.1.4 土地利用现状分析

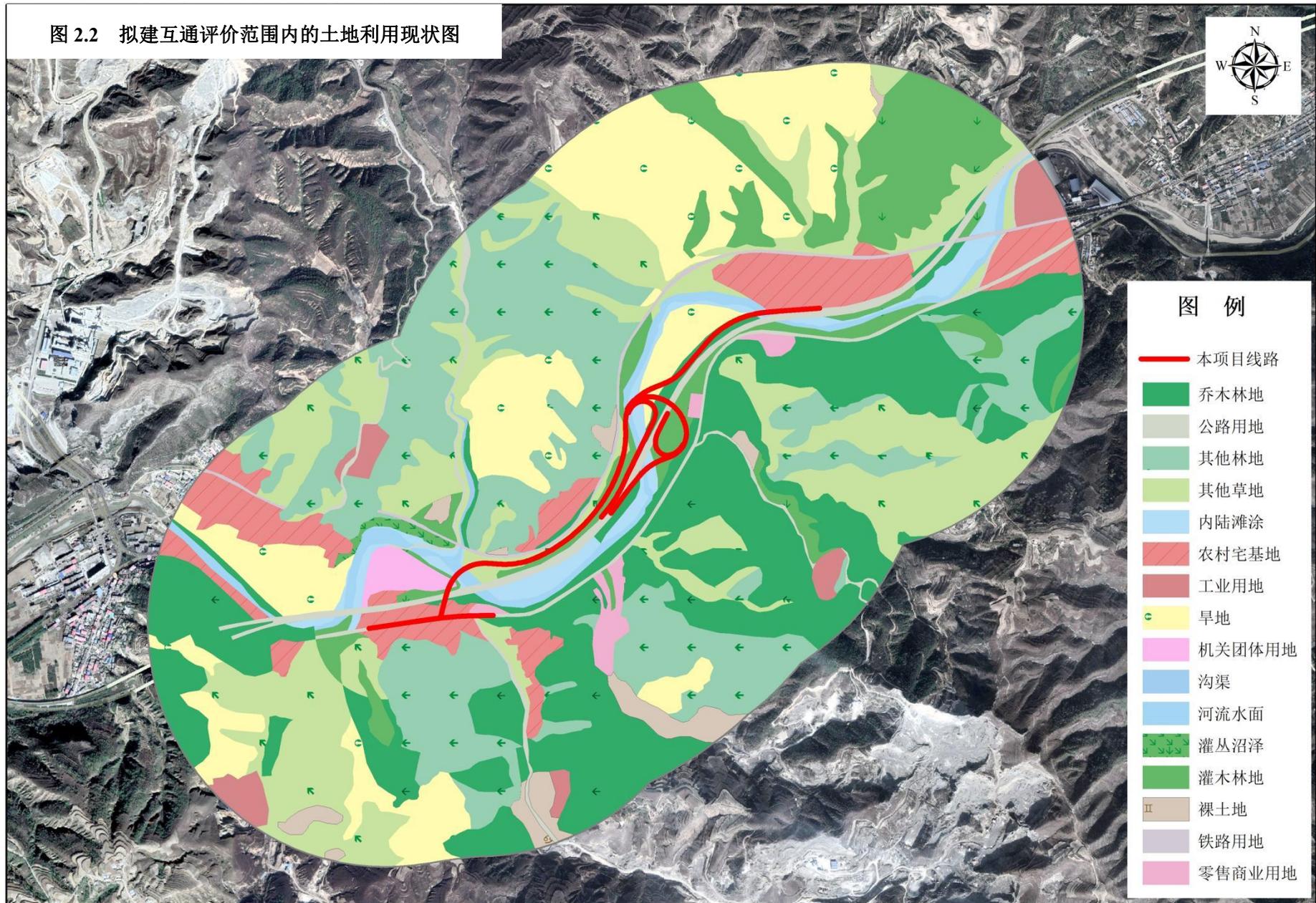
采用遥感卫星影像解译制作的拟建互通评价范围内的土地利用现状见图 2.2。根据遥感判读结果，拟建互通两侧各 1000m 范围内的土地利用类型统计情况见表 2.7。

表 2.7 拟建公路评价范围内土地利用类型现状统计表

序号	一级类	二级类	评价范围	
			面积 (hm ²)	占比 (%)
1	草地	其他草地	151.98	17.80
2	耕地	旱地	126.02	14.76
3	工矿仓储用地	工业用地	13.43	1.57
4	公共管理与公共服务用地	机关团体用地	5.07	0.59
5	交通运输用地	公路用地	24.98	2.92
6	交通运输用地	铁路用地	5.24	0.61
7	林地	灌丛沼泽	2.07	0.24
8	林地	灌木林地	71.74	8.40
9	林地	其他林地	161.60	18.92
10	林地	乔木林地	183.30	21.46
11	其他土地	裸土地	14.74	1.73
12	商服用地	零售商业用地	6.57	0.77
13	水域及水利设施用地	沟渠	0.85	0.10
14	水域及水利设施用地	河流水面	14.33	1.68
15	水域及水利设施用地	内陆滩涂	16.51	1.93
16	住宅用地	农村宅基地	55.53	6.50
总计			853.96	100.00

从表 2.9 可见，拟建公路评价范围内土地利用现状类型主要为乔木林地、其他林地、其他草地、旱地，占比分别为 21.46%、18.92%、17.80%、14.76%。从现场踏勘的情况来看：评价范围内的林地用地多为人工针阔叶混交林，主要分布在评价区的中、高山地丘陵地段，呈片状或带状分布。

图 2.2 拟建互通评价范围内的土地利用现状图



1:20,000

2.1.5 水土流失现状

根据项目所在地理位置，按照全国土壤侵蚀类型区划及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属水力侵蚀一级类型区中的西北黄土高原区（一级区）的晋陕蒙丘陵沟壑区（二级区）的晋西北黄土丘陵沟壑拦沙保土区（三级区），区域内容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本项目路线位于黄土丘陵沟壑区，沿线土壤侵蚀模数为 $8000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部，办水保[2013]188号），拟建项目位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

拟建互通评价范围内的侵蚀现状并统计见表 2.8，现状见图 2.3。

表 2.8 土壤侵蚀现状表

序号	类型	评价范围	
		面积 (hm^2)	占比 (%)
1	微度侵蚀	183.30	21.46
2	轻度侵蚀	235.41	27.57
3	中度侵蚀	278.00	32.55
4	强烈侵蚀	157.25	18.41
总计		853.96	100.00

从图 2.3 和表 2.8 中可以看出，拟建互通评价范围内侵蚀现状类型主要为中度侵蚀、轻度侵蚀和微度侵蚀，占比分别为 32.55%，27.57%和 21.46%。

图 2.3 拟建互通评价范围内的侵蚀现状图



2.1.6 植被覆盖度

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中：NDVI_{veg} 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值；NDVI_{soil} 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值；f_c 代表植被覆盖度。

公式 (a) 经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

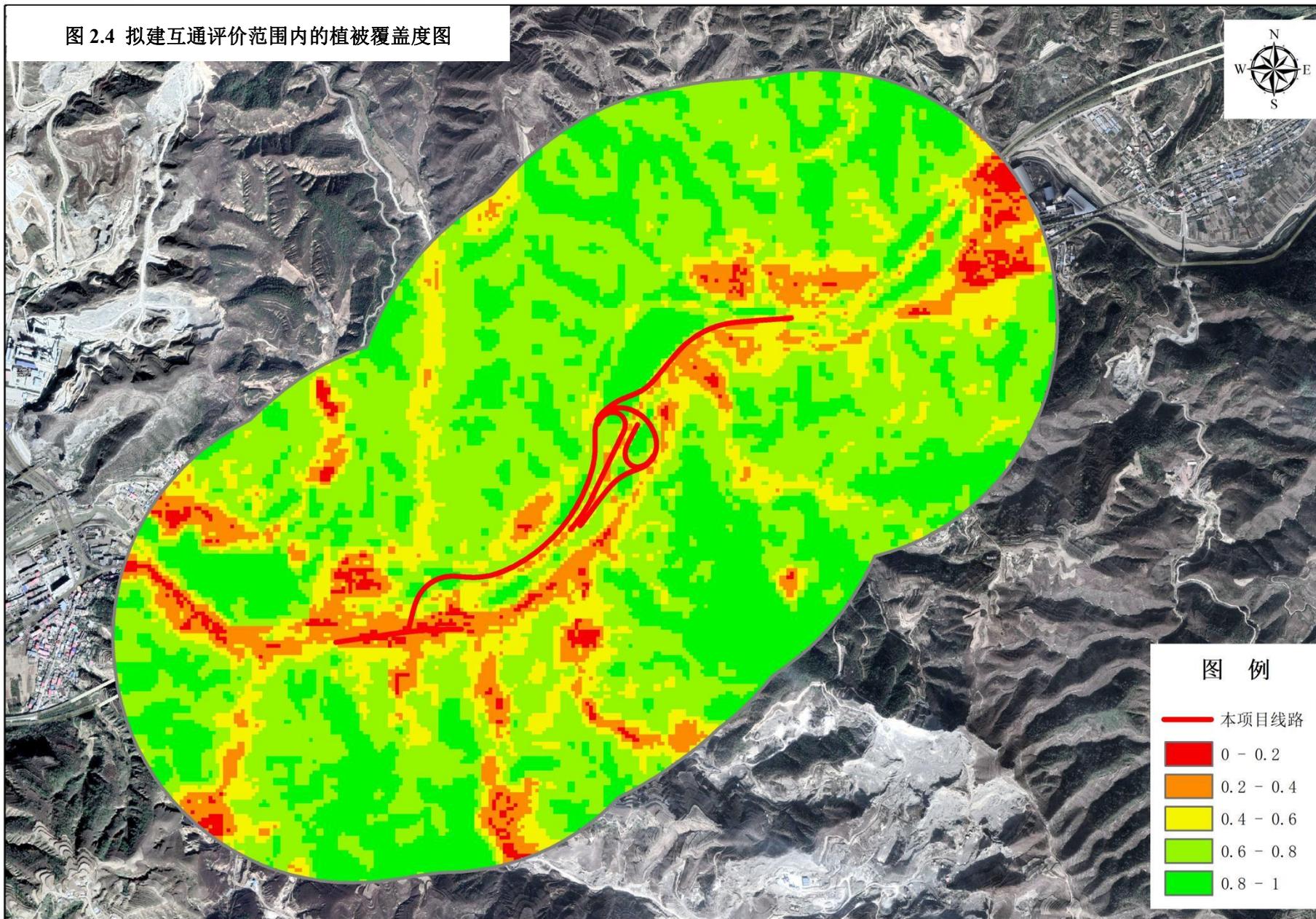
根据公式 (b)，利用 ENVI 中的 Band math 工具计算，Compute Statistics 工具进行数据统计，再将计算结果导入 ARCGIS 中得到了评价区的植被覆盖度图，见图 2.4。

表 2.9 评价范围内植被覆盖度统计表

序号	植被覆盖度	百分比 (%)
1	0.0-0.2	2.08
2	0.2-0.4	9.04
3	0.4-0.6	15.61
4	0.6-0.8	44.41
5	0.8-1.0	28.86
合计		100.00

由上表可知，评价范围内植被覆盖度以 0.8-0.1、0.6-0.8 为主，分别占评价范围的 44.41%、28.86%。

图 2.4 拟建互通评价范围内的植被覆盖度图



1:20,000

2.1.7 生态系统现状调查与评价

根据生态系统解译标志，从遥感影像上定性、定量地提取出生态系统的类型、面积、分布，按照《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）进行分类，划分了9种二级生态系统类型。

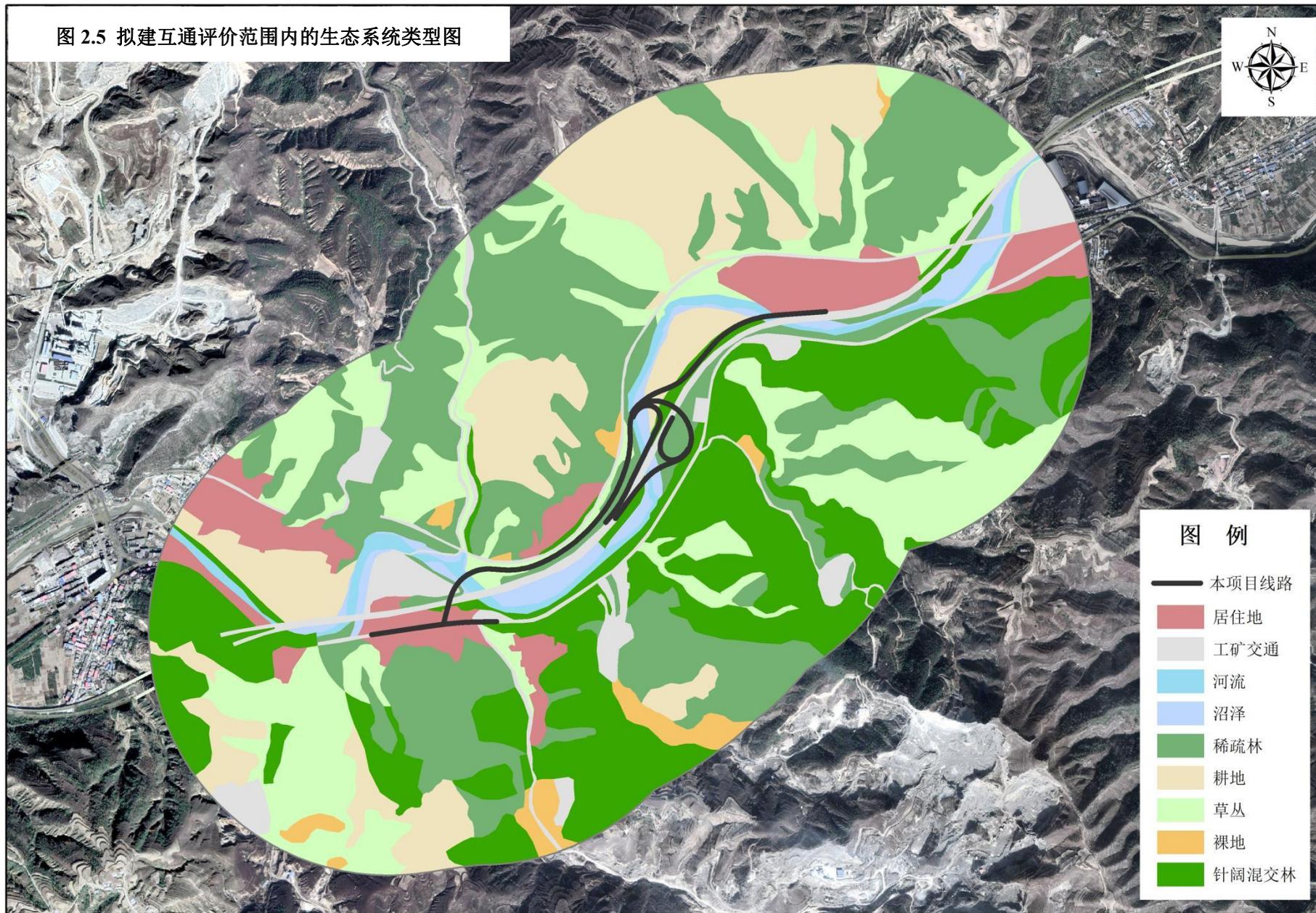
生态系统类型统计见表 2.10。生态系统类型图见图 6。

表 2.10 生态系统类型统计表

序号	一级类	二级类	评价范围	
			面积 (hm ²)	占比 (%)
1	草地生态系统	草丛	151.98	17.80
2	城镇生态系统	工矿交通	56.14	6.57
3	城镇生态系统	居住地	55.53	6.50
4	农田生态系统	耕地	126.02	14.76
5	其他	裸地	14.74	1.73
6	森林生态系统	稀疏林	235.41	27.57
7		针阔叶混交林	183.30	21.46
8	湿地生态系统	河流	14.33	1.68
9	湿地生态系统	沼泽	16.51	1.93
总计			853.96	100.00

由表 2.10 可知，评价范围内的生态系统以森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统为主，分别占评价范围的 49.03%、17.80%、14.76%。

图 2.5 拟建互通评价范围内的生态系统类型图



1:20,000

2.2 生态环境影响预测与评价

2.2.1 施工期生态功能影响分析

2.2.1.1 植被面积损失

拟建互通施工期由于路基占用土地（尤其是耕地）、填挖方、临时工程用地使公路占地范围内的农田、林木、灌草丛等遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰活动，使路基范围内的植被全部消失，公路沿线及周边植被面积减少，生物量及生态服务功能下降，植被类型可能会由多样化类型变为单一类型，生物多样性减少，这些破坏是永久的、不可逆的，也是公路建设项目所不可避免的。受拟建公路建设影响而损失的植被类型主要为栽培植被、灌草丛。根据卫星遥感判读结果和工可资料进行估算，拟建互通工程占地所导致的植被面积损失情况见表 2.11。

表 2.11 工程征占地导致的植被面积损失情况表

植被类型	征占地面积 (hm^2)	评价范围内面积 (hm^2)	占评价范围内该类型 面积的比例 (%)	占植被总损失 面积的比例 (%)
针阔叶混交林	3.3600	49.50	6.79	26.45
栽培植被	8.0267	126.02	6.37	63.18
草丛	1.3180	151.98	0.87	10.37
合计	12.704	327.50	14.03	100.00

从上表中可以看出：

① 拟建公路永久占地中栽培植被面积占 8.0267hm^2 ，占植被总损失面积的 63.18%，占评价范围内该植被类型总面积的 6.37%。可见，工程永久占地中植被类型以栽培植被为主，主要以玉米、谷子为主。

② 工程征占用的针阔叶混交林面积分别为 3.36hm^2 ，占评价区植被总损失面积的 26.45%，占评价范围内该类型面积的 6.79%。

综上所述，拟建公路永久占地所破坏植被类型以栽培植被为主，占用的林地面积相对较小，树种以区内常见的松柏、杨树为主，群落结构极为简单，物种组成较为单一、常见，且占评价范围内该植被类型面积比例较小，拟建公路的建设对所在区域内现有植被类型组成及分布格局的影响很小，不会影响区域自然生态系统的完整性。

2.2.1.2 植被生物量与生产力损失分析

公路建设使公路沿线及其周围自然植被遭受破坏，将导致植被生物量损失及生

物生产力减少。根据相关研究机构研究成果，对拟建公路工程征占地引起的植被生物量与生产力损失进行了估算，结果见下表 2.12 和表 2.13。

表 2.12 工程征占地植被生物量损失估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	植被生物量损失		评价范围内总生物量 (t)	比例 (%)
		占用面积 (hm ²)	生物量 (t)		
针阔混交林	98.022	3.36	329.35	33807.79	0.97
灌草丛	13.140	/	/	/	/
合计	-	3.36	329.35	33807.79	0.97

注：“比例”指工程占地导致的植被生物量损失占评价范围内生物量的百分比；表中自然植被的平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中针叶林参照油松的平均生物量，阔叶林参照杨树的平均生物量。

表 2.13 工程征占地植被生产力损失估算表

植被类型	平均生产力 (t/hm ² ·a)	植被生产力损失		评价范围内总生产力 (t/a)	比例 (%)
		征占用面积 (hm ²)	生产力 (t/a)		
针阔混交林	11.257	3.36	37.82	3882.55	0.97
栽培植被	10.680	8.0267	85.7252	1345.92	6.37
合计	—	11.3867	123.5452	5228.47	2.36

注：“比例”指工程征占地导致的植被生产力损失占评价范围内生产力的百分比；表中自然植被的平均生产力参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据；其中针叶林参照油松的平均生产力，阔叶林参照杨树的平均生产力，栽培植被平均生产力根据沿线各县市 2016 年国民经济统计资料确定。

从上表 2.12 和表 2.13 可知，拟建公路征占用土地所导致的植被生物量总损失 329.35t，占评价范围内生物量的 0.97%；公路征占用土地所导致植被生产力损失约 123.5452t/a，约占评价范围内总生产力的 2.36%，损失所占比例较小。

2.2.1.3 对野生动物的影响

(1) 对野生动物的影响

项目建设过程中，施工期的施工占地、人类活动的增加以及施工噪声、振动，都可能对动物产生不良影响。在施工占地范围内需要清除地表原有植被，致使动物栖息地的面积随之减少，迫使公路沿线动物远离原有生活区域寻找新的生活环境，使野生动物种类、数量发生变化。人为活动以及道路施工不可避免带来噪声污染，在公路施工期的不同阶段使用不同的施工机械，包括推土机、装载机、挖掘机、混凝土搅拌机等大型机械设备，不可能单一完成施工作业，通常都需要几种施工机械组合使用，噪声的叠加效应会使得噪声影响值变大、噪声影响范围更广，由于动物的回避效应会使其远离原有生活区域，觅食可能存在一定的影响。施工期对动物影

响是必然的，但由于这种影响只涉及在施工区域，范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区的野生动物较容易就近找到新的栖息地，这些野生动物不会因为工程的施工失去栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化。

(2) 对水生生物的影响

本互通工程桥梁总长 2317.3m/9 座，其中新建桥梁长度 1856.2m，加宽桥梁长度 461.1m。主要为上跨高速主线、跨越三川河、与青银高速通道桥顺接而，桥梁建设对于水生生物的影响主要表现为局部影响。

桥梁涉水桩基一般采用钻孔桩基础及围堰施工，打桩和钢护筒沉放起吊作业可能导致水底沉积物释放到水中，造成施工区域下游悬浮物浓度增加，施工在河流枯水期进行，在河道内不设置桥墩，影响的范围及时间均较小。其他作业均在围堰中进行，对水环境无影响。工程实施仅影响局部水生生物，不会影响整个水域生境功能。据调查，桥梁所跨三川河段没有鱼类三场，且由于项目沿线水域受人类干扰频繁，各种水生生物对人类活动比较敏感，施工期将会避开施工区域活动，因此拟建项目建设对水生生物基本不会产生影响。

2.2.1.4 对地下水环境的影响

本项目桥址区地层为河谷砂砾石层，下伏岩溶含水层顶板埋深 4.5-14.2m，地下水位埋深 7.5-11.5m，桥梁基础最大深度 30m，桥梁基础施工触及岩溶含水层，对岩溶地下水产生影响，待施工结束后影响将逐渐消除。

本项目临时占地避让柳林泉域重点保护区设置，对泉域影响较小。

项目收费站和管理站区地层为河谷砂砾石层，下伏岩溶含水层顶板埋 8.8-10.8m，地下水位埋深 13.2-14m，基础施工最大深度 5m。基础施工在河谷冲积层包气带中进行，不触及泉域岩溶含水层，基本不会对泉域岩溶地下水产生明显影响。

2.2.1.5 对水土保持功能的影响

本项目所处柳林县位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，该区丘陵起伏，沟壑纵横，地形破碎，黄土深厚，植被稀少，是我省黄河流域多沙粗沙集中分布区，水土流失最为严重。将具有水土保持生态功能的区域划入生态保护红线进行严格保护，对区域水土流失防治有着重要的作用。

公路建设对生态产生影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，施工期在路基施工过程中的路堑开挖及路基填筑会增大原坡面坡度，形成松散裸露地表

或高陡边坡，打破原有的自然生态和环境，改变土地利用性质，使得林草地面积减少，降低植被覆盖率，并对原地表植被土层结构造成破坏，改变原地形地貌、岩土结构、产流和汇流条件，从而导致土体抗蚀能力下降，保水固土能力减弱，在一定时段和一定区域降低水土保持功能，造成水土流失。

本项目穿越生态保护红线面积较小，为 1.96hm²，占柳林县生态保护红线总面积的 0.03%。占用的地类主要为其他林地、其他草地、和旱地，并且主要是以桥梁形式跨越生态保护红线范围，虽然工程施工过程中会对植被造成一定程度破坏，但由于工程沿线植被人工化程度较高，被破坏的程度较小，随着施工期结束及人工恢复，造成的影响将逐步减弱，因此项目施工对水土保持功能影响轻微。

2.2.2 运营期施工期生态功能影响分析

2.2.2.1 对陆生动物资源的影响分析

公路施工和运营对陆栖动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害，可能阻断动物活动路线，施工与运营噪声、尾气对动物的不良影响等方面。

(1) 栖息地影响

从现场调查结果可以看出，拟建互通沿线人类活动频繁，路线经过地区沿线原生自然植被已破坏殆尽，主要为人工种植植被。

拟建互通沿线自然植被的次生性及破碎化程度极高，沿线两侧区域内适宜野生动物生存、繁殖以及栖息的环境很少。

拟建互通沿线的野生动物主要以山雀、八哥、麻雀等鸟类及鼠类、蛙类、蛇类等常见物种居多。这些野生动物主要栖息于沿线的灌草丛、四旁林及农田中，受现有高速公路影响，沿线的当地常见的小型动物对人类干扰有相当的适应，同时，现有高速公路已经设置了涵洞等通道，项目不封闭，因此不会阻隔公路沿线的动物穿越项目区。因此本项目建设运营对沿线野生动物影响轻微，区域内野生动物的品种和数量可维持在现有水平。

(2) 阻隔影响

拟建项目为立交互通工程，匝道长度仅为 3.266km，不会阻隔野生动物的活动，同时，这些桥梁能够满足陆栖动物迁徙的需要，公路建成后不会对占地范围两侧两栖类、爬行类以及兽类等野生动物的迁徙产生影响。

(3) 噪声、尾气及灯光对陆生野生动物的影响

拟建互通沿现有公路走廊带内进行施工建设，沿线陆生野生动物对车辆行驶产生的干扰已有一定的适应性，施工及运营期间的噪声、尾气和灯光等影响范围和程度均有限，将会对分布在公路两侧附近区域的野生动物产生驱离，迫使其向公路两侧较远的区域迁移，但不会对区域内陆生野生动物的物种多样性和种群数量产生明显不良影响。

此外，拟建互通沿线区域农业开发程度较强，村庄分布较多，自然植被消失殆尽，无适于国家重点保护野生动物栖息的环境，近年来也无珍稀野生动物的发现记录，拟建互通不会对该区域重点保护野生动物的栖息、活动产生影响。

2.2.2.2 对水生生态的影响分析

拟建互通以桥梁形式跨越三川河，营运期间运输货物种类繁多，存在发生环境风险事故的可能。如发生环境风险事故，可能会对水体产生影响。为防止路面初期雨水对地表水水质造成影响，本报告要求在跨河桥梁路段设置钢筋混凝土护栏，在跨河桥梁处均设置桥面径流水收集系统，桥头设事故水收集池并作防渗处理，一旦出现危化品运输事故，发生泄漏后，及时进行收集处理，防止有害物质进入水体。

此外，运营部门应制定环境风险应急预案，从工程、管理等多方面落实预防手段，加强运输车辆管理，以降低该类事故的发生率，把事故发生后对环境的危害降低到最小程度。

2.2.3 临时工程生态影响分析

临时工程的影响虽是暂时的，但如不及时采取措施，也会给当地生态造成不利影响。根据工程需要，本项目设置施工生产区 1 处，主要为钢筋加工厂、桥梁预制场、拌合站；项目设置一取土场，位于李家湾乡下白霜村南侧约 1km 处，挖方量为 24.5 万 m³，运距约 0.83km；本项目利用旧路改建施工便道长度为 1.57km，其中施工生产区 0.74km，取土场 0.83km。

2.2.3.1 施工生产区生态影响分析

(1) 设置原则

① 施工便道和施工生产区等临时占地尽量选用荒坡和劣质的土地，远离村庄、学校、医院等敏感目标，一般都要选在处于上述敏感目标下风向 300m 以外。

- ② 尽量少占耕地，考虑沿线灌草地、荒坡地形，避开水土流失严重区；
- ③ 禁止占用基本农田。

(2) 设置位置

拟建互通设置施工生产区 1 处，设置于蔡家沟村东南角 1km 处，共计占 0.6hm²，其中，钢筋加工场面积为 0.0.2hm²，桥梁预制场面积为 0.3hm²，拌合站面积为 0.1hm² 土地利用类型为其他草地，拟建互通施工生产区设置位置图见附图 8。

(3) 环境影响分析

① 环境空气：本项目施工生产区不设置施工营地，施工人员租住在沿线居民住房内，利用现有设施进行供暖，不新增锅炉等集中排放源。施工期间环境空气污染主要来源于施工材料堆放造成的扬尘污染。评价要求，对散装的施工材料应及时压实，并遮盖帆布，防治雨水冲刷及大风扬尘。

② 水环境：施工期生产区水环境影响主要来源是生产废水和生活污水。

a. 施工废水

拟建互通施工其产生的施工废水主要为转筒和料罐的冲洗废水等，具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，每次冲洗生产的污水量约 0.5m³，悬浮物浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右。评价要求，设置临时沉淀池，将废水收集后絮凝、沉淀等相应的处理措施后可回用于施工场地洒水抑尘等，禁止排入周边环境。

b. 生活污水

主要是施工人员就餐和洗涤产生的生活污水及粪便污水，其主要污染物 BOD₅、COD、氨氮、悬浮物、动植物油以及石油类等，如果未经处理直接排放，将会对周边环境产生不利影响。

拟建项目施工场地产生的生活污水仅限于施工期（12 个月），本项目不设置施工营地，施工人员租用沿线村庄民房，生活污水排入当地污水管道处理，不外排。

③ 固体废物

施工期间产生的固体废物主要来源于施工人员生活垃圾，本项目施工人员租住在附近村庄，生活垃圾利用村庄原有生活设施处理，不会对当地环境产生明显的影响。

④ 噪声

本项目设置的施工生产区远离村庄等声环境敏感点，本项目施工生产区对沿线声环境敏感点影响极小。

2.2.3.2 取土场生态影响分析

(1) 取土场概况及其设置合理性分析

拟建互通设置 1 处取土场，位于李家湾乡下白霜村南侧约 1km 处，挖方量为 24.5 万 m^3 ，运距约 0.83km。取土场南侧为一处水泥管厂，占地范围内植被类型为其他草地，为本区域常见的蒿类、狗尾菜草丛，占地面积 3.73 hm^2 。本项目取土场不占用耕地，侵扰的植被类型均是常见的物种，且建设区域植被覆盖情况较差，主要为次生灌丛，受人类侵扰影响较大。且与生态红线、柳林泉域重点保护区的位置不重合，在环保方面位置可行。

本项目取土场平剖面图见图 2.6 所示。

本项目取土场范围与生态红线、柳林泉域重点保护区的位置关系见图 2.7 所示。

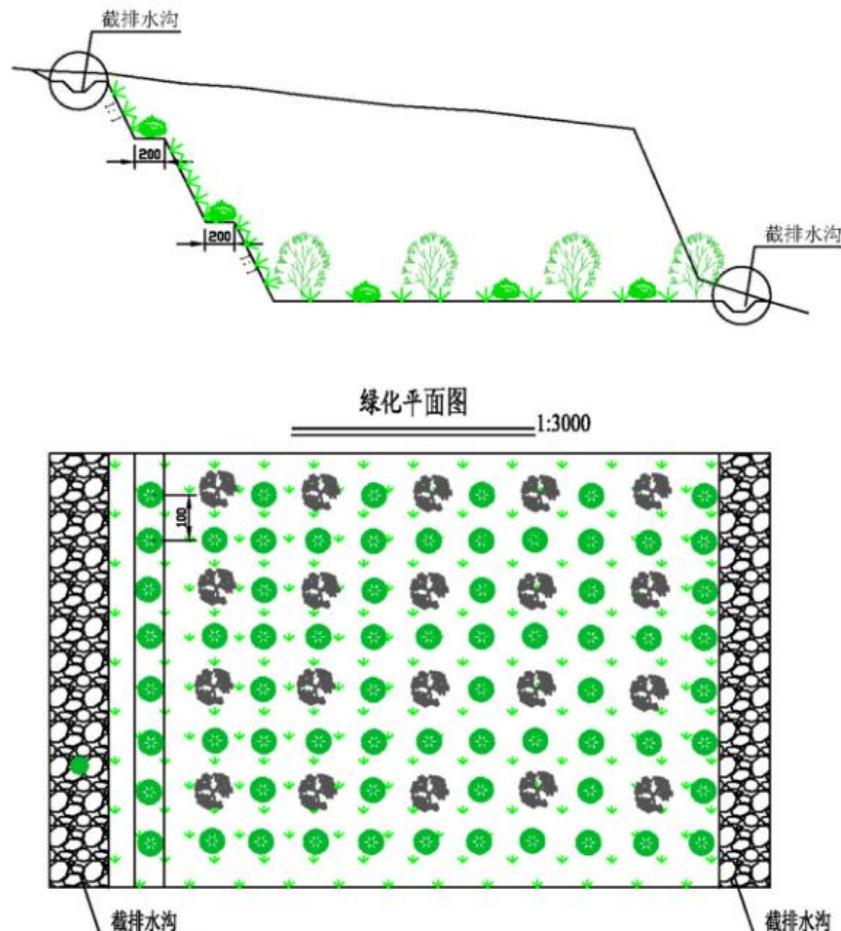


图 2.6 取土场平剖面图

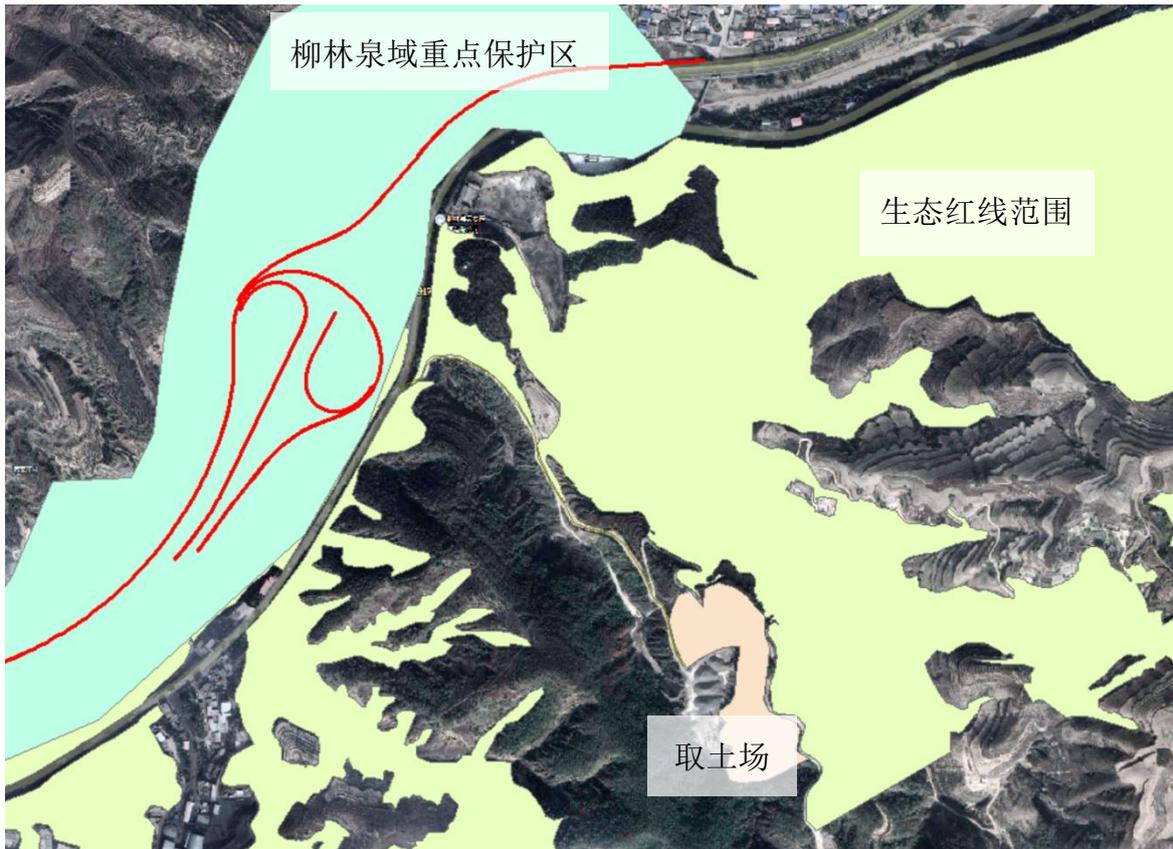


图 2.7 拟建互通取土场设置图

(2) 取土场对生态的影响分析

取土场使临时占用土地的植被全部被破坏，减少了当地植被数量和覆盖率，使其生物量暂时性减少。但由于取土场取完土后将进行植被恢复，对自然植被的破坏面积相对较小；同时在取土结束后，覆盖施工期剥离的表层土壤可自然恢复部分植被，同时采用绿化恢复措施后能够补偿相应的生物量的损失。因此，只要施工过程中严格遵守相关规定，按照施工要求，完善排水、削坡分级设施，施工完后进行复垦或采取绿化措施恢复植被，对生态影响很小。

(3) 对拟建互通取土场防治水土流失的工程措施：

① 下阶段设计中，应深入研究土石方的平衡利用，对开挖产生的大块石渣可用于防护工程的，应单独存放，尽量用于路基防护工程，一方面可以减少弃渣数量，同时也可以减少石料开采及其带来的环境问题。

② 下阶段设计中，应根据土石方平衡结果，深入论证取土场的选址和规模，取土场禁止设在生态环境敏感区内，同时，应针对取土场设计完善的防治水土流失及生态恢复的方案。

③ 取土结束后，应及时对表面进行整平处理，并进行削坡分级，及时进行边坡防护及绿化恢复植被工作。

④ 全面整地后对取土场进行绿化，绿化面积 3.73hm²，采用乔灌草结合的方式进行绿化，乔木选择杨树、油松，采用穴状整地（60cm×60cm），株距 3.0m；灌木选择柠条，采用穴状整地（30cm×30cm），营养钵移植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²；草种选择披碱草和白羊草混播。选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 25kg/hm²，披碱草 25kg/hm²（即混合撒播密度 50kg/hm²）。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。后续每年进行补种和维护，需维持成活率在 80% 以上。

⑤ 为了便于后期进行植被恢复前的土地整治工作，要求取土前应预先对取土场表土进行剥离，并集中在场内不影响施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护。

⑥ 下一步设计阶段，预留充分环保资金以确保各项生态恢复措施落实到位，施工合同中应明确取土场的恢复措施与责任主体单位。对取土场采取严格的处理措施，包括临时覆盖、及时进行生态恢复等，防止生成新尘源，临时堆土采用编织物或塑料薄膜进行覆盖。

⑦ 开工前应该将取土场的选址、面积和范围圈定，施工应根据其性质有秩序地开展，提倡文明施工，严格禁止将表土乱堆乱放；应防止堵塞河道，造成水灾；尽量少占耕地，特别是优质耕地；尽量选择切割冲沟以便完工后复土造地，提高土地质量，以便再利用；防止新的土壤侵蚀；取土场建设要符合“三同时”要求，削坡措施、排水沟等工程应该同时建设；需表层土推到一边，待取土场完工后，将原表层土推回复盖，以保证复垦土地较好质量和较快的恢复。

⑧ 在取土前将 30cm 表土层剥离，弃渣后回填表土覆盖，对边坡进行削坡分级，分为两级，边坡坡度为 1:0.5。随后根据原有用地类型灌草地进行绿化，绿化要求与周围环境尽快协调，必须考虑林草尽早郁闭，最大限度的发挥林草涵养水源、保持水土的功能。

2.2.3.3 施工便道生态影响分析

本项目利用旧路改建施工便道长度为 1.57km，其中施工生产区 0.74km，取土场 0.83km，施工便道道路宽 4.5m。施工中，对所有的施工便道应铺设砂砾，防止扬尘

和泥泞，工程结束后占用耕地的，进行复垦。施工结束后，对生产区及施工便道占地进行清理平整，通过复垦或绿化的措施进行生态恢复，对当地的水土保持也将起到积极的作用。从长远看，临时占地对农业生态和自然植被的影响是暂时的，只要措施得当，临时占地在施工期对自然植被的影响是有限的，对农业生产影响也较小。

2.3 生态保护措施

2.3.1 施工期生态保护措施

(1) 生态保护管理措施

① 开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占地，又方便施工的目的。

② 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

③ 严格控制路基开挖范围，尤其是施工便道，严格按设计修建，避免超挖破坏周围植被。

④ 施工过程中，要严格按设计规定的取土场进行弃渣作业，禁止占用基本农田。

⑤ 针对施工期产生的扬尘，做到确保扬尘污染控制达到“6个100%”，做到“施工工地周边100%围挡、出入车辆100%冲洗、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输、施工现场地面100%硬化、物料堆放100%覆盖”。

⑥ 配备洒水车，干燥季节应及时对现场存放的土方洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。根据类比资料，每天洒水4~5次，扬尘的排放量可减少50~70%。一般而言，散体物料不扬尘的临界含水率为4%，施工时可根据风速、天气干燥情况通过洒水来控制扬尘是可行的。

⑦ 禁止露天堆放建筑材料，水泥等细颗粒散料要袋装入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋破裂，对临时堆土使用防尘布及时覆盖。

⑧ 设置冲洗设施，车辆驶出施工场地前进行清洗或清扫，避免把泥土带入道路。对运输水泥、砂石、土方等易产生扬尘的车辆要严密遮盖，限制进场运输车辆的行驶速度，避免沿途散落。落实保洁人员，对施工现场和道路及时清扫。

⑨ 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上

沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。

⑩ 遇有 4 级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。对于施工工地内部的裸地，施工方应采取覆盖防尘布或防尘网，扬尘严重时应加大洒水频次，并应及时恢复植被进行绿化等防尘措施。

⑪ 根据《关于实施重型柴油车国六排放标准有关事宜的公告》，本次评价建议施工工地使用国六排放标准的车辆。

⑫ 接受当地生态环境主管部门依法对建筑工地的扬尘污染监督管理，在项目开工前向地方生态环境主管部门提供扬尘污染防治方案，经审核批准后方可办理《施工许可证》；建设单位应按照相关规定，将防治扬尘污染的费用列入工程概算，并在与施工单位签订的施工承包合同中明确施工单位是全面落实扬尘污染防治方案的责任方，施工单位必须设置环境保护牌，标明扬尘防治措施、责任人及环保监督电话等；并严格按“六个百分百”要求，促进建筑工地扬尘污染防治。

（2）野生动物保护建议

① 加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。

② 施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物；同时减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

③ 加大沿线绿化力度，对现有公路缺损的绿化带进行补种，对裸露地带进行绿化，恢复植被

（3）临时工程设置要求及恢复措施

① 取土场

全面整地后对取土场进行绿化，绿化面积 3.73hm²，采用乔灌草结合的方式进行绿化，乔木选择杨树、油松，采用穴状整地（60cm×60cm），株距 3.0m；灌木选择柠条，采用穴状整地（30cm×30cm），营养钵移植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²；草种选择披碱草和白羊草混播。选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 25kg/hm²，披碱草 25kg/hm²（即混合撒播密度 50kg/hm²）。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。后续每年进行补种和维护，需维持成活率在 80%以上。

绿化要求与周围环境尽快协调，必须考虑林草尽早郁闭，最大限度的发挥林草涵养水源、保持水土的功能。

② 其他临时工程措施

其他临时工程主要包括 1 处施工生产区及施工便道等，其生态恢复措施如下：

a. 原为耕地，在施工前将 30cm 表层种植土剥离临时堆置于施工场地旁，施工结束后用于复垦；原为未利用地的，应及时覆土绿化。

b. 对施工便道应先硬化，防止扬尘和泥泞，施工后及时铲除硬壳，复垦或恢复植被。

c. 其它临时工程占地在服务期结束后采用灌草结合进行植被恢复,修复面积为 6.85hm²。灌木选择柠条，采用穴状整地（30cm×30cm），营养钵移植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²；草种采用白羊草和披碱草混播，草籽量按 1：1 混合，白羊草 25kg/hm²，披碱草 25kg/hm²（即混合撒播密度 25kg/hm²）。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施，确保成活率在 80%以上。

（4）水土流失防治措施

① 加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

② 尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

③ 路基边坡在达到设计要求后应迅速进行防护，同时做好坡面、坡脚排水，做到施工一处，及时治理保护一处。

④ 在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减轻雨水对主体工程的破坏和减少土壤的流失。

⑤ 施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其他建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

⑥ 施工期应限制施工区域，限制人的活动范围，所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法，走同一车辙，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

（5）三川河防治措施

①在保证工程质量下缩短施工时间，划定施工范围，减小扰动影响；施工期间

加强管理，禁止油污染物进入水体或洒落入河床。施工结束后，及时清理施工痕迹，将河床恢复原貌，防止河床变形或造成新的冲刷。

② 桥梁施工中禁止施工废水排入河流。对桥梁基础施工污水，不准直接排入水体和附近农田，严禁将废泥浆直接在水体中排放。钻渣晾晒后全部用于填筑路基，禁止随意弃于河道及河滩地。

③ 桥梁施工中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应单独处理。尽量选用先进的设备、机械，并加强施工机械的维护，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

2.3.2 运营期保护措施

(1) 及时实施公路绿化工程，并加强对绿化植物管理与养护，使之保证成活。

(2) 组建完善的道路管理、维护队伍，及时修复受损路面和设施，适时修整道路绿化工程，按需浇水，保证路面完好、绿化带的成活率和美观性。

(3) 强化固体废弃物污染治理的监督工作，要求运输含尘物料的汽车加盖篷布。

2.4 生态评价结论

(1) 根据现状调查结果，拟建互通评价范围内开发强度较高，长期以来人类活动的影响，沿线原生植被已破坏殆尽，自然植被的次生性极强，植被类型主要为栽培植被，其次是针阔叶混交林。拟建互通沿线建设区域内无国家和山西省重点保护野生植物和古树名木分布。

(2) 拟建互通占用土地类型以耕地为主，植被类型为栽培植被。拟建互通的建设对所在区域内现有植被类型组成及分布格局的影响很小，不会影响区域自然生态系统的完整性。

(3) 拟建互通临时工程的影响虽是暂时的，但若不及时采取措施，也会给当地生态造成不利影响。拟建互通设置取土场 1 处，占地约 3.73hm²；施工生产区 1 处，占地约 0.6hm²；改建施工便道长度为 1.57km，占地面积约 6.28hm²。对于临时占地，施工结束后根据原有土地利用类型进行绿化或复垦，对自然植被和农业生产影响较小。

(4) 项目建设施工及运营期对生态环境会造成一定的不利影响，但只要落实报告中提到的永久占地范围内的合理绿化等措施，取土场及其它临时用地的复垦、绿

化措施，其对生态环境的不利影响可以得到减轻或消除，并能为环境所接受，不会降低当地环境质量，项目建设对区域生态影响可控。且随着本项目的运行，将改善区域交通环境污染状况，对区域的生态环境有改善作用。