

建设项目竣工环境保护验收调查报告

项目名称： 元陆 7 井—元坝首站集气管道工程

委托单位： 中国石油化工股份有限公司西南油气分公司

西南交通大学

二〇一五年十二月

目 录

1 前言	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目实施过程	1
2 综述	2
2.1 编制依据	2
2.2 调查目的	5
2.3 调查范围及调查重点	5
2.4 调查方法	7
2.5 验收执行标准	7
2.6 环境敏感点	9
3 工程调查	11
3.1 建设项目名称	11
3.2 工程建设性质及地理位置	11
3.3 工程建设规模	11
3.4 工程建设内容及规模变化情况	14
4 环境影响报告书回顾	30
4.1 环境影响报告书的主要评价结论与建议	30
4.2 环境影响报告书批复意见	35
5 设计和施工期环境影响回顾	35
5.1 前期准备	35
5.2 设计阶段环境保护调查	35
5.3 工程占地情况调查	36
5.4 施工期环境影响调查	37
6 污染防治措施落实情况调查	45
6.1 污染防治措施落实情况	45
6.2 环评批复文件要求的落实情况	47
7 环境影响调查	57
7.1 声环境影响调查	57
7.2 水环境影响调查	61
7.3 大气环境影响调查	66

7.4	固体废物影响调查.....	67
7.5	拆迁影响.....	69
8	生态环境影响和生态保护措施调查	69
8.1	管道沿线生态环境基本情况.....	70
8.2	自然生态影响调查.....	73
8.3	农业生态影响调查.....	81
8.4	水土流失影响调查.....	82
8.5	监测结果.....	89
8.6	环评文件所要求生态保护措施的落实情况.....	92
8.7	小结.....	92
9	清洁生产与总量控制调查	109
9.1	清洁生产调查.....	109
9.2	总量控制调查.....	112
10	环境管理和环境监测计划落实情况调查	113
10.1	调查内容.....	113
10.2	环评审批文件要求的环境管理和环境监测计划的落实情况.....	117
10.3	调查结果与建议.....	117
11	风险事故防范和应急措施调查.....	119
11.1	风险识别.....	119
11.2	风险防范措施调查.....	122
11.3	应急预案的制定与执行情况调查.....	124
11.4	风险事故发生情况调查.....	126
11.5	现有措施有效性分析.....	126
12	公众意见调查	128
12.1	调查对象.....	128
12.2	调查方法.....	128
12.3	调查内容.....	128
12.4	公众意见调查结果.....	129
13	调查结论和建议	130
13.1	调查结论.....	130
13.2	存在问题及建议.....	135

1 前言

1.1 项目由来

近年来，随着川东北普光气田的开发投运，川气东送管道工程的建成投产，中石化天然气事业得到了突破性的发展，石油天然气上游产业几乎是日新月异。川北元坝陆相气田的发现，更是给中石化天然气上游产业带来了新的希望。

中国石油化工股份有限公司西南油气分公司(以下简称“中石化西南油气分公司”)元坝地区矿权面积 3251.48km²。2010 年部署 10 口预探井，有 5 口获工业气流，获控制储量 2596.16×10⁸m³。经勘探测试，元陆 7 井 6mm 油嘴日产量 30.31×10⁴m³/d，元陆 5 井 10mm 油嘴日产量 55.3×10⁴m³/d。开发系统测试元陆 7 井无阻流量 66×10⁴m³/d。

为加快元坝气田的勘探开发，将元坝气田丰富的天然气输往阆中、苍溪、南部等能源短缺的地区，弥补当地的用气缺口，进而促进当地的经济发展和调整当地的能源结构，中石化西南油气分公司拟进行元坝气田“元陆 7 井~元坝首站集气管道工程”建设。该工程的建设将完善元坝气田的天然气集输管网结构，为气田的顺利开发，输气提供有力的保障。因此，“元陆 7 井~元坝首站集气管道工程”建设是十分必要的。

本竣工环境保护验收调查对象为元陆 7 井—元坝首站集气管道工程。元陆 7 井—元坝首站集气管道工程建设内容包括输气站场、阀室及输气管道。

1.2 项目实施过程

本项目于 2012 年 6 月立项，到 2015 年 8 月项目完工共历时 3 年多的时间，具体实施过程如下：

1、2012 年 6 月，中石化西南油气分公司以西南油气[2012]133 号文对元陆 7 井—元坝首站集气管道工程进行了立项见附件 2。

2、2014 年 7 月，元陆 7 井—元坝首站集气管道工程环境影响评价报告书由中国科学院成都分院编制完成。2015 年 5 月，四川省环保厅以川环审批[2015]245 号文下达了批复文件，同意本工程的建设，详见附件 3。

3、元陆 7 井—元坝首站集气管道工程建设工期为 2015 年 6 月~2015 年 8 月。具体建设过程如下：

①2015 年 6 月 1 日，主体工程正式动工；

- ②2015年6月10日，插江河穿越施工完毕；
- ③2015年7月15日，等级公路穿越施工完毕；
- ④2015年8月7日，东河穿越施工完毕；
- ⑤2015年8月15日，一期主体工程完工。
- ⑥2015年8月25日，一期主体工程完工交接

本项目实施有关承担单位见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目实施承担单位

序号	实施单位	承担单位
1	环境影响评价	中国科学院成都分院
2	工程初步设计	中国石化集团中原石油勘探局勘察设计院
3	工程总承包商	江汉石油管理局油田建设工程公司西南分公司、胜利油田胜利石油化工建设有限责任公司成都分公司元坝项目部
4	工程施工单位	中国石化集团江汉石油管理局油田建设工程公司、中国石化集团胜利油田胜利石油化工建设有限责任公司
5	环境监理	中石化中原石油工程设计有限公司

5、2015年8月工程完工后于2015年9月15日全线投产试运行。

6、2015年10月，中石化西南油气分公司按照国家环境保护部第13号令《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定，委托西南交通大学承担本项目竣工环境保护验收调查工作，见附件1。

7、2015年10月，调查单位对元陆7井—元坝首站集气管道工程现场及所在区域环境状况进行了调查。在完成上述工作的基础上，结合项目工程有关资料，编制完成了调查报告。本调查报告作为建设项目竣工环境保护验收工作的一部分，旨在为环保行政主管部门对项目的环保验收提供技术依据。

在本调查报告编制工作过程中，得到了四川省环境保护厅、广元市环境保护局及地方环境保护局的指导，并得到了中石化西南油气分公司的大力支持与协作，在此表示感谢。

2 综述

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护验收调查工作委托书

关于委托开展《元陆7井—元坝首站集气管道工程》竣工环境保护验收调查的函。

2.1.2 建设项目工程文件及项目批复文件

- 1) 元陆 7 井—元坝首站集气管道工程初步设计；
- 2) 关于元陆 7 井—元坝首站集气管道工程初步设计的批复；
- 3) 元陆 7 井—元坝首站集气管道工程水土保持监理工作报告；
- 4) 元陆 7 井—元坝首站集气管道工程监理工作总结报告；

2.1.3 建设项目环境影响报告书及批复文件

- 1) 元陆 7 井—元坝首站集气管道工程环境影响报告书；
- 2) 关于中国石油化工股份有限公司西南油气分公司元陆 7 井—元坝首站集气管道工程环境影响报告书的批复；

2.1.4 国家有关法律法规文件

- 1) 中华人民共和国国务院，第【253】号令，建设项目环境保护管理条例，1998.11.29；
- 2) 国家环境保护总局，第 13 号令，建设项目竣工环境保护验收管理办法，2001.12.27；
- 3) 环境保护部令第 33 号，建设项目环境影响评价分类管理名录，2015.6.1；
- 4) 国家环境保护总局，环发【2000】38 号文，关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知（附技术要求），2000.2.22；
- 5) 中华人民共和国环境保护法，2015.1.1；
- 6) 中华人民共和国水污染防治法，2008.6.1；
- 7) 中华人民共和国大气污染防治法，2000.4.2；
- 8) 中华人民共和国环境噪声污染防治法，1996.10.29；
- 9) 中华人民共和国固体废物污染防治法，2005.4.1；
- 10) 中华人民共和国清洁生产促进法，2002.6.29；
- 11) 中华人民共和国土地管理法，2004.8.28；
- 12) 中华人民共和国水土保持法，2011.3.1；
- 13) 中华人民共和国森林法，1998.4.29；
- 14) 中华人民共和国防洪法，1998.1.1；
- 15) 中华人民共和国野生动物保护法，2004.8.28；
- 16) 中华人民共和国农业法，2003.3.1；

- 17) 中华人民共和国河道管理条例（国务院第3号令）；
- 18) 中华人民共和国水土保持法实施条例（国务院第120号令）；
- 19) 中华人民共和国野生动物保护条例（国务院第204号令）；
- 20) 中华人民共和国野生植物保护条例（国务院第204号令）；
- 21) 基本农田保护条例（国务院第257号令），1998.12.27；
- 22) 国务院关于印发全国生态环境建设规划的通知（国发【1998】36号）；
- 23) 国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知（国发【2000】38号）；
- 24) 关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见（环发【2001】4号）；
- 25) 风景名胜区建设管理规定（建城【1993】848号）；
- 26) 关于加强工业节水工作的意见的通知（国经贸资源【2000】1015号）；
- 27) 国家重点保护野生动物名录（中华人民共和国林业部、农业部第1号令）；
- 28) 国家重点保护野生植物名录（农业部第4号令）；
- 29) 开发建设项目水土保持方案管理办法（水保【1994】513号文）。

2.1.5 地方及行业有关法律法规文件

- 1) 四川省环境保护条例（修正），2004.9.24；
- 2) 四川省自然保护区管理条例，2000.1.1；
- 3) 四川省饮用水水源保护管理条例（修正），1997.10.17；
- 4) 四川省《中华人民共和国大气污染防治法》实施办法，2002.9.1；
- 5) 四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法，1993.12.15；
- 6) 四川省耕地占用税实施办法，1987.4.1；
- 7) 四川省《中华人民共和国野生动物保护法》实施办法（修正），1996.6.18；
- 8) 关于规范和调整征地补偿安置标准有关问题的意见（川办函【2004】39号文件）；
- 9) 四川省人民政府关于《四川省生态功能区划》的批复（川府函【2006】100号）；
- 10) 关于规范建设项目竣工环境保护验收工作的通知（川环发【2003】56号）；
- 11) 四川省环境保护局四川省实施西部大开发领导小组办公室关于发布实施

《四川省生态功能区划》的通知（川环发【2006】62号）；

12) 石油天然气管道保护条例（国务院第 313 号令），2001.8.2；

2.1.6 技术规范

建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类，2008.2.1；

建设项目竣工环境保护验收技术规范石油天然气开采，2011.2.11；

2.2 调查目的

本项目为编制环境影响报告书的建设项目，按照国家环境保护总局第 13 号令《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求，应编制环境保护验收调查报告。本调查作为建设项目竣工环境保护验收工作的一部分，旨于为环保行政主管部门对本项目均环保验收提供技术依据。调查目的主要为：

- 1) 对本项目实际建设内容、环境影响因素及环保措施落实情况进行核查，与环境影响报告书、初步设计及其批复意见相对照，反映其变化状况；
- 2) 对本项目竣工投产后实际环境影响和潜在环境影响的方式、范围和程度，进行分析评价；
- 3) 评估环保措施的有效性，提出本项目需要采取的环境保护补充和补救措施；
- 4) 评估本项目对“清洁生产、达标排放和污染物排放总量控制”原则的符合性。

根据上述调查分析和评价结果，从技术上论证本项目是否符合环境保护竣工验收条件。

2.3 调查范围及调查重点

本次调查对象为元陆 7 井—元坝首站集气管道工程验收调查的主要范围为管线部分和场站两部分。

管道部分：元陆 7 井—元坝首站集气管道工程新建集气管道 33km，管线沿线位于苍溪县境内，涉及乡镇包括三川镇，元坝镇，陵江镇，中土乡。集气管道工程线路由始于广元市苍溪县三川镇境内元陆 7 井井场，线路向西南敷设，终于苍溪县中土乡大坪村元坝净化厂旁边的元坝首站。**集气管道实际建设总长度为 31.6km，设计压力 7MPa。**

本工程集气管道全线穿越中型河流 1 次(东河)，小型河流 18 次，穿越县级

及乡村公路穿越 31 次。

场站部分：元陆 7 井—元坝首站集气管道工程新建站场为元陆 7 井集气站，改建站场为元坝首站，同时线路新建 5 座截断阀室，自元陆 7 井集气站起，由北向南，依次为 1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室、5#阀室。元陆 7 井集气站位于苍溪县三川镇，设计压力均 7MPa。元坝首站位于苍溪县中土乡，目前输气量为 10m³/d。

1) 在调查时段范围上，包括项目的建设前期、施工期和试运行期，以施工期影响为重点，调查环评报告和初步设计中环保措施的落实情况；

2) 在环境影响要素方面，包括非污染生态影响与污染物排放影响，以非污染生态影响和水土流失影响为主，其中，生态环境调查的范围以为管道为中心线，两侧各宽 200m 的带状地段，调查因子以对土壤、林业、农业生态影响为主，包括：工程占用土地面积，工程弃土处置，植物种类、数量等的现状和生态损失，水土流失现状和影响等；

3) 在环保措施方面，以生态保护措施为主，重点调查自然保护区、生态脆弱区等生态敏感地区，兼顾风险防范措施及污染防治。本项目环保措施界定如下：

①污染防治措施：包括各工艺站场的废水、废气和固体废弃物的处理（置）及噪声控制、站场绿化措施；

②生态保护和水土保持措施：包括生态恢复和补偿，管道在河流、九龙山自然保护区施工的水土流失防护、弃土处置、生态保护以及地貌恢复等水土保持措施；

③减轻社会经济环境影响的措施：包括减轻对林业、农作、水产养殖和交通等影响的措施；

④环境风险防范及应急措施：包括管道防腐层、阴极保护设施和线路截断阀室的设置及应急预案等。

根据本项目环境影响因素、当地环境状况的特点，参照环境影响报告书内容，确定本项目的调查与评价因子见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目的调查与评价因子

序号	调查要素	调查因子或调查对象	备注
1	生态环境	林地生态系统、农田生态系统、水域生态系统、土壤和水土保持、自然保护区等生态敏感区	管道沿线

2	大气	环境空气质量	SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃	站场所在区域
		厂界无组织排放	甲烷等烃类	站场所在区域
3	水	生产及生活废水	产生量及处理方式	站场所在区域
4	声	声环境质量调查	工艺站场周围噪声敏感点 L _{Aeq}	站场所在区域
		厂界噪声	工艺站场厂界噪声	站场所在区域

2.4 调查方法

针对长输管道环境影响的特点，本调查采用“以点为主，点段结合，再反馈全线”的方法，充分利用已有资料（在经过准确性、时效性和实用性审核的条件下），结合现场勘查、现况调查与监测、公众意见调查，完成本项目环境影响调查工作。

1) 利用工程分析的方法，掌握本项目环境影响因素；

2) 通过现场勘查、现况调查与监测、公众意见调查、文件核查、资料调查，包括采用《环境影响评价技术导则》中的有关方法，分析评价建设项目施工过程及竣工投产后实际环境影响和潜在环境影响的方式、范围和程度；

3) 按照环境影响报告书和批复规定的环保要求，核查建设项目环保措施的实际落实情况，并评估其有效性；

4) 根据上述调查分析和评价结果，提出建设项目需进一步采取的环境保护补充或补救措施。

2.5 验收执行标准

本次环境调查，原则上采用本工程环境影响评价时所采用的标准，对已修订新颁布的标准采用替代后的新标准。详见如下：

2.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本工程执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准，见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	二级标准 (mg/m ³)
SO ₂	年平均	0.06
	日平均	0.15
	一小时平均	0.50
NO ₂	年平均	0.04
	日平均	0.08
	一小时平均	0.20

(2) 水环境质量标准

本工程穿越的大中型河流执行执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水域标准,见表2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L

项目	pH	SS	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	硫化物
III类水域标准 mg/L	6~9	/	≤6	≤1.0	≤0.05	≤0.2

注:《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)无SS标准。

(3) 声环境质量标准

本工程施工期声环境执行环评批复的《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中的2类标准,工程验收后按新标准《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准进行达标考核,见表2.5-3。

表 2.5-3 声环境质量标准 (GB3096-2008) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50

2.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

本工程废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准,周界外非甲烷总烃的无组织排放监控浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的无组织排放监控浓度限值标准 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 2.5-4 大气污染物综合排放标准 (二级)

污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 kg/h	最高允许排放浓度 mg/m^3
SO ₂	20	4.3	550
NO _x	20	1.3	240
非甲烷总烃	20	17	120

注:《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无H₂S标准。

(2) 废水

本工程废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准。

表 2.5-5 废水污染物综合排放标准 (一级) 单位: mg/L

项目	pH	COD	BOD ₅	SS	石油类	硫化物
标准值	6~9	100	20	70	5	1.0

(3) 噪声

本工程站场厂界噪声执行《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)中II类标准,工程验收后建议按新标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)中2类标准进行达标考核。

表 2.5-6 工业企业厂界环境噪声排放标准 (2类) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50

2.6 环境敏感点

本工程环境保护目标包括环境空气保护目标、地表水环境保护目标、地下水环境保护目标、声环境保护目标、生态环境保护目标和环境风险保护目标,本工程环境保护目标见表 2.6-1。和环评相比,本工程涉及的环境敏感目标基本一致。

表 2.6-1 本项目的环境敏感点

类别	主要保护目标	位置关系	环境功能要求
大气环境	各场站周边散居的农户	元陆7井集气站、元坝首站周边500m内	满足《环境空气质量标准(GB3095-2012)》二级标准要求。不因工程建设而受到较大影响
地表水环境	东河、插江河、白溪沟等	管道除东河采用定向钻方式穿越以外,其余均采用开挖沟填方式穿越	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水域标准。不因工程建设而受到污染影响。
地下水环境	元陆7井集气站西北侧农户水井;元坝首站西南侧农户水井	场站周边最近农户	不影响站场附近居民的生产、生活用水
声环境	各场站周边散居的农户	元陆7井集气站、元坝首站周边200m内	满足《工业企业厂界噪声标准》II类标准,及《城市区域环境噪声标准(GB3096-93)》2类标准要求,不因工程建设而造成扰民影响。
生态环境、水土保持	管线施工区以外植被,沿线水土流失保持	管线沿线300m	不因本工程的实施而使区域生态环境受到较大影响,水土流失加剧。
环境风险	居民约6579户,19736人	管道两侧200m范围内,站场为中心半径为5km范围的集中居民点和医院、学校等社会关注区	居民、病人、学生和游客等生命财产安全

社会风险	居民约 6579 户， 19736 人	管道两侧 200m 范围内，站场为中心半径为 5km 范围的集中居民点和医院、学校等社会关注区	居民、病人、学生和游客等生命财产安全
------	------------------------	---	--------------------

表 2.6-2 本项目管道沿线环境风险敏感点统计表

场镇名称	与项目位置关系	与项目距离	常驻人口	学校情况	医院情况
三川镇天观场	管线东北面	600m	400 人	天关小学：师生 110 人	/
三川镇	管线西面	800m	1300 人	三川镇小学：师生 800 人； 三川镇中学：师生 600 人；	三川镇卫生院，医务人员 14 人；病床 13 张
元坝镇石门场	管线东面	1600m	800 人	石门中心校：师生 600 人；	石门乡卫生院：医务人员 9 人，病床 12 张
白鹤乡	管线西面	3800m	1200 人	白鹤乡小学：师生 400 人； 白鹤乡中学：师生 800 人；	白鹤乡卫生院：医务人员 25 人，病床 18 张
白鹤乡伏公场	管线西面	2400m	700 人	伏公乡中心校：师生 300 人；	伏公乡卫生院：医务人员 5 人，病床 7 张
陵江镇六槐场	管线西面	800m	800 人	六槐乡小学：师生 300 人； 六槐乡中学：师生 280 人	六槐乡卫生院：医务人员 12 人，病床 14 张
元坝镇	管线东北面	2700m	11000 人	元坝镇小学：师生 800 人； 元坝镇中学：师生 700 人；	元坝镇中心卫生院：医务人员 80 人，病床 74 张
元坝镇店子场	管线北面	800m	300 人	店子小学：师生 100 人	店子乡卫生院：医务人员 6 人，病床 5 张
中土乡	管线南面	860m	900 人	中土乡中心校：师生 400 人	中土乡卫生院：医务人员 20 人，病床 17 张
云峰镇王渡场	管线南面	4000m	500 人	王渡中心校：师生 280 人	王渡镇卫生院：医务人员 8 人，病床 20 张

3 工程调查

3.1 建设项目名称

元陆 7 井—元坝首站集气管道工程。

3.2 工程建设性质及地理位置

本项目属新建项目，管道运输业。集气管道工程线路由始于广元市苍溪县三川镇境内元陆 7 井站，线路向南敷设，终于苍溪县中土乡元坝净化厂旁边的元坝首站。途径苍溪县 4 个乡镇，包括：三川镇，元坝镇，陵江镇，中土乡。

本工程线路总长 31.6km。管道沿线主要为沟谷斜坡区，工程区不良地质作用主要表现沟谷切割深，斜坡坡度陡，大量存在陡坎、陡斜坡及陡崖；沿线河流或溪沟多具山区河流暴涨暴跌之特点，雨季山洪来势凶猛，对沟底及两侧有很强的冲刷破坏作用。项目采取了地质灾害防治及处理的措施：管道通过高陡坎或顺陡斜坡敷设时，进行阶梯状降坡，充分利用现有平台，分段开挖，逐级施工，采用条石堡坎分级护坡、稳管；管道横切陡斜坡或沿陡坡脚敷设时，避开了雨季施工，开挖过程中密切注意了斜坡上方土体的稳定性，管沟分段开挖、及时回填，避免了对斜坡土体造成过大的扰动。另外，本段线路多次穿过小溪沟和小河流，施工中对过沟段管道需适当深埋，并应对沟底及两侧采取防浮、防冲刷稳管措施。工项目地理位置见附图 1。

3.3 工程建设规模

本工程起于元陆 7 井，止于元坝首站，主要工程量为新建集气管道 31.6km、新建集气站 1 座、新建线路阀室 4 座、改造场站 1 座。新建集气站在元陆 7 井站内进行，场站改造在元坝首站内进行。

3.3.1 输气管线

本工程输气管线为元陆 7 井—元坝首站集气管道工程管道。管线建成总长度为 31.6km，集气管道规格 D406.4×8.8，设计压力 7.0MP。集气管道由始于广元市苍溪县三川镇柏溪村 3 组境内元陆 7 井井场，后向南敷设，终于元坝首站。

输气管线途径各行政区划情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 管线途径各乡镇的长度表

工程类别	县名	乡、镇名	长度 (km)
集气管道	苍溪县	三川镇	5.3
	苍溪县	元坝镇	10.4
	苍溪县	陵江镇	7.9
	苍溪县	中土乡	8
	合计		31.6

3.3.2 站场及阀室

本工程新建元陆7井站，该井站位于苍溪县三川镇，扩建的元坝首站位于苍溪县中土乡。站场均建设值班休息室、仪表值班室、工艺装置区、进出站阀组区、排污池、智能泵站、化粪池等。

根据《输气管道设计规范》(GB50251-2003)中截断阀室设置的相关规定，本项目实际共新建4座阀室，工程站场阀室布置情况见表3.3-2。

表 3.3-2 场站阀室布置情况一览表

序号	站场名称	位置描述	间距 (km)	备注
1	元陆7集气站	苍溪县三川镇	0	
2	1#阀室	苍溪县三川镇	5.3	集气阀室
3	2#阀室	苍溪县白鹤乡	5.8	截断阀室
4	3#阀室	苍溪县陵江镇	6.5	集气阀室
5	5#阀室	苍溪县中土乡	9.5	截断阀室
6	元坝首站	苍溪县中土乡	4.5	

3.3.3 项目组成

本项目组成主要包括主体工程、辅助公用工程和办公生活设施三部分，其中主体工程有：集气管道、元陆7井集气站、线路阀室、元坝首站；辅助公用工程包括放空系统、供配电、供水等部分；办公生活设施包括值班室和休息室等。本工程的项目组成详见表3.3-3

表 3.3-3 工程项目组成及主要环境问题表

工程类别	建设规模及主要内容		主要环境问题		备注
			施工期	营运期	
主体工程	集气管道	新建集气管道 31.6km。其中，穿越县道 3 次、乡村公路 28 次，小型河流 18 次，中型河流 1 次。设计规模 200×10 ⁴ m ³ /d	作业带内植被、农田受到影响和破坏；土壤容量、土体结构、土壤抗蚀指数变化；作业带内树木被砍伐；农作物损失等；交通、道路运行的影响；对河流水质影响，施工作业机械设备噪声，固体废物和生活污水等	环境风险	新建

	元陆7井集气站	工艺装置1套(含水套加热炉、分离器),清管发球装置1套。采气规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	废水、扬尘、噪声、固体废物	废气、废水、噪声、固体废物、环境风险	新建	
	线路阀室	集气阀室2座,截断阀室2座	对生态环境影响	事故放空废气和噪声	新建	
	元坝首站	新增清管收球装置1套、流量计1套	废水、扬尘、噪声、固体废物	废气、废水、噪声、固体废物、环境风险	新增	
辅助公用工程	放空系统	元陆7井站	新建放空管1套,高度为20m	/	废气、噪声	新建
		线路阀室	新建放空管2套,高度为20m	/	废气、噪声	新建
		元坝首站	依托净化厂高架火炬燃烧后排放	/	废气、噪声	现有
	供配电	元陆7井站	用电负荷65kW,由站外10kV线路“T”接引入	/	/	新建
		元坝首站	无用电负荷	/	/	原有
	供水	元陆7井站	供水车量定时拉水至站内,储备在水箱内供站内使用	/	/	新建
		元坝首站	利用现有供水系统,且能满足工程需要	/	/	现有
	废水处理	元陆7井站	站内设废水储罐1台,有效容积 50m^3 (常压)	/	气田水	新建
		元坝首站	利用现有废水储罐1台,有效容积 20m^3 (常压)	/	清管废水	现有
		施工便道	新修施工便道3.8km	植被破坏,水土流失	/	新建
		管道保护	在元陆7井站内设阴极保护系统1套	/	/	新建
	办公生活设施	元陆7井站	值班室及休息室 116.64m^2	废水、扬尘、噪声、固体废物	生活垃圾和生活污水	新建
元坝首站		不新增劳动定员,利用现有值班室	/	/	现有	

3.3.4 输气规模及气源

本工程气源为元陆7井产气,本项目建成后总输气规模将达到 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

3.3.5 输送介质气质组成

本工程输送介质为元坝气田(产层为须家河)所产的不含硫化氢天然气。3.3.6 调查时的工况

本项目集气管道,起于元陆7井集气站,止于元坝首站,全长31.6km;天然气最大设计输送能力为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。本工程涉及两座输气场站,包括元陆7井集气站、元坝首站,其中元坝首站设计外输能力为 $820 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$,元陆7井集气站设计输气量为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前本项目各场站和管线现阶段正处于试运营期,其实际输气

量情况见表 3.3-4。

表 3.3-4 试运行阶段各输气场站实际输气量一览表

序号	站场名称	设计输气量	试运行输气量	负荷率 (%)
1	元陆 7 井集气站	$20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	$4.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	22.5
2	元坝首站	$820 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	$10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	1.2

由上表可知，本项目试运行期间输气量还无法达到设计输送量，运行负荷率低于 25%。目前工程正常运行，符合开展竣工环保验收的要求。

3.4 工程建设内容及规模变化情况

3.4.1 工程量

项目主要完成工作量：

- 1) 集气管道：D406.4×8.8 31.6km
- 2) 输气站场：新建输气站场 1 座（元陆 7 井集气站）、扩建站场 1 座（元坝首站）；
- 3) 线路阀室：新建阀室 4 座；
- 4) 穿越县乡级公路：31 次；
- 5) 穿跨越中型河流：1 次（东河）；
- 6) 小型河流穿越：18 次。

3.4.2 项目组成

3.4.2.1 管线工程

1) 穿越工程

本项目管线穿越情况包括河流水域、公路穿越，其实际穿跨越中型河流 1 次，共计 751m；穿越县级公路 3 次。工程主要穿越情况建表 3.4-1。

表 3.4-1 线路穿越情况统计表

序号	项 目		环评阶段			实际建设情况		
			数量 (次)	穿越方式	穿越长度 (m)	数量 (次)	穿越方式	穿越长度 (m)
1	河流 水域 穿越	东河	1	定向钻	751	1	开挖	755
		插江河	1	开挖	145	1	开挖	150
		白溪沟	5	开挖	222	5	开挖	224
		小河	12	开挖	177	12	开挖	180
2	公路 穿越	县道	3	开挖、钢筋 混凝土套管 保护	36	3	开挖、钢筋 混凝土套管 保护	40
		乡村公路	20	开挖、钢筋 混凝土套管 保护	96	20	开挖、钢筋 混凝土套管 保护	100

2) 便道工程

本工程管道运输尽量利用已有道路，但需对其进行修整道路工程。主要有管道工程施工前修整及管道工程完工后需修整两部分。修整路段在原有道路路线平面的基础上，利用原有道路路基对道路进行加固修整，局部优化道路平面线形和纵断面，以提高道路的行车条件。而对于较远的无公路连接的施工作业带和穿越施工场，则需新建临时运管便道。新建运管便道车行路面宽约 3.5m（采用局部设置会车处方式），从已有道路连接至管道作业带附件的堆管场或施工场地。新建施工便道主要采用削方填方的方式进行修建。本工程新建施工便道约 4.0km。

4) 弃渣场

本工程有 1 处中型河流穿越（顶管），河流穿越时产生的废弃土石方少，在施工作业带上均匀铺设就地平衡，未单独设置弃渣场。

5) 线路阀室

本项目干线全线实际共设置独立的线路阀室 4 个，分别为 1#阀室、2#阀室、3#阀室、5#阀室。

3.4.2.2 场站工程

本工程新建元陆 7 井站，改造元坝首站。全线输气站场设置情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 站场布置一览表

序号	站场名称	地址	功能	备注
1	元陆 7 井集气站	广元市苍溪县三川镇	集气站	新建
2	元坝首站	广元市苍溪县中土乡	干线输气站	改造

(一)元陆 7 井集气站

1、外环境关系

元陆 7 井站地处山顶平地，井场周围较空旷。站场地处四川九龙山自然保护区实验区，周围生态系统主要为农业生态系统，主要土地类型为旱地、水田、林地，农田间有零星农户分布。根据调查，距工艺装置区 300m 范围内有农户 28 户、117 人。

放空区位于站场的西北面，放空管位于农田内，放空管周围 60m 范围内无人居，60~500m 范围内有农户 67 户、291 人。

2、主要功能及工艺流程

元陆 7 井集气站主要功能：①气井来气节流降压、加热②天然气脱水、除尘、

分离、流量计量；③清管器发送；④站场自动控制；⑤站场截断和放空。

工艺流程：实际工况时，元陆7井所产天然气首先进入元陆7井集气站工艺装置区，经脱水处理并经计量后进入拟建集气管道，再进入元坝首站，最后进入联络线(川东北~川西联络线)。

站场主要工程量

表 3.4-4 元陆7井集气站主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
1	井口安全液压截断系统	套	1	
2	撬装常压水套加热炉（300kW）	台	2	
3	过滤分离器 PN7.0MPa DN800	台	2	
4	撬装调压、计量装置	套	1	
5	自动控制排液装置 PN7.0MPa DN50	套	2	
6	废水储罐 常压 50m ³	台	1	
7	发球筒 DN400 PN7.0MPa	套	1	
8	管架式放空管 D150	套	1	
9	DCS 系统	套	1	
10	ESD 紧急切断系统	套	1	

(二) 元坝首站

1、外环境关系

元坝首站为本次集输工程的终点站，也是“川东北—川西输气联络线工程”中间输气站，苍溪县中土乡。元坝首站所在地在元坝脱硫厂用地范围内，站址北面 and 东面为元坝脱硫厂占地，该脱硫厂正在运行中。元坝首站南面和西面为农业生态系统，主要土地类型为旱地、水田，农田间有零星农户分布。根据调查，站场南面和西面 300m 范围内共有农户 9 户、35 人。

放空依托净化厂高架火炬燃烧后排放，高架火炬位于首站东南面，距首站约 175m。根据调查，高架火炬北面为净化厂，东面局部为净化厂用地，南面和东面为农业生态系统，以种植农作物为主，其间有少量人工种植的林木分布。火炬周围 120m 范围内无人居，120~500m 范围内有 2 户、9 人，其余为人工种植的林木和农作物，以及道路等。。

2、主要功能及工艺流程

元坝首站（改造部分）主要功能：①元陆7井来气进入元坝首站；②清管接收功能。③进站截断；主要功能为天然气越站旁通、清管器收发、站场紧急截

断和放空、站场附近气井产气进入干线功能。

改造工艺流程：正常工况时，集气管道来气进站后，经过调压计量，最后进入联络线(川东北～川西联络线)。

站场改造主要工程量

表 3.4-5 元坝首站主要工程量表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	高级孔板阀差压流量计	套	1	新增
2	收球装置 DN400	套	1	新增

3.4.2.3 自动控制

为对生产过程进行集中监视和控制，本工程在元陆7井集气站和元坝首站设置站控系统；在4座阀室设置带显示的远程终端装置（RTU）。

站控系统(SCS)由站控计算机系统和 RTU/可编程逻辑控制器组成。其 RTU/PLC 完成生产过程的数据采集、监测和控制；站控计算机系统完成过程显示、参数设定、生产报表打印等监视管理功能，并将本站的重要工艺参数上传至川东北采气厂监视调控中心。当 SCS 或 RTU 与调控中心通讯中断时，该系统仍能按预定程序独立进行监视控制，待通讯恢复后记录数据将自动重新上传至调控中心 SCADA。

3.4.2.4 供配电

新建的元陆7井集气站的负荷等级为二级；监控阀室负荷等级为三级。

(1)站场

用电负荷 65kW，由站外 10kV 线路“T”接引入站内电源运行方式为：主电源与备用电源在低压侧通过 ATS 自动切换；正常情况由主电源供电，当外电源停电时，自动启动天然气发电机组为站内生产生活供电。站内计量方式为进线柜内总计，动力、照明分计。

(2)阀室

4个阀室监视设备用电采用自控设备厂家配套的太阳能供电系统提供电源，系统中自带不间断电源（UPS），以保证自控仪表、通信、等重要负荷在阴雨天的不间断供电需要。

3.4.2.6 给排水

元陆7井集气站采取供水车量定时拉水至站内，储备在水箱内供站内使用；元坝首站利用现有供水系统，且能满足工程需要。

本工程新建元陆7井集气站，站内排水施行雨污分排制。站内雨水经雨水排水沟就近排入环境中。站场产生的废水包括生产废水和生活废水，生产有气田水、检修废水。站场汇管、分离器排水(凝析水)产生的气田废水及检修废水进入站内50m³废水罐中，定期用密闭罐车运至石龙2井回注站回注；生活污水进入站场建设的化粪池处理后用于场站绿化或灌溉。

3.4.3 工程总投资和环境保护投资

项目总投资12686万元，其中，环保投资748万元，占总投资的5.90%。详见表3.4-8。

表 3.4-8 环境保护措施投资

项目	内容	环保投资 (万元)	备注
工期	水土保持	新增水土流失防治及设施	384.2
	生态恢复等	施工作业区域地貌恢复、植被恢复等，砍伐林木异地补偿。总恢复面积45.74hm ²	282
	扬尘治理	穿越工程现场渣土遮挡、毡布覆盖；站场进出口设防尘垫；定期洒水等	7
	废水治理	河流开挖简易沉淀，试压废水简易沉淀	8
	定向钻废泥浆	设废泥浆池1座，以及泥浆处置	30
运期	废水治理工程	旱厕1座，50m ³ 废水罐1个	5
	废气治理工程	元陆7井集气站放空系统1套	20
	固体废物收集设施及处置	固体废物收集及处置	2
	站场绿化	绿化面积2900m ²	9.8
	风险防范	设置足够的泥浆池，周围设排水沟；阴极保护、三层PE防腐、井口截断系统、出站截断阀、应急预案编制及演练，远程控制系统等	纳入工程投资
合计		748	

项目的实际环保投资为748万元，比环评中环保投资估算的726.57万元增加了21.43万元，实际环保投资占工程总投资的比例为5.90%。环保投资比例的上升主要是因为项目增加水土保持及生态恢复措施费用较环评阶段增加了21.43万元。本工程做为生态类影响建设项目，实际的环保投资中投资了很大部分环保资金用于项目建设过程中水土保持整治，恢复管道沿线植被，最大限度减小本项目建设对管道生态环境影响。

3.4.4 建设内容变化情况

本工程实际建成情况与环评时的对比情况见表 3.4-9。

表 3.4-9 本工程实际建成情况与环评时的对比情况

序号	项 目		单位	环评阶段	初设阶段	实际建成情况	备注
1	管道作业带	管线总长度	km	33	33	31.6	
	河流穿越	东河	m/次	751/1	751/1	755/1	定向钻穿越
		插江河	m/次	145/1	145/1	150/1	开挖穿越
		白溪沟	m/次	222/5	222/5	224/5	
		小河	m/次	177/12	177/12	180/12	
	公路穿越	县道	m/次	36/3	36/3	40/3	开挖穿越
乡村公路		m/次	96/20	96/20	100/20		
2	新建工艺站场		座	1	1	1	/
3	线路阀室		座	5	5	4	4#阀室未建
4	道路	新建、修整施工便道	km	3.8	3.8	4.0	/

从表中可以看出，本项目的实际建设规模、工程量与环评、初步设计基本一致。主要变化为：

1) 集气管道长度的变化

本工程环评阶段与初设阶段输气管线总长度为 33km，在施工图纸设计过程中考虑到沿线地形问题，施工图管线长度为 31.6km，本项目输气管道长实际长度与施工图纸长度相同，同样为 31.6km。

2) 道路工程量的改变

由于施工图纸设计对管道线路的局部优化，使得施工便道新建和修整道路的长度相应缩短。同时在实际施工过程中发现工程沿线可利用道路较多，新建运管道路实际长度减少，多为整修道路。从而造成了实际情况与环评初设相比新修道路减少。这一变化大大降低了本项目对环境的影响。

3) 线路阀室的数量的改变

本工程环评阶段与初设阶段线路阀室数量为 5 个，在施工图纸设计过程中考虑到沿线场站的分布及设计功能问题，将初设阶段设计的 4#阀室（建设于元坝 21 井站旁）取消，直接将元陆 7 井来气输送至元坝 21 井站后外输，因此本项目建设阀室实际数量与施工图纸数量相同，同样为 4 个。



元陆 7 井集气站



元陆 7 井集气站工艺区



元陆 7 井集气站内井口情况



元陆 7 井集气站放空区



元坝首站值班房



元坝首站工艺区



元坝首站消防设施



元坝首站工艺区



县道穿越点



乡村公路穿越点



线路堡坎情况



线路护坡情况



东河定向钻穿越点



插江河开挖穿越点



柏溪沟开挖穿越点

第三章附图



1#阀室



2#阀室



3#阀室



5#阀室

4 环境影响报告书回顾

本次验收对象为元陆 7 井—元坝首站集气管道工程。《元陆 7 井—元坝首站集气管道工程环境影响报告书》于 2014 年 4 月由中国科学院成都分院(证书编号：国环评乙字第 3202 号)完成，2015 年 5 月由四川省环保厅以川环审批【2015】245 号文下达了批复文件，同意本工程的建设。本工程环境影响报告介绍了建设项目概况、环境概况和工程分析，对管道沿线生态环境、环境空气、地表水、声环境质量及生态环境、水土保持进行了现状评价与环境影响预测，对项目的环境风险和环保措施进行了分析。环评报告书的主要评价结论及报告书批复意见如下：

4.1 环境影响报告书的主要评价结论与建议

4.1.1 项目建设产业政策的符合性

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源和化工原料，它的开发利用，不仅可以改善能源结构，而且有利于保护和改善环境，减轻沿线地区因燃煤引起的 SO₂ 和酸雨的污染，提高生活质量，促进西部生态工程建设和落实国家“节能减排”工作的精神，对于我国实施可持续发展战略具有重要的意义。本项目作为清洁能源输送设施及网络建设项目，属国家发展改革委员会第 9 号令《产业结构调整与调整指导目录（2011 年本）（修正）》鼓励类第 7 项“石油、天然气”中的第 3 条“原油、天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，符合国家现行产业政策。

4.1.2 规划符合性

本次建设的输气管线、输气站、阀室等均位于城镇规划区外，苍溪县城乡规划建设和住房保障局、苍溪县国土资源局出具意见同意管线路由，项目不在沿线乡镇规划区内；项目建设符合西南油气分公司发展规划。由此可见，管道走向、站场、阀室选址与当地规划相容。

4.1.3 项目与九龙山省级自然保护区规划符合性

根据工程方案，集气站和部分输气管道拟穿越保护区段管道代号为 QS，管道线路在柏溪沟村集气站附近海拔 460m 处出站，向南下山坡后跨越柏溪沟，之后继续向南沿左岸河谷布设，在大光村杜家坝海拔 400m 处，拐点桩号 QS020-QS021 之间离开保护区边界，工程集气管道在九龙山省级自然保护区内

总长度约 3.737km。管道线路与保护区的区位关系见表 4.1-1 和附图 1-2。

表4.1-1 管道线路与保护区区位关系

拐点桩号	与保护区区位关系	与保护区功能分区关系	东经 (°)	北纬 (°)
集气站中心点	保护区	实验区	106.04650	32.10381
QS001	保护区	实验区	106.04616	32.09731.6
QS001-002	跨越河道处	实验区	106.04731.6	32.08508
QS020-021	离开保护区边界	实验区	106.02981	31.97390

根据九龙山省级自然保护区总体规划，保护区共分为核心区、缓冲区、实验区三部分。工程建设有 3.737km 位于自然保护区的实验区，工程实验区临时用地范围内主要为农田，人类耕作活动频繁，主要植被为人工种植的季节性作物，如小麦、玉米、水稻等。从工程施工方案看，自然保护区内管道开挖全面采用人工开挖作业，管道全部为沟埋敷设，施工完毕后通过恢复、修复和补偿等措施，施工区域内的植被可全面进行恢复，生态环境及功能可得到全面的恢复，生态景观也能得以有效恢复。根据自然保护区管理条例之第十八条规定，缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。第二十六条规定，禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。工程输气管道建设不属于第十八条规定的允许活动，也不属于第二十六条规定的禁止开展的活动，四川省林业厅组织专家就元陆 7 井~元坝首站集气管道工程对四川省九龙山省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告进行了审查，并以川林审批函【2014】25 号文件进行了批复，此外 2013 年 1 月，四川省林业科学研究院对“元坝气田元陆 7#集气管道工程对四川九龙山省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价”专题评价，认为项目建设可行。

4.1.3 选线、选址的合理性

项目的选址、选线符合当地城镇建设总体规划，符合国家的产业政策，项目建成后所在区域的环境功能不会发生大的改变，对环境保护目标的影响属可接受范围，本项目的选址、选线从环保角度认为是可行的。

4.1.4 清洁生产分析

由于本工程采用了先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能

耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等方面均符合清洁生产原则。工程从输气工艺、站场工艺及施工工艺来看，均最大限度的减少了生态破坏、污染物排放及能源消耗，最大限度的保证了管道的安全运行及管输能力。本项目在输气工艺、站场工艺、施工工艺三方面均达到了国内先进的清洁生产水平。

4.1.5 总量控制

结合工程特点及《国务院关于“十二五”期间全国主要污染物排放总量控制计划的批复》确定的总量控制污染物种类，本工程无国家规定控制的污染物排放。

4.1.6 环境现状评价结论

4.1.6.1 生态环境

工程集气管道长度约 31.6km，根据集气管道走向及现场调查，有 3.737km 位于九龙山自然保护区实验区，有 30.97km 地处一般区域。

(1)特殊生态敏感区和一般区域生态系统以农田生态系统为主，其次为林地生态系统。农业生态系统耕作制度主要以一年两熟制为主，主要粮食作物为水稻、小麦、玉米、红薯等。林地生态系统主要植被为柏木为主的暖性针叶林以及桉木、枫杨为主的落叶阔叶林，没有发现国家重点保护的野生植物物种和古树名木分布。

(2)管道沿线两侧 200m 范围内土地类型主要是是丘陵区旱地，占 49.91%，其次为丘陵区林地和水田，分别占 26.86%和 17.80%。

(3)管道沿线 200m 范围内，主要野生动物有燕子、麻雀、蝙蝠、家鼠、田鼠、壁虎、蛙、蟾蜍、斑鸠、蛇及一些小型兽类。调查期间，在管线穿越四川九龙山自然保护区评价区域发现有评价区有国家二级重点保护鸟类雀鹰 1 种，四川省级保护鸟类鹰鹃分布。工程施工期间，会对上述保护动物的活动造成一定的影响，主要表现在栖息地的占用、噪声干扰和人为捕捉。但鸟类具有飞翔能力强，活动范围广的特点，在采取合理的施工方案，采用先进的施工工艺和机械设备，加强保护管理，影响可以降到最小，不会对其种群数量等造成实质性的影响。除此以外，评价区内没有其它珍稀野生动物分布，也没有涉及珍稀野生动物的通道、栖息地等敏感场所分布。

(4)评价区内的景观特征总体上呈现“基底——廊道——缀块”的结构特征，如在苍溪县境内构成景观基底的是林地景观，包括灌木林地，在南部县境内则是农业用地（水田和旱地）。河流及道路为主要的景观廊道；其他类型的景观以缀块的形式分布于评价区之内。

(5)该段内植被生态系统、农业生态系统良好，生态系统处于平衡状态。

4.1.6.2 环境空气

各站场大气环境中的SO₂、NO₂、PM₁₀污染指数均小于1，说明各站场的环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

4.1.6.3 地表水环境

项目区域内主要河流穿越点的水质满足《地表水环境质量标准》（GB3096-93）中的III类水域标准。

4.1.6.4 地下水环境

项目建设区域监测点地下水各项监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类水域标准。

4.1.6.5 声环境

从声环境现状评价可知，元陆7井集气站和元坝首站所在地昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准（GB3096-2008）》2类标准要求。

4.1.7 环境影响评价结论

4.1.7.1 生态环境.

工程集气管道长度约31.6km，根据集气管道走向及现场调查，有3.737km位于九龙山自然保护区实验区，有30.97km地处一般区域。

特殊生态敏感区和一般区域生态系统以农田生态系统为主，其次为林地生态系统。农业生态系统耕作制度主要以一年两熟制为主，主要粮食作物为水稻、小麦、玉米、红薯等。林地生态系统主要植被为柏木为主的暖性针叶林以及桉木、枫杨为主的落叶阔叶林。

评价区内没有发现国家重点保护的野生植物物种和古树名木分布，调查期间，在管线穿越四川九龙山自然保护区评价区域发现有评价区有国家二级重点保护鸟类雀鹰1种，四川省级保护鸟类鹰鹃（*Cuculus sparverioides*）分布。

4.1.7.2 环境质量

工程项目所在地环境空气质量、声学环境、地下水及地表水均能满足相应的环境功能类别要求。

4.1.8 环保措施及经济技术论证

本工程的生态、大气、地表水、声环境、固废等几个方面对本工程拟采用的环保措施进行了分析，认为工程拟采用的各项环保措施能够满足环境保护的要求，经济技术可行。该项目的环保投资为726.57万元，占总投资的5.76%。

4.1.9 环境风险分析

项目营运潜在的危险因素包括焊接、腐蚀、穿越，以及自然和人为因素造成的管线破裂，造成天然气泄漏而发生事故。对此，项目在设计时，对管道走向存在的不良地质，采取有效的防护措施，确保了管道安全；集气管道选线避开人口密集区；集气管道采用L360直缝埋弧焊管LSAW，并严把施工质量关；严把输气质量关；管道等焊接时采用优质焊条，并对焊接质量进行检查，在投入运行时进行试压，合格后方可投入运营；定期对管道沿线进行巡视，避免违章建筑和作业造成管道破裂等事故；事故时集气站能及时关闭井口采气装置和出站截断阀，截断气源，将事故危害降至最低。通过采取这些措施后，项目事故概率较小，其风险等级为可接受水平，因此，项目拟采取风险防范措施是可行、可靠的。

4.1.10 环境影响经济效益分析

工程实施后，对提高天然气利用水平，减少污染物排放量，改善环境空气质量，具有重大意义。当管输量达到 $0.66 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 时，可减少 SO_2 排放量约798.6t/a，减少 NO_x 排放量约1.089t/a，减少烟尘排放量约2686.2t/a。同时，对于减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及这些疾病医疗费用的支出，节约污染物处理费用同样具有重大意义。由此可见，本工程实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接经济损失要大得多，因此，本工程实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

4.1.11 公众参与调查

经调查表明，本项目的建设得到了项目所在地接受调查人员的广泛支持，无人员反对。

4.1.12 综合评价结论

中石化西南油气分公司元陆7井~元坝首站集气管道工程，属清洁能源采输工

程，符合国家产业政策，与当地规划相容。项目避开了城镇规划发展用地，工程选线、站场选址合理；贯彻了“清洁生产、总量控制、达标排放”原则；采取的生态保护和恢复措施可行，污染治理措施经济技术可行；风险防范措施可靠。在施工期和运营期，只要认真落实本报告书提出的各项污染防治、生态恢复、水土保持措施，风险防范措施，并建立突发事故应急预案后，对环境的影响能降到最低，环境风险属可接受水平。公众调查表明，其对项目持积极支持和认同的态度。因此，从环境角度而言，本项目在苍溪县三川镇，元坝镇，陵江镇，中土乡境内拟选站址和线路建设是可行的。

4.1.13 建议

(1)建设单位应随时与当地规划部门保持联系，确保管道安全。

(2)建议应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。重点宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》。

(3)建议加强外部联系，积极与地方环保部门和安全部门精密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。并以地方医疗、消防、社会保障系统为依托，建立健全应急保障系统。

5 设计和施工期环境影响回顾

5.1 前期准备

工程前期准备阶段，中石化西南油气分公司高度重视管道建设工程的环境保护问题，遵循《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理有关法规的要求，将环境保护工作纳入工程建设的范畴，委托中国科学院成都分院承担“元陆7井—元坝首站集气管道工程”的环境影响评价的编制工作，并于2015年5月得到了四川省环保厅的批复。

5.2 设计阶段环境保护调查

本工程在设计文件中设有专门的“环境保护”篇章，对于建设和生产过程可能引起的环境影响，以及生态恢复和水土保持等方面都提出了环保措施，并进行了初步设计；同时初步确立了工程建设和运行阶段的环境监理、环境管理与环境监测制度。

本项目在设计中采用了先进的生产技术和工艺，采取了相应的环境保护措施。

1)在设计阶段，通过实地踏勘，对输气管道线路走向进行优化，各站场选址远离居民区，保证管线系统压力降最小，以降低运行过程中的能耗。

2)线路尽量避免滑坡、崩塌、泥石流、地震断裂带等不良工程地带，实在无法避让的不良工程地带根据具体情况在设计和施工时采取相应的水工保护措施，保证管线的安全，减少事故发生频率，防止事故发生带来不良影响。

3)设计选用可靠性较高的设备、密封性能好的阀门，放空、排污采用双阀，减少了泄漏；放空点火系统均采用电子自动点火装置；站内工艺管道的设计考虑合理的流速，站内主要工艺管道和部分汇管的安装考虑为地下安装，调压阀使用具有降噪功能的调压阀，减少气流噪声。

5.3 工程占地情况调查

工程占地分为永久占地和临时占地。其中永久占地主要为集气站、阀室和标志桩等占地；临时占地包括施工作业带，穿越工程临时占地；施工便道等临时用地。经调查了解，工程建设实际占地总面积为47.86hm²，其中永久占地2.12hm²，临时占地45.74hm²。工程占地情况详见表5.3-1。

表 5.3-1 工程占地情况一览表 单位：hm²

序号	用地类型	工程类别		土地类型及面积(hm ²)		备注
1	永久性占地	元陆7井集气站场站		原元陆7井占地	1.66	场站建设利用元陆7井钻井工程占地
		元陆7井集气站放空区		旱地	0.0361	新增占地
		阀室及放空区		旱地	0.7079	新增占地
		标志桩		旱地	0.0126	新增占地
		永久性占地总计			2.12	/
2	临时用地	管道敷	自然保护区(实验区)	水田	2.84	临时租用
				旱地	1.34	临时租用
				林地	0.5	临时租用
				河流	0.05	临时租用
				小计	4.73	临时租用
		一般区域	水田	13.61	临时租用	
			旱地	19.69	临时租用	
			果园	1.83	临时租用	
			林地	3.0	临时租用	

			道路、河流等	0.55	临时租用
			小计	38.68	临时租用
		一般地段施工便道及定向钻临时用地	旱地	1.45	临时租用
			水田	0.6	临时租用
			小计	2.05	临时租用
		临时用地总计		45.74	/
3	合计			47.86	/

本工程的建设单位中石化西南油气分公司和工程项目部,就征地问题成立了对外协调办公室,按照管道沿线各地区的不同政策和规定,进行了大量的协调工作,并对用地进行了赔偿。

5.4 施工期环境影响调查

5.4.1 施工过程简介

管道施工一般可分为线路施工和站场施工,整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其过程概述如下:

5.4.1.1 线路施工

首先清理施工现场、平整工作带,修筑施工管道(以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工工场地),管材防腐绝缘后运到现场;开始布管、组装焊接,无损探伤,补口及防腐检漏,在完成管沟开挖,铁路、公路、河流穿越等基础工作以后下沟,分段试压,站间连接,通球扫线,阴极保护,竣工验收。

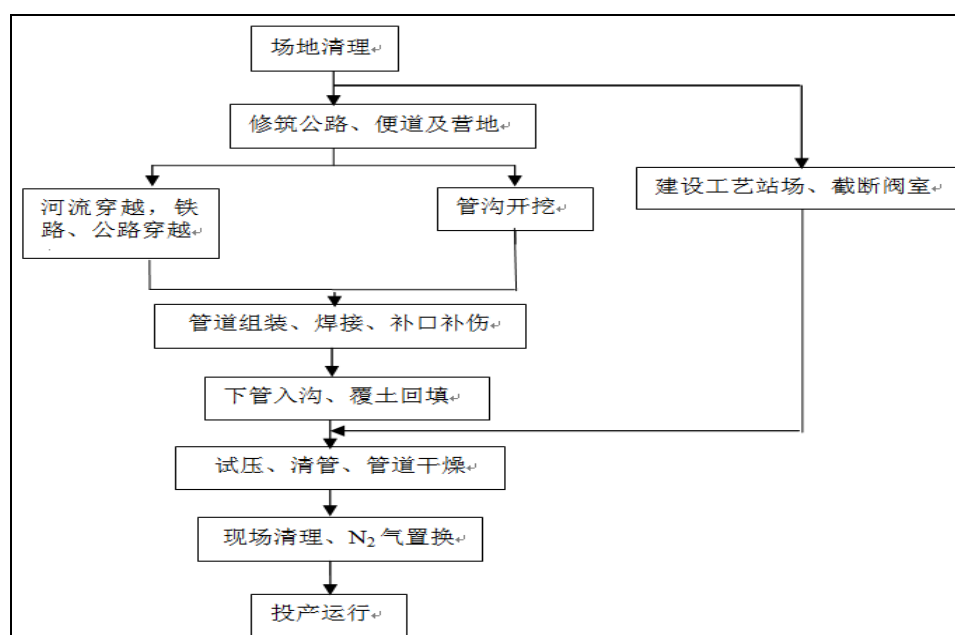


图 5.4-1 管道工程施工流程图

1) 管道敷设

① 敷设方式

管道以汽车运至堆管场，堆管场的管道再采用人工或汽车搬运到各用管点。管道在现场采用全自动焊接，沟上组焊，利用吊管机整体下沟。在浅丘平坝采用推土机和挖掘机进行扫线和管沟开挖，采用吊管机进行机械布管；对坡度较陡的地段采用人工扫线和管沟开挖。管道施工完毕后，采用挖掘机进行回填，石方地段管沟要求在管道周围回填 0.3m 厚的细砂土。水工防护工程浆砌石护岸护坡采用人工安砌，建筑材料均由外地购进。

管道以沟埋敷设为主，根据地形、地质条件，采用弹性敷设、现场冷弯管和预制热煨弯头，以适应管道在平面和竖面上的变化。

管道采取沟埋敷设，分段施工，即管沟开挖一段，组焊一段，安装一段，回填一段，地貌植被恢复一段，并及时进行水工保护施工。在有条件的浅丘（平坝）区采用先组焊后挖沟的施工形式，尽可能减少管沟的晾沟及临时土方堆放时间。

在管道敷设中对管道通过陡坎、陡坡、冲沟等复杂地段时，分别采用放坡、护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施。



图 5.4-2 施工现场图

② 管道埋深、管沟及回填

输气管道全线采用埋地敷设。为确保输气管道安全运行，不受外力破坏，本项目线路经过区域均为二级地区，管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见表 5.4-1。

表 5.4-1 管道埋深最小深度 (m)

地区等级	土壤类 (m)		岩石类 (m)	公路穿越
	旱地	水田		
二级地区	0.6	0.8	0.5	≥1.2

根据土壤性质、施工方法、管沟开挖方法的不同,埋地管道管沟底宽 1~1.4m;管沟边坡取 1:0.1~1:0.67。

管沟回填时先用细土回填至管顶以上 0.3m,才允许用土、砂或粒径小于 100mm 的碎石回填并压实,管沟回填土高度应高出地面 0.3m。

③施工作业带

集气管道沿线为水田、旱地和林地。根据工程沿线地形地貌特征,集气管道建设以人工开挖为主,辅以机械施工,其作业带宽度见 5.4-2。

表 5.4-2 施工方式及作业带宽度

序号	施工地段	单位	数量	作业带宽度
1	农田(旱地和水田)和机耕道等	km	29.5	14m
2	林地	km	3.5	10m

施工作业带只进行临时性征用土地,施工完毕后立即还耕复种,并恢复原有地貌。

2) 穿越

(1) 河流穿越

集气管道建设穿越河流 19 次,其中小河穿越 18 次,中型河流穿越 1 次。其中型河流东河采用定向钻方式穿越;其它小河采用开挖穿越方式。

①东河穿越

东河穿越位于苍溪县元坝中土乡境内,西北岸出土点位于中土乡三叉村,距元坝镇至王渡镇的 075 乡道(水泥路)约 500m;东南岸入土点位于中土乡裕华村,距元坝镇至中土乡的 062 乡道(碎石路)约 200m,距裕华村至元宝村的村级水泥公路约 100m。定向钻穿越的出、入土点均处于水田内,与周边道路均有一定距离,需要修施工便道长度约 3.8km,道路宽度 3.5m。东河穿越长度 751m,穿越段地理位置、穿越段见如下照片。



图 5.4-3 东河穿越位置

东河穿越采用定向钻穿越方式，定向钻作为非开挖的一种施工工法，目前利用该技术已成功地实现了黄河、长江、汉江、黄浦江、辽河等大中型水域的穿越。该技术主要特点为：完全可以保证管道设计埋深，大型水域管道埋深一般可在河床以下 20m（不低于 6m）；施工过程既不影响河道两侧的堤坝，又不影响航运和船舶抛锚，对水中生物也无影响；施工周期短；施工人员少；距离穿越水域的水面一般都较远，施工作业废水和固体废物不会污染。

定向钻施工分别在河流两岸进行。根据施工场地条件，一侧安装钻机，钻机中心线与确定的管道入土点和出土点的延伸线相吻合。围绕钻机安装泥浆泵、泥浆罐、柴油机、微机控制室、钻杆、冲洗管、泥浆坑、扩孔器和切削刀等器材。另一侧布置焊管托滚架，在钻孔完成后，应提前完成整根管道的组装焊接、探伤、试压、防腐补口等工作，并在入土点和出土点的延伸线上布置发送托管架或发送沟，摆放好管道，同时要挖好泥浆坑。定向钻穿越施工钻导向孔过程见图 5.4-2 定向钻穿越施工预扩孔过程断面见图 5.4-3，定向钻穿越施工管线回拖过程见图 5.4-4。

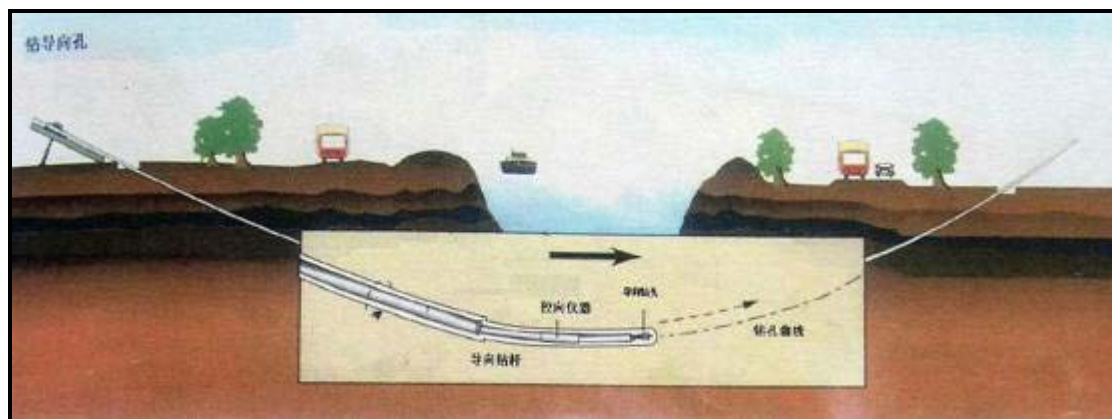


图 5.4-4 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

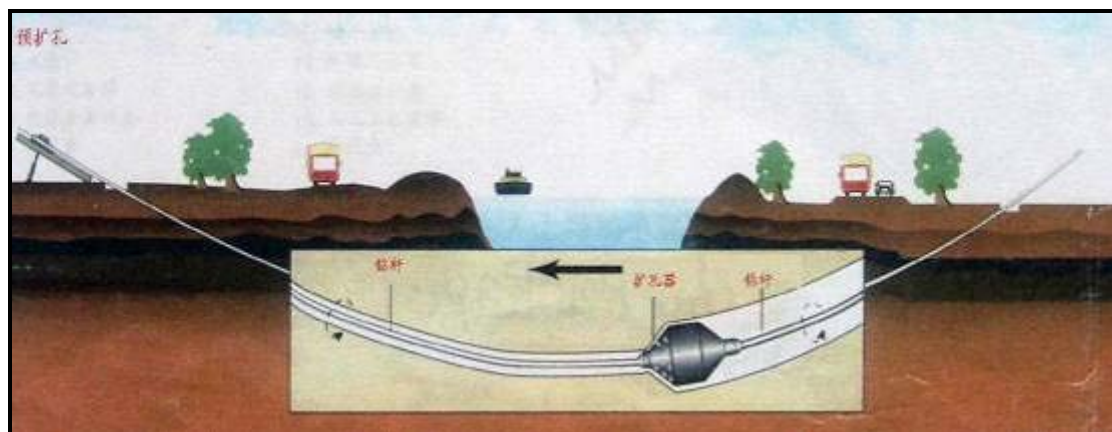


图 5.4-5 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

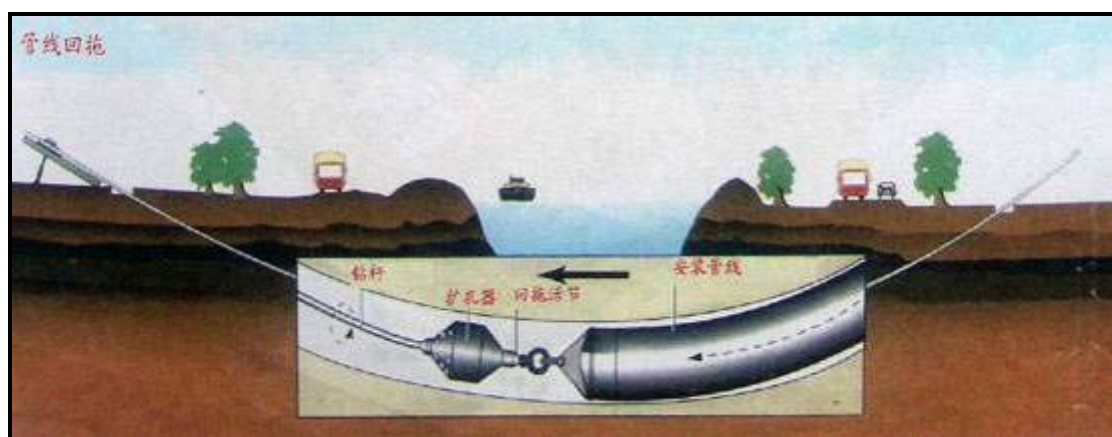


图 5.4-6 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

具体定向钻施工过程为：根据设计提出的入土位置、出土位置和管道坐标，用定向钻钻导向孔，并逐节加入套管。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向。使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连接回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直到管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为 5% 左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC 等），无毒及无有害成分。实施施工过程中，设泥浆回收池 1 座，有效容积 100m³。在定向钻过程中，泥浆的返浆汇流到泥浆回收池，在泥浆回收池里进行初步沉淀，体积较大的岩屑被分离；然后由螺杆泵将回收浆送至除砂器，经过两级振动筛后，大部分的固相（砂粒）被清除，泥浆送至配浆罐或者储浆罐，

砂粒等固相暂存在泥浆池内。工程完成后剩余泥浆和砂粒等固相在泥浆池内干化后覆土掩埋恢复种植。定向钻穿越不开挖扰动河床，对航道、河道影响很小，扰动地表面积小，土石方开挖量小，施工周期短。从环保角度看该穿越方式是最合理可行的。

②小河穿越

本工程共涉及 18 次小河穿越。经调查 3 条河流均采用枯水期围堰导流开挖穿越。

小型河流、沟渠采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内。

鉴于本工程穿越小河及沟渠流量小，采用直接开挖管沟法，即根据河流河床地质、水量和流速情况，分别通过人工或挖掘机进行管沟开挖，至稳定层后将天然气管道放置在管沟内，并用钢筋混凝土墩稳管，然后回填管沟。回填物由下至上由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸。

(2)公路穿越

经调查，集气管道穿越公路 31 次，其中县道穿越 3 次，乡村公路穿越 28 次。本项目公路穿越段采用开挖沟埋敷设，并加钢筋混凝土套管保护穿越。套管两端与内壁之间的环形空间应进行防水密封。套管顶距路面埋深不小于 1.2m，距公路边沟底面不应小于 0.9m，套管两端伸出公路路阶或边沟长度不小于 2m，公路穿越段两端设置管道穿越公路标志桩。

5.4.1.2 工艺站场施工

对于新建场站，工程首先进行场地平整，场平钱剥离部分表土集中堆放，其余则根据场地标高，采用挖掘机掘挖土石方，利用翻斗车或推土机将开挖土石料运至填筑场地，并分层碾压。施工中注意场地排水，填方段填方前先修建挡土墙，挖方边坡坡脚用拦墙拦护，坡脚设排水沟，待场地平整后进行建构筑物及设备的建设和安装，同时对地面硬化、绿化。对于改建场站，工程不新增占地，只在站内对相关工艺流程进行改造，主要工程量为新增或更换相应的工艺设备，工程量较小可在较短时间内完成。

5.4.2 施工期环境影响调查

施工期对环境的影响主要来自施工带清理、开挖管沟、施工便道建设等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏，工程占地对土地利用方式以及对农业生产的影响；河流等穿越对地表水体的水质影响等。施工期“三废”调查统计情况如下：

1) 废气

施工期废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械(柴油机)排放的烟气，废气量较小，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 C_mH_n 等。由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此只对局部地区产生临时性影响，其影响随着施工期结束而结束了。

2) 废水

管道建设施工是分段进行，且主要依靠当地居民开挖管沟及抬管，施工技术人员集中在沿线城镇吃住，不设施工营地。因此，施工期废水主要为管道试压废水。

本工程二级地区试压介质采用压缩空气。管道组焊前对单根管道进行人工清扫，施工完成后采用清管器对全线进行分段站间清管，直至无污物排出。试压后排出的废水较清洁，主要污染物为悬浮物，处置方式是选择合适的地点或IV、V类水体排放。试压废水排放时在排放口安装过滤器，在受纳河流上设置拦截，有效的过滤和拦截试压废水中的悬浮物。

3) 固体废物

弃土弃渣：天然气管道施工可以实现线路管道的土石方挖填基本平衡；站场工程、便道工程土石方做到挖填平衡，无弃土弃渣产生；小河穿越工程中均采用开挖方式穿越，由于这部分弃渣的数量较少，因此就地选择坑凹填埋后复耕。

施工期生活垃圾采取收集并运往附近乡镇生活垃圾处理场的方式进行处理。

4) 噪声

本项目建设施工中产生噪声的机械、设备主要有挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、柴油发电机等，一般声源强度范围为 85-100dB(A)。

由于管道工程为线形工程，采用分段施工的方式进行，施工时间较短，且不在夜间施工，因此工程对沿线声环境敏感目标的影响是暂时的，影响很小，工结

束后影响也随之消失，影响属可接受范围。

5.4.3 施工期环境保护措施及落实情况

本项目在施工期采取了如下生态环境保护措施：

(1)加强施工管理，确保施工期间的环境管理，并接受当地环保、林业和水土保持主管部门的监督；

(2)管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填的方法，并保证施工完成后恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种，其覆盖率不得低于原有水平。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂等，不得随意丢弃；

(3)尽量利用已有公路运输管道等物资，施工车辆、机械和人员走固定线路；

(4)加强施工人员管理，严格控制施工作业带范围，并防止人为对沿线动植物造成破坏。

(5)管道线路的选择上，尽量避开沿线的不良工程地质灾害地段。

(6)加强教育，规范施工人员的行为，爱护花草树木，严禁砍伐、破坏施工区外的作物和植被，严禁采摘花果。不准乱挖、乱采野生植物，不准随便破坏野生动物巢穴，严禁捕杀野生动物施工应尽量避免农作物生长季节，减少农业生产的损失。约束其在非施工时间的活动范围。

(7)减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物的惊扰。

(8)在林地施工，要减少施工作业人员，尽量采用人工作业，少用机械，以减少对林木的破坏。不的破坏作业带以外的林木，同时做好还林、补林和林木移栽工作措施。

(9)管材临时堆放处应选择土地相对贫瘠处堆放，施工后应及时恢复地表植被。

(10)穿越工程（河流、公路等）弃渣及时清运并进行妥善处置。不能及时清运至处置场，应设挡土墙和建排水沟。施工结束后，对弃渣临时堆场进行地貌和植被的恢复。

(11)施工结束后，应按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时整，恢复原貌。

(12)妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是

对河流和土壤的影响。在河流穿越尤其是东河和插江穿越过程中产生的弃土在未运走前，应堆放在指定的地方，并对弃土场采取遮盖措施，四周设挡土墙，防止弃土进入河中，对河流水质产生影响。

(13)对于林地的破坏，应做到损失多少，恢复多少，可原地补偿或异地补偿。

(14)场站施工过程中，场内弃土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。为减少水土流失量，挖出土方应及时回填和用于绿化，尽量避免长时间、不加围栏的露天堆放；施工场地道路采用硬化路面；场地四周设排水沟，排水先经工地临时沉淀池沉淀后排放。

(15)对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。林区段管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式。

(16)在施工线路及附近区域，开展巡护管理，发现问题及时处理。对有损野生动植物和生态环境的砍伐、采摘、偷猎、野外用火等行为及时处理，坚决杜绝。

上述措施的实施能够实现施工过程中的生态环境保护目的，调查中未发现有较大环境影响记录。从对项目所在区域进行现场踏勘和对部分群众的调查了解到，施工单位较好的遵守了上述要求，施工期未造成大的环境影响，群众对此类问题没有向有关主管部门进行过投诉。调查显示，施工期的环境保护措施基本落实，没有因为本项目的施工建设而产生环境污染事故发生。

6 污染防治措施落实情况调查

6.1 污染防治措施落实情况

本次调查对环评、设计和实际采取的生态保护和污染防治措施进行核查和对照分析。环评、设计和实际采取的污染防治措施对照情况见表 6.1-1。

表6.1-1 污染控制措施落实情况

类别	环评报告书要求	设计要求	落实情况
大气污染防治措施	设置干线截断阀，实现对输气管道的分段截断，减少管道事故状态下天然气的泄放量	按照《输气管道工程设计规范》(GB50251-2003)设置干线截断阀，减少管道事故状态下天然气的泄放量	设置4个阀室，满足相关要求。
	大风天禁止施工作业；散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施；对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好；对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染；施工单位必须选用符合国家	施工时采用塑料编织布对料堆进行覆盖，工地地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声板护围，以减轻施工扬尘对周围空气影响。	已按环评要求落实。

	卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保废气排放符合国家有关标准的规定；对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰		
	全线采用密闭输送流程。	全线采用密闭输送流程	与环评和设计要求一致。
	选用可靠性较高的设备、密封性能好的阀门。放空、排污采用双阀，减少了泄漏	设计选用可靠性较高的设备、密封性能好的阀门。放空、排污采用双阀，减少了泄漏。	与环评和设计要求一致。
	清管或检修时排放的天然气通过放空管引高排放	清管或检修时排放的天然气通过放空管引高排放。	站场设置防空系统，与环评和设计要求一致。
	管道超压状态下的天然气排放，通过站场放空管点火引高排放。	管道超压状态下的天然气排放，通过站场放空管点火引高排放。	
水污染防治措施	生产废水进入集气站设置的废水罐内，然后用密闭罐车运至位于阆中市柏垭镇15村3组的石龙2井回注站回注。	站内设置废水罐，达到一定体积后运送至回注井回注。	与环评要求一致。
	项目试压采用分段试压，试压废水主要成分为机械杂质和悬浮物，在排放口设置沉淀池，试压废水经沉淀后就近排放。	试压废水通过简易的沉淀后就近排入附近沟渠、河流，并应尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。	按环评建议落实。
	<p>定向钻穿越的河流：工程管道穿越东河段处为中土乡饮用水源二级保护区，试压废水不得直接排入二级保护区。泥浆回收池应设置足够的容积，确保泥浆回收池泥浆等不外溢；泥浆四周设置排水沟，防止雨水进入泥浆池，造成泥浆的外溢；施工完毕后立即进行固化和覆土。</p> <p>动力系统区域地面硬化，并设置导流沟和集污池(兼隔油池)，防止含油水进入地表水体。</p> <p>开挖穿越的河流：①根据其功能注意避开灌溉季节，防止因施工影响下游取水②施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，必须清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道③要严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝④要选择在枯水期进行⑤在穿越断面下游采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物⑥在河道及两岸低洼地区用木桩打桩阵，用草袋子装上土垫高垫平，上面再铺上钢板或枕木等垫平，在满足施工需求的同时可以减少对泥沙的扰动。</p>	——	按环评建议落实。

	各站场产生的生活废水经旱厕收集后，用于周围农田施肥	暂存于旱厕中，定期作农田施肥用	按环评建议落实。
地下水	优化选址和地质勘探工作；各站产生的废水均不外排，生活废水经旱厕收集后，用于周围农田施肥；生产废水暂存于废水罐中，然后用密闭罐车运至位于阆中市柏垭镇15村3组的石龙2井回注站回注。	站场内建设废水罐收集生产废水、旱厕收集生活废水，污水罐周围进行了防渗处理。	按环评建议落实。
噪声污染防治	各站场选址远离居民区，场站合理布局。	优化线路，各站场选址远离居民区。	与环评和设计要求一致。
	设备选型尽可能选用高效低噪声分离器及调压设备，工艺设计中减少场站工艺管线的弯头、三通等管件	进行站场合理布局，削减声源。选用低噪声的设备，控制分离器进出口气体流速。	按环评要求
	控制气体流速，让阀门在工作中全开或是全关闭状态，降低场站内输气噪声。	站内工艺管道的设计考虑合理的流速，站内主要工艺管道和部分汇管的安装考虑为地下安装，减少气流噪声。	按照设计要求落实。
	对居民相对集中地段避免中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）施工，同时做好与受影响的居民的协调工作；施工机械、设备（如空压机等）应布置在远离农户50m以上的距离，对于由于地势等原因不能满足要求的，设置隔声屏障，确保农户的生活等不受影响。	--	按照环评要求施工。
固体废物	对废焊条及施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等施工废料，尽可能回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。	生活垃圾收集后送当地环卫部门处理；清管废渣随清管废水一道进入废水罐，然后送石龙2井回注站进行沉淀，分离的固体废物然后运至公司钻井泥浆固化现场固化。	按环评和设计要求落实。
	对于定向钻产生的泥浆，施工完毕后，定向钻产生的泥浆在泥浆池内进行固化，然后覆土进行复耕和复植。	对于定向钻产生的泥浆，施工完毕后，定向钻产生的泥浆在泥浆池内进行固化，然后覆土进行复耕和复植。	按环评和设计要求落实。
	站场设置垃圾收集桶或收集坑，然后送当地乡镇垃圾处置场处置	站场设置垃圾收集桶或收集坑，然后送当地乡镇垃圾处置场处置	按环评和设计要求落实。

从表中对比分析可以看出，本项目的各项环境保护措施基本上按照环评和设计要求提出的要求落实并建设完成。

6.2 环评批复文件要求的落实情况

本项目的环评批复文件对本项目的建设提出了5条要求，其落实情况见表

6.2-1。

表6.2-1 环评批复文件要求的落实情况调查

序号	批复要求	落实情况
1	<p>加强施工期环境管理,全面、及时落实施工期各项环保措施。严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》及四川省林业厅川林审批函[2014]25号文等相关要求,进一步优化和完善对敏感区的生态环境的保护措施,避免项目建设对九龙山市级自然保护区造成不利影响。管线穿越东河采用定向钻施工,应强化穿越施工过程中的环境管理,其产生的泥浆循环使用,废泥浆干化后覆土,其施工营地、施工弃渣等不得进入饮用水源保护区内,确保饮用水水源安全;穿越其它河流采用开挖方式,应强化涉水工程的环保措施,在开挖工程在枯水期施工,并避开雨季,可减小对水环境的影响;陆域管道采用人工和机械开挖相结合的方式,应采取分层开挖、分层堆放和分层回填的方式,同时在施工结束后及时恢复施工迹地,减少水土流失。管道试压废水经沉淀处理后达标排入附近沟渠;应结合四川省水利厅对项目水土保持方案的批复(川水函[2013]812号),落实相应的水土保持及生态保护、恢复及补偿措施,控制和减小水土流失。落实施工迹地生态恢复过程中的管理和维护措施,保证植被恢复的成活率,植被恢复应选用当地适生物种,保证生物安全,降低工程施工对区域生态环境的不利影响。</p>	<p>本项目施工过程中,严格执行环评中各类污染防治措施,尤其是针对九龙山自然保护区的生态保护措施。本项目对东河的穿越,加强了施工期的管理,施工过程中渣土严禁入河,避免了对水体影响,大开挖穿越的河流河床、河岸已得到及时的恢复。管沟开挖土方分层堆放,分层回填并且管道敷设完毕后及时进行迹恢复。本工程管沟开挖产生的土石方就地堆放于管沟附件,便于及时回填,未单独设置弃渣场。</p>
2	<p>严格落实运营期的各项污染防治措施。对气田水罐围堰,落实采用“防渗混凝土+高密度聚乙烯膜”(防渗系数$\leq 10\text{-}10\text{cm/s}$)的防渗措施,有效防止地下水污染。确保暂存于气田水罐的气田水、检修废水和清管废水定期送石龙2井回注;清管废渣随清管废水一并送石龙2井,经固液分离后在石龙2井站场内就地掩埋;应根据工程废水接纳单位的运行情况,统筹安排钻井工程及其废水转运时序,确保满足项目废水处理需求。加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理,并实施全过程监控,禁止违法违规排放,引发环境污染与纠纷。</p>	<p>本工程试运行期间产生气田水、检修废水和清管废水均定期送石龙2井回注;清管废渣随清管废水一并送石龙2井,经固液分离后的固体废物运至公司钻井泥浆固化现场固化。</p>
3	<p>落实并强化环境风险防控措施,确保环境安全。项目存在的环境风险主要为天然气泄漏和爆炸,应严格按照相关技术规范和要求,落实和加强管材选用、防腐、焊接工艺、焊后质量检验、定期巡检管线、设置警示标志、可燃气体报警装置、气田水罐围堰、放空系统等环境风险防范措施;强化并完善事故应急措施及预案,确保其合理、有效、可靠,满足环境安全要求。严格按照石油天然气行业相应管理规范和安全技术规程等要求,强化安全管理,细化程序,明确责任,若发生泄漏事故,应及时切断气源,防止安全事故次生环境污染。</p>	<p>风险防范和应急措施完善,建立安全保护、维护保养和巡线检查制度,定期进行培训和演练。环境管理和环保规章制度健全,环保职责有效落实。</p>
4	<p>开展工程环境监理工作,在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任,定期向当地环保部门提供工程环境监理报告。</p>	<p>经调查核实,本工程开展了环境监理工作,工程监理报告已委托相关</p>

		单位完成，施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确了环保条款和责任，落实的环境审批文件中的要求。
5	管道建成后，你公司应及时告知并配合当地政府规划、建设主管等部门，严格按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》及行业相应规范和安全技术规程等要求，做好管道、场站周边的规划建设，防止因规划问题次生环境污染和纠纷。	本工程管道现处于建成试运行阶段，同时正在向相关监管部门及规划部门申请竣工验收。

经调查核实，本项目在设计、施工、试运行各阶段采取了相应的环境保护措施，环评批复文件中提出的环境保护措施基本得到落实。



元陆 7 井集气站污水罐



元陆 7 井集气站消防设施



元坝首站污水罐



元坝首站消防设施



管线穿越旱地恢复情况



东河穿越周围恢复情况



陡坡堡坎



管道作业带植被恢复

7 环境影响调查

元陆7井—元坝首站集气管道工程是天然气集输工程，工程内容主要包括站场建设和输气管线建设。本工程共新建了元陆7井集气站，站场功能主要为天然气分离、计量、外输、清管作业、检修或紧急情况下天然气放空等。运营期天然气在埋敷于地下封闭的管道中输送，整个工程的产污均产生于输气场站。输气场站对环境的影响有：天然气放空产生的废气；气液分离过程中产生的气田水，清管产生的清管废渣，场站配置员工产生的生活废水；站场运行时产生的气流噪声等；例行检修时产生的检修废渣，清管作业时产生的清管废渣以及值班员工产生的生活垃圾。

场站营运期间，天然气是在密闭系统中进行输送和处理的，正常情况下无废气排放，只是在事故状态或站场检修时，工艺区内天然气通过站场放空区点火放空，由于本工程输送的是不含硫天然气，因此放空废气成分主要是 CO_2 和 H_2O ，对环境影响小。

输气场站内产生的生产废水，收集于站内建造的废水罐中，然后用密闭罐车运至位于阆中市柏垭镇15村3组的石龙2井回注站回注；而生活废水经旱厕收集后，用于周围农田施肥。运营期间无废物外排。

对于场站噪声，本项目不涉及增压站建设，站内无增压机等高噪设备，场站噪声主要源于天然气通过调压阀等设备时产生的摩擦噪声，其声源强度较低，一般与场站规模成正相关。

本工程各站场均建设有废水罐，场站运营期产生的清管废渣与清管废水一并进入废水罐，然后转运至石龙2井回注站。站内员工产生的生活垃圾依托当地环卫设施进行处理。

7.1 声环境影响调查

7.1.1 声环境概况

1) 声环境功能区划

本项目各场站均位于农村地区，远离城市，声环境质量良好，属2类声环境功能区。

2) 噪声污染源特征

本项目施工期噪声来源于管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆，主

要包括挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机和推土机等设备，噪声强度在 85 dB(A)~100dB(A)之间。管道属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此施工产生的噪声只是短时对局部环境造成影响，随着施工期的结束其影响也随之消失。

营行期噪声主要来自于各站场汇管、分离器、调压设备等，天然气从汇气管、分离器、调压阀通过时产生一定的噪声，声源强度一般在 55dB(A)~66dB(A)之间。另外超压放空时，放空管产生强噪音，但是时间较短，声源强度一般在 90dB(A)~110dB(A)之间。

7.1.2 厂界噪声监测

本次竣工环境保护验收调查对工程的全部 2 个输气场站进行试运行期厂界噪声监测，以确定输气场站运营期噪声排放是否符合验收标准。

1) 监测点布设

本次验收在元陆7井集气站和元坝首站厂界外分别布设4个厂界噪声监测点和1个环境敏感噪声监测点，具体位置见图 7.1-1、图 7.1-2。

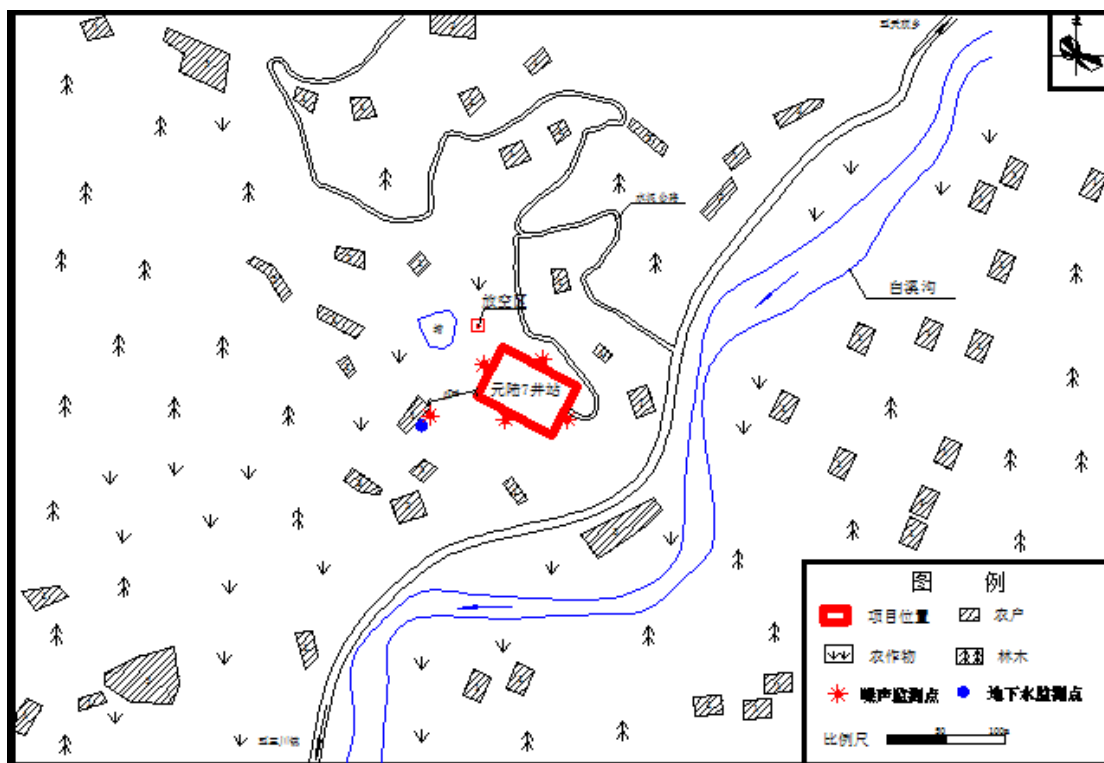


图 7.1-1 元陆7井集气站监测布点图

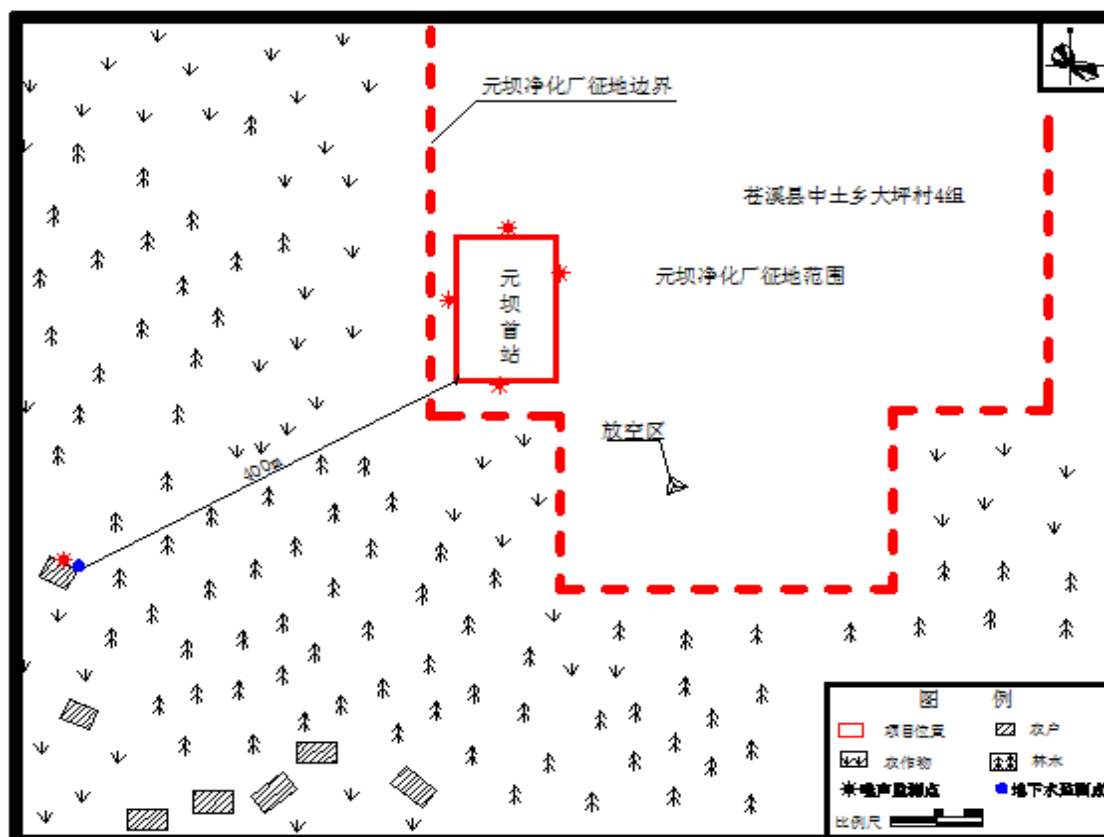


图 7.1-2 元坝首站监测布点图

2) 监测项目

运营期厂界噪声。

3) 监测时间和频率

元陆7井集气站：2015年10月09-10日，每天昼夜各监测一次。

元坝首站：2015年10月09-10日，每天昼夜各监测一次。

4) 监测分析方法

监测分析方法见表 7.1-1。

表 7.1-1 厂界噪声监测方法及方法来源

项目	监测方法	方法来源	使用仪器
环境噪声	《声环境质量标准》规定执行	GB3096-2008	AWA5680 型噪声统计分析仪

5) 监测结果及分析

元陆7井集气站、元坝首站的厂界噪声监测结果见表 7.1-2。

表 7.1-2-1 元坝首站噪声监测结果 单位: dB(A)

点位	点位编号	2015年10月9日		2015年10月10日	
		昼	夜	昼	夜
元陆7井集气站	1#	53.1	43.7	55.4	48.6
	2#	52.6	44.1	51.3	42.2
	3#	51.4	42.1	50.6	41.8
	4#	50.8	45.0	51.8	45.1
	5#	55.7	46.3	56.2	46.2

表 7.1-2-2 元坝首站噪声监测结果 单位: dB(A)

站名	点位编号	2015年10月9日		2015年10月10日	
		昼	夜	昼	夜
元坝首站	1#	52.1	42.8	50.7	41.9
	2#	53.8	43.7	53.2	43.5
	3#	51.5	41.2	52.4	44.2
	4#	53.0	43.5	51.3	42.1
	5#	52.2	45.9	55.4	45.3

从监测结果可以看出,元陆7井集气站和元坝首站的厂界噪声监测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求,厂界外最近农户昼夜噪声值无超标现象。

7.1.3 放空噪声影响调查

本次调查期间,没有遇到站场放空的实际情况。根据环评预测资料,放空时,放空管外200m处噪声贡献值为64dB(A)左右,本底值按最不利情况考虑为昼间60dB(A),夜间50dB(A),则叠加后200m处最不利情况下噪声值为昼间65.46dB(A),夜间64.17dB(A)。由于放空的时间一般较短,一般在半小时以内,按照“突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于15dB(A)”要求,符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准的限制要求。本项目放空管的选址均远离居民点,放空管100m以内没有居民,所以放空噪声对居民影响很小。

7.1.4 措施有效性分析及建议

7.1.4.1 措施有效性分析

本项目按照环评要求对噪声采取了相应措施,主要包括各站场选址远离居民区;进行站场合理布局,控制气体流速,并在工艺设计中尽可能减少站场工艺管线的弯头、三通等管件,降低输气站内的噪声;用高效低噪音的分离器,让阀门在工作中处于全开或全闭状态,采用具有降噪功能的调压阀。

初步设计中也提出了相应的防治噪声污染的要求,包括设备选用时选择低噪

声设备，对于强声源设备采用室内安装、减振基础；站内工艺管道的设计考虑合理的流速，站内主要工艺管道和部分汇管的安装考虑为地下安装，减少气流噪声；调压阀采用具有降噪功能的产品；站场周围栽种树木进行绿化，既可吸收部分噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散；在总图布置上进行闹静分区，并保证噪音源与人员集聚的办公值班地点的防噪声距离，二者之间种植高低错落的绿化隔离带，并尽量将其布置在办公值班地点全年最小风向频率的上风向，使其对办公值班地点的噪音影响最小。合理布局，使各站场厂界噪声达标。

本次调查结果表明，本项目的噪声治理措施在工程建设中得到了落实，调压阀采用具有降噪功能的调压阀，取得了较好的降噪效果，各项噪声防治措施均得到了落实。现场监测结果也显示，各站场的厂界噪声达标，环境敏感点的声环境质量也符合标准要求，表明本项目的建设和试运行生产没有影响周围区域环境敏感点的声环境质量。

7.1.4.2 工程达到设计负荷时噪声对周围环境敏感目标的影响

场站现阶段处于试运营期，近期内输气量还无法达到设计输送量，因此本次验收无法对场站满负荷运营时的噪声进行监测。鉴于本项目采取了各种降噪措施，对于满负荷运营状态下的噪声，根据环评阶段进行的噪声预测结果，各场站在满负荷运行时，场界噪声也均能达标排放。

7.1.5 建议

1)建议检修等放空选择白天进行放空，避免夜间放空扰民。

2) 综合本项目采取的各种降噪措施、试运行情况以及环评预测结果来看，输气量达到设计负荷时，各场站的场界噪声也能达标。但对于噪声预测，其计算方法是半理论半经验的，有一定的局限性，且没有考虑站场围墙的引起的衰减，与实际情况可能有出入。建议建设单位根据输气量和生产运行变化情况，加强输气站厂界噪声和环境敏感点声环境的监测，一旦出现场界噪声超标现象，应立刻采取必要的噪声治理措施。

7.2 水环境影响调查

7.2.1 地表水环境调查

本工程新建的元陆7井集气站距离附件地表水均较远，且运营期场站废水不

外排,对周围地表水基本上无影。因此本工程对地表水体的影响主要是在施工期。元陆7井集气站到元坝首站集气管道长约31.6km,沿途穿越东河、插江河及其他小型河流。管线建设过程中穿越东河时采用顶管穿越方式,插江河等河流均采用开挖方式穿越。

1) 东河:东河是县内汇入嘉陵江的最大支流,发源于南江大巴山南麓,自东北向西南至袁家岩入阆中县境,在文成乡五郎村注入嘉陵江,全长290km,流域面积5353km²。平均比降约1.4‰,流经阆中段全长34.5km,其中与苍溪共有河道长9km。河床大部份在第四系全新统近代洪积层上,呈“U”形河谷,河曲发育。河宽在80~250m之间。实测年平均径流量 $34\times 10^9\text{m}^3$,年平均流量为 $10^8\text{m}^3/\text{s}$,年最大流量为 $5740\text{m}^3/\text{s}$ 。1973年9月6日洪峰流量达 $11000\text{m}^3/\text{s}$ 。据调查,穿越断面最高洪水位(发生于1981年,相当于百年一遇洪水位)357.18m,此时水面宽度约308.95m,水深15.18m;勘察期间水位352.3m(2009.11实测),此时水面宽度约269.81m,水深10.3m。东河无封冻现象。

东河水体功能以泄洪、灌溉为主。根据实际调查了解,管线东河穿越下游2.1km为中土乡生活饮用水取水点,供900人饮用,工程东河穿越位置地处苍溪县中土乡场镇居民生活饮用水源二级保护区内,位于其它饮用水源保护区外。但工程东河穿越采用定向钻,入土点距东河268m,出土点距东河215m,根据四川省饮用水源保护管理条例及当地饮用水源划分情况,工程不在其饮用水源保护区内。除此以外,该穿越点上游500m至下游8.5km河段范围内无集中式饮用水取水口。

2) 插江河:又名凿水。源头有两支,一为雍河,源出苍溪县雍河乡甘家沟和鸡叫寨,流经雍河月儿坝纳月儿坝河,经龙王镇至两河口;一为桥河,源出广元大南山南麓火把山韩家垭,流经卫子、清水、文村出广元元坝区后汇入两河乡至河口与雍河合流,经三川、石门两乡,最终注入东河。插河全长68km,河床平均比降0.7‰,河谷狭窄,上游呈“U”型河谷,河段为荒溪,落差较大,正常流量 $0.6\text{m}^3/\text{s}$,洪水期最大洪峰流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 。管道拟在龙王镇以南约1.5km河段穿越插江。多年平均常年(平)水位(4月~5月、10月~11月)384.05m,此时水面宽度约76.80m,水深3.65m;多年平均洪水位(6月~9月)386.70m,此时水面宽度约88.82m,水深5.90m;五十年一遇洪水位(发生于

1966年) 394.80m, 此时水面宽度约 274.30m, 水深 14.40m。

插江河水体功能以泄洪、灌溉为主。根据实际调查了解, 穿越断面上游 500m 至下游 8.5km 河段范围内无集中式饮用水取水口。

本工程河流穿越施工已结束, 东河穿越采用定向钻, 即在河床基岩稳定层下穿越, 这种施工方式的最大优点就是整个工程的施工均不涉水, 不会改变河流的流量, 不会对河流水质造成影响, 因此, 不会对下游中土乡取水点的水量和水质造成影响。其余采用开挖施工穿越的河流, 在较短时间内完成了涉水施工。施工期将对河流水质产生的短期影响, 主要是增加水中 SS 的浓度, 但经过河流自然沉淀, 下游一段距离后, 水质可恢复。由现场调查, 大开挖河流穿越的河床、河岸已经得到恢复, 施工单位在施工过程中严格落实环评中提出各项防治措施, 施工过程中废弃物未进入水体。

因此本项目的建设未对河流的饮用水源供水、泄洪、灌溉等水体功能造成不利影响。

7.2.2 地下水环境调查

元陆7井—元坝首站集气管道工程为集输气管道工程。项目运营期产污主要产生于输气站场, 站场产生的生产废水进入经防渗处理的废水罐内, 然后用密闭罐车运至位于阆中市柏垭镇 15 村 3 组的石龙 2 井回注站回注, 不会对地下水产生影响。在施工阶段, 输气管线埋深较浅, 一般在 1.5m 以内, 因此也基本上对地下水无影响。

7.2.3 水污染源调查

1) 污水产生工艺分析

管道运行期间采用密闭输送, 正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场的排污。本工程沿线站场的主要工艺为分离、调压、分输、超压放空和清管器收、发球等。本项目场站运营期工艺污染流程及产物节点图见图 7.2-1。

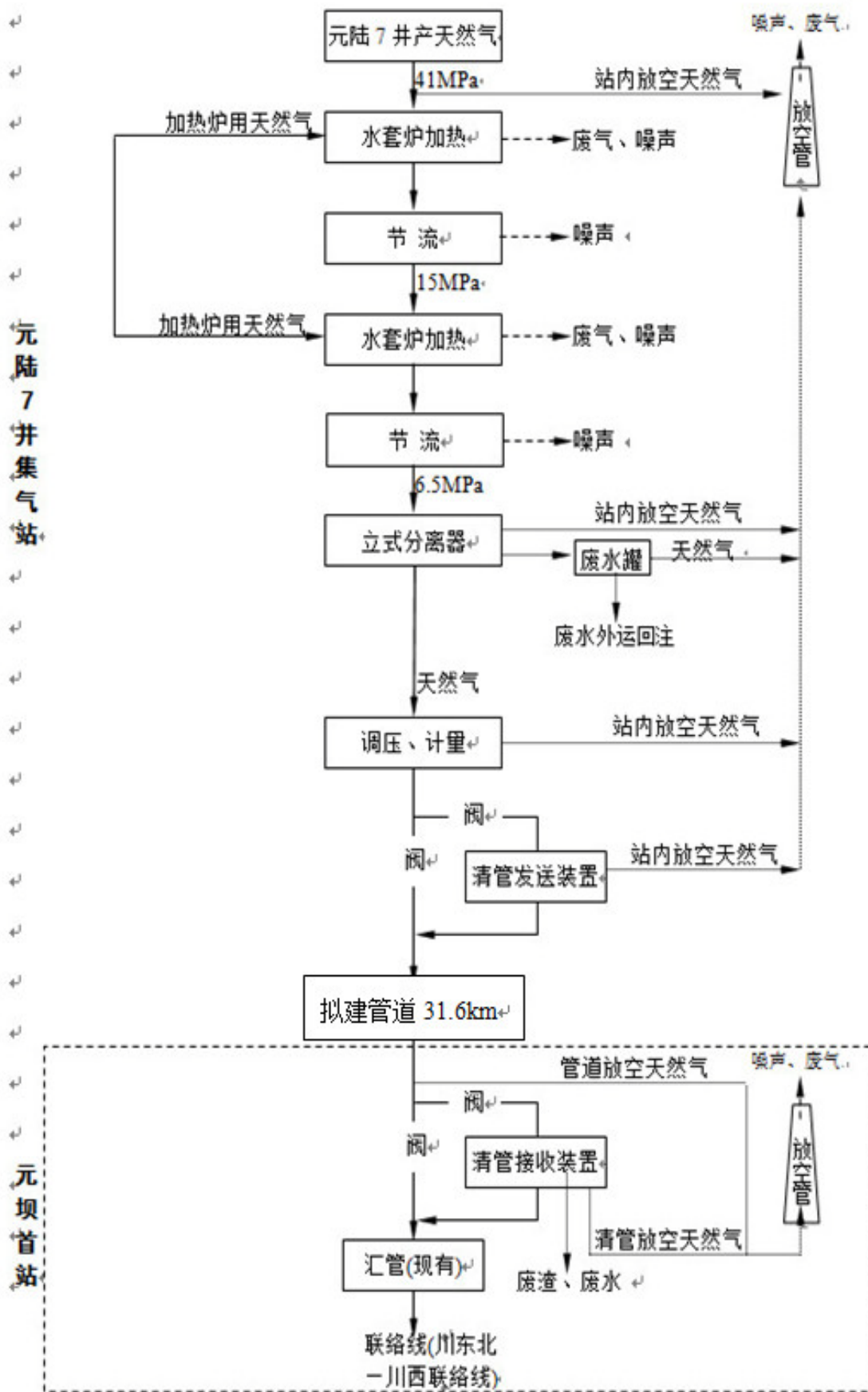


图 7.2-1 营运期工艺流程及产污节点图

2)水污染源排放情况调查

本工程新建元陆 7 井集气站，该站场配置 2 人，采用两班制。线路阀室均为无人值守阀室。根据《环境保护实用数据手册》，每人生活污水排放定额为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD。

元陆 7 井集气站在检修作业时，产生一定量的检修废水。经调查，元陆 7 井集气站检修作业一次产生废水量约 1m^3 ，一年检修四次，产生废水约 4m^3 。另外会分离 $1.82\text{m}^3/\text{d}$ 的采气废水。生产过程中只有少量的生产废水产生，进入站内 50m^3 废水罐中，定期用密闭罐车运至石龙 2 井回注站回注，废水中不含底泥。生活污水经旱厕收集后用于农田施肥。

元坝首站新增工艺部分，检修作业一次产生废水量约 0.5m^3 ，一年检修四次，产生废水约 2m^3 。废水主要污染物 COD、石油类、SS 等。另外新增清管收球装置，根据类比调查，一般每次废水产生量约 1m^3 ，一年清管 2 次，废水产生总量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ 。废水主要主要污染物为 COD、SS 等。

各输气站场污水排放情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 污水产生情况统计

序号	站场名称	废水类型	产生量 (m^3/a)	外排量 (m^3/a)	排放去向
1	元陆 7 井集气站	采气废水	660	0	进入站内 50m^3 废水罐中，定期用密闭罐车运至石龙 2 井回注站回注 经旱厕收集后用于农田施肥。
		检修废水	4	0	
		生活废水	198	0	
2	元坝首站 (新增)	清管废水	2	0	进入站内 20m^3 废水罐中，定期用密闭罐车运至石龙 2 井回注站回注
		检修废水	2	0	

7.2.4 措施有效性分析及建议

本项目涉及 1 次中型河流穿越，采用定向钻方式穿越，其余河流均采用开挖方式穿越。工程在施工期定向钻穿越是在河床基岩稳定层下穿越，这种施工方式的最大的优点就是整个工程的施工均不涉水，不会改变河流的流量，不会对河流水质造成影响；另外围堰导流开挖施工和试压废水对水体产生的轻微影响已经随着施工期的结束而消失，详见 5.4.2 节的施工期环境影响调查。穿越施工及试运行以来，没有发生水质的污染事件，也没有接到当地居民和有关部门的关于水污染事故的投诉。

工程在运行期不向河流排放废水，站场检修废水和生活污水对水体无影响。本项目新建的元陆 7 井集气站位于农业生态环境，周围有大片的耕地。输气站内

产生的生活废水收集于旱厕中，之后用于站外农田、耕地的施肥，效果良好；生产废水存放于进入各站内废水罐中，定期用密闭罐车运至石龙 2 井回注站回注，不外排。

本项目站场生活污水、生产废水产生量很小，并且不外排，处理方式节约投资，达到了保护环境的目的。截至目前，没有因本项目的施工或试运行产生的水环境污染事件产生，说明本项目采取的水污染防治措施有效。

7.3 大气环境影响调查

7.3.1 大气环境概况

管道工程所经地区多为农村地区，属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量良好。

7.3.2 大气污染源调查

管道输气是在密闭管道系统中进行的，正常情况下无废气排放。

管道在运行期清管和检修作业时，各站排放约 30m^3 的天然气，排放时间为 2 分钟，排放速率为 $900\text{m}^3/\text{h}$ 。由于气量较小，点火装置往往不能点火，天然气直接通过放空管引高排放，大气污染物为甲烷等烃类。系统超压时，站场和线路阀室放空火炬将燃烧超压排放一定量的天然气。天然气燃烧后产生的主要污染物有 CO_2 、 NO_x 、 H_2O 。各站场站内系统超压的情况发生的极少，发生的频率约为 1 次/年。据有关资料和类比调查，每次持续时间约为 1h，一般排放量在 $1.2 \times 10^4 \sim 4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 之间。

元陆 7 井—元坝首站集气管道工程自试运行以来各场站尚未发生超压放空情况。按照环评阶段进行的超压放空时污染物最大浓度计算结果可知。由于本工程管道输送的天然气为清洁能源，且不含硫化氢，因此，各站在各种大气稳定度条件下， SO_2 、 NO_x 最大落地浓度均能满足环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准；由于放空时间一般较短，约 1 小时，管道在事故放空时排放的大气污染物对环境的影响较小。具体预测结果见表 7.3-1 预测结果。

表 7.3-1 超压放空时外排污染物最大落地浓度及其出现距离

项目	稳定度	最大落地浓度 (mg/m^3)	最大落地浓度出现距离 (m)
SO_2	不稳定	0.037~0.074	318~391
	中性	0.025~0.044	1156~1678
	稳定	0.028~0.049	1777~2356
NO_x	不稳定	0.11~0.22	315~391

	中性	0.07~0.13	1159~1677
	稳定	0.08~0.14	1777~2356

7.3.3 措施有效性分析

1)根据现场调查及相关资料,本工程在建设过程中较好的落实了环评报告书中提出的环境空气污染控制措施。

2)调查表明,管道内输送的是符合国家规范要求的净化天然气,按照设计和环评报告书要求,在各站场内的放空系统中建成了点火火炬系统,可以将站场放空的危险降低到最低程度。

3)场站营运期间,天然气是在密闭系统中进行输送和处理的,正常情况下无废气排放,对场站周边大气环境质量无影响。系统超压时,点火放空天然气会产生一定量得污染物。但因本项目输送天然气为净化天然气,且不含硫化氢,在短时间内通过20m高的放空火炬排放,SO₂、NO_x最大落地浓度均能满足环境空气质量标准(GB3095-2012)二级标准,说明管道在事故放空时排放的大气污染物对环境的影响较小。

4)综上所述,本项目所采取的大气污染防治措施是有效的,达到了预期目标,本项目的建设没有影响到周围环境空气质量。

7.4 固体废物影响调查

7.4.1 固体废物污染源调查

1)施工期固体废物产生情况调查

工程施工期产生的固体废弃物主要有管沟开挖、道路平整等产生的废弃土石方和施工人员产生的生活垃圾。

(1)开挖土石方:

天然气管道施工可以实现线路管道的土石方挖填基本平衡,站场工程、便道工程土石方做到挖填平衡,无弃土弃渣产生。本工程主要在河流穿越等穿越处产生多余的土石方。大部分土石方调运至附近管道施工段回填、覆土,少部分运至弃土场堆放。

根据四川道景生态环保科技咨询有限公司编制的水土保持设施验收技术评估报告可知,主体工程挖方总量为171252m³,其中剥离方13016m³,挖土方120730m³,挖石方37506m³,剥离表土13016m³用于后期绿化覆土,综合利用开挖土石方中有20628m³经碎石处理,达到规范要求,用于工程的防护及排水等,挖方利

用率达到98%。其余挖方252m³平铺于集气管道沿线。

表 7.4-2 本工程土石方平衡情况 单位: m³

项目名称	挖方(m ³)				填方(m ³)				调入方(m ³)		调出方(m ³)		剩余方(m ³)	
	表土剥离	挖土方	挖石方	合计	综合利用	填土方	填石方	合计	来源	数量	去向	数量	去向	数量
站场 阀室 工程	540	2234		2774	270	767		1037			道路 工程	1197	覆土	540
集气 管道 工程	10598	115032	37506	163136	2875	111905	16878	131658					覆土、 综合 利用	31478
道路 工程	0	1117		1117		2314		2314	站室 工程	1197				0
堆管场 及穿越	1878	2347		4225		2347		2347					覆土	1878
合计	13016	120730	37506	171252	3145	11731	16878	137356		1197		1197		31689 6

线路工程临时堆土采用挡土墙拦挡、坡改梯措施拦挡装填；道路工程少量弃渣拦挡于路基边坡挡墙内。

(2)生活垃圾

管道和场站施工建设期施工人员产生的生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统处理。本验收调查发现施工期所产生的生活垃圾已按规定处理，管道沿线区域及输气场站未发现生活垃圾及其他固体废弃物遗留。

2) 运行期固体废物产生情况调查

本工程有2座输气场站，运行期固体废物主要为站场值班人员的生活垃圾、清管废渣和分离器检修废渣。站场检修时，站内过滤分离器将产生检修滤渣，其主要成分为FeS和机械杂质。元陆7井站仅有清管发球功能，元坝首站本次新增收球功能，每次清管时，在消管收球筒有一定数量的清管废渣产生，主要成分为FeS和机械杂质。

表 7.4-3 运营期输气站场固体废物产量一览表

序号	站场名称	废水类型	产生量 (kg/a)	外排量 (kg/a)	排放去向
1	元陆7井集气站	生活垃圾	990	292	收集后送当地环卫部门处理
2	元坝首站 (新增)	生活垃圾	292	292	收集后送当地环卫部门处理
		清管、检修	115.5	0	随清管废水一道进入废水罐,然后送石

	废渣			龙 2 井回注站进行沉淀,分离的固体废物然后运至公司钻井泥浆固化现场固化。
--	----	--	--	---------------------------------------

7.4.2 采取的处理措施及有效性分析

本项目施工期的废渣均得到合理处置。对于运行期的一般固体废物,生活垃圾收集后送当地市政垃圾处理场;清管、检修废渣的主要成分为 FeS 和机械杂质,不属于危废,清管、检修废渣随清管废水一道进入废水罐,然后送石龙 2 井回注站进行沉淀,分离的固体废物然后运至公司钻井泥浆固化现场固化。本项目处于试运行期,还没有清管和检修废渣产生。经调查核实,本工程所产生的固体废弃物均得到有效的处理/处置,固体废物处置方法符合相关法规的要求。

7.5 拆迁影响

7.5.1 拆迁安置情况

本项目新建元陆 7 井站周边所有民居均在站场的设计防火距离之外(22.5 米),因此各场站没有人居需要拆迁。

本项目管线部分由于规划合理,建设也无工程拆迁。

8 生态环境影响和生态保护措施调查

本竣工环境保护验收生态影响调查的范围与《元陆 7 井—元坝首站集气管道工程环境影响报告书》对生态环境评价确定的范围是一致的,即陆域生态环境评价范围为管道沿程两侧各 300m,长 31.6km 的带状区域,并对管道沿线两侧及场站周边 5km 范围内的生态环境敏感目标(如沿线九龙山省级自然保护区)进行调查。根据工程建设过程,验收调查时段分为工程前期、施工期、试运行期三个时段。经调查本项目调查范围内工程有 3.737km 地处特殊生态敏感区(九龙山省级自然保护区的实验区,无其它风景名胜区及饮用水源保护区等生态环境敏感目标。

工程施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏,引起对土地利用方式的改变,生物量和生产力的变化,由此引发的区域生态环境的破坏;施工中临时便道和临时施工场地占用耕地、林地及其它土地导致农业、林地生态系统发生较大变化;穿越河流等产生的弃渣和施工行为对当地地表水环境的影响;工程线路对沿线敏感生态目标的干扰。而对土壤扰动和自然植被等的破坏,这种影响是比较持久的,在

管道施工完成后的一段时间内仍存在；另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，施工结束后随之消失。在运行期，由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下不会对生态环境造成影响。

生态环境保护分区进行，将项目区分为自然保护区和非敏感区地段分别采取具体的保护措施。

8.1 管道沿线生态环境基本情况

8.1.1 管道沿线土地利用基本情况

8.1.1.1 占地情况

工程占地分为永久占地和临时占地。其中永久占地包括 1 座新建输气站场占地、4 座线路阀室占地；临时占地包括管道作业带、道路工程、穿越工程施工场地、堆管场等占地。工程建设实际占地总面积为 47.86hm²，其中永久占地 2.12hm²，临时占地 45.74hm²，工程占地情况详见前文表 5.3-1。

8.1.1.2 弃土场情况

根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2003 的规定，天然气管道工程在回填完成后管沟面回填高度应高于原地表 300mm，以便让地表土进行自然沉降从而确保天然气管道的埋深及输送安全。根据此规定，天然气管道在埋设于地下所占有的回填空间则有了弥补，故可以实现线路管道的土石方挖填基本平衡。石方大部分回填，较大块石二次利用于线路构筑物，作干砌块石挡墙或护坡。

站场工程土石方通过平衡分析，可以做到挖填平衡。

道路工程土石方主要来自边坡开挖、路基回填，基本挖填平衡，少量弃渣拦挡于路基边坡挡墙内。

故本项目不设单独的弃土场及弃渣场。

8.1.3 管道沿线土壤类型

本工程管道起于苍溪县三川镇元陆 7 井站，向北经苍溪县三川镇，元坝镇，陵江镇，中土乡，最终止于元坝首站，线路全长约 31.6km。管道沿线所经区域北至南的土壤主要为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土，土层由薄增厚，质地由沙到粘。

8.1.4 管道沿线生物多样性

本工程集气管道全线位于苍溪县境内，管道全长 31.6km，其中 3.737km 位于九龙山自然保护区实验区内，其余地段位于农业生态环境。本次调查主要采用路线调查、走访和资料搜集相结合的方法。调查区域涉及管线两侧 300m 区域内的河流、农田、林地以及居民点等。据现场踏勘、走访和资料搜集，分别特殊生态敏感区(九龙山自然保护区段)和一般区域进行叙述。

(1) 九龙山自然保护区段

① 植物多样性

保护区有苔藓植物 16 科 29 属 30 种；蕨类植物 24 科 50 属 75 种；裸子植物 6 科 13 属 15 种；被子植物 124 科 435 属 772 种，计有高等植物 4 门 170 科 892 种。

在四川植被的区划中，保护区属于“亚热带常绿阔叶林区—川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带，川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带，盆地底部丘陵低山植被地区，川北深丘植被小区”。共分出4个植被型组，6个植被型，6个植被亚型，12个群系组，19个群系。

② 动物多样性

保护区内共有哺乳动物7目18科41种，鸟类16目45科158种，爬行类2目7科15属21种，两栖类2目5科8属13种，鱼类5目9科35属11种。

属国家I、II保护的野生动物包括猕猴、豺、水獭、大灵猫、小灵猫、鸳鸯、鸢等21种。

(2) 一般地段生态环境

① 植物多样性

根据《四川省森林资源分类区划》，工程一般地段所经区域属于低山丘陵区，地处坡度较缓、立地条件较好的低山丘陵区，是人工用材林和经济林。该区主要是柏树林。

苍溪县地带性植被属亚热带落叶阔叶、常绿阔叶、针叶混交林区。植物群落有乔木、灌木、草本及地被植物层。乔木主要有柏树、马尾松、桉木、青桐、枫杨、枫香、苦楝、白桦树、香椿、三尖杉、皂角、楠木、银杏、红豆杉、樟树、

油桐、核桃、板栗、漆树、棕榈、梨树、柑桔、杜仲、铁坚油杉、菩提树、千丈、黄柏。其中银杏、楠木、红豆、香樟、铁坚黄杉、菩提树属珍稀树种。灌木主要有黄荆、马桑、紫穗槐、花椒等。藤本植物主要有猕猴桃、葛藤、金银花、葡萄等。草本植物主要有白茅、芭茅、狗尾草、野鸡尾、蒲公英、青蒿、党参、沙参、夏枯草、金钱草、山药、菟丝子和黄菊花等。

经过调查，工程一般地段评价范围内无珍稀保护植物，无生态公益林。

②动物多样性

两栖动物：两栖动物9种，隶属1目5科7属。其中，蛙科1属6种；姬蛙科2属2种。蟾蜍科、雨蛙科、树蛙科均只有1种。

爬行类：爬行动物7种，隶属1目5科6属。其中，游蛇科3属4种；黄颌蛇科1属1种；石龙子科1属1种；壁虎科1种。

鸟类：鸟类28种，隶属9目20科21属。鸢形目1科1属1种；隼形目1科1属1种；鸡形目2科2属2种；鸽形目1科1属2种；鹃形目1科1属1种；佛法僧目2科2属2种；鸠鸽目1科1属1种；鸽形目1科1属1种；雀形目11科12属15种。

兽类：兽类8种，隶属6目7科8属，其中食肉目1科1属1种；偶蹄目1科1属1种；啮齿目3科2属3种；兔形目1科1属1种；猬形目1科1属1种；翼手目1科1属1种。

经现场调查，工程一般地段评价区域内附近未发现珍稀濒危及国家、省市级保护动物栖息场所。

8.1.5 农业生态现状

特殊敏感区内包含了三川镇的2个行政村范围村落，当地留守家中的居民主要以种植业和养殖业为生，每家每户基本都有农耕地，所以农田生态系统也是区内比较主要的生态系统，面积210.07 hm²，占评价区总面积49.10%。该系统主要分布在农户居住区周围，主要作物有水稻、小麦、油菜、玉米、蔬菜等。农田生态系统里常见的物种有白头鹎、麻雀、八哥、家燕、金腰燕、棕背伯劳、白鹡鸰、珠颈斑鸠等鸟类和小型啮齿类、食虫类动物。

一般区域内管道沿线区域以农业区为主，其次是林业区。管道穿越的农业区种植的作物以该段内农业用地主要种植有水稻、小麦、玉米、红薯、豆类、苗圃、

花生、油菜为主，部分地区有果园。

8.2 自然生态影响调查

8.2.1 工程对自然生态影响调查结果

8.2.1.1 工程建设与运行造成的地貌影响及保护措施调查

元陆 7 井—元坝首站集气管道工程区域处于域属中国东部层型新华夏系第三沉降带四川盆地西缘之川西褶皱带和川中褶皱带，以苍溪向斜为界，其西北为川西褶皱带，其东南为川中褶皱带。川中褶皱带构造形迹微弱，一般无明显线形构造，主要为平缓多高点弧形褶皱，鼻状背斜、短轴背斜，发育在其它构造体系中。川西褶皱带与川中褶皱带构造特征基本相同，由一系列宽缓的背、向斜和穹隆构造构成，轴向以北东或北东东向为主，岩层倾角 1~3 度，轴部出露白垩系下统苍溪和白龙组砂岩和泥岩，地质构造较简单。

工程在建设过程中即管道敷设过程中，穿越水田、林地时，进行填平坑凹或陡坡放缓，填平坑凹或陡坡放缓改变了局部地形地貌，但没有大范围改变所经过区域的地貌特征，基本没有对沿线的土地利用格局产生影响。

对地貌的保护措施主要是对填平的坑和废弃土石方堆放成的土坡进行复耕或植被恢复，并且防止废弃土石对附近水体造成污染。

工程在运行过程中输气管道是敷设在地下，而且进行密闭输送，管道也要进行防腐处理，在正常情况下没有对地貌造成影响。

8.2.1.2 工程对重要野生生物影响调查结果

1) 植被

管道经过的区县野生植物资源较为丰富，采用现场踏勘、走访和资料收集相结合的方法，调查了管线中心线两侧 300m 范围内珍稀树种的分布情况。管道沿线无珍稀或受保护的树种，现场调查时，管线中心线两侧 300m 范围内未发现珍稀野生植物。

特殊敏感区内无国家重点保护野生植物和古树名木分布，施工不会对其造成影响，区域内沿线的植被以水稻、油菜、小麦、玉米等农作物为主，另有柏木林、少量枫杨林、慈竹林及黄荆+马桑灌丛。上述受直接或间接影响的植物种类和植被类型在评价区乃至保护区内都广泛分布，所以集气管道施工会改变这些植被的面积和植物种类的植株数量。

一般区域内：该区地处人类活动频繁区域，人类对当地自然植被的改造痕迹随处可见，人类活动对植物区系组成影响较大。木本植物中灌木的属、种多于乔木；乔木树种中以阔叶乔木的属、种为多；该区人工栽培的作物、乔木物种也极为多样。乔木多以柏树为主，夹有马尾松、青冈、桉木等，田埂上种有桑树等。灌木主要以柏树幼树、青冈为主。

本项目管道建设共破经济坏林地约 308.34hm²。从表 8.2-1 中看出，施工造成柏木林生物量减少 38542.5t，桉木林生物量减少 10230.7t，枫杨林生物量减少 21725.6t，慈竹林生物量减少 11562.8t，黄荆、马桑灌丛生物量减少 24066.1t，白毛草丛生物量减少 6105.1t，耕地生物量减少 31.654.8t。

表 8.2-1 植被生物量损失统计表

植被类型	柏木林	桉木林	枫杨林	慈竹林	黄荆、 马桑灌丛	白毛 草丛	耕地
生物量 (t/hm ²)	125	31.6.18	70.46	37.5	78	19.8	10.88
林区面积	308.34hm ²						
损失生物量 (t)	38542.5	10230.7	21725.6	11562.8	24066.1	6105.1	31.654. 8

2) 陆生生物

工程施工对常见野生动物影响主要表现在：对工程区内植被的破坏，使野生动物生存的栖息环境，野生动物迁徙到工程区外的区域；在施工中各项活动如施工材料运输、堆放，施工挖掘土方，固体废物及生活垃圾堆放，以及施工人员活动等，均对野生动物的活动产生干扰；工程期间，由于钻机、柴油发电机等的噪声，对野生动物造成干扰和惊吓，影响其正常活动和觅食等。

管道经过的地区野生动物资源较为丰富，采用现场踏勘、走访和资料收集相结合的方法，调查了管道中心线两侧 300m 范围内珍稀野生动物的分布情况，管道沿线无珍稀或受保护的珍稀野生动物。

目前项目处于试运行期，施工期对野生动物产生的影响已不复存在。现场调查表明施工现场已基本恢复，进入正常生产运行期对陆生生物没有影响。

3) 水生生物

本工程无大型河流穿越，且本项目穿越河流不涉及“鱼类三场”及特有珍稀鱼类保护区，故本项目施工对珍稀水生生物无影响。本项目河流穿越仅涉及一处中

型河流穿越（东河——顶管穿越），不涉水的穿越方式，对河流无影响；其余河流采用枯水期围堰导流开挖，施工时间较短，在穿越施工期内对水生生物将造成一定影响，但随着穿越施工完毕，其影响随之消失。

枯水期河流的穿越施工使下游河段悬浮物大增，使水浑浊，使局部水域悬浮物增加，尽管这些悬浮物主要是泥沙。悬浮物对鱼类的影响主要有以下几个方面：直接杀死鱼类个体，降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性，降低捕食效率等。因此悬浮物对鱼类的危害较大。本项目河流及沟渠虽采用大开挖施工，但因规模较小，均在枯水期内进行施工，均在较短时间内完成穿越施工，其对水生生物的影响时间较短，可在短时间内恢复，其影响相对较小。故本项目的施工对水生生物的影响较小。

本项目涉及的河流穿越施工及试运行以来，没有发生河流水质和水生生物受到影响的污染事件，也没有接到当地居民和有关部门的关于水生生物异常变化的投诉。本项目的建设对水生生物影响较小。

8.2.1.3 工程对土壤影响调查结果

本项目建设对土壤环境的影响主要是由管道施工开挖土方引起的，主要是对土壤结构、土壤的紧实度、土壤养分状况造成影响。同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。

1) 对土壤结构的影响

在施工中，沿线管道开挖，机械施工对一定范围内的土壤结构造成一定的破坏，特别是对水田的犁底层，其厚度在10cm左右，是由农机具挤压和粘粒等淀积而成，具有托水、托肥和调节水分渗漏等作用，一旦破坏则需要2~3年的时间恢复，其间水田会出现漏水、漏肥的现象生产力下降。

2) 对土壤紧实度的影响

在土壤学中，以土壤紧实度作为土壤耕作层水分、通气的物理性状指标。在开挖地段，施工机械的碾压以及施工人员的频繁践踏，土壤的紧实度增大，在施工结束，土石方回填过程中，土壤又过于松散，土壤的紧实度减小。土壤的紧实度不适，都会影响对土壤的利用，进而影响作物的生产。

3) 土壤养分的流失

土壤养分状况的好坏直接影响作物的质量和产量。在实行分层堆放，分层覆

盖的措施下，土壤的有机质将下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。开挖农田土壤时，会破坏土壤的犁底层，使其失去保水保肥性能。

8.2.2 自然生态保护措施情况调查

8.2.2.1 生态保护措施调查

本工程在建设过程中采取的生态保护措施如下：

1) 土地利用方式的保护和恢复措施

1、严格控制施工占用土地

①严格控制本项目占地面积，仅新建场站和阀室永久占用少量土地，其余占地均属零时占地，施工完毕后均已进行迹地恢复。

②严格按设计标准规定，控制施工作业带宽度，减少施工作业带临时占地。

③施工过程中尽量利用了既有公路，减少了施工便道占地面积。

④严格管理现场施工作业机械，并划定相应活动范围，避免了在道路站场以外的地方行驶和作业对多余土地的占用。

2、恢复土地利用原有方式

①对施工作业带和施工便道在施工结束后进行了及时的复耕或植被恢复。

②堆管场使用完毕后及时进行了复耕或植被恢复。

2) 植被保护和恢复措施

1、植被保护措施

针对本项目工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象在施工中采取了如下的保护措施：

①采取了强有力的施工管理措施，有效避免了施工中对植物的随意砍伐。

②施工过程中尽量利用了既有公路，减少新建施工便道对地表植被的破坏和影响。

2、植被恢复措施

对于原农业用地在覆土后施肥恢复农业用地。对站内不能恢复的闲置地，则采取绿化措施。

①在迹地恢复过程中，选择当地物种进行补植。对于不能种植深根林木的地

带，种植了当地速生根浅植物进行植被恢复。

②场站绿化。根据各站场所在的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在场站内种植油脂含量少、支冠少、干蒸低矮的小灌木或草皮。并在办公室生活区进行了重点绿化，办公楼周围种植有富于观赏性的常绿乔木、并设置有花坛，充分利用空地绿化，力求扩大绿化面积。

3) 林地保护措施

本项目施工过程中采取的林地保护措施主要为：

- 1、尽可能的缩小林地段的施工作业带宽度，减少林木的砍伐量。
- 2、施工便道尽量利用既有林地内的道路。
- 3、在林地段施工前向县级以上人民政府林业主管部门进行了汇报，并按规定缴纳了植被恢复费，专款用于林地植被的恢复。
- 4、施工过程中加强了对施工人员的管理，有效避免了施工人员对植被滥砍滥伐。
- 5、对于林区内的管道施工，管沟开挖采取人工或机械开挖，未采用爆破方式；管沟成型组焊前，清除管沟附近的树枝、树叶，组焊采用沟下焊方式；焊接过程中，对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料(如钢板)，防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中配备一定数量的移动灭火器。

4) 野生动物保护措施

本工程沿线无国家保护的珍稀野生动物及其栖息地。但为了保护调查区内的野生动物，维护调查区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展，本项目采取了以下措施对工程区内的野生动物进行保护。

- 1、对施工人员进行了野生动物保护的宣传工作，提高了施工人员对野生动物的保护意识，杜绝捕食野生动物的现象。
- 2、开展了爱鸟护鸟活动，在工程穿越次生林地时，悬挂了人工巢箱、埋设招引杆，为鸟类创造了一个良好的生存环境。
- 3、科学规划、严格管理施工场地，不破坏野生动物的生存环境。

5) 土壤保护措施

①严格控制施工作业带宽度,尽可能减少施工作业带占地,减少了土壤扰动,裸地和土方暴露面积。

②尽量利用了既有公路,减少新修施工便道对土壤扰动。

③对于临时占用的基本农田的耕作层土壤,采取了表土剥离和表土收集存放措施,有效减少了土壤养分的流失,施工结束后,及时把剥离下来的表土覆盖于施工作业带上。

④对于农业熟化土壤,采取了分层开挖,分别堆放,分层复原措施,减少了因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果,同时避免间断覆土造成的土壤紧实度降低。

⑤对废施工废料在施工结束后进行了及时清理,有效防止其对土壤环境造成影响。

8.2.2.2 自然生态保护措施落实情况调查

《元陆7井—元坝首站集气管道工程环境影响报告书》及其批复,对于本工程应采取的生态保护措施提出了相应的要求,经过现场调查,本项目的自然生态保护措施落实情况见表8.2-2。

8.2-2 生态保护措施落实情况

项目	生态保护措施	落实情况
土地利用方式的保护和恢复	1、严格控制施工占用土地 2、恢复土地利用原有方式	工程施工结束后,已对临时占用土地进行恢复,其他要求的措施在施工中已基本得到落实。
植被保护和恢复	1、对工程施工中无法退让的需保护树种,要进行异地移栽 2、加强环境管理,增加施工人员的环保意识 3、恢复被破坏的植被 4、根据《中华人民共和国森林法》保护林地	要求的措施施工中已基本得到落实;植被恢复在逐步进行中。
野生动物保护	1、科学规划、严格管理施工场地,不破坏野生动物的生存环境 2 开展植树种草,提供好工程沿线制备的覆盖率 3、河流穿越处设置弃渣场 4、油污控制 5、开展爱鸟护鸟活动 6、加强野生动物保护的宣传力度	管道施工周围虽无珍稀野生动物,但为了保护整个生态系统,建设方还是采取了相应的保护措施,要求的措施在施工中已基本得到落实。

土壤保护	<ol style="list-style-type: none"> 1、尽量减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积，利用已有道路 2、尽快恢复临时占用的基本农田 3、避免间断覆土造成的土壤紧实度降低 4、清理防腐材料，防止腐蚀土壤 5、防止废弃泥浆渗漏污染土壤 	<p>实际建设由于建设线路的缩短，较少土地扰动；开挖土方分层堆放，分层回填；农田区域管道敷设完成后及时恢复；定向钻施工中废弃泥浆存放于泥浆池中，干化后复耕；其它要求的措施施工中已基本得到落实。</p>
------	---	--

8.2.3 措施有效性分析

元陆7井—元坝首站集气管道工程在前期、施工期、试运行期采取的生态保护与污染防治措施是有效的且可行的。通过对各时期进行调查的情况来看，建设方较好地落实了提出的各项生态保护措施。由现场调查的情况来看，保护措施是有效的，各自然生态保护措施的效果分析见表 8.2-3。本项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到施工影响，在采取各项生态措施后得到较好的恢复，没有显著的自然生态问题。

表 8.2-3 生态保护措施及效果分析

项目	生态保护措施	效果分析
土地利用方式的保护和恢复	<ol style="list-style-type: none"> 1、严格控制施工占用土地 2、恢复土地利用原有方式 	<p>1、通过规划控制，使整个工程占地非常合理，永久性占地改变的土地利用方式较少；2、施工结束后对临时占地按要求复耕或植被恢复，没有破坏管道沿线原有的土地利用方式。3、按保护措施执行后总体来说对沿线的土地利用格局不产生影响。</p>
植被保护和恢复	<ol style="list-style-type: none"> 1、对工程施工中无法避让的需保护树种，要进行异地移栽 2、加强环境管理，增加施工人员的环保意识 3、恢复被破坏的植被 4、根据《中华人民共和国森林法》保护林地 	<p>1、管道的走向通过科学的选线，移栽了无法避让的特殊树种，这样得到的效果最大程度的减少了对植被的影响；2、加强生态保护宣传和管理，使大家识别和保护重点植被，并按照相关法规保护植被；3、施工结束后，尽量恢复植被，不能恢复的选择了适宜的树、草进行种植；4、采取的这此措施使管道沿线的植被得到恢复和保护，效果较好。</p>
野生动物保护	<ol style="list-style-type: none"> 1、科学规划、严格管理施工场地，不破坏野生动物的生存环境 2、开展植树种草工作，提高工程沿线植被的覆盖率 3、油污控制 4、开展爱鸟护鸟活动 5、加强野生动物保护的宣传力度 	<p>管道施工周围虽无重要野生动物，但所在县域存在，为保护重要野生生物的整个生存环境，采取了保护措施后县域的重要野生生物的生存环境及生物量没有发生变化，所以此项目没有对重要野生动物产生影响。说明采取的保护措施也是有效可行的。</p>
土壤保护	<ol style="list-style-type: none"> 1、尽量减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积，利用已有道路 2、尽快恢复临时占用的基本农田 3、避免间断覆土造成的土壤紧实度降低 4、清理防腐材料，防止腐蚀土壤 	<p>1、对土壤的影响主要来自施工期，通过严格控制施工作业宽度，使工程对土壤造成的影响最小；2、对临时占用地土壤作好恢复措施，如基本农田做好了表土剥离和表土收集存放，减少了土壤养分的流失，施工结束后恢复土壤原有状态；3、施工结束后，对防腐材料进行了清理，基本没有防腐材料对土壤造成影响；4、通过执行这些措施，土壤保护和恢复效果都非常好的。</p>

8.3 农业生态影响调查

8.3.1 工程对农业生态影响调查结果

8.3.1.1 工程施工对土壤的影响

管道施工对土壤的影响主要是对土壤结构、土壤的紧实度、土壤养分状况的影响，同时施工废弃物也对土壤的理化性质产生影响。本工程采用机械施工，施工机械碾压给施工作业带内的土壤结构造成一定程度的影响。

管沟开挖过程中，施工机械的碾压以及施工人员的踩踏使土壤紧实度增大，施工结束后，回填土壤松散，土壤的紧实度减小。土壤的紧实度过大或过小，都影响土壤的利用，进而影响农作物的生长。

本项目施工过程中虽然分层开挖、分层堆放、分层回填，但土壤的养分还是有所流失。土壤的有机质下降 30%~40%，土壤的全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。另外开挖水稻田土壤时，破坏土壤的犁底层，使其失去保水保肥性能。

8.3.1.2 对基本农田、农作物影响

1) 对基本农田的影响

本项目天然气输气管道工程中管线铺设通过了农业区，管线铺设占用部分耕地，由于对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降。

在管线建设中虽然不会永久占用基本农田。但在实际施工特别是管道敷设过程中不可避免的要对基本农田进行开挖，在覆土后，对旱地基本无影响，主要是对水田保水保肥有一定影响。故本项目的建设没有造成基本农田的减少。

2) 对农作物的影响

在施工期间，由于土石开挖填埋、机械与车辆碾压，人员践踏等影响，将对管道作业带范围内的农作物产生影响。

输气管道工程对农作物的影响分为永久性占地与临时性占用土地。倘若施工作业在耕作期，必将毁坏农作物减少农作物产量。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。

①永久性占地对农业的影响

对于永久性占地的农业损失以征地费计，本项目永久占地费用为52万，即永久占地的农业损失为52万元。

②临时占地施工期农业损失

对于临时占地的施工期农业损失以项目青苗补偿费计，本项目实际花费青苗补偿费131.8万，即临时占地的农业损失为131.8万元。

8.3.1.4 工程施工对经济林的影响

管线施工对林业的影响主要是由于管道铺设需要砍伐少数林木造成的，而且施工结束后以管道为中心5m范围内禁止种植深根系植物，导致植被不能得到较好恢复。管线穿越经济林的品种主要是猕猴桃。本项目输气管道工程穿越经济林将使农民受到一定的经济损失，其损失以项目经济林补偿费计为14.85万元。

8.3.2 农业生态采取的恢复措施调查

本项目在施工过程中采取了以下农业生态恢复措施：

1) 尽可能避免占用基本农田，将农业损失纳入到工程预算中。尽可能的缩小管道通过农业区时作业带宽度，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，并对占用的园地、菜地、果林等进行了相应的补偿。

2) 管道施工中采取保护土壤措施，对临时占用的基本农田的耕作层土壤作好表土剥离和表土收集存放，从而减少了土壤养分的流失，回填时，把表土覆盖在最上面的地表层，从而大大缩短土壤生产力恢复时间；对农业熟化土壤采用分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少了因施工生土上翻耕层养分损失造成农作物减产。

3) 对于临时占用的农田，在完工后及时进行了复垦；复耕方式采取施工单位复耕或与农民协商，由农民自行复垦相结合。

4) 施工过程中提高施工效率，缩短施工时间，缩短了农业生产季节的损失，因地制宜地选择施工季节，尽可能的避开了农作物的生长和收获期，减少了农业当季损失。

8.4 水土流失影响调查

8.4.1 工程对区域内水土流失影响调查结果

受中石化西南油气分公司委托成都人禾生态环保工程技术有限公司于2015年6月~2015年8月，对元陆7井—元坝首站集气管道工程进行了建设期和

植被恢复其的水土保持监测。根据四川蜀水生态环境建设有限责任公司编制的《元陆7井—元坝首站集气管道工程水土保持设施验收技术评估报告》可知本项目水土流失情况如下：

表 8.4-1 项目建设区扰动地表水土流失统计表

分区	流失面积 (hm ²)	施工期			自然恢复期			水土流失量合计 (t)
		流失时间 (a)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)	流失时间 (a)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)	
站室工程	1.63	1	8600	140.18	1	484	7.89	148.07
集气管道工程	44.98	1	11300	5082.74	1	488	219.50	5302.24
道路工程	0.08	1	7900	6.32	1	491	0.39	6.71
施工生产生活场地	1.17	1	1600	18.72	1	426	4.98	23.70
合计	47.86	1	10900	5247.96	1	486	232.77	5480.73

监测结果表明，本工程在采取各种防护措施的情况下，建设期开挖、扰动、破坏地表等影响产生的水土流失总量共计 5480.73t，远小于水土保持方案预测的无任何防护措施条件下的水土流失总量 7089.21t，经过各项措施的防治，极大的减少了工程建设过程中产生的水土流失量。通过采取的水土保持措施，建设单位通过实施水土流失防治措施，工程扰动土地整治率为 98.83%、水土流失总治理度为 98.03%、土壤流失控制比为 1.03%、拦渣率为 92.76%、林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 28.33%。各项指标均达到水土流失治理目标，水土保持效果显著。

表 8.4-2 水土流失防治指标达标情况一览表

评估指标	标准值%	计算依据	单位	数量	计算结果%	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	水保措施面积+建筑面积	hm ²	47.35	98.93	达标
		扰动地表面积	hm ²	47.86		
水土流失总	98	水保措施面积	hm ²	46.92	98.03	达标

治理度(%)		水土流失总面积	hm ²	47.86		
土壤流失控制比	1	侵蚀模数允许值	t/km ² ·a	500	1.03	达标
		侵蚀模数达到值	t/km ² ·a	486		
拦渣率(%)	90	拦渣量	m ³	2.82	92.76	达标
		综合利用方量	m ³	3.04		
林草植被恢复率(%)	100	绿化总面积	hm ²	13.56	100	达标
		可绿化面积	hm ²	13.56		
林草覆盖率(%)	28	绿化总面积	hm ²	13.56	28.33	达标
		项目建设区总面积	hm ²	47.86		

8.4.2 水土流失保护措施调查

8.4.2.1 环评及其批复提出的保护措施

①尽量避开雨季施工；在河流、水渠穿越时，尽量避开汛期施工；以减少洪水的侵蚀；分段施工，做到随挖、随运、随铺、随压，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失。

②划定施工作业带范围和路线，不随意扩大。并严格控制机械和车辆的作业范围，尽可能减少对土壤和农作物的破坏，以及由此引发的水土流失。

③提高工程施工效率，缩短施工工期。

④施工时禁止材料的随意堆放，划定统一的堆料场，防止对植物破坏范围扩大。

⑤集气管道在河流穿越时，将采取水土保持措施。对于原有砼护砌的河道，采取与原来护砌相同的方法恢复地貌。对于土体不稳定的河道，采取浆砌石护岸措施。施工完毕后及时运走施工材料和多余土石方，恢复河道，避免阻塞沟渠、河道。

⑥施工破坏的植被地带，施工结束后，及时恢复植被，减少水土流失。对于穿越的林地，管线敷设后，土方回填不仅遵循设计规范要求，还将遵循下石上土、下粗上细、肥沃的在上贫瘠的在下的原则。回填后管线两侧5m范围内栽种根系不发达、生长性强的植被。对于耕地，施工结束后，遵循上述相同的原则，进行复耕。

⑦水土保持和水工保护措施相结合，工程措施和生物措施相互结合，分区进

行布局。

⑧站场和阀室采取挡土墙、排水沟的工程措施，并结合临时排水沟及沉沙池措施等措施。

⑨对施工便道采取临时排水沟的措施；对便道的影响区，采取植物措施及土地整治措施进行治理，先将散落面底部的大体积块石进行清理堆砌，再对散落面进行适当压实，最后采用散播草籽的方式，恢复影响区的植被覆盖率。

8.4.2.2 建设单位采取的水土保持措施

1) 主体工程中具有水保功能的措施

①所建管道采用埋地敷设，施工对地貌和沿线植被进行了恢复，对地表植被无永久性影响，不会对生态环境造成永久性破坏。

②管道通过不可避让的林地、山地及原土壤侵蚀模数在中度以上地段时，尽量限制施工作业宽度，减少了破坏程度及建设期水土流失量。

③工程建设中，考虑了挖方、填方的平衡作用，尽可能的减少了弃渣。

④对穿越梯田梯地、灌木林地段管线进行填平坑凹、筑埂复田措施，恢复了原地貌利用功能。对原土坎、石坎梯地进行恢复及加固，可确保地方群众在耕作等过程中减少水土流失，并保证管道安全。

⑤管道过河或顺河床两岸敷设时，采取了浆砌石护坡或浆砌块石防冲墙对不稳定岸坡进行保护，以确保不产生水土流失；对穿越溪沟、小型河流的地段也采取了浆砌块石护坡或浆砌条石挡墙的措施。

⑥管道穿越等级公路时，采取了顶管方式，减少了破坏及开挖土方量，从而减少影响区的面积及扰动地表面积。

⑦站场、阀室建设已采取相应的水保措施，如修建挡土墙、排水沟、站场绿化及地面硬化等措施。

⑧在管道工程结束后，对没有长远使用价值的运管道路进行地貌恢复，对有长远利用价值的运管道路移交给地方相关部门，服务于地方交通发展。

2) 管道作业带新增水土保持措施

管道作业带区完成的新增水土保持措施包括临时措施、工程措施、植物措施。

①管道全线进行管沟开挖时，土石方采取分层开挖，堆放于管沟一侧，

表层土堆放在下面，深层土石堆放在上面，回填时也采取分层回填，先回填深层土，后回填表层土，管沟回填后表层是耕作熟土，

②对坡度小于 15° 的浅丘平坝地段，施工前进行了表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离表土采取临时草袋护土及覆盖进行保护，并在一侧开挖临时排水沟，以防止雨水冲刷产生水土流失。管道埋设后，填平施工作业带内的坑凹，覆盖表层耕作土，对施工损坏的原地表恢复耕作或撒播草种，使裸露的地面尽快为植被覆盖，固土保土。

③对坡度大于 $15^\circ\sim 25^\circ$ 的山坡地段开挖管沟时，因为地形坡度的起伏，堆置的临时挖方容易散落塌陷，施工时采取了临时防护措施：将临时堆渣边坡夯实，在堆体坡脚采用 1m 高填土草袋进行临时围护，在管线爬坡地段，分段设置临时排水沟对雨水进行拦截及塑料编织布进行遮挡，避免雨水冲刷临时堆土，临时排水沟断面尺寸为 $0.4\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。管道埋设后，采用干砌块石护坡，在砌石护坡段以上，工程影响区范围内施工扰动和损坏的坡段，种植草皮，使裸露的坡面尽快为植被覆盖，达到固土保土要求；护坡较长时，每隔一段修筑截水沟，将雨水引入排水沟，减少地表水对陡坡地的浸泡和冲刷，减少水土流失；对顺坡敷设的坡段，为防治水土流失灾害对管道的影响，在管道上方修筑挡土墙并将不能回填于管道的弃渣弃土挡护于挡土墙内。

④管道工程在地面坡度在大于 25° 地段开挖管沟时，由于此类地形已无法在管沟开挖面堆放临时挖方，主体工程采用浆砌条石连续覆盖护管或浆砌块石护坡的措施。对于开挖后无法回填的土石方采用坡改梯的措施进行拦挡装利用。在坡地的基脚处，根据实地情况，采用干砌块石或浆砌块石进行砌筑挡土墙，并对准备堆砌的土地进行表土剥离，将开挖产生的不可回填土石方，收集装填于挡土墙内，工程结束后，将剥离的表土恢复于坡改梯的地表，以便耕作。在坡改梯梯面周边种植桑树等植物，以保证梯面稳定性。

3) 穿越工程新增水土保持措施

本项目管线穿越情况包括河流水域、公路穿越，其实际穿跨越中型河流 1 次，小型河流穿越 18 次；县级公路 3 次，乡村公路穿越 28 次。

河流定向钻施工远离河流水体，并设有泥浆池，可将施工过程中产生的泥屑

有效沉淀。大开挖河流穿越，主体工程采取了挡土墙护岸措施对河岸开挖损毁段进行加固及恢复，并采用土地整治措施对岸边占压后的施工场地进行地貌恢复，同时配备必要的植物措施。围堰大开挖穿越的河流根据现场施工情况，采用编织布覆盖围堰迎水面，防止水流冲刷围堰，减少围堰水土流失。主体工程恢复河床浇筑及护岸砌筑后，对河道陆上连接管道作业带进行土地整治，以便复耕。新增草袋护土、临时排水沟及沉沙池对场地内临时堆土的平行河道面进行防护及截流，避免泥沙冲入河道。草袋护土采用剥离表土进行装填，围堰用土也采用剥离后的表土，施工完成后进行拆除，配合土地整治措施回填于原地貌位置。

道路穿越施工完成后在施工区域采取植物措施及土地整治措施进行治理，恢复原有植被或地貌。先将散落面底部的大体积块石进行清理堆砌，再对散落面进行适当压实，最后采用散播草籽的方式，恢复影响区的植被覆盖率。

经现场调查，河流定向钻施工所产生的泥浆干化覆土后播散草种进行植被恢复。围堰开挖或大开挖穿越河流段根据洪水冲刷线设置浆砌块石护岸、护坡、浆砌块石挡土墙，施工结束后在管线与河岸的交叉地带植树和撒播草籽，并即时恢复了原河床地貌。山体定向钻穿越站场堆放的土石方经当地农民平整后，作为耕地利用，种植小麦、蔬菜等作物管线穿越公路段损坏的设施按照公路要求进行了恢复。并恢复原地貌，种树、种草。

4) 站场阀室区新增水土保持措施

站场阀室在施工前采取了表土剥离，剥离的表土集中堆放于场地一侧；同时在建设过程中，场地的平整、构筑物基础开挖等，产生大量的临时堆渣。这些堆置的表土及堆渣采取了临时防护措施：先将堆体边坡夯实，在坡脚采用宽 1m、高 1m 的填土草袋进行临时围护，在临时堆渣体的表面采用塑料编织布覆盖，避免雨水直接冲刷临时堆渣。土堆外侧挖断面为矩形的临时排水沟，并结合主体工程排水沟在适当位置修筑沉沙池。

临时排水沟采用矩形土沟形式，且内壁夯实，断面尺寸为 $B \times H = 0.4m \times 0.3m$ 。沉沙池采用 M7.5 块石砌筑，断面尺寸为 $B \times L \times H = 2m \times 3m \times 1.5m$ ，壁厚 0.3m。

站场绿化由主体工程实施。在站场阀室空地种植缀花草坪，缀花草坪由禾本科植物与少量低矮但开花鲜艳的草花植物组成，草坪采用三叶草、麦冬，撒播或人工栽植，并在草坪上点缀茶花和杜鹃等。绿化带植物树种有景观树种白玉兰、

黄角兰等。

5) 道路工程区新增水土保持措施

道路工程区根据其具体地形情况, 分别在适当地段设置排水沟、沉沙池、过水涵洞、挡土墙或块石护坡。对道路修建过程中的临时堆渣采用塑料编织布覆盖, 避免雨水直接冲刷临时堆渣产生水土流失。在施工结束后, 对没有长远使用价值的临时道路进行土地整治, 恢复耕地或者采取种草、种树措施。对道路工程影响区, 先将散落面底部的大面积块石进行清理堆砌, 再对散落面进行适当压实, 最后采用散播草籽的方式, 恢复影响区的植被覆盖率。

临时排水沟断面为矩形, 采用土沟形式, 且内壁夯实, 断面尺寸为 $B \times H = 0.4\text{m} \times 0.3\text{m}$ 。沉沙池采用 M7.5 块石砌筑, 断面尺寸为 $B \times L \times H = 2\text{m} \times 3\text{m} \times 1.5\text{m}$, 壁厚 0.3m。

6) 堆管场新增水土保持措施

主体工程对堆管场压实的土地进行了整治翻松, 并恢复耕作, 无新增水土保持措施。

表 8.4-3 工程水保功能的措施统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量	备注
管道工程区	剥离表层土	m^3	10598	集中堆放
	编织袋土埂	m	1928	在管道沿等高线布置
	覆盖编织布	m^2	5520	
	临时排水沟	m	1035	底宽 0.3m, 深 0.4m, 内坡比为 1: 1
	浆砌石挡土墙	m	1456	主体设计
	浆砌石护坡	万 m^3	1.38	主体设计
	浆砌石护面墙	m^2	4868	主体设计, 恢复耕地
	林草地整治	hm^2	12.36	主体设计, 恢复林草地、园地
	覆表土	hm^2	8.04	
	撒播草籽	kg	30	蒿草、巴茅混合撒播
	植灌木	万株	1.58	侧柏+马桑
站场、阀室工程区	覆土平整	hm^2	0.29	编织草袋装土
	临时排水沟	m	152	底宽 0.3m, 深 0.4m, 内坡比为 1: 1
	浆砌石排水沟	m^3	425	主体设计, 长 566m
	余土回填	m^3	1600	回填附近低洼地带
	园林绿化	m^2	1540	主体设计
道路工程区	种草	hm^2	0.29	三叶草
	耕地整治	hm^2	1.77	
	林草地整治	hm^2	0.11	

	临时排水沟	m	1035	底宽 0.3m, 深 0.4m, 内坡比为 1: 1
	植树造林	hm ²	0.93	
	撒播草籽	kg	30	蒿草、巴茅混合撒播
	植乔木	株	1031	侧柏
	植灌木	株	2062	马桑
堆管场区	耕地整治	hm ²	5.32	
	临时措施			
	临时排水沟	km	5.94	底宽 0.3m, 深 0.4m, 内坡比为 1: 1

根据水土保持部门组织专项现场调查的结果,建设单位通过实施水土流失防治措施,工程扰动土地整治率为 98.83%、水土流失总治理度为 98.03%、土壤流失控制比为 1.03%、拦渣率为 92.76%、林草植被恢复率为 100%,林草覆盖率为 28.33%。各项指标均达到水土流失治理目标,水土保持效果显著。

8.5 监测结果

8.5.1 生态监测方案

根据原环评报告,根据《报告书》和《监测实施计划》,为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性,并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同,在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上,选取容易造成大量水土流失,且具有一定的代表性的地点。确定集气管道工程区为水土流失监测主要地段,采用现场巡查法为主要监测方法。工程项目区气象观测数据可直接从当地气象站收集引用,故不设置雨量观测点。本次监测将设置水土流失量临时监测点 6 个,样方调查点 2 个。各监测点布设情况见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目环保验收水保调查监测点布设情况表

编号	位置	现场巡查法	样方调查法	合计
1	元陆 7 井集气站	1	\	1
2	2#堆管场	1	\	1
3	集气管道 K5+200 管线坡面开挖	1	\	1
4	集气管道 K15+300 管线坡面开挖	•	\	1
5	集气管道 K26+250 管线开挖	1	\	1
6	1#阀室进站道路	1	\	1
7	灌木		1	1
8	林地		1	1
合计		6	2	8

8.5.2 监测结果

8.5.2.1 弃土弃渣量动态监测结果

本工程挖方大于填方，但通过各施工区综合利用后，无永久弃方，没有弃土点，故未监测。

8.5.2.2 地表扰动面积动态监测结果

工程扰动地表面积 56.29hm²。由于工程在施工过程中优化调整，工程占地面积较可研阶段发生了较大的变化。经调查统计，工程实际扰动地表面积 47.86hm²，比原方案设计地表扰动面积减少了 8.43hm²。详见表 8.5-3。

表 8.5-3 地表扰动面积监测结果表

项目名称		方案设计面积 (hm ²)	实际面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	
项目建 设区	站室工程	集气站	0.86	0.86	0
		阀室	0.39	0.31	-0.08
		脱水站	0	0.46	0.46
	集气管道工 程	施工作业带	52.64	44.70	-7.94
		围堰	0.14	0.14	0
		导流明渠	0.6	0.6	0
	道路工程	进站道路	0.29	0.08	-0.21
	施工生产生 活场地	1#堆管场	0	0	0
		2#堆管场	0.49	0.41	-0.08
		3#堆管场	0	0	0
		4#堆管场	0.23	0.19	-0.04
		5#堆管场	0	0	0
		1#施工生产生活场地	0.21	0.18	-0.03
	2#施工生产生活场地	0.44	0.39	-0.05	
合计		56.29	47.86	-8.43	

8.5.2.3 土壤流失量动态监测结果

1、扰动土地整治率

元陆7井—元坝首站集气管道工程在施工过程中产生了大量的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但建设单位在工程结束后采取了大量的地表整治措施，使水土流失得到了有效地控制。

经 2015 年 8 月最后一次调查统计，管道作业带在平坝区占地类型为耕地和林草地。施工结束管道掩埋后对扰动地面及时进行了复耕、种植林草和防护工程。

经调查统计，全区扰动土地面积 47.86hm²，监测期末期（以 2015 年 8 月调

查为准) 全区实现土地整治 47.35hm², 整治率为 98.93%。

2、水土流失总治理度

通过调查监测得知, 工程项目建设区共扰动地表面积 47.86hm², 造成水土流失总面积为 47.86hm², 通过地表平整、复耕、绿化、护坡、排水、拦挡等一系列措施治理后, 到监测期末期(以 2015 年 8 月调查为准), 土壤侵蚀模数达到防治标准的区域为 46.92hm², 水土流失治理度达 98.03%。

3、拦渣率

通过翻阅施工资料和调查得知, 到监测期末期(以 2015 年 8 月调查为准)综合利用方 3.04 万 m³, 通过回填、修建挡渣墙、绿化的方式共实现拦挡 2.82 万 m³, 拦渣率达 92.76%。

4、土壤流失控制比

通过监测期末期(以 2015 年 8 月调查为准)调查获知, 土壤侵蚀模数为 486t/km²·a, 允许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a, 水土流失控制比为 1.03。

5、林草植被恢复系数

工程项目建设区扣除建筑物占地、复耕区域等其他非可绿化区域后, 可绿化面积为 13.56hm², 截止到监测期末期(以 2015 年 8 月调查为准), 已绿化 13.56hm², 恢复率为 100%。

8.6 环评文件所要求生态保护措施的落实情况

本项目的环评报告书对生态环境提出了保护措施，本次调查对生态保护措施的落实情况进行了核查，详见表 8.6-1。

8.7 小结

8.7.1 生态影响调查结果

自然生态影响：本项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到施工影响，在采取各项生态措施后得到较好的恢复，没有显著的生态问题。

农业生态影响：永久占地的农业损失为 52 万元。对于临时占地的施工期农业损失以项目青苗补偿费计，本项目实际花费青苗补偿费为 131.8 万，即临时占地的农业损失为 131.8 万元。

水土流失调查结果：本工程的扰动土地面积均采取了各类整治措施，工程扰动土地整治率为 98.83%、水土流失总治理度为 98.03%、土壤流失控制比为 1.03%、拦渣率为 92.76%、林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 28.33%。各项指标均达到水土流失治理目标，水土保持效果显著。

本工程试运行至今，没有发生事故，管道处于正常运行，没有对生态环境造成影响。

8.7.2 建设单位采取的生态保护措施综合评价

(1) 建设单位在施工过程中严格控制了施工占地，对农业熟化土壤进行了分层开挖，分别堆放，尤其是对表土进行单独堆放、分层复原。在施工中，尽量缩短了施工时间，提高了施工效率，并且规范施工。施工结束后及时对地形地貌进行了恢复。

(2) 对管道工程进行分段规范施工，尽量缩小作业宽度，减小了对土壤的碾压面积。施工结束后，对施工废弃物以及管道防腐材料进行了即时清理，对土壤进行及时的整治，较好地保护了土壤。

(3) 加强对施工人员及施工活动的管理。禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，减少了对沿线生态环境的破坏。沟管开挖作业中在植被茂密的地段采用人工作业，减少了对植被的破坏，施工结束后，及时进行了复耕、铺种草皮、人工种草植物护坡等，基本上落实了环评及其批复提出的保

护措施。

(4) 建设单位对本工程的水土流失防治采取了分区防治，分别采用浆砌块石挡墙、护坡、排水沟，以及绿化和复植、复耕措施等，将工程措施、临时措施和植物措施因地制宜、紧密结合，复耕复植措施与项目区绿化美化、水土资源利用相结合的植被恢复体系，较好地控制了工程造成的水土流失，基本上落实了环评及其批复提出的水土保持措施。

本工程建设对生态的影响控制在最低程度，说明工程采取的生态保护措施合理有效。

8.7.3 存在的问题

- 1) 扰动后的土壤养分有所流失，少部分管道覆盖压实不够。
- 2) 部分高陡边坡除工程措施防护外，绿化措施不完善。
- 3) 管道作业带穿过林地地段部分区域未恢复植被。
- 5) 阀室少量临时堆土没有及时清理，植物措施需加强。

8.7.4 建议

- 1) 加强对临时占地的复耕复植。加强对管沟两侧的养护，严禁在管沟两侧有集水环境存在，以防形成冲刷。完善绿化措施。
- 2) 管道沿线出现问题的护坡、堡坎及时修缮，完善警示标志桩。
- 3) 加强对恢复植被的养护。

表 8.6-1 生态保护措施的落实情况表

环境要素	生态环境保护措施	落实情况
土地资源	<p>1)严格控制施工占用土地 ①对永久占地合理规划，严格控制占地面积。②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积。③尽量利用既有公路，减少施工便道占地面积。④现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路站场以外的地方行驶和作业</p> <p>2)恢复土地利用原有方式 ①施工结束后，对施工作业带和施工便道在施工结束后及时复耕或植被恢复。②对于定向钻废弃泥浆池开挖弃渣在堆放完毕后及时复耕或植被恢复。③管道沿线堆管场在管道下沟后及时复耕或植被恢复。 ④对定向钻废泥浆池在定向钻穿越施工结束后及时复耕或植被恢复。⑤定向钻穿越施工场地在施工结束后及时复耕或植被恢复⑥对管沟回填后多余的土应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表面形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。</p>	<p>要求的措施已基本得到落实；管道施工遗迹已得到恢复；定向钻施工泥浆池已进行植被恢复</p>
	<p>农田生态系统：①对于本项目所涉及的永久占地和临时占地都按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。 ②临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。 ③提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选泽施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。 ④管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。 ⑤施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处治等，降低施工对农田生态系统带来的不利影响。 ⑥将农业损失纳入到工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用园地、菜地、果林等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，避免占用国家规定的耕地。⑦弃渣场站地避免、减少耕地占地面积。</p>	<p>要求的措施已基本得到落实。</p>

<p>土壤</p>	<p>①严格控制施工作业带宽度，使其不得超过相应的规定限值，以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积。②一切施工作业尽量利用既有公路，沿已有车辙行驶，无既有公路，则按照先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。③临时占用的基本农田的耕作层土壤必须作好表土剥离和表土收集存放，减少土壤养分的流失，施工结束后，剥离下来的表土覆盖于施工作业带上。④管道施工过程中对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时避免间断覆土造成的土壤紧实度降低。⑤施工结束后，对废防腐材料等施工废料进行清理，防止其在土壤中难以降解或者降解产生毒素，防止其影响土壤土壤环境。⑥定向钻泥浆储存于泥浆池中，干化后覆土复耕。⑦做好表土保护，用于施工恢复阶段复耕覆土。</p>	<p>环评中要求的措施在施工中已得到落实。施工范围在规定范围进行；管沟开挖分层堆放、分层填埋；保护表层土壤用于复耕；定向钻修建泥浆池储存泥浆，施工结束后干化填埋并进行植被恢复。</p>
<p>植被</p>	<p>①施工便道的选线避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。②鼓励管道沿线的农民对具有较高经济价值的经济林木进行移栽。③加强环境管理。加强施工人员的环保意识。④施工结束后，尽快对站场内部空地及周边、管道作业带、管道穿越工程施工场地、附属配套工程裸露空地、施工便道与进场道路两侧等工程单元，进行复耕、铺种草皮、人工种草、种植乔木、种植灌木、植物护坡等，并加强养护。</p>	<p>管道作业带穿过林地部分区域，对于已经恢复的植被管理欠缺，植物措施还需加强。其它施基本落实。</p>
<p>水土保持</p>	<p>①尽量避开雨季施工；在河流、水渠穿越时，尽量避开汛期施工；以减少洪水的侵蚀；分段施工，做到随挖、随运、随铺、随压，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失。②管道在河流穿越时，采取水土保持措施。对原有砼护砌的河道，采取与原来护砌相同的方法恢复地貌。对于水体不稳定的河道，采取浆砌石护岸措施。管道通过泄洪闸处，采取砼护底护岸砌措施。护堤的迎水侧管堤采取浆砌石保护。施工完毕后，及时运走废弃施工材料和多余土石方，恢复河道，避免阻塞沟渠、河道。③15°~25°地段开挖管沟时，先将地表土开挖堆放于开挖面一侧压实，保证其不散落为佳。再进行下层石方开挖，开挖出的石方，由人工进行垒砌，做法同干砌块石挡土墙的做法，将石方垒砌于管沟开挖面的另外一侧。垒砌、开挖同时进行，以保证开挖土石方不散落于深丘沟壑内。结合主体工程设计的浆砌块石挡土墙措施，则可有效防止在开挖过程中的土石方散落以及在运行过程中水土流失</p>	<p>基本落实</p>

的控制。④大于 25°地段开挖管沟时，主体工程考虑采用的措施为浆砌条石连续覆盖护管或者浆砌块石护坡的措施，对于开挖后无法回填的土石方采用坡改梯的措施进行拦挡装填利用。在坡地的基脚处，根据实地情况，采用干砌块石或浆砌块石进行砌筑挡土墙，并对准备堆砌的土地进行表土剥离，将开挖产生的不可回填土石方，收集装填于挡土墙内，工程结束后，将剥离的表土恢复于坡改梯的地表，以便耕作。在坡改梯梯面周边种植桑树，以保证梯面稳定性。⑤管道工程在浅丘坪坝区，采取浆砌条石挡土墙、浆砌块石护坡措施及排水沟等措施对管道工程局部坡地段进行保护，并结合表土剥离、临时排水沟及干砌块石挡土墙对此类坡地段开挖的土方进行保护以防止雨水冲刷流失。⑥对定向钻穿越场地沉沙池开挖的土方，设置临时排水沟及沉沙池对场地内临时堆土进行防护，避免泥沙冲入河道。⑦对堆管场压实的土地进行整治翻松，恢复耕作。⑧站场和阀室采取挡土墙、排水沟的工程措施，并结合临时排水沟及沉沙池措施等措施。⑨对施工便道采取临时排水沟的措施；对便道的影响区，采取植物措施及土地整治措施进行治理，先将散落面底部的大体积块石进行清理堆砌，再对散落面进行适当压实，最后采用散播草籽的方式，恢复影响区的植被覆盖率。⑩弃渣场在适当地段设置排水沟、挡土墙或块石护坡，完成填埋任务后进行植被恢复。



浅丘平坝区管道作业带



浅丘平坝区管道作业带



低山区管道作业带



低山区管道作业带

生态保护措施附图



挡土墙



护坡



穿越耕地复耕



沿线植被恢复情况

生态保护措施附图



东河穿越点河岸及植被恢复



插江河穿越点河岸及植被恢复



白溪沟穿越点河岸及植被恢复



公路穿越情况

生态保护措施附图

9 清洁生产与总量控制调查

9.1 清洁生产调查

本项目是清洁能源——天然气的管道运输工程，是一个天然气输运中转过程，建成后可以改善用气地区燃料结构，减少大气污染物的排放，改善用气地区的环境空气质量，符合国家石油石化产业发展规划中关于采用长输油气管道工程运输油气的产业政策要求，属清洁生产项目。

管道工程与一般的生产企业有所不同，它只是一个天然气输运中转过程，因此本项目生产分析重点从输气工艺、设备选型、工程防腐、能源、物耗、施工控制、节水、污染物达标排放等方面进行分析评述。

9.1.1 清洁生产工艺与技术调查

1) 采用 SCS 系统，优化系统管理

中石化西南油气分公司的气田生产及输气管网已建立了一套技术先进的监控和数据采集系统(SCADA-Supervisory Control and Data Acquisition)，目前该系统覆盖了西南油气分公司管辖的主要输配气站场和管网。为了对生产过程进行集中监视和控制，本工程在元坝首站和元陆 7 井集气站设置站控系统；在 4 座远控阀室设置带显示的远程终端装置 (RTU)。

站控系统 (SCS) 由站控计算机系统和 RTU/可编程逻辑控制器(PLC-Program Logic Control)组成。其 RTU/PLC 完成生产过程的数据采集、检测与控制；站控计算机系统完成过程显示、参数设定、生产报表打印等监视管理功能，并将本站的重要工艺参数上传至川东北调控中心。当 SCS 或 RTU 与调控中心通信中断时，该系统仍能按预设程序独立进行监视控制，待通信恢复后，记录数据将自动重新上传至调控中心 SCADA 系统。紧急切断系统(ESD)由具有 SIL2 安全级别认证的小型 PLC 系统组成，可与站控 RTU/PLC 系统进行高速通信。

由此本工程运行系统控制建立起一套完整的实时和历史数据网，实现集中监视、分散控制，科学管理，以确保天然气管线安全、平稳、可靠和高效地运行。最大限度地减少由于事故泄漏造成对环境空气的污染和事故的发生。

2) 设置干线截断阀，减少输气管道的天然气损失

根据线路情况，全线按照各段地区等级共设置了 4 座截断阀室（不包括站

场), 并设置了先进的在线检漏系统, 检漏系统精确率达到管输量的 2~5%, 一旦发生管道泄漏, 事故两端的截断阀自动关闭, 可立即自动截断气源, 将管输天然气的损失和可能发生的环境风险事故减小至最低程度。管道检修时, 也可通过关闭检修段上下游截断阀, 来减小天然气的放空量, 将管输天然气的损失限制在局部范围内。

3) 采用密闭不停气清管流程, 减少清管作业时天然气放空损耗

本设计中工艺站场采用半自动密闭清管流程, 在清管操作时, 实现不停气清管, 避免清管过程中天然气大量放空。通过合理设置清管作业放空管段的长度, 减少清管过程中的天然气放空损耗。

4) 设置清管装置, 定期清管, 提高管道输送效率

本设计中集气管道站场设置清管球(器)收发装置, 定期清管, 减小天然气输送压力损耗, 提高管输效率, 达到节能的目的。

5) 采用节能设施, 以减少各输气站场的能耗

1、选用密封性能好、使用寿命长、能量耗少的阀门和设备, 避免或减少阀门等设备由于密封不严, 耗电量大而造成的能源损耗:

2、供电系统合理化、选用高效节能的电气设备和节能型灯具, 以达到节能目的。

6) 采用合理的防腐方式, 保证管道运输的安全性

本工程将采用防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护, 保证管道的长期安全运转。本工程管道外防腐层全线采用三层 PE, 合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。

7) 使用清洁能源

本工程的站场采用天然气和电为能源和燃料, 减少了大气污染物的排放。

9.1.2 污染物产生及达标排放调查

1) 废气的排放

本工程运营期正常生产时无废气外排。只在站场检修和超压等事故状态下, 工艺区内的天然气通过 20m 高的放空管点火放空。清管作业每年 1 次, 每次排放天然气约 30m³; 检修作业每年 4 次, 每次约 30m³; 系统超压放空气量约 5000m³, 每次约 0.5h。本工程涉及 2 个输气场站, 运行工艺流程基本一致, 废气排放量基

本相同。由于本工程输送的天然气为净化天然气，气废气成分主要为 CO_2 和 H_2O ，对环境影响较小。同时各站场工艺区进行了绿化，站内种植国槐、紫荆等，可以起到降噪、吸尘及美化环境的作用。

由验收调查表明，元陆 7 井—元坝首站集气管道工程自 2015 年 9 月投入试运行至今尚未发生系统超压而进行放空，无放空废气产生。

2) 废水的排放

元陆 7 井—元坝首站集气管道工程运营废水主要产生在输气站场（元坝首站、元陆 7 井集气站），主要包括生产废水和生活废水，其中生产废水包括分离器产生的气田水、检修废水和清管废水。生产废水通过管道输送至站内的污水罐中，定期运往石龙 2 井回注地层。生活废水排放于站内设置的化粪池中，用于站内绿化浇灌。

根据现场调查：本工程两个场站均按要求在内设置污水罐（元陆 7 井集气站和元坝首站污水罐容积分别为 50m^3 和 20m^3 ），试运行期间产生的废水均排水入污水罐中，定期运往石龙 2 井回注地层；运行期间废水站场废水产量约为 $1.82\text{m}^3/\text{d}$ ，废水池容积能够满足处理要求；各站人员配置均为 2 人，每天产生的生活废水产量约为 1.0m^3 ，全部进入化粪池处理，未外排。试运行期间站场产生的各类废物均按要求得到有效处理，不外排，各污水处理设施能够满足处理要求。

3) 固体废物的排放

各站场产生的生活垃圾集中收集后委送地方环卫部门处理，对清管、检修产生的少量固体废物随清管废水一道进入废水罐，然后送石龙 2 井回注站进行沉淀，分离的固体废物然后运至公司钻井泥浆固化现场固化。故本工程固体废物的处置率达到 100%，符合清洁生产的要求。

9.1.3 小结

通过上述分析可见，由于本工程采用了先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、营运管理等方面均符合清洁生产原则。工程从输气工艺、站场工艺、施工工艺来看，均最大限度地减少了生态破坏、污染物排放及能源消耗，最大限度地保证了管道的安全运行及管输能力，达到了国内先进的清洁生产水平。

9.2 总量控制调查

本工程为天然气输送工程，采取密闭输送方式，没有废气排放；管道清管作业密闭不停气清管流程，清管时进站天然气通过旁路越站输送，不进行放空引球作业，也没有气体排放到大气中，因此无大气污染物排放总量控制指标。

本工程站场值班人员生活污水采用存于化粪池中用作农家肥，少量生产废水进入站内废水罐中，定期用密闭罐车运至石龙2井回注站回注，不外排，因此无废水排放总量控制指标。

本工程没有总量控制指标的污染物排放，没有申请总量控制指标。

10 环境管理和环境监测计划落实情况调查

10.1 调查内容

10.1.1 环境管理组织机构及人员设置

建设单位为中石化西南油气分公司，公司设有质量安全环保处，是环境保护管理的主管部门，负责贯彻和实施国家和上级部门有关环保等方面的法律、法规和制度的工作，负责危险化学品管理、建设项目环境保护管理、污染治理管理、污染治理设施运行监督管理、污染源管理、环境保护监督与考核、环境统计、环境监测管理、环境监理、环境宣传与培训。

管道建成后由分公司下属单位川东北采气厂负责运行管理，川东北采气厂设有 HSE 办公室、安全环保科，并有专职环保人员，负责采（输）气环境保护管理工作及 QHSE 体系管理工作，负责组织建立和完善 QHSE（质量、健康、安全、环保）管理体系，并组织进行年度审核工作。

元陆7井至元坝首站集气管道全长 31.6km，建设有 1 座输气场站和 4 座线路阀室。由于线路较长，在川东北采气厂石油天然气生产管理体系中，该部分管线为阆中采气大队管辖。

经调查中石化西南油气分公司及川东北采气厂的环境管理制度齐全，包括安全生产责任制、安全生产管理和环境保护管理制度、事故应急救援（处置）制度、员工健康管理制度、重大风险点源及控制措施、消防管理制度、站场准入管理制度等。各项制度在实际工作中得到认真执行。

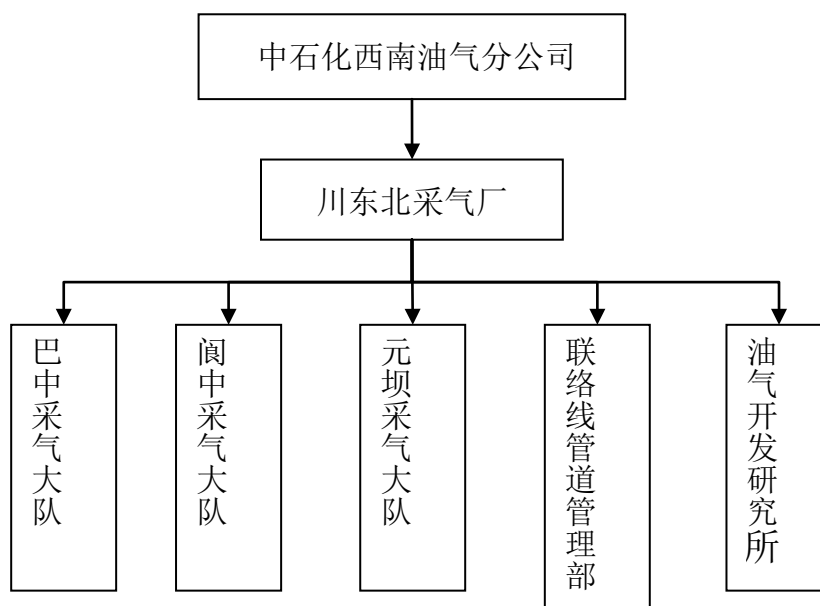


图 10.1-1 组织机构图

10.1.2 施工期

10.1.2.1 施工期环境管理

本项目在施工期主要从以下几方面加强了环境管理的工作：

- (1) 认真贯彻执行了国家环境保护的方针、政策、法律和法规。
- (2) 组织制定了本部门环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行。
- (3) 选择了环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有很大关系。在承包方的选择上，除实力、人员素质和装备技术等方面外，还考虑了施工承包方的 HSE 表现，优先选择了那些 HSE 管理水平高、业绩好的单位。
- (4) 对施工承包方提出了明确的环保要求。在承包合同中有明确规定的环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一。承包方按照中石化西南油气分公司 HSE 体系要求，建立了相应的 HSE 管理机构，明确了人员、职责等。施工承包方在施工前按照施工段的环保要求，编制有详细的“环境管理方案”。
- (5) 根据管线各区段不同的环境保护目标，制定审核了各区段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感目

标，分别提出了不同的环境保护要求，制定了发生环境事故的应急计划和措施。

(6) 对施工期各项环保措施的落实情况进行监督，负责对环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线环保、水利、土地等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

(7) 审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料 and 施工期现场环境监测资料的收集建档。

(8) 监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

(9) 组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

10.1.2.2 施工期环境监理

本项目的环境监理工作由中石化中原石油工程设计有限公司实施，对工程施工现场实行全程跟踪，对工程的施工期的环境保护工作进行监督管理。施工期的环境监理工作如下：

1) 在监理工作中，坚持以国家、地方政府的法律、法规为指导，严格遵守国家、地方政府和西南油气分公司有关规定，认真执行石油行业标准规范和设计文件规范，在施工中执行和落实各项环保和水土保持措施，并对施工承包商在施工中环保、水土保持措施进行监督管理；施工和检测承包商则依据施工组织设计、HSE 计划书、HSE 作业指导书、HSE 检查表中的环保措施进行作业施工。

2) 工程监理部配备专职 HSE 管理人员，开展对工程建设的 HSE 管理工作，按照相应要求对水土保持工程建设进行监督、指导和管理。对于各监理区段，则由一名 HSE 工程师负责日常的 HSE 工作，监理员负责工程施工现场的 HSE 工作。

3) 监理过程中形成自上而下的三级管理体制，同业主、施工承包商的管理体制有机结合。监理部根据工程进展情况，按照结构合理、专业配套的原则适时配备监理人员。

4) 建立了《监理工作管理规定》等管理制度，编制《现场监理人手册》、《线路工程监理细则》；并相继编制了《跨越工程监理细则》、《HSE 管理细则》、《水土保持工程监理细则》、《环境保护监理细则》、《站场土建施工监理细则》及《无

损检测管理程序》等规范性文件用于指导监理工作。

5) 监理部在工程实施过程中,先后举办了 5 次监理人员培训班。通过集中办班强化标准、规范的培训,通过工程监理正面和反面的案例分析,加强监理人员岗位责任的教育,使监理人员更加明确了自己水土保持职责和所应承担的责任,极大程度提高了监理人员的责任心和自信心,处理问题、解决问题的能力有了明显的提高。

6) 充分发挥监理在 HSE 管理中作用,认真按照工程 HSE 管理要求,依据监理合同,认真履行监理工作职责,做好施工过程中的 HSE 管理工作。

总之,本项目重视施工期的环境监理工作,由中石化中原石油工程设计有限公司实施本工程的环境监理工作。在监理过程中,以 HSE 管理体系为核心,以 HSE 管理目标为重点,使元陆 7 井—元坝首站集气管道工程开工到投产试运行实现“零伤害、零事故、零污染”,提高了本项目的环境管理水平,取得了较好的效果。

10.1.2.3 施工期环境监测

管道建设项目对环境的影响主要表现在施工期对生态环境和水土保持的影响,因此,本项目的建设单位中石化西南油气分公司在 2015 年 6 月委托成都人禾生态环保工程技术有限公司开展元陆 7 井—元坝首站集气管道工程建设期和运行初期的水土保持监测工作。根据合同要求,成都人禾生态环保工程技术有限公司按要求组织技术人员进驻现场,开展水土保持工程效益监测工作。

10.1.3 运行期

10.1.3.1 环境管理

- 1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规;
- 2) 组织制定本部门环境保护规章制度和标准,并督促检查执行;
- 3) 制定环保经济责任制考核制度,提高各部门对环境保护的责任感;
- 4) 建立环保设备台帐,制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员,建立重点处理设备的“环保运行记录”等;
- 5) 做好监督与检查站场各项环保设施的运行和维护等工作,工作重点针对管线破裂后天然气泄漏着火爆炸、站场事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理等。制定了各级、各部门相应的事故预防措施、事故应急措施等,并定期演

练。

10.1.3.2 环境监测

定时定点监测各站场环境，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实。本项目运营期环境监测计划如表 10.1-1 所示。

表 10.1-1 运营期污染源监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测点位	监测时间及频率
1	设备噪声	厂界噪声	各场站厂界外四周、站场的敏感点处	1 次/年
2	生态调查	植被恢复	管道沿线非农业区	运行期前两年，1 次/年
3	水土流失	见水土保持方案	见水土保持方案	见水土保持方案
4	应急监测	甲烷	事故位置	1 次/小时

本项目在验收投入运行后，环境保护和环境监测工作将纳入川东北采气厂的统一考核，每年将由川东北采气厂下达环境考核指标和环境监测频率的通知。

10.2 环评审批文件要求的环境管理和环境监测计划的落实情况

四川省环境保护厅对本项目环评报告书的批复中要求“开展工程环境监理工作，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，定期向当地环保部门提交工程环境监理报告”。经调查核实，本项目开展了环境监理工作，并在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，落实了环境影响审批文件中的要求。

10.3 调查结果与建议

本项目的建设单位严格按照 QHSE 管理体系要求进行环境管理，严格执行了“环境影响评价”和“三同时”制度。在施工期采取的环境管理和监理措施到位，有效保证管道工程包括环境监理工作在内的 HSE 监理高水平运行。在施工期进行了生态和水土保持的监测工作，为环境管理和生态保护提供了大量的数据。自运营以来环保管理机构与管理制度健全，环境保护相关档案资料齐备，保存完整。从现场调查的情况来看，本工程的环境保护工作取得了较好的效果，没有因环境管理失误对环境造成不良影响。

建议按照环境影响报告书的要求，在项目的运行期继续落实相关监测计划，定期进行相关环境监测工作。

11 风险事故防范和应急措施调查

本项目营运期间，事故和伴生事故发生后，可能出现的环境风险有：（1）泄漏气体在空气中稀释造成大气污染；（2）热辐射导致植被、农作物损害，对生态环境造成影响；（3）热辐射引发林地火灾，对生态环境造成影响；（4）事故后维修作业对地表水影响。

11.1 风险识别

11.1.1 物质风险识别

本工程输送的是净化天然气，主要成分为甲烷及其他烃类，甲烷属于《常用危险化学品的分类标准》（GB3690-92）中的气相爆炸物质，其爆炸极限范围为5%~15%（体积比）。天然气各组分基本性质见表 11.1-1。

表 11.1-1 天然气中各组分基本性质

项目	组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它烃
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C _i	C ₅ -C ₁₁	
密度(kg/m ³)		0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸下限%(V)		5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸上限%(V)		15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点(°C)		645	530	510	490		
理论燃烧温度(°C)		1830	2020	2043	2057	2057	
燃烧 1m ³ 气体所需空气量		9.54	16.7	23.9	31.02	38.18	
最大火焰传播速度(m/s)		0.67	0.86	0.82	0.82		

《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）将使用或产生 CH₄ 的生产列为甲 B 类火灾危险性生产。甲烷危险、有害特性见表 11.1-2。

表 11.1-2 甲烷危险、有害特性表

标识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	化学式	CH ₄	分子量	16.04
	ICSC 编号	0291	IMDG 规则页码	2156
	CAS 号	74-82-8	RTECS 号	PA1490000
	UN 编号	1971	危险货物编号	21007
	EC 编号	601-001-00-4		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。		
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
	熔点(°C)	-182.5	相对密度(水=1)	0.42/-164°C
	沸点(°C)	-161.5	相对密度(空气=1)	0.55
	饱和蒸汽压	53.32 (-168.8°C)		
	临界温度(°C)	-82.6	临界压力(MPa)	4.59
毒性	燃烧热	889.5	最小引燃能量(mJ)	0.28
	接触限值	中国 MAC	未制定标准	

及健康危害	前苏联 MAC	300mg/m ³		
	美国 TWA	ACGIH 窒息性气体		
	美国 STEL:	未制定标准		
	侵入途径	吸入		
健康危害	<p>1) 当空气中甲烷浓度达 25—30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等;</p> <p>2) 当空气中甲烷浓度更高时, 可能使人出现窒息、昏迷等。</p>			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲
	闪点 (°C)	-188	爆炸下限 (v%)	5
	自然温度 (°C)	538	爆炸上限 (v%)	15
	危险特性	<p>1) 甲烷与空气混合能形成爆炸性混合物, 当在爆炸极限范围内遇明火、高热能时引起燃烧爆炸。</p> <p>2) 甲烷与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。</p> <p>3) 甲烷若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。</p>		
	稳定性	稳定。		
	聚合危害	不会出现聚合危害。		
	禁忌物	强氧化剂, 如氟、氯等。		
	灭火方法	<p>立即切断气源。</p> <p>若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。</p> <p>喷水冷却容器, 如果可能应将容器从火场移至空旷处。</p> <p>采用雾状水、泡沫灭火器和二氧化碳灭火器等。</p>		
	危险性类别	第 2.1 类 (UN 类别) 易燃气体		
	危险货物包装标志	4		
	储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风的储存间内, 且储存间内温度不宜超过 30°C, 储存间内的照明、通风设施应采用防爆型, 开关设置于储存间外。</p> <p>罐储时, 要有防火防爆措施, 若为露天储罐夏季应有降温措施。</p> <p>储存间和储罐附近应配备相应品种和数量的消防器材。</p> <p>远离火种、热源, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具。</p> <p>防止阳光直射。</p> <p>与氧气、压缩空气、卤素 (氟、氯、溴) 等分开存放, 忌混储混运。</p> <p>验收时应注意品名, 注意验瓶日期, 先进储存的先发用。</p> <p>搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。</p>		
	皮肤接触	若有冻伤, 就医治疗。		
	吸入	<p>迅速脱离现场至空气新鲜处。</p> <p>注意保暖, 呼吸困难时给输氧。</p> <p>呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术, 并就医治疗。</p>		
	工程控制	全面通风。		
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 高浓度环境中, 可佩带供气式呼吸器。			
眼睛防护	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。			
手防护	一般不需要特殊防护, 高浓度接触可戴防护手套。			

其它	1) 工作现场严禁吸烟; 2) 避免长期反复接触; 3) 进入罐区或其它高浓度区作业时须有人监护。
泄漏处理	1) 切断气源, 喷雾状水稀释、降温, 抽排(室内)或强力通风(室外)。 2) 切断火源, 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽。 3) 应急处理人员应戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。 4) 如有可能, 应将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉; 也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。 5) 漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

注: ICSC (International Chemical Safety Card): 国际化学品安全卡顺序号;

CAS (Chemical Abstract Service): 美国化学文摘对化学物质登录检索服务号;

UN (United Nation): 联合国《关于危险货物运输建议书》对危险货物制定的编号;

EC (European Community): 欧共体《欧洲现有商业化学物质名录》中对物质的登录号;

11.1.2 营运期潜在危险因素识别

1、输气管线及设备引发天然气泄漏

因管材、制造工艺、安装、腐蚀等因素的影响, 可能发生天然气泄漏。如果泄漏的天然气遇火, 将产生喷射火焰, 发生火灾甚至爆炸事故, 从而引起热辐射和爆炸伤害。引起天然气泄漏的主要原因见表 11.1-3。

表 11.1-3 输气管线及设备引发天然气泄漏的原因

序号	类别	可能引发天然气泄漏的原因	可能性后果
1	钢管因素	钢管母材质量不合格	易于形成砂眼、裂缝, 甚至爆管
2	焊缝因素	焊缝焊接时严重错边	焊缝裂口、爆管等
3		焊缝未焊透	
4		焊接材料不符合要求	
5		未按焊接规程操作	
6	腐蚀因素	防腐措施不当, 出现外腐蚀穿孔	腐蚀减少管壁厚度, 形成砂眼、裂纹, 爆管
7		输送气质超标, 出现内腐蚀穿孔	
8	穿越因素	穿越时, 埋深不够, 被洪水冲断	易于形成砂眼、裂缝, 甚至爆管
9		稳管不彻底	
10	密封因素	法兰、阀门、盘根等漏气	漏气易于引发火灾

2、检修时违规动火造成火灾或爆炸事故。

本工程运营期输送介质为净化天然气, 天然气为易燃、易爆物质。站场检修或事故处理时违规动火很容易引发火灾、甚至是爆炸事故。本工程设计规模为 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 输气量大, 一旦发生火灾或爆炸事故, 事故危险很大。

11.1.3 自然灾害和社会环境危险因素识别

公路穿越和河流穿越为安全的敏感点。穿越公路的管道若未加套管保护因车辆通过而受碾压, 使其管径受到影响, 严重时导致管道破裂而引发天然气泄漏。穿越小河沟时, 管道可能因稳管施工质量差, 而使管道裸露, 严重时使管道压力

不均，拉裂管道，引发事故；

管道敷设对地形破坏严重，增加了坡体滑塌的机率，若护坡堡坎设计、施工存在缺陷，对管道安全将造成隐患。

人为工艺操作失误，导致流程错乱，形成憋压、抽空，不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔输气，盗窃管道附属设备和构件等。

表 11.1-4 自然灾害和社会因素对管道的危害

序号	类别	引发泄漏原因	可能性后果
1	自然灾害	山体滑坡、垮岩	拉裂、折断管道
2		洪水冲刷	拉裂、折断管道
3	人为因素	当地施工作业	压破、挖断管道
4		挖石、挖土	影响管道基础，拉裂、折断管道
5		地面标识不清，耕作时破坏	拉裂、挖断管道
6		高压线路和电气化铁路	杂散电流影响阴极保护效果，造成管道腐蚀速度加快
7		工艺操作失误	导致流程错乱，形成憋压、抽空

11.2 风险防范措施调查

本工程从项目初步设计、施工到试运行等各阶段都重视采取相应的事故防范措施。针对存在的风险因素，在工程的施工期和试运营期采取了如下防范措施：

11.2.1 施工阶段

1、对于林区内的管道施工，管沟开挖采取人工或机械开挖，未采用爆破方式；清除管沟附近的树枝、树叶后在进行组焊，组焊采用沟下焊方式；焊接过程中，对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料(如钢板)，可防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，设置于空旷的场地且远离焊接区；施工队中配备有一定数量的移动灭火器。

2、试压过程中用氮气吹扫管线时，吹扫口均选择在空旷开阔的地区，周边无人、畜和火源。吹扫口 50m 范围内有专人警戒，有具体的防火、防爆措施。

3、在施工过程中，加强了监理，确保了防腐、焊接、探伤等施工工艺的质量；制定了严格的规章制度，发现缺陷可及时正确修补并做有记录；进行水压试验，排除了存在于焊缝和母材的缺陷；选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

4、编制有施工应急预案。

11.2.2 运营阶段

1、严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内污物。

2、定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等),使管道在超压时能够得到安全处理。

3、在困难地段招募当地农民为义务巡线工,增加困难地段的巡检频次,减少第三方破坏、地质灾害等引发的环境风险事故。

4、管道沿线管道标志桩清晰。巡线员定期巡线,发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

5、加大巡线频率,提高巡线的有效性,发现对管道安全有影响的行为,应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

6、制订了正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册,并对操作、维修人员进行培训,持证上岗。

7、制订了应急操作规程,在规程中说明了发生管道事故时采取的操作步骤,规定抢修进度,限制事故的影响,另外还说明了与管道操作人员有关的安全问题。

8、操作人员每周进行安全活动,提高职工的安全意识,识别事故发生前的异常状态,并采取相应的措施。

9、对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法;按计划进行定期维护;有专门档案(包括维护记录档案),文件齐全。

10、对管道沿线的居民作好宣传,张贴《石油天然气管道保护条例》(国务院第313号令),加强居民认识。

11、川东北采气厂设有应急抢、维修指挥中心,并在本项目所属的采(输)气大队设有抢、维修队伍和装备,并配备性能优良的抢险车辆,可保证事故发生后第一时间到达现场。

12、对于管道穿越林区地段,制定有森林防火应急预案。若管道穿孔或破裂后,泄漏天然气在林区段引发火灾时,可及时切断气源并同时联系当地消防部门灭火。

13、对管道两侧200m范围和站场厂界1000m内的受管道风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民、医生、病人、教师、学生、等加强了事故应急宣传,可保证一旦发生天然气泄漏事故时,能作出正确反应。巡线工加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作,发现隐患可及时汇报和处理。

14、本项目管线路由已报管道沿线县、区规划部门备案,建立了与管道沿线

县、区规划部门长期有效的联系，可杜绝沿线乡镇建设过程中的占管、压管及其他破坏管道的活动，降低了第三方破坏管道引发环境风险事故的可能性。

11.3 应急预案的制定与执行情况调查

中石化西南油气分公司按照国家、行业对突发环境事件应急预案的规定，以及本项目环境影响报告书和批复文件的要求，针对本工程的特点，编制有《中石化西南油气分公司环境污染事件专项应急预案》，并在运行中不断改进和完善。

11.3.1 机构设置及职责

应急机构由川东北采气厂应急领导小组、应急办公室、处职能部门、信息组、专家组、现场应急指挥部组成，应急领导小组由处领导、副总师、机关职能部门主要负责人组成。应急预案对各级机构的职责做了详细的规定。

11.3.2 预测和警示

应急办公室通过以下途径，获取预报信息：

- 1) 经环境风险评估得出的可能发生的突发环境污染事件；
- 2) 下级单位上报的预警信息；
- 3) 通过政府新闻媒体公开发布的预警信息；

4) 政府主管部门以及集团公司、股份公司、分公司向处应急领导小组告知的预报信息。

根据突发环境污染事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，中石化西南油气分公司应急办公室应组织有关部门和专家，对突发性环境污染事件的预警进行分级。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或者解除。根据对突发环境污染事件的预报和预测结果，以及政府及集团公司、股份公司、分公司发布的预警等级，处应急领导小组对应预警的突发事件采取以下措施：

- 1) 立即启动相应级别的应急预案。
- 2) 发布预警公告。
- 3) 转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。

4) 指令各环境应急救援队伍进入应急状态，环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态的进展情况。

5) 针对突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。

6) 调集环境应急所需物资和设备, 确保应急保障工作。

11.3.3 信息报送与处理

当发生突发性环境污染事件后, 责任部门和责任人以及负有监管责任的部门应在第一时间立即向中石化西南油气分公司应急办公室做出报告; 在1小时内以快报形式, 将突发事件的情况报分公司应急办公室, 并向所在地县级以上人民政府报告。通过后续报告及时反映事态进展, 提供进一步的情况和资料。并立即组织进行现场调查。紧急情况下, 可以越级上报。

突发性环境污染事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件后立即上报; 续报在查清有关基本情况后随时上报; 处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报可用电话直接报告, 主要内容包括: 环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

续报可通过网络或书面报告, 在初报的基础上报告有关确切数据, 事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告采用书面报告, 处理结果报告在初报和续报的基础上, 报告处理事件的措施、过程和结果, 事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题, 参加处理工作的有关部门和工作内容。

11.3.4 应急响应

突发环境污染事件应急响应坚持属地为主的原则, 发生突发性环境污染事件的责任部门和责任人负责应急处置工作, 川东北采气厂根据事故发展事态, 当事故发生后灾害程度达到IV级及以上时, 立即启动本预案, 并同时报告分公司应急办公室和当地政府环境保护部门。

11.3.5 培训和演习

按突发环境事件的特性, 采取适当方式向周边群众讲明可能造成的危害, 广泛宣传相关法律法规知识和突发环境事件的预防, 避险、避灾、自救、互救常识。

按照有关规定对应急救援相关人员进行业务培训和应急培训, 各级环境保护部门负责对应急救援培训情况进行监督检查。培训对象分为川东北采气厂主要领导、环境保护专职人员、环境应急自救队伍和站场员工。

定期组织应急队伍进行训练和演习，或与当地地方政府联合演习；每年至少组织一次全面演习，演习要有记录和书面总结。

11.3.6 与当地政府建立应急联动机制

本应急预案报送中石化西南油气分公司和当地市、县级政府主管部门备案，并与当地政府建立了应急联动机制，在应急预案执行过程中可以请求事故所在相关地、市、县应急救援机构等提供支持。

应急预案中登录了本项目所在地区人民政府、环保局、急救中心、疾控中心、消防、公安局以及环境监测中心等相关部门的通讯方式，并在以下方面获得地方救援支持及完善地方救援支持体系。

(1) 掌握天然气管道的途径位置、站场及重要设施的特性，沿线重点部位；熟悉监控范围内的区域状况和路线。

(2) 将管道企业的应急预案纳入到地方应急网络中，进行统一协调和支持。

(3) 保证接到事故信息后，紧急实施各项应急反应。

(4) 及时到达事故现场，对事故现场采取必要的措施限制或缓解事故的影响，围控泄漏天然气并保护敏感区域；根据事故情况，疏散事故周围居民；当泄漏天然气威胁到运输干线时，停止公路、铁路和河流的交通运行。

(5) 当存在人员伤亡时进行急救支持。

(6) 保证应急通信的畅通。

(7) 保证应急抢修道路的疏通和抢修现场的监控，抢修过程不受干扰。

(8) 协助业主进行抢险及善后工作的处理。

(9) 参与本项目的应急救援预案演练。

11.4 风险事故发生情况调查

本工程在施工期和试运行期，严格执行有关操作规程，切实落实事故风险防范措施，没有发生对环境造成影响的环境风险事故。

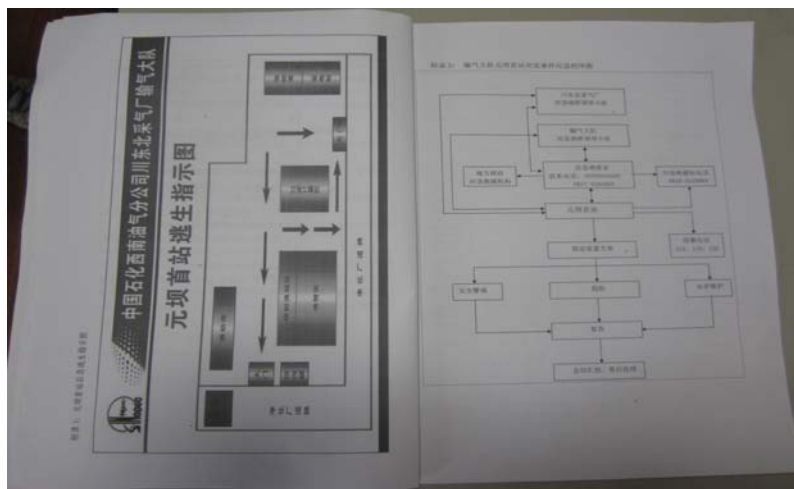
11.5 现有措施有效性分析

从现场调查情况来看，建设单位 HSE 规章制度健全，明确了各要害部位、重点岗位的管理责任，按照国家、地方和行业要求，建立了一整套的安全生产管理规定、安全生产操作规程和各种设备的运行操作规范，以及应急救援预案。各级设置了环境事故风险防范和应急管理机构，并规定了明确的机构职责。建设单

位设有应急抢、维修指挥中心，并在其下属各运销部设有抢、维修队伍和装备，配备了性能优良的抢险车辆等必要的应急设施，应急队伍进行定期培训。

各工作岗位的工作人员都持证上岗，并定期进行安全检查、培训和应急预案演练，发现问题及时整改，消除事故隐患。

自本工程试运营以来，未发生过火灾爆炸、油气泄漏等环境风险事故，说明建设单位采取的上述风险防范措施是较为有效的。



元坝首站逃生示意图



站场突发事故应急演练



站场消防设施



站场安全生产要求

12 公众意见调查

本次环境保护验收调查在管道沿线进行了公众意见调查工作,通过对管道沿线公众意见的调查,了解本项目沿线居民对工程在施工期,建成运行后的意见和建议,以及本项目在施工期和试运行期对周边生态环境社会经济环境的影响状况,进一步改进和完善本项目的环境保护工作。

12.1 调查对象

本次公众意见的调查对象主要是管道沿线的居民,主要采取现场听取意见和问卷调查方式。接受调查人员的基本情况统计见表 12.1-1。

表 12.1-1 公众意见调查对象基本情况表

序号	分类	人数(人)	人数(人)	百分比(%)
1	性别	男	58	58
		女	42	42
2	居住地	苍溪县元坝镇	24	24
		苍溪县中土乡	28	28
		苍溪县三川镇	24	24
		苍溪县陵江镇	24	24
3	年龄	50岁以上	14	14
		41岁-50岁	32	32
		31岁-40岁	36	36
		20岁-30岁	18	18
4	文化程度	小学	24	24
		初中	58	58
		高中	18	18
5	职业	农民	36	36
		工人	40	40
		其他	24	24

12.2 调查方法

本次公众意见调查以现场发放调查表的形式为主,由项目组成员踏勘现场,在管道沿线的村镇走访当地群众,介绍说明工程的相关情况,并现场直接发放公众意见征询表征询公众意见;同时在现场调研过程中与有关管理部门和群众进行交流作为辅助方式。

12.3 调查内容

调查表内容包括调查对象的居住地、姓名、性别、年龄、文化程度、职业及对工程的基本态度、对项目施工期、试运行期的影响的看法等,以及在施工期和

试运行期是否有污染事故发生等内容。

12.4 公众意见调查结果

本次公众意见调查共发放调查表 100 份，回收有效调查表 100 份。调查表统计结果见表 12.4-1。

表 12.4-1 公众意见调查结果

调查内容		调查结果统计		
基本态度	是否知道元陆7井—元坝首站集气管道工程	知道	85	85%
		不知道	15	15%
	知道元陆7井—元坝首站集气管道工程的渠道	电视	15	15%
		报纸	5	5%
		人员宣传	45	45%
		其他	35	35%
	建设该工程是否有利于本地区的经济发展	有利	82	82%
		不利	2	2%
		不知道	16	16%
	您对该工程的建设征地/拆迁补偿政策是否满意	满意	84	84%
基本满意		12	12%	
不满意		0	0%	
未选择		4	4%	
施工期	施工时期对您的影响的最大方面	噪声	70	70%
		扬尘	5	5%
		水土流失	10	10%
		其他	15	15%
	临时性占地是否采取了复垦、恢复的措施	是	100	100%
		否	0	0%
	对农业生产的影响是否可以接受	是	98	98%
		否	2	2%
	施工期是否有污染事故发生	是	0	0%
		否	100	100%
是否有施工扰民事件发生	是	0	0%	
	否	100	100%	
试运行期	工程建成后对您的影响较大的是	噪声	86	86%
		废气	4	4%
		风险事故	4	4%
		其他	6	6%
	对采取的环境保护措施是否满意	满意	90	90%
		基本满意	10	10%
		不满意	0	0%
是否发生过泄露等环境污染事故	常有	0	0%	

	偶尔有	0	0%
	没有	90	100%
	未选择	10	10%
您对本工程建设环境保护工作的总体态度	满意	90	90%
	基本满意	8	8%
	不满意	0	0%
	未选择	2	2%

由调查结果可以看出：

1) 在建设该工程是否有利于本地区的经济发展上，82%的调查对象认为有利，2%的调查对象对表示本工程建设对地区经济发展不利，16%的调查对象对表示本工程建设对地区经济发展情况选择不知道。

2) 对工程建设征地拆迁补偿政策的问题上，选择满意和基本满意的达到96%，有4%的调查对象因为不是补偿的对象，所以未对补偿政策未做选择，没有调查对象表示不满意本工程征地拆迁补偿。

3) 100%的调查对象认为，临时性占地采取了复垦、恢复等措施，98%的被调查者认为工程对农业生产的影响可以接受。施工期没有污染事故发生，也没有扰民事件发生。

4) 工程建成后影响较大的选择结果是：噪声为70%，废气为5%，选择风险事故的为10%，15%的人认为工程建成后影响不大而选择了其他。

5) 100%的人对试运行期采取的环境保护措施表示满意和基本满意。

6) 对本工程建设环境保护工作的总体态度标识满意和基本满意的达98%。

13 调查结论和建议

13.1 调查结论

13.1.1 环保制度执行情况

本工程在建设前期、施工期和试运行期认真执行了“环境影响评价制度”和“三同时”制度，没有发生违法现象。

13.1.2 工程建设基本情况调查

本工程输气管线为元陆 7 井—元坝首站集气管道工程管道。管线建成总长度为 31.6km，其中设计压力 7.0MPa，本工程设计最大输气量 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。具体路线为：

集气管道东起于苍溪县三川镇的元陆 7 井集气站，线路向西南敷设，途径苍溪县 4 个乡镇，包括：三川镇，元坝镇，陵江镇，中土乡，最终止于苍溪县中土乡元坝首站。

元陆 7 井—元坝首站集气管道工程新建元陆 7 井集气站，扩建的元坝首站位于苍溪县中土乡。同时线路共设置 4 座阀室，其中 2#、5# 阀室为截断阀室，1#、3# 阀室为集气阀室。

本工程于 2015 年 6 月开始规模建设，2015 年 9 月全线投产试运行。

本项目工程实际投资 12686 万元，其中，环保投资 748 万元，占总投资的 5.90%。

13.1.3 大气环境影响调查与措施有效性分析

本管道输气是在密闭管道系统中进行的，正常情况下无废气排放。运营期废气排放主要发生管道、场站检修、清管作业和超压作业时排放的天然气，且均发生在场站。清管和检修作业时，各站排放约 30m³ 的天然气，由于气量较小，点火装置往往不能点火，天然气直接通过放空管引高排放，大气污染物主要为甲烷等烃类。调查结果表明：

1) 根据现场调查及相关资料，本工程在建设过程中较好的落实了环评报告书中提出的环境空气污染控制措施。

2) 调查表明，管道内输送的是符合国家规范要求的净化天然气，按照设计和环评报告书要求，在各站场内的放空系统中建成了点火火炬系统，可以将站场放空的危险降低到最低程度。

3) 场站营运期间，天然气是在密闭系统中进行输送和处理的，正常情况下无废气排放，对场站周边大气环境质量无影响。系统超压时，点火放空天然气会产生一定量得污染物。但因本项目输送天然气为净化天然气，不含硫，在短时间内通过 20m 高的放空火炬排放，NO_x 最大落地浓度均能满足环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准，说明管道在事故放空时排放的大气污染物对环境的影响较小。

4) 综上所述，本项目所采取的大气污染防治措施是有效的，达到了预期目标，本项目的建设没有影响到周围环境空气质量。

13.1.4 声环境影响调查与措施有效性分析

本项目在环评和初设时对噪声采取了治理措施，主要包括各站场选址远离居民区；进行站场合理布局，控制气体流速，并在工艺中考虑减少站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低输气站内的噪声；用高效低噪音的分离器及调压设备，让阀门在工作中处于全开或全闭状态。

本次调查结果表明，以上措施在工程建设中得到了落实，达到了设计要求，同时采用具有降噪功能的调压阀，取得了较好的降噪效果。本次竣工环境保护验收对三座场站在运行期间进行了厂界噪声监测，监测结果表明本工程三座站场的厂界噪声在运行期间能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求，无超标现象发生，未发生噪声扰民现象，场站正常运营对声环境质量的影响较小。

13.1.5 水环境影响调查与措施有效性分析

(1)地表水环境影响调查

元陆7井—元坝首站集气管道工程管道涉及中型河流穿越1次（东河采用定向钻穿越）、小河穿越18次（插江河、白溪沟等河流采用大开挖方式穿越）。

工程在施工期大围堰导流开挖施工和试压废水对水体产生的轻微影响已经随着施工期的结束而消失。穿越施工及试运行以来，没有发生穿越点附近地表水和地下水水的污染事件，也没有接到当地居民和有关部门的关于水污染事故的投诉。

工程在运行期未向周围地表水体排放废水，站场检修废水和生活污水对水体无影响。各站场产生的生活污水依托建设的化粪池进行处理，处理后用于场站周围耕地及站内绿化灌溉，治理效果良好；站内产生的气田水、检修废水和清管废水存放于污水罐，定期运送至石龙2井回注地层。

本项目站场生活污水、检修废水等废水产生量很小，并且不外排，处理方式节约投资，达到了保护环境的目的。截至目前，没有因本项目的施工或试运行产生的水环境污染事件产生，说明本项目采取的水污染防治措施有效。

(2)地下水环境影响调查

工程试运行期，站场产生的生活污水经进入化粪池处理，生产废水存放于污水罐中，污水无法进入土壤造成污染。

13.1.6 固体废物影响调查

本工程在施工过程中产生的固体废弃主要为开挖土石方、建筑垃圾及生活垃圾。管道敷设过程中开挖土石方基本可以做到挖填平衡。对于少数施工段如河流穿越，工程在穿越点附近设置临时弃渣场。施工过程中产生的多余土石堆放于弃渣中，并做好水土保持措施。施工过程中产生的建筑垃圾集中收集后运至指定地点堆放或处理。建设过程中施工人员产生的生活垃圾集中收集后就近交由当地城镇垃圾处理系统处理。本项目施工期的废渣均得到了合理处置，未遗留于自然环境中。

运营期固体废物，生活垃圾收集后送当地市政垃圾处理场；清管、检修废渣站内随清管废水一道进入废水罐，然后送石龙 2 井回注站进行沉淀，分离的固体废物然后运至公司钻井泥浆固化现场固化。本项目处于试运行期，还没有清管和检修废渣，经调查核实，本工程所产生的固体废弃物均得到有效的处理/处置，固体废物处置方法符合相关法规的要求。

13.1.7 拆迁安置措施调查

本项目新建元陆 7 井站周边所有民居均在站场的设计防火距离之外（22.5 米），因此各场站没有人居需要拆迁。

本项目管线部分由于规划合理，建设也无工程拆迁。

13.1.8 生态环境影响及措施有效性调查

1) 生态影响调查结果

自然生态影响：本项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到施工影响，在采取各项生态措施后得到较好的恢复，没有显著的自然生态问题。

农业生态影响：工程施工期临时占地造成的农业经济损失为 131.8 万元。永久占地的农业损失为 52 万元。

水土流失调查结果：本工程的扰动土地面积均采取了各类整治措施，工程扰动土地整治率为 98.83%、水土流失总治理度为 98.03%、土壤流失控制比为 1.03%、拦渣率为 92.76%、林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 28.33%。各项指标均达到水土流失治理目标，水土保持效果显著。

本工程试运行至今，没有发生事故，管道处于正常运行，没有对生态环境造成影响。

2) 措施有效性

(1) 建设单位在施工过程中严格控制施工占用土地，对农业熟化土壤分层开挖，分别堆放，尤其是对表土进行单独堆放、分层复原。在施工中，尽量缩短了施工时间，提高施工效率，并且规范施工。施工结束后及时恢复地形地貌。

(2) 对管道工程进行分段规范施工，尽量缩小作业宽度，减小了对土壤的碾压面积。施工结束后，对施工废弃物以及管道防腐材料进行即时清理，对土壤进行及时的整治，较好地保护了土壤。

(3) 加强对施工人员及施工活动的管理。禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，以减少对沿线生态环境的破坏。管沟开挖作业中在植被茂密的地段采用人工作业，以减少对植被的破坏。施工结束后，尽快复耕、铺种草皮、人工种草植物护坡等，基本上落实了环评及其批复提出的保护措施。

(4) 建设单位对本工程的水土流失防治采取了分区防治，分别采用浆砌块石挡墙、护坡、排水沟，以及绿化和复植、复耕措施等，将工程措施、临时措施和植物措施因地制宜、紧密结合，复耕复植措施与项目区绿化美化、水土资源利用相结合的植被恢复体系较好地控制了工程造成的水土流失，基本上落实了环评及其批复提出的水土保持措施。

本工程建设对生态的影响控制在最低程度，说明工程采取的生态保护措施合理有效。

13.1.9 清洁生产和总量控制

本项目属清洁生产项目。工程采用了先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工和运行管理、污染物的排放等方面均符合清洁生产原则。工程从输气工艺、站场工艺及施工工艺来看，均最大限度的减少了生态破坏、污染物排放及能源消耗，污染物均达标排放，符合清洁生产要求。同时最大限度的保证了管道的安全运行及管输能力，达到了国内先进的清洁生产水平。

本工程为净化天然气输送工程，采取密闭输送方式，少量生产废水存于污水罐中，不排放，因此无废水排放总量控制指标。本工程没有总量控制指标的污染物排放，没有总量控制指标。

13.1.10 环境风险事故防范及应急措施

本项目建设单位 HSE 规章制度健全，明确了各要害部位、重点岗位的管理责任，按照国家、地方和行业要求，建立了一整套的安全生产管理规定、安全生产操作规程和各种设备的运行操作规范，以及应急救援预案。各级设置了环境事故风险防范和应急管理机构，配备了必要的应急设施。应急队伍进行定期培训。各工作岗位的工作人员都持证上岗，并定期进行安全检查、培训和应急预案演练。自本工程运营以来，未发生过大的火灾爆炸、油气泄漏等环境风险事故，说明建设单位采取的风险防范措施是较为有效的。

13.1.11 环境管理与监测计划落实情况的调查结论

本项目的建设单位严格按照 QHSE 管理体系要求进行环境管理，严格执行了“环境影响评价”和“三同时”制度。在施工期采取的环境管理和监理措施到位，有效保证管道工程包括环境监理工作在内的 HSE 监理高水平运行。在施工期进行了生态和水土保持的监测工作，为环境管理和生态保护提供了大量的数据。自运营以来环保管理机构与管理制度健全，环境保护相关档案资料齐备，保存完整。从现场调查的情况来看，本工程的环境保护工作取得了较好的效果，没有因环境管理失误对环境造成不良影响。

13.1.12 建设项目对环评和审批文件要求的落实情况

经调查核实，本项目的各项环境保护措施基本上按照环评和设计提出的要求落实并建设完成，环评报告书批复文件中提出的环境保护措施基本得到落实。

13.1.13 公众意见调查

本项目公众意见调查结果表明，大部分人对采取的环境保护措施表示满意，对农业生产的影响可以接受，施工期没有污染事故发生，也没有扰民事件发生，没有环保方面的投诉，对本工程建设环境保护工作的总体态度表示满意和基本满意的达 98%。

13.2 存在问题及建议

- 1) 加强对临时占地的复耕复植，加强对管沟两侧的养护，严禁在管沟两侧有集水环境存在，以防形成冲刷。
- 2) 进一步完善绿化措施，加强对恢复植被的养护，尤其是加强阀室周围的植物措施。
- 3) 建议按照环境影响报告书的要求，在项目的运行期继续落实相关监测计

划，定期进行相关环境监测工作。根据输气量和生产运行变化情况，集气站场界噪声和环境敏感点声环境的监测，若有超标则采取必要的治理措施。

4) 对放空系统建议控制放空时的气流速度，以减小噪声，同时选择白天时间进行放空，避免夜间放空扰民。

5) 完善河流、道路穿越点标志桩、警示牌设置。

6) 恢复开挖穿越河流河岸、修筑护岸，由于工恢复质量不到位的护岸应及时修缮，避免影响河流流域。

7) 持续加强管道作业区的植被恢复及水土保持措施。

综上所述，元陆 7 井—元坝首站集气管道工程认真执行了环境影响评价提出的环境保护措施和“三同时”制度。在设计、施工和试运行期采取了一系列有效的环保措施，包括污染防治措施、生态保护与水土保持措施、环境风险防范措施与应急预案、环境管理与环境监控措施，污染物可以做到达标排放，实际环境影响在可接受的范围内，达到保护环境的目标。环评报告书批复意见全部得到落实。建议本工程通过竣工环境保护验收。