

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.11 结论及要求.....	11
2 项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	31
2.3 工程占地.....	35
2.4 土石方平衡.....	36
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	41
2.6 工程投资与施工进度安排.....	41
2.7 自然概况.....	42
3 项目水土保持评价	45
3.1 主体工程选址水土保持评价.....	45
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	46
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	51
3.4 结论性意见.....	57
4 水土流失分析与调查	59
4.1 水土流失现状.....	59

4.2 水土流失影响因素分析.....	59
4.3 土壤流失量预测.....	60
4.4 水土流失危害分析.....	66
4.5 指导性意见.....	67
5 水土保持措施.....	70
5.1 防治区划分.....	70
5.2 措施总体布局.....	70
5.3 分区措施布设.....	72
5.4 施工要求.....	83
6 水土保持监测.....	87
6.1 监测范围和时段.....	87
6.2 监测内容、方法及频次.....	88
6.3 点位布设.....	93
6.4 实施条件及成果.....	94
7 水土保持投资估算及效益分析.....	98
7.1 投资估算.....	98
7.2 效益分析.....	108
8 水土保持管理.....	113
8.1 组织管理.....	113
8.2 后续设计.....	114
8.3 水土保持监测.....	115
8.4 水土保持监理.....	116
8.5 水土保持施工.....	117
8.6 水土保持设施验收.....	117

附表:

单价分析表

附件:

附件 1: 水土保持方案报告书编制委托书

附件 2: 项目土地预审意见

附件 3: 项目建议书的批复

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区卫星影像图

附图 4: 项目区水土保持两区划分图

附图 5: 土壤侵蚀强度分布图

附图 6: 项目总平面布置图

附图 7: 水土保持措施布局及监测点位布设图

附图 8: 乔灌草景观绿化典型设计图

附图 9: 临时排水沟、沉砂池典型设计图

附图 10: 临时堆土防治措施典型设计图

附图 11: 临时拦挡措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

扶风新兴产业园(扶风县机械加工工业园)于 2012 年 12 月经扶风县委、县政府批准成立, 2013 年经陕西省政府同意, 将该产业园确定为陕西省建设县域工业集中区该产业园位于世界佛都圣地法门寺、县城新区南端, 地理位置优越, 交通物流便利。园区规划集中小企业孵化、商贸物流、电子商务、机械加工制造、城市生活提升为一体综合性产业园区。为尽快完善扶风县新兴产业园的道路网络, 树立扶风县的良好城市形象, 同时为进一步改善该扶风县的投资环境, 扩大对外开放, 推进招商引资工作有效开展, 扶风县九鼎基础设施建设有限公司提出了扶风新兴产业园园区道路给排水等基础设施项目的建设。

因此该基础设施项目的建设, 即符合了《扶风县城市总体规划(20112030)》的要求, 又是实现城市现代化的需要。城市基础设施是城市现代化的前提和重要标志, 其发展的速度直接影响到扶风新兴产业园的发展, 甚至会影响到扶风县的经济的发展, 综上所述, 本项目的建设是十分必要的。

本项目位于宝鸡市扶风县新兴产业园, 原规划建设扶风新兴产业园园区内 17 条道路及其配套设施, 实际只建设 6 条道路及沿线的给排水管网工程、热力管网工程、电力工程、照明工程和绿化工程等基础设施。

其中道路工程主要建设 6 条, 长 4882.819m, 宽 15-50m, 水泥混凝土路面; 配套建设供水管网 1980m, 球墨铸铁管, 管径 200mm, 设置检查井 40 个; 排水工程管网长 1012m, 采取雨污分流方式, 钢筋混凝土管和玻璃钢夹砂管, 污水管管径 1000mm, 雨水管管径 800mm, 设置检查井 36 个、排污井 15 个, 燃气工程: 设计压力 0.2-0.4 兆帕, 主管管径 150mm, 支管管网成枝状, 管径 100mm, 采用直埋敷设方式; 热力工程其中供热管网采用闭式双管制枝状布置, 长 695m, 热轧无缝钢管和螺旋埋弧焊钢管, 管径 120mm, 采用有补偿直埋方式敷设(局部采用顶管敷设或架空敷设方式); 供电线路长 6.5km; 照明工程共安装 LED 照明路

灯 55 个，间距 20m；绿化工程为 6 条园区道路配套绿化。根据建设方提供资料，本项目建设总占地面积 14.23hm²，均为永久占地，占地类型为建设用地和交通运输用地。

本项目土石方挖填总量为 25.92 万 m³，共开挖方量 12.96 万 m³（其中土石方 11.25 万 m³，表土剥离 1.71 万 m³）；共回填方量 12.96 万 m³（其中土石方 11.25 万 m³，表土剥 1.71 万 m³）；土石方内部调配 4.17 万 m³；无借方；无弃（余）方。因此，主体工程土石方基本平衡、调配基本合理，满足水土保持要求。

本项目占地范围内无村庄和专项设施，故本项目建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

本项目由扶风县九鼎基础设施建设有限公司投资建设，工程总投资 2.80 亿元，其中土建投资 1.62 亿元。项目建设期限 36 个月，具体实施时间为 2017 年 4 月至 2020 年 3 月底。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）主体工程进展情况

2017 年 5 月 24 日扶风县九鼎基础设施建设有限公司取得了扶风县国土资源局《关于扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目土地预审的意见》（扶国土审发〔2017〕3 号），详见附件 2；

2017 年 5 月 2 日，建设单位取得了扶风县发展和改革局《关于扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目建议书的批复》（扶发改发〔2017〕97 号），详见附件 3。

（2）方案编制工作情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和《陕西省水土保持条例》等法律法规，做好水土保持工作，2021 年 9 月底，宝鸡中为众诚工程咨询有限公司受扶风县九鼎基础设施建设有限公司委托，承担本项目水土保持方案编制工作，接受任务后，我公司立即组织相关技术人员成立项目组，在详细了解主体工程设计资料后，对现场进行了踏勘，并收集了项目区自然和社会经

济等有关资料，同时对项目区水土流失现状和现有的水土保持设施等情况进行了调查和分析，于 2021 年 11 月初完成了《扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》的编写。

（3）项目建设区现状情况：

根据现场查勘和与业主沟通，原规划建设扶风新兴产业园园区内 17 条道路及其配套设施，实际建设内容为 6 条园区道路以及配套设施，道路共计长 4882.819m，占地面积 142308.79m²，本次方案涉及内容为 6 条已建成的园区道路及其附属配套设施。

根据现场实际查勘情况，本项目已于 2017 年 4 月份开工建设，2020 年 3 月建设完工，道路路基主体、管线附属工程、景观绿化等均已建成，现已经投入使用，本方案现阶段为补报水土保持方案报告。

1.1.3 自然简况

项目区位于扶风县，扶风县地处关中西部，地势由西北向东南倾斜，北高南低。境内自北而南形成低山丘陵、山前洪积扇、黄土台塬和渭河阶地等 4 个明显的地貌地形单元，南北呈阶梯跌落。海拔最高 1579.8 米，最低 438.4 米，相差 1141.4 米。本项目区海拔 587-591m，属黄土台塬区，境内地势较平坦，区域内土壤主要为褐土。

项目区地处暖温带，属大陆性半湿润气候。年平均气温 12.4℃，无霜期 209 天，全年日照 2134h，年均降水量 592mm，境内生态环境良好。

项目区属陕西省水土流失重点预防区（II-2 关中阶地台塬重点预防区），土壤侵蚀以水力侵蚀为主，背景侵蚀模数为 500t/km²·a，水土流失强度为轻度；根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于水力侵蚀类型区中的西北黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km²·a。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991 年 6 月 29

日颁布，2010年12月25修订，2011年3月1日施行）；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，1986年6月25日颁布，2019年8月26日第三次修正，2020年1月1日施行）；

(3) 《中华人民共和国城乡规划法》（全国人大常委会，1989年12月26日颁布，1990年4月1日施行）；

(4) 《陕西省水土保持条例》（陕西省人大常委会，2013年7月26日颁布，2013年10月1日起施行，2018年5月31日陕人大第三次会议修订）。

1.2.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年5月30日水利部令第5号颁布，2017年12月22日以水利部令第49号修订）；

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（中华人民共和国水利部令第12号，根据水利部第46号令修改，自2000年1月31日实施）；

(3) 《企业投资项目核准和备案管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第2号令，2017年4月8日施行）；

(4) 《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号，2005年6月1日起施行）；

(5) 《陕西省人民政府关于发布政府核准的投资项目目录（2017年本）的通知》（2017年7月13日）。

1.2.3 规范性文件

(1) 《关于颁发〈水土保持工程概（估）算编制规定和定额〉的通知》（水利部水总[2003]67号文，2003年2月26日）（估算部分）；

(2) 国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格〔2015〕299号，2015年2月11日）；

(3) 《陕西省财政厅陕西省物价局陕西省水利厅陕西省地税局中国人民银行西安分行关于印发〈陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（陕财办综[2015]38号，2015年5月1日）（估算部分）；

(4) 《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,2015年6月);

(5) 《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》(办水保〔2013〕188号,2013年8月12日);

(6) 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,2016年3月24日);

(7) 《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(陕价费发〔2017〕75号,2017年6月30日)(估算部分);

(8) 《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,2017年11月16日);

(9) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号,2018年7月10日);

(10) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号,2019年4月4日)(估算部分);

(11) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号,2018年7月12日);

(12) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号,2019年5月31日);

(13) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号,2019年7月30日);

(14) 《水利部水土保持司关于印发水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见式样的通知》(水保监督函〔2019〕23号,2019年8月16日);

(15) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号,2020年7月24日);

(16) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》(办水保函〔2020〕564号, 2020年7月24日);

(17) 《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》(陕财办税[2020]9号, 2020年7月9日);

(18) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号, 2020年7月28日);

(19) 《生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63号, 2020年12月7日)。

1.2.4 规范、标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);

(4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(5) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007);

(6) 《水土保持工程施工监理规范》(SL 523-2011);

(7) 《水利水电工程制图标准 - 水土保持图》(SL73.6—2015);

(8) 《水土保持工程概(估)算定额》(水利部 水总[2003]67号);

(9) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);

(10) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288—2018);

(11) 《防洪标准》(GB/50201—2014);

(12) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)。

1.2.5 技术文件及资料

(1) 《扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目环境影响报告表》(南京普信环保股份有限公司, 2017年5月);

(2) 《扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目总平面布置图》(太平洋建设集团有限公司, 2018年5月);

(3) 本项目水土保持方案报告书编制委托书;

(4) 《陕西省水土保持规划(2016-2030)》(陕水发〔2016〕35号,2016年10月27日);

(5) 《宝鸡市水文实用手册》(宝鸡市水利水保局,1988年);

(6) 《扶风县志》。

1.3 设计水平年

本工程建设期为36个月,工程已于2017年4月开工,2020年3月底完工。建设类项目设计水平年为主体工程完工后的当年或第一年,本方案设计水平年为主体工程完工的当年,确定设计水平年为2020年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中“4.4.1 章节”规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括永久征地、临时占地和(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

本项目水土流失防治责任范围为项目永久占地14.23hm²,不涉租赁土地以及其他使用与管辖区域。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目属于建设类项目,项目区位于宝鸡市扶风县,根据《陕西省水土保持规划(2016—2030)》,项目区属于陕西省水土流失重点预防区(II-2 关中阶地台塬重点预防区)。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》规定,工程防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

(1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制,原有水土流失得到治理。

(2) 水土保持措施安全有效。

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

(4) 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、林草覆盖率六项防治指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T 50434-2018 的规定。

根据陕西省水利厅及发改委印发的《陕西省水土保持规划(2016-2030年)》，本项目所在地属于陕西省水土流失重点预防区(II-2 关中阶地台塬重点预防区)。本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434)，确定本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失一级标准。因此，本项目施工期和设计水平年的水土流失防治指标值按下述原则进行调整：

①水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可根据干旱程度进行调整，本项目区年平均降雨量为 592mm，属于半湿润区，故此三项指标均不作调整；

②“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2”，项目区所在区域平均水土流失强度属于轻度侵蚀区，确定本项目区的土壤流失控制比为 1.0。

③“位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%”，本项目提高 1%。

依据修正办法修正后，本工程水土流失防治目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 本方案水土流失防治目标计算表

防治指标		一级标准		干旱程度	土壤侵蚀强度	地形地貌	最终采用值	
		施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
西北黄土高原区水土流失防治指标值	1 水土流失治理度 (%)	—	93	0			—	93
	2 土壤流失控制比	—	0.80		+0.2		—	1.0
	3 渣土防护率 (%)	90	92			+1	91	93
	4 表土保护率 (%)	90	90				90	90
	5 林草植被恢复率 (%)	—	95	0			—	95
	6 林草覆盖率 (%)	—	22	0		+1	—	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

本项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》等法律法规和技术标准的要求，不存在水土保持限制性因素，项目可

行。鉴于项目区位于省级水土流失重点治理区，应提高项目建设水土流失防治标准为一級，同时优化施工工艺，减少地表扰动，有效控制可能造成水土流失。项目建设基本可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

从水土保持角度综合分析，主体工程布局合理，符合水土保持要求。工程占地、土石方平衡、临时堆土场设置、施工组织及施工工艺等均能够从水土保持角度考虑，严格控制工程占地和施工范围，尽量将开挖土方综合利用，避免乱挖、乱弃，合理布置施工场地，避免新增占地，减少破坏和扰动地表范围，这些均符合水土保持要求。

工程建设不可避免的扰动地表，占压植被，损坏水土保持设施，由此造成的水土流失可以通过相应措施治理。鉴于项目区位于省级水土流失重点治理区无法避让，项目建设水土流失防治标准应为一級标准，同时强化建设期水土保持防治措施，优化施工工艺，减少地表扰动范围，有效控制可能造成水土流失。

主体设计的排水工程、停车位植草砖铺装、表土剥离及回填、土地整治、景观绿化、和临时苫盖、排水及沉沙等均能有效的防止水土流失，主体工程水土保持措施较为全面。本方案在上述分析基础上，进一步对水土流失防治进行分区，提出本项目包括工程措施、植物措施、施工临时措施在内的水土流失防治措施体系，对新增措施进行典型设计，使工程建设造成的水土流失得到有效的控制。水土保持措施经本水土保持方案完善后，项目建设基本不存在限制性的水土保持问题，本工程可行。

1.7 水土流失预测结果

(1) 工程建设共扰动地表、损坏土地和植被面积 14.23hm^2 。

(2) 本项目土石方挖填总量为 25.92万 m^3 ，共开挖方量 12.96万 m^3 （其中土石方 11.25万 m^3 ，表土剥离 1.71万 m^3 ）；共回土方量 12.96万 m^3 （其中土石方 11.25万 m^3 ，表土剥 1.71万 m^3 ）；土石方内部调配 4.17万 m^3 ；无借方；无弃（余）方。

(3) 本工程建设可能造成水土流失总量为 496.69t ，新增水土流失量

314.76t。

(4) 根据预测结果，施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，水土流失的重点区域为道路工程区。

(5) 水土流失危害：①对工程建设本身可能造成的危害；②对沿线生态环境造成危害；③施工交通及临建设施的影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性和水土流失影响等，将本项目分为分为 2 个一级防治分区和 6 个二级防治分区，其中主体工程区包括道路工程区、管线附属工程区和绿化工程区；施工临时设施区包括施工营地区、施工便道区和临时堆土场区。对各防治分区的水土保持措施见表 1.8-1。

表 1.8-1 项目水土保持措施设计工程量表

防治分区		工程措施	植物措施	临时措施
主体工程区	道路工程区	表土剥离 2.0hm ² ，排水工程 3816m，植草砖铺装 3.50hm ²		临时排水沟 2080m，临时沉砂池 4 座，密目网苫盖 25000m ² ，临时洒水 200 台时
	管线附属工程区	表土剥离 0.45hm ²		密目网苫盖 2850m ²
	绿化工程区	表土剥离 1.00hm ² ，回填 1.71 万 m ³ ，土地整治 3.42hm ²	景观绿化 3.42hm ² ，抚育管理 3.42hm ²	密目网苫盖 2680m ²
施工临时设施区	施工营地区	表土剥离 0.70hm ²		临时排水沟 245m，沉砂池 1 座，密目网苫盖 650m ²
	施工便道区	表土剥离 0.35hm ²		临时排水沟 350m，临时洒水 100 台时
	临时堆土场区	表土剥离 1.20hm ²		临时种草 1.20hm ² ，临时排水沟 560m，沉砂池 2 座，密目网苫盖 2680m ² ，编织袋拦挡 1460m

1.9 水土保持监测方案

本工程为新建建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即为 2017 年 4 月~2020 年 12 月。本项目现阶段为补报方案，按照本方案新增措施的实施进度，通过工程建设情况，采取调查 2017 年 4 月~2020 年 12 月阶段

回顾以前的水土保持监测工作，监测时段共计 45 个月。

监测范围为水土流失防治责任范围，面积 14.23hm²。监测内容包括水土流失背景值监测、项目挖填土方数量监测、水土流失数量及危害监测、水土保持措施数量及效果监测等。

监测方法采取定位监测与实地调查、遥感监测、无人机监测、巡查监测相结合的方法。本方案设计设置 9 个监测点，其中 8 个扰动后水蚀监测点、1 个水蚀背景值监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 580.34 万元，工程措施投资 264.31 万元，植物措施投资 139.70 万元，临时措施投资 98.96 万元；独立费用 53.18 万元（其中监理费 10.50 万元，监测费 14.58 万元）；水土保持补偿费共计 241925.3 元。

各项防治措施实施以后至设计水平，项目区水土流失治理度 96.17%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 99%，表土保护率 99%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 24.05%，项目水土流失防治指标均可达到预期防治目标。

1.11 结论及要求

1.11.1 结论

（1）本项目建设选址位于宝鸡市扶风县新兴产业园区，根据《中华人民共和国水土保持法》的限制性因素对项目进行了分析，项目选址不存在限制和约束性。本项目建设期间土石方集中开挖期时间较短，可较大程度减少开挖土石方及开挖面的裸露时间。对主体工程建设方案中不能完全满足防治水土流失要求的，本方案将在第五章落实相应水保措施。总体上讲，本工程建设方案基本合理。

（2）本项目已于 2017 年 4 月开工建设，2020 年 3 月底完工，主体设计的表土剥离及回覆、排水工程、土地整治、景观绿化和临时苫盖、临时拦挡、临时排水及沉砂、临时洒水等均能够有效地改善项目区生态环境，具有一定的水土保持作用；符合《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 规定，纳入本方案的防治体系，设计水平年平年的六项指标全部达到防治目标要求，工程建设产生的水土流失损害可以通过相应的水土保持措施得到有效治理，生态环境可以

得到恢复和改善。

从水土保持角度综合分析，本项目符合《中华人民共和国水土保持法》等相关法律法规的要求，工程布局合理，项目选址基本符合要求，项目建设基本合理可行。对于项目建设对当地生态环境造成的破坏可通过加强防护措施，提高防治标准进行治理。

1.11.2 要求

(1)主体工程在下一步设计中进一步完善施工组织、施工设计的相关内容。在水土保持方案批复后，建设单位应依据已批准的水土保持方案，结合主体工程初步设计，委托编制水土保持初步设计，并由县级水行政主管部门负责备案管理，申报备案应在水土保持方案批复之后项目开工前完成，与主体工程设计阶段同步。建设单位根据已备案的水土保持初步设计组织实施水土保持措施，履行水土保持设施管护责任。初步设计编制的有关费用，在基本建设投资中列支。

(2)建设单位在水土保持工程施工应实行招投标制，在工程竞标书中应有水土保持要求，将水土保持工程列入招标合同，明确水土流失防治责任。水土保持工程必须纳入监理制度，从施工准备期开始，即需落实和开展水土保持监理，并由有水土保持监理资质的单位承担。

(3)施工单位要求严格按照招标合同和水土保持方案的要求，文明施工，做好水土保持工作；不得超占工程征地和水土流失防治责任范围；要认真贯彻“三同时”和“先拦后弃”的原则；按照方案的要求做好各项临时防护措施，尽量避开雨季施工，不能避开的应采取有效措施防治造成的水土流失。

(4)落实本项目水土保持监测、监理工作，为项目竣工后的的水土保持设施自主验收做好准备工作。

本项目水土保持方案特性表

项目名称	扶风新兴产业园园区道路 给排水等基础设施建设项目		流域管理机构	黄河水利委员会		
涉及省 (市、区)	陕西省	涉及地市或个数	宝鸡市	涉及县或个数	扶风县	
项目规模	总占地面积 14.23hm ² , 6 条道路全长 4.88km	总投资 (亿元)	2.80	土建投资 (亿元)	1.62	
开工时间	2017 年 4 月	完工时间	2020 年 3 月	设计水平年	2020 年	
工程占地 (hm ²)	14.23	永久占地 (hm ²)	14.23	临时占地 (hm ²)	0.00	
土石方量 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方		
	12.96	12.96	/	/		
重点防治区名称	陕西省水土流失重点预防区 (II-2 关中阶地台塬重点预防区)					
地貌类型	黄土台塬区	水土保持区划	西北黄土高原区			
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度侵蚀			
防治责任范围 (hm ²)	14.23	容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	1000			
水土流失预测总量 (t)	496.69	新增水土流失量 (t)	314.76			
水土流失防治标准执行等级	建设类项目西北黄土高原区一级防治标准					
六项指标	水土流失治理度 (%)	93	土壤流失控制比	1.0		
	渣土防护率 (%)	93	表土保护率 (%)	90		
	林草植被恢复率 (%)	95	林草覆盖率 (%)	23		
防治措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施		
	主体工程区	道路工程区	表土剥离 2.0hm ² , 排水工程 3816m, 植草砖铺装 3.50hm ²		临时排水沟 2080m, 临时沉砂池 4 座, 密目网苫盖 25000m ² , 临时洒水 200 台 时	
		管线附属工程区	表土剥离 0.45hm ²		密目网苫盖 2850m ²	
		绿化工程区	表土剥离 1.00hm ² , 回填 1.71 万 m ³ , 土地整治 3.42hm ²	景观绿化 3.42hm ² , 抚育管理 3.42hm ²	密目网苫盖 2680m ²	
	施工临时设施区	施工营地	表土剥离 0.70hm ²		临时排水沟 245m, 沉砂池 1 座, 密目 网苫盖 650m ²	
		施工便道	表土剥离 0.35hm ²		临时排水沟 350m, 临时洒水 100 台时	
		临时堆土场	表土剥离 1.20hm ²		临时种草 1.20hm ² , 临时排水沟 560m, 沉砂池 2 座, 密目网苫盖 2680m ² , 编 织袋拦挡 1460m	
	投资 (万元)	264.31	139.70	98.96		
水土保持总投资 (万元)		580.34	独立费用 (万元)	53.18		
监理费 (万元)	10.50	监测费 (万元)	14.56	水土保持补偿费 (元)	241925.3	
方案编制单位	宝鸡中为众诚工程咨询有限公司		建设单位	扶风县九鼎基础设施建设有限公司		
法定代表人	贺生伟		法定代表人	张鹏涛		
地址	陕西省宝鸡市渭滨区金陵街道办事处金 陵社区巨一广场 A 座 1415 室		地址	宝鸡市扶风县城南五路		
邮编	721004		邮编	722299		
联系人/电话	贺生伟/15319175858		联系人/电话	张鹏涛/15191746252		
传真	/		传真	/		
电子信箱	15319175858@139.com		电子信箱	15191746252@139.com		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目位于宝鸡市扶风县新城区新兴产业园区内，项目区南至西宝北线，东临绛法高速，周边交通便利，具有较为齐全的城市配套设施和空气质量较好的现状环境。项目区距扶风县中心约 3.0km，项目区路网中心地理坐标为 E107°59'7.14"，N34°20'59.517"。

项目地理位置及交通情况见图 2-1 和附图 1。



图 2-1 项目区地理位置图

2.1.2 项目性质、建设规模、工期及建设内容

根据建设单位提供的设计资料：

- (1) 项目名称：扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目；
- (2) 项目法人单位/建设单位：扶风县九鼎基础设施建设有限公司；
- (3) 建设地点：扶风县新兴产业园；
- (4) 建设性质：新建/建设类项目；
- (5) 建设内容：主要建设扶风新兴产业园园区内 6 条道路及沿线的给排水

管网工程、热力管网工程、电力工程、照明工程和绿化工程等基础设施；

(6) 建设规模：道路工程主要建设 6 条，长 4882.819m，宽 15-50m，水泥混凝土路面；配套建设供水管网 1980m，球墨铸铁管，管径 200mm，设置检查井 40 个；排水工程管网长 1012m，采取雨污分流方式，钢筋混凝土管和玻璃钢夹砂管，污水管管径 1000mm，雨水管管径 800mm，设置检查井 36 个、排污井 15 个，燃气工程：设计压力 0.2-0.4 兆帕，主管管径 150mm，支管网成枝状，管径 100mm，采用直埋敷设方式；热力工程其中供热管网采用闭式双管制枝状布置，长 695m，热轧无缝钢管和螺旋埋弧焊钢管，管径 120mm，采用有补偿直埋方式敷设(局部采用顶管敷设或架空敷设方式)；供电线路长 6.5km；照明工程共安装 LED 照明路灯 55 个，间距 20m；绿化工程为 6 条园区道路配套绿化；

(7) 工程总投资：工程总投资 28000 万元，其中土建投资 16240 元，资金来源于申请银行贷款及自筹解决；

(8) 建设工期：项目建设期限 36 个月，具体实施时间为 2017 年 4 月至 2020 年 3 月；

(9) 项目建设区现状情况：

本项目根据现场实际查勘情况，项目已于 2017 年 4 月开始施工，2020 年 3 月底完工，主体已有的各项水土保持措施体系完善，道路现已通车。





本工程综合技术指标见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及主要技术经济指标表

一、基本情况						
项目名称	扶风新兴产业园区配套道路给排水等基础设施建设项目					
建设地点	扶风县新兴产业园					
建设单位	扶风县九鼎基础设施建设有限公司					
工程等级	四级道路					
建设规模	道路工程	共建 6 条园区道路				
	线路长度	道路总长度 4.88 km				
	起讫桩号	K0+025.634~K0+960.441				
	行车道宽度	非机动车道 2m+车行道 7m+路肩 0.5m				
	设计车速	30km/h~60km/h				
	路面结构	混凝土路面、沥青混凝土路面				
施工条件	砂、石料供应	外购，不设专门的取料场				
	施工用水	就近引接				
	施工用电	与供电部门协商，就近引接				
建设工期	2017 年 4 月开工，2020 年 3 月底，总工期 36 个月					
工程投资	总投资 28000 万元，土建投资 16240 万元					
二、工程占地						
项目组成		占地面积 (hm ²)				
		永久占地	临时占地	小计		
主体工程区	道路工程区	8.95	0.00	8.95		
	管线附属工程区	1.86	0.00	1.86		
	绿化工程区	3.42	0.00	3.42		
施工临时设施区	施工营地	(0.70)	0.00	(0.70)		
	施工便道	(0.35)	0.00	(0.35)		
	临时堆土场	(1.20)	0.00	(1.20)		
合计		14.23	0.00	14.23		
三、土石方工程量表 单位: 万 m ³						
项目组成		挖填总量	挖方量	填方量	借方量	弃方量
主体工	道路工程区	11.48	4.66	6.82	/	/

程区	管线附属工程区	3.30	3.10	0.20	/	/
	绿化工程区	8.89	3.74	5.15		
施工临时设施区	施工场地	0.57	0.39	0.18	/	/
	施工便道	0.53	0.27	0.26	/	/
	临时堆土场	1.16	0.76	0.40	/	/
合计		25.92	12.96	12.96	/	/

2.1.3 项目总平面布置情况

2.1.3.1 平面布置

工程平面布置原则：道路平面位置应按扶风新兴产业园园区总体规划道路网布设；道路平面线形应与地形、地质、水文等结合，并符合各级道路技术规范、道路平面设计应处理好直线与平曲线的衔接，合理地设置缓和曲线。道路加宽等；道路平面设计据道路等级合理地设置交叉口、沿线建筑物出入口、出入口、分隔带断口、单位出入口等；平面线形标准需分期实施时，应满足近期使用要求，兼顾远期发展。各道路的布设情况见下表，项目区总平面布置详见附图 6。

表 2.1-1 道路工程及布置方案及设计车速

序号	名称	等级	长度 (m)	起止	红线宽度 (m)	车道数量	设计车速 (km/h)	备注
1	兴业路	主干路	960.44	北起礼宾大道南至教场路与观山路环岛	50	双向四车道	60	本次已建
2	佛济路	主干路	700.00	北起礼宾大道南至宝鸡峡	40	双向四车道	60	未建设
3	望塬西路	主干路	824.76	东起佛缘路西至东塬路	40	双向四车道	60	本次已建
4	佛缘路南段	次干路	1165.04	北起礼宾大道南至望塬西路	30	双向四车道	50	未建设
5	佛净路南段	次干路	1786.83	北起南五路南至教场路	30	双向四车道	50	未建设
6	东塬路	次干路	1175.47	东起佛济路南至教场路	20	双向两车道	50	本次已建
7	峡西路	支路	956.85	东起东塬路西至兴业路	15	双向两车道	50	本次已建
8	电厂路	支路	368.32	东起兴业路西至东塬路	15	双向两车道	30	本次已建
9	电厂二路	支路	703.72	东起兴业路西至东塬路	15	双向两车道	30	未建设
10	望塬东路	主干路	290.67	东起佛济路西至望塬南路	40	双向四车道	60	未建设
11	望塬南路	主干路	1030.71	北起望塬东路南至西宝北线	40	双向四车道	60	未建设
12	观山路	次干路	1052.49	东起佛济路西至西宝北线	30	双向四车道	50	未建设
13	峡东路	支路	1052.49	东起佛济路西至兴业路	15	双向两车道	30	未建设
14	飞凤路	支路	625.81	东起佛济路西至临峡路	15	双向两车道	30	未建设
15	临峡路	支路	332.01	北起飞凤路南至观山路	15	双向两车道	30	未建设
16	创业路	支路	596.97	东起佛济路西至望塬南路	15	双向两车道	30	本次已建
17	望水路	支路	342.49	北起创业路南至西宝北线	15	双向两车道	30	未建设

原规划建设扶风新兴产业园园区内 17 条道路及其配套设施，实际只建设 6 条道路及沿线的给排水管网工程、热力管网工程、电力工程、照明工程和绿化工程等基础设施。

2.1.3.2 竖向布置

本项目道路竖向工程依据《城市道路设计规范（CJJ37-2012）》相关指标，结合现状地形地貌、用地布局、路网结构、道路等级进行竖向设计。扶风新兴产业园园区原始标高介于 570.87m-587.20m 之间。设计主干路竖向坡度设计平缓，满足用地使用及交通需求；次干路和支路在满足规范的前提下，充分考虑现有道路竖向标高、周边规划路网、排水接口高程和项目自身布局及使用情况，合理化设置道路纵向坡度，以保证扶风新兴产业园园区范围道路的可达性和安全性，同时减少土方量，节约投资。

1、行车道路的纵坡和横坡的确定，应符合下列规定：

道路的纵坡变坡点宜设在交叉口；困难情况下，宜避免路交叉口变坡成凹形。道路车行道和人行道的横坡应为 1.0~2.0%。

2、道路中各类交叉的竖向规定：

（1）道路与道路交叉：

平面交叉时，主要道路的纵坡宜保持不变，次要道路纵坡应服从主要道路，交叉口范围内的纵坡应小于或等于 2%；

立体交叉时，交叉引道与匝道的最大纵坡不大于 4%，立体交叉范围内的回头曲线处的纵坡宜小于或等于 2%。

（2）道路与铁路交叉：

平面交叉时，一般应服从铁路标高，两端应设置 16—20m 平坡并接缓坡。机动车与非机动车混行道路纵坡应不大于 2.5%，机动车车行道纵坡应不大于 5%。

立体交叉时，道路在上，净空高度要求 5.5—6.55m；道路在下，机动车车行道净空高度 5—5.5m；非机动车车行道净空高度 2.5—3.5m。

（3）道路与江河、明渠、暗沟等排水设施相交，路高应与过水设施的净空高度要求相协调；有通航要求的应保证通航的桥下净空高度。

（4）道路与管线交叉，应符合工程管线有关覆土厚度的要求。

2.1.4 项目组成

本项目主要由 6 条路的道路工程及沿线的给排水管网工程、热力管网工程、电力工程、照明工程和绿化工程等基础设施等组成。

表 2.1-2 项目组成表

工程项目		项目组成	备注
道路工程	主干道	总长度 1785.20m, 红线宽度 40-50m	水泥混凝土路面
	次干道	总长度 1175.47m, 红线宽度 20m	
	支路	总长度 1922.14m, 红线宽 15m	
给水工程		总长度 8472.95m, 兴业路段采用 $\Phi 300$ 、其他路段采用 $\Phi 200$ 双向布置	/
排水工程		总长度 3816m, DN500 以上采用钢筋混凝土排水管, DN500 以下采用玻璃钢夹砂管	/
雨水工程		总长度 3816m, 分别采用 $\Phi 400$ 、 $\Phi 600$ 、 $\Phi 800$ 、 $\Phi 1000$ 钢筋混凝土管土管双向铺设	宝鸡峡西北侧道路排水从北向南排入宝鸡峡, 东南侧道路排水从南向北排入宝鸡峡
污水工程		总长度 2300m, 分别采用中 $\Phi 300$ 、 $\Phi 400$ 、 $\Phi 500$ 、 $\Phi 600$ 钢筋混凝土管双向铺设	宝鸡峡西北侧的道路污水排入扶风县污水处理厂进行处理, 东南侧的道路污水排入新规划污水处理厂进行处理
燃气工程		总长度 1620m, 采用 $\Phi 100$ 、 $\Phi 150$ 、 $\Phi 200$ 燃气工程的钢管和 PE 管单侧布置。	
热力工程		总长度 1850m, 采用 $\Phi 200$ 、 $\Phi 250$ 、 $\Phi 300$ 热力工程的钢管	
热力工程		供电线路采用地下式敷设。	
照明工程		道路照明采用 11 米高双臂路灯在隔车带或人照明工程行道对称布置; 道路交叉口采用 12 米高单臂火路灯加强照明, 采用 LED 灯具 55 个。	
环保工程		绿化带: 兴业路两侧各 1m; 其他主干道两工程绿化侧各 8m 次干道两侧各 m 支路两侧各 3m	绿化率 24.05%

2.1.4.1 道路工程

本工程建设园区内 6 条道路, 道路工程长度共计 4.88km, 其中主干道总长度 1785.20m, 红线宽度 40-50m; 次干道总长度 1175.47m, 红线宽度 20m; 支路总长度 1922.14m, 红线宽 15m, 涉及的道路等级有二级公路、主干道、次干道、支路等, 设计速度 30~60km/h。

一、规划路总体设计

(一) 设计依据

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）；
- 2、《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）。

（二）路基设计原则

扶风新兴产业园园区配套道路给排水等基础设施建设项目项目为园区内道路。根据沿线地形、地貌、水文、地质条件，结合相关公路使用情况，从平、纵、横三方面综合考虑布线。纵断面设计主要根据路面厚度、沿线桥涵等构造物的标高要求进行控制，平纵断面指标满足标准。

2.稳定性原则

合理选择路基填料，保证路基的强度；合理选择路基横断面型式，根据地质调查资料合理确定路基边坡坡率，加强防护设计，在深挖方路段、临河路段、地面横坡较陡路段采取工程防护措施，保证路基的整体稳定性和边坡稳定性；完善排水设计，采取截、排、引等措施将水合理地予以排除，尽可能地使公路排水自成系统，不随意排放，减少污染与水土流失。总之，在荷载、自然因素的作用下，保证路基整体稳定性和边坡的稳定性。

3.经济性原则

在既有道路的平纵保持不变的情况下，减少土石方工程数量，降低工程造价；注意与防护工程的比选，选择经济的横断面型式。

4.用地范围

道路用地范围为规划用地红线范围。

二、路基工程

（一）道路设计

路基：一般路段采用灰土换填加固处理，回填灰土压实度为 95%(重型压实标准)，灰土加固处理厚度应大于等于 30cm；本项目道路沿线无不良地质现象，不涉及特殊路基

坡度：车行道采用从中线向两侧的 1.5%的直线坡；两侧人行道采用向内侧的 2%的直线坡

路面：均采用水泥混凝土路面，车行道及非机动车道路面结构(总厚 61cm)组合为上面层 25cm 水泥混凝土面层

基层：采用 36cm 水泥稳定碎石

1.路基高度

本项目主线建设标准为：全线采用等外公路标准进行设计。沿线地形相对平坦，路基设计高度主要受现状地形等因素的控制。

2.路基边坡

填方路基：填方边坡坡率为 1: 1.5。

挖方路基：挖方路基的边坡设计根据地形、水文地质及工程地质条件、路堑边坡高度等综合考虑，路堑边坡坡率如下：

①对于挖方高度小于 10m 的强-中风化岩石地段的路堑边坡采用 1: 0.5。

②对于挖方高度大于 8m 的坡积碎石土，分级开挖，路堑边坡一级坡率为 1: 0.75，二级坡率为 1:1，边坡分级高度为 8m，各级之间设置 2m 边坡平台，且平台设置截水沟。

③对于强~中风化表面节理较发育的岩石边坡，采用分级设计，每级高度为 15m 一级坡率为 0.3，二级为 0.5，三级及以上为 1: 0.75，各级之间设置 2m 边坡平台。

④对于弱风化，坚硬、结构较完整的岩石边坡，为减少不必要的开挖，设计路堑边坡率一级为 1:0.3，二级及以上每级为 1:0.5，每级高度为 15m。在挖方坡脚与排水沟之间设置 1.0m 宽的碎落台。

(二) 设计要求

原地面坑、洞、穴等，应在清除沉积物后，用合格填料分层回填分层压实；泉眼或露头地下水，应按设计要求，采取有效导排措施后方可填筑路堤；地基为耕地、松散土、水田、软土等时，应按设计要求进行处理，局部软弹的部分也应采取有效的处理措施；地下水位较高时，应按设计要求进行处理；陡坡路段、土石混合地基、填挖界面等都应按规范要求进行处理。

路堤填筑时，应从最低处起分层填筑，逐层压实；当原地面纵坡大于 12% 或横坡陡于 1:5 时，应按设计要求挖宽度大于 2m 的台阶，并设置坡度大于 4% 向内倾斜的横坡。道路标准断面详见下图：

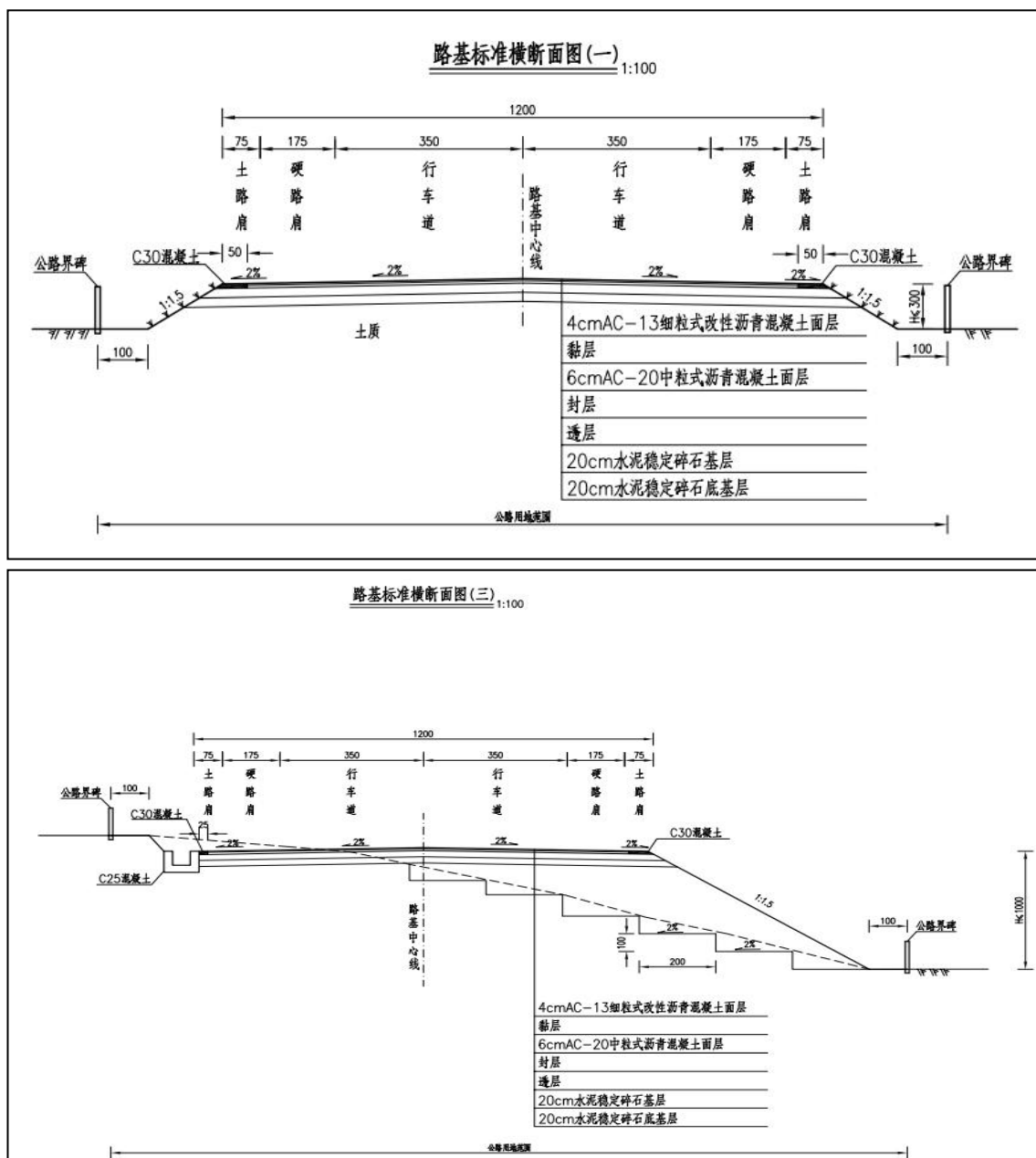


图 2-2 道路路基标准横断面图

三、路基防护

路基防护设计以安全、经济、环保、美观为原则，以项目影响区内气象、水文、地形、地貌等自然条件为基础，从技术、经济、环保、景观多方面综合考虑，提出合理可行的防护型式。由于本项目是旅游公路，所以本着尽量不破坏原地

貌原则，本次设计尽量减少挖方，降低对山体的破坏和减少工程防护，维持原生态景色。

在填方高度小于 2.5m 时，采用植草防护。本项目大多路线在沿河侧布设，多处需回收坡脚减少对河床断面的压缩，支挡工程量较大。根据地形和填土高度设置仰斜式路肩墙、仰斜式浸水路肩墙、衡重式路肩墙、护肩等支挡工程。

在挖方边坡中，边坡为土质边坡时，结合土质类型，放缓边坡坡率，坡面采用植草绿化；边坡为石质边坡时，边坡稳定时结合岩石的风化破碎程度采用光面爆破、对于高边坡由于岩体整体稳定性较好。

四、路面工程

（一）设计标准

路面设计参数根据《公路水泥混凝土路面设计规范》、《公路沥青路面设计规范》推荐值，依据当地气候、水文、土质及沿线筑路材料的供应情况，并结合当地经验等条件确定。本工程所处位置为公路自然区划 III2 区，本项目路面设计采用以双轮单轴载 100KN 为标准轴载，即 BZZ-100，全线采用沥青混凝土路面，设计年限采用 50 年。

（二）路面设计

本着因地制宜、就地取材、并结合区域气候、筑路材料、交通量及该项目的实际情况，行车道及硬路肩路面结构如下：

1、新建段行车道、硬路肩路面结构（沥青混凝土）

路面总厚度为 41cm。

面层：5cmAC-16 中粒式沥青混凝土

基层：18cm5%水泥稳定碎石

底基层：18cm4%水泥稳定碎石

2、新建段行车道、硬路肩路面结构（混凝土路面）

路面总厚度为 80cm。

面层：水泥混凝土板弯拉强度不低于 5.0Mpa

基层：18cm 水泥稳定碎石。

底基层：20cm 级配碎石

3、被交路路面结构

路面总厚度为 23cm。

面层：5cm 中粒式沥青混凝土（AC-16）

基层：18cm5%水泥稳定碎石。

所设计的接缝有纵向施工缝、纵向缩缝、横向施工缝、横向缩缝、横向胀缝、交叉口接缝等。

四、路基、路面排水

（一）路基排水

边沟：在挖方路段和填土高度小于 0.4m 的低填方路段设置边沟。采用土质排水沟。

（二）路面排水

填方路段路面排水采取由路面横坡、路肩横坡排离路基，挖方以及过村镇路段路面排水主要通过路面横坡汇至边沟，再通过排水沟、涵洞排至路基范围以外。

（三）排水工程施工注意事项

1.排水工程的沟壁、沟底开挖后应先夯实整平，遇有洞穴时，应填塞夯实。

2.应特别注意排水工程进出口间的衔接。

3.材料要求

石料：用质地坚硬、均匀、不易风化的片石。片石中部厚度不应小于 15 cm，极限抗压强度不低于 30Mpa。

砂浆：砌体采用 M7.5 水泥砂浆，沟缝和抹面采用 M10 水泥砂浆。

4.排水工程砌筑时，片石间应用碎石堵塞紧密，砂浆饱满，表面应勾缝处理，砌筑完成后应注意养护。

2.1.4.2 管线附属工程

本项目的管线附属工程主要包括道路的给排水工程、热力工程、电力工程、

照明工程等，占地面积共计 5.26hm²。

一、沿线设施

1、交通标线设计

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、震荡标线等所构成的交通安全设施，它的作用是管制和引导交通。本项目的交通标线依据《道路交通标志和标线》GB5768-2009 的规定进行设计。本次标线设计材料采用热熔型涂料，热熔型标线凝固快，耐磨性强，有效寿命可达 20~36 个月，反光性好，适用于本项目。标线设置方式如下：

路面中心线：用于分隔对向交通流。设置于车行道中线上，采用黄色虚线，实线 4m，线宽 0.15m，间隔 6m 布设，采用热熔型标线漆。

2、护栏

根据道路条件及路侧险要程度设置必要的护柱和护栏安全保障设施。设置原则如下：填土高度大于 4m 时路基及其他临河侧危险路段，采用 A-2 型墙式护栏。

项目为沥青砼路面，全线设置完善的交通标志、标线，以确保道路运行安全。

二、给排水工程

(1) 给水工程

本工程对道路的给水采用给水管道直埋，沿道路单侧布置，埋深 1.2 以上，沿程根据需要设置阀门井，布置情况详见下表。

表 2.1-4 给水管道布设一览表

道路名称	ψ200 (m)	ψ300 (m)	阀门井 (座)
兴业路	-	1238.18	23
望源西路	-	-	0
东源路	2048.50	-	18
峡西路	-	-	-
电厂路	-	-	0
创业路	-	-	-

(2) 雨水工程

本工程的雨水排水系统按照“就近排放”的原则，实行“纵向收集、横向排放”的理念，收集后排入市政雨水管网。宝鸡峡西北侧道路排水从北向南排入宝鸡峡，

东南侧道路排水从南向北排入宝鸡峡，具体管道布置情况详见下表：

表 2.1-5 雨水管道布置一览表

道路名称	ψ400 (m)	ψ600 (m)	ψ800 (m)	ψ1000 (m)	检查井 (座)
兴业路	350	652	377	-	33
望源西路	-	1088	-	-	-
东源路	-	1391	-	221	24
峡西路	-	387	-	550	22
电厂路	-	691	-	-	24
创业路	-	510	-	-	17

(3) 污水工程

本工程的污水工程宝鸡峡西北的道路污水排入扶风县污水处理厂进行处理，东南侧的道路污水排入新规划的园区污水处理厂进行处理。污水管道的布置详见下表：

表 2.1-6 污水管道布置一览表

道路名称	ψ300 (m)	ψ400 (m)	ψ500 (m)	ψ600 (m)	检查井 (座)
兴业路	624	350	-	-	33
望源西路	1088	-	-	-	37
东源路	1391	-	-	-	47
峡西路	387	-	550	-	31
电厂路	691	-	-	-	24
创业路			-	-	17

(4) 燃气工程

园区燃气主管道与扶风新城主管相连成环状，管径 150-200mm，局部支管成枝状。管径 100mm。燃气管道均为 PE 管材，采用人行道下直埋敷设方式，覆土深度不小于 0.7m，满足安全防护距离要求，管道布置情况见下表：

表 2.1-7 污水管道布置一览表

道路名称	ψ100 (m)	ψ150 (m)	ψ200 (m)	检查井 (座)
兴业路	-	-	1268.18	43
望源西路	-	-	-	-
东源路	343	965	-	44
峡西路	-	-	-	-
电厂路	-	-	600.00	-
创业路	254.7	-	-	9

(5) 热力工程

本项目供热管网布置采用闭式双管制枝状布置，热源来自规划的扶风祥云热力有限公司。热力管网主要采用有补偿直埋敷设；局部特殊的管段采用地沟(顶管)敷设方式或架空敷设方式。对于特殊路段，采取如下敷设方式：

①供热管网穿过主要街道十字交叉处，在新建区域应优先考虑预留供热管沟；具备开挖条件的，采用大开挖方式直埋敷设；不具备开挖条件的，则采用顶管方式敷设。

②供热管网穿过文物区，为保证文物区不受管道泄漏等因素的影响，可以采用防水地沟敷设

③穿越公路：在新建区域应优先考虑预留供热管涵洞；不具条件时，采用顶管或开挖的方式穿越

④跨越河道：采用沿桥底架空敷设。

本工程热力管网布置情况详见下表：

表 2.1-8 供热管道布设一览表

道路名称	ψ200 (m)	ψ250 (m)	ψ300 (m)	检查井 (座)
兴业路	634.09	-	734.09	46
望塬西路	-	-	-	-
东塬路	-	-	-	-
峡西路	-	-	-	-
电厂一路	-	-	-	-
创业路	254.75	-	-	9

(5) 电力工程

在项目区设置开闭所，容量均为 15000kVA，每处开闭所需建筑面积 300-500m。项目区内的电力线路采用地下式敷设，同路径的线路敷设在同沟道中，6 回及以上线路采用电缆沟槽，6 回以下线路采用直埋敷设。

(6) 照明工程

本项目共涉及 6 条市政主干道、次干道、支路的照明工程。10kV 电源由公网引入，采用箱式变电站为道路照明供电，路灯变电站设在人行道旁的绿化带，照明电缆采用 YJV-kV4×25+1×16mm² 型交联电缆穿Φ90(外径)PE 管埋地敷设，埋

设深度 0.8 米，线路电压降小于 5%。穿过道路时采用Φ110(外径)PE 管埋地敷设，埋深 0.8 米；保护管伸入人行道或隔车带 0.5 米。道路照明灯具道路照明采用 11 米高双臂路灯在隔车带或人行道对称布置，道路交叉口采用 12 米高单臂三火路灯加强照明，灯具均采用 LED 灯具，安装照明路灯 85 个。

2.1.4.3 绿化工程

本项目的绿化工程主要为道路两侧的绿化带建设，绿化面积为 3.42hm²，绿化率为 24.05%，道路绿化以吸尘减噪保护环境。改善园区面貌为目的，是工业园区绿化的重要组成部分。绿化布置应当以乔木与灌木、落叶与长绿，树木与花卉、草皮相结合，色彩协调，层次分明，并具有一定的视觉导向性。

主要两侧人行道种植行道树，对道路空间进行有效分隔。根据当地的土壤、气象条件及各种树、草、花卉的特点，适合的绿化基本树种为：行道树选择耐寒性好、适应性强，树冠开阔，选择适合本项目种植的乡土植物，根据现场实际查勘，主要以栾树为主，株距 4-6m，树远距地面的高度不小于 2.2m。绿化灌溉采用微喷灌溉。城市道路绿化是城市道路的重要组成部分，在城市绿化覆盖率中占有较大比例，其具有庇荫、滤尘、减弱噪音、改善道路沿线的环境质量和美化城市的功能。为了保证道路行车安全，道路绿化应满足以下两方面的要求：

1、行车视线要求

在道路交叉口视距三角形范围内和弯道范围内种植的树木应不影响驾驶员的视线通视，以保证行车视距；在弯道外侧的树木沿边缘整齐连续种植，预告道路线形的变化，以诱导驾驶员行车视距。

2、行车净空要求

道路的一定宽度和范围内为车辆运行的空间，树木不得进入该空间。

3、设计原则

以人为本原则：作为重要的交通通道，因此其道路绿化要满足过往乘车人员的视觉享受，也是展示经济文化的一个窗口和示范。

安全性原则：道路绿化不仅要满足道路功能的需要，同时也要把安全放在首

位，采取一切有效方法和措施，保证道路设施自身安全、运行车辆行驶安全及行人等的安全。诸多方面都会按照相关设计规范进行严谨、科学的考虑。在道路交叉口处，鉴于驾驶员安全视距的要求，合理栽植 $H < 0.6\text{m}$ 的低矮灌木或地被。

服务社会原则：道路绿化建设应有利于社会进步和发展，有利于改善相关区块的投资环境，扩大对招商引资的促进。道路本身对社会环境有着重大影响，根据近远期可持续发展原则进行方案论证。服务对象主要为城市居民，应体现以人为本的设计原则，使道路绿化体系更好地服务于合肥市新站区社会、文化、经济的发展。

环境生态性原则：遵循适地适树的原则，大量选用乡土树种；坚持生态优先，实现宝鸡城市道路绿化体系的总体建设目标；建设高标准的城市道路绿化体系，构成兼顾景观与生态功能的绿色长廊；坚持生物多样性，采用丰富的植物品种，坚持以大乔木为主，乔灌花草结合，实现优化配置。

协调性原则：协调生态、社会、经济效益的关系，保证生态效益的充分发挥。协调保护与开发、景观与生态、投入与产出、建设与养护的多重关系，保证道路绿化体系的可持续发展；协调道路沿线各功能地块的总体景观建设，保证城市绿化体系结构得以良性的整体发展。

2、停车场设计方案

按不同类型的车辆，分别安排场地停车，分为小型车辆停车场和大型车辆停车场，以确保进出安全与交通疏散，提高停车场使用效率。在交通组织上尽量简洁、方便，避免使交通组织复杂化。通过在停车场内设置必要的交通标志标线以作为指示停车位置和行驶通道的范围。综合服务区布置在转角处，能够对整个车场有良好的视线和控制，停车场内共设停车区、车辆保养维修区、加油区、综合服务区等几个区域。整个布局功能分区明确，互不干扰，同时又能相互联系。停车场内部道路宽设计时速 20km/h ，道路采用沥青混凝土路面结构，各条道路形成环网。泊车位采用结构为：8cm 透水透气环保嵌草砖铺装+3cm 砂垫层+15cm 天然砂砾石或级配碎石，周边种植高大乔木。

停车位内部道路路面结构为：4cmAC-13C 细粒式沥青混凝土+5cmAC-20C 中粒式沥青混凝土+32cm5%水泥稳定碎石（两层，每层 16cm）+18cm 级配碎石。在停车场内建筑设计风格力求与景区文脉相协调，体现交通建筑的个性，色彩淡雅、注重细部设计。

3、平面交叉路口

本项目道路大多红线宽度为 40m，双向 6 车道，观景路红线宽度为 14m，双向 4 车道，交叉口处理形式从交通安全、现状地形、便于转换等方面考虑，最终采取平面拓宽渠化，各增加两条右转车道，同时加大转弯半径。

交叉口内各进口道设置非机动车过街横道，形成联通的闭环，非机动车在环内逆时针流动，转角处设置左转非机动车待行区域，并用绿化或其它设施将其与机动车隔离。在信号控制上，将非机动车与行人信号统一管理，左转非机动车在直行相位进入左转待行区，在下一个直行相位实现左转。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

（1）施工营地

根据本项目建设布局情况，本项目道路建设期间设置 3 处施工营地，布设在道路两侧的绿化待建区域，占地面积为 0.70hm²，包括施工场地和办公生活区，根据建设方提供资料，施工场地布设在兴业路西侧，包括道路基层沥青混凝土拌合站、料场和预制场等，办公生活区布设在礼宾大道东侧，主要建设项目部以及办公人员生产生活的活动板房。

（2）施工便道

本项目位于扶风新兴产业园区，本区域周边的农村路网较为完善，在施工过程中主要利用现有道路，另有通往施工场地和项目区的施工便道，工程全线设置施工便道 0.12km，路宽 3.0m，施工便道路面占地类型主要为交通公路用地，总占地面积 0.35hm²。

（3）临时堆土场

考虑到项目建设期间的施工管理方便和充分利用项目区空地等现有条件,将临时堆土均就近布设在项目区绿化工程的空地区域内,便于布设水土保持临时防护措施,临时堆土场用于堆置剥离的表土和临时中转的土方,本工程共布设3处临时堆土场,共计占地面积1.20hm²,临时堆土区在施工过程做好了拦挡、苫盖、临时排水等防护措施。

本项目施工临时设施区包括施工营地、施工便道和临时堆土场,共计占地2.25hm²。施工期间施工临时设施区布设在项目区绿化工程永久占地范围内,施工机械和施工人员不得进入与施工无关的区域,减少对道路沿线生态环境的破坏。施工结束后对临时占地区域进行场地平整,恢复绿化。

2.2.2 施工条件

本项目建设用地位于宝鸡市扶风县范围,在城市市政公用设施建设规划覆盖区域内,水、电、燃气、通讯、有线电视等公用设施齐全,完全可以满足项目建设需要,已具备项目建设条件。

1、供电:本项目用电由当地供电局进行供给,可根据实际需要新增变压器,保障项目用电需求。

2、供水:本项目用水可通过铺设的市政供水主管接入,能够保证该项目用水需求。

3、材料:建设所需的木材、沥青、汽油、柴油可在扶风县购买,项目所需碎石及石料附近均有供应,运输条件优越。

4、通讯:移动通讯信号覆盖整个项目建设区域,且建设项目所在区域程控电话容量充足,可满足项目固定和移动通讯要求。

本项目建设有着十分优越的施工条件。一是施工场地环境较好,道路交通、用电、用水等基础设施和能源供应由统一规划、统筹解决;二是交通方便,施工材料、设备等可以运至现场,能节约运输费用;三是人力资源丰富,劳动力便宜,有利于降低施工工资成本;四是建筑材料供应充足,一些材料可就地取。

2.2.3 施工时序

本工程道路工程的施工工序为：施工顺序先施工路基-砌筑挡墙-预埋所有管道-浇筑排水渠-铺设灰土-铺设二灰碎石-铺设沥青路面--标线施工-路灯安装-交通标注牌安装。

项目建设内容完成后，进行竣工验收，验收合格后正式交工。

2.2.4 施工工艺

本工程主体建设由 6 条道路路基工程、桥梁工程、管线附属设施以及绿化工程等其他工程组成。建设单位施工期间首先铺设路基工程、建设桥涵工程，接着完成路面铺筑和沿线设施及绿化等其他工程等。

(1) 场地清理和清除表层土

公路用地及临时占地范围内，除设计图纸和工程师指定保护的实物外，地面以上的所有树木（包括树桩）、灌木、石头、垃圾、废料、栅栏、结构物和所有人为或非人为的障碍都应清除。表层土剥离采用机械配合人工方式，施工机械采用推土机。剥离的表层土临时堆放于路基两侧，待路基完成后用于道路边坡覆土绿化。

(2) 路基工程

① 一般规定

路基填筑前需开挖临时排水沟，保证雨水能够及时排出。临时排水需做到永临结合、排水通畅。

对于路堑路段的边坡开挖线至截水沟范围的原生植被在清表时需予以保留。

② 填方路基

填方路基采用机械施工为主，适当配合人工的施工方案，按路面平行线分层控制填土标高，实行“划格上土”制度，并及时形成路拱。

填方路基边坡应在保证填筑宽度的情况下，及时清除散落在坡面上的浮土以保证边坡平顺，路床填筑完成后刷坡至设计边坡。

雨季施工或因故中断施工时，恢复路基填筑前需进行复压，冬季过后需对路

堤进行补充压实，压实度满足相关要求。

③挖方路基

路基开挖前，必须根据路堑深度和纵向长度选择合适的开挖方法并制定开挖方案，先行完成排水沟施工并具备防护工程施工能力。

挖方路基要在征地范围内开挖截水沟，然后分层挖土，开挖至底面时，对底面进行平整和压实。土方开挖禁止使用爆破法施工。开挖时，应自上而下，按图纸或工程师指定边坡坡率进行分层开挖，严禁掏底或掏洞开挖，并重新按路基回填的有关要求，分层填筑到要求的设计标高。对于软石和强风化岩石，采用机械直接开挖。

路堑开挖施工以机械施工为主，适当配合人工施工的施工方案。除需考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。深挖路堑边坡施工中应严格按照设计要求，分级开挖、分级进行坡面防护，防止边坡发生病害。

④半填半挖路基、路堤与路堑过渡段

半填半挖路段的开挖，必须待填方断面原地面处理好方可开挖挖方断面。对挖方中非适用材料必须废弃，严禁填在半填断面内。

根据不同的自然边坡和坡体地质情况确定台阶的开挖方案，纵向填挖结合段，台阶设置应合理。

半填半挖地段开挖前应限期施做挖方区的临时排水，截断上游水流可能对填挖结合面的浸害；填筑前应先期施做路基护脚防护并随填筑高度增加加强边坡排水，防止边坡冲刷和水土流失。

⑤路基排水

排水沟、截水沟施工放样一般以两个结构物之间的长度为一个单元，以确保排水沟、截水沟与结构物的进出水口顺利连接。排水沟必须在已碾压密实的土方上方开挖，沟坡面需夯实。

(3) 路面工程

全线路面采用沥青混凝土路面，路面结构层采用摊铺机摊铺，保证及平整度

及厚度；结构层以集中拌和和摊铺机法施工。汽车运输至工地，摊铺温度应满足施工规范要求；下封层采用撒布机机械化施工；路面施工应合理安排施工季节，避免在雨季及低温季节施工；施工过程中应加强养护及交通管理。

开挖基坑时，一般在基坑两侧预留出临时排水沟和集水坑，以降低基坑水位，以免让地表水或地下水浸湿基底土质。涵洞布置以满足当地的防洪排涝要求为原则，适当合并，涵洞进出水口应与沟床顺直、于上下游排水系统衔接圆顺、稳固，水流顺畅。

(5) 临建设施施工

① 施工营地

工程沿线设置 3 处施工营地，施工队伍进驻前，先行开挖四周排水沟，对场地的杂草、树根等进行清除，采用推土机推平场地。施工场地为临时占用主体工程用地，表土剥离后，应集中堆放管理，以便用于工程完工后恢复原有规划功能等，作为施工生活和材料堆放场地。

② 施工便道

施工便道修筑前首先清除地表植被，在道路两侧根据地形布设临时边沟，然后用机械对路面进行碾压

③ 临时堆土场

临时堆土场主要堆置道路路基中转土方和施工后期绿化回填的表土，本方案设计将临时堆土均就近布设在项目区路基工程和边坡之间的空区域内，便于布设水土保持临时防护措施，临时堆土场用于堆置剥离的表土和临时中转的土方，临时堆土区应做好拦挡、苫盖、临时排水等防护措施。

2.3 工程占地

本项目建设总占地面积 14.23hm²，均为永久占地，占地类型为建设用地和交通运输用地。

项目具体占地面积及占地性质情况见表 2.3-1。

表 2.3-1

项目占地情况统计表

单位：hm²

项目组成	占地性质	占地类型	
------	------	------	--

			建设 用地	交通 运输用地	小计
		永久占地			
主体工 程区	道路工程区	8.95	0.00	8.95	8.95
	管线附属工程区	1.86	1.86		1.86
	绿化工程区	3.42	3.42		3.42
施工临 时设施 区	施工营地	(0.70)	(0.70)		(0.70)
	施工便道	(0.35)	(0.35)		(0.35)
	临时堆土场区	(1.20)	(1.20)		(1.20)
合计		14.23	5.28	8.95	14.23

注：①项目区占地类型按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）进行分类；

②施工临时设施区位于项目永久占地范围内，施工结束后按要求实施绿化恢复；

③根据《公路工程技术标准》，本项目用地范围对于一般填方边坡以坡脚（或排水沟外边缘）1.0m 作为公路用地界；对于桥梁部分，桥梁正投影线以外 1.0m 作为公路用地界。

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方来源分析

根据本工程中涉及土石方开挖及回填主要有以下几个项目：①沿线清除表层土；②主线路基土石方（包括 6 条道路的路基工程、路面排水及防护工程）；③桥梁工程；④沿线设施及其他工程；⑤施工场地、施工便道和临时堆土场等。

根据主体工程施工进度，工程在筑路施工之前，首先需将征地范围内可剥离表层耕植土进行剥离、清除地面杂物；之后进行道路路基的构建；最后进行路面和管线附属设施的施工。在桥涵工程与路基工程相连时，后路基工程，方便防护。

经过以上分析，从工程挖填方材料质量、挖填方先后顺序、挖填地点之间的距离、挖填数量及运输道路状况等因素的影响，本方案在对主体工程中土石方量进行统计的基础上，结合现场查勘，对土石方进行平衡。

（1）分段调运、就近调运的原则

在分段平衡的基础上，就近通过现有的公路运输。工程路段缺少填筑料时，首先考虑利用工程自身开挖料进行调运，调运过程中要考虑沿线地形、主要控制点等。

（2）综合利用原则

本方案将建设过程中产生的土石方，合理的调配至工程建设工程中的利用，能起到节省能耗，保护环境的目的。

(3) 环境保护原则

为保护表土，用于后期绿化覆土，施工前期将表土分段集中堆放到路基两侧并采取措施防护。

2.4.2 土石方平衡分析

(1) 道路工程区

根据主体资料所得，工程建设过程中道路路基开挖共产生土石方量 4.66 万 m^3 ，其中土石方 4.06 万 m^3 ，表土剥离 0.60 万 m^3 ；共回填 6.82 万 m^3 ，均为土石方，不足 2.76 万 m^3 土方从管线附属工程区调运，表土调运至绿化工程区后期覆土。

(2) 管线附属工程区

根据主体资料所得，本项目的管线附属工程土石方工程主要包括给排水管道管沟开挖、电力工程的基坑开挖、照明工程的开挖等，管线工程共开挖土石方 3.10 万 m^3 ，其中土石方 2.96 万 m^3 ，表土剥离 0.14 万 m^3 ；共回填利用 0.20 万 m^3 ，剩余土方调配至道路工程区路基回填；表土调配至绿化工程区。

(3) 绿化工程区

根据主体资料所得，绿化工程区域产生土石方主要为绿化地坪建设，共计开挖土石方 3.74 万 m^3 ，其中土石方 3.44 万 m^3 ，表土剥离 0.30 万 m^3 ；共回填利用 8.37 万 m^3 ，其中土石方 3.44 万 m^3 ，表土回填 4.93 万 m^3 ；不足表土来源于其他工程区。

(4) 施工营地

施工前对施工营地进行场地平整和表土剥离，共开挖土方 0.39 万 m^3 ，其中土石方 0.18 万 m^3 ，表土剥离 0.21 万 m^3 ；回填土方 0.18 万 m^3 ，均为土石方，表土将用于至绿化工程区的绿化覆土。

(5) 施工便道

施工前对施工便道进行场地平整和表土剥离，共开挖土方 0.27 万 m^3 ，其中土石方 0.26 万 m^3 ，表土剥离 0.01 万 m^3 ；回填土方 0.26 万 m^3 ，均为土石方，表

土将用于至绿化工程区的绿化覆土。

(6) 临时堆土场

本项目临时堆土场施工前进行场地平整，共开挖土石方 0.76 万 m³，其中土石方 0.40 万 m³，表土剥离 0.36 万 m³；回填土石方 0.40 万 m³；表土将用于绿化工程区的绿化覆土。

综上所述，本项目土石方挖填总量为 25.92 万 m³，共开挖方量 12.96 万 m³（其中土石方 11.25 万 m³，表土剥离 1.71 万 m³）；共回填方量 12.96 万 m³（其中土石方 11.25 万 m³，表土剥 1.71 万 m³）；土石方内部调配 4.17 万 m³；无借方；无弃（余）方。

本项目土石方平衡详见表 2.4-1 及流向图 2-3。

表 2.4-1

项目土石方平衡表

单位: 万 m³

项目分区	挖填方 总量	挖方			填方			调入		调出		外借		弃(余)方	
		小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
① 道路工程区	11.48	4.66	4.06	0.60	6.82	6.82		2.76	②	0.60	③				
② 管线附属工程区	3.30	3.10	2.96	0.14	0.20	0.20				2.90	①③				
③ 绿化工程区	8.89	3.74	3.44	0.30	5.15	3.44	1.71	1.41	①②④⑤⑥						
④ 施工营地	0.57	0.39	0.18	0.21	0.18	0.18				0.21	③				
⑤ 施工便道	0.53	0.27	0.26	0.01	0.26	0.26				0.01	③				
⑥ 临时堆土场	1.16	0.76	0.40	0.36	0.40	0.4				0.36	③				
合计	25.92	12.96	11.25	1.71	12.96	11.25	1.71	4.17		4.17					

注: 1.土石方平衡计算中的土石方量均以自然方计;

2.总土石方平衡验算: 挖方+调入+借方=填方+调出+弃方;

表 2.4-2

项目表土平衡及流向表

单位: 万 m³

项目名称	剥离	覆土	调入		调出		备注
	数量	数量	数量	来源	数量	去向	
① 道路工程区	0.60				0.60	③	本项目表土全部来源于项目区剥离土方, 后期全部用于绿化覆土, 无外借和剩余。
② 管线附属工程区	0.14				0.14	③	
③ 绿化工程区	0.30	1.71	1.41	①②④⑤⑥			
④ 施工营地	0.21				0.21	③	
⑤ 施工便道	0.10				0.10	③	
⑥ 临时堆土场	0.36				0.36	③	
合计	1.71	1.71	1.41		1.41		

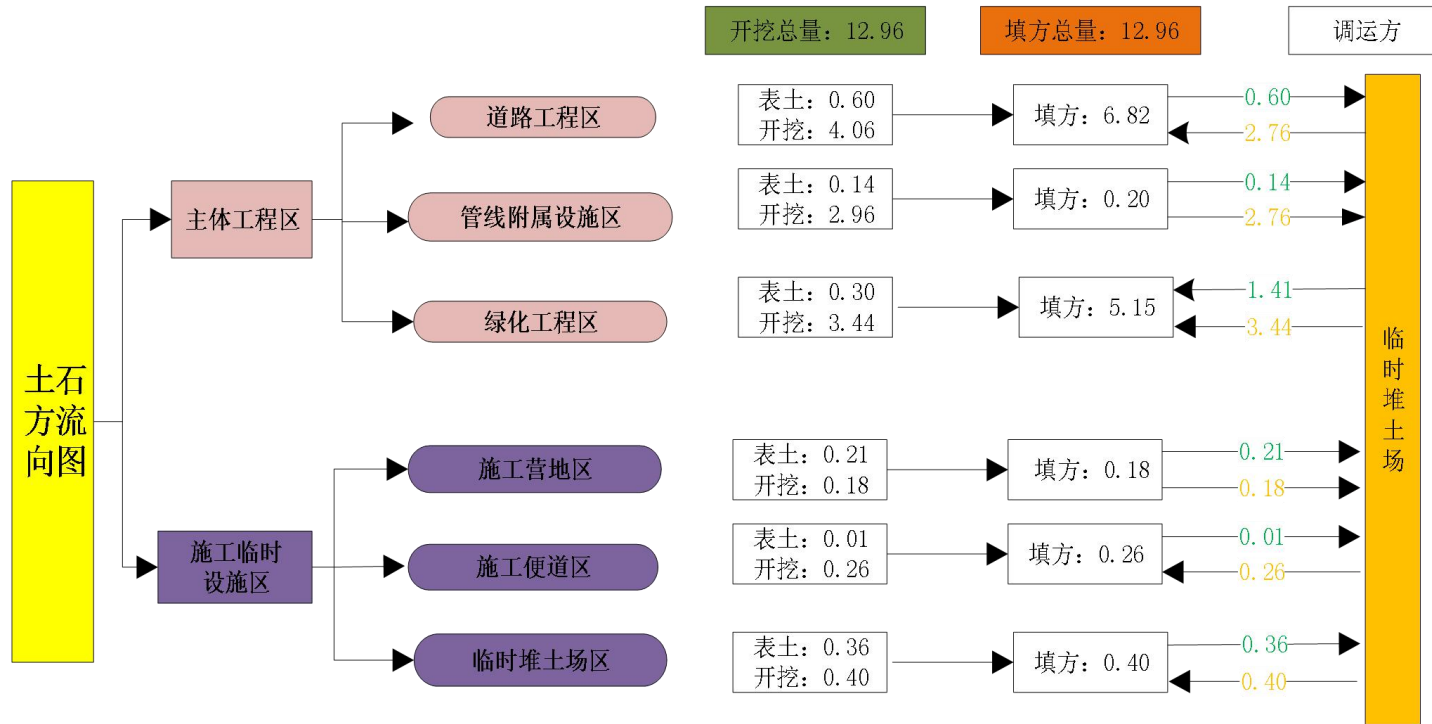


图 2-3 土石方流向图 (单位: 万 m³)

2.4.3 表土平衡及临时堆放

本工程设计应保护、合理利用表土资源，加强表土的剥离和保护工程。根据扰动地表实际情况确定剥离厚度，对项目区可剥离表土区域进行表土剥离，根据现状表土熟化层厚度，剥离厚度为 30cm 进行剥离，最终剥离的表土全部用于临时堆土场区，考虑到项目建设期间的施工管理方便和充分利用项目区空地等现有条件，将临时堆土均就近布设在项目区绿化待建的空地区域内，便于布设水土保持临时防护措施，临时堆土场用于堆置剥离的表土和临时中转的土方，本工程共布设 4 处临时堆土场，共计占地面积 1.20hm²。

剥离的表土临时堆放在临时堆土场区，堆放高度不大于 3m，采取临时拦挡、排水、沉砂和苫盖等措施。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目占地范围内无村庄和专项设施，故本项目建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

2.6 工程投资与施工进度安排

2.6.1 工程总投资及资金筹措

本项目总投资 28000 万元，其中土建投资 16240 万元，资金来源于申请银行贷款及自筹解决；

2.6.2 施工进度安排

本项目施工工期 36 个月，于 2017 年 4 月开工，2020 年 3 月底完工。详细施工进度安排见表 2.6-1。

表 2.6-1 施工总进度表

工程项目	2017 年		2018 年	2019 年			2020 年
	4-8 月	9-12 月	1-6 月	7-12 月	1-6 月	7-12 月	1-3 月
施工准备期	■						
路基、桥涵施工	■	■	■	■	■	■	
路面硬化施工		■	■		■	■	
管线附属配套工程							
绿化及其他工程施工			■	■		■	■
竣工验收							■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

扶风县境大地构造属于中朝准地台南缘，处于两个次级构造单元毗邻的部位。以黄堆—巩村为界，北部低山区为鄂尔多斯台拗南缘的凹缘褶断束中的一段，南部塬区为汾渭断陷的渭河断凹中的一部分。这是晚近时期以来，北山山前断裂（F₄）活动所致。北山地区抬升，基岩裸露地表，呈一明显向北倾斜、倾角中等的单斜构造。南部黄土台塬、洪积扇裙及平原地区下陷，基岩埋深地下，接受了厚达数百至数千米的新生代沉积，区内还隐伏着 F₁、F₂、F₃、F₄ 条近东西向相互平行以垂直升降运动为主的活动断裂带，一条北西—南东向以水平运动为主的斜交活动断裂带，将黄土塬区分割为若干个阶梯状断块。总的趋势是北升南降，断阶逐个加深，组成渭河地堑的北部断阶带，主要断裂如下：

①下中更新统：上部为风积层，由褐黄或黄褐色黄土状土夹 19 层古土壤组成，厚 30~43 米。下部自北而南为洪积层，冲、湖积层，前者为棕黄、灰黄、黄和棕红色亚粘土及含泥的沙砾、卵石夹漂石，厚 12~150 米。后者为棕黄、褐黄及浅棕色亚粘土、亚粘土与沙砾卵石，厚 32~56 米。

②中中更新统：上部为风积层，浅黄、褐黄或黄褐色黄土状土，夹三层古土壤，厚 10~17 米。下部北侧为棕黄、浅黄及棕红色沙砾、卵石、含漂石、夹亚粘土的洪积层，厚 3~45 米，埋深 45~110 米，南侧为 7 米厚的浅黄、灰黄色沙砾卵石与亚粘土冲积层。

2、地下水

勘察期间，实测地下水的赋存条件与分布规律主要受地形地貌、地层结构与岩性、地质构造及自然地理因素影响。勘察期间，实测地下水位埋深 7.00~14.60m，相应标高为 570.87m-587.20m。地下水位埋藏较深，可不考虑对本道路施工的影响。

3、不良地质现象

道路线路地貌单元属黄土台塬，部分道路及边坡区域的地貌单元为黄土塬前

缘，地形起伏不大，地表高差较小，陡坎局部稳定，不易发生坍塌。道路施工及使用期间采取防护措施，确保了周边安全。

除此外，场地及其周边未发现其它影响场地稳定性的不良地质作用。

2.7.2 地形地貌

本项目位于宝鸡市扶风县，地处关中西部，区内地域南北长于东西，地势由西北向东南倾斜，北高南低。境内自北而南自然形成低山丘陵、山前洪积扇、黄土台塬和渭河阶地等4个明显的地貌地形单元，南北呈阶梯跌落。海拔最高1579.8米，最低438.4米，相差1141.4米。

项目区属黄土台塬区，境内地势较平坦，道路工程沿线按照自然的地形地貌布设，地貌单元属于黄土台塬区。道路沿线地形起伏较大，总体地势南高北低，项目区所在地海拔位于570.87m-587.20m之间，高差达到17m。

2.7.3 气象

项目区扶风地处暖温带，属大陆性半湿润气候。年平均气温12.4℃，历年极端最高气温平均38.7℃，历年极端最低气温-21.7℃，无霜期209天，全年日照2134h，年均降水量592mm，境内生态环境良好。全年气温7月最高，平均26℃；元月最低，平均-2.0℃，四季冷热干湿分明，春季平均12.5~13.0℃，夏季24.9~25.6℃。秋季12.1~12.7℃。冬季-0.6~0.3℃，一般差值不大。光照时数全年为1925.2h，项目区属季风气候区。夏半年盛行偏东风，冬半年盛行偏西风。偏东风频率是9~23m/s，偏西风频率11~14m/s。瞬间最大风速23m/s，可达9级，平均风速1.9m/s。项目区周边适宜于农业生产。

表 2.7-1 项目区主要气象特征值表

气温 (°C)			降雨量 (mm)			≥10°C 积温 (°C)	无霜期 (d)	年均日照时数 (h)
年最高	年最低	年平均	最大量	最小量	年平均降雨量			
38.70	-21.7	12.4	952.3	327.6	592	4112.3	209	2134

2.7.4 水文

本项目位于宝鸡市扶风县，区内地表河流属黄河流域的渭河水系，根据现场查勘，项目区内无河流通过。但宝鸡峡引渭总干渠从峡西路和峡东路中间穿过，

在施工期间及时实施相关治理措施，做好水土保持防护工作，本工程的建设不会对其造成影响。

引渭渠：1958年11月宝鸡峡引渭灌溉工程开始勘测设计并动工兴建，1971年竣工通水。引渭渠两条总干渠和4条干渠合计412公里，78条支渠，600多公里。渠上有5100多个便桥。

2.7.5 土壤

项目区土壤主要为褐土，剖面特点是中部有粘化层。褐土经过长期耕作施肥，覆盖了一层40mm左右的覆盖层，熟化程度较高，具有上虚下实，保水保肥，耐旱涝，较肥沃的特点，耕性良好，为低肥中保型土壤。现场调查表土厚度为30cm左右，覆盖范围约为14.00hm²，

2.7.6 植被

项目区属于暖温带落叶阔叶林带，项目区现状为黄土塬前缘的部分林地和草地，森林植被以落叶阔叶林为主，有温带草原区与暖落叶阔叶林区互相过渡的特征，主要为以多年生的木本科和菊植物主，现状林草覆盖率约为25%。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规范性文件中关于水土保持限制和约束性规定，进行主体工程选址分析与评价。

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》的限制性因素对项目进行了分析，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程执行《中华人民共和国水土保持法》对照表

法律条款	条款内容	本项目情况	制约因素
第十七条	地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。	本项目未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	无制约因素。
	禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。		
第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区没有位于水土流失严重、生态脆弱的地区	无制约因素。
	在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目未在限制区开垦、开发植物保护带。	无制约因素。
第二十条	禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本项目未在限制区开垦种植农作物。	无制约因素。
	省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。禁止开垦的陡坡地的范围由当地县级人民政府划定并公告。		
第二十四条	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区位于省级重点预防区，项目选址无法避让。	存在限制性因素，项目建设需要提高防治标准，强化建设期水土保持防治措施。

本工程区属于陕西省水土流失重点预防区(II-2 关中阶地台塬重点预防区)，

项目建设过程中不可避免地扰动地表、开挖、建筑、回填等，对周边环境的影响较大，会产生一定的水土流失，在施工过程中通过提高项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，有效控制可能造成水土流失。

综上所述，项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求。

(2)本方案根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中“3.2.1主体工程选址(线)应避让下列区域”，结合本项目特点进行分析，其相符性分析见表 3.1-3。

表 3.1-3 《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定分析表

序号	水土保持标准中约束性规定	本工程情况	符合性比较
1	水土流失重点预防区和重点治理区	项目区位于省级重点预防区，项目选址无法避让。	存在约束性因素
2	河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目区不涉及	不存在约束性因素
3	全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不涉及	不存在约束性因素

经过上表的综合分析，本项目位于陕西省水土流失重点预防区(II-2 关中阶地台塬重点预防区)，无法避让，建设过程中建设单位严格保护地表植物等，提高项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少了地表扰动和植被破坏范围，强化建设期水土保持防治措施，有效控制可能造成水土流失。项目选址基本合理可行。

从水土保持角度分析，本方案对主体工程与《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相符性作了一一排查，项目建设符合水土保持要求，项目建设符合低影响开发建设理念。同时，本方案将从项目总体布置、施工组织、防治措施、土石方量、破坏原地貌、水土流失危害等方面对主体工程进行水土保持制约性因素分析与评价。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中“3.2.2 章节”，

并结合本项目建设情况，建设方案应符合下列规定：

1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合设计方案；

2、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；

3、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：

1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；

2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高 1 级；

3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施；

4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。

本项目位于宝鸡市扶风县，本方案结合相关标准对项目区主体设计的排水工程、景观绿化、植草砖铺装等进行分析评价，基本符合水土保持要求建设方案，同时主体设计的排水沟工程等级和防洪标准满足要求，提高了植物措施标准由乔灌草绿化提升为景观绿化，林草覆盖率达到 24.05%，标准较高。

综上所述，本项目主体工程方案满足水土保持要求，即本方案赞同主体所定的建设方案。

3.2.2 工程占地

本项目建设总占地面积 14.23hm²，占地性质均为永久占地，占地类型为建设用地和交通运输用地。

主体工程在设计中严格控制用地宽度。公路永久用地采用最小用地界，节约主线占地。填方路堤在通过基本农田及经济作物区的填方较高路段，尽量考虑设置挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，节约用地；挖方路段根据不同的质地条件采取不同的坡率，在保证稳定的情况下，尽可能少破坏植被，减少挖

方。本项目全长 4.88km，路基宽 15-50m，道路共占地 8.95hm²，建设项目用地总体指标符合《公路建设项目用地指标》的要求值。项目在方案布设时积极与地方政府协商，征求意见，在符合公路技术标准的条件下，尽量满足道路的功能要求。

工程占地性质方面，永久占地比重达到了 96%，项目建设期间施工临时设施区临时布设在永久征地范围内，在工程建设完工后，按照设计要求进行了建设恢复，总体上符合节约用地和减少扰动的水土保持要求。

工程占地类型方面，主要为建设用地和交通运输用地，本项目用地范围应按照相关要求做好征占用土地的报批手续，施工过程中能做好临时防护，严格控制施工范围，尽量减少工程建设对地表、植被的扰动和破坏，后期注重原土地利用类型的恢复，做好项目区周边耕地、林地和草地的保护工作，保持项目区景观的协调。

3.2.3 土石方平衡

本项目土石方挖填总量为 25.92 万 m³，共开挖方量 12.96 万 m³（其中土石方 11.25 万 m³，表土剥离 1.71 万 m³）；共回填方量 12.96 万 m³（其中土石方 11.25 万 m³，表土剥 1.71 万 m³）；土石方内部调配 4.17 万 m³；无借方；无弃（余）方。

1、土石方挖填数量

主体工程的土石方包含：①沿线清除表层土；②主线路基土石方（包括 6 条道路的路基工程、路面排水及防护工程）；③桥梁工程；④沿线设施及其他工程；⑤施工场地、施工便道和临时堆土场等。查阅设计资料后，各分区的土石方数量计算合理，没有漏项。

2、土石方调配

本项目土石方平衡中分区及临时堆置中转等作为土石方量的主要控制因素进行平衡，节点设置合理，土石方应多用于场地低洼区域填筑和抬高地坪建设，需做好施工组织，考虑时序。

3、表土保护方案

本项目表土来源于项目前期剥离的表土，现堆放于项目区临时堆土场区，采用梯形堆放，最大堆土高度不超过 3.0m。在施工期间，临时开挖土方堆置时间较短，开挖土方少，故对其上部采用密目网苫盖的防护措施，由于施工工期超过 3 个月，本方案设计对临时堆放的表土进行临时绿化。

综上所述，本项目土石方挖、填环节方案可行，土石方调配科学、土石方平衡基本合理，渣土实施防护措施、表土进行有效保护，弃（余）方综合利用方案合理可行，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不产生弃（余）土方，不涉及在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域布设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工组织

本项目施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱堆放，施工组织中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织施工。

施工条件方面，项目区对外交通较为便利，可以满足本项目所需材料、设备、机械等的运输需求；施工用水、用电条件成熟，均满足施工要求。

施工布置方面，施工营地区就近布置，提高工作效率，降低施工对周边环境的影响，从水土保持的角度分析，布置较为合理。

施工时序方面，各个区域紧密安排，减少了施工作业面裸露时间，合理统筹，节约成本。总体上来说，施工时序的安排均考虑了在工程建设的同时也注重水土保持、生态环境的保护。从施工组织分析，本项目符合水土保持要求，不存在限

制性因素。

3.2.6.2 施工工艺

本项目施工均采用较为先进的施工工艺。采取以机械施工为主，适当配合人力施工，并考虑以专业化、机械化的施工队伍为主。

①公路路基填筑以机械施工为主，在路基两侧红线范围内沿线开挖临时排水设施。路基填到设计标高后，人工刷坡，尽量采用较缓的坡率，结合绿化，排水等设置成圆滑、渐变的坡面。

②特殊地质路基段。区内土质崩塌进行清方、刷坡，小型滑坡分别采用抗滑桩、支撑渗沟、悬挂铁网或清方卸载等综合措施予以治理。

③路堤（堑）边坡处理。路堤（堑）边坡高度 $\leq 2.5\text{m}$ 时采用草灌混植防护，边坡高度 $> 2.5\text{m}$ 采用拱形防护。一般边坡采用柔性支护和绿色防护的做法可以增加边坡稳定性，使其与原地貌融为一体，有利于生态恢复，可有效的减少因坡面径流冲刷产生的水土流失。高边坡分级开挖，并采用锚固方式整体加固，采用框架内填充植生袋方法绿化，可以有效的防止泥石流、滑坡等地质灾害的发生。

④路基开挖前，根据路堑深度和纵向长度选择合适的开挖方法并制定开挖方案，先行完成排水沟施工并具备防护工程施工能力。挖方路基要在征地范围内开挖截水沟，然后分层挖土，开挖至底面时，对底面进行平整和压实。可以降低雨水的侵蚀强度，减少水土流失。

⑤工程土石方调运采用自卸汽车运输，运输过程中加盖盖板，可有效防止沿途散溢造成不必要的水土流失，弃渣结束后，进行土地整治，恢复原地貌，提高了水土资源的利用率。

⑥施工场地在施工过程中，对地表扰动较大，松散的土方易受周边的地表径流的冲刷，造成水土流失，应加强施工过程中的临时防护措施。

综上，本工程施工工艺满足水土保持要求。本方案建议在施工过程中应按照水土保持要求规范操作，土石方填挖应做到随挖、随运、随填、随压，避免水土流失；对于工程弃方及时运至渣场。各工艺注意施工过程中的临时防护，减小裸

露面，雨季施工要加强临时覆盖措施。

3.2.7 主体设计中具有水保功能的工程评价

本工程通过实施具有水保功能的措施，有效的减少了项目区的水土流失。其中主体已有：

(1) 工程措施

主体工程对项目区道路工程的路基、路面综合排水进行系统设计，通过设置路侧排水边沟等构造物满足路基排水要求；中间带、路面、路肩均考虑设置了纵横向排水设施，部分路段设置了路缘带边沟和横向排水管等；在施工过程中布设了临时排水沟以及沉砂池，减少泥沙对排水管道的淤积。

水土保持评价：项目区路基排水工程体系完善，排水工程按照 10 年一遇标准设计，各单元工程之间的衔接合理、有效，能够保证路基安全，符合生态理念，满足水土保持要求。

(2) 植物措施

主体对道路两侧的绿化带进行绿化工程。

水土保持评价：项目区两侧绿化带植草标准较高，数量充足、设计完善，美化环境的同时符合生态理念要求，满足水土保持要求。

(3) 临时措施

建设单位施工期间对项目区临时中转土和堆土实施密目网苫盖，土方堆放期间，为防止大风天气造成的尘土飞扬和暴雨期间造成的泥土冲刷，对临时堆放的开挖土方采用编织袋拦挡措施。

水土保持评价：项目区临时中转土和堆土实施的密目网苫盖措施符合相关设计要求，起到防尘作用，满足水土保持要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 具有水土保持功能，不界定为水土保持工程的措施

(1) 路面硬化

主体设计路面为沥青混凝土硬化，路面的硬化和铺砌可以有效的排导路面的

积水，可以防止地面长期受雨水浸渍导致路面损坏，还能够有效防止因雨水击溅和冲刷而造成水土流失，对于维护道路及周边区域生态环境发挥了重要作用。但该硬化为道路主要组成部分，其投资不计入水土保持方案投资。

3.3.2 具有水土保持功能，界定为水土保持工程的措施

主体工程设计中应界定为水土保持工程的主要是对项目区采取工程措施、植物措施和临时措施结合的方式。

(1) 工程措施

① 排水工程

为保证道路路基路面的稳定，防止路面积水影响行车安全，工程设计通过设置完整的排水设施同时对各类设施进行综合设计，以实现迅速排除路基、路面范围内的地表水和地下水的目的。根据业主提供的设计资料，主体工程对道路工程区设置混凝土排水管，通过钢筋砼混凝土管。设计重现期 $P=20$ 年，此设计可以有效的收集地表径流水流，使区内汇水以有序的、安全的方式出流，很好的保证了项目区排水的畅通，可以避免因雨水而造成的新的水土流失，具有较好的水土保持作用和防治效果，根据水土保持工程界定原则，雨水管网工程界定为水土保持工程。共布设雨水管 3816m，管材选用：DN400-1000 钢筋砼管。

场地统一收集后雨水外排，管道布置于场区道路下。考虑到项目区防洪排涝等要求，本方案对雨水管网过水能力进行校核。

根据主体工程设计资料，主体设计雨水工程按 20 年一遇洪水标准。因此，本方案对雨水量采取 20 年一遇洪水标准进行计算。洪峰流量根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）规定，计算公式采用：

$$Q=0.278KiF \quad (\text{公式 3-1})$$

式中：Q—最大清水洪峰流量， m^3/s ；

K—径流系数；

i—20 年一遇最大 1 小时降雨强度，55.60mm/h；

F—集水面积， km^2 。

场地区域内最大汇水面积为 0.008km²；下跌面主要以硬地屋面为主，径流系数取 0.75；得出项目区 20 年一遇洪峰流量 0.093m³/s。

主体设计采用 DN400-1000 钢筋砼排水管予以校核，水力计算结果见下表：

3.3-1 排水管网断面及水力复核计算表（考虑过水水深为圆管直径的 2/3）

直径 d(m)	水深 h(m)	圆心角 Q	过水面 积 A(m ²)	湿周 x(m)	水力 半径 R(m)	糙率 η	管道坡降 I	流量 Q=AR ^{2/3} I ^{0.5} /η
0.40	0.27	291	0.05	0.573	0.087	0.014	0.02	0.099

根据表 3.3-1 计算结果，排水管网 DN300 过水流量为 Q₁=0.099m³/s，满足场地区 20 年一遇洪峰流量。

②土地整治

主体工程在项目绿化实施前对绿地进行土地整治 3.42hm²，为了提高绿化成活率，设计绿化前在绿化区土地翻松平整施肥，土源为场区开挖土方，平均翻松厚度 50cm，施入复合肥。整治面积 3.42hm²。土地整治具有水土保持功能。

③植草砖铺装

根据现场查勘以及业主提供资料，本项目在道路两侧区域设置机动停车位，主体设计采用生态植草砖铺装，共计植草砖铺装面积 3.50hm²。植草砖规格为 40cm×20cm×8cm 的八字型植草砖，砖下为 30mm 的黄土粗砂（砂：土=1:1），黄土粗砂下为 100mm 厚 C₂₀ 无砂大孔混凝土，最下层为素土夯实层。植草砖停车位增加雨水的下渗，增加了绿化面积，满足海绵城市和低影响开发的要求，具有良好的水土保持作用，将植草砖停车位纳入水土保持措施体系并计列其投资。

④表土剥离及回覆

根据主体设计资料，施工前对项目区内区可剥离表土进行剥离收集，剥离厚度 30cm，剥离面积 5.70hm²，剥离土方 1.71 万 m³，堆放至绿化工程待建空闲区域保存，后期表土全部用于绿化区覆土，覆土面积 1.71hm²，覆土厚度 50cm。主体设计中对表土的剥离和后期设计的覆土厚度均满足要求，符合水土保持规定。具有很好的水土保持功能，并纳入水土保持措施体系并计列其投资。

(2) 植物措施

①景观绿化

主体设计本项目的绿化工程主要为道路两侧的绿化带建设，绿化面积为 3.42hm^2 ，绿化率为24.05%，道路绿化以吸尘减噪保护环境。改善园区面貌为目的，是工业园区绿化的重要组成部分。绿化布置应当以乔木与灌木、落叶与长绿，树木与花卉、草皮相结合，色彩协调，层次单明，并具有一定的视觉导向性。

主要两侧人行道种植行道树，对道路空间进行有效分隔。根据当地的土壤、气象条件及各种树、草、花卉的特点，适合的绿化基本树种为：行道树选择耐寒性好、适应性强，树冠开阔，选择适合本项目种植的乡土植物，根据现场实际查勘，主要以栎树为主，株距4-6m，树远距地面的高度不小于2.2m。绿化灌溉采用微喷灌溉。城市道路绿化是城市道路的重要组成部分，在城市绿化覆盖率中占有较大比例，有利于防止水土流失，其种植的植被能大大改善项目区周边的生态环境、增强了景观协调性，属于水土保持工程。

(3) 临时措施

①临时苫盖

根据查阅主体施工过程中资料，建设单位对项目区临时堆置的土料与裸露地面等采取了密目网苫盖的方式防护，若遇暴雨天气该措施能够有效减少水土流失，项目区共布设密目网苫盖 38000m^2 。根据水土保持工程界定原则，密目网苫盖界定为水土保持工程。

②临时排水沟

本项目主体设计在施工过程中，对场地道路一侧布设临时排水沟排放硬化区域汇水，有效的防止水流的冲刷引起的土壤侵蚀，具有水土保持功能。共布设排水沟3500m，排水沟采用土质结构梯形断面，尺寸为 $0.30\text{m}\times 0.40\text{m}$ （底宽 \times 深），边坡1:0.5。

③土质沉砂池

在道路工程区的排水沟末端设沉砂池4座，临时土质沉砂池采用矩形断面，尺寸为 1m （宽） $\times 1.5\text{m}$ （长） $\times 1.5\text{m}$ （深）。为防止人员误入受伤，应在池边设

置警示设施。水历经泥沙池沉淀后用于区内洒水。

④编织袋拦挡

主体工程在施工过程中对表土及开挖土方在临时堆放期间,在四周采取编织土袋拦挡措施。土方堆高不超过 3.0m,堆倒边坡 1:2,为防止土体滑塌流失,在坡脚处四周堆砌土袋,土袋错位堆砌,根据编织袋尺寸,本方案编织袋挡墙设为梯形断面,高 1.0m,顶宽 0.5m,两侧坡比 1:0.5。本防治区共计编织袋挡墙 1860m,挡墙体积 1860m³,具有水土保持功能。

⑤临时种草

对绿化区空闲区域内的临时集中堆放表土及一般土方超过三个月的采取播撒黑麦草籽予以覆盖,播撒草籽面积 1.20hm²,按照 60kg/hm²计算,共计草籽量为 72kg,此项措施有效的保护了表土资源,减少了水土流失,具有水土保持功能。

⑥临时洒水

主体工程考虑到施工过程中有较大的尘土,使用洒水车降尘措施,共洒水车 450 台时,可以降低施工过程中的扬尘,有效减少水土流失,具有水土保持功能。

表 3.3-2 主体工程设计的水土保持措施工程量及投资表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计(元)
第一部分 工程措施					2643114.91
主体工程区					2635605.16
一	道路工程区				1818025
1	表土剥离	hm ²	2.0		7905
	剥离量	万 m ³	0.60	13175.00	7905
2	排水工程	m	3816	300.00	1144800
3	植草砖铺设	hm ²	3.5	2300	8050
二	管线附属工程区				5928.75
1	表土剥离	hm ²	0.45		5928.75
	剥离量	万 m ³	0.14	13175.00	5928.75
三	绿化工程区				811651.41
1	表土剥离	hm ²	1.0		2766.75
	剥离量	万 m ³	0.30	13175.00	2766.75

2	表土回填	hm ²	3.42		760041.68
	回填量	万 m ³	1.71	154166.67	760041.68
3	土地整治	hm ²	3.42	4953.65	48842.99
施工临时设施区					7509.75
四	施工营地区				2766.75
1	表土剥离	hm ²	0.70		2766.75
	剥离量	万 m ³	0.21	13175.00	2766.75
五	施工便道区				131.75
1	表土剥离	hm ²	0.35		131.75
	剥离量	万 m ³	0.01	13175.00	131.75
六	临时堆土场区				4611.25
1	表土剥离	hm ²	1.20		4611.25
	剥离量	万 m ³	0.35	13175.00	4611.25
第二部分 植物措施					1397011.02
主体工程区					1397011.02
一	绿化工程区				1397011.02
1	景观绿化	hm ²	3.42		1356023.00
2	抚育工程	hm ²	3.42	4157.00	40988.02
第三部分 临时措施					989600.47
主体工程区					476221.59
一	道路工程区				399895.97
1	临时排水沟	m	2080		19866.28
	人工挖排水沟	m ³	748	26.56	19866.28
2	沉砂池	座	4		2977.19
	人工挖柱坑	m ³	48.72	61.11	2977.19
3	密目网苫盖	m ²	25000	13.80	345052.50
4	临时洒水	台时	200	160.00	32000.00
二	管线附属工程区				39335.99
1	密目网苫盖	m ²	2850	13.80	39335.99
三	绿化工程区				36989.63
1	密目网苫盖	m ²	2680	13.80	36989.63
施工临时设施区					392576.37
四	施工营地区				12051.54
1	临时排水沟	m	245		2335.88
	人工挖排水沟	m ³	87.95	26.56	2335.88
2	沉砂池	座	1		744.30
	人工挖柱坑	m ³	12.18	61.11	744.30
3	密目网苫盖	m ²	650	13.80	8971.37
五	施工便道区				14047.90

1	临时排水沟	m	350		1952.10
	人工挖排水沟	m ³	73.5	26.56	1952.10
2	临时洒水	台时	100	160.00	16000.00
六	临时堆土场区				366476.93
1	临时种草	hm ²	1.20		4765.82
	撒播草籽	hm ²	1.20	1571.52	1885.82
	撒播草籽	kg	72	40.00	2880.00
2	临时排水沟	m	560		5354.33
	人工挖排水沟	m ³	201.60	26.56	5354.33
3	临时沉砂池	座	2		1489.82
	人工挖柱坑	m ³	24.38	61.11	1489.82
4	密目网苫盖	m ²	2380	13.80	32849.00
5	编织土袋拦挡	m	1460		322017.95
	编织袋填筑	m ³	988	288.63	285162.88
	编织袋拆除	m ³	988	37.30	36855.07
合计					5029730.88

3.4 结论性意见

(1) 本项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求，不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中明确规定的强制性条款。项目区位于陕西省水土流失重点预防区（II-2 关中阶地台塬重点预防区），无法避让，虽然属于水土保持限制性因素，但是本项目在建设过程中，严格的保护了地表植物等，提高了项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少了地表扰动和植被破坏范围，强化建设期水土保持防治措施，有效控制了可能造成水土流失，满足水土保持要求。项目选址（线）基本合理可行。

(2) 本项目总体布置合理，施工有序，防治措施较为完善，施工后期恢复破坏的原地貌类型，减少了施工过程中产生的水土流失危害，满足水土保持的要求。本项目存在土方开挖，主体设计在施工过程中严格控制土方的开挖量，减少开挖，以减少堆弃方。

(3) 主体工程设计中平面布置、施工组织及施工工艺进行优化，尽量减少工程建设土石方，节约建设用地，减少工程建设引起的水土流失，保护区域生态环境，符合水土保持要求。

(4) 主体工程水土保持措施较为全面，主体工程设计的排水工程、表土剥离及回填、土地整治、景观绿化和施工过程中的临时苫盖、拦挡、临时排水及沉砂、临时种草等均能有效的防止水土流失，这些措施较好地考虑了水土保持的要求，对主体工程安全、正常运行、防治水土流失起到重要作用。以达到综合防治水土流失的目的，故纳入本方案的水土保持措施防治体系。

(5) 工程施工将扰动原地表，产生了大量的土方，采取了有效的防护措施，减少了水土流失，对项目区周边生态环境破坏较小，保护了周边对周边环境的影响。

(6) 工程建设过程中严格按照主体工程设计的施工工艺，遵循施工组织设计，对主体工程设计的水土保持措施保质保量完成，保证了水土保持设施防护效果，积极控制项目建设和生产过程中的水土流失。

综上所述，主体工程设计中十分重视水土保持工作。在路线布设、排水设计、绿化工程、临建工程布设，土方平衡、施工工艺及组织等方面，符合《水土保持法》及《开发建设项目水土保持技术规范》等相关法律法规、规范的约束性规定。

4 水土流失分析与调查

4.1 水土流失现状

1. 项目区水土流失现状

根据现场踏勘，项目区水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀程度较轻，局部沟道边缘、陡立坡面有水土流失现象。根据《陕西省水土保持区划图》和《陕西省土壤侵蚀等级划分图》，综合考虑，确定项目区背景侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度为轻度。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于水力侵蚀类型区中的西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

国家及地方都比较重视水土流失治理工作，扶风县始终把做好水土保持工作作为改善生态环境和农业生产条件的重要措施来抓，通过采取治水、造林种草等工程措施和植物措施，开展大规模的流域综合治理工程，加快本地区水土流失的治理步伐。

2. 水土流失防治“两区”划分

该项目位于陕西省宝鸡市扶风县，根据《全国水土保持区划》该地区属于西北黄土高原区，根据水利部办公厅关于印发《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》（办水保〔2013〕188号文），项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据陕西省水利厅及发改委印发的《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》中附图7-陕西省水土流失重点防治区划分成果图，本项目所在地属于陕西省水土流失重点预防区（II-2关中阶地台塬重点预防区）。

4.2 水土流失影响因素分析

由于项目建设过程开挖、填筑及占压土地等施工活动，不可避免地扰动、损坏原地貌植被和水土保持设施，使其原有的水土保持功能降低或丧失，导致该区水土流失进一步加剧，生态环境进一步恶化。本项目新增水土流失影响因素包括自然因素和人为因素。自然因素主要是水力侵蚀。人为因素为施工活动造成地表抗侵蚀力降低，原地表植被受到扰动和破坏，地表裸露，土壤表层松散性加大、

固结性降低,施工机械的碾压和人员往来践踏等破坏了施工场地的植被和天然稳定地表,降低其水土保持功能。

侵蚀营力:项目区土壤侵蚀主要外营力为水力。

抗侵蚀力:抗侵蚀力主要包括地形地貌,地面物质组成及结构,植被类型、结构和覆盖度,在无人为干扰情况下,其抗侵蚀力基本保持不变。在项目的建设过程中,由于地表物质、地形地貌、地表植被等遭受人为破坏和干扰,与原地貌及其组成物质相比,土壤结构松散,地表植被大面积减少或完全消失,抗侵蚀力减弱,加剧了土壤侵蚀。

各单项工程施工过程的水土流失环节分析详见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土流失环节分析表

序号	防治分区	产生新增水土流失的因素	外营力	侵蚀类型
施工期				
1	道路工程区	路基的开挖、回填,形成人造边坡;人员和机械扰动与碾压;重力式台扩大基础的施工	水力 风力	水蚀 风蚀
2	管线附属工程区	整平、基础开挖、临时堆土、人员和机械扰动与碾压		
3	绿化工程区	土地整治、覆土回填、绿化工程等造成的扰动		
4	施工营地	场地的平整,基础设施的建设、使用、拆除,建材的堆放、人员和机械扰动与碾压		
5	施工便道	人员和机械来往碾压、践踏土体		
6	临时堆土场	剥离的表土堆置松散、堆土滑落、人员和机械来往碾压、践踏土体		
自然恢复期				
各防治分区		植被与土壤结皮尚未完全恢复	水力	水蚀

从上表分析可知,主体工程施工过程中,土石方挖、填、搬、运施工,是项目区建设过程造成水土流失的重点环节。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 预测单元

本项目属新建建设类项目,新增水土流失主要发生在项目建设区。根据扰动地表方式、扰动时间相同、水土流失成因相同、水土流失强度基本一致等的原则将本项目建设期和自然恢复期预测单元范围均划分为 6 个预测单元,分别为道路工程区、管线附属工程区、绿化工程区、施工营地、施工便道和临时堆土场。

4.3.2 预测时段

该工程属于建设类项目，水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期，预测时间按最不利因素考虑，超过本区整个雨季时段，按照整年计算，不超过雨季长度的按占雨季长度比例计算。自然恢复期主要指在不采取水土保持措施的情况下，依靠自然力量，植被逐步恢复或地表自然硬化结皮，水土流失逐步趋于稳定，直至土壤侵蚀强度低于土壤流失容许值或背景值的时间。项目区年平均降水量为592mm，处于半湿润区，自然恢复期按照3年计算。

本项目水土流失施工期预测时段按照工程施工进度计算，自然恢复期预测时段按照3年计算。项目各分区预测分区及预测时段详见表4.3-1。

表 4.3-1 预测时段表 单位：a

预测单元		施工期	自然恢复期
主体工程区	道路工程区	2.5	
	管线附属配套工程区	2.0	
	绿化工程区	1.5	3.0
施工临时设施区	施工营地	2.5	
	施工便道	2.5	
	临时堆土场	2.0	

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、扰动后土壤侵蚀强度的确定

扰动后土壤侵蚀模数主要采用实际调查和类比分析等方法，有关预测参数的确定采用该区同类工程类比分析。

a、实际调查法

对于扰动前原地貌进行调查，调查主要采取现场调查和查阅地形资料相结合的方式，调查内容包括项目组成、气象、土壤植被、地形地貌等。统计原地貌土地类型和地形特征，对坡面开挖和地表压占开挖等不同类型地形和扰动方式进行划分，根据原地形地貌特征确定扰动后土壤侵蚀的强度。

b、类比法

本项目为线状工程，通过对项目区附近已经实施的同类项目水土流失情况调

查,结合项目区所处区域地形、地貌、气候、土壤、植被、原生侵蚀状况等条件进行修正,合理确定本工程建设区扰动地表后土壤侵蚀模数,综合确定扰动后侵蚀模数在施工期为原生地面土壤侵蚀模数的2.0~3.5倍。

c、根据查阅水土保持通报《黄河中游地区开发建设新增水土流失预测方案研究》中数学模型法分析结果(详见下表),开发建设项目的原生地面经扰动后,土壤侵蚀系数的范围为1.4~3.0倍。

序号	下垫面类型	天然降雨 试验结果	人工降雨 试验结果	土壤侵蚀系 数 k_i 范围	新增土壤 侵蚀系数 γ	原生地面
1	原生地面	1	1	1	0	
2	扰动地面	1.46	2.97	1.4~3.0	0.4~2.0	
3	沙土路面	—	3.70	3.0~3.7	2.0~2.7	
4	沙壤土路面	2.64~2.91	—	2.2~3.0	1.2~2.0	
5	壤土路面	2.16	—	≤ 2.20	≤ 1.20	坡度在11°~17°之间、植被盖度小于5%的荒坡地,其侵蚀模数在8000~10000 t/(km ² ·a)之间。
6	弃土弃渣(综合)	2.37	—	≤ 3.00	≤ 2.00	
7	4a弃土弃渣	—	2.41	≤ 2.50	≤ 1.50	
8	当年弃土堆	4.49	—	≤ 4.50	≤ 3.50	
9	4a弃土堆	—	3.11	3.11	2.11	
10	7a弃土	—	1.70	1.70	0.70	
11	砾质灌木区	0.12	—	0.12	-0.88	
12	砒砂岩(原生地面)	0.70	—	0.70	-0.30	

综上所述,综合确定扰动后侵蚀模数在施工期为原生地面土壤侵蚀模数的2.0~3.0倍,本项目扰动后土壤侵蚀模数为1000t/km²·a-1500t/km²·a。

各预测区扰动后土壤侵蚀模数具体数值见表4.3-2。

2、自然恢复期侵蚀强度的确定

自然恢复期土壤侵蚀模数取值应按扰动后土壤侵蚀强度依自然恢复年限不同递减比例确定,根据相关调查数据进行数学模型法分析得出自然恢复期土壤侵蚀模数进行规律递减,自然恢复第一年土壤侵蚀模数为扰动期的0.7-0.8,第二年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的0.5-0.7,第三年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的0.3-0.5。

表 4.3-2 水土流失预测侵蚀强度取值表

预测分区		预测强度 (t/km ² ·a)				
		背景值	扰动后	自然恢复期		
				第一年	第二年	第三年
主体工程区	道路工程区	500	1500			
	管线附属配套工程区	500	1350			
	绿化工程区	500	1200	900	660	540
施工临时设施区	施工营地	500	1200			
	施工便道	500	1350			
	临时堆土场	500	1350			

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

水土流失预测主要采用实际调查、经验公式等方法，有关预测参数的确定采用该区同类工程类比分析。

水土流失预测的主要内容及方法见表 4.3-3。

(1) 实际调查法

对于扰动原地貌、损坏土地和植被、损坏水土保持设施的类型和数量的预测，主要通过查阅主体工程可研报告、利用设计图纸及现场调查的方法确定。

对于弃土（渣）量的预测，主要依据主体可行性研究报告资料，分析土石方平衡关系确定。

表 4.3-3 水土流失预测内容及方法

序号	预测内容	技术方法
1	扰动原地貌、破坏地表情况预测	查阅设计技术资料、图纸，并结合实地查勘测量分析
2	工程弃土弃石量预测	查阅设计资料，现场查勘，土石方平衡分析
3	可能造成水土流失总量和新增水土流失量预测	参照相关试验和已有监测成果，采用经验公式法进行预测
4	可能造成水土流失危害预测	现状调查及对水土流失量的预测结果进行综合分析，说明水土流失对工程、土地资源、周边生态环境等方面的影响

(2) 经验公式法

开挖扰动地表、弃土堆放区可能造成新增水土流失量的预测，依据造成加速土壤侵蚀的面积、施工扰动前后土壤侵蚀模数和流失年限，采用经验公式法进行预测。

土壤流失量可按下式计算：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量按下列公式计算：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：

W—扰动地表土壤流失量，t；

ΔW —扰动地表新增土壤流失量，t；

i—预测单元（1，2，3，……，n）；

k—预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i —第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} —扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ik} —不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

M_{i0} —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_{ik} —预测时段（扰动时段），a。

4.3.4.2 各时段水土流失预测面积

依据本项目建设进度，建设期水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生水土流失面积为除去项目建设永久占压和覆盖的面积。本项目施工期水土流失预测范围为 14.23hm^2 ，自然恢复期水土流失预测范围为 3.42hm^2 ，各阶段水土流失面积见表 4.3-4。

表 4.3-4 水土流失预测范围表

预测单元		预测面积 (hm ²)	
		建设期	自然恢复期
主体工程区	道路工程区	8.95	
	管线及附属配套工程区	1.86	
	绿化工程区	1.17	1.17
施工临时设施区	施工营地	0.70	
	施工便道	0.35	
	临时堆土场	1.20	
合计		14.23	1.17

4.3.4.3 水土流失量预测

本工程建设过程中可能产生的水土流失总量为 496.69t，新增水土流失量 314.76t。预测水土流失量分区统计见表 4.3-5。

表 4.3-5 水土流失量预测计算表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/km ² ·a	扰动后侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
道路工程区	建设期	500	1500	8.95	2.5	111.88	335.63	223.75
	小计					111.88	335.63	223.75
管线附属工程区	建设期	500	1350	1.86	2	18.60	50.22	31.62
	小计					18.60	50.22	31.62
绿化工程区	建设期	500	1200	1.17	1.5	8.78	21.06	12.29
	自然恢复期第一年	500	900	1.17	1	5.85	10.53	4.68
	自然恢复期第二年	500	660	1.17	1	5.85	7.72	1.87
	自然恢复期第三年	500	540	1.17	1	5.85	6.32	0.47
	小计					26.33	45.63	19.31
施工营地	建设期	500	1200	0.7	2.5	8.75	21.00	12.25
	小计					8.75	21.00	12.25
施工便道	建设期	500	1350	0.35	2.5	4.38	11.81	7.44
	小计					4.38	11.81	7.44
临时堆土场	建设期	500	1350	1.2	2	12.00	32.40	20.40
	小计					12.00	32.40	20.40
合计	建设期					164.38	472.12	307.74
	自然恢复期第一年					5.85	10.53	4.68
	自然恢复期第二年					5.85	7.72	1.87
	自然恢复期第三年					5.85	6.32	0.47
	合计					181.93	496.69	314.76

根据项目各分区施工扰动前后土壤侵蚀量,各预测分区在建设期、自然恢复期水土流失量预测见表 4.3-6,各预测分区水土流失量预测见表 4.3-7。

表 4.3-6 分时段水土流失量统计表

时段	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
施工期	472.12	307.74
自然恢复期 (一)	10.53	4.68
自然恢复期 (二)	7.72	1.87
自然恢复期 (三)	6.32	0.47
合计	496.69	314.76

表 4.3-7 分区水土流失量统计表

预测单元		背景水土流失总量 (t)	扰动后水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
主体工程区	道路工程区	111.88	335.63	223.75
	管线附属工程区	18.60	50.22	31.62
	绿化工程区	26.33	45.63	19.31
施工临时设施区	施工营地	8.75	21.00	12.25
	施工便道	4.38	11.81	7.44
	临时堆土场	12.00	32.40	20.40
合计		181.93	496.69	314.76

4.4 水土流失危害分析

项目建设过程中人为活动造成水土流失的原因主要是开挖、回填、占压等活动以及临时堆土产生水土流失。工程建设期间可能造成的水土流失危害主要表现在以下方面:

(1) 对工程建设本身可能造成的危害

工程建设,一方面扰动原地形地貌,损坏了原有地表植被,使其水土保持功能降低甚至丧失;另一方面,工程建设开挖、填筑、碾压等施工过程,形成新的地形地貌,改变了原有的径流汇集、疏散方式,同时形成了大面积的裸露面和松散土石方,土壤的可蚀性增加,极易在地表径流的作用下造成水力侵蚀、沟蚀等,严重的甚至造成重力侵蚀,如防护不当则又产生滑坡、崩塌等潜在危险。一旦发生,轻则返工,延误工期,重者造成生产事故。

(2) 对沿线生态环境造成危害

从现场调查来看,项目土石方量较大,占地面积较大,场地开挖、填筑形成松散土方临时堆放于征地范围内,在极易在降雨和地表径流的冲刷下造成水土流

失，水流携带泥沙流出征地范围，可能掩埋农田，使得农业植被生长势下降，进而造成长耕地生产力下降，生态防护效能下降。另外，施工结束后，随着路面硬化，地表渗透水能力下降，产流增加。

（3）施工交通及临建设施的影响

工程施工以及材料运输可能对周边道路造成不良影响，遇大风、强降雨时，可能会造成粉尘和泥沙外泄，可能造成施工范围内空气粉尘含量增加，泥沙掩埋道路的现象，因此应做好运输过程中的临时覆盖措施。

（4）增加公路的维护压力

沿线路基边坡发生水蚀，对路堤和路堑造成了一定的冲蚀；风力吹蚀路基，并可在局部部位形成少量积沙；公路路基发生的水蚀以及积沙，会增加公路的维护负担。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

（1）工程建设共扰动地表、损坏土地和植被面积 14.23hm^2 。

（2）本项目土石方挖填总量为 25.92万 m^3 ，共开挖方量 12.96万 m^3 （其中土石方 11.25万 m^3 ，表土剥离 1.71万 m^3 ）；共回填方量 12.96万 m^3 （其中土石方 11.25万 m^3 ，表土剥 1.71万 m^3 ）；土石方内部调配 4.17万 m^3 ；无借方；无弃（余）方。

（3）本工程建设可能造成的水土流失总量为 496.69t ，新增水土流失量 314.76t 。

（4）根据预测结果，施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，水土流失的重点区域为道路工程区。

（5）水土流失危害：①对工程建设本身可能造成的危害；②对沿线生态环境造成危害；③施工交通及临建设施的影响。

4.5.2 指导性意见

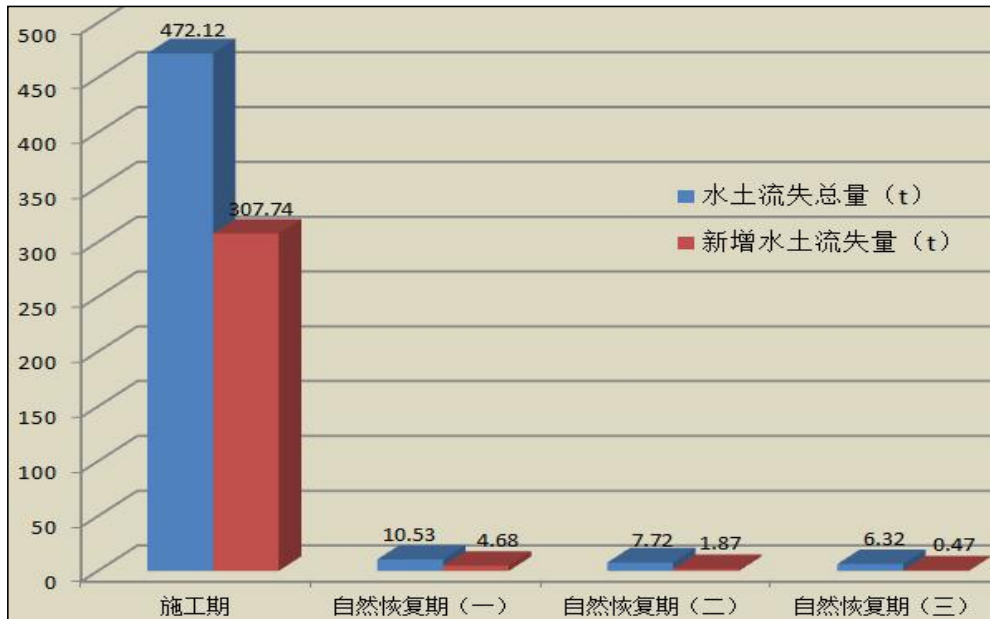


图 4-1 各预测时段水土流失量分布图

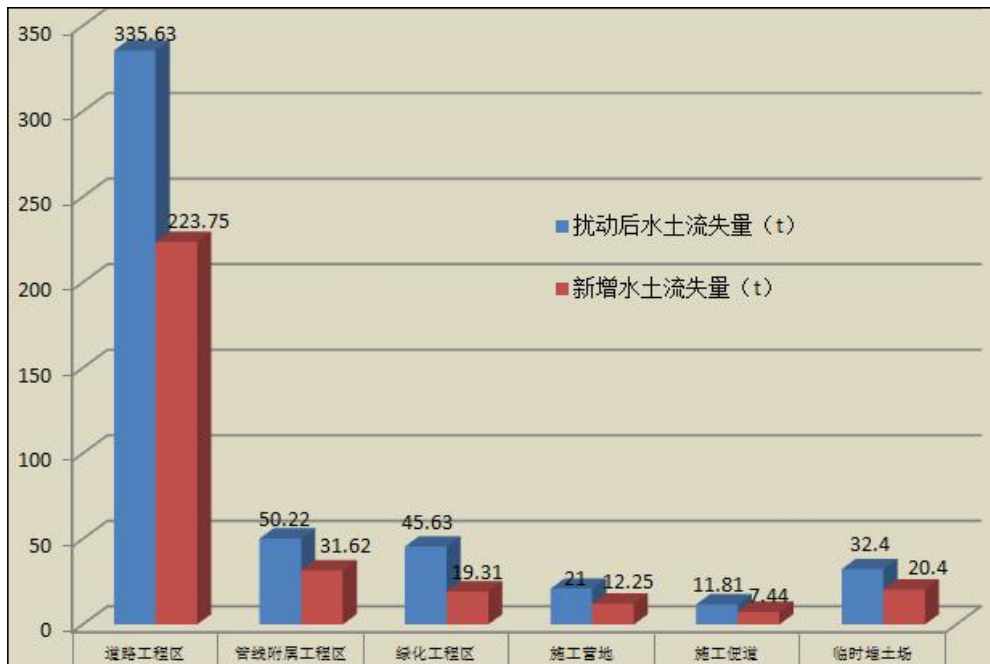


图 4-2 各预测分区水土流失量分布图

(1) 水土流失重点时段和部位

由图 4-1 可知,工程在施工期产生的总水土流失量和新增水土流失量均最大,施工期为本工程水土流失重点时段。

由图 4-2 可知,道路工程区的水土流失量和新增水土流失量均最大,道路工程区为本工程的水土流失重点区域。

(2) 水土流失防治措施

从水土流失调查结果可以看出,本工程产生水土流失的重点区域为道路工程区,项目施工期水土流失量较大,防治措施布设应在施工期加强工程措施和临时措施,及时有效的防止由于工程建设活动产生流失,在施工完毕后对临时占地及时进行植被恢复,减少植被恢复期流失量。

(3) 施工进度安排

根据调查结果,工程施工期水土流失量较大,主要原因是施工期地表扰动面积大、扰动活动剧烈,应加强施工期进度管理,紧凑安排施工,施工期避开大雨天气,减少地表裸露面和时间。

(4) 水土保持监测

根据预测结果分析,本项目监测的重点时段为施工期,监测的重点部位为道路工程区,水土流失类型监测为水力侵蚀。监测时应针对不同区域、不同时期采取简单易行的监测方法。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“4.4.2章节”规定，水土流失防治分区应符合下列规定：

1、应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

2、分区的原则应符合下列规定：

1) 各区之间应具有显著差异性；

2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；

3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据以上原则，确定本方案水土流失防治区分为2个一级防治分区和6个二级防治分区。其中为道路工程区、管线附属工程区、绿化工程区、施工营地区、施工便道区和临时堆土场区。

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

(1) 应根据相关《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对主体工程设计具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目的防治经验，布设防治措施；

(2) 应注重表土资源保护；

(3) 应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；

(4) 应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；

(5) 应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.3 防治措施体系

本项目水土保持措施总体布局思路是：以防治水土流失、恢复植被、改善项目水土保持责任范围内生态环境、保证主体工程正常安全运行为最终目的；同时配合主体工程设计中已有的水土保持设施，综合规划、并布设水土流失防治措施体系。做到“点、线、面”结合，形成完整的防护体系。

根据项目建设实际情况，根据水土流失防治分区和防治措施布设原则，针对工程建设中各区域的水土流失具体情况，在对主体工程设计的基础上，补充、完善了水土流失防治措施，形成了本项目水土流失防治措施体系，水土流失防治措施体系图见图 5-1。



注：均为主体设计已有。

图 5-1 水土流失防治措施体系框图

表 5.2-1 防治措施总布局表

防治分区	防治措施	布设位置	措施类型
	主体已有		
道路工程区	排水工程 3816m	路基地下雨水管网	工程
	表土剥离 2.0hm ²	道路工程区域可剥离区域	工程
	植草砖铺设 3.50hm ²	道路两侧停车区域	工程
	临时排水沟 2080m	施工过程中的路基一侧	临时
	临时沉砂池 4 座	排水沟末端	临时
	密目网苫盖 25000m ²	路基裸露区域	临时
	临时洒水 200 台时	路基路面	临时
管线附属工程区	表土剥离 0.45hm ³	可剥离表土范围内	工程
	密目网苫盖 2850m ²	裸露区域	临时
绿化工程区	表土剥离 1.0hm ²	可剥离表土范围内	工程
	覆土回填 1.71 万 m ³	绿化工程区域内	临时
	景观绿化 3.42hm ²	道路两侧绿化带	植物
	临时苫盖 2680m ²	裸露地面	临时
施工营地	表土剥离 0.70hm ²	可剥离区域	工程
	临时排水沟 245m	施工营地四周	临时
	密目网苫盖 650m ²	裸露地面	工程
施工便道	表土剥离 0.35hm ²	可剥离区域	临时
	临时排水沟 350m	裸露地面	临时
	临时洒水 100 台时	施工便道	临时
临时堆土场区	表土剥离 1.20hm ²	可剥离区域	工程
	临时排水沟 560m	临时堆土四周	临时
	密目网苫盖 2680m ²	临时堆土表面	临时
	临时沉砂池 2 座	排水沟末端	临时
	编织袋拦挡 1460m	临时堆土四周	临时
	临时种草 1.20hm ²	临时堆放的表土表面	临时

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程区

5.3.1.1 道路工程区

一、工程措施

1、表土剥离

对于道路工程区区域征地内有肥力的原始表土层，在工程施工前预先进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 2.0hm²，剥离量 0.60 万 m³，表土剥离应采用推

土机进行作业,施工时应避开大风天气,剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内,期间做好临时防护措施,用于施工结束后绿化覆土。施工结束后,用于绿化工程的覆土回填。

2、排水工程

主体工程设计了完善的排水措施,根据项目主体工程设计资料,为保证道路路基路面的稳定,防止路面积水影响行车安全,工程设计通过设置完整的排水设施同时对各类设施进行综合设计,以实现迅速排除路基、路面范围内的地表水和地下水的目的。根据业主提供的设计资料,主体工程对道路工程区设置混凝土排水管,通过排水管(钢筋混凝土管)。设计重现期 $P=20$ 年,此设计可以有效的收集地表径流水流,使区内汇水以有序的、安全的方式出流,很好的保证了项目区排水的畅通,可以避免因雨水而造成的新的水土流失,具有较好的水土保持作用和防治效果,根据水土保持工程界定原则,雨水管网工程界定为水土保持工程。共布设雨水管 3816m,管材选用:DN400-1000 钢筋砼管。

3、植草砖铺设

根据现场查勘,主体工程在道路两侧区域地面停车场共设置机动停车位 2650 个,采用生态植草砖铺装,共计植草砖铺装面积 3.50hm^2 。植草砖规格为 $219\text{cm}\times 219\text{cm}\times 8\text{cm}$,植草砖内部镂空为正六边形,六边形规格为 $73\text{cm}\times 73\text{cm}\times 8\text{cm}$ 。



图 5-2 植草砖铺设图片

二、临时措施

1、临时排水沟

由于路基填筑过程中土壤边坡松散，抗蚀性差，降雨时易产生水土流失。为此，本方案设计在路基两侧开挖临时排水沟，临时边沟的开挖应和永久性路基排水边沟相结合修建。临时排水沟采用土质梯形断面，深 0.40m，底宽 0.30m，边坡 1:1，人工开挖排水沟成型后，对开挖断面进行夯实。排水沟出口应引至地势较缓的自然沟道或者施工道路的排水沟，本防治区布设临时排水沟 2080m。

2、土质沉沙池

在每段排水沟出口处接简易沉沙池，沉沙池采用土质梯形断面：底面尺寸为 2.0m×1.0m，池深 1.5m，边坡 1:0.5；沉沙池顶高程与上下游排水沟顶高程一致。人工开挖沉沙池成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm，本防治区布设临时土质沉沙池 4 座。

临时排水沟和沉沙池应定期维护，遇降雨后及时清淤、修整，施工结束后，对临时排水及沉沙设施进行回填平整。同时做好巡视并维护，必要时标示安全警示标志等。

3、密目网苫盖

主体工程在施工过程中，为防止裸露地表和路基地面受降雨侵蚀，引起水土流失，主体设计对其采取密目网临时苫盖。共需密目网 25000m²。

4、临时洒水

主体施工过程中，考虑到道路工程建设过程中有较大的尘土，使用洒水降尘措施，经估算共需洒水车 200 台时。

道路工程区水土保持措施工程量统计见表 5.3-1。

表 5.3-1 道路工程防治区措施工程量统计表

序号	防治措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	2.0	主体已有
	剥离量	万 m ³	0.60	
2	排水工程	m	3816	主体已有
3	植草砖铺设	hm ²	3.50	主体已有
二	临时措施			
1	临时排水沟	m	2080	主体已有
	人工挖排水沟	m ³	748	
2	沉砂池	座	4	主体已有
	人工挖柱坑	m ³	48.72	
3	密目网苫盖	m ²	25000	主体已有
4	临时洒水	台时	200	主体已有

5.3.1.2 管线附属设施区

一、工程措施

1、表土剥离

主体工程在施工前对管线附属工程区域征地内有肥力的原始表土层，在工程施工前预先进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 0.45hm²，剥离量 0.14 万 m³，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内，做好临时防护措施，用于施工结束后绿化覆土。

二、临时措施

1、密目网苫盖

主体工程在施工过程中，为防止管沟开挖和裸露地表受降雨侵蚀，引起水土流失，主体设计对其采取密目网临时苫盖。共需密目网 2850m²。

表 5.3-2 管线附属工程防治区措施工程量统计表

序号	防治措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	0.45	主体已有
	剥离量	万 m ³	0.14	
二	临时措施			
1	密目网苫盖	m ²	2850	主体已有

5.3.1.3 绿化工程区

一、工程措施

1、表土剥离

对于绿化工程区域征地内有肥力的原始表土层，在工程施工前预先进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 1.0hm²，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内，做好临时防护措施，用于施工结束后绿化覆土。

2、表土回填

主体工程在绿化工程实施前，对绿化用地进行场地平整，并覆盖表土，覆土平均厚度 50cm，覆土面积 3.42hm²，共计覆土量 1.71 万 m³。绿化覆土可为植物措施布设创造条件，可改善项目区立地条件，提高植物成活率。

3、土地整治

主体施工结束后对桥涵工程的绿化恢复区域采用机械与人工结合方式进行土地整治。工作内容包括：清除工程占地范围内的砾石、杂物，将凹地回填平整，利用拖拉机翻松土地，地面平整后增施有机肥、复合肥或者其他肥料，设计土地整治面积 3.42hm²。

二、植物措施

1、景观绿化

主体设计本项目的绿化工程主要为道路两侧的绿化带建设，绿化面积为 3，42hm²，绿化率为 24.05%，道路绿化以吸尘减噪保护环境。改善园区面貌为目的，是工业园区绿化的重要组成部分。绿化布置应当以乔木与灌木、落叶与长绿，树木与花卉、草皮相结合，色彩协调，层次单明，并具有一定的视觉导向性。

主要两侧人行道种植行道树，对道路空间进行有效分隔。根据当地的土壤、气象条件及各种树、草、花卉的特点，适合的绿化基本树种为：行道树选择耐寒性好、适应性强，树冠开阔，选择适合本项目种植的乡土植物，根据现场实际查勘，主要以栎树为主，株距 4-6m，树远距地面的高度不小于 2.2m。绿化灌

溉采用微喷灌溉。城市道路绿化是城市道路的重要组成部分，在城市绿化覆盖率中占有较大比例，其具有庇荫、滤尘、减弱噪音、改善道路沿线的环境质量和美化城市的功能。

2、栽植养护（抚育管理）

①整地方式与时间

根据项目区气候、土壤条件和绿化栽植要求，整地时间在夏、秋、冬季，绿化在每年春秋两季；乔木采用栽植穴，坑径×坑深为 60cm×60cm；灌木采用栽植穴，坑径×坑深为 40cm×40cm；种草为全面整地。

②栽植方法

乔木：采用穴植方法，栽植穴规格均为 60cm×60cm，每坑栽植 1 株苗木。在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 10~20cm 为准。

灌木：采用穴植方法，栽植穴规格均为 40cm×40cm，每坑栽植 1 株苗木。在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。

草种：采用撒播方法，将草籽均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 0.5~1.0cm。草籽撒播一般在雨季或墒情较好时。

植苗后当年或第二年，根据苗木成活情况，进行补植。对成活率低于 85% 的或是有成块死亡的，都需要补植。补植苗采用同树种，同规格的优质苗。成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播。

苗木栽植后定期进行松土、除草、平茬等。松土与扶苗、除蔓等结合进行，对影响幼树生长的高密杂草，要及时割除，每年 1 至 3 次。松土除草应做到里浅外深，不伤苗木根系，深度一般为 5~10cm。乔、灌木应在栽植后第 3 年进行平茬复壮，以后每隔 3 年进行一次，平茬应采取等高带状方式，留茬高度略高于地面。

对幼苗定期进行除蘖、修枝、除虫等抚育管理，对养护条件较好还应定期进行修剪、浇水、施肥等。植树后及时灌水 2~3 次，每次每穴浇水量 50L 左右，

一般为一周浇灌一次，成活后视旱情及时浇灌，每次浇灌用水量为 100~140L 左右。

三、临时措施

1、密目网苫盖

主体工程在施工过程中，为防止绿化工程区域裸露地表受降雨侵蚀，引起水土流失，主体设计对其采取密目网临时苫盖。共需密目网 2680m²。

绿化工程区水土保持措施工程量统计见表 5.3-3。

表 5.3-3 绿化工程防治区措施工程量统计表

序号	防治措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	1.0	主体已有
	剥离量	万 m ³	0.30	
2	表土回填	hm ²	3.42	主体已有
	回填量	万 m ³	1.71	
3	土地整治	hm ²	3.42	主体已有
二	植物措施			
1	景观绿化	hm ²	3.42	主体已有
2	抚育管理	hm ²	3.42	主体已有
三	临时措施			
1	密目网苫盖	m ²	2680	

5.3.2 施工临时设施区

5.3.2.1 施工营地区

一、工程措施

1、表土剥离

对于施工营地区域征地内有肥力的原始表土层，在工程施工前预先进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 0.70hm²，剥离量 0.21 万 m³，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内，做好临时防护措施，用于施工结束后绿化覆土。

二、临时措施

1、临时排水沟

本方案拟在施工营地区周边布设场地排水沟，用于项目区雨水的排放，场地排水沟的开挖应和主体工程区的排水沟相结合，场地排水沟采用土质结构，断面尺寸为底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.5，本区排水沟参照主体工程区排水沟设计。经计算，土质排水沟过流能力能够满足要求，本地块共布设场地排水沟 245m。

2、密目网苫盖

对堆积建筑材料与堆放的沙石料表面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，共需密目网 650m²。施工营地区水土保持措施工程量统计见表 5.3-4。

表 5.3-4 施工营地防治区措施工程量统计表

序号	防治措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	0.70	主体已有
	剥离量	万 m ³	0.21	主体已有
三	临时措施			
1	临时排水沟	m	245	主体已有
	人工挖排水沟	m ³	87.95	
2	沉砂池	座	1	主体已有
	人工挖柱坑	m ³	12.18	
2	密目网苫盖	m ²	650	主体已有

5.3.2.2 施工便道区

一、工程措施

1、表土剥离

对于施工便道区域征地内有肥力的原始表土层，在工程施工前预先进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 0.35hm²，剥离量 0.01 万 m³，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内，做好临时防护措施，用于施工结束后绿化覆土。

二、临时措施

1、临时排水沟

主体在施工过程中在临时堆土场区周边布设场地排水沟，用于项目区雨水的

排放，场地排水沟的开挖应和主体工程区的排水沟相结合，场地排水沟采用土质结构，断面尺寸为底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.5，本区排水沟参照主体工程区排水沟设计。经计算，土质排水沟过流能力能够满足要求，本地块共布设场地排水沟 350m。

2、临时洒水

主体施工过程中，考虑到施工便道建设过程中有较大的尘土，使用洒水降尘措施，经估算共需洒水车100台时。

施工便道区水土保持措施工程量统计见表 5.3-5。

表 5.3-5 施工便道防治区措施工程量统计表

序号	防治措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	0.35	方案新增
	剥离量	万 m ³	0.01	
二	临时措施		0.01	
1	临时排水沟	m	350	方案新增
	人工挖排水沟	m ³	73.50	
2	临时洒水	台时	100	方案新增

5.3.2.3 临时堆土场区

一、工程措施

1、表土剥离

对于临时堆土场区域征地内有肥力的原始表土层，在工程施工前预先进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 1.20hm²，剥离量 0.36 万 m³，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内，做好临时防护措施，用于施工结束后绿化覆土。

二、临时措施

1、临时种草

临时堆土场堆放为剥离的表土，考虑到时间较长，为避免加重水土流失本方

案将对其进行撒播草籽 1.20hm^2 ，撒播量 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽选用黑麦草，需撒播黑麦草草籽量 72kg 。

2、临时排水沟

本方案拟在本区周边布设场地排水沟，用于项目区雨水的排放，场地排水沟的开挖应和自然沟道相结合，场地排水沟采用土质结构，断面尺寸为底宽 0.3m ，高 0.4m ，边坡比 $1: 0.5$ ，本区排水沟参照主体工程区排水沟设计。经计算，土质排水沟过流能力能够满足要求，本地块共布设场地排水沟 560m 。

3、临时沉沙池

本区在临时堆土场布设临时沉沙池临时土质沉砂池采用矩形断面，尺寸为 1m （宽） $\times 1.5\text{m}$ （长） $\times 1.5\text{m}$ （深）。排水沟两端各布设一座沉沙池，共设 2 座。为防止人员误入受伤，应在池边设置警示设施。本区沉沙池参照道路工程区的土质沉沙池设计。

4、密目网苫盖

土方堆放期间，为防止大风天气造成的尘土飞扬和暴雨期间造成的泥土冲刷，主体设计对临时堆放的开挖土方采用密目网苫盖措施。根据工程量计算，本防治区共需铺盖密目网 2680m^2 。

5、编织土袋拦挡

剥离表土在临时堆放期间，在四周采取编织土袋拦挡措施。土方堆高不超过 3.0m ，堆倒边坡 $1:2$ ，为防止土体滑塌流失，在坡脚处四周堆砌土袋，土袋错位堆砌，根据编织袋尺寸，本方案编织袋挡墙设为梯形断面，高 1.0m ，顶宽 0.5m ，两侧坡比 $1: 0.5$ 。本防治区共计编织袋挡墙 2460m 。

临时堆土场防治区水土保持措施及工程量见表 5.3-6。

表 5.3-6 临时堆土场区措施工程量统计表

序号	防治措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	1.20	主体已有
	剥离量	万 m ³	0.35	
二	临时措施			
1	临时种草	hm ²	1.20	主体已有
	撒播草籽	kg	72	
2	土质排水沟	m	560	主体已有
	人工挖排水沟	m ³	201.6	
3	临时沉砂池	座	2	主体已有
	人工挖柱坑	m ³	24.38	
4	密目网苫盖	m ²	2380	主体已有
5	编织土袋拦挡	m	2460	主体已有
	编织袋填筑	m ³	2460	
	编织袋拆除	m ³	2460	

5.3.3 防治措施工程量汇总

各防治分区水土保持措施工程量汇总情况见表 5.3-7。

表 5.3-7 各防治区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程名称	单位	数量	备注	
道路工程防治区	道路工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	2.0	主体已有
			剥离量	万 m ³	0.60	
			排水工程	m	3816	主体已有
			植草砖铺设	hm ²	3.50	主体已有
	道路工程区	临时措施	临时排水沟	m	2080	主体已有
			人工挖排水沟	m ³	748	
			沉砂池	座	4	主体已有
			人工挖柱坑	m ³	48.72	
	管线附属工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.45	主体已有
			剥离量	万 m ³	0.14	
		临时措施	密目网苫盖	m ²	2850	主体已有
	绿化工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.00	主体已有
			剥离量	万 m ³	0.30	
			表土回填	hm ²	3.42	主体已有
			回填量	万 m ³	1.71	
		植物措施	土地整治	hm ²	3.42	主体已有
			景观绿化	hm ²	3.42	主体已有
	抚育管理	hm ²	3.42	主体已有		

施工临时设施防治区	临时措施	密目网苫盖	m ²	2680	主体已有	
		工程措施	表土剥离	hm ²	0.70	主体已有
	剥离量		万 m ³	0.21		
	施工营地	临时措施	临时排水沟	m	245	主体已有
			人工挖排水沟	m ³	87.95	
			沉砂池	座	1	主体已有
			人工挖柱坑	m ³	12.18	
			密目网苫盖	m ²	650	主体已有
			施工便道	工程措施	表土剥离	hm ²
	剥离量	万 m ³			0.01	
	临时措施	临时排水沟		m	350	主体已有
		人工挖排水沟		m ³	73.50	
	临时洒水	台时	100	主体已有		
	临时堆土场	工程措施	表土剥离	hm ²	1.20	主体已有
			剥离量	万 m ³	0.35	
		临时措施	临时种草	hm ²	1.20	主体已有
			撒播草籽	kg	72	
			临时排水沟	m	560	主体已有
			人工挖排水沟	m ³	201.6	
			临时沉砂池	座	2	主体已有
			人工挖柱坑	m ³	24.38	
密目网苫盖			m ²	2380	主体已有	
编织土袋拦挡			m	2460	主体已有	
编织袋填筑			m ³	2460		
编织袋拆除			m ³	2460		

5.4 施工要求

5.4.1 原则

(1) 与主体工程配合、协调进行施工，利用主体工程创造的水、电、交通、通讯等施工条件。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、及时跟进”的原则，临时堆土要先进行拦挡，然后再堆存；临建工程施工完毕后，按照占地类型及时进行恢复，尽快实施整地绿化。

5.4.2 施工条件

(1) 施工布置

本工程水土保持施工布置结合主体工程总体布局，与主体施工布置一致。

(2) 施工组织形式

水土保持工程施工，由建设单位纳入主体工程建设招投标工作中一并完成。

(3) 材料供应

本工程所需的苗木、种子、密目网、编织袋等材料由施工单位在当地购买。

(4) 苗木与施工要求

栽植前应对苗木进行挑选，苗木必须发育良好，根系完整，基径粗壮，顶芽饱满，无病虫害，无机械损伤，生态状态良好。

(5) 施工中的招投标管理

本项目水土保持工程应纳入主体工程招投标内容，按国家基本建设管理秩序进行施工和管理。

5.4.3 施工方法

(1) 工程措施

1) 表土剥离及回填

表土剥离采用 74kW 推土机施工。

2) 土地平整

采用机械施工，施肥，翻耕。

3) 排水沟（边沟）

施工顺序为：放线—开挖—修坡—清基—支模—浇筑。

4) 沉沙池

现浇施工顺序：放线—开挖—修坡—清基—浇筑。

5) 浆砌石截水沟

施工顺序：放线—开挖—清基—砌筑—勾缝。

(2) 植物措施

1) 撒播：种子处理、人工撒播草籽、不覆土，或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

2) 栽植灌木

根据项目区土壤类型，直接挖坑栽植、浇水、覆土保墒，每个植树穴内栽植 2 株灌木，灌木选择穴状整地 40cm×40cm。

3) 栽植乔木

根据项目区土壤类型，直接挖坑栽植、浇水、覆土保墒，每个植树穴内栽植 1 株乔木，灌木选择穴状整地 60cm×60cm。

4) 抚育管理

对种草和栽植苗木进行 1 年的抚育管理。

(3) 临时措施

1) 临时苫盖

采用密目网苫盖作业面，苫盖时用重物压住密目网，以防被风吹起，密目网材料绿色环保。

2) 临时拦挡

就地装施工开挖土，装土袋品字型布置，施工完毕后拆除。

3) 洒水

洒水采用水车移动洒水，洒水时间根据天气状况而定。

4) 临时排水沟及沉沙池

放线，人工开挖，夯实，回填。

5.4.4 施工进度安排

参照主体工程施工进度，各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各防治区内的水土保持措施配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。

坚持"因地制宜，因害设防"的原则，首先安排水土流失严重区域的防治措施，在措施安排上，工程措施、植物措施、临时措施应根据轻重缓急、统筹考虑，施工管理措施贯穿整个施工期间。原则上应对工程措施优先安排，植物措施可略为滞后，但须根据植物的生物学特性，合理安排季节实施。水土流失防治措施施工进度安排见表 5.4-1。

表 5.4-1

水土保持工程实施进度安排表

防治分区		措施	2017 年		2018 年			2019 年			2020 年
			4-8	9-12	1-4	5-8	9-12	1-4	5-8	9-12	1-3
主体工程											
主体工程防治区	道路工程区	工程措施									
		植物措施									
		临时措施									
	管线附属工程区	工程措施									
		临时措施									
	绿化工程区	工程措施									
		植物措施									
		临时措施									
	施工临时设施防治区	施工营地	工程措施								
植物措施											
临时措施											
施工便道		工程措施									
		植物措施									
		临时措施									
临时堆土场		工程措施									
		植物措施									
		临时措施									

主体工程进度 工程措施 植物措施 临时措施

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）要求，确定本项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域，根据不同工程对地表扰动特点不同，按照工程类型将项目区分为不同监测分区，在不同监测区选择有代表性的地段或场地布设定位监测点。

本项目水土保持监测范围为项目建设区面积 14.23m²。本项目监测范围与分区具体详见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土保持监测范围及分区表

监测分区	范围	监测面积 (hm ²)
I 区 道路工程防治区	路基、路面、排水等	8.95
II 区 管线附属配套工程防治区	给排水、热力、电力管线等区域	1.86
III 区 绿化工程防治区	道路两侧绿化带	1.17
IV 区 施工营地防治区	办公生活和施工场地区域等	0.70
V 区 施工便道防治区	施工道路两侧	0.35
VI 区 临时堆土场防治区	临时堆土场区域	1.20
合计		14.23

6.1.2 监测时段

根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时性和准确性，水土保持监测应与主体工程建设同步进行。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）文件规定，本工程为新建建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即为 2017 年 4 月~2020 年 12 月。

本项目现阶段为补报方案，按照本方案新增措施的实施进度，通过工程建设情况，采取调查 2017 年 4 月~2020 年 12 月阶段回顾以前的水土保持监测工作，监测时段共计 45 个月。

6.2 监测内容、方法及频次

6.2.1 监测内容

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的要求,结合本项目的建设特点,监测内容主要包括扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等。

本工程监测内容主要包括扰动土地情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施防治效果监测、施工准备前的土壤侵蚀的背景值监测和施工过程中的重大水土流失事件监测等五大类。

(1) 项目区水土保持生态环境变化监测

监测内容包括:工程建设对土地的扰动面积、土石方挖方、填方数量及占地面积等;项目区林草覆盖度。

同时通过监测,确定工程建设损坏水保设施面积、扰动地表面积、工程防治责任范围面积、工程永久和临时征地面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

(2) 项目区水土流失动态状况监测

主要包括工程建设过程中和自然恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况,以及对周边地区生态环境造成的危害情况等。

(3) 项目区水土保持防治措施效果监测

主要包括水土保持防治措施的数量和质量:防护工程的稳定性、完好程度和运行情况;各项防治措施的拦渣保土效果。

(4) 土壤侵蚀模数背景值监测

在项目建设区周边未受扰动的区域下方设置监测点,监测该区域侵蚀量,从而计算土壤侵蚀模数背景值。

(5) 水土流失六项防治目标监测

为了给项目水土保持验收提供技术依据,监测结果应计算出项目工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和植

被覆盖率等 6 项防治目标的达到值。

6.2.2 监测方法

监测方法采取定位监测与实地调查、遥感监测、无人机监测、巡查监测相结合的方法。

(1) 实地调查监测

对地形、地貌、植被的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量，弃渣土数量及堆放占地面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行；工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

(2) 定位监测

对水土流失量变化及水土流失程度变化，采用定位观测的方法进行，对防治效果情况采用调查监测。

① 水蚀监测

本工程水蚀在输气站场、施工临时设施区和输气管道线路区比较严重，采用简易径流小区和侵蚀沟法监测其水蚀，具体方法如下：

a 侵蚀沟法：侵蚀沟调查法主要适用于临时堆土、堆料、新修坡面等坡面的水土流失量测定。首先量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，每次降雨或多次降雨后侵蚀沟的体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 100m^2 的坡面）的侵蚀沟分类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，最终推算其流失量。

b 径流小区观测法：建设区内边坡采用修建一般径流小区与观测侵蚀沟槽的坡面简易量测相结合的方法监测。在需要径流小区观测的防治区内未实施措施区

设置 1 个监测区。径流小区规格及形状根据自然地形布设，挖建一个径流池，铺设急流槽、集流桶、雨量桶、蒸发器、径流瓶等。径流小区组成及布设如图 6-1 所示。

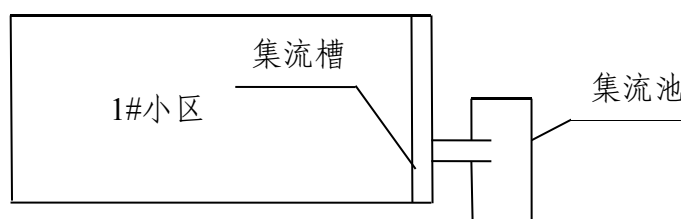


图 6-1 径流小区平面布置图

c 沉沙池法：利用项目区已设置的排水沟作为急流槽，利用排水沟出口处的沉沙池作为观测对象，在每次降雨后观测记录在各次降雨过程中各沉沙池内水位标高、沉沙面标高等数据，取沉沙池中单位体积沉沙先称重，再烘干称重，计算出沉沙比重。同时，清空沉沙池。通过以上数据，结合沉沙池内控尺寸、本次降雨量等分析计算出项目区整个监测期内土壤推移质量以及观测区内的径流量，从而得出项目区观测期内的水土流失量。

②风蚀监测

风蚀监测（包括土壤含水量及土壤容重）：对风蚀强度的监测采用测钎法和集沙仪，同时测定土壤含水量及土壤紧实度、植被覆盖度等。

a.测钎法：每 15 天量测量插钎离地面的高度变化，监测记录内容见表 6.2-1，并算得土壤风蚀量；土壤含水量（采用土壤水分快速测定仪或常规法）、土壤物理组成（采用粒径 0.01mm 的土壤筛）与风蚀强度观测同步进行。

每个小区面积为 5m×10m，沿主导风向每隔 1m 布置 1 个测钎，每组布置 11 个测钎，共布设 5 组 55 个（布设方法如图 6-2）。

表 6.2-1

土壤风蚀监测记录表

小区编号	测钎编号	观测时间	风向	风力 (m/s)	间隔时间 (d)	测钎高度变化 (mm)			备注
						埋高	测高	变化	
1	1								
	2								
	3								
	...								

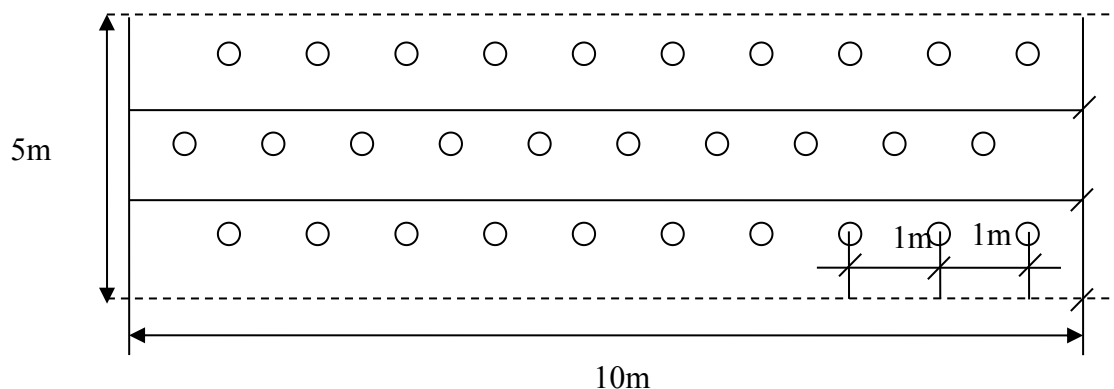


图6-2 测钎法风蚀监测布点示意图

每刮一次大风后，增测一次风蚀（积）数量。同时设置风速风向自记仪，记录每天地面风速资料（包括大风出现的时间、频次），整理统计监测年内各级起沙风的历时。同时收集当地气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等；同步观测土壤含水量（采用烘干称重法）、土壤容重（采用环刀法）。按以下公式计算测钎法风蚀模数。

$$Ms=1000Dsr$$

其中:Ms——风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$;

Ds ——年平均侵蚀厚度， mm/a ;

r ——土壤容重， g/cm^3

③防护措施效果及稳定性监测

采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T1577-1995）规定进行测算；扰动土地面积情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施的覆盖度等通过调查监测法进行。

（3）遥感监测

采取遥感监测方法，能节省人力、缩短工作周期、提高成果精度，并且可实现对项目区进行全面的水土流失动态监测。对 1/5 万的数字化地形图进行解译，得出监测所需因子数据，对照地面监测相互印证。

以高分辨率的遥感影像（QUICK BIRD、IKONOS、SPOT 中根据卫星情况

选择一种)为主要数据源,结合相关资料和地面调查、第一次建立的“数字管道”获得的监测区在施工前各水土流失类型区和土壤侵蚀等级的分布、面积和空间特性数据,第二次通过遥感影像解译获得施工期监测重点监测点的水土流失数据和防护措施实施情况,将遥感监测成果进行数据前后对比、空间分析等,可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

在项目施工期,采用高分辨率遥感影像,对照 1:5 万地形图,进行土地利用、植被覆盖度的遥感解译,利用项目区已经生成的 DEM 和坡度空间数据,根据中华人民共和国行业标准 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》,通过水土流失影响较大的坡度、土地利用、植被覆盖度等因子综合分析,进行空间分析,生成项目区土壤侵蚀类型和强度图层,与该工程第一次本底水土流失数据进行对比,可以得出工程开发建设过程中造成水土流失的分布、面积和强度等信息。

(4) 无人机监测

定期用无人机对管线水土流失状况进行监测,利用影像资料详细分析施工期间工程对土地扰动情况、植被破坏情况、水土流失状况。

(5) 巡查

通过巡查方法,监测项目区总体水土流失变化情况和水土保持措施实施情况。

6.2.3 监测频次

进场前先对项目区内进行全面的普查,统计出目前项目建设的实际情况,统计出工程建设目前已损坏水保设施面积、扰动地表面积、工程防治责任范围面积、工程建设区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等内容。本项目根据实际情况,监测频次详见下表:

表 6.2-2 水土保持监测时段、内容、方法及频次一览表

监测时段	监测区域	监测方法	监测点位	监测内容	监测频次
施工准备 期至设计 水平年	道路工程区	侵蚀沟法 沉沙池法 测钎法	路基边坡	水蚀强度及量	侵蚀量每月 一次, 雨季 (7-9月)每月 一次, 风季 (12-5月) 每月一次; R24h≥50m m暴雨日加 测1次。 大风(风速 ≥8级)统计 数据后归 零。
	沿线设施及其 其他工程	径流小区法 沉沙池法	基础开挖处	水蚀强度及量	
	施工营地	侵蚀沟法 沉沙池法 测钎法	预制场、拌合场和 堆料场、临时堆土 区	水蚀强度及量	
	施工便道	侵蚀沟法 沉沙池法	施工便道及两侧	水蚀强度及量	
	临时堆土场	侵蚀沟法 沉沙池法 测钎法	表土及开挖土方堆 放处	水蚀、风蚀强度 及量	
防治责任范围外	径流小区法 测钎法	未扰动区域	水力侵蚀背景值		

6.3 点位布设

6.3.1 监测点位选取原则及监测点位

(1) 监测点位选取原则

水土保持监测包括定位观测和调查两种方法, 其中定位观测需根据水土流失预测和分析确定具体的点位, 并遵循以下原则:

1) 代表性原则。所布设的监测点位和监测内容, 必须能足够代表监测范围内水土流失的状况, 而且又不致造成过大的经济消耗。

2) 全面性原则。所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点, 不仅能反映建设项目水土流失共性, 还能获取不同工程项目水土流失的个性信息。

3) 充分考虑自然环境特征原则。点位和内容设计还必须考虑监测范围内的自然环境特征及各种环境条件对水土流失的作用的区别。

4) 可行性原则。进行点位布设和内容设计时还必须充分考虑实施的可行性。

(2) 定位监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)要求, 监测点布设原则和选址要求, 在实地踏勘的基础上, 针对项目区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征, 并考虑观测与管理的方便性,

确定设置了 9 个监测点，其中 8 个扰动后水蚀监测点、1 个水蚀背景值监测点。

各防治分区水土保持监测点布置情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 监测点位布设情况表

监测时段	监测分区	监测内容和方法	监测点数
2017 年 4 月~2020 年 12 月	道路工程区	设置在道路的沉砂池出口处，主要监测采用实地调查取样结合沉砂池法综合分析的方法。	3
	管线附属工程区	设置在沿线设施及其他工程内，主要监测扰动后地面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用沉砂池法分析。	1
	施工营地区	设置在项目区施工营地内，主要监测扰动后地面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用巡查法分析。	1
	施工便道区	设置在项目施工便道处，主要监测扰动后地面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用巡查法分析。	1
	临时堆土场区	设置在临时堆土场堆积面，主要监测裸露坡面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用侵蚀沟和沉砂池法分析。	1
	防治责任范围以外	布设水蚀背景值监测点，监测未扰动区域的侵蚀背景值	1
合计		8 个	

6.4 实施条件及成果

6.4.1 监测条件

1) 监测人员：监测人员需 2 名监测人员。

2) 监测设备仪器：本工程所需水土保持监测主要设施及仪器设备表见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测设施及设备统计表

序号	项目名称	单位	数量
一	监测人工费		
1	监测工程师	人	2
二	土建设施费		
1	径流监测小区	处	1
三	监测设备折旧费		
1	坡度仪	台	3
2	过滤装置	套	3
3	GPS	台	3
4	风向风速自记仪	台	3
5	自记雨量计	个	3
6	烘箱	台	1
7	摄像设备	台	1

8	笔记本电脑	台	2
9	无人机	台	1
四	消耗性材料费		
1	铝盒	个	200
2	环刀	个	30
3	50m 卷尺	个	6
4	5m 卷尺	个	6
5	蒸发皿	个	3
6	游标卡尺	把	2
7	标志绳	m	1000
8	取样桶	个	6
9	量筒	个	5
10	自记雨量记录纸	卷	10
11	集流桶	个	5
12	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	5

表 6.4-2 本项目水土保持监测费用计算表

序号	项目名称	单位	数量	备注	单价/ 折旧费	合计（元）
一	监测人工费					180000
1	监测工程师	人	2	1.50 年	60000	180000
二	土建设施费					5000
1	径流监测小区	处	1		5000	5000
三	监测设备折旧费					20500
1	坡度仪	台	2		600	1200
2	过滤装置	套	2		1200	2400
3	GPS	台	2		1100	2200
4	风向风速自记仪	台	1		1600	1600
5	自记雨量计	个	2		800	1600
6	烘箱	台	1		2500	2500
7	摄像设备	台	2		800	1600
8	笔记本电脑	台	2		1200	2400
9	无人机	台	1		5000	5000
四	消耗性材料费					10350
1	铝盒	个	100		10	1000
2	环刀	个	20		10	200
3	50m 卷尺	个	4		100	400
4	5m 卷尺	个	4		25	100
5	蒸发皿	个	4		100	400
6	游标卡尺	把	3		900	2700
7	标志绳	m	500		2	1000
8	取样桶	个	5		10	50

9	量筒	个	2		25	50
10	自记雨量记录纸	卷	10		200	2000
11	集流桶	个	4		500	2000
12	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	3		150	450
合计						215850

6.4.2 监测成果

根据监测结果进行统计分析，编制季报、年报，及时报送建设单位和当地水土保持行政主管部门，最终编制水土保持监测报告，做出评价和结论，作为监督检查和竣工验收的依据。监测报告主要包括以下内容：

1) 建设项目及水土保持工作概况：包括项目建设情况，建设项目水土保持工作开展情况。

2) 重点部位水土流失动态监测结果：包括项目取土、弃渣、扰动频繁等水土流失重点部位的监测结果。

3) 水土流失防治措施监测结果：包括水土保持措施的实施情况、数量、生长情况、运行情况和防治效果。

4) 土壤流失量分析：包括各时段、各分区土壤流失量综合分析。

5) 水土流失防治效果监测结果：包括对防治措施进行综合分析，评价各项指标达成情况。

6) 结论：包括项目的综合评价结论及存在的问题和建议。

7) 监测数据图表：包括每个监测点在各监测时段详细的监测数据成果，监测点布点图及水土保持措施布局图等。

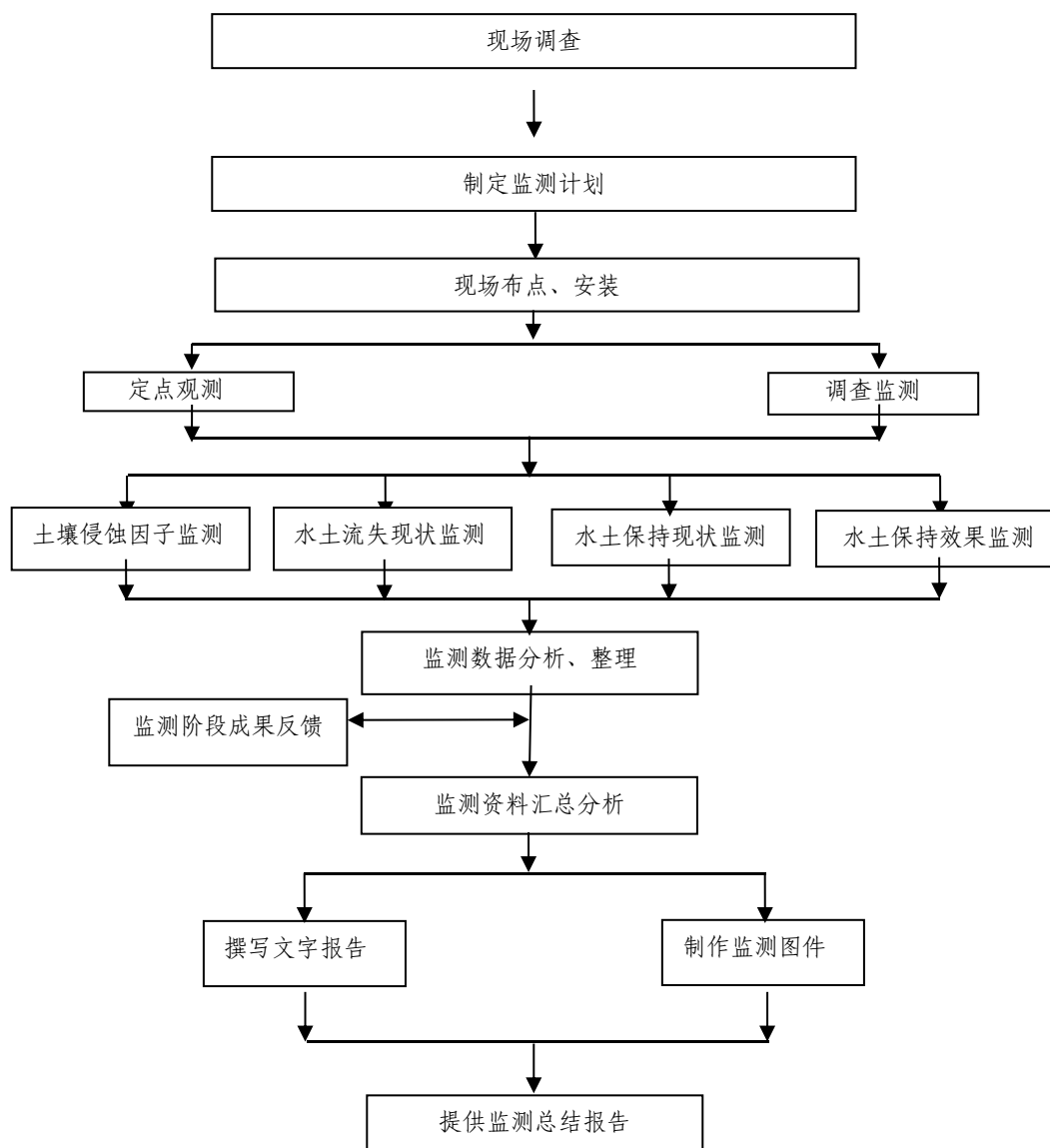


图 6-3 水土保持监测程序

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案估算依据、材料价格、工程单价、价格水平年与主体工程一致，不足部分选用水土保持行业标准，植物措施单价依据当地市场价格水平确定。

(2) 编制依据中主体工程没有明确规定的，采用水利部《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》、《水土保持工程估算定额》。

(3) 主体工程中具有水土保持功能的工程措施列入本方案的投资估算，但不作为本方案独立费用计算的基数。

(4) 本方案编制深度为可行性研究，单价扩大系数取 10%。

(5) 已实施的水土保持措施投资应当按照实际完成的计列。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67号)；

(2) 《水土保持工程估算定额》(水利部水总[2003]67号)；

(3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总[2003]67号)；

(4) 《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》(水利部司局函保监(2005)22号)；

(5) 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格[2015]299号)；

(6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448号)；

(7) 《水利部办公厅关于转发国家发改委财政部降低水土保持补偿费收费标准的通知》(办财务[2017]113号)；

(8) 《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降

低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（陕价费发〔2017〕75号）。

（9）《水利部办公厅关于水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总函〔2016〕132号）。

（10）《陕西省住房和城乡建设厅关于调整房屋和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕建发〔2018〕2019号）；

（11）《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》（陕财办税〔2020〕9号）。

（12）《财政部、税务总局关于〈调整增值税税率〉的通知》（财税〔2018〕32号）。

7.1.2 编制说明及估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、基础单价编制

1) 人工预算单价

根据主体工程执行的陕西省（陕建发〔2018〕2019号）文件人工单价，不分工程措施与植物措施，统一为综合人工单价，即本方案与主体工程保持一致为15.00元/工时（120元/工日）。

2) 材料预算单价

材料预算价格以材料原价，加上采、运、保等费用作为该工程的预算价。主体工程已有的材料预算单价与主体工程相同，其余材料单价根据对当地市场信息价的调查并参照相邻工程材料预算单价确定。

表 7.1-1 主体工程材料预算价格

序号	材料名称	单位	预算价（元）
1	水泥（42.5）	t	520
2	汽油	kg	7.70
3	柴油	kg	7.20
4	砂	m ³	260
5	石	m ³	210
6	水	m ³	2.53
7	电	kW·h	1.00

2、工程单价编制

1) 工程单价

按常规施工方法及有关定额进行计算，工程单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成，其中直接工程费分为基本直接费和其他直接费。

2) 各项费用的取费标准

各项费用的取费费率见表 7.1-2。

表 7.1-2 费率取值表

序号	项目	计算基础	工程措施	植物措施
一	直接工程费			
(一)	直接费			
(二)	其他直接费	直接费	3%	2%
(三)	现场经费	直接费	5%	4%
二	间接费	直接工程费	5.0%	3.3%
三	计划利润	直接工程费+间接费	7%	5%
四	税金	直接工程费+间接费+计划利润	9%	9%

3、水土保持措施投资估算编制

(1) 工程措施投资

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施投资

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按种植工程量乘以种植工作单价计算。

(3) 施工临时工程投资

施工临时工程投资包括临时防护措施和其它临时工程投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时工程投资按工程措施和植物措施之和的 2% 计算。

(4) 独立费用投资

① 建设管理费

建设管理费按照本方案防治措施投资中的第一、第二、第三部分之和作为计

算基价，乘以相应的费率 2% 计算而得。

② 水土保持监理费

参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委、建设部、发改价格 [2007]670 号），按实际计取。

③ 科研勘测设计费

科研勘测设计费包括科学研究试验费和勘测设计费。该项目计费是参考国家相关主管部门和有关行业的计费标准计取。

④ 水土保持监测费

水土保持监测费包括人工费、消耗材料及设备费和监测设备使用费等内容，按实际计取。

⑤ 水土保持设施自主验收报告编制费：建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。根据实际需要估算价格确定总费用。

（5）基本预备费

可行性研究阶段按，按一至三部分合计（新增水土保持措施投资）的 6% 计算，本项目已完工，无方案新增措施，故不计取。

（6）水土保持补偿费

根据《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（陕财办综〔2015〕38 号）、《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（陕价费发〔2017〕75 号）和《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》（陕财办税〔2020〕9 号等文件。根据本项目建设总占地面积 142308.79m²（不足 1 平方米的按 1 平方米计），水土保持补偿费计征标准为 1.70 元/m²，经计算水土保持补偿费共 241925.3 元。

根据《财政部关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58 号）和《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税

收入项目征管职责划转有关事项的公告》（2020年第21号）的规定，自2021年1月1日起，水土保持补偿费等四项非税收入划转至税务部门征收。建设单位应在项目开工建设前，应向当地税务部门一次性足额缴纳。

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资 580.34 万元，工程措施投资 264.31 万元，植物措施投资 139.70 万元，临时措施投资 98.96 万元；独立费用 53.18 万元（其中监理费 10.50 万元，监测费 14.58 万元）；水土保持补偿费共计 24.19 万元。

- (1) 投资估算总表：见表7.1-3；
- (2) 分区措施投资表（工程措施、植物措施、临时措施）：见表7.1-4；
- (3) 分年度投资估算表：见表7.1-5；
- (4) 独立费用计算表：见表7.1-6；
- (5) 水土保持补偿费计算表：见表7.1-7；
- (6) 主要材料单价汇总表：见表7.1-8。
- (7) 工程单价汇总表：见表7.1-9；
- (8) 施工机械台时费汇总表：见表7.1-10；

表7.1-3 总估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	栽植费	苗木费	独立费用	主体 已有	方案 新增	总投资 (万元)
一	分区措施费	363.27	83.82	55.88	0.00	502.97	0.00	502.97
第一部分 工程措施		264.31				264.31		264.31
1	道路工程区	181.80				181.80		181.80
2	管线附属工程区	0.59				0.59		0.59
3	绿化工程区	81.17				81.17		81.17
4	施工营地区	0.28				0.28		0.28
5	施工便道区	0.01				0.01		0.01
6	临时堆土场区	0.46				0.46		0.46
第二部分 植物措施		0.00	83.82	55.88	0.00	139.70	0.00	139.70
1	绿化工程区		83.82	55.88		139.70	0.00	139.70
第三部分 临时措施		98.96				98.96	0.00	98.96
1	道路工程区	39.99				39.99	0.00	39.99
2	管线附属工程区	3.93				3.93	0.00	3.93
3	绿化工程区	3.70				3.70	0.00	3.70

4	施工营地区	1.21				1.21	0.00	1.21
5	施工便道区	1.40				1.40	0.00	1.40
6	临时堆土场区	36.65				36.65	0.00	36.65
7	其他措施	12.08				12.08	0.00	12.08
	小计	363.27	83.82	55.88	0.00	502.97	0.00	502.97
二	独立费用					53.18		53.18
1	项目建设管理费				10.80		10.80	10.80
2	水土保持监理费				10.50		10.50	10.50
3	科研勘测设计费				8.50		8.50	8.50
4	水土保持监测费				14.58		14.58	14.58
5	水土保持设施自主验收费				8.80		8.80	8.80
	一至二部分合计	363.27	83.82	55.88	53.18	502.97	53.18	556.15
三	基本预备费						0.00	0.00
四	水土保持补偿费						24.19	24.19
五	水土保持总投资	363.27	83.82	55.88	53.18	502.97	77.37	580.34

表 7.1-4 分区措施投资表（工程措施、植物措施、临时措施）

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计（元）
第一部分 工程措施					2643114.91
主体工程区					2635605.16
一	道路工程区				1818025
1	表土剥离	hm ²	2.0		7905
	剥离量	万 m ³	0.60	13175.00	7905
2	排水工程	m	3816	300.00	1144800
3	植草砖铺设	hm ²	3.5	2300	8050
二	管线附属工程区				5928.75
1	表土剥离	hm ²	0.45		5928.75
	剥离量	万 m ³	0.14	13175.00	5928.75
三	绿化工程区				811651.41
1	表土剥离	hm ²	1.0		2766.75
	剥离量	万 m ³	0.30	13175.00	2766.75
2	表土回填	hm ²	9.86		760041.68
	回填量	万 m ³	4.93	154166.67	760041.68
3	土地整治	hm ²	9.86	4953.65	48842.99
施工临时设施区					7509.75
四	施工营地区				2766.75
1	表土剥离	hm ²	0.70		2766.75
	剥离量	万 m ³	0.21	13175.00	2766.75
五	施工便道区				131.75

1	表土剥离	hm ²	0.35		131.75
	剥离量	万 m ³	0.01	13175.00	131.75
六	临时堆土场区				4611.25
1	表土剥离	hm ²	1.20		4611.25
	剥离量	万 m ³	0.35	13175.00	4611.25
第二部分 植物措施					1397011.02
主体工程区					1397011.02
一	绿化工程区				1397011.02
1	景观绿化	hm ²	3.42		1356023.00
2	抚育工程	hm ²	3.42	4157.00	40988.02
第三部分 临时措施					989600.47
主体工程区					476221.59
一	道路工程区				399895.97
1	临时排水沟	m	2080		19866.28
	人工挖排水沟	m ³	748	26.56	19866.28
2	沉砂池	座	4		2977.19
	人工挖柱坑	m ³	48.72	61.11	2977.19
3	密目网苫盖	m ²	25000	13.80	345052.50
4	临时洒水	台时	200	160.00	32000.00
二	管线附属工程区				39335.99
1	密目网苫盖	m ²	2850	13.80	39335.99
三	绿化工程区				36989.63
1	密目网苫盖	m ²	2680	13.80	36989.63
施工临时设施区					392576.37
四	施工营地区				12051.54
1	临时排水沟	m	245		2335.88
	人工挖排水沟	m ³	87.95	26.56	2335.88
2	沉砂池	座	1		744.30
	人工挖柱坑	m ³	12.18	61.11	744.30
3	密目网苫盖	m ²	650	13.80	8971.37
五	施工便道区				14047.90
1	临时排水沟	m	350		1952.10
	人工挖排水沟	m ³	73.5	26.56	1952.10
2	临时洒水	台时	100	160.00	16000.00
六	临时堆土场区				366476.93
1	临时种草	hm ²	1.20		4765.82
	撒播草籽	hm ²	1.20	1571.52	1885.82
	撒播草籽	kg	72	40.00	2880.00
2	临时排水沟	m	560		5354.33

	人工挖排水沟	m ³	201.60	26.56	5354.33
3	临时沉砂池	座	2		1489.82
	人工挖柱坑	m ³	24.38	61.11	1489.82
4	密目网苫盖	m ²	2380	13.80	32849.00
5	编织土袋拦挡	m	1460		322017.95
	编织袋填筑	m ³	988	288.63	285162.88
	编织袋拆除	m ³	988	37.30	36855.07
其他临时措施		%	6040125.93	2.00	120802.52

表 7.1-5 项目分年度投资估算表 单位: 万元

编号	工程或费用名称	合计	其中			
			2017年	2018年	2019年	2020年
一	分区措施费	702.97	140.59	210.89	281.19	7.03
	第一部分 工程措施	464.31	92.86	139.29	185.72	4.64
1	道路工程区	381.80	76.36	114.54	152.72	3.82
2	管线附属工程区	0.59	0.12	0.18	0.24	0.01
3	绿化工程区	81.17	16.23	24.35	32.47	0.81
4	施工营地区	0.28	0.06	0.08	0.11	0.00
5	施工便道区	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6	临时堆土场区	0.46	0.09	0.14	0.18	0.00
	第二部分 植物措施	139.70	27.94	41.91	55.88	1.40
1	绿化工程区	139.70	27.94	41.91	55.88	1.40
	第三部分 临时措施	98.96	19.79	29.69	39.58	0.99
1	道路工程区	39.99	8.00	12.00	16.00	0.40
2	管线附属工程区	3.93	0.79	1.18	1.57	0.04
3	绿化工程区	3.70	0.74	1.11	1.48	0.04
4	施工营地区	1.21	0.24	0.36	0.48	0.01
5	施工便道区	1.40	0.28	0.42	0.56	0.01
6	临时堆土场区	36.65	7.33	11.00	14.66	0.37
7	其他措施	12.08	2.42	3.62	4.83	0.12
	小计	702.97	140.59	210.89	281.19	70.30
二	独立费用	53.18	53.18			
1	项目建设管理费	10.80	10.80			
2	水土保持监理费	10.50	10.50			
3	科研勘测设计费	8.50	8.50			
4	水土保持监测费	14.58	14.58			
5	水土保持设施自主验收费	8.80	8.80			
	一至二部分合计	756.15	193.77			
三	基本预备费	0.00	0.00			
四	水土保持补偿费	69.70				69.70
五	水土保持总投资	825.85	193.77	210.89	281.19	140.00

表 7.1-6 水土保持独立费用投资概算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	费用
一	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时工程费)×2%	10.80
二	工程建设监理费	(1名总监8万/年+1名监理工程师6万/年)×0.75	10.50
三	科研勘测设计费	参照国家相关主管部门和有关行业的计费标准	8.50
四	水土流失监测费	(监测工程师6万/年*1)×1.00年	12.00
		监测设施费	0.50
		监测设备折旧费	1.61
		监测消耗性材料费	0.47
		监测费小计	14.58
五	水土保持设施自主验收报告编制费	根据实际需要估算价格确定总费用	8.80
合计			53.18

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	水土保持补偿费				24.19
1	项目区占用、扰动地表面积	hm ²	14.23	17000	24.19

表 7.1-8 主要材料单价汇总表

序号	项目	单位	价格(元)	备注
1	人工	工日	120	15元/小时
2	电	kw·h	1.00	
3	水	m ³	2.53	
4	沙子	m ³	260	
5	风	m ³	0.21	
6	柴油	kg	7.20	
7	块石	m ³	210	
8	碎石	m ³	230	
9	水泥 32.5R	t	410	
10	农家肥	m ³	100.00	
11	密目网	m ²	2.50	
12	编织袋	个	0.75	
13	铁件	kg	5.91	
14	草籽费	kg	40	
15	钢筋砼排水沟	m	330	主体工程 已有单价
16	植草砖	hm ²	115	

表 7.1-9 各项措施工程单价汇总表

单位：元

序号	项目名称	单位	单价(元)	其中								
				人工费	材料费	机械费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大
1	场地平整、清理表层土	100m ²	131.75	10.50	13.10	66.54	2.70	4.51	5.35	7.19	9.89	11.98
2	幼林抚育	1hm ²	4156.55	2160.00	864.00		60.48	120.96	96.16	165.08	312.00	377.87
3	洒水车洒水	台时	160.00		20.64	117.04	4.13	6.88	8.18	10.98	15.11	18.30
4	土地整治	1hm ²	4953.65	1764	2486	672	79.19	137.72	201.3	270.28	371.83	2414.47
5	人工挖截、排水沟	100m ³	2655.92	1764	92.25		72.85	126.69	185.17	248.64	342.05	414.27
6	人工挖柱坑	100m ³	6110.82	4164	83.28		97.69	169.89	248.32	333.42	458.69	555.53
7	人工夯实土方	100m ³	5104.06	3390	101.7	208.09	1033.14	2695.15	1945.9	3541.54	1883.89	4640.6
8	场地平整	100m ²	142.66	10.5	14.18	72.91	2.93	4.88	5.8	7.78	10.71	129.69
9	密目网苫盖	100m ²	1380.21	240	720.38		22.09	48.02	45.34	75.31	103.6	125.47
10	编织袋填筑	100m ³	28862.64	17430	2653.2		461.91	1004.16	948.17	1574.82	2166.5	2623.88
11	编织袋拆除	100m ³	3730.27	2520	75.6		59.7	129.78	122.54	203.53	280	339.12

表 7.1-10 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及 替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1031	推土机 74kW	148.80	16.81	20.93	0.86	36.00	74.20
1043	37kW 拖拉机	60.70	2.69	3.35	0.16	19.50	35.00
2002	混凝土搅拌机 0.4m ³	36.72	2.91	4.90	1.07	19.50	8.34
3040	洒水车 8t	115.28	14.06	20.12		19.50	61.60
3059	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

7.2 效益分析

本方案编制是以减轻和控制项目建设过程中新增水土流失、改善项目区及周边生态环境为目的，通过恢复和改善因工程建设开挖、扰动破坏的土地和植被资源，合理有效的利用土地资源，从而保证项目区及周边自然环境能够长期良性循环。水土保持效益分析主要水土流失控制程度、从水、土资源保护、恢复和合理利用情况、生态环境保护、恢复、改善情况几个方面进行。

7.2.1 防治效果分析

根据本方案实施措施情况，至设计水平年工程建设和水土保持各项指标数据，按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)分析见表 7.2-1:

1、生态效益评价指标

主体设计通过各项水土保持措施的实施，因项目建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面：（1）水土流失治理度；（2）土壤流失控制比；（3）渣土防护率；（4）表土保护率；（5）林草植被恢复率；（6）林草覆盖率（%）。

以上指标计算方法为：

$$(1) \text{水土流失治理度} (\%) = \frac{\text{水土保持治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$(2) \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

$$(3) \text{渣土防护率} (\%) = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$(4) \text{表土保护率} (\%) = \frac{\text{保护表土量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$(5) \text{林草植被恢复率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$(6) \text{林草覆盖率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\%$$

2、指标计算

①水土流失治理度

本项目区内水土流失总面积为 14.23hm^2 ，主体设计在施工期间对能造成水土流失的不同防治区的不同防治部位都设计了针对性的水土保持措施，使得项目水土流失治理度达到 96.17% 。

②土壤流失控制比

项目区内容许土壤流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，通过采取一系列的水土保持措施，治理后每平方公里年平均土壤流失量为 $876\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区容许土壤流失量 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，其土壤流失控制比为 1.10 。

③渣土防护率

项目在建设过程中挖方 11.25万 m^3 ，回填 11.25万 m^3 ，开挖土方临时堆放在堆土场区内，表面进行了苫盖、拦挡等防护措施，渣土防护率达到 99% 。

④表土保护率

项目建设期间，对防治责任范围内主线工程开挖区表土进行了临时剥离防护处置，后期再进行表土回覆，可剥离表土量为 1.71万 m^3 ，表土防护量 1.71万 m^3 。设计水平后，表土防护率达到 99% 。

⑤林草植被恢复率

项目完工后，项目区的绿化面积为 3.42hm^2 ，项目区可恢复绿化面积为 3.39hm^2 ，林草植被恢复率达到 99% 。

⑥林草覆盖率

项目区总面积 14.23hm^2 ，项目区绿化面积 3.42hm^2 ，林草覆盖率达到 24.05% 。具体见表 7-13。

表 7.2-1 设计水平年工程建设和水土保持各项指标统计表

防治分区		防治责任范围	水土流失总面积	永久建筑及地面硬化面积	水土保持措施面积			建设期土壤侵蚀量 (t)	实施措施后的减蚀量 (t)	水土流失治理达标面积	可恢复林草植被面积
					植物措施面积	工程措施面积	小计				
主体工程区	道路工程区	8.95	8.95	7.88	0.00	2.50	2.50	576	362	8.78	0.00
	管线附属工程区	1.86	1.86	1.28	0.00	0.58	2.60	49	29	1.48	0.00
	绿化工程区域	1.17	1.17	0.00	1.17	0.00	1.17	95	51	1.17	1.17
施工临时设施区	施工营地	0.70	0.70	0.00	0.70	0.00	0.70	355	184	0.70	0.70
	施工便道	0.35	0.35	0.00	0.35	0.00	0.35	231	130	0.35	0.35
	临时堆土场	1.20	1.20	0.00	1.20	0.00	1.20	255	132	1.20	1.20
合计		14.23	14.23	9.16	3.42	0.20	8.52	2255	1331	13.68	3.42

注：各分区实施水土保持措施后的减蚀量，换算为侵蚀模数， $\leq 1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 部分为确定的达标面积，具体分为以下 3 个方面：

- (1) 林草措施和土地整理措施的减少土壤侵蚀量；
- (2) 临时堆土防护措施减蚀量（相当于林草措施发挥作用后的减蚀量）；
- (3) 硬化措施的减蚀量（一般是 100%）。

通过水土保持方案的实施,项目区设计水平年水土流失治理效果均达到或超过治理目标,见表 7.2-2。

表 7.2-2 本方案水土流失防治效果分析表

评估指标	评估依据	单位	数值	目标值	设计实现值	评估结果
水土流失治理度 (%)	水土流失防治面积	hm ²	13.68	93	96.17	可以实现
	水土流失总面积		14.23			
土壤流失控制比	容许值	t/(km ² ·a)	1000	1.0	1.1	可以实现
	目标值		876			
渣土防护率 (%)	设计拦渣量	万 m ³	11.25	93	99	可以实现
	弃渣量		11.25			
表土保护率 (%)	设计表土保护量	万 m ³	1.71	90	99	可以实现
	可剥离表土总量		1.71			
林草植被恢复率 (%)	设计林草植被面积	hm ²	3.42	95	99	可以实现
	可绿化面积		3.39			
林草覆盖率 (%)	设计林草植被面积	hm ²	3.42	23	24.05	可以实现
	扰动地表面积		14.23			

由各项计算结果可以看出,通过水土保持措施治理后,可满足方案编制提出的目标要求,效益良好。

从上表可得,各项防治措施实施以后至设计水平,项目区水土流失治理度 96.17%,土壤流失控制比 1.1,渣土防护率 99%,表土保护率 99%,林草植被恢复率 99%,林草覆盖率 24.05%,项目水土流失六项防治指标均可达到预期防治目标。

7.2.2 水土保持效益分析

本方案实施后水土流失防治责任范围内的生态环境将得到明显改善,方案布设植物措施面积 9.86hm²,临时用地都恢复其原有功能,适宜绿化面积的 99%都进行了造林种草绿化。对基础开挖面、临时堆土区采取土地整治、覆土绿化或植被恢复,从景观角度出发,选取植物的立地条件、对原有工程中的水土保持措施进行了补充和调整,使项目区的生态环境得到明显的恢复和改善。具体表现为:

(1) 通过各项水保措施的综合治理,项目区治理度明显提高,林草措施面积增大,林草覆盖率也相应提高,项目区的土壤侵蚀模数大幅度下降,使土壤氮、磷、钾及有机质含量显著增加,土地生产力、产出率逐步提高。

(2) 通过土地整治措施使部分未利用和难利用土地得到充分利用，即宜林宜草地，实施土地整治，提高了土地利用率。

(3) 由于项目区林草覆盖率的提高，使项目区周边的生态环境得到改善，生态安全有了保障，从而为实现人与自然的和谐发展奠定了基础。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本方案编制严格按照《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省水土保持条例》等国家有关法律、法规进行，要保证方案提出的工程各项水土保持措施的实施和落实，做好项目水土保持的组织领导工作是关键。对此本项目的实施主要将做好以下水土保持组织领导工作：

(1) 建立健全项目水土保持组织领导体系，确保各项水土保持措施的实施应由建设单位迅速建立本项目水土保持领导小组，该小组直接由建设单位领导，小组成员由建设单位、施工单位（招标确定）、设计单位、监理单位（由建设单位委托）等组成，领导小组主要负责本项目建设过程中的水土保持工作的领导、管理和实施；并配合地方水行政主管部门对本建设项目水土保持措施实施情况进行监督和管理，搞好本项目水土保持工作。

(2) 加强《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设的水土保持意识。

建设单位、施工单位、设计单位和施工监理单位等应加强《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的学习和宣传工作，同时应积极配合地方水行政主管部门开展此项工作，提高建设单位、施工单位和设计单位等对水土保持基本国策的认识，增强其法制观念，使项目实施真正依照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规进行。

(3) 统一组织领导，加强部门间的配合，做好本项目的水土保持

本水土保持方案由建设单位负责统一组织领导实施，工程施工监理和设计单位大力配合、监督，做好本工程的水土保持工作，施工单位应严格按照工程设计的各项水土保持的技术要求进行施工，确保本水土保持方案顺利实施，有效控制工程实施过程中的水土流失。

(4) 明确职责，做好方案实施监督工作

地方水行政主管部门依照《中华人民共和国水土保持法》及有关法律、法规的授权，在方案实施过程中对项目水土保持工作进行监督和检查，并依法在“建

设工程竣工验收时，应当同时验收水土保持设施”，这是保证本方案实施的必要工作。

建设单位应尽快委托水土保持监测、监理单位，也可自行监测，确保监测、监理单位能进场进行监测、监理工作，为项目的水土流失监控和水土保持验收提供基础资料。

此外，《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）中明确规定了生产建设项目水土保持监督检查内容、水土保持行政许可权责事项与履责方式、水土保持违法行为违法情节与行政处罚自由裁量权参考执行标准，建设单位、设计单位、监测单位及监理单位等应严格执行。

由建设单位在本单位成立环境、水保机构，并配备专门人员。该机构从施工招标开始到工程验收完成，负责方案的实施、检查、监督管理等协调组织工作，在实际工作中，与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理人员密切配合，确保方案按设计进度施工。

8.2 后续设计

建设单位要按照《陕西省水土保持条例》第二十六条的规定和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，依据批准的水土保持方案开展水土保持初步设计和施工图设计，作为水土保持措施实施的依据。初步设计文件报水行政主管部门备案。

水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、位置、规模以及水土保持措施发生重大变化的，应当补充、修改水土保持方案，编制水土保持方案变更报告，报原审批部门批准。

水土保持方案批复后，在主体工程的初步设计文件中，建设单位应将批复的防治措施和水土保持投资纳入，并单独成章。

应委托具有水土保持工程设计能力的单位完成本工程项目水土保持工程的后续设计（初步设计和施工图设计），并报原水土保持方案审批机构备案。

工程设计过程中如有与水土保持方案提出的措施不一致时，并要对措施进行修改时，建设单位应与水土保持方案编制单位沟通，并要到当地水行政主管部门备案。

如果水土保持方案和工程设计出现较大变更时，应按规定重新报批和备案。

8.3 水土保持监测

根据《水利部水土保持司关于印发〈生产建设项目水土保持监测工作检查要点（试行）〉的通知》（水保监便字〔2015〕72号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革，全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于〈进一步加强生产建设项目水土保持监测工作〉的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，水土保持监测应当由建设单位自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作

本项目为编制水土保持方案报告书的项目，按照《中华人民共和国水土保持法》，应当开展水土保持监测工作。建设单位须尽快确定监测单位开展监测工作。对于前期未监测的内容，采取调查监测的方法予以补充监测，做好监测记录。

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。

根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采

取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持监测单位对监测结果进行统计分析，作出评价，通过监测发现问题后要及时解决。每年对监测结果进行综合评价与分析，编制水土保持监测报告，并报送水土保持监督部门。水土保持监测报告是水保各项指标验收的重要依据，监测机构需对监测数据的真实性负责。

水土保持监测工作必须满足《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT/51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求。

8.4 水土保持监理

水土保持方案经批准后凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），征占地面积在 20hm² 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm² 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m³ 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

实施水土保持工程监理前，项目法人应与监理单位签订书面监理合同，合同中应包括监理单位对水土保持工程质量、投资、进度进行全面控制的条款。

监理单位应依据合同，公正、独立、自主地开展监理工作，维护项目法人或项目责任主体和承建单位的合法权益。

监理工程师应对承建单位报送的拟进场的工程材料、籽种、苗木报审表及质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

对未经监理工程师验收或验收不合格的工程材料、籽种、苗木等，监理工程师不予签认，并通知承建单位不得将其运进场。

本项目土石方挖填总量为 25.92 万 m³，占地面积为 14.23hm²，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；按照《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011）和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等规范和标准开展监理工作，做好水土保持工程项目划分和质量评定，编制分部工程验收签证、单位工程验收鉴定书和监理总结报告，形成完整的监理资料且要成果可靠。

8.5 水土保持施工

由于本项目已经建设完成，水土保持措施完善合理，建设单位后期应加强对水土保持设施的管理和养护工作，确保水土保持设施长期发挥效益。

8.6 水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》第二十七条的规定，生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

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》（水保〔2017〕365）号文）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）：生产建设项目水土保持设施采取自主验收，水土保持设施自主验收（以下简称自主验收）包括水土保持设施验收报告编制和竣工验收两个阶段，具体如下：

项目使用或者竣工验收前，建设单位作为水土保持设施验收的责任主体，应当自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。生产建设单位应当根据水土保持方案及其批复文件，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方编制的水土保持设施验收报告，应符合水土保持设施验收报告示范文本的格式要求，对项目法人法定义务履行情况、水土流失防治任务完成情况、防治效果情况和组织管理情况等评价，作出水土保持设施是否符合验收合格条件的结论，并对结论负责。水土保持设施验收报告结论为具备验收条件的，生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收，形成的水土保持设施验收鉴定书，并应当明

确水土保持设施验收合格与否的结论。竣工验收应由项目法人组织，一般包括现场查看、资料查阅、验收会议等环节；竣工验收应成立验收组，验收组由项目法人和水土保持设施验收报告编制、水土保持监测、监理、方案编制、施工等有关单位代表组成。项目法人可根据生产建设项目的规模、性质、复杂程度等情况邀请水土保持专家参加验收组；验收结论应经 2/3 以上验收组成员同意；验收组应从水土保持设施竣工图中选择有代表性、典型性的水土保持设施进行查看，有重要防护对象的应重点查看；验收组应对验收资料进行重点抽查，并对抽查资料的完整性、合规性提出意见。

验收组查阅内容参见水土保持设施验收应提供的资料清单（包括项目立项（审批、核准、备案）文件、主体工程设计相关资料、水土保持分部工程、单位工程验收资料、水土保持方案（含变更）及其批复文、水土保持初步设计和施工图设计及其审批、（审查、审定）意见、各级水行政主管部门监督检查及落实情况、水土保持监理总结报告及原始资料、水土保持监测总结报告及原始资料、水土保持设施验收报告）

水土保持设施竣工应组织验收会议，验收会议主要是验收组成员对水土保持方案编制、监测、监理等单位汇报相应工作及成果、第三方汇报验收报告编制工作及成果进行质询、讨论，并发表个人意见，并形成验收意见和结论。生产建设单位开展水土保持设施验收，严格执行水土保持标准规范，不存在下列情形之一，水土保持设施验收结论为合格：

- 1) 未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的；
- 2) 未依法依规开展水土保持监测的；
- 3) 未依法依规开展水土保持监理的；
- 4) 废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- 5) 水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的；
- 6) 重要防护对象无安全稳定结论或者结论为不稳定的；
- 7) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或者验收不合格的；

8) 水土保持设施验收报告、监测总结报告和监理总结报告等材料弄虚作假或者存在重大技术问题的;

9) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,及时通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号),水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对报备材料完整、符合格式要求的,水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执,并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的,应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

附表：单价分析表

附表-1 表土剥离

定额编号：01146		定额单位：100m ²			
工作内容：推平。					
编号	项目	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				97.34
1	直接费				90.13
①	人工费	工时	15.00	0.70	10.50
②	材料费				13.10
	零星材料费	%	77.04	17.00	13.10
③	机械费				66.54
	74kW 推土机	台时	135.79	0.49	66.54
2	其它直接费	%	90.13	3.00	2.70
3	现场经费	%	90.13	5.00	4.51
二	间接费	%	97.34	5.50	5.35
三	企业利润	%	102.70	7.00	7.19
四	税金	%	109.89	9.00	9.89
五	合计	元			119.78
六	估算单价	元		1.10	131.75

附表-2 幼林抚育（抚育管理）

定额编号：08136		定额单位：1hm ² ·a			
工作内容：松土、除草、培垅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				3205.44
1	直接费				3024.00
①	人工费	工时	15.00	144.00	2160.00
②	材料费				864.00
	零星材料费	%	2160.00	40.00	864.00
2	其它直接费	%	3024.00	2.00	60.48
3	现场经费	%	3024.00	4.00	120.96
二	间接费	%	3205.44	3.00	96.16
三	企业利润	%	3301.60	5.00	165.08
四	税金	%	3466.68	9.00	312.00
五	扩大	%	3778.68	10.00	377.87
	合计	元			4156.55

附表-3 洒水车洒水

定额编号：水保[2003]3040		定额单位：1 台时			
施工方法：装水、喷洒					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				148.70
1	直接费				137.69
①	材料费				20.64
	水	m ³	2.53	8.00	20.24
	其他材料费	%	20.24	2.00	0.40
②	机械费				117.04
	洒水车 8t	台时	117.04	1.00	117.04
2	其它直接费	%	137.69	3.00	4.13
3	现场经费	%	137.69	5.00	6.88
二	间接费	%	148.70	5.50	8.18
三	企业利润	%	156.88	7.00	10.98
四	税金	%	167.86	9.00	15.11
五	合计	元			182.97
六	估算单价	元		1.10	160.00

附表-4 人工挖排水沟

定额编号：01006		定额单位：100m ³			
工作内容：挂线、使用镐锹开挖。					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				1962.27
1	直接费				1816.92
①	人工费	工时	15.00	117.60	1764.00
②	材料费				52.92
	零星材料费	%	1764.00	3.00	52.92
2	其它直接费	%	1816.92	3.00	54.51
3	现场经费	%	1816.92	5.00	90.85
二	间接费	%	1962.27	5.50	107.93
三	企业利润	%	2070.20	7.00	144.91
四	税金	%	2215.11	9.00	199.36
五	合计	元			2414.47
六	估算单价	元		1.10	2655.92

附表-5 人工挖土

定额编号：01088定额单位：100m ³					
工作内容：挖松，就近堆放					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				693.36
1	直接费				642.00
①	人工费	工时	15.00	40.00	600.00
②	材料费				42.00
	零星材料费	%	600.00	7.00	42.00
2	其它直接费	%	642.00	3.00	19.26
3	现场经费	%	642.00	5.00	32.10
二	间接费	%	693.36	5.50	38.13
三	企业利润	%	731.49	7.00	51.20
四	税金	%	782.70	9.00	70.44
五	合计	元			853.14
六	估算单价	元		1.10	938.46

附表-6 人工夯实土方

定额编号：01093			定额单位：100m ³		
工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				3771.04
1	直接费				3491.70
①	人工费	工时	15.00	226.00	3390.00
②	材料费				101.70
	零星材料费	%	3390.00	3.00	101.70
2	其它直接费	%	3491.70	3.00	104.75
3	现场经费	%	3491.70	5.00	174.59
二	间接费	%	3771.04	5.50	207.41
三	企业利润	%	3978.44	7.00	278.49
四	税金	%	4256.93	9.00	383.12
五	合计	元			4640.06
六	估算单价	元		1.10	5104.06

附表-7 推土机平整场地

定额编号：01146		定额单位：100m ²			
工作内容：推平。					
编号	项目	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				105.40
1	直接费				97.59
①	人工费	工时	15.00	0.70	10.50
②	材料费				14.18
	零星材料费	%	83.41	17.00	14.18
③	机械费				72.91
	74kW 推土机	台时	148.80	0.49	72.91
2	其它直接费	%	97.59	3.00	2.93
3	现场经费	%	97.59	5.00	4.88
二	间接费	%	105.40	5.50	5.80
三	企业利润	%	111.20	7.00	7.78
四	税金	%	118.98	9.00	10.71
五	合计	元			129.69
六	估算单价	元		1.10	142.66

附表-8 74kW 推土机推土

定额编号：01152		定额单位：100m ³			
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
编号	项目	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				462.46
1	直接费				428.20
①	人工费	工时	15.00	3.10	46.50
②	材料费				42.43
	零星材料费	%	385.77	11.00	42.43
③	机械费				339.27
	74kW 推土机	台时	148.80	2.28	339.27
2	其它直接费	%	428.20	3.00	12.85
3	现场经费	%	428.20	5.00	21.41
二	间接费	%	462.46	5.50	25.44
三	企业利润	%	487.89	7.00	34.15
四	税金	%	522.04	9.00	46.98
五	合计	元			569.03
六	估算单价	元		1.10	625.93

附表-9 密目网苫盖

定额编号：03005		定额单位：100m ²			
施工方法：场内运输、铺设、搭接。					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				426.02
1	直接费				394.47
①	人工费	工时	15.00	10.00	150.00
②	材料费				244.47
	密目网	m ²	2.14	113	242.05
	其他材料费	%	242.05	1.00	2.42
2	其它直接费	%	394.47	3.00	11.83
3	现场经费	%	394.47	5.00	19.72
二	间接费	%	426.02	4.40	18.75
三	企业利润	%	444.77	7.00	31.13
四	税金	%	475.90	9.00	42.83
五	合计	元			518.73
六	估算单价	元		1.10	570.61

附表-10 编织袋填筑

定额编号：03053		定额单位：100m ³			
工作内容：装土、封包、堆筑。					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				19980.96
1	直接费				18500.89
①	人工费	工时	15.00	1162.00	17430.00
②	材料费				1070.89
	编织袋	m ³	0.3213	3300	1060.29
	其他材料费	%	1060.29	1.00	10.60
2	其它直接费	%	18500.89	3.00	555.03
3	现场经费	%	18500.89	5.00	925.04
二	间接费	%	19980.96	4.40	879.16
三	企业利润	%	20860.13	7.00	1460.21
四	税金	%	22320.34	9.00	2008.83
五	合计	元			24329.17
六	估算单价	元		1.10	26762.08

附表-11 编织袋拆除

定额编号：03054		定额单位：100m ³			
工作内容：拆除、清理。					
编号	工、料、机名称	单位	单价（元）	定额	金额（元）
一	直接工程费				2755.95
1	直接费				2551.81
①	人工费	工时	15.00	168.00	2520.00
②	材料费				31.81
	其他材料费	%	1060.29	3.00	31.81
2	其它直接费	%	2551.81	3.00	76.55
3	现场经费	%	2551.81	5.00	127.59
二	间接费	%	2755.95	4.40	121.26
三	企业利润	%	2877.22	7.00	201.41
四	税金	%	3078.62	9.00	277.08
五	合计	元			3355.70
六	估算单价	元		1.10	3691.27