

210 国道川口至耀州改扩建工程

水土保持设施验收报告

建设单位：210 国道铜川段改建工程建设项目管理处

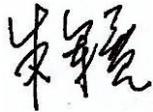
编制单位：陕西瀚川水利水保设计咨询有限公司

2020 年 5 月



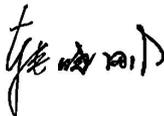
210 国道川口至耀州改扩建工程

水土保持设施验收报告

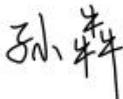
批准： 朱军宽 

核定： 杨 凯 

审查： 李 谋 

校核： 韩晓刚 

编制人员：

孙犇 

验收照片



主线路侧绿化



主线路侧绿化



主线边坡绿化



公路工程航拍



泥阳沟弃渣场已复耕



黄堡新村弃渣场已绿化

目 录

1.项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	12
2.水土保持方案和设计情况.....	17
2.1 主体工程设计.....	17
2.2 水土保持方案.....	17
2.3 水土保持方案变更.....	17
2.4 水土保持后续设计.....	18
3.水土保持方案实施情况.....	19
3.1 水土流失防治责任范围.....	19
3.2 弃渣场设置.....	20
3.3 取土场设置.....	21
3.4 水土保持措施总体布局.....	21
3.5 水土保持设施完成情况.....	21
3.6 水土保持投资完成情况.....	26
4.水土保持工程质量.....	29
4.1 质量管理体系.....	29
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	32
4.3 总体质量评价.....	37
5.项目初期运行及水土保持效果.....	38
5.1 初期运行情况.....	38
5.2 水土保持效果.....	38
5.3 公众满意度调查.....	40
6.水土保持管理.....	42
6.1 组织领导.....	42
6.2 规章制度.....	42
6.3 建设管理.....	42

6.4 水土保持监测.....	42
6.5 水土保持监理.....	43
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	44
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	45
6.8 水土保持设施管理维护.....	45
7.结论.....	46
7.1 结论.....	46
7.2 下阶段工作安排.....	47
8 附件.....	48

1.项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

项目位于陕西省铜川市境内，起点位于川口转盘接 G210K820+500 处，其地理坐标为东经 $109^{\circ} 03' 22.62''$ ，北纬 $35^{\circ} 03' 26.55''$ ，终点位于耀州区与富平交界处，终点地理坐标为东经 $108^{\circ} 57' 48.86''$ ，北纬 $34^{\circ} 38' 18.19''$ ，路线全长 24.915km，路线主要控制点详见地理位置图 1.1-1。

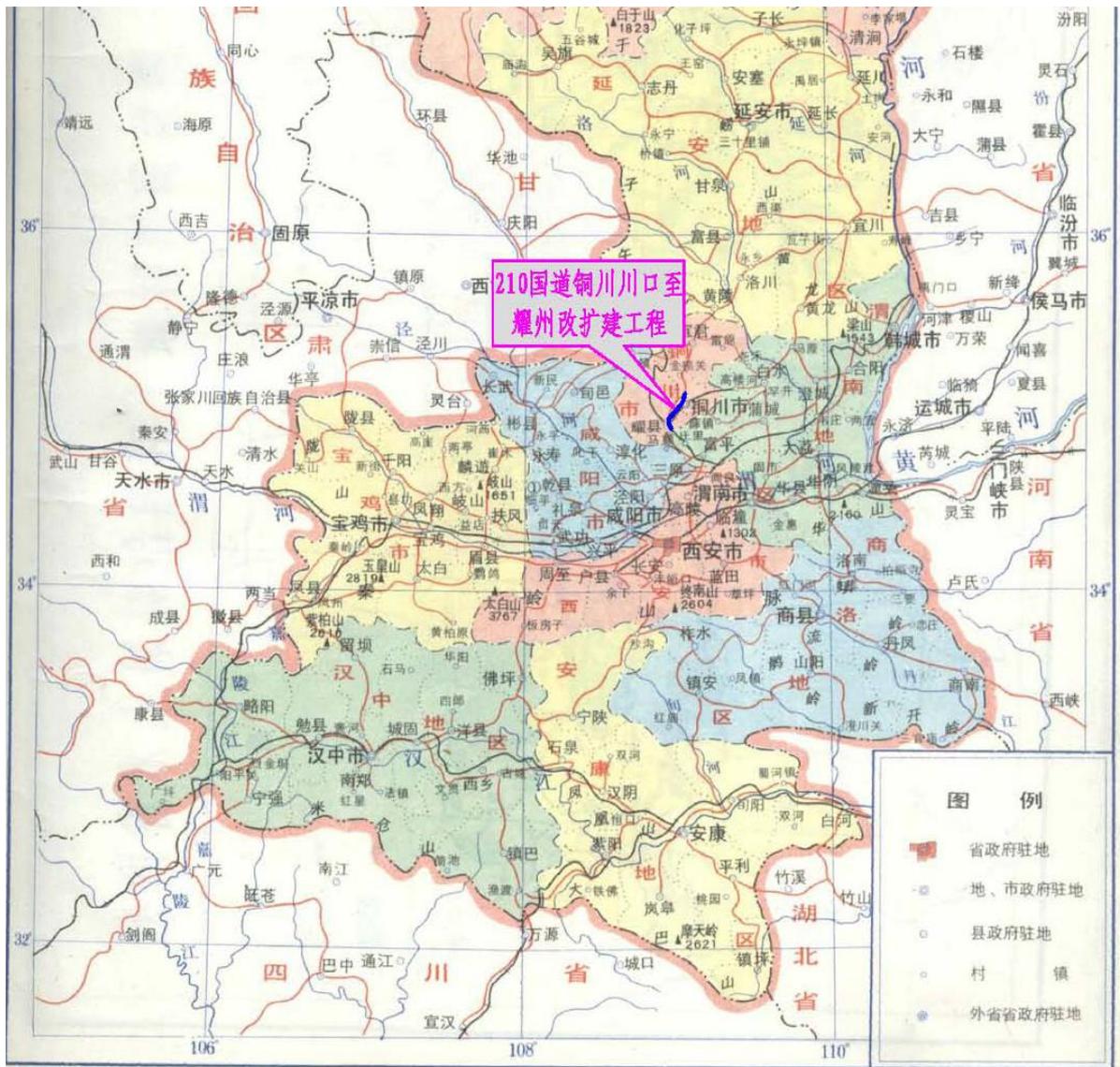


图 1.1-1 地理位置图

1.1.2 主要技术指标

表 1.1-1 工程特性表

一、项目的基本情况							
1	项目名称	210 国道川口至耀州改扩建工程					
2	建设地点	陕西省铜川市	所在流域	黄河流域			
3	工程等级	公路 -I 级	公路等级	一级	4	工程性质	改建
5	建设单位	210 国道铜川段改建工程建设项目管理处					
6	建设规模						
7	建设里程 (km)	24.915					
	设计速度 (km/h)	80/60					
	路基宽度 (m)	24.5/23.0					
8	路面结构	沥青混凝土路面					
9	总投资 (亿元)	16.27 (其中土建投资 10.302 亿元)					
10	建设期	2013 年 3 月~2020 年 4 月					
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要技术指标			
	合计	永久占地	临时用地	主要工程项目名称	主要指标		
公路主线	63.20	63.20		桥梁	m/座	6908/19	
桥梁工程	11.15	11.15		涵洞	道	62	
小计	74.35	74.35		互通式立体交叉	处	33	
弃渣场区	3.41		3.41	分离式立体交叉	处	7	
施工便道区	2.10		2.10	收费站	处	1	
施工生产生活区	1.96		1.96				
取土场	0.08		0.08				
小计	10.77		10.77				
合计	85.12	74.35	10.77				
三、项目土石方挖填工程量(万 m ³)							
项目组成	挖方	填方	借方	弃方	说明		
主体工程区	177.21	137.61	0.4	40			
施工便道防治区	0.63	0.63			表土		
施工生产生活区	0.6	0.6			表土		
弃渣场区	0.099	0.099			表土		
合计	178.539	138.939	0.4	40			

1.1.3 项目投资

本工程总投资 16.27 亿元，其中土建投资 6900 万元。

1.1.4 项目组成及布置

本项目路线起点位于川口转盘接 G210K820+500 处，其地理坐标为东经 109° 03′ 22.62″，北纬 109° 03′ 22.62″，向南采用分离式路基布线至二道桥并线后（右幅利用西幅道拓宽改造，左幅受咸铜铁路、包茂及漆水河影响，线形及路基完全利用 210 国道，仅对路面进行改造），继续利用 210 国道拓宽改造至李家沟后偏离旧路向西上跨包茂沿黄堡工业园区规划西外环布线至耀州博物馆接 210 国

道，继续沿旧路拓改造，经王家贬、董家河镇至孝西堡，向西偏离旧路，沿崔仙村西北侧布线，设 2416m 特大桥跨越寺沟（沮河）后折向东南方向沿铜川新区规划东环路布线，至儒家社上跨包茂后沿 210 国道拓宽改造至终点，终点位于耀州区与富平交界处，终点地理坐标为东经 $108^{\circ} 57' 48.86''$ ，北纬 $34^{\circ} 38' 18.19''$ 。路线全长 24.915km。

路线主要控制点为：起点（G210K820+500）、李家沟、王家贬、董家河镇、孝西堡、崔仙村、儒家社、终点。

1.1.4.1 路基工程

（1）路基横断面

本项目设计速度为 80km/h 路段（K5+000~终点）：双向四车道，整体式路基宽度采用 24.5m，其中行车道（ $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ）、双黄线 0.5m、左侧路缘带（ $2 \times 0.5\text{m}$ ）、硬路肩（ $2 \times 3.25\text{m}$ ）、土路肩（ $2 \times 0.75\text{m}$ ）组成；分离式路基宽度采用 12.25m，其中其中行车道（ $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ）、左侧硬路肩 0.75m、右侧硬路肩 2.5m、土路肩（ $2 \times 0.75\text{m}$ ）组成。

设计速度为 60km/h 路段（起点~K5+000）：一般路段路基宽度采用 23.0m，双向四车道，断面布置为：行车道（ $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ）、双黄线 0.5m、左侧路缘带（ $2 \times 0.5\text{m}$ ）、硬路肩（ $2 \times 3.25\text{m}$ ）、土路肩（ $2 \times 0.5\text{m}$ ）；川口转盘至二道桥段采用分离式路基，由于左幅（ZK0+000~ZK2+396.733）受公路、铁路以及河道影响，拓宽困难，继续保持原有宽度 9.0m，断面布置为：行车道（ $2 \times 3.5\text{m}$ ）、硬路肩（ $2 \times 0.5\text{m}$ ）、土路肩（ $2 \times 0.5\text{m}$ ）；右幅（YK0+000~YK2+302.973）受公路及右侧山体影响，为降低工程造价，宽度采用 10.25m，断面布置为：行车道（ $2 \times 3.5\text{m}$ ）、左侧硬路肩 0.75m、右侧硬路肩 1.5m、土路肩（ $2 \times 0.5\text{m}$ ）。

（2）路拱横坡

路面行车道、硬路肩及土路肩横坡均采用 2%。

（3）路基边坡

填方边坡：高度不大于 10.0m 采用直线形边坡，坡率采用 1:1.5；高度大于 10.0m 小于等于 20.0m 采用台阶形边坡，平台宽 2.0m，第一级边坡高 8.0m，坡率 1:1.5，第二级边坡高 12.0m，坡率 1:1.75。

土质挖方边坡：高度不大于 5.0m 采用直线型边坡，坡率采用 1:1，高度大于 5.0m 小于等于 8.0m 采用直线型边坡，坡率采用 1:0.5；高度大于 8.0m 小于等于 20.0m 采用台阶型边坡，平台宽 3.0m，单级边坡高 5.0m，坡率均采用 1:0.5；高度大于 20.0m 小于 40.0m 采用台阶型边坡，每级边坡高 5.0m，单级坡率均采用 1:0.5，综合坡率以不小于 1:1.1 控制。

石质挖方边坡：单级坡高 12.0m，坡率采用 1:0.3，平台宽 3.0m。

(4) 路基防护

在保证路基边坡稳定和工程安全前提下，依据当地地质、气象、水文资料，同时将工程治理与生态保护相结合，与自然环境影响相协调，并力求经济合理，方便施工，美观耐用。主要采用以下几种形式：拱形骨架防护、路肩墙、路堤墙、上挡墙、护面墙、SNS 防护网等。

项目全线拱形骨架护坡设置见表 1.1-2。

表 1.1-2 项目全线拱形骨架护坡设置一览表

序号	起讫桩号	工程名称	位置	长度 (m)	主要尺寸及说明 高度 (m)
1	K11+850~K12+500	拱形骨架护坡	左侧	650.00	坡率 1:1.5，平均 高度 8.0m
2	K17+633~K17+667	拱形骨架护坡	左、右侧	68.00	坡率 1:1.5，平均 高度 4.5m
3	K20+083~K20+120	拱形骨架护坡	左、右侧	74.00	坡率 1:1.5，平均 高度 4.5m
4	K20+640~K21+100	拱形骨架护坡	左侧	244.00	坡率 1:1.5，平均 高度 5.0m
	合计			1036.00	

(5) 排水工程

为了确保公路路基稳定，防止冲刷和水毁，结合路段地形、地质和雨量特征，利用自然地形条件，将汇集于路基范围内的水流通过边沟、排水沟、截水沟、拦水带、急流槽设施排至路基以外的河道或蒸发池中。

①一般挖方地段设边沟，形式采用直角梯形，截面尺寸 0.5m×0.5m，内侧边坡为 1:1，边沟采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石加固；深挖方及过乡镇路段也设置边沟，形式采用矩形加带槽孔的盖板，截面尺寸 0.6m×0.6m 或 0.6m×0.8m（根据汇水面积大小及长度选用不同的尺寸），边沟采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石加固。

②为了将水引至路基外侧而设置排水沟，排水沟形式采用梯形，截面尺寸 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ 、 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 、 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ （根据汇水面积大小及长度选用不同的尺寸），内、外侧坡度均为 1:1，排水沟采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石加固。

③为防止路堑上方水流侵入路界，在路堑坡顶 5m 以外设置截水沟，将地表水流引至路界外沟渠中。截水沟采用梯形，并在截水沟内侧设置挡水埝，挡水埝顶宽 0.4m，高度 0.4m，内外侧坡率为 1:1，截水沟采用 15cmC20 混凝土加固。

④在挖方或填方边坡平台上设置排水沟，排水沟采用“U”形，截面尺寸 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，并采用 10cm 厚 C20 混凝土加固。

⑤根据排水规范规定的设计原则，即对纵坡平缓、汇水量不大，且边坡坡面不会受到冲刷的情况下，应采用在路堤边坡上以横向漫流方式排除表面水。一般路段取消拦水带，采用漫流方式排水，仅在填土高度过高的桥头段及路堤式挡墙段设置拦水带。拦水带采用 C20 混凝土预制，急流槽采用 M7.5 浆砌片石加固。

（6）特殊路基工程

①湿陷性黄土地基处理

湿陷性黄土地基处理根据湿陷等级、湿陷土层厚度及湿陷起始压力及沿线的地形、气象、水文、农田灌溉条件等情况，结合路基填土高度、地基受水浸湿可能性大小，对地基采用强夯、素土、灰土垫层和冲击式压路机碾压等处治措施，消除处理黄土层的湿陷性和高压缩性，并设置完善的路基、路面排水系统，回填夯实路基范围和附近的坑、穴，防止引起地基沉陷。

②软弱地基处理

湿软地基主要分布于河道阶地，其力学性质较差，主要呈软塑状，具有高含水量、高压缩性、大孔隙率，土的力学强度指标低等特点，工程性质较差，对路基及构造物的稳定性影响较大，对路基基底潮湿范围内回填 0.3m 厚片石，片石之上铺筑 0.3m 厚砂砾，砂砾顶面应平整。

1.1.4.2 路面工程

根据实际情况，采用沥青混凝土路面，结构组合及厚度见表 1.1-3。

表 1.1-3 210 国道川口至耀州改扩建工程路面结构一览表

路面类型	沥青混凝土路面		
型式	I	II	III
路面结构	4cm 细粒式改性沥青混凝土	4cm 细粒式改性沥青混凝土	5cm 细粒式改性沥青混凝土
	粘层	粘层	粘层
	6cm 中粒式改性沥青混凝土	6cm 中粒式改性沥青混凝土	7cm 中粒式改性沥青混凝土
	粘层	粘层	粘层
	10cmATB-25 沥青碎石	10cmATB-25 沥青碎石	
	封层+透层	封层+透层	封层+透层
	36cm 石灰粉煤灰碎石	36cm 石灰粉煤灰碎石 (补强层含调平层)	36cm 石灰粉煤灰碎石
	20cm 石灰粉煤灰土		20cm 石灰粉煤灰土
厚度	76cm	56cm	68cm
适用条件	新建路段 (起点~K14+580)	主线补强路段	新建路段 (K14+580~ 终点)

1.1.4.3 桥涵工程

全线共布设桥梁 6908m/19 座，桥梁占路线 27.89%，其中特大桥 3482m/2 座；大桥 3038m/12 座；中小桥 388m/5 座。设涵洞 62 道。本项目主要桥梁情况见表 1.1-4。

1.1.4.4 交叉工程

公路主线共有平面交叉 33 处，其中 2 处与乡村道路相交，其余与等级公路相交，交叉型式有 T 型、Y 型、十字型和环型；

分离式立体交叉 7 处，其中主线上跨 4 处，人行天桥 3 处，本项目沿线立体交叉工程情况见表 1.1-5。

表 1.1-4 210 国道川口至耀州改扩建工程特大桥、大桥一览表

序号	中心桩号	交角 (度)	桥面宽度 (m)	孔数及孔径 (孔—m)	桥梁全 长 (m)	结构型式			桥基挖 方 (万 m ³)	备注	
						上部 构造	下部构造				基础
						形式	桥墩	桥台			形式
1	K6+482.7	125	12.25 × 2	7 × 30+40+27 × 30	1066.0	箱梁	柱式墩	肋板式	桩基础	0.32	新建
2	K18+875	90	12.25 × 2	7 × 30+44 × 50	2416.0	T 梁	柱式墩 空心墩	柱式台	桩基础	0.47	新建
3	ZK0+156.3	90	8.0 + 0.5 × 2	10 × 20	206.0	空心 板	柱式墩	肋板式	桩基础	0.10	新建 (分离式路基)
4	K2+861.0	90	9.25 + 0.5 × 2	43 × 20	866.0	箱梁	柱式墩	肋板式	桩基础	0.40	新建 (半幅桥)
5	K3+636.0	90	9.25 + 0.5 × 2	16 × 20	334.0	箱梁	柱式墩	肋板式	桩基础	0.14	新建 (半幅桥)
6	K4+136.0	90	9.25 + 0.5 × 2	12 × 20	254.0	箱梁	柱式墩	肋板式	桩基础	0.12	新建 (半幅桥)
7	K8+283.1	90	12.25 × 2	5 × 30	156.0	箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	0.05	新建
8	K8+546.1	90	12.25 × 2	6 × 30	186.0	箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	0.06	新建
9	K9+155.0	90	12.25 × 2	6 × 30	186.0	箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	0.06	新建
10	K10+643.6	90	12.25 × 2	11 × 30	336.0	箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	0.11	新建
11	K15+209.2	90	12.25 × 2	5 × 20	106.0	箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	0.05	新建
12	K16+144.3	90	12.25 × 2	4 × 30	126.0	箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	0.05	新建

序号	中心桩号	交角(度)	桥面宽度(m)	孔数及孔径(孔-m)	桥梁全长(m)	结构型式				桥基挖方(万m ³)	备注
						上部构造形式	下部构造		基础形式		
							桥墩	桥台			
13	K20+850.0	90	12.25×2	7×30	216.0	箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	0.07	新建
14	K24+003.0	90	11.0+0.5×2	1×48	66.0	桁架拱		组合式台	桩基础	0.02	新建(半幅桥)
合计					6520.0					2.03	

表 1.1-5 210 国道川口至耀州改扩建工程分离式立交设置一览表

序号	中心桩号	交角(度)	桥长(m)	桥面宽度(m)	孔数及孔径(孔-m)	工程数量				用途	备注
						上部构造形式	下部构造		基础形式		
							桥墩	桥台			
1	K0+586	90	52.0	净 3.5+2×0.25	13+13+13+13	现浇板	柱式墩		桩基础	天桥(上跨及主线)	拆除重建
2	K0+786	90	52.0	净 3.5+2×0.25	13+13+13+13	现浇板	柱式墩		桩基础	天桥(上跨及主线)	拆除重建
3	K1+386	90	52.0	净 3.5+2×0.25	13+13+13+13	现浇板	柱式墩		桩基础	天桥(上跨及主线)	拆除重建
4	K6+200	125	主线上跨公路								新建
5	K9+200	90	主线上跨三级公路								新建
6	K19+510	90	主线上跨铁路								新建
7	K24+005	90	主线公路								新建

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 标段划分

本工程共分为七个标段，路基 1 标为陕西建工机械施工集团有限公司，路基 2 标为中铁航空港集团第一工程有限公司，路基 3 标为西安信德建设工程有限公司，路基 4 标为榆林市天元路业有限公司，路基 5 标为铜川市路桥工程公司，路基 6 标为陕西明泰工程建设有限公司，路基 7 标为中铁四局集团有限公司。

1.1.5.2 施工便道

项目建设新修施工便道 4.8km。新修施工便道路基平均宽度为 5.0m，占地 2.40hm²，占地类型为荒草地。

施工便道由施工单位负责，在路基范围的一侧铺设，并且在主线桥涵的相应位置处设临时便涵、便桥。

1.1.5.3 施工生产生活区

本项目施工生活区包括施工人员的居住用房、办公室、实验室、预制厂、拌和站等，主要为租用工地附近的民房，但距离居民点较远的标段，则在施工临时用地范围内自建工棚。施工生产生活区总占地面积 2.00hm²，占地类型主要为荒草地。

1.1.5.4 取土场

由于施工过程中，部分路段开挖土方不满足回覆要求，工程新增一处取土场，取土场经纬度为 109° 00' 50.43" 35° 00' 13.16"，该取土场占地 0.08hm²，取土量为 0.4 万 m³。

1.1.5.5 弃渣场

项目实际共使用两处弃渣场，分别为泥阳沟弃渣场和黄堡新村弃渣场，其中泥阳沟弃渣场弃方量为 2.2 万 m³，黄堡新村弃渣场弃方量为 37.8 万 m³。

1.1.5.6 项目工期

工程原计划于 2013 年 9 月开工，2015 年 11 月全线试运营通车。

工程实际于 2013 年 3 月开工，2016 年 10 月全线试运营通车，建设期 43 个月。因村民阻工等原因，水土保持工程在施工过程中相对滞后，水土保持工程实际于 2020 年 4 月完工。因此本工程实际建设期为 85 个月。

1.1.6 土石方情况

本项目施工期实际挖方量为 178.539 万 m³，实际填方总量 138.939 万 m³，借方 0.4 万 m³，弃方 40 万 m³，工程借方均来自取土场，废弃堆放于专门设置的 2 处弃渣场。

1.1.7 征占地情况

项目实际征占地面积为 85.12hm²。按占地性质，永久占地 74.35hm²，临时占地 10.77hm²。按行政区，王益区占地 39.48hm²，耀州区占地 45.64hm²。按占地类型，占用旱地 31.69hm²，水浇地 4.17hm²，坡地 3.14hm²，林地 6.22hm²，荒地 18.04hm²，果园 1.62hm²，宅基地 9.03hm²，交通用地 11.21hm²。项目占地情况详见表 1.1-6。

表 1.1-6 210 国道川口至耀州改扩建工程占地估算表 单位: hm²

占地性质	项目组成	旱地	水浇地	坡地	林地	荒地	果园	宅基地	交通用地	合计
(一) 占地性质										
永久占地	公路主线	31.69	0.29	3.14	6.22		1.62	9.03	11.21	63.2
	桥梁工程		3.88			7.27				11.15
	小计	31.69	4.17	3.14	6.22	7.27	1.62	9.03	11.21	74.35
临时占地	弃渣场					3.41				3.41
	施工生产生活区					5.18				5.18
	施工便道					2.1				2.1
	取土场					0.08				0.08
	小计	0	0	0	0	10.77	0	0	0	10.77
合计		31.69	4.17	3.14	6.22	18.04	1.62	9.03	11.21	85.12
(二) 行政区										
王益区		6.05	1.24	1.76	4.16	17.71	0.85	3.33	4.38	39.48
耀州区		25.64	2.93	1.38	2.06	0.33	0.77	5.7	6.83	45.64
合计		31.69	4.17	3.14	6.22	18.04	1.62	9.03	11.21	85.12

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

项目建设拆迁建筑物共计 48115m²，其中砖砼房 20490m²，砖瓦房 15995m²，简易房 5880m²，窑洞 4130m²，畜舍 1620m²，经估算拆迁户数约 155 户，安置人数约 465 人，拆迁居民采用分散就地后靠的方式在本村安置。此外，本项目共需拆迁砖围墙 4600m，厕所 116 间，坟 9 个，井 48 座。本项目拆迁工程数量详见表 3.5-1。本项目拆迁安置及专项设施改建采用货币补偿制，即建设单位一次性将拆迁安置费及专项设施改建费交地方政府及各类专项设施主管部门，由相关部门负责安置迁建工作及联带的水土流失防治工作。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形、地貌

项目区位于陕北黄土高原南麓，路线走廊带位于中朝准台上的鄂尔多斯台向斜东南元渭北隆起带。结合路线工程地质条件，工程区划分为二个地貌类型，即河谷地貌和黄土塬梁地貌。

（1）河谷地貌

主要位于 K0+000~K6+870、K9+500~K14+950、K18+200~K19+700 路段。主要为河床、河漫滩及一级阶地，属河流侵蚀堆积地貌。地形相对开阔、平坦，河谷内发育数条漆水河、沮河及其支流，海拔高度介于 651~722m 之间，河床覆盖第四系全新统冲洪积粉质黏土、中粗砂，暖砾石及漂石等。

（2）黄土塬梁地貌

主要位于 K6+870~K9+500、K14+950~K18+200、K19+700~K24+766 路段，以堆积、剥蚀地貌为主。地形起伏较大，海拔高程在 696~764m 之间，相对高差 68m，塬顶平缓。塬梁周边沟谷多平缓，呈“U”字形。

1.2.1.2 地质、地震

（1）地层与构造

项目区在大地构造单元上属于中朝准地台（一级构造单元）上的鄂尔多斯台向斜（二级构造单元）东南缘渭北隆起带（三级构造单元）。近东西的渭河地堑切割了鄂尔多斯台向斜与“秦岭地轴”（二级构造单元）之间的固有联系，使铜川地区形成具有地台与断陷构造过渡性质的叠瓦式断块和南升北降的断阶；在地

貌上形成南部、西部低山与该区的残原梁崩。

基本构造格架是：以东西向（ $280-300^{\circ}$ ）和南北向（ $10-30^{\circ}$ ）构造带为主体，将铜川分为大小不等的块状镶嵌而成的断块式构造。

① 东西向构造带

由挠曲带及低序次断层、褶曲所组成的 50 米至数公里的构造带，总体方向呈 $280-300^{\circ}$ 。见断层角砾岩、挤压片理、硅化等发育，有水平擦痕和构造透视镜体。构造形迹非常清晰。

② 南北走向构造带

总体方向呈 $10-30^{\circ}$ 方向展布，规模较大。变现为岩相突变和厚度突变线。由同沉积断裂、后期断裂和背向斜组成。该构造带方向性强，往往成为其他各组构造带的边界条件。同时有被东西向和北东向构造改造的痕迹，既断续又蜿蜒曲折，既有垂直升降作用，又有压扭作用，是一组形态及性质都比较复杂的构造带。

③ 北东向断裂及褶皱

a、断裂

走向 $65-70^{\circ}$ ，其展布方向受东西构造带和南北向构造带边界条件的限制，有成区分布趋势，该组断裂一般以张性正断层为主。剖面断距表现为下大上小。

b、褶皱

其长轴走向多与区域地层走向平行，背向斜相间排列，规模大小不等，由长数公里到数十公里。

（2）地震

根据国家地震局 1990 年出版的 1/400 万《中国地震烈度区划图》（50 年超概率 10%）项目所在地黄堡镇以南为 VII 度区，黄堡镇以北为 VI 度区。

（3）水文地质

根据地下水类型及地貌特征，可分为中低山基岩裂隙水区、中部黄土高原丘陵沟壑基岩裂隙水区、南部中低山岩溶裂隙水区、南部黄土台原阶地孔隙水区。水文地质条件按其赋存规律分为三类：

① 基岩裂隙水：分布于铜川西部及中北部和黄土残原梁崩地带。主要富水地段，有由厚砂岩组成的向斜部位和有良好补给条件的背斜翼部由陡转缓部位（如：柳湾、武家河、王家河老矿部地段）及黄土覆盖的基岩洼地等。

② 岩溶裂隙水：主要分布于铜川中南部、东南奥陶系石灰岩地区。水位深埋

200—500m，高程约 380m 左右。含水岩组主要有岩溶发育的碳酸盐岩溶水含水岩组。富水地段分布于沟道附近。

③第四系空隙水：主要分布于铜川南部的漆、沮河谷地带及黄土台原阶地。含水岩组成主要有洪积砂卵石含水岩组、冲积层砂卵石含水岩组。

(5) 不良地质现象及特殊岩土

①湿陷性黄土

湿陷性黄土地基处理根据湿陷等级、湿陷土层厚度及湿陷起始压力及沿线的地形、气象、水文、农田灌溉条件等情况，结合路基填土高度、地基受水浸湿可能性大小，对地基采用强夯、素土、灰土垫层和冲击式压路机碾压等处治措施，消除处理黄土层的湿陷性和高压缩性，并设置完善的路基、路面排水系统，回填夯实路基范围和附近的坑、穴，防止引起地基沉陷。

② 软弱地基处理

湿软地基主要分布于河道阶地，其力学性质较差，主要呈软塑状，具有高含水量、高压缩性、大孔隙率，土的力学强度指标低等特点，工程性质较差，对路基及构造物的稳定性影响较大，对路基基底潮湿范围内回填 0.3m 厚片石，片石之上铺筑 0.3m 厚砂砾，砂砾顶面应平整。

1.2.1.3 气候

项目区属大陆性季风气候区。冬季主要受来自西伯利亚或蒙古的极地大陆性气团控制，气候干燥寒冷，雨雪稀少。夏季受来自太平洋和孟加拉湾暖湿气团控制，温度、湿度适宜，雨水充沛。春秋为过渡季节，气候多变。该市冬季寒冷，夏季炎热。据铜川气象站观测资料统计，项目区年平均气温 12.3℃，极端低温 -16.0℃，极端最高气温 39.7℃，年日照时数 2268.6h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4160.8℃，无霜期 228d，年蒸发量 1016.7mm，年降雨量 567.8mm，7~9 月份降水量占年降水量的 53.6%，主导风向多为偏北风，午后有多转偏南风，年平均风速 2.9m/s，最大风速为 18.2m/s。每年 12 月初封冻，次年 2 月底解冻，最大冻土深度 38mm。项目区气象特征详见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目沿线气候特征一览表

项目		参数
气温 (°C)	年平均	12.30
	极端最高	39.70
	极端最低	-16.00
无霜期 (d)		228
年日照时数 (h)		2268.60
≥10°C 积温 (°C)		4160.80
年降雨量 (mm)		567.80
年平均蒸发量 (mm)		1016.70
风速 (m/s)	平均	2.90
	最大风速	18.20
	全年主导风向	偏北风
最大冻土深度 (mm)		38

4.1.4 河流、水文

项目所在区域属黄河流域的石川河水系，涉及的河流主要为漆水河、沮水河及赵氏河等。

漆水河：漆水源于郊区金锁乡凤凰山东部的嵯岭梁下，向东南流 14km，与源于宜君哭泉梁、南流 9km 的淌泥河交汇于金锁关北；又南流至纸坊村接纳马杓沟水，于市区北关东北 0.5km 处与雷家沟水汇合；南流 2km 接纳史家河水，西折横穿市区接纳小河沟、王家河水，又南流接纳新川沟水，至黄堡镇西接纳红岩沟水（又名小河沟），再南流 2.5km 至今黄陵水泥厂入耀县界，在耀县城南与沮水汇合。全长 64.2km，流域面积 773.5km²，比降 8.8%，平均流量 0.54m³/s，年径流量 3925m³，土壤侵蚀模数为 2831t/km²·a。年际之间输沙量变化很大，为中度水土流失区。

沮水河：源于耀县西北的长蛇岭、老爷岭一带，源头最高点 1725.6m。全长 77km，平均比降 1317‰，流域面积 893.4 平方公里。向东南流经瑶曲、庙湾、柳林、安里、稠桑、寺沟、城关等乡镇，在耀县城南 1.5km 处与漆水汇合，出岔口入富平县境。沮水为铜川第一大河，水量较稳定，年径流量 6210 万 m³（其中耀县境内 5972 万 m³）

赵氏河：赵氏河为石川河一级支流。吕村河、陈村河于双岔河汇流后称赵氏河。吕村河源于稠桑乡北部的柴场子附近，长 23km，流域面积 88 km²；陈村河源于杨家山、带子坡一带，长 27km，流域面积 116km²。赵氏河流经玉皇阁等村，至陈家坪入富平界。河长 33km，流域面积 287 km²，其中耀县境内 224.1km²，境内河床比降 17‰。

4.1.5 土壤

项目所经区域的土壤主要有褐土、黄绵土、红粘土、黑垆土、新积土、潮土。

褐土即自然土，土层较薄，适种性差，宜植树种草，是铜川地带性土壤之一。黄绵土是黄土母质经过耕种熟化的一种土壤，无明显的层次之分，质地中壤，宜耕性好，适宜性强，但有机质缺乏，水土流失严重，是全市主要的耕种土壤之一。红粘土属重壤性土，耕性不良，既不耐旱，又不耐涝，水分和空气移动性差，养分普遍缺乏。黑垆土成土母质是黄土，粘化作用较弱，石灰积累比较明显。腐殖质较厚，土质疏松良好。新积土土质质地疏松，透水性强，不耐旱，易漏水，保肥供肥没有劲。潮土是在河流冲积物上发育的一种土壤。

4.1.6 植被

本工程沿线植被类型以农作物和人工栽培植物为主，属暖温带落叶阔叶林植被类型，林草覆盖度约为 34%。在黄土塬梁地貌区分布有大量果园，果园以苹果、梨树为主，中间分布少量耕地。工程沿线农作物主要有：小麦、玉米、油菜、豆类、薯类等；人工栽培植被有：杨树、柳树、刺槐、泡桐、松树以及各种果树等。灌木树种主要有紫穗槐、小叶黄杨等；牧草主要有紫花苜蓿、三叶草、冰草、白杨草、小冠花等。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀。以气候、地表物质组成、地貌、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施等因素为划分依据，将项目区划分为轻度侵蚀强度等级。依据《全国第二次土壤侵蚀遥感调查图》和《陕西省土壤侵蚀现状图》分析，项目区属西北黄土高原丘陵沟壑区，土壤侵蚀类型属轻度水力侵蚀区，项目区平均土壤侵蚀模数为 $560 \sim 1800 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，公路所经铜川市下辖的王益区和耀州区属于陕西省水土流失重点预防保护区。按照全国土壤侵蚀类型区划，项目区属于子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区，结合当地水土流失状况，确定本项目容许土壤流失量为 $1000 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

2.水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

主体工程设计工作由陕西省交通公路设计有限公司承担,于2011年11月完成了《210国道铜川过境川口至富平界公路改建可行性研究报告》(以下简称《可研报告》)。

2011年12月14日,陕西省发展和改革委员会以陕发改基础[2011]2400号对该可研报告进行了批复。

2.2 水土保持方案

工程水土保持方案编制由陕西瀚川水利水保设计咨询有限公司承担。

2013年5月编制完成了《210国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

陕西省水土保持局于2013年8月3日在西安主持召开了本项目水土保持方案评审会,按照审查意见要求,陕西瀚川水利水保设计咨询有限公司对报告进行了补充、完善,形成《210国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2013年11月27日,陕西省水土保持局以“陕水保函〔2013〕247号”文作出《关于210国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案报告书的批复》。

2.3 水土保持方案变更

在实际施工过程中,由于施工工艺及施工方案的变化,实际弃方量小于原方案设计的弃方量,因此施工中共使用两处弃渣场,分别为泥阳沟弃渣场和黄堡新村弃渣场,其中泥阳沟弃渣场弃方量为2.2万 m^3 ,黄堡新村弃渣场弃方量为37.8万 m^3 ,弃渣场位置与弃方量较方案阶段均有所变化。

弃渣场位置变化后,原设计防护措施基本失去防护作用,需根据新土地形情况和弃土堆放形式重新布局水土保持防护措施,防治水土流失并确保弃渣场运行安全。因此,本项目编报了水土保持方案弃渣场变更报告书。

《210国道川口至耀州改扩建工程弃渣场设计变更报告书》编制由陕西瀚川水利水保设计咨询有限公司承担。

2018年3月编制完成了《210国道川口至耀州改扩建工程弃渣场设计变更报

告书》。

2018 年 4 月 18 日，铜川市水政监察支队组织专家对《210 国道川口至耀州改扩建工程弃渣场设计变更报告书》进行了书面审查，按照审查意见要求，陕西瀚川水利水保设计咨询有限公司对报告进行了补充、完善，形成《210 国道川口至耀州改扩建工程（弃渣场）设计变更报告书》。

2018 年 5 月 16 日，铜川市水政监察支队以“铜水支函〔2018〕13 号”文作出《关于 210 国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案渣场变更报告书的批复》。

2.4 水土保持后续设计

按照建设单位要求，主体工程设计单位已将水保方案中主要水土保持工程纳入工程初步设计中一并设计并已通过技术审查。

3.水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 建设期实际水土流失防治责任范围

根据水土保持监测成果，工程实际扰动范围 85.12hm²，均为项目建设区。项目建设区包括公路主线 63.20hm²，桥梁工程 11.15hm²，施工便道 2.10hm²，施工生产区 5.18hm²，弃渣场 3.41hm²，取土场 0.08hm²。工程实际扰动范围见表 3.1-1。

表 3.1-1 扰动土地面积统计表

扰动类型	方案中扰动面积 (hm ²)	实际扰动面积 (hm ²)	变化情况
公路主线	63.2	63.2	0
桥梁工程	11.15	11.15	0
施工便道区	2.4	2.1	-0.3
施工生产生活区	2	5.18	3.18
弃渣场区	7.99	3.41	-4.58
取土场	0	0.08	0.08
合计	86.74	85.12	-1.62

3.1.2.水土流失防止责任范围变化情况

工程建设期间实际扰动地表面积为 85.12hm²，较方案设计值减少 1.62hm²。其中，施工便道区较设计值减少 0.3hm²；施工生产生活区较设计值增加 3.18hm²；弃渣场区较设计值增加 2.43hm²；取土场较设计值增加 0.08hm²；其他区域符合设计值。

工程施工过程中，与批复的水土保持方案，部分防治分区实际扰动地表面积均有所变化。主要是因为：

(1) 施工便道区经过优化施工方案，严格控制占地，减少了不必要地表扰动，实际扰动面积比设计减少；

(2) 施工生产生活区在施工过程中，新增了拌合站、料场及桥梁场，增加了该部分占地；

(3) 在施工过程中，新增了取土场，增加了该部分占地；

(4) 在施工过程中，由于施工工艺及施工方案的变化，实际弃方量小于原方案设计的弃方量，因此建设单位对弃渣场设计进行了变更，实际扰动面积比设计减少；

总体评价可知：210 国道川口至耀州改扩建工程项目实际扰动地表面积，较批复方案有所减少，起到了水土保持、减小原地貌扰动面积的作用。

3.2 弃渣场设置

在实际施工过程中，由于施工工艺及施工方案的变化，实际弃方量小于原方案设计的弃方量，因此施工中共使用两处弃渣场，分别为泥阳沟弃渣场和黄堡新村弃渣场，其中泥阳沟弃渣场弃方量为 2.2 万 m^3 ，黄堡新村弃渣场弃方量为 37.8 万 m^3 ，弃渣场位置与弃方量较方案阶段均有所变化。

弃渣场位置变化后，原设计防护措施基本失去防护作用，需根据新土地地形情况和弃土堆放形式重新布局水土保持防护措施，防治水土流失并确保弃渣场运行安全。因此，本项目编报了水土保持方案弃渣场变更报告书。

根据水土保持方案弃渣场变更报告书，本项目实际使用的 2 处弃渣场，分别为泥阳沟弃渣场和黄堡新村弃渣场。

（一）泥阳沟弃渣场

泥阳沟弃渣场位于工程 K16+420 右侧 0.82km 处的泥阳沟沟头，属沟道型弃渣场。渣场平均宽 24.5m，沿沟道纵向长 150.0m，最大堆渣高度为 7.0m，堆渣量为 2.2 万 m^3 。根据《水土保持工程设计规范》（GB1018-2014），本弃渣场属 5 级渣场。

表 3.2-1 泥阳沟渣场特性表

弃渣场位置	泥阳沟
占地面积 (hm^2)	0.33
类型	5 级弃渣场
渣场汇水面积 (km^2)	0.87
弃渣场最大容量 (万 m^3)	4
堆渣量 (万 m^3)	2.2
最大堆渣高度 (m)	7

（二）黄堡新村弃渣场

黄堡新村弃渣场位于本次改扩建工程 K8+265 处左侧，属沟道型弃渣场。弃渣场距离道路较近，方便材料的运输，弃渣场原地貌为荒坡，不侵占耕地，同时弃渣场经过改造，已成为停车场。渣场占地面积 3.08 hm^2 。弃渣场沿沟道纵向长 320m，最大堆渣高度为 16.20m，弃渣量共为 37.8 万 m^3 。根据《水土保持工程设计规范》（GB1018-2014），弃渣量小于 50 万 m^3 ，且弃渣场最大堆高小于 20m，

因此本弃渣场属 5 级渣场。

表 3.2-2 黄堡新村渣场特性表

弃渣场位置	黄堡新村
占地面积 (hm ²)	3.08
类型	5 级弃渣场, 沟道型
渣场汇水面积 (km ²)	2.62
弃渣场最大容量 (万 m ³)	40
堆渣量 (万 m ³)	37.8
最大堆渣高度 (m)	16.2

3.3 取土场设置

由于施工过程中, 部分路段开挖土方不满足回覆要求, 工程新增一处取土场, 取土场经纬度为 109° 00' 50.43" 35° 00' 13.16", 该取土场占地 0.08hm², 取土量为 0.4 万 m³。

3.4 水土保持措施总体布局

根据不同的防治分区采用不同的防治措施, 形成本项目的水土流失防治措施体系—以工程措施为主、植物措施和临时措施相结合, 按照“三同时”的原则, 使项目建设所造成的水土流失得以集中和全面的治理。水土保持防护措施布置体现了因地制宜的原则。

公路主线作为本工程水土流失治理重点区域, 主体设计及水保方案均布置了较为完善的水土保持措施, 这体现了本工程在水土保持措施布局上综合防治、突出重点的原则。

综上所述, 210 国道川口至耀州改扩建工程项目水土保持措施较好地体现了预防为主、保护优先的原则, 综合防治、因地制宜的原则, 经济合理技术可行的原则。本项目的水土保持措施防护体系较为完整有效, 极大地减小了水土流失。

3.5 水土保持设施完成情况

水土保持工程、植物和临时措施总体能够按照批复的水保方案完成, 局部个别防护措施由于施工过程中优化施工组织安排, 提高工艺, 加快施工节奏, 无需进行防护。

各项水土保持措施完成情况统计如下:

表 3.5-1 水土保持工程措施实施情况统计表

防治分区		措施名称	工程量		实施时间
			单位	实际完成	(年.月~年.月)
主体工程 防治区	公路主线 工程防治 区	1.护坡工程			
		1.1 拱形骨架护坡	m	1855	2014.5~2016.11
		(1) M7.5 浆砌片石	m ³	5779	2014.5~2016.11
		(2) C20 混凝土	m ³	123	2014.5~2016.11
		1.2 浆砌石挡土墙	m ³	90771	2014.5~2016.9
		1.3 浆砌石护坡	m ³	2856	2015.7~2015.11
		1.4 空心砖护坡	m ³	1096	2014.5~2016.5
		1.5 混凝土蒸发池	m ³	260	2015.7~2015.11
		2.排水工程	m		
		2.1 边沟、排水沟	m		
		(1) M7.5 浆砌片石	m		
		(2) C20 混凝土	m		
		2.2 钢筋混凝土盖板管	m	5637.57	2016.10~2016.11
		(1) 混凝土工程量	m ³	2344.35	2016.10~2016.11
		2.3 混凝土梯形渠	m	1790.5	2015.6~2016.11
		(1) 混凝土工程量	m ³	968.5	2015.6~2016.11
		2.4 浆砌片石排水沟	m	504.7	2016.6~2016.8
		(1) 浆砌石工程量	m ³	407.45	2016.6~2016.8
		2.5 混凝土盖板涵	m	327.2	2016.10~2016.11
		(1) 混凝土工程量	m ³	261.76	2016.10~2016.11
		2.6 混凝土箱涵	m	67	2016.10~2016.11
		(1) 混凝土工程量	m ³	199.64	2016.10~2016.11
		2.7 混凝土护面	m	390	2015.7~2015.8
		(1) 混凝土工程量	m ³	79.17	2015.7~2015.8
		2.8 混凝土排水沟	m	17404	2015.10~2016.6
		2.9 平台排水沟	m	8740	2015.10~2016.6
		(1)C20 混凝土	m ³	1040.06	2015.10~2016.6
		2.10 坡顶截水沟	m	2452	2015.10~2016.6
		(1)C20 混凝土	m ³	735.64	2015.10~2016.6
		3.急流槽			
		3.1 浆砌片石急流槽	处	17	2015.7~2016.11
		(1) M7.5 浆砌片石	m ³	439.4	2015.7~2016.11
		3.2 平台排水沟急流槽	道	57	2015.7~2016.11
	(1) M7.5 浆砌片石	m ³	1357.04	2015.7~2016.11	
	3.3 拦水带急流槽	道	130	2015.7~2016.11	
	(1)C20 混凝土	m ³	281.49	2015.7~2016.11	
	(2)沥青混凝土	m ³	14.4	2015.7~2016.11	
	桥梁工程 防治区	1.土地整治			
		1.1 整地	hm ²	1.36	2016.5~2017.2

防治分区		措施名称	工程量		实施时间 (年.月~年.月)
			单位	实际完成	
		1.2 钢板围堰	个	4 个	2016.5~2017.2
		1.3 钢板	m ²	200	2016.5~2017.2
		1.4 砾石铺压	m ²	420	2016.5~2017.2
施工便道防治区		1.土地整治			
		1.1 整地	hm ²	2.1	2016.5~2016.11
		1.2 覆表土	m ³	6300	2016.5~2016.11
施工生产生活防治区		1.土地整治			
		1.1 整地	hm ²	1.96	2016.5~2016.11
		1.2 覆表土	m ³	6000	2016.5~2016.11
弃渣场防治区		1.排水工程			
		1.1 截、排水沟	m	349.08	2016.10~2020.3
		(1) 浆砌片石	m ³	1110.96	2016.10~2020.3
		(2) 砂砾垫层	m ³	0	2016.10~2020.3
		(3) C25 混凝土	m ³	10.74	2016.10~2020.3
		(4) 土方开挖	m ³	2195	2016.10~2020.3
		(5) 水泥压顶	m ²	0	2016.10~2020.3
		(6) 砼涵管	m	23	2016.10~2020.3
		1.2 急流槽			
		1.2.1 浆砌片石急流槽			
		(1) 浆砌片石			
		(2) 砂砾垫层			
		(3) 土方开挖			
		1.2.2 消能及出水部分	处	3	2016.10~2020.3
		(1) 浆砌片石	m ³	30.27	2016.10~2020.3
		(2) 砂砾垫层			
		(3) 土方开挖	m ³	128.51	2016.10~2020.3
		(4) 预制 C25 消力坎			
		1.2.3 槽身部分			
		(1) 浆砌片石			
		(2) 砂砾垫层			
		(3) 土方开挖			
		(4) 沥青麻筋			
		1.3 排洪渠	m ³	1639	2016.10~2020.3
		(1) 土方开挖	m ³	4932.76	2016.10~2020.3
		(2) 干砌石	m ³	1677.4	2016.10~2020.3
		(3) C15 片石混凝土	m ³	5164.61	2016.10~2020.3
		(4) 砂砾	m ³	2251.24	2016.10~2020.3
		(5) M7.5 浆砌石	m ³	189.89	2016.10~2020.3
		1.3 沉砂池			
5.5.1 个数					

防治分区	措施名称	工程量		实施时间
		单位	实际完成	(年.月~年.月)
	5.5.2 体积			
	1.4 拦挡工程			
	1.4.1 挡渣墙	m	92.8	2016.5~2016.11
	(1) 基础土方开挖	m ³	2218.3	2016.5~2016.11
	(2) 基础土方回填	m ³	368	2016.5~2016.11
	(3) 浆砌片石	m ³	893.93	2016.5~2016.11
	(4) 干砌石	m ³	1377.6	2016.5~2016.11
	(5) 手摆片石	m ³	1390	2016.5~2016.11
	(6) 200 目铅丝网	m ³	1041.6	2016.5~2016.11
	(7) 砂砾	m ³	336	2016.5~2016.11
	(8) 伸缩缝	m ²	1.95	2016.5~2016.11
	(9) 预埋排水管	m	0.03	2016.5~2016.11
	(10) 夯填粘土	m ³	74.58	2016.5~2016.11
	(11) C20 混凝土护角	m ³	1.59	2016.5~2016.11
	(12) 碎石反滤层			2016.5~2016.11
	1.5 拦水埂	m	28	2016.5~2016.11
	(1) 夯土回填	m ³	31.15	2016.5~2016.11
	(2) 边坡清理	m ³	2850	2016.5~2016.11
	(3) 土方回填	m ³	5170	2016.5~2016.11
	1.6 碾压土坝			2016.5~2016.11
	(1) 土方开挖	m ³	36914.15	2016.5~2016.11
	1.7 土地整治			
	(1) 覆土	m ³	39240	2017.8~2018.3
(2) 整地	hm ²	3.41	2017.8~2018.3	
取土场防治区	1.土地整治	hm ²	0.08	2017.8~2018.3
	2.土地复耕	hm ²	0.08	2017.8~2018.3

表 3.5-2 水土保持植物措施实施情况统计表

防治分区	措施名称	工程量		实施时间	
		单位	实际完成	(年.月~年.月)	
主体工程 防治区	公路主线 工程防治 区	1.绿化美化工程	km	24.77	2014.4~2017.4
		(1) 坡面穴播植草	m ²	15707	2014.4~2017.4
		(2) 雪松	株	158	2016.11~2017.4
		(3) 银杏	株	92	2016.11~2017.4
		(4) 油松	株	3378	2016.11~2017.4
		(5) 侧柏	株	2034	2016.11~2017.4
		(6) 樱花	株	3012	2016.11~2017.4
		(7) 红叶李	株	3508	2016.11~2017.4
		(8) 紫薇	株	3259	2016.11~2017.4
		(9) 紫叶碧桃	株	826	2016.11~2017.4

防治分区		措施名称	工程量		实施时间 (年.月~年.月)
			单位	实际完成	
		(10) 石楠球	株	2345	2016.11~2017.4
		(11) 龙柏	株	3506	2016.11~2017.4
		(12) 金丝柳	株	3508	2016.11~2017.4
		(13) 高山黄杨	m ²	13989	2016.11~2017.4
		(14) 月季	m ²	20094.44	2016.11~2017.4
		(15) 大叶黄杨球	株	3918	2016.11~2017.4
		(16) 龙柏绿篱	m ²	5279.54	2016.11~2017.4
		(17) 金叶女贞绿篱	m ²	7005.9	2016.11~2017.4
		(18) 紫叶矮樱绿篱	m ²	8654.44	2016.11~2017.4
		(19) 石楠	m ²	7784.64	2016.11~2017.4
		(20) 迎春花	株	8900	2016.11~2017.4
		(21) 红花杂酱草	m ²	11561	2016.11~2017.4
		(22) 植生袋植草	m ²	9398	2016.11~2017.4
		(23) 草坪	m ²	24961	2016.11~2017.4
		桥梁工程 防治区	1.植被恢复		
(1) 撒播草籽	hm ²		1.36	2016.11~2016.12	
施工便道防治区	1.植被恢复				
	(1) 复耕	hm ²	0.9	2016.11~2016.12	
	(2) 植灌木	株	14000	2016.11~2016.12	
	(3) 撒草籽	hm ²	1.2	2016.11~2016.12	
施工生产生活防治区	1.植被恢复	hm ²	1.96	2016.11~2016.12	
	(1) 植乔木	株	4970	2016.11~2016.12	
	(2) 植灌木	株	14900	2016.11~2016.12	
	(3) 撒草籽	hm ²	1.96	2016.11~2016.12	
弃渣场防治区	1. 植被恢复				
	(1) 复耕	hm ²	3.41	2016.11~2017.4	
	(2) 撒草籽	hm ²	0.76	2016.11~2017.4	
	(3) 乔木	株	488	2016.11~2017.4	
	(4) 灌木	株	161	2016.11~2017.4	

表 3.5-3 水土保持临时措施实施情况统计表

防治分区		措施名称	工程量		实施时间 (年.月~年.月)
			单位	实际完成	
主体工程 防治区	公路主线 工程防治 区	1.临时铺彩条布苫盖	hm ²	7.23	2014.4~2016.11
		2.临时堆土防护			
		(1) 表土剥离	hm ²	54.12	2014.4~2014.8
		(2) 装土编织袋拦挡		17.859	2014.4~2014.7
		(3) 土方填筑	m ³	67010	2014.4~2014.7
		(4) 防尘网苫盖	m ²	100566	2014.4~2016.11
		(5) 彩钢板围挡	m ²	1668	2014.4~2016.11

防治分区		措施名称	工程量		实施时间 (年.月~年.月)
			单位	实际完成	
桥梁工程 防治区		1.临时排水沟	m	8855	2014.4~2016.11
		(1) 挖土方	m ³	1593.9	2014.4~2016.11
		2.沉砂池(土质)	个	60	2014.4~2016.11
		(1) 挖土方	m ³	1907	2014.4~2016.11
		3.临时堆土防护			
		(1) 护脚(沙包拦挡)	m ³	120	2014.4~2016.11
		(2) 铺彩条布	m ²	3520	2014.4~2016.11
		(3) 防尘网苫盖	m ²	5640	2014.4~2016.11
施工便道防治区		1.表土剥离与防护			
		(1) 表土剥离(30cm)	万 m ³	0.72	2014.4~2014.6
		2.临时排水边沟	m	2165	2014.4~2014.6
		(1) 挖土方(挖沟)	m ³	527	2014.4~2014.6
		(2) 铺防水土工布	m ²	2629	2014.4~2014.6
施工生产生活防治区		1.临时堆土防护			
		(1) 表土剥离(30m)	hm ²	1.96	2014.4~2014.6
		(2) 临时挡墙(装土编织袋)	m/m ³	320/190	2014.4~2014.6
		2.临时截、排水沟	m	1250	2014.4~2014.6
		(1) 挖土方(挖沟)	m ³	370	2014.4~2014.6
		(2) 铺防水土工布	m ²	1180	2014.4~2014.6
		3.沉砂池	个	6	2014.4~2014.6
		(1) 挖土方	m ³	134	2014.4~2014.6
(2) 铺防水土工布	m ²	60	2014.4~2014.6		
弃渣场防治区		1.表土剥离与防护			
		(1) 表土剥离(30m)	hm ²	4.12	2014.4~2014.6
		2.装土编织袋拦挡	m	620	2014.4~2014.5
		(2) 装土编织袋拦挡	m ³	365	2014.4~2014.5
		3.彩条布苫盖	m ²	6640	2014.4~2016.6

3.6 水土保持投资完成情况

根据各标段竣工报告和水土保持监理,本项目水土保持工程实际完成投资额为 2804.39 万元,占计划投资的 113.76%,比方案估算投资增加了 339.11 万元。工程措施实际完成投资 1880.41 万元,植物措施实际完成投资 301.62 万元,临时措施实际完成投资 281.24 万元,独立费用投资 258.16 万元,水土保持补偿费 82.96 万元。完成投资具体组成情况如下:

表 3.6-1 项目实际完成水土保持投资情况统计表

序号	防治分区		工程或费用名称	投资 (万元)	比例 (%)
一	第一部分 工程措施			1880.41	67.05%
1	主体工程防治区	公路主线工程防治区	拱形骨架护坡	216.5	
			浆砌石挡土墙	453.86	
			浆砌石护坡	103.53	
			空心砖护坡	54.8	
			混凝土蒸发池	14.84	
			钢筋混凝土盖板管	133.82	
			混凝土梯形渠	55.28	
			浆砌片石排水沟	14.77	
			混凝土盖板涵	14.94	
			混凝土箱涵	11.4	
			混凝土护面	4.52	
			混凝土排水沟	302.83	
			平台排水沟	93.71	
			坡顶截水沟	41.99	
			浆砌片石急流槽	15.93	
			平台排水沟急流槽	49.19	
					拦水带急流槽
			桥梁工程防治区	土地整治	3.75
2	施工便道防治区		土地整治	4.73	
3	施工生产生活防治区		土地整治	4.46	
4	弃渣场防治区		截、排水沟	44.16	
			消能及出水	1.15	
			排洪渠	74.07	
			挡渣墙	82.48	
			拦水埂	9.83	
			碾压土坝	27.8	
			土地整治	18.41	
5	取土场防治区		土地整治	0.09	
			土地复耕	0.09	
二	第二部分 植物措施			301.62	10.76%
1	主体工程防治区	公路主线工程防治区	绿化美化工程	274.61	
		桥梁工程防治区	植被恢复	2.94	
2	施工便道防治区		植被恢复	5.09	
3	施工生产生活防治区		植被恢复	15.08	
4	弃渣场防治区		植被恢复	3.9	
三	第三部分 临时措施			281.24	10.03%
1	主体工程防治区	公路主线工程防治区	彩条布苫盖	44.1	
			临时堆土防护	151.37	
		桥梁工程防治区	临时排水沟	0.68	

序号	防治分区	工程或费用名称	投资 (万元)	比例 (%)
		沉砂池(土质)	0.5	
		临时堆土防护	27.93	
2	施工便道防治区	表土剥离与防护	3.82	
		临时排水边沟	4.03	
3	施工生产生活防治区	临时堆土防护	14.02	
		临时截、排水沟	1.87	
		沉砂池	0.12	
4	弃渣场防治区	表土剥离与防护	21.88	
		装土编织袋拦挡	10.92	
四	第四部分 独立费用		258.16	9.21%
1	建设单位管理费		51.98	
2	水土保持监理费		86	
3	水土保持方案编制费		25	
4	水土保持监测费		57.18	
5	水土保持验收报告编制费		38	
五	第五部分 水土保持补偿费		82.96	2.96%
1	水土保持补偿费		82.96	
六	总投资		2804.39	100.00%

4.水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

项目建设过程中，秉持求真务实、开拓创新的理念，从制度、管理、措施上下苦功，堵住每一个可能出现质量隐患的缺口，力争实现工程质量管理目标，确保优良工程，项目实行“政府监督、社会监理、承包人自检”的质量管理体系。

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，管道建设指挥部在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理制度，主要包括：《基本建设计划管理办法》、《工程质量管理标准》、《质监记录管理》、《工程监理管理》《建筑安装工程招标投标管理办法》《合同管理标准》《基建物资合同管理》、《质量监督站工作管理》、《财务预算管理》、《财务结算管理》等。

同时，对监理单位和施工单位提出了明确的质量要求，监理单位做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程监理；施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理。从而形成了质量管理网络，实行了全面工程质量管理。可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

4.1.1 建设单位的工程管理及制度建设

在施工过程中，210 国道川口至耀州改扩建工程项目由 210 国道铜川段改建工程建设项目管理处建设指挥部负责项目建设管理工作。项目建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。

在工程建设中，把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，管道建设指挥部作为业主职能部门，负责施工期间的水土保持工程的实施和完善，并就水土保持工程的实施对项目法人负责。在水土保持工程实施过程中，指挥部领导十分重视，并成立了水土保持工作领导小组。在工程开工伊始，即成立 210 国道川口至耀州改扩建工程项目水土保持工作领导小组，小组包括了各方面人员，领导统管，各方负责，从组织上对水土保持工作给予了有力的保障，将管道的水土保持工作纳入了正常轨道。

项目建设指挥部作为业主职能部门牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，制定了《工程质量管理制》，建立质量管理网络。在制定的《210

国道川口至耀州改扩建工程建设管理制度》中设专门章节对项目的水土保持工作做了规定，制定了《210 国道川口至耀州改扩建工程施工技术管理规定》、《210 国道川口至耀州改扩建工程施工监理管理实施办法》、《210 国道川口至耀州改扩建工程地貌恢复工作暂行规定》、《210 国道川口至耀州改扩建工程施工及验收规范》、《210 国道川口至耀州改扩建工程质量检验评定规定》、《210 国道川口至耀州改扩建工程竣工验收实施办法(试行)》等制度和办法，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，通过制度建设管好工程。

为了作好管道水土保持工程的质量、进度、投资控制，指挥部将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系。

管道项目建设指挥部作为业主职能部门负责 210 国道川口至耀州改扩建工程项目水土保持工程的落实和完善，水土保持措施的施工由相应的主体工程施工单位承担。各施工单位均建立了第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，各自负责其相应的责任，接受管道、监理以及监督部门的监督；根据有关管道建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关。

4.1.2 施工单位的质量保证体系

工程施工单位通过招投标承担水土保持工程的施工，施工单位都是具有施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的大中型企业，自身的质量保证体系较完善。

工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工主持对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；依据相关的勘察设计管理制度，保证施工质量，按合同规定对工程材料、苗木及工程设备进行试验检测、验收；工程施工期，严格按方案设计进行施工；制定了《工程管理制度》、《扩建技术部及相关岗位技术职责》、《施工方及其他服务采购控制程序》《210 国道川口至耀州改扩建工程安全工作规定》等管理办法和制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；各项工程完工后，须具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录等。首先进行自检，合格后由监理公司、总公司组织初验。

对不符合质量要求的工程，发放工程质量整改通知单，限期整改。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《工程安全文明施工管理制度》、《管道建设指挥部外包工程（项目）安全技术交底管理规定》，《管道建设指挥部安全文明施工考核办法》，协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。

在此基础上，注重各项措施的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了工程质量和植树林草的成活率和保存率。

4.1.3 监理单位的质量控制体系

监理单位根据《施工监理服务协议书》、《管道工程施工监理规范》，并结合 210 国道川口至耀州改扩建工程项目实际情况，编制了《监理过程控制程序》颁发使用，以使监理工作达到标准化、规范化、程序化，加强工程质量管理，控制工期和费用。

监理单位与 210 国道铜川段改建工程建设项目管理处签订监理合同后，组建项目监理部，任命总监理工程师，进驻工程现场，按《监理过程控制程序》要求开展监理工作。对施工开始前和施工过程中的材料配备、工作情况和质量问题进行现场管理。根据各项管理工作的需要，制定较为具体的管理规定或实施细则，经总监审定后报公司总工程师或主管副总经理批准后。发送施工单位依照执行。监理单位为工程的顺利实施专门制定了《监理规划》及《监理实施细则》，制定了相应的监理程序，运用常规检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对包括植物措施在内的整个水土保持工程实施了整体质量、工程进度和投资总额控制。

施工开始前，监理单位审核了施工单位的资质、质量计划，并进行详细记录；编制年（季）度工作计划，经公司总工程师批准后实施；施工过程中，主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段，所有控制过程都保存控制记录。及时组织进行分部工程验收与质量评定，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量情况，并进行统计、分析与评价。

各监理部下设的结构、建筑、安装、测量、试验、计量、质检专业监理工程师和现场监理工程师，分工负责、全过程、全方位的进行质量体系监控。同时通过 210 国道川口至耀州改扩建工程项目技术部的协调沟通，设计单位也加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务，常驻施工工地，不定期巡视各施工面，发现与设计意图不符之处，及时通知监理工程师责令承包商改正。加快了设计问题

处理速度，加强了现场控制力度，工程的施工及质量管理取得良好效果。

对施工单位报送的各项预（结）算的文件，按《210 国道川口至耀州改扩建工程结算管理暂行办法》和《技经工作管理制度》的要求，经监理单位的监理工程师审核后，填写《工程预（结）算审核表》、《工程结算会签单》报送项目建设指挥部审核批准；《工程结算会签单》应由项目建设指挥部负责人批准，工程部、物资部配合协助管理支付。

经过建设监理，保证了水保工程的施工质量，水保投资得到控制和落实，水保工程进度得到了较好保障。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中规定，在对内业验收资料进行详查和评价的基础上，验收组对完建的水土保持工程措施进行了现场抽查复核。

表 4.2-1 项目水土保持工程划分表

单位工程	分部工程	单元工程	数量	合格数	合格率
拦渣工程	弃渣场拦渣工程	浆砌石挡土墙	2	2	100%
		矩形浆砌片石排水沟	1	1	100%
	弃渣场防洪排水工程	矩形浆砌石截水沟	1	1	100%
		消力池	2	2	100%
		干砌石排洪渠	4	4	100%
		浆砌石排洪渠	12	12	100%
		挡土坝	1	1	100%
		拦土埂	2	2	100%
		涵管	1	1	100%
		浆砌石排水沟	1	1	100%
C25 砼截水沟	1	1	100%		
斜坡防护工程	公路主线区浆砌石挡土墙工程	浆砌石挡土墙	72	72	100%
	公路主线区拱形护坡工程	混凝土片石拱形护坡	22	22	100%
	公路主线区浆砌石护坡工程	浆砌石护坡	12	12	100%
	公路主线区空心砖护坡工程	空心砖护坡工程	21	21	100%
防洪排导工程	公路主线区浆砌石护岸工程	砌石护岸工程	2	2	100%
	公路主线区排水工程	混凝土盖板排水沟	94	94	100%

		砼平台截水沟	22	22	100%
		混凝土急流槽	204	204	100%
		浆砌石急流槽	81	81	100%
		钢筋混凝土排水管	168	168	100%
		混凝土平台排水沟	52	52	100%
		混凝土排水沟	54	54	100%
降雨蓄渗工程	公路主线区降雨蓄渗工程	混凝土蒸发池	2	2	100%
土地整治工程	弃渣场土地整治	弃渣场土地整治	5	5	100%
	取土场土地整治	取土场土地整治	1	1	100%
	桥梁区土地整治	桥梁区土地整治	4	4	100%
	施工生活区土地整治	施工生活区土地整治	8	8	100%
	施工便道区土地整治	施工便道区土地整治	8	8	100%
植被建设工程	公路主线区绿化美化工程	边坡绿化工程	24	24	100%
		道路隔离带绿化工程	1	1	100%
		青岗岭道路隔离带绿化工程	23	23	100%
		道路两侧绿化美化工程	102	102	100%
	桥梁区植被恢复	桥梁区植被建设工程	2	2	100%
	弃渣场植被恢复	泥阳沟弃渣场植被建设工程	1	1	100%
		新村弃渣场植被建设工程	1	1	100%
	施工生产生活区植被恢复	施工生产生活区植被恢复	5	5	100%
施工便道区植被恢复	施工便道区植被恢复	5	5	100%	
临时防护工程	临时拦挡工程	编织袋临时拦挡	202	202	100%
	临时排水工程	临时排水沟	124	124	100%
	临时苫盖工程	彩条布覆盖	111	111	100%
		防尘网苫盖	13	13	100%
		彩钢板挡护	160	160	100%
		土工布覆盖	43	43	100%
	临时沉沙工程	临时沉砂池	66	66	100%

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据初验情况，依据单元工程和分部工程鉴定意见，各防治区水保工程质量评价结果如下：

表 4.2-2 项目水土保持工程质量评价表

单位工程质量评定结果				分部工程质量评定结果				单元工程质量评定结果			
名称	合格数	优良数	优良率	名称	合格数	优良数	优良率	名称	合格数	优良数	优良率
拦渣工程	1	0	0	弃渣场拦渣工程	1	0	0	浆砌石挡土墙	2	0	0
				弃渣场防洪排水工程	1	0	0	矩形浆砌片石排水沟	1	0	0
								矩形浆砌石截水沟	1	0	0
								消力池	2	0	0
								干砌石排洪渠	4	0	0
								浆砌石排洪渠	12	0	0
								挡土坝	1	0	0
								拦土埂	2	0	0
								涵管	1	0	0
								浆砌石排水沟	1	0	0
C25 砼截水沟	1	0	0								
斜坡防护工程	1	0	0	公路主线区浆砌石挡土墙工程	1	1	100	浆砌石挡土墙	72	19	26.4
				公路主线区拱形护坡工程	1	1	100	混凝土片石拱形护坡	22	5	22.7
				公路主线区浆砌石护坡工程	1	0	0	浆砌石护坡	12	6	50
				公路主线区空心砖护坡工程	1	0	0	空心砖护坡工程	21	1	4.8
防洪排导工程	1	0	0	公路主线区浆砌石护岸工程	1	0	0	砌石护岸工程	2	2	100
				公路主线区排水工程	1	0	0	混凝土盖板排水沟	94	9	9.6
砼平台截水沟	22	5	22.7								

单位工程质量评定结果				分部工程质量评定结果				单元工程质量评定结果			
名称	合格数	优良数	优良率	名称	合格数	优良数	优良率	名称	合格数	优良数	优良率
								混凝土急流槽	204	7	3.4
								浆砌石急流槽	81	5	6.2
								钢筋混凝土排水管	168	14	8.3
								混凝土平台排水沟	52	3	5.8
								混凝土排水沟	54	8	14.8
降雨蓄渗工程	1	0	0	公路主线区降雨蓄渗工程	1	0	0	混凝土蒸发池	2	0	0
土地整治工程	1	0	0	弃渣场土地整治	1	0	0	弃渣场土地整治	5	0	0
				取土场土地整治	1	0	0	取土场土地整治	1	0	0
				桥梁区土地整治	1	0	0	桥梁区土地整治	4	0	0
				施工生活区土地整治	1	0	0	施工生活区土地整治	8	0	0
				施工便道区土地整治	1	0	0	施工便道区土地整治	8	0	0
植被建设工程	1	1	100	公路主线区绿化美化工程	1	1	100	边坡绿化工程	24	16	66.7
								道路隔离带绿化工程	1	1	100
								青岗岭道路隔离带绿化工程	23	13	56.5
								道路两侧绿化美化工程	102	98	96.1
				桥梁区植被恢复	1	1	100	桥梁区植被建设工程	2	0	0
				弃渣场植被恢复	1	1	100	泥阳沟弃渣场植被建设工程	1	1	100

单位工程质量评定结果				分部工程质量评定结果				单元工程质量评定结果			
名称	合格数	优良数	优良率	名称	合格数	优良数	优良率	名称	合格数	优良数	优良率
								新村弃渣场植被建设工程	1	1	100
				施工生产生活区植被恢复	1	0	0	施工生产生活区植被恢复	5	1	20
				施工便道区植被恢复	1	0	0	施工便道区植被恢复	5	2	40
临时防护工程	1	0	0	临时拦挡工程	1	0	0	编织袋临时拦挡	202	0	0
				临时排水工程	1	0	0	临时排水沟	124	0	0
				临时苫盖工程	1	0	0	彩条布覆盖	111	0	0
								防尘网苫盖	13	0	0
								彩钢板挡护	160	0	0
				土工布覆盖	43	0	0				
临时沉沙工程	1	0	0	临时沉砂池	66	0	0				

4.3 总体质量评价

根据竣工资料和现场抽查结果，210 国道川口至耀州改扩建工程项目建设的水土保持工程措施质量全部合格，充分发挥了控制水土流失、保护管道安全的作用。检查中发现的问题，可在维修管护过程中解决。水土保持植物措施基本恢复原地貌，可起到控制水土流失的作用。对于由气候、地理原因造成的苗木、草本死亡现象，可通过补植苗木、补撒草籽来解决。

5. 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

水土保持设施在试运行期间管护工作由 210 国道铜川段改建工程建设项目管理处负责，该单位具有相应的规章制度、林灌草植被按照要求养护，并安排管护人员进行现场巡查，如发现问题及时反馈相关部门予以解决。建设单位按照运行管理规定，加强对防止责任范围的各项水土保持设施的管理维护，设置专人负责对绿化植株进行洒水、施肥、除草等管护、不定期检查清理截、排水沟内的淤泥。

综上所述，建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

5.2 水土保持效果

5.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。项目建设区扰动面积 85.12hm²；竣工后，包括建筑物及地表硬化占地、水土流失治理措施占地合计为 84.32hm²。项目建设区扰动土地整治率达到 99.06%，高于执行 I 级标准下的方案目标值 95%，达到设计要求。

表 5.2-1 各监测分区扰动土地整治率

防治分区		扰动地 表面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整 治率 (%)
			工程措 施	植物措施	建筑物及硬 化	小计	
主体工程防 治区	公路主线工程防 治区	63.2	4.96	27.65	29.88	62.49	98.88%
	桥梁工程防治区	11.15	1.22	1.36	8.51	11.09	99.46%
施工便道防治区		2.1	0.9	1.2		2.1	100.00%
施工生产生活防治区		5.18	3.19	1.96		5.15	99.42%
弃渣场防治区		3.41	2.74	0.67		3.41	100.00%
取土场防治区		0.08	0.08			0.08	100.00%
合计		85.12	13.09	32.84	38.39	84.32	99.06%

5.2.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内的水土流失防治面积占项目建设区内水土流失总面积的百分比。施工过程中造成水土流失区域面积为 46.73hm²，各项水

水土保持措施共治理水土流失面积 45.93hm²，水土流失总治理度达 98.29%，高于执行 I 级标准下的方案目标值 95%，达到设计要求。

表 5.2-2 各监测分区水土流失总治理度

防治分区		建设区面积 (hm ²)	建筑物及硬化 面积 (hm ²)	水土流失 面积(hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总 治理度
					工程措 施	植物措 施	小计	
主体工程 防治区	公路主线 工程防治 区	63.2	29.88	33.32	4.96	27.65	32.61	97.87%
	桥梁工程 防治区	11.15	8.51	2.64	1.22	1.36	2.58	97.73%
施工便道防治区		2.1		2.1	0.9	1.2	2.1	100.00%
施工生产生活防 治区		5.18		5.18	3.19	1.96	5.15	99.42%
弃渣场防治区		3.41		3.41	2.74	0.67	3.41	100.00%
取土场防治区		0.08		0.08	0.08		0.08	100.00%
合计		85.12	38.39	46.73	13.09	32.84	45.93	98.29%

5.2.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内实际拦挡弃土弃渣量与项目弃土弃渣总量之比。本项目施工期实际挖方量为 178.539 万 m³，实际填方总量 138.939 万 m³，借方 0.4 万 m³，弃方 40 万 m³，工程借方均来自取土场，废弃堆放于专门设置的 2 处弃渣场。考虑到工程土（石）方在调运过程中不可避免的会造成一定的流失量，经调查分析计算，流失量不超过 2%，确定拦渣率达到 98%以上，高于方案目标值 95.0%。

5.2.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目区容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)有关规定，项目区土壤容许侵蚀模数为 1000t/km².a，根据监测结论，治理后项目区的平均土壤流失模数为 980t/km².a，土壤流失控制比为 1.02，高于执行 I 级标准下的方案目标值 1.0。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。项目建设区面积 85.12hm²，项目建设区内可恢复植被面积 32.92hm²，实际恢复植被面积 32.84hm²，

植被恢复率为 98.29%，略高于执行 I 级标准下的目标值 95%。

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目防治责任范围面积的百分比。项目区内林草覆盖面积 32.84hm²，项目建设区面积 85.2hm²，林草覆盖率 32.84%，高于执行 I 级标准下的目标值 25%。

通过对本工程的林草植被恢复率、林草覆盖率的动态监测，得出：本项目绿化工程基本完成，项目区生态环境得以恢复和改善，水土保持和水源涵养能力得以恢复和提升。

5.3 公众满意度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，结合本项目的水土保持监测总结报告，验收组结合现场查勘，针对工程建设的植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向当地群众进行了细致认真地了解，并走访了当地行政主管部门。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，多数民众会有怎样的反响，从而作为本次技术验收工作的参考依据。

工作过程中，验收组共向管道沿线群众发放 30 张水土保持公众调查表。被调查者中，按年龄段划分，20-30 岁 15 人，30-40 岁 5 人，40-50 岁 5 人，50 岁以上 5 人；按性别划分，男性 20 人，女性 10 人。详见表 5.3-1 与图 5.3-1。调查对象主要是农民。

表 5.3-1 项目水土保持公众调查表

调查问题	评价人数及所占比例							
	好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地环境影响	23	76.7	4	13.3	1	3.3	2	6.7
项目林草植被建设情况	26	86.7	1	3.3	0	0	3	10.0
耕地恢复情况	28	93.3	2	6.7	0	0	0	0
项目对当地经济影响	21	70.0	6	20.0	0	0	3	10.0

调查结果表明：被调查 30 人中，在对当地环境的影响方面，23 人认为项目对当地环境总体影响是好的，4 人认为一般，管道施工结束后，及时进行了平整与植被恢复，最大限度减少了项目对环境的不利影响；在耕地恢复情况方面，28 人认为耕地恢复较好，这与验收组实地调查的结果一致，复耕较好，农民普遍评价较好；在林草植被建设方面，26 人认为项目区林草植被建设工作起到了保护

生态环境的作用，取得了较好成效；就管道建设对当地经济的影响评价，有 21 人认为项目建设有利于推进当地经济发展，天然气入户率较高，群众能切身体会到天然气项目对本区域广大居民带来的实惠和方便。

通过公众满意度调查，可以看出，210 国道川口至耀州改扩建工程项目在建设过程中，较好地注重了水土保持工作的组织与落实，未发生明显的水土流失，达到了促进经济发展与改善生态环境的双赢。

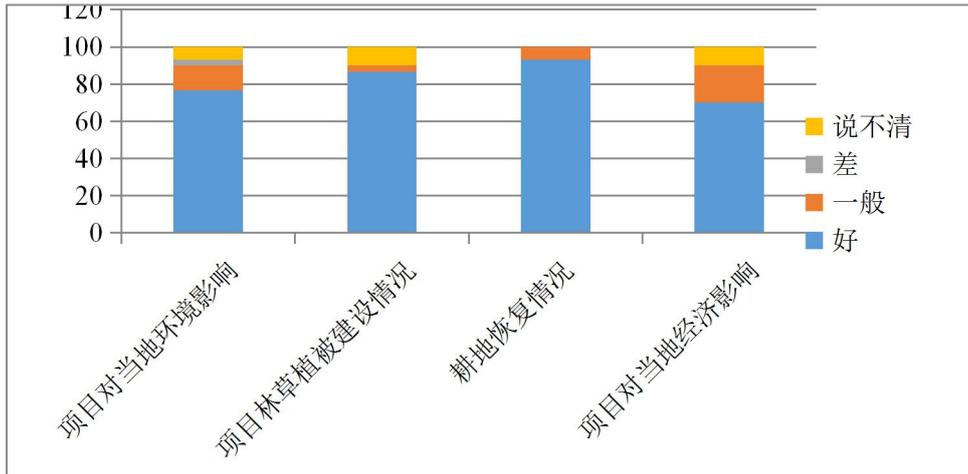


图 5.3-1 水土保持公众满意度调查结果图

6.水土保持管理

6.1 组织领导

在施工过程中，210 国道川口至耀州改扩建工程项目由 210 国道铜川段改建工程建设项目管理处建设指挥部负责项目建设管理工作。项目建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。本工程水土保持工作在 210 国道铜川段改建工程建设项目管理处和地方行政主管部门的指导下进行，对本工程的水土保持工作负管理责任。建设单位设置安全环保职能部门，负责管理工程建设的安全、环保、水保工作，并接受政府行政主管部门的监督检查。

建设单位委托西安黄河监理有限公司开展水保监理工作、黄河流域水土保持生态环境监测中心开展水保监测工作。各单位依据国家法律法规、水保监理、监测合同文件对工程建设的水保项目负责。

6.2 规章制度

建设单位充分发挥业主的主导作用，以制度、办法进行规范化管理，狠抓质量管理体系建设工作。其中建设单位制定了《设计管理办法》、《环境保护与水土保持管理办法》、《环境保护与水土保持现场检查管理办法》等系列相关制度。这些管理办法涵盖了对水土保持工程违规处罚、质量验收评定、档案管理、质量事故处理程序等各个方面。各参建单位根据各自工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视检查监督，以制度、办法促进工程质量的规范管理，使参建各方在工程质量管理有章可循，有据可依，不断改进提高，从而保证了工程质量的进一步提高。

6.3 建设管理

210 国道川口至耀州改扩建工程的施工期为 2013 年 3 月~2016 年 10 月全线试运营通车，建设期 43 个月。水土保持措施基本与主体工程同步实施，进度满足主体工程和水土保持要求。

6.4 水土保持监测

建设单位委托黄河流域水土保持生态环境监测中心承担本项目水土保持监测工作。监测单位接受委托后，组织水土保持技术人员进行了现场查勘，根据规范和水保方案进行了监测工作。

6.5 水土保持监理

建设单位委托西安黄河监理有限公司开展水土保持专项监理工作。现场监理工作过程中，监理单位依据陕西省水土保持局批复的水土保持方案，制定了施工期水土保持工作内容和相关制度，监督水土保持工作落实情况。

监理工作开展前，水土保持监理工程师根据工程项目特点，针对各种因素，制定监理计划，并制定了详细的监理实施细则。依据相关法律法规和合同要求，监理工作开展后督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度，使其满足合同文件要求；督促施工单位实施各项水土保持措施、严格按照设计要求和施工规范组织施工。

水土保持项目实施工程中，监理单位采取定期和不定期的水土保持检查、监督和指导，发现问题及时下发整改指令，从而遏制了水土保持违规违法行为，保证了水土保持措施的落实。

（1）监理制度

为了保证各项措施的落实，监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作报告制度、书面确认制度、例会和专题会制度。

（2）监理内容

根据项目监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几个方面内容：

- A、督促施工单位建立完善的水土保持管理体系；
- B、审批施工单位所报的水土保持措施，对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失；
- C、参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动、组织召开水土保持问题现场协调会；
- D、监理工程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

（3）监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。本工程监理工作范围为工程实际项目建设区，包括公路主线、桥梁工程、施工便道区、施工生产生活区、弃渣场区、取土场。

监理单位在监理工作中以质量控制为核心,水土保持监理工作方式以巡查为主,旁站为辅,并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督和控制;对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等,实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度,要求旁站人在施工现场必须坚守岗位,尽职尽责,对施工质量进行全面监控,记录质量监理日记。巡视过程若发现问题,水土保持监理工程师即要求施工方限期整改,整改过程中,水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

合同是施工监理开展工作的依据。监理工程师无论是进行质量控制,还是进行进度控制和计量支付,均按合同要求进行监理工作。合同执行过程中,监理工程师督促合同双方履行履行合同,公正地解决工程问题。工程完工后,监理单位提交了《210 国道川口至耀州改扩建工程水土保持监理总结报告》。

通过查阅工程监理规划和水土保持监理工作总结报告,监理单位根据工程实际情况,制定了较合理的监理方案,采取合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作,监理成果为水行政主管部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

(4) 监理效果

由于监理工程师质量控制工作到位,项目区排水沟、护坡、挡墙、土地整治、土地复垦以及植被恢复等工程质量均满足要求,合格率 100%。由于监理工程师质量控制工作到位,各防护工程均按照合同要求执行,进度满足要求,均未发生事故、安全文明施工情况良好,安全工作处于受控状态。

(5) 监理总体评价

工程施工过程中,水土保持监理工程师严格执行国家水土保持法律法规和本项目有关水土保持的规定及合同要求,严格落实了水土保持管理制度和相应措施,最大限度避免或减少水土流失影响,水土保持项目符合设计要求,各项水土保持指标符合相关要求和标准。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程水行政主管部门工作人员多次到现场检查指导工作,建设单位严格按照水行政主管部门提出的检查意见执行,并落实到位。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据陕西省水土保持局《关于 210 国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案报告书的批复》（陕水保函〔2013〕247 号），本项目水土保持补偿费 82.96 万元。

验收前，建设单位已足额缴纳本项目水土保持补偿费 82.96 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

210 国道川口至耀州改扩建工程水土保持设施的管理维护工作由建设单位负责。建设单位落实了专职人员对各工程区的维护和管理工作的。

从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行基本正常。

7.结论

7.1 结论

(1) 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托中国科学院水利部水土保持研究所开展水土保持方案编制工作，并取得西安市水务局的批复文件；按照水土保持方案要求落实了后续设计措施，在施工过程中监测单位和监理单位开展水土保持监测及监理工作，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，结合主体工程建设实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持建设任务已完成，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。

(2) 水土保持措施质量情况

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，验收组核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失的防治要求。

(3) 水土流失治理效果

通过采取各项水土保持措施后，项目建设区扰动土地整治率为 99.06%，水土流失总治理度为 98.29%，项目区水土流失得到基本控制，拦渣率达到了 98%，土壤流失控制比为 1.02，项目区综合林草植被恢复率为 99.76%，林草覆盖率为 38.58%。工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

水土流失防治指标达到情况详见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土流失防治指标达到情况表

水土流失防治指标	批复方案目标值	目标实现值	达标评价
扰动土地整治率	95%	99.06%	达标
水土流失总治理度	95%	98.29%	达标
土壤流失控制比	1	1.02	达标
拦渣率	95%	98%	达标
林草植被恢复率	97%	99.76%	达标
林草覆盖率	25%	38.58%	达标

(4) 运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程已建成的水土保持设施的管护工作建设单位已指派有专人负责各项设

施的日常管护，保证水土保持设施正常运行。从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

综上，建设单位认为本项目依法编报了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务；已实施的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；施工过程中开展了水土保持监理、监测工作；水土保持补偿费已缴纳；运行期间管理维护责任落实，符合水土保持设施竣工验收条件。

7.2 下阶段工作安排

1、水土保持工程的移交和维护管理

工程移交后，水土流失防治责任范围内的水土保持设施由建设单位全权负责，工程验收通过后，建设单位安排专门机构和人员负责运行期各项水保设施的维护管理。

工程措施维护主要是确保各类挖填边坡稳定、排水通畅、无滑塌隐患、无冲刷。植物措施管理维护的首要目标是提高项目区周边生态环境质量，恢复区域生态，消除裸露边坡，增加植被覆盖度。管护过程中发现问题及时安排人员进行修补完善，缺苗死苗时，及时补栽补植。运行期同时须加强抚育管护，加强工程外观维护和苗木病虫害防治、水肥管理、修剪等。

2、遗留问题处理

在项目实际施工过程中，个别措施不到位，水土保持防护功能较弱，需要及时整改完善，主要遗留问题及建议如下：

（1）运行期加强弃土场日常巡查监测

为保证渣场安全，项目运行期须加强弃土场安全稳定日常巡查监测，确保各项防护措施正常发挥作用，及时维护。

（2）加强抚育管护工作

植物措施是本项目重要的水土保持防护工程，须加强已栽种乔木和灌草植被的维护管理，及时松土、遮阴、除草、浇水、增肥，及时补种补栽，使植被尽早郁闭，改善项目区生态环境。

8 附件

附件 1 陕西省水土保持局《关于 210 国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案报告书的批复》（陕水保函〔2013〕247 号）；

附件 2 铜川市水政监察支队《关于 210 国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案渣场变更报告书的批复》（铜水支函〔2018〕13 号）；

附件 3 补偿费票据

附件 4 项目施工前后遥感影像图；

附件 5 项目平面布置图；

附件 6 项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设图。

附件 1:

陕西省水土保持局

陕水保函〔2013〕247号

关于 210 国道川口至耀州改扩建工程 水土保持方案报告书的批复

铜川市交通运输局:

报来的 210 国道川口至耀州改扩建工程水土保持方案报告书收悉。经审查批复如下:

一、210 国道川口至耀州改扩建工程起点位于铜川市王益区川口转盘接 G210K820+500 处, 终点位于耀州区与富平县交界处, 路线全长 24.766km, 全线采用双向四车道公路标准。工程由主体工程区、施工便道区、施工生产生活区、弃渣场区组成。建设占地 86.74hm², 其中永久占地 74.35hm², 临时占地 12.39hm²。建设总投资 15.31 亿元, 其中土建投资 10.48 亿元。工程计划 2013 年动工, 总工期 26 个月。

二、《报告书》对水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容基本可行。从水土保持角度分析, 原则同意该项目建设, 在建设过程中应严格执行“三同时”制度, 确保各项指标

达到要求。

三、基本同意该项目建设中水土流失防治责任范围为 121.31hm²，其中项目建设区 86.74hm²，直接影响区 34.57hm²。水土保持估算总投资为 2655.89 万元，其中水土保持补偿费核定为 82.96 万元。

四、报告书批复后应做好以下工作：

(一) 据此批复落实管理机构、人员、资金和保证措施，并做好本方案的水土保持后续设计报我局备案。

(二) 在施工过程中，对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡。加强跨沟、临河段及施工便道的水土保持防护措施，尽量减少地表扰动范围，把人为水土流失减少到最低程度。

(三) 建设单位要每年底向我局报告水土保持方案的实施情况。县级水土保持监督管理部门要落实专人负责监管，强化施工过程中的跟踪检查，发现问题依法及时处理。

(四) 开展施工期水土保持监测、监理，将其成果纳入水土保持设施竣工验收内容，并及时将落实情况报我局监督处，每年六月和年底向我局上报水土保持监测情况。

(五) 按照水土保持法规定，如果建设项目的地点、规模发

生重大变化或在实施过程中水土保持措施作出重大变更的,应当编制水土保持方案变更报告书报我局批准。

(六) 依法及时足额向我局缴纳水土保持补偿费。

五、按照水土保持法及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》规定,项目竣工后,试运行六个月内向我局申请水土保持设施竣工验收,水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。

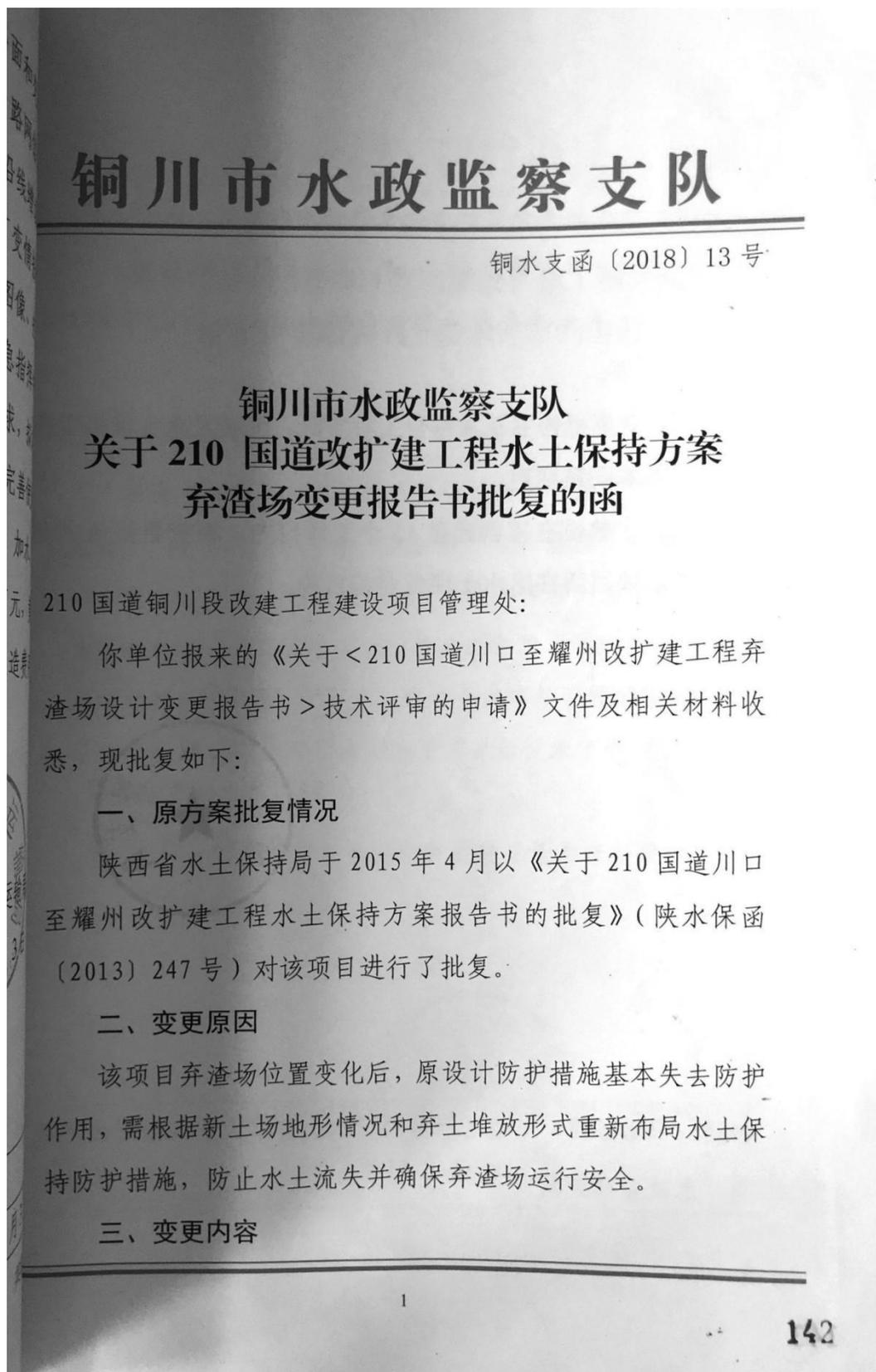
六、本批复文件两年内有效。

七、建设单位务必将批复的水土保持方案报告书于15日内分送项目所在市县水土保持监督部门。



抄送: 省发改委、省国土资源厅、省环保厅, 铜川市、耀州区、王益区水利局、水土保持监督检查站。

附件 2:



扫描全能王 创建

(一) 原方案批复的 3 处弃渣场均未使用, 新设 2 处, 变更后共 2 处, 弃方量为 40 万 m^3 , 占地面积 0.98 公顷。

(二) 水土流失防治责任范围由原 121.31 公顷增加到 122.56 公顷。

四、变更报告书基本符合工程实际, 可满足水土保持工作要求, 基本同意变更。

五、你单位在接到此函 15 个工作日内, 将变更报告书和批复送达项目所在区水土保持监督机构。



抄送: 市水务局, 王益区水务局、水政监察大队, 耀州区水务局、水政监察大队



附件 3:

出口报销单

电汇凭证 (电 票) 号(6110201708290001)号1

委托日期 2017 年 08 月 29 日

收款人: 铜川市交通运输局 210国道铜州段改建
 工程建设项目管理处
 61101560056981790000

付款人: 西安市
 国家开发银行陕西省分行

全称: 陕西省非税收入待解缴科目
 账号: 2602011611900103335
 汇入地点: 陕西省 铜川市 耀州区
 汇入行名称: 工商银行铜川耀州区支行

亿	千	百	十	元	角	分
0	0	0	0	0	0	0

支付密码: *****网银921708288689

附加信息及用途:
 耀州区水土保持补偿费 (3)

汇出行签章: _____

复核: _____ 记账: _____

扫描全能王 创建

国家开发银行 电汇凭证 (回单) 第(6110201611140018)号

委托日期 2016年 11月 14日

收款人 市交通运输局210国道铜川段改建 建设项目管理处 1560056981790000 西安 市/县	全称 陕西省非税收入待解缴科目
账号 2602010811900103389	汇入地点 陕西 铜川市 市/县
汇入行名称 中国工商银行铜川分行王益支行	金额 亿 千 百 十 万 千 百 十 元 角 分 ¥ 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0
支付密码 *****网银991611106904	附加信息及用途: 支付王益区水土保持补偿款

汇出行签章 **转汇** 复核 记账



扫描全能王 创建

国家开发银行 电汇凭证 (回单) 第(6110201611140024)号

委托日期 2016 年 11 月 14 日

收款人 铜川市交通运输局210国道铜川段改扩建 工程建设项目管理处 101560056981790000 西安市 市/县 家开发银行股份有限公司陕西省分行	收 款 人	全 称 陕西省非税收入待解缴科目 账 号 2602011611900103335 汇入地点 陕西省 铜州市 市/县 汇入行名称 工商银行铜川耀州区支行	亿 千 百 十 万 千 百 十 元 角 分 千 百 十 元 角 分 ￥ 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 支付密码 991611095619 附加信息及用途 耀州区水土保持补偿款 (3)
--	-------------	--	---

汇出行签章 复核 记账

校验码: 610204000



扫描全能王 创建

付款人	全 称	中国项渭川口至耀州改扩建工程水土保持设施验收报告	收款人	全 称	陕西省水利厅
	账 号	10010101010101010101		账 号	10010101010101010101
	开户银行	建行渭川新区支行		开户银行	建行渭川新区支行
币种：人民币 金额(大写) 壹拾贰万叁仟陆佰元整			(小写) 123600.00		
项目编码	收入项目名称	单位	数量	收缴标准	金 额
收款单位(盖章)			经办人(签章)		备注:



扫描全能王 创建

付款人	全 称	国道川口至耀州改扩建工程建设项目管理处	收款人	全 称	陕西省非税收入待解缴科目		
	账 号	61001615308012504966		账 号	2602010811900103389		
	开户银行	工商银行新 支行		开户银行	工商银行王益区支行		
币种		人民币		金额(大写)	万元	(小写)	¥200000.00
项目编码	461	收入项目名称	水	单位	0.00	收缴标准	200,000.00
单位(盖章)			经办人(签章)		备注:		



扫描全能王 创建

委托日期 2016年 11月 14日

铜川市交通运输局210国道铜川段改扩建工程建设项目管理处 1101560056981790000	收款人	全称 陕西省非税收入代解缴科目
西安市 市/县		账号 101616061630831331000900002
国家开发银行股份有限公司陕西省分行	汇入地点	陕西省 铜川市 市/县
万圆整	汇入行名称	中国建设银行股份有限公司铜川新区支行
	支付密码	亿 千 百 十 万 千 百 十 元 角 分 ¥ 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	附加信息及用途	支付市政监察支队水土保持补偿款

2016.11.15

汇出行签章 _____ 复核 _____ 记账 _____



扫描全能王 创建

