|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 验收工程名称 | | | 晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目 | | 验收工程地点 | | | | | 昆明市晋宁区 |
| 验收工程性质 | | | 新建建设类 | | 验收工程规模 | | | | | 10万Nm3/h |
| 所在流域 | | | 长江流域 | | 所属水土流失重点防治区 | | | | | 省级重点监督区和治理区 |
| 水土保持方案批复部门、时间及文号 | | | 晋宁县水务局 2016年3月17日 晋水保许〔2016〕3号 | | | | | | | |
| 工期 | | | 主体工程 | | 12个月（2016年3月～2017年2月） | | | | | |
| 水保工程 | | 24个月（2016年3月～2018年2月） | | | | | |
| 水土流失量（t） | | | 水土保持方案预测量 | | 228.50t | | | | | |
| 水土保持监测量 | | 199.66t | | | | | |
| 防治责任范围（hm2） | | | 水保方案确定的防治责任范围 | | 13.35hm2 | | | | | |
| 建设期防治责任范围 | | 10.94hm2 | | | | | |
| 运行期管理范围 | | 6.76hm2 | | | | | |
| 方案  拟定水土流失防治目标 | 扰动土地整治率 | | 95% | | 实际完成水土流失防治指标 | | 扰动土地整治率 | | | 99% |
| 水土流失总治理度 | | 97% | | 水土流失总治理度 | | | 99% |
| 土壤流失控制比 | | 1.0 | | 土壤流失控制比 | | | 1.10 |
| 拦渣率 | | 95% | | 拦渣率 | | | 99% |
| 林草植被恢复率 | | 99% | | 林草植被恢复率 | | | 99% |
| 林草覆盖率 | | 27% | | 林草覆盖率 | | | 32.84% |
| 主要工程量 | | | 工程措施 | 管道及附属设施区浆砌石堡坎507.5m、浆砌石过水面35.6m，浆砌石截水墙25m，恢复田坎1900m；合建站区混凝土排水沟20m | | | | | | |
| 植物措施 | 实施植物措施面积共计2.22hm2，复耕3.12hm2 | | | | | | |
| 临时措施 | 管道及附属设施区编织袋挡墙40m；门站区沉砂池1座。 | | | | | | |
| 工程质量评定 | | | 评定项目 | 总体质量评定 | | | | | 外观质量评定 | |
| 工程措施 | 合格 | | | | | 合格 | |
| 植物措施 | 合格 | | | | | 合格 | |
| 投 资（万元） | | | 水土保持方案投资 | | | 301.64万元 | | | | |
| 实际投资 | | | 253.37万元 | | | | |
| 实际投资减少原因 | | | 在工程建设时复耕面积减少，临时措施未按照设计实施。 | | | | |
| 工程总体评价 | | | 水土保持设施布局符合国家相关法规要求，工程区内水保设施投入试运行以来，各项工程安全可靠，质量稳定，水土流失防治六项指标达标，基本达到了水土保持设施验收的条件。 | | | | | | | |
| 水土保持方案编制单位 | | 昆明理工大学科技产业经营管理有限公司 | | | 主要施工单位 | | | 辽河油田建设工程公司 | | |
| 水土保持监测单位 | | 云南今禹生态工程咨询有限公司 | | | 监理单位 | | | 四川省城市建设工程监理有限公司 | | |
| 水保设施验收报告编制单位 | | 云南中扬水利工程咨询有限公司 | | | 建设单位 | | | 晋宁润燃天然气有限公司 | | |
| 地址 | | 昆明市白云路金色俊园C栋1单元208号 | | | 地址 | | | :晋宁区昆阳镇中和路160号 | | |
| 联系人电话 | | 唐涛 13529119023 | | | 联系人电话 | | | 宁睿 13312504473 | | |
| 传真/邮编 | | 0871-63372939 | | | 传真/邮编 | | | 0871-67808988 | | |
| 电子信箱 | | 362508936@qq.com | | | 电子信箱 | | | 418904892@qq.com | | |

# **目 录**

[前 言 1](#_Toc502060777)

[第1章 项目及项目区概况 4](#_Toc502060778)

[1.1 项目概况 4](#_Toc502060779)

[1.1.1 地理位置 4](#_Toc502060780)

[1.1.2 主要技术指标 4](#_Toc502060781)

[1.1.3 项目投资 5](#_Toc502060782)

[1.1.4 项目组成及布置 5](#_Toc502060783)

[1.1.5 施工组织及工期 7](#_Toc502060784)

[1.1.6 土石方情况 8](#_Toc502060785)

[1.1.7 征占地情况 8](#_Toc502060786)

[1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建 9](#_Toc502060787)

[1.2 项目区概况 9](#_Toc502060788)

[1.2.1 自然条件 9](#_Toc502060789)

[1.2.2 水土流失及防治情况 12](#_Toc502060790)

[第2章 水土保持方案和设计情况 13](#_Toc502060791)

[2.1 主体工程设计 13](#_Toc502060792)

[2.2 水土保持方案 13](#_Toc502060793)

[2.3 水土保持方案变更 14](#_Toc502060794)

[2.4 水土保持后续设计 15](#_Toc502060795)

[第3章 水土保持方案实施情况 16](#_Toc502060796)

[3.1 水土流失防治责任范围 16](#_Toc502060797)

[3.2 弃渣场设置 17](#_Toc502060798)

[3.3 取土场设置 17](#_Toc502060799)

[3.4 水土保持措施总体布局 17](#_Toc502060800)

[3.5 水土保持设施完成情况 18](#_Toc502060801)

[3.6 水土保持投资完成情况 23](#_Toc502060802)

[第4章 水土保持工程质量 26](#_Toc502060803)

[4.1 质量管理体系 26](#_Toc502060804)

[4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 28](#_Toc502060805)

[4.2.1 项目划分及结果 28](#_Toc502060806)

[4.2.2 各防治分区工程质量评定 29](#_Toc502060807)

[4.3 弃渣场稳定性评估 31](#_Toc502060808)

[4.4 总体质量评价 31](#_Toc502060809)

[第5章 项目初期运行及水土保持效果 33](#_Toc502060810)

[5.1 初期运行情况 33](#_Toc502060811)

[5.2 水土保持效果 33](#_Toc502060812)

[5.3 公众满意度调查 36](#_Toc502060813)

[第6章 水土保持管理 37](#_Toc502060814)

[6.1 组织领导 37](#_Toc502060815)

[6.2 规章制度 37](#_Toc502060816)

[6.3 建设管理 38](#_Toc502060817)

[6.4 水土保持监测 38](#_Toc502060818)

[6.5 水土保持监理 42](#_Toc502060819)

[6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 **错误!未定义书签。**](#_Toc502060820)

[6.7 水土保持补偿费缴纳情况 43](#_Toc502060821)

[6.8 水土保持设施管理维护 43](#_Toc502060822)

[第7章 结论 44](#_Toc502060823)

[7.1 结论 44](#_Toc502060824)

[7.2 遗留问题安排 44](#_Toc502060825)

[第8章 附件及附图 46](#_Toc502060826)

[8.1 附件 46](#_Toc502060827)

[8.2 附图 46](#_Toc502060828)

# **前 言**

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目位于晋宁工业园区宝峰基地。项目起点建设CNG门站，位于宝峰村已建的中缅天然气管道-玉溪支线3号阀室东侧约160m处，地理坐标为东经102°32'3.13"，北纬24°34'54.53"；输气管道连接玉溪支线3号阀室和CNG门站；高压管道沿着已建的玉溪支线(东侧)自北向南走线，距离玉溪支线距离在10~120m左右，沿途经过前衙村、柏柳庄、A15县道及在建的晋红高速，于K3+350段停止伴行布线，线路走向改为自西向东独立布线，沿途经上方新街村及乡村道路后，接入规划的合建站，合建站中心区域地理坐标为东经102°34'1.67"，北纬24°33'12.29"。

本项目气源为已建的中缅天然气管道玉溪支线，输送气体为天然气，工程设计规模为10万Nm3/h；其建设内容包括建设输气管道0.16km，高压管道7.0km，CNG门站一座，合建站一座(高中压调压站、CNG加气母站、CNG常规加气站)及其它配套设施。其中，输气管道管径为DN200，高压管道管径为DN610，沿线共布设标志桩8个，警示牌10个，警示带7.0km；门站面积0.15hm2，建设指标为容积率0.03，建筑密度2.75%，绿化率45.72%；合建站面积1.36hm2，建设指标为容积率0.18，建筑密度14.07%，绿化率28.90%。本工程总投资4200万元，其中土建投资1100万元，建设单位为晋宁润燃天然气有限公司。项目施工期从2016年3月至2017年2月，总工期为12个月。

工程建设占地面积6.76hm2，包括永久占地和临时占地。其中永久占地面积1.51hm2，临时占地面积5.25hm2。工程占地类型主要包括坡耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、其它土地、建设用地和交通运输用地。工程区沿线可分为平地和坡地两种地形，其中坡地区面积3.1hm2，平地区面积3.66hm2。

2016年2月，本项目取得了晋宁县发展改革和经济贸易局下发的《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目投资项目备案证》。为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》以及有关法律法规的要求，2015年11月晋宁润燃天然气有限公司委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司进行《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目水土保持方案可行性研究报告书》的编制工作。2016年3月17日，晋宁县水务局以“晋水保许〔2016〕3号”文对工程水土保持方案报告书进行了批复。

根据水利部令第12号《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月31日）和水利部令第16号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002年10月，2005年7月24号令修订）相关规定，2016年6月，晋宁润燃天然气有限公司委托云南今禹生态工程咨询有限公司开展了本项目水土保持监测工作。

根据水利部《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及云南省水利厅《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97号）的相关规定：依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使前，生产建设单位应当依据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。2018年2月，受晋宁润燃天然气有限公司委托，云南中扬水利工程咨询有限公司承担了本工程的水土保持设施验收报告编制工作。为做好本工程水土保持设施验收报告编制工作，编制单位于2018年3月深入工程现场进行实地勘验并收集工程建设资料。编制单位进行了全面的复查工作，最后进行资料整编分析、专题讨论，对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持措施运行情况、水土保持效果等进行分析总结。

根据《中华人民共和国水土保护法》、《中华人民共和国水土保护法实施条例》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等有关法律、法规的要求以及《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等规程规范的规定，根据批复水土保持方案报告书的要求，建设单位组织设计、施工、监理等单位进行自检自验，认为工程水土保持设施总体达到了阶段验收的条件和要求。云南中扬水利工程咨询有限公司于2018年3月，编制完成了《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目水土保持设施验收报告》。

项目建设完成工程措施为：管道及附属设施区浆砌石堡坎507.5m、浆砌石过水面35.6m，浆砌石截水墙25m，浆砌石护坡挡墙259.8m，恢复田坎1900m；合建站区混凝土排水沟20m。完成的植物措施为：管道及附属设施区植被恢复1.76hm2，复耕3.12hm2；门站区绿化0.07hm2，合建站区绿化0.39hm2。完成的临时措施为：管道及附属设施区编织袋挡墙40m；门站区沉砂池1座。

本项目共有3个单位工程，分部工程有12个，单元工程有255个，总体质量评价为合格。

工程实际完成水土保持投资253,37万元（未结算），其中工程措施实际完成投资183.51万元，植物措施实际完成投资31.74万元，临时措施实际完成投资1.48万元，独立费用实际投资31.99万元，水土保持补偿费4.65万元

经过水土保持措施的落实，截至2018年3月，水土流失六项防治指标分别为：扰动土地整治率为99%，水土流失总治理度为99%，拦渣率为99%，土壤流失控制比大于1.10，林草植被恢复率为99%，林草覆盖率为32.84%，六项指标均到方案目防治标准。

# **第1章 项目及项目区概况**

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目（以下简称“本项目”）位于晋宁工业园区宝峰基地，项目区中心地理坐标：东经102°34'1.67"，北纬24°33'12.29"。项目起点建设CNG门站，位于宝峰村已建的中缅天然气管道-玉溪支线3号阀室东侧约160m处，地理坐标为东经102°32'3.13"，北纬24°34'54.53"；输气管道连接玉溪支线3号阀室和CNG门站；高压管道沿着已建的玉溪支线(东侧)自北向南走线，距离玉溪支线距离在10~120m左右，沿途经过前衙村、柏柳庄、A15县道及在建的晋红高速，于K3+350段停止伴行布线，线路走向改为自西向东独立布线，沿途经上方新街村及乡村道路后，接入规划的合建站，项目区周边交通较为便利。

### 1.1.2 主要技术指标

本项目为新建建设类项目，由晋宁润燃天然气有限公司新建高压管道7.0km。建设规模为10万Nm3/h，项目由门站区、合建站区和管道及附属设施区三部分组成；工程实际总占地面积6.76hm2。项目估算总投资4200万元，其中土建投资1100万元。工程于2016年3月开工建设，主体工程于2017年2月完工，主体建设工期为12个月。

**表1-1 工程特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 项目基本情况 | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目名称 | | 晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目 | | | | | | | | | | | | |
| 建设性质 | | 新建 | | | | | | | | 工程总投资 | | | 4200万元 | |
| 工期 | | 12个月（2016.3至2017.2） | | | | | | | | 输气规模 | | | 10万Nm3/h | |
| 建设单位 | | 晋宁润燃天然气有限公司 | | | | | | | | 所属流域 | | | 长江流域 | |
| 输送气体 | | 天然气 | | | | | | | | 输送方式 | | | 高压管道 | |
| 建设地点 | | 晋宁工业园区宝峰基地 | | | | | | | | | | | | |
| 二 工程建设内容 | | | | | | | | | | | | | | |
| 输气管道 | 高压管道 | 线路总长（km） | | | | | 7800 | | 门站 | | 总面积（hm2） | | | 0.15 |
| 平地段（m） | | | | | 4730 | | 容积率 | | | 0.03 |
| 坡地段（m） | | | | | 3070 | | 建筑密度（%） | | | 2.75 |
| 管径 | | | | | DN610 | | 绿化率（%） | | | 45.72 |
| 输气管线 | 长度（km） | | | | | 0.1 | | 合建站 | | 总面积（hm2） | | | 1.36 |
| 管径 | | | | | DN200 | | 容积率 | | | 0.18 |
| 线路附属工程 | 标志桩（个） | | | | | 8 | | 建筑密度（%） | | | 14.07 |
| 管道警示带（km） | | | | | 7.8 | | 绿化率（%） | | | 28.90 |
| 警示牌（个） | | | | | 10 | |
| 三、工程占地情况 | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目占地 | 单位 | | 面积 | | 占地性质 | | | 占地类型 | | | | | | |
| 永久占地 | | 临时占地 |
| hm2 | | 6.76 | | 1.51 | | 5.25 | 坡耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、其它土地、建设用地(废弃工厂)和交通运输用地 | | | | | | |
| 四、工程土石方量（万m3） | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目组成 | | | | 挖方 | | 填方 | 借方 | | 弃渣 | | | 调运 | | |
| 管道及附属设施区 | | | | 3.96 | | 3.77 |  | |  | | | -0.19 | | |
| 门站区 | | | | 0.1 | | 0.29 |  | |  | | | +0.19 | | |
| 合建站区 | | | | 0.63 | | 0.63 |  | |  | | |  | | |
| 合计 | | | | 4.69 | | 4.69 |  | |  | | |  | | |

### 1.1.3 项目投资

项目由晋宁润燃天然气有限公司投资建设，资金来源为单位自筹资金，项目总投资4200万元，其中土建投资1100万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

项目由门站区、合建站区和管道及附属设施区三部分组成。

**表1-2 项目组成表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分区** | **占地（hm2）** | **备注** |
| 1 | 门站区 | 0.15 | 建筑密度2.75%，容积率0.03，绿化率45.72% |
| 2 | 合建站区 | 1.36 | 建筑密度14.07%，容积率0.18，绿化率28.9% |
| 3 | 管道及附属设施区 | 5.25 | 管道长度为7.0km，设计规模为DN610高压A级（4.0MPa）管道，管材为直缝双面埋弧焊钢管 |
| **4** | **合计** | **6.76** |  |

**一、门站区**

本工程门站位于已建的中缅天然气管道-玉溪支线3号阀室东侧直距约160m处的坡地上，自门站西北侧的溪支线3号阀接入一条105m长的DN200地埋输气管线；管材为直缝双面埋弧焊钢管。

本工程门站是天然气输配系统的气源站，其主要功能是接收分输阀室来气，经过滤、计量、调压、加臭后输送至高压管道；本工程门站通过将输气管道将已有输气管道接引的天然气处理后，加压输送至合建站内，门站是本工程高压管线的起点，合建站为高压管线的终点。

门站占地面积1500m2，在门站西北侧布置出入口，工艺装置区位于门站西南侧，站房位于门站东北角，并在内部设置硬化地表及景观绿化带，同时，在门站东南侧约42m处布置放空区，通过地埋放散管连接。经统计，门站外围布置实体围墙(H=2.2m)181m，建筑物占地面积41.19m2，总建筑面积41.19m2，站内撒草绿化面积685m2，设计建筑密度2.75%，容积率0.03，绿化率45.72%。

**二、合建站区**

本工程合建站位于高压管道终点处，即宝峰4号路与5号路交叉口西南侧，合建站性质为高中压调压、CNG加气合建站，为了节约用地，便于集中管理，充分利用高压管道压力，将高中压调压站、CNG加气母站、CNG常规加气站同址建设。

合建站内主要布置办公楼(2F)一座、加气站一座（加气柱4座，本次建设2座，预留后期建设空位）、压缩机4座（本次建设2座，预留后期建设空位）、调压计量撬1座、脱水设备2座、储气瓶组1套、加气机1座，建筑物占地面积为1878.10m2，总建筑面积2444.49m2；在场地外围及西侧空地布置景观绿化措施，绿化面积3859.10m2；其余区域主要为混凝土地表或砌砖硬化地表，面积7843.30m2；主要建设指标为总征地面积13580.5m2，建筑密度14.07%，容积率0.18，绿化率28.9%。

**三、管道及附属设施区**

高压管道沿着已建的玉溪支线（东侧）自北向南走线，距离玉溪支线距离在10~120m左右，沿途经过前衙村、柏柳庄、A15县道及在建的晋红高速，于K3+350段停止伴行布线，线路走向改为自习向东独立走线，沿途经上方新街村及乡村道路后，接入合建站。

管道长度为7.0km，设计规模为DN610高压A级（4.0MPa）管道，管材为直缝双面埋弧焊钢管。

高压管道沿线植被以坡耕地、园地和林地（有林地、灌丛）为主，其中涉及坡耕地的线路长度约1770m，涉及园地的线路长度约2870m，涉及林地的线路长度约3660m。高压管道穿越区域地形总体上较简单，以平地和坡地为主，其中平地区线路长度约4730m，坡地区线路长度约3070m。

### 1.1.5 施工组织及工期

一、土建施工标段划分

工程土建施工主要为：辽河油田建设工程公司。

二、辅助设施布设情况

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目建设过程中不涉及弃渣场、取土场、施工道路等内容，施工生产生活区等辅助设施布设在合建站区，不存在新增占地。

三、项目计划及实际工期

工程计划建设工期为12个月（即2016年3月至2017年2月），项目实际于与设计一致。

### 1.1.6 土石方情况

本项目为建设类项目，在建设过程中实际产生的土石方量为土方开挖量4.69万m3，回填量4.69万m3，无弃渣产生。

**表1-3 土石方平衡情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分区** | **挖方** | **填方** | **借方** | **弃渣** | **调运** |
| 管道及附属设施区 | 3.96 | 3.77 |  |  | -0.19 |
| 门站区 | 0.1 | 0.29 |  |  | +0.19 |
| 合建站区 | 0.63 | 0.63 |  |  |  |
| 合计 | 4.69 | 4.69 |  |  |  |

### 1.1.7 征占地情况

根据本项目监测资料并结合现场调查，确定本项目建设实际占地总面积为6.76hm2，各分区占地面积统计详见表1-1。

根据现场勘查，工程在方案设计时征占地面积为7.99hm2，实际占地面积较方案及其批复占地面积减少了1.23hm2。

**表1-4 项目实际占地面积统计表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工程分区** | **小计（hm2）** | **备注** |
|  |
| 1 | 门站区 | 0.15 | 永久占地 |
| 2 | 合建站区 | 1.36 | 永久占地 |
| 3 | 管道及附属设施区 | 5.25 | 临时占地 |
| **合 计** | | **6.76** |  |

**表1-5 项目设计面积与实际占地面积统对比表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程分区 | 工程占地面积（hm2） | | | 备注 |
| 方案 | 实际 | 增减 |  |
| 1 | 管道及附属设施区 | 5.93 | 5.25 | -0.68 | 部分管线开挖宽度减少 |
| 2 | 门站区 | 0.15 | 0.15 | 0 |  |
| 3 | 合建站区 | 1.36 | 1.36 | 0 |  |
| 4 | 施工便道 | 0.45 | 0 | -0.45 | 未启用 |
| 5 | 施工辅助设施区 | 0.1 | 0 | -0.1 | 未启用 |
| **合 计** | | **7.99** | **6.76** | **-1.23** |  |

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据对比水保方案和现场勘查，本项目不涉及移民拆迁安置的占地及扰动问题。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

一、地形地貌

晋宁县属滇中高原浅割中山地带，境内山脉属乌蒙山脉云岭山系，山峦起伏，地形错综复杂，除夕阳、双河两个乡外，大部份地区地势南高北低，呈波峰谷形向滇池倾斜。全县可分为湖滨盆地、丘陵、山地、中山峡谷4类区域，其中，山区、半山区占全县陆地面积的70.7%。南部的大梁子海拔2648m，为全县的最高点；中部滇池沿岸为湖滨盆地，海拔1888m；西部与易门县毗邻的夕阳乡小石河海拔1340m，为全县的最低点。

工程区属于缓坡丘陵地貌，管道沿线主要为平地和坡地两种地形。根据沿线地形分布，线路海拔范围为1947.86m~2011.80m，最大相对高差约63.94m，最低点桩号为K3+310段，最高点桩号为K6+500段；总体上，管线穿越平地区长度为4730m，穿越坡地区长度为3070m，坡度在5°~37°，局部地形起伏较大。

二、地质概况

晋宁县地质构造较为复杂，地处亚欧板块和印度板块碰撞带边缘，扬子板块西部。各地质时代基岩出露齐全、层次清晰，生物化石丰富，县境内有目前世界上己知的唯一标准地质——中国震旦系——寒武系梅树村剖面，以及中国闻名的夕阳中华双峭龙化石。境内出露地层有元古界昆阳群、震旦系下统、古生代寒武系下统筇竹寺组、中生代三叠系上统一平浪群、侏罗系及白垩系、新生代第三系及第四系冲积湖积层。

项目区位于昆明断陷盆地南部边缘、滇池南岸昆阳坝子，地貌上属于大陆停滞水堆积成因形成的冲湖积倾斜盆地地貌。受构造影响，昆明盆地长轴与构造线一致，底部具断块型地堑地垒。本项目场内出露地层简单，近地面未发现明显的地质构造迹象。地质情况较好，从未发生过浅层滑坡、地裂、塌陷、暗塘等不良地质现象，场地稳定。

项目区内分布地层主要为第四系人工活动层（Q4pd）、第四系洪积层（Q2pl）以及下伏基岩沧浪铺组（Є1c）。岩层产状：包括Є1c地层，岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩。岩组中结构面以层理、节理为主，具大型交错层理，产状140°∠28°，优势节理产状245°∠68°、55°∠58°，线密度2～3条/m，以闭合裂隙为主，延伸长10～20cm。岩体完整性好，稳定性较好，力学强度较高，一般新鲜岩石单轴饱和抗压强度大于30KPa。岩体风化强烈，从而降低了岩体强度。

三、地震

根据1：4000000《中国地震动参数区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306—2001），项目区地震动峰加速度为0.2g，地震动参数反应谱特征周期为0.45s，地震基本烈度为Ⅷ度。

四、水文

晋宁县境内水系分属长江流域金沙江水系、珠江流域南盘江水系、红河流域元江水系。其中：长江流域占全县总面积的82.57%，红河流域占12.67%，珠江流域占4.76%。

本工程沿线主要为少量沟渠，线路穿越农灌沟渠15次，长度为60m，渠道宽度在3.0m~6.0m之间；线路在K0+300处从双龙水库和已有的农灌塘坝上游通过，其中农灌塘坝位于K0+300段东侧160m处，双龙水库在线路东侧1.9km处。本线路穿越农灌塘坝和双龙水库汇水区的长度约120m，即K0+250~K0+370段。

据查阅《晋宁县集中式饮用水水源水库管理办法》，双龙水库属于晋宁县的集中式饮用水水源水库，其一级保护区位于水库正常水位线外围200m的范围，二级保护区为一级保护区外延1500m的范围，三级保护区为一二级保护区以外的径流区域，本线路位于水库三级保护区，根据《晋宁县集中式饮用水水源水库管理办法》规定，三级保护区内禁止开垦土地、排放污水、破坏水源涵养林等行为，本工程K0+250~K0+370段穿越农田植被，开挖规模较小，不存在开垦、破坏水源涵养林等行为，符合要求，但需做好水土流失防治工作。

对于线路东侧的塘坝，主要功能为农业灌溉，本段线路距离该塘坝较近，需结合双龙水库水源三级保护区要求做好防治工作。

五、气象

项目区位于昆明市晋宁县，属北亚热带高原季风气候，具有“夏无酷暑、冬无严寒、干湿分明、四季如春”的气候特点。根据晋宁县气象站观测资料统计，多年平均气温14.8℃，平均最高气温21.6℃,平均最低气温9.7℃,极端最高气温31.6℃,极端最低气温-6.2℃,最热月7月，平均气温仅有19.5℃，最冷月为1月，平均气温也有7.8，平均无霜期达240天，年气温变化平稳；多年平均相对湿度75%；多年平均日照时数2286.1小时；多年平均蒸发量为1746.5mm；常年主导风向为西南风，静风频率为25%，年内平均最大风速出现在春季，年平均风速为3m/s，多年平均年最大风速15m/s。多年平均降雨量899.9mm，最多为1172.1mm，最少为608mm；每年5～10月为雨季，降雨平均值780mm，占全年降雨量的85.9%，11月～次年4月为旱季，降雨平均值为120mm，占全年降雨量的14.1%。

根据根据《云南省水文手册》推算，项目区20年一遇最大1、6、24小时的降雨量分别为53.6mm、80mm、116.4mm。

六、土壤

晋宁县土壤类型复杂多样，主要有红壤、紫色土、冲积土、石灰岩土、水稻土5个土壤类，9个亚类，16个土属，27个土种。其中红壤主要分布于海拔1600～2160m之间的地区，占全县土壤面积的82.6%；紫色土分布于海拔1346～2000m的沟谷，多与红壤交错分布，土层不厚，占全县土壤面积的5.9%；水稻土主要分布在平坝区，占全县土壤面积的11.0%。全县中性土壤占总面积的35.1%，碱性土壤占11.0%；酸性土壤占53.9%，作物宜种性广。

根据现场调查，项目区土壤主要以红壤，黄壤为主。

七、植被

晋宁县境内森林植被区属亚热带半湿润常绿阔叶林带，植被可划分为温凉性针叶林、温暖性阔叶林、温热性低河谷灌丛、滇中高原湖泊水生植物四种类型。由于受经济建设和人口增长等因素的影响，该地区的常绿阔叶林已所剩无几，现主要为次生的群落类型，如云南松、云南松—华山松混交林、青冈栎类混交林，地盘松灌丛，稀树禾草灌丛。全县现有167个科、900多种植物，主要树种有华山松、云南松、柏树、水冬瓜、桉树等，森林覆盖率达到48.35%。

项目建设区受人为活动的影响，项目区内主要为有林地、灌丛和农田植被，项目区林草覆盖率约27%。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

根据水利部[2013]188号《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》，本项目所在的晋宁县不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，同时根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（云南省云政发〔2007〕165号），本项目所在的晋宁县属于云南省重点监督区和重点治理区，依据《开发建设项目水土流失防治等级标准》（GB50434-2008）相关规定，水土流失防治执行建设类二级标准，但本工程位于滇池流域，且从双龙水库和已有的农灌塘坝上游通过，考虑到工程区敏感度，本方案将水土流失防治标准提升至建设类一级标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失允许流失量值为500t/km2•a。

# **第2章 水土保持方案和设计情况**

## 2.1 主体工程设计

项目前期设计工作主要有：

（1）2015年2月，晋宁华润燃气有限公司委托成都华润燃气设计有限公司编制完成了《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目可行性研究报告》。

（2）2016年2月23日，本项目取得了晋宁县发展改革和经济贸易局下发的《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目投资项目备案证》（备案项目编码16530122012003）。

## 2.2 水土保持方案

2015年11月，晋宁润燃天然气有限公司委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司进行《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目水土保持方案可行性研究报告书》的编制工作。2016年3月17日，晋宁县水务局以“晋水保许〔2016〕3号”文对工程水土保持方案报告书进行了批复。

《水保方案（报批稿）》及批复文件明确内容如下：

（1）晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目位于昆明市晋宁区。项目总占地7.99hm2。项目总投资4200万元，其中土建投资1100万元，建设单位为晋宁润燃天然气有限公司。项目施工期从2016年3月至2017年2月，总工期为12个月。方案编制深度为可行性研究深度，设计水平年为2018年，工程水土流失防治执行建设类项目一级标准。

（2）项目防治责任范围为建设区和直接影响区，防治责任范围总面积13.35hm2，其中项目建设区防治责任面积为7.99hm2，直接影响区为项目建设区施工可能产生的影响区域，其防治责任面积为5.36hm2。

（3）本项目扰动占压地表面积为7.99hm2，损坏水土保持设施面积4.65hm2，预测时段内若不新增水保防治措施可能造成的水土流失量为340.58t，新增的水土流失量为228.50t。

（4）工程水土保持措施主要有工程措施、植物措施及临时措施等。方案新增水保工程措施量为：工程措施工程量为表土剥离1358m3。

植物措施工程量为植被恢复2.31hm2，复耕3.41hm2，场地平整5.72hm2，栽植火棘775株，需火棘853株，需高羊茅和早熟禾各110kg，需黑麦草和白三叶各17.05kg，幼林抚育2.31hm2。

临时措施工程量为布置编织土袋挡墙2070m，布置土质排水沟2910m，临时排水管300m，土工布覆盖5820m2，沉砂池15座。

（5）本项目水土保持估算总投资为301.64万元。其中主体中具有水土保持功能的投资为154.72万元，方案新增水土保持投资146.92万元。水土保持总投资中，工程措施费127.83万元，植物措施费38.78万元，施工临时工程费87.76万元，独立费用34.57万元（监理费4.00万元，监测费15.6万元），基本预备费8.05万元，水土保持补偿费4.65万元。

（6）防治目标中，扰动土地整治率95%，水土流失总治理度97%，土壤流失控制比1.0，拦渣率95%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率27%。

## 2.3 水土保持方案变更

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）、《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》（云水保[2016]49号）等文件内容，本项目未产生重大变更，建设单位未开展编制水土保持变更设计方案，也未向原审批单位提交变更情况说明进行备案。

**一、占地和布局变化情况**

本项目水土保持方案报告书批复的项目占地范围为7.99hm2，包括永久占地面积1.54hm2，临时占地面积6.45hm2。占地面积中门站区面积0.15hm2，合建站区面积1.36hm2，管道及附属设施区面积5.93hm2，施工便道面积0.45hm2，施工辅助设施区面积0.1hm2。

实际施工过程中施工便道利用原有村镇道路，未新增占地；施工辅助设施区直接利用管道一侧的施工作业带，未新增占地；管道及附属设施区部分管线施工作业带有所减少。项目实际占地面积为5.67hm2，其中门站区0.15hm2，合建站区面积1.36hm2，管道及附属设施区面积5.25hm2。比方案设计面积减少1.23hm2。

**二、土石方变化情况**

本项目水土保持方案设计的土石方开挖总量5.35万m3（含表土剥离0.14万m3），回填利用土石方总量6.19万m3（含覆土回填0.14万m3，外购土料回填0.84万m3），外购土料0.84万m3，各分区调运0.03万m3，土石方内部平衡，无弃渣产生。

本项目实际的土石方开挖量为4.69万m3，回填量4.69万m3，内部调运0.19万m3，无弃渣产生。

与方案设计相比，因为优化了施工工艺，实际的土石方开挖量有所减少，并且实际建设过程中施工单位未进行表土剥离，故土石方总量比方案设计有所减少。施工过程中内部进行了土石方调运，故未发生外借土石方。

**表2-1 工程建设实际土石方与方案设计量对比表（单位：m3）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **开挖** | | | **回填** | **调用** | **外购** | **弃方** |
| **小计** | **表土** | **土石方** | **土石方** | **土石方** | **土石方** | **土石方** |
| 设计 | 5.35 | 0.14 | 5.21 | 6.19 | 0.03 | 0.84 | 0 |
| 实际 | 4.69 | 0 | 4.69 | 4.69 | 0.19 | 0 | 0 |
| 变化 | -0.66 | -0.14 | -0.52 | -0.50 | +0.16 | -0.84 | 0 |

## 2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持方案为可研深度，建设单位后期未开展水土保持初步设计、施工图设计及其相关设计工作。

# **第3章 水土保持方案实施情况**

## 3.1 水土流失防治责任范围

一、方案确定的水土流失防治责任范围

防治责任范围根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则确定，依据《水保方案》及其批复文件确定本项目水土流失防治责任范围面积为13.35hm2，其中包括项目建设区和直接影响区。

**表3-1 《水保方案》确定的防治责任范围表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工程分区** | **小计（hm2）** | **备注** |
| 一 | 项目建设区 | **7.99** |  |
| 1 | 管道及附属设施区 | 5.93 | 临时占地 |
| 2 | 门站区 | 0.15 | 永久占地 |
| 3 | 合建站区 | 1.36 | 永久占地 |
| 4 | 施工便道 | 0.45 | 临时占地 |
| 5 | 施工辅助设施区 | 0.10 | 临时占地 |
| 二 | 直接影响区 | **5.36** |  |
| **三** | **合 计** | **13.35** |  |

二、实际水土流失防治责任范围

根据项目监测报告统计的防治责任范围及现场调查统计，本项目实际防治责任范围为10.94hm2，其中项目建设区6.76hm2，直接影响区4.18hm2。

**表3-2 项目区实际防治责任范围表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工程分区** | **小计（hm2）** | **备注** |
| 一 | 项目建设区 | **6.76** |  |
| 1 | 管道及附属设施区 | 5.25 | 临时占地 |
| 2 | 门站区 | 0.15 | 永久占地 |
| 3 | 合建站区 | 1.36 | 永久占地 |
| 4 | 施工便道 | 0 | 未扰动 |
| 5 | 施工辅助设施区 | 0 | 未扰动 |
| 二 | 直接影响区 | **4..18** |  |
| **三** | **合 计** | **10.94** |  |

三、防治责任范围变化情况

在项目实际施工中，建设单位根据实际情况施工便道利用原有村镇道路，未新增占地；施工辅助设施区直接利用管道一侧的施工作业带，未新增占地；管道及附属设施区部分管线施工作业带有所减少。本项目建设区防治责任面积为10.94hm2，较水保方案统计13.35hm2减少了2.41hm2；其中项目区6.76hm2，较水保方案7.99hm2统计减少了1.23hm2（变化原因主要为管道施工范围宽度减少；施工便道和施工辅助设施区未扰动）；直接影响区4.18hm2，较水保方案统计的5.36hm2减少了1.18hm2。

**表3-3 实际防治责任范围与方案批复对比情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **防治分区** | **防治责任范围（hm2）** | | | | | | | | |
| **方案设计** | | | **监测结果** | | | **增减情况** | | |
| **小计** | **项目建设区** | **直接影响区** | **小计** | **项目建设区** | **直接影响区** | **小计** | **项目建设区** | **直接影响区** |
| 1 | 管道及附属设施区 | 10.45 | 5.93 | 4.52 | 9.26 | 5.25 | 4.01 | -1.19 | -0.68 | -0.51 |
| 2 | 门站区 | 0.20 | 0.15 | 0.05 | 0.20 | 0.15 | 0.05 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 合建站区 | 1.48 | 1.36 | 0.12 | 1.48 | 1.36 | 0.12 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 施工便道 | 1.09 | 0.45 | 0.64 | 0 | 0 | 0 | -1.09 | -0.45 | -0.64 |
| 5 | 施工辅助设施区 | 0.13 | 0.1 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | -0.13 | -0.1 | -0.03 |
|  | **合计** | **13.35** | **7.99** | **5.36** | **10.94** | **6.76** | **4.18** | **-2.41** | **-1.23** | **-1.18** |

## 3.2 弃渣场设置

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目水土保持方案内容中土石方开挖达到平衡，不涉及弃渣场等内容。项目在实际建设过程中土石方经调用后达到平衡，经现场调查未发生土石方乱堆乱弃情况，未设置弃渣场。

## 3.3 取土场设置

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目水土保持方案内容中不涉及取土场等内容。项目在实际建设过程中无乱取土情况，未设置取土场。

## 3.4 水土保持措施总体布局

方案根据确定的水土流失防治分区，在水土流失预测及主体工程水土保持分析与评价的基础上，针对各分区引发水土流失的特点和可能造成的水土流失危害情况，采取有效的水土流失防治措施，并把主体工程中已有水土保持措施纳入其中，统筹布局各类措施，以形成关联的、系统的、科学的水土流失防治措施体系。在防治措施具体配置中，充分发挥工程措施的速效性和控制性以及植物措施的后续性和生态效应。



图3-1 水土保持措施体系图（★为方案新增措施，☆为主体已有措施）

## 3.5 水土保持设施完成情况

**一、工程措施完成情况**

截止2018年3月，本项目实际完成的工程措施如下：管道及附属设施区浆砌石堡坎507.5m、浆砌石过水面35.6m，浆砌石截水墙25m，浆砌石护坡挡墙259.8m，恢复田坎1900m；合建站区混凝土排水沟20m。

经统计，本项目实施的水土保持工程措施为：浆砌石量3103.54m3，混凝土排水沟27.5m3。详见表3-5。

**表3-4 项目实际实施的水土保持工程措施统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 工程措施 | 措施量 | | 实施时段 |
| 单位 | 数量 |
| 管道及附属设施区 | 浆砌石堡坎 | m | 507.5 | 2016年10月 |
| 浆砌石过水面 | m | 35.6 | 2016年10月 |
| 浆砌石截水墙 | m | 25 | 2016年10月 |
| 浆砌石护坡 | m | 259.8 | 2016年10月 |
| 恢复田坎 | m | 1900 | 2017年1月 |
| 合建站区 | 混凝土排水沟 | m | 20 | 2016年7月 |

|  |  |
| --- | --- |
| D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\CNG\DCIM\104___03\IMG_1437.JPG | D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\CNG\DCIM\104___03\IMG_1424.JPG |
| 管道及附属设施区浆砌石堡坎措施 | 管道及附属设施区田坎恢复措施 |
| D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\CNG\DCIM\104___03\IMG_1427.JPG | D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\CNG\DCIM\104___03\IMG_1451.JPG |
| 管道及附属设施区浆砌石截水墙措施 | 合建站区混凝土排水沟措施 |

**表3-5 水土保持工程措施变化情况对比表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目组成** | **措施类型** | **单位** | **方案设计** | **实际完成** | **变化情况** | **备注** |
| 管道及附属设施区 | 浆砌石护坡 | m3 | 200 | 2229.57 | +2029.57 | 修建浆砌石挡墙 |
| 浆砌石堡坎 | m3 | 0 | 832.59 | +832.59 | 田坎周边增加堡坎措施 |
| 浆砌石过水面 | m3 | 0 | 16.38 | +16.38 |  |
| 浆砌石截水墙 | m3 | 1750 | 25 | -1725 | 用堡坎代替截水墙 |
| 浆砌石截水沟 | m3 | 990 | 0 | -990 |  |
| 浆砌石护岸 | m3 | 150 | 0 | -150 |  |
| 恢复田坎 | m | 2200 | 1900 | -300 |  |
| 门站区 | 排水沟 | m | 150 | 0 | -150 | 实施了排水设施，未修明沟 |
| 合建站区 | 混凝土排水沟 | m | 350 | 20 | -330 | 实施了排水设施，未修明沟 |
| 注：表中“-”表示措施量减少“+”表示措施增加。 | | | | | | |

**表3-6 水土保持工程措施时段对比情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **措施时段** | | **设计实施时间** | **实际实施时间** |
| **项目建设时间** | | **2016年3月~2017年2月** | **2016年3月~2017年2月** |
| 管道及附属设施区 | 浆砌石堡坎 | 2016年6月~2016年10月 | 2016年10月 |
| 浆砌石过水面 | 2016年6月~2016年10月 | 2016年10月 |
| 浆砌石截水墙 | 2016年6月~2016年10月 | 2016年10月 |
| 浆砌石护坡挡墙 | 2016年6月~2016年10月 | 2016年10月 |
| 恢复田坎 | 2016年6月~2016年10月 | 2017年1月 |
| 合建站区 | 混凝土排水沟 | 2016年6月~2016年10月 | 2016年7月 |

分析评价：经查阅施工资料各工程措施实施时间和实际实施工程量，工程措施实施进度与施工进度逐一实施。实施的水土保持工程措施与水保方案设计措施存在变化情况，但相应区域均有相应措施进行完善，有效控制项目区水土流失，减少了水土流失危害。

**二、植物措施完成情况**

本项目水土保持植物措施实施情况如下：管道及附属设施区植被恢复1.76hm2，复耕3.12hm2；门站区绿化0.07hm2，合建站区绿化0.39hm2。经统计，本项目实施的水土保持植物措施为：实施植物措施面积共计2.22hm2，复耕3.12hm2，工程量为撒播草籽2.22hm2，栽植树苗92株。

**表3-7 项目实际完成的水土保持植物措施统计表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **防治分区** | **植物措施** | **措施量** | |
| **单位** | **数量** |
| 管道及附属设施区 | 撒草绿化 | hm² | 1.76 |
| 复耕 | hm² | 3.12 |
| 门站区 | 景观绿化 | hm² | 0.07 |
| 合建站区 | 景观绿化 | hm² | 0.39 |
| 苗木栽植 | 株 | 92 |

|  |  |
| --- | --- |
| D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\晋宁输气管道（2017.6.9）\2017.8.14\相机2017.8.14\IMG_3011.JPG | D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\CNG\DCIM\104___03\IMG_1416.JPG |
| 管道及附属设施区绿化措施 | 管道及附属设施区复耕措施 |
| D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\CNG\DCIM\104___03\IMG_1446.JPG | D:\进行中的工作\监测\晋宁燃气\CNG\DCIM\104___03\IMG_1390.JPG |
| 合建站区绿化措施 | 门站区绿化措施 |

**表3-8 植物措施变化情况对比表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目组成** | **措施类型** | **单位** | **方案设计** | **实际完成** | **变化情况** | **备注** |
| 管道及附属设施区 | 植被恢复 | hm2 | 1.76 | 1.76 | 0 |  |
| 复耕 | hm2 | 3.41 | 3.12 | -0.29 | 该区占地面积减少 |
| 门站区 | 景观绿化 | hm2 | 0.07 | 0.07 | 0 |  |
| 合建站区 | 景观绿化 | hm2 | 0.39 | 0.39 | 0 |  |

**表3-9 水土保持植物措施时段对比情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **措施时段** | | **设计实施时间** | **实际实施时间** |
| **项目建设时间** | | **2016年3月~2017年2月** | **2016年3月~2017年2月** |
| 管道及附属设施区 | 植被恢复 | 2017年5月~6月 | 2017年5月~6月 |
| 复耕 | 2017年5月~6月 | 2017年5月~6月 |
| 门站区 | 景观绿化 | 2017年5月~6月 | 2017年5月~6月 |
| 合建站区 | 景观绿化 | 2017年5月~6月 | 2017年5月~6月 |

分析评价：绿化措施实施时段为2017年5月~2017年6月，主体工程结束后及时绿化措施，在减少地表裸露时间的同时在雨季前完成绿化工程，符合水土保持要求。实施的绿化措施较水保方案设计量有所减少，是因为项目占地面积减少，导致可绿化面积减少，实施的绿化措施有效控制项目区水土流失。

**三、临时措施完成情况**

通过查阅建设单位施工过程中的相关资料，项目建设期间实施的临时措施有管道及附属设施区编织袋挡墙40m；门站区沉砂池1座。共产生土石方开挖量6m3，编织袋装土填筑16m3，铺设塑料薄膜18m2。详见表3-11。

**表3-10 实际完成临时措施统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **防治分区** | **临时防护措施** | **单位** | **措施量** | **实施时段** |
| 管道及附属设施区 | 袋装土拦挡 | m | 40 | 2016年3月~2016年7月 |
| 门站区 | 沉砂池 | 口 | 1 | 2016年4月~2016年8月 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 管道及附属设施区编织袋挡墙  （2016年11月） | 门站区沉砂池措施  （2016年11月） |
| 注：图片来自水土保持监测总结报告 | |

**表3-11 临时措施变化情况对比表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目组成** | **措施类型** | **单位** | **方案设计** | **实际完成** | **变化情况** | **备注** |
| 管道机附属设施区 | 编织土袋挡墙 | m | 1780 | 40 | -1740 |  |
| 门站区 | 编织土袋挡墙 | m | 60 | 0 | -60 |  |
| 临时排水沟 | m | 110 | 0 | -110 |  |
| 沉砂池 | 口 | 2 | 1 | -1 |  |

**表3-12 水土保持临时措施时段对比情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **措施时段** | | **设计实施时间** | **实际实施时间** |
| **项目建设时间** | | **2016年3月~2017年2月** | **2016年3月~2017年2月** |
| 管道机附属设施区 | 编织土袋挡墙 | 2016年3月~2017年2月 | 2016年3月~2016年7月 |
| 门站区 | 沉砂池 | 2016年3月~2017年2月 | 2016年4月~2016年8月 |

分析评价：项目在建设期间根据主体工程进度和已实施的工程措施相结合，为满足水土保持工作需要在新增实施了临时沉沙池、临时挡墙等临时措施，有效控制项目区水土流失。但是相比方案设计的临时措施工程量有所减少，建议建设单位在后期项目建设过程中提高水保意识，重视水土保持临时措施的实施。

## 3.6 水土保持投资完成情况

一、方案设计水土保持投资情况

本方案水土保持估算总投资为301.64万元。其中主体中具有水土保持功能的投资为154.72万元，方案新增水土保持投资146.92万元。

**表3-13 水土保持设计总投资估算表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **方案新增投资** | | | | | | **主体已有投资** | **水土保持总投资** |
| **工程或费用名称** | **建安工程费** | **林草措施费** | | **独立费用** | **合计** |
| **栽植费** | **林草及种子费** |
| **第一部分 工程措施** | | **1.83** |  |  |  | **1.83** | **126** | **127.83** |
| 1 | 管道及附属设施区 |  |  |  |  |  | 116.34 | 116.34 |
| 2 | 门站区 | 0.27 |  |  |  | 0.27 | 2.9 | 3.17 |
| 3 | 合建站区 | 1.56 |  |  |  | 1.56 | 6.76 | 8.32 |
| **第二部分 植物措施** | |  | **7.17** | **2.89** |  | **10.06** | **28.72** | **38.78** |
| 1 | 管道及附属设施区 |  | 6.31 | 2.27 |  | 8.58 |  | 8.58 |
| 2 | 门站区 |  |  |  |  |  | 1.71 | 1.71 |
| 3 | 合建站区 |  |  |  |  |  | 27.01 | 27.01 |
| 4 | 施工便道区 |  | 0.71 | 0.5 |  | 1.21 |  | 1.21 |
| 5 | 施工辅助设施区 |  | 0.15 | 0.12 |  | 0.27 |  | 0.27 |
| **第三部分 施工临时工程** | | **87.76** |  |  |  | **87.76** |  | **87.76** |
| 1 | 临时防护措施 | 87.52 |  |  |  | 87.52 |  | 87.52 |
| 2 | 其它临时工程 | 0.24 |  |  |  | 0.24 |  | 0.24 |
| **第四部分 独立费用** | |  |  |  | **34.57** | **34.57** |  | **34.57** |
| 1 | 建设管理费 |  |  |  | 1.99 | 1.99 |  | 1.99 |
| 2 | 水土保持监理费 |  |  |  | 4 | 4 |  | 4 |
| 3 | 科研勘测设计费 |  |  |  | 4.98 | 4.98 |  | 4.98 |
| 4 | 水土保持方案编制费 |  |  |  | 6 | 6 |  | 6 |
| 5 | 水土保持监测费 |  |  |  | 15.6 | 15.6 |  | 15.6 |
| 6 | 水土保持技术文件技  术咨询服务费 |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| **一至四部分合计** | | **89.59** | **7.17** | **2.89** | **34.57** | **134.22** | **154.72** | **288.94** |
|  | **基本预备费** |  |  |  | **8.05** | **8.05** |  | **8.05** |
|  | **水土保持补偿费** |  |  |  | **4.65** | **4.65** |  | **4.65** |
|  | **静态总投资** | **89.59** | **7.17** | **2.89** | **47.27** | **146.92** | **154.72** | **301.64** |

二、实际水土保持投资完成情况

本工程实际完成水土保持总投资253.37万元，其中主体工程完成水保投资197.31万元，水土保持新增投资完成为56.06万元。表3-14、3-15。

**表3-14 主体工程中具有水保功能措施投资完成情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **措施类型** | **单位** | **措施量** | **综合单价（元）** | **总价（万元）** |
| **一** | **工程措施** |  |  |  | **183.51** |
| **1** | **管道及附属设施区** |  |  |  | **181.36** |
| ① | 浆砌石堡坎 | m3 | 832.59 | 326.27 | 27.16 |
| ② | 浆砌石过水面 | m3 | 16.38 | 326.27 | 0.53 |
| ③ | 浆砌石截水墙 | m3 | 25 | 326.27 | 0.82 |
| ④ | 恢复田坎 | m | 1900 | 421.56 | 80.10 |
| ⑤ | 浆砌石护坡 | m3 | 2229.57 | 326.27 | 72.74 |
| **2** | **合建站区** |  |  |  | **2.16** |
| ① | 混凝土排水沟 | m | 40 | 538.99 | 2.16 |
| **二** | **植物措施** |  |  |  | **13.80** |
| **1** | **门站区** |  |  |  | **2.10** |
| ① | 绿化措施 | m2 | 700 | 30 | 2.10 |
| **2** | **合建站区** |  |  |  | **11.70** |
| ① | 绿化措施 | m2 | 3900 | 30 | 11.70 |
| **三** | **合计** |  |  |  | **197.31** |

**表3-15 水土保持方案设计措施投资完成情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **措施类型** | **单位** | **措施量** | **综合单价（元）** | **总价（万元）** |
| **一** | **植物措施** |  |  |  | **17.94** |
| 1 | 管道及附属工程区 |  |  |  | 17.94 |
| ① | 绿化措施 | m2 | 17600 | 10.00 | 17.60 |
| ② | 复耕措施 | m2 | 31200 | 0.11 | 0.34 |
| **二** | **临时措施** |  |  |  | **1.48** |
| 1 | 管道及附属设施区 |  |  |  | 1.23 |
| ① | 临时挡护 | m | 40 | 306.25 | 1.23 |
| 2 | 门站区 |  |  |  | 0.25 |
| ① | 临时沉砂池 | 口 | 1 | 2533.33 | 0.25 |
| **三** | **合计** |  |  |  | **19.42** |

三、实际水土保持投资完成对比情况

本工程实际完成水土保持投资253.37万元，与方案中的投资301.64万元相比减少了48.27万元。其中工程措施实际完成投资183.51万元，增加了55.68万元；植物措施实际完成投资31.74万元，减少7.04万元；临时措施实际完成投资1.48万元，减少86.28万元；独立费用实际投资31.99万元，减少了2.58万元；水土保持补偿费4.65万元，与水保方案无变化。各类措施及费用变化原因详见表3-16。

**表3-16 水土保持设计投资与完成投资对比表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **工程或费用名称** | **费用（万元）** | | | **备注** |
| **方案批复** | **实际完成** | **变化情况** |
| **1** | **第一部分 工程措施费** | **127.83** | **183.51** | **55.68** | 挡护措施增加 |
| **2** | **第二部分 植物措施费** | **38.78** | **31.74** | **-7.04** | 复耕面积降低 |
| **3** | **第三部分 临时措施费** | **87.76** | **1.48** | **-86.28** | 部分临时措施未实施 |
| **4** | **独立费用** | **34.57** | **31.99** | **-2.58** |  |
|  | 建设管理费 | 1.99 | 1.99 | **0.00** |  |
|  | 科研勘测设计费 | 4.98 | 0 | **-4.98** | 未产生 |
|  | 监理费 | 4 | 4 | **0.00** | 无变化 |
|  | 水土保持方案编制费 | 6 | 6 | **0.00** | 无变化 |
|  | 水土保持技术报告咨询服务费 | 2 | 2 | **0.00** | 无变化 |
|  | 水土保持监测费 | 15.6 | 10 | **-5.60** | 监测时段减短 |
|  | 水土保持设施验收费 | 0 | 8 | **8.00** | 原来县级项目不要求出验收报告 |
| **5** | **基本预备费** | **8.05** | **0** | **-8.05** |  |
| **6** | **水土保持设施补偿费** | **4.65** | **4.65** | **0.00** |  |
| **水土保持工程总投资** | | **301.64** | **253.37** | **-48.27** |  |

# **第4章 水土保持工程质量**

## 4.1 质量管理体系

**一、工程建设参建单位**

建设单位：晋宁润燃天然气有限公司

施工单位：辽河油田建设工程公司

监理单位：四川省城市建设工程监理有限公司

质量监督单位：云南省燃气工程质量监督检查站

水土保持方案编制单位：昆明理工大学科技产业经营管理有限公司

水土保持监测单位：云南今禹生态工程咨询有限公司

水土保持设施验收报告编制单位：云南中扬水利工程咨询有限公司

**二、质量管理体系**

（一）建设单位质量管理

建设单位制定了质量管理体系，实行“业主负责制、招标投标制、建设监理制、合同管理制”的新体制，晋宁润燃天然气有限公司内设综合部、工程部、财务部等部门。保障了施工质量，把水土保持及相关工作纳入主体工程管理，把工程质量放在重要位置，全过程对工程质量进行控制和监督。在工程建设过程中严格实行项目法人制、建设监理制和合同管理制。为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，建设单位经常及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程施工、质量情况，一旦发现问题立即处理。

本次评估认为，工程现行的水土保持管理措施基本符合水土保持工作的需要，可以保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行，并能达到防治水土流失的目的。综上所述，建设单位质量控制体系是可行的。

（二）设计单位质量管理

项目实施过程中，设计单位制定了质量管理体系，保障了项目设计质量，把设计质量放在重要位置，现场设计代表全过程对工程设计质量进行控制和监督。

设计单位建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，评审过程中应做好技术经济分析，论证设计的合理和先进性，采用新技术必须以保证工程质量为前提，进行技术性、安全性、经济性的论证，并按规定履行审批程序。

综上所述，设计单位质量控制体系是可行的。

（三）监理单位质量管理

在工程施工建设过程中，将水土保持施工、监理纳入了主体工程管理之中。监理单位遵循的监理质量管理原则是：严格施工程序，强化施工监理；严格技术标准，加强质量检验；狠抓关键部位，确保重点质量；采用先进技术，提高工程质量；严格工程验收，确保缺陷处理质量。在开展监理业务时，制定了一套全面细致、科学合理的质量管理体系。从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、要求的实施。在施工过程中，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查与工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工。

验收组认为，监理单位质量管理体系是可行的

（四）施工单位质量管理

施工单位采取了一系列有效的质量管理措施，建立了一套完善的质量保证体系，制定了完善的岗位质量规范：建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理，层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关；在施工中加强质量检验工作，认真执行“三检制”，切实有效地做好工程质量的全过程控制。以此可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

综上所述，本工程建设的质量管理体系健全，各项工程的质量保证资料比较齐全。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

工程实施的水土保持工程措施主要集中在管道及附属设施区、门站区和合建站区等防治分区。根据施工和监理资料，本项目水土保持工程措施为管道及附属设施区浆砌石堡坎507.5m、浆砌石过水面35.6m，浆砌石截水墙25m，浆砌石护坡挡墙259.8m，恢复田坎1900m；合建站区混凝土排水沟20m。植物措施为实施植物措施面积共计2.22hm2，复耕3.12hm2，工程量为撒播草籽2.22hm2，栽植树苗92株。临时措施为管道及附属设施区编织袋挡墙40m；门站区沉砂池1座。

项目建设中水土保持工程按照，<<水土保持工程质量评定规程>>（SL336-2006），划分为**单位工程、分部工程、单元工程**三级。

**单位工程：**依托项目分区，依次确定为：管道及附属设施区、门站区和合建站区三个单位工程组；

**分部工程：**主要按工程措施、植物措施、临时措施划分为3类12个分部工程；

**单元工程：**主要考虑工程质量控制方便，把12个分部工程细分为255个单元工程。

1.管道及附属设施区

工程措施：浆砌石堡坎507.5m，为5个单元工程；浆砌石过水面35.6m，为1个单元工程；浆砌石截水墙25m，为1个单元工程；浆砌石护坡挡墙259.8m，分为3个单元工程；恢复田坎1900m，为19个单元工程。

植物措施：植被恢复1.76hm2，分为176个单元工程；复耕3.12hm2，分为1个单元工程。

临时措施：编织袋挡墙40m，分为1个单元工程。

2.门站区

植物措施：绿化0.07hm2，分为7个单元工程。

临时措施：沉砂池1座，分为1个单元工程。

3.合建站区

工程措施：混凝土排水沟20m，分为1个单元工程。

植物措施：合建站区绿化0.39hm2，分为39个单元工程。

**表4-1 水土保持措施项目划分情况统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **单位工程** | **分部工程** | | **单元工程（个）** |
| 1 | 管道及附属设施区 | 工程措施 | 浆砌石堡坎 | 5 |
| 浆砌石过水面 | 1 |
| 浆砌石截水墙 | 1 |
| 浆砌石护坡挡墙 | 3 |
| 恢复田坎 | 19 |
| 植物措施 | 植被恢复 | 176 |
| 复耕 | 1 |
| 临时措施 | 编织袋挡墙 | 1 |
| 2 | 门站区 | 植物措施 | 植被恢复 | 7 |
| 临时措施 | 沉砂池 | 1 |
| 3 | 合建站区 | 工程措施 | 混凝土排水沟 | 1 |
| 植物措施 | 植被恢复 | 39 |
| **合计** | |  |  | **255** |

### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

晋宁润燃天然气有限公司在建设中重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、质量监督单位监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效的保证了工程质量。

监理单位组织施工单位对工程全部水土保持工程措施进行了质量评定，经内业竣工资料检查和现场抽查分析，对该工程水土保持工程措施质量进行评价。

通过现场调查情况，验收组认为项目区工程措施外观完好、质量稳定，运行情况良好，能有效减缓降雨对地面的冲刷，防止水土流失。

验收组查看了工程建设过程中的主要材料及中间产品的试验报告，竣工总结报告、质量验收评定等资料。

（1）管道及附属设施区

管道及附属设施区水土保持工程措施主要为浆砌石堡坎、浆砌石过水面35.6m、浆砌石截水墙、浆砌石护坡挡墙和田坎恢复工程，措施完整，稳定，发挥了较好的水土保持效果。植物措施主要为绿化和复耕措施，根据现场查看，植被恢复措施欠缺管护，覆盖率不高，后期加强植被管护和补植补种工作提高植被覆盖度，使植物措施发挥了较好的水土保持效果。

（2）合建站区

合建站区水土保持工程措施主要为混凝土排水沟。排水沟工程完整、畅通，发挥了较好的水土保持效果。植物措施主要为空地绿化措施，绿化措施管护措施到位，植被成活率和覆盖度较高，发挥了较好的水土保持效果。

（3）门站区

门站区水土保持植物措施主要为空地绿化措施，绿化措施管护措施到位，植被成活率和覆盖度较高，发挥了较好的水土保持效果。

水土保持工程措施质量评定情况详见表4-2。

**表4-2 单位工程、分部工程、单元工程质量评定结果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位工程** | **分部工程** | **分部工程中** | | | **分部工程质量评定结果** |
| **单元工程（个）** | **验收数量（个）** | **合格数量（个）** |
| 管道及附属设施区 | 浆砌石堡坎 | 5 | 5 | 5 | 合格 |
| 浆砌石过水面 | 1 | 1 | 1 | 合格 |
| 浆砌石截水墙 | 1 | 1 | 1 | 合格 |
| 浆砌石护坡挡墙 | 3 | 3 | 3 | 合格 |
| 恢复田坎 | 19 | 19 | 19 | 合格 |
| 合建站区 | 混凝土排水沟 | 29 | 29 | 29 | 合格 |

**表4-3 水土保持植物措施现场核查情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **抽检地点** | **绿化核实面积（hm2）** | **成活率（%）** | **保存率（%）** | **植被盖度（%）** | **分部工程中** | | | **质量核查结果** |
| **单元工程（个）** | **验收数量（个）** | **合格数量（个）** |
| 管道及附属设施区 | 1.76 | 85 | 80 | 70 | 176 | 176 | 123 | 合格 |
| 门站区 | 0.07 | 99 | 99 | 99 | 7 | 7 | 6 | 合格 |
| 合建站区 | 0.39 | 99 | 99 | 99 | 39 | 39 | 35 | 合格 |
| 注：以上调查区域均为各单位工程的全面调查，核实面积为100%。 | | | | | | | | |

综上所述，工程从原材料、中间产品至成品的质量均合格，措施结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体合格，水土保持工程措施质量总体达到验收标准。

## 4.3 弃渣场稳定性评估

本项目建设不涉及弃渣场、尾矿库、灰场、排矸场、排土场等存在稳定安全问题的区域。

## 4.4 总体质量评价

按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的规定，经施工单位自评、监理单位认定、质量监督单位评定的相关资料，所有工程检查结果表明：工程措施浆砌石表面平整，勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象；排水沟总体完整、畅通。各项水土保持工程措施管护措施到位，总体质量良好，已初步发挥了工程运行期防治水土流失的作用。

工程区已采取的绿化树种适合当地的自然条件，整地规格、造林密度、播种量、苗木规格等技术参数选用合理，造林植草技术基本符合技术规范要求，林草成活率、保存率较高，对防治水土流失效果较为明显；植被覆盖率达到方案目标值，目前已实施的植物措施总体效果良好，植物措施总体评定为合格。

# **第5章 项目初期运行及水土保持效果**

## 5.1 初期运行情况

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由公司工程部执行。

本项目建成后浆砌石挡护措施经受雨季考验，未出现坍塌现象，经现场查看无安全隐患，运行正常；合建站区水土保持措施主要为排水措施，排水沟排水通畅，经受雨季排水考验，未出现质量问题。

**工程维修情况**

建设单位为保证挡护和排水设施运行正常，每年安排汛前和汛后两次维修整改，确保了水土保持设施运行正常。

**植物补植情况**

项目水土保持绿化措施实施后及时进行抚育管理保证了苗木成活率达到90%以上，绿化效果较好。

## 5.2 水土保持效果

一、扰动土地整治率

截至2018年3月，本工程项目建设区6076hm2，扰动土地面积为6.76hm2，各防治分区内建筑物及场地道路硬化面积为1.42hm2，植被恢复面积2.22hm2，复耕面积3.12hm2，扰动土地整治面积共计6.76hm2。因此，工程建设区扰动土地整治率为99 %，达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值95%。项目各分区扰动土地治理情况详见表5-1。

**表5-1 扰动土地整治率计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分区** | **扰动土地面积（hm2）** | **治理面积（hm2）** | **建筑物及硬化地表面积（hm2）** | **植被恢复面积（hm2）** | **复耕面积（hm2）** | **扰动土地整治率（％）** |
| 管道及附属设施区 | 5.25 | 5.25 | 0.37 | 1.76 | 3.12 | 99 |
| 门站区 | 0.15 | 0.15 | 0.08 | 0.07 |  |
| 合建站区 | 1.36 | 1.36 | 0.97 | 0.39 |  |
| **合计** | **6.76** | **6.76** | **1.42** | **2.22** | **3.12** |

二、水土流失总治理度

截至2018年3月，本项目各防治分区内实际扰动土地范围除去建筑物及场地道路硬化占地外，实际造成水土流失面积5.34hm2，各项水土保持植物措施治理面积为2.22 hm2，复耕面积3.12hm2，由此计算出项目区建设区水土流失总治理度为99%，达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值97%。

各分区水土流失治理情况详见表5-2。

**表5-2 水土流失总治理度计算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分区** | **总面积（hm2）** | **水土流失面积（hm2）** | **植被措施（hm2）** | **复耕面积（hm2）** | **水土流失总治理度（％）** |
| 管道及附属设施区 | 5.25 | 4.88 | 1.7 | 3.12 | 99 |
| 门站区 | 0.15 | 0.07 | 0.07 |  |
| 合建站区 | 1.36 | 0.39 | 0.39 |  |
| **合 计** | **6.76** | **5.34** | **2.22** | **3.12** |

三、土壤流失控制比

根据项目水保方案，参考项目建设所在区域的土壤侵蚀类型和强度，本项目区的土壤容许侵蚀量为500t/（km2·a）。根据监测数据分析统计，监测时段内土壤侵蚀量共计199.66t，水土流失面积为5.34hm2，实施水土保持措施后的项目区平均土壤侵蚀模数为455.40t/（km2·a）。故项目建设区土壤流失控制比为1.10，大于1.00。

四、拦渣率

本项目建设过程中未产生永久弃方，产生的临时存土都堆放在开挖区域附近，并能及时的回填利用。因本工程在土建施工过程中，开挖产生的土石方在管道扰动后及时回填，就地在项目区回填利用。通过调查得知项目施工期未发生水土流失危害事件，拦渣率为99%，故拦渣率达到《水保方案》防治目标（95%）。

五、林草植被恢复率

截至2018年3月，本工程扰动土地面积为6.76hm2，扣除建筑物、道路、工程措施等不可绿化面积后，可恢复植被面积为2.22hm2，实际实施植物措施面积2.22hm2。因此，本工程林草植被恢复率为99 %，达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值99%。

六、林草覆盖率

截至2018年3月，项目区内植被覆盖面积为2.22hm2（林草覆盖率为32.84%。详见表6-14。林草覆盖率达到水保方案拟定的防治目标值（27%）。

**表5-3 林草覆盖率计算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分区** | **分区面积** | **可绿化面积** | **绿化面积** | **林草植被恢复率%** | **林草覆盖率%** |
| 管道及附属设施区 | 5.25 | 1.76 | 1.76 | 99.00 | 32.84 |
| 门站区 | 0.15 | 0.07 | 0.07 |
| 合建站区 | 1.36 | 0.39 | 0.39 |
| **合 计** | **6.76** | **2.22** | **2.22** |

本项目水土保持防治指标情况详见表5-4。

**表5-4 水土保持六项指标达标情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **指标** | **方案目标值** | **目前达到值** | **达标情况** |
| 1 | 扰动土地整治率% | 95 | 99 | 达标 |
| 2 | 水土流失总治理度% | 97 | 98 | 达标 |
| 3 | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.10 | 达标 |
| 4 | 拦渣率% | 95 | 99 | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率% | 99 | 99 | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率% | 27 | 32.84 | 达标 |

截至2018年3月，项目区各项水土保持措施的实施情况能满足水土保持要求，六项指标达到方案目标值。

## 5.3 公众满意度调查

为全面调查工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，项目组织人员对工程建设的工程措施管理、植被建设及对经济和环境影响等方面，向当地群众进行了细致认真地了解，并走访了当地水行政主管部门。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，多数民众有怎样的反响，共向周围群众发放20张水土保持公众调查表。

在被访问者中，30岁以下者占25.0%，30-50岁者占50%，50岁以上者占25%；农民占60%，职工占25%，干部占15.0%；高中以上文化者占20.0%，初中文化者55.0%，小学以下文化者占25.0%。在被调查者人中，95%的人认为本工程对当地经济具有积极的促进作用，95％的人认为项目建设对当地环境有较好的影响，90.0%的人认为项目区林草植被建设较好，有95.0%的人认为项目建设对所扰动的土地恢复利用较好。

通过满意度调查，可以看出，本项目建设实施过程中，较好地注重了水土保持工作的组织与落实，未发生明显的水土流失。

# **第6章 水土保持管理**

## 6.1 组织领导

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目在建设前期，非常重视水土保持工作，积极委托相关单位开展《水土保持方案》编制工作；也委托水土保持监测单位开展水土保持监测工作。

在工程建设期间，立即组织成立项目水土保持工作小组，晋宁润燃天然气有限公司总经理任组长，全面负责项目水土保持工作，负责组织及协调水土保持工作。副总经理任副组长，主要负责具体水土保持工作，对接水土保持监测单位、水行政主管部门、施工单位及监理单位等单位，在施工过程中，贯彻落实各项水土保持措施，最大限度减少水土流失的发生；项目结束后，负责统计各项水土保持措施工程量。

建设过程中，本项目成立了水土保持管理机构，委派专人负责水土保持专项事宜，本项目投运后，水土保持设施的管理维护工作由安环部负责。

## 6.2 规章制度

在工程建设中建立健全了各项规章制度，并将水土保持纳入主体工程的管理中。在项目计划、合同、招标、施工档案等管理方面制定并执行了以下主要的规章制度：

《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目工程施工招标评标办法》；

《晋宁润燃天然气有限公司工程竣工档案整编细则》；

《晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目监理规划、监理工作制度、监理实施细则》；

《国家重大建设项目文件归档要求与档案整理规范》；

《工程计划管理制度》；

《工程质量管理制度》；

《工程投资与造价管理制度》；

《分部、分项及单位工程验收管理制度》；

《工程总体验收制度》。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

## 6.3 建设管理

自工程实施以来，坚持“水土保持生态环境建设与工程建设同步”的指导原则，一是加强施工管理，防止施工开挖土方乱堆乱弃，并采取临时挡护或保护措施，二是实施了大量的水土保持工程，有效的控制了水土流失。

为了作好水土保持工程的质量、进度、投资控制，晋宁润燃天然气有限公司将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工管理程序中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。在招投标过程中，参与竞标的各施工单位都是具备一定技术、人才、经济实力、自身的质量保证体系完善的大中型企业，工程监理单位也是通过招投标择优选定的具有相当工程建设监理经验和业绩、能独立承担监理业务的专业咨询机构。工程开工后，建设、设计、施工、监理等各单位协调合作，坚持“质量第一”的原则，严格按照施工技术规范要求施工，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检、中心试验室实地抽检、监理单位旁站监理、建设单位巡视抽查、质监单位查验核实制度，保障了工程建设的质量。

## 6.4 水土保持监测

2016年6月，受建设单位委托，云南今禹生态工程咨询有限公司对晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目现状的水土流失情况进行了踏勘监测。监测工作组采取调查监测、定位监测、巡查相结合的监测方法，对建设各区域水土流失防治责任范围、扰动地表、弃土弃渣、水土保持措施、土壤流失等进行全面监测。并在实地踏勘和外业监测的基础上编写完成了本项目的水土保持监测报告。

（1）监测分区评价

监测单位按照方案设计及工程实际建设情况，监测单位以地貌类型为主，考虑到各项工程项目施工特点、时效性，以及在施工过程中可能造成水土流失的特点及其可能造成的危害程度不同，根据防治责任范围区不同的施工工艺、水土流失特点、再塑地貌特征和治理难易程度，将监测范围划分为管道及附属设施区、门站区和合建站区三个二级分区，监测单位监测分区合理，覆盖了工程建设各区域。

（2）监测设施

根据水土保持监测资料，投入本项目水土保持监测的监测设备主要有钢卷尺、测距仪、GPS等设备，详见表6-1。

**表6-1 项目水土保持监测使用设备表**

| **序号** | **设施、设备和材料** | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- |
| 一 | 设备（损耗性） |  |  |
| (1) | 全站仪 | 台 | 1 |
| (2) | 手持GPS | 台 | 1 |
| (3) | 数码相机 | 个 | 2 |
| (4) | 摄像机 | 个 | 1 |
| (5) | 笔记本电脑 | 个 | 2 |
| (6) | 土壤紧实度仪 | 台 | 2 |
| (7) | 烘箱 | 台 | 1 |
| (8) | 磅秤 | 台 | 1 |
| (9) | 天平 | 台 | 1 |
| (10) | 土壤筛粒径0.01mm | 个 | 1 |
| (11) | 监测车 | 辆 | 1 |
| (12) | 无人机 | 台 | 1 |
| 二 | 消耗性材料 |  |  |
| (1) | 记录夹 | 个 | 20 |
| (2) | 米尺 | 条 | 3 |
| (3) | 皮尺 | 条 | 3 |
| (4) | 钢卷尺 | 卷 | 3 |
| (5) | 量筒(量杯) | 个 | 50 |
| (6) | 测钎 | 根 | 74 |
| (7) | 其它消耗性材料 | 套 | 若干 |
| 三 | 监测人员 | 人 | 4 |

验收组认为，本工程水土保持监测工作中采用的各项监测设备基本能够满足植被恢复期监测工作正常开展的需求，能够对布设的各监测样方进行测量、测算。

（2）监测方法及布局评价

监测过程中主要采用了巡查监测、调查监测等方法，符合工程扰动土地特点。

监测点选取是根据水土流失防治分区及对环境敏感程度，以及主要的水土流失因子，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的施工部位。侵蚀针植物样地等设施。共布设固定监测点13个。

**表6-2 项目水土保持监测点情况位置统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测项目 | 监测对象/布设位置 | 监测点数 | 布设时间 | 备注 |
| 1 | 扰动地表面积 | 整个项目区 | 1 | 2017年11月 | 调查型 |
| 2 | 土石方平衡情况 | 整个项目区 | 1 | 2017年11月 | 调查型 |
| 3 | 水土流失面积 | 整个项目区 | 1 | 2017年6月 | 调查型 |
| 4 | 水土流失状况 | K0+400管道回填面  （1#侵蚀针） | 2 | 2016年6月 | 观测型 |
| 门站外侧边坡  （2#侵蚀针） | 2016年6月 | 观测型 |
| 5 | 水土流失危害 | 整个项目区 | 1 | 2017年3月 | 巡查 |
| 6 | 工程措施防治效果 | K1+600管道边坡挡土墙  （1#措施） | 3 | 2018年3月 | 调查型 |
| K7+200管道边坡挡土墙  （2#措施） | 2018年3月 | 观测型 |
| 合建站排水沟  （3#措施） | 2018年3月 | 调查型 |
| 7 | 植被措施生长状况 | 门站空地绿化（1#植被） | 4 | 2017年8月 | 调查型 |
| 合建站空地绿化（2#植被） | 2018年3月 | 调查型 |
| K2+700管道区植被恢复  （3#植被） | 2017年8月 | 调查型 |
| K7+600管道区植被恢复  （4#植被） | 2017年8月 | 调查型 |

监测工作开展时已处于施工中后期。工程所经区域主要以水力侵蚀为主，监测方法及布局合理，监测数据可覆盖建设区域水土流失状况。

（3）监测时段评价

根据监测报告，监测时段为2016年6月~2018年3月。监测时段为施工期和植被恢复期，监测结果仅能反映工程现状水土流失状况及水土流失防治措施取得的效果，因监测工作委托滞后不能有效反映工程施工初期的水土流失状况。

（4）监测频次评价

由监测总结报告可知，监测单位总的监测次数为7次，其中施工期3次，自然恢复期4次，监测次数合理。监测频次符合要求。

（5）监测效果评价

根据项目的监测总结报告，水土流失防治指标监测结果详见表6-3。

**表6-3 六项指标监测结果表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **指标** | **方案目标值** | **目前达到值** | **达标情况** |
| 1 | 扰动土地整治率（%） | 95 | 99 | 达标 |
| 2 | 水土流失总理度（%） | 97 | 98 | 达标 |
| 3 | 土壤流失比 | 1.0 | 1.10 | 达标 |
| 4 | 拦渣率（%） | 95 | 99 | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | 99 | 99 | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | 27 | 32.84 | 达标 |

通过水土流失防治六项指标可以看出，六项控制指标均达到了方案拟定目标值。

验收组认为，因监测工作委托滞后，导致项目建设前期水土流失的监测数据空白。监测工作开展后全面了解项目区水土流失现状情况，通过施工期间资料进一步了解项目建设初期的水土流失情况，较好地实现了水土保持监测的工作任务。因此，本次水保验收结合水保监测结果和现场调查与群众走访做出，验收组认为，监测单位的监测工作开展较为充分，在监测期间各项措施运行稳定，对工程建设的水土流失防治工作起到了积极作用。监测单位进场后，植被覆盖面积、水土流失治理面积等各项数据通过施工后期现场测量得出，数据真实可信。由于监测委托时间较晚，施工前期的水土流失情况主要通过后期调查和查阅资料得出，建设前期的水土流失量缺乏实际测量，建议建设单位在以后的项目中应该在开工前及时委托监测工作或者自行开展监测工作。

## 6.5 水土保持监理

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目主体监理工作由四川省城市建设工程监理有限公司承接，监理单位把水土保持监理工作纳入主体监理工作当中。监理单位于项目开工前2016年3进入项目现场，重视监理质量管理工作，监理中心实行总监负责制，完善职能结构，健全规章制度，严格工程质量的事前、事中和事后控制。监理部重视事前策划，制定质量管理重点开展质量控制，认真审查施工单位的施工方案、施工组织设计；严格事中工序质量控制，加强旁站监理和“三检制”的验收；规范事后单元、分部工程质量验收等。加强施工过程质量监控，采取巡视检查、平行检验，对重点工程、关键工序实施旁站监理。同时，加强监理人员内部培训，较好履行“四控制、两管理、一协调”的职责，发挥了工程质量的监控作用。对挡墙、排水、护坡、植被建设等工程实施全过程监理，工程完工后并进行质量评定，监理单位监理资料齐备，符合规范要求。

由于水土保持工程涉及的措施较多，监理单位在质量控制方面从事前、事中、事后进行全程控制，抓住其控制要点，采取相应手段加以控制。主要做了以下几方面工作：

（1）工序交接检查。按规程、规范，对各工序流程间进行检查验收，不合格不得进入下一环节或工序。

（2）对排水设施、临时防护措施、绿化等工程的关键工序实施旁站式监理，发现不合格的环节或工序及时下达返工或停工令，不给下一环节留下隐患。

（3）对单项工程的开工报告进行严格管理和审批，对工程质量、技术进行签证，对进场机械设备、原材料和施工人员进行严格把关，达不到质量要求的不得进场。

（4）行使质量否决权，协调和解决施工过程中出现的质量问题，质量不合格的工程不予计量。

（5）加强施工安全管理，发现施工安全隐患及时处理解决，对基础开挖等可能存在安全隐患的工序进行了严格的监督管理。

（6）建立监理资料档案，定期向建设单位报告有关工程质量方面的情况。提交阶段性质量报告，对有关质量方面问题的处理及时提出意见和建议。

（7）单项工程完成后，根据主体工程的施工进度安排，及时进行了初步检查验收。

## 6.6 水土保持补偿费缴纳情况

批复方案中应缴纳的水土保持补偿费为4.65万元，建设单位于2016年5月12日按照批复的水土保持方案要求进行缴纳，具体金额为4.65万元。

## 6.7 水土保持设施管理维护

晋宁门站、CNG母站及高压管道工程建设项目建设期主体工程中具有水土保持功能的工程措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已完成，植物措施基本完成。水土保持设施管理维护工作由晋宁润燃天然气有限公司工程部执行。从目前运行情况看，有关水土保持措施布局合理，管理责任落实明确，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常运行有了保证。

# **第7章 结论**

## 7.1 结论

晋宁润燃天然气有限公司高度重视水土保持工作，按照国家水土保持相关法律法规和技术规范的要求，委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司编报水土保护方案报告书；2016年6月委托云南今禹生态工程咨询有限公司对本工程开展监测工作；2017年11月委托云南中扬水利工程咨询有限公司对本工程开展水土保持设施验收报告的编制工作。项目在施工期间，主动、积极、认真接受各级水行政主管部门的监督检查工作，切实落实监督检查意见。

工程建设以来，建设单位认真组织落实水土保持方案，及时实施了各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程质量达到了设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的目的。水土流失防治指标达到了方案确定的目标值，扰动土地整治率99%，水土流失总治理度99%，土壤流失控制比大于1.10，拦渣率99%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率32.84%。

项目在建设过程中，将水土保持工程项目纳入了主体工程施工、管理之中，建立了建设单位负责，监理单位控制，施工单位保证的质量管理制度，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系，有效的保证了工程质量。整体上看，项目区内工程措施防护体系考虑较完善，施工期间实施了大量临时措施，施工期间和施工末期实施了大量的工程和植物措施，有效地控制了项目区水土流失。

经自查初检建设单位认为：本工程水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已具备良好的水土保持功能。水土保持设施所产生的生态效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求，具备水土保持设施竣工验收条件。

## 7.2 遗留问题安排

通过对工程区内水土保持现状进行调查验收，验收组认为工程水土保持工作还有以下不足之处需要完善：

（1）加强植物措施补植补种和管护工作，提高植被覆盖率，使植物措施发挥更好的水土保持功效；

（2）加强日常巡查工作，发现问题及时处理，确保工程安全；做好运行期水土保持设施的管护工作，确保其功能的正常发挥。

# **第8章 附件及附图**

## 8.1 附件

附件1：项目备案文件；

附件2：水土保持方案批复文件；

附件3：水土保持设施费缴纳凭证；

附件4：分部工程和单位工程质量验收资料；

附件5：重要水土保持单位工程验收照片。

## 8.2 附图

附图1：项目区地理位置图；

附图2：主体工程总平面图、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；

幅图3：项目建设前后卫星影像对比图。