

商丘至登封高速公路郑州境段工程 水土保持监测总结报告

建设单位：河南中原高速公路股份有限公司新登分公司
编制单位：河南省江河水利水保工程管理有限公司

二〇一九年八月



商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测总结报告

责任页

(河南省江河水利水保工程管理有限公司)

批 准：蔺敬文 蔺敬文

核 定：单国莹 单国莹

审 查：单振华 单振华

校 核：杨 光 杨光

编 写：邓丽军 邓丽军 编制第三章、第四章、第五章、第六章

张素丽 张素丽 编制第一章、第二章、第七章

薛尚斌 薛尚斌 制图

目 录

1	建设项目及水土保持工作概况	1
1.1	项目概况	1
1.2	水土流失防治工作情况	15
1.3	监测工作实施情况	19
2	监测内容与方法	24
2.1	监测内容	24
2.2	监测方法	25
3	重点部位水土流失动态监测	28
3.1	防治责任范围监测	28
3.2	取土（石、料）监测结果	33
3.3	弃土（石、渣）量监测结果	33
3.4	土石方监测结果	37
3.5	施工生产生活区监测结果	41
3.6	施工道路区监测结果	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	植物措施监测情况	62
4.3	临时措施监测情况	74
4.4	水土保持措施防治效果	80
5	土壤流失情况监测	85
5.1	水土流失面积	85
5.2	土壤流失量	88
5.3	水土流失危害	100
6	水土流失防治效果监测结果	101
6.1	扰动土地整治率	101
6.2	水土流失总治理度	101

6.3 土壤流失控制比.....	103
6.4 拦渣率.....	103
6.5 林草植被恢复率.....	104
6.6 林草覆盖率.....	104
7 结论.....	105
7.1 水土流失动态变化.....	105
7.2 水土保持措施评价.....	105
7.3 存在问题及建议.....	106
7.4 综合结论.....	106

一、监测点土壤流失状况调查监测成果表

二、施工期及施工后遥感监测成果表

三、现场情况照片

四、水土保持监测意见书

五、附件

附件 1 河南省发展和改革委员会关于《商丘至登封高速公路郑州境段项目申请报告核准的批复》；

附件 2 河南省水利厅关于对《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州境段工程水土保持方案报告书的审批》（豫水行许字〔2013〕47号）；

附件 3 商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告批复文件；

附件 4 河南省发展和改革委员会关于商丘至登封高速公路郑州境段工程初步设计的批复；

附件 5 河南省发展和改革委员会关于商丘至登封高速公路郑州境段工程施工图设计的批复；

附件 6 水土保持补偿费缴纳票据；

附件 7 商丘至登封高速公路郑州境工程名称批复情况说明；

附件 8 新密南互通排水变化设计说明。

六、附图

附图 1 商丘至登封高速公路郑州境段工程地理位置图；

附图 2 商丘至登封高速公路郑州境段工程水土流失防治责任范围及监测点布设图。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		商丘至登封高速公路郑州境段工程		
建设规模	线路总长 70.819km, 其中航空港区段长 8.936km, 为双向 6 车道, 设计速度 120km/h; 航空港区至登封段长 61.884km, 双向 4 车道, 设计速度 100km/h、120km/h。	建设单位、联系人	河南中原高速公路股份有限公司新登分公司	
		建设地点	新郑市、航空港区、新密市及登封市	
		所属流域	淮河流域	
		工程总投资	58.91 亿元	
		工程总工期	2014 年 3 月 ~ 2017 年 9 月	
水土保持监测指标				
监测单位	河南省江河水利水保工程管理有限公司	联系人及电话	邓丽军 0371-87565069	
自然地理类型	平原微丘区/低山丘陵区	防治标准	采用建设类项目一级标准	
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	实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析	2、防治责任范围监测	实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析
	3、水土保持措施情况监测	实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析	4、防治措施效果监测	实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析
	5、水土流失危害监测	实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析	水土流失背景值	平原微丘区 500t/km ² ·a, 低山丘陵区 1500t/km ² ·a
	方案设计防治责任范围	894.66hm ²	土壤容许流失量	200t/km ² ·a
水土保持投资	16243.58 万元	水土流失目标值	200t/km ² ·a	
防治措施	工程措施	1、路基工程区: 表土剥离 83.35hm ² , 表土回覆 25.0 万 m ³ , 土地整治 83.35hm ² 、边沟 186905.71m, 急流槽 9751.22m, 截水沟 2002m, 平台排水沟长 7127m, 超高段排水管长 2336.3m, 拱形骨架植草灌防护长 38370m。 2、桥涵工程区: 浆砌石边沟 1327.1m, 急流槽 61.1m。 3、互通立交区: 表土剥离 90.42hm ² , 表土回覆 27.13 万 m ³ , 土地整治 90.42hm ² , 边沟 99022.3m, 排水沟 1324m, 急流槽 3780.54m, 拱形骨架植草灌防护 82296m, 防渗池 1 处。 4、附属设施区: 表土剥离 7.36hm ² 、表土回覆 2.21 万 m ³ 、土地整治 7.36hm ² 、雨水管道 3844m、排水沟 290m、透水铺装 1087m ² 。 5、弃渣场区: 表土回覆 1.40 万 m ³ 、土地整治 4.72hm ² 、挡渣墙 462m、截排水沟 1700m、消力池 6 处, 削坡 5480m ³ ; 6、施工道路区: 表土剥离 0.47hm ² 、表土回覆 0.14 万 m ³ 、土地整治 0.47hm ² 、复耕 0.47hm ² 。 7、施工生产生活区: 表土剥离 14.81hm ² 、表土回覆 4.44 万 m ³ 、土地整治 14.81hm ² 、复耕 14.59hm ² 。		
	植物措施	1、路基工程区: 湿法喷播植草防护 164751m ² , 植物纤维毯防护长 198912m ² , 拱形骨架内植草 138669m ² , 锚杆格式内植草 2565m ² ; 路基两侧绿化乔木 603 棵, 绿化灌木 84382 株, 植草 1296m ² ; 中央分隔带绿化乔木 36412 棵, 绿化灌木 16618 株, 色块 10909m ² , 植草 18422m ² 。 2、桥涵工程区: 湿法喷播草灌 21438m ² 。 3、互通立交区: 湿法喷播植草灌防护 432029m ² , 植物纤维毯防护 188808m ² , 拱形骨架内植草 220869m ² , 锚杆格式内植草 288m ² , 空闲场地绿化乔木 15183 棵, 绿化灌木 14203 株, 植草 39894m ² 。 4、附属设施区: 空闲场地绿化乔木 4989 棵, 灌木 2267 株, 色块 7608m ² , 植草 17021m ² 。 5、弃渣场区: 绿化乔木 500 棵, 绿化植草 5830m ² 。		
	临时措施	1、路基工程区: 临时泄水槽长 9751.22m, 临时覆盖 504897m ² 。 2、桥涵工程区: 泥浆沉淀池 25 处, 临时覆盖 21438m ² , 临时泄水槽长 61.1m。 3、互通立交区: 临时泄水槽长 3780.54m, 临时覆盖 841994m ² 。 4、附属设施区: 临时覆盖 48130m ² 。 5、弃渣场区: 临时覆盖 5031m ² 。 6、施工道路区: 临时覆盖 4695m ² 。 7、施工生产生活区: 临时排水沟长 1080m, 临时绿化乔木 2310 棵, 绿化灌木 12300 株, 绿化植草 9240m ² 。		

特性表续表:

	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		(%)	(%)	防治措施面积	307.27 hm ²	永久建筑物及硬化面积	256.84h m ²	扰动土地总面积	588.34h m ²
监测结论	防治效果	95	98.6	防治措施面积	307.27 hm ²	永久建筑物及硬化面积	256.84h m ²	扰动土地总面积	588.34h m ²
	水土流失总治理度	96	98.5	防治责任范围面积	588.34hm ²		水土流失总面积	328.21hm ²	
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	133.56hm ²		容许土壤流失量	200t/km ² ·a	
	拦渣率	95	98.1	植物措施面积	173.71hm ²		监测土壤流失情况	190~200 t/km ² ·a	
	林草植被恢复率	97	97.2	可恢复林草植被面积	178.79hm ²		林草植被面积	173.71hm ²	
	林草覆盖率	27	29.5	实际拦挡弃土(石、渣)量	38.25 万 m ³		总弃土(石、渣)量	39.01 万 m ³	
	水土保持治理达标评价	对照批复水保方案,工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率均达到或超过方案设定的目标值。							
总体结论	各个防治分区都实施了比较系统的工程措施和植物措施、临时措施,有效地防治了水土流失,水土流失防治效果比较明显。								
主要建议	<ol style="list-style-type: none"> 1、 建议加强沿线排水设施的检查 and 整修工作,以保证主体工程的安全运行。 2、 建议加强工程现场沿线植物措施养护工作。 3、 建议加强沿线弃渣场边坡防护措施及弃渣场维护工作。 								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

商丘至登封高速公路郑州境段工程起点位于航空港区南侧开封和郑州交界处（起点桩号 K150+064.26），接商丘至登封高速公路开封境段终点并向西延伸，终点位于登封市屈村东北与郑少洛高速交叉处（终点桩号 K220+883.628）。沿线主要涉及新郑市、航空港区、新密市及登封市，路线全长 70.819km。

沿线主要控制点有京港澳高速、南水北调中线工程、京广铁路、郑新快速通道、望京楼水库、郑尧高速、红石峡水库、郑登快速路、终点。

1.1.1.2 建设性质及工程规模

商丘至登封高速公路郑州境段工程为新建工程。

本工程以京港澳高速为界划分为航空港区段及航空港区至登封段，线路总长 70.819km，其中航空港区段长 8.936km（桩号 K150+064.26~K159+000），双向 6 车道高速公路，路基宽 34.5m，设计速度 120km/h；航空港区至登封段长 61.884km（桩号 K159+000~220+883.628），双向 4 车道高速公路，京港澳高速至郑尧高速路段路基宽 28m，设计速度 120km/h；郑尧高速以西至终点路段路基宽 26m，设计速度 100km/h。路面为沥青混凝土路面及水泥混凝土路面。

全线设特大桥 1 座，大桥 9 座，中小桥 5 座，分离式立交 31 座，通道 82 道。共设互通式立交 8 处，匝道收费站 5 处，改建匝道收费站 1 处，水源保护区养护管理所 1 处，养护工区及监控分中心 1 处，服务区 2 处。

1.1.1.3 项目组成及布置

根据水利厅批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（报批稿），将本工程划分为路基工程防治区、桥涵工程防治区、互通立交防治区、

附属设施防治区、取土场防治区、弃渣场防治区、施工道路防治区、施工生产生活防治区共八个防治分区。

根据工程实际情况，将本工程划分为路基工程防治区、桥涵工程防治区、互通立交防治区、附属设施防治区、弃渣场防治区、施工道路防治区、施工生产生活防治区七个防治分区。实际施工过程中沿线所需借方全部采用外购土方，未布设取土场。

一、路基工程防治区

1、路基横断面

本工程以京港澳高速为界划分为航空港区段及航空港区至登封段。航空港区段路基宽 34.5m，其中行车道宽 $2 \times 3 \times 3.75\text{m}$ ，中央分隔带宽 3m，左侧路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。航空港区至登封段京港澳高速至郑尧高速路段路基宽 28m，其中行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ，中央分隔带宽 3m，左侧路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ；郑尧高速以西至终点路段路基宽 26m，其中行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ，中央分隔带宽 2m，左侧路缘带宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

2、路基边坡坡率及护坡道

①填方路基边坡坡率

填土高度 $H \leq 8\text{m}$ 时，边坡坡率为 1:1.5；填土高度 $20\text{m} \geq H > 8\text{m}$ 时，在 8m 处变坡，上部 8m 边坡坡率为 1: 1.5，下部边坡坡率为 1:1.75。当路基填土高度 $H > 20\text{m}$ 时，在 8m、20m 处边坡，上部 8m 边坡坡率为 1:1.5，下部 12m 边坡坡率为 1:1.75，20m 以下部分边坡坡率为 1:2.0，并在 20m 边坡处设 2m 宽平台。

护坡道宽度根据填土高度而定，填方高度小于 2m 时，不设护坡道；填方高度 $2\text{m} < H \leq 5\text{m}$ 时，设 1m 宽护坡道；填土高度 $H > 5\text{m}$ 时，设 2m 宽护坡道。

②挖方路基边坡坡率

沿线路基挖方深度一般不超过 5m 的路堑边坡坡率为 1: 1.5，碎落台宽度 1.5m。

地质条件为黄土状粉土的路段，当路基挖深 $H \leq 3\text{m}$ 时，边坡坡率为 1:1.5；路基挖深 $3\text{m} < H \leq 12\text{m}$ 时，边坡坡率为 1:0.75；路基挖深 $H > 12\text{m}$ 时，在 10m 处变坡并设 2m 宽边坡平台，第一级边坡坡率为 1:0.5，第二级边坡坡率为 1:0.75。

地质条件上部为黄土状粉土、下部为泥岩、砂岩的路段，当路基挖深 $H \leq 12\text{m}$ 时，边坡坡率为 1:1；路基挖深 $H > 12\text{m}$ 时，在 10m 处变坡并设 2m 宽边坡平台，第一级边坡坡率为 1:1，第二级边坡坡率为 1:1。

地质条件上部为黄土状粉土、下部为石灰岩的路段，当路基挖深 $H \leq 12\text{m}$ 时，边坡坡率为 1:1；路基挖深 $H > 12\text{m}$ 时，在 10m 处变坡并设 2m 宽边坡平台，第一级边坡坡率为 1:0.75，第二级边坡坡率为 1:1。

3、路基边坡防护

填方路基边坡防护：路基填土高度 $H \leq 5\text{m}$ 时，边坡采用湿法喷播植草灌防护；路基填土高度 $H > 5\text{m}$ 时，上部 2m 采用植草灌防护，下部采用 C25 砼预制拱形骨架植草灌防护。

路堑边坡防护：沿线挖方深度一般不大于 5m，边坡采用湿法喷播植草灌防护。湿陷性黄土路堑边坡挖深 $H \leq 3\text{m}$ 以内时，采用湿法喷播植草灌防护；挖深 $H > 3\text{m}$ 时，坡脚设 1.5m 高护脚墙，其上部保持自然边坡而不防护；岩质路堑边坡对稳定的中~弱风化石质路堑坡面保持自然风貌，为防止局部碎落，坡面防护采用坡面挂 $\phi 2.6$ 机编镀锌钢丝网防护；对全~强风化的软质岩石或碎岩石边坡，坡面采用 M7.5 浆砌片石护面墙防护；对岩质边坡存在崩塌、滑落的路堑段，边坡采用锚杆式砼框架梁防护，同时在砼框架梁内植生态袋植草，为防止由碎石块滚落，在砼框架外侧采用 $\phi 2.6$ 机编镀锌钢丝网防护。

4、路基排水

本项目沿线土质为粉细砂及黄土状粉土。粉细砂路段，沿线排水沟渠较少，地面坡降小，路基排水遵循宜排则排、宜积则积的设计原则。黄土状粉土路段，大部分路段均有排水出处，对极少无排水出处的路段，采用存水型边沟，做好边沟护砌，以减少由于黄土的湿陷性而造成路基损坏。

边沟：有排水出处的路段，边沟尺寸为底宽 60cm，边沟净深 55cm~85cm，内侧边坡坡率为 1:1（边坡高度小于 2m 时边坡坡率 1:1.5，），外侧边坡坡率为 1:1，边沟侧面采用 8cm 厚 C25 砼预制块防护，边沟底面采用 8cm 厚 C25 砼空心预制块防护。无排水出处路段，路基宽度为 34.5m 时，边沟尺寸为底宽 230cm（边坡坡率为 1:1.75 时，底宽 240cm）；路基宽度为 28m 时，边沟尺寸为底宽 180cm（边坡坡率为 1:1.75 时，底宽 190cm）；边沟深均为 120cm，

内外侧坡率为 1: 1, 边沟侧面采用 8cm 厚 C25 砼预制块防护, 边沟底面不硬化。

急流槽: 在路堤或路堑边沟出口处, 高差较大时设急流槽, 急流槽采用 M75 浆砌片石砌筑。

平台排水沟: 土质挖方路段, 路堑平台排水沟采用下挖的矩形断面, 底宽 40cm, 净深 40cm, 采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石砌筑。石质挖方路段, 路堑平台排水沟采用上抬断面, 底宽 40cm, 净深 40cm, 采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石砌筑。

截水沟: 当路堑边坡坡顶上侧汇入路界的地表径流量较大时, 在路堑坡口 5m 外设置截水沟, 截水沟结合地形、地质条件大致沿等高线布置, 将拦截的水流通过急流槽顺畅排入桥涵进口、自然沟渠或路基边沟中。截水沟采用矩形断面, 沟宽 50cm, 沟深 50cm, 采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石砌筑。此外, 在截水沟内侧设置顶宽 1m、向截水沟内倾 10% 的横坡, 以拦截边坡上方来水。

超高段排水: 对填方及较短的挖方段, 在超高一侧砼护栏边缘设置现浇 C25 钢筋砼集水槽, 集水槽净宽 30cm, 高度根据纵坡、横向排水管的位置进行计算确定。横向排水管采用 ϕ 30cmHDPE 管。

二、桥涵工程防治区

沿线共布设桥梁 15 座, 其中特大桥 936.5m/1 座, 大桥 2965.28m/9 座, 中小桥 307.28m/5 座。分离式立交 3794.36m/31 座, 涵洞 98 道, 通道 82 道。桥梁设计荷载等级为公路 - I 级, 设计洪水频率大中桥和涵洞均采用 1/100。

三、互通立交防治区

本项目共设互通立交 8 处, 分别为陈楼互通 (桩号 153+515)、港区枢纽互通 (桩号 K158+002)、王毕庄互通 (桩号 169+020.677)、前草岗枢纽互通 (桩号 K180+012.854)、黄帝宫互通 (桩号 K187+170)、新密南互通 (桩号 K194+157.075)、新密西互通 (桩号 K205+889.739)、唐庄枢纽互通 (桩号 K220+883.628)。

表 1-1

互通立交布设情况表

序号	名称	中心桩号	互通范围	互通型式	交叉方式	被交路/名称击等级	主要技术指标				路面
							主线		匝道		
							最大纵坡 (%)	全长 (m)	最大纵坡 (%)	全长 (m)	
1	陈楼互通	K153+515	K152+840~K154+100	单喇叭	/	富航路 城市道路	1.48	1260	3.8	2511.707	沥青混凝土
2	港区枢纽互通	K158+002	K157+100~K159+000	混合式	/	京港澳高速	1.86	1900	3.83	6262.223	沥青混凝土
3	王毕庄互通	K169+020.677	K168+900~K169+950	双喇叭	主线上跨 匝道	G107、一级公路	1.955	1050	3.98	3811.246	沥青混凝土
4	前草岗枢纽互通	K180+012.854	K179+260~K180+900	混合式	主线下穿	郑尧高速	2	1640	3.9	7247.788	沥青混凝土
5	黄帝宫互通	K187+170	K186+300~K188+050	单喇叭	主线下穿	S541、规划一级公路	1.659	1750	3.985	5270.135	沥青混凝土
6	新密南互通	K194+157.075	K193+700~K194+700	单喇叭	匝道上跨	X029、二级公路	0.337	1000	3.85	1989.798	沥青混凝土
7	新密西互通	K205+889.739	K205+000~K206+100	单喇叭	主线下穿	S232、二级公路	1.95	1100	3.97	2526.989	沥青混凝土
8	唐庄枢纽互通	K220+883.628	K220+100~K221+144.788	混合式	主线上跨 被交道	郑少高速	1.7	1044.788	3.98	8620.86	沥青混凝土

四、附属设施防治区

沿线附属设施主要包括匝道收费站、服务区、养护工区及监控分中心、水源保护区养护管理所，附属设施总占地 27.97hm²。

沿线设匝道收费站 5 处，改建匝道收费站 1 处，分别为园博园收费站、新村收费站、黄帝官收费站、超化寺收费站、古城县衙收费站、唐庄收费站，总占地 5.24hm²。

沿线布设 2 处服务区，分别为航空港服务区及黄帝官服务区，总占地 18.86hm²。航空港服务区桩号 K153+515，占地面积 12.32hm²，总建筑面积 29101.28m²，容积率 0.24，建筑密度 19.8%，绿地率 30%。黄帝官服务区桩号 K187+170，南北对称布设，总占地 6.54hm²，其中北区占地 3.27hm²，南区占地 3.27hm²，总建筑面积 6934.02m²，北区建筑容积率 0.131，西区建筑容积率 0.071；北区绿地率 21.9%，西区绿地率 19.8%。

沿线布设养护工区及监控分中心 1 处，占地 2.67hm²；水源保护区养护管理所 1 处，占地 1.20hm²，区内道路横坡 1%。

五、弃渣场防治区

根据水利厅批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计 8 处弃渣场，总占地面积 46.90hm²，工程总弃渣量为 266.64 万 m³，全部为沟道弃渣。

根据工程现场实际情况及已批复《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》（报批稿），工程沿线实际共布设 4 处弃渣场，弃渣场内弃渣已于 2017 年全部堆置完成。弃渣场总占地面积 4.72hm²，总弃渣量为 39.01 万 m³，为沟头弃渣及坡地弃渣。实际布设的 4 处弃渣场与批复水保方案设计的 8 处弃渣场相比，全部为新增弃渣场，批复水保方案设计 8 处弃渣场在实际施工中未使用。实际布设弃渣场情况如下：

NO.1 弃渣场位于新密市大隗镇振北村，桩号 K188+430 主线左侧，距离主线约 30m。该弃渣场为沟头弃渣，占地面积 0.35hm²，总弃渣量 0.89 万 m³，最大堆渣高度 8m，为 5 级渣场，共有 1 级台阶，台阶高度 4.83m，坡比 1:2。弃渣场顶面及坡面布设有砖砌排水沟，坡脚布设有消力池，渣场顶面已覆耕，坡面栽植乔木绿化。

NO.2 弃渣场位于新密市大隗镇李堂村，桩号 K197+050 主线右侧，距离主线约 300m。

该弃渣场为沟头弃渣，占地面积 1.43hm²，总弃渣量 13 万 m³，最大堆渣高度 19m，为 5 级渣场，共有 1 级台阶，台阶高度 14.79m，坡比 1:1.5。弃渣场坡脚修建有挡渣墙，顶部修建有截水沟，目前弃渣场顶部为当地正在修建的厂房。

NO.3 弃渣场位于新密市城关镇甘寨村，桩号 K197+700 主线左侧，距离主线约 100m。该弃渣场为沟头弃渣，占地面积 2.22hm²，总弃渣量 16.14 万 m³，最大堆渣高度 18m，为 5 级渣场，共有 2 级台阶，台阶高度 15.66m，坡比 1:2.0，渣场顶面上游已修建村道，坡脚处设有挡渣墙，顶面及坡面设置有排水沟，渣场顶面已交还当地，现当地已栽植乔木及灌木绿化，坡面进行了植草绿化，植被生长较好。

NO.4 弃渣场位于新密市牛店镇月台村，桩号 K217+245 主线左侧，距离主线约 50m。该弃渣场为沟头弃渣，占地面积 0.72hm²，总弃渣量 8.98 万 m³，最大堆渣高度 14m，为 5 级渣场，共有 1 级台阶，台阶高度 11.75m，坡比 1:1.5，渣场坡脚处设有挡墙，顶面及坡面设有排水沟，坡脚修建有挡墙及消力池，顶面已进行乔木绿化，植被生长较好。

工程实际弃渣场布设情况见表 1-2。

表 1-2 工程实际布设弃渣场情况表

序号	标段	桩号	距离主线 距离	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	弃渣场类 型	最大堆 高 (m)	占地 类型
NO.1	TJ-05	K188+430	主线左侧 30m	0.35	0.89	沟头	8	荒地
NO.2	TJ-06	K197+050	主线右侧 330m	1.43	13	沟头	19	荒地
NO.3	TJ-06	K197+700	主线左侧 100m	2.22	16.14	沟头	18	荒地
NO.4	TJ-08	K217+245	主线左侧 50m	0.72	8.98	坡地	14	荒地
合计				4.72	39.01			

六、施工道路防治区

根据工程现场实际情况及各标段施工单位提供相关统计资料，本工程全线施工道路主要分为两种：一是土建标段标准化施工设置的路基征地红线内的贯通便道，二是红线范围外新建施工便道。施工道路总长 140.71km，其中红线范围内施工道路长 139.8km，红线范围外新建施工道路长 0.91km。为避免面积重复计算，仅计列红线范围外新增占地。

根据建设单位提供相关临时占地协议，实际施工中路基两侧红线范围外新建施工便道长 0.91km，路面宽 5~7m，新增临时占地 0.47hm²。目前红线范围内施工道路已恢复为路基两侧

边沟及绿化用地，红线范围外新建施工道路已覆耕。新建施工道路布设情况见表 1-3。

表 1-3 施工道路布设情况表

标段	施工桩号	长度 (km)	平均宽度 (m)	占地面积 (hm ²)	原地貌占地类型	恢复情况
TJ-7	K204+449 右侧	0.07	5	0.04	耕地	已复耕
	K205+192 左侧	0.18	5	0.09	耕地	已复耕
	K205+192 右侧	0.07	5	0.04	耕地	已复耕
	K205+300 左侧	0.2	5	0.10	耕地	已复耕
	K204+649 左侧	0.13	5	0.07	耕地	已复耕
	K204+746 右侧	0.17	5	0.09	耕地	已复耕
	K205+880 右侧	0.085	7	0.06	耕地	已复耕
合计		0.91		0.47		

七、施工生产生活防治区

沿线施工生产生活区主要包括施工项目部、水泥拌和站、梁场、预制场、钢筋场、实验室等。根据现场实地勘察，并结合施工单位提供相关临时占地协议，本工程全线 8 个土建标段共设置各类临建场区 21 处，分为红线范围外新建场区和租赁原有场地两种式，其中租用现有房屋 4 处，新建施工生产生活区 17 处。目前租赁原有场地已交还，红线范围外部分新建场区临时占地范围内已进行了土地整治复耕，部分场地应附近村民及当地政府要求，直接移交当地利用。施工生产生活区占地面积 34.11hm²。施工生产生活区见下表 1-4。

表 1-4

施工生产生活区统计表

序号	标段	桩号（施工桩号）	用途	位置	形状	面积（hm ² ）	原地貌	使用时间	现状
1	1 标	K154+224 北侧	项目经理部	龙王乡郑州捷士香料有限公司南院	多边形		办公楼（租用）	2013.08.01-2016.01.31	已交还当地
2		K156+350 北侧	梁场、钢筋场		多边形	0.41	耕地	2013.11.30-2015.11.30	已交还当地，现为其他项目租地
3		K156+700 北侧	拌合站	占地范围内	多边形	2.83	耕地	2014.2.21-2017.3.20	现为匝道旁绿化用地
4	2 标	K159+000 北侧	经理部	新郑薛店镇小型企业创业园	多边形		办公楼（租用）	2013.8.25-2017.9	已交还
5		K159+300 北侧	钢筋场、拌合站、水稳及实验室		多边形	4.48	耕地	2014.6-2017.9	已复耕
6			施工生活区		多边形	0.22	耕地	2015.6-2017.9	已绿化
7	3 标	k169+020 北侧	经理部	新郑市新村镇王毕庄村	多边形	1	荒地、耕地	2014.6-2017.9	已交还，现为当地利用
8			钢筋场、拌合站、预制场		多边形	6.62	荒地、耕地	2014.6-2017.9	已交还，现为当地利用
9	4 标	k182+900 南侧	经理部	刘寨镇老寨村	多边形	0.926	耕地	2013.8-2017.5	交还当地
10		k182+900 南侧	拌合站、水稳	刘寨镇老寨村	多边形	1.95	耕地	2013.8-2017.7	已交还当地
11		k183+150 北侧	梁场	刘寨镇老寨村	长条形	1.12	耕地	2015.9-2017.3	已复耕，现为林地
12	5 标	k190+450 南侧	经理部	五里堡村	多边形	0.67	耕地	2013.8-2017.9	交还当地
13		k190+785 南侧	水泥稳定碎石、拌合站、实验室	大隗镇观寨村	多边形	2.77	耕地	2015.10-2017.9	交还当地政府
14		k189+113 南侧	钢筋场、预制场	大隗镇大隗村	多边形	1.45	耕地	2015.7-2016.12	已复耕

续表 1-4:

序号	标段	桩号(施工桩号)	用途	位置	形状	面积(hm ²)	原地貌	使用时间	现状
15	6 标	k198+834	预制场、拌合站、水稳站	城关镇甘寨村	多边形	2.7	耕地	2015.8.8-2017.2.7	已交还, 现为当地利用
16		k199+400	钢筋场	城关镇甘寨村 16 组	多边形	0.64	耕地	2014.12-2017.3	已交还, 现为当地利用
17	7 标	k205+600	项目部、拌合站	城关镇翟沟村二队(s232 东侧)	多边形	2.54	耕地、荒地	2013.9-2017.8	已交还, 现为当地利用
18		k210+943	钢筋场	牛店镇西工门村	多边形	0.4	耕地	2014.8-2016.8	已复耕
19	8 标	K216+953	项目部	卢店镇第三小学	多边形		学校(租用)	2013.8.5-2016.2.4	已交还, 现为学校
20		ZSK47+500	拌合站		方形		郑少拌合站	2015.9-2017.8	现为驾校
21		K220+754.5	钢筋场	唐庄乡张村村	多边形	3.38	耕地	2014.8-2016.8	已复耕
合计						34.11			

1.1.1.4 工程占地

根据本工程用地批复文件及相关占地统计资料，工程建设实际发生占地面积 588.34hm²，其中永久占地 549.0438hm²，临时占地 39.30hm²。按水土保持分区，路基工程区占地 274.7980hm²，桥涵工程区占地 54.64hm²，互通立交区占地 191.64hm²，附属设施区占地 27.97hm²，弃渣场占地 4.72hm²，施工道路区占地 0.47hm²，施工生产生活区占地 34.11hm²，工程建设占地面积统计详见表 1-5。

表 1-5 工程实际占地面积统计表 单位：hm²

防治分区	占地性质	占地面积	合计
路基工程	永久	274.7980	274.7980
桥涵工程	永久	54.64	54.64
互通立交	永久	191.64	191.64
附属设施	永久	27.97	27.97
永久占地小计		549.0438	549.0438
弃渣场	临时	4.72	4.72
施工道路	临时	0.47	0.47
施工生产生活区	临时	34.11	34.11
临时占地小计		39.30	39.30
合计		588.34	588.34

1.1.1.5 土石方情况

根据施工图设计资料，建设单位及施工单位提供相关资料，实施阶段土石方是以土建标段划分进行，土建各个标段内部平衡。经统计，本工程总挖方量为 714.75 万 m³，填方量为 1390.67 万 m³，利用方 675.74 万 m³，借方 714.94 万 m³，弃方 39.01 万 m³。沿线借方全部采用外购土方，弃渣全部弃至沿线 4 处弃渣场内。

表 1-6 实施阶段土石方平衡表 单位：hm²

标段	挖方	填方	利用方	借方	弃方
TJ-01	19.07	194.84	19.07	175.77	/
TJ-02	5.34	118.12	5.34	112.78	/
TJ-03	11.62	182.36	11.62	170.74	/
TJ-04	66.00	135.00	66.00	69.00	/
TJ-05	128.49	168.01	127.60	40.42	0.89
TJ-06	169.03	149.66	139.88	9.78	29.14
TJ-07	192.20	258.70	192.20	66.50	/
TJ-08	123.01	183.98	114.03	69.95	8.98
合计	714.75	1390.67	675.74	714.94	39.01

1.1.1.6 工程投资及工期

本项目总投资为 58.91 亿元，为河南中原高速公路股份有限公司全额投资。

根据已批复水保方案，本工程计划 2013 年 7 月开工建设，2016 年 12 月底建成投产运行。根据交工验收报告及其他相关竣工资料，工程实际于 2014 年 3 月开工建设（其中航空港区段于 2014 年 3 月开工建设，航空港区至登封段于 2014 年 9 月开工建设），2017 年 9 月完工（其中航空港区段于 2015 年 11 月底完工，航空港区至登封段于 2017 年 9 月完工）。

1.1.2 项目区自然概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区属山地丘陵与平原之间的过渡带，线路所经区域地势由西向东倾斜，由低山丘陵向平原过度，并呈阶梯状降低，丘陵与平原分界明显。路线主要由波状平原、剥蚀台地和剥蚀丘陵三个地貌单元区构成。

1.1.2.2 气象

项目所在区域属于北温带大陆性气候，四季分明，春季温暖干燥多旱，夏季炎热多雨易涝，秋季天气多变旱涝交错，冬季寒冷多风干燥少雨雪。

根据新郑市、新密市、登封市 2001 年~2010 年气象局资料显示：项目区多年平均气温 14.4℃，高温天气集中在 6、7 月份，极端最高气温 42℃~45℃；低温天气主要集中在 1 月份，极端最低气温-17.9℃。年均降水量 640.9mm，多集中在 6、7 月份，年平均相对湿度 60%。年蒸发量 1715mm~1763.1mm。全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 4554.5℃~5163.7℃。初霜期一般在 10 月下旬，终霜期约在 3 月下旬，最晚到 4 月下旬，无霜期 217d-239d。平均日照时数 2171.5-2366h。10 年一遇 24h 最大降水量 161mm~163mm。年平均风速 3.0m/s，冬季主导风向为东北风和西北风，夏季为南风。最大冻土深 20cm~27cm。

项目区气候气象特征见表 1-7。

表 1-7 项目区气候气象特征表

序号	项 目	单 位	数 值
1	年平均气温	°C	14.4
2	极端最高气温	°C	42~45
3	极端最低气温	°C	-17.9
4	年均日照时数	h	2171.5~2366
5	年平均降水量	mm	640.9
6	年平均风速	m/s	3.0
7	无霜期	d	217~239
8	年蒸发量	mm	1715~1763.1
9	最大冻土深	cm	20~27
10	全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温	°C	4554.5~5163.7
11	10年一遇24小时最大降水量	mm	161~163

1.1.2.3 水文

一、地表水

项目区域地表水较发育，主要河流为洧水河、溱水河、双泊河和绥水河，属淮河流域。河水主要来自上游补给及大气降水，河流流量年内变化较大，洪水期多出现在7~9月份，枯水期为11月至翌年5月份，因集中于汛期，除部分入渗外，绝大部分成为汛期弃水。主要水库有望京楼水库、李湾水库、云岩官水库、红石峡水库。

洧水河：发源于登封马岭山，由大冶、戈湾入新密境，经平陌、超化、来集、大隗至曲梁交刘寨汇溱水，以下称双泊河。新密市境长40km，流域面积850km²，河床宽30m~500m，最大洪水流量为3280m³/s，枯水流量0.3~0.5m³/s。

溱水河：发源于新密白寨牌坊沟，东南流经尹家台、梁山、王寨河、马寨、张湾水库、河西马水库、曲梁水库、庙朱水库、柿园至交流寨与洧水交合。全长28.5km，流域面积180km²，河床宽50~10m，常年流量0.1~0.5m³/s，最大洪水量825m³/s。

双泊河：发源于新密赵庙沟，经新郑县至长葛官亭向东入长葛境，自西向东沿长葛与尉氏边界东去，经鄢陵县入扶沟县，汇入贾鲁河。

绥水河：发源于新密西北五指岭绥溪，有左右两源。新密境全长34km，河床宽100~300m，常年流量0.1~0.3m³/s，最大洪水量1500m³/s。

望京楼水库：位于黄水河中游望京楼西北200m处，小（1）型水库。最大泄量322m³/s，控制流域面积47.34km²；总库容176万m³，兴利库容85万m³。

老观寨水库：位于黄水河上游新村老观寨北，系中型水库。最大泄洪量 $268\text{m}^3/\text{s}$ ；副溢洪道最大泄量 $940\text{m}^3/\text{s}$ 。该水库主要用于汛期调节水位和补充望京楼水库用水。总库容 1050万 m^3 ，兴利库容 715万 m^3 ，控制流域面积 37.34km^2 。

李湾水库：位于河南省新密市西 13.0km ，中型水利枢纽工程。坝顶长 630.0m ，坝顶高程 336.20m ，坝顶宽 7.9m ，最大坝高 38.0m ，防浪墙高 1.15m ，顶部高程 337.35m 。大坝坝体采用粉质壤土填筑，坝基防渗采用粘土截水槽。

云岩官水库：位于淮河流域沙颍河水系双泊河左岸支流云岩河中游，主坝为均质土坝，控制流域面积 22.9km^2 ，总库容 505万 m^3 ，是一座以防洪为主，兼顾城市供水、灌溉、水产养殖等综合利用的小（1）型水库。

红石峡水库：位于新密市东南 10km 的大隗镇与来集镇交界处，位于淮河流域双泊河支流杨河中游，控制流域面积为 38km^2 ，总库容 326万 m^3 ，是一座以防洪为主，兼顾灌溉、养殖等综合利用的小（1）型水库。

2、地下水

项目区主要为山地丘陵与平原之间的过渡带，路线穿越丘陵岗地、波状平原及倾斜平原，地势相对略高。浅层地下水主要为浅层潜水，潜水埋藏于地下 60m 深度以内，地下水位埋深主要受地形控制，从西南向东北由深到浅。丘陵岗地局部地下水位埋深大于 30m ，而在平原埋深一般 $2\sim 6\text{m}$ 。项目所在区域地下水不丰富，水源补给主要来自大气降水和地表水的侧向径流，季节性较强；地下水埋藏较深，属孔隙水类型，均无侵蚀性。

1.1.2.4 土壤、植被

项目区土壤类型主要为褐土，植被类型属暖温带落叶阔叶林区，主要农作物有小麦、玉米，经济作物主产烟叶、棉花、花生、瓜果、蔬菜。植物种类繁多，常见的有柳树、毛白杨、刺槐、榆树、雪松、臭椿、泡桐、侧柏、荆条、柴胡、桔梗、牛筋草、狗尾草等。人工植被主要有小麦、大麦、棉花、玉米、黄豆和红薯等作物。林草覆盖率达到 28.27% 。

1.1.2.5 水土流失现状

根据《河南省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区在全国水土保持区划一级分区中属北方土石山区，二级分区中属豫西南山地丘陵区，三级分区中属伏牛山山地丘陵保土水

源涵养区。路线所经区域土壤侵蚀强度以微度、轻度侵蚀为主。线路沿线主要涉及新郑市、航空港区、新密市及登封市，线路涉及新郑市及航空港区位于河南省水土流失重点治理区范围内，涉及新密及登封市区域位于国家级水土流失重点治理区范围内。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及已批复水保方案，项目区位于北方土石山区，土壤侵蚀类型属水力侵蚀类型区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

一、水土保持领导小组职责

1、贯彻执行有关国家水土保持法律、法规及规章制度；严格执行水行政主管部门批复该工程的水土保持方案报告书。

2、健全水土保持组织机构，制定有关规章制度。

3、负责施工期间水土保持措施的实施，定期到施工现场进行检查，督促施工单位做好各项水土保持工作。

4、保持与地方水行政主管部门的联系，接受监督检查和指导。

二、领导小组组长职责

1、对施工中的水土保持工作负总责。

2、制定水土保持实施计划，分解施工期间水土保持目标，并责任到人进行实施。

3、领导和带头贯彻执行国家/行业/水保政策法规，保证水土保持管理体系有效运行。

4、建立学习制度，每月至少一次水土保持方面的学习，增强大家对水土保持的意识和责任。

三、领导小组成员职责

1、严格执行国家法律、法规的规定，认真落实水土保持方案要求。

2、遵照执行我公司下发的各项规章和指令，同上级和相关业务部门保持联系，对下做好水保指导和服务工作。

3、经常深入施工现场进行监督检查，发现问题及时纠正，对重大问题要及时上报。对水土保持重点工程，根据现场具体施工情况，随时进行抽查或跟踪监督检查。

4、负责水土保持管理体系在本职权范围内的有效运行。

在工程施工过程中，水土保持工作与主体工程统一管理，水土保持小组，具体负责项目建设范围内的水土保持工程组织、实施、监督管理。水土保持领导小组积极履行职责，定期召开水土保持工作协调会，按照水土保持方案设计的措施、进度安排、技术标准严格要求施工单位，制定相关工作制度，严格施工组织管理，单位按照水土保持监测实施方案进行定期监测。开展文明施工，最大限度的减少施工过程中对土地和周边环境的扰动和破坏。

1.2.2 三同时落实情况

商丘至登封高速公路郑州境段工程已于2014年3月开工建设（其中航空港区段于2014年3月开工建设，航空港区至登封段于2014年9月开工建设），2017年9月完工（其中航空港区段于2015年11月底完工，航空港区至登封段于2017年9月完工）。

项目开工前，沿线水土保持措施与主体工程同时进行设计，主体设计文件中明确了沿线排水、边坡防护、绿化等措施设计。施工过程中沿线各项水保措施与主体工程同时施工，并严格按照批复的水保方案在各防治分区布设了较为完善的工程、植物和临时措施体系，有效的减少了水土流失。工程结束后，沿线水保措施与主体工程同时交付使用，及时开展了水土保持验收工作。

河南中原高速公路股份有限公司新登分公司于2015年4月委托河南信禹监理有限公司对本项目进行水土保持专项监理。同时于2015年4月委托我单位（河南省江河水利水保工程管理有限公司）承担该项目的水土保持监测工作，接受委托后，监测项目组进入现场，进行现场监测。

1.2.3 水土保持方案编报情况

一、水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》的有关规定，2012年11月，河南中原高速公路股份有限公司新登分公司委托河南省江河水利水保工程管理有限公司编制《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》；2012年12月，河南省江河水利水保工程管理有限公司编制完成了《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2012年12月25日，河南省水利厅主持召开了《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会，会议形成了专家组评审意见。

2013年3月，河南省江河水利水保工程管理有限公司编制完成了《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2013年4月12日，河南省水利厅以豫水行许字〔2013〕47号文对本工程水土保持方案进行了批复。

二、水土保持变更报告编报情况

根据已批复水保方案，方案设计8处弃渣场，总占地面积46.90hm²，总弃渣量266.64万m³。根据工程现场实际情况，在后续设计及项目施工过程中，由于工程设计变化、实际弃渣量变化等原因，工程实际设置4处弃渣场，弃渣场实际占地面积4.72hm²，实际弃渣量为39.01万m³，与已批复水保方案设置8处弃渣场相比位置全部发生变化，在批复水保方案设计范围外新增4处弃渣场，批复水保方案设计8处弃渣场实际施工中未使用。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）》中相关规定，需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

2018年8月，河南中原高速公路股份有限公司新登分公司委托河南省中陆工程技术有限公司编制《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》。

2018年10月，河南省中陆工程技术有限公司编制完成了《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》（送审稿）。

2018年12月2日，河南省水利厅在郑州市主持召开了《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》技术审查会，经讨论和评议后，会议通过评审。

2019年1月，河南省中陆工程技术有限公司完成了《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》（报批稿）。

2019年2月11日，河南省水利厅以豫水许准字〔2019〕25号文对本工程水土保持方案弃渣场补充报告进行了批复。

1.2.4 水土保持监测成果报送情况

目前《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测实施方案》、《商丘至登封高速

公路郑州境段工程水土保持监测年度报告》（2015年~2019年）、《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测季度报告》（2015年~2019年）已编制完成，实施方案、监测季度报告、年度报告已报送河南省水利厅。

1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更情况

一、主体工程设计情况

2012年7月，河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制完成了《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市工程可行性研究报告》；2013年10月10日，河南省环境保护厅以豫环审〔2013〕447号文对本工程环境影响报告书进行了批复。

2013年10月18日，河南省国土资源厅以《关于商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境工程建设项目用地预审的意见》豫国土资函〔2013〕865号文对本工程用地预审意见进行了批复；2013年12月30日，河南省发改委以豫发改基础〔2013〕1879号文，对商丘至登封高速公路郑州境段项目申请报告进行了核准批复。

2014年3月，河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制完成了《商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程初步设计》；2014年3月10日，河南省发改委关于《商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程初步设计的批复》（豫发改设计〔2014〕443号）文件对本工程航空港区段初步设计进行了批复。2014年6月，河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制完成了《商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段初步设计》；2014年6月17日，河南省发改委《关于商丘至登封高速公路郑州航空港区至登封段初步设计的批复》（豫发改设计〔2014〕938号）文件对本工程航空港至登封段初步设计进行了批复。

2014年3月，河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制完成了《商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程两阶段施工图设计》；2014年5月8日，河南省交通运输厅以关于《商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程施工图设计的批复》（豫交文〔2014〕285号）对航空港区段施工图设计进行了批复。2014年10月，河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制完成了《商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段工程两阶段施工图设计》；2014年12月，河南省交通运输厅以关于《商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段主体工程施工图设计的批复》（豫交文〔2014〕876号）对航空港区至登封段施工图设计进行

了批复。

二、施工过程中变更情况

施工图设计新密南互通排水方式为互通匝道边沟连接主线排水边沟，通过主线边沟将互通圈内来水引入互通匝道南侧钢波纹管涵洞后排出互通圈进入下游天然沟道。由于匝道钢波纹管涵洞出口处为本工程 3 号弃渣场，为防止场内来水危害弃渣场，已批复弃渣场补充报告设计在互通钢波纹管涵洞出口处设计暗埋排水涵管，将互通钢波纹管涵洞处来水通过暗埋排水涵管引至弃渣场下游。实际施工中钢波纹管排水涵洞出口处由于附近村民造地、修路等作业，使互通匝道边坡排水不能通过钢波纹管排水涵洞排出，打断了互通排水系统，且弃渣场补充报告设计暗埋涵管施工难度大、后期维护困难，因此将弃渣场补充报告设计暗埋涵管变更为在新密南匝道互通圈内设置一处防渗池，收集匝道路面排水，不再通过钢波纹管涵洞向南排水。

本工程前期规划方案中因商丘至登封高速公路在商丘市与连霍高速相连接并与连霍高速并行，在终点与郑少洛高速、洛卢高速一起构成河南境连霍高速的大复线，因此前期筹备阶段定性为连霍复线。2013 年 12 月，河南发改委下发《商丘至登封高速公路郑州境段项目申请报告核准的批复》准予该项目立项，并确定项目名称。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测委托时间

本工程实际于 2014 年 3 月开工建设（其中航空港区段于 2014 年 3 月开工建设，航空港区至登封段于 2014 年 9 月开工建设），河南中原高速公路股份有限公司新登分公司于 2015 年 4 月委托我单位（河南省江河水利水保工程管理有限公司）承担本工程的水土保持监测工作，接受委托后，监测项目组进入现场，进行现场监测。

1.3.2 监测实施方案编制

接受委托后，监测项目组在研究工程建设布局、施工扰动特点及建设区域水土流失特点的基础上，确定了合理的监测技术路线，完成了对项目建设区水土流失现状的调查工作，同时依据已批复的水土保持方案报告书中的各项水土保持工程的布局、施工设计，对各水土流

失防治责任分区进行了实地调查，结合水土保持监测相关要求，于 2015 年 4 月，水土保持监测单位编制完成了《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测实施方案》（以下简称“水土保持监测实施方案”），并按照监测合同的约定及《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测实施方案》制定了本工程的水土保持监测实施计划。

1.3.3 监测项目部组成

监测机构接受委托后成立了水土保持监测领导小组和项目部，下设监测组。项目部监测人员总共为 4 人，其中总监测工程师 1 人，为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师 1 人，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测方案等。监测员 2 人，负责协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

1.3.4 监测范围

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。根据建设单位相关竣工资料及用地批复文件，本工程水土流失监测范围为 588.34hm²，即工程建设实际发生水土流失防治责任范围。

1.3.5 监测分区

由于不同的施工区域，水土流失程度和特点各不相同，水土保持监测也应充分反映不同施工区域的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及其效益。

根据已批复《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》批复水保方案设计将本工程划分为路基工程区、桥涵工程区、互通立交区、附属设施区、取土场区、弃渣场区、施工道路区、施工生产生活区八个监测分区。

根据建设单位提供的相关资料，并结合工程现场实际情况，实际监测过程中将本工程划分为路基工程区、桥涵工程区、互通立交区、附属设施区、弃渣场区、施工道路区、施工生产生活区共七个监测分区，较批复水保方案设计 8 个监测分区减少 1 处监测分区，主要原因为实际施工中沿线借方全部采用外购土方，批复水保方案设计取土场实际施工中未使用。

1.3.6 监测时段

监测时段：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，水

水土保持监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。

根据本工程交工验收报告及其他相关竣工资料，本工程实际于2014年3月开工建设，2017年9月完工。由于项目建设单位在工程开工后才委托监测机构进行水土保持监测，因此本工程监测时段从委托之日起（2015年4月），至项目水土保持专项验收前最后一次外业调查，编写水土保持监测总结报告。

1.3.7 监测点布设

一、监测重点区域

根据已批复水土保持方案报告中水土流失预测结论，并结合项目建设过程中实际监测结果，水土保持监测重点时段为施工期，重点区域为路基工程区、互通立交区及弃渣场区。

二、监测点布设

根据已批复水保方案，方案设计共布设19处监测点。根据工程现场总体布置情况及水土保持监测实地勘察情况，工程沿线实际布设16处监测点，与水保方案相比减少3处监测点，并对监测点布设的位置进行了调整。实际监测点布设及变化情况如下：

1、路基工程区布设4处监测点，较批复水保方案设计监测点数量减少2处，且监测点位置发生变化，实际布设监测点位置根据工程现场实际情况进行调整；

2、桥涵工程布设2处监测点，与批复水保方案设计监测点数量相同，但监测点位置发生变化，实际布设监测点位置根据工程现场实际情况进行调整；

3、互通立交区布设2处监测点，与批复水保方案相比增加1处监测点；

4、附属设施区布设1处监测点，与批复水保方案相比增加1处监测点，批复水保方案未布设附属设施区监测点；

5、弃渣场布设4处监测点，与批复水保方案相比监测点数量减少4处，监测点位置也发生变化，主要变化原因为工程实际布设4处弃渣场，较批复水保方案设计弃渣场数量减少4处；

6、施工道路布设1处监测点，与批复水保方案设计监测点数量一致，但监测点位置根据工程现场实际情况布设，与批复水保方案设计监测点位置不同；

7、施工生产生活区布设2处监测点，较批复水保方案设计监测点数量减少1处，实际布

设监测点位置根据工程现场实际情况布设，监测点位置与批复水保方案相比发生变化。

监测点基本情况详见表 1-8。

表 1-8 实际监测点布设情况表

监测区域	序号	监测点基本情况	坐标	监测内容	监测方法
路基工程区	1	K154+300 路基边坡处	34°25'58.61"N 113°51'11.24"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	2	K188+850 路基边坡处	34°27'34.14"N 113°29'45.14"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	3	K200+800 路基边坡处	34°29'00.97"N 113°22'28.03"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	4	K212+000 路基边坡处	34°29'29.04"N 113°15'17.55"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
桥涵工程区	5	K167+287 黄水河大桥	34°27'47.10"N 113°43'17.09"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
	6	K188+910 红石峡水库大桥	34°27'32.09"N 113°29'27.29"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
互通立交区	7	K180+012.854 前草岗互通	34°27'29.71"N 113°35'08.57"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
	8	K220+883.628 唐庄枢纽互通	34°29'15.20"N 113°09'11.73"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
附属设施区	9	K187+170 黄帝官服务区	34°27'45.37"N 113°30'39.91"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
弃渣场区	10	1 号弃渣场	34°27'31.54"N 113°29'45.78"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	11	2 号弃渣场	34°28'27.79"N 113°24'33.89"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	12	3 号弃渣场	34°28'16.62"N 113°23'59.80"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	13	4 号弃渣场	34°29'05.24"N 113°11'48.28"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
施工道路	14	K161+600 处	34°26'58.88"N 113°46'52.80"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
施工生产生活区	15	K159+300 北侧施工生产生活区	34°26'49.39"N 113°47'49.00"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
	16	K220+754.5 施工生产生活区	34°29'17.54"N 113°09'36.29"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测

1.3.8 监测设施设备

根据工程实际情况，监测过程中主要采用实地量测、地面观测、资料分析法和遥感监测相结合的方法，主要使用的监测设施、设备见表 1-9。

表 1-9 水土保持监测设备表

分类	监测设施、设备	单位	数量
一	简易观测设备		
1	皮尺	把	2
	测距仪	台	1
2	钢卷尺	把	2
二	降雨观测设备		
1	自计雨量计	个	1
三	植被调查设备		
1	测高仪	个	2
2	测绳	条	2
3	卡尺	个	2
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	无人机	台	1
五	其他设备		
1	摄像机	台	1
2	笔记本电脑	台	2
3	照相机	台	1
4	车辆	辆	1

1.3.9 监测阶段成果

目前本工程《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测实施方案》、《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测年度报告》（2015~2019年）、《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持监测季度报告（2015年~2019年度）》已编制完成，且监测实施方案、水土保持监测季度报告及年度报告已报送河南省水利厅。

1.3.10 重大水土流失危害事件处理情况

工程建设过程中，项目建设单位采取了切实有效的水土流失防治措施及手段，未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）等有关规定和要求，生产建设项目水土保持监测的主要内容包括：生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

一、水土流失影响因素监测

- 1、气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- 2、项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- 3、项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- 4、项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；
- 5、项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。

二、水土流失状况监测

- 1、水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- 2、各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

三、水土流失危害监测

- 1、水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- 2、水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- 3、对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；
- 4、生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；
- 5、对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

四、水土保持措施监测

- 1、植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- 2、工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- 3、临时措施的类型、数量和分布；

- 4、主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- 5、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- 6、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的有关规定和要求，需对建设过程中的水土流失动态变化和水土保持措施的布设及功能进行动态监测。结合水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号），开发建设项目水土保持监测方法包括实地量测、地面观测、资料分析和遥感监测等。

按照本项目实际情况，本次监测工作主要采取的监测方法包括实地量测、地面观测、资料分析和遥感监测。

一、实地量测

实地量测是指定期采取调查的方式，通过现场实地勘测，采用全站仪结合地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同防治区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土和开挖面坡长、深度）及水土保持措施（排水工程、土地整治等）实施情况。

1、面积监测：面积监测采用全站仪现场测量。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆土、开挖等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿分区边界测一圈，在测量记录手簿上构画出所测区域的大致形状（边界坐标），然后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积。对堆土量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物。

2、水土保持设施监测。水土保持设施监测采用抽样调查的方法，对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查和核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况采用随机抽样调查的方式进行监测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。如对项目区水土保持防护工程的稳定性、完好程度、运行情况等的监测。

3、水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进

行计算。

二、地面观测

水土流失影响因子和水土流失量的监测采用定位监测法。主要通过在地面设置相应的观测设施，通过定期的和不定期的观测来获得监测数据，地面观测包括径流小区、控制站、测钎、沉沙池、侵蚀沟量测等。

根据本工程项目特点，地面定点观测采取沉沙池，主要用于监测项目区水土流失状况。

沉沙池观测适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口的地方。按照设计频次或在每次降雨后及时观测沉沙池中的泥沙厚度。通常在沉沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，测得泥沙容重，推算流失量。

三、资料分析

资料分析主要包括以下内容：

- 1、收集并查阅与水土保持相关的国家和地方法规、政府文件等。
- 2、收集并查阅已有的水土保持调查成果及相关部门的调查成果。
- 3、收集并查阅相关业务部门专题资料：包括土地利用、水文、气象、林业、农业、土壤、地质资料等。
- 4、收集并查阅相关业务部门的统计资料：国家、行业及各级政府的年鉴、统计报表、统计台帐等。
- 5、收集并查阅最新的卫星影像、地形图资料以及业务部门的相关图件。
- 6、收集并查阅有关水土保持方面的档案资料，主要包括项目用地批复文件、临时占地文件、工程可研报告、初步设计报告、施工图设计等。

四、遥感监测

遥感监测主要包括卫星遥感、航空遥感以及近景摄影测量等。本工程遥感监测方法主要选用查看卫星历史影像、无人机航拍及近景摄影测量。

1、查看卫星历史影响

通过相关技术软件，查看项目施工前、施工过程中、施工结束后的卫星影像，比对分析。

2、无人机航拍

通过无人机航拍，查看项目实施后是否对周边环境造成影响，是否存在水土流失隐患。

3、近景摄影测量

通过近景摄影及测量，查看项目实施后是否对周边环境造成影响，是否存在水土流失隐患。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 批复水土保持方案防治责任范围

根据已批复的水土保持方案，批复水土流失防治责任范围为 894.66hm²，其中项目建设区 762.47hm²，直接影响区 132.19hm²。方案批复的防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 批复水保方案确定水土流失防治责任范围 单位 hm²

工程名称	防治责任范围		
	项目建设区	直接影响区	合计
路基工程	355.10	32.99	388.09
桥涵工程	61.03	62.66	123.69
互通立交	179.00	3.90	182.90
附属设施	13.40	0.52	13.92
取土场	86.71	1.75	88.46
弃渣场	46.90	10.07	56.97
施工道路	8.62	6.89	15.51
施工生产生活区	11.71	1.03	12.74
移民安置区	0.00	12.38	12.38
小计	762.47	132.19	894.66

3.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

根据建设单位提供用地批复及临时征占地协议等相关资料，并结合实地调查，本工程建设实际发生的水土流失防治责任范围为 588.34hm²，其中项目建设区 588.34hm²，未产生直接影响区面积。按项目组成划分，路基工程区占地 274.7980hm²，桥涵工程区占地 54.64hm²，互通立交区占地 191.64hm²，附属设施区占地 27.97hm²，弃渣场区占地 4.72hm²，施工道路区占地 0.47hm²，施工生产生活区占地 34.11hm²。建设期实际发生的防治责任范围详见表 3-2。

表 3-2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围 单位 hm^2

防治分区	占地性质	防治责任范围		
		项目建设区	直接影响区	小计
路基工程区	永久	274.7980	0	274.7980
桥涵工程区	永久	54.64	0	54.64
互通立交区	永久	191.64	0	191.64
附属设施区	永久	27.97	0	27.97
永久占地小计		549.0438	0	549.0438
弃渣场区	临时	4.72	0	4.72
施工道路区	临时	0.47	0	0.47
施工生产生活区	临时	34.11	0	34.11
临时占地小计		39.30	0	39.30
合计		588.34	0	588.34

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

本工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复水保方案确定的水土流失防治责任范围减少了 306.32hm^2 ，其中项目建设区减少 174.13hm^2 ，直接影响区减少 132.19hm^2 。水土流失防治责任范围变化原因如下：

一、路基工程防治区。

路基工程区建设区实际占地面积较批复的水保方案减少了 80.30hm^2 ，主要变化原因为：虽然实际工程沿线路基宽度（ $34.5/28\text{m}$ ）较批复水保方案设计的路基宽度（ $28/26\text{m}$ ）有所增加，但沿线布设通道、互通立交、分离立交数量较批复水保方案增加，路基正线长度减少，且批复水保方案编制阶段为可研阶段，设计线路为初步规划线路，后续设计时对可研设计线路进行了优化，因此导致路基工程区实际占地较批复水保方案设计占地减少 80.30hm^2 。

二、桥涵工程防治区

桥涵工程区建设区实际占地面积较批复的水保方案设计占地减少了 6.39hm^2 ，主要变化原因为：桥涵工程区主要包括桥梁、涵洞、分离立交等，根据工程沿线实际情况，实际施工中充分考虑沿线居民出行、耕作情况，工程实际布设的涵洞、通道、分离立交数量增加，桥梁数量减少，因此桥涵工程区实际占地较批复水保方案设计占地减少了 6.39hm^2 。

三、互通立交防治区

互通立交区建设区实际占地面积较批复水保方案占地增加了 12.64hm^2 ，主要变化原因为：

批复水保方案设计 7 处互通立交，工程实际共布设 8 处互通立交，较批复水保方案增加 1 处互通立交，且批复水保方案设计互通立交型式为单喇叭、半直连式、双喇叭、复合式，工程实际布设互通立交型式为单喇叭式及混合式，互通型式较批复水保方案设计型式有所不同。因此互通立交区实际占地面积较批复水保方案设计占地增加了 12.64hm²。

四、附属设施防治区

附属设施区建设区实际占地面积较批复水保方案占地增加了 14.57hm²，主要变化原因为：工程实际较批复水保方案增加了 1 处水源保护区养护管理所；实际布设 6 处收费站，较批复水保方案设计的 4 处收费站增加了 2 处，且沿线附属设施内服务区、养护工区及监控中心根据工程实际需要进行征占地。因此附属设施区实际占地面积较批复水保方案设计占地增加了 14.57hm²。

五、取土场防治区

取土场建设区实际占地面积较批复水保方案占地减少了 86.71hm²，主要变化原因为：实际施工中，工程沿线所需借方全部采用外购土方，未布设取土场，批复水保方案设计取土场实际施工中未使用。因此取土场面积减少了 86.71hm²。

六、弃渣场防治区

弃渣场建设区实际占地面积较批复水保方案占地减少了 42.18hm²，主要变化原因为：实际施工中施工图阶段对沿线道路纵坡进行调整，桥梁长度减少约 5km，且沿线大部分弃渣用作路基填筑及房建工程基础填筑土方进行综合利用，工程实际回填方量及综合利用方量较批复水保方案设计量增加，因此实际弃方量较批复水保方案设计弃渣量减少了 227.63 万 m³。由于施工阶段划分为 8 个土建标段，实际施工中土方平衡在各标段内部平衡，因此部分施工标段根据实际弃渣需布设弃渣场位置进行了优化调整。工程实际布设 4 处弃渣场，弃渣场位置与批复水保方案设计弃渣场相比全部为新增弃渣场，批复水土保持方案设计的 8 处弃渣场实际施工中未使用。因此，实际弃渣场面积较批复水保方案设计面积减少了 42.18hm²。

七、施工道路防治区

施工道路建设区实际占地面积较批复水保方案占地减少了 8.15hm²，主要变化原因：批复水保方案设计施工道路主要包括路基两侧贯通道路、连接取弃土场及施工生产生活区道路等。

实际施工中严格控制建设用地红线，施工道路大部分位于路基两侧征地红线内，且尽可能的利用现有道路；沿线借方全部外购，未集中布设取土场；沿线弃渣场布设在路基两侧，施工过程中利用现有道路即可达到各个弃渣场，未新建弃渣场运土道路。实际布设施工道路长度较批复水保方案设计长度减少 56.06km，因此，施工道路实际占地较批复水保方案设计占地减少 8.15hm²。

八、施工生产生活区

施工生产生活区建设区实际占地面积较批复水保方案占地增加了 22.40hm²，主要变化原因：根据建设单位提供各标段施工生产生活区相关临时占地协议，工程全线 8 个土建标段共设置各类临建场区 21 处，其中租用现有房屋 4 处，红线外新建施工生产生活区 17 处。实际施工中红线外新建施工生产生活区较批复水保方案设计施工生产生活区增加了 3 处，且实际施工中沿线施工生产生活区根据各标段实际需要进行布设。因此，实际施工生产生活区占地较批复水保方案设计占地增加了 22.40hm²。

九、直接影响区

通过查阅相关占地文件、查阅施工记录，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；实际施工中，沿线拆迁安置由建设单位支付相关拆迁费用，当地政府部门负责沿线拆迁安置工作，拆迁安置不在本次建设范围内，因此直接影响区较批复水保方案减少了 132.19hm²。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

表 3-3

水土流失防治责任范围变化情况监测表

单位: hm²

序号	分区	批复水保方案设计水土流失防治责任范围			实际发生水土流失防治责任范围			增减情况(实际-设计)		
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
1	路基工程区	355.10	32.99	388.09	274.7980	0	274.80	-80.30	-32.99	-113.29
2	桥涵工程区	61.03	62.66	123.69	54.64	0	54.64	-6.39	-62.66	-69.05
3	互通立交区	179.00	3.90	182.90	191.64	0	191.64	+12.64	-3.9	+8.74
4	附属设施区	13.40	0.52	13.92	27.97	0	27.97	+14.57	-0.52	+14.05
5	取土场区	86.71	1.75	88.46	0	0	0	-86.71	-1.75	-88.46
6	弃渣场区	46.90	10.07	56.97	4.72	0	4.72	-42.18	-10.07	-52.25
7	施工道路区	8.62	6.89	15.51	0.47	0	0.47	-8.15	-6.89	-15.04
8	施工生产生活区	11.71	1.03	12.74	34.11	0.00	34.11	+22.40	-1.03	+21.37
9	移民安置区	0.00	12.38	12.38	0.00	0.00	0	0	-12.38	-12.38
10	合计	762.47	132.19	894.66	588.34	0.00	588.34	-174.13	-132.19	-306.32

注: 上表中“+”为实际与批复水保方案相比增加占地面积,“-”为实际与批复水保方案相比减少占地面积。

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据已批复水保方案，本工程挖填平衡后需外借土方 273.86 万 m³，共布设 6 处取土场，取土方式全部为岗地取土，平均取深 2~5m，占地面积 86.71hm²。

表 3-4 批复水保方案设计取土场

行政区划	取土场编号	中心桩号	供应路段	取土方量 (万 m ³)	平均挖深 (m)	占地面积 (hm ²)	占地类型	取土方式	恢复方向	借方量	距主线 (m)
新郑市	NO.1	K152+450	K151+045--K156+000	101.28	3.00	33.76	耕地	岗地	耕地	99.72	100
	NO.2	K156+000	K156+000--K159+337	20.48	2.00	10.24	耕地、果园	岗地	耕地	20.47	150
	NO.3	K160+500	K163+113--K166+951	14.20	4.00	3.55	林地	岗地	林地	59.93	117
	NO.4	K163+200		45.89	3.50	13.11	林地、果园	岗地	耕地		1494
	小计			181.85		60.66				180.12	
新密市	NO.5	K170+800	K168+009--K173+931	69.60	5.00	13.92	林地	岗地	林地	69.49	100
	NO.6	K176+700	K174+037--K182+411	24.26	2.00	12.13	耕地	岗地	耕地	24.25	200
	小计			93.86		26.05				93.74	
合计			275.71		86.71				273.86		

3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

根据建设单位提供相关土方外购合同及工程实际情况，实际施工中沿线借方全部采用外购土方，未集中布设取土场取土，批复水保方案设计 6 处取土场实际施工中未使用。

3.2.3 取土（石、料）量监测结果

批复水保方案设计挖填平衡后需借方 273.86 万 m³，根据本工程交工验收报告及施工图设计，实际施工中工程沿线挖填平衡后，需借方 714.75 万 m³。由于后续设计中对沿线道路纵坡进行调整，且沿线桥涵数量、互通立交、附属设施数量较批复水保方案有所增加，实际借方量较批复水保方案设计借方量增加 440.89 万 m³。

3.3 弃土（石、渣）量监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据河南省水利厅批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》，批复水保方案设计挖填平衡后需弃渣 266.64 万 m³，全线共设置 8 处弃渣场，

均为沟道弃渣。弃渣场占地面积 46.90hm²，堆渣高度 2.5~10m，弃渣前占地类型主要为荒草地、梯田、林地及林草地。

表 3-5 已批复水土保持方案中弃渣场情况表

行政区划	弃渣场编号	桩号	主要弃渣路段	弃渣容量 (万 m ³)	平均堆高 (m)	占地面积 (hm ²)	占地类型	弃渣性质	渣场类型	恢复方向	排水去向	弃方
新密市	QZ.1	K199+500	k184+794-k198+134	13.20	8.0	1.65	梯田	弃土	沟道弃渣	耕地	附近自然沟道	11.36
	QZ.2	K201+500	k200+169-k203+444 k203+703-k207+604	16.28	3.5	4.65	林地	弃土	沟道弃渣	林地	附近自然沟道	15.78
	QZ.3	K204+500	k203+703-k207+604	45.96	6.0	7.66	林地	弃土	沟道弃渣	林地	附近自然沟道	44.64
	QZ.4	K208+600	k207+874-k209+450	46.04	5.5	8.37	林地	弃土	沟道弃渣	林地	附近自然沟道	45.30
	QZ.5	K209+900	k209+649-k211+020	34.74	6.0	5.79	林地	弃土	沟道弃渣	林地	附近自然沟道	33.73
登封市	QZ.6	K212+300	k211+564-k211+760	49.60	10.0	4.96	林草地	弃土	沟道弃渣	林地	附近自然沟道	49.60
	QZ.7	K216+500	k211+564-k211+760	49.77	7.0	7.11	荒草地	弃土	沟道弃渣	林地	附近自然沟道	49.75
	QZ.8	K219+600	k216+839-k220+950	16.78	2.5	6.71	荒草地	弃土、弃石	沟道弃渣	林地	附近自然沟道	16.48
弃渣场	新密市小计			156.22		33.08						150.81
	登封市小计			116.15		13.82						115.83
	合计			272.37		46.90						266.64

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

根据已批复水土保持方案弃渣场补充报告，并结合现场实际调查，工程沿线实际布设 4 处弃渣场，全部已于 2017 年堆置完成，弃渣总量 39.01 万 m³，总占地 4.72hm²。由于实际施工中对沿线道路纵坡进行调整，桥梁长度减少，实际弃渣场量减少，且实际布设弃渣场根据各标段弃渣需要布设。因此实际布设弃渣场与批复水保方案相比全部为新增弃渣场，批复水保方案设计弃渣场在实际施工中未使用。实际布设弃渣场数量较批复水保方案设计弃渣场数量减少 4 处，占地面积较批复水保方案设计弃渣场占地面积减少 42.18hm²。

表 3-6

实际布设弃渣场情况表

序号	标段	桩号	距离主线 距离	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	弃渣场类 型	最大堆 高 (m)	占地 类型
NO.1	TJ-05	K188+430	主线左侧 30m	0.35	0.89	沟头	8	荒地
NO.2	TJ-06	K197+050	主线右侧 330m	1.43	13	沟头	19	荒地
NO.3	TJ-06	K197+700	主线左侧 100m	2.22	16.14	沟头	18	荒地
NO.4	TJ-08	K217+245	主线左侧 50m	0.72	8.98	坡地	14	荒地
合计				4.72	39.01			

表 3-7

批复水土保持方案设计弃渣场与实际布设弃渣场变化情况表

水土保持方案设计						实际弃渣场							变化原因分析
弃渣场编号	桩号	占地面积 (hm ²)	堆渣量 (万 m ³)	平均堆高 (m)	弃渣场级别	弃渣场编号	施工标段	桩号	占地面积 (hm ²)	堆渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	弃渣场级别	
						NO.1	TJ-05	K188+430	0.35	0.89	8	5	当地村委利用荒地造林造地, 已签协议。
						NO.2	TJ-06	K197+050	1.43	13	8	5	设计变更, 本段土方量增加, 利用当地弃土场, 已签协议。
						NO.3	TJ-06	K197+700	2.22	16.14	8	5	设计变更, 本段土方量增加, 利用当地弃土场, 已签协议。
QZ.1	K199+500	1.65	11.36	8	5								弃渣量减少, 未使用
QZ.2	K201+500	4.65	15.78	3.5	5								弃渣量减少, 未使用
QZ.3	K204+500	7.66	44.64	6	5								弃渣量减少, 未使用
QZ.4	K208+600	8.37	45.3	5.5	5								弃渣量减少, 未使用
QZ.5	K209+900	5.79	33.73	6	5								弃渣量减少, 未使用
QZ.6	K212+300	4.96	49.6	10	5								弃渣量减少, 未使用
QZ.7	K216+500	7.11	49.75	7	5								弃渣量减少, 位置优化
						NO.4	TJ-08	K217+245	0.72	8.98	8	5	弃渣量减少, 位置优化, 已签临时用地协议。
QZ.8	K219+600	6.71	16.48	2.5	5								弃渣量减少, 未使用
合计		46.9	266.64						4.72	39.01			

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

根据已批复水土保持方案弃渣场补充报告及交工验收报告，并结合现场实际勘查，工程沿线挖填平衡后实际总弃渣量为 39.01 万 m³。实际施工中，由于沿线桥涵、互通立交、通道数量增加，且沿线路基纵坡有所调整，沿线大部分弃渣用作路基填筑及附属设施基础填筑土方进行综合利用，因此实际弃渣量较批复水保方案设计弃渣量减少 227.63 万 m³。

3.4 土石方监测结果

3.4.1 批复水保方案设计土石方情况

根据已批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》可知，工程总挖方量为 691.89 万 m³（含互通立交及附属设施），总填方量为 699.11 万 m³（含互通立交及附属设施），挖填平衡后，需借方 273.86 万 m³，弃方 266.64 万 m³（其中 1.73 万 m³弃方施工结束后平铺于就近取土场底部）。

水土保持方案设计的土石方平衡情况见表 3-8。

表 3-8

批复水土保持方案设计土石方平衡表

单位: 万 m³

序号	起讫桩号	挖方			填方 土方	利用方 土方	调运方				外借		废弃			
		总量	土方	石方			调入 土方	来源	调出 土方	去向	土方总量	来源	总量	土方	石方	去向
1	K151+045 ~ K156+000	1.00	1.00		100.72	1.00					99.72	NO.1				
2	K156+000 ~ K159+337	17.10	17.10		37.57	17.10					20.47	NO.2				
3	南水北调大桥	0.56	0.56		0.16	0.16							0.40	0.40		NO.1 底部
4	K160+113 ~ K163+847	2.08	2.08		53.09	2.08					51.01	南水北调 弃土				
5	李楼大桥	0.16	0.16		0.05	0.05							0.11	0.11		NO.1 底部
6	K163+953 ~ K166+951	14.07	14.07		22.99	14.07					8.92	南水北调 弃土				
7	望京楼水库大桥	1.00	1.00		0.29	0.29							0.71	0.71		NO.3 底部
8	K168+009 ~ K173+931	7.50	7.50		76.99	7.50					69.49	NO.3				
9	古城寨大桥	0.20	0.20		0.06	0.06							0.14	0.14		NO.3 底部
10	K174+037 ~ K178+000	26.41	26.41		39.07	26.41					12.66	NO.4				
11	K178+000 ~ K182+411	21.43	21.43		34.94	21.43	1.92	17			11.59					
12	史沟水库大桥 1	0.28	0.28		0.08	0.08							0.20	0.20		NO.4 底部
13	K182+537 ~ K182+631	0.49	0.49		2.16	0.49	1.67	17								
14	史沟水库大桥 2	0.24	0.24		0.07	0.07							0.17	0.17		NO.4 底部
15	K182+737 ~ K184+651	4.08	4.08		21.05	4.08	16.97	17								
16	小河大桥	0.60	0.60		0.17	0.17							0.43	0.43		QZ.1
17	K184+937 ~ K187+791	27.02	27.02		5.65	5.65			21.37	11.13.15. 19						
18	龙王庙大桥	0.44	0.44		0.13	0.13							0.31	0.31		
19	K187+997 ~ K188+891	6.98	6.98		7.79	6.98	0.81	17								
20	红石峡水库大桥	0.80	0.80		0.23	0.23							0.57	0.57		
21	K189+227 ~ K192+991	35.63	35.63		30.73	30.73							4.90	4.90		
22	黄寨大桥	3.32	3.32		0.96	0.96							2.36	2.36		
23	K194+597 ~ K196+081	20.00	20.00		17.69	17.69							2.31	2.31		
24	水磨垌大桥	0.24	0.24		0.07	0.07							0.17	0.17		

续表 3-8:

序号	起讫桩号	挖方			填方	利用方	调运方				外借		废弃				
		总量	土方	石方	土方	土方	调入土方	来源	调出土方	去向	土方总量	来源	总量	土方	石方	去向	
25	K196+187~K197+980	13.18	13.18		14.76	13.18	1.58	27									QZ.1
26	小李寨大桥	0.44	0.44		0.13	0.13							0.31	0.31			
27	K198+288~K199+880	12.01	12.01		10.43	10.43			1.58	25							QZ.2
28	缓水河大桥	0.80	0.80		0.23	0.23							0.57	0.57			
29	K200+458~K201+305	8.60	8.60		6.68	6.68							1.92	1.92			
30	杜家沟大桥	0.52	0.52		0.15	0.15							0.37	0.37			
31	K201+673~K202+415	8.95	8.95		5.86	5.86							3.09	3.09			
32	张家阙大桥	0.72	0.72		0.21	0.21							0.51	0.51			
33	K202+933~K203+185	5.82	5.82		3.81	3.81							2.01	2.01			
34	黑龙潭大桥	0.72	0.72		0.21	0.21							0.51	0.51			
35	K203+703~K206+805	81.20	81.20		23.58	23.58			6.77	37			50.85	50.85			QZ.2--QZ.3
36	会沟大桥	0.44	0.44		0.13	0.13							0.31	0.31			
37	K207+113~K207+465	1.64	1.64		8.41	1.64	6.77	35									
38	老赵沟大桥 1	0.40	0.40		0.12	0.12							0.28	0.28			QZ.4
39	K207+743~K207+825	1.01	1.01		5.16	1.01	4.15	41									
40	老赵沟大桥 2	0.16	0.16		0.05	0.05							0.11	0.11			
41	K207+923~K209+450	69.69	69.69		20.35	20.35			4.15	39			45.19	45.19			QZ.5
42	甄家窝大桥	0.56	0.56		0.16	0.16							0.40	0.40			
43	K209+848~K211+020	61.81	61.81		28.48	28.48							33.33	33.33			QZ.6-QZ.7
44	孙家庄大桥	1.48	1.48		0.43	0.43							1.05	1.05			
45	K212+108~K216+760	163.35	163.35		48.77	48.77			16.94	49			97.64	97.64			QZ.8
46	朱家沟大桥	0.24	0.24		0.07	0.07							0.17	0.17			
47	K316+918~K217+530	5.76	5.76		22.70	5.76	16.94	47									
48	龙潭沟大桥	0.28	0.28		0.08	0.08							0.20	0.20			
49	K217+718~K220+950	50.36	40.86	9.50	35.32	35.32							15.04	5.54	9.5		
50	附属设施	4.02	4.02		4.02	4.02											
51	施工道路	2.59	2.59		2.59	2.59											
52	施工生产生活区	3.51	3.51		3.51	3.51											
53	合计	691.89	682.39	9.50	699.11	374.44	50.81		50.81		273.86		266.64	257.14	9.50		

3.4.2 实际土石方监测情况

根据本工程交工验收报告、各标段提供相关土石方统计资料及已批复水土保持方案弃渣场补充报告，本工程实际总挖方量为 714.75 万 m³，总填方量 1390.67 万 m³，挖填平衡后需借方 714.94 万 m³，弃方 39.01 万 m³。实际施工中沿线借方全部采用外购土方，弃方弃至沿线弃渣场内。

工程建设中实际土石方平衡情况详见表 3-9。

表 3-9 监测的土石方平衡情况表 单位：万 m³

项目	挖方	填方	利用方	借方	弃方
TJ-01	19.07	194.84	19.07	175.77	0
TJ-02	5.34	118.12	5.34	112.78	0.00
TJ-03	11.62	182.36	11.62	170.74	0
TJ-04	66.00	135.00	66.00	69.00	0.00
TJ-05	128.49	168.01	127.60	40.42	0.89
TJ-06	169.03	149.66	139.88	9.78	29.14
TJ-07	192.20	258.70	192.20	66.50	0.00
TJ-08	123.01	183.98	114.03	69.95	8.98
合计	714.75	1390.67	675.74	714.94	39.01

3.4.3 土石方变化情况

经过水土保持监测对比分析，实际挖方量较批复水保方案增加 22.77 万 m³，填方总量较批复水保方案增加 691.56 万 m³，借方较批复水保方案增加 441.08 万 m³，弃方较批复水保方案减少 227.63 万 m³。

土石方总量变化主要原因：1、批复水保方案依据资料为可行性研究报告，监测期土石方量按照实际发生的土石方量统计，较批复水保方案设计数据更加准确；2、工程沿线征占地面积有所变化，各防治区实际布设情况较批复水保方案有所不同。3、后续施工图设计时对沿线路基纵坡进行了调整，沿线桥梁、互通立交、分离式立交等数量较批复水保方案有所不同，相应的土石方量也发生变化。4、实际施工中，各标段对标段内土石方平衡进行了优化，沿线弃渣大部分用作建筑物基础回填土方进行综合利用，实际弃渣量减少。

表 3-10

土石方情况监测表

单位: 万 m³

项目	实际土石方量	批复水保方案 设计土石方量	土石方 变化情况 (实际-批复)	变化原因分析
挖方	714.75	691.98	+22.77	路线纵坡调整, 开挖土方减少
填方	1390.67	699.11	+691.56	桥梁长度减少, 回填方量增加
利用方	675.74	425.24	+250.5	优化土石方调配, 利用方量增加
借方	714.94	273.86	+441.08	回填方量增加, 借方随之增加
弃方	39.01	266.64	-227.63	开挖方量减少, 利用方量增加, 弃方减少

3.5 施工生产生活区监测结果

3.5.1 设计施工生产生活区情况

根据已批复的《商丘至登封高速公路(连霍复线)郑州市境段工程水土保持方案报告书》(报批稿), 批复水保方案设计沿线施工生活区尽量租用已有房屋和场地, 施工生产区主要包括临时工棚、临时堆料场、砂石料加工场、预制场等。共设置施工生产生活区 14 处, 占地面积 11.71hm²。

表 3-11

批复水保方案设计施工生产生活区

行政区划	序号	桩号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型
新郑市	S1	K154+550	路基右侧	0.95	耕地
	S2	K159+200	路基左侧	1.18	耕地
	S3	K164+100	路基右侧	0.83	耕地
	S4	K168+900	路基右侧	0.59	耕地
	小计			3.55	
新密市	S5	K175+300	路基右侧	1.51	耕地
	S6	K178+900	路基右侧	0.98	耕地
	S7	K183+100	路基右侧	0.53	耕地
	S8	K189+400	路基左侧	0.58	耕地
	S9	K193+800	路基左侧	0.89	耕地
	S10	K196+700	路基右侧	0.94	耕地
	S11	K200+200	路基左侧	0.86	耕地
	S12	K206+750	路基右侧	0.39	耕地
	S13	K210+350	路基左侧	0.66	耕地
	小计			7.34	
登封市	S14	K216+150	路基右侧	0.82	耕地
	小计			0.82	
合计				11.71	

3.5.2 施工生产生活区位置及占地面积监测结果

通过查阅相关施工资料及临建设施相关临时占地协议，并结合现场实地勘察，沿线施工生产生活区主要包括施工项目部、水泥拌和站、梁场、预制场、钢筋场、实验室等。本工程全线 8 个土建标段共设置各类临建场区 21 处，分为红线范围外新建场区和租赁现有场地两种形式，其中租用现有房屋 4 处，红线外新建施工生产生活区 17 处，新增临时占地面积 34.11hm²。

目前租赁原有场地已交还，红线范围外部分新建场区临时占地已进行了土地整治复耕，部分场地应附近村民及当地政府要求，直接移交当地利用。实际布设施工生产生活区情况表见表 3-12。

3.5.3 施工生产生活区监测结果

根据水土保持监测对比分析，各标段实际布设的施工生产生活区与批复水保方案设计的各个施工生产区位置全部不同，实际布设施工生产生活区数量较批复水保方案增加 3 处，实际临时占地面积较批复水保方案设计临时占地增加 22.4hm²。

表 3-12

实际布设施工生产生活区情况统计表

序号	标段	桩号（施工桩号）	用途	位置	形状	面积（hm ² ）	原地貌	使用时间	现状
1	1 标	K154+224 北侧	项目经理部	龙王乡郑州捷士香料有限公司南院	多边形		办公楼（租用）	2013.08.01-2016.01.31	已交还当地
2		K156+350 北侧	梁场、钢筋场		多边形	0.41	耕地	2013.11.30-2015.11.30	已交还当地，现为其他项目租地
3		K156+700 北侧	拌合站	占地范围内	多边形	2.83	耕地	2014.2.21-2017.3.20	现为匝道旁绿化用地
4	2 标	K159+000 北侧	经理部	新郑薛店镇小型企业创业园	多边形		办公楼（租用）	2013.8.25-2017.9	已交还
5		K159+300 北侧	钢筋场、拌合站、水稳及实验室		多边形	4.48	耕地	2014.6-2017.9	已复耕
6			施工生活区		多边形	0.22	耕地	2015.6-2017.9	已绿化
7	3 标	k169+020 北侧	经理部	新郑市新村镇王毕庄村	多边形	1	荒地、耕地	2014.6-2017.9	已交还，现为当地利用
8			钢筋场、拌合站、预制场		多边形	6.62	荒地、耕地	2014.6-2017.9	已交还，现为当地利用
9	4 标	k182+900 南侧	经理部	刘寨镇老寨村	多边形	0.926	耕地	2013.8-2017.5	交还当地
10		k182+900 南侧	拌合站、水稳	刘寨镇老寨村	多边形	1.95	耕地	2013.8-2017.7	已交还当地
11		k183+150 北侧	梁场	刘寨镇老寨村	长条形	1.12	耕地	2015.9-2017.3	已复耕，现为林地
12	5 标	k190+450 南侧	经理部	五里堡村	多边形	0.67	耕地	2013.8-2017.9	交还当地
13		k190+785 南侧	水泥稳定碎石、拌合站、实验室	大隗镇观寨村	多边形	2.77	耕地	2015.10-2017.9	交还当地政府
14		k189+113 南侧	钢筋场、预制场	大隗镇大隗村	多边形	1.45	耕地	2015.7-2016.12	已复耕
15	6 标	k198+834	预制场、拌合站、水稳站	城关镇甘寨村	多边形	2.7	耕地	2015.8.8-2017.2.7	已交还，现为当地利用
16		k199+400	钢筋场	城关镇甘寨村 16 组	多边形	0.64	耕地	2014.12-2017.3	已交还，现为当地利用

续表 3-12:

序号	标段	桩号 (施工桩号)	用途	位置	形状	面积 (hm ²)	原地貌	使用时间	现状
17	7 标	k205+600	项目部、拌合站	城关镇翟沟村二队 (s232 东侧)	多边形	2.54	耕地、荒地	2013.9-2017.8	已交还, 现为当地利用
18		k210+943	钢筋场	牛店镇西工门村	多边形	0.4	耕地	2014.8-2016.8	已复耕
19	8 标	K216+953	项目部	卢店镇第三小学	多边形		学校 (租用)	2013.8.5-2016.2.4	已交还, 现为学校
20		ZSK47+500	拌合站		方形		郑少拌合站	2015.9-2017.8	现为驾校
21		k220+754.5	钢筋场	唐庄乡张村村	多边形	3.38	耕地	2014.8-2016.8	已复耕
合计						34.11			

3.6 施工道路区监测结果

3.6.1 设计施工道路区情况

根据已批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（报批稿），批复水保方案设计施工道路主要为连接施工生产生活区、临时堆料场、取土场、弃渣场等临时道路。方案设计新建临时施工道路 56.97km，其中红线内施工道路长 39.73km（不重复计列其占地面积），红线外施工道路长 17.60km。施工道路新增临时占地面积 8.62hm²。

3.6.2 施工道路位置及占地面积监测结果

根据工程现场实际情况及各标段施工单位提供相关统计资料，本工程全线施工道路主要分为两种：一是土建标段标准化施工设置的路基征地红线内贯通便道，二是红线范围外新建施工便道。施工道路总长 140.71km，其中红线范围内施工道路长 139.8km，红线范围外新建施工道路长 0.91km。沿线路基征地红线内贯通便主要占用路基两侧边沟占地，施工后期恢复为路基两侧排水边沟，为避免面积重复计算，不再单独计列红线范围内施工道路占地面积。

根据建设单位提供相关临时占地协议，沿线仅 7 标在红线范围外新建施工便道，新建施工便道长 0.91km，路面宽 5~7m，新增临时占地 0.47hm²。目前红线范围内施工便道已恢复为路基两侧边沟，红线范围外新建施工道路临时占地已交还当地复耕。新建施工道路布设情况见表 3-13。

表 3-13 工程实际沿线新建施工道路布设情况表

标段	施工桩号	长度 (km)	平均宽度 (m)	占地面积 (hm ²)	恢复情况
TJ-7	K204+449 右侧	0.07	5	0.04	已复耕
	K205+192 左侧	0.18	5	0.09	已复耕
	K205+192 右侧	0.07	5	0.04	已复耕
	K205+300 左侧	0.2	5	0.10	已复耕
	K204+649 左侧	0.13	5	0.07	已复耕
	K204+746 右侧	0.17	5	0.09	已复耕
	K205+880 右侧	0.085	7	0.06	已复耕
合计		0.91		0.47	

3.6.3 施工道路监测结果

经对比分析，实际布设施工道路较批复水保方案设计施工道路位置有所不同，实际施工中沿线施工道路根据工程现场实际需要布设，较批复水保方案设计施工道路长度减少 16.69km，实际占地面积较批复水保方案设计施工道路占地面积减少 8.15hm²。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

一、根据已批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（报批稿）可知，方案设计水土保持工程措施主要有：

1、路基工程防治区：表土剥离、表土回覆、拱形骨架植草护坡、边沟、截水沟、急流槽、挡水土埝。

2、桥涵工程防治区：土地整治。

3、互通立交防治区：表土剥离、表土回覆、拱形骨架植草防护、路堤边沟、路堑边沟、急流槽。

4、附属设施防治区：表土剥离、表土回覆、浆砌石排水沟。

5、取土场防治区：表土剥离、表土回覆、土地整治、顶部截水沟、底部排水沟。

6、弃渣场防治区：表土剥离、表土回覆、土地整治、挡渣墙、浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、消力池。

7、施工生产生活防治区：表土剥离、表土回覆。

8、施工道路防治区：表土剥离、表土回覆、土地整治。

二、根据已批复的《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》（报批稿）可知，补充报告设计弃渣场水土保持工程措施主要有：

1、弃渣场：削坡处理、挡渣墙、截排水沟、排水涵管、消力池。

批复水保方案设计工程措施情况见表 4-1。

表 4-1 已批复的水保方案设计工程措施汇总表

防治分区	措施种类	工程量名称			单位	工程量	
路基工程	工程措施	边坡防护	拱形骨架护坡	C20 砼预制块	m ³	35058.42	
				M7.5 浆砌片石	m ³	5002.89	
		路基排水	路堤边沟		小石子混凝土	m ³	7935
					C25 砼预制块	m ³	12764
					土方开挖	m ³	20762.47
					土方开挖	m ³	48346.22
					砖砌侧墙	m ³	17383
			路堑边沟		C25 砼预制板	m ³	10050
					C20 现浇砼	m ³	10050
					反滤土工布	m ²	96261
					开挖土方	m ³	106379.8
			截水沟		M7.5 浆砌片石	m ³	48889.44
					M7.5 浆砌块石	m ³	54933
			急流槽		M7.5 浆砌块石	m ³	54933
			挡水土坎		土方填筑	m ³	17767.69
表土剥离				hm ²	125.96		
绿化覆土				万 m ³	41.93		
桥涵工程	工程措施	土地整治			hm ²	0.76	
互通立交	工程措施	边坡防护	拱形骨架护坡	C20 砼预制块	m ³	190.08	
				M7.5 浆砌片石	m ³	1298.97	
		排水工程	路堤边沟		C25 砼预制块	m ³	2423
					小石子混凝土	m ³	1220
					土方开挖	m ³	11612.50
					砖砌侧墙	m ³	1747
			路堑边沟		C25 砼预制板	m ³	1010
					C20 现浇砼	m ³	1010
					反滤土工布	m ²	9172
					开挖土方	m ³	4859.40
		急流槽		M7.5 浆砌片石	m ³	6918	
		表土剥离				hm ²	111.87
绿化覆土				万 m ³	33.56		
附属设施	工程措施	排水工程		M7.5 浆砌石	m ³	971.52	
				土方开挖	m ³	1324.8	
		表土剥离			hm ²	6.17	
		绿化覆土			万 m ³	1.85	
取土场	工程措施	表土剥离			hm ²	86.71	
		土地整治			hm ²	30.58	
		复耕			hm ²	56.13	
		覆土			万 m ³	26.01	
		截流沟			m ³	457.70	
		排水沟			m ³	712.61	

续表 4-1:

防治分区	措施种类	工程量名称	单位	工程量	
弃渣场	工程措施	拦渣墙	M7.5 浆砌石	m ³	3777.03
			碎石垫层	m ³	315.92
			土方开挖	m ³	4092.95
			排水管长度	m	581
		截流沟	土方开挖	m ³	14493.04
			M7.5 浆砌石	m ³	5408.89
			碎石垫层	m ³	762.79
		消力池	土方开挖	m ³	209.66
			M7.5 浆砌石	m ³	104.93
			碎石垫层	m ³	8.74
		排水沟	土方开挖	m ³	1265.51
			M7.5 浆砌石	m ³	903.94
			碎石垫层	m ³	180.79
				表土剥离	hm ²
		渣面整治	hm ²	47.42	
		绿化覆土	万 m ³	14.07	
施工道路	工程措施	表土剥离	hm ²	8.62	
		土地整治	hm ²	1.08	
		复耕	hm ²	7.54	
		覆土	万 m ³	2.59	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	hm ²	11.71	
		复耕	hm ²	11.71	
		覆土	万 m ³	3.51	

表 4-2 批复弃渣场补充报告设计工程措施汇总表

措施类型	措施名称	单位	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	合计	
工程措施	土地整治	hm ²	0.35	1.43	2.11	0.72	4.61	
	表土回覆	万 m ³	0.11	0.44	0.63	0.22	1.4	
	削坡处理	土方开挖	m ³			3300		3300
		长度	m		35	50	186	271
	挡渣墙	土方开挖	m ³		37.1	73	196.42	306.52
		级配碎石反滤层	m ³		52.5			52.5
		M7.5 浆砌片石	m ³		194.6	724	716.12	1634.72
	浆砌石截水沟	长度	m	18	445	693	365	1521
		土方开挖	m ³	15.84	391.6	859.32	321.2	1587.96
		M7.5 浆砌片石	m ³	12.96	320.4	512.82	262.8	1108.98
	浆砌石排水沟	长度	m	35	150		122	307
		土方开挖	m ³	30.8	132		131.76	294.56
		M7.5 浆砌片石	m ³	25.2	108		492.18	625.38
	混凝土排水沟	长度	m			14		14
		土方开挖	m ³			15.4		15.4
		细石混凝土	m ³			5.4		5.4
	排水涵管	长度	m			260		260
		φ2m 钢波纹管	m			260		260
		土方开挖	m ³			5750		5750
		土方回填	m ³			5750		5750
		M7.5 浆砌片石	m ³			120		120
消力池	土方开挖	m ³	10.14	20.28	24.84	10.14	65.4	
	M7.5 浆砌片石	m ³	3.24	6.28	6.84	3.24	19.6	
	人工填石	m ³	2	4	6	2	14	
植物措施	栽植乔木	泡桐	棵				320	320
		侧柏	棵				180	180
	混播草籽	面积	hm ²	0.02	0.06	0.1		0.18
		狗牙根	kg	0.42	1.26	2.1		3.78
		黑麦草	kg	0.18	0.54	0.9		1.62
	栽植灌木	臭椿	株		78	130		208
紫穗槐		株		78	130		208	

4.1.2 工程措施实施情况

根据本工程施工图设计及建设单位提供工程量清单，施工过程中水土保持措施较批复水土保持方案设计工程措施发生了相应的变化。各防治区实际发生的水土保持工程措施情况如下：

1、路基工程区：表土剥离、表土回覆、土地整治、边沟、急流槽、截水沟、平台排水沟、超高段排水管、拱形骨架植草灌防护；

2、桥涵工程区：浆砌石边沟、急流槽；

3、互通立交区：表土剥离、表土回覆、土地整治、边沟、排水沟、急流槽、拱形骨架植

草灌防护、防渗池；

- 4、附属设施区：表土剥离、表土回覆、土地整治、雨水管道、排水沟、透水铺装；
- 5、弃渣场区：表土回覆、土地整治、挡渣墙、截水沟、排水沟、消力池、削坡处理；
- 6、施工道路区：表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕；
- 7、施工生产生活区：表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕。

实际完成水土保持工程措施数量情况见表 4-3。

表 4-3 实际完成的水土保持工程措施汇总表

防治分区	措施类型		工程名称	单位	工程量
路基工程区	排水工程	边沟	长度	m	186905.71
			C25 砼预制块	m ³	16109.23
			C25 现浇砼	m ³	15492.17
			浆砌片石	m ³	1054.02
			预制 c25 混凝土	m ³	94.54
			预制 C25 混凝土盖板	m ³	2984.05
		急流槽	长度	m	9751.22
			预制 c25 混凝土	m ³	190.77
			M7.5 浆砌片石	m ³	6023.93
		截水沟	长度	m	2002
			浆砌片石	m ³	1261.26
		超高段横向排水管			m
	平台排水沟	长度	m	7127	
		浆砌片石	m ³	1824.66	
	边坡防护	拱形骨架植草灌防护	长度	m	38370
			C25 预制砼	m ³	19711.1
			C25 现浇砼	m ³	1944.1
			挖土方	m ³	3017
	表土剥离			hm ²	83.35
	表土回覆			万 m ³	25.0
土地整治			hm ²	83.35	
桥涵工程区	排水工程	边沟	长度	m	1327.1
			浆砌片石	m ³	921.6
			土工布	m ²	3968
		急流槽	长度	m	61.1
			浆砌片石	m ³	40.33
互通立交区	表土剥离			hm ²	90.42
	表土回覆			万 m ³	27.13
	土地整治			hm ²	90.42
	排水工程	排水边沟	长度	m	99022.3
			C25 砼预制块	m ³	8093.28
			C25 现浇砼	m ³	8005.57
			预制 C25 砼盖板	m ³	1691.04
		天桥排水	长度	m	1324
			浆砌片石	m ³	1589.3
		急流槽	长度	m	3780.54
			浆砌片石急流槽	m ³	2441.42
		边坡防护	砼拱形骨架植草灌防护	长度	m
	C25 砼预制块			m ³	8494.63
	C25 现浇砼			m ³	953.6

续表 4-3:

防治分区	措施类型	工程名称		单位	工程量
互通立交区	防渗池	挖土方		m ³	208
		两布一膜土工布		m ³	190.5
		C25 现浇混凝土		m ³	28.6
		隔离栅		m	54
附属设施区	表土剥离		hm ²	7.36	
	表土回覆		万 m ³	2.21	
	土地整治		hm ²	7.36	
	排水工程	排水管道	排水管 DN300	m	3263
			排水管 DN200	m	466
			排水管 DN400	m	115
			雨水口	座	98
雨水排水沟		m	290		
广场透水铺装		m ²	1087		
弃渣场区	工程措施	土地整治		hm ²	4.72
		表土回覆		万 m ³	1.40
		浆砌石挡墙	长度	m	462
			土方开挖	m ³	1287.1
			M7.5 浆砌片石	m ³	1822.7
			级配碎石	m ³	326.5
		浆砌石截排水沟	长度	m	1663
			土方开挖	m ³	1712.92
			M7.5 浆砌片石	m ³	1257.32
		砖砌截排水沟	长度	m	37.00
			土方开挖	m ³	33.18
			砖砌圪工	m ³	25.73
			两布一膜土工布	m ³	101.79
		消力池	土方开挖	m ³	63.5
			两布一膜土工布	m ³	21.48
			砖砌圪工	m ³	6.44
			M7.5 浆砌片石	m ³	16.36
			人工填石	m ³	12
		混凝土排水沟	长度	m	14
			土方开挖	m ³	15.4
C25 混凝土	m ³		5.4		
削坡处理		m ³	5480		
施工生产生活区	表土剥离		hm ²	14.81	
	表土回覆		万 m ³	4.44	
	土地整治		hm ²	14.81	
	复耕		hm ²	14.59	
施工道路区	表土剥离		hm ²	0.47	
	表土回覆		万 m ³	0.14	
	复耕		hm ²	0.47	
	土地整治		hm ²	0.47	

4.1.3 工程措施监测结果

一、实际完成与批复水保方案设计措施变化情况

通过查阅相关施工资料及工程量清单，并结合现场实际勘察，实际发生水土保持工程措施主要集中在路基工程区、互通立交区、附属设施区、弃渣场区，措施类型主要为表土剥离、表土回覆、土地整治、边沟、急流槽、截水沟、排水沟、超高段排水管、拱形骨架植草灌防护、雨水管道、透水铺装等。各施工单位在施工过程中，为了减少水土流失，采取了必要的工程防护措施，在抑制水土流失方面起到了一定的作用。该项目各防治区批复水保方案设计工程措施与实际完成的工程措施有所不同，其变化原因如下：

1、路基工程防治区

路基沿线实际完成拱形骨架长度较批复水保方案设计拱形骨架长度有所增加，且批复水保方案设计为浆砌石拱形骨架植草护坡，实际施工中采用混凝土拱形骨架植草灌护坡，因此实际完成拱形骨架护坡工程量较批复水保方案设计工程量有所不同；实际边沟长度较方案设计长度有所增加，实际布设排水边沟根据沿线各个路段实际排水情况采用不同断面型式的排水边沟，且边沟尺寸与批复水保方案设计尺寸稍有不同，因此实际完成排水边沟工程量较批复水保方案设计工程量有所不同；实际完成截水沟根据工程现场实际需要布设，实际完成长度较批复水保方案设计长度减少，工程现场实际实施截水沟为矩形断面，方案设计截水沟为梯形断面，且截水沟尺寸较批复水保方案设计尺寸减小，因此实际完成截水沟工程量较批复水保方案设计工程量减少；实际完成急流槽较批复水保方案设计急流槽长度减少，方案设计急流槽采用浆砌石砌筑，实际完成急流槽根据不同路段分别采用浆砌石及混凝土砌筑，且急流槽断面与批复水保方案设计断面发生变化，因此实际完成急流槽较批复水保方案设计急流槽各项工程量有所不同；批复水保方案未设计平台排水沟，因此实际完成平台排水沟工程量较批复水保方案增加；批复水保方案设计在截水沟外侧靠近路基一侧设置梯形挡水土捻，实际施工中在截水沟内侧设置顶宽 1m、向截水沟内倾 10%的横坡，以拦截边坡上方来水，未布设挡水土捻。由于路基工程实际占地面积较批复水保方案设计占地面积减少，因此相应的表土剥离、表土回覆及土地整治工程量减少。

2、桥涵工程区

批复水保方案设计桥涵工程区工程措施主要为施工结束后泥浆沉淀池回填面的土地整治，未设计其他相关防护措施，实际施工中桥梁边坡布设浆砌石排水沟及急流槽，因此实际完成排水沟及急流槽工程量较批复水保方案增加。

3、互通立交工程防治区

互通立交工程区实际完成拱形骨架长度较批复水保方案设计拱形骨架长度增加，且批复水保方案设计为浆砌石拱形骨架植草护坡，实际施工中采用混凝土拱形骨架植草灌护坡，因此实际完成拱形骨架护坡工程量较批复水保方案设计工程量有所不同；实际边沟长度较方案设计长度增加，实际布设排水边沟根据各个互通立交实际排水情况采用不同断面型式，边沟尺寸与批复水保方案设计尺寸不同，因此实际完成排水边沟工程量较批复水保方案设计工程量有所不同；实际完成急流槽较批复水保方案设计急流槽长度减少，且急流槽断面与批复水保方案设计断面有所不同，实际新密南互通新增一处防渗池，因此实际完成急流槽较批复水保方案设计急流槽各项工程量有所不同，防渗池工程量增加；由于互通立交实际占地面积较批复水保方案设计占地面积增加，且绿化面积与批复水保方案设计绿化面积不同，因此相应的表土剥离、表土回覆及土地整治工程量有所变化。

4、附属设施防治区

批复水保方案设计附属设施区场内排水为矩形排水明沟，根据工程现场实际情况，沿线附属设施场内排水为地埋雨水管道与排水明沟相结合的排水方式，因此附属设施排水工程相关工程量与批复水保方案设计工程量有所不同；批复水保方案未设计附属设施内透水铺装措施，工程现场沿线附属设施内广场采用透水铺装硬化，因此实际完成透水铺装较批复水保方案增加。

5、取土场防治区

批复水保方案设计取土场防治区工程措施主要为表土剥离、土地整治、截排水沟等措施，实际施工中沿线借方全部采用外购土方，水保方案设计取土场未使用。因此批复水保方案设计取土场工程措施相关工程量减少。

6、弃渣场防治区

批复水保方案设计 8 处弃渣场，根据工程现场实际情况，工程沿线实际布设 4 处弃渣

场，与批复水保方案设计弃渣场相比，全部为新增弃渣场，批复水保方案设计弃渣场未使用。且实际布设弃渣场面积较批复水保方案设计弃渣场面积减少 42.18hm²；因此，实际完成弃渣场工程措施相关工程量较批复水保方案设计工程量有所不同。

7、施工道路防治区

根据工程现场实际情况及施工单位提供相关临时占地协议，实际施工中红线范围外新建施工道路长 0.91km，实际布设施工道路长度及临时占地面积较批复水保方案设计长度及临时占地减少，因此施工道路实际完成表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕等工程量较批复水保方案设计工程量减少。

8、施工生产生活区防治区

根据工程现场实际情况及施工单位提供相关临时占地协议，施工生产生活区实际占地面积较批复水保方案设计占地面积增加 22.40hm²，因此施工生产生活区实际完成表土剥离、表土回覆、复耕及土地整治相关工程量较批复水保方案增加。

本工程实际完成水保工程措施工程量与水保方案设计工程量情况变化，见表 4-4。下表中“-”为减少工程量，“+”为增加工程量。

表 4-4

实际完成工程措施与批复水保方案设计工程量变化情况表

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	批复水保方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)		
路基工程	工程措施	边坡防护	拱形骨架护坡	C20 砼预制块	m ³	35058.42	0	-35058.42	
				M7.5 浆砌片石	m ³	5002.89	0	-5002.89	
				C25 预制砼	m ³	0	19711.10	+19711.10	
				C25 现浇砼	m ³	0	1944.10	+1944.10	
				挖土方	m ³	0	3017.00	+3017.00	
		路基排水	边沟	小石子混凝土	m ³	7935	0	-7935.00	
				C25 砼预制块	m ³	12764	16109.23	+3345.23	
				C25 砼预制板	m ³	10050	2984.05	-7065.95	
				预制 c25 混凝土	m ³	0	94.54	+94.54	
				C25 现浇砼	m ³	0	15492.17	+15492.17	
				C20 现浇砼	m ³	10050	0	-10050.00	
				砖砌侧墙	m ³	17383	0	-17383.00	
				反滤土工布	m ²	96261	0	-96261.00	
				土方开挖	m ³	69108.69	0	-69108.69	
				浆砌片石	m ³	0	1054.02	+1054.02	
				截水沟	开挖土方	m ³	106379.8	0	-106379.80
					M7.5 浆砌片石	m ³	48889.44	1261.26	-47628.18
					M7.5 浆砌块石	m ³	54933	0	-54933.00
				急流槽	预制 c25 混凝土	m ³	0	190.77	+190.77
					M7.5 浆砌片石	m ³	0	6023.93	+6023.93
		M7.5 浆砌块石	m ³		54933	0	-54933.00		
		超高段横向排水管				m	0	2336.30	+2336.30
		平台排水沟	长度		m	0	7127.00	+7127.00	
			浆砌片石		m ³	0	1824.66	+1824.66	
		挡水土埝	土方填筑		m ³	17767.69	0	-17767.69	
		表土剥离				hm ²	125.96	83.35	-42.61
		绿化覆土				万 m ³	41.93	25.01	-16.93
		土地整治				hm ²	0	83.35	+83.35
		土地整治				hm ²	0.76	0	-0.76
		桥涵工程	工程措施	边沟	浆砌片石	m ³	0	921.60	+921.60
土工布	m ²				0	3968.00	+3968.00		
急流槽	长度			m	0	61.11	+61.11		
	浆砌片石			m ³	0	40.33	+40.33		

续表 4-4:

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	批复水保方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)		
互通立交	工程措施	边坡防护	拱形骨架护坡	C25 砼预制块	m ³	0	8494.63	+8494.63	
				C25 现浇砼	m ³	0	953.60	+953.60	
				C20 砼预制块	m ³	190.08	0	-190.08	
				M7.5 浆砌片石	m ³	1298.97	0	-1298.97	
		排水工程	边沟	C25 砼预制块	m ³	2423	8093.28	+5670.28	
				小石子混凝土	m ³	1220	0	-1220.00	
				土方开挖	m ³	16471.9	0	-16471.90	
				砖砌侧墙	m ³	1747	0	-1747.00	
				C25 砼预制板	m ³	1010	1691.04	+681.04	
				C25 现浇砼	m ³	0	8005.57	+8005.57	
				C20 现浇砼	m ³	1010	0	-1010.00	
				反滤土工布	m ²	9172	0	-9172.00	
				排水沟	M7.5 浆砌片石	m ³	0	1589	+1589.30
				急流槽	M7.5 浆砌片石	m ³	6918	2441.42	-4476.58
		防渗池	土方开挖		m ³	0	208.00	+208.00	
			两布一膜土工布		m ³	0	190.50	+190.50	
			C25 现浇混凝土		m ³	0	28.60	+28.60	
			隔离栅		m	0	54.00	+54.00	
		表土剥离		hm ²	111.87	90.42	-21.45		
		土地整治		hm ²	0	90.42	+90.42		
		绿化覆土		万 m ³	33.56	27.13	-6.43		
		附属设施	工程措施	排水工程	长	m	1472	290.00	-1182.00
					M7.5 浆砌石	m ³	971.52	0	-971.52
土方开挖	m ³				1324.8	0	-1324.80		
雨水管道	雨水管道长			m	0	3844.0	+3844.0		
	雨水口			座	0	98.0	+98.0		
广场透水铺装				m ²	0	1087.0	+1087.0		
表土剥离				hm ²	6.17	7.36	+1.19		
土地整治				hm ²	0	7.36	+7.36		
绿化覆土				万 m ³	1.85	2.21	+0.36		

续表 4-4:

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	批复水保方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)
取土场	工程措施	表土剥离		hm ²	86.71	0	-86.71
		土地整治		hm ²	30.58	0	-30.58
		复耕		hm ²	56.13	0	-56.13
		覆土		万 m ³	26.01	0	-26.01
		截流沟		m ³	457.7	0	-457.70
		排水沟		m ³	712.61	0	-712.61
弃渣场	工程措施	拦渣墙	长	m	1404.1	462	-942.10
			M7.5 浆砌石	m ³	3777.03	1822.70	-1954.33
			碎石垫层	m ³	315.92	0.00	-315.92
			级配碎石	m ³	0	326.50	+326.50
			土方开挖	m ³	4092.95	1287.10	-2805.85
			排水管长度	m	581	0	-581.00
		浆砌石截排水沟	土方开挖	m ³	15758.55	1712.92	-14045.63
			M7.5 浆砌石	m ³	6312.83	1257.32	-5055.51
			碎石垫层	m ³	943.58	0	-943.58
		砖砌截排水沟	土方开挖	m ³	0	33.18	+33.18
			砖砌圬工	m ³	0	25.73	+25.73
			两布一膜土工布	m ³	0	101.79	+101.79
		消力池	土方开挖	m ³	209.66	63.50	-146.16
			M7.5 浆砌石	m ³	104.93	16.36	-88.57
			碎石垫层	m ³	8.74	0.00	-8.74
			两布一膜土工布	m ³	0	21.48	+21.48
			人工填石	m ³	0	12.00	+12.00
			砖砌圬工	m ³	0	6.44	+6.44

续表 4-4:

防治分区	措施种类	工程量名称	单位	批复水保方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)	
弃渣场	工程措施	混凝土排水沟	土方开挖	m ³	0	15.40	+15.40
			C25 混凝土	m ³	0	5.40	+5.40
		削坡处理	m ³	0	5480.00	+5480.00	
		表土剥离	hm ²	46.9	0	-46.90	
		渣面整治	hm ²	47.42	4.72	-42.70	
		绿化覆土	万 m ³	14.07	1.40	-12.67	
施工道路	工程措施	表土剥离	hm ²	8.62	0.47	-8.15	
		土地整治	hm ²	1.08	0.47	-0.61	
		复耕	hm ²	7.54	0.47	-7.07	
		覆土	万 m ³	2.59	0.14	-2.45	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	hm ²	11.71	14.81	+3.10	
		复耕	hm ²	11.71	14.59	+2.88	
		覆土	万 m ³	3.51	4.44	+0.93	
		土地整治	hm ²	0	14.81	+14.81	

二、弃渣场实际完成工程措施与弃渣场补充报告设计措施变化情况

实际布设弃渣场工程量较批复弃渣场补充报告设计工程量有所不同，主要变化原因为：

①由于3号弃渣场现状边坡为一级台阶，边坡坡度较陡，后续施工时，对3号弃渣场进行削坡开级，将现状一级边坡坡度削坡至1:2.0，对其边坡进行两级放坡，放坡后弃渣场下游边坡坡脚线外沿，新增约1.7亩临时占地，3号弃渣场临时总占地较批复弃渣场补充报告增加0.11hm²，因此实际实施弃渣场土地整治及削坡工程量较补充报告批复土地整治有所增加；②实际施工中2、3号弃渣场新增挡渣墙及截排水沟根据工程现场实际需要布设，批复补充报告设计新增挡渣墙及截排水沟工程量为图纸量算工程量，因此实际实施挡渣墙及截排水沟工程量较批复补充报告设计工程量有所增加；③已批复弃渣场补充报告设计在互通钢波纹管涵洞出口处设计暗埋排水涵管，将互通钢波纹管涵洞处来水通过暗埋排水涵管引至弃渣场下游，实际施工中钢波纹管排水涵洞出口处由于附近村民造地、修路等作业，使互通匝道边坡排水不能通过钢波纹管排水涵洞排出，打断了互通排水系统，且弃渣场补充报告设计暗埋涵管施工难度大、后期维护困难，因此将弃渣场补充报告设计暗埋涵管变更为在新密南匝道互通圈内设置一处防渗池，收集匝道路面排水，不再通过钢波纹管涵洞向南排水，因此排水涵管工程量减少；④弃渣场补充报告对沿线四处弃渣场各增设1处消力池，实际施工中对2、3号弃渣场各增设两处消力池，实际布设消力池数量较批复弃渣场补充报告设计数量增加，因此实际消力池工程量较方案设计工程量有所增加。

弃渣场实际完成水土保持工程措施与批复弃渣场补充报告设计措施变化情况详见表4-5。表中“-”为减少工程量，“+”为增加工程量。

表 4-5 弃渣场实际完成工程措施与弃渣场补充报告设计措施变化情况表

措施类型	措施名称	单位	批复弃渣场变更报告设计工程量	弃渣场实际完成工程量	增减情况(实际-设计)	
工程措施	土地整治	hm ²	4.61	4.72	+0.11	
	表土回覆	万 m ³	1.4	1.4	0	
	削坡处理	土方开挖	m ³	3300	5480	+2180
	挡渣墙	长度	m	313	462	+149
		土方开挖	m ³	410.52	1287.1	+876.58
		级配碎石反滤层	m ³	112.5	326.5	+214
		M7.5 浆砌片石	m ³	1806.32	1822.7	+16.38
	浆砌石截排水沟	长度	m	1873	1663	-210
		土方开挖	m ³	1922.12	1712.92	-209.2
		M7.5 浆砌片石	m ³	1809.96	1257.32	-552.64
	砖砌截排水沟	长度	m	0.00	37	+37
		土方开挖	m ³	0.00	33.18	+33.18
		砖砌圬工	m ³	0.00	25.73	+25.73
		两布一膜土工布	m ³	0	101.79	+101.79
	混凝土排水沟	长度	m	0	14	+14
		土方开挖	m ³	0	15.4	+15.4
		混凝土	m ³	0	5.4	+5.4
	排水涵管	长度	m	260	0	-260
		φ2m 钢波纹管	m	260	0	-260
		土方开挖	m ³	5750	0	-5750
		土方回填	m ³	5750	0	-5750
		M7.5 浆砌片石	m ³	120	0	-120
	消力池	土方开挖	m ³	65.4	63.5	-1.9
		M7.5 浆砌片石	m ³	19.6	16.36	-3.24
两布一膜土工布		m ³	0	21.48	+21.48	
砖砌圬工		m ³	0	6.44	+6.44	
人工填石		m ³	14	12	-2	

4.2 植物措施监测情况

4.2.1 植物措施设计情况

根据已批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（报批稿）可知，本项目水土保持植物措施主要有：

- 1、路基工程防治区：植草边坡防护、拱形骨架内植草防护、中央分隔带绿化、路基两侧绿化；
- 2、互通立交防治区：植草边坡防护、拱形骨架内植草防护、空闲场地绿化；
- 3、附属设施防治区：空闲场地绿化；
- 4、取土场防治区：乔草绿化；
- 5、弃渣场防治区：乔灌草绿化；
- 6、施工道路防治区：乔木绿化。

根据已批复的《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》（报批稿）可知，补充报告设计弃渣场水土保持植物措施主要有：

- 1、弃渣场：NO.1~NO.3号弃渣场边坡绿化。

批复水保方案设计植物措施情况见表 4-6，弃渣场补充报告设计植物措施情况见表 4-7。

表 4-6 已批复的水保方案设计植物措施工程量汇总表

防治分区	措施种类	工程量名称			单位	工程量
		路基两侧绿化	栽植乔木	107 杨		
路基工程区	植物措施	绿化	绿化草本	狗牙根	hm ²	9.97
		中央分隔带绿化	灌木+草本	大叶黄杨	株	99300
				小叶女贞	株	93900
				紫薇	株	8700
				石楠	株	10800
				白三叶	hm ²	9.86
		边坡绿化	三维网植草	紫穗槐	万株	18.42
				狗牙根	hm ²	36.83
			拱形内骨架护坡	紫穗槐	万株	104.45
					狗牙根	hm ²
互通立交区	植物措施	绿化乔木	合欢	棵	4970	
			广玉兰	棵	6960	
			雪松	棵	7950	
			大叶女贞	棵	9380	
			白蜡	棵	5960	
			柳树	棵	6280	
		绿化灌木	大叶黄杨	万株	14.57	
			紫叶小檗	万株	17.24	
			小叶女贞	万株	12.85	
			丁香	万株	4.72	
			红叶李	万株	5.32	
			海桐球	万株	3.78	
			紫薇	万株	2.59	
			月季	万株	2.78	
		绿化种草	紫穗槐	万株	34	
多年生黑麦草	hm ²		19.71			
红花酢浆草	hm ²		11.53			
			狗牙根	hm ²	8.5	
附属设施区	植物措施	绿化乔木	广玉兰	棵	420	
			合欢	棵	340	
			柳树	棵	470	
			桂花	棵	180	
			大叶女贞	棵	800	
			红叶李	棵	920	
		绿化灌木	大叶黄杨	株	4820	
			紫叶小檗	株	6830	
			南天竹	株	6770	
			小叶女贞	株	8280	
			石楠球	株	450	
			月季	株	650	
		绿化种草	葱兰	hm ²	1.42	
			麦冬	hm ²	0.73	
			红花酢浆草	hm ²	2.44	
取土场区	植物措施	绿化乔木	107 杨	棵	67952	
		撒播草籽	紫花苜蓿	hm ²	36.5	
弃渣场区	植物措施	乔木		棵	103550	
		灌木		株	114200	
		草本		hm ²	46.36	
施工道路区	植物措施	绿化乔木	107 杨	棵	3600	

表 4-7 已批复弃渣场补充报告设计植物措施工程量汇总表

措施类型	措施名称		单位	NO.1 弃渣场	NO.2 弃渣场	NO.3 弃渣场	NO.4 弃渣场	合计
植物措施	混播草籽	面积	hm ²	0.02	0.06	0.1		0.18
		狗牙根	kg	0.42	1.26	2.1		3.78
		黑麦草	kg	0.18	0.54	0.9		1.62
	栽植灌木	臭椿	株		78	130		208
		紫穗槐	株		78	130		208

4.2.2 植物措施实施情况

根据本工程施工图设计及建设单位提供工程量清单，并结合现场实际勘查，实际施工过程中对沿线绿化进行了优化及调整。各防治区实际发生的植物措施实施情况如下：

- 1、路基工程区：中央分隔带绿化、路基两侧绿化、喷播植草灌边坡防护、植物纤维毯边坡防护、拱形骨架内植草灌防护；
- 2、桥涵工程区：桥梁边坡喷播草灌防护；
- 3、互通立交区：喷播植草灌边坡防护、植物纤维毯边坡防护、拱形骨架内植草防护、空闲场地绿化；
- 4、附属设施区：场内空闲场地绿化；
- 5、弃渣场区：堆渣面乔灌草绿化、坡面植草绿化。

实际完成水土保持植物措施数量情况见表 4-8。

表 4-8 实际完成的水土保持植物措施工程量汇总表

防治分区	措施种类		工程量名称	单位	工程量	
路基工程区	边坡防护	湿法喷播植草灌防护	长	m	16608	
			湿法喷播植草灌	m ²	164751	
		植物纤维毯防护	长	m	12672	
			植物纤维毯	m ²	198912	
		拱形骨架内植草防护	长	m	10172	
			拱形骨架内植草	m ²	138669	
		锚杆格式内植草防护	长	m	688	
			锚杆格式内植草	m ²	2565	
		路基两侧绿化	乔木	垂柳 (胸径 6cm)	棵	603.000
			灌木	紫薇 (高 1.6m、冠径 0.8m)	株	550.000
	小叶女贞球 (高 1.2m, 冠径 1m)			株	746.000	
	美国地锦(地径 1cm, 两年生)			株	38370	
	植草		扶草藤 (地径 1cm)	株	46012	
	中央分隔带绿化	乔木	鸢尾 (苗高 30cm、16 株/m ²)	m ²	1296.000	
			蜀桧 (修剪后高 1.6m、冠径 0.5m、顶径 30cm、脱腿高小于 30cm)	棵	22968	
			大叶女贞 (胸径 6cm)	棵	545	
			石楠 (高 2m, 冠幅 1.5m)	棵	632.000	
			紫叶李 (地径 4cm、冠 1.2m)	棵	12899	
		灌木	花石榴 (高 1.5m, 冠径 1m, 地径 3cm)	株	200.000	
			小叶女贞球 (高 1.2m, 冠径 1m)	株	2948	
			大叶黄杨球 (高 1.5m, 冠径 1.3m)	株	13220	
		色块	金叶女贞 (高 0.4m, 冠径 0.3m, 4 分枝, 25 株/m ²)	m ²	3302	
			红叶石楠 (高 0.4m, 冠径 0.3m, 4 分枝, 25 株/m ²)	m ²	7607	
植草	红花酢浆草 (多年生, 4-5 个头一墩, 25 墩/m ²)	m ²	18422			
桥涵工程区	边坡防护		湿法喷播草灌 (填)	m ²	21438	
互通立交区	边坡防护	湿法喷播植草灌防护	长	m	44876	
			湿法喷播植草灌	m ²	432029	
		植物纤维毯防护	长	m	14605	
			植物纤维毯	m ²	188808	
		拱形骨架内植草防护	长	m	12863	
			拱形骨架内植草	m ²	220869	
		锚杆格式内植草防护	长	m	388	
			锚杆格式内植草	m ²	288	
		空闲地绿化	种植乔木	黄山栎 (胸径 6cm)	棵	3358
				大叶女贞 (胸径 6cm)	棵	3334
	白蜡 (胸径 6cm)			棵	1692	
	垂柳 (胸径 6cm)			棵	2030	
	刺槐 (胸径 6cm)			棵	473	
	紫叶李 (冠 1.2m、地径 4cm)			棵	2423	
	臭椿 (胸径 6cm)			棵	117	
	黑松 (高 1.5-2m)			棵	360	
	果石榴 (胸径 5cm)			棵	1283	
	苦楝 (胸径 6cm)			棵	113	
	灌木		紫薇 (高 1.6m、冠径 0.8m、地径 4cm、3-5 分枝)	株	4333	
			连翘 (丛状种植, 5 株/穴、穴距 1m、两年生)	株	9870	
			木槿 (株高 1.5m, 冠径 1.2m, 地径 3cm, 6 分枝, 丛生)	株	1918.000	
	植草	狗牙根 (播种, 10g/m ²)	m ²	39894		

续表 4-8:

防治分区	措施种类		工程量名称	单位	工程量
附属设施区	空闲地绿化	种植乔木	桂花 (胸径 6cm)	棵	18
			法桐 (胸径 8cm)	棵	961
			法桐 (胸径 10-12cm)	棵	106
			柿树 (胸径 5cm)	棵	47
			毛白杨 (胸径 5cm, 雄株)	棵	1630
			紫叶李 (冠 1.2m、地径 4cm)	棵	400
			大叶女贞 (胸径 8cm)	棵	460
			垂柳 (胸径 8cm)	棵	175
			山楂树 (胸径 5cm)	棵	64
			黄山栎 (胸径 8cm)	棵	859
			果石榴 (胸径 5cm, 软籽)	棵	54
			枣树 (胸径 5cm)	棵	23
			雪松 (高 4m)	棵	95
			白蜡 (胸径 8cm)	棵	67
			木瓜 (胸径 8cm)	棵	2.000
			广玉兰 (胸径 10cm)	棵	30
		灌木	红叶碧桃 (高 1.5m、地径 3cm)	株	156
			紫薇 (高 1.6m、冠径 0.8m、地径 4cm、3-5 分枝)	株	176
			红叶石楠球 (冠 1.2m、高 1.5)	株	1168
			大叶黄杨球 (高 1.2m, 冠径 1m)	株	32
			金叶女贞 (高 0.4m, 冠径 0.3m, 4 分枝, 25 株/m ²)	株	74
			红花酢浆草 (多年生, 4-5 个头一墩, 25 墩/m ²)	株	661
			花石榴 (高 1.5m、冠 1m、地径 3cm)	株	30.000
		色块	黄杨球 (高 1.5m、冠 1.3m)	株	37.000
			丰花月季 (高 0.4m、16 株/m ² 、两年生)	m ²	6816
		植草	刚竹 (干径 3cm、高 2m, 9 株/m ²)	m ²	792
麦冬 (两年生, 25 墩/m ²)	m ²		17021		
弃渣场区	渣面绿化	乔木	棵	500	
		植草	m ²	5830	

4.2.3 植物措施监测结果

一、实际完成植物措施与批复水保方案设计措施变化情况

通过查阅相关施工资料及绿化工程量清单,并结合现场实际勘查,植物措施主要集中在路基工程区、互通立交区、附属设施区及弃渣场区,措施类型主要为路基两侧绿化、路基中央分隔带绿化、边坡绿化、互通立交空闲场地绿化、附属设施空闲场地绿化及弃渣场渣面绿化,本工程植物措施的设计工程量与实际完成的工程量有所不同,其变化原因如下:

1、路基工程防治区

路基工程实际完成植物措施工程量及绿化面积较批复水保方案设计均不相同,主要变化原因为:1)批复水保方案对路基两侧及中央分隔带进行乔灌草绿化,绿化树种较单一,根据工程实际,工程后续设计及实际建设过程中对路基两侧及中央分隔带树草种进行了优化及调整,且实际路基占地较批复水保方案设计占地面积减少,因此实际完成路基两侧绿化工程量

较批复水保方案工程量有所不同；2) 批复水保方案设计路基边坡防护为拱形骨架植草及三维植被网护坡，实际施工中沿线路基边坡根据各个路段不同情况采用湿法喷播植草灌、植物纤维毯、锚杆格式内喷播植草的多种边坡防护形式，因此路基边坡防护相关工程量与批复水保方案设计工程量有所不同。

2、桥涵工程

桥涵工程实际完成植物措施工程量及绿化面积较批复水保方案设计均不相同，主要变化原因为：1) 批复水保方案设计对沿线桥梁边坡采用浆砌石护坡形式，未设计植物措施护坡。根据工程现场实际情况，沿线部分桥梁填方边坡采用湿法喷播植草灌防护，因此实际完成桥涵工程区植物措施边坡防护工程量增加。

3、互通立交防治区

互通立交区实际完成植物措施工程量及绿化面积较批复水保方案设计均不相同，主要变化原因为：1) 批复水保方案设计互通立交内空地绿化树草种类型较单一，实际施工中结合周边环境、气候因素，对空闲场地绿化树草种进行了优化及调整，且互通立交实际占地面积及绿化面积较批复水保方案设计面积增加，因此实际完成空闲场地绿化措施工程量较批复水保方案设计工程量有所不同；2) 批复水保方案设计互通立交路基边坡防护为植草防护及拱形骨架内植草灌护坡，实际施工中根据各个路段互通边坡不同情况，采用湿法喷播植草灌、植物纤维毯、锚杆格式内喷播植草的多种边坡防护形式，因此互通立交边坡防护工程量较批复水保方案设计工程量增加。

4、附属设施防治区

附属设施实际完成植物措施工程量及绿化面积较批复水保方案设计均不相同，主要变化原因为：1) 批复水保方案设计附属设施区内空地绿化树草种类型较单一，实际施工中结合周边环境、气候因素，对空闲场地绿化树草种进行了优化及调整，且附属设施实际占地面积及绿化面积较批复水保方案设计面积增加，因此实际完成空闲场地绿化措施工程量较批复水保方案设计工程量有所不同。

5、取土场防治区

批复水保方案设计 6 处取土场，设计植物措施主要为取土结束后取土面的植被恢复措施，

根据工程现场实际情况，实际施工中沿线所需借土方全部外购，方案设计取土场未使用，因此取土场绿化措施工程量减少。

6、弃渣场防治区

批复水保方案设计 8 处弃渣场，方案设计植物措施主要为弃渣结束后渣面乔灌草绿化措施。实际施工中共布设 4 处弃渣场，且实际布设弃渣场与批复水保方案设计弃渣场全部为新增弃渣场，方案设计 8 处弃渣场实际施工中未使用，实际弃渣场占地面积较批复水保方案设计占地面积减少，且部分弃渣场堆渣结束后交由当地复耕，因此，实际完成弃渣场植物措施工程量较批复水保方案设计工程量有所减少。

7、施工道路防治区

施工道路实际完成植物措施工程量及绿化面积较批复水保方案设计均不相同，主要变化原因为：1) 实际布设施工道路较批复水保方案设计施工道路长度减少；2) 施工结束后，新建施工道路全部复耕，因此实际完成施工道路植物措施较批复水保方案设计植物措施工程量减少。

本工程实际完成水土保持植物措施工程量与水保方案设计工程量情况变化情况见表 4-9，表中“-”为减少工程量，“+”为增加工程量。

表 4-9 实际完成植物措施工程量与方案设计工程量变化情况表

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	批复水保方案设计 工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)	
路基工程区	植物措施	路基两侧 绿化	栽植乔木	107 杨	棵	49000	0	-49000
				垂柳	棵	0	603.000	603
			栽植灌木	紫薇(高 1.6m、冠径 0.8m)	株	0	550.000	+550
				小叶女贞球(高 1.2m, 冠径 1m)	株	0	746.000	+746
				美国地锦(地径 1cm, 两年生)	株	0	38370	+38370
				扶草藤(地径 1cm)	株	0	46012	+46012
		绿化草本	狗牙根	hm ²	9.97	0	-9.97	
			鸢尾	hm ²	0	0.13	+0.13	
		中央分隔 带绿化	栽植乔木	蜀桧	棵	0	22968.00	+22968.00
				大叶女贞(胸径 6cm)	棵	0	545.00	+545.00
				石楠(高 2 米, 冠幅 1.5m)	棵	0	632.000	+632.00
				紫叶李(地径 4cm、冠 1.2m)	棵	0	12899.00	+12899.00
				花石榴(高 1.5m, 冠径 1m, 地径 3cm)	棵	0	200.000	+200.00
			灌木+草本	大叶黄杨	株	99300	13220	-86080.00
				小叶女贞	株	93900	2948	-90952.00
				紫薇	株	8700	0	-8700.00
				石楠	株	10800	0	-10800.00
				红叶石楠(高 0.4m, 冠径 0.3m, 4 分枝, 25 株/m ²)	m ²	0	7607	+7607.00
		边坡绿化	三维网植草	金叶女贞	m ²	0	3302	+3302.00
				红花酢浆草	hm ²	0	1.84	+1.84
			拱形内骨架护 坡	白三叶	hm ²	9.86	0	-9.86
				紫穗槐	万株	18.42	0	-18.42
				狗牙根	hm ²	36.83	0	-36.83
				紫穗槐	万株	104.45	0	-104.45
			拱形骨架内植草防护	狗牙根	hm ²	26.11	0	-26.11
				拱形骨架内植草防护	hm ²	0	13.87	+13.87
				湿法喷播植草灌防护	hm ²	0	16.48	+16.48
植物纤维毯防护	hm ²			0	19.89	+19.89		
锚杆格式内植草防护	hm ²	0	0.26	+0.26				

续表 4-9:

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	批复水保方案设计 工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)
桥涵工程区	植物措施	边坡防护	湿法喷播草灌(填)	m ²	0	21438	+21438.0
互通立交区	植物措施	绿化乔木	合欢	棵	4970	0	-4970.0
			广玉兰	棵	6960	0	-6960.0
			雪松	棵	7950	0	-7950.0
			大叶女贞	棵	9380	3334	-6046.0
			白蜡	棵	5960	1692	-4268.0
			柳树	棵	6280	2030	-4250.0
			黄山栎(胸径 6cm)	棵	0	3358	+3358.0
			刺槐(胸径 6cm)	棵	0	473	+473.0
			紫叶李(冠 1.2m、地径 4cm)	棵	0	2423	+2423.0
			臭椿(胸径 6cm)	棵	0	117	+117.0
			黑松(高 1.5-2m)	棵	0	360	+360.0
			果石榴(胸径 5cm)	棵	0	1283	+1283.0
			苦楝(胸径 6cm)	棵	0	113	+113.0
			绿化灌木	大叶黄杨	万株	14.57	0
		紫叶小檗		万株	17.24	0	-17.2
		小叶女贞		万株	12.85	0	-12.9
		丁香		万株	4.72	0	-4.7
		红叶李		万株	5.32	0	-5.3
		海桐球		万株	3.78	0	-3.8
		紫薇		万株	2.59	0.43	-2.2
		月季		万株	2.78	0	-2.8
		紫穗槐		万株	34	0	-34.0
		连翘		万株	0	0.99	+1.0
		绿化种草	木槿	万株	0	0.19	+0.2
			多年生黑麦草	hm ²	19.71	0	-19.7
			红花酢浆草	hm ²	11.53	0	-11.5
		边坡防护	狗牙根	hm ²	8.5	3.99	-4.5
			湿法喷播植草灌防护	m ²	0	432029.0	+432029.0
			植物纤维毯防护	m ²	0	188808.0	+188808.0
			拱形骨架内植草防护	m ²	0	220869.0	+220869.0
				锚杆格式内植草防护	m ²	0	288.0

续表 4-9:

防治分区	措施种类	工程量名称	单位	批复水保方案设计 工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)	
附属设施区	植物措施	绿化乔木	广玉兰	棵	420	30	-390.0
		合欢	棵	340	0	-340.0	
		柳树	棵	470	175	-295.0	
		桂花	棵	180	18	-162.0	
		大叶女贞	棵	800	460	-340.0	
		红叶李	棵	920	0	-920.0	
		法桐	棵	0	1067	+1067.0	
		柿树(胸径5cm)	棵	0	47	+47.0	
		毛白杨(胸径5cm,雄株)	棵	0	1630	+1630.0	
		紫叶李(冠1.2m、地径4cm)	棵	0	400	+400.0	
		山楂树(胸径5cm)	棵	0	64	+64.0	
		黄山栎(胸径8cm)	棵	0	859	+859.0	
		果石榴(胸径5cm,软籽)	棵	0	54	+54.0	
		枣树(胸径5cm)	棵	0	23	+23.0	
		雪松(高4m)	棵	0	95	+95.0	
		白蜡(胸径8cm)	棵	0	67	+67.0	
		木瓜(胸径8cm)	棵	0	2.000	+2.0	
		绿化灌木	大叶黄杨	株	4820	69	-4751.0
		紫叶小檗	株	6830	0	-6830.0	
		南天竹	株	6770	0	-6770.0	
		小叶女贞	株	8280	0	-8280.0	
		石楠球	株	450	1168	+718.0	
		月季	株	650	0	-650.0	
		丰花月季(高0.4m、16株/m ²)	m ²	0	6816	+6816.0	
		红叶碧桃(高1.5m、地径3cm)	株	0	156	+156.0	
		紫薇(高1.6m、冠径0.8m、地径4cm、3-5分枝)	株	0	176	+176.0	
		金叶女贞(高0.4m、冠径0.3m,4分枝,25株/m ²)	株	0	74	+74.0	
红花酢浆草(多年生,4-5个头一墩,25墩/m ²)	株	0	661	+661.0			
花石榴(高1.5m、冠1m、地径	株	0	30.000	+30.0			

续表 4-9:

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	批复水保方案设计 工程量	实际完成工程量	增减情况 (实际-设计)
附属设施	空闲场地绿化	绿化种草	葱兰	hm ²	1.42	0	-1.4
			麦冬	hm ²	0.73	1.70	+1.0
			红花酢浆草	hm ²	2.44	0	-2.4
取土场区	植物措施	绿化乔木	107 杨	棵	67952	0	-67952.0
		撒播草籽	紫花苜蓿	hm ²	36.5	0	-36.5
弃渣场区	植物措施	乔木		棵	103550	500	-103050.0
		灌木		株	114200	0	-114200.0
		植草		hm ²	46.36	0.58	-45.8
施工道路区	植物措施	绿化乔木	107 杨	棵	3600	0	-3600.0

二、弃渣场实际完成植物措施与弃渣场补充报告设计措施变化情况

实际实际植物措施工程量较批复弃渣场补充报告设计工程量有所不同，主要变化原因为后续实际施工过程中，沿线弃渣场顶部堆渣面大部分交还当地复耕，弃渣场边坡修整后仅对边坡进行了植草防护，因此实际完成植物措施工程量较批复弃渣场补充报告设计工程量有所不同。

表 4-10 弃渣场实际完成植物措施工程量较批复弃渣场补充报告设计工程量变化情况

措施类型	措施名称		单位	批复弃渣场变更报告设计工程量	弃渣场实际完成工程量	增减情况（实际-设计）
植物措施	栽植乔木	泡桐	棵	320	500	+180
		侧柏	棵	180	180	0
	混播草籽	面积	m ²	1800	5830.0	+4030.0
	栽植灌木	臭椿	株	208	0	-208
		紫穗槐	株	208	0	-208

4.3 临时措施监测情况

4.3.1 临时措施设计情况

根据已批复的《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书》（报批稿）可知，本项目水土保持临时措施主要有：

- 1、路基工程防治：临袋装土拦挡、临时覆盖、边坡临时泄水槽；
- 2、桥涵工程防治区：沉淀池、围堰拆除；
- 3、互通立交防治区：沉淀池、临时拦挡及临时覆盖；
- 4、附属设施防治区：临时拦挡及临时覆盖；
- 5、取土场防治区：临时拦挡及临时覆盖；
- 6、弃渣场防治区：临时拦挡及临时覆盖；
- 7、施工道路防治区：临时排水沟；
- 8、施工生产生活防治区：临时排水、临时沉沙、临时拦挡及临时覆盖。

根据已批复的《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》（报批稿）可知，补充报告未设计弃渣场相关临时防护措施。

批复水保方案设计临时措施情况见表 4-11。

表 4-11 已批复的水保方案设计临时措施汇总表

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	工程量	
路基工程区	临时措施	路基临时防护	袋装土防护	袋装土填筑土方	m ³	2473.2
				袋装土拆除土方	m ³	2473.2
			临时覆盖	铺设薄膜	hm ²	15.46
		临时堆土防护	边坡临时泄水槽	开挖土方	m ³	1077.12
				铺设薄膜	m ²	899.3
			临时拦挡	袋装土填筑土方	m ³	13162.5
袋装土拆除土方	m ³	13162.5				
临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	50.05			
桥涵工程区	临时措施	沉淀池	沉淀池	开挖土方	m ³	344.25
				回填土方	m ³	344.25
			土工布	hm ²	1.1	
		挡水土埂	填筑土方	m ³	16524	
		围堰	拆除土方	万 m ³	1.61	
互通立交区	临时措施	沉淀池	沉淀池	开挖土方	m ³	1092
				土方回填	m ³	1092
				铺设土工布	m ²	1022
		临时堆土防护	临时拦挡	袋装土填筑土方	m ³	765
				袋装土拆除土方	m ³	765
临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	6.65			
附属设施区	临时措施	临时堆土防护	临时拦挡	袋装土填筑土方	m ³	72
				袋装土拆除土方	m ³	72
		临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	1.06	
取土场区	临时措施	临时堆土	临时拦挡	袋装土填筑土方	m ³	970.2
				袋装土拆除土方	m ³	970.2
		临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	16.66	
弃渣场区	临时措施	临时拦挡	袋装土填筑土方		m ³	550.8
			袋装土拆除土方		m ³	550.8
		临时覆盖	苫布覆盖		hm ²	7.37
施工道路区	临时措施	排水沟	开挖土方	m ³	2370.5	
施工生产生活区	临时措施	临时排水	排水沟	土方开挖	m ³	1414.69
			临时沉砂池	土方开挖	m ³	32.2
		临时堆土	临时拦挡	袋装土填筑土方	m ³	454.68
				袋装土拆除土方	m ³	454.68
临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	1.97			

4.3.2 临时措施实施情况

通过查阅相关施工监理资料和影像记录，并结合工程现场实际可知，本项目实际完成水土保持临时措施主要为：

- 1、路基工程区：临时泄水槽、临时防尘网覆盖；
- 2、桥涵工程区：泥浆沉淀池、临时泄水槽、临时防尘网覆盖；

- 3、互通立交区：临时泄水槽、临时防尘网覆盖；
- 4、附属设施区：临时防尘网覆盖；
- 5、弃渣场区：临时防尘网覆盖；
- 6、施工道路区：临时防尘网覆盖；
- 7、施工生产生活区：临时绿化、临时排水。

各分区实际完成临时措施情况见表 4-12。

表 4-12 实际完成的水土保持临时措施工程量汇总表

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	工程量
路基工程区	临时措施	临时泄水槽	长	m	9751.22
			土方开挖	m ³	9361.2
			铺设薄膜	m ²	27303.4
		临时覆盖		m ²	504897
桥涵工程区	临时措施	泥浆沉淀池	数量	处	25
			土方开挖	m ³	10000
			土方回填	m ³	10000
		临时覆盖		m ²	21438
		临时泄水槽	长	m	61.1
			土方开挖	m ³	58.1
铺设薄膜	m ²		171.1		
互通立交区	临时措施	临时泄水槽	长	m	3780.54
			土方开挖	m ³	3591.5
			铺设薄膜	m ²	10585.5
		临时覆盖		m ²	841994
附属设施区		临时覆盖		m ²	48130
弃渣场区		临时覆盖		m ²	5031
施工道路区		临时覆盖		m ²	4695
施工生产生活区	临时排水沟	长		m	1080
		土方开挖		m ³	275.6
		砌砖		m ²	151.2
		砂浆抹面		m ²	21.6
	临时绿化	乔木		棵	2310
		灌木		株	12300
		植草		m ²	9240

4.3.3 临时措施监测结果

根据水土保持监测结果及相关监理报告，沿线临时措施主要集中路基工程区、桥涵工程区、互通立交区及施工生产生活区，临时措施类型主要为临时泄水槽、临时覆盖、临时排水及临时绿化，批复水保方案设计临时措施工程量与实际完成的工程量有所不同，其变化原因

如下:

1、路基工程区

批复水保方案对路基工程区两侧临时堆土进行袋装土拦挡及临时覆盖措施，实际施工过程中仅对临时堆土进行临时防尘网覆盖，且施工过程中沿线临时堆土表面临时覆盖根据工程实际需要布设，因此实际完成袋装土拦挡及临时覆盖工程量减少；批复水保方案设计对路基裸露边坡进行铺设塑料薄膜覆盖，实际施工中对沿线路基边坡进行防尘网覆盖，因此实际完成塑料薄膜覆盖工程量减少，防尘网覆盖工程量增加；实际施工中路基边坡泄水槽根据各路段实际情况布设，因此实际完成临时泄水槽工程量较方案设计工程量有所增加。

2、桥涵工程区

实际布设桥梁数量较批复水保方案设计桥梁数量减少，因此实际施工过程中布设泥浆沉淀池数量较批复方案设计数量减少，但泥浆沉淀池尺寸较批复水保方案设计尺寸增大，因此实际完成沉淀池工程量较批复水保方案设计工程量增加；批复水保方案未设计桥梁边坡临时泄水槽及临时覆盖措施，因此实际完成临时泄水槽及临时覆盖措施工程量增加。

3、互通立交区

批复水保方案设计互通立交临时沉淀池，实际施工过程中未布设临时沉淀池，因此实际完成沉淀池工程量较批复水保方案设计工程量减少；方案设计对互通立交区临时堆土进行袋装土拦挡及临时覆盖措施，实际施工中仅对沿线临时堆土进行了临时覆盖，且互通立交实际占地较方案设计占地及挖填方量增加，因此实际完成临时拦挡工程量较批复水保方案设计工程量减少，临时覆盖工程量较批复水保方案设计工程量增加；实际施工过程中对互通立交裸露边坡进行了临时覆盖，并在边坡布设临时泄水槽，批复水保方案未设计施工裸露面临时覆盖及边坡泄水槽措施，因此实际完成临时覆盖及临时泄水槽工程量较批复水保方案有所增加。

4、附属设施区

批复水保方案设计附属设施区临时措施主要为场内临时堆土袋装土拦挡及临时覆盖措施，实际施工中仅对场内临时堆土进行了临时覆盖，且附属设施实际占地较批复水保方案设计占地面积增加，因此实际完成袋装土拦挡工程量较批复水保方案设计工程量减少，临时覆盖工程量较批复水保方案设计工程量增加。

5、取土场区

批复水保方案设计 6 处取土场，并对取土场内临时堆土进行拦挡及覆盖，实际施工中沿线借方全部采用外购土方，方案设计 6 处取土场未使用，因此取土场相关临时措施工程量减少。

6、弃渣场区

批复水保方案设计对弃渣场内临时堆土进行临时拦挡及覆盖，根据工程现场实际情况，沿线共布设 4 处弃渣场，与批复水保方案相比全部为新增弃渣场，方案设计 8 处弃渣场实际施工中未使用，弃渣场实际占地面积较批复水保方案设计弃渣场占地面积减少 42.18hm²，且实际施工过程中仅对弃渣场内临时堆土进行了临时覆盖，因此实际完成临时拦挡及临时覆盖工程量较批复水保方案设计工程量有所减少。

7、施工道路区

批复水保方案设计施工道路临时措施主要为道路一侧临时排水措施，实际施工过程中施工道路一侧未布设临时排水措施，仅对施工道路路面进行了临时覆盖，因此实际完成临时排水工程量较批复水保方案设计工程量减少，临时覆盖工程量较批复水保方案设计工程量有所增加。

8、施工生产生活区

批复水保方案设计施工生产生活区周边布设临时土排水沟，根据工程现场实际情况，实际施工过程中施工生产生活区内排水沟为砖砌排水沟，且施工生产生活区实际占地面积较方案设计占地面积增加，因此施工生产生活区实际完成临时排水沟工程量增加；实际施工过程中施工生产生活区内排水沟出口未布设临时沉沙池，因此实际完成临时沉沙池工程量较批复水保方案设计工程减少；实际施工过程中施工生产生活区内表土剥离土方与路基工程区表土集中堆放在路基两侧，因此实际完成临时堆土拦挡及覆盖措施工程量减少；施工过程中部分标段施工生产生活区内进行了临时绿化，批复水保方案未设计施工生产生活区临时绿化措施，因此实际完成临时绿化工程量增加。

本工程各防治区实际完成临时措施工程量与水保方案设计工程量变化情况见表 4-13，表中“-”为减少工程量，“+”为增加工程量。

表 4-13 实际完成临时措施工程量与水土保持方案工程量变化情况表

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增加变化 (实际-设计)	
路基工程区	临时措施	路基临时防护	袋装土防护	填筑土方	m ³	2473.2	0	-2473.2
				拆除土方	m ³	2473.2	0	-2473.2
			临时覆盖	铺设薄膜	hm ²	15.46	0	-15.46
				防尘网	hm ²	0	30.29	+30.29
			边坡临时泄水槽	开挖土方	m ³	1077.12	9361.2	+8284.1
				铺设薄膜	m ²	899.3	27303.4	+26404.1
		临时堆土防护	临时拦挡	填筑土方	m ³	13162.5	0	-13162.5
				拆除土方	m ³	13162.5	0	-13162.5
			临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	50.05	20.20	-29.85
桥涵工程区	临时措施	沉淀池	沉淀池	开挖土方	m ³	344.25	10000	+9655.75
				回填土方	m ³	344.25	10000	+9655.75
				土工布	hm ²	1.1	0	-1.1
			挡水土埂	填筑土方	m ³	16524	0	-16524
		围堰		拆除土方	万 m ³	1.61	0	-1.61
		临时覆盖			hm ²	0	2.14	+2.14
		边坡临时泄水槽	开挖土方		m ³	0	58.05	+58.05
			铺设薄膜		m ²	0	171.10	+171.10
		互通立交区	临时措施	沉淀池		开挖土方	m ³	1092
土方回填	m ³					1092	0	-1092
铺设土工布	m ²					1022	0	-1022
临时堆土防护	临时拦挡			填筑土方	m ³	765	0	-765
				拆除土方	m ³	765	0	-765
	临时覆盖			苫布覆盖	hm ²	6.65	46.31	+39.66
施工裸露面覆盖				hm ²	0	37.89	+37.89	
边坡临时泄水槽	开挖土方			m ³	0	3591.51	+3591.51	
	铺设薄膜		m ²	0	10585.51	+10585.51		
附属设施区	临时措施	临时堆土防护	临时拦挡	填筑土方	m ³	72	0	-72
				拆除土方	m ³	72	0	-72
			临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	1.06	4.81	+3.75
取土场区	临时措施	临时堆土	临时拦挡	填筑土方	m ³	970.2	0	-970.2
				拆除土方	m ³	970.2	0	-970.2
			临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	16.66	0	-16.66

续表 4-13:

防治分区	措施种类	工程量名称		单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增加变化 (实际-设计)		
取土场区	临时措施	临时堆土	临时拦挡	填筑土方	m ³	970.2	0	-970.2	
				拆除土方	m ³	970.2	0	-970.2	
		临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	16.66	0	-16.66		
弃渣场区	临时措施	临时拦挡	填筑土方		m ³	550.8	0	-550.8	
			拆除土方		m ³	550.8	0	-550.8	
		临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	7.37	0.50	-6.87		
施工道路区	临时措施	排水沟	开挖土方	m ³	2370.5	0	-2370.5		
		施工裸露面覆盖		m ²	0	4695	+4695		
施工生产生活区	临时措施	临时排水	排水沟	土方开挖	m ³	1414.69	275.62	-1139.07	
				砌砖	m ²	0	151.20	+151.20	
				砂浆抹面	m ²	0	21.60	+21.60	
		临时堆土	临时沉砂池	临时拦挡	土方开挖	m ³	32.2	0	-32.2
					填筑土方	m ³	454.68	0	-454.68
					拆除土方	m ³	454.68	0	-454.68
		临时绿化	临时覆盖	临时覆盖	苫布覆盖	hm ²	1.97	0	-1.97
					乔木	棵	0	2310	+2310
					灌木	株	0	12300	+12300
			植草	m ²	0	9240	+9240		

4.4 水土保持措施防治效果

监测结果表明，商丘至登封高速公路郑州境段工程沿线实施的工程措施中路基拱形骨架防护、路基边沟、急流槽、截水沟等表面平整，结构尺寸规则，外表美观，布置合理，质量符合要求，且对路基安全起到保护作用，同时有效防治了水土流失，防治效果较好。施工结束后沿线大部分施工扰动区域及时采取了土地整治和土地复耕措施，为植被恢复创造了良好的条件，对改善生态环境起到了积极的作用。

本工程施工过程中及施工结束后及时实施植物措施，有效防护路基边坡及空闲场地裸露面，目前沿线植物生长状况良好，降低了扰动区域的水土流失。调查中也存在个别区域植被养护不到位、成活率较低、地表裸露，建议在项目运行管理过程中，对成活率不高的区域及时补栽补种。

各防治区水保措施汇总表见表 4-14。

表 4-14

水土保持措施监测表

防治分区	措施类型		工程名称	单位	工程量		
路基工程 区	工程措施	排水工程	边沟	长度	m	186905.71	
				C25 砼预制块	m ³	16109.23	
				C25 现浇砼	m ³	15492.17	
				浆砌片石	m ³	1054.02	
				预制 c25 混凝土	m ³	94.54	
			预制 C25 混凝土盖板	m ³	2984.05		
			急流槽	长度	m	9751.22	
				预制 c25 混凝土	m ³	190.77	
				M7.5 浆砌片石	m ³	6023.93	
			截水沟	长度	m	2002	
		浆砌片石		m ³	1261.26		
		超高段横向排水管				m	2336.3
		平台排水沟	长度	m	7127		
			浆砌片石	m ³	1824.66		
		边坡防护	拱形骨架植草 防护	长度	m	38370	
				C25 预制砼	m ³	19711.1	
				C25 现浇砼	m ³	1944.1	
				挖土方	m ³	3017	
		表土剥离				hm ²	83.35
		表土回覆				万 m ³	25.01
		土地整治				hm ²	83.35
	植物措施	边坡防护	湿法喷播植草 灌防护	长	m	16608	
				湿法喷播植草灌	m ²	164751	
			植物纤维毯防 护	长	m	12672	
				植物纤维毯	m ²	198912	
			拱形骨架内植 草防护	长	m	10172	
				拱形骨架内植草	m ²	138669	
			锚杆格式内植 草防护	长	m	688	
				锚杆格式内植草	m ²	2565	
			路基两侧绿 化	乔木	垂柳	棵	603
					紫薇	株	550
		灌木		小叶女贞球	株	746	
				美国地锦	株	38370	
				扶草藤	株	46012	
		植草	鸢尾	m ²	1296		
		中央分隔带 绿化	乔木	蜀桧	棵	22968	
				大叶女贞	棵	545	
				石楠	棵	632	
				紫叶李	棵	12899	
				花石榴	株	200	
			灌木	小叶女贞球	株	2948	
				大叶黄杨球	株	13220	
			色块	金叶女贞	m ²	3302	
红叶石楠				m ²	7607		
植草			红花酢浆草	m ²	18422		
临时措施		临时泄水槽	长		m	9751.22	
			土方开挖		m ³	9361.2	
			铺设薄膜		m ²	27303.4	
	临时覆盖		m ²	504897			

续表 4-14:

防治分区	措施类型		工程名称	单位	工程量	
桥涵工程区	工程措施	排水工程	边沟	长度	m	1327.1
				浆砌片石	m ³	921.6
				土工布	m ²	3968
			急流槽	长度	m	61.1
				浆砌片石	m ³	40.33
	植物措施	边坡防护	湿法喷播草灌	m ²	21438	
	临时措施	泥浆沉淀池	数量	处	25	
			土方开挖	m ³	300	
			土方回填	m ³	300	
		临时覆盖			m ²	21438
		临时泄水槽	长	m	61.1	
			土方开挖	m ³	58.1	
铺设薄膜	m ²		171.1			
互通立交区	工程措施	表土剥离		hm ²	90.42	
		表土回覆		万 m ³	27.13	
		土地整治		hm ²	90.42	
		排水工程	排水边沟	长度	m	99022.3
				C25 砼预制块	m ³	8093.28
				C25 现浇砼	m ³	8005.57
				预制 C25 砼盖板	m ³	1691.04
			天桥排水	长度	m	1324
				浆砌片石	m ³	1589.3
		急流槽	长度	m	3780.54	
			浆砌片石急流槽	m ³	2441.42	
		边坡防护	砼拱形骨架植草灌防护	长度	m	82296
				C25 砼预制块	m ³	8494.63
	C25 现浇砼			m ³	953.6	
	防渗池	挖土方		m ³	208	
		两布一膜土工布		m ³	190.5	
		C25 现浇混凝土		m ³	28.6	
		隔离栅		m	54	
	植物措施	边坡防护	湿法喷播植草灌防护	长	m	44876
				湿法喷播植草灌	m ²	432029
植物纤维毯防护			长	m	14605	
			植物纤维毯	m ²	188808	
拱形骨架内植草防护			长	m	12863	
			拱形骨架内植草	m ²	220869	
锚杆格式内植草防护			长	m	388	
		锚杆格式内植草	m ²	288		
空闲地绿化		种植乔木	黄山栎	棵	3358	
			大叶女贞	棵	3334	
			白蜡	棵	1692	
			垂柳	棵	2030	
			刺槐	棵	473	
			紫叶李	棵	2423	
			臭椿	棵	117	
			黑松	棵	360	
			果石榴	棵	1283	
	苦楝		棵	113		
灌木	紫薇	株	4333			
	连翘	株	9870			
	木槿	株	1918			
植草	狗牙根	m ²	39894			

续表 4-14:

防治分区	措施类型		工程名称	单位	工程量		
互通立交区	临时措施	临时泄水槽	长	m	3780.54		
			土方开挖	m ³	3591.5		
			铺设薄膜	m ²	10585.5		
			临时覆盖	m ²	841994		
附属设施区	工程措施		表土剥离	hm ²	7.36		
			表土回覆	万 m ³	2.21		
			土地整治	hm ²	7.36		
			排水工程	排水管道	排水管 DN300	m	3263
					排水管 DN200	m	466
					排水管 DN400	m	115
					雨水口	座	98
		雨水排水沟	m	290			
		广场透水铺装	m ²	1087			
	植物措施	空闲地绿化	种植乔木	桂花	棵	18	
				法桐	棵	961	
				法桐	棵	106	
				柿树	棵	47	
				毛白杨	棵	1630	
				紫叶李	棵	400	
				大叶女贞	棵	460	
				垂柳	棵	175	
				山楂树	棵	64	
				黄山栾)	棵	859	
				果石榴	棵	54	
				枣树	棵	23	
				雪松	棵	95	
				白蜡	棵	67	
				木瓜	棵	2	
				广玉兰	棵	30	
			灌木	红叶碧桃	株	156	
				紫薇	株	176	
红叶石楠球				株	1168		
大叶黄杨球				株	32		
	金叶女贞	株	74				
	红花酢浆草	株	661				
	花石榴	株	30				
	黄杨球	株	37				
色块	丰花月季	m ²	6816				
	刚竹	m ²	792				
植草	麦冬	m ²	17021				
临时措施		临时覆盖	m ²	48130			

续表 4-14:

防治分区	措施类型	工程名称	单位	工程量		
弃渣场	工程措施	土地整治	hm ²	4.72		
		表土回覆	万 m ³	1.4		
		浆砌石挡墙	长度	m	462	
			土方开挖	m ³	1287.1	
			M7.5 浆砌片石	m ³	1822.7	
			级配碎石	m ³	326.5	
		浆砌石截排水沟	长度	m	1663	
			土方开挖	m ³	1712.92	
			M7.5 浆砌片石	m ³	1257.32	
		砖砌截排水沟	长度	m	37	
			土方开挖	m ³	33.18	
			砖砌圪工	m ³	25.73	
			两布一膜土工布	m ³	101.79	
		消力池	土方开挖	m ³	63.5	
			两布一膜土工布	m ³	21.48	
			砖砌圪工	m ³	6.44	
			M7.5 浆砌片石	m ³	16.36	
			人工填石	m ³	12	
		混凝土排水沟	长度	m	14	
			土方开挖	m ³	15.4	
			C25 混凝土	m ³	5.4	
				削坡处理	m ³	5480
		植物措施	渣面绿化	乔木	棵	500
植草	m ²			5830		
临时措施		临时覆盖	m ²	5031		
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	hm ²	14.81		
		表土回覆	万 m ³	4.44		
		土地整治	hm ²	14.81		
		复耕	hm ²	14.59		
	临时措施	临时排水沟	长	m	1080	
			土方开挖	m ³	275.6	
			砌砖	m ²	151.2	
			砂浆抹面	m ²	21.6	
		临时绿化	乔木	棵	2310	
			灌木	株	12300	
			植草	m ²	9240	
施工道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.47		
		表土回覆	万 m ³	0.14		
		复耕	hm ²	0.47		
		土地整治	hm ²	0.47		
	临时措施		临时覆盖	m ²	4695	

5 土壤流失情况监测

在监测范围内共设置 16 处监测点，其中路基工程区布设 4 处监测点，桥涵工程区布设 2 处监测点，互通立交区布设 2 处监测点，附属设施区布设 1 处监测点，弃渣场区布设 4 处监测点，施工道路区布设 1 处监测点，施工生产生活区布设 2 处监测点。因此，对 16 处监测点进行水土流失动态监测。

5.1 水土流失面积

5.1.1 地表扰动面积动态监测结果

根据已批复水保方案，工程沿线地貌类型涉及平原微丘区及低山丘陵区两个地貌类型区，其中起点至前草岗互通段为平原微丘区，前草岗互通至终点段为低山丘陵区。沿线地表扰动面积利用 GPS、全站仪、测距仪等测量工具对各施工生产区域扰动地表面积分区域进行实地测量，统计出施工期各阶段扰动地表面积。平原微丘区扰动地表面积动态监测结果详见表 5-1，低山丘陵区扰动地表面积动态监测结果详见表 5-2。

表 5-1 扰动地表面积动态监测结果（平原微丘区）

单位：hm²

年度	序号	侵蚀单元	水土流失面积		备注
			面积	合计	
2014 年	1	路基工程区	83.79	184.36	
	2	桥涵工程区	16.80		
	3	互通立交区	65.98		
	4	附属设施区	2.45		
	5	施工生产生活区	15.34		
2015 年	1	路基工程区	104.74	231.15	航空港区段于 2015 年 11 月底完工，已扣除航空港区段路基工程区、桥涵工程区、互通立交区建筑物占压及硬化面积
	2	桥涵工程区	21.00		
	3	互通立交区	82.48		
	4	附属设施区	14.98		
	5	施工生产生活区	7.95		
2016 年	1	路基工程区	104.74	219.83	
	2	桥涵工程区	21.00		
	3	互通立交区	82.48		
	4	附属设施区	4.08		
	5	施工生产生活区	7.54		
2017 年	1	路基工程区	68.88	160.83	
	2	桥涵工程区	9.84		
	3	互通立交区	68.94		
	4	附属设施区	5.63		
	5	施工生产生活区	7.54		
2018 年	1	路基工程区	68.88	152.67	已扣除建筑物占压、道路硬化及水域面积
	2	桥涵工程区	1.21		
	3	互通立交区	68.94		
	4	附属设施区	5.63		
	5	施工生产生活区	8.01		
2019 年	1	路基工程区	68.88	152.67	
	2	桥涵工程区	1.21		
	3	互通立交区	68.94		
	4	附属设施区	5.63		
	5	施工生产生活区	8.01		

表 5-2 扰动地表面积动态监测结果（低山丘陵区）

单位: hm²

年度	序号	侵蚀单元	水土流失面积		备注
			面积	合计	
2014 年	1	路基工程区	126.53	256.39	
	2	桥涵工程区	25.16		
	3	互通立交区	78.54		
	4	附属设施区	6.32		
	5	弃渣场	0.92		
	6	施工道路	0.38		
	7	施工生产生活区	18.55		
2015 年	1	路基工程区	158.16	311.03	
	2	桥涵工程区	31.45		
	3	互通立交区	98.17		
	4	附属设施区	10.54		
	5	弃渣场	2.77		
	6	施工道路	0.47		
	7	施工生产生活区	9.47		
2016 年	1	路基工程区	158.16	312.87	
	2	桥涵工程区	31.45		
	3	互通立交区	98.17		
	4	附属设施区	10.54		
	5	弃渣场	4.61		
	6	施工道路	0.47		
	7	施工生产生活区	9.47		
2017 年	1	路基工程区	93.40	172.77	
	2	桥涵工程区	1.64		
	3	互通立交区	64.90		
	4	附属设施区	2.06		
	5	弃渣场	4.61		
	6	施工道路	0.47		
	7	施工生产生活区	5.69		
2018 年	1	路基工程区	93.40	176.49	已扣除建筑物占压、道路硬化及水域面积
	2	桥涵工程区	1.64		
	3	互通立交区	64.90		
	4	附属设施区	2.06		
	5	弃渣场	4.61		
	6	施工道路	0.47		
	7	施工生产生活区	9.41		
2019 年	1	路基工程区	93.40	176.60	
	2	桥涵工程区	1.64		
	3	互通立交区	64.90		
	4	附属设施区	2.06		
	5	弃渣场	4.72		
	6	施工道路	0.47		
	7	施工生产生活区	9.41		

5.2 土壤流失量

5.2.1 各侵蚀单元侵蚀模数

根据水土流失特点，将施工期项目防治责任范围划分为原地貌单元（未施工地段）、扰动地表单元（各施工地段）和实施防治措施单元三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌单元所占比例较高，随着工程进展，扰动地表单元的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少。最终原地貌完全被扰动地表单元和防治措施单元取代，随水土流失防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表单元比例大增。

1、原地貌侵蚀模数

依据原地貌观测结果，分析得出工程建设区域原生地貌的侵蚀模数。

2、各地表扰动类型侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，由于开挖中加大了地面坡度，改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场所根据扰动强度不同，在不采取任何防治措施的情况下致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。为了更好地反映工程建设过程中的水土流失防治措施及效果，经整理得出各观测点代表地表扰动类型区的侵蚀模数。

3、防治措施实施后侵蚀模数

本工程水土流失防治区分为路基工程区、桥涵工程区、互通立交区、附属设施区、弃渣场区、施工道路和施工生产生活区。防治措施主要为土地整治、表土剥离、边沟、急流槽、截水沟、拱形骨架植草、排水管、中央分隔带绿化、空闲场地绿化、边坡植草防护、临时覆盖等。通过各监测分区的资料分析和现场调查结果，得出工程建设区域各项水土流失防治措施实施后的侵蚀模数。工程原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀模数和防治措施实施后侵蚀模数情况见表 5-3、5-4。

表 5-3 工程建设区土壤侵蚀模数表（平原微丘区） 单位：t/km²·a

年度	序号	侵蚀单元	侵蚀模数		
			原地貌	扰动后	措施实施后
2014 年	1	路基工程区	500	4000	3800
	2	桥涵工程区	500	3800	3700
	3	互通立交区	500	4500	4300
	4	附属设施区	500	4000	3800
	5	施工生产生活区	500	3500	3200
2015 年	1	路基工程区	500	3500	3000
	2	桥涵工程区	500	3200	2800
	3	互通立交区	500	4000	3500
	4	附属设施区	500	3600	3400
	5	施工生产生活区	500	2500	2100
2016 年	1	路基工程区	500	3000	1800
	2	桥涵工程区	500	2800	2000
	3	互通立交区	500	3600	2500
	4	附属设施区	500	3200	2600
	5	施工生产生活区	500	1300	800
2017 年	1	路基工程区	500	2000	1200
	2	桥涵工程区	500	1200	1500
	3	互通立交区	500	1400	1600
	4	附属设施区	500	1200	1200
	5	施工生产生活区	500	1200	800
2018 年	1	路基工程区	500	1500	600
	2	桥涵工程区	500	1000	650
	3	互通立交区	500	1200	700
	4	附属设施区	500	900	600
	5	施工生产生活区	500	1000	600
2019 年	1	路基工程区	500	800	480
	2	桥涵工程区	500	700	450
	3	互通立交区	500	750	480
	4	附属设施区	500	600	450
	5	施工生产生活区	500	700	500

表 5-4 工程建设区土壤侵蚀模数表（低山丘陵区） 单位：t/km²·a

年度	序号	侵蚀单元	侵蚀模数		
			原地貌	扰动后	措施实施后
2014 年	1	路基工程区	1500	5000	4800
	2	桥涵工程区	1500	4800	4500
	3	互通立交区	1500	5200	5000
	4	附属设施区	1500	4500	4200
	5	弃渣场区	1500	5000	4700
	6	施工道路区	1500	4800	4500
	7	施工生产生活区	1500	4500	4000
2015 年	1	路基工程区	1500	4700	4000
	2	桥涵工程区	1500	4500	3800
	3	互通立交区	1500	4900	4200
	4	附属设施区	1500	4200	3500
	5	弃渣场区	1500	4800	4000
	6	施工道路区	1500	4500	4000
	7	施工生产生活区	1500	2800	3500
2016 年	1	路基工程区	1500	4000	3000
	2	桥涵工程区	1500	3800	2800
	3	互通立交区	1500	4200	3200
	4	附属设施区	1500	3900	2700
	5	弃渣场区	1500	4500	3500
	6	施工道路区	1500	4000	3000
	7	施工生产生活区	1500	2500	2200
2017 年	1	路基工程区	1500	2800	1500
	2	桥涵工程区	1500	3000	1550
	3	互通立交区	1500	3700	1500
	4	附属设施区	1500	3000	1450
	5	弃渣场区	1500	3500	1600
	6	施工道路区	1500	3500	1500
	7	施工生产生活区	1500	2200	1500
2018 年	1	路基工程区	1500	1700	1600
	2	桥涵工程区	1500	2000	1450
	3	互通立交区	1500	2200	1700
	4	附属设施区	1500	1900	1450
	5	弃渣场区	1500	2200	1500
	6	施工道路区	1500	1700	1500
	7	施工生产生活区	1500	1800	1500
2019 年	1	路基工程区	1500	1600	1400
	2	桥涵工程区	1500	1750	1300
	3	互通立交区	1500	1700	1300
	4	附属设施区	1500	1600	1400
	5	弃渣场区	1500	2500	1400
	6	施工道路区	1500	1600	1400
	7	施工生产生活区	1500	1600	1500

5.2.2 各阶段土壤流失量

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。结合各阶段水土流失面积（即地表扰动面积），计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的水土流失量。通过计算，得出平原微丘区和低山丘陵区各扰动地表类型水土流失量，详见表 5-5~5-10。经计算：

一、平原微丘区各阶段土壤流失量

2014 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 921.80t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 8003.63t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 7635.28t。

2015 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 1155.75t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 8375.08t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 7293.24t。

2016 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 1099.16t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 6927.79t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 4533.53t。

2017 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 804.17t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 2618.91t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 2205.12t。

2018 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 763.35t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 2003.33t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 985.56t。

2019 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 763.35t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 1166.40t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 732.37t。

二、低山丘陵区各阶段土壤流失量

2014 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 3845.89t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 13786.26t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 13185.05t。

2015 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 4665.43t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 14520.99t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 12474.54t。

2016 年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 4693.03t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 12518.65t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 9435.17t。

2017年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 2591.48t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 5430.45t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 2595.88t。

2018年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 2647.28t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 3366.25t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 2868.63t。

2019年项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 2648.93t，地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 2935.36t，防治措施实施后各阶段水土流失总量为 2415.20t。

表 5-5 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果（平原微丘区）

年份	序号	监测分区	扰动面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)
2014 年	1	路基工程区	83.79	500	418.95
	2	桥涵工程区	16.80	500	84.01
	3	互通立交区	65.98	500	329.90
	4	附属设施区	2.45	500	12.23
	5	施工生产生活区	15.34	500	76.71
	小计			184.36	
2015 年	1	路基工程区	104.74	500	523.69
	2	桥涵工程区	21.00	500	105.01
	3	互通立交区	82.48	500	412.38
	4	附属设施区	14.98	500	74.92
	5	施工生产生活区	7.95	500	39.75
	小计			231.15	
2016 年	1	路基工程区	104.74	500	523.69
	2	桥涵工程区	21.00	500	105.01
	3	互通立交区	82.48	500	412.38
	4	附属设施区	4.08	500	20.38
	5	施工生产生活区	7.54	500	37.70
	小计			219.83	
2017 年	1	路基工程区	68.88	500	344.39
	2	桥涵工程区	9.84	500	49.22
	3	互通立交区	68.94	500	344.68
	4	附属设施区	5.63	500	28.17
	5	施工生产生活区	7.54	500	37.70
	小计			160.83	
2018 年	1	路基工程区	68.88	500	344.39
	2	桥涵工程区	1.21	500	6.05
	3	互通立交区	68.94	500	344.68
	4	附属设施区	5.63	500	28.17
	5	施工生产生活区	8.01	500	40.05
	小计			152.67	
2019 年	1	路基工程区	68.88	500	344.39
	2	桥涵工程区	1.21	500	6.05
	3	互通立交区	68.94	500	344.68
	4	附属设施区	5.63	500	28.17
	5	施工生产生活区	8.01	500	40.05
	小计			152.67	
合计					5507.58

表 5-6 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果（低山丘陵区）

年份	序号	监测分区	扰动面积	原地貌侵蚀模数	侵蚀量
			(hm ²)	(t/km ² ·a)	(t)
2014 年	1	路基工程区	126.53	1500	1897.93
	2	桥涵工程区	25.16	1500	377.38
	3	互通立交区	78.54	1500	1178.04
	4	附属设施区	6.32	1500	94.86
	5	弃渣场区	0.92	1500	13.80
	6	施工道路区	0.38	1500	5.64
	7	施工生产生活区	18.55	1500	278.25
		小计		256.39	
2015 年	1	路基工程区	158.16	1500	2372.41
	2	桥涵工程区	31.45	1500	471.72
	3	互通立交区	98.17	1500	1472.55
	4	附属设施区	10.54	1500	158.10
	5	弃渣场区	2.77	1500	41.55
	6	施工道路区	0.47	1500	7.05
	7	施工生产生活区	9.47	1500	142.05
		小计		311.03	
2016 年	1	路基工程区	158.16	1500	2372.41
	2	桥涵工程区	31.45	1500	471.72
	3	互通立交区	98.17	1500	1472.55
	4	附属设施区	10.54	1500	158.10
	5	弃渣场区	4.61	1500	69.15
	6	施工道路区	0.47	1500	7.05
	7	施工生产生活区	9.47	1500	142.05
		小计		312.87	
2017 年	1	路基工程区	93.40	1500	1400.97
	2	桥涵工程区	1.64	1500	24.59
	3	互通立交区	64.90	1500	973.53
	4	附属设施区	2.06	1500	30.83
	5	弃渣场区	4.61	1500	69.15
	6	施工道路区	0.47	1500	7.05
	7	施工生产生活区	5.69	1500	85.35
		小计		172.77	
2018 年	1	路基工程区	93.40	1500	1400.97
	2	桥涵工程区	1.64	1500	24.59
	3	互通立交区	64.90	1500	973.53
	4	附属设施区	2.06	1500	30.83
	5	弃渣场区	4.61	1500	69.15
	6	施工道路区	0.47	1500	7.05
	7	施工生产生活区	9.41	1500	141.15
		小计		176.49	
2019 年	1	路基工程区	93.40	1500	1400.97
	2	桥涵工程区	1.64	1500	24.59
	3	互通立交区	64.90	1500	973.53
	4	附属设施区	2.06	1500	30.83
	5	弃渣场区	4.72	1500	70.80
	6	施工道路区	0.47	1500	7.05
	7	施工生产生活区	9.41	1500	141.15
		小计		176.60	
	合计		1406.14		21092.03

表 5-7 扰动地表侵蚀单元水土流失量计算结果（平原微丘区）

年份	序号	侵蚀单元	水土流失面积(hm ²)	施工期扰动地表侵蚀模数(t/km ² ·a)	侵蚀量(t)	未扰动面积(hm ²)	未扰动占地扰动地表侵蚀模数(t/km ² ·a)	未扰动占地侵蚀量(t)	合计(t)
2014年	1	路基工程区	83.79	4000	3351.60	32.85	500	164.2	3515.84
	2	桥涵工程区	16.80	3800	638.46	6.39	500	32.0	670.41
	3	互通立交区	65.98	4500	2969.14	27.49	500	137.4	3106.58
	4	附属设施区	2.45	4000	97.84	14.98	500	74.9	172.76
	5	施工生产生活区	15.34	3500	536.95	0.22	500	1.1	538.04
		小计		184.36		7593.98	81.93		409.6
2015年	1	路基工程区	104.74	3500	3665.81	0	500	0	3665.81
	2	桥涵工程区	21.00	3200	672.06	0	500	0	672.06
	3	互通立交区	82.48	4000	3299.04	0	500	0	3299.04
	4	附属设施区	14.98	3600	539.42	0	500	0	539.42
	5	施工生产生活区	7.95	2500	198.75	0	500	0	198.75
		小计		231.15		8375.08			
2016年	1	路基工程区	104.74	3000	3142.13	0	500	0	3142.13
	2	桥涵工程区	21.00	2800	588.05	0	500	0	588.05
	3	互通立交区	82.48	3600	2969.14	0	500	0	2969.14
	4	附属设施区	4.08	3200	130.46	0	500	0	130.46
	5	施工生产生活区	7.54	1300	98.02	0	500	0	98.02
		小计		219.83		6927.79	0		0
2017年	1	路基工程区	68.88	2000	1377.57	0	500	0	1377.57
	2	桥涵工程区	9.84	1200	118.12	0	500	0	118.12
	3	互通立交区	68.94	1400	965.12	0	500	0	965.12
	4	附属设施区	5.63	1200	67.62	0	500	0	67.62
	5	施工生产生活区	7.54	1200	90.48	0	500	0	90.48
		小计		160.83		2618.91	0		0
2018年	1	路基工程区	68.88	1500	1033.18	0	0	0	1033.18
	2	桥涵工程区	1.21	1000	12.10	0	500	0	12.10
	3	互通立交区	68.94	1200	827.24	0	500	0	827.24
	4	附属设施区	5.63	900	50.71	0	500	0	50.71
	5	施工生产生活区	8.01	1000	80.10	0	500	0	80.10
		小计		152.67		2003.33	0		0
2019年	1	路基工程区	68.88	800	551.03	0	500	0	551.03
	2	桥涵工程区	1.21	700	8.47	0	500	0	8.47
	3	互通立交区	68.94	750	517.03	0	500	0	517.03
	4	附属设施区	5.63	600	33.81	0	500	0	33.81
	5	施工生产生活区	8.01	700	56.07	0	500	0	56.07
		小计		152.67		1166.40	0		0
总计					28685.50			409.6	29095.15

表 5-8 扰动地表侵蚀单元水土流失量计算结果（低山丘陵区）

年份	序号	侵蚀单元	水土流失面积(hm ²)	施工期扰动地表侵蚀模数(t/km ² ·a)	侵蚀量(t)	未扰动面积(hm ²)	未扰动占地扰动地表侵蚀模数(t/km ² ·a)	未扰动占地侵蚀量(t)	合计(t)
2014年	1	路基工程区	126.53	5000	6326.42	31.63	1500	474.48	6800.90
	2	桥涵工程区	25.16	4800	1207.61	6.29	1500	94.34	1301.95
	3	互通立交区	78.54	5200	4083.87	19.63	1500	294.51	4378.38
	4	附属设施区	6.32	4500	284.58	4.22	1500	63.24	347.82
	5	弃渣场	0.92	5000	46.00	3.80	1500	57.00	103.00
	6	施工道路	0.38	4800	18.05	0.09	1500	1.41	19.46
	7	施工生产生活区	18.55	4500	834.75	0	1500	0.00	834.75
		小计	256.39		12801.28	65.67		984.99	13786.26
2015年	1	路基工程区	158.16	4700	7433.54	0	1500	0.00	7433.54
	2	桥涵工程区	31.45	4500	1415.17	0	1500	0.00	1415.17
	3	互通立交区	98.17	4900	4810.33	0	1500	0.00	4810.33
	4	附属设施区	10.54	4200	442.68	0	1500	0.00	442.68
	5	弃渣场	2.77	4800	132.96	0	1500	0.00	132.96
	6	施工道路	0.47	4500	21.15	0	1500	0.00	21.15
	7	施工生产生活区	9.47	2800	265.16	0	1500	0.00	265.16
		小计	311.03		14520.99	0.00		0.00	14520.99
2016年	1	路基工程区	158.16	4000	6326.42	0	1500	0.00	6326.42
	2	桥涵工程区	31.45	3800	1195.03	0	1500	0.00	1195.03
	3	互通立交区	98.17	4200	4123.14	0	1500	0.00	4123.14
	4	附属设施区	10.54	3900	411.06	0	1500	0.00	411.06
	5	弃渣场	4.61	4500	207.45	0	1500	0.00	207.45
	6	施工道路	0.47	4000	18.80	0	1500	0.00	18.80
	7	施工生产生活区	9.47	2500	236.75	0	1500	0.00	236.75
		小计	312.87		12518.65	0.00		0.00	12518.65
2017年	1	路基工程区	93.40	2800	2615.14	0	1500	0.00	2615.14
	2	桥涵工程区	1.64	3000	49.19	0	1500	0.00	49.19
	3	互通立交区	64.90	3700	2401.38	0	1500	0.00	2401.38
	4	附属设施区	2.06	3000	61.66	0	1500	0.00	61.66
	5	弃渣场	4.61	3500	161.35	0	1500	0.00	161.35
	6	施工道路	0.47	3500	16.45	0	1500	0.00	16.45
	7	施工生产生活区	5.69	2200	125.18	0	1500	0.00	125.18
		小计	172.77		5430.35	0.00		0.00	5430.35
2018年	1	路基工程区	93.40	1700	1587.76	0	1500	0.00	1587.76
	2	桥涵工程区	1.64	2000	32.79	0	1500	0.00	32.79
	3	互通立交区	64.90	2200	1427.85	0	1500	0.00	1427.85
	4	附属设施区	2.06	1900	39.05	0	1500	0.00	39.05
	5	弃渣场	4.61	2200	101.42	0	1500	0.00	101.42
	6	施工道路	0.47	1700	7.99	0	1500	0.00	7.99
	7	施工生产生活区	9.41	1800	169.38	0	1500	0.00	169.38
		小计	176.49		3366.25			0.00	3366.25
2019年	1	路基工程区	93.40	1600	1494.36	0	1500	0.00	1494.36
	2	桥涵工程区	1.64	1750	28.69	0	1500	0.00	28.69
	3	互通立交区	64.90	1700	1103.34	0	1500	0.00	1103.34
	4	附属设施区	2.06	1600	32.89	0	1500	0.00	32.89
	5	弃渣场	4.72	2500	118.00	0	1500	0.00	118.00
	6	施工道路	0.47	1600	7.52	0	1500	0.00	7.52
	7	施工生产生活区	9.41	1600	150.56	0	1500	0.00	150.56
		小计	176.60		2935.36				2935.36
合计					51572.88	65.67		984.99	52557.87

表 5-9 措施实施后侵蚀单元水土流失量计算结果（平原微丘区）

年份	序号	侵蚀单元	水土流失面积 (hm ²)	扰动地表侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	未扰动面积 (hm ²)	未扰动占地地表侵蚀模数 (t/km ² ·a)	未扰动占地侵蚀量 (t)	合计 (t)
2014年	1	路基工程区	83.79	3800	3184.02	32.85	500	164.2	3348.26
	2	桥涵工程区	16.80	3700	621.65	6.39	500	32.0	653.61
	3	互通立交区	65.98	4300	2837.17	27.49	500	137.4	2974.62
	4	附属设施区	2.45	3800	92.95	14.98	500	74.9	167.87
	5	施工生产品生活区	15.34	3200	490.92	0.22	500	0	490.92
		小计	184.36		7226.72	81.93		408.6	7635.28
2015年	1	路基工程区	104.74	3000	3142.13	0	500	0	3142.13
	2	桥涵工程区	21.00	2800	588.05	0	500	0	588.05
	3	互通立交区	82.48	3500	2886.66	0	500	0	2886.66
	4	附属设施区	14.98	3400	509.45	0	500	0	509.45
	5	施工生产品生活区	7.95	2100	166.95	0	500	0	166.95
		小计	231.15		7293.24	0		0	7293.24
2016年	1	路基工程区	104.74	1800	1885.28	0	500	0	1885.28
	2	桥涵工程区	21.00	2000	420.04	0	500	0	420.04
	3	互通立交区	82.48	2500	2061.90	0	500	0	2061.90
	4	附属设施区	4.08	2600	106.00	0	500	0	106.00
	5	施工生产品生活区	7.54	800	60.32	0	500	0	60.32
		小计	219.83		4533.53	0		0	4533.53
2017年	1	路基工程区	68.88	1200	826.54	0	500	0	826.54
	2	桥涵工程区	9.84	1500	147.66	0	500	0	147.66
	3	互通立交区	68.94	1600	1102.99	0	500	0	1102.99
	4	附属设施区	5.63	1200	67.62	0	500	0	67.62
	5	施工生产品生活区	7.54	800	60.32	0	500	0	60.32
		小计	160.83		2205.12	0		0	2205.12
2018年	1	路基工程区	68.88	600	413.27	0	500	0	413.27
	2	桥涵工程区	1.21	650	7.87	0	500	0	7.87
	3	互通立交区	68.94	700	482.56	0	500	0	482.56
	4	附属设施区	5.63	600	33.81	0	500	0	33.81
	5	施工生产品生活区	8.01	600	48.06	0	500	0	48.06
		小计	152.67		985.56	0.00		0	985.56
2019年	1	路基工程区	68.88	480	330.62	0	500	0	330.62
	2	桥涵工程区	1.21	450	5.45	0	500	0	5.45
	3	互通立交区	68.94	480	330.90	0	500	0	330.90
	4	附属设施区	5.63	450	25.36	0	500	0	25.36
	5	施工生产品生活区	8.01	500	40.05	0	500	0	40.05
		小计	152.67		732.37	0		0	732.37
合计					22976.55			408.55	23385.10

表 5-10 措施实施后侵蚀单元水土流失量计算结果（低山丘陵丘区）

年份	序号	侵蚀单元	水土流失面积 (hm ²)	扰动地表侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	未扰动面积 (hm ²)	未扰动占地地表侵蚀模数 (t/km ² ·a)	未扰动占地侵蚀量 (t)	合计 (t)
2014年	1	路基工程区	126.53	4800	6073.36	31.63	1500	474.48	6547.84
	2	桥涵工程区	25.16	4500	1132.13	6.29	1500	94.34	1226.48
	3	互通立交区	78.54	5000	3926.80	19.63	1500	294.51	4221.31
	4	附属设施区	6.32	4200	265.61	4.22	1500	63.24	328.85
	5	弃渣场	0.92	4700	43.24	3.80	1500	57.00	100.24
	6	施工道路	0.38	4500	16.92	0.09	1500	1.41	18.33
	7	施工生产生活区	18.55	4000	742.00	0	1500	0	742.00
		小计	256.39		12200.06	65.67		984.99	13185.05
2015年	1	路基工程区	158.16	4000	6326.42	0	1500	0	6326.42
	2	桥涵工程区	31.45	3800	1195.03	0	1500	0	1195.03
	3	互通立交区	98.17	4200	4123.14	0	1500	0	4123.14
	4	附属设施区	10.54	3500	368.90	0	1500	0	368.90
	5	弃渣场	2.77	4000	110.80	0	1500	0	110.80
	6	施工道路	0.47	4000	18.80	0	1500	0	18.80
	7	施工生产生活区	9.47	3500	331.45	0	1500	0	331.45
		小计	311.03		12474.54	0		0	12474.54
2016年	1	路基工程区	158.16	3000	4744.81	0	1500	0	4744.81
	2	桥涵工程区	31.45	2800	880.55	0	1500	0	880.55
	3	互通立交区	98.17	3200	3141.44	0	1500	0	3141.44
	4	附属设施区	10.54	2700	284.58	0	1500	0	284.58
	5	弃渣场	4.61	3500	161.35	0	1500	0	161.35
	6	施工道路	0.47	3000	14.10	0	1500	0	14.10
	7	施工生产生活区	9.47	2200	208.34	0	1500	0	208.34
		小计	312.87		9435.17	0		0	9435.17
2017年	1	路基工程区	93.40	1500	1400.97	0	1500	0	1400.97
	2	桥涵工程区	1.64	1550	25.41	0	1500	0	25.41
	3	互通立交区	64.90	1500	973.53	0	1500	0	973.53
	4	附属设施区	2.06	1450	29.80	0	1500	0	29.80
	5	弃渣场	4.61	1600	73.76	0	1500	0	73.76
	6	施工道路	0.47	1500	7.05	0	1500	0	7.05
	7	施工生产生活区	5.69	1500	85.35	0	1500	0	85.35
		小计	172.77		2595.88	0		0	2595.88
2018年	1	路基工程区	93.40	1600	1494.36	0	1500	0	1494.36
	2	桥涵工程区	1.64	1450	23.77	0	1500	0	23.77
	3	互通立交区	64.90	1700	1103.34	0	1500	0	1103.34
	4	附属设施区	2.06	1450	29.80	0	1500	0	29.80
	5	弃渣场	4.61	1500	69.15	0	1500	0	69.15
	6	施工道路	0.47	1500	7.05	0	1500	0	7.05
	7	施工生产生活区	9.41	1500	141.15	0	1500	0	141.15
		小计	176.49		2868.63	0		0	2868.63
2019年	1	路基工程区	93.40	1400	1307.57	0	1500	0	1307.57
	2	桥涵工程区	1.64	1300	21.31	0	1500	0	21.31
	3	互通立交区	64.90	1300	843.73	0	1500	0	843.73
	4	附属设施区	2.06	1400	28.78	0	1500	0	28.78
	5	弃渣场	4.72	1400	66.08	0	1500	0	66.08
	6	施工道路	0.47	1400	6.58	0	1500	0	6.58
	7	施工生产生活区	9.41	1500	141.15	0	1500	0	141.15
		小计	176.60		2415.20	0		0	2415.20
合计			1406.14		41989.48	65.67		984.99	42974.47

5.2.3 各扰动地表类型土壤流失量

依据水土流失特点，防治责任范围侵蚀单元划分为原地貌单元（未施工地段）、扰动地表单元（各施工地段）和实施防治措施单元三大类侵蚀单元。通过计算，得出各扰动地表类型水土流失量，详见表 5-11~5-13。

表 5-11 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果

分区	序号	侵蚀单元	侵蚀量 (t)
平原微丘区	1	路基工程区	2499.50
	2	桥涵工程区	355.34
	3	互通立交区	2188.72
	4	附属设施区	192.05
	5	施工生产生活区	271.96
	小计		
低山丘陵区	1	路基工程区	10845.64
	2	桥涵工程区	1394.60
	3	互通立交区	7043.74
	4	附属设施区	503.55
	5	弃渣场区	333.60
	6	施工道路区	40.89
	7	施工生产生活区	930.00
	小计		
合计			26599.61

表 5-12 扰动地表侵蚀单元水土流失量计算结果

分区	序号	侵蚀单元	侵蚀量 (t)
平原微丘区	1	路基工程区	13285.56
	2	桥涵工程区	2069.21
	3	互通立交区	11684.14
	4	附属设施区	994.78
	5	施工生产生活区	1061.46
	小计		
低山丘陵区	1	路基工程区	26258.13
	2	桥涵工程区	4022.82
	3	互通立交区	18244.43
	4	附属设施区	1335.16
	5	弃渣场	824.18
	6	施工道路	91.37
	7	施工生产生活区	1781.78
	小计		
合计			81653.02

表 5-13 防治措施实施后侵蚀单元水土流失量计算结果

分区	序号	侵蚀单元	侵蚀量 (t)
平原微丘区	1	路基工程区	9946.09
	2	桥涵工程区	1822.66
	3	互通立交区	9839.63
	4	附属设施区	910.10
	5	施工生产生活区	866.62
	小计		
低山丘陵区	1	路基工程区	21821.98
	2	桥涵工程区	3372.56
	3	互通立交区	14406.49
	4	附属设施区	1070.71
	5	弃渣场区	581.38
	6	施工道路区	71.91
	7	施工生产生活区	1649.44
	小计		
合计			66359.57

经计算,从2014年至2019年累计建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为26599.61t,其中平原微丘区水土流失总量为5507.58t,低山丘陵区水土流失总量为21092.03t;扰动地表地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为81653.02t,其中平原微丘区水土流失总量为29095.15t,低山丘陵区水土流失总量为52557.87t;防治措施实施后各阶段水土流失总量为66359.57t,其中平原微丘区水土流失总量为23385.10t,低山丘陵区水土流失总量为42974.47t。因此,工程建设活动引起的工程建设区域新增水土流失量为15293.45t。

通过对比,2019年背景值流失量为3412.28t,2019年防治措施实施后流失量为3147.56t,工程施工结束各项水土保持防治措施实施后水土流失量降低,且侵蚀程度低于原地貌侵蚀单元。

5.3 水土流失危害

经现场勘查,认为工程现场存在的水土保持问题主要为1号弃渣场边坡仅进行乔木绿化,防护效果不佳;4号弃渣场边坡绿化由于后续修建消力池时边坡植被被破坏,现为裸露边坡,易产生水土流失。

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扰动土地整治面积占建设区扰动土地总面积的百分比。

根据水土保持监测结果，本工程实际扰动土地总面积 588.34hm^2 ，扰动土地整治总面积为 579.98hm^2 ，其中项目建设区内建筑物及场地道路硬化面积 256.84hm^2 ，水土流失治理面积 307.27hm^2 （其中工程措施 133.56hm^2 ，植物措施面积 173.71hm^2 ），土地整治面积 15.87hm^2 。经计算，本工程扰动土地整治率达到 98.6% ，超过了水土保持方案批复的水土流失防治标准目标值（ 95% ）。本工程扰动土地整治情况见表 6-1。

6.2 水土流失治理度

水土流失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。

根据水土保持监测结果，工程沿线实际扰动面积 588.34hm^2 ，需治理水土流失面积 328.21hm^2 。项目在建设过程中，对水土流失治理面积全部进行治理，主要治理措施有拱形骨架边坡防护、边坡绿化、空闲场地绿化、透水铺装等，通过现场勘察，个别区域地表有裸露，综合确定水土流失治理达标面积 307.27hm^2 ，土地整治面积 15.87hm^2 。经计算，本工程水土流失总治理度为 98.5% ，超过水土保持方案批复防治标准目标值（ 96% ）。水土流失总治理情况见表 6-2。

表 6-1

本工程建设扰动土地整治情况表

单位: hm²

分区	项目建设区面积	扰动面积	水土流失治理面积			土地整治面积		水域面积	建筑物及场地道路硬化	扰动土地整治面积	扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	小计	恢复农地	小计				
路基工程区	274.7980	274.7980	91.33	68.66	160.00				112.43	272.43	99.1
桥涵工程区	54.64	54.64	0.22	2.14	2.36			3.29	48.50	50.86	99.0
互通立交区	191.64	191.64	41.69	90.42	132.11				57.58	189.69	99.0
附属设施区	27.97	27.97	0.15	7.36	7.51				20.24	27.75	99.2
弃渣场区	4.72	4.72	0.16	2.30	2.46	0.81	0.81		1.40	4.67	98.9
施工道路区	0.47	0.47			0.00	0.47	0.47			0.47	99.9
施工生产生活区	34.11	34.11		2.83	2.83	14.59	14.59		16.69	34.11	99.9
合计	588.34	588.34	133.56	173.71	307.27	15.87	15.87	3.29	256.84	579.98	98.6

表 6-2

本工程建设水土流失总治理情况表

单位: hm²

分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水域面积	水土流失面积	水土流失治理面积			土地整治面积		水土流失总治理度
						工程措施	植物措施	小计	恢复农地	小计	(%)
路基工程区	274.7980	274.7980	112.43		162.37	91.33	68.66	160.00			98.5
桥涵工程区	54.64	54.64	48.50	3.29	2.85	0.22	2.14	2.36			82.9
互通立交区	191.64	191.64	57.58		134.06	41.69	90.42	132.11			98.5
附属设施区	27.97	27.97	20.24		7.73	0.15	7.36	7.51			97.1
弃渣场区	4.72	4.72	1.40		3.32	0.16	2.30	2.46	0.81	0.81	98.5
施工道路区	0.47	0.47			0.47			0.00	0.47	0.47	99.9
施工生产生活区	34.11	34.11	16.69		17.42		2.83	2.83	14.59	14.59	99.9
合计	588.34	588.34	256.84	3.29	328.21	133.56	173.71	307.27	15.87	15.87	98.5

6.3 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量与治理后的平均土壤流失强度之比。

根据已批复水保方案，工程沿线容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目区地貌主要为平原微丘及低山丘陵地貌，原地貌以耕地为主。沿线实施工程措施、植物措施、临时措施等体系健全，水土保持治理效果较好，项目区的水土流失基本得到控制，各项防护措施已经具备了一定的水土保持功能。工程由于构筑物占压及场地道路硬化、植被绿化等，使水土流失强度较工程建设前减少了许多。

经实地调查，各项措施实施后工程沿线土壤侵蚀强度为 $190\sim 200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。经计算，本工程土壤流失控制比为 1.0，达到批复水保方案确定的防治目标值，随着林草植被的生长和复耕地生产力的逐步提高，水土保持效果将进一步增加。

土壤流失控制比调查统计表详见表 6-3。

表 6-3 土壤流失控制比调查统计表

分区名称	扰动面积 (hm^2)	水土流失状况	土壤侵蚀模数	土壤流失控制比
路基工程区	274.7980	路基路面进行了硬化，边坡进行了工程及植物护坡，路基两侧进行了植被绿化，植物长势良好，水土流失得到有效控制	190	1.0
桥涵工程区	54.64	桥头边坡采用植物及工程防护，水土流失得到有效控制	190	1.0
互通立交区	191.64	互通立交边坡进行了工程及植物防护，路基两侧及边坡布设排水工程，水土流失得到有效控制	190	1.0
附属设施区	27.97	附属设施内地面进行了硬化及透水铺装，空闲地进行了植被绿化，场内排水体系完善，水土流失较小	190	1.0
弃渣场区	4.72	弃渣场堆渣面进行了复耕及绿化，坡脚布设了挡渣墙，水土流失得到有效控制	200	1.0
施工道路区	0.47	施工结束后，红线外新建施工道路临时占地整治后交由当地复耕，红线内施工道路恢复为路基两侧排水及绿化，水土流失较小	200	1.0
施工生产生活区	34.11	施工结束后，沿线部分施工生产生活区直接交由当地利用，部分拆除后及时进行了复耕，水土流失得到有效控制	200	1.0
合计	588.34			1.0

注：表中控制比即为容许土壤流失量与措施实施后土壤侵蚀模数值之比。

6.4 拦渣率

本工程施工期总挖方量 714.75万 m^3 ，填方 1390.67万 m^3 ，挖填平衡后，借方 714.94万 m^3 ，弃方 39.01万 m^3 ，弃方弃至沿线弃渣场。

施工过程中对场内临时堆土表面进行临时覆盖，临时占地亦采用集中设置的方式，施工期间采取了相关临时防护措施；弃渣场坡脚布设了挡渣墙，堆渣面进行了复耕及绿化。通过咨询本工程建设单位、监理单位，并查阅工程施工相关资料，经计算，本工程的拦渣率为98.1%，超过水土保持方案批复防治标准目标值（95%）。

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，适宜恢复林草植被的面积（不含耕地或复耕面积）。

本工程项目建设区内扣除建筑物及场地道路硬化土地面积、复耕面积及水域面积外，可恢复植被面积为178.79hm²。项目在建设过程中，对可恢复植被面积全部进行了绿化，通过现场勘察，个别分区地表有裸露现象，工程实际已恢复植被面积为173.71hm²。经计算，本工程林草植被恢复率达到97.2%，超过批复水土保持方案确定防治标准目标值（97%）。本工程林草植被恢复率计算情况详见下表6-4。

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。

本工程建设实际发生项目建设区面积为588.34hm²，施工结束后项目区内已实施林草植被面积为173.71hm²。经计算，本工程林草覆盖率为29.5%，超过批复水土保持方案确定防治标准目标值（27%）。

表 6-4 本工程林草植被恢复率及林草覆盖率计算情况表

分区	项目建设区面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(%)	(%)
路基工程区	274.7980	71.03	68.66	96.7	25.0
桥涵工程区	54.64	2.63	2.14	81.5	3.9
互通立交区	191.64	92.37	90.42	97.9	47.2
附属设施区	27.97	7.58	7.36	97.1	26.3
弃渣场区	4.72	2.35	2.30	97.9	48.7
施工道路区	0.47	/	/	/	/
施工生产生活区	34.11	2.83	2.83	99.9	8.3
合计	588.34	178.79	173.71	97.2	29.5

7 结论

7.1 水土流失动态变化

实际监测过程中，对本项目防治责任范围面积、工程措施、植物措施、临时措施实施工程量及实施质量进行了全面核查，并将评估的六项指标与批复水土保持方案确定各项指标目标值进行对比分析后认为，工程沿线各项措施实施后六项指标均达到或超过了批复水保方案确定的防治目标值，同时达到开发建设项目水土流失防治标准确定的建设类项目一级防治标准要求，说明水土保持措施防治效果是显著的。六项指标对比结果详见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治指标对比分析表

水土流失防治指标	批复水保方案设计值	实际达到值	达标情况
扰动土地整治率%	95	98.6	达标
水土流失总治理度%	96	98.5	达标
土壤流失控制比	1	1.0	达标
拦渣率%	95	98.1	达标
林草植被恢复率%	97	97.2	达标
林草覆盖率%	27	29.5	达标

7.2 水土保持措施评价

本工程在实际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，沿线水保措施与主体工程同步实施，施工结束后及时进行植被绿化、临建设施的拆除及恢复工作，目前沿线水土保持设施运行正常，防治效果较好。

1、本工程在施工中，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。措施实施后的各项指标均达到或超过批复水保方案制定的六项指标值。

3、由于批复水保方案报告编制时，工程处于可行性研究阶段，设计的各项水保措施在后期施工中有所变化，相应的防治措施实施的工程量与方案设计工程量相比，个别防治措施与工程量有所变化。

7.3 存在问题及建议

商丘至登封高速公路郑州境段工程在水土保持方面取得了较好的成效，基本实现了水土保持方案确定的水土流失防治目标，但工程现场还存在一些遗留问题，建议尽快解决，以充分发挥各项水土保持措施的作用和功能。

1、沿线部分路基边坡植被有枯死现象，建议及时补植，后期加强沿线植物措施养护。

2、NO.1号弃渣场边坡仅进行了乔木绿化，防治效果不佳，建议加强边坡绿化措施。

3、建议后期加强NO.3号弃渣场植物措施养护工作。

4、NO.4号弃渣场边坡绿化由于后续修建消力池时边坡植被被破坏，现为裸露边坡，建议对已破坏边坡绿化进行补植；且边坡排水沟淤积，建议及时清淤修复。

7.4 综合结论

通过对本项目防治责任范围面积、工程措施、植物措施、临时措施实施量及实施质量进行全面核查，并将评估的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标与水土保持方案对比分析后认为，六项指标均已达到或超过了水土保持方案预定的目标值，同时达到开发建设项目水土流失防治标准确定的建设生产类项目一级防治目标要求，说明水土保持措施防治效果是显著的；目前，沿线各项水土保持设施运行良好。

综上所述，我们认为商丘至登封高速公路郑州境段工程基本完成了由于开发建设活动所造成的水土流失的防治任务，水土保持设施基本达到国家水土保持法律法规及技术标准的规定，具备水土保持设施验收条件。

一、监测点土壤流失状况 调查监测成果


附表 1

路基工程区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K154+300 处监测点			
地理位置	34°25'58.61"N 113°51'11.24"E			
主要监测内容	①土流失流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K154+300 处监测点，边坡已进行喷播植草灌绿化，绿化植被生长状况较好，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				

附表 2

路基工程区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K188+850 处监测点			
地理位置	34°27'34.14"N		113°29'45.14"E	
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K188+850 处监测点，路基边坡已进行喷播植草灌绿化，绿化植被长势较好，路基两侧布设有排水边沟，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				

附表 3

路基工程区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K200+800 处监测点			
地理位置	34°29'00.97"N 113°22'28.03"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K200+800 处监测点，路基边坡已进行拱形骨架护坡，骨架内进行喷播植草灌，运行状况良好，防治效果较好，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				


附表 4

路基工程区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K212+000 处监测点			
地理位置	34°29'29.04"N 113°15'17.55"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K212+000 处监测点，路基边坡已进行喷播植草灌绿化，目前绿化植被长势较好，路基两侧布设有排水边沟，能有效控制路基边坡水土流失，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				

附表 5

桥涵工程区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K167+287 黄水河大桥处监测点			
地理位置	34°27'47.10"N 113°43'17.09"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测。			
土壤流失特征	K167+287 黄水河大桥处监测点，桥梁路面进行了硬化，桥头边坡进行了浆砌石防护，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				


附表 6

桥涵工程区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K188+910 红石峡水库大桥处监测点			
地理位置	34°27'32.09"N 113°29'27.29"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K188+910 红石峡水库大桥处监测点，桥梁路面进行了硬化，桥头边坡进行了浆砌石防护，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	450	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				


附表 7

互通立交区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K180+012.854 前草岗互通处监测点			
地理位置	34°27'29.71"N 113°35'08.57"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	前草岗互通路基边坡已进行了喷播植灌草防护，互通圈内空地已进行乔灌木绿化，目前植被长势良好，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				

附表 8

互通立交区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K220+883.62 唐庄枢纽互通处监测点			
地理位置	34°29'15.20"N 113°09'11.73"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	唐庄枢纽互通路基边坡已进行了喷播植灌草防护，互通圈内空地已进行乔灌木绿化，目前植被长势良好，植被覆盖率较高，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				


附表 9

附属设施区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K187+170 黄帝宫服务区处监测点			
地理位置	34°27'45.37"N 113°30'39.91"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K187+170 黄帝宫服务区处监测点，场内道路及停车区已进行硬化，空闲区域已经进行乔灌木绿化，场内排水系统完善，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	450	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				


附表 10

弃渣场区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	NO.1 号弃渣场处监测点			
地理位置	34°27'31.54"N 113°29'45.78"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	NO.1 号弃渣场处监测点，目前弃渣场顶面已复耕，渣场顶面及坡面截布设有砖砌截排水沟，排水沟出口设置有消力池，目前弃渣场边坡仅栽植乔木绿化，绿化防护效果不佳，产生一定水土流失。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	800	侵蚀强度	轻度
样区调查图片				
备注				

附表 11

弃渣场区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	NO.2 号弃渣场处监测点			
地理位置	34°28'27.79"N 113°24'33.89"E			
主要监测内容	①土流失流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测。			
土壤流失特征	NO.2 号弃渣场处监测点，目前弃渣场顶部当地村民正在修建厂房，弃渣场顶部修建有截水沟，边坡为裸露面，坡脚布设有挡渣墙，产生一定水土流失。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				


附表 12

弃渣场区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	NO.3 号弃渣场处监测点			
地理位置	34°28'16.62"N 113°23'59.80"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	NO.3 号弃渣场处监测点，渣场顶面上游已修建村道，坡脚处设有挡渣墙，顶面设置有截水沟，渣场顶面已进行乔灌绿化，植被生长较好，边坡为裸露面，产生一定水土流失。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	800	侵蚀强度	轻度
样区调查图片				
备注				


附表 13

弃渣场区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	NO.4 号弃渣场处监测点			
地理位置	34°29'05.24"N 113°11'48.28"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测。			
土壤流失特征	NO.4 号弃渣场处监测点，弃渣场顶面进行了乔木绿化，植被生长较好；弃渣场顶部修建有截水沟，坡面布设有排水沟，坡脚修建有挡墙及消力池，边坡为裸露面，产生一定水土流失。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	700	侵蚀强度	轻度
样区调查图片				
备注				

附表 14

施工道路区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K161+600 处监测点			
地理位置	34°26'58.88"N 113°46'52.80"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K161+600 处监测点，目前沿线施工道路复耕，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				

附表 15

施工生产生活区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K159+300 施工生产生活区监测点			
地理位置	34°26'49.39"N 113°47'49.00"E			
主要监测内容	①土流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测等。			
土壤流失特征	K159+300 施工生产生活区监测点，目前施工生产生活区内临时占地已交还复耕，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				

附表 16



施工生产生活区处监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	k220+754.5 施工生产生活区处监测点			
地理位置	34°29'17.54"N 113°09'36.29"E			
主要监测内容	①土流失流失影响因素；②水土流失情况；③水土流失危害；④水土保持措施监测。			
土壤流失特征	k220+754.5 施工生产生活区处监测点，施工生产生活区临时占地目前为匝道旁绿化用地，绿化植被长势良好，水土流失较小。			
调查土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	<500	侵蚀强度	微度
样区调查图片				
备注				

二、施工前后遥感监测成果


附表 1

路基工程区监测点土壤流失状况调查监测成果表

监测点名称	K154+300 处监测点
地理位置	34°25'58.61"N 113°51'11.24"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

附表 2

路基工程区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K188+850 处监测点
地理位置	34°27'34.14"N 113°29'45.14"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	


附表 3

路基工程区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K200+800 处监测点
地理位置	34°29'00.97"N 113°22'28.03"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	



附表 4

路基工程区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K212+000 处监测点
地理位置	34°29'29.04"N 113°15'17.55"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	



附表 5

桥涵工程区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K167+287 黄水河大桥处监测点
地理位置	34°27'47.10"N 113°43'17.09"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

附表 6

桥涵工程区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K188+910 红石峡水库大桥处监测点
地理位置	34°27'32.09"N 113°29'27.29"E
<p>施工前 遥感影像</p>	
<p>施工后 遥感影像</p>	
备注	

附表 7

互通立交区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K180+012.854 前草岗互通立交监测点
地理位置	34°27'29.71"N 113°35'08.57"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

附表 8

互通立交区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K220+883.628 唐庄枢纽互通立交监测点
地理位置	34°29'15.20"N 113°09'11.73"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

附表 9

附属设施区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K187+170 黄帝宫服务区处监测点
地理位置	34°27'45.37"N 113°30'39.91"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

附表 10

弃渣场区监测点遥感监测成果表

监测点名称	NO.1 号弃渣场监测点
地理位置	34°27'31.54"N 113°29'45.78"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	



附表 11

弃渣场区监测点遥感监测成果表

监测点名称	NO.2 号弃渣场监测点
地理位置	34°28'27.79"N 113°24'33.89"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	



附表 12

弃渣场区监测点遥感监测成果表

监测点名称	NO.3 号弃渣场监测点
地理位置	34°28'16.62"N 113°23'59.80"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	



附表 13

弃渣场区监测点遥感监测成果表

监测点名称	NO.4 号弃渣场监测点
地理位置	34°29'05.24"N 113°11'48.28"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	



附表 14

施工道路区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K161+600 处监测点
地理位置	34°26'58.88"N 113°46'52.80"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

附表 15

施工生产生活区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K159+300 施工生产生活区监测点
地理位置	34°26'49.39"N 113°47'49.00"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

附表 16

施工生产生活区监测点遥感监测成果表

监测点名称	K220+754.5 施工生产生活区处监测点
地理位置	34°29'17.54"N 113°09'36.29"E
施工前 遥感影像	
施工后 遥感影像	
备注	

三、现场照片

现场照片



照片 1 路基工程区路面情况



照片 2 路基工程区路面情况



照片 3 路基排水沟



照片 4 路基排水沟



照片 5 路基排水沟



照片 6 路基排水沟



照片 7 路基边坡急流槽



照片 8 路基中央分隔带绿化



照片 9 路基边坡喷播植草灌绿化



照片 10 拱形骨架边坡防护



照片 11 路基边坡防护



照片 12 路基边坡挂网防护



照片 13 黄水河大桥



照片 14 龙潭沟大桥



照片 15 涵洞



照片 16 桥头防护



照片 17 王毕庄互通立交



照片 18 前草岗互通立交



照片 19 唐庄枢纽互通立交



照片 20 互通立交拱形骨架护坡



照片 21 园博园收费站



照片 22 王毕庄收费站



照片 23 超化寺收费站



照片 24 黄帝宫服务区



照片 25 黄帝宫收费站



照片 26 唐庄收费站



照片 27 唐庄收费站



照片 28 1标项目部（租用）



照片 29 1标梁场钢筋场（已交还，现当地利用）



照片 30 1标拌合站（现为匝道旁绿化）



照片 31 2 标钢筋厂拌合站（已覆耕）



照片 32 2 标经理部（已覆耕）



照片 33 3 标经理部（已交还，现当地利用）



照片 34 4 标梁场（已复耕）



照片 35 4 标拌合站（已复耕）



照片 36 4 标项目部（已交还，现为农家乐）



照片 37 5 标钢筋、预制场（已复耕）



照片 38 5 标拌合站、预制场（已交还，现为当地利用）



照片 39 7 标钢筋厂（已覆耕）



照片 40 8 标钢筋厂（已覆耕）



照片 41 NO.1 号弃渣场



照片 42 NO.2 号弃渣场



照片 43 NO.3 号弃渣场



照片 44 NO.4 号弃渣场

四、水土保持监测记录表

附录 A

植物措施监测记录表 1

项目名称		商丘至登封高速公路郑州境段工程					
监测分区名称		路基工程区一边坡防护					
工程实施时间		起: 2015年7月			迄: 2017年5月		
植物实施状况	措施片区	主要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长状况
	1	湿法喷播植草灌防护	85	16.48	0.45	96	良好
	2	植物纤维毯防护	78	19.90	0.65	95	良好
	3	拱形骨架内植草防护	80	13.87	0.40	95	良好
	4	锚杆格式内植草防护	75	0.26	0.40	94	良好
林草覆盖率 (%)		25					
水土流失状况		是否发生明显水土流失			□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
		流失强度等级: 微度					
填表说明		1.在栽植6个月后调查存活率, 每年调查一次保存率及生长状况; 2.“生长状况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间: 2019年6月05日

植物措施监测记录表 2

项目名称		商丘至登封高速公路郑州境段工程					
监测分区名称		路基工程区一路基两侧绿化					
工程实施时间		起: 2015年5月			迄: 2017年7月		
植物实施状况	措施片区	主要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长状况
	1	乔木(垂柳)	98	10.12	0.3	96	良好
	2	灌木(紫薇、扶草藤等)	98	8.72	0.25	95	良好
	3	植草(鸢尾)	90	0.13	0.4	95	良好
林草覆盖率 (%)		25					
水土流失状况		是否发生明显水土流失			□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
		流失强度等级: 微度					
填表说明		1.在栽植6个月后调查存活率, 每年调查一次保存率及生长状况; 2.“生长状况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间: 2019年6月05日

植物措施监测记录表 3

项目名称		商丘至登封高速公路郑州境段工程					
监测分区名称		路基工程区—中央分隔带绿化					
工程实施时间		起: 2015年4月			讫: 2017年5月		
植物实施状况	措施片区	主要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长状况
	1	乔木 (蜀桧、大叶女贞等)	98	4.87	0.45	95	良好
	2	灌木 (大叶黄杨球、金叶女贞等)	98	7.31	0.52	96	良好
	3	植草 (红花酢浆草)	99	1.84	0.62	98	良好
林草覆盖率 (%)		25					
水土流失状况		是否发生明显水土流失			<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 流失强度等级: 微度		
填表说明		1.在栽植6个月后调查存活率, 每年调查一次保存率及生长状况; 2.“生长状况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间: 2019年6月05日

植物措施监测记录表 4

项目名称		商丘至登封高速公路郑州境段工程					
监测分区名称		桥涵工程区					
工程实施时间		起: 2015年7月			讫: 2017年5月		
植物实施状况	措施片区	主要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长状况
	1	湿法喷播植草灌	85	2.14	0.58	95	良好
林草覆盖率 (%)		3.9					
水土流失状况		是否发生明显水土流失			<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 流失强度等级: 微度		
填表说明		1.在栽植6个月后调查存活率, 每年调查一次保存率及生长状况; 2.“生长状况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间: 2019年6月05日

植物措施监测记录表 5

项目名称		商丘至登封高速公路郑州境段工程					
监测分区名称		互通立交区-边坡防护					
工程实施时间		起: 2015年6月			讫: 2016年5月		
植物实施状况	措施片区	主要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长状况
	1	湿法喷播植草灌防护	85	43.20	0.45	96	良好
	2	植物纤维毯防护	78	18.88	0.65	95	良好
	3	拱形骨架内植草防护	80	22.09	0.40	95	良好
	4	锚杆格式内植草防护	75	0.03	0.40	94	良好
林草覆盖率 (%)		47.2					
水土流失状况		是否发生明显水土流失		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
		流失强度等级: 微度					
填表说明		1.在栽植6个月后调查存活率, 每年调查一次保存率及生长状况; 2.“生长状况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间: 2019年6月05日

植物措施监测记录表 6

项目名称		商丘至登封高速公路郑州境段工程					
监测分区名称		互通立交区-空闲地绿化					
工程实施时间		起: 2015年5月			讫: 2017年5月		
植物实施状况	措施片区	主要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长状况
	1	乔木(黄山栎、大叶女贞等)	98	23.94	0.45	95	良好
	2	灌木(紫薇、连翘等)	98	19.95	0.58	94	良好
	3	植草(狗牙根)	96	3.99	0.49	96	良好
林草覆盖率 (%)		47					
水土流失状况		是否发生明显水土流失		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
		流失强度等级: 微度					
填表说明		1.在栽植6个月后调查存活率, 每年调查一次保存率及生长状况; 2.“生长状况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间: 2019年6月05日

植物措施监测记录表 7

项目名称		商丘至登封高速公路郑 境段工程					
监测分区名称		附属设施区-空闲地绿化					
工程实施时间		起：2015 年 5 月			迄：2017 年 5 月		
植物实施 况	措施片区	要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长 况
	1	乔木(桂花、法桐等)	97	10.21	0.58	97	良好
	2	灌木(、红 叶碧桃等)	98	8.51	0.57	95	良好
	3	植草(麦冬)	96	1.70	0.67	96	良好
林草覆盖率 (%)		26.3					
水土流失 况		是否发生明显水土流失			□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
		流失强度等级：微度					
填表说明		1.在栽植 6 个月后调查存活率，每年调查一次保存率及生长 况； 2.“生长 况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失 况”判断是否发生明显的水土流失；若发生，填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间：2019 年 6 月 5 日

植物措施监测记录表 8

项目名称		商丘至登封高速公路郑 境段工程					
监测分区名称		弃渣场区-渣面绿化					
工程实施时间		起：2017 年 3 月			迄：2017 年 4 月		
		起：2019 年 4 月			迄：2019 年 4 月		
植物实施 况	措施片区	要植物名称	成活率 (%)	面积 (hm ²)	郁闭度	盖度 (%)	生长 况
	1	乔木	98	1.72	0.25	45	良好
	2	植草	97	0.58	0.15	35	良好
林草覆盖率 (%)		48.7					
水土流失 况		是否发生明显水土流失			□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
		流失强度等级：轻度					
填表说明		1.在栽植 6 个月后调查存活率，每年调查一次保存率及生长 况； 2.“生长 况”可填写“好”、“一般”或“较差”等 3.“水土流失 况”判断是否发生明显的水土流失；若发生，填写流失强度等级。					
填表人		邓丽军		审核人		张素丽	

填表时间：2019 年 6 月 5 日

附录 B

工程措施监测记录表 1

项目名称	商丘至登封高速公路郑州境段工程				
监测分区名称	路基工程区				
工程实施时间	起: 2015年7月		迄: 2017年5月		
工程措施状况	措施编号	措施类型	长度 (m)	工程量 (m ³)	备注
	1	排水边沟	186905.71	16109.23	
	2	急流槽	9751.22	190.77	
	3	截水沟	2002	1261.26	
	4	超高段横向排水沟	2336.3		
	5	平台排水沟	7127	1824.66	
	6	拱形骨架植草防护	38370	19711.1	
运行情况	有效减少水土流失				
水土流失状况	是否发生明显水土流失	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
	流失强度等级: 微度				
填表说明	1.“运行状况”可填写“完好”或“损毁”。 2.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。				
填表人	邓丽军	审核人	张素丽		

填表时间: 2019年6月05日

工程措施监测记录表 2

项目名称	商丘至登封高速公路郑州境段工程				
监测分区名称	桥涵工程区				
工程实施时间	起: 2015 年 7 月			迄: 2017 年 6 月	
工程措施状况	措施编号	措施类型	长度 (m)	工程量 (m ³)	备注
	1	排水边沟	1327.1	921.6	
	2	急流槽	61.1	40.33	
运行情况	有效减少水土流失				
水土流失状况	是否发生明显水土流失	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
	流失强度等级: 微度				
填表说明	1.“运行状况”可填写“完好”或“损毁”。 2.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。				
填表人	邓丽军	审核人	张素丽		

填表时间: 2019 年 6 月 05 日

工程措施监测记录表 3

项目名称	商丘至登封高速公路郑州境段工程				
监测分区名称	互通立交区				
工程实施时间	起: 2015年5月			迄: 2016年7月	
工程措施状况	措施编号	措施类型	长度 (m)	工程量 (m³)	备注
	1	排水边沟	99022.3	8093.28	
	2	天桥排水	1324	1589.3	
	3	急流槽	3780.54	2441.42	
	4	砼拱形骨架植 草灌	82296	8494.63	
	5	防渗池	52	208	
运行情况	有效减少水土流失				
水土流失状况	是否发生明显水土流失	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
	流失强度等级: 微度				
填表说明	1.“运行状况”可填写“完好”或“损毁”。 2.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级。				
填表人	邓丽军	审核人	张素丽		

填表时间: 2019年6月05日

工程措施监测记录表 4

项目名称	商丘至登封高速公路郑州境段工程				
监测分区名称	附属设施区				
工程实施时间	起：2016年11月		迄：2017年5月		
工程措施状况	措施编号	措施类型	长度 (m)	工程量 (m ³)	备注
	1	排水管道	3844		
	2	雨水排水沟	290		
	3	广场透水铺装	542		
运行情况	良好				
水土流失状况	是否发生明显水土流失	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
	流失强度等级：微度				
填表说明	1.“运行状况”可填写“完好”或“损毁”。 2.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失；若发生，填写流失强度等级。				
填表人	邓丽军	审核人	张素丽		

填表时间：2019年6月05日

工程措施监测记录表 5

项目名称	商丘至登封高速公路郑 境段工程				
监测分区名称	弃渣场区				
工程实施时间	起：2016 年 10 月		讫：2016 年 12 月		
	起：2019 年 3 月		讫：2019 年 4 月		
工程措施 况	措施编号	措施类型	长度 (m)	工程量 (m ³)	备
	1	浆砌片石挡墙	432	1183.1	
	2	浆砌片石截水沟	895	866.4	
	3	砌截水沟	37	33.18	
	4	消力池	58	22.94	
	5	混凝土排水沟	14	15.4	
运行情况	良好				
水土流失 况	是否发生明显水土流失	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
	流失强度等级：微度				
填表说明	1.“运行 况”可填写“完好”或“损毁”。 2.“水土流失 况”判断是否发生明显的水土流失；若发生，填写流失强度等级。				
填表人	邓丽军		审核人	张素丽	

填表时间：2019 年 6 月 5 日

附录 C

水土保持措施实施情况统计表

项目名称	商丘至登封高速公路郑 境段工程				
施工单位	河南省公路工程局集团有限公司	监理单位	河南信禹监理有限公司		
体工程进度	本季度 体工程已全部完工，工程已建成通车。				
监测分区	措施类型	设计 量	本季度完成量	累计	
路基工程区	边沟	长度 (m)	0	0	186905.71
		C25 预制块 (m ³)	0	0	16109.23
		C25 现浇 (m ³)	0	0	15492.17
		浆砌片石 (m ³)	0	0	1054.02
		预制 c25 混凝土 (m ³)	0	0	94.54
		预制 C25 混凝土盖板 (m ³)	0	0	2984.05
	急流槽	长度 (m)	0	0	9751.22
		预制 c25 混凝土 (m ³)	0	0	190.77
		M7.5 浆砌片石 (m ³)	0	0	6023.93
	截水沟	长度 (m)	0	0	2002
		浆砌片石 (m ³)	0	0	1261.26
	超高段横向排水管 (m ³)		0	0	2336.3
	平台排水沟	长度 (m)	0	0	7127
		浆砌片石 (m ³)	0	0	1824.66
	拱形骨架植草防护	长度 (m)	0	0	38370
		C25 预制 (m ³)	0	0	19711.1
		C25 现浇 (m ³)	0	0	1944.1
		挖土方 (m ³)	0	0	3017
	表土剥离 (hm ²)		125.96	0	83.35
	表土回覆 (万 m ³)		0	0	25
	土地整治 (hm ²)		0	0	83.35
	边坡防护	湿法喷播植草灌防护 (m ²)	0	0	164751
		植物纤维毯防护 (m ²)	0	0	198912
		拱形骨架内植草防护 (m ²)	0	0	138669
		锚杆格式内植草防护 (m ²)	0	0	2565
	绿化面积 (m ²)		0	0	188400
乔木 (棵)		49000	0	37847	
灌木 ()		1441400	0	112755	
植草 (hm ²)		45.94	0	1.97	
桥涵工程区	边沟	长度 (m)	0	0	1327.1
		浆砌片石 (m ³)	0	0	921.6
		土工布 (m ²)	0	0	3968

	急流槽	长度 (m)	0	0	61.1	
		浆砌片石 (m ³)	0	0	40.33	
	边坡防护	湿法喷播草灌 (m ²)	0	0	21438	
互通立交区	表土剥离 (hm ²)		111.87	0	90.42	
	表土回覆 (万 m ³)		33.56	0	27.13	
	土地整治 (hm ²)			0	90.42	
	排水边沟	长度 (m)		0	0	99022.3
		C25 预制块 (m ³)		2423	0	8093.28
		C25 现浇 (m ³)		0	0	8005.57
		预制 C25 盖板 (m ³)		0	0	1691.04
	天桥排水	长度 (m)		0	0	1324
		浆砌片石 (m ³)		0	0	1589.3
	急流槽	长度 (m)		0	0	3780.54
		浆砌片石 (m ³)		0	0	2441.42
	拱形骨架植草灌防护	长度 (m)		0	0	82296
		C25 预制块 (m ³)		0	0	8494.63
		C25 现浇 (m ³)		0	0	953.6
	防渗池	挖土方 (m ³)		0	208	208
		两布一膜土工布 (m ³)		0	190.5	190.5
		C25 现浇混凝土 (m ³)		0	28.6	28.6
		隔离栅		0	54	54
	边坡防护	湿法喷播植草灌防护 (m ²)		111.87	0	432029
		植物纤维毯防护 (m ²)		0	0	188808
		拱形骨架内植草防护 (m ²)		0	0	220869
		锚杆格式内植草防护 (m ²)		0	0	288
	乔木 (棵)		41500	0	15183	
灌木 ()		978500	0	16121		
植草 (hm ²)		39.74	0	3.99		
附属设施区	表土剥离 (hm ²)		6.17	0	7.36	
	表土回覆 (万 m ³)		1.85	0	2.21	
	土地整治 (hm ²)		0	0	7.36	
	排水管道	排水管 DN300 (m)		0	0	3263
		排水管 DN200 (m)		0	0	466
		排水管 DN400 (m)		0	0	115
		雨水口 ()		0	0	98
	雨水排水沟 (m)		0	0	290	
	广场透水铺 (m ²)		0	0	1087	
	乔木 (棵)		3130	0	4991	

	灌木 (株)	27800	0	9942	
	植草 (hm ²)	4.59	0	1.7	
弃渣场区	土地整治 (hm ²)	47.42	0	4.72	
	表土回覆万 (万 m ³)	14.07	0	1.4	
	浆砌石挡墙	长度 (m)	0	196	462
		土方开挖 (m ³)	0	1183.1	1287.1
		M7.5 浆砌片石 (m ³)	0	1707.82	1822.7
		级配碎石 (m ³)	0	266.5	326.5
	浆砌石截排水沟	长度 (m)	0	895	1663
		土方开挖 (m ³)	0	966.4	1712.92
		M7.5 浆砌片石 (m ³)	0	650.3	1257.32
	砖砌截排水沟	长度 (m)	0	37	37
		土方开挖 (m ³)	0	33.18	33.18
		砖砌圬工 (m ³)	0	25.729	25.729
		两布一膜土工布 (m ³)	0	101.79	101.79
	消力池	土方开挖 (m ³)	0	230.94	63.5
		两布一膜土工布 (m ³)	0	211.98	21.48
		砖砌圬工 (m ³)	0	28.6	6.44
		M7.5 浆砌片石 (m ³)	0	54	16.36
		人工填石 (m ³)	0	6.444	12
	混凝土排水沟	长度	0	14	14
		土方开挖 (m ³)	0	15.4	15.4
		C25 混凝土 (m ³)	0	5.4	5.4
	削坡处理 (m ³)	0	0	5480	
	种植乔木 (棵)	103550	0	500	
	播撒草籽 (hm ²)	46.36	0.58	0.58	
施工生产生活区	表土剥离 (hm ²)	11.71	0	14.81	
	表土回覆 (万 m ³)	3.51	0	4.44	
	土地整治 (hm ²)	0	0	14.81	
	复耕 (hm ²)	11.71	0	14.59	
施工道路区	表土剥离 (hm ²)	8.62	0	0.47	
	表土回覆 (万 m ³)	3.51	0	0.14	
	土地整治 (hm ²)	1.08	0	0.47	
	复耕 (hm ²)	7.54	0	0.47	

填表时间: 2019年6月5日

五、水土保持监测意见书

商丘至登封高速公路郑州境段工程

水土保持监测意见书

项目名称	商丘至登封高速公路郑州境段工程
建设地点	全线涉及新郑市、航空港区、新密市、登封市4个区市
建设单位	河南中原高速公路股份有限公司新登分公司
监测单位	河南省江河水利水保工程管理有限公司
监测人员	邓丽君、张素丽、王佳琦
监测时间	2015年4月开始至2019年6月结束
监测意见	<p>一、根据水土保持现场监测情况，认为工程现场存在以下几部分水土保持问题：</p> <ol style="list-style-type: none">1、沿线部分路基边坡植被有枯死现象，建议及时补植，后期加强沿线植物措施养护。2、NO.1号弃渣场边坡仅进行了乔木绿化，防治效果不佳，建议加强边坡绿化措施。3、建议后期加强NO.3号弃渣场植物措施养护。4、NO.4号弃渣场边坡绿化由于后续修建消力池时边坡植被被破坏，现为裸露边坡，建议对已破坏边坡绿化进行补植；且边坡排水沟淤积，建议及时清淤修复。 <p>二、商丘至登封高速公路郑州境段工程在水土保持方面取得了较好的成效，基本实现了水土保持方案确定的水土流失防治目标，但还存在一些遗留问题，建议尽快解决，以充分发挥各项水土保持措施的作用和功能。</p> <ol style="list-style-type: none">1、加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理。2、在项目运行过程中，建设单位保证各项水土保持措施长期稳定的发挥效益，积极配合当地水行政主管部门，做好水土保持工程的管理和监督工作。3、项目运行期间，加强沿线弃渣场管护及监测工作，雨季加强巡查，确保弃渣场的安全稳定。 <p>三、监测结果表明，项目从主体工程安全角度出发，注重水土保持工程措施、植物措施的实施，防治责任范围内的人为水土流失得到了有效控制。路基工程区、桥涵工程区、互通立交区和附属设施区施工过程中采取了一些工程和植物防护措施，有效控制了场内水土流失。施工道路区和施工生产生活区水土保持工程措施防护到位，水土流失轻微，总体防护效果良好。沿线弃渣场拦挡及排水措施体系完善，堆渣面及时进行了复耕及绿化，有效的控制了水土流失。</p> <p>综上所述，商丘至登封高速公路郑州境段工程基本完成了由于开发建设活动所造成的水土流失的防治任务，水土保持设施基本达到国家水土保持法律法规及技术标准的规定。</p>

存在水土保持问题处照片



说明：NO.1号弃渣场边坡植进行乔木绿化，防治效果不佳，建议加强边坡绿化措施。



说明：NO.4号弃渣场边坡绿化由于后续修建消力池时边坡植被被破坏，现为裸露边坡，建议对边坡绿化及时进行补植。



说明：NO.4弃渣场边坡排水沟淤积，建议及时清淤修复。

河南省发展和改革委员会文件

豫发改基础〔2013〕1879号

河南省发展和改革委员会 关于商丘至登封高速公路郑州境段 项目申请报告核准的批复

郑州市发展改革委：

你市《关于呈报商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段项目申请报告的请示》（郑发改基础〔2013〕860号）收悉。结合咨询机构评估意见，经研究，同意新建商丘至登封高速公路郑州境段，现核准如下：

一、路线走向及建设规模

路线起自航空港区南侧开封和郑州交界处，接商登高速公路开封境段终点，向西进入郑州市新郑境内，在铁李南设陈楼互通立交，与港区规划道路富航路相交；向西在霹雳店西南设港区枢

纽互通立交，与京港澳高速相交；向西北至周庄北上跨神州路、南水北调大桥，在庙后李西南上跨京广铁路，转向西；在二十里铺南上跨郑新快速通道及望京楼水库；在冯家岗北设王毕庄互通立交，与 G107 相交；向西在大学路南延线预留曲梁庄互通立交建设条件；在古城寨南进入新密市。路线向西上跨溱河，在南樊沟北上跨新密至新郑地方铁路；在前草岗西南设前草岗枢纽互通立交，与郑尧高速相交；在杨家门南设黄帝宫互通立交，与 X029 相交；向西至合和里沟北上跨东方红渠，在截沟西上跨红石峡水库，经苏寨北、黄寨南，在黄寨西下穿宋大铁路，经朝阳寺、朱家庄，在邵家庄南设新密南互通立交，与 X029 相交；向西至徐家门西南上跨绥水河，经北台、王家岭、龙母泉沟，在张庄西设新密西互通立交，与 S232 相交；继续向西，在冉坡村北进入登封市。经会沟、水泉沟、宗洋沟、杨岗，止于屈村东北，设唐庄枢纽互通立交，与郑少洛高速相交。路线全长约 70.25 公里。

全线设互通式立交 8 处、分离式立交 23 处，特大桥 3 座，大桥 18 座、中桥 8 座，服务区 2 处、管理中心 1 处、养护工区 1 处，水源保护区养护管理所 1 处。

二、主要技术标准

项目起点至京港澳高速段采用双向六车道技术标准，路基宽度 34.5 米，设计速度 120 公里/小时；京港澳高速至郑尧高速段采用双向四车道技术标准，路基宽度 28 米，设计速度 120 公里/小时；郑尧高速至项目终点段采用双向四车道技术标准，路基宽

度 26 米，设计速度 100 公里/小时。路面面层采用沥青混凝土结构，桥涵设计荷载采用公路— I 级。其它技术指标应符合《公路工程技术标准》（JTGB01—2003）规定。

三、项目法人为河南中原高速公路股份有限公司。

四、投资估算及资金来源

项目估算总投资约 62.2 亿元。其中，项目资本金 15.6 亿元（占总投资的 25%），由项目法人负责筹措；其余 46.6 亿元申请国内银行贷款解决。

五、项目按两阶段设计，初步设计报我委审批。

六、同意项目法人采取公开招标方式，委托有相应资质的招标代理机构，对项目勘察、设计、施工、监理及设备、重要材料采购招标。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。

七、核准项目的相关附件分别是河南省国土资源厅《关于商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境工程建设项目用地预审的意见》（豫国土资函〔2013〕865 号）、河南省环境保护厅《关于商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段环境影响报告书的批复》（豫环审〔2013〕477 号）、河南省住房和城乡建设厅《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程建设项目选址意见书》（选字第 410000201300046 号）、《河南省固定资产投资项目节能登记表》（豫发改能评备〔2013〕305 号）等。

八、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，应

及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

九、请河南中原高速公路股份有限公司根据本核准文件，办理土地使用等相关手续。

十、本核准文件有效期限为两年，自项目核准之日起计算。如在核准文件有效期内未开工建设，应在核准文件有效期届满 30 日前向我委申请延期。如项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期，或虽提出延期申请但未获批准，本核准文件自动失效。

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



抄送：省政府办公厅，省交通运输厅、国土资源厅、环保厅、住房和城乡建设厅、水利厅、地震局、文物局，郑州市政府、交通运输委、郑州航空港经济综合实验区管委会，新郑市、新密市、登封市政府。

河南省发展和改革委员会办公室

2013年12月30日印发



河南省水利厅 准予水行政许可决定书

豫水行许字〔2013〕47号

许可事项：关于对商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程水土保持方案报告书的审批

河南中原高速公路股份有限公司：

本机关关于2013年3月29日受理你公司提出的关于对商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段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、该工程位于河南省郑州市境内，项目主线长69.905km。工程全线共设大桥9721m/23座，中桥400m/8座，涵洞31道，互通式立交7座，分离式立交25处，通道16道，天桥18座，项目布设服务区2处，管理中心1处，养护工区1处。项目主要有

路基工程、桥涵工程、互通立交、附属设施、取土场、弃渣场、施工道路和施工生产生活区组成。工程总占地面积为 762.47hm^2 ，其中永久占地 608.53hm^2 ，临时占地 153.94hm^2 。工程基建期总挖方 691.89万 m^3 ，填方 699.11万 m^3 ，借方 273.86万 m^3 ，弃方 266.64万 m^3 。工程总投资为 56.55 亿元，其中土建投资 35.77 亿元。本项目计划于 2013 年 7 月开工建设，2016 年 12 月底建成投产运行。

项目区地貌类型属平原微丘区和低山丘陵区，水土流失以轻度水力侵蚀为主，属河南省人民政府公告的水土流失重点治理区和重点监督区。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，对防治工程建设造成新的水土流失、保护当地的生态环境十分重要。

二、同意方案的编制深度为可研设计阶段深度。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 152.26hm^2 ，工程建设期可

能产生的水土流失总量为 12.6 万 t，新增水土流失量 9.6 万 t。

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：扰动土地整治率达到 95.0%，水土流失治理度达到 96.0%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 95.0%，林草植被恢复率达到 97.0%，林草覆盖率达到 27.0%。

六、同意该工程水土流失防治责任范围面积为 894.66hm^2 ，其中项目建设区面积为 762.47hm^2 ，直接影响区面积为 132.19hm^2 。

七、同意将水土流失防治区划分为路基工程、桥涵工程、互通立交、附属设施、取土场、弃渣场、施工道路、施工生产生活区 8 个防治区，基本同意水土流失防治措施总体布局 and 措施体系。

(1) 路基工程防治区

包括路基、路面和路基防护工程等，总占地面积 355.10hm^2 。本区水土流失防治重点是做好施工前表土剥离、表土临时堆放的防护，公路边坡防护、路基边坡截排水和绿化美化，在防治水土流失的同时，形成优美的景观环境。

(2) 桥涵工程防治区

总占地面积 61.03hm^2 。本区水土流失防治的重点是做好泥浆沉淀池的开挖及泥浆的处理，工程施工结束后的围堰拆除及场地平整。

(3) 互通立交防治区

总占地面积 179.00hm²。本区水土流失防治的重点是做好施工前表土剥离、表土临时堆放的防护，路基边坡的截排水措施，沉淀池开挖，边坡防护及工程施工结束后的绿化美化。

(4) 附属设施防治区

总占地面积 13.40hm²。本区水土流失防治的重点是做好施工前表土剥离及临时堆放的拦挡、覆盖，开挖排水沟，施工结束后做好植草绿化。

(5) 取土场防治区

设取土场 6 个，占地面积 86.71hm²。本区水土流失防治的重点是做好施工前表土剥离、表土临时堆放的拦挡、覆盖，截排水沟开挖，工程结束后平整土地复耕、栽植绿植。

(6) 弃渣场防治区

设弃渣场 8 个，占地面积 46.90hm²。本区水土流失防治的重点是做好施工前表土剥离、表土临时堆放的拦挡、覆盖，工程结束后的绿化美化。

(7) 施工道路防治区

总占地面积 8.62hm²。本区水土流失防治的重点是做好施工前表土剥离、表土临时堆放的拦挡，施工便道的临时排水以及施工结束后的土地整治利用。

(8) 施工生产生活防治区

设 14 个施工生产生活区，占地面积 11.71hm²。本区水土流

失防治的重点是做好施工前表土剥离及临时堆放的拦挡，场地临时排水，沉砂池开挖及施工结束后土地复耕。

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，同意采用定位观测、实地调查和现场巡查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 16243.58 万元，其中：防治费 15253.56 万元，独立费用 499.64 万元(其中监测费 91.39 万元)，基本预备费 340.85 万元，水土保持补偿费 149.53 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 187 号文要求，做好监测工作。

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、在工程开工后 3 个月内将水土保持补偿费交至“河南省财政厅非税收入财政专户”（开户行：浦发郑州分行营业部，账号：

6512019006065), 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、省国土厅、省环保厅, 郑州市水务局, 河南省江河水利水保工程管理有限公司。

河南省水利厅

准予水行政许可决定书

豫水许准字〔2019〕25号

河南中原高速公路股份有限公司新登分公司：

本机关于2019年01月25日受理了你公司上报的《关于呈报〈商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书〉的请示》，经审查，该申请符合法定条件。依据《中华人民共和国行政许可法》、《中华人民共和国水土保持法》及配套法规、技术规范的有关规定，我厅对《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》进行了技术审查，并提出了审查意见（详见附件），经研究，决定准予行政许可。

一、水土保持方案总体意见

（一）基本同意调整后弃渣场选址及堆置方案。

（二）基本同意确定的弃渣场级别及其拦挡工程、排洪工程及植被恢复工程级别及设计标准和水土保持措施布设。

（三）基本同意弃渣场变更水土保持投资概算编制依据、方法和成果。弃渣场变更水土保持概算总投资236.87万元，其中已有水土保持措施投资95.11万元，新增水土保持措施投资

141.76 万元。

二、生产建设单位下阶段应重点做好以下工作

(一) 切实加强施工组织和管理, 严格按照方案要求落实各项水土保持措施。加强水土保持监理工作, 确保水土保持工程质量。施工活动要严格限定在征占地范围内, 严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。

(二) 严格按照水利部相关要求, 做好水土保持监测工作, 按规定向我厅提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

(三) 郑州市水利局、新郑市水利局、新密市水利局、登封市水利局要依法加强监督检查。建设单位要积极配合、主动接受水利部门的监督检查。

(四) 工程投产使用前应通过水土保持设施验收; 水土保持设施验收未通过或者验收不合格不得投产使用。

附件: 商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案(弃渣场补充)报告书审查意见



2019年2月11日

附 件

商丘至登封高速公路郑州境段工程 水土保持方案（弃渣场补充）报告书审查意见

商丘至登封高速公路郑州境段工程即原商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段工程，项目起于航空港区南侧开封与郑州交界处，止于登封市屈村东北与郑少洛高速交叉处。沿线主要涉及新郑市、新密市及登封市 3 市，全长 70.819 千米。全线共设特大桥 1 座，大桥 9 座，中小桥 5 座，分离式立交 31 座，涵洞 98 道，通道 82 道，互通式立交 8 处，匝道收费站 5 处，服务区 2 处，养护工区及监控分中心 1 处。项目概算总投资 589058 万元，已于 2017 年 9 月完工。

2013 年 4 月 12 日河南省水利厅以“豫水行许字〔2013〕47 号文”对该项目进行了批复。批复的水土保持方案中共设弃渣场 8 处。在后续设计及项目施工过程中，由于主体工程设计优化调整、土方回填数量增加，弃渣量较批复方案减少 227.63 万方，实际设置弃渣场 4 处，弃渣场位置全部调整。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）等规定，建设单位编报水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

2018 年 12 月 2 日，河南省水利厅主持召开了《商丘至登封高速公路郑州境段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书（送

审稿)》(以下简称“补充报告书”)技术审查会。参加会议的有郑州市水务局、新郑市水务局、登封市水务局、建设单位河南中原高速公路股份有限公司新登分公司、主体初设报告编制单位河南省交通规划设计研究院股份有限公司、水土保持监测单位河南省江河水利水保工程管理有限公司、水土保持监理单位河南信禹监理有限公司及补充报告书编制单位河南省中陆工程技术有限公司的代表,会议邀请了5名水土保持方案评审专家并成立了专家组(名单附后)。

与会专家和代表对弃渣场进行了现场查看,并观看了弃渣场的影像和图片资料,听取了建设单位关于项目建设和弃渣场变更情况、监理和监测单位关于水土保持监理与监测情况及补充报告书编制单位关于补充报告书内容的汇报,经讨论和评议,提出了评审意见。会后,建设单位会同编制单位根据评审意见对变更报告书进行了修改,形成报批稿。经审查,基本同意修改后变更报告书,现提出审查意见如下:

一、弃渣场变更情况

河南省水利厅批复的本工程水土保持方案中,工程弃渣总量266.64万方,共设置弃渣场8处。

实施阶段由于部分线路优化调整,土石方量发生了变化,工程弃渣总量39.01万方,共设置弃渣场4处。与批复的初步设计相比弃渣量减少227.63万方,弃渣场数量减少4个。

二、变更弃渣场设计

1、基本同意调整后弃渣场的选址和堆置方案。

2、基本同意确定的弃渣场级别及其拦挡工程、排洪工程及植被恢复工程级别及设计标准。4 个弃渣场级别、挡渣墙级别及排洪工程均为 5 级，设计排洪标准采用 10 年一遇，校核标准采用 30 年一遇。植被恢复工程级别为 3 级。

3. 基本同意弃渣场采用挡渣墙，周边布置截排水沟、消力池防洪排导工程，弃渣场边坡及顶部植被恢复等措施。

三、基本同意弃渣场变更水土保持投资概算编制依据、方法和成果

弃渣场变更水土保持概算总投资 236.87 万元，其中已有水土保持措施投资 95.11 万元，新增水土保持措施投资 141.76 万元。

河南省发展和改革委员会文件

豫发改设计〔2014〕938号

河南省发展和改革委员会 关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区至 登封段初步设计的批复

郑州市发展改革委：

你委《关于呈报商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段初步设计的请示》（郑发改设〔2014〕111号）及省交通运输厅《关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段初步设计审查意见的函》（豫交文〔2014〕360号）均收悉。经研究，现批复如下：

一、原则同意河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制的工程初步设计及修改设计。

二、路线走向及建设规模

项目起自商登高速公路郑州境航空港区段终点，接商登高速公路郑州境航空港区段工程，路线向西行进，先后经新郑市和庄镇、龙王乡、薛店镇、新村镇，新密市曲梁镇、刘寨镇、大隗镇、来集镇、城关镇、超化镇、平陌镇、牛店镇，登封市卢店镇、唐庄乡，在屈村北与郑少洛高速交叉到达本项目路线终点，路线全长约 61.93 公里。。

三、主要技术标准

(一) 全线采用四车道高速公路标准建设，起点至前草岗枢纽互通段采用设计速度 120 公里/小时，路基宽度 28 米；前草岗枢纽互通段至终点段采用设计速度 100 公里/小时，路基宽度 26 米。

(二) 同意初步设计采用的路基横断面形式、组成设计参数和一般路基设计原则。

(三) 同意采用沥青混凝土路面结构，自上而下依次为：4 厘米细粒式改性沥青混凝土 (AC—13C) +6 厘米中粒式沥青混凝土 (AC—20C) +8 厘米粗粒式沥青混凝土 (AC—25C) +34 厘米水泥稳定碎石基层+18 厘米水泥稳定碎石底基层。

(四) 桥涵设计洪水频率：特大桥 1/300，大中桥、涵洞 1/100，全线桥梁设计荷载采用公路—I 级。

其他有关标准按《公路工程技术标准》(JTGB01-2003) 中的规定执行。

四、主要工程数量

全线挖方 5903.5 千立方米，填方 8103.4 千立方米，沥青混凝土路面 120.08 万平方米；主线特大桥 930.5 米/1 座，大桥 2787.36 米/7 座，中小桥 102.04 米/2 座，涵洞 71 道；互通式立交 6 处（王毕庄、前草岗枢纽、黄帝宫、新密南、新密西，唐庄枢纽），分离式立交 15 处，通道 62 道，天桥 28 道；新建 4 处匝道收费站、改扩建既有唐庄收费站；1 处服务区。

五、施工图设计时应依据专家审查意见和《公路工程技术标准》（JTGBG01-2003）进一步优化平纵面设计，线路起终点应做好与相关高速公路的衔接。

六、原则同意初步设计中推荐的桥型方案，施工图设计时应按照水利、地震部门意见和要求进一步优化结构设计。

七、原则同意初步设计中推荐的路线交叉方案。施工图设计时，互通式立交、分离式立交的方案应按交通组织、地方路网、城市规划优化；在充分调查沿途实际情况后拟定切实可行的取、弃土方案；通道、天桥设置的数量、位置及净空应以方便沿线群众的生产、生活为前提；与铁路交叉方案应按照铁路主管部门意见进一步优化。

九、施工图设计时，应进一步优化路线经过煤炭采空区路段的加固方案，保证路基及结构物安全。

十、应根据省环保厅豫环审[2013]477 号文要求进一步完善相关工程措施,并做好对水源保护区的保护。

十一、工程总占地控制在 508.62 公顷以内。互通立交、沿

线设施的占地面积和建筑面积严格执行国家标准规定。

十二、概算核定为 488083 万元。

附件：总概算表



000 000 1	省发展改革委	发展改革委	发展改革委	发展改革委	发展改革委
010 000 201	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 301	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 401	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 501	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 601	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 701	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 801	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 901	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 001	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 002	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 003	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 004	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 005	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 006	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 007	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 008	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 009	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 010	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 011	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 012	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 013	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 014	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 015	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 016	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 017	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 018	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 019	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府
000 000 020	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府	郑州市政府

抄送：省交通运输厅、国土资源厅、环保厅，南水北调中线办，郑州铁路局，郑州市政府及相关部门、区县，郑煤集团，河南省交通规划勘察设计院。

河南省发展和改革委员会办公室

2014年6月17日印发



河南省发展和改革委员会文件

豫发改设计〔2014〕443号

河南省发展和改革委员会 关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区段 工程初步设计的批复

郑州市发展改革委：

你委《关于呈报商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程初步设计的请示》（郑发改设〔2013〕75号）及省交通运输厅《关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程初步设计审查意见的函》（豫交文〔2013〕134号）均收悉。经研究，现批复如下：

一、原则同意河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制的工程初步设计及修改设计。

二、路线走向及建设规模

项目起自郑州航空港规划区东南侧，接商丘至登封高速公路开封境段终点，经郑州市新郑市龙王乡、八千乡，止于新郑市八

千乡高老庄村北侧，接京港澳高速，与同期实施的商登高速公路郑州境航空港区至登封段相接，到达本项目路线终点，全长约 8.936 公里。

三、主要技术标准

(一) 全线采用六车道高速公路标准建设，设计速度 120 公里/小时，路基宽度 34.5 米。

(二) 同意初步设计采用的路基横断面形式、组成设计参数和一般路基设计原则。

(三) 同意采用沥青混凝土路面结构，自上而下依次为：4 厘米细粒式改性沥青混凝土 (AC—13C) + 6 厘米中粒式沥青混凝土 (AC—20C) + 8 厘米粗粒式沥青混凝土 (AC—25C) + 34 厘米水泥稳定碎石基层 + 18 厘米水泥稳定碎石底基层。

(四) 桥涵设计洪水频率：特大桥 1/300，大中桥、涵洞 1/100，全线桥梁设计荷载采用公路—I 级。

其他有关标准按《公路工程技术标准》(JTG B01-2003) 中的规定执行。

四、主要工程数量

全线挖方 41.3 千立方米，填方 1253.7 千立方米，沥青混凝土路面 16.79 万平方米；中桥 69.04 米/1 座，涵洞 1 道；互通式立交 2 处 (陈楼、港区枢纽)，分离式立交 5 处，通道 7 道；1 处匝道收费站、1 处服务区、1 处养护工区、1 处监控分中心、1 处路政管理所 (与收费站合建)。

五、施工图设计时应依据专家审查意见和《公路工程技术标准》(JTGBG01-2003)进一步优化平纵面设计,线路起终点应做好与相关高速公路的衔接,并做好与港区规划的衔接。

六、原则同意初步设计中推荐的桥型方案,施工图设计时应按照水利、地震部门意见和要求进一步优化结构设计。

七、原则同意初步设计中推荐的路线交叉方案。施工图设计时,分离式立交的方案应按地方路网、城市规划优化;在充分调查沿途实际情况后拟定切实可行的取、弃土方案;通道、天桥设置的数量、位置及净空应以方便沿线群众的生产、生活为前提。

八、与石武客专交叉方案应按铁路主管部门意见进一步优化。

九、应根据省环保厅豫环审[2013]477号文要求进一步完善相关工程措施。

十、工程总占地控制在 99.96 公顷以内。互通立交、沿线设施的占地面积和建筑面积严格执行国家标准规定。

十一、概算核定为 100975 万元。

附件:总概算表



河南省交通运输厅文件

豫交文〔2014〕285号

河南省交通运输厅

关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程 施工图设计的批复

河南交通投资集团有限公司：

你公司“关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区段主体工程施工图设计的请示”（豫交集团〔2014〕60号）和由河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制完成的相关施工图设计文件收悉。根据省发展改革委“关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程初步设计的批复”（豫发改设计〔2014〕443号）精神，结合专家审查意见，经审核，施工图设计在技术、经济方面基本合理，内容基本齐全。现批复如下：

一、建设规模与技术标准

（一）商丘至登封高速公路郑州境航空港区段工程起点位于

郑州航空港规划区东南侧，与同期实施的商登高速开封段相接，路线向西前进，至新郑市八千乡高老庄村北侧，到达本项目路线终点，与同期实施的商登高速公路郑州境航空港区至登封段顺接，全长约8.936公里。全线设置陈楼互通、港区枢纽互通2处互通式立交。

(二) 全线采用双向六车道高速公路标准建设，设计速度120公里/小时，路基宽度34.5米。全线桥梁设计荷载采用公路—I级；其余技术标准按《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)和我省有关规定执行。

二、路线

路线起点位于郑州航空港规划区东南侧，接商丘至登封高速公路开封境段终点，经郑州市新郑市龙王乡、八千乡，止于新郑市八千乡高老庄村北侧。主要控制点及路线走向合理，符合省发展改革委初步设计批复精神，局部平纵指标进行了优化调整，同意按施工图方案实施。

三、路基及路面工程

(一) 路基工程

1、同意施工图设计采用的路基横断面形式、组成设计参数和一般路基设计原则。

2、同意地基处理方案和路床处理方案。

3、同意边坡防护形式和边坡坡率。施工时应结合实际地形，合理调整边坡防护形式，减少工程防护，尽可能与周围环境相协

调；对不良地质的边坡，要进行施工监测和动态设计，确保边坡的稳定和今后道路的安全运营。

4、沿线取土场的位置应充分考虑各取土场的周围环境，以少占耕地、水土保持、环境保护为原则。

5、同意特殊不良地质路段（软弱土）处理方案。

（二）路面工程

同意采用沥青混凝土路面结构，自上而下依次为：4厘米细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）+6厘米中粒式沥青混凝土（AC-20C）+8厘米粗粒式沥青混凝土（AC-25C）+34厘米水泥稳定碎石基层+18厘米水泥稳定碎石底基层。

（三）同意路基路面排水设计。工程实施期间，应结合现场实际，继续完善排水设计，提高抗水毁灾害能力。

四、桥梁、涵洞工程

施工图设计中桥址布设、桥型选择及孔跨布置基本合理，选用的技术标准适当，原则同意桥梁施工图设计。

（一）同意桥梁上部结构采用跨径25米、30米、40米装配式组合连续箱梁，跨径16米、20米空心板的方案。

（二）同意桥面铺装方案，自上而下依次为：4厘米细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）+6厘米中粒式沥青混凝土（AC-20C）+10厘米C50防水混凝土。

（三）桥梁桩基长度及桩底标高应根据桩底地质情况综合考虑，桩基钢筋配置应通过计算确定，在确保桩基安全使用的

前提下，力求做到经济合理，确保桥梁结构整体安全和降低工程造价。

（四）涵洞设计应充分考虑强降雨造成的冲刷影响，确保路基安全和稳定，提高防毁抗灾能力。

（五）施工图设计共设桥梁（不含互通立交、服务区内桥梁）69米/1座。

五、交叉工程

（一）互通式立交

全线互通式立交总体布局合理，立交选型和技术指标应用基本适当，符合省发展改革委初步设计批复，同意2处互通式立交施工图设计。

同意港区枢纽互通采用混合形式，陈楼互通采用单喇叭形式。

（二）分离式立交和天桥

分离式立交和天桥的布设位置以及采用的设计方案基本合理，净空和布孔标准运用适当，结构形式与周围环境协调。原则同意按施工图设计实施。

施工图设计共设置分离式立交6座（不含互通立交、服务区内分离式立交）。

六、施工交通组织

施工图设计中施工交通组织方案基本合理，原则同意施工图设计的施工交通组织方案。施工期间应进一步细化方案，确保京港澳高速畅通。

七、根据调整后的工程数量，核定本项目施工图预算为783988702元（不含施工图另行报批项的工程费用），其中建安工程费543100594元，设备及工具、器械购置费156380元，工程建设其他费用218096191元。

八、下阶段应注意的有关问题和需完成的有关工作

（一）应注意的有关问题

1、根据《公路工程地质勘察规范》（JTJG C20—2011）要求，进一步加强施工沿线不良工程地质现象的调查与试验，并根据最新结果优化路床及路基处理方案，确保路基稳定。

2、根据现场地形条件，进一步优化路基防护及排水设计方案。

（二）需完成的有关工作

1、该项目的房屋建筑、交通机电及绿化工程应根据有关规定尽快完善程序，其施工图设计另行报批，确保同步建成。

2、连接线工程施工图设计另行报批。

请依据此批复，抓紧开展下阶段工作，尽早开工建设。

附件：预算审核对比表



河南省交通运输厅文件

豫交文〔2014〕876号

河南省交通运输厅

关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区至 登封段主体工程施工图设计的批复

河南交通投资集团：

你公司“关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段主体工程施工图设计的请示”（豫交集团〔2014〕181号）和由河南省交通规划勘察设计院有限责任公司编制完成的相关施工图设计文件收悉。根据《河南省发展和改革委员会关于商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段初步设计的批复》（豫发改设计〔2014〕938号）精神，结合专家审查意见，经审核，施工图设计在技术、经济方面基本合理，内容基本齐全。现批复如下：

一、建设规模与技术标准

(一) 商丘至登封高速郑州境航空港区至登封段工程起点位于京港澳高速以西约1公里的河东高老庄村北侧，接商登高速郑州境航空港区段工程终点，路线向西前进，在登封市屈村北与郑少洛高速交叉到达本项目路线终点，全长约61.885公里。全线设置王毕庄互通、前草岗枢纽互通、黄帝宫互通、新密南互通、新密西互通、唐庄枢纽互通等6处互通式立交。

(二) 全线采用双向四车道高速公路标准建设，起点至前草岗枢纽互通段采用设计速度120公里/小时，路基宽度28米；前草岗枢纽互通至终点段采用设计速度100公里/小时，路基宽度26米。全线桥梁设计荷载采用公路—I级；其余技术标准按《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)和我省有关规定执行。

二、路线

路线起点位于京港澳高速以西约1公里的河东高老庄村北侧，接商登高速郑州境航空港区段终点，路线向西前进，先后经新郑市和庄镇、龙王乡、薛店镇、新村镇，新密市曲梁镇、刘寨镇、大隗镇、来集镇、城关镇、超化镇、平陌镇、牛店镇，登封市卢店镇、唐庄乡，止于登封市屈村北与郑少洛高速交叉处。主要控制点及路线走向合理，符合省发展改革委初步设计批复精神，局部平纵指标进行了优化调整，同意按施工图方案实施。

三、路基及路面工程

(一) 路基工程

1. 同意施工图设计采用的路基横断面形式、组成设计参数和

一般路基设计原则。

2. 同意地基处理方案和路床处理方案。

3. 同意边坡防护形式和边坡坡率。施工时应结合实际地形，合理调整边坡防护形式，减少工程防护，尽可能与周围环境相协调；对不良地质的边坡，要进行施工监测和动态设计，确保边坡的稳定和今后道路的运用安全。

4. 沿线取、弃土场的位置应充分考虑各取、弃土场的周围环境，以少占耕地、水土保持、环境保护为原则。

5. 同意特殊不良地质路段（软弱土）处理方案。

（二）路面工程

同意采用沥青混凝土路面结构，至上而下依次为：4厘米细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）+6厘米中粒式沥青混凝土（AC-20C）+8厘米粗粒式沥青混凝土（AC-25C）+34厘米水泥稳定碎石基层+18厘米水泥稳定碎石底基层。

（三）同意路基路面排水设计。工程实施期间，应结合现场实际，继续完善排水设计，提高抗水毁灾害能力。

四、桥梁、涵洞工程

施工图设计中桥址布设、桥型选择及孔跨布置基本合理，选用的技术标准适当，原则同意桥梁施工图设计。

（一）同意桥梁上部结构采用跨径25米、30米、40米装配式组合连续箱梁，跨径13米、16米、20米空心板的方案。

（二）同意桥面铺装方案，即4厘米细粒式改性沥青混凝土

(AC-13C) + 6厘米中粒式沥青混凝土 (AC-20C) + 10厘米C50防水混凝土。

(三) 桥梁桩基长度及桩底标高应根据桩底地质情况综合考虑, 桩基钢筋配置应通过计算确定, 在确保桩基安全使用的前提下, 力求做到经济合理, 确保桥梁结构整体安全和降低工程造价。

(四) 涵洞设计应充分考虑强降雨造成的冲刷影响, 确保路基安全和稳定, 提高防毁抗灾能力。

(五) 施工图设计共设桥梁 (不含互通立交、服务区内桥梁) 3853.94米 / 12座, 其中: 特大桥936.5米 / 1座, 大桥2679.16米 / 7座, 中小桥238.28米 / 4座。

五、交叉工程

(一) 互通式立交

全线互通式立交总体布局合理, 立交选型和技术指标应用基本适当, 符合省发展改革委初步设计批复, 同意6处互通式立交施工图设计。

1. 同意前草岗枢纽互通、唐庄枢纽互通采用混合形式。
2. 同意王毕庄互通采用双喇叭形式。
3. 同意黄帝宫互通、新密南互通、新密西互通采用单喇叭形式。

(二) 分离式立交和天桥

分离式立交和天桥的布设位置以及采用的设计方案基本合

理，净空和布孔标准运用适当，结构形式与周围环境协调。原则同意按施工图设计实施。

施工图设计共设置天桥25座、分离式立交25座（不含互通立交、服务区内分离式立交）。

六、施工交通组织

施工图设计中施工交通组织方案基本合理，原则同意施工图设计的施工交通组织方案。施工期间应进一步细化方案，确保郑尧高速、郑少洛高速畅通。

七、根据调整后的工程数量，核定本项目施工图预算总造价为4304318756元（不含施工图另行报批项的工程费用），其中建筑安装工程费2781118284元，设备及工具、器具购置费1082988元，工程建设其他费用1278165668元，预备费112658880元。

八、下阶段应注意的有关问题和需完成的有关工作

（一）应注意的有关问题

1. 根据《公路工程地质勘察规范》（JTG C20—2011）要求，进一步加强施工沿线不良工程地质现象的调查与试验，并根据最新结果优化路床及路基处理方案，确保路基稳定。

2. 根据现场地形条件，进一步优化路基防护及排水设计方案。

（二）需完成的有关工作

1. 该项目的房屋建筑工程方案设计、交通机电工程详细设计另行报批，确保同步建成。

2. 连接线工程施工图设计另行报批。

3. 采空区处治施工设计另行报批。

请依据此批复精神，抓紧开展下阶段工作，尽早开工建设。

附件：预算审核对比表



抄送：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

2014年12月18日印发



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: 0003091
No 0003091

代收罚单位 (盖章): 2016 年 11 月 15 日

票据校验码: 1557



缴款人名称	河南中原高速公路股份有限公司新登分公司	缴款通知书 (处罚决定书) 号码	0075830
项目编码	项目 名称	数量	标准
102001	破坏林草的		金额
			1495300.00
合计	人民币 (大写): 壹佰肆拾玖万伍仟叁佰元整		1495300.00

机打票据 手写无效

开票人: 李龙

政府非税收入专用缴款通知书

流水号 No: 00758330

票据代码: 豫财410604

票据批次: RA120151

No 00758330

河南水利厅机关 2016 年 11 月 15 日

河南中原高速公路股份有限公司新登分公司 收款人 河南省财政厅非税收入票据专户

项目 名称	数量	标准	金额
破坏林草的			1495300.00
合计			1495300.00

人民币 (大写): 壹佰肆拾玖万伍仟叁佰元整

河南省水利厅 财务专用章 (行政事业性收费)



(盖章):

收款银行签章:

经办:

复核:

记账:

第五联 此联系收款人开户银行给缴款人的回单

有他款相贴整齐

回单编号: 631955607199 回单类型: 支付结算 业务名称: 支付汇兑 (对公对私)

凭证种类: 凭证号码: 借贷标志: 借 回单格式码:

付款人账号: 41106000018170397164 主账号:

付款人名称: 河南中原高速公路股份有限公司新登分公司

开户行名称: 交通银行河南省分行营业部

收款人账号: 1702020629008902357

收款人名称: 河南省财政厅非税收入财政专户

开户行名称: 中国工商银行郑州市花园路支行

币种: 其他 金额: 1,495,300.00 金额大写: 壹佰肆拾玖万伍仟叁佰元整

兑换信息: - 币种: 金额: 0.00

买入直盘价/卖出直盘价: 0.00000000/0.00000000 币种: 金额: 0.00

摘要: 水土保持补偿费

附加信息: 水土保持补偿费

打印次数: 1次 记账日期: 2016-11-14 会计流水号: EED00000006928262



商丘至登封高速公路郑州境段工程

名称批复情况说明

2012年9月26日，河南省人民政府省下发《关于印发河南省高速公路网规划调整方案的通知》豫政【2012】86号文件，提出商丘至登封高速公路规划方案。因商丘至登封高速公路在商丘市与连霍高速相接并与连霍高速并行，在终点与郑少洛高速、洛卢高速公路一起构成河南境连霍高速公路的大复线，故项目前期筹备阶段定性连霍复线。

2013年12月3日，郑州市发展和改革委员会与郑州市交通运输委员会联合发文，向河南省发展和改革委员会与河南省交通运输厅呈报《商丘至登封高速公路（连霍复线）郑州市境段项目申请报告的请示》郑发改基础【2013】860号文。

2013年12月27日，河南省发展和改革委员会下发《商丘至登封高速公路郑州境段项目申请报告核准的批复》豫发改基础【2013】1879号文，准予该项目立项并确定项目名称。

特此说明。

2018年11月27日



商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段 新密南互通排水设计变化说明

一、新密南互通施工图排水设计

商丘至登封高速公路郑州境航空港区至登封段新密南互通施工图设计排水为AK0+000-AK0+450左侧在AK0+180处引入主线排水边沟,然后通过主线边沟接D匝道右侧边沟引入EK0+330处1- ϕ 4钢波纹管涵洞,通过钢波纹管涵洞排出互通圈,进入下游天然沟道。

二、设计变化情况说明

由于新密南互通位置调整,新密南互通弃渣量增大,需设置弃渣场,施工时施工单位将NO.3弃渣场设置于EK0+330处1- ϕ 4钢波纹管涵洞出水口下游,同时为保证EK0+330处1- ϕ 4钢波纹管涵洞排水,预留了渣场东部天然沟道进行排水。但在地方群众未进行任何通知的情况下,在NO.3弃渣场范围及周边进行了大量的弃渣,并重新进行造地、修路等作业,致使渣场东部天然沟道全部填平阻塞,造成新密南互通A、D匝道边沟水不能通过EK0+330涵洞排出,打断了互通排水系统,同时涵洞排水对NO.3弃渣场也造成了一定不利影响。

根据现场情况,NO.3弃渣场顶面于2019年3月已由当地政府栽植乔木,若采取暗埋排水涵管措施,势必会对弃渣场顶面树木及自然恢复植被造成扰动,同时暗埋排水涵管造价大、施工难度大且

后期管养困难，设计在 A、D 匝道互通圈内即 DK0+100 右侧设置一面积为 16.5×8.5m、深 2m 防渗池，收集两匝道路面排水，用于新密南互通路基绿化养护用水，不再通过 EK0+330 处涵洞向南排水，进而防止对 NO.3 渣场造成不利影响。

附件：新密南互通式立交防渗池平面图，防渗池一般构造设计图。

施工单位：（盖章）



设计单位：（盖章）



监理单位：（盖章）

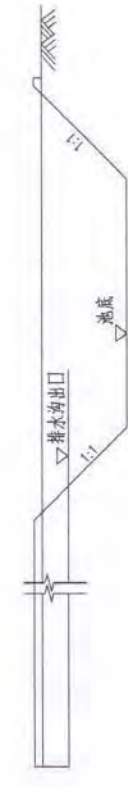


建设单位：（盖章）

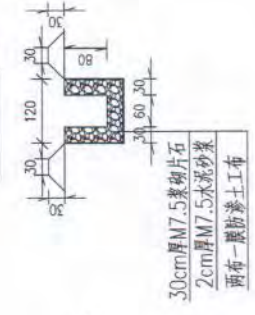


年 月 日

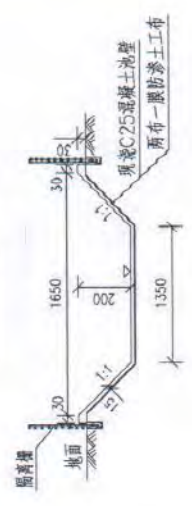
立面布置 1:200



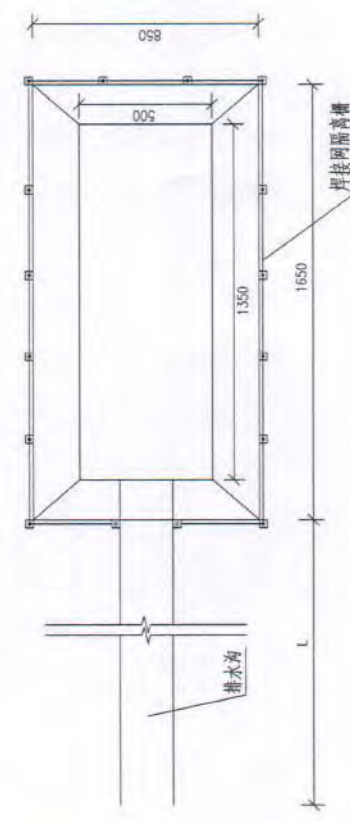
排水沟断面 1:100



防渗池断面 比例尺



平面布置 1:200



排水沟、防渗池工程数量表

项目	M7.5浆砌卵石 (m³)	M7.5浆砌砂浆 (m³)	现浇C25混凝土 (m³)	挖土方 (m³)	培土方 (m³)	防渗土工布 (m²)
一米排水沟	0.84	0.024	—	1.32	0.36	3.4
一个防渗池	—	—	28.578	208	—	190.5

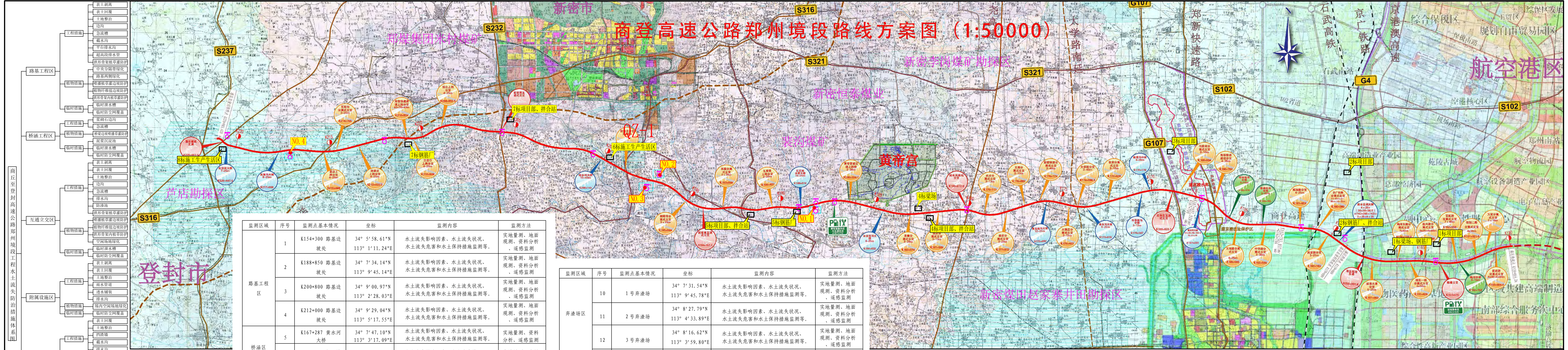
焊接网每30米主要材料数量表

材料名称	规格 (mm)	单件重量 (体积)	数量	总重量 (体积)	备注
一般立柱	φ48x1.5x2300	4.7kg	9	42.3kg	半支截留
端头立柱	φ48x1.5x2300	4.7kg	1	4.7kg	半支截留
斜撑	φ38x1.5x2300	3.2kg	2	6.4kg	半支截留柱型
网片	φ2.5x30000	1.155kg	36	41.58kg	水沿铜丝柱套网
	φ2.5x1800	0.069kg	591	40.78kg	
卡子	φ3.5	0.0034kg	180	0.612kg	普通不锈钢丝
基础	400x400x500	0.080m³	12	0.96m³	C70混凝土

- 注:
- 1、本图尺寸均以厘米计。
 - 2、排水沟的形式同所接边沟形式，具体可参照路基排水工程设计图。
 - 3、防渗池仅隔路基边沟水流入，严禁路外水流入池内。
 - 4、防渗池开挖后要确保池壁与池底土夯实后，池壁用15cm厚C25现浇混凝土防护。

附图1 工程地理位置图





监测区域	序号	监测点基本情况	坐标	监测内容	监测方法
路基工程区	1	K154+300 路基边坡处	34° 5' 58.61"N 113° 1' 11.24"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	2	K188+850 路基边坡处	34° 7' 34.14"N 113° 9' 45.14"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	3	K200+800 路基边坡处	34° 9' 00.97"N 113° 2' 28.03"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	4	K212+000 路基边坡处	34° 9' 29.04"N 113° 5' 17.55"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
桥涵区	5	K167+287 黄河大桥	34° 7' 47.10"N 113° 3' 17.09"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
	6	K188+910 红石峡水库大桥	34° 7' 32.09"N 113° 9' 27.29"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
互通立交区	7	K180+012.854 前草岗互通	34° 7' 29.71"N 113° 5' 08.57"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
	8	K220+883.628 唐庄枢纽互通	34° 29' 15.20"N 113° 09' 11.73"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、资料分析、遥感监测
附属设施区	9	K187+170 皇帝官服务区	34° 7' 45.37"N 113° 0' 39.91"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测

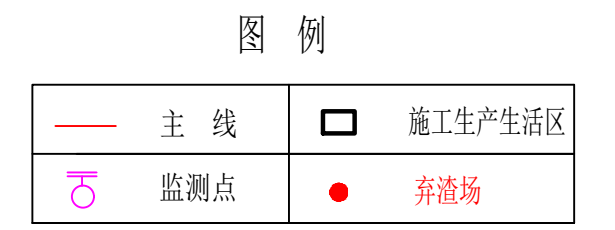
工程水土保持定位监测点布设表(1)

监测区域	序号	监测点基本情况	坐标	监测内容	监测方法
弃渣场区	10	1号弃渣场	34° 7' 31.54"N 113° 9' 45.78"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	11	2号弃渣场	34° 8' 27.79"N 113° 4' 33.89"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	12	3号弃渣场	34° 8' 16.62"N 113° 3' 59.80"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	13	4号弃渣场	34° 9' 05.24"N 113° 1' 48.28"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
施工道路	14	K161+600 处	34° 26' 58.88"N 113° 6' 52.80"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
	15	K159+300 北侧施工生产生活区	34° 6' 49.39"N 113° 7' 49.00"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析、遥感监测
施工生产生活区	16	K220+754.5 施工生产生活区	34° 9' 17.54"N 113° 9' 36.29"E	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施监测等。	实地量测、地面观测、资料分析

工程水土保持定位监测点布设表(2)

序号	标段	桩号	距离主线距离	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万m ³)	弃渣场类型	最大堆高 (m)	占地类型
NO.1	TJ-05	K188+430	主线左侧 30m	0.35	0.89	沟头	8	荒地
NO.2	TJ-06	K197+050	主线右侧 330m	1.43	13	沟头	19	荒地
NO.3	TJ-06	K197+700	主线左侧 100m	2.11	16.14	沟头	18	荒地
NO.4	TJ-08	K217+245	主线左侧 50m	0.72	8.98	坡地	14	荒地
合计				4.61	39.01			

弃渣场一览表



河南省江河水利水保工程管理有限公司	
核定	单国梁
审查	李华
校核	李华
设计	李华
制图	李华
比例	如图
设计证号	日期
资质证号	图号

水土保持 部分
水土保持 监测
商丘至登封高速公路 郑州境段工程
水土流失防治责任范围及 水土保持措施布设图
2019.08
02