

秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程

水土保持方案报告表

建设单位：秦安县莲花镇人民政府

编制单位：甘肃永信驰建设工程有限公司

二〇二一年十一月

秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程

水土保持方案责任页

(甘肃永信驰建设工程有限公司)

责 任	姓 名	职务/职称	签 名
批 准	刘清闲	经 理	
核 定	车亚斌	工 程 师	
审 查	乔凯	工 程 师	
校 核	乔凯	工 程 师	
项目负责人	刘清闲	工 程 师	
编 写	车亚斌	工 程 师	
	第二、三、六、七、八章		
	乔娜	助理工程师	
	第一、四、五章及制图		



水土保持方案报告表

项目名称：秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程

送审单位：秦安县水务局

法定代表人：樊国军

地址：秦安县莲花镇上河村

联系人：马许恒

电话：15309482968

送审时间：2022 年 2 月

中华人民共和国水利部制

水土保持方案报告表

项目概况	位置	天水市秦安县			
	建设内容	新建农村集中安置住宅住房 101 户，场地平整 50000m ² ，道路硬化 19223.6m ² ，新修排水渠及排水管网 3737m，新修护坡 6373.2m ³ ，安装太阳能路灯 182 个，绿化面积 3000m ² ，新建文化广场 3 处，新建村级服务中心 2 处，新建五保家园 1 处			
	建设性质	新建		总投资（万元）	2010.37
	土建投资（万元）			占地面积（hm ² ）	永久：4.54 临时：0
	动工时间	2017 年 3 月		完工时间	2019 年 3 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		3.827	3.827	0	/
	取土（石、砂）场	本项目未设置取土场			
	弃土（石、渣）场	本项目未设置弃土场			
项目区概况	涉及重点防治区情况	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区		地貌类型	葫芦河 I 级阶地
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	2600		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	1000
项目选址（线）水土保持评价		经综合分析评价，本项目选址不存在水土保持制约性因素			
预测水土流失总量		原地貌土壤流失总量为 287.69t，扰动后可能产生的土壤流失量为 772.94t，可能造成新增土壤流失量 485.25t。			
防治责任范围（hm ² ）		4.54			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西北黄土高原区一级标准			
	水土流失治理度（%）	93		土壤流失控制比	0.8
	渣土防护率（%）	92		表土保护率（%）	90
	林草植被恢复率（%）	95		林草覆盖率（%）	22
水土保持措施	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	建构筑物区	表土剥离 0.47hm ² （主体已列） 雨水管网集排 3086m（主体已列） 护坡工程 4431m ³ （主体已列）		/	/
	道路硬化区	表土剥离 0.17hm ² （主体已列） 排水渠 460m（主体已列） 渗水砖 622m ² （主体已列）			洒水 731m ³ （主体已列）
	绿化工程区	表土剥离 0.12hm ² （主体已列） 绿化覆土 0.3hm ² （主体已列） 土地整治 0.3hm ² （主体已列） 1.04hm ² （方案新增）		植树种草 0.3hm ² （主体已列） 栽植红叶李 15 株，香花槐 15 株，撒播草籽 1.04hm ² （方案新增）	防尘网苫盖 2000m ² ，编织袋拦挡 3m ³ （主体已列）
水土保持投资估算	工程措施	1.19		植物措施	0.54
	临时措施	/		水土保持补偿费	6.356
	独立费用	建设管理费		0.035	
		水土保持监测费		7.40	

(万元)		设计费	3.0
		设施报告验收费	1.0
	总投资	20.31 (方案新增)	
编制单位	甘肃永信驰建设工程有限公司	建设单位	秦安县莲花镇人民政府
法人代表及电话	刘清闲/13369389161	法人代表及电话	樊国军
地址	天水市清水县永清镇泰山路 79 号	地址	秦安县莲花镇上河村
邮编	741400	邮编	741600
联系人及电话	乔凯/13919675660	联系人及电话	/
电子信箱	2993745763@qq.com	电子信箱	/
传真	/	传真	/

目录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
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	13
2.1 项目组成及布置	13
2.2 施工组织	15
2.3 工程占地	17
2.4 土石方平衡	17
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.6 施工进度	21
2.7 自然条件	22
3 项目水土保持评价	26
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价	27
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	32
4 水土流失分析与预测	34
4.1 水土流失现状	34
4.2 水土流失影响因素分析	35
4.3 水土流失量预测	36
4.4 水土流失危害分析	39

4.5 指导意见.....	40
5 水土保持措施.....	42
5.1 防治区划分.....	42
5.2 措施总体布局.....	42
5.3 分区措施布设.....	47
5.4 施工要求.....	49
6 水土保持监测.....	55
6.1 范围和时段.....	55
6.2 内容和方法.....	55
6.3 点位布设.....	58
6.4 实施条件和成果.....	60
7 水土保持投资估算及效益分析.....	62
7.1 投资估算.....	62
7.2 效益分析.....	70
8 水土保持管理.....	74
8.1 组织管理.....	74
8.2 后续设计.....	75
8.3 水土保持监测.....	75
8.4 水土保持监理.....	75
8.5 水土保持施工.....	76
8.6 水土保持设施验收.....	76

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1)项目建设的必要性

党的十八大以来，党中央、国务院把扶贫工作提高到了前所未有的高度。十八届五中全会通过的“十三五”规划明确对“一方水土养不起一方人”的贫困群众实施易地扶贫搬迁。中央关于打赢脱贫攻坚战的决定，将易地扶贫搬迁工作作为重大举措进行部署，在“五个一批”脱贫攻坚行动中，进一步明确“十三五”时期 1000 万建档立卡贫困户人口的搬迁任务，习近平总书记多次强调要做好易地扶贫搬迁工作，并提出了明确的目标任务。李克强总理对易地扶贫搬迁工作做了专项批示，汪洋副总理组织召开全国易地扶贫搬迁工作电视电话会议，会上汪洋副总理对易地扶贫搬迁工作做了全面安排部署，同时也对如何做好这项工作提出了具体要求。这些都为开展精准扶贫、实施易地扶贫搬迁工程提供了理论依据和政策保障。

秦安县是一个农业大县，人口大县，也是国家扶贫开发重点县。在历届县委、县政府的正确领导下，全县上下齐心协力，以经济建设为中心，抓产业、搞建设、促增收，至 1998 年全县基本实现解决温饱。近年来又抢抓国家实施西部大开发的良机，经济社会各项事业保持了持续发展，农民收入稳步增加，但由于自然条件和经济基础差，到 2012 年，按照新的扶贫标准，全县农民人均纯收入在 2300 元以下的扶贫对象有 32.28 万人，绝对贫困人口 1.88 万人，低收入人口 7.33 万人，生活在自然条件极为恶劣、大部分缺乏基本生存条件的地区和地质灾害容易发、生命财产受威胁严重威胁的地区，全县 17 个乡镇除兴国镇以外其余 16 个乡镇均属贫困乡镇。

莲花镇位于秦安县东北 45 公里清水河下游，地处秦安、庄浪、静宁三县交界处，是古“丝绸之路”进入甘肃的第二重镇，总区域面积 94.52 平方公里。属黄土梁峁地形，地形复杂，平均海拔 1560，全镇辖 26 个村委会，88 个村民小组，总人口 8306 户 43104 人，2015 年底有贫困户 2620 户 11218 人，贫困发生率为 26%，本次拟搬迁的迁出户大多生活高寒阴湿偏远地带，房屋年久失修，交通道路严重滞后，就近无饮用水源，公共设施缺失，群众信息闭塞，存在生活和生产极大困难，难以脱贫致富或返贫现象十分严重，具有易地搬迁的迫切性。因此，本项目建设是十分必要的。

(2)项目基本情况

秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程位于天水市秦安县莲花镇川子村、高楼村、曾梁村

本项目为新建建设类项目，本项目主要由建构筑物区，道路硬化及广场区，景观绿化区等组成。占地面积 4.54hm^2 ，均为永久占地，占地类型为住宅用地。项目建设内容包括新建农村集中安置住房 107 户 522 人套，新建文化广场 3 处共计 2213m^2 ，新建村级服务中心 2 处共计 546.4m^2 ，新建五保家园 1 处共计 158m^2 ，场地平整 50000m^2 ，道路硬化 12789.6m^2 ，排水工程 3122m，护坡工程 4431m^3 ，安装太阳能路灯 132 个，绿化工程 3000m^2 。

本项目土石方开挖总量 3.827 万 m^3 ；总填方量 3.827 万 m^3 ，无借方和弃方。

根据调查，项目由政府直接提供净地给建设单位，因此项目建设过程中不存在移民及拆迁情况。

本项目投资总额为 2047.1461 万元，其中土建投资为 1645.03422 万元，项目建设工期 21 个月，即 2017 年 6 月~2019 年 3 月。

1.1.2 项目前期工作进展

(1) 主体设计情况

2017 年 3 月 15 日，天水市发展和改革委员会以天发改代赈【2017】86 号文件《关于秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程实施方案的批复》对秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程进行了批复。

(2) 项目建设情况

本项目已于 2017 年 3 月开工建设，2019 年 3 月建成完工，本方案为补报方案。工程建设时由政府直接提供净地给建设单位，项目未涉及拆迁专项设施内容；2017 年 6 月，项目正式进入土石方工程施工；2017 年 6 月，对主体工程、道路工程等进行了施工；2019 年 3 月建成完工。至 2019 年 3 月，项目已扰动地表面积 4.54hm^2 ，项目在建设过程中，由于没有编制水土保持方案，经预测分析，累积造成的水土流失量为 667.49t，给主体工程的安全带来不稳定因素，当遇高强度、短历时暴雨时，大量泥沙将被雨水冲走，势必加剧这一区域水土流失，严重会对周边环境构成潜在影响。在建设期间，水土保持监管部门进行了督查，对督查中发现的问题，提出了整改意见和具体要求，并要求建设单位尽快落实。经现场实际调查，并查阅监理及施工资料，建设单位在建设过程中布设了临时土质排水沟、防尘网苫盖等具有水土保持功能的措施，减少了项目施工过程中的水土流失量。

(3) 方案编制情况

2021 年 11 月中旬，秦安县莲花镇人民政府委托我公司进行该项目水土保持方案报告

书的编制工作。接受委托后，我公司成立项目组，对项目相关设计资料进行了全面分析和梳理，在对主体工程的占地、总体布局、施工工艺和建设时序等特性及主体工程中具有水土保持功能的措施等情况进行了分析研究的基础上，进行了现场查勘。依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及相关技术规范，于 2021 年 12 月上旬编制完成了《秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

(1) 地形地貌

项目区地处阿拉善高原与青藏高原东北缘过渡地带，北段地处腾格里沙漠西北缘，中段地处河西走廊山前冲洪积倾斜平原，南段少部分路段地处祁连山北麓中高山沟谷区。

(2) 地质

项目区地处祁吕贺山字型构造体系之中，位于中朝准台地与昆仑祁连地槽两个 I 级构造单元；北祁连山褶皱带、走廊过渡带、阿拉善地块 3 个 II 级构造单元。其中走廊过渡带与阿拉善地块又可分为潮水中新拗陷、龙首山拱断束、走廊东段新拗陷三个 III 级构造单元。出露地层主要有前震旦系、中下寒武统、中下寒武统、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、第四系变质岩及沉积岩、侵入岩等。

(3) 水文气候

项目区地处温带大陆性气候区与青藏高原气候区，沿线经过干旱及高寒半干旱气候，年平均气温 $3.9^{\circ}\text{C}\sim 8.3^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $32^{\circ}\text{C}\sim 41.1^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-26.8^{\circ}\text{C}\sim -35.8^{\circ}\text{C}$ 。年均降水量 $113\sim 264.8\text{mm}$ ，年均蒸发量 $1796.6\sim 2623\text{mm}$ ，年日照时数 $2700\sim 3073.5\text{h}$ ，无霜期 $83\sim 156\text{d}$ 。最大冻土深度 $130\sim 245\text{cm}$ ，年平均风速 $1.8\sim 2.7\text{m/s}$ ，最大风速 $18\sim 28.3\text{m/s}$ ，大风日数 $13\sim 42\text{d}$ ，沙尘暴日数 $2.8\sim 27.4\text{d}$ ，主导风向为 E。

项目区属内陆河流域石羊河水系，主要河流、水库有石羊河、西营河、洪水河、红崖山水库等。石羊河全长 250km ，年径流 5.17亿 m^3 ，主要支流有大景（靖）河、古浪河、黄羊河、金塔河、西营河、东大河及西大河等河流。

(4) 土壤

项目区土壤类型主要有风沙土、灰棕漠土、灌耕土、山地栗钙土和山地灰褐土等。风沙土广布于沙漠地带，颗粒较小，肥力较差；灰棕漠土主要分布在荒漠戈壁上，其本土母质为基岩风化物砾石砂壤土，结构疏松，肥力较差；灌耕土分布在绿洲区，是在长期灌溉耕作发育起来的土壤，肥力较好；山地栗钙土等土壤主要分布在祁连山土石山区，土层较薄，一般为 $30\sim 50\text{cm}$ ，肥力一般。

（5）植被

项目区植被类型属荒漠草原与山地森林草原植被类型。沙漠地带植被稀疏，荒漠戈壁区植被稀少，主要有沙生针茅、泡泡刺、盐爪爪、红砂、白刺等旱生、超旱生的沙生植物，林草覆盖率约为 5~10%。绿洲区主要以季节性农作物为主，“四旁”及农田林带树种主要有杨、柳、松、柏、榆等。祁连山沟谷区属山地森林草原植被，主要有祁连园柏、青海云杉、油松、白桦、山杨等，以及冰草、针茅、芨芨草、醉马草、冷蒿等组成，林草覆盖率约为 30—60%。

（6）项目区水土流失现状

本项目所在区域水土流失类型以风蚀为主，兼有少量水蚀。绿洲区植被主要以季节性农作物为主，在容易产生风蚀的冬春季，地表基本无植被覆盖，抗侵蚀能力大大降低；夏秋季容易产生水蚀的季节，地表大部分被农作物所覆盖，水蚀较轻。荒漠戈壁平原地表被粒径较大的砂砾石及少量植被所覆盖，抗侵蚀能力较强。一旦地表结皮及砂砾覆盖层遭到破坏，水土流失将大幅增加。根据相关资料，结合现场调查，项目区土壤侵蚀强度为中度，土壤侵蚀模数约为 2600t/（km²·a）。

在全国水土保持区划中，项目区处于西北黄土高原区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀模数为 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》，1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过；2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，中华人民共和国主席令第三十九号公布，2011 年 3 月 1 日施行；

(2)《甘肃省水土保持条例》，甘肃省人大常委会，2012.8.10。

1.2.2 规范性文件

(1)《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》(水利部 水保[2013]188 号)；

(2)《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)；

(3)《甘肃省水利厅关于印发〈甘肃省生产建设项目水土保持方案审查审批管理办法(试行)〉的通知》(甘水水保发〔2018〕72 号)；

(4)《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）；

(5)《甘肃省水利厅关于印发〈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实施意见〉的通知》（甘水水保发〔2017〕381号）；

(6)《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》（水保发〔2019〕160号）；

(7)《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号）；

(8)甘肃省财政厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省水利厅、人民银行兰州中心支行关于印发《甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（甘财税〔2019〕14号）；

(9)《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

(10)《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）。

1.2.3 规范与标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；

(3)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(4)《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；

(5)《水利水电工程制图标准 水土保持制图》（SL73.6-2015）；

(6)《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅，2015.6）；

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

(8)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

(9)《水土保持工程概(估)算编制规定》和《水土保持工程概算定额》水总〔2003〕67号。

1.2.4 技术文件及资料

(1)《秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程实施方案》，甘肃长源建筑设计咨询有限责任公司，2017 年 2 月；

(2)《2020 年甘肃省水土保持公报》。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年指水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。根据《生产建设项目水土保持方案技术审查要求》（水保监〔2020〕63 号），主体工程上半年完工的设计水平年一般为完工后的当年，下半年完工的设计水平年为完工后的后一年，本项目已于 2017 年 6 月开工建设，2019 年 3 月完工，属于补报方案，故确定本项目设计水平年为 2022 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》(GB50433-2018)中规定，水土保持防治责任范围包括生产建设项目的永久征地、临时占地以及其他使用和管辖区域等。

本项目水土流失防治责任范围为整个项目用地范围和实际扰动的区域，总面积为 4.54hm²，占地类型为住宅用地，属秦安县管辖。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(水利部 水保[2013]188 号)，项目区所在地属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59 号），本项目涉及的莲花镇属于渭河流域省级水土流失重点治理区；同时，根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属于西北黄土高原区。

本工程属于建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的相关规定，水土流失防治目标按照西北黄土高原区建设类项目一级标准执行。

1.5.2 防治目标

根据工程建设特点，确定水土流失防治总体目标为：通过水土流失综合治理，使项目建设区的原有水土流失得到治理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效，最大限度地发挥水土保持工程的功能与效益。

(1)定性目标

①使项目建设区内新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。

②水土保持设施应安全有效。

③水土资源、林草植被应得到最大限度地保护与恢复。

④水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标，应达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的规定。

(2)定量目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的相关规定,该项目执行西北黄土高原区建设类项目一级标准,本方案采用的水土流失防治目标见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治目标表

防治指标	标准规定	
	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	93
土壤流失控制比	—	0.80
渣土防护率(%)	90	92
表土保护率(%)	90	90
林草植被恢复率(%)	—	95
林草覆盖率(%)	—	22

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

(1)项目符合水土保持法限制性规定,不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》的红线规定。从水土保持角度出发,主体工程无重大水土保持制约性因素,工程建设是可行的。

(2)工程选址具有唯一性,不存在方案比选。主体总体布置也只有一个方案,从水土保持角度分析,主体工程选址和布局无水土保持制约因素,本方案同意主体工程布置方案。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1)工程在占地性质、类型、可恢复性等方面符合水土保持要求,工程开挖的土方得到充分利用,减少了土方,同时也减少了工程建设引起的水土流失,符合水土保持要求。

(2)项目区土石方平衡采用分区平衡,土石方平衡严格遵守工程施工进度安排并充分考虑了项目的自身平衡利用,对各区填方首先做到本区内的挖方利用,然后考虑各区之间的调运,减少了各区土方量,有利于水土保持。

(3)项目施工布置、施工时序、施工方法与工艺等均考虑了水土保持要求。

(4)主体已列并界定为水土保持措施有雨水管网、灌溉系统、景观绿化等措施,这些措施均有利于水土保持,符合水土保持要求。

(5)通过对主体工程中具有水土保持功能的措施的水土保持分析及相关法律法规要求,按《生产建设项目水土保持技术标准》完成工程水土流失防治措施布设和措施设计。通过水土保持方案的全面实施,可保证工程建设引发的水土流失得到有效防治。

综上所述,从水土保持角度分析,项目无水土保持制约因素,其建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

(1) 根据工程设计和施工工艺, 工程建设开挖扰动地表面积 4.54hm^2 , 损坏水保设施面积 4.54hm^2 。

(2) 根据水土流失预测, 原地貌土壤流失总量为 287.69t , 扰动后可能产生的土壤流失量为 772.94t , 可能造成新增土壤流失量 485.25t 。其中在施工期内可能造成水土流失量为 667.49t , 可能造成新增水土流失量为 460.92t , 占新增流失量的 94.98% ; 自然恢复期可能造成水土流失量为 105.46t , 可能造成新增水土流失量为 24.34t , 占新增流失量的 5.02% 。

从区域上分析, 建构筑物区新增水土流失量 238.88t , 占新增水土流失量的 49.23% ; 道路硬化区新增水土流失量为 124.67t , 占新增水土流失量的 25.69% ; 绿化工程区新增水土流失量为 97.37t , 占新增水土流失量的 25.08% 。因此, 建构筑物区是本项目的水土流失重点区域, 列为水土流失防治和监测的重点区域。

(3) 本项目水土流失危害主要体现在损坏原有地表植被、降低水土保持功能, 影响当地自然景观及周边生态环境、周边交通造成影响等方面。

1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失分区原则和工程建设特点、施工工艺特征、水土流失特点, 本方案将项目区划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区三个水土流失防治分区, 水土流失防治分区与措施总体布局如下:

1.8.1 建构筑物区

1.8.1.1 工程措施

(1) 表土剥离

表土属稀缺资源, 土壤有机含量高, 是作为绿化、耕作的肥沃土壤。通过咨询建设单位, 项目在施工前对该区植被覆盖良好的区域进行了表土剥离, 剥离表土用于项目绿化区绿化覆土, 表土剥离厚度 30cm , 剥离面积 0.47hm^2 , 剥离土方 1410m^3 。经过剥离出的土方运至绿化工程区进行堆存, 并布设了临时苫盖和拦挡措施。

(2) 雨水管网集排措施

主体建筑设计了完善的室外雨水管网集排措施, 管道总长 3086m 。设计主要建筑物完工后, 沿道路适当位置设置雨水口, 将整个区域内场地雨水通过雨水口收集后排入围墙外的河里, 生活污水经化粪池处理后直接排至室外污水管网, 其具有良好的水土保持功能,

本方案不再重复设计。

③护坡工程

主体工程设计在建构筑物区建设护坡工程 4431m^3 。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

1.8.2 道路硬化区

1.8.2.1 工程措施

(1) 表土剥离

本工程在施工前对项目区域进行了表土剥离，剥离表土用于绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm ，剥离面积 0.17hm^2 ，剥离土方 510m^3 。经过剥离出的土方运至绿化工程区进行堆存，并布设了临时苫盖和拦挡措施。

(2) 排水渠

主体工程设计了较为完善的排水设施，沿项目区周边道路一侧布设混凝土矩形排水渠 460m ，具体尺寸为：底宽*深度（ $40\text{cm}*30\text{cm}$ ），渠壁厚 12cm ， 2cm 厚水泥砂浆抹面，该项措施有效防止了地表水对项目区裸露地表及基础土体的冲刷，保证项目区雨水能及时排除，防止水土流失，保证了项目的安全运行。

(3) 渗水砖铺设

主体工程设计道路广场防治分区地上停车位采用渗水砖铺装面积 622m^2 。该项措施具有水土保持功能，本方案将其纳入水土保持防治措施体系。

1.8.1.2 临时措施

工程施工过程中由于施工车辆来驶过程中产生较大的浮尘，施工单位进行需洒水降尘，每次洒水 $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，洒水面积 2.15hm^2 （需水 $4.30\text{m}^3/\text{次}$ ）。按 3 天洒水一次计算，共需洒水 170 次，需水 731m^3 。

1.8.3 绿化工程区

1.8.3.1 工程措施

(1) 表土剥离

本工程在施工前对项目区域进行了表土剥离，剥离表土用于绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm ，剥离面积 0.12hm^2 ，剥离土方 360m^3 。经过剥离出的土方运至绿化工程区进行堆存，并布设了临时苫盖和拦挡措施。

(2) 土地整治

通过咨询建设单位，项目对绿化区域进行了土地整治，土地整治面积 0.3hm^2 ，土地整治结束后，对该区域进行绿化覆土，覆土面积 0.3hm^2 ，覆土量 2280m^3 。本方案新增土地整治面积 1.04hm^2 ，土地整治完成后，进行相应的植物绿化措施增加地表植被覆盖率。

1.8.3.2 植物措施

本方案设计在项目北侧绿化区进行植物绿化。绿化采用乔木、草相结合的绿化带，根据当地自然条件结合工程建设需要，科学的挑选了适宜本地生长的树种、草种，涵盖乔木、草种等，主要有红叶李、香花槐等的乔木，以三叶草为主的草种。苗木栽植规格株距为 5m ，共栽植乔木 30 株，其中红叶李、香花槐各 15 株；直播种草面积为 1.04hm^2 ，直播种草播撒三叶草草籽，规格为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需三叶草草籽 62.4kg 。

1.8.3.3 临时措施

通过咨询建设单位，查阅施工及监理资料，主体工程施工期在绿化工程区内临时布设临时堆土区 1 处，位于项目区北侧，地势较为平坦处。临时堆土场专门用于堆存各区施工前剥离的表土，临时堆土区占地面积为 1500m^2 ，堆土边坡均为 $1:1.5$ ，防尘网苫盖面积为 2000m^2 。为了防止表土堆放过程中产生二次流失，通过咨询建设单位，项目堆土表面采用防尘网苫盖，并在临时堆土场坡脚处周边采用编织袋装土压边，每隔 2.0m 放一个装土编织袋进行压边，编织土袋规格为 $0.05\text{m}^3/\text{个}$ ，共需要装土编制袋 60 个，编织袋装土量为 3m^3 。

1.9 水土保持监测方案

(1)监测内容：水土保持监测主要围绕六项水土流失防治目标进行。

(2)监测方法：本项目采用实地调查与定位监测、巡查监测相结合的方法进行。

(3)监测时段：根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2015），本项目属补报项目，方案报批后需立即委托监测单位开展监测工作，监测时段从监测合同签订之日起至设计水平年结束。确定水土保持监测总时段为 1 年（2022 年 1 月~2022 年 12 月）。

(4)监测点位：根据工程特征及现场踏勘调查，本方案拟设 3 个监测点：项目区建构筑物区 1 处、道路硬化区 1 处、绿化工程区布设 1 处。

(5)监测频次：项目建设产生水土流失量的动态监测每年汛前 2 次，汛期过后 1 次，雨季（6~9 月）每月 1 次，每次大雨或暴雨（日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ）后加测；弃渣的数量、边坡情况、堆放面积及正在实施的水土保持措施情况等的动态监测，每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土流失治理面积、水土保持工程措施拦挡效果的动态监测，每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子每 3 个月监测记录 1 次（降水量适时

观测记录)。如发生水土流失灾害事件,在事件发生 1 周内完成监测。

不同植物措施的成活率、生长状况及防治水土流失效果等情况,每 3 个月监测记录 1 次;护坡、截排水沟等工程完好程度每年监测 1 次。各项防治措施实施后的拦渣、保土效益,在水土保持工程实施前、后各观测 1 次;项目实施水土保持措施产生的社会效益和经济效益在自然恢复期末监测 1 次。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

水土保持方案总投资 357.79 万元,主体已列 337.480 万元,新增投资 20.31 万元。其中:工程措施 306.87 万元(主体已列 305.68 万元,方案新增 1.19 万元),植物措施 30.54 万元(主体已列 30 万元,方案新增 0.54 万元),临时措施 1.80 万元(均为主体已列投资),独立费用 11.435 万元(其中水土保持监测费 7.40 万元),基本预备费 0.789 万元,水土保持补偿费 6.356 万元。

1.10.2 效益分析成果

预计通过本方案各项防治措施的实施后,可治理水土流失面积 4.54hm^2 ,布设水土保持工程措施 0.7hm^2 ,布设植物措施 1.07hm^2 ,水土保持措施落实后可能的减少水土流失总量为 640.16t。

经分析计算,本方案落实后至设计水平年,水土流失总治理度 98.8%,土壤流失控制比达 0.83,渣土防护率达 98%,表土保护率达到 92.90%,林草植被恢复率 98.16%,林草覆盖率 23.57%,水土保持效益明显。

1.11 结论及要求

1.11.1 结论

(1) 通过水土保持的分析论证,本项目在工程选址(线)、建设方案符合水土保持相关要求,建设和运行过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后,能有效防止新增水土流失,实现项目区环境的恢复和改善,从水土保持角度,项目建设是可行的。

(2) 工程选址合理,最大限度地减少扰动地表面积。工程占地为住宅用地,工程占地不存在缺项或者漏项,且所列占地面积能够满足施工要求。从水土保持的角度分析,没有工程建设的限制性因素,落实本方案的各项水土保持措施后,该工程建设是可行的。

1.11.2 要求

(1) 应依据本方案设计情况及批复的要求,尽快实施方案补充的各项措施。

(2) 建设单位应严格执行国家有关水土保持的法律法规，及时开展水土保持工程监理、监测工作，将水土保持责任落到实处。

(3) 建设单位要及时向当地水保主管部门报告水保方案的落实情况，并主动接受水保执法部门对水土保持方案的实施进行监督检查。

2 项目概况

2.1 项目组成及布置

2.1.1 项目基本情况

(1)项目名称：秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程建设项目；

(2)建设地点：本项目位于天水市秦安县莲花镇川子村、高楼村、曾梁村；

(3)建设单位：秦安县莲花镇人民政府；

(4)项目性质：新建建设类项目；

(5)建设内容及规模：项目总用地 45400m²（68 亩），主要建设内容包括新建农村集中安置住宅住房 101 户，场地平整 50000m²，道路硬化 19223.6m²，新修排水渠及排水管网 3737m，新修护坡 6373.2m³，安装太阳能路灯 182 个，绿化面积 3000m²，新建文化广场 3 处，新建村级服务中心 2 处，新建五保家园 1 处；

(7)总投资：本项目总投资为 2010.37 万元，其中土建投资为 1645.04 万元；资金来源包括中央预算内资金、省级财政补助资金、省级投融资平台统筹安排资金、县级配套资金及群众自筹资金；

(8)建设工期：本项目建设工期 21 个月，即 2017 年 6 月~2019 年 3 月。

2.1.2 项目地理位置

秦安县隶属甘肃省天水市，位于甘肃省东南部，天水市北部，渭河支流葫芦河下游，中心位置位于北纬 34°51'，东经 105°40'，总面积 1601km²。秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程位于天水市秦安县莲花镇，主要涉及莲花镇川子村、高楼村及曾梁村。

2.1.3 项目总体布置

2.1.3.1 总平面布置

本项目位于天水市秦安县莲花镇，主要涉及莲花镇川子村、高楼村及曾梁村，项目区经平整后地势平坦，项目区内交通运输条件极为方便，适合建设。

项目平面布置分区明显，全区共划分为三个主要功能区，即建构筑物区、道路硬化区和绿化工程区。建构筑物按照“两纵九横”“座北朝南”的字向进行“排兵布阵”。并在每排建构筑物前修建巷道 10 条，项目区主入口巷道与乡道连接，方便人流、物流的出入。

(1) 建构筑物区

项目建构筑物区按照“两纵九横”“座北朝南”的字向进行“排兵布阵”。主要包括

新建农村集中安置住房 101 户，占地面积约 2.10hm^2 。

(2) 道路硬化区

项目区道路穿插于每排建构筑物前，占地面积约为 1.37hm^2 ，项目区主巷道道路连接乡道，交通便利，人员、车辆可直接进入。

(3) 绿化工程区

根据主体设计，项目绿化工程区占地面积约 1.07hm^2 ，通过现场勘查，绿化区域有 0.3hm^2 土地绿化美化，项目绿化用地的尚有 1.04hm^2 暂未实施绿化措施，本方案补充措施：整治土地 1.04hm^2 ，直播种草面积为 1.04hm^2 ，直播种草播撒三叶草草籽，规格为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需三叶草草籽 62.4kg 。

2.1.3.2 竖向布置

本项目建设场地自然地形较平坦，项目竖向结合原有场地高程设计，经竖向布置后，整体呈平坡式布设，场地构建筑物设计标高 1658m - 1661m 之间，相对高差 3.00m ，场地和道路设 $0.3\sim 3.0\%$ 排水坡度。项目区雨水经布设在道路一侧的雨水排水沟汇集后排入围墙外的河里。

2.1.3.3 环境景观和绿地布置

本项目主体绿化设计在节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量五方面采取措施达到相应指标。

在主体绿化设计中，采用建构筑物周边式布局方式。采取“因地制宜”“适地适树”的立地条件，选择适生树种和乡土树种，充分反应出地方特色，做到最经济、最节约，也能使植物发挥出最大的生态效益。充分合理利用土地，尽量增加绿化面积，以创造贴近自然的花园式居家环境。

2.1.3.4 给、排水

(1) 给水

项目施工期生活用水从附近村庄拉运，生产用水抽取葫芦河河水，供水水质、水量均能满足本项目施工用水要求。项目建成后，生活用水整合人畜饮水工程直接接入农村饮水安全工程水源，水源设计供水能力范围付给本区域，水源有保障，水质达标。

(2) 排水

本项目排水采用雨、污水分流制排水体制。项目区雨水经布设在道路一侧的雨水排水沟汇集后排入围墙外的河里。项目生活污水经化粪池处理后直接排至室外污水管网，污水管线均布设在项目红线内，未新增临时占地。

2.1.3.5 供电工程

整合建设供电线路工程由供电供水负责纳入无电村项目实施。

2.1.4 项目进展情况

根据现场勘查及咨询建设单位,本项目已于 2017 年 6 月开工建设,2019 年 3 月完工,建设总工期 21 个月。

2.2 施工组织

2.2.1 施工交通

根据调查、了解,项目工程区内有乡道可利用,对外交通条件较好。

2.2.2 施工布置

本项目施工总布置依据方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则。经过与建设单位沟通、了解,由于本项目各施工点变动性较强,故根据项目实际情况,主体施工期间利用就近居民住房场地,未布设施工临建设施及施工场地,未新增临时占地。

2.2.3 施工用水、用电及主要建筑材料来源

施工用水:施工生活用水生活用水从附近村庄拉运,生产用水抽取葫芦河河水。

施工用电:施工电源从附近村专项供电网接入。

主要建筑材料来源:本项目建设所需的砂、石等建筑材料全部从有合法开采、销售资质的供应商就近采购;项目建设所需其他的水泥、钢筋、油料等就近从秦安县城购买,或直接到厂家采购。

2.2.4 施工工艺

根据工程施工方案,本工程施工包括施工准备、土建施工两个阶段,各阶段相应的施工内容如下:

2.2.4.1 施工准备期

主要包括场地清理、土地平整、场内施工道路、基础处理等。

2.2.4.2 土建施工阶段

主要包括基础开挖回填、各建(构)筑物施工等。

2.2.4.3 土建施工工艺

项目主要由场平、基础工程、房屋建筑工程、道路工程、绿化工程等组成,各单项工程的施工方法不同,但总体而言,主体工程施工一般采用机械为主,人工为辅。

2.2.4.4 场平

项目区内部地势较为平坦，土方施工主要以机械施工为主，场平后进行建构筑物基础的开挖。

2.2.4.5 基础工程

基础工程是本项目水土流失发生的主要环节，土石方施工总体按“施工测量→平整→机械开挖→土石方运输”的施工流程进行。

施工测量主要是确定场地设计标高基点、划分建构筑物基础开挖区域、确定设计开挖边坡边线位置及地表清理范围。机械开挖中特别注意开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

2.2.4.6 土方运输

项目土方运输主要为渣土车运输，渣土车出场时必须清洗干净，保证不携带泥土出场，对运输的土方进行苫盖，保障在运输过程中无土方掉落路面。

2.2.4.7 道路施工

①路线放样

路线放样及高程测量应以提供的直曲表和水准点资料为准，可按极坐标法进行放样，对水准点的高程进行检验，并互相核对，施工前应对交点偏角、间距及水准点高程进行检查与核实，对已松动、破坏或丢失的交点和水准点应根据提供的直曲表和水准点表予以补测，然后再进行放样。

②路基施工

a: 一般路段路堤基地处理

路基填筑范围内，路基基底压实度（重型）不应小于 94%；当填土高度小于路床厚度时，基底压实不应小于路床压实度（ $\geq 95\%$ ）的标准。当基底松散土层厚度大于 30cm 时，应将松土翻挖后在分层回填夯实。当地面自然横坡陡于 1:5 的斜坡面填筑路堤是，路基基底应挖台阶，台阶宽度不得小于 2.0m，台阶底应有 3%的反向倒坡。

b: 路基压实

路基填土压实度应按重型夯实标准实施，填土应严格分层填筑，分层夯实，填土松铺厚度不应超过 30cm，其压实度必须 95%以上。

③路面施工

a: 准备工作

施工首先对下层土路基进行复验、量测修整，其质量符合技术要求；检查修整运输道

路；补钉遗失或松动的测桩；在结构层两侧设置指示桩，用红漆标出面层层边缘的设计高程。

b：材料要求

水泥混凝土集料公称最大粒径不应大于 26.5mm。砂的细度模数不易小于 2.5。水泥含量不得少于 300kg/m³。砼面层在铺筑前，应检查基层的质量，不符合要求的不得铺筑砼面层。

c：摊铺

素土路基复验合格后要及时摊铺，运到工地的砂砾石排平后，大小颗粒应分布均匀，虚铺厚度一致，按虚铺厚度一次铺平，不得多次找补。

碾压以“先慢后快”、“先轻后重”为原则。压路机应逐次倒轴碾压，重叠宽度为三轮压路机的二分之一后轮宽，对双轮压路机不应小于 30cm。碾压前先洒水，每平方米约洒水 3~4kg。碾压自路边开始向路中移动，路边应重复碾压，避免石料向外挤动。在轻碾稳定碾压过程中应随时检查，如发现有高低不平现象，高出处应适当均匀撤出粒料，低凹处应适当填加粒料后再行压实。砂砾石层应在嵌缝前碾压坚实稳定。

2.2.5 施工生产生活区

通过咨询建设单位，本项目采取货币化集中安置方式，项目建构筑物住房由村民自行建设，项目施工期未布设临时生产生活区，不再新增占地。

2.3 工程占地

根据主体工程设计，本项目占地主要包括建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区。根据主体工程设计及本方案复核分析，本项目占地面积共计 4.54hm²，其中建构筑物占地面积为 2.10hm²，道路硬化区占地面积为 1.37hm²，绿化工程区占地面积为 1.07hm²，均为永久占地，占地类型为住宅用地，以上用地在行政区划上均属秦安县管辖。各分区占地面积详见表 2—1。

表 2-1 **工程占地情况表** **单位：hm²**

项目组成	占地面积	占地类型	用地性质	备注
建构筑物区	2.10	住宅用地	永久占地	包括住宅楼、地下室、商业裙房等
道路硬化区	1.37	住宅用地	永久占地	包括道路、硬化区及综合管网工程等
绿化工程区	1.07	住宅用地	永久占地	小区景观绿化
合计	4.54	—	—	—

2.4 土石方平衡

2.4.1 项目土石方平衡

根据主体设计，本方案在分析项目建设期施工工艺及其工程量的基础上，结合主体工程施工进度，对本项目土石方进行了充分调配及综合平衡。经计算，项目总挖方 3.827 万 m^3 ，总填方 3.827 万 m^3 ，无借方和弃方。

项目区土壤透气性、透水性好，适宜用作绿化覆土。通过咨询建设单位，项目在开工前，对项目区内植被覆盖较好的表土进行剥离并堆存，用于后期绿化覆土的需求。项目区域内表土剥离厚度 30cm，剥离面积 7600 m^2 ，表土资源土石方总剥离量 2280 m^3 （其中建构筑物区剥离量 1410 m^3 ，道路硬化区剥离量 510 m^3 ，绿化工程区剥离量 360 m^3 ）剥离后的表土堆放在绿化工程区，属于项目永久占地范围内，并采取了临时防尘苫盖、编织袋拦挡等水土保持措施，待主体完工后，全部用于绿化覆土。

（1）建构筑物区

根据主体设计，建构筑物区总挖方量 21800 m^3 ，填方 17107 m^3 ，其中护坡工程挖方 2600 m^3 ，填方 1560 m^3 ，调出 1040 m^3 用于道路硬化区场地平整的填方，场地平整挖方 4200 m^3 ，填方 7047 m^3 ，其中 2847 m^3 的填方来源于建构筑物区开挖剩余土方，基础工程挖方 15000 m^3 ，填方 8500 m^3 ，调出 6500 m^3 用于建构筑物区、道路硬化区及绿化工程区场地平整的填方，无弃方。

（2）道路硬化区

根据主体设计，道路硬化区总挖方量 12050 m^3 ，填方 15673 m^3 ，其中场地平整挖方 2740 m^3 ，填方 6258 m^3 ，其中 1040 m^3 的填方来源于建构筑物区开挖剩余土方，280 m^3 的填方来源于道路硬化区雨水排水沟开挖剩余的土方；雨水排水沟土方开挖 280 m^3 ，填方 80 m^3 ，调出 280 m^3 用于该区场地平整和路基开挖的填方，路基工程挖方 6850 m^3 ，填方 7535 m^3 ，其中 685 m^3 的填方来源于建构筑物区开挖剩余土方，管线工程土方开挖 2100 m^3 ，填方 1800 m^3 ，调出 300 m^3 用于该区场地平整，无弃方。

（3）绿化工程区

根据主体设计，绿化工程区总挖方量 2140 m^3 ，填方 3210 m^3 ，其中 1070 m^3 的填方来源于建构筑物区开挖剩余土方，无弃方。

无弃方。

本项目土石方平衡详见表 2-2，土石方流向见图 2-1。

表 2-2

项目土石方平衡及流向表

单位: 万 m³

项目名称			挖方	填方	调入		调出		外借		弃（余）方	
分区	编号	名称			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	1	表土剥离	1410				1410	12				
	2	护坡工程	2600	1560			1040	7				
	3	基础工程	15000	8500			6500	4、7、8、11				
	4	场地平整	4200	7047	2847	3						
			23210	17107	2847		9230		0	0	0	0
道路硬化区	5	表土剥离	510				510	12				
	6	排水渠	360	80			280	7				
	7	场地平整	2740	6258	3518	2、3、6						
	8	路基工程	6850	7535	685	3						
	9	综合管网工程	2100	1800			300	7				
			12560	15673	4203		810		0	0	0	0
绿化工程区	10	表土剥离	360				360	12				
	11	场地平整	2140	3210	1070	3						
	12	绿化覆土		2280	2280	1、5、9						
	小计		2500	5490	3350		360		0	0	0	0
合计			38270	38270	10400		10400		0	0	0	0

注：1、以上各种土石方均以自然方计；

2、各行均按“挖方+调入+外借=填方量+调出+弃(余)方”进行校核；

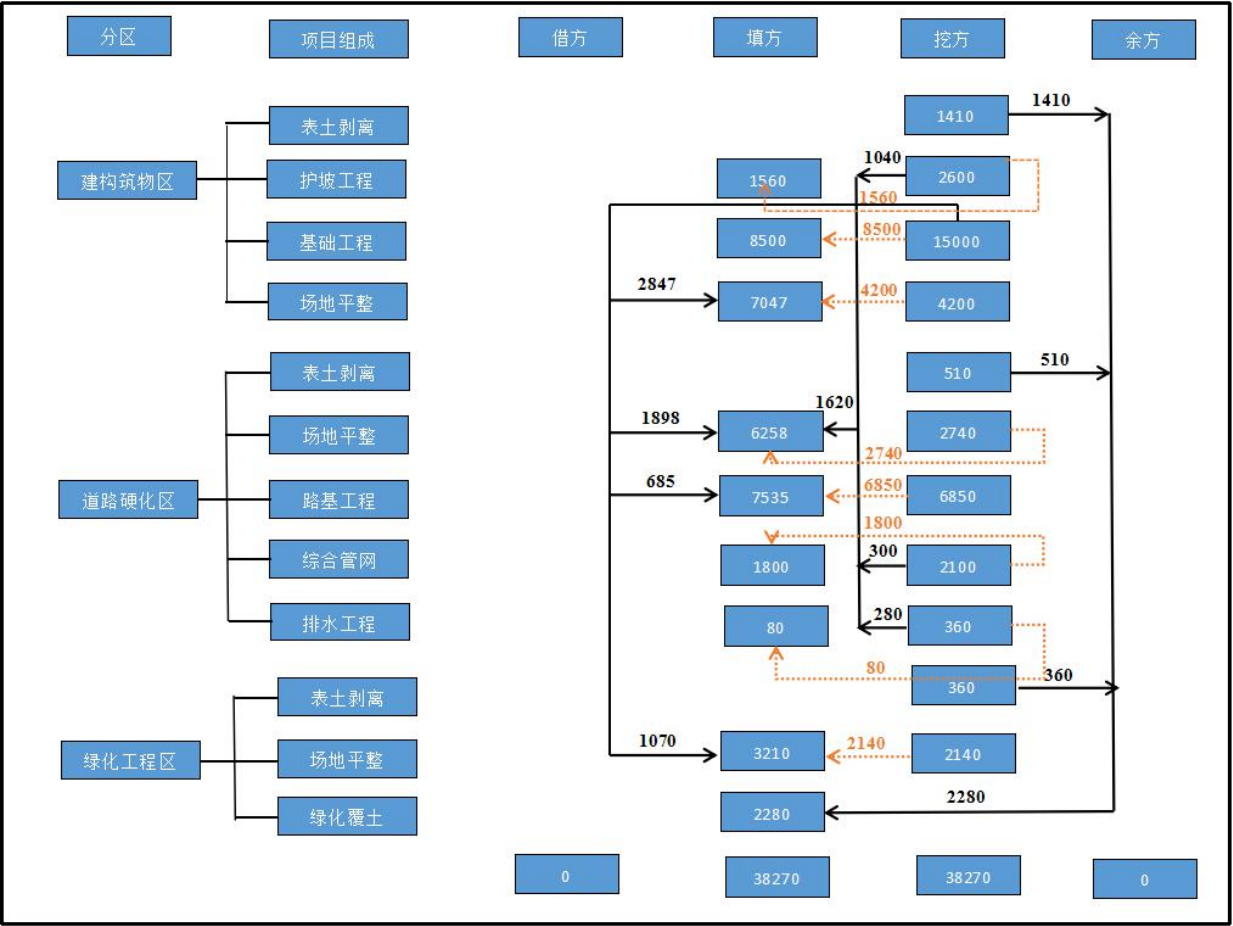


图 2-1 项目土石方流向框图 单位：万 m³

2.4.2 项目表土平衡

根据调查，本项目已对其占用的耕地进行表土剥离，并集中堆放于场区空闲区域，后期用于项目绿化覆土。本项目共剥离表土 0.228 万 m³，表土覆盖 0.228 万 m³，表土剥离与覆土内部平衡。

(1)建筑物区

根据调查，本项目占用了部分耕地，表层土质较好，项目建设过程中已实施剥离，表土平均厚度约 0.30m，剥离面积 0.47hm²，共剥离表土 0.141 万 m³，暂时堆存于项目区北侧的空地上，后期用于项目绿化覆土。

(2)道路硬化区

根据调查，本项目占用了部分耕地，表层土质较好，项目建设过程中已实施剥离，表土平均厚度约 0.30m，剥离面积 0.17hm²，共剥离表土 0.051 万 m³，暂时堆存于项目区北侧的空地上，后期用于项目绿化覆土。

(3)绿化工程区

根据调查，本项目占用了部分耕地，表层土质较好，项目建设过程中已根据绿化区覆土量实施剥离，表土平均厚度约 0.30m，剥离面积 0.12hm²，共剥离表土 0.036 万 m³，暂时堆存于项目区北侧的空地上，后期用于项目绿化覆土；本项目绿化面积 1.6246hm²，平均覆土厚度 0.5m，覆土量 0.81 万 m³，采用建筑物、道路硬化区等剥离的表土。

本工程表土平衡详见表 2-3、流向图见图 2-2。

表 2-3 项目表土平衡及流向表 单位：m³

序号	项目组成	表土剥离	绿化覆土	调入		调出		临时堆存	
				数量	来源	数量	去向	数量	堆存位置
(1)	建构筑物区	1410				1410	(3)	1410	绿化工程区
(2)	道路硬化区	510				510	(3)	510	绿化工程区
(3)	绿化工程区	360	2280	1920	(1)(2)			360	绿化工程区
合计		2280	2280	1920		1920		2280	

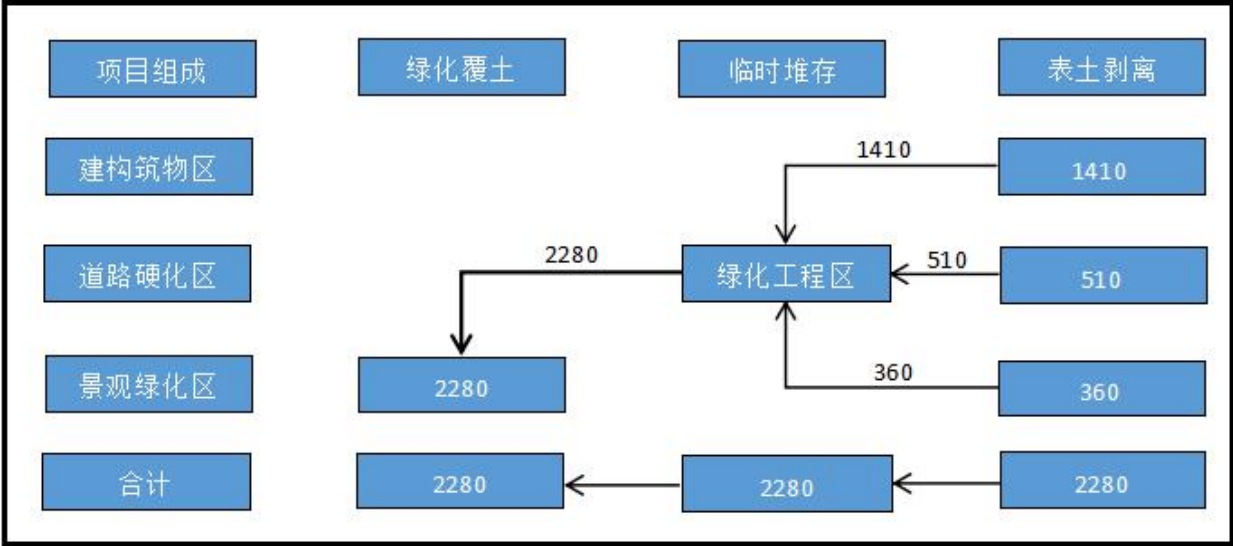


图 2-2 项目表土平衡及流向框图 单位：m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目由政府直接提供净地给建设单位，因此项目建设过程中不存在移民及拆迁情况。

2.6 施工进度

本项目属新建建设类项目，工程已于 2017 年 6 月开工建设，2019 年 3 月完工，建设总工期 24 个月。具体施工进度详见下表 2-4。

表 2-4 本工程施工进度表

项目	2017 年												2018 年												2019 年				
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		
施工准备期				■																									
建筑物施工									■																				
道路工程施工																							■						
绿化工程施工																							■						

2.7 自然条件

2.7.1 地质

(1)地质构造

项目区场地一带大地构造来属于昆仑—秦岭褶皱系西秦岭褶皱带与扬子地交汇地区，经历了本次构造运动，断裂构造发育。场地及周边无区域性断层经过，受区域性地质构造的影响较小。

(2)地层岩性

本次勘探深度 22.00~32.40m，场地地层白上而下依次分为三层，即①杂填土、圆砾、②粉质黏土、③泥岩层。分述如下：

①杂填土层（ Q_4^{ml} ）：层厚 1.1~8.6m。杂色，稍湿，松散。土质不均，以粉土、戴性土、碎石、碎砖、植物根系为主，含少量生活垃圾。

圆砾（ Q_4^{al+pl} ）：层顶深度 1.1~14.80m、层顶标高 1193.41~1205.66m，层厚 16.30~24.60m、勘探揭露厚度 7.2~20.80m。青灰色，稍密~中密，饱和。骨架颗粒成分主要为板岩、泥岩及石英岩碎屑等，多星亚圆形。粒径一般为 2~14mm，最大粒径 80mm，骨架颗粒含量一般 50.4~80.0%，黏性土及砂土为充填物，级配绝大部分属良，分选美，大小混杂，接触排列。

②粉质黏土（ Q_4^{pl} ）：层顶深度 1.30~20.10m、层顶标高 1187.11~1206.81m，层厚 0.40~13.0m。灰黑—褐黄色，饱和，可塑。土质较均匀，孔隙不发育，蜗牛贝壳碎片、黄褐色团块、植物根系、腐殖质、混杂圆砾及砂砾。该层呈夹层或透镜体分布。

③泥岩层 (N)：层顶深度 16.3~24.6m，层顶标高 1183.77~1189.14m，勘探揭露厚度 4.7~8.7m、未揭穿。砖红色，岩体完整，多呈块状结构。泥质含量较高，透水性差，有较好的隔水性能。按岩石坚硬程度划分为极软岩，岩石基本质量等级为 V 级。该层系本区的基岩，层厚稳定，厚度大，力学性能好。其表部 1.0m 左右裂隙较发育，提取名芯呈短柱状或长柱状，为强风化，其下为中风化，干钻不易进。该层为巨厚层，区域地质资料表明，该层厚度大于 50m。

(3)地震

根据《中国地震动参数区划图》和《中国地震反映谱特征周期区划图》(GB18306-2010)资料，项目区抗震设防烈度为Ⅷ度，基本地震动峰值加速度为 0.2g，基本地震反应谱特征周期为 0.45s。

2.7.2 地形地貌

项目区地处秦安县莲花镇，该场地属葫芦河 I 级阶地，地面高程 1205.24~1208.54m，最大高差 3.3m；地形呈北高南低、东高西低的地形，整个场地基本平整。

2.7.3 气象

项目区属温带半湿润气候，具有夏热无酷暑、冬冷无严寒、冬干夏湿的温带大陆性气候特点。根据秦安县气象资料，项目区年平均气温 10.6℃，极端最高气温 37.9℃，极端最低气温 -18.9℃，最热为 7 月，平均气温 22.7℃，最冷为 1 月，平均气温 -3.4℃；年平均日照时数 2208.1h；多年平均降水量 507.6mm，年最大降水量 734.90mm（1961 年），最小 293mm（1997 年），年内降水极不均匀，6~9 月份降水量最大，约占年降水量的 65%，12 月至翌年 2 月份降水量少，约占年降水量的 4%左右；多年平均蒸发量高达 1448.8mm，是降水量的 3.2 倍。相对湿度 67%，年平均无霜期 178d，最大冻土深度 80cm；主导风向为西北风，多年平均风速 1.3m/s，最大风速 1.4m/s。

表 2-5 主要气象要素统计表

气象要素	数值	气象要素	数值
年平均气温 (℃)	10.6	年平均蒸发量 (mm)	1448.8
极端最高气温 (℃)	37.9	相对湿度 (%)	67
极端最低气温 (℃)	-18.9	最大冻土深度 (m)	80
年平均降雨量 (mm)	507.6	年平均风速 (m/s)	1.3
年最大降雨量 (mm)	734.9	最大风速 (m/s)	14
年最小降雨量 (mm)	293	无霜期 (d)	178

2.7.4 水文

秦安县境内的最大的河流为葫芦河，属渭河支流，发源于宁夏西吉县月牙山，自北向南流经西吉、静宁、秦安县等，与天水市三阳川注入渭河。全长 293.6km，流域面积 $1.07 \times 10^4 \text{km}^2$ ，河道平均比降为 0.293%。葫芦河在秦安县境内全长 58km，由四大支流清水河、南小河、显清河、西小河等河流汇成，自北而南，纵贯秦安中部。葫芦河多年平均流量为 13.3m³/s，年径流量 $4.2 \times 10^8 \text{m}^3$ 。洪水多出现在 6~9 月汛期，也有发生自 4~5 月。最大洪峰流量为 3560m³/s，最小枯水流量为 0.003m³/s。葫芦河水土流失严重，侵蚀模数平均为 7410t/km²，河水多年平均含沙量 162kg/m³，年最大含沙量 1210kg/m³。葫芦河最大洪水水位约 9.63m，一般冲刷 1.55m，局部冲刷 1.4m，最大冲刷深度为 2.95m。

该场地地下水，属第四系松散层孔隙潜水，地下水埋深 8.3~11.5m、水位高程 1193.31~1199.13m(2019 年 7 月)，水流方向由东北向西南，水位随季节变化幅度约 1.5m，由大气降水及葫芦河地表渗流补给，沿天然地势向西南径流，排到葫芦河。

2.7.5 土壤

秦安境内土壤类型主要分淡黑垆土、灰钙土、黄绵土、潮土等 4 个亚土类，28 个土属，105 个土种。淡黑垆土是主要土壤类型，分布于广大丘陵地区和山区，海拔高度在 2000m~2100m 之间。淡黑垆土一般无盐化和碱化特征，pH 值在 7.7~8.3 之间，具有良好的渗水和保水性能，其剖面具有暗棕色腐殖质层，常呈霜状和假菌丝状碳酸钙聚积层。灰钙土发育母质为风积黄土和部分冲洪积物质，主要分布在海拔 2000m 以下的地区。黄绵土直接发育在深厚的黄土母质上，为无明显剖面发育而母质特征明显的黄土性土壤，以土壤疏松、绵软、色淡而命名，分布在淡黑垆土区的较陡坡耕地上，与淡黑垆土交错出现。潮土发育在现代河流冲洪沉积物上，为季节性地下浸润形成的半水成型非地带性土壤，形成过程主要为草甸过程、盐化过程和土壤的熟化过程。

根据调查，项目区范围部分占地类型为耕地，表层种植土厚度约 0.3m~0.5m，平均可剥离厚度约 0.3m；通过对项目区开挖土方的调查，场区土壤为黄绵土，里面掺杂有砂砾石，土层较薄，土质不均匀。

2.7.6 植被

秦安县有乔木、灌木、草本、果树、药用植物和观赏植物等植被种类，以草本植物最多，约 260 种。植被类型以半干旱型森林草原植被为主，天然植被有温带草原类型和温带森林草原类型。温带草原主要分布在 1500~1800m 的阳坡和半阳坡，是由多年生低温旱生

草本植物组成的植物群落，形成针茅草原群系。温带森林草原类型主要分布在海拔 1800~2000m 的阴坡和半阴坡，由夏绿阔叶林、灌丛和草本植物组成，主要植被有刺槐、杨树、沙棘、蒿类、地椒群丛等。秦安县现状植被种类较为贫乏，现有林木基本为人工栽植，主要有国槐、白杨、旱柳、紫荆、刺玫、连翘、女贞、金丝桃、紫穗槐等乔灌混合林。人工培植的草类主要有紫花苜蓿，沙打旺，聚合草等。

项目区植被主要以人工植被为主，树种主要为国槐、杨树、紫穗槐、黄刺玫及连翘等，草种主要为披碱草、紫羊茅及草地早熟禾等，植被覆盖度约 10%。

2.7.7 其他

本项目不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区；不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区；不涉及自然保护区，工程范围内无敏感保护目标。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

按《中华人民共和国水土保持法》相关规定及《生产建设项目水土保持技术标准》3.2.1 节中有关限制性条件对主体工程推荐方案制约性因素逐条分析、复核、评价如下。

(1) 对照《中华人民共和国水土保持法》分析评价

按《中华人民共和国水土保持法》相关规定，对主体工程推荐方案制约性因素逐条分析、复核、评价见表 3-1。

表 3-1 《水土保持法》复核主体工程制约因素对照分析表

法律原文	项目情况	评价
(1)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。	该项目选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区等。	符合本条法律要求。
(2)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。	本项目所在区域生态较脆弱，建设过程中采取了各种防护措施，减少了对地表的破坏和扰动。	基本符合本条法律要求。
(3)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。	项目处于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，无法避让，本方案将按建设类项目一级标准进行水土流失防治。	基本符合本条法律要求。
(4)在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水土保持管理部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	本工程已委托甘肃永信驰建设工程有限公司编制水土保持方案。方案编制完成后将按要求上报审查、批复。	符合本条法律要求。
(5)在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持设施补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	已计算水土保持补偿费，方案批复后，由建设单位缴纳水土保持补偿费。	符合本条法律要求。

(2) 对照《生产建设项目水土保持技术规范》分析评价

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，对主体工程推荐方案制约性因素逐条分析、复核、评价见表 3-2。

表 3-2 主体工程选址应遵循的限制性规定

标准要求	项目情况	评价
(1)工程选址应避开水土流失重点预防区和重点治理区。	项目处于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，无法避让，本项目在施工过程中应严格按照水土保持要求，将水土流失危害降到了最低程度。	基本符合标准要求。
(2)工程选址应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未占用林草地。	符合标准要求。
(3)选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不存在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区，不存在水土保持长期定位观测站，符合水土保持要求。	符合标准要求。
(4)工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	工程占地不占用农耕地、水浇地、水田等生产力较高的土地，严格控制用地红线、节约土地等措施予以解决。	基本符合标准要求。

综上所述，本项目不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区；不涉及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，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。

工程不涉及水土保持法限制性规定，不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》强制性规定。从水土保持角度分析，主体工程无重大水土保持制约性因素，工程建设是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目最大限度地减少了工程占地面积及土石方挖填量，满足水土保持要求。

通过咨询建设单位，本项目施工期未布设临时生产生活区，未新增占地，符合水土保持要求。

主体工程充分考虑场地及其周围地形、地貌等外部情况，在满足地面生产工艺布置要求及安全、环保、卫生等要求的前提下，尽量集中设置，减少重复建设，力求场地功能分区明确，建（构）筑物布置紧凑；充分利用地形，使平面布置与竖向设计合理协调，力求路径短捷，作业方便，尽量减少土石方量及建（构）筑物的基础工程量，做到多绿化、少硬化，搞好环境保护。

总之，本项目的建设不可避免的产生不利影响，项目施工时，已采取了相应的水土保持措施，使项目建设对水土流失的影响得到有效控制。最大程度地降低了施工过程中造成的水土流失。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目选址及布局约

束性规定见表 3—3。

表 3—3 主体工程选址及布局制约性因素分析

序号	基本规定	分析评价	评价结论
1	不得在江河、湖泊、建成水库及河道管理范围内设弃土场	本项目不产生弃方，不设置弃土场	符合规范要求
2	选址必须兼顾水土保持要求，应避免泥石流易发区，崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区	本项目选址不在以上区域内	符合规范要求
3	选址应避免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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测点	本项目区域内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区	符合规范要求
4	选址宜避开生态脆弱区，固定半固定沙丘区，国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理区	本项目地处国家级水土流失重点预防区和省级水土流失重点治理区，在建设过程中通过积极采取本方案水保措施后，能将水土流失降至最低程度	符合规范要求
5	合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运	主体工程施工组织安排合理，可减少土方开挖和废弃量	符合规范要求
6	施工进度与时序安排应考虑降水和风等水土流失影响因素，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中可能产生的水土流失	本项目施工期较短，开挖形成的裸露面及土石方采取临时防护措施后，可减少水土流失量	符合规范要求

3.2.2 工程占地评价

项目共占地 4.54hm²，按占地性质划分为永久占地，按占地类型划分为住宅用地。经本方案对工程占地面积全面分析认为，工程占地包括了建构筑物、道路硬化工程占地和绿化工程占地，不存在缺项或者漏项，且所列占地面积能够满足施工要求。项目给排水、供电等设施均由项目周边道路接入，全部位于项目红线内，项目未因管线接入工程新增红线外占地。项目施工期未布设临时生产生活区，减少了地面扰动，满足水土保持相关要求。

综上所述，本项目在占地上不存在制约性因素，整个项目建设不占用基本农田、生态公益林，也未占用自然保护区、风景名胜区等敏感区域，从水土保持角度考虑，项目占地是可行的。

3.2.3 土石方平衡分析评价

项目建设共开挖土石方 3.827 万 m³，回填土石方 3.827 万 m³，无借方和弃方。

本方案分析认为，项目土石方数量完整，包含了项目建设过程中各土建部分的数量，工程土方主要来源为建设工程总的场平工程、基础工程、道路工程、管线工程及绿化工程，不存在缺项和漏项。

工程挖方主要来源于场平工程、管线工程、建构筑物基础及道路工程路基开挖土石方，填方用于建构筑物基础回填、场平回填、管线工程回填，施工过程中，未产生永久性弃土、弃渣，土方挖填合理，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

通过土石方平衡分析，本项目无借方，因此本项目无需设置取土场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

项通过土石方平衡分析，项目无弃方产生。

3.2.6 施工方法（工艺）分析评价

3.2.6.1 施工布置的分析评价

本项目施工时的施工用电、施工用水、施工道路等均依托项目村已有设施就近引接，最大程度的减少了施工临时建设内容，从主体工程角度考虑节省了施工临建投资，从水土保持角度看，减少了占地、减少了地表扰动面积，从而减少了项目建设的水土流失影响。

3.2.6.2 施工工艺的分析评价

主体工程设计中充分考虑了土石方平衡利用问题，对土石方回填较大的区域，通过合理安排施工进度，减少弃渣堆放。这些措施使得建设期土壤流失减少，符合水土保持要求。

施工组织上，主体工程设计充分利用现有可利用的施工条件，避免无谓的扩大扰动区域，符合水土保持的要求。

本项目在施工工艺上，采用机械与人工结合的方式，充分考虑了土石方开挖、回填、运输、平整等施工工艺，并考虑了施工排水等相关工艺，在保障主体工程顺利施工的同时，基本能够满足水土保持功能的要求。

综上所述，主体工程设计的施工时序基本科学合理，土石方方处置合理，可降低因人为扰动诱发水土流失的危害，符合水土保持的要求。

3.2.6.3 施工时序的分析评价

主体工程建设区施工时序设计为：平整场地→土建施工→主体工程建设→基础设施施工等。按照以上施工时序可降低项目区域水土流失的可能性，将大大减轻对周边区域的影响；减少了项目区水土流失强度，符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据生产建设项目水土保持技术标准，对主体设计中具有水土保持功能的工程，从水

水土保持角度进行评价。通过查阅本工程相关设计资料，结合工程水土流失特点进行综合考虑，主体工程设计中具有水土保持功能工程如下：

3.2.5.1 具有水土保持功能，不界定为水土保持工程的措施

①地面硬化

根据现场实际调查，场区内部分区域被构筑物所压占，区内道路和广场占地均为混凝土结构，这不但有利于项目运营，也可能降低水土流失，保护水土资源，具有一定的水土保持功能。

3.2.5.2 主体已实施水土保持措施，界定为水土保持工程的措施

(1) 建构筑物区

①表土剥离

通过咨询建设单位，项目在施工前对该区植被覆盖良好的区域进行了表土剥离，剥离表土用于项目绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm，剥离面积 0.47hm²，剥离土方 1410m³。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

②雨水管网集排措施

主体建筑设计了完善的室外雨水管网集排措施，管道总长 3086m。设计主要建筑物完工后，沿道路适当位置设置雨水口，将整个区域内场地雨水通过雨水口收集后排入围墙外的河里，生活污水经化粪池处理后直接排至室外污水管网，其具有良好的水土保持功能，根据水土保持工程界定原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本方案将雨水管网界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

③护坡工程

主体工程设计在建构筑物区建设护坡工程 4431m³。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

(2) 道路硬化区

①表土剥离

本工程在施工前对项目区域进行了表土剥离，剥离表土用于绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm，剥离面积 0.17hm²，剥离土方 510m³。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

②排水渠

主体工程设计了较为完善的排水设施，沿项目区周边道路一侧布设混凝土矩形排水渠

460m，具体尺寸为：底宽*深度（40cm*30cm），渠壁厚 12cm，2cm 厚水泥砂浆抹面，该项措施有效防止了地表水对项目区裸露地表及基础土体的冲刷，保证项目区雨水能及时排除，防止水土流失，保证了项目的安全运行。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

③渗水砖铺设

主体工程设计道路广场防治分区地上停车位采用渗水砖铺装面积 622m²。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

④洒水

工程施工过程中由于施工车辆来驶过程中产生较大的浮尘，施工单位进行需洒水降尘，每次洒水 2m³/hm²，洒水面积 2.15hm²（需水 4.30m³/次）。按 3 天洒水一次计算，共需洒水 170 次，需水 731m³。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

（3）绿化工程区

①表土剥离

本工程在施工前对项目区域进行了表土剥离，剥离表土用于绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm，剥离面积 0.12hm²，剥离土方 360m³。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

②土地整治

通过咨询建设单位，项目对绿化区域进行了土地整治，土地整治面积 0.3hm²，土地整治结束后，对该区域进行绿化覆土，覆土面积 0.3hm²，覆土量 2280m³。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

③植物措施

项目绿化面积 0.3hm²，绿化工程不仅起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改善地温和气温，改善小气候。植物通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的有关作用能达到涵养水源的目的，并能阻止或减少地表径流，降低和防止雨水冲刷地表，避免水土流失，其本身就是水土保持措施之一。本方案将绿化工程界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

④防尘网苫盖

通过咨询建设单位，查阅施工及监理资料，项目对施工前剥离的表土采取了防尘网苫盖措施，防尘网苫盖面积为 2000m²。为了防止表土堆放过程中产生二次流失，通过咨询

建设单位，项目堆土表面采用防尘网苫盖，并在临时堆土场坡脚处周边采用编织袋装土压边，每隔 2.0m 放一个装土编织袋进行压边，编织土袋规格为 $0.05\text{m}^3/\text{个}$ ，共需要装土编织袋 60 个，编织袋装土量为 3m^3 。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定原则

（1）主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中，以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

（2）责任区分原则

对建设过程中的临时占地，因施工结束后已归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，计入水土保持设计。

（3）试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍可以发挥作用的，此类工程可以看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算作水土保持工程。

3.3.2 水土保持工程界定结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及水土保持工程界定原则，主体工程设计的纳入水保方案的各措施工程量以及费用详见下表 3-4。

表 3-4 主体工程已有水土保持措施工程量（纳入本方案）

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	建构筑物区				275.21
1	工程措施				275.21
(1)	表土剥离（厚度 30cm）	m ²	4700	3.00	1.41
(2)	雨水管网集排	m	3086		50.00
(3)	护坡	m ³	4431		223.80
二	道路硬化区				29.03
1	工程措施				28.51
(1)	表土剥离（厚度 30cm）	m ²	1700	3.00	0.51
(2)	排水渠	m	460		12.40
(3)	渗水砖	m ²	622		15.60
2	临时工程				0.52
(1)	洒水	100m ³	7.31	715.65	0.52
三	绿化工程区				33.24
1	工程措施				1.96
(1)	表土剥离（厚度 30cm）	m ²	1200	3.00	0.36
(2)	绿化覆土	m ³	2280	5.50	1.25
(3)	土地整治				
1)	机械整治	hm ²	0.3	11456.25	0.34
2	植物措施				30.00
1)	植树种草	m ²	3000		30.00
3	临时措施				1.28
(1)	防尘网苫盖	m ²	2000	6.00	1.20
(2)	袋装土压边	个	60	1.20	0.01
1)	编织袋填筑	m ³	3	222	0.07
2)	编织袋拆除	m ³	3	24.43	0.01
合计					337.48

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 水土流失“两区”划分

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(水利部 水保[2013]188 号),项目区所在地属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区;根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(甘政发〔2016〕59 号),本项目涉及的莲花镇属于渭河流域省级水土流失重点治理区。

(2) 项目区涉及秦安县水土流失现状

项目区所在的秦安县地处甘肃省中部,处地形属黄土高原丘陵沟壑区,多为黄土梁峁、沟谷和小川台地等类型,降雨量较多,年内降水极不均匀,6~9 月份降水量最大。引起和加剧水土流失的成因主要是植被稀少、土质疏松、暴雨集中等自然因素和不合理的人为活动等。项目区水土流失主要以水力侵蚀为主,同时兼有重力侵蚀,水蚀作用以夏季和秋季最为强烈,疏松、缺少植被的地表层土壤在较强的水力作用下,极易发生水土流失,陡坡耕地和植被稀疏的荒山是水力侵蚀和重力侵蚀最为严重的区域,降水产生的地表径流将把坡面切割成多条宽窄深浅不一的冲沟,主要以面蚀和沟蚀为主,其中面蚀最为普遍,沟蚀造成水土流失较严重的侵蚀类型,形成诸多切沟,以致发展为冲蚀沟、河沟等。

根据《甘肃省水土保持公报》(2020 年),秦安县水土流失面积 618.15km²,占境内总面积的 39.1%。土壤侵蚀强度分级见表 4-1。

表 4-1 秦安县土壤侵蚀强度分级表

行政区	侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强	剧烈	合计
秦安县	侵蚀面积 (km ²)	229.34	294.15	85.46	9.17	0.03	618.15
	占水土流失面积的比例 (%)	14.32	18.36	5.33	0.57	0.002	100.00

(3) 项目区水土流失现状

经现场调查,由于前期基础开挖、混凝土浇筑、土方回覆、临时堆土堆料、施工机械活动等,项目区原地貌被破坏,土壤抗蚀能力降低,在降雨及大风天气下产生了一定的水土流失。但项目建设过程对周边采用彩钢板围墙;对建筑物周边临时堆土、堆料等采用防尘网苫盖;项目建设过程中对容易起尘的区域采取了洒水降尘。以上措施在一定程度上降低了项目建设产生的水土流失。

根据《甘肃省水土保持区划》《甘肃省水土流失防治规划》等资料,对照《甘肃省悬移质泥沙多年平均年侵蚀模数图》与《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),结合外

业调查及项目区同类项目分析，项目区原地貌土壤侵蚀模数约 2600t/km².a，属中度侵蚀。

在全国水土保持区划中，项目区处于西北黄土高原区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀模数为 1000t/km².a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失影响因素分析

工程建设过程中可能造成水土流失的环节，主要表现在以下几个方面：

①施工期，基础的开挖和填筑、土石方临时堆置等施工活动，扰动原地貌、改变地表土壤结构和损坏林草植被，形成裸露面和填筑、开挖边坡，使原地表的水土保持功能降低或丧失，土壤侵蚀强度较建设前明显增加，加之工程区降水具有强度较大、相对集中、侵蚀作用强的特性，将加剧水土流失的发生和发展；工程建设产生的临时堆土，结构松散，表层裸露，若受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失；施工中大量施工人员和施工机械进入施工区，对工程区地表扰动和损坏，也是加剧水土流失的重要因素。

②工程自然恢复期，大规模施工活动已基本停止，主体工程设计中具有水土保持功能的措施基本实施，使水土流失得到一定程度的控制，但植物措施尚未完全发挥作用，因此，自然恢复期的土壤侵蚀强度仍将高于工程建设前的土壤侵蚀强度背景值。

综上所述，工程建设对新增水土流失影响分析见表 4-2。

表 4-2 工程建设对水土流失的影响分析表

序号		影响因素	水土流失影响
1	施工工艺	土方开挖	损坏地表植被，产生挖填方，土质开挖面易产生水土流失。
		土石方填筑	填筑过程遇降雨易产生水土流失。
		混凝土工程	不损坏植被，基本无弃渣产生，不易产生水土流失。
2	降雨		项目区暴雨集中，遇强降雨易产生水土流失。
3	地形		基础开挖形成坡面易产生水土流失。
4	地面组成物质		土壤多为黄土及杂填土，开挖扰动后结构松散，易发生水土流失。
5	植被覆盖率		项目施工损坏植被后，开挖面易产生水土流失。
6	水土保持工程措施		主体工程的雨水管网、绿化工程可有效减少水土流失。

4.2.2 扰动地表、损坏植被面积调查与预测

扰动土地是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计算。通过查阅主体设计资料及附件等相关设计文件资料，利用项目区地形图，根据水土流失现状调查，对主体工程、临时工程在建设期扰动地表、占压土地与损坏植被面积分别进行量算、统计、分析预测。

本工程在建设过程中开挖和回填，不可避免地扰动地表，降低原有区域的保水、保土功能。根据主体设计结合调查，本工程占地面积 4.54hm^2 ，扰动地表、损坏植被面积 4.54hm^2 。

4.2.3 弃土（渣、石）调查与预测

根据主体设计结合调查，该项目在场地平整、基础施工与硬化场地等施工过程中能够做到挖移作填，开挖产生的土石方总量 3.827万 m^3 ，在各施工区内相互调运后，全部回填利用，基本做到土石方挖填平衡，未产生永久性弃土弃渣。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 调查、预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和工程施工特点确定预测单元分区，本项目水土流失预测范围包括整个项目建设区。调查单元划分为①建构筑物区；②道路硬化区；③绿化工程区。

施工期调查、预测面积为各分区工程占地面积，自然恢复期预测面积是指植被覆盖面积及未采取水土保持措施的面积。各预测单元扰动地表面积和预测范围见表 4-3。

表 4-3 水土流失调查、预测范围和面积一览表

预测单元	调查、预测面积 (hm^2)	
	施工期	自然恢复期
建构筑物区	2.10	—
道路硬化区	1.37	—
绿化工程区	1.07	1.04
合计	4.54	1.04

4.3.2 调查、预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定及项目建设特点，预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

(1) 施工期

根据相关规定，各单元的水土流失预测时间按具体项目施工时间所处的水土流失季节，以最不利因素进行。连续 12 个月按全年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的按全年计；不足一个雨（风）季长度的按占雨（风）季长度的比例计算。本项目 2017 年 6 月开工，2019 年 3 月完工，建设工期 21 个月，项目区雨季为 6 月至 9 月，因此本项目施工期预测时间按 1.75 年计。

(2) 自然恢复期

该阶段为各单项工程施工扰动结束后在不采取水保措施的情况下,土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。预测范围主要针对布置了植物措施的区域,以及需要恢复地表植被和结皮的区域。参照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),结合本项目以及本项目周边已建项目自然恢复状况的调查,本项目自然恢复期预测时间按 3.0 年计。详见表 4-4。

表 4-4 水土流失调查、预测时段表

调查、预测单元	施工期	自然恢复期
	调查、预测时间(a)	预测时间(a)
建构筑物区	1.75	3.0
道路硬化区	1.75	3.0
绿化工程区	1.75	3.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1)土壤侵蚀模数背景值的确定

项目区水土流失形式以水力侵蚀为主,根据《甘肃省悬移质泥沙多年平均年侵蚀模数图》、甘肃省水土保持监测公报等相关资料,经实地勘察和类比分析,项目区原地貌平均侵蚀模数为 2600/km².a。

(2)扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据项目区同类项目水土流失情况调查,施工扰动后土壤侵蚀模数达到原地貌的 2~5 倍。不同建设时段,不同施工区域的水土流失程度也明显不同,因而扰动后的侵蚀模数也各不相同。具体根据各施工单元的扰动强度分析确定。

(3)自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

到自然恢复期,项目硬化区域及建构筑物区不再产生土壤流失,其它绿化区域均处于自然恢复时期。根据项目区降雨量等自然条件结合周边同类项目自然恢复状况调查,防治措施布设 3.0a 后可基本达到原地貌水土保持功能。自然恢复期侵蚀模数采用调查分析确定,其侵蚀量是原地貌的 1.3~1.5 倍(加速侵蚀系数)。

各预测时段、不同预测单元的土壤侵蚀模数取值见表 4-5。

表 4-5 各预测单元不同预测时段侵蚀模数汇总表 单位: t/km².a

预测单元	原地貌平均侵蚀模数	加速侵蚀系数		加速侵蚀模数	
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期
建构筑物区	2600	3.5	—	9100	—
道路硬化区	2600	3	—	7800	—
绿化工程区	2600	3	1.3	7800	3380

4.3.4 预测结果

(1) 新增水土流失量的调查及预测方法

可能造成新增的水土流失量预测包括原地貌土壤侵蚀量、土建施工期水土流失量和自然恢复期的水土流失量预测三部分。扰动后可能产生水土流失量的预测,只对建设区内的扰动面积进行预测,对未产生扰动的区域不进行预测。在自然恢复期,预测范围为扣除永久建筑物和硬化区域后仍然可能产生水土流失的区域。水土流失量预测采用数学模型法。原地貌土壤侵蚀模数背景值根据类比分析并加以修正确定,土建施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数采用施工扰动现场调查法确定。

根据不同防治区域、不同预测单元、不同预测时段,采用相应区域扰动后侵蚀模数与原地貌侵蚀模数之差值与其扰动面积和预测时段的乘积,计算原地貌扰动后在不采取水保防护措施情况下的新增水土流失量。具体土壤侵蚀预测采用以下数学模型计算。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中: W—土壤流失量 (t);

i—预测单元, i=1, 2, 3,n-1, n;

j—预测时段, j=1, 2, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2);

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$];

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

(2) 预测成果

由表 4-6 可知,原地貌土壤流失总量为 287.69t,扰动后可能产生的土壤流失量为 772.94t,可能造成新增土壤流失量 485.25t。其中在施工期内可能造成的水土流失量为 667.49t,可能造成新增水土流失量为 460.92t,占新增流失量的 94.98%;自然恢复期可能造成的水土流失量为 105.46t,可能造成新增水土流失量为 24.34t,占新增流失量的 5.02%。

本工程扰动后新增土壤流失量调查估算及预测详见表 4-6。

表 4-6 扰动后新增土壤流失量调查及预测表

预测期	预测单元	预测时段 (a)	预测面积 (hm ²)	原地貌		扰动后		新增侵蚀量 (t)
				侵蚀模数	侵蚀总量	侵蚀模数	侵蚀总量	
				(t/km ² .a)	(t)	(t/km ² .a)	(t)	
施工期	建构筑物区	1.75	2.10	2600.00	95.55	9100.00	334.43	238.88
	道路硬化区	1.75	1.37	2600.00	62.34	7800.00	187.01	124.67
	绿化工程区	1.75	1.07	2600.00	48.69	7800.00	146.06	97.37
	小计		4.54		206.57		667.49	460.92
自然恢复期	绿化工程区	3.00	1.04	2600.00	81.12	3380.00	105.46	24.34
	小计		1.04		81.12		105.46	24.34
分区合计					287.69		772.94	485.25

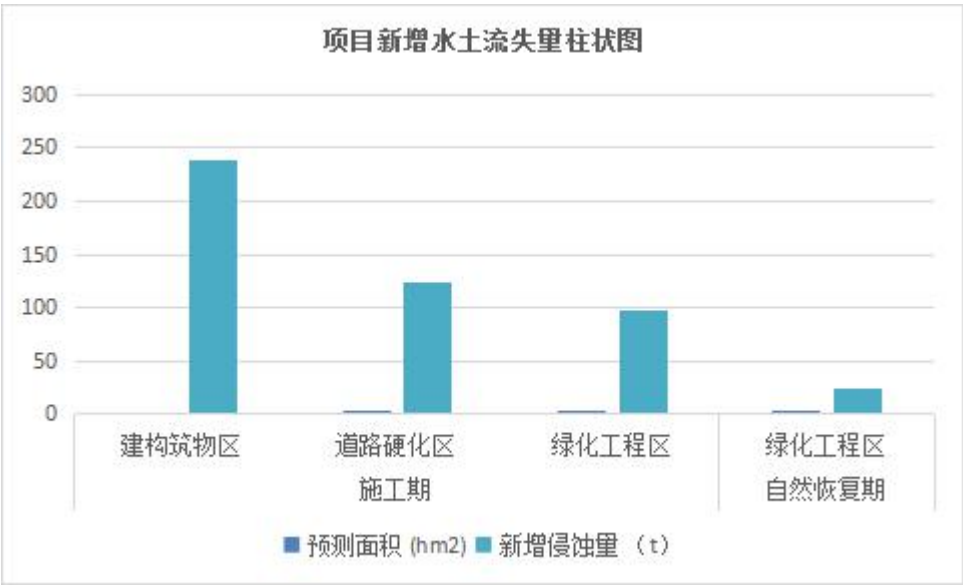


图 4-1 项目新增水土流失量柱状图

根据上表可知，建构筑物区新增水土流失量 238.88t，占新增水土流失量的 49.23%；道路硬化区新增水土流失量为 124.67t，占新增水土流失量的 25.69%；绿化工程区新增水土流失量为 97.37t，占新增水土流失量的 25.08%。因此，建构筑物区是本项目的水土流失重点区域，列为水土流失防治和监测的重点区域。

4.4 水土流失危害分析

根据调查，工程建设过程中基础开挖、混凝土浇筑、土方回覆、临时堆土堆料、施工机械活动等产生了一定的水土流失，其危害体现在以下几个方面：

(1) 已造成水土流失调查

经现场调查，由于前期基础开挖、混凝土浇筑、土方回覆、临时堆土堆料、施工机械活动等，项目区原地貌被破坏，土壤抗蚀能力降低，在降雨及大风天气下产生了一定的水

土流失。

(2) 损坏原有地表植被，降低水土保持功能

施工过程中，各种建设活动、扰动原地表，损坏了原有地表植被，使其截留降水、涵养水分、滞缓径流、拦沙固土等的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

(3) 加剧气象灾害的发生

由于项目区地处降水稀少、生态环境较脆弱，而工程建设活动扰动损坏地表植被，使土壤失去抗蚀作用，在受到大风吹蚀时极易产生水土流失，为沙尘暴制造物质源，对此如果不采取有效防治措施，将导致地表土壤抗蚀能力降低、加剧气象灾害发生。

(4) 对周边交通造成影响

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，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。

(5) 增大项目区下游河道的泥沙量

项目剩余工程建设过程亦将产生大量的裸露表面及松散堆积体，基础挖方以及松散物堆放、回填过程中若不采取适当的防护措施，可能引起严重的水土流失，增大下游河道的泥沙量。

4.5 指导意见

水土流失主要在项目的建设过程中产生，而且以建构筑物区、道路硬化区产生水土流失最为严重。指导意见如下：

(1) 对重点防治区的指导意见

①工程建设应控制和减少对原地貌、地表植被的扰动和破坏，保护原有地表植被及结皮层，减少占用水、土资源，提高利用效率。

②根据以上对水土流失的预测，确定施工期为本项目水土流失重点防治时段，由于本项目已于 2019 年 3 月建设完成，根据监理及施工资料，结合现场实际调查，在工程施工期间，建设单位已采取了相应的防护措施，并对施工迹地及时进行土地整治，采取水土保持措施，恢复其利用功能。

(2) 对措施设计的指导意见

项目区内原地表土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，本项目在施工期采取的防治工程应主要以防治水力侵蚀为主，采取植物措施、工程措施和临时措施相结合的方式，水土保持措施应以工程措施为主，确保工程自身的安全。

对产生水土流失的区域应根据各自不同自然条件和水土流失特点, 布设相应的工程措施、植物措施和临时防护措施, 最大限度地控制水土流失。

(3) 对措施实施进度的指导性意见

水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。根据防治工程的施工需求, 结合主体工程施工组织设计, 确定本项目水土流失防治工程的实施进度如下:

要根据主体工程施工进度, 拦挡防护工程及时施工, 随时跟进, 做到先拦后弃, 植物措施适时进行布设, 临时防护措施贯穿施工全过程, 防止水土流失治理与主体工程脱节。

(4) 对水土保持监测工作的指导意见

水土保持监测地段和时段的选择要体现建设项目的水土流失特点。根据水土流失预测结果, 项目水土流失主要发生在施工期, 其水土流失重点监测区域为建构筑物区和道路硬化区; 自然恢复期水土流失监测的重点为防护措施的完好性和植被生长情况。

综上所述, 在项目施工期及自然恢复期过程中, 都应加强水土流失的防治, 以便有效控制因项目建设而引起的水土流失, 将项目建设对区域产生的负面影响降低到最低程度, 以实现区域生态系统的良性循环, 促进当地经济 and 环境的和谐发展。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

(1) 水土流失防治分区依据

根据现场调查勘测结果，依据项目区所处土壤侵蚀类型、地形地貌、主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、土壤侵蚀强度等因素，在确定的防治责任范围内划分防治分区。

(2) 分区目的

生产建设项目水土保持方案在确定水土流失防治责任范围的基础上进行水土流失防治分区，目的是为了科学合理的布设措施，同一分区内造成水土流失的影响因素基本相同，水土流失防治措施基本相同，可以用典型设计的工程量算整个分区的工程量；其次，还可以为水土流失预测和水土保持监测奠定基础，同时方便水土保持工程竣工验收。

(3) 分区原则

- ①各分区间具有显著差异性；
- ②区内造成水土流失的主导因素和水土流失特点相近或相似性；
- ③有利于分类指导防治措施的总体布局，有利于分类实施各项防治措施。
- ④有利于水土流失预测、方案实施效果的客观评价及水土流失监测。

(4) 分区结果

根据项目特点、项目对水土流失的影响、区域自然条件、项目功能分区等特点，以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，确定水土保持分区。由于本项目属于点状工程，所以分区不考虑地貌因素，只考虑工程组成属性。通过分析，将该项目水土流失防治区划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区 3 个防治分区。

水土流失防治分区结果详见表 5-1 及附图。

表 5-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	占地面积 (hm ²)	占地类型	占地性质
建构筑物区	2.10	住宅用地	永久占地
道路硬化区	1.37	住宅用地	永久占地
绿化工程区	1.07	住宅用地	永久占地
合计	4.54		

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治措施总体布局应遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益与经济效益，分区进行措施布置。

5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

本方案在分析评价主体工程措施的基础上，完善各区防护措施，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。各区具体分析如下：

（1）建构筑物区

根据项目主体设计及咨询建设单位，项目在建设过程中采取施工围墙、表土剥离、雨水管网集排水等措施，并在场地外侧设置了挡土墙等措施，该项措施均具有良好的水土保持效果，能够防治项目在建设过程中产生的水土流失。

根据现场实地踏勘情况分析，本区占地已被建构筑物所覆盖，现状无水土流失隐患。工程已于 2019 年 3 月建设完工，施工期间未发生水土流失现象。方案新增运行期水土保持防治要求。

（2）道路硬化区

项目主体对道路硬化区设计的工程措施主要为表土剥离、排水渠及硬化等措施，主体工程完工后这些措施将发挥其水土保持作用。并对裸露区域采取洒水降尘措施。有效的防治新增水土流失。

根据现场实地踏勘情况分析，本区占地已被混凝土硬化，现状无水土流失隐患。工程已于 2019 年 3 月建设完工，施工期间未发生水土流失现象。方案新增运行期水土保持防治要求。

（3）绿化工程区

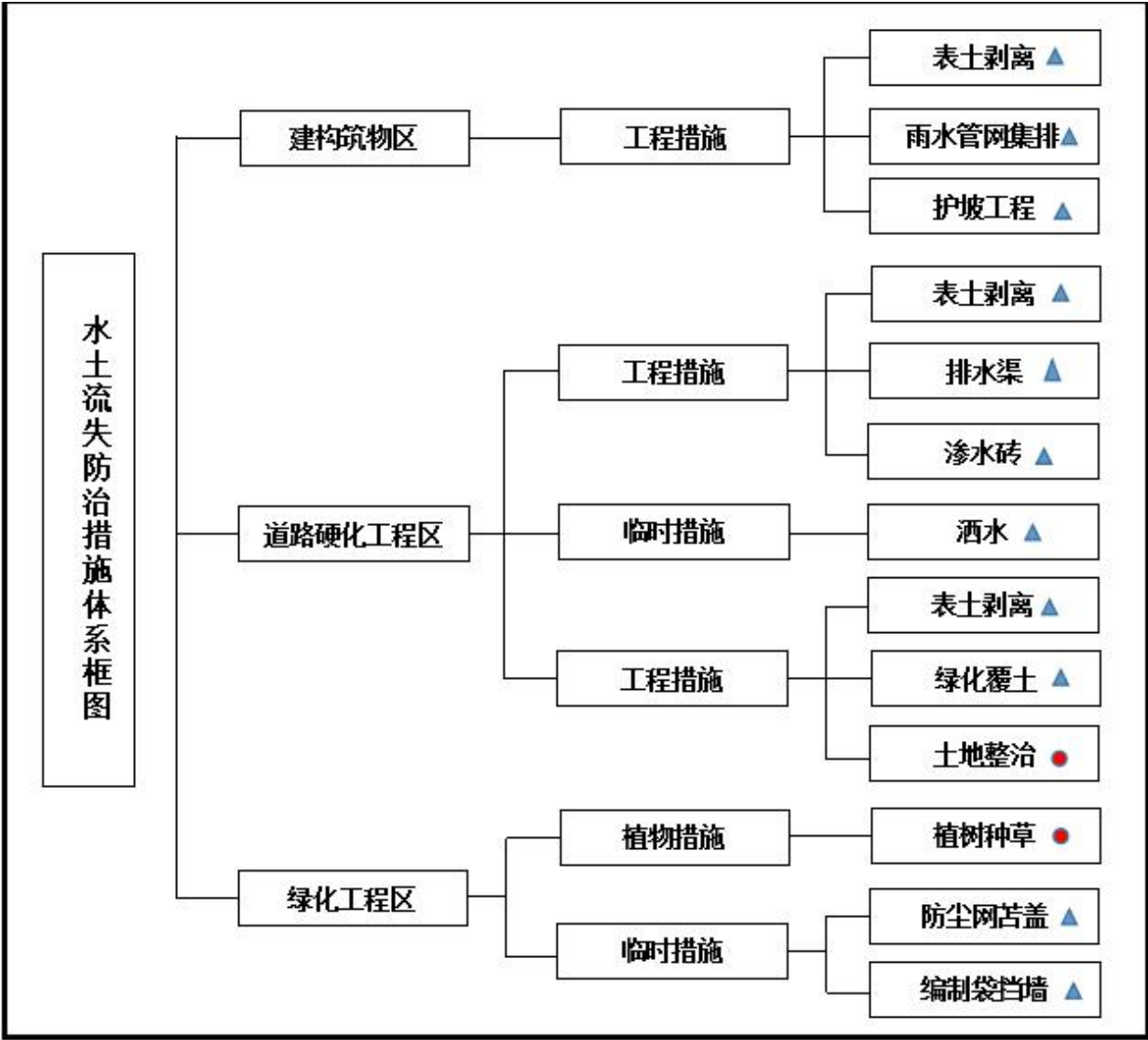
项目主体对绿化工程区设计的工程措施有表土剥离、土地整治、绿化覆土措施，这些措施均具有一定的水土保持功能，在一定程度上能减少因项目建设对周边生态环境造成的影响。通过现场勘查，项目用地部分绿化区域未进行布设相应水土保持措施，本方案将进行补充设计。

本项目水土保持方案防治措施布局体系详见表 5-2。

表 5—2 工程水土保持措施汇总表

分区	工程措施	植物措施	临时措施
建构筑物区	表土剥离、雨水管网集排	/	/
道路硬化区	表土剥离、排水渠	/	洒水
绿化工程区	表土剥离、土地整治、绿化覆土	植树种草	防尘网苫盖、编织袋拦挡

备注：▲ 为主体已列



备注：▲ 为主体已列 ● 为方案新增

图 5—1 工程水土流失防治措施体系框图

5.2.3 设计标准及条件

(1) 设计标准

设计标准确定原则：①主体已设计的或主体工程有要求的，采用主体工程的设计标准，但要根据水保相关规范复核，对不符合要求的采用水利、水保的相关规范标准；②主体工

程未设计或没有明确要求的采用水利、水保的相关规范标准;③管理措施设计须系统全面、具有指导性,切实可行。

水土保持工程设计标准根据工程本身的等别和《防洪标准》(GB50201~2014)及《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)等设计规范确定,并按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),项目无法避让甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区,截排水工程的等级和防洪标准提高一级;植被恢复与建设工程级别及防治标准参考《水土保持工程设计规范》执行一级标准。水土保持工程采用的设计标准要求详见表 5-2。

表 5-2 水土保持工程设计标准一览表

水土保持工程类别	布设位置	工程级别	防洪标准[重现期(年)]	备注
林草工程	绿化工程区	1	/	

(2) 植物措施布设条件

I、项目区立地条件

气候：项目区属温带大陆性半干旱气候。

地形地貌：项目区从地貌单元上划分属于葫芦河 I 级阶地。

土壤：项目区土壤为黄绵土，里面掺杂有砂砾石，土层薄，土质不均匀，土壤有机质含量低，自然肥力不高。

水分：项目区域多年平均降水量 507.6mm，年均蒸发量为 1448.8mm 左右，自然水分条件较差，绿化区域需布设灌溉设施。

因此，土壤及水分是限制植物生长的主要因子，绿化区需具植物生长的土壤条件，以及选择耐瘠薄性好、植物根系的发达，适应当地条件的树草种是保证植物成活的重要前提。

II、绿化树草种的选择

按“适地适树，适地适草”的原则，在具体树种选择中以乡土树种为主，其次为经多年种植已适应当地环境的引进树、草种。根据项目区立地条件及水土保持要求，选择的树、草种要具备抗旱、耐瘠薄、根系发达、固土能力强、易种植、易管理、抗逆性强等生物学特点。经调查小区已绿化树（草）种，本方案推荐的树种有：红叶李、香花槐、垂柳、杨树、紫叶矮樱、金叶女贞、榆叶梅、黄刺玫、小叶黄杨等，草种有：披碱草、紫羊茅、三叶草等。上述推荐的植物生物学特性及栽植技术见详表 5-3。

表 5-3 主要适生树、草种生态学特性及种植技术一览表

树种名称	树种特性及栽植技术
香花槐 (<i>Robinia pseudoacacia</i> cv.)	属刺槐的栽培变种，落叶乔木，性耐寒，耐干旱瘠薄，对土壤要求不严，主、侧根发达，萌芽性强，一般采用埋根和枝插法养殖，枝插法成活率低，以埋根养殖为主。
垂丝海棠 (<i>Malus halliana</i> Koehne)	落叶小乔木，高达 5m，性喜阳光，不耐阴，也不甚耐寒，适生于阳光充足、背风之处；土壤要求不严，微酸或微碱性土壤均可成长，但以土层深厚、疏松、肥沃、排水良好略带粘质的生长更好；可采用扦插、分株、压条等方法。
垂柳 (<i>Salix babylonica</i> L.)	落叶乔木，适应性强，生长迅速，耐水性很强，喜光，发芽早落叶迟，树形优美，是水土保持的优良树种。为避免飞絮，苗木选择雄株，采用大穴栽植。
榆叶梅 (<i>Prunus triloba</i>)	落叶灌木，适应性强，耐寒耐旱、喜肥树种，花粉红色。选健壮苗木栽植，苗正根展，栽后踏实。
红叶李 (<i>P.cerasifera</i>)	喜阳，喜温暖、湿润环境，不耐严寒。对土壤要求不严，较耐湿。生长势强，萌芽力亦强。
小叶黄杨 (<i>Buxus sinica</i>)	灌木，性喜温暖、半阴、湿润气候，耐旱、耐寒、耐修剪，属浅根性树种，生长慢，寿命长；一般采用扦插法繁殖。
金叶女贞 (<i>Ligustrum vicaryi</i> Rehder)	落叶灌木，株高 2-3m，性喜光，而耐阴性较差，耐寒力中等，适应性较强，以疏松肥沃、通透性良好的沙壤土地块栽培为佳；采用嫁接、播种、扦插、分株法等繁殖。
紫叶矮樱 (<i>Prunus cistena</i>)	落叶灌木或小乔木，高达 2.5m 左右，冠幅 1.5m 至 2.8m，喜光树种，但也耐寒、耐阴，对土壤要求不严格；采用嫁接、扦插、压条法等繁殖。
披碱草 (<i>Elymus dahuricus</i> T.)	多年生禾本科草本。具有较强的抗寒、耐旱能力，对土壤有广泛的适应性，耐瘠薄、耐盐碱，耐半荫，也耐潮湿。根系发达，保水固土能力强，耐风沙吹打。种子繁殖，根据土壤墒情，秋均季播种，播深 3~4cm，播种后镇压，播种量 75kg/hm ² 。
紫羊茅 (<i>Suaeda glauca</i> Bunge)	多年生密丛型草本植物，适应性强，抗寒，耐旱能力强，对土壤要求不严，耐瘠薄。播前应深翻，细致整地，播种时覆土宜浅不宜深，撒播后用细齿耙轻轻拉平，不露出种子即可，苗期注意除草、修剪，撒播播种量 75kg/hm ² 。
三叶草 (<i>Oxalis Medicago</i>)	多年生草本，高 8-10cm，喜湿润温暖气候，较耐旱、耐寒，适宜于排水良好、富含钙质的粘性土壤生长，生长周期一般为 2-6 年；能保持良好的土壤结构，由于三叶草良好的覆盖作用，可以有效避免雨水对土壤的冲刷和沉积作用，保持土壤结构良好。

本项目设计的树（草）种、苗木种子规格要求详见表 5-4。

表 5-4 主要树（草）种、苗木种子规格一览表

序号	名称	规格	备注
1	垂柳	I 级苗，苗高>300cm，地径>5.0cm	树干笔直、树形优美
2	香花槐	胸径 4~6cm	树干笔直、树形优美，定杆高度 2.5m 以上
3	垂丝海棠	胸径 4~6cm	树干笔直、树形优美，分支点 1.5m
4	榆叶梅	苗高>1.5m，冠幅 2m 以上	树形优美，10 分支以上
5	黄刺玫	苗高>1.5m，冠幅 2m 以上	树形优美，10 分支以上
6	小叶黄杨	苗高 25~30cm，冠幅 25cm，25 株/m ²	带土球，3 分支以上，叶片饱满，植株强壮
7	金叶女贞	苗高 30~40cm，冠幅 25cm，25 株/m ²	带土球，3 分支以上，叶片饱满，植株强壮
8	紫叶矮樱	苗高 30~40cm，冠幅 25cm，25 株/m ²	带土球，3 分支以上，叶片饱满，植株强壮
9	披碱草	75kg/hm ²	新鲜饱满、纯度 95%以上、发芽率 90%以上
10	紫羊茅	75kg/hm ²	新鲜饱满、纯度 95%以上、发芽率 90%以上
11	三叶草	20g/m ²	新鲜饱满、纯度 95%以上、发芽率 90%以上

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物区

5.3.1.1 工程措施

(1) 表土剥离

表土属稀缺资源，土壤有机含量高，是作为绿化、耕作的肥沃土壤。通过咨询建设单位，项目在施工前对该区植被覆盖良好的区域进行了表土剥离，剥离表土用于项目绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm，剥离面积 0.47hm²，剥离土方 1410m³。经过剥离出的土方运至绿化工程区进行堆存，并布设了临时苫盖和拦挡措施。

(2) 雨水管网集排措施

主体建筑设计了完善的室外雨水管网集排措施，管道总长 3086m。设计主要建筑物完工后，沿道路适当位置设置雨水口，将整个区域内场地雨水通过雨水口收集后排入围墙外的河里，生活污水经化粪池处理后直接排至室外污水管网，其具有良好的水土保持功能，本方案不再重复设计。

③护坡工程

主体工程设计在建构筑物区建设护坡工程 4431m³。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系，并计列投资。

5.3.2 道路硬化区

5.3.2.1 工程措施

(1) 表土剥离

本工程在施工前对项目区域进行了表土剥离，剥离表土用于绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm，剥离面积 0.17hm²，剥离土方 510m³。经过剥离出的土方运至绿化工程区进行堆存，并布设了临时苫盖和拦挡措施。

(2) 排水渠

主体工程设计了较为完善的排水设施，沿项目区周边道路一侧布设混凝土矩形排水渠 460m，具体尺寸为：底宽*深度（40cm*30cm），渠壁厚 12cm，2cm 厚水泥砂浆抹面，该项措施有效防止了地表水对项目区裸露地表及基础土体的冲刷，保证项目区雨水能及时排除，防止水土流失，保证了项目的安全运行。

(3) 渗水砖铺设

主体工程设计道路广场防治分区地上停车位采用渗水砖铺装面积 622m²。该项措施具

有水土保持功能，本方案将其纳入水土保持防治措施体系。

5.3.1.2 临时措施

工程施工过程中由于施工车辆来驶过程中产生较大的浮尘，施工单位进行需洒水降尘，每次洒水 $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，洒水面积 2.15hm^2 （需水 $4.30\text{m}^3/\text{次}$ ）。按 3 天洒水一次计算，共需洒水 170 次，需水 731m^3 。

5.3.3 绿化工程区

5.3.3.1 工程措施

（1）表土剥离

本工程在施工前对项目区域进行了表土剥离，剥离表土用于绿化区绿化覆土，表土剥离厚度 30cm，剥离面积 0.12hm^2 ，剥离土方 360m^3 。经过剥离出的土方运至绿化工程区进行堆存，并布设了临时苫盖和拦挡措施。

（2）土地整治

通过咨询建设单位，项目对绿化区域进行了土地整治，土地整治面积 0.3hm^2 ，土地整治结束后，对该区域进行绿化覆土，覆土面积 0.3hm^2 ，覆土量 2280m^3 。本方案新增土地整治面积 1.04hm^2 ，土地整治完成后，进行相应的植物绿化措施增加地表植被覆盖率。

5.3.3.2 植物措施

本方案设计在项目北侧绿化区进行植物绿化。绿化采用乔木、草相结合的绿化带，根据当地自然条件结合工程建设需要，科学的挑选了适宜本地生长的树种、草种，涵盖乔木、草种等，主要有红叶李、香花槐等的乔木，以三叶草为主的草种。苗木栽植规格株距为 5m，共栽植乔木 30 株，其中红叶李、香花槐各 15 株；直播种草面积为 1.04hm^2 ，直播种草播撒三叶草草籽，规格为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需三叶草草籽 62.4kg 。

5.3.3.3 临时措施

通过咨询建设单位，查阅施工及监理资料，主体工程施工期在绿化工程区内临时布设临时堆土区 1 处，位于项目区北侧，地势较为平坦处。临时堆土场专门用于堆存各区施工前剥离的表土，临时堆土区占地面积为 1500m^2 ，堆土边坡均为 1:1.5，防尘网苫盖面积为 2000m^2 。为了防止表土堆放过程中产生二次流失，通过咨询建设单位，项目堆土表面采用防尘网苫盖，并在临时堆土场坡脚处周边采用编织袋装土压边，每隔 2.0m 放一个装土编织袋进行压边，编织土袋规格为 $0.05\text{m}^3/\text{个}$ ，共需要装土编制袋 60 个，编织袋装土量为 3m^3 。

5.3.6 防治措施工程量汇总

根据不同类型防治工程的典型设计和不同防治区措施布设数量及主体工程已有水土保持功能工程的措施量，汇总本项目水土保持方案防治措施类型及工程量，详见表 5-5。

表 5—5 工程水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型		工程量指标	单位	措施量	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.47	主体已列
		雨水管网集排	长度	m	3086	主体已列
		护坡	工程量	m ³	4431	主体已列
道路硬化区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.17	主体已列
		排水渠	长度	m	460	主体已列
		渗水砖	面积	m ²	622	主体已列
	临时措施	洒水	工程量	m ³	731	主体已列
绿化工程区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.12	主体已列
		绿化覆土	面积	hm ²	0.3	主体已列
		土地整治	面积	hm ²	0.3	主体已列
				hm ²	1.04	新增
	植物措施	植树种草	面积	hm ²	0.3	主体已列
			面积	hm ²	1.04	新增
			栽植乔木（红叶李）	株	15	
			栽植乔木（香花槐）	株	15	
			播撒草籽（三叶草）	kg	62.4	
	临时措施	防尘网苫盖	面积	m ²	2000	主体已列
		编织袋拦挡	编织袋土（石）填筑	m ³	3	主体已列
			编织袋土（石）拆除	m ³	3	

5.4 施工要求

5.4.1 水土保持工程施工组织设计

5.4.1.1 施工组织

(1) 设计原则

①与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，以减少施工辅助设施工程量。

②按照“三同时”制度的原则，水土保持工程实施进度与主体工程建设进度同步，并及时实施水土保持防治措施。

③施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、科学合理”的原则，堆土、堆料坚持先挡后堆的原则，并采取临时防护措施，施工迹地按原占地类型及时恢复。

④主体工程中界定为水土保持措施的实施，按照主体工程组织进行，方案补充的水土

保持措施亦尽量采取与主体工程相一致的施工组织。

⑤坚持“先工程措施再植物措施”的原则，工程措施一般安排在非主汛期施工，大的土方工程避开汛期；植物措施实施以春、秋季为主。同时，结合四季特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜的季节进行相应的措施布设。

(2) 实施计划

水土保持工程与主体工程同步实施、同步完工、同时竣工验收，根据主体设计，该项目已于 2019 年 3 月建设完成，水土保持工程亦在主体工程完工时实施完毕。

(3) 组织管理

为了方案的落实，必须建立健全领导协调组织，成立专职机构，负责方案的实施。水土保持工程实施监理制，承担水土保持工程监理的单位应有相应的监理能力与工程技术人员。项目法人必须将水土保持工程纳入项目的招投标管理中，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。

5.4.1.2 施工条件

根据项目区的自然条件对水保工程进行施工，特别是植物措施的施工影响较大，因此，在水土保持工程建设中应根据实施进度安排严格实施各项措施，要求施工队伍要有较强的技术力量、设备、资金等，保证工程的顺利实施。

本项目周边有较为完善的公路运输网，运输条件便利，现有道路可以完全利用。砂石料、土料及预制件等通过很短的便道经现有道路运输到工程区，施工条件十分便利。

5.4.1.3 水土保持工程施工材料来源

(1) 种植土

本项目绿化工程区种植土采用项目前期剥离的表土。

(2) 绿化苗木及种籽

植物措施布设所需苗木、种籽原则上在当地苗圃购进，当地苗圃苗木不能满足项目建设要求时，从周边县（区）招标采购或新建苗圃解决。均应按照有关行业标准质量要求，实行监理质量控制。

(3) 其它工程材料

本工程所需的水、电及其它工程材料来源同主体工程。

5.4.1.4 施工方法与质量要求

(1) 土地整治工程施工

土地整治工程一般包括土地平整、坑凹回填，应充分利用废弃土、石料，力争回填后

坑平渣尽；坑凹回填后进一步平整地面，有条件的应表层覆土，为植物措施布设创造条件。

①根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划出挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配，机械化的施工。

②土方的调配：土方调配时，若土方距施工区较远时，由自卸汽车把土方运到施工区内，再由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

③对于平整完成后的绿化用地，即可进行铺土，铺土厚度根据布设的植物种和以后的发展方向来确定。

（2）混凝土排水渠工程施工

沟槽检验合格后，挂好横断面线及纵断面线，即可按线开挖，施工工艺要严格执行技术规范及招标文件的施工技术要求。

（3）临时防护措施

1) 编织袋装土拦挡

①测量放样；②基础处理：清除杂物；③编织袋装土挡墙施工，用就近的临时堆土装入编织袋，边装边砌筑，相互错开接缝；④砌筑一层装土编织袋，铺设一层 5cm 的堆土，边砌边堆置，使编织袋挡墙和堆土形成一体，增加墙体的稳定性；⑤墙体砌筑每 50cm 高，在堆土中搭接 50cm 装土编织袋，这样墙体更具有稳定性。

2) 填土袋：主要为临时堆料防护编织袋装土以及拆除。人工装土，封袋并堆筑，土源利用现有开挖的土；防护结束之后，拆除填土袋，并清理场地。

3) 防尘网苫盖：对裸露的临时堆土开挖面，应按设计要求，主要做到及时苫盖。采用防尘网苫盖，苫盖过程中不留裸露面。

临时防护工程要求：施工期各种车辆、运输设备应固定行驶路线，不得任意开辟道路，减少对地面的扰动；明确标识场内交通道路的边界，规范车辆的行驶，减少对原地貌的扰动。合理确定工程的施工期，避免在雨季施工。

（4）植物措施施工

1) 放线、打号

严格按照绿化工程施工图纸的布局要求，用测量仪器进行定点测量、放线，标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，据以进行放样，简单的种植图案，可根据设计要求，要求

施工人员运用几何原理，用皮尺量测后直接定点定位；复杂种植（如模纹等）应用方格网法放样，经监理工程师检查合格后，方可进行下一步工作。

2) 整地

先进行全面整地，场地应修整到监理工程师指示的线形和坡度，并具有舒顺的外形。在种植时所有大土块、石块、硬土及其它杂物和不适于种植的材料，均应清除，然后按穴状方式整地，开挖圆柱形或方形栽植穴。

乔木栽植穴应比土球直径或比根系展开的范围大约 40cm；乔木栽植穴至少深 60cm，或比放在合理深度的根部土球或根系底部深 20cm，穴壁垂直，底部水平，一般情况乔木类穴径 0.6m、深度 0.6m。灌木栽植穴应比土球直径或比根系展开的范围大约 30cm；栽植穴应有足够的深度，灌木土球或根系底部距穴底至少有 15cm。一般情况大灌木类穴径 0.5m、深度 0.5m，小灌木类穴径 0.4m、深度 0.4m。在树植穴内浇适量的水，使穴内湿润但不留有泥浆水。

3) 苗木栽植

①栽植进行挂线作业，做到“高低一线，左右一线”。

②栽植技术做到规范化。栽植时先将苗木放入穴中，理好根系，使其均匀舒展，不窝根，更不能上翘，外露，同时注意保持深度。适当深栽，超出原土印 2~3cm，然后分层覆土，做到“三埋两踩一提”，把肥沃的湿润土壤填于根际，提根并分层踏实。踏实后穴面可再覆一层虚土，或盖上塑料薄膜、植物茎干、碎石等，以减少土壤水分蒸发。种植宜选择在没有风的阴天或多云的天气。

③栽植带大土球的苗木时，除防止散坨外，应去掉不宜穿透的容器，或将土球上部的麻（草）袋割开并除去，其技术与裸根栽植基本相同，覆土时应填实土坨与土壤之间空隙。

④及时发现倾斜苗和根部覆盖不严苗，进行扶正和培土。

⑤浇水：植苗前检查树坑规格，然后浇灌底水，待水全部渗透后方可种植。种植后做土埂，其半径比树坑半径大 20~30cm。种植后须立即浇灌定植水，定植水浇足浇透，待水全部渗下后及时覆土或封埂。及时浇水 4~5 天后再浇第二遍水，10 天之内要浇第三遍水，干旱无雨季节，要增加浇水的次数。每次浇水后，发现土壤出现裂缝或洞穴后，及时覆土夯实。浇水量：乔木、花灌木 100kg/次、株；灌木、藤本、花卉 50kg/次、株。

⑥覆盖及撑杆：常绿树种常用苇席、秸杆、稻草等作披风设置风障或在高温季节对新栽苗木进行覆盖，覆盖物一般采用遮阴网，以减少苗木的蒸发，保持一定的湿度，提高成活率。对较大乔木为保证使其不受风灾影响，保证树形，采用三交叉（各夹角 120°）

的方法用竹竿或木棍对苗木进行支撑防护。

⑦清理现场：将施工过程中的各种垃圾进行及时清理，保持施工场地整洁。

4) 种草

植草严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、施入底肥、机械撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

①杂物清运：对场地进行细致的清理，除去所有不利于植物生长的元素，如不能破碎的土块，大于 25mm 的砾石、树根、树桩和其它垃圾等用铁耙清理干净。

②场地平整：大面积绿地深耕 30~40cm 平整地面，并采用机械耙耱，使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

③浇水：在坪床之前对植草地段浇一次透水，对草种发芽非常有利。

④撒播：播种以撒播为主，选择人工或机械撒播，播撒均匀。播种选择在无风雨的天气播种。

⑤镇压、覆盖：播种后用草耙将草种耙入表土 2~5cm，并用镇压机具轻轻镇压，然后做覆盖处理。覆盖采用纤维蓬布，以免雨水冲刷造成材料流失。

5.4.2 水土保持措施进度安排

根据项目主体工程进度安排，结合各水土流失防治分区的具体防治措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程施工期间的新增水土流失为目的，安排本工程水土保持措施实施进度。本方案水土保持工程施工进度安排见表 5-6。

5-6

水土保持方案实施进度表

工程名称			2017 年										2018 年												2019 年			2022 年				
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	3	4			
建构筑物 物区	主体工程																															
	水保 工程	表土剥离																														
		护坡工程																														
		雨水管网																														
道路工 程区	主体工程																															
	水保 工程	表土剥离																														
		排水沟																														
		渗水砖																														
		洒水																														
绿化工 程区	主体工程																															
		表土剥离																														
		防尘网苫盖																														
		编织袋拦挡																														
		绿化覆土																														
		土地整治																														
		植树种草																														

注：主体工程施工进度

水土保持工程施工进度

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T50433-2018),水土保持监测范围为水土流失防治责任范围,本工程水土流失监测范围为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区防治责任范围,即 4.54hm²。

6.1.2 监测时段

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2015),本项目属补报项目,方案报批后需立即委托监测单位开展监测工作,监测时段从监测合同签订之日起至设计水平年结束。确定水土保持监测总时段为 1 年(2022 年 1 月~2022 年 12 月)。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《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)的规定,生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中:

在扰动土地方面,应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况;

在水土流失状况方面,应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况;

在水土流失防治成效方面,应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量,以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等;

在水土流失危害方面,应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

根据《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)的规定,监测单位应当针对不同监测内容和重点,综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式,充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段,不断提高监测质量和水平,实现对生产建设项目水土流失的定量

监测和过程控制。

6.2.2.1 实地调查法

主要通过现场实地调查和勘测，采用 GPS 定位结合 1:2000 工程地形图、数码相机、数码摄像机、测距仪等工具，按标段测定不同工程类型扰动面积，填表记录不同类型工程扰动的基本情况（特别是开挖面的坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（土地整治等）实施情况。

(1)面积监测：面积监测采用 GPS 定位仪结合实地测量进行。首先对调查区按扰动类型进行分区（如开挖面等）、同时记录调查点的名称、工程类型、扰动类型和监测数据编号等。实地量测每个监测点的占地面积、扰动地面面积。

(2)植被监测：

①选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，草地 2m×2m，用样方的观测值草地的盖度。

计算公式为： $C=f/F\times 100\%$

式中：C——林草植被覆盖度，%；

f——林、草地面积， hm^2 ；

F——类型区总面积， hm^2 。

②乔灌木生长量采用抽样调查法，按照不同地貌部位、坡向（阴坡、阳坡），分别抽取不同树种，测量其生长量（高度、地径）等指标。

6.2.2.2 定位监测法

定位监测法主要监测土壤侵蚀、降水量情况等。主要采用简易水土流失观测场、简易坡面测量法、径流小区法和侵蚀沟测量法进行定位观测，也可利用防护措施中的沉砂池用淤积法进行土壤侵蚀量的监测。

①简易水土流失观测场法：在选定的坡面监测点，布设简易的土壤侵蚀观测场（2m×1m），每处布设平行观测点 3 处，测钎布设密度 9 根/处，测钎间距 50cm，测钎直径 0.5cm，长度 30cm，长条状排列，测钎 1/6 处涂红漆标注，测钎插入后红漆标注线与地面平齐（测钎地上部分长 5cm）。布设后定期观测测钎出露情况（暴雨后加测），计算土壤侵蚀深度和侵蚀量。观测场边界栽单砖设边墙，边墙厚 6cm，高 12cm。计算公式采用：

$$A=ZS/1000\cos\phi$$

式中：A——土壤侵蚀量， m^3 ；Z——土壤侵蚀深度，mm；

S——侵蚀面积， m^2 ； ϕ ——坡度值。

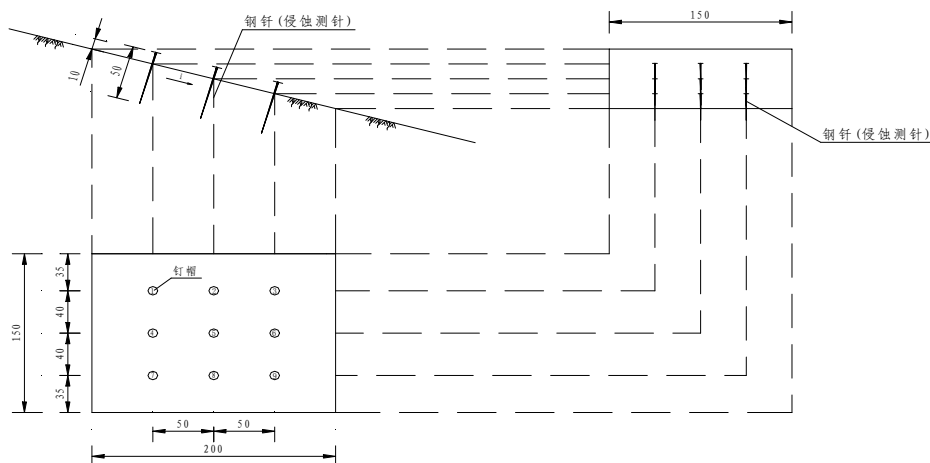


图 6-1 水土流失简易观测场图

②简易坡面测量法：主要适用于临时堆土边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例(50%—70%)，计算水土流失量。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

6.2.2.3 巡查监测

巡查监测法是施工期间水土保持监测中的一种特殊方法,因为生产建设项目施工场的时空变化复杂,定位监测有时是十分困难的,如临时堆土石料场的时间是很短,来不及观测,土料已经搬走;不断变化的临时堆土场在水力作用下侵蚀较为强烈。因此应该针对具体施工进度情况,在开挖填筑施工高峰期根据降雨情况适时巡查、及时监测,充分掌握施工中产生土壤侵蚀的第一手资料,为采取有效防治措施提供依据。

6.2.2.4 遥感监测

遥感监测在生产建设项目水土保持监测中主要采用人机交互式解译的方法。在 GIS 和 RS 软件平台上,由水土保持和遥感专业人员进行遥感信息全数字解译,通过人脑和电脑相结合,对计算机储存的遥感信息和人所掌握的知识、经验进行推理、判断的过程。

①确定项目区坐标,准备 1:1 万地形图,同时购买 SPOT 或 TM 影像,并查阅有关本工程区的各种基础资料,作好准备工作。

②现场勘测项目区土地利用状况、植被覆盖度等地理信息，采用高精度 GPS 仪重点定位，在地形图上结合高精度 GPS 仪进行粗略勾绘项目区各种地况，并采集一些地面覆盖标志。

③室内在 GIS 平台上进行地物分类, 用扫描后的地形图经大地坐标矫正后叠加到影

像上,提取坡度因子,当地块表土母质和坡度确定后,图斑勾绘和侵蚀等级判定的指标就是植被。植被覆盖度及植被结构的信息可直接或间接从影像色调深浅及色相确定,根据地物类型和地表组成、坡度确定土壤侵蚀强度的级别其分布状况。

6.2.3 监测频次

首先对建设区进行一次全面的本底数据调查,摸清项目建设前区域内的生态环境现状、水土流失现状和水土保持设施情况。

项目建设产生水土流失量的动态监测每年汛前 2 次,汛期过后 1 次,雨季(6~9 月)每月 1 次,每次大雨或暴雨(日降雨量 $\geq 50\text{mm}$)后加测;弃渣的数量、边坡情况、堆放面积及正在实施的水土保持措施情况等的动态监测,每 10 天监测记录 1 次;扰动地表面积、水土流失治理面积、水土保持工程措施拦挡效果的动态监测,每 1 个月监测记录 1 次;主体工程建设进度、水土流失影响因子每 3 个月监测记录 1 次(降水量适时观测记录)。如发生水土流失灾害事件,在事件发生 1 周内完成监测。

不同植物措施的成活率、生长状况及防治水土流失效果等情况,每 3 个月监测记录 1 次;护坡、截排水沟等工程完好程度每年监测 1 次。各项防治措施实施后的拦渣、保土效益,在水土保持工程实施前、后各观测 1 次;项目实施水土保持措施产生的社会效益和经济效益在自然恢复期末监测 1 次。

6.3 点位布设

(1)监测点布设原则

监测点的布设原则,一是要控制水土流失防治责任范围的整体区域,重点在水土流失较大、危害较重的位置;二是要有一定的代表性,使不同施工活动、不同监测因子都有相应的监测成果。

(2)监测点的布设

按照《生产建设项目水土保持技术标准》的要求,根据水土流失预测结果、水土保持措施总体布局,以工程施工中建筑物等开挖裸露面、土石料的临时堆放地为重点监测区域。在水土流失典型区布设监测断面、监测点。

根据工程特征及现场踏勘调查,本方案拟设 3 个监测点:项目区建构筑物区 1 处、道路硬化区 1 处、绿化工程区布设 1 处。本方案具体监测点位布置见图,监测内容见表 6-1。

表 6-1

监测点位及监测内容、频次一览表

监测区域	监测内容	监测方法	监测点	监测点编号	监测频次
项目区	气象因子（降水特征值）	委托气象部门	当地气象站	/	全年
建构筑物区	水土流失量	现场调查法	/	JC1	每季度 1 次，暴雨后加测
	工程措施完好率	现场调查法			每季度 1 次，暴雨后加测
道路硬化区	水土流失量	现场调查法	/	JC2	每季度 1 次，暴雨后加测
	工程措施完好率	现场调查法			每季度 1 次，暴雨后加测
绿化工程区	水土流失量	简易观测法	绿化区坡面	JC3	每季度 1 次，暴雨后加测
	植被成活率、植被覆盖率、生长量	标准样地法			每年 4 次

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测实施条件

(1) 监测人员

本工程监测工作由建设单位自行组织或委托相关单位进行,包括现场监测、调查、数据统计以及编写监测报告等,本方案根据监测内容及工作量,类比同类项目监测情况,本项目需监测人员 2 名。

(2) 监测设备仪器

根据工程建设水土保持监测内容和方法的要求,水土保持监测所需的土建设施及主要仪器设备有:监测小区、简易水土流失观测场、测量设备、采样设备、分析设备和其他设备等,具体参见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测设备、设施及材料数量表

序号	设施、设备、仪器、材料名称	单位	数量	备注
一	监测设备			
1	计算机	台	1	
2	打印机	台	1	
3	GPS 定位	台	1	
4	数码摄像机	台	1	
5	数码照相机	台	1	
6	激光测距仪	台	1	
7	全站仪	台	1	
8	地质罗盘	个	1	
二	监测设施			
1	简易观测场	处	3	临时监测
三	消耗性材料			
1	取土钻、取土环、取土盒	套	1	
2	取样桶、过滤瓶、滤沙架等	套	1	
3	植物调查、取样设备	套	1	
4	测钎	根	30	
5	办公耗材	元	3000	

6.4.2 监测成果

本工程的水土保持监测成果应包括监测实施方案、监测季度报表、监测年报、水土保持监测总结报告、监测影像资料及相关监测图件等。

(1) 监测报告

①每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告,如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况(质量、进度等),特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应包含扰动土地面积、植被占压面积、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、存在问题与建议等情况。

②每年 1 月底前报送上一年度监测报告,监测年度报告宜与第四季度报告结合上报。

③监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

④因降雨、大风、或人为因素发生严重水土流失及危害事件的,应于事件发生后一周内报告有关情况。

(2) 监测数据

建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况,设计水平年应提交水土保持监测成果,包括合同、机构、制度、监测实施方案、大事记、项目建设期各季度报告、重大水土流失事件报告、临时措施及重点监测部位影像资料、项目水土保持监测报告(含监测数据、监测表格、监测图件和影像资料)。

① 影像资料

影像资料客观记录了监测实施情况,为监测工作实施提供直观依据。影像资料包括项目重要位置、建设期间临时防护措施、监测过程、监测实施等影像资料。

照片集应包括监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张,照片应标注拍摄时间。

② 图件

包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图。

③ 附件

包括监测技术服务委托书和水土保持方案行政审批文件等。

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)水土保持工程的投资估算编制依据、编制定额、价格水平年与基础单价、主要工程单价中的相关费率等与主体工程相一致；主体工程没有明确规定的，采用水利部《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》及相关行业、地方标准和当地现行价。水土保持投资费用构成按《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》执行。

(2)水土保持投资估算总表按工程措施、植物措施、临时工程和独立费用、预备费和水土保持补偿费几部分，计列静态投资。分部工程估算表按照防治分区计列上述各项投资，投资估算水平年主体已有措施按照实际投资计算。

(3)工程措施和植物措施费按“价税分离”的计价规则计算，工程措施和植物措施单价分析程式不变，税前工程单价为人工费、材料费、施工机械使用费、其他直接费、现场经费、间接费、利润之和，各费用项目均以不包含增值税进项税额的价格计算。

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)《水土保持工程概算定额》（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)甘肃省水利厅甘肃省发展和改革委员会关于颁布《甘肃省水利水电工程设计概（估）算编制规定》和《甘肃省水利水电建筑工程预算定额》的通知（甘水规计发〔2013〕1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)《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号）；
- (7)水利部办公厅关于印发《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〔2016〕132号）；
- (8)《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；
- (9)《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）。

7.1.2 估算成果及说明

7.1.2.1 估算说明

(1) 基础单价

① 人工单价

本项目中的人工费采用主体工程人工工资，工程措施、植物措施人工工资均为 78 元/工日，合 9.75 元/工时。

② 材料预算单价

根据水利部办公厅关于印发《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〔2016〕132 号），“工程措施材料采购及保管费费率调整为 2.3%，植物措施材料采购及保管费费率调整为 0.55%~1.1%”。本项目材料预算单价参照天水市及工程所在地市场调查价格综合确定，工程措施材料预算价格采用主体工程的材料预算价格，植物措施中苗木、草籽等的预算价格以当地市场价格分析计取。

③ 施工用水、电预算单价

施工用水预算单价为：施工用水价格中的机械组（台）时总费用应按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算，依据当地工程用水价格，取值 2.0 元/m³；

施工用电预算单价为：电网供电价格中的基本电价为不含增值税价格，依据当地工程用电价格，取 1.0 元/度。

④ 机械使用费

按《水土保持工程概算定额》附录一“施工机械台时费”结合《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）中的相关调整系数进行计算，“施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数”。

(2) 工程、植物措施单价

工程措施、植物措施单价由直接工程费（由直接费、其他直接费和现场经费组成）、间接费、企业利润和税金组成。

1) 直接费：直接费由人工费、材料费和机械使用费组成。

2) 其他直接费：其他直接费包括冬季雨季施工增加费及其他费，见表 7-1。

表 7-1 其他直接费费率表

工程类别		计算基础	其他直接费费率(%)
工程措施	土方工程	直接费	3
	植物措施	直接费	2

现场经费：现场经费费率见表 7-2。

表 7-2 现场经费费率表

工程类别		计算基础	现场经费费率(%)
工程措施	土石方工程	直接费	4
	砼工程	直接费	6
植物措施		直接费	4

4) 间接费：各项措施间接费以直接工程费为计算基础，费率见表 7-3。

表 7-3 间接费费率表

工程类别		计算基础	间接费费率(%)
工程措施	土石方工程	直接工程费	5.5
	混凝土工程	直接工程费	5.5
植物措施		直接工程费	3.3

5) 企业利润：工程措施企业利润按直接工程费与间接费之和的 7%计取，植物措施企业利润按直接工程费与间接费之和的 5%计取。

6) 税金：工程、植物措施按直接工程费、间接费、企业利润之和 9%计取。

(3) 施工临时工程

临时防护工程：按工程量乘以单价编制。

其它临时工程：按工程措施和植物措施投资之和扣除主体已列投资的 2%计算。

(4) 独立费用

① 建设管理费

按工程估算第一至第三部分之和扣除主体已列投资的 2%计算。

② 水土保持监理费

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》（水保发〔2019〕160号），本项目采用主体工程监理，故本项目不进行水土保持监理。

③ 水土保持监测费

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》（水保发〔2019〕160号）及相关监测工作量计算。

④ 科研勘察设计费

按照同类工程项目实际工作量计列。

⑤工程质量监督费

按财政部、国家发展改革委员会财综[2008]78 号，不予计取。

⑥水土保持设施验收报告编制费

按照同类工程项目实际工作量计列。

(5)预备费

基本预备费：按一至四部分之和扣除主体已列投资的 6%计取。

价差预备费：根据有关文件规定不予计取。

(6)水土保持补偿费

根据《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590 号）计算。

7.1.2.2 估算成果

水土保持方案总投资 357.79 万元，主体已列 337.480 万元，新增投资 20.31 万元。其中：工程措施 306.87 万元（主体已列 305.68 万元，方案新增 1.19 万元），植物措施 30.54 万元（主体已列 30 万元，方案新增 0.54 万元），临时措施 1.80 万元（均为主体已列投资），独立费用 11.435 万元（其中水土保持监测费 7.40 万元），基本预备费 0.789 万元，水土保持补偿费 6.356 万元。

表 7-4

工程总估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安 工程费	植物措施费		独立 费用	主体已列	方案新增	投资合计
			栽(种) 植费	苗木草 种子费				
1	第一部分 工程措施	1.19				305.68	1.19	306.87
2	建构筑物区					275.21		275.21
3	道路硬化区					28.51		28.51
4	绿化工程区	1.19				1.96	1.19	3.15
7	第二部分 植物措施	0.54	0.19	0.35		30.0	0.54	30.54
8	绿化工程区	0.54	0.19	0.35		30.0	0.54	30.54
9	第三部分 临时措施					1.8		1.8
11	道路硬化区					0.52		0.52
12	绿化工程区					1.28		1.28
16	第四部分 独立费用				11.435		11.435	11.435
17	建设管理费				0.035		0.035	0.035
18	水土保持监理费				/		/	/
19	水土保持监测费				7.40		7.40	7.40
20	科研勘测设计费				3.00		3.00	3.00
21	水土保持设施验收报告编制费				1.00		1.00	1.00
22	一至四部分合计					337.48	13.165	350.645
23	基本预备费						0.789	0.789
24	水土保持补偿费						6.356	6.356
25	工程总投资					337.48	20.31	357.79

表 7-5

主体已实施水土保持措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	建构筑物区				275.21
1	工程措施				275.21
(1)	表土剥离 (厚度 30cm)	m ²	4700	3	1.41
-2	雨水管网集排	m	3086		50.00
-3	护坡	m ³	4431		223.80
二	道路硬化区				29.03
1	工程措施				28.51
(1)	表土剥离 (厚度 30cm)	m ²	1700	3	0.51
-2	排水渠	m	460		12.40
-3	渗水砖	m ²	622		15.60
2	临时工程				0.52
-1	洒水	100m ³	7.31	715.65	0.52
三	绿化工程区				33.24
1	工程措施				1.96
(1)	表土剥离 (厚度 30cm)	m ²	1200	3	0.36
2)	绿化覆土	m ³	2280	5.5	1.25
3)	土地整治				
1)	机械整治	hm ²	0.3	11456.25	0.34
2	植物措施				30.00
1)	植树种草	m ²	3000		30.00
3	临时措施				1.28
(1)	防尘网苫盖	m ²	2000	6	1.20
-2	袋装土压边	个	60	1.2	0.01
1)	编织袋填筑	m ³	3	222	0.07
2)	编织袋拆除	m ³	3	24.43	0.01
合计					337.48

表 7-6

工程措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	建构筑物区				275.21
(1)	表土剥离 (厚度 30cm)	m ²	4700	3.00	1.41
(2)	雨水管网集排	m	3086		50.00
(3)	护坡	m ³	4431		223.80
二	道路硬化区				28.51
(1)	表土剥离 (厚度 30cm)	m ²	1700	3.00	0.51
(2)	排水渠	m	460		12.40
(3)	渗水砖	m ²	622		15.60
三	绿化工程区				1.96

(1)	表土剥离（厚度30cm）	m ²	1200	3.00	0.36
(2)	绿化覆土				1.25
(3)	土地整治				
1)	机械整治（主体已列）	hm ²	0.30		0.34
2)	机械整治（方案新增）	hm ²	1.04	11456.25	1.19
合计					306.87

表 7-7

植物措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
一	绿化工程区				
1	植树种草（主体已列）	m ²	3000		30.00
2	植树种草（方案新增）				0.54
1)	栽种费	100 株	0.3	4621.07	0.14
	种苗费	株	30		0.05
	红叶李	株	15	13.24	0.02
	香花槐	株	15	18.24	0.03
2)	栽种费	hm ²	1.04	527.79	0.05
	种苗费	kg	62.4	30.84	0.20
	三叶草	hm ²	1.04	527.79	0.05
合计					30.54

表 7-8

临时工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	道路硬化区				0.52
1	洒水	100m ³	7.31	715.65	0.52
二	绿化工程区				1.28
1	防尘网苫盖	m ²	2000	6.00	1.20
2	袋装土压边	个	60	1.2	0.01
(1)	编织袋填筑	m ³	3	201.81	0.07
(2)	编织袋拆除	m ³	3	22.21	0.01
合计					1.80

表 7-9

独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计算依据	合价（元）
1	建设管理费	（一至三部分减去主体后之和）×2%	350
2	水土保持工程监理费	采用主体工程监理	—
3	水土保持监测费	见水土保持监测费计算表	94400
4	科研勘测设计费	按照实际费用计列	30000
5	水土保持设施验收报告编制费	按照实际费用计列	10000
	合计		134750

表 7-10

水土保持监测费

万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
1	水土保持监测人工费	项	1	6.00	6.00
2	水土保持监测设施使用费	项	1	2.70	0.675
3	水土保持监测消耗性材料费	项	1	0.54	0.527
4	简易水土流失观测场	处	3	0.05	0.200
	合计				7.402

表 7-11

水土保持监测人工费计算表

费用名称	人均(万元/年)	实际出勤率	年均人数(人/年)	监测年限(年)	合计(万元)
监测人工费	6.00	0.50	2	1	6.00

表 7-12

水土保持监测设施使用费计算表

序号	设备名称	单位	数量	单价(元)	使用年限	实际使用年限(年)	年使用费(元)	使用费合计(元)
1	计算机	台	1	5000	5	1	1000	1000
2	打印机	台	1	8000	5	1	1600	1600
3	GPS 定位	台	1	3000	5	1	600	600
4	数码摄像机	台	1	3000	6	1	500	500
5	数码照相机	台	1	2000	8	1	250	250
6	激光测距仪	台	1	3600	6	1	600	600
7	全站仪	台	1	120000	10	1	1200	1200
8	地质罗盘	台	1	5000	5	1	1000	1000
	合计							6750

表 7-13

水土保持监测消耗性材料费计算表

序号	材料名称	单位	数量	单价(元)	金额(元)
1	取土钻	件	2	300	600
2	环刀	把	2	80	160
3	采样器	件	2	40	80
4	取样桶	个	2	20	40
5	取土盒	个	2	10	20
6	烧杯	件	2	15	30
7	量筒	件	2	10	20
8	比重计	件	1	100	100
9	电子天平	台	1	300	300
10	烘箱	台	1	2500	2500
11	干燥器	台	1	800	800
12	皮尺	把	2	80	160
13	钢卷尺	把	2	50	100

14	测绳	件	2	30	60
15	测钎	根	30	10	300
合计					5270

表 7-14 水土保持补偿费

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1	秦安县				6.356
(1)	项目占地	m ²	45400	1.4	6.356
	合计	万元			6.356

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果评价

7.2.1.1 防治效果评价的原则和内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，通过水土保持效益、生态效益、社会效益分析，评价水土保持方案中各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失，以及改善生态环境，促进当地经济可持续发展的作用。

(1)通过工程建设扰动后新增水土失量的计算，分析造成水土流失的原因及危害。

(2)通过治理分析，评价新增水土流失量的控制效果。

(3)通过防治责任范围内的林草植被覆盖率、植被恢复指数的计算，分析确定是否使新增的水土流失得到有效控制，是否使生态环境得到改善。

(4)通过土地整治分析计算，确定是否保护了土地资源和提高了土地利用率。

(5)通过项目防治责任范围内的防护效益分析，评价对主体工程，周边农业生产及生态环境的影响。

(6)综合评价因水土保持方案的实施后对于改善环境，减轻自然灾害，保障工程安全运行，促进当地经济发展的作用和意义。

7.2.1.2 防治效果分析计算方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，结合项目建设过程中的水土流失预测，主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率这六大防治目标进行，参照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15744—1995）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）进行分析计算。

①水土流失治理度=（水土流失治理达标面积/建设区水土流失总面积）×100%

②土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量

③渣土防护率=（采取措施实际挡护的永久弃渣与临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土

总量) ×100%

④表土保护率=(水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量) ×100%

⑤林草植被恢复率=(水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复的林草植被面积) ×100%

⑥林草覆盖率=(水土流失防治责任范围内林草类植被面积/建设区总面积) ×100%

本方案防治措施布设以后,由于采取了有效的水保防护措施,自然恢复效果更加显著,土壤侵蚀强度降低。具体分析结果见表 7-15。

表 7-15 治理后水土流失量预测表

预测期	预测单元	预测面积 (hm ²)	预测时段 (a)	治理后		扰动后侵蚀 总量 (t)	减少侵蚀 总量 (t)
				侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀总量 (t)		
施工期	建筑物区	2.10	1.75	1200.00	44.10	334.43	290.33
	道路硬化区	1.37	1.75	1200.00	28.77	187.01	158.24
	绿化工程区	1.07	1.75	1200.00	22.47	146.06	123.59
	小计	4.54			95.34	667.49	572.15
自然恢复期	绿化工程区	1.04	3.00	1200.00	37.44	105.46	68.02
	小计	1.04			37.44	105.46	68.02
合 计					132.78	772.94	640.16

由表 7-15 计算,水土保持措施落实后可能产生的土壤流失总量为 132.78t,减少水土流失总量 640.16t。

设计水平年水土保持面积计算详见表 7-16。

表 7-16 水土流失防治面积汇总表 单位: hm²

措施类型	建筑物区	道路硬化区	绿化工程区	合计
扰动面积	2.10	1.37	1.07	4.54
建筑物和硬化面积	1.50	1.27	—	2.77
工程措施面积	0.60	0.10	—	0.70
植物措施面积	—	—	1.07	1.07
水土流失面积	0.60	0.10	1.07	1.77
水土保持措施总面积	0.60	0.10	1.07	1.77

7.2.1.3 防治效果分析计算结果

本方案共布设各类水土保持防护措施面积 1.77hm²,布设工程措施 0.7hm²,布设植物措施 1.07hm²。主体完工、水保方案实施后可能造成的土壤流失面积为 1.79hm²。本项目各防治目标计算表和防治效果评价详见表 7-17 至表 7-21。

表 7-17 设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比计算表

项目	治理达标面积	水土流失总面积	水土流失治理度	容许土壤流失量	治理后土壤流失强度	土壤流失控制比
计算值	1.77hm ²	1.79hm ²	98.8%	1000 (t/km ² •a)	1200 (t/km ² •a)	0.83

注：经预测估算，相关措施落实后，土壤流失强度约 1200t/（km²•a）。

表 7-19 设计水平年渣土防护率、表土保护率计算表

项目	堆土量	实际拦护量	保护的表土数量	可剥离表土总量	渣土防护率	表土保护率
计算值	3.827 万 m ³	3.751 万 m ³	2118m ³	2280m ³	98%	92.90%

表 7-20 设计水平年林草植被恢复率、植被覆盖率计算表

项目建设区面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
4.54	1.07	1.09	98.16	23.57

表 7-21 方案设计水平年目标值设计情况评估表

评估指标	目标值	实现值	评估依据	评估结果
水土流失治理度(%)	93	98.8	水土流失治理达标面积	达到目标
			建设区水土流失总面积	
土壤流失控制比	0.80	0.83	容许土壤流失量	达到目标
			治理后每平方公里年平均土壤流失量	
渣土防护率(%)	92	98	采取措施实际挡护的永久弃渣与临时堆土数量	达到目标
			永久弃渣和临时堆土总量	
表土保护率(%)	90	92.90	防治责任范围内保护的表土数量	达到目标
			可剥离表土总量	
林草植被恢复率(%)	95	98.16	防治责任范围内林草类植被面积	达到目标
			可恢复的林草植被面积	
林草覆盖率(%)	22	23.57	防治责任范围内林草类植被面积	达到目标
			建设区总面积	
			建设区总面积	

7.2.2 损益分析

(1)水土保持效益

预计通过本方案各项防治措施的实施，项目区内扰动土地面积 4.54hm²，完成治理面积 1.77hm²，水土流失总治理度 98.8%，土壤流失控制比达 0.83，渣土防护率达 98%，表土保护率达到 92.90%，林草植被恢复率 98.16%，林草覆盖率 23.57%，水土保持效益明显。

(2)生态效益

水土保持方案实施后，项目区被破坏的植被得到了及时恢复，植被覆盖度增加。植被的恢复和增加有效地防治土壤侵蚀潜在危害。此外，植物措施不但美化环境，还具有净化

空气、调节小气候的作用，可以起到控制工程建设产生的土壤流失量作用。

(3)社会效益

项目水土保持方案实施后，一是降低工程建设对环境的破坏程度，使项目区得到绿化、美化，生态环境得到了有效保护和改善，体现出水土保持生态环境建设与生产建设工程同步发展，创建生态优先、社会经济可持续发展的生产建设项目；二是项目建设区及周边地区的坡面排水能力增强，抵御自然灾害的能力提高，三是项目区水土流失得到有效控制，保障主体工程的安全运营。

(4)经济效益

水土保持措施具有蓄水、保土、保水、拦渣等功效，不但减少了泥沙流入河道与沟渠的数量，同时也一定程度上降低了河道、沟渠清淤费用、减轻和改善工程占地对当地社会环境造成的不良影响等间接效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导

(1) 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，在工程筹建期，建设单位需指定专人，负责水土保持方案的委托编制、报批工作，并在工程建设和运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

(2) 工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划，及时向水行政主管部门通报监理、监测工作开展情况，按年度报告水土流失治理情况。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

(1)切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2)加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程周边群众的水土保持意识。

(3)将水土保持方案内容纳入主体工程招标文件中，要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实做出承诺。

(4)制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主

体工程同步实施，同期完成，同时验收。

8.2 后续设计

本项目目前已建设完成，不存在后续设计。

8.3 水土保持监测

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》（水保发〔2019〕160 号），本工程在整个建设期内须全程开展水土保持监测，建设单位在项目建设过程中可自行自行开展监测或委托具有相应水土保持监测技术条件的机构开展水土保持监测工作。

从现阶段开始，开展和落实水土保持监测工作。在监测工作进行过程中，应及时将监测资料进行整理，提出有关的分析整理成果，并按季度向当地水行政主管部门报送水土保持监测季度报表，重点反映项目建设、土石方量利用及存放、水土保持设施建设等内容，接受各级水行政主管部门的监督、指导。在项目水土保持设施验收前编制水土保持监测总结报告，在全面分析水土保持监测实施方案执行情况的基础上，总结水土流失及控制和水土保持设施建设成效，按规范要求统计、分析各项水土保持控制指标，作为水土保持设施验收工作的依据。

根据《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），本项目应当依法开展水土保持监测工作，并实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，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。监测成果应当公开，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。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

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），“对征占地面积在 20 公顷以下或者挖填土石方总量在 20 万立方米以下的项目，不再要求施工监理”，但本项目开展过程中由主体工程监理单位开展工程的水土保持监理工作，施工现场配备专业水土保持监理工程师和工程监理员，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到“资金投入有效合理、施工进度得到保证，水土保持工程质量得到确保”的目的。

监理工作制度主要包括以下几个方面：设计文件的审查和设计交底制度，施工组织设

计审核制度，开工申请制度，工程材料检验和复验制度，工序质量检查和技术复核制度，分项（部位）工程中间验收制度，进度监督和报告制度。

监理单位在具体监理工作中，一要对水土保持工程建设的全过程进行投资控制、质量控制、进度控制；二要及时了解、掌握水土保持工程建设的各类信息，并对其进行管理。

监理人员在日常工作中应及时整理、归档有关的水土保持资料，定期向水土保持监理单位和建设单位报告现场水土保持工作情况，负责编写水土保持工程监理报告，监理报告应报送建设单位和当地水行政主管部门备案，建立施工过程中临时措施影像等档案资料，监理报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

8.5 水土保持施工

水土保持工程施工过程中，建设单位须对施工单位提出具体的水土保持施工要求，并要求施工单位对其施工责任范围内的水土流失负责。

施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。设立保护地表的警示牌，施工过程中应注重保护地表。

水土保持方案经批准后，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位须及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收投产使用的“三同时”制度的落实。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成或增加新的水土流失，并及时对生产建设活动造成的水土流失进行治理。

8.6 水土保持设施验收

根据《甘肃省水利厅关于印发〈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实施意见〉的通知》（甘水水保发〔2017〕381号）及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》（水保发〔2019〕160号），生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当按照实施意见规定的程序，开展水土保持设施自主验收工作，自主验收程序如下：

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方

机构编制水土保持设施验收报告。

②组织水土保持设施验收工作，明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应成立由验收报告编制单位、监测单位、监理单位、方案编制单位、施工单位等组成的验收组，依据水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，采取现场勘查、资料查阅、召开验收会等方式，开展水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

③公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式（如报纸、电视媒体等）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。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。

④报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，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：

1) 建设单位申请报备文件；2) 水土保持设施验收鉴定书；3) 水土保持设施验收报告；4) 水土保持监测总结报告；5) 公开验收情况的证明；6) 第三方机构独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的证明。

⑤组织验收项目核查。由报备部门组织开展自主验收项目的核查工作，加强对水土保持设施自主验收的监管。核查工作前，应印发核查通知，以自主验收是否履行水土保持设施验收规定程序、是否满足水土保持设施验收标准和条件为重点，开展对自主验收的核查，落实生产建设单位水土保持设施验收和管理维护主体责任。明确项目是否通过验收。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位或运行管理单位应当加强对水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

附表：

**秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程水土保持方案
投资估算单价分析表**

甘肃永信驰建设工程有限公司

2021 年 11 月

附表 1

主要材料预算价格汇总表

编号	名称	单位	其中			预算价 (元)
			原价	运杂费	采购保险费	
1	柴油	kg	同主体工程			7.5
2	汽油	kg				6.5
3	防尘网	m ²				3.5
4	编织袋	个				1.2
5	砂	m ³				110

附表 2

施工机械台时费汇总表

单位：元

编 号		1	2	3	4	5	6	7
机械名称		推土机	洒水车	手扶拖拉机	蛙式夯土机	拖拉机	推土机	单斗挖掘机
规格		74kw	4.0m ³	11kw	2.8kw	74kw	59kw	1.0 m ³
定额编号		1031	3038	1051	1077	1046	1030	1006
I 类 费用	折旧费	1.68	9.99	0.72	0.15	8.54	9.56	31.53
	修理及替换设备费	20.93	11.45	1.94	0.93	10.44	11.94	23.36
	安装拆卸费	0.86		0.08		0.54	0.49	2.18
	小计	23.47	21.44	2.74	1.08	19.52	21.99	57.07
II 类 费用	人工 (元/工时)	23.40	12.68	9.75	19.50	23.40	23.40	26.33
	柴油 (元/kg)	79.50		12.75		74.25	63.00	111.75
	汽油 (元/kg)		50.33					
	电 (元/kwh)				2.50			
	风 (元/m ³)							
	水 (元/m ³)							
	小计	102.90	63.02	22.50	22.00	97.65	86.40	138.08
台时费合计 (元/台时)		126.37	84.46	25.24	23.08	117.17	108.39	195.14

附表 3

工程措施单价汇总一览表

编号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金
1	推土机平整场地、清理表层土	100m ²	104.15	6.83	1.16	72.03	2.40	3.20	3.68	6.25	8.60
2	挖掘机挖土	100m ³	326.01	46.80	10.76	193.19	7.52	10.03	14.34	18.26	25.11
3	土方回填	100m ³	431.04	317.85	9.54	0.00	9.82	13.10	19.27	25.87	35.59
4	编织袋土(石)填筑	100m ³	20181.95	11329.50	3999.60		459.87	613.16	902.12	1211.30	1666.40
5	编织袋土(石)拆除	100m ³	2221.26	1638.00	49.14		50.61	67.49	99.29	133.32	183.41
6	人工挖土方	100m ³	631.83	448.50	31.40		14.40	19.20	28.24	37.92	52.17
7	原土夯实	100m ³	2252.4	997.91	89.81	623.08	51.32	68.43	100.68	135.19	185.98
8	洒水车洒水	100m ³	715.65	44.85	200.00	298.72	16.31	21.74	31.99	42.95	59.09

附表 4

工程措施单价表

单价表名称：推土机平整场地、清理表层土 土类级别 III~IV					
定额编号：01147				单位：100m²	
施工方法:推平。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			85.62
(一)	直接费	元			80.02
1	人工费	元			6.83
	人工	工时	0.7	9.75	6.83
2	材料费	元			1.16
	零星材料费	%	17	6.825	1.16
3	机械费	元			72.03
	推土机 74	台时	0.57	126.37	72.03
(二)	其他直接费	%	3	80.02	2.40
(三)	现场经费	%	4	80.02	3.20
二	间接费	%	4.3	85.62	3.68
三	利润	%	7	89.30	6.25
四	税金	%	9	95.55	8.60
五	价差	元			
	合计	元			104.15

附表 5

工程措施单价表

单价表名称：挖掘机挖土 土类级别 III					
定额编号：01193				单位：100m³ 自然方	
施工方法:挖松、堆放。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			268.31
(一)	直接费	元			250.76
1	人工费	元			46.80
	人工	工时	4.8	9.75	46.80
2	材料费	元			10.76
	零星材料费	%	23	46.8	10.76
3	机械费	元			193.19
	单斗挖掘机 1.0 液压	台时	0.99	195.14	193.19
(二)	其他直接费	%	3	250.76	7.52
(三)	现场经费	%	4	250.76	10.03
二	间接费	%	5.5	260.79	14.34
三	利润	%	7	260.79	18.26
四	税金	%	9	279.04	25.11
五	价差	元			
	合计	元			326.01

附表 6

工程措施单价表

定额编号：	水保[2003]01093(参)			定额单位：100m ³	
适用范围：	一般土方回填				
工作内容：	平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等				
序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				350.30
(一)	直接费				327.39
1	人工费				317.85
	人工	工时	32.6	9.75	317.85
2	材料费				9.54
	零星材料费	%	3	317.85	9.54
3	机械费				0.00
(二)	其他直接费	%	3	327.39	9.82
(三)	现场经费	%	4	327.39	13.10
二	间接费	%	5.5	350.30	19.27
三	企业利润	%	7	369.57	25.87
四	税金	%	9	395.44	35.59
五	价差	元			
合计		元			431.04

附表 7

工程措施单价表

工作内容: 吸水、用水、洒水、空回。					
工程名称: 洒水车洒水			定额编号: 1-25-1		
公路工程预算定额			定额单位: 100m ³ 水		
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				581.62
(一)	直接费				543.57
1	人工费				44.85
	人工	工日	0.575	78	44.85
2	材料费				200.00
	水	m ³	100	2	200.00
3	机械费				298.72
	4m ³ 洒水车	台时	3.537	84.46	298.72
(二)	其他直接费	%	3	543.57	16.31
(三)	现场经费	%	4	543.57	21.74
二	间接费	%	5.5	581.62	31.99
三	企业利润	%	7	613.61	42.95
四	税金	%	9	656.56	59.09
	合 计				715.65

附表 8

工程措施单价表

单价表名称：编织袋土(石)填筑					
定额编号：03053				单位：100m³ 堰体方	
施工方法:1、填筑：装土(石)、封包、堆筑。2、拆除：拆除、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			16402.14
(一)	直接费	元			15329.10
1	人工费	元			11329.50
	人工	工时	1162	9.75	11329.50
2	材料费	元			3999.60
	袋装填料 粘土	m3	118		
	编织袋	个	3300	1.2	3960.00
	其他材料费	%	1	3960	39.60
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	3	15329.10	459.87
(三)	现场经费	%	4	15329.10	613.16
二	间接费	%	5.5	16402.14	902.12
三	利润	%	7	17304.25	1211.30
四	税金	%	9	18515.55	1666.40
五	价差	元			
	合计	元			20181.95

附表 9

工程措施单价表

单价表名称：编织袋土(石)拆除					
定额编号：03054				单位：100m³ 堰体方	
施工方法:1、填筑：装土(石)、封包、堆筑。2、拆除：拆除、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1805.24
(一)	直接费	元			1687.14
1	人工费	元			1638.00
	人工	工时	168	9.75	1638.00
2	材料费	元			49.14
	其他材料费	%	3	1638	49.14
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	3	1687.14	50.61
(三)	现场经费	%	4	1687.14	67.49
二	间接费	%	5.5	1805.24	99.29
三	利润	%	7	1904.53	133.32
四	税金	%	9	2037.84	183.41
五	价差	元			
	合计	元			2221.25

附表 10

工程措施单价表

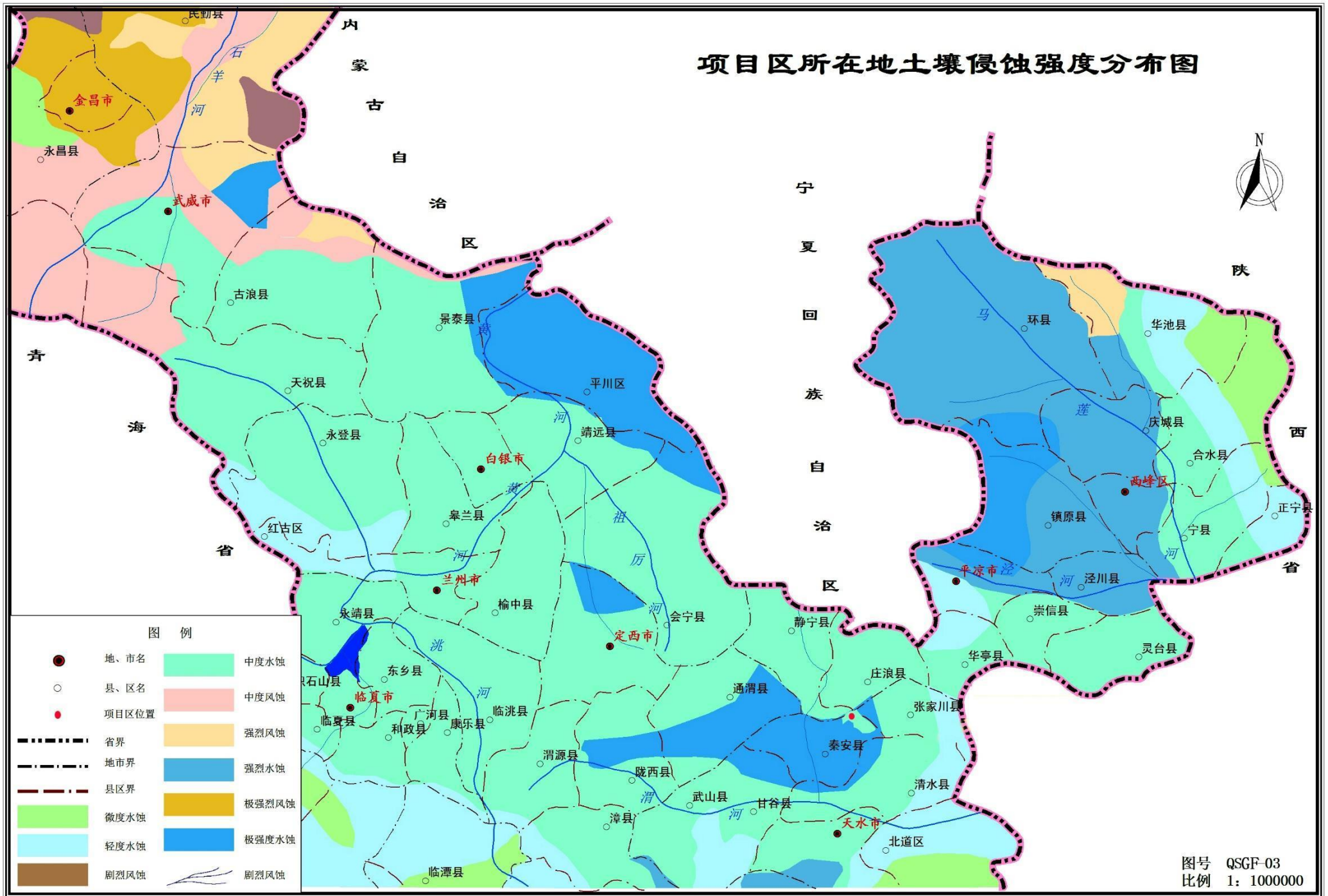
工作内容：人工平土、刨毛、洒水、蛙式夯实等。					
工程名称：原土夯实				定额编号：01294	
定额依据：水土保持工程概算定额				定额单位：100m ³ 实方	
编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1830.56
(一)	直接费				1710.80
1	人工费	工时	102.35	9.75	997.91
2	材料费				89.81
	零星材料费	%	9	997.91	89.81
3	机械费				623.08
	蛙式打夯机	台时	27	23.08	623.08
(二)	其他直接费	%	3	1710.80	51.32
(三)	现场经费	%	4	1710.80	68.43
二	间接费	%	5.5	1830.56	100.68
三	企业利润	%	7	1931.24	135.19
四	税金	%	9	2066.43	185.98
	合计				2252.41

附表 11

工程措施单价表

工作内容：挖松、就近堆放。					
工程名称：人工挖土方				定额编号：01088	
定额依据：水土保持工程概算定额				定额单位：100m ² 自然方	
编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				513.49
(一)	直接费				479.90
1	人工费	工时	46	9.75	448.50
2	材料费				31.40
	零星材料费	%	7	448.50	31.40
(二)	其他直接费	%	3	479.90	14.40
(三)	现场经费	%	4	479.90	19.20
二	间接费	%	5.5	513.49	28.24
三	企业利润	%	7	541.73	37.92
四	税金	%	9	579.65	52.17
	合计				632.82

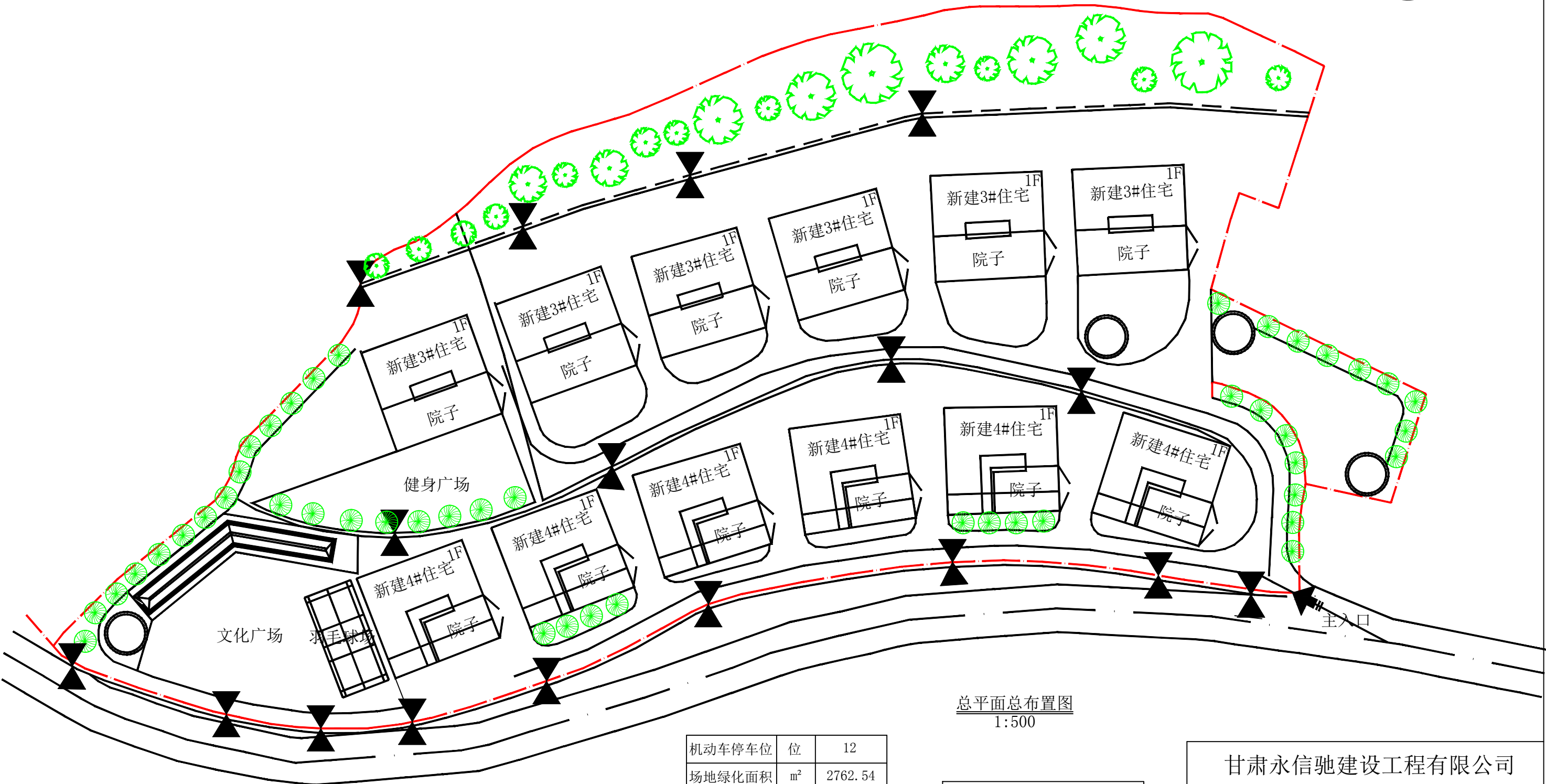
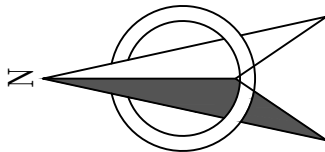
项目区所在地土壤侵蚀强度分布图



秦安县莲花镇 2017 年易地扶贫搬迁工程项目区地理位置及水系图



秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

										机动车停车位	位	12		
										场地绿化面积	m²	2762.54		
										道路面积	m²	2249.6		
项 目		单位	数 量	项 目		单位	数 量	项 目		单位	数 量			
总用地面积		m²	9208.45	总用地面积		m²	9208.45	建筑总基底面积		m²	1295.85	广场面积	m²	434.0
总建筑面积		m²	1295.85	建设场地住宅总户数		户	12	建设场地住宅总人口		户	64	排水渠	m	562.0
其中	1#住宅总建筑面积	m²	59.8	其中	1#住宅总户数	m²	1	其中	1#住宅总建筑面积	m²	59.8	护坡	m³	1936.1
	2#住宅总建筑面积	m²	0		2#住宅总户数	m²	0		2#住宅总建筑面积	m²	0	建筑密度	%	14.1
	3#住宅总建筑面积	m²	498.05		3#住宅总户数	m²	5		3#住宅总建筑面积	m²	99.61	容积率	-	0.14
	4#住宅总建筑面积	m²	738.0		4#住宅总户数	m²	6		4#住宅总建筑面积	m²	123.0	绿地率	%	30.0

图例:

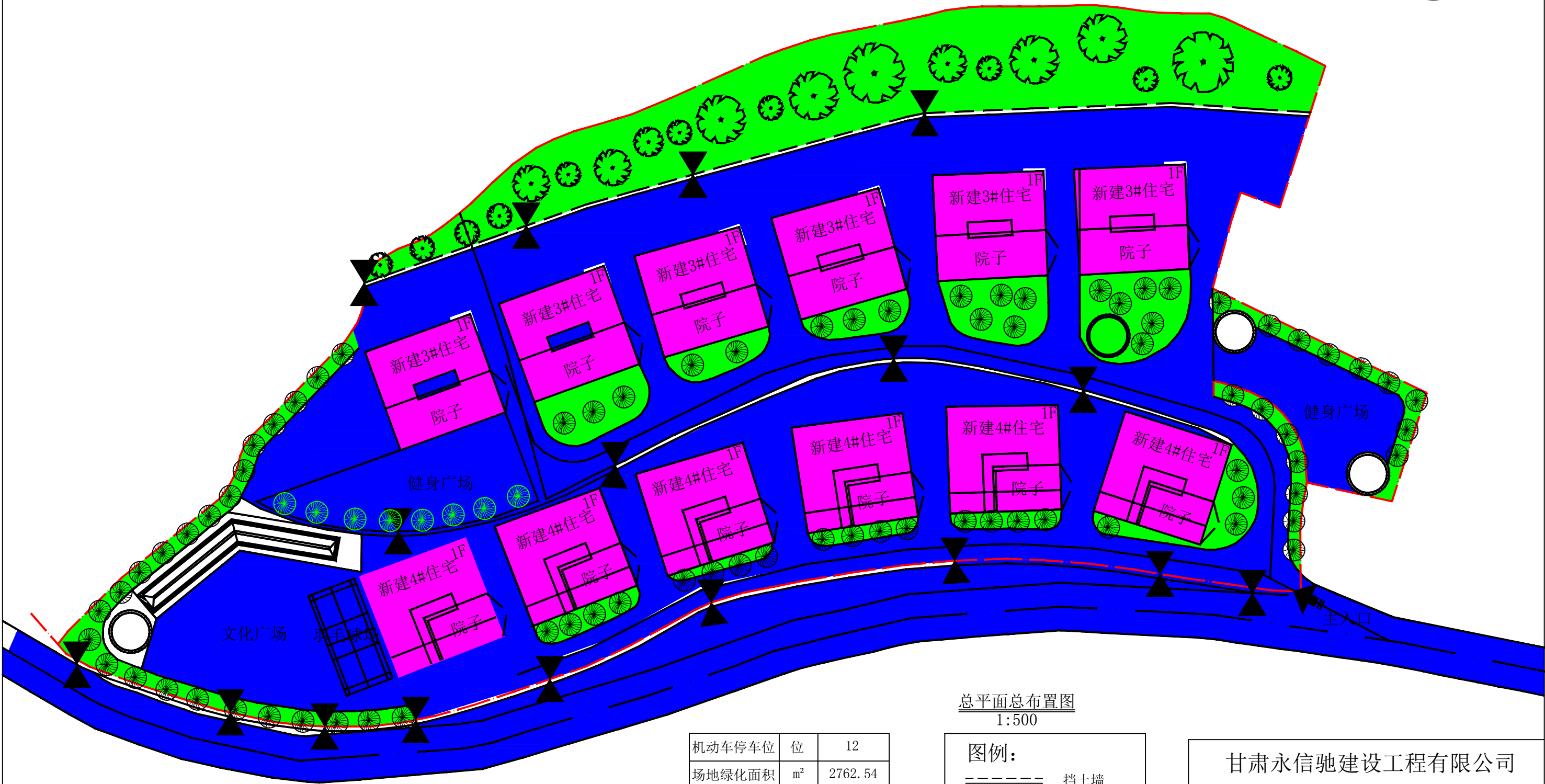
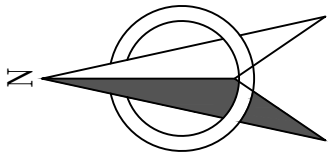
挡土墙

出入口

用地红线

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲		可行性研究阶段
审 定	乔 凯		水土保持部分
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜		总平面布置图
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021.11
资质证号		图 号	SBT-01-01

秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

项 目		单位	数 量	项 目		单位	数 量	项 目		单位	数 量
总用地面积		m ²	9208.45	总用地面积		m ²	9208.45	建筑总基底面积		m ²	1295.85
总建筑面积		m ²	1295.85	建设场地住宅总户数		户	12	建设场地住宅总人口		户	64
其 中	1#住宅总建筑面积	m ²	59.8	其 中	1#住宅总户数	m ²	1	其 中	1#住宅总建筑面积	m ²	59.8
	2#住宅总建筑面积	m ²	0		2#住宅总户数	m ²	0		2#住宅总建筑面积	m ²	0
	3#住宅总建筑面积	m ²	498.05		3#住宅总户数	m ²	5		3#住宅总建筑面积	m ²	99.61
	4#住宅总建筑面积	m ²	738.0		4#住宅总户数	m ²	6		4#住宅总建筑面积	m ²	123.0

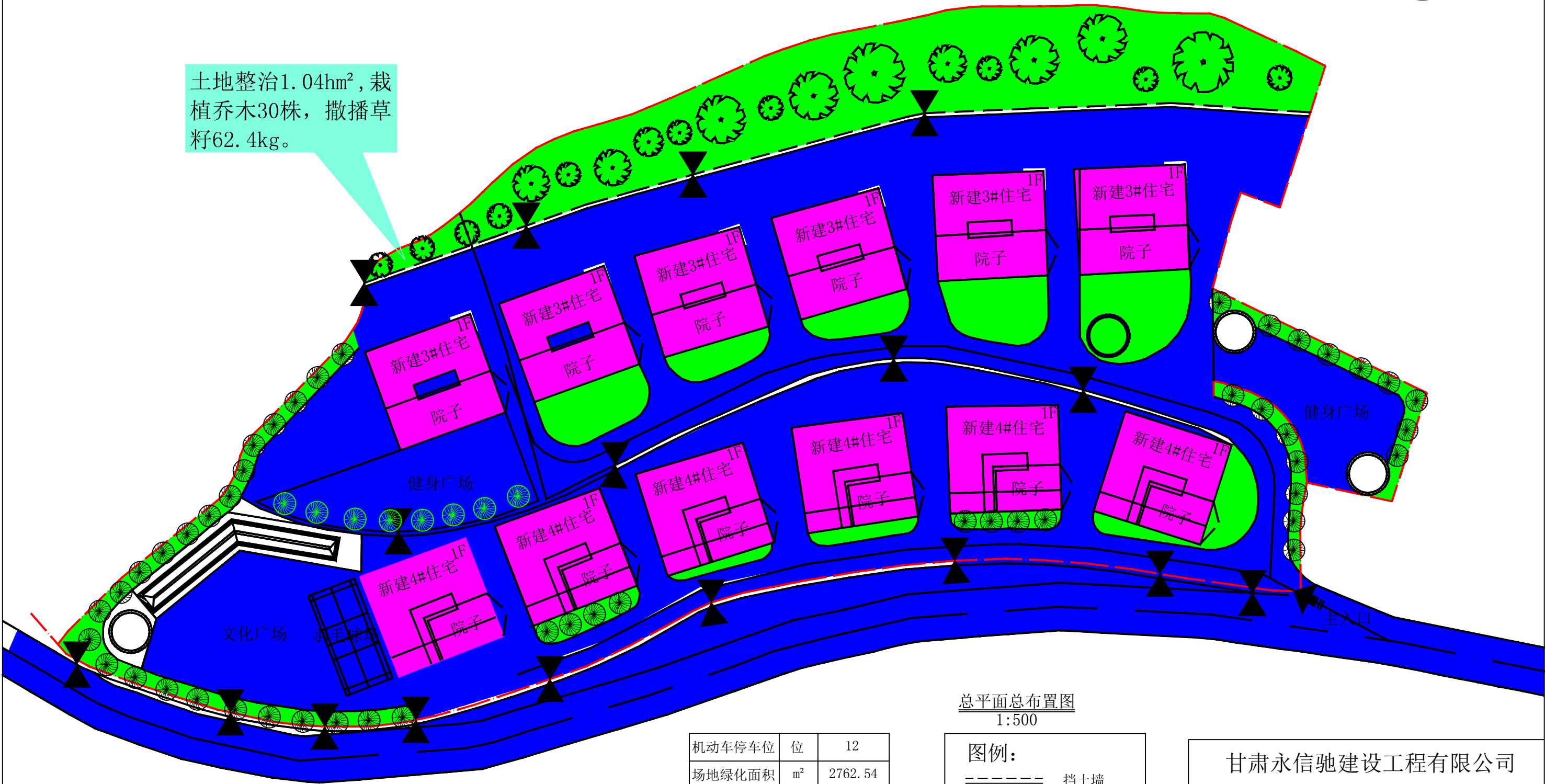
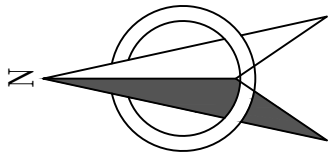
机动车停车位	位	12
场地绿化面积	m ²	2762.54
道路面积	m ²	2249.6
广场面积	m ²	434.0
排水渠	m	562.0
护坡	m ³	1936.1
建筑密度	%	14.1
容积率	-	0.14
绿地率	%	30.0

图例:

- 挡土墙
- 出入口
- 用地红线
- 建筑物区
- 道路硬化区
- 绿化工程区

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲	可行性研究阶段	
审 定	乔 凯	水土保持部分	
校 核	车亚斌	秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目	
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜		
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021.11
资质证号		图 号	SBT-01-02

秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目



土地整治1.04hm²,栽植乔木30株,撒播草籽62.4kg。

									机动车停车位	位	12			
									场地绿化面积	m²	2762.54			
									道路面积	m²	2249.6			
项 目		单位	数 量	项 目		单位	数 量							
总用地面积		m²	9208.45	总用地面积		m²	9208.45	建筑总基底面积		m²	1295.85	广场面积	m²	434.0
总建筑面积		m²	1295.85	建设场地住宅总户数		户	12	建设场地住宅总人口		户	64	排水渠	m	562.0
其中	1#住宅总建筑面积	m²	59.8	其中	1#住宅总户数	m²	1	其中	1#住宅总建筑面积	m²	59.8	护坡	m³	1936.1
	2#住宅总建筑面积	m²	0		2#住宅总户数	m²	0		2#住宅总建筑面积	m²	0	建筑密度	%	14.1
	3#住宅总建筑面积	m²	498.05		3#住宅总户数	m²	5		3#住宅总建筑面积	m²	99.61	容积率	-	0.14
	4#住宅总建筑面积	m²	738.0		4#住宅总户数	m²	6		4#住宅总建筑面积	m²	123.0	绿地率	%	30.0

机动车停车位	位	12
场地绿化面积	m²	2762.54
道路面积	m²	2249.6
广场面积	m²	434.0
排水渠	m	562.0
护坡	m³	1936.1
建筑密度	%	14.1
容积率	-	0.14
绿地率	%	30.0

总平面总布置图
1:500

图例:

挡土墙

出入口

用地红线

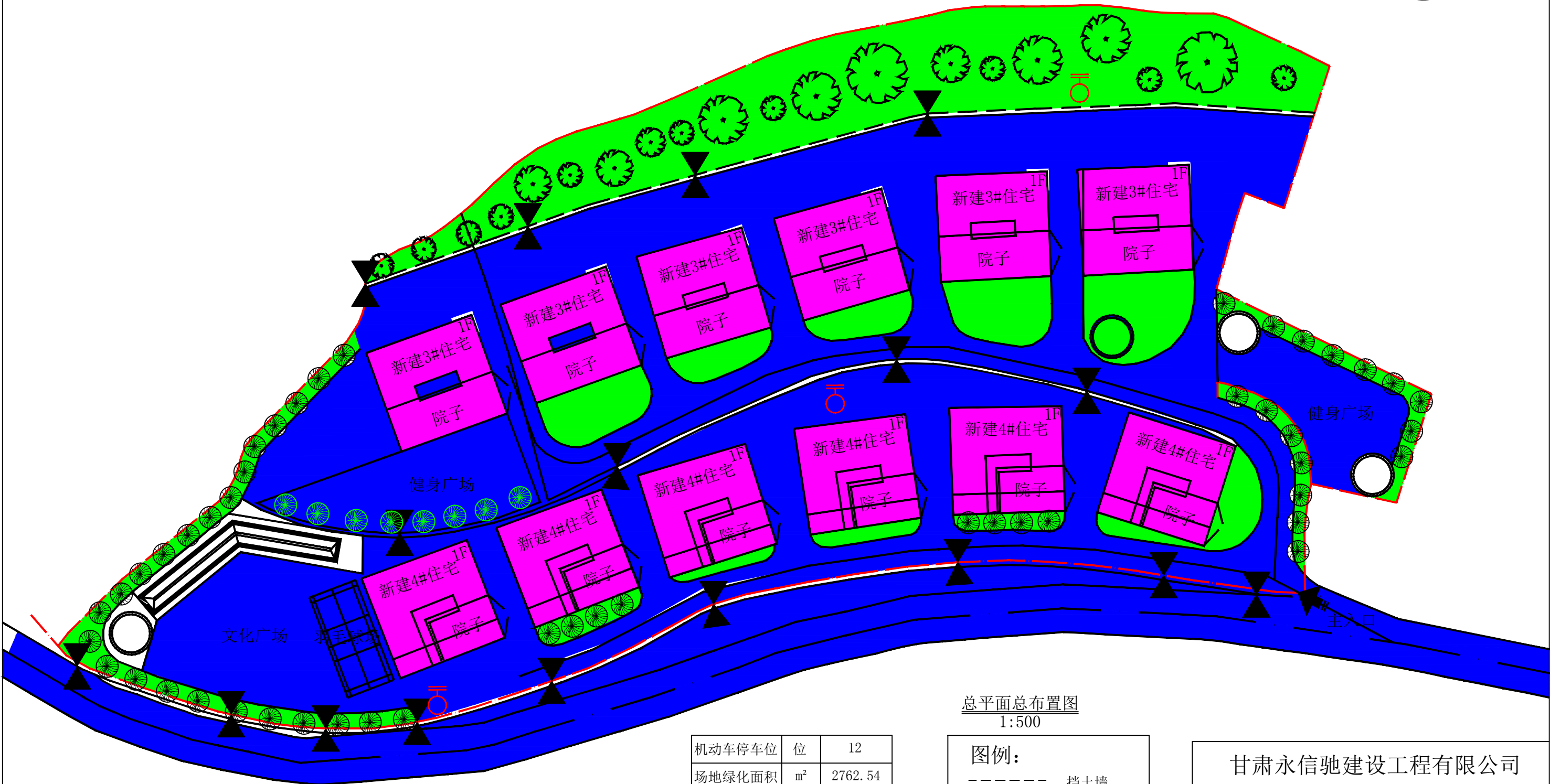
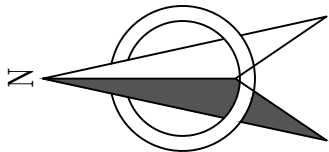
建筑物区

道路硬化区

绿化工程区

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲		可行性研究阶段
审 定	乔 凯		水土保持部分
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜		水土保持措施布置图
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021.11
资质证号		图 号	SBT-01-03

秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量
总用地面积	m ²	9208.45	总用地面积	m ²	9208.45
总建筑面积	m ²	1295.85	建设场地住宅总户数	户	12
其中1#住宅总建筑面积	m ²	59.8	其中1#住宅总户数	户	1
2#住宅总建筑面积	m ²	0	其中2#住宅总户数	户	0
3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	其中3#住宅总户数	户	5
4#住宅总建筑面积	m ²	738.0	其中4#住宅总户数	户	6

机动车停车位	位	12
场地绿化面积	m ²	2762.54
道路面积	m ²	2249.6
广场面积	m ²	434.0
排水渠	m	562.0
护坡	m ³	1936.1
建筑密度	%	14.1
容积率	-	0.14
绿地率	%	30.0

图例:

挡土墙

出入口

用地红线

建筑物区

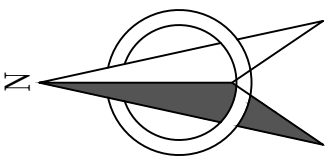
道路硬化区

绿化工程区

监测点位

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲	可行性研究阶段	
审 定	乔 凯	水土保持部分	
校 核	车亚斌	秦安县莲花镇曾梁村易地扶贫搬迁项目	
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜	水土保持措施监测点位图	
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021.11
资质证号		图 号	SBT-01-04

秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量
总用地面积	m ²	21612.34	总用地面积	m ²	21612.34	建筑总基底面积	m ²	4851.65	场地绿化面积	m ²	6483.7
总建筑面积	m ²	4988.25	建设场地住宅总户数	户	45	建设场地住宅总人口	户	231	道路面积	m ²	670.0
1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	1#住宅总户数	户	5	1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	广场面积	m ²	4740.0
2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	2#住宅总户数	户	9	2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	排水渠	m	1150.0
3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	3#住宅总户数	户	5	3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	护坡	m ³	2174.6
4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	4#住宅总户数	户	26	4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	建筑密度	%	22.4
综合服务中心建筑面积	m ²	273.2				综合服务中心建筑面积	m ²	136.6	容积率	-	0.23
									绿地率	%	30.0

图例:

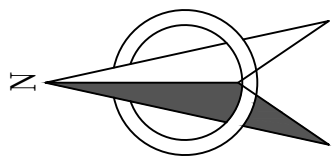
----- 挡土墙

▼ 出入口

——— 用地红线

甘肃永信驰建设工程有限公司					
核 定	刘清闲		可行性研究阶段		
审 定	乔 凯		水土保持部分		
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目		
设 计	车亚斌				
制 图	乔 娜		总平面布置图		
比 例	示 意				
设计证号			日 期	2021. 11	
资质证号			图 号	SBT-02-01	

秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

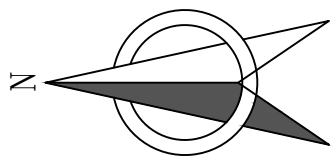
项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量
总用地面积	m ²	21612.34	总用地面积	m ²	21612.34	建筑总基底面积	m ²	4851.65	机动车停车位	位	40
总建筑面积	m ²	4988.25	建设场地住宅总户数	户	45	建设场地住宅总人口	户	231	场地绿化面积	m ²	6483.7
1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	1#住宅总户数	m ²	5	1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	道路面积	m ²	670.0
2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	2#住宅总户数	m ²	9	2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	广场面积	m ²	4740.0
3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	3#住宅总户数	m ²	5	3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	排水渠	m	1150.0
4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	4#住宅总户数	m ²	26	4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	护坡	m ³	2174.6
综合服务中心建筑面积	m ²	273.2				综合服务中心建筑面积	m ²	136.6	建筑密度	%	22.4
									容积率	-	0.23
									绿地率	%	30.0

图例:

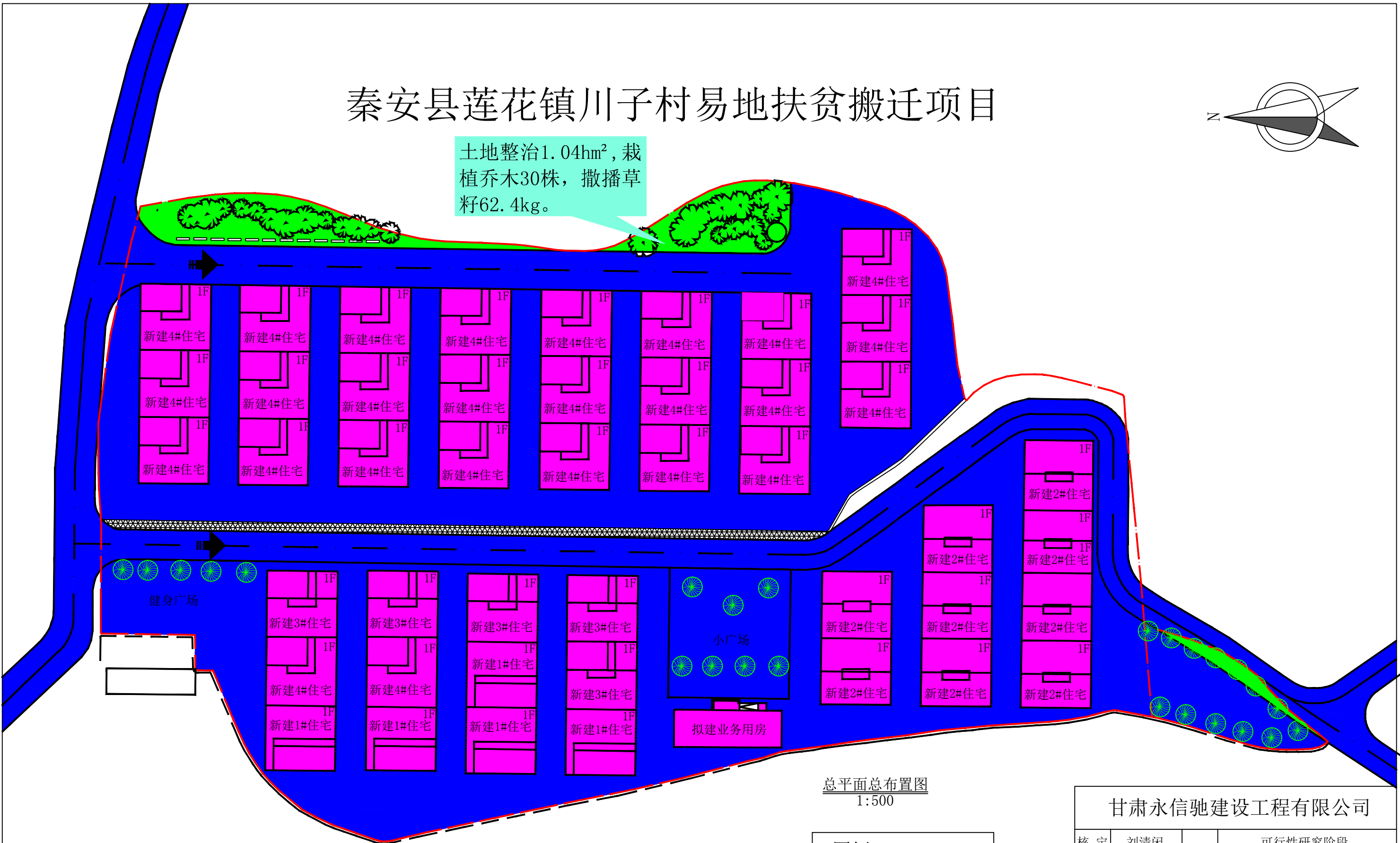
- 挡土墙
- 出入口
- 用地红线
- 建筑物区
- 道路硬化区
- 绿化工程区

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲		可行性研究阶段
审 定	乔 凯		水土保持部分
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜		水土流失防治责任范围图
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021.11
资质证号		图 号	SBT-02-02

秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目



土地整治1.04hm²,栽植乔木30株,撒播草籽62.4kg。



总平面总布置图
1:500

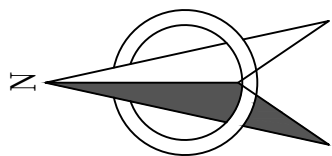
项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量
总用地面积	m ²	21612.34	总用地面积	m ²	21612.34	建筑总基底面积	m ²	4851.65	场地绿化面积	m ²	6483.7
总建筑面积	m ²	4988.25	建设场地住宅总户数	户	45	建设场地住宅总人口	户	231	道路面积	m ²	670.0
1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	1#住宅总户数	户	5	1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	广场面积	m ²	4740.0
2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	2#住宅总户数	户	9	2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	排水渠	m	1150.0
3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	3#住宅总户数	户	5	3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	护坡	m ³	2174.6
4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	4#住宅总户数	户	26	4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	建筑密度	%	22.4
综合服务中心建筑面积	m ²	273.2				综合服务中心建筑面积	m ²	136.6	容积率	-	0.23
									绿地率	%	30.0

图例:

- 挡土墙
- 出入口
- 用地红线
- 建筑物区
- 道路硬化区
- 绿化工程区

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲		可行性研究阶段
审 定	乔 凯		水土保持部分
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜		水土保持措施布置图
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021.11
资质证号		图 号	SBT-02-03

秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量	项 目	单 位	数 量
总用地面积	m ²	21612.34	总用地面积	m ²	21612.34	建筑总基底面积	m ²	4851.65	场地绿化面积	m ²	6483.7
总建筑面积	m ²	4988.25	建设场地住宅总户数	户	45	建设场地住宅总人口	户	231	道路面积	m ²	670.0
1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	1#住宅总户数	m ²	5	1#住宅总建筑面积	m ²	299.0	广场面积	m ²	4740.0
2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	2#住宅总户数	m ²	9	2#住宅总建筑面积	m ²	720.0	排水渠	m	1150.0
3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	3#住宅总户数	m ²	5	3#住宅总建筑面积	m ²	498.05	护坡	m ³	2174.6
4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	4#住宅总户数	m ²	26	4#住宅总建筑面积	m ²	3198.0	建筑密度	%	22.4
综合服务中心建筑面积	m ²	273.2				综合服务中心建筑面积	m ²	136.6	容积率	-	0.23
									绿地率	%	30.0

图例:

挡土墙

出入口

用地红线

建筑物区

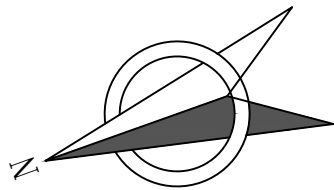
道路硬化区

绿化工程区

监测点位

甘肃永信驰建设工程有限公司					
核 定	刘清闲		可行性研究阶段		
审 定	乔 凯		水土保持部分		
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇川子村易地扶贫搬迁项目		
设 计	车亚斌				
制 图	乔 娜		水土保持措施监测点位图		
比 例	示 意				
设计证号			日 期	2021. 11	
资质证号			图 号	SBT-02-04	

秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

- 说明：
- 1、本图依据甲方提供的1:500现状地形图进行设计。
 - 2、图中所注距离：建筑物指外墙后，道路指路牙内缘。
 - 3、图中F表示建筑物地上层数。
 - 4、道路雨水为有组织排放。

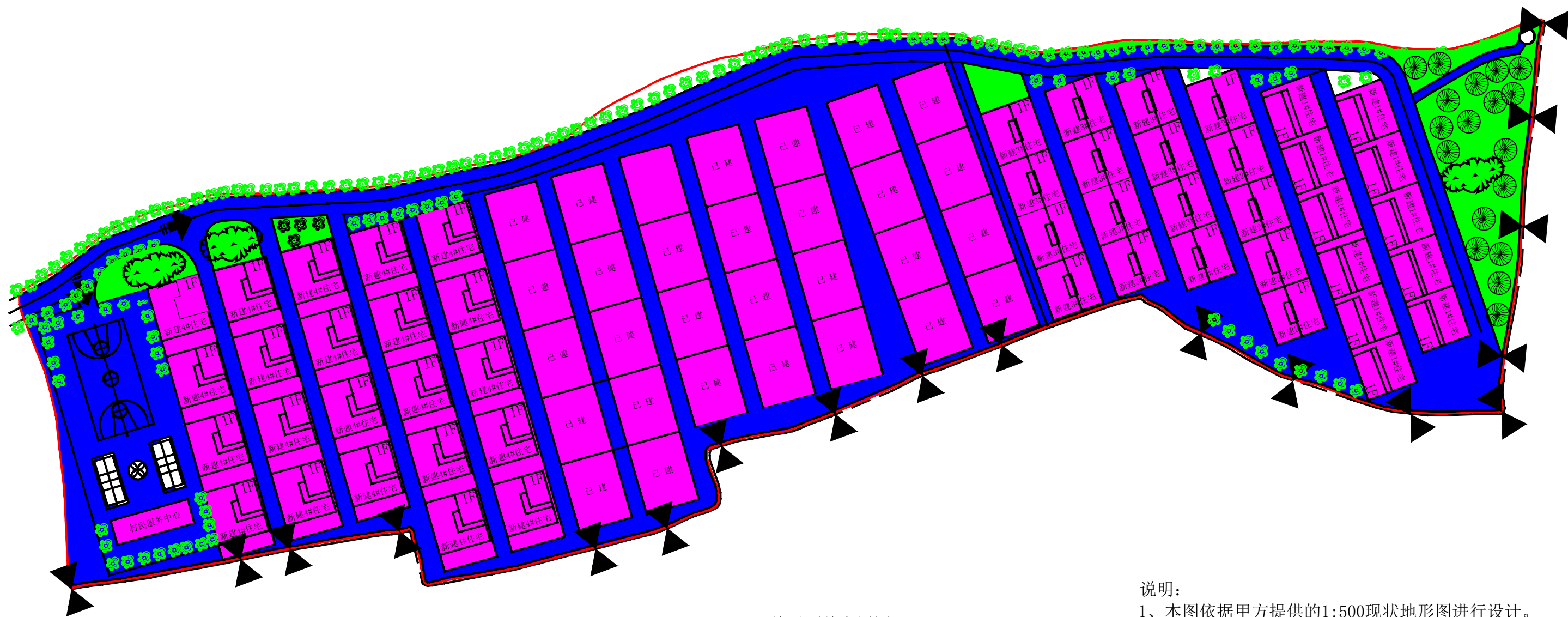
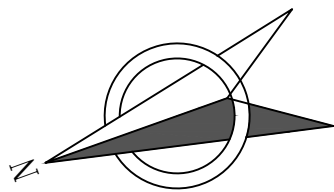
项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	机动车停车位	位	60
总用地面积	m ²	34669.28	总用地面积	m ²	34669.28	建筑总基底面积	m ²	5005.94	场地绿化面积	m ²	10400.78
总建筑面积	m ²	5142.54	建设场地住宅总户数	户	50	建设场地住宅总人口	户	227	道路面积	m ²	5800.0
其中			其中			其中			广场面积	m ²	1400.0
1#住宅总建筑面积	m ²	657.8	1#住宅总户数	m ²	11	1#住宅总建筑面积	m ²	657.8	排水渠	m	1410.0
2#住宅总建筑面积	m ²	480.0	2#住宅总户数	m ²	6	2#住宅总建筑面积	m ²	480.0	护坡	m ³	1642.4
3#住宅总建筑面积	m ²	1394.54	3#住宅总户数	m ²	14	3#住宅总建筑面积	m ²	1394.54	建筑密度	%	14.4
4#住宅总建筑面积	m ²	2337.0	4#住宅总户数	m ²	19	4#住宅总建筑面积	m ²	2337.0	容积率	-	0.15
综合服务中心建筑面积	m ²	273.2				综合服务中心建筑面积	m ²	136.6	绿地率	%	30.0

图例：

- 挡土墙
- 出入口
- 用地红线

甘肃永信驰建设工程有限公司					
核 定	刘清闲		可行性研究阶段		
审 定	乔 凯		水土保持部分		
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目		
设 计	车亚斌				
制 图	乔 娜		总平面布置图		
比 例	示 意				
设计证号			日 期	2021.11	
资质证号			图 号	SBT-03-01	

秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

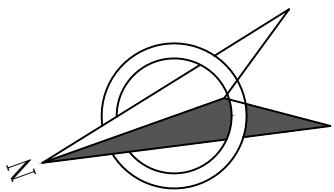
- 说明:
- 1、本图依据甲方提供的1:500现状地形图进行设计。
 - 2、图中所注距离：建筑物指外墙后，道路指路牙内缘。
 - 3、图中F表示建筑物地上层数。
 - 4、道路雨水为有组织排放。

项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	机动车停车位	位	60
总用地面积	m ²	34669.28	总用地面积	m ²	34669.28	建筑总基底面积	m ²	5005.94	场地绿化面积	m ²	10400.78
总建筑面积	m ²	5142.54	建设场地住宅总户数	户	50	建设场地住宅总人口	户	227	道路面积	m ²	5800.0
1#住宅总建筑面积	m ²	657.8	1#住宅总户数	m ²	11	1#住宅总建筑面积	m ²	657.8	广场面积	m ²	1400.0
2#住宅总建筑面积	m ²	480.0	2#住宅总户数	m ²	6	2#住宅总建筑面积	m ²	480.0	排水渠	m	1410.0
3#住宅总建筑面积	m ²	1394.54	3#住宅总户数	m ²	14	3#住宅总建筑面积	m ²	1394.54	护坡	m ³	1642.4
4#住宅总建筑面积	m ²	2337.0	4#住宅总户数	m ²	19	4#住宅总建筑面积	m ²	2337.0	建筑密度	%	14.4
综合服务中心建筑面积	m ²	273.2				综合服务中心建筑面积	m ²	136.6	容积率	-	0.15
									绿地率	%	30.0

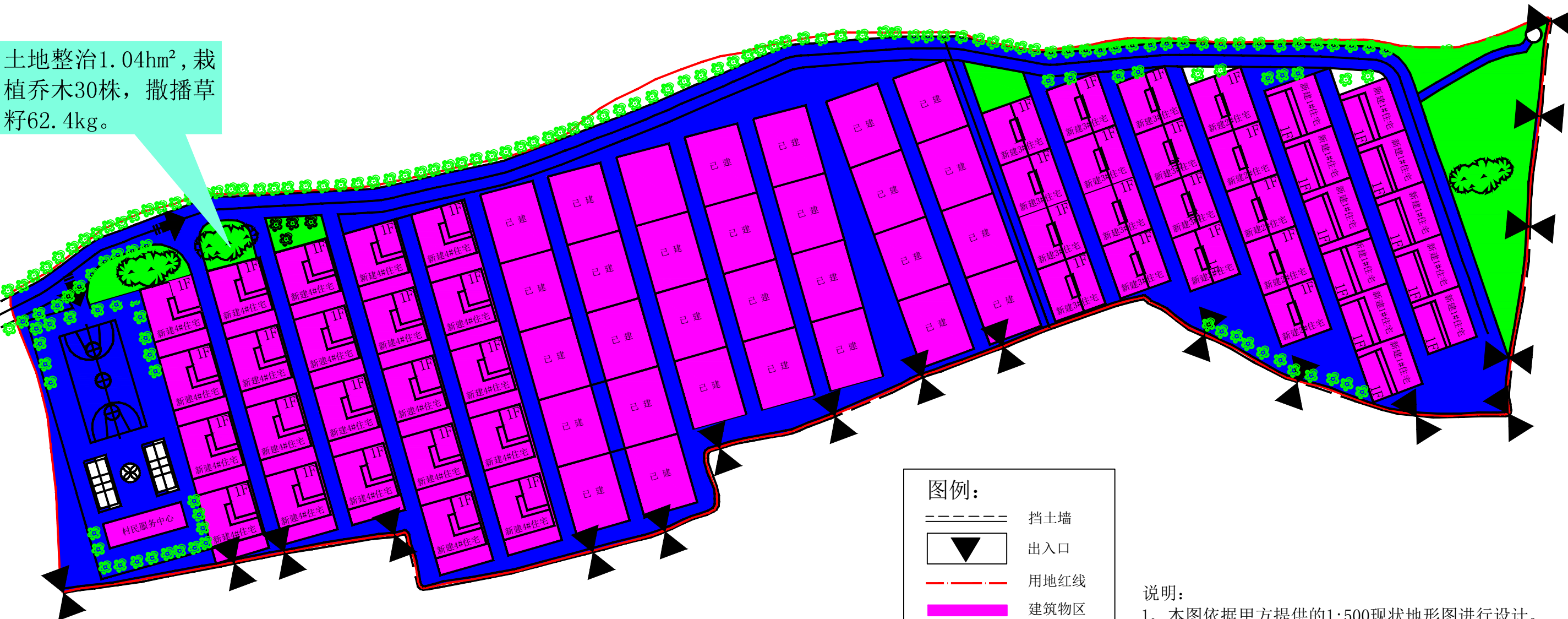
图例:	
	挡土墙
	出入口
	用地红线
	建筑物区
	道路硬化区
	绿化工程区

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲		可行性研究阶段
审 定	乔 凯		水土保持部分
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜		水土流失防治责任范围图
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021. 11
资质证号		图 号	SBT-03-02

秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目



土地整治1.04hm²，栽植乔木30株，撒播草籽62.4kg。



总平面总布置图
1:500

图例:

挡土墙

出入口

用地红线

建筑物区

道路硬化区

绿化工程区

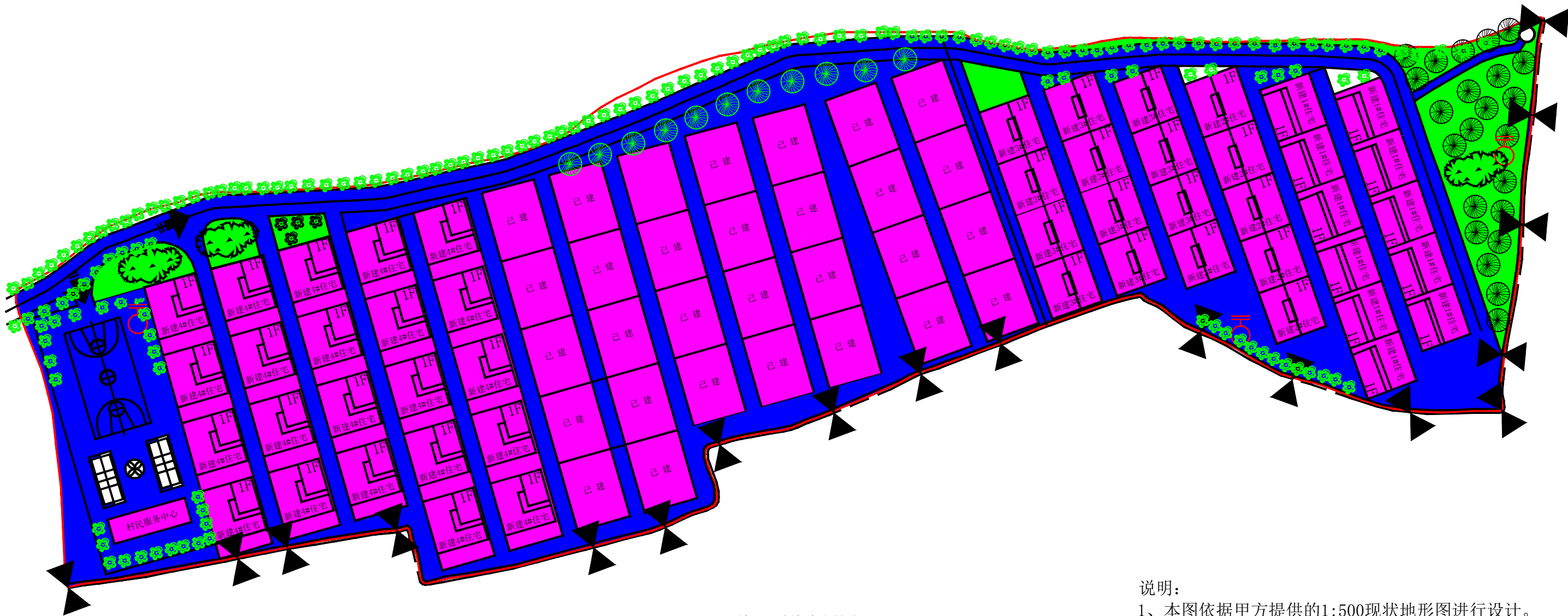
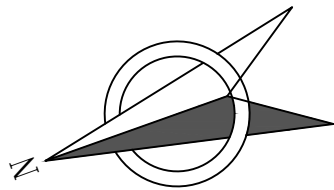
- 说明:
- 1、本图依据甲方提供的1:500现状地形图进行设计。
 - 2、图中所注距离：建筑物指外墙后，道路指路牙内缘。
 - 3、图中F表示建筑物地上层数。
 - 4、道路雨水为有组织排放。

项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	机动车停车位	位	60
总用地面积	m ²	34669.28	总用地面积	m ²	34669.28	建筑总基底面积	m ²	5005.94	场地绿化面积	m ²	10400.78
总建筑面积	m ²	5142.54	建设场地住宅总户数	户	50	建设场地住宅总人口	户	227	道路面积	m ²	5800.0
1#住宅总建筑面积	m ²	657.8	1#住宅总户数	m ²	11	1#住宅总建筑面积	m ²	657.8	广场面积	m ²	1400.0
2#住宅总建筑面积	m ²	480.0	2#住宅总户数	m ²	6	2#住宅总建筑面积	m ²	480.0	排水渠	m	1410.0
3#住宅总建筑面积	m ²	1394.54	3#住宅总户数	m ²	14	3#住宅总建筑面积	m ²	1394.54	护坡	m ³	1642.4
4#住宅总建筑面积	m ²	2337.0	4#住宅总户数	m ²	19	4#住宅总建筑面积	m ²	2337.0	建筑密度	%	14.4
综合服务中心建筑面积	m ²	273.2				综合服务中心建筑面积	m ²	136.6	容积率	-	0.15
									绿地率	%	30.0



甘肃永信驰建设工程有限公司					
核 定	刘清闲		可行性研究阶段		
审 定	乔 凯		水土保持部分		
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目		
设 计	车亚斌				
制 图	乔 娜		水土保持措施布置图		
比 例	示 意				
设计证号			日 期	2021. 11	
资质证号			图 号	SBT-03-03	

秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目



总平面总布置图
1:500

- 说明：
- 1、本图依据甲方提供的1:500现状地形图进行设计。
 - 2、图中所注距离：建筑物指外墙后，道路指路牙内缘。
 - 3、图中F表示建筑物地上层数。
 - 4、道路雨水为有组织排放。

项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	项 目	单位	数 量	机动车停车位	位	60
总用地面积	m²	34669.28	总用地面积	m²	34669.28	建筑总基底面积	m²	5005.94	场地绿化面积	m²	10400.78
总建筑面积	m²	5142.54	建设场地住宅总户数	户	50	建设场地住宅总人口	户	227	道路面积	m²	5800.0
1#住宅总建筑面积	m²	657.8	1#住宅总户数	m²	11	1#住宅总建筑面积	m²	657.8	广场面积	m²	1400.0
2#住宅总建筑面积	m²	480.0	2#住宅总户数	m²	6	2#住宅总建筑面积	m²	480.0	排水渠	m	1410.0
3#住宅总建筑面积	m²	1394.54	3#住宅总户数	m²	14	3#住宅总建筑面积	m²	1394.54	护坡	m³	1642.4
4#住宅总建筑面积	m²	2337.0	4#住宅总户数	m²	19	4#住宅总建筑面积	m²	2337.0	建筑密度	%	14.4
综合服务中心建筑面积	m²	273.2				综合服务中心建筑面积	m²	136.6	容积率	-	0.15
									绿地率	%	30.0

图例：

挡土墙

出入口

用地红线

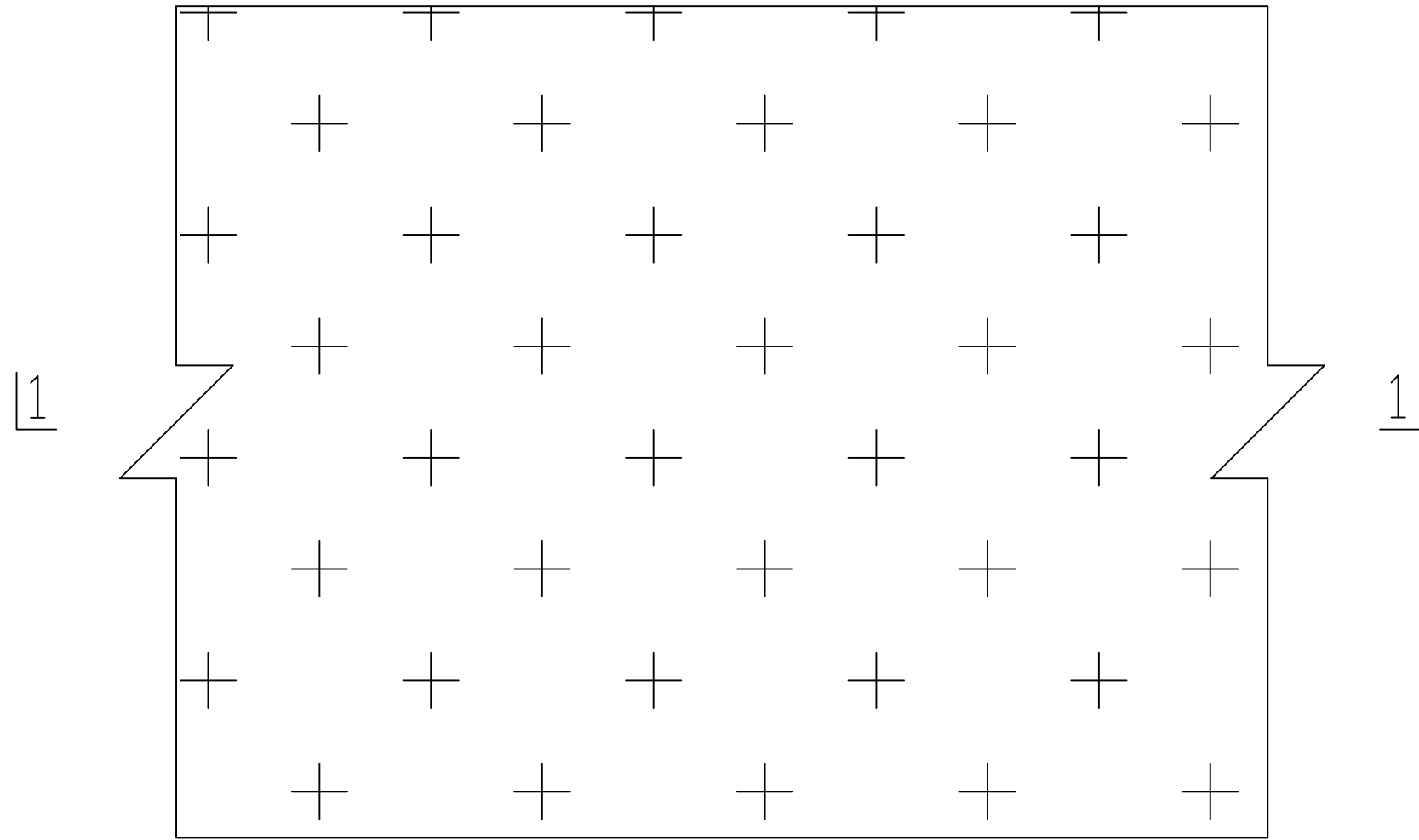
建筑物区

道路硬化区

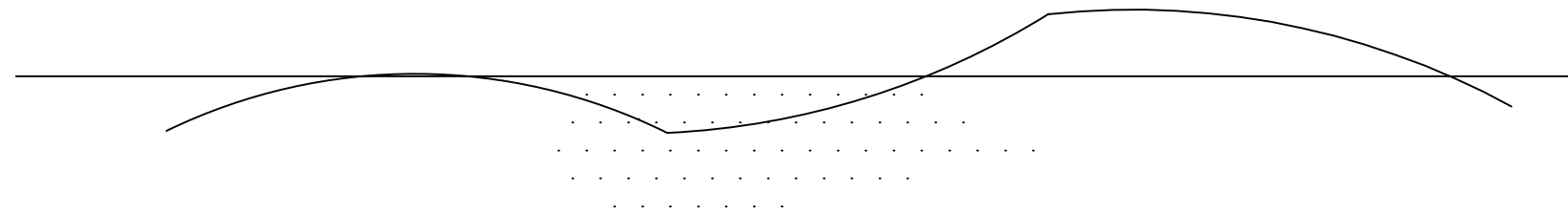
绿化工程区

监测点位

甘肃永信驰建设工程有限公司					
核 定	刘清闲		可行性研究阶段		
审 定	乔 凯		水土保持部分		
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇高楼村易地扶贫搬迁项目		
设 计	车亚斌				
制 图	乔 娜		水土保持措施监测点位图		
比 例	示 意				
设计证号			日 期	2021. 11	
资质证号			图 号	SBT-03-04	



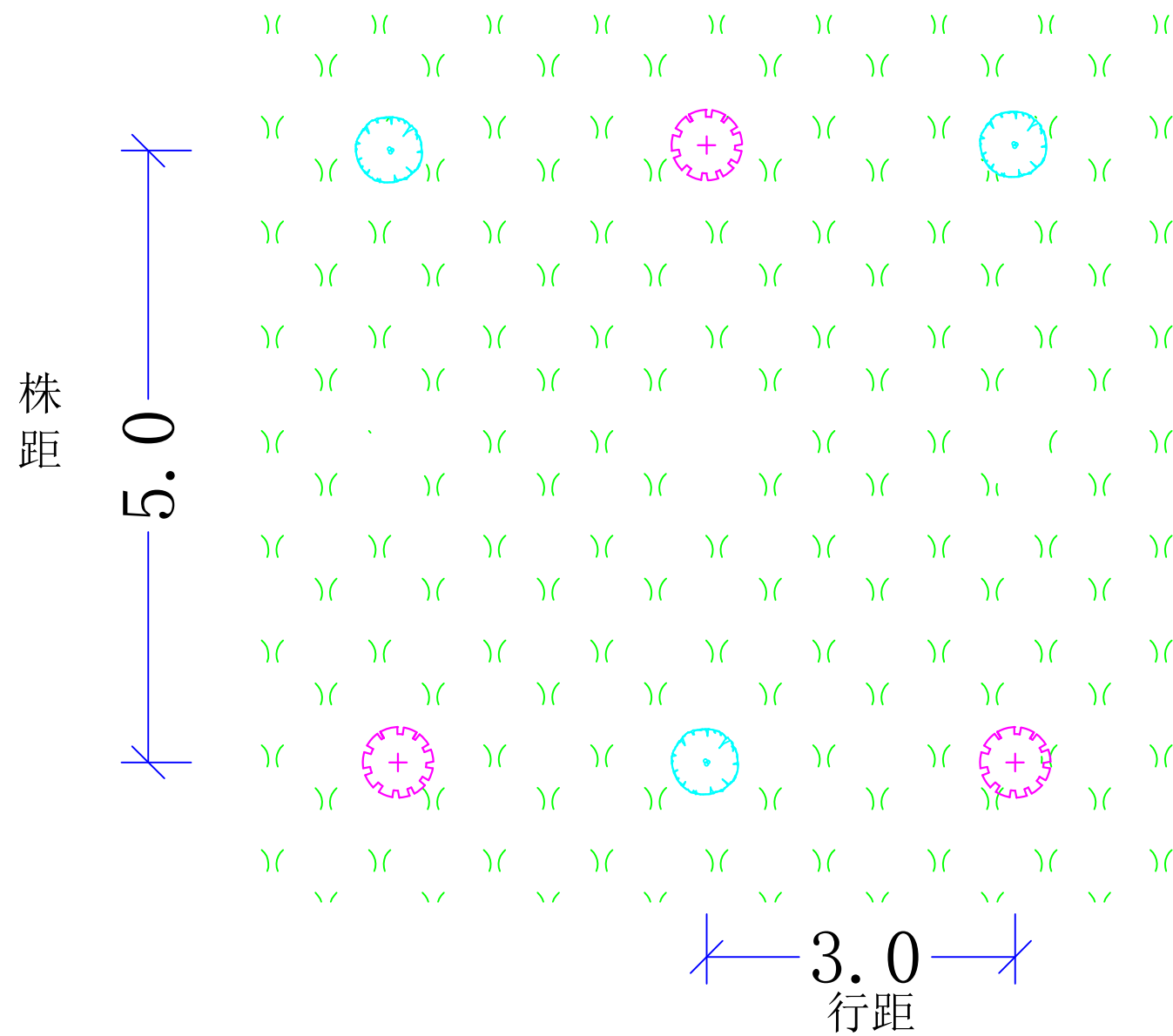
工程措施典型设计图



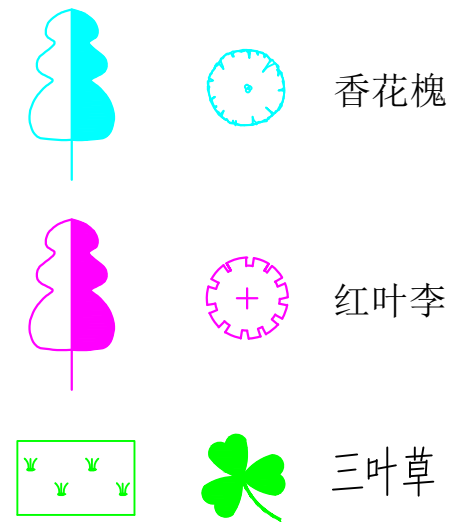
土地整治剖面图

1-1

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核 定	刘清闲		可行性研究阶段
审 定	乔 凯		水土保持部分
校 核	车亚斌		秦安县莲花镇易地扶贫搬迁项目
设 计	车亚斌		
制 图	乔 娜		工程措施典型设计图
比 例	示 意		
设计证号		日 期	2021. 11
资质证号		图 号	SBT-04-01



图例:



种植密度及需苗量

种植密度及需苗量						
植物名称	苗龄及等级	种植方法	种植密度	补植率	播种面积	种植量
三叶草	新鲜饱满种籽，纯度>90%以上	撒播	60kg/hm ²	20%	1.04hm ²	62.4kg

种植技术

项目	时间	方式	规格与要求
整地	4月	整地	草籽混合均匀，拌土播种
种草	4至5月种植，8月补植	撒播	种树，草籽混合均匀，拌土播种
管护	苗木种植后及补植后		绿化用地平整之后，加施适量的有机肥或复合化肥，翻耕20cm左右的土层，清除土壤中砂石等杂物，以保证土壤疏松、透气、平整、排水良好，适于草种生

说明:

1、图中尺寸均以m计;

甘肃永信驰建设工程有限公司			
核定	刘清闲		可行性研究阶段
审定	乔 凯		水土保持部分
校核	车亚斌		秦安县莲花镇易地扶贫搬迁项目
设计	车亚斌		
制图	乔 娜		植物措施典型设计图
比例	示意		
设计证号		日期	2021. 11
资质证号		图 号	SBT-04-02