

责任栏

批 准：黄凤岗

核 定：苏礼臣

审 查：杨 清

校 核：杨 燕

编 写：穆天礼

参与人员：杨 燕、陈 思、冯正文、穆天礼、和志春、蒋 骥

何予程、杨明珠、杨松波、谢鑫、张家伟、杨云彪

目录

1 综合说明	- 1 -
1.1 绪言	- 1 -
1.2 水文	- 2 -
1.3 地质	- 3 -
1.4 工程任务及规模	- 8 -
1.5 工程布置及建筑物	- 11 -
1.6 机电及金属结构	- 14 -
1.7 消防设计	- 16 -
1.8 施工组织	- 17 -
1.9 建设征地与移民安置	- 21 -
1.10 环境保护	- 22 -
1.11 水土保持	- 25 -
1.12 劳动与工业卫生	- 26 -
1.13 节能评价	- 28 -
1.14 工程管理	- 29 -
1.15 工程投资预算	- 30 -
1.16 工程效益评价	- 31 -
2 水文	- 33 -
2.1 流域概况	- 33 -
2.2 永和上寨水源点	- 35 -
2.3 达董水源点概况	- 36 -
3 工程地质	- 38 -
3.1 工程概况	- 38 -
3.2 区域地质	- 39 -
3.3 工程区地形地貌及物理地质现象	- 41 -

3.4	工程区水文地质	- 42 -
3.5	引调水线路及建筑物工程地质评价	- 42 -
3.6	天然建筑材料	- 48 -
3.7	结论及建议	- 48 -
4	工程任务及规模	- 50 -
4.1	工程区自然、社会发展经济概况	- 50 -
4.2	项目建设规划依据	- 51 -
4.3	项目区水资源情况及水利水电工程建设现状	- 52 -
4.4	项目建设必要性	- 53 -
4.5	工程任务	- 55 -
4.6	工程设计标准	- 55 -
4.7	项目区需水预测	- 55 -
4.8	工程规模	- 65 -
4.9	供水方案	- 65 -
4.10	工程总体布置	- 76 -
5	工程布置及建筑物	- 77 -
5.1	设计依据	- 77 -
5.2	工程选址及选线	- 78 -
5.3	管材比选	- 81 -
5.4	管道管径比选及工作方案	- 83 -
5.5	工程布置及建筑物	- 85 -
5.6	水力及结构计算	- 95 -
5.7	高位蓄水池工程设计	- 100 -
5.8	供水管网	- 101 -
5.9	管道及附件建筑物	- 101 -
5.10	检测与控制	- 103 -

6 机电及金属结构	- 104 -
6.1 工程概况	- 104 -
6.2 水利机械	- 104 -
6.3 电气	- 107 -
6.4 通风及采暖	- 110 -
6.5 能耗指标测算	- 110 -
6.6 金属结构	- 111 -
6.7 金属结构防腐	- 112 -
6.8 主要工程量	- 113 -
7 消防设计	- 118 -
7.1 工程概况	- 118 -
7.2 消防设计原则和设计依据	- 118 -
7.3 施工期消防设计	- 119 -
7.4 管理运行期消防设计	- 120 -
8 施工组织设计	- 122 -
8.1 施工条件	- 122 -
8.2 料场规划	- 124 -
8.3 工程施工	- 125 -
8.4 施工总体布置	- 128 -
8.5 施工技术供应	- 131 -
8.6 施工安全、环保要求	- 132 -
9 建设征地及移民安置	- 134 -
9.1 前言	- 134 -
9.2 工程区社会经济概况	- 135 -
9.3 设计依据	- 136 -
9.4 建设征地范围	- 140 -

9.5	实物调查	141
9.6	建设征地实物	144
9.7	农村移民安置规划	146
9.8	专业项目恢复改建	146
9.9	移民合法权益保障措施	146
9.10	实施管理	147
9.11	建设征地投资估算	149
10	环境影响评价	156
10.1	评价依据和原则	156
10.2	环境影响预测与评价	156
10.3	环境保护措施设计	159
10.4	环境管理与监测	161
10.5	环境保护投资估算	162
10.6	综合评价结论	162
11	水土保持	164
11.1	水土保持设计依据	164
11.2	工程概况	165
11.3	自然环境概况	167
11.4	主体工程水土保持分析与评价	171
11.5	水土流失预测	174
11.6	水土流失防治总则	176
11.7	水土流失防治方案和水土保持措施总体布局	177
11.8	防治方案	178
11.9	水土保持措施设计	179
11.10	分区措施设计	179
11.11	水土流失监测设计	181

11.12	水土保持管理	- 185 -
11.13	水土保持设计概算	- 187 -
12	劳动安全与工业卫生	- 188 -
12.1	编制依据	- 188 -
12.2	劳动安全措施	- 189 -
12.3	工业卫生措施	- 190 -
12.4	安全卫生设施	- 192 -
12.5	小结	- 192 -
13	节能评价	194
13.1	设计依据	194
13.2	能耗分析	194
13.3	节能措施	195
13.4	节能效果评价	196
14	工程管理	197
14.1	编制依据	197
14.2	组织机构	197
14.3	工程管理所编制定员	198
14.4	工程建设管理	200
14.5	工程运营管理	202
15	投资概算	207
15.1	概述	207
15.2	主要投资指标	207
15.3	编制原则及内容	207
15.4	编制方法	211
15.5	投资概算表格	213
16	经济评价	255

16.1 工程概况	255
16.2 评价依据	255
16.3 国民经济评价	255
16.4 财务评价	258

1 综合说明

1.1 绪言

沧源佤族自治县位于云南省临沧地区西南部，地处东经 $98^{\circ}52' \sim 99^{\circ}43'$ ，北纬 $23^{\circ}04' \sim 23^{\circ}40'$ 之间，东北接双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县，东部和东南部与澜沧拉祜族自治县相连，北邻耿马傣族佤族自治县，西部和南部与缅甸国接壤，国境线长 147.08km ，南北宽 47km ，东西长 86km ，总面积 2445.24km^2 ，其中山区面积占 99.2% ，坝区仅占 0.8% ，距省会昆明市 886km ，距临沧市中心 222km ，是临沧市唯一的革命老区县。全县辖 6 乡 4 镇，93 个村民委员会，一个国营勐省农场，2019 年全县常住总人口 17.91 万人，少数民族人口占 93.4% ，佤族人口占总人口的 85.1% ，占全国佤族人口的 40% 以上，是一个以佤族为主体，傣、汉、拉祜、彝等 20 多种民族杂居的边疆民族自治县，是全国仅有的两个佤族自治县之一。

龙乃村位于勐董镇南部，东与芒摆村相连，南与缅甸接壤，西与永和社区毗邻，北与勐董社区相望，全村国土面积 10.156万 km^2 ，与国境线长 3.90km ，属于边境村。龙乃村有永绍、永弄、永得董、永丁、永舍和永路 6 个自然村，共 11 个村民小组。全村共有 351 户农户、1367 人，其中：全村劳动力 814 人，外出务工 445 人，有建档立卡贫困户 18 户 60 人。龙乃村低保户 105 户，335 人。粮食总产量 641万 kg ，人均有粮 479kg 。

永和社区成立于 2003 年，位于县城东南部，属革命老区，省级

二类口岸，是县城通往中缅边境的必经之路，国境线长 13.2km，有国土面积 23.96km²，平均海拔 1650m，属半山区，年平均气温 18℃，年降水量 1600mm，适宜种植水稻、玉米等农作物，森林覆盖率为 80%。2019 年末，全社区农村居民总户数 1564 户，总人口 5196 人，有建档立卡贫困户为 17 户 49 人，低保户 194 户，565 人。

项目区水资源在时空上分布不均匀，水利基础设施薄弱导致该地区水资源匮乏，旱季严重缺水。项目区有箐沟水系发达，但由于山区径流季节性变化大，水质、水量的保证率低，作为人饮供水水源的安全性及可靠性低。其次，抽水泵站现状水质、水量均无法保证村组及永和口岸的正常生产生活，随着集镇及口岸规划建设，缺水问题日益突出，已经严重阻碍项目区发展。故本项目的建设是十分必要的，对促进项目区的脱贫攻坚战的胜利有着积极的推进作用。

1.2 水文

项目区流域属澜沧江水系小黑江支流勐董河流域，流域内地势呈西南向东北倾斜，河系呈扇形，较为发育。项目区主要水利工程有勐董水库、达董水库及 2 座抽水泵站。其中勐董水库径流区大部分在缅甸境内，且水库及周边景点开发较多，饮水安全无法保障，本阶段勐董水库不再作为项目区供水水源点。故本阶段主要对达董水库及区间径流进行分析。

1.2.1 永和上寨水源

永和上寨已建泵站的水源点位于永和寨附近的岗丫摆山的东南侧，径流面积较小（分别为 0.30km²、0.10 km²），均为山箐水。

取水水源海拔变化在 1810~2009.8m 之间。属中低山地形地貌，整个流域呈西北向东南倾斜。流域岩性多为石灰岩及其它岩类，中低复被轻度侵蚀，地形较复杂。

已建泵站水源点设计流域内，有多个自然村落，人类活动较为频繁。且区域内周围有较多自然村，多以木柴为燃料，旱地作物比重较大，所以流域内植被保护及水土保持工作不容忽视。

由于项目区径流面积较小，通过查询云南省水资源综合规划水资源调查评价成果图集（2007 年 6 月省水利厅组织审定）《云南省 1956~2000 年多年平均径流深等值线图》，计算设计流域多年平均径流深为 1500mm，径流量 60 万 m^3 。

1.2.2 达董水库水源

达董水库工程位于沧源佤族自治县勐董镇城南达董村，属澜沧江水系、小黑江支流勐董河上游，坝址地理位置：东经 $99^{\circ} 11'$ 、北纬 $23^{\circ} 07'$ ，距沧源县城 3.5km。水库控制径流面积 5.15km^2 ，多年平均径流深为 1731.6mm。水库总库容 144.9 万 m^3 ，正常库容 123.1 万 m^3 ，兴利库容 110.7 万 m^3 ；死库容 12.35 万 m^3 。

1.3 地质

1.3.1 区域地质概况

工程区出露地层较多，有古生界寒武系、奥陶系下统；中生界侏罗系中统；新生界上第三系中新统、第四系全新统地层。地质作用以沧源--西盟褶皱束沉积建造为主。

工程区位于沧源—西盟褶皱束西翼。外围区域性断裂发育，断层活动强烈。地处腾冲—澜沧强震区的西部地段，距东侧团结、岩

帅地震多发区水平距离约 35km。据沧源县地震站 25 年(1976—1992 年)观测统计的地震资料，年最大震级为 3~6 级，大于 6 级的地震只出现过 3 次，即 1988 年 11 月 6 日，震级 7.2 级，震中位置在沧源、耿马、双江交界；1988 年 11 月 15 日，震级 6.1 级，震中位于单甲以西；25 年的地震统计资料表明，沧源县地震多发区在单甲、团结、岩帅一带，西部地区很少发生较大的地震。

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，该区地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.3g，工程区相应地震烈度为Ⅷ度，区域稳定性较差。

1.3.2 地形地貌

工程区流域属澜沧江水系小黑江上游支流，所处地貌单元为横断山系切割山地峡谷区，受构造运动影响和地表水侵蚀作用，河流、山脉发育，河流冲刷、切割作用强烈，区域内最高（高程 2175.6m）为西部的范我山，范我山山脉近南北走向形成区内地形分水岭，测区内地势西高东低，地形坡度在 25~35° 之间，局部较陡，坡度为 45~65°，绝对高程 1260~2175m，属中山斜坡地貌。山川走向呈北北东向或近于南北向展布，与构造线方向基本一致。区域上基岩部分出露，地表普遍为第四系覆盖，厚度 1.5~3m，局部 4m 以上，森林植被覆盖好，区内滑坡、坍塌少，规模较小，冲沟发育。河床多呈“V”字型断面。因此，区域内物理地质现象稍发育。

1.3.3 水文地质条件

区域内地层岩性多为片岩、板岩，局部为砂砾岩、石英砂岩，普遍为相对隔水地层。有冲沟发育，大多数冲沟中常年有水，由地

下水补给，地表分水岭和地下分水岭基本一致。因此，区域内水文地质情况不复杂，水文地质条件较好。地下水类型以基岩裂隙水为主，其次为第四系松散堆积层孔隙水，均受降雨补给。

1.3.4 主要建筑物地质条件

1.3.4.1 引水管道地质条件

引水管道在达董水库隧洞出口取水，沿下游格楞当河顺流而下至勐董水库库尾，跨勐董河后设水厂及泵站提水，引水道里程总长3000m；总体延伸方向北西至南东，沿线地形相对平缓。地层岩性主要有：①第四系洪冲积漂石卵石砾砂土，厚度1.5~3.5m，结构松散，强透水，分布于河床部位。②第四系残坡积(Q^{ed1})棕褐、棕红色含碎块石砂质粘土，层厚0.5~2.50m，容许承载力80~100kpa，中等~强透水范围内，分布于沿线斜坡地表。③奥陶系下统曼黑组上段(O_{1mn}^2)绢英砂岩、绢云粉砂质粘板岩、微晶片岩，表层强风化，较破碎。奥陶系下统曼黑组下段(O_{1mn}^1)含绿泥绢云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，为管轴线过地段的主基底地层， O_{1mn}^2 、 O_{1mn}^1 两段地层伴生分布，管道沿线的主要基底地层，岩层产状变化较大，一般 $118^{\circ} \sim 140^{\circ} \angle 20^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ；片岩分布地段揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深3.0~8.0m，物理地质现象仅表现为规模较小的土坎及局部小冲沟，未发现地质构造痕迹。

1.3.4.2 提水管线地质条件

提水管道从泵站（水厂）提水至高位蓄水池，里程总长3370m，沿线为谷坡地形，地形坡度3~11°、20~30°。地层岩性主要有：

① 第四系残坡积 (Q^{ed1}) 棕褐、棕红色含碎块石砂质粘土，层厚 0.5~3.5m，容许承载力 80~100kpa，中等~强透水范围内，分布于沿线斜坡地表。② 奥陶系下统曼黑组下段 (O_1mn^1) 含绿泥涓云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，为管轴线过地段的基底地层，③ 奥陶系下统曼黑组下段含绿泥涓云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化， O_1mn^2 、 O_1mn^1 两段地层伴生分布，提水管道沿线的主要基底地层为 O_1mn^2 ，岩层产状变化较大，一般 $138^\circ \angle 20^\circ \sim 55^\circ$ 、 $6^\circ \angle 30^\circ \sim 40^\circ$ ；在 0+200 处有芒那断裂 F_{68} 发育，该断裂沿 $50^\circ \sim 60^\circ$ 方向展布，与轴线大角度相交，倾向 324° ，倾角 $60 \sim 75^\circ$ ，断裂所切地层为奥陶系下统曼黑组，断裂沿线见构造角砾岩，蚀变强烈、见矽化、炭化、黄铁矿化，为平推旋扭逆断裂。片岩分布地段揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深 6.5~18.0m，物理地质现象仅表现为规模较小的土坎及局部小冲沟，未发现地质构造痕迹。

1.3.4.3 泵站及水厂地质条件

泵站及水厂位于引水管道末端，勐董水库库尾右岸相对平缓的谷坡上，主要建筑物包括泵站、水池、厂房等，场地地形坡度 $0^\circ \sim 8^\circ$ ，地坪高程 1540.98m，装机规模 250kw，设计扬程 598m，场地地表为第四系残坡积层 (Q^{ed1}) 含碎石、砾砂粘土，红、棕红色，岩土稍湿，表层较松散，中下部硬塑~坚硬状态，厚度 2.0~5.0m，属中等~强透水。下伏基岩为奥陶系下统曼黑组下段 (O_1mn^1) 含绿泥涓云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，较破碎，为软岩，岩层产状 $138^\circ \angle 42^\circ$ ，附近区域构造发育，受构造影响，场址区基岩揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水

范围内。地下水位埋深 $6.5 \sim 18.0\text{m}$ ，物理地质现象仅表现为规模较小的土坎。

1.3.4.4 高位蓄水池地质条件

高位供水池布置于永和上寨后山（岗丫摆山）山包东侧平坦部位，地面高程 $1915 \sim 1925$ 之间 m ，水池规模为 200m^3 ，是整个供水片区最高位。

水池位置地形坡度 $0^\circ \sim 5^\circ$ ，地表为第四系残坡积 (Q^{ed1}) 含碎石、砾砂粘土覆盖，红、棕红色，厚度 $1.0 \sim 3.0\text{m}$ ，表层 0.5m 较软，力学指标低，下部呈坚硬块状，力学指标较高，下伏基岩为奥陶系下统曼黑组下段 (O_1mn^1) 含绿泥绢云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，较破碎，为软岩，岩层产状 $138^\circ \angle 40^\circ$ ，场址区基岩揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深 $15.0 \sim 30.0\text{m}$ ，不良物理地质现象不发育。

1.3.5 天然建筑材料

工程所需天然建筑材料，主要为砂料、碎石料和块石料，工程区附近没有可供开采的块石、砂料场，且用量较少，无需进行专门工程地质勘察，因此只能外购。

本工程所需要的砂石料到怕良料场购买，该料场为沧源县城建设块石、碎石，砂料（人工砂）供给的综合料场，有专人经营，规模较大，储量丰富，岩性为块状、层状灰白色灰岩、白云质灰岩，强度中等坚硬，石质较好，至工程区平均运距约 16.0km ，交通方便。

1.4 工程任务及规模

1.4.1 工程任务

本工程的供水范围覆盖全部龙乃村及永和社区的用水困难农户，包括永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心的生产生活用水，以及商贸流动人口的生产生活用水。

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组 1459 人以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水问题。

1.4.2 工程规模

工程规划水平年需解决 1459 人的农村饮水及 4000 人的永和分站的生产生活用水。经计算，规划水平年合计最高日综合用水总量为 $676.84\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水总量为 25.94 万 m^3 。

1.4.3 供水方案

1.4.3.1 水源选择

项目区水系发达，有多条山箐分布，但由于山区径流季节性变化大，山箐的水质、水量的保证率低，作为人饮供水水源的安全性及可靠性低。项目区除了天然径流外，主要两个水库工程。一个是中型水库勐董水库，另一个是小一型水库达董水库。两个水库地理位置较低而受水区域位置高，直接采用重力自流供水是无法实现的，均需要采用泵站进行提水。

勐董水库径流区人类活动频繁，主要径流区为缅甸境内，且水库及周边的景点开发较多，人为活动频繁，饮水安全在隐患。故勐

董水库不能作为供水水源。

达董水库地理位置虽然较勐董水库远，但水库为新建竣工项目，水质水量均有保证，且地理位置相对较高，目前该水库已作为勐董镇供水水源之一。由此分析，为保证项目区有持续可靠、安全、可行的供水水源，优先选择达董水库作为本工程的供水水源。

1.4.3.2 用水量分析

根据中华人民共和国行业标准《村镇供水技术规范》（SL310-2019）、《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019），同时结合永和边防贸易建设规划方案用水需求进行拟定。

农村居民生活用水定额为 $90\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，边防区居民生活用水定额为 $110\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 。基准年 2020 年，规划水平年 2035 年。

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）及当地居民用水实际情况，项目区总供水量主要包括居民综合生活用水量、饲养牲畜用水量、公共建筑用水量、工业用水量、管网损失及其他未预见水量。随着项目区边境小康村建设，人居环境改善、基础设施工程不断配套，居民生活质量标准不断提升，需考虑一定的浇洒道路和绿地用水量 and 小型农产品加工企业用水量等。经计算，项目区规划水平年最高日综合用水总量为 $676.84\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水总量为 25.94 万 m^3 。

1.4.3.3 用水平衡分析

目前，项目区主要依靠已有的 2 座水泵站取箐沟水，通过泵站提水至山顶的 200m^3 、 300m^3 方水池进行供水，日供水量 $120.24\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水量 4.41 万 m^3 。为保证居民饮用水安全，考虑已有的泵

站主要解决农村牲畜饮水及浇洒道路和绿化设施用水。新建供水工程解决项目区农村居民生活饮用水及永和分站的生产生活用水。

农村牲畜、浇洒道路和绿化用水，通过计算规划水平年总用水量为 3.59 万 m^3 ，已有的泵站年供水量为 4.41 万 m^3 ，能满足用水需求，略与富余水量可以用于农村生产用水。

项目区规划水平年农村居民生活用水、永和分站用水、公共建筑物用水及未预见水量年总用水量 25.94 万 m^3 ，由新建供水工程解决。

1.4.3.4 供水方案

从已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 $1340\sim 1350\text{m}$ 高程位置设置泵站及净水厂，然后提水至丫摆山顶，通过新建 200m^3 蓄水池后采用输水支管向永和行政村、龙乃行政村及永和分站等地供水。

工程由水库取进水池、引水管道、泵站（水厂）、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。

1.4.4 工程总体布置

从已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 $1340\sim 1350\text{m}$ 高程位置设泵站（水厂）；然后提水至丫摆山顶，通过设置 200m^3 蓄水池后采用输水支管向龙乃行政村、永和行政村及永和分站等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站（水厂）、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：进水池→引水管线→泵站→提水管线→高位蓄水池→供水管线→用水对象。

根据布置，引水管道长 3.0km，提水管道长 3.37km，均采用涂塑钢管。

1.5 工程布置及建筑物

1.5.1 工程等别及建筑物级别

本工程提水设计流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 、装机功率 250kw，年供水量为 25.94 万 m^3 。不涉及工业、城镇供水，故该工程为小（2）型工程，工程等别为 V 等，永久主要建筑物的级别为五级；永久次要建筑物为五级。

1.5.2 地震设防烈度

按国标 GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》确定工程区的地震动峰值加速度为 $0.30g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.45s$ 。相应地震基本烈度为 VIII 度。

1.5.3 工程选址及选线

1.5.3.1 供水线路

本工程管道在达董水库取水，沿下游格楞当河顺流而下至勐董水库库尾，跨勐董河后设泵站及水厂提水，提水管道从泵站提水至高位供水池，轴线沿线为谷坡地形布设，再由供水管网向各用水户供水。

工程由进水池、引水管道、泵站及水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。

1.5.3.2 泵站及水厂厂址

泵站及水厂厂址选择为了更好保证重力自流供水，根据达董水库取水口高程确定厂址，厂址高程控制在 1340~1350m，往东面引水管道需跨越勐董水库库区。往西面则提供管线增长且需穿过两处公路（无涵洞利用）。充分从以下几个方面综合考虑：（1）充分利用地形高程、靠近用水区和可靠电源，整个供水系统布局合理；（2）与乡镇建设规划相协调；（3）满足水厂近、远期布置需要；（3）不受洪水和内涝威胁；（4）有良好的卫生环境，并便于设立防护带；（5）有良好的地址条件；少拆迁，不占或少占良田；（5）有较好的废水排放条件；（6）施工、运行管理方便，交通顺畅。本工程可选择的厂址只有距离勐董水库库尾 320m 的缓坡旱地上。因此，本工程的泵站及水厂厂址具有唯一性。

1.5.4 工程总体布置

从已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水沿下游格楞当河顺流而下至勐董水库库尾跨勐董河至勐董水库库尾右岸岸坡 1340~1350m 的坡地上设泵站及水厂，采用涂塑钢管；然后采用涂塑钢管提水至丫摆山顶，通过设置 200m³ 高位蓄水池后采用输水支管向永和行政村、龙乃行政村、永和分站街等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站及水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：

进水池 → 引水管道 → 泵站及水厂 → 提水管线 → 蓄水池 → 供水管网 → 用水户

根据布置，引水管道长 3.0km，提水管道长 3.37km，均采用涂

塑钢管。引水管管径 $\Phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度 4mm ，引水管道设计流量 $0.020\text{m}^3/\text{s}$ ；提水管管径 $\Phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度有 4 、 6 、 8mm 三种，提水管道设计流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.5.5 泵站水厂设计

泵站及水厂的厂区建筑物由主厂房、配电室、水厂、沉淀池及清水池组成。主厂房布置尺寸为 $20\times 9.5\times 4.2\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），厂房地坪高程为 1340.98m 。厂区第四系残坡积层厚度不大，进水池和厂房基础可置于下部全强风化基岩层，地基满足承载力要求。为便于安装及检修，厂房内设置一台全自动旋转液压吊车，额定起重量 4t 。控制室布置于厂房左侧，清水池容积为 200m^3 。

本项目水源为达董水库，经 3.00km 的引水管引水至泵站及水厂，经水厂集中处理后，提水至高位蓄水池进行供水。

水厂利用重力流供净化设备，经过全自动净水器混凝、反应、沉淀、过滤处理，投加二氧化氯消毒，出水水质中浑浊度、细菌达到国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

为提高用水安全，确保供水水质达标，本工程水质净化工艺顺序为：达董水库原水 \rightarrow 引水管道 \rightarrow 管式混合器（加药） \rightarrow 全自动净水器 \rightarrow 清水池（消毒） \rightarrow 提水管道 \rightarrow 高位蓄水池 \rightarrow 供水管网。

水厂内主要配套搅拌加药装置一套，管式混合器一套，全自动净水器 1 台，二氧化氯发生器 1 台。

水厂生产班制采用 2 班制，考虑到清水池的调蓄作用及更好的利用原有的水头，水厂的日生产时间 10h 。水厂处理能力按 $70\text{m}^3/\text{h}$ 设计。

1.5.6 高位蓄水池设计

根据实地调查，参考《村镇供水工程设计规范》SL687-2014 规定，工程清水池容积按最高日用水量的 25%~40%，新建 200m³水池 1 座。

新建 200m³蓄水池位于岗丫摆山距离永和上寨 260m 的山顶上，蓄水池原地面高程 1919m。采用 C25 钢筋混凝土结构，防渗等级为 S6，采用圆形结构，蓄水池内径为 9.0m，池深 3.50m，进水口高程为 1918m，池顶覆土 0.5m。

1.5.7 供水管网设计

由 200m³ 的高位蓄水池后采用输水支管向永和行政村、龙乃行政村、永和分站等地供水。供水管网总长共 6.10km，采用涂塑钢管。其中，永和上寨、大寨及永和分站使用已建成的供水管网；永顶、龙色自然村管长 2.45km，管径 DN20；5、11 组供水管长 3.65km，管径 DN32。

1.6 机电及金属结构

1.6.1 机电设备

1.6.1.1 水泵选型

根据本工程的特点，在满足相关规范、标准的前提下，选定水泵型号及相关技术参数。

泵站设计流量为 84.61m³/h 之间，设计扬程 598m，属高扬程，工程技术难度不大，水泵生产、运行技术难度不高。泵站按日工作时间 8h 设计。

水泵型号：D 型卧式多级离心泵(DP85-67*9)

工作泵台数：1台；

备用泵台数：1台；

机组扬程：603m；

机组提水流量：85.00m³/h；

额定转速：2980r/min；

最大轴功率：230.16kw；

电机功率：250kw。

主管道：Φ219×8/6/4mm，涂塑复合钢管（螺旋焊管），长3370m。

1.6.1.2 泵站及水厂

在达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾1340~1350m高程位置设立水厂，进行水处理。水厂利用重力流供净化设备，经过全自动净水器混凝、反应、沉淀、过滤处理，投加二氧化氯消毒，出水水质浑浊度、细菌达到国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

为提高用水安全，确保供水水质达标，本工程水质净化工艺顺序为：达董水库原水→引水管道→管式混合器（加药）→全自动净水器→清水池（消毒）→清水泵站。

日生产时间10h。其中，水厂设计规模710.68m³/d，年供水总量为25.94万m³，水厂处理能力按70m³/h设计。

1.6.2 金属结构

本工程主要金属结构为有压钢管及阀门，金属结构的设计原则按《工程建设标准强制性条文水利工程部分》和《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL74-2013）执行。

引水管道平距2659m，总长3000m，设计输水流量为0.020m³/s。

采用埋管与明管相结合方式敷设，管径为 $\phi 219$ ，管材为 Q355B 涂塑钢管。

提水管道平距 3154m，总长 3370m，设计提水流量为 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。用埋管与明管相结合方式敷设，管径为 $\phi 219$ ，管材为 Q355B 涂塑钢管。

供水管网总长 6.10km，供水管网为树枝状布置，管径为 DN20、DN32，采用 Q355B 涂塑复合钢管。

1.7 消防设计

1.7.1 施工期消防设计

根据工程特点，设计施工期消防措施主要为：

（1）加强施工单位、施工人员防火安全教育、制定消防责任制度。

（2）对易引起火灾、爆炸的油库、炸药库、材料库房、木材模板加工场、机修汽修间、配电房、生活区及各种加工系统采取相应的隔离措施和消防措施。

（3）炸药房应设在地势较低，且离施工场所、人群较远的位置。

（4）根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《民用爆破器材工程设计安全规范》（GB50089-2007）要求，配备必要消防安全器材。

①油库、材料库房、木材模板加工场、机修汽修间等场所共设置 2kg 手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器 10 只。

②在炸药库设置 6 升泡沫灭火器 2 只。

（5）地下洞室施工部位，设置通风口或通风设备、配备消防器

材，安全出口和疏散通道不少于 2 个。

1.7.2 管理运行期消防设计

运行管理期的消防主要分布水厂、管理所等区域。初步确定管理所人员编制总数为 5 人。

管理所及水厂统一布置、统一办公。水厂、管理所定员为 5 人，主要建筑有管理办公用房、水厂加药间。根据《水利水电工程设计防火规范》的规定，水厂中控室的火灾危险性类别为丙类，耐火等级二级；配电室火灾危险性类别为丁类，耐火等级二级，配电装置室的门应为向疏散方向开启的防火门。

泵站房屋建筑总面积 180m^2 ，其中主厂房建筑面积 108m^2 ，副厂房建筑面积 72m^2 ，水厂加药间及工具间房屋建筑面积 68m^2 。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）相关规定，施工期油库、材料库房、木材模板加工场、机修汽修间等各场所设置 10 只 2kg 手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器；每间炸药库设 6L 泡沫灭火器 2 只；加药间、生活办公楼共设置 4 只 2kg 手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器，设室外消防栓 1 套。

1.8 施工组织

1.8.1 施工条件

工程区流域属澜沧江水系小黑江上游支流，所处地貌单元为横断山系切割山地峡谷区，受构造运动影响和地表水侵蚀作用，河流、山脉发育，河流冲刷、切割作用强烈，区域内最高（高程 2175.6m ）为西部的范我山，范我山山脉近南北走向形成区内地形分水岭，测区内地势西高东低，地形坡度在 $25\sim 35^\circ$ 之间，局部较陡，坡度为

45~65°，绝对高程 1260~2175m，属中山斜坡地貌。

项目区内主要分布有亚热带常绿针叶密林、疏林；针阔混交林密林、疏林；密、疏灌草、低矮常绿植物。多年平均降雨量为 2300mm。年降水量的 90% 主要集中在汛期的（5~11）月份，降水量时空分布极不均匀。年内具有干湿季节分明的特点

项目区距省会昆明 886km，距临沧市 222km，距沧源县 13km，对外交通较为方便。

项目区有达董水库、勐董水库，枯水季节施工及生活用水可以从水库及附近河道中抽取。

项目区距离 10kv 输电线路 3.0km，距离村庄近，可满足本工程供电容量及可靠性的需要，施工用电可从就近村庄搭接使用。由于输水管道较长，施工用电需配备专用柴油发电机组。

移动通讯已覆盖工程区，可采用移动电话进行对外联系。

1.8.2 建筑材料

（1）管材

施工管材主要采用涂塑复合钢管，管径规格为 DN20、DN32、DN200mm，其中涂塑复合钢管壁厚 3~8mm。由于施工需求量较大，管材可到生产厂家购买。

（2）水泥

工程所需水泥从勐董镇采购，水泥采用普通硅酸盐水泥，其中砌筑用水泥砂浆采用 P.O32.5 水泥，水池、镇墩、支墩浇筑及房屋建筑工程均采用 P.O42.5 水泥。水泥品质应满足现行国家标准及部颁行业标准的规定；水泥的运输、保管及使用应符合规范要求。

（3）钢材

工程所需钢材由昆明采购，钢材型号应符合设计图纸及有关规范要求；应有产品出厂说明书及质检报告，其各项指标应符合国家有关规定；钢材使用前应进行调查、去污、除锈等措施；施工中钢筋加工、接头、锚固及安装均严格按照《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）中“钢筋工程”执行。

（4）天然材料

根据调查，本工程所需要的砂石料到购买，该料场为沧源县城建设块石、碎石，砂料（人工砂）供给的综合料场。

1.8.3 工程施工

1.8.3.1 管道工程施工

（1）测量放线：是将管道布置图上管线的位置，具体落实到地面上。为了保证精度要求，要用经纬仪定线，在管线上每隔 30～50m 打一木桩，并在管线的转折点镇墩位置、支墩位置、进出口、阀门等处或者地形变化较大的地方加设木桩。在定出管道中心线后，在根据基槽开挖宽度，在中心线两侧用石灰划出基槽开挖线。放线结束再测量出管线的地面高程，以确定基槽的开挖深度。

（2）埋管段管沟开挖：土方开挖采用挖掘机开挖就地堆放，挖出土料堆置于管沟一侧，管沟底部 0.9m 采用人工开挖，管沟应顺直，槽沟底应平整坚实，如遇软基、坑穴等，超挖后应回填夯实；如遇石块应清除，然后填土夯实至设计槽底高程；如沟基内为砾石层，应薄铺一层细砂层。

（3）管材购运堆放，供水管材钢管根据工程进展需要由外地购进。管材运至现场后，沿管沟未堆土一侧摆放均匀，对三通、弯头、伸缩节和钢管上的附件应在设计位置检查无误后摆好，以利安装。

(4) 镇墩、支墩施工：从砂、石料场用人工配合机械装汽车运至使用点， 0.4m^3 搅拌机拌制水混凝土，胶轮车运至浇筑点，人工浇筑。

(5) 钢管道安装：管道安装前应首先对管道进行检查，在管材运输、装卸，安装过程要注意保护、防止锈蚀，管道安装采用法兰连接或焊接，从管线一端顺水连接，连接时先将管头擦净，用扒杆就位进行现场连接安装，各段自下而上进行安装。埋管段在管道安装完毕后，试水合格后，才可回填，回填后结合实际地形情况推平夯实，恢复农业生产需要的覆土厚度。

1.8.3.2 其他工程施工

其他工程主要为调节水池、水厂及进厂公路等。

砼浇筑：采用 0.75m^3 混凝土搅拌机制备混凝土，手推车配合溜槽入仓，人工平仓，组合钢模施工， 2.2kW 插入式振捣器振捣密实，养护。

土石方开挖：平台开挖采用 74kW 推土机配合 1.0m^3 挖掘机开挖，同时人工配合机械按设计的坡度一次性完成边坡开挖。槽坑开挖采用 1.0m^3 挖掘机一次性开挖。石方开挖采用Y30风钻钻孔爆破，人工配合 74kW 推土机出渣。

浆砌石：块石用人工装5t自卸汽车从石料场至使用点附近， 0.75m^3 混凝土搅拌机制备砂浆，人工砌筑。

金属结构安装：金属结构均以人工安装为主。

1.8.4 施工总布置

充分考虑工程布置、规模、型式、特点，施工条件和工程所在地区社会、自然条件等因素。少占耕地和林地，充分利用开挖弃料

作为回填料，用于工程回填、道路铺填，减少弃料量，临时施工场地尽量布置在荒地上。

1.8.4.1 施工进度

根据工程所处地理位置、交通条件、气象条件及工程自身的特点，兼顾管道铺设施工区的不同施工条件、施工特点和具体要求，以及相应的工程量，综合确定工程施工期限。经综合考虑，拟定本项目建设总工期为 6 个月，前期准备工作为 2 个月，施工阶段为 3 个月，竣工验收为 1 个月。

1.9 建设征地与移民安置

1.9.1 建设地范围

在满足工程建设以及施工组织布置的前提下，本着节约用地、少占耕地、少占村庄、保护生态环境的原则，根据水厂、泵站等枢纽工程的施工总布置要求，确定工程建设征地范围。根据占地特点，分为永久占地和临时用地。

本工程的永久占地：永久占地指工程建设永久征用的土地，主要包括水厂、泵站、引水干管、提水管道、管网等枢纽占地，水厂、泵站，干管等枢纽建筑物管理区。

本工程的临时占地：临时占地指施工期间临时占用的土地，主要包括施工临时道路占地、施工场地、管线施工中的临时占地等。

水厂、泵站等枢纽工程建筑物及其管理占地划分原则为：建筑物管理范围按设计开挖外边线计，干管的管理范围管中心左右 0.5m 计。

1.9.2 实物成果

工程共涉及沧源县龙乃、永和 3 个行政村。工程总占地共 31.84 亩，其中永久占地 15.89 亩，临时占地 15.95 亩。

永久占地共 15.89 亩，其中耕地 5.38 亩，林地 7.99 亩，建设用地 2.32 亩，水域 0.20 亩。

临时占地共 15.95 亩，水田 4.25 亩，旱地 6.58 亩，坚果园 2.63 亩，灌木林 2.50 亩。

1.9.3 占地补偿及处理

龙乃、永和社区供水工程建设征地移民补偿按照《沧源佤族自治县人民政府关于印发沧源佤族自治县征地拆迁补偿安置实施办法（试行）的通知》（沧政通〔2012〕38 号文执行。

龙乃、永和社区供水工程建设征地移民补偿投资为 89.41 万元。其中，农村移民安置补偿费 48.09 万元，其他费用 6.83 万元，预备费 5.49 万元，有关税费 29.01 万元。

1.10 环境保护

1.10.1 设计依据和原则

按照《水利水电工程环境保护设计规范》的要求，在保证工程区社会经济发展和生态环境良性循环的前提下，针对本工程对环境的不利影响，以减免和防范工程不利影响为重点，坚持系统性，宏观控制与具体措施相结合的原则，制定切实可行的保护对策措施，力争使资源开发与环境保护相协调，取得较好的环境、经济、社会效益。

1.10.2 工程环境影响评价

本工程无移民搬迁，由于工程的建设，对地区交通和水利基础设施得到改善，为经济的发展和环境质量的提高提供了可能。因此工程的建设将促进工程区周边经济的发展，而工程建设带来的不利影响是轻微的、暂时的、可以克服的。但要加强周边人民群众的教育管理，严格界定垦植区，严禁占用林地。只要措施得力，不会造成新的生态环境破坏和毁林开荒等问题。

工程区地广人稀，人为活动影响较小，且没有工业污染，达董水库主要由上游径流区涵养水源补给，其次为自然降水的补给，补给水的水质优良，因此取水坝的入库水质较好。本工程水口位于达董水库输水隧洞出口，出水水质与库水水质相比不会发生大的改变。且该工程均位于水库下游，工程建设对达董水库水质不会产生影 响。由于管线基本按明管敷设，对水项目区水土破坏较小，对项目区其他水质影响甚微。

工程施工所产生的弃渣，将对施工区周边的生态环境带来一定的影响，潜在淤埋耕地、林地，阻塞河道等。必须采取有效的环境保护措施和水土保持措施减少影响。

1.10.3 环境保护措施设计

根据工程特点，提出以下环境保护措施。

（1）生产、生活废水处理措施

生产废水的特点是水质混浊、悬浮物多，PH 值增高；生活污水来源于施工人员的生活弃水和粪便。随意排放会污染周围环境和水质，因此，对于施工中的生产、生活废水不得直接排入河道，应在施工场地修筑沉淀池，将污水集中用化学净水剂处理后再排放；生

活废水中的粪便，应根据实际情况，修建临时的厕所，定期处理，可用作农肥。

（2）施工噪声、粉尘的不利影响及减免措施

施工过程中将产生一定数量的噪声，其来源主要是各种施工机械及运输车辆以及砂石料的破碎等，对人体危害最大的噪声来源于各种机械，其噪声值在 80~100dB，这些噪声严重干扰施工人员及周边居民的工作和生活。

对于施工期噪声对环境的危害，应进行检测。噪声允许范围最高值 90dB，理想值 70dB。减免防护措施为在施工过程中，适当降低机械设备的工作强度，延长机械的工作时间，从而降低噪声强度。施工人员在强噪声环境中作业时，应佩戴个人防声用具进行防护，可选择防声效果好的伞形耳塞、耳罩、柱形耳塞、防声头盔，从而保护施工人员的身心健康。

施工过程中产生的粉尘，主要来源于汽车运输。粉尘的产生使得大气质量降低，长期在粉尘含量过高的环境中工作和生活，粉尘中细小的微粒会进入人体肺泡积累沉淀导致矽肺病，从而威胁施工人员及其家属的身体健康。

对粉尘的减免和防护措施可采取：工程区施工机械应能满足通风除尘的要求。施工人员应配戴口罩、防尘面具等个人防护用具。在运输线路是做到清洁生产，对装车石、砂料，洒水淋湿，并覆盖，保证石、土、砂料在运输路途中不漏不撒。对运输道路尘埃产生较重路段，采取洒水除尘，保持空气清新，减轻对沿线人员生产、生活的影响。

（3）生活垃圾的处理措施

整个工程施工期施工人员产生的生活垃圾，若处置不当，将恶

化施工区环境卫生。对于生活垃圾，应集中堆放，进行消毒后统一填埋或者运到专门的垃圾存贮场，此部分费用已包含于施工综合费中，不再列入环境保护投资中。

（4）人群健康保护措施

据调查，工程所在地区没有特殊的传染病，自然疫源性疾病。施工期应对施工人员进行健康检查，定期委托卫生防疫部门进行卫生防疫、检疫工作。生活垃圾应有专人定期集中处理。生活用水源应和生产用水源分开，对生活饮用水采取适当的沉淀、消毒处理、定期对水质进行化验。

（5）管线施工过程中禁止随意弃土、弃渣，尽量减少耕地破坏，管道建成后局部覆盖土层，恢复耕地，防止水土流失。

1.10.4 水资源保护措施

（1）对在工程区河道生活的群众应号召使用无磷洗衣粉，净化生活污水，减轻河道污染负荷。

（2）施工期间施工人员产生的生活垃圾禁止倒入河道内，生活污水不经处理不得排入河道内。

（3）保护工程周边植被，增加植被覆盖度，减少水土流失。

1.11 水土保持

工程项目建设区占地面积 2.18hm^2 ，其中工程建设占地 0.39hm^2 ，为永久占地；施工场地占地 0.17hm^2 ，临时占地 1.62hm^2 。占地类型主要为水田、梯坪地、园地、林地及水域。

工程施工期间总开挖土石方 2.31万 m^3 （含表土剥离量 0.58万 m^3 ），物料回填利用量为 0.31万 m^3 ，弃渣自然方 2.0万 m^3 ，折合

松方 2.90 万 m^3 （土方松散系数取 1.33，石方取 1.50）。

水土保持工程投资根据工程实际按主体工程建安工程投资的 1.5% 计算，水土保持方案概算总投资 4.29 万元。

从水土保持角度出发，本工程符合国家的相关政策，符合地区经济发展规划和流域水土保持规划的总要求，同时也为当地人民的脱贫致富奠定了基础。工程建设所产生的水土流失，可以通过多种措施（包括工程措施、植物措施及临时措施）加以消除减免，把工程水土流失影响降低到最小。因此本工程不存在水土流失制约因素，只要认真实施水土保持方案，项目的建设是切实可行的。

1.12 劳动与工业卫生

1.12.1 劳动安全措施

（1）防火、防爆

主要机电设备消防对象有泵站及水厂，均设置手提式灭火器、砂箱等。

（2）防电气伤害

布置的变压器都有防护等级不低于 1P2X 的防护外罩。事故照明的设计将按照规范的有关要求设计。

（3）防机械伤害

机械设备的选用、安装、运行符合有关标准规定。空气压缩机、水泵、机修设备等转动运行的机械设备均放置在单独的房间内，对旋转部件加设相应的防护罩或防护栏。

（4）防坠落伤害

各建筑物的高边坡地段，阀门井的进入孔、通气孔等，应根据

实际情况采取必要的防护措施，并挂有安全标志。固定式钢直梯或固定式钢斜梯均满足电气安全距离和水力冲击等的影响，并满足劳动者的工作安全。楼梯、钢梯、平台均设防滑条或花纹钢板，以防人员滑倒。

（5）防洪、防淹

水库溢洪道、河道、管线及建筑物跨越各山洪沟处，应加强对洪沟来水量及雨量等项目的观测，以便及时掌握水情，针对出现的水情异常情况，采取相应措施，避免造成不必要的人员伤亡和财产损失。冲沙闸门的启闭操作要求绝对可靠并定期维护检查。

1.12.2 工业卫生措施

水利水电工程各类工作场所噪声限制值（A声级）应符合标准、规范中的规定值。工程区的室外气象条件，各区域的温度、湿度控制在规定的标准内。

室内外将采用天然采光与人工照明相结合的方式。照明系统将采用正常照明、事故照明、疏散指示照明及直流长明灯照明等几种方式。各主要交通路口、楼梯口均设置火灾事故照明及疏散指示照明。各类工作场所最低照度按照有关规定进行设计。

本工程运行本身不产生粉尘，工程处在非风沙地区，项目区周围植被良好，周围环境也无“粉尘”的工矿企业。严格控制水源径流区内可能产生污水、垃圾，严禁在径流区内放牧、放养牲畜，消除一切水源的面源污染。闸门房的污水、臭气及垃圾要及时清除、定点堆放，并采取合理可靠的处理措施。所有管道、阀门、各种钢支架均按规程规定刷漆防锈。室外钢架、钢管等采用镀锌管材及油漆防锈蚀措施。防腐处理工艺应符合国家现行有关标准规定。定期

对水源水质进行水质抽样化验、分析，确保水质达标，若部分细菌指标不能达到用水标准，应及时采取措施。

1.12.3 安全卫生设施

本工程在水厂设置独立的管理值班室，负责运行管理维护工作，应联合达董水库管理所统一调度。

（1）设休息室、卫生间等，基本满足运行人员生产、生活需要。

（2）负责安全卫生方面的宣传教育。

（3）配置必要的消防、手电、电话等供安全使用的物资。

（4）配备必要的幻灯、录像设备、照像器材，供安全、卫生宣传教育使用。

1.13 节能评价

工程主要由进水池、引水管道、泵站及水厂、提水管道及管道附属建筑物组成，主要工程量是土石方开挖、填筑、混凝土工程及管道设备安装，施工机械主要以土石方机械为主、管道焊接人工为主，所以本工程施工期主要能耗是柴油和电。

工程主要工程量是土石方开挖、填筑、混凝土工程及管道设备安装，施工机械主要以土石方机械为主、管道焊接人工为主，所以本工程施工期主要能耗是柴油和电。工程在建设期主要消耗的能源为汽油、柴油和电力等，其中消耗柴油 33.23t，汽油 1.69t 和电力 2097kW.h，合计折合标准煤 51.16t。

工程运行期能耗主要为闸门设备运行维护所需柴油、电力。每年消耗汽油 2.18t，电 82.30 万 kw.h，折合标准煤 104.37t。

工程运行期能耗主要为闸门设备运行维护所需柴油、电力。

工程建设和运行期能源消耗总量相对较少，不会对当地能源结构及能源利用产生不利影响。

本工程设计依据合理利用能源、提高能源利用效率的原则，遵循节能设计规范，从设计理念、工程布置、设备选择、施工组织设计等方面已采用节能技术，选用了符合国家政策的节能机电设备和施工设备，合理安排了施工总进度。符合国家固定资产投资项目节能设计要求。

1.14 工程管理

龙乃、永和社区供水工程的主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组 1459 人以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水问题。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），工程等别为 V 等，工程规模为小（2）型，永久性主要建筑物工程级别 5 级，次要建筑物为 5 级，临时性建筑物工程级别为 5 级。

工程运行管理机构拟采用二级管理模式。一级管理机构为沧源水务局，负责输水工程的水量调度，协调用水关系。工程管理所为二级管理机构，全面负责调水工程、提水工程、水厂、输水工程运行管理与维护，按照合同供水。内部设单位负责、行政管理、技术管理、财务及资产管理、工程运行维护 5 个职能部门。

编制定员依据《水利工程管理单位定岗标准》（试点）并结合本工程的特点计算确定，按“因事设岗、以岗定责、以工作量定员”的原则，优化人员结构，精简管理机构，推进集约化管理，鼓励一人多岗，能够归并的进行合理归并。

初步确定管理所人员编制总数为 5 人，其中单位负责、行政管理岗位定员 1 人，技术管理岗位定员 1 人，财务管理部门岗位定员 1 人，工程运行与维护部门 2 人。

该工程是以社会经济效益为基准的水利基础设施，组建工程建设管理局，负责项目建设及运营管理。由工程建设管理局负责工程建设期间的项目建设管理，配合做好工程移民规划、实施方案的编制和移民点搬迁安置工作；负责拟定管理局内部的财务管理办法，对资金的使用进行调节、控制并实施监督管理；负责工程建设管理期间的安全保卫工作，协调工程局管辖范围内的纠纷和协调工作。

1.15 工程投资预算

本项目投资概算按云水规计[2019]46号《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》、云南省水利厅、云南省发展和改革委员会云水规计[2016]171号下发的关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知、水总[2016]132号水利部办公厅《关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》、水总[2014]429号水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知等相关规定及 2020 年 4 月价格水平进行。

工程投资概算按工程总投资=工程部份投资+建设征地移民补偿投资+环境保护工程投资+水土保持工程投资构成来编制。其中征地补偿投资依据《中华人民共和国土地管理法》按水总[2014]429及 SL290-2009 计算规定计算；水土保持工程投资根据工程实际按主体工程建安工程投资的 1.5%计算；环境保护工程投资根据工程实际按主体工程建安工程投资的 0.5%计算。工程部份投资编制原则和依

据执行云南省对水利水电工程投资概算的编制规定。

本项目的概算总投资为 828.16 万元，其中：工程部分投资 733.03 万元，建设征地移民补偿投资 89.41 万元，环境保护工程投资 1.43 万元，水土保持工程投资 4.29 万元。

1.16 工程效益评价

1.16.1 国民经济评价

当社会折现率 $I=6\%$ 时，经济内部收益率大于社会折现率，经济净现值大于零，效益费用比大于 1，国民经济各项指标均满足规范要求，说明该项目在经济上是合理的。

从敏感性分析结果来看，无论投资增加 10%，还是效益减少 10%，所有指标均基本达到规范要求，说明该项目抗风险能力较弱。

1.16.2 财务评价

1.年运行费

年运行费包括：工资福利、工程维护费、项目管理费、净化消毒费、抽水电费、原水水费、水资源费及固定资产保险费。

（1）工资、福利：根据工程管理设计，项目运行管理人员定员 5 人，参照本地区相关行业，结合项目运行年实际情况，取人均工资、福利 60000 元/年.人，计算项目年工资、福利费用 30 万元。

（2）工程维护费、项目管理费：包括修理费、材料费、燃料动力费等与工程修理维护有关的成本费用和其他费用等与工程管理有关的费用。按固定资产原值（不包括占地淹没补偿费用）的 1.5% 计算，为 10.68 万元。

（3）净化消毒费：根据水厂厂家提供资料，净化消毒费为 0.116

元/t，本工程年供水量为 25.94 万 m^3 ，计算年净化消毒成本为 3.01 万元。

(4) 抽水电费：根据云南省电费价格，电价为 0.6 元/kW.h，本工程水泵抽水每年用电 89.78 万 kW.h，计算得水泵抽水电费为 53.87 万元。

(5) 原水水费、水资源费

本项目暂不计算此项费用。

(6) 固定资产保险费按固定资产原值的 0.05% 计算，为 0.36 万元。

经计算项目年运行费 97.92 万元。

2. 折旧费

年基本折旧率按 3.33% 计算基本折旧费为 27.58 万元。

1.16.3 评价结论及建议

本工程充分考虑以人为本，系统建成后居民能够用上清洁卫生的生活水，有利于居民健康，同时促进农民经济增长。经计算分析，本工程为公益性项目，不具备盈利能力。其含折旧费的年运行成本水价为 4.84 元/ m^3 ，不含折旧费的年运行成本水价为 3.77 元/ m^3 。执行水价建议参考项目区现行水价收取。工程维护费、项目管理费、保险费必须由国家财政部门扶持，建议当地人民政府视水费收取实际情况给予一定财政补贴，以弥补供水收费不足对项目运行产生的不利，使项目能够维持简单再生产，保证其社会效益的正常发挥。

2 水文

项目区流域属澜沧江水系小黑江支流勐董河流域，流域内地势呈西南向东北倾斜，河系呈扇形，较为发育。项目区主要水利工程有勐董水库、达董水库及 2 座抽水泵站。其中勐董水库径流区大部分位于缅甸境内，且勐董水库及周边旅游景点开发较多，饮水安全难以保障，本阶段勐董水库不再作为项目区供水水源点。故本阶段主要对达董水库及区间径流进行分析。

2.1 流域概况

2.1.1 自然地理概况

拟建的沧源县龙乃、永和社区供水工程位于县城东南部。设计流域内主要分布有亚热带常绿针叶密林、疏林；针阔混交林密林、疏林；密、疏灌草、低矮常绿植物。

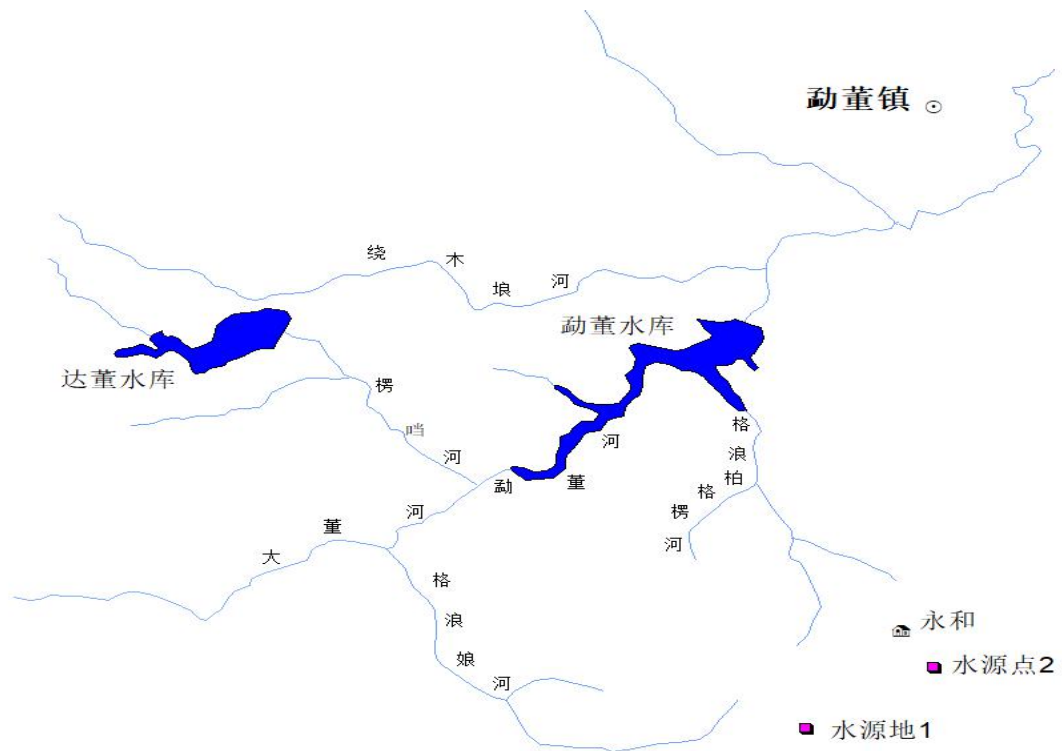


图 2-1 项目区水系图

2.1.2 水文气象特征

设计流域径流区属中山地区典型的亚热带温凉气候类型，气候特点为干湿季节分明。根据《云南省多年平均降雨量等值线图》，项目区多年平均降雨量为 2300mm。年降水量的 90% 主要集中在汛期的 (5~11) 月份，降水量时空分布极不均匀。年内具有干湿季节分明的特点。

项目区径流补给源是大气降水，降水的水汽主要来源于孟加拉湾的暖湿气流，且受制于西南季风的影响。降水主要通过两种形式转化为区内坝址径流，其一，降水通过植物截流、地面填洼、下渗及蒸散发等损失后进入河川的地面径流，(5~11) 月经流量，约占全年径流总量的 88%；其二是降水下渗到流域较深层所保持的地下径流，枯季由流域释放补给，约占年径流量的 12%。

2.2 永和上寨水源点

2.2.1 地理概况

永和上寨已建泵站的水源点位于永和寨附近的岗丫摆山的东南侧，径流面积较小（分别为 0.30km^2 、 0.10km^2 ），均为山箐水。取水水源海拔变化在 $1810\sim 2009.8\text{m}$ 之间。属中低山地形地貌，整个流域呈西北向东南倾斜。流域岩性多为石灰岩及其它岩类，中低复被轻度侵蚀，地形较复杂。

已建泵站的水源点位于永和寨附近的岗丫摆山的东南侧，径流面积较小，为山箐水。水源点的径流面积 0.40km^2 。取水水源海拔变化在 $1810\sim 2009.8\text{m}$ 之间。属中低山地形地貌，整个流域呈西北向东南倾斜。流域岩性多为石灰岩及其它岩类，属山地丘陵地带，中低复被轻度侵蚀，地形较复杂。

已建泵站水源点设计流域内，有多个自然村落，人类活动较为频繁。且区域内周围有较多自然村，多以木柴为燃料，旱地作物比重较大，所以流域内植被保护及水土保持工作不容忽视。

2.2.2 设计径流

由于项目区径流面积较小，通过查询云南省水资源综合规划水资源调查评价成果图集（2007年6月省水利厅组织审定）《云南省1956~2000年多年平均径流深等值线图》，计算设计流域多年平均径流深为 1500mm ，径流量 60万 m^3 。

2.3 达董水源点概况

2.3.1 水库自然概况

达董水库系拦河蓄水为主的小（一）型水库工程。位于沧源县勐董镇达董村，其地理位置为东经 $99^{\circ} 11' 42''$ ，北纬 $23^{\circ} 07' 57''$ 。距沧源县城 3.5km。

水库径流区地处勐董河上游一级支流——格楞当河，属澜沧江流域，格楞当河干流发源于沧源县西南面岗农嫩山山脉方向的一支，源地高程 1760m，流向由西南至东北。整个径流区地势呈西北向东南倾斜，河系较发育，呈扇形。干支流的上段特征是落差大、水流急、下切侵蚀强、河谷狭，河流的平面形态较为复杂，岸边不规则；中下游下切减弱以旁蚀为主。水库径流区面积 5.15km^2 。

2.3.2 达董水库概况

达董水库工程位于沧源佤族自治县勐董镇城南达董村，属澜沧江水系、小黑江支流勐董河上游，坝址地理位置：东经 $99^{\circ} 11'$ 、北纬 $23^{\circ} 07'$ ，距沧源县城 3.5km。水库控制径流面积 5.15km^2 ，多年平均径流深为 1731.6mm。水库总库容 144.9 万 m^3 ，正常库容 123.1 万 m^3 ，兴利库容 110.7 万 m^3 ；死库容 12.35 万 m^3 。

2.3.3 水库径流概况

达董水库设计年径流选用勐董水文站为参证，采用面积比拟加降水量修正方法进行。径流计算成果如下：

表 2-1

达董水库设计年径流成果表

统计参数			设计值（水量 WP：万 m ³ 、流量 Q：m ³ /s）		
\bar{Q}	C _v	C _s	P=20%	P=50%	P=80%
0.30	0.24	2C _v	0.36	0.29	0.24
\bar{W}_p	C _v	C _s	P=20%	P=50%	P=80%
946.1	0.24	2C _v	1135.3	914.5	756.9

3 工程地质

3.1 工程概况

龙乃、永和社区供水工程位于沧源县南东方向达董水库至永和口岸一线，工程从达董水库取水，通过引水管道供水至勐董水库库尾右岸设水厂及泵站提水，提水至永和口岸附近高位水池，向覆盖区供水。整个工程区位于东经 $99^{\circ} 11' 45'' \sim 99^{\circ} 14' 17''$ 和北纬 $23^{\circ} 07' 55'' \sim 23^{\circ} 05' 55''$ 之间。相距县城约 $13 \sim 15\text{km}$ ，有公路相通。

2020年2月，受沧源县水务局委托，由我院承担该项目的勘察设计工作。工程主要建筑物包括引水管道、泵站、水厂、提水管、高位蓄水池等，勘察工作主要评价工程地质问题，提出局部线路比选的工程地质意见，为工程设计提供工程地质资料。具体工作内容为对工程区区域构造稳定性进行复核；查明建筑物（泵站、水厂、水池）场址的工程地质条件，评价工程地质问题，提出工程处理建议；查明局部线路比选的工程地质条件，评价工程地质问题；查明临时建筑物的工程地质条件和天然建筑材料。按以上工作内容完成主要工作量为 1/25000 区域综合地质图 1 张，管线工程地质实测 6.57km ，完成 1/1000~1/2000 管轴线工程地质剖面图 5 张，调查砂石料场一个，工程地质勘察报告 1 份；并于 2020 年 3 月 15 日提交了工程地质勘察成果资料。

3.2 区域地质

3.2.1 地层岩性

工程区出露地层较多，有古生界寒武系、奥陶系下统；中生界侏罗系中统；新生界上第三系中新统、第四系全新统地层。地质作用以沧源--西盟褶皱束沉积建造为主，出露地层岩性由新到老排列如下：

（1）第四系全新统（ Q_h ）冲洪积砾石、块石、漂石砾砂土和残坡积砂质粘土及土壤，厚度 30m，分布于山坡、坡脚以及河床部位。

（2）上第三系中新统芒回组（ N_{1mn} ）土红、浅灰、灰褐色砂岩，含砾砂岩、粉砂岩、泥岩夹粘土质砂岩及煤层，厚度 206.0~460m，分布于绕木垠河与勐董河交汇口附近。

（3）侏罗系中统花开左组（ J_2h^1 ）下段紫红色砂砾岩、砂岩，泥质粉砂岩，厚度 282~1490.8m，主要分布于范我山附近，与古生界地层不整合接触。

（4）奥陶系下统曼黑组上段（ O_{1mn}^2 ）灰白、深灰色粘板岩夹褐铁矿绢云粉砂质板岩及少量硅质绢云粉砂质板岩；灰黑色片理化变质石英砂岩；深灰色绢云钙质板岩；灰绿色薄层状变质绢云母细粒石英砂岩，黄褐色粉砂质绢云粘板岩，厚度 34.6~542.8m，主要分布工程区，平面上呈北东向展布。

（5）奥陶系下统曼黑组下段（ O_{1mn}^1 ）灰白色片理化含绿泥绢云石英砂岩、粉砂质板岩，夹绢云板岩、轻变质岩屑砂岩、薄层状长石石英砂岩，厚度 206.3~255.4m，主要分布于工程区，平面上呈北东向展布。

（6）寒武系允沟组（ ϵ_y^2 ）绿泥绢云微晶片岩、绢云石英微

晶片岩夹板岩，变质岩屑石英砂岩，厚度 205~927.5m，主要分布于达董水库上游两岸，平面上呈北东向展布，与 O_1mn^1 地层整合接触。

3.2.2 地质构造

工程区属冈底斯——念青唐古拉褶皱系（一级）南延部分之昌宁——勐海褶皱带（二级）之沧源——西盟褶皱束（三级）西翼。经晋宁运动岩石褶皱变质，局部混合岩化，再经加里东、华力西、燕山、喜山运动历次改造，使构造变得更加复杂，次级褶皱及断裂非常发育，地层缺失较多，部分地层接触关系不清。

工程区位于勐董水库上游两岸，途经岗曼伦山东侧，最后至岗丫摆山顶。外围就近区域性断裂均位于工程区的北部，主要有三条：芒那断裂 F_{68} 及其次级断裂 F_2 ，芒那断裂（ F_{68} ）及次级断裂（本次调查编号为 F_2 ）位于工程区的北西侧，工程与 F_{68} 断裂最近处为勐董水库上游右岸泵站及水池位置，该断裂沿 $50^\circ \sim 60^\circ$ 方向展布，倾向 324° ，倾角 $60 \sim 75^\circ$ ，图幅内（国境内）内长约 4.7 km，延伸至境外（国外），断裂所切地层为奥陶系下统曼黑组，断裂沿线见构造角砾岩，蚀变强烈、见矽化、炭化、黄铁矿化，有变基性岩脉（N）侵入，该断裂为平推旋扭逆断裂。次级断裂 F_2 倾向近北，倾角不详，为逆断层。

另一条区域地质构造格浪额河断裂 F_3 （本次调查编号为 F_3 ），位于工程区的北东方向，勐董水库坝址附近，断层性质不明，所过地段，岩石破碎。就近褶皱发育有羊公向斜（29），此向斜为轴向北东—南西向的长轴向斜，轴部地层为（ O_1mn^2 ），冀部地层为（ O_1mn^1 ），冀部地层受断裂构造控制。

3.2.3 区域稳定及地震

工程区位于沧源—西盟褶皱束西翼。外围区域性断裂发育，断层活动强烈。地处腾冲—澜沧强震区的西部地段。距东侧团结、岩帅地震多发区水平距离约 35km。据沧源县地震站 25 年(1976—1992 年)观测统计的地震资料，年最大震级为 3~6 级，大于 6 级的地震只出现过 3 次，即 1988 年 11 月 6 日，震级 7.2 级，震中位置在沧源、耿马、双江交界；1988 年 11 月 15 日，震级 6.1 级，震中位于单甲以西；25 年的地震统计资料表明，沧源县地震多发区在单甲、团结、岩帅一带，西部地区很少发生较大的地震。

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，该区地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.3g，工程区相应地震烈度为Ⅷ度。区域稳定性较差。

3.3 工程区地形地貌及物理地质现象

工程区流域属澜沧江水系小黑江上游支流，所处地貌单元为横断山系切割山地峡谷区，受构造运动影响和地表水侵蚀作用，河流、山脉发育，河流冲刷、切割作用强烈，区域内最高（高程 2175.6m）为西部的范我山，范我山山脉近南北走向形成区内地形分水岭，测区内地势西高东低，地形坡度在 25~35° 之间，局部较陡，坡度为 45~65°，绝对高程 1260~2175m，属中山斜坡地貌。山川走向呈北北东向或近于南北向展布，与构造线方向基本一致。区域上基岩部分出露，地表普遍为第四系覆盖，厚度 1.5~3m，局部 4m 以上，森林植被覆盖好，区内滑坡、坍塌少，规模较小，冲沟发育。河床多呈“V”字型断面。因此，区域内物理地质现象稍发育。

3.4 工程区水文地质

区域内地层岩性多为片岩、板岩，局部为砂砾岩、石英砂岩，普遍为相对隔水地层。有冲沟发育，大多数冲沟中常年有水，由地下水补给，地表分水岭和地下分水岭基本一致。因此，区域内水文地质情况不复杂，水文地质条件较好。地下水类型以基岩裂隙水为主，其次为第四系松散堆积层孔隙水，均受降雨补给。

3.5 引调水线路及建筑物工程地质评价

本阶段工程地质勘察，根据工程布置，引调水线路分为引水管道和提水管道，引水管道在达董水库隧洞出口取水，沿下游格楞当河顺流而下至勐董水库库尾，跨勐董河后设水池及泵站提水，供水道里程总长 3000m；提水管道从供水管末端水池通过泵站提水至永和口岸高位蓄水池，提水管道里程总长 3370m。除管线以外，建筑物包括水池、泵站、高位蓄水池（200m³）。工程地质条件分述如下：

3.5.1 引水管线工程地质条件

3.5.1.1 基本地质条件

引水管道在达董水库取水，沿下游格楞当河顺流而下至勐董水库库尾，跨勐董河后设泵站及水厂进行提水，引水管道里程总长 3000m；总体延伸方向北西至南东，沿线地形相对平缓。地层岩性主要有：①第四系洪冲积漂石卵石砾砂土，厚度 1.5~3.5m，结构松散，强透水，分布于河床部位。②第四系残坡(Q^{ed1})棕褐、棕红色含碎块石砂质粘土，层厚 0.5~2.50m，容许承载力 80~100kpa，中等~强透水范围内，分布于沿线斜坡地表。③奥陶系下统曼黑组上

段（ O_1mn^2 ）绢英砂岩、绢云粉砂质粘板岩、微晶片岩，表层强风化，较破碎。奥陶系下统曼黑组下段（ O_1mn^1 ）含绿泥绢云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，为管轴线过地段的主基底地层， O_1mn^2 、 O_1mn^1 两段地层伴生分布，管道沿线的主要基底地层，岩层产状变化较大，一般 $118^\circ \sim 140^\circ \angle 20^\circ \sim 55^\circ$ ；片岩分布地段揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深 $3.0 \sim 8.0\text{m}$ ，物理地质现象仅表现为规模较小的土坎及局部小冲沟，未发现地质构造痕迹。

3.5.1.2 工程地质评价

$0+000 \sim 2+730$ 段管道沿格楞当河顺流而下，线地形起伏不大，为沟谷斜坡地带，在较陡地段第四系覆盖层厚度小，缓坡局部地段较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下位埋深较大，大部分在基础以下，沿线仅微小构造发育，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和局部小冲沟。

$2+730 \sim 3+000$ 段管道为跨勐董河至末端提水池段，沿线地形起伏较大，为谷坡陡坡～斜坡地带，在较陡地段第四系覆盖层厚度小，缓坡局部地段较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下水位埋深较大，大部分在基础以下，沿仅微小构造发育，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和冲沟。

3.5.2 提水管线工程地质条件

3.5.2.1 基本地质条件

提水管道从泵站提水至高位蓄水池，里程总长约 3370m，沿线为谷坡地形，地形坡度 $3\sim 11^\circ$ 、 $20\sim 30^\circ$ 。地层岩性主要有：①第四系残坡积 (Q^{cd1}) 棕褐、棕红色含碎块石砂质粘土，层厚 0.5~3.5m，容许承载力 80~100kpa，中等~强透水范围内，分布于沿线斜坡地表。②奥陶系下统曼黑组下段 (O_1mn^1) 含绿泥涓云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，为管轴线过地段的基底地层，③奥陶系下统曼黑组下段含绿泥涓云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化， O_1mn^2 、 O_1mn^1 两段地层伴生分布，提水管道沿线的主要基底地层为 O_1mn^2 ，岩层产状变化较大，一般 $138^\circ \angle 20^\circ \sim 55^\circ$ 、 $6^\circ \angle 30^\circ \sim 40^\circ$ ；在 0+200 处有芒那断裂 F68 发育，该断裂沿 $50^\circ \sim 60^\circ$ 方向展布，与轴线大角度相交，倾向 324° ，倾角 $60\sim 75^\circ$ ，断裂所切地层为奥陶系下统曼黑组，断裂沿线见构造角砾岩，蚀变强烈、见矽化、炭化、黄铁矿化，为平推旋扭逆断裂。片岩分布地段揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深 6.5~18.0m，物理地质现象仅表现为规模较小的土坎及局部小冲沟，未发现地质构造痕迹。

3.5.2.2 工程地质评价

0+000~1+975 段管道沿线地形起伏较大，为谷坡陡坡~斜坡地带，在较陡地段第四系覆盖层厚度小，缓坡局部地段较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下位埋

深较大，大部分在基础以下，沿线发育断裂与管线大角度相交，影响较小，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和局部小冲沟。

1+975~2+439段沿沧源至永和口岸公路上侧布置，轴线方向地形平缓，基本为基岩边坡，基本稳定，施工条件较好。

2+439~3+370段管道沿线地形起伏较大，为谷坡陡坡~斜坡地带，在较陡地段第四系覆盖层厚度小，缓坡局部地段较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下位埋深较大，大部分在基础以下，沿线仅微小构造发育，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和局部小冲沟。

3.5.3 建议处理措施

管道埋管部分基础需清除部分第四系残坡积层，将管道基础置于第四系坡积含碎块石砂质粘土层上；管道镇墩、泵站及蓄水池基础开挖至基岩强风化上，并嵌入该层0.5m以上；管道支墩可以置于第四系地层中，但深度不应少于1.0~1.50m。第四系残坡积含碎块石砂质粘土侧向开挖边坡1:0.75~1:1.0，全强风化基岩侧向开挖边坡1:0.5~1:0.3，镇墩、支墩基础采用C20混凝土；泵站及蓄水池基础采用钢筋混凝土浇筑。

3.5.4 泵站及水厂工程地质条件

3.5.4.1 基本地质条件

泵站及水厂位于引水管道末端，勐董水库库尾右岸相对平缓的谷坡上，主要建筑物包括泵站、水池、水厂等，场地地形坡度 $0^{\circ} \sim$

8°，地坪高程 1340.98m，装机规模 250kw，设计扬程 598m，场地地表为第四系残坡积层（ Q^{ed1} ）含碎石、砾砂粘土，红、棕红色，岩土稍湿，表层较松散，中下部硬塑～坚硬状态，厚度 2.0～5.0m，属中等～强透水。下伏基岩为奥陶系下统曼黑组下段（ O_{1mn^1} ）含绿泥涓云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，较破碎，为软岩，岩层产状 $138^\circ \angle 42^\circ$ ，附近区域构造发育，受构造影响，场址区基岩揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深 6.5～18.0m，物理地质现象仅表现为规模较小的土坎。

3.5.4.2 工程地质评价

该场地地形平缓，第四系覆盖层较大，下伏基岩强风化层厚度较大，为较软岩，物理力学指标较低，抗冲刷能力弱，但能满足建筑物基础承载力要求，可作为基础持力层。附近构造发育，场址微小构造发育。该场地土类型为中硬场地土，场地类别为 I 类，对建筑物抗震一般地段。

3.5.4.3 岩（土）体建议物理力学参数

（1）第四系残坡积层（ Q^{ed1} ）： $\gamma = 1.5 \sim 1.7 \text{ g/cm}^3$ ， $C = 12 \sim 20 \text{ KPa}$ ， $\Phi = 15^\circ \sim 22^\circ$ ， $[R] = 120 \sim 180 \text{ KPa}$ 。

（2）强风化基岩： $\gamma = 2.0 \sim 2.4 \text{ g/cm}^3$ ， $C = 30 \sim 50 \text{ kPa}$ ， $\Phi = 30^\circ \sim 35^\circ$ ， $[R] = 0.6 \sim 2.0 \text{ MPa}$ 。

3.5.4.4 工程处理措施

建议底板基础置于基岩强风化层中，清除厚度 3.0～5.0m，侧向开挖边坡 1:0.75，要采用防渗漏的基础形式，做好地下防渗、地

表防冲和水保措施。

3.5.5 高位蓄水池工程地质条件

3.5.5.1 工程地质条件

高位蓄水池布置于永和上寨后山（岗丫摆山）山包东侧平坦部位，地面高程 1915~1925 之间 m，水池规模为 200m^3 ，是整个供水片区最高位供水水池，工程地质条件为：

水池位置为坡顶部的平坦地块上，地形坡度 $0^\circ \sim 5^\circ$ ，地表为第四系残坡积（ Q^{ed1} ）含碎石、砾砂粘土覆盖，红、棕红色，厚度 $1.0 \sim 3.0\text{m}$ ，表层 0.5m 较软，力学指标低，下部呈坚硬块状，力学指标较高，下伏基岩为奥陶系下统曼黑组下段（ O_1mn^1 ）含绿泥涓云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，较破碎，为软软岩，岩层产状 $138^\circ \angle 40^\circ$ ，场址区基岩揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深 $15.0 \sim 30.0\text{m}$ ，不良物理地质现象不发育。

3.5.5.2 工程地质评价

该场地为平坦地形，第四系覆盖层分布厚度不均匀，其表层较软，力学指标低；下伏基岩强风化层厚度较大，为较软岩，物理力学指标较低，抗冲刷能力弱，但能满足建筑物基础承载力要求，可作为基础持力层。附近构造发育，场址微小构造发育。该场地土类型为中硬场地土，场地类别为 I 类，对建筑物抗震一般地段。

3.5.5.3 岩（土）体建议物理力学参数

（1）第四系残坡积（ O_1mn^1 ）埋深 0.5m 以下层： $\gamma = 1.5 \sim 1.7\text{g/cm}^3$ ， $C = 12 \sim 20\text{KPa}$ ， $\Phi = 15^\circ \sim 22^\circ$ ， $[R] = 120 \sim 180\text{KPa}$ 。

(2) 强风化基岩： $\gamma = 2.0 \sim 2.4 \text{ g/cm}^3$ ， $C = 30 \sim 50 \text{ kPa}$ ， $\Phi = 35^\circ \sim 42^\circ$ ， $[R] = 0.6 \sim 2.0 \text{ MPa}$ 。

3.5.5.4 工程处理措施

建议建筑物底板基础置于基岩强风化层中，水池埋置于地表以下，一般清除厚度 $3.0 \sim 5.0 \text{ m}$ 即满足要求，开挖边坡 $1:0.5 \sim 1:0.75$ ，如按结构需要较大开挖深度，下伏为较软岩，开挖难度不大，但侧向开挖边坡要适当放缓，做好地表防洪、防冲和水保措施。

3.6 天然建筑材料

工程所需天然建筑材料，主要为砂料、碎石料和块石料，工程区附近没有可供开采的块石、砂料场，且用量较少，无需进行专门工程地质勘察，因此只能外购。

本工程所需要的砂石料到怕良料场购买，该料场为沧源县城建设块石、碎石，砂料（人工砂）供给的综合料场，有专人经营，规模较大，储量丰富，岩性为块状、层状灰白色灰岩、白云质灰岩，强度中等坚硬，石质较好，至工程区平均运距约 16.0 km ，交通方便。

3.7 结论及建议

通过本阶段的勘察，对工程区地形地貌、地层岩性、地质构造及不良物理地质现象、区域稳定性、水文地质等地质情况基本查清，对管线作了踏勘比选，对工程所需的天然建筑材料作了详勘，通过分析整理内外业资料认为，拟建工程在地质上可行，并得出以下结论和建议。

3.7.1 结论

(1) 区域地层有古生界寒武系、奥陶系下统、中生界侏罗系中统、新生界上第三系中新统、第四系全新统地层，地质作用以沧源—西盟褶皱束沉积建造为主。工程区区域构造发育，区域稳定性较差，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 $0.3g$ ，地震动反应谱特征周期值为 $0.45s$ ，相应地震烈度为Ⅷ度。

(2) 管道工程选线在地形地质条件可行的基础上，兼顾施工方便、减少征占地等有利因素，选定线路方案，管道最大管径较小，土基段管道基础可置于残坡积中下部密实土层上，基岩段根据结构布置有一定的嵌固深度即可。

(3) 建筑物（泵站、水厂、水池）场地选址主要受高程控制，其次考虑施工（交通）条件，一般可选覆盖层厚度不大、公路或机耕路相通的山坡、山顶上，相对平缓开阔，大部分建筑物基础持力层为基岩，工程地质件较好，建筑物抗震为一般地段和不利地段。

(4) 本工程所需天然建筑材料主要为块石料及砂砾料，块、碎石料可按就近原则分别到沧源县城附近的怕良石场购买。

3.7.2 建议

(1) 建议工程地震烈度按Ⅷ度设防。

(2) 建议管道以地下埋设为主，局部跨公路、冲沟及特殊地段架空布设。

(3) 建议设计为埋深较大的建筑结构在基岩裸露或基岩埋深较浅地段，因开挖困难，根据实际情况调整为浅基浅埋。

4 工程任务及规模

4.1 工程区自然、社会发展经济概况

沧源佤族自治县位于云南省临沧地区西南部，地处东经 $98^{\circ}52' \sim 99^{\circ}43'$ ，北纬 $23^{\circ}04' \sim 23^{\circ}40'$ 之间，东北接双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县，东部和东南部与澜沧拉祜族自治县相连，北邻耿马傣族佤族自治县，西部和南部与缅甸国接壤，国境线长 147.08km ，南北宽 47km ，东西长 86km ，总面积 2445.24km^2 ，其中山区面积占 99.2% ，坝区仅占 0.8% ，距省会昆明市 886km ，距临沧市中心 222km 。是临沧市唯一的革命老区县。全县辖 6 乡 4 镇，93 个村民委员会，一个国营勐省农场，2019 年全县常住总人口 17.91 万人，少数民族人口占 93.4% ，佤族人口占总人口的 85.1% ，占全国佤族人口的 40% 以上，是一个以佤族为主体，傣、汉、拉祜、彝等 20 多种民族杂居的边疆民族自治县，是全国仅有的两个佤族自治县之一。

2019 年全县工业总产值 18.2 亿元，农林牧渔业总产值 13.59 亿元，2019 年全县的生产总值 23.9 亿元，农民人均收入 6636 元。

龙乃村位于勐董镇南部，东与芒摆村相连，南与缅甸接壤，西与永和社区毗邻，北与勐董社区相望，全村国土面积 10.156万 km^2 ，与国境线长 3.90km ，属于边境村。龙乃村有永绍、永弄、永得董、永丁、永舍和永路 6 个自然村，共 11 个村民小组。全村共有 351 户农户、1367 人，其中：全村劳动力 814 人，外出务工 445 人，有建档立卡贫困户 18 户 60 人。龙乃村低保户 105 户，335 人。粮食

总产量 641 万 kg，人均有粮 479kg。

永和社区成立于 2003 年，位于县城东南部，属革命老区，省级二类口岸，是县城通往中缅边境的必经之路，国境线长 13.2km，有国土面积 23.96km²，平均海拔 1650m，属半山区，年平均气温 18℃，年降水量 1600mm，适宜种植水稻、玉米等农作物，森林覆盖率为 80%。2019 年末，全社区农村居民总户数 1564 户，总人口 5196 人，有建档立卡贫困户为 17 户 49 人，低保户 194 户，565 人。

工程区流域属澜沧江水系小黑江上游支流，所处地貌单元为横断山系切割山地峡谷区，受构造运动影响和地表水侵蚀作用，河流、山脉发育，河流冲刷、切割作用强烈，区域内最高（高程 2175.6m）为西部的范我山，范我山山脉近南北走向形成区内地形分水岭，测区内地势西高东低，地形坡度在 25~35°之间，局部较陡，坡度为 45~65°，绝对高程 1260~2175m，属中山斜坡地貌。山川走向呈北北东向或近于南北向展布，与构造线方向基本一致。区域上基岩部分出露，地表普遍为第四系覆盖，厚度 1.5~3m，局部 4m 以上，森林植被覆盖好，区内滑坡、坍塌少，规模较小，冲沟发育。河床多呈“V”字型断面。因此，区域内物理地质现象稍发育。

4.2 项目建设规划依据

本项目的建设依据包括：

- （1）勐董镇及永和口岸中长期规划。
- （2）《沧源县县城供水工程可行性研究报告》。

供水区域为龙乃行政村、永和社区的永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁等共计 10 个村民小组，同时还包括永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心，受水区高程在 1500~1900m 之间，

基本位于山顶。该地区地理位置高，资源性缺水严重，制约该地区的社会经济发展。在永和分站的长期规划中，该地区规划商贸物流中心，发展潜力巨大，需水缺口巨大。

4.3 项目区水资源情况及水利水电工程建设现状

项目区流域属澜沧江水系小黑江支流勐董河流域，流域内地势呈西南向东北倾斜，河系呈扇形，较为发育。



项目区流域水系图

项目区主要水利工程有勐董水库、达董水库及 2 座抽水泵站。

勐董水库工程位于沧源佤族自治县勐董城南芒那村，属澜沧江水系、小黑江支流勐董河上游，坝址地理位置：东经 $99^{\circ} 14'$ 、北

纬 $23^{\circ} 07'$ ，距中缅甸边境界线 7km 。水库控制径流面积 40.25 km^2 ，其中缅甸 10.75 km^2 。水库总库容 1410 万 m^3 ，死库容 120 万 m^3 ，兴利库容 1180 万 m^3 。

达董水库工程位于临沧市沧源佤族自治县勐董城南达董村，属澜沧江水系、小黑江支流勐董河上游，坝址地理位置：东经 $99^{\circ} 11'$ 、北纬 $23^{\circ} 07'$ ，距沧源县城 3.5km 。水库控制径流面积 5.15km^2 ，多年平均径流深为 1731.6mm 。水库总库容 144.9 万 m^3 ，正常库容 123.1 万 m^3 ，兴利库容 110.7 万 m^3 ；死库容 12.35 万 m^3 。

项目区区域内已建成 2 座抽水泵站，泵站取水水源为永和口岸东侧箐沟水，泵站位置高程分别 1808m 、 1835m 。通过泵站提水至山顶 200m^3 及 300m^3 水池，再通过自流式供水至口岸以及永和上寨。根据现场调查，抽水水源为箐沟水，经常出现断水、水质差的情况，村民生活经常受到影响。同时由于水源泥沙含量大，管护不到位，水轮机经常损坏，导致受水区水价高，管护费用高，群众用水成本较大。通过现场踏勘调查，已建水泵站由引水管道、蓄水池、泵站、提水管道、高位蓄水池及供水管网组成，无沉淀池及净化消毒设施。

4.4 项目建设必要性

（1）地理位置的因素

项目区年降水量 1800.00mm ，具有干湿季之分，雨季一般在 6—9 月，降雨总量为全年的 80% 以上，多年平均蒸发量约为 1018mm 。项目区虽水系发达。供水区域永和村地理位置较高，基本位于山顶位置，目前项目区现状是利用抽水泵站抽水供给。

（2）饮水安全的因素

永和社区水资源在时空上分布不均匀，水利基础设施薄弱导致

该地区水资源匮乏，旱季严重缺水。项目区水系发达，有多条山箐分布，但由于山区径流季节性变化大，水质、水量的保证率低，作为人饮供水水源的安全性及可靠性低。其次，随着集镇及口岸规划建设，缺水问题日益突出，抽水泵站现状水量均无法保证村组及永和口岸的正常生产生活，已经严重阻碍项目区发展。

（3）现有的抽水泵站的因素

永和社区现有抽水泵站建成时间为 2003 年建成，已运行 16 年，各个建筑物均有不同程度老化，且抽水泵站没有水质净化设备，仅仅做简单的沉淀后供各个村组使用。因此，供水的水质存在很大的安全隐患，此水源仅可作为牲畜饮水、道路绿化用水等水质要求较低的用水。

（4）建设小康村的需要

深入实施乡村振兴战略，主动服务和融入“一带一路”建设，加快边疆地区发展，提升边民生产生活水平，确保边疆巩固、边境安宁，实现边境地区率先全面建成小康村的宏伟目标。坚持“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效，生活富裕”总要求，以实施“基础设施、产业培育、公共服务、人居环境、开放活边、民族团结进步示范、固边净边、基层治理、边民素质”九大提升工程为抓手，2019 年至 2020 年，把龙乃、永和建设成为兴边富民小康村。

改善边境地区生产生活条件、留住边民兴边固边，成为永和边境一带振兴乡村的当务之急。固边就得做好基础设施建设，能够让边民吃上方便水、安全水是水利工作重点。提水工程的建设实施，是建设边境小康村的需要，是兴边富民、提升国家形象的具体体现。

综上，项目区水资源贫乏、供水水源单一、水质不符合饮用水标准，现状供水泵站建成时间较长，设施保值率低，水轮机经常检

修，管护不到位，用水成本高等因素造成该社区的饮水存在困难和饮水安全问题。该社区的饮水问题已经成为制约提高当地居民生活水平的主要因素之一。故本项目的建设是十分必要的，对促进项目区的脱贫攻坚战的胜利有着积极的推进作用。

4.5 工程任务

本工程的供水范围覆盖全部永和社区及龙乃村的用水困难农户，包括永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心的生产生活用水，以及商贸流动人口的生产生活用水。

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组 1459 人以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水问题。

4.6 工程设计标准

根据中华人民共和国行业标准《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）的规定，结合地区国民经济和社会发展状况，本项目农村人畜饮用水工程设计标准取 $P=95\%$ ，现状设计基准年为 2020 年，设计规划水平年为 2035 年。

4.7 项目区需水预测

4.7.1 供水范围

项目区的用水对象包括：农村生活用水、永和分站生产生活用水、公共设施用水、牲畜饮用水及道路绿化设施用水。

已建的抽水泵站无净化及消毒设施，水质偏低，可用于牲畜用水及道路绿化用水，农村生活用水、永和分站生产生活用水、公共

设施用水使用提水工程解决。

项目区用水根据供水方式不同分为两类：（1）项目区的农村生活用水、永和分站生产生活用水及公共设施用水；（2）道路绿化设施用水及牲畜用水。

根据《临沧领导干部手册》及其他当地政府人口发展规划，近5年来当地人口自然增长率4.5‰~7.7‰，平均增长率6.1‰。结合临沧市建设国家可持续发展议程创新示范区、临沧市边境经济合作区、抵边村小康建设等相关政策，本工程人口综合增长率取7.0‰计算。

4.7.2 用水量分析

根据中华人民共和国行业标准《村镇供水技术规范》（SL310-2019）、《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019）、结合永和边防贸易建设规划方案用水需求进行拟定。

项目区属于四区，洗衣机以及淋浴设施普及率较高，冲水厕所较少，参照边境小康村的规划建设规划，项目区洗剂设施及卫生设施将会逐步改善。永和分站的洗剂设施、卫生设施较为齐全，且发展潜力较大。因此，本工程农村居民生活用水定额取90L/人·d（已包含居民散养畜禽用水量），永和分站居民生活用水定额为110L/人·d。

基准年2020年，规划水平年2035年。

本工程规划水平年需解决1459人的农村饮水及4000人的永和分站的生生活用水，需解决1065头牲畜饮水。

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）及当地居民用水实际情况，项目区总供水量主要有居民综合生活用水量、公共建

筑用水量、工业用水量、管网损失及其他未预见水量。随着项目区边境小康村建设，人居环境改善、基础设施工程不断配套，居民生活质量标准不断提升，需考虑一定的浇洒道路和绿地用水量等。

（1）农村居民生活用水量

居民生活用水按下列公式计算：

$$W = Pq / 1000$$

$$P = P_0(1 + \gamma)^n + P_1$$

式中 W —居民生活用水量， m^3/d ；

P —设计用水人口数，人；

P_0 —供水范围内的现状常住人口数，其中包括无当地住户籍的常住人口；

γ —设计年限内人口的机械增长数，人，可根据各村镇的人口规划以及今年来流动人口和户籍迁移人口的变化情况按平均增长法确定；

q —最高日居民生活用水定额。

表 4—1 居民用水量计算

单位： m^3/d

用水对象	基准年人口	规划年人口	用水定额	规划年用水量
农村部分	1314	1459	90	131.31
永和分站	652	4000	110	440
合计				571.31

经计算，规划水平年居民综合生活最高日用水量为 $571.31\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），本工程供水规模 $1000 > W \geq 100\text{m}^3/\text{d}$ ，属于 IV 型规模。

（2）公共建筑用水量

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），永和分站公

共建筑用水量按居民生活用水的 10%估算，村庄内无小学幼儿园，本工程农村部分不再计算公共建筑用水量。

表 4—2 公共建筑水量计算

单位：m³/d

用水对象	规划年用水量	公共建筑用水量
农村部分	131.31	
永和分站	440	44

（3）畜禽用水

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）本工程区内的畜禽用水定额按牛 50L/d；母猪 60L/d；育肥猪 40L/d；鸡鸭按 1L/d 计算。

表 4—3 畜禽水量计算

单位：m³/d

用水对象	数量	用水定额	用水量
牛	167	50	8.35
母猪	124	60	7.44
育肥猪	774	40	30.96
鸡鸭	2514	1	2.51
合计			49.26

经计算，规划水平年畜禽综合生活最高日用水量为 49.26m³/d。

（4）浇洒道路和绿地用水量

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），永和分站的浇洒道路和绿地用水量按 2L/d（m²/d），永和分站的道路和绿地面积共 24528 m²。

表 4—4 浇洒道路和绿地水量计算

单位：m³/d

用水对象	数量	用水定额	用水量
需浇洒的道路和绿地面积 / m ²	24528	2	49.06

经计算，永和分站的浇洒道路和绿地的日综合用水量为 49.06m³/d。

（5）管网漏损水量和未预见水量

本工的畜禽用水及浇洒道路用水使用已建成的抽水泵站解决，本工程主要解决农村居民生活用水及永和分站的生产生活用水。根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）按各类用水量之和的10%~25%取值，IV型、V型工程取低值。因此，本工程的管网和未预见的水量按居民生活用水及公共建筑物用水之和的10%计算。

表 4—5 管网漏损水量和未预见水量水量计算 单位：m³/d

用水对象	规划年用水量	公共建筑用水量	管网及渗漏损失及未预见水量
农村部分	131.31		13.13
永和分站	440	44	48.4
合计	571.31	44	61.53

经计算，管网漏损水量和未预见水量共 61.53m³/d。

（6）水厂用水量

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）自来水厂的用水量按最高日用水量的5%计算。

表 4—6 管网漏损水量和未预见水量水量计算 单位：m³/d

用水对象	规划年用水量	公共建筑用水量	管网及渗漏损失及未预见水量	自来水厂用水量
农村部分	131.31		13.13	
永和分站	440	44	48.4	
合计	571.31	44	61.53	33.84

经计算，自来水厂的用水量为 38.84m³/d。

（4）年供水量计算成果表

（a）已建提水泵站供水成果

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）及当地居民用水实际情况，已建提水泵站供畜禽用水及浇洒道路用水，最高日用

水量为 $98.32\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 4—7 已建泵站年供水计算

单位： m^3

用水对象	规划年用水量 m^3/d	已建泵站供水能力 m^3/d
畜禽	49.26	
浇洒道路和绿地用水	49.06	
合计	98.32	120.24

(b) 新建供水工程供水计算成果

经计算，项目区规划水平年最高日综合用水总量为 $676.88\text{m}^3/\text{d}$ ，最高日供水量为 $7410.68\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水总量为 25.94 万 m^3 。

表 4—4 新建供水工程年供水计算

单位： m^3

用水对象	规划年用水量	公共建筑用水量	管网及渗漏损失及未预见水量	自来水厂用水量	最高日供水量	年供水量
农村部分	131.31		13.13			
永和分站	440	44	48.4			
合计	571.31	44	61.53	33.84	710.68	259398

4.7.3 用水平衡分析

(1) 已建泵站水量平衡分析

目前，项目区已建成的 2 座水泵站，日供水量为 $120.24\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水量 4.41 万 m^3 。但是由于已建成的泵站没有进化及消毒设施，居民饮用水安全无法保障。因此，考虑已建成的泵站主要解决农村牲畜饮水及浇洒道路和绿化设施用水。

根据用水量分析项目区的畜禽用水及浇洒道路和绿地用水最高日用水量为 $98.32\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量为 3.59 万 m^3 ，因此，已建的泵站能满足项目区的畜禽用水及浇洒道路和绿化用水。

表 4-5 项目区已建泵站供需平衡分析表

畜禽最高日用水量 (m^3/d)	浇洒道路和绿地 用水量 (m^3/d)	牲畜用水及绿化 年用水合计万 m^3	已建泵站可供水量 (万 m^3)
49.26	49.06	3.59	4.41

(2) 达董水库用水平衡分析

根据《沧源县县城供水工程建设项目水资源论证报告》沧源县县城供水工程供水区总日用水量：现状年 $7507\text{m}^3/\text{d}$ 、近期规划年（2020 年） $9690.9\text{m}^3/\text{d}$ 、远期规划年（2030 年） $13519.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 4—6 沧源县县城供水工程供水区日用水量预测统计表

序号	供水名称	现状年	近期规划年 (2020)	远期规划年 (2030)
1	综合生活用水	5590	6611	8357.4
2	工业用水	742.5	1447.9	2582.6
3	绿化用水	196	368	816
4	管网漏损、消防用水 及不可预见水量	979	1264	1763.4
合计		7507	9690.9	13519.4

沧源县县城现状年高日用水量为 $7507\text{m}^3/\text{d}$ ，2020 年最高日用水量为 $9690.9\text{m}^3/\text{d}$ ，2030 年最高日用水量为 $13519.4\text{m}^3/\text{d}$ 。结合沧源县供水实际，现状水厂（一水厂水源为坝卡大沟和坝卡水塘、日供水水量为 $0.4\text{万 m}^3/\text{d}$ ；二水厂水源为芒告水源、日供水水量为 $0.4\text{万 m}^3/\text{d}$ ）已供城区用水，供水水量为 $8000\text{m}^3/\text{d}$ ，现状年基本满足沧源县县城用水需求，但因基础设施的老旧、水源地取水量逐年减少等问题，供水规模无法满足沧源县城市发展的供水需求，需建设本工程，但因原一、二水厂存在基础设施老旧、水源地取水量不足等问题，存在极大的供水安全问题，沧源县政府正对老水厂进行收购工作，近期规划年收购成功后，为保证县城供水安全，县城供水由第三水厂为主集中供水，当供水规模不足时，不足部分由坝卡水塘、

坝卡大沟、糯赛水库等水源地供给。

第三水厂设计近期规划年设计日供水规模为 1.0 万 m^3/d ；远期规划年规模为 1.5 万 m^3/d 。实际供水近期规划年（2020 年）以 10000 m^3/d 计，远期规划年（2030 年）规模以 14000 m^3/d 计。

根据沧源县县城供水实际现状，达董水库调度运营模式已更改，调整原灌区用水作为人饮供水，原灌区由政府调整勐董水库水资源进行灌溉，且增加芒告水源、坝卡水塘、坝卡大沟作为本水厂水源地。

根据《沧源县县城供水工程建设项目水资源论证报告》的兴利调节计算， $P=95\%$ 近期规划年（2020 年）河道天然来水 606.0 万 m^3 ，预测河道生态环境用水量 94.92 万 m^3 ，第三水厂用水 315.06 万 m^3 ，其余水源地 4、5 月份补充供水 49.94 万 m^3 ；远期规划年（2030 年）河道天然来水 606.0 万 m^3 ，预测河道生态环境用水量 94.92 万 m^3 ，第三水厂用水 370.15 万 m^3 ，其余水源地 2~5 月份补充供水 144.02 万 m^3 。

本工程的年总用水量 25.94 万 m^3 ，最高日用水量 710.68 m^3 ，大董水库平均来水量为 606.0 万 m^3 ，本工程取水量较小，工程建成后对大董水库运行调度影响较小，能满足本工程的用水需求。大董水库的规划年设计枯水年兴利调节详见下表。

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

表 4—7 达董水库规划年 P=95%设计枯水年兴利调节计算表

月份	天 然 来 水 量	预 留 态 量 流 量	需 水 量			水 库 供 水 量	水 库 蒸 发 及 渗 漏 损 失 量			计 入 水 量 损 失 情 况					所 需 补 充 水 量
			水 厂 需 水 量	泵 站 蓄 水 量	合 计		蒸 发 损 失 量	渗 漏 损 失 量	合 计	毛 用 水 量	来 水 — （ 用 水 + 总 损 ）		月 末	弃 水 量	
											余	缺	蓄 水 量		
	1 0 4 m 3	1 0 4 m 3	1 0 4 m ³	1 0 4 m ³	1 0 4 m 3	1 0 4 m 3	1 0 4 m ³	1 0 4 m ³	1 0 4 m ³	1 0 4 m 3	1 0 4 m ³	1 0 4 m ³	1 0 4 m ³	1 0 4 m 3	1 0 4 m 3
													3 4 . 6 9		
6	2 5 . 9	7 . 9 1	4 2 . 5 9	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 7 1	0 . 0 8	0 . 7 9	4 5 . 5 1		- 2 0 . 4	1 4 . 2 9		
7	1 6 4 . 5	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	2 . 9 2	0 . 0 8	3	4 7 . 7 1	1 0 8 . 8 7		1 2 0 . 3 1		
8	1 6 2 . 1	7 . 9 1	4 2 . 5 9	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	3 . 0 6	0 . 0 8	3 . 1 4	4 7 . 8 6	1 0 6 . 3 3		1 2 3 . 1	9 4 . 8 9	
9	6 8 . 8	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 9 4	0 . 0 8	1 . 0 2	4 5 . 7 3	1 5 . 1 5		1 2 3 . 1	1 5 . 1 5	
10	5 7 . 3	7 . 9 1	4 2 . 5 9	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 7 7	0 . 0 8	0 . 8 5	4 5 . 5 7	3 . 8 2		1 2 3 . 1	3 . 8 2	
11	3 9 . 8	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	1 . 0 3	0 . 0 8	1 . 1 1	4 5 . 8 2		- 1 3 . 9	1 0 9 . 1 6		
12	2 7	7 . 9 1	4 2 . 5 9	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 6 3	0 . 0 8	0 . 7 1	4 5 . 4 3		- 2 6 . 3	8 2 . 8 2		
1	1 7 . 3	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 3 4	0 . 0 8	0 . 4 2	4 5 . 1 3		- 3 5 . 7	4 7 . 0 7		
2	1 1 . 1	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 1 5	0 . 0 8	0 . 2 3	4 4 . 9 4		- 4 1 . 7	2 9 . 3 1		2 4
3	1 0 . 3	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 0 9	0 . 0 8	0 . 1 7	4 4 . 8 8		- 4 2 . 5	2 7 . 1 7		4 0 . 3 6
4	1 1 . 1	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 2	0 . 0 8	0 . 2 8	4 4 . 9 9		- 4 1 . 8	2 5 . 0 3		3 9 . 6 7
5	1 0 . 8	7 . 9 1	4 2 . 5 8	2 . 1 3	4 4 . 7 2	4 4 . 7 2	0 . 2 2	0 . 0 8	0 . 3	4 5 . 0 1		- 4 2 . 1	2 2 . 8 9		3 9 . 9 9

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

合 计	606	94.92	511	25.9 4	536.9 4	536. 94	11.06	0.96	12.0 2	548.9 6	234.17	-272. 5		113.8 6	144.0 2
--------	-----	-------	-----	-----------	------------	------------	-------	------	-----------	------------	--------	------------	--	------------	------------

备注：水库正常蓄水位 1432.55m，相应库容 123.1 万 m³，兴利库容 113.8 万 m³。

4.8 工程规模

工程规划水平年需解决 1459 人的农村饮水及 4000 人的永和分站的生 产生活用水问题。经计算，规划水平年合计最高日综合用水总量为 $676.84\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水总量为 25.94 万 m^3 。

4.9 供水方案

4.9.1 水源及水量分析

项目区水系发达，有多条山箐分布，但由于山区径流季节性变化大，水质、水量的保证率低，作为人饮供水水源的安全性及可靠性低。项目区除了天然径流外，主要两个水库工程。一个是中型水库勐董水库，另一个是小一型水库达董水库。两个水库地理位置较低而受水区域较高，直接采用重力自流供水是无法实现的，均需要采用泵站进行提水。

勐董水库径流区人类活动频繁，主要径流区为缅甸境内，且水库及周边景点开发较多，引水安全无法保障，故勐董水库不能作为供水水源。

达董水库地理位置虽然较勐董水库远，但水库为新建竣工项目，水质水量均有保证，且地理位置相对较高，目前该水库已作为勐董镇供水水源之一。由此分析，为保证项目区有持续可靠、安全、可行的供水水源，优先选择达董水库作为本工程的供水水源

水库控制径流面积 5.15km^2 ，多年平均径流深为 1731.6mm 。水库总库容 144.9 万 m^3 ，正常库容 123.1 万 m^3 ，兴利库容 110.7 万 m^3 ；死库容 12.35 万 m^3 。可满足本工程的用水需求。

根据调查，勐董镇第三自来水厂通过管道从达董水库隧洞出口

渠道引水，通过厂内净水系统处理水质后向勐董镇供水。第三自来水厂位于达董水库下游东北侧 4km 位置，水厂的供水规模为 1 万 m^3/d 。

经过现场踏勘及工程对比分析后本工程供水水源均采用达董水库。但是取水点的位置需进行方案比选。以下从水库库区取水、从水库隧洞出口取水以及第三水厂取水进行详细方案比较。

4.9.2 浮船取水水库取水方案（方案一）

从达董水库库区取水可采用浮船取水的方案。浮船取水可保障取到水质较好的水库表层水，浮船取水为独立运行不影响水库的正常调度运行管理。本方案输水管线较顺直，供水线路短，提水扬程较低，但需设置净水设施。



浮船取水

通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 1350m 高程位置设

泵站水厂，采用 $\phi 219$ 的涂塑钢管；然后采用 $\phi 219$ 的涂塑钢管提水至丫摆山顶，通过 200m^3 蓄水池后采用输水支管向永和行政村、龙乃行政村、永和分站等地供水。

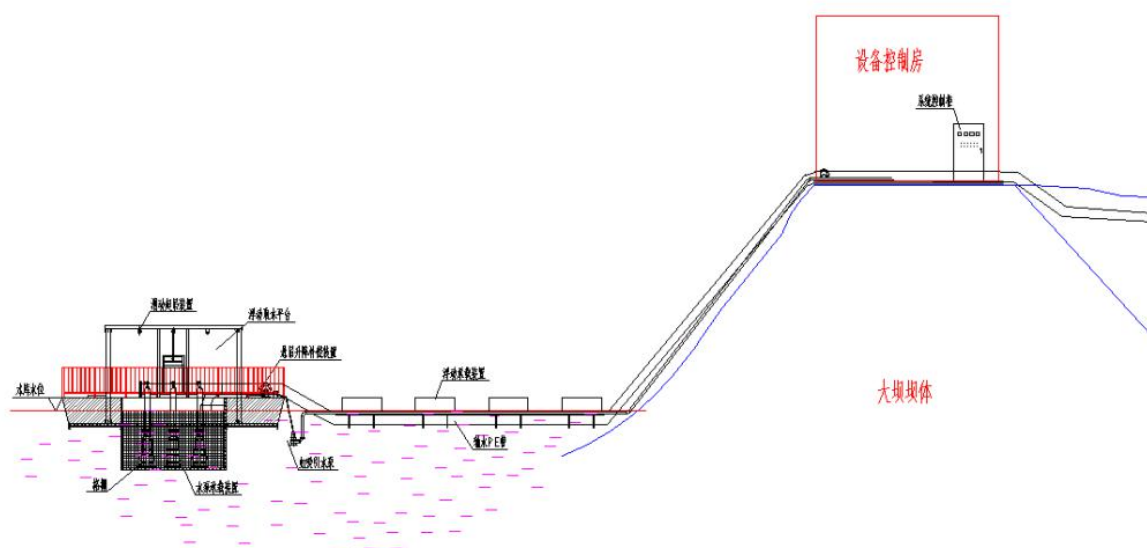
工程由水库取水浮船、进水池、引水管道、泵站水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：



根据布置，引水管道长 3.2km ，提水管道长 3.37km ，均采用涂塑钢管。

（1）浮船

在达董水库右岸设置浮船，有浮船取水后顺右岸坝肩布置取水管至进水池。浮船至进水池管长 250m ，浮船与进水池之间的管道采用软管连接。浮船水泵选用 $100\text{D}16$ 离心泵，水泵设计扬程 40m ，设计流量 $0.020\text{m}^3/\text{s}$ 。



（2）引水管道

达董水库距项目区 6km ，管线较长，管道的水头损失较大，为了提高泵站的效率，在勐董水库库尾高程为 1350m 处设置泵站水厂，

进水池至水厂间设引水管道。

（2） 泵站水厂

永和社区及龙乃村部分村庄高程在 1246~1406m 之间，水厂为水质净化及自动化控制。站及水厂位于勐董镇永和社区 5 组，一体化净水器、水厂、变压器、泵站、清水池 Γ 型布置，厂区总长 55m，宽 40m，建筑物由泵站厂房、水厂、沉淀池及清水池组成。

（4） 提水管道

泵站至蓄水池间提水管道直线布置，穿公路方式采用穿涵洞布置，管道总长 3370m。

（5） 蓄水池

在高程 1919m 的山顶设 200m^3 蓄水池，然后由蓄水池对各个村组及永和分站进行供水。新建 200m^3 蓄水池位于岗丫摆山距离永和上寨 260m 的山顶上，蓄水池原地面高程 1919m。采用 C25 钢筋混凝土结构，防渗等级为 S6，采用圆形结构，蓄水池内径为 9.0m，池深 3.50m，进水口高程为 1918m，池顶覆土 0.5m。

（7） 供水管网

由 200m^3 的高位蓄水池后采用输水支管向永和行政村、永和边防站、永和中缅边境贸易街等地供水。



达董水库取水布置图

4.9.3 隧洞出口取水（方案二）

直接从达董水库隧洞出口取水的方案，本方案输水管线较顺直，供水线路短，提水扬程较低，但需设置净水设施。

工程由进水池、引水管道、泵站、净水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：

进水池 → 引水管道 → 泵站及水厂 → 提水管线 → 蓄水池 → 供水管网 → 用水户

根据布置，引水管道长 3.0km，提水管道长 3.37km，均采用涂塑钢管。

（1）进水池

在输水隧洞消力池末端泄水道末端开口，增设 3m³ 的进水池，取水口高程为 1364.5m，进水池尺寸为 3×1×1m，底板底坡为 67‰，采用 C25 钢筋混凝土结构。

除减少浮船，增加进水池以外，其余的引水管道、泵站及水厂、提水管道、蓄水池、供水管网等布置与规模均与方案一致。

4.9.4 第三水厂取水方案（方案三）

从已建的第三自来水厂取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库大坝上游右岸库岸坡 1320m 高程位置，输水管道管径为 ϕ 219mm 的涂塑钢管；在勐董水库库尾 1320m 高程位置设置泵站，然后采用直径为 ϕ 219mm 的涂塑钢管提水至丫摆山顶，通过设置 500m³ 蓄水池后采用输水支管向永和行政村、永和边防站、永和中缅边境贸易街等地供水。工程主要建筑物由引水管道、提水泵站、提水管道、高位蓄水池以及供水管网组成。

主要建筑物由山水自来水厂引水管道、勐董水库两级提水泵站、

连接各级泵站的输水管道、高位蓄水池以及输水到各主要用水户的供水管网组成。

（1）山水自来水厂引水管线

山水自来水厂高程为 1337m，为自流式供水，引水管道中线高程为 1335m，出口高程为 1320m，为有压式管道。管线总长 5.05km 穿过 6 处公路及两条河流，管道为埋管与明管结合，穿公路及河道处采用埋管，其余采用明管布设，管径为 $\phi 219 \times 6\text{mm}$ 涂塑钢管，引水流量为 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。镇墩及伸缩节布置间距为 50m~80m，镇墩全部采用 C20 钢筋混凝土浇筑；支墩基本布置间距为 15m，滑动支承结构，采用 C20 素混凝土浇筑。

（2）勐董水库提水泵站及提水管线

泵站厂区建筑物由主厂房、配电室、值班房、生活区及进水池组成。

勐董水库提水泵站于勐董水库大坝右岸坝肩以上 200 处，高程 1320m， 20m^3 进水水池、泵站厂房及管理房一字型布置。厂区地形开阔，便于厂区建筑物的布置。

水泵站厂房内布置 2 台 D 型卧式多级离心泵，设 1 台工作泵，1 台备用泵，共布置 2 台，各配置电动机 1 台。

水泵站提水管道终点位于岗丫摆山顶的 500m^3 高位水池。管道总长 3656m，轴线基本为直线布置。采用明管方式敷设。镇墩及伸缩节布置间距为 50m~80m，镇墩全部采用 C25 钢筋混凝土浇筑；支墩基本布置间距为 15m，滑动支承结构，采用 C25 素混凝土浇筑。

（3）供水管网工程布置

在山顶设高位蓄水池（高位蓄水位高程为 1962m）再从高位水

池引至永和各个村寨、永和边防站及永和中缅边境贸易街进行供水，管道根据各个供水对象选用，管径根据需求流量确定。

工程总体布置详见下图：



方案三总体布置示意图

4.9.5 取水方案比选

根据同规模同精度的原则进行方案的比较，本项目供水水源均为达董水库水，比选供水地点分别为达董水库库区、隧洞出口及第三水厂。

供水方式均采用重力自流供水+泵站提水，方案一与方案二管线较为顺直，提水扬程较低，泵站装机规模较小，运行期耗电量较小，运行成本较低，但需新建净水设施；水方案三管线较长且曲折，提水扬程较高，泵站装机规模较大，运行期耗电量较大，运行成本较高。

从施工的角度，方案一与方案二管线穿过两处公路，均有涵洞可利用，施工干扰较小；方案需三穿 7 处公路、一个村寨以及勐董水库大坝，施工对周围影响较大，施工困难。

从建设征地移民安置角度，方案一与方案二，管线、布置基本一致，建设征地投资基本形同，方案三需跨 7 处公路，途径葫芦小镇及勐董水库，建设征地难度更大，建设征地投资更大。

从投资分析：方案一估算总投资 920 万元，方案二估算投资 828 万元，方案三估算投资 1120 万元。方案三最大，方案一次之，方案二最省，方案二比方案一投资节省主要因为浮船减少，方案三虽然减少水厂及净化设备，但是由于管线经过葫芦小镇及勐董水库，工程建设征地的投资增加导致方案三投资增加。

从运行管理角度，方案二与方案三基本一致，主要控制泵站运行即可，浮船采用泵送，常年运行，一个需要增加人员管护，二个抽水电费高，故运行成本大。

虽然从方案三符合《村镇供水规范》（SL310—2019）中“村

镇供水优先采用城市供水管网延伸”的要求，但是由于第三水厂规划时未将项目区纳入供水范围，在第三水产接入管网后会影响到县城的总体供水，且从第三水厂取水方案的提水扬程更大，提水成本更大。因此，综合考虑选择达董水库隧洞出口取水方案作为推荐方案。

表 4—8 供水方案比较

序号	项目	达董浮船水库取水方案 (方案一)	达董水库隧洞取水方案 (方案二)	第三水厂取水方案 (方案三)	备注
一、工程任务					
1	农村供水人口	1459	1459	1459	
2	永和分站人口	4000	4000	4000	
二、工程规模					
1	日供水量 m^3/d	710.68	710.68	676.84	
2	年供水量 万 m^3/d	25.94	25.94	25.94	
3	供水流量 m^3/s	0.024	0.024	0.024	
三、工程布置					
1	浮船	1			
2	浮船管道 (km)	0.25			
3	引水管道 (km)	3.20	3.00	5.05	
4	提水管道 (km)	3.37	3.37	3.67	
5	进水池		10		
6	泵站进水池	200	200	20	
7	沉淀池	20	20		
8	高位水池	200	200	200	
四、泵站					
1	水泵	DP85—67	DP85—67	DP85—80	
2	扬程 m	595	595	660	
3	装机功率 KW	250	250	280	
五、自动化					
1	自动化控制	1套	1套	1套	
六、机电					
1	10kv 专用线路	3.0km	3.0km	1.0km	
七、施工影响					
1	影响建筑物	穿两处公路	穿两处公路	勐董水库、一个村寨及穿7处公	

表 4—8 供水方案比较

序 号	项 目	达 董 浮 船 水 库 取 水 方 案 (方 案 一)	达 董 水 库 隧 洞 取 水 方 案 (方 案 二)	第 三 水 厂 取 水 方 案 (方 案 三)	备 注
				路	
八、提水成本					
1	提水成本元/m ³	1.31	1.29	1.64	
九、投资估算		920	828	1120	

4.10 工程总体布置

从已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 1340~1350m 高程位置设泵站及净水厂，采用 $\Phi 219$ 的涂塑钢管；然后采用 $\Phi 219$ 的涂塑钢管提水至丫摆山顶，通过设置 200m³ 蓄水池后采用输水支管向永和行政村、龙乃行政村及永和分站等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站、净水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：进水池 → 引水管线 → 泵站 → 提水管线 → 高位蓄水池 → 供水管线 → 用水对象。

根据布置，引水管道长 3.0km，提水管道长 3.37km，均采用涂塑钢管。

5 工程布置及建筑物

5.1 设计依据

5.1.1 工程等别及建筑物级别

龙乃、永和社区供水工程根据中华人民共和国行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《泵站设计规范》（GB50265-2010）有关于泵站等别的规定，本工程提水设计流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 、年供水量为 25.94万 m^3 ，装机功率 250kW ，不涉及工业、城镇供水，故该工程为小（2）型工程，工程等别为V等，永久主要建筑物的级别为五级；永久次要建筑物为五级。

5.1.2 地震

按国标GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》确定工程区的地震动峰值加速度为 0.30g ，地震动反应谱特征周期为 0.45s 。相应地震基本烈度为Ⅷ度。

5.1.3 设计依据

龙乃、永和社区供水工程按以下规程、规范及文件进行编制：

- （1）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）；
- （2）《防洪标准》（GB50201-2014）；
- （3）《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- （4）《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）；
- （5）《水工建筑物抗震设计规范》（DL5073-2000）；

- (6) 《泵站设计规范》(GB50265-2010)；
- (7) 《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)；
- (8) 《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)；

5.2 工程选址及选线

5.2.1 管线布置的原则

整个供水系统布局合理，尽量缩短线路长度；少拆迁、少占农田；尽量满足管道地埋要求，避免急转弯、较大的起伏、穿越不良地质地段，减少穿越公路、河流等障碍物；充分利用地形条件，优先采用重力流输水；施工、运行和维护方便。

目前项目区农村人畜饮用水基本无固定的供水水源，大部分村庄为集雨水窖，小部分以附近的山箐水供给，没有系统的供水管网配套设施，农村人畜饮用水水质、水量无法保障，故本阶段供水工程管网设施均需新建。

5.2.2 线路比选

本次设计通过现场详细勘察测量，结合居民用水实际情况分析。在地形、地质条件可行的同时，结合管道线路在布置、施工、投资等要求，多线路方案比选。

5.2.2.1 顺格楞当河布设（方案一）

管道在达董水库取水，沿下游格楞当河顺流而下至勐董水库库尾，跨勐董河后在 1350m 高程处设泵站及水厂提水，提水管道从泵站提水至高位供水池，提水管线轴线沿线谷坡地形布设。

从已建的达董水库取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水

库库尾 1350m 高程位置，采用 $\phi 219 \times 4\text{mm}$ 的涂塑钢管；在勐董水库库尾 1350m 高程位置设置泵站及净水厂，然后提水至丫摆山顶，通过设置 500m^3 蓄水池后采用输水支管向永和行政村、龙乃行政村、永和分站等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站、净水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：进水池 → 引水管道 → 泵站 → 净水厂 → 提水管线 → 蓄水池 → 供水管网 → 用水户。

根据布置，引水管道长 3.0km，提水管道长 3.37km，均采用涂塑钢管。

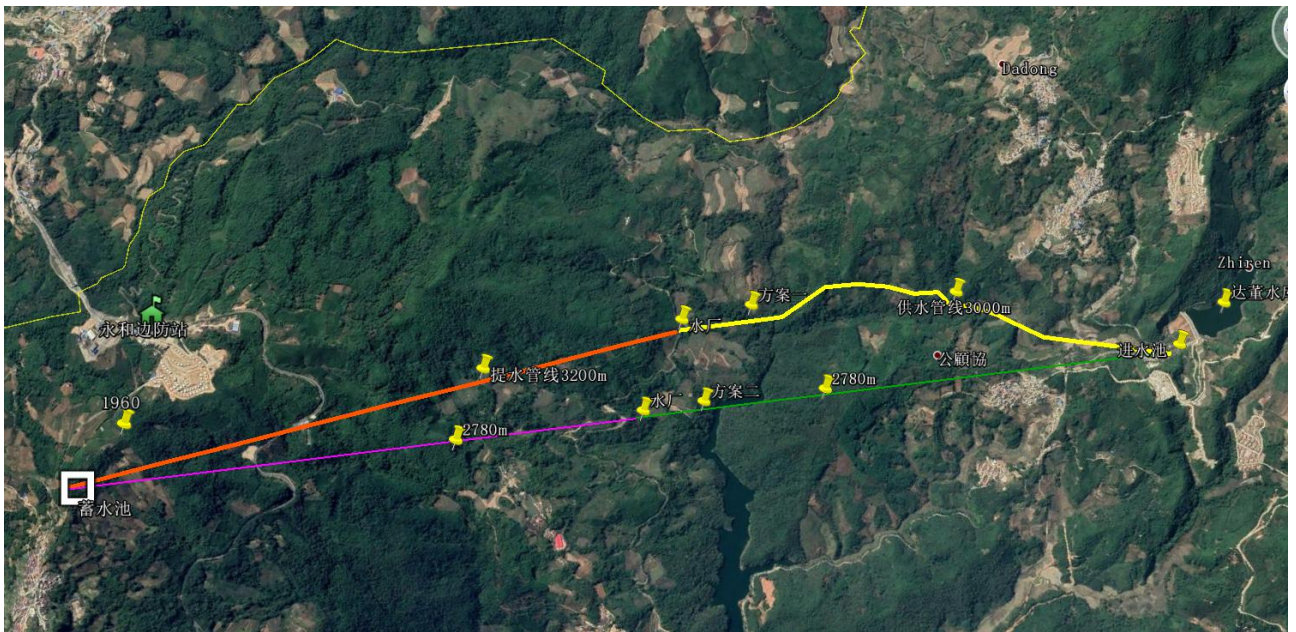
5.2.2.2 直线布设（方案二）

管轴线直线布设至高位蓄水池，该管线需跨勐董水库，跨长 65m，需跨越两处公路。

工程由进水池、引水管道、泵站、净水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：进水池 → 引水管道 → 泵站 → 净水厂 → 提水管线 → 蓄水池 → 供水管网 → 用水户。

5.2.3 线路比选成果

方案一相较于方案二管道长度更长 0.46km，水头损失更大 5m；但是由于方案二需跨水库库区及两处公路，施工困难。因此，本工程管道在达董水库取水，沿下游格楞当河顺流而下至勐董水库库尾，跨勐董河后设水池及泵站提水，提水管道从泵站提水至高位供水池，轴线沿线为谷坡地形布设。



线路比选

5.2.4 泵站及水厂厂址比选择

泵站及水厂厂址选择为了更好地保证重力自流供水，根据达董水库取水口高程确定厂址，厂址高程控制在 1340~1350m 之间，往东面引水管道需跨越勐董水库库区。往西面则提供管线增长且需穿过两处公路（无涵洞利用）。充分从以下几个方面综合考虑：（1）充分利用地形高程、靠近用水区和可靠电源，整个供水系统布局合理；（2）与乡镇建设规划相协调；（3）满足水厂近、远期布置需要；（3）不受洪水和内涝威胁；（4）有良好的卫生环境，并便于设立防护带；（5）有良好的地址条件；少拆迁，不占或少占良田；（5）有较好的废水排放条件；（6）施工、运行管理方便，交通顺畅。本工程可选择的厂址只有距离勐董水库库尾 320m 的缓坡旱地上。因此，本工程的泵站及水厂厂址具有唯一性。



5.3 管材比选

输水管道工程中常用的管材有镀锌钢管、涂塑复合钢管、球墨铸铁管、预应力砼管、玻璃钢夹砂管、PE硬塑料管、预应力钢筒混凝土管（PCCP）等。由于本工程供水任务为解决人畜饮用水问题，根据相关规范及卫生标准要求，镀锌钢管已被明文禁止使用。

本工程管径为 DN40～DN200mm，大部分管道工作水头小于 200m，其中提水管道最大工作水头 603m。管材的选择必须考虑结构力学性能、水力学性能、造价、施工条件、耐久性等因素。

表 5-1 管材特性比较

项目名称	特性
涂塑复合钢管	优点是结构安全可靠；卫生无毒、不积垢，不滋生微生物、保证水质。耐化学腐蚀、耐土壤和生物腐蚀，耐阴极剥离。结构安全可靠，承压能力高，水力学性能较好；

	管件重量轻、运输费用低；适应变形能力强，适于明管敷设，工程施工技术难度不大，进度较快。缺点是涂塑材料质量标准参差不齐，埋管布置时需加强防腐处理。
球墨铸铁管	优点是结构安全可靠，以承插管为主，施工工艺成熟，防腐耐久性好，水力学性能较好。缺点是管道承压能力相对较低；管件较重，钢材价格及运输费用高；其次本项目管径较小，采用承插管时施工安装速度相对较慢，施工质量难以控制；仅适用于地形相对平缓的工程。
预应力钢筒混凝土管	该管材是钢管和钢筋混凝土组合管，特点是耐高压、抗腐蚀、耐久性好。缺点是生产厂家少，技术不成熟；管件较重，运输费用高，仅适于埋管。
玻璃夹砂管	优点是管件重量轻，运输费用低，安装简便，水力条件好。缺点是抗外压能力差，适应变形能力较差，适于埋管布置。
PE硬塑料管	优点是具有高温变形，低温硬脆的特点，水力性能相对较好，质轻，施工安装简单，使用寿命较长。缺点是仅适宜埋入地下使用，链接安装复杂，施工期较长，工程造价较高。

根据本工程的特点，由于地形起伏高差较大，部分管段工作压力高，且管网覆盖面较广，管线较长。从水保、环保角度出发，为尽量减少施工占地面积，管道通过耕园地的管道采用埋管布置，通过其他土地的管道采用明管布置。

涂塑复合钢管内壁较光洁、管节长、伸缩节间可达 70~80m，所以接头少，糙率小，水头损失小。钢管由于其材质较轻、强度高、韧性好、可以承受较高内压、制造使用灵活，并且能适应复杂或恶劣的地质情况，因此得到普遍运用。缺点是涂塑材料质量标准参差不齐，埋管布置时需加强防腐处理。

球墨铸铁管有接近钢管的性能，耐压强度比钢管高。球墨铸铁管具有铁的本质、钢的性能，防腐性能较好、延展性能好，密封效果好，安装简单，强度比钢管高，制造费用也相对钢管低。此外，还由于管子内壁涂以水泥砂浆，所以长时间使用后，流量和流速几

乎不会有什么变化。同时，根据配套条件可自由选择配套各厚度的管子和采用各种橡胶圈柔性接口及管配件，其接口为柔性接口，具有伸缩性和曲折性，适应基础不均匀沉陷。所以能够适应各种类型的地质条件。球墨铸铁管缺点是抗压力低，一般不适用于高压管网；管道采用承插式连接，沿管线方向地形坡度较大时不宜采用；由于管体相对笨重，大管径需大型起吊机进行安装，造成安装和运输费用较高，山区管道交通条件难以满足管道施工要求。球墨铸铁管的大口径管道价格昂贵，超过钢管，在小口径时比较方便。

结合本工程特点及各管材的优缺点分析，该工程位于山区地区，地形起伏较大，沿线交通不便；管道为有压输水，管道需承受 $1.0 \sim 60\text{MPa}$ 水压，水压较高。根据工程区输水压力要求，现浇混凝土管不能满足输水条件。另外，输水管道位于山区地区，地形陡，现状交通不便，管径较大，采用预应力钢筒混凝土管输水因管材笨重，需大型机械设备配合安装，管道运输安装费用高；且需大幅度扩宽施工平台，移民征占地面积大，征地协调困难，费用高，因此，本工程不适宜采用预应力钢筒混凝土管输水。球墨铸铁管承压能力相对较低；管件较重，钢材价格及运输费用高，仅适用于地形相对平缓的工程，由于本工程地形较陡峭，因此球墨铸铁不适用。相对于其它管材，钢管具有适应变形能力强、运输安装方便、承受内水压力范围较大、对地形条件适应性等优点。因此，本工程采用涂塑钢管。

5.4 管道管径比选及工作方案

本工程的提水扬程较大，根据经济流速确定管径不合理。依据

《村镇供水规范》（SL310—2019）分别对提水管道的不同管径及运行时间工作的方案进行计算。计算成果如下：

表 5-2 提水方案计算成果

日供水量	运行时间/h	提水流量 m^3/h	提水流量 m^3/s	管径/m	流速 m/s	水头损失	总扬程	水泵	装机
676.84	24	28.20	0.008	0.1	1.07	79.2	659.2	DP46-50*12	160
676.84	24	28.20	0.008	0.15	0.45	9.1	589.1	DP46-50*12	160
676.84	22	30.76	0.009	0.1	1.15	100.2	680.2	DP85-80*8	280
676.84	22	30.76	0.009	0.15	0.51	11.5	591.5	DP46-50*11	132
676.84	20	33.84	0.009	0.1	1.27	123.7	703.7	DP85-80*8	280
676.84	20	33.84	0.009	0.15	0.60	14.2	594.2	DP46-50*11	132
676.84	18	37.60	0.010	0.1	1.40	149.8	729.8	DP85*80*11	400
676.84	18	37.60	0.010	0.15	0.62	17.2	597.2	DP46-50*12	160
676.84	16	42.30	0.012	0.1	1.65	209.0	789.0	DP85*80*9	315
676.84	16	42.30	0.012	0.15	0.74	24.0	604.0	DP46-50*12	160
676.84	14	48.34	0.013	0.1	1.78	242.0	822.0	DP85*80*11	400
676.84	14	48.34	0.013	0.15	0.79	27.9	607.9	DP85-80*7	250
676.84	12	56.40	0.016	0.15	0.96	41.1	621.1	DP85*80*8	280
676.84	12	56.40	0.016	0.203	0.53	8.2	588.2	DP85-67*8	220
676.84	10	67.68	0.019	0.15	1.13	56.9	636.9	DP85*80*9	315
676.84	10	67.68	0.019	0.203	0.62	11.3	591.3	DP85-67*9	250
676.84	8	84.60	0.024	0.15	1.98	174.0	754.0	DP85*80*11	400
676.84	8	84.60	0.024	0.203	0.77	17.7	597.7	DP85-67*9	250
676.84	6	112.80	0.031	0.15	1.92	164.0	744.0	DP85*80*11	400
676.84	6	112.80	0.031	0.203	1.05	32.8	612.8	DP85-80*9	315
676.84	4	169.21	0.047	0.15	2.80	355.0	935.0	DP150-100*10	710
676.84	4	169.21	0.047	0.203	1.54	70.9	650.9	DP150-100*7	500

根据计算成果，综合从泵站的装机、提水成本、制水成本等方面考虑，工作时间为越短，耗电量越低，综合比较工作 6h 和 8h 的运行方案较优；反之运行时间越短制水成本越高，综合和对比分析，选用泵站工作 8h 的方案，提水流量为 $0.024m^3/s$ 。

泵站运行 8h 的工作方案，当管径按经济流速选取时，管径选用

DN150，但是水头损失共 174m，水泵的装机比选用管径 DN200 的方案更大 150kw。因此，从经济效率方面考虑提水管线选用 DN200 的涂塑钢管。

根据提水方案，结合泵站清水池的调蓄作用，一体化净水器的成本与净水效率成正比，从节省投资的角度考虑净水的时间按较长的考虑。因此，引水管道运行时间按 10h 设计，引水流量为 $0.020\text{m}^3/\text{s}$ 设计。引水管道根据经济流失计算管径时，选取 DN150 涂塑钢管，水头损失共 50.70m，选取 DN200 涂塑钢管时候，水头损失共 10.09m。为了更多的利用大董水库的水头以及泵站厂址的选择，引水管道管径选用 DN200 的涂塑钢管。

5.5 工程布置及建筑物

5.5.1 工程总体布置

从已建的达董水库取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 1350m 高程位置，采用 $\phi 219 \times 4\text{mm}$ 的涂塑钢管；在勐董水库库尾设置泵站及净水厂，然后提水至丫摆山顶，通过设置 200m^3 蓄水池后采用输水支管向龙乃行政村、永和行政村、永和分站等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站、净水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。供水线路如下：进水池 → 引水管道 → 泵站 → 净水厂 → 提水管线 → 蓄水池 → 供水管网 → 用水户。

根据布置，引水管道长 3.0km，提水管道长 3.37km，均采用涂塑钢管。引水管管径 $\phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度 4mm，引水管道设计流量 $0.020\text{m}^3/\text{s}$ ；提水管管径 $\phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度有 4、6、8mm 三种，提

水管道设计流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。



达董水库取水布置图

较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下位埋深较大，大部分在基础以下，沿线仅微小构造发育，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和局部小冲沟。

2+730~3+200 段管道为跨勐董河至末端提水池段，沿线地形起伏较大，为谷坡陡坡~斜坡地带，在较陡地段第四系覆盖层厚度小，缓坡局部地段较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下水位埋深较大，大部分在基础以下，沿仅微小构造发育，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和冲沟。

5.5.3.2 引水管线布置

根据工程总体布置，引水管道起点位于达董水库隧洞出口的进水池，终点位于泵站。管道平距 2528m，总长 3000m，轴线顺格浪当河顺河布置，跨勐董河后直线布置至泵站，设计输水流量为 $0.020\text{m}^3/\text{s}$ 。采用明管与埋管相结合的方式敷设，管道外径 $\Phi 219$ ，壁厚为 4mm，管材为 Q355B 涂塑复合钢管。

埋管管槽两边坡开挖坡比为 1: 0.50，管床底开挖宽度 1.0m，管床设 15cm 砂垫层，管道敷设完成后回填复耕。0+160.17~1+300.60、2+803.50~3+000.00 段为埋管布设，埋管覆土厚度为 1m。镇墩布置间距为 50m~80m，镇墩全部采用 C20 混凝土浇筑。

0+000.00~0+160.17、1+300.60~2+803.50 段为明管布设，镇墩

布置间距为 50m~80m，镇墩全部采用 C20 混凝土浇筑；支墩基本布置间距为 15m，采用 C20 混凝土浇筑。

5.5.4 泵站及水厂

5.5.4.1 工程地质条件

泵站及水厂位于引水管道末端，勐董水库库尾右岸相对平缓的谷坡上，场地地形坡度 $0^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，地坪高程 1340.98m，场地地表为第四系残坡积层 (Q^{ed1}) 含碎石、砾砂粘土，红、棕红色，岩土稍湿，表层较松散，中下部硬塑~坚硬状态，厚度 2.0~5.0m，属中等~强透水。下伏基岩为奥陶系下统曼黑组下段 (O_{1mn}^1) 含绿泥绢云石英砂岩、粉砂质板岩，强风化，较破碎，为软岩，岩层产状 $138^{\circ} \angle 42^{\circ}$ ，附近区域构造发育，受构造影响，场址区基岩揉皱、旋扭、小褶皱等微小构造发育，渗透指标在强至中等透水范围内。地下水位埋深 6.5~18.0m，物理地质现象仅表现为规模较小的土坎。

场地地基持力层为基岩强风化层，按设计结构清基即可，基坑开挖边坡按开挖边坡 1:0.5~1:0.75。

场地开挖最大工程边坡高度为 6.8m，为中边坡，建议开挖坡比 1:0.75~1:1，边坡局部欠稳定，大部分按建议坡比开挖的边坡虽可在较短时间内稳定，但作为永久性工程边坡，暴露时间较长后会由于风化作用，卸荷作用引起边坡岩体的结构变化，最终导致边坡失稳，如坍塌、掉块、崩塌等影响工程的运行安全，所以建议作永久性边坡护坡处理。

5.5.4.2 工程布置及建筑物

泵站及水厂位于勐董镇永和社区 5 组，一体化净水器、水厂、变压器、泵站、清水池 Γ 型布置，厂区总长 55m，宽 40m，建筑物由泵站厂房、水厂及清水池组成。

（1）泵站厂房

泵站厂房布置尺寸为 $20 \times 9.5 \times 4.2\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），厂房有机组间及控制室组成，控制室布置于厂房左侧。厂房地坪高程为 1340.99m。为便于安装及检修，厂房内设置一台全自动旋转液压吊车，额定起重量 4t。厂区进水池和厂房基础可置于下部全风化基岩层，地基满足承载力要求。

机组间内布置 2 台 D 型卧式多级离心泵，型号为 DP85-67 \times 9，设 1 台工作泵，1 台备用泵，共布置 2 台，各配置 250KW 电动机 1 台。为便于安装及检修，机组间及距墙面按 0.8m 控制，厂房内设置一台全自动旋转液压吊车，额定起重量 4t。

（2）清水池

泵站的清水池为今后的 1400 高程以下的永和社区供水作为预备供水池，永和下片共有农村居民人口 1369 人，有永和社区办事处，水泥厂、小学等用水对象，根据《沧源县县城供水工程建设项目水资源论证报告》永和下片最高日用水量约 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，泵站清水池作为永和下片的供水水池及作为本工程的进水池按 200m^3 设计。

清水池布置在厂区下游左下角，采用圆形钢筋混凝土结构，直径 9.0m，作为泵站进水池，正常运行水位 1340m，最低运行水位 1380.00m。

(3) 变压器

变压器布置在厂区上游侧右上角位置，变压器安装位置 $5.8 \times 10\text{m}$ （长 \times 宽）。

(4) 一体化净水器

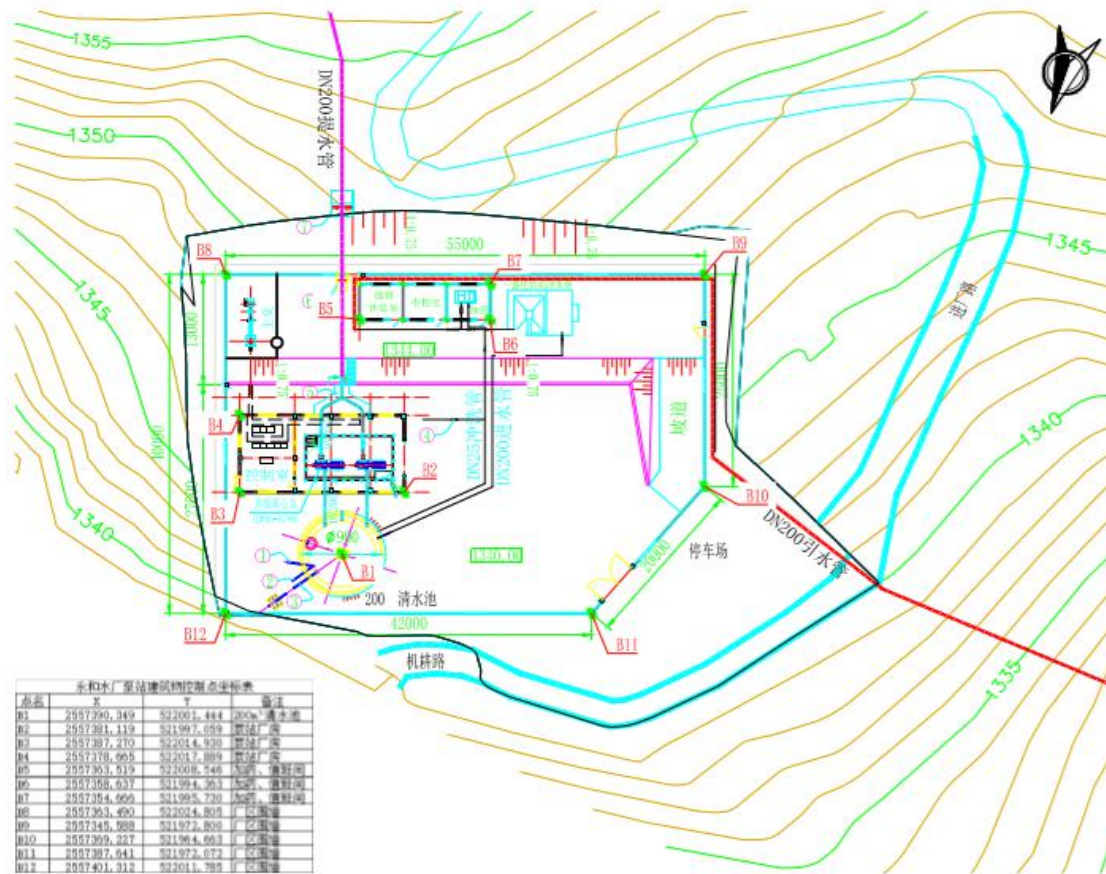
水厂布置在厂区上游测，水厂采用一体化进水设备，设中控室、加药间及休息室，水厂厂房尺寸为 $15.2 \times 4.2 \times 4.2\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），厂址高程为 1344.00m 。

泵站及水厂布置详见下图：

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

永和水厂、泵站厂区平面布置图

1:500



点号	X	Y	备注
B1	2557290.349	522001.444	200m清水池
B2	2557381.119	521997.059	第1号
B3	2557381.210	522014.930	第2号
B4	2557210.595	522017.889	第3号
B5	2557363.519	522008.549	第4号
B6	2557358.637	521994.363	第5号
B7	2557354.666	521995.730	第6号
B8	2557363.490	522024.809	第7号
B9	2557145.988	521972.809	第8号
B10	2557359.327	521964.663	第9号
B11	2557381.641	521972.674	第10号
B12	2557421.312	522011.795	第11号

说明:

1. 本图尺寸单位除高程、里程以km计外,其余未注明者均以mm计;
2. 永和龙乃供水工程水源为达盖水库,达盖水库溢流出口取水,管道自流引水至永和水厂接入净水设备,引水流量0.019m³/s;
3. 永和水厂设计产水量683.36m³/d,采用永和泵站提水至永和厂,厂内设置500m³高位供水池供水;
4. 永和泵站提水扬程595m,流量0.024m³/s,提水管线长3.37km,采用DN200内涂塑外镀锌钢管;
5. 水厂占地面积3271m²,厂区面积2125m²,厂区内个功能管道采用管沟埋设,转弯处设置混凝土镇墩,阀门处设置阀门井;
6. 厂区内各建(构)筑物之间按单车道、环状布置,宽度6m,转弯半径不小于6m,结构采用C20混凝土路面;步行道宽度不小于1m,采用混凝土路面,局部采用透水砖铺装;厂区内严禁种植根系发达的树木,其余树木应与道路和地下管道距离不小于1.5m,与建(构)筑物不小于2.5m;
7. 本图结合其它相关图纸使用,未详尽处参照有关规范执行。

工程量统计表

序号	项目	单位	工程量	备注
(一) 厂区工程				
1	一般土方开挖	m³	11243	
2	一般土方回填	m³	4818	
3	土方回填	m³	245	
4	M5灰浆砌块	m³	140	重力式, 浆砌120mm
5	M5灰浆砌块	m³	85	浆砌120mm
6	C20混凝土垫层	m³	835	厂区内垫层及场内道路, 厚120mm
7	C20混凝土垫层	m³	58	0.25m×0.25m, 厚120mm
8	C20混凝土垫层	m³	8	排水沟垫层, 厚100mm
9	C20混凝土垫层	m³	44	排水沟垫层, 厚100mm
10	钢筋工程	t	2.3	
11	钢筋工程	m³	175	
12	钢筋工程	m³	114	厚120mm, 厚120mm
13	M5灰浆砌块	m³	911	浆砌120mm, 浆砌120mm
14	钢筋工程	m³	838	
15	钢筋工程	m³	838	
16	钢筋工程	m³	838	
17	钢筋工程	m³	2.3	内涂塑外镀锌钢管, 壁厚4mm, 长120m
18	钢筋工程	m³	0.9	钢筋工程, 壁厚4mm, 长120m
19	管配件	t	0.3	法兰, 螺栓, 螺母, 垫圈, 止水环, 止水带, 止水带, 止水带
20	一般土方开挖	m³	1	厂区内土方开挖, 浆砌120mm, 浆砌120mm
21	一般土方开挖	m³	11	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
22	一般土方开挖	m³	1	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
23	一般土方开挖	m³	1	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
24	一般土方开挖	m³	1	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
25	一般土方开挖	m³	1	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
(二) 厂区工程				
1	M5灰浆砌块	m³	8	浆砌120mm, 浆砌120mm
2	C20混凝土垫层	m³	37	浆砌120mm, 浆砌120mm
3	钢筋工程	m³	2.3	
4	钢筋工程	m³	37	
5	钢筋工程	m³	180	
6	钢筋工程	m³	2	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
7	钢筋工程	m³	2	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
8	管配件	t	0.3	法兰, 螺栓, 螺母, 垫圈, 止水环, 止水带, 止水带, 止水带
9	200m²浆砌块	m²	1	浆砌120mm, 浆砌120mm, 浆砌120mm
(1)	土方开挖	m³	150	土方开挖
(2)	土方开挖	m³	150	土方开挖
(3)	土方开挖	m³	85	土方开挖
(4)	C20混凝土垫层	m³	42	C20混凝土垫层
(5)	C20混凝土垫层	m³	12	C20混凝土垫层
(6)	M5灰浆砌块	m³	2	M5灰浆砌块
(7)	M5灰浆砌块	m³	5	M5灰浆砌块
(8)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(9)	钢筋工程	m³	1.9	钢筋工程
(10)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(11)	钢筋工程	m³	2	钢筋工程
(12)	钢筋工程	m³	2	钢筋工程
(13)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(14)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(15)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(16)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(17)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(18)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(19)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(20)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(21)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(22)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(23)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(24)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(25)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(26)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(27)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(28)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(29)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(30)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(31)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(32)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(33)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(34)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(35)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(36)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(37)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(38)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(39)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(40)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(41)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(42)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(43)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(44)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(45)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(46)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(47)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(48)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(49)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(50)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(51)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(52)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(53)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(54)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(55)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(56)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(57)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(58)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(59)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(60)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(61)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(62)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(63)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(64)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(65)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(66)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(67)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(68)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(69)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程
(70)	钢筋工程	m³	1	钢筋工程

临沧市水利水电勘测设计研究院			
批准	审核	设计	制图
设计	校核	审核	批准
沧源县龙乃永和供水工程		实施方案	
永和水厂、泵站厂区平面布置图		水工部分	
比例	见图	日期	2020.04
图号	CYXHLNGS-SG-19	图名	永和水厂、泵站厂区平面布置图
设计号	A153006831	图号	CYXHLNGS-SG-19
设计号	A153006831	图号	CYXHLNGS-SG-19

5.5.5 提水管线

5.5.5.1 工程地质条件

0+000~1+975 段管道沿线地形起伏较大，为谷坡陡坡~斜坡地带，在较陡地段第四系覆盖层厚度小，缓坡局部地段较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下位埋深较大，大部分在基础以下，沿线发育断裂与管线大角度相交，影响较小，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和局部小冲沟。

1+975~2+439 段沿沧源至永和口岸公路上侧布置，轴线方向地形平缓，基本为基岩边坡，基本稳定，施工条件较好。

2+439~3+370 段管道沿线地形起伏较大，为谷坡陡坡~斜坡地带，在较陡地段第四系覆盖层厚度小，缓坡局部地段较厚，表层承载力较低，透水性强，开挖容易，中下部较密实，强度较高。下伏基岩强风化，节理、裂隙发育，强至中等透水，但厚度大，基础均匀、层位稳定，承载力较高，可作为镇墩基础持力层。地下位埋深较大，大部分在基础以下，沿线仅微小构造发育，物理地质现象仅表为规模较小的土坎和局部小冲沟。

5.5.5.2 提水管线布置

根据工程总体布置，引水管道起点位于泵站，终点位于高位水池。管道平距 3146m，总长 3370m，轴线基本为直线布置，设计提水流量为 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。采用明管与埋管相结合的方式敷设，管道外径 $\Phi 219$ ，0+000~1+217 段壁厚为 8mm，1+217~2+552 段壁厚为 6mm，

2+522~3+370 段壁厚为 4mm，管材为 Q355B 涂塑复合钢管。

埋管管槽两边坡开挖坡比为 1: 0.75，管床底开挖宽度 1.0m，管道敷设完成后回填复耕。其中，0+193.50~1+012.76、1+300.60~2+803.50、2+304.79~2+957.80、3+153.02~3+370.00 段为明管布设，镇墩布置间距为 50m~80m，镇墩全部采用 C20 混凝土浇筑；支墩基本布置间距为 15m，采用 C20 混凝土浇筑。

0+020.17~0+193.50、1+012.76~2+304.79、2+957.81~3+153.02 段为埋管布设，埋管覆土厚度为 1m。镇墩布置间距为 50m~80m，镇墩全部采用 C20 混凝土浇筑。

5.6 水力及结构计算

5.6.1 水力计算

管道设计内径，应根据设计流量和设计流速确定。通过试算法假定内径 d ，根据管径与流速的关系，计算出管内平均流速，使流速尽可能达到经济流速。再根据管道的水头损失公式计算不同管径的水头损失，再由水头损失结合管道进出口高程求出管末端自由水头，根据自由水头，选择最适合的管径。

(1) 沿程水头损失，可按以下公式计算：

$$h_1 = iL$$

式中 h_1 —沿程水头损失，m；

L —计算管段的长度，m；

i —单位管长水头损失，m/m；

(2) 钢管、铸铁管的单位管长水头损失，可按下列公式计算：

$$\text{当 } v < 1.2 \text{ m/s 时， } i = 0.000912 v^2 (1 + 0.867/v)^{0.3} / d^{1.3}$$

当 $v \geq 1.2 \text{ m/s}$ 时， $i = 0.00107 v^2 / d^{1.3}$

式中 v —管内流速， m/s ；

d —管道内径， m ；

根据计算结果，引水干管长 3.20 km ，管径 $\phi 219$ ，设计供水流量 $0.020 \text{ m}^3/\text{s}$ ，水头损失 10.09 m ；提水管线总长 3.37 km ，管径 $\phi 219$ ，设计提水流量为 $0.024 \text{ m}^3/\text{s}$ ，水头损失 16.33 m 。

已建成的供水管网接入高位蓄水池即可，已有管网 2650 m ，需新建管网 6.1 km 。其中新建的管网永丁组管长 2450 m ，设计供水流量 $0.52 \text{ m}^3/\text{h}$ ，水头损失 122.82 m ；5、11组供水管长 3650 m ，设计供水流量 $2.15 \text{ m}^3/\text{h}$ ，水头损失 171.13 m 。由于供水管网中水头落差较大及管道较长选用涂塑钢管。

管道水力计算成果详见表 5-5。

表 5—2 水力计算成果表

管道部位	管长	首端管水头 (m)	末端管中心高程 (m)	设计流量 $Q (\text{m}^3/\text{h})$	外径 (mm)	沿程水头损失 $h_f (\text{m})$	总水头损失 $z (\text{m})$	管材型式
引水管	3000	1464.4	1350	72.0	219	8.78	10.09	涂塑钢管
提水管	3370	1440	1918	86.4	219	14.20	16.33	涂塑钢管
永丁供水管	2450	1915	1775	0.52	25	106.8	16.02	涂塑钢管
5、11组供水管	3650	1915	1475	2.15	38	148.9	22.23	涂塑钢管

5.6.2 管壁厚度计算

根据钢管主要荷载（内水压力）初估管壁厚度，采用降低允许应力 15%，按《锅炉》公式计算，管壁的结构厚度考虑 2 mm 的防锈层等因数。考虑降低工程造价，根据承压水头分段采用不同的管壁厚度。计算公式如下：

$$\delta = (\gamma_w H D_0) / (2 \times \varphi \times 0.75 \times [\sigma])$$

δ ——钢管壁厚，mm；

γ_w ——水的重度， $9.8 \times 10^{-6} \text{ N/mm}^3$ ；

φ ——焊缝系数，取 0.9；

H——设计内水压力，mm；

D_0 ——钢管内径，mm；

$[\sigma]$ ——钢材允许应力， $[\sigma] = 0.55 \times \sigma_s$ ， N/mm^2 ；

管材采用 Q355B 钢材，钢材的屈服点 $\sigma_s = 345 \text{ N/mm}^2$ ；

经计算，钢管壁厚取 4~8mm。

根据《水电站压力钢管设计规范》，钢管最小壁厚应满足下式：

$\delta \geq D/800 + 4$ ，经复核验证，钢管设计壁厚满足规范要求。经计算引水管道管壁厚取 4mm，提水管道分为三段，0+000~1+217 段壁厚取 8mm，1+217-2+552 段壁厚取 6mm，2+552-3+370 段壁厚取 4mm。供水管网中永丁供水支管壁厚取 3mm，5、11 组供水支管壁厚取 3mm。

计算成果详见下表：

表 5-3 管道壁厚计算成果表

名称	管长/里程 (m)	总水头 H(m)	内管径 D_0 (m)	允许应力 $[\sigma](\text{kPa})$	计算壁厚 (mm)	设计壁厚 (mm)	选用壁厚 (mm)
引水管道（大董水库—泵站）	0+000~3+200	178.1	0.207	189.75	1.16	3.16	4
提水管（泵站—蓄水池）	0+000~1+217	723.6	0.207	189.75	4.70	6.70	8
提水管（泵站—蓄水池）	1+217-2+552	483.6	0.207	189.75	3.14	5.14	6
提水管（泵站—蓄水池）	2+552-3+370	243.6	0.207	189.75	1.58	3.58	4

名 称		管 长 / 里 程 (m)	总 水 头 H(m)	内 管 径 D0(m)	允 许 应 力 [σ](kPa)	计 算 壁 厚 (mm)	设 计 壁 厚 (mm)	选 用 壁 厚 (mm)
供 水 管 网 支 管	蓄 水 池 — 5、 11 组	0+000~3+650	528	0.03	189.75	0.51	2.51	3
	蓄 水 池 — 永 丁	0+000~2+450	168	0.02	189.75	0.11	2.11	3

5.6.3 净 水 工 艺

沧源县第三水厂的水源同样是大董水库，参考第三水厂取大董水库的水质检测结果，确定净水工艺。本项目的水处理流程为：原水 → 絮凝 → 反应 → 沉淀 → 过滤

(1) 一体化净水器工作原理

原水自流先经管式混合器混合、反应后进入一体化净水器，该净水器由折板反应池、斜管沉淀池、过滤池组成。通过管式混合器投加絮凝剂，在折板反应池内由于胶团之间的互相碰撞，又由于絮凝剂为助凝作用，小胶团最后形成大的胶团，在折板反应池内就沉降一部分通过折板反应池，就进入斜管沉淀池，在沉淀池内，由于采用特定的 60° 斜角的蜂窝管道，悬浮物在蜂窝管道内发生碰撞后，清水与悬浮物形成上下反向运动，从而沉降在沉淀池内，清水与微小颗粒进入过滤池，由于在过滤池内采用石英砂，微小颗粒被滤料截除，出水流经清水池的同时通过 A、B 剂消毒器投加消毒液从而得到合格的生活饮用水。

一体化净水器的过滤池反冲洗利用水力原理，不需任何动力。当滤池运行一定周期后，由于悬浮物增多，滤池阻力增大，造成抽泥管内水位上升，上升到反冲管顶部，即形成虹吸自动反冲，反冲洗时间固定，一般在 5 分钟左右。处理后，出水浊度 ≤ 1 度 (NTU)。

设备内防腐为：先经打磨、除油、除锈处理，卫生级涂料一遍；外防腐先经打磨、除油、除锈处理，涂铁红防锈漆一遍，再刷面漆一遍。

（2）混凝剂搅拌计量加药装置

混凝剂按一定比例与水溶解在溶液箱内，搅拌装置再将混凝剂溶液充分搅拌均匀，通过计量泵定量自动投加到管式混合器。混凝剂在管式混合器内与带压原水快速混合，通过原水进水管进入到一体化净水器折板反应区，絮凝原水中的杂质与细小颗粒物。主要参数如下：

外形尺寸	电机功率	减速器形式	一次溶药量	溶液储量	最大投加量
Φ 800 × 1500	0.75 kw	摆线针轮	100 kg	0.5 m ³	25 L/H

（3）二氧化氯发生器

二氧化氯发生器由供料系统、定量加药系统、接触系统、三段折绕反应釜系统、加速反应系统、恒温系统、吸收系统、中和系统、安全保护系统、自动停机系统和残液处理系统组成。

生器以 A 剂代替盐酸溶液与 B 剂代替氯酸钠溶液为原料，发生能力强（折绕反应，空气搅拌），收率高，反应无需动力，全自动化合成。

制取的二氧化氯安全、无毒，对人体无副作用，不产生自由氯，处理的水体无有机氯化物（如：三氯甲烷等致癌物）。

（4）一体化净水器运行

水厂日生产时间 10h。其中，高日用水总量为 691.20 m³/d，水厂处理能力按 70 m³/h 设计。



一体化自动净水器

（5）水厂自用水及排水设计

水厂自用水主要包括生产用水和职工用水，从清水池出水管中取用按最高日用水量的 5% 计算水量。厂内排水主要包括全自动絮凝池冲洗排水、清水池清洗排水、雨水及少量的职工用水。设置排水管道直接接厂区排水沟后排至厂外。

5.7 高位蓄水池工程设计

根据实地调查，项目区现状供水设施 300m^3 及 200m^3 水池，为钢筋混凝土结构。抽水泵站于 2006 年建成，运行时间较长，供水分散。本阶段根据用水户分布情况，对每个自然村或连片集中居民点设置一座总供水池。

根据《村镇供水工程设计规范》SL687-2014规定，清水池有效容积 I ~ III型工程可为最高日用水量的 15%~25%，IV型工程可为最高日用水量的 25%~40%，计算本项目的高位蓄水池。

本工程清水池容积按最高日用水量的 25%~40%计算，本项目的高位蓄水池容量取 200m³。

根据我省农村用水特点及管理水平，结合地形地质条件，大部分水池采用地埋式钢筋砼结构，部分为半埋式结构。

新建 200m³ 蓄水池位于岗丫摆山距离永和上寨 260m 的山顶上，蓄水池原地面高程 1919m。采用 C25 钢筋混凝土结构，防渗等级为 W6，采用圆形结构，蓄水池内径为 9.0m，池深 3.50m，进水口高程为 1918m，池顶覆土 0.5m。

5.8 供水管网

由 200m³ 的高位蓄水池后采用输水支管向永和行政村、龙乃行政村、永和分站等地供水。已有的供水管网已接入永和大寨、永和上寨及永和分站。已有管网的村寨只需将已有的管网连接高位水池即可。本项目需新建永丁自然村，5、11 组的供水管网，需新建供水管网总长共 6.10km，均采用涂塑钢管。其中，永丁自然村管长 2.45km，管径 DN20，壁厚 3mm；5、11 组供水管长 3.65km，管径 DN32，壁厚 3mm。

5.9 管道及附件建筑物

管网附属设施包括控制闸阀、排气阀、冲砂（泄水阀）等。按如下方式进行：

(1) 阀门的设置：为便于供水管理与供水调度，并在管网各部位出现供水事故而抢修时，把停水范围控制到最小，应按供水需要设置控制阀门。阀门设置的原则是：输水管与管网的连接点上、分支管上及管道的一定长度上，设置的数量要保证调度灵活，又要尽量减少数量。阀门设于分干管上，以便关闭阀门时尽可能减小供水影响，为减少管道埋深和减小阀门井直径，并考虑到阀门的拆装检修及更换方便，本设计根据各个管段承受的压力不同选用不同的法兰闸阀。水源到水厂的原水管始、末端设控制阀，在配水干管分水点下游侧的干管和分水支管上设检修阀。

(2) 排气阀设置：在给水管网的最高点或凸起点，长距离无凸起点点的管段，每隔 1.0km 设置排气阀，以保证管网输水畅通和在管网放空时引入空气，避免形成负压，排气阀安装应修建在排气阀井内，排气阀直径可为管道直径的 DN20。

(3) 冲砂阀的设置：在供水管网各段的最低点或低洼地设置排泥阀，以定期排除管网中的沉淀物，提高供水质量；并在出现供水事故时，排空管道便于抢修。泥水排入镇区排水系统。排泥阀安装于排泥阀门井内直径可为管道直径的 DN40。

(4) 埋管段、明管段都设置镇、支墩，管道转弯、支管（三通）、管堵处均需设置镇、支墩，镇、支墩的设计执行国家标准图，并应根据管径、转弯角度、试压标准和接口摩擦力等因素通过计算确定。镇墩采用 C20 混凝土结构，平均布置间距为 50~80m。支墩可采用 C20 混凝土浇筑，明管段平均布置间距为 10~15m，埋管段可根据地质条件适当调整支墩间距，地质条件较好的可不设支墩。

5.10 检测与控制

根据《村镇供水工程设计规范》（SL678-2014）相关要求，村镇集中供水工程应具备对本工程原水、出厂水及管网末稍水的浊度、色度、PH值、消毒剂余量等指标进行现场检测的能力。本工程属于村镇小型水厂，在运行管理办公室内设水质化验室，配备便携式水质检测仪，检测仪能检测浑浊度、色度、肉眼可见物、臭和味、PH值、消毒剂余量和水源已知超标的指标。水厂水质化验室无法完成必要定期检测指标的检测时，可委托县级水质监测中心或其他有水质检测资质的单位进行检测。有条件时出厂水总管上应设置浑浊度、消毒剂余量等水质在线检测设备。

采用地表水为水源的应符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）要求。村镇供水水质应达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的要求，检验方法应符合《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750-2006）的要求。

6 机电及金属结构

6.1 工程概况

本工程的供水范围覆盖龙乃村、永和社区的用水困难农户，覆盖永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心的生产生活用水，覆盖商贸流动人口的生产生活用水。

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组至规划水平年共 1459 人的饮水问题。解决永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水。规划水平年合计最高日综合用水总量为 $676.84\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水总量为 25.94 万 m^3 。

已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 1340~1350m 高程位置设泵站及水厂，然后提水至丫摆山顶，通过设置 200m^3 蓄水池后采用输水支管向龙乃行政村、永和行政村、永和边防站、永和中缅边境贸易街等地供水。工程由进水池、引水管道、泵站（水厂）、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。

6.2 水利机械

6.2.1 泵站基本参数

进水池正常水位：1429.40m；

泵站厂房地坪高程：1340.98m；

设计扬程：598m；

设计提水流量：84.61m³/h；

管道直径：φ219×8/6/4，涂塑钢管；

管道长度：3370m；

高位蓄水池出水口水位：1918m；

水头损失：17.7m。

6.2.2 水泵选型及基本参数

根据本工程的特点，在满足相关规范、标准的前提下，选定水泵型号及相关技术参数。

泵站设计流量为84.61m³/h之间，设计扬程598m，属高扬程，工程技术难度不大，水泵生产、运行技术难度不高。泵站按日工作时间8h设计。

水泵型号：D型卧式多级离心泵(DP85-67*9)

工作泵台数：1台；

备用泵台数：1台；

额定扬程：603m；

机组提水流量：85.00m³/h；

额定转速：2980r/min；

最大轴功率：230.16kw；

电机功率：250kw。

6.2.3 水力过渡过程的防护措施

本工程泵站规模较小，其中提水管道设计流量0.024m³/s，泵站各种过渡过程造成的危害相对较小，为防止水泵启停过程中，特别是突然停电的过渡过程对机组和管道造成危害，在机组出口设置多

功能水泵控制阀，该阀具有速闭、缓闭以及吸能腔三种消除水锤措施。

6.2.4 水力机械辅助设备

（1）起重设备

本工程泵站中，泵站最重件小于 4t，故泵站配置一台全自动旋转液压吊车，额定起重量 4t。

（2）其他辅助系统

各泵站装机较小，无需技术供水系统。泵站位于山区，泵站渗漏水及检修排水均采用自流排水至附近箐沟。

6.2.5 水厂

达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 1340~1350m 高程位置设水厂，进行水处理。水厂利用重力流供净化设备，经过全自动净水器混凝、反应、沉淀、过滤处理，投加二氧化氯消毒，出水水质浑浊度、细菌达到国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

为提高用水安全，确保供水水质达标，本工程水质净化工艺顺序为：达董水库原水→引水管道→水厂沉淀池→管式混合器（加药）→全自动净水器→清水池（消毒）→清水泵站。

日生产时间 10h。其中，水厂设计规模 $710.68\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水总量为 25.94 万 m^3 ，水厂处理能力按 $70\text{m}^3/\text{h}$ 设计。

6.3 电气

6.3.1 供电方式

本工程区离变青树湾电站、农网 10kV 线路较近，经技术经济比较，本工程供电采用 10kV 电网就近供电。新建 10kV 线路 3.0km。

高位蓄水池均距离村寨不远，遥感设备及供水阀门控制装置利用农村 0.4kV 电源供电，高位蓄水池供电距离约 0.2km。

6.3.2 电气主接线

泵站设 2 台多级泵，为一工一备方式，工作电压为 380V。该泵站由搭接 10kV 线路 T 接供电，设 1 台 400kVA 主变，0.4kV 配电设备采用成套户内低压配电装置。

水厂电源直接由泵站 0.4kV 母线取得，0.4kV 配电装置布置在水厂内。

根据供用电规则，用户月平均功率因数须达 0.95 以上，水泵机组功率因数为 0.85，则所需最大补偿容量为 32kvar，综合考虑水厂及泵站负荷，配置 60kvar 的无功补偿装置。

6.3.3 过电压保护及接地

为防止雷电波延线路侵入泵站及操作过电压损坏设备，泵站各级母线分别配置一组无间隙氧化锌避雷器。

各泵站接地均按 $\leq 4\Omega$ 设计，充分利用地下混凝土结构作为自然接地体。计算机监控系统与工作接地共用同一接地网，但要求接地的计算机设备应用绝缘导线引到总接地排，然后再与泵站工作接地网连接，确保计算机设备一点接地。

各高位水池终端设备的接地，利用水池作为自然接地体连接成

接地网，接地电阻 $\leq 10 \Omega$ ，设备接地应确保一点接地。

6.3.4 控制及保护

（1）控制

泵站配置计算机监控系统，按“无人值班、少人值守”设计，控制中心实现遥信、遥测、遥控、遥调。

（2）保护

泵站配置微机保护装置，根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB50062-2008）变电站继电保护及自动装置如下：

1）变压器：三段式电流保护、单相接地保护、过电压保护、非电量保护，等。

2）电动机：过电流保护、断相保护、过负荷保护、过电压保护、低电压保护、电机堵转保护、超速或失速保护、接地保护，等。

3）电容器组：三段式电流保护、过电压保护、不平衡电压保护等。

6.3.5 通信及调度自动化

根据本项目布局特点，调度通信以光纤通信为主，对外通信利用公共通信系统。

调度中心拟布置在进水池、水厂、高位水池通信采用光缆传输，需架设光缆 7.0km。

6.3.6 电气设备

表 6-3

主要电气设备表

设备名称	设备型号	单位	数量
电气设备及材料			

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

高 压 电 气 设 备			
1#变 压 器	S13-M-500/10,500kVA 10±5%/0.4kV,Dyn11 U%=4	台	1
10kV 断 路 器	ZW8-12G/630A,10kV, 630A 附 隔 离 开 关、避 雷 器,带 过 流 脱 扣 功 能	台	1
高 压 计 量 箱	JLSZW-10,50/5A, 附 电 表 箱, 远 程 抄 表	台	1
氧 化 锌 避 雷 器	YH5WS-17/50	只	3
低 压 电 气 设 备			
低 压 配 电 屏	GCS 智 能 屏 带 保 护	面	3
直 流 屏	220V 100Ah 免 维 护 铅 酸 蓄 电 池 直 流 系 统	套	1
电 机 软 启 动 柜	380V 250kW	面	2
水 泵 现 地 控 制 柜		面	2
阀 门 控 制 柜		只	2
泵 站 综 合 自 动 化 系 统		套	1
金 具 及 电 气 材 料			
针 式 绝 缘 子	P-15T	只	3
耐 张 绝 缘 子 串	2×XP-7	串	3
T 形 绝 缘 线 夹	TY-70,带 绝 缘 套	串	6
0° 设 备 线 夹	SY(G)-70A	套	12
30° 设 备 线 夹	SY(G)-70B	套	3
90° 设 备 线 夹	SY(G)-70C	套	3
10kV 绝 缘 铝 绞 线	JKLYJ-10/70	米	150
通 信 及 PLC 控 制 设 备			
电 缆 及 其 附 件			
1kV 户 外 电 缆 头	热 缩 型, 3×240+1×120	个	2
1kV 户 内 电 缆 头	热 缩 型, 3×240+1×120	个	2
1kV 户 内 电 缆 头	热 缩 型, 3×300+1×150	个	4
低 压 电 力 电 缆	1kV 各 型	m	500
控 制 电 缆	各 型	m	1000
基 础 构 架			
1B 主 变 基 础	1.4×1.4m	基	1
户 外 电 缆 埋 管	电 力 专 用 埋 管 Φ110	米	50
户 外 电 缆 井	Φ2000	个	1
底 盘	DP10,1×1m	个	1
卡 盘	KP8-3,0.8×0.3m	个	2

高压横担	$1 \times \angle 80 \times 8 \times 2300$, 套重 27.7 kg	套	1
避雷器绝缘子横担	$1 \times \angle 63 \times 6 \times 2300$, 套重 19 kg	套	2
断路器计量箱托架	$2 \times [10]$, 套重 102 kg	套	1
电缆支架	3 m	个	1
电杆	$\phi 190 \times 10000$	根	1
接地材料			
角钢垂地极	$\angle 75 \times 75$, L=2.5 M	根	10
扁钢水平地极及引出线	镀锌扁铁 50×5	米	300
线路部分			
10 kV 输电线路		km	3.0
光纤线路	单模 12 芯	km	7

6.3.7 水泵布置

泵站为地面式厂房，由主副厂房组成，其中：主厂房长 12.45m、宽 8.95m、高 4.2m，副厂房（控制室）为 6.5m×8.95m×4.2m（长×宽×高）。

泵站设两台卧式多级泵，水泵及阀门设备布置于主厂房，机组横向布置，机组间距 0.8m。电气设备布置于副厂房，变压器布置于户外。

6.4 通风及采暖

各泵站厂房采用自然通风。

6.5 能耗指标测算

泵站设计流量 $84.61 \text{ m}^3/\text{h}$ ，设计扬程为 598m，根据机组选型计算的工作点参数，最小扬程工况机组工作参数：

- 1) 机组流量： $85.00 \text{ m}^3/\text{h}$ ；
- 2) 机组总轴功率为：250kW；
- 3) 水泵效率为：0.68；

电机负荷率约为 91%，按电动机效率 0.9 计算，最小扬程工况单位耗电为：

$$250/0.9/85=3.26\text{kwh/m}^3$$

最大扬程工况机组工作参数：

- 1) 机组流量：85.00m³/h；
- 2) 总轴功率为：250kW；
- 3) 水泵效率为：0.68；

电机负荷率约为 77%，按电动机效率 0.88 计算，最大扬程工况单位耗电为：

$$268/0.88/85=3.34\text{ kwh/m}^3$$

结合水库运行工况综合考虑，机组年平均能耗指标按最小扬程和最大扬程工况的平均值计，泵站厂用及变损率按 1%计，经计算，泵站单位水方综合耗电为 3.30 kwh/m³。年供水量 24.70 万 m³，年用电量达 82.30 万 kwh。

6.6 金属结构

本工程主要金属结构为有压钢管及阀门，金属结构的设计原则按《工程建设标准强制性条文水利工程部分》和《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL74-2013）执行。

引水管道平距 2659m，总长 3000m，设计输水流量为 0.020m³/s。采用埋管与明管相结合方式敷设，管径为 φ 219，管材为 Q355B 涂塑钢管。

提水管道平距 3154m，总长 3370m，设计提水流量为 0.024m³/s。用埋管与明管相结合方式敷设，管径为 φ 219，管材为 Q355B 涂塑

钢管。

供水管网总长 6.10km，供水管网为树枝状布置，管径为 DN20、DN32，采用 Q355B 涂塑复合钢管。

6.7 金属结构防腐

本工程输水管道中阀门设备，都常处于干湿交替的环境，受到日光、空气的作用，金属结构很容易受腐蚀、发生锈蚀。为了提高金属结构的耐久性，根据《水工金属结构防腐蚀规范》(SL105-2007)，要求对工程钢阀门采用涂料进行防腐、防锈等处理。还应经常对容易磨损的部位采用润滑油、润滑剂等进行防磨损和维护保养，以保证阀门正常运行，提供居民正常生活用水保障。

连通工程输水管道采用涂塑钢管管材，采用法兰连接。受水流的冲击及受到日光、空气的作用，很容易受腐蚀、发生锈蚀。设计过程中已考虑了运行期间的一定锈蚀保护厚度，根据《水工金属结构防腐蚀规范》(SL105-2007)，可对钢管外壁进行防腐、防锈等处理。为延长钢管使用年限，输水主管道内外壁均涂塑处理，涂塑材料及质量标准应满足《水工金属结构防腐蚀规范》(SL105-2007)及其他相关规程规范要求。

6.7.1 水量、水压检测

水源取水管、出厂水总管上配置能够计量瞬时流量和累计水量的流量计，并在每个入村总干管上安装一套流量控制阀及一个水表。流量计应安装在水流较稳的直管段上，并应符合产品安装技术要求。

出厂水总管上、入村的干管上应设置压力表，水压表应安装在水压最不利用户接管位置。

6.7.2 自动化控制

本工程水处理设备采用一体式全自动净水器，水处理设备、加药设备、消毒设备等主要采用现地控制。根据实际运行情况，采用联动控制系统进行管理，对控制运行的闸阀、水处理设备、加药设备、消毒设备等实行集中控制。通过采集水质、水量、水压、水位、液位、电气参数等在线监测设备的数据进行实时监测和控制。

6.8 主要工程量

表 6-1 龙乃、永和社区供水工程量表

序 号	工 程 名 称	单 位	数 量	备 注
一	供 水 管 道			
1	埋 管 土 石 方 开 挖	m ³	3 2 9 7	土 石 比：8:2
2	镇 支 墩 土 石 方 开 挖	m ³	4 4 8	土 石 比：8:2
3	土 石 方 回 填	m ³	1 7 2 5	
4	C 2 0 混 凝 土	m ³	2 7 6 . 4 7	镇 墩
6	C 2 0 混 凝 土	m ³	1 5 . 7 1	支 墩
7	模 板	m ²	7 3 8	
8	限 位 伸 缩 节	个	6	
9	供 水 管 道	m	3 0 2 5	Φ 2 1 9 × 4 涂 塑 钢 管
1 0	空 气 阀	个	5	D N 2 0
1 1	冲 砂 阀	个	2	D N 2 0 0
1 2	检 修 阀	个	1	D N 2 0 0
1 3	控 制 阀	个	2	D N 2 0 0
二	提 水 管 线			
1	埋 管 土 石 方 开 挖	m ³	1 7 2 2	土 石 比：8:2
2	镇 支 墩 土 石 方 开 挖	m ³	9 0 7	土 石 比：8:2
3	土 石 方 回 填	m ³	9 0 1	
4	C 2 0 混 凝 土	m ³	4 8 7 . 2 0	
6	C 2 0 混 凝 土	m ³	4 9 . 3 2	
7	模 板	m ²	1 1 5 9	
8	限 位 伸 缩 节	个	5	
9	供 水 管 道	m	1 2 1 7	Φ 2 1 9 × 8 涂 塑 钢 管
1 0	供 水 管 道	m	1 3 3 5	Φ 2 1 9 × 6 涂 塑 钢 管

表 6-1 龙乃、永和社区供水工程量表

序 号	工 程 名 称	单 位	数 量	备 注
11	供 水 管 道	m	818	Φ 219×4 涂 塑 钢 管
12	空 气 阀	个	5	DN20
13	检 修 阀	个	1	DN200
14	控 制 阀	个	2	DN200
15	放 空 阀	个	1	DN50
三	高 位 水 池	m ³		
1	土 石 方 开 挖	m ³	330.64	土 石 比：8:2
2	土 石 方 回 填	m ³	165.32	
3	C10 混 凝 土 垫 层	m ³	8.24	
4	W6C25 钢 筋 砼	m ³	39.90	蓄 水 池 池 身
5	钢 筋 制 安	t	5.98	
6	砂 浆 抹 面	m ²	164.15	
7	模 板	m ²	227.35	
8	检 修 孔	只	1	DN1000
9	通 风 帽	只	2	DN1100
10	通 风 管	根	2	DN200
11	吸 水 坑	只	1	C 型
12	爬 梯	座	1	
13	水 位 传 示 仪	套	1	水 深 3300
14	喇 叭 口 支 架	只	1	
15	喇 叭 口	只	2	DN200、DN250
16	刚 性 防 水 套 管	只	1	DN250
17	刚 性 防 水 套 管	只	2	DN200
18	刚 性 防 水 套 管	只	1	DN150
19	钢 制 弯 头	只	2	DN200*90°
20	钢 管	m	8	DN200
21	放 空 管	m	5	DN150
22	溢 流 管	m	50	DN200
四	供 水 管 网			
1	念 郎 (5.11 组)	km	3.65	DN32
2	永 丁	km	2.45	DN100
3	控 制 阀 / 检 修 阀	个	5	
4	减 压 阀	个	3	
5	排 气 阀	个	3	
五	水 厂			
1	土 方 开 挖	m ³	11243	

表 6-1 龙乃、永和社区供水工程量表

序 号	工 程 名 称	单 位	数 量	备 注
2	石方开挖	m ³	4818	
3	土石方回填	m ³	245	
4	M7.5 浆砌石挡墙	m ³	143	
5	M7.5 浆砌石护坡	m ³	95	
6	C20 混凝土地坪（厚 12cm）	m ³	100.2	
7	C20 混凝土排水沟 （0.25m×0.25m，衬砌厚 20cm）	m ³	56	
8	C20 混凝土垫层（厚 10cm）	m ³	2	
9	C25 钢筋混凝土（圈梁）	m ³	44	
10	C25 钢筋混凝土（30m ³ 沉砂 池）	m ³	21	
11	钢筋制安	t	3.7	
12	模板	m ²	277	
13	砖砌围墙	m ²	475	
14	砖砌台阶	m ²	22	
15	M7.5 砂浆抹面	m ²	917	
16	M10 砂浆抹面（厚 2cm）	m ²	24	
17	整理绿化用地（厚 3cm）	m ²	638	
18	铺种草皮	m ²	638	
19	道路碎石基层（厚 10cm）	m ²	418	
20	涂塑镀锌钢管 DN200×6	m	140	
21	涂塑镀锌钢管 DN300×6	m	100	
22	管配件	t	2.6	
23	砌筑污水井	座	3	
24	砌筑化粪池	座	1	
六	泵站			
1	M7.5 浆砌石护坡	m ³	8	厚 30cm
2	C25 钢筋混凝土	m ³	37	1#、2#镇墩，支墩
3	钢筋制安	t	1.5	
4	模板安装	m ²	57	
5	泵站厂房	m ²	180	
6	离心泵	台	2	多级离心泵 DP85-67*9，含电机
7	全自动旋转液压吊车	台	1	额定起重量 4t
8	管配件	t	1.5	法兰、检修阀、工作

表 6-1 龙乃、永和社区供水工程量表

序 号	工 程 名 称	单 位	数 量	备 注
				阀、多功能阀、逆止阀、排气阀、水锤泄放阀、变径管
9	200m ³ 圆形水池	座	1	详见图集 04S803
10	土方槽挖	m ³	153	土/石=1:1
11	石方槽挖	m ³	153	
12	回填土方	m ³	85	
13	C25 钢筋砼	m ³	62	
14	C15 混凝土	m ³	12	
15	M7.5 浆砌石	m ³	2	
16	M7.5 浆砌砖	m ³	5	
17	铁 门 800×1800	道	1	
18	钢筋制安	t	3.9	
19	检修孔 (800×800)	只	1	
20	通风帽 φ1100	只	2	详见 04S803(p93)
21	通风管 DN100	只	2	详见 04S803(p93)
22	铁 梯	座	1	详见 04S803(p95)
23	水位传示仪	套	1	水深 3000
24	水管吊架	副	1	详见 04S803(p88)
25	喇叭口支架	只	1	详见 02S403
26	喇叭口 DN150×225	只	2	详见 02S403
27	水池管道配件	t	2	详见 02S404
28	平面模板	m ²	71	
29	异形模板	m ²	69	
七	加氯加药间			
1	房屋建筑	m ²	68	
2	加氯加药间工艺配件	项	1	
八	配电室			
	房屋建筑	m ²	15	
九	公厕	m ²	15	
十	供电设施工程			
	10kv 输电线路	km	3	
十一	其他工程			
	改扩建道路	m	390	

7 消防设计

7.1 工程概况

本工程的供水范围覆盖全部龙乃村、永和社区及龙乃村的用水困难农户，包括永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心的生产生活用水，以及商贸流动人口的生产生活用水。

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组 1459 人以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水问题。

规划水平年合计最高日综合用水总量为 $676.84\text{m}^3/\text{d}$ ，年供水总量为 25.94 万 m^3 。

从已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 1340~1350m 高程位置设置泵站及水厂，然后提水至丫摆山顶，通过设置 200m^3 蓄水池后采用输水支管向龙乃村、永和行政村、永和边防站、永和中缅边境贸易街等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站、水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。

7.2 消防设计原则和设计依据

7.2.1 设计原则

为确保项目在施工期和投运后能避免火灾造成损失和影响，消防工作设计以“预防为主、”防消结合”为方针，将火灾危害降低到可能最低限度。针对工程布置分散、洞室结构多、施工附属设施

点多的特点，消防系统总体方案和原则如下：

- （1）以主要建筑物为单元消防对象；
- （2）根据建筑物火灾危险性类别和耐火等级制定相应消防措施；
- （3）结合工程布置、规划设计，合理确定各建筑物之间的防火间距和安全疏散通道。

7.2.2 设计依据

消防设计主要依据包括：

- （1）《水利工程设计防火规范》（GB50987-2014）；
- （2）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- （3）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- （4）《民用爆破器材工程设计安全规范》（GB50089-2007）。

7.3 施工期消防设计

根据工程特点，设计施工期消防措施主要为：

- （1）加强施工单位、施工人员防火安全教育、制定消防责任制度。
- （2）对易引起火灾、爆炸的油库、炸药库、材料库房、木材模板加工场、机修汽修间、配电房、生活区及各种加工系统采取相应的隔离措施和消防措施。
- （3）炸药房应设在地势较低，且离施工场所、人群较远的位置。
- （4）根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《民用爆破器材工程设计安全规范》（GB50089-2007）要求，配备必要消防安全器材。

① 油库、材料库房、木材模板加工场、机修汽修间等场所共设置 2kg 手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器个 2 只。

② 在炸药库设置 6L 泡沫灭火器 2 只。

(5) 地下洞室施工部位，设置通风口或通风设备、配备消防器材，安全出口和疏散通道不少于 2 个。

7.4 管理运行期消防设计

运行管理期的消防主要分布水厂、泵站、控制室等区域。初步确定管理所人员编制总数为 5 人。

管理所及水厂统一布置、统一办公。水厂、管理所定员为 5 人，主要建筑有控制室、水厂加药间。根据《水利水电工程设计防火规范》的规定，水厂中控室的火灾危险性类别为丙类，耐火等级二级；配电室火灾危险性类别为丁类，耐火等级二级，配电装置室的门应为向疏散方向开启的防火门。

泵站房屋建筑总面积 180m²，其中主厂房建筑面积 108m²，副厂房建筑面积 72m²，水厂加药间及工具间房屋建筑面积 68m²。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）相关规定，施工期油库、材料库房、木材模板加工场、机修汽修间等各场所设置 2kg 手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器；每间炸药库设 6L 泡沫灭火器 2 只；加药间、生活办公楼共设置 2kg 手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器，设室外消防栓 4 套，本工程主要消防设备详见表 7-1。

表 7-1 主要消防设备量表

序号	设置位置	名称	型号及规格	单位	数量
1	施工期油库、材料库房、木材模板加工场、机修汽修间等各场所	手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器	MF2 药量 2kg	只	10
2	炸药库	6 升泡沫灭火器	6 升	只	2
3	控制室、加药间	手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器	MF2 药量 2kg	只	4
4	水厂室外	消防栓		套	1

8 施工组织设计

8.1 施工条件

8.1.1 工程布置

从已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾 1340~1350m 高程位置设置泵站及水厂，然后提水至丫摆山顶，通过设置 200m³ 高位蓄水池后采用输水支管向龙乃行政村、永和行政村、永和边防站、永和中缅边境贸易街等地供水，供水线路如下：

进水池 → 引水管道 → 泵站及水厂 → 提水管线 → 蓄水池 → 供水管网 → 用水户

根据布置，引水管道长 3.0km，提水管道长 3.37km，均采用涂塑钢管。引水管管径 $\Phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度 4mm，引水管道设计流量 0.020m³/s；提水管管径 $\Phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度有 4、6、8mm 三种，提水管道设计流量 0.024m³/s。

工程由进水池、引水管道、泵站及水厂、提水管线、高位蓄水池以及供水管网组成。

8.1.2 自然条件

工程区流域属澜沧江水系小黑江上游支流，所处地貌单元为横断山系切割山地峡谷区，受构造运动影响和地表水侵蚀作用，河流、山脉发育，河流冲刷、切割作用强烈，区域内最高（高程 2175.6m）为西部的范我山，范我山山脉近南北走向形成区内地形分水岭，测

区内地势西高东低，地形坡度在 $25\sim 35^{\circ}$ 之间，局部较陡，坡度为 $45\sim 65^{\circ}$ ，绝对高程 $1260\sim 2175\text{m}$ ，属中山斜坡地貌。山川走向呈北北东向或近于南北向展布，与构造线方向基本一致。区域上基岩部分出露，地表普遍为第四系覆盖，厚度 $1.5\sim 3\text{m}$ ，局部 4m 以上，森林植被覆盖好，区内滑坡、坍塌少，规模较小，冲沟发育。河床多呈“V”字型断面。因此，区域内物理地质现象稍发育。

项目区内主要分布有亚热带常绿针叶密林、疏林；针阔混交林密林、疏林；密、疏灌草、低矮常绿植物。多年平均降雨量为 2300mm 。年降水量的 90% 主要集中在汛期的 $(5\sim 11)$ 月份，降水量时空分布极不均匀。年内具有干湿季节分明的特点

8.1.3 交通条件

项目区对外交通方式均为公路运输。目前，达董水库、泵站及水厂及高位水池均有公路联通，从县城至工程区平均距离 13km ，基本满足工程建设期及今后运行管理中的需要。

工程区距省会昆明 886km ，距临沧市 222km ，距沧源县 13km ，对外交通较为方便。根据工程设计，本工程建设无重大件运输，沿途公路及桥梁均能通过，可满足工程普通物资的运输要求。

8.1.4 水电通讯条件

工程区有达董水库、勐董水库，枯水季节施工及生活用水可以从水库中抽取。

工程区距离 10kV 输电线路 3.0km ，距离村庄近，可满足本工程供电容量及可靠性的需要，施工用电可从就近村庄搭接使用。由于输水管道较长，施工用电需配备专用柴油发电机组。

移动通讯已覆盖工程区，可采用移动电话进行对外联系。

8.1.5 建筑材料

（1）管材

施工管材主要采用涂塑复合钢管，管径规格为 DN20~DN200mm，其中涂塑复合钢管壁厚 3~8mm。由于施工需求量较大，管材可到生产厂家购买。

（2）水泥

工程所需水泥从勐董镇采购，水泥采用普通硅酸盐水泥，其中砌筑用水泥砂浆采用 P.O32.5 水泥，水池、镇墩、支墩浇筑及房屋建筑工程均采用 P.O42.5 水泥。水泥品质应满足现行国家标准及部颁行业标准的规定；水泥的运输、保管及使用应符合规范要求。

（3）钢材

工程所需钢材由昆明采购，钢材型号应符合设计图纸及有关规范要求；应有产品出厂说明书及质检报告，其各项指标应符合国家有关规定；钢材使用前应进行调查、去污、除锈等措施；施工中钢筋加工、接头、锚固及安装均严格按照《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）中“钢筋工程”执行。

（4）天然材料

根据调查，本工程所需要的砂石料到购买，该料场为沧源县城建设块石、碎石，砂料（人工砂）供给的综合料场。

8.2 料场规划

工程所需天然建筑材料主要为块石料、碎石料及砂料，根据工程特点，天然建材（块、碎石、砂料）大部分外购。

经过勘察，选定石料场怕良料场作为本工程的砂石料场。

8.3 工程施工

8.3.1 引（提）水管道埋管道施工

（1）测量放线：将管道布置图上管线的位置，具体落实到地面上。为了保证精度要求，要用经纬仪定线，在管线上每隔 30～50m 打一木桩，并在管线的转折点镇墩位置、支墩位置、进出口、阀门等处或者地形变化较大的地方加设木桩。在定出管道中心线后，再根据基槽开挖宽度，在中心线两侧用石灰划出基槽开挖线。放线结束再测量出管线的地面高程，以确定基槽的开挖深度。

（2）埋管段管沟开挖：土方开挖采用挖掘机开挖就地堆放，挖出土料堆置于管沟一侧，管沟底部采用人工开挖，管沟应顺直，槽沟底应平整坚实，如遇软基、坑穴等，超挖后应回填夯实；如遇石块应清除，然后填土夯实至设计槽底高程；如沟基内为砾石层，应薄铺一层细砂层。

（3）管材购运堆放，供水管材钢管根据工程进展需要由外地购进。管材运至现场后，沿管沟未堆土一侧摆放均匀，对三通、弯头、伸缩节和钢管上的附件应在设计位置检查无误后摆好，以利安装。

（4）镇墩、支墩施工：从砂、石料场用人工配合机械装汽车运至使用点， 0.4m^3 搅拌机拌制水混凝土，胶轮车运至浇筑点，人工浇筑。

（5）钢管道安装：管道安装前应首先对管道进行检查，在管材运输、装卸，安装过程要注意保护、防止锈蚀，管道安装采用法兰连接或焊接，从管线一端顺水连接，连接时先将管头擦净，用扒杆

就位进行现场连接安装，各段自下而上进行安装。埋管段在管道安装完毕后，试水合格，才可回填，回填后结合实际地形情况推平夯实，恢复农业生产需要的覆土厚度。埋管外壁全部采用环氧沥青漆二布四涂的防腐方式处理。

8.3.2 引（提）水管道明管道施工

（1）测量放线：将管道布置图上管线的位置，具体落实到地面上。为了保证精度要求，要用经纬仪定线，在管线上每隔 30～50m 打一木桩，并在管线的转折点镇墩位置、支墩位置、进出口、阀门等处或者地形变化较大的地方加设木桩。在定出管道中心线及镇支墩位置后，再根据镇支墩开挖宽度，用石灰划出镇支墩开挖线。放线结束再测量出管线的地面高程，以确定基槽的开挖深度。

（2）管材购运堆放，供水管材钢管根据工程进展需要由外地购进。管材运至现场后，沿管中心线摆放均匀，对三通、弯头、伸缩节和钢管上的附件应在设计位置检查无误后摆好，以利安装。

（4）镇墩、支墩施工：从砂、石料场用人工配合机械装汽车运至使用点， 0.4m^3 搅拌机拌制水混凝土，胶轮车运至浇筑点，人工浇筑。

（5）钢管道安装：管道安装前应首先对管道进行检查，在管材运输、装卸，安装过程要注意保护、防止锈蚀，管道安装采用法兰连接或焊接，从管线一端顺水连接，连接时先将管头擦净，用扒杆就位进行现场连接安装，各段自下而上进行安装。

8.3.3 供水管网施工

（1）测量放线：将管道布置图上管线的位置，具体落实到地面

上。管网中心线根据现场实际情况在保证水头的情况下可做调整，便于施工及管理。管网设计为明管，由于供水管网的水头及水压均较小，设计中不设镇支墩，在实际施工中更根据实际需要增设少量镇墩，以及增设埋管段。

（2）管材购运堆放，供水管材钢管根据工程进展需要由外地购进。管材运至现场后，沿管中心线摆放均匀，对三通、弯头、伸缩节和钢管上的附件应在设计位置检查无误后摆好，以利安装。

（3）钢管道安装：管道安装前应首先对管道进行检查，在管材运输、装卸，安装过程要注意保护、防止锈蚀，管道安装采用法兰连接或焊接，从管线一端顺水连接，连接时先将管头擦净，用扒杆就位进行现场连接安装，各段自下而上进行安装。

8.3.4 其他部分施工

其他工程主要为调节水池、泵站及水厂及进厂公路等。

砼浇筑：采用 0.75m^3 混凝土搅拌机制备混凝土，手推车配合溜槽入仓，人工平仓，组合钢模施工， 2.2kW 插入式振捣器振捣密实，养护。

土石方开挖：平台开挖采用 74kW 推土机配合 1.0m^3 挖掘机开挖，同时人工配合机械按设计的坡度一次性完成边坡开挖。槽坑开挖采用 1.0m^3 挖掘机一次性开挖。石方开挖采用 Y30 风钻钻孔爆破，人工配合 74kW 推土机出渣。

浆砌石：块石用人工装 5t 自卸汽车从石料场运至使用点附近， 0.75m^3 混凝土搅拌机制备砂浆，人工砌筑。

金属结构安装：金属结构均以人工安装为主。

8.4 施工总体布置

8.4.1 施工场地条件

龙乃、永和社区供水工程项目区范围广阔，南北长约 5.5km，东西宽约 2.7km，建筑物布置分散，工程主要由引水管道、提水管道、供水管网、高位蓄水池、水厂等组成，项目区各村寨的公路网十分发达，施工场地条件较好。

8.4.2 施工总布置原则

充分考虑工程布置、规模、型式、特点，施工条件和工程所在地区社会、自然条件等因素。少占耕地和林地，充分利用开挖弃料作为回填料，用于工程回填、道路铺填，减少弃料量，临时施工场地尽量布置在荒地上。

8.4.3 施工交通运输

场外交通：工程区对外交通方式均为公路运输，项目区对外交通主要有：昆明—云县—沧源县—永和口岸（总长 868km），主要为普通材料运输，无重大件运输要求。

场内交通：由于管线基本沿乡村公路附近布置，场内交通主要依靠现有乡村公路，为满足施工要求，需新建的临时施工道路，改扩建机耕路 0.39km，路面宽度 4.5m，路基宽 6m，按四级山岭重丘公路设计。

8.4.4 混凝土拌和系统

本工程混凝土用量较小，主要用于镇支墩、水池及水厂房屋，可采用小型移动式搅拌机就近配料拌制混凝土。

8.4.5 水、电及通讯

供电：目前工程区需搭建 3.0km 的 10kv 输电线路，可满足本工程供电容量及可靠性的需要，施工用电可就近搭接使用。工程由于布置分散，施工以人工为主，施工用电负荷较小，在过村庄及有输电线路的管段可就近引接。泵站设 100KVA 变压器 1 台。没有电源供给的，在施工中尽量采用油动小型设备，如柴油风机和内燃凿岩机，以缓和供需间的矛盾，同时考虑采用 7 台 20kw 柴油发电机供电。

通讯：大部分工程区已覆盖移动通讯，故内外联系主要采用移动电话进行联系。

8.4.6 施工场地布置

工程具有战线长、建筑物多及施工地点分散的特点，所以施工总布置采取分散布置原则。力求方便施工及管理，少占耕地。本工程钢筋用量较小，故钢筋采用现场人工加工制作。施工机械维修、修配加工设备、人员均由施工单位自行解决。施工用房如仓库、住房等临时用房可租用附近民房或自己建盖。

根据工程特点，设置 1 个施工场地，1 个弃渣场。施工场地建临时房屋 150m²。

根据工程布置，本工程管道分为引水干管、提水管道和供水管网。

引水管线长 3.0km，提水管线总长 3.37km，管线为明管和埋管相结合，明管按中心左右 0.5m 征用作为永久占地，埋管根据开挖线征用作为临时占地。

8.4.7 施工临时设施

龙乃、永和社区供水工程的临时建筑设施主要有临时道路、施工用电变压器、柴油发电机、临时房屋、临时占地等。

8.4.8 施工总进度

根据工程所处地理位置、交通条件、气象条件及工程自身的特点，兼顾管道铺设施工区的不同施工条件、施工特点和具体要求，以及相应的工程量，综合确定工程施工期限。本工程布置分散，各施工单元可以平行作业，施工干扰小，施工强度低，便于大面积铺开放工，经综合考虑，拟定本项目建设总工期为 6 个月，前期准备工作为 2 个月，施工阶段为 3 个月，竣工验收为 1 个月。详见表 7-4。

表 8-1 项目进度计划表

阶段	内容	时限
施工准备	招投标、施工准备、设备采购	2 个月
工程施工	土建工程、安装工程	3 个月
完工扫尾	竣工资料整编、竣工验收	1 个月
合计		6 个月

8.4.9 施工分期和控制性进度

龙乃、永和社区供水工程主要是引水管道、泵站、水厂、提水管线、高位水池及供水管网的建设，这几项目工程必须在按期完成，工程项目才能发挥效益。本工程施工期分为：施工准备期、主体工程施工期、完工扫尾期三个阶段。

施工准备期：的 7~8 月份，组建工程项目管理机构，进行工程招投标选定施工单位，办理各种报建手续，办理施工场地征用手续等。

主体工程施工期：9 月至 11 月，进行管道、泵站、水厂施工，

引水管道、提水泵站、水厂应在 11 月 31 日前完成。

工程完工扫尾期：12 月，进行工程扫尾，资料整编和完工验收。

8.5 施工技术供应

（1）劳动力

根据工程量、施工进度和施工方案，根据投资估算所依据的定额指标和类似工程综合分析，本工程需投入工时 3.99 万个，施工高峰人数约 350 人，平均施工人数约 240 人。

（2）主要建筑材料

主要建筑材料根据工程施工方案和工程投资估算所依据的定额指标，分析计算，工程共需水泥 64.37t，商品砼 1276t，钢筋、钢材 1357t。

（3）主要施工机械

根据工程量、施工进度安排和选用的施工方法，选用施工机械设备。本工程主要施工机械配置见表 8-5。

表 8-2 施工机械汇总表

序号	编号	项目及名称	台时数量
1	J3004	载重汽车 5t	21.82
2	J3074	胶轮车	22.89
3	J4030	塔式起重机 10t	2.48
4	J4085	汽车起重机 5t	265.66
5	J9126	电焊机 交流 25kVA	320.98
6	J9136	对焊机 电弧型 150kVA	9.46
7	J9143	钢筋弯曲机 $\phi 6 \sim 40$	24.78
8	J9146	钢筋切断机 20kW	11.59
9	J9147	钢筋调直机 4~14kW	14.19
10	BC0001	砂浆搅拌机 0.4m^3	1.67

表 8-2 施工机械汇总表

序 号	编 号	项 目 及 名 称	台 时 数 量
11	J1009	单斗挖掘机 液压 1m ³	169.78
12	J1043	推土机 74kW	365.29
13	J1044	推土机 88kW	256.38
14	J1092	压路机 内燃 12~15t	3.97
15	J1096	风钻 手持式	286.50
16	J2047	振捣器 插入式 1.1kW	149.05
17	J2048	振捣器 插入式 1.5kW	186.78
18	J2052	变频机组 8.5kVA	93.39
19	J2080	风(砂)水枪 6m ³ /min	160.90
20	J3074	胶轮车	463.09
21	BC0001	砂浆搅拌机 0.4m ³	20.17

8.6 施工安全、环保要求

应按国家有关规定文明施工，应在施工组织设计中提出施工全过程的文明施工措施计划。应建立现场治安管理机构，教育各自的人员遵纪守法，共同维护全工地的社会治安，协助现场治安管理机构，做好各自管辖区（包括施工工地和生活区）的治安保卫工作，防止职工发生任何非法行为或妨碍治安行为，以维护社会秩序和保护工程附近人员和财产免遭上述行为的侵害。统一管理本工程的施工作业安全以及消防、防汛和抗灾等工作：直设置必要的安全管理机构 and 配备专职的安全人员，加强对施工作业安全的管理。特别应加强易燃、易爆材料、火工器材和爆破作业的管理，制定安全操作规程，配备必要的安全生产设施和劳动保护用具，并经常对其职工进行施工安全教育。在工地建立一支消防队伍负责全工地的消防工作，配备必要的消防水源、消防设备和救助设施。在每年汛前组织

有关单位进行防汛检查，并负责统一指挥全工地的防汛和抗灾工作。应根据需要设置必要的安全防护网，确保施工安全。

在施工过程中，应遵守有关环境保护的法律、法规和规章及合同的有关规定，并应对其违反上述法律、法规和规章以及合同规定所造成的环境破坏以及人员伤害和财产损失负责。应在做好施工弃渣的处理措施，采取有效措施对施工开挖的边坡及时进行支护和做好排水措施，应采取有效措施，注意保护饮用水源免受施工活动造成的污染；应加强对噪声、粉尘、废气、废水的控制和治理，努力降低噪声，控制粉尘和废气浓度以及做好废水和废油的治理和排放。应保持施工区和生活区的环境卫生，及时清除垃圾和废弃物，并运至指定的地点堆放和处理。进入现场的材料、设备必须放置有序，防止任意堆放器材杂物，阻塞工作场地周围的通道和破坏环境。

9 建设征地及移民安置

9.1 前言

源佤族自治县位于云南省临沧地区西南部，地处东经 $98^{\circ}52' \sim 99^{\circ}43'$ ，北纬 $23^{\circ}04' \sim 23^{\circ}40'$ 之间，东北接双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县，东部和东南部与澜沧拉祜族自治县相连，北邻耿马傣族佤族自治县，西部和南部与缅甸国接壤，国境线长 147.08km ，南北宽 47km ，东西长 86km ，总面积 2445.24km^2 ，其中山区面积占 99.2% ，坝区仅占 0.8% ，距省会昆明市 886km ，距临沧市中心 222km 。

永和社区成立于 2003 年，位于县城东南部，属革命老区，省级二类口岸，是县城通往中缅边境的必经之路，国境线长 13.2km ，有国土面积 23.96km^2 ，平均海拔 1650m ，属半山区，年平均气温 18°C ，年降水量 1600mm ，适宜种植水稻、玉米等农作物，森林覆盖率为 80% 。2019 年末，全社区农村居民总户数 1564 户，总人口 5196 人。

永和社区水资源在时空上分布不均匀，水利基础设施薄弱导致该地区水资源匮乏，旱季严重缺水。项目区有多条箐沟，箐沟水系发达，但由于山区径流季节性变化大，水质、水量的保证率低，作为人饮供水水源的安全性及可靠性低。其次，抽水泵站的现状水质、水量均无法保证村组及永和口岸的正常生产生活，随着集镇及口岸规划建设，缺水问题日益突出，已经严重阻碍项目区发展。

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组 1459 人以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流

中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水问题。

从已建的达董水库隧洞出口取水，通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾，采用 $\Phi 219 \times 4\text{mm}$ 的涂塑钢管；在勐董水库库尾 1350m 高程位置设置泵站及净水厂，然后采用 $\Phi 219 \times 4/6/8\text{mm}$ 的涂塑钢管提水至丫摆山顶，通过 200m^3 蓄水池后采用输水支管向龙乃行政村、永和行政村、永和边防站、永和中缅边境贸易街等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站、净水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。引水管道长 3.0km，提水管道长 3.2km，均采用涂塑钢管。引水管管径 $\Phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度 4mm，引水管道设计流量 $0.020\text{m}^3/\text{s}$ ；提水管管径 $\Phi 219\text{mm}$ ，管壁厚度有 4、6、8mm 三种，提水设计流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。

9.2 工程区社会经济概况

沧源佤族自治县位于云南省临沧地区西南部，地处东经 $98^{\circ}52' \sim 99^{\circ}43'$ ，北纬 $23^{\circ}04' \sim 23^{\circ}40'$ 之间，东北接双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县，东部和东南部与澜沧拉祜族自治县相连，北邻耿马傣族佤族自治县，西部和南部与缅甸国接壤，国境线长 147.08km，南北宽 47km，东西长 86km，总面积 2445.24km^2 ，其中山区面积占 99.2%，坝区仅占 0.8%，距省会昆明市 886km，距临沧市中心 222km。是临沧市唯一的革命老区县。全县辖 6 乡 4 镇，93 个村民委员会，一个国营勐省农场，2019 年全县常住总人口 17.91 万人，少数民族人口占 93.4%，佤族人口占总人口的 85.1%，占全国佤族人口的 40% 以上，是一个以佤族为主体，傣、汉、拉祜、彝等 20 多种民族杂居的边疆民族自治县，是全国仅有的两个佤族自治

县之一。

2019 年全县工业总产值 18.2 亿元，农林牧渔业总产值 13.59 亿元，2019 年全县的生产总值 23.9 亿元，农民人均收入 6636 元。

2019 年末，全社区农村居民总户数 1564 户，总人口 5196 人，有建档立卡贫困户为 17 户 49 人，低保户 194 户，565 人。

龙乃村位于勐董镇南部，东与芒摆村相连，南与缅甸接壤，西与永和社区毗邻，北与勐董社区相望，全村国土面积 10.156 万 km^2 ，与国境线长 3.90km，属于边境村。龙乃村有永绍、永弄、永得董、永丁、永舍和永路 6 个自然村，共 11 个村民小组。全村共有 351 户农户、1367 人，其中：全村劳动力 814 人，外出务工 445 人，有建档立卡贫困户 18 户 60 人。龙乃村低保户 105 户，335 人。粮食总产量 641 万 kg，人均有粮 479kg。

9.3 设计依据

9.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国农村土地承包法》（2018 年修正）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修正）；
- (6) 《中华人民共和国森林法》（2009 年修订）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正）；
- (8) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年修正）；
- (9) 《中华人民共和国耕地占用税法》（2018 年发布，2019

年 9 月 1 日实施）；

（10）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令 第 653 号，2014 年 7 月修订）；

（11）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年修订）；

（12）《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 588 号，2011 年修订）；

（13）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年修订）；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）；

（15）《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（中华人民共和国国务院令 第 679 号修订）；

（16）《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》（2015 年中央一号文）；

（17）《大中型水利水电工程移民安置前期工作管理暂行办法》（水利部水规计〔2010〕33 号）；

（18）《国土资源部国家发展改革委员会水利部国家能源局国家能源局关于加大用地政策支持力度促进大中型水利水电工程建设的意见》（国土资规〔2016〕1 号文件）；

（19）《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》（财税〔2015〕122 号）；

（20）《水利部关于加强大中型水利工程移民安置管理工作的指导意见》（水移〔2014〕114 号）；

（21）相关法律法规。

9.3.2 地方法规、相关通告文件

（1）《云南省土地管理条例》（2018 年修订）；

（2）《云南省基本农田保护条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 34 号，2015 年修订）；

（3）《云南省林地管理办法》（云南省人民政府令第 214 号，2018 年修订）；

（4）《云南省林地管理条例》（省人大常委会公告第 27 号，2010 年实施）；

（5）《云南省耕地占用税实施办法》（云南省人民政府令第 149 号，2018 年 10 月 30 日实施）；

（6）《云南省人民政府关于贯彻落实国务院大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例的实施意见》（云南省人民政府令第 163 号，2010 年修订）；

（7）《云南省物价局省财政厅关于耕地开垦费征收标准有关问题的通知》（云价综合〔2011〕18 号）；

（8）《云南省中型水利工程移民安置前期工作管理暂行办法》（云移局发〔2012〕96 号）；

（9）《云南省财政厅、云南省林业厅关于调整森林植被恢复费征收政策的通知》（云财非税〔2015〕34 号）；

（10）《云南省国土资源厅关于修订云南省十五个州（市）征地补偿标准的通知》（云国土资〔2014〕27 号）；

（11）《云南省大中型水利水电工程建设征地移民人口界定的办法（试行）的通知》（云移局〔2008〕27 号）；

（12）《云南省人民政府关于进一步做好大中型水电工程移民工作的意见》（云政发〔2015〕12 号）；

（13）《云南省人民政府关于进一步加强国土资源管理的意见》

（云政发〔2017〕69号文）；

（14）《临沧市被征地农民基本养老保障实施办法（试行）》（2009年1月12日临沧市人民政府2009年度第1次常务会议讨论通过）；

（15）《沧源佤族自治县人民政府关于印发沧源佤族自治县征地拆迁补偿安置实施办法（试行）的通知》（沧政通〔2012〕38号文）；

（16）其他地方相关法律法规。

9.3.3 规程规范

沧源县龙乃、永和社区供水工程建设征地移民安置设计依据包括以下规范、条例：

（1）《水利水电工程建设征地移民设计规范》（SL290—2009）；

（2）《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》（SL442—2009）；

（3）《水利水电工程农村移民安置规划设计规范》（SL440—2009）；

（4）《防洪标准》（GB50201—2014）；

（5）《土地利用现状用途分类》（GB/T21010—2007）等规范规程。

（6）《水利工程设计概（估）算编制规定（建设征地移民补偿）》（水总〔2014〕429号）。

（7）《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2018）；

（8）《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50433-2008）；

（9）《水土保持综合治理技术规范》（GB / T16453.1～16453.6

— 1996）；

（10）《森林资源术语》（GB/T 26423—2010）；

（11）《森林资源规划设计调查技术规程》（GB/T 26424—2010）；

（12）《泵站设计规范》（DB50265—2010）；

（13）其他相关行业的规程、规范。

9.3.4 其他设计依据

（1）地质专业关于沧源县龙乃、永和社区供水工程地质评价成果；

（2）沧源县龙乃、永和社区供水工程的工程布置图、施工总体布置图等水工设计成果图纸；

（3）沧源县龙乃、永和社区供水工程工程区的实测资料；

（4）沧源县龙乃、永和社区供水工程工程其他相关的专业设计成果和资料。

9.4 建设征地范围

9.4.1 水厂、泵站建设征地范围

在满足工程建设以及施工组织布置的前提下，本着节约用地、少占耕地、少占村庄、保护生态环境的原则，根据水厂、泵站等枢纽工程的施工总布置要求，确定工程建设征地范围。根据占地特点，分为永久占地和临时用地。

本工程的永久占地：永久占地指工程建设永久征用的土地，主要包括水厂、泵站、引水干管、提水管道、管网等枢纽占地，水厂、泵站，干管等枢纽建筑物管理区。

本工程的临时占地：临时占地指施工期间临时占用的土地，主

要包括施工临时道路占地、施工场地、管线施工中的临时占地等。

水厂、泵站等枢纽工程建筑物及其管理占地划分原则为：建筑物管理范围按设计开挖外边线计，干管的管理范围管中心左右 0.5m 计。

9.4.2 管网建设征地范围

工程管网的建设征地主要包括管网的工程占地、施工生产、生活区域、工程管理区。

本工程管网主要以明管为主，且主要沿原有的管线路线布设，因此管网部分占地不再计算。

9.5 实物调查

9.5.1 实物调查方法

结合建设征地范围的实际情况，本工程建设征地只涉及农村，不涉及城集镇、工业企业，不涉及搬迁人口。实物调查主要是社会经济调查和土地调查。

9.5.2 社会经济调查

本工程的社会经济复核调查以收集资料为主，包括以下几个方面：

（1）收集有关土地、农业、林业、牧业、水文气象、水利等各个行业规划报告，收集土地详查报告、后备资源报告以及历史文物、旅游、矿产等资料；

（2）收集调查社会经济发展规划和目标（近期、远景），小城

镇建设规划以及扶贫计划等资料；

（3）收集 2019 年度（最近年度）国民经济和社会发展统计年鉴；收集调查涉及行政村、村民小组 2019 年度（最近年度）的农业统计年报和经济统计年报。

（4）收集农副产品的价格，及地方补贴保护等政策文件；

（5）收集地方建筑材料价格、人工工资、当地建筑工程材料、施工机械预算价；

（6）向有关部门收集公路交通、邮电通讯、水利水电和房屋建筑工程的综合单价；

（7）收集调查地方交通、通讯及广播电视设施现状与发展计划资料。

（8）收集建设征地区基本农田分布图、公益林地分布图以及林地保护规划等资料；

（9）其他相关社会经济资料。

9.5.3 土地调查

（1）土地的分类

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）和《水利水电工程建设征地实物调查规范》（SL442-2009）的规定，土地分为 12 个一级地类，56 个二级地类。结合本工程工作需要和实施方案阶段占地类别，根据《中华人民共和国土地管理法》进一步将已划分的 12 类一级地类按照农用地、建设用地、未利用地三大类对照归类，区分出农用地、建设用地、未利用地三种地类。

（2）调查内容及方法

根据实测区域地形地类图，现场复核调查行政区划、土地界限、

土地类别及面积、 25° 以上坡耕地、习惯亩与标准亩调查等。其中外业调查主要是现场划分地类界线和行政界线，逐地块登记土地权属；并在外业调查的基础上逐图斑量算土地面积，分区域、权属、地类、用地性质等汇总土地面积。

由设计单位会同地方政府各相关职能部门（移民、国土、林业以及村组代表等）组成联合调查组，持地类地形图现场复核村民小组界线、地类界线后确定各类土地面积。若发现地类地形图有误测、漏测等情况，及时进行修正。同时，调查过程中区分耕地中的基本农田和一般农田，并区分出耕地中 25° 以上的坡耕地。对权属有争议的土地，需会同地方政府进行现场核实确定，并经有争议的单位签章认可，对难以确定的权属界线，在土地管理部门的主持下，由有关各方协商解决。

本阶段我以院实测 1:2000 比例尺的测量地形图，按地类界和乡村行政区划进行量算各类土地面积，并以土地详查资料进行校核。在下一阶段开展实物实地调查登记工作。

9.5.4 实物指标的认定过程

实物指标成果的认定过程包括权属人和参与各方的现场签字认可、地方政府对调查成果签署认可意见。其中权属人和参与各方的现场签字在实物指标调查的同时进行，调查完成后由调查人员现场宣告给权属人，权属人无异议后由权属人和参与调查人员联合签字认可。

本阶段实物调查以图上量算为主，本阶段的实物成果得到业主的认可，并在此基础上开展建设征地移民安置规划工作。

9.5.5 实物指标成果公示

本阶段实物成果不进行实物指标成果的公示。在实施阶段，根据现场测量放线及面积复核完成后公示。

9.6 建设征地实物

9.6.1 实物成果

工程共涉及沧源县龙乃、永和 3 个行政村。工程总占地共 31.84 亩，其中引水管道占地 8.4 亩，泵站占地 2.1 亩，提水管道占地 5.94 亩。高位蓄水池占地 0.45 亩，详细统计详见下表。

表 9—1 工程地面积统计表—镇康（单位：亩）

用地类别	序号	项 目 区	总 占 地 面 积	地 类							
				水 田	旱 地	园 地	水 域	经 济 林	有 林 地	建 设 用 地	灌 木 林
永久占地	1	引 水 管 道	8.4		2.38		0.2		3.5	2.32	
	2	泵 站	2.1		2.1						
	3	提 水 管 道	4.94		0.9			0.54	3.5		
	4	高 位 水 池	0.45						0.45		
	5	供 水 管 网									
	永 久 占 地 小 计		15.89		5.38		0.2	0.54	7.45	2.32	
临时占地	1	施 工 场 地	2.5								2.50
	2	临 时 道 路	6.89	4.25		2.63					
	3	弃 渣 场	6.58		6.58						
	临 时 占 地 小 计		15.95	4.25	6.58	2.63					2.50
合 计			31.84	4.25	11.96	2.63	0.2	0.54	7.45	2.32	2.50

工程总占地共 31.84 亩，其中永久占地 15.89 亩，临时占地 15.95 亩。

永久占地共 15.89 亩，其中耕地 5.38 亩，林地 7.99 亩，建设用地 2.32 亩，水域 0.20 亩。

临时占地共 15.95 亩，水田 4.25 亩，旱地 6.58 亩，坚果园 2.63

亩，灌木林 2.50 亩。

表 9-2 龙乃、永和社区供水工程建设征地实物汇总表

序号	项目	小计	永久占地	临时占地	备注
一	行政区				
	涉及县级行政区	沧源县			
	涉及乡级行政区	勐董镇			
	涉及村民委	3			
二	土地面积				
1	耕地	16.20	5.38	10.82	
	水田	4.25		4.25	
	旱地	11.96	5.38	6.58	
2	园地	2.63		2.63	
	坚果苗圃	2.63		2.63	
3	林地	10.49	7.99	2.50	
	经济林	0.54	0.54		
	有林地	7.45	7.45		
	灌木林	2.50		2.50	
4	建设用地	2.32	2.32		
	水库管理区	2.32	2.32		
5	水域	0.20	0.20		
	河流水面	0.20	0.20		
	合计	31.84	15.89	15.95	

9.6.2 建设征地影响评价

工程涉及沧源县永和社区，永久占地共 15.89 亩，其中耕地 5.38 亩，林地 7.99 亩，建设用地 2.32 亩，水域 0.20 亩。

工程永久占地除泵站、水厂建设征占地外，管网占地为线性工程，工程占地面积分散，建设征地涉及每个村组的土地较少。且工程管网多为埋管，工程建成后可以改善当地的供水水平，因此本工程的建设征占地对当地的生产生活影响较小。

9.7 农村移民安置规划

工程建设征地除泵站、水厂建设征占地外，管网占地为线性工程，工程占地面积虽大，但是工程占地涉及的村组较多，建设征地涉及每个村组的土地较少，且分散。工程建设征地涉及的临时占地工程结束后恢复原来的用途。

连通工程建设征地按耕园地总面积，各个村组征地面积在0.01%~0.05%之间，人均粮食减少2.1~5.65kg之间。且工程征占地区域属于工程受益区，工程建成后工程涉及区的社会经济会得到较大的提高。本工程设计永久占用耕园地共5.38亩，且分散，涉及生产安置人口为0人。因此，本工程不涉及建设征地移民安置。

9.8 专业项目恢复改建

工程穿2处公路，穿公路方式为在涵洞埋管，不影响公路的正常使用，因此不再计算影响公路的恢复补偿费。

9.9 移民合法权益保障措施

9.9.1 移民享有的基本权益

为保证移民得到合理的补偿安置，所有受影响的个人和单位都有陈述、申辩和质证的权利。在项目调查规划阶段，移民有对建设征地土地补偿、安置补助、青苗补偿、附着实物补偿标准，生产安置方式和生产资源配置标准等有权发表自己的意见和建议；在安置实施阶段移民有了解、查询、监督项目实施符合程度、进度、资金使用情况等权利；移民有随时向各级人民政府和监督机构反映补偿安置过程中出现的任何不满，并向人民法院申诉的权利。

9.9.2 移民在移民工作中应尽义务

为保证工程建设征地移民工作的合理实施，涉及移民应以国家及大多数人利益为重，并认真履行以下基本义务：

- （1）实事求是提供调查了解基础数据；
- （2）积极主动反映补偿、安置意见；
- （3）服从、配合搬迁安置工作；
- （4）主动了解、监督项目实施情况。

9.9.3 移民合法权益保障机制运作方式

为保障移民合法权益，应在市、区移民局（办）领导下成立以移民涉及村委会为基础并有移民代表参加的工程移民补偿安置工作实施监督机构，代表移民全过程参与补偿安置工作的基础资料调查、安置规划方案编制、安置规划方案实施、补偿补助资金使用。负责收集整理并向当地及上级人民政府反映移民对补偿安置工作的要求、意见及代表移民行使向人民法院申诉的权利。

9.10 实施管理

9.10.1 管理体制和机构设置

工程准备期间为保障移民的合法权益，在县人民政府、县搬迁安置办（原县移民局）的领导下成立以移民涉及的村委会为基础并有移民选举的移民代表参加工程的移民补偿安置工作实施监督委员会，负责本工程建设征地移民安置规划涉及的工作，主要参与单位与职责如下：

- （1）县搬迁安置办（原县移民局）：负责指导协调、检查、监

督移民安置规划工作。参与规划研究中重大问题的研究以及移民安置实施过程中重大事件的协调、处理。

(2) 县人民政府：负责向规划编制单位提供正式、合法、有效、合理的基础资料；负责规划设计中的协调工作。负责落实移民安置的各项举措。负责实物指标调查工作的分解、细化，并对调查成果签署认可意见。组织听取移民在各个阶段的移民意愿工作。对移民安置规划报告签署意见，参与移民安置规划报告的评审工作。

(3) 行业主管部门：参加与其相关行业的规划设计中的重大问题研究。对移民安置规划中相应的专项设施规划设计成果提出建议并签署意见。参与移民安置规划报告的评审。

(4) 临沧市水利水电勘测设计研究院：负责移民安置规划设计的技术归口工作；参与实物指标调查工作，对实物指标工作技术负责；参与移民安置规划工作听取移民意见的工作；编制移民安置规划报告；参与移民安置规划报告评审。

(5) 专业设计单位：提供技术服务和编制相关技术文件，保证相关文件通过审查。

本工程建设征地影响涉及范围较小，移民安置工作难度较小。为保证工程建设，有沧源县政府成立移民安置协调小组，具体负责工程建设中的征地补偿、移民安置工作。

9.10.2 建设监理及监督评估

根据相关要求移民安置必须实行监理制度，监理单位对移民安置工作实施按国家有关规定进行全过程综合监理。移民监理应委托有资质的监理单位根据审定的移民安置实施规划、移民安置任务及相关协议进行移民综合监理。

从事移民安置规划编制和移民安置监督评估的专业技术人员，应当通过国家考试，取得相应的资格。

9.10.3 技术培训及要求

准备期及安置工作实施中应做好参与各方工作人员培训工作，组织培训内容包括与移民安置有关的规程规范、法律法规和国家有关的规定。为移民安置前期调查、安置规划设计参与和安置实施管理打好基础。做好移民的政策宣传工作，必要时组织移民进行相关规程规范、法律法规和政策的学习。

9.11 建设征地投资估算

本项目建设征地设计概算依据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）和《水利工程设计概（估）算编制规定》（建设征地移民补偿，水总造〔2014〕429）等相关规定，以建设征地实物调查为基础，进行补偿投资概算编制。建设征地规划设计补偿投资概算编制的价格水平年与工程投资概算价格水平年一致，为2020年4月。

9.11.1 补偿标准及单价分析

一、永久征收土地补偿补助单价

1、耕地

《沧源佤族自治县人民政府关于印发沧源佤族自治县征地拆迁补偿安置实施办法（试行）的通知》（沧政通〔2012〕38号文，龙乃、永和社区供水工程建设征占地涉及永和属于统一年产值补偿标准的一类区。耕地补偿标准如下：

水田 55000 元/亩；

旱地 55000 元/亩；

2、园地

园地补偿标准与旱地一致，为 55000 元/亩。

3、林地

根据《沧源佤族自治县人民政府关于印发沧源佤族自治县征地拆迁补偿安置实施办法（试行）的通知》（沧政通〔2012〕38号文，龙乃、永和社区供水工程工程建设征占林地补偿标准如下：

经济林 8500 元/亩；

用材林 6500 元/亩；

灌木林 4000 元/亩。

二、临时征用土地补偿单价

1、耕园地

征用土地补偿单价按规划水平年征用土地亩产值乘以用地年限计算。根据建筑物的施工组织设计确定土地临时征用时间为 1 年，恢复期 1 年，则用地年限按 2 年计。园地林木补偿费根据占用、征用园地类型上附着物种植密度及作物补偿单价测算。本工程占用的园地主要为坚果园苗圃，在工程施工前可将苗圃进行搬离，因此，本工程的苗圃不作单独补偿。

耕园地亩产值参考云南省十五个州市补偿标准，沧源县一类区的亩产值为 1800 元/年，经计算，征用耕园地土地补偿单价为 3600 元/亩。

2、林地

林地临时占用补偿费包括土地补偿费及林木补偿费。

本工程临时征用土地涉及部分用材林和灌木林，根据《云南省林地管理条例》第三十九条的相关规定：“临时占用林地的，应当向所有权人或者使用权人支付林地补偿费，向林木所有权人支付林木补偿费。”因此施工临时征用林地的补偿不计安置补助费，本工程施工期为1年，林地补偿费按占用期的时限并考虑2年的恢复期补偿费计算，则工程区林地临时占地按3年的年产值计算，经计算，工程施工临时征用林地的补偿标准测算详见下表。

表 9-2 临时征用林地补偿单价

类别	林地年产值（元）	林地补偿费（元）
用材林	150	450
灌木林	75	225

根据《云南省林地管理办法》第十六条规定：用材林按占用、征用林地时，该林地林木蓄积量价值的80%计算；灌木林按林地年产值的80%计算。经计算，本工程用材林林木补偿费为1200元/亩，灌木林林木补偿费为600元/亩。

表 9-3 林地林木补偿单价

类别	木材蓄积量价值（元）	补偿、补助标准（倍数）	补偿、补助单价（元）
用材林	1500	0.8	1200
灌木林	750	0.8	600

因此，本工程用材林1650元/亩，灌木林825元/亩。

四、临时征用土地复垦费

根据云南省其他水利工程土地复垦费用，结合实地调查情况分析，经测算，土地复垦费用标准为5800元/亩。

五、永久占地青苗补偿

根据《沧源佤族自治县人民政府关于印发沧源佤族自治县征地拆迁补偿安置实施办法（试行）的通知》（沧政通〔2012〕38号文，

龙乃、永和社区供水工程建设征青苗补偿标准为水田 1094 元/亩，旱地 625 元/亩。

六、有关税费

1、耕地占用税

根据《中华人民共和国耕地占用税法》（2018 年 12 月 29 日发布，2019 年 9 月 1 日实施）、《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（中华人民共和国国务院令 471 号）以及《云南省耕地占用税适用税额方案》于 2019 年 7 月 25 日经云南省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过），工程区所占的沧源县属于四类区工程占地用的耕地按 20 元/m² 计算耕地占用税，占用园地、林地、草地、农田水利用地、养殖水面、渔业水域滩涂以及其他农用地均按 20 元/m² 计算耕地占用税。

3、耕地开垦费

根据《云南省物价局省财政厅关于耕地开垦费征收标准有关问题的通知》（云价综合〔2011〕18 号）的规定，工程区涉及的区域为三类区，一般农田中耕地开垦费水田按 10500 元/亩、旱地按 9000 元/亩计列。

3、森林植被恢复费

根据财政部、国家林业局（财税〔2015〕122 号）《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》（2015 年 11 月 18 日）和云南省财政厅、云南省林业厅文件《关于调整森林植被恢复费征收政策的通知》（云财非税〔2015〕34 号）的规定，森林植被恢复费征收执行以下标准：①郁闭度 0.2 以上的乔木林地（含采伐迹地、火烧迹地）、竹林地、苗圃地，每平方米 10 元；灌

木林地、疏林地、未成林造林 6 元 / m²。

4、失地农民基本养老保障金

根据《云南省人民政府办公厅关于改革完善被征地农民基本养老保障的指导意见》规定，龙乃、永和社区供水工程征地后人均耕地减少很小，人均耕地面积大于 0.3 亩，因此本工程不再计列失地农民基本养老保障金。

9.11.2 项目建设征地设计概算

龙乃、永和供水建设征地移民补偿投资为 89.41 万元。其中，农村移民安置补偿费 48.09 万元，其他费用 6.83 万元，预备费 5.49 万元，有关税费 29.01 万元，具体详见下表。

表 9—4 龙乃、永和社区供水工程征地移民补偿投资概算

总表

序号	工程或费用名称	投资（万元）	比重（%）	备注
一	农村移民安置补偿费	48.09	68.09%	
二	专业项目恢复改建补偿费	0	0.00%	
三	其他费用	6.83	9.67%	
四	预备费	4.60	7.78%	
五	有关税费	29.01	14.47%	
六	总投资	89.41	100.00%	

表 9—5 龙乃、永和社区供水工程征地移民补偿投资分项概

算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	农村部分补偿				48.09
（一）	征地补偿补助				48.09
1	征收土地补偿和安置补助				34.89
（1）	耕地				29.59
	旱地	亩	5.38	55000	29.59

表 9—5 龙乃、永和社区供水工程征地移民补偿投资分项概算表

序 号	工 程 或 费 用 名 称	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (万 元)
(2)	园 地				0.00
	茶 园	亩		55000	0
(3)	林 地				5.30
	经 济 林	亩	0.54	8500	0.46
	用 材 林	亩	7.45	6500	4.84
2	征 用 土 地 补 偿				5.05
	水 田	亩	4.25	3600	1.53
	旱 地	亩	6.58	3600	2.3688
	园 地	亩	2.63	3600	0.9468
	用 材 林	亩		1650	0
	灌 木 林	亩	2.50	825	0.20625
3	征 用 土 地 复 垦				7.81
	水 田	亩	4.25	5800	2.47
	旱 地	亩	6.58	5800	3.82
	园 地	亩	2.63	5800	1.53
4	耕 地 青 苗 补 偿				0.34
	水 田	亩	0.00	1094	0.00
	水 田	亩		1094	
	旱 地	亩	5.38	625	0.34
二	其 他 费 用				6.83
1	前 期 工 作 费	元	1.5%	480864	0.72
2	综 合 勘 测 设 计 科 研 费				1.92
	农 村 部 分	元	4%	480864	1.92
3	实 施 管 理 费				2.50
(1)	地 方 政 府 实 施 管 理 费				1.92
	农 村 部 分	元	4%	480864	1.92
(2)	建 设 单 位 实 施 管 理 费	元	1.2%	480864	0.58
4	实 施 机 构 开 办 费	元	1%	480864	0.48
5	技 术 配 培 训 费	元	0.5%	480864	0.24
6	监 督 评 估 费				0.96
	农 村 部 分	元	2%	480864	0.96
	一 至 二 项 小 计				54.91
三	预 备 费				5.49

表 9—5 龙乃、永和社区供水工程征地移民补偿投资分项概算表

序 号	工 程 或 费 用 名 称	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (万 元)
	基 本 预 备 费		10%	549147	5.49
	价 差 预 备 费				
四	有 关 税 费				29.01
1	耕 地 占 用 税				17.84
	耕 地	m ²	3588	20	7.18
	园 地	m ²		20	0.00
	林 地	m ²	5329	20	10.66
1	耕 地 开 垦 费				4.84
	水 田	亩	0	10500	0.00
	旱 地	亩	5.38	9000	4.84
2	森 林 植 被 恢 复 费				6.33
	用 材 林	m ²	5329	10	5.33
	灌 木 林	m ²	1668	6	1.00
	总 投 资				89.41

10 环境影响评价

10.1 评价依据和原则

10.1.1 依据

主要设计依据：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）；
- (3) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492—2011）；
- (4) 《云南省环境保护条例》（2014年修正）。

10.1.2 原则

按照《水利水电工程环境保护设计规范》的要求，在保证工程区社会经济发展和生态环境良性循环的前提下，针对本工程对环境的不利影响，以减免和防范工程不利影响为重点，坚持系统性，宏观控制与具体措施相结合的原则，制定切实可行的保护对策措施，力争使资源开发与环境保护相协调，取得较好的环境、经济、社会效益。

10.2 环境影响预测与评价

10.2.1 工程建设环境的影响

本工程无移民搬迁，由于工程的建设，对地区交通和水利基础设施得到改善，为经济的发展和环境质量的提高提供了可能。因此工程的建设将促进工程区周边经济的发展，而工程建设带来的不利

影响是轻微的、暂时的、可以克服的。但要加强对周边人民群众的教育管理，严格界定垦植区，严禁占用林地。只要措施得力，不会造成新的生态环境破坏和毁林开荒等问题。

10.2.2 对水质的影响

工程区地广人稀，人为活动影响较小，且没有工业污染，达董水库主要由上游径流区涵养水源补给，其次为自然降水的补给，补给水的水质优良，因此取水坝的入库水质较好。本工程取水口位于达董水库输水隧洞出口，出水水质与库水水质相比不会发生大的改变。且该工程均位于水库下游，工程建设对达董水库水质不会产生影响。由于管线基本按明管敷设，对水项目区水土破坏较小，对项目区其他水质影响甚微。

10.2.3 施工期的环境影响评价

（1）施工对大气环境的影响分析

该项目施工期影响大气环境的因素有粉尘和废气。施工期产生粉尘量较多的施工阶段是土石方开挖阶段，包括清基、输水管道开挖等作业，施工期的粉尘呈无组织排放，其中大部分粉尘颗粒较大，易形成降尘，少部分粒径小于 $20\mu\text{m}$ 的易形成飘尘，四处飘扬，影响周围大气环境质量。粉尘的产生量和对周围环境的影响与区域内空气湿度、风速、风向、周围构筑物等条件有关。影响面一般集中在施工现场和交通沿线周围 100m 范围内。施工场地周围多为稀疏林地，地广人稀，所以施工期粉尘影响程度较微。

（2）施工对水环境影响分析

工程施工期影响水环境因素主要来自生产废水及施工人员的生

生活污水。施工期砂石料冲洗、混凝土拌和与养护、机械清洗等过程将产生生产废水，施工生产废水中悬浮物（泥砂）含量较高，混凝土工程废水 PH 值也偏高，但施工生产废水不含有毒物质。生产废水在排入河道过程中由于沉淀作用，泥沙含量降低，对河道的影响减小，且由于施工场地下游不涉及饮用水问题，因此这种影响程度较小，若能对施工废水进行适当处理，其影响程度将可大大降低。

生活区各基地排水均为一般生活污水，经沉淀池处理后符合污水排放标准，可排入厂外排水系统，不会对环境产生影响。沉淀池应定期清理，择地统一堆放。

（3）施工噪声对周围环境影响分析

工程施工期间，挖掘机、推土机、混凝土拌和设备，运输车辆等施工机械将产生噪声，根据类比工程可知，一般白天施工现场的噪声强度多在 90dB（A）以上，超过了《建筑施工场界噪声标准》（GB12523-2011）的规定，但由于施工现场距附近居民点相对较远，噪声随距离自然衰减后，对附近居民的影响较小。施工期噪声影响的主要对象为施工人员，必要时应采取劳动保护措施。

（4）施工期固体废弃物影响分析

工程施工期所产生固体废弃物包括弃土石渣和生活垃圾两类。根据工程施工组织设计分析测算，工程建设所产生的弃土、弃石、弃渣量主要来源于管线及镇支墩开挖、施工公路开挖等，将产生一定数量的弃渣，弃渣如处置不当，将会造成水土流失等环境问题。

另外，施工期每天产生生活垃圾，生活垃圾如处置不当，不仅影响工程区环境，还会成为蚊蝇孳生地，容易造成疾病传播。

（5）施工对生态环境的影响分析

工程施工所产生的弃渣，将对施工区周边的生态环境带来一定的影响，潜在淤埋耕地、林地，阻塞河道等。必须采取有效的环境保护措施和水土保持措施减少影响。

10.3 环境保护措施设计

10.3.1 施工区环境保护措施设计

根据工程特点，提出以下环境保护措施。

（1）生产、生活废水处理措施

生产废水的特点是水质混浊、悬浮物多，PH值增高；生活污水来源于施工人员的生活弃水和粪便。随意排放会污染周围环境和水质，因此，对于施工中的生产、生活废水不得直接排入河道，应在施工场地修筑沉淀池，将污水集中用化学净水剂处理后再排放；生活废水中的粪便，应根据实际情况，修建临时的厕所，定期处理，可用作农肥。

（2）施工噪声、粉尘的不利影响及减免措施

施工过程中将产生一定数量的噪声，其来源主要是各种施工机械及运输车辆以及砂石料的破碎等，对人体危害最大的噪声来源于各种机械，其噪声值在80~100dB，这些噪声严重干扰施工人员及周边居民的工作和生活。

对于施工期噪声对环境的危害，应进行检测。噪声允许范围最高值90dB，理想值70dB。减免防护措施为在施工过程中，适当降低机械设备的工作强度，延长机械的工作时间，从而降低噪声强度。施工人员在强噪声环境中作业时，应佩戴个人防声用具进行防护，可选择防声效果好的伞形耳塞、耳罩、柱形耳塞、防声头盔，从而

保护施工人员的身心健康。

施工过程中产生的粉尘，主要来源于汽车运输。粉尘的产生使得大气质量降低，长期在粉尘含量过高的环境中工作和生活，粉尘中细小的微粒会进入人体肺泡积累沉淀导致矽肺病，从而威胁施工人员及其家属的身体健康。

对粉尘的减免和防护措施可采取：工程区施工机械应能满足通风除尘的要求。施工人员应配戴口罩、防尘面具等个人防护用具。在运输线路是做到清洁生产，对装车石、砂料，洒水淋湿，并覆盖，保证石、土、砂料在运输路途中不漏不撒。对运输道路尘埃产生较重路段，采取洒水除尘，保持空气清新，减轻对沿线人员生产、生活的影响。

（3）生活垃圾的处理措施

整个工程施工期施工人员产生的生活垃圾，若处置不当，将恶化施工区环境卫生。对于生活垃圾，应集中堆放，进行消毒后统一填埋或者运到专门的垃圾存贮场，此部分费用已包含于施工综合费中，不再列入环境保护投资中。

（4）人群健康保护措施

据调查，工程所在地区没有特殊的传染病，自然疫源性疾病。施工期应对施工人员进行健康检查，定期委托卫生防疫部门进行卫生防疫、检疫工作。生活垃圾应有专人定期集中处理。生活用水源应和生产用水源分开，对生活饮用水采取适当的沉淀、消毒处理、定期对水质进行化验。

（5）管线施工过程中禁止随意弃土、弃渣，尽量减少耕地破坏，管道建成后局部覆盖土层，恢复耕地，防止水土流失。

10.3.2 水资源保护措施

(1) 对在工程区生活的群众应号召使用无磷洗衣粉，净化生活污水，减轻河道污染负荷。

(2) 施工期间施工人员产生的生活垃圾禁止倒入河道内，生活污水不经处理不得排入河道内。

(3) 保护工程周边植被，增加植被覆盖度，减少水土流失。

10.4 环境管理与监测

主要针对工程区及施工期生活用水水质进行监测，不设专用监测站，委托当地环境监测部门承担。

(1) 河流水质监测

为监督和检查施工期生产废水和污水达标排放情况，以分析评价施工生产废水和污水对河流水质的影响，以便工程建设单位及时掌握水环境质量变化情况，合理利用水资源，对河流水质进行监测。监测项目选择水温、PH值、SS、DO、COD、BOD5、氨氮、TP、TN、石油类、大肠菌群等。监测时期为工程施工期第一年以及工程建成运行后的第一年，监测频次为每年三期六次。按地面水环境质量标准的要求进行监测，监测资料报管理部门备案。

(2) 对生活用水水质进行监测，保证施工人员生活用水符合卫生标准。

生活饮用水监测点设在生活供水池。委托当地环境监测部门承担，监测项目按《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的要求选取，监测时期为施工期，监测频次为二个月一次。

10.5 环境保护投资估算

该工程环境保护设计采取措施主要包括：

- (1) 工程建设对施工区环境污染的保护处理；
- (2) 工程建设对施工区水土植被造成破坏恢复治理费；
- (3) 施工期生产生活废水净化处理措施；施工期间粉尘、噪声防治、施工人员卫生防疫措施。

按照现行水利工程投资构成，经测算本工程水环境保护项目总投资按主体工程建安工程投资的 0.5% 计算，环境保护投资估算总投资为 1.43 万元。

10.6 综合评价结论

本工程为新建工程，环境影响因子单一，环境影响范围不大，工程所在区域不属于敏感地区。项目的实施对本区局部自然生态环境造成一定的影响，但这些影响大部分是暂时的，可逆的，只要认真落实各项环保措施和水土保持方案，不会引起本区的生态环境恶化和引发其它大的环境问题。工程施工和运行后，会产生局部小面积滑坡、坍塌及水土流失现象，但有些施工结束后便可自然消除，另一部分则需经过工程治理和恢复植被才能消除。

工程兴建带来的影响有不利和有利两个方面。不利的方面为施工期植被破坏、水土流失以及“三废”污染等。由于管线基本按明管敷设，对水项目区水土破坏较小。且该项目针对不利影响采取了有效的减免和改善措施，使影响降低到较小程度。有利影响为工程兴建后将带来显著的社会、经济效益，在一定程度上改善了本区生态环境，提高森林覆盖率，由于改善灌区水利化条件，推动了农业

生产和经济发展，提高农田单产，从而有利于退耕还林，实现生态的良性循环。综上所述，对该项目的评价结论是有利影响占主导地位，从环境保护的及可持续发展的角度看，该项目可行。

11 水土保持

11.1 水土保持设计依据

11.1.1 主要技术规程、规范及标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- (3) 《水土保持工程初步设计报告编制规程》（SL449-2009）；
- (4) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- (5) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (6) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (7) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- (8) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- (9) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (10) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (11) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- (12)《水利水电工程制图标准 水土保持制图》（SL76.6-2015）；
- (13)云南省地方标准《主要造林树种苗木》（DB53/062-2006）；
- (14)水利部水总〔2003〕67号文“关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”及《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》；
- (15)《水土保持工程概算定额》（2003年）；

- (16) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)；
- (17) 计价格[2002]10号文《工程勘察设计收费管理规定》；
- (18) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)；
- (19) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)；
- (20) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188号)；
- (21) 关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财综[2014]8号)；
- (22) 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》(水保[2017]365号)。

11.1.2 文件资料

- (1) 《云南省水土流失调查成果公告(2015年)》(云南省水利厅2017年8月)；
- (2) 《2017年云南统计年鉴》(云南省统计局, 2018年)；
- (3) 项目区及周边地区自然环境和社会经济资料；
- (4) 其它有关资料。

11.2 工程概况

11.2.1 工程建设任务

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共10个村民小组1459人以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共4000人的生产生活用水问题。

11.2.2 工程等别和标准

龙乃、永和社区供水工程根据中华人民共和国行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《泵站设计规范》（GB50265-2010）有关于泵站等别的规定，本工程提水设计流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 、装机容量 250kW ，不涉及工业、城镇供水，故该工程为小（2）型工程，工程等别为 V 等，永久主要建筑物的级别为五级；永久次要建筑物为五级。

11.2.3 工程布置及主要建筑物

从已建的达董水库隧洞通过重力自流引水管道输水至勐董水库库尾设置泵站及净水厂，然后提水至丫摆山顶，通过设置 200m^3 蓄水池后采用输水支管向永和行政村、永和边防站、永和中缅边境贸易街等地供水。

工程由进水池、引水管道、泵站水厂、提水管线、蓄水池以及供水管网组成。引水管道长 3.0km ，提水管道长 3.37km ，均采用涂塑钢管。

11.2.4 工程占地

工程共涉及沧源县龙乃、永和 3 个行政村。工程项目建设区占地面积 2.18hm^2 ，其中工程建设占地 0.39hm^2 ，为永久占地；施工场地占地 0.17hm^2 ，临时占地 1.62hm^2 。占地类型主要为水田、梯坪地、园地、林地及水域。

11.2.5 工程土石方平衡

工程区施工期间开挖土石方总量为 2.31万 m^3 ，用于物料回填利用 0.31万 m^3 ，剩余料用于施工场地的平整，不产生永久弃渣。

11.2.6 工程投资及施工进度安排

本阶段工程总投资 849.47 万元，其中工程部分 764.9 万元；施工总工程安排 6 个月，其中施工准备期 2 个月，主体工程 3 个月，竣工整理 1 个月。

11.2.7 方案设计水平年

该项目为建设类项目，设计水平年为工程完工后第一年。

11.3 自然环境概况

11.3.1 地理位置

龙乃、永和社区供水工程位于沧源县南东方向达董水库至永和口岸一线，工程从达董水库隧洞出口取水，通过引水管道供水至勐董水库库尾右岸设水厂及泵站提水，提水至永和口岸附近高位水池，向覆盖区供水。整个工程区位于东经 $99^{\circ}11'45'' \sim 99^{\circ}14'17''$ 和北纬 $23^{\circ}07'55'' \sim 23^{\circ}05'55''$ 之间。相距县城约 13~15km，有公路相通。

11.3.2 地质

工程区出露地层较多，有古生界寒武系、奥陶系下统；中生界侏罗系中统；新生界上第三系中新统、第四系全新统地层。地质作用以沧源—西盟褶皱束沉积建造为主。

工程区位于沧源—西盟褶皱束西翼。外围区域性断裂发育，断层活动强烈。地处腾冲—澜沧强震区的西部地段。距东侧团结、岩帅地震多发区水平距离约 35km。据沧源县地震站 25 年(1976—1992 年)观测统计的地震资料，年最大震级为 3~6 级，大于 6 级的地震只出现过 3 次，即 1988 年 11 月 6 日，震级 7.2 级，震中位置在沧

源、耿马、双江交界；1988年11月15日，震级6.1级，震中位于单甲以西；25年的地震统计资料表明，沧源县地震多发区在单甲、团结、岩帅一带，西部地区很少发生较大的地震。

根据1/400万《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，该区地震动反应谱特征周期为0.45s，地震动峰值加速度为0.3g，工程区相应地震烈度为Ⅷ度。区域稳定性较差。

11.3.3 气象水文

设计流域径流区属中山地区典型的亚热带温凉气候类型，气候特点为干湿季节分明。根据《云南省多年平均降雨量等值线图》，项目区多年平均降雨量为2300mm。年降水量的90%主要集中在汛期的(5~11)月份，降水量时空分布极不均匀。年内具有干湿季节分明的特点。

项目区径流补给源是大气降水，降水的水汽主要来源于孟加拉湾的暖湿气流，且受制于西南季风的影响。降水主要通过两种形式转化为区内坝址径流，其一，降水通过植物截流、地面填洼、下渗及蒸散发等损失后进入河川的地面径流，(5~11)月经流量，约占全年径流总量的88%；其二是降水下渗到流域较深层所保持的地下径流，枯季由流域释放补给，约占年径流量的12%。

11.3.4 土壤植被

流域内植被类型多为阔叶密林、针阔混交林及疏灌，植被覆盖度达80~90%，植被很好。

根据《沧源县土壤普查资料》，沧源县土壤种类有：黄棕壤、黄壤、红壤、赤红壤、砖红壤、石灰岩土、冲积土、水稻土等。项

目区主要土壤以红壤为主，土壤多数偏酸性、缺磷、少氮、钾等，有机质含量丰富。

11.3.5 水土流失现状

根据《云南省水土流失调查成果公告（2015年）》（云南省水利厅2017年8月），沧源县土地总面积 2447.65km^2 ，微度流失面积 1953.21km^2 ，占土地面积比例79.80%。水土流失面积 494.44km^2 ，占土地面积比例20.20%。其中：轻度流失面积 167.26km^2 ，占流失面积比例33.83%；中度流失面积 82.67km^2 ，占流失面积比例16.73%；强度流失面积 140.96km^2 ，占流失面积比例28.51%；极强度流失面积 51.99km^2 ，占流失面积比例10.51%；剧烈流失面积 51.56km^2 ，占流失面积比例10.43%。

根据《云南省水土流失调查成果公告（2015年）》及收集的工程项目建设区水土流失资料并结合实地踏勘调查，对工程区水土流失多种影响因子综合分析，工程所处区域水土流失类型主要有面蚀、沟蚀等水力侵蚀以及重力侵蚀。水力侵蚀多发生在坡耕地和裸露荒坡，面蚀加剧后发展为沟蚀；重力侵蚀多分布在基岩破碎的斜坡、陡坡和局部开采点，以及建设项目施工形成的陡坡、松散体堆积地带。

工程建设区主要占地类型为耕地、林地及园地，土壤侵蚀程度为轻度，土壤背景侵蚀模数为 $1228\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

11.3.6 水土保持现状

多年来在国家大力扶持及支援下，沧源县人民政府本着“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的

水土保持工作方针，发动群众投工、投劳参与水土流失治理。采取工程措施、植物措施相结合，调整农村产业结构、改善生态环境等综合措施。

项目建设区内除林地及其它草地具有一定水土保持功能外，无其他专项水土保持设施。

本县水土流失治理工作本着“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持工作方针，通过采取综合措施，进行土地利用结构调整，从而对农村产业结构进行了调整，增加群众收入，改善生态环境，降低自然灾害。

近年来，在农、林、水、畜牧及交通等部门的配合下，项目区主要采取水土保持防治措施：（1）坡改梯措施；（2）林草措施规划，包括种植培育用材林、薪炭林、经果林、植草等；（3）农耕措施，积极实施农耕措施规划，以达到拦砂、保土、保水、保肥、增加农作物产量的目的；（4）修建塘堰、谷坊、拦沙坝、蓄水池及水窖、灌排水渠等小型水利工程措施；（5）封禁治理等。

11.3.7 社会经济概况

沧源佤族自治县位于云南省临沧地区西南部，地处东经 $98^{\circ}52' \sim 99^{\circ}43'$ ，北纬 $23^{\circ}04' \sim 23^{\circ}40'$ 之间，东北接双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县，东部和东南部与澜沧拉祜族自治县相连，北邻耿马傣族佤族自治县，西部和南部与缅甸国接壤，国境线长 147.08km ，南北宽 47km ，东西长 86km ，总面积 2445.24km^2 ，其中山区面积占 99.2% ，坝区仅占 0.8% ，距省会昆明市 886km ，距临沧市中心 222km 。是临沧市唯一的革命老区县。全县辖 6 乡 4 镇，93 个村民委员会，一个国营勐省农场，2019 年全县常住总人口 17.91

万人，少数民族人口占 93.4%，佤族人口占总人口的 85.1%，占全国佤族人口的 40% 以上，是一个以佤族为主体，傣、汉、拉祜、彝等 20 多种民族杂居的边疆民族自治县，是全国仅有的两个佤族自治县之一。

2019 年全县工业总产值 18.2 亿元，农林牧渔业总产值 13.59 亿元，2019 年全县的生产总值 23.9 亿元，农民人均收入 6636 元。

2019 年末，全社区农村居民总户数 1564 户，总人口 5196 人，有建档立卡贫困户为 17 户 49 人，低保户 194 户，565 人。

龙乃村位于勐董镇南部，东与芒摆村相连，南与缅甸接壤，西与永和社区毗邻，北与勐董社区相望，全村国土面积 10.156 万 km^2 ，与国境线长 3.90km，属于边境村。龙乃村有永绍、永弄、永得董、永丁、永舍和永路 6 个自然村，共 11 个村民小组。全村共有 351 户农户、1367 人，其中：全村劳动力 814 人，外出务工 445 人，有建档立卡贫困户 18 户 60 人。龙乃村低保户 105 户，335 人。粮食总产量 641 万 kg，人均有粮 479kg。

治理范围内无矿产资源，也无受保护的文物古迹。

11.4 主体工程水土保持分析与评价

11.4.1 制约因素分析与评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），通过实地踏勘结合主体设计资料对河堤选址情况进行核实分析，龙乃、永和供水实施方案满足水土保持要求。

（1）项目区周边只存在生态脆弱区，无泥石流易发区等易引起严重水土流失和生态恶化的区域；

(2) 区域不涉及全国水土保持监测网络中的监测站点和重点试验区，避开了国家确定的水土保持定位观测站；

(3) 选址区域不涉及水土流失重点治理成果区；配套设施集中布设，一定程度上做到了节约土地资源，减少植被破坏；因此，本工程不属于限制性规定范畴，建设中造成的水土流失通过水土保持措施的实施和严格的施工管理可以得到治理，工程选址可以满足水土保持要求。

工程永久占地主要为水田、梯坪地、园地、林地及水域，工程建设过程中损坏原地貌、土石方开挖、回填易造成水土流失，因此应切实做好建设期的水土流失措施，避免土石渣流入河流而直接影响河流的水质，淤积河道。各分区施工结束后要及时采取植树种草等措施恢复植被。

从水土保持角度分析，只要采取完善的水土保持措施，工程建设无限制性因素，符合《生产建设项目水土保持技术标准》对主体工程的约束性规定。

11.4.2 主体工程占地类型、面积和性质的分析与评价

主体工程平面布置、施工场地布置时已充分考虑合理利用有限土地资源，注重生态环境保护及水土保持。施工临时占地的统筹考虑和综合利用最大限度地减小了新扰动地表面积。此外，施工临时占地在使用结束后采取林草结合及复耕等措施进行植被恢复。施工道路在设计时，尽量考虑利用现有道路，减少新建道路占地，间接降低了水土流失影响。

综上所述，主体工程完工后河堤建构物及砂石路面覆盖，施工临时占地及时采取了植树种草等植被恢复措施，使水土流失量降

到最低，符合水土保持的要求。

11.4.3 主体工程料场的合理性分析与评价

工程施工天然建筑材料用量主要为块石、砂料及土料。土料采用工程开挖料回填，能满足设计要求，加大开挖料的回填利用量可避免造成增加料场占压破坏，减少水土流失；另外砂及毛块石料均到合法的料场购买，在已开采的料场进行购买可避免造成新的表土破坏、减少水土流失的发生，因此从水土保持角度看是合理的。

11.4.4 主体工程土石方平衡、弃渣场布置分析与评价

工程总开挖土石方 2.31 万 m^3 ，主体工程设计中为节省工程投资，结合各部位开挖料性质，本着充分利用、就近使用原则，对开挖料给予充分利用，设 1 个永久渣场。结合主体工程设计中工程地质专业对各施工区地层岩性分析定位、项目施工组织设计采取施工方法、施工工序及进度安排，分析认为主体工程对开挖土石方的利用、平衡方法及利用量的确定是合理可行的。

11.4.5 主体工程施工组织及施工方法与工艺分析

本工程的施工布置遵循因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则。首先开工建设工期较短，施工难度较大的工程；其次是工程较短施工难度较小的工程。根据主体工程河道较长，施工作业面分散的特点及施工区的自然条件，对施工场区采取了分区集中布置。从水土保持角度考虑，工程布局较紧凑，考虑了水土流失的预防和减免措施，减少了施工占地对地表的扰动，符合水土保持要求。同时合理安排施工，将施工道路工程、施工场地平整工程、排水工程、基础工程等安排在旱季施

工，避开雨季和大风季节，有利于采取水土保持措施，减少施工开挖造成的水土流失。分析认为主体工程施工方法基本满足水土保持要求。

11.4.6 主体工程设计的水土保持分析与评价

为防止水土流失，主体工程在施工期间场地平整、场地硬化、排水工程、工程边坡防护等措施，都具有水土保持功能，能够有效防止或减少工程建设产生的水土流失，有利于水土保持。

以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。主体工程中具有水土保持功能的工程主要包括场地平整、地面硬化等措施，这些设计能体现一定的水土保持功能，起到一定的防治水土流失的效果。

11.5 水土流失预测

11.5.1 土石方平衡

综合各部位开挖及渣料利用情况分析，本工程土石方开挖 2.31 万 m^3 （含表土剥离量 0.58 万 m^3 ），物料回填利用量为 0.31 万 m^3 ，其余料用于施工场地的平整，设 1 个渣场。

11.5.2 工程区扰动原地貌、损坏土地面积

工程建设中可能造成原地貌的改变、占压土地和损坏植被的面积主要来自施工中的开挖和占压。本工程建设扰动原地貌面积 2.18hm^2 ，其中：永久占地为 0.39hm^2 ，临时占地为 1.79hm^2 。

11.5.3 损坏水土保持设施面积和数量

由于工程影响区内目前没有专项水土保持工程和植物设施，而原生地貌中林地及其它草地等同样具有保水固土功能，应列为水土保持设施。并根据云水保[2010]103号文中规定应对占压林地、园地、草地计列为损坏水土保持设施面积。因此本工程水土保持设施破坏面积为 2.16hm^2 。

11.5.4 可能造成水土流失面积预测

由于工程属于新建项目，整个工程占地区均造成了新的扰动和水土流失。根据现场调查，经综合分析，基建期造成水土流失面积为 2.16hm^2 。

工程扰动地表面积 2.18hm^2 ；损坏水土保持设施面积 1.26hm^2 ；土石方开挖总量 2.31万 m^3 ，物料回填利用量 0.31万 m^3 ，剩余料用于施工场地平整，设1个渣场；在总计3年预测期间内，工程建设新增水土流失 568t 。

11.5.5 水土流失危害分析

工程建设过程中，工程征占用地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取水土保持措施，不仅严重影响工程本身的安全，也将对建设区区域生态环境和社会环境造成严重不利影响。

(1)对区域生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。若工程建设扰动地表、破坏植被，而得不到有效治理，必将导致土壤侵蚀加剧，土壤肥力

和土地生产力降低，使生态环境质量下降。

建设应尽可能地减少工程建设期的开挖料流入河床中的数量，避免因工程施工大幅度增加河流泥沙含量，对河流水质带来的不利影响。

(2)对社会环境的影响

工程的修建为进一步促进地区社会稳定和健康发展，具有重要意义。若工程建设可能产生的新增水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，危及周边农田、道路、房屋和下游河流、沟渠，不仅给建设区居民生产生活带来不利影响，也直接影响整个地区的开发与发展。

(3)对主体工程安全运行的影响

工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。本报告在此就水土保持的角度强调，龙乃、永和社区供水工程建设一定要适时实施水土保持方案，如果水土保持方案得不到有效实施，即使工程设计考虑得很周全，也会因水土流失对工程安全运行造成一定的影响。

11.6 水土流失防治总则

11.6.1 水土流失防治原则

(1)水土流失防治应坚持“预防为主、因地制宜、因害设防、先拦后弃、生态优先”的原则；

(2)坚持永久措施与临时措施相结合的原则；

(3)坚持工程措施与植物措施相结合的原则；

(4)坚持当地发展规划、土地利用规划以水土保持规划相一致原

则；

(5)水土保持工程必须遵照与主体工程同设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用的原则。

11.6.2 水土流失防治目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号），项目所在地临沧市沧源县属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”，同时也属于省级“重点治理区”，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目区水土流失防治执行建设类项目一级防治标准。根据《生产建设项目水土流失防治标准》的规定，本工程各项指标可不进行修改，具体防治目标如下：设计水平年水土流失防治目标为水土流失治理度97%，土壤流失控制比0.85，渣土挡护率92%，表土保护率达到95%，林草植被恢复率达到96%，林草覆盖率21%。

11.7 水土流失防治方案和水土保持措施总体布局

11.7.1 防治分区

水土流失防治区划为3个区域：即工程防治区、施工场地区及直接影响区。对各防治区内由于工程建设造成的水土流失进行综合治理，并采取积极的预防保护措施。

11.8 防治方案

主体报告已从工程自身安全稳定出发，设计了一些相应的防护措施能够达到水土保持的要求，主体工程区主要发挥自身的水土保持功能，在施工过程中采取拦挡、排水等措施，对于主体工程设计未采取水保措施部分加设拦挡等工程措施和植物措施。

根据不同的施工场地区域特点，建立分区防治措施体系：在施工场地等“点”状位置，以临时措施为先导，土地整治措施和植物措施相结合，通过建立综合的防治措施体系使施工场地的水土流失得到有效控制；在施工道路“线”状位置，应以工程措施为主，植物措施为辅，使施工道路的水土流失得到有效控制；在整个施工作业“面”上，应以土地整治工程和植物措施相结合，合理利用土地资源，改善施工场地区生态环境。

11.8.1 水土流失措施总体布局

(1) 工程防治区

主要指工程永久建筑物用地。本区水土保持防治的主要任务是在施工期间做好临时水土保持措施和植物措施。

(2) 施工场地、道路防治区

施工结束后根据原土地利用情况，采取土地整治措施和植物措施进行防治。

(3) 直接影响区

工程施工期间采取临时措施，施工结束后进行清理，并对直接影响区提出技术及管理要求，不再布设其他水土保持措施。

11.9 水土保持措施设计

11.9.1 工程等级划分

1.植物措施：本工程植被恢复区域主要为临时扰动地表的施工场地和临时道路。依据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的相关规定确定本工程植被恢复与建设工程级别为3级。

11.9.2 工程设计标准

1.植物措施

本工程植被恢复区域主要为临时扰动地表的区域，根据原土地利用方式。因此本工程植被恢复与建设工程设计标准采用3级标准。即：满足水土保持和生态保护要求，执行生态公益绿化标准。

2.临时措施

临时措施主要为编织土袋临时挡土墙、土质排水沟等措施。

11.10 分区措施设计

11.10.1 工程防治区

工程在主体设计中挡墙、背水坡草皮护坡等措施，已经基本达到水土保持的要求，主要通过水土保持管理措施来控制水土流失，要求施工过程中可利用土石部分要及时回填等。

11.10.2 施工场地、道路工程区

1.植物措施：施工场地主要占用为灌木林，施工结束后采取林草结合进行绿化治理。覆土来源于本区剥离表土料。根据当地条件和所处位置，以营造速生丰产林为主，树种选择两年生水冬瓜，种

植草种选择狗牙根。

2.临时措施：施工场地表土剥离后放置于本场的平缓地带，采用废弃土石编织袋挡墙临时拦挡及临时土质排水沟措施。

3.施工道路措施：施工期间的对外交通运输以道路为主的运输方式，主要用于施工期间物资设备及工程所需砂石料运输。

临时道路征地前部分占地类型为园地和梯坪地，工程结束后将进行复耕措施，主体工程统一考虑对其进行复耕，复耕费用纳入主体工程投资，本设计不重复计列；其余占地采取灌草进行综合绿化治理。该区的覆土土料的来源为本区剥离过程中，将剥离料单独堆存，用作复耕和植物措施土料来源。

工程结束后将堆放的表层运回，并均匀摊铺，厚度为 0.30m；之后为了恢复耕地原有肥力，在土地表层播撒有机肥。主体工程统一考虑对其进行复耕。复耕费用纳入主体工程投资，本设计不重复计列。

11.10.3 水土保持施工组织设计

(1) 临时措施施工组织设计

根据项目各分期工程的施工进度安排，方案的实施应与主体工程同时实施。前期施工准备阶段，做好场地清理、施工设备准备、建筑材料准备工作。

废弃土编织袋挡渣墙施工：废弃土石料来自于各场地临时堆土，人工装填。

(2) 植物措施施工组织设计

因本项目占用其它草地及林地较多，待工程结束后主要采用林草结合的方式来恢复植被。草种选择狗牙根，乔木选择两年生水冬

瓜苗木，灌木选择泡火绳苗木。根据本项目的气候条件种植时间可为 3~10 月。

(3) 管理措施

① 加强工程施工管理，做到文明施工，严禁随处乱倒废土，对于乱倒情况应当及时制止，并进行必要的处罚。

② 派专人对各项防护措施进行定期的检查，对出现险情的措施进行及时的整改和补救，防止重大险情的发生。

(4) 水土保持年度实施计划及进度安排

根据工程施工布置，龙乃、永和社区供水工程总工期为 0.5 年，方案措施应与主体工程同步实施，并结合水土保持措施实施特点，因此水土保持措施施工期也在主体工程施工期内完成。

水土保持措施计划在 3 年内全部完成，其中在第 0.5 年主要完成工程措施的施工，后 1.5 年主要完成植物措施实施及工程措施管护和幼林抚育管理。各年主要工作内容为：第 1 个月完成机构组建、资金筹措、建筑工程招标、施工单位确定以及部分工程措施的实施；第 2-12 个月全部完成水土保持工程施工和各个防治区的造林绿化。第 13-36 个月进行各项水土保持措施的后期的完善和管理以及对造林苗木抚育管理。

对于施工过程中的水土保持管理措施应贯穿于整个施工期内。

11.11 水土流失监测设计

11.11.1 监测目的

(1) 施工期水土保持监测的目的：通过水土保持监测，及时分析处理监测数据，以评价项目建设对水土流失的实际影响，掌握与主

体工程同时施工的水土保持工程在控制新增水土流失过程中所起的作用。

(2) 运行期水土保持监测的目的有两方面，一是验证水土保持方案全部实施后的保水保土、防蚀减灾等效果，进而从另一方面检验水土保持效益分析的合理性；二是检验水土保持设施的质量和运行情况。

(3) 掌握水保方案实施后发生变化的土壤可蚀性、地形、植被、水土保持措施、降雨及流失率等因子在渣场等防治分区的水土流失过程中所起的作用及相互之间的定性定量关系，为优化水土保持措施提供依据，为同类工程的水土保持方案编制积累数据。

(4) 为《龙乃、永和社区供水工程水土保持设施竣工验收技术报告》的编制提供基础性数据。

11.11.2 监测原则

水土保持监测专业性较强，按照有关建设项目水土保持法规及技术规范，工程水土保持监测工作应由业主委托有水土保持监测资质的单位承担，由其依据水利部《水土保持监测技术规范》，编制监测细则并实施监测，并将监测成果报送建设单位和当地水行政主管部门，作为监督检查和验收达标的依据之一。因此本方案只根据项目区水土流失特点，对水土保持监测工作提出总体要求。

由于本工程建设所产生的水土流失主要集中在项目建设区，因此，仅对项目建设区进行水土保持监测规划，鉴于本工程水土流失防治的重点区域是以河堤工程区施工场地区和施工道路沿线为主。

11.11.3 监测任务

结合工程建设和工程区水土流失特点，对本工程不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测，为业主了解项目执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

11.11.4 监测时段及频率

监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，总的监测时段为3年，其中：施工期雨季每月监测1次， $R_{24h} \geq 50mm$ 时加测一次，旱季每季度监测1次，共监测1年；自然恢复期雨季每季度监测1次， $R_{24h} \geq 50mm$ 时加测一次，旱季每半年监测1次，共监测2年。

11.11.5 监测内容

根据项目区具体情况，拟对以下各项水土流失因子进行监测：

(1) 对地貌、植被的扰动范围、扰动强度；

(2) 复核各施工阶段产生的弃土、弃渣量；

(3) 监测弃土、弃渣流失量；

(4) 水土保持措施防治效益监测：对实施的各类水土流失防治措施效果，如控制水土流失量、改善生态环境的作用等；

(5) 各项防治措施的拦渣保土效果，各区林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度；

(6) 重大水土流失事件的监测。

对于与侵蚀相关的气象因子，如降雨量、降雨强度、风向、风速及大风日天气等不单独监测，可参照当地气象监测资料。

11.11.6 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，开发建设项目水土保持监测应有相对固定的观测设施，监测采取定位观测和实地调查相结合。对各监测项目的监测方法分别阐述如下：

- (1) 降雨强度、降雨量：以收集工程或邻近区域气象观测资料为主。
- (2) 林草成活率、植被覆盖度：抽样统计法，以调查、测量为主。
- (3) 水土流失量：测针法进行监测。
- (4) 护坡效果及稳定性：巡视、观察法。
- (5) 植物措施：实地定点样方调查法。
- (6) 地形、地貌及地面组成物：巡视、实地调查法。
- (7) 水土流失危害：巡视、实地调查法。

11.11.7 监测机构

监测机构应具有相应的水土保持监测资质。水土保持监测必须由具有水土保持监测资质的单位承担，并按审批的水土保持设计编制水土保持监测实施计划。施工期水土保持监测属临时性工作，业主委托地方具有相关资质的水土保持监测站进行监测；运行期水土保持监测因项目单纯、方法简单，可由工程管理人员兼职完成。

11.11.8 监测要求

为保证本工程水土保持监测的顺利进行和监测成果的可靠性，对监测工作有如下要求：

- (1) 建设单位须委托具有水土保持监测资质的单位进行水土保持监测；

(2) 监测单位应依据《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》和审批的水土保持方案编制水土保持监测实施计划；

(3) 监测单位应提交年度监测报告，并报送建设单位和地方水土保持监测站，方便监测检查和监督。

为了确保方案按计划实施，使工程建设过程中产生的水土流失及时得到治理，恢复植被，维护工程建设运行安全，工程建设单位应在领导、技术及资金上予以保证，并在各级水土保持监督机构的积极配合下，加强监测、监督力度，确保各项水土保持措施发挥实效。

11.12 水土保持管理

(1) 组织领导与管理

水土保持措施的实施具有法律强制性，水土保持方案能否按规定的技术要求和进度安排如期保质地完成，组织领导与管理是关键。为了落实本工程的水土保持方案的管理和组织实施工作，项目业主应配备相应专业技术人员，对各项水土保持措施进行目标管理，建立项目负责制和严格的奖惩办法，为了确保水保工程的实施与管理，设立由当地水、林、环保等部门参加的人员工程水土保持方案实施的组织领导管理机构，该机构由工程建设指挥部组织，明确分管水保工程项目负责人，统一协调指挥，以保证水保方案的按时按质量完成。

水土保持方案实施单位应主动与当地水行政主管部门进行联系，接受地方水土保持监督机构对水土保持方案实施过程的监督、检查和技术指导，并与之密切配合，落实“三同时”制度，贯彻“预防

为主、防治并重”的方针，严格监督执行各项水土保持措施。对竣工后的水土保持设施应加强管理、维护。应积极在当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，激发群众的热情，使群众积极参与水土保持设施建设、维护，保证水土保持方案实施的质量。

(2) 明确施工责任

- ① 发包标书中应有水土保持要求、列入招标合同。
- ② 明确承包商防治水土流失的责任。
- ③ 外购土石料应明确水土流失防治责任。

(3) 实施水土保持工程监理

水土保持工程应实行监理制，由工程建设单位聘请具有水土保持监理资质的监理机构或聘请注册水土保持生态建设监理工程师对水土保持措施施工进行监理，监理单位定期向工程建设单位提交水土保持措施施工进度、质量报告。

(4) 开展水土保持监测

- ① 监测单位应具有水土保持监测资质。
- ② 按方案中的监测要求由监测单位编制监测计划并实施。
- ③ 监测成果定期向水行政主管部门报告。

(5) 组织实施方式

为保证方案的实施，水土保持法及其实施条例中明确规定了组织实施方式，即两种方式：一是由项目法人或业主自己组织实施，二是对不具备自行治理条件的，由水行政主管部门组织治理，治理费用由项目法人或业主负担。

(6) 竣工验收

- ① 主体工程投入运行前必须首先验收水土保持设施。

② 验收内容、程序按《开发建设项目水土保持设施验收规定》及《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》（水保[2017]365号）进行。

(7) 资金管理

① 所需费用应从工程总投资中列支，并与主体工程同时调拨。

② 专款专用，严格资金管理。

11.13 水土保持设计概算

按照沧源县 2020 年 4 月份价格水平计算，水土保持工程投资根据工程实际按主体工程建安工程投资的 1.5% 计算，龙乃、永和社区供水工程水土保持工程投资 4.29 万元。

12 劳动安全与工业卫生

12.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年修订，2014年12月1日执行）；
- (2) 《建设工程安全生产管理条例》国务院令第393号；
- (3) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）；
- (4) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (5) 《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）；
- (6) 《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（SL714-2018）；
- (7) 《起重机械安全规程》（GB6067-2010）；
- (8) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (9) 《水利水电高压配电装置设计技术规范》（SL311-2004）；
- (10) 《特低电压（LEV）限值》（GB/T3805-2008）；
- (11) 《职业健康安全管理体系规范》（GB/T28001-2011）；
- (12) 《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》（SL401-2007）；
- (13) 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- (14) 《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB50194-2014）；
- (15) 《水利工程设计防火规范》（GB50987-2014）；

(16) 《水利水电工程施工压缩空气及供水供电系统设计规范》(SL535-2011)。

12.2 劳动安全措施

12.2.1 防火

主要机电设备消防对象有泵站及水厂，均设置手提式灭火器、砂箱等。

12.2.2 防电气伤害

布置的变压器都有防护等级不低于 1P2X 的防护外罩。事故照明的设计将按照规范的有关要求设计。

12.2.3 防机械伤害、防坠落伤害

(1) 防机械伤害

机械设备的选用、安装、运行符合有关标准规定。

(2) 防坠落伤害

闸门槽等均设防险盖板或栅条盖板，闸门检修时，其孔口设置临时护栏和标志。在各闸门操作人行通道和各楼梯均设有混凝土或钢结构护栏，其高度为 1200mm。

楼梯和钢梯需考虑防滑措施，钢梯踏板采用花纹钢板。

安全标志设置如下表。

表 12-1

安全标志设置表

标志名称	安全色	设置场所	标志内容
警示标志	黄色	配电装置的防护围栏杆和防护警戒线	当心触电
		吊物孔周围的防护栏杆	当心坠落
		超过 2m 钢直梯上端	
		钢斜梯	当心滑跌

标志名称	安全色	设置场所	标志内容
		主要交通道口	当心车辆
		启闭机动滑轮下	当心坠落
		启闭设备平台防护栏杆	
提示标志	绿色	消防设施	灭火器
			火警电话

12.2.4 防洪

本工程防洪任务是施工期间的防洪安全，应建立和完善洪水预报措施，并提出基坑人员安全疏散措施。

12.3 工业卫生措施

12.3.1 防噪声及防振动

（1）水利水电工程各类工作场所噪声限制值（A声级）如表12-2。

表 12-2 噪声限制值表

序号	工作场所	噪声限制值（dB）
1	夜班人员休息室（室内背景噪声级）	55
2	集中控制室和主要办公场所（室内背景噪声级）	60
3	一般控制室和附属房间（室内背景噪声级）	70
4	作业场所和生产设备房间	85
<p>注：1、未列入的场所可参考相类似的场所取噪声限值。</p> <p>2、对于工作人员每天接触噪声不足8h的场所，可根据实际接触噪声的时间，按接触时间减半，噪声限制值增加3dB的原则，确定其噪声限制值，但最大值不超过115dB。</p> <p>3、本表所列的室内背景噪声级，系在室内无声源发生的条件下，从室外经由墙、门、窗（门窗关闭状况）传入室内的室内平均噪声级。</p>		

（2）工作场所的噪声测量应符合 GBJ122《工业企业噪声测量规范》的有关规定；设备本身的噪声测量应符合相应设备有关标准的规定。

(3) 控制室、计算机室、通信值班室和主要办公场所的室内空调装置采取消声、减振措施。

(4) 噪声水平超过 85dB，而运行中只需短时巡视的局部场所，运行巡视人员可使用临时隔声的防护用具，瞬间噪声超过 115dB 的设备布置时，宜避免对重要场所值班人员的影响。

12.3.2 温度和湿度的控制

根据工程区的室外气象条件，各区域的温度、湿度控制在下表 12-3 规定的标准内：

表 12-3 各区域温度、湿度控制表

位 置	夏 季	
	温 度 °C	相 对 湿 度 %
计 算 机 室	28	70
办 公 室、会 议 室	30	不 规 定

12.3.3 采光与照明

(1) 室内外将采用天然采光与人工照明相结合的方式。

(2) 照明系统将采用正常照明、事故照明、疏散指示照明及直流长明灯照明等几种方式。

(3) 各主要交通路口、楼梯口均设置火灾事故照明及疏散指示照明。

(4) 各类工作场所最低照度按照有关规定进行设计。

12.3.4 防尘、防污、防腐蚀、防毒

(1) 防尘

本工程运行本身不产生粉尘，工程处在非风沙地区，项目区周围植被良好，周围环境也无“粉尘”的工矿企业。

（2）防污

严格控制水源径流区内可能产生污水、垃圾，严禁在径流区内放牧、放养牲畜，消除一切水源的面源污染。闸门房的污水、臭气及垃圾要及时清除、定点堆放，并采取合理可靠的处理措施。

（3）防腐蚀

所有管道、阀门、各种钢支架均按规程规定刷漆防锈。室外钢架、钢管等采用镀锌管材及油漆防锈蚀措施。防腐处理工艺应符合国家现行有关标准规定。

（4）防毒

定期对水源水质进行水质抽样化验、分析，确保水质达标，若部分细菌指标不能达到用水标准，应及时采取措施。

12.4 安全卫生设施

本工程在水厂设置独立的管理值班室，负责运行管理维护工作，应联合达董水库管理所统一调度。

（1）设休息室、卫生间等，基本满足运行人员生产、生活需要。

（2）负责安全卫生方面的宣传教育。

（3）配置必要的消防、手电、电话等供安全使用的物资。

（4）配备必要的幻灯、录像设备、照像器材，供安全、卫生宣传教育使用。

12.5 小结

工程建设单位和施工单位在工程施工期间应建立完善的安全生产监督管理体系，实行安全生产责任制，确保安全生产。

施工单位应配备与施工规模相适应的专职安全生产管理机构和技术人员，对施工安全时时检查和监督。

施工现场的临时用电线路、用电设施的安装和使用必须符合有关安全技术规程和安全操作规程。

13 节能评价

13.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 修正）；
- (2) 《节约用电管理办法》（2001 年实施）；
- (3) 《水利水电工程节能设计规范》（GB/T50649-2011）；
- (4) 《民用建筑节能管理规定》（2005 年实施）；
- (5) 国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知（发改投资〔2006〕2787 号）；
- (6) 国家发改委、科技部联合发布《中国节能技术政策大纲（2006 年）》；
- (7) 《村镇供水工程运行管理规程》（SL689-2013）；
- (8) 其他现行的标准、规定。

13.2 能耗分析

本工程主要由引水管道、提水泵站、提水管道及管道附属建筑物组成，主要工程量是土石方开挖、填筑、混凝土工程及管道设备安装，施工机械主要以土石方机械为主、管道焊接人工为主，所以本工程施工期主要能耗是柴油和电。工程在建设期主要消耗的能源为汽油、柴油和电力等，其中消耗柴油 33.23t，汽油 1.69t 和电力 2097kW.h，合计折合标准煤 51.16t。

工程运行期能耗主要为闸门设备运行维护所需柴油、电力。每年消耗汽油 2.18t，电 82.31 万 kW.h，折合标准煤 104.37t。

工程建设和运行期能源消耗总量相对较少，不会对当地能源结构及能源利用产生不利影响。

13.3 节能措施

13.3.1 工程节能设计原则

(1) 做好工程的优化设计，选择合理经济的设计方案；在确保工程安全、可靠的情况下，防止设备选型裕度过大；

(2) 选择效率高、能耗低的机电设备；

(3) 合理安排施工组织设计，合理选用施工方案，减少不必要的能耗。

13.3.2 设计中的节能措施

在建筑物总体布置中，充分体现节能减耗的实现。首先从工程的选址、选线上制定符合节能措施的原则，要求轴线短、工程占地少、工程量省、距离料场近等，从地形、地质、工程型式及布置、工程量、施工条件、建材、工期、投资、环境影响、工程效益、运行条件等，经综合论证比较选定管线推荐方案。

管线选择上，在满足管道功能性及安全性要求的前提下，缩短管线长度；线路布置时，尽量避开不良的地质条件区域，减少工程处理措施。同时应尽量结合项目区可利用的交通道路，减少交通道路的工程量。

工程设计中，全程采用有压供水，充分利用地形落差，缩小管径，节约投资。

13.3.3 施工节能措施

在施工组织设计中，施工总布置本着有利于生产、方便生活、快速安全、经济可靠、易于管理的原则进行，选择技术先进合理可行的施工方案，施工机械设备选择能耗低、符合国家节能要求的产品。在施工总进度编排上，能合理安排施工工期。

(1) 加强工程施工管理，在施工过程中注意节约施工用电、机械用油，避免浪费。

(2) 优化施工工艺、施工方法，合理配套机械设备。

(3) 尽量白天施工，减少机械因夜晚施工而产生的照明消耗。

(4) 加强机械保养维修水平，延长机械高效期寿命，降低能耗。

(5) 禁止使用国家明令淘汰的高耗能产品、设备；在工程建设过程中及投产运行期间选用经认证的高效节能照明系统，选用优质节能的照明灯具。

13.3.4 运行期管理维护的节能措施

(1) 制定切实可行的节能管理制度，确定能耗指标，建立节能目标责任制和评价考核体系；

(2) 加强节能宣传，提高人员节能意识；

(3) 加强机电设备的养护与维修，提高机电设备效率。

13.4 节能效果评价

本工程设计依据合理利用能源、提高能源利用效率的原则，遵循节能设计规范，从设计理念、工程布置、设备选择、施工组织设计等方面已采用节能技术，选用了符合国家政策的节能机电设备和施工设备，合理安排了施工总进度。符合国家固定资产投资项目节能设计要求。

14 工程管理

14.1 编制依据

工程管理设计参照水利部行业标准《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL 619-2013）、《水库工程管理设计规范》（SL 106-2017）、《泵站技术管理规程》（SL 255-2000）、《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2002〕116号）、《水利工程管理体制改革的实施意见》（国办发〔2002〕45号文）及《水利工程管理单位定岗标准（试点）》（水办〔2004〕307号）等有关规范、规定，并结合实际情况和地方政府意见进行编制。

14.2 组织机构

根据工程任务，龙乃、永和社区供水工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组 1459 人以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水问题。其主要目的是维护社会稳定和民族团结，解决当地群众生活饮用水困难改善生活质量、实现脱贫攻坚目标，提高农村生活供水的保证率，保障当地国民经济的可持续发展。

在分析工程的性质及特点的基础上，从工程建设管理体制、行政管理两个层次分别设置管理机构，统一对工程进行管理，满足项目区用水要求，确保工程良好运行和顺利调水，按照建管结合、统一调度、分级管理的原则，明确行政、运行管理职责。工程运行管理机构拟采用二级管理模式。一级管理机构为沧源县水务局，负责输水工程的水量调度，协调用水关系。工程管理所为二级管理机构，全面负责调水工程、提水工程、水厂、输水工程运行管理与维护，按照合同供水。

14.3 工程管理所编制定员

编制定员依据《水利工程管理单位定岗标准》（试点）并结合本工程的特点计算确定，按“因事设岗、以岗定责、以工作量定员”的原则，优化人员结构，精简管理机构，推进集约化管理，鼓励一人多岗，能够归并的进行合理归并。

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组以及永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水问题。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），工程等别为 V 等，工程规模为小（2）型，永久性主要建筑物工程级别 5 级，次要建筑物为 5 级，临时性建筑物工程级别为 5 级。依据《水利工程管理单位定岗标准》（试点）相关规定，泵站定员级别为 5 级。

龙乃、永和社区供水工程按自动化集中控制管理及分散式人工管理两种模式进行比选。

（1）自动化集中管理

在各级泵站安装自动化控制设备，通过通信光缆连接至水厂内，集中控制、少人值守。该方案需增加自动化控制系统，架设通信线路 6.4km。根据工程投资概算分析结论，通信线路及自动化控制系统总投资 195 万元。

初步确定工程管理所人员编制总数 5 人。其中单位负责、行政管理岗位定员 1 人，技术管理岗位定员 1 人，财务管理部门岗位定员 1 人，工程运行与维护部门 2 人。

表 14-1 岗位类别及岗位定员表

序号	岗位类别	部门名称	岗位名称	岗位定员（人）
1	G 类	单位负责类	单位负责岗位	1
2			财务与资产总负责岗位	
3			技术总负责岗位	

序号	岗位类别	部门名称	岗位名称	岗位定员（人）
4	G 类	行政管理类	行政事务负责与管理岗位	
5			文秘与档案管理岗位	
6			人事劳动教育管理岗位	
7			安全生产管理岗位	
8	G 类	技术管理类	工程技术管理负责岗位	1
9			机械设备管理岗位	
10			电气设备及自动化 系统管理岗位	
11			水工建筑物管理岗位	
12	G 类	财务及资产管理 理室	财务与资产管理岗位 /会计/出纳岗位	1
13	S 类	工程运行与维 护室	水厂、泵站工程运行人员岗位	2
14			兼输水线路维护	
合 计				5

2.分散式人工管理

分散式人工管理是在浮船、泵站及水厂内分别设置管理房，分别进行管理。

按照上述岗位设置标准，初步确定工程管理所人员编制总数 10 人。其中单位负责 1 人、行政管理岗位定员 1 人，技术管理岗位定员 1 人，财务管理部门岗位定员 1 人，工程运行与维护部门 6 人。

表 14-2 岗位类别及岗位定员表

序号	岗位类别	部门名称	岗位名称	岗位定员（人）
1	G 类	单位负责类	单位负责岗位	1
2			财务与资产总负责岗位	
3			技术总负责岗位	
4	G 类	行政管理类	行政事务负责与管理岗位	1
5			文秘与档案管理岗位	
6			人事劳动教育管理岗位	
7			安全生产管理岗位	
8	G 类	技术管理类	工程技术管理负责岗位	1
9			机械设备管理岗位	
10			电气设备及自动化系统管理岗位	
11			水工建筑物管理岗位	

序号	岗位类别	部门名称	岗位名称	岗位定员（人）
12	G 类	财务及资产管理室	财务与资产管理岗位 /会计/出纳岗位	1
13	S 类	工程运行与维护室	水厂、浮船工程运行人员岗位	6
14			输水线路维护	
合 计				10

根据上述两个方案，分别从管理运行方便程度、工程造价、管理运行费等角度进行比较。根据工程管理设计，参照本地区相关行业，结合项目运行年实际情况，取人均工资、福利 6 万元/年·人。按照 10 年运行期分析，自动化集中管理模式项目年工资、福利总费用为 300 万元，通信线路及自动化控制系统总投资 56 万元。分散式人工管理模式项目年工资、福利总费用为 600 万元，比自动化集中管理方式的项目年工资、福利总费用及通信线路及自动化控制系统总投资多 242 万元。如果按照工程设计运行年限 30 年计算，自动化集中控制方式可以节约 726 万元的管理运行费用。此外，自动化集中管理在很大程度上提高管理运行水平，可靠性高。

综上所述，连通工程采用自动化集中控制管理模式，即在泵站安装自动化控制设备，通过通信光缆分别连接水厂、浮船及高位蓄水池内，集中控制、少人值守。

14.4 工程建设管理

14.4.1 建设期管理机构设置

该工程是以社会效益为基准的水利基础设施，组建工程建设管理局，负责项目建设及运营管理。由工程建设管理局负责工程建设期间的项目建设管理，配合做好工程移民规划、实施方案的编制和移民点搬迁安置工作；负责拟定管理局内部的财务管理办法，对资金的使用进行调节、控制并实施监督管理；负责工程建设管理期间的安全保卫工作，协调工程局管辖范围内的纠纷和协调工作。

14.4.2 资金管理

工程建设资金的使用和管理，严格遵照财务制度，遵守有关财经纪律，完善资金拨付审批手续，严格计划外开支，专款专用，确保工程建设的顺利进行。农村供水工程专项资金由财政部门主管，对资金的使用实行“三专一单列”，对所需的建材实行招标采购，资金由财政部门统一支付。对少数工程所需支付的技工安装费，由项目法人技术人员和用水户协会验收后，主管部门负责人审查，用统一发票实行报账制支付。

财政、审计、水利对资金的使用，定期、不定期的进行检查、监督，杜绝行贿、受贿和贪污腐败现象的发生。工程施工费根据工程施工进度分期付款，并实行质量保证金制度，自工程交付使用之日起一年内无质量问题才兑付质量保证金（单项工程的 10%），使有限的建设资金充分发挥应有的作用。

在工程建设资金使用过程中要始终实行公示制，对各渠道筹集的建设资金，要统筹安排，专户立账，增加资金管理和使用的透明度，实行账务公开。无论是国债资金、地方配套资金还是群众自筹资金，都要进行公示，接受社会和群众监督。

14.4.3 质量、进度管理

农村供水工程所需的管材、水泥、钢筋采取集中统一由县政府公开招标采购；由项目法人派专人进驻工地跟班作业，负责对工程进行质量跟踪监测，并对每个单元工程进行质量认定，严把各项工程质量关。

项目法人制定质量管理措施和目标责任制，严格按照建设程序派专业工程技术人员进行现场指导、检查、督促工程的质量和进度，实行质量保证金制。工程施工严格按照工程设计要求和技术规范进行施工，层层签定责任书，以确保工程质量。对验收不合格的项目，要立即采取措施整改，直到工程合格为止，绝不能让一处不合格的工程投入运行。

本工程施工期为 6 个月，项目法人根据工期安排，配备技术力量，按期完

成工程施工。

14.5 工程运营管理

14.5.1 运行机制

(1) 运行方式

工程建成后管理所负责工程的运行管理，水费由管理所收取，并负责支出工程的电费、加药、管理人员工资等运行成本和工程维护、维修费用。日常维修由管理所培养的专业人员完成，设备维修及工程大修聘请外面的专业队伍完成。

管理人员负责日常供水作业、水质感官性指标检验、设备维护、收取水费、管网抢修，定期对水源、出厂水、管网末梢水取样送至县农村饮水安全水质检测中心检验。

(2) 责任制

县水务局与管理所签订《工程运行管理责任书》，并把管理责任人的名单向社会公布，接受社会监督。在明确责任人的同时，建立责任追究制度。

(3) 水费计收

根据计算，含折旧费的年运行成本水价为 5.02 元/m³，不含折旧费的年运行成本水价为 3.89 元/m³，执行水价建议参考项目区现行水价收取。

水费根据水表计量按方收费，每季度收交一次，用水量不足 2m³ 的按 2m³ 计收，超过 2m³ 的按实际用水量计收，收取的水费由管理所统一管理使用。

14.5.2 水质检验

(1) 本工程的水质检测结合当地的实际情况，采用委托检测，且勐董镇防疫站对于农村饮用水每年均有不同次数的免费检测，因此本工程中水质检测费用不再纳入运行管理费中。

(2) 水质检验项目和频率应根据原水水质、净水工艺、供水规模确定，并

不低于《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）的要求。

（3）原水采样点，应布置在取水口附近。管网末梢水采样点，应设在水质不利的管网末梢，按供水人口每 2 万人设 1 个；供水人口在 2 万以下时，不少于 1 个。

（4）水样采集、保存和水质检验方法应符合《生活饮用水标准检验法》（GB5750）的规定，也可采用国家质量监督部门、卫生部门认可的简便方法和设备进行检验。

（5）管理所不能检验的项目应委托具有生活饮用水水质检验资质的单位进行检验。

（6）当检验结果超出水质指标限值时，应立即重复测定，并增加检验频率。水质检验结果连续超标时，应查明原因，并采取有效措施防止对人体健康造成危害。

（7）水质检验记录应完整清晰并存档。

14.5.3 水源管理

（1）管理所应按照国家颁发的《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求，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。地表水水源保护应符合以下要求：

①取水点周围半径 100m 的水域内，应严禁捕捞、网箱养鱼、放鸭、停靠船只、洗涤、游泳等可能污染水源的任何活动，并设置明显的范围标志和严禁事项的告示牌。

②取水点上游 1000m 至下游 100m 的水域，不应排入工业废水和生活污水；其沿岸防护范围内，不应堆放废渣、垃圾，不应设立有毒、有害物品的仓库和堆栈，不应设立装卸垃圾、粪便和有毒有害物品的码头，不应使用工业废水或生活污水灌溉及施用持久性或剧毒的农药，不应从事放牧等有可能污染该段水域水质的活动。

③以河流为供水水源时,根据实际需要,可将取水点上游 1000m 以外的一定范围河段划为水源保护区,并严格控制上游污染物排放量。受潮汐影响的河流,取水点上、下游及其沿岸的水源保护区范围应根据具体情况适当扩大。

④以水库、湖泊和池塘为供水水源时,应根据不同情况的需要,将取水点周围部分水域或整个水域及其沿岸划为水源保护区,防护措施与上述要求相同。

⑤输水渠道、作预沉池(或调蓄池)的天然池塘,防护措施与上述要求相同。

(2)任何单位和个人在水源保护区内进行建设活动,应征得管理所的同意和水行政主管部门的批准。

(3)水源保护区内的土地宜种植水源保护林草或发展有机农业。

(4)水源的水量分配发生矛盾时,应优先保证生活用水。

(5)每天应记录水源取水量。

(6)地表水取水构筑物管理应符合以下要求:每天应观测取水口水位、水质变化和来水情况。应及时清理取水口处的杂草、浮冰等漂浮物,拦污栅前后的水位差不宜超过 0.3m。应定期观测取水口处的水深,并及时清除取水口处的淤泥和水生物。汛期应防止洪水危害;冬季应防止冰凌危害。

14.5.4 净水厂管理

(1)水厂生产区和单独设立的生产构(建)筑物的卫生防护应符合以下要求:

①防护范围应不小于其外围 30m,并设立明显标志。

②防护范围内应保持良好的卫生状况,有条件时应进行绿化美化,不应设置生活居住区、禽畜饲养场、渗水厕所、渗水坑、污水渠道,不应堆放垃圾、粪便、废渣等。

③各类生产构(建)筑物和设备应经常保持清洁。

④调节构筑物内部,每年应进行一次清洗消毒;消毒宜采用氯离子浓度不低 20mg/L 的清洁水,消毒完成后应用清水再次冲洗。

⑤水厂管理人员，每年应进行一次体检，取得体检合格证的方可上岗：传染病患者或健康带菌者不应进入生产区。

(2) 药剂(凝聚剂、消毒剂)管理应符合以下要求：

①应根据净水工艺、水质情况、有关试验和设计要求选择药剂。

②药剂质量应符合国家现行的有关标准；购置药剂时，应向厂家索取产品的卫生许可证、质量合格证和说明书。

③药剂管理人员应掌握药剂特性及其安全使用要求。

④药剂应根据其特性和安全要求分类妥善存放，作好入、出库记录。

⑤药剂仓库和加药间应保持清洁，并有安全防护措施。

⑥运行时，应按规定的浓度用清水配置药剂溶液；应根据水质和流量确定加药量，水质和流量变化较大时，应及时调整加药量；应在设计投加点按设计投加方式计量投加，保证药剂与水快速均匀混合，不应漏加和渗漏。

⑦每天应经常巡视各类加药系统的运行状况，发现问题及时处理，并对各种药剂每天的用量、配置浓度、投加量以及加药系统的运行状况进行记录。

⑧应不断总结加药经验，在满足净化效果的前提下，合理降低药耗。

(3) 计量仪表和器具应按检定周期进行检定。

(4) 净水构筑物 and 净水器，宜按设计工况运行；应严格控制运行水位(或水压)，运行负荷不应超过设计值的 15%，定时观测，发现异常及时处理。各净水构筑物(或净水器)的出口应设质量控制点；粗滤池的出水浊度宜小于 20NTU，沉淀池或澄清池的出水浊度宜小于 8NTU，滤池和净水器的出水浊度宜小于 2NTU，当出水浊度不能满足要求时，应立即查明原因。

14.5.5 输配水管理

(1) 应定期巡查输配水管道的漏水、覆土、被占压和附属设施运转等情况，发现问题应及时处理。

(2) 应根据原水含砂量和输水管(渠)运行情况，及时清除输水管(渠)内的

淤泥。

(3) 树枝状配水管网末梢的泄水阀，每月至少应开启 1 次，排除滞水。

(4) 每天应定时查看高位水池或水塔内的水位及其指示装置，水位应保持在最高、最低设计水位范围内，水位指示装置应工作正常。

(5) 对管线中的进(排)气阀，每月至少应检查维护 1 次，及时更换变形的浮球。

(6) 每年应对管道附属设施检修一次，并对钢制外露部分涂刷一次防锈漆。

(7) 供生活饮用水的配水管道，不应与非生活饮用水管网和自备供水系统相连接。

(8) 未经批准，不应私自从配水管网中接管。

(9) 管道及其附属设备的更换和维修，应严格冲洗、消毒。

(10) 应定期观测配水管网中的测压点压力，每月至少 2 次。

(11) 应定期检查供水系统中的水表，不应随意更换水表和移动水表位置。

(12) 应有完整的输配水管网图，详细注明各类阀井的位置，并及时更新。

14.5.6 应急管理

结合工程实际，本工程的应急管理主要包括供水工程的抢修和供水水质的应急处理。

当出现管道断裂、管网漏水等其它无法正常供水的应急性事件时，现场管理人员应及时进行关闭闸阀、设备等预处理措施，并立即报告相应水管站。水管站应配备柴油发电机、热熔焊接机、电焊机及哈夫节等常用设备及抢修配件，接到抢修报告后立即进场，确保快速及时抢修供水管网。

当水源水质发生变化，导致出厂水不满足水质要求时，应及时采取增加加氯量，对已进入水池的水应投加漂白粉等应急处理措施。

15 投资概算

15.1 概述

沧源佤族自治县位于云南省临沧地区西南部，地处东经 $98^{\circ} 52' \sim 99^{\circ} 43'$ ，北纬 $23^{\circ} 04' \sim 23^{\circ} 40'$ 之间，东北接双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县，东部和东南部与澜沧拉祜族自治县相连，北邻耿马傣族佤族自治县，西部和南部与缅甸国接壤，国境线长 147.08km，南北宽 47km，东西长 86km，总面积 2445.24km²，其中山区面积占 99.2%，坝区仅占 0.8%，距省会昆明市 886km，距临沧市中心 222km。是临沧市唯一的革命老区县，全县辖 6 乡 4 镇。

本工程主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组至规划水平年共 1459 人的饮水问题。解决永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水，年用水总量为 24.94 万 m³。

本工程主要由取水工程、供水管道、提水管线、高位水池、供水管网、水厂部分组成。

15.2 主要投资指标

本项目的概算总投资为 828.16 万元，其中：工程部分投资 733.03 万元，建设征地移民补偿投资 89.41 万元，环境保护工程投资 1.43 万元，水土保持工程投资 4.29 万元。

15.3 编制原则及内容

15.3.1 编制原则

本项目投资概算按云水规计[2019]46 号《云南省水利厅 云南省发展和改革

委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》、云南省水利厅、云南省发展和改革委员会云水规计[2016]171号下发的关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知、水总[2016]132号水利部办公厅《关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》、水总[2014]429号水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知等相关规定。

工程投资概算按工程总投资=工程部份投资+建设征地移民补偿投资+环境保护工程投资+水土保持工程投资构成来编制。其中征地补偿投资依据《中华人民共和国土地管理法》按水总[2014]429及SL290-2009计算规定计算；水土保持工程投资根据工程实际按主体工程建安工程投资的1.5%计算；环境保护工程投资根据工程实际按主体工程建安工程投资的0.5%计算。工程部份投资编制原则和依据执行云南省对水利水电工程投资概算的编制规定。

15.3.2 编制依据

1. 云水规计[2019]46号《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》。

2. 云水规计〔2016〕171号云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知；

3. 办水总〔2016〕132号水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知；

4. 水总〔2014〕429号水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知；

5. 建筑工程、施工机械台时计算定额采用水利部水总〔2002〕116号文颁发的《水利建筑工程概算定额》、《施工机械台时费定额》，水总〔2005〕389号《水利建筑工程概预算补充定额》；

6. 国家发展和改革委员会、建设部发改价格〔2006〕1352号文颁发的《水

利水电电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》；

7.国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文颁发的《工程勘察设计收费管理规定》；

8.国家发展和改革委员会、建设部发改价格〔2007〕670号文颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；

9.设计文件及图纸；

10.云南省建设工程材料及设备价格信息工程区 2020 年第一季度的价格信息。

15.3.3 人工预算单价

根据本工程特点分析，本项目工程类型按引水工程进行投资分析。根据水总〔2014〕429号水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》，人工预算单价应根据工程所在地区划分类别取值。本工程位于沧源县，为三类工资地区，人工预算单价计算标准如下：

工长 9.84 元/工时、高级工 9.14 元/工时、中级工 7.19 元/工时、初级工 5.21 元/工时。

15.3.4 主要材料预算单价

根据办水总〔2016〕132号和云水规计〔2016〕171号文规定，材料原价、运杂费、运输保险费和采购及保费等分别按不含增值税的价格计算。其中材料原价采用 2020 年第一季度价格信息，加计运杂费用。

工程所需的砂石料按施工组织设计确定的采购地点（怕良料场），计算运达工地的预算价格，其中砂石料原价采用不含税出厂价，至工程区平均运距约 16.0km。

工程所需混凝土拟采用买商品砼，按价格信息中沧源县的价格计入工程单价。

工程所需的其他主材拟从沧源县城购买，平均运距为 13km。

主要材料预算价格超过材料基价时，应按基价计入工程单价参加取费，超出基价的部分以材料补差形式计算，列入单价表中并计取税金。主要材料预算价格低于基价时，按预算价计入工程单价。主要材料计费基价为：砂石料 70 元/m³，钢筋 2560 元/t，钢材 2560 元/t，汽油 3075 元/t，柴油 2990 元/t；水泥 255 元/t，炸药 5150 元/t，商品砼 200 元/m³。

15.3.5 施工用电、水、风单价

根据水总〔2014〕429 号文和云水规计〔2016〕171 号文规定，电网供电价格中的基本电价应不含增值税进项税额；施工用水、用风价格中的机械组（台）时总费用应按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税进项税额的基础价格计算，其他内容和标准不变。

电：施工用电采用电网供电，计算电价为 0.60 元/kw.h。

水：采用水泵抽水，计算综合水价 0.54 元/m³。

风：采用移动式空压机供给，计算综合风价 0.14 元/m³。

计算过程详见附件。

15.3.6 主要设备价格

设备价格参考设备厂家最新报价和市场询价。设备价格中考虑运输、备品备件等综合因素计取。

15.3.7 建筑安装工程、施工机械台时费定额

建筑工程、施工机械台时计算定额采用水利部水总〔2002〕116 号文颁发的《水利建筑工程概算定额》、《施工机械台时费定额》。根据办水总〔2016〕132 号文及云水规计〔2016〕171 号文，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税进项税额的基础价格计算。

参照云南省同类工程，管道的安装费按管道原价的 5% 计算，其他金属结

构设备的安装费按设备价格的 10% 计算。

15.3.8 费率标准

工程单价计算，根据水总〔2014〕429 号《水利工程设计概（估）算编制规定》、办水总〔2016〕132 号文及云水规计〔2016〕171 号文、云水规计〔2019〕46 号文按工程类别不同选取相应费率。

表 15-1 工程单价计算费率取值表

序号	工程类别	工程单价费(税)率(%)				备注
		其他直接费	间接费	企业利润	税金	
一	建筑工程					
1	土方工程	5.1	5	7	9	
2	石方工程	5.1	10.5	7	9	
3	砂石备料工程(自采)	5	5	7	3	
4	模板工程	5.1	7	7	9	
5	混凝土浇筑工程	5.1	8.5	7	9	
6	钢筋制安工程	5.1	5	7	9	
7	钻孔灌浆工程	5.1	9.5	7	9	
8	锚固工程	5.1	9.5	7	9	
12	其他工程	5.1	8.5	7	9	
二	安装工程					
1	机电、金属结构设备安装工程	5.9	70	7	9	

独立费用中以费率形式计算的费用依工程类别、工程规模根据《水利工程设计概（估）算编制规定》规定取值，具体见“独立费用计算表”。

预备费：基本预备费率取 5%；根据现有相关规定，不计列价差预备费。

15.4 编制方法

建筑工程按设计提供的分部、分项工程量乘单价计算单项工程估算，单价按概算定额编制；其他建筑物工程结合工程设计精度参照相似工程按综合指标估算。

独立费用根据《水利工程设计概（估）算编制规定》按引水工程要求计算，

其中：

1.建设项目管理费：按云水规计〔2016〕171号文的规定，以一至四部分建安工作量为计算基数，按规定费率以超额累进方法计算。

2.工程监理费：按照国家发展改革委发改价格〔2007〕670号文颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

3.质量抽检费：按云水规计〔2016〕171号文的规定计算。

4.审计费：按云水规计〔2016〕171号文的规定计算。

4.生产准备费：根据水总〔2014〕429号《水利工程设计概（估）算编制规定》规定方法计算。

5.勘测设计费：按国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文规定计算。

6.前期工程勘察及方案编制费:根据国家发展和改革委员会、建设部发改价格〔2006〕1352号规定计算。

15.5 投资概算表格

15.5.1 概算总投资分析表

工程概算总表

表 15-2

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	其他费用	合计
I	工程部分投资					733.03
	第一部分 建筑工程	251.91				251.91
	第二部分 机电设备及安装工程	12.19	126.86			139.04
	第三部分 金属结构设备及安装工程	11.1	196.78			207.88
	第四部分 施工临时工程	11.04				11.04
	第五部分 独立费用			88.25		88.25
	预备费				34.91	34.91
	基本预备费				34.91	34.91
	静态投资					733.03
II	建设征地移民补偿投资					
	静态投资				89.41	89.41
III	环境保护工程投资					
	静态投资				1.43	1.43
IV	水土保持工程投资					
	静态投资				4.29	4.29
V	工程投资总计（I～IV合计）					828.16
	静态总投资					828.16
	价差预备费					
	建设期融资利息					
	总投资					828.16

表 15-4

工程部分总概算表

单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				733.03
	第一部分 建筑工程	251.91			251.91
一	取水工程	5.87			5.87
二	供水管道	25.58			25.58
三	提水管线	38.53			38.53
四	200m ³ 高位蓄水池(一座)	10.13			10.13
六	厂区工程	125			125
七	供电设施工程	39			39
八	其他工程	7.8			7.8
	第二部分 机电设备及安装工程	12.19	126.86		139.04
一	水厂工程	7.5	80		87.5
二	配电网工程	4.69	46.86		51.54
	第三部分 金属结构设备及安装工程	11.1	196.78		207.88
一	取水工程	0.06	0.6		0.66
二	供水管道	3.63	66.55		70.18
三	提水管线	5.08	96.23		101.31
四	200m ³ 高位蓄水池(一座)	0.37	3.65		4.02
五	供水管网	1.31	21.98		23.29
六	水厂区工程	0.65	7.78		8.42
	第四部分 施工临时工程	11.04			11.04
一	导流工程				
二	施工交通工程				
三	施工场外供电工程				
四	施工房屋建筑工程	4.5			4.5
五	其他施工临时工程	6.54			6.54
	第五部分 独立费用			88.25	88.25
一	建设管理费			12.02	12.02
二	工程建设监理费			14.91	14.91
三	联合试运转费				
四	生产准备费			3.14	3.14
五	科研勘测设计费			47.47	47.47
六	质量抽检费			2.86	2.86

表 15-4

工程部分总概算表

单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
七	审计费			7.86	7.86

表 15-5

建筑工程概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
	第一部分 建筑工程				2519100.87
一	取水工程				58673.11
1	土方开挖 (就近堆放)	m ³	55.752	6.48	361.27
2	石方开挖 (就近堆放)	m ³	13.938	24.16	336.74
3	C20 混凝土 (支墩)	m ³	6.3	535.52	3373.78
4	C25 钢筋混凝土 (隧洞出口取水井)	m ³	22.68	582.46	13210.19
5	钢筋制安	t	2.041	7379.22	15060.99
6	模板制安 (一般部位)	m ²	26.25	50.87	1335.34
7	C20 混凝土拆除 (隧洞出口取水井)	m ³	20.79	120	2494.8
8	隧洞出口控制闸阀房 (砖混)	m ²	25	900	22500
二	供水管道				255843.73
1	土方开挖 (就近堆放)	m ³	2996	6.48	19414.08
2	石方开挖 (就近堆放)	m ³	749	24.16	18095.84
3	土石方回填	m ³	1725	14.1	24322.5
4	C20 钢筋混凝土镇墩	m ³	276.47	535.52	148055.21
5	C20 混凝土支墩	m ³	15.71	535.52	8413.02
6	模板制安 (一般部位)	m ²	738.02	50.87	37543.08
三	提水管线				385311.69
1	土方开挖 (就近堆放)	m ³	2103.2	6.48	13628.74
2	石方开挖 (就近堆放)	m ³	525.8	24.16	12703.33
3	土石方回填	m ³	901	14.1	12704.1
4	C20 钢筋混凝土镇墩	m ³	487.2	535.52	260905.34
5	C20 混凝土支墩	m ³	49.32	535.52	26411.85
6	模板制安 (一般部位)	m ²	1159	50.87	58958.33
四	200m ³ 高位蓄水池 (一座)				101259.7
1	土方开挖 (就近堆放)	m ³	264.512	6.48	1714.04
2	石方开挖 (就近堆放)	m ³	66.128	24.16	1597.65
3	土石方回填	m ³	165.32	14.1	2331.01
4	C20 混凝土垫层	m ³	8.24	540.68	4455.2
5	W6C25 钢筋混凝土	m ³	39.9	640.52	25556.75
6	M10 砂浆抹面 (厚 2cm)	m ²	164.15	17.74	2912.02
7	钢筋制安	t	5.98	7379.22	44127.74

表 15-5

建筑工程概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
8	模板制安（一般部位）	m ²	227.35	50.87	11565.29
9	吸水坑（C型）	座	1	2000	2000
10	溢水井	座	1	5000	5000
六	厂区工程				1250012.64
（一）	水厂				602844.31
1	土方开挖（就近堆放）	m ³	11243	6.48	72854.64
2	石方开挖（就近堆放）	m ³	4818	24.16	116402.88
3	土石方回填	m ³	245	14.1	3454.5
4	M7.5 浆砌石挡墙	m ³	143	331.82	47450.26
5	M7.5 浆砌石护坡	m ³	95	337.33	32046.35
6	C20 混凝土地坪（厚 12cm）	m ³	100.2	630.23	63149.05
7	C20 混凝土排水沟（0.25m×0.25m，衬砌厚 20cm）	m ³	56	716.54	40126.24
8	C20 混凝土（净水器基础）	m ³	9	540.68	4866.12
9	C25 钢筋混凝土（圈梁）	m ³	44	549.84	24192.96
10	钢筋制安	t	2.2	7379.22	16234.28
11	模板制安（一般部位）	m ²	175	50.87	8902.25
12	砖砌围墙（1 砖墙）	m ²	475	200	95000
13	M7.5 砂浆抹面(厚 2cm)	m ²	917	15.82	14506.94
14	整理绿化用地	m ²	638	8	5104
15	铺种草皮	m ²	638	13.03	8313.14
16	道路碎石基层（厚 10cm）	m ²	418	21.15	8840.7
17	砌筑污水井	座	3	3000	9000
18	砌筑化粪池	座	1	12000	12000
19	轻钢顶棚	m ²	51	400	20400
（二）	泵站				446664.75
1	M7.5 浆砌石护坡（厚 30cm）	m ³	8	337.33	2698.64
2	C25 钢筋混凝土（支墩）	m ³	37	535.52	19814.24
3	钢筋制安	t	1.5	7379.22	11068.83
4	模板制安（一般部位）	m ²	57	50.87	2899.59
5	泵站厂房	m ²	180	1800	324000
6	200m ³ 圆形水池（1 个）				86183.45
（1）	土方开挖（就近堆放）	m ³	153	6.48	991.44
（2）	石方开挖（就近堆放）	m ³	153	24.16	3696.48
（3）	土石方回填	m ³	85	14.1	1198.5
（4）	C25 钢筋混凝土（池体）	m ³	62	576.58	35747.96
（5）	C15 混凝土（垫层）	m ³	12	529.05	6348.6
（6）	M7.5 浆砌石（池壁外阀门井）	m ³	7	328.53	2299.71

表 15-5

建筑工程概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
(7)	钢筋制安	t	3.9	7379.22	28778.96
(8)	模板制安（一般部位）	m ²	140	50.87	7121.8
(三)	值班休息室及加氯加药间				143503.58
1	房屋建筑	m ²	68	1800	122400
2	加氯加药间工艺配件	项	1	10000	10000
3	生活文化福利建筑	%	0.6	1850597.29	11103.58
(四)	配电室				27000
1	房屋建筑	m ²	15	1800	27000
(五)	公厕	m ²	15	2000	30000
七	供电设施工程				390000
1	10kv 输电线路	km	3	130000	390000
八	其他工程				78000
1	改扩建道路	m	390	200	78000

表 15-6

机电设备及安装工程概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）		合计（元）	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	第二部分 机电设备及安装工程					1268590	121859
一	水厂工程					800000	75000
(一)	水力机械					750000	75000
	DP 型卧式多级离心泵 DP85-67*9（含电机）	台	2	150000.00	15000.00	300000	30000
	一体化净水设备（含加药装置）	套	1	450000.00	45000.00	450000	45000
(二)	机械设备					50000	
	全自动旋转液压吊车（额定起重量 4t）	台	1	50000.00		50000	
二	配电网工程					468590	46859
(一)	电气设备					327710	32771
1	高压电气设备					81300	8130
	变压器（S13-M-500/10,500kVA）	台	1	55000.00	5500.00	55000	5500
	10kV 断路器（ZW8-12G/630A,10kV, 630A）	台	1	18000.00	1800.00	18000	1800
	高压计量箱（JLSZW-10,50/5A）	台	1	5000.00	500.00	5000	500
	氧化锌避雷器（YH5WS-17/50）	只	3	1100.00	110.00	3300	330
2	低压电气设备					243200	24320
	低压配电屏（GCS 智能屏）	面	3	20000.00	2000.00	60000	6000
	直流屏（220V 100Ah）	套	1	32000.00	3200.00	32000	3200
	电机软启动柜（380V 250kw）	面	2	60000.00	6000.00	120000	12000
	水泵现地控制柜	套	2	10000.00	1000.00	20000	2000
	阀门控制柜	只	2	1100.00	110.00	2200	220
	泵站综合自动化系统（一套三面屏）	套	1	9000.00	900.00	9000	900
3	金具及电气材料					3210	321
	针式绝缘子(P-15T)	只	3	40.00	4.00	120	12
	耐张绝缘子串(2×XP-7)	串	3	75.00	7.50	225	23
	T 形绝缘线夹(TY-70,带绝	串	6	55.00	5.50	330	33

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）		合计（元）	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	缘套)						
	0° 设备线夹(SY(G)-70A)	套	12	15.00	1.50	180	18
	30° 设备线夹 (SY(G)-70B)	套	3	15.00	1.50	45	5
	90° 设备线夹 (SY(G)-70C)	套	3	20.00	2.00	60	6
	10kV 绝缘铝绞线 (JKLYJ-10/70)	米	150	15.00	1.50	2250	225
(二)	电缆及其附件					8700	870
	1kV 户外电缆头（热缩型，3 × 240+1× 120）	个	2	50.00	5.00	100	10
	1kV 户内电缆头（热缩型，3 × 240+1× 120）	个	2	20.00	2.00	40	4
	1kV 户内电缆头（热缩型，3 × 300+1× 150）	个	4	15.00	1.50	60	6
	低压电力电缆（1kV 各型）	m	500	7.00	0.70	3500	350
	控制电缆（各型）	m	1000	5.00	0.50	5000	500
(三)	基础构架					23680	2368
	1B 主变基础（1.4× 1.4m）	基	1				
	户外电缆埋管（电力专用埋 管 Φ 110）	m	50	300.00	30.00	15000	1500
	户外电缆井（Φ 2000）	个	1	4000.00	400.00	4000	400
	底盘（DP10,1× 1m）	个	1	105.00	10.50	105	11
	卡盘（KP8-3,0.8× 0.3m）	个	2	150.00	15.00	300	30
	高压横担（1× ∠80× 8× 2300，重 27.7kg）	套	1	375.00	37.50	375	38
	避雷器绝缘子横担（1× ∠63 × 6× 2300,套重 19kg）	套	2	300.00	30.00	600	60
	断路器计量箱托架（2× [10, 套重 102kg）	套	1	200.00	20.00	200	20
	电缆支架（3m）	个	1	100.00	10.00	100	10
	电杆（Φ 190× 10000）	根	1	3000.00	300.00	3000	300
(四)	接地材料					94500	9450
	角钢垂地极（∠75× 75， L=2.5M）	根	10	450.00	45.00	4500	450
	扁钢水平地极及引出线（镀	m	30	300.00	30.00	90000	9000

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）		合计（元）	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	锌扁铁 50×5）		0				
（五）	线路部分					14000	1400
	光纤线路（单模 12 芯）	k m	7	2000.00	200.00	14000	1400

表 15-7

金属结构设备及安装工程概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)		合计(元)	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	第三部分 金属结构设备及安装工程					1967807	110967
一	取水工程					6000	600
	分水闸 (1m×1m)	道	1	2000.00	200.00	2000	200
	拦污栅 (1m×1m)	道	1	1500.00	150.00	1500	150
	控制闸阀 (DN200 手动活塞阀)	个	1	2500.00	250.00	2500	250
二	供水管道					665500	36300
	排气阀 (DN20)	个	5	3000.00	300.00	15000	1500
	冲砂阀 (DN200)	个	2	3000.00	300.00	6000	600
	检修阀 (DN200)	个	1	3000.00	300.00	3000	300
	控制阀 (DN200)	个	2	7000.00	700.00	14000	1400
	限位伸缩节	个	6	3750.00	375.00	22500	2250
	涂塑镀锌钢管 DN219×4	m	3025	200.00	10.00	605000	30250
三	提水管线					962270	50801
	排气阀 (DN20)	个	5	3000.00	300.00	15000	1500
	检修阀 (DN200)	个	1	3000.00	300.00	3000	300
	控制阀 (DN200)	个	2	7000.00	700.00	14000	1400
	放空阀 (DN50)	个	1	3000.00	300.00	3000	300
	限位伸缩节	个	5	3750.00	375.00	18750	1875
	涂塑镀锌钢管 DN200×4	m	818	240.00	12.00	196320	9816
	涂塑镀锌钢管 DN200×6	m	1335	260.00	13.00	347100	17355
	涂塑镀锌钢管 DN200×8	m	1217	300.00	15.00	365100	18255
四	200m³ 高位蓄水池(一座)					36537	3654
	检修孔 (DN1000)	只	1	2700.00	270.00	2700	270
	通风帽	只	2	200.00	20.00	400	40
	通风管 (DN200)	根	2	400.00	40.00	800	80
	喇叭口支架	只	1	270.00	27.00	270	27
	喇叭口 (DN300*450)	只	2	300.00	30.00	600	60
	穿墙套管	只		350.00	35.00		
	放空管 (DN150)	m	5	100.00	10.00	500	50
	溢流管 (DN200)	m	50	210.00	21.00	10500	1050
	钢爬梯	座	1	1500.00	150.00	1500	150

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)		合计(元)	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	刚性防水套管 (DN250)	只	3	400.00	40.00	1200	120
	刚性防水套管 (DN200)	只	3	320.00	32.00	960	96
	刚性防水套管 (DN150)	只	1	247.00	24.70	247	25
	钢制弯头 (90°)	只	2	400.00	40.00	800	80
	不锈钢水管 (DN200)	m	8	1500.00	150.00	12000	1200
	水位传示仪	套	1	4000.00	400.00	4000	400
	水管吊架	副	1	60.00	6.00	60	6
五	供水管网					219750	13138
	控制阀/检修阀	个	5	5000.00	500.00	25000	2500
	减压阀	个	3	3000.00	300.00	9000	900
	排气阀	个	3	3000.00	300.00	9000	900
	涂塑镀锌钢管 DN32×3.5	m	3650	35.00	1.75	127750	6388
	涂塑镀锌钢管 DN20×2.75	m	2450	20.00	1.00	49000	2450
六	水厂区工程					77750	6475
	200m³ 圆形水池					26250	2625
	检修孔 (DN800)	只	1	2000.00	200.00	2000	200
	通风帽	只	2	200.00	20.00	400	40
	通风管 (DN100)	根	2	250.00	25.00	500	50
	喇叭口支架	只	1	250.00	25.00	250	25
	喇叭口 (DN150*225)	只	1	200.00	20.00	200	20
	水管吊架	副	1	100.00	10.00	100	10
	铁门 800×1800	道	1	300.00	30.00	300	30
	水位传示仪	套	1	4000.00	400.00	4000	400
	管配件	t	2	8500.00	850.00	17000	1700
	钢爬梯	座	1	1500.00	150.00	1500	150
	水厂					38750	2575
	涂塑镀锌钢管 DN200×6	m	100	260.00	13.00	26000	1300
	涂塑镀锌钢管 DN300×6	m		350.00	17.50		
	管配件 (法兰、检修阀、工作阀、 水位传感器、压力传感器)	t	1.5	8500.00	850.00	12750	1275
	泵站					12750	1275
	管配件 (法兰、检修阀、工作阀、 多功能阀、逆止阀、排气阀、水锤 泄放阀、变径管)	t	1.5	8500.00	850.00	12750	1275

表 15-8

施工临时工程概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	第四部分 施工临时工程				110381
一	施工房屋建筑工程				45000
1	施工仓库	m ²	150	300.00	45000
2	办公、生活及文化福利建筑	元		2642544.96	
二	其他施工临时工程	元			65381
	其他施工临时工程	%	2.5	2615253.96	65381

表 15-9

独立费用概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	第五部分 独立费用				882499
一	建设管理费				120217
二	工程建设监理费				149087
三	联合试运转费				
四	生产准备费				31352
1	生产及管理单位提前进厂费		0.15%	2862308.42	4293
2	生产职工培训费		0.35%	2862308.42	10018
3	管理用具购置费		0.03%	2862308.42	859
4	备品备件购置费		0.4%	3236397.00	12946
5	工器具及生产家具购置费		0.1%	3236397.00	3236
五	科研勘测设计费				474651
1	工程科学研究试验费		0.7%	2862308.42	20036
2	工程勘测设计费				454614
2.1	工程勘测费				185754
2.2	工程设计费				143537
2.3	前期工作工程勘察费				125324
2.4	前期工作工程咨询费				
六	质量抽检费				28623
七	审计费				78570

表 15-9-1

独立费用概算附表

序号	项目	工程勘察	工程设计	工程施工监理费
一	文件依据	计价格〔2002〕10号文		发改价格〔2007〕670号文
二	计费基础	工程建筑安装工程费和设备费之和		
三	计费额（万元）	6098705.42	6098705.42	6098705.42
四	收费基价（万元）	248333.65	248333.65	194884.79
五	调整系数			
1	专业类型调整系数	0.8	0.8	0.9
2	复杂程度调整系数	0.85	0.85	0.85
3	附加方案及其他调整系数	1.1	0.85	1
(1)	高程调整系数			1
(2)	地震设防烈度			1
	收费基准价（万元）	185753.57	143536.85	149086.86
六	工程勘察设计工作和其他设计收费调整系数			
1	作业准备			
2	成果分析及工程方案编制费			
3	施工图预算编制费			
4	竣工图编制费			
5	基本收费价（万元）	185753.57	143536.85	149086.86
	浮动幅度值			
	收费价（万元）	185753.57	143536.85	149086.86

表 15-10

主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	其 中			
				原价	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	碎石	m ³	111.68	85.00	26.68		
2	块石	m ³	109.44	80.00	29.44		
3	钢筋	t	4590.97	4450.00	24.73	17.80	98.44
4	水泥	t	517.09	474.00	24.73	1.90	16.46
5	炸药	kg	13.24	12.80	0.03	0.05	0.35
6	汽油	t	9331.00	9331.00			
7	柴油	t	7235.00	7235.00			
8	砂	m ³	124.60	97.00	27.60		
9	商品砼 C15	m ³	372.00	372.00			
10	商品砼 C20	m ³	382.00	382.00			
11	商品砼 C25	m ³	390.00	390.00			

建筑工程单价汇总表

表 15-11

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价 (元)	其 中								
				人工费	材料费	机械 使用费	其他 直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大
1	土方开挖（就近堆放）	m ³	6.48	0.36	0.27	3.06	0.19	0.19	0.29	1.58	0.54	
2	石方开挖（就近堆放）	m ³	24.16	4.58	4.24	5.61	0.74	1.59	1.17	4.24	1.99	
3	C20 混凝土（支墩）	m ³	535.52	26.83	214.60	4.61	12.55	21.98	19.64	191.10	44.22	
4	C25 钢筋混凝土（隧洞出口取水井）	m ³	582.46	62.62	213.20	1.74	14.16	24.80	22.16	195.70	48.09	
5	钢筋制安	t	7379.22	791.52	2833.17	250.33	197.63	203.63	299.34	2194.31	609.29	
6	模板制安（一般部位）	m ²	50.87	14.90	15.12	6.00	1.84	2.65	2.83	3.34	4.20	
7	土石方回填	m ³	14.10	10.44	0.52		0.56	0.58	0.85		1.16	
8	C20 混凝土垫层	m ³	540.68	25.04	214.89	9.99	12.75	22.33	19.95	191.10	44.64	
9	W6C25 钢筋混凝土	m ³	640.52	50.71	237.95	9.20	15.19	26.61	23.78	224.20	52.89	
10	M10 砂浆抹面（厚 2cm）	m ²	17.74	5.89	4.21	0.12	0.52	1.13	0.83	3.58	1.46	
11	M7.5 浆砌石挡墙	m ³	331.82	50.98	123.51	2.35	9.02	19.51	14.38	84.68	27.40	
12	M7.5 浆砌石护坡	m ³	337.33	52.87	124.75	2.40	9.18	19.87	14.63	85.78	27.85	
13	C20 混凝土地坪（厚 12cm）	m ³	630.23	50.71	237.95	9.20	15.19	26.61	23.78	214.76	52.04	
14	C20 混凝土排水沟（0.25m×0.25m，衬砌厚 20cm）	m ³	716.54	60.99	264.88	18.24	17.55	30.74	27.47	237.51	59.16	
15	C25 钢筋混凝土（圈梁）	m ³	549.84	25.04	214.89	9.99	12.75	22.33	19.95	199.50	45.40	
16	C25 钢筋混凝土（30m ³ 沉砂池）	m ³	594.75	70.49	212.86	3.45	14.63	25.62	22.89	195.70	49.11	
17	M7.5 砂浆抹面(厚 2cm)	m ²	15.82	5.89	3.42	0.12	0.48	1.04	0.77	2.81	1.31	
18	铺种草皮	m ²	13.03	2.03	7.77		0.50	0.88	0.78		1.08	

沧源县龙乃、永和社区供水工程实施方案

单价 编号	名称	单位	单价 (元)	其 中								
				人工费	材料费	机械 使用费	其他 直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大
19	道路碎石基层（厚 10cm）	m ²	21.15	1.82	8.93	0.59	0.58	1.01	0.91	5.56	1.75	
20	M7.5 浆砌石护坡（厚 30cm）	m ³	337.33	52.87	124.75	2.40	9.18	19.87	14.63	85.78	27.85	
21	C25 钢筋混凝土（支墩）	m ³	535.52	26.83	214.60	4.61	12.55	21.98	19.64	191.10	44.22	
22	C25 钢筋混凝土（池体）	m ³	576.58	58.23	213.17	1.74	13.93	24.40	21.80	195.70	47.61	
23	C15 混凝土（垫层）	m ³	529.05	37.42	211.55	0.80	12.74	22.31	19.94	180.60	43.68	
24	M7.5 浆砌石（池壁外阀门井）	m ³	328.53	46.37	124.75	2.40	8.85	19.15	14.11	85.78	27.13	

混凝土材料单价计算表

表 15-12

单位: m³

混凝土标号	水泥强度等级	级配	预 算 量						单价 (元)
			水泥(kg)	掺合料 (kg)	砂(m ³)	石子 (m ³)	外加剂 (kg)	水(m ³)	
砌筑砂浆 砂浆 M7.5	42.5		240.17		1.09			0.17	137.48
接缝砂浆 砂浆 M10	42.5	3	373.6		1.06			0.29	169.52

施工机械台时费汇总表

表 15-13

单位：元

序号	名称及规格	台时 费	其 中				
			折 旧 费	修 理 费	安 拆 费	人 工 费	动 力 燃 料 费
J3004	载重汽车 5t	48.33	6.88	9.96		9.35	22.14
J3074	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
J4030	塔式起重机 10t	96.64	36.61	15.50	3.10	19.41	22.02
J4085	汽车起重机 5t	60.07	11.43	11.39		19.41	17.84
J9126	电焊机 交流 25kVA	9.36	0.29	0.28	0.09		8.70
J9136	对焊机 电弧型 150kVA	64.88	1.50	2.35	0.76	9.35	50.92
J9143	钢筋弯曲机 $\Phi 6 \sim 40$	14.99	0.47	1.33	0.24	9.35	3.60
J9146	钢筋切断机 20kW	22.56	1.04	1.57	0.28	9.35	10.32
J9147	钢筋调直机 4~14kW	18.00	1.42	2.47	0.44	9.35	4.32
BC000 1	砂浆搅拌机 0.4m ³	16.15	0.73	2.09	0.20	9.35	3.78
J1009	单斗挖掘机 液压 1m ³	121.0 3	31.53	23.36	2.18	19.41	44.55
J1043	推土机 74kW	87.55	16.81	20.93	0.86	17.26	31.69
J1044	推土机 88kW	106.3 1	23.65	26.67	1.06	17.26	37.67
J1092	压路机 内燃 12~15t	61.51	8.96	15.85		17.26	19.44
J1096	风钻 手持式	27.58	0.48	1.73			25.37
J2047	振捣器 插入式 1.1kw	1.88	0.28	1.12			0.48
J2048	振捣器 插入式 1.5kw	2.76	0.45	1.65			0.66
J2052	变频机组 8.5kVA	14.22	3.08	7.30			3.84
J2080	风(砂)水枪 6m ³ /min	31.16	0.21	0.39			30.56
J3074	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
BC000 1	砂浆搅拌机 0.4m ³	16.15	0.73	2.09	0.20	9.35	3.78

施工用电、风、水价计算

1、施工用电价格			
电网供电电价			
计算依据： 占总电量比例		100 %	
基本电价		0.5元/kwh	
高压电路损耗		4 %	
变配电损耗		8 %	
摊消费		0.03元/kwh	
电网电价=0.5×1/(1－4%)×1/(1－8%)+0.03=0.596元/kwh			
=====			
2、施工用风价格			
计算依据： 台时小时利用系数		1	
空压机能量利用系数		0.7	
损耗率		8 %	
摊消费		0.003元/m³	
空压机		容量9m³/min	台时费44.95元 台数1
风价=44.95/(9×60×1×0.7×(1－8%))+0.003=0.132元/m³			
=====			
3、施工用水价格			
计算依据： 台时小时利用系数		1	
水泵能量利用系数		0.75	
损耗率		8 %	
摊消费		0.03元/m³	
水泵		流量60m³/h	台时费21.04元 台数1
水价=21.04/(60×1×0.75×(1－8%))+0.03=0.538元/m³			

15.5.2 建筑工程单价表



表 15-14 建筑工程单价表

建筑工程单价表

单价编号：1 项目名称：土方开挖（就近堆放） 定额单位：
100m³

定额编号：	10557+10517				
施工方法：	挖松、堆放。推松、运送、拖平、空回。				
编 号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			388.81
(一)	基本直接费	元			369.94
1	人工费	元			36.47
	初级工	工时	7	5.21	36.47
2	材料费	元			27.17
	零星材料费	%	7.93	342.77	27.17
3	机械使用费	元			306.30
	单斗挖掘机 液压 1m ³	台时	0.99	121.03	119.82
	推土机 74kW	台时	2.13	87.55	186.48
(二)	其他直接费	%	5.1	369.94	18.87
二	间接费	%	5	388.81	19.44
三	利润	%	7	408.25	28.58
四	材料补差	元			158.46
	柴油	kg	37.33	4.25	158.46
五	税金	%		595.29	53.58
	合计	元			648.87

建筑工程单价表

单价编号：2

项目名称：石方开挖（就近堆放）

定额单位：
100m³

定额编号：	20453+20001				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			1515.92
(一)	基本直接费	元			1442.36
1	人工费	元			457.64
	工长	工时	1.6	9.84	15.74
	中级工	工时	11.1	7.19	79.81
	初级工	工时	69.5	5.21	362.09
2	材料费	元			423.87
	导电线	m	117	0.56	65.52
	合金钻头	个	1.02	58.25	59.42
	炸药	kg	26	5.15	133.90
	电雷管	个	24	2.86	68.64
	其他材料费	%	18	327.48	58.95
	零星材料费	%	8	467.96	37.44
3	机械使用费	元			560.85
	风钻 手持式	台时	4.47	27.58	123.28
	推土机 88kW	台时	4	106.31	425.24
	其他机械费	%	10	123.28	12.33
(二)	其他直接费	%	5.1	1442.36	73.56
二	间接费	%	10.5	1515.92	159.17
三	利润	%	7	1675.09	117.26
四	材料补差	元			424.23
	炸药	kg	26	8.09	210.28
	柴油	kg	50.4	4.25	213.95
五	税金	%		2216.58	199.49
	合计	元			2416.07



建筑工程单价表

单价编号：3

项目名称：C20 混凝土（支墩）

定额单位：100m³

定额编号：	40066				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			25858.68
(一)	基本直接费	元			24603.88
1	人工费	元			2683.14
	工长	工时	12.2	9.84	120.05
	高级工	工时	16.3	9.14	148.98
	中级工	工时	220.4	7.19	1584.68
	初级工	工时	159.2	5.21	829.43
2	材料费	元			21460.21
	水	m ³	73	0.54	39.42
	商品砼 C20	m ³	105	200.00	21000.00
	其他材料费	%	2	21039.42	420.79
3	机械使用费	元			460.53
	振捣器 插入式 1.5kw	台时	21.42	2.76	59.12
	变频机组 8.5kVA	台时	10.71	14.22	152.30
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	5.74	31.16	178.86
	其他机械费	%	18	390.28	70.25
(二)	其他直接费	%	5.1	24603.88	1254.80
二	间接费	%	8.5	25858.68	2197.99
三	利润	%	7	28056.67	1963.97
四	材料补差	元			19110.00
	商品砼 C20	m ³	105	182.00	19110.00
五	税金	%		49130.64	4421.76
	合计	元			53552.40

建筑工程单价表

单价编号：4

项目名称：C25 钢筋混凝土（隧洞出口取水井）

定额单位：100m³

定额编号：	40074				
施工方法：					
编号	名 称	单位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			29171.75
(一)	基本直接费	元			27756.18
1	人工费	元			6262.22
	工长	工时	27.9	9.84	274.54
	高级工	工时	65.1	9.14	595.01
	中级工	工时	520.9	7.19	3745.27
	初级工	工时	316.2	5.21	1647.40
2	材料费	元			21320.34
	水	m ³	184	0.54	99.36
	商品砼 C25	m ³	103	200.00	20600.00
	其他材料费	%	3	20699.36	620.98
3	机械使用费	元			173.62
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	46.2	1.88	86.86
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	2.1	31.16	65.44
	其他机械费	%	14	152.30	21.32
(二)	其他直接费	%	5.1	27756.18	1415.57
二	间接费	%	8.5	29171.75	2479.60
三	利润	%	7	31651.35	2215.59
四	材料补差	元			19570.00
	商品砼 C25	m ³	103	190.00	19570.00
五	税金	%		53436.94	4809.32
	合计	元			58246.26

建筑工程单价表

单价编号：5

项目名称：钢筋制安

定额单位：t

定额编号：	40123				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			4072.65
(一)	基本直接费	元			3875.02
1	人工费	元			791.52
	工长	工时	10.6	9.84	104.30
	高级工	工时	29.7	9.14	271.46
	中级工	工时	37.1	7.19	266.75
	初级工	工时	28.6	5.21	149.01
2	材料费	元			2833.17
	钢筋	t	1.07	2560.00	2739.20
	铁丝	kg	4	4.87	19.48
	电焊条	kg	7.36	6.31	46.44
	其他材料费	%	1	2805.12	28.05
3	机械使用费	元			250.33
	载重汽车 5t	台时	0.47	48.33	22.72
	塔式起重机 10t	台时	0.11	96.64	10.63
	电焊机 交流 25kVA	台时	10.5	9.36	98.28
	对焊机 电弧型 150kVA	台时	0.42	64.88	27.25
	钢筋弯曲机 $\Phi 6 \sim 40$	台时	1.1	14.99	16.49
	钢筋切断机 20kW	台时	0.42	22.56	9.48
	钢筋调直机 4~14kW	台时	0.63	18.00	11.34
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	1.58	31.16	49.23
	其他机械费	%	2	245.42	4.91
(二)	其他直接费	%	5.1	3875.02	197.63
二	间接费	%	5	4072.65	203.63
三	利润	%	7	4276.28	299.34
四	材料补差	元			2194.31
	钢筋	t	1.07	2030.97	2173.14
	汽油	kg	3.38	6.26	21.17
五	税金	%		6769.93	609.29
	合计	元			7379.22

建筑工程单价表

单价编号：6

项目名称：模板制安（一般部位）

定额单位：
100 m²

定额 编号：	50001+50062				
施工 方法：	模板安装、拆除、除灰、刷脱模剂、维修、倒仓。铁件制作、模板运输。				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			3784.65
(一)	基本直接费	元			3601.00
1	人工费	元			1489.81
	工长	工时	15.8	9.84	155.47
	高级工	工时	53.3	9.14	487.16
	中级工	工时	87.9	7.19	632.00
	初级工	工时	41.3	5.21	215.18
2	材料费	元			1511.55
	铁件	kg	126	4.87	613.62
	电焊条	kg	2.6	6.31	16.41
	预制混凝土柱	m ³	0.3	388.35	116.51
	模板	m ²	100		
	型钢	kg	44	4.87	214.28
	卡扣件	kg	26	4.87	126.62
	组合钢模板	kg	81	4.87	394.47
	其他材料费	%	2	1481.91	29.64
3	机械使用费	元			599.64
	汽车起重机 5t	台时	8.75	60.07	525.61
	电焊机 交流 25kVA	台时	2.78	9.36	26.02
	载重汽车 5t	台时	0.37	48.33	17.88
	钢筋切断机 20kW	台时	0.07	22.56	1.58
	其他机械费	%	5	571.09	28.55
(二)	其他直接费	%	5.1	3601.00	183.65
二	间接费	%	7	3784.65	264.92
三	利润	%	7	4049.57	283.47
四	材料补差	元			334.16
	汽油	kg	53.41	6.26	334.16
五	税金	%		4667.20	420.05
	合计	元			5087.25

建筑工程单价表

单价编号：7

项目名称：土石方回填

定额单位：
100m³

定额 编号：	10466				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			1151.69
(一)	基本直接费	元			1095.80
1	人工费	元			1043.62
	工长	工时	3.91	9.84	38.51
	初级工	工时	192.92	5.21	1005.11
2	材料费	元			52.18
	零星材料费	%	5	1043.62	52.18
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	5.1	1095.80	55.89
二	间接费	%	5	1151.69	57.58
三	利润	%	7	1209.27	84.65
四	材料补差	元			
五	税金	%		1293.92	116.45
	合计	元			1410.37



建筑工程单价表

单价编号：8

项目名称：C20 混凝土垫层

定额单位：
100m³

定额 编号：	40096				
施工 方法：					
编号	名 称	单位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			26266.51
(一)	基本直接费	元			24991.92
1	人工费	元			2504.18
	工长	工时	11.4	9.84	112.18
	高级工	工时	19	9.14	173.66
	中级工	工时	198.1	7.19	1424.34
	初级工	工时	152.4	5.21	794.00
2	材料费	元			21488.85
	水	m ³	125	0.54	67.50
	商品砼 C20	m ³	105	200.00	21000.00
	其他材料费	%	2	21067.50	421.35
3	机械使用费	元			998.89
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	21.42	1.88	40.27
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	27.85	31.16	867.81
	其他机械费	%	10	908.08	90.81
(二)	其他直接费	%	5.1	24991.92	1274.59
二	间接费	%	8.5	26266.51	2232.65
三	利润	%	7	28499.16	1994.94
四	材料补差	元			19110.00
	商品砼 C20	m ³	105	182.00	19110.00
五	税金	%		49604.10	4464.37
	合计	元			54068.47

建筑工程单价表

单价编号：9

项目名称：W6C25 钢筋混凝土

定额单位：
100m³

定额编号：	GB4023				
编号	名 称	单位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			31304.67
(一)	基本直接费	元			29785.60
1	人工费	元			5071.31
	工长	工时	23.2	9.84	228.29
	高级工	工时	30.9	9.14	282.43
	中级工	工时	410.1	7.19	2948.62
	初级工	工时	309.4	5.21	1611.97
2	材料费	元			23794.52
	水	m ³	141	0.54	76.14
	商品砼 C25	m ³	118	200.00	23600.00
	其他材料费	%	0.5	23676.14	118.38
3	机械使用费	元			919.77
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	48.36	1.88	90.92
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	25.74	31.16	802.06
	其他机械费	%	3	892.98	26.79
(二)	其他直接费	%	5.1	29785.60	1519.07
二	间接费	%	8.5	31304.67	2660.90
三	利润	%	7	33965.57	2377.59
四	材料补差	元			22420.00
	商品砼 C25	m ³	118	190.00	22420.00
五	税金	%		58763.16	5288.68
	合计	元			64051.84



建筑工程单价表

单价编号：10

项目名称：M10 砂浆抹面（厚 2cm）

定额单位：
100 m²

定额 编号：	30069				
施工 方法：	冲洗、抹粉、压光。				
编号	名 称	单位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			1073.29
(一)	基本直接费	元			1021.21
1	人工费	元			588.62
	工长	工时	1.9	9.84	18.70
	中级工	工时	42.6	7.19	306.29
	初级工	工时	50.6	5.21	263.63
2	材料费	元			421.09
	接缝砂浆 砂浆 M10 卵换碎 粗换中	m ³	2.3	169.52	389.90
	其他材料费	%	8	389.90	31.19
3	机械使用费	元			11.50
	胶轮车	台时	5.76	0.82	4.72
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.42	16.15	6.78
(二)	其他直接费	%	5.1	1021.21	52.08
二	间接费	%	10.5	1073.29	112.70
三	利润	%	7	1185.99	83.02
四	材料补差	元			358.12
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	859.28	0.26	225.21
	中砂	m ³	2.43	54.60	132.91
五	税金	%		1627.13	146.44
	合计	元			1773.57

建筑工程单价表

单价编号：12

项目名称：M7.5 浆砌石挡墙

定额单位：
100m³

定额 编号：	30033				
施工 方法：	选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾缝。				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			18585.44
(一)	基本直接费	元			17683.58
1	人工费	元			5097.61
	工长	工时	16.7	9.84	164.33
	中级工	工时	339.4	7.19	2440.29
	初级工	工时	478.5	5.21	2492.99
2	材料费	元			12350.76
	块石	m ³	108	70.00	7560.00
	砌筑砂浆 砂浆 M7.5 卵换碎 粗换中	m ³	34.4	137.48	4729.31
	其他材料费	%	0.5	12289.31	61.45
3	机械使用费	元			235.21
	胶轮车	台时	161.18	0.82	132.17
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.38	16.15	103.04
(二)	其他直接费	%	5.1	17683.58	901.86
二	间接费	%	10.5	18585.44	1951.47
三	利润	%	7	20536.91	1437.58
四	材料补差	元			8468.04
	块石	m ³	108	39.44	4259.52
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	8261.92	0.26	2165.37
	中砂	m ³	37.42	54.60	2043.15
五	税金	%		30442.53	2739.83
	合计	元			33182.36

建筑工程单价表

单价编号：13

项目名称：M7.5 浆砌石护坡

定额单位：
100m³

定额编号：	30029				
施工方法：	选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾缝。				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			18919.72
(一)	基本直接费	元			18001.64
1	人工费	元			5286.89
	工长	工时	17.3	9.84	170.23
	中级工	工时	356.5	7.19	2563.24
	初级工	工时	490.1	5.21	2553.42
2	材料费	元			12475.11
	块石	m ³	108	70.00	7560.00
	砌筑砂浆 砂浆 M7.5 卵换 碎 粗换中	m ³	35.3	137.48	4853.04
	其他材料费	%	0.5	12413.04	62.07
3	机械使用费	元			239.64
	胶轮车	台时	163.44	0.82	134.02
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.54	16.15	105.62
(二)	其他直接费	%	5.1	18001.64	918.08
二	间接费	%	10.5	18919.72	1986.57
三	利润	%	7	20906.29	1463.44
四	材料补差	元			8578.14
	块石	m ³	108	39.44	4259.52
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	8478.08	0.26	2222.02
	中砂	m ³	38.4	54.60	2096.60
五	税金	%		30947.87	2785.31
	合计	元			33733.18

建筑工程单价表

单价编号：14

项目名称：C20 混凝土地坪（厚 12cm）

定额单位：
100m³

定额 编号：	GB4023				
施工 方法：					
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			31304.67
(一)	基本直接费	元			29785.60
1	人工费	元			5071.31
	工长	工时	23.2	9.84	228.29
	高级工	工时	30.9	9.14	282.43
	中级工	工时	410.1	7.19	2948.62
	初级工	工时	309.4	5.21	1611.97
2	材料费	元			23794.52
	水	m ³	141	0.54	76.14
	商品砼 C20	m ³	118	200.00	23600.00
	其他材料费	%	0.5	23676.14	118.38
3	机械使用费	元			919.77
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	48.36	1.88	90.92
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	25.74	31.16	802.06
	其他机械费	%	3	892.98	26.79
(二)	其他直接费	%	5.1	29785.60	1519.07
二	间接费	%	8.5	31304.67	2660.90
三	利润	%	7	33965.57	2377.59
四	材料补差	元			21476.00
	商品砼 C20	m ³	118	182.00	21476.00
五	税金	%		57819.16	5203.72
	合计	元			63022.88

建筑工程单价表

单价编号: 15 项目名称: C20 混凝土排水沟 (0.25m×0.25m, 衬砌厚 20cm) 定额单位: 100m³

定额 编号:	40060				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			36165.44
(一)	基本直接费	元			34410.50
1	人工费	元			6099.46
	工长	工时	28.85	9.84	283.88
	高级工	工时	48.15	9.14	440.09
	中级工	工时	385	7.19	2768.15
	初级工	工时	500.45	5.21	2607.34
2	材料费	元			26487.53
	水	m ³	232	0.54	125.28
	商品砼 C20	m ³	130.5	200.00	26100.00
	其他材料费	%	1	26225.28	262.25
3	机械使用费	元			1823.51
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	58.45	1.88	109.88
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	49.2	31.16	1532.92
	其他机械费	%	11	1642.80	180.71
(二)	其他直接费	%	5.1	34410.50	1754.94
二	间接费	%	8.5	36165.44	3074.06
三	利润	%	7	39239.50	2746.77
四	材料补差	元			23751.00
	商品砼 C20	m ³	130.5	182.00	23751.00
五	税金	%		65737.27	5916.35
	合计	元			71653.62



建筑工程单价表

单价编号：16

项目名称：C20 混凝土（净水器基础）

定额单位：
100m³

定额编号：	40096				
施工方法：					
编号	名 称	单位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			26266.51
(一)	基本直接费	元			24991.92
1	人工费	元			2504.18
	工长	工时	11.4	9.84	112.18
	高级工	工时	19	9.14	173.66
	中级工	工时	198.1	7.19	1424.34
	初级工	工时	152.4	5.21	794.00
2	材料费	元			21488.85
	水	m ³	125	0.54	67.50
	商品砼 C25	m ³	105	200.00	21000.00
	其他材料费	%	2	21067.50	421.35
3	机械使用费	元			998.89
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	21.42	1.88	40.27
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	27.85	31.16	867.81
	其他机械费	%	10	908.08	90.81
(二)	其他直接费	%	5.1	24991.92	1274.59
二	间接费	%	8.5	26266.51	2232.65
三	利润	%	7	28499.16	1994.94
四	材料补差	元			19110.00
	商品砼 C20	m ³	105	182.00	19110.00
五	税金	%		49604.10	4464.37
	合计	元			54068.47

建筑工程单价表

单价编号：17

项目名称：C25 钢筋混凝土（圈梁）

定额单位：
100m³

定额 编号：	40096				
施工 方法：					
编号	名 称	单位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			26266.51
(一)	基本直接费	元			24991.92
1	人工费	元			2504.18
	工长	工时	11.4	9.84	112.18
	高级工	工时	19	9.14	173.66
	中级工	工时	198.1	7.19	1424.34
	初级工	工时	152.4	5.21	794.00
2	材料费	元			21488.85
	水	m ³	125	0.54	67.50
	商品砼 C25	m ³	105	200.00	21000.00
	其他材料费	%	2	21067.50	421.35
3	机械使用费	元			998.89
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	21.42	1.88	40.27
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	27.85	31.16	867.81
	其他机械费	%	10	908.08	90.81
(二)	其他直接费	%	5.1	24991.92	1274.59
二	间接费	%	8.5	26266.51	2232.65
三	利润	%	7	28499.16	1994.94
四	材料补差	元			19950.00
	商品砼 C25	m ³	105	190.00	19950.00
五	税金	%		50444.10	4539.97
	合计	元			54984.07



建筑工程单价表

单价编号：18

项目名称：M7.5 砂浆抹面(厚 2cm)

定额单位：
100m²

定额 编号：	30069				
施工 方法：	冲洗、抹粉、压光。				
编号	名 称	单位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			989.64
(一)	基本直接费	元			941.62
1	人工费	元			588.62
	工长	工时	1.9	9.84	18.70
	中级工	工时	42.6	7.19	306.29
	初级工	工时	50.6	5.21	263.63
2	材料费	元			341.50
	砌筑砂浆 砂浆 M7.5 卵换碎 粗换中	m ³	2.3	137.48	316.20
	其他材料费	%	8	316.20	25.30
3	机械使用费	元			11.50
	胶轮车	台时	5.76	0.82	4.72
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.42	16.15	6.78
(二)	其他直接费	%	5.1	941.62	48.02
二	间接费	%	10.5	989.64	103.91
三	利润	%	7	1093.55	76.55
四	材料补差	元			281.38
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	552.4	0.26	144.78
	中砂	m ³	2.5	54.60	136.61
五	税金	%		1451.48	130.63
	合计	元			1582.11

建筑工程单价表

单价编号：19

项目名称：铺种草皮

定额单位：
100m²

定额 编号：	90072				
施工 方法：	100m 以内搬运、铺植草皮、拍实、打槌。				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			1029.57
(一)	基本直接费	元			979.61
1	人工费	元			202.61
	工长	工时	1	9.84	9.84
	初级工	工时	37	5.21	192.77
2	材料费	元			777.00
	草皮	m ²	37	20.00	740.00
	其他材料费	%	5	740.00	37.00
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	5.1	979.61	49.96
二	间接费	%	8.5	1029.57	87.51
三	利润	%	7	1117.08	78.20
四	材料补差	元			
五	税金	%		1195.28	107.58
	合计	元			1302.86

建筑工程单价表

单价编号：20

项目名称：道路碎石基层（厚 10cm）

定额单位：
1000m²

定额 编号：	90016+90017*-4				
编号	名 称	单位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			11927.70
(一)	基本直接费	元			11348.91
1	人工费	元			1824.27
	工长	工时	5	9.84	49.20
	中级工	工时	115	7.19	826.85
	初级工	工时	182	5.21	948.22
2	材料费	元			8934.45
	碎石	m ³	127	70.00	8890.00
	其他材料费	%	0.5	8890.00	44.45
3	机械使用费	元			590.19
	压路机 内燃 12~15t	台时	9.5	61.51	584.35
	其他机械费	%	1	584.35	5.84
(二)	其他直接费	%	5.1	11348.91	578.79
二	间接费	%	8.5	11927.70	1013.85
三	利润	%	7	12941.55	905.91
四	材料补差	元			5555.49
	碎石	m ³	127	41.68	5293.36
	柴油	kg	61.75	4.25	262.13
五	税金	%		19402.95	1746.27
	合计	元			21149.22



建筑工程单价表

单价编号：21

项目名称：M7.5 浆砌石护坡（厚 30cm）

定额单位：100m³

定额编号：	30029				
施工方法：	选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾缝。				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			18919.72
(一)	基本直接费	元			18001.64
1	人工费	元			5286.89
	工长	工时	17.3	9.84	170.23
	中级工	工时	356.5	7.19	2563.24
	初级工	工时	490.1	5.21	2553.42
2	材料费	元			12475.11
	块石	m ³	108	70.00	7560.00
	砌筑砂浆 砂浆 M7.5 卵换碎粗换中	m ³	35.3	137.48	4853.04
	其他材料费	%	0.5	12413.04	62.07
3	机械使用费	元			239.64
	胶轮车	台时	163.44	0.82	134.02
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.54	16.15	105.62
(二)	其他直接费	%	5.1	18001.64	918.08
二	间接费	%	10.5	18919.72	1986.57
三	利润	%	7	20906.29	1463.44
四	材料补差	元			8578.14
	块石	m ³	108	39.44	4259.52
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	8478.08	0.26	2222.02
	中砂	m ³	38.4	54.60	2096.60
五	税金	%		30947.87	2785.31
	合计	元			33733.18

建筑工程单价表

单价编号：22

项目名称：C25 钢筋混凝土（支墩）

定额单位：100m³

定额编号：	40066				
施工方法：					
编号	名 称	单位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			25858.68
(一)	基本直接费	元			24603.88
1	人工费	元			2683.14
	工长	工时	12.2	9.84	120.05
	高级工	工时	16.3	9.14	148.98
	中级工	工时	220.4	7.19	1584.68
	初级工	工时	159.2	5.21	829.43
2	材料费	元			21460.21
	水	m ³	73	0.54	39.42
	商品砼 C20	m ³	105	200.00	21000.00
	其他材料费	%	2	21039.42	420.79
3	机械使用费	元			460.53
	振捣器 插入式 1.5kw	台时	21.42	2.76	59.12
	变频机组 8.5kVA	台时	10.71	14.22	152.30
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	5.74	31.16	178.86
	其他机械费	%	18	390.28	70.25
(二)	其他直接费	%	5.1	24603.88	1254.80
二	间接费	%	8.5	25858.68	2197.99
三	利润	%	7	28056.67	1963.97
四	材料补差	元			19110.00
	商品砼 C20	m ³	105	182.00	19110.00
五	税金	%		49130.64	4421.76
	合计	元			53552.40



建筑工程单价表

单价编号：23

项目名称：C25 钢筋混凝土（池体）

定额单位：100m³

定额编号：	40074				
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费	元			28707.18
(一)	基本直接费	元			27314.16
1	人工费	元			5823.26
	工长	工时	25.95	9.84	255.35
	高级工	工时	60.55	9.14	553.43
	中级工	工时	484.35	7.19	3482.48
	初级工	工时	294.05	5.21	1532.00
2	材料费	元			21317.28
	水	m ³	178.5	0.54	96.39
	商品砼 C25	m ³	103	200.00	20600.00
	其他材料费	%	3	20696.39	620.89
3	机械使用费	元			173.62
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	46.2	1.88	86.86
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	2.1	31.16	65.44
	其他机械费	%	14	152.30	21.32
(二)	其他直接费	%	5.1	27314.16	1393.02
二	间接费	%	8.5	28707.18	2440.11
三	利润	%	7	31147.29	2180.31
四	材料补差	元			19570.00
	商品砼 C25	m ³	103	190.00	19570.00
五	税金	%		52897.60	4760.78
	合计	元			57658.38

建筑工程单价表

单价编号：24

项目名称：C15 混凝土（垫层）

定额单位：100m³

定额编号：	AhG40126				
施工方法：	浇捣 捣固 养护等				
编号	名 称	单位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			26251.60
(一)	基本直接费	元			24977.74
1	人工费	元			3742.06
	工长	工时	17.2	9.84	169.25
	高级工	工时	22.8	9.14	208.39
	中级工	工时	302.5	7.19	2174.98
	初级工	工时	228.3	5.21	1189.44
2	材料费	元			21155.47
	水	m ³	93	0.54	50.22
	商品砼 C15	m ³	105	200.00	21000.00
	其他材料费	%	0.5	21050.22	105.25
3	机械使用费	元			80.21
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	41.42	1.88	77.87
	其他机械费	%	3.01	77.87	2.34
(二)	其他直接费	%	5.1	24977.74	1273.86
二	间接费	%	8.5	26251.60	2231.39
三	利润	%	7	28482.99	1993.81
四	材料补差	元			18060.00
	商品砼 C15	m ³	105	172.00	18060.00
五	税金	%		48536.80	4368.31
	合计	元			52905.11



建筑工程单价表

单价编号：25

项目名称：M7.5 浆砌石（池壁外阀门井）

定额单位：
100m³

定额编号：	30031				
施工方法：	选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾缝。				
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			18237.05
(一)	基本直接费	元			17352.09
1	人工费	元			4637.34
	工长	工时	15.4	9.84	151.54
	中级工	工时	292.6	7.19	2103.79
	初级工	工时	457.2	5.21	2382.01
2	材料费	元			12475.11
	块石	m ³	108	70.00	7560.00
	砌筑砂浆 砂浆 M7.5 卵 换碎 粗换中	m ³	35.3	137.48	4853.04
	其他材料费	%	0.5	12413.04	62.07
3	机械使用费	元			239.64
	胶轮车	台时	163.4 4	0.82	134.02
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.54	16.15	105.62
(二)	其他直接费	%	5.1	17352.09	884.96
二	间接费	%	10.5	18237.05	1914.89
三	利润	%	7	20151.94	1410.64
四	材料补差	元			8578.14
	块石	m ³	108	39.44	4259.52
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	8478. 08	0.26	2222.02
	中砂	m ³	38.4	54.60	2096.60
五	税金	%		30140.72	2712.66
	合计	元			32853.38



16 经济评价

16.1 工程概况

本工程在于沧源佤族自治县，位于云南省临沧地区西南部，地处东经 $98^{\circ}52' \sim 99^{\circ}43'$ ，北纬 $23^{\circ}04' \sim 23^{\circ}40'$ 之间，东北接双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县，东部和东南部与澜沧拉祜族自治县相连，北邻耿马傣族佤族自治县，西部和南部与缅甸国接壤，国境线长 147.08km，南北宽 47km，东西长 86km，总面积 2445.24km²，其中山区面积占 99.2%，坝区仅占 0.8%，距省会昆明市 886km，距临沧市中心 222km。

本工程的主要任务是主要解决永和大寨、永和上寨、念郎、洋嘎丁共 10 个村民小组至规划水平年共 1459 人的饮水问题，解决永和分站、海关、前哨排以及规划中的商贸物流中心及商贸流动人口共 4000 人的生产生活用水。

16.2 评价依据

工程项目经济评价主要依据有：

1. 《水利建设项目经济评价规范》SL72-2013；
2. 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
3. 《云南省水利工程供水价格实施办法》（云计价格〔2003〕1246 号）；
4. 《云南省水利工程供水收费标准和管理办法》。

16.3 国民经济评价

16.3.1 费用计算

1. 固定资产投资计算

工程概算总投资 828.16 万元，其中：工程部分投资 733.03 万元，建设征

地移民补偿投资 89.41 万元，环境保护工程投资 1.43 万元，水土保持工程投资 4.29 万元。按照《规范》要求，国民经济评价中的工程建设投资应采用影子投资，参照《规范》附录 E、《方法与参数》对项目静态总投资进行调整，经计算应扣除计划利润、税金等经济内部转移费用 117.99 万元，计算得工程进入国民经济效益分析投资 724.83 万元。

2. 年运行费

年运行费包括：工资福利、工程维护费、项目管理费、净化消毒费、抽水电费。

(1) 工资、福利：根据工程管理设计，项目运行管理人员定员 5 人，其中单位负责、行政管理岗位定员 1 人，技术管理岗位定员 1 人，财务管理部门岗位定员 1 人，工程运行与维护部门 2 人。

参照本地区相关行业，结合项目运行年实际情况，取人均工资、福利 60000 元/年·人，计算项目年工资、福利费用 30 万元。

(2) 工程维护费、项目管理费：包括修理费、材料费、燃料动力费等与工程修理维护有关的成本费用和其他费用等与工程管理有关费用。按固定资产的 1.5% 计算，为 10.68 万元。

(3) 净化消毒费：根据水厂厂家提供资料，净化消毒费为 0.116 元/t，本工程年供水量为 25.94 万 m^3 ，计算年净化消毒成本为 3.01 万元。

(4) 抽水电费：根据云南省电费价格，电价为 0.60 元/kW.h，本工程水泵抽水每年用电 89.78 万 kW.h，计算得水泵抽水电费为 53.87 万元。

经计算项目年运行费 97.56 万元。

3. 流动资金

按年运行费的 15% 计算得流动资金 14.63 万元。

16.3.2 效益分析

1. 供水效益

本工程年输送农村人畜饮水 25.94 万 m^3 ，供水效益暂按 3 元/ m^3 估列，计算年供水效益为 77.82 万元。

2. 社会效益

(1) 减少医药费开支：本项目实施后，群众饮水水质得到改善，生病几率下降。按每人每年减少看病一次，以每次支付医药费 55 元计算，则每年可节省医药费 30.02 万元。

(2) 节省劳动力：以每户每年为解决饮水付出 10 个劳动工日计算，以每个劳动工日 100 元计算，折合人民币 35.5 万元。

(3) 发展庭院经济：农村饮水条件改善后可发展庭院经济，按每人每年可增加收入 250 元计，则项目区年增加收入 36.48 万元。

以上经济效益合计为 102.00 万元。

3. 工程总效益

本工程总效益为 179.82 万元，其中：供水效益 77.82 万元，社会效益 102.00 万元。

16.3.3 国民经济评价指标

经济计算期：工程建设期 1 年，生产期 15 年，计算期共 16 年；

社会折现率：根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），社会折现率采用 6%。

根据以上条件编制项目经济费用流程表，并根据经济费用流程表计算项目各项经济指标如下表：

表 16-1

国民经济评价指标

社会折现率	经济内部收益率	经济净现值(万元)	经济效益费用比	静态投资回收期(年)
6%	7.51%	64.88	1.04	9.84

16.3.4 敏感性分析

由于经济评价为决策前评价，采用的数据涉及因素很多具有一定程度的不

确定性，为分析其对经济评价指标的影响，需要进行不确定分析，以预测可能承担的风险和评价指标的可靠程度，不确定分析以敏感性分析为主。

敏感性分析按投资和效益单因素变化对经济内部收益率、经济净现值 and 效益费用比的影响，进一步论证该项目的经济可靠性，对敏感性因素投资增加 10% 和效益减少 10% 计算分析成果如下：

表 16-2 敏感性分析成果表

敏感因素	经济内部收益率（%）	经济净现值（万元）	经济效益费用比
基本方案	7.51%	64.88	1.04
投资增加 10%	6.17%	7.83	1.01
效益减少 10%	6.06%	2.71	1.00

16.3.5 国民经济评价结论

当社会折现率 $I=6\%$ 时，经济内部收益率大于社会折现率，经济净现值大于零，效益费用比大于 1，国民经济各项指标均满足规范要求，说明该项目在经济上是合理的。

从敏感性分析结果来看，无论投资增加 10%，还是效益减少 10%，所有指标均基本达到规范要求，但是该项目抗风险能力较弱。

16.4 财务评价

16.4.1 供水成本计算

1. 年运行费

年运行费包括：工资福利、工程维护费、项目管理费、净化消毒费、抽水电费、原水水费、水资源费及固定资产保险费。

（1）工资、福利：根据工程管理设计，项目运行管理人员定员 5 人，参照本地区相关行业，结合项目运行年实际情况，取人均工资、福利 60000 元/年。人，计算项目年工资、福利费用 30 万元。

（2）工程维护费、项目管理费：包括修理费、材料费、燃料动力费等与工

程修理维护有关的成本费用和其他费用等与工程管理有关的费用。按固定资产原值（不包括占地淹没补偿费用）的 1.5% 计算，为 10.68 万元。

（3）净化消毒费：根据水厂厂家提供资料，净化消毒费为 0.116 元/t，本工程年供水量为 25.94 万 m^3 ，计算年净化消毒成本为 3.01 万元。

（4）抽水电费：根据云南省电费价格，电价为 0.6 元/kW.h，本工程水泵抽水每年用电 89.78 万 kW.h，计算得水泵抽水电费为 53.87 万元。

（5）原水水费、水资源费

本项目暂不计算此项费用。

（6）固定资产保险费按固定资产原值的 0.05% 计算，为 0.36 万元。

经计算项目年运行费 97.92 万元。

2. 折旧费

年基本折旧率按 3.33% 计算基本折旧费为 27.58 万元。

16.4.2 供水水价测算

固定资产形成率按 100% 考虑，计算产品成本如下：

表 16-3 产品成本计算表

供水量 (万 m^3)	投资 (万元)	产品成本 (万元)			单位产品 成本 (元/ m^3)	不含折旧单位产品 成本 (元/ m^3)
		合计	基本 折旧费	年运行费		
25.94	828.16	125.49	27.58	97.92	4.84	3.77

根据计算，该项目含折旧费的年运行成本水价为 4.84 元/ m^3 ，不含折旧费的年运行成本水价为 3.77 元/ m^3 。

16.4.3 评价结论及建议

本工程充分考虑以人为本，系统建成后居民能够用上清洁卫生的生活水，有利于居民健康，同时促进农民经济增长。经计算分析，本工程为公益性项目，不具备盈利能力。其含折旧费的年运行成本水价为 4.84 元/ m^3 ，不含折旧费的年运行成本水价为 3.77 元/ m^3 。执行水价建议参考项目区现行水价收取。工程

维护费、项目管理费、保险费必须由国家财政部门扶持，建议当地人民政府视水费收取实际情况给予一定财政补贴，以弥补供水收费不足对项目运行产生的不利，使项目能够维持简单再生产，保证其社会效益的正常发挥。

16.4.4 评价表格

国民经济效益费用流量表

表 15-5

单位：万元

序 号	项 目	年 份								
		建 设 期	运 行 期							合 计
		1	2	3	4	5	6~1 4	15	16	
1	效 益 流 量 B	0	179.82	179.82	179.82	179.82	...	179.8 2	179.8 2	2697.2 9
1.1	项 目 各 项 功 能 的 效 益	0	179.82	179.82	179.82	179.82	...	179.8 2	179.8 2	2697.2 9
1.1.1	供 水 效 益		77.82	77.82	77.82	77.82	...	77.82	77.82	1167.3 0
1.1.2	社 会 效 益		102.00	102.00	102.00	102.00	...	102.0 0	102.0 0	1529.9 9
1.2	回 收 固 定 资 产 余 值									0.00
1.3	回 收 流 动 资 金									0.00
2	费 用 流 量 C	712.22	112.19	97.56	97.56	97.56	...	97.56	97.56	2190.2 6
2.1	固 定 资 产 投 资 (含 更 新 改 造 投 资)	712.22								712.22
2.2	流 动 资 金		14.66							14.63
2.3	年 运 行 费		97.56	97.56	97.56	97.56	...	97.56	97.56	1463.4 0
3	净 效 益 流 量	-712.22	67.63	82.26	82.26	82.26	...	82.26	82.26	507.04
4	累 计 净 效 益 流 量	-712.22	-644.59	-562.33	-480.0 7	-397.81	...	424.7 8	507.0 4	

17 招 投 标 方 案

为了确保本工程建设的质量，缩短工期建设期，防范和工程建设中的违规行为，保护国家利益，特制定本项目的招标方案。

17.1 招 标 依 据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》；
- (2) 《工程建设项目勘察设计招标投标办法》建设部、铁道部、交通部、信息产业部、水利部、中国民用航空总局、广播电影总局（第2号令）；
- (3) 《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》；
- (4) 《必须招标的工程项目规定》（国家发改委第16号）；
- (5) 《关于印发云南省发展和改革委员会省级预算内投资项目招标方案核准办法（试行）的通知》（云发改法规[2005]656号）。

17.2 招 标 范 围

本期项目招标范围为：勘察设计、建筑工程、安装工程、监理等。

17.3 招 标 组 织 形 式

根据国家发改委第16号令规定，结合具体情况，本工程招标组织形式采用委托招标。

17.4 招标方式

本工程所有项目招标方式采用公开招标。

17.5 投标、开标、评标和中标程序

本工程质量要求高，根据建设项目规模和建设要求，在招投标过程中必须遵守如下程序：

1) 工程经上级部门批复同意后，项目承办单位在指定媒体上发布招标公告。

2) 在招标文件开始发出之日起 30 日内，具有承担招标项目能力的法人或者其他组织都可以投标。投标人少于 3 个时，应当重新进行招标。投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件做出响应。招标项目属于建筑施工的，招标文件的内容还包括拟派出的项目负责人与主要技术人员的简历、业绩和拟用以完成招标项目的机械设备。

3) 评标按照《中华人民共和国招标投标管理法》的规定和程序进行。

4) 开标时由受委托的代理招标单位主持，邀请所有投标人参加，由招标人委托公正机构检查并公证。

5) 中标人确定后，招标人向中标人发出中标通知书，该通知书具有法律效力，若中标人放弃中标项目，应当承担法律责任。自中标通知书发出 30 日之内，按照招标文件，项目承办单位和中标人签订书面合同，中标人不得向他人转让中标项目，不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

17.6 评标委员会的人员组成和资质要求

项目主体建筑工程采用公开招标方式。因此，在招投标过程中，为保证项目的公开，对评标委员会的组成和资质有如下要求：

17.6.1 评标委员会人员组成

评标委员会由项目承办单位的代表和有关技术、经济等方面的专家组成。专家成员根据本方案在开标当天，在当地发改委专家库随机抽取，评标委员会主任由专家临时推选；评标委员会采用单数制，但最低不少于 5 人，并且技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。

17.6.2 评标委员会成员的资格要求

评委会成员职称要求在副高工（副教授）以上，从事本专业至少在 8 年以上，对工程项目有较深入的研究，并且职业道德良好，与投标单位无任何利害关系。评标委员会成员应当客观公正的履行职务，遵守职业道德，对所提出的评审意见承担个人责任。

17.7 其它

本项目招标活动中的招标范围、招标组织形式及招标方式必须经临沧市发改委核准后进行招标。经核准后如建设单位再做出变更，重新向原审批部门办理变更审批手续。

项目审批部门将核准本项目招标内容的意见抄送有关行政监督部门，如项目建设单位在招标内容中弄虚作假或者在招标活动中违反项目审批部门的核准事项，由项目审批部门和有关行政监督部门按照国办发（2002）34 号文的规定对项目建设单位依法进行处罚。

表 17-1

项目招标基本情况表

建设工程名称：沧源县龙乃、永和供水工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招 标方式	招标估算金 额（万元）	备注
	全部 招标	部 分 招标	自行招 标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
勘察	√			√				47.47	
设计	√			√					
建筑工程	√				√			251.91	
安装工程	√			√	√			346.92	
监理	√				√			14.91	
设备									
重要材料									
其他	√			√	√			5.72	
<p>情况说明：1 此项目不涉及重要材料；2 勘察和设计统一招标，安装工程及设备统一招标；3 其他包括水土保持工程费及环境保护工程费。</p> <p style="text-align: right;">建设单位盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>									

注：情况说明在表内填写不下，可附另页。