

隆德县现代高效节水农业“十四五”发展规划

建设单位：隆德县农业农村局

编制单位：杭州水利水电勘测设计院有限公司

编制时间：二〇二二年二月

隆德县现代高效节水农业“十四五”发展规划

建设单位：隆德县农业农村局

负责人：冶文军

编制单位：杭州水利水电勘测设计院有限公司

批准：张瑞山

审查：魏龙

校核：王学龙

编制人员：王 玮 梁乐慧

编制日期：二〇二二年二月



企业名称：杭州水利水电勘测设计院有限公司

经济性质：有限责任公司（其他）

资质等级：水利行业乙级。

工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A133017129

有效期：至2025年04月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关：

2020年04月22日

No.AZ 0099158

前 言

为落实国务院《关于全国高标准农田建设规划（2021-2030年）的批复》（国函〔2021〕86号）中“十四五”全国新增6000万亩高效节水灌溉任务要求，推动现代高效节水农业发展，有效提升农业生产效率、用水效率和抗旱减灾能力，按照《自治区人民政府办公厅关于加快推进高效节水农业发展的实施意见》（宁政办发〔2021〕95号），自治区农业农村厅决定编制自治区、市、县（区）《现代高效节水农业“十四五”发展规划》。

农田是农业生产的重要物质基础，高标准农田建设是保障全区谷物基本自给、口粮绝对安全的基本前提和战略举措，是实现强农惠农富农的迫切要求和基础保障。为深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党中央、国务院关于推进乡村振兴、加快农业农村现代化的决策部署，按照自治区党委和政府关于推进用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革工作部署，坚持“以水定城、以水定人、以水定地、以水定产”的原则，以促进农民增收为核心，以提高水资源利用效率为目标，充分利用现有供水工程和蓄水设施，综合应用农艺、农机、工程、生物等技术，北部节水挖潜、中部提质增效、南部开源扩面，大力发展高效节水农业，提高水土资源利用效率，推进农业转型升级，为促进农业现代化、乡村全面振兴提供有力支撑。自治区党委和政府关于推进“四权改革”“以水四定”总体部署和工作要求，强化水资源集约节约利用，提高农业综合生产能力，促进现代农业发展，助推黄河流域生态保护和高质量发展先行区、国家农业绿色发展先行区建设。根据《宁夏回族自治区实施〈农田水利条例〉办法》、《宁夏空间发展战略规划》（宁政发〔2015〕50号）、《隆德县国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《隆德县高标准农田建设规划（2019-2025）》，结合隆德县永久基本农田划定，隆德县农业农村局在深入调研的基础上，委托杭州水利水电勘测设计院有限公司编制了《隆德县现代高效节水农业“十四五”发展规划》（以下简称《规划》）。在《规划》编制过程中，充分借鉴了相关专项规划的已有成果，并参考了有关部门近期规划成果和相关研究结论。

《规划》在总结隆德县“十三五”农田建设成就的基础上，分析了存在问题，梳理了高效节水灌溉建设的必要性可行性，提出了2021-2025年隆德县高效节水灌溉建设的基本原则和总体目标和建设任务，确定了分乡（镇）建设任务，估算了工程投资

与效益，明确了资金筹措渠道，提出了确保《规划》顺利实施的保障措施。本《规划》是隆德县开展高标准农田建设工作的基本依据。

规划基准年 2020 年，水平年 2025 年；规划期 2021 年至 2025 年，共 5 年；2022 年至 2024 年以改造提升为主，2025 年以新建项目为主。

本《规划》主要实施高效节水灌溉工程，优化种植结构，转变用水方式，提高用水效益，建立以信息化管理为重点的现代节水农业产业、生产、经营体系，努力打造国家现代高效节水农业示范区。到 2025 年，全县改造提升高效节水农业 6.2 万亩，新建高效节水农业 0.7 万亩；灌溉水利用系数提高到 0.75 以上。

目 录

1 基本情况.....	1
1.1 自然概况.....	1
1.2 社会经济.....	2
1.3 土地资源条件.....	2
1.4 水资源开发利用现状.....	5
1.5 农业产业现状.....	12
1.6 灌区现状.....	13
1.7 高效节水发展现状.....	14
1.8 存在的问题.....	14
1.9 面临的机遇和挑战.....	16
2 规划指导思想及建设目标.....	18
2.1 规划指导思想和原则.....	18
2.2 规划依据.....	19
2.3 建设目标.....	20
2.4 规划范围.....	20
3 现代高效节水农业总体布局.....	21
3.1 现代高效节水农业布局.....	21
3.2 现代高效节水农业规模.....	21
3.3 现代高效节水农业工程措施布局.....	21
4 现代高效节水农业规划.....	22
4.1 现有滴喷灌工程提升改造.....	22
4.2 新建工程（未上图入库）.....	22
4.3 新建工程（已上图入库）.....	22
4.4 非工程措施.....	22
5 水资源供需平衡分析.....	24
5.1 水资源分析.....	24
5.2 水资源利用分析.....	31
6 分年度实施计划.....	57
6.1 区域布局.....	57

6.2 分年度任务安排.....	57
7 典型工程.....	58
7.1 隆德县 2025 年神林乡辛坪村 2000 亩高效节水灌溉项目典型设计.....	58
8 投资估算.....	77
8.1 投资估算依据.....	77
8.2 投资估算.....	77
8.3 典型工程.....	77
8.4 投资测算.....	79
8.5 资金筹措.....	79
9 环境影响评价.....	82
9.1 工程区环境现状.....	82
9.2 环境影响预测评价.....	82
9.3 环境保护措施.....	83
10 预期效益.....	86
10.1 节水效益.....	86
10.2 经济效益.....	86
10.3 社会效益.....	86
10.4 生态效益.....	87
11 保障措施.....	89
11.1 落实部门责任，加强协调指导.....	89
11.2 建立协调机制，强化绩效考核.....	89
11.3 加强规划指导，做好衔接协调.....	89
11.4 加大投入力度，推进资金整合.....	90
11.5 严格项目管理，精心组织实施.....	91
11.6 依靠科技创新，增强技术支撑.....	91
12 附表及附图.....	93
12.1 附表.....	93
12.2 附图.....	93

1 基本情况

1.1 自然概况

隆德县位于宁夏南部边陲，六盘山西麓，隶属宁夏回族自治区固原市，地处东经 $105^{\circ} 48' \sim 105^{\circ} 15'$ ，北纬 $35^{\circ} 21' \sim 35^{\circ} 47'$ 之间。东望关陕，西眺河洮，南走秦州，北通宁朔；襟带秦凉，拥卫西辅，有“关陇锁钥”之称。南北长 47km，东西宽 41km，全县行政区域面积 985km²。东北部与原州区、东南部与泾源、南部与庄浪、西部与静宁、西北部与西吉五县接壤，山峦重叠，沟壑纵横，属典型的黄土丘陵沟壑区。312 国道横贯县境东西，北至银川、西至兰州、南至西安距离相当，交通方便。

隆德县地处黄土高原西部，系祁连山地槽与华北地台的过渡带，境内群山绵亘，峰峦叠嶂，沟壑纵横，山势错落。地势东高西低，地形复杂，类型多样，海拔在 1720.00m~2942.00m 之间，米岗山为六盘山最高峰，最低处是渝河出界的河谷。按地貌类型大致可划分为三个主要类型区：分别为六盘山区（亦称土石山区）、黄土丘陵沟壑区和河谷川道区。

六盘山土石山区总面积 345km²，占全县总面积的 35%，耕地面积 15.3 万亩，占全县总耕地面积的 26.2%，海拔高度在 2185.00~2942.00m 之间，本区气温低，蒸发量小，降雨多，是县内水资源涵养区，七条河流的发源地，也是葫芦河的源头之一。

黄土丘陵沟壑区总面积 315km²，占全县总面积的 32%，耕地面积 21.4 万亩，占全县总耕地面积的 36.8%，海拔高度在 1800.00~2286.00m 之间，区域气温偏低，降水偏少，分布不均，蒸发大，为水资源缺乏区。

河谷川道区总面积 325km²，占全县总面积的 33%，耕地面积 21.5 万亩，占全县总耕地面积的 37%，水浇地面积 10.5 万亩，占全县水浇地面积的 94%，海拔高度在 1720.00~2185.00m 之间，区域内土地平坦，气温高，降水量少，土地适应性广，生产潜力大，水资源缺乏。

隆德县境地表水有渝河、庄浪河、好水河、什字河、水洛河、唐家河、甘渭河等 7 大河流，地势东高西低，水流方向为东西走向。内河道属葫芦河流域，流域面积 985km²；主要河流三级河 7 条，总长 162.7km；四级河 8 条，总长 92.8km。河流总长 255.5km，河网密度 0.26km/km²，径流总量 0.721 亿 m³。其中渝河、十字河、好水河、甘渭河、庄浪河、水洛河、唐家河出境注入葫芦河再转入渭河。年平均流量 1.91m³/s，流水均值 5640.5 万 m³，全年产水均值 5.3 亿 m³。境内最大的河流为渝河，从东至西

流经境内陈靳、城关、沙塘、凤岭、张程、神林、联财，长 47.1km，流域面积 481.2km²，年均流量 8.24m³/s，主要支流有朱庄河、甜水河、筛子河、清流河、清凉河等。地下水分白垩系基岩风化裂隙潜水，河谷第四系砂砾石层潜水含水和黄土上层滞水。

隆德县气候属中温带季风区半湿润向半干旱过渡性气候，春低温少雨，夏短暂多雹，秋阴涝霜旱，冬严寒绵长，素有“溽暑有风还透骨，芳春积雪不开花”之说。年平均气温 5.6℃，为全区最低气温，1 月份最低，极值为-27.3℃；7 月份最高，极值为 32.4℃。年平均日照时数 2255.1h，无霜期 125d，最少 94d。年均降水量 492mm，多集中在夏秋两季，尤以 7、8 两个月为降水集中季节。灾害性天气主要有大风、干旱、冰雹、霜冻等。河谷川道农牧区属湿润干旱过渡地带，气候温暖干燥，黄土丘陵农林区半干燥温热。2021 年年平均气温为 6.1℃，年总降水量为 496.7mm，年日照时数为 2212.4h，年极端最高气温为 30.7℃（7 月 13 日），年极端最低气温为-22.4℃（1 月 7 日），年 1d 最大降水量为 42.3mm（8 月 19 日）。

隆德县土地分始成土、黑垆土、黑麻土、新成土、棕壤、灰褐土、黝土、山地草甸土、草甸土、沼泽土 10 个类型。

1.2 社会经济

全县下辖 13 个乡镇、98 个行政村、10 个社区，452 个村民小组。2020 年末，共有户籍人口 49138 户、154412 人，常住人口 39668 户、109451 人（2020 年），其中男性常住人口 55689 人，占 50.33%；女性常住人口 53762 人，占 49.67%，人口密度)156 人/km²。2020 年，全县完成地区生产总值 354755 万元，第一产业完成增加值 77947 万元，第二产业完成增加值 68167 万元，第三产业完成增加值 208641 万元；城乡居民人均可支配收入 14706 元，其中：城镇居民可支配收入 25972 元，农村居民人均可支配收入 11595 元。

1.3 土地资源条件

1.3.1 全区土地利用现状

根据宁夏 2020 年土地利用分类现状调查，全区 2020 年底耕地总面积 1955.14 万亩，其中旱耕地 1176.74 万亩，占全区耕地总面积的 60.2%。从行政区域看，旱耕地主要分布于固原市各县、吴忠市盐池县、隆德县、红寺堡区及中卫市各县，旱耕地面积 50 万亩以上的有 8 个县(区)，重点集中在中部干旱带和南部山区，且大部分为国定贫困县，分别是固原市原州区、西吉县、隆德县、彭阳县，中卫市沙坡头区、海原县，

吴忠市盐池县、隆德县。贫困县旱耕地面积 1069.9 万亩，占全区旱耕地面积的 91%。全区土地利用分类统计见表 1-1。

表 1-1 2018 年全区土地利用分类统计表

县市区	耕地面积 (万亩)	灌溉面积 (万亩)	旱耕地面积 (万亩)	梯田改造面积 (万亩)
全区合计	1955.15	778.41	1176.74	866.01
银川市	213.5	212.43	1.07	
石嘴山市	137.65	137.27	0.38	
吴忠市	534.56	218.24	316.32	180.46
中卫市	458.31	160.99	297.32	123.9
固原市	611.13	49.48	561.65	561.65
原州区	154.76	19.48	135.28	135.28
西吉县	245.04	13.7	231.34	231.34
隆德县	59.93	7.39	52.54	52.54
泾源县	26.12	0	26.12	26.12
彭阳县	125.28	8.91	116.37	116.37

固原市 2020 年底耕地总面积 611.12 万亩，其中旱耕地 561.64 万亩，占全市耕地总面积的 91.9%；隆德县 2018 年底耕地总面积 59.93 万亩，其中旱耕地 52.54 万亩，占全县耕地总面积的 87.7%。

1.3.2 县域土地利用现状

根据隆德县 2020 年土地变更调查数据结果，隆德县土地总面积 148.65 万亩，其中农用地面积 129.20 万亩，占土地总面积的 86.92%；建设用地面积 10.77 万亩，占土地总面积的 7.24%；其他土地面积 8.68 万亩，占土地总面积的 5.84%。在农用地中，耕地 59.93 万亩，占农用地总面积的 46.38%。其中，水浇地 7.38 万亩，旱地 52.54 万亩；园地 0.13 万亩，占农用地总面积的 0.10%；林地 64.89 万亩，占农用地总面积的 50.23%；牧草地 4.25 万亩，占农用地总面积的 3.26%。在建设用地中，城镇村及工矿用地 6.94 万亩，占建设用地总面积的 64.44%；交通运输用地 2.14 万亩，占建设用地总面积的 19.84%；水域及水利设施用地 1.69 万亩，占建设用地总面积的 15.72%。隆德县 2020 年土地变更调查数据结果，以乡（镇）为单位调查统计 2020 年底土地利用现状一级分类面积见表 1-2。

1.3.3 基本农田保护规划

据隆德县 2020 年土地变更调查数据结果，全县基本农田总面积 59.93 万亩，奠安乡 105719.55 亩；山河乡 87195.45 亩；凤岭乡 100202.25 亩；张程乡 120523.65 亩；神林乡 77892.9 亩；杨河乡 93779.55 亩；关庄乡 180076.35 亩；好水乡 104855.85 亩；陈靳乡 69837.45 亩；温堡乡 122947.8 亩；联财镇 68821.8 亩；沙塘镇 113619.15 亩；城关镇 112342.5 亩；六盘山林场和沙塘良种场 128655 亩。

表 1-2

隆德县 2020 年土地利用现状面积统计表

单位：亩

序号	行政区域乡（镇）	合计	耕地			园地	林地	草地	城镇村及工矿用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地
			小计	水浇地	旱地							
1	莫安乡	105719.55	29424.6	3072.75	26351.85	15	63515.55	1606.95	1968.45	1029.3	1017.15	7142.55
2	山河乡	87195.45	21088.8	0	21088.8	0	54165.15	6116.4	1411.95	1006.5	256.35	3150.3
3	凤岭乡	100202.25	49127.55	260.85	48866.7	0	35705.55	883.65	5166	1206	844.65	7268.85
4	张程乡	120523.65	69853.5	0	69853.5	34.05	24118.8	6113.1	5090.85	1782	1018.05	12513.3
5	神林乡	77892.9	40487.1	9567.9	30919.2	76.65	22977.75	2216.7	4485.3	1896.9	989.25	4763.25
6	杨河乡	93779.55	62143.65	4603.65	57540	1.65	8452.65	8009.25	4665.6	1160.55	833.1	8513.1
7	观庄乡	180076.35	70511.7	7081.8	63429.9	13.65	83508.6	5160.75	6691.35	2096.1	2206.65	9887.55
8	好水乡	104855.85	40758.75	3038.55	37720.2	0	46232.85	6559.8	3355.8	1166.55	941.25	5840.85
9	陈靳乡	69837.45	23295	910.95	22384.05	60.45	38129.1	685.95	2431.5	988.05	1026.6	3220.8
10	联财镇	68821.8	36626.7	11330.85	25295.85	154.35	18842.85	802.95	4539.45	1807.05	2096.85	3951.6
11	沙塘镇	113619.15	57323.85	18391.5	38932.35	191.25	36065.25	2031.6	7393.65	2159.55	1684.35	6769.65
12	城关镇	112342.5	28473.15	3312.6	25160.55	4.2	58355.25	1161.45	14745.45	2619	2280.6	4703.4
13	温堡乡	122947.8	69926.7	12075.9	57850.8	714.9	31454.85	1038.45	7338.75	2203.5	1693.8	8576.85
14	六盘山林场	124903.5	26.1	0	26.1	0	124053.75	159.9	56.55	235.95	33	338.25
15	阴湿良种场	3420.15	0	0	0	0	3392.1	0	0	0	0	28.05
16	沙塘良种场	331.05	197.4	197.4	0	0	0	0	39	7.2	0	87.45
合计		1486469	599264.55	73844.7	525419.85	1266.15	648970.05	42546.9	69379.65	21364.2	16921.65	86755.8

1.3.4 土地利用特点

(1) 地形地貌复杂，土地利用类型多样

隆德县地处黄土高原中部丘陵沟壑区，属黄土丘陵地貌，有河谷川台及残塬分布，东南靠近六盘山山麓有土石丘陵分布，境内群山迭起、沟整纵横的复杂地貌。土地利用类型多样且分布地域性明显，自然保留地主要分布在中、北部，水域分布在渝河、葫芦河、甘渭河流域，牧草地主要分布在南部区域，耕地主要分布在中北部及渝河、葫芦河、甘渭河流域，建设用地主要分布在中部及东部区域。

(2) 农村居民点用地分布分散，集约程度较低

隆德县的农村居民点用地分布形态较为分散，单个农村居民点面积较小。大部分农村居民点用地都分布在交通干线及渝河、葫芦河、甘渭河流域的两侧，条带状分布特征明显。

1.4 水资源开发利用现状

1.4.1 供水量

(1) **各类供水工程供水量：**根据隆德县 2020 年水资源公报数据，隆德县现状年（2020 年）各类供水工程年供水量 1196.70 万 m³，地表水供水量 1173.43m³（蓄水工程供水量 1130.03m³，截潜工程供水量 23.28 万 m³），地下水供水量 23.28 万 m³（为机井供水量）。

隆德县各流域供水量相差较大，其中什字路河 43.25 万 m³，占全县供水量的 3.83%；好水川河 139.58 万 m³，占全县供水量的 12.36%；渝河 868.27 万 m³，占全县供水量的 76.90%；甘渭河 129.23 万 m³，占全县供水量的 11.45%；庄浪河 16.37 万 m³，占全县供水量的 1.45%。唐家河、水洛河流域没有供水。隆德县各流域现状供水量见表 1-3。

表 1-3 隆德县各流域现状供水量

流域名称	蓄水 (万 m ³)	截潜 (万 m ³)	机井 (万 m ³)	合计 (万 m ³)
唐家河	0.00	0.00	0.00	0.00
什子河	43.06	0.00	0.19	43.25
好水河	119.91	19.40	0.27	139.58
渝 河	828.90	18.16	21.21	868.27
甘渭河	121.79	5.84	1.60	129.23
庄浪河	16.37	0.00	0.00	16.37
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	1130.03	43.40	23.28	1196.70

(2) **污水回用量：**根据隆德县 2020 年水资源公报数据，隆德县污水处理厂污水处理能力为 1 万 m³/d，现状年实际处理污水约 262 万 m³，处理达标后的水输送至打

食沟水库，主要用于农业灌溉，2020年污水处理再生水年利用量105万m³。隆德县各流域污水回用量见表1-4。

表 1-4 隆德县各流域现状污水回用量

流域名称	污水回用量 (万 m ³)
唐家河	0.00
什子河	0.00
好水川河	0.00
渝 河	105.00
甘渭河	0.00
庄浪河	0.00
水洛河	0.00
合 计	105.00

(3) 总供水量：隆德县现状年（2020年）总供水量1301.70万m³，其中：各类供水工程年供水量1196.70万m³（地表水供水量1173.43m³，地下水供水量23.28万m³），中水利用量105万m³。隆德县各流域现状总供水量见表1-5。

表 1-5 隆德县各流域现状总供水量

流域名称	蓄水工程 (万 m ³)	截潜工程 (万 m ³)	机井 (万 m ³)	中水利用量 (万 m ³)	合计 (万 m ³)
唐家河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
什子河	43.06	0.00	0.19	0.00	43.25
好水川河	119.91	19.40	0.27	0.00	139.58
渝 河	828.90	18.16	21.21	105.00	973.27
甘渭河	121.79	5.84	1.60	0.00	129.23
庄浪河	16.37	0.00	0.00	0.00	16.37
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	1130.03	43.40	23.28	105.00	1301.70

1.4.2 用水量

根据隆德县2020年水资源公报数据，隆德县2020年总用水量1301.70万m³，其中地表水1173.43万m³、地下水23.28万m³，再生水105万m³。

分行业用水量：农业灌溉用水量818.40万m³，占总用水量的62.87%；城镇生活用水量191万m³，占总用水量的14.67%；农村生活用水量140.65万m³，占总用水量的10.81%；工业用水量84万m³，占总用水量的6.45%；规模化养殖用水量5.85万m³，占总用水量的0.45%，景观绿化用水量61.8万m³，占总用水量的4.75%。详见表1-6。

1.4.3 耗水量

隆德县为山丘区，农业灌溉、规模化养殖、景观绿化、农村生活耗水系数 100%，城镇生活耗水系数 30%，工业耗水系数 70%。

现状年农业灌溉用水量 818.40 万 m³，占总用水量的 62.87%；城镇生活用水量 191 万 m³，占总用水量的 14.67%；农村生活用水量 140.65 万 m³，占总用水量的 10.81%；工业用水量 84 万 m³，占总用水量的 6.45%；规模化养殖用水量 5.85 万 m³，占总用水量的 0.45%，景观绿化用水量 61.8 万 m³，占总用水量的 4.75%。

则农业灌溉耗水量占总用水量的 62.87%，城镇生活耗水量占总用水量的 4.40%，农村生活耗水量占总用水量的 10.81%，工业耗水量占总用水量的 4.52%，规模化养殖耗水量占总用水量的 0.45%，景观绿化耗水量占总用水量的 4.75%，耗水总量约占年总用水量的 87.80%。

城镇生活和工业的排水由污水处理厂处理后，引入打食沟水库用于农业灌溉，本次将年用水量的 87.80%作为年耗水量。

1.4.4 现状供需水量

隆德县设计灌溉面积 10.7 万亩，按现状综合灌溉定额 165m³/亩，需水量 1765.50 万 m³；农村供水人口 11.66 万人(农村用水定额 40L/人.d)，毛需水量 195.78 万 m³，县城供水人口 4.81 万人，毛需水 222.09 万 m³(城镇生活定额 110L/人.d)，工业需水量 84 万³，生态景观需水量 61.80 万³，规模化养殖需水量 15.33 万³，总需水量 2344.46 万 m³，现状年各流域需水量见表 1-7。

表 1-6

隆德县 2020 年用水量表

单位：万 m³

流 域	农 业				工 业			城 镇 生 活			农 村 生 活			生 态			养 殖			合 计			
	地表水	地下水	再生水	小计	地表水	地下水	小计	地表水	地下水	小计	地表水	地下水	小计	地表水	地下水	小计	地表水	地下水	小计	地表水	地下水	再生水	小计
唐家河	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
什子河	25.8	0.0	0.0	25.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	43.1	0.2	0.0	43.3
好水河	108.0	0.0	0.0	108.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.3	0.0	31.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	139.3	0.3	0.0	139.6
渝 河	454.2	10.4	105.0	569.6	76.0	8.0	84.0	191.0	0.0	191.0	63.4	0.0	63.4	61.8	0.0	61.8	0.7	2.8	3.5	847.1	21.2	105.0	973.3
甘渭河	105.0	0.0	0.0	105.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.2	1.6	1.8	127.6	1.6	0.0	129.2
庄浪河	10.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	16.4	0.0	0.0	16.4
水洛河	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合 计	703.0	10.4	105.0	818.4	76.0	8.0	84.0	191.0	0.0	191.0	140.7	0.0	140.7	61.8	0.0	61.8	1.0	4.9	5.9	1173.4	23.3	105.0	1301.7

备注：工业用水量 84 万 m³，其中：地表水 76 万 m³（集中供水 64 万 m³，企业自建供水工程 12 万 m³），下水 8.0 万 m³（企业自建机井）；农村生活用水 140.65 万 m³，其中：水库水源工程 109.25 万 m³，截潜供水 31.40 万 m³。

表 1-7

隆德县各流域现状需水量结果汇总

单位：万 m³

流域	现状年（2018 年）需水量						
	城镇生活	农村生活	农业灌溉	工业	生态	养殖	小计
唐家河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
什子河	0.00	27.97	214.50	0.00	0.00	0.81	243.28
好水河	0.00	43.30	231.00	0.00	0.00	0.84	275.14
渝 河	222.09	87.75	892.65	84.00	61.80	7.88	1356.16
甘渭河	0.00	29.18	344.85	0.00	0.00	5.37	379.40
庄浪河	0.00	7.55	82.50	0.00	0.00	0.42	90.47
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	222.09	195.75	1765.50	84.00	61.80	15.33	2344.46

隆德县 2020 年需水量 2344.46 万 m³，2020 年各类工程实际供水量 1301.70 万 m³（各类供水工程年供水量 1196.70 万 m³，中水回用量 105 万 m³），来水频率相当于 85%，隆德县缺水 1042.76 万 m³。其中：什字路河流域缺水 200.03 万 m³（农业缺水 188.70 万 m³，农村生活缺水 10.74 万 m³，规模化养殖缺水 0.59 万 m³），好水川河流域缺水 135.56 万 m³（农业缺水 123.00 万 m³，农村生活缺水 11.99 万 m³，规模化养殖缺水 0.57 万 m³），渝河流域缺水 382.90 万 m³（农业缺水 323.05 万 m³，县城缺水 31.09 万 m³，农村生活缺水 24.36 万 m³，规模化养殖缺水 4.39 万 m³），甘渭河流域缺水 250.17 万 m³（农业缺水 239.85 万 m³，农村生活缺水 6.70 万 m³，规模化养殖缺水 3.62 万 m³），庄浪河流域缺水 74.10 万 m³（农业缺水 72.50 万 m³，农村生活缺水 1.30 万 m³，规模化养殖缺水 0.30 万 m³）。隆德县现状年供需水平平衡见表 1-8。

1.4.5 用水水平及水资源开发利用程度分析

（1）用水水平分析

隆德县 2020 年农业亩均用水量 165m³/亩，高于固原市平均 131m³/亩；城镇综合生活定额 109L/人·d，低于固原地区 116L/人·d；工业万元增加值取水量 29m³/万元，高于固原地区 24m³/万元；农村生活综合定额 33L/人·d，接近固原地区 38L/人·d。隆德县各流域用水水平不平衡，见表 1-9。

表 1-8

现状供需水平衡

单位：万 m³

流域	现状年（2020年）需水量							现状年（2020年）实际供水量							现状年（2020年）余缺水							
	城镇生活	农村生活	农业灌溉	工业	生态	养殖	小计	城镇生活	农村生活	农业灌溉	工业	生态	养殖	小计	城镇生活	农村生活	农业灌溉	工业	生态	养殖	小计	
唐家河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
什子河	0.00	27.97	214.50	0.00	0.00	0.81	243.28	0.00	17.23	25.80	0.00	0.00	0.22	43.25	0.00	-10.74	-188.70	0.00	0.00	-0.59	-200.03	
好水河	0.00	43.30	231.00	0.00	0.00	0.84	275.14	0.00	31.31	108.00	0.00	0.00	0.27	139.58	0.00	-11.99	-123.00	0.00	0.00	-0.57	-135.56	
渝河	222.09	87.75	892.65	84.00	61.80	7.88	1356.16	191.00	63.38	569.60	84.00	61.80	3.49	973.27	-31.09	-24.37	-323.05	0.00	0.00	-4.39	-382.90	
甘渭河	0.00	29.18	344.85	0.00	0.00	5.37	379.40	0.00	22.48	105.00	0.00	0.00	1.76	129.24	0.00	-6.70	-239.85	0.00	0.00	-3.62	-250.17	
庄浪河	0.00	7.55	82.50	0.00	0.00	0.42	90.47	0.00	6.25	10.00	0.00	0.00	0.12	16.37	0.00	-1.30	-72.50	0.00	0.00	-0.30	-74.10	
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	222.09	195.75	1765.50	84.00	61.80	15.33	2344.46	191.00	140.65	818.40	84.00	61.80	5.85	1301.70	-31.09	-55.10	-947.10	0.00	0.00	-9.48	-1042.76	

表 1-9

隆德县各流域现状用水水平

流域	农业亩均用水量 (m ³ /亩)	城镇人均综合用水量 (L/人.d)	工业万元增加值取水量 (m ³ /万元)	农村人畜综合取水量 (L/人.d)
唐家河				
什子河	123			28
好水河	317			34
渝 河	153	109	29	33
甘渭河	181			35
庄浪河	111			38
水洛河				
全县平均	165	109	29	33
固原地区平均	131	116	24	38

(2) 水资源开发利用程度分析

2018 年各类水源工程供水量为 1196.70m³，约占多年平均水资源量的 17%，占多年平均可利用水资源量的 34%，占初始水权分配水量 3100 万 m³ 的 39%。各流域水资源开发利用程度分析见表 1-10。

表 1-10

隆德县现状年当地水资源开发利用程度分析

流域	水源工程总供水量 (万 m ³)			水资源利用程度			
	地表水	地下水	合计	多年平均水资源量 (万 m ³)	利用程度 (%)	多年平均可利用水资源量 (万 m ³)	利用程度 (%)
唐家河	0.00	0.00	0.00	52.00	0	25.10	0
什子河	43.06	0.19	43.25	1079.54	4	520.99	8
好水川河	139.31	0.27	139.58	883.20	16	426.23	33
渝 河	847.06	21.21	868.27	2832.64	31	1503.47	58
甘渭河	127.63	1.60	129.23	621.50	21	299.94	43
庄浪河	16.37	0.00	16.37	819.54	2	452.01	4
水洛河	0.00	0.00	0.00	680.45	0	328.39	0
合 计	1173.43	23.28	1196.70	6968.87	17	3556.12	34

由表 1-10，可以看出，隆德县各流域水资源开发利用程度差别很大，其中：渝河流域开发利用程度最高，约占多年平均水资源量的 31%左右，约占多年平均可利用水资源量的 58%；甘渭河流域排第二，占多年平均水资源量的 21%，占多年平均可利用水资源量的 43%；好水川河流域排第三，占多年平均水资源量的 16%，占多年平均可利用水资源量的 33%。其它流域的水资源开发利用程度较低，一般不超过 20%。

近 10 年隆德县平均年来水量相当于 75~90%保证率来水频率，属枯水年份，隆

德县用水量占当年来水量的比例更大，用水矛盾更加突出。

1.4.6 水资源利用方面存在的问题

(1) 流域水资源分布不平衡，水资源开发利用程度极不均匀

全县各流域中唐家河和水洛河处在县域南北边界处，水资源量 732 万 m³，开发利用量很少，属富水区域，但由于人口、土地资源量较小，而且受地形限制，水资源利用难度大，多年来一直未大规模开发利用；渝河流域是隆德县的经济走廊，在隆德县国民经济中占有举足轻重的地位，隆德县城以及全县 50%以上的人口和农业分布在渝河流域，而水资源量占全县水资源总量的 41%，人口、土地、水资源分布不协调，属于缺水地区，近年来区域来水偏少，水资源开发利用程度更高。根据《隆德县“十三五”国民经济纲要》，隆德县经济社会今后的发展重点仍然在渝河流域，水资源缺乏的问题也将更加突出；甘渭河水资源开发利用程度相对较高，今后的用水需求也较大，水资源量的开发利用程度将会更高；好水川河流域水资源开发利用程度较高；庄浪河流域水资源量丰富，扣除本流域生产生活用水后，仍有富裕。

(2) 城镇生活用水矛盾突出，供水保证率不高

隆德县城市城乡饮水主要依靠降雨和十分有限的当地水资源解决，5个城市地表水水源地均为小（一）型水库，虽都经过了除险加固改造，但是由于建设标准比较低，难以实现完全多年调节，季节性缺水问题依然非常突出。受干旱气候的制约和影响，城市供水受到限制，遇特枯水年份，城市供水严重不足。

1.5 农业产业现状

2011年以来隆德县广大干部群众抢抓国家实施高标准农田建设的历史机遇，通过项目带动、群众发动建设旱作高标准农田和高效节水灌溉，助推脱贫攻坚战略。截止目前，全县已建成水平梯田11.87万亩，其中建成旱作高标准农田4.48万亩，占隆德县旱耕地面积的8.32%。隆德县2011-2020年高标准农田面积统计见表1-11。

表 1-11

隆德县 2011-2018 年高标准农田面积统计

单位：万亩

序号	建设主体	项目类型	项目立项年份	建设规模(万亩)	节水灌溉(万亩)
1	农发	隆德县甜水河灌区(马河段)中地产田改造项目	2011	0.7	0.33
2	水利	渝河灌区沙塘、神林节水改造工程	2011	1.48	1.48
3	国土	隆德县陈靳乡项目	2012	0.2	
4	水利	高坪灌区高效节水灌溉工程	2012	1.32	
5	国土	隆德县陈靳乡项目(二期)	2013	0.51	
6	农发	隆德县渝河河谷川道区中低产田改造项目	2013	0.45	0.4
7	农发	隆德县温堡乡张杜村杨坡村高标准农田建设项目	2014	0.7	0.7
8	农发	隆德县观庄乡红堡村、田滩村高标准农田建设项目	2015	0.86	0.86
9	水利	凤岭灌区节水改造工程	2016	0.58	
10	国土	2016年隆德县凤岭乡土地整治项目	2016	1.56	1.52
11	水利	神林乡冷凉蔬菜节水灌溉工程(改善)	2017	0.14	0.22
12	水利	渝河流域山水林田湖草治理项目现代化生态节水灌区及高标准农田建设工程(第二部分土地治理工程)	2018	0.47	
13	水利	渝河流域山水林田湖草治理项目现代化生态节水灌区及高标准农田建设工程(第一部分骨干工程)	2018	0.16	0.16
14	农发	渝河流域山水林田湖草治理项目现代化生态节水灌区及高标准农田建设工程(第一部分神林)	2018	1.36	1.36
15	国土	2018年固原市隆德县渝河流域山水林田湖草综合治理项目	2018	1.0	0.47
16	水利	沙塘镇五小水利工程		0.38	
合计				11.87	7.39

通过工程建设，项目区田、水、渠、林、路得到综合治理，农田基础设施和农业生产条件得到明显改善，耕地抗拒自然灾害能力和农业综合生产能力明显提高，粮食产量实现连续增长，为实施高标准农田建设奠定良好基础。

1.6 灌区现状

隆德县现有灌区 9 处，分别为：大庄、观堡、好水、沙塘、联财、罗家峡、凤岭、温堡、奠安灌区，设计灌溉面积 10.3 万亩，其中：高效节水灌溉面积 9.6 万亩，畦田灌溉面积 0.7 万亩。2020 年实际灌溉面积 4.95 万亩，其中：库灌区 4.89 万亩，井灌区 0.06 万亩。灌区现状主要以管道输水为主，运行良好。隆德县灌区现状详见表 1-12。

表 1-12

隆德县灌区现状表

类型	灌区名称	所属流域	水源	设计灌溉面积 (亩)	高效节水灌溉面积 (亩)	实际灌溉面积 (亩)	主要种植作物	灌溉方式
库灌区	大庄灌区	什字路河流域	前庄、槽子、红堡水库	9000	9000		玉米、马铃薯	管灌
	观堡灌区	什字路河流域	后窑、倪套水库	4000	4000		玉米、马铃薯	管灌
	好水灌区	好水川河流域	张银、下老庄、三星水库	11000	6000		玉米	管灌
	沙塘灌区 (含渝河北塬灌区)	渝河流域	三里店、清泉、罗家峡、庞庄水库, 打食沟骨干坝	35000	35000	35000	设施蔬菜、大田蔬菜	管灌、喷灌、滴管
	联财灌区	渝河流域	高坪水库, 东光、李太平、剡家坪骨干坝	13200	13200	11000	设施蔬菜、大田蔬菜	管灌、喷灌、滴管
	罗家峡灌区	渝河流域	罗家峡水库	6000	6000	3000	设施蔬菜、大田蔬菜	管灌、喷灌、滴管
	凤岭灌区	渝河流域	前河水库, 中森骨干坝	5800	5800		玉米、马铃薯、小麦	管灌
	温堡灌区	甘渭河流域	桃山、田柳沙、杨坡、杨堡、温堡水库	16000	15000	5000	小麦、玉米、大田蔬菜、设施蔬菜	管灌
	莫安灌区	庄浪河流域	范家峡水库	3000	2000		苗木、玉米	管灌
	合计			103000	96000	54000		

隆德县 2020 年灌区实际供水量 818.40 万 m³。其中：库坝供水量 703 万 m³，（水库供水 661 万 m³、骨干坝 42 万 m³），中水利用量 105 万 m³，机井供水 10.6 万 m³，综合灌溉定额 165m³/亩。种植结构主要以玉米、马铃薯、大田蔬菜、设施农业、小麦、苗木。种植比例 4:0.5:1:3:0.6:0.3。隆德县各流域的灌区分布情况见表 1-12。

1.7 高效节水发展现状

截止 2020 年底，全县建成高效节水灌溉面积 9.6 万亩，占设计灌溉面积 93.2%；实际灌溉面积 5.4 万亩，占高效节水灌溉面积的 56.25%。灌溉用水量为 818.40 万 m³，占总用水量的 62.87%；综合亩均灌溉定额 696m³/亩，综合亩均耗水量为 368m³/亩，灌溉水利用系数达到 0.501 左右。

1.8 存在的问题

隆德县农田建设虽取得一定成效，但还存在一些突出问题。在全县 59.93 万亩耕地中，比当地平均单产高 20%以上的高产田仅为 7.39 万亩，其余 52.54 万亩为中低产田，占 87.7%。改造中低产田、建设高标准农田的任务十分艰巨。

高标准农田建设是集农机、农艺、水利、科技、管理等综合配套技术于一体的现代化农业模式，适宜于在实行集约化经营、作物品种统一的区域发展，在运行管理、施肥灌水等方面，都有较高的要求。虽然我区高标准农田建设取得了初步成效，但尚处于起步阶段。受传统用水观念、投资水平、技术水平、管理水平等因素影响，工程建设和运行管护还存在一些问题，主要表现在以下几个方面：

(1) 农田灌排基础设施依然薄弱

目前，由于水资源紧缺、水源保障工程不足、水资源调蓄能力较低，全县有近 87.7% 的耕地没有灌溉水源或缺少基本灌排条件。现有灌溉面积中灌排设施配套差、标准低、效益衰减等问题依然突出，全县 60% 以上的灌区及小型农田水利工程设施不配套和老化失修，效率低下，农田水利“最后一公里”问题仍很突出。特别是严重干旱时供水不足，易导致大面积受灾。

(2) 耕地等级低、质量不高

受水资源条件限制，灌溉优质耕地少、旱作低产田多。全县耕地面积 59.93 万亩中，截止 2020 年底，建成旱作高标准农田 4.48 万亩，新增节水灌溉面积 7.39 万亩，分别占全县耕地总面积 7.5% 和 12.3%。部分耕地土壤有机质下降、养分比例严重失衡、土壤蓄水保墒能力下降等问题突出；受大量使用化肥、农药，以及工业“三废”影响，部分灌区耕地不同程度受到污染。

(3) 农田配套设施不完备

田间道路不配套，机耕道“窄、差、无”、农机“下地难”问题突出。部分现有机耕道建设设计不规范、标准不高、养护跟不上、损毁严重。农田输配电设施建设滞后，农田灌溉成本高、效率低。由于建设标准偏低、抚育管护不到位，农田防护林网体系仍不完善，存在树种单一、林网残缺、结构简单等问题，整体防护效能不高。

(4) 多头建设分散管理现象突出

多年来，农田基础设施建设均是分资金渠道，由相关部门分别编制规划，分头组织实施，部门间专项规划和资金安排统筹衔接不够，建设内容不统一，缺乏统一的规划指导与整体功能的考虑，影响了连片治理、整体推进建设效果。同时，各部门在项目实施中，主要依据部门要求和资金规模确定建设内容和建设标准，多数建设标准偏低，措施不配套，多数农田建设项目难以同步实施土壤改良、地力培肥、耕作节水技术等措施，与高标准农田建设要求还有差距，造成部分农田基础设施使用寿命短，整体功能得不到充分发挥。

(5) 工程建设管护水平亟待加强

工程重建轻管现象普遍，多数农田建设重工程措施，轻土壤改良培肥等农艺措施和农机应用；重基础硬件设施建设，轻管理与农业科技应用，有相当一部分高标准农田建设与产业规划发展不同步，致使基础设施建成后的农田科技支撑能力较弱，满足不了现代农业发展的要求。部分工程建后管护措施落实不到位，主要是田间工程设施产权归属不明确，管护机制不完善，加之管护经费缺乏，致使建设成果得不到有效利用，投资效益得不到充分发挥。

1.9 面临的机遇和挑战

(1) 党中央、国务院高度重视

习近平总书记强调“保障国家粮食安全，中央义不容辞，承担首要责任”；《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》明确提出“以粮食等大宗农产品主产区为重点，大规模推进农田水利、土地整治、中低产田改造和高标准农田建设”；中共中央、国务院印发的《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》明确要求“确保到2022年建成10亿亩高标准农田”；国务院《关于全国高标准农田建设规划（2021-2030年）的批复》（国函〔2021〕86号）中“十四五”全国新增6000万亩高效节水灌溉任务要求。

(2) 面临着重大的历史机遇

党的十九大作出了中国特色社会主义进入了新时代的科学论断，提出了实施乡村振兴战略的重大历史任务；进入新时代，我国社会生产力水平总体上显著提高，社会生产能力在很多方面进入世界前列，必将为高标准农田建设提供更加有力的支持；实施乡村振兴战略，首要任务是确保重要农产品特别是粮食供给，必须坚持以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑的国家粮食安全战略，持续巩固和提升粮食生产能力，建立全方位的粮食安全保障机制。

(3) 具备了良好的工作条件

2015年，国务院建立了粮食安全省长责任制，明确了省级人民政府承担保障本地区粮食安全的主体责任；近些年来，地方各级政府高度重视加快推进高标准农田建设，想方设法组织力量，千方百计筹集资金，建立了财政投入机制，树立了样板典型，熟化了技术措施，培养了人才队伍，积累了丰富经验，建成了一大批旱涝保收、稳产高产的高标准农田，为集中力量大规模开展高标准农田建设提供了丰富的实践经验和路径借鉴。

(4) 建设高标准农田的财力不断增强

随着我国经济的快速发展，近年来国家财政收入大幅度增长。各级财政部门认真贯彻落实中央关于统筹城乡发展、大力加强“三农”工作的战略部署，不断增加“三农”投入。中央“三农”投入中用于高标准农田建设的资金逐年较大幅度增长。地方各级财政用于高标准农田建设的投入也稳步增加。多渠道筹集资金用于高标准农田建设。截止2018年底，隆德县高标准农田建设累计投入资金2.17亿元。

(5) 形成了广泛的社会共识

能够提高粮食生产能力，促进农业绿色发展，提升农业综合效益，繁荣农村经济社会，拓宽农民收入渠道，美化农田生态环境；是事关国家粮食安全、社会经济稳定的基础性工程；是事关农民脱贫致富、农村产业兴旺的公益性工程；是事关农村田园优美、农村生态文明的战略性工程；是功在当代、利在千秋、惠及全民的大事，社会各界高度认同，农民群众普遍欢迎。

2 规划指导思想及建设目标

2.1 规划指导思想和原则

2.1.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党中央、国务院关于推进乡村振兴、加快农业农村现代化的决策部署，按照自治区党委和政府关于推进用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革工作部署，坚持“以水定城、以水定人、以水定地、以水定产”的原则，以促进农民增收为核心，以提高水资源利用效率为目标，充分利用现有供水工程和蓄水设施，综合应用农艺、农机、工程、生物等技术，北部节水挖潜、中部提质增效、南部开源扩面，大力发展高效节水农业，提高水土资源利用效率，推进农业转型升级，为促进农业现代化、乡村全面振兴提供有力支撑。

为认真贯彻落实自治区党委和政府关于推进“四权改革”“以水四定”总体部署和工作要求，强化水资源集约节约利用，提高农业综合生产能力，促进现代农业发展，助推黄河流域生态保护和高质量发展先行区、国家农业绿色发展先行区建设。

2.1.2 基本原则

(1) 总量控制，以水定产。根据县域水土资源特点，实行农业生产用水总量控制，根据确定的农业用水水权，同时考虑供水工程的供水能力，合理确定农业生产布局 and 农业种植结构，依据生态移民规模，保障移民生活水平稳步提高，合理确定高效节水灌溉发展规模和水平。

(2) 优化布局，规模推进。坚持分区布局、集中投入、连片推进、规模发展，按照“百亩起步、千亩连片、万亩发展”的要求，以库井灌区为主，因地制宜发展多种高效节水技术。选择重点建设区域，合理确定农田连片规模，统一规划设计，安排在已划定的基本农田范围内，采取集中投入、连片治理、整体推进的建设方式，确保建设一片、建成一片。

(3) 政府引导、部门协调。建立由政府统一领导、主管部门牵头、各有关部门相互配合、农民积极参与的协调机制，把推广高效节水灌溉技术作为促进当地农业生态环境改善，农村生产方式转变的重要举措来抓。坚持以中央和省级投资为主、市县投资为辅、新型经营主体为重要补充的原则，在稳定现有投资渠道和投资规模的同时，努力拓展新的资金渠道，为长期推进高标准农田建设和更新完善提供可靠的制度保障。鼓励社会力量和民间资本投资参与高标准农田建设与管护。充分发挥专业大户、家庭

农场、农民合作社、农业企业等新型生产经营主体在高标准农田建设中的作用。尊重农民意愿，鼓励和引导项目区广大农民群众筹资筹劳，积极参与高标准农田建设。

(4) 因地制宜，效益优先。以确保农民增收为前提，综合考虑当地自然条件、水资源条件与作物种植结构特点，优选适宜的节水灌溉技术模式，实现增效、节水“双赢”目标。

(5) 坚持建管并重、良性运行的原则

明确部门职责、建立和完善部门协调机制，促进信息共享。建立以县级为基础的整合平台，按照渠道不变、各司其职、统一标准、连片治理的原则，确保高标准农田建设质量。各类项目建设按标准化要求，建成后要明确土地权属，及时确权登记，健全管护机制，明确管护主体，落实管护责任和管护经费。加强对项目工程管护工作的督查指导和监测评价，强化信息管理，确保工程规范、良性运行，长久发挥效益。

(6) 科技创新，强化服务。突出高效节水，依靠现代科学技术，力争在高效节水灌溉设备的实用性和农民的可接受性方面取得突破，拓展高效节水灌溉技术的应用范围和应用程度，为广大用水户提供切实的技术支持。

(7) 深化改革，完善机制。进一步建立完善农民用水协会等组织的规章制度，以高效节水灌溉工程建设为平台，通过土地自愿流转等形式，推动农业生产经营方式的变革。

2.2 规划依据

2.2.1 技术标准

《节水灌溉工程技术规范》GB/T50363-2018；

《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-2018；

《喷灌工程技术规范》GB/T50085-2007；

《微灌工程技术规范》GB/T50485-2020；

《管道输水灌溉工程技术规范》（GB/T 20203-2017）；

《水利建设项目经济评价规范》SL72-2013；

《水利水电工程环境影响评价规范》SDJ302-880 等。

2.2.2 设计标准

(1) 喷灌设计标准：灌溉设计保证率不低于 90%，灌溉水利用系数不低于 0.8，定喷式喷灌系统喷灌均匀度不低于 0.75，行喷式喷灌系统喷灌均匀度不低于 0.85；轻型和小型移动式喷灌机组的控制面积不低于 10 亩/kW，具体设计标准详见

GB/T50085-2007 等相关规范。

(2) **微灌设计标准：**灌溉设计保证率不低于 85%，灌溉水利用系数不低于 0.9，设计日工作小时数不大于 22h，具体设计标准详见 B/T50485-2020 等相关规范。

2.3 建设目标

(1) **工程目标：**按照自治区人民政府办公厅《关于加快推进高效节水农业发展的实施意见》（宁政办发〔2021〕95 号），“十四五”期间，实施现代高效节水农业面积 6.5 万亩，其中改造提升高效节水农业面积 5.8 万亩，新建高效节水农业面积 0.7 万亩，到 2025 年高效节水农业面积累计达到 10.3 万亩。

(2) **效益目标：**到 2025 年底，灌溉水利用系数达到 0.8 以上，年节水量为 759 万 m³，节水效益 91.08 万元。

(3) **管理目标：**开展灌溉总用水量控制管理，加强项目区灌溉用水计量和控制设施建设，提高灌溉用水管理能力；建立项目管理信息化系统，实现科学管理，提升管理水平；建立健全“主体落实、责任明确、制度健全”的工程运行管护机制，根据工程型式和规模不同，建立多层次、多元化的技术服务体系。

2.4 规划范围

利用水库发展的小型扬水灌区，采用管道输配水，田间根据作物种类因地制宜采用滴灌和喷灌，规划实施高效节水农业面积 6.9 万亩，其中改造提升高效节水农业面积 6.2 万亩，新建高效节水农业面积 0.7 万亩。改造提升高效节水农业位于城关镇、沙塘镇、神林乡、联财镇、温堡乡、好水乡、观庄乡、杨河乡 8（乡）镇，新建高效节水农业位于神林乡 1（乡）镇。

3 现代高效节水农业总体布局

3.1 现代高效节水农业布局

按照“以水而定“量水而行”“四水同治”的要求，综合考虑各分区的水资源条件、节水潜力、种植结构、规模、气候条件、农业生产方式及区域经济条件等因素，在统筹兼顾的条件下，以发展微灌、喷灌和管道输水灌溉为主要灌溉措施，发展经济作物区、粮食主产区、贫困区及生态脆弱地区的高效节水灌溉，建设现代高效节水农业示范区，致力推广微灌、喷灌、管灌高效节水技术，达到高效节水的目的。根据作物种植结构、当地的气候、水资源状况、管理水平和各项节水技术的适用范围，因地制宜加强高效节水工程建设，大力推广先进节水技术，推动农业种植结构调整。利用水库发展的小型扬水灌区，采用管道输配水，田间根据作物种类因地制宜采用滴灌和喷灌，促进马铃薯、玉米和蔬菜等优势特色农业产业化发展。

3.2 现代高效节水农业规模

规划实施高效节水农业面积 6.9 万亩，其中改造提升高效节水农业面积 6.2 万亩，新建高效节水农业面积 0.7 万亩。

3.3 现代高效节水农业工程措施布局

根据隆德县现代高效节水农业“十四五”发展规划，2022~2025 年度规划实施高效节水灌溉工程 6.9 万亩。其中改造提升高效节水灌溉面 6.2 万亩，位于城关镇、沙塘镇、神林乡、联财镇、温堡乡、观庄乡、好水乡、杨河乡 8 乡（镇）；新建高效节水灌溉面积 0.7 万亩，位于神林乡。

4 现代高效节水农业规划

4.1 现有滴喷灌工程提升改造

根据隆德县现代高效节水农业“十四五”发展规划，2020~2025年度规划实施改造提升高效节水灌溉工程6.2万亩。现状灌区采用“水库水+高位蓄水池+滴灌”为运行模式，本次规划维修取水枢纽、更换引水和供水管道，维修调蓄设施，更换控制阀门和计量设备，维修更换田间工程，增加过滤器配置，维修改造输配电工程等。

4.2 新建工程（未上图入库）

根据隆德县现代高效节水农业“十四五”发展规划，2020~2025年度规划实施新建高效节水灌溉工程实施区域位于上图入库范围内。

4.3 新建工程（已上图入库）

根据隆德县现代高效节水农业“十四五”发展规划，2025年度规划实施新建高效节水灌溉工程0.7万亩，位于神林乡，该区域已上图入库，现状灌溉方式为畦田灌溉。其中神林乡观音村规划灌溉面积0.5万亩，灌溉作物为玉米、马铃薯、瓜菜，灌溉方式拟采用滴灌、喷灌、管灌；神林乡辛平村规划灌溉面积0.2万亩，灌溉作物为蔬菜，灌溉方式拟采用滴灌。全部采用“水库水+高位蓄水池+滴灌”为运行模式。

4.4 非工程措施

（1）灌区节水管理智慧化

全面建设片区节灌控制中心及田间自动控制系统，集成开发覆盖灌区、设施配套、管理精细、便捷高效的“一图三化”片区信息管理系统。推进灌区一张图，以灌区地形图为基础，叠加土地利用现状、种植结构、水网布局等信息，建立用水数据库、管理信息库等，逐步形成县、市、自治区三级农田信息管理系统，实现片区运行管理可视可控。以自治区“一网一库一平台”为依托，基于智慧水利核心框架，完善灌区测控、水量调度、工程管理等业务功能。加快数字渠道、数字泵站、数字灌区等信息化工程建设，已建高效节水灌溉工程全部实现信息化管理，通过一张图和统一门户实现智慧灌区高效管理与服务。

（2）灌区自动信息化

推进灌溉自动化，对干渠直开口和斗口实现自动计量和控制，田间灌水实现精准控制、均衡灌水，达到灌区用水全过程精细调度和自动化管理目标。推进管理信息化，根据土壤墒情、作物长势和气象变化，应用自动采集、互联网通信等技术，进行供水

调度和适时灌溉，实现节灌、农田管理信息化。推进服务智能化，通过灌区信息平台建设，实现节灌管理 PC 端和手机端实时操控，为农户提供智能便捷化服务，提升灌水效率，降低劳动用工和劳动强度。

(3) 普及农艺节水措施

积极推广应用农艺节水措施，大力发展节水型生态农业，提高田间水资源利用效率。通过秸秆还田、增施有机肥、种植绿肥、测土配方施肥等措施，改善土壤结构，提高土壤肥力，促进土壤养分平衡。采用深耕深翻、地膜覆盖、秸秆覆盖、垄沟耕作、土壤调理剂、土壤改良剂、土壤水库扩蓄增容等措施提高土壤蓄水、保水能力，提高土壤水利用效率。推进激光平地技术、水肥一体化技术，促进农业水肥高效利用。

(4) 应用生物节水措施

积极培育、优选、引进筛选、应用优良抗旱高产型品种，采取遗传改良、生理调控和群体适应等生物节水措施，促进作物高效用水。对库井灌区部分灌溉保证率不高的农田，科学推行非充分灌溉、调亏灌溉等限额灌溉制度。采用化学抗旱措施，结合合理密植、覆盖、间套混种等配套栽培耕作技术，促进农业高效用水。

5 水资源供需平衡分析

隆德县多年平均水资源总量为6969m³,其中重复计算的地下水可利用资源量1520万m³,地表水资源量6969万m³。多年平均可利用水资源量3556万m³,水源工程供水总量1197万m³,占多年平均可利用水资源量的34%。2020年全县耕地面积59.93万亩,已建成高效节水灌溉面积9.6万亩,可发展高效节水灌溉面积0.7万亩,改造提升高效节水灌溉面积6.2万亩。

5.1 水资源分析

5.1.1 地表水资源

隆德县境内降水量相对较为丰富,是区内水资源相对较多的地区之一,计算面积985km²,占全区面积的1.9%,地表水资源0.7亿m³,径流深71mm,产水模数在4.0~15.5万m³/km²之间,水洛河最大为15.5万m³/km²,唐家河最小为4.0万m³/km²,隆德县平均产水模数7.1万m³/km²。

隆德县境内各河流地表水资源量见表5-1。各水库及骨干坝工程径流量计算成果见表5-2。

2008年12月至2009年3月宁夏水文局开展全区水资源详查工作,对隆德县各流域干流及支沟进行了调查,由于是冬季调查,各沟道常流量小,调查成果见表5-3。

表5-1 隆德县各河流分区地表水资源量成果表

河 流	流域面积 (km ²)	年降 水量 (亿 m ³)	地表水 资源量 (亿 m ³)	年平均 径流深 (mm)	年产水模数 (万 m ³ /km ²)	各保证率地表水资源量 (万 m ³)				
						20%	50%	75%	85%	95%
唐家河	13	0.06	0.0052	40	4	47.04	31.39	24.70	20.79	15.85
什字路河	140.2	0.72	0.1080	77	7.7	976.62	651.74	512.84	431.65	328.96
好水川河	138	0.71	0.0883	64	6.4	799.00	533.21	419.57	353.14	269.13
渝 河	442.6	2.34	0.2833	64	6.4	2562.58	1710.13	1345.67	1132.62	863.17
甘渭河	113	0.59	0.0622	55	5.5	562.25	375.21	295.25	248.50	189.38
庄浪河	94.2	0.53	0.0820	87	8.7	741.41	494.77	389.33	327.69	249.73
水洛河	43.9	0.27	0.0680	155	15.5	615.58	410.80	323.25	272.08	207.35
合 计	984.9	5.22	0.6969	71	7.1	6304.46	4207.26	3310.62	2786.47	2123.57

表 5-2

隆德县各流域水库及骨干坝径流量成果表

流域	工程名称	工程类型	流域面积 (km ²)	修正后多年 平均径流深 (mm)	径流变差 系数	径流量(万 m ³)					
						多年平均	50%	75%	85%	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	10.3	164	0.5	168.92	155.07	107.07	86.11	73.68	57.70
	三里店水库	小(一)型	68.8	91	0.54	626.08	566.39	377.98	297.42	250.34	190.78
	清泉水库	小(一)型	6.8	43	0.57	29.24	26.14	17.00	13.15	10.93	8.15
	张程水库	小(一)型	14.4	39	0.6	56.16	49.58	31.39	23.86	19.56	14.27
	清凉水库	小(一)型	9.8	182	0.49	170.00	156.00	108.00	86.00	74.00	58.00
	前河水库	小(一)型	8.5	64	0.54	54.40	49.21	32.84	25.84	21.75	16.58
	高坪水库	小(一)型	39.1	39	0.58	152.49	135.77	87.50	67.30	55.67	41.23
	罗家峡水库	小(一)型	28	91	0.54	254.80	230.51	153.83	121.04	101.88	77.64
	黄家峡水库	小(一)型	6.9	164	0.5	113.16	103.88	71.72	57.69	49.36	38.65
	李太平水库	小(二)型	17	34	0.6	57.80	51.03	32.31	24.56	20.13	14.69
	打食沟水库	小(二)型	12.85	59	0.55	75.82	68.32	45.20	35.37	29.64	22.43
	东光水库	小(二)型	24.2	36	0.59	87.12	77.25	49.34	37.73	31.07	22.84
	剡坪水库	小(二)型	28.3	36	0.6	101.88	89.95	56.94	43.29	35.49	25.89
	龚岔水库	小(二)型	3.2	128	0.52	40.96	37.33	25.34	20.16	17.11	13.22
	魏沟水库	小(二)型	6.5	68	0.54	44.20	39.99	26.68	21.00	17.67	13.47
	华沟水库	小(二)型	3.2	41	0.57	13.12	11.73	7.63	5.90	4.90	3.66
	庞庄水库	小(二)型	3	41	0.57	12.30	11.00	7.15	5.53	4.60	3.43
	张士水库	小(二)型	4.2	164	0.51	68.88	63.01	43.14	34.51	29.41	22.88
	将台水库	小(二)型	11.2	173	0.48	194.00	178.00	123.00	98.00	85.00	66.00
	中森	骨干坝	7.8	68	0.54	53.04	47.98	32.02	25.20	21.21	16.16
	丰碑	骨干坝	3.8	44	0.55	16.72	15.07	9.97	7.80	6.54	4.95
阴洼	骨干坝	11.3	36	0.6	40.68	35.92	22.74	17.28	14.17	10.34	
天桥	骨干坝	11.1	40	0.58	44.40	39.53	25.48	19.60	16.21	12.00	
桃园	骨干坝	3.9	40	0.58	15.60	13.89	8.95	6.88	5.70	4.22	
	小计		344.15			2491.77	2252.56	1503.21	1181.23	996.03	759.18
好水 川河	张银水库	小(一)型	12.5	119	0.54	148.75	134.57	89.80	70.66	59.48	45.33
	下老庄水库	小(二)型	3.8	82	0.54	31.16	28.19	18.81	14.80	12.46	9.50

表 5-2

隆德县各流域水库及骨干坝径流量成果表

流域	工程名称	工程类型	流域面积 (km ²)	修正后多年 平均径流深 (mm)	径流变差 系数	径流量(万 m ³)					
						多年平均	50%	75%	85%	90%	95%
	三星水库	小(二)型	3.8	55	0.55	20.90	18.83	12.46	9.75	8.17	6.18
	赵北孝	骨干坝	5.3	36	0.6	19.08	16.85	10.66	8.11	6.65	4.85
	岔口	骨干坝	11.4	43	0.56	49.02	44.00	28.86	22.45	18.74	14.08
	老张沟	骨干坝	4	41	0.57	16.40	14.66	9.53	7.37	6.13	4.57
	团结	骨干坝	5.15	82	0.54	41.98	37.98	25.35	19.94	16.79	12.79
	李哈拉	骨干坝	4.3	35	0.6	15.05	13.29	8.41	6.39	5.24	3.82
	张家台子	骨干坝	3.52	42	0.57	14.78	13.22	8.59	6.65	5.52	4.12
	下岔	骨干坝	3.3	43	0.56	14.19	12.74	8.35	6.50	5.42	4.08
	上岔	骨干坝	3.7	44	0.56	16.28	14.61	9.58	7.46	6.22	4.68
	范湾	骨干坝	3.41	41	0.58	13.98	12.45	8.02	6.17	5.10	3.78
	后沟	骨干坝	3.37	73	0.55	24.60	22.17	14.67	11.48	9.62	7.28
	后海子	骨干坝	3.72	91	0.54	33.85	30.62	20.44	16.08	13.54	10.32
	小计		71.24			460.03	414.18	273.55	213.83	179.08	135.37
什字 路河	前庄水库	小(一)型	8	100	0.57	80.00	71.52	46.50	35.97	29.89	22.30
	红堡水库	小(一)型	17	91	0.58	154.70	137.74	88.77	68.28	56.48	41.83
	槽子水库	小(一)型	7.2	100	0.57	72.00	64.37	41.85	32.38	26.90	20.07
	后窑水库	小(一)型	6.8	100	0.56	68.00	61.04	40.03	31.15	25.99	19.53
	倪套水库	小(二)型	5.8	100	0.56	58.00	52.06	34.15	26.57	22.17	16.66
	穆沟	骨干坝	7.57	41	0.59	31.04	27.52	17.58	13.44	11.07	8.14
	赵家崖	骨干坝	6.63	46	0.58	30.50	27.15	17.50	13.46	11.13	8.25
	王家堡子	骨干坝	8.49	50	0.57	42.45	37.95	24.67	19.09	15.86	11.83
	黄家老	骨干坝	4.31	55	0.56	23.71	21.28	13.96	10.86	9.06	6.81
	石庙	骨干坝	7.49	82	0.57	61.42	54.91	35.70	27.62	22.95	17.12
	林沟	骨干坝	4.51	91	0.57	41.04	36.69	23.86	18.46	15.33	11.44
	裴家沟	骨干坝	3.8	100	0.55	38.00	34.24	22.66	17.73	14.86	11.24
	姚套	骨干坝	5.6	91	0.55	50.96	45.92	30.38	23.77	19.93	15.08
下马湾	骨干坝	3.2	46	0.58	14.72	13.11	8.45	6.50	5.37	3.98	

表 5-2

隆德县各流域水库及骨干坝径流量成果表

流域	工程名称	工程类型	流域面积 (km ²)	修正后多年 平均径流深 (mm)	径流变差 系数	径流量(万 m ³)					
						多年平均	50%	75%	85%	90%	95%
	观堡	骨干坝	5.01	87	0.55	43.59	39.28	25.99	20.33	17.04	12.90
	阳山	骨干坝	6.46	68	0.56	43.93	39.43	25.86	20.12	16.79	12.62
	阳洼	骨干坝	5.74	68	0.56	39.03	35.04	22.98	17.88	14.92	11.21
	小计		113.61			893.08	799.27	520.87	403.60	335.77	250.99
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	13.9	141	0.5	196.00	180.00	124.00	99.00	85.00	67.00
	地湾水库	小(一)型	20.1	153	0.5	308.00	283.00	195.00	156.00	134.00	117.00
	杨沟水库	小(二)型	15.6	82	0.51	127.92	117.02	80.12	64.09	54.62	42.49
	梁堡水库	小(二)型	2.47	68	0.51	16.80	15.36	10.52	8.41	7.17	5.58
	雷王	骨干坝	5.01	55	0.54	27.56	24.93	16.64	13.09	11.02	8.40
	小计		57.08			676.27	620.31	426.27	340.59	291.81	240.46
甘渭河	桃山水库	小(一)型	48	91	0.51	436.80	399.57	273.56	218.84	186.50	145.07
	大湾水库	小(二)型	7.57	43	0.54	32.42	29.33	19.57	15.40	12.96	9.88
	杨坡水库	小(二)型	2.83	40	0.56	11.32	10.16	6.66	5.19	4.33	3.25
	卜岔水库	小(二)型	3.2	44	0.54	14.08	12.74	8.50	6.69	5.63	4.29
	杨堡水库	小(二)型	2.6	42	0.56	10.92	9.80	6.43	5.00	4.17	3.14
	田柳沙水库	小(二)型	5	44	0.55	22.00	19.83	13.12	10.26	8.60	6.51
	温堡水库	小(二)型	2.94	43	0.55	12.64	11.39	7.54	5.90	4.94	3.74
	吊岔水库	小(二)型	3.4	68	0.54	23.12	20.92	13.96	10.98	9.24	7.05
	杜川水库	小(二)型	3.3	40	0.56	13.20	11.85	7.77	6.05	5.05	3.79
小计		78.84			576.50	525.58	357.11	284.31	241.43	186.72	
唐家河	民主	骨干坝	4.83	46	0.59	22.22	19.70	12.58	9.62	7.92	5.82
	小计		4.83			22.22	19.70	12.58	9.62	7.92	5.82
合计			669.75			5119.87	4631.60	3093.60	2433.19	2052.04	1578.55

备注：各蓄水工程径流量计算时，上游有水库或骨干坝的，均为扣除上游水库及骨干坝的区间来水量。

表 5-3

隆德县常流水沟道调查表

序号	流域名称	沟道名称	坐标		地点（乡镇名）	水系	实测流量 (m ³ /s)
1	葫芦河	直峡水库入口			隆德峰台	渝河	0.0014
2	葫芦河	黄家峡水库			隆德峰台	渝河	0.002
3	葫芦河	罗家峡水库入口	35°33'56"	105°56'37"	隆德沙塘	渝河	0.004
4	葫芦河	蒋台水库入口	35°33'57"	106°8'46"	隆德陈靳	渝河	0.002
5	葫芦河	桃山水库入口	35°9'59"	106°6'54"	隆德桃山	甘渭河	0.003
6	葫芦河	桃山水库入口（东）	35°29'52"	106°6'55"	隆德桃山	甘渭河	0.001
7	葫芦河	桃山引水			隆德桃山	甘渭河	0.62
8	葫芦河	范家峡水库入口	35°27'41"	106°6'57"	隆德奠安	庄浪河	0.005
9	葫芦河	红崖湾水库入口	35°26'00"	106°11'7"	隆德奠安	水洛河	0.008
10	葫芦河	甘渭河	35°27'11"	105°53'29"	隆德桃山	甘渭河	0
11	葫芦河	筛子河口	35°33'45"	105°49'31"	隆德张程	筛子河	0.005
12	葫芦河	渝河出界口	35°33'17"	105°49'35"	隆德沙塘	渝河	0.005
13	葫芦河	东光骨干坝	35°32'45"	105°51'50"	隆德联财		0.005
14	葫芦河	前河水库入口			隆德凤岭	朱庄沟	0.003
15	葫芦河	魏沟水库入口	35°31'39"	106°5'4"	隆德凤岭	朱庄沟	0.002
16	葫芦河	中森骨干坝	35°33'4"	106°4'45"	隆德凤岭	朱庄沟	0.002
17	葫芦河	张银水库入口	35°40'30"	106°8'40"	隆德好水	好水川河	0.027
18	葫芦河	三里店水库入口	35°37'14"	106°5'55"	隆德城郊	渝河	0.024
19	葫芦河	后窑水库入口	35°42'10"	106°6'53"	隆德观堡	什字路河	0.001
20	葫芦河	谢寨水库入口	35°43'10"	106°4'34"	隆德大庄	什字路河	0.009
21	葫芦河	红堡水库入口	35°44'51"	106°6'40"	隆德大庄	什字路河	0.006
22	葫芦河	前庄水库入口	35°44'17"	106°9'40"	隆德大庄	什字路河	0.002
23	葫芦河	槽子水库入口	35°45'22"	106°8'2"	隆德大庄	什字路河	0.003

5.1.2 地下水资源量

根据《宁夏水资源综合规划》河川基流量切割成果，结合机井调查资料计算隆德县各流域分区地下水资源量。隆德县各分区基径比一般为 0.45~0.65，隆德县地下水资源总量 4465 万 m³，各流域地下水资源量见表 5-4。

表 5-4 为天然情况下，不考虑现有水库、骨干坝拦蓄时的地下水资源量。

考虑唐家河、什字路河、好水川河、渝河、甘渭河和庄浪河流域水库、骨干坝等水利工程和人为活动因素影响，用扣除拦蓄径流的区间河道基流量加上拦蓄工程入渗量计算地下水资源量，作为各流域的地下水资源量。其中 2018 年规划新建的库坝及

供水管网联通工程（沙塘至高坪管网联通工程）在沙塘镇新民村北边渝河河道南岸引水，多年平均引水量为 239.40 万 m³。从渝河主河道引水，渝河流域的区间的径流量需要扣除库坝及供水管网联通工程（沙塘至高坪管网联通工程）多年平均引水量 239.40 万 m³ 后再计算区间基流量。根据分析计算，隆德县各流域考虑水库、骨干坝等蓄水工程后地下水资源量 1520.32 万 m³。见表 5-5。

表 5-4 隆德县地下水资源量表（天然情况）

序号	河流名称	流域面积 (km ²)	多年平均径流量 (万 m ³)	基径比	地下水资源量 (万 m ³)
1	唐家河	13	52	0.45	23
2	什字路河	140.2	1080	0.55	594
3	好水川河	138	883	0.55	486
4	渝河	442.6	2833	0.7	1983
5	甘渭河	113	622	0.65	404
6	庄浪河	94.2	820	0.65	533
7	水洛河	43.9	680	0.65	442
合计		985	6969		4465

表 5-5 隆德县地下水资源量表（考虑蓄水工程后）

河流	多年平均径流量 (万 m ³)	蓄水工程拦蓄径流量 (万 m ³)	扣除蓄水工程后区间径流量 (万 m ³)	基径比	基流量 (万 m ³)	入渗系数	径流入渗量 (万 m ³)	地下水资源量 (万 m ³)
唐家河	52.00	22.22	29.78	0.45	13.40	0.1	2.22	15.62
什字河	1079.54	893.08	186.46	0.55	102.56	0.1	89.31	191.86
好水河	883.20	460.03	423.17	0.55	232.74	0.1	46.00	278.75
渝河	2832.64	2731.17	101.48	0.7	71.03	0.1	273.12	344.15
甘渭河	621.50	576.50	45.00	0.65	29.25	0.1	57.65	86.90
庄浪河	819.54	676.27	143.27	0.65	93.12	0.1	67.63	160.75
水洛河	680.45	0.00	680.45	0.65	442.29	0.1	0.00	442.29
合计	6968.87	5359.27	1609.60		984.40		535.93	1520.32

5.1.3 水资源总量

隆德县属于黄土丘陵区，水资源总量用下式计算，即：

$$W=R+Q-Rg$$

W 为水资源总量；

R 为河川径流量；

Q 为地下水资源量；

Rg 为河川基流量，是山丘区地表水资源与地下水资源量之间的重复量，对于本次评价，Rg 即为山丘区地下水资源量。

利用上式计算得隆德县多年平均水资源总量 6969 万 m³，其中多年平均地表水资源量 6969 万 m³，地下水资源量 1520 万 m³，地下水资源量是河川基流量，也是与地表水资源量之间的重复计算量。各流域水资源总量成果见表 5-6。

表 5-6 隆德县各流域水资源量成果表 单位：万 m³

序号	河流名称	流域面积	地表水资源量	地下水资源量	重复量	水资源总量
1	唐家河	13	52	16	16	52
2	什字路河	140.2	1079.54	192	192	1080
3	好水川河	138	883.2	279	279	883
4	渝河	442.6	2832.64	344	344	2833
5	甘渭河	113	621.5	87	87	622
6	庄浪河	94.2	819.54	161	161	820
7	水洛河	43.9	680.45	442	442	680
合计		985	6969	1520	1520	6969

5.1.4 地表水资源可利用量估算

价依据宁夏水资源综合规划成果以及宁夏各县市初始水权分配成果估算多年平均情况下的地表水资源可利用量。

经分析计算隆德县地表水资源可利用量：多年平均 3556 万 m³，50%频率 3169 万 m³，75%频率 1947 万 m³，85%频率 1416 万 m³，95%频率 770 万 m³。各流域当地地表水资源可利用量见表 5-7。

表中计算成果是考虑现状各水库采用“空库迎汛”、“蓄清排浑”的运行方式，这种方式决定了水库调蓄洪水能力弱，不能充分利用雨洪水资源。在未来规划水利工程建设中，新建、除险加固水利工程，通过加强汛期水情监测、改变水库现状运行方式后，水资源可利用量将增加。

表 5-7 当地地表水资源可利用量 单位：万 m³

河流	多年平均天然径流量	汛期径流量	汛期最大消耗量	汛期洪水弃水	河道内生态需水量	多年平均地表水可利用量	各保证率地表水资源			
							可利用量			
							50%	75%	85%	95%
唐家河	52	21.7	0.0	21.70	5.2	25.1	22.21	13.09	9.19	4.03
什字路河	1079.54	450.6	0.0	450.60	108.0	521.0	461.02	271.75	190.83	83.70
好水川河	883.2	368.6	0.0	368.65	88.3	426.2	377.18	222.33	156.12	68.48
渝河	2832.64	1182.3	136.4	1045.90	283.3	1503.5	1346.13	849.50	628.73	393.24
甘渭河	621.5	259.4	0.0	259.41	62.2	299.9	265.41	156.45	109.86	48.19
庄浪河	819.54	342.1	56.5	285.58	82.0	452.0	406.49	262.80	201.37	120.04
水洛河	680.45	284.0	0.0	284.02	68.0	328.4	290.59	171.29	120.28	52.76
合计	6968.9	2908.8	192.9	2715.87	696.9	3556.1	3169.0	1947.2	1416.4	770.4

5.2 水资源利用分析

5.2.1 现状工程可供水量

5.2.1.1 蓄水工程可供水量

根据隆德县近年来各流域水库、骨干坝的运行方式，本次水库、骨干坝可供水量计算，主要是将不同保证率的径流量扣除 10%的生态基流及蒸发、渗漏损失后，剩余水量全部作为各流域水库、骨干坝不同保证率的可供水量。其中：清凉水库（包含上游蒋台水库）、直峡水库为多年调节水库，单独做调节计算，地湾、黄家峡及范家峡单独做年调节计算。

分析各流域水库和骨干坝的来水量和可供水量，水库中包括上游水库及骨干坝的，均按扣除上游水库及骨干坝面积计算，分别计算每一座蓄水工程来水量和可供水量。

(1) 库坝工程天然来水量

库坝工程天然来水量采用多年平均径流深等值线图进行查算。本次查算将资料系列延长到了 2018 年，各蓄水工程控制流域面积上的径流深由多年平均径流深等值线图查算值，考虑到 2000 年至今仍为枯水年份，根据前述代表站隆德水文站分析（1972~2018 年资料系列较 1972~2000 年资料系列偏小 13.96%），将查算值按照 13.96%进行折减，已经考虑近十年来水偏小时段，

分别查得各工程控制流域范围平均径流深，将查算值按照 13.96%进行折减得到修正后的平均径流深，计算多年平均径流，并得出保证率 50%、75%、85%、90%、95% 情况下年来水量，径流变差系数根据隆德站径流变差系数和《宁夏地表水资源》径流变差系数等值线综合确定。各流域分区库坝工程天然来水量见表 5-8、5-9。

计算各蓄水工程的天然来水量。

表 5-8 各流域分区库坝工程不同保证率天然来水量表

河 流	来水面积 (km ²)	多年平均 天然来水量 (万 m ³)	不同保证率地表水资源量 (万 m ³)				
			50%	75%	85%	90%	0.95
唐家河	4.83	22.22	19.70	12.58	9.62	7.92	5.82
什字路河	113.61	893.08	799.27	520.87	403.60	335.77	250.99
好水川河	71.24	460.03	414.18	273.55	213.83	179.08	135.37
渝 河	344.15	2491.77	2252.56	1503.21	1181.23	996.03	759.18
甘渭河	78.84	576.50	525.58	357.11	284.31	241.43	186.72
庄浪河	57.08	676.27	620.31	426.27	340.59	291.81	240.46
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	669.75	5119.87	4631.60	3093.60	2433.19	2052.04	1578.55

表 5-9

隆德县库坝工程不同保证率天然来水量表

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	流域面积 (km ²)	修正后径流深 (mm)	径流变差系数	多年平均地表水资源量 (万 m ³)	不同保证率地表水资源量 (万 m ³)				
							50%	75%	85%	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	10.3	164	0.5	168.92	155.07	107.07	86.11	73.68	57.70
	三里店水库	小(一)型	68.8	91	0.54	626.08	566.39	377.98	297.42	250.34	190.78
	清泉水库	小(一)型	6.8	43	0.57	29.24	26.14	17.00	13.15	10.93	8.15
	张程水库	小(一)型	14.4	39	0.6	56.16	49.58	31.39	23.86	19.56	14.27
	清凉水库	小(一)型	9.8	182	0.49	170.00	156.00	108.00	86.00	74.00	58.00
	前河水库	小(一)型	8.5	64	0.54	54.40	49.21	32.84	25.84	21.75	16.58
	高坪水库	小(一)型	39.1	39	0.58	152.49	135.77	87.50	67.30	55.67	41.23
	罗家峡水库	小(一)型	28	91	0.54	254.80	230.51	153.83	121.04	101.88	77.64
	黄家峡水库	小(一)型	6.9	164	0.5	113.16	103.88	71.72	57.69	49.36	38.65
	李太平水库	小(二)型	17	34	0.6	57.80	51.03	32.31	24.56	20.13	14.69
	打食沟水库	小(二)型	12.85	59	0.55	75.82	68.32	45.20	35.37	29.64	22.43
	东光水库	小(二)型	24.2	36	0.59	87.12	77.25	49.34	37.73	31.07	22.84
	剡坪水库	小(二)型	28.3	36	0.6	101.88	89.95	56.94	43.29	35.49	25.89
	龚岔水库	小(二)型	3.2	128	0.52	40.96	37.33	25.34	20.16	17.11	13.22
	魏沟水库	小(二)型	6.5	68	0.54	44.20	39.99	26.68	21.00	17.67	13.47
	华沟水库	小(二)型	3.2	41	0.57	13.12	11.73	7.63	5.90	4.90	3.66
	庞庄水库	小(二)型	3	41	0.57	12.30	11.00	7.15	5.53	4.60	3.43
	张士水库	小(二)型	4.2	164	0.51	68.88	63.01	43.14	34.51	29.41	22.88
	将台水库	小(二)型	11.2	173	0.48	194.00	178.00	123.00	98.00	85.00	66.00
	中森	骨干坝	7.8	68	0.54	53.04	47.98	32.02	25.20	21.21	16.16
	丰碑	骨干坝	3.8	44	0.55	16.72	15.07	9.97	7.80	6.54	4.95
	阴洼	骨干坝	11.3	36	0.6	40.68	35.92	22.74	17.28	14.17	10.34
	天桥	骨干坝	11.1	40	0.58	44.40	39.53	25.48	19.60	16.21	12.00
	桃园	骨干坝	3.9	40	0.58	15.60	13.89	8.95	6.88	5.70	4.22
小计	24	344.15			2491.77	2252.56	1503.21	1181.23	996.03	759.18	
好水川河	张银水库	小(一)型	12.5	119	0.54	148.75	134.57	89.80	70.66	59.48	45.33
	下老庄水库	小(二)型	3.8	82	0.54	31.16	28.19	18.81	14.80	12.46	9.50
	三星水库	小(二)型	3.8	55	0.55	20.90	18.83	12.46	9.75	8.17	6.18
	赵北孝	骨干坝	5.3	36	0.6	19.08	16.85	10.66	8.11	6.65	4.85
	岔口	骨干坝	11.4	43	0.56	49.02	44.00	28.86	22.45	18.74	14.08
	老张沟	骨干坝	4	41	0.57	16.40	14.66	9.53	7.37	6.13	4.57
	团结	骨干坝	5.12	82	0.54	41.98	37.98	25.35	19.94	16.79	12.79
	李哈拉	骨干坝	4.3	35	0.6	15.05	13.29	8.41	6.39	5.24	3.82
	张家台子	骨干坝	3.52	42	0.57	14.78	13.22	8.59	6.65	5.52	4.12
	下岔	骨干坝	3.3	43	0.56	14.19	12.74	8.35	6.50	5.42	4.08
	上岔	骨干坝	3.7	44	0.56	16.28	14.61	9.58	7.46	6.22	4.68
	范湾	骨干坝	3.41	41	0.58	13.98	12.45	8.02	6.17	5.10	3.78
	后沟	骨干坝	3.37	73	0.55	24.60	22.17	14.67	11.48	9.62	7.28
	后海子	骨干坝	3.72	91	0.54	33.85	30.62	20.44	16.08	13.54	10.32
小计	14	71.24			460.03	414.18	273.55	213.83	179.08	135.37	
什字	前庄水库	小(一)型	8	100	0.57	80.00	71.52	46.50	35.97	29.89	22.30

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	流域面积 (km ²)	修正后径流深 (mm)	径流变差系数	多年平均地表水资源量 (万 m ³)	不同保证率地表水资源量 (万 m ³)				
							50%	75%	85%	90%	95%
路河	红堡水库	小(一)型	17	91	0.58	154.70	137.74	88.77	68.28	56.48	41.83
	槽子水库	小(一)型	7.2	100	0.57	72.00	64.37	41.85	32.38	26.90	20.07
	后窑水库	小(一)型	6.8	100	0.56	68.00	61.04	40.03	31.15	25.99	19.53
	倪套水库	小(二)型	5.8	100	0.56	58.00	52.06	34.15	26.57	22.17	16.66
	穆沟	骨干坝	7.57	41	0.59	31.04	27.52	17.58	13.44	11.07	8.14
	赵家崖	骨干坝	6.63	46	0.58	30.50	27.15	17.50	13.46	11.13	8.25
	王家堡子	骨干坝	8.49	50	0.57	42.45	37.95	24.67	19.09	15.86	11.83
	黄家老	骨干坝	4.31	55	0.56	23.71	21.28	13.96	10.86	9.06	6.81
	石庙	骨干坝	7.49	82	0.57	61.42	54.91	35.70	27.62	22.95	17.12
	林沟	骨干坝	4.51	91	0.57	41.04	36.69	23.86	18.46	15.33	11.44
	裴家沟	骨干坝	3.8	100	0.55	38.00	34.24	22.66	17.73	14.86	11.24
	姚套	骨干坝	5.6	91	0.55	50.96	45.92	30.38	23.77	19.93	15.08
	下马湾	骨干坝	3.2	46	0.58	14.72	13.11	8.45	6.50	5.37	3.98
	观堡	骨干坝	5.01	87	0.55	43.59	39.28	25.99	20.33	17.04	12.90
	阳叵	骨干坝	6.46	68	0.56	43.93	39.43	25.86	20.12	16.79	12.62
	阳洼	骨干坝	5.74	68	0.56	39.03	35.04	22.98	17.88	14.92	11.21
	小计	17	113.61			893.08	799.27	520.87	403.60	335.77	250.99
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	13.9	141	0.5	196.00	180.00	124.00	99.00	85.00	67.00
	地湾水库	小(一)型	20.1	153	0.5	308.00	283.00	195.00	156.00	134.00	117.00
	杨沟水库	小(二)型	15.6	82	0.51	127.92	117.02	80.12	64.09	54.62	42.49
	梁堡水库	小(二)型	2.47	68	0.51	16.80	15.36	10.52	8.41	7.17	5.58
	雷王	骨干坝	5.01	55	0.54	27.56	24.93	16.64	13.09	11.02	8.40
		小计	5	57.08			676.27	620.31	426.27	340.59	291.81
甘渭河	桃山水库	小(一)型	48	91	0.51	436.80	399.57	273.56	218.84	186.50	145.07
	大湾水库	小(二)型	7.57	43	0.54	32.42	29.33	19.57	15.40	12.96	9.88
	杨坡水库	小(二)型	2.83	40	0.56	11.32	10.16	6.66	5.19	4.33	3.25
	卜盆水库	小(二)型	3.2	44	0.54	14.08	12.74	8.50	6.69	5.63	4.29
	杨堡水库	小(二)型	2.6	42	0.56	10.92	9.80	6.43	5.00	4.17	3.14
	田柳沙水库	小(二)型	5	44	0.55	22.00	19.83	13.12	10.26	8.60	6.51
	温堡水库	小(二)型	2.94	43	0.55	12.64	11.39	7.54	5.90	4.94	3.74
	吊盆水库	小(二)型	3.4	68	0.54	23.12	20.92	13.96	10.98	9.24	7.05
	杜川水库	小(二)型	3.3	40	0.56	13.20	11.85	7.77	6.05	5.05	3.79
		小计	9	78.84			576.50	525.58	357.11	284.31	241.43
唐家河	民主	骨干坝	4.83	46	0.59	22.22	19.70	12.58	9.62	7.92	5.82
	小计	1	4.83			22.22	19.70	12.58	9.62	7.92	5.82
合计		70	669.75			5119.87	4631.60	3093.60	2433.19	2052.04	1578.55

(2) 河道生态基流

计算河道生态基流有 Tennant 法、月保证率法、7Q10 法、最小月平均实测径流量法等方法，本次按多年平均径流量的 10% 来估算生态基流量。各流域分区生态基流量详见表 5-10、各库坝生态基流量详见 5-11：

表 5-10

各流域分区生态基流量表

河 流	来水面积	多年平均生态基流量	不同保证率生态基流量 (万 m ³)				
	(km ²)	(万 m ³)	50%	75%	85%	90%	0.95
唐家河	0.00	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
什字路河	317.38	89.31	89.31	89.31	89.31	89.31	89.31
好水川河	162.56	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00
渝 河	477.50	249.18	249.18	249.18	249.18	249.18	249.18
甘渭河	1761.13	57.65	57.65	57.65	57.65	57.65	57.65
庄浪河	95.20	67.63	67.63	67.63	67.63	67.63	67.63
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	2813.77	511.99	511.99	511.99	511.99	511.99	511.99

表 5-11

各流域分区库坝工程不同保证率生态基流量表

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	流域面积 (km ²)	多年平均生态基流量 (万 m ³)	不同保证率生态基流量(万 m ³)				
					0.50	0.75	0.85	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	10.3	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89
	三里店水库	小(一)型	68.8	62.61	62.61	62.61	62.61	62.61	62.61
	清泉水库	小(一)型	6.8	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
	张程水库	小(一)型	14.4	5.62	5.62	5.62	5.62	5.62	5.62
	清凉水库	小(一)型	9.8	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
	前河水库	小(一)型	8.5	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44
	高坪水库	小(一)型	39.1	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25
	罗家峡水库	小(一)型	28	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48
	黄家峡水库	小(一)型	6.9	11.32	11.32	11.32	11.32	11.32	11.32
	李太平水库	小(二)型	17	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78
	打食沟水库	小(二)型	12.85	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58
	东光水库	小(二)型	24.2	8.71	8.71	8.71	8.71	8.71	8.71
	剡坪水库	小(二)型	28.3	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19
	龚岔水库	小(二)型	3.2	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
	魏沟水库	小(二)型	6.5	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42
	华沟水库	小(二)型	3.2	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
	庞庄水库	小(二)型	3	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
	张士水库	小(二)型	4.2	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89
	将台水库	小(二)型	11.2	19.40	19.40	19.40	19.40	19.40	19.40
	中森	骨干坝	7.8	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30
丰碑	骨干坝	3.8	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	
阴洼	骨干坝	11.3	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	
天桥	骨干坝	11.1	4.44	4.44	4.44	4.44	4.44	4.44	
桃园	骨干坝	3.9	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	
小计	24	344.15	249.18	249.18	249.18	249.18	249.18	249.18	
好水川河	张银水库	小(一)型	12.5	14.88	14.88	14.88	14.88	14.88	14.88
	下老庄水库	小(二)型	3.8	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12
	三星水库	小(二)型	3.8	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09
	赵北孝	骨干坝	5.3	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91
	岔口	骨干坝	11.4	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	流域面积(km ²)	多年平均生态基流量(万 m ³)	不同保证率生态基流量(万 m ³)				
					0.50	0.75	0.85	90%	95%
	老张沟	骨干坝	4	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
	团结	骨干坝	5.12	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20
	李哈拉	骨干坝	4.3	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
	张家台子	骨干坝	3.52	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
	下岔	骨干坝	3.3	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
	上岔	骨干坝	3.7	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
	范湾	骨干坝	3.41	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
	后沟	骨干坝	3.37	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
	后海子	骨干坝	3.72	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
	小计	14	71.24	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00
什字路河	前庄水库	小(一)型	8	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
	红堡水库	小(一)型	17	15.47	15.47	15.47	15.47	15.47	15.47
	槽子水库	小(一)型	7.2	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
	后窑水库	小(一)型	6.8	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
	倪套水库	小(二)型	5.8	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80
	穆沟	骨干坝	7.57	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
	赵家崖	骨干坝	6.63	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
	王家堡子	骨干坝	8.49	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25
	黄家老	骨干坝	4.31	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37
	石庙	骨干坝	7.49	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14
	林沟	骨干坝	4.51	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
	裴家沟	骨干坝	3.8	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
	姚套	骨干坝	5.6	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10
	下马湾	骨干坝	3.2	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
	观堡	骨干坝	5.01	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36
	阳岫	骨干坝	6.46	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39
阳洼	骨干坝	5.74	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	
小计	17	113.61	89.31	89.31	89.31	89.31	89.31	89.31	89.31
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	13.9	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60
	地湾水库	小(一)型	20.1	30.80	30.80	30.80	30.80	30.80	30.80
	杨沟水库	小(二)型	15.6	12.79	12.79	12.79	12.79	12.79	12.79
	梁堡水库	小(二)型	2.47	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
	雷王	骨干坝	5.01	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
	小计	5	57.08	67.63	67.63	67.63	67.63	67.63	67.63
甘渭河	桃山水库	小(一)型	48	43.68	43.68	43.68	43.68	43.68	43.68
	大湾水库	小(二)型	7.57	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24
	杨坡水库	小(二)型	2.83	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
	卜岔水库	小(二)型	3.2	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
	杨堡水库	小(二)型	2.6	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
	田柳沙水库	小(二)型	5	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
	温堡水库	小(二)型	2.94	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
	吊岔水库	小(二)型	3.4	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
	杜川水库	小(二)型	3.3	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
小计	9	78.84	57.65	57.65	57.65	57.65	57.65	57.65	
唐家河	民主	骨干坝	4.83	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
	小计	1	4.83	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
合计		70	669.75	511.99	511.99	511.99	511.99	511.99	511.99

(3) 库坝工程来沙量

泥沙计算根据最新修订的输沙模数分区图，在等值线图上查得各库坝工程输沙模数，根据各库坝工程流域面积，计算各库坝工程多年平均输沙量(泥沙容重取 1.40t/m^3)。根据隆德站逐月输沙量过程分配各库坝工程的逐月输沙量过程。

各库坝工程不同频率输沙量计算采用隆德水文站 50%、75%、85%、90%、95% 径流量典型年相应年份的输沙量与多年平均输沙量之比来确定，隆德站不同来水频率输沙量的比例见表 5-12。

表 5-12 代表站不同来水频率输沙量占多年平均输沙量比例

频率	典型年	输沙量 (万 t)	占多年平均输沙量比例
多年平均		4.74	
50%	1988 年	3.11	0.656
75%	1974 年	1.57	0.331
85%	2000 年	1.34	0.283
90%	1997 年	0.86	0.181
95%	2009 年	0.15	0.032

经分析计算，隆德水文站 50%、75%、85%、90%、95% 典型年输沙量与多年平均输沙量之比为 0.656、0.331、0.283、0.181、0.032，用该比值分别乘以各库坝工程多年平均输沙量，得出各库坝工程 50%、75%、85%、90%、95% 输沙量，并根据隆德站不同来水频率典型年的输沙量进行月分配。各流域分区库坝工程不同保证率天然来沙量见表 5-13，隆德县库坝工程不同保证率天然来沙量见表 5-14：

表 5-13 各流域分区库坝工程不同保证率天然来沙量表

河 流	来水面积	多年平均天然来沙量	不同保证率天然来沙量 (万 m^3)				
	(km^2)	(万 m^3)	50%	75%	85%	90%	0.95
唐家河	4.83	1.73	1.13	0.57	0.49	0.31	0.06
什字路河	113.61	26.25	17.22	8.69	7.43	4.75	0.84
好水川河	71.24	20.44	13.41	6.77	5.78	3.70	0.65
渝 河	344.15	103.41	67.83	34.23	29.26	18.72	3.31
甘渭河	78.84	20.09	13.18	6.65	5.68	3.64	0.64
庄浪河	57.08	8.38	5.50	2.78	2.37	1.52	0.27
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	669.75	180.29	118.27	59.68	51.02	32.63	5.77

表 5-14

隆德县库坝工程不同保证率天然来沙量表

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	流域面积 (km ²)	输沙模数 (t/km ²)	多年平均输沙量 (万 m ³)	不同保证率输沙量(万 m ³)				
						50%	75%	85%	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	10.3	1000	0.74	0.48	0.24	0.21	0.13	0.02
	三里店水库	小(一)型	68.8	3000	14.74	9.67	4.88	4.17	2.67	0.47
	清泉水库	小(一)型	6.8	5400	2.62	1.72	0.87	0.74	0.47	0.08
	张程水库	小(一)型	14.4	5400	5.55	3.64	1.84	1.57	1.01	0.18
	清凉水库	小(一)型	9.8	1000	0.70	0.46	0.23	0.20	0.13	0.02
	前河水库	小(一)型	8.5	5000	3.04	1.99	1.00	0.86	0.55	0.10
	高坪水库	小(一)型	39.1	5700	15.92	10.44	5.27	4.51	2.88	0.51
	罗家峡水库	小(一)型	28	3000	6.00	3.94	1.99	1.70	1.09	0.19
	黄家峡水库	小(一)型	6.9	1000	0.49	0.32	0.16	0.14	0.09	0.02
	李太平水库	小(二)型	17	6000	7.29	4.78	2.41	2.06	1.32	0.23
	打食沟水库	小(二)型	12.85	5000	4.59	3.01	1.52	1.30	0.83	0.15
	东光水库	小(二)型	24.2	5900	10.20	6.69	3.38	2.89	1.85	0.33
	剡坪水库	小(二)型	28.3	6000	12.13	7.96	4.01	3.43	2.20	0.39
	龚岔水库	小(二)型	3.2	1100	0.25	0.16	0.08	0.07	0.05	0.01
	魏沟水库	小(二)型	6.5	3500	1.63	1.07	0.54	0.46	0.29	0.05
	华沟水库	小(二)型	3.2	5700	1.30	0.85	0.43	0.37	0.24	0.04
	庞庄水库	小(二)型	3	5600	1.20	0.79	0.40	0.34	0.22	0.04
	张士水库	小(二)型	4.2	1000	0.30	0.20	0.10	0.08	0.05	0.01
	将台水库	小(二)型	11.2	700	0.56	0.37	0.19	0.16	0.10	0.02
	中森	骨干坝	7.8	4000	2.23	1.46	0.74	0.63	0.40	0.07
	丰碑	骨干坝	3.8	5300	1.44	0.94	0.48	0.41	0.26	0.05
	阴洼	骨干坝	11.3	5700	4.60	3.02	1.52	1.30	0.83	0.15
	天桥	骨干坝	11.1	5500	4.36	2.86	1.44	1.23	0.79	0.14
	桃园	骨干坝	3.9	5500	1.53	1.01	0.51	0.43	0.28	0.05
小计	24	344.15		103.41	67.83	34.23	29.26	18.72	3.31	
好水川河	张银水库	小(一)型	12.5	2000	1.79	1.17	0.59	0.51	0.32	0.06
	下老庄水库	小(二)型	3.8	3000	0.81	0.53	0.27	0.23	0.15	0.03
	三星水库	小(二)型	3.8	3500	0.95	0.62	0.31	0.27	0.17	0.03
	赵北孝	骨干坝	5.3	5700	2.16	1.42	0.71	0.61	0.39	0.07
	岔口	骨干坝	11.4	5300	4.32	2.83	1.43	1.22	0.78	0.14
	老张沟	骨干坝	4	5400	1.54	1.01	0.51	0.44	0.28	0.05
	团结	骨干坝	5.12	2000	0.73	0.48	0.24	0.21	0.13	0.02
	李哈拉	骨干坝	4.3	5700	1.75	1.15	0.58	0.50	0.32	0.06
	张家台子	骨干坝	3.52	5350	1.35	0.88	0.45	0.38	0.24	0.04
	下岔	骨干坝	3.3	5250	1.24	0.81	0.41	0.35	0.22	0.04
	上岔	骨干坝	3.7	5200	1.37	0.90	0.45	0.39	0.25	0.04
	范湾	骨干坝	3.41	5400	1.32	0.86	0.44	0.37	0.24	0.04
	后沟	骨干坝	3.37	3000	0.72	0.47	0.24	0.20	0.13	0.02

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	流域面积(km ²)	输沙模数(t/km ²)	多年平均输沙量(万m ³)	不同保证率输沙量(万m ³)				
						50%	75%	85%	90%	95%
	后海子	骨干坝	3.72	1500	0.40	0.26	0.13	0.11	0.07	0.01
	小计	14	71.24		20.44	13.41	6.77	5.78	3.70	0.65
什字路河	前庄水库	小(一)型	8	2000	1.14	0.75	0.38	0.32	0.21	0.04
	红堡水库	小(一)型	17	3000	3.64	2.39	1.21	1.03	0.66	0.12
	槽子水库	小(一)型	7.2	2000	1.03	0.67	0.34	0.29	0.19	0.03
	后窑水库	小(一)型	6.8	2500	1.21	0.80	0.40	0.34	0.22	0.04
	倪套水库	小(二)型	5.8	2000	0.83	0.54	0.27	0.23	0.15	0.03
	穆沟	骨干坝	7.57	5300	2.87	1.88	0.95	0.81	0.52	0.09
	赵家崖	骨干坝	6.63	5200	2.46	1.62	0.82	0.70	0.45	0.08
	王家堡子	骨干坝	8.49	5000	3.03	1.99	1.00	0.86	0.55	0.10
	黄家老	骨干坝	4.31	4500	1.39	0.91	0.46	0.39	0.25	0.04
	石庙	骨干坝	7.49	2300	1.23	0.81	0.41	0.35	0.22	0.04
	林沟	骨干坝	4.51	2300	0.74	0.49	0.25	0.21	0.13	0.02
	裴家沟	骨干坝	3.8	2300	0.62	0.41	0.21	0.18	0.11	0.02
	姚套	骨干坝	5.6	2400	0.96	0.63	0.32	0.27	0.17	0.03
	下马湾	骨干坝	3.2	5000	1.14	0.75	0.38	0.32	0.21	0.04
	观堡	骨干坝	5.01	2500	0.89	0.59	0.30	0.25	0.16	0.03
	阳岫	骨干坝	6.46	3500	1.62	1.06	0.53	0.46	0.29	0.05
	阳洼	骨干坝	5.74	3500	1.44	0.94	0.47	0.41	0.26	0.05
小计	17	113.61		26.25	17.22	8.69	7.43	4.75	0.84	
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	13.9	2000	1.99	1.30	0.66	0.56	0.36	0.06
	地湾水库	小(一)型	20.1	1200	1.72	1.13	0.57	0.49	0.31	0.06
	杨沟水库	小(二)型	15.6	2500	2.79	1.83	0.92	0.79	0.50	0.09
	梁堡水库	小(二)型	2.47	2600	0.46	0.30	0.15	0.13	0.08	0.01
	雷王	骨干坝	5.01	4000	1.43	0.94	0.47	0.41	0.26	0.05
	小计	5	57.08		8.38	5.50	2.78	2.37	1.52	0.27
甘渭河	桃山水库	小(一)型	48	2500	8.57	5.62	2.84	2.43	1.55	0.27
	大湾水库	小(二)型	7.57	5300	2.87	1.88	0.95	0.81	0.52	0.09
	杨坡水库	小(二)型	2.83	6000	1.21	0.80	0.40	0.34	0.22	0.04
	卜岔水库	小(二)型	3.2	5000	1.14	0.75	0.38	0.32	0.21	0.04
	杨堡水库	小(二)型	2.6	5700	1.06	0.69	0.35	0.30	0.19	0.03
	田柳沙水库	小(二)型	5	5500	1.96	1.29	0.65	0.56	0.36	0.06
	温堡水库	小(二)型	2.94	5600	1.18	0.77	0.39	0.33	0.21	0.04
	吊岔水库	小(二)型	3.4	3000	0.73	0.48	0.24	0.21	0.13	0.02
	杜川水库	小(二)型	3.3	5800	1.37	0.90	0.45	0.39	0.25	0.04
	小计	9	78.84		20.09	13.18	6.65	5.68	3.64	0.64
唐家河	民主	骨干坝	4.83	5000	1.73	1.13	0.57	0.49	0.31	0.06
	小计	1	4.83		1.73	1.13	0.57	0.49	0.31	0.06
合计		70	669.75		180.29	118.27	59.68	51.02	32.63	5.77

隆德县各流域库坝工程多年平均输沙量 180.29 万 m³,多年平均径流量 5119.87 万 m³, 多年平均输沙量占多年平均径流量的 3.52%; 85%来水频率输沙量为 51.02 万 m³,85%来水频率径流量 2433.19 万 m³, 85%来水频率输沙量占 85%来水频率径流量的 2.10%; 95%来水频率输沙量为 5.77 万 m³,95%来水频率径流量 1578.55 万 m³, 95%来水频率输沙量占 95%来水频率径流量的 0.37%。由于多年平均及不同来水频率输沙量特别小, 多年平均及不同来水频率输沙量占径流量的比列不足 5%, 本次规划可供水量计算不再单独扣除泥沙含量。

(4) 蒸发渗漏损失

1、渗漏损失

库坝的渗漏损失包括坝身、闸门、坝基、坝肩以及库底和库岸渗漏水量, 与库区、坝址地质条件、水库建成的时间长短、人为防渗处理、施工质量及蓄水量等因素有关。由于影响因素复杂, 通常可根据库区、坝址的地质和水文地质条件参考国内已建成水库的实际渗漏资料, 选用经验指标进行计算。常用经验指标如表 5-15。隆德县水库水文地质条件基本都处于优良和中等优良, 本次渗漏损失按照天然来水量的 7%考虑。

表 5-15 国内水库渗漏损失经验指标表

水文地质条件	月渗漏量占库容比 (%)	年渗漏量占库容比 (%)
优 良	0~1.0	0~10
中 等	1.0~1.5	10~20
恶 劣	1.5~3.0	20~30

2、蒸发损失

水面蒸发与日照、气温、湿度、风速有很大关系, 宁南山区日照时间长, 湿度小, 风大。因此水面蒸发量较大, 蒸发量的年际变化较小, 可采用 E601 型蒸发器观测值计算水面蒸发损失, 区域多年平均蒸发量在 800~880mm 之间, 库面蒸发折算系数采用 0.90 (宁夏地表水资源), 根据水库水面面积分别计算得多年平均及不同保证率蒸发损失量。年蒸发损失按下式计算:

$$W_{\text{蒸}} = KA_{\text{库}} E_{\text{水}} - PA_{\text{库}} \quad (\text{m}^3)$$

式中 K —— 折减系数;

A_库 —— 水库水面面积 (m²)

E_水 —— 多年平均水面蒸发量 (mm);

P —— 降雨量 (mm)

根据隆德县内已建的水库蒸发损失计算成果，蒸发损失占入库水量的 2%~5%，本次蒸发损失按天然来水量的 3%考虑。

各流域分区及各库坝工程多年平均及不同保证率蒸发渗漏损失分别见表 5-16、5-17。

表 5-16 各流域分区库坝工程蒸发渗漏损失量表

河 流	多年平均蒸发渗漏损失 (万 m ³)	不同保证率蒸发渗漏损失 (万 m ³)				
		50%	75%	85%	90%	95%
唐家河	2.22	0.22	1.97	1.26	0.96	0.79
什字路河	89.31	79.93	52.09	40.36	33.58	25.10
好水河	46.00	41.42	27.35	21.38	17.91	13.54
渝 河	240.07	216.91	144.58	113.51	95.66	72.84
甘渭河	57.65	52.56	35.71	28.43	24.14	18.67
庄浪河	52.23	47.88	32.88	26.26	22.48	18.20
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	487.48	438.92	294.58	231.21	194.73	149.14

表 5-17 隆德县各库坝工程蒸发渗漏损失量表

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均蒸发渗漏量	不同保证率蒸发渗漏损失(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	16.89	15.51	10.71	8.61	7.37	5.77
	三里店水库	小(一)型	62.61	56.64	37.80	29.74	25.03	19.08
	清泉水库	小(一)型	2.92	2.61	1.70	1.31	1.09	0.81
	张程水库	小(一)型	5.62	4.96	3.14	2.39	1.96	1.43
	清凉水库	小(一)型	17.00	15.60	10.80	8.60	7.40	5.80
	前河水库	小(一)型	5.44	4.92	3.28	2.58	2.18	1.66
	高坪水库	小(一)型	15.25	13.58	8.75	6.73	5.57	4.12
	罗家峡水库	小(一)型	25.48	23.05	15.38	12.10	10.19	7.76
	黄家峡水库	小(一)型	5.66	5.19	3.59	2.88	2.47	1.93
	李太平水库	小(二)型	5.78	5.10	3.23	2.46	2.01	1.47
	打食沟水库	小(二)型	7.58	6.83	4.52	3.54	2.96	2.24
	东光水库	小(二)型	8.71	7.72	4.93	3.77	3.11	2.28
	剡坪水库	小(二)型	10.19	8.99	5.69	4.33	3.55	2.59
	龚岔水库	小(二)型	4.10	3.73	2.53	2.02	1.71	1.32
	魏沟水库	小(二)型	4.42	4.00	2.67	2.10	1.77	1.35
	华沟水库	小(二)型	1.31	1.17	0.76	0.59	0.49	0.37
	庞庄水库	小(二)型	1.23	1.10	0.71	0.55	0.46	0.34
	张士水库	小(二)型	3.44	3.15	2.16	1.73	1.47	1.14
	将台水库	小(二)型	19.40	17.80	12.30	9.80	8.50	6.60
	中森	骨干坝	5.30	4.80	3.20	2.52	2.12	1.62
丰碑	骨干坝	1.67	1.51	1.00	0.78	0.65	0.49	

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均蒸发渗漏量	不同保证率蒸发渗漏损失(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
	阴洼	骨干坝	4.07	3.59	2.27	1.73	1.42	1.03
	天桥	骨干坝	4.44	3.95	2.55	1.96	1.62	1.20
	桃园	骨干坝	1.56	1.39	0.90	0.69	0.57	0.42
	小计	24	240.07	216.91	144.58	113.51	95.66	72.84
好水川河	张银水库	小（一）型	14.88	13.46	8.98	7.07	5.95	4.53
	下老庄水库	小（二）型	3.12	2.82	1.88	1.48	1.25	0.95
	三星水库	小（二）型	2.09	1.88	1.25	0.98	0.82	0.62
	赵北孝	骨干坝	1.91	1.68	1.07	0.81	0.66	0.48
	岔口	骨干坝	4.90	4.40	2.89	2.25	1.87	1.41
	老张沟	骨干坝	1.64	1.47	0.95	0.74	0.61	0.46
	团结	骨干坝	4.20	3.80	2.53	1.99	1.68	1.28
	李哈拉	骨干坝	1.51	1.33	0.84	0.64	0.52	0.38
	张家台子	骨干坝	1.48	1.32	0.86	0.66	0.55	0.41
	下岔	骨干坝	1.42	1.27	0.84	0.65	0.54	0.41
	上岔	骨干坝	1.63	1.46	0.96	0.75	0.62	0.47
	范湾	骨干坝	1.40	1.24	0.80	0.62	0.51	0.38
	后沟	骨干坝	2.46	2.22	1.47	1.15	0.96	0.73
	后海子	骨干坝	3.39	3.06	2.04	1.61	1.35	1.03
小计	14	46.00	41.42	27.35	21.38	17.91	13.54	
什字路河	前庄水库	小（一）型	8.00	7.15	4.65	3.60	2.99	2.23
	红堡水库	小（一）型	15.47	13.77	8.88	6.83	5.65	4.18
	槽子水库	小（一）型	7.20	6.44	4.19	3.24	2.69	2.01
	后窑水库	小（一）型	6.80	6.10	4.00	3.11	2.60	1.95
	倪套水库	小（二）型	5.80	5.21	3.41	2.66	2.22	1.67
	穆沟	骨干坝	3.10	2.75	1.76	1.34	1.11	0.81
	赵家崖	骨干坝	3.05	2.72	1.75	1.35	1.11	0.82
	王家堡子	骨干坝	4.25	3.80	2.47	1.91	1.59	1.18
	黄家老	骨干坝	2.37	2.13	1.40	1.09	0.91	0.68
	石庙	骨干坝	6.14	5.49	3.57	2.76	2.29	1.71
	林沟	骨干坝	4.10	3.67	2.39	1.85	1.53	1.14
	裴家沟	骨干坝	3.80	3.42	2.27	1.77	1.49	1.12
	姚套	骨干坝	5.10	4.59	3.04	2.38	1.99	1.51
	下马湾	骨干坝	1.47	1.31	0.84	0.65	0.54	0.40
	观堡	骨干坝	4.36	3.93	2.60	2.03	1.70	1.29
	阳岫	骨干坝	4.39	3.94	2.59	2.01	1.68	1.26
	阳洼	骨干坝	3.90	3.50	2.30	1.79	1.49	1.12
小计	17	89.31	79.93	52.09	40.36	33.58	25.10	
庄浪河	范家峡水库	小（一）型	19.60	18.00	12.40	9.90	8.50	6.70
	地湾水库	小（一）型	15.40	14.15	9.75	7.80	6.70	5.85
	杨沟水库	小（二）型	12.79	11.70	8.01	6.41	5.46	4.25

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均蒸发渗漏量	不同保证率蒸发渗漏损失(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
	梁堡水库	小(二)型	1.68	1.54	1.05	0.84	0.72	0.56
	雷王	骨干坝	2.76	2.49	1.66	1.31	1.10	0.84
	小计	5	52.23	47.88	32.88	26.26	22.48	18.20
甘渭河	桃山水库	小(一)型	43.68	39.96	27.36	21.88	18.65	14.51
	大湾水库	小(二)型	3.24	2.93	1.96	1.54	1.30	0.99
	杨坡水库	小(二)型	1.13	1.02	0.67	0.52	0.43	0.33
	卜岔水库	小(二)型	1.41	1.27	0.85	0.67	0.56	0.43
	杨堡水库	小(二)型	1.09	0.98	0.64	0.50	0.42	0.31
	田柳沙水库	小(二)型	2.20	1.98	1.31	1.03	0.86	0.65
	温堡水库	小(二)型	1.26	1.14	0.75	0.59	0.49	0.37
	吊岔水库	小(二)型	2.31	2.09	1.40	1.10	0.92	0.70
	杜川水库	小(二)型	1.32	1.18	0.78	0.60	0.50	0.38
	小计	9	57.65	52.56	35.71	28.43	24.14	18.67
唐家河	民主	骨干坝	2.22	0.22	1.97	1.26	0.96	0.79
	小计	1	2.22	0.22	1.97	1.26	0.96	0.79
合计		70	487.48	438.92	294.58	231.21	194.73	149.14

(5) 各库坝工程可供水量

在天然来水情况下，工程的年内可供水量为：库坝工程以上来水量-生态基流量-来沙量-蒸发渗漏损失量（泥沙量特别小本次计算不考虑）。其中：清凉水库（包含上游蒋台水库）、直峡水库为多年调节水库，单独做调节计算，地湾、黄家峡、张士及范家峡单独做年调节计算。

各分区多年平均可供水量 4174.93 万 m³，50%、75%、85%、90%、95%保证率可供水量分别为 3871.82 万 m³、2384.06 万 m³、1746.79 万 m³、1398.69 万 m³、960.49 万 m³。各流域分区库坝工程可供水量见表 5-18，各库坝工程多年平均及不同保证率可供水量见表 5-19。

表 5-18 各流域分区库坝工程可供水量

河流	多年平均可供水量 (万 m ³)	不同保证率可供水量(万 m ³)				
		50%	75%	85%	90%	95%
唐家河	17.77	17.26	8.39	6.14	4.74	2.81
什字路河	714.46	630.03	379.48	273.93	212.88	136.58
好水河	368.03	326.76	200.19	146.44	115.17	75.83
渝河	2057.05	1977.60	1206.49	875.33	704.57	480.22
甘渭河	461.20	415.38	263.75	198.23	159.63	110.40
庄浪河	556.42	504.80	325.77	246.71	201.70	154.64
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	4174.93	3871.82	2384.06	1746.79	1398.69	960.49

表 5-19

隆德县各库坝工程多年平均及不同保证率可供水量

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均可供水量 (万 m ³)	不同保证率可供水量(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	135.14	144.00	85.00	63.60	57.50	41.30
	三里店水库	小(一)型	500.86	447.14	277.57	205.07	162.69	109.09
	清泉水库	小(一)型	23.39	20.60	12.37	8.91	6.91	4.41
	张程水库	小(一)型	44.93	39.01	22.63	15.86	11.99	7.23
	清凉水库	小(一)型	345.74	434.00	263.00	183.00	152.00	112.00
	前河水库	小(一)型	43.52	38.85	24.12	17.82	14.14	9.48
	高坪水库	小(一)型	121.99	106.95	63.50	45.32	34.86	21.86
	罗家峡水库	小(一)型	203.84	181.98	112.97	83.46	66.21	44.40
	黄家峡水库	小(一)型	96.19	87.37	56.82	43.49	35.58	25.40
	李太平水库	小(二)型	46.24	40.15	23.29	16.32	12.34	7.44
	打食沟水库	小(二)型	60.65	53.91	33.10	24.25	19.10	12.61
	东光水库	小(二)型	69.70	60.81	35.69	25.24	19.25	11.84
	剡坪水库	小(二)型	81.50	70.77	41.06	28.77	21.75	13.11
	龚岔水库	小(二)型	32.77	29.50	18.71	14.05	11.31	7.81
	魏沟水库	小(二)型	35.36	31.57	19.60	14.48	11.49	7.70
	华沟水库	小(二)型	10.50	9.24	5.55	4.00	3.10	1.98
	庞庄水库	小(二)型	9.84	8.67	5.20	3.75	2.91	1.86
	张士水库	小(二)型	58.55	52.97	34.09	25.90	21.05	14.85
	将台水库	小(二)型	155.20	140.80	91.30	68.80	57.10	40.00
	中森	骨干坝	42.43	37.88	23.52	17.37	13.78	9.24
	丰碑	骨干坝	13.38	11.89	7.30	5.35	4.21	2.78
	阴洼	骨干坝	32.54	28.26	16.39	11.49	8.69	5.24
	天桥	骨干坝	35.52	31.14	18.49	13.20	10.15	6.36
	桃园	骨干坝	12.48	10.94	6.50	4.64	3.57	2.24
小计	24	2057.05	1977.60	1206.49	875.33	704.57	480.22	
好水川河	张银水库	小(一)型	119.00	106.24	65.95	48.72	38.65	25.92
	下老庄水库	小(二)型	24.93	22.25	13.81	10.21	8.10	5.43
	三星水库	小(二)型	16.72	14.86	9.12	6.69	5.26	3.48
	赵北孝	骨干坝	15.26	13.25	7.69	5.39	4.07	2.46
	岔口	骨干坝	39.22	34.70	21.07	15.31	11.96	7.77
	老张沟	骨干坝	13.12	11.56	6.94	5.00	3.87	2.47
	团结	骨干坝	33.59	29.98	18.61	13.75	10.91	7.32
	李哈拉	骨干坝	12.04	10.45	6.07	4.25	3.21	1.94
	张家台子	骨干坝	11.83	10.42	6.26	4.50	3.49	2.23
	下岔	骨干坝	11.35	10.04	6.10	4.43	3.46	2.25
	上岔	骨干坝	13.02	11.52	7.00	5.08	3.97	2.58
	范湾	骨干坝	11.18	9.81	5.82	4.16	3.20	2.00
	后沟	骨干坝	19.68	17.49	10.74	7.87	6.20	4.09
	后海子	骨干坝	27.08	24.18	15.01	11.09	8.80	5.90
小计	14	368.03	326.76	200.19	146.44	115.17	75.83	
什字路河	前庄水库	小(一)型	64.00	56.37	33.85	24.38	18.90	12.07

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均可供水量 (万 m ³)	不同保证率可供水量(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
	红堡水库	小(一)型	123.76	108.50	64.42	45.98	35.36	22.17
	槽子水库	小(一)型	57.60	50.73	30.47	21.94	17.01	10.86
	后窑水库	小(一)型	54.40	48.14	29.23	21.23	16.60	10.78
	倪套水库	小(二)型	46.40	41.06	24.93	18.11	14.15	9.19
	穆沟	骨干坝	24.83	21.66	12.72	8.99	6.86	4.22
	赵家崖	骨干坝	24.40	21.39	12.70	9.06	6.97	4.37
	王家堡子	骨干坝	33.96	29.91	17.96	12.93	10.03	6.40
	黄家老	骨干坝	18.96	16.78	10.19	7.40	5.79	3.76
	石庙	骨干坝	49.13	43.28	25.99	18.71	14.51	9.26
	林沟	骨干坝	32.83	28.92	17.37	12.51	9.70	6.19
	裴家沟	骨干坝	30.40	27.02	16.59	12.16	9.57	6.32
	姚套	骨干坝	40.77	36.24	22.25	16.30	12.84	8.48
	下马湾	骨干坝	11.78	10.32	6.13	4.37	3.36	2.11
	观堡	骨干坝	34.87	30.99	19.03	13.94	10.98	7.25
	阳岫	骨干坝	35.14	31.10	18.88	13.72	10.72	6.96
	阳洼	骨干坝	31.23	27.63	16.78	12.19	9.53	6.19
	小计	17	714.46	630.03	379.48	273.93	212.88	136.58
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	156.80	142.40	92.00	69.50	56.90	40.70
	地湾水库	小(一)型	261.80	238.05	154.45	117.40	96.50	80.35
	杨沟水库	小(二)型	102.34	92.52	59.31	44.89	36.36	25.45
	梁堡水库	小(二)型	13.44	12.15	7.79	5.89	4.77	3.34
	雷王	骨干坝	22.04	19.68	12.22	9.03	7.16	4.80
	小计	5	556.42	504.80	325.77	246.71	201.70	154.64
甘渭河	桃山水库	小(一)型	349.44	315.93	202.53	153.28	124.17	86.89
	大湾水库	小(二)型	25.94	23.16	14.37	10.62	8.43	5.65
	杨坡水库	小(二)型	9.06	8.01	4.87	3.53	2.76	1.79
	卜盆水库	小(二)型	11.26	10.06	6.24	4.61	3.66	2.45
	杨堡水库	小(二)型	8.74	7.73	4.69	3.41	2.66	1.73
	田柳沙水库	小(二)型	17.60	15.64	9.61	7.04	5.54	3.66
	温堡水库	小(二)型	10.11	8.99	5.52	4.04	3.18	2.10
	吊盆水库	小(二)型	18.50	16.51	10.25	7.57	6.01	4.03
	杜川水库	小(二)型	10.56	9.34	5.67	4.12	3.22	2.09
	小计	9	461.20	415.38	263.75	198.23	159.63	110.40
唐家河	民主	骨干坝	17.77	17.26	8.39	6.14	4.74	2.81
	小计	1	17.77	17.26	8.39	6.14	4.74	2.81
合计		70	4174.93	3871.82	2384.06	1746.79	1398.69	960.49

(6) 现状工程与用水对应关系

隆德县各流域水库和骨干坝共计 70 座，其中：小型水库共 40 座，骨干坝 30 座。40 座水库中，蓄水水库有 24 座，没有蓄水的 16 座（为防洪库），30 座骨干坝均为补充水源，主要补充灌区。蓄水水库与用水户对应关系详见表 5-20。

表 5-20

蓄水工程与用水户的对应关系

所在流域	水库名称	水库规模	所在乡(镇)	流域面积(k m ²)	总库容(万 m ³)	兴利库容(万 m ³)	有效库容(万 m ³)	现状年供水量(万 m ³)	农业供水		城镇供水		农村供水	
									供水对象	设计面积(亩)	供水对象	人口(人)	供水对象	人口(人)
渝河	直峡水库	小(一)型	城关镇	10.3	187.52	126.62	179.6				县城生活、绿化	12000		
	三里店水库	小(一)型	城关镇	68.8	1200	315.8	710	150	沙塘灌区	17600				
	清泉水库	小(一)型	沙塘镇	6.8	156.8	60.1	131.6							
	张程水库	小(一)型	张程乡	14.4	375.3	71.04	161.3							
	清凉水库	小(一)型	陈新乡	9.8	351.18	177.12	278.7	239.36			县城生活、工业、绿化	21000	渝南、张楼、陈靳、南河、太联农村饮水工程	3964
	前河水库	小(一)型	凤岭乡	8.5	280.2	65.7	189.8	17.11	凤岭灌区	5800			魏沟、短岔农村饮水工程	3716
	高坪水库	小(一)型	联财镇	39.1	875	94.6	585	54	联财灌区	13200				
	罗家峡水库	小(一)型	沙塘镇	28	698	84.23	354.8	78	沙塘灌区	8700				
	黄家峡水库	小(一)型	城关镇	6.9	135.43	14.4	95	88.5			县城生活、绿化	13000	黄家峡、小陈靳、十八里、星火农村饮水工程	21819
	李太平水库	小(二)型	联财镇	17	264.04	11	259.33	5	联财灌区					
	打食沟水库	小(二)型	沙塘镇	12.85	176.6	115.3	136.5	82	沙塘灌区	3000				
	东光水库	小(二)型	联财镇	24.2	457.2	20.2	450.3	5	联财灌区	2000				
	剡坪水库	小(二)型	联财镇	28.3	870	108.7	698.2	63.2	联财灌区	3800				
	龚岔水库	小(二)型	城关镇	3.2	43.1	15.2	42.1							
	魏沟水库	小(二)型	凤岭乡	6.5	33.2	8.9	20.2							
	华沟水库	小(二)型	神林乡	3.2	67.36	5.96	39.16							
	庞庄水库	小(二)型	神林乡	3	33.9	5.9	26.1	4	沙塘灌区					
张士水库	小(二)型	城关镇	4.2	75.5	44.2	69.4	0			县城生活	2100			
将台水库	小(二)型	陈新乡	11.2	67.4	22.43	37.6	26.26					渝南、张楼、陈靳、南河、太联农村饮水工程	17500	
好水川河	张银水库	小(一)型	好水乡	12.5	287.2	73.3	186.2	57.38	好水灌区	11000			张银-张程、杨袁、赵北孝农村饮水工程	10445

表 5-20

蓄水工程与用水户的对应关系

所在流域	水库名称	水库规模	所在乡(镇)	流域面积(k m ²)	总库容(万 m ³)	兴利库容(万 m ³)	有效库容(万 m ³)	现状年供水量(万 m ³)	农业供水		城镇供水		农村供水	
									供水对象	设计面积(亩)	供水对象	人口(人)	供水对象	人口(人)
	下老庄水库	小(二)型	好水乡	3.8	55.43	10.42	52.46	16	好水灌区	1500				
	三星水库	小(二)型	好水乡	3.8	54.41	9.14	40.1	9	好水灌区	1500				
什字路河	前庄水库	小(一)型	观庄乡	8	72.4	34.7	51.6	21.52	大庄灌区	1500			石庙、后庄、田滩、中梁农村饮水工程	10544
	红堡水库	小(一)型	观庄乡	17	384	71.2	261.2	0	大庄灌区	5000				
	槽子水库	小(一)型	观庄乡	7.2	102	12.2	51.9	6.8	大庄灌区	2500				
	后窑水库	小(一)型	观庄乡	6.8	83.7	27.5	73.3	5	观庄灌区	2500				
	倪套水库	小(二)型	观庄乡	5.8	43.23	7.3	24.59	9.89	观庄灌区	1500			姚套、倪套农村饮水工程	6299
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	莫安乡	13.9	218	102.25	169	16.37	莫安灌区	5000			莫安农村饮水工程	4496
	地湾水库	小(一)型	山河乡	20.1	170.2	45.23	170.2	11.87			县城生活			
	杨沟水库	小(二)型	温堡乡	15.6	139.85	24	84.22							
	梁堡水库	小(二)型	莫安乡	2.47	50.8	11.1	27.4							
甘渭河	桃山水库	小(一)型	温堡乡	48	557	178	383	121.77	温堡灌区	20900			建国、老庄、温堡、杨堡、新庄、夏坡、杨坡村农村饮水工程	15136
	大湾水库	小(二)型	凤岭乡	7.57	116.8	12.7	104.16							
	杨坡水库	小(二)型	温堡乡	2.83	38	12	28							
	卜岔水库	小(二)型	凤岭乡	3.2	46.4	6.4	24.78							
	杨堡水库	小(二)型	温堡乡	2.6	27.3	6.14	17							
	田柳沙水库	小(二)型	温堡乡	5	43.3	6.64	32.15							
	温堡水库	小(二)型	温堡乡	2.94	31.89	4.31	19.2							
	吊岔水库	小(二)型	温堡乡	3.4	80.4	18.1	47.8							
杜川水库	小(二)型	温堡乡	3.3	48.65	5.7	23.5								
合计				502.06	8998.69	2045.73	6336.45	1088.03		107000		48100		93919

(7) 蓄水工程可供水总量

隆德县 40 座水库中，蓄水水库有 24 座，蓄水水库多年平均可供水量 3324.99 万 m³，50%保证率可供水量 3115.18 万 m³，75%保证率可供水量 1921.76 万 m³，85%保证率可供水量 1408.05 万 m³，95%保证率可供水量 784.61 万 m³，蓄水水库可水量分配详见表 5-21。

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均可供水量(万 m ³)	不同保证率可供水量(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	135.14	144.00	85.00	63.60	57.50	41.30
	三里店水库	小(一)型	500.86	447.14	277.57	205.07	162.69	109.09
	清凉水库	小(一)型	345.74	434.00	263.00	183.00	152.00	112.00
	前河水库	小(一)型	78.88	70.42	43.71	32.30	25.62	17.18
	高坪水库	小(一)型	121.99	106.95	63.50	45.32	34.86	21.86
	罗家峡水库	小(一)型	203.84	181.98	112.97	83.46	66.21	44.40
	黄家峡水库	小(一)型	96.19	87.37	56.82	43.49	35.58	25.40
	李太平水库	小(二)型	46.24	40.15	23.29	16.32	12.34	7.44
	打食沟水库	小(二)型	60.65	53.91	33.10	24.25	19.10	12.61
	东光水库	小(二)型	69.70	60.81	35.69	25.24	19.25	11.84
	剡坪水库	小(二)型	206.98	180.11	105.07	73.95	56.15	34.18
	庞庄水库	小(二)型	9.84	8.67	5.20	3.75	2.91	1.86
	张士水库	小(二)型	58.55	52.97	34.09	25.90	21.05	14.85
	小计		1934.59	1868.48	1139.03	825.65	665.26	454.01
好水川河	张银水库	小(一)型	119.00	106.24	65.95	48.72	38.65	25.92
	下老庄水库	小(二)型	58.52	52.24	32.43	23.96	19.01	12.75
	三星水库	小(二)型	16.72	14.86	9.12	6.69	5.26	3.48
	小计		194.24	173.34	107.50	79.37	62.93	42.14
什字路河	前庄水库	小(一)型	64.00	56.37	33.85	24.38	18.90	12.07
	红堡水库	小(一)型	205.73	180.69	107.77	77.20	59.57	37.63
	槽子水库	小(一)型	57.60	50.73	30.47	21.94	17.01	10.86
	后窑水库	小(一)型	54.40	48.14	29.23	21.23	16.60	10.78
	倪套水库	小(二)型	46.40	41.06	24.93	18.11	14.15	9.19
	小计		428.13	376.99	226.25	162.86	126.23	80.53
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	156.80	142.40	92.00	69.50	56.90	40.70
	地湾水库	小(一)型	261.80	238.05	154.45	117.40	96.50	80.35
	小计		418.60	380.45	246.45	186.90	153.40	121.05
甘渭河	桃山水库	小(一)型	349.44	315.93	202.53	153.28	124.17	86.89
	小计		349.44	315.93	202.53	153.28	124.17	86.89
合计			3324.99	3115.18	1921.76	1408.05	1131.99	784.61

县城供水水源工程有 5 座，分别为：直峡、清凉、黄家峡、张士及地湾水库，县城供水水源工程多年可平均可供水量 897.41 万 m³，50%保证率可供水量 956.39 万 m³，75%保证率可供水量 593.37 万 m³，85%保证率可供水量 433.38 万 m³，95%保证率可供水量 273.90 万 m³，隆德县各流域县城供水水源工程可供水量详见表 5-22。

表 5-22 县城供水水源工程可供水量表

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均可供水量(万 m ³)	不同保证率可供水量(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
渝河	直峡水库	小(一)型	135.14	144.00	85.00	63.60	57.50	41.30
	清凉水库	小(一)型	345.74	434.00	263.00	183.00	152.00	112.00
	黄家峡水库	小(一)型	96.19	87.37	56.82	43.49	35.58	25.40
	张士水库	小(二)型	58.55	52.97	34.09	25.90	21.05	14.85
	小计		635.61	718.34	438.92	315.98	266.13	193.55
庄浪河	地湾水库	小(一)型	261.80	238.05	154.45	117.40	96.50	80.35
	小计		261.80	238.05	154.45	117.40	96.50	80.35
合计			897.41	956.39	593.37	433.38	362.63	273.90

备注：清凉水库、直峡水库为多年调节水库，水库可供水量，根据现状年有效库容，做多年水量调节计算。清凉水库上游建有将台水库，清凉水库可供水量包含将台水库下泄量。地湾、黄家峡及张士水库为年调节水库，水库可供水量，根据现状年有效库容，做年水量调节计算。

农村人饮供水水源工程有 6 座，分别为：前河、张银、前庄、倪套、范家峡及桃山水库。农村人饮供水水源工程多年可供水量 132.83 万 m³，50%保证率可供水量 132.83 万 m³，75%保证率可供水量 132.83 万 m³，85%保证率可供水量 130.72 万 m³，95%保证率可供水量 100.05 万 m³，隆德县各流域农村人饮供水水源工程可供水量详见表 5-23。

表 5-23 农村人饮供水水源工程可供水量表

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均可供水量(万 m ³)	不同保证率可供水量(万 m ³)				
				50%	75%	85%	90%	95%
渝河	前河水库	小(一)型	14.12	14.12	14.12	14.12	14.12	14.12
	小计	1	14.12	14.12	14.12	14.12	14.12	14.12
好水川河	张银水库	小(一)型	50.84	50.84	50.84	48.72	38.65	25.92
	小计	1	50.84	50.84	50.84	48.72	38.65	25.92
什字路河	前庄水库	小(一)型	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	12.07
	倪套水库	小(二)型	10.58	10.58	10.58	10.58	10.58	9.19
	小计	2	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	21.26
庄浪河	范家峡水库	小(一)型	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97
	小计	1	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97
甘渭河	桃山水库	小(一)型	30.78	30.78	30.78	30.78	30.78	30.78
	小计	1	30.78	30.78	30.78	30.78	30.78	30.78
合计			132.83	132.83	132.83	130.72	120.65	100.05

灌溉水源工程 19 座，分别为：三里店、前河（农村人饮供水水源）、高平、罗家峡、李太平、打食沟、东光、剡坪、庞庄、张银（农村人饮供水水源）、下老庄、三星、前庄（农村人饮供水水源）、红堡、槽子、后窑、倪套（农村人饮供水水源）、范家峡（农村人饮供水水源）及桃山水库（农村人饮供水水源）。灌溉水源工程多年可供水量 2294.75m³，50%保证率可供水量 2025.96 万 m³，75%保证率可供水量 1195.56 万 m³，85%保证率可供水量 843.96 万 m³ 隆德县各流域灌溉供水水源工程可供水量详见表 5-24。

表 5-24 灌溉供水水源可供水量表

流域	水库及骨干坝名称	工程类型	多年平均可供水量(万 m ³)	不同保证率可供水量(万 m ³)		
				50%	75%	85%
渝河	三里店水库	小（一）型	500.86	447.14	277.57	205.07
	前河水库	小（一）型	64.76	56.30	29.59	18.18
	高坪水库	小（一）型	121.99	106.95	63.50	45.32
	罗家峡水库	小（一）型	203.84	181.98	112.97	83.46
	李太平水库	小（二）型	46.24	40.15	23.29	16.32
	打食沟水库	小（二）型	60.65	53.91	33.10	24.25
	东光水库	小（二）型	69.70	60.81	35.69	25.24
	剡坪水库	小（二）型	206.98	180.11	105.07	73.95
	庞庄水库	小（二）型	9.84	8.67	5.20	3.75
	小计		1284.86	1136.01	686.00	495.55
好水川河	张银水库	小（一）型	68.16	55.40	15.11	0.00
	下老庄水库	小（二）型	58.52	52.24	32.43	23.96
	三星水库	小（二）型	16.72	14.86	9.12	6.69
	小计		143.40	122.50	56.66	30.64
什字路河	前庄水库	小（一）型	45.46	37.83	15.31	5.84
	红堡水库	小（一）型	205.73	180.69	107.77	77.20
	槽子水库	小（一）型	57.60	50.73	30.47	21.94
	后窑水库	小（一）型	54.40	48.14	29.23	21.23
	倪套水库	小（二）型	35.82	30.48	14.35	7.53
	小计		399.01	347.87	197.13	133.74
庄浪河	范家峡水库	小（一）型	148.83	134.43	84.03	61.53
	小计		148.83	134.43	84.03	61.53
甘渭河	桃山水库	小（一）型	318.66	285.15	171.74	122.49
	小计		318.66	285.15	171.74	122.49
合计			2294.75	2025.96	1195.56	843.96
备注：灌溉可供水量为扣除人饮供水量后的可供水量。						

隆德县各流域蓄水工程多年可供水 3324.99 万 m³，50%保证率可供水量 3115.18 万 m³，75%保证率可供水量 1921.76 万 m³，85%保证率可供水量 1408.05 万 m³，95%保证率可供水量 373.95 万 m³，隆德县各流域蓄水工程可供水量详见表 5-25。

表 5-25 隆德县各流域蓄水工程可供水量

流域		什字河	好水河	渝 河	甘渭河	庄浪河	合 计
多年平均	县城供水	0.00	0.00	635.61	0.00	261.80	897.41
	农村人饮	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	132.83
	灌溉	399.01	143.40	1284.86	318.66	148.83	2294.75
	小计	428.13	194.24	1934.59	349.44	418.60	3324.99
50%保证率	县城供水	0.00	0.00	718.34	0.00	238.05	956.39
	农村人饮	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	132.83
	灌溉	347.87	122.50	1136.01	285.15	134.43	2025.96
	小计	376.99	173.34	1868.48	315.93	380.45	3115.18
75%保证率	县城供水	0.00	0.00	438.92	0.00	154.45	593.37
	农村人饮	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	132.83
	灌溉	197.13	56.66	686.00	171.74	84.03	1195.56
	小计	226.25	107.50	1139.03	202.53	246.45	1921.76
85%保证率	县城供水	0.00	0.00	315.98	0.00	117.40	433.38
	农村人饮	29.12	48.72	14.12	30.78	7.97	130.72
	灌溉	133.74	30.64	495.55	122.49	61.53	843.96
	小计	162.86	79.37	825.65	153.28	186.90	1408.05
95%保证率	县城供水	0.00	0.00	193.55	0.00	80.35	273.90
	农村人饮	21.26	25.92	14.12	30.78	7.97	100.05
	小计	21.26	25.92	207.67	30.78	88.32	373.95

5.2.1.2 引水工程可供水量

截止到 2018 年年底，隆德县共 42 处农村人饮供水工程。其中：31 处农村人饮供水工程以水库为调蓄水源，11 处农村人饮供水工程以沟道截浅为水源，截潜沟道分别：大水沟（张银水库上游）、六盘沟沟道道（三里店水库上游）、瓦子沟沟道（三里店水库上游）、贤惠沟沟道（地湾水库上游）、大峡沟沟道（地湾水库上游）、石堡子沟道（桃山水库上游），沟道截引断面均在水库以上，可水量已经在蓄水工程中考虑，不需要单独考虑。

桃山引水工程引水水源范家峡水库，原设计保证率 50%、75%、95%的供水量 137 万 m³、91 万 m³、49 万 m³，本次预测 50%、75%、95%的可水量 141.10 万 m³、91.34 万 m³、40.64 万 m³，由于原设计引水量没有考虑下游河道生态基流，故原设计可引水量枯水年偏大，本次预测采用本次计算结果，桃山引水工程已经在范家峡水库的可水量中考虑。

城乡供水工程引水水源地湾水库，该工程原设计 95%保证率可供水量为 112.0 万 m³，由于原设计引水量没有考虑下游河道生态基流，故原设计可引水量偏大，本次预测采用本次计算结果，城乡供水工程已经在地湾水库的可供水量中考虑。

库坝管网联通工程（沙塘至高坪管网联通工程）为本流域引水工程，引水水源为渝河河道长流水，可供水量需要单独考虑。多年平均引水量 239.40 万 m³，保证率（50%）的引水量 216.58 万 m³、保证率（75%）的引水量 144.00 万 m³、保证率（85%）的引水量 113.73 万 m³。

表 5-26 引水工程可供水量表

河 流	多年平均可供水量 (万 m ³)	不同保证率可供水量 (万 m ³)		
		50%	75%	85%
唐家河	0	0	0	0
什字路河	0	0	0	0
好水川河	0	0	0	0
渝 河	239.40	216.58	144.00	113.73
甘渭河	0	0	0	0
庄浪河	0	0	0	0
水洛河	0.00	0.00	0.00	0.00
合 计	239.40	216.58	144.00	113.73

5.2.1.3 机井工程可供水量

甘渭河流域有 4 眼灌溉机井，分别位于温堡乡杜川、温堡、杜堡村，其中：杜川村机井 2 眼，温堡 1 眼，杜堡 1 眼，井深 80~90m，出水量在 30~50m³/h 之间。从 2006 年以来，由于机井淤积，出水量小，现已丧失供水能力。

渝河流域有 4 眼，其中 2 眼灌溉机井，井深 40~50m，出水量在 28~36m³/h 之间。2018 年供水量 10.4 万 m³；企业自建设机井 2 眼，井深 40~50m，出水量在 28~36m³/h 之间。2018 年供水量 8 万 m³。由于机井出水量很小，本次不考虑。

5.2.1.4 集雨工程可供水量

隆德县的水窖比较分散，蓄水的保证率比较低，水窖蓄水主要用于农村散养牲畜和庭院经济用水，近几年几乎没有蓄水，本次不考虑。

5.2.1.5 现状工程可供水总量

隆德县各流域现状工程多年平均可供水量 3564.39 万 m³，其中：县城供水工程年平均可供水量 897.41 万 m³，农村人饮供水工程多年平均可供水量 132.83 万 m³，灌溉

供水工程多年平均可供水量 2534.15 万 m³。

50%保证率：可供水量 3331.76 万 m³，县城供水工程可供水量 956.39 万 m³，农村供水工程可供水量 132.83 万 m³，灌溉供水工程可供水量 2242.54 万 m³。

75%保证率：可供水量 2065.76 万 m³，县城供水工程可供水量 593.37 万 m³，农村供水工程可供水量 132.83 万 m³，灌溉供水工程可供水量 1339.56 万 m³。

85%保证率：可供水量 1521.78 万 m³，县城供水工程可供水量 433.38 万 m³，农村供水工程可供水量 130.72 万 m³，灌溉供水工程可供水量 957.69 万 m³。

95%保证率：可供水量 373.95 万 m³，县城供水工程可供水量 273.90 万 m³，农村供水工程可供水量 100.05 万 m³。

隆德县各流域现状可供水量见表 5-27。

表 5-27 隆德县各流域引水及蓄水工程总可供水量

流域		唐家河	什字河	好水河	渝 河	甘渭河	庄浪河	水洛河	合 计
多年平均	县城供水	0	0.00	0.00	635.61	0.00	261.80	0.00	897.41
	农村人饮	0	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	0.00	132.83
	灌溉	0	399.01	143.40	1524.26	318.66	148.83	0.00	2534.15
	小计	0.00	428.13	194.24	2173.99	349.44	418.60	0.00	3564.39
50%保证率	县城供水	0	0.00	0.00	718.34	0.00	238.05	0.00	956.39
	农村人饮	0	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	0.00	132.83
	灌溉	0	347.87	122.50	1352.59	285.15	134.43	0.00	2242.54
	小计	0.00	376.99	173.34	2085.06	315.93	380.45	0.00	3331.76
75%保证率	县城供水	0	0.00	0.00	438.92	0.00	154.45	0.00	593.37
	农村人饮	0	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	0.00	132.83
	灌溉	0	197.13	56.66	830.00	171.74	84.03	0.00	1339.56
	小计	0.00	226.25	107.50	1283.03	202.53	246.45	0.00	2065.76
85%保证率	县城供水	0	0.00	0.00	315.98	0.00	117.40	0.00	433.38
	农村人饮	0	29.12	48.72	14.12	30.78	7.97	0.00	130.72
	灌溉	0	133.74	30.64	609.28	122.49	61.53	0.00	957.69
	小计	0.00	162.86	79.37	939.38	153.28	186.90	0.00	1521.78
95%保证率	县城供水	0	0.00	0.00	193.55	0.00	80.35	0.00	273.90
	农村人饮	0	21.26	25.92	14.12	30.78	7.97	0.00	100.05
	小计	0.00	21.26	25.92	207.67	30.78	88.32	0.00	373.95

5.2.2 污水回用量分析

隆德县现状年城镇生活供水量 191.00 万 m³，工业供水量 84 万 m³，污水处理量 262.50 万 m³，污水处理处理率达到 95%；中水回用量 105.00 万 m³，中水利用率取 60%。

至规划水平年 2025 年、2035 年：农村生活耗水系数 100%，城镇生活耗水系数 30%，工业耗水系数 70%。中水回用量只考虑县城供水，以县城净需水量（含城镇生活和工业）为基数计算。中水回用量=县城净需水量×排水系数×污水收集率×污水处理率×中水利用率，城镇生活排水率取 70%，工业排水率取 30%，污水收集率取 95%，污水处理率取 95%，中水利用率取 60%。

通过需水量预测可知，近期规划水平年（2025 年）城镇生活净需水量为 302.97 万 m³，工业净需水量为 98.44 万 m³；生活排水系数按 70%考虑，生活排水量为 212.08 万 m³；工业排水系数按 30%考虑，工业排水量为 29.53 万 m³；污水收集率取 95%，污水收集量 229.53 万 m³；污水处理率取 95%，污水处理量 218.05 万 m³；中水利用率取 60%，中水回用量 130.83 万 m³。

远期规划水平年（2035 年）城镇生活净需水量为 439.91 万 m³，工业净需水量为 154.91 万 m³；生活排水系数按 70%考虑，生活排水量为 307.94 万 m³；工业排水系数按 30%考虑，工业排水量为 46.47 万 m³；污水收集率取 95%，污水收集量 336.69 万 m³；污水处理率取 95%，污水处理量 319.86 万 m³；中水利用率取 60%，中水回用量 191.91 万 m³。

隆德县现状中水处理完后，输送至打食沟水库，全部用于农业灌溉。规划水平年，中水优先考虑用于工业，其次用于城市绿化，多余水量可配置农业灌溉。分析隆德县工业门类，可利用中水的工业为城市供暖中的锅炉用水。现状隆德县城常主人口 4.81 万人，热力公司锅炉净用水量 25.40 万 m³，人均供热水量 5.28m³/人，至近期规划水平年（2025 年）隆德县城常主人口达到 6.92 万人，预测热力公司供热净用水量 36.54 万 m³，毛用水量 42.01 万 m³；至远期规划水平年（2035 年）隆德县城常主人口达到 9.27 万人，预测热力公司供热净用水量 48.95 万 m³，毛用水量 56.30 万 m³。

规划水平年中水回用量预测及水量配置详见表 5-28。

表 5-28 隆德县中水回用量预测表

近期规划水平年（2025 年）										
净需水量		耗水量		排水量		污水收集量	污水处理量	中水回用量	水量配置	
（万 m ³ ）		（万 m ³ ）		（万 m ³ ）					工业	绿化及灌溉
城镇生活	工业	城镇生活	工业	城镇生活	工业	（万 m ³ ）	（万 m ³ ）	（万 m ³ ）	（万 m ³ ）	（万 m ³ ）
302.97	98.44	90.89	68.90	212.08	29.53	229.53	218.05	130.83	42.01	88.82

5.2.3 现有工程供需平衡分析

5.2.3.1 近期规划年（2025 年）供需平衡分析

经预测，隆德县近期规划水平年（2025 年）国民经济各部门毛需水量 2592.14 万

m³。其中，城镇生活348.41万m³，农村生活261.31万m³，农业灌溉用水1794.21万m³，工业用水113.20万m³，生态建设用水24.53万m³，规模化养殖用水50.47万m³。各流域用水需求差别较大，渝河流域需水量最大，为1738.50m³，占67.07%；甘渭河369.99万m³，占14.27%；好水川河226.54万m³，占8.74%；什字路河185.99万m³，占7.18%；庄浪河71.13万m³，占2.74%。

中水回用量 130.83 万 m³，主要用于工业、绿化及灌溉。

50%来水频率：可供水量 3331.76 万 m³，县城供水工程可供水量 956.39 万 m³，农村供水工程可供水量 132.83 万 m³，灌溉供水工程可供水量 2242.54 万 m³。农村供水水源缺水 178.95 万 m³。好水川河流域需水 226.54 万 m³，可供水量 173.34 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 53.21 万 m³，为农业、农村生活缺水，需水量小于流域 50%可利用水资源量 377.18 万 m³，属于工程性缺水；甘渭河流域需水 369.99 万 m³、可供水量 315.93 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 54.06 万 m³，为农业、农村生活缺水，需水量大于流域 50%可利用水资源量 265.41 万 m³，属于资源性缺水；其他流域供需基本平衡。

75%来水频率：可供水量 2065.76 万 m³，县城供水水源工程可供水量 593.37 万 m³，农村供水水源工程可供水量 132.83 万 m³，灌溉供水水源工程可供水量 1339.56 万 m³。农村供水水源缺水 178.95 万 m³，灌溉供水水源缺水 348.35 万 m³。好水川河流域需水 226.54 万 m³，可供水量 107.50 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 119.04 万 m³，为农业、农村生活缺水，需水量大于流域 75%可利用水资源量 222.33 万 m³，属于资源性缺水；渝河流域需水 1738.50 万 m³，可供水量 1283.03 万 m³，中水回用量 130.83 万 m³，缺水 324.63 万 m³，为农业、城市及农村生活缺水，需水量大于流域 75%可利用水资源量 849.50 万 m³，属于资源性缺水；甘渭河流域需水 369.99 万 m³、可供水量 202.53 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 167.46 万 m³，为农业、农村生活缺水，需水量大于流域 75%可利用水资源量 156.45 万 m³，属于资源性缺水；其他流域供需基本平衡。

85%来水频率：可供水量 1521.78 万 m³，县城供水水源工程可供水量 433.38 万 m³，农村供水水源工程可供水量 130.72 万 m³，灌溉供水水源工程可供水量 957.69 万 m³。农村供水水源缺水 181.07 万 m³，灌溉供水水源缺水 758.46 万 m³。什字路河流域需水 185.99 万 m³，可供水量 162.86 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 23.13 万 m³，为农业、农村生活缺水，需水量小于流域 85%可利用水资源量 190.83 万 m³，属于工程

性缺水；好水川河流域需水 226.54 万 m³,可供水量 79.37 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 147.18 万 m³，为农业、农村生活缺水，需水量大于流域 85%可利用水资源量 156.12 万 m³,属于资源性缺水；渝河流域需水 1738.50 万 m³,可供水量 939.38 万 m³，中水回用量 130.83 万 m³，缺水 668.28 万 m³，为农业、城市及农村生活缺水，需水量大于流域 85%可利用水资源量 628.73 万 m³,属于资源性缺水；甘渭河流域需水 369.99 万 m³、可供水量 153.28 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 216.71 万 m³，为农业、农村生活缺水，需水量大于流域 85%可利用水资源量 109.86 万 m³,属于资源性缺水；其他流域供需基本平衡。

95%来水频率：生活及工业可供水量 373.95 万 m³，县城供水水源工程可供水量 273.90 万 m³，农村供水水源工程可供水量 100.05 万 m³。县城供水水源缺水 145.71 万 m³，农村供水水源缺水 211.73 万 m³。什字路河流域需水 40.70 万 m³,可供水量 21.26 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 19.43 万 m³，为农村生活缺水，虽需水量小于流域 95%可利用水资源量 83.70 万 m³,但由于什字路河流域水质不满足人饮供水需求，属于资源性缺水；好水川河流域需水 59.48 万 m³,可供水量 25.92 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 33.56 万 m³，为农村生活缺水，虽需水量小于流域 95%可利用水资源量 68.48 万 m³,但由于好水川河流域水质不满足人饮供水需求，属于资源性缺水；渝河流域需水 607.40 万 m³,可供水量 207.67 万 m³，中水回用量 42.01 万 m³，缺水 357.72 万 m³，为城市及农村生活缺水，需水量大于流域 95%可利用水资源量 393.24 万 m³,属于资源性缺水；甘渭河流域需水 54.69 万 m³、可供水量 30.78 万 m³，中水回用量 0 万 m³，缺水 23.91 万 m³，为农村生活缺水，需水量大于流域 95%可利用水资源量 48.19 万 m³,属于资源性缺水；其他流域供需基本平衡。

近期规划水平年（2025 年）现有工程的供需平衡见表 5-29。

流域		唐家河	什字河	好水河	渝 河	甘渭河	庄浪河	水洛河	合 计
需水量	城市生活	0.00	0.00	0.00	348.41	0.00	0.00	0.00	348.41
	农村生活	0.00	37.34	57.81	117.14	38.95	10.08	0.00	261.31
	农业灌溉	0.00	145.29	167.06	1106.56	315.29	60.00	0.00	1794.21
	工业	0.00	0.00	0.00	113.20	0.00	0.00	0.00	113.20
	生态	0.00	0.00	0.00	24.53	0.00	0.00	0.00	24.53
	养殖	0.00	3.36	1.68	28.65	15.74	1.05	0.00	50.47
	合计	0.00	185.99	226.54	1738.50	369.99	71.13	0.00	2592.14
中水回用量		0.00	0.00	0.00	130.83	0.00	0.00	0.00	130.83
50%可供水量	农业水源	0.00	347.87	122.50	1352.59	285.15	134.43	0.00	2242.54
	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	718.34	0.00	238.05	0.00	956.39
	农村生活水源	0.00	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	0.00	132.83

	合计	0.00	376.99	173.34	2085.06	315.93	380.45	0.00	3331.76
余缺水	农业水源	0.00	202.58	-44.56	352.33	-30.15	74.43	0.00	554.63
	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	256.73	0.00	238.05	0.00	494.78
	农村生活水源	0.00	-11.58	-8.65	-131.67	-23.91	-3.16	0.00	-178.95
	合计	0.00	191.00	-53.21	477.39	-54.06	309.32	0.00	870.45
75%可供水量	农业水源	0.00	197.13	56.66	830.00	171.74	84.03	0.00	1339.56
	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	438.92	0.00	154.45	0.00	593.37
	农村生活水源	0.00	29.12	50.84	14.12	30.78	7.97	0.00	132.83
	合计	0.00	226.25	107.50	1283.03	202.53	246.45	0.00	2065.76
余缺水	农业水源	0.00	51.84	-110.40	-170.27	-143.55	24.03	0.00	-348.35
	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	-22.70	0.00	154.45	0.00	131.75
	农村生活水源	0.00	-11.58	-8.65	-131.67	-23.91	-3.16	0.00	-178.95
	合计	0.00	40.26	-119.04	-324.63	-167.46	175.32	0.00	-395.55
85%可供水量	农业水源	0.00	133.74	30.64	609.28	122.49	61.53	0.00	957.69
	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	315.98	0.00	117.40	0.00	433.38
	农村生活水源	0.00	29.12	48.72	14.12	30.78	7.97	0.00	130.72
	合计	0.00	162.86	79.37	939.38	153.28	186.90	0.00	1521.78
余缺水	农业水源	0.00	-11.55	-136.41	-419.22	-192.80	1.53	0.00	-758.46
	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	-117.40	0.00	117.40	0.00	0.00
	农村生活水源	0.00	-11.58	-10.76	-131.67	-23.91	-3.16	0.00	-181.07
	合计	0.00	-23.13	-147.18	-668.28	-216.71	115.77	0.00	-939.53
95%可供水量	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	193.55	0.00	80.35	0.00	273.90
	农村生活水源	0.00	21.26	25.92	14.12	30.78	7.97	0.00	100.05
	合计	0.00	21.26	25.92	207.67	30.78	88.32	0.00	373.95
余缺水	城镇水源地	0.00	0.00	0.00	-226.06	0.00	80.35	0.00	-145.71
	农村生活水源	0.00	-19.43	-33.56	-131.67	-23.91	-3.16	0.00	-211.73
	合计	0.00	-19.43	-33.56	-357.72	-23.91	77.19	0.00	-357.44

5.2.3.2 结论

隆德县各流域上述不同规划水平年的供需水平衡分析可知，50%、75%、来水频率下，好水川河、渝河、甘渭河流域均缺水，好水川河流域为工程型缺水，渝河、甘渭河流域属于资源性缺水地区；85%、95%来水频率下，好水川河、渝河、甘渭、什字路河均缺水，85%来水频率下，什字路河流域为工程型缺水，好水川河、渝河、甘渭河流域均为资源型缺水，95%来水频率下，好水川河、渝河、甘渭、什字路河流域均为资源型缺水。

其他流域供需水平衡，水洛河、庄浪河流域来水量相对较丰富，水洛河流域没有用水需求、庄浪河流域用水需求较小，近期规划水平年（2025年）需水量71.13万m³。

渝河流域缺水矛盾突出，除在流域内部进行挖潜之外，还需在庄浪河、水洛河流域布置跨流域调水工程，解决渝河流域用水需求，缓解供需水矛盾。

6 分年度实施计划

6.1 区域布局

根据当地地理条件、灌溉条件、耕地类型和农田基础设施状况、经济社会发展水平、农业结构和种植业布局情况、中低产田类型及工程建设的主攻方向，针对各区域农田建设和农业生产中的主要问题，开展引库井灌区（甘渭河、渝河两大流域的川台地）建设，建设信息化工程，发展区域特色产业。库灌区以发展高效节水生态农业为方向，以田、水、路、林综合治理为重点，以提高灌溉用水效率、土地利用率和生产能力为目标，创新供输水模式、灌溉模式和特色种植模式，提升耕地质量和完善农田防护林网，建设信息化工程，适度规模高标准农田。2021-2025年，确保建成高效节水灌溉面积6.9万亩。

隆德县2021-2025年高效节水灌溉各乡镇建设任务表

单位：亩

序号	乡镇	高效节水灌溉	备注
1	神林乡	13500	新建、改造提升
2	联财镇	8000	改造提升
3	杨河乡	6500	
4	好水乡	3500	
5	温堡乡	5000	
6	观庄乡	9000	
7	沙塘镇	23500	
合计		69000	

6.2 分年度任务安排

根据当地耕地利用现状及增产潜力，统筹考虑农产品供需形势和水土资源条件、建设资金等可能，按照先易后难、突出重点、发挥优势、相对平衡、注重实效的原则，合理确定全县高标准农田建设任务。

项目规划工期为5年，在2021—2025年度实施。

(1) 2022年度规划实施改造提升高效节水灌溉面积24800亩，地点在4个乡镇（城关镇、沙塘镇、神林乡、联财镇）。

(2) 2023年度规划实施改造提升高效节水灌溉面积18200亩，地点在2个乡镇（沙塘镇、温堡乡）。

(3) 2024年度规划实施改造提升高效节水灌溉面积19000亩，地点在3个乡镇（观庄乡、好水乡、杨河乡）。

(4) 2025年度规划实施新建高效节水灌溉面积7000亩，地点在1个乡镇（神林乡）。

7 典型工程

典型工程以隆德县2025年神林乡辛坪村2000亩高效节水灌溉项目作为典型设计，来确定规划年实施标准。

7.1 隆德县2025年神林乡辛坪村2000亩高效节水灌溉项目典型设计

7.1.1 项目区概况

项目区位于隆德县神林乡辛坪村，距隆德县城22公里，四周边界北至辛坪村村庄，南至渝河河道，西接清流渠，东临辛坪村温棚示范基地。项目区水源有保障，电力设施基本配套，群众积极性高的区域，主要安排在基本农田范围内，集中连片，体现规模效益；滴灌工程以水资源利用与农业高效、优质和用水户增收相结合，推行集约化生产模式，并严格按照国家和区域的相关规划确定项目的布局 and 规模。

7.1.2 社会经济状况

隆德县位于宁夏南部山区，六盘山西麓。截止2018年，全县共辖10乡3镇，113个行政村，606个村民小组。总户数4.5万户，总人口17.53万人，人口密度为185人/km²。其中，农业户数3.73万户，14.53万人，占总人口的90.7%。总耕地面积43.5万亩，人均耕地2.4亩。

神林乡辛坪村是隆德县2014年整村推进村之一，总耕地面积4134亩，退耕还林面积864亩。全村辖3个村民小组478户1778人，共有低保户151户181人，重度残疾61户72人，重病户2户4人，建档立卡贫困户147户597人，2014-2018年脱贫141户576人（其中2018年脱贫3户13人），近年来，辛坪村大力发展露地蔬菜、温棚蔬菜等产业，2018年底全村人均纯收入达到10782元，实现稳定脱贫。

7.1.3 项目区农业生产状况

隆德县总耕地面积59.5万亩，主要种植小麦、马铃薯、玉米、胡麻等农作物。2018年全县粮食作物播种面积为38万亩，粮食作物总产量8625万kg，人均粮食464kg，人均粮食产量低于全区平均水平。2018年人均纯收入7000元。

神林乡辛坪村争取项目资金，紧抓当地气候等优势，大力发展露地蔬菜及温棚蔬菜。全村共建成暖棚圈舍28座，青贮池16座，基础母牛存栏175头，二元母猪存栏65头；种植露地蔬菜1978亩。

7.1.4 水资源平衡分析

7.1.4.1 可供水量分析

(1) 灌溉水源

本项目以 2014 年实施的《隆德县渝河水库灌区沙塘神林农业水价综合改革试点项目》为基础，该项目东起沙塘镇十八里村，西至神林乡辛坪村，涉及沙塘、神林 2 个乡镇，12 个行政村 853 户，试点区以三里店、罗家峡 2 座（一）型水库，清泉、庞庄、打食沟 3 座小（二）型水库为水源。

（2）可供水量分析

项目区取水口为《隆德县渝河水库灌区沙塘神林农业水价综合改革试点项目》中已建好的干支管节点供水计量控制设施。《隆德县渝河水库灌区沙塘神林农业水价综合改革试点项目》结合上述渝河灌区三里店分析，分配给项目区用水水权 441 万 m³，灌溉面积 2.28 万亩，分配给项目区（辛坪片区）35.60 万 m³，规划总面积 2000 亩。

7.1.4.2 需水量分析

根据《灌溉与排水工程设计规范》，项目区位于南部山区工程类型区，工程模式为水库水节水灌溉工程模式，设计作物以露地蔬菜为主，项目区设计灌溉保证率取 90%。

1、灌水方式

项目区主要种植作物为玉米，本项产业结构调整为露地蔬菜，采用滴灌的灌溉方式，全年灌水次数 8 次，灌水期一般为 4 月上旬至 6 月底。

2、灌溉定额

依据《宁夏微灌工程规划设计技术导则》（试行）、《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》（宁政办发[2014]182 号文），结合项目区土壤气候等条件，南部山区库灌区露地蔬菜灌溉定额为 120m³/亩。

3、需水量计算

神林乡辛坪村片区规划面积 2000 亩，灌溉面积 1978 亩，种植结构为露地蔬菜，灌溉方式为滴灌确定本次露地蔬菜灌溉定额为 120m³/亩，微灌灌溉水利用系数 0.9，项目实施后项目区需水量为 26.37 万 m³，见下表。

项目区灌溉需水量表

单位：万 m³

位置	种植结构	灌溉面积	灌溉方式	灌溉定额	净灌溉量	灌溉水利用系数	毛灌溉量
		(亩)		(m ³ /亩)	(万 m ³)		(万 m ³)
辛坪村	露地蔬菜	1978	滴灌	120	23.74	0.9	26.37

7.1.4.3 供需平衡分析

根据《隆德县渝河水库灌区沙塘神林农业水价综合改革试点项目》结合上述渝河灌区三里店分析，分配给项目区用水水权 441 万 m³，灌溉面积 2.28 万亩，分配给辛坪片区 35.60 万 m³，灌溉面积 1978 亩。

项目实施后，项目区灌溉方式由传统灌溉方式变为滴灌方式，灌溉水利用系数由0.54提高为0.9，灌溉定额为120m³/亩。经计算，项目区年需水量26.37万m³，节约水量9.23万m³，项目区可供水量大于总需水量，满足要求。

7.1.5 建设内容

7.1.5.1 滴灌工程设计

(1) 溉制度设计

按《低压管道输水灌溉工程技术规范》（SL/T153-95）和《宁夏微灌工程规划设计技术导则》，结合当地实际情况，确定露地蔬菜设计的基本参数：

设计参数表

基本 参数	面积(亩)	2000 亩
	作物种类	露地蔬菜
	种植株距	0.4m
	种植行距	0.7m
	土壤质地	砂壤土
	土壤容重(g/cm ³)	1.45
	土壤含水量(重量比)(%)	22.00
	设计保证率(%)	90
	灌溉水利用系数	0.9
	土壤计划湿润层深度(m)	0.3
	设计土壤湿润比(%)	75

(一) 设计最大净灌水定额m

$$m_{max}=0.001 \gamma zp(\theta_{max}-\theta_{min})$$

式中：

m_{max} ——最大净灌水定额，mm；

γ ——土壤容重，g/cm³；

z ——土壤计划湿润土层深度，cm；

p ——小管出流设计土壤湿润比，%；

θ_{max} 、 θ_{min} -适宜土壤含水率上下限，分别取田间持水率的90%、65%，田间持水率取22%。

设计灌水定额计算表

表 5-3 作物	γ (g/cm ³)	z (cm)	p (%)	θ_{max}	θ_{min}	η	m_{max} (mm)
露地蔬菜	1.45	30	75	22.5	16.25	0.9	21.53

(二) 设计灌水周期T

$$T \leq T_{max}$$

$$T_{max} = m_{max} / I_a$$

$$I_a = E_a$$

式中：

T——设计灌水周期， d；

T_{max}——最大灌水周期， d；

I_a——设计供水强度， mm/d

E_a——设计耗水强度， mm/d

设计灌水周期表

作物	m _{max} (mm)	I _a (mm)	T (天)
露地蔬菜	21.53	4.0	5

在灌水高峰期露地蔬菜一次灌水周期取5天，可满足作物灌水周期。

设计毛灌水定额m'：根据《微灌工程技术规范》（GB/T 50485-2009）可按下式计算

$$md = T \times I_a; \quad m' = md / \eta$$

式中：

md——设计净灌水定额， mm；

m'——设计毛灌水定额， mm；

经计算，露地蔬菜设计毛灌水定额为22.22mm。

（三）灌水次数及灌溉定额

项目区露地蔬菜主要叶类菜为主，主要有西兰花、菜心等。生长周期普遍在45~60天，根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》（宁政办发[2014]182号文），南部山区库灌片区露地蔬菜喷灌溉定额为120m³/亩。

作物灌溉制度表

序号	作物种类	田间	净灌溉定额 (m ³ /亩)	灌水	净灌水定额 (m ³ /亩)	灌水时间 (月.日)	延续时间
		灌水方式		次数			(d)
1	露地蔬菜	/	120	1	15	4.1~4.5	5
		滴灌		2	15	4.11~4.15	5
				3	15	4.21~4.25	5
				4	15	5.1~5.5	5
				5	15	5.11~5.15	5
				6	15	5.21~5.25	5
				7	15	6.1~6.5	5
				8	15	6.21~6.25	5

（四）轮灌制度设计

在灌溉制度的基础上进行轮灌制度设计及轮灌编组设计。

在规划田间管道输、配水管网时，应充分考虑其在运行时可操作性要强，在灌溉制度的基础上，合理确定轮灌制度。为了更好的管理运行，本次采用分支管轮灌制度。

一次灌水延续时间：根据作物生长特点、植株结构和土壤质地情况，在设计中合理选择灌水器参数，本次选择的灌水器为Φ16滴灌带，滴头为1.38L/h，露地蔬菜滴头间距均为0.4m，滴灌带间距1.0m。一次灌水延续时间可按下式计算：

$$t=(mSeSL)/nqb$$

式中：t—一次灌水延续时间，h；

m—一灌水定额（mm），20.00mm；

Se—一灌水器间距 m，0.4m；

SL—一毛管间距m，1.0m；

qb—一稳流器、滴头流量，1.38L/h。

n—一滴头个数，1个。

经计算， $t=5.56h$ 。

轮灌组的划分：项目区作物灌溉采用轮灌制度，以干管控制的单元作为一个系统，以支管控制的一个单元作为基本灌水单元。轮灌时，每个系统内同时开启多条支管，每条支管同时开启1条或多条分支管进行轮灌作业。轮灌组N可按下式计算：

$$N=T \times C / t$$

式中：N—一轮灌组数，组；

T—一灌水周期（d），4d；

t—一次灌水延续时间（h），5.56h；

C—一每天灌水工作时间（h），22h；

经计算，轮灌组 $N=15.84$ ，取15组。

作物	C (m)	T (d)	t (h)	N (个)
露地蔬菜	22	5	5.56	20

为了降低工程投资，所选的管径尺寸必须经济合理，所以在划分轮灌组时，应尽量是流量分配到各级管道中，避免流量集中于某一条管道。

1#系统每次开启2条支管，每条支管开启2条分支管，总计开启4条分支管，2#系统每次开启4条分支管，3#系统每次开启2条支管，每条支管开启2条分支管，总计开启4条分支管，4#系统每次开启2条支管，每条支管开启2条分支管，总计开启4条分支管，5#系统每次开启2条支管，每条支管开启2条分支管，总计开启4条分支管，6#系统每次开启2条支管，每条支管开启2条分支管，总计开启4条分支管。

一个系统每次开启20~30亩，一条支管每次开启10~15亩，一次灌水延续时间取

5.56个小时，一天灌溉4次总计22个小时，一个系统一天灌溉80~120亩。

7.1.5.2 水源工程设计

(1) 蓄水池设计

经计算，一个灌水周期(5天)的灌溉水总量为3.0万m³。根据取水口来水流量72m³/h，蓄水池总容积由蓄水容积、蒸发量、渗漏量组成，计入超高容积后为蓄水池的总容积。按一个灌水周期进行调节计算。

各个片区 300m³ 蓄水池调蓄计算表格

周期(T)	供水渠道流量(m ³ /h)	当日起始水量(m ³)	当日补水量(m ³)	当日耗用水量(m ³)	当日结余水量(m ³)
第1日	72	250	1584	1634	200
第2日	72	200	1584	1634	150
第3日	72	150	1584	1634	100
第4日	72	100	1584	1634	50
第5日	72	50	1584	1634	0
	250		25	25	300

确定蓄水容积V_{蓄水}=250m³，根据《宁夏微灌工程规划设计技术导则》，本次水源为清水，不考虑淤积容积蒸发量按蓄水容积的6%-10%计算，本次设计取10%，计算得蒸发量为25m³，渗漏量按蓄水容积的5%-10%计算，本次设计取10%，计算得渗漏量为25m³，终确定蓄水池容积为。

$$\begin{aligned}
 V_{容} &= V_{蓄水} + V_{蒸发} + V_{渗漏} \\
 &= 250 + 25 + 25 \\
 &= 300\text{m}^3
 \end{aligned}$$

本次设计蓄水池总容积取300m³，通过下列公式拟定水深及蓄水池底面积反向推算容积。

$$V_{容} = \frac{1}{3}h(V_1 + V_2 + \sqrt{V_1V_2})$$

式中：

V_容——蓄水池容积；

h——设计水深，m；

V₁——蓄水池底面积，m²；

V₂——蓄水池水位面积，m²；

300m³蓄水池为棱台形，水深1.5m，池拜高0.8m，设计内边坡1：2.0，外边坡1：2，堤顶宽4m，蓄水容积为250m³，超高容积为50m³，则蓄水池的总容积300m³，灌溉时提前5天蓄水。

(2) 蓄水池防护

调蓄防渗设计：蓄水池为棱台形，超高 0.3m，设计内边坡 1: 2.0，外边坡 1: 2。设计蓄水池采用复合土工布防渗。蓄水池池底结构从下至上依次为原土夯实，复合土工布（两布一膜 200g/0.5mm/200g）、膜上覆土 300mm，覆土后铺设 300mm 卵石。蓄水池池壁结构从下至上依次为原土夯实，复合土工布（两布一膜 200g/0.5mm/200g）M7.5 水泥砂浆垫层厚 50mm，C20 预制混凝土板厚 60mm。池顶采用 C20 现浇砼压顶，坡脚设 400×500mm 现浇 C20 砼护脚。蓄水池四边设镀锌方钢护栏，高度 1.5m。

7.1.5.3 高效节水灌溉工程水力计算

(一) 灌水小区允许水头（流量）偏差率

①流量偏差率[qv]。根据《微灌工程技术规范》3.0.9条规定，本工程取[qv]=20%。

②水头偏差率[hv]。X=0.47, $qv=20\%$,根据式（1-4）计算：

$$[hv] = (1/x) qv(1+0.15((1-x)/x) qv)$$

$$[\Delta h] = [hv]hd$$

式中：

[Δh] ——允许水头偏差，（m）；

[hv] ——水头偏差率，20%；

X ——灌水器流态指数，0.47；

qv ——稳流器允许流量偏差率，不大于20%，取20%。

hd ——稳流器设计工作压力水头，10m。

经计算： $[hv] = (1/0.47) \times 0.2 \times (1 + 0.15((1-0.47)/0.47) \times 0.2) = 0.44$ ； $[\Delta h] = 0.44 \times 10 = 4.4m$ 。

③允许水头偏差分配

允许水头偏差在毛管和分支管间的分配比例取 $\beta_2=0.55$ 和 $\beta_3=0.45$ 。

毛管允许水头偏差[Δh_2]= $\beta_2 \times [\Delta h] = 0.55 \times 4.4 = 2.42m$

分支管允许水头偏差[Δh_3]= $\beta_3 \times [\Delta h] = 0.45 \times 4.4 = 1.98m$

(二) 毛管及分支管极限孔数及极限长度

(1) 毛管极限孔数及极限长度

①毛管极限孔数

$$Nm_{\text{毛}} = \text{INT} \left(5.446 [\Delta h_2] d_{\text{毛}}^{4.75} / (k S_{\text{eq}} b^{1.75}) \right) 0.364$$

式中：

$Nm_{\text{毛}}$ ——毛管极限孔数；个

K—取1.1;

d_毛—毛管直径, 16mm;

Se—滴头间距, 2m;

qb—滴头流量, 12L/h;

经计算:毛管极限孔数 $N_{m毛} = INT (5.446 \times 2.42 \times 164.75 / (1.1 \times 2 \times 121.75)) 0.364 = 71$
(个)

②毛管极限长度

毛管极限长度 $L_{m毛} = Se(N_{m毛} - 1) + SO = 0.4 \times (271 - 1) + 0.2 = 108.6m$

本工程按照毛管长度70m~100m布置, 单条毛管上滴头个数最多为250个, 设计值均在毛管极限孔数和极限长度范围。

(2)分支管极限孔数及极限长度

毛管通过旁通直接连接于分支管上, 配水球阀安装于分支管与支管之间的竖管, 分别向两头供水, 单条分支管长度为50m, 分支管上(双向布置毛管)毛管孔数为34。

①分支管极限孔数

$N_{m分} = INT (5.446 [\Delta h_3] d_{分}^{4.75} / (kSLq^{1.75})) 0.364$

式中:

$N_{m分}$ ——分支管极限孔数; 个

$[\Delta h_3]$ ——分支管允许水头偏差, 1.98m;

$d_{分}$ ——分支管计算管内径, 63mm (内径53.6mm);

SL——行距, 3m;

q——毛管设计长度时的流量, L/h; (50/0.4×1.38=172.5L/h)

经计算: $N_{m分} = INT (5.446 \times 1.98 \times 634.75 / (1.1 \times 0.6 \times 172.51.75)) 0.364 = 248$ 。

②分支管极限长度

分支管 $L_{m支} = SL(N_{m支} - 1) + SO = 0.6 \times (248 - 1) + 0.3 = 148.5m$ 。

本工程设计分支管长度为50m, 均不超过分支管极限孔数和极限长度范围。

(三) 各级管道流量的确定

对各灌区各级管道进行流量分析计算。

(1) 毛管流量计算

$$Q_{毛} = L_{毛} / Se \times q$$

式中: $L_{毛}$ ——毛管长度, m;

Se——滴头间距，m；

q——滴头流量，12L/h；

经计算：Q毛=420L/h；

(2) 支管、分支管流量计算

根据各系统的具体布置和各分支管下的毛管长度及数量，确定分支管流量，依据分支管流量确定支管流量。在设计轮灌制度时，计划每条支管上最多开两条分支管，所以支管和分支管的流量一般相等。项目区各条田宽度相等，所以各分支管所带毛管数量相等（100条）。

$$Q_{\text{辅}} = Q_{\text{毛}} \times 100$$

经计算：当L毛=70m，Q毛=420L/h时，Q辅=3.85 L/s，Q支=7.7 L/s。

(3) 干管、分干管流量

分干管流量计算根据各灌区系统开启分支管数量确定，干管流量由分干管流量确定。

(4) 经济管径的确定

管径的确定按照公式： $D = 1.13\sqrt{Q/V}$ 计算确定；管道流速（m/s）取1.0~1.5m/s。

片区	管道名称	单条毛管流量 (m ³ /h)	开启分支管条数	开启毛管条数	设计流量 (m ³ /h)	设计流量 (L/s)
1#300m ³ 蓄水池 片区	1#干管	0.345	4.00	200.00	69.00	19.17
	支管	0.345	2.00	100.00	34.50	9.58
	分支管	0.345	1.00	50.00	17.25	4.79
2#300m ³ 蓄水池	2#干管	0.345	4.00	200.00	69.00	19.17
	分支管	0.345	1.00	50.00	17.25	4.79
3#300m ³ 蓄水池 片区	3#干管	0.345	4.00	200.00	69.00	19.17
	支管	0.345	2.00	100.00	34.50	9.58
	分支管	0.345	1.00	50.00	17.25	4.79
4#300m ³ 蓄水池 片区	4#干管	0.345	4.00	200.00	69.00	19.17
	支管	0.345	2.00	100.00	34.50	9.58
	分支管	0.345	1.00	50.00	17.25	4.79
5#300m ³ 蓄水池 片区	5#干管	0.345	4.00	200.00	69.00	19.17
	支管	0.345	2.00	100.00	34.50	9.58
	分支管	0.345	1.00	50.00	17.25	4.79
6#300m ³ 蓄水池 片区	6#干管	0.345	4.00	200.00	69.00	19.17
	支管	0.345	2.00	100.00	34.50	9.58
	分支管	0.345	1.00	50.00	17.25	4.79

(四) 毛管水力计算

(1) 毛管水头损失h毛

平坡条件下，依据《微灌工程技术规范》中并计入局部水头损失，按下式计算。

$$h_{\text{毛}} = \frac{kfS_e q_b^m}{d^b} \left[\frac{(N+0.48)^{m+1}}{m+1} - N^m \left(1 - \frac{S_o}{S_e}\right) \right]$$

式中：

$h_{\text{毛}}$ ——毛管水头损失，m；

S_e ——滴头间距，2 m；

q_b ——滴头流量，12L/h；

d ——毛管设计管径，16mm；

N ——毛管上同时开启滴头数量，28个（按50m计算）；

S_o ——进口至首孔的间距，1m；

m ——流量系数，1.75；

b ——管径系数，4.75；

f ——摩阻系数，0.505；

k ——水头损失扩大系数，1.1。

经计算：滴灌毛管水头损失 $h_{\text{毛}}=0.158\text{m}$ 。

(2) 毛管进口工作压力 $h_{\text{毛}}$

$$h_{o_{\text{毛}}} = h_d + R \left[\frac{kfS_e q_b^m (N-0.52)^{m+1}}{(m+1)d^b} + \frac{kfS_o (Nq_b)^m}{d^b} \right]$$

式中：

$h_{o_{\text{毛}}}$ ——毛管进口工作压力，m；

h_d ——滴头设计工作水头，不小于10m，取10m；

R ——平均磨损比，查表得 $R=0.43$ 。

经计算：滴灌 $h_{o_{\text{毛}}}=10+0.43 \times \left((1.1 \times 0.505 \times 0.4 \times 1.381.75 \times (125-0.52)^{2.75}) / (2.75 \times 164.75) + (1.1 \times 0.505 \times 0.2 \times (125 \times 12)^{1.75}) / 164.75 \right) = 10.07\text{m}$ 。

当滴头流量为1.38L/h时，毛管进口压力水头 $h_0=10.07\text{m}$ 。该计算值即为以分支管为单元的灌水小区中的毛管进口平均设计工作水头。

(五) 分支管水力计算

(1) 分支管水头损失 $h_{\text{辅}}$

分支管为多孔管，按双侧孔数 $N=170$ 计算；孔间距 $SL=3\text{m}$ ；单孔流量为一对毛管流量为 $q=584\text{L/h}$ ；分支管设计管径为 $\Phi 63$ ，其内径为53.6mm；其余参数与毛管水头损失计算相同。

$$h = \frac{kfS_L q^m}{d^b} \left[\frac{(N+0.48)^{m+1}}{m+1} - N^m \left(1 - \frac{S_o}{S_L}\right) \right]$$

经计算：分支管长度50m时，水头损失 $h_{\text{辅}}=0.16\text{m}$

(2) 分支管进口工作压力 $h_{\text{辅}}$

分支管的进口工作压力与毛管进口工作压力相同。当孔数为17孔时查表 $C=0.85$ （按单侧孔数 $N=10$ 计算）；孔间距 $SL=3\text{m}$ ；单孔流量为一对毛管流量为 $q=840\text{L/h}$ ；分支管设计管径为 $\Phi 63$ ，其内径为 53.6mm ；其余参数与毛管水头损失计算相同。

$$h_o = h_d + R \left[\frac{kfS_L q^m (N-0.52)^{m+1}}{(m+1)d^b} + \frac{kfS_o (Nq)^m}{d^b} \right]$$

经计算：滴灌 $h_{\text{辅}}=10.07+0.85 \times [(1.1 \times 0.505 \times 0.6 \times 172.51.75 \times (100-0.52) 2.75) / (2.75 \times 634.75) + (1.1 \times 0.505 \times 0.3 \times (100 \times 172.5) 1.75) / 634.75] = 10.07 + 0.85 \times (0.16 + 0.01) = 10.22\text{m}$ 。

(六) 干管、支管、分干管管径确定及水头损失计算

(1) 管径确定

根据轮灌组划分及流量计算表通过下列公式进行计算：

管径计算公式： $D = 1.13 \sqrt{Q/V}$

式中：

D ——管道内径，m；

Q ——管道流量， m^3/s ；

V ——采用适中流速 $1.0-1.5\text{m/s}$ 。

(2) 管网水力计算

管道的水头损失包括沿程水头损失和局部水头损失。

管道沿程水头损失按下式计算：

$$h_f = f \frac{Q^m}{d^b} L$$

式中：

h_f ——沿程水头损失(m)；

d ——管道内径(mm)；

f ——摩阻系数； 0.948×105

L ——管长(m)；

Q——流量(m³/h);

m——流量指数1.774;

b——管径指数4.774。

注：①干管设计流量按最大需水时的流量计入。

②干管设计流速的确定：为防止管道中产生水锤破坏管网，在技术上限制管道内最高的水流速为0.8~2.5m/s，本次项目设计采用经济流速1.0 m/s。

为防止滴灌系统水头过高，在干管及支管沿途设置了，故各支干管在干管节点处的水压标高都是由该节点至上一之间的距离进行计算的。

7.1.5.4 泵站设计及动力选型

本次项目区利用已建干支管取水口取水，在新建的300m³蓄水池旁新建加压泵站，由于蓄水池出水均为清水，且水质没有低于Ⅲ类，选用潜水泵放置池底，经过加压后灌溉农田。

(一) 泵站设计

(1) 水泵的流量确定

各片区泵站设计流量根据各片区所控制灌溉的田块单元数和面积确定，系统流量可按下式计算确定：

$$Q = (10 \times I_a \times A) / (\eta \times C)$$

式中：

I_a——日耗水强度，(mm)；

A——灌溉面积，(hm²)，各片区面积；

η——灌溉水利用系数，0.9；

C——系统工作时间，取22h/d。

各泵站设计流量和系统流量有一定偏差，主要原因有取水口出水量对泵站流量的限制，本项目取水口流量为70m³/s；高效节水管网布置，以及管径大小，管材量，亩均投资，对泵站流量的影响。

辛坪村片区加压泵站设计流量计算表

片区	灌溉系统	分区面积(亩)	一次轮灌最大流量(m ³ /h)	设计流量
辛坪村片区	1#系统	508	68.42	69
	2#系统	328	44.18	69
	3#系统	286	38.52	69
	4#系统	298	40.13	69
	5#系统	258	34.75	69
	6#系统	300	40.40	69
合计		1978		

(2) 水泵的扬程确定

本工程水源工程为300m³蓄水池，水泵可放至蓄水池池底，为减少泵房占用面积，故选用潜水泵。为根据水力计算成果（包括流量、节点压力等）和进水池来水位确定水泵的选型和设备参数。

水泵扬程由四部分组成：地形高差、总干管沿程水头损失、总干管末端自由水头、吸水口局部水头损失，水泵扬程可按下式确定：

$$H=\Delta Z+hf+H+h_{局}$$

式中：

ΔZ —水泵安装高程与压力管道末端出水口中心高差，m；

H_f —压力管道水头损失，m；

H_i —出水管富余水头，m。

$h_{局}$ —吸水管水头损失，m。

经计算：（查水力计算表得和公式计算）各机组扬程如下表所示：

辛坪村片区扬程确定

泵站名称(相应片区)	相应管道	机组 编号	总流量 (m ³ /h)	地形高 差(m)	过滤 器压 降(m)	沿程+局 部损失	末端水 头	总扬 程 (m)
	名称					$h_{管}$ (m)	(m)	
1#300m ³ 蓄水池片区	1#干管	1	69	-5.17	10	12.10	13.07	30.00
2#300m ³ 蓄水池片区	2#干管	2	69	13.27	10	9.07	12.66	45.00
3#300m ³ 蓄水池片区	3#干管	3	69	0.33	10	6.29	13.38	30.00
4#300m ³ 蓄水池片区	4#干管	4	69	-6.23	10	12.40	13.83	30.00
5#300m ³ 蓄水池片区	5#干管	5	69	3.62	10	8.51	7.87	30.00
6#300m ³ 蓄水池片区	6#干管	6	69	10.6	10	10.06	9.34	40.00

(二) 泵站主体工程

(1) 泵房

①泵房设计

每个泵房总建筑面积为15.84m²，4.8m×3.3m采用框架结构。

a.房屋结构选型

泵房采用框架结构，房屋墙体为2400mm厚粘土多孔砖砌体，根据抗震构造要求，墙体设置水平构造筋、构造柱和圈梁，加强房屋的结构整体性。屋盖采用现浇钢筋砼屋面板，板厚20cm。水泵进出水管穿泵房前后墙时，均设相应外径的钢套管，套管在墙体砌筑时一并埋设。

b.基础设计

墙体采用砖基础。M5.0水泥砂浆砌筑。根据地质资料，泵站处为壤土（Q3），该土层呈硬塑状态，不具有湿陷性，其地基承载力标准值 $f_k=160\text{KPa}$ ，该层厚度较大，层位稳定，是较理想的地基持力层。因此，泵站基础处理措施：将基础以下原土夯实深30mm，夯实度大于95%。

c. 构造设计

构造设计虽是整个设计中的局部，但却能影响全局，节点构造处理不当会影响泵房的使用和安全，施工上应引起足够的重视。

泵房及管理室屋面做法为现浇20CM钢筋混凝土屋面板1:6水泥焦渣最低处30厚找3%坡，振捣密实表面抹光，所有排水管均为 $\Phi 100\text{PVC}$ 塑料管。

墙面粉刷用米黄色，顶部粉刷用天蓝色。

② 附属设备

a. 输电线路

灌溉系统动力用电、照明用电和过滤设计用电就近输电线路接线；

供电方式及负荷：采用380V三相四线制供电，进线采用电缆进线方式进入进线柜、配电柜、控制及启动柜。泵于变频控制柜连接采用防水电缆连接。

b. 变压器

根据电机总容量，配有30KVA容量的变压器及输电线路。

c. 闸阀

为防止停机后因管内水流倒流而导致水泵飞逸等安全事故，水泵出水管上设置止逆装置。因泵站扬水管道长，扬程较高，为了减小水锤，设计中不采用逆止阀，拟采用手动闸阀，在出水管进口设闸阀。

d. 管件

水泵进口用偏心渐缩管连接吸水管，水泵出口用同心渐放管连接出水管，弯管采用90度圆弧型弯管。

单座 300m^3 蓄水池配套1座泵房，单座泵房尺寸为长4.8m*宽3.3m，面积为 15.84m^2 ，净高（室内地坪到房檐）为2.7m；采用240mm厚砖混结构墙体，毛石基础下做300mm厚3:7灰土，屋面板采用现浇钢筋混凝土，1:6水泥焦渣最低处30厚找3%坡，振捣密实表面抹光，50mm厚膨胀珍珠岩保温芯板，50mm厚水泥聚苯乙烯泡沫保温板压缝铺设，20mm厚1:2.5水泥砂浆找平层，SBS改性沥青柔油毡防水层，选用SBS-III（复合胎）压顶。

(三) 过滤系统

过滤、施肥装置沿机泵长度方向布设于泵房中，系统运行时，水库水由潜水泵加压经过砂石+叠片/离心+网式过滤器过滤后，进入各级管道。

(1) 过滤器类型的确定

过滤车间所处理的水源为水库水，泥沙和有机物含量较高，水质较差，本次设计中过滤器组合为“砂石+叠片过滤器”；

(3) 过滤器选型及安装

(a)、过滤器选型：根据《微灌工程技术规范》，过滤器的选型应根据水质状况和灌水器的流到尺寸进行选择。过滤器应能过滤掉大于灌水器流道尺寸的1/7-1/10的杂质，可根据杂质浓度及粒径大小，合适选择过滤器类型和组合方式。本滴灌工程水源为地下水，原水中有机物和泥沙含量较低，杂质主要水中少量浮游生物，因此选择砂石过滤器+叠片过滤器组合过滤设备，原水过滤能力大于根据各片区流量分别确定，具备自动反冲洗功能。

前端：选择自动反冲洗离心过滤器，过滤精度60-120 μ m，工作压力0.32-0.6Mpa。
后端：选择选择自动反冲洗网式过滤器，过滤精度80-120 μ m。前后端过滤系统总压降为10.0m。过滤器设备的安装和调试全部由厂家派技术到场，并提供全套设备及备品备件及相关培训服务。

(b)、施肥：根据系统灌溉面积和过滤器处理能力等确定。施肥设备包括施肥罐、肥料桶、注肥泵、支座等，共计5套，与砂石过滤器同步安装。

本次设计只在1#、2#、3#、4#、5#、6#系统中做过滤装置，选用80m³/h的砂石+叠片过滤器

80m³过滤器尺寸

过滤器流量	进出口尺寸		罐、叠片数量		尺寸 (LXWXH)	
	砂石	叠片	砂石	叠片	砂石	叠片
m ³ /h						
80	DN160	DN160	2X40"	6X3"	1280*1300*1400	1145*720*1087

(四) 泵站输变电

变压器：根据首部枢纽（增压泵站、过滤车间等）装机容量，确定需变压器容量。工程用电就近从380V输电线路架设至变压器；各片区变压器选型见表5.2-11。

厂内供电方式及负荷：项目区高压线路就近选择；采用380V三相四线制供电线路从变压器连接至井泵房进出线柜，进出线柜连接变频控制柜，泵与控制柜连接采用防水电缆连接，每座泵房做20m水泵低压供电防水电缆，380V供电线路长度根据各个片

区变压器、井泵房位置而定，泵房内配有一座配电箱（水泵、照明、检修）。

（五）采暖与通风

（1）采暖与通风

泵房采用自然通风方式，冬季停水后水泵不运行，故不设冬季取暖电气设备。

（2）钢构件防腐防锈

钢管内壁防腐：刷防锈漆两道；钢管外壁防腐：彻底除锈后，底漆刷一层3301A不饱和聚脂树脂，再辅以玻璃纤维丝布，再刷一层3301A不饱和聚脂树脂。要求最终防腐层厚度不小于2~3mm；要求防腐保护层表面无纤维饱满、表面平整，色泽均匀，正常使用寿命不低于十年。

首部技术指性表

泵站名称	系统	泵型号	台数	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	电机功 率(kw)	变压器容量 (KVA)
1#300m ³ 蓄水池片区	1#干管	SLW80-160(I)	1	70	36.5	15	S11-50/10
2#300m ³ 蓄水池片区	2#干管	SLW80-200(I)	1	70	54	22	S11-50/10
3#300m ³ 蓄水池片区	3#干管	SLW80-160(I)	1	70	36.5	15	S11-50/10
4#300m ³ 蓄水池片区	4#干管	SLW80-160(I)	1	70	36.5	15	
5#300m ³ 蓄水池片区	5#干管	SLW80-160(I)	1	70	36.5	15	S11-50/10
6#300m ³ 蓄水池片区	6#干管	SLW80-200(I)	1	70	54	22	

7.1.5.5 附属建筑物设计

（1）阀门井

依据《微灌工程技术规范》GB/T50485-2009；，本工程布置有分水井、放空井、排气井等三类阀井。布置原则是：在各分水点、节点、始末端设置闸阀井。

①分水阀井(可兼做检查井)：在供水系统的管道的分水处均设置分水阀井，井内安装分水三通或四通、钢制闸阀、甲乙管及水表等管件及阀件。

②放空井：在供水系统的管道的末端最低处设置放空井，供管道排水、放水用。

③排气井：在供水系统的干管系统中，一般将排气布置在管道最高处，为管

（2）过沟建筑物

供水管道穿山洪沟时需布设截水墙，截水墙具体做法是在过沟管道下游适当位置，修建梯形断面浆砌石防冲墙，梯形挡土墙顶宽 0.6m，墙顶与河床齐平，基础宽 1.0m，长度依各沟道沟宽确定，管道埋设在齿墙前 0.5m 处，并在两岸岸坡设防洪导流墙，以防止岸坡坍塌，岸坡砌护采用浆砌石挡土墙结构，砌护长度为管道上下游各 13m。防冲墙深度及两岸导流墙高度及基础深度根据以上计算沟道水深和冲刷深度确定，并应满足浆砌石墙自身结构要求，详见结构图。

(3) 过路建筑物

当输水管道穿越混凝土路面时，采用拉管方式穿过，施工完成后，与管沟一起填埋。当输水管道穿越沥青路面时，采用顶管方式穿过，外套 200mm 钢套管，施工完成后，与管沟一起填埋。当跨沟施工时，对 PE 管实施保暖措施，用聚氨酯泡沫保温（10cm 厚），外套 $\Phi 360$ 高密度聚乙烯外护管。

(4) 穿渠建筑物

当输水管道穿越渠道时，采用拉管方式穿过，施工完成后，与管沟一起填埋。当输水管道穿越渠道时，采用顶管方式穿过，外套 200mm 钢套管，施工完成后，与管沟一起填埋。

(5) 镇墩

由于管道在分水处、转弯处水流改变方向而产生不平衡力，故布置镇墩以保持稳定。镇墩一般设在三(四)通处、拐弯处和管道末端起稳定管道的作用，长 \times 宽 \times 高为：0.6m \times 0.6m \times 0.6m。项目区共设镇墩 90 座(其中：魏团片区 33 座、王团片区 57 座)。

7.1.5.6 其他专项工程设计

(1) 自动化计量设计

随着“农业水价综合改革”工作的推进，水务部门对农业用水计量、用水总量控制和水权管理的需求越来越迫切。为了实现农业水价综合改革的基本目标，同时减少水务局为维护系统配备更多的人力资源，以“大服务、全服务”的理念，为水务局提供从现场运维到平台运行全方位交钥匙工程服务，本次设计为项目区增加自动计量设备。

该系统应用超声流量检测技术、射频识别（RFID）技术、嵌入式系统等技术与智能装置，通过远程通讯与互联网结合组成物联网络，实时采集目标物各种需要的数据信息，进行远程监视、自动报警、控制、诊断和维护，实现水务、农业生产过程的“识别、管理、控制、营运”自动化、一体化、信息化、智慧化的目标。

本项目自动化计量设备安装之后系统将接入隆德县水务局流量自动化计量总平台。

(2) 设备选型

1、流量计设备选型

采用具有CMC证书（计量器具许可证）的超声波流量计。

最大工作压力：1.6Mpa；

精度等级：2级

具有数据加密功能，防止仪表有效数据被更改；

具有自诊断功能，能显示超声信号强度；

可显示瞬时流量、累计流量、运行时间、电源状态自动监测、信号自诊断功能、故障状态记录、显示、可查询历史流量记录数据。

存储最近24个月的数据，并能查询；数据掉电不丢失；

防护等级：IP68；

工作电源：内置电池供电，电池使用寿命 ≥ 8 年；

2、水电双计控制设备功能确定

* 用水计量功能：采集超声波流量计瞬时、累计的数据；

* 一井一卡功能：以村为单位实现水井管控；

* 数据信息显示功能：LCD屏幕显示使用信息。

* 用水总量控制功能：用户充值后，购买水量后，可以本地控制水泵启停；当超出管理部门允许使用的水量后，可以按照阶梯水价或者禁止购买的方式处理。

* 数据远程通信功能：通过GPRS传输设备进行数据上传、远程参数设置、报警信息上传等功能；当出现网络断网后故障恢复时，可以自动续传数据。

* 灌溉记录保存功能：保存灌溉记录不小于3000条，包括用用户卡号、水量、用电量、开泵时间，停泵时间等。

* 程序远程升级功能：支持程序GPRS远程升级。

* 报警信息主动上传功能：出现异常报警时，可主动上传报警信息到平台系统，方便及时处理。

* 故障自诊断报警功能：

水电双计控制设备具有停电报警、流量计电压欠电报警等功能，当380V动力线停电后，可以记录停电时间，来电时间，箱门异常打开报警。

* 手机APP远程控制、充值功能

水电双计控制设备默认带有水费不足自动停机功能，在网络化日益发达的今天，远程充值，远传控制，手机APP大大方便了用户的使用，远传启动水泵功能可以实现远程充值，远程启动水泵，用户在家或者在地头即可操作水泵。

3、无线摄像头选型

采用4G无线摄像头，定向传感器类型1/2.8英寸CMOS；最大分辨率200W；最大

红外距离30米；宽动态支持；镜头焦距3.6mm；带6米安装支架；

本次项目规划每台泵配套1台灌溉流量计，1台多功能电力仪表，1台IC卡智能控制器，每座泵房配套1台电气控制箱，1套光伏能供电装置，1套远程监控设施。

8 投资估算

依据典型工程投资标准，综合考虑工程建设与耕地质量提升同步推进，不同地区投入状况差异、自动化信息化程度等因素，分类统计项目建设规模，测算规划项目总投资。

8.1 投资估算依据

(1) 编制原则

本规划估算编制按现行有关水利工程投资估算的编制办法、费用构成及计算标准进行编制，材料及设备价格执行 2021 年第四季度的市场综合价。

本工程为一般计税方法的水利工程。采用《宁夏水利建筑工程预算定额》编制投资估算，工程单价扩大 10.0%的系数作为估算单价。

(2) 定额依据

- ① 宁水计发【2016】10 号文《宁夏水利工程设计概（估）编制规定》。
- ② 宁水办发【2017】32 号文《宁夏水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》。
- ③ 宁水计发【2009】13 号《宁夏回族自治区水利建筑工程预算定额》。
- ④ 定额不足部分参照相关专业定额。
- ⑤ 国家计委、建设部计价格 [2002] 10 号文《工程勘测设计收费管理规定》；
- ⑥ 国家发改委、建设部发改价格 [2007] 670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；
- ⑦ 不同类型工程的估算工程量。

8.2 投资估算

2021~2025 年，隆德县全县规划高效节水灌溉面积 6.9 万亩。综合考虑工程设施建设与耕地质量提升同步推进的要求、高标准农田建设难度加大、成本上升等多种因素，初步估算，高效节水灌溉每亩所需投资为 2800 元。

8.3 典型工程

“十三五”期间高效节水灌溉采取的灌溉方式为喷灌、管灌和微灌；其中喷灌分为机组式喷灌和管道式喷灌；微灌分为设施滴灌、大田滴灌和小管出流，以上三大类六小类高效节水灌溉工程形式。根据规划建设项目的灌溉方式、水源、种植作物类型，以及工程建设内容、水土资源特点等，共计归纳选择了两个典型工程设计类型作为代表分类进行投资估算的依据，由此推算出本次规划的投资及主要工程量。

(1) 隆德县渝河灌区（三里店）滴灌灌溉工程

三里店灌区位于渝河灌区上游,控制灌溉面积 3.01 万亩,灌溉水源以三里店小(一)型水库为主,以庞庄、清泉小(二)型水库、打食沟水保骨干坝及渝河下游地下水补充灌溉。灌区土地大部分已流转,由国联马铃薯、菊芋公司、供港蔬菜等农村合作组织和种植大户统一种植,实行集约化经营管理。灌区主要种植为蔬菜、药材、马铃薯、菊芋四种作物,发展节水灌溉,面积 1.53 万亩。

工程的主要建设内容:水源工程(引水渠、蓄水池、泵站)、输水管道、田间管网、节灌首部及配套电力设施。

工程总投资 2986.6 万元,亩均投资 1951.63 元。

(2) 隆德县 2019 年神林乡辛坪村 2000 亩高标准农田（高效节水灌溉）建设项目

神林乡辛坪片区 2000 亩属于三里店北灌区下段 312 国道以北清泉、庞庄水库片区,总面积为 2000 亩,灌溉面积 1978 亩。

项目主要解决 1978 亩露地蔬菜灌溉用水,建设内容:水源工程,首部工程,管网工程(骨干及田间)及相应配套建筑物工程。

(1) 水源工程:新建 6 座 300m³ 蓄水池。

(2) 首部工程:新建 6 座 12.6 (4.2*3.0) m² 泵房。配套潜水泵 6 套,型号分别为 200QJ80-33/3 型潜水泵 (11kw) 4 台,200QJ80-44/4 型潜水泵 (15kw) 2 台,进线柜 (GGD) 6 面,控制柜 (变频) 11Kw4 面,控制柜 (变频) 15Kw2 面,计量柜 (GGD) 6 面,出线柜 (照明) 6 面。变压器 4 台,型号: S11-50/10, 380V 供电线路工程 0.97km,水泵低压动力电缆 0.12km,砂石+叠片自动反冲洗过滤器 (80m³/h)6 套。

(3) 管网工程:铺设干管: 0.63Mpa Φ 160UPVC 管道 3793m,铺设支管: 0.63Mpa Φ 110UPVC 管道 7599m; 铺设竖管: 0.63Mpa Φ 110UPVC 管道 170m,铺设分支管: 1.0Mpa Φ 75PE 管道 7395m,0.8Mpa Φ 90PE 管道 5036m; 铺设滴灌带: Φ 16 滴灌带 (δ =0.18mm) 1111889m。

(4) 建筑物工程:过沟建筑物 2 处,过路建筑物 8 处,管线穿渠工程 7 处,闸阀井 35 座 (放空井 15 座、排气 8 座、分水井 12 座),镇墩 23 座,出地栓 85 个。

(5) 自动化信息工程:200 万像素红外线摄像头、智能一体机、计量传输箱、附属材料、每个泵房配置 1 套,总计 6 套。

工程总投资 318.71 万元,亩均投资 1593.6 元。

8.4 投资测算

8.4.1 典型工程亩均投资指标

2021~2025 年期间，投资测算按典型工程类型分别对应进行投资测算。

典型工程亩均投资指标

序号	典型工程项目名称	面积 万亩	总投资 (万元)	亩均 投资 元/亩	采用 值 元/亩	主要建设内容
1	隆德县渝河灌区（三里店）滴灌灌溉工程	1.53	2986.6	1951.63		水源工程(引水渠、蓄水池、泵站)、输水管道、田间管网（滴灌带）、滴灌首部、配套电力设施。
2	隆德县 2025 年神林乡辛坪村 2000 亩高标准农田（高效节水灌溉）建设项目	0.2	318.71	1593.6		水源工程（引水渠道、节制闸、沉砂池、泵站）、输水管道、田间配套建筑物及田间配套移动软管、配套电力设施。

8.4.2 投资测算

根据乡村振兴战略要求，结合地形条件，测算黄土丘陵区高效节水灌溉亩均投资 2000-2800 元。

经估算，2021~2025 年，隆德县高效节水灌溉建设规划总投资 19320.0 万元。

资金来源：隆德县 2021-2025 年中央、自治区高标准农田建设专项资金。

8.4.3 年度资金安排

2021~2025 年，隆德县高效节水灌溉建设规划总投资 19320.0 万元。其中：2022 年投资 6944.0 万元；2023 年投资 5096.0 万元；2024 年投资 5320 万元；2025 年投资 1960.0 万元。

8.5 资金筹措

建立多元化筹资机制，不断拓宽高标准农田建设资金投入渠道。发挥农民、农民专业合作社、农业企业等经营主体作用，按照自愿原则，筹资投劳开展高标准农田建设；各级政府调整优化支出结构，进一步加大对高标准农田建设的支持力度。就政府性投入而言，目前中央层面安排用于高标准农田建设的资金主要有：新增建设用地土地有偿使用费（中央分成部分）、高标准农田建设专项资金、涉农整合资金。地方层面也通过公共预算和政府性基金预算等，多渠道安排了用于高标准农田建设的资金。要立足现有政策和资金渠道，继续稳定加大投入，统筹整合高标准农田建设相关资金，确保大规模推进高标准农田建设的资金需求。

8.5.1 稳定增加现有资金投入

一是用好新增建设用地土地有偿使用费，充分发挥综合效益，加强基本农田综合整治。二是增加农业综合开发资金投入，重点支持中低产田改造、建设高标准农田和中型灌区节水配套改造。三是增加现代农业生产发展资金规模，以发展粮食产业为重点，加大对高标准农田建设的支持力度。四是增加小型农田水利设施建设补助专项资金投入，以高标准农田建设、高效节水灌溉和“五小水利工程”为重点，加快实施小型农田水利重点县建设。五是用好中央财政性建设资金用于农田水利建设的投入，加快大型灌区续建配套及节水改造；用好新增千亿斤粮食生产能力规划（田间工程）投资，提高田间工程建设投资标准。六是用好坡耕地水土流失综合治理工程投入。七是增加高标准农田建设的技术集成投入，加快耕地质量动态监测体系建设，加强土壤改良和地力培肥，推广应用相关耕作技术。八是全面落实土地出让收益中用于农业土地开发的资金投入，足额提取土地出让收益的10%专项用于农田水利建设，强化中央和省级统筹。

8.5.2 积极统筹整合资金

以完成规划确定的建设任务为目标，在不改变现有资金渠道的前提下，统筹整合高标准农田建设相关资金，形成建设合力。一是中央层面。统一建设标准，明确建设任务、责任分工、管理要求等；建立部际工作协商机制，加强部门沟通协调和信息共享；加快推进项目审批权限下放，赋予地方更多的自主权；加强管理制度建设，为地方统筹整合资金提供制度保障；财政部将会同有关部门起草并印发《关于统筹整合资金推进高标准农田建设的意见》，指导各地做好统筹整合资金工作。二是省级层面。在省政府统一领导下，建立厅际工作协商机制，分解建设任务到县，明确建设重点区域，加强沟通协作和信息共享；完善管理制度，加强监督检查，做好统计分析；开展绩效评价，实行奖优罚劣。三是县级层面。按照中央和省级要求，在县政府领导下，通过成立领导小组，建立决策协商制度和征求意见制度等方式，建立健全协调机制，形成建设规划、实施区域、投入方向、支持环节、项目选择等方面有机联结、相互匹配、协调衔接的工作局面；依据高标准农田建设规划，围绕主导产业、优势区域和重大项目，科学布局，突出重点，集中投入，将资金和项目落实到具体地块，做到统一标准、先易后难、连片治理、配套建设、整体推进；研究制定统筹整合资金的具体方案，引导各类高标准农田建设资金统筹使用和规模投入，做到“多条渠道进水、一个池子蓄水、一个龙头放水”，明确各部门任务，分头组织实施，确保责任落实。

8.5.3 中央和地方投资构成

原则上争取中央资金占总投资的 80%，自治区配套 20%。资金筹措比例暂按照中央、地方 8:2 测算。

申请中央财政补助资金 15456 万元，其余 3864 万元由自治区配套。

9 环境影响评价

9.1 工程区环境现状

项目区地处温暖带，临界半湿润区，由于雨量减少和人为作用，已属森林草原过渡地带，塬面党原、玉都及丰台等乡镇地势较平坦，灌溉条件优越，本次规划的水源地泾河水量丰富，但土壤侵蚀严重，水土流失较严重，水、气、声环境质量一般。

工程区域内未发现大型野生动物，仅有零星的野兔、野鸡、野鸭等野生动物。经过对当地环保、水利、林业、渔业、农业、国土资源等部门初步调查及查阅文献资料，项目影响区域内不涉及自然保护区，没有濒危珍稀物种，工程未压覆重要矿产资源。

由于提水上塬，不仅是干旱山塬区农业生产条件得到极大的改善，同时也促进了当地山地的退耕还林、种草种树以及畜牧业的发展，并极大的改善了该区域的环境气候条件。

9.2 环境影响预测评价

本工程为灌溉工程，工程主要建设内容包括泵站、蓄水池、管道铺设等。工程施工期间会对当地土壤环境、人群健康等方面带来一定影响，同时也会涉及到占用土地问题，主要污染源有基坑排水、生活污水、生产废水、空气污染、噪音污染、生活垃圾等。同时由于施工而破坏部分地面植被，会造成一定的水土流失。

9.2.1 有利影响

灌溉工程实施后，可促进农业增产和农村经济发展。改善小气候，遏制土壤生态环境恶化。

9.2.2 不利影响

(1) 生活污水

在泵站施工期间，施工高峰期人数将达到 240 人，每人每天用水按 60L 计，污水形成率按 80%计，则每天产生生活污水 11.5m³。

(2) 生产废水

施工期间生产废水主要来自砂石料及各种生产设备的冲洗。

(3) 噪声污染

噪声污染主要来自施工机械运行时所产生的噪声以及车辆的马达声、喇叭声等，施工噪声将对当地居民及施工人员的身心健康产生一定影响。

(4) 空气污染

施工时所产生的空气污染主要来自机动车辆排放的尾气，物料的装卸及运输过程中所产生的扬尘等。

(5) 生活垃圾

施工期间施工人员所产生的一些生活垃圾会对施工区环境产生不利影响，尤其是可能会成为蚊虫病菌等繁衍滋生的场所，并可能会对当地居民和施工人员身体健康带来威胁。

9.3 环境保护措施

9.3.1 含油废水处理

含油废水的产生主要来自挖掘机、自卸汽车等机械的检修和清洗。为了避免这些含油废水污染环境，拟在洗车检修台下和停车场四周设置集水沟，将含油废水收集到集水池，在集水池末端设钢板隔油，出口处设置薄壁堰溢流水，含油废水处理池规格为 $2\times 2\times 1\text{m}$ ，型式见图 9-1 将含油废水除油达标后可就近排放。

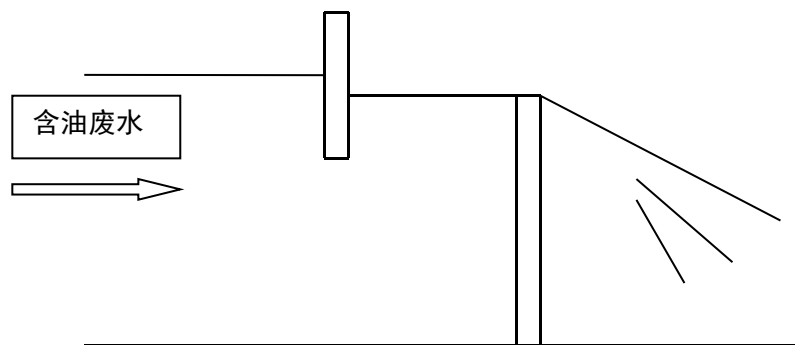


图 9-1 集水池剖面示意图

(1) 生活污水处理

工程施工高峰期施工人数将达到 240 人，则日污水排放将达到 11.5m^3 ，由于大部分施工人员在附近租房居住，实际污水排放量不大，拟在集中生活区设立生活污水初级处理池 1 个，对于施工人员所产生的生活污水集中处理后在排放。

(2) 噪声控制

为防止噪声扰民，施工时要严格执行施工规范，控制施工机械高音鸣笛和避免夜间施工；对高噪声源设备，如混凝土拌和机等应远离居民点；运输车辆必须使用规定的声响装置，以免噪音扰民。同时对长期处在噪声污染中的一线施工人员应带放声头盔或隔音耳罩等，尽量减轻噪声对施工人员的伤害。

（3）空气污染控制

空气污染主要是施工机械尾气的排放和车辆所产生的扬尘，为了减轻机械尾气对空气的污染，可给燃油机械配备尾气净化器来降低污染；同时，为了避免产生大量扬尘，必须指定专门人员定期给施工场地和道路洒水。

（4）生活垃圾处理

在施工区会产生一定的生活垃圾，应集中处理。在施工区设置垃圾桶，并指定专人清理地面垃圾，垃圾集中后运至垃圾场进行处理。

9.3.2 人群健康保护

为了防止危害较大的传染疾病在施工人群中爆发流行，对准备进入施工区的施工人员进行卫生检疫，限制传染病患者进入施工区，防止疾病在施工区交叉传染；定期对施工人员进行健康检查，宣传卫生防疫知识；在施工期间，施工单位应定期开展灭鼠、灭蝇，预防鼠害、虫害，定期对施工区进行卫生清理，为施工人员提供较好的生活和居住环境；针对工地就餐集中的特点，应加强对施工区食堂卫生监督和管理，保证饮食的清洁卫生。

9.3.4 综合评价与结论

9.3.4.1 有利影响评价

（1）对水土资源的影响

本次对灌溉节水工程全面实施改造后，使灌区的水土资源得到了合理利用与开发，提高了单位水生产率，为农业生产创造了良好的生产条件。

（2）对生态环境影响

工程实施后，改善了灌溉条件，扩大了绿洲面积。现有水地将得到改善，保灌率提高，农作物生产水源得到了保证。农业结构将会得到合理的调整，林果业在生产中的比例将提高，增加行道林、田间林网、经济林、牧草，林草的生态保护功能将发挥更大作用，灌区农业将向现代化大农业的方向发展。

灌区气候条件有所改善，使作物摆脱了恶劣的气候影响，增强抵御自然灾害的能力，使已破坏的农田生态系统逐渐得以恢复，最终走向良性循环。

（3）对局部气候的影响

随着灌溉节水工程的逐步实施，将促进农田防护林的建设，农田防护林的完善将使灌区内的风速和风力得以减弱，整个灌区冬春季的气候将有所改善，有利于作物的生长。

(4) 对人群健康的影响

工程实施后，增加了人均水浇地的面积，扩大了林草覆盖面积，改善了当地居民的生产和生活条件，为农村教育文化和卫生事业的发展奠定了坚实的基础，灌区居民的生活水平和健康水平将逐渐提高，为地方经济的繁荣将产生积极影响。

9.3.4.2 不利影响评价

项目实施对生态环境的不利影响主要发生在施工期间，其主要影响有以下几个方面：

施工期间，工程所有的各种土料、砂砾石料开采，渠道建筑物的开挖，扰动原地面，破坏原地貌和植被，引起局部水土流失，施工结束后应对土石料场地面予以恢复。

施工期间，各种运输车辆、机械设备施工场地将产生扬尘、废气、噪声以及排放的一些废污水，对周围环境有一定的影响但范围不大，时间不长，随着施工的开始影响亦消除。

施工期间，人员相对集中，流动人员较多，易传染各种疾病，需加强卫生防疫工作，同时应加强安全生产宣传教育，避免发生伤亡事故。

9.3.5 结论

工程实施后，可逐步改善灌区人民的生活环境，促进生态平衡。同时可使灌区水资源得到充分利用，逐步发展为高效、优质的生态平衡农业区。工程建设期对环境的影响甚微，工程建设对生态环境将产生积极和有利的影响。从环境保护角度论证，本工程是可行的。

10 预期效益

10.1 节水效益

项目建设完成后，项目区灌溉水利用系数提高到 0.85 以上，大田微灌灌溉设计保证率提高到 85%。项目实施完成后，项目区每年节水量为 759 万 m³，节水效益 91.08 万元。

10.2 经济效益

通过本规划的实施，建成 6.9 万亩高效节水灌溉面积，亩增产 200 公斤，按现行市场粮食平均收购价格每公斤 2.2 元计，亩均增加产值 440 元，每年总计可新增粮食生产能力 1380 万公斤，每年可增加收入 3036 万元。

10.3 社会效益

(1) 社会影响

通过项目实施可以吸收更多的劳动力从事农业产业，吸纳了一部分农村剩余劳动力，减轻农村就业压力；通过土地整理理顺土地权属关系，有利于土地管理工作。对整理后土地进行合法、合理的权属调整，将减少今后土地利用过程中可能引发的各种纠纷，有利于保持农村地区的社会稳定。

本项目的实施，将为当地进行田、水、路、林、村综合治理提供和积累经验；通过土地整理使项目区内耕地集中连片，能够为高产农田建设打下良好基础，并为今后实现规模经营、机械化作业的现代化农业经营方式，将极大的增加粮食产量并减少农业生产成本，为其他地区农业规模化生产经营提供一个显著的示范作用，同时也是国家保证粮食安全的重大举措，使广大人民群众对土地整理工作能够理解和支持，从而促进土地整理工作的全面、长久、深入、顺利发展。

(2) 维持社会稳定和耕地总量动态平衡的作用

项目实施后，通过对农田水利设施的配套和未利用其它草地的开发，减少田坎占地面积，可新增耕地面积确保了隆德县县耕地总量增加，对隆德县农业的可持续发展提供了有力支持。

项目建设后，将形成较完善的田间道路系统和农田灌排系统，项目区内目前耕作不便及受洪涝影响严重的状况将得到彻底改变；项目区内未利用地和田土坎将得到平整，水土流失将得到治理；提高了耕地的保水保肥能力，中低产田得到改造，耕地质

量将得到全面改善，耕地将达到旱涝保收的土地标准；改善项目区农业生产条件，提高土地利用率和农业生产效率，夯实了农业基础，增强了农业综合生产能力、抗灾能力和发展后劲，为农业产业结构调整、农民增收奠定了坚实的基础。

通过土地开发整理，扩大耕地面积，安置剩余劳动力，增加就业岗位，对整个社会的稳定有较大作用。将促进隆德县农业现代化建设，加快社会主义现代化的建设步伐，改善环境，有利于社会的长治久安和全面发展。

（3）促进社会主义新农村所发挥的作用

高标准基本农田建设项目通过项目区田、水、路、林、村的综合整治，完善了项目区基础设施建设，创建了良好的农业生产条件和土地生态条件，增强了农业综合生产能力、抗灾能力和发展后劲，为农业产业结构调整、农民增收奠定了坚实的基础，从而保证土地的可持续利用和生产的稳定性，实现经济、社会、生态环境的协调发展，为隆德县的经济发展和农业和农村现代化建设创造良好的条件。

10.4 生态效益

本项目规划是以高产基本农田建设为基础，在保护生态环境的前提下，把农田水利配套设施建设、农村道路建设、土地平整及田间建设紧密结合在一起，通过水利灌溉排涝、机耕道路等工程措施，实现高效农田生态系统。项目实施后大大提高了区内排涝能力，起到改良土壤，美化环境的作用，使区内生态环境进入良性循环，并逐步改善。

通过实施本规划，可在一定程度上缓解耕地资源、水资源在农业发展上的紧张，满足区域生态建设的需要，有利于资源节约型和环境保护型农业的发展。同时，规划区通过高标准农田建设和专项农田建设工程，使土地连片成方、道路通畅、渠系成网、绿树成荫，林木覆盖率增加，资源化再利用水平大幅提升，有效改善农村生态环境质量。

通过土地整理项目、节水灌溉项目和农业综合开发小流域治理项目等改善农田基础设施，可减少农田水土流失，大大提升了农田防护能力，保护隆德县耕地资源，改善农田生态环境。其中，土地整理项目通过土地平整、保护性耕作，在主要道路、沟、渠两侧适时、适地、适树设置农田防护林带，根据防护需要，新建、修复农田防护林网，加强防风林布设提高农田林网建设水平，可改善小气候、防风固沙、保持水土，有效防治土地沙化和次生盐渍化，优化农田生态环境，促进无公害、绿色农产品的生产。在水土流失易发区，修筑岸坡防护、沟道治理、坡面防护等设施，防治水土

流失，利用截流沟、排水沟、排洪渠等设施，收集和引导坡面径流进入蓄水池；在丘陵地区对已修建梯田的田埂进行砌石防护，防止暴雨冲刷，增强梯田的稳定性。节水灌溉项目通过改善农田水利和节水工程，大力推广渠道防渗、管道输水、适水种植等综合节水措施，有效提高项目区灌溉用水的效率，对构建节水型社会具有重要意义。农业综合开发小流域治理项目则以小流域水土流失治理为中心，以基本农田优化结构和高效利用及植被建设为重点，将水利、农业和生态三者相结合，达到水土保持效果佳、生态环境好、农业综合效益较好的三者共赢。

高标准基本农田建设项目，是按“田块平整规范化，农田耕作机械化，田间管理科学化”的目标进行建设的。项目建成后，将成为一道亮丽的田间风景线，发挥着农业生产建设和美化环境的双重功能。通过项目区的建设，将明显地改善项目区的生态景观，为建设社会主义新农村开辟了新的道路。

11 保障措施

11.1 落实部门责任，加强协调指导

隆德县有关部门要按照职责分工，密切配合，加强对规划实施的指导和协调，抓紧制定本部门支持规划实施的具体政策措施。发展改革局负责综合协调，落实规划内中央财政性建设资金；财政局负责落实中央财政小型农田水利建设、土地整治等专项资金；国土资源局负责指导土地整治项目与基本农田的建设管理、耕地质量监测、高标准农田上图与信息统计等工作；农业农村局负责指导培肥地力、土壤有机质提升、测土配方施肥、高产创建、农艺农机、耕地质量与土壤墒情监测等配套项目实施；水务局负责指导水源、灌溉排水设施、坡耕地治理及农田防洪工程建设，严格水资源论证，合理配置水资源；林业局负责指导农田林网工程建设；农业综合开发办负责落实农业综合开发资金和组织指导农业综合开发中低产田改造、高标准农田建设，支持中型灌区配套改造；统计局负责对已建成的高标准农田的利用、产出效益、防灾减灾效果等绩效的跟踪监测。要建立多部门共同协商、密切协作、互相支持的工作机制，加强对《规划》落实情况的跟踪和评价，并将结果与下一年度安排建设任务和资金挂钩，确保规划顺利实施。

11.2 建立协调机制，强化绩效考核

隆德县人民政府对本县高标准农田建设负总责。加强对规划实施的统一领导和统筹协调，明确工作责任主体，协调解决高标准农田建设中的重大问题。建立健全目标责任制和绩效考核制，把规划实施与地方政府领导干部考核结合起来。制定高标准农田建设工作绩效考核办法，加强对竣工验收和后期管护责任的考核，对建后纳入基本农田的高标准农田实行严格管理，并每年年末将绩效考核情况报有关部门。

11.3 加强规划指导，做好衔接协调

(1) 完善规划体系：高标准农田建设是一项跨地区、跨行业、跨部门的综合性系统工程，必须统筹规划、协调落实、有序推进。在现有管理办法和部门规章的基础上，按照“因地制宜、合理布局、突出重点、注重实效”的原则，从项目考察、立项审批、建设实施、资金管理、检查验收、建后管护等各个环节入手，建立切合隆德县实际、相对统一的高标准农田建设政策法规体系，编制符合地区实际的高标准农田建设实施方案，确定本区域内高标准农田建设的具体项目、布局和时序安排，细化明确相关配套措施和工作制度，确保各类项目落实到地块。

(2) 做好多规衔接：各地在编制和实施高标准农田建设规划和方案时，在建设目

标、任务、布局以及重大项目安排上，要充分做好与土地利用总体规划、水利专项规划、中型灌区续建配套与节水改造、小型农田水利建设、节水灌溉及农业综合开发、土地整治等经批准的相关规划的衔接，与城市、村庄集镇规划相衔接，与中心村布局跨村建设相衔接，按照标准农田的要求进行设计，使土地资源的整理和复垦在布局上更为科学，实现土地资源的合理运用，避免出现重复建设。根据实际情况编制和实施高标准农田建设年度计划，强化年度计划执行情况的跟踪管理与评估考核，适时开展中期评估工作，检查调整规划实施情况。

禁止在现有林地、退耕地、湿地及25°以上坡耕地上安排高标准农田建设项目。

11.4 加大投入力度，推进资金整合

建立健全高标准农田建设投入保障机制，要进一步健全制度建设，完善支持政策，调动农民、农民专业合作社、农业企业等投入主体的积极性，运用市场机制鼓励和吸引金融资本、民间资本积极投入高标准农田建设。

加大地方政府投资力度。高标准农田建设作为保障粮食安全的基础性项目，政府财政发挥着主导作用。加大政府资金投入，用足用好“新增千亿斤粮食生产能力规划田间工程项目”、“农业综合开发中低产田改造与高标准农田建设项目”、“土地整治项目”、“高效节水灌溉项目”等重点项目资金扶持政策，积极向上级争取财政支持。县政府积极筹措配套资金，中型灌区节水配套改造项目工程等项目建设投资。将各类高标准农田建设纳入国民经济、地方经济和社会发展长远规划，并在年度财政预算中安排配套资金，对于持续、重点推进项目的年度投资随同国民经济的发展而逐年增加，确保高标准农田建设投入和经常性财政收入同比增长。建立健全高标准农田建设投入保障机制，以各级政府投入为主导，积极调整财政支出结构，将本级安排的高标准农田建设资金全额纳入年度预算，优先安排，足额到位。积极引导社会投资。制定积极的财政补贴、税收优惠等扶持政策，调动专业大户、家庭农场、农民专业合作社、农业企业等新型农业经营主体投入农田建设的积极性；运用市场机制鼓励和吸引金融资本、民间资本投入高标准农田建设。

推进各级各类资金整合。各地要按照“规划标准统一、资金渠道不变、相互协调配合、信息互通共享、积极推进整合、共同完成目标”的要求，有效整合各类农田建设项目资金，合力推进高标准农田建设。按照县级高标准农田建设实施方案，加强新增建设用地上地有偿使用费、农业综合开发资金、现代农业生产发展资金、小型农田水利设施建设补助专项资金、大型灌区续建配套及节水改造投资、新增10亿公斤粮

食生产能力投资、土地出让收益中计提的农业土地开发、中低产田改造及农田水利建设资金等不同渠道资金的有机整合，集中投入，连片治理，整县推进，提高资金使用效益。建立社会各渠道投融资统筹协调机制，促进各类项目资金有机整合，并加强资金使用的监督管理，统筹各类项目推进，提高资金使用效益。充分调动专业大户、家庭农场、农民专业合作社、农业企业等新型农业经营主体投入农田建设的积极性。尊重农民意愿，鼓励和引导项目区广大农民群众筹资筹劳，积极参与高标准农田建设。筹集的项目资金集中管理、统一使用，各乡镇、村要严格按照资金管理有关制度，对拨付资金要实行专项管理、分项核算、专款专用。

市场运作融资机制。积极运用市场机制鼓励和吸引金融资本、民间资本投入高标准农田建设。按照“资源—资产—资本—资金”的运作模式，推行“建设—转让”（BT）、“建设—经营—转让”（BOT）、“政府—私人—合作”（PPP）等灵活多变的的市场融资模式，投入高标准农田建设，做到有效整合各类农田建设项目资金，合力推进高标准农田建设，做到集中投入，连片治理，整体推进，提高资金使用效益。

11.5 严格项目管理，精心组织实施

本规划内的项目，要严格执行有关建设程序。一是做好项目前期工作。组织好勘察设计和调研论证工作，落实项目建设条件，强化项目前期工作，组织开展项目规划和建设项目水资源论证，依据水资源条件，落实用水总量控制指标，合理确定项目建设范围、内容、规模、标准，保证前期工作质量和进度。二是加强年度计划管理。各地要根据项目前期工作完成情况，编制和实施高标准农田建设年度计划，并加强年度计划执行情况的评估和考核。三是落实工程建设管理各项制度。要全面实行项目法人责任制、招标投标制、工程建设监理制和合同管理制，对小型工程要提高受益农民参与程度并积极探索资金报账、巡回监理、项目公示、村民自建等新机制、新办法，严格项目竣工验收制度，强化考核。四是加快信息化建设。加快建设高标准农田建设信息管理系统，实行各部门建设项目统一“上图入库”，建立档案，加强高标准农田建设项目动态管理，实现部门间信息互通共享。强化事前公示，使受益村组和农户全面了解项目，确保农民的知情权、参与权、表达权和监督权。

11.6 依靠科技创新，增强技术支撑

加快信息化建设。各有关部门要紧紧密结合隆德县农业生产实际和耕作制度，制定适合隆德县市的高标准农田建设标准和相关技术规程，为规划实施提供技术支撑。加快建设高标准农田建设信息管理系统，实行各部门建设项目统一“上图入库”，建

立档案，加强高标准农田建设项目动态管理，实现部门间信息互通共享。强化事前公示，使受益村组和农户全面了解项目，确保农民的知情权、参与权、表达权和监督权。

强化技术人才支撑。高标准农田建设是一项技术性很强的业务工作，要求从业者具备综合业务素质。要加强队伍建设，通过业务培训提高从业人员的整体素质，通过新技术应用培训，提高项目规划与管理的科学性和先进性。要加强与高校、科研机构的合作，吸收引进和大力推广高标准农田建设先进实用技术，加强工程建设与农机农艺技术的集成和应用，推动科技创新与成果转化。

建立健全公众参与机制。集中力量推进旱涝保收高标准农田建设是我国今后一个时期保障国家粮食安全和重要农产品有效供给的战略举措，充分调动社会各界参与规划，充分利用各种媒体，对规划的主要内容进行广泛宣传，提高全民从全局和战略高度充分认识《规划》实施的重要性、必要性和紧迫性，确保《规划》提出的目标任务在规划期内高标准、高质量圆满完成。

12 附表及附图

12.1 附表

1. 隆德县已实施高效节水灌溉项目现状统计表；
2. 隆德县现代高效节水农业发展规划新建项目计划表；
3. 隆德县现代高效节水农业发展规划改造提升项目计划表；
4. 隆德县现代高效节水农业发展规划拟建项目分年度实施计划表。

12.2 附图

1. 隆德县农业灌溉规划布局图。

附表 1

隆德县已实施高效节水灌溉项目现状统计表

序号	项目名称	项目区位置		实施部门	面积 (万亩)	土地类型	种植作物	灌溉方式	立项时间	是否自动化灌溉	是否水肥一体化	水源情况			运行情况 及存在问题	批复 电子版	所属灌区类型													
		乡镇	行政村									北部引黄灌区					中部干旱带			南部山区										
												自流引黄	扬黄	机井			扬黄	机井	水库	扬黄	机井	水库	中水							
1	隆德县甜水河灌区(马河段)中地产田改造项目			农发	0.33	耕地	玉米、马铃薯、瓜菜	滴灌、管灌	2011	否	否				运行良好	有														
2	渝河灌区沙塘、神林节水改造工程	沙塘镇、神林乡		水利	1.48				2011																					
3	隆德县渝河谷川道区中低产田改造项目			农发	0.4				2013																					
4	隆德县温堡乡张杜村杨坡村高标准农田建设项目	温堡乡	张杜村、杨坡村	农发	0.7				2014																					
5	隆德县观庄乡红堡村、田滩村高标准农田建设项目	观庄乡	红堡村、田滩村	农发	0.86				2015																					
6	2016年隆德县凤岭乡土地整治项目	凤岭乡		国土	1.52				2016																					
7	神林乡冷凉蔬菜节水灌溉工程(改善)	神林乡		水利	0.22				2017																					√
8	渝河流域山水林田湖草治理项目现代化生态节水灌区及高标准农田建设工程(第一部分骨干工程)			水利	0.16				2018																					
9	渝河流域山水林田湖草治理项目现代化生态节水灌区及高标准农田建设工程(第一部分神林)	神林乡		农发	1.36				2018																					
10	2018年固原市隆德县渝河流域山水林田湖草综合治理项目			国土	0.47				2018																					
	合计				7.50																									

备注：1.实施时间截止 2020 年 12 月 31 日；
 2.土地类型：耕地、林地、园地、草地等；
 3.种植作物：玉米、马铃薯、瓜菜、优质饲草、枸杞、葡萄、经果林、中药材等；
 4.灌溉方式：滴灌、喷灌、管灌。

附表 2

隆德县现代高效节水农业发展规划新建项目计划表

序号	项目区位置		面积 (万亩)	土地 类型	种植作物	灌溉方式	计划 建设 年度	水源情况			所属灌区类型								新建项 目类型			
	乡镇	行政村						水源	蓄 水池 (座)	容 积 (万 m ³)	北部引黄灌区			中部干旱带			南部山区					
											自流 引黄	扬黄	机井	扬黄	机井	水库	扬黄	机井	水库	中水	一	二
1	神林乡	观音村	0.5	耕地	玉米、马 铃薯、瓜 菜	滴灌、喷 灌、管灌	2025	库 坝											√		√	
2	神林乡	辛平村	0.2	耕地	蔬菜	滴灌	2025	库 坝											√		√	
合 计			0.7																			

备注：1.新建项目（畦灌改滴喷灌）分两类，第一类是未上图入库，第二类是已上图入库；
2.土地类型：耕地、园地、林地、草地等；
3.种植作物：玉米、马铃薯、瓜菜、优质饲草、枸杞、葡萄、经果林、中药材等；
4.灌溉方式：滴灌、喷灌、管灌。

附表 3

隆德县现代高效节水农业发展规划改造提升项目计划表

序号	项目区位置		面积 (万亩)	土地类型	灌溉方式	种植作物	计划 建设 年度	水源情况			所属灌区类型										
	乡镇	行政村						水源	蓄水池 (座)	容积 (万 m ³)	北部引黄灌区			中部干旱带			南部山区				
											自流 引黄	扬 黄	机 井	扬 黄	机 井	水 库	扬 黄	机 井	水 库	中 水	
1	城关镇、 沙塘镇、 神林乡、 联财镇	十里、七里、星火、竹林、八里、 光联、十八里、马河、许沟、新民、 清泉、庞庄、神林、辛平、双村、 赵楼、张楼、联财、联合村	2.48	耕地	滴灌、喷 灌、管灌	玉米、马铃 薯、瓜菜	2022	库 坝												√	
2	沙塘镇	八里、锦平、锦华、马家河、许沟、 新民村	1.32	耕地	滴灌、喷 灌、管灌	玉米、马铃 薯、瓜菜	2023	库 坝												√	
3	温堡乡	老庄、杨坡村	0.5	耕地	滴灌、喷 灌、管灌	玉米、马铃 薯、瓜菜	2023	库 坝												√	
3	观庄乡	前庄、石庙、大庄、红堡村	0.9	耕地	滴灌、喷 灌、管灌	玉米、马铃 薯、瓜菜	2024	库 坝												√	
4	好水乡、 杨河乡	张银、红星、中台、永丰；串河、 杨河、红旗村	1.0	耕地	滴灌、喷 灌、管灌	玉米、马铃 薯、瓜菜	2024	库 坝												√	
合 计			6.2																		

备注：1.提升改造项目：已建高效节水灌溉项目改造；
2.土地类型：耕地、园地、林地、草地等；
3.种植作物：玉米、马铃薯、瓜菜、优质饲草、枸杞、葡萄、经果林、中药材等；
4.灌溉方式：滴灌、喷灌、管灌。

附表 4

隆德县现代高效节水农业发展规划拟建项目分年度实施计划表

序号	所属乡镇	实施年度计划（万亩）																																	
		2021 年				2022 年				2023 年				2024 年				2025 年				总计													
		新建 (一)	新建 (二)	改造 提升	合计	新建 (一)	新建 (二)	改造 提升	合计	新建 (一)	新建 (二)	改造 提升	合计	新建 (一)	新建 (二)	改造 提升	合计	新建 (一)	新建 (二)	改造 提升	合计														
1	城关镇、沙塘镇、 神林乡、联财镇、 观庄乡、好水乡、 杨河乡、温堡乡							2.48	2.48							1.82	1.82									1.90	1.90	0.7					0.7	6.90	

备注：新建（一）指未上图入库地块；新建（二）指已上图入库地块，均为渠道灌溉改滴喷灌。