

西宁市湟中区多巴镇尚什加村、鲁沙尔
镇阴坡村人饮管网提升改造工程

实施方案

西宁市湟中区水利水电规划设计研究所

二〇二二年一月

审 定：沈有辰

审 核：徐晓英

项目负责：张 红 朱春录

校 核：朱春录

报告编写：张 红

设 计：张 红 朱春录

概算编制：李志瑶 岳得强

参加人员：白顺秀 梁宗成

目 录

第一章 综合说明1

1.1 项目背景	1
1.2 地理位置	2
1.3 工程建设方案	2
1.4 工程等级及供水范围	3
1.5 供水方式	3
1.6 建设任务与工程规模	3
1.7 工程投资	4
1.8 运行管理	4
第二章 气象水文	5
2.1 气象	5
2.2 水文	5
2.3 洪水、泥沙	7
2.4 水质	7
第三章 工程地质	9
3.1 绪言	9
3.2 区域地质概况	14
3.3 工程区地质概况	20
3.4 供水管及串户管网等工程地质条件	22
3.5 供水管线穿公路段工程地质条件	29
3.6 控制井及集中式水表井工程地质条件	31
3.7 拟建工程主要工程地质评价	33
3.8 天然建筑材料	37
3.9 结论及建议	38
第四章 工程任务与规模	40
4.1 设计依据	40
4.2 设计标准	40
4.3 用水标准和用水量	41
4.4 建设任务与规模	44
4.5 工程水量平衡分析	44
第五章 工程设计	46
5.1 工程总布置	46

5. 2 管道工程设计46

5. 3 建筑物设56

第六章 水源保护和水质检测	59
6.1 水源保护	59
6.2 水质检测	59
第七章 工程管理	60
7.1 建设期管理	60
7.2 运行期管理	62
7.3 节水	63
第八章 施工组织设计	64
8.1 施工条件	64
8.2 施工总体布置	64
8.3 临时设施布置	65
8.4 施工组织设计及施工总进度计划	65
8.5 施工方法	65
第九章 环境影响评价	76
9.1 环境现状分析	76
9.2 项目实施对环境的影响	76
9.3 对策及措施	76
第十章 水土保持设计	79
10.1 项目区概况	79
10.2 项目区水土流失现状	79
10.3 项目区可能产生的水土流失分析	80
10.4 主体工程水土保持评价	80
10.5 水土流失防治目标与方案	81
10.6 水土流失分析及预测	83
10.7 水土保持投资预算及效益分析	84
10.8 水土保持结论	85
第十一章 投资概算和资金筹措	87
11.1 概算编制依据	87
11.2 工程量及工程投资概算	89
第十二章 效益分析	90

第一章 综合说明

1.1 项目背景

本项目涉及湟中区多巴镇尚什加村和鲁沙尔镇阴坡村。两村现有农户 647 户、人口 2655 人，共有大小牲畜 3521 头。具体情况如下：

1.1.1 尚什加村

尚什加村位于西宁市湟中区多巴镇西北方向，距离多巴镇 6km，103 省道从附近通过，交通条件便利。该村现有农户 338 户、人口 1338 人，全村共有大牲畜 200 头，小牲畜 580 头。

该村人畜饮水工程修建于 2003 年实施的湟中县多巴镇拉沙片人畜饮水工程，工程修建以来运行良好，能满足本村的人畜饮水。随着经济的发展，农民生活水平不断地提高，对于生活用水的需求量日渐增加，许多的家庭安装修建了淋浴、水厕等基础设施，增加了生活用水量，用水高峰期农户家中停水、水量不足等现象频发。供水管道管径按当时标准实施的，管径偏小，且供水管网无系统性的控制井和闸阀井，再加上管网老化严重，导致村民吃水困难，给村民的日常生活带来了诸多不便，也给人畜饮水工程管理部门带来诸多不便，加之当时修建时不是一户一表形式，按每户人口收费，村民对节约用水的认识度不高，造成水资源浪费严重。该村供水管网改造后，既能保证用水高峰期的水量，又能解决浪费水资源的行为，还能让村民养成节约用水的良好习惯。

1.1.2 阴坡村

阴坡村位于西宁市湟中区鲁沙尔镇西南方向，该项目受益农户为 309 户，受益人口 1317 人，大牲畜 578 头，小牲畜 2163 头（只）。

阴坡村人畜饮水工程建于 1989 年，工程已运行 30 多年。阴坡村人畜饮水由湟中区县城供水管网供水。阴坡村由于管线年久老化等原因，原人饮工程管网存在渗水漏水等问题，影响阴坡村农户及牲畜的正常用

水，目前只有农户防冻井和蓄水池完好，其他设施均需改造。

该人饮工程从湟中区县城供水系统引水，保持原水源不变。近几年随着经济的发展，农民生活水平不断地提高，对于生活用水的需求量日渐增加，一方面许多家庭修建了淋浴、水厕等基础设施，增加了生活用水量；另一方面村民扩大养殖业，用水量也相应增加。由于阴坡村内供水管网管径偏小且老化，在来水量充足的情况下，村内管网输送能力不足，造成蓄水池溢水管经常排水，而群众用水却紧缺。其次，供水管网已运行 30 多年，村内管道破损严重，对村民的日常生活和管理单位的管理带来了不便，该村供水管网改造后，既能保证用水高峰期的水量，又能解决浪费水资源的行为，还能让村民养成节约用水的良好习惯。

本次通过对两村内供水管网的改造，管理单位对饮水工程更方便管理，进一步提高了项目区受益村供水保证率，原供水工程得到提升，水利基础设施建设稳步跟进，为项目区城镇化建设、乡村振兴等经济发展规划奠定了坚实的基础，因此，实施该项目也是十分必要的。

1.2 地理位置

西宁市湟中区多巴镇尚什加村人饮管网提升改造工程位于湟中区多巴镇，项目受益村为尚什加村。工程位于西宁市西北部，距县城 29 公里，距省会西宁市 35 公里。地理坐标为东经 $101^{\circ} 27' 54'' \sim 101^{\circ} 27' 54''$ ，北纬 $36^{\circ} 39' 36'' \sim 36^{\circ} 40' 12''$ 。项目区海拔高程为 2360~2400 米，213 国道公路经过项目区，交通便利。

阴坡村地处湟中区鲁沙尔镇西南方向，距镇政府 15km，距省会西宁市 45 公里。地理坐标为东经 $101^{\circ} 32' 29'' \sim 101^{\circ} 33' 05''$ ，北纬 $36^{\circ} 28' 48'' \sim 36^{\circ} 30' 00''$ ，海拔高程在 2600~2750 米之间。

1.3 工程建设方案

尚什加村从已建蓄水池后的控制井（新建）分出 1#、2#、3#供水支

管，供水支管后接供水管网，供水管网末端接入到修建的集中式水表井，从井内铺设串户管网向每户家中供水（串户管网埋设到门口）。

阴坡村从已建蓄水池接供水管至村庄 1[#]控制井，分别向村庄各区域通过串户管网供水，供水网管沿途根据地形条件及农户的进水方便程度布置集中式水表井，每 10 户左右修建 1 座集中式水表井，井内安装钢制分水器，在分水器每个分水口上安装 DN15 锁闭阀、DN15 智能水表，然后通过埋设串户管网向各农户家中进行供水。

1.4 工程等级及供水范围

根据水利部《村镇供水工程设计规范》S310-2019 该工程等级划分为Ⅳ型，为集中式供水工程，供水范围为尚什加村、阴坡村。

1.5 供水方式

供水方式为集中式供水。

1.6 建设任务与工程规模

工程建设内容：埋设供水干管及供水管网长 9.701Km；埋设串户管网总长 53.415Km；修建控制井 6 座、集中式水表井 73 座；穿渠道 3 处；穿公路 2 处；拆除修复村庄 C25 砼硬化路 18.306Km。其中两村的建设规模具体如下：

(1)尚什加村

工程任务：提升改造尚什加村人饮管网，解决该村 338 户，1338 人，大牲畜 200 头，小牲畜 580 头（只）的人畜饮水问题。

工程规模：埋设供水干管 3 条，长 1.735Km，采用 $\Phi 90$ PE100 管材，公称压力为 0.8Mpa 和 $\Phi 110$ PE100 管材，公称压力为 0.6Mpa；埋设供水管网总长 3.184Km，采用 $\Phi 40 \sim \Phi 63$ PE100 管材，公称压力为 1.6Mpa；埋设串户管网总长 27.547Km，采用 $\Phi 25$ PE100 管材，公称压力为 1.6Mpa；修建控制井 3 座、集中式水表井 36 座；穿渠道 3 处；拆除修复村庄 C25

砼硬化路 9.717Km。

(2)阴坡村

工程任务：提升改造鲁沙尔镇阴坡村人饮管网，解决西宁市湟中区鲁沙尔镇阴坡村 309 户，1317 人，大牲畜 578 头，小牲畜 2163 头（只）的人畜饮水问题。

工程规模：埋设供水管长 4.782Km，采用 $\Phi 110 \sim \Phi 40$ PE100 管材，公称压力为 0.6~1.6Mpa；埋设串户管网总长 25.868Km，采用 $\Phi 25$ PE100 管材，公称压力为 1.6Mpa；修建控制井 3 座、集中式水表井 37 座；穿公路 2 处（合计 26m）；拆除修复村庄 C25 砼硬化路 8.589Km。

1.7 工程投资

该工程总投资 787.61 万元，其中建筑工程费 663.85 万元，临时工程费用 20.43 万元，独立费用 39.72 万元，基本预备费 36.20 万元，水土保持投资 27.41 万元。

1.8 运行管理

该工程竣工验收后，尚什加村由团结渠管理所负责该工程的建筑物及管网阀门井的维修管护，阴坡村由江源给排水有限责任公司负责该村的建筑物及管网阀门井的维修管护，管理单位各个管理人员分级管理工程的各个环节，负责工程正常运行，水费征收及建筑物的维护等工作。

第二章 气象水文

2.1 气象

项目区属于内陆高原大陆性气候，其主要气候特征是：冬季漫长干燥，夏季短促温和，秋季凉爽多雨，春季干旱多风，冰结期长，农耕短促，光照充足，日照时间长，太阳辐射强，气温垂直变化明显。

湟中区气象站有多年观测资料，且观测项目较全，精度较高，可作为项目依据站，根据湟中区气象站气象要素统计结果：项目区年平均气温 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，最热月（7月）平均气温 $11\sim 17^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 29.4°C ，极端最低气温 -31.7°C ，平均风速 20m/s ，风向多为西风或西北风。降水量 523mm ，一日最大降水量 52.3mm ，全年日照时数 2588.3h ，日照百分率为 58% ，年平均相对湿度 64% ，年蒸发量 1315.9mm 。场地标准冻结深度为 0.85m ，最大冻结深度 1.01m ，湿陷性粉土冻胀率 $3.5 < \eta \leq 6$ ，冻胀等级为III级，冻胀类别属胀冻。

2.2 水文

2.2.1 尚什加村

本项目水源从 2020 年实施的“西宁市湟中区多巴镇扎麻隆、尚什加等 10 个村农村饮水巩固提升工程”主管道接入，该项目水源引自盘道水库库区水。

盘道水库水源来自盘道沟，盘道沟属湟水河上游右岸一级支流，发源于湟源县境内南部的青阳山，其东西两岔支流在上游的青石坡附近汇合，流入盘道沟内，主河道长约 27km ，流域面积 159km^2 ，砂砾石河床，河道平均比降 25% ，河道长 31.9km ，宽 $30\sim 80\text{m}$ 属山溪性河流，常年流水。流域内土质较好，山坡稳定，植被良好，雨水充足，水流清澈，泥沙含量较少，水源可靠，水量稳定。多年平均径流量 2951.77

万 m^3 ，多年平均流量 $0.936\text{m}^3/\text{s}$ ，主要降雨不给，河源年降雨 600mm 左右。

该工程水源引自 2018 年修建的“湟中县多巴镇已有水源应急备用引水工程”，已建应急备用水源为 2006 年建成的盘道水库库区水，总库容为 1988万 m^3 ，兴利库容 1720万 m^3 ，参照水利部黄河水利委员会勘测规划设计研究院和青海省水利水电规划设计研究院 2002 年编写的《青海省湟中县盘道水库灌溉工程（枢纽部分）初步设计报告》（已审查通过）盘道水库坝址处水文分析成果，保证率 $P=25\%$ 、 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的年径流分别为 $1.102\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.881\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.692\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均径流为 $0.936\text{m}^3/\text{s}$ ，年来水量 2952万 m^3 。水库上游建有共和 22 村人畜饮水工程引水口，年用水量 64万 m^3 ，盘道水库实际入库水量为 2888万 m^3 。

2.2.2 阴坡村

该人饮工程从湟中区县城供水系统引水，保持原水源不变。湟中区县城水源地为青石坡，青石坡水源地始建于 1998 年，修建机井 2 眼，设计单井取水能力 $4800\text{m}^3/\text{日}$ ，取水类别为地下水，取水工艺流程及技术参数为：1 号管井深 49.6 米，直径 300mm，选用功率 37KW，扬程 27 米，流量 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，深井潜水泵；2 号管井深 25.2 米，直径 300mm，选用功率 25KW，扬程 25 米，流量 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，深井潜水泵。采用一备一用，动力抽水至输水管道，经县城高位蓄水池沉淀、消毒接入城市供水管网，2017 年取水总量 175.2万 m^3 。

为贯彻落实国家关于优先开采利用地表水的相关要求，降低公司经营成本，于 2000 年在该水源地两眼机井上游 200 米处，修建设计取水能力为 $7000\text{m}^3/\text{日}$ 的大口井一座（命名 1 号大口井），实际取水量为 $5800\text{m}^3/\text{日}$ ，取水类别为地表水，主要取水工艺流程和技术参数为：

大口井深 4.5 米，直径 4 米，地表水经积水廊道由渗管引入大口井沉淀、消毒，自流进入输水管道,2017 年取水量为 211.7 万 m^3 。

随着县城经济的发展和人居环境不断改善，用水需求逐年增加，加之原塔尔寺门旦峡水源地和西堡镇石峡水源地废弃，两处供水水源由青石坡水源供给，尤其西堡镇用水需求大幅增加，为保障供水，在原有取水设施基础上新建取水能力为 10000 $\text{m}^3/\text{日}$ 的取水大口井一座（命名 2 号大口井），实际取水量为 3370 $\text{m}^3/\text{日}$ ，取水类别为地表水，主要取水工艺流程和技术参数为：大口井深 8 米，直径 6 米，地表水经积水廊道由渗管引入大口井沉淀、消毒，自流进入输水管道，2017 年取水量为 123.1 万 m^3 。

综上，青石坡水源地 2017 年取水总量为 510 万 m^3 ，其中地下水年取水总量为 175.2 万 m^3 ，地表水年取水总量为 334.8 万 m^3 ，主要供应西堡镇、鲁沙尔镇、甘河淮镇等 36 个行政村生产生活用水。

此次人饮改造工程主管线从吊庄村、石一村、地窑村主管线末端引水。《湟中县鲁沙尔镇吊庄村、石一村、地窑村三村人畜饮水改造工程》于 2017 年 4 月立项并实施，该工程的饮水水源从县城供水主管道上引水，吊庄村、石一村、地窑村三村主管道设计流量为 14.7L/s，当时设计除考虑吊庄村、石一村、地窑村三村人畜饮水外，也将阴坡村、阳坡村的用水量一并纳入设计范围，其中预留阴坡村设计流量为 3.86L/s。

2.3 洪水、泥沙

本工程为人畜饮水供水管网改造，管道无穿越河道，所以洪水对该工程没有影响，故不做洪水泥沙分析及洪水演算。

2.4 水质

湟中区盘道水库水源水质经青海谱测检测有限公司化验，根据检

验报告，各项指标均符合国家 GB/5749-2006 《生活饮用水卫生标准》的规范要求。水源地主要指标检测结果见水质检测报告。

湟中区青石坡水源水质经青海谱测检测有限公司化验，根据检验报告，各项指标均符合国家 GB/5749-2006 《生活饮用水卫生标准》的规范要求。水源地主要指标检测结果详见水质检测报告。

第三章 工程地质

3.1 绪言

3.1.1 工程概况

(1)尚什加村

西宁市湟中区多巴镇尚什加村，拟建场地南侧省道（S103）及西丽高速（G6）穿过，省道与场地道路互通，交通便利，距离西宁市直线距离约 28km（图 3-1）。

本次勘察主体为尚什加村埋设的人饮管网、控制井、集中式水表井及修复硬化道路，其中①埋设供水干管 3 条，总长度 1735m，采用 $\Phi 90\text{PE}100/0.8\text{Mpa}$ 和 $\Phi 110\text{PE}100/0.6\text{Mpa}$ ；②埋设供水管网总长度 3184m，采用 $\Phi 40\sim\Phi 63\text{PE}100/1.6\text{Mpa}$ ；③埋设串户管网总长度 27547m，采用 $\Phi 25\text{PE}100/1.6\text{Mpa}$ ；④修建控制井 3 座、集中式水表井 36 座；⑤拆除修复硬化道路，长度为 9717m。



图 3-1 工程区交通位置图

(2)阴坡村

阴坡村的任务是提升改造鲁沙尔镇阴坡村人饮管网，解决西宁市湟中区鲁沙尔镇阴坡村 309 户，1317 人，大牲畜 578 头，小牲畜 2163 头（只）的人畜饮水问题，工程总投资 407.54 万元。

拟建鲁沙尔镇阴坡村人饮管网提升改造工程位于湟中县鲁沙尔镇阴坡村，供水管网和串户管网管穿整个村子，其中供水管线穿甘上公路 2 处。工程区距离距镇政府 15km，距省会西宁市 45 公里，交通便利（图 3-2）。

根据设计，本工程主要建设内容：埋设供水管长 4782m，其中穿公路 2 处，埋设串户管网总长 25868m，修建控制井 3 座、集中式水表井 37 座，以及拆除修复村庄 C25 砼硬化路 8589m。根据水利部《村镇供水工程设计规范》S310-2019 该工程等级划分为IV型，为集中式供水工程，供水范围为阴坡村。



图 3-2 交通位置图

3.1.2 本阶段勘察工作内容

本次勘察为初步设计阶段勘察，其目的是为本工程初步设计提供所需的技术参数。根据《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL55-2005）和《湿陷性黄土地区建筑标准》（GB50025~2018）的要求，结合工程实际，本阶段勘察工作的主要任务为：

(1)调查区域地质构造和地震活动情况，对工程区的区域构造稳定性做出评价。

(2)查明管道沿线含水层和隔水层的分布，地下水补排关系；及沿线地层岩性和岩土体透水性，特别是强透水层、喀斯特化岩层、易风化崩解岩层、山麓堆积体、湿陷性粉土、软土、冻土等不良工程地质岩土体的分布情况。

(3)查明傍山管线、深挖方段管线段地基和边坡的稳定条件，以及边坡不稳定岩土体的分布、规模，分析其对管线的影响。

(4)查明管道沿线湿陷性粉土的地层结构、场地湿陷类型、地基湿陷等级。

(5)查明管线各建筑物地基持力层岩性组成、性质和分布情况，分析地基强度、变形、渗透特征和开挖边坡稳定条件。

(6)分段评价管线工程地质条件，提出岩（土）层的物理、力学性质参数，并对不良地质问题防治和地基处理提出建议。

(7)对天然建筑材料进行详查。

3.1.3 勘察工作依据的规范、规程及参考资料

本次勘察工作依据的主要规范、规程及参考资料有：

(1)《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL55~2005）；

(2)《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487~2008）；

(3)《岩土工程勘察规范》（GB50021~2001，2009年版）；

- (4)《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB50025~2018）；
- (5)《建筑地基基础设计规范》（GB50007~2011）；
- (6)《中国地震动参数区划图》（GB18306~2015）；
- (7)《水利水电工程坑探规程》（SL166~2010）；
- (8)《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251~2015）；
- (9)《土工试验规程》SL/T237-2019；
- (10)《水利水电工程地质勘察资料内业整理规程》（SL567-2012）；
- (11)《水电工程区域构造稳定性勘察规程》（NB/T35098~2017）；
- (12)《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）。
- (13)《区域地质调查报告》（1/20 万湟源幅）；
- (14)《中小型水利水电工程地质（第二版）》，郭见扬谭周地；
- (15)《中小型水利水电工程地质勘察经验汇编》，金德濂编等。

3.1.4 完成勘察工作量

(1)尚什加村

尚什加村本次勘察工作主要采取钻孔、探井揭露和室内土工试验等方法相结合的勘察手段进行，钻孔采用 GXY-180 型岩芯钻机 1 台，钻进方法采用（泥浆护壁）回转钻进，开孔孔径 130mm 口径，终孔孔径为 110mm。其中在 6 个钻孔内进行了粉土的标准贯入试验；在 6 个钻孔内进行了卵石的重型（N63.5）动力触探试验。

采样和运输过程中，严格按有关规范操作，及时将采取的扰动样（III级）及原状样（I 级）试验样送至实验室。

本次勘察，野外工作始于 2021 年 12 月 24 日至 12 月 24 日结束，历时 1 天，共完成勘探点 20 个，总进尺 175.00m。初步设计阶段勘察主要完成工作量见下表（表 3-1 勘察工作量统计表）。

表 3-1 勘察工作量统计表

项目		单位	工作量	备注
地质测绘	平面测绘	km ²	0.70	1:1000
勘探	探井	m/个	25/4	
	钻孔	m/个	150/16	
现场试验	动力触探试验	组/m	6/1.8	N63.5
	标准贯入试验		6/1.8	
取样与室内试验	颗分	组	6	卵石
	易溶盐	组	18	杂填土、粉土、卵石
	土工试验	组	14	粉土
	筒常规	组	6	杂填土

(2)阴坡村

阴坡村本次勘察是在分析利用区域地质资料的基础上，采用工程地质测绘、坑探、钻探及取样试验等多种勘察手段，根据勘察任务、工程规模及阶段要求，对建筑物工程地质条件及天然建筑材料进行工程地质勘察工作。初步设计阶段勘察主要完成工作量见下表（表 3-2 勘察工作量统计表）。

表 3-2 勘察工作量统计表

项目		单位	比例尺	工作量	备注
地质测绘	平面测绘	km ²	1:1000	0.67	
勘探	探坑	m/个		140.5/11	
	钻探	m/个		173/20	
	标准贯入试验		10/3.0	N63.5	标准贯入试验
	易溶盐	组	6	湿陷性黄土状粉土	易溶盐
	土常规	组	83	湿陷性黄土状粉土	土常规

3.2 区域地质概况

3.2.1 地形地貌

西宁盆地地处青藏高原东北部，多期构造运动叠加作用下褶皱、断裂构造较为发育，区域地貌格局的形成演化严格受控于 NW—NWW 向优势构造体系；地理上又位于青藏高原与黄土高原的过渡地带，属三向季风（欧亚、太平洋及西风带）交汇部位，地质历史时期气候复杂多变；加之自本区人类文明出现以来的人为改造较为明显。西宁盆地在多因素机制耦合作用下最终被塑造成了现今宽阔的河谷、多级切割基座阶地和强烈的侵蚀、剥蚀山地地貌景观。现今大多数专家、学者比较认可西宁市区地貌两分法，即为侵蚀构造低山丘陵及侵蚀堆积河谷平原。

3.2.2 地层岩性

3.2.2.1 尚什加村

西宁市境内出露地层从老到新发育有第四纪地层。

区内第四纪地层下更新统缺失 (Q_1)，主要分布有中更新统 (Q_2)，上更新统 (Q_3) 和全新统 (Q_4)。成因类型有冲积、洪积、坡积、风积及混合成因类型等。

中更新统 (Q_2)：冲洪积含砂砾石层 (Q_2^{al-pl}) 和风积黄土 (Q_2^{eol})；下层为冲洪积含砂砾石层，该层也称黄土底砾石层，厚 4.08m。不整合于第三系地层之上。由于建筑取土和开采砂石料，导致多处发生崩塌。

上更新统 (Q_3)：风积黄土 (Q_3^{eol}) 主要分布于丘陵区梁峁顶部及缓坡地带，厚度 20~180m，该层垂直节理发育，具湿陷性，大孔隙和小溶洞发育，有利于大气降水入渗，易发生崩塌和水土流失。上更新统冲洪积地层 (Q_3^{al-pl}) 主要分布于湟水Ⅲ级以上阶地，以冲

洪积粉土、砂砾石层为主，粉土和砂砾石层组成二元结构，上部以粉土为主，厚 3~5m，下部砾石厚 2~15m。

全新统 (Q_4)：成因复杂，有冲积层，洪积层、坡积层及混合堆积（崩滑和泥石流堆积层）。冲洪积砂砾卵石层主要分布于湟水、北川河、南川河、沙塘川及其各大支流中，基本沉积物以冲积为主，洪积次之，厚度一般 2~15m，分选性较差，磨园度较好，阶地呈二元结构，与下伏第三系呈不整合接触。坡积层 (Q_4^{dl}) 主要分布于曹家寨南和小桥西侧阶地后缘斜坡地带，堆积混杂，粒径相差悬殊，岩性以含砂砾的粉土为主，结构松散一稍密。崩滑堆积主要分布于丘陵前缘斜坡中下部及冲沟沟坡部位的各崩滑体上，结构疏松杂乱；泥石流堆积 (Q_4^{sef})，多于沟口呈扇形分布，结构松散一稍密，堆积混杂，有粉砂夹亚砂土、含砾亚砂土、泥质砂卵砾石及粘性土夹泥岩碎块等，厚度从 0.2~20m 不等。

勘察区周边出露地层从老到新主要为前第四纪和第四纪地层，揭露地层为杂填土、粉土、卵石。

3.2.2.1 阴坡村

(1)古近系:古近系 (E_x) 在 西 宁 盆 地 周 边 中 低 山 区 较 广 泛 分 布，岩性为紫红色砂岩、砂砾岩夹砂岩、砂质泥岩等，与白垩系地层呈整合或超覆不整合接触。古近系紫红色砂岩属软岩，为厚层-巨厚层。

(2)新近系:新近系中新统西宁组 (N_{lx}) 在 西 宁 盆 地 广 泛 分 布，主要岩性为棕红色砂岩、粉砂岩，粘土岩及石膏层。中新统西宁组属软岩，单层厚度 1.2~2.3m，属厚层~巨厚层。岩体风化层发育，部分表层发育全风化层，呈碎屑或粉末状，一般厚度 1~2m；强风化层厚度 2~3m，弱风化层厚度 3~5m。

(3)湿陷性黄土状粉土 (Q_4^{2al+pl})：呈灰褐色-褐黄色，松散-稍密，

稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低。勘察揭露厚度 6.00~8.00m，揭露高程 2703.60~2747.60m。

(4)第四系全新统冲洪积卵石 (Q_4^{2al+pl})：青灰色，稍湿，稍密—中密，一般粒径为 40~120mm，最大粒径为 170mm，其中粒径大于 20mm 的含量约占 52~58%，颗粒母岩成分主要以砂岩、石英砂岩为主，风化程度弱。骨架颗粒接触，排列有序，填充物多为粗砂、砾砂，无胶结，颗粒磨圆度较好，多呈亚圆状，颗粒级配良好。

3.2.3 地质构造与地震

(1)本区大地构造部位

湟中区位于新生代西宁断陷盆地的两侧，南北分别为拉脊山和娘娘山背斜褶皱带，受达坂山南麓断裂和拉脊山北麓断裂控制。拉脊山北麓断裂延伸长度达 500 km，走向为 NWW 向，属压性、压扭性高角度逆冲断裂，倾角 $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，倾向 S；达坂山南麓断裂延伸长度达 130 km 以上，走向 NW 向，亦属压性、压扭性深大断裂，倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，倾向 SW，沿断裂带破碎带宽度 100m 左右。

据区域地质构造资料，距工程区 5km 范围内无活动断裂。拉脊山北麓断裂距工程区 10~15km，对拟建工程影响较弱。

(2)新构造运动

工作区新构造运动可分为南北山区新近纪以前地层构成的隆起带和中部古近纪以来地层构成的相对坳陷带。新构造运动的抬升使河谷区形成 I~IV 级阶地；在丘陵区致使中更新统黄土底砾石抬升至侵蚀基准面以上数十米至百余米，由于后期流水作用的强烈侵蚀，形成冲沟与梁峁相间的地貌景观；在丘陵区及丘陵与平原过渡带由黄土和新近纪泥岩组成的深切的高陡斜坡随处可见。

3.2.4 地震活动

根据地震部门进行的西宁地区以市中心 250km 为半径范围内地震危险性分析及地震区划，经国家地震局震发防 [1990] 045 号文批准，湟中地区地震设防烈度为Ⅶ度，有隐伏第四纪断裂，中强震较多，最大震级为 5.5 级（表 3-3）。

表 3-3 湟中地区地震统计表

编 号	日 期	震中位置		裂度	震 级 (Ms)	地 名
	(年.月.日)	经度(度)	纬度(度)			
1	1873.08	101.8	36.6	6	4.75	西宁
2	1890.02.17	101.8	36.6	6	5.0	西宁
3	1893.06.01	101.8	36.6	7	(5.5)	西宁
4	1960.03.24	102.2	36.3		3.3	扎巴
5	1968.12.22	101.9	36.2	6	5.4	化隆
6	1968.08.27	120.0	36.1		2.9	西宁南
7	1969.05.19	102.2	36.6		2.7	乐都西南
8	1970.04.29	102.22	36.09		2.7	化隆
9	1970.07.20	101.6	36.5		(3.9)	湟中
10	1971.04.50	101.46	36.18		3.0	化隆
11	1974.07.23	102.15	36.12		1.2	化隆
12	1974.12.03	101.41	36.33		0.8	西宁南西
13	1974.06.17	101.05	36.32		2.5	日月山口
14	1974.08.31	102.05	36.17		2.0	平安东沟
15	1977.10.11	101.19	36.36		3.5	湟源
16	1974.02.09	102.14	36.10		2.0	巴燕镇北
17	1982.04.11	101.23	36.25		2.0	湟中拉脊山
18	1982.04.21	101.20	36.30		1.4	湟中
19	1982.07.31	101.43	36.38		0.2	西宁
20	1982.10.16	102.24	36.33		小于 1	乐都
21	1966.03.14	101.1	36.4		3.3	湟中西南
22	1980.10.09	101.51	36.22		1.8	湟中南

3.2.5 地震动参数及区域构造稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306～2015），工程区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s,对应的地震基本烈度为Ⅶ度。

根据《水电工程区域构造稳定性勘察规程》(NB/T35098~2017), 区域构造稳定性评价根据地震动峰值加速度、地震基本烈度、活断层的发育程度、地震活动性综合分析确定。

工程区地震动峰值加速度为 0.10g, 地震基本烈度为Ⅶ度, 5km 范围内无活断层, 工程近场区地震有 $4.7 \leq M < 6$ 的地震活动。根据《水电工程区域构造稳定性勘察规程》(NB/T35098~2017), 区域构造稳定性分级标准, 区域构造稳定性为较好(见表 3-4, 区域构造稳定性分级)。

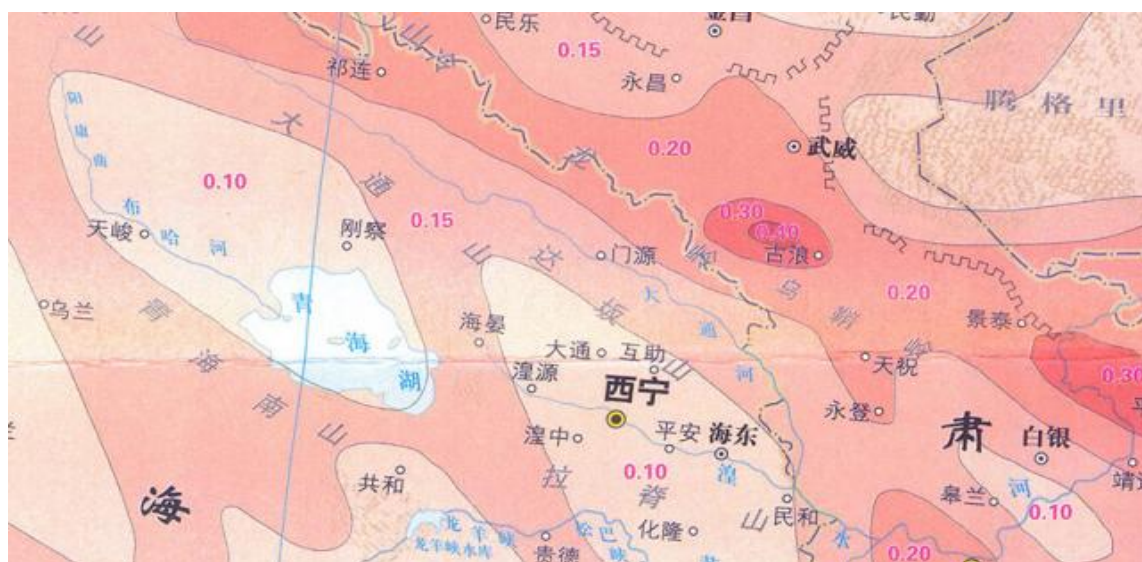


图 3-3 地震动峰值加速度区划图

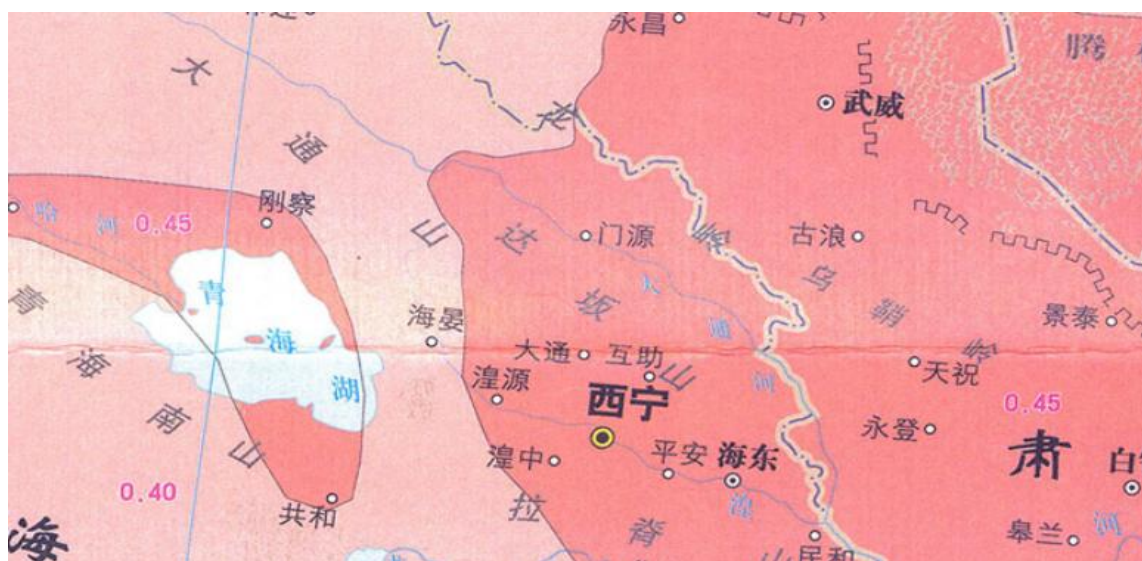


图 3-4 地震动反映谱特征周期区划图

表 3-4 区域构造稳定性分级

参量	稳定性好	稳定性较好	稳定性较差	稳定性差
地震动峰值 加速度 a (g)	$a < 0.09$	$0.09 \leq a < 0.19$	$0.19 \leq a < 0.38$	$a \geq 0.38g$
地震基本烈度	$\leq VII$	VII	$VIII$	$\geq IX$
活断层	25km 以内无活 断层	5km 以内无活断层	5km 以内有活断层，震级 <5 级发震的发震构造	5km 以内有活断层，并有 $M \geq 5$ 级的发震构造
工程近场区地 震及震级 M	无 $M < 4.7$ 级地 震活动	有 $4.7 \leq M < 6$ 的地 震活动	有 $6 \leq M < 7$ 级地震活动 或仅 1 次 $M \geq 7$ 级强度	有多次 $M \geq 7$ 级地震活动

3.2.6 物理地质现象

湟中区境内地质灾害主要为崩塌、滑坡、泥石流。其中滑坡、泥石流是境内最主要的地质灾害，两者占所调查地质灾害总数的 84.6%。地质灾害集中分布在湟水河谷两侧及其一级支沟中下游沟谷两侧。

尚什加村勘察区地貌类型属湟水河左岸 I 级、II 级阶地，地形开阔，较平缓；据野外调查，勘察区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育。

阴坡村地貌类型属山前倾斜平原区，地形开阔，较平缓；据野外调查，勘察区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育，物理地质现象主要表现为地基土具有湿陷性，对基础稳定性有一定影响。

3.2.6 水文地质条件

区内地下水按其赋存条件、水理性质、水力特征，可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水、基岩裂隙水和冻结层水。

勘察工作区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，总体呈片状或带状分布。根据调查并参考有关水文地质资料，含水层岩性为冰水堆积砂砾卵石、泥质砂砾卵石，山前地下水主要接受山区基岩裂隙水的侧向补给，其次为大气降水补给，整体向东或东北方向径流，补给下游河谷潜水或地表水。

3.3 工程区地质概况

3.3.1 地形地貌

湟中区多巴镇尚什加村，地貌单元属湟水河左岸Ⅰ级、Ⅱ级阶地，地层沉积成因为河流侵蚀冲洪积堆积形成，地势开阔，拟建工程内为人类活动密集区。地面高程为2415.40~2431.00m。

湟中区鲁沙尔镇西南部的阴坡村，地貌单元属山前倾斜平原，地层沉积成因为水流冲洪积堆积形成，地形较平坦，整体地势呈南高北低，拟建工程区人类活动密集。地面高程为2711.6~2754.7m。

3.3.2 地层岩性

(1)尚什加村

本次勘察场地根据钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，所揭露地层岩性主要为：①层杂填土（Q4m1）、②层粉土（Q4a1+p1）、③层卵石（Q4a1+p1），叙述如下：

①层杂填土（Q4m1）：杂色，松散，稍湿，以建筑垃圾、粉土为主，大孔隙发育，该场地内均有分布。

揭露厚度0.5-1.6m，平均值1.04m，层底高程2414.40-2430.50m。

②层粉土（Q4a1+p1）：黄褐色，松散-稍密，稍密为主，稍湿，土层层理发育明显，上部多见植物根系，虫孔广泛分布系，大孔隙发育，呈不可塑状态，震摇反应中等，无光泽，干强度低，该层在场地内均匀分布。

揭露厚度 1.3-12.0m，平均值 5.13m，层底高程 2411.40-2418.50m。

③层卵石(Q4a1+p1):青灰色,干燥,中密,一般粒径为 20-200mm,其中粒径大于 20mm 的含量约占 50.1-57.2%,颗粒母岩成分主要以砂岩、石英砂岩为主,风化程度弱。骨架颗粒接触,排列有序,填充物多为粗砂、砾砂,无胶结,颗粒磨圆度较好,多呈亚圆状,颗粒级配良好。

揭露厚度 2.0-8.0m(未揭穿),揭露底高程 2403.40-2416.00m。

(2)阴坡村

本次勘察场地根据钻探资料、室内土工试验及现场原位测试,所揭露地层岩性主要为:①-1 层湿陷性黄土状粉土,①-2 层非湿陷性黄土状粉土,叙述如下:

①-1 层湿陷性黄土状粉土:灰褐色-褐黄色,松散-稍密,稍湿,偶含碎石颗粒,呈不可塑状态,无摇震反应,无光泽,干强度低。揭露厚度 5.0~17.5m,平均值 8.45m,层底高程 2705.6~2746.2m。

①-2 层非湿陷性黄土状粉土:褐黄色,松散-稍密,稍湿,呈不可塑状态,无摇震反应,无光泽,干强度低。该层整个场地均有分布,未揭穿。揭露厚度 2.00~8.00m,平均值 5.15m,层底高程 2702.40~2734.60m。

3.3.3 水文地质条件

勘察工作区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水,总体呈片状或带状分布。根据调查并参考有关水文地质资料,含水层岩性为冰水堆积砂砾卵石、泥质砂砾卵石,山前地下水主要接受山区基岩裂隙水的侧向补给,其次为大气降水补给,整体向东或东北方向径流,补给下游河谷潜水或地表水。

3.3.4 物理地质现象

勘察区地貌类型属山前倾斜平原区，地形开阔，较平缓；据野外调查，勘察区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育，物理地质现象主要表现为地基土具有湿陷性，对基础稳定性有一定影响。

3.4 供水管及串户管网等工程地质条件

3.4.1 尚什加村

(1)供水干管工程地质条件

工程区位于湟中区多巴镇尚什加村，地貌单元属湟水河左岸Ⅱ级阶地，地层沉积成因为河流侵蚀冲洪积堆积形成，地势开阔，北高南低，拟建工程内为人类活动密集区。地面高程为 2418~2431m。

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，所揭露地层岩性主要为：①层杂填土（ Q_4^{ml} ），杂色，以建筑垃圾和粉土为主，场地内均匀分布，揭露厚度为 0.5~1.5m；②层粉土（ Q_4^{al+pl} ），黄褐色，土层层理发育明显，上部多见植物根系，虫孔广泛分布系，大孔隙发育，该场地内均匀分布，揭露厚度 1.5~12m；③层卵石（ Q_4^{al+pl} ），青灰色，干燥，其中粒径大于 20mm 的含量约占 50.1~57.2%，颗粒母岩成分主要以砂岩、石英砂岩为主，填充物多为粗砂、砾砂，无胶结，颗粒磨圆度较好，多呈亚圆状，颗粒级配良好，揭露厚 2.0~7.0m（未揭穿）。

该区位于湟水河左岸Ⅱ级阶地，该区地下水独具自己的补给、径流、排泄系统，地表水与地下水多次转化。主要接受湟水河渗漏及侧向径流补给，其次为农田灌溉、大气降水、团结干渠渗漏补给。

供水干管穿越地区主要揭露第四系全新统冲洪积①层杂填土（ Q_4^{ml} ），②层粉土（ Q_4^{al+pl} ），③层卵石（ Q_4^{al+pl} ）。

该区内未见全新活动断裂活动迹象，周围无其它不良物理地质

现象和不良地质作用发育，周边环境较好。整体属稳定场地，可进行工程建设整体稳定性较好。

该区建筑物基础位于粉土层，建议将表面杂填土清除后，把位于基础层的粉土用素土换填可作为建筑物持力层。

3.4.2 阴坡村

根据设计，本工程埋设供水管长 4782m，其中穿公路 2 处，埋设串户管网总长 25868m，修建控制井 3 座、集中式水表井 37 座。

3.4.2.1 供水管线工程地质条件

本次拟建供水管线分布整个阴坡村，现将供水管线分成 6 段分别进行工程地质条件的描述，供水管线的分段情况详见勘察平面布置图。

(1)供水管线 1#

①地形地貌

拟建供水管线 1#所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，整体地势呈南高北低，地面高程 2722.20m~2737.80m，相对高差 15.6m。

②地层岩性

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，供水管线 1#所揭露的地层岩性主要为第四系全新统冲洪积①-1 层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，揭露厚度为 7.5~17.5m；①-2 层非湿陷性黄土状粉土，褐黄色，松散-稍密，稍湿，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，未揭穿，揭露厚度为 5.0~7.5m。

③水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

④物理地质现象

根据野外调查，拟建供水管线 1#供水管线沿线物理地质现象不发育。

⑤岩土类型及地基稳定性

供水管线 1#地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土和非湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

⑥存在的工程地质问题

供水管线 1#地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

(2)供水管线 2#

①地形地貌

拟建供水管线 2#所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，整体地势呈西高东低，地面高程 2719.7m~2742.5m，相对高差 22.8m，该段地面坡降为 70.2‰左右。

②地层岩性

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，供水管线 2#所揭露的地层岩性主要为第四系全新统冲洪积①-1 层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，揭露厚度为 6.5~17.5m；①-2 层非湿陷性黄土状粉土，褐黄色，松散-稍密，稍湿，呈不可

塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，未揭穿，揭露厚度为7.0~7.5m。

③水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

④物理地质现象

根据野外调查，拟建供水管线 2#沿线物理地质现象不发育。

⑤岩土类型及地基稳定性

供水管线 2#地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土和非湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

⑥存在的工程地质问题

供水管线 2#地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

(3)供水管线 3#

①地形地貌

拟建供水管线 3#所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，整体地势呈南高北低，地面高程 2723.2m~2739.5m，相对高差 16.3m，该段地面坡降为 35.9%左右。

②地层岩性

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，供水管线 3#所揭露的地层岩性主要为第四系全新统冲洪积①-1 层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不

可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，揭露厚度为 7.0～8.0m；
①-2 层非湿陷性黄土状粉土，褐黄色，松散-稍密，稍湿，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，未揭穿，揭露厚度为 7.0～8.0m。

③水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

④物理地质现象

根据野外调查，拟建供水管线 3#沿线物理地质现象不发育。

⑤岩土类型及地基稳定性

供水管线 3#地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土和非湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

⑥存在的工程地质问题

供水管线 3#地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

(4)供水管线 4#

①地形地貌

拟建供水管线 4#所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，整体地势呈南高北低，地面高程 2734.20m～2741.1m，相对高差 6.9m，该段地面坡降为 25.4‰左右。

②地层岩性

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，供水管线

4#所揭露的地层岩性主要为第四系全新统冲洪积①-1 层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，揭露厚度为 6.0~8.0m，未揭穿。

③水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

④物理地质现象

根据野外调查，拟建 4#供水管线沿线物理地质现象不发育。

⑤岩土类型及地基稳定性

供水管线 4#地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

⑥存在的工程地质问题

供水管线 4#地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

(5)供水管线 5#

①地形地貌

拟建供水管线 5#所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，整体地势呈西高东低，地面高程 2739.40m~2753.00m，相对高差 13.6m，该段地面坡降为 82.4‰左右。

②地层岩性

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，供水管线

5#所揭露的地层岩性主要为第四系全新统冲洪积①-1 层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，揭露厚度为 7.5~10.0m，未揭穿。

③水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

④物理地质现象

根据野外调查，拟建供水管线沿线 5#物理地质现象不发育。

⑤岩土类型及地基稳定性

供水管线 5#地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

⑥存在的工程地质问题

供水管线 5#地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

(6)供水管线 6#

①地形地貌

拟建供水管线 6#所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，整体地势呈南高东低，地面高程 2711.60m~2723.00m，相对高差 11.4m，该段地面坡降为 38.1‰左右。

②地层岩性

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，供水管线

6#所揭露的地层岩性主要为第四系全新统冲洪积①-1 层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，揭露厚度为 5.0~7.0m；①-2 层非湿陷性黄土状粉土，褐黄色，松散-稍密，稍湿，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，未揭穿，揭露厚度为 2.0~5.0m。

③水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

④物理地质现象

根据野外调查，拟建供水管线 6#沿线物理地质现象不发育。

⑤岩土类型及地基稳定性

供水管线 6#地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土和非湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

⑥存在的工程地质问题

供水管线 6#地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

3.5 供水管线穿公路段工程地质条件

本次阴坡村供水管穿公路，其工程地质如下：

(1)地形地貌

供水管线穿甘上公路段所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，场地地面高程为 2754.4m~2754.7m，整体地势呈南高北

低。

(2)地层岩性

本次勘察场地根据钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，所揭露地层岩性主要为：①-1层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇晃反应，无光泽，干强度低，揭露厚度 5.0~17.5m，平均值 8.45m，层底高程 2705.60~2746.20m；①-2层非湿陷性黄土状粉土：褐黄色，松散-稍密，稍湿，呈不可塑状态，无摇晃反应，无光泽，干强度低，未揭穿，揭露厚度 2.00~8.00m，平均值 5.15m，层底高程 2702.40~2734.60m。

(3)水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

(4)物理地质现象

根据野外调查，拟建供水管线穿甘上公路段物理地质现象不发育。

(5)岩土类型及地基稳定性

供水管线穿甘上公路段地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

(6)存在的工程地质问题

供水管线穿公路段地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

3.6 控制井及集中式水表井工程地质条件

3.6.1 尚什加村

工程区位于湟中区多巴镇尚什加村，地貌单元属湟水河左岸Ⅱ级阶地，地层沉积成因为河流侵蚀冲洪积堆积形成，地势开阔，拟建工程内为人类活动密集区。地面高程为 2415.4~2431.0m。

根据现场钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，所揭露地层岩性主要为：①层杂填土（ Q_4^{ml} ），杂色，以建筑垃圾和粉土为主，场地内均匀分布，揭露厚度为 0.5~1.6m，层底高程 2414.4~2430.5m；②层粉土（ Q_4^{al+pl} ），黄褐色，土层层理发育明显，上部多见植物根系，虫孔广泛分布系，大孔隙发育，该场地内均匀分布，揭露厚度 1.3~12.0m，层底高程 2411.40~2418.50m；③层卵石（ Q_4^{al+pl} ），青灰色，干燥，其中粒径大于 20mm 的含量约占 50.1~57.2%，颗粒母岩成分主要以砂岩、石英砂岩为主，填充物多为粗砂、砾砂，无胶结，颗粒磨圆度较好，多呈亚圆状，颗粒级配良好，揭露厚度 2.0~8.0m（未揭穿），揭露底高程 2403.4~2416.0m。

勘察区位于湟水河左岸Ⅱ级阶地，勘察区地下水独具自己的补给、径流、排泄系统，地表水与地下水多次转化。主要接受湟水河渗漏及侧向径流补给，其次为农田灌溉、大气降水、团结干渠渗漏补给。

根据野外调查，拟建控制井及集中式水表井沿线物理地质现象不发育。

控制井及集中式水表井地基土主要为第四系全新统冲洪积①层杂填土（ Q_4^{ml} ），②层粉土（ Q_4^{al+pl} ），③层卵石（ Q_4^{al+pl} ）。场地周边未见全新活动断裂活动迹象，周围无其它不良物理地质现象和不良地质作用发育，整体属稳定场地，可进行工程建设整体稳定性较好。

该区建筑物基础位于粉土层，建议把粉土用素土换填可作为建筑物持力层。

3.6.2 阴坡村

(1)地形地貌

拟建控制井及集中式水表井所处地貌类型属山前倾斜平原，地形较平坦开阔，整体地势呈南高北低。

(2)地层岩性

本次勘察场地根据钻探资料、室内土工试验及现场原位测试，所揭露地层岩性主要为：①-1层湿陷性黄土状粉土，灰褐色-褐黄色，松散-稍密，稍湿，偶含碎石颗粒，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，揭露厚度 5.0~17.5m，平均值 8.45m，层底高程 2705.60~2746.20m；①-2层非湿陷性黄土状粉土：褐黄色，松散-稍密，稍湿，呈不可塑状态，无摇震反应，无光泽，干强度低，未揭穿，揭露厚度 2.00~8.00m，平均值 5.15m，层底高程 2702.40~2734.60m。

(3)水文地质条件

本次勘察在勘探深度内未揭露到地下水，工程区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水。根据调查并参考有关水文地质资料，地下水主要补给来源于大气降水和山区基岩裂隙水的侧向补给，整体向东或东北方向径流。

(4)物理地质现象

根据野外调查，拟建控制井、集中式水表井处物理地质现象不发育。

(5)岩土类型及地基稳定性

控制井及集中式水表井地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄

土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

(6)存在的工程地质问题

控制井及集中式水表井地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，对建筑物基础稳定性有一点影响，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

3.7 拟建工程主要工程地质评价

3.7.1 尚什加村

(1)地基稳定性评价

拟建工程地基土为第四系全新统冲洪积①层杂填土 (Q_4^{ml}) 含水量 8.6~19.1%，平均为 15.0%，稍湿、②层粉土 (Q_4^{al+pl}) 含水量 14.7~23.0%，平均为 18.8%，稍湿、③层卵石 (Q_4^{al+pl})，场地周边无污染物，场地周边环境较好，整体属稳定场地，可进行工程建设整体稳定性较好。

(2)地基评价

场地内①层杂填土 (Q_4^{ml})：揭露厚度 0.5~3.0m，以建筑垃圾、粉土为主，结构松散-稍密，承载力较差，工程性能较差，压缩变形较大，力学性能较差。

②层粉土 (Q_4^{al+pl})：揭露厚度 1.4~9.2m，场地内均匀分布，承载力一般，工程性能一般，压缩变形较大，力学性能一般。

③层卵石 (Q_4^{al+pl})：埋深较深，承载力较好，工程性能较好，压缩变形小，力学性能稳定。

综上所述，将②层粉土 (Q_4^{al+pl}) 用三七灰土换填后可作本场地基础持力层。

(3)开挖边坡稳定性评价

拟建工程基础开挖深度大多为 2m 左右，开挖土体为第四系全新

统冲洪积①层杂填土 (Q_4^{ml})、②层粉土 (Q_4^{al+pl})，开挖边坡稳定性较差，建议开挖边坡值为 1: 0.5~1: 0.75。

(4)地基土湿陷性评价

据土工试验成果报告，②层粉土 (Q_4^{al+pl}) 湿陷系数 0.001~0.010，平均值 0.005，自重湿陷系数 0.002~0.008，平均值 0.004，本场地粉土湿陷系数小于 0.015，不具湿陷性。

(5)地基土冻胀性评价

勘察区位于湟中区多巴镇尚什加村，离西宁市较近，故采用西宁市冻土标准，根据青建设 (2016)280 号，海拔 2295.2m，湟中区多巴镇尚什加村季节性冻土标准冻深为 1.20m，最大冻深为 1.34m。

勘察区最大冻土深度 1.34m，属季节性冻土。勘察场地范围内揭露地下水，①层杂填土 (Q_4^{ml}) 含水量 8.6~19.1%，平均为 15.0%，②层粉土 (Q_4^{al+pl}) 含水量 14.7~23.0%，平均为 18.8%，含水量均 $W \leq 19\%$ ，冻结期间地下水位距冻结面的最小距离均 $> 1.50m$ ，平均冻胀率为 $\eta \leq 1\%$ ，冻胀等级为 I 级，冻胀类别属不冻胀；③层卵石 (Q_4^{al+pl}) 粒径小于 0.075mm 颗粒含量不大于 15%，按不冻胀考虑。

3.7.2 阴坡村

3.7.2.1 地基稳定性评价

拟建工程地基土为①-1 层第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

3.7.2.2 开挖边坡稳定性评价

(1)拟建工程基础开挖深度大多为 2.0m 左右，开挖土体为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，大多结构稍密，稍湿，开挖边坡稳定性较差，建议开挖边坡值为 1: 0.5~1: 0.75。

(2)拟建供水管线中有 1 处穿越公路，需在公路两侧开挖底部工

作面为 $3\text{m} \times 4\text{m}$ ，深 5m 的工作井，开挖土体为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，结构稍密，稍湿，开挖边坡稳定性较差，建议开挖边坡值为 1: 1.25~1: 1.50。

3.7.2.3 地基评价

该场地地基土为第四系全新统冲洪积黄土状粉土，该土层具有湿陷性，承载力一般，建议将湿陷性黄土状粉土用水泥土换填作为建筑物基础。

3.7.2.4 危大工程中工程地质可能造成的工程风险

本次工程供水管线中有 1 处穿越公路，需在公路两侧开挖底部工作面为 $3\text{m} \times 4\text{m}$ ，深 5m 的工作井，根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部【2018】37 号令），当开挖深度大于 5.0m 时，基坑开挖过程中可能造成的工程风险为坑壁失稳，建议对基坑支护进行专项论证。

3.7.2.5 地基土湿陷性评价

据土工试验成果报告，①-1 层湿陷性黄土状粉土湿陷系数 0.015~0.068，平均值 0.035，自重湿陷系数 0.015~0.055，平均值 0.027，具湿陷性，其湿陷性等级大致为场地西侧（靠环绕南路）片区湿陷性等级为 III 级（严重）自重湿陷；场地东侧（平面布置图中洋红色曲线以东）片区湿陷性等级为 II 级（中等）自重湿陷。

3.7.2.6 地基土腐蚀性评价

湿陷性粉土（ Q_4^{al+pl} ）的腐蚀性评价及防护措施：

(1) 含盐量分析：

场地内采取土试样在室内进行易溶盐含量分析，分析土中的盐总量 (wt%) 为 0.109~0.135，场地土按含盐量分类属非盐渍土。

(2) 腐蚀性评价及防护措施：

在场地土层内采取土样进行含盐量分析，据《岩土工程勘察规范》（GB 50021—2001）土对建筑材料的腐蚀性评价如下：

①土对混凝土结构：

环境类别：该地层勘探深度范围内未见地下水，场地环境地质条件属稍湿的弱透水层，该层含水量 6.3～15.5%，平均为 9.3%，因此，判定环境类别为Ⅲ类。

按地层环境类型评价： $SO_4^{2-}=350.0\sim540.0\text{mg/kg}$ ，属微腐蚀性；

按地层渗透性评价： $PH=7.79\sim8.30$ ，属微腐蚀性。

②土对钢筋混凝土结构中钢筋：

场地类别场地中②层粉土（ Q_4^{al+pl} ）为地下水位以上稍湿的粉土层，判定类别为 A 类。

$CL=110.0\sim220.0\text{mg/kg}$ ，属微腐蚀性。

③土对钢结构：

拟建场地内地基土的 $PH=7.79\sim8.30$ ，勘察期间未对湿陷性粉土层进行视电阻率实测工作，参照工程临近场地视电阻率，本工程土层的视电阻率按经验值考虑，湿陷性粉土视电阻率为 $120\sim150\ \Omega\cdot\text{m}$ ，对钢结构按微腐蚀性防护。

c、综上所述

湿陷性粉土（ Q_4^{al+pl} ）对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。

3.7.2.7 地基土冻胀性评价

根据青建设（2016）280 号，湟中县城（海拔 2667.5m，湟中县鲁沙尔镇和平路 381 号）季节性冻土标准冻深为 0.85m，最大冻深为 1.01m。

工程区位于湟中县鲁沙尔镇，拟建工程区高程最大为 2754.7m，

高于县城海拔，建议标准冻土深度 0.87m，根据对已建工程的调查，建议最大冻土深为 1.40m。

勘察区最大冻土深度 1.01m，属季节性冻土。勘察场地范围内未揭露到地下水，①-1 层湿陷性黄土状粉土 (Q_4^{2al+pl}) 天然含水量 6.3~15.5%，平均为 9.3%，含水量 $W \leq 19\%$ ，冻结期间地下水位距冻结面的最小距离 $> 1.50m$ ，平均冻胀率为 $\eta \leq 1\%$ ，冻胀等级为 I 级，冻胀类别属不冻胀。

3.7.2.8 周边环境评价

拟建场地周边环境较复杂，四周人为活动较集中，场地基坑开挖时，对周边建筑物有一定影响，建议进行相关防护或治理措施。

3.8 天然建筑材料

3.8.1 尚什加村

(1)主要建筑材料为砂粗细骨料和水泥，材料用量较大，根据现场调查，本次选择在湟源威昊石料开采有限公司采购。

湟源威昊石料开采有限公司位于湟源县日月乡池汉素村，属 II 类料场，生产规模 40.00 万 m^3 /年，矿区面积 0.148 km^2 ，储量较大，质量符合人工骨料原岩的质量要求。运距 40km 左右，交通较为便利，满足设计要求；质量符合《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL251~2015 要求。

水泥：可在青海祁连山水泥有限公司采购，位于湟中区上新庄镇海湖北路右 62 号，距离工程区 38km，交通较为便利，满足设计要求。

(2)建筑垃圾填埋场：本次工程中需拆除修复村庄 C25 砼硬化路 4121.2 m^3 ，拆除过程中产生的建筑垃圾可选择松大沟建筑垃圾场进行处理，建筑垃圾场位于西宁市湟中区海子沟乡松家沟村后山，距离

工程区 42km，经现场调研，现正常运行，收费 1 吨 7 元（暂定），规模较大，交通较为便利，可满足需求。

3.8.2 阴坡村

(1)主要建筑材料为砼粗细骨料和水泥，材料用量较大，据调查访问，本次选择在湟源威昊石料开采有限公司采购。

湟源威昊石料开采有限公司位于湟源县日月乡池汉素村，属 II 类料场，生产规模 40.00 万 m^3 /年，矿区面积 0.148 km^2 ，储量较大，质量符合人工骨料原岩的质量要求。运距 67km 左右，交通较为便利，满足设计要求；质量符合《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL251~2015 要求。

水泥：可在青海祁连山水泥有限公司采购，位于湟中区上新庄镇海湖北路右 62 号，距离工程区 16km，交通较为便利，满足设计要求。

(2)建筑垃圾填埋场：本次工程中需拆除修复村庄 C25 砼硬化路 1731.9 m^3 ，拆除过程中产生的建筑垃圾可选择松大沟建筑垃圾场进行处理，建筑垃圾场位于西宁市湟中区海子沟乡松家沟村后山，距离工程区 57km，经现场调研，现正常运行，收费 1 吨 7 元（暂定），规模较大，交通较为便利，可满足需求。

3.9 结论及建议

(1)根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度为 VII 度，区域构造稳定性较好，拟建工程区未发现有活动断裂等地质构造，属于相对稳定地块，可进行拟建供水管网等工程的建设。

(2)尚什加村拟建工程地基土为第四系全新统冲洪积①层杂填土 (Q_4^{ml}) 含水量 12.5~18.2%，平均为 15.3%，稍湿、②层粉土 ($Q_4^{\text{al+pl}}$)

含水量 6.9~17.0%，平均为 12.24%，稍湿、③层卵石（ Q_4^{al+pl} ），场地周边无污染物，场地周边环境较好，整体属稳定场地，可进行工程建设整体稳定性较好。

阴坡村拟建工程地基土为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，结构稍密，总体地基稳定性较差。

(3)拟建工程基础开挖深度大多为 2.0m 左右，开挖土体为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，开挖边坡稳定性较差，建议开挖边坡值为 1: 0.5~1: 0.75；供水管线穿越公路处需开挖工作井，开挖土体为第四系全新统冲洪积湿陷性黄土状粉土，结构稍密，稍湿，开挖边坡稳定性较差，建议开挖边坡值为 1: 1.25~1: 1.50。

(4)地基土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

(5)尚仕加村工程区标准冻深宜为 1.20m，最大冻深宜为 1.34m。渠基土冻胀等级为 I 级，为不冻胀土。阴坡村标准冻深宜为 0.85m，最大冻深宜为 1.01m。地基土冻胀等级为 I 级，为不冻胀土。

(6)主要建筑材料为砂粗细骨料和水泥，可在湟源威昊石料开采有限公司采购。湟源威昊石料开采有限公司运距 40~67km 左右；本次工程中产生的建筑垃圾可堆放于松大沟建筑垃圾场，松大沟建筑垃圾场距离工程区 42~57km。

第四章 工程任务与规模

4.1 设计依据

- (1)水利部《村镇供水工程技术规范》SL310-2019 的通知；
- (2)国标《生活饮用水卫生标准》(GB5749—2006)；
- (3)国标《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268—2019)；
- (4)国标《给水用硬聚氯乙烯(PVC—UH)管材》；
- (5)水利部《生活饮用水水源水质标准》(GB5749-2006)；
- (6)《青海省用水定额地方标准》DB63/T 1429-2021；
- (7)《西宁市湟中区多巴镇扎麻隆、尚什加等 10 个村农村饮水巩固提升工程》。

4.2 设计标准

4.2.1 工程等级

该工程最高日供水量为 $331.0 \sim 333.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，按《村镇供水工程技术规范》(SL310—2019)规定，工程在 $1000 (\text{m}^3/\text{d}) > W$ (供水规模) $\geq 100 (\text{m}^3/\text{d})$ 范围内，划分为IV型。

4.2.2 设计年限

工程的设计年限按 15 年确定, 工程设计现状年为 2021 年，确定设计水平年为 2036 年。到设计水平年时人口增长率按 8.5‰计算。

4.2.3 供水保证率

该工程为集中供水工程，设计供水保证率采用 95%。

4.2.4 地震烈度与建筑物设计级别

根据中国地震动峰值加速度区划图，地震动反应谱特征周期区划图和《建筑抗震设计规范》附录 A 规定，本场地抗震设防烈度为 7 度。

本供水工程为IV型工程，IV型工程的建筑物设计时按本地抗震

烈度设防。

公称压力公称压力公称压力本工程按供水到户设计，通过集中式水表井内的分水器接入农户。

4.2.5 供水方便程度

本工程按供水到户设计，通过集中式水表井内的分水器接入农户院内（门口）。

4.3 用水标准和用水量

根据国家《村镇供水工程技术规范》（SL310—2019）供水规模包括居民生活用水量、饲养畜禽用水量、公共用水量、管道的漏损水量和不可预见水量，其各自的供水标准如下：

(1)人：日最高用水量 80~100L/人·d；

(2)牛：日最高用水量 50L/头·d；

(3)小畜：猪日最高用水量 40L/头(只)·d；

羊日最高用水量 10L/头(只)·d；

(4)管网渗漏水量和未预见水量为人畜总用水量的 20%；

(5)时变化系数 2.5；

各村用水量计算表见表 4-1、4-2。

表 4-1 用水量计算表																		
村名	管道名称	户数(户)	人口(人)	大牲畜(头)	小牲畜(头)			预计人口(人)	人用水量(L)	大牲畜用水量(L)	小牲畜用水量 (L)			管网损失和不可预计用水量	日均流量(m³)	日最高用水量(m³)	日最高流量(L/s)	最高时供水流量(L/s)
					猪	羊	小计				猪	羊	小计					
尚什加村	1#供水支管	338	522	100	120	120	240	593	59266	5000	4800	1200	6000	17567	132	132	1.52	3.81
	2#供水支管		320	20	60	60	120	363	36332	1000	2400	600	3000	10083	76	76	0.88	2.19
	3#供水支管		496	80	120	100	220	563	56314	4000	4800	1000	5800	16529	124	124	1.43	3.59
	合计	338	1338	200	300	280	580	1519	151913	10000	12000	2800	14800	44178	331	331	3.83	9.59

表 4-2 用水量计算表

村名	管道名称	户数 (户)	人口 (人)	大牲畜 (头)	小牲畜(头)			预计人口 (人)	人用水量 (L)	大牲畜用水量 (L)	小牲畜用水量 (L)			管网损失和不可预计用水量	日均流量(m ³)	日最高用水量(m ³)	日最高流量(L/s)	最高时供水流量(L/s)
					猪	羊	小计				猪	羊	小计					
阴坡村	1#供水支管	309	651	290	126	945	1071	739	59130	14500	5040	9450	14490	22030	165	165	1.91	4.78
	2#供水支管		666	288	130	962	1092	756	60493	14400	5200	9620	14820	22428	168	168	1.95	4.87
	合计	309	1317	578	256	1907	2163	1495	119623	28900	10240	19070	29310	44458	333	333	3.86	9.65

4.4 建设任务与规模

4.4.1 工程任务

(1)尚什加村

工程任务：提升改造尚什加村人饮管网，解决该村 338 户，1338 人，大牲畜 200 头，小牲畜 580 头（只）的人畜饮水问题。

工程规模：埋设供水管 3 条，长 1735m，采用 $\Phi 90$ PE100 管，管压 0.8Mpa 和 $\Phi 110$ PE100 管，管压 0.6Mpa；埋设管网总长 3184m，采用 $\Phi 40 \sim \Phi 63$ PE100 管，管压 1.6Mpa；埋设串户管网总长 27547m，采用 $\Phi 25$ PE100 管，管压 1.6Mpa；修建控制井 3 座、集中式水表井 36 座；穿渠道 3 处，总长 24m；拆除修复村庄 C25 砼硬化路 9717m。

(2)阴坡村

工程任务：提升改造鲁沙尔镇阴坡村人饮管网，解决西宁市湟中区鲁沙尔镇阴坡村 309 户，1317 人，大牲畜 578 头，小牲畜 2163 头（只）的人畜饮水问题。

工程规模：管道埋设供水管长 4782m，采用 $\Phi 110 \sim \Phi 40$ PE100 管，管压 0.6~1.6Mpa 管材；埋设串户管网总长 25868m，采用 $\Phi 25$ PE100 管，管压 1.6Mpa。修建控制井 3 座、集中式水表井 37 座；穿公路 2 处；拆除修复村庄 C25 砼硬化路 8589m。

4.5 工程水量平衡分析

(1)尚什加村

尚什加村人畜饮水在 2020 年已纳入西宁市湟中区多巴镇扎麻隆、尚什加等 10 个村农村饮水巩固提升工程，工程目前运行良好，供水量满足 10 个村的用水量，该工程总引水流量为 40.36L/s，其中尚什加村引水流量为 3.83L/s，该工程水源引自盘道水库，水库总库容为 1988 万 m^3 ，兴利库容 1720 万 m^3 。已建多巴镇已有水源应急备用引水工程年需水量为

181.6 万 m^3 ；已建的《西宁市湟中区多巴镇凤凰小区一期供水工程》年需水量为 11.6 万 m^3 ；已建《西宁市湟中区多巴镇扎麻隆、尚什加等 10 个村农村饮水巩固提升工程》年需水量为 127.3 万 m^3 ；已建的《西宁市湟中区多巴镇凤凰小区二期供水工程》年需水量为 28.3 万 m^3 ；甘河工业园区规划年需水量为 635.8 万 m^3 ；盘道水库灌溉规划最大年需水量为 500 万 m^3 ，但随着近年来多巴新城的发展、甘河工业园区厂区的建设等，灌溉需水量远远达不到 500 万 m^3 。以上各工程年总用水量合计为 1399.8 万 m^3 ，因此水库水量能够满足本次以上项目的供水需求。因此，本次项目区人畜饮水水量有保证。

(2)阴坡村

阴坡村人饮改造工程主管线从吊庄村、石一村、地窑村主管线末端引水，而该主管线的水引自湟中区城供水主管道。《湟中县鲁沙尔镇吊庄村、石一村、地窑村三村人畜饮水改造工程》于 2017 年 4 月立项并实施，其主管道设计流量 14.7L/s，当时设计时除考虑吊庄村、石一村、地窑村三村人畜饮水外，也将阴坡村，阳坡村两村的用水量纳入设计范围，其中预留阳坡村设计流量为 3.86L/s。水量能够提供阴坡村所需的水量。

第五章 工程设计

5.1 工程总布置

(1)尚什加村

该工程为村级供水管网改造工程，管网在现有管网布局的基础上提升改造。尚什加村从已建蓄水池后的控制井（新建）分出 1#、2#、3#供水支管，3 条供水支管沿不同方向埋设，分别向各自供水区供水，供水支管后接供水管网，供水管网沿途根据地形条件及农户的进水方便程度布置集中式水表井，每 8 户左右修建 1 座集中式水表井，井内安装 PE100 分水器，在分水器每个分水口上安装 DN15 锁闭阀、DN15 智能水表，然后通过埋设串户管网向各农户家中进行供水。

(2)阴坡村

该工程为村级供水管网改造工程，管网在现有管网布局的基础上提升改造。阴坡村从已建蓄水池接供水管至村庄 1#控制井，分别向村庄各区域通过串户管网供水，供水管网沿途根据地形条件及农户的进水方便程度布置集中式水表井，每 10 户左右修建 1 座集中式水表井，井内安装 PE100 分水器，在分水器每个分水口上安装 DN15 锁闭阀、DN15 智能水表，然后通过埋设串户管网向各农户家中进行供水。

5.2 管道工程设计

5.2.1 供水管水力计算

供水管水头损失计算应包括沿程水头损失和局部水头损失两部分。

(1)沿程水头损失

供水管的沿程水头损失按下式计算：

$$h = 10.67Q^{1.852}C^{-1.852}d^{-4.87}L$$

h —水头损失，(m)

Q —管道设计流量 (m^3/s)

L—管道长度 (m)

d—管道计算内径 (m)

C 海曾威廉系数，塑料管取 140。

(2)供水管的局部水头损失按沿程水头损失的 10%计算。

表 5-1 阴坡村 1#供水支管水力计算表													
名称	桩号	管段长度 (m)	设计流量 (L/s)	计算内径 d _j (mm)	流速 (m/s)	水头损失 (m)	地面高程 (m)	设计管底高程 (m)	水压线高程 (m)	自由水头 (m)	外径/公称压力 (mm/Mpa)	静水压	高差(m)
蓄水池	0						2769.4	2767.6	2767.6	0.0			
	3	3	4.78	101.6	0.6	0.01	2768.8	2767.0	2767.6	0.5	110/0.6	0.6	0.56
	6	3	4.78	101.6	0.6	0.01	2767.4	2765.6	2767.6	2.0	110/0.6	2.0	1.42
	51	45	4.78	101.6	0.6	0.19	2765.1	2763.3	2767.4	4.0	110/0.6	4.3	2.28
	61	10	4.78	101.6	0.6	0.05	2763.6	2761.8	2767.3	5.5	110/0.6	5.8	1.54
	80	19	4.78	101.6	0.6	0.08	2761.2	2759.4	2767.3	7.9	110/0.6	8.2	2.43
	87	8	4.78	101.6	0.6	0.03	2758.2	2756.4	2767.2	10.8	110/0.6	11.2	2.94
	88	1	4.78	101.6	0.6	0.00	2758.2	2756.4	2767.2	10.8	110/0.6	11.2	0.05
	96	8	4.78	101.6	0.6	0.03	2758.2	2756.4	2767.2	10.8	110/0.6	11.2	(0.01)
C1 控制井	100	4	4.78	101.6	0.6	0.02	2758.4	2756.6	2767.2	10.6	110/0.6	11.0	(0.19)

表 5-2 阴坡村 2#供水支管水力计算表													
名称	桩号	管段长度	设计流量	计算内径 dj	流速	水头损失	地面高程	设计管底高程	水压线高程	自由水头	外径/公称压力	静水压	高差
蓄水池	0						2769.4	2767.6	2767.6	0.0			
	8	8.06	4.87	101.6	0.6	0.04	2769.1	2767.3	2767.5	0.3	110/0.6	0.3	0.31
	29	21.22	4.87	101.6	0.6	0.09	2767.5	2765.7	2767.5	1.7	110/0.6	1.9	1.56
	50	21.06	4.87	101.6	0.6	0.09	2764.6	2762.8	2767.4	4.6	110/0.6	4.8	2.95
	57	6.19	4.87	101.6	0.6	0.03	2760.7	2758.9	2767.3	8.4	110/0.6	8.7	3.83
	68	11.91	4.87	101.6	0.6	0.05	2760.5	2758.7	2767.3	8.6	110/0.6	8.9	0.25
	79	10.08	4.87	101.6	0.6	0.04	2760.7	2758.9	2767.2	8.3	110/0.6	8.7	(0.26)
	103	24.83	4.87	101.6	0.6	0.11	2761.3	2759.5	2767.1	7.6	110/0.6	8.1	(0.57)
	120	16.39	4.87	101.6	0.6	0.07	2761.6	2759.8	2767.1	7.2	110/0.6	7.8	(0.32)
	146	26.18	4.87	101.6	0.6	0.12	2762.4	2760.6	2766.9	6.3	110/0.6	7.0	(0.76)
	163	17.45	4.87	101.6	0.6	0.08	2762.2	2760.4	2766.9	6.5	110/0.6	7.2	0.23
	199	35.25	4.87	101.6	0.6	0.16	2760.9	2759.1	2766.7	7.6	110/0.6	8.5	1.25
	265	66.11	4.87	101.6	0.6	0.29	2759.3	2757.5	2766.4	8.9	110/0.6	10.1	1.63
	314	49.15	4.87	101.6	0.6	0.22	2758.7	2756.9	2766.2	9.3	110/0.6	10.7	0.54
	333	19.11	4.87	101.6	0.6	0.08	2758.4	2756.6	2766.1	9.5	110/0.6	11.0	0.37
	368	34.77	4.87	101.6	0.6	0.15	2757.9	2756.1	2765.9	9.9	110/0.6	11.5	0.49
	385	17.45	4.87	101.6	0.6	0.08	2757.1	2755.3	2765.9	10.6	110/0.6	12.3	0.77
	424	38.99	4.87	101.6	0.6	0.17	2755.8	2754.0	2765.7	11.7	110/0.6	13.6	1.33
	501	76.75	4.87	101.6	0.6	0.34	2754.9	2753.1	2765.4	12.2	110/0.6	14.5	0.85
B1 控制井	606	104.57	4.87	101.6	0.6	0.47	2752.2	2750.4	2764.9	14.5	110/0.6	17.2	2.76

表 5-3 尚什加村 1#供水支管水力计算表												
节点名称	桩号	管段长度 (m)	设计流量 (L/s)	计算内径 dj (mm)	流速 (m/s)	水头损失 (m)	地面高程 (m)	设计管底 高程(m)	水压线高 程 (m)	自由水头 (m)	外径/公称压 力(mm/Mpa)	静水压
新建控制井	0						2400.3	2398.3	2398.3	0.0		
	15	15.22	3.81	81.4	0.7	0.1	2395.9	2393.9	2398.2	4.4	90/0.8	4.4
	19	3.49	3.81	81.4	0.7	0.0	2395.8	2393.8	2398.2	4.4	90/0.8	4.5
	30	11.23	3.81	81.4	0.7	0.1	2393.2	2391.2	2398.1	6.9	90/0.8	7.1
	45	14.88	3.81	81.4	0.7	0.1	2390.8	2388.8	2398.0	9.2	90/0.8	9.5
	62	17.54	3.81	81.4	0.7	0.1	2389.2	2387.2	2397.8	10.6	90/0.8	11.1
	73	10.47	3.81	81.4	0.7	0.1	2387.9	2385.9	2397.7	11.8	90/0.8	12.4
	94	20.88	3.81	81.4	0.7	0.2	2386.3	2384.3	2397.6	13.2	90/0.8	14.0
	107	13.12	3.81	81.4	0.7	0.1	2385.4	2383.4	2397.5	14.1	90/0.8	14.9
	116	9.35	3.81	81.4	0.7	0.1	2385.0	2383.0	2397.4	14.4	90/0.8	15.3
	131	14.34	3.81	81.4	0.7	0.1	2384.7	2382.7	2397.3	14.6	90/0.8	15.6
	140	9.28	3.81	81.4	0.7	0.1	2384.5	2382.5	2397.2	14.7	90/0.8	15.8
	161	21.04	3.81	81.4	0.7	0.2	2384.4	2382.4	2397.0	14.6	90/0.8	15.9
	186	25.23	3.81	81.4	0.7	0.2	2383.6	2381.6	2396.8	15.2	90/0.8	16.7
	204	17.86	3.81	81.4	0.7	0.1	2383.1	2381.1	2396.6	15.5	90/0.8	17.2
	223	18.70	3.81	81.4	0.7	0.2	2382.7	2380.7	2396.5	15.8	90/0.8	17.6
	233	10.30	3.81	81.4	0.7	0.1	2382.9	2380.9	2396.4	15.5	90/0.8	17.4
	243	10.33	3.81	81.4	0.7	0.1	2382.6	2380.6	2396.3	15.7	90/0.8	17.7
	248	4.43	3.81	81.4	0.7	0.0	2382.5	2380.5	2396.3	15.8	90/0.8	17.8
	253	4.89	3.81	81.4	0.7	0.0	2382.3	2380.3	2396.2	15.9	90/0.8	18.0
	260	7.24	3.81	81.4	0.7	0.1	2381.9	2379.9	2396.2	16.3	90/0.8	18.4
穿团结渠	268	8.40	3.81	81.4	0.7	0.1	2381.6	2379.6	2396.1	16.5	90/0.8	18.7
	282	13.71	3.81	81.4	0.7	0.1	2381.3	2379.3	2396.0	16.7	90/0.8	19.0
	290	7.88	3.81	81.4	0.7	0.1	2381.3	2379.3	2395.9	16.7	90/0.8	19.0
	310	20.23	3.81	81.4	0.7	0.2	2380.8	2378.8	2395.8	17.0	90/0.8	19.5
	354	44.10	3.81	81.4	0.7	0.4	2379.6	2377.6	2395.4	17.8	90/0.8	20.7
	381	27.26	3.81	81.4	0.7	0.2	2379.1	2377.1	2395.2	18.1	90/0.8	21.2

表 5-4 尚什加村 3#供水支管水力计算表												
节点名称	桩号	管段长度 (m)	设计流量 (L/s)	计算内径 d _j (mm)	流速 (m/s)	水头损失 (m)	地面高程 (m)	设计管底 高程 (m)	水压线高 程 (m)	自由水头 (m)	外径/公称压 力 (mm/Mpa)	静水压
新建控制井	0						2400.1	2398.1	2398.1	0.0		
	3	3.48	3.59	81.4	0.7	0.0	2399.5	2397.5	2398.1	0.6	90/0.8	0.8
	8	4.23	3.59	81.4	0.7	0.0	2398.2	2396.2	2398.1	1.9	90/0.8	2.1
	13	4.81	3.59	81.4	0.7	0.0	2396.4	2394.4	2398.0	3.6	90/0.8	3.9
	16	3.77	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.6	2393.6	2398.0	4.4	90/0.8	4.7
	19	3.03	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.1	2393.1	2398.0	4.9	90/0.8	5.2
	25	5.84	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.2	2393.2	2397.9	4.8	90/0.8	5.1
	35	9.50	3.59	81.4	0.7	0.1	2395.2	2393.2	2397.9	4.7	90/0.8	5.1
	43	8.29	3.59	81.4	0.7	0.1	2395.2	2393.2	2397.8	4.6	90/0.8	5.1
	51	7.68	3.59	81.4	0.7	0.1	2395.1	2393.1	2397.8	4.6	90/0.8	5.2
	59	8.69	3.59	81.4	0.7	0.1	2395.6	2393.6	2397.7	4.1	90/0.8	4.7
	65	5.93	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.7	2393.7	2397.6	4.0	90/0.8	4.6
	68	2.94	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.8	2393.8	2397.6	3.8	90/0.8	4.5
	72	3.62	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.8	2393.8	2397.6	3.8	90/0.8	4.5
	77	4.97	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.7	2393.7	2397.6	3.9	90/0.8	4.6
	81	4.44	3.59	81.4	0.7	0.0	2395.6	2393.6	2397.5	3.9	90/0.8	4.7
	86	4.44	3.59	81.4	0.7	0.0	2393.6	2391.6	2397.5	5.9	90/0.8	6.7
	111	25.16	3.59	81.4	0.7	0.2	2393.4	2391.4	2397.3	5.9	90/0.8	6.9
	124	13.16	3.59	81.4	0.7	0.1	2393.4	2391.4	2397.2	5.8	90/0.8	6.9
	137	12.73	3.59	81.4	0.7	0.1	2393.4	2391.4	2397.1	5.8	90/0.8	6.9
	146	8.89	3.59	81.4	0.7	0.1	2393.4	2391.4	2397.0	5.7	90/0.8	6.9
穿团结渠	156	10.59	3.59	81.4	0.7	0.1	2391.6	2389.6	2397.0	7.3	90/0.8	8.7
	162	5.84	3.59	81.4	0.7	0.0	2391.7	2389.7	2396.9	7.3	90/0.8	8.6

表 5-4 尚什加村 3#供水支管水力计算表												
节点名称	桩号	管段长度 (m)	设计流量 (L/s)	计算内径 dj (mm)	流速 (m/s)	水头损失 (m)	地面高程 (m)	设计管底 高程(m)	水压线高 程 (m)	自由水头 (m)	外径/公称压 力(mm/Mpa)	静水压
	170	7.82	3.59	81.4	0.7	0.1	2391.7	2389.7	2396.9	7.2	90/0.8	8.6
	177	7.23	3.59	81.4	0.7	0.1	2391.6	2389.6	2396.8	7.2	90/0.8	8.7
	184	7.42	3.59	81.4	0.7	0.1	2391.2	2389.2	2396.8	7.5	90/0.8	9.1
	192	7.34	3.59	81.4	0.7	0.1	2391.2	2389.2	2396.7	7.5	90/0.8	9.1
	199	7.10	3.59	81.4	0.7	0.1	2390.8	2388.8	2396.6	7.8	90/0.8	9.5
	209	9.76	3.59	81.4	0.7	0.1	2390.4	2388.4	2396.6	8.2	90/0.8	9.9
	219	10.63	3.59	81.4	0.7	0.1	2389.9	2387.9	2396.5	8.6	90/0.8	10.4
	222	2.97	3.59	81.4	0.7	0.0	2389.9	2387.9	2396.5	8.6	90/0.8	10.4
	227	4.42	3.59	81.4	0.7	0.0	2388.8	2386.8	2396.4	9.7	90/0.8	11.5
	232	5.45	3.59	81.4	0.7	0.0	2387.6	2385.6	2396.4	10.8	90/0.8	12.7
	240	7.86	3.59	81.4	0.7	0.1	2386.8	2384.8	2396.3	11.5	90/0.8	13.5
	246	6.41	3.59	81.4	0.7	0.0	2386.3	2384.3	2396.3	12.0	90/0.8	14.0
	256	9.78	3.59	81.4	0.7	0.1	2384.7	2382.7	2396.2	13.5	90/0.8	15.6
	264	7.91	3.59	81.4	0.7	0.1	2384.4	2382.4	2396.2	13.8	90/0.8	15.9
	272	7.88	3.59	81.4	0.7	0.1	2384.9	2382.9	2396.1	13.2	90/0.8	15.4
	278	6.18	3.59	81.4	0.7	0.0	2384.5	2382.5	2396.1	13.6	90/0.8	15.8
	287	8.64	3.59	81.4	0.7	0.1	2384.0	2382.0	2396.0	14.0	90/0.8	16.3
	295	7.71	3.59	81.4	0.7	0.1	2383.5	2381.5	2395.9	14.4	90/0.8	16.8
	302	7.45	3.59	81.4	0.7	0.1	2383.0	2381.0	2395.9	14.9	90/0.8	17.3
	313	11.47	3.59	81.4	0.7	0.1	2382.6	2380.6	2395.8	15.2	90/0.8	17.7
	336	22.61	3.59	81.4	0.7	0.2	2381.7	2379.7	2395.6	15.9	90/0.8	18.6
	341	5.09	3.59	81.4	0.7	0.0	2381.3	2379.3	2395.6	16.3	90/0.8	19.0
	350	9.05	3.59	81.4	0.7	0.1	2381.2	2379.2	2395.5	16.3	90/0.8	19.1

表 5-4 尚什加村 3#供水支管水力计算表												
节点名称	桩号	管段长度 (m)	设计流量 (L/s)	计算内径 dj (mm)	流速 (m/s)	水头损失 (m)	地面高程 (m)	设计管底 高程(m)	水压线高 程 (m)	自由水头 (m)	外径/公称压 力 (mm/Mpa)	静水压
	358	7.52	3.59	81.4	0.7	0.1	2381.6	2379.6	2395.5	15.9	90/0.8	18.7
	375	17.29	3.59	81.4	0.7	0.1	2381.2	2379.2	2395.3	16.1	90/0.8	19.1
	379	3.95	3.59	81.4	0.7	0.0	2381.2	2379.2	2395.3	16.1	90/0.8	19.1
	401	22.00	3.59	81.4	0.7	0.2	2380.5	2378.5	2395.1	16.6	90/0.8	19.8
	412	10.94	3.59	81.4	0.7	0.1	2380.0	2378.0	2395.1	17.1	90/0.8	20.3
	422	9.90	3.59	81.4	0.7	0.1	2379.5	2377.5	2395.0	17.5	90/0.8	20.8
	436	14.53	3.59	81.4	0.7	0.1	2379.0	2377.0	2394.9	17.9	90/0.8	21.3
	448	11.98	3.59	81.4	0.7	0.1	2378.9	2376.9	2394.8	17.9	90/0.8	21.4
	452	3.83	3.59	81.4	0.7	0.0	2377.9	2375.9	2394.8	18.9	90/0.8	22.4
	460	7.91	3.59	81.4	0.7	0.1	2375.8	2373.8	2394.7	20.9	90/0.8	24.5
	472	11.79	3.59	81.4	0.7	0.1	2373.2	2371.2	2394.6	23.4	90/0.8	27.1
	480	8.45	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.9	2370.9	2394.5	23.7	90/0.8	27.4
	500	19.58	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.6	2370.6	2394.4	23.8	90/0.8	27.7
	517	17.62	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.6	2370.6	2394.3	23.6	90/0.8	27.7
	527	9.70	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.5	2370.5	2394.2	23.7	90/0.8	27.8
	546	19.28	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.4	2370.4	2394.1	23.6	90/0.8	27.9
	557	10.50	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.4	2370.4	2394.0	23.6	90/0.8	27.9
	582	24.73	3.59	81.4	0.7	0.2	2372.3	2370.3	2393.8	23.5	90/0.8	28.0
	593	10.93	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.3	2370.3	2393.7	23.5	90/0.8	28.0
	601	8.83	3.59	81.4	0.7	0.1	2372.3	2370.3	2393.6	23.3	90/0.8	28.0
	641	39.47	3.59	81.4	0.7	0.3	2372.0	2370.0	2393.4	23.3	90/0.8	28.3
	653	12.25	3.59	81.4	0.7	0.1	2371.8	2369.8	2393.3	23.5	90/0.8	28.5

5.2.2 管材、管压选择

根据西宁市湟中区已实施人畜饮水工程管道运行情况，本次设计管材选择参考以往工程经验，管材选择主要为 PE100 管。

管材 PE100 是一种高韧性管材, 给水用 PE100 管具有良好的卫生性能，强度高、耐腐蚀，连接可靠、不泄漏，在线水压测试、质量可靠等性能特点。

表 5-5 尚什加村管材表												
村名	主管名称	名称	压力等级 (Mpa) 0. 6				压力等级 (Mpa) 0. 8			压力等级 (Mpa) 1. 6		
			PE100				PE100			PE100		
			管径	长度	单位重	重量	长度	单位重	重量	长度	单位重	重量
			mm	m	kg/m	kg	m	kg/m	kg	m	kg/m	kg
尚什加村	1#供水支管	1#供水支管	Φ 90				365	1. 22	445. 3			
		供水管网	Φ 63							416	1. 2	499. 2
			Φ 40							869	0. 49	425. 81
		串户管网	Φ 25							9947	0. 174	1730. 7
	2#供水支管	2#供水支管	Φ 110	705	1. 45	1022						
		供水管网	Φ 40							448	0. 49	219. 52
		串户管网	Φ 25							6360	0. 174	1106. 6 4
	3#供水支管	3#供水支管	Φ 90				665	1. 22	811. 3			
		供水管网	Φ 40							1451	0. 49	710. 99
		串户管网	Φ 25							11240	0. 174	1955. 7
	合计			705			1030			30731		

表 5-6 阴坡村管材表										
村名	管道名称	名称	压力等级 (Mpa) 0. 6				压力等级 (Mpa) 1. 6			户数
			PE100				PE100			
			管径	长度	单位重	重量	长度	单位重	重量	
			mm	m	kg/m	kg	m	kg/m	kg	
阴坡村	1#供水支管	1#供水支管	Φ 110	100	1. 45	145				161
		供水管网	Φ 90				345	2. 43	838. 35	
			Φ 63				535	1. 2	642. 00	
			Φ 40				1336	0. 49	654. 64	
	2#供水支管	2#供水支管	Φ 110	606	1. 45	878. 7				148
		供水管网	Φ 63				1179	1. 2	1414. 80	
			Φ 40				681	0. 49	333. 69	
	串户管网		Φ 25				25868	0. 182	4707. 89	
	合计			706		1023. 7	29944		8591. 37	309

5. 2. 3 管沟开挖与回填

沟槽的开挖应符合下列规定：不扰动天然地基或地基处理符合设计要求；槽壁平整，边坡坡度符合施工设计的规定；沟槽中心线每侧的净宽不应小于管道沟槽底部开挖宽度的一半；槽底高程的允许偏差：开挖土方时应为±20mm；挖石方时应为+20mm、-200mm。

根据该工程管道沿线地质情况, 按照《给水排水管道工程施工及验收规范》的有关规定, 相应的管槽开挖边坡粘土、黄土类 1:0.1~1:0.67, 沟槽开挖槽底宽度根据现场情况适当调整, 以便于作业人员在槽底作业, 本次设计管槽底宽为 60cm, 顶宽 100cm, 管道埋设时管顶应埋设于最大

冻土深以下 30cm，项目区最大冻土深为 1.2~1.4m，再加上超高 30cm，因此开挖深度为 2.0m。

管道回填时应符合以下规定：槽底至管顶以上 50cm 范围内，不得含有机物、冻土以及大于 50mm 的砖、石等硬块；在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周围，应采用细粒土回填；管道两侧和管顶以上 50cm，应采用轻夯压实，管道两侧压实面的高差不应超过 30cm；同一沟槽中有双排或多排管道的基础底面位于同一高程时，管道之间的回填压实应与管道与槽壁之间的回填压实对称进行；管道两侧压实度不应小于 90%。

5.3 建筑物设

5.3.1 分水井、控制井

分水井、控制井采用钢筋砼结构，长为 200cm，宽为 180cm，高为 180cm，底板、井壁、顶板厚度均为 20cm，底板下铺设 30cm 厚水泥土垫层，顶板边角设置直径 70cm 的进入孔，高度为 50cm，厚度为 15cm，进入孔下设置爬梯，井底布置砼支墩，支墩上设置三通或闸阀等管件，井顶铺设 50cm 覆土，井盖采用铸铁材料。具体见控制井设计图。

5.3.2 集中式水表井

集中式水表井采用钢筋砼结构，长为 180cm，宽为 150cm，高为 180cm，底板、井壁、顶板厚度均为 20cm，底板下铺设 30cm 厚水泥土垫层，顶板边角设置直径 70cm 的进入孔，高度为 50cm，厚度为 15cm，进入孔下设置爬梯，井底设置支墩，支墩上设置分水器或闸阀等管件，井顶铺设 50cm 覆土，井盖采用铸铁材料。具体见集中式水表井设计图。

5.3.3 穿越公路、硬化路等的设计

(1) 穿越公路设计

本次管道穿公路共 2 处，管道穿公路段采用 DN500 钢制顶管的形式穿过；采用双面共进顶入方式，两端开挖底部工作面为 3m×4m，边坡为

1:1 的工作井，井深 5m。管顶至路面之间的覆盖层厚度保持在 4.5m 左右，顶进位置属砂砾石地层，顶管使用 $\Phi 500$ ($\delta = 9\text{mm}$) 钢管，顶入机械采用油压千斤顶，每次人工掘进 20cm-30cm 随后立即顶入钢管，利用顶管支撑开挖断面保证安全，如此循环顶入，两端同时开工，遇到大漂石利用电镐进行破碎并及时用微型小车运出渣料，顶管随后顶入。顶管起安全支护作用兼供水管道外套管保护功能。套管采用内外壁做过防腐防锈的钢管，以延长使用寿命，后期有利于给水管道更换维护。管道穿公路处，必须与主管部门衔接沟通好，提前办理相关手续，待手续办理齐全，经主管部门的允许后按公路管理部门的要求进行施工。

(2)穿越村庄内硬化路设计

本次尚什加村供水管道、串户管网共穿硬化路 9717m，管道沿村内硬化道路行进时，将硬化路路面切割宽 1.0m（废弃砼运至松大沟建筑垃圾场），然后根据管道设计开挖尺寸进行管槽开挖，待管道埋设基础夯实后采用 30cm 厚的混砂垫层和 20cm 厚的 C25 (抗冻 F200) 砼进行路面恢复。

本次阴坡村供水管道、串户管网共切除硬化路面 8589m，该方案为管道沿村内硬化道路行进时，将硬化路路面切割宽 1.0m（废弃砼运至松大沟建筑垃圾场），然后根据管道设计开挖尺寸进行管槽开挖，等管道埋设后采用 30cm 厚的混砂垫层和 20cm 厚的 C25 (抗冻 F200、抗渗 W4) 砼进行路面恢复。

5-7 阴坡村建筑物统计表				
村名	管道名称	控制井	集中式水表井	穿公路
		个数	个数	处
阴坡村	1#供水支管	2	20	1
	2#供水支管	1	17	1
小计		3	37	2

表 5-8 尚什加村建筑物统计表					
村名	管道名称	控制井	集中式水表井	穿渠道	砂路恢复
		个数	个数	处	m³
尚什加村	1#供水支管	2	16	1	40
	2#供水支管	1	2	1	
	3#供水支管		18	1	14.5

第六章 水源保护和水质检测

6.1 水源保护

参照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》及《中华人民共和国环境保护行业标准》(HJ/T338-2007)的有关规定,结合实际情况,合理设置生活饮用水水源保护区,并经常巡视,及时处理影响水源安全的问题。湟中县县城水源地(青石坡水源地)周边已埋设网围栏隔离,已划定为水源保护区,本次工程从县城供水管网引水,本次设计不再涉及水源保护措施;盘道水库水源周边已埋设网围栏隔离,已划定为水源保护区,本次从湟中县多巴镇已有水源应急备用引水工程已建清水池处接取,本次设计不再涉及水源保护措施。

6.2 水质检测

尚什加村水源水质经青海谱测检测有限公司报告分析结果,经微生物指标、毒理学指标、感官性状和一般化学指标、放射性指标检验,各项指标均符合卫生部《生活饮用水卫生规范—2006》和《生活饮用水卫生标准 GB5749—2006》水源水质的卫生要求,具体见水质检测报告附后。

阴坡村水质经青海谱测检测有限公司化验,根据检验报告,各项指标均符合国家 GB/5749-2006《生活饮用水卫生标准》的规范要求。水源地主要指标检测结果详见水质检测报告。

第七章 工程管理

对工程建设而言，必须落实“先建机制，后建工程”的要求；对工程管护而言，目前很多工程运行困难，大都是机制缺失，管护不到位造成的。本次工程实施时首先建立健全各项长效管护机制，充分挖潜，提出针对性措施，做到管护到位，工程运行良好，切实发挥效益，达到工程巩固提升目标。

7.1 建设期管理

项目实施时一定要实行“四制”，即项、招投标制、项目监理制、合同管理制。“四制”能够控制工程投资、工期和质量，保证工程顺利完成，并充分发挥工程效益，是项目建设的重要保证，是水利部对水利工程建设管理的要求，也是深化水利建设改革的需要。

7.1.1 项

项目建设由西宁市湟中区水利建设管理中心为项目法人，由项目法人对建设项目的立项、筹建、建设、生产经营及资产保值增值的全过程负责，是项目建设的直接组织者和实施者，负责项目建设的规模、投资总额、建设工期、工程质量，实行项目的全过程管理。根据工程规模和特点，负责招标优选施工；与监理单位实行合同管理；建立健全施工质量检查体系和管理制度并严格执行，负责现场协调和组织验收工作。

7.1.2 招投标制

结合项目的特点，采取公开招标的形式进行招标。

7.1.3 项目监理制

明确监理单位的责任与义务，按照合同控制工程建设的投资、工期、质量，并协调有关各方的关系。从施工合同的签定到实施，从主要原材料、设备的购置到安装使用，从施工的每个工序环节到阶段工程量验收，从阶段进度付款到竣工结算，进行全过程监理，实行施工质量一票否决

制，以确保工程建设的质量，促进整个项目建设的顺利实施。

7.1.4 合同管理制

合同管理是一项重要的管理工作，合同管理水平的高低对项目的经济效益影响很大，因此，必须结合实际建立完善合同管理的组织机构。建立各层次的合同管理机构，配置专业的合同管理人员，形成合同管理的网络组织，负责合同管理的各项工作，以维护项目的经济利益和合法利益。通过自身在合同订立和履行过程中进行的计划、组织、指挥、监督和协调等工作，促使项目内部各部门、各环节互相衔接、密切配合，进而使人、财、物、信息等要素得到合理组织和充分利用，保证项目各项活动的顺利进行，提高工程管理水平。

7.1.5 加强质量和安全管理

一定要加强该工程质量管理，为确保工程质量，根据水利部颁发的《水利工程质量管理规定》，结合我区实际，制定了西宁市湟中区水利工程质量管理制度，工程质量要进行“三检制”，工程中的每一道工序完工后，首先施工员自检、自检合格后质检员复检，复检合格后由监理、质检、项目法人人员一同进行终检，合格后才能进入下一道工序的施工。工程竣工后先由区级有关部门组织初验，初验合格后再申请省、市有关部门验收。验收时施工单位要向验收单位提供竣工报告，财务决算、竣工图纸、质检报告、材料合格证及其他有关资料，配合验收单位现场监测，由验收单位评定质量等级。

为了加强水利工程建设安全监督管理，明确安全生产责任，防止和减少安全生产事故，保障人民群众生命和财产安全，湟中区依据《中华人民共和国安全生产法》和《水利工程建设安全生产管理规定》等制定了《湟中区水利工程施工安全管理办法》，并成立了水利工程建设安全督查领导小组，由领导小组督促检查各施工单位对施工安全管理办法的

贯彻落实情况，发现问题，提出问题，整改问题，继续完善安全规章制度。工程开工前，施工单位及时成立项目安全生产领导小组，明确安全生产责任人，配备专职安全员。项目安全领导小组定期不定期对工地安全情况进地全面检查，针对施工中存在的问题、薄弱环节和安全隐患，及时采取切实有效措施，防止事故发生。

7.2 运行期管理

7.2.1 运行管理

该工程竣工验收后，尚什加村由团结渠管理所负责该工程的建筑物及管网阀门井的维修管护，购置刷卡系统 1 套，每户安装卡式水表 1 套，供水按水表计量收费；阴坡村由江源给排水有限责任公司负责该工程的建筑物及管网阀门井的维修管护，购置刷卡系统 1 套，每户安装卡式水表 1 套，供水按水表计量收费。各管理单位管理人员分级管理工程的各个环节，负责工程正常运行，水费征收及建筑物的维护等工作。明确管理主体，制定管理措施，建立健全工程维修、养护、用水、节水、消费计收、水资源保护等各项规章制度，确保工程充分发挥效益。

工程建成后，管理单位要按管理方案确定管理人员、运行机制、核定水价，运行管理中要做到以下几点：

- (1)健全岗位责任制，明确职责，制定各项工作管理制度。
- (2)加强管理体制及各项附属建筑物的经常性检查，及时维修工程缺陷，保证工程处于良好的运行状态。
- (3)建立常年巡检值班制度，出现隐患，及时处理。
- (4)建立经常性的养护和定期维护、大修制度，确保设施完好和管道正常运行。
- (5)水源地要有专门的管护人员，作好水源的保护工作，定期对水源进行检测，确保水质，做到准确、及时、安全、卫生地向受益村供水。

(6)按照国家规定的水费征收标准，按水表计量收取水费，达到以水养水的目的，建立良性运行机制。

7.2.2 合理用水

加强水法的宣传工作，提倡节约用水，科学用水；转变观念，实行以水养水的目标和机制，建立科学规范的用水制度，实现自我维持，自我发展的良好的运行管理机制。

7.3 节水

节约用水，又称节水。是指通过行政、技术、经济等管理手段加强用水管理，调整用水结构，改进用水方式，科学、合理、有计划、有重点的用水，提高水的利用率，避免水资源的浪费。特别要在全民中做好宣传，利用世界水日等活动，教育每个人都要在日常工作或生活中科学用水，自觉节水，达到节约用水人人有责。节约用水要从点滴做起，坚持节水优先，加强节水宣传，引导群众珍惜和保护水资源，树立节约用水意识。

第八章 施工组织设计

8.1 施工条件

8.1.1 交通条件

该工程城乡公路和村内道路构成了完备的交通网络，交通运输较方便，这有利于建筑材料的运输。

8.1.2 材料的运输

(1)尚什加村

本次工程所需水泥从上新庄水泥厂拉运，平均运距 38km；砂砾料从湟源砂石厂拉运，平均运距 40km；建筑垃圾可堆放于松大沟建筑垃圾场，松大沟建筑垃圾场距离工程区 42km。施工用水从就近河道拉运；施工用电自备柴油发电机。

(2)阴坡村

本次工程所需水泥从上新庄水泥厂拉运，平均运距 13km；砂砾料从湟源砂石厂拉运，平均运距 67km；块石从湟源砂石厂拉运，平均运距 67km；施工用水从就近河道拉运；施工用电自备柴油发电机。

8.2 施工总体布置

本工程施工时场外交通为公路运输，主要建筑材料通过公路由汽车直接运至施工现场，个别施工场区内需新建施工临时道路。

施工供水：该工程施工用水量较少，主要用于各阀门井的施工，施工用水从就近河道拉运。

施工用电：该工程施工用电自备柴油发电机。

各种信号、标志的设置：在施工区内，设置一切必要的信号、标志，包括标准的道路标志、报警信号、危险、安全信号等。

环保措施：在施工期间遵守国家有关环境保护的法令，在工地现场设

置足够的临时卫生设施。

8.3 临时设施布置

施工供水：该工程施工用水量较少，主要用各阀门井的施工，施工用水从附近河道内拉运。

施工用电：本工程施工用电主要是拌制砂浆、砼用电等，用电量不多，施工用电自备柴油发电机。

各种信号、标志的设置：在施工区内，设置一切必要的信号、标志，包括标准的道路标志、报警信号、危险、安全信号等。

环保措施：在施工期间遵守国家有关环境保护的法令，在工地现场和生活区设置足够的临时卫生设施。主体工程完工后，按照要求拆除一切必须拆除的施工临时设施和生活临时设施，并清理干净。

8.4 施工组织设计及施工总进度计划

8.4.1 施工组织方案

本工程属于人饮供水管网改造工程。根据早建设，早得效的原则，故应从紧安排工期。根据工程实际情况，确定该工程 10 个月实施完。

8.4.2 施工进度

总工期安排为 10 个月，2022 年 3 月至 2022 年 12 月。

8.5 施工方法

8.5.1 管道施工

(1)该工程施工时为人工及机械相结合的开挖方式。要求基础平整，顺直，并要夯实，达到设计要求。沟槽开挖时，先将表层草皮切块，堆放一边，再将下部土体挖出堆放另一边，埋设时将草皮块排列铺设，尽量减少对草场的影响。

(2)管道铺设时，先清除管中杂物，连接时，先用砂纸将接头部位擦好，再用布把碎屑擦净。然后抹胶至均匀，最后把管口接好，若供水支

管与钢管配件连接。则先要检查配件胶圈是否完好，如果安好，在胶圈部位涂肥皂，然后插管道。

(3)由于供水支管较轻，安装完后必需试压，为防止管道发生位移而脱节，首先在管路上填一部分土(管子接口处不填，并严禁将大块石直接跌落基坑内，以免损坏管道，保护管路，然后进行冲洗和试压，检查是否有渗漏，如不渗漏方可进行回填。

(4)系统的隐蔽工程，必须经验收合格后方可进行下道工序施工，工程阶段验收，应有签证和验收报告。

8.5.2 控制井、水表井施工

井开挖采用机械为主、人工为辅，多余土方运至废弃料场；施工时，应作好钢筋保护层、防渗层、变形缝，避免和减少施工冷缝，控制好温度裂缝，保证其水密性和耐蚀性；入仓砼采用溜槽缓降措施，砼施工时必须用振捣器细致振捣，防止漏振、重振，无法用振捣器振捣部位，应辅以人工振捣密实；井内爬梯应提前预埋。井基础处理：底部铺设 30cm 的水泥土垫层。

8.5.3 施工安全措施

8.5.3.1 土石方挖填安全技术

(1)土石方开挖安全技术

①为防治塌方，保证施工安全，当土石方开挖时，严格按照施工图纸规定的边坡进行开挖，并做好安全支护等措施。

②开挖土方的操作人员之间，应保持足够的安全距离，横向间距不小于 2m，纵向间距不小于 3m。

③开挖应遵循自上而下的原则，不应掏根挖土和反坡挖土。

④开挖施工前应制定专项施工安全技术措施，经单位技术负责人审批后再由监理单位审批，对作业人员进行安全技术交底。

⑤开挖中遇地下水涌出，应先排水，后开挖。

⑥开挖工作应与其它作业面相互错开，应避免上、下交叉作业。

⑦开挖影响交通安全时，应设置警示标志，严禁通行，并派专人进行交通疏导。

⑧边坡开挖时，应及时清除松动的土体和浮石，必要时应进行安全支护。

⑨边坡施工处理松渣时，应遵循由里向外、自上而下的原则，严禁采取自下而上的处理方式。严禁站在松渣、危石下方或危石上作业。作业人员之间应保持一定的安全间距，相互照应。

⑩每层段开挖完成后，应进行一次安全处理，保证下道工序安全顺利进行。

⑪对断层、裂隙、破碎带等不良地质构造的边坡，应按设计要求及时采取锚喷或加固支护等措施，并在危险部位设置警示牌。

⑫施工过程中应密切关注作业部位和周边边坡的稳定情况，一旦发现裂痕、滑动、流土等现象，应停止作业，撤出现场作业人员。

⑬滑坡地段的开挖，应从滑坡体两侧向中部自上而下进行，不应全面拉槽开挖，弃土不应堆在滑动区域内。开挖应有专职人员监护，随时注意滑动体的变化情况。

⑭已开挖的地段，不应顺土方坡面流水，必要时坡顶设置截水沟。

⑮在靠近建筑物、设备基础、路基、高压铁塔、电杆等构筑物附近挖土时，应制定防塌陷的安全措施。

⑯开挖基坑（槽）时，应根据土壤性质、含水量、土的抗剪强度、挖深等要素，考虑安全边坡及马道。

⑰在不良气象条件下，不应进行边坡开挖作业。

⑱当边坡高度大于 5m 时，应在适当高度设置防护栏栅。

(2)土石方填筑安全技术

①土石方填筑应按施工组织设计进行施工，不得危及周边建筑物的结构或施工安全，不得危及相邻设备、设施的安全运行。

②填筑作业时，应注意保护相邻的平面、高程控制点，防治碰撞造成移位及下沉。

③取料、填筑现场应设专人指挥，设备操作人员应经过专门培训，持证上岗。

④填筑时，在危险地段设置护栏和明显得警示标志。

⑤雨天不应进行填土作业。若需施工，应分段尽快完成，宜采用碎石类土和沙土、石屑等填料。

⑥土石方填筑的运输、摊平、碾压、夯实等设备的灯光、制动、信号、警告装置应齐全可靠。

⑦坡面碾压、夯实作业时，设备、设施应锁定牢固，工作装置应有防脱、防断措施，禁止双层作业。

⑧基础部分铅丝石笼料填筑，严格按照施工图纸进行，并做好施工期的安全及质量。

8.5.3.2 模板安全技术

模板的结构设计，必须能承受作业于模板结构上的所有垂直荷载和水平荷载。在所有可能产生的荷载中要选择最不利的组合验算模板整体结构和构件及配件的强度、稳定性和刚度。当然首先在模板结构设计上必须保证模板支撑系统形成空间稳定的结构体系。

(1)木模板施工安全技术

①支、拆模板时，不应在统一垂直面内立体作业。无法避免立体作业时，应设置专项安全防护设施。

②高处、复杂结构模板的安装与拆除，应按施工组织设计要求进行，

并应有安全措施。

③上下传送模板，应采用运输工具或用绳子系牢后升降，不应随意抛掷。

④模板的支撑，不应支撑在脚手架上。

⑤支模过程中，如需中途停歇，应将支撑、搭头、柱头板等连接牢固。拆模间歇时，应将已活动的模板、支撑等拆除运走并妥善放置，以防扶空、踏空导致事故。

⑥模板上如有预留孔（洞），安装完毕后应将孔（洞）口盖好。混凝土构筑物上的预留孔（洞），应在拆模后盖好孔（洞）口。

⑦模板拉条不应弯曲，拉条直径不应小于 14mm，拉条与锚环应焊接牢固；割除外露螺杆、钢筋头时，不应任其自由下落，应采取安全措施。

⑧混凝土浇筑过程中，应设专人检查、维护模板，发现变形走样，应立即调整加固。

⑨高处拆模时，应有专人指挥，并标出危险区；应实行安全警戒，暂停交通。

⑩拆除模板时，严禁操作人员站在正拆除的模板上。

(2)钢模板施工安全技术

①对拉螺栓拧入螺帽的丝扣应有足够长度，两侧墙面模板上的对位螺栓孔应平直相对，穿插螺栓时，不应斜拉硬顶。

②钢模板应边安装边找正，找正时不应用铁锤或撬棍硬撬。

③高处作业时，连接件应放在箱盒或工具袋中，严禁散放；扳手等工具应用绳索系挂在身上，以免掉落伤人。

④组合模板装拆时，上下应有人接应，钢模板及配件应随装拆随转运，严禁从高处扔下。中途停歇，应把活动件放置稳妥，防止坠落。

⑤散放的钢模板，应用箱架集装吊运，不应任意堆捆起吊。

⑥用铰链组装的定型钢模板，定位后应安装全部插销、顶撑等连接件。

⑦架设在钢模板、钢排架上的电线和使用的电动工具，应使用安全电压电源。

8.5.3.3 钢筋安全技术

(1)钢筋加工应遵守下列规定

①钢筋加工地应平整，操作平台应稳固，照明灯具应加盖网罩。

②使用机械调直、切断、弯曲钢筋时，应遵守机械设备的安全技术操作规程。

③切断钢筋不应超过机械的额定能力，切断低合金钢等特种钢筋应用高硬度刀具

④操作台上的铁屑应及时清理，应在停车后用专用刷子清除，不应用手抹或口吹

⑤冷拉钢筋的卷扬机前应设置防护挡板、没有挡板时卷扬机与冷拉方向应布置成 90° ，并采用封闭式导向滑轮，操作者应站在防护板后面。

⑥冷拉时、沿线两侧各 2m 范围内为特别危险区、人员和车辆不应进入

(2)钢筋焊接（电焊）应遵守下列规定

①对焊机引指定专人负责，非操作人员严禁操作

②电焊焊接人员在操作时应站在所焊接头的两侧，以防焊花伤人

③电焊焊接现场应注意防火，并应配套足够的消防器材。特别是高仓位及栈桥上进行焊接或气割，应有防止火花下落的安全措施

④配合电焊作业的人员应戴有色眼镜和防护手套，焊接时不应用手直接接触钢筋

(3)钢筋运输应遵守下列规定

①搬运钢筋时应注意周围环境，以免碰伤其他作业人员，多人抬运时引用同一侧肩膀，步调一致，上下肩应轻起轻放，不应投扔。

②由高处向低处（2m）以上人力传送钢筋时每次只传送一根，多根一起传送时应捆扎结实，并用绳子扣牢提吊，传送人员不应站在所送钢筋的正下方。

③吊运钢筋应绑扎牢固并设稳绳，钢筋不应与其他物件混吊，吊运中不应再施工人员上方回转和通过，应防止钢筋弯钩钩人，吊运钢筋网或钢筋构件时应检查焊接或绑扎的各个节点，如有松动或漏焊引经处理合格后方可吊运，起吊时施工人员应与所吊运钢筋保持足够的安全距离。

④吊运钢筋时应防止触碰电线，二者之间应有一定的安全距离，施工过程中应避免钢筋与电线或焊线相碰。

⑤用车辆运输钢筋时，钢筋应与车身绑扎牢固，防止运输时钢筋滑落。

⑥施工现场的交通要道不应堆放钢筋，需在脚手架或平台上放钢筋时不应超载。

(4)钢筋绑扎应遵守以下规定：

①钢筋绑扎前应检查附近是否有照明、动力线路和电器设备，如有带点物体触及钢筋应通知电工拆迁或设法隔离，对变形较大的国家==钢筋在调直时，高仓位、边缘处应系安全带。

②在高空、深坑绑扎钢筋和安装骨架应搭设脚手架和马道。

③在陡坡及临空面绑扎钢筋应待模板立好并与埋筋拉捞后进行，且应设牢固的支架。

④绑扎钢筋和安装骨架遇有模板支撑、拉杆及预埋件等障碍物时，不应擅自拆除、割断。应拆除时应取得施工负责人的同意。

⑤起吊钢筋骨架，下方严禁站人，应待骨架降落到离地就位点 1m 以

内才可靠近，就位并加固后方可摘钩。

⑥绑扎钢筋的铅丝头应弯向模板面。

⑦严禁在未焊牢的钢筋行走，在已绑好的钢筋上行走时已铺设手板。

(4)预埋件、打毛和冲洗

①吊运各种预埋件及止水、止浆片时应绑扎牢靠，防止在吊运过程中滑落。

②所有预埋件的安装应牢固、稳定，以防脱落。

③多人在同一工作面打毛时应避免面对面近距离操作，以防飞石、工具伤人，不应再同一工作面、上下层同时打毛。

(5)混凝土工程安全技术

①混凝土拌和楼（站）机械转动部位的防护设施，应在每班前进行检查。

②电气设备和线路应绝缘良好，电动机应接地。临时停电或停工时，应拉闸、上锁。

③压力容器应定期进行压力试验，不应有漏风、漏水、漏气等现象。

④楼梯和挑出的平台，应设有安全护栏；马道板应加强维护，不应出现腐烂、缺损；冬季施工期间，应设置防滑措施以防止结冰溜滑。

⑤消防器材应齐全、良好，楼内不应存放易燃易爆物品，不应明火取暖。

⑥楼内各层照明设备应充足，各层之间的操作联系信号应准确，可靠。

⑦粉尘浓度和噪声不应超过国家规定的标准。

⑧机械、电气设备不应带“病”和超负荷运行，维修应在停止运转后进行。

⑨检修时，应切断相应的电源、气路，并挂上“有人工作，不准合闸”的警示标志。

⑩进入料仓（斗）、拌和筒内工作，外面应设专人监护。检修时应挂“正在修理，严禁开动”的警示标志。非检修人员不应乱动气、电控制元件。

⑪在料仓或外部高处检修时，应搭设脚手架，并应遵守高处作业的有关规定。

⑫设备运转时，不应擦洗和清理。严禁头、手伸入机械行程范围以内。

⑬运输道路应满足施工组织设计要求。

⑭不应超载、超速、酒后及疲劳驾车，应谨慎驾驶，应熟悉运行区域内的的工作环境。

⑮不应在陡坡上停放，需要临时停车时，应打好车塞，驾驶员不应远离车辆。

⑯驾驶室内不应乘坐无关人员。

⑰搅拌车装完料后严禁料斗反转，斜坡路面满足不了车辆平衡时，不应卸料。

⑱装卸混凝土的地点，应有统一的联系的指挥信号。

⑲车辆直接入仓卸料时，卸料点应有挡坎，应防止在卸料过程中溜车，应有安全距离。

⑳自卸车应保证车辆平稳，观察、确定无障碍后，方可卸车；等卸料后大箱落回原位后，方可起驾行驶。

㉑自卸车卸料卸不净时，作业人员不应爬上未落回原位的车厢上进行处理。

㉒夜间行车，应适当减速，并应打开灯光信号。

⑳浇筑混凝土前，应检查仓内排架、支撑、拉条、模板及平台、漏斗、溜筒等是否安全可靠。

㉑仓内脚手架、支撑、钢筋、拉条、埋设件等不应随意拆除、撬动，如果需要拆除、撬动时，应经施工负责人的同意。

㉒平台上所预留的下料孔，不用时应封盖。平台除出入口外，四周均应设置栏杆和挡脚板。

㉓仓内人员上下应设靠梯，不应从模板或钢筋网上攀登。

㉔吊罐卸料时，仓内人员应注意避开，不应在吊罐正下方停留或工作。接近下料位置时，应减慢吊罐下降速度。

㉕在平仓振捣过程中，应观察模板、支撑、拉筋是否变形。如发现变形有倒塌危险时，应立即停止工作，并及时报告有关指挥人员。

㉖使用大型振捣器和平仓机时，不应碰撞模板、拉条、钢筋和预埋件，以防变形、倒塌。

㉗不应将运转中的振捣器放在模板或脚手架上。

㉘使用电动振捣器，应有触电保护器或接地装置。搬移振捣器或中断工作时，应切断电源。

㉙湿手不应接触振捣器电源开关，振捣器的电缆不应破皮漏电。

㉚平仓振捣时，仓内作业人员应思想集中，互相关照。浇筑高仓位时，应防止工具和混凝土骨料掉落仓外，更不应将大石块抛向仓外，以免伤人。

㉛吊运平仓机、振捣臂、仓面吊等大型机械设备时，应检查吊索、吊具、吊耳是否完好，吊索角度是否适当。

㉜下料溜筒被混凝土堵塞时，应停止下料，立即处理。处理时不应直接在溜筒上攀登。

㉝在混凝土表面保护工作的部位，作业人员应精力集中，佩戴安全

防护用品。

⑳混凝土立面保护材料应与混凝土表面贴紧，并用压条压接牢靠，以防风吹掉落伤人。采用脚手架安装、拆除时，应符合脚手架安全技术规程的规定；采用吊篮安装、拆除时，应符合吊篮安全技术规程的规定。

㉑混凝土水平面的保护材料应采用重物压牢，防止风吹散落。

㉒竖向井（洞）孔口应先安装盖板，然后方可覆盖柔性保护材料，并应设置醒目的警示标志。

㉓水平洞室等孔洞进出口悬挂柔性保护材料应牢靠，并应方便人员和车辆的出入。

㉔混凝土保护材料不宜采用易燃品，在气候干燥的地区和季节，应作好防火工作。

㉕养护用水不应喷射到电线和各种带电设备上。养护人员不应用湿手移动电线。养护水管应随用随关，不应使交通道专题、仓面出入口、脚手架平台等处有长流水。

㉖在养护仓面上遇有沟、坑、洞时，应设明显的安全标志，必要时铺设安全网或设置安全栏杆，严禁施工作业人员在不易站稳的位置进行洒水养护作业。

㉗采用化学养护剂、塑料薄膜养护时，对易燃有毒材料应佩戴相关防护用品并作好防护工作。

第九章 环境影响评价

9.1 环境现状分析

项目区植被较好，水土流失中度，土地基础条件好。

9.2 项目实施对环境的影响

9.2.1 工程实施对环境的有利影响

项目的实施，可提高群众生活水平，对促进当地的精神文明和物质文明建设有积极的作用，加快当地的经济发展。

9.2.2 工程实施对环境的不利影响

工程开工后，施工人员要进驻现场，人员相对集中，生产、生活产生的“垃圾”对环境造成影响，施工机械、施工噪声、施工废气、废水、废料对环境造成影响，对人的身心健康不利。此外，工程永久占地将扰乱施工区地表结构，破坏表层土壤和植被，改变土地利用类型；项目临时占地将破坏荒草地表层植被，造成局部生物量的损失。

9.3 对策及措施

施工期对环境的影响主要是生活区生活垃圾、废渣、弃土和临时占地。为此，在生活区修建临时厕所及垃圾堆放点，待施工结束后集中进行无害化处理，临时占地待施工结束后即可自然恢复。

9.3.1 水环境保护措施

施工期产生的生活污水中盥洗水在场内内泼洒抑尘，粪便及尿液依托当地村民的旱厕处理；管道试压废水经沉淀处理后用做沿线耕地灌溉用水。

9.3.2 大气环境保护措施

本次大气污染防治措施根据《西宁市大气污染防治条例》和《西宁市建设工程文明施工管理办法》中相关要求，特提出以下措施：

(1)项目施工期所需混凝土骨料为外购商砼，施工营地内不堆放砂石

料、水泥，不产生砂石料、水泥等的堆放扬尘，也不产生混凝土拌合扬尘。

(2)管线开挖产生的临时堆土用防尘网遮盖，合理安排施工计划，开挖堆土及时回填，并平整，对回填土方压实处理。

(3)施工材料运输车辆采用密闭车斗，若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实，保证运输材料不外漏。

(4)遇干燥天气时，施工临时道路及途径的主要村道内应设置洒水车并根据天气情况进行不定频次的洒水降尘处理。

9.3.3 声环境保护措施

本项目管道开挖时运输车辆在途径村庄时交通噪声会对周边居民产生一定影响。采用以下措施后，项目施工期间对周边声环境影响较小。

(1)合理安排施工时间，所有施工活动均安排在昼间施工，禁止夜间施工（夜间 22：00 至次日 6：00）。

(2)施工场地及村庄进出口设置限速标志，严格限制施工运输车辆行驶速度，运输车辆在施工营地及村庄内车速控制在 30km/h 以内，并且禁鸣笛。

(3)合理布局施工现场，施工区避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部噪声过高，从声源处减小噪声。

(4)降低设备声级，选用低噪声施工机械。

9.3.4 固废防治措施

项目施工期产生的固废包括施工人员产生的生活垃圾、工程开挖产生的弃方和其他施工垃圾等。

(1)生活垃圾：生活垃圾集中收集后并定期清运至垃圾收集点。

(2)建筑垃圾：项目在施工过程中将会产生建筑垃圾，主要有混凝土撒漏凝固物、废钢筋头、废包装袋以及施工营地搭建产生的废料等，此

类建筑垃圾分类收集，能利用的重复利用，不能利用的统一清运至当地政府指定的堆场处理。

9.3.5 生态环境防治措施

(1) 施工占地保护措施

①施工材料运输、工程机械施工路线尽量利用原有田间道路，防止施工车辆重新开辟临时便道外围区域随意行驶。

②施工期划定施工范围，严禁越界施工活动。

(2) 管道开挖保护措施

本次管线开挖时特提出以下防治措施：

①施工期管网开挖时占地为耕地的，尽量避开农作物生长期，施工前建设单位与耕地所有者沟通协调做好相关耕地占用的经济补偿。

②施工期管网敷设占地为荒草地的，施工完成后，管道开挖扰动的草地进行土地平整，平整后混合撒播草种进行植被恢复。

③管道穿公路处，必须与主管部门衔接沟通好，提前办理相关手续，待手续办理齐全，得到主管部门的允许后方可按照设计图纸和公路管理部门的要求进行施工。

第十章 水土保持设计

10.1 项目区概况

项目名称：西宁市湟中区多巴镇尚什加村、鲁沙尔镇阴坡村人饮管网提升改造工程；

建设地点：项目区涉及青海省西宁市湟中区多巴镇尚什加村和鲁沙尔镇阴坡村 2 个行政村，分别距湟中区县城 29km 和 15km，距省会西宁市 35km 和 45km；

拆迁安置：不涉及拆迁安置，无专项设施改（迁）建；

建设内容：埋设供水干管及供水管网长 9.701Km；埋设串户管网总长 53.415Km；修建控制井 6 座、集中式水表井 73 座；穿渠道 3 处；穿公路 2 处；拆除修复村庄 C25 砼硬化路 18.306Km。其中两村的建设规模具体如下：

尚什加村建设内容：本项目为改扩建工程，管道总长为 32.466km，埋设供水干管 3 条，长 1.735Km；埋设供水管网总长 3.184Km；埋设串户管网总长 27.547Km；其中管槽长度为 19.912Km（即与管线重复的长度），该部分长度不重复计列。修建控制井 3 座、集中式水表井 36 座；穿渠道 3 处；拆除修复村庄 C25 砼硬化路 9.717Km。

阴坡村建设内容：埋设供水管长 4.782Km（供水支管 0.706Km，供水管网 4.076Km）；埋设串户管网总长 25.868Km；修建控制井 3 座、集中式水表井 37 座；穿公路 2 处（26m）；拆除修复村庄 C25 砼硬化路 8.589Km（包括供水管 3.582Km、串户管 5.007Km）。

10.2 项目区水土流失现状

湟中区宜林地面积 $7.52 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占全区总面积的 27.84%。森林覆盖率为 21.4%。区域内自然植被较差，水土流失严重，水土流失主要分布在川浅脑山三个压区地带，水土流失面积达 1860.142km^2 ，年流失泥沙

总量 $318.79 \times 10^4 \text{t}$ 。导致土壤肥力降低、生态平衡失调，灾害频繁、工程破坏，土地冲毁，交通阻塞。

10.3 项目区可能产生的水土流失分析

本项目属于乡村集中供水工程，主要占地类型为耕地和乡村硬化道路，随着工程的开工建设，会使项目区造成一定的水土流失现象，造成水土流失的主要成因为：管道的开挖与回填改变了原地形、地貌，破坏了耕地原有地表，硬化路的切割拆除使地表结构发生了变化，导致土体的抗蚀指数降低，固土保水能力减弱，工程中土料的临时堆放在遭遇大风、阵风性降雨的作用下都将发生水土流失。

项目区的建设将造成原生土地的破坏，扰动地形地貌，损坏部分植被及水土保持设施以及弃土、弃石、弃渣危害环境等，这些破坏在一定程度上将造成项目区及周边生态环境的影响，致使土地沙化、退化。但这属于短期的、临时的，随着工程的竣工，水土保持措施的实施，其水土流失和水土流失危害将得到有效的治理和控制。

水土保持分区：根据项目建设内容及施工工艺，多巴镇尚什加村和鲁沙尔镇阴坡村均分为 2 个水土保持防治分区，即管道工程区和附属建筑物区。

10.4 主体工程水土保持评价

从工程的选址及总体布局分析，工程建设不存在水土保持制约因素，项目建设是可行的；从施工工艺上分析基本满足水土保持少占地、少挖填的要求，不存在水土保持制约因素；主体设计对输水管道工程的弃渣运送至松大沟建筑垃圾场，现正常运行，符合水土保持要求；主体设计的施工组织设计在切实做好水土保持临时防护措施的条件下不存在水土保持制约因素；工程管理方面主体设计未考虑水土保持的要求，水土保持方案报告书将补充设计。

根据以上分析，项目建设在做好水土保持防治措施的基础上是不存在水土流失制约因素，项目建设是可行的。

10.5 水土流失防治目标与方案

10.5.1 总体目标

(1)工程建设新增的水土流失得到有效治理。主要在工程建设区因地制宜地采取拦渣、护坡、土地整治工程及绿化等防治措施，达到有效治理工程建设防治责任范围内的水土流失，改善生态环境的目的。

(2)使工程区原有水土流失得到有效治理。结合工程建设，在发生水土流失的地方采取工程措施、植物措施及临时措施相结合，全面治理因工程的建设造成的水土流失现象。

(3)使工程区工程设施安全得到保障，避免水土流失危害。在危害工程安全的地段采取护坡以及绿化等水土保持措施，治理水土流失，保障工程安全运行。

(4)通过建立有效的水土流失动态监测网络，及时有效地控制水土流失对当地环境的不利影响。

10.5.2 防治目标

根据本工程的建设性质为建设类项目，项目区所在区域为甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，因此确定其水土流失防治标准执行一级标准，根据本项目具体情况，确定本项目水土流失治理防治目标，具体指标如下：

(1)水土流失治理度：项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，水土流失总治理度提高 2-3 个百分点，由于工程区处于生态环境脆弱区，水土流失总治理度再提高 5 个百分点，因此本项目水土流失治理度防治目标为 98%。

(2)土壤流失控制比：本工程土壤侵蚀强度为轻度，且位于国家级水

土流失重点治理区，土壤流失控制比在轻度侵蚀区应大于等于 1，故土壤流失控制比确定为 1.0。

(3)渣土防护率(%)：在中山区，渣土防护率可减少 1-3 个百分点，但本工程是甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，工程建设无弃渣产生，临时堆土全部布设临时拦挡、苫盖等措施，因此渣土防护率提高 3 个百分点，因此本项目渣土防护率防治目标确定为 95%。

(4)表土保护率(%)：项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，在措施设计时本项目考虑管线开挖面及永久占地可剥离表土全部剥离，临时施工作业带采取表土保护措施，因此，表土保护率提高 3 个百分点，因此本项目表土保护率防治目标确定为 93%。

(5)林草植被恢复率(%)：由于项目区为乡村集中供水工程，并为提升改造项目，管线布设、各个建筑物在原方案（已修建）的基础上进行维修改造，占地类型为耕地和乡村硬化路，项目竣工后，对占用的耕地进行复耕，硬化路进行修复，恢复至原地貌，项目的建设未占用林地和草地等绿化地，因此，本项目的建设未对植被造成影响和破坏，不考虑该项防治目标。

(6)林草覆盖率(%)：由于项目区为乡村供水工程，并为提升改造项目，管线布设、各个建筑物在原方案（已修建）的基础上进行维修改造，项目区临时占用的耕地和交通用地通过水土保持措施均恢复至原地貌，项目区未占用当地林草植被地带，经综合分析，不考虑该项防治目标。

10.5.3 措施总体布局

防治措施总体布局应按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、眼前与长远的关系，争取以投资省、效益好、可操作性强的水土保持防治措施，有效地控制水土流失防治责任范围内的水土流失。

新增水土流失防治，应将工程措施与植物措施相结合，“点、线、

面”相结合，形成完整的防护体系。在措施实施进度安排上，实行水土保持“三同时”制度，预防和控制水土流失的发生和发展。

10.5.4 防治措施

(1)主体工程区

①表土保护措施

表土剥离：针对管线占用耕地段，在施工前先进行表土剥离，并集中堆放在作业外围。

②土地整治措施

施工结束后，对占地为耕地区域开挖回填后，采取表土回覆措施，进行复耕。

③临时防护措施

彩条布苫盖：保护耕地区域剥离的表土，防止剥离的表土被破坏，做到与开挖的临时堆土分项保护；

密目网苫盖：对项目开挖的临时堆土进行密目网苫盖措施，防止堆土因风雨天气造成水土流失现象；

彩钢板拦挡：乡村硬化路的管道开挖时，对施工作业区进行彩钢板拦挡措施，防止因施工对周边行人及生活带来不便，彩钢板高度为 1.8m；

草袋拦挡：在坡地进行开挖作业时，对临时堆土进行草袋拦挡措施，以保护坡地临时堆土造成水土流失，草袋规格为 $0.35 \times 0.53 \times 0.2\text{m}$ 。

(2)施工生产生活区

本项目中的施工仓库和施工住房均租用当地乡村民用住房，因此不考虑水土保持措施。

10.6 水土流失分析及预测

(1)预测范围

预测范围是项目建设区面积，划分为 2 个预测分区，即主体工程区、

施工生产生活区。

(2)预测时段的划分

根据《生产建设项目水土保持技术规范》划分，并结合本工程建设工期短，将预测时段的施工准备期和施工期合并为施工期后，划分为施工期：主要是场地平整、基础土方开挖、土方回填、建筑物施工。本项目施工工期较短，根据施工时序的不同，水土流失预测时段按各工程区的具体施工时段分别进行计算。

(3)预测内容

水土流失预测的目的是为了分析工程施工期能造成的水土流失量及其潜在的水土流失危害，掌握工程施工过程中新增水土流失发生的重点时段及重点部位，为合理布设各项防治措施提供科学依据。根据《生产建设项目水土保持技术标准》、《水利水电工程水土保持技术规范》规定和本项目的具体特点，水土流失预测内容包括扰动地表面积、损坏水土保持设施数量和新增水土流失量。

根据《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）和青海省侵蚀模数等值线图，结合现场踏勘及专家咨询，项目区水土流失类型为轻度水力侵蚀，原地貌侵蚀模数为 $1800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

施工扰动后侵蚀模数介于 $3600\sim 5400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 之间。自然恢复期根据水蚀强度变化和植物恢复时间资料，确定自然恢复期每年递减 $30\%\sim 50\%$ 。

10.7 水土保持投资预算及效益分析

(1)投资估算

本工程初步统计的工程量，经初步计算得出本工程水土保持总投资为 27.41 万元。

水土保持工程总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施		独立费用	合计
			栽（种）植费	草种费		
	第一部分：工程措施	1.91				1.91
	第二部分：植物措施					
	第三部分：临时措施	14.62				14.62
	主体管道工程区	14.59				14.59
	其他临时工程	0.03				0.03
	一至三部分之和	16.53				16.53
	第四部分：独立费用				9.33	9.33
一	建设管理费				0.33	0.33
二	科研勘测设计费				4.00	4.00
三	水土流失监测费				3.00	3.00
四	水土保持设施竣工验收费				2.00	2.00
	一至四部分之和	16.53			9.33	25.86
	基本预备费（6%）					1.55
六	主体工程已有水保投资					
	总投资					27.41

(2)效益分析

本方案设计、实施，坚持水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用，将会很大程度的改善工程建设过程中造成的加速侵蚀状况。

10.8 水土保持结论

工程选址及总体布局，不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、植物防护带，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；工程区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，并处于生态脆弱区。在措施设计时应提高防护标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占

地、加强工程管理、优化施工工艺。

项目在建设过程中势必产生一定的水土流失，本方案通过表土保护措施、土地整治措施、临时防护措施相结合的方式对工程产生的水土流失进行全面防治，由于本工程位于甘青宁国家级重点治理区，因此项目建设过程中应提高水土流失治理标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地，加强工程管理并优化施工工艺，采取相应水土保持措施，有效控制可能造成水土流失。

综合上述，本工程在建设及运行过程中采取工程措施、临时防护措施相结合的综合防治体系，可有效防治建设过程中造成的水土流失，项目的建设基本符合水土保持要求。

第十一章 投资概算和资金筹措

11.1 概算编制依据

11.1.1 工程量

根据设计图纸计算。

11.1.2 编制方法

根据青海省水利厅（2015）512 号文颁发的“青海省水利工程设计概（估）算编制规定”中规定的方法,并结合青海省水利厅文件青水建【2016】179 号《关于调整青海省水利水电工程营业税改征增值税计价依据的通知》及水利部办公厅《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函【2019】448 号）进行编制。

11.1.3 取费标准

执行青海省水利厅（2015）512 号文颁发的“青海省水利工程设计概（估）算编制规定”中规定的标准计算费用。

11.1.4 采用定额

建筑工程采用青海省水利厅（青水建【2009】875 号文颁发的《青海省水利水电建筑工程预算定额》，安装工程采用（中小型）《水利水电设备安装工程预算定额》，当地海拔高程 2500~3000m 之间计算，人工、机械分别增加高海拔降效系数 15%、35%。

11.1.5 人工工资

根据青海省水利厅（2015）512 号文颁发的“青海省水利工程设计概（估）算编制规定”中规定的标准计算，工资中包括基本工资、辅助工资、津贴工资全部内容，计算结果为技工 59.30 元/工日，普工 41.68 元/工日。

11.1.6 材料价格

采用青海省建设厅定额站 2021 年第 5 期材价格中原价（不含税），计算运杂费、采购保管费后作为工地预算材料价格，其中运杂费执行青海省公路工程建筑材料价格表 2021 年第 5 期公布的《青海省公路工程汽车货物运价表》中的标准，并根据市场变化情况对装卸费、调车费、基价做了微小的上调。PE100 管按每吨 16000 元计算。

风水电单价为估价，风 0.06 元/m³，水 1.95 元/m³，电 2.74 元/kwh。

11.1.7 机械台班费

执行青海省水利厅（青水建【2009】875 号文）颁发的《青海省水利水电工程施工机械台班费定额》，并依据水利部办公厅《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函【2019】448 号）进行计算。

11.1.8 工程单价

工程单价包括直接费（基本直接费、其他直接费）、间接费、利润、材料补差和税金。

11.1.9 取费

(1)其它直接费：计算基础为直接费，建筑工程费率为 7.1%。

(2)间接费：间接费费率见下表。

表 11-1 间接费费率表			
序号	工程类别	计算基础	间接费（%）
1	土石方工程	直接费	5
2	砌石工程	直接费	10.5
3	砂石备料工程（自采）	直接费	5
4	混凝土浇筑工程	直接费	8.5
5	钢筋制安工程	直接费	5
6	钻孔灌浆工程	直接费	9.5
7	锚固工程	直接费	9.5
8	疏浚工程	直接费	7.25
9	掘进机施工隧洞工程（1）	直接费	4
10	掘进机施工隧洞工程（2）	直接费	6.25
11	其它工程	直接费	8.5

(3)利润

按直接费和间接费之和的 7%计算。

(4)税金

按直接费、间接费、利润和材料补差四者之和的 9%计算。

11.1.10 独立费用

(1)建设管理费（项目建设管理费）

①建设单位管理费

按财建【2016】504 号《财政部关于印发基本建设财务管理规定的通知》。

②工程项目管理费

按建设单位开办费和建设单位管理费之和的 10%计取。

(2)科研勘测设计费

勘测设计费按原国家计委、建设部计价格【2002】10 号文计取。

(3)其它

①建设监理费，按青发改收费【2007】670 号文执行。

②招标业务费，按青计价格【2002】1980 号文执行。

③预决算审查费，按建安工作量的 0.4%计算。

④工程质量检测费，按建安工作量的 1%计算。

⑤工程保险费，按建安工作量的 4.5‰计算。

11.1.11 预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 5%计算。

11.2 工程量及工程投资概算

工程量及投资：挖填土方 7.17 万 m³，砼及钢筋砼 4021m³，耗用水泥 1211T，砂石料 11.2 万 m³，钢筋 43T，管材重 18T，耗用劳力 14254 工日；工程总投资 787.61 万元，全部申请财政衔接推进乡村振兴补助资金。

第十二章 效益分析

该项目为供水管网改造工程，项目建成后，可解决水资源浪费，也可进一步保证项目区农村饮水用水量，改善农村生活条件，逐步实现“户户通自来水、人人饮放心水”的目标，是造福于民的“德政工程”。

工程建成后，在发挥原有人畜饮水工程效益的基础上进一步提升其生活用水标准。让农民群众把更多的时间投入到农业生产的发展和农村经济建设中，加快当地的养殖业经济的发展。对减少疾病、增强体质、改善生态环境、促进精神文明建设,确保民族地区的社会稳定都具有重要的意义。

另外，该项目实施后，工程建设不仅具有较好的经济效益，而且社会效益也较为显著，解决了项目区产业迅速发展与供水工程由于老化而导致水量不足之间的矛盾，为进一步壮大集体经济、振兴乡村经济提供了有力保障，加快了城镇化建设步伐。

附件：

- (1)水质检验报告
- (2)实施方案设计阶段概算书
- (3)实施方案设计阶段图集