

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地

土地整理项目

# 环境影响报告书

委托单位：甘肃省国翔房地产开发有限公司

评价单位：甘肃省环境科学设计研究院

证书编号：国环评证甲字第 3702 号

二〇一六年六月

## 1、总论

### 1.1 项目由来

随着国家西部大开发战略的深入实施和“一带一路”国家发展战略推进，位于西部中心的兰州城市经济近十年来得到了飞速发展，城市化进程快速推进，但土地资源稀缺成为制约发展的重要影响因素之一。兰州市拥有较多的荒山荒沟和低丘缓坡沟壑等未利用地未得到合理开发利用，尤其在城区周边，有一部分未利用地地理区位条件优越，地形地貌和地质构造开发建设用地适宜程度较高，且经过开发后社会效益、生态效益和经济效益明显。因此，开发未利用低丘缓坡和荒山荒沟成为破解土地供需两难的现实选择，既可以保护川区优质耕地，又可以拓展建设发展空间，是实现可持续发展必然和现实的选择。

在甘肃省人民政府的积极争取下，2012年8月，国土资源部下发了《关于甘肃省低丘缓坡荒滩等未利用地开发利用试点工作方案复函》（国土资函〔2012〕630号），同意甘肃省“开展低丘缓坡荒滩等未利用地开发利用试点”，“首批试点在兰州市、白银市辖区范围内进行”。为科学有序大力推进兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用试验区试点工作，甘肃省、兰州市先后出台了《甘肃省人民政府关于兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用专项规划的批复》（甘政函〔2013〕152号）、《甘肃省人民政府关于低丘缓坡沟壑等未利用地开发利用试点工作的指导意见》（甘政发〔2013〕50号）、甘肃省国土资源厅《关于尽快落实低丘缓坡荒滩等未利用地试点开发利用项目相关事宜的通知》（甘国土资规〔2013〕214号）和兰州市人民政府《关于加快推进全市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用试点工作的意见》（兰政发〔2012〕85号）。

为贯彻落实国家、省市人民政府关于低丘缓坡沟壑等未利用地开发利用试验区工作的部署和要求，在统一规划、科学有序条件下稳步推进试点工作，兰州市在试验区范围进行地形图测绘、地质勘查及地质灾害危险性评估的基础上，编制完成了《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用专项规划（2011-2020年）》（以下简称《专项规划》），明确了城北兰北新城、兰州新区、皋兰西和树屏四个重点板块。同时，为了使低丘缓坡沟壑等未利用地开发与兰州市城市规划衔接，兰州市组织编制了《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用试验区总体规划（2012-2030年）》和《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地开发利用试验区

竖向规划》，对重点区域编制了《分区规划》，皋兰县规划局、兰州市城市规划设计研究院还编制了《皋兰县庙儿岔组团未利用地综合开发利用试验区控制性详细规划》，充分准备的前期工作为低丘缓坡沟壑等未利用地的综合开发利用试点的确定提供了建设依据，同时为未利用地综合开发利用奠定了实施基础。

甘肃省国翔房地产开发有限公司积极响应国家政策，按照兰州市、皋兰县未利用地综合开发利用的规划及实施方案的要求，对庙儿岔低丘缓坡沟壑等实施开发土地整理，属于规划中兰北新城庙儿岔组团南片区。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，甘肃省国翔房地产开发有限公司于2015年3月委托甘肃省环境科学设计研究院承担“兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目”环境影响评价工作。接受委托后，我院即派有关环评技术人员到现场进行调查、踏勘和收集资料，在深入调查、认真研究的基础上，按照国家有关环境影响评价技术规范及环保管理部门的要求，结合本项目周围的环境状况、排污特点等，编制完成了《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目环境影响报告书》，作为本项目环保工程设计与科学监督管理的依据，在报告书的编制过程中得到兰州市环保局、皋兰县环保局、甘肃省国翔房地产开发有限公司等多家单位的大力支持，在此致以诚挚的谢意。

## 1.2 评价目的

贯彻落实《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》精神，防治建设项目产生新的污染、破坏生态环境，解决好发展与环境的关系，促进可持续发展。通过对项目所在区域的环境状况调查，重点分析项目在实施中对周围环境和人群的影响，分析和预测项目在实施期间对环境可能产生的有利和不利影响，提出充分利用有利影响和减免不利影响的措施，从环境保护的角度，对项目建设的可行性做出客观科学的结论，为地方政府提供环境管理和决策的依据，促进区域经济与环境的协调发展。

本项目通过环境影响评价实现以下目的：

(1)通过对本项目所在区域的环境现状调查与评价，搞清该区域的环境概况、主要污染源和环境质量现状；

(2)对本项目进行剖析，掌握项目的实施污染物产生量、排放量及排放特征；

- (3)预测本项目的实施对周围大气、生态、水、声环境的影响程度和范围；
- (4)进行环境风险评价，提出防范风险的对策和措施；
- (5)分析本项目实施的生态环境影响；
- (6)通过公众参与，了解本项目所在地公众对项目建设的意见及要求；
- (7)根据国家对“污染物达标排放”、“污染物排放总量控制”等有关规定，提出切实可行的环境污染防治对策和建议。

总之，通过对本项目的环 境影响评价，阐明本项目在环境、经济、社会三方面的统一性，为兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目的环 境管理提供科学依据。

### 1.3 编制依据

#### 1.3.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1)；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2003.9.1)；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2008.6.1)；
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2016.1.1)；
- (5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997.3.1)；
- (6)《中华人民共和国固体废物污染防治法》(2015.4.24)；
- (7)《中华人民共和国土地管理法》(2004.8.28)；
- (8)《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1)；
- (9)《中华人民共和国森林法》(1998年4月29日)；
- (10)《中华人民共和国水法》(2002年8月29日)；
- (11)《中华人民共和国野生动物保护法》(2004年8月28日)；
- (12)《中华人民共和国城市规划法》(1998年12月26日)；
- (13)《大气污染防治行动计划》(2013.9.12)；
- (14)《水污染防治行动计划》(2015.4.2)。

#### 1.3.2 技术规范、导则

- (1)《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2011)；
- (2)《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2008)；
- (3)《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-1993)；

- (4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004);
- (8) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-16453.6 2008);
- (9) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);
- (10) 《水土保持综合治理规划通则》(GB/T15772-2008);
- (11) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (12) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)。

### 1.3.3 法规、规章

- (1) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(1996.9);
- (2) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号, 2011.2);
- (3) 《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号, 2004.3.1);
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》( 国务院第 253 号令, 1998 年);
- (5) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕40 号);
- (6) “国务院关于加强环境保护重点工作的意见”(国发〔2011〕35 号, 2011 年 10 月 17 日);
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号);
- (8) 《国土资源部关于开展低丘缓坡荒滩等未利用地开发利用试点工作的通知》;
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015.3.19);
- (10) 《环境影响评价公众参与暂行颁发》(环发〔2006〕28 号);
- (11) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办〔2013〕103 号);
- (12) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发〔2011〕150 号);
- (13) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)修正》(国家发展和改革委员会第 21 号, 2013.2.16);
- (14) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部中国科学院公告 2015 年第 61 号);

- (15) 《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)；
- (16)《关于甘肃省低丘缓坡荒滩等未利用地开发利用试点工作方案复函》(国土资函〔2012〕630号)；
- (17)《甘肃省开发建设项目环境影响评价公众参与篇章编审暂行规定》(甘环开发〔2001〕98号)；
- (18)《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》(甘政发〔1997〕12号)；
- (19)《甘肃省水土保持条例》(2012.8)；
- (20)《甘肃省水功能区划》(2012-2030)(甘肃省水利厅、甘肃省环保厅、甘肃省发改委, 2013.1)；
- (21)《甘肃省生态功能区划》(中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局 2004.10)；
- (22)《甘肃省人民政府关于兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用专项规划的批复》(甘政函〔2013〕152号)；
- (23)《甘肃省人民政府关于低丘缓坡沟壑等未利用地开发利用试点工作的指导意见》(甘政发〔2013〕50号)；
- (24)《甘肃省人民政府办公厅关于印发〈甘肃省2016年大气污染防治工作方案〉的通知》(甘政办发〔2016〕79号)；
- (25)《甘肃省人民政府办公厅关于印发〈甘肃省水污染防治工作方案(2015-2050年)〉的通知》(甘政办发〔2015〕103号)；
- (26)《兰州市生态环境保护规划(2014-2020年)》(征求意见稿)；
- (27)《关于尽快落实低丘缓坡荒滩等未利用地试点开发利用项目相关事宜的通知》(甘国土资规〔2013〕214号)；
- (28)《关于加快推进全市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用试点工作的意见》(兰州市人民政府, 兰政发〔2012〕85号)；
- (29)《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用试点工作方案》(兰州市人民政府、甘肃省国土资源厅, 2012.4)；
- (30)《兰州市实施大气污染防治法办法》(2013年10月29日兰州市第十五届人大常委会第十四次会议修订, 2013年11月29日甘肃省第十二届人大常

委会第六次会议批准);

(31)《兰州市人民政府办公厅《关于印发<兰州市大气污染防治行动计划工作方案(2013-2017年度)>的通知》(兰政办发(2014)25号);

(32)《兰州市人民政府办公厅关于印发<兰州市2016年大气污染防治工作方案>的通知》(2016.4);

(33)《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用试点项目管理办法(试行)》(兰州市人民政府,2016.1)。

#### 1.3.4 其他相关资料

(1)建设项目环评委托书;

(2)《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目可行性研究报告》(兰州大学城市规划设计研究院,2016.3);

(3)《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目地质灾害危险性评估报告》(甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所,2016.6);

(4)《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目水土保持方案报告》(甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所,2016.6);

(5)《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目土石方平衡设计》(兰州大学城市规划设计研究院,2016.4);

(6)《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目监测报告》(甘肃华鼎环保科技有限公司,2016年4月);

(7)《兰州市土地利用总体规划》(2006-2020);

(8)《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用专项规划》(2011-2020年);

(9)《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用试验区总体规划》(2012-2030);

(10)《兰州市城市总体规划》(2011-2020年);

(11)《皋兰县庙儿岔组团未利用地综合开发利用试验区控制性详细规划》。

#### 1.4 评价内容

根据本项目建设特点及场址所在区域环境特征,确定本次环境影响评价的主要内容为:

(1)结合本项目建设内容，进行工程分析，明确项目实施的污染物产生量、排放量及排放特征；

(2)对本项目所在区域的环境质量现状进行评价，结合现状监测结果和区域内实施的主要污染物减排措施，分析区域内污染浓度分布及变化特点，并对本项目实施前后的环境质量状况变化进行分析；

(3)针对本项目的建设特点及排污特征，贯彻“清洁生产”、“总量控制”及污染源治理“达标排放”的原则，提出经济合理、技术可行的污染防治措施；

(4)预测本项目实施所排污染物对评价区环境质量产生影响的范围和程度，从环保角度论证本项目建设的合理性和可行性；

(5)对本项目的事故风险环境影响进行分析，提出事故应急预案；

(6)开展公众参与调查，广泛征求项目区及相关各阶层人士对本项目建设的意见和建议，为本项目建设的环境管理和决策提供依据；

(7)对本项目提出相应的环境管理计划与环境监测计划。

## 1.5 评价区功能区划

### 1.5.1 地表水功能区划

本项目所在区域内无地表水体，项目区直距南侧黄河 7km，根据甘肃省人民政府关于《甘肃省水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅，2013年1月）（甘政函〔2013〕4号）规定，黄河兰州市境内西柳沟至青白石段执行III类水域。见图 1-1。

### 1.5.2 环境空气质量功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区的分类方法，本项目所在区域为“居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，环境空气质量功能为二类区。

### 1.5.3 噪声功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区的划分方法，本项目所在区域为乡村有工业活动地区，噪声功能为 2 类区。

### 1.5.4 地下水环境功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中环境功能区划分方法，项目区地下水适用于工、农业用水，属于III类水质。

### 1.5.5 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，本项目所在区域属于黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区，为荒漠草原植被，旱作农田多分布在较平缓的梁顶和峁上部，产量低而不稳，多为闯田，丘陵之间的沟坝地是农业的精华。草原面积大，但超载严重，天然植被受到破坏。同时，该区也是风蚀危害严重地区，应加强草灌植被建设，改善生态环境，严格控制草原的开垦，实行草场封育和分区轮牧，建设人工草地，合理发展牧业。见图 1-2。

### 1.6 采用的评价标准

#### 1.6.1 环境质量标准

##### (1) 地表水环境

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准，见表 1-1 所示。

表 1-1 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	污染物名称	标准值 (mg/l)	序号	污染物名称	标准值 (mg/l)
1	PH	6-9	12	硒	0.01
2	溶解氧	5	13	砷	≤0.05
3	高锰酸盐指数	6	14	汞	0.0001
4	化学需氧量	≤20	15	镉	0.005
5	生化需氧量	≤4	16	铬	0.05
6	氨氮	1.0	17	铅	≤0.05
7	总磷	0.2 (湖、库 0.05)	18	氰化物	0.2
8	总氮	1.0	19	挥发酚	≤0.005
9	铜	1.0	20	石油类	≤0.05
10	锌	1.0	21	阴离子表面活性剂	0.2
11	氟化物	1.0	22	粪大肠菌群	≤10000(个/L)

##### (2) 大气环境

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。见表 1-2。

表 1-2 环境空气质量标准 单位: mg/m<sup>3</sup>

污染物名称		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
标准等级		二级	二级	二级	二级	二级
标准限值 (GB3095-2012)	年平均	0.06	0.04	0.20	0.07	0.035
	日平均	0.15	0.08	0.30	0.15	0.075
	小时平均	0.50	0.20	—	—	—

##### (3) 声环境

声环境质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。

主要评价项目标准值见表 1-3。

表 1-3 声环境质量标准值（摘录） 单位：LAeq: dB

类别	昼间	夜间
2	60	50

(4)地下水环境

本项目评价区地下水环境质量现状评价执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-1993）中Ⅲ类标准，见表 1-4。

表 1-4 地下水环境质量标准Ⅲ类标准限值（摘录） 单位：mg/L(pH 除外)

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	铁(Fe)	锰(Mn)	挥发酚	阴离子合成洗涤剂	高锰酸盐指数	铬(Cr <sup>6+</sup> )
Ⅲ类	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤0.3	≤0.1	≤0.002	≤0.3	≤3.0	≤0.05
项目	氟化物	氰化物	汞(Hg)	砷(As)	镉(Cd)	铜(Cu)	亚硝酸盐盐(以 N 计)	氨氮	总大肠菌群(个/L)
Ⅲ类	≤1.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤1.0	≤0.02	≤0.2	≤3.0

(5)土壤侵蚀

本项目土壤侵蚀执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中风蚀强度分级标准，具体指标见表 1-5。

表 1-5 土壤风蚀强度分级标准

序号	级别	床面形态	植被覆盖度(%)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
1	微度侵蚀	固定沙丘、沙地和滩地	>70	<200
2	轻度侵蚀	固定、半固定沙丘及沙地	70-50	200-2500
3	中度侵蚀	半固定沙丘、沙地	50-30	2500-5000
4	强度侵蚀	半固定沙丘、流动沙丘、沙地	30-10	5000-8000
5	极强度侵蚀	流动沙丘、沙地	<10	8000-15000
6	剧烈侵蚀	大片流动沙丘	<10	>15000

1.6.2 污染物排放标准

(1)水污染物排放标准

本项目施工期施工生产废水、生活污水经处理后全部综合利用，不外排。

(2)大气污染物排放标准

本项目无组织排放粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值见表 1-6。

表 1-6 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m<sup>3</sup>

污染源	无组织排放监控浓度限制	
	监测点	浓度

颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
-----	----------	-----

(3)噪声：本项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1-7。

表 1-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

## 1.7 评价范围、工作等级及评价重点

### 1.7.1 大气环境

#### 1.7.1.1 工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)，大气环境影响评价工作等级划分标准依据工程主要污染物最大地面浓度占标率  $P_i$  及地面浓度达标标准限值 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$  来确定。其中  $P_i$  定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $mg/m^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $mg/m^3$ 。一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，对于 TSP 为取其日均值 3 倍为  $0.9mg/m^3$ 。

环境空气评价工作等级划分标准见表 1-8。

表 1-8 环境空气影响评价工作等级划分依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 80\%$ ，且 $D_{10\%} \geq 5km$
二级	其他
三级	$P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < 污染源距场界最近距离$

根据项目污染物排放特征，结合项目所在区域的自然环境、社会概况和工程分析结果，根据导致规定，同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。产尘点施工区为主要的无组织废气排放污染源，主要污染因子为 TSP。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定，采用导则推荐模式中的估算模式计算主要污染物

TSP 排放源的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，估算模式计算参数见表 1-9。

表 1-9 估算模式参数取值一览表

参数名称	单位	污染物 TSP
污染物排放源类型		面源
源强排放速率	g/s	7.6
长度	m	2800
宽度	m	1750
乡村/城市		R (乡村)

通过预测软件预测，建设项目  $P_{max}$  计算结果见表 1-10。

表 1-10 环境空气评价等级计算

序号	污染物	$C_{max}$ (mg/m <sup>3</sup> )	$P_{max}$ (%)	D10%(m)	判断等级
1	施工区	0.1954	21.7	3500	二级

由以上参数估算结果可得，最大地面浓度占标率  $P_{max}$  为 21.7%，最大落地浓度为 0.1954mg/m<sup>3</sup>；由于  $P_{max}$  大于 10%且小于 80%，D10%=3500m；根据表 1-8 环境空气影响评价工作等级划分标准，并结合 HJ2.2-2008 导则中的相关规定，确定本项目环境空气评价等级为二级。

#### 1.7.1.2 评价范围

考虑项目厂区周围环境敏感点的分布特征，确定本项目的大气评价影响范围为：边长 7km 的矩形区域，评价范围约 49km<sup>2</sup>。

#### 1.7.2 声环境

##### 1.7.2.1 工作等级

按照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009) 中的规定，声环境影响评价工作等级依据建设项目规模、噪声种类及数量、建设前后声级的变化程度及评价范围内有无敏感目标来确定。

本项目主要噪声源来自施工区的机械噪声等，噪声源强在 90~96dB (A) 之间，按照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009) 第 5.2 评价等级划分依据，本项目区声环境功能为 2 类区，确定声环境评价等级为二级评价。

##### 1.7.2.2 评价范围

声环境评价范围为项目场地场界及周围 200m 的范围内。

#### 1.7.3 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93) 中规定：水环境影响评价工作等级的划分，依据建设项目的污水排放量、水质复杂程度、河流的

特点以及对其水质功能的要求确定。

本项目施工生产废水，生活污水均经相应措施处理后，予以综合利用，不外排。本项目所在区域内无地表水体，项目区直距南侧黄河 7km；污染物类型=1，需预测浓度的水质参数数目<7，废水水质复杂程度为简单；因此，确定本次水环境影响评价工作等级为三级。

本项目区无地表水体，本次评价仅对水环境作简单的影响分析。

#### 1.7.4 地下水环境

本次评价根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)地下水环境影响评价工作分级，确定本工程地下水环境影响评价工作等级。

根据导则附录A判断本项目为城镇基础设施及房地产行业中的房地产开发、宾馆、酒店、办公用房等项目，为IV类项目，不开展地下水环境影响评价。

#### 1.7.5 环境风险

本项目不涉及有毒有害和易燃易爆等物质的泄露、不存在重大危险源，风险评价工作的重点为地质灾害风险性和外来物种侵入的风险性，不涉及特殊的环境敏感区，进行一般性分析和论述。

#### 1.7.6 生态环境

##### 1.7.6.1 工作等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，依据影响区域的生态敏感性和项目的工程占地(含水域)范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分，本项目占地面积合计为4.64km<sup>2</sup>。

本项目不涉及没有自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等，结合上述情况，依据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)表1生态影响评价工作等级划分表(见表1-11)，工程占地范围 2km<sup>2</sup><4.64km<sup>2</sup><20km<sup>2</sup>，不存在特殊生态敏感区、重要生态敏感区，生态影响评价等级应为三级。

表 1-11 生态影响评价工作等级划分依据表

影响区生态敏感	工程占地范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2~20km <sup>2</sup> 或长度 50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

\*本项目占地面积为 4.64km<sup>2</sup>，影响区为一般区域。

##### 1.6.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，以评价项目影响区域所涉及的气候单元、水文单元，生态单元来综合确定本项目的生态影响评价范围。结合本项目各工业场地平面布置、生态环境保护目标范围等情况，确定生态环境评价范围为：以建设项目占地边界为基准四周各外扩 500m 为生态影响评价范围，总面积约 10.8km<sup>2</sup>。

本项目地理位置、大气、生态评价范围见图 1-3。

## 1.8 评价时段、环境影响因素识别及评价因子筛选

### 1.8.1 评价时段

本项目环境影响评价主要为土地平整施工期，不包括土地平整后的土地开发建设过程。

### 1.8.2 环境影响因素识别

根据现场调查及土地平整工程对环境的影响，采用矩阵识别法对本项目在施工期产生的环境影响因素进行识别，识别结果分别见表 1-12。

表 1-12 环境影响因素识别矩阵

时段	评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性	
施工期	自然环境	地表水	-	较小	短期	较小	局部	可
		地下水	-	较小	短期	较小	局部	可
		环境空气	-	较大	短期	一般	局部	可
		声环境	-	一般	短期	一般	局部	可
		固体废弃物	-	较小	短期	较小	局部	可
	社会环境	社会经济	+	较大	短期	较大	较大	可

注：“+”为有利影响，“-”为不利影响

### 1.8.2 评价因子筛选

根据本项目所在区域的环境背景及项目污染物排放特征，结合环境影响因素识别结果，本项目各专题、各环境要素的评价因子筛选结果见表 1-13。

表 1-13 环境影响评价因子筛选结果

序号	环境要素	评价专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	TSP、PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>
		预测评价	TSP、PM <sub>10</sub>
2	地表水环境	现状评价	PH、悬浮物、BOD <sub>5</sub> 、COD、阴离子洗涤剂、氨氮、挥发酚、氟化物、总砷、石油类、粪大肠杆菌
		预测评价	pH、BOD <sub>5</sub> 、COD、SS
3	声环境	现状评价	连续等效 A 声级
		预测评价	
4	生态环境	现状评价	土地利用结构、植被破坏、水土流失
		预测评价	
5	固体废物	预测评价	建筑垃圾、生活垃圾

6	风险评价	预测评价	地质灾害、外来物种侵入
7	社会环境	现状评价	人口及分布
		预测评价	拆迁、环保要求、基础设施建设

### 1.9 评价重点

根据项目的特点及所处区域的环境特征，本次评价工作内容如下：

区域环境概况、工程分析、环境现状监测与评价、环境影响预测及评价、风险评价、污染防治措施、公众参与等；此外，施工期环境影响分析、环境管理与环境监测计划及环境经济损益分析等也将在报告书中予以论述。通过对本项目初步分析，项目实施过程中的开挖引起的大气污染、水土流失、噪声污染、生态影响等方面较为显著。据此，确定本项目环境影响评价的重点为：

- (1)工程开发方案分析与环境保护措施的可行性分析；
- (2)生态环境现状及影响评价；
- (3)大气环境质量现状与影响预测评价；
- (4)水土流失、地质灾害防治措施的可行性和有效性。

### 1.10 评价方法

根据工程建设项目环境影响的特征，本次环评工作采用以下方法进行：

- (1)结合现场踏勘，调查评价区自然和社会环境现状，收集有关地形、地质、水文、气象等基础资料；
- (2)筛选出主要的环境保护目标，并对其进行敏感因子分析；
- (3)按相关的评价依据、环境标准和规范的评价方法，对选定的环境要素进行现状和影响预测评价或评述，对生态环境、大气环境、环境噪声现状与影响评价采用定量与定性结合的方法评价，针对可能产生的不利环境影响提出保护措施或建议。

### 1.11 环境保护目标及敏感点

根据本项目的排污特征及周围环境特征，本次评价的保护目标是评价区的居住人群、生态环境、环境空气质量、声环境质量、周围植被等。主要环境保护目标及敏感点情况见表 1-14，图 1-4，照片。

表 1-14 主要环境保护目标及敏感点一览表

序号	环境要素	保护对象	位置	直距(m)	敏感因素	保护内容	保护目标
1	环境空气	肖家窑	NNE	1200	居民 17 户	人群安全健康	符合环境空气质量二级标准要求
		女子监狱家属区	SE	950	居民 11 户		
		江南明珠	SE	1250	居民 600 户		
		锦绣华庭	SE	1400	居民 420 户		
		地质勘查局家属院	SE	1700	居民 320 户		
		九洲中心花园	SE	1750	居民 700 户		
		瑞祥嘉苑	S	1690	居民 300 户		
		九洲城小区二期（在建）	SE	1225	居民 1000 户		
		海亮和园	SE	1025	居民 800 户		
		奔马保障房（在建）	S	730	居民 500 户		
		轩盛润邸（在建）小区	SE	525	居民 300 户		
		九州台	S	2250	职工 6 人		
		盐池村	W	1050	居民 258 户		
彭家湾	N	2350	居民 21 户				
2	声环境	轩盛润邸（在建）小区	SE	525	居民 300 户	声环境质量	符合声环境质量 2 类区标准要求
		奔马保障房（在建）	S	730	居民 500 户		
		女子监狱家属区	SE	950	居民 11 户		
		盐池村	W	1050	居民 258 户		
		肖家窑	NNE	1200	居民 17 户		
3	生态环境	生态植被	/	/	/	生态、水土流失等	生态环境质量较好



奔马保障房（在建）



海亮和园



九州城小区二期（在建）



瑞祥嘉苑



轩盛润邸（在建）小区



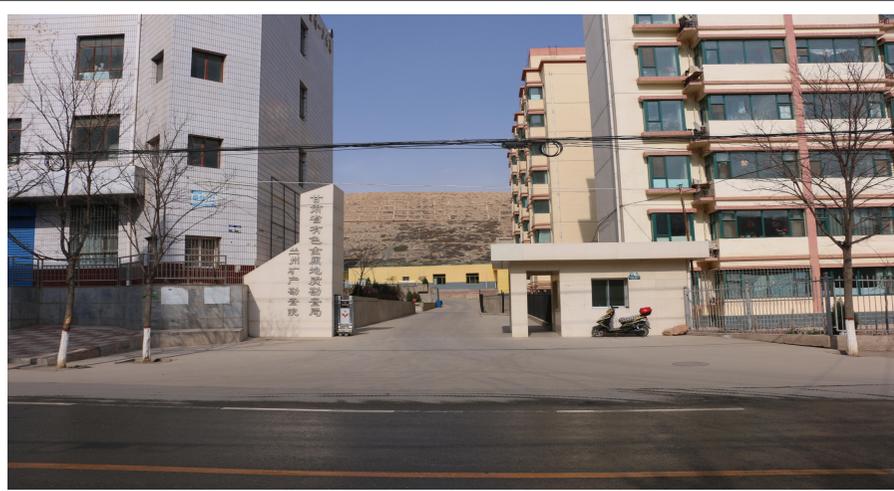
女子监狱家属区



江南明珠



锦绣华庭



地质勘察局家属院



九州中心花园



盐池村



彭家湾



肖家窑



九州台

## 2、区域环境概况

### 2.1 自然环境

#### 2.1.1 地理位置

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目位于兰州市城关区九州经济开发区和兰州市皋兰县忠和镇，兰州河谷盆地北部，海拔高度 1650-2000m，项目区南与城关九州开发区奔马公司开发项目为邻，西侧为安宁区深沟，东面为城关区罗锅沟，行政区划隶属皋兰县忠和镇和兰州市城关区九州经济开发区。

兰州市城关区九州经济开发区位于兰州市黄河北岸最高峰九州台及风景名胜区白塔山公园东麓的黄河支谷—罗锅沟内，地理坐标为东经 103°46′~103°49′，北纬 36°0′~36°09′，中心开发区南距城关区庙滩子约 2 km，东与国道 109 线（包兰公路）通过大沙沟隔山相邻，北与皋兰、景泰两县及白银市相接，属于黄河岔沟大沙沟的河谷地带，南北长约 5.6 km，东西宽约 2.4 km，流域面积 13.6km<sup>2</sup>，其中全区规划面积约 7.02km<sup>2</sup>。

皋兰县忠和镇位于皋兰县南部，地理坐标处于东经 103°33′42″~104°01′31″、北纬 36°05′09″~36°20′00″之间，辖区东西宽 18km，南北长 23km，土地总面积 251 km<sup>2</sup>，南接兰州市区，西连皋兰县中心乡，北邻水阜乡，东与什川镇接壤，距皋兰县城 25km，距兰州市市区中心 15km，是兰州市的“北大门”，是兰州市北山绿化重点区域大砂沟流域所在地。

本项目交通位置见图2-1。

#### 2.1.2 地形地貌

本项目区位于黄河北岸黄土丘陵区，属黄土梁峁与沟谷组成的侵蚀—剥蚀堆积黄土梁峁丘陵地貌类型。总体地势由北向南、由东北部向西南侧倾斜，地形变化较大，海拔在 1700-2000m 之间，相对高差 50-170m。区内沟壑纵横、梁峁起伏、沟梁相间，黄土梁与沟谷由北、东北部向南、西南方向呈条带状分布。根据地貌形态及成因特征，区内可划分为侵蚀剥蚀堆积黄土梁峁和冲洪积堆积沟谷两种类型。

##### (1) 侵蚀剥蚀堆积黄土梁峁

黄土梁峁主要分布于项目区中部及林庙岔沟、提醒沟、洒家沟、庙儿岔沟等沟谷两侧，海拔 1650-2000m 之间，被树枝状发育的冲沟所分割，切割深度在 80-170m 之间，黄土堆积厚度在 50-120m 之间。山坡坡度一般为 25-35°，局部地段达 45°。

区内被大厚度的黄土覆盖，植被发育率约 20-30%。其基底由白垩系泥岩、砂岩构成，上覆第四系中更新统卵石、粉土、离石黄土和第四系上更新统马兰 黄土。

#### (2)冲洪积堆积沟谷

分布于项目区中部及西部的及沟及其支沟林庙岔沟、提醒沟、洒家沟和项目区西部沟谷区。沟谷长 0.5-3km 以上，沟谷形态多呈较宽“U”型，沟底宽 100-600m，底部较平坦，坡度较缓，谷底比降 20‰，两侧斜坡坡度一般 30-35°，均为黄土覆盖。沟内冲洪积堆积物较为发育，现状多为废弃的旱地。在较大的沟谷两侧局部发育有 1-2 级台地，台地宽约 5-10m，由冲洪积粉土组成。

### 2.1.3 地质构造

#### (1)地层岩性

根据兰州市黄河以北区域工程地质资料及项目区周边工程地质资料显示，项目所属区域内地层较为简单，大面积被第四系黄土、粉土覆盖，仅在沟谷局部处有小面积基岩出露，沟谷内为第四纪全新统洪积物，地层由老至新依次有：

①白垩系下统河口群（K1hk）一般出露于沟口一带，隐伏于区域内第四系松散层之下，为下白垩统河口群第二岩组。岩性为棕红色砂岩，夹薄层泥岩。该套地层在区域上分为三段，总厚度 310—2400m，项目区内出露地层为其下段岩层，产状为 60-75°∠3-5°。

②第四系（Q）项目区域第四系较为发育，根据区内地层时代及岩性特征划分为以下几类：

#### a 第四系中更新统（Q2）

冲洪积粉土及卵石（Q21a+pl）下伏于离石黄土，具二元结构，在沟谷下游段两侧陡坎处多有出露，其岩性上部为黄土状粉土，土黄色，稍湿，稍密，土质均匀，水平层理明显，手搓无粘滞感，不易搓成条，刀切面光滑，略有光泽，干强度中等，厚度一般为 20-25 m；下部主要由卵石组成，青灰-浅灰色，母岩岩性成分主要为砂岩、含砾砂岩等，磨圆度好，分选性较好，颗粒形状以次圆状为主，有泥砂充填，粒径一般为 50-100mm，最大达 150-200mm，厚度一般为 2-5m，在沟谷区一般缺失。

#### b 离石黄土（Q22eol）

下伏于马兰黄土，岩性为粉土，浅黄-褐黄色，土质均匀，孔隙、垂直节理发育，

夹有薄层古土壤及钙质结核，其厚度随地形变化，一般厚度 30-80m。该层上部具轻微湿陷性。

c 上更新统马兰黄土 (Q3<sup>2eol</sup>) 分布于区内黄土梁峁区，风积形成，浅黄色，疏松多孔，质地较为均匀，具大孔隙，垂直节理发育，干燥—稍湿，富含碳酸钙，具有较强的自重湿陷性。其厚度随地形变化较大，一般在 10-30m 之间。

#### d 全新统 (Q4)

冲洪积粉土 (Q4<sup>al+pl</sup>) 分布于区内沟谷中，岩性以冲洪积粉土为主，水平层理较为明显，不均匀夹少量砾石、卵石透镜体，受下伏基岩起伏变化，其厚度变化较大，一般厚度在 5-10m。

人工填土 (Q4<sup>ml</sup>) 主要分布于项目区南部的庙儿岔沟沟口，为奔马项目土地平整中土方回填形成，土黄色，岩性主要为粉土，结构疏松，固结程度低，厚度 10-40m，最大厚度达 50 m。

#### (2)地质构造

兰州地处祁吕—贺兰山字型构造前弧西翼与河西系武威—兰州构造带的复合部位，两大构造体系近平行排列的断裂带，将兰州市区分割成多个隆起和断陷盆地。项目区位于兰州东部中生代盆地北部，区内地质构造相对较为简单，场地区一带无断裂构造发育。

#### 2.1.4 气候气象

兰州市气候类型属温带大陆性半干旱气候区。总的气候特征是夏无酷暑，冬无严寒，四季分明，气候干燥，降水量少、蒸发量大、温差大、日照时数长。

根据长期气象资料统计结果表明：

##### (1)温度

年平均气温	9.1℃
极端最低气温	-23℃
极端最高气温	39.8℃

##### (2)雨量及蒸发量

年平均降雨量	327.7mm
年最大降雨量	546.7mm
年蒸发量	1437.7mm

(3)湿度

年平均相对湿度 60%

(4)风速和风向

年平均风速 2.8m/s

年最大风速 17.0m/s

全年主导风向 NE (频率 7%)

全年静风频率 55%

(5)日照

全年平均日照时数 2607h

历年平均日照率 59%

(6)其它

年平均气压 829hPa

最大积雪深度 10cm

最大冻土深度 103cm

年冰雹日最多 4d

年雾日数最多 4d

年雷暴雨日数最多 33d

皋兰县辖区属陇西黄土高原，山川相间，地势西北高、东南低。最高海拔 2445m，最低 1411m，属温带半干旱气候、中温带大陆性季风气候。年平均气温 7.2℃，最高 37℃，最低-25.4℃。年平均降水量 266mm，年蒸发量 1600mm。年平均日照 2768 小时，无霜期 144 天，夏季最多风向是 NE，该风向下平均风速为 2.8m/s；冬季最多风向是 NW，该风向下平均风速为 1.7m/s。评价区夏季污染系数最大值在 NE 和 NNE 方位，冬季污染系数最大值在 NW 方位。

### 2.1.5 水文

#### (1)地表水

本项目区位于黄河流域，由于气候条件，地面径流随季节变化，夏秋两季属洪水期，七至九月水量占全年水量的 60%左右，冬春旱季水量较小。

据黄河兰州水文站统计资料，近代黄河水文历史总体可以分为三个阶段：1968 年刘家峡水库蓄水以前，黄河水流呈自然状态，据 1935~1968 年统计资料，多年平

均流量  $1100\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最大流量  $5900\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $60.2\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均含沙量  $3.56\text{kg}/\text{m}^3$ ；1968 年刘家峡水库建成蓄水后，对黄河流量起到了调节作用，据 1971~1983 年统计资料，多年平均流量  $997\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均含沙量  $1.59\text{kg}/\text{m}^3$ ；1986 年 4 月龙羊峡水库建成蓄水后，对黄河流量起到进一步的调节，据 1987 年~1993 年统计资料，其间多年平均流量  $886.4\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均含沙量  $1.57\text{kg}/\text{m}^3$ 。

据黄河兰州水文站 1980~1993 年连续 14 年统计资料，多年平均流量  $1005.9\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量  $1332\text{m}^3/\text{s}$ （1983 年），最小流量  $728\text{m}^3/\text{s}$ （1987 年），多年最大月平均流量  $1664\text{m}^3/\text{s}$ （7 月），最小月平均流量  $528\text{m}^3/\text{s}$ （3 月）；多年平均含沙量  $1.17\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大含沙量  $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ （1992 年），最小含沙量  $0.331\text{kg}/\text{m}^3$ （1982 年）；多年最大月含沙量  $3.3\text{kg}/\text{m}^3$ （7 月），最小月含沙量  $0.03\text{kg}/\text{m}^3$ 。

本项目场址区内沟谷均无常年流水，只有在暴雨时才有洪水通过，项目区 附近较大的沟谷为安宁深沟和城关罗锅沟，项目区内较小的沟谷为林庙岔沟、提醒沟、洒家沟等。除深沟和罗锅沟在雨季强降水季节时有流水外，其余沟谷均常年无流水。深沟发源于六合村，自北而南流经项目区西侧，在安宁培黎广场以东汇入黄河，流域面积约  $10.9\text{km}^2$ ，主沟长约  $10.4\text{km}$ ，沟床平均比降  $28\text{‰}$ 。沟道内平时地表径流较少，仅在近安宁沟口一带有少量地表水溢出。

罗锅沟为黄河北岸一级支沟，源于皋兰县，最终由城关区盐场堡汇入黄河，总体由北向南径流，流域面积约  $37.0\text{km}^2$ ，主沟长约  $20.0\text{km}$ ，沟床平均比降  $22\text{‰}$ ，百年一遇洪峰流量  $169.6\text{m}^3/\text{s}$ 。该沟属季节性沟谷，来水量受降水量多寡的控制，一般在夏、秋季节遇强降水和连续降水时，沟内有洪流出现。沟道经人工改造大部分为农田及居住点，局部已无明显沟道。

深沟、罗锅沟均属季节性流水沟道，其水量受降水量多寡的控制，一般在夏、秋季节遇强降水和连续降水时，沟内方有洪流出现。

## (2)地下水

根据地下水的赋存条件和含水岩组性质，将区内地下水类型划分为碎屑岩类孔隙裂隙水和松散岩类孔隙水两类。

### ①碎屑岩类孔隙裂隙水

广泛分布于区内下伏的基岩层内，地下水储存于白垩系砂岩、泥岩的孔隙裂隙中，并形成表部风化带孔隙裂隙潜水或深部层间承压水。其补给源为大气降水、地

表水和周边的基岩裂隙水，径流缓慢，富水性很弱，其径流模数一般小于  $0.1 \text{ L/s.km}^2$ ，水质极差，矿化度大于  $2.0\text{g/l}$ 。

### ②松散岩类孔隙水

为沟谷潜水，主要分布于沟谷内，含水层为冲洪积粉土和砂砾石透镜体，厚度一般小于  $2 \text{ m}$ ，富水性较差，水质差。

## 2.1.6 土壤

兰州市土壤种类主要为灰钙土，以黄河为界，南山多暗灰钙土和典型灰钙土，北山为淡灰钙土和红砂土，台阶地及梁峁地带多为黄绵土，低洼地有盐碱土分布，部分山体基部的个别地方有岩石或第三纪红层裸露。由于气候干旱，蒸发量大，淋溶作用微弱，灰钙土土层中的可溶性盐类淋洗很少，土层上部的碳酸盐类含量较高，土壤中腐殖质缺乏，有机质含量少，土壤肥力和保水肥能力差，土壤呈石灰性和碱性反应。

根据项目地质测绘资料，将项目区场地分为两个区：黄土梁峁区和沟谷川地区。黄土梁峁区基本为风积黄土状粉土层覆盖，下为卵石及砂岩层；沟谷川地区由于受第四系冲洪积的影响，表层为冲洪积黄土状粉土，下为卵石层及砂岩层。

## 2.1.7 植被

项目区位于甘肃中部地区，陆地气候显著，虽四季分明，雨热同季，但冬季寒冷较长，夏季炎热较短，气候特征是降水稀少，干旱且风沙多，蒸发量大于降水量。天然植被以野生植被为主，旱生形态多为柠条、红砂、芨芨草等旱生植被，植株较低矮，丛状疏生，林草植被覆盖率  $2\%$  左右，在有径流汇集条件的浅沟带和低凹处，植被覆盖度较高，无径流汇集区植被非常稀疏，水分条件是本区植物群落分布和生长的第一限制因子。评价区无国家及省级保护植物物种。

## 2.1.8 动物

根据现场调查和走访，本项目区野生动物主要以常见的两栖类爬行类、啮齿类、鸟类以及昆虫为主。无国家级和省级保护野生动物。

## 2.1.9 地震

区内新构造运动较为强烈，以垂直升降运动为主，具有明显地继承性、差异性的特点，并形成 I-VIII 级阶地，各阶地高差十分显著，级差达  $5-75\text{m}$ 。这种多阶地的存在及阶地高差悬殊的变化，是区域性升降运动剧烈而频繁的体现。

根据《中国地震动峰值加速度区划图 (1:400 万)》(GB18306-2001), 工程区 50 年超越概率为 10% 时的地震基本烈度为Ⅷ度, 地震动峰值加速度为 0.2g, 地震动反应谱特征周期为 0.4s。

## 2.2 社会环境

### 2.2.1 人口及行政区划

兰州, 甘肃省省会, 甘肃省的政治、文化、经济和科教中心, 西北地区的第二大城市, 是西部战区陆军机关驻地, 中国 18 个铁路局之一的兰州铁路局的本部, 市区南北群山环抱, 东西黄河穿城而过, 蜿蜒百余里。兰州是唯一黄河穿越市区中心而过的省会城市, 市区依山傍水, 山静水动, 形成了独特而美丽的城市景观。

兰州现辖城关、七里河、西固、安宁、红古 5 个区和永登、榆中、皋兰 3 个县以及国家级兰州新区、高新技术开发区和经济技术开发区, 市域总面积 1.31 万 km<sup>2</sup>。截止 2014 年末, 全市常住人口 366.49 万人, 户籍总人口 321.64 万人, 非农业人口 200.99 万人, 共有汉、回、满、藏、东乡、裕固等 56 个民族。2012 年, 国务院批复设立西北地区第一个国家级新区——兰州新区, 并明确提出, 要把建设兰州新区作为深入实施西部大开发战略的重要举措, 并于 2020 年致力将兰州发展为西北地区现代化大都市。

城关区行政管辖 5 个乡、20 个街道办事处, 580 个居民委员会, 43 个村民委员会。全区总面积 220km<sup>2</sup>, 其中城区面积 60km<sup>2</sup>, 截止 2014 年末, 全区户籍总人口 92.91 万人, 同比增长 0.13%。其中: 城镇人口 91.54 万人, 占总人口的 98.53%; 农村人口 1.37 万人, 占总人口的 1.47%。按性别分, 男性 46 万人, 占总人口的 49.50%; 女性 46.91 万人, 占总人口的 50.50%。全年人口出生率 7.14‰, 死亡率 4.61‰, 自然增长率 2.54‰。

皋兰县现辖 4 镇 2 乡 57 个行政村 3 个社区, 国土面积 2191 km<sup>2</sup>, 截止 2014 年末, 总人口 14.48 万人, 其中: 农业人口 11.38 万人, 非农业人口 3.09 万人。男性人口 7.35 万人, 占总人口的比重为 50.8%; 女性人口 7.12 万人, 占总人口的比重为 49.2%。人口出生率 7.86‰, 人口死亡率 3.29‰, 人口自然增长率 4.57‰。

### 2.2.2 社会经济

2014 年兰州市城关区全年实现地区生产总值 775.19 亿元, 同比增长 9.59%。从三次产业看, 第一产业增加值 1.74 亿元, 同比增长 3.71%; 第二产业增加值 115.06

亿元，同比增长 6.95%；第三产业增加值 658.39 亿元，同比增长 10.16%，三次产业结构由 2014 年的 0.26:16.93:82.8 调整为 2015 年的 0.23:14.84:84.93。非公有制经济增加值 453.26 亿元，占全区 GDP 的比重为 58.47%。文化产业增加值 37.93 亿元，增长 17.9%，占全区 GDP 的比重为 4.89%。

2014 年皋兰县实现地区生产总值 41.8 亿元，比上年增长 17.68%。其中：第一产业实现增加值 5.68 亿元，增长 6.21%；第二产业实现增加值 23.74 亿元，增长 21.77%；第三产业实现增加值 12.38 亿元，增长 14.09%。三大产业比重由上年的 13.6: 58.2: 28.2 调整为今年的 13.6: 56.8: 29.6，第三产业比重提高 1.4 个百分点。2014 年，完成地区性财政收入 6.0 亿元，比上年增长 18.3%；完成公共财政预算收入 2.89 亿元，增长 20.2%。地方财政收入中耕地占用税和契税比上年下降 38.9%和 13.3%；增值税、营业税、企业所得税、个人所得税、城镇建设维护税、印花稅、城镇土地使用税、土地使用税、车船使用税等保持较快增长，增幅分别为 10.2%、21.3%、66.9%、80.8%、9.3%、74.4%、1.82 倍、29.5%和 70.0%。

### 2.2.3 工业与建筑业

2014 年兰州市城关区实现工业总产值 186.4 亿元，同比增长 4%，增速同比提高 1.96 个百分点，其中：规模以上 175.4 亿元，同比增长 3.1%，增速同比提高 2.4 个百分点。实现工业增加值 51.7 亿元，同比增长 5.83%，其中，规模以上 48.2 亿元，同比增长 4.8%。从企业经营状况看，规模以上主营业务收入 113.02 亿元，同比增长 3.25%，规模以上利润总额 23.32 亿元，同比增长 168.24%，规模以上产品销售率 101.1%，同比增长 1.2%。从分行业产值看，电力、热力生产和供应业实现产值 74.74 亿元，同比下降 1.6%，占规模以上工业产值的 42.61%；燃气生产和供应业实现产值 31.56 亿元，同比增长 3.45%，占规模以上工业产值的 17.99%；医药制造业实现产值 29.8 亿元，同比增长 13.43%，占规模以上工业产值的 16.99%。轻工业快于重工业。从轻重工业看，规模以上工业总产值中，轻工业实现 50.3 亿元，同比增长 5.7%；重工业实现 125.1 亿元，同比增长 2.1%，轻工业高于重工业 3.6 个百分点。建筑业加快发展。全年资质内建筑业实现产值 487.24 亿元，同比增长 5.0%。其中：全年产值上亿元的企业有 37 家，产值为 446.52 亿元。实现增加值 63.98 亿元，同比增长 8.38%。全年房屋建筑施工面积达 2051.95 万 m<sup>2</sup>，同比增长 3.22%；竣工面积 604.65 万 m<sup>2</sup>，同比增长 25.8%。建筑企业全年在省外完成产值 163.34 亿元，占全部产值的 33.52%。

2014年皋兰县实施120万吨优质铸造生铁、华壹静脉生产线等重点工业项目33个，完成海鑫公司、福明建材等11家企业技术改造。培育规模以上工业企业7家，扶持创办微型企业330家。以有色冶金、农产品加工、新型建材等为支柱的产业规模更趋壮大。实现工业增加值19.3亿元，比上年增长23.82%，其中规模以上工业实现增加值17.53亿元，增长25.0%，规模以下工业实现增加值1.77亿元，增长11.1%。在规模以上工业企业中，集体企业增长13.5%；股份制企业增长26.0%；外商及港澳台商投资企业增长14.4%；其他经济类型企业增长29.3%。采矿业增长15.6%；制造业增长27.2%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增长1.5%。全年规模以上工业中，食品制造业增加值比上年增长24.2%，造纸及纸制品业增长30.8%，橡胶和塑料制品业增长65.9%，有色金属冶炼及压延加工业增长65.8%，废弃资源综合利用业增长19.9%。五大重点支柱产业比上年增长29.1%，其中农副食品加工业增长7.5%，化学原料及化学制品制造业增长23.4%，非金属矿物制品业增长35.3%，黑色金属冶炼及压延加工业增长41.2%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长1.5%。2014年，规模以上工业产销率为90.3%，比上年提高3.4个百分点。实现主营业务收入99.33亿元，增长36.07%；实现利润总额1.43亿元，增长3.05%；实现税金总额1.28亿元，增长2.54%。2014年，全县实现建筑业增加值4.44亿元，比上年增长12.1%。具有资质等级的建筑企业实现利润总额455.7万元，增长26.2%。

#### 2.2.4 农业与土地利用

2014年兰州市城关区实现农林牧渔业产值3.28亿元，同比增长4.1%。实现增加值1.83亿元，同比增长3.6%，其中：种植业增加值1.58亿元，同比增长4.19%；林业增加值0.09亿元，同比增长1.14%；牧业增加值0.07亿元，同比下降4.49%；农林牧渔服务业增加值0.09亿元，同比增长2.1%。粮食生产逐年下降。全年粮食总产量达717吨，同比下降1.04%，其中：夏粮小麦播种面积50亩，产量7.5t，同比下降50%；秋粮玉米播种面积2150亩，产量709.5t，与上年持平。蔬菜产业平稳增长。全年蔬菜播种面积2.59万亩，同比增长2.84%；产量9.43万t，同比增长4.68%。其中：设施蔬菜种植面积0.31万亩，同比下降1.54%，占蔬菜播种面积的11.96%；产量2.57万t，同比下降0.84%，占蔬菜总产量的27.25%。畜牧业结构持续优化。从年末存栏看，生猪2956头，同比下降2.86%；牛1770头，同比增长2.02%；羊5267只，同比下降0.85%；家禽1.12万只，同比增长6.67%。从出栏情况看，生猪

6586 头，同比下降 0.54%；牛 299 头，同比增长 5.65%；羊出栏 2590 只，同比下降 3.68%；家禽出栏 1.59 万只，同比下降 0.63%。畜产品肉产量 575.36t，同比下降 0.43%；牛奶产量 4528t，同比增长 2.91%；鲜蛋产量 100.8t，同比增长 6.17%。

2014 年皋兰县完成农业增加值 5.68 亿元，比上年增长 6.21%；新增标准化生产基地 0.9 万亩，累计达到 15.28 万亩，带动特色产业种植面积达到 26.05 万亩。新增设施农业 1600 亩。2014 年，全县完成农作物播种面积 31.66 万亩，比上年增长 2.91%，粮食作物播种面积 12.64 万亩，增长 5.56%；经济作物播种面积 19.02 万亩，增长 1.22%，其中油料作物播种面积 2.28 万亩，下降 12.5%，蔬菜作物播种面积 9.87 万亩，增长 3.8%，瓜类作物播种面积 6.12 万亩，增长 4.6%，粮经比例由上年的 42:58 调整为今年的 40:60，经济作物提高 2 个百分点。2014 年，粮食产量达 3.95 万 t，比上年增长 5.68%，其中，秋粮产量 3.05 万 t，增长 12.76%，秋粮丰收力保粮食总产稳步增长。2014 年，蔬菜产量达 24.27 万 t，比上年增长 6.16%；油料产量达 4543t，增长 11.18%；瓜产量达 11.71 万 t，增长 5.46%。2014 年末，生猪存栏 5.23 万头，比上年增长 1.3%，出栏 3.46 万头，增长 3.8%；羊存栏 8.92 万只，增长 3.32%，出栏 5.61 万只，增长 7.64%；鸡出栏 18.7 万只，增长 4.06%；禽蛋产量 1506 吨，增长 4.73%。

#### 2.2.5 交通运输

兰州市城关区位处中国陆域版图几何中心，承东启西，连南襟北，交通便捷，通讯通畅。25 条公路及高速公路通往省内各地和邻近省区；8 家航空公司航班经停兰州，与国内 38 个城市通航；陇海、兰新、兰青、包兰、青藏五大国家铁路干线在这里交汇，是欧亚大陆桥的重要联结点。西兰乌、京呼银兰等四条数字光缆均以此为主节点，光缆、微波、卫星等通讯网络畅通，电信通讯、电视差转、移动电话形成完备体系。

皋兰县区位优势明显，地处兰州、白银和兰州新区三角辐射中心地带，是兰州新区的重要组成部分，也是兰白经济圈发展中不可替代的关联带。县境与省城兰州、铜城白银和兰州新区零距离接壤，县城距兰州 35km、白银 29km、兰州新区 23km，是环兰州城市群建设的重要节点。交通通讯便捷，具有“一河六线”（黄河、兰白高速、国道 109 线、中川高速、水秦快速通道、包兰铁路、兰渝铁路）的交通关联优势。

### 2.2.6 人文遗迹、自然遗迹与“珍贵”景观

本项目的建设不占用人文遗迹、自然遗迹与“珍贵”景观土地。

## 2.3 环境质量

### 2.3.1 环境空气质量现状

建设单位委托甘肃华鼎环保科技有限公司于2016年4月10日~4月16日对本项目所在区域的环境空气质量进行了现状监测调查。

#### (1) 监测点位

根据项目的规模和性质，结合所在地的地形、污染源及环境空气保护敏感目标的布局，共布设6个监测采样点，具体见表2-1和图2-2。

表 2-1 环境空气质量现状监测点位一览表

编号	监测点名称	相对场址方位	距离(m)	监测项目	备注
1#	项目区	/	/	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、PM <sub>2.5</sub>	
2#	轩盛润邸(在建)	SE	550		
3#	九州台	S	1946		
4#	邱家湾	SW	2780		
5#	盐池村	W	1390		
6#	肖家窑	NNE	1168		

#### (2) 监测项目

环境空气质量现状监测项目为：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、PM<sub>2.5</sub>。

#### (3) 监测频率

环境空气质量现状监测连续监测7天，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP监测日平均浓度，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>监测小时和日平均浓度。

日平均浓度采样：TSP每日连续监测采样时间不小于24小时，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>和NO<sub>2</sub>每日连续监测采样时间不小于20小时。

SO<sub>2</sub>和NO<sub>2</sub>间断监测采样：每天分4个时段，分别为02：00、08：00、14：00和20：00，每个间断样品采样1小时。

#### (4) 采样及分析方法

环境空气采样依据《环境监测技术规范》(大气部分)的有关要求进行，分析方法依据《环境空气质量标准》中规定的标准方法进行。环境空气采样及分析方法见表2-2。

表 2-2 环境空气采样及分析方法一览表

污染物	采样方法/分析方法	方法来源	数据有效性
SO <sub>2</sub>	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009	日均浓度每日采样 20h；小时浓度每天采样四次，每次采样 1h。
NO <sub>2</sub>	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	
PM <sub>10</sub>	重量法	HJ618-2011	
PM <sub>2.5</sub>	重量法	HJ618-2011	
TSP	重量法	GB/T15432-95	日均浓度每日采样 24h

(5)监测结果

环境空气质量结果见表 2-3~2-5。

(6)评价结果

①评价方法

评价方法采用单因子指数法：

$$P_i = S_i / C_{0i}$$

式中：P<sub>i</sub>—单项污染指数；

S<sub>i</sub>—某污染物日均浓度值，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>—某污染物日均浓度标准值，mg/m<sup>3</sup>。

②监测结果评价

采用单因子指数法进行评价，评价标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，评价结果见表 2-3~表 2-5。

表 2-3 SO<sub>2</sub> 监测结果汇总表 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测时间		1#	2#	3#	4#	5#	6#
2016 年 4月 10日	小时值浓度范围	0.020~0.036	0.020~0.034	0.023~0.033	0.021~0.036	0.021~0.034	0.022~0.034
	标准值	0.5					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.04~0.072	0.04~0.068	0.046~0.066	0.042~0.072	0.042~0.068	0.044~0.068
	日均值	0.025	0.028	0.027	0.029	0.026	0.031
	标准值	0.15					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2016 年 4月 11日	小时值浓度范围	0.022~0.038	0.023~0.038	0.023~0.037	0.025~0.035	0.020~0.035	0.021~0.033
	标准值	0.5					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.044~0.076	0.046~0.076	0.046~0.074	0.05~0.07	0.04~0.07	0.042~0.066
	日均值	0.028	0.025	0.030	0.027	0.030	0.029
	标准值	0.15					

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目环境影响报告书

监测时间		1#	2#	3#	4#	5#	6#
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.187	0.167	0.200	0.180	0.200	0.193
2016年4月12日	小时值浓度范围	0.020~0.034	0.022~0.034	0.021~0.034	0.024~0.034	0.021~0.032	0.023~0.029
	标准值	0.5					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.04~0.068	0.044~0.068	0.042~0.068	0.048~0.068	0.042~0.064	0.046~0.058
	日均值	0.027	0.031	0.028	0.031	0.028	0.027
	标准值	0.15					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2016年4月13日	小时值浓度范围	0.025~0.036	0.024~0.036	0.024~0.036	0.024~0.035	0.023~0.034	0.023~0.034
	标准值	0.5					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.05~0.072	0.048~0.072	0.048~0.072	0.048~0.07	0.046~0.068	0.046~0.068
	日均值	0.030	0.027	0.026	0.026	0.027	0.026
	标准值	0.15					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2016年4月14日	小时值浓度范围	0.024~0.037	0.024~0.034	0.024~0.034	0.024~0.034	0.023~0.035	0.022~0.035
	标准值	0.5					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.048~0.074	0.048~0.068	0.048~0.068	0.048~0.068	0.046~0.07	0.044~0.07
	日均值	0.029	0.029	0.031	0.029	0.025	0.029
	标准值	0.15					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2016年4月15日	小时值浓度范围	0.024~0.037	0.024~0.037	0.023~0.037	0.022~0.037	0.024~0.037	0.024~0.037
	标准值	0.5					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.048~0.074	0.048~0.074	0.046~0.074	0.044~0.074	0.048~0.074	0.048~0.074
	日均值	0.026	0.026	0.029	0.030	0.030	0.027
	标准值	0.15					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2016年4月	小时值浓度范围	0.021~0.034	0.025~0.034	0.025~0.034	0.025~0.036	0.022~0.036	0.024~0.033
	标准值	0.5					

监测时间		1#	2#	3#	4#	5#	6#
16日	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.042~0.068	0.05~0.068	0.05~0.068	0.05~0.072	0.044~0.072	0.048~0.066
	日均值	0.028	0.032	0.027	0.027	0.027	0.031
	标准值	0.15					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.187	0.213	0.180	0.180	0.180	0.207

表 2-4 NO<sub>2</sub> 监测结果汇总表 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测时间		1#	2#	3#	4#	5#	6#
2016年4月10日	小时值浓度范围	0.024~0.038	0.024~0.035	0.024~0.035	0.023~0.037	0.025~0.037	0.025~0.035
	标准值	0.20					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.12~0.19	0.12~0.175	0.12~0.175	0.115~0.185	0.125~0.185	0.125~0.175
	日均值	0.027	0.028	0.027	0.031	0.029	0.027
	标准值	0.08					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.338	0.350	0.338	0.388	0.363	0.338
2016年4月11日	小时值浓度范围	0.023~0.036	0.024~0.036	0.025~0.036	0.025~0.036	0.024~0.036	0.024~0.037
	标准值	0.20					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.115~0.18	0.12~0.18	0.125~0.18	0.125~0.18	0.12~0.18	0.12~0.185
	日均值	0.029	0.031	0.029	0.028	0.028	0.032
	标准值	0.08					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.363	0.388	0.363	0.350	0.350	0.400
2016年4月12日	小时值浓度范围	0.023~0.034	0.023~0.037	0.024~0.035	0.024~0.036	0.023~0.037	0.024~0.036
	标准值	0.20					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.115~0.17	0.115~0.185	0.12~0.175	0.12~0.18	0.115~0.185	0.12~0.18
	日均值	0.026	0.026	0.026	0.030	0.029	0.029
	标准值	0.08					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.325	0.325	0.325	0.375	0.363	0.363
2016年4月13日	小时值浓度范围	0.025~0.034	0.024~0.038	0.024~0.037	0.025~0.036	0.024~0.035	0.024~0.037
	标准值	0.20					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.125~0.17	0.12~0.19	0.12~0.185	0.125~0.18	0.12~0.175	0.12~0.185

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目环境影响报告书

监测时间	1#	2#	3#	4#	5#	6#	
	日均值	0.030	0.029	0.031	0.031	0.031	0.030
	标准值	0.08					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.375	0.363	0.388	0.388	0.388	0.375
2016 年 4月 14日	小时值浓度范围	0.025~0.035	0.025~0.037	0.024~0.037	0.022~0.036	0.024~0.036	0.024~0.036
	标准值	0.20					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.125~0.175	0.125~0.185	0.12~0.185	0.11~0.18	0.12~0.18	0.12~0.18
	日均值	0.029	0.027	0.029	0.029	0.027	0.031
	标准值	0.08					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.363	0.338	0.363	0.363	0.338	0.388
2016 年 4月 15日	小时值浓度范围	0.021~0.031	0.025~0.037	0.025~0.037	0.024~0.035	0.025~0.035	0.025~0.035
	标准值	0.20					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.105~0.155	0.125~0.185	0.125~0.185	0.12~0.175	0.125~0.175	0.125~0.175
	日均值	0.028	0.028	0.032	0.027	0.031	0.028
	标准值	0.08					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.350	0.350	0.400	0.338	0.388	0.350
2016 年 4月 16日	小时值浓度范围	0.023~0.036	0.023~0.036	0.026~0.036	0.025~0.036	0.025~0.034	0.026~0.036
	标准值	0.20					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.115~0.18	0.115~0.18	0.13~0.18	0.125~0.18	0.125~0.17	0.13~0.18
	日均值	0.032	0.030	0.028	0.031	0.032	0.029
	标准值	0.08					
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
	评价指数	0.400	0.375	0.350	0.388	0.400	0.363

表 2-5 TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 监测结果汇总表 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测时间及项目		1#	2#	3#	4#	5#	6#	
2016年 4月 10日	TSP	日均值	0.339	0.247	0.231	0.203	0.203	0.183
		标准值	0.3					
		超标倍数	0.13	/	/	/	/	/
		评价指数	1.13	0.82	0.77	0.68	0.68	0.61
	PM <sub>10</sub>	日均值	0.19	0.133	0.121	0.116	0.118	0.098
		标准值	0.15					
		超标倍数	0.27	/	/	/	/	/
		评价指数	1.27	0.89	0.81	0.77	0.79	0.65
	PM <sub>2.5</sub>	日均值	0.085	0.066	0.051	0.052	0.052	0.044
		标准值	0.075					
		超标倍数	0.13	/	/	/	/	/
		评价指数	1.13	0.88	0.68	0.69	0.69	0.59
2016年 4月 11日	TSP	日均值	0.343	0.262	0.213	0.209	0.223	0.197
		标准值	0.3					
		超标倍数	0.14	/	/	/	/	/
		评价指数	1.14	0.87	0.71	0.70	0.74	0.66
	PM <sub>10</sub>	日均值	0.196	0.158	0.119	0.109	0.125	0.097
		标准值	0.15					
		超标倍数	0.3	0.05	/	/	/	/
		评价指数	1.3	1.05	0.79	0.73	0.83	0.65
	PM <sub>2.5</sub>	日均值	0.098	0.071	0.05	0.055	0.059	0.05
		标准值	0.075					
		超标倍数	0.3	/	/	/	/	/
		评价指数	1.3	0.95	0.67	0.73	0.78	0.67
2016年 4月 12日	TSP	日均值	0.351	0.271	0.209	0.212	0.210	0.205
		标准值	0.3					
		超标倍数	0.17	/	/	/	/	/
		评价指数	1.17	0.90	0.70	0.71	0.7	0.68
	PM <sub>10</sub>	日均值	0.203	0.15	0.116	0.121	0.121	0.105
		标准值	0.15					
		超标倍数	0.35	/	/	/	/	/
		评价指数	1.35	1	0.77	0.81	0.81	0.7
	PM <sub>2.5</sub>	日均值	0.091	0.072	0.059	0.063	0.053	0.047
		标准值	0.075					
		超标倍数	0.21	/	/	/	/	/
		评价指数	1.21	0.96	0.79	0.84	0.71	0.63
2016年 4月 13日	TSP	日均值	0.366	0.269	0.219	0.207	0.219	0.190
		标准值	0.3					
		超标倍数	0.22	/	/	/	/	/
		评价指数	1.22	0.90	0.73	0.69	0.73	0.63
	PM <sub>10</sub>	日均值	0.209	0.141	0.127	0.101	0.123	0.101
		标准值	0.15					

监测时间及项目		1#	2#	3#	4#	5#	6#	
		超标倍数	0.39	/	/	/	/	
		评价指数	1.39	0.94	0.85	0.67	0.82	0.67
	PM <sub>2.5</sub>	日均值	0.094	0.063	0.057	0.045	0.06	0.051
		标准值	0.075					
		超标倍数	0.25	/	/	/	/	/
		评价指数	1.25	0.84	0.76	0.6	0.8	0.68
2016年 4月 14日	TSP	日均值	0.323	0.277	0.208	0.220	0.231	0.211
		标准值	0.3					
		超标倍数	0.08	/	/	/	/	/
		评价指数	1.08	0.92	0.69	0.73	0.77	0.70
	PM <sub>10</sub>	日均值	0.167	0.154	0.12	0.119	0.126	0.108
		标准值	0.15					
		超标倍数	0.11	0.03	/	/	/	/
	PM <sub>2.5</sub>	评价指数	1.11	1.03	0.8	0.79	0.84	0.72
		日均值	0.082	0.073	0.051	0.056	0.049	0.053
		标准值	0.075					
		超标倍数	0.09	/	/	/	/	/
	2016年 4月 15日	TSP	评价指数	1.09	0.97	0.68	0.75	0.65
日均值			0.319	0.281	0.210	0.213	0.239	0.219
标准值			0.3					
超标倍数			0.06	/	/	/	/	/
PM <sub>10</sub>		评价指数	1.06	0.94	0.7	0.71	0.80	0.73
		日均值	0.169	0.147	0.117	0.113	0.132	0.115
		标准值	0.15					
PM <sub>2.5</sub>		超标倍数	0.13	/	/	/	/	/
		评价指数	1.13	0.98	0.78	0.75	0.88	0.77
		日均值	0.081	0.064	0.05	0.049	0.062	0.058
		标准值	0.075					
2016年 4月 16日		TSP	超标倍数	0.08	/	/	/	/
	评价指数		1.08	0.85	0.67	0.65	0.83	0.77
	日均值		0.321	0.291	0.217	0.221	0.207	0.203
	标准值		0.3					
	PM <sub>10</sub>	超标倍数	0.07	/	/	/	/	/
		评价指数	1.07	0.97	0.72	0.74	0.69	0.68
		日均值	0.170	0.162	0.123	0.110	0.125	0.110
	PM <sub>2.5</sub>	标准值	0.15					
		超标倍数	0.13	0.08	/	/	/	/
		评价指数	1.13	1.08	0.82	0.73	0.83	0.73
		日均值	0.079	0.078	0.064	0.057	0.061	0.056
		PM <sub>2.5</sub>	标准值	0.075				
超标倍数			0.05	0.04	/	/	/	/
评价指数			1.05	1.04	0.85	0.76	0.81	0.75

由表 2-3~2-5 可知，本项目评价区 6 个监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的小时、日均浓度污

染指数均 $\leq 1$ ，因此各个监测点的  $SO_2$ 、 $NO_2$  的小时、日均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

本项目评价区 6 个监测点  $PM_{10}$ 、TSP、 $PM_{2.5}$  的日均浓度中 1#项目区监测点  $PM_{10}$ 、TSP、 $PM_{2.5}$  的日均浓度均出现超标， $PM_{10}$  超标倍数 0.11~0.39，TSP 超标倍数 0.06~0.22， $PM_{2.5}$  超标倍数 0.05~0.3；2#轩盛润邸（在建）监测点  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  的日均浓度均出现超标， $PM_{10}$  超标倍数 0.05~0.08， $PM_{2.5}$  超标倍数 0.04，TSP 未出现超标；其余监测点位  $PM_{10}$ 、TSP、 $PM_{2.5}$  的日均浓度污染指数均 $\leq 1$ ，未出现超标，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求。1#项目区监测点  $PM_{10}$ 、TSP、 $PM_{2.5}$  的日均浓度出现超标原因主要为，这主要由于监测期间项目区南侧同类工程项目的施工作业，山体开挖、土石方运输和回填对  $PM_{10}$ 、TSP、 $PM_{2.5}$  浓度值贡献较大；2#轩盛润邸（在建）监测点  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  的日均浓度出现超标原因主要为，该工程项目的施工动工，土石方运输和回填对  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  浓度值贡献较大；除此之外，项目区地处西北地区，春季扬沙天气也加剧了污染的程度。

### 2.3.2 地表水环境质量现状

#### (1) 监测断面

为了解地表水环境质量现状情况，为分析本项目对地表水质的环境影响，引用兰州市环境保护局 2016 年 1 月对黄河兰州段新城桥、包兰桥、什川桥 3 个地表水环境质量现状监测断面数据。见表 2-6。监测点位图见图 2-3。

表 2-6 地表水监测布设断面位置表

编号	引用监测断面名称	备注
1#	新城桥	为本次地表水环境调查的背景断面，监测处于兰州市上游黄河水体的水质。
2#	包兰桥	为本次地表水环境调查的影响断面，是兰州市出境断面，监测黄河水体流经兰州市区之后在受到市区排水，主要为污水处理厂影响后的水质。
3#	什川桥	为本次地表水环境调查的消减断面，监测黄河水体在受到市区排水影响后，水污染物经较长时间和较长距离的自净后的水质。

#### (2) 监测时间

2016 年 1 月

#### (3) 监测项目

引用监测项目为 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、 $BOD_5$ 、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、 $COD_{Cr}$ 、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表

面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

(4)监测方法

采样及分析方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)的要求进行采样及分析。地表水环境质量现状监测分析方法见表 2-7。

表 2-7 地表水环境质量现状监测分析方法

序号	项目	测定方法	分析方法来源	最低检出限
1	水温	温度计法	GB/T13195-91	——
2	pH	玻璃电极法	GB/T6920-1986	——
3	溶解氧	碘量法	GB/T7489—1987	0.2 mg/L
4	SS	重量法	GB/T11901-1989	4 mg/L
5	化学需氧量	重铬酸盐法	GB/T11914-1989	5mg/L
6	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
7	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	0.5 mg/L
8	BOD <sub>5</sub>	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5 mg/L
9	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989	0.01mg/L
10	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ363-2012	0.05 mg/L
11	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01mg/L
12	硫化物	亚甲蓝分光光度法	GB/T16489-1996	0.005mg/L
13	氟化物	离子选择电极法	GB/T7484—1987	0.05 mg/L
14	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T7467—1987	0.004 mg/L
15	氰化物	异烟酸—吡啶啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004 mg/L
16	挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003 mg/L
17	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.050 mg/L
18	砷	原子荧光法	HJ694-2014	0.0003 mg/L
19	汞			0.00004mg/L
20	硒			0.0004 mg/L
21	镉	原子吸收分光光度法	GB/T7475—1987	0.001 mg/L
22	铅			0.01 mg/L
23	铜			0.001 mg/L
24	锌			0.05 mg/L
25	粪大肠菌群(个/L)	多管发酵法和滤膜法	HJ/T347-2007	——

(5)评价方法及评价标准

地表水水质评价指标为：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中除水

温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标。水温、总氮、粪大肠菌群作为参考指标单独评价（河流总氮除外）。

地表水环境质量评价新城桥监测断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，包兰桥监测断面及什川桥监测断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。

(6)地表水环境质量现状评价

①单因子指数法计算：

$$P_i = S_i / C_{0i}$$

式中： $P_i$ —单项污染指数；

$S_i$ —某污染物日均浓度值， $mg/m^3$ ；

$C_{0i}$ —某污染物日均浓度标准值， $mg/m^3$ 。

②pH 标准指数计算：

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中： $S_{pH}$ —pH 的单因子指数；

$pH_j$ —地面水现状 pH 值；

$pH_{sd}$ —地面水水质标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ —地面水水质标准中 pH 的上限值。

③溶解氧标准指数计算：

对溶解氧（DO），采用以下方法计算：

$$P_i = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j \geq DO_s \text{ 时})$$

$$P_i = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j \leq DO_s \text{ 时})$$

式中： $P_i$ —溶解氧的指标指数；

$D_j$ —溶解氧实测浓度， $mg/L$ ；

$DO_f$ —饱和溶解氧浓度， $mg/L$ ；

$DO_s$ —溶解氧评价标准， $mg/L$ 。

对饱和溶解氧，用经验公式计算：

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}, \text{ T 为水温（按摄氏度计算）}$$

(7)评价结果

地表水监测断面评价结果分别见表 2-8 所示。

表 2-8 地表水监测项目浓度评价结果一览表

日期	监测点位	单项组分	监测值浓度	II类标准值	评价指数	超标倍数	
2016年 1月	1#新城桥	pH 值	8.33	6~9	0.67	/	
		溶解氧	7.9	≥6	0.78	/	
		高锰酸盐指数	2.0	≤4	0.5	/	
		BOD <sub>5</sub>	0.8	≤3	0.27	/	
		氨氮	0.428	≤0.5	0.86	/	
		石油类	0.036	≤0.05	0.72	/	
		挥发酚	0.0003L	≤0.002	0	/	
		汞	0.00004L	≤0.00005	0	/	
		铅	0.0010L	≤0.01	0	/	
		COD <sub>Cr</sub>	12.0	≤15	0.8	/	
		总磷	0.026	≤0.1	0.26	/	
		铜	0.0010L	≤1.0	0	/	
		锌	0.050L	≤1.0	0	/	
		氟化物	0.19	≤1.0	0.19	/	
		硒	0.0004L	≤0.01	0	/	
		砷	0.0007	≤0.05	0.014	/	
		镉	0.00010L	≤0.005	0	/	
		六价铬	0.004L	≤0.05	0	/	
		氰化物	0.004L	≤0.05	0	/	
		阴离子表面活性剂	0.050L	≤0.2	0	/	
	硫化物	0.005L	≤0.1	0	/		
	粪大肠菌群（个/L）	23800	≤2000	11.9	10.9		
		监测点位	单项组分	监测值浓度	III类标准值	评价指数	超标倍数
		2#包兰桥	pH 值	8.35	6~9	0.68	/
			溶解氧	8.2	≥5	0.66	/
			高锰酸盐指数	2.1	≤6	0.35	/
			BOD <sub>5</sub>	1.4	≤4	0.35	/
			氨氮	0.585	≤1.0	0.585	/
	石油类		0.023	≤0.05	0.46	/	
	挥发酚		0.0003L	≤0.05	0	/	
	汞		0.00004L	≤0.0001	0	/	
	铅		0.0010L	≤0.05	0	/	
	COD <sub>Cr</sub>		10.4	≤20	0.52	/	
	总磷	0.040	≤0.2	0.2	/		
	铜	0.0010L	≤1.0	0	/		

		锌	0.071	≤1.0	0.071	/
		氟化物	0.19	≤1.0	0.19	/
		硒	0.0004L	≤0.01	0	/
		砷	0.0006	≤0.05	0.012	/
		镉	0.00010L	≤0.005	0	/
		六价铬	0.004L	≤0.05	0	/
		氰化物	0.004L	≤0.2	0	/
		阴离子表面活性剂	0.050L	≤0.2	0	/
		硫化物	0.005L	≤0.2	0	/
		粪大肠菌群 (个/L)	238000	≤10000	2.38	22.8
	监测点位	单项组分	监测值浓度	III类标准值	评价指数	超标倍数
	3#什川桥	pH 值	8.24	6~9	0.62	/
		溶解氧	8.0	≥5	0.68	/
		高锰酸盐指数	2.0	≤6	0.33	/
		BOD <sub>5</sub>	1.5	≤4	0.375	/
		氨氮	0.689	≤1.0	0.689	/
		石油类	0.021	≤0.05	0.42	/
		挥发酚	0.0003L	≤0.05	0	/
		汞	0.00004L	≤0.0001	0	/
		铅	0.0010L	≤0.05	0	/
COD <sub>Cr</sub>		11.7	≤20	0.585	/	
总磷		0.037	≤0.2	0.185	/	
铜		0.0010L	≤1.0	0	/	
锌		0.050L	≤1.0	0	/	
氟化物		0.19	≤1.0	0.19	/	
硒		0.0004L	≤0.01	0	/	
砷		0.0007	≤0.05	0.014	/	
镉		0.00010L	≤0.005	0	/	
六价铬		0.004L	≤0.05	0	/	
氰化物		0.004L	≤0.2	0	/	
阴离子表面活性剂	0.050L	≤0.2	0	/		
硫化物	0.005L	≤0.2	0	/		
粪大肠菌群 (个/L)	238000	≤10000	2.38	22.8		

根据监测结果可知，新城桥监测断面参评项目 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、化学需氧量、石油类、氨氮、挥发酚、氟化物、总磷、总铜、汞、铅、锌、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物均能达到《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)中的 II 类标准要求。单独评价指标粪大肠菌群新城桥断面为 2.38 万个/L、超标 10.9 倍。

包兰桥监测断面及什川桥监测断面参评项目 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量 (BOD<sub>5</sub>)、化学需氧量、石油类、氨氮、挥发酚、氟化物、总磷、总铜、汞、铅、锌、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物均能达到

《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)中的III类标准要求。单独评价指标粪大肠菌群包兰桥断面、什川桥断面为 23.8 万个/L、超标 22.8 倍。

### 2.3.3 声环境质量现状

建设单位委托甘肃华鼎环保科技有限公司，2016 年 4 月对本项目所在区域的声环境质量进行了现状监测调查。

#### (1)监测点布置

本项目共布设 8 个声环境监测点，具体见表 2-9，图 2-2。

表 2-9 声环境监测点布设表

编号	监测点名称
1#	北场界外 1m
2#	东场界外 1m
3#	南场界外 1m
4#	南场界外 1m
5#	南场界外 1m
6#	南场界外 1m
7#	西场界外 1m
8#	轩盛润邸（在建）

#### (2)监测时间及频率

2016 年 4 月，监测 2 天，每天分昼夜两次，昼间 06:00~22:00 时之间，夜间 22:00~06:00 时之间（北京时间）。

#### (3)监测方法

声环境监测方法采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定方法进行。

#### (4)监测结果

声环境监测结果见表 2-10。

表 2-10 声环境监测结果统计表

编号	监测位置	噪声值 dB(A)			
		2016 年 4 月 11 日		2016 年 4 月 12 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	北场界外 1m	49.8	41.2	49.1	40.6
2#	东场界外 1m	50.9	43.6	50.1	42.7
3#	南场界外 1m	51.4	41.6	50.4	40.3
4#	南场界外 1m	50.9	40.9	49.9	41.4
5#	南场界外 1m	52.6	40.3	49.8	41.2
6#	南场界外 1m	48.9	41.3	50.6	40.8
7#	西场界外 1m	48.2	41.0	51.3	41.7
8#	轩盛润邸（在建）	55.7	40.2	54.9	45.1

(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间: 60 dB (A)、夜间: 50 dB (A))

由表 2-10 监测结果可知，各监测点位昼间和夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准，说明本项目所在区域声环境质量较好。

### 3、工程分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 项目名称、建设性质及其建设单位

(1)项目名称：兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目；

(2)建设性质：根据《建设项目环境保护管理条例》有关规定，本项目为新建项目；

(3)建设单位：甘肃省国翔房地产开发有限公司。

##### 3.1.2 建设地址

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目位于兰州市城关区九州经济开发区和兰州市皋兰县忠和镇，兰州河谷盆地北部，海拔高度 1650-2000m，项目区南与城关九州开发区奔马公司开发项目为邻，西侧为安宁区深沟，东面为城关区罗锅沟，行政区划隶属皋兰县忠和镇和兰州市城关区九州经济开发区，介于东经 103°45'3"~103°48'21"、北纬 36°06'11"~36°08'46"之间。

本项目地理位置影像图见图 3-1。

##### 3.1.3 建设规模、内容及投资

###### (1)建设规模

本项目区土地整平，可实现造地 464hm<sup>2</sup>，开发后可增加建设用地约206 hm<sup>2</sup>。

###### (2)建设内容

本项目为土地整平项目，本项目主要建设内容见表 3-1。

###### (3)投资

本项目总投资 182723.22 万元，资金来源企业自筹。

表 3-1 本项目主要建设内容

序号	建设内容	规格
1	土地平整	通过项目区土地整平，实现造地 464hm <sup>2</sup> ，项目区新增建设用地面积 206hm <sup>2</sup> 。项目总挖方量 8778.8 万 m <sup>3</sup> ，总填方量 7957.84 万 m <sup>3</sup> ，弃方 820.96 万 m <sup>3</sup> 。
2	居民住宅拆迁	需搬迁户数 6 户，人数 24 人，建筑面积 960m <sup>2</sup> 。
3	企业拆迁	需搬迁企业 1 家，建筑面积 8650m <sup>2</sup> 。
4	迁坟	需迁坟棺数 60 棺。
5	中国电信挂杆通信光缆	需要迁移挂杆通信光缆 2km。
6	防洪工程	项目区采取排洪沟，排洪沟壁面材料为浆砌石护面，设计行洪流量

		120.64 m <sup>3</sup> /s。
7	场地道路	进场道路：九州开发区的903号路北端接入至项目区东南部进入拟平整场地，约为2km。 施工道路：干路道路红线宽度为26m，采用砂砾石铺压，铺压厚度10cm；支路道路红线宽度为18m，采用砂砾石铺压，铺压厚度10cm。
8	蓄水池	建造 2 个容积为 2000 m <sup>3</sup> 的蓄水池。
9	沉淀池	建造 2 个容积 50 m <sup>3</sup> 的沉淀池。
10	旱厕	建造旱厕 2 座。

### 3.1.4 主要工程量及工程占地

#### 3.1.4.1 主要工程量

##### (1)土地平整总土方量

场地总体坡向为北高南低，横向坡度 0.8%，纵向坡度 3.4%，平均坡度 3.49%，总挖方量8778.8万m<sup>3</sup>，总填方量7957.84万m<sup>3</sup>，弃方820.96万m<sup>3</sup>，用于场地北侧沟道回填。

##### (2)防洪工程

根据项目《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划》中的要求，规划沿靠近山体的城市建设用地设置排洪沟，排洪沟一般就近直接排至下游河道，这样水流畅通，沟渠不易遭泥沙淤积。也可以采用排洪沟高水高排的方式，减轻城区段排洪渠道的排水压力。

根据《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)，兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目为兰州市城市土地整治利用建设项目，选择 50 年一遇洪水为设计年限，即设计频率为 2%。

根据兰州市气象资料50年间每年1小时最大降雨量数据，根据兰州站多年气象资料，据统计，兰州市区 24 小时最大降雨量 96.8mm，10 小时最大降雨量65.2mm，1小时最大降雨量 52mm。本项目取兰州市最大小时降雨量作为排洪设计标准。

根据暴雨量产生公式计算：

$$Q=q \cdot \psi \cdot F$$

式中：Q——最大洪水流量，m<sup>3</sup>/s；

q——50 年一遇的 1 小时最大降雨量，mm；

ψ——径流系数；

F——汇水面积，km<sup>2</sup>。

本项目q取52.0mm，ψ取0.50，F取1.22km<sup>2</sup>，

经过计算，项目所在地50年一遇最大洪峰流量 $Q_{2\%}=120.64\text{m}^3/\text{s}$ 。

本项目建议采取排洪沟，排洪沟壁面材料为浆砌石护面，设计行洪流量 $120.64\text{m}^3/\text{s}$ 。

设计单位需根据相关渠道设计规范和标准进行论证和设计，同时应充分考虑渠道泥石流和泥沙淤积对排洪的影响，确保泄洪畅通和下游居民生活安全。

### (3) 拆迁工程

本项目拆迁范围内有企业1家，建筑面积 $8650\text{m}^2$ ，村（居）民住宅6户，建筑面积 $960\text{m}^2$ ，坟墓60余棺；有中国电信挂杆通信光缆 $2\text{km}$ ，无高压电力线路、电力铁塔通讯光缆、信号塔等设施。

#### 3.1.4.2 工程占地

本项目区土地总面积为 $464\text{hm}^2$ ，其中：耕地面积 $60.2\text{hm}^2$ ，占土地总面积的 12.9%；林地面积 $154.8\text{hm}^2$ ，占土地总面积的33.4%，草地面积 $163.1\text{hm}^2$ ，占土地总面积的35.2%，工矿仓储用地面积 $3.82\text{hm}^2$ ，占土地总面积的0.82%，住宅用地面积 $0.18\text{hm}^2$ ，占土地总面积的0.04%，交通运输用地面积 $4.71\text{hm}^2$ ，占土地总面积的1.01%，其他用地面积 $77.19\text{hm}^2$ ，占土地总面积的16.63%。详细状况见表 3-2 及图3-2。

表3-2 项目区土地利用现状面积汇总表

地类编号	一级地类名称	二级地类名称	面积 $\text{hm}^2$	占土地总面积比例
1	耕地	旱地	60.2	12.9
3	林地	灌木林	154.8	33.4
4	草地	其他草地	163.1	35.2
6	工矿仓储用地	工业用地	3.82	0.82
7	住宅用地	农村宅基地	0.18	0.04
10	交通运输用地	农村道路	4.71	1.01
12	其他用地	空闲用地	15.7	3.36
		盐碱地	9.59	2.07
		裸地	51.9	11.2
合计			464	100.00

#### 3.1.5 土地平整方案比选

##### 3.1.5.1 项目土地现状

拟开发土地总面积  $464\text{hm}^2$ ，地块为不规则长方形，南北长约 $750\text{m}$ ，东西宽约  $2800\text{m}$ 。地理以黄土梁峁丘陵地貌为主，区域内沟壑纵横、梁峁起伏、川梁相间，由北、东北向南、西南呈条带状分布。总的地势为北高南低，东高西低，自然高程在  $1698-1942\text{m}$  之间。黄土堆积厚度在  $50-120\text{m}$ ，梁

崩丘陵之间发育有“U”型宽谷，其长度在 0.8-5km 以上，宽及 100-600m，沟谷底部相对开阔平缓，谷底比降约 2‰，冲沟两侧发育有 1-2 级沟台，由冲-洪积粉土、粉质粘土和砂砾石组成。

### 3.1.5.2 平整方案

根据现有地形地势，并结合平整区周边相关路网规划及城市建设用地坡度规范（表 3-3），提出：以周边路网为控制条件并在满足用地最大坡度的前提下最大程度减少弃土量的整平方案（方案一）；以平整区周边相关路网竖向标高为控制，分两个台阶进行平整（方案二）。

表 3-3 城市建设用地坡度规范表

用地名称	最小坡度（%）	最大坡度（%）
工业用地	0.2	10
仓储用地	0.2	10
铁路用地	0	2
港口用地	0.2	5
城市道路用地	0.2	8
居住用地	0.2	25
公共设施用地	0.2	20

土方工程采用方格网法进行计算，方格网划分间距 5m×5m，计算底图采用项目区 1:1000 实测地形图，等高距 1.0m，设计高程采用规划路网标高进行控制。

（一）方案一：将平整区按规划道路整块进行土地平整。

约束条件和计算内容：场地周边以规划路网及竖向标高控制，在满足防洪、排水要求的基础上，计算挖填土方量，最大限度的进行土方平衡，减少弃土量。

该方案基于规划路网，将项目区按路网进行划分，可分为 7 个区块，总面积为 4.64km<sup>2</sup>。该方案整平后总挖方量为 8778.80×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>，总填方量为 7957.84×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>，经压实回填平衡后弃土外运 820.96×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>（表 3-4）。项目区的弃土将就近回填至北侧的沟道内，既满足了北侧场地的用土需求，由避免了在北侧形成堰塞地形，土方外运距离小于 3 km。可平整出建设面积约 4.64 km<sup>2</sup>（6960 亩）。

本方案平整后，四周将形成挖填边坡，挖方边坡采用分级且按 1:0.75 放坡处理，填方边坡按 1:1.5 放坡并分台阶与周边地形减缓相接（表 3-5）。整平后填挖方厚度分区见表 3-6。

表 3-4 土地平整设计参数和计算结果一览表（方案一）

区块号	挖方量(万 m <sup>3</sup> )	填方量(万 m <sup>3</sup> )	净方量(万 m <sup>3</sup> )	区块面积 (km <sup>2</sup> )	备注
1	-1967.6	748.64	-1218.96	0.61	土方均按自然方计。
2	-584.06	650.4	66.34	0.38	
3	-697.01	944.87	247.86	0.42	
4	-2077.29	879.04	-1198.25	0.79	
5	-164.58	2025.34	1860.76	0.55	
6	-1450.97	267.6	-1183.37	0.52	
7	-1837.29	2441.95	604.66	1.37	
合计	-8778.8	7957.84	-820.96	4.64	
四周边坡	挖方边坡最大坡高 111m, 每 10m 设置 3.5m 宽马道,坡比为 1:0.75。				
	填方边坡最大坡高 112m, 每 8m 设置 3.5m 宽马道,坡比为 1:1.5。				
挖填面积	挖方区面积: 2.17km <sup>2</sup> , 填方区面积: 2.47km <sup>2</sup> 。				

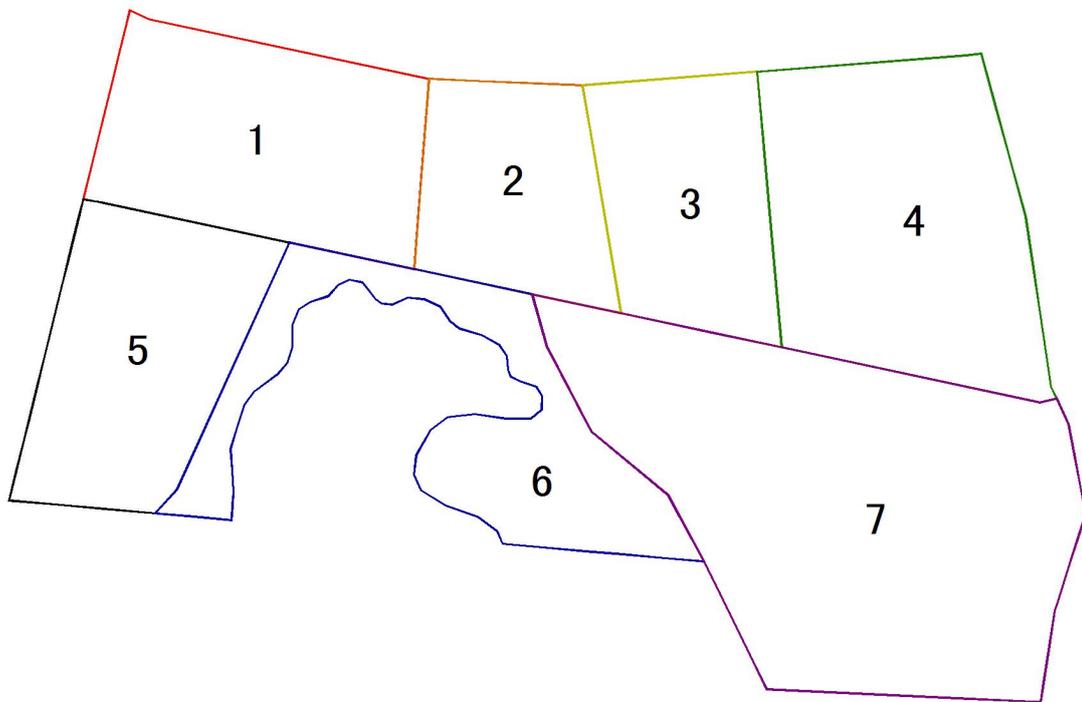


图 3-3 方案一土地整平分区

表 3-5 土地平整后项目区边坡特征一览表（方案一）

序号	编号	边坡	位置	长度 (m)	坡高 (m)
		岩性类型			
1	BP-T01	素填方	平整场地西部	973	大于 12m, 最大 112m
2	BP-W01	黄土	平整场地西部	81	大于 15m, 最大 27m
3	BP-T02	素填方	平整场地西部	162	大于 12m, 最大 46m
4	BP-T03	素填方	平整场地西部	32	大于 5m, 最大 12m

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目环境影响报告书

序号	编号	边坡	位置	长度 (m)	坡高 (m)
		岩性类型			
5	BP-T04	素填方	平整场地西北角	401	大于 12m, 最大 62.5m
6	BP-W02	黄土	平整场地北部	29	大于 8m, 最大 15m
7	BP-W03	黄土	平整场地北部	274	大于 15m, 最大 89m
8	BP-W04	黄土	平整场地北部	49	大于 8m, 最大 15m
9	BP-W05	黄土	平整场地北部	37	大于 8m, 最大 15m
10	BP-W06	黄土	平整场地北部	272	大于 15m, 最大 84m
11	BP-W07	黄土	平整场地北部	40	大于 8m, 最大 15m
12	BP-W08	黄土	平整场地北部	17	大于 8m, 最大 15m
13	BP-W09	黄土	平整场地北部	604	大于 15m, 最大 111m
14	BP-W10	黄土	平整场地东北角	31	大于 8m, 最大 15m
15	BP-W11	黄土	平整场地东北角	547	大于 15m, 最大 57m
16	BP-W12	黄土	平整场地东部	23	大于 8m, 最大 15m
17	BP-T14	素填方	平整场地东部	22	最大 3m
18	BP-W13	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m
19	BP-W14	黄土	平整场地东部	136	大于 15m, 最大 54m
20	BP-W15	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m
21	BP-T15	素填方	平整场地东部	57	大于 5m, 最大 12m
22	BP-W16	黄土	平整场地东部	143	最大 6.3m
23	BP-T16	素填方	平整场地东部	40	大于 5m, 最大 11m
24	BP-W17	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m
25	BP-W18	黄土, 黄土+碎石土+泥岩, 泥岩	平整场地东部	1041	大于 15m, 最大 109m
26	BP-T17	素填方	平整场地东南角	94	大于 5m, 最大 9m
27	BP-W20	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	283	大于 15m, 最大 65m
28	BP-W21	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	37	大于 15m, 最大 39m
29	BP-W22	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	21	大于 8m, 最大 15m
30	BP-T20	素填方	平整场地东南部	32	大于 5m, 最大 8m
31	BP-W23	黄土	平整场地东南部	27	最大 7m
32	BP-T21	素填方	平整场地东南部	104	大于 5m, 最大 12m
33	BP-W24	黄土	平整场地东南部	25	大于 8m, 最大 15m

序号	编号	边坡		位置	长度 (m)	坡高 (m)
		岩性类型				
34	BP-W25	黄土		平整场地东南部	215	大于 15m, 最大 54m
35	BP-W26	黄土		平整场地南部	359	大于 15m, 最大 90m
36	BP-W27	黄土		平整场地南部	38	大于 10m, 最大 15m
37	BP-W28	黄土		平整场地南部	221	大于 15m, 最大 109m
38	BP-W29	黄土		保留山体区外围	2578	大于 15m, 最大 108m
39	BP-T22	素填方		保留山体区西南角	30	大于 5m, 最大 12m
40	BP-T23	素填方		保留山体区西南角	39	大于 12m, 最大 32m
41	BP-T24	素填方		平整场地西南部	685	大于 12m, 最大 97m

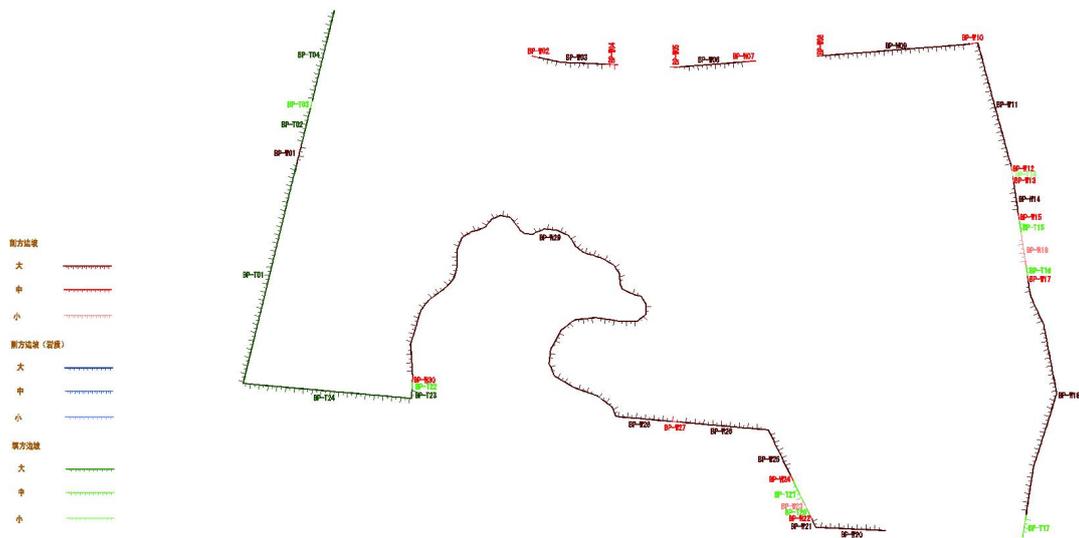


图 3-4 方案一整平后边坡分布示意图

表 3-6 土地平整后挖填方厚度分区统计表 (方案一)

分区厚度 (m)	挖填面积 (km <sup>2</sup> )	面积 (km <sup>2</sup> )	占总面积百分比 (%)
≥-15	挖方区面积: 2.17	1.66	35.78
-15~-8		0.23	4.96
-8~0		0.28	6.03
合计		2.17	46.77
0~5	填方区面积: 2.47	0.23	4.96
5~15		0.44	9.48
>15		1.79	38.58
合计		2.47	53.23

总计	4.64	4.64	100.00
----	------	------	--------

(二) 方案二：以平整区周边相关路网竖向标高为控制，分两个台阶进行平整。

约束条件和计算内容：场地周边以规划路网及竖向标高控制，在满足防洪、排水要求的基础上在 1、2、3、4 区块内部布置一处高 5 至 8m 的台阶，计算挖填土方量，降低区块内部与周边场地的高差，并最大限度减少弃土量。

该方案基于规划路网，将项目区按路网进行划分，可分为 7 个区块，总面积为 4.64km<sup>2</sup>。该方案整平后总挖方量为 8838.65×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，总填方量为 7942.72×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，经压实回填平衡后弃土外运 895.93×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>（表 3-7），由于项目区紧邻场地可以消纳，因此项目区的弃土会就近回填，土方外运距离小于 3km。可平整出建设面积约 4.64km<sup>2</sup>（6960 亩）。

本方案平整后，四周将形成挖填边坡，挖方边坡采用分级且按 1:0.75 放坡处理，填方边坡按 1:1.5 放坡并分台阶与周边地形减缓相接（表 3-8）。整平后填挖方厚度分区见表 3-9。

表 3-7 土地平整设计参数和计算结果一览表（方案二）

区块号	挖方量(万 m <sup>3</sup> )	填方量(万 m <sup>3</sup> )	净方量(万 m <sup>3</sup> )	区块面积 (km <sup>2</sup> )	备注
1	-1977.26	749.96	-1227.30	0.61	土方均按自然方计。
2	-577.32	650.23	72.91	0.38	
3	-682.59	973.91	291.32	0.42	
4	-2090.72	878.78	-1211.94	0.79	
5	-161.65	2022.49	1860.84	0.55	
6	-1453.18	167.61	-1285.57	0.52	
7	-1837.22	2433.95	596.73	1.37	
合计	-8838.65	7942.72	-895.93	4.64	
四周 边坡	挖方边坡最大坡高 111m，每 10m 设置 3.5m 宽马道,坡比为 1:0.75。				
	填方边坡最大坡高 112m，每 8m 设置 3.5m 宽马道,坡比为 1:1.5。				
内部 边坡	内部边坡高 5 至 8m，长 2km				
挖填 面积	挖方区面积：2.17km <sup>2</sup> ，填方区面积：2.47km <sup>2</sup> 。				

序号	编号	边坡岩性类型	位置	长度 (m)	坡高 (m)
1	BP-T01	素填方	平整场地西部	973	大于 12m, 最大 112m
2	BP-W01	黄土	平整场地西部	81	大于 15m, 最大 27m
3	BP-T02	素填方	平整场地西部	162	大于 12m, 最大 46m
4	BP-T03	素填方	平整场地西部	32	大于 5m, 最大 12m
5	BP-T04	素填方	平整场地西北角	401	大于 12m, 最大 62.5m
6	BP-T05	素填方	平整场地西北角	108	大于 12m, 最大 60m
7	BP-T06	素填方	平整场地北部	69	大于 5m, 最大 12m
8	BP-T07	素填方	平整场地北部	649	大于 12m, 最大 51m
9	BP-W02	黄土	平整场地北部	29	大于 8m, 最大 15m
10	BP-W03	黄土	平整场地北部	274	大于 15m, 最大 89m
11	BP-W04	黄土	平整场地北部	49	大于 8m, 最大 15m
12	BP-T08	素填方	平整场地北部	23	大于 5m, 最大 12m
13	BP-T09	素填方	平整场地北部	168	大于 12m, 最大 42m
14	BP-T10	素填方	平整场地北部	21	大于 5m, 最大 12m
15	BP-W05	黄土	平整场地北部	37	大于 8m, 最大 15m

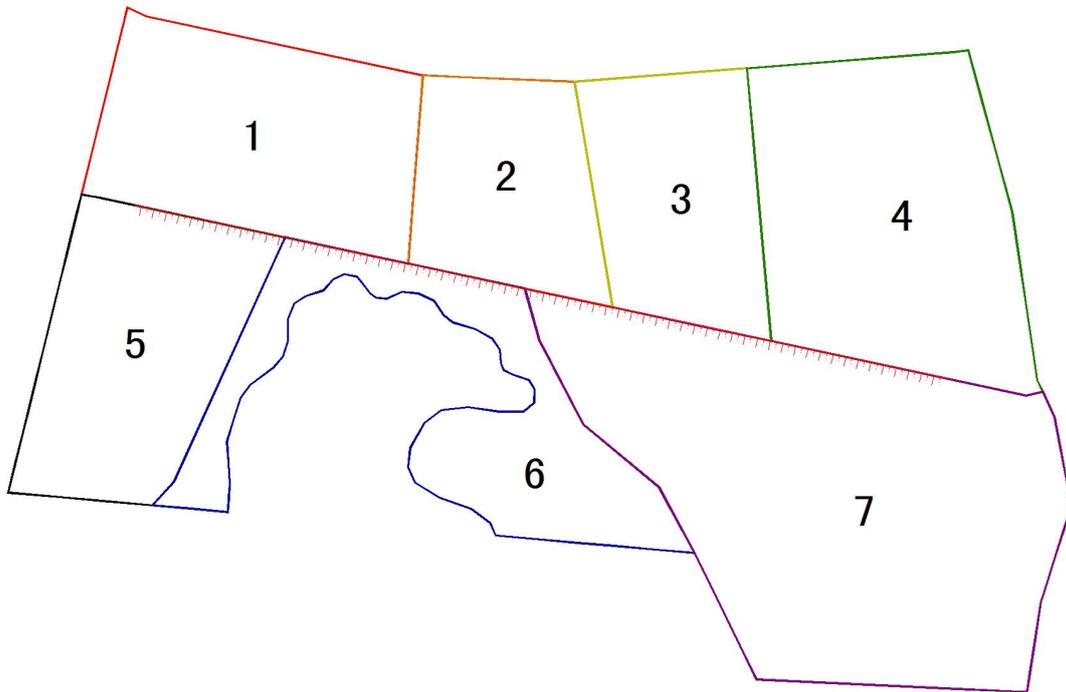


图 3-5 方案二土地整平分区图

表 3-8 平整后项目区边坡特征一览表 (方案二)

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目环境影响报告书

16	BP-W06	黄土	平整场地北部	272	大于 15m, 最大 84m
17	BP-W07	黄土	平整场地北部	40	大于 8m, 最大 15m
18	BP-T11	素填方	平整场地北部	19	大于 5m, 最大 12m
19	BP-T12	素填方	平整场地北部	207	大于 12m, 最大 60m
20	BP-T13	素填方	平整场地北部	24	大于 5m, 最大 12m
21	BP-W08	黄土	平整场地北部	17	大于 8m, 最大 15m
22	BP-W09	黄土	平整场地北部	604	大于 15m, 最大 111m
23	BP-W10	黄土	平整场地东北角	31	大于 8m, 最大 15m
24	BP-W11	黄土	平整场地东北角	547	大于 15m, 最大 57m
25	BP-W12	黄土	平整场地东部	23	大于 8m, 最大 15m
26	BP-T14	素填方	平整场地东部	22	最大 3m
27	BP-W13	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m
28	BP-W14	黄土	平整场地东部	136	大于 15m, 最大 54m
29	BP-W15	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m
30	BP-T15	素填方	平整场地东部	57	大于 5m, 最大 12m
31	BP-W16	黄土	平整场地东部	143	最大 6.3m
32	BP-T16	素填方	平整场地东部	40	大于 5m, 最大 11m
33	BP-W17	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m
34	BP-W18	黄土, 黄土+碎石土+泥岩, 泥岩	平整场地东部	1041	大于 15m, 最大 109m
35	BP-T17	素填方	平整场地东南角	94	大于 5m, 最大 9m
36	BP-T18	素填方	平整场地东南角	69	大于 5m, 最大 6.5m
37	BP-T19	素填方	平整场地东南部	397	最大 5m
38	BP-W19	泥岩	平整场地东南部	90	最大 15m
39	BP-W20	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	283	大于 15m, 最大 65m
40	BP-W21	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	37	大于 15m, 最大 39m
41	BP-W22	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	21	大于 8m, 最大 15m
42	BP-T20	素填方	平整场地东南部	32	大于 5m, 最大 8m
43	BP-W23	黄土	平整场地东南部	27	最大 7m
44	BP-T21	素填方	平整场地东南部	104	大于 5m, 最大 12m
45	BP-W24	黄土	平整场地东南部	25	大于 8m, 最大 15m
46	BP-W25	黄土	平整场地东南部	215	大于 15m, 最大 54m
47	BP-W26	黄土	平整场地南部	359	大于 15m, 最大 90m
48	BP-W27	黄土	平整场地南部	38	大于 10m, 最大 15m
49	BP-W28	黄土	平整场地南部	221	大于 15m, 最大 109m
50	BP-W29	黄土	保留山体区外围	2578	大于 15m, 最大 108m

51	BP-T22	素填方	保留山体区西南角	30	大于 5m, 最大 12m
52	BP-T23	素填方	保留山体区西南角	39	大于 12m, 最大 32m
53	BP-T24	素填方	平整场地西南部	685	大于 12m, 最大 97m
54	BP-N01	黄土+碎石土+泥岩+素填方	场地内部	2km	一般高 5 至 8m

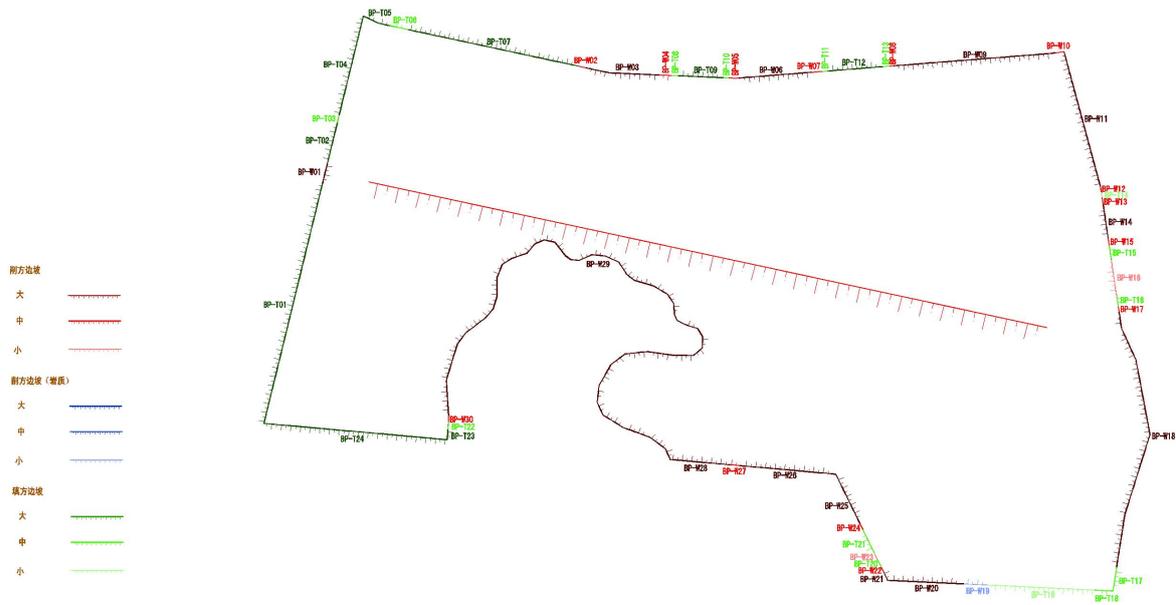


图 3-6 方案二整平后边坡分布示意图

表 3-9 平整后挖填方厚度分区统计表 (方案二)

分区厚度 (m)	挖填面积 (km <sup>2</sup> )	面积 (km <sup>2</sup> )	占总面积百分比 (%)
≥-15	挖方区面积: 2.17	1.66	35.78
-15~-8		0.23	4.96
-8~0		0.28	6.03
合计		2.17	46.77
0~5	填方区面积: 2.47	0.23	4.96
5~15		0.44	9.48
>15		1.79	38.58
合计		2.47	53.23
总计	4.64	4.64	100.00

### (三) 方案比选

两个方案均是在《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划》竖向专项规划基础上进行的细化或调整, 均能满足该规划确定的控制点高程并尽量确保实际可建设用地面积最大化。按照生态及城市景观特色突出的整平原则, 最终确定采用方案一, 即大平台方案对项目区的土地进行平整。

土地平整方案比选情况见表 3-10。

表 3-10 土地平整方案比选表

方案	方案一	方案二
平整后场地面积	总面积 463.57hm <sup>2</sup>	总面积 463.57hm <sup>2</sup> ，其中两平台共计 459.69hm <sup>2</sup> ，两台地间相连小边坡约占 3.88hm <sup>2</sup> 。
平整后场地坡度	3.99%	两台地纵坡度均为 3.66%
平整后填挖方量	挖方总量为 8778.8 万 m <sup>3</sup> ，填方总量为 7957.84 万 m <sup>3</sup> ，弃方 820.96 万 m <sup>3</sup> 。	挖方总量为 8838.65 万 m <sup>3</sup> ，填方总量为 7942.72 万 m <sup>3</sup> ，弃方 895.93 万 m <sup>3</sup> 。
与周边基础设施衔接便捷度	联系便利	联系便利
场地使用景观效果	城市景观特色较突出	城市景观特色较普通
现状施工情况	与目前施工方所用方案一致	与目前施工方所用方案不同

比选结果：综合考虑，选择方案一作为推荐方案，理由如下：

(1)方案一在保证现状建成区及周边重要设施不被影响的情况下，充分利用规划区内土地，平整后可利用土地面积更大，土石方开挖量相对较小。

(2)方案一可以达到安全实用，经济可行，生态景观优美，与城市规划衔接较好，对外交通便利，可行性较强。

### 3.1.6 土石方平衡

根据推荐的方案一，整个场地平整过程中，总挖方量为 8778.8 万 m<sup>3</sup>，填方总量 7957.84 万 m<sup>3</sup>，弃方 820.96 万 m<sup>3</sup>，用于场地北侧沟道回填。

土石方平衡表见表 3-11，土石方平衡图 3-7，土石方平衡流向见图 3-8。

表 3-11 土石方平衡表（单位：万 m<sup>3</sup>）

区块号	挖方量	填方量	调入土方	来源	调出土方	去向
1 号	1967.6	748.64	※	※	66.34	2 号
					677.39	5 号
					475.23	北侧回填
2 号	584.06	650.4	66.34	1 号	※	※
3 号	697.01	944.87	247.86	4 号	※	※
4 号	2077.29	879.04	※	※	247.86	3 号
					604.66	7 号
					345.73	北侧回填
5 号	164.58	2025.34	677.39	1 号	※	※
			1183.37	6 号		
6 号	1450.97	267.6	※	※	1183.37	5 号
7 号	1837.29	2441.95	604.66	4 号	※	※
合计	-8778.8	7957.84	2779.62	内部利用	3600.58	内部利用

						2779.62
						北侧回填 820.96

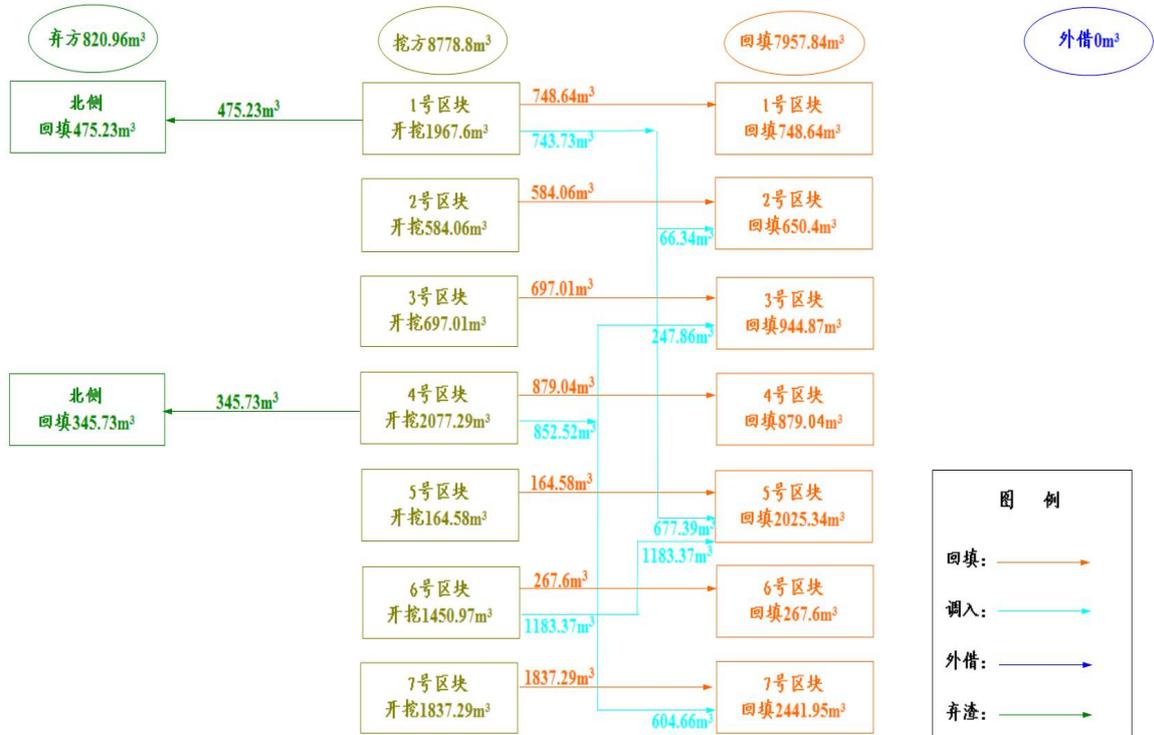


图 3-7 土石方平衡图

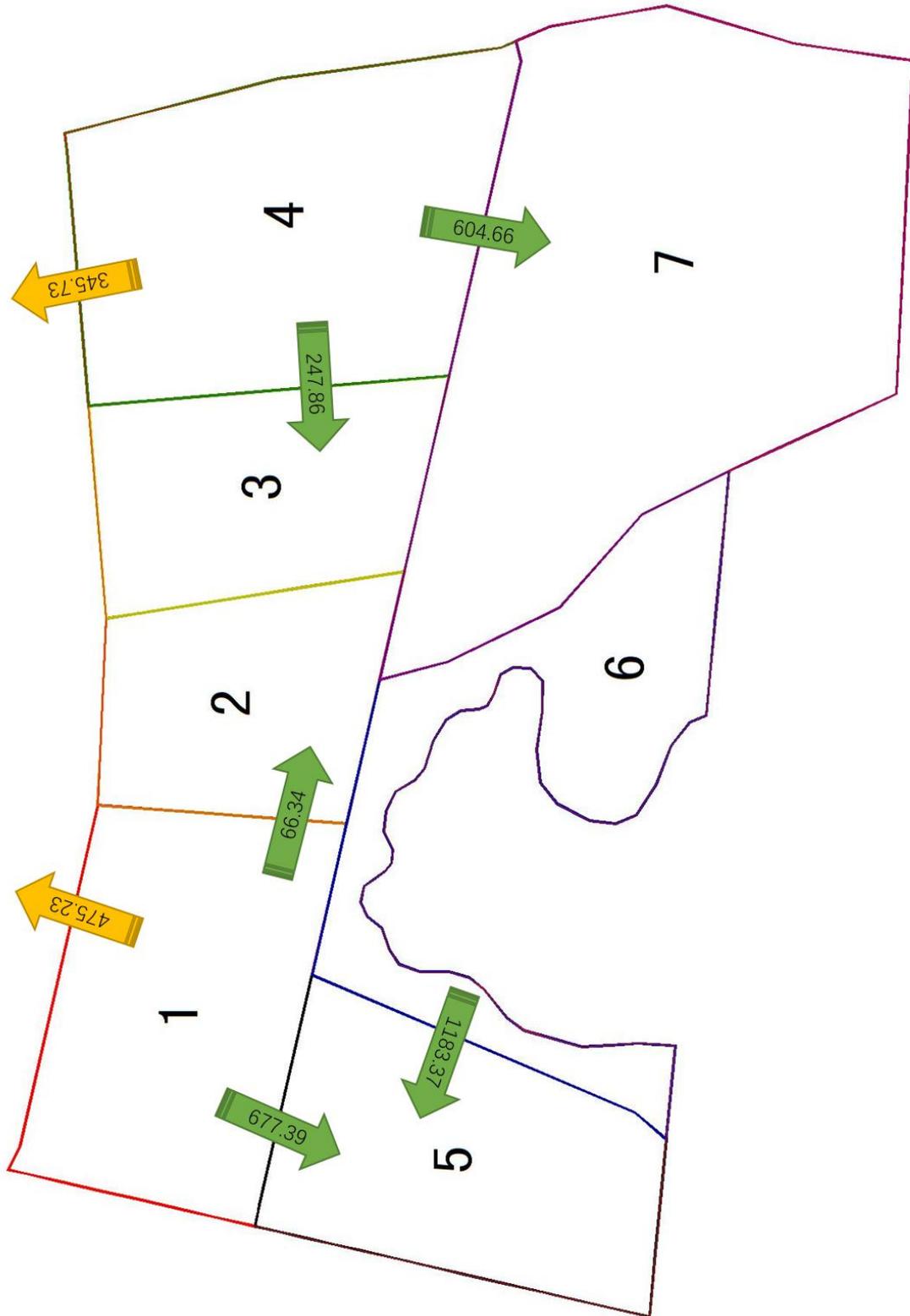


图 3-8 土石方流向图

### 3.1.7 施工方法及工艺

### 3.1.7.1主要施工方法及工艺介绍

削山造地施工方法主要有机械开挖法、爆破开挖法和水冲法。

#### 一、机械开挖法

机械开挖法主要是采用推土机、挖掘机、装载机、自卸汽车和碾压设备施工，主要采取挖掘机挖土，配用自卸汽车运输，土方开挖自上而下进行，采取分层开挖；对于运距较短（100m以内）的土方采取推土机将挖方区的土方直接推入填方区，运距较长（150m以上）的土方通过挖掘机、装载机挖土装入自卸汽车运到填方区，填方区的填土实行机械摊铺分层洒水碾压，填土密实度达到 96%以上。

#### 二、爆破开挖法

爆破开挖法用于岩石开挖，石方地段采用自上而下松动控制爆破，并采取防护措施。爆破后由挖掘机挖装，自卸汽车运输至回填区，由于爆破过程中部分炸药能量转化为地震波，同时产生一定飞石、冲击波、爆破毒气和噪声，影响建筑物、机械设备和生命财产的安全，在施工过程中要采取严格的防范措施加以保护，确保爆炸安全。

#### 三、水冲法

水冲法适用于土质松散、粘性小、易于流动的土体和距离水源近、水资源充足的地方，同时应构筑相应的拦淤措施。主要工艺原理是利用高压冲水压力冲刷要开挖的土体，以水为土的载体，使其成为流沙状的泥水，再用经由输送机组送至指定区域，所析出水可重复利用。工艺流程：施工准备—潜水泵抽水—送水入高压泵—喷枪冲刷土体—形成泥水—输送机外运—泥水堆砌析水—人工修挖。

### 3.1.7.2主要施工方法及工艺比选

本项目主要施工方法及工艺比选见表3-12。

表3-12 主要施工方法及工艺比选表

施工方法	工艺描述	适用条件	优点	缺点
机械开挖法	机械开挖法主要是采用推土机、挖掘机、装载机、自卸汽车和碾压设备施工，主要采取挖掘机挖土，配用自卸汽车运输，土方开挖自上而下进行，采取分层开挖；填方区的填土实	土体及强风化岩石	填方区地质条件良好，便于后续开发建设，扬尘易控制。	施工过程较慢，施工过程中有扬尘和噪声产生。

	行机械摊铺分层洒水碾压，填土密实度达到 96%以上。			
爆破开挖法	石方地段采用自上而下松动控制爆破，并采取防护措施。爆破后由挖掘机挖装，自卸汽车运输至回填区。	岩石	施工过程较快	施工过程中有大量扬尘、噪声及振动产生，对周围环境质量造成影响；填方区土地松软，不利于后续开发建设。
水冲法	采用高压水切削土方经由输送机组送至指定区域，进行土地平整的方法。	土质松散、粘性小、易于流动的土体和距离水源近、水资源充足的地方。	施工过程较快，施工过程中无扬尘产生。	水流不易控制，操作难度大，填方区的淤泥难处理，不利于后续开发建设。

考虑到扬尘的控制和施工操作的难易程度，本次拟选用机械施工方法进行土地平整，通过挖掘机、装载机挖土装入自卸汽车运到填方区，填方区的填土实行机械摊铺分层洒水碾压；填方区地质条件良好，有利于后续的开发建设。

### 3.1.7.3 机械开挖施工方法

#### (1)施工指引

在施工过程中主要采用半挖半填的方式，采取就地平衡的措施，削山填沟，分部位、分阶段的进行施工，尽量减少工程量，场地平整采用自两侧向中间进行开工，场地周边为设立护坡区域，施工较为复杂，仍靠近大范围挖方区域，但在建设时需严格按照相关规范，充分考虑黄土特性进行施工。

#### (2)分层碾压

本项目岩体类型主要为软弱层状岩体，土体主要为黄土。在项目区削山填沟过程中，充分考虑地表马兰黄土的湿陷和自陷性因素，采用洒水分层碾压技术，确保场地基本的稳定性。填方区每增加 30cm 洒水一次，土最佳含水率及最大干密度依试验确定,按标准取样测定。在施工期间对现场进行不间断洒水，加大洒水频率。对施工现场的施工便道，进行洒水压实，对便道之外场地进行分片洒水，并对现场平整裸露地段喷洒固化剂。用远程射雾器在施工作业面上进行喷雾抑尘，喷雾器根据施工进度随时移动，保证施工作业面在射雾器的射程范围内。土石方在运输存放中需对堆放表面洒水，以避免物料散落造成扬尘，严格限制运输车辆装载量以及行驶速度。

#### (3)修筑施工便道

在所平整的山体一侧或两侧腰部，施放设计成路标高等高控制线，用推土机

沿该线切推线上土方，形成简易路面。路面修成后，根据路线长短设置会车墩，修成的路面要反复压实，保证大型车量荷载通过，必要时可做成泥结石路面。

(4)土石方挖填及土方平整施工

①推土机施工

推土机适于运距100m以内，效率最高为60m。多用于平整场地，回填基坑(槽)、管沟；大面积填方预压实；堆筑高度在1.5m以内的堤坝，以及配合挖土机从事平整、集中土方，清理场地，修路开通；配合铲运机助铲以及清除障碍物等。

②挖掘机、装载机施工

对运距在150m以上的地段，将采用挖掘机，装载机，大型自卸汽车多种机械相配合的挖、装、运填方式施工。

③汽车运土施工

自卸汽车是成堆卸土，须配以推土机推土、摊平。同时填土可利用汽车行驶作部分压实工作，汽车填土分层碾压，压实度符合设计要求。

(5)边坡处理及防护

①边坡放坡形式

挖方边坡设置参数见表 3-13，填方边坡设置参数见表3-14。

表3-13 挖方边坡设置参数表

坡高	坡级设计		坡比	防护措施
H≤10m	一坡到顶		1:0.75	坡脚设排水沟
10<H≤20m	8~10m 处设 2.0~3.0m 宽平台	1 级	1:0.75	坡脚设排水沟，片石护坡
		2 级	1:0.75	
20<H≤30m	8~10m 处设 2.0~3.5m 宽平台	1 级	1:0.75	坡脚设排水沟，片石护坡
		2 级	1:0.75	
		3 级	1:1	
30<H≤40m	8~10m 处设 2.0~3.5m 宽平台	1 级	1:0.75	坡脚设排水沟，片石护坡
		2 级	1:0.75	
		3 级	1:1	片石护坡
		4 级	1:1	

表3-14 填方边坡设置参数表

坡高	坡级设计		坡比
H≤8m	一坡到顶		1:1.25
8<H≤16m	8m 处设 2~3m 宽平台	1 级	1:1.25
		2 级	1:1.5

16<H≤24m	8m 处设 2.5~3.5m 宽平台	1 级	1:1.5
		2 级	1:1.75
		3 级	1:2

边坡参照表3-13、表 3-14 进行放坡处理，对于部分不能达到上述坡比的边坡，需进行加固与防护，退台部分设置 0.3~0.5m 宽排水沟，保证边坡坡面安全。

本次设计挖方边坡按坡比 1:1 放坡，H 每升高 8m 退台，考虑到山体绿化，退台植树和机械开挖施工道路情况，退台宽度不小于3.5m，边坡坡脚根据现场土质实际情况，设计 2~5m 高挡土墙。填方边坡按坡比 1:1.25 放坡，考虑到填方边坡的不稳定性，应采取相应的工程防护和加固措施，不能采用自然放坡形式。H 每升高 8m 退台，退台部分除留够排水沟宽度外不植树种草，退台宽度为 0.5m，边坡坡脚根据现场土质实际情况，设计 2~5m 高挡土墙。

### ②边坡防护与加固方法

边坡采用三维网植草护坡，格构植生护坡，喷播植生护坡等生物治理与防护措施，对高陡边坡、土质松软易滑落边坡可实际情况相应采用砼桩、金属桩、喷锚等方法对边坡进行加固或用混凝土砌筑挡土墙和护面的工程治理方法。边坡防护和加固做法见表3-15。

表3-15 边坡防护和加固做法

序号	类型	做法	适用条件	材料及施工要求
1	植被处理	种草	边坡较缓和，坡比 1:1.5	草籽应适应土壤情况及气象条件
2		铺草皮	边坡较陡、较高	草皮新鲜、密实
3		植树	边坡 1:1.5 或更缓	树种选择应结合场地绿化设计统一考虑
4	表面喷抹	抹面	用于易于风化但不宜剥落的较完整的岩石边坡	石灰炉渣混合砂浆、石灰炉渣三合土
5		喷浆	用于易于风化的较完整的岩石边坡	水泥浆、水泥石灰浆、水泥砂浆、水泥石灰砂浆
6		勾缝	较坚强的、不宜风化的、裂缝多而细的岩石边坡	水泥砂浆、水泥石灰砂浆
7		灌浆	较坚硬的、裂缝较大较深的岩石边坡	水泥砂浆、裂缝很宽时用混凝土
8	护墙	护墙	边坡较陡，易受风化作用而破坏的岩石边坡	坚硬、不易风化的块石砌筑
9		干砌片石护坡	边坡较缓	坚硬、耐冻、未风化的石块
10		浆砌片石护坡	一般边坡较缓，受水流冲击的边坡	留伸缩缝、泄水孔

### ③挡土墙

当边坡坡脚部分易于风化或易受水流侵蚀时应修建挡土墙。挡土墙是支承填

土或山坡土体、防止填土或土体变形失稳的构筑物。一般位于坡脚处，挡土墙的高度宜为 1.5-3.0m，最高不超过 6.0m，超过 6.0m 时应退台处理，退台宽度不应小于 1.0m；在条件许可时，挡土墙宜以 1.5m 左右高度退台。

### 3.1.8 施工组织

#### 3.1.8.1 施工总体部署

根据本项目的特点，拟对土方采用以下方式进行施工：机械直接挖—运—填，地势北高南低，西北设计标高 1791m，东北设计标高 1801m，东南设计标高 1750m，西南设计标高 1802m，平均标高 1781m。

#### 3.1.8.2 施工流程

本项目施工流程见图 3-9。

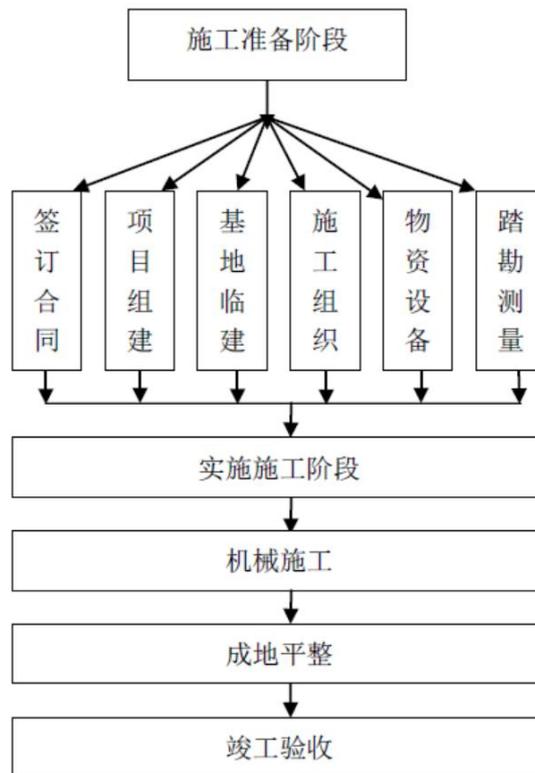


图 3-9 工程施工流程图

#### 3.1.8.3 开发时序

本项目依据场地实际地形，从北至南、自上而下依次施工，最先开始北面施工，最后为南面。

#### 3.1.8.4 施工准备

(1)调查施工范围内的地质、水文、障碍物、文物古迹的详细情况。

(2)做好土地征用、青苗树木赔偿、房屋拆迁、清除地面、架空和地下障碍等工作。本项目施工区域大，有村民和农田、还有电力、通信等设施，地面附着物随着工程的施展要逐步进行拆迁，根据现场的实际情况，各区域各阶段要制定切实可行的拆迁方案，报上级有关部门批准后按设计规范要求进行拆除工作。

(3)进行施工前的山体测量计量，重点进行挖方和填方平衡，绘制施工平面图，确定各施工点的开挖区域和填土范围，在施工区域山腰布置设计成路的高程控制桩。

(4)修筑施工便道。

(5)施工机械配备及维护。

(6)施工队伍的选择及培训。

(7)后勤保障。

### 3.1.8.5 施工人员

根据工程的规模、节点要求、工期要求，并结合工作面特点合理安排施工人员，分期分批组织进场。根据本项目的规模节点需要，项目施工期间最高峰需要400人。

### 3.1.8.6 施工营地

根据场内布置条件和施工工艺要求，为便于施工管理，设置两处施工营地，分别在北侧和南侧各设置1处，每处施工营地占地面积为0.6 hm<sup>2</sup>，其中办公用房建筑面积900m<sup>2</sup>，生活设施用房建筑面积3000m<sup>2</sup>，全部为活动式彩钢板房。项目从北至南依次施工，每个施工作业面结束后，将施工营地搬迁至下一作业面。

### 3.1.8.7 施工设备

本项目土石方施工设备见表 3-16。

表3-16 土石方施工机械设备配置表

类型	型号	产地	单位	数量
推土机	TW320B	中国山推	台	20
	TYD200	中国移山	台	20
装载机	CAT—FL330	美国	台	10
	CAT—973	美国	台	10
	ZL50	中国厦工	台	20
	LW820G	中国厦工	台	20
	ZL50	中国徐工	台	20
挖掘机	CAT—320C	美国	台	20
	小松 PC400	日本	台	20

类型	型号	产地	单位	数量
	日立 EX300	日本	台	20
	VolvoEC700B	合资	台	20
自卸汽车	8t—15t 斯泰尔 日野、三菱、黄河等	各地	台	300
压路机	XS203J	徐工	台	50
洒水车	东风牌 CSC5251GSSD	中国	台	80
高压喷雾车	/	各地	台	40
各类水泵	/	各地	台	30
其它机械及设备	空压机、凿岩机、碾压设备等			按需配置

### 3.1.8.6 施工道路

#### (1) 进场道路

从九州开发区的 903 号路北端接入至项目区东南部进入拟平整场地,约为 2km。

#### (2) 施工道路

场内施工道路与进场道路相接,其布设原则是:保障前期项目建设设备、人员顺利进入各施工分区。随着项目实施进程,该道路将逐步消亡,最终被规划道路替代。

#### 道路断面:

干道:道路红线宽度为 26m,采用砂砾石铺压,铺压厚度 10cm;

支路:道路红线宽度为 18m,采用砂砾石铺压,铺压厚度 10cm。

### 3.1.8.7 施工建筑材料

施工的混凝土采取商品砼,建设主要所需块石、砂石料采取外购,本项目不设置块石、砂石料场。

### 3.1.8.8 施工供电

本项目供电由 220/110kV 九州变电站提供。

### 3.1.8.9 施工供水

#### (1) 施工用水

施工过程中用水水源拟接南北两山绿化用水管网,用水泵将引黄管道的水引入项目区内蓄水池中,项目区内用水由蓄水池供给。工期间用水主要为洒水车用水、喷雾车用水以及固化用水。项目区南北施工区分别设置有效容积为 2000m<sup>3</sup>的蓄水池一座,每天用水量约为 16650m<sup>3</sup>,施工期总用水量约为 608 万 m<sup>3</sup>。

(2)生活用水

施工期间施工人员用水量按60L/人·d计算，则施工期生活总用水量为8760m<sup>3</sup>（24 m<sup>3</sup>/d）。

3.1.8.10施工进度

本项目的规模相对较大，施工场面较大，工期较长，施工工期为 12 个月。

施工总平面布置见图3-10。

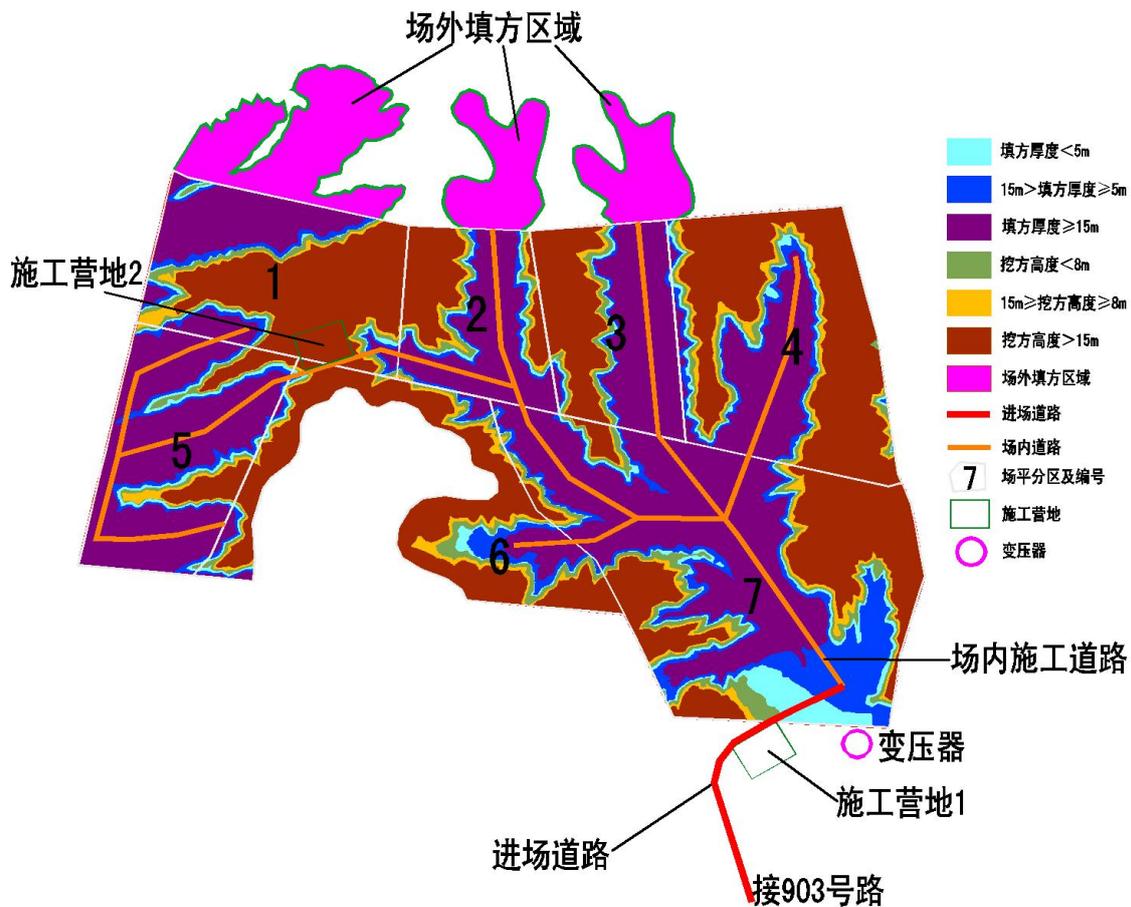


图 3-10 施工总平面布置图

3.2生态环境影响因素分析

本项目工程面域广，面积约 4.64km<sup>2</sup>。移动土石方约 3600.6 万 m<sup>3</sup>，施工时间长，施工机械多。对生态环境的影响主要为土石方工程对生态环境的影响，包括地面开挖，造成水土流失加剧；植被破坏，侵占农田等绿地；工程施工增加运输量，车辆密集形成拥挤、事故等社会性问题。以及项目建成后由于地貌的改变带来的影响，包括土地性质发生改变，由原来的以荒山为主夹杂有农业用地和建设用地改变为城

市建设用地，从而带来项目区域相对同质化；景观影响，由原来的起伏、复杂的地貌改变为带有一定坡度的台地；近地表气流改变，自然山脉对气流的阻隔作用减弱，连通了被项目区山脉阻隔的不同地区，有利于气流的交汇、扩散。

### 3.2.1 地面开挖、水土流失

项目区破土面的形成为两类，一类是地表开挖形成的破土面，第二类是填土石方形成的破土面，总破土面积为4.64km<sup>2</sup>。水土流失类型属黄土丘陵沟壑第五副区，坡度陡峭，植被稀疏，地表裸露，依据《项目区水土流失现状图》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），采用加权平均法确定的规划区土壤侵蚀本底值为2807t/km<sup>2</sup>·a，属中度侵蚀区。该项目建设可能造成新增土壤侵蚀量包括扰动原地貌造成的新增土壤侵蚀量及自然恢复期造成的流失量。在预测期内，原地貌流失量为87298t，扰动后可能产生预测流失量为24133t，新增流失量 152772t。

### 3.2.2 植被破坏

项目建设会破坏项目区原生植物（灌木林、草地、盐碱地）和人工绿地（耕地），初步核算，植被破坏情况见表 3-17。

表 3-17 植被破坏情况一览表 单位 hm<sup>2</sup>

片区	灌木林	草地	盐碱地	耕地
项目区	154.8	163.1	9.59	60.2

### 3.2.3 地表形态的改变

项目实施后，项目区由原来的起伏、复杂的地貌改变为带有一定坡度的台地，等高线发生了改变。

项目区施工前高程约为1698~1942m，项目结束后，高程将改变为1750~1802m。

## 3.3 污染影响因素分析

### 3.3.1 废气污染源、污染物排放

项目施工产生粉尘的因素有：工程土方（机械）运输、施工机械作业、破土面自然扬尘。

①各种运输、施工车辆的行驶，产生的扬尘将对施工及沿途区域的环境空气质量造成一定程度的影响，其产生量与路面种类、气候条件及汽车运行速度等因素有关。据相关资料，起尘量可用下式计算：

$$E = P \times 0.81 \times s \times \left( \frac{V}{30} \right) \times \left[ \frac{(365 - w)}{365} \right] \times \left( \frac{T}{4} \right)$$

式中：E—单辆车引起的工地起尘量散发因子，kg/km；

P—可扬起尘粒(直径<30um)比例数；石子路面为 0.62，泥土路面为 0.32；

s—表面粉尘成分百分比，12%；

V—车辆驶过工地的平均车速，10km/h；

w—一年中降水量大于 0.254mm 的天数；

T—每辆车的平均轮胎数，一般取 6。

根据上式，计算出单辆车引起的起尘量散发因子为 1.19kg/km，根据项目总体移动数量为 3600.6 万 m<sup>3</sup>，运输车辆平均载重 12t，山区道路弯曲系数取 1.45，整个施工期运输起尘量按照下式计算：

$$Q = E \times \left( \frac{B}{b} \right) \times \delta \times 2 \times (1 - \eta)$$

式中：Q—施工期工地起尘量

E—单辆车引起的工地起尘量散发因子，kg/km；

B—施工土石方量，m<sup>3</sup>·km；

b—运输车辆平均载重量，12t；

δ—道路弯曲系数，山区取 1.45；

η—道路洒水覆盖度，0.85。

根据上式计算结果为，工地运输起尘量为 1547.8t，施工期 36 个月，平均源强为 0.15kg/s。

## ②项目区自然扬尘

施工场地面源排放量，计算公式参考日本三菱重工业公司长崎研究所尘污染起尘量的计算公式，公式如下：

$$Q_p = \beta (W/4)^{-6} U^5 A_p$$

式中：QP——起尘量，mg/s；

W——表土含水率，13%；

AP——破土面表土含水率小于 35%的面积，本项目扰动面积 4.64 km<sup>2</sup>。

U——平均风速，1.26m/s；

β——经验系数；0.08。

由此计算，整个施工期项目区自然扬尘量为 29.3t，平均源强为 0.001kg/s。

启动风速 1.26m/s。

### ③总扬尘量

本项目总扬尘量为1577.1t，平均源强为 0.151kg/s，采取抑尘措施（抑尘效率 95%）后源强为 0.0076kg/s。

根据资料显示，若在施工期间采用洒水车对施工现场进行洒水，可降低扬尘量，抑尘效率为 65%~75%。

本项目的抑尘措施采用洒水车对施工道路进行洒水，在施工作业面上用喷雾车进行喷雾，在回填碾压区也采用洒水车进行洒水，对已平整达到设计标高的平面洒固化剂，抑尘效率为95%。

### 3.3.2废水污染源、污染物排放

项目施工用水均设置回用设施，多数水自然蒸发消耗，少部分保留到填土区土壤内，没有生产废水排放。主要的废水为作业人员的施工期间施工营地的生活污水，施工期高峰日作业人员约 400 人，按 60L/人·天生活用水计，则高峰日生活用水量为 24m<sup>3</sup>，由此生活污水产生量约 19.2m<sup>3</sup>/d，整个施工期共产生 7008m<sup>3</sup>。经类比分析，生活废水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 SS，产生浓度分别为 280mg/l、160mg/l 和 180mg/l。施工期生活污水排放较为集中的地方，经收集沉淀后用以浇灌林地草地或洒水抑尘。集中度不高的区域生活污水可以用于破土面洒水，靠自然蒸发消耗，不排入排洪沟和黄河内。

### 3.3.3声污染源、污染物排放

建设过程中，将投入较多的大、中型施工机械设备，主要有挖掘机、推土机、装卸机、运输车辆等。各噪声源声功率级介于 90~96dB（A），项目主要设备噪声源强类比值见表 3-18。

表 3-18 工程设备噪声源源强 单位： dB(A)

系统	序号	噪声设备	噪声值[dB(A)]
土石方机械	1	挖掘机	96
	2	装载机	96
	3	推土机	94
	4	载重汽车	90
其他机械	5	空压机	95

### 3.3.4固体废物产生与排放

根据《土石方报告》计算基本平衡，整个场地平整过程中，总挖方量为 8778.8

万 m<sup>3</sup>，填方总量 7957.84 万 m<sup>3</sup>，弃方 820.96 万 m<sup>3</sup>，用于场地北侧沟道回填。

本项目施工期固体废弃物主要为拆迁垃圾和施工人员生活垃圾。

本项目主要拆迁企业建筑面积 8650m<sup>2</sup>，村（居）民住宅建筑面积 960m<sup>2</sup>，迁坟棺数 60 棺。工业厂房、居民住宅和迁坟建筑垃圾产生系数分别按 0.4t/m<sup>2</sup>、0.9t/m<sup>2</sup> 和 1.0t/棺，则工业厂房、居民住宅和迁坟建筑垃圾产生量分别为 3460t、864t 和 60t，本项目拆迁建筑垃圾产生总量 4384t，全部运往当地建筑垃圾填埋场统一处置。

本项目施工营地每人每天产生 0.5kg 垃圾计，生活垃圾产生量为 0.2t/d，整个施工期共产生 73t，此部分废弃物需全部及时收集后，运至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场统一处置。

## 4、环境影响预测分析及评价

本项目的实施会对周围环境产生一定程度的影响，其影响时段主要为施工期，本次环评对施工期所产生的大气污染、水污染、噪声污染、固体废弃物所涉及的大气环境、水环境、声环境做出影响预测评价。

### 4.1 环境空气影响预测与评价

#### 4.1.1 气象资料来源

考虑本项目处于兰州市城关区与皋兰县交界处，同时涉及两个区域，距离项目最近的地面气象观测站为兰州市气象观测站，因此，本次环评采用气象资料来源于兰州市气象局兰州市气象观测站的资料数据。

评价区地面气象资料来源于兰州市气象局，收集了兰州市气象观测站近 1 年（2013 年 7 月~2014 年 7 月）逐日逐时地面气象资料。兰州市气象站坐标为：36° 03' ， 103° 53' ， 海拔：1517.2m，兰州市气象站离本项目所在地最近，且两地受相同气候系统的影响和控制，其常规气象资料可以反映本项目区域的基本气候特征。因而可以直接使用该气象站的 2010 年 7 月~2011 年 7 月逐日逐时地面气象资料。风向、风速为每日 24 次观测数据，总云量、低云量为每日 24 次观测数据。在数据处理过程中不存在预测次数不足 24 次的的数据，因此不需要进行插值处理。

高空气象资料来源于环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室，该数据是采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成，把全国共划分为 149×149 个网格，分辨率为 27km×27km，该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，原始气象数据采用美国怀俄明州大学站点的数据，该点地理位置为北纬 35° 87' ， 东经 104° 15' ， 海拔高度 1875m。

#### 4.1.2 气象特征分析

根据兰州市气象局 2013 年 7 月~2014 年 7 月逐日逐时气象统计资料统计分析。

##### (1) 风向、风频

每月、各季及长期平均各风向、风频变化情况见表 4-1 和表 4-2，月平均风速变化见图 4-1。

表 4-1 年均风频的月变化情况

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	6.45	20.97	18.55	17.74	12.1	4.84	2.42	7.26	3.23	0	3.23	0	0.81	6.45	20.97	18.55	17.74

二月	2.68	15.18	16.07	19.64	11.61	4.46	3.57	2.68	3.57	1.79	0.89	0.89	1.79	2.68	15.18	16.07	19.64
三月	2.42	12.9	16.94	28.23	12.1	4.84	7.26	1.61	1.61	3.23	0	4.03	1.61	2.42	12.9	16.94	28.23
四月	2.5	12.5	20	23.33	15.83	3.33	1.67	2.5	1.67	3.33	1.67	1.67	0.83	2.5	12.5	20	23.33
五月	5.65	7.26	27.42	15.32	8.06	5.65	2.42	4.03	3.23	5.65	0.81	2.42	2.42	5.65	7.26	27.42	15.32
六月	5	15.83	13.33	18.33	14.17	7.5	2.5	1.67	2.5	3.33	2.5	0.83	0.83	5	15.83	13.33	18.33
七月	3.64	11.34	20.65	19.84	10.53	3.24	8.1	1.62	1.62	1.21	2.83	4.45	1.21	3.64	11.34	20.65	19.84
八月	0.81	7.26	31.45	20.16	12.1	12.1	0.81	3.23	2.42	1.61	1.61	1.61	0.81	0.81	7.26	31.45	20.16
九月	2.5	11.67	20.83	23.33	5.83	5	2.5	5.83	1.67	3.33	4.17	2.5	0	2.5	11.67	20.83	23.33
十月	4.03	14.52	18.55	20.97	8.06	8.87	2.42	3.23	1.61	0	0	4.03	0.81	4.03	14.52	18.55	20.97
十一月	4.2	9.24	13.45	16.81	19.33	5.88	10.08	5.04	2.52	2.52	0	0	0	4.2	9.24	13.45	16.81
十二月	2.42	15.32	13.71	18.55	16.13	11.29	1.61	6.45	3.23	2.42	1.61	1.61	1.61	2.42	15.32	13.71	18.55

表 4-2 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	3.53	10.87	21.47	22.28	11.96	4.62	3.8	2.72	2.17	4.08	0.82	2.72	1.63	3.53	10.87	21.47	22.28
夏	3.26	11.41	21.59	19.55	11.81	6.52	4.89	2.04	2.04	1.83	2.44	2.85	1.02	3.26	11.41	21.59	19.55
秋	3.58	11.85	17.63	20.39	11.02	6.61	4.96	4.68	1.93	1.93	1.38	2.2	0.28	3.58	11.85	17.63	20.39
冬	3.89	17.22	16.11	18.61	13.33	6.94	2.5	5.56	3.33	1.39	1.94	0.83	1.39	3.89	17.22	16.11	18.61
全年	3.54	12.71	19.41	20.16	12.01	6.19	4.11	3.6	2.34	2.28	1.71	2.21	1.07	3.54	12.71	19.41	20.16

从年均风频的统计结果可知,该地区的年主导风向为NE风,出现频率为31.45%。

全年及四季风频玫瑰见图 4-2。

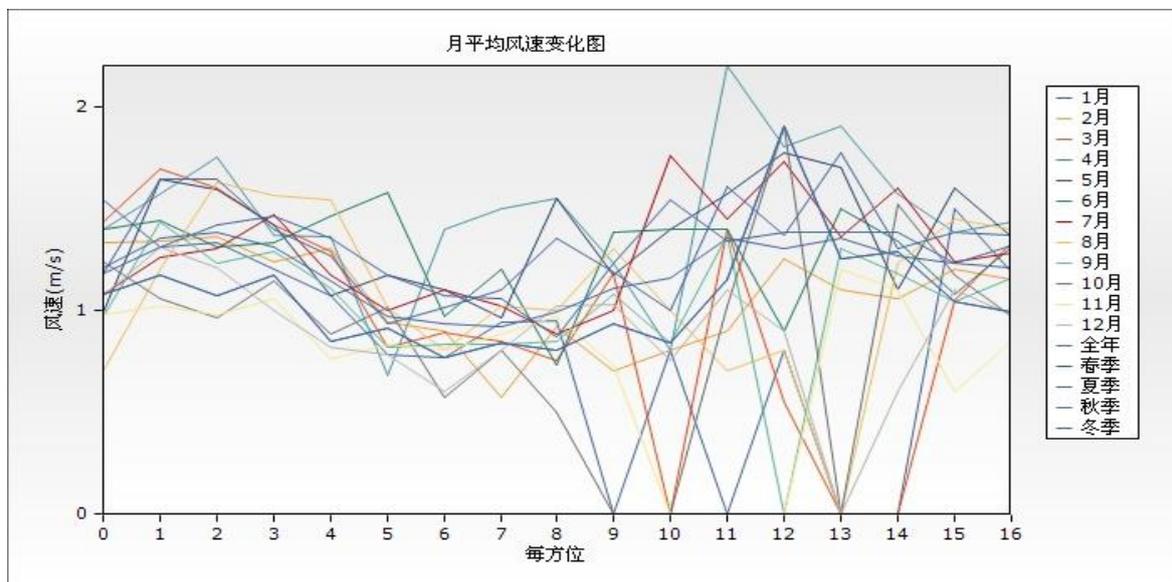


图 4-1 月平均风速变化曲线

(2) 风速

月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 4-3 和表 4-4, 月平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 4-3 和图 4-4。

表 4-3 年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速/(m/s)	1.19	1.15	1.33	1.43	1.36	1.31	1.28	1.4	1.16	0.97	0.85	0.98	1.21

从月平均风速统计资料中可以看出：当地 4 月份平均风速最高（1.43m/s），11 月份平均风速最低（0.85m/s）。

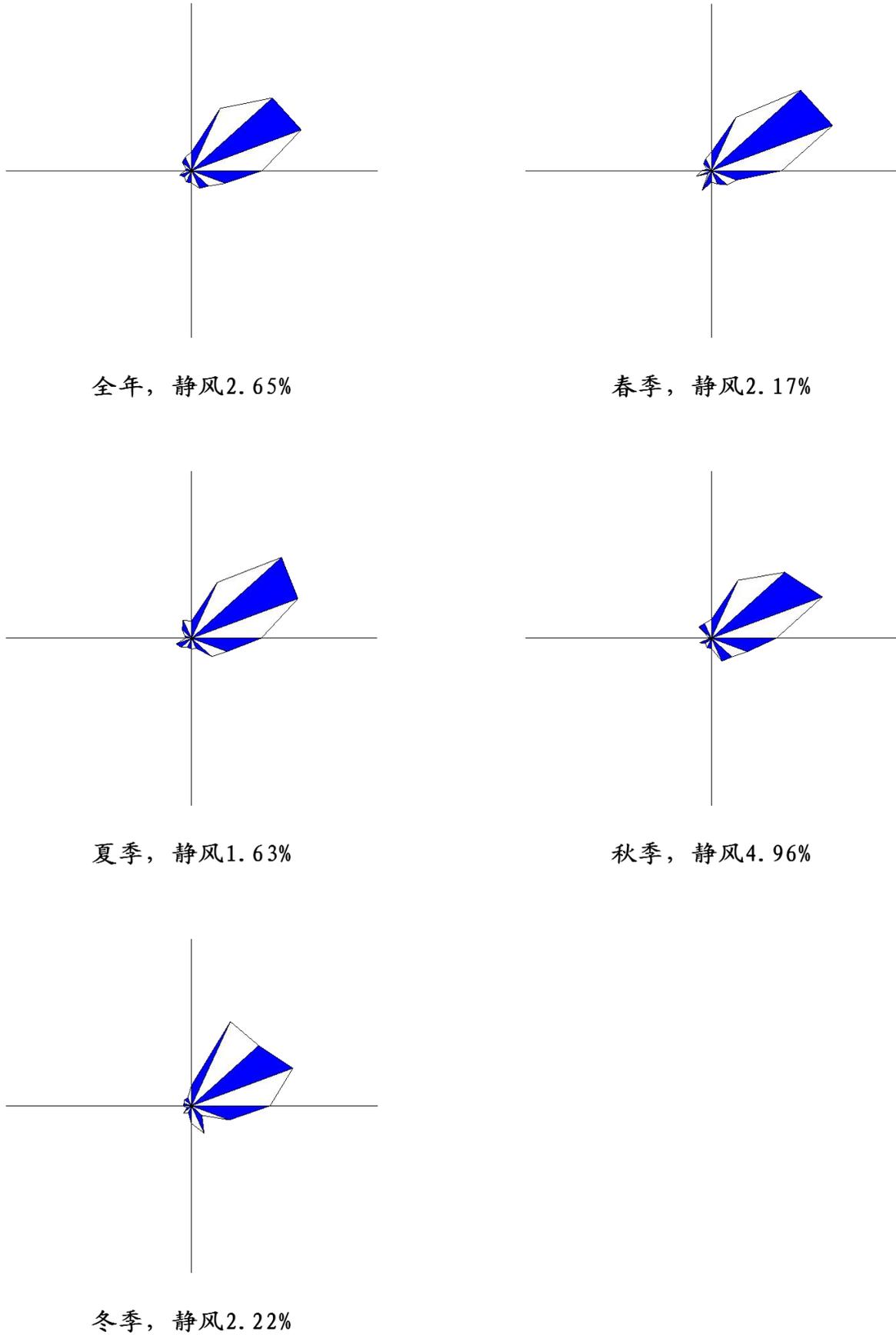


图 4-2 风频玫瑰图

表 4-4 季小时平均风速的日变化

风速(m/s)	0 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时
春季	1.26	1.22	1.16	1.12	1.08	1.09	1.09	1.11	1.13	1.21	1.3	1.42
夏季	1.26	1.2	1.13	1.07	1.05	1.01	1.04	1.11	1.16	1.17	1.31	1.4
秋季	0.95	0.86	0.86	0.87	0.85	0.85	0.89	0.87	0.92	1.02	1.05	1.09
冬季	1.05	0.99	1.02	1.04	1.02	1.09	1.05	1.12	1.17	1.26	1.25	1.16
春季	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时	13 时
夏季	1.71	1.8	1.96	1.95	1.95	1.91	1.73	1.57	1.53	1.38	1.38	1.71
秋季	1.67	1.81	1.89	1.84	1.88	1.81	1.68	1.62	1.46	1.46	1.34	1.67
冬季	1.24	1.27	1.36	1.27	1.29	1.15	1.03	1.01	1.02	0.99	1.04	1.24

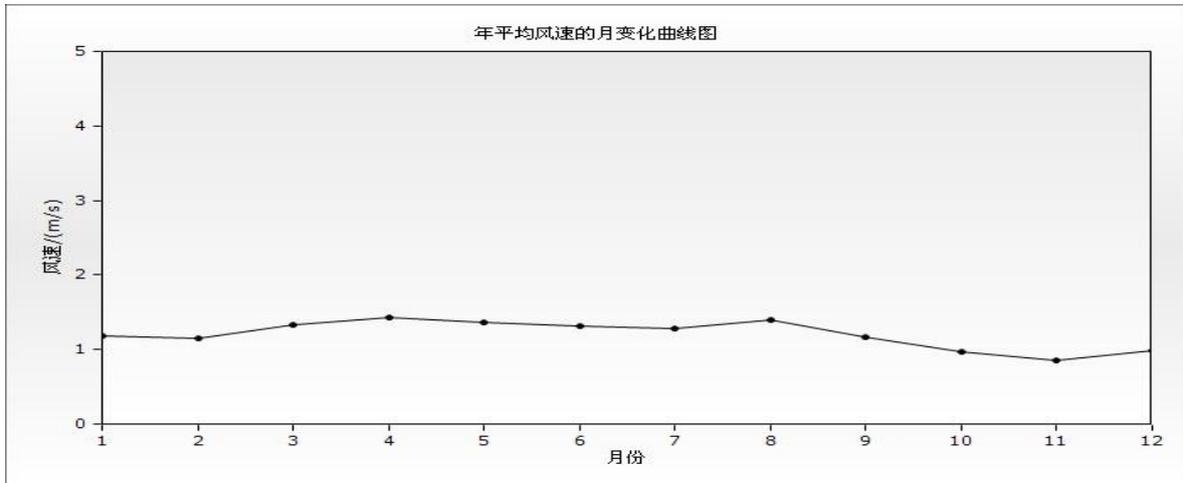


图 4-3 年平均风速的月变化曲线

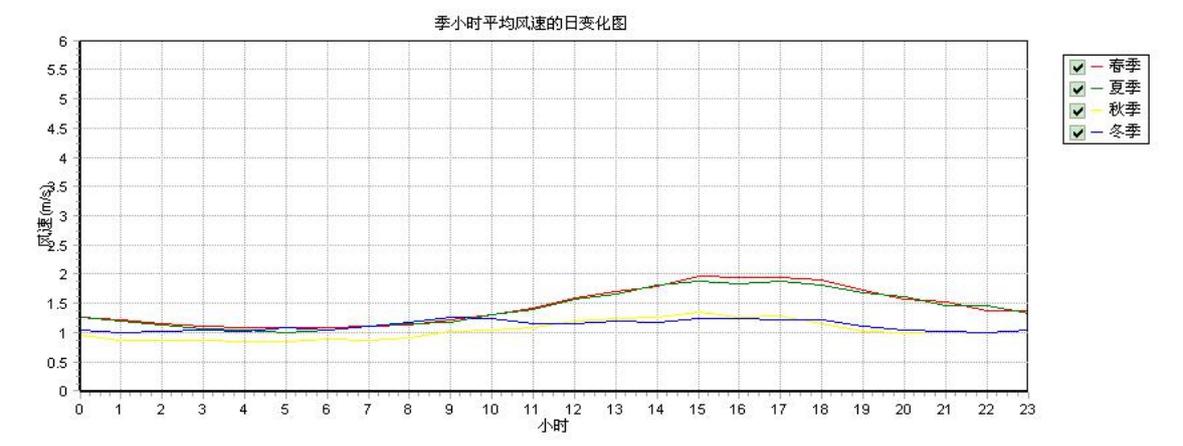


图 4-4 各季小时平均风速日变化曲线

春季小时平均最大风速出现在 15 时(1.96m/s)，最小风速出现在 4 时(1.08m/s)；夏季小时平均最大风速出现在 15 时(1.89m/s)，最小风速出现在 5 时(1.01m/s)；秋季小时平均最大风速出现在 15 时(1.36m/s)，最小风速出现在 4 时和 5 时(0.85m/s)；冬季小时平均最大风速出现在 9 时(1.26m/s)，最小风速出现在 1 时和 22 时(0.99m/s)。总体来看，白天风速大，夜间风速小。全年及四季风速玫瑰见图 4-5。

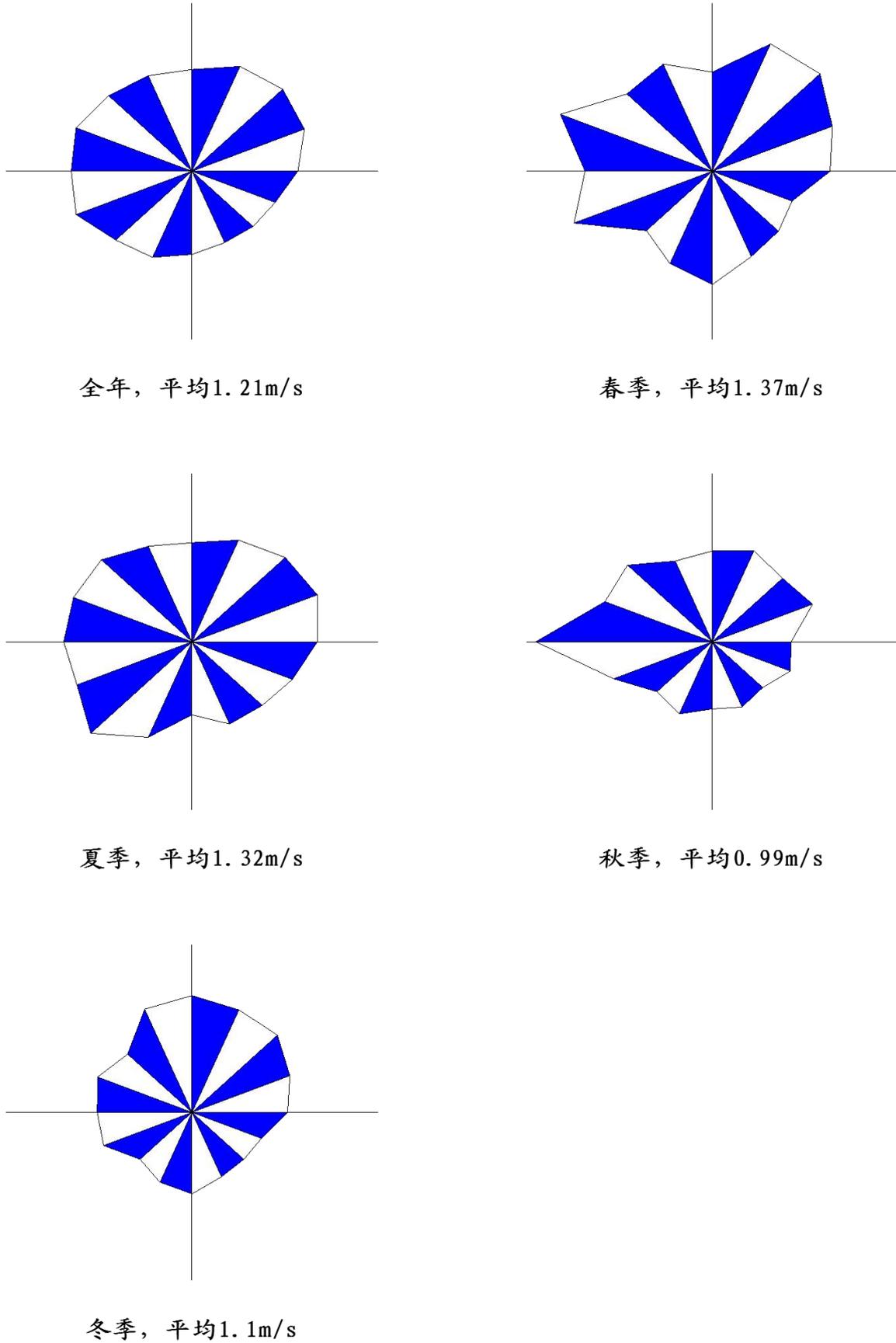


图 4-5 风速玫瑰图

#### 4.1.3 环境空气质量影响预测与评价

##### (1) 预测因子及评价标准

环境空气影响预测因子：TSP 对周围环境空气的影响，各预测因子的评价标准见表 4-5。

表 4-5 大气环境影响预测评价标准

污染物名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )			备注
	1 小时平均	日平均	年平均	
TSP	0.90	0.30	0.20	GB 3095-2012

\*： TSP 没有小时标准，以日均浓度标准的三倍作为参考标准

##### (2) 预测工况

正常排放：施工期间采用洒水车、喷雾车进行洒水，并对露土表面进行固化，抑尘的效率为 95%。

非正常排放：方案一施工期间在不采取任何环保措施，方案二施工期间采用洒水车进行间歇性地洒水，抑尘的效率为 75%。

##### (3) 预测范围及网格设计

考虑项目周围环境特征和气象条件，本次环境空气质量评价范围确定为以项目区几何中心为中点，边长为 5km 的矩形，总面积 25km<sup>2</sup> 的矩形区域。

为了准确描述各污染源及评价点（敏感点）的位置，定量预测污染程度，对评价区域进行网格化处理，按照 HJ2.2-2008 中表 7 规定的直角坐标网格要求设置预测网格点：距离源中心≤1000m 时，网格点的网格间距取 50m；距离源中心>1000m 时，网格点的网格间距取 500m。

##### (4) 预测受体

预测受体即为计算点，主要分三类：环境空气敏感区、最大落地浓度点以及预测范围内的网格点。

##### (5) 预测模式

采用大气导则推荐的 Aermid 模型，Aermid 模型版本为 07026 版。气象预处理模型为 Aermid。

##### (6) 预测参数

###### ① 污染源

正常排放下的废气源强见表 4-6，非正常排放下的废气源强见表 4-7。

表 4-6 本项目正常排放下无组织排放的废气源强参数

污染源名称	长度 m	宽度 m	排放因子(g/s)	
			TSP	
施工区	2800	1750	7.6	

表 4-7 本项目非正常排放下无组织排放排放的废气源强参数

污染源名称	长度 m	宽度 m	排放因子(g/s)	
			TSP 抑尘的效率为 0%	TSP 抑尘的效率为 75%
施工区	2800	1750	151	37.8

②近地面参数

模型所需近地面参数(正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度)按一年四季不同,根据项目评价范围域特点参考模型推荐参数进行设置,本项目按地面参数见表 4-8。

表 4-8 Aermოდ 选用近地面参数表

季节	反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
冬季	0.35	2	1
春季	0.14	2	1
夏季	0.16	4	1
秋季	0.18	4	1

③重力沉降

在计算颗粒物浓度时,考虑重力沉降的影响。

④地形数据

项目所在区域为复杂地形,大气环境影响评价范围为 5km×5km,以 1:5 万地形图为环境背景预测底图。根据评价范围内当前 DEM 所需的 SRTM 资源文件,从地址(<ftp://xftp.jrc.it/pub/srtmV4/arcasci>)下载获取并生成本项目 DEM 文件(90m 分辨率)。

(7)预测内容

根据本项目污染物的特点及大气导则的要求,结合该区域的污染气象特征,采用逐日逐时的方式进行大气环境影响预测,预测内容如下:

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)第 9.8.1.2 和 9.8.2.4 章节要求,本项目大气环境影响预测内容如下:

1) 正常排放下影响预测

a、本项目 2013 年 7 月~2014 年 7 月全年逐次小时气象条件下,环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度,并绘制典型小时平均浓度等值线分布图;

b、本项目 2013 年 7 月~2014 年 7 月全年逐日气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内最大地面日平均浓度，并绘制典型日平均浓度等值线分布图；

c、本项目 2013 年 7 月~2014 年 7 月全年气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内最大地面年平均浓度，并绘制年均浓度等值线分布图。

2) 非正常排放下影响预测

本项目 2013 年 7 月~2014 年 7 月全年逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的 最大地面小时浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

(8)背景值叠加

对区域最大地面浓度点的环境影响分析，将预测值和所有现状最大背景值的平均值进行叠加；对敏感点的环境影响分析，将敏感点预测值和同点位处的现状背景值的最大值叠加，没有现状背景值的环境敏感点预测值叠加所有现状最大背景值的平均值。确定 TSP 背景小时浓度时，将监测日均浓度值的 3 倍作为小时浓度值。因没有年均值的现状值，所以参考日均值的总平均值作为背景年均浓度进行叠加。

(9)预测结果分析

1) 典型小时气象条件对环境的影响

①本项目排放污染物小时最大落地浓度

本项目排放的 TSP 小时最大地面浓度前 7 位及出现位置预测结果见表 4-9。

表 4-9 本项目 TSP 最大小时地面浓度及出现位置预测结果

序号	相对坐标(m)	日期(年月日时)	小时最大贡献浓度(mg/m <sup>3</sup> )	背景浓度(mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景浓度后小时最大浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率(%)
1	-1000,1500	2013-9-1022:00	0.14929	0.780	0.92929	0.9	103.25
2	-1000,1500	2013-9-10 21:00	0.14786	0.780	0.92786	0.9	103.09
3	-1000,1500	2014-3-17 1:00	0.14512	0.780	0.92512	0.9	102.79
4	-1000,1000	2013-11-1922:00	0.14426	0.780	0.92426	0.9	102.69
5	-1000,1000	2013-11-19 21:00	0.14424	0.780	0.92424	0.9	102.69
6	-1000,1500	2014-4-10 4:00	0.14411	0.780	0.92411	0.9	102.67
7	-1000,1000	2014-4-10 4:00	0.14367	0.780	0.92367	0.9	102.63

由表 4-9 可以看出，在施工期 8760 小时中，本项目排放的 TSP 的小时最大浓度贡献值均不超标，TSP 最大小时平均贡献浓度为 0.14929mg/m<sup>3</sup>，但叠加背景值后小时最大浓度为 0.92929mg/m<sup>3</sup>，占标率为 103.25%，均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

②关心点小时浓度预测

本项目排放的污染物 TSP 在各关心点的小时最大落地浓度叠加结果, 见表 4-10。

表 4-10 本项目对关心点 TSP 最大小时地面浓度及出现位置预测结果

关心点	相对坐标 m	日期(年月日时)	小时最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度后小时最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
项目区	1186.83,153.83	2013-12-19 18:00	0.12711	1.098	1.22511	0.9	136.12
轩盛润邸(在建)	2032.38,-1610.17	2013-12-19 21:00	0.09974	0.873	0.97274	0.9	108.08
九州台	1080.57,-3273.68	2013-11-7 21:00	0.03608	0.693	0.72908	0.9	81.00
邱家湾	-2712.07,-2929.74	2013-12-8 21:00	0.02414	0.663	0.68714	0.9	76.34
盐池村	-2565.81,1133.58	2013-11-19 23:00	0.05376	0.717	0.77076	0.9	85.64
肖家窑	1834.88,2614.51	2014-3-12 21:00	0.04748	0.657	0.70448	0.9	78.27
区域最大值	-1000,1500	2013-9-10 22:00	0.14929	0.78	0.92929	0.9	103.25

由表 4-10 可以看出, TSP 在各关心点浓度及区域内的的小时最大落地浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求; 叠加背景值后 TSP 在项目区、轩盛润邸(在建)关心点浓度及区域内的小时最大落地浓度叠加值浓度均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求, 其余各关心点浓度的小时最大落地浓度叠加值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

以区域出现 TSP 污染物小时平均浓度最大值所对应的时间为典型小时, 典型小时(2013-9-10 22:00) TSP 污染物平均浓度等值线分布见图 4-7。

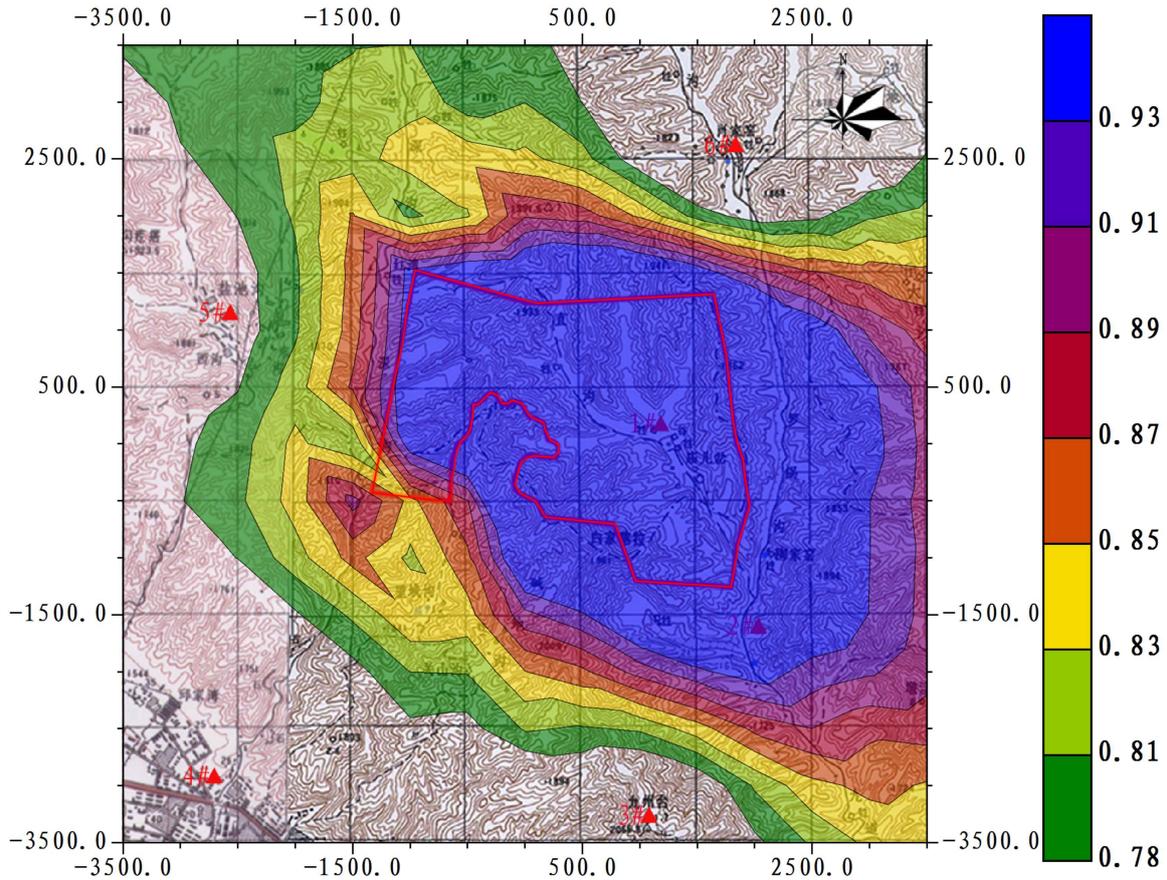


图 4-7 典型小时（2013-9-10 22:00）TSP 污染物平均浓度等值线分布图

2) 典型日气象条件对环境的影响

① 本项目日均最大落地浓度

本项目排放的污染物 TSP 在评价范围内最大日均浓度，并叠加背景值（以现状最大监测值的平均值代替），具体预测结果见表 4-11。

表 4-11 本项目排放 TSP 最大日平均地面浓度及出现位置预测结果

序号	相对坐标(m)	日期(年月日)	日均最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度后日均最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
1	500,-500	2013-10-29	0.07117	0.26	0.33117	0.3	110.39
2	-1,000,500	2013-11-30	0.07063	0.26	0.33063	0.3	110.20
3	-10,001,000	2013-11-19	0.07022	0.26	0.33022	0.3	110.07
4	1000,-500	2014-2-4	0.07021	0.26	0.33021	0.3	110.07
5	-1000,500	2013-11-29	0.06998	0.26	0.32998	0.3	109.99
6	0,-500	2013-10-29	0.06895	0.26	0.32895	0.3	109.65
7	0,-500	2013-11-26	0.06876	0.26	0.32876	0.3	109.58

由表 4-11 可以看出，在施工期 365 天中，本项目排放的 TSP 的日均最大浓度贡献值均不超标，TSP 最大日平均贡献浓度为 0.07117mg/m<sup>3</sup>，但叠加背景值后日均最大浓度为 0.33117mg/m<sup>3</sup>，占标率为 110.39%，均不满足《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)中的二级标准要求。

②关心点日均浓度预测

本项目排放的污染物 TSP 在各关心点的日均最大落地浓度叠加结果，见表 4-12。

表 4-12 本项目对关心点 TSP 最大日平均地面浓度及出现位置预测结果

关心点	相对坐标(m)	日期(年月日)	日均最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度后日均最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
项目区	1186.83,153.83	2014-2-4	0.06659	0.366	0.43259	0.3	144.19
轩盛润邸 (在建)	2032.38,-1610.17	2013-12-10	0.01522	0.291	0.30622	0.3	102.07
九州台	1080.57,-3273.68	2014-2-4	0.00614	0.231	0.23714	0.3	79.04
邱家湾	-2712.07,-2929.74	2013-11-26	0.00984	0.221	0.23084	0.3	76.94
盐池村	-2565.81,1133.58	2013-11-23	0.01433	0.239	0.25333	0.3	84.44
肖家窑	1834.88,2614.51	2014-2-7	0.01159	0.219	0.23059	0.3	76.86
区域最大值	500,-500	2013-10-29	0.07117	0.26	0.33117	0.3	110.39

由表 4-12 可以看出，TSP 在各关心点浓度及区域内的的日均最大落地浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；叠加背景值后 TSP 在项目区、轩盛润邸（在建）关心点浓度及区域内的日均最大落地浓度叠加值浓度均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，其余各关心点浓度的日均最大落地浓度叠加值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

以区域出现 TSP 污染物日平均浓度最大值所对应的时间为典型日，典型日（2013-10-29）TSP 污染物平均浓度等值线分布见图 4-8。

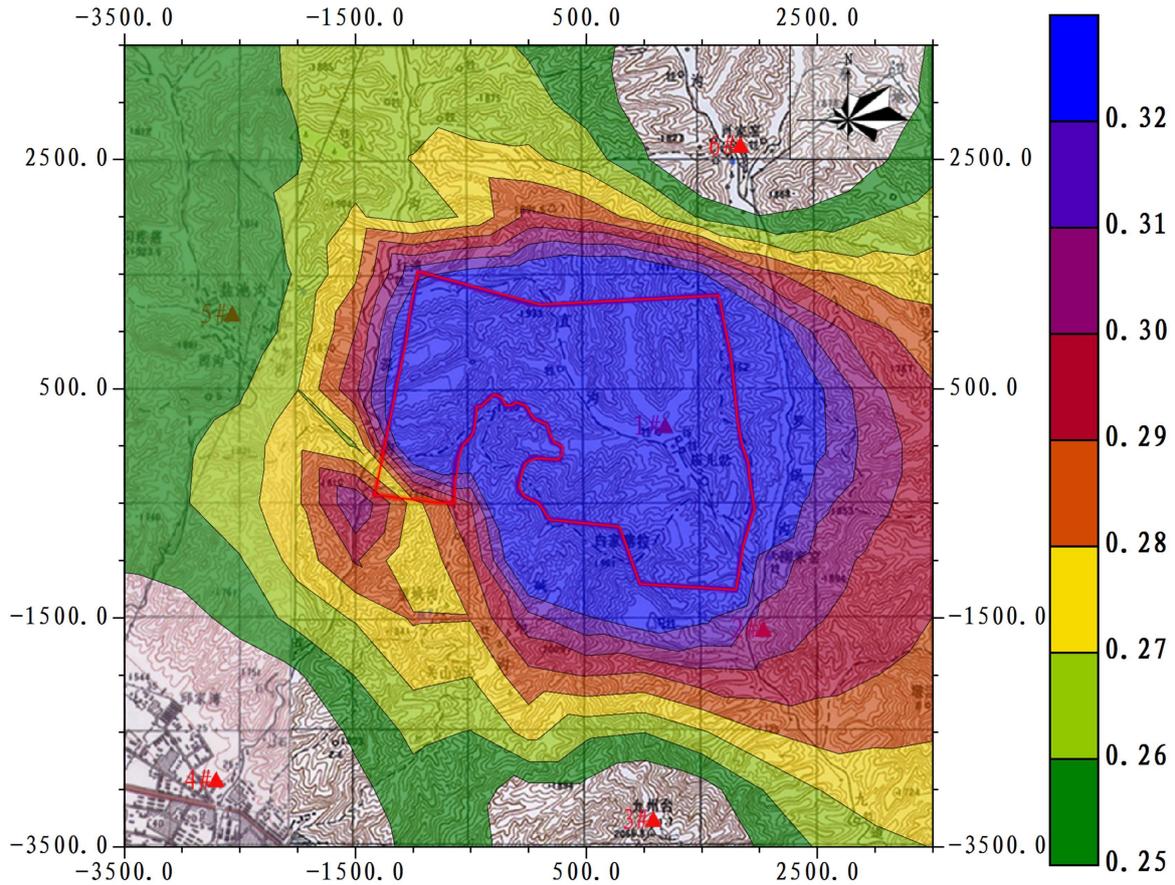


图 4-8 典型日（2013-10-29）TSP 污染物平均浓度等值线分布图

3) 长期气象条件对环境的影响

①本项目年均最大落地浓度

本项目排放的污染物 TSP 在评价范围内最大年均浓度，并叠加背景值（参考日均值的总平均值代替），具体预测结果见表 4-13。

表 4-13 本项目排放 TSP 最大年平均地面浓度及出现位置预测结果

序号	相对坐标(m)	年均最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度后日均最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
1	500,0	0.04485	0.26	0.30485	0.2	152.42
2	-1000,500	0.04475	0.26	0.30475	0.2	152.37
3	0,500	0.04342	0.26	0.30342	0.2	151.71
4	500,-500	0.04306	0.26	0.30306	0.2	151.53
5	500,500	0.0428	0.26	0.3028	0.2	151.39
6	-1000,0	0.04268	0.26	0.30268	0.2	151.34
7	-500,500	0.04194	0.26	0.30194	0.2	150.96

由表 4-13 可以看出，在施工期中，本项目排放的 TSP 的年均最大浓度贡献值均不超标，TSP 最大年均贡献浓度为 0.04485mg/m<sup>3</sup>，但叠加背景值后年均最大浓度为 0.30485mg/m<sup>3</sup>，占标率为 152.42%，均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

中的二级标准要求。

②关心点年均浓度预测

本项目排放的污染物 TSP 在各关心点的年均最大落地浓度叠加结果，见表 4-14。

表 4-14 本项目对关心点 TSP 最大年平均地面浓度及出现位置预测结果

关心点	相对坐标 (m)	年均最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度后日均最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
项目区	1186.83,153.83	0.03672	0.26	0.29672	0.2	148.36
轩盛润邸 (在建)	2032.38,-1610.17	0.00106	0.26	0.26106	0.2	130.52
九州台	1080.57,-3273.68	0.00076	0.26	0.26076	0.2	130.38
邱家湾	-2712.07,-2929.74	0.00289	0.26	0.26289	0.2	131.44
盐池村	-2565.81,1133.58	0.00397	0.26	0.26397	0.2	131.98
肖家窑	1834.88,2614.51	0.0007	0.26	0.2607	0.2	130.35
区域最大值	500,0	0.04485	0.26	0.30485	0.2	152.42

由表 4-14 可以看出，TSP 在各关心点浓度及区域内的的年均最大落地浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；叠加背景值后 TSP 在各关心点浓度的年均最大落地浓度叠加值均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

TSP 污染物年均浓度等值线分布见图 4-9。

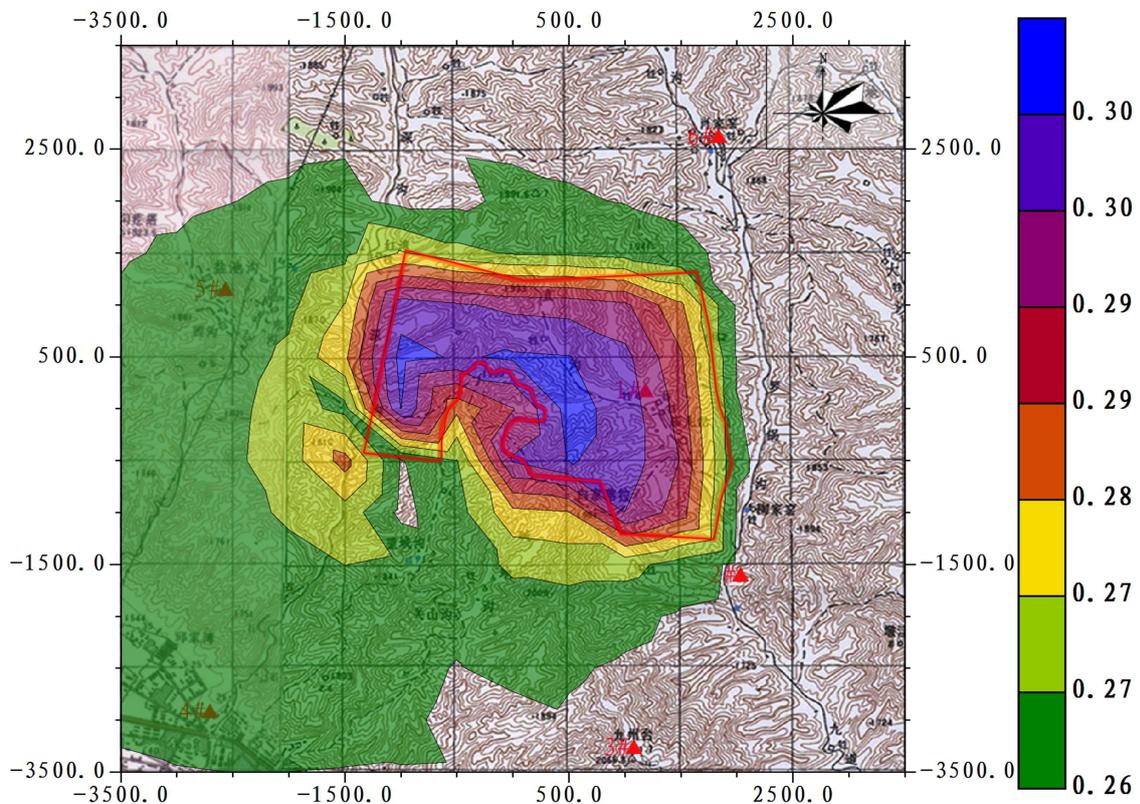


图 4-9 TSP 污染物年均浓度等值线分布图

③非正常排放时浓度分布

非正常排放时的预测结果，见表 4-15~表 4-18。

表 4-15 非正常排放 TSP 最大小时地面浓度及出现位置预测结果（抑尘率 0%）

序号	相对坐标(m)	日期(年月日时)	小时最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度 后小时最大 浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度 限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
1	-1000,1500	2013-9-1022:00	2.96611	0.78	3.74611	0.9	416.23
2	-1000,1500	2013-9-1021:00	2.93781	0.78	3.71781	0.9	413.09
3	-1000,1500	2014-3-17 1:00	2.88328	0.78	3.66328	0.9	407.030
4	-1000,1000	2013-11-1922:00	2.86627	0.78	3.64627	0.9	405.14
5	-1000,1000	2013-11-1921:00	2.86573	0.78	3.64573	0.9	405.08
6	-1000,1500	2014-4-10 4:00	2.86321	0.78	3.64321	0.9	404.80
7	-1000,1000	2014-4-10 4:00	2.85451	0.78	3.63451	0.9	403.83

表 4-16 非正常排放关心点 TSP 最大小时地面浓度及出现位置预测（抑尘率 0%）

关心点	相对坐标(m)	日期(年月日时)	小时最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景 浓度后小 时最大浓 度 mg/m <sup>3</sup>	浓度 限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
项目区	1186.83,153.83	2013-12-1918:00	2.52557	1.098	3.62357	0.9	402.61
轩盛润邸 (在建)	2032.38,-1610.17	2013-12-1921:00	1.9817	0.873	2.8547	0.9	317.18
九州台	1080.57,-3273.68	2013-11-7 21:00	0.71691	0.693	1.40991	0.9	156.65
邱家湾	-2712.07,-2929.74	2013-12-8 21:00	0.47955	0.663	1.14255	0.9	126.95
盐池村	-2565.81,1133.58	2013-11-19 23:00	1.06815	0.717	1.78515	0.9	198.34
肖家窑	1834.88,2614.51	2014-3-12 21:00	0.94339	0.657	1.60039	0.9	177.82
区域最大值	-1000,1500	2013-9-10 22:00	2.96611	0.78	3.74611	0.9	416.23

由表 4-15 可以看出，在施工期非正常排放抑尘率 0%时，本项目排放的 TSP 的最大小时平均预测浓度贡献值均超标，TSP 最大小时平均贡献浓度为 2.96611mg/m<sup>3</sup>，叠加背景值后小时最大浓度为 3.7461mg/m<sup>3</sup>，占标率为 416.23%，均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

由表 4-16 可以看出，TSP 在各关心点浓度及区域内的小时最大落地浓度贡献值均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，叠加背景值后项目区小时最大落地叠加值浓度 3.62357 mg/m<sup>3</sup>，占标率达到 402.61%。

非正常排放（抑尘率 0%）时典型小时（2013-9-10 22:00）TSP 污染物平均浓度等值线分布见图 4-10。

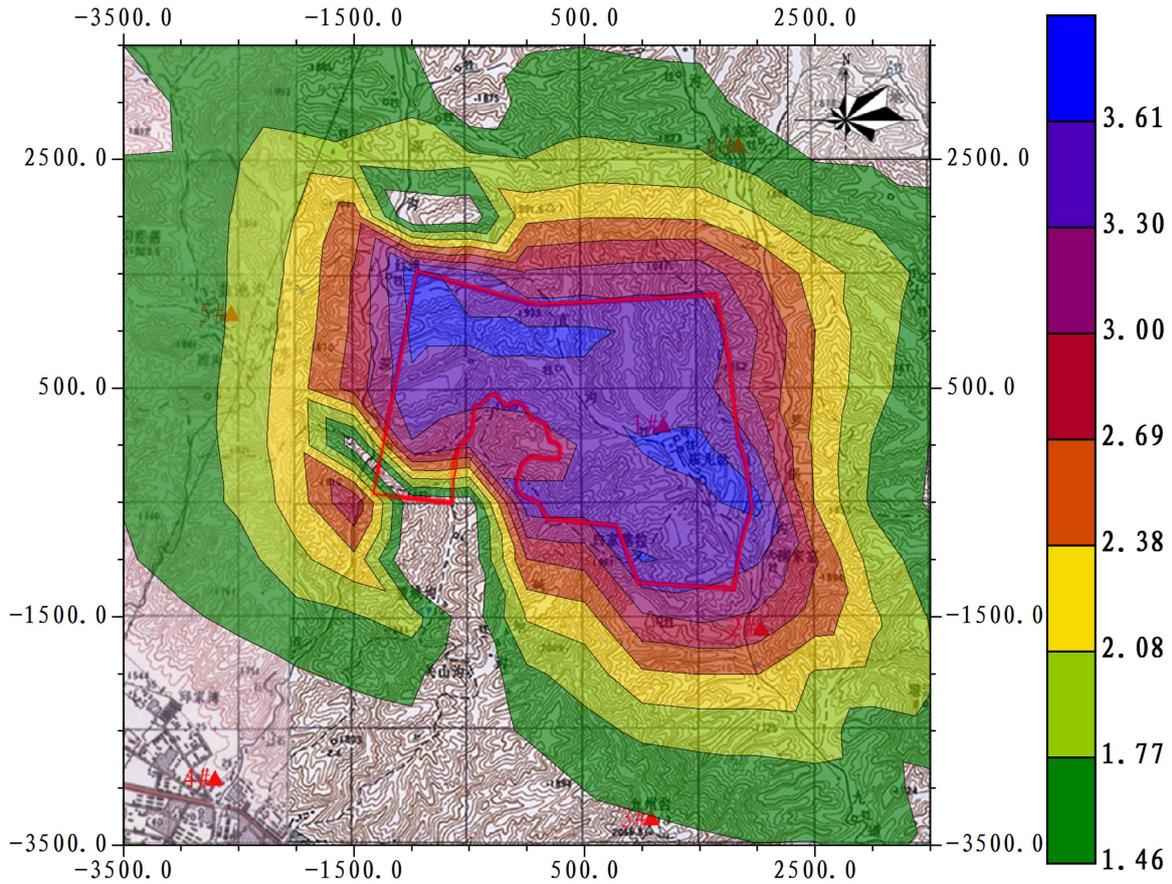


图 4-10 非正常排放（抑尘率 0%）时典型小时（2013-9-10 22:00）

TSP 污染物平均浓度等值线分布图

表 4-17 非正常排放 TSP 最大小时地面浓度及出现位置预测结果(抑尘率 75%)

序号	相对坐标(m)	日期(年月日时)	小时最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度后小时最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
1	-1000,1500	2013-9-10 22:00	0.74251	0.78	1.52251	0.9	169.16
2	-1000,1500	2013-9-10 21:00	0.73543	0.78	1.51543	0.9	168.38
3	-1000,1500	2014-3-17 1:00	0.72177	0.78	1.50177	0.9	166.86
4	-1000,1000	2013-11-19 22:00	0.71752	0.78	1.49752	0.9	166.39
5	-1000,1000	2013-11-19 21:00	0.71738	0.78	1.49738	0.9	166.37
6	-1000,1500	2014-4-10 4:00	0.71675	0.78	1.49675	0.9	166.30
7	-1000,1000	2014-4-10 4:00	0.71457	0.78	1.49457	0.9	166.06

表 4-18 非正常排放关心点 TSP 最大小时地面浓度及出现位置预测（抑尘率 75%）

关心点	相对坐标(m)	日期(年月日时)	小时最大贡献浓度 mg/m <sup>3</sup>	背景浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加背景浓度后小时最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)
项目区	1186.83,153.83	2013-12-19 18:00	0.63223	1.098	1.73023	0.9	192.24
轩盛润邸 (在建)	2032.38,-1610.17	2013-12-19 21:00	0.49608	0.873	1.36908	0.9	152.120
九州台	1080.57,-3273.68	2013-11-7 21:00	0.17946	0.693	0.87246	0.9	96.94
邱家湾	-2712.07,-2929.74	2013-12-8 21:00	0.12005	0.663	0.78305	0.9	87.00
盐池村	-2565.81,1133.58	2013-11-19 23:00	0.26739	0.717	0.98439	0.9	109.37
肖家窑	1834.88,2614.51	2014-3-12 21:00	0.23616	0.657	0.89316	0.9	99.23

区域最大值	-1000,1500	2013-9-10 22:00	0.74251	0.78	1.52251	0.9	169.16
-------	------------	-----------------	---------	------	---------	-----	--------

由表 4-17 可以看出，在施工期非正常排放抑尘率 75%时，本项目排放的 TSP 的最大小时平均预测浓度贡献值均不超标，TSP 最大小时平均贡献浓度为 0.74251mg/m<sup>3</sup>，但叠加背景值后小时最大浓度为 1.52251mg/m<sup>3</sup>，占标率为 169.16%，均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

由表 4-18 可以看出，TSP 在各关心点浓度及区域内的的小时最大落地浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；叠加值背景值后 TSP 在项目区、轩盛润邸（在建）、盐池村关心点浓度及区域内的小时最大落地浓度叠加值浓度均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，其余各关心点浓度的小时最大落地浓度叠加值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

非正常排放（抑尘率 75%）时典型小时（2013-9-10 22:00）TSP 污染物平均浓度等值线分布见图 4-11。

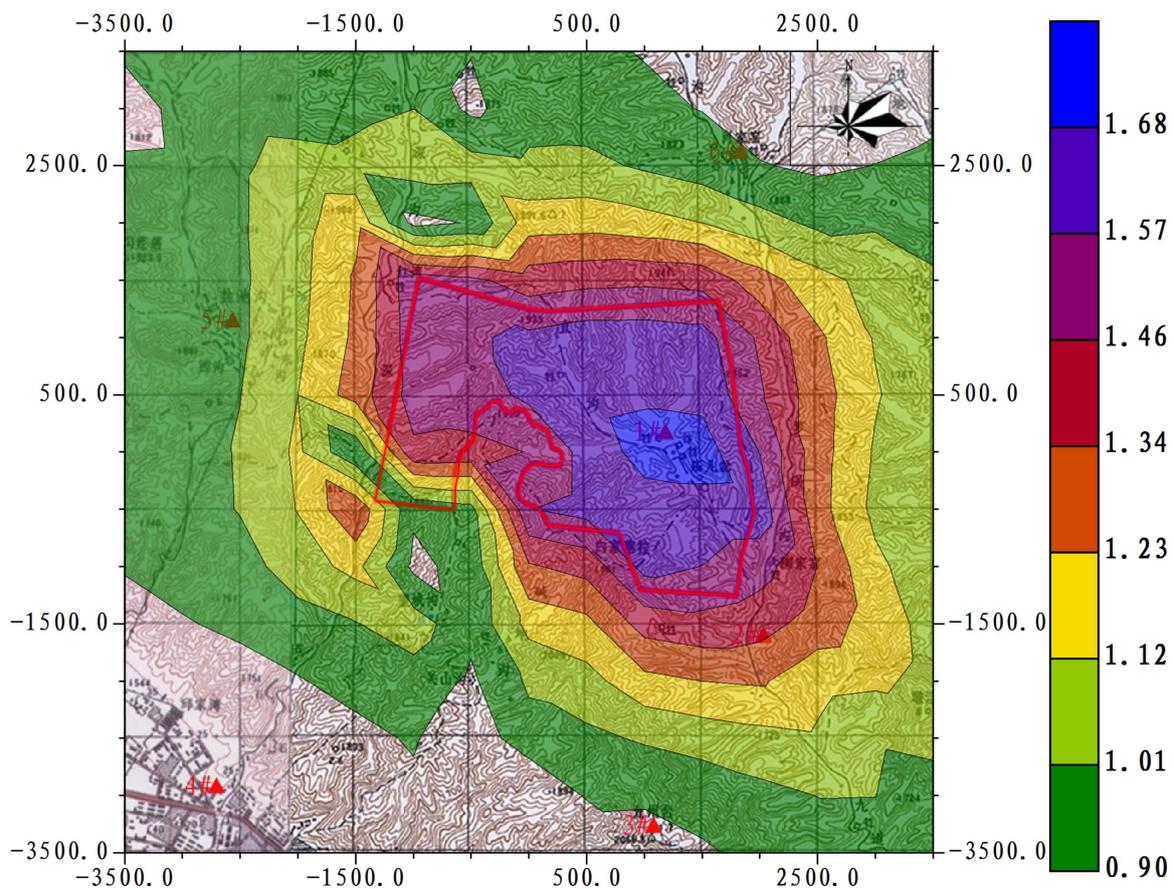


图 4-11 非正常排放（抑尘率 75%）时典型小时（2013-9-10 22:00）

TSP 污染物平均浓度等值线分布图

(10) 预测结果小结

① 正常排放

根据预测分析，污染物 TSP 正常排放下，小时、日、年预测最大浓度贡献值均不超标，TSP 最大小时平均贡献浓度为  $0.14929\text{mg}/\text{m}^3$ ，TSP 最大日平均贡献浓度为  $0.07117\text{mg}/\text{m}^3$ ，TSP 最大年均贡献浓度为  $0.04485\text{mg}/\text{m}^3$ 。但叠加背景值后小时最大浓度为  $0.92929\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 103.25%；叠加背景值后日均最大浓度为  $0.33117\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 110.39%；叠加背景值后年均最大浓度为  $0.30485\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 152.42%，均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

污染物 TSP 正常排放下，TSP 在各关心点浓度及区域内的小时、日、年均最大落地浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；

叠加背景值后 TSP 在项目区、轩盛润邸（在建）关心点浓度及区域内的小时、日均最大落地浓度叠加值浓度均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，其余各关心点浓度的小时、日均最大落地浓度叠加值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。叠加背景值后 TSP 在各关心点浓度的年均最大落地浓度叠加值均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

可见，污染物 TSP 正常排放下，出现超标主要原因为区域 TSP 背景值较高，造成预测的叠加值出现超标。

② 非正常排放

在施工期非正常排放抑尘率 0%、75%两种情况下预测分析，抑尘效率越高，本项目排放的 TSP 的最大小时平均预测浓度贡献值越不容易超标，抑尘率 75%时 TSP 最大小时平均贡献浓度为  $0.74251\text{mg}/\text{m}^3$ ，抑尘率 0%时 TSP 最大小时平均贡献浓度为  $2.96611\text{mg}/\text{m}^3$ ，区域 TSP 背景值较高下，叠加背景值后小时最大浓度出现严重超标，占标率为 416.23%，均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

因此建设单位应做好大气污染防治措施，严格控制抑尘率达到 95%以上，减少对环境空气的影响。

## 4.2 声环境影响分析

### 4.2.1 污染源源强分析

施工期噪声源来自施工机械运行噪声，如推土机、挖掘机、装载机、自卸汽车、空压机等，项目施工噪声源强见表 3-18。

影响本项目声波传播的各类参量见表 4-19。

表 4-19 影响影响本项目声波传播的各类参量

序号	参量名称	单位	参数
1	项目所在区域年平均风速	m/s	2.8
2	项目所在区域年主导风向	—	NE
3	项目所在区域年平均气温	℃	9.1
4	项目所在区域年平均相对湿度	%	60
5	年平均气压	hpa	829
6	声源和预测点间的地形、高差	—	地形相差较大,高差大于 1.5m
7	声源及预测点间障碍物的位置	—	声源均位于地上
8	声源及预测点间灌木、草地等的分布情况	—	有
9	地面覆盖情况	—	土质地面及灌木草地

#### 4.2.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则--声环境》(HJ2.4-2009)推荐的工业噪声预测模式和前面的工程分析，对主要噪声源进行预测，再多源叠加。

##### 1) 室外声源

##### ①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$Loct(r) = Loct(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta Loct$$

式中：Loct(r)——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

Loct(r<sub>0</sub>)——参考位置 r<sub>0</sub> 处的倍频带声压级；

r——预测点距声源的距离，m；

r<sub>0</sub>——参考位置距声源的距离，m；

Loct——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

如果已知声源的倍频带声功率级 L<sub>woct</sub>，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{woct} - 20\lg r_0 - 8$$

##### ②由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L<sub>A</sub>。

##### 2) 室内声源

##### ①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级，其计算公式如下：

$$L_{oct,1} = L_{w oct} + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$  为某个室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

$L_{w oct}$  为某个声源的倍频带功率级；

$r_1$  为室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

$R$  为房间常数；

$Q$  为方向性因子。

② 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,i}} \right]$$

③ 计算出室外靠近围护结构处的声压级

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④ 将室外声级  $L_{oct,2}(T)$  和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第  $i$  个倍频带的声功率级  $L_{w oct}$ ：

$$L_{w oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： $S$  为透声面积， $m^2$ 。

⑤ 等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为  $L_{u oct}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

3) 计算总声压级

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ain,i}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_{in,i}$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生 A 声级为  $L_{Aout,j}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为

$$Leq(T) = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left[ \sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中： $T$  为计算等效声级的时间；

$N$  为室外声源个数；

$M$  为等效室外声源个数。

4) 噪声的衰减

① 距离衰减

$$\Delta L_P = L_{P1} - L_{P2} = 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： $\Delta L_P$ ——从距离点声源  $r_1$  处到  $r_2$  处产生的距离衰减值，dB；

$L_{P1}$ ——距点声源  $r_1$  处的声压级值，dB；

$L_{P2}$ ——距点声源  $r_2$  处的声压级值，dB；

$r_1, r_2$ ——到点声源的距离，m。

### ②障碍物引起的衰减

$$A_{oct\ bat} = -\lg \left[ \frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

式中： $A_{oct\ bat}$ ——声屏障引起的衰减量，dB；

$N_1, N_2, N_3$ ——菲涅尔数。

### ③附加衰减

空气吸收声波而引起的声能衰减与声波在传播过程中由于云、雾、温度梯度、风而引起声能衰减及地面反射和吸收，可忽略不计。

## 4.2.3 预测内容

本项目施工期间，机械作业、运输等产生的噪声，其影响主要是周边敏感点的居民。在项目区周边，离边界最近的敏感点是轩盛润邸（在建）小区，其距离约为480m。本环评为预测施工期对敏感点居民产生的影响，选取了几种常用设备同时施工时产生的噪声，且发声源在里敏感点最近的边界处，作为施工期噪声污染的极限情况加以计算以得出施工期噪声源强，选取一处离施工边界较近的敏感点（轩盛润邸（在建）小区）作为预测点，用来计算对敏感点的影响值。

## 4.2.4 预测结果及分析

不同施工机械噪声随距离的几何发散衰减情况见表 4-20。

表 4-20 不同施工机械噪声随距离的几何发散衰减情况表

施工机械名称		声级		声功率级 dB(A)	距离 r(m)					
类别	型号	距离 (m)	dB(A)		10	50	100	150	200	250
推土机	日 D85	3	85.5	105.5	77.5	63.5	57.5	54.0	51.5	49.5
	美 CAT—D8U	5	89.0	112.5	84.5	70.5	64.5	61.0	58.5	56.5
	中国 TW320B	3	88.0	108.0	80.0	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0
	中国 TYD200	4	94.0	115.0	87.0	73.0	67.0	63.5	61.0	59.0
挖掘机	CAT—320C	5	84.0	107.0	79.0	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0
	小松 PC400	5	84.0	107.5	79.5	65.5	59.5	56.0	53.5	51.5

	日立 EX300	5	86.0	109.5	91.5	67.5	61.5	58.0	55.5	53.5
	DH420LC-7	5	83.6	107.0	79.0	65.0	59.0	55.5	53.	51.0
	Volvo EC700B	5	75.5	99.0	71.0	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0
装载机	CAT—FL330	5	85.7	105.7	77.7	63.7	57.7	54.2	51.7	49.7
	CAT—973	5	85.7	105.7	77.7	63.7	57.7	54.2	51.7	49.7
	ZL50	5	85.7	105.7	77.7	63.7	57.7	54.2	51.7	49.7
	LW820G	3	83.6	103.6	75.6	61.6	55.6	52.1	49.6	47.6
	ZL50	3	88.8	106.3	78.3	64.3	58.3	54.8	52.3	50.3
自卸汽车	8t—15t 斯泰尔 日野、三菱、黄河 等	3	80.7	98.3	70.3	56.3	50.3	46.8	44.3	42.3
空压机	50	3	88.8	106.3	78.3	64.3	58.3	54.8	52.3	50.3

本项目施工期噪声影响预测结果见表 4-21。本项目施工期噪声贡献值等值线分布见图 4-12。

表 4-21 本项目施工期噪声影响预测结果 单位：dB(A)

预测点位	背景值		贡献值	厂界噪声值		超标值	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
轩盛润邸（在建）小区	55.7	45.1	31.6	55.72	45.29	0	0
执行标准：执行（GB3096-2008）2 级标准：昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)							

根据声等值线图及表 4-21 可知，考虑 5 中机械在离敏感点最近的边界同时作业的情况下，作业区周边 30m 范围处噪声可以达到 60dB，周边 70m 范围处可以达到 50dB，周边 160m 范围处可以达到 45dB，而预测点的噪声值<45dB，且夜间不施工，所以在施工期间，敏感点的声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，所以项目在正常施工的情况下，对周围声环境的影响较小。

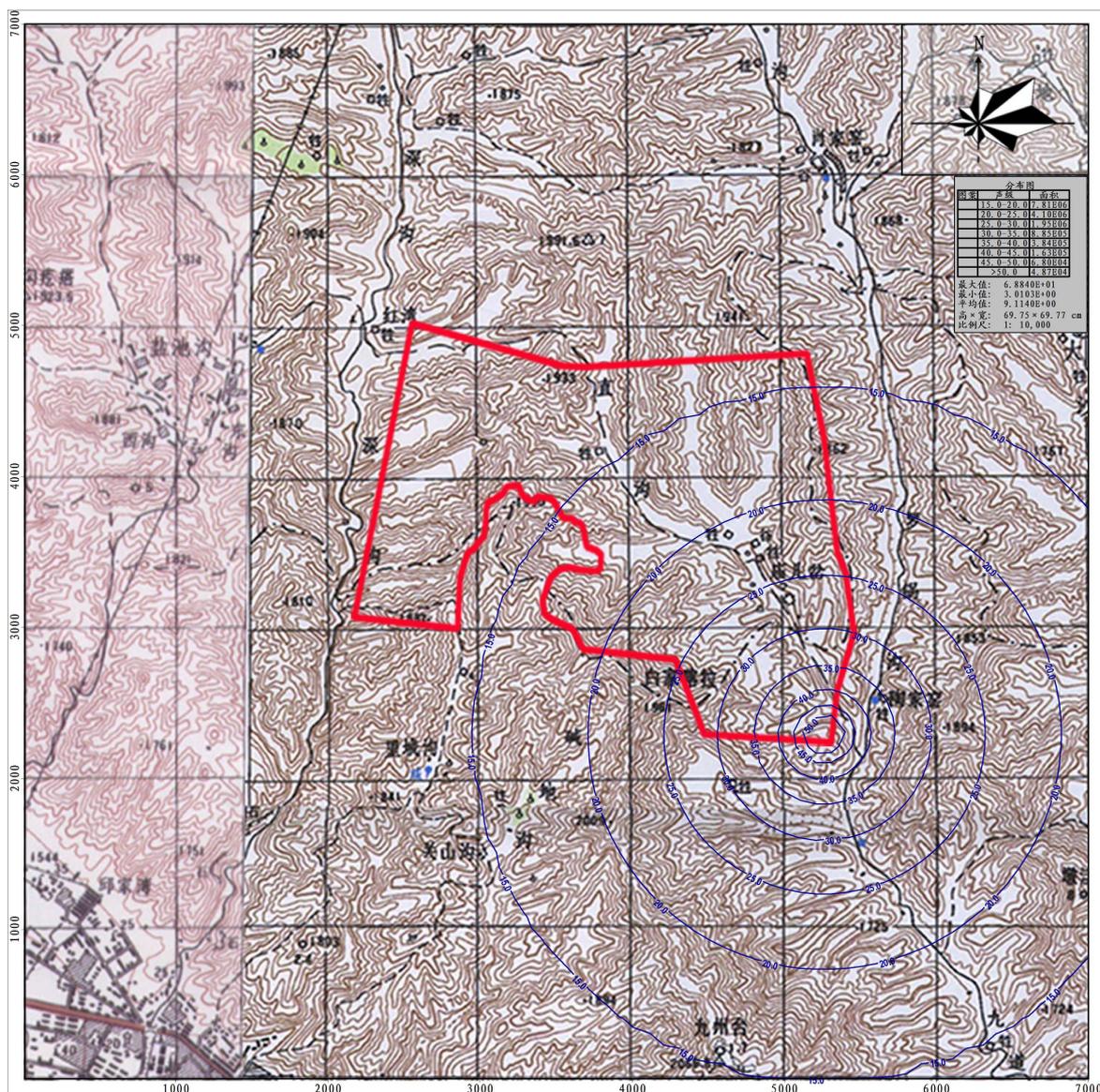


图 4-12 施工期噪声贡献值等值线分布图

### 4.3 水环境影响分析

#### 4.3.1 地表水环境影响分析

项目施工期间用水主要为施工抑尘用水和施工人员的生活用水。拟接南北两山绿化用水；施工期施工用水和生活用水总用水量分别为 608 万 m<sup>3</sup> 和 8760m<sup>3</sup>，施工期产生的废水主要为施工废水和生活污水。施工期间用水主要作用为抑尘，洒水后大部分水自然蒸发消耗，少部分保留到填土区土壤内；对施工机械清洗废水产生量约为 25m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量约 19.2m<sup>3</sup>/d，施工机械清洗废水与生活污水经集中收集沉淀池（容积 50m<sup>3</sup>）中沉淀后用以浇灌林地草地或洒水抑尘，自然蒸发，不排入排洪沟和黄河内。对施工人员排泄采取防渗旱厕收集，堆肥用于灌林地草地肥料使

用。因此，施工期间产生的废水对地表水的影响较小，随施工期的结束，影响也随之消失。

#### 4.3.2 地下水环境影响分析

根据工程地质测绘资料，将评价区分为两个区：黄土梁区和冲沟区。黄土梁区基本为风积黄土状粉土层覆盖，下为卵石及砂岩层；冲沟区由于受第四系冲洪积的影响，表层为冲洪积黄土状粉土，下为卵石层及砂岩层。根据项目区地质勘察报告，本次勘探钻孔及探井孔口深度约为 40-80m，本次勘探钻孔及探井孔口最低高程为 1698m，本项目预设的平整高程在 1750~1802m。

本项目施工期所排的污水主要是生活污水和施工废水，水质较简单，大部分水量蒸发消耗，少部分水量保留在土壤空隙中，实际渗透的水量很少，不会渗漏对地下水产生影响。

#### 4.4 固体废弃物影响分析

根据《土石方报告》计算基本平衡，整个场地平整过程中，总挖方量为 8778.8 万 m<sup>3</sup>，填方总量 7957.84 万 m<sup>3</sup>，弃方 820.96 万 m<sup>3</sup>，用于场地北侧沟道回填，回填时实行机械摊铺分层洒水碾压，填土密实度达到 96%以上，对边坡实施防护。

施工过程中主要固体废物为拆迁建筑垃圾和生活垃圾。本项目建筑垃圾主要为工业厂房、居民住宅和迁坟的拆除垃圾，产生总量 4384t，经收集后集中运往当地建筑垃圾填埋场统一处理处置；生活垃圾产生量 0.2t/d，整个施工期共产生 73t，经集中收集后送至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场处理处置；固体废物在运输过程中注意采取对运输车辆加盖防尘布等措施，避免发生洒落。采用上述措施后，施工期间固废对周围环境影响较小。

#### 4.5 社会环境影响分析

本项目需对未利用的土地进行平整，对规划内其他用地性质的土地进行征收、搬迁、拆迁后平整，所涉及到的问题主要是土地的征收和补偿。本项目共占地 464hm<sup>2</sup>，其中：耕地面积 60.2hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 12.9%；林地面积 154.8hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 33.4%，草地面积 163.1hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 35.2%，工矿仓储用地面积 3.82hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.82%，住宅用地面积 0.18hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.04%，交通运输用地面积 4.71hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 1.01%，其他用地面积 77.19hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 16.63%。此外，还涉及到居民建筑、墓地及中国电信挂杆通信光缆的搬迁。

#### 4.5.1 项目实施后土地利用结构

本项目总建设面积为 464hm<sup>2</sup>，原有荒山经开发后主要为建设用地。项目开发后实际控制建设用地面积为 310.88hm<sup>2</sup>。开发前后土地利用结构变化见表 4-22。

表4-22 项目区开发前后土地利用结构变化表

地类编号	地类名称	面积hm <sup>2</sup>		增减面积 (hm <sup>2</sup> )
		开发前	开发后	
1	耕地	60.2	0	-60.2
3	林地	154.8	0	-154.8
4	草地	163.1	0	-163.1
12	空闲用地	15.7	0	-15.7
	盐碱地	9.59	0	-9.59
	裸地	51.9	0	-51.9
6	工矿仓储用地	3.82	106.72	+102.9
7	住宅用地	0.18	148.48	+148.3
10	交通运输用地	4.71	46.4	+41.69
5	商业用地	0	55.68	+55.68
8	公共管理与公共服务用地	0	69.6	+69.6
11	水域水利设施用地	0	37.12	+37.12
合计		464	464	464

#### 4.5.2 土地补偿原则

##### (1)直接补偿和间接补偿相结合的原则

农村集体经济组织被国家征收以后，农村集体经济组织便丧失了进行农业生产建设活动的物质基础，农村村民也丧失了生活的主要来源。尽管土地征收人已经对农村集体经济组织和农村村民进行了直接补偿，但是，这种直接的补偿只能解决眼前的温饱问题，无法解决他们的长远利益问题，更无法解决他们的再生产能力问题。所以在土地征收补偿中，国家一定要兼顾农村集体经济组织和农村村民的眼前利益和长远利益，并用直接补偿措施和间接补偿措施，使失地农民眼前能够生存，长远能够发展。对于间接补偿来讲，其主要措施是支持和帮助被征地的农村集体经济组织和农村村民从事形式多样的经济开发活动。对于这一间接补偿措施，我国土地管理法做了充分的肯定，并明确规定地方各级人民政府要“支持被征地的农村集体经济组织和农村村民从事开发经营，兴办企业”。

##### (2)从宽补偿和从高补偿相结合的原则

补偿是否充分取决于两个因素，一个是补偿的范围，一个是补偿的标准。前者决定补偿的广度，后者决定补偿的深度。与其他国家的征地补偿相比，我国的征地补偿明显不足，主要表现在补偿范围偏窄和补偿标准偏低两个方面。这种不足已经

影响到了被征地农民的实际生活水平，也影响到了农业生产的顺利进行和农村的安定团结。因此，在征地补偿中，土地征收人、各级政府部门应当针对这一具体不足，结合征地时当地的生产力发展水平和人民群众的实际生活水平，适当拓宽补偿的范围，不断提高补偿的标准，尽可能从宽从高的给予农村集体经济组织和农村村民一补偿。只有这样，被征地村民原有生活水平才不会降低，农业生产经营活动才能够顺利进行。当然，这种从宽和从高只能是法律规定范围内的从宽和从高，只能是由严格法律程序保障的从宽和从高。

#### 4.5.3 补偿方案

根据《中华人民共和国土地管理法》、《甘肃省实施中华人民共和国土地管理法办法》、甘肃省人民政府《甘肃省人民政府关于印发甘肃省征地补偿区片综合地价及甘肃省征地补偿统一年产值标准的通知》（[2012]151 号文）补偿标准，结合当地实际，特制定本征地补偿方案。

##### 4.5.3.1 耕地补偿

(1)耕地按年产值 4402 元的 31 倍给予补偿。

(2)被征地农民社保每亩安置 0.4 人，人均社会保障金 6.3 万元，计每亩 2.52 万元。社保资金必须专款专用，专户储存，待农民完全失地进入社保时，用于交纳社保资金。

(3)每亩地奖励 0.5 万元。

(4)征地拆迁不可预见费每亩 1.7338 万元。

(5)征地拆迁工作经费每亩 0.5 万元。

以上每亩合计补偿 18.9 万元，大于甘肃省征地补偿统一年产值标准规定的兰州市城关区补偿标准 1452575（元/hm<sup>2</sup>），即 9.68 万元/亩。（建设用地参照耕地补偿标准执行）。

##### 4.5.3.2 建筑房屋及其他辅助设施补偿

征地范围内的村民住宅建筑物、构筑物、附着物等按照兰价房地[2010]80 号及甘建函[2010]22 号文件执行；集体企业用房、公益用房、设施等、水利、电力设施等经评估后根据评估结果予以补偿。

##### 4.5.3.3 其他用土地补偿

未利用地按年产值 4402 元的 2 倍给予补偿，计 8804 元；征地范围内的村民住宅建筑物、构筑物、附着物等按照兰价房地[2010]80 号及甘建函[2010]22 号文件执行；坟墓每棺按 1300 元的标准进行一次性补偿。

#### 4.5.4 拆迁可行性分析

通过项目相关方在对拆迁过程中，对涉及到耕地补偿、林地补偿以及房屋拆迁补偿的农民、居民进行协商、沟通，达成一致意见，按照上述补偿措施补偿；从区域环境容量进行分析来看，涉及到区域的社会经济绝大多数地方的人均土地均在 1 亩以上，通过土地调整、搬迁可满足拆迁的需求；涉及到房屋搬迁的居民，可搬迁至周边村庄的居民安置点，此外移民可获得补贴，有稳定的生活保障。从移民人均土地指标来看，移民安置区环境容量许可，工程移民安置规划方案是可行的。

#### 4.5.5 对社会区域的影响

##### (1)对居民的影响

项目拆迁期间，房屋的拆迁会给居民正常生活造成带来不便，而搬迁至新居，则要适应该地的风俗习惯，尽量避免风俗习惯差异造成的冲突；拆迁的房屋大多为条件简陋的平房，房屋内没有室内卫生、采暖等设施，居民生活环境较差，搬迁后生活条件可相对提高；耕地的征收一方面被征地农民将失去赖以生存的土地，虽然的到补偿，但存在生计来源保障问题，另外，项目实施后，将会进一步晚上公共基础设施建设和居住环境，当地居民的生活水平和质量将得到提高。

##### (2)对就业效益的影响

土地一级开发项目的实施将提供更多的直接和间接就业机会。首先，项目建成后的商业项目将形成新的消费和市场需求，会增加服务行业的就业岗位。其次，土地一级开发阶段房屋的征地、拆迁、市政基础设施的建设、绿地的建设、项目区的平整等工作都将产生大量间接就业机会。土地一级开发后，二级开发的实施有助于第三产业的发展，新兴的服务业将提供更多的工作类型和就业机会。

##### (3)对不同利益群体的影响

项目建设和运营的受益对象主要为当地政府和开发商。土地一级开发项目可以为政府带来二级开发的税收收入并相应带来新的税源。该项目主要用于商品房的发展，建成后将为开发商带来丰厚的利润。项目建设和运营的受损对象主要为被征地农民和项目区周围的村民，他们属于弱势群体，失去土地后亦将失去稳定的收入来

源。

(4)对基础设施建设、城市化进程及教育的影响

项目的实施将促进当地基础设施的建设，加快项目区的城市化进程，在项目区建设学校等设施，建成后，将对该地区的文化、教育产生积极的影响。

本项目实施区内有中国电信挂杆通信光缆 2km，本项目建设单位对这些设施均采用货币的形式进行搬迁，因此本项目实施时不会对这些设施产生影响。

(5)对区域发展的影响

a.本项目的实施可以实现土地合理利用，优化和整合土地资源，节约土地使用，提升周边土地价值，满足本区域经济发展和城市建设用地的需求。

b.符合城关区经济发展和整体规划的要求，满足政府的社会目标。建成后的项目区将成为具有较强辐射能力和带动能力的区域文化经济中心的一部分，形成一定的区域优势，对整个地区的良性发展有着重要的社会意义。

c.项目区将形成以居住、商务及文化为主体的现代化商业圈，良好的区域环境、快捷方便的交通、适度的商业规模、合理的规划布局、新颖的建筑形式以及健全的配套功能有助于提高区域成熟度，体现高品质的区域形象，为人们整体生活质量和生活品位的提高创造条件，提高人民物质文化生活水平及社会福利。

d.现在项目所在地区相应的市政设施不完善，待项目实施后可同时完善该地区的市政设施，以满足周边地区的市政管线需要。

#### 4.5.6 社会环境影响评价小结

(1)社会效益显著。开发利用荒山荒沟能有效拓展城市发展空间，有效减轻市区人口密度过高、城市产业难以布局、基础设施建设困难、环境污染加大等的压力。开发过程中涉及水利、电力、交通、渠系等基础设施的配套完善，必将带动项目区域基础设施档次整体的完善提高，这些都将使市区和项目区群众基本的生产生活条件和环境得到很大改善。

(2)带动示范效益显著。在兰州市进行国有未利用荒山荒沟的整理开发，先行试点，积累经验，逐步推广，探索出一条综合利用国有未利用土地资源的新模式，一条保护耕地、节约用地的新模式，一条环境保护和土地开发相结合的新模式。

(3)生态效益显著。科学、合理地开发荒山荒沟，需要对水土进行综合治理，对环境进行全面绿化、美化、亮化，使高山夷为平地，荒地变成绿洲，对保护生态、

治理水土流失，美化环境具有意义重大。

## 5、生态环境影响分析

### 5.1 评价区生态环境概况及现状调查评价

#### 5.1.1 生态功能定位

##### 5.1.1.1 全国生态功能区定位

项目区行政区划分别属于兰州市皋兰县和城关区管辖，是兰白都市都市经济圈一条重要的纽带。根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部中国科学院公告 2015 年第 61 号），项目区生态功能区类型属陇中—宁中防风固沙区和重点城镇群（兰州城镇群）。该区地处半湿润—半干旱季风气候区，地带性植被类型为山地森林灌丛、荒漠化草原和草原，具有土壤侵蚀和土地沙漠化敏感性高的特点，使土壤保持极重要区域。

主要生态问题是：土地不合理利用、过度开垦和煤炭资源开发带来植被覆盖度低和生态系统保持水土功能等生态问题，表现为坡面土壤侵蚀和沟道侵蚀重、侵蚀产沙淤积河道与水库，严重影响黄河中下游生态安全。城镇无序扩张，城镇环境污染严重，环保设施严重滞后，城镇生态功能低下，人居环境恶化。

生态保护主要措施：

(1)在黄土高原丘陵沟壑区实施退耕还灌还草还林；推行节水灌溉新技术，发展林果业，提高饲料种植比例和单位产量；对退化严重草场实施禁牧轮牧，实行舍饲养殖；

(2)停止导致生态功能继续恶化的开发活动和其他人为破坏活动，加大资源开发的监管，控制地下水过度利用，防止地下水污染；

(3)以生态环境承载力为基础，规划城市发展规模、产业方向；建设生态城市，优化产业结构，发展循环经济，提高资源利用效率；加快城市环境保护基础设施建设，加强城乡环境综合整治；城镇发展坚持以人为本，节约资源，保护环境，科学规划。

##### 5.1.1.2 甘肃省生态功能区定位

根据《甘肃省生态功能区划》（甘肃省环境保护局、中国科学院生态中心，2004），项目评价区为陇中北部-宁夏中部丘陵荒漠草原，具体生态功能区是黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区，该区域同时是土壤保持区。

(1)生态功能特点

该区南与陇中黄土丘陵沟壑区相连，北与河西荒漠区相连，在行政上属于天祝、永登、皋兰、白银、靖远、平川、景泰等县区。大致位于海石湾—皋兰—靖远一线以北，黄河呈 S 型自南向北在深切峡谷中蜿蜒流过。河谷以西主要是祁连山东端覆盖黄土的前山带和具有岛状山及剥蚀残丘的山麓面，相间分布洪积倾斜平原。河谷以东则是有孤立石质山地突起的黄土丘陵台地，该区地处东亚季风影响区西北边缘，气候由半干旱迅速向干旱过渡，年降水量由 300mm 骤降至 150mm 以下。自然植被以荒漠草原为主，灌木树种主要有甘蒙怪柳、柠条、枸杞等；草本主要有红砂、白刺、黑柴、芨芨草、骆驼蓬、碱葱、冰草、长芒草、狗尾草、戈壁针茅等；人工植被以栽植的榆树、槐树、柳树、杨树、杏树、苹果树、枣树等乔木为主。土壤主要是灰钙土，其沙化程度则愈向北愈高。因该区气候干旱，降水少，无灌溉即无农业，所以水利建设发展较快，水浇地面积不断扩大，呈现缓坡低地为农田，低山丘陵为牧业的镶嵌格局。区内土地资源丰富，有色金属、煤炭和水能资源富集，经济发展颇具潜力。其次是有色金属、冶金辅助原料和建筑材料等矿产资源丰富。

#### (2)生态建设主要任务

该区目前生态环境建设主要任务是：

- ①完善各灌区灌溉与排水系统，提高水资源利用率，降低土壤次生盐渍化危害。
- ②营造防风林，防止风沙危害，保护农田和草场。
- ③加强工矿区环境的综合治理，及时复垦土地，提高绿化率。

#### 5.1.1.3 兰州市生态功能区定位

根据《兰州市生态环境保护规划（2014-2020 年）》（征求意见稿），皋兰县城是兰州至白银联系纽带上的重要节点城市，也是构筑兰州主城区与兰州新区快速通道和经济走廊的行政管理枢纽。本项目所在区域皋兰县境内工程区属于中部旱生植被水土保持区，城关区境内（工程区范围为 54hm<sup>2</sup>）属于城市人工生态区。

中部旱生植被水土保持区包括永登、皋兰和榆中三县大部分区域，该区位于市域中部，以丘陵、山地为主要地貌特征，植被稀疏，多以旱生为主，水土流失是该区域现存主要生态环境问题。生态保护主要措施：建立乔灌草相结合的生态防护体系，恢复和增加植被有效防止水土流失。

城市人工生态区包括城关、七里河、西固、安宁、红古和永登、皋兰、榆中城区及兰州新区，该区位于市区的南部、西南部，主要以河谷、川台盆地为主要地貌

特征，是全市人口、经济活动重要聚集区，以城市、城郊森林、绿地为主要植被类型。生态保护主要措施：以城市生态和景观服务为主要生态功能，不断增加城市绿地，构建城区、近郊、远郊协调配置的城市生态网络体系。

### 5.1.2 区域土壤及动、植物资源现状

#### 5.1.2.1 土壤类型及特性

项目所在区域土壤类型主要为灰钙土、淡灰钙土、红粘土和盐碱土，其中分布最广的为灰钙土，分布于山梁地段，深度约为 30~80m，结构疏松，具大孔隙，垂直节理发育，颗粒成份以粉土为主，具湿陷性，有机质含量较低；红粘土断续分布于黄土之下，分布范围较小，为高塑性粘土，不具湿陷性。成土母质除黄土外也有黄土状的冲洪积物，土体较疏松，颜色多为浅黄棕~浅棕黄，质地多为粉砂壤土~壤土，结构块状，毛管孔隙大，土壤养分差异大且贫乏；沟道内的土壤多为灰钙土亚类砂田灰钙土中的旱砂田灰白土土种及淡砂田灰钙土中的旱砂田淡灰白土、水砂田淡灰白土，旱砂田灰白土土层深厚，砂粘适中，耕作性能良好，但是水分不足，为把有限的水分有效地保存起来，当地群众创造了独特的抗旱耕种措施，这就是在灰钙土上铺压砂田，旱砂田适宜种植粮食作物和瓜类。

#### 5.1.2.2 动、植物资源

项目所在区气候干旱，地貌形态和植被类型简单，野生动物稀少。根据文献记载，野生脊椎动物共有 62 种，分属 5 纲 18 目科。哺乳类有北方小蝙蝠、喜马拉雅旱獭、阿拉善黄鼠、小家鼠、蒙古兔、草兔、野猫、刺猬、达呼尔鼠兔等；鸟类有石鸡、灰斑鸠、山鸡、大杜鹃、纵纹腹小鸽、啄木鸟、云雀、大山雀、麻雀、太平鸟、喜鹊、红嘴山鸦、小嘴乌鸦、灰沙燕等；爬行类有榆林沙蜥、丽斑麻蜥、密点麻蜥、蛇；两栖类有花背蟾蜍、青蛙、雨蛙，另外昆虫类有蜜蜂、马蜂、蟋蟀、蜻蜓、瓢虫、螳螂、蚂蚁、星天牛、蜘蛛、金针、地老虎等。

项目所在区的植被类型属干旱半干旱荒漠草原植被，以旱生、中旱生植物为主，林草覆盖率约为 35%。农作物主要有小麦、玉米、高粱、胡麻、糜子、谷子、荞麦、豆类、薯类等；天然植被稀疏，种类主要有蒿类、长芒草、隐子草、禾草、针茅、红砂、猫头刺等。灌木树种主要有红砂、怪柳、白刺、柠条、锦鸡儿、猫头刺、黑柴、灌木亚菊等荒漠灌木、小灌木。

### 5.1.3 陆生生态环境质量现状调查与评价

### 5.1.3.1 调查范围、方法和内容

#### (1)调查范围及时间

调查范围包括项目区及周边影响区（项目区四周各外扩 500m），共计调查范围 1080.73hm<sup>2</sup>，调查时间为 2016 年 4 月。

#### (2)调查内容

陆生生态调查：包括项目建设区域土地利用类型、土壤侵蚀类型以及主要植物物种组成，优势种、覆盖率、生物量，野生动物种类、数量和分布和评价区主要生态问题调查。

#### (3)调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查、专家和公众咨询及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

##### ①资料收集法

本次评价植被调查收集的资料主要有科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》、2005 年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃省植物志》、1996 年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃珍稀濒危保护物种》中的分类系统进行。

##### ②专家和公众咨询法

陆生植物调查环评单位协同兰州大学植被分类专家对评价区域植被进行调查。植物调查包括植物物种组成，优势种、覆盖度、生物量等。对于不确定的植物采集样本查阅《中国植被类型图谱》和《甘肃省植物志》进行确认。

##### ③遥感调查法

本次生态环境现状调查主要借助地理信息系统来完成，按照 1:50000 解译要求，以高分 2 号影像数据为信息源，选取 2014 年 7 月 24 日的评价区影像数据，全色 2m、多光谱 8m 影像经纠正融合后生成 2m 的真彩色数据，该数据的空间分辨率为 2m，植被类型、土地利用现状和地表组成物质等生态环境信息丰富，可保证各生态环境要素遥感解译结果的科学性和准确性。

以充分反映生态环境信息为准则，通过人工目视判读方法，结合野外调查数据进行遥感解译。其次，依据植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀类型和强度等生态环境要素的地物光谱特征选择波段合成方案，其中选择 3、1、2 三个波段，合成方案为红、蓝、绿，合成真彩色影像。按照《环境影响评价技术导则—生态影响》

(HJ19-2011)的要求,对生态评价范围内的土地利用类型、土壤侵蚀程度和植被类型空间分布进行遥感解译分析。针对林地、草地、耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地、住宅用地和其他土地等主要地理要素进行数字化,形成遥感解译的基础图;然后根据实地调查和高分二号高分影像、甘肃省DEM数据和植被样方调查结果,建立土壤侵蚀(坡度、坡长)、土地利用、植被类型分类的解译标志,完成室内解译工作。在制图的过程中,土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007),植被分类采用全国植被分类系统,土壤侵蚀采用土壤侵蚀分类分级国家标准(SL190-2007)。

生态环境调查方法详见表 5-1,土地利用类型划分依据见表 5-2。

表 5-1 环境现状调查内容、范围与方法

调查内容		调查方法	调查范围
项目	调查指标	专家咨询和资料检索法	
陆生植物调查	植物地理区系	优势种直接观测和资料检索法	本次生态环境的调查范围以项目区及周边影响区(项目区四周各外扩 500m)共计 1080.73hm <sup>2</sup> 。
	植被类型	样地和样方法/遥感调查	
	种类组成	样地和样方法	
	盖度、密度、频度	样地和样方法	
	生物量	样地和样方法	
	优势种/建群种	专家咨询和资料检索法	
陆生动物调查	动物地理区系	资料收集	
	大型兽类和鸟类种类组成	资料收集	
	啮齿类等小型兽类、两栖爬行类种类组成	资料收集	
	分布位置	资料收集	
	种群数量	实地踏勘/资料收集	
土壤侵蚀现状调查	土壤侵蚀强度	实地踏勘/资料收集/遥感调查	
	侵蚀面积	遥感调查	
土地利用现状调查	土地利用类型	实地踏勘/资料收集/遥感调查	
	面积	遥感调查	

表 5-2 评价区域土地利用类型划分表

一级类		二级类		划分标准
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
01	耕地	013	旱地	指无灌溉设施,主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地,包括没有灌溉设施,仅靠引洪淤灌的耕地。
03	林地	032	灌木林	指灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地。
		033	有林地	包括疏林地、未成林地、迹地、苗圃等林地。
04	草地	043	其他草地	指树林郁闭度 $< 0.1$ ,表层为土质,生长草本植物为主,不用于畜牧业的草地。
06	工矿仓储用地	061	工业用地	指工业生产及直接为工业生产服务的附属设施用地。
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	指城镇用于居住的各类房屋用地及附属用地。包括普通住宅、公寓、别墅等。
10	交通运输用地	102	公路用地	指用于国道、省道、县道和乡道的用地。包括设计内的路堤、路堑、道沟、桥梁、汽车停靠站、林木及直接为其服务的附属用地。
		104	农村道路	指公路用地以外的宽度 $\geq 2.0\text{m}$ 的村间、田间道路(含机耕道)。
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	指河流、湖泊常水位至洪水水位间的滩地,时令湖、河洪水位以下的滩地;水库、坑塘的正常蓄水位与洪水水位见的滩地,但不包括已利用的滩地。
12	其他土地	121	空闲用地	指城镇、村庄、工矿内部尚未利用的土地。
		124	盐碱地	指表层盐碱聚集,生长天然耐盐植物的土地。
		127	裸地	指表层为土质,基本无植被覆盖的土地;或表层为岩石、石砾,其覆盖面积 $\geq 70\%$ 的土地。

### 5.1.3.2 生态环境现状评价方法

本次评价在生态环境调查的基础上,采用景观生态学法,对项目生态评价区域生态系统生产力、景观格局和稳定性进行分析评价。

### 5.1.3.3 生态系统类型现状调查与评价

项目评价区域内生态系统主要有林地、草地、农田、城镇和荒地生态系统类型。土地利用类型主要为林地(灌木林、有林地)、耕地(旱地)、草地(其他草地)、其他土地(空闲用地、盐碱地和裸地)以及交通运输用地(公路用地、农村道路)

等，其余各类土地利用类型分布面积均很小，共8大类12小类。代表性灌木植物群落以红砂灌丛；黑柴、红砂、柽柳混交灌丛；黑柴、红砂混交灌丛；锦鸡儿、柠条混交灌丛和红砂、柽柳混交灌丛等荒漠灌木群落为主。荒漠草本植物群落以白蒿、禾草荒漠草原；芨芨草、冰草盐碱地；长芒草、隐子草、针茅荒漠草原为主。

本项目所在区域生态系统类型为荒漠生态类型，具体结构和功能情况如下：

(1)特点：动植物种类相对较少，生物多样性简单；在不同季节或年份，动植物的数量和种类会发生较大变化。

(2)功能：防风固沙、保持水土、维护生物多样性。

(3)现状评价：

①生物因素：植物以荒漠植被为主，荒漠灌木以红砂、黑柴、锦鸡儿、柠条为代表，荒漠草本以芨芨草、合头草、长芒草、针茅、冰草、隐子草等耐旱物种为代表；动物种类主要为当地常见的鼠、鸟类、小型蜥蜴、各种小型昆虫等。

②非生物因素：项目区气候属典型的大陆性气候，其中皋兰县年平均气温7.2℃，年降水量266mm，年蒸发量1660mm，为降水量的6.2倍，降水多集中在夏季，占全年降水量的65.0%。皋兰县土壤多属风成黄土，垂直节理发育，土层深厚，一般大13-40cm，土壤类型以灰钙土为主，还分布有黄绵土、吃紫土、黄白土、紫土等，总的特点是土壤贫瘠，有机质含量低，团粒结构松散，持水、保肥性能差。天然植被以灌林地、生矮草丛、禾草等荒漠植被为主，主要代表性植被种类有红砂、合头草、戈壁针茅、芨芨草、骆驼蓬、碱葱、冰草、白刺等。

兰州市城区气候干燥，降水量少，蒸发量大，年降水量326.75mm，年蒸发量1437.7mm，为降水量的4.4倍，降水多集中在夏季。年日照2607h， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温为3816.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为3242℃，无霜期179天；年平均风速2.8m/s，主导风向为东北风。兰州市城区境内天然植被较少，覆盖度低，大部分地区为半荒漠植被。

③综合评价：项目区生态系统以荒漠生态系统和农田生态系统为主。经环评现场调查，项目生态评价范围内除项目区西北侧和东南侧现有农田仍然耕作外，其他区域农田生态系统已逐渐转变为荒漠生态系统。自然生态系统动物、植被种类相对较少，多样性一般，结构较稳定，生产力水平一般，营养结构稳定，物质和能量传递稳定有序。

#### 5.1.3.4 土地利用现状调查与评价

经遥感解译分析及面积统计，评价区域各类土地利用类型总面积为 1080.73hm<sup>2</sup>。从评价区土地利用类型分布面积及构成构成比例来看，评价区内草地分布面积最大，为 392.91hm<sup>2</sup>，占总评价面积的 36.36%；其次是灌木林、裸地和旱地，分布面积分别为 325.43hm<sup>2</sup>、119.32hm<sup>2</sup> 和 115.64 hm<sup>2</sup>，分别占总评价面积的 30.11%、11.04%和 10.70；然后是空闲用地和盐碱地，空闲用地主要是近年来该区域土地平整形成得到，分布面积分别为 76.58 hm<sup>2</sup> 和 20.03hm<sup>2</sup>，分别占总评价面积的 7.09%和 1.85%；其他各类土地利用分布面积均很小。由评价区土地利用类型统计结果可知，项目评价区人类生产生活活动比较发达，人类活动比较频繁，自然生态系统类型种类较少，结构和功能比较单一，生态环境比较脆弱。

评价区域土地利用类型面积统计见表 5-3，土地利用类型空间分布见图 5-1。

表 5-3 评价区土地利用类型及面积统计表

土地类型				面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
一级代码	一级分类	二级代码	二级分类		
1	耕地	13	旱地	115.64	10.70
3	林地	32	灌木林	325.43	30.11
		33	有林地	5.35	0.50
4	草地	43	其他草地	392.91	36.36
6	工矿仓储用地	61	工业用地	3.52	0.33
7	住宅用地	71	城镇住宅用地	6.13	0.57
10	交通运输用地	102	公路用地	5.24	0.48
		104	农村道路	10.34	0.96
6	水域及水利设施用地	61	内陆滩地	0.24	0.02
12	其他土地	121	空闲用地	76.58	7.09
		124	盐碱地	20.03	1.85
		127	裸地	119.32	11.04
合计				1080.73	100.00

### 5.1.3.5 植物资源及生物量现状调查及评价

#### 1、区域植被概况

根据《甘肃植被》(黄大燊主编, 1997), 项目区在甘肃植被区划上属于温带草原植被区域, 黄土高原中部典型草原植被区。这一区域范围较广, 包括兰州 5 区 3 县、白银市、定西地区全境和庆阳市北部的环县北部地区。这里的绝大部分自然植被已被开垦为农田, 或由农田演变为撂荒地, 常见的野生植物有长芒草 (*Stipa*

*bungeana*)、戈壁针茅 (*Stipa spp.*)、阿尔泰狗娃花 (*Heteropappus altaicus*)、狗尾草 (*Setaria viridis (L.) Beauv.*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、合头草 (*Form.Sympegmavegelii*)、冰草 (*Agropyron cristatum (Linn.) Gaertn.*)、兴安胡枝子 (*Lespedeza davurica*)、铁杆蒿 (*Artemisia gmelinii*)、茵陈 (*Artemisia capillaris*)、冷蒿 (*Artemisia frigida*)等, 丘陵地带有百里香 (*Thymus mongolicus*)、灌木亚菊 (*Ajania fruticulosa(Tanacetum fruticosum)*) 等。

黄土高原中部典型草原植被区的北部是黄土高原北部荒漠草原植被区, 自然环境相对更为干旱, 因接近腾格里沙漠, 土壤沙化严重。与黄土高原中部典型草原植被区类似, 这里的缓坡低地大多都被开垦为农田, 低山丘陵被作牧场利用。组成植物群落的成分总的来看是以旱生型物种为主, 主要物种为沙生针茅 (*Stipa caucasica ssp. glareosa*)、戈壁针茅 (*Stipa tianschanica var. gobica*)、蓍状亚菊 (*Ajania achilloides*)、骆驼蓬 (*Artemisia dalai-lamae*)等。接近黄土高原中部典型草原植被区的南部地区向草原过度的类型有短花针茅 (*Stipa breviflora*)、长芒草 (*Stipa bungeana Trin.*)、碱葱 (*Allium polyrhizum Turcz.ex Rel*)、蒙古葱 (*Allium mongolicum*)、沙葱 (*Allium semenowii*)、白草 (*Pennisetum flaccidum*)、冰草 (*Agropyron cristatum (Linn.) Gaertn.*) 扁穗冰草 (*Agropyron pectiniforme*)、沙芦草 (*Agropyron mongolicum*)、猪毛蒿 (*Artemisia scoparia*)、披针叶黄花 (*Thermopsis lanceolata*)、阿尔泰狗娃花、糙叶黄芪 (*Astragalus scaberrimus*)。

在黄土高原北部荒漠草原植被区内, 因土壤不同, 相应地群落也随之发生改变。在以黄土为母质的棕钙土上, 多为短花针茅与阿尔泰狗娃花为主的草原群落; 在沙质棕钙土上, 多为沙生针茅和蒙古葱为主的草原群落; 在砾质土壤上, 主要是红砂 (*Reaumuria soongarica*)、珍珠 (*Salsola paulsenii*)、黑柴 (*Sympegma regelii Bunge*)、蒙古锦鸡儿 (*Caragana sp.*)、狭叶锦鸡儿 (*Caragana stenophylla*)、白皮锦鸡儿 (*Caragana leucophloea*) 占优势的荒漠群落; 在沙砾质土壤上, 主要是蓍状亚菊、灌木亚菊、骆驼蓬 (*Artemisia dalai-lamae*)、白刺 (*NitrariatangutorumBobr*) 占优势的群落; 在沙地上, 主要是圆头蒿 (白沙蒿) (*Artemisia sphaerocephala*)、黑沙蒿、猫头刺 (*Oxytropis aciphylla*) (豆科)、刺沙蓬 (*Salsola tragus*)、碟果虫实 (綿蓬) (*Corispermum patelliforme*) 为优势的群落; 在低洼地带, 主要分布有苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、沙芦草、赖草等为主的草甸群落; 在石质坡地常形成红砂 (*Reaumuria*

*soongarica*)、白刺(*Nitrariatangutorum*Bobr)霸王 *Zygophyllum xanthoxylon* 荒漠群落;在中流沙地带,多为草霸王(*Zygophyllum spp.*)、盐生草(*Halogeton glomeratus*)为主的荒漠化草原群落。

本项目区位于黄土高原中部典型草原植被区的西北部,靠近黄土高原北部荒漠草原植被区,处于草原向荒漠的过度地带。根据土壤状况分析,黄土高原北部荒漠草原植被区的一些植被类型可作为过渡类型过渡到黄土高原中部典型草原植被区,如分布在黄土为母质的棕钙土上的以戈壁针茅、芨芨草与合头草为主的草原群落;分布在沙质棕钙土上的以沙生针茅和碱葱为主的草原群落;分布在沙地上的以白刺、黑柴、油蒿、猫头刺、骆驼蓬、绵蓬为优势的荒漠群落;分布在砾质土壤上的以红砂、珍珠、合头草、狭叶锦鸡儿、白皮锦鸡儿等为优势的荒漠群落;分布在低洼地带的以苦豆子、沙芦草、赖草等为主的草甸群落。

在《甘肃省地图集》(西安地图出版社,2007)卫星影像图中,本项目区及其邻近地带所显示的卫星影像显示为旱地景观,结合半干旱区特点,主要植被为荒漠化草原。

## 2、区域植物资源

项目区由于缺水,自然植被覆盖率低,种类稀少,地带性植被属于干旱草原向荒漠的过度类型。主要为半荒漠耐干旱的灌丛与草本植物。天然植物种类有红砂、柠条、黑柴、锦鸡儿、芨芨草、隐子草、骆驼蓬、碱葱、冰草、长芒草、狗尾草、戈壁针茅等,均为常见的荒漠植物种类。

据相关资料《国家珍稀濒危保护植物名录》(国家环保总局,1987)、《国家重点保护野生植物名录-第一批》(国家林业部1999)及《甘肃植被》(黄大燊等,1997)等,陇东中部分布的国家珍稀濒危或重点保护植物只有沙冬青(*Ammopiptanthus mongolicus*),但根据本种的生长生境分析,在项目区不适合该种生长。因此可以说,项目区无国家保护物种。

## 3、植物区系概况

据吴征镒先生(1983)关于中国植物区系分区(或区划)研究,本项目区属于泛北极植物区,亚洲荒漠植物亚区(地区),中亚东部地区(省),西、南内蒙亚地区(小区)。在这一地区(小区)内,由所分布的植物组成的群落与甘肃植被区划中的黄土高原中部典型草原植被区相互呼应。

#### 4、评价区植物资源调查

##### (1)调查时间

根据本项目区域植被类型的特点，在进行现场踏勘的基础上，在建设单位的配合下，兰州大学植被分类专家于 2015 年 12 月 13 日在评价区内选取有代表的自然植被作为样地，进行评价区典型样方调查。

##### (2)样方设置原则和代表性

通过查阅已有资料，项目评价区域内分布有小灌木荒漠植被亚型，盐地沙生灌丛植被亚型和荒漠草本共 2 个植被类型。此次调查各设置 6 个调查样地，每个样地又设置 2 个样方，共调查 12 个样方。样方调查点位分布见图 5-2。

植被样方调查布设参照《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》(HJ710.1-2014)的要求进行，设置调查样地大小为  $100\times 100\text{m}^2$ ，每个样地内设置灌木调查样方，大小为  $5\times 5\text{m}^2$ ，草本调查样方，大小为  $1\times 1\text{m}^2$ ，并在植物样方调查的同时进行植物标本的采集。

##### (3)样方调查内容

样方调查主要包括以下四个方面：

①基本信息：地理坐标、海拔、坡度、坡位、坡向、群落类型、土壤类型、优势种、人为扰动程度等。

②本次调查区域内的乔木均为人工绿化植物。因而，本次调查样方没涉及有关乔木的一些指标。

④草本层：草本植物的种类、株数、均高、盖度、生物量以及群落平均盖度和群落平均生物量。

同步调查植被的生产力与生物量情况，同时调查中使用 GPS 进行了考察地点经纬度和轨迹记录。

##### (4)调查方法

在实地现场调查工作中，结合地带性植被分布现状，首先对该项目区周围的环境进行了整体观察，然后对项目区现场范围、地形、土壤或地表基质和植被类型等现状进行了初步地观察记录，并拍照。对在本次调查中所涉及到的植物，进行了分类鉴定。

在确定样方地点时，以植被类型（主要为群系）作为选取样方原则，尽可能强

调代表性和完善性。尽量选取具代表性的不同植物群落的地带作样地，同时还考虑了样方分布的均匀程度，根据野外不同地形和植被，确定样地及样方。

由于调查时间为 12 月，大多数植物均已枯萎，一般都处在果后期。这对标本鉴定、现场观察和拍照效果等实际工作带来了一定的不利影响。虽然标本大多数都鉴定到了种，但是，照片中的植物多为营养体。

关于样方的大小方面，根据最小样地法并参考本地区历史植被调查方案，参考国家林业局以及生态学在植被调查中所采取的一般方法，样方设置规格为灌木群落样方为  $5 \times 5\text{m}^2$ ，或  $10 \times 10\text{m}^2$ ，草本群落为一般  $1\text{m}^2$ - $25\text{m}^2$  之间灵活选择（高草群落视情况，多采取  $1\text{m} \times 1\text{m}$ - $5\text{m} \times 5\text{m}$ ）。

高度采取实际测量的方法，选取被测物种不同大小的个 3 植株（或丛），取其平均值。

密度（多度）采取计数的方法，以株或丛为单位。

盖度采取现场目测的方法进行经验估测，同时现场测得冠幅直径作为本次调查的一项指标，以便密布或矫正目测盖度之误差。

地上部分生物量采取直接产量法获取数据（因时间关系，暂以鲜重计算）。

优势度（或综合值）取上述 4 项指标的相对值进行平均。以平均值大小为序，居首者确定其为优势种。

在确定样方植被类型（群系）时，除了依据基本的生态学基本知识以外，在命名中采取了“优势种-地貌及基质-植被类型”的方式，以便规范描述。

(5)评价区主要草本植物特征描述如下：

①芨芨草 (*Achnatherum splendens*)。芨芨草是多年生密丛禾草，茎挺直，坚硬，须根粗壮，根径为 2-3mm，入土深达 80-150cm，根幅在 160-240cm，其上有白色毛状外菌根。喜生于地下水埋深 1.5m 左右的盐碱滩沙质土壤上，在低洼河谷、干河床、湖边，河岸等地。芨芨草根系强大，耐旱，耐盐碱，适应黏土以至沙壤土，主要分布在我国西部荒漠、半荒漠草原区，具有防风固沙的生态功能。

②针茅 (*Stipa spp.*)。针茅是针茅属的一种植物，秆高 20-60cm，具 2-3 节，基部有时膝曲，花期 5-7 月，多生于海拔 700-4700m 的石质山坡、干山坡或河谷阶地上，是荒漠草原地区主要牧草。生于黄土高原北缘灰钙土的短花针茅荒漠草原，位于草原与荒漠交界处，经常混生有大量喜暖的旱生小半灌木，常掺杂生长一定量的

长芒草 (*Stipabungeana*)、艾蒿 (*Artemisia giraldii*)、骆驼蓬 (*Artemisia dalai-lamae*) 等荒漠植被。针茅对于维护区域生物多样性、荒漠生态系统生产力和防风固沙生态功能具有重要作用。

③长芒草 (*Stipa bungeana Trin.*)。长芒草属多年生草本植物，高 15-30cm，茎直立，多分枝，小穗灰绿色或淡紫色，稀疏着生于分枝上部。长芒草早春 3 月下旬至 4 月上旬返青，月初抽穗开花，雨季来临时已进入果后营养期。分布于我国暖温带、温带的半干旱、半湿润区，是甘肃中南部、宁夏及内蒙古南部鄂尔多斯、黄土高原最为常见的草种；常与万年蒿、冰草、隐子草、芨蒿、针茅等组成广泛的旱生—半旱生群落。

④冰草：(*Agropyron cristatum(L.)Gaertn.*)。冰草属多年生旱生禾草，秆成疏丛，上部紧接花序部分被短绒毛或无毛，质较硬而粗糙，高 20-60cm，有时分蘖横走或下伸成长达 10cm 的根茎，生长于干旱草原与荒漠草原，一般着生于干旱草地、山坡、丘陵以及沙地。天然冰草很少形成单纯的植被，常与其他禾本科草、苔草、非禾本科植物以及灌木混生，对于建立旱生人工草地和保持水土流失起着重要作用。

⑤白蒿 (*Herba Artemisiae Sieversianae*)。白蒿又名白艾蒿，属二年生草本，高 50-150cm。春季返青，生长快，3 月中旬至 4 月开始生长，8 月中旬开花，9 月初结实，10 月初成熟。根系发达，性耐干旱和严寒，适生于 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 2000~3000 $^{\circ}\text{C}$ 、年降水量 150~400mm 的气候条件范围内，在高原、山地、丘陵或弃耕地的砂纸和砾质土壤上，均能繁盛地发育生长。

⑥隐子草 (*Cleistogenes Keng*)。隐子草属多年生草本，丛生，高 20-45cm，黄绿色或紫褐色。隐子草多生于干燥的山坡路旁，为旱中生植物，分布区土壤瘠薄，水土流失严重，是灌丛被破坏后的灌草丛演替的类型。性喜早、喜暖，常与柠条、铁杆蒿、白羊草等伴生。隐子草对于维护区域生物多样性、干旱草地生态系统生产力和水土流失生态功能具有重要作用。

(6)评价区主要灌木、半灌木植物特征描述如下：

①黑柴群系：(*Form.Sympegmavegelii*)。黑柴群落分布很广泛，是荒漠区主要的植物群落。群落盖度一般在 5%-7%，最大可达 25%-30%，植物丛高 18-35cm。伴生植物有红砂、膜果麻黄、垫状短舌菊、木本猪毛菜、霸王、绵刺、刺旋花、尖叶盐爪爪、珍珠猪毛蒿等，草本植物有盐生草、草霸王、多根葱、冠芒草等。黑柴对于

维护区域生物多样性、荒漠生态系统生产力和防风固沙生态功能具有重要作用。

②红砂群系：*(Form. Reanunmria Soongorica)*。红砂群落是草原化荒漠的代表类型。他们适应干旱的能力强，分布广，从甘肃中部黄土丘陵阳坡至河西走廊的洪积、冲积滩地，以及沙砾质低丘都能见其成片生长。植丛高一般为 7-10cm，生境条件良好可达 30-40cm。盖度低的为 2%-5%，高至 25%。伴生植物在荒漠区灌木成分多，主要有珍珠猪毛菜、合头草、短叶假木贼、泡泡刺、紫菀木、猫头刺、刺旋花、狭叶锦鸡儿、沙蒿、灌木亚菊、蓍状亚菊、垫状短舌菊、尖叶盐爪爪、驼绒藜等。向草原区，草本植物逐渐增多，有沙生针茅、戈壁针茅、石生针茅、多根葱、蒙古葱、细柄茅、三芒草、冠芒草、盐生草、草霸王、银灰旋花、骆驼蓬、篦叶蒿等。红砂喜光、耐寒、耐酷热、耐风沙及干旱气候，对土壤适应性强，其特性是耐旱、抗风沙，可以在盐碱化土地上生长，是防风固沙、保持水土优良树种。

③怪柳群系 (*Tamarix chinensis Lour.*)。怪柳属乔木或灌木，灌木一般高 0.6-1.5m；乔木高 3-6m，深根性，主侧根都极发达，主根往往伸到地下水层，萌芽力强，生长较快。其特性是耐旱、耐盐，抗风沙，喜生于河流冲击平原，滨海、滩头、潮湿盐碱地和沙荒地，也可以在重盐碱化土地上生长。怪柳是防风固沙、保持水土优良树种。

④柠条 (*Caragana intermedia intermedia*)。柠条属豆科锦鸡儿属，灌木，又名毛条、白柠条，根系极为发达，主根深入土深，株高 40-70cm，最高可达 2m 左右。适生长于海拔 900-1300m 的阳坡、半阳坡，主要分布于内蒙古、陕西、宁夏和甘肃等地。柠条耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。柠条是中国西北、华北、东北西部水土保持和固沙造林的重要树种之一，属于优良固沙和绿化荒山植物，良好的饲草料。

⑤锦鸡儿 (*Caragana sinica (Buchoz) Rehd.*)。锦鸡儿属灌木，高 1-2m，树皮深褐色。锦鸡儿喜光，常生于山坡向阳处，根系发达，抗旱耐瘠，能在山石缝隙处生长，萌芽力、萌蘖力均强，对土壤要求不严，在轻度盐碱土中能正常生长。

(7)评价区主要乔木植物特征描述如下：

项目生态评价范围内乔木分布在九州台、罗九公路两侧的兰州南北山绿化树种，均属人工林；其主要树种有侧柏、圆柏、柳树等。

①侧柏 (*Platycladus orientalis (L.) Franco*)。侧柏属常绿乔木，高达 20m 以上，

树皮薄，浅灰褐色；喜光，幼时稍耐荫，适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长；耐干旱贫瘠，萌芽能力强，耐寒力中等，耐强太阳光照射，耐高温、浅根性，抗烟尘、二氧化硫、氯化氢等有害气体，对污浊空气具有很强的耐力。侧柏在城市园林绿化中是常用的植物有着不可或缺的地位。

②圆柏 (*Sabina chinensis* (L.) Ant.)。圆柏属常绿乔木，深根性，侧根也很发达；树高达 20m 以上，树皮深灰色；喜光，较耐荫，喜温凉、温暖气候及湿润土壤，耐寒、耐热，对土壤要求不严，能生长于酸性、中性及石灰质土壤上，对土壤的干旱及湿润均有一定的抗性。圆柏对多种有害气体有一定抗性，是针叶树种中对氯气和氯化氢抗性较强的树种，能吸收一定数量的硫和汞，防尘和隔音效果良好。圆柏在城市园林绿化中是常用的植物有着不可或缺的地位。

③柳树 (*Salix babylonica* L.)。柳树是旱柳、腺柳、垂柳等柳属植物的总称。柳属多为灌木，稀乔木。本项目评价区柳树以垂柳为主，垂柳属高达落叶乔木，高达 12-18m，树冠开展而疏散，分布广泛，生命力强。垂柳萌芽力强，根系发达，生长迅速，对有毒气体有一定的抗性，并能吸收二氧化硫；垂柳喜光，喜温暖湿润气候及潮湿深厚之酸性及中性土壤；较耐寒，特耐水湿，但亦能生长于土层深厚之高燥地区。

(8)人工植被调查结果

人工植被调查通过观察法和咨询法，确定项目评价区主要植物类型。项目评价区深沟右侧沟壑平坦区和庙儿岔沟壑平坦地区为砂砾石耕地。经现场调查，目前仍耕作，种植农作物主要为小麦、玉米、大豆、甜瓜、胡麻等；项目评价区中部的直沟原有耕地已退耕成弃耕地，植被以黑柴、红砂灌丛，长芒草、隐子草荒漠草原为主。

项目评价区人工乔木林分布在庙儿岔南部的九州台罗九两侧，该区域为兰州市南北上绿化项目区，乔木树种主要为侧柏、圆柏和柳树（垂柳）。

(9)自然植被调查结果

自然植被通过植物样方调查方法，确定项目评价区主要植物类型，其调查结果见附表 5-4~表 5-9。

表 5-4 调查样地信息表 1

位置	项目区中部	样地号	1	时间	2015 年 12 月 13 日
灌木样方面积	5×5m <sup>2</sup>	经度	E103°47'3.57"	纬度	N36°07'48"
海拔	1722m	坡向	阳坡	坡度	30°

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目环境影响报告书

土壤类型	灰钙土	气候条件	干旱	地形地貌	沟壑丘陵区	
群落名称	红砂、怪柳丘陵荒漠	样方外植物	锦鸡儿、猫头刺		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)		盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	红砂	28	19×30		50	69
优势种	红砂	28	19×30		50	69
	怪柳	72	60×83		45	130
伴生种	锦鸡儿	37	15×19		10	55
	猫头刺	14	11×20		10	31
群落总盖度 (%)		30	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )			102
草本样方大小	1×1m <sup>2</sup>	坡向	阳坡		坡度	30°
群落名称	长芒草、隐子草丘陵荒漠	样方外植物	禾草、针茅、万年蒿		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)		盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	长芒草	32	/		40	28
优势种	长芒草	32	/		40	28
	隐子草	23	/		30	20
伴生种	禾草	9	/		15	15
	针茅	28	/		15	8
	万年蒿	14	/		10	8
群落总盖度 (%)		30	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )			21.5

表 5-5 调查样地信息表 2

位置	项目区中部	样地号	2		时间	2015 年 12 月 13 日
灌木样方面积	5×5m <sup>2</sup>	经度	E103°46'55"		纬度	N36°08'10"
海拔	1770m	坡向			坡度	5°
土壤类型	灰钙土	气候条件	干旱	地形地貌	沟壑丘陵区	
群落名称	黑柴、红砂丘陵荒漠	样方外植物	白刺、锦鸡儿、尖叶盐爪爪		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)		盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	黑柴	26	11×17		35	70
优势种	黑柴	26	11×17		35	70
	红砂	108	48×72		30	93
伴生种	白刺	16	13×17		10	42
	锦鸡儿	27	16×23		3	36
	尖叶盐爪爪	7	9×13		8	19
群落总盖度 (%)		30	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )			59
草本样方大小	1×1m <sup>2</sup>	坡向			坡度	5°
群落名称	长芒草、隐子草、针茅丘陵	样方外植物	禾草、冰草		珍稀植物	无

荒漠					
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)	盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	长芒草	18	/	30	26
	针茅	24	/	30	40
优势种	长芒草	18	/	30	26
	隐子草	8	/	25	12
	针茅	24	/	30	18
伴生种	禾草	13	/	15	25
	冰草	7	/	5	6
群落总盖度 (%)		28	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )		40

表 5-6 调查样地信息表 3

位置	项目区北侧	样地号	3		时间	2015 年 12 月 13 日
灌木样方面积	5×5m <sup>2</sup>	经度	E103°46'56"		纬度	N36°08'36"
海拔	1846m	坡向	阳坡		坡度	15°
土壤类型	黄棉土	气候条件	干旱	地形地貌	沟壑丘陵区	
群落名称	锦鸡儿、柠条丘陵荒漠	样方外植物	白刺、灌木亚菊、尖叶盐爪爪		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)	盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	
建群种	锦鸡儿	30	17×26	55	83	
优势种	锦鸡儿	30	17×26	55	83	
	柠条	105	53×74	45	110	
伴生种	白刺	24	10×13	10	55	
	灌木亚菊	37	18×23	5	36	
	尖叶盐爪爪	16	9×15	5	29	
群落总盖度 (%)		45	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )		104	
草本样方大小	1×1m <sup>2</sup>	坡向	阳坡		坡度	20°
群落名称	白蒿、禾草丘陵荒漠	样方外植物	隐子草、针茅、冰草		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)	盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	
建群种	白蒿	17	/	35	40	
优势种	白蒿	17	/	35	40	
	禾草	12	/	30	32	
伴生种	隐子草	21	/	10	18	
	针茅	19	/	5	13	
	冰草	9	/	5	10	
群落总盖度 (%)		20	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )		27	

表 5-7 调查样地信息表 4

位置	项目区南侧	样地号	4		时间	2015 年 12 月 13 日
灌木样方面积	5×5m <sup>2</sup>	经度	E103°46'24"		纬度	N36°07'30"

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目环境影响报告书

海拔	1917m	坡向	阴坡		坡度	30°
土壤类型	黄棉土	气候条件	干旱	地形地貌	沟壑丘陵区	
群落名称	黑柴、锦鸡儿 丘陵荒漠	样方外 植物	柠条、灌木亚菊		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)		盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	黑柴	28	10×14		40	68
优势种	黑柴	28	10×14		40	68
	锦鸡儿	96	40×53		25	85
伴生种	柠条	105	35×57		3	72
	灌木亚菊	17	9×16		8	16
群落总盖度 (%)		30	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )			52
草本样方大小	1×1m <sup>2</sup>	坡向	阴坡		坡度	20°
群落名称	白蒿、禾草丘 陵荒漠	样方外 植物	隐子草、针茅、冰 草		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)		盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	白蒿	25	/		30	34
优势种	白蒿	25	/		30	34
	禾草	13	/		25	26
伴生种	隐子草	11	/		15	28
	针茅	32	/		10	17
	冰草	13	/		10	9
群落总盖度 (%)		25	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )			24

表 5-8 调查样地信息表 5

位置	深沟	样地号	5		时间	2015 年 12 月 13 日
灌木样方面积	5×5m <sup>2</sup>	经度	E103°45'13"		纬度	N36°07'19"
海拔	1761m	坡向	沟道		坡度	2°
土壤类型	盐碱土	气候条件	干旱	地形地貌	沟壑区	
群落名称	红砂灌丛丘陵 荒漠	样方外 植物	怪柳、黑柴		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)		盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	红砂	36	19×30		35	80
优势种	红砂	36	19×30		35	80
伴生种	怪柳	78	15×19		10	65
	黑柴	31	11×20		10	56
群落总盖度 (%)		28	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )			40
草本样方大小	1×1m <sup>2</sup>	坡向	沟道		坡度	10°
群落名称	芨芨草、冰草 盐碱地荒漠	样方外 植物	隐子草、针茅		珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)		盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )

建群种	芨芨草	23	/	40	107
优势种	芨芨草	23	/	40	107
	冰草	12	/	35	119
伴生种	隐子草	11	/	15	135
	针茅	31	/	10	128
群落总盖度 (%)		30	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )		30

表 5-9 调查样地信息表 6

位置	罗锅沟	样地号	6	时间	2015 年 12 月 13 日
灌木样方面积	5×5m <sup>2</sup>	经度	E103°47'26"	纬度	N36°08'6.92"
海拔	1809m	坡向	阴坡	坡度	30°
土壤类型	黄绵土	气候条件	干旱	地形地貌	沟壑丘陵区
群落名称	黑柴、红砂、柽柳 灌丛丘陵荒漠	样方外 植物	白刺、猫头刺	珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)	盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	黑柴	34	21×36	45	385
	红砂	32	27×39	45	373
优势种	黑柴	34	21×36	45	385
	红砂	32	27×39	45	373
	柽柳	110	25×31	25	360
伴生种	白刺	16	21×29	5	343
	猫头刺	11	9×14	5	330
群落总盖度 (%)		35	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )		134
草本样方大小	1×1m <sup>2</sup>	坡向	阳坡	坡度	30°
群落名称	白蒿、禾草丘陵荒漠	样方外 植物	白羊草、三芒 草、冰草	珍稀植物	无
群落结构特征	名称	高度 (cm)	冠幅(cm×cm)	盖度 (%)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
建群种	白蒿	28	/	30	91
优势种	白蒿	28	/	30	91
	禾草	16	/	25	98
伴生种	白羊草	11	/	10	85
	三芒草	10	/	8	38
	冰草	8	/	3	53
群落总盖度 (%)		20	群落平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )		70

植被样方调查结果表明，项目区中部灌木植被为（样地 1、样地 2）以红砂、柽柳丘陵荒漠灌丛和黑柴、红砂弃耕地荒漠灌丛为主；草本植被以长芒草、隐子草、针茅荒漠草原植被为主。其中：样地 1 位于项目区中部的庙儿岔沟壑区阳坡，坡度大约 30°，土壤类型为黄绵土。该区域植被类型为红砂、柽柳丘陵荒漠灌丛，群落总覆盖度为 30%，建群种为红砂，优势种为红砂和柽柳，伴生种有锦鸡儿、猫头刺，

群落平均生物量为 102g/m<sup>2</sup>；草本植被类型为长芒草、隐子草荒漠草原，群落总覆盖度为 30%，建群种为长芒草，优势种为长芒草和隐子草，伴生种有禾草、针茅和万年蒿，群落平均生物量为 21.5g/m<sup>2</sup>。样方地 2 位于项目区中部的庙儿岔弃耕地，坡度大约 30°，土壤类型为黄绵土。该区域植被类型为黑柴、红砂丘陵荒漠灌丛，群落总覆盖度为 30%，建群种为黑柴，优势种为黑柴和红砂，伴生种有白刺、锦鸡儿和尖叶盐爪爪，群落平均生物量为 59g/m<sup>2</sup>；草本植被类型为长芒草、隐子草、针茅荒漠草原植被，群落总覆盖度为 28%，建群种为长芒草和针茅，优势种为长芒草、隐子草和针茅，伴生种有禾草和冰草，群落平均生物量为 40g/m<sup>2</sup>。样方调查结果表明，项目区中部植被类型较为丰富，生物多样性较丰富，但群落覆盖度较低，区域生态环境质量一般。

项目区北部（样地 3）灌木植被为锦鸡儿、柠条丘陵荒漠灌丛和白蒿、禾草荒漠草原。样地 3 位于项目区北侧的庙儿岔沟壑区阳坡，坡度大约 15°，土壤类型为黄绵土。该区域植被类型为锦鸡儿、柠条丘陵荒漠灌丛，群落总覆盖度为 45%，建群种为锦鸡儿，优势种为锦鸡儿和柠条，伴生种有白刺、灌木亚菊和猫头刺，群落平均生物量为 104g/m<sup>2</sup>；草本植被类型为白蒿、禾草荒漠草原，群落总覆盖度为 20%，建群种为白蒿，优势种为白蒿和禾草，伴生种有隐子草、针茅和冰草，群落平均生物量为 27g/m<sup>2</sup>。

项目区南部（样地 4）灌木植被为黑柴、锦鸡儿丘陵荒漠灌丛和白蒿、禾草荒漠草原。样地 4 位于项目区南的沟壑区阴坡，坡度大约 30°，土壤类型为黄绵土。该区域植被类型为黑柴、锦鸡儿丘陵荒漠灌丛，群落总覆盖度为 30%，建群种为黑柴，优势种为黑柴和锦鸡儿，伴生种有柠条和灌木亚菊，群落平均生物量为 52g/m<sup>2</sup>；草本植被类型为白蒿、禾草荒漠草原，群落总覆盖度为 25%，建群种为白蒿，优势种为白蒿和禾草，伴生种有隐子草、针茅和冰草，群落平均生物量为 24g/m<sup>2</sup>。

项目区西部（样地 5）灌木植被为红砂丘陵荒漠灌丛和芨芨草、冰草盐碱地荒漠。样地 5 位于项目区西的深沟沟壑区，坡度大约 2°，土壤类型为盐碱土。该区域植被类型为红砂丘陵荒漠灌丛，群落总覆盖度为 28%，建群种和优势种均为红砂，伴生种有柽柳和黑柴，群落平均生物量为 40g/m<sup>2</sup>；草本植被类型为芨芨草、冰草盐碱地荒漠，群落总覆盖度为 30%，建群种为芨芨草，优势种为芨芨草和冰草，伴生种有隐子草、针茅，群落平均生物量为 30g/m<sup>2</sup>。

项目区东部(样地6)灌木植被为红砂丘陵荒漠灌丛和芨芨草、冰草盐碱地荒漠。样地6位于项目区东侧的罗锅沟沟壑丘陵区,坡度大约30°,土壤类型为黄绵土。该区域植被类型为黑柴、红砂、怪柳丘陵荒漠灌丛,群落总覆盖度为35%,建群种和优势种均为黑柴、红砂,伴生种有白刺和猫头刺,群落平均生物量为90g/m<sup>2</sup>;草本植被类型为白蒿、禾草丘陵荒漠,群落总覆盖度为20%,建群种为白蒿,优势种为白蒿和禾草,伴生种有白羊草、三芒草和冰草,群落平均生物量为24g/m<sup>2</sup>。

从样方调查结果来看,项目及影响区,植物种类均为该区域常见的荒漠植被,生物多样性较低,植被覆盖度总体上属于低覆盖度,生态环境状况一般。另外,通过植被样方调查及咨询当地居民,项目评价范围内没有发现国家级或省级保护植物。

5)评价区植被类型现状调查结果

项目调查范围内植被类型面积统计见表5-10,植被类型空间分布见图5-3。

表 5-10 评价区植被类型面积统计表

一级代码	一级分类	二级代码	二级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	
1	无植被	111	无植被	201.49	18.46	
2	农作物	211	小麦、玉米、豆类等	68.01	6.29	
3	荒漠草原植被	311	芨芨草、冰草荒漠	38.78	3.59	
		312	白蒿、禾草荒漠	168.75	15.61	
		313	长芒草、隐子草荒漠	68.02	6.29	
		314	长芒草、针茅荒漠	38.49	3.56	
		315	长芒草、隐子草、针茅荒漠	127.03	11.75	
		小计			441.07	40.80
4	灌木、小灌木	411	红砂灌丛	34.12	3.16	
		412	黑柴、红砂灌丛	102.45	9.48	
		413	黑柴、锦鸡儿灌丛	18.42	1.70	
		414	锦鸡儿、怪柳灌丛	8.08	0.81	
		415	锦鸡儿、柠条灌丛	54.44	5.04	
		416	红砂、怪柳灌丛	23.87	2.21	
		黑柴、红砂、怪柳灌丛			122.72	11.36
		小计			364.10	33.76
5	乔木	511	侧柏、圆柏、柳树	5.35	0.50	
合计				1080.73	100.00	

由表5-10和图5-3分析可知,本项目评价区植被以自然植被为主,自然植被分布面积为805.17hm<sup>2</sup>,占总评价范围的74.56%。自然植被又以荒漠草原植被为主,分布面积441.07hm<sup>2</sup>,占总评价范围的40.8%。荒漠草原植被中,长芒草、隐子草、

针茅荒漠分布面积最大，占评价区总面积的 21.6%；其次是白蒿、禾草荒漠，占评价区总面积的 15.61%；芨芨草冰草主要分布在沟道盐碱地区域，分布面积最小，仅占评价区总面积的 3.59%。自然植被中灌木、小灌木分布面积为 364.10hm<sup>2</sup>，占总评价范围的 33.76%。灌木生态系统中，红砂、黑柴、柽柳灌丛分布面积最大，分布面积为 259.29hm<sup>2</sup>，占总评价范围的 24.00%；其次是锦鸡儿、柠条、柽柳灌丛分布面积为 62.52hm<sup>2</sup>，占总评价范围的 5.85%；黑柴、锦鸡儿灌丛分布面积最小，仅占总评价范围的 1.70%。尽管评价区自然植被分布面积较大，但该区人类活动也十分剧烈，受城市发展规划和农业生产活动影响，评价区内 18.46%的区域为无植被区，该区域主要位于项目区西侧深沟一带的采石场、项目区东侧罗锅沟一带和项目区东南部土地整理造成的裸地，以及区内农村道路和公路区域，由于土地整治和基础市政建设，该区域人类改造活动十分剧烈，原有的自然生态系统基本完全破坏，植被不复存在。评价区 6.29%区域为人工栽培作物，为当地居民耕作的旱地，农作物种类主要为玉米、马铃薯、胡麻、小麦、大豆等，经济林作物主要有甜瓜、蔬菜、桃树等。评价区内 0.50%区域为乔木林，主要是兰州市为改善生存环境，多年建设形成的南北山绿化工程，树种以侧柏、圆柏和柳树为主。

从植被现状调查结果来看，项目评价区自然植被分布区域占 74.56%，植物种类均为该区域常见的荒漠植被，植被覆盖度较低，生物多样性一般，整体生态环境状况一般。

#### 6)珍稀保护植物调查结果

根据国家环保局、农业部 1999 年公布的《国家重点保护野生植物名录》及国家林业部于 1987 年公布的《珍稀濒危保护植物名录》等资料，结合本次现场实际调查，没有发现国家级保护植物。

#### 5.1.3.6 动物资源及多样性调查及评价

项目所在区域及周边范围人类活动十分频繁，无法为野生动物提供良好的栖息、觅食场所。大中型野生动物为避开人类干扰，栖息地一般在远离人类活动区域。分布的野生动物的种类和数量相对较少，基本为当地常见的鼠、小型蜥蜴、鸟类和各种小型昆虫等。

经现场调查及走访，项目所在地及周边区域内未发现国家和地方保护的野生动物物种，无国家级和省级保护野生动物。

### 5.1.3.7 项目评价区土壤侵蚀现状评价

评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将评价区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀和强烈侵蚀 4 个等级。

通过遥感解译，评价区土壤侵蚀程度面积见表 5-11，评价区土壤侵蚀类型空间分布见图 5-4。

表 5-11 评价区土壤侵蚀强度面积统计表

侵蚀代码	侵蚀类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
11	微度侵蚀	88.76	8.21
12	轻度侵蚀	219.75	20.33
13	中度侵蚀	491.66	45.49
14	强烈侵蚀	280.54	25.96
合计		1080.73	100.00

由表 5-11 和图 5-4 分析可知，项目评价范围内土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，其面积占评价范围面积的 45.49%，其次为极强烈侵蚀和轻度侵蚀，分别占评价范围面积的 25.96%和 20.33%，微度侵蚀仅占评价面积的 8.21%，可见项目评价区水土流失比较严重。

### 5.1.4 陆生生态系统完整性和生态景观现状评价

#### 5.1.4.1 自然系统生产能力评价

##### (1)理论净初级生产力

生态系统的生产能力是由生物生产力来度量的。生物生产力是指在单位面积和单位时间内所生长的有机物质的数量。目前，全面测定生物的生产力还存在着较大困难。评价以自然植被第一生产力 (NPP) 来反应自然体系的生产力。采用净第一生产力指标对评价区陆生生态系统稳定性进行分析。

模型表达式如下：

$$NPP = RDI^2 * \frac{r * (1 + RDI + RDI^2)}{(1 + RDI) * (1 + RDI^2)} \times EXP(-\sqrt{9.87 + 6.25RDI})$$

$$RDI = (0.629 + 0.237PER - 0.00313PER^2)^2$$

$$PER = PET / r - BT * 58.93 / r$$

$$BT = \sum t / 365, \text{ 或 } \sum T / 12$$

式中：RDI—辐射干燥度；r—年降水量 mm；

NPP—自然植被净第一生产力， $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$

PER—可能蒸散率；

PET—年蒸发量，mm；

BT—年平均生物温度， $^{\circ}C$ ；

t—小于  $30^{\circ}C$  与大于  $0^{\circ}C$  的日平均值；

T—小于  $30^{\circ}C$  与大于  $0^{\circ}C$  的月平均值；

根据兰州市城关区气象站提供的气象统计资料，项目区多年降水量 326.75mm，年平均蒸发量 1437.7mm， $\geq 0^{\circ}C$  积温  $3816.3^{\circ}C$ ， $\geq 10^{\circ}C$  积温  $3242^{\circ}C$ ，评价区自然植被本底净第一生产力预测结果为  $1.79g/m^2 \cdot d$ 。根据奥德姆（Odum，1959）将地球上生态系统按总生产力的高低划分为最低（小于  $0.5g/m^2 \cdot d$ ）、较低（ $0.5 \sim 3.0g/m^2 \cdot d$ ）、较高（ $3 \sim 10g/m^2 \cdot d$ ）、最高（ $10 \sim 20g/m^2 \cdot d$ ）的四个等级，该区域自然生态系统属于较低的生产力水平。

#### (2)自然体系生产能力现状

根据统计资料、样方调查实测生物量和《基于 CASA 模型的甘肃省草地净初级生产力研究》（魏靖琼，草原与草坪，2012，第 32 卷（4））、《甘肃省净初级生产力时空变化特征》（刘春雨，中国人口·资源与环境，2014，第 24 卷（1））等国内现有相关研究成果，甘肃省中部黄土高原区，灌木林区年均 NPP 介于  $374.38g/m^2 \cdot a \sim 393.89g/m^2 \cdot a$ ，荒漠生态区年均 NPP 介于  $76.55g/m^2 \cdot a \sim 87.25g/m^2 \cdot a$ 。结合本次评价植被样方调查结果，本项目评价区域各植被类型年净第一性生产力见表 5-12。

表 5-12 项目评价区各植被类型年净第一性生产力现状

植被类型		面积/ $m^2$	年均 NPP/ ( $g/m^2 \cdot a$ )	年均 NPP/ ( $g/m^2 \cdot d$ )
乔木林	侧柏、圆柏、杨树	53500	3800	13.57
灌木 林生态区	红砂、黑柴、锦鸡儿、怪柳 白刺、柠条灌丛	3641000	365	1.31
荒漠生 态区	芨芨草、冰草、白蒿、禾草、 长芒草、隐子草、针茅荒漠 草原	4410700	83	0.30
总计		8105200	234.10	0.84

经计算，评价区现状平均净生产力约为  $0.84g/m^2 \cdot d$ ，低于其理论本底净生产力，从表 4.5-13 可以看出，这主要是因为区域内荒漠灌木和荒漠草本植物年平均净生产

力  $0.30-1.31\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$  均低于理论本底净生产力，使得整个区域的平均净生产力仅为  $0.84\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。但是根据奥德姆 (Odum, 1959) 的划分标准，区域自然生产能力仍维持在原有能力水平，区域自然生态体系的等级性质没有发生明显的改变，仍然属于较低等级。

#### 5.1.4.2 景观生态体系质量现状评价

生态景观评价是采用景观学的方法从较大的空间和时间尺度来评价区域生态系统的空间格局和生态过程。本次生态景观格局评价利用遥感资料从景观组成、结构、分布格局和景观质量等方面，分析整个受水区的景观现状，掌握区域整体生态环境状况。

##### (1) 景观结构

根据高分影像解译的结果，项目区内景观生态体系主要有灌丛生态景观、农田生态景观、荒漠化草原生态景观、盐碱地景观和人工生态景观，区域景观结构见表 5-13。

其中灌丛和荒漠化草原生态景观属于环境资源拼块，占评价区面积的 74.56%，主要分布在评价区内丘陵缓坡地带，植被类型以荒漠灌木、小灌木为主（代表植被有黑柴、红砂、锦鸡儿、怪柳、柠条等），生物量相对较大，但分布十分稀疏，植被覆盖度较低；草本植被以长芒草、隐子草、针茅、白蒿、禾草、芨芨草和冰草为主，生物量较小，主要生态功能为防风固沙维持生态平衡，为野生动物提供栖息地等。

盐碱地景观属于环境资源拼块，占评价区的 1.85%。主要分布于评价区内洪水冲积形成的沟道、漫滩区域，植植物种类以芨芨草、冰草为主，局部地段分布有黑柴、柠条、白刺等灌木，区域植被覆盖度较低，在防风固沙、防治水土流失等方面起到一定作用，但对区域环境的调节能力较好。

裸地生态系统景观属于自然环境资源拼块，在评价区内广泛分布，但都是以零星状出现，占评价区面积的 11.04%，其附着植被稀少或者没有，生态功能很差。

农田生态景观属于人工引进的种植拼块，主要分布在深沟、罗锅沟和庙儿岔区域，以旱地为主，占评价区面积的 10.7%，以人工植被为主体，属以农业生产活动中心，以输出农副产品为主要功能的区域，农业植被以小麦、玉米、大豆、瓜果蔬菜为主，区域植被种植模式皆为一年一熟，且耕作粗放，但大部分旱地已弃耕。

人工生态景观属于人工引进的拼块，主要分布在九州开发区城市规划建设区，

包括已建成的居民小区和土地平整区，占评价区面积的 0.57%。分布在自然环境条件较好、交通便利的地方，并通过公路网络形成城镇生态系统，以人类的生活、生产活动为中心，原生自然植被几乎全部破坏，原生自然生态系统不复存在。

表 5-13 区域景观生态结构

景观类型		景观面积 (hm <sup>2</sup> )	景观比例 (%)
灌丛生态景观	灌木林	325.43	30.11
荒漠化草原生态景观	其他草地	393.91	36.36
裸地生态景观	裸地	119.32	11.04
盐碱地生态景观	盐碱地	20.03	1.85
农田生态景观	旱地	115.64	10.7
水域及水利设施景观	内陆滩涂	0.24	0.02
人工生态景观	公路、农村道路、工业用地	19.10	1.77
	城镇建设（城镇住宅、空闲用地）	82.71	7.66
	人工绿化（有林地）	5.35	0.5
	小计	107.16	9.93
合计		1080.73	100

上述各类生态景观中，灌丛和荒漠化草原生态景观是评价区生态体系中居于维持和调控作用的成分，其生态环境状况直接影响到盐碱地、裸地生态系统等生态系统的稳定和安全；人工生态系统面积比重低于荒漠生态系统，对区域生态环境质量作负作用；盐碱地生态系统虽然所占比重不大，但对维持项目区生态功能的正常发挥具有重要作用；裸地生态系统受人为开发建设活动影响较小，比较稳定，对区域生态系统影响不大。因此，灌木林和荒漠生态系统是项目区域生态环境质量维持的主导体系，人工生态系统是造成项目区域生态环境质量下降的主要因素。

(2)景观格局分析

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。从景观生态学结构域功能相匹配的观点出发，结构是否合理决定了景观功能状态的优劣。为判断评价区景观生态体系空间结构和合理程度，按以下公式计算评价区各类拼块的优势度值：

$$\text{密度 (Rd)} = \text{拼块 (i) 的数目} / \text{拼块总数} \times 100\%$$

$$\text{频度 (Rf)} = \text{拼块 (i) 出现的数} / \text{总样方数} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 (Lp)} = \text{拼块 (i) 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$$

$$\text{优势度 (Do)} = \{[(Rd+Rf) / 2 + Lp] / 2\} \times 100\%$$

根据以上公式，计算出评价区各类拼块的优势度值见表 5-14。

表 5-14 评价区各拼块优势度

景观类型	斑块数 (个)	样方数 (个)	密度 (%)	频度 (%)	景观比例 (%)	优势度值 (%)
灌丛	185	3	27.57	25	33.42	29.85
荒漠化草原	164	3	24.44	25	35.20	29.96
裸地	215	2	32.04	16.67	11.21	17.78
盐碱地	24	2	3.58	16.67	1.98	6.05
农田	46	2	6.86	16.67	12.98	12.37
人工景观	37	0	5.51	0	5.21	3.98
合计	671	12	100	100	100	100

由表 5-14 可知，项目评价区各类生态景观中，荒漠化草原（其他草地）生态景观拼块优势度值最高，为 29.96%；景观比例值 35.20%，出现的频率 24.44%，密度为 27.57%，为评价区背景地块，对生态环境质量维持和调控起主要作用。灌丛生态景观为第二大景观，拼块优势度值为 29.85%；景观比例值 33.42%，出现的频率 25%，密度为 27.57%，灌丛生态系统结构由荒漠小灌木和草本组成，生态系统较为稳定，在防风固沙，保持水土，调节气候，维持生态平衡，为野生动物提供栖息地等方面发挥着重要作用。裸地景观拼块优势度值 17.78%，景观比例值 11.21%，出现的频率为 16.67%，密度为 32.04%（为评价区密度最高），表明裸地景观破碎程度最严重，裸地拼块在项目区零星分布，但由于受人为影响严重，拼块连通性高，其密度和频度较低，该拼块种类单一，群落结构简单，生态系统质量较差。盐碱地拼块优势度值 6.05%，景观比例值 1.98%，出现的频率 16.67%，密度为 3.58%；该拼块为评价区域背景地块，对评价区景观生态体系质量起正作用。农田景观拼块优势度值 12.37%，景观比例值 12.98%，由于农田生态系统植物种类受人为影响，根据社会经济需要会出现变化，故此次评价设置 2 个观察样方，出现的频率为 16.67%，密度为 6.86%，为评价区人为活动形成的景观格局，对生态体系的环境质量起负作用。人工景观拼块优势度为 3.98%，景观比例值 5.21%，出现的频率 0%，密度为 5.51%，为评价区人为活动形成的景观格局，对生态体系的环境质量起负作用，该拼块内植被基本不复存在，对环境变化的冲击具有的缓冲能力较差。总体来说，项目评价区景观生态体系受外来干扰时，生态系统自我调节能力十分脆弱，加之当地降水量小、蒸发量大，人工景观造成的水土流失和裸地逐年荒漠化程度加剧，该系统的稳定性受到严

重挑战。

#### 5.1.4.3 自然系统稳定性评价

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于自然界各种生态因素的不断变化,使自然系统始终处于一种波动平衡状态。当这种波动平衡被打乱时,自然系统就具有不稳定性。因此,自然系统的稳定性是相对的,不稳定是绝对的。为了描述自然系统的稳定性,从系统对干扰的反应上定义了阻抗稳定性和恢复稳定性两个特征性状。阻抗稳定性是系统在环境变化或受到潜在干扰时反抗或阻止变化的能力,而恢复稳定性(或回弹)是系统被改变后返回原来状态的能力。对于一个生态系统来说,阻抗稳定性和恢复稳定性之间往往存在着相反的关系,阻抗稳定性较高的生态系统,恢复稳定性较低;相反,阻抗稳定性较低的生态系统,恢复稳定性较高。

对自然生态系统阻抗稳定性的度量,是通过植被的异质性来度量的。所谓异质性,是指一个区域里(景观或生态系统)对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性质)在空间或时间上的变异程度(或强度)。由于异质性的组分具有不同的生态位,给动植物的栖息、移动以及抵御内外干扰提供非常好的条件,因此,植被的异质性决定了自然体系的阻抗稳定性,异质性越高阻抗稳定性越强,恢复稳定性较低。

通过景观多样性指数(*Simpson* 多样性指数)对评价区景观异质性程度进行评价。

*Simpson* 多样性指数:

$$H = 1 - \sum_{k=1}^n P_k^2$$

式中,  $P_k$ —拼块类型  $k$  在景观中出现的概率;

$n$ —景观中拼块类型的总数。

通常随着  $H$  的增加,景观结构组成的复杂性也趋于增加,景观异质化程度也增加。通过计算,评价区域植被类型种类较少,且均占有一定得比例,景观多样性指数 0.38,说明评价区域在生态学上表现出异质性程度不高,自然生态阻抗稳定性不强,自然生态系统恢复性较强。

自然生态系统的恢复稳定性取决于系统内生物量的高低,低等植物恢复能力虽然很强,但对系统的稳定性贡献不大,对自然生态系统恢复稳定性起决定作用的是具有高生物量的植物。由于本项目处于生态脆弱区,结合评价区土地利用特点,评

价区内气候因素和人为因素形成的裸地，以及当地居民农业生产活动对本底自然植被破坏造成的生态影响严重，区域植被覆盖度很低，而且生物量较小；农村道路两侧受人类活动影响严重，植被严重，地表覆盖度较低，区域生态系统生产力和稳定状况发生了较大改变；同时根据植被生产力的计算结果可知，评价区域自然系统的生产力属于较低的等级。评价区域内的主要景观人工生态系统和荒漠生态系统，景观优势度和完整性相对较低，总体而言，评价区景观生态体系受外来干扰时，自我调节能力较差，景观生态体系生态阻抗稳定性较低。

另外，由评价区环境现状综合评价结果可知，评价区域生态环境质量差，要保护对象的原生生境严重丧失，开发干扰剧烈。加之，当地降水量小、蒸发量大，城镇建设活动造成的水土流失和裸地逐年荒漠化程度加剧，该系统的稳定性收到严重挑战；综合自然系统稳定性的恢复和阻抗两方面因素评价结果，评价区域自然系统本底的稳定状况属较低等水平，只能承受人类活动轻度的干扰。因此，本项目必须加强施工迹地的及时恢复和生态恢复措施，使得评价区域生态环境质量朝正向演替。

#### 5.1.5 区域主要生态环境问题及演变趋势

##### (1) 主要生态环境问题现状调查

项目所在区地处甘肃省中部干旱区，处于内陆干旱、半干旱气候向东南湿润、半湿润季风气候的过渡带，气候干旱少雨；自然植被属森林、草原向荒漠草原过渡带，处于我国生态脆弱带，其特定的地理位置致使区域生态生态系统稳定性差，生物多样性贫乏，生态系统脆弱。主要生态环境问题有：水土流失严重，植被破坏、草原退化，农村生态环境问题突出。

项目区内水土流失以水力侵蚀为主，兼有风蚀、重力侵蚀，以强烈侵蚀为主；降雨季节分配不均、表层土壤松散和植被退化是造成区域水土流失的主要原因，严重的水土流失导致耕地减少、土地荒漠化。项目区植被退化集中反映在干旱草原、荒漠化草原及荒漠植被分布区。在水平分布上自南向北逐渐由草原向荒漠过渡，植被草场呈明显退化趋势，主要表现在天然植被面积的缩小；其主要原因为气候环境变化导致的干旱等自然因素和毁林毁草、土地整理等人为行为造成草场退化。

农村生态环境问题集中表现在：农业生产对农村环境的污染；农村生活废弃物污染；蔬菜尾菜的污染以及土壤板结现象严重。项目区现有耕地农用化肥和农药的施用，不仅导致农田土壤污染，还通过农田径流造成了对水体的有机污染和富营养

化污染。此外，农膜在农业中广泛运用，而农膜和多数地膜为聚乙烯成分组成，这种材料的性能稳定，在自然环境中，其光解和生物分解性均较差，不注意回收、清理易给农村带来“白色污染”。项目区周边村庄缺乏基本的排水和垃圾清运处理系统，生活污水大多不经任何处理，直接排放或沉积在村边沟渠和村庄地面，并严重堵塞和污染河道、沟渠、道路，加重了农村生活垃圾的污染。大量尾菜堆积田间地头、乡村道路旁、沟渠内，腐烂变质后污染环境，对农民生活质量和身体健康造成不利影响；长期使用氮肥可以造成土壤板结，施用氮素化肥使土壤有机质递减，在施用所有的铵态氮肥后，使土壤中具有丰富的铵离子，而铵离子是硝化细菌的基质，凡参与硝化作用的细菌，都需要从土壤有机质中取得碳素养料，从而使土壤有机碳分解，含量递减，土壤有机质减少，土壤结构受到破坏从而使土壤变得板结。另一方面，钙是形成土壤结构的主要盐基成分，由于施用氮肥产生的各种酸度，溶解土壤中的钙并使之淋溶，造成土壤结构解体而板结。

#### (2)主要生态环境问题演变趋势分析

项目区受地理位置和自然条件制约、人口增长和经济规模扩张以及全球气候变化的大环境影响，加之经济发展滞后，资源开发依赖程度强，生态环境的压力持续增加，现存主要生态环境问题在短期内难以彻底改变。从生态演变特性和阶段特征看，区域生态演变总体上呈现“面上向好、局部恶化、博弈相持、尚未扭转”的特点，生态问题“边治理、边发生”，“已治理、又复发”的现象依然存在，生态恶化趋势尚未得到根本遏制，生态系统依旧脆弱的特质没有改变，生态保护与建设还重视。

## 5.2 生态影响预测与评价

### 5.2.1 土地利用类型变化预测与评价

根据项目区土地利用现状调查结果，项目建设前区内：耕地面积 60.2hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 12.9%；林地面积 154.8hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 33.4%，草地面积 163.1hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 35.2%，工矿仓储用地面积 3.82hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.82%，住宅用地面积 0.18hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.04%，交通运输用地面积 4.71hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 1.01%，其他用地面积 77.19hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 16.63%。项目施工结束后，土地利用类型将全部转变为建设用地和人工绿地，改变原有土地利用性质，整治完成后将形成建设用地 464hm<sup>2</sup>，开发后可新增建设用地约 206 hm<sup>2</sup>。

### 5.2.2 对生态系统及主要生态因子的影响分析

根据评价区生态环境现状质量调查与评价结论，评价区内自然生态系统主要有灌木生态系统、荒漠化草原生态系统、盐碱地生态系统和裸地生态系统。项目施工对生态系统的影响主要表现在对生态系统类型的改变，随着施工活动的不断推进，项目区现有各类自然生态系统逐渐向人工生态系统转变。项目建设将对植被、土壤、野生动物等生态因子产生严重影响。

#### (1)对植被因子的影响分析

项目建设对植被的影响是主要表现在施工道路修建、施工场地的平整削山平地建设活动和土石方挖填作业的占压破坏，造成植被资源减少，植被生物量和覆盖度降低，进而影响生态系统结构和功能。项目施工使整个施工区域自然植被和人工植被遭到破坏，施工道路修建与削山平地建设活动会践踏、破坏一定范围内植被，影响植被正常生长，造成林、草生长不良或死亡，对生态系统完整性产生影响，损坏原有生态系统防风固沙、保持水土的功能，土地整理活动对原生植被的破坏是不可逆的。植被破坏的直接后果是加大土壤侵蚀程度，导致新增水土流失增加，施工造成的水土流失表现为两个方面：一是由于施工道路修建、施工机械碾压和施工营地建设，占压植被，损坏原有生态系统防风固沙、保持水土的功能；二是削山平地建设活动从根本上破坏地表原生植被和土壤结构，土石方挖填造成原表层土壤损失，减弱了土壤抗蚀能力，增加水土流失量。另外，压盖后深层土壤植被难以利用，而临时堆放面又缺少土壤基质，植被难以恢复。

#### (2)对土壤因子的影响分析

项目建设对植被的影响是主要表现在施工前表土剥离和施工机械碾压等工程作业对土壤结构、理化性质和土壤有机质含量的破坏，进而影响土壤保持水土的能力。

项目区内土壤类型台阶地及梁峁地带多为黄绵土，低洼地有盐碱土分布，其他区域分布灰钙土。黄绵土是黄土母质经直接耕种而形成的一种幼年土壤，土体疏松、软绵，剖面发育不明显，有机质含量低，透水性和可耕性良好，土壤侵蚀严重；在草本和灌木疏林植被下发育的黄绵土，具有有机层，厚度 10~30cm，土壤颗粒组成以细沙粒和粉粒为主，总孔隙率 50~65%。灰钙土表层弱腐殖化，土壤有机质含量 1-2.5%，15-30cm 处为假菌丝状或斑点状的钙积层，地表常有 2-3cm 的结皮，土壤颗粒组成以细沙粒和粉粒为主。施工作业将破坏黄绵土和灰钙土剖面结构和表层结皮，

造成土壤颗粒组成比例发生变化，改变土壤中有机质含量和总孔隙率，从而影响土壤抗蚀能力，对土壤保持水土功能造成一定程度影响；并且扰动土壤经雨水冲刷后造成的水土流失。施工道路分布在沟谷中，路基表层土壤属灰钙土，经车辆碾压、积水浸泡后形成泥浆，降雨冲刷后进入水体，从而造成水土流失。

### (3)对动物因子的影响分析

项目削山造地，土石方挖填活动破坏了原有的自然环境面貌，鸟类及野生动物栖息地受到破坏，大区域内人群活动、施工道路的建设、机械车辆轰鸣均对鸟类和野生动物的栖息、活动、繁殖造成影响。

从工程建设性质分析，项目占地面积较大，项目区周边有自然村庄分布，人为干扰较为频繁，本次施工的主要集中在人员原活动频繁段，动物出没很少。所以，本项目不会对周边动物产生明显的影响。

### 5.2.3 对生态系统结构和功能的影响分析

生物有适应环境变化的功能，生物的适应性是其细胞一个体一种群在一定环境条件下的演化过程逐渐发展起来的生物学特性，是生物与环境相互作用的结果。由于生物有生产的能力，可以为受到干扰的自然体系提供修补（调节）的功能，这样才能维持自然体系的生态平衡。但是，当人类干扰过多，超过了生物的修补（调节）能力时，该自然体系将失去维持平衡的能力，由较高的自然体系等级衰退为较低级别的自然体系。

项目建设前，该区域已形成灌—草—农复合型生态系统结构，其生态功能为防风固沙、保持水土和提供农产品。项目建成后，将原有的复合型生态系统变为生态系统结构单一、生态功能简单的人工生态系统，由较高的自然体系等级衰退为较低级别的自然体系，对维持区域生态系统稳定性产生不利影响。

### 5.2.4 对植物资源多样性和生物量的影响分析

由于本项目建设将导致评价区的生态系统生产能力和稳定状况有所改变，因此对评价区生态系统完整性有一定影响。工程占地范围内生态系统的核心因子是地表植被和土壤，当地表植被和土壤受到较严重破坏时，该生态系统维持平衡的能力消失，由较高级生态系统衰退为较低级生态系统。有些影响到植被的正常生长，有些影响甚至是毁灭性的，造成不可逆影响，本次评价将工程对植被的影响分为对项目区内植被的影响和对项目区周边植被的影响两个层面进行影响分析。

(1)对项目区内植被的影响

项目建设对项目区内植被的影响是十分严重的。削山填沟、临时道路的建设以及作业机械的碾压都会对植被造成破坏，而且是永久性的丧失。推山造地要求地表植被全部清理，地面的开挖将会造成较大的生物量损失，对项目区内的灌木，如果砍伐，也会造成较大的生物量损失，尤其是对评价区内仍耕种的旱地、苗圃清理，还会影响到当地农民的经济收入。因此，评价区内的植被在施工过程中会被全部清理，且不可恢复，造成的生态影响是不可逆的。

(2)对项目区周边植被的影响

施工过程中，临时道路的建设以及大量人流和车流进入，会对项目区周边的植被造成践踏和破坏。如果施工管理不善，对灌木层、草本层的破坏较大，省直导致其消失，导致生物群落的稳定性下降。因此，施工会影响项目区周边植被的正常生长，甚至导致植被死亡。

施工产生的扬尘会对周围植物的生长产生直接影响，扬尘降落到植物的叶子表面，将堵塞导气孔，影响植物的光合作用，从而造成植物生长缓慢，并且导致植物的不良生长，甚至死亡。

施工还会改变土壤结构、理化性质和肥力，直接影响植物的生长状况，造成植被覆盖度降低，从而造成局部土地生态功能的降低。

(3)对植物多样性的影响

本项目的建设首先永久占地范围内用地性质的改变，植被将永久性消失；共征用土地 464hm<sup>2</sup>，其中耕地（包括旱地和弃耕地）60.2hm<sup>2</sup>，占总面积的 12.9%；林地 154.8hm<sup>2</sup>，占总面积的 33.4%；草地 163.1hm<sup>2</sup>，占总面积的 35.2%。上述土地被占用后，其附着的植被将遭到破坏，且是无法自然恢复的，将直接导致植物资源的损失。

根据现状植被类型调查结果，项目区自然植被主要有黑柴（*Sympegma regelii Bunge*）、锦鸡儿（*Caragana sinica (Buchoz) Rehd.*）、白刺（*Nitrariatangutorum Bobr*）、红砂（*Reaumuria soongarica*）、柠条（*Caragana intermedia intermedia*）、灌木亚菊（*Ajania fruticulosa (Tanacetum fruticosum)*）、铁杆蒿（*Artemisia gmelinii*）等荒漠灌木和长芒草（*Stipa bungeana*）、针茅（*Stipa spp.*）、狗尾草（*Setaria viridis (L.) Beauv.*）、芨芨草（*Achnatherum splendens*）、冰草（*Agropyron cristatum (Linn.) Gaertn.*）、白蒿（*Herba Artemisiae Sieversianae*）、隐子草（*Cleistogenes Keng*）、盐生草（*Halogeton*

*glomeratus*)等荒漠化草本植被为主。区域植被分布较稀疏, 植被覆盖度介于 20%~30%, 生物量较小; 人工植被区内旱地附着农作物, 主要是小麦、玉米、大豆、甜瓜、胡麻等各种农作物。上述植被都是当地广泛分布的常见植物, 项目建设只造成建设区植物个体数量和生物量的减少, 对物种种类, 群落种类和植物多样性的影响不大。施工结束后, 整治区生态绿化建设及植被的恢复, 可弥补植物物种多样性的损失。

(4)对植物生物量损失的影响

根据样方调查生物量结果和植被类型空间分布面积统计结果, 同时参考《兰州新区至兰州中通道公路环境影响报告书》(报批本)中植被生物量调查结果(该项目穿越本项目东侧的罗锅沟段), 对项目区植物资源生物量损失进行估算。项目区实施造成区域植物资源生物量损失情况见表 5-15。

表 5-15 项目实施造成区域植物资源生物量损失量统计表

土地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生物量估算 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	年生物量损失 (t/a)	比例 (%)
灌木林	154.8	1.04	160.99	18.09
草地	163.1	0.9	146.79	16.49
耕地	60.2	9.65	580.93	65.26
盐碱地	9.59	0.15	1.44	0.16
合计	387.69	—	890.15	100.00

由表 5.2-1 可知, 本工程建设共损失生物量为 890.15t, 其中耕地植被损失量为 580.93t, 占总损失量的 65.26%; 其次是灌木林植被损失量, 其生物损失量为 160.99t, 占总损失量的 18.09%; 草地植被损失量为 146.79t, 占总损失量的 16.49%; 生物量损失最小的是盐碱地, 植被损失量为 1.44t, 占总损失量的 0.16%。

5.2.5 对动物资源及其多样性影响分析

根据生态环境质量现状调查结果, 项目区野生动物资源种类较少, 本区内分布的哺乳类动物以啮齿类占优势。推山填沟、车辆噪声、营运灯光、垃圾、空气扬尘等都会对动物产生影响。植物被破坏, 造成野生动物食物的减少, 甚至有些野生动物会自主迁出评价区, 导致栖息地的丧失, 但对野生动物的生命不会产生影响。由于低山缓坡丘陵地区面积较大, 而施工影响范围较小, 所以不会对流动捕食的动物产生大的影响。因此, 项目建设对动物资源及其多样性的影响较小。

5.2.6 对农业生态系统的影响分析

(1)对人均耕地资源量的影响

项目占用耕地全部分布在皋兰县境内，根据皋兰县国土局统计资料，目前该县耕地总面积 38325hm<sup>2</sup>，人均耕地面积 2.36 亩/人；项目建设永久占用耕地 60.2hm<sup>2</sup>，占全县耕地总面积的 0.15%，造成人均耕地面积减少 0.01 亩/人。从人均耕地面积影响分析，项目建设对耕地资源的影响较小。

项目实施造成区域人均耕地资源变化情况见表 5-16。

表 5-16 项目实施造成区域人均耕地资源变化表

项目所在区	耕地总面积 (hm <sup>2</sup> )	占耕地面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	人口总数 (万人)	人均耕地面积 (亩/人)	人均减少 (亩/人)
皋兰县	38325	60.2	0.15	14.48	3.97	0.01

### (2)对农业生产的影响

根据环评现场调查和 2014 年各县区国民经济和社会发展统计公报，项目征占壤；水浇地主要分布在沟谷地带，区内大部分耕地已弃耕。沿线粮食作物主要有小麦、玉米、高粱、糜子、谷子、荞麦、薯类等，经济作物主要有小麦、玉米、豆类和胡麻，瓜果蔬菜有西瓜、甜瓜等。

由皋兰县土地利用总体规划可知，忠合镇仍有部分宜农荒地，只要提供水源保证，其土壤质量能够达到现有旱地土壤生产力，土地开发利用尚有一定潜力，通过发展该区域农田水利工程建设，占补平衡措施，补充因本项目建设而减少耕地数量，可减缓因本项目建设对农业生产影响。

### (3)对农业生态系统的影响

本项目实施后，原有以农田为主的半自然生态系统将由以空闲地为主体的人工景观所取代，土地原有使用功能将部分或全部丧失，土地生产力将遭到破坏，对当地土地资源产生不利影响。在施工期时间内，原有的土地利用发生改变，可能会加剧项目区人地关系矛盾。其一，工程挖方造成表层熟土丧失，而土体一般为生土或石质土，土壤贫瘠，有机质含量低，养分极容易被淋溶，造成植物初级生产力降低；其二，由于工程施工材料堆放、机械碾压、人员践踏等工程行为导致土壤板结等物理性能变化，土壤水分下渗率变小，土壤有持水量减少，地表植被破坏，尽管施工结束后，本项目临时用地通过清理场地，回填表土，复垦等措施，逐渐恢复其原有功能，但这种潜在影响可能还将持续几年。因此，本项目建设将不可避免地对项目区农业生态系统产生一定影响，但由于项目区耕地质量差，大部分现已弃耕。因此，

本项目施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质变化。

### 5.2.7 对生态景观的影响分析

#### (1) 景观多样性的影响分析

项目区景观类型比较简单，景观多样性较低，是黄土高原丘陵沟壑典型区域，区内梁峁纵横，黄土层覆盖深厚，主要有灌丛、荒漠化草原。区内以荒漠草原景观为主，面积较大而分布广泛，灌木林和荒漠化草原混合分布；旱地都分布于沟谷低洼地带，分布面积较小。土地整治项目的实施，主要表现在对景观格局的改变，土地开发减少了原生和次生植被，破坏了原有生态系统，受人为因素强烈干扰；通过平整土地和土方回填使裸露的地表有了立地条件，改善了生态系统，对景观视觉的改善和生态的恢复起到重要作用。通过土地整治合并，各类土地利用类型的重新规划布局，形成多种生态景观，使景观多样性更加丰富。

#### (2) 景观格局变化分析

项目实施前，项目区地块零碎分布，斑块不规则而且数目繁多；项目实施后，将所有地块统一规划，归并了闲散地块，使得地块集中成规模，减少斑块数量，总体上降低斑块密度。将使生态系统的组成结构、物质循环和能量流动发生变化。景观斑块的数量减少，基质变单一，使生态系统的脆弱性增大，使之更依赖人类活动。

#### (3) 景观水平的影响

项目区实施土地整治，改变地形地貌，使项目区的地形更加规整，完善了项目区的基础设施，使得地块平整、渠相通、路相连、改变了整治前的零乱破碎的土地利用现状，绿色覆盖率也将增加。从景观美学角度判断，提高了景观美感度。

### 5.2.8 对区域主要生态问题的影响趋势预测分析

根据项目区生态环境现状调查结果，区域现存的主要生态问题是水土流失严重，植被破坏、草原退化，农村生态环境问题突出。

#### (1) 对水土流失的影响趋势预测

水土流失量和强度是由当地降雨量、土壤可侵性、地形坡度、坡长、地表植被覆盖因子和土壤保持措施等因子共同决定的。项目施工期结束后，主要影响水土流失的降雨因子、土壤因子基本不会发生变化，但在地形地貌上由施工前的丘陵沟壑区变为平坦台地，地形坡度、坡长较原地貌很大程度上变小，有利于水土保持；另外，施工结束后，边坡防治工程、截排水沟的修建以及人工绿化措施等具有水土保

持功能工程措施和植物措施的实施，较施工前原地貌仅具有水土保持功能的仅是灌丛和荒漠化草原生态系统，植被覆盖度低于 30%，保持水土能力有限。

因此，通过项目的实施，区域以水土流失问题可以得到逐步缓解，朝生态正效应方向演变。

#### (2)对荒漠化草原生态系统的影响趋势预测

项目区荒漠化草原生态系统的变化集中反映在项目实施对干旱草原、荒漠化草原及荒漠植被的破坏，造成荒漠植被退化程度加重。土地整治项目的特点决定了，对荒漠植被的破坏和影响是根本上的，不可逆的。因此，项目实施后，所在区域荒漠化草原生态系统将不复存在，生态系统结构和功能发生改变，由实施前的自然生态系统变为人工绿地生态系统。

#### (3)对农村生态环境问题的影响趋势预测

项目区现有的农村生态环境问题集中表现在，农业生产对农村环境的污染、农村生活废弃物污染、蔬菜尾菜的污染以及土壤板结现象严重等方面。项目实施后，项目区内的耕地将变为建设用地，将不再从事农业生产，从源头上减少了农用化肥、农药和农膜的使用，从而，避免了因农业生产造成的地表水体污染有机污染、富营养化污染和农膜白色污染。另外项目实施后，加快该区城镇化建设，项目区周边的农村基础设施和环保措施建设将大大提升，对农村生活废弃物污染、蔬菜尾菜进行统一收集、处置，从而改变现有农村环境污染问题。因此，项目实施后有利于解决现有农村生态环境问题，朝着环境优美的新型农村转变。

### 5.3 生态保护措施

#### 5.3.1 目标

通过采取工程治理等措施，使项目区地质环境逐步恢复或重新建设成为一个与自然相和谐的生态系统，以达到新的环境平衡，实现土地开发与环境保护双赢的目标。

具体步骤为：

(1)做好固体废弃物处置工作。工程开发过程中产生的剥离土先在排土场堆放，工程完毕后用于地质环境恢复治理覆土来源，防止崩塌、滑坡地质灾害的发生。

(2)开展边坡植被重建工作。在边坡栽种适宜区域生长及边坡稳定的草灌和藤本植物，保证成活率大于 85%；在挡土墙等边沿宜草则草，宜树则树。植被重建选用

耐旱、耐贫瘠、速生、固土能力强、攀爬力强、四季常绿的品种。

(3)开展项目区地质环境监测工作。建立一定数量的监测点，监测项目区土地、植被资源的占用和破坏状况，监测山体边坡、排土堆边坡、道路边坡的稳定状况。

### 5.3.2 生态恢复及补偿措施

自然景观是一种不可再生的资源，而且是唯一的，因此自然景观保护以预防破坏为主。但本项目的实施对荒山荒沟自然景观的破坏无法避免，且无法恢复，因此，景观生态体系的保护措施主要采取旱地、灌木林地、草地损失补偿。本项目总建设面积为 464hm<sup>2</sup>，原有荒山经开发后主要为建设用地，项目规划绿化用地占总规模的 35%，开发后绿地补偿 162.4hm<sup>2</sup>，绿地结构变化见表 5-17。

表 5-17 项目区开发前后绿地结构变化表

一级类		面积（公顷）		增减
编号	地类名称	开发前	开发后	
013	旱地	60.2	0	-60.2
032	灌木林地	154.8	0	-154.8
043	其他草地	163.1	0	-163.1
124	盐碱地	9.59	0	-9.59
127	裸地	51.9	0	-51.9
087	公园与绿地	0.00	162.4	+162.4

项目建成后造成旱地损失 60.2hm<sup>2</sup>，灌木林地损失 154.8hm<sup>2</sup>，草地生态损失 163.1hm<sup>2</sup>。项目区除规划绿化用地，可以恢复 162.4hm<sup>2</sup>外，其余 225.29 hm<sup>2</sup>，原旱地、灌木林地、草地等土地类型均无法恢复，建设单位应与当地土地所有者对受影响旱地、灌木林地和草地进行评估，对项目施工造成的生态破坏进行生态补偿。

对于项目建设带来的损失建设单位须参照《甘肃省物价局、省财政厅关于草原植被恢复费收费标准的通知》（甘价费〔2009〕83 号）的有关规定缴纳森林植被恢复费。

#### (1) 补偿原则

根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》及国家有关环境和资源保护的法规，遵照“谁破坏、谁补偿”的原则，对项目直接、间接影响区域进行一定的资金补偿，主要针对工程占地造成的植被损失进行补偿。具体补偿方案还需建设单位与当地人民政府具体协商。

## (2) 缴纳生态补偿费的建议

对于本项目生态补偿费缴纳形式，本专题报告提出三种建议：①根据施工期限及范围，建设单位一次性向当地人民政府缴纳生态补偿费；②根据施工期限及范围，建设单位分阶段缴纳生态补偿费；③根据施工进度，建设单位委托相关生态监测部门，根据项目施工区域生物损失量核算生态补偿费。具体由建设单位与当地人民政府进行协商，最终确定缴纳金额和方式。

### 5.3.3 工程治理措施

#### 5.3.3.1 施工指引

在施工过程中，主要采取半挖半填的方式，采取就地平衡的措施，削山填沟，分部位、分阶段的进行施工，尽量减少工程量，节省土地开发的成本，场地平整时建议采用自两侧向中间进行开工，场地中间部分为大面积填方区域，施工较为复杂，但其两侧即为挖方区域；场地周边施工较为复杂，仍靠近大范围挖方区域，但在建设时需要严格按照相关规范、充分考虑黄土特性进行施。

#### 5.3.3.2 分层碾压

项目区岩体类型主要为软弱层状岩体，土体主要为黄土。在项目区挖山填沟的过程中，应充分考虑地表马兰黄土的湿陷和自陷性因素，采用分层碾压技术，确保场地基本的稳定性。

#### 5.3.3.3 挖方平台区治理措施

##### (1) 土地整治

土地平整完成后，应及时对整平场地进行机械整治、洒水碾压、并在洒水促进结皮后，用彩旗、警戒线等进行围挡，禁止人员、车辆、机械随意进入整治过的地块。同时对建设临时用地、绿化用地在建设期末进行垃圾清除、坑凹回填、碾压、平整、覆土等措施。为保证造林种草的成活率，在需绿化的区域进行表土覆盖。共整治土地面积 216.62hm<sup>2</sup>，均为机械整治。

##### (2) 场内排水工程

土地平整完成后，将形成开阔的平台，为防止在招商引资前的雨水冲刷及其水土流失，主体设计在场地周边布设土质排水沟，设计排水沟为梯形，底宽 0.6m，深 0.6m，上口宽 1.2m，在排水沟内侧铺衬隔水土工布，开挖土方在两侧进行夯填。

场内排水沟断面尺寸见表 5-18，剖面设计见图 5-5。

表 5-17 临时排水沟设计结果表

设计结果	断面尺寸					
	下底宽 (m)	上口宽 (m)	深 (m)	内坡比	纵坡 (%)	安全超高 (m)
计算值	0.3	0.7	0.2	1 : 0.5	1	
确定值	0.6	1.2	0.6	1 : 0.5	1	0.40

材料采用土质要求，排水沟单位工程量：人工挖土方  $0.54\text{m}^3/\text{m}$ ，填土夯实  $0.54\text{m}^3/\text{m}$ ，根据本区布局及上游坡面来水大小及植被状况，在平台区共布设排水沟长度为 2302m。

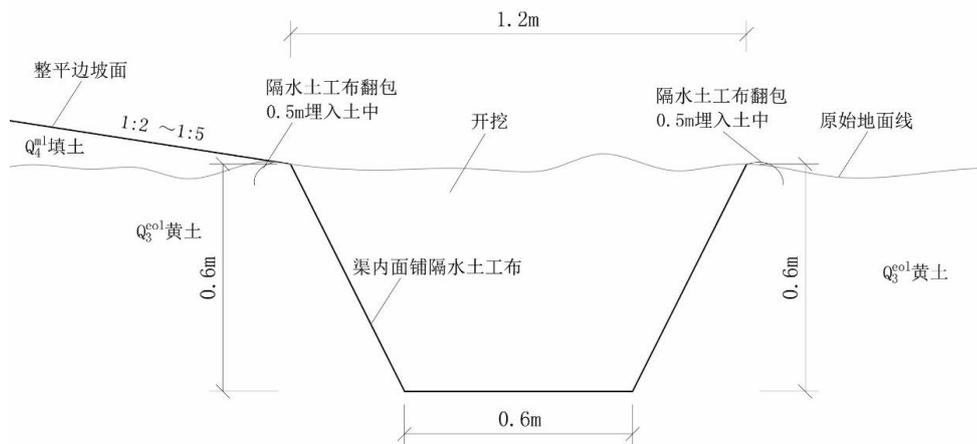


图 5-5 场地周边临时排水沟设计图

### (3)临时措施

本项目建设扰动面积、土石方工程量大以及项目区气候干燥，降雨量少，风力大的特点，在施工过程中对挖方平台区开挖面、临时堆土等采取防尘网苫盖和洒水抑尘等临时治理措施，防止大风扬尘，共需防尘网  $21662\text{m}^2$ ，按重复利用 5 次，则可苫盖面积为  $6.25\text{hm}^2$ ，平均每 2m 放一个装土编织袋，需编织袋 6789 个，装土  $204\text{m}^3$ 。依据同类项目经验进行用水总量的估算，估算本区抑尘用水总量为  $64987\text{m}^3$ ；促结皮洒水量为  $21662\text{m}^3$ 。

#### 5.3.3.4 填方平台区治理措施

##### (1) 土地整治

在整平后，应及时对整平场地进行机械整治、洒水碾压、并在洒水促进结皮后，用彩旗、警戒线等进行围挡，禁止人员、车辆、机械随意进入整治过的地块。合计土地整治面积  $246.95\text{hm}^2$ ，均为机械整治。

##### (2) 场内排水工程设计

土地平整完成后，将形成开阔的平台，为防止施工前原地貌的雨水冲刷及其水土流失，主体设计在场地周边布设土质排水沟，设计排水沟为梯形，底宽 0.6m，深 0.6m，上口宽 1.2m，在排水沟内侧铺衬隔水土工布，开挖土方在两侧进行夯填。

### (3)临时措施

本项目建设扰动面积、土石方工程量大以及项目区气候干燥，降雨量少，风力大的特点，在施工过程中对挖方平台区开挖面、临时堆土等采取防尘网苫盖和洒水抑尘等临时治理措施，防止大风扬尘，共需防尘网 24695m<sup>2</sup>，按重复利用 5 次，则可苫盖面积为 6.00hm<sup>2</sup>，平均每 2m 放一个装土编织袋，需编织袋 7890 个，装土 903.3m<sup>3</sup>。依据同类项目经验进行用水总量的估算，估算促结皮洒水量为 19529m<sup>3</sup>。

#### 5.3.3.5 挖方边坡区治理措施

施工过程中进行洒水抑尘，需水量 19529m<sup>3</sup>。对挖方边坡坡面进行苫盖防护并使用编织袋装土压边压顶，则需防尘网 488217m<sup>2</sup>。

#### 5.3.3.6 填方边坡区治理措施

本项目实施后形成的边坡坡顶及坡脚一带为建设用地，对填方边坡治理工程应设计为永久性治理工程，工程实施后，应保证边坡的稳定和安全，确保边坡影响区的安全。

##### (1)治理工程布局

本项目实施后形成的边坡为土质边坡，剖面将呈上缓下陡的特点，鉴于这种特殊的地理环境和地质环境条件，在对比了诸多工程治理措施后，确定本边坡的治理工程采用坡脚重力式挡土墙措施。

##### (2)治理工程设计

###### ①工程设计

本次采用边坡稳定性地震工况下的理论计算最不利滑面进行设计。挡土墙采用库仑主动土压力进行设计。取土、填土边坡下部采用重力式挡土墙。

###### ②结构设计

设计在坡脚布置浆砌块石重力式挡土墙，总长 630m，根据地面高程的差异，设计 3 种墙型，上部采用现浇混凝土横梁，其上砌筑浆砌块石，墙顶标高设计一致。

###### ③挡土墙设计

挡土墙分别设计高度 6.50、5.83、6.07m，地面以下埋入深度均为 1.2m，墙顶宽

0.5m，胸坡比 1: 0.2，背坡 1: 0，基底反坡 0.2: 1。墙体砌筑材料采用 M10 浆砌块石，石料标号不低于 3I) Mpa，尺寸不小于 30cm。

挡土墙开挖后在底部夯实基础，并夯填 10cm 厚三七灰土，以提高承载力和摩擦力。墙体设置二排排水孔，水平、垂直间距均 2m，呈梅花形分布，下排排水孔距地面 0.5m，排水孔断面采用Φ10cm 的圆孔(也可以用 Pvc 管代替)。外倾坡度 5%，墙后排水孔处填砂砾垫层(反滤层 0.8×0.3×0.5m)。挡土墙每隔 12m 设一道伸缩缝，宽 3cm，用沥青麻筋充填。墙后填料如采用原有坡体土时，应适当混以小块石、砾石，并分层夯实。

#### 5.3.4 植物治理措施

##### (1)植物措施布设原则

以服从生产、保持水土、改善环境为目标，结合水土保持工程措施，全面规划、因地制宜、因害设防、确定合理的植物措施布局，减少工程建设中可能产生的水土流失危害。

在植物措施设计中，应针对项目区自然气候特点，充分考虑植物生态用水量和易地种植等因素，坚持“适地适树，适地适草”，以乡土树种和经多年种植已适应当地环境的引进树(草)种为主的原则。

##### ②立地条件分析

项目区年均降水量为 324.8 毫 m，年平均蒸发量 1446.7 毫 m，冬春干旱少雨多风沙。年平均气温 9-3℃。年平均降雨量 327.7 毫 m，蒸发量 1408 毫 m，相对湿度 56%，日照时数 2446 小时，无霜期 168 天以上，属中温带半干旱大陆性气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候宜人，四季分明，日温差较大。

项目区是典型的丘陵缓坡未利用地，土壤有灰钙土、淡灰钙土、红粘土和盐碱土，境内大部分地区的自然土壤属灰钙土和黄绵土，大部分属黄土覆盖的低山丘陵。

##### ③植物措施典型设计

项目规划在平整后土地

开发区交通道路两侧均布设绿化带，以美化景观及改善项目区环境，绿化带按照乔、灌相结合、双侧双排的方式布设。规划人行道间种植行道树，主干道道路两侧绿化带按照宽 5m 进行布设，次干道道路两侧绿化带按照宽 4m 进行布设，支路道路两侧绿化带按照宽 3m 分别进行布设，种植树木间距为 1.5m。

经计算，共计栽植树木 42928 株，选择树种为杨树、柳树、圆柏。

### 5.3.5 工程区生态环境保护措施

①对施工人员进行施工期环境保护宣传教育，对每一位上岗人员进行培训，使其充分认识每一项环保措施及落实的重要性，真正使环境保护措施起到应有的作用。

②加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间。施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽可能减少工程完工后人为因素对当地植被的再度扰动、破坏。

③合理规划，做好土石方的纵向调运，减少临时占地。尽可能缩短疏松地面、坡面的裸露时间，尽量避免雨天和大风天气施工。在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减轻雨水对主体工程的破坏和减少土壤流失。边坡在达到设计要求后应迅速进行防护，同时做好坡面、坡脚排水，做到施工一处，及时治理保护一处。

④施工营地不得设置在植被覆盖度较高区域，严禁随意踩踏征地范围之外的林木。并尽量保护征地范围内的植被，严禁破坏水土保持功能强大的植被，不得损坏施工界区外的植被。

⑤边坡开挖或填筑后，进行植草，铺草皮进行绿化，局部边坡易失稳区域，采用防护与绿化相结合的措施。工程绿化措施以种草为主，措施布设兼顾沿途景观、美化路容。取、弃土场施工结束后进行土地整治，移植草皮，恢复原有植被。建议项目业主单位采取施工单位和绿化单位同时招标、同时入场，在工程进行的同时，同步进行绿化工程的施工。

⑥工程施工单位和人员必须严格遵守国家法令，严禁施工人员进入非施工区域，坚决禁止捕猎任何野生动物。

⑦排水沟渠开挖时应采取合理的施工工艺，并严格按设计要求施工，施工前必须做好开挖区防渗措施及预加固处理，确保渠道结构稳定。

⑧严格执行道路绿化工程，进行植被补偿。道路进行全面绿化，可以较好的补偿土地平整和占地损失的植被，根据本工程的工程量和其它项目的绿化实践进行补偿。



## 6、环境保护措施可行性分析

### 6.1 施工期大气污染防治措施

为防止项目建筑施工时产生的扬尘和废气对兰州市区和周边产生影响，本项目施工期间拟采取以下防护措施：

(1)严格遵守《兰州市扬尘污染防治管理办法》。

(2)采用连续、密闭的围挡施工，在施工场地及造地区边界设置不低于4m高的彩钢板围闭设施，还应结合施工性质设置施工标语等。

(3)根据土石方的开挖、运输、回填，规划好施工场地的运输道路，并按计划有序的进行施工，严禁在施工期间进行无组织的乱开乱挖、随意运输。

(4)施工期间在项目挖方区铺设降尘引水专用主管道，主管道每隔20m接一支管，支管长50m左右。主管道及支管道随施工进度随时移动，保证挖方施工作业面在管道喷水控制范围内，挖方同时及时喷水降尘，确保开挖区减少扬尘。

(5)采用远程射雾器在填方施工作业面上进行喷雾抑尘，喷雾器根据施工进度随时移动，保证施工作业面在喷雾器的射程范围内，在土石方开挖的同时进行喷雾降尘，以确保填方区减少扬尘。

(6)施工现场洒水车对施工便道进行洒水压实，对便道之外场地按照施工进度进行分片区洒水，每天洒水不得少于八次，确保车辆在项目区内行驶的过程中不卷起扬尘。

(7)对平整已达到设计标高的场地，立即用固化剂进行固化，在未来得及固化的场地要用洒水车进行洒水抑尘，确保已平整场地不起尘。

(8)土石方在运输存放中需对堆放表面洒水，以避免物料散落造成扬尘，严格限制运输车辆装载量以及行驶速度。

(9)土方工程作业时应采取洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，气象预报风速达到6级以上时，未采取防尘措施的，不得组织施工；

(10)施工工地大门口设置洗车平台，并配备车辆清洗设备，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路，车辆进出口用草垫铺路，以减少泥浆和泥土污染街道路面，以免造成土渣灰尘飘散；

(11)进出工地的物料运输车辆应采用密闭车斗，并确保物料不遗撒外漏；

(12)与兰州市气象部门形成联动机制,如遇兰州市大风天气(6级及6级以上)以及大雨天气,在做好项目现场洒水降尘同时,全面停工,防止污染加剧;

(13)兰州沙尘天气较多,尤其是在春季,本项目施工期间当风速达到6级以上时,应立即停止施工,并对剥离开易起尘的土壤进行洒水覆盖,以防止大风天气扬尘对兰州市的影响。

(14)燃油机械废气的消减和控制。对于燃油类的施工机械设备车辆在选用上选择环保型、废气达标的机械设备及车辆;对于大型的燃油机械设备安装尾气净化器。

施工期间需成立项目现场环境督查小组,每天安排专人监督施工现场,统筹调配水车作业,引导施工车辆在洒水压实的主便道上有序行驶,并对机械作业进行监察,坚决禁止无组织乱开、乱挖。施工期采取上述防治措施,可减轻施工活动对项目区局地环境空气质量的影响。

## 6.2 施工期噪声污染防治措施

施工期间噪声防治工作必须作为施工过程中重点来防护,项目施工期对周围敏感目标噪声防护措施如下:

(1)加强管理,文明施工,遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定要求。合理安排施工时间、施工工序,避免大量高噪声设备同时施工。运输车辆进入厂区附近时限速行驶,遇特殊情况时,鸣笛采用低分贝喇叭;

(2)施工采取封闭作业的方式进行,即施工场界设置围栏,结构施工采用立面安全护网的措施,减轻噪声对周围环境的影响;

(3)在不影响施工质量的前提下,本项目施工过程中尽量采用低噪声、低振动的设备与施工方式进行施工;施工期经常对施工设备进行维修保养,避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生;

(4)根据施工场地的地理位置及周围敏感点的分布状况,噪声设备尽量设在远离周围敏感点处,施工布局中70dB(A)噪声设备与周围敏感点的距离不得低于30m,80dB(A)噪声设备与周围住宅的距离不得低于50m,90dB(A)以上的高噪声设备与周围敏感点的距离不得低于100m;

(5)应合理安排高噪声设备的施工作业时间,在噪声环境敏感建筑物集中的

区域，禁止在午休(12:00-14:00 时)和夜间(22:00-次日6:00 时)进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。在抢修或特殊需要必须连续作业的，向当地环保部门申报，并进行公示；

(6)作好施工人员的劳动保护，减少施工人员在高噪声工作环境的暴露时间，制定合理的工作制度减轻对施工人员的影响；

(7)征求、听取周围群众的意见，对施工中可能出现的扰民现象及时予以通报，并接受公众监督；

(8)施工作业将不可避免地出现与群众生活、交通冲突的地方，为减少矛盾和事故发生，在主要施工地点、通行线路、占道等地方设置醒目的警示标志牌。

随着施工活动结束，施工期所产生的噪声影响随即消失。采取上述措施后施工期机械噪声和运输车辆的交通噪声对项目区声环境不会造成大的影响。

### 6.3 施工期水环境影响保护措施

项目施工废水水质简单，水量较少，包括建筑物料喷洒水及少量的机械泥土清洗废水等，经沉淀池（容积50m<sup>3</sup>）沉淀处理后回用于施工，施工期施工人员生活污水收集沉淀池（容积50m<sup>3</sup>）中沉淀后用以浇灌林地草地或洒水抑尘，自然蒸发，对施工人员排泄采取防渗旱厕收集，堆肥用于灌林地草地肥料使用。施工废水与生活污水均不排入排洪沟和黄河内，不会对周围水环境产生影响，治理措施可行。

### 6.4 施工期固体废物环境影响保护措施

(1)根据《土石方报告》计算基本平衡，820.96万 m<sup>3</sup>弃方，用于场地北侧沟道回填，回填时实行机械摊铺分层洒水碾压，填土密实度达到96%以上，对边坡实施防护。

(2)本项目建筑垃圾主要为工业厂房、居民住宅和迁坟的拆除垃圾，产生总量4384t，经收集后集中运往当地建筑垃圾填埋场统一处理处置；

(3)生活垃圾产生量0.2t/d，整个施工期共产生73t，经集中收集后送至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场处理处置。

固体废弃物在运输过程中注意采取对运输车辆加盖防尘布等措施，避免发生垃圾洒落。

### 6.5 社会影响防治措施

项目应采取以下措施以减缓社会影响：

(1)施工前应充分做好各种准备工作，对项目涉及的内容进行详细的调查了解，提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，保证社会生活的正常状态。

(2)在施工现场安置告示牌，说明工程主要内容、施工时间、敬请公众谅解由于施工带来的不便，并在告示牌上注明联系人、投诉热线等。

(3)施工期间用电量和用水量均较大，为此施工单位应提前与有关部门联系，确定管线接引方案，并做好临时管线的接引准备工作，对局部容量不足地段，应事先进行水电管线的改造，防止发生临时停水、停电，影响附近居民及工矿企业、机关单位的正常供电、供水。

(4)在有集中居民区等敏感点附近禁止夜间施工，以免影响附近居民夜间休息。

## 7、水土保持

为控制和减少本项目建设中造成新增水土流失，保护水土资源和改善生态环境势在必行。根据国家有关法律法规及水利部有关规定要求，项目建设单位委托甘肃省科学院地质灾害研究所编制该项目水土保持报告方案书。我院在现场勘查的基础上，参考《兰州市庙儿岔低丘陵缓坡沟壑等未利用土地整理项目水土保持方案报告书》（报批本），编制完成了本章内容。

### 7.1 水土保持“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》的通知（办水保〔2013〕188号），项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；同时根据《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），项目区属甘肃省划分的黄河干流省级水土流失重点治理区。

### 7.2 水土流失防治责任范围及防治分区

#### 7.2.1 水土流失防治责任范围

##### (1)项目建设区

项目建设区为工程建设实际扰动、占用范围，即工程建设直接造成损坏和扰动以及需本工程治理的区域，包括工程永久占地和临时占地。项目建设内容为削山填沟、土地整平、坡面防护等，平整开发区域南北长约1.75km，东西宽约2.80km，规划平台面积464.0hm<sup>2</sup>。根据本工程建设特点，确定项目建设区为挖方平台区、填方平台区、挖方边坡区、填方边坡区、施工道路区和施工生产生活区等区域，以施工用地范围为界，土地平整后将在平台周围形成挖、填方边坡，扣除周围其他平整场地相接部分，本项目将形成挖方边坡总长64500m，填方边坡总长1613m，挖填方边坡合计占地69.04hm<sup>2</sup>，总面积约541.32hm<sup>2</sup>，土地利用类型主要占用旱地（撂荒地）、灌木林和其他草地。

##### (2)直接影响区

根据《开发建设项目水土保持技术规范》、《水利水电工程水土保持技术规范》和对项目现场及其周边同类工程的调查，本工程直接影响区确定如下：开挖边坡边界按5m、填方边坡边界按50m，本工程直接影响区范围为28.58hm<sup>2</sup>。

##### (3)水土流失防治责任范围

根据上述防治责任范围的确定依据，该项目水土流失防治的责任范围面积为 569.90hm<sup>2</sup>，其中建设区 541.32hm<sup>2</sup>，直接影响区 28.58hm<sup>2</sup>，其中占地类型主要为其它草地和灌木林。本项目水土流失防治责任范围统计结果详见表 7-1。

表 7-1 本项目水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

工程区	水土流失防治责任范围		
	建设区	直接影响区	小计
挖方平台区	216.62	0.18	216.8
填方平台区	246.95	0.24	247.19
挖方边坡区	48.82	3.69	52.51
填方边坡区	20.22	23.42	43.64
道路区	2.70	0.54	3.24
施工生产生活区	6.00	0.51	6.51
合计	541.32	28.58	569.90

### 7.2.2 水土流失防治分区

根据水土流失防治分区的原则，将本项目的防治责任范围分为 6 个防治区：挖方平台区、填方平台区、挖方边坡区、填方边坡区、施工道路区和施工生产生活区。项目区水土流失防治分区见表 7-2。

表 7-2 本项目水土流失防治分区

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			水土流失特征
	建设区	直接影响区	合计	
挖方平台区	216.62	0.18	216.8	场地开挖，建成后形成的大平台，本区防治重点是施工过程中进行洒水抑尘、临时苫盖、整平后进行土地整治并洒水、做好周边排水并减少平台二次扰动。
填方平台区	246.95	0.24	247.19	场地填筑，建成后形成的大平台，本区防治重点是施工过程中临时苫盖，整平后进行土地整治并洒水、做好周边排水并减少平台二次扰动。
挖方边坡区	48.82	3.69	52.51	场区南侧、西侧高地开挖产生的折线型边坡，防治重点是保护边坡稳定，防止风蚀及雨水冲刷坡面。
填方边坡区	20.22	23.42	43.64	场区南侧、西侧边界上现状为沟道的区域，防治重点是设计稳定边坡，防止风蚀及雨水冲刷坡面。
施工道路区	2.70	0.54	3.24	场内道路防治重点是洒水抑尘。
施工生产生活区	6.00	0.51	6.51	位于场区东侧一期场地内，防治重点是土地整治及洒水。
合计	541.32	28.58	569.90	

### 7.3 水土流失预测

#### 7.3.1 预测范围与预测时段

##### (1) 预测范围

水土流失预测范围为工程永久占地和临时占地范围，具体包括以下 6 个区域：挖方平台区、填方平台区、挖方边坡区、填方边坡区、施工道路区和施工生产生活区。

##### (2) 预测时段

建设期预测范围为工程建设过程中扰动原地貌，产生水土流失的区域，主要指建设区。

根据主体工程的施工进度安排，结合产生水土流失的季节，以最不利的时段合理确定各单项工程的预测时段，由于当地水土流失的主要类型以风蚀为主，所以，施工期超过当年大风季长度的按 1 年计算，不超过当年大风季长度的按占雨季长度的比例计算，预测时段的单位为年。由于本项目为建设生产类项目，预测时段包括建设期和运行期，其预测范围为建设区。建设期包括施工期和自然恢复期两个时段。根据主体工程施工进度，施工期 1 年。根据项目区自然环境条件，自然恢复期按 3 年计算。运营期无废石产生，不进行预测。各预测单元的预测时段详见表 7-3。

表 7-3 水土流失预测时段划分一览表

预测单元	施工期 (a)		自然恢复期 (a)	
	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)
挖方平台工程区	216.62	3	216.62	3
填方平台工程区	246.95	3	246.95	3
挖方边坡工程区	48.82	3	48.82	3
填方边坡工程区	20.22	3	20.22	3
施工道路区	2.70	3	2.70	3
施工生产生活区	6.00	3	6.00	3
合计	541.32	3	541.32	3

### 7.3.2 水土流失预测内容

根据《开发建设项目水土保持技术规范》规定，本项目水土流失预测内容为：

- (1)扰动原地貌、土地及植被损坏情况的预测；
- (2)弃土、弃石、弃渣量和占地面积的预测；
- (3)损坏水土保持设施预测；
- (4)可能造成的新增水土流失量预测；
- (5)可能造成水土流失危害的预测。

### 7.3.3 水土流失预测方法

#### 7.3.3.1 扰动原地貌、土地和植被损坏情况的预测方法

通过查阅主体工程设计的技术资料，利用设计图纸，结合实地查勘，对主体工程开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积分别进行统计、量算。

#### 7.3.3.2 弃土、弃石、弃渣量的预测方法

建设期弃土（石、渣）通过查阅主体工程设计报告和现场勘察，了解其开挖量、回填量等，推算出各时段、各区的弃土弃渣。运行期不产生废渣（不含选矿项目）。

#### 7.3.3.3 损坏水土保持设施的预测方法

对本项目建设过程中可能损坏的水土保持设施的面积、数量，采用收集有关资料和结合野外勘察的方法，列表分别进行测算统计。

#### 7.3.3.4 可能造成新增水土流失量的预测方法

##### (1)预测方法的确定

根据不同防治区域、不同预测单元、不同的预测时段，采用各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土壤流失量。

不同时段土壤流失量按下式计算：

$$W = \sum_{k=1}^2 \sum_{i=1}^n F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量按下式计算：

$$\Delta W = \sum_{k=1}^2 \sum_{i=1}^n F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

$\Delta W$ ——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， $\text{km}^2$ ；

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

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

$T_{ik}$ ——预测时段（扰动时段），a。

### (2)土壤侵蚀模数背景值的确定

根据现场调查，项目区为典型的梁状黄土梁峁沟壑地貌，丘陵起伏、沟壑纵横，植被稀少，植被以荒漠植被为主，林草覆盖率较低，水土流失严重。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，结合项目区地形地貌、气象水文、地表植被与结皮、水土流失与水土保持现状等特点，对照《土壤侵蚀分类及分级标准》（SL190—2007），综合分析确定项目区撂荒  $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，其他草地  $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ， $4000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度为中度。经实地勘察和类比分析，确定项目区原地貌不同地类水土流失侵蚀量模数见表 7-4，按表 7-5 分析计算，项目区原地貌平均侵蚀模数为  $2709\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 7-4 原地貌土壤侵蚀模数背景值 单位： $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

土地利用类型	撂荒地（多年撂荒）	灌木林（其他草地）	其他用地
土壤侵蚀模数背景值	1500	3000	4000

表 7-5 不同预测单元原地貌平均土壤侵蚀模数分析计算表 单位： $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

序号	预测单元	占地类型	土壤侵蚀模数	面积	平均土壤侵蚀模数
			( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	( $\text{hm}^2$ )	( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )
1	挖方平台区	其他草地	3000	216.62	3000
2		撂荒地	1500	0	
3	填方平台区	其他草地	3000	246.95	2384
4		撂荒地	1500		
5	挖方边坡区	其他草地	3000	48.82	3000
6		撂荒地	1500	0	
7	填方边坡区	其他草地	3000	20.22	3000
8		撂荒地	1500		
9	道路区	其他草地	4000	2.70	4000
10	施工生产生活区	其他草地	4000	6.00	4000

综合侵蚀模数		464.00	2709
--------	--	--------	------

(3)扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据对项目区周边已建柳中高速公路、在建兰州市城关区青白石青山片区未利用地综合开发项目等项目的调查，扰动后的侵蚀模数达到原地貌的 3~4 倍（加速侵蚀系数），自然恢复期按原地貌的 1.5 倍计算。水土流失预测模数取值见表 7-6。

表 7-6 预测单元不同预测时段侵蚀模数汇总表 单位：t/km<sup>2</sup>·a

预测单元	原地貌侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	
		施工期	自然恢复期
挖方平台区	3000	12000	4500
填方平台区	2384	9536	3576
挖方边坡区	3000	12000	4500
填方边坡区	3000	12000	4500
施工道路区	2600	7800	7800
施工生产生活区	4000	16000	6000

7.3.4 水土流失预测结果

(1)扰动原地貌面积

根据对主体工程可研报告的分析及现场勘察，项目建设期扰动原地表面积共 541.32hm<sup>2</sup>。其中，规划平台整治区扰动破坏旱地（主要是撂荒地）60.2 hm<sup>2</sup>，灌木林 154.8 hm<sup>2</sup>，其他草地 163.1 hm<sup>2</sup>，工业用地 3.82 hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.18 hm<sup>2</sup>，农村道路 4.71 hm<sup>2</sup>，其他土地 77.19 hm<sup>2</sup>；挖填边坡占用草地 69.04 hm<sup>2</sup>。本项目建设损坏水土保持设施面积 541.32 hm<sup>2</sup>。

(2)损坏水土保持设施面积、数量

根据现场调查，本项目建设损坏水保设施总面积为 541.32hm<sup>2</sup>。项目建设不破坏其他人工水土保持设施。

(3)弃土、弃渣量预测

本项目主要为场地平整，在整个过程中挖填平衡，无弃方。

(4)水土流失量预测结果

本项目建设造成原地表土壤流失总量为 87298t，扰动后可能产生的土壤流失量为 241334t，可能造成新增土壤流失量 152772t。其中施工期内可能造成的水土流失量为 174596t，可能造成新增水土流失量为 130947t，占新增流失量的 85.7%；自然恢复期可能造成的水土流失量为 65474t，可能造成新增水土流失量为 21825t，占新增流失量的 14.3%。

项目建设可能造成的土壤流失量预测结果见表工程建设各单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果详见表 7-7。

表 7-7 扰动后可能造成新增土壤流失量表

预测期	防治分区	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	原地貌		扰动后		新增侵蚀量 (t)
				侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀总量 (t)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀总量 (t)	
施工期	挖方平台工程区	216.62	3	3000	19496	12000	77983	58487
	填方平台工程区	246.95	3	2384	17662	9536	70647	52986
	挖方边坡工程区	48.82	3	3000	4394	12000	17575	13181
	填方边坡工程区	20.22	3	2271	1378	9084	5510	4133
	道路区	2.70	3	2600	211	7800	632	421
	施工生产生活区	6.00	3	4000	720	16000	2880	2160
	小计	541.32			43649		174596	130947
自然恢复期	挖方平台工程区	216.62	3	3000	19496	4500	29244	9748
	填方平台工程区	246.95	3	2384	17662	3576	26493	8831
	挖方边坡工程区	48.82	3	3000	4394	4500	6591	2197
	填方边坡工程区	20.22	3	2271	1378	3407	2067	689
	施工道路区	2.70	3	2600	211	7800	632	421
	施工生产生活区	6.00	3	4000	720	6000	1080	360
	小计	541.32			43649		65474	21825
合计					87298		241334	152772

### 7.3.5 可能造成水土流失危害

(1) 破坏土地资源。工程建设将不可避免地占用部分农耕地、荒坡荒地，施工中大量开挖填筑土方，将扰动损坏地表植被，使原地表失去了保护，土壤裸露，加大扰动后地表的可蚀性，导致扰动区域地表水土保持功能下降，土地生产力降低。削山填沟将不可避免的产生一些开挖边坡和填方边坡，主体工程设计了相应的削坡、护坡等稳定边坡的防护措施，从而将极大地消除或减轻产生边坡滑塌、崩塌等重力

侵蚀现象的不安全因素。

(2) 土地生产力下降。土地生产力的高低与土壤的理化性质密切相关，工程建设使扰动区域表层土壤的厚度、营养物质状态、地表土壤结构遭到破坏，质地下降，土地生产力降低，从而给工程建设扰动后提高土地利用率、恢复地表植被带来困难，同时还将降低土壤的保水性能，导致短期内土地资源退化，水土保持功能降低。

(3) 影响河谷行洪安全。由于项目区地处黄土梁峁沟壑区，削山填沟造地将不可避免的填埋沟道，改变原有沟道水系网络，进而影响沟道行洪，必须采取有效的防洪排水措施，保障工程建设及下游安全。

(4) 影响周边生态环境。项目区地处黄土梁峁沟壑区，属半干旱草原植被，生态环境较为脆弱。工程建设过程中的土石方开挖填筑、土方运输过程中将产生大量的尘土，将污染环境，对周边生态环境产生不良影响。因此，只有通过采取有效的防护措施，才能将工程建设对周边环境可能产生的不良影响降至最低限度。

## 7.4 水土流失防治目标及防治措施

### 7.4.1 水土流失防治目标

由于本工程为建设类项目，项目区属省级水土流失重点治理区，水土流失防治目标参照建设类项目二级标准执行。但项目区降水量较少，地貌类型为黄土梁峁沟壑区，地形起伏，自然条件较差。为此，根据项目区降水、地形等自然概况，结合主体工程的建设特点，对相关指标进行调整，以确定符合实际的水土流失防治目标。同时该项目为土地整理开发利用项目（为一级开发阶段），经过挖填整平后将其变为建设用地，通过验收后再将“熟地”进行拍卖，由开发商进行二级开发。在后期开发中，才能在项目建设区各个地块中间布置若干小型绿地、街道两侧绿化带等绿地，提高绿化美化效果。本项目整平后边坡防护工程、绿化工程的规划、设计、实施由兰州市相关部门统一进行，本阶段仅为土地挖填平整、挖填边坡临时防护。本方案依据降雨量和上述项目建设特点，对林草植被恢复率和林草覆盖度两项指标不做要求。水土流失防治目标参照修正后的建设类项目二级标准执行。最终确定的水土流失防治目标值详见表 7-8。

表 7-8 本项目水土保持防治目标确定表

防治指标		标准规定值	按降水量修正	修正后
			(245.80mm)	采用值
项目区	扰动土地整治率 (%)	95		95
	水土流失总治理度%	85		85
	土壤流失控制比	0.7		0.7
	拦渣率 (%)	95		95
	林草植被恢复率 (%)	95	-95	※
	林草覆盖度 (%)	20	-20	※

#### 7.4.2 水土流失防治措施总体布局

本项目水土流失防治在对主体工程已设计并具有水土保持功能分析评价的基础上，根据水土流失防治要求，结合工程特点、当地自然条件及水土流失特征，从实际出发，在措施总体布设中做到全局和局部相统一，重点与一般相协调，不重复、不遗漏；根据防治方案编制原则和主体工程特点，依据项目区水土流失特征，进行水土保持防治措施总体布局。本方案补充及新增的水土保持措施主要有工程措施、植物措施和临时措施。工程措施有：挖方边坡区马道截水沟、急流槽、消力池，施工生产生活区土地整治；无植物措施；临时措施有：防尘网苫盖、编织袋装土压边压顶，洒水抑尘及一次性洒水促进地表结皮。

根据项目区地形、地貌及水土流失特点，项目区划分为 6 个防治区：挖方平台区、填方平台区、挖方边坡区、填方边坡区、道路区、施工生产生活区。

##### (1)挖方平台区

本区主要为挖方工程，主体设计在整平后对场地进行机械土地整治并在场地周边布设土质排水沟，界定为水土保持工程，纳入本方案设计的水土保持防护体系，同时计列投资。

水土保持方案补充设计水土保持措施为：防尘网苫盖、编织袋装土压边压顶，洒水。施工过程中对临时开挖面、临时堆土等易发生风力侵蚀的裸露面进行防尘网苫盖，需防尘网 21662m<sup>2</sup>（重复利用 5 次），苫盖面积可达 6.25hm<sup>2</sup>；苫盖后采用编织袋装土压边压顶，防止防尘网被大风吹落或吹走而达不到水土保持效果，需编织袋 6789 个，填筑、拆除土方量为 204m<sup>3</sup>；在施工过程中依据工程实际，有针对性地进行洒水抑尘，需水量约 64987m<sup>3</sup>，场地整平后对全区进行一次 10mm 的洒水，

以促进地表结皮，需水量 21662m<sup>3</sup>。

#### (2)填方平台区

本区主要为填方工程，主体设计在整平后对场地进行机械土地整治并在场地周边布设土质排水沟，界定为水土保持工程，纳入本方案设计的水土保持防护体系，同时计列投资。

水土保持方案补充设计水土保持措施为：防尘网苫盖、编织袋装土压边压顶，洒水。施工过程中对临时开挖面、临时堆土等易发生风力侵蚀的裸露面进行防尘网苫盖，需防尘网 24695m<sup>2</sup>（重复利用 5 次），苫盖面积可达 6.00hm<sup>2</sup>；苫盖后采用编织袋装土压边压顶，防止防尘网被大风吹落或吹走而达不到水土保持效果，需编织袋 7890 个，填筑、拆除土方量为 90.33m<sup>3</sup>；在施工过程中，由于主体工程已有洒水设计，其目的虽为增加土壤最优含水率、提高压实度，但具有抑尘的效果，本方案不需再补充临时洒水措施，方案设计场地整平后对全区进行一次性 10mm 的洒水，以促进地表结皮，需水量 19529m<sup>3</sup>。

#### (3)挖方边坡区

本方案补充设计水土保持措施为：在马道内侧坡脚布设截水沟，接急流槽，下接消力池；共布设截水沟 4555m，急流槽 7579m，消力池 7 座。施工过程中进行洒水抑尘，需水量 19529t，在施工后对边坡坡面进行防尘网苫盖，共需防尘网 488217m<sup>2</sup>，苫盖后采用编织袋装土压边压顶，防止防尘网被大风吹落或吹走而达不到水土保持效果，需编织袋 1036 个，填筑、拆除土方量为 31m<sup>3</sup>。

#### (4)填方边坡区

主体工程设计对填方边坡进行逐级削坡，按 1:2~1:3 放坡，每 3m 高为一级，设置 3.5m 宽马道，对填方边坡及马道进行土地整治 20.22hm<sup>2</sup>，界定为水土保持工程，纳入本方案设计的水土保持防护体系，同时计列投资。

水土保持方案补充设计水土保持措施为：施工过程中进行洒水抑尘，需水量 9764t，在施工后对边坡坡面进行防尘网苫盖，需防尘网 202192m<sup>2</sup>，苫盖后采用编织袋装土压边压顶，防止防尘网被大风吹落或吹走而达不到水土保持效果，需编织袋 266 个，填筑、拆除土方量为 8m<sup>3</sup>。

#### (5)道路区

水土保持方案补充设计水土保持措施为：对场内运输道路及临时便道按需进行

临时洒水，需水量 180630t。

(6)施工生产生活区：主体工程设计未对施工生产生活区进行具体布置，本方案对该区新增了水土保持措施设计。

本方案新增水土保持措施为：按标段将开挖蓄水池产生的土方用于施工营地的地坪提高，施工结束后对施工营地进行清理，然后进行机械土地整治，整治面积 6.00hm<sup>2</sup>；在施工过程中依据工程实际，有针对性地进行洒水抑尘，需水量 125t；土地整治后洒水 10mm，促进地表结皮，共需水量 125t。

### 7.4.3 水土保持措施工程量

根据防治分区不同类型水土保持防护措施设计，主要工程量详见表 7-9。

表 7-9 黄家洼金矿建设项目水土保持工程量

分区名称	措施名称	单位	数量	备注
挖方平台区	机械土地整治（主体计列）	m <sup>2</sup>	2166257	
	防尘网苫盖（新增）	m <sup>2</sup>	21662	
	编织袋装土压边压顶与拆除（新增）	m <sup>3</sup>		6789 个
	洒水（新增）	t	86649	
填方平台区	机械土地整治（主体计列）	m <sup>2</sup>	1202653	
	防尘网苫盖（新增）	m <sup>2</sup>	24695	
	编织袋装土压边压顶与拆除（新增）	m <sup>3</sup>		7890 个
	洒水（新增）	t	19529	
挖方边坡区	人工土地整治（主体计列）	m <sup>2</sup>	73308	
	防尘网苫盖（新增）	m <sup>2</sup>	488217	
	洒水（新增）	t	19529	
填方边坡区	人工土地整治（主体计列）	m <sup>2</sup>	202192	
	防尘网苫盖（新增）	m <sup>2</sup>	202192	
	洒水（新增）	t	9764	
施工道路区	道路临时洒水（新增）	t	180630	
施工生产生活区	机械土地整治（新增）	m <sup>2</sup>	60000	
	洒水（新增）	t	104400	

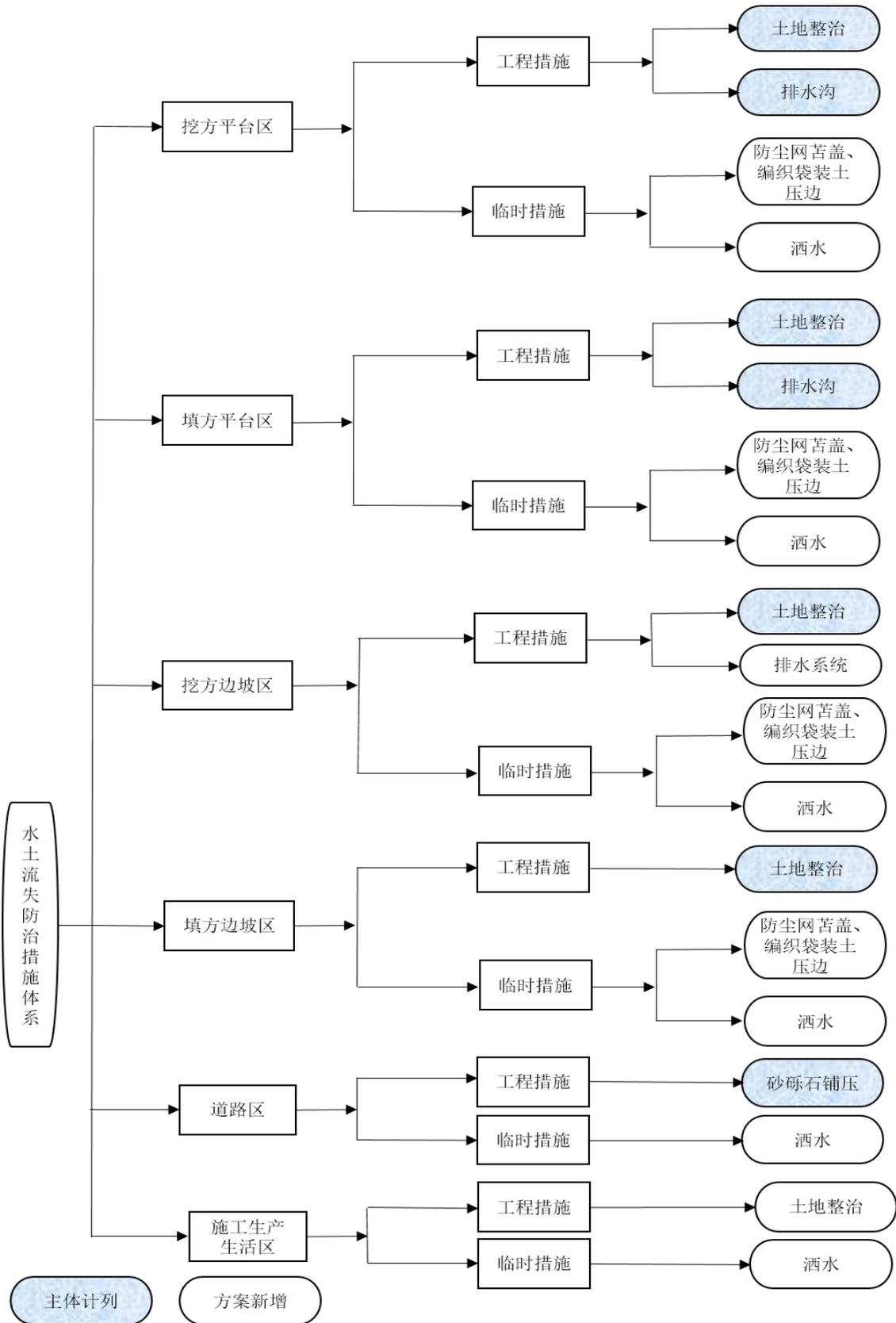


图 7-2 水土保持措施体系框图

## 7.5 水土保持监测

### 7.5.1 监测范围

监测范围为水土流失防治责任范围。

### 7.5.2 监测时段

因该工程属建设类项目，根据《开发建设项目水土保持技术规范》的有关规定，监测时段从施工准备期开始至方案设计水平年结束，即从2016年8月至2016年12月底，时间为18个月。

### 7.5.3 监测内容

宏观调查监测的内容主要有施工区的水土流失状况、水土保持设施的运行情况以及水土保持措施的生态环境效益，监测的主要内容具体为：

(1)水土流失防治责任范围、扰动面积监测：建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定施工期防治责任范围面积。

(2)水土流失灾害隐患监测：监测施工过程中因土方开挖和地表扰动，损坏原地貌植被，降低地表的抗蚀性，给工程安全带来的隐患。

(3)项目区水土流失因素及土方量的监测

①降雨量、大风天数等气象因子；

②地形地貌、植被与结皮等因素；

③项目挖方、填方数量等。

(4)水土流失及造成的危害监测：包括水土流失状况和水土流失危害两个方面。

水土流失状况的监测主要包括水土保持防治责任范围内的建设项目扰动地表面积及其分布、水土流失量等情况。水土流失危害主要表现在施工扰动后导致地表结构破坏，损坏原地貌植被，土壤疏松，降低了地表的抗蚀性，在遇到暴雨时极易产生水土流失。

(5)水土保持工程建设情况监测

对工程区产生水土流失的地段采取的土地整治、护坡、排水、植物措施等水土保持工程进行监测；水土保持措施在安排时序上，一般是先采取临时措施，其次为

工程措施和土地整治措施，最后是植物措施落实情况。

(6) 水土流失防治效果等方面的监测

- ① 水土保持防治措施(工程措施、植物措施和临时防护措施)的数量和质量；
- ② 工程措施的稳定性、完好程度和运行情况；
- ③ 已实施的水土保持措施效益(保土效果)监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

(7) 重大水土流失事件监测

主要根据水土流失发生的季节，适时做好暴雨季节等对生态环境产生的水土流失严重危害的监测。

另外，为了掌握工程建设施工之前项目区的原地貌土壤侵蚀、植被等背景情况，需要在项目未开工前设置类比监测点进行监测、调查，以获得较为详细的基础资料，但本项目已基本建设完成，原地貌调查主要是收集项目区资料或者对项目区周边为扰动区域进行监测。

7.5.4 监测频次

挖方边坡、填方边坡、是监测的重点，其开挖土方量、填方量，以及挡土墙、排水、坡面防护措施数量等每 10d 监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每 1 个月监测记录一次；水土流失影响因子、植物措施生长情况等每 3 个月监测记录一次；水土流失灾害事件发生 1 周内完成监测，暴雨时应及时加测。每年各区域监测频次、监测内容详见表 7-10。

表 7-10 监测内容、频次一览表

监测区域	监测方法	主要监测内容	监测点位	频次
挖方平台区	实地调查与定位观测	占地面积、土地整治面积。	JC1、JC2	对山梁、山坡、沟道等主要建设区域的开挖填筑数量，以及正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10d 监测记录一次；扰动地表面积等 1 个月监测记录 1 次；主体工程进展进度、水土流失影响因子等每 3 个月监测记录 1 次。当遇八级以上大风或 1h 降水量>10mm 时增加监测次数。
填方平台区	实地调查与定位观测	占地面积、土地整治面积。	JC3、JC4	
挖方边坡区	实地调查与定位观测	边坡稳定性、挖土量、流失量、防护措施完好程度等。	JC5、JC6	
填方边坡区	实地调查与定位观测	堆土量、流失量、防护措施完好程度、植物措施面积、及植物生长量、存活率。	JC7、JC8	
施工生产生活区	实地调查与定位观测	扰动面积、土地整治情况	JC9	
施工道路区	实地调查与	扰动面积、土地整治情况	JC10、	

	定位观测		JC11	
原地貌监测	定位监测	水土流失量情况	JC12	

(1)监测区段：根据水土保持监测技术规范，水保监测应在防治责任范围内进行。根据本项目区特点，监测分区原则上与水土流失防治分区相一致。水土保持监测要充分反映各施工区的水土流失特征、水土保持建设特点及其效益。

(2)监测的重点区：根据主体工程的水土保持、防治责任范围和工程建设特点，以及水土流失防治分区结果，将监测区划分为开挖边坡区、填方边坡区、平台区、施工生产生活区及原地貌。

### 7.5.5 监测点位

项目区共布设简易临时观测点 12 处（每处平行布设 3 组观测点），其中挖方平台区 2 处、填方边坡区 2 处、挖方边坡区 2 处、填方边坡区 2 处、施工生产生活区 1 处、道路区 2 处、原地貌监测点 1 处。

### 7.6 水土保持投资

水土保持方案总投资 2449.07 万元，主体已计投资 477.17 万元，新增投资 1971.90 万元。新增投资中，工程措施 5.81 万元，临时措施 529.02 万元，独立费用 241.11 万元（其中：水土保持监理费 48.67 万元，水土保持监测费 60.49 万元），基本预备费 50.34 万元，水土保持补偿费 1082.63 万元。

## 8、相关规划、相关政策符合性分析

### 8.1 与项目有关的相关规划符合性分析

#### 8.1.1 与《兰州市城市总体规划（2011-2020年）》的符合性分析

第四版《兰州市城市总体规划(2011-2020)》规划区范围为：兰州市市辖的城关区、七里河区、安宁区、西固区和红古区；永登县的连城镇、河桥镇、树屏镇、秦川镇、中川镇；皋兰县的什川镇、忠合镇和九合镇；榆中县的城关镇、和平镇、定远镇、金崖镇、夏官营镇、高崖镇、甘草店镇、连搭乡、马坡乡、小康营乡、清水驿乡的全部行政区划范围；永登县的上川镇和龙泉寺镇、皋兰县的西岔镇和水阜乡的部分地区，规划区总面积 5810km<sup>2</sup>。其中，永登县的秦川镇和中川镇的全部行政区划范围，永登县的树屏镇、龙泉寺镇和上川镇、皋兰县的西岔镇和水阜乡的部分地区为兰州新区规划范围。中心城区范围为：兰州市区行政管辖区内的城关、七里河、安宁、西固四区的部分地区，以及榆中县的和平镇、定远镇和皋兰县的九合镇的部分地区，面积 688.9km<sup>2</sup>。

本项目的建设处于《兰州市城市总体规划(2011-2020)》的规划范围之内，符合“削山造地的方式实现现有城区北拓，是对现有中心城区功能的疏解与延伸”的要求，规划用地性质为住宅、商业、文化旅游体育、医疗卫生教育、城市公共基础配套设施和公园绿地建设用地。本项目土地平整后主要从事城市基础设施建设和房地产开发，用地性质符合规划要求。

#### 8.1.2 与《兰州市土地利用总体规划（2006-2020年）》的符合性分析

根据《兰州市土地利用总体规划(2006-2020年)》(兰州市人民政府,2012.7),将低丘缓坡沟壑等未利用综合开发作为解决城市发展用地的一种有效途径,将一定面积的适合开发为建设用地的未利用地规划未允许建设区和有条件建设区。该规划将兰州市低丘缓坡沟壑等未利用综合开发利用范围确定为试点区,试点区总面积 2000hm<sup>2</sup>,共分为两大板块:一是兰州中心城区北部拓展区,面积 1000 hm<sup>2</sup>,包括 3 个片区,分别为:三条岭片区、青白石片区和盐池片区;二是兰州新区东部拓展区,面积 1000 hm<sup>2</sup>,为罗圈湾片区。

本项目为盐池片区的庙儿岔,符合《兰州市土地利用总体规划(2006-2020年)》。

#### 8.1.3 与《兰州市南北两山生态景区建设规划及重点地段控制性规划（2015-2030

年)》的符合性分析

《兰州市南北两山生态景区建设规划及重点地段控制性规划(2015-2030年)》确定规划范围为：南起七里河区七道梁，北至兰州新区上川镇，南山东起榆中县定远镇，西至西固区河口乡八盘峡；北山东起城关区青白石街道张儿沟，西至西固区达川乡达家沟，跨兰州市辖区内的城关区、七里河区、西固区、榆中县、皋兰县、永登县，总用地面积约 3.87 万  $\text{hm}^2$  (约 58 万亩)。南北两山环境绿化区景观建设控制性规划范围：东起和平镇，西至达家台，南北方向以北面山体为主。

该规划将南北两山环境绿化区分为七大生态区：航空港水土保持经济林区、城关南山水土保持风景林区、西固-七里河南山水土保持经济林区、新城-东川南山水土保持经济林区、西固北山水土保持环境保护林区、九州-仁寿山水土保持风景林区、青白石-徐家山水土保持经济林区。本项目所在区域位于九州-仁寿山生态景观区边缘，不属于《规划》中重点控制地段。本项目土地整理后，其二级开发的规划用地主要用于住宅、商业、文化旅游体育、医疗卫生教育、城市公共基础配套设施和公园绿地及生态综合治理工程建设用地，规划区东侧边缘二级开发方向为绿地和生态综合治理工程区，规划区南侧二级开发方向为为公园绿地；符合《兰州市南北两山生态景区建设规划及重点地段控制性规划(2015-2030年)》规划。

#### 8.1.4 与《兰州市生态环境保护规划（2014-2020年）（征求意见稿）》的符合性分析

根据《兰州市生态环境保护规划（2014-2020年）（征求意见稿）》，本项目位于中部旱生植被水土保持区和城市人工生态区，生态功能方向以城市生态和景观服务为主要生态功能，不断增加城市绿地，建立乔灌草相结合的生态防护体系，恢复和增加植被有效防止水土流失，构建城区、近郊、远郊协调配置的城市生态网络体系。

本项目土地整理后，其二级开发的规划用地主要用于住宅、商业、文化旅游体育、医疗卫生教育、城市公共基础配套设施和公园绿地及生态综合治理工程建设用地，规划区东侧边缘二级开发方向为绿地和生态综合治理工程区，规划区南侧二级开发方向为为公园绿地，符合《兰州市生态环境保护规划（2014-2020年）（征求意见稿）》中有关生态保护措施的定位要求。

## 8.2 项目拟利用土地与相关政策中可开发土地类型的符合性分析

### 8.2.1 与《国务院办公厅关于进一步支持甘肃经济社会发展的若干意见》的符合性分析

《国务院办公厅关于进一步支持甘肃经济社会发展的若干意见》（国办发〔2010〕29号）中“十、深化体制改革，提高对内对外开放水平中（四十五）完善土地和矿产资源政策中要求：坚持保护耕地和节约、集约用地，推进土地整地。鼓励对沙地、荒山、荒滩、戈壁等未利用地开发利用。”本项目位于兰州市城关区九州经济开发区和兰州市皋兰县忠和镇，项目区南与城关九州开发区奔马公司开发项目为邻，西侧为安宁区深沟，东面为城关区罗锅沟，平整开发区域南北长约1.75km，东西宽约2.80km，规划平台面积464.0hm<sup>2</sup>，项目占用低丘陵缓坡沟壑等未利用地和劣质耕地（撂荒地）的比例为98.13%，符合《意见》中关于未利用地开发的要求。

### 8.2.2 与《国土资源部关于开展低丘陵缓坡荒滩等未利用地开发利用试点工作的通知》的符合性分析

《国土资源部关于开展低丘陵缓坡荒滩等未利用地开发利用试点工作的通知》中，确定低丘陵缓坡荒滩等未利用地开发利用试点，是指选择具有一定规模、具备成片开发利用条件的低丘缓坡荒滩区域，按照宜农则农、宜林则林、宜建则建的原则，合理确定土地开发利用的用途、规模、布局和时序，促进城乡科学合理用地，不占或少占耕地。试点区域主要为未利用地，可包括区域范围内建设难以避免的少量劣质耕地。本项目占劣质耕地60.2hm<sup>2</sup>，占项目开发整理土地总面积的12.9%。根据第二次土地调查结果，兰州市现有未利用地7618km<sup>2</sup>，占全市土地总面积超过57%，发展潜力十分巨大。兰州市市区南北两山对峙，黄河穿流而过，形成南北窄、东西长的典型河谷型带状城市，近年来随着城市建设的快速发展，人均建设用地不足80m<sup>2</sup>，建设密度为1113人/km<sup>2</sup>，城区建设强度以超出其合理负荷。《兰州市城市总体规划（2011-2020年）》规定，中心城区城市建设用地规模将增加80.5km<sup>2</sup>，除向河谷川地进行扩展外，利用市区周边低丘缓坡沟壑等未利用地进行合理造地也是未来城市建设用地拓展的主要方向。本项目所在区域地势总体上北高南低，黄土冲沟发育，自然植被稀疏，容易发生水土流失，整理后土地分布集中，与城关区九州连城一片，便于城市统一规划，协调发展。

项目土地整理后主要用于住宅、商业、文化旅游体育、医疗卫生教育、城市公共基础配套设施和公园绿地及生态综合治理工程建设用地，符合《通知》中关于未利用地开发建设的要求。

### 8.2.2 与《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划（2012-2030年）》的符合性分析

根据《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划（2012-2030年）》（兰州市国土资源局、深圳市蕾奥城市规划设计咨询有限公司、兰州市城乡规划设计研究院），整个规划区共分6个造地片区，其中兰北新城3个，兰州新区东部地区1个，皋兰西1个，树屏1个，造地控制范围面积308.01km<sup>2</sup>。根据造地方案空间分布，其中兰北新城造地包括三条岭片区、青白石片区和盐池片区，本项目所在位置处于庙儿岔片区，从造地位置区域的选择分析，符合《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划（2012-2030年）》的要求。

从造地方案分析，本项目的工程主要为平整土地，主要建设内容为削山填沟，对山体进行挖方，对沟谷进行填方，大部分为就地平衡，根据土石方平衡的计算结果，土方基本平衡，不需要借方，亦不产生弃方。因此，不需要在其他地方选择借方或者堆积场，不对其他区域产生破坏，防止水土流失，符合《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划（2012-2030年）》的要求。

从土地平整后土地二级开发的内容分析，《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划（2012-2030年）》对中部盐池—庙儿岔片区的定位为打造成集行政办公、职教、体育、商住为一体的服务片区（图），土地利用类型为商住用地，主要用于房地产开发和商业开发，为二类居住用地、防护绿地和公园绿地（图）。本项目所在区域处于庙儿岔片区之内，其二级开发的规划用地性质为居住用地、行政办公用地、医疗卫生用地、商业用地、绿化用地，符合《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划（2012-2030年）》中有关土地平整后土地二级开发的定位和要求。

## 9、地质灾害评价及环境风险分析

### 9.1 地质灾害评价

#### 9.1.1 评估范围

根据《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目地质灾害危险性评估报告》（甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所，2016.6），项目区拟平整场地位于皋兰县忠和镇庙儿岔，与城关区九州开发区毗邻，地貌类型为堆积黄土丘陵区，拟整平面积 4.64km<sup>2</sup>，根据区域地质环境条件和土地平整设计方案，评估区范围为以项目规划平整场地的边界线为准，外延至 200m 左右或第一斜坡带或堰塞沟道全流域，评估区面积为 8.74km<sup>2</sup>。

#### 9.1.2 评估级别

根据拟建工程的重要性和拟建场地区的地质环境条件复杂程度，依据甘肃省《地质灾害危险性评估规程》建设场地地质灾害危险性评估级别分级标准，结合本次评估场地面积，综合确定项目区地质灾害危险性评估级别为一级。

#### 9.1.3 地质灾害现状调查与评估

##### 9.1.3.1 场区地质灾害

根据《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目地质灾害危险性评估报告》，项目区内发育的地质灾害主要为不稳定斜坡（X1-X15）、泥石流（N1-N3）和黄土湿陷（HS）。

##### (1) 稳定斜坡

评估区内发育的 15 处不稳定斜坡主要分布于拟平整场地边缘，均为人类工程活动改造天然斜坡形成，全部属于土质斜坡。其主要特征见表 9-1。

表 9-1 评估区不稳定斜坡主要分布

编号	稳定性判别要素				稳定性	可能性
	地形地貌	地质结构	水文气象	人类活动		
X1	前缘临空，坡度>55°	坡体无明显变形迹象，有不规则小裂缝。	存在大暴雨引发因素	道路开挖形成陡崖	较差	较大
X2	前缘临空，坡度>45°	坡体有垂向裂缝发育。	存在大暴雨引发因素	开挖形成陡崖	较差	较大
X3	前缘临空，坡度>75°	岩体节理发育，风化严重，岩体破碎	存在大暴雨引发因素	道路开挖，人为破坏严重	较差	大
X4	前缘临空，坡度>45°	黄土较厚，已有滑坡（H2）发育	存在大暴雨引发因素	采砂道路开挖形成陡崖	差	大

X5	前缘临空，坡度>35°	土体有不规则小裂缝	存在大暴雨引发因素	开挖形成陡崖	较差	较大
X6	前缘临空，坡度>35°	土体有不规则小裂缝	存在大暴雨引发因素	开挖形成陡崖	较差	较大
X7	前缘临空，坡度>35°	土体有不规则小裂缝	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	较大
X8	前缘临空，坡度>35°	岩土体松散	存在大暴雨引发因素	开挖形成陡崖	较差	较大
X9	前缘临空，坡度>35°	土体变形较为明显	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	较大
X9	前缘临空，坡度>35°	土体变形较为明显	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	较大
X11	前缘临空，坡度>45°	土体变形较为明显	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	大
X12	前缘临空，坡度>45°	土体变形较为明显	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	大
X13	前缘临空，坡度>60°	土体变形较为明显	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	大
X14	前缘临空，坡度>65°	土体变形较为明显	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	大
X15	前缘临空，坡度>55°	土体变形较为明显	存在大暴雨引发因素	采砂开挖形成陡崖	较差	大

## (2)黄土湿陷性

评估区湿陷性黄土分黄土状土和黄土两类。黄土主要指上更新统风积马兰黄土(Q<sub>3</sub><sup>2eol</sup>)，披覆于黄土梁峁顶部，厚度20-30m，以评估区山坡分布更为广泛，且厚度较大。岩性为粉土，灰黄色，结构疏松，大孔隙发育，土质均匀，稍湿，稍密，黄土粒度成分以粉粒为主，占55%左右，易溶盐含量较高，具粒状架空接触式结构。孔隙比0.591~1.407，湿陷系数0.001~0.202，自重湿陷系数0.001~0.197，近地表湿陷性强，具有强湿陷性，湿陷等级为III~IV级，湿陷厚度一般20~30m。常伴有重力潜蚀作用，主要表现为陷穴、陷坑和落水洞等，多零星分布于地形低洼地带，规模、大小差异较大。

黄土状土主要分布于区内沟谷平原地带，孔隙比0.602~1.519，湿陷系数0.001~0.222，自重湿陷系数0.001~0.133，具有强湿陷性，以非自重湿陷为主，湿陷等级为III~IV级，湿陷厚度一般3~5m。

### 8.1.3.2 场区地质灾害发生可能性分析

根据《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目地质灾害危险性

评估报告地质灾害危险性评估报告》，项目区内的 X3-X4、X11-X15 不稳定性斜坡处于不稳定状态，发生地质灾害的可能性为大，项目区内的 X1-X2、X5-X10 不稳定性斜坡处于欠稳定状态，发生地质灾害的可能性为中等；3 条泥石流沟为低易发稀性泥石流沟，发生灾害的可能性小。

项目区内的马兰黄土孔隙比 0.591~1.407，湿陷系数 0.001~0.202，自重湿陷系数 0.001~0.197，近地表湿陷性强，具有强湿陷性，湿陷等级为 III~IV 级，湿陷厚度一般 20~30m。

粉土的孔隙比 0.602~1.519，湿陷系数 0.001~0.222，自重湿陷系数 0.001~0.133，具有强湿陷性，湿陷等级为 III~IV 级，湿陷厚度一般 3~5m。

项目区湿陷性土体湿陷等级均为 III~IV 级，主要变现为陷穴、陷坑、落水洞等，多分布于地形低洼地带和沟谷内，分布零星，多以单个出现，串珠状的相对较少，其规模均较小，多引发小型的崩塌灾害和水土流失等现象。综合分析，项目区现状黄土湿陷产生灾害的可能性中等。

#### 9.1.4 土地平整可能引发地质灾害预测评估

##### (1) 土地平整过程中挖方引发崩塌滑坡地质灾害的可能性预测评估

本项目为土地整平工程，项目实施过程中不可避免地进行大规模开挖，由于开挖地层大部分为第四系马兰黄土，施工过程中容易发生崩塌、滑坡等地质灾害，据场地平整方案，场地内开挖区主要位于场地中部的丘陵区，挖方区总面积为 223.00hm<sup>2</sup>，将全部挖方区按照挖方高度小于 8m、8-15m 及大于 15m 进行划分，挖方高度为 0-8m 的区域，面积为 31.00hm<sup>2</sup>，施工期引发崩塌滑坡的可能性小；挖方高度为 8-15m 的区域，面积为 40.00hm<sup>2</sup>，施工期引发崩塌滑坡的可能性中等；挖方高度大于 15m 的区域，面积为 152.00hm<sup>2</sup>，施工期引发崩塌滑坡的可能性大。

##### (2) 土地平整过程中填方引发崩塌滑坡地质灾害的可能性预测评估

由于场地整平实施过程中不可避免地进行大规模回填，从而形成较厚的填方区域和临时填方边坡，从施工方案可知，施工过程中最大填方厚度为 50m，因此在项目施工过程中将形成最大约 50m 的填方边坡。由于临时边坡坡度不固定，因此施工过程中容易发生滑坡等地质灾害，根据甘肃省国土资源厅“关于低山丘陵缓坡土地平整地质灾害危险性评估技术要点”，填方区小于 5m 区，5-12m 区，

大于等于 12 区域分别对应的结果为可能性小、中等和大等级”判定标准，对场地土地整平过程中可能发生滑坡的可能性进行分区判定。

根据场地平整方案，场地内填方区主要位于场地内各支沟区，按前述填方高度小于 5m、5-15m 及大于 15m 进行划分，将填方引发滑坡的区域进行分区（填方区总面积为 241.00hm<sup>2</sup>）划分为可能性小、中等和大三个区域。填方厚度为 0-5m 的区域，主要分布于填方区与挖方区的过渡区，面积约 36.00hm<sup>2</sup>，施工期引发滑坡的可能性小；填方高度为 5-15m 的区域施工期引发滑坡的可能性中等，面积为 53.00hm<sup>2</sup>；填方厚度大于 15m 的区域，面积为 152.00hm<sup>2</sup>，施工期引发滑坡的可能性大。

#### 9.1.5 填方区域整平后发生地面沉陷可能性预测

规划用地属黄土丘陵沟壑区，地形复杂，填方区主要为场地内无名沟道及其它小沟道，回填土主要为开挖的第四系上更新统风积黄土层。由于土地整平过程中回填面积广，回填土厚度变化大，回填土在回填施工过程中受降雨天气、施工进度、施工方法等影响，造成回填土土体的均匀性较差，回填土在场地大面积集水等不利工况条件下，可能会出现较大幅度的沉降变形。进而可能形成地面沉降，地裂缝和地面塌陷等一系列问题。对土地的开发和后期利用造成十分不利的影响，参照甘肃省国土资源厅近期实施的“低丘缓坡土地平整工程地质灾害危险性评估技术要点”，在规划场地沟谷边缘回填厚度小于 5m 的区域引发地面沉陷的可能性小，回填厚度 5-15m 的区域引发地面沉陷的可能性中等，回填厚度大于 15m 的区域引发地面沉陷灾害的可能性大。

根据场地平整方案，场地内填方区主要位于场地中部的沟谷区，填方区总面积为 98.66hm<sup>2</sup>。按前述填方高度小于 5m、5-15m 及大于 15m 进行划分，将填方区按照地面沉陷分为可能性小、中等和大三个区域。填方厚度小于 5m 的区域，主要分布于与挖方区交界处，面积约 36.00hm<sup>2</sup>，整平后发生地面沉陷灾害的可能性小；填方厚度为 5-15m 之间的区域面积 53.00hm<sup>2</sup>，整平后发生地面沉陷灾害的可能性中等；填方厚度大于 15m 的区域面积为 152m，整平后发生地面沉陷灾害的可能性大。

#### 9.1.6 土地平整引发泥石流地质灾害的预测评估

项目评估区内沟谷为罗锅沟支沟的上游，沟谷断面为宽浅或宽“U”型沟纵

坡降缓，属水动力条件微弱的老年型沟谷，宽约 30~50m，纵坡降 16~25%，地形开阔、较为平坦。

该沟流域面积为 0.3-0.35km<sup>2</sup>，本期工程回填沟谷主要为其中上游，后期施工结束后沟道将会消失。在平整过程中，坡面和沟道内将有大量的临时松软填土堆放，来不及碾压的填土挤占沟道且容易为径流补充固体物质，为泥石流的发生提供了大量的松散固体物质，在水动力充足的条件下，有可能补给洪水形成泥石流，引发沟谷型和坡面型黄土泥石流灾害，考虑到土地整平扰动后，扰动面渗透能力增强，加之流域内坡度降低，土地整平沟过程中必然造成主沟和支沟临时性堵塞，很难形成规模性径流，有效降低泥石流发生的可能，因此，土地整平引发泥石流灾害的可能性小。

#### 9.1.7 土地平整形成永久边坡地质灾害的预测评估

土地平整后在场地四周将会形成挖填人工边坡共 24 段，其中填方边坡 29 段处。

##### (1) 土地平整后形成填方边坡引发滑坡灾害的预测评估

填方边坡主要分布于场地四周沟谷区，区内最大填方边坡高 42m，宽 30~973m。坡体岩性主要为素填土，回填土厚度 0~42m。回填土体的结构较为松散，土体颗粒间的粘结力差，固结性差。评估结果为：在地震、降水、坡顶部或后缘绿化用水、地下水管发生渗漏等不利工况条件下，边坡高度小于 5m 的填方边坡区引发滑坡地质灾害的可能性小；边坡高度大于 5m，小于 12m 的填方边坡区引发滑坡地质灾害的可能性中等；边坡高度大于等于 12m 的填方边坡区引发滑坡地质灾害的可能性中等或大。详见表 8.1-2。

表 8.1-2 土地整治后形成的填方边坡预测评估一览表

编号	边坡岩性类型	位置	坡宽 (m)	坡高 (m)	可能性	备注
BP-T01	素填方	平整场地西部	973	大于 12m, 最大 112m	大	北端含 15m 长的中低填方边坡
BP-W01	黄土	平整场地西部	81	大于 15m, 最大 27m	大	北端含 20m, 南端含 15m 的中低填方边坡
BP-T02	素填方	平整场地西部	162	大于 12m, 最大 46m	大	北端含 17m 的中低填方

编号	边坡岩性类型	位置	坡宽 (m)	坡高 (m)	可能性	备注
						+10m 低挖方边坡, 南端含 13m 的中低填方边坡
BP-T03	素填方	平整场地西部	32	大于 5m, 最大 12m	中等	南端含 13.2m 的低填方边坡
BP-T04	素填方	平整场地西北角	400	大于 12m, 最大 62.5m	大	
BP-T05	素填方	平整场地西北角	108	大于 12m, 最大 60m	大	
BP-T06	素填方	平整场地北部	69	大于 5m, 最大 12m	中等	中段含 29m 的低填方边坡+4m 低挖方边坡
BP-T07	素填方	平整场地北部	649	大于 12m, 最大 51m	大	东端含 24m 的中低填方边坡
BP-W02	黄土	平整场地北部	29	大于 8m, 最大 15m	中等	西端含 13m 的低挖方边坡
BP-W03	黄土	平整场地北部	274	大于 15m, 最大 89m	大	
BP-W04	黄土	平整场地北部	49	大于 8m, 最大 15m	中等	东端含 42m 的低挖方边坡
BP-T08	素填方	平整场地北部	23	大于 5m, 最大 12m	中等	西端含 13m 的低填方边坡
BP-T09	素填方	平整场地北部	168	大于 12m, 最大 42m	大	
BP-T10	素填方	平整场地北部	21	大于 5m, 最大 12m	中等	东端含 11m 的低填方边坡
BP-W05	黄土	平整场地北部	37	大于 8m, 最大 15m	中等	西端含 31m 的低挖方边坡
BP-W06	黄土	平整场地北部	272	大于 15m, 最大 84m	大	
BP-W07	黄土	平整场地北部	40	大于 8m, 最大 15m	中等	东端含 17m 的低挖方边坡

编号	边坡岩性类型	位置	坡宽 (m)	坡高 (m)	可能性	备注
BP-T11	素填方	平整场地北部	19	大于 5m, 最大 12m	中等	西端含 11m 的低填方边坡
BP-T12	素填方	平整场地北部	207	大于 12m, 最大 60m	大	
BP-T13	素填方	平整场地北部	24	大于 5m, 最大 12m	中等	东端含 8m 的低填方边坡
BP-W08	黄土	平整场地北部	17	大于 8m, 最大 15m	中等	西端含 7m 的低挖方边坡
BP-W09	黄土	平整场地北部	604	大于 15m, 最大 111m	大	
BP-W10	黄土	平整场地东北角	31	大于 8m, 最大 15m	中等	中段含 23m 的低挖方边坡
BP-W11	黄土	平整场地东北角	547	大于 15m, 最大 57m	大	北端含 12m 的中挖方边坡
BP-W12	黄土	平整场地东部	23	大于 8m, 最大 15m	中等	南端含 8m 的低挖方边坡
BP-T14	素填方	平整场地东部	22	最大 3m	小	
BP-W13	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m	中等	北端含 17m 的低挖方边坡
BP-W14	黄土	平整场地东部	136	大于 15m, 最大 54m	大	
BP-W15	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最大 15m	中等	南端含 20m 的低挖方边坡
BP-T15	素填方	平整场地东部	57	大于 5m, 最大 12m	中等	北端含 15m, 南端含 6m 的低填方边坡, 中段含 10m 的最大坡高 15m 的高填方边坡
BP-W16	黄土	平整场地东部	143	最大 6.3m	小	中段含 18m 的最大坡高 11m 的中填方边坡
BP-T16	素填方	平整场地东部	40	大于 5m, 最大 11m	中等	北端含 12m, 南端含 6m 的低填方边坡
BP-W17	黄土	平整场地东部	28	大于 8m, 最	中等	北端含 13m

编号	边坡岩性类型	位置	坡宽 (m)	坡高 (m)	可能性	备注
				大 15m		的低挖方边坡
BP-W18	黄土, 黄土+碎石土+泥岩, 泥岩	平整场地东部	1041	大于 15m, 最大 109m	大	南段为 302m 的坡脚出露泥岩高边坡, 南端含 17m 的低挖方边坡 (岩质)
BP-T17	素填方	平整场地东南角	94	大于 5m, 最大 9m	中等	北端含 12m 的低填方边坡
BP-T18	素填方	平整场地东南角	69	大于 5m, 最大 6.5m	中等	
BP-T19	素填方	平整场地东南部	397	最大 5m	小	
BP-W19	泥岩	平整场地东南部	91	最大 15m	小	
BP-W20	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	283	大于 15m, 最大 65m	大	
BP-W21	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	37	大于 15m, 最大 39m	大	
BP-W22	黄土+碎石土+泥岩	平整场地东南部	21	大于 8m, 最大 15m	中等	北端含 7m 的低挖方边坡
BP-T20	素填方	平整场地东南部	32	大于 5m, 最大 8m	中等	两端含少许低填方边坡
BP-W23	黄土	平整场地东南部	27	最大 7m	小	
BP-T21	素填方	平整场地东南部	104	大于 5m, 最大 12m	中等	两端含少许低填方边坡
BP-W24	黄土	平整场地东南部	25	大于 8m, 最大 15m	中等	南端含 11m 的低挖方边坡
BP-W25	黄土	平整场地东南部	215	大于 15m, 最大 54m	大	
BP-W26	黄土	平整场地南部	359	大于 15m, 最大 90m	大	
BP-W27	黄土	平整场地南部	38	大于 10m, 最大 15m	中等	
BP-W28	黄土	平整场地南部	221	大于 15m, 最大 109m	大	
BP-W29	黄土	保留山体区外围	2578	大于 15m, 最大 108m	大	非直线, 为保留山体区东、

编号	边坡岩性类型	位置	坡宽 (m)	坡高 (m)	可能性	备注
						北、西部
BP-T22	素填方	保留山体区西南角	30	大于 5m, 最大 12m	中等	北端含 13m 的低填方边坡
BP-T23	素填方	保留山体区西南角	40	大于 12m, 最大 32m	大	
BP-T24	素填方	平整场地西南部	685	大于 12m, 最大 97m	大	此边坡最高处位于平整场地西南角

#### (2)土地平整后形成挖方边坡引发崩塌、滑坡灾害的预测评估

挖方边坡分布于场地丘陵区,区内边坡最大挖方高度 108m,宽 20~2578m,设计边坡坡比平均为 1:1.25。坡体岩性主要为马兰黄土。黄土结构疏松,具大孔隙,垂直节理发育,易溶盐含量较高,具粒状架空接触式结构;孔隙率高,具湿陷性。评估结果为:在地震、降水、坡顶部或后缘绿化用水、地下水管发生渗漏等不利工况条件下,边坡高度小于 8m 的挖方边坡区引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小;边坡高度大于 8m,小于 15m 的挖方边坡区,引发滑坡地质灾害的可能性中等、边坡高度大于 15m 的挖方边坡区,引发滑坡地质灾害的可能性大。

#### 9.1.8 土地平整可能加剧地质灾害预测评估

##### (1)土地平整加剧不稳定斜坡失稳产生滑坡灾害的预测

由于现状不稳定斜坡本身多属于场地整平过程中的临时边坡,在本期整平工程施工过程中,将对现状不稳定斜坡进行挖除和改造,经过人为活动改造,现状不稳定斜坡均纳入整平后永久斜边坡体系,根据甘肃省国土资源厅“关于低山丘陵缓坡土地平整地质灾害危险性评估技术要点”,进行地质灾害危险性评估,因此不重复进行评估。

##### (2)土地平整可能加剧马兰黄土、粉土湿陷地质灾害的预测

土地平整在填方区增加了湿陷性土的厚度,并在平整过程中施工用水及生活用水可能不合理排放,增大了湿陷性土浸水的可能性,水体渗入具湿陷性的马兰黄土、粉土及填土中,将加剧其湿陷。依据《技术要点》中对填方区发生地质灾害的可能性判定标准,填方厚度小于 5m 的区域加剧黄土湿陷地质灾害的可能性小,广泛分布在项目区内梁峁丘陵区;填方厚度 5~15m 区域加剧黄土湿陷地质灾害的可能性中等,主要分布于项目区沟谷中上游;填方厚度大于等于 15m 的区

域加剧黄土湿陷地质灾害的可能性大，主要分布于项目区沟谷下游。

在项目用地整平过程中，对原始地表进行扰动，可能促进雨水等水体入渗，挖方区域大部分很严重级湿陷性黄土进行了全部或部分挖除，而在填方区，由于大部分区域为轻微-严重级黄土湿陷，填方对原始湿陷性黄土和黄土状土进行覆盖，弱化了水体入渗过程。综合以上分析场地整平过程中加剧黄土湿陷的可能性小，发生黄土湿陷的可能性中等。

#### 9.1.9 地质灾害发生可能性分区评估

项目区地质灾害可能性综合分区划分为可能性大区 and 可能性中等区。场地地质灾害综合评估划分为地质灾害可能性大、较大和小 3 个区，根据各致灾体的分布在各大区的基础上划分出 27 个亚区。其中综合评估地质灾害可能性大区总面积为 4.14km<sup>2</sup>，划分为 9 个亚区，占评估区总面积的 89%；可能性较大区总面积为 0.27km<sup>2</sup>，分为 12 个亚区，占评估区总面积的 6%；可能性小区面积为 0.23km<sup>2</sup>，分为 6 个亚区，占评估区总面积的 5%。

#### 9.1.10 地质灾害防治措施

根据评估区地质环境条件，地质灾害的现状评估和预测评估结果，针对地质灾害的分布特点及其对工程的危害程度和危害方式，按照“以防为主、防治结合”的原则，达到保护地质环境，避免和减少地质灾害损失为目的，结合土地平整工程特点及区内地质灾害综合评估结果可知，现状条件下发育的不稳定斜坡在后期的土地平整过程中部分将被挖除。因此，不再对以上灾害采取防治措施，仅对土地平整过程中或土地平整后所存在的地质灾害，提出防治措施和建议。

##### 1、已有地质灾害的防治措施建议

###### (1)不稳定斜坡的防治措施

现状发育的 19 处不稳定斜坡在土地整平工程中将被开挖消除掉或回填掩埋掉，在施工中应进行变形监测，防止失稳危害人员安全，同时施工中的人员及车辆应远离斜坡边缘，防止造成危害。

###### (2)黄土湿陷的防治措施

①编制统一施工设计，建立有效的质量保证体系和切实可行的质量计划，加强施工过程的控制，保证施工质量。要按照设计提出的处理方案，对主要建筑工程影响范围内地基土按相关规范的要求，在采用桩基础的前提下，对其有影响的

填土采取换填灰土等工程措施进行处理，消除回填土可能引发的地面沉陷。对区内的道路及其配套设施，采用灰土挤密桩等复合地基进行处理，消除回填土可能形成地面沉陷。

②场地回填整平过程中，要按照场地回填整平的要求，严格控制回填土的厚度、湿度和压实系数，在整个场地回填整平过程中不留死角，防治地面沉陷的发生。避免在含水量过大的腐殖土、泥炭土、粘土、亚粘土等厚状土上进行回填；控制含水量，使其在最优含水量范围内，做好临时排水系统，保证地表水能及时排出，防止雨水、大量的绿化用水渗入到地基基础内。

③对项目区规划整平的建设场地应做好地表水的防渗、排水处理等防护措施，对雨水及其它生活、生产废水实行统一的排泄，减少地表水向场地内入渗，防止因地表水渗漏造成的场地区地面的塌陷。

④严格控制绿化用水，尽量减少水体向场地区入渗，并按照湿陷性黄土地区绿化用水要求进行用水的管理，并不定期检查地面变形情况，发现问题及时解决。

## 2、土地平整过程中地质灾害防治措施建议

### (1)挖方工程

①挖方工程应遵循分期实施、分片作业、循环优化、逐步扩大的原则，挖方作业面应尽量集中，最大限度减小对环境的影响。

②挖方施工过程中，须根据岩土的性质确定合理的分层开挖高度和坡度，确保开挖边坡的稳定与施工安全。土方开挖应自上而下进行，不得乱挖、超挖，严禁掏洞取土或负坡取土，并严格控制前期采砂施工。

### (2)填方工程

①填方施工也应遵循分期实施、分片作业、循环优化、逐步扩大的原则。

②填方施工前应根据地势对原地面分区块进行平整，填方施工应从施工片区的低处开始，由下向上逐层铺填碾压。

③当分区块施工时，区块交接处如不在同一时间填筑，则先填区块应按 1:1 坡度分层预留台阶。

④当在斜坡上填筑时，原地形坡度较陡时，原地面应挖成台阶，台阶应有不小于 2m 的宽度，高度不大于 2m，并且应与所用的挖土和压实设备相适应，所挖台阶向内侧倾斜 2%~4%。以避免产生填土沿原地面斜坡过大的侧向位移，避

免产生隐形边坡问题。

⑤回填宜分层铺料，分层压实，分层填料的厚度及压实遍数，应根据压实要求及所选用的压实设备通过试验确定。

### (3)泥石流灾害的防治措施

①在项目建设过程中，并合理规划平整施工方案，避免在沟道上游段造成淤塞区域，从而形成堰塞湖工程隐患。

②应做好临时排水工程，使上游沟道来水能及时向下游排放，避免施工过程中泥石流的形成。必要时建设排导渠等疏排工程，并重视其基础防渗漏处理，并确保渠道的施工质量。

③汛期前要定期清除排导渠内的淤泥及杂物，确保土地整平过程中正常泄洪。

④场地平整施工过程中若平整分区及分期不当，形成下游高于上游的低洼地带，遇降雨时有可能在本场地上游形成洪水后可形成堰塞湖。建议合理规划施工分期，避免在上游形成堰塞湖。

⑤土地平整过程中做好巡查和监测工作，发现问题及时解决。

### 3、土地平整完成后地质灾害防治措施建议

(1)对平整后场地应做好地表水防渗、排水处理等防护措施，对雨水、灌溉用水及其它生活生产废水统一排泄，减少地表水向场地内入渗，防止因渗漏造成土体湿陷。

(2)要与周边项目进行衔接，平整处理后存在的 37 处填方人工边坡和 37 处挖方人工边坡应分类处理。与其他整平场地结合之处的临时边坡应采用合理的坡率，使坡面具有安全坡度，并采取日常监测措施，直至周边项目实施时边坡彻底消除；永久边坡应采取坡脚设置挡土墙、坡面设置浆砌块石骨架护坡、坡顶设置截排水沟，并配合绿化景观的综合措施防治。并委托具有相应资质的勘察设计单位进行勘查、设计、施工。

(3)与九州整体排水规划相结合，委托专业单位对项目区排水进行整体设计、施工，使项目区沟道上游来水能排出。

(4)严格控制绿化用水，尽量减少水体入渗，按照湿陷性黄土地区绿化要求进行绿化处理，并不定期检查地面变形情况，发现问题及时解决。

(5)对没有进行建筑物布置的区在规划时要重视地面的硬化处理施工。

(6)对区内所有规划建（构）筑物、给排水管道等均应采取严格的防水措施。

(7)持续进行黄土湿陷和坡体的变形监测。

#### 4、对后续总体规划的建议

(1)对于挖方区湿陷性土层厚度小于 15m 的区域，可采用换填、强夯、灰土挤密桩等黄土湿陷性消除的处理措施后，可作为低层、多层建筑物基础持力层。湿陷性土层厚度大于 15m 的区域，低层、多层、高层建筑物均应采用桩基础，建议基础型式作专项论证。

(2)对于填方厚度小于 5m 的区域，若下卧湿陷性土层厚度小于 30m，采用地基处理措施或经济合理的基础型式可作为建设用地开发利用。建议采用灰土挤密桩等消除下卧层地基土湿陷性的措施或可直接采用桩基础型式，以承载力较高基岩作为桩基础持力层。若下卧湿陷性土层厚度大于 30m，该区建议作为绿化等用地，不宣布设建（构）筑物。若要利用，建议基础型式作专项论证。

对于填方厚度大于 5m 小于 15m 的区域，若下卧层为无湿陷性土体，可以压实度满足 0.93 以上填土作为上部荷载较低的一般建筑物的基础持力层进行建筑布设利用。若下卧湿陷性土层厚度小于 20m，建议采用桩基础，以湿陷性土层以下基岩作为持力层后场地可作为建设用地开发使用。若下卧湿陷性土层厚度大于 20m，该区建议作为绿化等用地，不宣布设建（构）筑物。若要利用，建议基础型式作专项论证。

对于填方厚度大于 15m 的区域，建议作为绿化等用地，不宣布设建（构）筑物。若要利用，建议基础型式作专项论证。

(3)低层建筑物的基础在地质灾害发生可能性大和中等两个区内要尽量使其基础置入下伏基岩中，浅层基础要进行强化处理，并做好地面防排水工作。

(4)同一建筑物基础应置于相同的持力层上，杜绝同一建筑物的基础跨越挖方和填方两类土体。

(5)工程布置时多层、高层建筑物在布置时要尽量避开开挖、回填边坡的影响区。规划建设场地区低层建筑物尽量避开同时跨越挖方区和填土区，使建筑物的基础处于同一土体内。规划用水较多的建筑物及给排水设施尽量避开回填土厚度中等的地段，并对其基础进行严格的防水渗漏处理。

## 9.2 环境风险分析

环境风险评价是指对项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故引起有毒有害、易燃易爆等物质的泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）和环发 [2005]152号《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》中的相关要求，对该项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

### 9.2.1 风险评价目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间存在的环境风险隐患，提出改进措施和建议，消除环境风险隐患，防止重大环境污染事故以及次生事故的发生。

本次风险评价工作的重点是地质灾害风险性分析、外来物种侵入风险性分析。

### 9.2.2 风险评价等级

本次风险评价工作的重点是对地质灾害风险性和外来物种侵入风险性进行一般性分析和论述。

### 9.2.3 风险评价范围

本工程风险评价范围定为工程区周围各 1km 范围。

### 9.2.4 风险识别

项目施工过程中挖山填沟整平场地等人类工程活动，会影响评估区自然植被和地质环境，故本项目的主要风险来源于地质危害因素、外来物种侵入因素，此外还有防护林带死亡以及火灾问题。

#### (1) 地质灾害风险因素

建设场地的挖填改造及场区道路的修建，填方形成不均匀沉降、堵塞地下水的径流排泄通道引起使地下水位上升使得填土发生震陷液化等不良地质现象；大量黄土填筑造成黄土湿陷；开挖山体及场区道路修建形成高陡边坡，不但造成了坡体变形失稳，同时挖方形成的松散土体堆积于坡体或直接堆于沟底堵塞沟道，为泥石流的发生创造了条件。即主要会发生地表塌陷、塌方、滑坡及泥石流等四种风险因素。

此类风险是一般所有土地整治工程的共性，根据土地整治工程区地质地貌情

况，设计中已作了相应的要求，只要在施工过程中严格执行有关操作规程，可以避免上述风险的发生。

#### (2)外来物种侵入风险因素

外来物种入侵主要有两种途径，一是人为引进，二是通过种子、苗木携带传播。外来入侵物种管理是《生物多样性公约》的热点问题和重要组成部分，公约第（8）条规定：必须预防和控制外来入侵物种对生物多样性的影响。公约缔约方大会制订并通过了“关于威胁生物多样性的外来物种的预防、引进和减轻影响的指导原则”，要求各国将外来物种问题放在优先地位，把外来入侵物种纳入国家生物多样性政策、战略和行动计划。鼓励各缔约方加强能力建设，就外来入侵物种对生物多样性所构成威胁进行风险评估和分析；制订经济奖惩措施以及其他政策和手段，以减少外来物种侵入威胁的活动。

#### (3)防护区植树不适生境的死亡风险分析

拟建项目防护区植树时需考虑物种植区的垂直条件和水平条件。尽可选择适宜性强、耗水小、生长快、不易患病的乡土物种。而且栽植物种不能单一，一般以二个或三个结构层次为宜，如乔木层、灌木层、草本层，这样的结构其功能比较稳定，结构也比较合理。灌木和草本可采取成熟种子采收播种方式，乔木可采取移植方式。阔叶树林密度可控 40~50 株/亩，针叶林每亩 80~100 株/亩。这样就可抵御因植种不适或栽植密度不适而引发的植物死亡风险。

#### (2)防护区林木火灾风险分析

防护区土层较厚，厚度预约 30~50cm，有机质在 1~2%，土质比较好。工程实施后如果配水合理，2~3 年内栽植树木即可形成一定的郁闭度和高度。一旦发生火灾，对树木就会造成毁灭性的影响。所以为避免防护区生林的火灾分险，防火工作就显得十分重要。必须制定严格的防护管理措施，由专人负责此项工作，并定期和不定期的实施检查，发现问题也及时处理。

### 9.2.5 源项分析及评价

#### (1)发生塌陷等地质灾害的可能性分析

土地平整过程中引起工程区地貌改变产生地质灾害风险，是土地整治工程中普遍存在的问题。本工程实施后，对现状坡耕地和零星新开发的耕地均实施坡改梯技术，沿等高线根据地形、地面坡度和土层厚度的不同，修筑不同宽度的水平

地块。工程可能引起地表发生沉降，发生塌方、滑坡、泥石流等地质灾害，使人员伤亡、房屋倒塌及其他建筑物损坏，破坏生态环境。根据现场踏勘和对当地气象特征、地质地貌特征的分析论证，各项目片区降雨量较小且地质结构稳定，因此产生上述地质灾害的可能性很小，只要及时有效的措施加强工程区范围内的保护，加强平整土地范围的地表移动观测，及时发现并预测沉陷参数，对土地平整工程造成边坡进行加固硬化，就可以减缓地质灾害风险的发生。

#### (2)外来物种侵入的可能性分析

在对平整后的土地进行绿化时，外来物种可能通过人为引进和种子、苗木携带传播等方式入侵工程区，破坏景观的自然性和完整性，摧毁生态系统，危害动植物多样性，影响遗传多样性。外来植物主要有涉及面广、涉及的生态系统多、入侵物种的类型多等特点。自然界经长期进化，形成了稳定的生态平衡系统，当一种生物侵入一个新的环境，极易大肆扩散蔓延，形成大面积单优群落，挤占本地动植物生存空间。

本项目绿化美化植被选用乡土植被，因此外来物种入侵的可能性很小。

### 9.2.6 风险防范措施及风险管理

风险防范，应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，将其与工程建设紧密结合起来，服务于工程建设。根据本项目的特征，结合预测评估结果，对本项目的风险防治提出建议。

#### (1)发生地质灾害防范措施

本项目发生地质灾害主要为塌方、滑坡和泥石流。开采过程中进一步探清地质情况，并按对施工过程进行严格管理，做好边坡硬化加固。加强工程区地质环境监控，及时发现预报沉陷参量，并在塌方塌陷区未稳固区域采用防护栏，待工程完工后采取人工回填土石方，机械夯实等治理措施。

#### (2)外来物种侵入防范措施

①制定预防、管理、防治外来入侵物种的技术规范和“外来入侵物种黑名单”，有关部门可根据“黑名单”进行针对性、指定性检疫，禁止其进入工程区。对于“黑名单”之外的外来物种引进，要进行风险评估、分析和跟踪监测。建立风险评估体系，成立专项部门，对外来入侵物种的风险性进行评估和分析。

②建立早期预警系统和快速反应机制，根据信息资料对可能入侵的外来物种

进行预警，加强防范措施；对已入侵外来物种进行预警，防止扩散和蔓延。

③建立外来物种入侵的监管体系，对引进的物种进行跟踪监测，建立档案，一旦发现其对生物多样性产生影响，立即启动快速反应机制予以清除。

④开展宣传和培训，提高当地民众的意识，对有关人员进行外来入侵物种预防、控制、清除的管理方法、风险与环境影响评估、生态系统恢复等方面的技术培训，提高管理水平。

⑤对于已定居的入侵物种，通过机械法(适用于种群数量小的入侵种,包括拔除、砍倒、火烧、水淹、光照和遮荫等)、化学法(如使用专一性杀虫剂或除草剂)、生物防治法(利用入侵种的天敌控制其种群密度和扩展速度)等方法进行根除与控制，根除后还应进行跟踪监测。

## 10、环境监测与环境管理计划

项目在建设施工和运营期可能会对周围环境产生一定影响，须采取有效措施将不利影响减轻或消除，因此需要制定环境监测计划，由专门的环境保护管理机构负责监督，以便及时掌握施工或运营期造成的环境影响程度，了解环境保护措施效率，并进行必要的调整与补充。根据监测结果，验证环境影响评价的科学性以及为环境影响回顾性评价提供系统资料，从而准确把握项目建设产生的环境效益。同时，通过监测可以掌握某些突发性事故对环境的影响程度及范围，以便采取应急措施，减轻其危害。

### 10.1 环境监测计划

#### 10.1.1 监测目的

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实，以便根据监测结果及时调整环保措施和管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

#### 10.1.2 监测机构

建议管理机构委托当地有资质的环境监测站执行监测计划，并同时承担突发性污染事故对环境影响的及时监测工作，一方面可发挥现有环境监测单位专业人员齐备、监测设备完善的优势；另一方面，本项目管理机构可节省监测设备投资和人员开支。建设单位应在施工前与监测站签订有关施工期监测合同，在项目交付使用前与监测站签订有关运营期监测合同。

#### 10.1.3 监测计划

为准确掌握施工过程中，施工设备及方式对环境的影响程度，以保证施工场地附近区域居民的生活环境不受到严重干扰，了解施工场地现场情况，使施工过程中减少不必要的麻烦和损失，根据施工期的主要污染类别及其排放特征，制定如下监测计划。

##### 10.1.2.1 环境空气监测

为控制项目施工对环境敏感点空气质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，分别对受施工扬尘和施工机械尾气影响的敏感点进行施工期空气质量监测。针对预测结果中，TSP 出现超标的项目区、轩盛润邸（在建）的敏感点进行环境空气监测，共设置 2 个监测点位，详见表 10-1。

表 10-1 大气环境监测计划表

监测点位	项目区、轩盛润邸
监测项目	TSP、PM10、PM2.5
监测频次	施工期每季度监测 1 次，每次连续监测 7 天

#### 10.1.2.2 噪声监测

为控制项目施工对环境敏感点声环境的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，分别对噪声影响的敏感点进行噪声监测，共设置 2 个监测点位，详见表 10-2。

表 10-2 噪声监测计划表

监测点位	2 处施工生产生活区
监测项目	等效声级 Leq
监测频次	施工期每月监测 1 次，每次连续监测 2 天（昼夜监测）

#### 10.1.2.3 生态监测

本项目施工期生态监测主要是针对土地整治涉及区域的水土流失情况和造地区边界区域采取的植物绿化措施的林草成活率、覆盖度进行监测。分别在挖方平台区、填方平台区、施工道路区各设 2 处监测点，施工生产生活区设 1 处监测点，主要监测占地面积、土地整治面积；在挖方边坡区设 2 处监测点，主要监测边坡稳定性、挖土量、水土流失量、防护措施完好程度等因子；在填方边坡区设 2 处监测点，主要监测堆土量、水土流失量、防护措施完好程度、植物措施面积、植物生长量及存活率；原地貌设 1 处监测点位，主要监测水土流失量。生态监测计划详见表 7-10。

#### 10.1.2.4 疫情监测

监测内容：为施工区疫情变化进行监控，根据工程影响区具体情况，在卫生防疫站的配合下，重点对自然疫源性疾病如流行性感、虫媒传染病如痢疾、流行性乙型脑炎和介水传染病如痢疾、肝炎等进行监控。在传染病流行季节对易感人群进行抽检和预防接种。

监测对象：施工人员。

监测时间频次：施工期内每年 1 次。

#### 10.1.2.5 监测质量保证

环境监测质量保证是环境监测工作中十分重要的技术工作和管理工作，是保证各类监测数据具有可比性、准确性和可靠性的根本措施。

建设单位应委托具有相关监测资质的单位全面负责本工程的质量保证工作，制定质量保证技术方案并组织实施，制定质量保证工作计划和规章制度并组织落实。采样人员必须严格遵守操作规程，认真填写采样记录，采样后按规定的方法和最新版本的环境监测分析防范；监测数据的计算、检验、异常值剔除等按国家标准、《环境监测技术规范》和监测分析质量保证手册中规定的方法进行；监测结果要按照要求存档、备案，并定期向当地政府和环境保护主管部门汇报。

## 10.2 环境管理

### 10.2.1 环境管理目的

为了贯彻执行有关环境保护法规，及时了解兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用土地整理项目实施区及其周围环境、社会因子的变化情况，掌握环境保护措施实施的效果，保证该区域良好的环境的环境质量，在工程区需要进行相应的环境管理。

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制因项目建设所产生的生态破坏和环境污染，将不利的环境影响减少到可接受程度。

通过环境保护管理，以达到如下目的：

(1)使兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用土地整理项目的建设符合国家、甘肃省经济建设和环境建设同步规划、同步实施和同步发展的原则，为拟实施工程的环保措施落实及监督、环境保护竣工验收提供依据。

(2)通过本环境保护管理计划的实施，将拟实施土地整治重大工程对环境带来的不利影响降至最低程度，达到项目实施与区域社会、经济和环境效益的协调统一。

### 10.2.2 环境管理机构

拟实施项目的建设和营运公司均应成立相关职能部门，委任专职人员管理本项目的环保工作。具体工作包括：负责项目在设计、施工、营运各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档，为本项目竣工环保验收提供相关的环保文件资料；负责项目完工后的环保措施实施与管理工作。该工程的环境保护工作接受

甘肃省兰州市相关管理单位各级环境管理部门的管理和业务指导。

### 10.2.3 环境监督机构

拟实施工程施工期的环境保护监督工作由地方环境保护管理部门执行。主要监督建设单位实施环境行动计划，执行有关环境管理法规、标准；协调各部门之间做好环保工作，负责环保设施的施工、竣工、运行情况检查、监督管理等。

### 10.2.4 机构人员要求

施工期承担现场监督任务的项目公司有关人员、营运期负责日常管理和措施落实的管理中心相关人员，上述人员均应具备必要的环保知识和环保意识，并具备一定的环境管理经验。

### 10.2.5 环境管理计划

环境管理计划的目的是针对施工期产生的不利环境影响，提出减缓、监督、监测的机制措施，确保环保措施得以有效实施，以保持工程区生态环境的良性发展。为使本项目的环境问题能及时得到落实，制定兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用土地整理项目的环境管理计划，向见表 10-3。

表 10-3 设计阶段环境管理计划

环境问题	环境监督管理措施	实施机构	监督机构	管理机构
工程区选址	·与地形、地貌相协调，避开主要环境敏感点。 ·设计时尽量少占建成区。	设计单位	第三 方监 理公 司	地方 环 保 局
工程区占用土地、拆迁安置	·健全各级征地、拆迁机构，制定征地、拆迁安置行动计划，按政策合理补偿。 ·施工期尽量安排剩余劳动力。	项目建设指挥部、地方政府		
影响田间道路两侧交往	设置位置和数量合理的临时通道及跨线设施，满足居民生产和出行需要。	设计单位		
挖方区、填方区、施工营地设计	挖方区和填方区利用已有开挖面区域及坑凹地，不占工程范围以外土地；施工营地设置尽量少占植被覆盖度好的区域。	设计单位		
交通和运输	·尽可能利用当地施工材料，以避免施工材料的长途运输，特别是土石方，减少对地方交通的影响。	设计单位		
水土流失	·合理涉及挖填施工作业流程，对全部作业场地进行水土流失防护设计。 ·在边坡及路边合适的地方绿化以及设置挡土墙、截水沟、排水沟等用以防止土壤侵蚀； ·设计临时和永久性排水系统。	设计单位		
空气污染	合理涉及施工作业方案，以减缓扬尘对附近居民生活环境的影响。	设计单位		

水污染	·施工生产废水设沉淀槽沉淀后回用于生产，不排放。 ·生活污水采取化粪池及污水处理设施处理后用于绿化，禁止外排。	设计单位		
-----	--	------	--	--

表 10-4 施工期环境管理计划

环境问题	环境监督管理措施	实施机构	监督机构	管理机构
农耕区、草原区生态	加强施工管理，严禁砍伐植被和捕猎，严禁随意扩大施工场界及践踏施工场界外耕地、草地植被。	施工承包商	第三方监理单位	建设单位、地方环保局
水土保持	·施工道路沿线充分绿化，并加强维护管理美化环境。 ·施工后尽快平整土地恢复植被，尽量缩短临时用地占用时间。 ·挖、填方作业土结束后及时进行土地整治和移植草皮，恢复原有植被。 ·加强施工监理工作中水土保持设施质量及施工进度监理。			建设单位、地方环保局
野生动植物保护	·除施工必须外，不随意砍伐，禁止采挖经济植物。 ·施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。			建设单位、地方环保局
施工期水污染	·工程废水不得随意外排，需经沉砂池处理降后重复利用。 ·土地平整工程施工中的废泥沙、废渣等运至弃渣场处置，禁止随意排弃。 ·所有机械设备的各类废油料及润滑油全部分类回收并存储，擦拭有油污的固体废弃物集中收集存储，定期清运。 ·施工营地修建临时旱厕，洗涤污水经沉淀槽集中处理后用于道路降尘。			建设单位、地方环保局
施工噪声	·将施工场地布设在远离居民点地区，对于接近村庄的施工，将施工时间安排在昼间进行，避免夜间施工，尤其是土地压实、打桩等强噪声、强震动作业应严格禁止在夜间施工； ·对于固定强噪声施工机械采取围挡柔性减噪网或其它减噪措施。 ·对于移动强噪声机械，采取加强维护、养护，正常合理操作、调整工作路线等措施。			建设单位、地方环保局
施工扬尘、和灰土搅拌站的空气污染	·运输工程材料的车辆加盖篷布以减少洒落。 ·料堆和贮料场远离处于下风向的居民区，并遮盖或洒水以防扬尘污染。			建设单位、地方环保局

### 10.2.6 对施工承包商的要求

在招标文件中应对承包商提出下列要求：

#### (1) 实施文物保护

工程施工过程中，如发现文物古迹，不得移动和收藏，承包人应立即保护好现场，防止文物流失，并暂时停止作业，马上将有关情况报告监理工程师及当地文物保护部门。在主管部门未结束处理前，不得重新进行作业。

#### (2)防止水土流失和废料处理

##### ①防水排水

◆在土地整治重大工程施工期间应始终保持工地的良好排水状态，修建必要的临时排水渠道，并与永久性排水设施相连接，且不得引起淤积和冲刷。

◆对于田间道路工程，雨季填筑路堤应随挖、随运、随填、随压实，依次进行；每层表面应筑成适当的横坡，使其不积水。

##### ②冲刷与淤积

◆承包人应采取有效预防措施，防止施工所占用的土地或临时使用的土地受到冲刷。

◆承包人应采取有效预防措施，防止从本工程施工中开挖的土石材料，对河沟道或排水系统产生淤积或堵塞。

◆工程施工中的临时排水系统，应能最大限度地减少水土流失及水文状态的改变。

◆开挖或填筑的土质边坡应及时采取防护措施，防止雨季到来时流水对坡面的冲刷而影响排水系统的功能，减少对附近水域的污染。

◆承包人不管出于任何需要，未经监理工程师的事先书面同意，不得干扰河沟道排水系统的自然流动，以免导致冲刷与淤积的发生。

##### ③废料的处理

施工过程中的废土石及废弃物等，应在工程完工时即时清除干净，以免堵塞河沟道和妨碍交通。

#### (3)防止和减轻水、大气受污染

##### ①保护水质

◆施工废水、生活污水不得直接排入地表河流水体。

◆工程施工区域、砂石料场，在施工期间和完工以后，应及时实施土地整治，以减少对河沟道的侵蚀，防止沉渣进入河道。

◆冲洗集料或含有沉积物的操作水，应采取过滤、沉淀池处理后回用于生

产。

◆施工期间，施工物料如水泥、油料、化学品等应堆放管理严格，防止在雨季或暴雨时将物料随雨水径流排入地表水域造成污染。

#### ②控制扬尘

◆为减少土地整治工程施工作业产生的扬尘，在施工区域内应适时进行洒水或其他抑尘措施，使不出现明显的扬尘。

◆易于引起粉尘的细料或松散物料应予以遮盖或适当洒水润湿。运输时应用篷布、盖套及类似遮盖物覆盖。

◆运输时有粉尘发生的施工场地，如水泥混凝土拌和机站等投料器均应有防尘设备。

#### ③减少噪声、废气污染

◆各种临时设施和场地如堆料场、加工厂等距居民区不小于 300m，而且应设于居民区主导风向的下风向处。

◆使用机械设备的工艺操作，要尽量减少噪声、废气等的污染；建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

#### (4)保护绿色植被

①承包人应尽量保护工程用地范围之外的绿色植被。若因修建临时工程破坏了现有的绿色植被，应负责在拆除临时工程时予以恢复。

②施工期间工程破坏植被的面积应严格控制，除了不可避免的工程占地、砍伐以外，不应再发生其它形式的人为破坏。

③对施工人员加强保护自然资源及野生动植物的教育，在雇用合同中规定严禁偷猎、开采和随意砍伐植被。

#### (5)保护现有公用设施

①对于受本工程影响或正在受影响的一切公用设施与结构物，承包人应在本工程施工期间采取一切适当措施加以保护。

②靠近公用设施的开挖作业，承包人应通知有关部门，并邀请有关部门代表在施工时到场。承包人应将上述通知与邀请的副本提交监理工程师备查。

### 10.3 环境监理

环境监理是在施工过程中通过监理工程师进行的环境保护管理工作，与整个施工组织管理紧密结合。施工监理包括两部分工作内容：第一，监理土地整治工程的各项施工行为应符合环保要求，如噪声、废气、污水等排放应达标等；第二，对保护营运和施工期的环境而建设的各环境保护单项工程进行监理。

### 10.3.1 环境监理制度

施工期监理对环保工作的重视和负责程序关系到项目在施工阶段环保工作的落实，本工程在施工管理上建议推行项目业主负责制度，按规范实行工程施工和监理招投标制度，强化政府监督和监理的责任，规范设计变更的程序和施工、监理、设施单位应负的责任和权限划分。公告举报电话，实施社会监督，以确保高标准、高质量、按工期要求完成全部工程。

环境监理应聘请第三方对环境管理工作及环境法规和政策的执行情况进行监察和督促的整套措施和方法，其主要任务是协助甲方落实工程施工期间的各项环境保护措施和方案。

### 10.3.2 人员应具备的条件

- (1)具有工程监理资质并经过环境保护业务培训，应持证上岗。
- (2)熟悉国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。
- (3)熟悉项目 EIA 报告，了解项目环境敏感问题和应采取的措施。
- (4)遵守国家环境保护局颁布的国家环境保护局令第 16 号《环境监理人员行为规范》中的各项规定。

### 10.3.3 主要内容与要求

本项目是生态型建设项目，环保监理重点在于保护生态环境，控制承包人污水、废气、噪声等污染物的排放，保证生态保护目标的实现。监理工作应按照国家或地方政府的环境保护要求和批准的环保措施的落实情况进行监督执行。

环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护，水土保持，项目区环境保护目标的保护，包括污水处理设施、边坡防护、排水工程、绿化等在内的环保设施建设的监理。

#### (1)加强生态保护宣传教育

对施工人员进行生态保护知识的教育，以及法律、法规的宣传，使全体施工

人员树立生态忧患意识和了解基本的生态保护知识，行动起来，从我做起，积极参与保护生态环境的行动。工程监理作为宣传教育工作者，应积极宣传生态保护的知识、法规及操作方法，以便项目生态保护工作顺利进行。

#### (2)保护生态系统的完整性

重视保护生物多样性，采取积极措施，尽可能消除和减少对生物多样性的不利影响。

##### ①加强野生动物保护

在各施工场地人员活动较多场所时，避开动物的栖息地和主要活动场所；禁止施工人员偷猎活动；在野生动物经常出现的区域时，对土地整治工程中高填深挖处应设置路障，防止动物摔损，监理人员有责任对应该设置路障的地段提出要求。

##### ②减少植物资源损坏

严格划定施工作业范围，禁止砍伐、碾压施工作业界限以外的树木和草丛；对施工现场和运输道路定期洒水，洒水时间和频率依照环评报告要求操作，或由工程监理根据当地的气象情况及植物的敏感性提出洒水时间和频率的要求，并监督实施。

在一些生态脆弱地区施工时，更应注意表层土壤和表层植被的保存，采取分区施工、植被移植的方法，使地表植被的损失量减少到最小程度。

在项目实施过程中，要尽量保护项目区范围之外的现有植被不受破坏，若因临时工程破坏了现有植被，则必须在拆除临时工程后及时等量予以恢复。

#### (3)保护自然景观

不因一时的方便而破坏项目区外的荒漠草原、灌木林等自然植被和改变地形等自然景观。

#### (4)保护水环境

施工作业废水含有大量悬浮物，不得直接排入水体，要经沉淀、砂滤处理后方可排放。

材料堆放场特别是化学品堆放场应设挡护、排水和处理设施，防止雨水冲刷进入水体，对水生生物造成影响。另外，生活营地、取弃土等均应做到后述的各项环保要求。

(5)保护土壤环境

禁止施工作业废水散排和施工垃圾任意堆放，防止土壤污染。

工程施工应注意保存施工场地原表层土壤。

(6)保护文物

施工过程中如发现文物，要及时报告有关部门，并妥善保护、处理。

(7)保护声环境

项目施工过程中应选用噪声声级较低的施工设备，按照环评要求合理安排施工场地位置和施工作业的时间，对高噪声的设备采取有效地隔声、消声和减震等措施，以保证周围声环境敏感点处满足声环境质量标准的要求。

(8)保护大气环境

项目在施工过程中应按照环评报告中选定的施工方式进行施工，合理安排施工时序，在空气污染系数较高的冬季以及遇到大风天气时停止施工，施工过程中还要落实环评报告中提出的增加开挖土石湿度、场界设置彩钢板、控制装载机械及运输车辆行驶速度等降尘措施，以降低项目施工对周围环境敏感点以及兰州新区大气环境的影响。

### 10.3.4 环境监理单位

项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作，驻地办可聘请一定数量的环境监理工程师，具体落实各项工程的环境监理与保护工作。

施工期每个标段应设有一名环保监理工程师，负责施工期环境污染监测并监理在招标文件中规定的环保措施的执行情况。

施工期各承包商应设立 1 名以上的专职环保工作人员，其职责是：

(1)负责在所承包工程施工时，严格执行和落实合同与投标文件中明确的环保措施及环保工作；

(2)配合环境监理工程师，检查和纠正施工中对环保不利的行为。

### 10.3.5 环境监理工作程序

(1)收集信息

◆与相关环保管理部门沟通，及时获取“三同时”项目的相关信息。

◆从日常现场监理工作中获取信息。

◆根据群众举报获取信息。

(2)现场监理

◆听取建设单位介绍。

◆检查污染防治设施与主体工程是否同时施工。

(3)视情处理

◆发现异常情况，对已投入生产或使用的，加倍征收排污费。

◆属现场处罚范围执行《现场处罚工作程序》，属环境监理机构处罚范围执行《环境监理行政处罚基本程序》，超过上述处罚范围填写《环境监理行政处罚建议书》上报。

◆对未投入生产或使用的，报告有关主管部门并按有关规定予以处罚。

(4)定期复查：对异常情况环境监理人员必须在十五日内进行复查。

(5)总结归档

◆按年总结，注明异常情况和处理结果。

◆有关记录、材料按项目立卷归档。

◆对遇到的一些疑难问题，及时向当地环保管理部门反映，以便使本项目环境监理工作逐步走入制度化、规范化、标准化。

### 10.3.6 环境监理职责

(1)保证施工现场“环境管理方案”的落实。

(2)审查施工承包合同，监督业主将环保内容和有关费用及相应的惩罚写入承包合同中。

(3)及时向业主汇报施工环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议。

(4)及时制止违反环境法规等级环境造成污染或后患的一切行为，对环境影响较大的行为进行处罚。

### 10.4 建设项目竣工环保验收要求

项目竣工后，环境保护验收要求见表 10-5。

表 10-5 竣工环境保护验收项目一览表

序号	验收项目	环保措施内容	验收要求
1	水土保持	表土剥离、临时排水沟、植物绿化，边坡坡脚采用重力式挡土墙措施永久防护、植物护坡，水土保持	

		监测。	
2	开挖土石方	开挖土石方合理调配、及时利用	土方合理调配、工程区最终无弃方。
3	环境监理	施工期环境监理	出具有相应资质的单位出具的环境监理报告
4	环境监控	施工期大气、噪声监控	出具有相应资质的单位出具的环境监测报告
5	社会环境治理	警示牌	是否按要求设置
6	废气治理措施	施工场地及造地区边界设置不低于 4m 高的围闭设施，施工期洒水降尘、道路洒水	是否按要求设置
7	噪声治理措施	设置 4m 高的围闭设施。	是否按要求设置
8	固废治理措施	施工营地设置垃圾桶收集生活垃圾	固体废物合理处置

## 11、环境经济损益分析

本项目位于兰州市城关区九州经济开发区和兰州市皋兰县忠和镇，兰州河谷盆地北部，属于典型的低丘缓坡沟壑地貌，低山陡坡与沟谷交错分布，场地内地形崎岖，片区内多为撂荒地、荒草地和灌木林，开展兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目，实际进行开发的土地面积为 464.00hm<sup>2</sup>，开发后可增加建设用地约 206 hm<sup>2</sup>，土地二级开发的规划用地主要用于住宅、商业、文化旅游体育、医疗卫生教育、城市公共基础配套设施和公园绿地及生态综合治理工程建设用地。该项目将荒山荒沟开发成为更有利用价值的土地，既保障经济发展建设用地需求，又可以保护川区优质耕地，保障农民粮食安全，为兰州市提供了更大的城市发展空间，实现经济社会跨越式发展。其经济、社会、环境效益十分显著。

### 11.1 经济效益分析

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目总开发土地面积 464.00hm<sup>2</sup>（6960 亩），项目总投资 182723.22 万元，按项目区总面积亩均 26.25 万元。总投资成本包括工程建设费用、前期工作费、业主管理费、财务费用、工程监理费、土地征收拆迁补偿费用、竣工验收费用等费用以及不可预见费。本项目投入总资金估算汇总见表 11-1。

表 11-1 项目总成本费用表

序号	工程费用名称	投资额（万元）	百分比（%）
1	工程施工费	139037.61	76.09
2	前期工作费	2085.56	1.14
3	工程监理费	944.78	0.52
4	土地征收拆迁补偿费	16601.81	9.09
5	竣工验收费	2771.47	1.52
6	业主管理费	2421.62	1.33
7	不可预见费	4915.88	2.69
8	财务费用	13944.50	7.63
合计		182723.22	100

通过对项目地块的土地开发成本测算及土地收益测算，本项目投资为182723.22万元，投资回报期为3年，年投资回报率为11.0%。综合考虑土地开发价值后，按项目财务基准收益率为10%折算，项目财务净现值为1394.4万元，财务内部收益率为23.0%，可见项目有较好的经济效益。

## 11.2 社会效益分析

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目的社会效益十分显著，开发利用荒山荒沟能有效拓展城市发展空间，有效减轻兰州市市区人口密度过高，城市产业难以布局、基础设施建设困难、环境污染日益加大等城市社会压力。开发过程中涉及水利、电力、交通、环保等基础设施的配套完善，必将带动项目区域基础设施档次整体完善提高，这些都将使市区和项目区群众基本的生产生活条件和环境得到很大改善。开发利用低丘缓坡沟壑荒山荒沟，各级政府和广大群众对此十分拥护和支持。其社会影响主要表现在以下几个方面：

### (1) 增加土地收益

项目区位于黄河北岸，紧邻兰州市主城区，是主城区缓解居住空间压力的功能拓展区域。项目的实施，不仅有效拓展城市发展空间，增加了城市可建设用地，可产生可观的土地收益。通过对项目区的区位、土地用途、容积率、土地形状、临街状况等进行综合分析，认为项目区土地一级开发完成后，规划用途以商业商务和居住为主，该区域土地出让价在150万-350万元之间，土地转让值取180万元/亩计算，土地收益仍然可观。

### (2) 对居民收入的影响

土地一级开发后，对皋兰县忠合镇盐池村和城关区九州的居民有较大影响，有益的影响是村民通过征地补偿得到部分赔偿，通过第三产业的发展，收入也会增加；不利的一面是被征地农民将失去赖以生存的土地，存在生计来源保障问题。另外，项目实施后，将会进一步完善公共基础设施建设和居住环境，当地居民的生活水平和生活质量将得到提高。

### (3) 对就业效益的影响

土地一级开发项目的实施将提供更多的直接和间接就业机会。首先，项目建成后的商业项目将形成新的消费和市场需求，会增加服务行业的就业岗位。其次，土地一级开发阶段的平整建设、区域基础设施的建设、生态绿地的建设、项目区

的征地等工作都将产生大量间接就业机会。土地一级开发后，二级开发的实施有助于第三产业的发展，新兴的服务业将提供更多的工作类型和就业机会。

#### (4)对不同利益群体的影响

项目建设和运营的受益对象主要为当地政府和开发建设单位。土地一级开发项目在给政府带来收益的同时，可以为政府带来二级开发的税收收入并相应带来新的税源。项目建设和运营的受损对象一般为被征地农民，他们失去土地后亦将失去稳定的收入来源,但由于项目区无在耕耕地及经济园林，仅有少量废弃旱地,所以影响小。

本项目的征地补偿、拆迁和安置补助费严格按国家和兰州市有关政策执行，并依据公开、公正、透明的原则，由乡镇公开补偿标准。同时要利用有效宣传手段，大力宣传国家的有关经济安置补偿政策。

建设单位要按签订的协议将征地、拆迁及安置各项费用及时支付给地方政府和相关部门。地方政府在逐级下发的过程中，必须严格监督，不得侵占、截留、挪用补偿款。补偿款必须专款专用，并按规定及时分到有关村（组）和具体农户。

#### (5)对城市化进程和基础设施建设的影响

项目符合兰州市经济发展和整体规划的要求，在拓展兰州建设用地新空间的同时，有效提高了土地利用率，缓解建设用地供需矛盾。项目实施可以实现土地合理利用优化和整合土地资源，扩大城市化发展空间及完善城市配套条件，提高区域经济人口容量，扩大就业。

项目区合理的规划布局有助于提高区域成熟度，体现高品质的区域形象，为人们整体生活质量和生活品味的提高创造宜居条件，提高人民物质文化生活水平及社会福利。建成后的项目区将形成良好的区域环境快捷方便的交通、合理的规划布局以及健全的配套功能，成为具有较强辐射能力和带动能力的区域文化经济中心的一部分，对整个地区的良性发展有着重要的社会意义。

目前项目区所在地区相应的市政设施还不完善。项目区入场道路、电力、供水、排水设施需要完善或建设，施工时需预先与相关管理部门沟通，协商施工方案，解决好“三通”。待项目实施后可同时完善该地区的市政设施，以满足周边地区的需要。

#### (6)对区域发展的影响

①本项目的实施可以实现土地合理利用,优化整合土地资源,节约土地使用,提升周边土地价值,满足本区域经济发展和城市建设用地的需求。

②本项目建设符合兰州市经济发展和整体规划要求,满足政府的社会目标。建成后的项目区将成为具有较强辐射能力和带动能力的区域文化、经济中心的一部分,形成一定的区域优势,对整个地区的良性发展有着重要的社会意义。

③项目区将形成以居住、商务及文化为主体的现代商业圈,良好的区域环境、快捷方便的交通、适度的商业模式、合理的规划布局、新颖的建筑形式以及健全的配套功能有助于提高区域成熟度,体现高品质的区域形象,为区域群众整体生活质量和生活品味的提高创造条件,提高人们物质文化生活水平及社会福利。

④目前,项目所在区域相应的基础设施不完善,待项目实施后可同时完善该地区的基础设施建设,以满足周边地区的市政基础设施需要。

### 11.3 环境影响经济损益分析

本项目的实施将对环境效益产生积极的影响,科学、合理地开发荒山荒沟,并对水土进行综合治理,对环境进行全面绿化、美化、量化,使低丘缓坡沟壑等未利用地变为具有更高附加值的土地,其二级开发用地中,公园绿地、生态治理工程的实施将改善整个项目区的生态环境,对保护生态、治理水土流失营造健康的生活、工作空间以及美化环境具有重大意义。

#### 11.3.1 环保投资估算

任何一项建设工程,无论施工期还是运营期都存在不同程度的环境影响,包括资源消耗、占地以及排放环境污染物等,如果采取的环境保护措施适当,造成的环境损失会降低,达到环境可接受程度;如果不采取任何环保措施或采取的措施不当,环境损失会明显,甚至超出环境承载力,带来严重的生态后果。通过对环境保护投资以及环境效益的综合分析,论证项目的环境经济损益程度,从经济可行性角度分析环境保护投资的可行性。

根据兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目开发整治区域周边环境的特点以及本项目的环境影响预测,综合报告书提出的环境保护措施要求,估算本项目的环境保护总投资为。环保投资估算见表 11-2。

表 11-2 环保投资估算表

序号	环境要素	环保措施	设置区域	环保投资 (万元)	环境效益
1	空气环境	铺设降尘引水专用主管道，主管道每隔 20m 接一支管，支管长 50m 左右	挖方平台区	600.00	防止施工期扬尘污染
		洒水抑尘喷雾车	填方施工作业面	200.00	
		洒水车	施工便道区	150.00	
		固化剂	达到设计标高的场地	240.00	
		洗车平台	施工生产生活区	10.00	
2	声环境	设置不低于 4m 高的彩钢板围闭设施	施工场地及造地区边界	85.00	控制噪声污染对周边敏感点影响
3	水环境	沉淀池 (50m <sup>3</sup> ) 2 个	施工生产生活区	1.50	防止施工期废水乱排
		旱厕 2 座		1.00	
		蓄水池 (2000m <sup>3</sup> ) 2 个		6.50	
4	固体废物	固体废弃物外运至填埋场填埋处理	/	30.00	妥善处置生活垃圾和建设垃圾
5	生态环境	土地整治	挖方平台区、填方平台区、挖方边坡区	300.00	防止水土流失、保护生态环境
		场内排水沟		80.00	
		防尘网		26.00	
		编织袋	13.00		
		坡脚重力式挡土墙	填方边坡区	315.00	
植物绿化	造地区边界区域	430.00			
6	社会环境	警示牌	施工场地及造地区边界	0.80	控制风险性事故的发生
7	环境监理和监控	大气监测	/	60.00	环境保护控制管理
		噪声监测		5.00	
		施工期环境监理		58.00	
8	合计			2611.8	

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目总投资为 182723.22 万元，项目环境保护投资约为 2611.8 万元，占项目总投资的 1.43%。该部分资金的投入将使工程实施所带来的环境问题得到有效控制和治理，对减少项目区环境污

染与生态破坏,恢复自然生态以及美化景观具有重要作用,社会、环境效益明显。

### 11.3.2 环境影响经济损益分析

项目环境保护资金的投入,对企业也存在一定的经济效益、社会效益,但最为主要的是环境效益。项目环保投资的正面效益主要表现在以下几个方面:

#### (1)环境效益分析

项目区现状均为荒山荒坡、冲积沟谷,植被覆盖度低,土壤多为黄土和冲积砂砾石土构成,由于夏秋季节降水集中,区域水土保持能力较低,水土流失现象较为普遍。项目的开发,通过区域周边生态建设、区内生态廊道建设,将形成良好的防护林体系,规划区最终绿化面积占规划面积的40%以上,对于改善区域小气候,增强地质灾害防御能力,改善项目区内水土保持、水源涵养条件,形成良性循环的生态系统有重要的意义。

在工程施工期通过洒水降尘等措施使施工期间产生的污染物达标排放,且可能使用现有先进技术使其达到最低浓度排放,可减轻废气、废水、噪声,对区域环境质量的不良影响,达到防治污染、保护和改善环境的目的,并提高周围村民和居民的生活质量。

项目施工期间进行的环保措施的实施,使污染物排放量减小,有利于当地环境空气质量、水环境质量、声环境质量不再进一步恶化,生态环境将得到恢复,有利于生态环境的良性循环,虽然本项目尚难进行定量地货币描述,但这种生态环境的良好循环是客观存在的。

通过地质灾害防治建设,综合治理水土流失,将有效改善土地生态条件,使空间格局更加合理,生态景观功能得以提高,有利于创建景观优美、人与自然和谐的生态环境。

虽然本项目施工期间,污染物排放会对环境带来不利的影晌,但通过环保措施的实施,污染物、污染源都进行了有效治理,使污染得到了有效控制,减轻了对环境的污染,施工完成后,对周围环境的影响将大幅的减少并恢复,因此,其环保措施实施的环境效益十分明显。

#### (2)经济效益分析

在项目施工期通过洒水降尘等措施,都有效的改善了工人的工作环境,并改善人们的健康水平。环保投资不会带来直接的经济效益。但是由于环保投资购置

的环保设施，能够有效降低作业环境的粉尘浓度，保护施工人员的身体健康、减少因健康原因产生的不利影响；环保投资对经济效益是潜在和间接的。没有环保资金的投入，一些列环境问题将直接影响企业的生产安全和正常生产，带来经济上的巨大损失。

### (3)社会效益分析

环保投入将使项目建设带来的不利环境影响得到有效控制，保护生态环境，对于维持和改善区域环境质量起到积极作用。通过环保设施治理，对改善施工人员的作业环境，有效地防治水土流失、滑坡、崩塌等自然灾害的发生，具有积极意义。绿化工程的实施，将使环境得到绿化美化，改善当地群众的生活工作环境和自然生态环境。

因此，项目的环保资金投入不仅有益于保护项目区的生态环境，也有益于区域内群众的正常生产生活，其社会效益是巨大的，因而环保投入意义巨大，必须确保落到实处。

## 11.4 分析结论

通过治理措施经济效益、社会效益、环境效益以及环保投资正效益的分析可知，环保措施的实施会产生较大的社会、经济和环境效益，可谓一举多得。符合经济与环境协调发展的可持续发展战略，从环境影响经济损益分析结果可知，本项目建设使可行。

## 12、总量控制

实施污染排放总量控制是保护和改善环境质量的关键措施，也是“九五”期间环境保护工作和可持续发展的重大举措。《国家环境保护“十三五”规划基本思路》中提出，在“十三五”期间，建立环境质量改善和污染物总量控制的双中体系，实施大气、水、土壤污染防治计划；根据环境质量改善需求，继续实施全国SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮排放总量控制，进一步完善总量控制指标体系。从总量上控制污染物的排放，是贯彻落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的重大举措，是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择。

### 12.1 总量控制原则

本项目实施后污染物排放总量控制遵循以下原则：

- (1)项目的建设应符合兰州市总体发展规划及环境保护“十三五”规划；
- (2)项目“三废”排放浓度和排放速率应满足国家的相应标准；
- (3)“三废”治理应有较高的标准，起点要高，不能仅仅满足排放标准，应在排放标准要求的基础上尽可能地提高资源的有效利用率、废物的减量化和资源化。

### 12.2 总量控制确定方法

建设项目总量控制确定通常采用两种方法：

(1)由地方环保部门根据建设范围所在地“总量控制”指标（某一区域的污染物排放量控制指标）给定建设单位污染物排放总量，建设范围不得突破给定的总量；

(2)根据环评报告书核算出的建设项目污染物排放总量确定，该污染物排放总量须符合：“污染物达标排放”原则、纳污体系须有“接纳环境区域允许纳污量”原则，使建设项目实施后，污染物排放在环境容量所允许范围内。

### 12.3 总量控制因子

根据《国家环境保护“十三五”规划基本思路》，在“十三五”期间，根据环境质量改善需求，继续实施全国SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮排放总量控制；初步考虑，在电力、钢铁、水泥等重点行业工业烟尘总量控制，对总氮、总磷和挥发性有机物实施重点区域与重点行业相结合的总量控制，增强差别化、针对性和可操作性。

为计算本项目总量控制的目标，必须对本项目的排污情况、项目附近的环境

容纳污染以及当地的环境规划目标等基础资料有详细的了解。为切实掌握上述基本的信息，按照以下工作步骤进行分析：

(1)项目污染情况：通过工程分析及排污环节的分析，计算出项目排放污染物的总量，根据所采取的治理措施，分析治理前后污染物的变化情况。

(2)环境纳污容量：通过环境本底的监测，了解当地环境尚存的纳污容量。

(3)当地环保规划目标：根据当地经济发展的规划以及环境保护的规划，确定附近环境中期拟达到的目标，计算出达到规划目标后剩余的环境容量。

#### 12.4 污染物排放总量控制结论

根据《国家环境保护十三五”规划基本思路》，在“十三五”期间，根据环境质量改善需求，继续实施全国 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮排放总量控制；初步考虑，在电力、钢铁、水泥等重点行业工业烟尘总量控制，对总氮、总磷和挥发性有机物实施重点区域与重点行业相结合的总量控制，增强差别化、针对性和可操作性。

本项目为土地整理，污染排污主要发生在施工期。施工期对施工人员生活污水收集沉淀池（容积 50m<sup>3</sup>）中沉淀后用以浇灌林地草地或洒水抑尘，自然蒸发，对施工人员排泄采取防渗旱厕收集，堆肥用于灌林地草地肥料使用不直接排放，因此废水项目不申请总量排放指标。本项目大气污染物为无组织排放污染物，主要大气污染因子为 TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>，不属于国家划定的总量控制指标，因此大气污染物不申请总量控制指标。

## 13、公众参与

### 13.1 公众参与的目的

(1)让公众了解项目的建设的目的、规模、建设地点及项目建设过程中、建成后可能对周边环境带来的各方面的影响及拟采取的对策和措施，让公众对其发表意见，以取得公众的理解、支持和合作；

(2)通过当地人对长期居住、生活环境的亲身体验和直观感受的征询结果，可帮助分析该地区污染环境特征和各环境要素的现状质量水平，以反映环评的客观程度，保护公众的切身利益；

(3)公众对环境影响评价所涉及到的自然生态、经济发展、生活物资价值等资源较为熟悉，用公众参与的形式，邀请他们参与环境资源保护措施的确认为，了解他们的要求可使本评价提出的各项环保措施更加切实可行，更加有效；

(4)使公众有机会参与决策项目的建设可行性与否，实现项目建设实现经济利益、社会利益和环境利益的有效统一。

### 13.2 公众参与调查工作程序

公众参与调查工作程序见图 13-1。

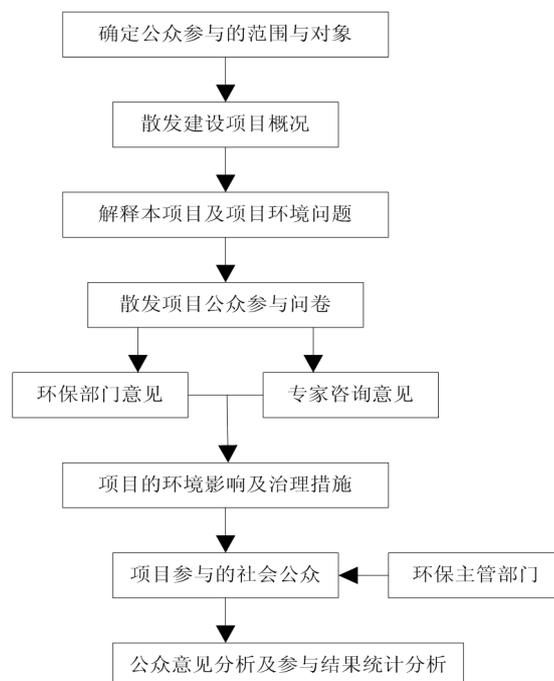


图 13-1 公众参与调查工作程序

### 13.3 公众参与的对象和内容

#### 13.3.1 公众参与对象

根据建设项目的性质、地理位置和可能引起的环境污染特征，本次环评公众调查范围主要是建设项目影响区内的工厂企业与居民区。

本次环评的调查对象为：在建设项目所在地工作、生活的公众以及拟建项目周边企事业单位。其基本情况包括：性别、年龄、职业、文化程度等，年龄范围在 24-70 岁之间。

#### 13.3.2 调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识及对项目的意见、建议，针对建设项目所可能产生的环境问题进行了广泛的调查，在调查问卷中设计了 9 个选择题和 1 个问题。不仅方便参与问卷调查的公众回答，也便于我们更好的了解评价区公众对项目的意见和建议。个人公众参与调查表详见表 13-1，单位公众参与调查表详见表 13-2。

公众参与调查内容主要包括：

- (1)通过媒体公告，广泛调查、征询对工程建设感兴趣的人群的看法；
- (2)调查、征询项目所在地居民及政府机构对工程建设的意见及建议。具体内容见项目公众参与调查表，政府和社会机构调查表；
- (3)现场解答公众对工程建设的疑惑，收集项目所在地公众对本工程的意见和要求；
- (4)广泛听取相关领域有关专家意见。

#### 13.3.3 公众参与形式

本次调查采用媒体信息发布、发放公众参与调查表、随机问答、专家咨询等形式。首先向被调查单位和个人介绍工程概况及工程在施工及运营阶段可能产生的直接或间接的影响，然后让可能受影响的单位和个人发表各种意见和要求，最终综合公众意见进行统计汇总。

- (1)媒体信息发布并征求意见

根据环发[2006]28号《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，建设单位在确定了承担环境影响评价工作的单位后，于2016年4月11日（第一次

公示）、2016年7月17日（第二次公示）、2016年7月17日（全本公示）分别在《鑫报》、甘肃省环境科学设计研究院网站（<http://gansu.gscn.com.cn/system/2015/11/30/011187758.shtml>）、向公众公告了兰州市庙儿岔低丘陵沟壑等未利用土地整理项目环境影响报告书环境影响的情况（见附件）。此外，建设单位还采取实地访问调查，发放调查表格的形式，征询各有关单位、群众、专家和政府有关部门对拟建项目的意见和建议。

#### (2)发放公众意见调查表

本次调查采取发放调查表、随机征询的形式，分别对皋兰县相关政府部门、企业和周边居民做了随机调查（见附件）。调查表发放的对象以代表性和随机性相结合为原则，所谓代表性，是指被调查对象具有代表性，随机性是指被调查对象的选择应具有统计学上的随机抽样的特点，在已确定样本类型的人群中，随机抽取调查对象，被调查都应是机会均等，公正无偏。

本次调查走访可能受本工程污染源直接影响或间接影响的不同年龄、不同阶层具有针对性和广泛代表性的公众和团体，使他们的意见能够在最大程度上反映社会不同层面的要求。

#### (3)现场咨询、交流

在发放公众参与调查表的同时，采取现场回答的形式征询公众意见，现场详细介绍工程情况，解答公众的疑惑，并对公众提出的意见和建议加以收集。公众参与公告现场见表，公众参与现场调查现场（部分）。

#### (4)征询管理部门意见

通过咨询等形式，听取县环保局、国土局、林业局、忠合镇政府、盐池村村民委员会、九州管委会等部门对本工程的意见及要求。

#### (5)专家参与

通过专家审查、咨询等形式，听取专家对本工程环境影响因素识别、评价因子筛选及对环境保护措施的意见和建议。

### 13.4 调查结果统计

#### 13.4.1 媒体公告反馈

直至公告截止日期，没有群众打电话或以其它方式发表任何反对项目建设的意

见或其它建议。

#### 13.4.2 公众参与调查表结果

##### (1)统计方法

$$\text{回收率}(\%) = \frac{\text{收回调查表数}}{\text{总发放调查表数}} \times 100\%$$

$$Pi(\%) = \frac{Ai}{C} \times 100\%$$

式中：Pi——公众对某个问题的反映率；

Ai——公众对某个问题的回答人数；

C——收回调查表数。

##### (2)问卷调查反馈率

为了充分了解公众就项目建设对环境的影响及环境保护的认识，以发放问卷的形式进行了公众参与调查，问卷式调查表共发放公众调查 100 份，收回 94 份，回收率 94%，单位调查 6 份，回收 5 份，回收率 83.33%。

表 13-1 个人公众参与调查表

姓名	性别	年龄	文化程度
工作单位	职业		
家庭住址	联系电话		
<p><b>项目名称：</b>兰州市庙儿岔低丘陵缓坡沟壑等未利用地土地整理项目</p> <p><b>项目地理位置及开发条件：</b>项目位于兰州市城关区九州开发区与皋兰县分界线以北，行政区划为皋兰县忠和镇。地块为不规则长方形，南北长约 1750 米，东西宽约 2800 米。区域内沟壑纵横、梁峁起伏、川梁相间，由北、东北向南、西南呈条带状分布。总的地势为北高南低，东高西低，自然高程在 1698-1942 米之间。本项目是 2012 年兰州市政府批准的兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合利用开发试验区兰北新城庙儿岔组团南片区，将主要建设住宅区和商业商务区、文化旅游体育、医疗卫生教育、酒店餐饮、公共基础配套设施、公园绿地等。</p> <p><b>开发年限：</b>项目建设工期为五年。</p> <p><b>规模及投资：</b>通过项目区土地整平，新增建设用地约 206 hm<sup>2</sup>（约 3000 亩）；计划投资 182723.22 万元。</p> <p><b>污染物排放及生态影响：</b>项目污染物产生和排放主要在施工期，施工期废气主要来源于施工机械、车辆排放的尾气及施工现场和运输车辆引起的扬尘，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、粉尘等，污染物产生量随施工作业强度、天气状况及季节差异较大；施工期废水主要为施工人员生活污水和生产废水，生活污水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、SS，生产废水主要为混凝土拌和废水，主要污染物为 SS，工程施工场地分散，污染物产生量少且不集中；施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾；施工期噪声源主要为施工机械、运输车辆等设施；项目生态影响主要为地面开挖、植被破坏造成水土流失加剧，土地利用性质由原来的以荒山为主夹杂有建设用地改变为城市建设用地，景观由原来的起伏、复杂的地貌改变为带有一定坡度的台地。</p> <p><b>污染物治理及生态治理减缓措施：</b>对于施工期废气，预制场和灰土拌合站选址应避开居民集中区，粉状建材的堆放尽量选在敏感点下风向，并尽量减少堆放量，堆放时应采取防风防雨措施，必要时设置围栏，粉状建材及泥土的运输车辆应有防散落措施，并加盖毡布避免运输途中洒落，对施工车辆定期检查修理；施工中施工场地较分散，生活污水就地泼洒抑尘，生产污水经沉淀池沉淀后回用，禁止外排；施工期生活垃圾统一收集，运至兰州市生活垃圾填埋场处理；施工期机械选用低噪声设备，并对设备进行定期检修，保证设备正常运行，调整施工点布局，使噪声源尽量远离敏感点，对高噪声设备采取消声措施，必要时设置声屏障，尽量减少同时运转大型施工机械的数量，施工点距离社会关注敏感点较近时建设单位应与该敏感点负责人协商大型机械作业时间，尽量降低影响，运输车辆经过敏感点时尽量减速慢行，并禁止鸣笛，施工应在晚 22:00 至早 06:00 之间停止施工，确系特殊情况必须昼夜施工时应确保噪声不超过国家规定标准限值，并进行公示取得当地居民的谅解；在施工过程中应加强管理，划定施工范围，减少占地及植被破坏，尽量缩短施工时间，及时对临时占地进行恢复，同时应合理规划施工布局，做好土石方的纵向调运，尽量缩短松散坡面、裸露地表的持续时间，避免在大风及大雨天气进行施工，土石方临时堆放应进行削坡整平，并设置水土流失防护设施，开挖边坡应及时采取防护加绿化相结合的措施，减少水土流失。</p>			
1. 您是否了解本项目？		A. 了解    B. 不太了解    C. 不了解	
2. 您认为目前居住地的环境质量如何？		A. 很好    B. 较好    C. 一般    D. 较差	
3. 您居住地周围的主要环境问题是		A. 大气污染    B. 废水污染    C. 噪声污染    D. 生态破坏	
4. 您认为本项目实施可能引起的主要环境问题是：		A. 大气污染    B. 水体污染    C. 生态破坏    D. 噪声污染	
5. 您认为本项目实施过程中应重点解决的环境问题是：		A. 施工粉尘    B. 生态治理    C. 噪声治理    D. 移民安置	
6. 您认为本项目的实施对环境的改善主要体现在哪些方面？		A. 水土流失    B. 生态环境    C. 大气环境    D. 水环境	
7. 您认为本项目的有益影响主要体现在哪些方面？		A. 改善环境    B. 增加收入    C. 增加用地	
8. 您认为本项目最关注的问题是：		A. 拆迁安置    B. 生态保护    C. 土地用途    D. 其他	
9. 您认为本项目项目选址是否合适？		A. 合适    B. 不合适	
10. 您对本项目的实施持何态度？		A. 支持    B. 反对    C. 无所谓	
11. 您认为项目在实施过程中应注意哪些问题：			

填表说明：

- 1、在 each 问题后的答案中选择您认为确切的一个答案后打“√”
- 2、职业一栏请详细填写您所从事的行业及工种。

表 13-2 单位意见调查表

单位公章	单位名称	单位所在地
<p><b>项目名称：</b>兰州市庙儿岔低丘陵缓坡沟壑未利用地土地整理项目</p> <p><b>项目地理位置及开发条件：</b>项目位于位于兰州市城关区九州开发区与皋兰县分界线以北，行政区划为皋兰县忠和镇。地块为不规则长方形，南北长约 1750 米，东西宽约 2800 米。区域内沟壑纵横、梁峁起伏、川梁相间，由北、东北向南、西南呈条带状分布。总的地势为北高南低，东高西低，自然高程在 1698-1942 米之间。本项目是 2012 年兰州市政府批准的兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合利用开发试验区兰北新城庙儿岔组团南片区，，将主要建设住宅区和商业商务区、文化旅游体育、医疗卫生教育、酒店步饮、公共基础配套设施、公园绿地等。</p> <p><b>开发年限：</b>项目建设工期为五年。</p> <p><b>规模及投资：</b>通过项目区土地整平，新增建设用地约 206 hm<sup>2</sup>（约 3000 亩）；计划投资 182723.22 万元。</p> <p><b>污染物排放及生态影响：</b>项目污染物产生和排放主要在施工期，施工期废气主要来源于施工机械、车辆排放的尾气及施工作业和运输车辆引起的扬尘，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、粉尘等，污染物产生量随施工作业强度、天气状况及季节差异较大；施工期废水主要为施工人员生活污水和生产废水，生活污水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、SS，生产废水主要为混凝土拌和废水，主要污染物为 SS，工程施工场地分散，污染物产生量少且不集中；施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾；施工期噪声源主要为施工机械、运输车辆等设施；项目生态影响主要为地面开挖、植被破坏造成水土流失加剧，土地利用性质由原来的以荒山为主夹杂有建设用地改变为城市建设用地，景观由原来的起伏、复杂的地貌改变为带有一定坡度的台地。</p> <p><b>污染物治理及生态治理减缓措施：</b>对于施工期废气，预制场和灰土拌合站选址应避开居民集中区，粉状建材的堆放尽量选在敏感点下风向，并尽量减少堆放量，堆放时应采取防风防雨措施，必要时设置围栏，粉状建材及泥土的运输车辆应有防散落实施，并加盖毡布避免运输途中洒落，对施工车辆定期检查修理；施工中施工场地较分散，生活污水就地泼洒抑尘，生产污水经沉淀池沉淀后回用，禁止外排；施工期生活垃圾统一收集，运至兰州市生活垃圾填埋场处理；施工期机械选用低噪声设备，并对设备进行定期检修，保证设备正常运行，调整施工点布局，使噪声源尽量远离敏感点，对高噪声设备采取消声措施，必要时设置声屏障，尽量减少同时运转大型施工机械的数量，施工点距离社会关注敏感点较近时建设单位应与该敏感点负责人协商大型机械作业时间，尽量降低影响，运输车辆经过敏感点时尽量减速慢行，并禁止鸣笛，施工应在晚 22:00 至早 06:00 之间停止施工，确系特殊情况必须昼夜施工时应确保噪声不超过国家规定标准限值，并进行公示取得当地居民的谅解；在施工过程中应加强管理，划定施工范围，减少占地及植被破坏，尽量缩短施工时间，及时对临时占地进行恢复，同时应合理规划施工布局，做好土石方的纵向调运，尽量缩短松散坡面、裸露地表的持续时间，避免在大风及大雨天气进行施工，土石方临时堆放应进行削坡整平，并设置水土流失防护设施，开挖边坡应及时采取防护加绿化相结合的措施，减少水土流失。</p> <p>为更好地落实拟建项目在施工期及运营期的环境保护工作，特开展此次调查。谢谢参与。</p>		
<p><b>贵单位对本项目建设在环境影响、环保防治措施等方面有哪些意见和建议：</b></p>		

(3)公众调查对象基本情况

本次环境影响评价公众参与调查基本信息统计结果见表 13-5，调查问卷见附件。

表 13-5 公众参与调查名单统计

序号	姓名	性别	年龄	职业	文化程度	电话	联系地址
1	方丽	女					
2	方康	男					
3	杨洁	女					
4	任家鹏	男					
5	李浩萍	女					
6	宋美霖	女					
7	刘丽娟	女					
8	韩富	男					
9	刘倩	女					
10	苏睿	男					
11	朱家繁	男					
12	石漫雪	女					
13	石向京	男					
14	范中鑫	男					
15	石光辉	男					
16	范中焱	男					
17	韦木兵	男					
18	苏成虎	男					
19	左富思	男					
20	姬飞	女					
21	申克慧	女					
22	李潇	女					
23	韩多红	男					
24	李斌	男					
25	叶晶	女					
26	梁国娟	女					
27	冉雪花	女					
28	卞桂娟	女					
29	陈燕	女					
30	王一苏	女					
31	杨健	男					
32	刘文龙	男					
33	袁圆	女					
34	包庭安	男					
35	冯晓婷	女					
36	刘宗成	男					

兰州市庙儿岔低丘陵沟壑等未利用土地整理项目环境影响评价报告书

37	李金梅	女					
38	刘凡林	女					
39	刘文潇	女					
40	陈斌	男					
41	俞年能	男					
42	胡大利	男					
43	惠金鑫	男					
44	康永花	女					
45	李镇	男					
46	明惠	女					
47	魏万娟	女					
48	陈豪文	男					
49	徐琳	女					
50	崔梅	女					
51	赵一军	男					
52	苏月萍	女					
53	牛斌	男					
54	李媛	女					
55	李艳阳	女					
56	吴家仁	男					
57	何应观	男					
58	李小利	女					
59	刘启凝	男					
60	贺娜	女					
61	吴育林	女					
62	张峰	男					
63	达测国	男					
64	窦新虎	男					
65	杜西宁	男					
66	何桂林	男					
67	魏相旭	男					
68	张思强	男					
69	范文俊	男					
70	吴亭营	女					
71	魏田凯	男					
72	马强强	男					
73	袁文星	男					
74	贾田明	男					
75	赵国勇	男					
76	魏海龙	男					
77	王燕萍	女					

78	唐树花	女					
79	徐国宝	男					
80	周兆航	男					
81	史万俊	男					
82	万未未	女					
83	王怡	男					
84	张万有	男					
85	李天有	男					
86	张文顺	男					
87	吴天明	男					
88	张虎	男					
89	赵晓玉	女					
90	吴小明	男					
91	赵娜	女					
92	张军	男					
93	张成万	男					
94	李天	男					

(4)单位公众参与调查基本情况

本次环境影响评价政府机构公众参与调查名单统计见表 13-6。

表 13-6 单位公众参与调查名单统计

序号	单位名称	地址
1	皋兰县规划局	皋兰县石洞镇兰泉路 1#
2	城关区草场街街道办事处	城关区盐场路 1562 号
3	甘肃福康汽车贸易有限公司	兰州市城关区盐场路 165 号
4	甘肃达信经贸有限公司	城关区草场街 167 号
5	甘肃佳星信达实业有限公司	城关区雁滩张苏滩 537 号

(5)调查对象组成结构分析

本次调查涵盖不同年龄、不同性别、不同文化程度的人群，同时既包括直接受影响者，也包括间接受影响者。

参与本次环境影响评价公众参与的被调查人员基本情况统计结果见表 13-3。

表 13-3 公众参与调查对象人员结构统计表

调查项目	统计结果		人数	比例 (%)
	男	女		
调查人数	男		56	59.57
	女		38	40.43
	合计		94	100
年龄分布	≤25		22	23.40
	26-45		53	56.38

	46-55	15	15.96
	>55	4	4.26
	合计	94	100
文化程度	初中及以下	7	7.45
	高中、中专	30	31.91
	大专及以上	57	60.64
	合计	94	100
职业结构	农民	15	15.96
	教师、学生	14	14.89
	经理、会计、文员	17	18.09
	公务员	8	8.51
	工人	30	31.91
	其他	13	13.83
	合计	94	100

从表 13-3 可知，男性占 59.57%，女性占 40.43%；被调查公众中男性所占比例高于女性，原因是在调查过程中每户都有户主参与调查，只有部分户主不在家的有女主人参与调查。从年龄分布看，小于 25 岁的占 23.40%，26~45 岁的占 56.38%，46~55 岁的占 15.96%，55 岁以上的占 4.26%，被调查公众中以中青年为主；从文化程度看，初中及以下程度的占 7.45%，高中、中专程度占 31.91%，大专及以上程度的占 60.64%，被调查者文化水平较高，受过良好的教育；从职业结构来看，农民占 15.96%，教师、学生占 14.89%，经理、会计、文员占 18.09%，公务员占 8.51%，工人占 31.91%，其他占 13.83%，被调查者以工人群众为主，其次是农民和第三产业工作者。

可见，公众参与调查对象较为广泛，包括了当地不同阶层、职业、性别及年龄的公众，尽可能做到从各个方面获取不同的反映情况。

### 13.3.3 公众调查结果统计分析

#### (1) 公众参与调查结果统计

本次环境影响评价公众参与调查统计分析结果见表 13-4。

表 13-4 公众参与调查与统计结果

序号	主要调查内容	意见	人数	比例 (%)
1	您是否了解本项目？	了解	79	84.04
		不太了解	12	12.77
		不了解	3	3.19
2	您认为目前居住地的环境质量如何？	很好	8	8.51
		较好	74	78.72
		一般	34	10.64

		较差	0	0
3	您居住地周围的主要环境问题是？	大气污染	27	28.72
		废水污染	11	11.70
		噪声污染	6	6.38
		生态破坏	50	53.19
4	您认为本项目实施可能引起的主要环境问题是？	大气污染	41	43.62
		水体污染	0	0.00
		生态破坏	36	38.30
		噪声污染	17	18.09
5	您认为本项目实施过程中应重点解决的环境问题是？	施工粉尘	58	61.70
		生态治理	26	27.66
		噪声治理	7	7.45
		移民安置	3	3.19
6	您认为本项目的实施对环境的改善主要体现在哪些方面？	水土流失	29	30.85
		生态环境	43	45.74
		大气环境	20	21.28
		水环境	2	2.13
7	您认为本项目的有益影响主要体现在哪些方面？	改善环境	66	70.21
		增加收入	23	24.47
		增加用地	5	5.32
8	您认为本项目最关注的问题是？	拆迁安置	3	3.19
		生态保护	76	80.85
		土地用途	15	15.96
		其他	0	0
9	您对本项目的选址是否合适？	合适	94	100
		不合适	0	0
10	您对本项目的实施持何态度？	支持	88	93.62
		反对	0	0
		无所谓	6	6.38
11	您认为项目在实施过程中应注意哪些问题？	有意见	13	13.83
		无意见	81	86.17

表 13-4 统计结果表明，项目区周边 84.04% 的公众了解本项目，不太了解的仅占 3.19%，说明项目建设前期做了充分的信息公开工作。关于目前区域环境质量状况调查中，78.72% 的被调查者认为环境质量较好，10.64% 的被调查者认为环境质量一般，8.51% 的被调查者认为环境质量很好，说明当地群众对目前环境质量比较满意。关于区域主要环境问题调查中，53.19% 的被调查者认为是生态破坏，28.72% 的被调查者认为是大气污染，被调查者认为是噪声污染和废水污染的所占比例较小。关于本项目建设可能引起的主要环境问题调查中，43.62% 的被调查者认为是大气污染，

38.30%的被调查者认为是生态破坏，18.90%的调查者认为是噪声污染。关于本项目实施过程中应重点结果的环境问题调查中，61.70%的被调查者认为应加强施工粉尘的治理，27.66%的被调查者认为应加强生态治理，7.45%的被调查者认为应加强噪声治理。可见，项目区公众对生态环境和大气环境质量十分关注，因此在本项目建设中应重点关注生态保护和大气污染防治措施。关于本项目的实施对环境的改善主要体现在哪些方面的调查中，45.74%的被调查者认为体现在生态环境改善方面，30.85%的被调查者认为体现在水土流失改善方面，21.28%的被调查者认为体现在大气环境质量改善方面，认为水环境改善的仅占2.13%。关于本项目的有益影响主要体现在那些方面的调查中，70.21%的被调查者认为体现在改善环境方面，24.47%的被调查者认为体现在增加收入方面，认为体现在增加用地的仅占5.32%。关于公众最关心的环境问题调查中，80.85%的被调查者最关注生态保护，15.96%的被调查者最关注土地用途，关注拆迁安置和其他方面的公众所占比例很小。关于公众对项目选址是否合适的调查中，100%的调查者认为项目选址是合适的。关于公众对本项目支持态度调查中，93.62%的被调查者持支持态度，6.38%的被调查者持无所谓态度，被调查者中没有持反对态度的。关于项目在实施过程中应注意的环保问题调查中，86.17%的被调查者没有意见，13.83%的被调查者提出了自己的意见和观点，通过对被调查者提出的意见的统计分析，主要集中在以下几个方面，一是，项目实施过程中要加强施工扬尘控制，避免项目建设造成周边大气污染；二是，项目实施过程中，不能随意破坏、施工区周边的耕地，特别是干扰当地群众的正常生产生活；三是项目施工过程中，做好噪声污染防治防治、固体废物处置和生态环境的保护工作。

#### (2)单位公众参与统计结果分析

在本次公众参与过程中，走访了皋兰县规划、国土及项目周边相关企业等有关部门，向有关政府领导、管理人员介绍了本项目工程概况及环保进展情况，认真听取了专家和有关人士对项目环境保护的指导意见。他们认为该项目的建设对平川区经济发展有促进作用，并结合当地实际情况针对性的提出了意见和建议，具体如下：

①各级政府部门、管理部门对本工程建设均持支持的态度，并希望评价单位严把质量关，在环评报告中对工程设计采取的环保措施进行分析和论证，并提出经济、合理、可行而有效地治理措施。

②规划、国土、环保等部门希望工程建设尽量保护当地生态，加强绿化，防止水土流失。

③在政府机构调查中，各部门一致认为该项目在施工期最大的环境问题是噪音和粉尘污染，建设方应该采取相关减噪防尘措施。以上意见客观反映在环评报告书中，反馈到设计部门和施工单位。

### 13.4 环保义务监督员

根据环境管理部门对公众参与调查的要求，从所调查的公众中选择以下四位公众，要求建设单位聘请其作为该建设项目的环保义务监督员，随时对该建设项目建设和运营期的环境保护进行义务监督。环保义务监督员名单如下：

表 13-7 环保义务监督员

姓名	性别	年龄	职业	地址	电话
任家鹏	男	33	个体	天合溪园	18693178514
刘丽娟	女	33	公务员	刘家堡街道办事处	18993291078

### 13.5 公众参与调查的“四性”分析

#### 13.5.1 公众参与调查工作合法性分析

本项目公众参与全过程均严格按照国家环保总局制定了《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号文）以及地方环境保护行政主管部门对建设项目环境影响评价公众参与调查工作的要求，开展了本项目的环境影响评价工作。在规定时间内，按照公众参与公示要求的内容向社会公布了项目的具体信息，并在第二次公示期间提供了本项目报告书全本的取得方式。拟建项目的公众参与工作符合法定程序。

#### 13.5.2 公众参与调查工作有效性分析

拟建项目开展公众参与调查工作之前，按照相关法律法规的要求，将本项目的具体信息向社会和公众进行了公示，特别是在第二次公示期间，向社会和群众公告了：（一）您是否了解该项目？（二）您认为目前居住地的环境质量如何？（三）您认为居住地周围的主要环境问题是？（四）您认为本项目实施可能引起的主要环境问题是？（五）您认为本项目实施过程中应重点解决的环境问题是？（六）您认为本项目的实施对环境的改善主要体现在哪些方面？（七）您认为本项目的有益影响主要体现在哪些方面？（八）您认为本项目最关心的问题是？（九）您认为本项

目选址是否合适？（十）您对本项目的实施持何种态度？（十一）您认为项目在实施过程中应注意哪些问题？

在拟建项目建设区域开展公众意见调查之前，项目建设区域的群众对本项目以及本项目可能产生的环境影响有了深入的了解；在公众意见调查期间，选择的调查对象均为居住于项目建设区域的群众，本次公众意见调查得到的调查结果有效。

### 13.5.3 公众参与调查工作代表性分析

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号文）中的规定：被征求意见的公众必须包括受建设项目影响的公民、法人或者其他组织的代表。项目选择居住于拟建项目建设区域内的100名群众开展公众意见调查工作，被调查对象的文化程度、职业、年龄涵盖范围广，群众对项目可能产生的环境影响能够有较正确和深入的认识。此外，本次公众意见调查期间，调查小组还对位于项目建设区域的政府单位的意见进行了调查。本次公众意见调查得到的调查结果具有代表性。

### 13.5.4 公众参与调查工作真实性分析

本次评价的公众意见调查结果由建设单位在二次公示期满后，在拟建项目建设范围内通过实地走访、实地调查和实地填写获得。本次公众意见调查工作的调查结果具有真实性。

通过以上分析，本次环境影响评价的公众意见调查工作具有合法性、有效性、代表性和真实性，符合国家对于环境影响评价工作中公众意见调查工作的要求和规定。

## 14、结论与建议

### 14.1 结论

#### 14.1.1 工程概况

兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目位于兰州市城关区九州经济开发区和兰州市皋兰县忠和镇。项目区南与城关九州开发区奔马公司开发项目为邻，西侧为安宁区深沟，东面为城关区罗锅沟，介于东经 $103^{\circ}45'3''\sim 103^{\circ}48'21''$ 、北纬 $36^{\circ}06'11''\sim 36^{\circ}08'46''$ 之间。

项目区南北长约1750m，东西宽约2800m，整体地势北高南低，最大高程2000m，最小高程1650m，最大高差50m。场地土地平整土体主要为黄土，黄土堆积厚度在50-120m，平整后，四周将形成挖填边坡，挖方边坡采用分级且按1:0.75放坡处理，填方边坡按1:1.5放坡并分台阶与周边地形减缓相接。项目总投资182723.22万元，工期为36个月。

#### 14.1.2 环境质量现状

监测期间，评价区6个监测点中 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 的日均值浓度、小时浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求，未出现超标，说明项目区 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 污染较轻，尚有一定的环境容量。

监测期间，评价区6个监测点中1#项目区监测和2#轩盛润邸（在建）监测点 $\text{PM}_{10}$ 、TSP、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均浓度均出现超标，其余监测点位 $\text{PM}_{10}$ 、TSP、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求。1#项目区监测 $\text{PM}_{10}$ 、TSP、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均浓度出现超标与项目区南侧同类工程项目的施工动工，山体开挖、土石方运输和回填对 $\text{PM}_{10}$ 、TSP、 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度值贡献较大有关；2#轩盛润邸（在建）监测 $\text{PM}_{10}$ 、TSP、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均浓度出现超标与该工程的施工作业，土石方运输和回填对 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度值贡献较大有关；除此之外，项目区地处西北地区，春季扬沙天气也加剧了污染的程度。

监测期间各监测点昼间噪声等效声级在48.2-55.7 dB(A)范围，夜间噪声等效声级在40.2-45.1 dB(A)范围，均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准要求，说明区域声环境质量较好。

项目评价区生态功能区在群国生态功能区划中属陇中—宁中防风固沙区和重点城镇群（兰州城镇群），在甘肃省生态功能区划中属黄河两岸黄土低山丘陵

农牧业与风沙控制生态功能区，在兰州市生态功能区划中属中部旱生植被水土保持区和城市人工生态区，生态服务功能以水土保持、防风固沙为主；评价区生态系统以荒漠化草原和灌木生态系统为主，自然生态系统属于较低的生产力水平，其景观生态体系受外来干扰时，生态系统自我调节能力十分脆弱。

#### 14.1.3 工程分析

本项目对生态环境的影响主要为土石方工程对生态环境的影响，包括地面开挖，造成水土流失加剧；植被破坏，侵占农田等绿地；工程施工增加运输量，车辆密集形成拥挤、事故等社会性问题。以及项目建成后由于地貌的改变带来的影响，包括土地性质发生改变，由原来的以荒山为主夹杂有农业用地和建设用地改变为城市建设用地，从而带来项目区域相对同质化；景观影响，由原来的起伏、复杂的地貌改变为带有一定坡度的台地；近地表气流改变，自然山脉对气流的阻隔作用减弱，连通了被项目区山脉阻隔的不同地区，有利于气流的交汇、扩散。

项目施工产生粉尘的因素有：工程土方（机械）运输、施工机械作业、破土面自然扬尘，这些因素都会引起局地环境的粉尘和扬尘污染。工地运输起尘量为1547.8t，施工期36个月，采取洒水抑尘措施后源强为0.0076kg/s。

工程施工用水均设置回用设施，多数水自然蒸发消耗，少部分保留到填土区土壤内，没有生产废水排放。主要的废水为作业人员的施工期间的生活污水，整个施工期产生7008m<sup>3</sup>/d。施工期生活污水排放较为集中的地方，经收集沉淀后用以浇灌林地草地或洒水抑尘。集中度不高的区域生活污水可以用于破土面洒水，靠自然蒸发消耗，不排入排洪沟和黄河内。

建设过程中，将投入较多的大、中型施工机械设备，主要有挖掘机、推土机、装卸机、运输车辆等。各噪声源声功率级介于90~96dB（A）。

项目施工期总挖方量为8778.8万m<sup>3</sup>，填方总量7957.84万m<sup>3</sup>，弃方820.96万m<sup>3</sup>，用于场地北侧沟道回填。

固体废弃物主要为拆迁垃圾和施工人员生活垃圾。拆迁建筑垃圾产生总量4384t，全部运往当地建筑垃圾填埋场统一处置。施工期共产生73t，此部分废弃物需全部及时收集后，运至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场统一处置。

#### 14.1.4 环境影响分析与评价

本项目土地平整工程要占用覆盖草地和灌木林和耕地等，使整个施工区域自

然植被和人工植被遭到破坏,增加水土流失。项目施工作业带近限于开发范围内,项目范围内无保护物种,植被覆盖率较低,工程不会对生态环境造成不可逆影响。

正常工况下环境敏感点的 TSP 日平均浓度贡献值小时、日、年预测最大浓度贡献值均不超标, TSP 最大小时平均贡献浓度为  $0.14929\text{mg}/\text{m}^3$ , TSP 最大日平均贡献浓度为  $0.07117\text{mg}/\text{m}^3$ , TSP 最大年均贡献浓度为  $0.04485\text{mg}/\text{m}^3$ 。但叠加背景值后小时最大浓度为  $0.92929\text{mg}/\text{m}^3$ , 占标率为 103.25%; 叠加背景值后日均最大浓度为  $0.33117\text{mg}/\text{m}^3$ , 占标率为 110.39%; 叠加背景值后年均最大浓度为  $0.30485\text{mg}/\text{m}^3$ , 占标率为 152.42%, 均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。叠加背景值后 TSP 在项目区、轩盛润邸(在建)关心点浓度及区域内的小时、日均最大落地浓度叠加值浓度均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求, 其余各关心点浓度的小时、日均最大落地浓度叠加值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。叠加背景值后 TSP 在各关心点浓度的年均最大落地浓度叠加值均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

在施工期非正常排放抑尘率 0%、75%两种情况下预测分析, 抑尘效率越高, 本项目排放的 TSP 的最大小时平均预测浓度贡献值越不容易超标, 抑尘率 75%时 TSP 最大小时平均贡献浓度为  $0.74251\text{mg}/\text{m}^3$ , 抑尘率 0%时 TSP 最大小时平均贡献浓度为  $2.96611\text{mg}/\text{m}^3$ , 区域 TSP 背景值较高下, 叠加背景值后小时最大浓度出现严重超标, 占标率为 416.23%, 均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

根据噪声预测结果, 当高噪声施工设备在同一地点施工时, 作业区周边 30m 范围处噪声可以达到 60dB, 周边 70m 范围处可以达到 50dB, 周边 160m 范围处可以达到 45dB, 而预测点的噪声值 $<45\text{dB}$ , 且夜间不施工, 所以在施工期间, 敏感点的声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准, 所以项目在正常施工的情况下, 对周围声环境的影响较小。

施工期主要的废水为作业人员的生活污水, 用以洒水抑尘, 靠自然蒸发消耗, 不排入排洪沟。同时, 项目近距离内无地表水, 对地表水基本不会造成影响。

施工过程中主要固体废物为拆迁建筑垃圾和生活垃圾, 拆迁建筑垃圾全部运往当地建筑垃圾填埋场统一处置; 生活垃圾及时收集后, 运至当地环卫部门指定

的生活垃圾填埋场统一处置。垃圾在运输过程中应采用垃圾车，避免发生洒落。采用上述措施后，施工期间固废对周围环境影响较小。

#### 14.1.5 环境保护措施

项目林地、草地、耕地生态损失 378.1hm<sup>2</sup>，项目除规划绿化用地补偿 162.4hm<sup>2</sup>外，其余林草地均无法恢复，建设单位应与当地林地所有者对受影响林地进行评估，对于项目建设带来的损失建设单位须参照《甘肃省物价局、省财政厅关于草原植被恢复费收费标准的通知》（甘价费〔2009〕83号）有关规定缴纳森林植被恢复费。

大气环境保护措施为严格遵守《兰州市扬尘污染防治管理办法》，施工期间采用连续、密闭的围挡施工，在施工场地及造地区边界设置不低于 4m 高的彩钢板围闭设施，土方工程作业时采取洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。对剥离开易起尘的土壤进行洒水覆盖，以防止大风天气扬尘对兰州市区的影响。

声环境保护措施为施工采取封闭作业的方式进行，即施工场界设置彩钢板围栏，施工过程中尽量采用低噪声、低振动的设备与施工方式进行施工；噪声设备尽量设在远离周围敏感点处，施工布局中 70dB(A)噪声设备与周围敏感点的距离不得低于 30m，80dB(A)噪声设备与周围住宅的距离不得低于 50m，90dB(A)以上的高噪声设备与周围敏感点的距离不得低于 100m；禁止在午休(12:00-14:00 时)和夜间(22:00-次日 6:00 时)进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。

项目施工废水水质简单，水量较少，经临时沉淀池沉淀处理后回用于施工，施工期施工人员生活污水收集沉淀池中沉淀后用以浇灌林地草地或洒水抑尘，自然蒸发，不会对周围水环境产生影响，治理措施可行。项目施工期较长，施工人员较多，所以本次评价建议在工人生活区附近建设旱厕两座，满足工人生活需要。

建筑垃圾经收集后集中运往建筑垃圾填埋场处理处置；生活垃圾经集中收集后送环保部门指定的生活垃圾填埋处理处置；固体废弃物在运输过程中注意采取对运输车辆加盖防尘布等措施，避免发生垃圾洒落。

本项目环保投资 2611.8 万元，占项目总投资 182723.22 万元的 1.43%。该部分资金的投入将使工程实施所带来的环境问题得到有效控制和治理，对减少项目区环境污染与生态破坏，恢复自然生态以及美化景观具有重要作用，社会、环境效益明显。

#### 14.1.6 水土流失分析与评价

项目在建设施工过程中形成的扰动面，造成水土流失。因扰动原地貌、占压土地、破坏植被等活动，将会减弱地表的抗蚀抗冲能力，致使水土流失急剧增加，环境抗逆能力下降。该工程防治责任范围内原地面土壤侵蚀强度以中度为主，本项目建设造成原地表土壤流失总量为 87298t，扰动后可能产生的土壤流失量为 241334t，可能造成新增土壤流失量 152772t。其中施工期内可能造成水土流失量为 174596t，可能造成新增水土流失量为 130947t，占新增流失量的 85.7%；自然恢复期可能造成水土流失量为 65474t，可能造成新增水土流失量为 21825t，占新增流失量的 14.3%。

#### 14.1.7 地质灾害及环境风险评价

根据《兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目地质灾害危险性评估报告质灾害危险性评估报告》，项目区地质灾害可能性综合分区划分为可能性大区 and 可能性中等区。场地地质灾害综合评估划分为地质灾害可能性大、较大和小 3 个区，根据各致灾体的分布在各大区的基础上划分出 27 个亚区。其中综合评估地质灾害可能性大区总面积为 4.14km<sup>2</sup>，划分为 9 个亚区，占评估区总面积的 89%；可能性较大区总面积为 0.27km<sup>2</sup>，分为 12 个亚区，占评估区总面积的 6%；可能性小区面积为 0.23km<sup>2</sup>，分为 6 个亚区，占评估区总面积的 5%。

本次风险评价工作的重点是对地质灾害风险性和外来物种侵入风险性进行一般性分析。根据环评分析结果，本项目发生地质灾害风险性和外来物种侵入风险性的可能性很小。

#### 14.1.8 公众参与

根据环发[2006]28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，建设单位于 2016 年 4 月 11 日和 2016 年 7 月 17 日，分别在《鑫报》、甘肃省环境科学设计研究院网站向公众公告了该项目的情况，采取发放调查表、随机征询的形式，回收个人调查表 94 份，调查单位 5 家，被调查人和单位均支持本项目建设，多数群众认为本项目给工程地区群众带来更多的就业机会和经济收入，提高项目所在区域群众的生活水平。

#### 14.1.9 总结论

综上所述，兰州市庙儿岔低丘缓坡沟壑等未利用地土地整理项目主要是实施

荒山造地开发，可从一定程度上解决城区建设和产业用地短缺问题，具有显著的经济、社会和环境效益；符合《兰州市城市总体规划（2011-2020年）》、《兰州市土地利用总体规划（2006-2020年）》、《兰州市低丘缓坡沟壑等未利用地综合开发利用实验区总体规划（2012-2030年）》等相关规划，该项目在实施过程中只要严格落实环评提出的各项环保措施、地质灾害治理措施和水土保持措施，本工程从环境保护角度考虑是可行的。

#### 14.2 建议

(1) 在施工过程中，禁止随意弃土弃渣，尽可能地减轻对场区的生态环境影响；采取的工程措施包括浆砌块石重力式挡土墙、临时排水沟、洒水降尘等，植物措施包括植树种草等措施，尽可能减少水土流失所造成的危害。

(2) 施工期间加强对施工方式、洒水抑尘的监督检查。严禁无组织的开挖、运输、回填，保证洒水的频次和强度，施工应避免在大风天进行。

(3) 建立可靠的质量保证体系，加强对影响工程质量的人、材料、施工方法和施工环境等因素的控制。

(4) 在施工过程中，各种车辆、运输设备应固定行驶路线，严禁任意开辟道路，减少对原始地貌的扰动。