

水保监测（豫）字第 0016 号

国道 310 中牟境改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：郑州交通建设投资有限公司

监测单位：中建联勘测规划设计有限公司

二〇二一年四月

水保监测（豫）字第 0016 号

国道 310 中牟境改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：郑州交通建设投资有限公司

监测单位：中建联勘测规划设计有限公司

二〇二一年四月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

仅用于国道310线平遥改建工程水土保持监测总结报告

单位名称：中建设计规划有限公司

法定代表人：赵秀英

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保监测(豫)字第0016号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日

国道 310 中牟境改建工程
水土保持监测总结报告责任页
(中建联勘测规划设计有限公司)

批 准: 赵秀英  (总经理)

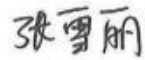
核 定: 于伟东  (主管副总)

审 查: 禹超杰  (高级工程师)

校 核: 李 君  (设计室主任)

项目负责人: 罗道银  (工程师)

编 写: 罗道银  (工程师) (第一、二章及统稿)

张雪丽  (工程师) (第三、四章)

李 君  (工程师) (第五、七章)

王建勋  (助 工) (第六及附件、附图)

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况	10
1.1 项目建设概况	10
1.2 水土保持工作情况	24
1.3 监测工作实施情况	27
2 监测内容和方法	33
2.1 扰动土地情况	33
2.2 取料、弃渣情况	34
2.3 水土保持措施	35
2.4 水土流失情况	37
3 重点对象水土流失动态监测	38
3.1 防治责任范围监测	38
3.2 取料监测结果	43
3.3 弃渣监测结果	43
3.4 土石方流向情况监测结果	45
4 水土流失防治措施监测结果	47
4.1 工程措施监测结果	47
4.2 植物措施监测结果	53
4.3 临时防治监测结果	56
4.4 水土保持措施防治效果	61
5 土壤流失情况监测	63
5.1 监测阶段划分	63
5.2 水土流失面积	63

5.3 土壤流失量	66
5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量	72
5.5 水土流失危害监测结果	72
6 水土流失防治效果监测结果	73
6.1 扰动土地整治率	73
6.2 水土流失总治理度	73
6.3 拦渣率	75
6.4 土壤流失控制比	75
6.5 林草植被恢复率	76
6.6 林草覆盖率	76
6.7 六项指标达标情况	77
7 结论.....	78
7.1 水土流失动态变化	78
7.2 水土保持措施评价	78
7.3 三色评价结论	79
7.4 存在问题及建议	79
7.5 综合结论	80
8 有关资料及附图	82
8.1 有关资料	82
8.2 附图	82

前 言

国道 310 中牟境改建工程（以下简称“本项目”）位于中牟县，是郑州市东西部一条重要东南向通道，是开封市、郑州市、中牟县之间的交通要道。根据河南省“第十二个五年规划纲要”，本项目属于河南省发改委同意对干线路网加密，进行国省道新建以及低等级公路改造升级省道工作，符合国家产业政策。由于原国道 310 项目修建时间较长、标准较低、交通量的增加，道路超负荷使用，道路损坏严重，严重限制了工程的道路通行能力；道路城镇化明显，严重影响交通运输及过境交通，严重阻碍了郑州市的经济发展。因此本项目急需实施，这是在构建“中原经济区”的大战略下，适应郑州市“拉大城市框架”和发展“通道经济”的迫切需要。

本项目位于河南省郑州市中牟县境内，工程沿线主要涉及官渡镇、韩寺镇、三官庙乡、姚家乡、郑庵镇和九龙镇等六个乡镇。工程起点位于中牟县小李庄国道 310 中牟开封交界处（养护桩号 K552+333），接 G310 开封境改建终点，沿即有 G310 向西跨过西干渠后折向南改线新建，在郑庄北侧下穿郑民高速，在周庄南侧折向西，之后路线沿郑民高速南侧一路向西分别跨过贾鲁河、小清河，经东营、马家，在姚家北侧设姚家枢纽互通上跨 S225（原 S223），之后路线向西跨过南干渠，经刘庄、东赵、黑牛张，在坡刘村东南设坡刘枢纽互通与 G107 线立体交叉，后向西经前王、祥符卢，在席庄设席庄互通上跨四港联动大道，之后上跨京港澳高速，在祥云寺以东分别下穿郑州至新郑机场城际铁路及机场高速，最后在祥云寺西侧中牟县与郑州市管城区交界处到达终点，路线整体上呈东--西走向。

本项目全长 38.262km，其中 K0+000~K6+679.289 段采用设计速度为 80km/h、双向四车道一级公路标准，路基宽 24.5m；K6+679.289~K38+261.625 段采用设计速度为 100km/h、双向六车道一级公路标准，路基宽为 33.5m。沿线新建大桥 347m/1

座，中桥 266.12m/6 座，小桥 63.12/3 座；新建涵洞 34 道，分离式立交 4 处；互通式立交 3 处，平面交叉 64 处，泵站 2 处，养护工区 1 处，停车区 1 处。

受郑州交通建设投资有限公司的委托，2021 年 1 月，我单位接受了本项目水土保持监测工作。开展监测工作时，本项目已进入运行期，本次监测的重点内容为现状的水土保持工程及档案资料，涉及路基工程、桥涵工程、附属设施工程、互通立交工程、取土场、施工道路区和施工生产生活区等 7 部分组成。

水土保持监测的主要目的是及时掌握工程扰动区域水土流失情况，了解各项水土保持措施的实施效果，验证防治措施布设的合理性，进一步完善防治措施体系，促进防治措施到位，提高防治效果，确保采取的水土保持措施正常发挥作用，并达到预期的水土保持效果，为建设单位提供方案实施信息，及时发现重大水土流失危害隐患，以及及时采取有效的防治措施；监测的主要任务是对各水土流失部位的水土流失量进行调查和定位监测，观测水土保持措施实施的效果，并做好相应的监测记录。

接受委托后，我单位组建国道 310 中牟境改建工程监测项目组，合理调配人员，运用档案资料查阅、巡查监测等方法，通过卫星遥感资料，对本项目施工期及自然恢复期的水土保持情况进行监测还原；通过监测，本项目总占地面积 271.99hm^2 ，其中永久占地 235.66hm^2 ，临时占地 36.33hm^2 ；土石方挖填总量为 335.78万 m^3 ，其中总挖方 57.99万 m^3 ，总填方 277.79万 m^3 ；挖方利用方 53.69万 m^3 ；借方 224.10万 m^3 ，借方中 90万 m^3 来自取土场、 134.1万 m^3 来自外购；弃方 4.30万 m^3 ，全部为拆迁建筑垃圾，由当地的市政建筑垃圾收纳中心集中处理，不设置专门的弃渣场。

工程措施：

（1）路基工程区：

A、斜坡防护工程

工程护坡：浆砌石护坡长 13310.00m，M7.5 浆砌片石 50866.00m³。

截（排）水：浆砌石边沟长度 39638.90m，M7.5 浆砌片石 41058.70m³；盖板边沟长度 2530.28m，C25 现浇砼 447.86m³，M7.5 浆砌片石 1821.80m³；土排水边沟长 19658.00m；浆砌石排水沟长 1384.07m，M7.5 浆砌石 1337.61m³；浆砌石截水沟长 24098.00m，M7.5 浆砌石 13856.80m³；浆砌石急流槽长 5802.38m，M7.5 浆砌石 6713.50m³；泄水槽长 13114.29m，C30 混凝土 1836.00 m³。

B、土地整治工程：

表土剥离 77.81 hm²，表土回覆 23.34 万 m³；场地整治为 77.81hm²。

（2）桥涵工程区

A、斜坡防护工程

截（排）水：浆砌石排水沟长 400m，M7.5 浆砌石 389.55m³。

B、土地整治工程：

场地整治 1.87hm²。

（3）附属设施区：

A、斜坡防护工程

工程护坡，浆砌石护坡长 1181.32m，M7.5 浆砌片石 4515.00m³。

截（排）水，浆砌石边沟长度 1844.82m，M7.5 浆砌片石 1910.90m³；盖板边沟长度 59.17m，C30 现浇砼 10.47m³，M7.5 浆砌片石 42.60m³；浆砌石急流槽长 372.68m，M7.5 浆砌石 431.20m³；泄水槽长 320.00m，C30 混凝土 44.80m³。

B、土地整治工程：

表土剥离 2.87hm²，表土回覆 0.84 万 m³；场地整治 2.87hm²。

（4）取土场：

土地整治工程:

表土剥离 5.07 hm^2 , 表土回覆 1.52 万 m^3 ; 场地整治 5.07 hm^2 。

(5) 施工道路区

土地整治工程:

表土剥离 15.79 hm^2 , 表土回覆 4.74 万 m^3 ; 场地整治 15.79 hm^2 。

(6) 施工生产生活区:

土地整治工程:

表土剥离 5.43 hm^2 , 表土回覆 1.63 万 m^3 ; 场地整治 5.43 hm^2 。

植物措施:

(1) 路基工程区:

斜坡防护工程: 拱形骨架植草灌面积 15943 m^2 , 植草边坡植草灌面积 141541.8 m^2 。

植被建设工程: 梯形土边沟植草面积 155043.6 m^2 , 土路肩植草面积 34985.7 m^2 。

(2) 桥涵工程区:

植被建设工程: 桥底植草面积 2745 m^2 。

(3) 互通立交工程区:

斜坡防护工程: 拱形骨架植草灌面积 117992 m^2 , 植草边坡植草灌面积 50568 m^2 。

植被建设工程: 梯形土边沟植草面积 8201 m^2 , 土路肩植草面积 4340 m^2 , 互通内绿化面积 142889.36 m^2 。

(4) 附属设施工程区:

植被建设工程: 梯形土边沟植草面积 2030 m^2 , 土路肩植草面积 560 m^2 , 景观绿化面积 6280 m^2 。

临时措施:

(1) 路基工程区:

临时防护工程: 临时挡水土埂长度11069m, 临时挡水土埂土方填筑 1328.3m^3 , 临时泄水槽长度8562m, 临时泄水槽土方开挖 1369.9m^3 , 防尘网覆盖面积 280000m^2 。

(2) 桥涵工程区:

临时防护工程: 临时挡水土埂长度260m, 临时挡水土埂土方填筑 31.2m^3 ; 泥浆沉淀池个数36座, 土方开挖 432m^3 , 土方回填 432m^3 ; 临时排水沟长度262m, 土方开挖 41.9m^3 ; 防尘网覆盖面积 20000m^2 。

(3) 互通立交工程区:

临时防护工程: 临时挡水土埂长度1533m, 土方填筑 184.0m^3 ; 泥浆沉淀池个数12座, 土方开挖 144m^3 , 土方回填 144m^3 ; 临时排水沟长度967m, 土方开挖 154.7m^3 ; 防尘网覆盖面积 52000m^2 。

(4) 附属设施工程区:

临时防护工程: 临时排水沟长度690m, 土方开挖 110.4m^3 ; 防尘网覆盖面积 8000m^2 。

(5) 取土场区:

临时防护工程: 临时排水沟长度760m, 土方开挖 121.6m^3 ; 防尘网覆盖面积 100000m^2 。

(6) 施工生产生活区:

临时防护工程: 临时排水沟长度530m, 土方开挖 84.8m^3 ; 防尘网覆盖面积 6000m^2 。

本项目原地貌侵蚀量 3083.08t, 施工扰动侵蚀量 23909.55t, 新增侵蚀量 20826.47t; 施工期水土流失强度为中度, 所在水土保持措施的设施及林草的恢复, 水土流失情况逐渐恢复为轻度、微度; 水土流失发生的主要区域为路基工程区。通

过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的实施，水土流失防治目标达到：扰动土地整治率为 98.9%，水土流失总治理度为 97.7%，项目区土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 96.1%，林草植被恢复率为 98.5%，林草覆盖率为 28.7%。水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失。

本项目在水土保持监测和监测报告的编写过程中得到了河南省水利厅、郑州市水利局及地方水行政主管部门、郑州交通建设投资有限公司及项目各施工单位、监理单位等相关单位的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

表 1 国道 310 中牟境改建工程水土保持监测特性表

一、主体工程主要技术指标				
项目名称		国道 310 中牟境改建工程		
建设规模	全长 38.262km，其中 K0+000 ~ K6+679.289 段采用设计速度为 80km/h、双向四车道一级公路标准，路基宽 24.5m；K6+679.289 ~ K38+261.625 段采用设计速度为 100km/h、双向六车道一级公路标准，路基宽为 33.5m。	建设单位、联系人	郑州交通建设投资有限公司	
		建设地点	郑州市中牟县	
		所属流域	淮河流域	
		工程总投资	概算总投资为 209069 万元	
		工程总工期	2016 年 3 月 ~ 2019 年 12 月， 总工期 46 个月	
二、水土保持监测指标				
监测单位		中建联勘测规划设计有限公司	联系人及电话	王磊——18638616859
自然地理类型		冲积平原区	防治标准	建设类 I 级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	调查监测	2.防治责任范围监测	调查监测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测	4.防治措施效果监测	调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	300t/km ² •a
方案设计防治责任范围		448.95hm ²	容许土壤背景值	200t/km ² •a
水土保持投资（批复）		4183.79 万元	水土流失目标值	200 以下 t/km ² •a
防治措施	工程措施共完成： （1）路基工程区： A、斜坡防护工程 工程护坡：浆砌石护坡长 13310.00m，M7.5 浆砌片石 50866.00m ³ 。 截（排）水：浆砌石边沟长度 39638.90m，M7.5 浆砌片石 41058.70m ³ ；盖板边沟长度 2530.28m，C25 现浇砼 447.86m ³ ，M7.5 浆砌片石 1821.80m ³ ；土排水边沟长 19658.00m；浆砌石排水沟长 1384.07m，M7.5 浆砌石 1337.61m ³ ；浆砌石截水沟长 24098.00m，M7.5 浆砌石 13856.80m ³ ；浆砌石急流槽长 5802.38m，M7.5 浆砌石 6713.50m ³ ；泄水槽长 13114.29m，C30 混凝土 1836.00 m ³ 。 B、土地整治工程： 表土剥离 77.81 hm ² ，表土回覆 23.34 万 m ³ ；场地整治为 77.81hm ² 。 （2）桥涵工程区 A、斜坡防护工程 截（排）水：浆砌石排水沟长 400m，M7.5 浆砌石 389.55m ³ 。 B、土地整治工程： 场地整治 1.87hm ² 。 （3）附属设施区：			

A、斜坡防护工程 工程护坡，浆砌石护坡长 1181.32m，M7.5 浆砌片石 4515.00m³。 截（排）水，浆砌石边沟长度 1844.82m，M7.5 浆砌片石 1910.90m³；盖板边沟长度 59.17m，C30 现浇砼 10.47m³，M7.5 浆砌片石 42.60m³；浆砌石急流槽长 372.68m，M7.5 浆砌石 431.20m³；泄水槽长 320.00m，C30 混凝土 44.80m³。 B、土地整治工程： 表土剥离 2.87hm²，表土回覆 0.84 万 m³；场地整治 2.87hm²。 （4）取土场： 土地整治工程： 表土剥离 5.07 hm²，表土回覆 1.52 万 m³；场地整治 5.07hm²。 （5）施工道路区 土地整治工程： 表土剥离 15.79 hm²，表土回覆 4.74 万 m³；场地整治 15.79hm²。 （6）施工生产生活区： 土地整治工程： 表土剥离 5.43hm²，表土回覆 1.63 万 m³；场地整治 5.43hm²。 植物措施共完成： （1）路基工程区： 斜坡防护工程：拱形骨架植草灌面积 15943m²，植草边坡植草灌面积 141541.8m²。 植被建设工程：梯形土边沟植草面积 155043.6m²，土路肩植草面积 34985.7m²。 （2）桥涵工程区： 植被建设工程：桥底植草面积 2745m²。 （3）互通立交工程区： 斜坡防护工程：拱形骨架植草灌面积 117992 m²，植草边坡植草灌面积 50568 m²。 植被建设工程：梯形土边沟植草面积 8201m²，土路肩植草面积 4340m²，互通内绿化面积 142889.36m²。 （4）附属设施工程区： 植被建设工程：梯形土边沟植草面积 2030m²，土路肩植草面积 560m²，景观绿化面积 6280m²。 临时措施共完成： （1）路基工程区： 临时防护工程：临时挡水土埂长度 11069m，临时挡水土埂土方填筑 1328.3m³，临时泄水槽长度 8562m，临时泄水槽土方开挖 1369.9m³，防尘网覆盖面积 280000m²。 （2）桥涵工程区： 临时防护工程：临时挡水土埂长度 260m，临时挡水土埂土方填筑 31.2m³；泥浆沉淀池个数 36 座，土方开挖 432m³，土方回填 432m³；临时排水沟长度 262m，土方开挖 41.9m³；防尘网覆盖面积 20000m²。 （3）互通立交工程区： 临时防护工程：临时挡水土埂长度 1533m，土方填筑 184.0m³；泥浆沉淀池个数 12 座，土方开挖 144m³，土方回填 144m³；临时排水沟长度 967m，土方开挖 154.7m³；防尘网覆盖面积 52000m²。 （4）附属设施工程区： 临时防护工程：临时排水沟长度 690m，土方开挖 110.4m³；防尘网覆盖面积 8000m²。
--

		(5) 取土场区: 临时防护工程: 临时排水沟长度 760m, 土方开挖 121.6m³; 防尘网覆盖面积 100000m²。 (6) 施工生产生活区: 临时防护工程: 临时排水沟长度 530m, 土方开挖 84.8m³; 防尘网覆盖面积 6000m²。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95.0	98.9	防治措施面积	132.48hm ²	永久建筑物及硬化面积+水域面积	134.08hm ²	扰动土地治理总面积	269.99hm ² (扣除不扰动区域)
		水土流失总治理度	96.0	97.7	防治责任范围面积		271.99hm ²	水土流失总面积		269.66hm ²
		拦渣率	95.0	96.1	工程措施面积 (含土地整治)		64.17hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² •a
		土壤流失控制比	1.0	1.0	植物措施面积		68.31hm ²	监测土壤流失情况		200t/km ² •a
		林草植被恢复率	98.0	98.5	可恢复林草植被面积		69.36hm ²	林草类植被面积		68.31hm ²
		林草覆盖率	26.0	28.7	实际拦挡堆土量		95.89 万m ³	临时堆土量 (施工临时堆存)		97.6 万m ³
	水土保持治理达标评价		六项指标值均达到批复方案制定的指标值							
	总体结论		水土保持措施总体布局合理, 防护效果明显, 各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值, 有效的控制了水土流失。							
主要建议		1、加强水保措施维护抚育工作和排查修复工作, 使其更好的发挥其水土保持功能; 2、及时完善水土保持工程相关资料的归档和整理; 3、建议建设单位在以后的生产建设项目实施前尽早开展水土保持监测工作。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置及线路走向

国道 310 中牟境改建工程位于河南省郑州市中牟县境内，工程沿线主要涉及官渡镇、韩寺镇、三官庙乡、姚家乡、郑庵镇和九龙镇等六个乡镇。

本项目起点位于中牟县小李庄国道 310 中牟开封交界处(养护桩号 K552+333)，接 G310 开封境改建终点，沿即有 G310 向西跨过西干渠后折向南改线新建，在郑庄北侧下穿郑民高速，在周庄南侧折向西，之后路线沿郑民高速南侧一路向西分别跨过贾鲁河、小清河，经东营、马家，在姚家北侧设姚家枢纽互通上跨 S225(原 S223)，之后路线向西跨过南干渠，经刘庄、东赵、黑牛张，在坡刘村东南设坡刘枢纽互通与 G107 线立体交叉，后向西经前王、祥符卢，在席庄设席庄互通上跨四港联动大道，之后上跨京港澳高速，在祥云寺以东分别下穿郑州至新郑机场城际铁路及机场高速，最后在祥云寺西侧中牟县与郑州市管城区交界处到达终点，路线整体上呈东-西走向。

1.1.1.2 建设规模与技术指标

(1) 建设性质

本项目建设性质为改建。

(2) 本项目设计标准

本项目全长 38.262km，其中 K0+000 ~ K6+679.289 段采用设计速度为 80km/h、双向四车道一级公路标准，路基宽 24.5m；K6+679.289 ~ K38+261.625 段采用设计速度为 100km/h、双向六车道一级公路标准，路基宽为 33.5m。

(3) 本项目建设规模

全长 38.262km，沿线新建大桥 347m/1 座，中桥 266.12m/6 座，小桥 63.12/3 座；新建涵洞 34 道，分离式立交 4 处；互通式立交 3 处，平面交叉 64 处，泵站 2 处，养护工区 1 处，停车区 1 处。

本项目主要技术指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目技术指标一览表

序号	指 标 名 称	单位	数 量		备注
	一、基本指标		K0+000 ~ K6+679.289	K6+679.289 ~ K38+261.625	
1	公路等级		一级		
2	设计速度	km/h	80.00	100.00	
	二、路线				
3	路线总长	km			
4	路线增长系数		1.650	1.020	
5	最大直线长度	m	4551.867	2987.224	
6	平曲线最小半径	m	420.000	920	
7	每公里交点个数	个	0.299	0.413	
8	平曲线占路线总长比例	%	0.277	0.478	
9	最大纵坡	%	2.414	3.0	
10	最小坡长	m	200.000	250.000	
11	最大坡长	m	460.000	840.000	
12	最小凸形竖曲线半径	m	4500.000	6500.000	
13	最小凹形竖曲线半径	m	3800.000	4500.000	
14	竖曲线占路线总长比例	%	32.130	30.190	
15	平均每公里纵坡变更次数	次	2.845	2.412	
	三、路基、路面				
16	路基宽度	m	24.50	33.50	
17	行车道宽度	m	2×2×3.75	2×3×3.75	
18	中央分隔带宽度	m	2.00	2.00	
19	左路缘带宽度	m	2×0.50	2×0.75	
20	硬路肩宽度 (含右侧路缘带宽度)	m	2×2.50	2×3.0	
21	土路肩宽度	m	2×0.75	2×0.75	
22	路面横坡	%	2.00		
	四、桥梁、涵洞				
23	设计荷载等级		公路 - I 级		
24	桥面全宽/净宽	道	2×12/2×11	2×16.5/2×15.5	

1.1.1.3 项目组成

本项目主要由路基工程、桥涵工程、附属设施工程、互通立交工程、取土场、施工道路区、施工生产生活区等 7 部分组成。详见表 1.1-2。

表1.1-2 项目组成一览表

工程项目	项目组成
路基工程	路基、路面、平面交叉、路基防护工程、排水工程、中央分隔带、绿化、市政配套等
桥涵工程	大中小桥、涵洞、分离式立交
互通式立交	互通式立交
附属设施工程	泵站、停车区、养护工区
取土场	取土场 3 处，面积 30.00hm ² ，位于 G310 主线两侧，原地貌为岗地
施工道路区	红线内贯通便道和红线外连接料场、施工生产生活区的道路
施工生产生活区	全线共设置各类场区 6 处，分为新建场区和租赁原有场地两种方式

1.1.1.3.1 路基工程

(1) 路基标准断面

该项目为一级公路，项目全长 38.262km，全部位于中牟县境内。

K0+000 ~ K6+678.783 段采用设计速度为 80km/h、双向四车道一级公路标准，路基宽 24.5m。横断面布置(自左向右)为：0.75m(土路肩)+2.5m(硬路肩)+2×3.75m(行车道)+0.5m(路缘带)+2m(中央分隔带)+0.5m(路缘带)+2×3.75m(行车道)+2.5m(硬路肩)+0.75m(土路肩)。

K6+678.783 ~ K38+38+261.25 段采用设计速度为 100km/h、双向六车道一级公路标准，路基宽为 33.5m。横断面布置(自左向右)为：0.75m(土路肩)+3.0m(硬路肩)+3×3.75m(行车道)+0.75m(路缘带)+2.0m(中央分隔带)+0.75m(路缘带)+3×3.75m(行车道)+3.0m(硬路肩)+0.75m(土路肩)。

(2) 路基边坡坡率及护坡道

路堤边坡坡率：路基填方高度均在 8m 以下，路基边坡坡率均为 1: 1.5。路堑边坡坡率：工程挖方高度均在 5m 以下，路基边坡坡率为 1: 1.5。

护坡道：为了保证路基边坡以及坡脚的稳定，在填方边坡坡脚外的原地面上设

置护坡道,当边坡高度 $H \leq 2\text{m}$ 时不设护坡道、 $2 < H < 5\text{m}$ 时设宽度 1.0m 护坡道、 $H \geq 5\text{m}$ 时宽度 2.0m 护坡道,护坡道顶做成向外倾斜 3% 的横坡,以利排水。

(3) 路基边坡防护

路基填方 $H \leq 6\text{m}$ 或路基挖方 $H \leq 5\text{m}$ 时,边坡采用植草防护;路基填方 $H > 6\text{m}$ 时,采用浆砌石拱形骨架防护,拱圈内植草防护。

(4) 路基、路面排水

根据项目区域气候及降雨情况,路基排水系统设计以不破原有自然排水为原则,沿线所经河流、排水沟渠、灌溉渠道均相应设置了桥梁、涵洞。路基采用集中排水和分散排水相结合的形式,由路拱横坡、拱形骨架送水槽和边沟等设施组成完善的排水系统。

根据路线纵坡和路面排水需要,分段新建了梯形土边沟、梯形圪工排水沟、盖板排水沟以及边沟涵,并在边坡设置泄水槽等。

①梯形土边沟:一般填方路段采用 $0.8 \times 0.8\text{m}$ 梯形土质边沟,梯形沟内坡率 $1:1.5$,外坡率 $1:1$ 。边沟裸露区域进行植草绿化。

②梯形圪工排水沟:路基填方 $H > 2\text{m}$ 的路段采用梯形圪工排水沟,下部排水沟沟底采用 $0.8 \times 0.8\text{m}$ 梯形断面,边坡比采用 $1:1$,采用透水铺装,在边坡透水铺装上部设置尺寸为 $0.2 \times 0.4\text{m}$ 的混凝土挡土埂;上部排水沟采用边坡比为 $1:1.5$ 的土质边坡排水沟,排水沟裸露区域进行植草绿化。

③盖板排水沟:挖方及过村镇路段采用浆砌片石矩形盖板边沟,尺寸为 $0.6 \times 0.8\text{m}$,沟底纵坡与路线纵坡一致,不小于 0.3% 。

④边沟涵:在部分平交口处设置混凝土盖板边沟涵,尺寸为 $0.6 \times 0.8\text{m}$,使两端边沟贯通,利于排水顺畅。

⑤泄水槽:在路堤和路堑坡面或坡面平台上从坡顶向下竖向集中排水时,设置泄水槽,根据纵坡和泄水槽槽身长度,设置 2m 间距的防滑平台。泄水槽的横断面型式为矩形,尺寸为 $0.4 \times 0.2\text{m}$,厚度为 0.3m 。

⑥路面排水

路面排水采用集中截流路面排水，在路基硬路肩外侧边缘设置预制混凝土缘石拦水带，将路面水拦在硬路肩范围内，通过每隔 30m 设置的泄水口和路肩边坡急流槽排入坡脚外的排水沟内。

1.1.1.3.2 桥涵工程

(1) 沿线桥涵分布情况

本项目沿线新建大桥 347m/1 座，中桥 266.12m/6 座，小桥 63.12/3 座；新建涵洞 34 道，分离式立交 4 处；互通式立交 3 处，大、中桥设置情况详见表 1.1-3。

①大桥

在 K8+815 处设置贾鲁河大桥长 347m，与贾鲁河交角 90°，采用 30+(40+70+70+40)+3×30m 跨径，上部采用装配式预应力箱梁+现浇预应力砼变截面箱梁结构，下部采用实体墩、柱式墩、肋板台、钻孔灌注桩基础。

②中桥

全线共设置西干渠中桥（桩号 K0+320，长 45.04m，两侧加宽）、水溃沟中桥（桩号 K2+183，长 53.04m）、贾鲁河故道中桥（桩号 K9+340，长 25m）、小清河中桥（桩号 K10+165m，长 65m）、台前河中桥（桩号 K22+125.7，长 25m）、花马沟中桥（桩号 K31+464.3，长 53.04m）共 7 座中桥，桥梁上部采用预应力混凝土空心板结构，下部采用柱式墩台、钻孔灌注桩基础。

(2) 设计洪水频率及荷载

桥梁、涵洞设计洪水频率：1/100。桥梁、涵洞设计荷载：公路-I 级。

(3) 桥梁结构及基础

该项目对于大桥采用与环境协调、外形美观、行车舒适的装配式预应力混凝土箱梁，下部构造采用柱式墩、肋板式或柱式台，钻孔灌注桩基础；一般中小桥上部结构采用预应力混凝土空心板；桥梁下部构造采用柱式墩台，钻孔灌注桩基础。

(4) 涵洞

涵洞设计荷载等级为公路-I级，采用钢筋混凝土盖板涵。

(5) 分离式立交

本项目共设置分离式立交 4 处，分别为下穿郑民高速、下穿机场高速、下穿郑州至新郑机场城际铁路、上跨京港澳高速。

1.1.1.3.3 互通式立交工程

为了提高道路的使用性能和路网的通达程度，结合项目区总体规划，本项目在桩号 K16+136.6、K26+450 和 K33+895.7 处设互通式立交 3 处，占地面积为 98.57hm²。

(1) 具体设置情况

①在 K16+136.6 处中牟县姚家北侧与 S225（原 S223）交叉处设姚家互通，主线在该处上跨 S225（原 S223），采用全苜蓿叶形互通。该互通为枢纽互通，其中 4 个内环左转匝道设计速度为 40km/h，均采用 9.5m 宽的单向单车道匝道；4 个右转定向匝道设计速度为 60km/h，均采用 10.5m 宽的双向双车道匝道。

②在 K26+450 处中牟县坡刘村与 G107 线郑州境东移改建工程规划线位交叉处设坡刘互通，主线在该处上跨 G107 线郑州境东移改建工程，采用全苜蓿叶形互通。该互通为枢纽互通，其中 4 个内环左转匝道设计速度为 40km/h，均采用 9.5m 宽的单向单车道匝道；4 个右转定向匝道设计速度为 60km/h，均采用 10.5m 宽的双向双车道匝道。

③在 K33+895.7 处中牟县席庄镇北侧与四港联动大道交叉处设席庄枢纽互通，主线在该处上跨四港联动大道，采用变异苜蓿叶形互通。该互通为枢纽互通，其中四条右转匝道设计速度采用 60km/h，两条左转半定向匝道(A、C 匝道)设计速度采用 50km/h，以上匝道均采用路基宽 10.5m 的单向双车道匝道设计；两条左转环形匝道（最小半径 R=65m）设计速度采用 40km/h，采用单向单车道匝道设计，路基宽度为 9.5m。

(2) 匝道路基排水

互通式立交内的排水设计主要有梯形土边沟、梯形圪工排水沟、泄水槽等，详

细的设计情况参考路基排水设计。

(3) 互通式立交防护

对互通式立交内空闲场地采用乔木、灌木、种草相结合绿化，匝道边坡采用种草绿化。绿化选择当地乡土树种，注重景观效果，合理优化美化。

1.1.1.3.4 附属设施工程

本项目新建停车区 1 处、养护工区 1 处，泵站 2 处，总占地面积为 3.14hm^2 。

(1) 养护工区

为了提高公路的保障能力，主体工程设计在 K11+350（路线左侧）设养护工区 1 处，占地面积为 1.8hm^2 。新建的 1 处养护工区具有行政管理、养护管理、交通管理及全线监控、通信等功能，同时设置相关的道路服务设施，主要由养护办公楼、配电房、养护机械车库、材料设备停放场、停车场等组成。对空闲场地全部进行绿化，绿化系数为 26%。

(2) 停车区

结合本项目实际情况，在 K19+400 处设春岗停车区 1 处，占地面积为 1.34hm^2 。其用地范围主要包括综合楼、停车场、免费休息区、公共厕所、绿化区以及加（减）速车道等。对空闲场地全部进行绿化，绿化系数为 31%。

(3) 附属设施供水和供电

①供水

附属设施区用水可采用打井取水，井深 200~300m 左右；亦可根据市政管网规划情况，由自来水厂提供的自来水作为生活用水。

②供电

各养护工区和停车区均紧临村庄，可采用附近村庄变电站电线接入。

表 1.1-3 沿线大中桥梁基本情况一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数及跨径	交角	桥梁总长	桥面宽度	结构类型				
							上部结构	下部结构			
			(孔-m)	(°)	(m)	(m)		桥墩		桥台	
								墩身	基础	台身	基础
1	K8+815.00	贾鲁河大桥	30+ (40+70+70+40)+3×30	90	347	与路基同宽	装配式预应力箱梁+现浇预应力砼变截面箱梁	实体墩、柱式墩	钻孔灌注桩	肋板台	钻孔灌注桩
2	K0+320.00	西干渠中桥	4-10	110	45.04	2×12	预应力砼空心板	柱式墩	钻孔灌注桩	柱式台	钻孔灌注桩
3	K2+183.00	水溃沟中桥	3-16	135	53.04	2×12	预应力砼空心板	柱式墩	钻孔灌注桩	柱式台	钻孔灌注桩
4	K9+340.00	贾鲁河故道中桥	1-20	90	25	2×16.5	装配式预应力砼梁箱			柱式台	钻孔灌注桩
5	K10+165.00	小清河中桥	3-20	90	65	2×16.5	装配式预应力砼梁箱	柱式墩	钻孔灌注桩	柱式台	钻孔灌注桩
6	K22+125.70	台前河中桥	1-20	105	25	2×16.5	装配式预应力砼梁箱			柱式台	钻孔灌注桩
7	K31+464.30	花马沟中桥	3-16	90	53.04	2×16.5	预应力砼空心板	柱式墩	钻孔灌注桩	柱式台	钻孔灌注桩

1.1.1.3.5 取土场

经查阅相关资料，本项目设置取土场 3 处，均位于中牟县国道 310 主线两侧，原地貌为岗地，取土方式为岗地取平，取土总量为 90 万 m^3 ，现状已复耕。取土场详细情况详见第三章 3.2 章节。

1.1.1.3.6 弃渣场

经查阅相关资料，本项目弃方 4.3 万 m^3 ，全部为拆迁建筑垃圾。拆迁建筑垃圾由当地的市政建筑垃圾收纳中心集中处理，不设置专门的弃渣场。

1.1.1.3.7 施工道路区

本项目施工临时道路主要分为两种。

第一种位于红线内，沿主线一侧布置，主要为道路施工服务，施工结束后，全部恢复为道路用地。

第二种位于红线外，包括料场、施工生产生活区的临时道路等。

结合施工资料，本项目在红线外不新增无施工道路，全部利用红线内贯通道路。

1.1.1.3.8 施工生产生活区

本项目施工生产生活区主要包括施工项目部、水泥拌合站、梁场、预制场、沥青拌合站、临时工棚等；根据施工单位资料统计，本项目全线共设置各类场区 6 处，分为新建场区和租赁原有场地两种方式；施工结束后，新建场区根据征占地协议，进行土地整治，复耕；租赁原有场地的施工结束后进行归还。施工生产生活区占地面积 6.33 hm^2 。

表 1.1-4 施工生产生活区设置一览表 单位: hm^2

项目		TJ-1 标	TJ-2 标	合计	备注
施工生产 生活区	拌合站	0.00	0.00	0.00	两个标段均外购商混
	预制场	0.00	2.27	2.27	TJ-1 标预制场在互通立交内, 属于红线内; TJ-2 标在道路南侧耕地内自建, 目前已复耕。
	项目部	1.33	1.00	2.33	两个标段均租用民房, 目前已移交
	钢筋场	0.00	1.73	1.73	TJ-1 标钢筋场在互通立交内, 属于红线内; TJ-2 标在道路南侧耕地内自建, 目前已复耕。
合计		1.33	5.00	6.33	

1.1.1.4 工程建设征占地情况

通过监测, 经统计, 本项目总占地面积 271.99hm^2 , 其中永久占地 235.66hm^2 , 临时占地 36.33hm^2 。

原有老路占地 11.99hm^2 , 新征占地 260hm^2 。

按占地类型分, 耕地 173.87hm^2 、林地 5.44hm^2 、园地 21.16hm^2 、草地 34.85hm^2 、交通运输用地 11.99hm^2 、住宅用地 20.66hm^2 、水域及水利设施用地 0.86hm^2 、空闲地 3.17hm^2 。

按项目组成成分, 路基占地 130.90hm^2 、桥涵占地 3.05hm^2 、互通立交占地 98.57hm^2 、附属设施占地 3.14hm^2 、取土场占地 30hm^2 、施工生产生活区占地 6.33hm^2 。

工程占地情况表详见表 1.1-5。

表 1.1-5 工程实际占地情况表 单位: hm^2

行政区划	工程名称	占地性质	占地类型								合计
			耕地	林地	园地	草地	交通运输用地	住宅用地	水域	空闲地	
郑州市 中牟县	路基工程	永久	90.38	3.33	10.11	2.33	4.69	18.33		1.73	130.90
	桥涵工程	永久				0.64	1.53		0.86	0.02	3.05
	互通立交工程	永久	76.35	2.11	11.05	1.88	5.77			1.42	98.57
	附属设施工程	永久	3.14								3.14
	小计		169.87	5.44	21.16	4.85	11.99	18.33	0.86	3.17	235.66
	取土场	临时				30.00					30.00
	施工生产生活区	临时	4.00					2.33			6.33
	小计		4.00			30.00		2.33			36.33
合计			173.87	5.44	21.16	34.85	11.99	20.66	0.86	3.17	271.99

1.1.1.5 工程建设土石方情况

根据施工单位资料统计,本项目土石方挖填总量为 335.78 万 m^3 ,其中总挖方 57.99 万 m^3 ,总填方 277.79 万 m^3 ;挖方利用方 53.69 万 m^3 ;借方 224.10 万 m^3 ,借方中 90 万 m^3 来自取土场、134.1 万 m^3 来自外购;弃方 4.30 万 m^3 ,全部为拆迁建筑垃圾,由当地的市政建筑垃圾收纳中心集中处理,不设置专门的弃渣场。

1.1.1.6 工程投资及工期

本项目概算总投资为 209069 万元,其中土建投资 116760 万元;投资方为郑州交通建设投资有限公司,资金来源为申请交通运输部和交通运输部干线公路升级改造资金和地方政府自筹。

通过咨询建设单位,结合工程建设实际情况,项目实际于 2016 年 3 月开始施工,完工时间为 2019 年 12 月,总工期 3 年零 10 个月。

1.1.1.7 工程参建单位

本项目建设实施时主要参建单位详见表 1.1-6。

表 1.1-6 本项目各参建单位一览表

序号	工作性质	承担任务	单位名称
1	建设单位	项目投资、组织实施及项目法人	郑州交通建设投资有限公司
2	主体设计单位	全线设计	郑州市交通规划勘察设计院
3	水土保持方案编制单位	水土保持方案编制	河南省中陆工程技术有限公司
4	主体工程监理单位	ZXJL-1	河南长城铁路工程建设咨询有限公司
		ZXJL-2	河南省豫通工程管理咨询有限公司
5	水土保持监测单位	水土保持监测	中建联勘测规划设计有限公司
6	水土保持监理单位	水土保持监理	中科华水工程管理有限公司
7	验收报告编制单位	验收报告编制	河南方正水利工程有限公司
8	工程质量监督单位	工程质量监督	郑州市公路工程质量监督站
9	施工单位	施工桩号	标段长度 (km)
TJ-01	中铁十四局集团有限公司	K0+000~K19+900	19.900
TJ-02	郑州市公路工程公司	K19+900~K38+262	18.362

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然环境概况

1.2.1.1.1 地形地貌

国道 310 中牟境改建工程走向近东西，由东往西依次穿越黄河冲积平原区，山前冲洪积倾斜平区。地势总的特点是东西低，中部高，地表高程由中牟县潘庙附近的 75m 自东向西上升。

1.2.1.1.2 地质

1) 地质构造

公路沿线区域内发育的断层主要有中牟北断层、中牟断层，这些断层具活动性和续承性，但在燕山期后成型，其错断三迭系地层，大部或局部被第三四地层覆盖。

2) 地层岩性

拟建公路沿线地层上部为新生代第四纪的松散沉积物。岩性为黄河冲积物和洪积物，有粉质粘土和粉砂土两大类，局部地段见有粉土。下部隐伏地层有新生代第

三系和石炭系、奥陶系、寒武系等。与公路有关的岩土介质为第四系地层，包括第四系全新统风积层（Q4eol）、第四系全新统冲积层（Q4al）、第四系上更新统（Q3al）、第四系中更新统（Q2al）、第四系下更新统（Q1）。

3) 不良地质问题

根据调查报告和区域地质资料显示，与公路工程有关的工程地质问题主要有可液化土、软弱土等，这些不良地质路段分段局部出露，经特殊路基处理后可以满足路基使用要求，不属于控制路线方案的不良地质现象。

4) 地震

本区构造以断裂为主、基底虽断裂发育，但均已在燕山期定型，地质构造较稳定。据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）、《建筑抗震设计规范》GB50011-2001，地震峰值加速度为 0.10g，本项目全段基本烈度为Ⅶ级。

1.2.1.1.3 气象

根据郑州市气象局 1985 年~2017 年气象资料，项目区属暖温带亚湿润大陆性季风性气候。受冬夏季风的影响，冷暖气团交替频繁，冬季寒冷多风，春季干燥少雨，夏季炎热多雨，降水高度集中，秋季天气多变。年平均气温为 14.4℃，以一月最低，七月最高，平均年温差在 27℃~28℃之间，极端最高气温为 43.0℃，极端最低气温为 -17.9℃。全年日平均气温在 0℃以上达 293~312d。全年平均日照总时数约 2300h，≥10℃有效积温为 4413.6℃。年降水量为 610mm，各年的降水量很不均衡，降水多集中在汛期 6~9 月，降水量占全年降水量的 60%左右，冬季空气干燥，雨雪稀少，年平均水面蒸发量为 1200mm 左右，多年平均干燥度 1.97。多年平均风速为 3.2m/s，最大平均风速 18m/s。风向季节性变化比较明显，冬季多偏北风，夏季太平洋高压强盛，多偏南风，春季和秋季则处于冬、夏季风的过渡阶段，盛行偏南、偏北风。

最大冻土深度 27cm 左右，全年无霜期 217d。项目区主要气候特征详见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区主要气候特征

序号	项 目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	14.4
2	极端最高气温	℃	43
3	极端最低气温	℃	-17.9
4	全年日照时数	h	2300
5	≥10°积温	℃	4413.6
6	年降水量	mm	610
7	多年平均风速	m/s	3.2
8	大风天数	d	15.3
9	最大风速	m/s	18
10	最大冻土深度	cm	27
11	年蒸发量	mm	1200
12	年无霜期	d	217

1.2.1.1.4 水文

(1) 地表水

线路所经区域属淮河流域，地面径流和入境水主要来自天然降水，因集中于汛期，除部分入渗外，绝大部分成为汛期弃水。沿线主要过境河流自东向西有淮河流域之贾鲁河及其支流。

(2) 地下水

线路所经区域地下水类型、埋深及富水程度变化较大，以潜水类型为主。项目所在区域地下水较丰富，地下水埋深 5~20m，含水层以浅部砂层及粉土层孔系潜水为主，底部见砂层微承压水。线路所经区域地下水主要由大气降水和河、渠、塘水渗入补给，水位随季节变化较大。以蒸发和人工开采为主要排泄方式，局部地段以河流方式排泄。

1.2.1.1.5 土壤、植被

项目区土壤包括潮土、风沙土 2 个土类。5 个亚类，11 个土属，53 个土种。项目区地处暖温带落叶阔叶林带，植物资源丰富，种类繁多，自然优势明显，气候宜人。粮食作物主要有小麦、玉米、大豆、红薯、高粱等。经济作物主要有棉花、花生、大蒜、西瓜、白菜、萝卜、马铃薯、黄瓜、南瓜、冬瓜等；林木主要有沙兰杨、小叶杨、泡桐、榆、椿、槐、柳、垂柳、侧柏、松、梧桐、刺槐，大枣、苹果、梨、桃、杏、李、柿、核桃、葡萄等；饲草主要有紫花苜蓿、沙打旺、紫云英、三叶草、毛叶、抓地秧、水葫芦、狗牙根、白茅狗尾草、铁秆蒿等。林草覆盖率为 19.55%。

1.1.2.2 水土流失现状

项目区土壤侵蚀类型主要为轻度水力侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)。中牟县属北方土石山区(III)-华北平原区(III-5)-黄泛平原防沙农田防护区(III-5-3fn)，土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。项目区平均土壤流失量为 $300\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

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》和《河南省水土保持规划》(2016 年~2030 年)，中牟县属于黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区。

本项目全线不位于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编制情况

2014 年 6 月，建设单位委托河南省中陆工程技术有限公司开展了《国道 310 中牟境改建工程水土保持方案报告书》的编制工作；

2014 年 7 月 2 日，河南省水利厅在郑州市组织有关专家对《国道 310 中牟境改

建工程水土保持方案报告书（送审稿）》进行了技术评审；

2014 年 8 月 14 日，河南省水利厅以“豫水行许字〔2014〕99 号”文对《国道 310 中牟境改建工程水土保持方案报告书》进行了批复。

1.2.2 水土保持工程后续设计情况

本项目水土保持后续设计由郑州市交通规划勘察设计院编制，水土保持设计没有独立专册后专篇，仅在环境保护和景观设计专篇有水土保持相关内容。2015 年 6 月 25 日，河南省发展和改革委员会以“豫发改设计〔2015〕658 号文”对本项目初步设计进行了批复。2015 年 11 月 6 日，河南省交通运输厅以“豫交文〔2015〕613 号文”对本项目施工图设计进行了批复。

1.2.3 水土保持工作管理

本项目建设单位郑州交通建设投资有限公司十分重视水土保持工作，在项目建设过程中始终坚持水土保持措施与主体工程“三同时”制度，从实际出发，贯彻“预防为主，保护优先，全面规划，综合防治，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持方针，采取了切实可行的水土保持管理措施、防治措施，有效保证了水土保持方案的实施。

建设单位先后制定了工程施工技术管理规定、施工监理管理实施办法、工程质量检验评定规定、工程竣工验收办法等一系列规定、办法，并在工程施工过程中严格落实执行，对规范工程管理、控制工程质量发挥了有效的作用。

1.2.4 水土流失防治工作情况

通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的设施，通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的实施，水土流失防治目标达到：扰动土地整治率为 98.9%，水土流失总治

理度为 97.7%，项目区土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 96.1%，林草植被恢复率为 98.5%，林草覆盖率为 28.7%；水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失。

1.2.5 其他水土保持工作情况

（1）水土保持方案变更情况

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65 号文）并结合水土保持方案报告书批文和水水土保持方案报告书分析，本项目不涉及水土保持方案变更。

（2）水土保持监测意见的落实情况

由于监测进场较晚，本项目水土保持监测工作主要针对现状水土保持情况进行调查监测，未出具书面监测意见。

（3）监督检查意见落实情况

2018 年 11 月 14 日，河南省水利厅组织郑州市水务局、中牟县水务局等单位对国道 310 中牟境改建工程水土保持工作进行了监督检查，并于 2018 年 12 月 28 日下发了《河南省水利厅关于国道 310 中牟境改建工程的水土保持监督检查意见》（豫水保函[2018]135 号）。

在监督检查之后，建设单位对此高度重视，进行了工作部署和统筹安排，按照文件要求组织设计、监理、施工单位进行了水土保持设施专项检查和整改，2021 年 4 月 14 日，建设单位对监督检查进行回复。

（4）重大水土流失危害事件处理情况

工程建设中及运行阶段，采取了切实有效的防治水土流失措施及手段，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

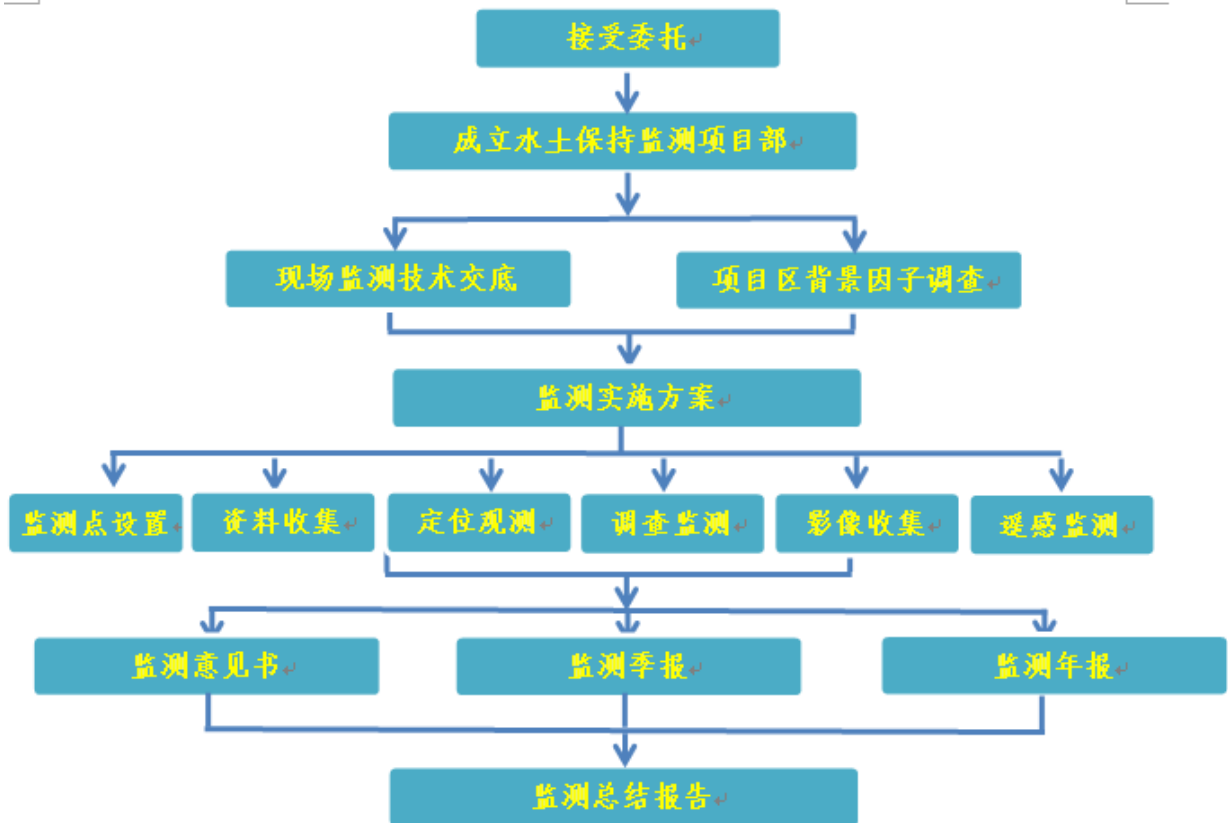
(1) 监测工作组织与实施

监测人员首先通过查阅本项目水土保持方案及相关设计资料，对工程基本情况做了全面了解，并对施工现场进行了全面的勘察。通过现场查勘，了解项目施工的基本情况和水土保持监测的重点地段，初步掌握项目区水土流失现状和工程实施情况，对本项目水土保持监测的组织实施、监测技术方法做了全面安排；在此基础上，依据相关法律法规和技术规范及本项目水土保持方案报告书（报批稿），制定本项目水土保持监测实施方案和技术路线，依据水土保持监测实施方案进行水土保持监测设施的布设，全面开展了水土保持监测工作。

由于监测工作委托相对较晚，本项目的水土保持监测工作实施主要包括两个部分，一是通过从建设单位、施工单位和监理单位收集工程设计和施工资料，包括水土保持方案报告书、及批复文件、施工单位提供的施工月报、周报等施工资料及提供的临时征占地文件等，分析工程在不同施工阶段扰动地表面积、土方开挖回填及施工过程中的取弃土情况，全面了解工程实施可能造成水土流失和主要水土流失环节；二是通过实地调查和现场监测，了解项目施工过程中造成的水土流失、扰动地表面积及水土保持措施实施情况和水土保持措施的防治效果，并与水土保持方案进行对比分析，提出施工中存在的问题和合理化建议。

(2) 技术路线

详见下图



(3) 监测实施时间

根据水土保持监测的内容和目的，制定详细的进度安排。

因本项目为后补监测项目，2021 年 1 月接受委托后，在调查采集组收集原始资料后，先由信息分析组进行整理分析，按分级管理要求进行整理汇编；所有原始资料进行分类整编，成册保存；汇编资料应录入计算机，用纸质、光盘等介质保存，并按合同要求向建设单位和水行政主管部门报送监测报告及相关资料；于 2021 年 4 月上旬完成本项目监测总结报告。

(4) 监测分区

在监测实施过程中，以批复的水土保持方案为依据，将本项目划分为路基工程、桥涵工程、附属设施工程、互通立交工程、取土场、施工道路区、施工生产生活区等 7 个监测分区。

（5）监测实施方案执行情况

截止 2021 年 4 月监测工作结束时，项目部基本按照既有的技术路线完成了监测工作，监测点布局按照现场实际情况与实际施工进度进行了适当调整，监测内容与实施的监测方法基本契合本项目实际，能够体现本项目水土保持监测各项指标。

1.3.2 监测项目部设置

（1）监测任务委托

2021 年 1 月，受郑州交通建设投资有限公司委托，中建联勘测规划设计有限公司承担了本项目的水土保持监测任务。接受委托后，我单位立即成立监测项目组，根据《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》、《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保〔2015〕139 号）、和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保〔2020〕161 号）》的具体要求，全面开展监测工作。

（2）监测项目部设置

为了保证监测工作如期顺利开展，我们实行项目负责制。项目由项目负责人组织、协调，并对参与项目监测人员进行了详细的分工。

参加水土保持监测项目的人员中均具有本科以上学历。所从事的专业为水利工程、林学、水保和土地资源管理。

1.3.3 监测点布设

（1）监测重点区域

根据水土保持方案报告书中水土流失预测结论，水土保持监测重点时段为施工期，重点区域为路基工程区。因本项目监测进场时，工程主体工程已完工且运行多年，监测重点为档案资料的搜集及现状水保措施。

（2）监测点布设

按照《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》、《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保〔2015〕139号）、和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保〔2020〕161号）》中监测点布设原则，根据2021年1月份实地踏勘情况，监测进场时工程已处于完工期且运行多年，以调查监测为主，故各监测分区共设置水土保持监测点18处，重点对路基工程区和取土区进行定位调查，辅以无人机航拍，对植被建设情况、敏感点等全方面调查监测。监测点设置情况见监测点布设图。

1.3.4 监测设施设备

根据本项目实际情况，监测采用定位调查+巡查监测方式进行，主要运用的监测设备见表1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测投入实施设施设备一览表

分类	监测设施、设备	单位	数量
一	简易小区观测设备		
1	测距仪	台	1
2	皮尺	把	1
3	钢卷尺	把	1
二	降雨观测设备		
1	自计雨量计	个	3
三	植被调查设备		
1	测高仪	个	2
2	卡尺	个	1
3	测绳	条	1
4	坡度仪	个	2
四	扰动面积、开挖、回填、临时堆土等调查设备		
1	GPS定位仪	个	1
2	大疆航拍无人机	个	1
五	其他设备		
1	摄像机	台	1
2	笔记本电脑	台	1
3	照相机	台	1

1.3.5 监测技术方法

1.3.5.1 监测方法的选择

根据《生产建设项目水土保持监测规程》，结合项目特点，主要采取的监测方法有定位监测、调查监测等。

- (1) 水土流失因子采用实地勘测法、抽样调查和文献、设计资料分析法；
- (2) 水土流失状况采用跟踪调查法、定位观测法、抽样调查法；
- (3) 水土保持措施主要是跟踪监测，调阅施工和监理材料，抽样调查等方式；
- (4) 水土流失危害主要采取典型调查的方法，对重点线路区域采用实地勘查和群众调查的方式进行；

同时，结合项目区的地形地貌特点，对重点地段、重点对象采用定位观测法和遥感调查的方法进行监测；对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况主要采取调查巡视监测方法获取数据，对重点线路区域特殊地段主要通过典型调查方法的途径获得。

1.3.5.2 本项目确定监测方法

项目建设期的水土流失情况，包括扰动土地、土石方挖填、水土保持措施、水土流失状况等，采取搜集施工影像资料、监理资料、调查和类比为主，并结合卫片判读，进行还原和补充。

项目试运行期和运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取实地调查及地面观测的方法进行全面调查。

1.3.6 监测成果提交情况

由于监测进场较晚，截止 2021 年 4 月下旬，监测成果详见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测成果一览表

序号	监测成果名称	完成时间及数量	提交、上报情况
1	分类监测记录表	随监测频次而定	存档备查
2	监测实施方案	2021 年 1 月，1 期	上报水行政主管部门
3	监测季报	2016 年 3 月~2021 年 3 月	上报水行政主管部门
4	监测总结报告	2021 年 4 月，1 期	上报水行政主管部门

2 监测内容和方法

生产建设项目的水土流失及其防治效果的监测内容应根据批复的水土保持方案确定的监测内容的要求确定，同时根据本项目实际生产组织和施工工艺特点，分别确定施工准备期、施工期和植被恢复期等各个阶段的主要监测内容。

在施工准备期间主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被和土地利用现状；施工期主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括扰动土地面积和水土保持措施及水土流失量等；植被恢复期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测。

2.1 扰动土地情况

扰动面积监测主要包括项目各分区施工时涉及的永久占地、临时占地数量及土地利用类型划分、损坏水土保持设施面积等内容。依据扰动土地情况，核实防治责任范围变化情况。

防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。对于项目建设区内永久性占地，水土保持监测内容主要监测建设单位有无超越开发的情况；对于临时占地，水土保持监测内容主要有：①有无超范围使用临时占地情况；②各种临时占地的临时性水保措施；③施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况。

扰动土地情况监测采用实地量测、现场调查和资料分析等方法。本项目属于线性工程，采用了抽样量测，抽样间距小于 5km，实地量测监测频次每季度 1 次。扰动土地情况监测内容和方法见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失 自然因素	气象	降水量、降水强度	定位观测	雨量筒及水文数据分析	降雨日监测
	地形地貌、地表组成物质、植被	坡度、沟壑密度、土壤类型、植被类型、覆盖度	巡查和典型调查	坡度仪、测距仪、皮尺等	监测进场时 1 次
地表扰动 情况	原地貌变化情况	扰动面积、坡度坡长、高程	巡查和典型调查	皮尺、坡度仪、全站仪	监测进场时 1 次
	植被占压、损毁情况	植被面积及组成、覆盖度	巡查和典型调查	皮尺、卷尺	监测进场时 1 次
水土流失 防治责任 范围	征占地	面积及土地类型	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	监测进场时 1 次
	防治责任范围变化	面积范围	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	监测进场时 1 次

2.2 取料、弃渣情况

在实际监测中，主要对工程建设中设置的取土场进行实际取土量、取土形式、取土场恢复情况进行动态监测。

(1) 监测方法及监测频次

取土（石、料）、弃土（石、渣）情况监测采取实地量测、咨询、资料分析的方法。结合扰动地表监测，核实其位置、数量及分布。取土（石、料）、弃土（石、渣）面积及水土保持措施实施情况每月监测频次不少于 1 次；临时堆放场监测每月监测 1 次。

(2) 监测程序

A、依据批复的水保方案报告书、主体工程设计资料及施工单位上报的资料等，建立取土（石、料）、弃土（石、渣）场名录。包括位置、面积、占地类型、方量

和使用恢复情况。

B、根据监测频次，现场记录取土（石、料）、弃土（石、渣）有关情况，采集影像资料。

C、监测过程中如发现取土（石、料）、弃土（石、渣）存在水土流失危害隐患，及时补充调查有关情况，说明有关情况，并及时书面告知建设单位。详见表 2.2-1 及 2.2-2。

表 2.2-1 取土场监测内容与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每季度监测一次	资料分析、实地测量
2	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
3	方量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
4	表土剥离	每季度监测一次	资料分析、实地测量
5	防治措施落实情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

表 2.2-2 弃渣场监测内容与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每季度监测一次	资料分析、实地测量
2	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
3	方量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
4	表土剥离	每季度监测一次	资料分析、实地测量
5	防治措施落实情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果及运行状况等。

（1）监测方法及监测频次

水土保持措施监测采用实地调查及资料分析方法。工程措施实施及防治效果每月监测 1 次；植物措施实施及生长情况每季度记录 1 次；临时措施实施和防治效果

每月监测 1 次。

(2) 监测程序

依据批复的水保方案、施工图设计及各标段施工组织设计等，根据现场实际情况，建立水土保持措施名录，主要包括个性措施类型、数量、位置、实施进度及防治效果。在工程建设中，依据监测方法和频次，定期开展水土保持措施监测，填写记录表。水土保持措施监测内容与方法见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
工程措施	措施类型、数量及质量	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪、坡度仪	
		质量		照相机、录像机	
植物措施	植物措施种类、绿化面积、存活率及覆盖度	类型	样方调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		绿化面积		皮尺	
		存活率、养护情况		卷尺	
		林草覆盖率		盖度相机	
临时措施	措施类型、数量及防治效果	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪	
		防治效果		照相机、录像机	
对主体工程建设发挥的作用		是否影响工程安全施工	全面调查、重点巡查		汛期末 1 次
对周边水保生态环境发挥的作用		是否出现较大水土流失事件	全面调查、重点巡查		汛期末 1 次

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、水土流失量和水土流失危害等内容。详见表 2.4-1。

（1）监测方法及监测频次

水土流失情况监测采用地面监测、侵蚀沟调查和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失面积监测每季度 1 次；水土流失量每月 1 次，遇暴雨、大风天气加测 1 次。

（2）监测程序

A、工程建设前和建设中，根据工程进度情况，监测防治责任范围变化情况；

B、工程建设中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表；

C、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位；

D、按照监测分区，整理记录表，获取水土流失情况，根据工程实际施工进度及监测进场时间，编写监测季报和年报。

表 2.4-1 水土流失状况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失类型	水土流失形式及分布情况	面蚀、沟蚀、重力侵蚀	巡查、调查观测	GPS	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失面积	轻度以上水土流失面积	扰动土地面积	典型调查	GPS、全站仪、坡度仪、皮尺及测距仪	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失量及强度	侵蚀量及流失强度	水土流失量、侵蚀模数	径流小区、测钎法及侵蚀沟量测	测钎、径流小区器材	1 季度 1 次，汛期加测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告，本项目防治责任范围总面积共计 448.95hm²，其中项目建设区 373.18hm²，直接影响区 75.77hm²。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm²

市/区划分	防治分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
中牟县	路基工程	149.98	20.15	170.13
	桥涵工程	6.57	17.48	24.05
	互通式立交	136.82	1.89	138.71
	附属设施	3.4	0.17	3.57
	取土场	56.62	6.95	63.57
	施工道路	14.92	8.56	23.48
	施工生产生活区	4.87	0.54	5.41
	拆迁安置区		20.03	20.03
	合 计	373.18	75.77	448.95

3.1.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

根据现场调查和资料统计，本项目建设实际发生的水土流失防治责任范围为 271.99hm²，全部为项目建设区（永久占地 235.66hm²，临时占地 36.33hm²），无直接影响区。

按防治分区划分，路基占地 130.90hm²、桥涵占地 3.05hm²、互通立交占地 98.57hm²、附属设施占地 3.14hm²、取土场占地 30hm²、施工生产生活区占地 6.33hm²，施工道路全部位于红线范围内，因此不重复计列。详见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位 hm^2

项目分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	合计		
路基工程	130.90		130.90	0	130.90
桥涵工程	3.05		3.05	0	3.05
互通式立交	98.57		98.57	0	98.57
附属设施	3.14		3.14	0	3.14
取土场		30.00	30.00	0	30.00
施工道路		0	0	0	0
施工生产生活区		6.33	6.33	0	6.33
合计	235.66	36.33	271.99		271.99

3.1.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案水土流失防治责任范围减少了 176.96hm^2 ，其中项目建设区减少了 101.19hm^2 ，直接影响区减少了 75.77hm^2 ，变化的主要原因有以下几个方面，防治责任范围变化情况对比详见表 3.1-3。

(1) 通过查阅相关占地文件、查阅施工记录及实地测量，实际实施中，施工单位严格控制作业红线，优化施工作业工艺，强化水土流失防治意识，各防治分区的直接影响区均未发生。

(2) 施工图设计时，路基工程有细微调整，因此路基占地较方案阶段有较小的减少。

(3) 桥梁长度和涵洞数量较方案阶段有所减少，因此桥涵占地有所减少。

(4) 互通立交优化互通立交形式，占地较方案阶段有所减少。

(5) 附属设施根据实际占地计列，占地较方案阶段有所减少。

(6) 实际施工时，借方一部分来自外购，因此取土场数量及面积较方案阶段有所减少。

(7) 实际施工时, 红线外施工道路全部布置在红线内, 红线外施工道路主要利用现状道路, 因此施工道路面积全部取消。

(8) 施工生产生活区根据施工单位提供资料统计, 实际发生的施工生产生活区占地较方案阶段有所增加。

3.1.2 背景值监测

经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图, 工程沿线冲积平原区, 容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

工程区地貌类型为冲积平原区, 沿线土壤以潮土、风沙土 2 个土类, 工程沿线以荒地、耕地为主, 经实地调查, 结合附近郑州机场至周口西华高速公路二期(航空港经济综合实验区东环高速)工程类似项目建设经验, 沿线土壤侵蚀强度为 $300\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

截止 2021 年 4 月上旬监测工作完成时, 国道 310 中牟境改建工程实际发生的扰动土地面积总面积 271.99hm^2 , 其中永久占地 235.66hm^2 , 临时占地 36.33hm^2 。

原有老路占地 11.99hm^2 , 新征占地 260hm^2 。

按占地类型分, 耕地 173.87hm^2 、林地 5.44hm^2 、园地 21.16hm^2 、草地 34.85hm^2 、交通运输用地 11.99hm^2 、住宅用地 20.66hm^2 、水域及水利设施用地 0.86hm^2 、空闲地 3.17hm^2 。

按项目组成成分, 路基占地 130.90hm^2 、桥涵占地 3.05hm^2 、互通立交占地 98.57hm^2 、附属设施占地 3.14hm^2 、取土场占地 30hm^2 、施工生产生活区占地 6.33hm^2 。

表 3.1-3 建设期防治责任范围变化情况对比表 单位 hm^2

防治分区	批复方案数据			实际发生数据			变化对比情况		
	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
路基工程	149.98	20.15	170.13	130.9	0	130.9	-19.08	-20.15	-39.23
桥涵工程	6.57	17.48	24.05	3.05	0	3.05	-3.52	-17.48	-21.00
互通式立交	136.82	1.89	138.71	98.57	0	98.57	-38.25	-1.89	-40.14
附属设施	3.4	0.17	3.57	3.14	0	3.14	-0.26	-0.17	-0.43
取土场	56.62	6.95	63.57	30	0	30	-26.62	-6.95	-33.57
施工道路	14.92	8.56	23.48	0	0	0	-14.92	-8.56	-23.48
施工生产生活区	4.87	0.54	5.41	6.33	0	6.33	1.46	-0.54	0.92
拆迁安置区	0	20.03	20.03	0	0	0	0	-20.03	-20.03
合 计	373.18	75.77	448.95	271.99	0	271.99	-101.19	-75.77	-176.96

表 3.1-4 建设期扰动土地面积情况表 单位: hm^2

行政区划	工程名称	占地性质	占地类型								合计
			耕地	林地	园地	草地	交通运输用地	住宅用地	水域	空闲地	
郑州市 中牟县	路基工程	永久	90.38	3.33	10.11	2.33	4.69	18.33		1.73	130.90
	桥涵工程	永久				0.64	1.53		0.86	0.02	3.05
	互通立交工程	永久	76.35	2.11	11.05	1.88	5.77			1.42	98.57
	附属设施工程	永久	3.14								3.14
	小计		169.87	5.44	21.16	4.85	11.99	18.33	0.86	3.17	235.66
	取土场	临时				30.00					30.00
	施工生产生活区	临时	4.00					2.33			6.33
	小计		4.00			30.00		2.33			36.33
合计			173.87	5.44	21.16	34.85	11.99	20.66	0.86	3.17	271.99

3.2 取料监测结果

3.2.1 水土保持方案阶段取土场

根据批复的水土保持方案报告，方案阶段选定取土场 4 处，取土场总占地面积 56.62hm²。

3.2.2 实际工程取土场

根据施工资料，本项目设置取土场 3 处，均位于中牟县国道 310 主线两侧，原地貌为岗地，取土方式为岗地取平，取土总量为 90 万 m³，现状已复耕。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 水土保持方案阶段弃渣场

根据批复的《国道 310 中牟境改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目弃方为钻渣泥浆和围堰拆除等共计 0.34 万 m³，其中钻渣泥浆量为 0.22 万 m³，围堰拆除方为 0.12 万 m³。为了有效的减少施工对地表的扰动和减少占地面积，产生的钻渣泥浆填埋于沉淀池中；围堰拆除方回填至 NO.1 取土场，施工时把围堰拆除方弃到取土场的最底部，然后进行表土回覆。本项目不设置弃渣场。

3.3.2 实际工程弃渣场

经查阅相关资料，本项目弃方 4.30 万 m³，全部为拆除后的建筑垃圾，已运至当地市政建筑垃圾收纳点处理。不设置专门的弃渣场。

表 3.2-1 水土保持方案阶段批复的取土场一览表

编号	上路桩号	供应路段	可取土厚度 m	取土容量 万 m ³	取土方量 万 m ³	平均净挖深 m	占地面积 hm ²	占地类型	取土方式	运距 km	恢复方向	排水去向
1	K13+700	K0+000~K17+140	2.0 ~ 4.0	61.82	59.81	3.2	18.75	沙岗地、林地、草地	切岗取土	0.8	绿化	排至主线排水沟系统
2	K17+500	K17+140~K27+381	1.0 ~ 4.0	24.85	23.02	2.73	8.43	沙岗地、林地、草地	岗地取平	0.8	绿化	排至主线排水沟系统
3	K23+000	K17+140~K27+381	1.0~9.0	29.69	27.22	2.83	9.63	沙岗地、林地、草地	岗地取平	3.89	绿化	排至现有道路排水沟
4	K30+300	K27+381~K38+150	1.0 ~ 16.0	85.32	82.71	4.18	19.81	沙岗地、林地、草地	切岗取土	0.8	绿化	排至主线排水沟系统
合计				201.68	192.76		56.62					

表 3.2-2 实际实施的取土场一览表

编号	位置	可取土厚度 m	取土容量 万 m ³	取土方量 万 m ³	平均净挖深 m	占地面积 hm ²	占地类型	取土方式	运距 km	恢复方向	排水去向
NO.1	官渡镇潘庙村	3~6	16	10.00	3	3.33	荒地	岗地取平	1	复耕	散排
NO.2	刁家乡张村	3~6	83	30.00	3	10.00	荒地	岗地取平	8	复耕	散排
NO.3	姚家镇大胡村	3~6	83	50.00	3	16.67	荒地	岗地取平	6	复耕	散排
合计			182	90		30					

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 方案设计的土石方情况

批复的水土保持方案，本项目路线总挖方 117.3 万 m^3 （挖土方 116.96 万 m^3 ，拆除路面等 0.34 万 m^3 ），总填方 309.72 万 m^3 ，利用方为 116.96 万 m^3 ，挖填平衡后需外借土方 192.76 万 m^3 ，弃方 0.34 万 m^3 。方案设计的土石方平衡表详见表 3.4-1。

3.4.2 土石方情况监测结果

根据施工单位资料统计，本项目土石方挖填总量为 335.78 万 m^3 ，其中总挖方 57.99 万 m^3 ，总填方 277.79 万 m^3 ；挖方利用方 53.69 万 m^3 ；借方 224.10 万 m^3 ，借方中 90 万 m^3 来自取土场、134.1 万 m^3 来自外购；弃方 4.30 万 m^3 ，全部为拆迁建筑垃圾，由当地的市政建筑垃圾收纳中心集中处理，本项目不设置专门的弃渣场。实际实施的土石方平衡表详见表 3.4-2。

3.4.3 土石方变化原因分析

与方案比较，工程实际土石方总量减少 91.24 万 m^3 。其中，挖方减少 59.31 万 m^3 ，填方减少 31.93 万 m^3 ，借方增加 31.34 万 m^3 ，弃方增加 3.96 万 m^3 。

土石方总量变化主要原因：1、设计单位后期优化了线路走向及路基平纵面，桥梁、路基形式有所变化；2、在统计数据时，与方案阶段挖方统计有所不同，故数量有所变化。

表 3.4-3 土石方变化对比表 单位：万 m^3

项目	挖方	填方	借方	弃方
方案阶段	117.3	309.72	192.76	0.34
实际实施	57.99	277.79	224.10	4.30
对比	-59.31	-31.93	31.34	3.96

表 3.4-1 方案设计的土石方一览表 单位: 万 m³

防治分区	挖方			填方	利用方	借方		弃方	
	总方量	土方	拆除方			数量	来源	数量	去向
路基工程	45.79	45.79		190.12	45.79	144.33	取土场		
桥涵工程	0.25		0.25					0.25	NO.1 取土场和沉淀池
互通式立交	68.25	68.16	0.09	116.59	68.16	48.43	取土场	0.09	
附属设施	1.34	1.34		1.34	1.34				
施工道路	1.56	1.56		1.56	1.56				
施工生产生活区	0.11	0.11		0.11	0.11				
合计	117.3	116.96	0.34	309.72	116.96	192.76		0.34	

表 3.4-2 实施的土石方情况 单位: 万 m³

防治分区	挖方				填方			本区利用方			调入		调出		借方		弃方	
	土方	建筑垃圾	钻渣泥浆	小计	土方	钻渣泥浆	小计	土方	钻渣泥浆	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	建筑垃圾	去向
路基工程	31.62	4.30		35.92	175.60		175.60	31.62		31.62					143.98	取土场/外购	4.30	市政处理
桥涵工程	3.66		0.97	4.63	3.66	0.97	4.63	3.66	0.97	4.63								
互通立交工程	16.20			16.20	96.32		96.32	16.20		16.20					80.12	取土场/外购		
附属设施	1.15			1.15	1.15		1.15	1.15		1.15								
施工道路																		
施工生产生活区	0.09			0.09	0.09		0.09	0.09		0.09								
合计	52.72	4.30	0.97	57.99	276.82	0.97	277.79	52.72	0.97	53.69					224.10	取土场/外购	4.30	市政处理

4 水土流失防治措施监测结果

从现场影像资料、施工资料及监理结算资料分析，并通过现场实地勘查、调查和量测，本项目在施工过程中，基本能够按照水土保持方案的要求落实各项水土保持措施，做到水土保持工程与主体工程施工进度相一致，不同施工阶段实施不同的防护措施。施工中所实施的水土保持防治措施有工程措施、植物措施和临时措施。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持工程措施工程量主要为：

（1）路基工程防治区

表土剥离 14.16 万 m^3 ；矩形排水沟 28897m，矩形盖板边沟 5338m，梯形排水沟 26283m，急流槽 4650.2m；拱形骨架边坡防护长度为 2568m；表土回覆 14.16 万 m^3 。

（2）桥涵工程防治区

土地整治 0.51 hm^2 。

（3）互通式立交防治区

表土剥离 12.12 万 m^3 ；盖板排水沟 9410m；表土回覆 12.12 万 m^3

（4）附属设施防治区

表土剥离 0.27 万 m^3 ；盖板排水沟 1152m；表土回覆 0.27 万 m^3 。

（5）取土场防治区

表土剥离 8.48 万 m^3 ；挡水土埂 633m，土排水沟 1161m，截水沟 646m，沉沙池 2 个；土地整治 56.62 hm^2 ，表土回覆 8.48 万 m^3 。

（6）施工道路防治区

表土剥离 4.48 万 m^3 ，土地整治 14.92 hm^2 ，表土回覆 4.48 万 m^3 。

(7) 施工生产生活防治区

表土剥离 1.46 万 m^3 ，土地整治 4.87hm^2 ，表土回覆 1.46 万 m^3 。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目工程措施设计情况汇总表

防治区	措施类型	措施名称		单位	工程量	
路基工程	工程措施	表土剥离		面积	hm ²	47.20
		表土回覆		方量	万 m ³	14.16
		路基边坡防护	拱形骨架	长度	m	2568
				M7.5 浆砌片石	m ³	5352
				C20 砼预制块	m ³	342.9
		排水工程	矩形明沟	长度	m	28897
				开挖土方	m ³	31209
				M7.5 浆砌片石	m ³	21736.4
			梯形排水沟	长度	m	26283
				开挖土方	m ³	46257.4
				M7.5 浆砌片石	m ³	25684.8
			矩形盖板边沟	长度	m	5338
				开挖土方	m ³	5765
				M7.5 浆砌片石	m ³	2658
				C30 砼预制块	m ³	752.6
				C30 现浇砼	m ³	912.7
				钢筋	t	46.44
急流槽	长度		m	4650.2		
	M7.5 浆砌片石		m ³	5548		
桥涵工程	工程措施	土地整治		面积	hm ²	0.51
互通式立交工程	工程措施	表土剥离		面积	hm ²	40.4
		表土回覆		方量	m ³	12.12
		排水工程	盖板排水沟	长度	m	9410
				开挖土方	m ³	10162.8
				M7.5 浆砌片石	m ³	6775.2
				C30 砼预制块	m ³	1326.8
				C30 现浇砼	m ³	1609.1
				钢筋	t	98.24
附属设施	工程措施	表土剥离		面积	hm ²	0.89
		表土回覆		方量	万 m ³	0.27
		排水工程	盖板排水沟	长度	m	1152

防治区	措施类型	措施名称			单位	工程量
				开挖土方	m ³	1244.2
				M7.5 浆砌片石	m ³	829.44
				C30 砼预制块	m ³	162.4
				C30 现浇砼	m ³	197
				钢筋	t	12.03
取土场	工程措施	表土剥离		面积	hm ²	56.62
		土地整治		面积	hm ²	56.62
		表土回覆		方量	万 m ³	8.48
		挡水土埂	长度	m	633	
			填筑土方	m ³	142.4	
		土排水沟	长度	m	1161	
			开挖土方	m ³	464.4	
		截水沟	长度	m	646	
			开挖土方	m ³	145.4	
		沉沙池	数量	个	2	
			开挖土方	m ³	23.4	
			M7.5 浆砌片石	m ³	9	
施工道路	工程措施	表土剥离		面积	hm ²	14.92
		土地整治		面积	hm ²	14.92
		表土回覆		方量	万 m ³	4.48
施工生产生活区	工程措施	表土剥离		面积	hm ²	4.87
		土地整治		面积	hm ²	4.87
		表土回覆		方量	万 m ³	1.46

4.1.2 工程措施实施情况

本项目所实施的工程措施从 2016 年 3 月开始至 2019 年 11 月结束，由于各区段施工进度不同，施工时序存在交叉，故实施的工程措施时间不同。

(1) 路基工程区：

A、斜坡防护工程

工程护坡：浆砌石护坡长 13310.00m，M7.5 浆砌片石 50866.00m³。

截（排）水：浆砌石边沟长度 39638.90m，M7.5 浆砌片石 41058.70m³；盖板边沟长度 2530.28m，C25 现浇砼 447.86m³，M7.5 浆砌片石 1821.80m³；土排水边沟长

19658.00m; 浆砌石排水沟长 1384.07m, M7.5 浆砌石 1337.61m³; 浆砌石截水沟长 24098.00m, M7.5 浆砌石 13856.80m³; 浆砌石急流槽长 5802.38m, M7.5 浆砌石 6713.50m³; 泄水槽长 13114.29m, C30 混凝土 1836.00 m³。

B、土地整治工程:

表土剥离 77.81 hm², 表土回覆 23.34 万 m³; 场地整治为 77.81hm²。

(2) 桥涵工程区

A、斜坡防护工程

截(排)水: 浆砌石排水沟长 400m, M7.5 浆砌石 389.55m³。

B、土地整治工程:

场地整治 1.87hm²。

(3) 附属设施区:

A、斜坡防护工程

工程护坡, 浆砌石护坡长 1181.32m, M7.5 浆砌片石 4515.00m³。

截(排)水, 浆砌石边沟长度 1844.82m, M7.5 浆砌片石 1910.90m³; 盖板边沟长度 59.17m, C30 现浇砼 10.47m³, M7.5 浆砌片石 42.60m³; 浆砌石急流槽长 372.68m, M7.5 浆砌石 431.20m³; 泄水槽长 320.00m, C30 混凝土 44.80m³。

B、土地整治工程:

表土剥离 2.87hm², 表土回覆 0.84 万 m³; 场地整治 2.87hm²。

(4) 取土场:

土地整治工程:

表土剥离 5.07 hm², 表土回覆 1.52 万 m³; 场地整治 5.07hm²。

(5) 施工道路区

土地整治工程:

表土剥离 15.79 hm^2 , 表土回覆 4.74 万 m^3 ; 场地整治 15.79 hm^2 。

(6) 施工生产生活区:

土地整治工程:

表土剥离 5.43 hm^2 , 表土回覆 1.63 万 m^3 ; 场地整治 5.43 hm^2 。

本项目所实施的工程措施工程量见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目所实施的工程措施工程量表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	工程量
路基工程 区	土地整治	土地恢复	表土剥离	面积	hm^2	38.68
			表土回覆	方量	万 m^3	11.61
		△场地整治	场地平整	面积	hm^2	16.14
	斜坡防护 工程	△工程护坡	浆砌片石拱形骨架护坡	长度	m	1826.5
				M7.5 浆砌片石	m^3	2544.6
				C20 砼预制块	m^3	285.3
				开挖土方	m^3	2843.9
		△截(排)水	梯形土边沟	长度	m	54986.7
				开挖土方	m^3	35191.5
			梯形圪工排水沟	长度	m	5717
				C25 现浇混凝土	m^3	383
				C25 预制混凝土	m^3	1112.0
				开挖土方	m^3	2172.5
			盖板排水沟	长度	m	11523.5
				M7.5 浆砌片石	m^3	10336.5
				C25 预制混凝土	m^3	1872.8
				开挖土方	m^3	10140.7
			边沟涵	长度	m	345
				C25 现浇混凝土	m^3	689
				砂砾垫层	m^3	71.6
			泄水槽	长度	m	345
				C25 预制混凝土	m^3	1131
				砂砾垫层	m^3	466
				开挖土方	m^3	2841.9

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	工程量
桥涵工程区	土地整治	△场地整治	场地平整	面积	hm ²	0.27
互通立交工程区	土地整治	土地恢复	表土剥离	面积	hm ²	45.3
			表土回覆	方量	万 m ³	13.59
		△场地整治	场地平整	面积	hm ²	22.72
	斜坡防护工程	△工程护坡	浆砌片石拱形骨架护坡	长度	m	7020
				M7.5 浆砌片石	m ³	9780.0
				C20 砼预制块	m ³	1096.5
				开挖土方	m ³	10930.3
		△截（排）水	梯形土边沟	长度	m	9667
				开挖土方	m ³	6186.9
			梯形圪工排水沟	长度	m	1893
				C25 现浇混凝土	m ³	126.8
				C25 预制混凝土	m ³	368.2
				开挖土方	m ³	719.3
			泄水槽	长度	m	226
				C25 预制混凝土	m ³	740.9
				砂砾垫层	m ³	305.3
				开挖土方	m ³	1861.7
附属设施工程区	土地整治	土地恢复	表土剥离	面积	hm ²	1.17
			表土回覆	方量	万 m ³	0.35
		△场地整治	场地平整	面积	hm ²	0.63
	防洪排导工程	排洪导流设施	梯形圪工排水沟	长度	m	380
				C25 预制混凝土	m ³	73.9
				开挖土方	m ³	144.4
		排水管网		长度	m	430
				开挖土方	m ³	559
取土场区	土地整治	土地恢复	表土剥离	面积	hm ²	30
			表土回覆	方量	万 m ³	9
		△场地整治	场地平整	面积	hm ²	30
施工生产生活区	土地整治	土地恢复	表土剥离	面积	hm ²	4
			表土回覆	方量	万 m ³	2
		△场地整治	场地平整	面积	hm ²	4

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复水土保持方案，本项目水土保持植物措施工程量主要为：

（1）路基工程防治区

路基边坡植草 26.64hm^2 ；拱形骨架植草护坡 0.97hm^2 ；中央分隔带栽植乔木 6748 棵，灌木 56384 株，植草 0.86hm^2 ；护坡道栽植乔木 14400 棵，植草 1.03hm^2 ；边沟两侧栽植乔木 20172 棵。

（2）互通式立交防治区

边坡绿化植草 3.73hm^2 ；空闲地绿化栽植乔木 10923 棵，灌木 100850 株，植草 16.41hm^2 。

（3）附属设施防治区

乔木 450 棵，灌木 4800 株，植草 0.55hm^2 。

（4）取土场防治区

坡面绿化植草 0.46hm^2 ；底部绿化栽植乔木 93600 棵，灌木 468000 株，植草 36.23hm^2 。

（5）施工道路防治区

乔木 7000 棵，植草 3.25hm^2 。

（6）施工生产生活防治区

乔木 700 棵，植草 0.36hm^2 。

本项目植物措施设计情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目植物措施设计情况汇总表

防治区	措施类型	措施名称				单位	工程量
路基工程	植物措施	路基护坡	植草护坡	狗牙根	面积	hm ²	26.64
					草籽	kg	532.8
			拱形骨架+植草护坡	狗牙根	面积	hm ²	0.97
					草籽	kg	19.4
		中央分隔带绿化	乔木	侧柏		棵	6748
			灌木	大叶黄杨		株	10212
				紫薇		株	22192
				小叶女贞		株	123980
				小计		株	156384
			绿化种草	黑麦草	面积	hm ²	0.86
					草籽	kg	17.2
		护坡道绿化	乔木	侧柏		棵	14400
			绿化种草	狗牙根	面积	hm ²	1.03
					草籽	kg	20.6
		边沟两侧绿化	乔木	107 杨		棵	20172
互通式立交工程	植物措施	空闲地绿化	绿化乔木	合欢		棵	5360
				大叶女贞		棵	5563
				小计		棵	10923
			绿化灌木	大叶黄杨		株	25626
				红叶李		株	9274
				紫薇		株	10520
				金叶女贞		株	16648
				小叶女贞		株	30406
				月季		株	8376
				小计		株	100850
			绿化种草	黑麦草	面积	hm ²	7.97
					草籽	kg	159.4
				红三叶	面积	hm ²	8.44
					草籽	kg	168.8
		边坡绿化	绿化种草	狗牙根	面积	hm ²	3.73
					草籽	kg	74.6
附属设施工程	植物措施	空闲地绿化	乔木	大叶女贞		棵	245
				栎树		棵	175
				广玉兰		棵	30

防治区	措施类型	措施名称				单位	工程量
				小计		棵	450
			灌木	小叶女贞		株	1280
				石楠		株	800
				金叶女贞		株	1760
				紫薇		株	960
				小计		株	4800
			绿化种草	黑麦草	面积	hm ²	0.55
					草籽	kg	11
取土场	植物措施	坡面绿化	绿化种草	狗牙根	面积	hm ²	0.46
					草籽	kg	9.2
		取土场底部绿化	绿化乔木	107 杨		棵	93600
			绿化灌木	紫穗槐		株	468000
			绿化种草	狗牙根	面积	hm ²	36.23
					草籽	kg	724.6
施工道路	植物措施	绿化乔木		数量		棵	7000
		植草		狗牙根	面积	hm ²	3.25
					草籽	kg	65
施工生 产生活区	植物措施	绿化乔木		数量		棵	700
		植草		狗牙根	面积	hm ²	0.36
					草籽	kg	7.2

4.2.2 植物措施实施情况

根据施工时序,植物措施主要集中在 2019 年 3 月至 4 月和 2019 年 10 月至 11 月进行。通过施工资料统计,本项目植物措施主要实施的为边坡植草防护、中分带、路基两侧的种树植草绿化和互通立交内、附属设施绿化等。

(1) 路基工程区:

斜坡防护工程:拱形骨架植草灌面积 15943m²,植草边坡植草灌面积 141541.8m²。

植被建设工程:梯形土边沟植草面积 155043.6m²,土路肩植草面积 34985.7m²。

(2) 桥涵工程区:

植被建设工程:桥底植草面积 2745m²。

(3) 互通立交工程区:

斜坡防护工程: 拱形骨架植草灌面积 117992 m², 植草边坡植草灌面积 50568 m²。

植被建设工程: 梯形土边沟植草面积 8201m², 土路肩植草面积 4340m², 互通内绿化面积 142889.36m²。

(4) 附属设施工程区:

植被建设工程: 梯形土边沟植草面积 2030m², 土路肩植草面积 560m², 景观绿化面积 6280m²。

所实施的植物措施工程量及实施时间见表 4.2-2。

表 4.2-2 本项目所实施的植物措施工程量表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	工程量
路基工程区	斜坡防护工程	植物护坡	拱形骨架植草灌	面积	m ²	15943
			植草边坡植草灌	面积	m ²	141541.8
	植被建设工程	线网状植被	梯形土边沟植草	面积	m ²	155043.6
			土路肩植草	面积	m ²	34985.7
桥涵工程区	植被建设工程	线网状植被	桥底植草	面积	m ²	2745
互通立交工程区	斜坡防护工程	植物护坡	拱形骨架植草灌	面积	m ²	117992
			植草边坡植草灌	面积	m ²	50568
	植被建设工程	线网状植被	梯形土边沟植草	面积	m ²	8201
			土路肩植草	面积	m ²	4340
		△点片状植被	互通内绿化	面积	m ²	142889.36
附属设施工程区	植被建设工程	线网状植被	梯形土边沟植草	面积	m ²	2030
			土路肩植草	面积	m ²	560
		△点片状植被	景观绿化	面积	m ²	6280

4.3 临时防治监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复水土保持方案, 本项目水土保持临时措施工程量主要如下:

(1) 路基工程防治区

挡水土埂拦挡 2568m，泄水槽 290m；袋装土拦挡 40250m，防尘网覆盖 110000m²。

(2) 桥涵工程防治区

泥浆沉淀池 13 个，挡水土埂 988m，围堰拆除 1200m³。

(3) 互通立交工程防治区

挡水土埂拦挡 1536m；袋装土拦挡 2800m，防尘网覆盖 17000m²；泥浆沉淀池 6 个，挡水土埂 456m。

(4) 附属设施防治区

临时土排水沟 566m；袋装土拦挡 240m，防尘网覆盖 2000m²。

(5) 取土场防治区

袋装土拦挡 2120m，防尘网覆盖 30900m²。

(6) 施工道路防治区

临时土排水沟 28540m。

(7) 施工生产生活防治区

临时土排水沟长 1080m；共设沉沙池 5 个，挡水土埂 120m，袋装土拦挡 900m，防尘网覆盖 10500m²。

表 4.3-1 本项目临时措施设计情况汇总表

防治区	措施类型	措施名称			单位	工程量
路基工程	临时拦挡	高填路基防护	临时泄水槽	长度	m	290
				开挖土方	m ³	92.8
			挡水土埂	长度	m	2568
				填筑土方	m ³	462.2
		临时堆土防护	袋装土拦挡	长度	m	40250
				填筑土方	m ³	3622.5
				编织袋	个	120750
			临时覆盖	防尘网	m ²	110000

防治区	措施类型	措施名称			单位	工程量		
桥涵工程	临时措施	泥浆沉淀池	沉淀池	沉淀池	个	13		
				开挖土方	m ³	4368		
				回填土方	m ³	4368		
			挡水土埂	长	m	988		
				填筑土方	m ³	6298.5		
		围堰拆除		拆除土方	m ³	1200		
互通立交工程	临时措施	匝道边坡	挡水土埂	长度	m	1536		
				填筑土方	m ³	276.5		
		临时堆土防护	袋装土拦挡	长度	m	2800		
				填筑土方	m ³	252		
				编织袋	个	8400		
			临时覆盖	防尘网	m ²	17000		
		泥浆沉淀池	沉淀池	沉淀池	个	6		
				开挖土方	m ³	2016		
				回填土方	m ³	2016		
			挡水土埂	长	m	456		
				填筑土方	m ³	2907		
		附属设施	临时措施	土排水沟		长度	m	566
						开挖土方	m ³	127.4
临时堆土防护	袋装土拦挡			长度	m	240		
				填筑土方	m ³	21.6		
				编织袋	个	720		
	临时覆盖			防尘网	m ²	2000		
取土场	临时措施	临时拦挡		长度	m	2120		
				填筑土方	m ³	190.8		
				编织袋	个	6360		
		临时覆盖		防尘网	m ²	30900		
施工道路	临时措施	土质排水沟		长	km	28.54		
				开挖土方	m ³	6421.5		
施工生产生活区	临时措施	土排水沟		长	m	1080		
				开挖土方	m ³	243		
		沉沙池	沉沙池	沉沙池	个	5		
				开挖土方	m ³	50.5		
				回填土方	m ³	50.5		
			挡水土埂	长	m	120		
				填筑土方	m ³	146.4		

防治区	措施类型	措施名称			单位	工程量
		临时堆土防护	袋装土 拦挡	长	m	900
				装土方	m ³	81
				编织袋	个	2700
			临时覆 盖	防尘网	m ²	10500

4.3.2 临时措施实施情况

根据施工时序，临时措施主要集中施工土建阶段，与主体工程施工进度基本一致，根据施工资料及竣工影像资料，截至工程结束，本项目实施临时措施主要为：

（1）路基工程区：

临时防护工程：临时挡水土埂长度 11069m，临时挡水土埂土方填筑 1328.3m³，临时泄水槽长度 8562m，临时泄水槽土方开挖 1369.9m³，防尘网覆盖面积 280000m²。

（2）桥涵工程区：

临时防护工程：临时挡水土埂长度 260m，临时挡水土埂土方填筑 31.2m³；泥浆沉淀池个数 36 座，土方开挖 432m³，土方回填 432m³；临时排水沟长度 262m，土方开挖 41.9m³；防尘网覆盖面积 20000m²。

（3）互通立交工程区：

临时防护工程：临时挡水土埂长度 1533m，土方填筑 184.0m³；泥浆沉淀池个数 12 座，土方开挖 144m³，土方回填 144m³；临时排水沟长度 967m，土方开挖 154.7m³；防尘网覆盖面积 52000m²。

（4）附属设施工程区：

临时防护工程：临时排水沟长度 690m，土方开挖 110.4m³；防尘网覆盖面积 8000m²。

（5）取土场区：

临时防护工程：临时排水沟长度 760m，土方开挖 121.6m³；防尘网覆盖面积

100000m²。

(6) 施工生产生活区:

临时防护工程: 临时排水沟长度 530m, 土方开挖 84.8m³; 防尘网覆盖面积 6000m²。

本项目所实施的临时措施工程量及见表 4.3-2。

表 4.3-2 本项目所实施的临时措施工程量

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	工程量
路基工程区	临时防护工程	△拦挡	临时挡水土埂	长度	m	11069
				土方填筑	m³	1328.3
		△排水	临时泄水槽	长度	m	8562
				土方开挖	m³	1369.9
		覆盖	防尘网覆盖	面积	m²	280000
桥涵工程区	临时防护工程	△拦挡	临时挡水土埂	长度	m	260
				土方填筑	m³	31.2
		沉沙	泥浆沉淀池	个数	座	36
				土方开挖	m³	432
				土方回填	m³	432
		△排水	临时排水沟	长度	m	262
				土方开挖	m³	41.9
		覆盖	防尘网覆盖	面积	m²	20000
互通立交工程区	临时防护工程	△拦挡	临时挡水土埂	长度	m	1533
				土方填筑	m³	184.0
		沉沙	泥浆沉淀池	个数	座	12
				土方开挖	m³	144
				土方回填	m³	144
		△排水	临时排水沟	长度	m	967
				土方开挖	m³	154.7
覆盖	防尘网覆盖	面积	m²	52000		
附属设施工	临时防护工程	△排水	临时排水沟	长度	m	690

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	工程量
程区				土方开挖	m ³	110.4
		覆盖	防尘网覆盖	面积	m ²	8000
取土场区	临时防护工程	△排水	临时排水沟	长度	m	760
				土方开挖	m ³	121.6
		覆盖	防尘网覆盖	面积	m ²	100000
施工生产生活区	临时防护工程	△排水	临时排水沟	长度	m	530
				土方开挖	m ³	84.8
		覆盖	防尘网覆盖	面积	m ²	6000

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

监测结果表明，本项目实施的工程措施中工程护坡、截排水工程等表面平整，布置合理，基本按照设计尺寸施工，对路基安全起到保护作用，同时有效防治了水土流失；施工结束后，能够对绝大部分临时施工扰动区及时采取的土地整治和土地复耕措施，为植被恢复创造了条件，有效保护耕地，对改善生态环境起到了积极的作用。建议在项目运行管理过程中，保持日常缺陷责任工程的巡护，确保工程安全运行。

4.4.2 植物措施防治效果

本项目施工中及时实施植物措施，有效防护路基边坡及施工场地边坡，目前植物生长状况大部分较好，使施工扰动的土地得到尽快的恢复，降低了扰动区域的水土流失的强度。建议在项目运行管理过程中，加强养护，及时补栽补种。

4.3.3 临时措施防治效果

工程施工中对绝大部分表土和路基的临时堆土采用临时拦挡、防尘网覆盖与临时排水措施等，有效防治施工中造成的水土流失，整体效果较好。但从施工影像资

料分析，个别施工场地覆盖、拦挡措施实施不到位，造成裸露边坡的水力侵蚀，产生一定量的水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 监测阶段划分

根据本项目的施工特点和水土流失程度的差异，结合方案设计将本项目监测时段分为施工准备及征地拆迁期，路基、桥涵土建施工期，路面、交安、房建及植被建设期，植被恢复期等四个阶段。

各阶段施工扰动时间详见表5.1-1。

表 5.1-1 主体工程施工时期汇总表

监测阶段	施工时间	工期 (a)
施工准备及征地拆迁期	2016.3~2016.9	0.50
路基、桥涵土建施工期	2016.10~2018.12	2.17
路面、交安、房建及植被建设期	2019.1~2019.12	1.00
植被恢复期	2020.1~2021.3	1.25

注：1、根据提供的主体监理月报汇总统计得出；

2、由于线路工程建设采取交叉施工方式，各阶段的划分并不明显，本报告各时期扰动面积采用工作时段最大值。

3、各施工阶段实施使用场地时段不同，根据降雨量及批复方案约定，植被恢复期时段为按照监测完成时实际时间确定。

5.2 水土流失面积

5.2.1 施工准备及征地拆迁期

此时期主要建设路基红线内贯通便道、标准化大临设施及部分重要节点、老路破除的征地拆迁等，施工扰动区域主要包括：施工道路区、施工生产生活区及路基工程区，共 38.93hm²，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工准备及征地拆迁期扰动土地面积统计表 单位：hm²

监测阶段	监测分区	扰动面积
施工准备及征地拆迁期	施工道路区	15.20
	施工生产生活区	4.00
	路基工程区	11.99
合计		31.19

备注“此处的施工道路区为红线内贯通便道，后期占地计入路基工程区”

5.2.2 路基、桥涵土建施工期

此时期主要本项目工程建设主要阶段，包括线路清表、路基挖填、填筑压实、桥涵基础开挖等，施工扰动区域主要包括：路基工程区、桥涵工程区、互通立交区、附属设施区、取土场、施工道路区及施工生产生活区等，此阶段部分施工生产生活区已经硬化，其余各区扰动面积随工程进度增加，为本项目新增扰动面积最大时期，共 266.09 hm²，详见表 5.2-2。

表5.2-2 路基、桥涵土建施工期扰动土地面积统计表 单位：hm²

监测阶段	监测分区	扰动面积
路基、桥涵土建施工期	路基工程区	115.70
	桥涵工程区	3.05
	互通立交工程	98.57
	附属设施工程	1.57
	取土场	30.00
	施工道路区	15.20
	施工生产生活区	2.00
合计		266.09

5.2.3 路面、交安、房建及植被建设期

此时期主要本项目工程建设中后期，包括路面铺装、场地整治、建筑物地基开挖、交通设施安装、路基排水、防护工程等，施工扰动区域主要包括：路基工程区、桥涵工程区、互通立交区、附属设施区、取土场、施工道路区及施工生产生活区等，此阶段路基工程开始实施硬化，路基红线内便道开挖路基边沟，工程施工对已建设其余重复扰动，扰动面积分析是，计列各区域新增扰动最大值，共 266.09 hm²，详见表 5.2-3。

表 5.2-3 路面、房建、交安及植被建设期扰动土地面积统计表 单位: hm^2

监测阶段	监测分区	扰动面积
路面、交安、房建及植被建设期	路基工程区	130.90
	桥涵工程区	3.05
	互通立交工程	98.57
	附属设施工程	1.57
	取土场	30.00
	施工道路区	0.00
	施工生产生活区	2.00
合计		266.09

5.2.4 植被恢复期

此时期主要本项目工程建设试运行期, 主要实施缺陷工程修复等, 施工扰动区域主要包括: 路基工程区、桥涵工程区、互通立交区、附属设施区、取土场、施工道路区及施工生产生活区等, 主体工程硬化结束, 施工生产生活区、取土场、施工道路区进行土地整治或移交地方, 本阶段共扰动土地面积 135.58hm^2 , 详见表 5.2-4。

表 5.2-4 植被恢复期扰动土地面积统计表 单位: hm^2

监测阶段	监测分区	扰动面积
植被恢复期	路基工程区	51.05
	桥涵工程区	0.31
	互通立交工程	49.29
	附属设施工程	0.94
	取土场	30.00
	施工道路区	0.00
	施工生产生活区	4.00
合计		135.58

5.2.6 水土流失面积变化情况

根据本项目监测时段分为施工准备及征地拆迁期, 路基、桥涵土建施工期, 路面、交安、房建及植被建设期, 植被恢复期等四个阶段不同水土流失面积可知, 本项目水土流失扰动最大阶段为路基、桥涵土建施工期。

表 5.2-6 不同阶段扰动土地面积统计表 单位: hm^2

监测阶段	扰动面积
施工准备及征地拆迁期	31.19
路基、桥涵土建施工期	266.09
路面、交安、房建及植被建设期	266.09
植被恢复期	135.58

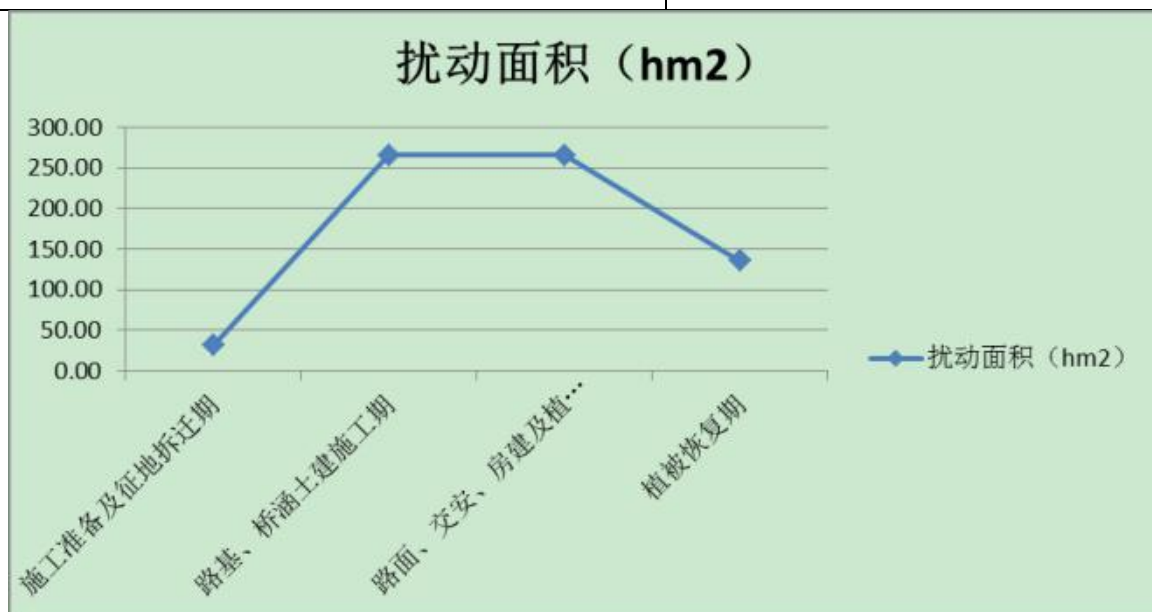


图 5.2-1 不同阶段扰动土地面积统计图

5.3 土壤流失量

5.3.1 土壤侵蚀模数估测

由于本项目监测进场时,工程已试运行一年时间,工程建设扰动土壤侵蚀强度已无法获取,本项目监测模数通过已建设完成的相似工程类比及遥感监测资料获取。

本项目施工时段为 2016 年 3 月~2019 年 12 月,大致施工时序为施工道路及施工营地标准化建设,路基、取土场清表,临时工程修建,路基开挖、填筑与桥涵基础开挖,路基边坡绿化,裸露区域植树种草绿化,场地恢复,机电设备安装,缺陷工程期修复等,由于线路工程建设采取交叉施工方式,各阶段的划分并不明显,各阶段施工扰动后的土壤侵蚀模数取全线整个施工过程的平均值。

5.3.1.1 施工准备及征地拆迁期土壤侵蚀模数估测

施工准备及征地拆迁期为本项目施工准备期，主要进行开工前准备，施工道路、施工营地区场地整治、路基开挖等容易造成土壤侵蚀，工程处于平原区，地形起伏较小，对比原地貌土壤侵蚀强度，水土流失强度增大。土壤侵蚀模数详见表 5.3-1。

表5.3-1 施工准备及征地拆迁期土壤侵蚀模数估测表 单位：t/km² a

监测阶段	监测分区		监测方法	土壤侵蚀强度
施工准备及征地拆迁期	平原区	施工道路区	调查监测	1550
		施工生产生活区	调查监测	1350
		路基工程区	调查监测	1550

5.3.1.2 路基、桥涵土建施工期土壤侵蚀模数估测

路基、桥涵土建施工期为本项目主要土建施工期，开挖土石方频繁，形成临时堆土较多，此阶段是本项目水土流失最为严重、侵蚀最剧烈的时段。随着路基填筑压实、路基防护实施加之临时防护措施的及时跟进，水土流失强度开始逐渐下降。土壤侵蚀模数详见表 5.3-2。

表5.3-2 路基、桥涵土建施工期土壤侵蚀模数估测表 单位：t/km² a

监测阶段	监测分区		监测方法	土壤侵蚀强度
路基、桥涵土建施工期	平原区	路基工程区	调查监测	3600
		桥涵工程区	调查监测	2500
		互通立交工程	调查监测	2500
		附属设施区	调查监测	2500
		取土场	调查监测	3600
		施工道路区	调查监测	1550
		施工生产生活区	调查监测	1550

5.3.1.3 路面、交安、房建及植被建设期土壤侵蚀模数估测

路面、交安、房建及植被建设期为本项目施工中后期，随着路基填筑压实、工程护坡、植物护坡等措施的实施，各区域水土流失强度较土建期降低，土壤侵蚀模数详见表 5.3-3。

表 5.3-3 路面、交安及植被建设期土壤侵蚀模数估测表 单位: $t/km^2 a$

监测阶段	监测分区		监测方法	土壤侵蚀强度
路面、交安、房建及植被建设期	平原区	路基工程区	调查监测	1800
		桥涵工程区	调查监测	1250
		互通立交工程	调查监测	1250
		附属设施区	调查监测	1800
		取土场	调查监测	2880
		施工道路区	调查监测	1250
		施工生产生活区	调查监测	1250

5.3.1.4 植被恢复期土壤侵蚀模数估测

在植被恢复期,随着林草措施逐渐恢复、各项水土保持措施逐步发挥作用,土壤流失强度大幅度减小,土壤流失强度从中、轻度逐渐减轻至轻度,本项目自 2019 年 12 月施工结束进入植被恢复期,截止监测工作开展时,已试运行 1 年,土壤侵蚀模数详见表 5.3-4。

表 5.3-4 植被期土壤侵蚀模数估测表 单位: $t/km^2 a$

监测阶段	监测分区		监测方法	土壤侵蚀强度
植被恢复期	平原区	路基工程区	调查监测	950
		桥涵工程区	调查监测	550
		互通立交工程	调查监测	650
		附属设施区	调查监测	650
		取土场	调查监测	1500
		施工道路区	调查监测	350
		施工生产生活区	调查监测	350

5.3.2 土壤流失量监测结果

(1) 施工准备及征地拆迁期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 46.79t,施工扰动侵蚀量 237.72t,新增侵蚀量 190.94t,土壤侵蚀量详见表 5.3-5。

(2) 路基、桥涵土建施工期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 1729.59t，施工扰动侵蚀量 17531.69t，新增侵蚀量 15802.11t，土壤侵蚀量详见表 5.3-6。

(3) 路面、交安、房建及植被建设期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 798.27t，施工扰动侵蚀量 4543.71t，新增侵蚀量 3745.44t，土壤侵蚀量详见表 5.3-7。

(4) 植被恢复期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 508.44t，施工扰动侵蚀量 1596.42t，新增侵蚀量 1087.99t，土壤侵蚀量详见表 5.3-8。

(5) 本项目土壤侵蚀总量

本项目原地貌侵蚀量 3083.08t，施工扰动侵蚀量 23909.55t，新增侵蚀量 20826.47t，土壤侵蚀量详见表 5.3-9。

表 5.3-9 本项目土壤侵蚀量监测分析结果

监测阶段	水土流失量 (t)		
	原地貌	扰动后	新增
施工准备及征地拆迁期	46.79	237.72	190.94
路基、桥涵土建施工期	1729.59	17531.69	15802.11
路面、交安、房建及植被建设期	798.27	4543.71	3745.44
植被恢复期	508.44	1596.42	1087.99
合计	3083.08	23909.55	20826.47

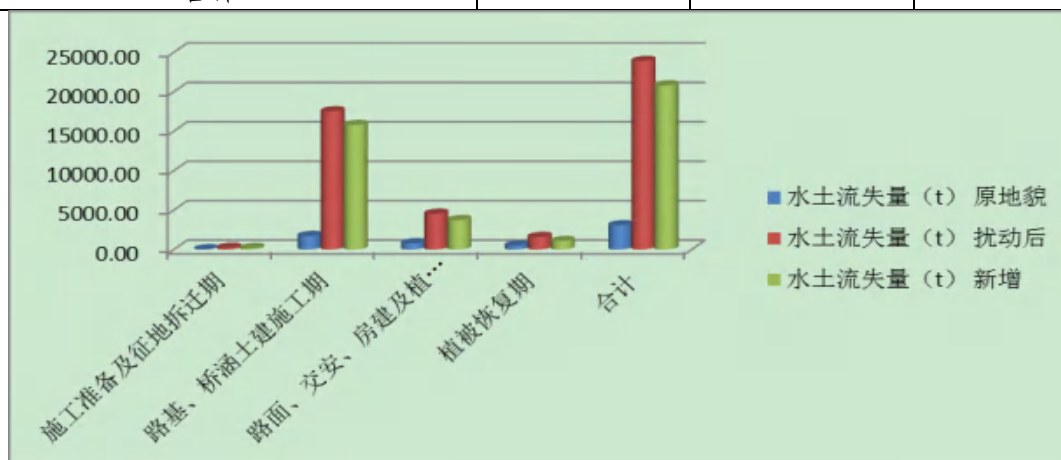


图5.3-1 本项目土壤侵蚀量监测分析对比图

表5.3-5 施工准备及征地拆迁期土壤侵蚀流失量

监测阶段	监测分区	水土流失面积 (hm^2)	时间 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)		水土流失量 (t)		
				原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
施工准备及征地拆迁期	施工道路区	15.20	0.5	300	1550	22.80	117.80	95.00
	施工生产生活区	4.00	0.5	300	1350	6.00	27.00	21.00
	路基工程区	11.99	0.5	300	1550	17.99	92.92	74.94
合计		31.19				46.79	237.72	190.94

表5.3-6 路基、桥涵土建施工期土壤侵蚀流失量

监测阶段	监测分区	水土流失面积 (hm^2)	时间 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)		水土流失量 (t)		
				原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
路基、桥涵土建施工期	路基工程区	115.70	2.2	300	3600	752.05	9024.60	8272.55
	桥涵工程区	3.05	2.2	300	2500	19.83	165.21	145.38
	互通立交工程	98.57	2.2	300	2500	640.71	5339.21	4698.50
	附属设施区	1.57	2.2	300	2500	10.21	85.04	74.84
	取土场	30.00	2.2	300	3600	195.00	2340.00	2145.00
	施工道路区	15.20	2.2	300	1550	98.80	510.47	411.67
	施工生产生活区	2.00	2.2	300	1550	13.00	67.17	54.17
合计		266.09				1729.59	17531.69	15802.11

表5.3-7 路面、交安、房建及植被建设期土壤侵蚀流失量

监测阶段	监测分区	水土流失面积 (hm^2)	时间 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)		水土流失量 (t)		
				原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
路面、交安、房建及植被建设期	路基工程区	130.90	1.0	300	1800	392.70	2356.20	1963.50
	桥涵工程区	3.05	1.0	300	1250	9.15	38.13	28.98
	互通立交工程	98.57	1.0	300	1250	295.71	1232.13	936.42
	附属设施区	1.57	1.0	300	1800	4.71	28.26	23.55
	取土场	30.00	1.0	300	2880	90.00	864.00	774.00
	施工道路区	0.00	1.0	300	1250	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区	2.00	1.0	300	1250	6.00	25.00	19.00
合计		266.09				798.27	4543.71	3745.44

表5.3-8 植被恢复期土壤侵蚀流失量

监测阶段	监测分区	水土流失面积 (hm^2)	时间 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)		水土流失量 (t)		
				原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
植被恢复期	路基工程区	51.05	1.25	300	950	191.44	606.23	414.79
	桥涵工程区	0.31	1.25	300	550	1.14	2.10	0.95
	互通立交工程	49.29	1.25	300	650	184.82	400.44	215.62
	附属设施区	0.94	1.25	300	650	3.53	7.65	4.12
	取土场	30.00	1.25	300	1500	112.50	562.50	450.00
	施工道路区	0.00	1.25	300	350	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区	4.00	1.25	300	350	15.00	17.50	2.50
合计		135.58				508.44	1596.42	1087.99

5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量

由于监测进场较晚，实际监测过程中，取土场已完成复耕并移交地方，未监测到发生取弃土场潜在土壤流失量。

5.5 水土流失危害监测结果

本项目在水土保持监测过程中，建设单位高度重视水土保持工作，专门成立水土保持工作领导小组，专人专责，制定相关规章制度，切实加强项目区水土流失防治工作；施工单位及监理单位也按照建设单位要求，各司其职，在工程建设中严格工程变更，优化施工工艺，严格控制作业面，采取有效的临时防护措施，加强事前、事中、事后的监管。

施工前对扰动地面进行合理的表土剥离，生熟土分离堆放，有效保护耕地资源，合理选取取土场，限定取土位置、深度及恢复方向，促使与周边环境相协调；施工中，水保设施与主体工程同步施工，路基拱形骨架及植物措施等有效防护路基边坡，保证路基填筑土少流失，有效防治了水土流失；施工后，对红线外占用耕地的区域及时进行土地整治，最大限度保障农民生产生活。

故项目区内未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地面积是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积；扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积和硬化面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率 (\%)} = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

经计算，截止工程结束，工程建设扰动土地面积为 269.99hm^2 （施工生产生活区租赁民房的 2.33hm^2 不扰动），工程措施面积 30.17hm^2 ，植物措施面积 68.31hm^2 ，土地整治 34hm^2 ，各类建（构）筑物及硬化面积 131.79hm^2 ，水域面积 2.29hm^2 ，扰动土地整治面积 266.56hm^2 ，扰动土地整治率为 98.9% ，超过了水土保持方案设定的 95% 的目标值。各防治分区水土流失总治理度详见表 6.2-1。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土保持措施面积是指工程措施面积与植物措施面积的和；建设区水土流失面积是项目建设区面积扣除永久建筑物占地面积、场地道路硬化面积、水面面积、建设区内未扰动的微度侵蚀面积。其计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度 (\%)} = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

经计算，截止工程结束，工程建设扰动土地面积为 269.99hm^2 （施工生产生活区租赁民房的 2.33hm^2 不扰动），各类建（构）筑物及硬化面积 131.79hm^2 ，水域面积 2.29hm^2 ，水土流失面积 135.58hm^2 ，工程措施面积 30.17hm^2 ，植物措施面积 68.31hm^2 ，土地整治 34hm^2 ，水土流失治理面积 132.48hm^2 ，水土流失总治理度为 97.7% ，超过了水土保持方案设定的 96% 的目标值。各防治分区水土流失总治理度详见表 6.2-1。

表 6.1-1 各防治分区扰动土地整治率统计表

防治分区	防治责任范围 (hm^2)	扰动土地面积 (hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)						扰动土地 整治率 (%)
			工程措施	植物措施	土地整治	建筑物及 硬化面积	水域面积	小计	
路基工程区	130.90	130.90	14.40	34.75		79.85		129.00	98.5%
桥涵工程区	3.05	3.05		0.27		0.46	2.29	3.02	99.0%
互通立交工程区	98.57	98.57	15.77	32.40		49.29		97.46	98.9%
附属设施区	3.14	3.14		0.89		2.20		3.09	98.2%
取土场区	30.00	30.00			30.00			30.00	100.0%
施工生产生活区	6.33	4.00			4.00			4.00	100.0%
合计	271.99	269.66	30.17	68.31	34.00	131.79	2.29	266.56	98.9%

表 6.2-1 各防治分区水土流失总治理度统计表

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	建筑物及硬化 面积 (hm^2)	水域面积 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)				水土流失 总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	土地整治	小计	
路基工程区	130.9	51.05	79.85		14.40	34.75		49.15	96.3%
桥涵工程区	3.05	0.31	0.46	2.29	0.00	0.27		0.27	90.0%
互通立交工程区	98.57	49.29	49.29		15.77	32.40		48.17	97.7%
附属设施区	3.14	0.94	2.20			0.89		0.89	94.2%
取土场区	30.00	30.00					30.00	30.00	100.0%
施工生产生活区	4.00	4.00					4.00	4.00	100.0%
合计	269.66	135.58	131.79	2.29	30.17	68.31	34.00	132.48	97.7%

6.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量}}{\text{弃土（石、渣）总量}} \times 100\%$$

本项目土石方挖填总量为 335.78 万 m³，其中总挖方 57.99 万 m³，总填方 277.79 万 m³，挖方利用方 53.69 万 m³，借方 224.10 万 m³，来自取土场和外购，弃方 4.30 万 m³，全部为拆迁建筑垃圾，已有当地市政渣土收纳中心处理。表土剥离总量为 36.55 万 m³，表土回覆总量 36.55 万 m³，经调查统计，工程建设中共需临时弃土、渣 36.55 万 m³；施工中采取了临时苫盖及拦挡等措施对临时堆土进行防护，实际拦挡 35.04 万 m³。经计算，拦渣率可达 96.1%，达到水土保持方案设定的设计水平年 95%的目标值。

表 6.3-1 拦渣率计算表

项目	单位	弃方量	临时堆土量	合计
临时堆土和弃渣量	万 m ³	4.30	36.55	40.85
实际拦挡量	万 m ³	4.20	35.04	39.24
拦渣率	%	97.6	95.89	96.1%

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失侵蚀模数与方案实施后土壤土壤侵蚀模数的之比。

经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图，工程沿线黄土丘陵区，容许土壤流失量为 200t/km² a。

根据对工程沿线水土流失情况的监测，方案设定的水土保持措施实施后，并经过一定时间的植被恢复，项目沿线各标段土壤侵蚀模数降到一定值，经分析，至设

计水平年，本项目沿线土壤侵蚀模数降至 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比平均为 1.0，达到了方案设定的土壤流失控制比 1.0 的目标值。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被面积占建设区可恢复林草植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

经计算，本项目在实施水土保持方案后，截止目前，截止目前，建设区总面积 271.99hm^2 ，复耕面积 34hm^2 ，扰动区可恢复植被面积 69.36hm^2 ，已完成的绿化面积 68.31hm^2 ，林草植被恢复率为 98.5%。详见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内，林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。

本项目在实施水土保持方案后，至监测期结束时，建设区总面积 348.59hm^2 ，复耕面积 34hm^2 ，植物措施面积 68.31hm^2 ，经计算林草覆盖率为 28.7%，达到水土保持方案设定的 26% 的目标值。

各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 6.6-1。

表 6.6-1 各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率表

防治分区	项目区面积 (hm^2)	扰动土地面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	植物措施 面积(hm^2)	林草植被恢复 率(%)	林草覆盖 度(%)
路基工程区	130.90	130.90	35.45	34.75	98.0%	26.5%
桥涵工程区	3.05	3.05	0.28	0.27	97.1%	9.0%
互通立交工程区	98.57	98.57	32.72	32.40	99.0%	32.9%
附属设施区	3.14	3.14	0.90	0.89	98.0%	28.2%
取土场区	30.00	30.00				
施工生产生活区	6.33	4.00				
合计	271.99	269.66	69.36	68.31	98.5%	28.7%

注：林草覆盖率计算时，项目区面积扣除复耕面积。

6.7 六项指标达标情况

通过监测，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值。详见表 6.7-1。

表 6.7-1 六项指标达标情况对比表 单位：%

水土流失防治指标	方案批复值	监测确定值	达标情况
扰动土地整治率	95%	98.9%	达标
水土流失总治理度	96%	97.7%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率	95%	96.0%	达标
林草植被恢复率	98%	98.5%	达标
林草覆盖率	26%	28.7%	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 实际扰动面积变化

根据批复的水土保持方案报告，本项目防治责任范围总面积共计 448.95hm^2 ，其中项目建设区 373.18hm^2 ，直接影响区 75.77hm^2 ；实际工程建设中，建设实际发生的水土流失防治责任范围为 271.99hm^2 ，全部为项目建设区（永久占地 235.66hm^2 ，临时占地 36.33hm^2 ），无直接影响区。工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案水土流失防治责任范围减少了 176.96hm^2 ，其中项目建设区减少了 101.19hm^2 ，直接影响区减少了 75.77hm^2 。

7.1.2 土石方量变化

经统计，与方案比较，工程实际土石方总量减少 91.24 万 m^3 。其中，挖方减少 59.31 万 m^3 ，填方减少 31.93 万 m^3 ，借方增加 31.34 万 m^3 ，弃方增加 3.96 万 m^3 。

土石方总量变化主要原因：1、设计单位后期优化了线路走向及路基平纵面，桥梁、路基形式有所变化；2、在统计数据时，与方案阶段挖方统计有所不同，故数量有所变化。

7.1.3 水土流失量动态变化

本项目原地貌侵蚀量 3083.08t ，施工扰动侵蚀量 23909.55t ，新增侵蚀量 20826.47t ；施工期水土流失强度为中度，所在水土保持措施的设施及林草的恢复，水土流失情况逐渐恢复为轻度、微度；水土流失发生的主要区域为路基工程区。

7.2 水土保持措施评价

本项目在施工过程中比较重视水土保持工作，能够认真及时落实各项水土保持防治措施，特别是能够及时实施临时措施，工程措施与主体工程同步实施，施工结

束后及时进行绿化、土地整治，整体上取得了较好的防治效果。

(1) 本项目在施工中，基本能够按照水土保持方案布设的水土保持措施及相关法律法规实施水土保持防治措施，质量达标。水土保持措施建设与主体工程实现了“三同时”原则。

(2) 各项水土保持措施布局基本合理，防治效果效果明显。原报告制定的六项指标值均达到水土保持方案预定的目标值。

7.3 三色评价结论

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2020]160号），自2019年第2季度开始，本项目水土保持监测季报中增加了“绿黄红”三色评价结论，结论均为“绿色”；依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号），自2020年第3季度开始，本项目水土保持监测季报中增加了三色评价得分情况，并据此得出“绿色”结论，因本工程主体工程于2019年12月完工，水土保持监测季报仅8期有三色评价得分，故本工程三色评价仅提出结论成果。

综合各季度的结论，本工程三色评价结论为“绿色”。

7.4 存在问题及建议

本项目目前已经进入试运行阶段，现阶段仍有存在的一些问题，针对实施的问题提出以下建议：

(1) 虽然目前项目建设已经全部结束，且已试运行多年，部分绿化工程地段长势较差，建议运行管理单位加强植物措施维护抚育工作，使其更好的发挥其水土保持功能。。

(2) 建议建设单位及时完善水土保持工程相关资料的归档和整理，做好水土保

持设施验收准备。

(3) 本项目水土保持监测工作委托相对较晚，现场监测开展工作时，工程已运行多年。因此现场监测数据相对缺乏，本报告所采用的部分数据依据建设单位和施工、监理单位提供的施工相关资料和施工照片提取分析而得，对后期植被建设进行实地调查获取相应数据。建议建设单位在以后的生产建设项目实施前尽早开展水土保持监测工作。

7.5 综合结论

(1) 通过监测期的现场查勘及调查结果并结合施工资料分析表明，建设单位比较重视水土保持工作，按照水土保持法律法规的规定，依法委托编报了水土保持方案，落实了水土保持工程设计。将水土保持工程建设和管理纳入工作程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责人，强化了对水土保持工程的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。

(2) 本项目沿线水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到了保持方案报告书的设计要求。植物措施实施后植被生长情况良好，工程措施无损坏，能起到较好的水土流失防治作用。

(3) 项目建设扰动区经过工程措施、植物措施的实施，水土流失面积和水土流失强度都逐年递减。项目区的水土流失强度由施工中的中度下降到轻度、微度，有效的将水土流失控制在较低的范围内。

(4) 项目在建设中施工区安排合理、紧凑，施工工艺进行优化，并采取相应的水土保持防护措施，使扰动面积相应减少，从而减少了水土流失。

综上所述，本项目在项目建设中水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失，

对项目区生态环境起到改善作用。

8 有关资料及附图

8.1 有关资料

- (1) 监测影像资料（见附照片）；
- (2) 监测工作相关文件资料（见附件）。

8.2 附图

- (1) 工程地理位置图
- (2) 工程总体布置、防治分区、防治责任范围图及监测点位布设图

附 照 片

监测调查照片	
	
线路现状照片（排水+绿化）	线路现状照片（排水+绿化）
	
下穿城际铁路及机场高速处	互通立交区域—现状
	
互通立交区域—现状	停车区—现状

监测调查照片	
	
填方段路边边坡—绿化	互通区内—绿化
	
中分带绿化	中分带绿化
	
拌合站拆除后—复耕	拌合站拆除后—复耕

附 件

附件一：项目立项（审批、核准、备案）文件

河南省发展和改革委员会

豫发改基础函〔2013〕239号

河南省发展和改革委员会 关于同意省道327线杞县西关至开封市城区段 改造工程等41个项目开展前期工作的函

有关省辖市、直管县发展改革委：

报来的S327线杞县西关至开封市城区段改造工程等41个项目开展前期工作的请示收悉，经研究，现提出如下意见：

一、干线公路改建、改造符合国家政策，对完善我省路网结构、提升路网服务水平和通行能力、促进中原经济区“三化”协调科学发展具有重要意义。

二、同意S327线杞县西关至开封市城区段改造工程等41个项目开展前期工作，下一步项目业主要做好可行性研究论证。

三、拟建项目具体情况见附件。

附件：2013年第四批同意开展前期工作普通干线公路项目表

2013年8月30日

附件

2013年第四批同意开展前期工作普通干线公路项目表

序号	路线编号	市、县	行政等级	项目名称	类别	现状等级	拟建等级	建设里程(公里)
合计								
一、非集中连片扶贫开发地区项目								
1	G310	郑州	国道	G310中牟段改建工程	重要国道	二级	一级	38
2	G310	郑州	国道	G310郑州西南段改建工程	重要国道	二级	一级	52
3	S327	开封	省道	S327线杞县西关至开封市城区段改建工程	城市组团	二级	一级	50
4	G323	洛阳	新增国道	新增国道G343(原S323八官线)伊川县水寨至宜阳县铁炉	捆堵路段	二、三级及以下	二级	31
5	S231	平顶山	新增国道、省道	S231金孟线宝丰皮庄至鲁山曹堂段、郏县禹郊界至临宝界改建工程	捆堵路段	二级	二级	50
6	拟升省道	安阳	拟升省道	S502(拟升省道)安阳至内黄段一级公路改建工程	城市组团	二级	一级	35
7	G342	鹤壁	拟升国道	新增国道G342滑浚界至国道107段改建工程	城市组团	二、四级	一级	46
8	S229	新乡	省道	S229三原线十里铺路口至原阳段改建工程	城市组团	二级	一级	38
9	S227	新乡	省道	S227西曹线西场村至延津段改建工程	城市组团	二级	一级	41
10	拟升省道	焦作	拟升省道	S237(拟升省道)沁阳捏掌东至孟州里村段改建工程	捆堵路段	三级	二级	37

抄送：省交通运输厅，有关省辖市、直管县公路管理局。



河南省发展和改革委员会文件

豫发改基础〔2014〕1822号

河南省发展和改革委员会关于国道 310 中牟境改建工程可行性研究报告的批复

郑州市发展改革委：

你委《关于呈报国道 310 中牟境改建工程可行性研究报告的请示》（郑发改基础〔2014〕564 号）收悉。结合咨询机构评估意见和省交通运输厅行业审查意见，经研究，同意对 G310 中牟境实施改建工程，现批复如下：

一、项目建设的必要性

G310 线是我国陆桥通道的组成部分，对于促进跨地区人员、物资交流具有重要意义。本次拟实施工程对 G310 中牟境路段进行改线新建，该路段现状道路技术等级为一级。近年来，随着区域经济社会发展，现有路段交通量增长迅速，过境交通

— 1 —

与城市交通混行，严重影响线路通行效率和行车安全。郑州航空港经济综合实验区上升为国家战略，本项目建成后也将成为实验区对外联系的主要通道。为改善实验区周边交通环境，促进实验区快速发展，亟需对该路段实施改线新建。

二、路线走向及建设规模

项目起点位于中牟县小李庄现状 G310 中牟、开封交界处（对应原路桩号：K552+333），接 G310 开封境改建项目终点。线路沿现有 G310 向西跨过西干渠后，在潘韩路东侧折向南，在郑庄北侧下穿郑民高速，在周庄南侧折向西，之后路线沿郑民高速南侧向西先后跨贾鲁河、小清河，经东营、马家，在姚家北侧设互通立交上跨原 S223，之后路线向西进入规划中的中牟汽车产业园区，沿园区北侧向西跨过南干渠，经刘庄、东赵、黑牛张，在坡刘村东南设港区北枢纽互通，与同步建设的 G107 线郑州境东移改线立体交叉，后向西经前王、祥符卢，在席庄前后先后上跨四港联动大道和京港澳高速，在祥云寺以东先下穿在建的郑州至新郑机场城际铁路，后上跨机场高速，在祥云寺西侧中牟县与郑州市管城区交界处到达本段终点，路线全长 38.15 公里。

项目路基填方 1618.425 千立方米，挖方 467.977 千立方米，沥青路面 899.91 千平方米；全线设桥梁 967.4 米/14 座，其中新建大桥 338 米/1 座、中桥 542.28 米/10 座、小桥 42.08 米/2 座，加宽改造西干渠中桥 45.04 米/1 座；新建钢筋混凝土盖板涵

- 2 -

洞 44 道；新建互通式立交 3 处，分离式立交 3 处，平面交叉 58 处；新建泵站、养护工区及停车区各 1 处；交通工程及沿线设施 38.15 公里。

三、主要技术标准

该项目采用一级公路标准，其中 K0+000~K6+678.783 段设计速度为 80 公里/小时，路基宽 24.5 米，断面结构为：2×0.75 米土路肩+2×2.5 米硬路肩+2×2×3.75 米行车道+2×0.5 米路缘带+2 米中央分隔带；K6+678.783~K38+150 段设计速度为 100 公里/小时，路基宽 33.5 米，断面结构为：2×0.75 米土路肩+2×3 米硬路肩+2×3×3.75 米行车道+2×0.75 米左侧路缘带+2 米中央分隔带。路面面层采用沥青混凝土结构。沿线桥梁涵洞与路基同宽。桥涵设计荷载采用公路-I 级，设计洪水频率桥涵和路基均为 1/100。其它技术指标应符合《公路工程技术标准》（JTGB01—2003）中的规定。

四、项目业主为郑州交通建设投资有限公司。

五、项目建成后，线位改变对应原路路段交由地方政府管养。

六、项目估算总投资 231587 万元。资金来源：申请国家补助，省适当补助，其余由项目业主筹措解决。

七、该项目按两阶段设计，初步设计报我委审批。

八、同意项目业主委托有资质的招标代理机构，采取公开招标方式组织项目勘察、设计、施工、监理及重要设备和材料

— 3 —

采购招标。招标公告须在省指定的媒体上发布。招投标情况报我委及有关行政监督部门备案。

九、项目建设单位应按照经批复同意的节能审查、环境影响评价和资源综合利用意见，落实节能、环保和资源综合利用等措施。

十、项目建设工期为 24 个月。要制定切实可行的保通措施，确保施工期间该路段区域交通的畅通。

请据此抓紧开展项目前期工作，按照国家和省基本建设的有关规定，落实有关建设条件，争取尽快开工建设。

附件：项目招标方案核准意见



附 件

项目招标方案核准意见

建设项目名称: G310 中牟境改建工程

分项 内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方 式	投资 估算 (万元)
	全部 招标	部分 招标	委托 招标	自行 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	核准		核准		核准			6085
设计	核准		核准		核准			
施工	核准		核准		核准			137482
监理	核准		核准		核准			3386
重要设备 及材料	核准		核准		核准			含在施工招 标中
其他								
招标公告发布媒介				中国采购与招标网、河南招标采购综合网				
招标代理机构名称 (委托招标方式)				河南创达建设工程管理有限公司、北京恒乐 工程管理有限公司				
审批部门核准意见说明: 河南创达建设工程管理有限公司负责施工、监理、重要设备及材料的招标, 北京 恒乐工程管理有限公司负责勘察、设计招标。								



抄送：省政府办公厅，省财政厅、审计厅、国土资源厅、住房城乡建设厅、交通运输厅，郑州市政府，环境保护局、交通运输局、公路管理局。

河南省发展和改革委员会办公室

2014年12月29日印发



附件二：水土保持方案、重大变更及其批复文件

河南省水利厅 准予水行政许可决定书

豫水行许字〔2014〕99号

许可事项：关于对国道 310 中牟境改建工程水土保持方案的审批

郑州交通建设投资有限公司：

本机关于 2014 年 7 月 16 日受理你公司提出的关于对国道 310 中牟境改建工程水土保持方案进行审批的申请，经审查，该申请符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条规定，按照《中华人民共和国水土保持法》第二十五条及其配套法规、技术规范的有关规定，许可如下：

一、国道 310 中牟境改建工程位于河南省中牟县境内，项目起点位于中牟县小李庄现 G310 中牟开封交界处，接 G310 开封境改建终点，沿现有 G310 向西跨过西干渠后在潘韩路东侧折向南，经周庄、贾鲁河、东营、姚家、刘庄、坡刘村、祥符卢、谢庄镇，最后在祥云寺西侧中牟县与郑州市管城区交界处到达本段终点。路线全长 38.150 千米，沿线改建段总长 0.450 千米，新建段长 37.700 千米。改建路段采用双侧拓宽的方式，将原有的 16 米路

-1-

基拓宽至 24.5 米。公路沿线技术标准分别为：K0+000 ~ K6+678.783 段采用设计速度为 80 千米/小时、双向四车道一级公路标准，路基宽 24.5 米；K6+678.783 ~ K38+150 段采用设计速度为 100 千米/小时、双向六车道一级公路标准，路基宽为 33.5 米。

工程沿线新建大桥 338 米/1 座，中桥 587.32 米/11 座（新建 542.28 米/10 座，加宽利用 45.04 米/1 座），小桥 42.08 米/2 座；新建涵洞 44 道，分离式立交 3 处；互通式立交 3 处，平面交叉 58 处，养护工区、停车区、泵站各 1 处。

项目由路基工程、桥涵工程、互通式立交、附属设施、取土场、施工道路、施工生产生活区七部分组成。工程总占地面积 373.18 公顷（原有占地面积 0.83 公顷，新增占地面积 372.35 公顷），其中永久占地面积 296.77 公顷，临时占地面积 76.41 公顷。工程总挖方量 117.30 万立方米，总填方量 309.72 万立方米，利用方 116.96 万立方米，挖填平衡后，借方 192.76 万立方米，总弃方 0.34 万立方米。工程可研估算总投资为 25.69 亿元，其中土建投资 14.11 亿元，2014 年 10 月开工建设，2016 年 9 月建成通车试运营，总工期 24 个月。项目建设共拆迁 230 户 1010 人，面积 20.03 万平方米，拆迁方量 3.46 万立方米，地方政府负责安置及水土流失防治工作。

项目区为平原微丘区，气候类型为暖温带大陆性季风气候区，年平均气温 14.4℃，年降水量为 640.9 毫米。土壤类型为潮土、风沙土，植被类型属暖温带落叶阔叶林带；水土流失强度以

-2-

轻度侵蚀为主，属黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区和河南省人民政府公告的水土流失重点治理区、重点监督区范围。建设单位编报水土保持方案，符合我国水土保持法律、法规的规定和要求。

二、同意方案的编制深度为可行性研究深度。方案编制依据充分，内容全面，水土流失防治范围和防治目标明确，水土保持分区及水土流失防治措施总体布局基本可行。经审查，符合开发建设项目有关技术规范的规定和要求，可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意方案设计水平年为 2017 年，届时方案确定的各项水土保持设施应全部按设计要求建成并发挥功能，达到水土保持专项验收的要求。

四、同意水土流失预测内容、方法和结果。经预测，本工程建设将损坏和占压水土保持设施面积 72.9 公顷，工程建设期可能产生的水土流失总量为 34543.2 吨，新增土壤流失总量 31868.1 吨。

五、同意本工程采用建设类项目一级水土流失防治标准。基本同意本工程设计水平年时的水土流失防治目标为：扰动土地整治率达 95%，水土流失治理度达 96%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率达 98%，林草覆盖率达 26%。

六、同意该工程水土流失防治责任范围面积为 448.95 公顷，其中项目建设区面积 373.18 公顷，直接影响区面积 75.77 公顷。

—3—

七、同意将水土流失防治区划分为路基工程防治区、桥涵工程防治区、互通式立交防治区、附属设施防治区、取土场防治区、施工道路防治区、施工生产生活防治区和拆迁安置区 8 个防治分区，基本同意水土流失防治措施总体布局和措施体系。主要防护措施为：

（一）路基工程防治区

路基工程包括路基、路面、路基防护工程，总占地面积 149.98 公顷。本区水土流失防治的重点是施工前表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡、覆盖措施；施工过程中路基高填边坡设临时泄水槽，路肩设临时挡水土埂；路基两侧设排水边沟；路基高填边坡设拱形骨架植草护坡；施工后期对路基边坡、中央分隔带等进行土地整治、表土回覆，植灌草防护。

（二）桥涵防治区

桥涵防治区占地面积 6.57 公顷。本区水土流失防治的重点是做好施工过程中泥浆沉淀和修筑挡水土埂；施工结束后拆除施工围堰，回填沉淀池并进行土地整治、复耕。

（三）互通式立交防治区

本工程共设置 3 处互通式立交，占地面积 136.82 公顷。本区水土流失防治的重点是施工前表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡、覆盖措施；施工过程中设泥浆沉淀池，高填边坡路肩设临时挡水土埂；匝道两侧设浆砌石排水边沟；施工后期回填泥浆沉淀池，土地整治，表土回覆，路基匝道边坡植草防护，互通区

—4—

空地植树种草防护。

（四）附属设施防治区

附属设施区占地面积 3.4 公顷。本区水土流失防治的重点是施工前表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡、覆盖措施；附属设施周边设临时排水沟，场区内设浆砌石排水沟；施工后期土地整治、表土回覆，植树种草绿化。

（五）取土场防治区

本工程共选定 4 处取土场，取土方式主要为岗地取土，总占地面积 56.62 公顷。本区水土流失防治的重点是施工前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡、覆盖措施；切岗取土场外围坡顶设挡水土埂、截排水沟，末端设沉沙池；取土结束后土地整治，表土回覆，坡面、底部植树种草防护。

（六）施工道路防治区

本项目新建施工道路 28.54 千米，总占地面积 14.92 公顷。本区水土流失防治的重点是施工前剥离表土，转运至路基表土堆放区；道路一侧设土排水沟；施工结束后土地整治、表土回覆，按照土地利用方向复耕或恢复植被。

（七）施工生产生活防治区

本项目共设置施工生产生活区 5 处，总占地面积 4.87 公顷。本区的水土流失防治重点是施工前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡、覆盖措施；施工场地周边设置临时排水、沉沙措施；施工结束后，回填沉沙池，土地整治、表土回覆，按照土地利用

方向复耕或绿化。

（八）拆迁安置防治区

本工程拆迁砖瓦面积 20.03 万平方米，本项目的拆迁及安置工作由建设单位出资地方政府负责，水土流失防治由地方政府负责。本区的水土流失防治重点是做好小区内排水、空闲地绿化工作。

八、同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

九、同意水土保持监测内容和方法，同意采用实地调查和定点观测相结合的方法进行监测。

十、同意投资估算的编制依据、原则及方法。基本同意本工程水土保持总投资 4183.79 万元（主体工程已列投资 2766.03 万元，新增投资 1417.76 万元），其中防治费 3646.59 万元，水土保持监理费 81.30 万元，水土保持监测费 87.01 万元，水土保持补偿费 87.48 万元。

十一、建设单位要注意做好以下工作：

1. 严格按照方案要求落实各项水土保持措施，做好方案下阶段的工程设计，加强施工组织和施工管理，切实落实水土保持“三同时”制度；加强水土保持监理工作，确保水土保持工程质量；要积极配合和主动接受各级水土保持部门的依法监督检查。

2. 严格按照水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）要求，做好监测工作，按规定

向我厅提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

3. 本项目的线路、规模等如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，报我厅审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更，也须报我厅批准。

4. 工程开工后 3 个月内将水土保持补偿费交至河南省财政非税收入财政专户，工程投入运行之前应向我厅申请组织水土保持设施验收。逾期不缴纳水土保持补偿费和不验收水土保持设施的，我厅将依法进行查处。



抄送：省发改委、省财政厅、省国土厅、省环保厅，郑州市水务局，中牟县水务局，河南省中陆工程技术有限公司。

—8—

附件三：水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、审核）资料

（1）初步设计批复文件

河南省发展和改革委员会文件

豫发改设计〔2015〕658号

河南省发展和改革委员会 关于国道310中牟境改建工程初步设计的批复

郑州市发展改革委：

你委《关于呈报 G310 中牟境改建工程初步设计的请示》（郑发改设〔2015〕67号）及省交通运输厅《关于国道310中牟境改建工程初步设计审查意见的函》（豫交文〔2015〕287号）均收悉。经研究，现批复如下：

一、原则同意郑州市交通规划勘察设计院编制的工程初步设计及修改设计。

二、路线走向及建设规模

该项目路线起点位于中牟县小李庄现有国道310中牟开封交界处，接G310开封境改建终点，路线沿既有G310向西跨过西干渠后折向南改线新建，在郑庄北侧下穿郑民高速，在周庄

— 1 —

南侧折向西，之后路线沿郑民高速南侧向西分别跨贾鲁河、小清河，在姚家北侧上跨 S225（原 S223 线）设姚家互通一处，之后路线向西跨南干渠，经刘庄、东赵、黑牛张，在坡刘村东南设坡刘互通与规划中的国道 107 线郑州境东移改建工程立体交叉，后向西经前王、祥符卢，在席庄设席庄互通上跨四港联动大道，之后上跨京港澳高速公路，在祥云寺以东分别下穿在建的郑州至新郑机场城际铁路及机场高速，终点位于祥云寺西侧中牟县与新郑市管城区交界处。路线全长 38.262 公里。

三、主要技术标准

（一）路基横断面形式。K0+000 ~ K6+679.289 段采用设计速度 80 公里/小时双向四车道一级公路技术标准设计，路基宽度 24.5 米，其中：行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75$ 米，中间带宽 3.0 米（含左侧路缘带 2×0.5 米），硬路肩宽 2×2.5 米，土路肩宽 2×0.75 米。

K6+679.289 ~ K38+261.622 段采用设计速度 100 公里/小时双向六车道一级公路技术标准设计，路基宽度 33.5 米，其中：行车道宽 $2 \times 3 \times 3.75$ 米，中间带宽 3.5 米（含左侧路缘带 2×0.75 米），硬路肩宽 2×3.0 米，土路肩宽 2×0.75 米。

（二）路面结构形式。全线路面结构自上而下采用：5 厘米中粒式改性沥青混凝土（AC-16C）+8 厘米粗粒式沥青混凝土（AC-25C）+ 2×18 厘米水泥稳定碎石+20 厘米水泥石灰综合稳定土。

（三）全线桥涵与路基同宽。桥涵设计荷载：全线桥涵设计荷载采用公路 - I 级。设计洪水频率：路基、桥梁、涵洞 1/100。

其他有关标准根据部颁《公路工程技术标准》(JTGB01-2003)有关条文执行。

四、主要工程数量

全线挖方 49.7 万立方米、填方 119.6 万立方米，沥青混凝土路面 798 千平方米；大桥 357 米/1 座，中桥 266.12 米/6 座，小桥 63.12 米/3 座，涵洞 35 道；平面交叉 62 处，分离式立交 4 处，互通立交 3 处；养护工区 1 处，停车区 1 处。

五、施工图设计阶段，应对路线平纵线形进行优化，加强交通安全设施的设计，过城区路段应与城市规划进一步衔接，确保道路交通运行安全。

六、与铁路、高速公路交叉方案应按铁路、高速公路主管部门意见进一步优化。新建桥梁应按照水利主管部门意见进一步优化。

七、新增占地控制在 225.7 公顷以内。

八、总概算核定为 209069 万元。

附件：总概算表



附 件

总概算表

建设项目名称：国道 310 中牟境改建工程

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定概算	
					数量	金额（元）
			第一部分 建筑安装工程费	公路公里	38.262	1167604900
一			临时工程	公路公里	38.262	41781865
	1		临时道路	km	45.1	7500354
		1	临时便道的修建与维护	km	45.1	7500354
	2		临时便桥	m/座	100 / 2	282828
	3		临时轨道铺设	km	1.9	292534
	4		临时电力线路	km	10.000	772611
	5		拌和站安拆	座	12.000	17796353
	6		临时便涵	m/座	306 / 9	612000
	7		郑民高速保通工程	项	1.000	14525185
二			路基工程	km	31.776	112901771
	1		场地清理	km	31.776	7748210
		1	清理与掘除	km	31.776	7175203
		2	挖除旧路面	m ²	17201.905	368644
		3	拆除旧建筑物、构筑物	m ³	802.020	79420
		4	清除垃圾	m ³	6582.450	124944
	2		挖方	m ³	496959.000	2044552
		1	挖土方	m ³	496959.000	2044552
	3		填方	m ³	1195963.000	43167364
		1	路基填方	m ³	1137663.000	38823538
		2	改路、改河、改渠填方	m ³	58300.000	2741071
		3	结构物台背回填	m ³	50017.150	1602754
	4		特殊路基处理	km	31.776	38136618
		1	特殊路基处理工程	km	31.776	541616
		2	低填浅挖处理工程	km	31.776	26429305
		3	路床处理工程	km	31.776	2641937

— 4 —

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定概算	
					数量	金额 (元)
		4	桥头地基处理工程	m	200.000	4155594
		5	新旧路基处理工程	m	420.000	7835
		6	涵洞地基处理	道	10.000	4360331
	5		排水工程	km	31.776	12309176
		1	边沟	m3/m	8640.8 / 11785	11594757
		2	泄水槽	m3/道	581 / 444	664099
		3	建设南路平交雨水工程	项	1.000	50320
		4	中央分隔带排水	m	0.000	0
		5	超高段排水	m	0.000	0
	6		防护与加固工程	km	31.776	7745008
		1	坡面植物防护	m2	170718.000	2266254
		2	坡面圬工防护	m3	3419.700	1571849
		3	挡土墙	m3/m	9486.4 / 880	3906904
	7		路基零星工程	km	31.776	1750843
		1	整修路基	km	31.776	1750843
三			路面工程	km	32.980	282707081
	1		路面底基层	m2	930709.200	34285092
		1	20cm 厚水泥石灰综合稳定土底基层	m2	930709.200	34285092
	2		路面基层	m2	900555.200	80383293
		1	18cm 厚水泥稳定碎石 4.5%下基层	m2	912617.700	40459030
		2	18cm 厚水泥稳定碎石 4.5%上基层	m2	900555.200	39924263
	3		透层、粘层、封层	m2	2599086.200	11307702
		1	透层	m2	900555.200	4229437
		2	粘层	m2	797975.800	1759136
		3	封层	m2	900555.200	5319128
	4		沥青混凝土面层	m2	797975.800	123366679
		1	8cm 厚粗粒式改性沥青混凝土面层 0.6%改性剂	m2	797975.800	79547712
		2	5cm 厚中粒式改性沥青混凝土面层	m2	797975.800	43818968
	5		路槽、路肩及中央分隔带	km	31.776	13637236

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定概算	
					数量	金额(元)
		1	路缘石	m3	15720.100	13637236
	6		路面排水	km	31.776	15494471
		1	排水沟	m	41905.000	8146719
		2	排水管	m	42126.700	6641273
		3	集水井	m3	328.400	706479
	7		桥面沥青混凝土铺装	m2/座	1204.24 / 11	4232608
		1	沥青混凝土面层	m2	36260.600	3982374
		2	透层、粘层	m2	72521.200	250234
四			桥梁涵洞工程	km	0.686	114219271
	1		涵洞工程	m/道	2038.09 / 35	15584408
		1	钢筋混凝土管涵	m/道	735 / 15	2355701
		2	盖板涵	m/道	1145.1 / 18	9313694
		3	箱涵	m/道	158 / 2	3915012
	2		小桥工程	m/座	63.12 / 3	6103717
		1	预应力混凝土空心板桥	m/座	63.12 / 3	6103717
	3		中桥工程	m/座	266.12 / 6	24196774
		1	预应力混凝土空心板桥	m/座	151.12 / 3	11022572
		2	装配式预应力混凝土箱梁	m/座	115 / 3	13174202
	4		大桥工程	m/座	357 / 1	68334372
		1	K8+803 贾鲁河大桥	m2/m	11781 / 357	68334372
五			交叉工程	处	134.000	503860989
	1		平面交叉道	处	62.000	21147500
	2		分离式立体交叉	处	4.000	79548553
		1	郑民高速分离式立交(下穿方案)	处	1.000	17215314
		2	郑机铁路分离式立交(下穿方案)	处	1.000	2026611
		3	京港澳高速分离式立交(上跨方案)	m/处	518 / 1	55439440
		4	机场高速分离式立交(下穿方案)	处	1.000	4867188
	3		姚家互通式立体交叉	处	1.000	162084369
		1	主线	km	1.625	36199319
		2	主线桥梁工程	m/座	275 / 1	34316171

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定概算	
					数量	金额(元)
		3	匝道	km	4.802	46439508
		4	匝道桥梁工程	m/座	1054 / 5	37772815
		5	被交道	km	1.483	1930954
		6	被交道桥梁工程	m/座	17 / 1	265139
		7	地面慢行道路	km	2.681	4453572
		8	改路工程	km	0.065	396458
		9	雨水工程	项	1.000	307011
		10	污水工程	项	1.000	3420
		12	原有道路的恢复费	项		
	4		坡刘互通式立体交叉	处	1.000	165922659
		1	主线	km	1.307	29965715
		2	主线桥梁工程	m/座	273 / 2	30635013
		3	匝道	km	3.816	20989342
		4	匝道桥梁工程	m/座	145 / 1	4588473
		5	集散车道	km	4.578	37001414
		6	集散车道桥梁工程	m/座	756 / 6	39976873
		7	被交道	km	1.525	2765828
		8	改路	km		
		9	原有道路的恢复费	项		
	5		席庄互通式立体交叉	处	1.000	74703218
		1	主线	km	0.573	19719783
		2	主线桥梁工程	m/座	407 / 1	43163145
		3	辅道	km	1.420	9805265
		3	平面交叉	处	1.000	1940689
		4	雨水工程	处	1.000	74336
		5	原有道路的恢复费	项		
	6		管线交叉	处	65.000	454690
		1	与光缆、电线交叉	处	18.000	55769
		2	与灌溉管交叉	处	47.000	398922
七			公路设施及预埋管线工程	公路公里	38.262	59181964

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定概算	
					数量	金额(元)
	1		安全设施	公路 公里	38.262	34254644
		1	主线	公路 公里	33.802	20912601
		2	姚家互通	公路 公里	1.900	5370015
		3	坡刘互通	公路 公里	1.580	7040942
		4	席庄互通	公路 公里	0.980	931087
	2		服务设施	公路 公里	38.262	12102527
		1	春岗停车区	处	1.000	12102527
	3		管理、养护设施	公路 公里	38.262	11867464
		1	监控系统设施	公路 公里	38.262	1977920
		2	通信系统设施	公路 公里	38.262	3199785
		3	供电系统设施	公路 公里	38.262	6132287
		4	照明系统设施(坡刘+姚家互通)	公路 公里	38.262	557472
	4		其他工程	公路 公里	0.587	957328
		1	春水西路改路工程	km		
		2	后王小学改路工程	km	0.587	380578
		3	公路交工前养护费	km	38.262	576750
八			绿化及环境保护工程	公路 公里	38.262	34785109
	1		主线	m ²	79072.000	13208779
	2		姚家互通	m ²	72772.000	6986584
	3		坡刘互通	m ²	53611.000	5113991
	4		席庄互通绿化	m ²	13672.000	1398062
	5		养护工区房建绿化	m ²	6628.63	494251
	6		停车区房建绿化	m ²	1782.12	198710
	7		声屏障	m	3124	7384731

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定概算	
					数量	金额(元)
九			管理、养护及服务房屋	m2	2770.44	18166852
	1		养护房屋	m2	1668.52	10909056
	2		停车区房屋	m2	1101.92	7257796
			第二部分 设备及工具、器具购置费	公路 公里	38.262	14763974
一			设备购置费	公路 公里	38.262	14317074
	1		需安装的设备	公路 公里	38.262	10494924
		1	监控系统设备	项	1.000	893100
		2	养护工区安防系统	项	1.000	148500
		3	停车区监控设备	项	1.000	229700
		4	外场设备	项	1.000	1991760
		5	照明设备(坡刘+姚家互通)	项	1.000	1644000
		6	养护工区房屋设备	项	1.000	660600
		7	停车区房屋设备	项	1.000	698600
		8	养护工区设备	项		
		9	下穿郑民高速雨水泵站工程设备	项	1.000	925703
		10	下穿机场高速雨水泵站工程设备	项	1.000	1240883
		11	供电系统设备	处	38.262	2062078
	2		不需安装的设备	公路 公里	38.262	3822150
		1	监控系统设备	项	1.000	54150
		2	养护工区设备	处	1.000	3768000
三			办公及生活用家具购置	公路 公里	38.262	446900
			第三部分 工程建设其他费用	公路 公里	38.262	786378866
一			土地征用及拆迁补偿费	公路 公里	38.262	708400179
	1		土地征用费	亩	3385.49	540199675
	2		拆迁补偿费	公路 公里	38.262	168200504
二			建设项目管理费	公路 公里	38.262	44564997

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定概算	
					数量	金额(元)
	1		建设单位管理费	公路 公里	38.262	13656297
	2		工程监理费	公路 公里	38.262	29190122
	3		设计文件审查费	公路 公里	38.262	1167605
	4		竣(交)工验收试验检测费	公路 公里	38.262	550972
三			研究试验费	公路 公里	38.262	765240
四			建设项目前期工作费	公路 公里	38.262	28093500
	1		招标文件及标底编制费	公路 公里	38.262	695800
	2		工可编制费	公路 公里	38.262	897700
	3		勘察设计费	公路 公里	38.262	26500000
五			专项评价(估)费	公路 公里	38.262	3971147
八			联合试运转费	公路 公里	38.262	583802
			第一、二、三部分费用合计	公路 公里	38.262	1968747740
			预备费	元		98437387
			新增费用	项		23502712
	1		分离式立交及互通式立交保通费用	公路 公里		8050000
	2		水土工程保持费	公路 公里	38.262	874800
	3		文物发掘费	m2	9570.000	14577912
			概算总金额	元		2090687839
			其中:回收金额	元		
			公路基本造价	公路 公里	38.262	2090687839

抄送：省交通运输厅、国土资源厅，郑州市政府及相关部门、区县，郑州市交通规划勘察设计院。

河南省发展和改革委员会办公室

2015年6月25日印发



(2) 施工图设计批复

河南省交通运输厅文件

豫交文〔2015〕613号

河南省交通运输厅 关于国道310中牟境改建工程施工图设计的批复

郑州市交通运输委员会：

《郑州市交通运输委员会关于呈报国道310中牟境改建工程施工图设计的请示》（郑交〔2015〕263号）收悉，根据《河南省发展和改革委员会关于国道310中牟境改建工程初步设计的批复》（豫发改设计〔2015〕658号）的精神，结合厅公路局审查意见，经审查，现批复如下：

一、路线走向及建设规模

该项目起点位于中牟县小李庄，现有国道310中牟开封交界处（起点桩号K0+000，对应的养护桩号K552+333），接G310开封境改建终点，路线沿既有国道310向西跨过西干渠后折向南

— 1 —

改线新建，在郑庄北侧下穿郑民高速，在周庄南侧折向西，之后路线沿郑民高速南侧向西分别跨贾鲁河、小清河，经东营、马家，在姚家北侧上跨省道225（原省道223线）设姚家互通一处，之后路线向西跨南干渠，经刘庄、东赵、黑牛张，在坡刘村东南设坡刘互通与同步实施的国道107线郑州境东移改建工程立体交叉，后向西经前王、祥符卢，在席庄设席庄互通上跨四港联动大道，之后上跨京港澳高速公路，在祥云寺以东分别下穿在建的郑州至新郑机场城际铁路及机场高速公路，终点位于祥云寺西侧中牟县与新郑市管城区交界处（K38+261.622），路线全长38.262公里。

二、主要工程技术标准

（一）路基横断面形式。K0+000~K6+679.289段采用双向四车道一级公路技术标准设，设计速度80公里/小时，路基宽24.5米，其中：行车道宽度 $2\times 2\times 3.75$ 米，中间带宽度3.0米（含左侧路缘带 2×0.5 米），硬路肩宽度 2×2.5 米，土路肩宽度 2×0.75 米。

（二）全线桥涵与路基同宽；桥涵设计荷载采用公路—I级，设计洪水频率桥涵与路基均为1/100。其它有关标准按《公路工程技术标准》（JTG B01—2003）中的规定执行。

三、建设方案

全线路面结构自上而下依次为：5厘米中粒式改性沥青混凝土（AC-16C）+8厘米粗粒式沥青混凝土（AC-25C）+ 2×18 厘米水泥稳定碎石+20厘米水泥石灰综合稳定土。

— 2 —

四、主要工程数量

路基挖方52.2万立方米，填方125.4万立方米；沥青混凝土848.6千平方米；大桥347米/1座，中桥266.12米/6座，小桥63.12米/3座，涵洞34道；平面交叉64处，分离式立交4处，互通立交3处；养护工区1处，停车区1处。

五、工程预算

根据部颁《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》和河南省有关文件的规定，该项目工程预算核定为194792万元（详见总预算表）。

请依据此批复，抓紧开展下阶段工作，尽早开工建设。

附件：总预算表



总预算表

建设项目名称：国道310中牟境改建工程
编制范围：K0+000~K38+262

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定预算	
					数量	预算金额（元）
			第一部分 建筑安装工程费	公路公里	38.262	1071292796
一			临时工程	公路公里	38.262	37199052
	1		临时道路	km	45.100	5963734
		1	临时便道的修建与维护	km	45.100	5963734
	2		临时便桥	m/座	100 / 2	245394
	3		临时轨道铺设	km	1.900	266072
	4		临时电力线路	km	10.000	626100
	5		拌和站安拆	座	12.000	15103445
		1	混凝土拌和站安拆	座	4.000	5065944
		2	水泥稳定土拌和站安拆	座	4.000	3857891
		3	沥青混凝土拌和站安拆	座	4.000	6179611
	6		临时便涵	m/座	306 / 9	612000
	7		郑民高速保通工程	项	1.000	14382306
		1	郑民高速拆除（修保通便道）	km	1.194	526593
		2	保通便道修建	km	1.194	12341701
		3	保通便道拆除（完工后）	km	1.194	1514013
二			路基工程	km	31.775	102635780
	1		场地清理	km	31.775	8081023
		1	清理与拆除	km	31.775	7538014
		2	挖除旧路面	m2	16557.460	365498
		3	拆除旧建筑物、构筑物	m3	680.420	83450
		4	清除垃圾	m3	6582.450	94062
	2		挖方	m3	522225.000	1710486
		1	挖土方	m3	522225.000	1710486
	3		填方	m3	1253541.980	40810502
		1	路基填方	m3	1185398.700	38454482
		2	改路、改河、改渠填方	m3	23724.800	990961
		3	结构物台背回填	m3	44418.480	1365059
	4		特殊路基处理	km	31.775	31842143
		1	特殊路基处理工程	km	31.775	535591
		2	低填浅挖处理工程	km	31.775	22894874
		3	路床处理工程	km	31.775	2572349
		4	桥头地基处理工程	m	310.000	3664522
		5	新旧路基处理工程	m	520.000	73214
		6	涵洞地基处理	道	7.000	2101593
	5		排水工程	km	31.775	10259977
		1	边沟	m3/m	14226.1 / 17585.2	8950519
		2	排水槽	m3/个	1130.9 / 1559	1259137
		3	建设南路平交雨水	项	1.000	50320
	6		防护与加固工程	km	31.775	8847808
		1	坡面植物防护	m2	141541.840	2373004

总预算表

建设项目名称：国道310中牟境改建工程

编制范围：K0+000~K38+262

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定预算	
					数量	预算金额（元）
		2	坡面圬工防护	m ³	6279.800	2825571
		3	挡土墙	m ³ /m	6872.11 / 1007.98	3649233
	7		路基零星工程	km	31.775	1083841
		1	整修路基	km	31.775	1083841
三			路面工程	km	32.950	265338623
	1		路面底基层	m ²	934998.700	32511402
		1	20cm厚水泥石灰综合稳定土底基层	m ²	934998.700	32511402
	2		路面基层	m ²	906081.700	76669135
		1	18cm厚水泥稳定碎石下基层	m ²	906081.700	38334567
		2	18cm厚水泥稳定碎石上基层	m ²	906081.700	38334567
	3		透层、粘层、封层	m ²	2545839.300	9972753
		1	透层	m ²	848613.100	3700200
		2	粘层	m ²	848613.100	1681001
		3	封层	m ²	848613.100	4591552
	4		沥青混凝土面层	m ²	848613.100	119046116
		1	8cm厚粗粒式沥青混凝土面层0.6%改性剂	m ²	848613.100	77083052
		2	5cm厚中粒式改性沥青混凝土面层	m ²	848613.100	41963065
	5		路槽、路肩及中央分隔带	km	31.776	12322170
		1	路缘石	m ³	12640.600	12322170
	6		路面排水	km	31.776	10937351
		1	排水沟	m	42658.000	4483689
		2	排水管	m	43233.800	6375848
		3	集水井	m ³	42.900	77813
	7		桥面沥青混凝土铺装	m ² /座	1174.74 / 11	3879696
		1	沥青混凝土面层	m ²	38458.900	3803514
		2	粘层	m ²	38458.900	76182
四			桥梁涵洞工程	km	0.676	96744602
	1		涵洞工程	m/道	1809.14 / 34	14605192
		1	钢筋混凝土管涵	m/道	663 / 14	2483489
		2	盖板涵	m/道	1035.28 / 18	9179929
		3	箱涵	m/道	110.86 / 2	2941775
	2		小桥工程	m/座	63.12 / 3	5187119
		1	预应力混凝土空心板桥	m/座	63.12 / 3	5187119
	3		中桥工程	m/座	286.12 / 6	19885579
		1	预应力混凝土空心板桥	m/座	151.12 / 3	9485653
		2	装配式预应力混凝土箱梁	m/座	115 / 3	10399926
	4		大桥工程	m/座	347 / 1	57066712
		1	K8+828贾鲁河大桥（预制箱梁+现浇变截面箱梁）	m ² /m	11451 / 347	57066712
五			交叉工程	处	144.000	471332483
	1		平面交叉道	处	64.000	20376452
		1	公路与二级公路以上公路平面交叉	处	7.000	17570988

总预算表

建设项目名称：国道310中牟境改建工程

编制范围：K0+000~K38+262

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定预算	
					数量	预算金额（元）
		2	公路与二级公路以下公路上平面交叉	处	57.000	2805464
	2		分离式立体交叉	处	4.000	67748216
		1	郑民高速分离式立交（下穿方案）	处	1.000	17874809
		2	郑机铁路分离式立交（下穿方案）	m/处	37/1	2024983
		3	京港澳高速分离式立交（上跨方案）	m/处	498.5 / 1	42633820
		4	机场高速分离式立交（下穿方案）	处	1.000	5214605
	3		姚家互通式立体交叉	处	1.000	167166680
		1	主线	km	1.638	38556857
		2	主线桥梁工程	m/座	262 / 1	31145856
		3	匝道	km	4.135	51332097
		4	匝道桥梁工程	m/座	1036 / 6	35343754
		5	辅道	km	2.745	6309117
		6	被交道	km	1.500	3202333
		7	雨污水改造	项	2.000	239803
		8	改渠工程	m	327.730	1036863
	4		坡刘互通式立体交叉	处	1.000	146909687
		1	主线	km	1.381	30509468
		2	主线桥梁工程	m/座	229 / 2	22502562
		3	匝道	km	3.893	22323446
		4	匝道桥梁工程	m/座	125 / 1	3334524
		5	集散车道	km	4.603	37207665
		6	集散车道桥梁工程	m/座	668 / 6	30029828
		7	被交道	km	1.535	1002193
	5		席庄互通式立体交叉	处	1.000	68809380
		1	主线	km	0.641	31670692
		2	主线桥梁工程	m/座	339 / 1	28506936
		3	辅道	km	1.640	8614208
		4	平面交叉	处	1.000	17545
	6		管线交叉	处	73.000	322068
		1	与光缆、电线交叉	处	26.000	38440
		2	与灌溉管交叉	处	47.000	283628
七			公路设施及预埋管线工程	公路公里	38.262	55378462
	1		安全设施	公路公里	38.262	32968665
		1	安全设施（主线）	公路公里	33.772	20085970
		2	安全设施 姚家互通	公路公里	1.900	5172707
		3	安全设施 坡刘互通	公路公里	1.610	6582379
		4	安全设施 席庄互通	公路公里	0.980	1127508
	2		服务设施	公路公里	38.262	11463188
		1	停车区	m/处	785/1	11463188
	3		管理、养护设施	公路公里	38.262	9841024
		1	监控系统设施	公路公里	38.262	2005089

总预算表

建设项目名称：国道310中牟境改建工程

编制范围：K0+000~K38+262

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定预算	
					数量	预算金额（元）
		2	通信系统设施	公路公里	38.262	3177495
		3	照明工程	公路公里	38.262	712108
		4	供配电系统设施	公路公里	38.262	3946331
	4		其他工程	公路公里	0.592	1105685
		1	改路工程	km	0.592	528935
		2	公路交工前养护费	km	38.262	576750
八			绿化及环境保护工程	公路公里	38.262	31412187
	1		主线绿化	m ²	90613.000	11338827
	2		姚家互通绿化	m ²	69674.000	6194825
	3		坡刘互通绿化	m ²	50904.000	4366566
	4		座庄互通绿化	m ²	15291.000	1407906
	5		养护工区房建绿化	m ²	4594.280	478190
	6		停车区房建绿化	m ²	2426.080	395629
	7		声屏障	m	3124.000	7230243
九			管理、养护及服务房屋	m ²	2800.350	11251608
	1		养护房屋	m ²	1698.430	5861651
	2		停车区房屋	m ²	1101.920	5389957
			第二部分 设备及工具、器具购置费	公路公里	38.262	13772793
一			设备购置费	公路公里	38.262	13325893
	1		需安装的设备	公路公里	38.262	9504343
		1	监控系统设备	项	1.000	668000
		2	养护工区安防系统	项	1.000	298100
		3	停车区监控设备	项	1.000	308300
		4	外场设备	项	1.000	2574980
		5	照明设备(坡刘+姚家互通)	项	1.000	1256000
		6	养护工区房建设备	项	1.000	660600
		7	停车区房建设备	项	1.000	698600
		8	下穿郑民高速雨水泵站工程设备	项	1.000	646254
		9	下穿机场高速雨水泵站工程设备	项	1.000	912509
		10	供配电设备	公路公里	38.262	1481000
	2		不需安装的设备	公路公里	38.262	3821550
		1	监控系统设备	项	1.000	53550
		2	养护设备(机械化道路设备)	项	1.000	3768000
三			办公及生活用家具购置	公路公里	38.262	446900
			第二部分 工程建设其他费用	公路公里	38.262	786611464
一			土地征用及拆迁补偿费	公路公里	38.262	711917020
	1		土地征用费	亩	3354.990	529443165
	2		拆迁补偿费	公路公里	38.262	182473855
二			建设项目管理费	公路公里	38.262	41328911
	1		建设单位管理费	公路公里	38.262	12924325
	2		工程监理费	公路公里	38.262	26782320

总预算表

建设项目名称：国道310中牟境改建工程
编制范围：K0+000~K38+262

项	目	节	工程或费用名称	单位	核定预算	
					数量	预算金额（元）
	3		设计文件审查费	公路公里	38.262	1071293
	4		竣（交）工验收试验检测费	公路公里	38.262	550973
三			研究试验费	公路公里	38.262	765240
四			建设项目前期工作费	公路公里	38.262	28093500
五			专项评价（估）费	公路公里	38.262	3971147
八			联合试运转费	公路公里	38.262	535646
			第一、二、三部分费用合计	公路公里	38.262	1871677053
			预备费	元		56150312
二			2. 基本预备费	元		56150312
			新增费用	项	1.000	20454712
	1		保通费用	公路公里	38.262	5002000
	2		水上工程保持补偿费	公路公里	38.262	874800
	3		文物发掘费	m2	9570.000	14577912
			预算总金额	元		1948282076
			其中：回收金额	元	1.000	362209
			公路基本造价	公路公里	38.262	1947919867

抄送：厅公路局，郑州市公路局，郑州交通建设投资有限公司，厅
直属有关单位，厅机关有关处室。

河南省交通运输厅办公室

2015年11月9日印发



附件四：水保补偿费缴纳凭证

河南省政府非税收入票据

代收银行编号： 河南省水利厅机关 票据代码：豫财410103 机打票号：0511852 票据批次：ifb[2015] No 0511852 票据校验码：1204

执收执罚单位（盖章）： 2017年 07月 31日

缴款人名称	郑州交通建设投资有限公司		缴款通知书（处罚决定书）号码	0018473
项目编码	项目 名 称	数量	标准	金 额
192001	水土保持补偿费			874800.00
合 计	人民币（大写）：捌拾柒万肆仟捌佰元整			874800.00

机打票据 手写无效 开票人：姚贵奇

第五联 此联系收款人开户银行给缴款人

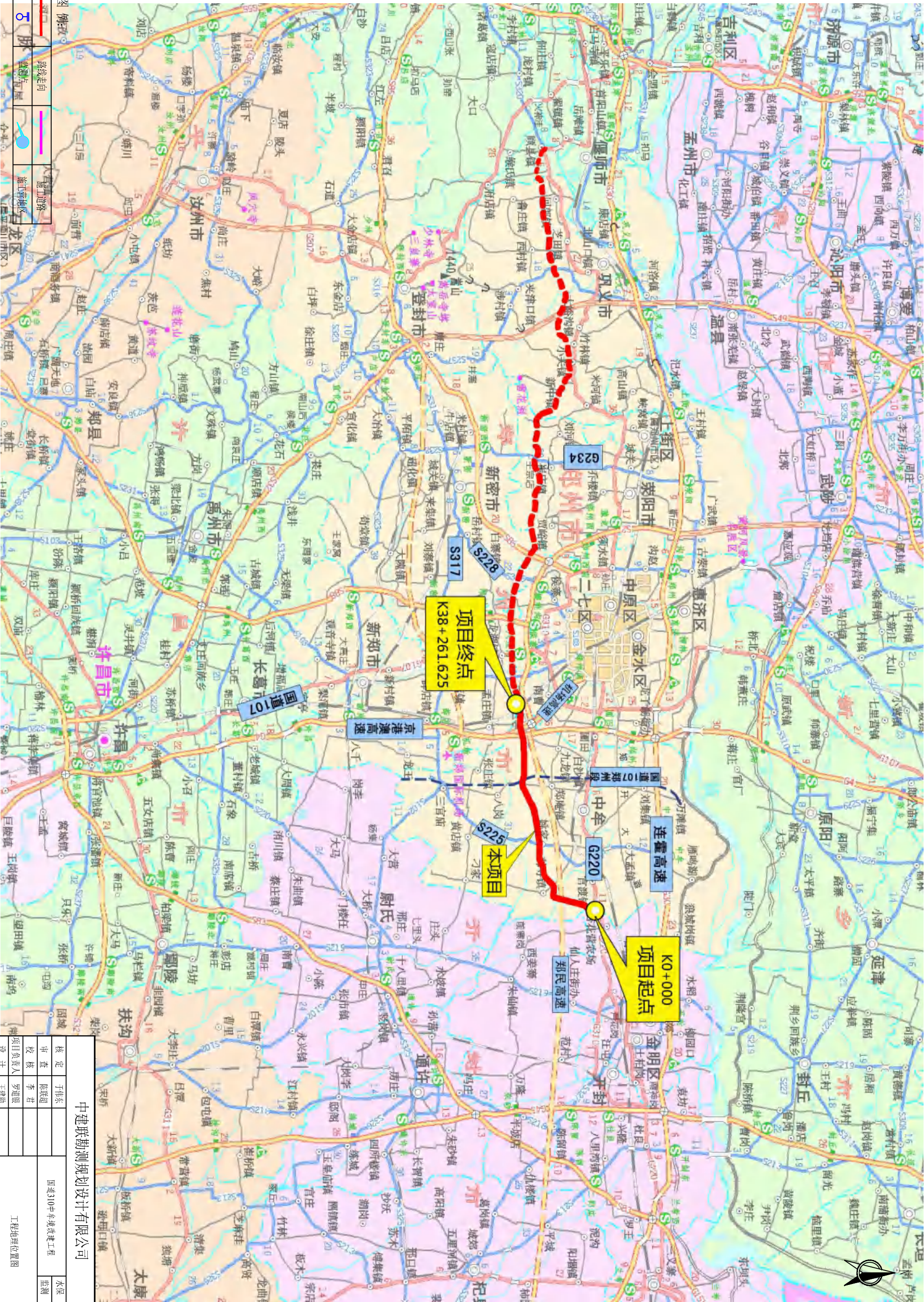
河南省政府非税收入专用缴款通知书

确认码： 9521 874,800.00 05499 机打票号：0018473 流水号No： 票据代码：豫财410604 票据批次：RA[2015] No 0018473

校验码：3090 执收单位：河南省水利厅机关 2017年 07月 31日

缴款人	郑州交通建设投资有限公司		收款人	河南省财政厅非税收入财政专户	
账号		开户银行	账号		开户银行
项目编码	项目 名 称	数量	标准	金 额	
192001	水土保持补偿费	1748600		874800.00	
合 计	人民币（大写）：捌拾柒万肆仟捌佰元整			874800.00	

第五联 此联系收款人开户银行给缴款人



图例

路线走向	施工道路	施工管地区
行政边界	监测点	龙区

中建联勘测规划设计有限公司

核定 于伟东

审查 陈联超

校核 李君

设计 王建功

制图 王建功

资质证号 水保测(豫)字第006号

图号

比例

日期

2021年4月

附图1

工程地理位置图

水保 部分

监测 阶段

国定310中年度及建设工程



图例:

	路线走向		施工道路
	监测点		施工营地

注:

- 1、全长38.262km，沿线新建大桥347m/1座，中桥266.12m/6座，小桥63.12/3座；新建涵洞34道，分离式立交4处；互通式立交3处，平面交叉64处，渠站2处，养护工区1处，停车区1处
- 2、项目防治责任范围共计271.99hm²，全部为项目建设区（永久占地235.66hm²，临时占地36.33hm²），无直接影响区。按防治分区划分，路基占地130.90hm²、桥涵占地3.05hm²、立交占地98.57hm²、附属设施占地3.14hm²，取土场占地30hm²、施工生产生活区占地6.33hm²，施工道路全部位于红线区内，因此不重复计列。
- 3、根据2021年1月份实地踏勘情况，监测进场时工程已处于完工期且运行多年，以调查监测为主，故各监测分区共设置水土保持监测点18处，重点对路基工程区和取土区进行定位调查，辅以无人机航拍，对植被建设情况、敏感点等全方面调查监测。

中建联勘测规划设计有限公司

核定	于伟东		国定3100中境及建设工程	水保	阶段
审查	陈景超			监测	
校核	李君				
项目负责人	罗道银				
设计	王建勋				
制图	王建勋				
资质证书	水保监测(豫)字第006号	图号	比例	日期	2021年4月
			如图	日期	附图2