

盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇
出口至省道 201 段公路改扩建项目
水土保持监测总结报告

建设单位：盐池县交通运输局

监测单位：宁夏非金属矿工业有限公司

二〇二二年八月

项目名称	盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目		
建设单位	盐池县交通运输局		
监测单位	宁夏非金属矿工业有限公司		
监测人员组成表			
职 责	姓 名	职务或职称	签 名
批 准	白军普	总 经 理	
核 定	金立涛	总 工 程 师	
审 查	韩 涛	工 程 师	
编 写	李明刚	助理工程师	
	俞海瑞	监测员	

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	20
2.1 扰动土地情况监测	20
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测	20
2.3 水土保持措施监测	21
3 重点部位水土流失动态监测	22
3.1 防治责任范围监测	22
3.2 取土（石、料）监测结果	23
3.3 弃土（石、渣）监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	29
4.3 临时防治措施监测结果	31
4.4 水土保持措施防治效果	33
5 土壤流失情况监测	34
5.1 水土流失面积	34
5.2 土壤流失量	34
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	34
5.4 水土流失危害	35
6 水土流失防治效果监测结果	36
6.1 水土流失治理度	36
6.2 土壤流失控制比	36
6.3 渣土防护率	37

6.4 表土保护率	37
6.5 林草植被恢复率	37
6.6 林草覆盖率	38
6.7 水土流失防治指标达标情况	38
7 结论	39
7.1 水土流失动态变化	39
7.2 水土保持措施评价	40
7.3 存在问题及建议	41
7.4 综合结论	42
8 附件及附图	44
8.1 附件	44
8.2 附图	44

前 言

盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目(以下简称“本项目”)为改扩建项目。根据《宁夏回族自治区省道网规划》(2015-2030)及吴忠市“十三五”公路网规划,本项目的实施,从根本上提升国省干线的通行能力,解决镇区交通拥堵及安全出行问题,促进区域交通运输发展,推进盐池县经济社会发展。

盐池县交通运输局于 2017 年 7 月 22 日取得了由吴忠市发展和改革委员会对《省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路两阶段初步设计》的批复文件(吴发改审发〔2020〕166 号)。

本项目位于宁夏盐池县大水坑镇境内,属大水坑镇管辖。项目区地理极值坐标为:东经 106°53'43"~106°58'31",北纬 37°26'29"~37°27'05"之间。路线近点距大水坑镇中心区约 0.5km,距盐池县城区约 53.0km。项目区周边有省道 309 线、省道 201 线、大马线以及南环路通过,交通极为便利。本项目为旧路改扩建工程,采用二级公路标准建设,路线全长为 9.00km,其中扩建段长 6.55km,新建段长 2.45km。全线共分为 1 个勘察设计标段,K20+682~K29+682,设计路基宽度 10m,设计速度 60km/h。全线设计涵洞 10 个,其中 2 个在已有基础上加长改造,8 个为新建,已有涵洞采用混凝土圆管涵,新建 2 个混凝土圆管涵和 6 个混凝土盖板涵;本项目不单独设置取土场,所需土石方均从冯记沟乡砂砾石料场购买;全线不设置施工便道,采用半幅通车半幅修建形式。项目实际由路基区 1 个分区组成。

项目总占地面积 14.67hm²,全部为永久占地,占地类型公路用地、旱地、林地和其他草地,项目挖方 10.40 万 m³,填方量 1.24 万 m³,借方 1.24 万 m³,综合利用 10.40 万 m³。项目总投资 5445 万元,其中土建投资 3573 万元。本项目资金来源为申请上级补助和盐池县财政自筹解决。项目已于 2020 年 10 月开工,2021 年 10 月完工,建设工期 12 个月。由盐池县交通运输局组织招标并监管实施。

2020 年 7 月,宁夏公路勘察设计院有限责任公司编制完成了《省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路工程可行性研究报告》,并于 2017 年 5 月 27 日取得了由吴忠市发展和改革委员会该设计的批复文件(吴发改审发〔2020〕109 号)。

2020 年 7 月,宁夏公路勘察设计院有限责任公司编制完成了《省道 309 线

银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路两阶段初步设计》，并于 2017 年 7 月 22 日取得了由吴忠市发展和改革委员会对该设计的批复文件(吴发改审发〔2020〕166 号)。

2020 年 10 月，宁夏非金属矿工业有限公司编制完成了《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持方案报告书》。2020 年 11 月 19 日，吴忠市水务局吴水函〔2020〕114 号对本项目水土保持方案报告书进行了批复，同意该项目水土保持方案。

根据《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》及《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》有关规定，2020 年 12 月，受盐池县交通运输局的委托，宁夏非金属矿工业有限公司在项目建设期承担了本项目的水土保持监测工作，监测时段为 2021 年 1 月开始，至 2022 年 6 月结束。

本项目监测方法主要采取定位监测、遥感监测、调查监测、与建设单位及相关施工单位沟通、借鉴同类项目的监测结果并结合项目建设前后遥感影像图等。对扰动面积、水土流失动态变化、土石方开挖回填情况，主要为实地监测；对项目占地、水土保持工程措施等采取调查监测和定位监测相结合的监测方法。在此基础上，我公司于 2022 年 8 月编制完成了本项目水土保持监测总结报告。

经监测，本项目水土保持监测工作情况为：

(1) 项目实际水土流失防治分区分为路基区。

(2) 项目建设区实际占地面积为 14.67hm²，全部为永久占地，占地类型为公路用地、旱地、其他草地、林地。

(3) 工程挖方 10.40 万 m³，填方量 1.24 万 m³，借方 1.24 万 m³，综合利用 10.40 万 m³。

(4) 项目实际完成的水土保持措施：

①路基区工程措施有表土剥离 0.74 万 m³；土地整治（人工）0.44hm²；梯形排水沟 48m；浅碟型边沟 5020m；急流槽 142.60m；植物措施有撒播种草 0.85hm²；临时措施有防尘网苫盖 500m²、洒水抑尘 1800m³。

(5) 水土流失治理效果为：水土流失治理度 98.01%、土壤流失控制比 2.27、渣土防护率 98.37%、表土保护率 94.59%、林草植被恢复率 97.80%、林草覆盖率

30.27%。水土保持措施实施后，因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制和改善，生态环境得到一定程度恢复，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。本项目水土保持设施基本建成，水土保持方案确定的水土流失防治目标基本实现。

盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目项目

水土保持监测特性表

项目名称		盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目项目							
建设规模		全长 9.00km，采用二级公路标准建设，路基宽度 10m，设计速度 60km/h。		建设单位、联系人		盐池县交通运输局			
				建设地点		宁夏回族自治区吴忠市盐池县			
				所属流域		黄河流域			
				工程总投资		5445 万元			
				工程总工期		2020 年 10 月开工，2021 年 10 月完工，建设期 12 个月			
水土保持监测指标									
监测单位		宁夏非金属矿工业有限公司		联系人及电话		荣超 18195342940			
自然地理类型		缓坡丘陵		防治标准		西北黄土高原区一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		查阅资料、调查监测		2.防治责任范围监测		查阅资料、实地量测		
	3.水土保持措施情况监测		现场调查、查阅资料		4.防治措施效果监测		调查监测、资料收集		
	5.水土流失危害监测		现场调查、查阅资料		水土流失背景值		2800t/km²·a		
方案设计防治责任范围		21.40hm²		土壤容许流失量		1000t/km²·a			
水土保持投资		197.82 万元		水土流失目标值		1200t/km²·a			
防治措施		防治分区		工程措施		植物措施		临时措施	
		路基区		表土剥离 0.74 万 m³； 土地整治（人工）0.44hm²； 梯形排水沟 48m； 浅蝶型边沟 5020m； 急流槽 142.60m。		撒播种草 0.44hm²。		防尘网苫盖 500m²； 洒水抑尘 3000m³。	
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量				
		水土流失治理度	93%	98.01%	防治措施面积	6.88hm²	水土流失总面积	7.02hm²	
		土壤流失控制比	0.80	2.27	措施后土壤侵蚀强度	441t/km²·a	容许土壤流失量	1000t/km²·a	
		渣土防护率	92%	98.37%	实际拦挡弃土（石、渣）量	10.23hm²	总弃土（石、渣）量	10.40hm²	
		表土保护率	90%	94.59%	保护的表土数量	0.70 万 m³	可剥离表土总量	0.74 万 m³	
		林草植被恢复率	95%	97.80%	可绿化面积	4.54hm²	植物措施总面积	4.44hm²	
		林草覆盖率	22%	30.27%	林草植被面积	4.44hm²	扰动总面积	14.67hm²	
	水土保持治理达标评价		经分析，六项指标均达到了防治目标。						
	总体结论		项目水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，工程质量合格，运行良好，项目建设区内水土流失得到有效控制，基本达到了水土保持方案设计要求。						
主要建议		对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，使其持续发挥防护作用。水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

盐池县省道 309 线银百高速大水坑出口至省道 201 段公路改扩建项目（以下简称“本项目”）位于吴忠市盐池县大水坑镇境内，地理位置介于东经 $106^{\circ}53'43''\sim 106^{\circ}58'31''$ ，北纬 $37^{\circ}26'29''\sim 37^{\circ}27'05''$ 之间，路线近点距大水坑镇中心区约 0.5km，距盐池县城城区约 53.0km，行政区划属盐池县大水坑镇管辖。项目区周边有省道 309 线、省道 201 线、大马线以及南环路通过，交通极为便利。

1.1.1.2 建设性质

本项目为改扩建、建设类项目。

1.1.1.3 主要建设内容及布局

（一）实际占用情况

根据现场调查，询问施工单位等，为减少临时用地，实际施工中，本项目只占用主体设计的路基区，施工人员生活区租用民房，砂石料、小型预制品件等直接购买；工程中开挖的土方拉运至石膏工业基地用于企业建设、地基填垫；新建段无需单独设置施工便道，直接在原地貌进行道路建设，减少了临时占地，有效防止了水土流失，有积极的水土保持效果；本方案无新增占地，道路按照主体设计施工。

（二）水土保持方案设计及批复

根据水土保持方案及批复，项目区由路基区、施工营地区、弃渣场区以及施工便道区四部分组成。项目组成及平面布置分述如下：

（1）路基区

1) 线路走向及主要控制点

线路走向：路线起点 K20+682 位于省道 309 线与银百高速大水坑互通出口交叉口处，路线由西向东沿省道 309 线旧路布设，至桩号 K24+781.75 处与大水坑南环路平面交叉后由南向北跨越西气东输石油管道，至 K26+169.14 处路线由西向东布设至 K27+229.20 处与大马线平面交叉，然后沿大马线原旧路由

北向南布设，并再次跨越西气东输管道，至 K27+607.58 处与大水坑北环路平面交叉，然后路线沿大水坑镇北环路旧路布设，终点 K29+682 位于省道 201 线与大水坑北环路交叉口处，路线全长 9.0km，总占地面积 14.67hm²。

主要控制点：银百高速大水坑互通出口、西气东输天然气管道、110Kv 大宋线、35Kv 大王 1 回线、35Kv 大王 2 回线、孙儿庄、S309、大马线、大水坑镇北环路。

2) 路基方案

本项目路基按照二级公路标准设计，设计路基宽度 10m，速度采用 60km/h。为双向两车道公路，行车道宽度为 2×3.50m，硬路肩宽度为 2×0.75m，土路肩宽度为 2×0.75m。

①路面结构

面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土；

上基层：18cm 水泥稳定碎石；

下基层：18cm 水泥稳定碎石；

底基层：20cm 配砂砾。

②路拱横坡

一般路段行车道了硬路肩路拱横坡采用 2.0%，土路肩的路拱横坡采用 3.0%。

③路基边坡

路基边坡坡率采用 1:1.5，浅挖路段，挖方边坡坡率采用 1:1。

④路基防护

本项目中填高较低，故填方只采用植草防护，挖方段为浅挖，边坡不设防护。植被种子的配合、播种量等根据当地的具体情况试验后确定。

⑤路基、路面排水

路基排水：本次路基排水设计包括挖方段边沟、边沟出水口等。边沟采用 (150×18) cm 浅蝶型边沟，水泥混凝土预制；边沟出水口采用 (150×18) cm 浅蝶型边沟，水泥混凝土预制。起点接银百高速大水坑出口排水沟尺寸相同，采用 (60×60) cm 梯形排水沟，水泥混凝土预制；排水沟出口采用 (60×60) cm 梯形排水沟，水泥混凝土预制。

路面排水：路面排水采用集中排水，集中排水由路面横坡、拦水缘石及急流槽组成，设计原则是以由硬路肩和拦水缘所构成的三角形过水断面积水不漫上右侧行车道外边缘为原则，同时考虑美观协调，最后综合确定全线路段急流槽间距按 20cm 进行布设，凹曲线底部应适当加密。急流槽位置布设注意与路基边坡防护相结合，考虑到水泥混凝土造价较低耐久性较好，全部采用 C30 预制混凝土拦水缘石。

3) 交叉工程

①平面交叉

本项目为保证沿线居民的生产、生活需要，共设置平面交叉 20 处，其中等级公路 8 处交叉，与乡村公路交叉 12 处，对其加铺转角处理。对于等级公路平交道口的主线加宽段，其路面结构与主线一致。对于乡村道路，设置 10m 长平坡段及 10m 长加固段予以处理，平坡段以外按小于等于 5% 的纵坡顺接，平坡段及加固段均采用 5cm 中粒式混凝土+20cm 水泥稳定碎石+20cm 级配砂砾进行铺筑。

②管线交叉

本项目中路线与西气东输管道共交叉 6 次，管道采用修建盖板涵的方式进行跨越，为保证公路建设不影响管道的正常使用，以及方便以后管道维修，填方路段涵洞伸出路基两侧坡脚外 2.0m，挖方路段涵洞伸出路基边线各 2.0m。

(2) 施工营地区

本项目沿线 K20+750 左侧 100 米，设置一处沥青拌合站，占地面积 1.33hm²，占地类型均为其他草地，通行方便，无需另修施工便道。施工生活租用当地民房，不新增占地。

(3) 弃渣场区

本项目共设置 1 处弃渣场，位于主线 K26+170 左侧 200m 处的旧采坑内，采坑为不规则多边形，占地类型其他草地，植被覆盖率较低。为核实弃渣场实际库容量，共布设两条测量剖面进行测算，弃渣场整体呈北东高南西低，现状标高在+1530m 至+1535m 之间，占地面积 3.93hm²，库容量约为 11.79 万 m³。根据本项目初步设计，本次弃渣量为 10.05 万 m³，弃渣主要为路基区开挖的土石方、清基垃圾污土、平面交叉路槽开挖土石方等，弃渣场库容量远远大于本

项目弃方量，可满足本项目使用。通过实地调查测量，弃渣场远离居民区，利用已有道路便可直达，无需修建施工便道。

(4) 施工便道区

根据主体工程设计资料，省道 309 现有路段对应本项目桩号 K20+682 ~ K24+781 的位置以及现有路段对应本项目桩号 K27+608.22 ~ K29+678.01 处属于旧路改造工程，施工采取半幅通车和半幅施工，不需要修建施工道路。

项目在桩号 K24+780 ~ K27+230 处（即本项目新建路段）建设临时施工道路，临时施工道路长 2.45km，宽 6m，施工道路总占地为 1.47hm²，为临时占地，占地类型为旱地。

1.1.1.4 建设规模

本项目全长 9.00km，其中扩建段长 6.55km，新建段长 2.45km，采用二级公路标准建设，路基宽度 10m，设计速度 60km/h。

1.1.1.5 项目投资

项目建设总投资 5445 万元，其中土建投资 3573 万元，资金来源为申请上级补助和盐池县财政自筹解决。

1.1.1.6 征占地面积

根据本项目设计资料及现场调查，本项目总占地面积 14.67hm²，全部为永久占地。土地类型以宁夏回族自治区国土资源厅第二次土地利用调查调绘的现状图图斑为准，现状占地类型为公路用地、旱地、其他草地和林地，工程占地性质、类型、面积见表 1-1。

表 1-1 项目征占地面积情况表（单位：hm²）

项目组成	永久占地					临时占地			合计
	公路用地	旱地	其他草地	林地	小计	旱地	其他草地	小计	
路基	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67				14.67
合计	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67				14.67

1.1.1.7 土石方量

通过核实水土保持监测季度报告、现场勘察及查阅相关资料等，项目实际建设过程中的土石方量主要来源于路基区开挖的土石方、清基垃圾污土、平面交叉路槽开挖土石方等。

根据主体工程设计及现场调查，本项目土石方开挖总量 10.40 万 m³，土石方填筑总量为 1.24 万 m³，借方 1.24 万 m³，综合利用 10.40 万 m³。其它个别地段的少量余土就地整平。工程购买的砂砾石、碎石、块石等建筑材料均未纳入土石方平衡，本方案涉及土石方均为自然方。土石方量平衡情况详见表 1-2。

表 1-2 土石方量平衡情况

项目	挖方	填方	调入方		调出方		外借方		弃方/利用方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
路基区	10.40	1.24					1.24	砂石料场	10.40	地基填垫
合计	10.40	1.24					1.24	砂石料场	10.40	地基填垫

1.1.1.8 项目进度

项目计划 2020 年 10 月开工，于 2021 年 10 月建设完工。实际进度如下：

施工准备：2020 年 10 月~2020 年 12 月；

涵洞施工：2020 年 11 月~2020 年 12 月；

路基施工：2020 年 12 月~2021 年 5 月；

路面施工：2021 年 6 月~2021 年 7 月；

沿线设施及其他工程施工：2021 年 8 月~2021 年 10 月；

绿化及环保工程：2022 年 4 月~2022 年 6 月。

1.1.1.8 施工组织及布置

本项目土建工程量相对较小，建设时间较短。施工临时设施均布设在项目占地范围内，按照工程施工需要灵活布置。项目直接从当地已有商品混凝土拌和站购买商品砼，小型预制构件外购于当地小型预制构件厂，本项目不单独设置拌和站，无额外临时占地。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

项目区位于盐池县大水坑镇，处于陕、甘、宁、蒙四省交接地带，属鄂尔多斯台地的西南边缘，地貌属缓坡丘陵区，整体地形呈南东高北西低，区内地势较为平缓。海拔+1457.63 米~+1508.50 米，相对高差小于 50.87 米。

(2) 地质概况

①项目沿线台地表面波状起伏，由东向西缓倾，具有一系列构造控制的垄岗和宽谷，第四系沉积地层较薄，沙丘及平铺沙地分布范围广。大地构造上工程区处于中朝地台内，横跨了鄂尔多斯台坳、鄂尔多斯西缘坳陷带两个二级构造单元，只涉及石沟驿褶断带及马家滩褶断带 2 个四级构造单元；通过工程区的区域性大断裂主要是马柳断裂，该断裂由于隐伏在较厚的新生界之下，不是活动断裂对公路影响不大，马家滩断裂带于石沟驿向斜与天环向斜之间，断层发育密集成带，呈北北西向紧密排列，马家滩断裂带的所有断裂对路基的岩土结构没有构成任何影响。

②综合地层分区属柴达木—华北地层大区（Ⅲ）、华北地层区（Ⅲ⁴）、鄂尔多斯地层分区（Ⅲ⁴²）、盐池—环线地层小区（Ⅲ⁴²⁻¹）。根据工程地勘报告，项目区主要地层有古近系清水营组砂岩（E_{3q}）、第四系全新统风积层粉砂（Q_{4^{col}}）。古近系清水营组砂岩（E_{3q}）岩性为砖红色砂岩，层厚不均匀，沿线均有分布。第四系全新统风积层粉砂（Q_{4^{col}}）主要以灰黄色粉砂、细砂为主，厚度不均，一般 1-5m，路线范围内大范围分布。

（3）气象

项目区属于干旱大陆性气候区，干旱少雨，蒸发强烈，风大沙多。多年平均降水量 296.3mm，降水年内分配不均匀，多集中在 7、8、9 三个月；多年平均蒸发量 2131.7mm；多年平均气温 7.8℃，极端高温 38.1℃，极端低温-29.6℃，全年 ≥10℃ 积温 2944.9℃；多年平均风速 2.8m/s，最大风速可达 20.0m/s。

（4）水文

项目区属盐池内陆流域，区内无常年性地表流水，也无常年性积水湖泊、水库，仅有些小型的积水洼地和季节性溪流，其最显著的特征是季节变化明显。雨季大气降水流入坳谷中，形成积水洼地和短暂性溪流。雨季过后，洼地或河谷中的积水很快被蒸发或入渗补给地下水。

（5）土壤

根据现场调查，项目区表土主要为风沙土，质地适中，保肥保水，熟化程度相对较高，厚度约 30cm，本项目可剥离范围为植物覆盖较好的新建公路段、施工营地和施工便道区域，剥离面积约 5.25hm²，剥离表土约 1.58 万 m³。

（6）植被

项目区植被类型主要为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱生境的灌草群落，以旱生化的植物种类为特征，长芒草、短花针茅、白草、猫头刺、狗尾草、柠条等是该区域最有代表性的植物。人工植物有杨树、旱柳、刺槐等。近年来，随着自治区实施封山禁牧，该区域天然草场植被得到了有效恢复，林草覆盖率在 20%左右。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

本工程在建设过程中实行了项目法人责任制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。建设单位对水土保持管理机制较为重视，为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，成立了水土保持工作领导小组，责成工程部具体负责水土保持方案的实施与日常管理工作。由建设单位自行组织施工及质量监督工作，严格要求各参建人员按照相关标准和规范施工，经常巡查工地，发现质量问题及时召集相关监督人员和施工人员解决，对查出的质量事故采取“事故原因不查清不放过，事故责任人不明确不放过，预防类似事故的措施未落实不放过”的三不放原则。同时，按要求配备试验检测设备和试验检测人员，建立健全质量、进度、环保、安全、物资、财务等各项管理机构，并设专人负责各项工作，制定严格的质量管理措施，落实质量责任制，对施工过程进行有效控制和管理。

工程建设后的生产运行过程中，建设单位把水土保持设施纳入主体工程一起进行管理维护，在对主体工程进行巡查的同时，也对水土保持设施进行巡查，发现有水土流失的情况，及时组织处理，既保证了主体工程的正常运行，也保证了水土保持设施功能的发挥。

1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律法规、规范性文件和相关标准规范，委托宁夏非金属矿工业有限公司完成了本项目水土保持方案，并取得了吴忠市水务局对本项目水土保持方案的批复。按照水土保持方案要求开展了水土保持监测工作，并由主体工程监理代理水土保持监理，具有较强的水土保持意识。并制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，并结合主体工程实际建设，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持工程建设任务已完成，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。同时，建设单位积极配合各级水行政主管部门开展水土保持监督检查工作，对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。

1.2.3 水土保持方案编报情况

2020年10月，建设单位委托宁夏非金属矿工业有限公司编制《盐池县省道309线银百高速大水坑镇出口至省道201段公路改扩建项目水土保持方案报告书》；2020年10月17日吴忠市水务局主持召开了《盐池县省道309线银百高速大水坑镇出口至省道201段公路改扩建项目水土保持方案报告书》技术审查会，于2020年11月15日修改完成了《盐池县省道309线银百高速大水坑镇出口至省道201段公路改扩建项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2020年11月19日，吴忠市水务局对本项目水土保持方案报告书进行了批复，同意该项目水土保持方案。

1.2.4 水土保持监测成果报送

我公司接受监测任务后，及时组建了项目组，开展水土保持监测工作。

根据《水土流失监测技术规程》（SL277-2002）和《水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）的要求，编制了水土保持监测实施方案、水土保持监测季度报告等相关报告并报送建设单位和水行政主管部门。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 接受委托时间

2020年12月，建设单位盐池县交通运输局在编报完水土保持方案后即委托宁夏非金属矿工业有限公司承担本项目水土保持监测工作，监测时段为2020年12月开始，至设计水平年结束。

合同签订后，我公司高度重视，精心组建了项目组，按照项目负责人总体掌控，专业技术人员协同配合的原则，立即着手开展工作。

1.3.2 监测实施方案执行情况

项目部成立后，项目负责人带领监测技术人员，积极开展工作，并及时赶赴项目现场进行资料收集，实地查勘和调查，重点了解项目区自然条件、社会经济概况、水土流失及水土保持现状，查勘了项目建设区现状，在认真研究和分析项目相关资料的基础上，分组开展了现场调查（勘测）监测工作，查阅了项目自开工建设以来的相关勘察设计资料，收集了气象、水文、水土保持、社会经济、环境建设等方面的资料。在此基础上，针对主体工程位置、布局、规模、建设时序及施工工艺，于 2021 年 1 月编制完成了《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持监测实施方案》。

本项目监测为常规水土保持监测，宁夏非金属矿工业有限公司根据国家有关建设工程水土保持监测规定和监测委托合同，组建了“盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持监测项目部”，并根据已批复的《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持方案报告书》（报批稿）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）等有关规范，于 2021 年 1 月编制完成了《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持监测实施方案》。确定水土流失监测区为路基区、施工便道区、施工营地区和弃渣场区等共 4 个监测区，主要通过调查法监测项目区的水土保持设施运行情况、植被恢复情况和苗木成活率。

2020 年 12 月至 2021 年 1 月，项目部按照《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持监测实施方案》，结合项目实际情况，主要采用现场调查监测的方法，利用定位监测、遥感监测、调查监测、与建设单位及相关施工小组沟通、查阅主体工程管理资料、借鉴同类项目的监测结果并结合项目建设前后遥感影像图等方法开展了对本项目建设期的水土保持监测工作。主要采取调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析等相结合的方法，利用卫星影像资料、无人机监测技术及 GPS 等仪器设备，实地监测分析项目建设占地情况、水土流失治理情况、水土保持措施建设及效果情况。通过查阅主体工程设计资料和监理资料，收集水土保持措施建设情况，收集附

近其他企业的水土保持监测资料等，分析水土流失情况，并编制监测过程报告。

2022 年 8 月，项目部在外业工作的基础上，对监测资料进行了认真细致的整理和分析，编制完成了《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持监测总结报告》，并协助建设单位向各级水行政主管部门报送了《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持监测总结报告》。水土保持具体监测过程见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测工作进度记录表

监测时间	监测内容
2020 年 12 月	我公司受盐池县交通运输局的委托，承担本项目的水土保持监测工作。
2021 年 1 月	项目部人员对项目进行了首次外业监测，与项目建设单位有关人员进行座谈，对施工单位做了技术交底，了解项目建设进展情况，并根据已批复的水土保持方案，及时编制完成了水土保持监测实施方案，并报送了建设单位。在建设单位的协助下，确定了监测重点，根据现场监测情况，向建设单位提交了监测意见书。
2021 年 1~2021 年 3 月	由于本项目建设初期关于穿越西气东输管道交叉管道保护相关事宜未与西气东输银川管理处达成一致，本项目推迟开工时间至 2021 年 4 月，故 2021 年第一季度不开展水土保持监测工作
2021 年 4 月~2022 年 7 月	结合项目实际情况，根据项目特点和根据建设单位、主体工程监理单位、各施工单位负责人提供的数据及现场实地量测勘测，掌握项目运行情况、扰动地表情况、土石方转运情况及水土保持措施防治效果等。并按季度向建设单位报送监测季度报告。
2022 年 8 月	结合历次外业情况，完成水土保持监测阶段性总结报告，准备阶段性验收。

1.3.3 监测项目部设置

(1) 监测组织机构

2021 年 1 月，我公司按照监测实施方案和监测合同要求及时成立了水土保持监测项目部，并配备了监测项目负责人和技术人员。监测项目部由项目负责人全面负责，监测技术人员为监测项目部主要参加人员，参与的监测人员均参与过多项开发建设项目水土保持监测工作，经验比较丰富。监测人员和建设单位组织监理单位、施工单位相关负责人员召开了会议，就如何落实水土保持方案情况，对主体工程施工单位、监理单位进行培训，并明确了在后续工作中各方水土保持相关责任。项目监测工作组由 3 人组成，由项目负责人全面负责项目监测工作，并实行项目负责制。项目监测人员构成见表 1-4。

表 1-4 项目监测人员构成表

序号	姓名	技术职称	岗位职责	工作内容
1	李明刚	工程师	项目负责人	总负责、组织协调
2	荣超	助理工程师	监测技术人员	实施监测
3	俞海瑞	助理工程师	监测技术人员	实施监测

(2) 监测质量保证体系

为保证监测工作质量，根据主体工程及水土保持工程建设的情况，监测工作组在对项目建设区水土流失现状详细调查的基础上，研究项目建设布局、施工扰动特点及建设区域水土流失特点，确定了合理的监测技术路线。同时，依据《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持方案报告书》（报批稿）中的各项水土保持工程的布局和施工设计，编制了《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持监测实施方案》，确定了监测重点和重点区域及其监测方法。

为确保监测数据的真实性、科学性，按时完成监测报告及资料汇总，本项目水土保持监测工作建立四级质量核查保证体系，即现场监测人员初查、现场负责人员核查、总工程师核实、单位领导批准的工作程序，同时，监测实施方案和监测报告完成后首先由监测单位内部审核批准后再呈送建设单位。监测人员确定后，首先在单位内部进行业务座谈及技术交底，再结合实际情况从事本项目监测工作。

在监测工作中，根据水土保持监测技术规程制定了监测制度：

①报表制度：考虑满足建设单位和水行政主管部门的要求，制定了季报和年报制度，每份报告均要附上简要评价，如发现问题及时汇报并采取补救措施，使水土保持设施保持良好的运行状态。

②监测成果上报制度：监测成果报告应报送建设单位和当地的水行政主管部门，作为监督、检查、验收水土保持设施和水土保持效果是否达标的依据。

1.3.4 监测设施设备

(1) 监测设施

本工程在开展水土保持监测时，地面监测主要布设 1 处简易水土流失观测场，采用插钎法观测该区域水土流失。

(2) 监测设备和材料

定点监测、调查监测及场地巡查所需设备及材料如下表所示：

表 3-2 水土保持监测设备及材料表

序号	监测设备及安装	单位	数量
一	设备及器材		
1	电脑	台	1
2	打印机	台	1
3	天平	架	1
4	手持 GPS	台	1
5	积沙仪	套	1
6	激光测距仪	台	1
7	照相机	台	2
8	卷尺、皮尺	套	5
9	测钎	根	12
二	监测人员	人	3
三	车辆	辆	1
三	监测设施		
1	简易观测场	个	3

1.3.5 监测技术方法

根据《水土流失监测技术规程》（SL277-2002）的规定，结合工程实际确定监测方法。监测方案力求经济、适用、具有可操作性，建设项目普遍采取的水土保持监测方法主要包括定位监测、调查监测和场地巡查等方法。定位监测法包括典型样地调查、简易观测场等；调查监测包括普查、抽样调查、块地调查、访问调查等监测。

根据本项目施工工期安排和扰动特点，本项目共设置三处固定监测点，采用定位监测与调查监测场地巡查相结合的监测方法。

(1) 定位监测

定位监测，主要是测定土壤侵蚀强度和径流模数，计算水土流失量，包括测钎法、简易观测场等方法。根据本项目建设特点，本次定位监测采用测钎法（标桩法）实施监测。

测钎法适用于在土质开挖坡面或土状堆积物坡面的水土流失量监测。测钎观测样地应具有代表性，不受周边集中水流影响，面积不小于 $5\text{m} \times 10\text{m}$ 。

将直径 $0.5 \sim 1\text{cm}$ 、长 $50 \sim 100\text{cm}$ 的钢钎，在选定的坡面样方小区按 $2\text{m} \sim 4\text{m}$ 的间距从上到下、从左到右沿铅垂方向打入坡面，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，注明编号，钢钎布设详见图 1-1。

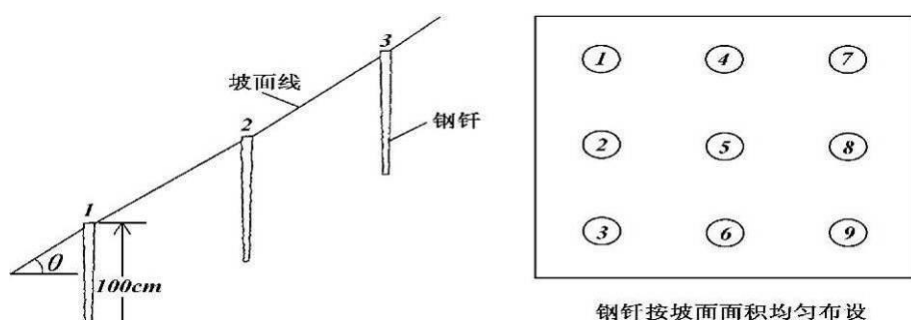


图 1-1 钢钎布设示意图

定期观测钉帽距地面高度，计算测区土壤侵蚀平均厚度 H ，根据实测的坡面物质干容重（密度），按照下式计算测区土壤侵蚀总量：

$$S_T = SH\gamma_s / 1000$$

式中： S_T ——测区土壤侵蚀总量， kg ；

S ——测区水平投影面积， m^2 ；

H ——平均侵蚀厚度， mm ；

γ_s ——坡面物质干容重（密度）， kg/m^3 。

采用测钎法时，也可以不考虑测区面积，直接根据测得的平均侵蚀厚度计算测区平均侵蚀模数：

$$T_s = 1000H\gamma_s$$

式中： T_s ——测区平均土壤侵蚀模数， t/km^2 ；

H ——平均侵蚀厚度， mm ；

γ_s ——坡面物质干容重（密度）， t/m^3 。

（2）调查监测

调查监测是指采用抽样调查的方式，通过现场实地勘察，与场地巡查相结合的监测方法。调查监测包括详查、抽样调查、资料收集、访问等方法。

①详查

通过实地踏勘、辅助 GPS 测量；对工程建设扰动原地貌，破坏土地、植被和水系情况，以及工程建设造成的土壤侵蚀分布、面积、程度及其危害等进行全面综合调查。在调查的过程中往往与地面观测相结合。

②抽样调查

采用随机抽样调查的方式，调查土壤侵蚀类型和土壤侵蚀量；调查排水工程、拦挡工程、护坡工程的稳定性、完好程度和运行情况；调查水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

③资料收集

向工程建设单位、设计单位、施工监理单位、质量监督单位以及施工单位等收集有关工程资料。本工程监测主要收集了以下资料：项目建设区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料；项目建设区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；有关征租地及工程量合同书、决算书、工程竣工资料、工程建设监理资料等。资料收集可以提取土壤侵蚀环境因子、征占用土地の利用原状与面积、破坏水土保持生物设施类型与面积、水土保持设计与完成工程量、与水土保持工程相关的土建工程质量评定情况等监测指标信息。

④访问法

通过访问群众，了解和掌握工程建设造成水土流失对当地及周边地区的影响和危害、公众对建设项目的意见、对本工程水土保持工作的认识以及当地水土保持工作人员、专家意见。

（3）场地巡查

由于各分区施工期随时处于变化之中，需要采用场地巡查法进行监测，以便采取相应措施，控制可能发生的水土流失，并对建设对位提出必要的建议。

1.3.6 监测成果提交情况

我公司接受监测任务后，及时组建了项目组，开展水土保持监测工作。

根据《水土流失监测技术规程》（SL277-2002）和水利部《水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）的要求，编制了水土保持监测实施方案、水土保持监测季度报告表等相关报告并报送建设单位和水行政主管部门。

1.3.7 水土保持监测意见的落实情况

由于本项目建设期重视水土保持工作，严格控制占地范围，项目产生的土石方出售给第三方做地基回填。在历次水行政主管部门督查中，未下达书面整改意见。对于督查中提出的口头意见，建设单位及时协调各参建单位处理相关水保问题。

对于水土保持监测及监理单位提出的意见，建设单位均能及时整改完善。项目水土保持监测意见落实较好，促进了项目水土保持工作的开展。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理情况

监测小组在实际监测过程中，未发现本项目有重大水土流失危害事件发生。

2 监测内容与方法

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）的要求，并依据批复的水土保持方案，结合项目区土壤侵蚀特点、主体工程建设情况及项目已经处于运行初期的情况，确定监测内容包括扰动土地情况监测、取土（石、料）弃土（石、渣）监测和水土保持措施监测等三个方面。监测方法主要有调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析等。

2.1 扰动土地情况监测

本项目扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。扰动土地情况监测采用调查监测、遥感监测和资料分析的方法。监测频次为每季度1次，监测精度不小于90%。详见表2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度
1	扰动范围	遥感监测	1次/季度	≥90%
2	扰动面积	调查监测	1次/季度	≥90%
3	土地利用类型	资料分析	1次/季度	≥90%
4	扰动土地变化情况	遥感监测	1次/季度	≥90%

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测

弃土运移及堆放是水土保持及其重要的环节，它的处理妥善与否直接影响到项目水土保持工作的成效。

对弃土进行监测，主要根据监理单位、施工单位提供的土石方工程量数据和监测结果，测算实际的弃土量。

本项目建设过程中不设置专门取土场。项目所需土石料及预制品等均由第三方购买。项目产生的土方经商议拉运至石膏企业进行地基填垫，不再弃于方案设计的弃渣场，不涉及其他取土、弃土活动。

2.3 水土保持措施监测

本项目水土保持措施监测对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、尺寸规格、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。水土保持措施监测采用调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析的方法。监测频次为每季度 1 次，监测精度不小于 95%。详见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度
1	措施类型	调查监测、实地量测	1 次/季度	≥95%
2	开（完）工日期	实地调查、资料分析	1 次/季度	≥95%
3	位置	遥感监测	1 次/季度	≥95%
4	尺寸规格	实地量测	1 次/季度	≥95%
5	数量	实地量测	1 次/季度	≥95%
6	林草覆盖度（郁闭度）	调查监测、实地量测	1 次/季度	≥95%
7	防治效果	实地量测、资料分析	1 次/季度	≥95%
8	运行状况	实地量测、资料分析	1 次/季度	≥95%

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 方案设计的水土流失防治责任范围

根据《吴忠市水务局关于盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持方案的复函》，结合《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目方案设计的水土流失防治责任范围总面积为 21.40hm²，永久占地 14.67hm²，临时占地 6.73hm²。详见表 3-1。

表 3-1 方案设计的水土流失防治责任范围表（单位：hm²）

项目组成	永久占地					临时占地			合计
	公路用地	旱地	其他草地	林地	小计	旱地	其他草地	小计	
路基	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67				14.67
施工营地							1.33	1.33	1.33
弃渣场							3.93	3.93	3.93
施工便道						1.47		1.47	1.47
合计	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67	1.47	5.26	6.73	21.40

(2) 实际发生的水土流失防治责任范围

根据对主体工程征占地资料、施工资料及竣工资料查阅、航片测量、并结合现场监测，方案设计的施工营地实际并未建设利用，各种砼预制品件通过定制购买；弃渣场由于建设产生的弃土石全部售出用作地基填埋等，无需再弃于弃渣场；施工便道直接用于建设道路新建段，未再新占临时用地。确定本项目实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 14.67hm²，全部为永久占地。详见表 3-2。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围表（单位：hm²）

项目组成	永久占地					临时占地			合计
	公路用地	旱地	其他草地	林地	小计	旱地	其他草地	小计	
路基	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67				14.67
合计	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67				14.67

由于建设单位制定了严格的水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，并纳入项目建设考核，因此，施工单位在项目建设过程中的施工活动严格控制在永久征地或临时租地范围内进行，未扰动周边环境，故未监测到存在超出建设红线的情况，同时也没有监测对直接影响区产生影响。因此，项目建设区面积即为水土流失防治责任范围。

(3) 防治责任范围对比情况

表 3-3 防治责任范围监测表 (单位: hm²)

防治分区	方案设计占地面积	监测结果	增减情况
路基	14.67	14.67	0
施工营地	1.33	0	-1.33
弃渣场	3.93	0	-3.93
施工便道	1.47	0	-1.47
合计	21.40	14.67	-6.73

由于本项目水保方案设计深度为初步设计深度，在实际建设过程中相比水土保持方案批复占地范围有所变化，方案设计及批复的临时用地基于实际情况不再占用使用。因此项目实际发生的水土流失防治责任范围较方案批复的水土流失防治责任范围减小。

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过查阅主体工程征地批复、航片测量及现场调查监测，确定本项目建设区实际占地面积为 14.67hm²，占地类型均为其他草地，全部为永久占地。在项目建设过程中仅有路基区有扰动现象，即建设期实际扰动土地面积为 14.67hm²。各监测分区扰动土地情况详见表 3-4。

表 3-4 各监测分区扰动土地情况表

项目组成	永久占地					临时占地			合计
	公路用地	旱地	其他草地	林地	小计	旱地	其他草地	小计	
路基	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67				14.67
合计	5.26	4.48	3.96	0.97	14.67				14.67

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建

项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目建设所需砂石料及混凝土均从附近合法经营的料场购买，无自取料场。

3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

通过实地调查及查阅相关资料等，本项目项目实际建设中未设置专门取土场，因此不在本项目的监测范围内。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

通过核实水土保持监测季度报告、现场勘察及查阅相关资料等，本项目总挖方 10.40 万 m³，填方 1.24 万 m³，借方 1.24 万 m³，综合利用 10.40 万 m³，方案设计弃于弃渣场（大水坑镇垃圾填埋场），实际由于项目周围有石膏加工厂企业进行建设，开挖的路基土石方拉运至于企业进行地基填垫。

表 3-5 土石方量监测情况（单位：万 m³）

项目名称	编号	起讫桩号	挖方	填方	调入		调出		借方		综合利用	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
路基桥涵	1	K20+682~ K21+000	0.12	0.01					0.01	冯记沟砂砾料场	0.12	石膏工业园区企业地基填垫
	2	K21+000~ K22+000	0.28	0.03					0.03		0.28	
	3	K22+000~ K23+000	0.31	0.04					0.04		0.31	
	4	K23+000~K24+000	0.56	0.02					0.02		0.56	
	5	K24+000~ K25+000	3.51	0.00					0.00		3.51	
	6	K25+000~ K26+000	2.01	0.81					0.81		2.01	
	7	K26+000~ K27+000	2.05	0.16					0.16		1.70	
	8	K27+000~ K28+000	0.61	0.03					0.03		0.61	
	9	K28+000~ K29+000	0.55	0.01					0.01		0.55	
	10	K29+000~ K29+682	0.40	0.01					0.01		0.75	
	11	小计	10.40	1.24					1.24		10.40	
合计			10.40	1.24					1.24		10.40	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

工程措施主要监测已实施的水土保持措施工程量、完好程度、施工进度及运行情况等。通过实地量测并结合资料分析确定工程措施的工程量，并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时进行监测。本项目在实际监测过程中，主要对已实施的工程措施进行监测，工程措施采用的监测方法包括实地量测、遥感监测、现场巡查等。

4.1.1 工程措施设计情况

本项目各防治分区水土保持措施包括了主体工程已有措施及方案新增措施，根据批复的水土保持方案报告书，各防治分区方案设计的工程措施数量如下：

(1) 路基区

表土剥离 0.74 万 m^3 ；土地整治（人工）0.44 hm^2 ；梯形排水沟 48m；浅蝶型边沟 5020m；急流槽 142.60m。

(2) 施工营地区

表土剥离 0.40 万 m^3 ；土地整治（机械）1.33 hm^2 ；迹地清理 260 m^3 。

(3) 弃渣场区

土地整治（机械）3.72 hm^2 ；土地整治（人工）0.85 hm^2 。

(4) 施工便道区

表土剥离 0.44 万 m^3 ；砂砾压盖 1.47 hm^2 ；土地整治（机械）1.47 hm^2 。

4.1.2 工程措施实施情况

按照各分区的监测内容和监测指标，采取监测实施方案中设计的监测方法对工程措施进行全面的调查和量测。针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施，在收集设计资料、监理资料的基础上，通过现场测量、巡查为主的方法进行重点调查，通过实地量测等手段监测实际实施情况。

根据实际调查，本项目实施完成的工程措施主要有：

路基区：表土剥离 0.74 万 m^3 ；土地整治（人工）0.44 hm^2 ；梯形排水沟 48m；

浅蝶型边沟 5020m；急流槽 142.60m。

目前各项工程完好、稳定。工程措施完成情况详见表 4-1。

表 4-1 工程措施完成情况表

序号	防治措施	单位	数量
1	表土剥离	100m ³	74.00
2	土地整治（人工）	hm ²	0.44
3	梯形排水沟	m	48.00
4	浅蝶型边沟	m	5020.00

各项工程措施现场照片



终点段路基土地整治



新建段边坡土地整治



梯形排水沟 1



梯形排水沟 2



k25+892 浅碟形边沟



k25+000 浅碟形排水边沟



k26+690 浅碟形边沟



k24+282 浅碟形边沟



K26+169 急流槽



k25+669 急流槽

4.1.3 工程措施变化情况

盐池县省道 309 线银百高速大水坑出口至省道 201 段公路改扩建项目实际完成的水土保持工程措施数量与方案设计的水土保持工程措施数量对比情况如表 4-2 所示。

表 4-2 水土保持工程措施对比表

防治分区	措施类型	名 称	单位	数量		增减情况
				方案设计	实际完成	
路基区	工程措施	表土剥离	100m ³	74.00	74.00	0
		土地整治（人工）	hm ²	0.44	0.44	0
		梯形排水沟	m	48.00	48.00	0
		浅碟型边沟	m	5020.00	5020.00	0
		急流槽	m	142.60	142.60	0
施工营地区	工程措施	表土剥离	100m ³	40.00	0	-40.00
		土地整治（机械）	hm ²	1.33	0	-1.33
		迹地清理	100m ³	2.60	0	-2.60
弃渣场	工程措施	土地整治（机械）	hm ²	3.72	0	-3.72
		土地整治（人工）	hm ²	0.85	0	-0.85
施工便道区	工程措施	表土剥离	100m ³	44.00	0	-44.00
		砂砾压盖	100m ²	147.00	0	-147.00
		土地整治（机械）	hm ²	1.47	0	-1.47

由表 4-2 可以看出，本项目建设过程中实际完成的水土保持工程措施数量较方案设计的水土保持工程措施数量有变化，其变化主要原因如下：

（1）路基区：符合主体设计工程量，无变化。

（2）施工营地区：本项目实际未使用方案设计的施工营地，办公生活租用民房，各种砂石料沥青及砼预制品购买成品，因此相对应的工程措施实际未实施。

（3）弃渣场：本项目计划在垃圾填埋场填埋路基开挖的土石方，由于项目周围有厂企业进行建设，故路基土石方拉运至企业进行地基填垫，实际未使用到方案设计的弃渣场，故相对应的工程措施实际未实施。

（4）施工便道区：本项目实际施工直接开拓新建段道路，施工便道区域未使用，不再新增占地，有效利用现有土地资源，有效减少了扰动地表面积，从而最大限度地减少了原地貌扰动、地表植被破坏等容易引发水土流失的问题，故方案设计的工程措施实际未实施。

4.1.4 工程措施实施进度

根据现场调查和查阅相关资料，项目施工期从 2020 年 12 月开始，至 2021 年 10 月结束，建设期 10 个月，水土保持工程措施依托于主体工程实施。工程措施实施时间为：

（一）路基区

表土剥离：2020 年 12 月-2021 年 5 月。

梯形排水沟：2021 年 5 月-2021 年 6 月。

浅碟形边沟：2021 年 6 月-2021 年 8 月。

土地整治（人工）：2021 年 6 月-2021 年 8 月。

急流槽：2021 年 7 月-2021 年 8 月。

4.2 植物措施监测结果

植物措施通过实地量测、现场巡查和资料分析的方法进行监测。结合水土保持方案报告书、总平面布置图和绿化施工图，定期现场调查监测，了解植物措施现场实施面貌；通过收集、查阅绿化标段施工单位和监理单位的施工月报、计量支付报表和质量评定等资料，确认植物措施实施的工程量和质量情况；通过现场样方测量，确定植被覆盖、郁闭情况。

4.2.1 植物措施设计情况

本项目各防治分区水土保持措施包括了主体工程已有措施及方案新增措施，根据批复的水土保持方案报告书，各防治分区方案设计的植物措施数量如下：

（一）路基区

植物措施：撒播种草 0.44hm^2 。

（二）施工营地区

植物措施：撒播种草 1.33hm^2 。

（三）弃渣场区

植物措施：林草混交 3.72hm^2 ；撒播种草 0.85hm^2 。

（四）施工便道区

植物措施：撒播种草 1.47hm^2 。

4.2.2 植物措施实施情况

通过查阅各施工单位针对其单项工程施工作业指导书及施工时的影像资料，本项目在临时措施施工过程中，能够按照水土保持方案设计的要求进行施工。完成的植物措施主要有：

（一）路基区

植物措施：撒播种草 4.44hm²。



k27+479 填方边坡植草恢复



k28+400 植草恢复

4.2.3 植物措施变化情况

本项目实际完成的水土保持临时措施数量与方案设计的水土保持临时措施数量对比情况如表 4-3 所示。

表 4-3 水土保持临时措施对比表

防治分区	措施类型	名 称	单 位	数 量		增 减 情况
				方案设计	实际完成	
路基区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.44	4.44	+4.00
施工营地区	植物措施	撒播种草	hm ²	1.33	0	-1.33
弃渣场区	植物措施	林草混交	hm ²	0.85	0	-0.85
施工便道区	植物措施	撒播种草	hm ²	1.47	0	-1.47

由表 4-3 可以看出本项目建设过程中实际完成的水土保持植物措施数量较方案设计的水土保持植物措施数量有了一定的变化，其变化主要原因如下：

（1）路基区：方案设计对填方段路基边坡实施植草护坡全部完成，实际新增对路基边坡的撒播种草 4.00hm²（全路段除实施排水边沟及部分陡峭挖方边坡外均实施撒播种草措施，目前长势良好）。

（2）施工营地区：本项目实际未使用方案设计的施工营地，办公生活租用民房，因此相对应的植物措施都未实施。

(3) 弃渣场区：本项目计划在垃圾填埋场填埋路基开挖的土石方，由于项目周围有厂企业进行建设，故路基土石方拉运至企业进行地基填垫，实际未使用到方案设计的弃渣场，因此相对应的植物措施都未实施。

(4) 施工便道区：本项目实际施工直接开拓新建段道路，施工便道区域未使用，不再新增占地，有效利用现有土地资源，有效减少了扰动地表面积，从而最大限度地减少了原地貌扰动、地表植被破坏等容易引发水土流失的问题，故方案设计的植物措施实际未实施，实际实施路基区植草护坡措施。

4.2.4 植物措施实施进度

根据现场调查和查阅相关资料，项目施工期从 2020 年 12 月开始，至 2021 年 10 月结束，建设期 10 个月，其中水土保持植物措施实施时间为：

(一) 路基区

撒播种草：2022 年 4 月-2022 年 5 月。

4.3 临时防治措施监测结果

临时措施监测以水土保持方案为依据，结合实际施工进度、施工部位和施工工艺，通过查询资料方式获取临时措施工程量数据。

4.3.1 临时措施设计情况

本项目各防治分区水土保持措施包括了主体工程已有措施及方案新增措施，根据批复的水土保持方案报告书，各防治分区方案设计的临时措施数量如下：

(一) 路基区

临时措施：防尘网苫盖 500m^2 ；洒水抑尘 3000m^3 。

(二) 施工营地区

临时措施：彩钢板拦挡 475m ；洒水抑尘 1800m^3 。

(三) 弃渣场区

临时措施：防尘网苫盖 52000m^2 ；洒水抑尘 1500m^3 。

(四) 施工便道区

临时措施：洒水抑尘 2400m^3 ；防尘网苫盖 6370m^2 。

4.3.2 临时措施实施情况

通过查阅各施工单位针对其单项工程施工作业指导书及施工时的影像资料，本项目在临时措施施工过程中，能够按照水土保持方案设计的要求进行施工。完成的临时措施主要有：

根据实际调查，本项目实施完成的临时措施主要有：

路基区：防尘网苫盖 500m^2 ；洒水抑尘 3000m^3 。

临时措施完成情况见表 4-4。

表 4-4 临时措施完成情况表

序号	防治措施	单位	路基区	合计
1	洒水抑尘	m^3	3000	3000
2	防尘网苫盖	m^2	500	500

4.3.3 临时措施变化情况

本项目实际完成的水土保持临时措施数量与方案设计的水土保持临时措施数量对比情况如表 4-5 所示。

表 4-5 水土保持临时措施对比表

防治分区	措施类型	名 称	单位	数量		增减情况
				方案设计	实际完成	
路基区	临时措施	洒水抑尘	m^3	3000	3000	0
		防尘网苫盖	m^2	500	500	0
施工营地区	临时措施	洒水抑尘	m^3	1800	0	-1800
		彩钢板拦挡	m	475	0	-475
弃渣场区	临时措施	洒水抑尘	m^3	1500	0	-1500
		防尘网苫盖	m^2	52000	0	-52000
施工便道区	临时措施	洒水抑尘	m^3	2400	0	-2400
		防尘网苫盖	m^2	6370	0	-6370

由表 4-5 可以看出本项目建设过程中实际完成的水土保持临时措施数量较方案设计的水土保持临时措施数量有了一定的变化，其变化主要原因如下：

（1）路基区：方案设计的措施已全部完成。

（2）施工营地区：本项目实际未使用方案设计的施工营地，办公生活租用民房，因此相对应的临时措施都未实施。

（3）弃渣场区：本项目计划在垃圾填埋场填埋路基开挖的土石方，由于项目周围有厂企业进行建设，故路基土石方拉运至企业进行地基填垫，实际未使用

到方案设计的弃渣场，因此相对应的临时措施都未实施。

(4) 施工便道区：本项目实际施工直接开拓新建段道路，施工便道区域未使用，不再新增占地，有效利用现有土地资源，有效减少了扰动地表面积，从而最大限度地减少了原地貌扰动、地表植被破坏等容易引发水土流失的问题，故方案设计的临时措施实际未实施。

4.3.4 临时措施实施进度

根据现场调查和查阅相关资料，项目施工期从 2020 年 12 月开始，至 2021 年 10 月结束，建设期 10 个月，其中水土保持临时措施实施时间为：

(一) 路基区

防尘网苫盖：2020 年 12 月-2021 年 5 月；

洒水抑尘：2020 年 12 月-2021 年 10 月。

4.4 水土保持措施防治效果

项目建设过程中根据主体工程的变化，施工营地、弃渣场由于建设单位自身原因并未启用，占地未扰动，方案设计的措施也无需实施；方案设计施工便道由于新建段无通车任务，施工单位依据实际情况未建设扰动；方案设计的路基区基本按照水土保持方案设计的目标和思路，实施了水土保持措施，项目实际实施的水土保持措施与水土保持方案设计相比，基本没有变化。

已实施的水土保持措施与项目区内植被自然恢复相结合，已形成了工程措施和植物措施相结合的水土流失防治体系，基本能实现方案设计的防治目标和满足项目建设区的水土保持要求，水土保持措施建设情况总体良好。本项目水土保持措施布设符合工程实际情况，满足实际水土流失防治要求，区域水土保持功能未降低。

根据水土保持监测情况，本项目实施的水土保持措施，有效起到了防止水土流失的作用，对减轻水土流失具有重要作用。施工期按照主体工程施工扰动情况结合天气情况实洒水抑尘措施，较好地防治了施工期的水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据本项目建设的水土流失特点和工程已全部完工的实际状况,水土流失监测主要是对项目建设期进行回顾性监测,对试运行期至目前采取调查监测,主要是对水土流失防治责任范围内扰动面积、土石方流向、水保措施实施及保存情况、以及水土保持措施实施以后水土流失动态变化情况等。

在项目建设期,场地平整和基础开挖,导致整个项目建设区内土壤侵蚀加剧。经实地量测和监测报告等资料分析,本项目扰动地表面积为 14.67hm^2 ,硬化及构筑物面积为 7.65hm^2 。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数监测结果

本项目水土保持监测接收委托后,监测单位及时介入。项目监测组于 2021 年 1 月进入项目现场进行数据采集、整理与分析,并参考本项目区周边工所监测的建设期扰动地表数据,在进行对比矫正后,确定项目区原地貌土壤侵蚀类型以中度风力侵蚀为主,兼有水力侵蚀,原地貌综合土壤侵蚀模数为 $2800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土保持措施实施后,项目区试运行期的平均土壤侵蚀强度为 $441\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本项目建设期监测时段为 2020 年 12 月开始至 2021 年 12 月结束,试运行期为 2022 年 1 月开始至 2022 年 6 月结束。监测结果表明,本项目水土保持措施实施后试运行期土壤流失总量为 15.48t。详见表 5-1。

表 5-1 项目试运行期土壤流失量计算表

计算时段	防治分区	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失面积 (hm^2)	计算年限 (年)	土壤流失量 (t)
试运行期 (2022.1-2022.7)	路基区	441	7.02	0.5	15.48
	合计				15.48

5.3 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量

本项目建设过程中总挖方 10.40万 m^3 ,填方 1.24万 m^3 ,借方 1.24万 m^3 ,综合利用 10.40万 m^3 ,方案设计建设过程挖方全部弃于指定的垃圾填埋场弃土场,实际路基开挖的土石方出售予周边企业做地基填垫。

5.4 水土流失危害

项目区水土流失类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。风力侵蚀主要发生在春秋季节。在项目建设过程中，如果不及时采取措施，一旦遇到暴雨和大风天气，将会产生次生水土流失危害。项目区主要的水土流失危害为：

一是表现为水土资源的破坏和损失，使当地有限的水资源不能合理利用，由于项目的建设导致土地贫瘠，生产力下降，大面积开挖，毁坏原地貌和植被，使得自然地表结皮遭到破坏，加剧了水土流失的发生。土方开挖不及时回填，裸露在地面，在大风季节容易形成风蚀，特别是存在坡面的临时堆土，在降水量较大的情况下，很容易产生水蚀侵害。

二是由于水蚀的作用，各防治分区土壤中的细小颗粒和有机质在水力的作用下被侵蚀，使得土壤肥力下降，草场退化，使大量地表沙化。

三是由于项目建设，使项目区自然地貌和植被遭到破坏，水源涵养能力的减弱，抵抗风蚀的能力降低，使得当地的小气候环境变得越来越恶劣，加剧了干旱发生的频率，对生态环境、农业生产造成诸多不利影响。

根据水土保持监测结果显示，本项目采取的各项工程措施、植物措施、临时措施及管理措施，有效防治了因项目施工产生的水土流失。项目建设及试运行期间，未发生水土流失危害事件，项目建设区土壤流失量随着各项措施防治效果的实现，逐步下降。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目实际于 2020 年 12 月开工至 2021 年 10 月完工，建设期 10 个月。截止 2021 年 11 月，主体工程已进入试运行期，本阶段水土保持工程防治措施已全部实施，通过六项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。通过防治指标的对比分析，可对项目设计水平年水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标的达标情况。

6.1 水土流失治理度

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

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \text{水土保持措施面积} / \text{水土流失面积} \times 100\%$$

通过现场调查及查阅相关资料等，本项目造成水土流失总面积为 7.02hm²，本方案共布设各种水土保持防护措施面积 6.88hm²，其中：工程措施 3.65hm²（其中与植物措施重复面积 1.21hm²，扣除后为 2.44hm²），植物措施 4.44hm²，建（构）筑物及硬化面积 7.65hm²。水土流失治理度为 98.01%，达到水土保持方案设计的 93%的目标值。

设计水平年防治区采取水土保持面积见表 6-1。

表 6-1 设计水平年各防治分区水土保持措施面积一览表

序号	防治分区	水土流失治理达标面积 (hm ²)				建筑硬化面积	水土流失面积 (hm ²)
		工程措施	植物措施	水面面积	合计		
1	路基区	3.65	4.44		6.88	7.65	7.02
合计		3.65	4.44		6.88	7.65	7.02

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。其计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \text{区域内容许土壤流失量} / \text{措施后土壤侵蚀强度}$$

通过查阅相关资料等，项目区容许土壤侵蚀模数值为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，本项目在运行期内，由于建（构）筑物硬化和各项水土保持防治措施的实施，治理后各防治区的侵蚀模数明显降低，项目区的平均土壤侵蚀强度为 $441\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，即得：土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度= $1000/441=2.27$ ，达到水土保持方案设计的 0.80 的目标值。

表 6-2 水土流失治理情况计算表

防治分区	防治措施	面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	治理后平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比
路基区	建筑物及硬化	7.65	0	441	2.27
	工程措施	2.44	800		
	植物措施	4.44	980		
	其他	0.14	1200		
项目区		14.67			2.27

6.3 渣土防护率

渣土防护率=采取措施拦挡的弃渣及堆土总量/弃渣及堆土总量

经调查，本项目共产生弃渣及临时堆土总量 10.40万 m^3 ，根据水土保持监测季度报告，土壤流失量为 0.17万 m^3 ，在采取苫盖，洒水抑尘等水土保持措施保护的弃渣及堆土总量 10.23万 m^3 ，渣土防护率可达到 98.37%，高于水土保持方案提出的 92%，达到了防治标准。

6.4 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量 $\times 100\%$

此项目将剥离的表土回填至绿化区域，用于植被恢复。可剥离的表土总量为 0.74万 m^3 ，保护的表土数量为 0.70万 m^3 ，表土保护率可达到 94.59%，高于水土保持方案提出的 90%，达到了防治标准。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率=建设期植物措施总面积/可绿化面积 $\times 100\%$

经核查，项目扰动面积 14.67hm^2 ，区内可恢复植被面积 4.54hm^2 ，实际恢复植被面积 4.44hm^2 ，林草植被恢复率 97.80%，高于水土保持方案提出的 95%，达到了防治标准。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率=林草植被面积/建设区总面积×100%

经核查，项目扰动面积 14.67hm²，实际恢复植被面积 4.44hm²，林草覆盖率 30.27%，高于水土保持方案提出的 22%，达到了防治目标值。

6.7 水土流失防治指标达标情况

水土保持措施实施后，因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制和改善，生态环境得到一定程度恢复，具体体现在水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率 6 项指标上。

由于本项目为建设类项目，植物措施建设完成当年效果不明显，考虑试运行阶段生长情况。综合考虑本项目建期及试运行期扰动特点，结合水土保持措施实施进度，本阶段验收考虑水土流失治理度和土壤流失控制比等 6 项指标，详见表 6-2。

表 6-2 水土流失防治指标实现情况表

序号	防治指标	方案目标值	实际值	达标情况	备注
1	水土流失治理度	93%	98.01%	达标	
2	土壤流失控制比	0.8	2.27	达标	
3	渣土防护率	92%	98.37%	达标	
4	表土保护率	90%	94.59%	达标	
5	林草植被恢复率	95%	97.80%	达标	
6	林草覆盖率	22%	30.27%	达标	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土流失防治责任范围划分为 1 个防治分区路基区。受施工扰动的影响,各防治分区地表植被遭破坏后,土壤抗侵蚀能力降低,在风力、水力及人为因素的综合作用下,扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量明显增加,通过各项防治措施的实施,损坏的水土保持设施面积逐渐恢复,土壤侵蚀模数明显减小。项目建设过程中因路基开挖造成的土壤流失量最大。在采取水保措施后,大部分区域土壤流失得到有效控制,特别是工程措施治理区域,土壤侵蚀强度降至原地貌侵蚀强度以下,水土流失得到有效治理。

7.1.1 水土流失防治责任范围变化情况

根据批复的水土保持方案报告书,项目水土流失防治责任范围总面积为 21.40hm²。通过监测结果显示,盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目项目实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 14.67hm²,全部为永久占地。本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积较方案设计的的水土流失防治责任范围面积有所减少,所有临时占地均未使用。

(1) 路基区:路基区按初步设计进行施工,与实际保持一致。

(2) 施工营地区:本项目实际未使用方案设计的施工营地,办公生活租用民房。

(3) 弃渣场区:本项目计划在垃圾填埋场填埋路基开挖的土石方,由于项目周围有厂企业进行建设,故路基土石方拉运至企业进行地基填垫,实际未使用到方案设计的弃渣场。

(4) 施工便道区:本项目实际施工根据现场情况无通车任务,直接开拓新建段道路,施工便道区域未使用,不再新增占地,有效利用现有土地资源,有效减少了扰动地表面积,从而最大限度地减少了原地貌扰动、地表植被破坏等容易引发水土流失的问题。

7.1.2 土壤流失量动态变化情况

项目区属全国土壤侵蚀类型区划的西北黄土高原区，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），并通过现场调查及咨询当地水行政主管部门得知，项目区水土流失以中度风力侵蚀为主，侵蚀模数取值为 $2800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属中度侵蚀。项目区位于宁夏回族自治区水土流失重点治理区。

项目建设期土石方工程量多为路基开挖填垫，借方 1.24万 m^3 购买欲冯记沟砂石料场，方案设计弃方 10.40万 m^3 弃于附近的垃圾填埋场，由于项目周围有石膏厂企业进行建设，故路基土石方拉运至企业进行地基填垫，开挖土方全部综合利用，根据水土保持监测季度报告，土壤流失量为 0.17万 m^3 ，在采取苫盖，洒水抑尘等水土保持措施保护的弃渣及堆土总量 10.23万 m^3 。

7.1.3 水土流失防治效果

水土流失治理效果为：水土流失治理度 98.01% 、土壤流失控制比 2.27 、渣土防护率 98.37% 、表土保护率为 94.59% 、林草植被恢复率 97.80% 、林草覆盖率 30.27% 。水土保持措施实施后，因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制和改善，生态环境得到一定程度恢复，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。本项目水土保持设施基本建成，水土保持方案确定的水土流失防治目标基本实现。

7.2 水土保持措施评价

本项目于 2020 年 12 月开工至 2021 年 10 月完工，建设期 10 个月。各项水土保持措施中，临时措施依据主体工程施工进度和扰动程度不同及时实施，工程措施已在主体工程具实件时及时实施。

通过临时措施的实施，较好地避免了施工期水土流失。通过工程措施的实施，可发挥长效的水土保持效果，同时也保证了植物措施顺利实施。虽然植物措施尚不具备实施条件，但已实施的措施基本达到了水土保持方案设计要求。

7.2.1 水土流失防治效果评价

从水土流失防治效果监测结果看，项目实际完成的水土流失防治指标全部达到了水土保持开发建设项目水土流失防治设计标准，随着项目区植被建设的加

强，林草植被度的逐步提高，水土流失防治效果将会更好。

7.2.2 工程措施评价

本项目实施的水土保持工程措施主要有：表土剥离、土地整治、梯形排水沟、浅碟形边沟、急流槽等措施。通过现场调查，目前各工程措施质量合格，运行良好，达到了防治水土流失的标准，有效防治了施工期和试运行期的水土流失，保证了项目安全运行，防治效果明显。

7.2.3 植物措施评价

本项目实施的水土保持植物措施主要有：撒播种草。通过现场调查，该项目的水土保持植物措施，选择了适合当地生长的草种和具有观赏性的树种，符合项目建设和当地实际情况，因地制宜布设措施，既能防治水土流失，又美化了周边环境，水土保持效果显著。目前，各植物措施质量总体合格，植被生长良好，成活率较高，对保护、改善和美化项目区环境起到了积极作用，减少了工程试运行期间的水土流失。通过水土流失防治和生态环境建设，增加了项目区景观，促进了生态环境向良性发展。

7.2.4 临时措施评价

本项目实施的水土保持临时措施主要为防尘网苫盖、洒水抑尘等，对防治因工程建设造成的水土流失起到了较好的作用，减少了工程施工对周边环境的不利影响。

7.2.5 总体评价

综上所述，施工单位在施工过程中总体上做到了保护生态环境、文明施工，各防治分区布设的各项防治措施均运行良好，达到了防治水土流失、保护项目本身安全的防治效果，水土流失防治效果较明显。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

(1) 水土保持监测工作开展后，由于本项目关于穿越西气东输管道交叉管道保护事宜未与西气东输银川管理处达成一致，暂缓开展建设工作，2020年12月进入施工准备期后，直至2021年4月开始建设，存在零星堆土未进行苫盖等

问题。

(2) 本项目方案设计的施工营地、弃渣场区、施工便道区在建设过程中根据实际情况并未启用。

(3) 本项目区域的植被，由于雨水侵蚀、当地干旱气候等影响，植被盖度较低。

(3) 本项目区域的曾经发生过洪水，需要注意防洪和雨季排水。

7.3.2 建议

(1) 对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，保证各项措施正常发挥水土保持作用。

(2) 项目区雨量较少，对绿化区域应及时补植。水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。

(3) 水土保持设施建成后，要确保其水土保持功能的全面发挥，还必须加强水土保持设施的运行管理。建议建设单位及养护单位配备适当数量的专职人员，专门从事项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施的运行管理，重点对排水工程、绿化工程等进行管理和维护，对林草植被及时进行灌水及病虫害防治等抚育管理，提高本项目的水土保持成果，达到绿化美化、防治水土流失的目的。

7.4 综合结论

建设单位在项目建设中较好地开展了水土流失防治工作，实施了土地整治、表土剥离、梯形排水沟、浅碟形排水沟、急流槽、撒播种草、防尘网苫盖、洒水抑尘等水土保持措施，按照《中华人民共和国水土保持法》及有关法规的要求，切实落实了该项目《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施，并根据项目建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，合理安排土方挖填工程，施工工序安排合理，没有乱倒乱弃现象，有效地控制了项目建设区的水土流失。

项目建设区内水土保持措施布局合理，水土保持工程质量管理体系基本健全，数量和质量达到了《盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目水土保持方案报告书》的设计要求。新增水土保持措施中，工程措施和植物措施符合设计和规范要求、质量合格。施工过程中采取了一些水土保持措施，水土流失得到了有效地控制，对周边环境并未产生明显的水土流失危害，

达到了防治水土流失的目的，能够满足相关法规对开发建设项目水土保持的要求。

水土保持措施实施后，本项目的各类开挖、临时堆放等得到了有效整治，效果良好，项目区的生态环境有了明显改善，各项治理指标满足防治标准要求。水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

从总体分析，本项目通过科学施工，规范管理，重点防护，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，较好地完成了水土保持防治目标中确定的各项防治任务，项目的各类扰动面得到了及时整治，受损的植被得到了及时恢复，水土保持工程运行效果良好，人为水土流失得到了基本控制。水土保持工程的实施明显改善项目区的原有生态环境，总体上发挥了较好的保持水土、改善环境的作用，也对当地生态环境改善做出了较大贡献。本项目建设期水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标基本满足要求，从水土保持监测的角度考虑，项目达到了水土保持专项验收的标准，可以组织验收。

8 附件及附图

8.1 附件

(1) 水土保持监测委托书；

(2) 吴忠市水务局《关于盐池县省道 309 线银百高速大水坑镇出口至省道 201 段公路改扩建项目项目水土保持方案的批复》；

(3) 水土保持监测照片。

8.2 附图

(1) 项目区地理位置图；

(2) 水土流失防治措施及监测点位布置图

(3) 项目建设前遥感影像图；

(4) 项目建设后遥感影像图。