

公路工程
水土保持设施验收

总编号: ZSSB-990

年编号: 2021SBYS004

省级高速公路太凤线
太白至凤县（陕甘界）公路工程
水土保持设施验收报告

建设单位：陕西交通控股集团有限公司

编制单位：水利部水土保持生态工程技术研究中心（杨凌）

二零二一年十一月

公路工程
水土保持设施验收

总编号:ZSSB-990

年编号:2021SBYS004

省级高速公路太凤线
太白至凤县（陕甘界）公路工程
水土保持设施验收报告

建设单位：陕西交通控股集团有限公司

编制单位：水利部水土保持生态工程技术研究中心（杨凌）

二零二一年十一月

省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程
水土保持设施验收报告
责任页

水利部水土保持生态工程技术研究中心（杨凌）

批 准：高照良（主任）

核 定：韩凤朋（副主任）

审 查：田堪良（高级工程师）

校 核：彭珂珊（工程师）

项目负责人：李永红（高级工程师）

编 写：王 辉（助理工程师）（第 1、8 章）

张 帅（助理工程师）（第 2 章）

李永红（高级工程师）（第 3 章）

辛育芝（助理工程师）（第 4 章）

苏冰妮（助理工程师）（第 5 章）

唐 林（工程师）（第 6 章）

杨树云（助理工程师）（第 7 章）

省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程

水土保持设施验收报告

责任页

水利部水土保持生态工程技术研究中心（杨凌）

批准：高照良（主任）

核定：韩凤朋（副主任）

审查：田堪良（高级工程师）

校核：彭珂珊（工程师）

项目负责人：李永红（高级工程师）

编写：王 辉（助理工程师）（第 1、8 章）

张 帅（助理工程师）（第 2 章）

李永红（高级工程师）（第 3 章）

辛育芝（助理工程师）（第 4 章）

苏冰妮（助理工程师）（第 5 章）

唐 林（工程师）（第 6 章）

杨树云（助理工程师）（第 7 章）

目 录

前言.....	1
1.项目及项目区概况	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	21
2.水土保持方案和设计情况	28
2.1 主体工程设计.....	28
2.2 水土保持方案.....	28
2.3 水土保持方案变更.....	29
2.4 水土保持后续设计.....	31
3.水土保持方案实施情况	33
3.1 水土流失防治责任范围.....	33
3.2 弃渣场设置.....	38
3.3 取土场设置.....	46
3.4 水土保持措施总体布局.....	48
3.5 水土保持设施完成情况.....	50
3.6 水土保持投资完成情况.....	92
4.水土保持工程质量	99
4.1 质量管理体系.....	99
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	102
4.3 弃渣场稳定性评估.....	104
4.4 总体质量评价.....	104
5.工程初期运行及水土保持效果	105
5.1 初期运行情况.....	105
5.2 水土保持效果.....	105
5.3 公众满意度调查.....	108

6.水土保持管理	110
6.1 组织领导	110
6.2 规章制度	111
6.3 建设管理	112
6.4 水土保持监测	112
6.5 水土保持监理	113
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	114
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	119
6.8 水土保持设施管理维护	119
7.结论	123
7.1 结论	123
7.2 遗留问题与安排	124
8.附件及附图	125
8.1 附件	125
8.2 附图	126

前言

省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程（以下简称太凤高速公路工程）是陕西省高速公路网规划的 18 条联络线之一，也是我省“县县通高速”扶贫攻坚重点工程。太凤高速公路工程的建成将加强宝鸡南部与关中地区的联系，为宝鸡经济依托绿色产业和生态旅游实现突破发展提供了交通支撑。同时，构建了西安、宝鸡等中东部地区通往陇南及九寨沟的便捷通道，进一步密切陕西与甘肃间的联系，有利于强化省际的经济互补与协作，促进关中—天水经济圈发展。

太凤高速公路工程建设总里程 85.596km，全线桥梁总长 23153m/58 座（全幅，含交叉主线桥），共设特大桥 7631m/3 座（双幅，下同）、大桥 14607m/40 座、中桥 915m/15 座，占路线总长的 27.05%。隧道总长 21434.21m/13 座，特长隧道 12489.00m/3 座（双洞，下同），长隧道 6002.25m/2 座、中隧道 1529.16m/4 座、短隧道 1413.80m/4 座，占路线总长的 25.04%。全线共设互通立交 4 处，其中枢纽立交 1 处（田坝），互通式立交 3 处（平木、河口、凤县）；连接线 1.486km/1 处（太白连接线）。全线设收费站 4 处，服务区 1 处，停车区 1 处，观景平台 1 处，养护工区 1 处，省界隧道管理站 1 处，交警营房 1 处（与河口收费站合建）。

本项目建设单位由陕西省高速公路建设集团公司变更为陕西交通控股集团有限公司，变更原因是在 2021 年 1 月陕西省人民政府以〔2021〕11 号文批复了由陕西省高速公路建设集团公司、陕西省交通建设集团公司、陕西省交通投资集团有限公司为基础，新设合并组建陕西交通控股集团有限公司，因此建设单位变更为陕西交通控股集团有限公司（详见附件集附件 2）。

项目于 2016 年 10 月完成了《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程可行性研究报告》，2017 年 9 月 8 日陕西省发改委以陕发改基础〔2017〕1272 号文件批复了该项目可行性研究报告（详见附件集附件 3）。项目可研完成后，启动了各项前期准备工作。2016 年 10 月建设单位委托中国科学院水利部水土保持研究所编制《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案报告书》；编制单位于 2017 年 7 月完成了水土保持方案的报批稿；2017 年

9月27日，陕西省水土保持局以“陕水保监函〔2017〕207号”文《关于省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案报告书的批复》批复了项目水土保持方案（报批稿）（详见附件集附件4）。2016年10月04日，陕西省交通运输厅下发了《关于太白至凤县高速公路太白至田坝段初步设计的批复》（陕交函〔2016〕904号）（详见附件集附件5）。2017年10月27日，陕西省发展和改革委员会下发了《关于太白至凤县高速公路初步设计的批复》（陕发改基础〔2017〕1494号）（详见附件集附件6）。2017年11月14日，农业部长江流域渔政监督管理办公室下发了《关于太白至凤县（陕甘界）公路建设对嘉陵江源特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告（评估后修改稿）的批复》（农长（资环）便〔2017〕178号）（详见附件集附件7）。2017年12月04日，陕西省交通运输厅下发了《关于太白至凤县高速公路施工图设计的批复》（陕交函〔2017〕1349号）（详见附件集附件8）。2018年12月29日，陕西省生态环境厅下发了《关于省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路环境影响报告书的批复》（陕环批复〔2018〕598号）（详见附件集附件9）。2018年10月建设单位委托陕西江河水利设计研究有限责任公司开展省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持初步设计的编制工作，2019年1月完成了《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持初步设计》，2019年5月23日陕西省水土保持局以陕水保监管〔2019〕29号完成备案（详见附件集附件10）。

工程开工后，随着工程的进展，主体工程优化了施工方案，取土场、弃渣场数量和位置部分发生了变化，建设单位根据工程实际情况，开展了水土保持方案变更的相关工作。2019年7月建设单位委托陕西黄河生态工程有限公司编制《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案变更报告书》，编制单位于2020年10月编制完成了变更方案的报批稿，2020年12月31日陕西省水利厅以陕水许决〔2020〕74号文《关于省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》批复了项目水

土保持方案变更报告书（详见附件集附件 11）。2020 年 12 月 25 日，中华人民共和国自然资源部下发了《关于太白至凤县高速公路工程建设用地的批复》（自然资函〔2020〕1023 号）（详见附件集附件 12）。2021 年 9 月委托陕西黄河生态工程有限公司完成《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持初步设计（补充设计）报告书》，并在陕西省水利厅水土保持治理处报备，取得报备回执（详见附件集附件 13）

本项目于 2017 年 1 月开工，2020 年 9 月完工，建设总工期 45 个月。

自从工程开展工作以来，建设单位非常重视水土保持工作。工程初期，就委托中国科学院水利部水土保持研究所编制项目的水土保持方案报告书（方案批复详见附件集附件 4）。在水土保持方案报告书批复后，主体在后续设计中，按照水土保持方案实施了相应的水土保持措施。在后期植物防护和绿化过程中，分别委托陕西省交通规划设计研究院、陕西路桥集团有限公司、江西省路桥工程集团有限公司、中交第四公路工程局有限公司、中铁十二局集团第二工程有限公司、中交二公局第四工程有限公司、中铁四局集团第四工程有限公司等参建单位对各自实施的标段区域中可实施绿化或植物防护的部分按照施工图专章或专项设计进行防护或绿化，并采用招投标的形式，招标专业的监理单位，即主体监理单位陕西公路交通工程监理咨询公司、陕西高速公路工程咨询有限公司和水保监理单位西安黄河工程建设咨询有限公司（监理单位名称由原西安黄河工程监理有限公司变更为西安黄河工程建设咨询有限公司），负责工程的建设和质量控制。

工程建设期间，建设单位于 2017 年 7 月，分别委托交通运输部科学研究院和西安黄河工程建设咨询有限公司开展省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持现场监测和监理工作。

截止 2021 年 10 月，建设单位按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）的规定以及批复的水土保持方案顺利完成工程建设任务，并成立了水土保持专项工程自查验收小组。验收小组组织施工单位、监理单位、监测单位以施工过程中单元工程质量评定结果的为基础，进行了现场查勘水土保

持工程质量和防护效果，对水土保持工程划分的 41 个单位工程和 105 个分部工程进行了自查初验，形成了单位工程验收签定书和分部工程验收签证（单位工程验收鉴定书见附件集附件 14，分部工程验收签证见附件集附件 15）。自查验收结论为 41 个单位工程、105 个分部工程均达到合格标准。

2021 年 6 月水利部水土保持生态工程技术研究中心（杨凌）受建设单位的委托，作为第三方单位编制省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持设施验收报告。接受委托后，随即开展工作，通过查阅项目相关施工资料以及本项目的自查验收结论，并按照本工程划分的 41 个单位工程、105 个分部工程进行实地查勘和抽查。建设单位自查验收结论合理，资料较为齐全；对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理，完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程符合水土保持的相关要求，投资控制使用合理，水土保持设施管理维护责任明确。因此，依据水利部（2017）365 号文（《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》）编制了《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持设施验收报告》。

1.项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程（以下简称太凤高速公路工程）位于陕西省宝鸡市太白县、凤县境内，路线起于太白县城西侧，在田坝设枢纽互通立交与国家高速公路 G85 银昆线相连接，止于凤县龙家坪村(陕甘界)，与甘肃省两当至徽县段高速公路相接。主线全长 85.596km，涉及陕西省的 1 市 2 县，其中 K0+000~K15+200 段（15.73km）位于太白县范围内，K15+200~K87+529 段（69.866km）位于凤县范围内。太凤高速公路工程地理位置图见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

工程名称：省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程

建设单位：陕西交通控股集团有限公司

建设性质：新建

建设地点：宝鸡市太白县、凤县

工程等级：高速公路

建设规模及主要技术指标：太凤高速公路工程路线全长 85.596km，起于太白县城西侧，在田坝设枢纽互通立交与国家高速公路 G85 银昆线相连接，止于凤县龙家坪村(陕甘界)，与甘肃省两当至徽县段高速公路相接，总投资 93.30 亿元。全线采用四车道高速公路标准，主线路基长 41.01km，路基宽度 25.5m；全线桥梁总长 23153m/58 座（全幅，含交叉主线桥），共设特大桥 7631m/3 座（双幅，下同）、大桥 14607m/40 座、中桥 915m/15 座，占路线总长的 27.05%。隧道总长 21434.21m/13 座，特长隧道 12489.00m/3 座（双洞，下同），长隧道 6002.25m/2 座、中隧道 1529.16m/4 座、短隧道 1413.80m/4 座，占路线总长的 25.04%。全线共设互通立交 4 处，其中枢纽立交 1 处（田坝），互通式立交 3 处（平木、河口、凤县）；连接线 1.486km/1 处（太白连接线）。全线设收费站 4 处，服务区 1 处，停车区 1 处，观景平台 1 处，养护工区 1 处，省界隧道管理站 1 处，交警营房 1

处（与河口收费站合建）。

建设工期：项目计划于 2017 年 4 月进入施工准备期，2017 年 9 月开工建设，2020 年 9 月建成试运行。实际工程分两期建设，历时 4 年。其中太白至田坝段，于 2017 年 1 月开工建设，田坝至凤县段，于 2018 年 3 月开工建设，项目于 2020 年 9 月 28 日交工验收，2020 年 10 月底通车。

1.1.3 项目投资

太凤高速公路工程总投资为人民币 93.30 亿元，其中土建投资 68.25 亿元，建设资金来源为国家补助、企业自筹和银行贷款三种方式。

1.1.4 项目组成及布置

1. 项目组成

新建项目的工程组成：由路基工程、路面工程、边坡防护工程、截排水工程、桥涵工程、隧道工程、互通立交、附属设施、弃渣场、取土场、施工便道和施工生产生活区等项目组成。工程线路走向及工程平面布置图见附图2。

2. 主要构筑物

（1）路基工程：路基长 41.01km。

（2）桥梁工程：桥梁 23153m/58 座（全幅，含交叉主线桥），共设特大桥 7631m/3 座（双幅，下同）、大桥 14607m/40 座、中桥 915m/15 座，通道涵洞共计 141 道，天桥 287m/4 座。

（3）隧道工程：隧道 21434.21m/13 座，特长隧道 12489.00m/3 座（双洞，下同），长隧道 6002.25m/2 座、中隧道 1529.16m/4 座、短隧道 1413.80m/4 座。

（4）互通立交：全线共设互通立交 4 处，其中枢纽立交 1 处（田坝），互通式立交 3 处（平木、河口、凤县）；连接线 1.486km/1 处（太白连接线）。

（5）附属设施：全线设收费站 4 处，服务区 1 处，停车区 1 处，观景平台 1 处，养护工区 1 处，省界隧道管理站 1 处，交警营房 1 处（与河口收费站合建）。

（6）弃渣场：全线共布设弃渣场 11 处，总占地 25.69hm²，实际弃渣量 281.80 万 m³。弃渣场情况见表 1—1。

(7) 取土场：全线共布设取土场 3 处，总占地 5.98hm²，实际取土量 186.51 万 m³。取土场情况见表 1—2。

表 1—1 弃渣场基本情况表

序号	标段	桩号	名称	弃渣场类型	占地类型	占地面积	实际弃渣量	备注
						hm ²	万 m ³	
1	1 标	K9+050	饮马沟弃渣场 (Q1)	沟道型	林地	1.20	5.00	
2		K28+820	鱼叉岭弃渣场 (Q2)	沟道型	林地	1.49	5.00	
3		K30+500	水柏沟弃渣场 (Q3)	沟道型	林地	1.03	9.80	
4	2 标	K37+000	篇坡弃渣场 (Q4)	沟道型	林地	2.18	22.00	
5		K39+500	桦木桥沟弃渣场 (Q5)	沟道型	林地	2.45	20.00	
6		K40+700	河东沟村弃渣场 (Q6)	沟道型	林地	2.31	25.00	
7	4 标	K62+600	柏沟弃渣场 (Q7)	沟道型	林地	0.64	13.00	
8	5 标	K70+650	西沟弃渣场 (Q8)	沟道型	林地	1.63	5.00	
9		K72+400	西庄弃渣场 (Q9)	沟道型	林地	2.72	45.00	
10	6 标	K77+110	拉哈沟弃渣场 (Q10)	沟道型	荒草地	5.44	72.00	
11	7 标	K81+800	徐家沟弃渣场 (Q11)	沟道型	林地	4.60	60.00	
合计						25.69	281.80	

表 1—2 取土场基本情况表

序号	桩号	名称	取土场类型	占地类型	占地面积	实际取土量	备注
					hm ²	万 m ³	
1	K45+000	田家坝取土场 (QT1)	山坡型	林地	1.42	49.56	
2	K53+200	国安寺取土场 (QT2)	山坡型	林地	2.21	66.15	
3	K70+600	西沟取土场 (QT3)	山坡型	林地	2.36	70.80	
合计					5.98	186.51	

(8) 施工便道：全线施工便道总长 57.68km（其中新修便道 23.34km），总占地 12.45hm²。施工便道情况见表 1—3。

表 1—3 施工便道基本情况表

序号	标段	桩号 (位置)	行政区划	长度 (km)	宽度 (m)	面积 (hm ²)	恢复用途
1	TF-01 一分部	k2+150~k3+225	太白县	0.31	4.50	0.14	恢复耕地
2	TF-01 二分部	k5+110~k7+050	太白县	0.15	4.50	0.07	恢复耕地
3	TF-01 三分部	k7+650~k12+046	太白县	3.50	4.50	1.58	部分恢复
4		K8+025~K14+950	太白县	31.50	4.50		既有道路
5	TF-01 四分部	K15+850~K19+650	凤县	5.40	4.50	2.43	恢复耕地
6	TF-01 五分部	K21+650~K24+880	凤县	0.30	4.50	0.14	恢复耕地
7	TF-01 六分部	K26+950~K30+150	凤县	2.84	4.50		既有道路
8	TF-02	K35+670~K35+897	凤县	0.23	5.00	0.11	地方留用
9		K36+300~K36+888	凤县	0.59	4.50	0.26	地方留用
10		K39+300~K41+288	凤县	1.99	4.50	0.89	地方留用

续表 1—3

序号	标段	桩号（位置）	行政区划	长度（km）	宽度（m）	面积（hm ² ）	恢复用途
11	TF-03	田家坝取土场便道	凤县	0.90	4.00	0.36	地方留用
12		国安寺取土场便道	凤县	1.20	4.00	0.48	地方留用
13		互通区过河便桥	凤县	0.03	4.00	0.01	拆除恢复河道
14	TF-04	K61+300	凤县	0.05	7.00	0.04	恢复耕地
15		K64+130	凤县	0.50	7.00	0.35	恢复耕地
16	TF-05	K66+400~K67+900	凤县	1.50	7.00	1.05	恢复耕地
17		K68+300~K70+000	凤县	1.70	7.00	1.19	恢复耕地
18		K70+000~K70+200	凤县	0.40	7.00	0.28	地方留用
19		K71+000~K72+400	凤县	1.40	7.00	0.98	恢复耕地
20		K73+200~K74+000	凤县	0.80	7.00	0.56	恢复耕地
21	TF-06	K75+000-K76+000	凤县	1.00	7.00	0.70	恢复耕地
22		K76+000-K76+100	凤县	0.40	7.00	0.28	地方留用
23		K77+100-K77+200	凤县	0.40	7.00	0.28	地方留用
24	TF-07	K81+800	凤县	0.60	4.50	0.27	恢复耕地
合计				57.68		12.45	

（9）施工生产生活区：包括施工营地、桥梁预制场、拌合站等，总占地面积 58.32hm²，其中：租用占地 2 处 2.75hm²、地方留用（临时占地）4 处 8.02hm²、永久占地 3 处 1.40hm²、临时占地 37 处 46.15hm²。具体情况见表 1—4。

表 1—4 施工生产生活区统计表

序号	标段	名称	桩号	面积（hm ² ）	后期恢复情况	备注
1	TF-01 一分部	TF01 一分部韩家山隧道驻地	K3+000 左侧	0.54	已恢复	临时占地
2		TF01 一分部预制场驻地	K3+700 左侧	0.20	已恢复	临时占地
3		TF01 一分部关山隧道施工临时占地	K4+250 右侧	0.30	已恢复	临时占地
4	TF-01 二分部	TF01 二分部项目经理部+拌合站	K3+300 左侧	1.85	已恢复	临时占地
5		TF01 二分部白云驿隧道拌合站	K5+000 左侧	0.65	已恢复	临时占地
6		TF01 二分部白云驿隧道施工临时占地	K5+050 右侧	0.14	已恢复	临时占地
7	TF-01 三分部	TF01 三分部白云驿隧道材料堆放场	K9+030 左侧	0.30	已恢复	临时占地
8		TF01 三分部白云驿隧道施工驻地	K9+030 右侧	0.45	租用	租用占地
9		TF01 三分部拌合站+预制场	K12+800 左侧	5.45	已恢复	临时占地
10	TF-01 四分部	TF01 四分部项目经理部+试验室	K17+650 左侧	2.28	已恢复	临时占地
11		TF01 四分部钢筋加工场	K20+300 左侧	0.60	已恢复	临时占地
12	TF-01 五分部	TF01 五分部项目经理部+预制场	K23+700 右侧	4.00	已恢复	临时占地
13		TF01 五分部拌合站	K24+100 右侧	2.70	已恢复	临时占地
14		TF01 五分部庙儿岭隧道施工驻地	K24+800 右侧	0.30	已恢复	临时占地
15	TF-01 六分部	TF01 六分部庙儿岭隧道施工驻地	K28+950 左侧	0.20	已恢复	临时占地
16		TF01 六分部庙儿岭隧道拌合站	K28+950 左侧	0.56	已恢复	临时占地
17		TF01 六分部阳山隧道施工驻地	K29+680 左侧	0.10	已恢复	临时占地
18		TF01 六分部阳山隧道拌合站	K29+680 左侧	0.15	已恢复	临时占地

续表 1—4

序号	标段	名称	桩号	面积 (hm^2)	后期恢复情况	备注
19	TF-01 六分部	TF01 六分部预制场驻地	K29+700 右侧	0.20	已恢复	永久占地
20		TF01 六分部拌合站+试验室	K29+900 左侧	1.00	已恢复	永久占地
21		TF01 六分部项目经理部	K30+400 右侧	0.38	已恢复	临时占地
22	TF-02	TF02 唐沟隧道施工驻地	K33+500 左侧	0.10	已恢复	临时占地
23		TF02 拌合站+钢筋加工场	K34+600 左侧	1.10	地方留用	临时占地
24		TF02 夫子岭隧道进口预制场管理用房	K36+500 右侧	0.20	已恢复	永久占地
25		TF02 夫子岭隧道出口钢筋加工场	K39+220 右侧	0.30	已恢复	临时占地
26		TF02 拌合站	K40+200 右侧	0.85	已恢复	临时占地
27	TF-03	TF03 一号拌合站	K44+200 左侧	0.63	已恢复	临时占地
28		TF03 一号预制场	K44+500 右侧	1.54	已恢复	临时占地
29		TF03 二号预制场	K52+300 左侧	2.94	已恢复	临时占地
30	TF-04	TF04 一号拌合站	K51+800 左侧	0.67	地方留用	临时占地
31		TF04 一号拌合站+预制场	K57+000 左侧	2.10	已恢复	临时占地
32		TF04 二号拌合站+试验室	K63+250 右侧	2.10	已恢复	临时占地
33	TF-05	TF05 一号预制场	K68+500 左侧	2.10	已恢复	临时占地
34		TF05 凤州隧道施工场地	K70+550 左侧	0.68	已恢复	临时占地
35		TF05 桥梁施工队驻地	K72+700 右侧	1.90	已恢复	临时占地
36	TF-06	TF06 董家坪隧道拌合站	K75+900 右侧	0.60	已恢复	临时占地
37		TF06 试验室+拌合站+预制场	K76+700 右侧	2.30	租用	租用占地
38		TF06 梁子坪隧道拌合站	K77+100 左侧	0.40	已恢复	临时占地
39	TF-07	TF07 董家坪隧道进口预制场	K75+700 左侧	0.16	已恢复	临时占地
40		TF07 一号施工拌合站	K81+800 两侧	1.00	已恢复	临时占地
41		TF07 二号拌合站+试验室	K84+000 左侧	1.65	已恢复	临时占地
42		TF07 莲花咀隧道施工驻地	K84+600 右侧	0.50	已恢复	临时占地
43	TFM-01	TFM01 沥青拌合站	K19+800 左侧	4.20	已恢复	临时占地
44	TFM-02	TFM02 项目经理部	K52+000 左侧	0.50	地方留用	临时占地
45		TFM02 水稳拌合站	K52+650 右侧	1.70	已恢复	临时占地
46	TFM-03	TFM03 项目部+拌合站	K65+700 右侧	5.75	地方留用	临时占地
租用占地				2.75		
地方留用 (临时占地)				8.02		
临时占地				46.15		
永久占地				1.40		
合计				58.32		

3. 工程布置

(1) 路线平面设计

本项目位于陕西省宝鸡市太白县、凤县境内，路线起点在太白县西侧咀头镇梅湾村，通过太白收费站设连接线与 G342 公路相接，线路起始于太白县西侧，

沿红岩河南侧坡底向西南设线，设白云驿隧道穿越梁山后至靖口镇、沿黄牛河经凤县平木镇、设隧道穿庙儿岭至田坝村。由田坝村唐沟南岸的四道河沟口处，与本项目 TF-S1 标段与银昆高速衔接的田坝枢纽互通相接，沿唐沟沟道向西布设，经唐沟口村设隧道穿过夫子岭山脉进入东沟流域，顺沟而下在安河寺村处进入安河流域，平行于 G342 线继续向西，自河口镇南侧绕行而过，在槐树坪村处设凤县服务区，至国安寺村处设互通式立交与 G342 相接，经马安山村、梯子崖村，自邓家台村南侧绕行而过，经烧锅村、磨湾村至凤州镇，在该镇西南侧平行于宝成铁路布设，并于该处设置了凤州观景台，跨铁路及嘉陵江后，沿江北布设，经河西坪村设隧道穿过山岭至黎家台村，在西庄村处设凤县立交与 S212 线相接，平行于 S212 凤县过境一级公路北侧山脚布设，在董家坪处设 3 座隧道自凤县北侧绕行而过，至何家坪村处进入红崖河流域，沿该河东岸设线，在龙家坪处设主线收费站，终于杨店，与甘肃省在建的两当至徽县高速公路相接。路线布设结合地形、地质、气候、施工条件、大型构造物的布设、环境保护等多方面综合选定，本项目平面布设满足设计要求。

（2）纵断面设计

沿线纵断面主要结合规划，综合考虑旧路利用、地形、地物、平纵配合、桥涵构造物等，受等级路的交叉、桥梁高度、沿线村镇及路基最小填土高度确定。在结合以上条件的前提下，尽量提高纵断面指标，综合考虑了平、纵面线形的组合设计，使线形平顺，与周围环境相协调，尽可能使纵坡均衡和不同技术指标平缓过渡，保持视觉连续性，注意和自然景观协调统一。

1.1.5 施工组织及工期

1. 施工组织

（1）主体工程施工布置

1) 施工管理机构

项目由太凤高速公路建设管理处，负责对全段施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理，地方

参与领导管理，有利于充分发挥在征地拆迁、组织民工、自采材料的开采运输供应、相关环节的配合与协调等，充分利用地利、人和之有利条件，使进场实施尽可能有序，指挥管理有效。通过招标方式招用专职的监理单位对工程进行质量监管、计量与支付控制，是确保工程质量和按时优质建成的关键。

2) 施工组织管理

①项目法人责任制

实行项目法人责任制是为了强化建设单位的责任意识，确保工程质量。

②招投标制

a、招标范围

为了保证工程质量和工期，降低造价，按照国家有关规定，工程设计、土建工程施工、设备安装、交通工程、设备采购均按照国家招投标法，采用公开招、投标方式，选择设计、施工、监理单位和设备生产厂家。

b、招标组织形式

招标组织形式根据实际情况由业主自行组织或委托代理，采取国内招标形式。评标机构由招标人和评标委员会组成，评标委员会进行独立评标工作。勘察设计评标委员会的专家人员从专家库随机抽取，施工评标委员会的专家人员从交通厅评标专家库随机抽取，人员数量将依据每次招标的项目数量和工程特点来确定。

③合同管理制

实行严格的合同管理制，是要求施工单位严格按照合同施工，保证工程质量和工期，减少投资，降低造价的必要管理制度。

施工单位必须具备与所投标项目相应的有效资质和资信等级。根据合同和承接项目的技术水平选配强有力的项目经理部班子，建立“横向到边，纵向到底，控制有效”的质量自检体系，认真按施工组织设计和阶段施工计划安排施工，禁止转包和违规分包，严格执行监理指令。

本项目路基（含桥隧）7个标段，绿化4个标段，水土保持监理单位为西安黄河工程建设咨询有限公司、水土保持监测单位为交通运输部科学研究院。

3) 施工组织实施原则

项目全段施工组织应结合区域气候、水文特征，充分考虑项目区雨热同季、汛期与雨季基本一致的特点，分合同段组织施工力量进行施工，各施工单位制定了周密的施工进度计划，组织优秀精良的施工队伍，配备先进的施工机械设备，采购充足且质量合格的筑路材料，同时加强各分项工程施工的衔接与配合，切实采取有效措施保证施工进度的顺利推进。

各分项工程遵循制订施工计划——施工准备——认可施工报告——组织实施——检验合格——转入下道工序的原则，并作好各工序间的衔接配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

①路基工程、排水工程、跨河大桥的水下工程施工，安排在枯水季节进行，以避免雨季对施工产生的不利影响，也能避免因地下水位上升及农灌用水期间所造成的地基潮湿和干扰，减少对过湿路段地基的特殊处理，降低桥梁水下基础施工难度，从而有效确保工程质量，加快工程进度。

②对控制影响工期的重点工程，如大桥、隧道、互通等，提前进场先期开工，必要时应以机械创造多个作业面同时施工作业，以确保工程质量和建设任务如期完成。对于其它难度大或工期长的工段，也尽量提前安排施工，以保证全线如期通车。

③对合同段的划分注意填挖方数量的相对平衡，避免产生跨越合同单元的土石方调运给施工带来干扰。

④对于高填方路段进行分层填筑，并且控制每层的填筑厚度，达到规范要求的压实度，在路基填筑至设计标高时也可使用强夯法使路基更加密实，减少后期沉降，保证行车安全舒适。

⑤对于不良地质路段，施工时有危岩的要先清除危岩，滑坡路段一定要在其上方先行砌筑浆砌片石截水沟，完成截、排水工程，在坡体稳定的情况下再进行施工。

4) 施工条件

按照主体工程布置条件，工程区有完备的场内和场外交通系统，各取、弃土场、施工场地区均有良好的永久或临时道路相通，能满足后续水保工程施工要求。

（2）施工工艺

1）路基工程

全线路基土石方工程量大，技术要求高，施工队伍采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段或弃渣场；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。

路堑边坡开挖以爆破和机械开挖为主，边坡防护以人工为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的挖方边坡应进行跳槽施工，即采用间隔开挖，间隔施工挡墙，以免造成滑坡或坍塌。

2）路面工程

路面拌和料由设置的拌和站机械拌和提供。底基层、基层均用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压压实成型。

3）桥梁涵洞工程

全线桥涵工程的施工根据不同结构形式及部位，分别采用机械、机械与人工相结合或人工施工方案进行。预应力砼 T 梁、预应力砼小箱梁、钢筋砼盖板涵涵板、边沟盖板、中央分隔带纵向排水沟，均采用集中预制，运至工点安装，钢筋砼箱涵、拱式结构及连续上部构造，一般采取搭架现浇施工。当采用工厂化预制构件时，应着重考虑相应的运输工具和运输条件，并考虑原有道路的改建。

钻孔灌注桩基础的施工，根据现有的机械设备，一般采用机械冲孔，泥浆护壁，浇注水下砼。有实力的专业队伍，最好采用全护筒的钻孔机械，钻孔及浇注水下砼一次成型，可大大减少断桩事故，既保证工程质量，又能加快工程进度。处于水中的基础施工，可采用筑岛围堰方案。钢筋砼柱式墩（台）、钢筋砼肋板

式台及盖梁一般采用人工立模，一次或分段实施到位，对高墩可采用翻模或滑模施工。

桥梁施工对环境敏感点的安全、环境以及应急预变等的要求：

a、桥梁施工前，应对施工现场、机具设备及安全防护设施等，进行全面检查、确认符合安全要求后方可施工。

b、桥梁施工采用高空作业或桥下通车、行人等立体施工时，应布设安全网。

c、高处露天作业，缆索吊装及大型构件起重点吊装时，应根据风力大小、对作业的影响程度，制定适于施工的风力标准。遇有六级（含六级）以上大风时，上述施工应停止作业。

d、基坑开挖废方必须集中堆弃于弃渣场统一进行植草绿化防止水土流失；施工后的临时预制场地、堆料场地及施工场地等必须进行还耕还草于民。

e、施工中的废水、废油必须得到净化处理，不得任意排放，污染水源。

4) 挡墙施工

土石方开挖：以单斗挖掘机为主，人工为辅，石方开挖采用手风钻钻爆，挖掘机挖掘后就近堆放，一部分堆放于外侧用于回填，其余部分直接堆渣于弃渣场内。

土石方回填：以人工为主，将用于回填的开挖料直接回填，并适当碾压。浆砌石砌筑：所需块、片石料可直接在弃渣场内人工挑选，并辅以人工胶轮车搬运，采用座浆法砌筑浆砌块石挡墙。

5) 护坡工程施工

浆砌石护坡：石料直接在弃渣场内人工挑选，较低部位直接采用人工搬运，较高部位垂直运输采用 8t 履带起重机吊运，辅以人工搬运，人工拌制砂浆、人工修整并砌筑块石。

6) 排水沟施工

浆砌石排水沟：人工开挖沟槽，人工砌筑浆砌块石，并进行勾缝；块石可直接在弃渣场内人工挑选。

土质截排水沟：人工开挖沟槽，素土夯实。

7) 沉沙池施工

机械挖池体，素土夯实，池底、池边根据设计圬工防护。

8) 植物措施实施

a、整地

植物措施在具备条件后尽快实施，在造林前的秋、冬季进行场地平整，覆土、施基肥，促进生土熟化，整地时应严格按照设计规格进行，清理地表杂物，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤的墒情。

b、表土覆盖

植物措施造地均需覆土，在各区域施工结束后，进行场地清理、平整，利用主体堆放的表土对绿化区域覆土，厚度约 30cm，并进一步平整，以达到满足植物生长用地要求。

c、栽植乔木、灌木

人工放线、定位、刨坑、下苗、回填覆土。栽植前对露根苗的根系要进行修剪，将断根、劈裂根、感染病虫害根及过长的根剪去，剪口要平滑，带土球的苗和灌木应将围拢树冠的草绳剪断；栽植前应检查坑的大小、深度是否与根系、土球规格标准要求的坑径一致，不符时应进修整；栽树时不得歪斜，要保持树木上下垂直，有树弯时应掌握树尖与根部在一条垂直线上，行道树的树弯应在顺路的方向，与路平行；植物应垂直地栽好，比在苗圃的种植深度加深 20~30mm。种植前的乔木和灌木应经监理工程师检查认可。

d、撒播植草

表层土洒水湿润至约 15cm，再实施普通撒播，撒播草种配比按设计播种量混合。撒播完毕后覆盖一层无纺布，严禁踩踏撒播过的地方，以保证出苗均匀、整齐。

2.施工进度

太凤高速公路工程分两期建设，历时 4 年。其中太白至田坝段，于 2017 年

1 月开工建设，田坝至凤县段，于 2018 年 3 月开工建设，项目于 2020 年 9 月 28 日交工验收，2020 年 10 月底通车。

1.1.6 土石方情况

1. 土石方情况

太凤高速公路工程共计挖方 1201.29 万 m^3 ，填方 747.42 万 m^3 ，借方 186.51 万 m^3 ，废弃方 640.38 万 m^3 （其中工程骨料加工等综合利用 294.42 万 m^3 ，地方综合利用 50.00 万 m^3 ，永久性弃渣 295.96 万 m^3 ）。可剥离表土 65.27 万 m^3 ，实际剥离表土 63.81 万 m^3 ，表土回填 63.81 万 m^3 ，全部用于沿线的绿化或植被恢复。工程土石方情况详见表 1—5，表土平衡情况见 1—6。

2. 土石方变化情况

根据太凤高速公路工程土石方平衡，弃渣总量 295.96 万 m^3 ，启用弃渣场 11 处，弃渣场总占地面积为 25.69 hm^2 。弃渣场基本情况见表 1—1。

变更方案挖填土石方总量 1691.52 万 m^3 ，其中挖方总量 901.75 万 m^3 （不含表土），填方总量 789.77 万 m^3 （不含表土），借方 214.20 万 m^3 ，弃方总量 326.35 万 m^3 。

工程实际挖填土石方总量 1948.71 万 m^3 ，其中挖方总量 1201.29 万 m^3 （不含表土），填方 747.42 万 m^3 （不含表土），借方 186.51 万 m^3 ，综合利用 344.42 万 m^3 ，弃方总量 295.96 万 m^3 。土石方变化情况见对照表 1—7。

土石方发生变化的主要原因：

挖方比批复的变更方案增加 299.54 万 m^3 ，主要是由于①虽然路基长度比变更方案减少 0.28km，但是，在施工阶段，路堑长度增加，路堤填筑高程降低和长度减少，导致路基工程和立交的匝道工程开挖深度有所增加；②变更方案在路基工程中考虑的挖方量比实际偏小，因此造成路基实际挖方大于变更方案；综上所述，综合导致实际产生的挖方增加。

填方比批复的变更方案减少 42.35 万 m^3 ，主要是由于路基填方减少，施工便道和施工迹地的平整减少。

表 1—5

项目土石方平衡表

单位：万 m³

名称	挖方	填方	调入		调出		外借		废弃						
									数量	工程利用		地方利用		永久弃渣	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向	数量	去向	数量	去向
路基工程 防 治 区	601.52	536.05			28.33	附属 设施	113.77	取土场	150.90			50.00	地方 利用	100.90	QZ1 弃渣 0.58 万 m³，QZ2 弃渣 0.21 万 m³，QZ4 弃渣 13.98 万 m³， QZ5 弃渣 28.62 万 m³，QZ6 弃渣 14.71 万 m³，QZ7 弃渣 8.93 万 m³， QZ8 弃渣 1.05 万 m³，QZ9 弃渣 5.29 万 m³，QZ10 弃渣 27.54 万 m³。
桥梁工程 防 治 区	10.13	0.02							10.11					10.11	QZ4 弃渣 2.70 万 m³，QZ5 弃渣 0.17 万 m³，QZ6 弃渣 0.41 万 m³，QZ7 弃渣 4.05 万 m³，QZ8 弃渣 0.56 万 m³，QZ9 弃渣 0.75 万 m³，QZ10 弃 渣 1.47 万 m³。
隧道工程 防 治 区	448.03	3.59							444.44	294.42	项目加工利用 、砌筑材料等			150.02	QZ1 弃渣 5.02 万 m³，QZ2 弃渣 5.05 万 m³，QZ3 弃渣 9.80 万 m³，QZ4 弃渣 8.20 万 m³，QZ6 弃渣 9.19 万 m³，QZ8 弃渣 3.42 万 m³，QZ9 弃 渣 6.71 万 m³，QZ10 弃渣 42.63 万 m³，QZ11 弃渣 60.00 万 m³。
交叉工程 防 治 区	94.20	111.96					37.30	取土场	19.55					19.55	QZ9 弃渣 19.54 万 m³。
附属设施 防 治 区	40.72	92.10	28.33	路基 工程			35.44	取土场	12.39					12.39	QZ9 弃渣 12.39 万 m³。
弃渣场 防治区	2.85	0.25							2.60					2.60	QZ1 弃渣 0.26 万 m³，QZ2 弃渣 0.34 万 m³，QZ3 弃渣 0.01 万 m³，QZ4 弃渣 0.42 万 m³，QZ5 弃渣 0.21 万 m³，QZ6 弃渣 0.43 万 m³，QZ7 弃 渣 0.03 万 m³，QZ8 弃渣 0.22 万 m³，QZ9 弃渣 0.32 万 m³，QZ10 弃渣 0.33 万 m³，QZ11 弃渣 0.03 万 m³。
取土场 防治区	0.45	0.05							0.40					0.40	QZ6 弃渣 0.26 万 m³，QZ8 弃渣 0.14 万 m³。
施工便道 防 治 区	1.73	1.73													
施工生产 生活防治区	1.67	1.67													
合 计	1201.29	747.42	28.33		28.33		186.51		640.38	294.42		50.00		295.96	

表 1—6

项目表土平衡表

单位：万 m³

分区	表土剥离	表土回覆	调入		调出		堆存	
			数量	来源	数量	去向	数量	去向
路基工程防治区	33.80	25.33			0.75	隧道工程防治区	0.00	
					2.88	交叉工程防治区		
					0.33	附属设施防治区		
					4.51	施工生产生活防治区		
桥梁工程防治区	9.41	0.34			3.33	弃渣场防治区	0.00	
					1.68	取土场防治区		
					1.17	施工便道防治区		
					2.88	施工生产生活防治区		
隧道工程防治区		0.75	0.75	路基工程防治区			0.00	
交叉工程防治区	7.20	10.08	2.88	路基工程防治区			0.00	
附属设施防治区	4.10	4.43	0.33	路基工程防治区			0.00	
弃渣场防治区	1.80	5.13	3.33	桥梁工程防治区			0.00	
取土场防治区		1.68	1.68	桥梁工程防治区			0.00	
施工便道防治区	1.02	2.19	1.17	桥梁工程防治区			0.00	
施工生产生活防治区	6.48	13.87	4.51	路基工程防治区			0.00	
			2.88	桥梁工程防治区				
合计	63.81	63.81	17.53		17.53		0.00	

表 1—7

工程土石方变化对照统计表

单位：万 m³

名称		设计与实际				实际-设计			
		挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
变更方案	路基工程防治区	389.07	591.37	183.97	100.93	212.45	-55.32	-70.20	49.98
	桥梁工程防治区	37.95	46.08	7.23	10.10	-27.82	-46.06	-7.23	0.01
	隧道工程防治区	399.75	14.11		183.39	48.28	-10.52		261.05
	交叉工程防治区	32.50	61.92	10.28	19.54	61.70	50.03	27.02	
	附属设施防治区	28.62	34.00	12.72	12.39	12.10	58.10	22.72	-0.01
	弃渣场防治区	2.02	16.39			0.83	-16.14		2.60
	取土场防治区		3.29			0.45	-3.24		0.40
	施工便道防治区	3.30	6.34			-1.57	-4.61		
	施工生产生活防治区	8.54	16.26			-6.87	-14.59		
	合计	901.75	789.77	214.20	326.35	299.54	-42.35	-27.69	314.03
实际	路基工程防治区	601.52	536.05	113.77	150.91				
	桥梁工程防治区	10.13	0.02		10.11				
	隧道工程防治区	448.03	3.59		444.44				
	交叉工程防治区	94.20	111.96	37.30	19.54				
	附属设施防治区	40.72	92.10	35.44	12.39				
	弃渣场防治区	2.85	0.25		2.60				
	取土场防治区	0.45	0.05		0.40				
	施工便道防治区	1.73	1.73						
	施工生产生活防治区	1.67	1.67						
	合计	1201.29	747.42	186.51	640.38				

借方比批复变更方案减少 27.69 万 m^3 ，主要是由于路基填方减少，并且部分利用挖方回填。

永久弃渣比批复的变更方案减少 30.39 万 m^3 ，主要是由于根据开挖土石方的强度和质地，加强了工程建筑骨料的加工等工程自身综合利用 294.42 万 m^3 以及地方回填洼地、土地平整等综合利用 50.00 万 m^3 ，导致实际产生的永久弃方减少。

1.1.7 征占地情况

项目建设由路基工程防治区、桥梁工程防治区、隧道工程防治区、交叉工程防治区、附属设施防治区、弃渣场防治区、取土场防治区、施工便道防治区和施工生产生活防治区组成，总占地面积 463.37 hm^2 ，其中永久占地 365.09 hm^2 ，临时占地 98.29 hm^2 ，均为新增征地，占地类型以耕地和林地为主。其中耕地 295.73 hm^2 ，园地 32.92 hm^2 ，林地 84.47 hm^2 ，水域及水利设施用地 43.75 hm^2 ，住宅用地 4.00 hm^2 ，交通运输用地 2.50 hm^2 ，工程项目区占地详表见表 1—8。

表 1—8 项目占地基本情况表 单位： hm^2

防治分区	占地类型及面积							小计
	耕地		园地	林地	水域及水利设施用地	住宅用地	交通运输用地	
	水浇地	旱地	果园	灌木林地	内陆滩涂	农村宅基地	公路用地	
路基工程防治区	110.97	49.32	12.33	16.44	14.38	1.64	0.41	205.50
桥梁工程防治区	21.40	16.23	13.28	11.80	8.85	0.74	1.48	73.78
隧道工程防治区				7.45				7.45
交叉工程防治区	21.60	11.55	4.02	7.53	3.52	1.51	0.50	50.23
附属设施防治区	18.85	0.84	1.13	6.53	0.56	0.11	0.11	28.13
弃渣场防治区		8.99		16.70				25.69
取土场防治区				5.98				5.98
施工便道防治区		5.10		1.74	5.60			12.45
施工生产生活防治区	15.17	15.71	2.17	10.29	10.83			54.17
合计	187.98	107.75	32.92	84.47	43.75	4.00	2.50	463.37

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

太凤高速公路工程全线拆迁砖木房 24776 m^2 、土房 3550 m^2 、窑洞 168 座、厕所 120 座；拆迁电力线路木质电杆 5 根、混凝土电杆 1107 根；拆迁通讯线路混

凝土电杆 923 根；拆迁高压电力线混凝土电杆 67 根；拆移电缆 70.44km、光缆 46.13km。拆除共产生建筑垃圾 3.47 万 t，就近堆放于沿线弃渣场中。以上设施的改建工作由建设单位一次性货币补偿由电力和天然气管道部门负责重建。主体工程设计中，拆迁、安置补偿费计列金额 5.92 亿元。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.地质

太凤高速公路工程路线方案总体工程地质情况一般，桥址区地层岩性主要为卵砾石、碎石土、砂砾岩、板岩、片麻岩等，无大型不良地质灾害，工程地质条件一般~较好。隧道岩性主要为砂砾岩、板岩、片麻岩。岩质为较软岩~较坚硬岩。隧道区地质构造较发育，节理裂隙发育，无大型不良地质灾害，进出口稳定性一般~较好。太白县地下水埋深约为 18~20m，凤县地下水埋深约为 15~20m。

(1) 构造

项目区位于秦岭中山区太白县和凤县，区内构造单元属秦岭褶皱系，地质构造复杂，具有地层差异明显，构造形变强烈，新构造运动活跃等特点。

(2) 断裂

唐藏—商南断裂带：该断层以破碎带形式由东向西方向通过饮马沟口、石板沟口、大地岭村、靖口、白蟒寺，施工路线与断裂带近乎平行，路线多次跨越断裂带，该段线路构造物主要为一般路基及桥梁，受影响的为白云梁隧道出口段，影响长度约 500m。

(4) 不良工程地质情况

项目沿线地形、地貌复杂，沟谷侵蚀严重，谷坡陡，地势险峻，基岩表部风化程度高，岩体破碎，节理发育，受地形地貌、地质构造和岩性、岩体节理、裂隙发育程度及地表水和重力作用等因素影响，施工路线区有影响的滑坡有1处，路线对其进行了绕避，其余小型不良地质路段在项目设计时已充分考虑工程建设可能带来的边坡稳定问题，采取了边坡清理、绕避或支挡措施。

(5) 地震

依据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)及陕西省地震动峰值加速度区划图和陕西省地震动反应谱特征周期区划图,本区地震基本烈度Ⅶ度,地震峰值加速度为0.10g。

2.地貌

项目地处秦岭分水岭以南,汉中盆地以北,总体地势为北高南低,主山脊呈近东西向展布,地形起伏较大。设计施工线路穿越最高山脊海拔1960m,最低海拔940m,相对高差1020m。项目区内地表物质主要由土壤、砾石、料僵石组成。区内地貌单元总体地处秦岭中低山地貌区,区内以构造剥蚀中低山地貌为主,地形地貌复杂,具体可分为以下三大地质单元。

(1) 中山区

分布于项目全线,海拔高度1160~1960m,受地质构造和水流切割影响,地形较为破碎,地面侵蚀剥蚀强烈,切割深度可达500m以上,山脊一般狭长平缓,起伏较大,局部有陡峭孤峰,山体自然坡度 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$,局部陡峭直立,形成陡崖。坡面多见厚度不大的第四系松散物分布,一般厚度0.50~2.00m,局部坡脚堆积厚度较大,总体上山体植被发育,覆盖率较高。分布岩层主要为砂砾岩、板岩、片麻岩及变质砂岩等,岩层节理发育,崩塌较普遍。

(2) 低山区

分布于项目全线,海拔高度1130~1580m。此地形山脊一般狭长平缓,谷底宽度30~50m,谷坡相对较陡,坡度一般在 30° 以上,河谷受山地影响,成“S”型蜿蜒,局部地段河流分叉,河流摆动不定,弯曲流发育。岩性主要为砂砾岩、板岩、片麻岩及变质砂岩等,节理发育,工程地质较差。区间分布零星的黄土及冲洪积扇。主要分布于嘉陵江、中曲河、红岩河、黄牛河、西河及其支流沟谷两岸。

(3) 山间盆地沟谷区

分布于项目嘉陵江、中曲河、红岩河、黄牛河、西河及其支流沟谷,河漫滩及低阶地上,太白县、靖口、平木,凤县一带河谷宽度可以达到300~800m,宽

谷地段普遍发育有两级阶地，局部地段发育有三级阶地。阶地多呈阶梯状平台或斜坡地形，具二元结构，上部粉质粘土，下部为砂卵石，局部出露强风化砂砾岩、片麻岩及变质砂岩等。

3. 水文

项目沿线的河流主要为红岩河、车道河等，均属于嘉陵江、汉江的一级支流。

(1) 地表水

红岩河是长江支流汉江支流褒河的支流，源于陕西省太白县咀头镇上河村北之秦岭梁南麓平均坡降 18‰，平均流量每秒 6.66 立方米，多年平均径流量 2.21 亿立方米，安河系嘉陵江一级支流，源于夫子岭。东西流向，经安河寺、河口、国安寺，于凤州东汇入嘉陵江。流长 45.10 公里，流域面积 406.80 平方公里，有鹿母寺、青崖沟、土桥河等支流 22 条。年平均径流量 1.42 亿立方米，流量 4.50 秒立方米。河床与谷顶相对高差 200~700 米，河床比降 13.70‰。

车道河（中曲河）是汉江水系褒河重要支流，发源于岩湾北部秦岭沟。北南流向，经岩湾、坪坎至倒贴金出境。流长 35 公里，流域面积 634.10 平方公里。有支流 42 条，以黄牛河最大，于平木同杨家河汇合后至朱家坪南汇入车道河。车道河穿行于千谷万壑中，河谷深切，水流湍急，年平均流量 5.76 秒立方米，径流总量 2.04 亿立方米。

汉江发源于陕西宁强县大安镇的潘家山，自西而东流经勉县、汉中市、城固县、洋县、石泉县、汉阴县、紫阳县、安康市汉滨区、旬阳县，于安康市白河县进入湖北省。汉江全长 1577 千米，其中陕西境内干流长 657 千米，湖北境内长 920 千米，总落差 1964 米。陕西省段多年平均流量 247 亿立方米，是陕西径流量最丰富的河流。径流量地区分布不均匀，从径流深来看，总体趋势是南岸多于北岸，即大巴山多，秦岭少。汉江南岸径流模数为 14~36 公升/秒·平方千米，北岸径流模数为 9~16 公升/秒·平方千米，与区域降水分布一致。

嘉陵江源出秦岭北麓的代王山，循东峪沟由东南流向西北，至东河桥老街附近转向西南。流经黄牛铺、龙口、凤州、双石铺等乡镇的 23 个村，入甘肃省两

当县境。县境内长 72 千米，有一级支流 52 条，二级支流 69 条，三级支流 19 条。年自产径流 5.81 亿立方米，入境客水 2.44 亿立方米，平均流量 18.28 秒立方米。河道属山区峡谷型束放式河流，呈宽谷峡谷相间的串珠状。河床比降 6.60‰。

依据水质分析的结果，地表水对混凝土结构及混凝土中的钢筋有微腐蚀性。

(2) 地下水

根据路线通过区域地下水的赋存条件，性质和水力特征，地下水类型主要为：上层滞水、潜水、承压水。

区内地下水的补给主要受大气降水和地表径流补给，部分为上游地下水补给；径流受地形、地貌控制，流向与地形基本一致；地下水的排泄方式为就近排向自然沟谷。

区内地下水和地表水均为无色、透明、无嗅、无味，水化学类型为重碳酸盐型。本区地下水和地表水水质良好，符合施工用水和生活用水标准，对混凝土具微腐蚀性。

4. 气象

太白县具有大陆性季风气候与高山气候交汇的特征，季节虽不分明，具有四季气候特征。年平均气温 7.40℃，极端最高气温 32.80℃，极端最低气温为 -25.50℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 2428℃。年均降水量 751.80mm，6~10 月多出现连阴雨，7、8、9 月份出现最多，6、10 月份次之。无霜期 158 天，最大冻土深度 100cm。年平均日照时数约 2338h。全年盛行偏东风，年均风速 2.80m/s，最大风速达 40m/s，风向偏西。浮尘和霾在本县出现较多，平均每年有 4.90 次。灾害性天气有水灾、旱灾、冻害、冰雹、大风等。

凤县属暖温带山地气候，年平均气温 11.40℃，极端最高气温 37.30℃，极端最低气温为 -16.50℃。年均降水量 613.20mm，4~10 月降水占全年 94%，7~9 月降水占全年 58%。无霜期 188 天，最大冻土深度 39cm。年日照平均为 1840.30h。全年多盛行东风和西南风，年平均风速 1.80m/s，两季（春季居多，夏季次之）大风日仅 14 天。灾害性天气有水灾、旱灾、冻害、冰雹、大风等。

5. 土壤

项目区主要土壤类型为黄土性土、垆土、褐土和新积土。黄土没有明显的发育层次，主要分布在中山地带，因水土流失严重，地带性土壤——棕壤土体已被侵蚀、剥蚀殆尽，黄土母质裸露地，是区域分布最广的一种土壤。褐土发育在本县暖温带栎林和杂木林下，主要分布于海拔 1600m 以下的中、低山与坡麓地带，一般有 10cm 左右灰棕色、暗灰棕佳腐殖质层。垆土主要分布在平缓的塬面上。褐土主要分布于山前洪积裙上，混有砾石和料僵石。褐土为主要土类之一，黄土质典型褐土成土于黄土母质，富含碳酸钙，质地粘重，口性硬，耕作性差，不易发小苗，是植树种草的良好土壤；淋溶褐土微量元素硼、锌严重缺乏，为低产土壤类型。新积土分布在渭河河漫滩、洪积扇及引洪灌淤区，属岩性土。

项目区表层土壤厚度约为 20cm，可剥离范围包括水浇地、旱地、草地、园地等。

6. 植被

项目区主要以栽培植物为主。主要农作物有小麦、棉花、玉米、油菜、烟草等；主要栽培树种为臭椿、白榆、泡桐、国槐、枣树等树种。这些树种多分布在渠岸、道路两旁、田间、地头及村落周围。

太白：森林植物 1000 余种，其中乔木 100 余种、灌木 300 余种、草本植物 600 余种。天然植被主要为落叶阔叶林及针叶阔叶混交林为主；人工植被为人造油松林、刺槐林、果林及农作物等。全县森林覆盖面积为 308 万余亩，全县林草覆盖率 75.12%；荒山荒坡杂草覆盖面积为 17 万余亩，占全县总面积的 4.15%；人工造林覆盖面积为 10236 亩，占全县总面积的 0.25%；果林覆盖面积 3005 亩，占全县总面积的 0.073%；农作物覆盖面积 12 万余亩，占全县总面积的 2.93%；种植牧草覆盖面积 9739 亩，占全县总面积的 0.23%。

凤县：以暖温带落叶阔叶林为主，植物区系以华北区系成分为主，兼有华中、华东、黄土高原、内蒙古草原、东北、喜马拉雅等区系成分。天然植被以暖温带松栎混交林为主，全县林草覆盖率为 51.20%。栎林以栓皮栎、锐齿栎、槲栎为

主。松林以油松、华山松、白皮松为主。由于长期人为活动的影响，天然松栎混交林仅见于深山无人区，河谷盆地栽培有榆、杨、槐、柳树等。秦岭复杂的生态环境及多种植物区系成分，形成丰富的植物种类和良好的植被环境。由于长期的生产活动，对植被产生深刻的影响，山地下部及盆地区，开垦为田，自然植被为人工植被代替。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.水土流失现状

项目区所在地在全国土壤侵蚀类型区划中处于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀发育；根据地貌分区，项目区位于秦岭中低山类型区，根据陕西省及区县水土保持区划，项目区主要分布在丹江上游山地丘陵中度水蚀水质维护保土区，土壤侵蚀背景值平均约为 $1000\sim 2500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，平均为 $2200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—2007，项目区土壤流失容许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2.水土保持现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号文）及陕西省人民政府陕政发[1999]6号《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》划定项目区所属水土流失“两区复核划分”的实际情况，确定项目区属国家级水土流失重点预防区和省级水土流失重点预防区。主要水土流失类型有水力侵蚀、重力侵蚀两种类型，以水力侵蚀最为普遍，范围较广，危害严重。

项目区自然因素造成的水土流失较轻，目前新增水土流失主要是人类活动所造成。其主要表现为土地资源过度开垦、乱砍滥伐及频繁的开发建设项目活动，因扰动破坏了地表，使新增水土流失量急剧增加。据调查，目前造成工程沿线地区新增水土流失的主要原因是毁林毁草、开荒垦殖、修路、城镇庄院建设等人类活动，这些活动不但使生态环境受到严重破坏，加剧了水土流失，而且随着开挖扰动地面的逐步扩大、弃土弃渣堆积量的不断增加，危害程度日趋严重，如不及

时采取防治措施，将会造成土壤流失、植被减少、渠道和河道淤积堵塞、河道泛滥成灾等更大的水土流失。

2.水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

太凤高速公路工程于 2016 年 10 月完成了《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程可行性研究报告》的编制工作，2017 年 9 月 8 日，陕西省发展和改革委员会下发了《关于太白至凤县高速公路工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础〔2017〕1272 号）（详见附件集附件 3）；2016 年编制完成了《太白至凤县高速公路太白至田坝段初步设计》，2016 年 10 月 04 日，陕西省交通运输厅下发了《关于太白至凤县高速公路太白至田坝段初步设计的批复》（陕交函〔2016〕904 号）（详见附件集附件 5）；2017 年编制完成了《太白至凤县高速公路初步设计》，2017 年 10 月 27 日，陕西省发展和改革委员会下发了《关于太白至凤县高速公路初步设计的批复》（陕发改基础〔2017〕1494 号）（详见附件集附件 6）；2017 年编制完成了《太白至凤县高速公路施工图设计》，2017 年 12 月 04 日，陕西省交通运输厅下发了《关于太白至凤县高速公路施工图设计图的批复》（陕交函〔2017〕1349 号）（详见附件集附件 8）。

2.2 水土保持方案

2016 年 10 月建设单位委托中国科学院水利部水土保持研究所编制《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案报告书》。接受委托后，编制单位根据《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，积极开展工作，组织进行了项目水土保持方案现场调查工作，收集沿线地区水土流失现状和水土保持规划资料，征询地方水行政主管部门及相关单位意见和要求，结合现场调查资料、工程可行性研究文件等，于 2017 年 7 月编制完成了《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案报告书（报批稿）》；2017 年 9 月 27 日，陕西省水土保持局以“陕水保监函〔2017〕207 号”文批复了《关于省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案报告书》（详见附件集附件 4）。

2.3 水土保持方案变更

1、变更报告书

项目在工程后续设计阶段，由于主体工程优化了施工方案，取土场、弃渣场位置和数量等发生变化，使批复水土保持方案的取土场、弃渣场、防治责任范围、水土保持工程措施、植物措施和总投资等发生了变化，建设单位依法编制了水土保持方案变更报告。方案批复设计 3 处取土场全部取消，新增 3 处，本次取土场数量未发生变化，位置发生了变化，取土场的占地面积由方案批复的 13.92hm^2 减少为 6.58hm^2 。方案批复设计 12 处弃渣场，取消 6 处，新增 5 处，本次弃渣场变更为 11 处。弃渣场占地面积由方案批复的 42.58hm^2 减少为 32.77hm^2 ，弃渣总量由方案批复的 296.28 万 m^3 增加为 326.35 万 m^3 。原有的水土保持工程措施进行优化，植物措施根据实际情况相应调整。水土流失防治责任范围由方案批复的 549.81hm^2 减少为 540.35hm^2 。水土保持总投资方案批复的 17824.40 万元增加为 28404.96 万元。

建设单位根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65 号）第三条规定编制了水土保持方案变更报告书。2019 年 7 月，建设单位委托陕西黄河生态工程有限公司编制《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案变更报告书》，编制单位于 2020 年 10 月编制完成了《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案变更报告书》的报批稿，2020 年 12 月 31 日陕西省水利厅以“陕水许决（2020）74 号”文《关于省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》批复了项目水土保持方案变更报告书（详见附件集附件 11）。

2、项目地点、规模变化情况

（1）工程实施阶段线位与水土保持方案和水土保持变更方案阶段线位走向基本一致，线路位于国家级重点预防区以及省级水土流失重点预防区；

（2）批复的水土保持方案和水土保持变更方案确定的项目建设区占地面积

分别为 549.81hm²、540.35hm²，实施阶段的项目建设区占地面积 463.37hm²，比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少了 86.43hm²、76.97hm²，减少比例分别为 15.75%、14.24%；

(3) 批复的水土保持方案和水土保持变更方案确定的挖填土石方总量分别为 1815.33 万 m³、1691.52 万 m³，实施阶段的挖填土石方总量 1948.71 万 m³，挖填土石方总量比水土保持方案和水土保持变更方案分别增加了 133.38 万 m³、257.20 万 m³，增加比例分别为 7.35%、15.20%；

(4) 批复的水土保持方案和水土保持变更方案确定的新建施工便道总长分别为 65.33km、31.02km，实施阶段的施工便道总长 23.34km，施工便道长度比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少 41.99km、7.68km，减少比例分别为 64.27%、24.75%；

综上所述，工程在实施阶段的变更均不涉及《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）的规定。

3、水土保持措施变更情况

实际完成的水土保持措施与批复的水土保持方案和水土保持变更方案确定的措施体系一致。在路基工程防治区、桥梁工程防治区、隧道工程防治区和交叉工程防治区增加了窗孔式护面墙和框架梁综合护坡，增强了水土保持功能。

(1) 批复的水土保持方案和水土保持变更方案确定的表土剥离总量分别为 66.67 万 m³、77.09 万 m³，实际完成表土剥离总量 63.81 万 m³，表土剥离总量比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少 2.86 万 m³、13.28 万 m³，减少比例分别为 4.29%、17.23%；

(2) 批复的水土保持方案和水土保持变更方案确定的植物措施总面积分别为 184.01hm²、204.12hm²，实际完成植物措施总面积为 142.96hm²，植物措施总面积比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少 41.05hm²、61.16hm²，减少比例均小于 30%；

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)的相关规定,上述变化不涉及水土保持方案变更。

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)第三、第四和第五条规定,结合工程变化情况对工程是否构成重大变更进行了梳理,水土保持重大变更情况分析见表2—1。

2.4 水土保持后续设计

工程实施过程中,随主体工程一并开展了相关水土保持工作。建设单位委托陕西江河水利设计研究有限责任公司编制《省级高速公路太凤线太白至凤县(陕甘界)公路工程水土保持初步设计报告书》,并于2019年5月23日陕西省水土保持局以陕水保监管〔2019〕29号文完成了备案(详见附件集附件10);随后在建设过程中,针对弃渣场防治区情况的变化进行了初步设计补充设计,于2021年9月委托陕西黄河生态工程有限公司完成《省级高速公路太凤线太白至凤县(陕甘界)公路工程水土保持初步设计(补充设计)报告书》,并在陕西省水利厅水土保持治理处报备,取得报备回执(详见附件集附件13)。

表 2—1 水土保持变化情况表

序号	类别	内容	水土保持方案 (可研阶段)	水土保持变更方案	施工阶段	变化情况	是否构成 重大变更	备注
1	建设地点、规模	(1) 涉及国家及省级水土流失重点预防保护区或者重点治理区；	国家级重点预防区以及省级重点预防区	国家级重点预防区以及省级重点预防区	与方案及变更方案相同	无	否	纳入验收
		(2) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的；	549.81hm²	540.35hm²	463.37hm²	比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少了 86.43hm²、76.97hm²，减少比例分别为 15.75%、14.24%。	否	纳入验收
		(3) 开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；	挖填土石方总量 1815.33 万 m³	挖填土石方总量 1691.52 万 m³	挖填土石方总量 1948.71 万 m³	比水土保持方案和水土保持变更方案分别增加了 133.38 万 m³、257.20 万 m³，增加比例分别为 7.35%、15.20%。	否	纳入验收
		(4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的；	主线长 84.48km	主线长 85.61km	主线长 85.596km	无	否	纳入验收
		(5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上；	新建施工便道 65.33km	新建施工便道 31.02km	新建施工便道 23.34km	比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少 7.65km、17.73km，减少比例分别为 41.99%、7.68%。	否	纳入验收
		(6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。	桥梁 26143m/58 座、 隧道 21197m/10 座	桥梁 22881.90m/56 座、 隧道 21435.50m/14 座	桥梁 23153m/58 座、 隧道 21434.212m/13 座	全线无桥梁改路堤和隧道改路堑。	否	纳入验收
2	水土保持措施	(1) 表土剥离减少 30%以上的；	表土剥离总量 66.67 万 m³	表土剥离总量 77.09 万 m³	表土剥离总量 63.81 万 m³	比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少 2.86 万 m³、13.28 万 m³，减少比例分别为 4.29%、17.23%。	否	纳入验收
		(2) 植物措施面积减少 30%以上的；	植物措施总面积 184.01hm²	植物措施总面积 204.12hm²	植物措施总面积 142.96hm²	比水土保持方案和水土保持变更方案分别减少 41.05hm²、64.16hm²，减少比例均小于 30%。	否	纳入验收
		(3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	措施体系和批复的水土保持方案及水土保持变更方案一致			部分防治区增加综合护坡，加强了水土保持功能。	否	纳入验收
3	弃渣场	(1) 新设弃渣场；	12 处	11 处	11 处	6 处与水土保持方案批复位置一致； 5 处与水土保持变更方案批复位置一致	否	已编制水土保持变更方案， 纳入验收
		(2) 提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的。	0 处	0 处	0 处	无	否	纳入验收

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 建设期水土流失防治责任范围

工程在建设期，太凤高速公路工程实际发生的防治责任范围为 463.37hm^2 ，其中项目建设区 463.37hm^2 ，永久占地 365.09hm^2 ，临时占地 98.28hm^2 ，均为新增征地，运行期的防治责任范围为项目建设区，即 463.37hm^2 。建设期的防治责任范围详见表 3—1。

表 3—1 项目建设期防治责任范围统计表 单位： hm^2

防治分区	防治责任范围				合计
	项目建设区			直接影响区	
	永久占地	临时占地	小计		
路基工程防治区	205.50		205.50		205.50
桥梁工程防治区	73.78		73.78		73.78
隧道工程防治区	7.45		7.45		7.45
交叉工程防治区	50.23		50.23		50.23
附属设施防治区	28.13		28.13		28.13
弃渣场防治区		25.69	25.69		25.69
取土场防治区		5.98	5.98		5.98
施工便道防治区		12.45	12.45		12.45
施工生产生活防治区		54.17	54.17		54.17
合计	365.09	98.28	463.37	0.00	463.37

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

对于防治责任范围的变化情况，主要与批复的水土保持变更方案进行对比分析和原因解释，与批复的水土保持方案和水土保持初步设计只进行对照，不进行对比分析和原因解释。

在建设期，由于主体工程优化了施工方案，对工程土石方综合利用进行了优化，取土场、弃渣场位置和数量等发生变化，造成防治责任范围较批复的变更方案发生变化。本工程建设实际扰动范围为 463.37hm^2 ，与变更方案批复的水土流失防治责任范围 540.35hm^2 进行比较，水土流失防治责任范围比变更方案减少 76.97hm^2 。具体情况见表 3—2。

表 3—2 水土流失防治责任范围增减情况对比表

防治分区		防治责任范围（hm ² ）									
		设计与实际					增减变化（实际-设计）				
		项目建设区			直接影响区	合计	项目建设区			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计		
方案	路基工程防治区	265.48		265.48	86.72	352.21	-59.99		-59.99	-86.72	-146.71
	桥梁工程防治区	82.86		82.86	51.34	134.20	-9.08		-9.08	-51.34	-60.42
	隧道工程防治区	7.88		7.88	1.02	8.90	-0.43		-0.43	-1.02	-1.45
	交叉工程防治区	57.12		57.12	11.04	68.16	-6.89		-6.89	-11.04	-17.93
	附属设施防治区	25.13		25.13	5.70	30.83	3.00		3.00	-5.70	-2.70
	弃渣场防治区		42.58	42.58	6.81	49.39		-16.89	-16.89	-6.81	-23.70
	取土场防治区		13.92	13.92	1.92	15.84		-7.94	-7.94	-1.92	-9.86
	施工便道防治区		32.93	32.93	28.65	61.57		-20.48	-20.48	-28.65	-49.12
	施工生产生活防治区		21.91	21.91	7.45	29.36		32.26	32.26	-7.45	24.81
	合计	438.47	111.34	549.81	200.65	750.46	-73.39	-13.05	-86.43	-200.65	-287.08
变更方案	路基工程防治区	265.26		265.26		265.26	-59.76		-59.76		-59.76
	桥梁工程防治区	71.42		71.42		71.42	2.36		2.36		2.36
	隧道工程防治区	10.79		10.79		10.79	-3.34		-3.34		-3.34
	交叉工程防治区	58.76		58.76		58.76	-8.53		-8.53		-8.53
	附属设施防治区	37.52		37.52		37.52	-9.39		-9.39		-9.39
	弃渣场防治区		32.77	32.77		32.77		-7.08	-7.08		-7.08
	取土场防治区		6.58	6.58		6.58		-0.60	-0.60		-0.60
	施工便道防治区		13.96	13.96		13.96		-1.51	-1.51		-1.51
	施工生产生活防治区		43.29	43.29		43.29		10.88	10.88		10.88
	合计	443.75	96.60	540.35	0.00	540.35	-78.66	1.69	-76.97	0.00	-76.97

续表 3—2

防治分区		防治责任范围（hm ² ）									
		设计与实际					增减变化（实际-设计）				
		项目建设区			直接影响区	合计	项目建设区			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计		
初步设计	路基工程防治区	266.72		266.72		266.72	-61.22		-61.22		-61.22
	桥梁工程防治区	57.88		57.88		57.88	15.90		15.90		15.90
	隧道工程防治区	13.38		13.38		13.38	-5.93		-5.93		-5.93
	交叉工程防治区	53.19		53.19		53.19	-2.96		-2.96		-2.96
	附属设施防治区	58.85		58.85		58.85	-30.72		-30.72		-30.72
	弃渣场防治区		27.04	27.04		27.04		-1.35	-1.35		-1.35
	取土场防治区		7.83	7.83		7.83		-1.85	-1.85		-1.85
	施工便道防治区		22.89	22.89		22.89		-10.44	-10.44		-10.44
	施工生产生活防治区		27.15	27.15		27.15		27.02	27.02		27.02
	合计	450.02	84.91	534.93	0.00	534.93	-84.93	13.38	-71.56	0.00	-71.56
实际	路基工程防治区	205.50		205.50		205.50					
	桥梁工程防治区	73.78		73.78		73.78					
	隧道工程防治区	7.45		7.45		7.45					
	交叉工程防治区	50.23		50.23		50.23					
	附属设施防治区	28.13		28.13		28.13					
	弃渣场防治区		25.69	25.69		25.69					
	取土场防治区		5.98	5.98		5.98					
	施工便道防治区		12.45	12.45		12.45					
	施工生产生活防治区		54.17	54.17		54.17					
	合计	365.09	98.29	463.37	0.00	463.37					

水土流失防治责任范围发生变化的主要原因如下：

(1) 路基工程防治区：由于主体工程结合沿地形条件，优化了施工方案，对线路设计进行了优化，尽量避免水土流失，减少了施工占地和地表扰动，路基长度减少了 0.32km；根据现场实际施工情况，为保证运行安全和边坡稳定，实际征地宽度在 30m~120m 不等；而且在实际建设过程中，由于大部分路堤实施下挡墙对坡脚进行了收缩，导致路基工程区的实际扰动面积为 205.50hm²，而批复的变更方案面积为 265.26hm²，因此造成实际扰动面积比变更方案批复的面积减少 59.76hm²。

(2) 桥梁工程防治区：在实际建设过程中，由于主体设计根据地勘情况对桥梁进行了细化，桥梁数量增加了 2 座，桥梁长度增加了 271m，并且在实际征地时对桥梁两侧各增加了 1m 的保护区，由于地形限制，部分桥梁采用分离式建设，导致桥梁工程区的实际扰动面积为 73.78hm²，而批复的变更方案面积为 71.42hm²，因此造成实际扰动面积比变更方案批复的面积增加 2.36hm²。

(3) 隧道工程防治区：在实际建设过程中，由于主体设计根据地勘情况对隧道进行了优化，虽然隧道数量减少了 1 座，但是隧道长度变化不大，仅减少 1m，并且变更方案所给的隧道占地为隧道洞口仰坡用地，而实际征地为隧道仰坡投影占地，导致隧道工程区的实际扰动面积为 7.45hm²，而批复的变更方案面积为 10.79hm²，因此造成实际扰动面积比变更方案批复的面积减少 3.34hm²。

(4) 交叉工程防治区：在实际建设过程中，全线共新建互通立交 4 处（田坝、平木、河口、凤县），由于地形原因，较变更方案优化了立交匝道线路，立交匝道连接线减少，导致交叉工程区的实际扰动面积为 50.23hm²，而批复的变更方案面积为 58.76hm²，因此造成实际扰动面积比变更方案批复的面积减少 8.53hm²。

(5) 附属设施防治区：在实际建设过程中，虽然增加了 1 处省界隧道管理站，但是部分单个场站的面积有所减少，导致附属设施区的实际扰动面积为 28.13hm²，而批复的变更方案面积为 37.52hm²，因此造成实际扰动面积比变更

方案批复的面积减少 9.39hm^2 。

(6) 弃渣场防治区：在实际建设过程中，由于主体工程优化了施工方案，土石方利用进行了优化并加强了工程建筑骨料的加工等工程自身综合利用以及地方农田覆土改造等综合利用，引起实际弃渣量减少，导致弃渣场的实际扰动面积为 25.69hm^2 ，而批复的变更方案面积为 32.77hm^2 ，因此造成实际扰动面积较变更方案批复的面积减少 7.08hm^2 。

(7) 取土场防治区：在实际建设过程中，由于主体工程优化了施工方案，实际取土数量减少，导致取土场的实际扰动面积为 5.98hm^2 ，而批复的变更方案面积为 6.58hm^2 ，因此造成实际扰动面积比变更方案批复的面积减少 0.60hm^2 。

(8) 施工便道防治区：在实际建设过程中，充分利用地方道路，导致新建施工便道长度减少 7.68km ，但由于部分施工便道路基宽度加宽，导致施工便道区的实际扰动面积为 12.45hm^2 ，而批复的变更方案面积为 13.96hm^2 ，因此造成实际扰动面积比变更方案批复的面积减少 1.51hm^2 。

(9) 施工生产生活防治区：在实际建设过程中，设置施工生产生活区 46 处，变更方案设置 57 处，虽然施工生产生活区的数量比变更方案减少 11 处，但是部分单个施工营地的占地面积有所增加，导致施工生产生活的实际扰动面积为 54.17hm^2 ，而批复的变更方案面积为 43.29hm^2 ，因此造成实际扰动面积比变更方案批复的面积增加 10.88hm^2 。

(10) 直接影响区

在实际建设过程中，建设单位将工程扰动严格控制在征占地红线范围内，对周边影响较小，直接影响区内扰动程度较轻，并制定了水土保持制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，且纳入工程建设考核，因此在施工过程中直接影响区未发生。

综上所述，在实际建设过程中，工程防治责任范围比变更方案批复的防治责任范围减少 76.97hm^2 。

3.2 弃渣场设置

3.2.1 水土保持方案设计的弃渣场

根据已批复的《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案报告书》，全线共布设弃渣场12处，总弃方量为306.28万 m^3 ，占地面积42.58 hm^2 。具体设置情况见表3—3。

3.2.2 水土保持变更方案设计的弃渣场

根据已批复的《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案变更报告书》，全线共布设弃渣场11处，已弃置渣量为278.80万 m^3 ，占地面积32.77 hm^2 。具体设置情况见表3—4。

3.2.3 水土保持初步设计设计的弃渣场

2019年1月批复的《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持初步设计》，全线共布设弃渣场13处，总弃方量为334.03万 m^3 ，占地面积50.94 hm^2 。在2020年10月对水土保持方案进行了变更，同时对初步设计设计的弃渣场进行了调整，调整后设置弃渣场11处，占地面积为27.04 hm^2 。具体设置情况见表3—5。

3.2.4 实际启用的弃渣场

太凤高速公路工程在实际建设过程中共设置弃渣场11处，总弃方量为281.80万 m^3 ，弃渣场全部属于沟道型弃渣场。

通过查阅相关资料，结合现场实际情况，弃渣场使用前沟道以林地为主，部分弃渣场有常流水，植被覆盖度较好，弃渣场周围地质条件较好，不涉及环境敏感区。

弃渣场使用后渣面植被恢复或复垦，弃渣场下游无重要建筑物，使用后对下游危害程度较轻。弃渣场使用前后卫星影像图对比情况见图3—1。

对照水土保持变更方案，弃渣场防治措施体系为工程拦挡措施、截排水措施、土地整治、植物措施、临时措施等水土保持措施。建设单位委托第三方（陕西亿利环保技术有限公司）对4级及以上的6处弃渣场均开展了稳定性分析评

价，水土保持措施体系与设计措施体系布设相同。通过现场实际勘查，目前各项防护措施外观质量合格，各弃渣场运行正常，弃渣场水土保持措施体系完整、合理。弃渣场工程特性表见表3—6。



1标饮马沟弃渣场使用前影像



1标饮马沟弃渣场使用后影像



1标鱼叉岭弃渣场使用前影像



1标鱼叉岭弃渣场使用后影像



1标水柏沟弃渣场使用前影像



1标水柏沟弃渣场使用后影像



2标篇坡弃渣场使用前影像



2标篇坡弃渣场使用后影像



2标桦木桥沟弃渣场使用前影像



2标桦木桥沟弃渣场使用后影像



2标河东沟村弃渣场使用前影像



2标河东沟村弃渣场使用后影像



4标柏沟弃渣场使用前影像



4标柏沟弃渣场使用后影像

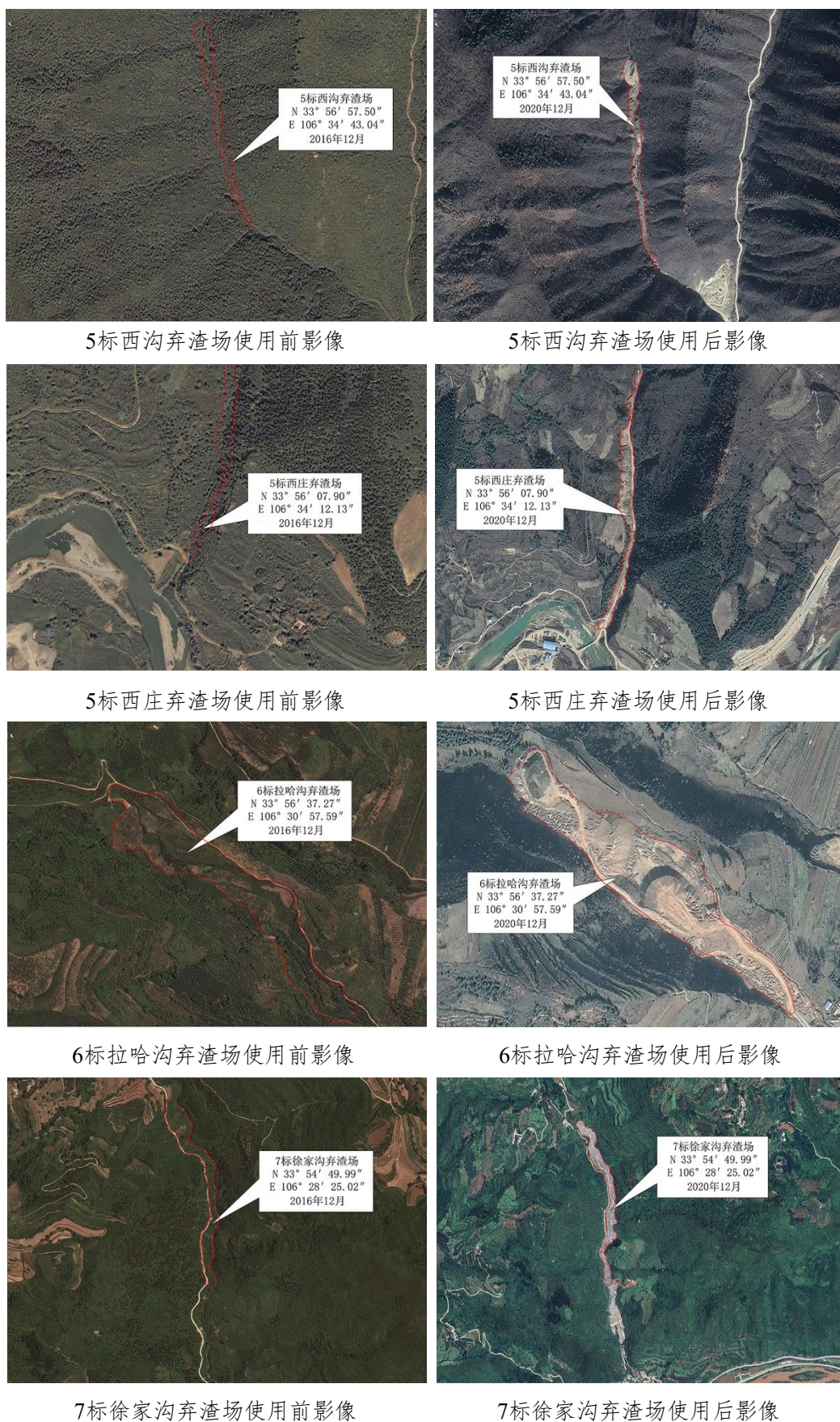


图3—1 弃渣场使用前后对比图

表 3—3

水土保持方案设计的弃渣场基本情况表

弃渣场名称及编号	所属行政区	上路桩号位置	面积	渣场	可弃渣量	弃渣量	最大堆渣高度
		(左右沿桩号方向)	hm ²	类型	万 m ³	万 m ³	m
1#弃渣场 (Q1)	太白	K3+000 右侧	4.83	沟道	35.00	21.24	44
2#弃渣场 (Q2)	太白	K9+050 左侧	5.12	沟道	15.03	13.63	34
3#弃渣场 (Q3)	凤县	K24+260 左侧	1.87		19.46	19.05	54
4#弃渣场 (Q4)	凤县	K28+820 右侧 800m	3.65	沟道	38.07	35.21	85
5#弃渣场 (Q5)	凤县	K30+500 右侧	6.00	沟道	76.10	53.45	86
6#弃渣场 (Q6)	凤县	K31+680 右侧	3.21	沟道	30.84	17.71	75
7#弃渣场 (Q7)	凤县	K37+000 左侧	1.04	沟道	11.09	7.87	54
8#弃渣场 (Q8)	凤县	K52+000 右侧	2.11	切坡	25.00	21.18	22
9#弃渣场 (Q9)	凤县	K70+650 右侧	2.12	沟道	45.35	39.60	42
10#弃渣场 (Q10)	凤县	K77+120 右侧	5.87	沟道	41.06	34.06	50
11#弃渣场 (Q11)	凤县	K77+120 右侧	3.96	沟道	36.78	31.71	35
12#弃渣场 (Q12)	凤县	K81+800 右侧	2.79	沟道	12.00	11.57	34
合计			42.58		385.79	306.28	

表 3—4

水土保持变更方案设计的弃渣场基本情况表

序号	标段	名称	桩号	经纬度		原地貌类型	是否属 水保方案	设计弃渣量 (万 m ³)	已弃置方量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	汇水面积 (km ²)
				纬度	经度						
1	TF-01 三分部	饮马沟弃渣场	K9+050	33.94047644	106.9579543	沟道	原 Q2 渣场	12.32	5.00	2.54	2.64
2	TF-01 六分部	鱼叉岭弃渣场	K28+820	33.96047644	106.9479543	沟道	原 Q4 渣场	7.23	5.00	1.58	0.90
3	TF-01 六分部	水柏沟弃渣场	K30+500	33.99047644	106.97796748	沟道	原 Q5 渣场	9.80	9.80	1.10	2.04
4	TF-02	篇坡弃渣场	K37+000	33.98521557	106.92165662	沟道	原 Q7 渣场	26.00	22.00	1.76	0.37
5		桦木桥沟弃渣场	K39+500	33.97599144	106.88147352	沟道	新增渣场	35.00	20.00	3.65	2.41
6		河东沟村弃土场	K40+700	33.98599144	106.88147352	沟道	新增渣场	25.00	25.00	2.28	1.10
7	TF-04	柏沟弃渣场	K62+600	33.94869559	106.66751409	沟道	新增渣场	50.00	10.00	3.28	3.50
8	TF-05	西沟弃渣场	K70+650	33.93046891	106.56057914	沟道	原 Q9 渣场	10.00	5.00	1.54	2.90
9		西庄弃土场	K72+400	33.94046891	106.57057914	沟道	新增渣场	45.00	45.00	3.85	3.50
10	TF-06	拉哈沟弃土场	K77+110	33.94016594	106.52252684	沟道	新增渣场	72.00	72.00	6.80	1.18
11	TF-07	徐家沟弃渣场	K81+800	33.91127389	106.47432228	沟道	原 Q12 渣场	60.00	60.00	4.39	2.75
合计								352.35	278.80	32.77	

表 3—5

水土保持初步设计的弃渣场基本情况表

序号	标段	名称	桩号	经纬度		原地貌 类型	是否属 水保方案	设计弃渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	汇水面积 (km ²)
				纬度	经度					
1	TF-01 三分部	饮马沟弃渣场	K9+050	33.94047644	106.9579543	沟道	原 Q2 渣场	12.32	1.91	2.64
2	TF-01 六分部	鱼叉岭弃渣场	K28+820	33.96047644	106.9479543	沟道	原 Q4 渣场	7.23	1.55	0.90
3	TF-01 六分部	水柏沟弃渣场	K30+500	33.99047644	106.97796748	沟道	原 Q5 渣场	9.80	1.35	2.04
4	TF-02	篇坡弃渣场	K37+000	33.98521557	106.92165662	沟道	原 Q7 渣场	26.00	1.76	0.37
5		桦木桥沟弃渣场	K39+500	33.97599144	106.88147352	沟道	新增渣场	35.00	3.65	2.41
6		河东沟村弃土场	K40+700	33.98599144	106.88147352	沟道	新增渣场	25.00	2.28	1.10
7	TF-04	柏沟弃渣场	K62+600	33.94869559	106.66751409	沟道	新增渣场	50.00	0.80	3.50
8	TF-05	西沟弃渣场	K70+650	33.93046891	106.56057914	沟道	原 Q9 渣场	10.00	1.91	2.90
9		西庄弃土场	K72+400	33.94046891	106.57057914	沟道	新增渣场	45.00	2.41	3.50
10	TF-06	拉哈沟弃土场	K77+110	33.94016594	106.52252684	沟道	新增渣场	72.00	6.80	1.18
11	TF-07	徐家沟弃渣场	K81+800	33.91127389	106.47432228	沟道	原 Q12 渣场	60.00	2.62	2.75
合计								352.35	27.03	

表3—6 实际启用的弃渣场特性表

序号	桩号	名称	位置	经纬度		弃渣场类型	占地类型	弃渣场级别	最大堆渣高度	实际弃渣量	汇水面积	占地面积	周边环境及选址分析	合理性分析
				N	E				m	万 m³	km²	hm²		
1	K9+050	饮马沟弃渣场	太白县靖口镇石沟门村饮马沟内	33°59'57.52"	107°10'27.12"	沟道型	林地	5	15	5.00	2.64	1.20	沟道，有常流水，弃渣场下游为主线路堤，路堤高程与弃渣场下游高差小于 3m，无居民点、企业等敏感点。	合理
2	K28+820	鱼叉岭弃渣场	凤县河口镇核桃坝村鱼叉岭沟内	33°57'46.93"	106°58'35.79"	沟道型	林地	5	10	5.00	0.90	1.49	沟道，有常流水，直线距离下游 200m 处为主线桥梁，无居民点、企业等敏感点。	合理
3	K30+500	水柏沟弃渣场	凤县河口镇石鸭子村水柏沟内	33°59'29.66"	106°58'42.76"	沟道型	林地	4	20	9.80	2.04	1.03	沟道，有常流水，直线距离下游 300m 处为宝坪高速主线桥梁，无居民点、企业等敏感点。	合理
4	K37+000	篇坡弃渣场	凤县河口镇唐沟口村篇坡沟内	33°59'02.53"	106°55'19.17"	沟道型	林地	4	45	22.00	0.37	2.18	沟道，无常流水，下游影响范围主要是地方路，无居民点、企业等敏感点。	合理
5	K39+500	桦木桥沟弃渣场	凤县河口镇高松村桦木桥沟内	33°59'25.84"	106°53'31.39"	沟道型	林地	4	26	20.00	2.41	2.45	沟道，有常流水，下游影响范围主要是地方路和林地，无居民点、企业等敏感点。	合理
6	K40+700	河东沟村弃渣场	凤县河口镇东沟河村河东沟内	33°59'06.82"	106°52'50.79"	沟道型	林地	5	18	25.00	1.10	2.31	沟道，有常流水，下游影响范围主要是地方路和林地，无居民点、企业等敏感点。	合理
7	K62+600	柏沟弃渣场	凤县凤州镇瓦窑坪村柏沟内	33°56'59.48"	106°40'04.00"	沟道型	林地	4	12	13.00	3.50	0.64	沟道，有常流水，直线距离下游 400m 为安河，无居民点、企业等敏感点。	合理
8	K70+650	西沟弃渣场	凤县凤州镇河西坪村西沟内	33°56'57.50"	106°34'43.04"	沟道型	林地	5	8	5.00	2.90	1.63	沟道，有常流水，下游影响范围主要是地方路，无居民点、企业等敏感点。	合理
9	K72+400	西庄弃渣场	凤县凤州镇黎家台村西庄沟内	33°56'07.90"	106°34'12.13"	沟道型	林地	4	40	45.00	3.50	2.72	沟道，有常流水，下游影响范围主要是地方路，直线距离下游 150m 为嘉陵江，无居民点、企业等敏感点。	合理
10	K77+110	拉哈沟弃渣场	凤县双石铺镇王家坪村拉哈沟内	33°56'37.27"	106°30'57.59"	沟道型	荒草地	4	39	72.00	1.18	5.44	沟道，无常流水，下游影响范围主要是地方路和林地，无居民点、企业等敏感点。	合理
11	K81+800	徐家沟弃渣场	凤县双石铺镇徐家沟村徐家沟内	33°54'49.99"	106°28'25.02"	沟道型	林地	4	22	60.00	2.75	4.60	沟道，有常流水，下游影响范围主要是地方路，无居民点、企业等敏感点。	合理
合计										281.80		25.69		

3.3 取土场设置

3.3.1 水土保持方案设计的取土场

根据已批复的《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案报告书》，全线共布设弃渣场3处，总取土量为95.60万 m^3 ，占地面积13.92 hm^2 。具体设置情况见表3—7。

3.3.2 水土保持变更方案设计的取土场

根据已批复的《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持方案变更报告书》，全线共布设取土场3处，总取土量为215.00万 m^3 ，占地面积6.58 hm^2 。具体设置情况见表3—8。

3.3.3 水土保持初步设计设计的取土场

根据已批复的《省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持初步设计》，全线共布设取土场1处，总取土量为100万 m^3 ，占地面积6.68 hm^2 。在2020年10月对水土保持方案进行了变更，同时对初步设计设计的取土场进行了调整，调整后设置取土场3处，占地面积为7.83 hm^2 。具体设置情况见表3—9。

3.3.4 实际启用的取土场

太凤高速公路工程在实际建设过程中共设置取土场3处，总取土量为186.51万 m^3 ，取土场全部属于山坡型取土场。

对照水土保持变更方案，取土场防治措施体系为截排水措施、土地整治、植物措施、临时措施等水土保持措施，水土保持措施体系与设计措施体系相同。通过现场实际勘查，目前各项防护措施外观质量合格，各取土场运行正常，取土场水土保持措施体系完整、合理。取土场设置情况见表3—10。

表 3—7 水土保持方案设计的取土场基本情况表

序号	桩号	名称	取土场类型	占地类型	占地面积	取土量	备注
					hm ²	万 m ³	
1	K46+700	1#取土场（QT1）	山坡型	旱地	4.71	32.80	
2	K47+700	2#取土场（QT2）	山坡型	旱地	6.16	42.50	
3	K60+000	3#取土场（QT3）	山坡型	旱地	3.05	20.30	
合计					13.92	95.60	

表 3—8 水土保持变更方案设计的取土场基本情况表

序号	桩号	名称	经纬度		取土场类型	占地类型	占地面积	取土量	备注
			N	E			hm ²	万 m ³	
1	K45+000	田家坝取土场（QT1）	33°58'16.30"	106°50'39.04"	山坡型	林地	1.83	90.00	
2	K53+200	国安寺取土场（QT2）	33°57'10.40"	106°45'57.77"	山坡型	林地	3.66	70.00	
3	K70+600	西沟取土场（QT3）	33°56'53.86"	106°34'50.34"	山坡型	林地	1.09	55.00	
合计							6.58	215.00	

表 3—9 水土保持初步设计设计的取土场基本情况表

序号	桩号	名称	经纬度		取土场类型	占地类型	占地面积	取土量	备注
			N	E			hm ²	万 m ³	
1	K45+000	田家坝取土场（QT1）	33°58'16.30"	106°50'39.04"	山坡型	林地	2.65	未设计	
2	K53+200	国安寺取土场（QT2）	33°57'10.40"	106°45'57.77"	山坡型	林地	3.66	未设计	
3	K70+600	西沟取土场（QT3）	33°56'53.86"	106°34'50.34"	山坡型	林地	1.52	未设计	
合计							7.83		

表3—10 实际启用的取土场基本情况表

序号	桩号	名称	经纬度		取土场类型	占地类型	占地面积	实际取土量	备注
			N	E			hm ²	万 m ³	
1	K45+000	田家坝取土场（QT1）	33°58'16.30"	106°50'39.04"	山坡型	林地	1.42	49.56	
2	K53+200	国安寺取土场（QT2）	33°57'10.40"	106°45'57.77"	山坡型	林地	2.21	66.15	
3	K70+600	西沟取土场（QT3）	33°56'53.86"	106°34'50.34"	山坡型	林地	2.36	70.80	
合计							5.98	186.51	

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 设计的水土保持措施总体布局

水土流失防治措施布局总体思路是：以防治水土流失、恢复植被、改善项目区周边的生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的；以对周边环境和安全不造成负面影响为出发点；以太凤高速公路工程弃渣场、取土场、临时堆土场、施工期临时防护为重点，同时配合主体工程设计进行综合规划布设的水土流失防治措施布局。

项目建设区水土流失防治须将工程措施、植物措施与临时防护措施相结合，做到“点、线、面”结合形成完整的防护体系。在公路等“线”状位置，以临时防护、护坡、排水工程、植物措施相结合；在临时堆土、弃渣场等“点”状位置，以截排水、拦挡工程、植物措施相结合，临时堆放场以临时拦挡、土地整治措施、植物措施相结合；另外，对于因工程建设可能受到直接影响的区域，建设单位要加强监督，监理和施工单位必须加强现场管理，避免对征地范围以外地区农田、植被的损坏。

3.4.2 水土保持措施体系

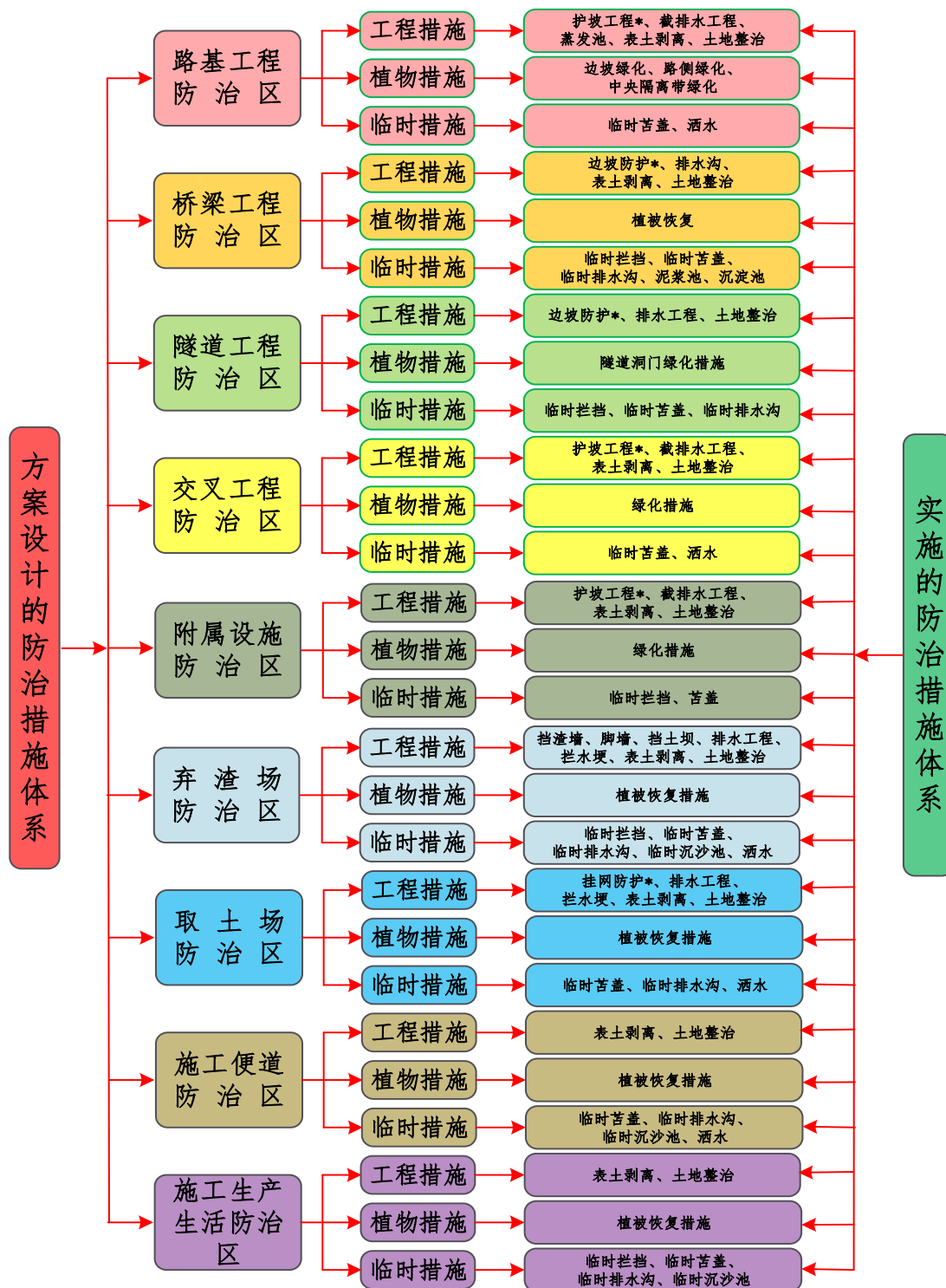
通过“点、线、面”的防治措施有机结合，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，防治水土流失，改善生态环境的目的。各防治分区措施体系见图 3—2。

3.4.3 实施的水土保持措施总体布局

工程实际实施过程中根据实际情况，施工扰动占地面积和水土保持措施量会随着主体工程的变化而变化。与水土保持变更方案相比，水土流失防治原则、措施布设原则、防治目标都没有变化，只是在局部根据主体工程安全需要做了调整，采用综合防护措施体系。项目建设区的地形存在微小变化，部分防治区增加了边坡防护措施。具体情况见图 3—2，分区防治措施见附图 3。

发生这些变化的主要原因为：局部根据主体工程设计做了调整，增设了部分措施类型。其他防治分区水土保持防护措施体系布设未发生变化，严格按照水土保持变更方案水土保持防护措施体系布设，调整后的措施布局，较好的体现了变

更方案的防治原则，从“点、线、面”上预防和控制了人为造成的水土流失，形成了效果较好的立体防治体系。



注：带有“*”的为新增防护措施。

图 3—2 水土流失防治措施体系图

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

通过各参建单位的共同努力,使水土保持变更方案设计的工程措施得到妥善落实。各单位在施工过程中,将控制人为造成的水土流失和扰动地貌恢复作为主要任务,各措施取得积极成效。工程措施具体完成情况见表 3—11,实际完成工程量与变更方案设计对比情况见表 3—12。

表 3—11 工程措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
路基工程 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m	41626	2018.03~2020.05
		面积	hm ²	27.53	
		土方开挖	m ³	79650	
		C20 砼	m ³	61937	
	窗孔式护面墙	长度	m	1274	2018.03~2020.05
		C20 砼	m ³	2808	
		土方开挖	m ³	12592	
	框架梁	长度	m	4476	2018.03~2020.05
		C20 砼	m ³	7503	
		钢筋	kg	768047	
		水泥砂浆	m ³	6987	
		土方开挖	m ³	3945	
	排水工程 (截、排水沟、急流槽)	长度	m	91003	2018.07~2020.06
		C20 现浇砼	m ³	58002	
		C25 预制砼	m ³	4575	
		M10 水泥砂浆	m ³	108	
		钢筋	kg	316442	
		土方开挖	m ³	50922	
	盲沟	长度	m	28183	2018.07~2020.06
		土方开挖	m ³	33436	
		砂砾垫层	m ³	25550	
		干砌片石	m ³	3290	
		HDPE 透水管	m	1649	
		C20 砼	m ³	4307	
		φ20 透水管	m	18325	
		防渗土工布	m ²	8504	
	雨水径流处理池	数量	个	95	2019.07~2020.05
		土方开挖	m ³	70368	
		培土捻	m ³	6782	
		浆砌片石	m ³	10055	

续表 3—11

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
路基工程 防 治 区	雨水径流处理池	C20 砼	m ³	11670	2019.07~2020.05
		10%石灰垫层	m ³	18	
	表土剥离	面积	hm ²	172.62	2018.03~2018.12
		方量	万 m ³	33.80	
	土地整治	面积	hm ²	62.41	2020.03~2020.07
		覆土	万 m ³	25.33	
		植生袋	m ³	53608	
桥梁工程 防 治 区	桥台锥坡防护	面积	hm ²	1.51	2019.03~2020.05
		C25 砼空心砖护坡	m ³	4521	
	排水沟	长度	m	1450	2019.03~2020.06
		C20 现浇砼	m ³	3777	
		C25 预制砼	m ³	381	
		浆砌片石	m ³	1074	
	场地整平		hm ²	32.46	2020.03~2020.05
	表土剥离	面积	hm ²	50.91	2018.03~2019.03
		方量	万 m ³	9.41	
	土地整治	面积	hm ²	1.08	2020.03~2020.05
		覆土	万 m ³	0.34	
隧道工程 防 治 区	框架梁	长度	m	300	2018.03~2019.12
		面积	hm ²	0.46	
		C20 砼	m ³	925	
		植生袋	m ³	833	
	排水工程 (截、排水沟)	长度	m	3690	2018.06~2019.12
		土方开挖	m ³	2622	
		C20 砼	m ³	1671	
	土地整治	面积	hm ²	2.08	2020.03~2020.05
		覆土	万 m ³	0.75	
交叉工程 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m	5882	2019.05~2020.06
		面积	hm ²	4.23	
		土方开挖	m ³	13494	
		C20 砼	m ³	9552	
	窗孔式护面墙	长度	m	1545	2019.05~2020.06
		C20 砼	m ³	3599	
	框架梁	长度	m	860	2019.05~2020.06
		C20 砼	m ³	1584	
	排水工程 (截、排水沟、 急流槽)	长度	m	14237	2019.10~2020.06
		C20 现浇砼	m ³	9148	
		C25 预制砼	m ³	1009	
		M10 水泥砂浆	m ³	61	
		钢筋	kg	64466	
		土方开挖	m ³	14643	

续表 3—11

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
交叉工程 防 治 区	盲沟	长度	m	4892	2019.10~2020.06
		土方开挖	m ³	5765	
		砂砾垫层	m ³	2031	
		干砌片石	m ³	235	
		HDPE 透水管	m	119	
		C20 砼	m ³	298	
		φ20 透水管	m	2162	
		防渗土工布	m ²	4255	
	雨水径流处理池	数量	个	15	2019.10~2020.06
		土方开挖	m ³	12215	
		培土捻	m ³	1069	
		浆砌片石	m ³	2693	
		C20 砼	m ³	7728	
		10%石灰垫层	m ³	3	
	表土剥离	面积	hm ²	37.17	2018.03~2018.09
		方量	万 m ³	7.20	
	土地整治	面积	hm ²	28.31	2020.01~2020.07
		覆土	万 m ³	10.08	
		植生袋	m ³	10228	
附属设施 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m	842	2019.05~2020.03
		面积	hm ²	0.50	
		土方开挖	m ³	3213	
		C20 砼	m ³	1136	
	排水工程 (截、排水沟、 急流槽)	长度	m	5100	2019.09~2020.06
		C20 现浇砼	m ³	3905	
		C25 预制砼	m ³	451	
		M10 水泥砂浆	m ³	12	
		钢筋	kg	11067	
		土方开挖	m ³	6078	
	盲沟	长度	m	560	2019.09~2020.06
		土方开挖	m ³	554	
		砂砾垫层	m ³	306	
		干砌片石	m ³	22	
		C20 砼	m ³	26	
		φ20 透水管	m	320	
		防渗土工布	m ²	702	
	雨水径流处理池	数量	个	5	2019.09~2020.06
		土方开挖	m ³	4571	
		C20 砼	m ³	2100	
	表土剥离	面积	hm ²	20.82	2018.05~2018.12
		方量	万 m ³	4.10	

续表 3—11

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
附属设施 防治区	土地整治	面积	hm ²	13.59	2020.03~2020.05
		覆土	万 m ³	4.43	
		植生袋	m ³	833	
取土场 防治区	挂网防护	面积	hm ²	0.87	2020.01~2020.03
	排水工程	排水沟	m	596	2020.01~2020.03
		截水沟	m	1362	
		土方开挖	m ³	3490	
		浆砌石	m ³	1150	
		水泥毯	m ²	3293	
	拦水埂	长度	m	601	2020.01~2020.03
		土方夯实	m ³	300	
	土地整治	面积	hm ²	5.26	2020.03~2020.05
		覆土	万 m ³	1.68	
		复垦	hm ²		
弃渣场 防治区	挡渣墙	长度	m	528	2018.03~2019.04
		土方开挖	m ³	3913	
		土方回填	m ³	1442	
		C20 砼	m ³	1867	
		浆砌石	m ³	344	
	挡土坝	长度	m	792	2018.03~2019.04
		碾压土坝	m ³	30940	
	拱形骨架护坡	长度	m	35	2018.03~2019.04
		面积	hm ²	0.025	
		土方开挖	m ³	156	
		C20 砼	m ³	55	
	排水工程	排水沟	m	12540	2018.04~2020.06
		截水沟	m	437	
		急流槽	m	193	
		土方开挖	m ³	67940	
		土方回填	m ³	21118	
		浆砌石	m ³	6648	
		C20 砼	m ³	12658	
		竖栽片石	m ³	1	
		水泥毯	m ²	22733	
	护坦	长度	m	8	2018.03~2019.04
		干砌石	m ³	21	
	拦水埂	长度	m	1757	2018.04~2020.06
		土方夯实	m ³	878	
	盲沟	长度	m	4681	2018.04~2020.06
		干砌石	m ³	7022	

续表 3—11

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
弃渣场 防治区	盲沟	φ20 透水管	m	9362	2018.04~2020.06
		防渗土工布	m ²	18742	
	表土剥离	面积	hm ²	8.99	2017.10~2018.03
		方量	万 m ³	1.80	
	土地整治	面积	hm ²	16.03	2020.03~2020.05
		覆土	万 m ³	5.13	
		复垦	hm ²	8.99	
施工便道 防治区	表土剥离	面积	hm ²	5.10	2017.10~2018.03
		方量	万 m ³	1.02	
	土地整治	面积	hm ²	6.85	2020.03~2020.05
		覆土	万 m ³	2.19	
		复垦	hm ²	5.10	
施工生产 生活防治区	表土剥离	面积	hm ²	33.04	2018.01~2018.09
		方量	万 m ³	6.48	
	土地整治	面积	hm ²	43.34	2020.03~2020.05
		覆土	万 m ³	13.87	
		复垦	hm ²	30.88	

完成的工程措施及工程量：

(1) 路基工程防治区

拱形骨架护坡 41626m, 窗孔式护面墙 1274m, 框架梁 4476m, 排水工程(截排水沟、急流槽)91003m, 盲沟 28183m, 雨水径流处理池 95 个, 土地整治 62.41hm², 表土剥离 172.62hm²; 土方开挖 250914m³, 土方回填(含培土) 6782m³, C20 砼 88226m³, C20 现浇砼 58002m³, C25 预制砼 4575m³, 干砌片石 3290m³, 浆砌片石 10055m³, 表土剥离量 33.80 万 m³, 植生袋 53608m³, 覆土 25.33 万 m³。

(2) 桥梁工程防治区

桥台锥坡防护 1.51hm², 排水沟 1450m, 场地整平 32.46hm², 土地整治 1.08hm², 表土剥离 50.91hm²; C20 现浇砼 3777m³, C25 预制砼 4902m³, 浆砌片石 1074m³, 表土剥离量 9.41 万 m³, 覆土 0.34 万 m³。

(3) 隧道工程防治区

框架梁 300m, 排水工程(截、排水沟) 3690m, 土地整治 2.08hm²; 土方开挖 2622m³, C20 砼 2596m³, 植生袋 833m³, 覆土 0.75 万 m³。

表 3—12 工程措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
路基工程 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m	24160	52033	51923	41626	17466	-10407	-10296
		面积	hm ²		36.32		27.53	27.53	-8.80	27.53
		土方开挖	m ³		99563	62878	79650	79650	-19913	16772
		拱内培土	m ³		51912	78081			-51912	-78081
		浆砌片石	m ³	47893	44246	44245		-47893	-44246	-44245
		C20 砼	m ³	13199	63980	61680	61937	48738	-2043	256
	窗孔式护面墙	长度	m	10886		1151	1274	-9612	1274	123
		浆砌片石	m ³	87210		5266		-87210		-5266
		C20 砼	m ³				2808	2808	2808	2808
		土方开挖	m ³	107598			12592	-95006	12592	12592
		回填种植土	m ³			723				-723
		PVC 排水管	m			1554				-1554
	框架梁	长度	m			1255	4476	4476	4476	3221
		C20 砼	m ³			2298	7503	7503	7503	5205
		钢筋	kg			215336	768047	768047	768047	552711
		水泥砂浆	m ³			1959	6987	6987	6987	5028
		土方开挖	m ³			1106	3945	3945	3945	2839
	排水工程 (截、排水沟、 急流槽)	长度	m	41143	93821	92522	91003	49860	-2818	-1518
		C20 现浇砼	m ³	71344	39668	40748	58002	-13342	18334	17254
		C25 预制砼	m ³	7340	5857	5276	4575	-2765	-1282	-702
		浆砌片石	m ³	3796				-3796		
		M10 水泥砂浆	m ³		138	110	108	108	-30	-2
		钢筋	kg			321722	316442	316442	316442	-5280

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
路基工程 防 治 区	排水工程 （截、排水沟、 急流槽）	防渗土工布	m²		1901				-1901	
		φ5 PVC 管	m		5099				-5099	
		土方开挖	m³		53044	39044	50922	50922	-2122	11878
	盲沟	长度	m		29666	29648	28183	28183	-1483	-1465
		土方开挖	m³		35196	35578	33436	33436	-1760	-2141
		砂砾垫层	m³		26895		25550	25550	-1345	25550
		干砌片石	m³		3463		3290	3290	-173	3290
		HDPE 透水管	m		1736	29648	1649	1649	-87	-27999
		C20 砼	m³		4534		4307	4307	-227	4307
		C15 砼	m³			3976				-3976
		碎石	m³			31126				-31126
		φ20 透水管	m		19289		18325	18325	-964	18325
		200 目尼龙网	m²			166776				-166776
		防渗土工布	m²		8952	9409	8504	8504	-448	-905
	雨水径流处理池	数量	个			168	95	95	95	-73
		土方开挖	m³			50820	70368	70368	70368	19548
		培土捻	m³				6782	6782	6782	6782
		浆砌片石	m³				10055	10055	10055	10055
		C15 砼	m³			5208				-5208
		C20 砼	m³				11670	11670	11670	11670
		C30 砼	m³			11760				-11760
		水泥砂浆	m³			1949				-1949
		10%石灰垫层	m³				18	18	18	18

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
路基工程 防 治 区	蒸发池	数量	个		112				-112	
		土方开挖	m³		82786				-82786	
		培土捻	m³		7979				-7979	
		浆砌片石	m³		20110				-20110	
		C20 砼	m³		3957				-3957	
		10%石灰垫层	m³		21				-21	
	表土剥离	面积	hm²	223.17	222.33		172.62	-50.55	-49.71	172.62
		方量	万 m³	35.20	44.47	44.28	33.80	-1.40	-10.67	-10.48
	土地整治	面积	hm²	64.50	50.14	40.44	62.41	-2.09	12.27	21.97
		覆土	万 m³	19.35		15.87	25.33	5.98	25.33	9.46
		植生袋	m³	19595			53608	34013	53608	53608
桥梁工程 防 治 区	桥台锥坡防护	面积	hm²		4.31		1.51	1.51	-2.80	1.51
		C25 砼空心砖护坡	m³		12917		4521	4521	-8396	4521
	排水沟	长度	m	567			1450	883	1450	1450
		C20 现浇砼	m³	1477			3777	2300	3777	3777
		C25 预制砼	m³	149			381	232	381	381
		浆砌片石	m³	420			1074	654	1074	1074
	场地整平		hm²	36.67			32.46	-4.21	32.46	32.46
	表土剥离	面积	hm²		49.23		50.91	50.91	1.68	50.91
		方量	万 m³		9.85		9.41	9.41	-0.44	9.41
	土地整治	面积	hm²	18.30	57.33	22.74	1.08	-17.22	-56.25	-21.66
		覆土	万 m³	5.49		7.96	0.34	-5.15	0.34	-7.62

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
隧道工程 防 治 区	拱形骨架护坡	面积	hm²		1.24				-1.24	
		土方开挖	m³		658				-658	
		C20 砼	m³		5324				-5324	
	框架梁	长度	m				300	300	300	300
		面积	hm²				0.46	0.46	0.46	0.46
		C20 砼	m³				925	925	925	925
		植生袋	m³				833	833	833	833
	排水工程 （截、排水沟）	长度	m	2370	12962	61732	3690	1320	-9272	-58042
		土方开挖	m³		4439		2622	2622	-1817	2622
		C20 砼	m³	948	2200		1671	723	-529	1671
		C30 砼	m³		45164	10917			-45164	-10917
		浆砌片石	m³		6480	2343			-6480	-2343
		土工布铺衬	m²		8937				-8937	
	土地整治	面积	hm²	3.38	2.95	1.72	2.08	-1.30	-0.87	0.36
		覆土	万 m³	1.02		0.60	0.75	-0.27	0.75	0.15
交叉工程 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m				5882	5882	5882	5882
		面积	hm²		3.98		4.23	4.23	0.25	4.23
		土方开挖	m³		12706		13494	13494	788	13494
		拱内培土	m³		8585				-8585	
		C20 砼	m³		8801		9552	9552	751	9552
		浆砌片石	m³		6138				-6138	
	窗孔式护面墙	长度	m				1545	1545	1545	1545
		C20 砼	m³				3599	3599	3599	3599

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
交叉工程 防 治 区	框架梁	长度	m				860	860	860	860
		C20 砼	m³				1584	1584	1584	1584
	排水工程 （截、排水沟、 急流槽）	长度	m	3432	19297	22208	14237	10805	-5060	-7971
		C20 现浇砼	m³	6659	9012	10185	9148	2489	136	-1037
		C25 预制砼	m³	1185	1480	1668	1009	-176	-471	-659
		浆砌片石	m³	2400				-2400		
		M10 水泥砂浆	m³		53	95	61	61	8	-34
		钢筋	kg			100562	64466	64466	64466	-36096
		φ5 PVC 管	m		636				-636	
		土方开挖	m³		11173	9963	14643	14643	3470	4680
		盲沟	长度	m		5755	4632	4892	4892	-863
	土方开挖		m³		6782	5558	5765	5765	-1017	206
	砂砾垫层		m³		2389		2031	2031	-358	2031
	干砌片石		m³		277		235	235	-42	235
	HDPE 透水管		m		140	4632	119	119	-21	-4513
	C20 砼		m³		351		298	298	-53	298
	C15 砼		m³			926				-926
	碎石		m³			3474				-3474
	φ20 透水管		m		2543		2162	2162	-381	2162
	200 目尼龙网		m²			13433				-13433
	防渗土工布		m²		5006	6205	4255	4255	-751	-1950
	雨水径流处理池	数量	个			28	15	15	15	-13
		土方开挖	m³			8470	12215	12215	12215	3745

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
交叉工程 防 治 区	雨水径流处理池	培土捻	m³				1069	1069	1069	1069
		浆砌片石	m³				2693	2693	2693	2693
		C15 砼	m³			868				-868
		C20 砼	m³				7728	7728	7728	7728
		C30 砼	m³			1960				-1960
		水泥砂浆	m³			325				-325
		10%石灰垫层	m³				3	3	3	3
	蒸发池	数量	个		24				-24	
		土方开挖	m³		17740				-17740	
		培土捻	m³		1710				-1710	
		浆砌片石	m³		4309				-4309	
		C20 砼	m³		848				-848	
		10%石灰垫层	m³		4				-4	
	表土剥离	面积	hm²	57.12	43.58		37.17	-19.95	-6.41	37.17
		方量	万 m³	11.98	8.72	8.33	7.20	-4.78	-1.52	-1.13
	土地整治	面积	hm²	26.99	20.69	12.79	28.31	1.32	7.62	15.52
		覆土	万 m³	8.10		4.48	10.08	1.98	10.08	5.60
		植生袋	m³				10228	10228	10228	10228
附属设施 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m				842	842	842	842
		面积	hm²		0.43		0.50	0.50	0.08	0.50
		土方开挖	m³		2706		3213	3213	507	3213
		拱内培土	m³		2419				-2419	
		C20 砼	m³		1826		1136	1136	-690	1136
		浆砌片石	m³		1659				-1659	

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
附属设施 防 治 区	排水工程 （截、排水沟、 急流槽）	长度	m	5079	7987	5149	5100	21	-2887	-49
		C20 现浇砼	m³	6659	3686	2619	3905	-2754	219	1287
		C25 预制砼	m³	1185	258	955	451	-734	193	-503
		浆砌片石	m³	2400				-2400		
		M10 水泥砂浆	m³		9	12	12	12	3	
		钢筋	kg			11174	11067	11067	11067	-106
		φ5 PVC 管	m		145				-145	
		土方开挖	m³		3994	2644	6078	6078	2084	3434
	盲沟	长度	m		659	692	560	560	-99	-132
		土方开挖	m³		652	830	554	554	-98	-276
		砂砾垫层	m³		360		306	306	-54	306
		干砌片石	m³		26		22	22	-4	22
		C20 砼	m³		30		26	26	-5	26
		C15 砼	m³			138				-138
		碎石	m³			519				-519
		φ20 透水管	m		376		320	320	-56	320
		HDPE 透水管	m			692				-692
		200 目尼龙网	m²			2007				-2007
		防渗土工布	m²		826		702	702	-124	702
	雨水径流处理池	数量	个			11	5	5	5	-6
		土方开挖	m³			3328	4571	4571	4571	1243
		C15 砼	m³			341				-341
		C20 砼	m³				2100	2100	2100	2100

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
附属设施防治区	雨水径流处理池	C30 砼	m ³			770				-770
		水泥砂浆	m ³			128				-128
	表土剥离	面积	hm ²	25.13	28.08		20.82	-4.31	-7.26	20.82
		方量	万 m ³	7.54	5.62	10.58	4.10	-3.44	-1.52	-6.48
	土地整治	面积	hm ²	4.41	3.02	5.64	13.59	9.18	10.57	7.95
		覆土	万 m ³	1.32		1.97	4.43	3.11	4.43	2.46
		植生袋	m ³				833	833	833	833
取土场防治区	挂网防护	面积	hm ²			0.92	0.87	0.87	0.87	-0.05
	排水工程	排水沟	m		1397	607	596	596	-801	-11
		截水沟	m	4491	2346	1362	1362	-3129	-984	
		急流槽	m	1172				-1172		
		土方开挖	m ³	3732	17952	2790	3490	-242	-14462	700
		土方回填	m ³		7943	1400			-7943	-1400
		浆砌石	m ³	2915	3263	1150	1150	-1765	-2113	
		水泥毯	m ²			3293	3293	3293	3293	
		竖栽片石	m ³	4				-4		
	拦水埂	长度	m		646	940	601	601	-45	-340
		土方夯实	m ³		323	470	300	300	-23	-170
	表土剥离	面积	hm ²	10.64				-10.64		
		方量	万 m ³	3.19		1.34		-3.19		-1.34
	土地整治	面积	hm ²	8.84	6.58	5.33	5.26	-3.58	-1.32	-0.07
		覆土	万 m ³	3.19		3.10	1.68	-1.51	1.68	-1.42
		复垦	hm ²	5.37				-5.37		

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
弃渣场防治区	挡渣墙	长度	m	350	299	1048	528	178	229	-520
		土方开挖	m ³	16702	2455	4620	3913	-12789	1458	-707
		土方回填	m ³	7009	2175	1677	1442	-5567	-733	-235
		C20 砼	m ³		1024	2075	1867	1867	843	-208
		浆砌石	m ³	9325	469	931	344	-8981	-125	-587
		砂砾垫层	m ³	3474				-3474		
		反滤包碎石	m ³	37				-37		
		土工布	m ²	495				-495		
		3%水稳砂砾	m ³		823				-823	
		φ100PVC 管	m	1030				-1030		
		填筑一区	m ³	18383				-18383		
	挡土坝	长度	m		1045	1048	792	792	-253	-256
		碾压土坝	m ³		73838	40948	30940	30940	-42898	-10008
		片石护坡	m ³		878				-878	
	拱形骨架护坡	长度	m				35	35	35	35
		面积	hm ²				0.02	0.02	0.02	0.02
		土方开挖	m ³				156	156	156	156
		C20 砼	m ³				55	55	55	55
	排水工程	排水沟	m	13119	15924	12540	12540	-579	-3384	
		截水沟	m	1623		56	437	-1186	437	381
		急流槽	m	4317			193	-4124	193	193
		土方开挖	m ³	142583	143318	67941	67940	-74643	-75378	-1
		土方回填	m ³		63495	21118	21118	21118	-42377	

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
弃渣场防治区	排水工程	砂砾垫层	m³	17657				-17657		
		浆砌石	m³	69266	32076	6648	6648	-62618	-25428	
		C20 砼	m³			12658	12658	12658	12658	
		竖栽片石	m³				1	1	1	1
		水泥毯	m²			26288	22733	22733	22733	-3555
	护坦	长度	m		88		8	8	-80	8
		干砌石	m³		353	24	21	21	-332	-3
		土方开挖	m³		559				-559	
		土方夯实	m³		759				-759	
	消力池	长度	m	2618				-2618		
		土方开挖	m³	39245				-39245		
		砂砾垫层	m³	2749				-2749		
		浆砌石	m³	20642				-20642		
	拦水埂	长度	m	1279	2711	1849	1757	478	-954	-92
		土方夯实	m³	636	1410	925	878	242	-532	-46
	盲沟	长度	m		5921	4928	4681	4681	-1240	-246
		浆砌片石	m³		5921				-5921	
		干砌石	m³		2960	7391	7022	7022	4062	-370
		φ20 透水管	m		11841	9855	9362	9362	-2479	-493
		防渗土工布	m²		23682	19728	18742	18742	-4940	-986
	表土剥离	面积	hm²	1.29	10.11		8.99	7.70	-1.12	8.99
		方量	万 m³	0.39	2.02		1.80	1.41	-0.22	1.80
	土地整治	面积	hm²	35.03	32.77		16.03	-19.00	-16.74	16.03

续表 3—12

防治分区	措施名称	主要工程措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				原方案	变更方案	初步设计		原方案	变更方案	初步设计
弃渣场防治区	土地整治	覆土	万 m ³	12.63		14.51	5.13	-7.50	5.13	-9.38
		复垦	hm ²	1.29			8.99	7.70	8.99	8.99
施工便道防治区	表土剥离	面积	hm ²	26.89	5.75		5.10	-21.79	-0.65	5.10
		方量	万 m ³	4.33	1.15	4.95	1.02	-3.31	-0.13	-3.93
	土地整治	面积	hm ²	15.42	13.96	27.15	6.85	-8.57	-7.11	-20.30
		覆土	万 m ³	7.90		10.86	2.19	-5.71	2.19	-8.67
		复垦	hm ²	10.92			5.10	-5.82	5.10	5.10
施工生产生活防治区	表土剥离	面积	hm ²	20.05	26.35		33.04	12.99	6.69	33.04
		方量	万 m ³	4.06	5.27	3.63	6.48	2.42	1.21	2.85
	土地整治	面积	hm ²	8.20	43.29		43.34	35.14	0.05	43.34
		覆土	万 m ³	7.67		5.80	13.87	6.20	13.87	8.07
		复垦	hm ²	13.71		11.84	30.88	17.17	30.88	19.04

(4) 交叉工程防治区

拱形骨架护坡 5882m, 窗孔式护面墙 1545m, 框架梁 860m, 排水工程 (截排水沟、急流槽) 14237m, 盲沟 4892m, 雨水径流处理池 15 个, 土地整治 28.31hm², 表土剥离 37.17hm²; 土方开挖 46116m³, 土方回填 (含培土) 1069m³, C20 砼 22762m³, C20 现浇砼 9148m³, C25 预制砼 1009m³, 干砌片石 235m³, 浆砌片石 2693m³, 表土剥离量 7.20 万 m³, 植生袋 10228m³, 覆土 10.08 万 m³。

(5) 附属设施防治区

拱形骨架护坡 842m, 排水工程 (截排水沟、急流槽) 5100m, 盲沟 560m, 雨水径流处理池 5 个, 土地整治 13.59hm², 表土剥离 20.82hm²; 土方开挖 14416m³, C20 砼 3261m³, C20 现浇砼 3905m³, C25 预制砼 451m³, 干砌片石 22m³, 表土剥离量 4.10 万 m³, 植生袋 833m³, 覆土 4.43 万 m³。

(6) 取土场防治区

挂网防护 0.87hm², 排水工程 (截、排水沟) 1958m, 拦水埂 601m, 土地整治 5.26hm²; 土方开挖 3490m³, 浆砌石 1150m³, 水泥毯 3293m², 土方夯实 300m³, 覆土 1.68 万 m³。

(7) 弃渣场防治区

挡土墙 528m, 挡土坝 792m, 拱形骨架护坡 35m, 排水工程 (截排水沟、急流槽) 13170m, 盲沟 4681m, 护坦 8m, 拦水埂 1757m, 土地整治 16.03hm², 复垦 8.99hm², 表土剥离 8.99hm²; 土方开挖 72009m³, 土方回填 22560m³, 土方夯实 878m³, 碾压土坝 30940m³, C20 砼 14580m³, 浆砌石 6992m³, 干砌石 7043m², 水泥毯 22733m², 竖栽片石 1m³, 表土剥离量 1.80 万 m³, 覆土 5.13 万 m³。

(8) 施工便道防治区

土地整治 6.85hm², 复垦 5.10hm², 表土剥离 5.10hm²; 表土剥离量 1.02 万 m³, 覆土 2.19 万 m³。

(9) 施工生产生活防治区

土地整治 43.34hm², 复垦 30.88hm², 表土剥离 33.04hm²; 表土剥离量

6.48 万 m^3 ，覆土 13.87 万 m^3 。

工程措施变化对比情况：拱形骨架护坡比变更方案减少 3649m，窗孔式护面墙比变更方案增加 2819m，框架梁比变更方案增加 5636m，排水工程（截排水沟、急流槽）比变更方案减少 23126m，盲沟比变更方案减少 3685m，蒸发池比变更方案减少 136 个，雨水径流处理池比变更方案增加 115 个，拦水埂比变更方案减少 1000m，挡渣墙比变更方案增加 229m，挡土坝比变更方案减少 253m，护坦比变更方案减少 80m，表土剥离比变更方案减少 56.78 hm^2 ，土地整治比变更方案减少 51.79 hm^2 ，复垦比变更方案增加 44.97 hm^2 。

工程量变化对比情况：土方开挖比变更方案减少 106156 m^3 ，土方回填（含培土）比变更方案减少 115807 m^3 ，土方夯实比变更方案减少 1313 m^3 ，碾压土坝比变更方案减少 42898 m^3 ，C20 砼比变更方案增加 30956 m^3 ，C20 现浇砼比变更方案增加 22467 m^3 ，C25 预制砼比变更方案增加 3342 m^3 ，干砌石（含干砌片石）比变更方案增加 3511 m^3 ，浆砌石（含浆砌片石）比变更方案减少 38263 m^3 ，水泥毯比变更方案增加 26026 m^2 ，植生袋比变更方案增加 65502 m^3 ，表土剥离量比变更方案减少 13.29 万 m^3 ，覆土比变更方案增加 63.81 万 m^3 。

工程措施及工程量发生变化的主要原因是：

（1）路基工程防治区：在实际建设过程中，由于路基长度发生了变化，且路基边坡分级高度不同，造成了防护长度发生变化，并且在实施过程中增加了窗孔式护面墙和框架梁护坡；拱形骨架护坡、窗孔式护面墙和框架梁综合护坡内均装填植生袋植草防护，而变更方案仅设计了拱形骨架护坡，并且骨架内培土植草防护，因此造成拱形骨架护坡比变更方案减少 10407m，窗孔式护面墙比变更方案增加 1274m，框架梁比变更方案增加 4476m，排水工程比变更方案减少 2818m，盲沟比变更方案减少 1483m；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，土方开挖比变更方案减少 19675 m^3 ，土方回填比变更方案减少 53109 m^3 ，植生袋比变更方案增加 53068 m^3 ，C20 砼比变更方案增加 15755 m^3 ，C25 现浇砼比变更方案增加 18834 m^3 ，C25 预制砼比变更方案减少 1282 m^3 ，干砌石（含干砌片石）比变更

方案减少 173m^3 ，浆砌石（含浆砌片石）比变更方案减少 10055m^3 ；由于变更方案设计为蒸发池，而在实际建设过程中，将蒸发池调整为雨水径流处理，因此造成蒸发池比变更方案减少了 112 个，雨水径流处理池比变更方案增加 95 个；由于路基边坡分级高度不同，边坡扰动面积发生变化，导致土地整治比变更方案增加 12.27hm^2 ；由于路基工程防治区的实际扰动面积减少，并且占地类型发生变化，导致表土剥离面积比变更方案减少 49.71hm^2 。

（2）桥梁工程防治区：在实际建设过程中，由于桥梁的数量和长度发生了变化，并且仅对桥梁与路基衔接处实施了边坡防护措施，但是变更方案对桥梁工程区未设计排水设施，而在实际建设过程中，根据现场实际情况布设了排水设施，因此造成桥台锥坡防护比变更方案减少了 2.80hm^2 ，排水沟比变更方案增加 1450m；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，C20 现浇砼比变更方案增加 3777m^3 ，C25 预制砼比变更方案减少 8015m^3 ，浆砌石（含浆砌片石）比变更方案增加 1074m^3 ；由于桥梁工程防治区的实际扰动面积增加，并且占地类型发生变化，导致表土剥离面积比变更方案增加 1.68hm^2 。

（3）隧道工程防治区：由于隧道的数量发生了变化，且在工程建设过程中，对部分隧道洞脸增加了边坡防护措施，部分隧道采用明洞引出，从而造成防治区域减少，因此造成框架梁比变更方案增加 300m，排水工程比变更方案减少 9272m；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，土方开挖比变更方案减少 2475m^3 ，植生袋比变更方案增加 833m^3 ，C20 砼比变更方案增加 396m^3 ；由于隧道工程防治区的植物措施面积比变更方案减少 0.87hm^2 ，导致土地整治比变更方案减少 0.87hm^2 。

（4）交叉工程防治区：在实际建设过程中，全线共新建互通立交 4 处，由于地形原因，较变更方案优化了立交匝道线路，匝道边坡防护高度发生了变化等，新增了拱形骨架护坡、窗孔式护面墙、框架梁综合护坡，并且变更方案设计为蒸发池，而在实际建设过程中，将蒸发池调整为雨水径流处理，因此造成拱形骨架护坡比变更方案增加 5882m，窗孔式护面墙比变更方案增加 1545m，

框架梁比变更方案增加 860m，排水工程比变更方案减少 5060m，盲沟比变更方案减少 863m，蒸发池比变更方案减少 24 个，雨水径流处理池比变更方案增加 15 个；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，土方开挖比变更方案减少 2285m³，土方回填比变更方案减少 9226m³，植生袋比变更方案增加 10228m³，C20 砼比变更方案增加 12762m³，C20 现浇砼比变更方案增加 136m³，C25 预制砼比变更方案减少 471m³，干砌石（含干砌片石）比变更方案减少 42m³，浆砌石（含浆砌片石）比变更方案减少 1616m³；由于匝道边坡防护高度发生了变化，导致实际的边坡防护面积有所增加，因此造成土地整治比变更方案增加 7.62hm²；由于实际扰动面积比变更方案减少，并且占地类型发生变化，因此造成表土剥离面积比变更方案减少 6.41hm²。

（5）附属设施防治区：在实际建设过程中，虽然增加了 1 处省界隧道管理站，但是部分单个场站的面积有所减少，并且实际防护新增了拱形骨架护坡，在个别场站增加了雨水径流处理池，因此造成拱形骨架护坡比变更方案增加 842m，排水工程比变更方案减少 2887m，盲沟比变更方案减少了 99m，雨水径流处理池比变更方案增加 5 个；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，土方开挖比变更方案增加 7064m³，土方回填比变更方案减少 2419m³，植生袋比变更方案增加 833m³，C20 砼比变更方案增加 1405m³，C20 现浇砼比变更方案增加 219m³，C25 预制砼比变更方案增加 193m³；由于实际的边坡防护面积有所增加，导致土地整治比变更方案增加 10.57hm²；由于实际扰动面积比变更方案有所减少，并且占地类型发生变化，导致表土剥离面积比变更方案减少 7.26hm²。

（6）弃渣场防治区：在实际建设过程中，由于主体工程优化了施工方案，土石方利用进行了优化并加强了工程建筑骨料的加工等工程自身综合利用以及地方农田覆土改造等综合利用，引起实际弃渣量减少，导致弃渣场的实际扰动面积减少，并且实际防护增加了拱形骨架护坡，导致相应的措施量及工程量发生变化。

措施量对比变化为挡渣墙比变更方案增加 229m，挡土坝比变更方案减少

253m, 拱形骨架护坡比变更方案增加 35m, 护坦比变更方案减少 80m, 排水工程比变更方案减少 2754m, 盲沟比变更方案减少 1240m, 拦水埂比变更方案减少 954m, 土地整治比变更方案减少 16.74hm², 表土剥离面积比变更方案减少 1.12hm², 复垦面积比变更方案增加 8.99hm²; 工程量对比变化为土方开挖比变更方案减少 74323m³, 土方回填(含培土)比变更方案减少 43110m³, 土方夯实比变更方案减少 1291m³, 碾压土坝比变更方案减少 42898m³, 水泥毯比变更方案增加 22733m², 竖栽片石比变更方案增加 1m³, C20 砼比变更方案增加 13556m³, 干砌石(含干砌片石)比变更方案增加 3730m³, 浆砌石(含浆砌片石)比变更方案减少 25553m³, 表土剥离量比变更方案减少 0.22 万 m³, 表土回填比变更方案增加 5.13 万 m³。

(7) 取土场防治区: 在实际建设过程中, 由于主体工程优化了施工方案, 实际取土数量减少, 导致取土场的实际扰动面积减少, 引起相应的措施量及工程量发生变化。

措施量对比变化为排水工程比变更方案减少了 1785m, 挂网防护比变更方案增加了 0.87hm², 拦水埂比变更方案减少了 45m, 土地整治比变更方案减少了 1.32hm²; 工程量对比变化为土方开挖比变更方案减少了 14462m³, 土方回填比变更方案减少了 7943m³, 土方夯实比变更方案减少了 23m³, 水泥毯比变更方案增加了 3293m², 浆砌石比变更方案减少了 2113m³, 表土回填比变更方案增加了 1.68 万 m³。

(8) 施工便道防治区: 在实际建设过程中, 由于施工便道的长度、位置和占地类型发生变化, 导致实际扰动面积减少, 并且部分施工便道被地方留用, 部分根据占地类型恢复复垦, 导致植物措施面积减少, 因此造成土地整治比变更方案减少 7.11hm², 表土剥离面积比变更方案减少 0.65hm², 复垦面积比变更方案增加 5.10hm²。

(9) 施工生产生活防治区: 在实际建设过程中, 由于实际扰动面积增加, 并且占地类型发生变化, 导致表土剥离比变更方案增加 6.69hm², 土地整治与变

更方案变化不大，增加 0.05hm^2 ；由于变更方案在施工生产生活区施工结束后，大部分采取植物措施进行绿化，而实际建设过程中根据占地类型，施工生产生活区大部分采取复垦措施，因此造成复垦面积比变更方案增加 30.88hm^2 。

(10) 在表土恢复利用时，表土根据占地面积及占地类型剥离，可剥离表土 65.27万 m^3 ，实际建设中剥离表土 63.81万 m^3 ，表土回填 63.81万 m^3 。

3.5.2 植物措施完成情况

在建设期，建设单位充分认识到植物措施的功能和作用。为了绿化、美化环境，对能实施植物措施的场地，进行了对应的措施设计。截止 2020 年 10 月，所有植物措施均已实施到位。植物措施完成情况详见表 3—13，实际完成量与设计对比情况见表 3—14。

表 3—13 植物措施完成情况表

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
路基工程 防 治 区	植草护坡	长度	m	19795	2019.04~2020.10
		面积	hm^2	11.82	
		撒播草籽	hm^2	11.82	
		草	kg	1064	
		灌木	株	173325	
	拱形骨架护坡	长度	m	38475	2019.04~2020.09
		面积	hm^2	20.44	
		撒播草籽	hm^2	20.44	
		草	kg	1840	
		灌木	株	302803	
	窗孔式护面墙	长度	m	1274	2019.04~2020.09
		面积	hm^2	0.57	
		撒播草籽	hm^2	0.57	
		草	kg	52	
		灌木	株	9568	
	框架梁	长度	m	4476	2019.04~2020.09
		面积	hm^2	2.93	
		撒播草籽	hm^2	2.93	
		草	kg	263	
		灌木	株	45019	
	路侧绿化	长度	m	44425	2019.08~2020.09
		面积	hm^2	16.50	
		撒播草籽	hm^2	16.50	
		草	kg	2228	
		乔木	株	14409	
		灌木	株	13956	

续表 3—13

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
路基工程 防 治 区	中分带绿化	长度	m	36260	2019.08~2020.09
		面积	hm ²	10.15	
		撒播草籽	hm ²	10.15	
		草	kg	913	
		乔木	株	42030	
		灌木	株	9230	
桥梁工程 防 治 区	桥梁锥坡防护	面积	hm ²	1.08	2020.04~2020.06
		撒播草籽面积	hm ²	1.08	
		草	kg	97	
隧道工程 防 治 区	框架梁	长度	m	300	2020.04~2020.10
		面积	hm ²	0.43	
		撒播草籽	hm ²	0.43	
		草	kg	688	
	洞门及两侧绿化	面积	hm ²	1.65	2020.04~2020.10
		撒播草籽面积	hm ²	1.65	
		草	kg	99	
		灌木	株	29104	
交叉工程 防 治 区	植草护坡	长度	m	1549	2019.08~2020.09
		面积	hm ²	0.89	
		撒播草籽	hm ²	0.89	
		草	kg	80	
	拱形骨架护坡	长度	m	5882	2019.08~2020.09
		面积	hm ²	2.32	
		撒播草籽	hm ²	2.32	
		草	kg	209	
		灌木	株	46418	
	窗孔式护面墙	长度	m	1545	2019.08~2020.09
		面积	hm ²	0.61	
		撒播草籽	hm ²	0.61	
		草	kg	55	
		灌木	株	12264	
	框架梁	长度	m	860	2019.08~2020.09
		面积	hm ²	0.48	
		撒播草籽	hm ²	0.48	
		草	kg	43	
		灌木	株	9504	
	绿化	面积	hm ²	24.01	2020.04~2020.09
		撒播草籽面积	hm ²	22.81	
		草	kg	757	
		乔木	株	3012	
		灌木	株	1850	

续表 3—13

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
附属设施 防治区	植草护坡	长度	m	1131	2019.09~2020.09
		面积	hm ²	0.72	
		撒播草籽	hm ²	0.72	
		草	kg	65	
	拱形骨架护坡	长度	m	842	2019.09~2020.09
		面积	hm ²	0.31	
		撒播草籽	hm ²	0.31	
		草	kg	27	
		灌木	株	5552	
	绿化	面积	hm ²	12.56	2020.04~2020.09
		撒播草籽面积	hm ²	10.05	
		草	kg	683	
		乔木	株	4639	
		灌木	株	5006	
取土场 防治区	边坡绿化	面积	hm ²	1.67	2020.04~2020.10
		喷播绿化	hm ²	0.53	
		打穴植草	hm ²	0.37	
		坡面绿化	hm ²	0.72	
		撒播草籽面积	hm ²	0.72	
		草	kg	352	
	平台绿化	面积	hm ²	3.59	2020.04~2020.10
		撒播草籽面积	hm ²	3.59	
		草	kg	1223	
		乔木	株	15991	
弃渣场 防治区	边坡绿化	面积	hm ²	2.17	2020.04~2020.10
		撒播草籽面积	hm ²	2.17	
		草	kg	664	
	平台绿化	面积	hm ²	3.01	2020.04~2020.10
		撒播草籽面积	hm ²	3.01	
		草	kg	265	
		灌木	株	7514	
	渣面绿化	面积	hm ²	10.85	2020.04~2020.10
		撒播草籽面积	hm ²	10.85	
		草	kg	1135	
		乔木	株	24421	
施工便道 防治区	植被恢复	面积	hm ²	1.74	2020.04~2020.10
		撒播草籽面积	hm ²	1.74	
		草	kg	1394	
施工生产 生活防治区	植被恢复	面积	hm ²	12.46	2020.04~2020.07
		撒播草籽面积	hm ²	12.46	
		草	kg	9967	

完成的植物措施及工程量：

(1) 路基工程防治区

栽植乔木 56439 株，栽植灌木 553901 株，植草 62.41hm²；

(2) 桥梁工程防治区

植草面积 1.08hm²；

(3) 隧道工程防治区

栽植灌木 29104 株，植草面积 2.08hm²；

(4) 交叉工程防治区

栽植乔木 3012 株，栽植灌木 70035 株，植草 28.31hm²；

(5) 附属设施防治区

栽植乔木 4639 株，栽植灌木 10558 株，植草 13.59hm²；

(6) 取土场防治区

栽植乔木 15991 株，植草 5.26hm²；

(7) 弃渣场防治区

栽植乔木 24421 株，栽植灌木 7514 株，植草 16.03hm²；

(8) 施工便道防治区

植草 1.74hm²；

(9) 施工生产生活防治区

植草 12.46hm²；

植物措施工程量的变化为：植草面积比变更方案减少 61.16hm²，灌木比变更方案减少 86600 株，乔木比变更方案减少 84253 株。

植物措施发生变化的主要原因：

(1) 路基工程防治区：在实际建设过程中，由于路基长度比变更方案减少 0.28km，并且综合护坡增加，植草护坡减少，因此造成乔木数量比变更方案减少 57884 株，灌木数量比变更方案减少 69245 株，植草面积比变更方案减少 14.04hm²。

(2) 桥梁工程防治区：在实际建设过程中，由于主体设计根据地勘情况对

桥梁进行了细化，桥梁数量比变更方案增加了 2 座，并且工程在建设过程中，仅对锥坡进行植草和综合防护，因此造成植草面积比变更方案增加了 1.08hm^2 。

(3) 隧道工程防治区：在实际建设过程中，由于实际扰动面积减少，并且部分防护形式发生变化，因此造成乔木数量比变更方案减少 23838 株，灌木数量比变更方案增加 22741 株，植草面积比变更方案减少 0.87hm^2 。

(4) 交叉工程防治区：在实际建设过程中，虽然实际扰动面积有所减少，但是实际的边坡防护面积有所增加，并且立交匝道内采用园林式绿化，部分地方增加了灌木造型，因此造成乔木数量比变更方案减少 23764 株，灌木数量比变更方案增加 22428 株，植草面积比变更方案增加 3.64hm^2 。

(5) 附属设施防治区：在实际建设过程中，虽然实际扰动面积有所减少，但是实际的边坡防护面积有所增加，并且为了美化环境，提高了部分场站的绿化率，因此造成乔木数量比变更方案增加 1517 株，灌木数量比变更方案减少 9127 株，植草面积比变更方案增加 10.14hm^2 。

(6) 弃渣场防治区：在实际建设过程中，由于实际扰动面积有所减少，占地类型部分发生变化，复垦面积增加，并且在施工结束后采用乔灌草结合的方式恢复植被，因此造成乔木数量比变更方案增加 7020 株，灌木数量比变更方案增加 7514 株，植草面积比变更方案减少了 16.74hm^2 。

(7) 取土场防治区：在实际建设过程中，由于实际扰动面积有所减少，并且取土量发生变化，取土后边坡和平台防护面积减少，增加了乔木数量，因此造成乔木数量比变更方案增加 12696 株，灌木数量比变更方案减少 60912 株，植草面积比变更方案减少 1.32hm^2 。

(8) 施工便道防治区：由于施工结束后，复垦面积增加，部分留用地方使用，植物措施未实施，因此造成植草面积比变更方案减少 12.22hm^2 。

(9) 施工生产生活防治区：由于实际扰动面积有所增加，并且占地类型发生变化，复垦面积增加，部分施工生产生活区地方留用，导致可恢复林草植被面积减少，因此造成植草面积比变更方案减少了 30.83hm^2 。

表 3—14 植物措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	措施名称	主要植物措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
路基工程 防 治 区	植草护坡	长度	m	23799		35162	19795	-4004	19795	-15367
		面积	hm ²	14.86	28.08	30.99	11.82	-3.04	-16.26	-19.17
		撒播草籽	hm ²	14.86	28.08	30.99	11.82	-3.04	-16.26	-19.17
		草	kg	1341	39072	2319	1064	-277	-38008	-1255
		灌木	株		361993	970798	173325	173325	-188668	-797473
	拱形骨架护坡	长度	m	24160	52033	19214	38475	14315	-13558	19261
		面积	hm ²	19.21	36.32	12.89	20.44	1.23	-15.88	7.55
		撒播草籽	hm ²	19.21	36.32	12.89	20.44	1.23	-15.88	7.55
		草	kg	1728	29059	1086	1840	112	-27219	754
		灌木	株			391027	302803	302803	302803	-88224
	窗孔式护面墙	长度	m	10886		1151	1274	-9612	1274	123
		面积	hm ²	6.53		0.41	0.57	-5.96	0.57	0.16
		撒播草籽	hm ²	6.53		0.41	0.57	-5.96	0.57	0.16
		草	kg	588		28	52	-536	52	24
		灌木	株			12426	9568	9568	9568	-2858
	框架梁	长度	m			1255	4476	4476	4476	3222
		面积	hm ²			1.05	2.93	2.93	2.93	1.87
		撒播草籽	hm ²			1.05	2.93	2.93	2.93	1.87
		草	kg			70	263	263	263	193
		灌木	株				45019	45019	45019	45019
	路侧绿化	长度	m	43450	66859	44610	44425	975	-22434	-185
		面积	hm ²	13.04	2.41	13.38	16.50	3.46	14.09	3.12
		撒播草籽	hm ²	13.04	2.41	13.38	16.50	3.46	14.09	3.12
		草	kg	1174	1928	3043	2228	1054	300	-815
		乔木	株	13038	73713	15591	14409	1371	-59304	-1182
		灌木	株	19550	255675	2302438	13956	-5594	-241719	-2288482

续表 3—14

防治分区	措施名称	主要植物措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
路基工程 防 治 区	中分带绿化	长度	m	43450	38233	44610	36260	-7190	-1973	-8350
		面积	hm ²	10.86	9.64	8.92	10.15	-0.71	0.51	1.23
		撒播草籽	hm ²	10.86	9.64	8.92	10.15	-0.71	0.51	1.23
		草	kg	978	5992	708	913	-65	-5079	205
		乔木	株	43451	40610	48251	42030	-1421	1420	-6221
		灌木	株		5478	80500	9230	9230	3752	-71270
桥梁工程 防 治 区	桥梁外侧边坡及锥坡 防护	面积	hm ²	18.30		22.74	1.08	-17.22	1.08	-21.66
		撒播草籽面积	hm ²	18.30		22.74	1.08	-17.22	1.08	-21.66
		草	kg	2013		2274	97	-1916	97	-2177
隧道工程 防 治 区	拱形骨架护坡	面积	hm ²		1.24				-1.24	
		撒播草籽	hm ²		1.24				-1.24	
		草	kg		1984				-1984	
	框架梁	长度	m				300	300	300	300
		面积	hm ²				0.43	0.43	0.43	0.43
		撒播草籽	hm ²				0.43	0.43	0.43	0.43
		草	kg				688	688	688	688
	洞门及两侧绿化	面积	hm ²	3.38	1.71	1.72	1.65	-1.73	-0.06	-0.07
		撒播草籽面积	hm ²	3.38	1.71	1.72	1.65	-1.73	-0.06	-0.07
		草	kg	102	1360	86	99	-3	-1261	13
		乔木	株		23838				-23838	
		灌木	株		6363	30352	29104	29104	22741	-1248
交叉工程 防 治 区	植草护坡	长度	m				1549	1549	1549	1549
		面积	hm ²				0.89	0.89	0.89	0.89
		撒播草籽	hm ²				0.89	0.89	0.89	0.89
		草	kg				80	80	80	80

续表 3—14

防治分区	措施名称	主要植物措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
交叉工程 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m				5882	5882	5882	5882
		面积	hm²		3.98		2.32	2.32	-1.66	2.32
		撒播草籽	hm²		3.98		2.32	2.32	-1.66	2.32
		草	kg		3187		209	209	-2978	209
		灌木	株				46418	46418	46418	46418
	窗孔式护面墙	长度	m				1545	1545	1545	1545
		面积	hm²				0.61	0.61	0.61	0.61
		撒播草籽	hm²				0.61	0.61	0.61	0.61
		草	kg				55	55	55	55
		灌木	株				12264	12264	12264	12264
	框架梁	长度	m				860	860	860	860
		面积	hm²				0.48	0.48	0.48	0.48
		撒播草籽	hm²				0.48	0.48	0.48	0.48
		草	kg				43	43	43	43
		灌木	株				9504	9504	9504	9504
	绿化	面积	hm²	28.27	20.69	12.79	24.01	-4.26	3.32	11.22
		撒播草籽面积	hm²	26.99	2.80	10.00	22.81	-4.18	20.01	12.81
		草	kg	1210	2240	1484	757	-453	-1483	-727
		乔木	株	2504	26776	2958	3012	508	-23764	54
		灌木	株	2029	47607	65737	1850	-179	-45757	-63887
附属设施 防 治 区	植草护坡	长度	m				1131	1131	1131	1131
		面积	hm²				0.72	0.72	0.72	0.72
		撒播草籽	hm²				0.72	0.72	0.72	0.72
		草	kg				65	65	65	65

续表 3—14

防治分区	措施名称	主要植物措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
附属设施 防 治 区	拱形骨架护坡	长度	m				842	842	842	842
		面积	hm²		0.43		0.31	0.31	-0.12	0.31
		撒播草籽	hm²				0.31	0.31	0.31	0.31
		草	kg		340		27	27	-313	27
		灌木	株				5552	5552	5552	5552
	绿化	面积	hm²	5.29	3.02	5.64	12.56	7.27	9.54	6.92
		撒播草籽面积	hm²	4.41	2.34	5.08	10.05	5.64	7.71	4.97
		草	kg	35	1872	924	683	648	-1189	-241
		乔木	株	1532	3122	1247	4639	3107	1517	3392
		灌木	株	1365	19685	40430	5006	3641	-14679	-35424
取土场 防治区	边坡绿化	面积	hm²	1.88	4.07	1.78	1.67	-0.21	-2.40	-0.11
		喷播绿化	hm²		0.93	0.44	0.53	0.53	-0.40	0.09
		打穴植草	hm²			0.39	0.37	0.37	0.37	-0.02
		坡面绿化	hm²		2.76	0.89	0.72	0.72	-2.04	-0.17
		撒播草籽面积	hm²	1.88	2.76	0.89	0.72	-1.16	-2.04	-0.17
		草	kg	207	2208	375	352	146	-1856	-23
		灌木	株		60912				-60912	
	平台绿化	面积	hm²	3.49	2.51	3.63	3.59	0.10	1.08	-0.04
		撒播草籽面积	hm²	3.49	2.51	3.63	3.59	0.10	1.08	-0.04
		草	kg	384	2008	1237	1223	839	-785	-14
灌木		株	8724				-8724			
乔木		株	0	3295	16170	15991	15991	12696	-179	
弃渣场 防治区	边坡绿化	面积	hm²	7.01	4.94	3.45	2.17	-4.84	-2.77	-1.28
		撒播草籽面积	hm²	7.01	4.94	3.45	2.17	-4.84	-2.77	-1.28
		草	kg	771	3952	1057	664	-107	-3288	-393

续表 3—14

防治分区	措施名称	主要植物措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
弃渣场 防治区	平台绿化	面积	hm²	9.00			3.01	-5.99	3.01	3.01
		撒播草籽面积	hm²	8.76			3.01	-5.75	3.01	3.01
		草	kg	771			265	-506	265	265
		灌木	株	21891			7514	-14377	7514	7514
	渣面绿化	面积	hm²	19.26	27.83	23.59	10.85	-8.41	-16.98	-12.73
		撒播草籽面积	hm²	19.26	27.83	23.59	10.85	-8.41	-16.98	-12.73
		草	kg	2119	22264	2467	1135	-984	-21129	-1332
		灌木	株	48160				-48160		
		乔木	株		17401	53068	24421	24421	7020	-28647
	施工便道 防 治 区	植被恢复	面积	hm²	15.42	13.96	5.19	1.74	-13.68	-12.22
撒播草籽面积			hm²	15.42	13.96	5.19	1.74	-13.68	-12.22	-3.45
草			kg	463	11168	311	1394	931	-9774	1083
灌木			株	38557		12975		-38557		-12975
施工生产 生活防治区	植被恢复	面积	hm²	8.20	43.29	8.20	12.46	4.26	-30.83	4.26
		撒播草籽面积	hm²	8.20	43.29	8.20	12.46	4.26	-30.83	4.26
		草	kg	902	34632	492	9967	9065	-24665	9475
		灌木	株	20501		20500		-20501		-20500

3.5.3 临时措施完成情况

在施工过程中，在建设单位的严格管理下，各单位充分认识到临时措施的重要性。按照“施工需求、合理就近”原则安排临时措施，实施时间与工程的实际施工进度相符合。当临时措施按照变更方案设计防治目标完成时，尽量做到及时清除，尽快安排其他施工工序。无论在主体工程或新增水土保持工程中，临时措施得到合理、有效的实施，充分发挥作用，控制施工过程中的人为水土流失。临时措施完成情况详见表 3—15，实际完成量与设计对比情况见表 3—16。

表 3—15 临时措施完成情况

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
路基工程 防 治 区	临时拦挡	长度	m	29763	2018.03~2020.06
		编织袋拦挡填筑	m ³	17858	
		编织袋拦挡拆除	m ³	17858	
	临时排水沟	长度	m	75900	2018.03~2020.05
		土方开挖	m ³	2277	
	密目网苫盖	面积	m ²	103568	2018.03~2020.06
	洒水	数量	台时	30238	2018.03~2020.06
桥梁工程 防 治 区	临时拦挡	长度	m	11804	2018.03~2020.05
		编织袋拦挡填筑	m ³	7082	
		编织袋拦挡拆除	m ³	7082	
	密目网苫盖	面积	m ²	38200	2018.03~2020.06
	临时排水沟	长度	m	9541	2018.03~2020.03
		土方开挖	m ³	3053	
	泥浆池	数量	座	62	2018.03~2020.03
		土方开挖	m ³	496	
	沉淀池	数量	座	71	2018.03~2020.03
		土方开挖	m ³	422	
		土方回填	m ³	422	
		C20 混凝土	m ³	384	
隧道工程 防 治 区	临时拦挡	长度	m	784	2018.03~2020.01
		编织袋拦挡填筑	m ³	534	
		编织袋拦挡拆除	m ³	534	
	密目网苫盖	面积	m ²	8975	2018.03~2020.01
	沉砂池	数量	座	11	2018.03~2019.12
		土方开挖	m ³	90	
		土方回填	m ³	90	
		M10 砂浆	m ³	1	
	临时排水沟	长度	m	1550	2018.03~2019.12
		土方开挖	m ³	651	

续表 3—15

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
交叉工程 防治区	临时拦挡	长度	m	10561	2018.03~2020.06
		编织袋拦挡填筑	m ³	17603	
		编织袋拦挡拆除	m ³	17603	
	临时排水沟	长度	m	1675	2018.03~2020.05
		土方开挖	m ³	180	
	密目网苫盖	面积	m ²	41966	2018.03~2020.06
	沉砂池	数量	座	6	2018.03~2020.05
		土方开挖	m ³	30	
		土方回填	m ³	30	
	洒水	数量	台时	14100	2019.05~2020.06
附属设施 防治区	临时拦挡	长度	m	365	2018.05~2020.03
		编织袋拦挡填筑	m ³	218	
		编织袋拦挡拆除	m ³	218	
	临时排水沟	长度	m	1585	2018.05~2020.01
		土方开挖	m ³	475	
	密目网苫盖	面积	m ²	1834	2018.05~2020.03
	沉砂池	数量	座	9	2018.05~2020.01
		土方开挖	m ³	72	
		土方回填	m ³	72	
取土场 防治区	临时拦挡	长度	m	540	2018.08~2020.03
		编织袋拦挡填筑	m ³	324	
		编织袋拦挡拆除	m ³	324	
	密目网苫盖	面积	m ²	6000	2018.08~2020.03
	临时排水沟	长度	m	572	2018.08~2020.01
		土方开挖	m ³	170	
	临时沉砂池	数量	座	3	2018.08~2020.01
		土方开挖	m ³	29	
		土方回填	m ³	29	
	洒水	数量	台时	280	2018.08~2020.03
弃渣场 防治区	临时拦挡	长度	m	7458	2018.01~2019.04
		编织袋拦挡填筑	m ³	6339	
		编织袋拦挡拆除	m ³	6339	
	密目网苫盖	面积	m ²	71420	2018.01~2020.04
	临时排水沟	长度	m	7987	2018.01~2020.05
		土方开挖	m ³	2556	
	临时沉砂池	数量	座	11	2018.01~2020.05
		土方开挖	m ³	109	
	洒水	数量	台时	1352	2018.01~2020.05
施工便道 防治区	临时拦挡	长度	m	1702	2018.01~2020.03
		编织袋拦挡填筑	m ³	1447	
		编织袋拦挡拆除	m ³	1447	
	密目网苫盖	面积	m ²	9013	2018.01~2020.03
	临时排水沟	长度	m	29476	2018.01~2020.03
		土方开挖	m ³	9433	

续表 3—15

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量	实施时间
施工便道 防治区	临时沉砂池	数量	座	53	2018.01~2020.03
		土方开挖	m ³	522	
		土方回填	m ³	522	
	洒水	数量	台时	28421	2018.03~2020.06
施工生产 生活防治区	临时拦挡	长度	m	3460	2018.04~2018.09
		编织袋拦挡填筑	m ³	2076	
		编织袋拦挡拆除	m ³	2076	
	密目网苫盖	面积	m ²	36862	2018.04~2018.09
	临时排水沟	长度	m	18081	2018.04~2018.09
		土方开挖	m ³	5786	
	临时沉砂池	数量	座	113	2018.04~2018.09
		土方开挖	m ³	1114	
		土方回填	m ³	1114	
		砌筑砖	块	106370	
		M10 砂浆	m ³	12	

完成的临时措施及工程量：

(1) 路基工程防治区

临时拦挡 29763m，临时排水沟 75900m；编织袋拦挡填筑 17858m³，编织袋拦挡拆除 17858m³，密目网苫盖 103568m²，土方开挖 2277m³，洒水 30238 台时；

(2) 桥梁工程防治区

临时拦挡 11804m，临时排水沟 9541m，泥浆池 62 座，沉淀池 71 座；编织袋拦挡填筑 7082m³，编织袋拦挡拆除 7082m³，密目网苫盖 38200m²，土方开挖 3971m³，土方回填 422m³，C20 砼 384m³；

(3) 隧道工程防治区

临时拦挡 784m，临时排水沟 1550m，沉砂池 11 座；编织袋拦挡填筑 534m³，编织袋拦挡拆除 534m³，密目网苫盖 8975m²，土方开挖 741m³，土方回填 90m³，M10 砂浆 1m³；

(4) 交叉工程防治区

临时拦挡 10561m，临时排水沟 1675m，沉砂池 6 座；编织袋拦挡填筑 17603m³，编织袋拦挡拆除 17603m³，密目网苫盖 41966m²，土方开挖 210m³，土方回填 30m³，洒水 14100 台时；

表 3—16 临时措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	措施名称	主要临时措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
路基工程 防 治 区	临时拦挡	长度	m	7040	33070	9256	29763	22723	-3307	20507
		编织袋拦挡填筑	m ³	6336	19842	7868	17858	11522	-1984	9990
		编织袋拦挡拆除	m ³	6336	19842	7868	17858	11522	-1984	9990
	临时排水沟	长度	m	7744		101200	75900	68156	75900	-25300
		土方开挖	m ³	2517		3036	2277	-240	2277	-759
	密目网苫盖	面积	m ²	84000	84056	76158	103568	19568	19512	27410
	沉砂池	数量	座	86		74		-86		-74
		土方开挖	m ³	516		592		-516		-592
		土方回填	m ³	516				-516		
		砌筑砖	块	129000		179263		-129000		-179263
		M10 砂浆	m ³	0		8				-8
		土工布	m ²	516				-516		
	挡土埂	长度	m	89136				-89136		
		土方夯实	m ³	44568				-44568		
	洒水	数量	台时		29830		30238	30238	408	30238
桥梁工程 防 治 区	临时拦挡	长度	m	2000	14755	2100	11804	9804	-2951	9704
		编织袋拦挡填筑	m ³	1800	8853	1785	7082	5282	-1771	5297
		编织袋拦挡拆除	m ³	1800	8853	1785	7082	5282	-1771	5297
	密目网苫盖	面积	m ²		36889	26158	38200	38200	1311	12042
	临时排水沟	长度	m		10043	1465	9541	9541	-502	8076
		土方开挖	m ³		3214	440	3053	3053	-161	2614
		土工布铺衬	m ²		22096				-22096	
	泥浆池	数量	座		69		62	62	-7	62
		土方开挖	m ³		552		496	496	-56	496
	沉淀池	数量	座	38	138	59	71	33	-67	12

续表 3—16

防治分区	措施名称	主要临时措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
桥梁工程 防 治 区	沉淀池	土方开挖	m ³	790	828	1062	422	-368	-406	-640
		土方回填	m ³	790			422	-368	422	422
		C20 混凝土	m ³	207		384	384	177	384	
隧道工程 防 治 区	临时拦挡	长度	m	1249	980		784	-465	-196	784
		编织袋拦挡填筑	m ³	1124	668		534	-590	-134	534
		编织袋拦挡拆除	m ³	1124	668		534	-590	-134	534
	密目网苫盖	面积	m ²		8400	2580	8975	8975	575	6395
	沉砂池	数量	座	16		14	11	-5	11	-3
		土方开挖	m ³	96		112	90	-6	90	-22
		土方回填	m ³	96			90	-6	90	90
		砌筑砖	块	24000		27579		-24000		-27579
		M10 砂浆	m ³			2	1	1	1	
		土工布	m ²	96				-96		
	临时排水沟	长度	m	800	1824	750	1550	750	-274	800
		土方开挖	m ³	260	766	225	651	391	-115	426
		土工布铺衬	m ²		5121				-5121	0
交叉工程 防 治 区	临时拦挡	长度	m	2420	12425	2620	10561	8141	-1864	7941
		编织袋拦挡填筑	m ³	2178	20709	2227	17603	15425	-3106	15376
		编织袋拦挡拆除	m ³	2178	20709	2227	17603	15425	-3106	15376
	临时排水沟	长度	m	2662		4120	1675	-987	1675	-2445
		土方开挖	m ³	865		1236	180	-685	180	-1056
	密目网苫盖	面积	m ²	34650	51810	27580	41966	7316	-9844	14386
	沉砂池	数量	座	11		22	6	-5	6	-16
		土方开挖	m ³	66		176	30	-36	30	-146
		土方回填	m ³	66			30	-36	30	30

续表 3—16

防治分区	措施名称	主要临时措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
交叉工程 防 治 区	沉砂池	砌筑砖	块	16500		43338		-16500		-43338
		M10 砂浆	m ³			2				-2
		土工布	m ²	66				-66		
	洒水	数量	台时		13570		14100	14100	530	14100
附属设施 防 治 区	临时拦挡	长度	m	1540	429	1640	365	-1175	-64	-1275
		编织袋拦挡填筑	m ³	1386	257	1394	218	-1168	-39	-1176
		编织袋拦挡拆除	m ³	1386	257	1394	218	-1168	-39	-1176
	临时排水沟	长度	m	1694		1761	1585	-109	1585	-176
		土方开挖	m ³	551		528	475	-76	475	-53
	密目网苫盖	面积	m ²	22050	1071	23741	1834	-20216	763	-21907
	沉砂池	数量	座	7		9	9	2	9	
		土方开挖	m ³	42		72	72	30	72	
		土方回填	m ³	42			72	30	72	72
		砌筑砖	块	10500		23639		-10500		-23639
		M10 砂浆	m ³			1				-1
		土工布	m ²	42				-42		
取土场 防治区	临时拦挡	长度	m	660	772	329	540	-120	-232	211
		编织袋拦挡填筑	m ³	594	463	280	324	-270	-139	44
		编织袋拦挡拆除	m ³	594	463	280	324	-270	-139	44
	密目网苫盖	面积	m ²	9450	5730	5344	6000	-3450	270	656
	临时排水沟	长度	m	726	583		572	-154	-11	572
		土方开挖	m ³	236	186		170	-66	-16	170
		土工布铺衬	m ²		1282				-1282	
	临时沉砂池	数量	座	3	6	4	3		-3	-1
		土方开挖	m ³	18	59	32	29	11	-30	-3

续表 3—16

防治分区	措施名称	主要临时措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
取土场 防治区	临时沉砂池	土方回填	m ³	18			29	11	29	29
		砌筑砖	块	4500		10506		-4500		-10506
		土工布	m ²	18				-18		
	洒水	数量	台时		270		280	280	10	280
弃渣场 防治区	临时拦挡	长度	m	2640	22323	7850	7458	4818	-14866	-393
		编织袋拦挡填筑	m ³	2376	13394	6673	6339	3963	-7055	-334
		编织袋拦挡拆除	m ³	2376	13394	6673	6339	3963	-7055	-334
	密目网苫盖	面积	m ²	22050	60101	50936	71420	49370	11319	20484
	临时排水沟	长度	m	2904	7261		7987	5083	726	7987
		土方开挖	m ³	944	2324		2556	1612	232	2556
		土工布铺衬	m ²		15975				-15975	
	临时沉砂池	数量	座	12	11	34	11	-1		-23
		土方开挖	m ³	72	109	272	109	37		-163
		土方回填	m ³	72				-72		
		砌筑砖	块	18000		100466		-18000		-100466
		M10 砂浆	m ³			4				-4
		土工布	m ²	72				-72		
	洒水	数量	台时		1040		1352	1352	312	1352
施工便道 防 治 区	临时拦挡	长度	m	880	4767	1891	1702	822	-3065	-189
		编织袋拦挡填筑	m ³	792	2860	1607	1447	655	-1413	-161
		编织袋拦挡拆除	m ³	792	2860	1607	1447	655	-1413	-161
	密目网苫盖	面积	m ²	12600	5958	11160	9013	-3587	3055	-2147
	临时排水沟	长度	m	5968	31027	23700	29476	23508	-1551	5776
		土方开挖	m ³	1940	9929	7110	9433	7493	-496	2323
		土工布铺衬	m ²		37560				-37560	

续表 3—16

防治分区	措施名称	主要临时措施量								
		名称	单位	设计量			实际完成量	实际-设计		
				方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
施工便道 防 治 区	临时沉砂池	数量	座	4	62	18	53	49	-9	35
		土方开挖	m ³	24	614	144	522	498	-92	378
		土方回填	m ³	24			522	498	522	522
		砌筑砖	块	6000		74857		-6000		-74857
		M10 砂浆	m ³			2				-2
		土工布	m ²	24				-24		
	洒水	数量	台时		22320		28421	28421	6101	28421
施工生产 生活防治区	临时拦挡	长度	m	924	13759	2153	3460	2536	-10299	1307
		编织袋拦挡填筑	m ³	832	8256	1830	2076	1244	-6180	246
		编织袋拦挡拆除	m ³	832	8256	1830	2076	1244	-6180	246
	密目网苫盖	面积	m ²	13230	34398	12160	36862	23632	2464	24702
	临时排水沟	长度	m	1016	18081	2642	18081	17065		15439
		土方开挖	m ³	330	5786	793	5786	5456		4993
		土工布铺衬	m ²		39779				-39779	
	临时沉砂池	数量	座	4	125	13	113	109	-13	100
		土方开挖	m ³	24	1238	104	1114	1090	-124	1010
		土方回填	m ³	24			1114	1090	1114	1114
		砌筑砖	块	6000		106376	106370	100370	106370	-6
		M10 砂浆	m ³			1	12	12	12	11
		土工布	m ²	24				-24		

(5) 附属设施防治区

临时拦挡 365m, 临时排水沟 1585m, 沉砂池 9 座; 编织袋拦挡填筑 218m^3 , 编织袋拦挡拆除 218m^3 , 密目网苫盖 1834m^2 , 土方开挖 547m^3 , 土方回填 72m^3 ;

(6) 取土场防治区

临时拦挡 540m, 临时排水沟 572m, 沉砂池 3 座; 编织袋拦挡填筑 324m^3 , 编织袋拦挡拆除 324m^3 , 密目网苫盖 6000m^2 , 土方开挖 199m^3 , 土方回填 29m^3 , 洒水 280 台时;

(7) 弃渣场防治区

临时拦挡 7458m, 临时排水沟 7987m, 沉砂池 11 座; 编织袋拦挡填筑 6339m^3 , 编织袋拦挡拆除 6339m^3 , 密目网苫盖 71420m^2 , 土方开挖 2665m^3 , 洒水 1352 台时;

(8) 施工便道防治区

临时拦挡 1702m, 临时排水沟 29476m, 沉砂池 53 座; 编织袋拦挡填筑 1447m^3 , 编织袋拦挡拆除 1447m^3 , 密目网苫盖 9013m^2 , 土方开挖 9954m^3 , 土方回填 522m^3 , 洒水 28421 台时;

(9) 施工生产生活防治区

临时拦挡 3460m, 临时排水沟 18081m, 沉砂池 113 座; 编织袋拦挡填筑 2076m^3 , 编织袋拦挡拆除 2076m^3 , 密目网苫盖 36862m^2 , 土方开挖 6900m^3 , 土方回填 1114m^3 , 砌筑砖 106370 块, M10 砂浆 12m^3 ;

临时措施量发生变化为: 临时拦挡比变更方案减少 36843m, 临时排水沟比变更方案增加 77548m, 沉砂池比变更方案增加 1 座, 泥浆池比变更方案减少 7 座, 沉淀池比变更方案减少 67 座。

临时措施工程量发生变化有: 编织袋拦挡填筑比变更方案减少 21821m^3 , 编织袋拦挡拆除比变更方案减少 21821m^3 , 土方开挖比变更方案增加 1861m^3 , 土方回填比变更方案增加 2279m^3 , 密目网苫盖比变更方案增加 29425m^2 , 砌筑砖比变更方案增加 106370 块, C20 砼比变更方案增加 384m^3 , M10 砂浆比变更方

案增加 13m^3 , 土工布比变更方案减少 27217m^2 , 洒水比变更方案增加 7361 台时。

临时措施发生变化的主要原因:

(1) 路基工程防治区: 由于路基长度发生了变化, 路基边坡分级高度不同, 造成了防护长度发生变化, 并且表土剥离量减少, 但是变更方案仅设计了临时拦挡和临时苫盖, 而在实际建设过程中, 根据实际情况布设了临时排水沟, 因此造成临时拦挡比变更方案减少 3307m , 临时排水沟比变更方案增加 75900m ; 措施量的变化导致相应的工程量发生变化, 编制袋拦挡填筑比变更方案减少 1984m^3 , 编织袋拦挡拆除比变更方案减少 1984m^3 , 密目网苫盖比变更方案增加 19512m^2 , 土方开挖比变更方案增加 2277m^3 , 洒水比变更方案增加 408 台时。

(2) 桥梁工程防治区: 在实际建设过程中, 由于桥梁的数量和长度发生了变化, 并且根据实际情况和地形的限制, 临时排水沟排入自然沟道长度和钻渣临时堆放数量相对发生变化, 因此造成临时排水沟比变更方案减少 502m , 泥浆池比变更方案减少 7 座, 沉淀池比变更方案减少 67 座, 临时拦挡比变更方案减少 2951m ; 措施量的变化导致相应的工程量发生变化, 编织袋拦挡填筑比变更方案减少 1771m^3 , 编织袋拦挡拆除比变更方案减少 1771m^3 , 密目网苫盖比变更方案增加 1311m^2 , 土方开挖比变更方案减少 623m^3 , 土方回填比变更方案增加 422m^3 , C20 砼比变更方案增加 384m^3 , 土工布比变更方案减少 22096m^2 。

(3) 隧道工程防治区: 在实际建设过程中, 由于隧道数量减少了 1 座, 并且隧道施工过程中, 充分利用路基, 及时清理隧道口的堆渣, 根据实际情况布设了沉砂池, 临时排水沟排入自然沟道或河流的长度减少, 因此造成临时拦挡比变更方案减少 196m , 临时排水沟比变更方案减少 274m , 沉砂池比变更方案增加了 11 座; 措施量的变化导致相应的工程量发生变化, 编织袋拦挡填筑比变更方案减少 134m^3 , 编织袋拦挡拆除比变更方案减少 134m^3 , 密目网苫盖比变更方案增加 575m^2 , 土方开挖比变更方案减少 25m^3 , 土方回填比变更方案增加 90m^3 , 土工布比变更方案减少 5121m^2 。

(4) 交叉工程防治区: 在实际建设过程中, 由于地形原因, 较变更方案优

化了立交匝道线路，并且根据实际情况布设临时排水沟和沉砂池，但表土剥离量减少，因此造成临时拦挡比变更方案减少 1864m，临时排水沟比变更方案增加 1675m，沉砂池比变更方案增加 6 座；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，编织袋拦挡填筑比变更方案减少 3106m³，编织袋拦挡拆除比变更方案减少 3106m³，密目网苫盖比变更方案减少 9844m²，土方开挖比变更方案增加 210m³，土方回填比变更方案增加 30m³，洒水比变更方案增加 530 台时。

（5）附属设施防治区：在实际建设过程中，虽然增加了 1 处省界隧道管理站，但是部分单个场站的面积有所减少，并且匝道边坡防护长度和高度发生了变化等，根据实际情况布设临时排水沟和沉砂池，因此造成临时拦挡比变更方案减少 64m，临时排水沟比变更方案增加 1585m，沉砂池比变更方案增加 9 座；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，编织袋拦挡填筑比变更方案减少 39m³，编织袋拦挡拆除比变更方案减少 39m³，密目网苫盖比变更方案减少 763m²，土方开挖比变更方案增加 547m³，土方回填比变更方案增加 72m³。

（6）弃渣场防治区：在实际建设过程中，由于主体工程优化了施工方案，土石方利用进行了优化并加强了工程建筑骨料的加工等工程自身综合利用以及地方农田覆土改造等综合利用，引起实际弃渣量减少，导致弃渣场的实际扰动面积减少，且表土堆放数量减少，但在施工过程中根据实际地形布设临时排水沟，并且临时堆土时间较长，因此造成临时拦挡比变更方案减少 14866m，临时排水沟比变更方案增加 726m；措施量的变化导致相应的工程量发生变化，编织袋拦挡填筑比变更方案减少 7055m³，编织袋拦挡拆除比变更方案减少 7055m³，密目网苫盖比变更方案增加 11319m²，土方开挖比变更方案增加 232m³，洒水比变更方案增加 312 台时。

（7）取土场防治区：在实际建设过程中，由于主体工程优化了施工方案，实际取土数量减少，导致取土场的实际扰动面积减少，但是对取土边坡裸露面增加了临时苫盖措施，因此造成临时拦挡比变更方案减少 232m，临时排水沟比变更方案减少 11m，沉砂池比变更方案减少 3 座；措施量的变化导致相应的工程量

发生变化, 编织袋拦挡填筑比变更方案减少 139m^3 , 编织袋拦挡拆除比变更方案减少 139m^3 , 密目网苫盖比变更方案增加 270m^2 , 土方开挖比变更方案减少 46m^3 , 洒水比变更方案增加 10 台时。

(8) 施工便道防治区: 在实际建设过程中, 由于实际扰动面积减少, 且地形平缓, 因此施工便道两侧根据实际情况布设拦挡和排水措施, 并且对施工便道边坡裸露面增加了临时苫盖措施, 因此造成临时拦挡比变更方案减少 3065m , 临时排水沟比变更方案减少 1551m , 沉砂池比变更方案减少 9 座; 措施量的变化导致相应的工程量发生变化, 编织袋拦挡填筑比变更方案减少 1413m^3 , 编织袋拦挡拆除比变更方案减少 1413m^3 , 密目网苫盖比变更方案增加 3055m^2 , 土方开挖比变更方案减少 589m^3 , 洒水比变更方案增加 6101 台时。

(9) 施工生产生活防治区: 在实际建设过程中, 由于实际扰动面积增加, 并且根据实际情况布设调整临时拦挡和临时苫盖等防护措施, 且表土堆放数量减少, 因此造成临时拦挡比变更方案减少 10299m , 沉砂池比变更方案减少 13 座; 措施量的变化导致相应的工程量发生变化, 编织袋拦挡填筑比变更方案减少 6180m^3 , 编织袋拦挡拆除比变更方案减少 6180m^3 , 密目网苫盖比变更方案增加 2464m^2 , 土方开挖比变更方案减少 124m^3 。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持工程实际完成投资

太凤高速公路工程完成水保工程投资 23877.69 万元, 其中工程措施投资 17875.04 万元, 植物措施投资 2407.57 万元, 临时措施投资 2295.59 万元, 独立费用投资 380.90 万元, 水土保持设施补偿费 918.60 万元。具体投资情况见表 3—17。

3.6.2 投资分析

和批复的变更方案水保投资相比较, 实际完成水土保持投资比变更方案减少 4527.27 万元。其中, 工程措施投资比变更方案减少 3752.22 万元, 植物措施投资

比变更方案减少 116.03 万元，临时措施投资比变更方案减少 449.51 万元，基本预备费比变更方案减少 209.10 万元，水土保持补偿费与变更方案相同（918.60 万元）。对比结果见表 3—18。

表 3—17 水土保持工程实际完成投资 单位：万元

序号	工程费用名称	投资	比例
一	第一部分工程措施	17875.04	74.86%
1	路基工程防治区	11918.17	49.91%
2	桥梁工程防治区	878.79	3.68%
3	隧道工程防治区	158.00	0.66%
4	交叉工程防治区	2334.69	9.78%
5	附属设施防治区	541.27	2.27%
6	弃渣场防治区	1801.77	7.55%
7	取土场防治区	98.96	0.41%
8	施工便道防治区	19.49	0.08%
9	施工生产生活防治区	123.91	0.52%
二	第二部分植物措施	2407.57	10.08%
1	路基工程防治区	1667.42	6.98%
2	桥梁工程防治区	0.80	0.003%
3	隧道工程防治区	80.07	0.34%
4	交叉工程防治区	198.39	0.83%
5	附属设施防治区	50.61	0.21%
6	弃渣场防治区	127.72	0.53%
7	取土场防治区	191.19	0.80%
8	施工便道防治区	11.21	0.05%
9	施工生产生活防治区	80.16	0.34%
三	第三部分临时措施	2295.59	9.61%
1	路基工程防治区	829.79	3.48%
2	桥梁工程防治区	182.41	0.76%
3	隧道工程防治区	13.88	0.06%
4	交叉工程防治区	578.73	2.42%
5	附属设施防治区	5.30	0.02%
6	弃渣场防治区	171.03	0.72%
7	取土场防治区	12.38	0.05%
8	施工便道防治区	440.44	1.84%
9	施工生产生活防治区	61.65	0.26%
一至三部分合计		22578.19	94.56%
四	独立费用	380.90	1.60%
1	建设管理费	56.96	0.24%
2	工程建设监理费	99.70	0.42%
3	科研勘测设计费	78.65	0.33%
4	水土保持监测费	96.00	0.40%
5	水土保持设施竣工验收收费	49.59	0.21%
一至四部分合计		22959.09	96.15%
五	基本预备费	0.00	0.00%
六	水土保持投资	22959.09	96.15%
六	水土流失补偿费	918.60	3.85%
七	工程总投资	23877.69	100.00%

表 3—18

水土保持工程投资情况对照表

单位：万元

序号	工程费用名称	设计			实际	增减变化（实际-设计）		
		方案	变更方案	初步设计		方案	变更方案	初步设计
一	第一部分工程措施	13350.38	21627.26	18403.00	17875.04	4524.66	-3752.22	-527.96
1	路基工程防治区	8742.91	11297.45	12138.85	11918.17	3175.26	620.72	-220.68
2	桥梁工程防治区	88.16	1385.66	184.42	878.79	790.63	-506.87	694.37
3	隧道工程防治区	41.93	4114.64	900.42	158.00	116.07	-3956.64	-742.42
4	交叉工程防治区	484.92	1897.30	1352.09	2334.69	1849.77	437.39	982.60
5	附属设施防治区	445.12	470.58	449.26	541.27	96.15	70.69	92.01
6	弃渣场防治区	3357.14	2204.90	2834.49	1801.77	-1555.37	-403.13	-1032.72
7	取土场防治区	103.21	160.82	134.16	98.96	-4.25	-61.86	-35.20
8	施工便道防治区	46.18	21.18	136.67	19.49	-26.69	-1.69	-117.18
9	施工生产生活防治区	40.81	74.73	272.65	123.91	83.10	49.18	-148.74
二	第二部分植物措施	995.97	2523.60	2437.10	2407.57	1411.60	-116.03	-29.53
1	路基工程防治区	318.93	1084.35	2090.08	1667.42	1348.49	583.06	-422.67
2	桥梁工程防治区	16.32	354.65	14.36	0.80	-15.52	-353.86	-13.56
3	隧道工程防治区	1.26	102.29	88.68	80.07	78.81	-22.22	-8.61
4	交叉工程防治区	29.06	123.80	130.49	198.39	169.33	74.58	67.89
5	附属设施防治区	11.60	52.56	55.08	50.61	39.01	-1.95	-4.47
6	弃渣场防治区	320.04	218.01	39.64	127.72	-192.31	-90.29	88.08
7	取土场防治区	40.95	245.01	5.16	191.19	150.24	-53.82	186.03
8	施工便道防治区	165.54	83.62	5.19	11.21	-154.33	-72.41	6.02
9	施工生产生活防治区	92.28	259.29	8.41	80.16	-12.12	-179.13	71.75
三	第三部分临时措施	654.26	2745.10	534.43	2295.59	1641.33	-449.51	1803.01
1	路基工程防治区	312.92	859.47	150.84	829.79	516.87	-29.69	678.95
2	桥梁工程防治区	56.12	220.84	56.19	182.41	126.29	-38.44	126.22
3	隧道工程防治区	29.34	22.16	3.26	13.88	-15.46	-8.28	10.62
4	交叉工程防治区	68.75	638.48	46.21	578.73	509.98	-59.75	532.52
5	附属设施防治区	43.75	5.65	30.86	5.30	-38.45	-0.35	-25.56
6	弃渣场防治区	68.93	328.84	120.78	171.03	102.10	-157.81	50.25
7	取土场防治区	19.53	16.50	6.74	12.38	-7.15	-4.12	5.64
8	施工便道防治区	27.61	424.56	38.85	440.44	412.83	15.88	401.59
9	施工生产生活防治区	27.32	228.59	38.85	61.65	34.33	-166.94	22.80
10	其他临时工程			41.85				
一至三部分合计		15000.61	26895.95	21374.53	22578.19	7577.58	-4317.76	1245.52
四	独立费用	933.09	381.31	1060.57	380.90	-552.19	-0.41	-679.67
1	建设管理费	300.01	56.96	427.49	56.96	-243.05		-370.53
2	工程建设监理费	102.56	99.70	102.56	99.70	-2.86		-2.86
3	科研勘测设计费	263.79	78.65	263.79	78.65	-185.14		-185.14
4	水土保持监测费	106.73	96.00	106.73	96.00	-10.73		-10.73
5	水土保持设施竣工验收费	160.00	50.00	160.00	49.59	-110.41	-0.41	-110.41
一至四部分合计		15933.70	27277.26	22435.10	22959.09	7025.39	-4318.17	565.85
五	基本预备费	956.02	209.10	673.05	0.00	-956.02	-209.10	-673.05
六	水土保持投资	16889.72	27486.36	23108.14	22959.09	6069.37	-4527.27	-149.05
六	水土流失补偿费	934.68	918.60	934.68	918.60	-16.08		-16.08
七	工程总投资	17824.40	28404.96	24042.82	23877.69	6053.29	-4527.27	-165.13

造成水土保持措施投资变化的主要原因：

(1) 工程措施投资比变更方案减少 3752.22 万元。

路基工程防治区：在实际建设过程中，较变更方案增加了窗孔式护面墙和框架梁综合护坡，并且骨架内用植生袋代替了培土，导致工程措施投资比变更方案增加 620.72 万元；

桥梁工程防治区：在实际建设过程中，由于桥梁的数量发生了变化，桥台锥坡防护比变更方案减少 3.23hm^2 ，导致防护工程量发生了变化，引起工程措施投资比变更方案减少 506.87 万元；

隧道工程防治区：由于隧道的数量发生了变化，且在工程建设过程中，对部分隧道洞脸的增加了边坡防护措施，排水工程比变更方案减少 9272m，导致工程措施投资比变更方案减少 3956.64 万元；

交叉工程防治区：在实际建设过程中，由于匝道边坡防护高度发生变化等，增加了拱形骨架护坡、窗孔式护面墙、框架梁综合护坡，导致工程措施投资比变更方案增加 437.39 万元；

附属设施防治区：在实际建设过程中，增加了拱形骨架护坡和雨水径流处理池，导致相应的工程量发生变化，引起工程措施投资比变更方案增加 70.69 万元；

弃渣场防治区：在实际建设过程中，由于实际弃渣量减少，导致弃渣场的实际扰动面积减少，引起相应的工程措施量及工程量发生变化，因此造成工程措施投资比变更方案减少 403.13 万元；

取土场防治区：在实际建设过程中，由于主体工程优化了施工方案，实际取土数量减少，导致取土场的实际扰动面积减少，引起相应的措施量及工程量发生变化，因此造成工程措施投资比变更方案减少 61.86 万元；

施工便道防治区：在实际建设过程中，由于施工便道的长度、位置和占地类型发生变化，导致实际扰动面积减少，引起土地整治比变更方案减少 7.11hm^2 ，表土剥离面积比变更方案减少 0.65hm^2 ，因此造成工程措施投资比变更方案减少 1.69 万元；

施工生产生活防治区：在实际建设过程中，由于实际扰动面积增加，并且占地类型发生变化，导致表土剥离比变更方案增加 6.69hm^2 ，且在地貌恢复中，增加了表土回填，引起工程措施投资比变更方案增加 49.18 万元；

综上所述，整体工程措施投资比变更方案减少 3752.22 万元。

(2) 植物措施投资比变更方案减少 116.03 万元。

路基工程防治区：在实际建设过程中，由于路基长度比变更方案减少 0.28km，并且综合护坡增加，植草护坡减少，导致乔木、灌木、植草数量均发生变化，但是乔木和灌木及草籽单价有所增加，从而引起植物措施投资比变更方案增加 583.06 万元；

桥梁工程防治区：在实际建设过程中，仅对锥坡进行植草或综合防护，导致植物措施面积发生变化，从而引起植物措施投资比变更方案减少 353.86 万元；

隧道工程防治区：在实际建设过程中，由于实际扰动面积减少，并且部分防护形式发生变化，导致乔木、灌木、植草数量均发生变化，从而引起植物措施投资比变更方案减少 22.22 万元；

交叉工程防治区：在实际建设工程中，由于互通立交区的绿化面积增加，导致植物措施量增加，从而引起植物措施投资比变更方案增加 74.58 万元；

附属设施防治区：在实际建设工程中，虽然附属设施区的绿化率提高了，植草面积增加了，但是灌木的数量比变更方案减少，导致植物措施投资比变更方案减少 1.95 万元；

弃渣场防治区：在实际建设过程中，以复垦为主，复垦面积增加导致可恢复林草植被面积减少，因此造成绿化面积比变更方案减少，乔木、灌木、植草数量均发生变化，从而引起植物措施投资比变更方案减少 90.29 万元；

取土场防治区：在实际建设过程中，由于实际扰动面积减少，并且取土量发生变化，取土后边坡和平台防护面积减少，导致乔木、灌木、植草数量均发生变化，从而引起植物措施投资比变更方案减少 53.82 万元；

施工便道防治区：施工结束后，由于部分留用地方使用，植物措施未实施，

并且在地貌恢复过程中，复垦面积增加导致可恢复林草植被面积减少，乔木、灌木、植草数量均发生变化，从而引起植物措施投资比变更方案减少 72.41 万元；

施工生产生活防治区：在地貌恢复过程中，复垦面积增加，并且部分地方留用，导致可恢复林草植被面积减少，乔木、灌木、植草数量均发生变化，从而引起植物措施投资比变更方案减少 179.13 万元；

综上所述，整体植物措施投资比变更方案减少 116.03 万元。

(3) 临时措施投资比变更方案减少 449.51 万元。

路基工程防治区：由于路基长度比变更方案减少，因此造成临时拦挡长度比变更方案减少，导致临时措施投资比变更方案减少 29.69 万元；

桥梁工程防治区：由于桥梁长度和数量发生了变化，因此造成临时拦挡长度、临时排水沟长度、泥浆池和沉淀池的数量比变更方案减少，导致临时措施投资比变更方案减少 38.44 万元；

隧道工程防治区：由于隧道的数量发生了变化，因此造成临时拦挡长度和临时排水沟长度比变更方案减少，导致临时措施投资比变更方案减少 8.28 万元；

交叉工程防治区：由于匝道边坡防护长度和高度发生变化，临时拦挡长度和密目网苫盖比变更方案减少，导致临时措施投资比变更方案减少 59.75 万元；

附属设施防治区：由于临时拦挡长度比变更方案减少，导致临时措施投资比变更方案减少 0.35 万元；

弃渣场防治区：由于临时拦挡长度比变更方案减少，导致临时措施投资比变更方案减少 157.81 万元；

取土场防治区：由于临时拦挡长度、临时排水沟长度和沉砂池的数量比变更方案减少，导致临时措施投资比变更方案减少 4.12 万元；

施工便道防治区：虽然临时拦挡长度和临时排水沟长度比变更方案减少，但是洒水台时比变更方案增加，并且单价有所增加，导致临时措施投资比变更方案增加 15.88 万元；

施工生产生活防治区：由于临时拦挡长度和沉砂池数量比变更方案减少，导

致临时措施投资比变更方案减少 166.94 万元；

综上所述，临时措施投资比变更方案减少 449.51 万元。

（4）独立费用投资比变更方案减少 0.41 万元，主要是由于水土保持设施竣工验收收费减少造成。

4.水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程建设管理实行项目法人负责、监理控制、企业与政府监督相结合的质量管理体系。从项目建议书、工程可行性研究、工程初步设计、工程实施阶段验收，严格按照基本建设程序实施，做到工程建设全过程管理的规范化、标准化。

4.1.1 建设单位质量管理体系

质量管理推行建设单位、设计单位、监理单位和施工单位四方质量管理责任制。建设单位负责施工前组织设计文件交底和设计审查，施工中组织工程质量检查，完工后组织工程交工验收，建立健全项目档案，全过程自觉接受政府质量监督部门的监督。

建设单位将各项水土保持措施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期为确保各项水土保持措施落到实处，加强了工程招投标、合同管理等方面工作。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，积极推行“四位一体”的运作机制，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.2 设计单位质量管理体系

工程的主体设计单位为陕西省交通规划设计研究院和西安公路研究院，水土保持方案编制单位为中国科学院水利部水土保持研究所，水土保持变更方案编制单位为陕西黄河生态工程有限公司。

设计单位负责建立健全设计质量保障体系，加强设计全过程质量控制，建立完善的设计文件的编制、复核、审核、会签和批准制度，明确专业负责人和责任人，委派设计代表、做好设计交底。设计单位质量保证体系与措施如下：

- 1、严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。
- 2、建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报公司核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。
- 3、严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。
- 4、对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。
- 5、在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。
- 6、设计单位应按施工需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.3 监理单位质量管理体系

工程的主体监理单位为陕西公路交通工程监理咨询公司和陕西高速公路工程咨询有限公司，水土保持监理单位为西安黄河工程建设咨询有限公司，其中主体监理单位的工作主要以主体工程中具有水土保持功能的措施为主，水土保持监理单位的工作主要对主体所具有的水保措施进行核实、监制。

- 1、监理单位严格按照公司授权及合同规定，对施工单位实行全过程监理。
- 2、监理单位监督承建单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工，对施工过程中的实际资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并进行详细记录。监理单位从路基起至工程完工为止，从所用材料到工程质量进行全面监理，还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。
- 3、监理单位严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。
- 4、根据监理合同，派出与监理业务相适应的监理机构，监理工程师均持证

上岗，一般监理人员都经过岗前培训。

5、监理人员要按规定采取旁站、巡视和平行检验等形式，按作业程序即时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，并责令返工，向建设单位报告。

6、审查施工单位的质量体系，督促施工单位进行全面质量管理。

7、从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计和施工技术措施；指导监督合同中有关质量标准、要求的实施。

8、组织或参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查，并监督工程质量事故的处理。

9、及时组织进行单元工程的质量签证与质量评定，组织进行分部工程验收与质量评定，做好工程验收工作。

10、用于工程的建筑材料等，未经监理工程师签字不得在工程上使用或者安装，施工单位不得进行下一道工序的施工。

11、定期向质量监督项目站报告工程质量情况，对工程质量情况进行统计、分析与评价。

4.1.4 质量监督单位质量管理体系

陕西省水利厅、宝鸡市水利局、太白县水利局、凤县水利局、监理单位严格执行工程质量标准，项目办在成立之时专门制订了《太凤高速公路工程质量巡查制度》、《太凤高速公路工程安全生产管理办法》等一系列管理办法和制度，真正做到用制度管人、用制度管事。

1、加强工程施工现场质量巡查力度，项目办抽调专人组成巡查小组，坚持每日对工地进行例行巡查，每季度安排一次质量大检查，同时配合省、市交通运输管理部门、质监站等部门对工程进行质量检查工作。

2、认真开展质量问题专项整治活动。按照省、市管理部门的安排部署，并结合本项目实际，开展了以桥梁和涵洞工程为重点的施工质量专项整治活动，坚

持隐蔽工程旁站制度，严格控制施工过程中的每一个环节，严格按照设计图纸和规范要求，杜绝违规施工行为。

3、是对施工过程中发现的质量问题持“零容忍”态度，发现一起、整改一起、落实一起，坚决杜绝“坐、等、靠”思想，通过对存在问题地积极整改与落实，从根本上解决施工单位质量管理意识不高、现场管理混乱的现状。

4.1.5 施工单位质量管理体系

主体施工单位为陕西省交通规划设计研究院、陕西路桥集团有限公司、江西省路桥工程集团有限公司、中交第四公路工程局有限公司、中铁十二局集团第二工程有限公司、中交二公局第四工程有限公司、中铁四局集团第四工程有限公司。

施工单位建立健全施工质量保障体系，推行全面质量管理和质量认证，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，实施自检、互检和交接检工作，依规定处理质量事故和质量缺陷。施工单位质量保证体系与措施如下：

- 1、建立本单位水土保持工作领导小组机构，指定专职人员负责水土保持工作。
- 2、组织本单位人员开展有关水土保持法规的学习，进行有关水土保持的宣传教育工作。
- 3、根据国家关于建设项目中的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，严格按照审核批准的施工图、施工方案、施工措施进行施工，确保施工进度和质量。
- 4、施工组织设计、变更必须经工程师审核后方可施工。
- 5、施工组织设计、相关图纸资料保存完好，并及时提交项目法人单位留存备查。
- 6、参与项目法人水土保持工程各阶段验收工作。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程（SL336—2006）》，单元工程、分部工程、单位工程的划分情况见表 4—1。单位工程按照工程类别划分，本工程共划分 41

个单位工程,即拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程和植被建设工程。分部工程按照单位的特点划分,共划分 105 个分部工程。单元工程划分对于线状工程,按照 100m 划分一个单元,对于点片状按面积划分标准为 1hm² 为一个单元工程,按照容积划分标准为单独作为一个单元工程。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

在工程实施过程中,建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查,充分发挥质量保障体系的作用,从材料进场到过程监控再到验收,严把质量关,对各个分项工程进行自检、自查,使工程质量得到了有效保障。

2021 年 9 月,建设单位在顺利完成水土保持工程建设任务情况下,按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部第 16 号令)的规定以及批复的水土保持变更方案,成立了水土保持专项竣工验收小组,验收小组组织施工单位、监理单位、监测单位等,完成了自查初验。最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程全部达到合格标准,水土保持工程质量控制目标得以实现,结果见表 4—1。单位工程验收鉴定书见附件集附件 14,分部工程验收签证见附件集附件 15。现场验收照片见附件集附件 25。

表 4—1 水土保持工程质量评定表

单位工程		分部工程		单元工程	
名称	数量	名称	数量	数量	合格率
拦渣工程	6	基础开挖与处理	6	11	100
		坝(墙、堤)体	6	11	100
斜坡防护工程	7	工程防护	7	569	100
		植物护坡	6	1569	100
		截(排)水	7	1128	100
		径流处理	7	116	100
土地整治工程	7	场地整治	7	192	100
		土地恢复	7	192	100
防洪排导工程	7	基础开挖与处理	7	132	100
		排洪导流设施	7	132	100
临时防护工程	6	临时拦挡	5	665	100
		沉砂	6	339	100
		排水	6	1464	100
		覆盖	6	318	100
植被建设工程	8	线网状植被	7	1569	100
		点片状植被	8	61	100
合计	41		105	8468	100

4.3 弃渣场稳定性评估

太凤高速公路工程实际建设过程启用弃渣场共11处。根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（中华人民共和国水利部令16号）和（水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知）（水保〔2017〕365号）有关规定，4级及以上弃渣场应开展弃渣场稳定性评估。通过查阅相关资料，结合现场实际情况，太凤高速公路工程4级及以上弃渣场共计6处。建设单位委托第三方（陕西亿利环保技术有限公司）对6处4级及以上弃渣场开展稳定性分析评价。经过第三方（陕西亿利环保技术有限公司）稳定性评价，7处弃渣场均处于稳定状态（详见附件集附件16）。具体情况见表4—2。

表 4—2 弃渣场稳定性分析评价情况

序号	桩号	名称	弃渣场类型	占地类型	弃渣场级别	最大堆渣高度	实际弃渣量	占地面积	汇水面积	稳定性分析结论
						m	万 m ³	hm ²	km ²	
1	K30+500	水柏沟弃渣场	沟道型	林地	4	20	9.80	1.03	2.04	稳定
2	K37+000	篇坡弃渣场	沟道型	林地	4	45	22.00	2.18	0.37	稳定
3	K39+500	桦木桥沟弃渣场	沟道型	林地	4	26	20.00	2.45	2.41	稳定
4	K72+400	西庄弃渣场	沟道型	林地	4	40	45.00	2.72	3.50	稳定
5	K77+110	拉哈沟弃渣场	沟道型	荒草地	4	39	72.00	5.44	1.18	稳定
6	K81+800	徐家沟弃渣场	沟道型	林地	4	22	60.00	4.60	2.75	稳定

4.4 总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位建立了完整的质量保证体系，相应的设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使工程质量得到保证。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，监理单位对水土保持设施的质量验收结论为合格。

通过查阅有关竣工资料及现场调查，工程实施的各项水土保持措施涉及的41个单位工程，105个分部工程都进行了现场查勘，查勘结果表明：工程完成的水土保持措施已按设计要求完成，单位工程和分部工程总体质量合格。工程完成的水土保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失的作用。

5.工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行后，由建设单位进行运行维护，如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固和改造，以确保工程的安全；对于未成活或植被覆盖率低的场地，应及时进行植物补植。

从目前运行情况看，工程各项水土保持措施布局合理，保持较完好。工程措施基本满足设计要求，边坡防护设施稳定，阻止了泻溜、坍塌发生，起到了保护边坡的作用；截排水措施减弱了水流冲刷，保证了排水畅通，起到了防治水土流失的作用。植物措施正在逐步发挥蓄水保土作用，随着植被盖度的提高，措施作用愈来愈明显，有效维护了生态环境。有关水土保持设施的管理责任落实到位，维护措施切实可行，维护责任落实到人，充分体现和发挥了建设期的各项措施作用，保证了各项水土保持设施初步运行良好，并取得了一定的水土保持效果。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1、扰动土地整治率

项目区施工扰动土地面积 463.37hm^2 ，永久性建筑物及硬化面积、微扰动区等面积 165.77hm^2 。通过各项水土保持措施，共计完成治理面积 296.95hm^2 ，其中植物措施面积 142.96hm^2 ，工程措施面积 153.99hm^2 （含复垦及土地整平 77.43hm^2 ）。项目区平均扰动土地治理率为 99.86% ，达到变更方案确定的 95% 防治目标。详见表 5—1。

2、水土流失总治理度

项目区施工扰动土地面积 463.37hm^2 ，永久性建筑物及硬化面积、微扰动区等面积 165.77hm^2 ，水土流失面积 297.61hm^2 。通过各项水土保持措施，共计完成治理面积 296.95hm^2 ，其中植物措施面积 142.96hm^2 ，工程措施面积 153.99hm^2 （含复垦及土地整平 77.43hm^2 ）。由此计算太凤高速公路工程平均水土流失总治理度为 99.78% ，达到变更方案确定的 97% 防治目标。详见表 5—2。

表 5—1 扰动土地整治率统计表

防治分区	项目建设 区 面 积	扰动面积	建筑物及场 地道路硬化	水土流失治理面积			复垦及土地整平			扰动土地 整治面积	扰动土地 整 治 率
				植物措施	工程措施	小计	复垦	土地整平	小计		
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²			hm ²			hm ²	%
路基工程防治区	205.50	205.50	84.50	62.41	58.42	120.83				205.33	99.92
桥梁工程防治区	73.78	73.78	39.72	1.08	0.40	1.48		32.46	32.46	73.66	99.84
隧道工程防治区	7.45	7.45	3.59	2.08	1.77	3.85				7.44	99.90
交叉工程防治区	50.23	50.23	9.68	28.31	12.22	40.53				50.21	99.96
附属设施防治区	28.13	28.13	12.00	13.59	2.52	16.10				28.11	99.91
弃土场防治区	25.69	25.69		16.03	0.57	16.60	8.99		8.99	25.59	99.61
取土场防治区	5.98	5.98		5.26	0.67	5.93				5.93	99.16
施工便道防治区	12.45	12.45	5.55	1.74		1.74	5.10		5.10	12.39	99.55
施工生产生活防治区	54.17	54.17	10.73	12.46		12.46	30.88		30.88	54.06	99.80
合计	463.37	463.37	165.77	142.96	76.56	219.52	44.97	32.46	77.43	462.72	99.86

表 5—2 水土流失总治理度统计表

防治分区	项目建设 区 面 积	扰动面积	建筑物及场 地道路硬化	水土流失面积	水土流失治理面积			复垦及土地整平			水土流失 总治理度
					植物措施	工程措施	小计	复垦	土地整平	小计	
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²			hm ²			%
路基工程防治区	205.50	205.50	84.50	121.00	62.41	58.42	120.83				99.86
桥梁工程防治区	73.78	73.78	39.72	34.06	1.08	0.40	1.48		32.46	32.46	99.65
隧道工程防治区	7.45	7.45	3.59	3.86	2.08	1.77	3.85				99.81
交叉工程防治区	50.23	50.23	9.68	40.55	28.31	12.22	40.53				99.95
附属设施防治区	28.13	28.13	12.00	16.13	13.59	2.52	16.10				99.85
弃土场防治区	25.69	25.69		25.69	16.03	0.57	16.60	8.99		8.99	99.61
取土场防治区	5.98	5.98		5.98	5.26	0.67	5.93				99.16
施工便道防治区	12.45	12.45	5.55	6.90	1.74		1.74	5.10		5.10	99.19
施工生产生活防治区	54.17	54.17	10.73	43.44	12.46		12.46	30.88		30.88	99.75
合计	463.37	463.37	165.77	297.61	142.96	76.56	219.52	44.97	32.46	77.43	99.78

3、拦渣率

根据监测、监理单位资料，结合设计文件、设计变更文件、竣工资料，工程在建设过程中，废弃总量 640.38 万 m^3 ，其中地方及工程自身加工后利用 344.42 万 m^3 ，剩余 295.96 万 m^3 弃于弃渣场，弃渣场拦渣量为 281.80 万 m^3 ，因此拦渣率为 95.22%，达到变更方案确定的 92%防治目标。

4、表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。依据监测资料，结合设计文件、设计变更文件、竣工资料、监理资料和现场查看，工程在建设过程中可剥离表土总量为 65.27 万 m^3 ，表土回填为 63.81 万 m^3 ，无表土堆存，因此表土保护率为 97.77%，达到了项目水土流失防治标准的表土保护率 92%的目标值。

4、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量之比。通过各项水土保持防治措施的实施，项目区水土流失基本得到控制，治理后的植被恢复期末，各项水保措施基本已经发挥作用，植物措施的盖度已经达到 99.54%左右。项目区原地貌土壤流失量允许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，通过各项水土保持防治措施治理后，植被恢复期末项目区平均土壤流失强度降至 $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.11。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

1、林草植被恢复率

项目建设区可恢复林草植被面积 143.61hm^2 ，林草植被恢复面积 142.96hm^2 ，林草植被恢复率 99.54%，达到变更方案确定的 97%防治目标。林草植被恢复率详见表 5—3。

2、林草覆盖率

项目建设区面积 463.37hm^2 ，林草类植被面积 142.96hm^2 ，林草覆盖率 30.85%，达到变更方案确定的 24%目标值。林草覆盖率详见表 5—3。

表 5—3 林草植被恢复率和林草覆盖率

防治分区	项目建设 区 面 积	可 恢 复 林草面积	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	%	%
路基工程防治区	205.50	62.58	62.41	99.73	30.37
桥梁工程防治区	73.78	1.20	1.08	90.02	1.46
隧道工程防治区	7.45	2.09	2.08	99.66	27.92
交叉工程防治区	50.23	28.33	28.31	99.93	56.36
附属设施防治区	28.13	13.61	13.59	99.82	48.30
弃土场防治区	25.69	16.13	16.03	99.38	62.40
取土场防治区	5.98	5.31	5.26	99.06	88.00
施工便道防治区	12.45	1.80	1.74	96.89	14.00
施工生产生活防治区	54.17	12.57	12.46	99.14	23.00
合计	463.37	143.61	142.96	99.54	30.85

5.3 公众满意度调查

据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490—2016) 要求，通过向工程周边公众发放公众问卷调查的方式，收集公众对拟验收项目水土保持方面的意见和建议。本次调查共发放调查表 50 份，收回 50 份，反馈率 100%。根据统计，被调查者基本情况见图 5—1。

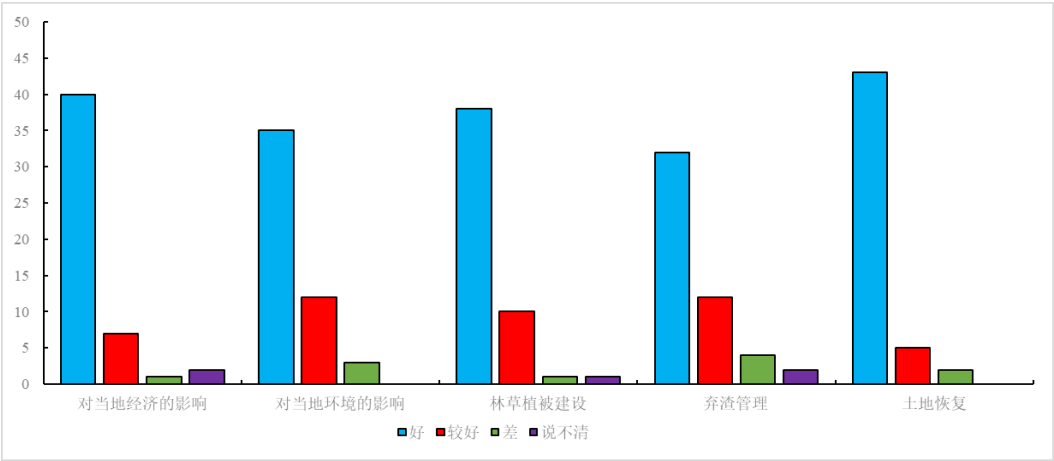


图 5—1 太凤高速公路工程公众满意度调查反馈表

调查结果表明，被调查 50 人中，37 人认为太凤高速公路工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，35 人认为项目对当地环境总体影响是好的；在林草植被建设方面，39 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；33 人认

为项目在弃渣管理方面做的好；42 人认为项目对所扰动的土地恢复好。

通过满意度调查，可以看出，太凤高速公路工程建设实施过程中，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作用。

6.水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程中相关的水土保持工程。

工程建设过程中，为做好项目的水土保持管理工作，建设单位建立了完整的水土保持管理组织体系，工程结束后，成立了工程竣工验收水土保持工程专项组。

水土保持工作组的主要职责是：

1) 负责依据相关法律、法规和规范要求落实太凤高速公路工程水土流失防治工作，保证落实批复后的水土保持工程方案和相关设计的实施，确保水土保持工作落到实处。

2) 负责与相关水行政主管部门沟通联系，并接受各级水行政主管部门的检查和指导，将检查意见尽快落实和反馈相关部门。

3) 负责对水土流失防治的技术服务部门的管理，落实对水土保持工程建设的全过程进行质量控制、进度控制、投资控制。

4) 负责与施工单位、监理单位、监测单位等单位的沟通联系，协调相关单位的工作开展。

5) 负责项目工作过程中所有可能发生的会议、汇报、沟通等事情的组织。

6) 负责落实水土保持资金来源、资金管理使用办法以及投资效益分析。

工程竣工验收水土保持工程专项组的主要职责：

1) 工程完工后，负责遗留水土保持工作的继续实施。

2) 完成水土保持工程的自查初验。

3) 负责协调相关技术服务部门，为水土保持设施验收报告编制单位提供项目相关资料，共同完成实地查勘验收工作。

4) 继续巡查和维护水土保持工程，对于工程措施及时修复、植物措施及时补栽补植，保证水土保持措施发挥长久效益。

5) 负责向后勤服务部门进行移交水土保持工程。

6.2 规章制度

水土保持是我国一项基本国策，按照“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁治理”的原则，建设单位在实施过程中建立健全了各项规章制度。

项目在建设过程中，建设单位严格执行项目法人制、招投标制、工程监理制、合同管理制等制度，制定了涵盖工程建设目标、合同管理、质量管理、技术管理、竣工验收管理等方面的《工程建设管理办法汇编》及实施细则，保证了工程建设全面顺利的进行。

建设单位成立了实施水土保持工作组，健全领导与技术单位、工程技术人员之间的协调，主动与地方水土保持管理部门沟通，明确实施方案的目标责任制，确定实施、检查、验收的具体办法和要求。水土保持方案在实施过程中，建章立制，确保水土保持方案的实施。落实水土保持专项监理，对水土保持工程的质量、投资和进度进行监控。在主体工程竣工验收之前，成立了竣工验收水土保持专项小组，根据水利部〔2017〕365号文《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》组织了自主验收，并委托第三方编写了水土保持设施验收报告。

设计单位在水土保持方案批复后，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程可研设计文件，并单独成章。重大变更需按规定程序另行编制水土保持方案。水土保持工程的后续设计主要为水土保持方案的初步设计工作，初步设计工作应委托具有相关设计资质的单位完成，方案的初步设计要在批复方案的基础上，按有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，并明确施工工序和工艺。

水土保持设施中的工程措施伴随主体工程一并进行施工招标。水土保持设施建设纳入了主体工程的建設管理，严格执行基本建设程序。为了更好地组织和协调工程建设期间的水土保持工作，建设单位委托西安黄河工程建设咨询有限公司担任水土保持监理工作。

6.3 建设管理

工程建设过程中，建设单位积极推行招标投标制。根据招投标结果，与各施工单位签订施工合同的同时，未单独招标的水土保持工程，实施内容和要求列入主体工程合同约定；单独招标的水土保持工程，严格按照合同约定实施。

工程建设期间，施工单位认真履行合同。主体工程工期为 2017 年 1 月（含施工准备期）开工，2020 年 9 月完工。各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资、安全控制，将水土保持工程的施工材料采购、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，都是具备施工资质、一定的技术、人才、经济实力的较大型企业，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程质量与林草的成活率和保存率。工程投产之前进行的质量监督验收检查表明，水土保持工程符合设计文件及施工规范的要求，质量等级综合评定为合格。

6.4 水土保持监测

工程建设期间，2017 年 7 月交通运输部科学研究院开展太凤高速公路工程水土保持现场监测工作。监测单位展开现场勘查，收集相关资料，编制完成《太凤高速公路工程水土保持监测实施方案》，共布设 12 个监测点，其中路基工程防治分区布设了 2 个监测点位，桥梁工程防治分区布设了 2 个监测点位，隧道工程防治分区布设了 1 个监测点位，交叉工程防治分区布设了 1 个监测点位，附属设施防治分区布设了 1 个监测点位，弃渣场防治分区布设了 2 个监测点位，取土场防治分区布设了 1 个监测点位，施工便道防治分区布设了 1 个监测点位，施工生产生活区防治分区布设了 1 个监测点位。监测过程中采用巡查、地面观测以及项

目类比法和资料分析等监测方法进行水土保持监测，综合运用各种监测方法，多点多方法或一点多方法，确保监测数据的准确性。

截止 2021 年 10 月，编制完成了 17 期生产建设项目水土保持监测季度报告表，4 份年度总结报告，1 份生产建设项目水土保持监测实施方案，1 份生产建设项目水土保持监测总结报告，并按时将监测成果报送建设单位和各级水行政部门，本项目水土保持监测三色评价结论为“绿”色。

6.5 水土保持监理

水土保持监理工作以及总结报告由西安黄河工程建设咨询有限公司完成。太凤高速公路工程的水土保持监理，工作时段由监理合同确定。本工程水土保持保监理时段为 2017 年 7 月至 2021 年 10 月，共计 52 个月。监理工作范围为工程实际项目建设区，负责全面监督工程设计的水土保持措施的实施。

主体监理单位依据相关技术规程规范，结合工程建设实际情况，制定了监理人员岗位职责制度、考勤制度、开工审批程度、工程实施进度计划方案审查制度、工序质量现场检测验收和巡查制度、工程设计变更审批制度、工程质量事故检查处理制度、工地例会制度、监理月报制度、工程经费计量审核制度、监理工作内部会议协调制度、安全生产管理制度、试验工作管理制度、文件和资料档案管理等制度，为保证工程建设的质量、进度和投资控制，合同、信息及安全管理等工作，起到了有利的制度保障。

主体监理单位在监理工作中以水土保持质量控制为核心，采取审查、抽检、旁站、试验等方法开展工程监理工作。监理工作中对开工申请、工序质量等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位的旁站监理，要求旁站人员人在工程勘察现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台账。

各监理单位通过采取各种措施和保障制度开展质量控制工作，严格把关，并抓住其控制要点，取得了较好的工作成效。通过监理单位的全方位的监理工作，

整个项目水土保持措施均按设计要求实施，工程质量得到了有力的保证，均达到了合格标准。

现场工作过程中，水土保持监理单位完成 1 份监理总结报告，17 份监理季报。水土保持设施验收前提交了工程水土保持监理总结报告，为水土保持设施验收提供有效依据，符合水土保持要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

太凤高速公路工程在建设过程中，宝鸡市水土保持监督管理总站、太白县水利局、凤县水利局、凤县水土保持预防监督站等水行政单位多次进入现场检查施工情况，并对存在的问题提出整改意见。

1、凤县水土保持预防监督站（凤水保监函（2017）27 号）（详见附件集附件 17）

2017 年 7 月 18 日，凤县水土保持预防监督站根据《水土保持法》和《陕西省水土保持条例》的规定，依法对太凤高速公路凤县境内三个分部水土保持工作落实情况进行了现场监督检查，并对存在的问题提出整改意见。存在以下问题：

（1）四分部通行便道缺少必要的绿化措施，易产生扬尘。

（2）五分部庙儿岭隧道进口弃渣缺少必要的拦挡措施。

（3）六分部庙儿岭隧道出口裸露坡面较多；阳山隧道出口路基工程削坡作业面较大，未采取临时措施；鱼叉岭弃渣场进场通行道路下方缺少拦挡，可能发生滚石现象，存在安全隐患。

建设单位对凤县水土保持预防监督站的监督检查意见进行了整改落实，严格按照相关监督检查，要求施工单位在施工过程中，进行整改完善，并以（陕高速太凤函（2017）14 号）进行回复（详见附件集附件 18）：

（1）已对四分部的施工便道进行了整治，采取了绿化、洒水等措施。

（2）已对五分部庙儿岭隧道进口弃渣用密目网苫盖，底部进行了拦挡。

（3）已对六分部庙儿岭隧道出口裸露坡面用密目网进行了苫盖；对阳山隧道出口路基工程坡面采取了植草绿化措施；鱼叉岭弃渣场通行道路下方已修建挡

墙，边坡用钢丝网、密目网进行防护。

2、宝鸡市水土保持监督管理总站（宝市水保监函（2018）31号）（详见附件集附件19）

2018年6月21日，宝鸡市水土保持监督管理总站会同太白县水利局、太白县水土保持工作站、凤县水保预防监督站，根据《中华人民共和国水土保持法》和《陕西省水土保持条例》的规定，依法对“太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程”水土保持方案落实情况进行了现场监督检查，并对存在的问题提出整改意见。存在以下问题：

（1）水土保持方案在实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，应经原审批机关批准。建设单位应根据工程实际情况，及时完善弃渣场及大临设施水土保持方案变更报批手续，杜绝未批先弃、先弃后拦等违反水土保持法的行为。

（2）生产建设单位依据批准的水土保持方案编制水土保持初步设计，并报水土保持方案批准部门备案。

（3）抓紧落实已有弃渣场的临时拦挡、排水系统建设，严格按照水保方案设计的弃渣堆置方案进行堆渣；完善临时堆土场及表土存放区的临时防护，做好临河侧的拦挡措施。

（4）及时做好施工便道排水设施，防止造成人为水土流失。

（5）公司要加强对各施工单位的水土保持工作管理，严格按批准的水土保持方案开展各项工作。

（6）继续加强水土保持监理监测工作。

（7）及时向陕西省水土保持局缴纳水土保持补偿费。

建设单位对宝鸡市水土保持监督管理总站的监督检查意见进行了整改落实，严格按照相关监督检查，要求施工单位在施工过程中，进行整改完善：

（1）按照工程实际情况，完善了弃渣场及大临设施水土保持方案变更报批手续，避免了未批先弃、先弃后拦等违反水土保持法的行为。

（2）已按要求编制了太凤高速公路工程建设项目水土保持初步设计，并向

相关部门报备。

(3) 严格按照设计要求,对弃渣场修建临时拦挡措施、排水设施,对弃渣场弃渣进行分级堆放;在施工过程中,对临时堆土场、表土存放区和临河侧进行临时苫盖,并修建临时拦挡措施。

(4) 在施工过程中,对施工便道区修建了临时排水设施,减少了人为造成的水土流失。

(5) 严格按照水土保持相关工作要求,进一步强化施工现场管理,加强人员培训,树立全员良好的水土保持意识,全面做好太凤高速公路工程建设的水土保持各项工作。

(6) 严格按照水土保持相关工作要求,加强了水土保持监理监测工作。

(7) 已完成缴纳水土保持补偿费。

3、凤县水利局(凤水函〔2019〕11号)(详见附件集附件20)

2019年3月7日—8日,凤县水利局会同县水土保持预防监督站、县水产工作站、太凤高速公路建设管理处,依据《水法》、《水土保持法》、《渔业法》和《陕西省河道管理条例》等法规规定,对太凤高速公路凤县境内各标段进行了检查,并对存在的问题提出整改意见。存在以下问题:

(1) TF—01 四分部施工期间落实绿化、植物措施不到位。

(2) TF—01 五分部平木大桥庙儿岭隧道进口旁养猪场内堆放弃土弃渣约11万方。

(3) TF—01 六分部庙儿岭隧道出口处的弃渣场未修建完成拦挡措施而弃渣。

(4) TF—02 夫子岭隧道出口处10#弃渣场倾倒弃渣约8万方,弃土约9万方,但未实施水保措施。

(5) TF—03 路基施工过程中部分路段未进行表土剥离,部分路基下边坡未采取临时拦挡措施。

(6) TF—04 施工中,向梯子崖对岸倾倒弃土弃渣,并在施工沿线范围内有未经批准面地行为。

(7) TF—05 凤州 1#大桥下向河道倾倒弃土弃渣约 5 千立方米；桑园石家沟弃渣场未修建拦挡措施而弃渣。

(8) TF—06 施工中向新凤县中学对面 212 省道路边倾倒弃土约 2 万方；路基施工过程中未进行表土剥离；拉哈沟弃渣场未修建拦挡措施而弃渣。

(9) TF—07 红崖河东桥沿 316 国道方向道路边坡倾倒弃渣约 1 万立方米，在于家沟 16#弃渣场下方的临时弃渣场未修建水保措施。

建设单位对凤县水利局的监督检查意见进行了整改落实，严格按照相关监督检查，要求施工单位在施工过程中，进行整改完善：

(1) 按照要求对路基两侧实施植物措施，对开挖裸露面撒播草籽。

(2) 已将堆放在弃渣场以外的弃渣全部清运至弃渣场内，同时恢复了原有地貌。

(3) 按照设计要求对庙儿岭隧道出口处的弃渣场修建了拦挡措施。

(4) 按照设计要求对弃渣场修建了拦挡措施；同时将拦挡措施以外的弃渣全部清运至弃渣场内。

(5) 开工建设初期，严格按照相关要求进行表土剥离和保存；在施工过程中，对部分路基下边坡未采取临时拦挡措施的，及时修建临时拦挡措施。

(6) 已将堆放在梯子崖对岸的弃渣全部清运至弃渣场内，同时恢复了原有地貌。

(7) 已将堆放在凤州 1#大桥下河道的弃渣全部清运至弃渣场内，同时恢复了原有地貌；按照设计要求对弃渣场修建了挡渣墙。

(8) 已将堆放在新凤县中学对面 212 省道路边的弃渣全部清运至弃渣场内，同时恢复了原有地貌；按照相关要求，对新开工的路基工程进行表土剥离和保存；按照设计要求对拉哈沟弃渣场修建了挡渣墙。

(9) 已将堆放在红崖河东桥沿 316 国道方向道路边坡的弃渣全部清运至弃渣场内，同时恢复了原有地貌；按照设计要求对弃渣场修建了挡渣墙。

4、凤县水利局（凤水函〔2021〕62 号）（详见附件集附件 21）

2021年8月9日—18日，凤县水利局会同县交通局、环保局、林业局、自然资源局及河口镇人民政府，根据《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省河道管理条例》的规定，依法对太凤高速公路凤县境内各标段进行了检查，并对存在的问题提出整改意见。存在以下问题：

(1) 太凤高速1标段6分部在核桃坝村互通式立交桥下堆放大量渣石未清理整治。

(2) 太凤高速公路2标项目部段河道过窄，严重影响行洪安全。

建设单位对凤县水利局的监督检查意见进行了整改落实，严格按照相关监督检查，要求施工单位在施工过程中，进行整改完善：

(1) 已将1标段6分部在核桃坝村互通式立交桥下堆放大量渣石全部清理。

(2) 已将2标项目部段河道清理疏通，恢复了原有河道，保障了行洪畅通。

5、第三方水土保持设施验收报告编制单位

2021年1月07日和2021年4月15日，第三方水土保持设施验收报告编制单位会同管理处工程科、质量科及水保监理对本项目取土场和弃渣场的现场治理完善情况进行了多次检查，发现了以下问题：

(1) 1标水柏沟弃渣场部分排水沟损坏、弃渣场上游存在堰塞湖。

(2) 2标篇坡弃渣场未修建排水沟、拱形骨架护坡。

(3) 3标国安寺取土场部分边坡滑塌。

(4) 5标西沟取土场截排水沟堵塞。

(5) 5标西沟弃渣场排水沟多处损坏。

(6) 5标西庄弃渣场上游存在堰塞湖。

建设单位对第三方水土保持设施验收报告编制单位的检查意见进行了整改落实，严格按照相关检查督查，要求施工单位在施工过程中，进行整改完善：

(1) 对1标水柏沟弃渣场部分排水沟损坏处进行维修；顺接弃渣场上游排水沟长度消除了堰塞湖。

(2) 修建了2标篇坡弃渣场排水设施及拱形骨架护坡。

- (3) 对 3 标国安寺取土场进行了分级削坡, 并修建了边坡防护措施。
- (4) 对 5 标西沟取土场截排水沟堵塞处进行了清理, 保证排水畅通。
- (5) 对 5 标西沟弃渣场排水沟多处损坏处进行维修, 保证排水畅通。
- (6) 对 5 标西庄弃渣场上游排水沟延长, 顺接至原始坡面消除了堰塞湖。

整改前后对比图见 6—1。

截止 2020 年 9 月, 各项督查意见已全部落实, 各项水保措施基本完善。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

水土保持变更方案批复的水土保持补偿费 918.60 万元, 实际缴纳水土保持补偿费 918.60 万元。交纳凭证详见图 6—2。

6.8 水土保持设施管理维护

工程中的各项水土保持措施已与主体工程同步实施, 各项治理措施已基本完成。从目前运行情况看, 有关水土保持措施布局合理, 管理责任较为落实, 并取得了一定的水土保持效果, 水土保持设施的正常运行有了保证。

具体管理措施如下:

1、管理机构及人员

在试运行期间, 水土保持设施管理维护工作由陕西交投集团宝川分公司负责, 安排专人负责水土保持设施的管理工作。

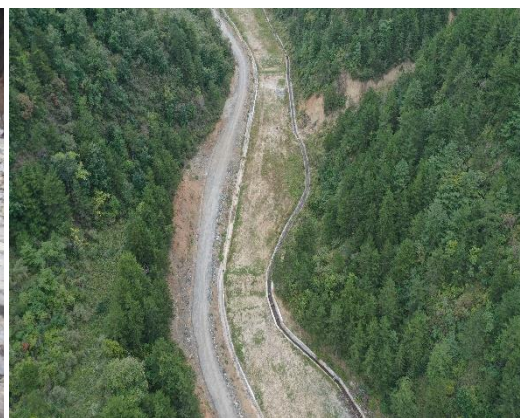
2、管理制度

1) 由专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查, 巡查内容包括排水沟、边坡防护等设施的完好程度, 并做好巡查记录, 记录与水土保持工作有关的事项。发现特殊情况及时上报处理。

2) 定期对水土保持设施运行情况进行总结, 以便吸取经验和教训, 并将总结资料作为档案文件予以保存。

3、运行维护

如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁, 及时进行维护、加固和改造, 以确保工程的安全, 控制水土流失。



1 标水柏沟弃渣场整改前

1 标水柏沟弃渣场整改后



2 标篇坡弃渣场整改前

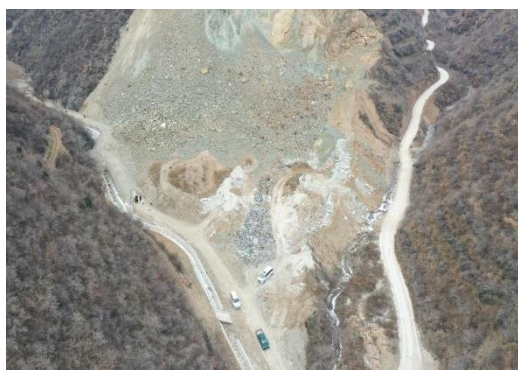
2 标篇坡弃渣场整改后



3 标国安寺取土场整改前



3 标国安寺取土场整改后



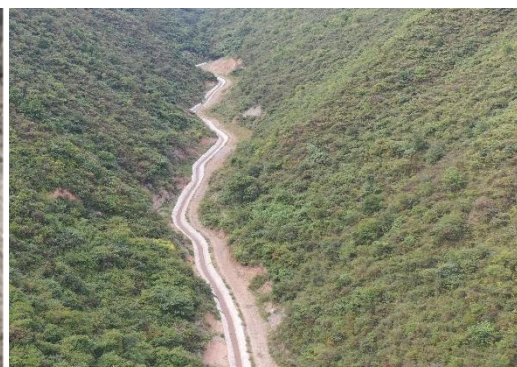
5 标西沟取土场整改前



5 标西沟取土场整改后



5 标西沟弃渣场整改前



5 标西沟弃渣场整改后




5 标西庄弃渣场整改前



5 标西庄弃渣场整改后

图 6—1 整改前后对比图



中华人民共和国

税 收 证 明

No. 361035211000005758

国家税务总局太白县税务局第一税务分局

填发日期: 2021 年 10 月 15 日

税务机关: (办税服务厅)

纳税人识别号	91610000623110222Q	纳税人名称	陕西省高速公路建设集团公司		
原凭证号	税 种	品 目 名 称	税款所属时期	入(退)库日期	实缴(退)金额
361036210900049382	水土保持补偿费收入	水土保持补偿费收入 —建设期收入	2021-10-01 至 2021-10-01	2021-10-14	9,186,000.00
金额合计	(大写)人民币玖佰壹拾捌万陆仟元整				¥9,186,000.00
税务机关(章)		票 人	备注:一般申报 正税 主管税务所(科、分局):国家税务总局太白县税务局第二税务分局 总税款所属税务机关代		
填 票 人		宋亚亚	码:16103310000,		

安 善 保 管

项目全称:省级高速公路太白县段工程(段出界)

缴费单位:陕西省高速公路建设集团公司

缴费日期:2021年10月15日

图 6—2 水土保持补偿费缴纳凭证

7.结论

7.1 结论

经实地查勘和对项目相关档案资料的查阅,结合验收组调查结果,太凤高速公路工程在建设过程中,重视水土保持工作,基本上按照批复的水土保持方案和有关法律法规、方针政策要求开展了水土流失防治工作,落实了水土保持方案确定的建设期防治任务。水土保持设施工程质量总体合格,未发现重大质量缺陷,运行情况正常。

水土保持措施设计及布局总体合理,其中工程措施外观质量满足水土保持措施要求,管理体系健全,达到了控制水土流失的目的,主要完成情况为:完成的主要措施量为:修建拱形骨架护坡 48385m、窗孔式护面墙 2819m、框架梁 5636m、排水措施 130608m、盲沟 38316m、雨水径流处理池 115 个、挡渣墙 528m、土地整治 178.94hm²。植物措施草树种选择较合理,林草措施得当,建立了较为规范的绿化区域养护制度,提高了林草的成活率,主要完成情况为:植草 142.96hm²、栽植乔木 104502 株、栽植灌木 671113 株。

根据监测、监理单位资料,结合设计文件、竣工资料以及自查验收签证,在建设过程中,项目区较好地完成了各项水土保持措施,从而使得扰动土地治理率为 99.86%,达到变更方案确定的 95%防治目标,水土流失总治理度为 99.78%,达到变更方案确定的 97%防治目标。在工程施工过程中,产生弃方 640.38 万 m³,其中地方及工程本身加工后利用 344.42 万 m³,剩余 295.96 万 m³弃于弃渣场,拦渣率为 95.22%;表土剥离 63.81 万 m³,表土保护率为 97.77%。项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a),截止 2021 年 9 月,项目区平均土壤侵蚀模数达到 450t/(km²·a),土壤流失控比为 1.11,达到变更方案确定的目标要求。项目区植被生长状况良好,林草植被恢复率 99.54%,达到变更方案确定的 97%防治目标。林草覆盖率 30.85%,达到变更方案确定的 24%目标值。建设单位对施工造成的扰动土地进行了较全面的治理,项目区的生态环境恢复良好,发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

本工程完成水保工程投资 23877.69 万元,其中工程措施投资 17875.04 万元;植物措施投资 2407.57 万元;临时措施投资 2295.59 万元;独立费用投资 380.90 万元;水土保持设施补偿费 918.60 万元。太凤高速公路工程资金组织管理机构与管理制度健全,合同约定事项基本完成。

综上所述,太凤高速公路工程结合实际情况,实施了边坡防护、土地整治及植被建设等,对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理,完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务,完成的各项工程符合水土保持的相关要求,投资控制使用合理,水土保持设施管理维护责任明确,达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收标准,该工程水土保持设施验收合格。

7.2 遗留问题与安排

虽然建设单位做了大量水土保持防治工作,但由于一些原因,实际情况发生变化,还存在以下问题:

- (1) 运营单位对永久性水土保持设施加强巡视和维护;
- (2) 对植物措施加强抚育管理,确保有效发挥效能。

8.附件及附图

8.1 附件

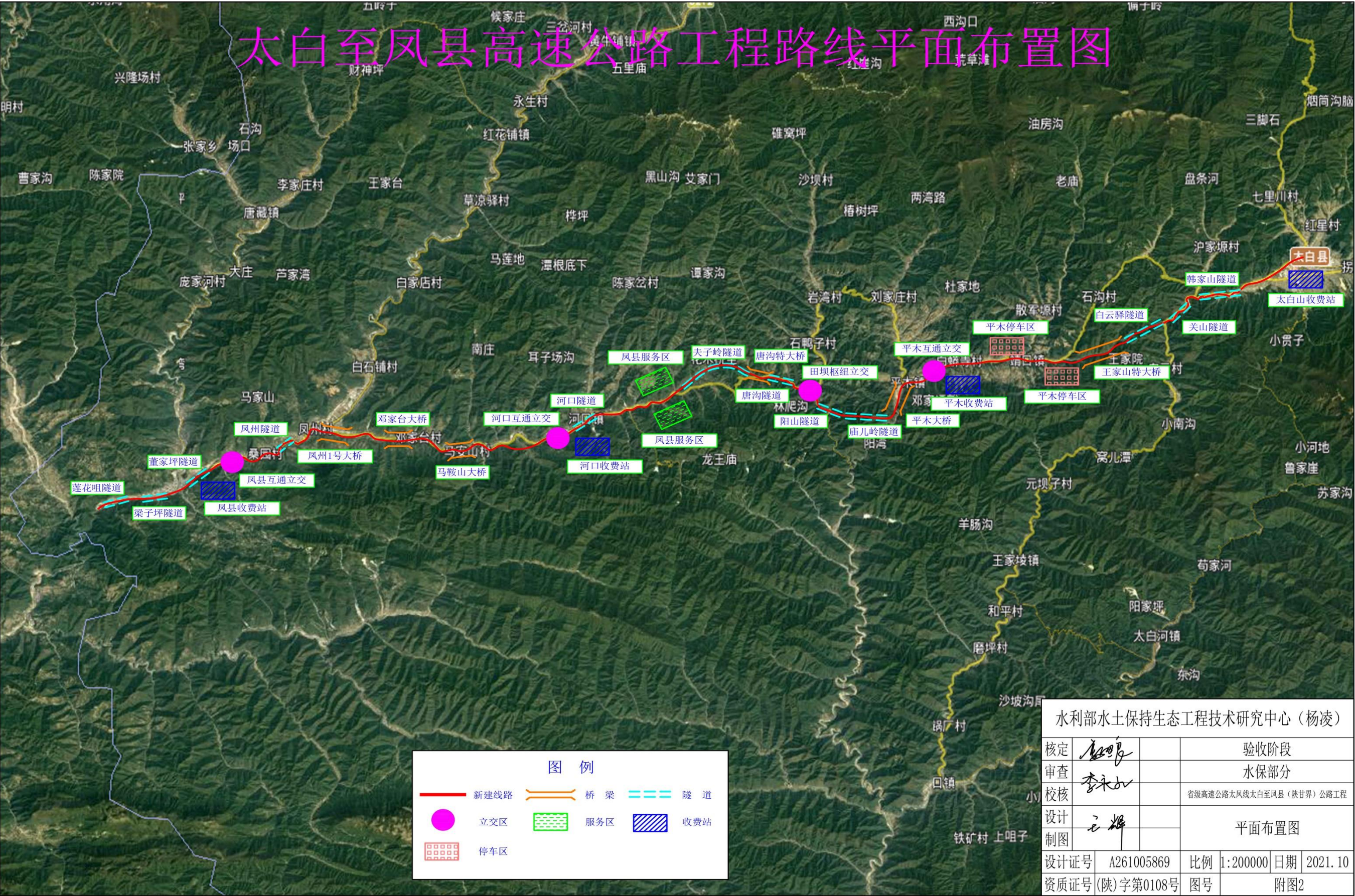
本工程附件单独成册，详见省级高速公路太凤线太白至凤县（陕甘界）公路工程水土保持设施验收报告附件集。

8.2 附图

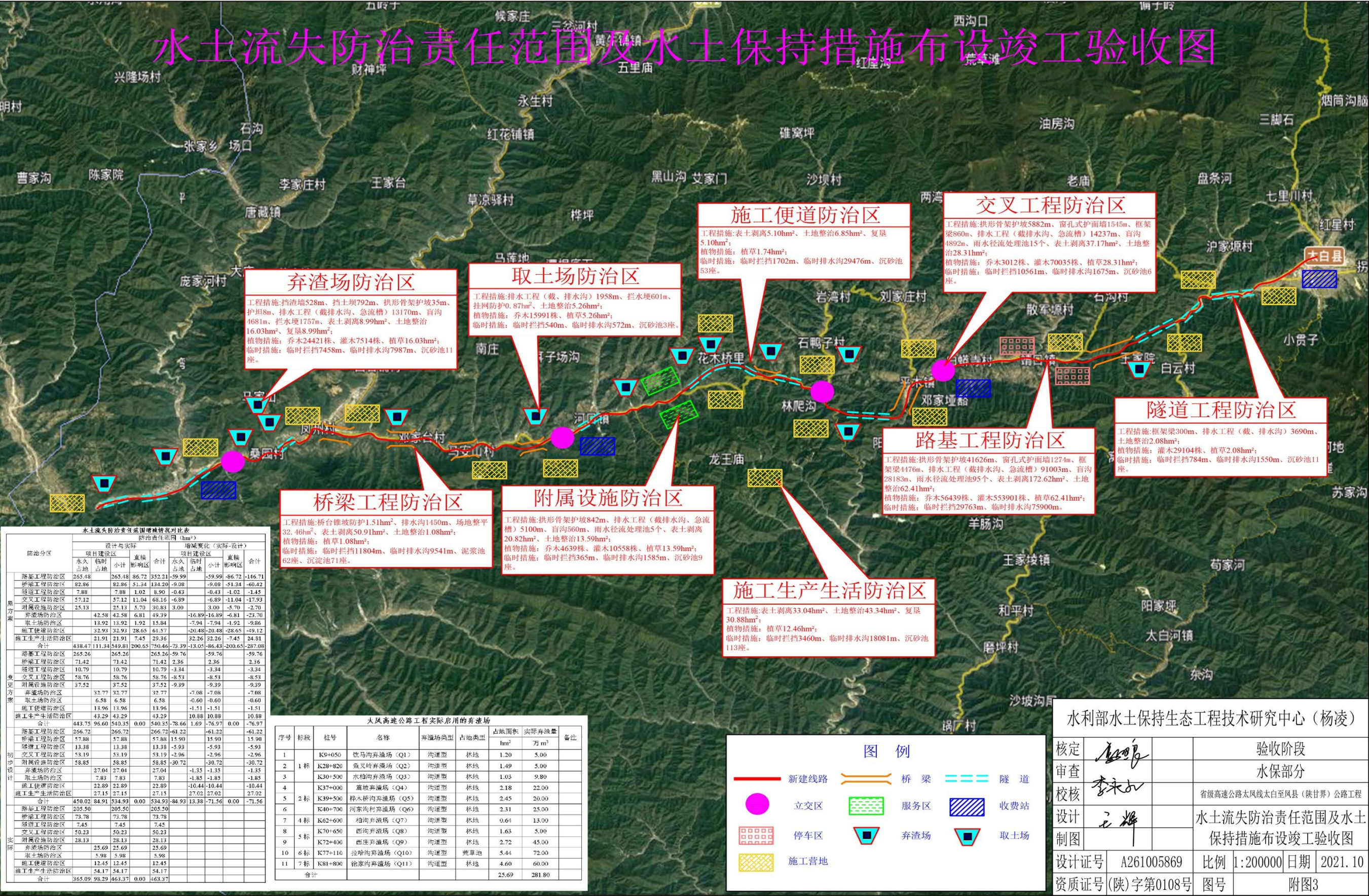
附图 1：太凤高速公路工程地理位置图



附图 2：平面布置图



附图 3：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图



附图 4：项目建设前、后遥感影像图



路基工程及平木立交建设前后影像图



田坝立交及河口立交建设前后影像图