

大同市天镇县现代水网建设规划

(2022-2035年)



二〇二四年三月

大同市天镇县现代水网建设规划 (2022-2035 年)

大同市水利规划设计研究院

二〇二四年三月

大同市天镇县现代水网建设规划

大同市水利规划设计研究院

审 定：孙 剑

审 核：赵 敏

项 目 负 责 人：胡秀芬

主要编制人员：宋艳飞 王佳佳 熊艺竹

王 强 田 波 李 鹏

前 言

天镇县位于山西省最北端，大同盆地东北边缘，素有“鸡鸣一声闻三省”之称，是山西省历史文化名城、特色景观旅游城市。天镇县山、水、林、田、湖生态要素齐备，地貌多样，河流纵横，特殊的地理位置和县情水情，决定了水利建设在社会经济发展中具有非常重要的作用。

建设国家水网，是党中央国务院作出的重大战略部署。山西省水利厅按照水利部、省委省政府工作安排，省水利厅组织编制了《山西省现代水网建设规划（2021-2035年）》、市水务局组织编制了《大同市现代水网建设规划（2022-2035年）》，并于2023年6月印发了《关于加快县级水网规划编制工作的通知》（同水办字〔2023〕11号），为加快落实国家、省、市级水网建设安排部署，天镇县委县政府高度重视，抢抓机遇，在省、市级水网框架下，县水务局组织编制了《大同市天镇县现代水网建设规划（2022-2035年）》（以下简称《规划》）。

《规划》立足于天镇县情、水情和水利基础设施特点的基础上，经过资料收集整理、现场调研座谈、实地查勘等环节，并结合天镇县水利发展面临的新形势、新要求，研究提出现代水网建设的总体思路、总体布局、目标任务以及优化水资源配置、提升防洪减灾、复苏河湖生态环境与构建智慧化水网体系、水网建设管理体制机制改革的主要内容和重

大工程、重大行动。

《规划》覆盖了天镇县全境，现状水平年为2021年，近期规划水平年为2025年，远期规划水平为2035年，是未来一个时期指导天镇县现代水网建设的总体性、综合性、战略性的顶层设计和可操作的行动策划。

目 录

1 规划基础及面临形势	1
1.1 规划基础	1
1.2 存在问题	12
1.3 面临形势	15
1.4 重大意义	18
2 总体规划.....	21
2.1 指导思想	21
2.2 规划原则	21
2.3 规划范围及水平年	22
2.4 规划目标	23
2.5 水网总布局	27
3 优化水资源配置格局	30
3.1 治理思路	30
3.2 实施深度节水控水行动	30
3.3 优化水资源配置格局	35
3.4 加强应急保障	49
4 提升防洪减灾能力	50
4.1 治理思路	50
4.2 总体布局	50
4.3 防洪标准	51
4.4 主要河流防洪治理方案	54

4.5 山洪沟道治理方案	56
4.6 防洪非工程措施建设	57
5 复苏河湖生态环境	59
5.1 治理思路	59
5.2 水生态空间管控	59
5.3 加强水土保持生态建设	63
5.4 加强河流生态保护治理	64
5.5 建立长效生态用水保障机制	65
5.6 加强地下水监管和保护	65
5.7 水美乡村和水文化景观建设	65
6 构建智慧化水网体系	67
6.1 规划思路	67
6.2 建设方案	67
6.3 完善信息化基础设施	68
6.4 构建数字孪生平台	71
6.5 加快水网调度指挥体系建设	73
6.6 强化网络安全体系	75
7 推进水网建设管理体制机制改革	76
7.1 改革思路	76
7.3 创新水利投融资机制	77
7.4 深化水价水权水市场改革	78
7.5 建立水流生态保护补偿机制	79

7.6 提升水网建设风险防控能力	80
8 重大行动及重大工程	82
8.1 重大行动	82
8.2 重大工程	84
8.3 水网建设空间预留	86
8.4 投资匡算	89
9 环境影响评价	91
9.1 保护目标与环境影响识别	91
9.2 规划符合性分析	95
9.3 规划环境影响分析	96
9.4 规划方案优化调整建议	98
9.5 环境保护对策	99
9.6 综合评价结论	100
10 保障措施.....	102
10.1 加强组织领导	102
10.2 加快前期工作	102
10.3 加大资金投入	103
10.4 强化监督评估	103
10.5 强化技术创新	103

附件：大同市天镇县现代水网建设规划（2022-2035）附图、附表

1 规划基础及面临形势

1.1 规划基础

1.1.1 地理位置

天镇县位于山西省最北端，地处晋、冀、蒙三省（区）交界处，东临河北省怀安县，西接山西省阳高县，南毗河北省阳原县，北楔内蒙古兴和县，地理位置在东经113°53'30"至114°32'30"，北纬40°9'8"至40°40'35"。东距北京280km、张家口市85km，西距大同市80km、呼和浩特市200km，南距离太原市360km。全县共辖5镇（玉泉、谷前堡、米薪关、逯家湾、新平堡）、6乡（卅里铺、贾家屯、赵家沟、马家皂、南高崖、张西河），235个行政村。

全县总土地1709km²（东西最宽52km、南北最长64km），其中山地占51.2%、丘陵占28.6%、平原占20.2%，最高海拔2106m、最低海拔976m、平均海拔1100m。平原大多集中连片，土地肥沃，部分受盐碱浸渍；丘陵为黄土地貌，植被稀疏，水土流失严重；山地起伏较大，山脉属阴山山系东延部分，较大的山脉有南洋河北部的环翠山、西洋河（新平堡镇境内）北部的双山、县境东南部的阳门山。

天镇县属大陆性北温带干旱性季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热少雨，秋季天高气爽，冬季严寒酷冷。历年最大降水量720.0mm，年平均降水量410.0mm。年平均气温为6.4℃，平均最高气温21.9℃，平均最低气温零下7.7℃。全县光照比较充足，年均日照时数2827小时。全年蒸发量1700-1900mm，是年平均降水量的

413.7%至462.3%。全年平均无霜期90-128天。

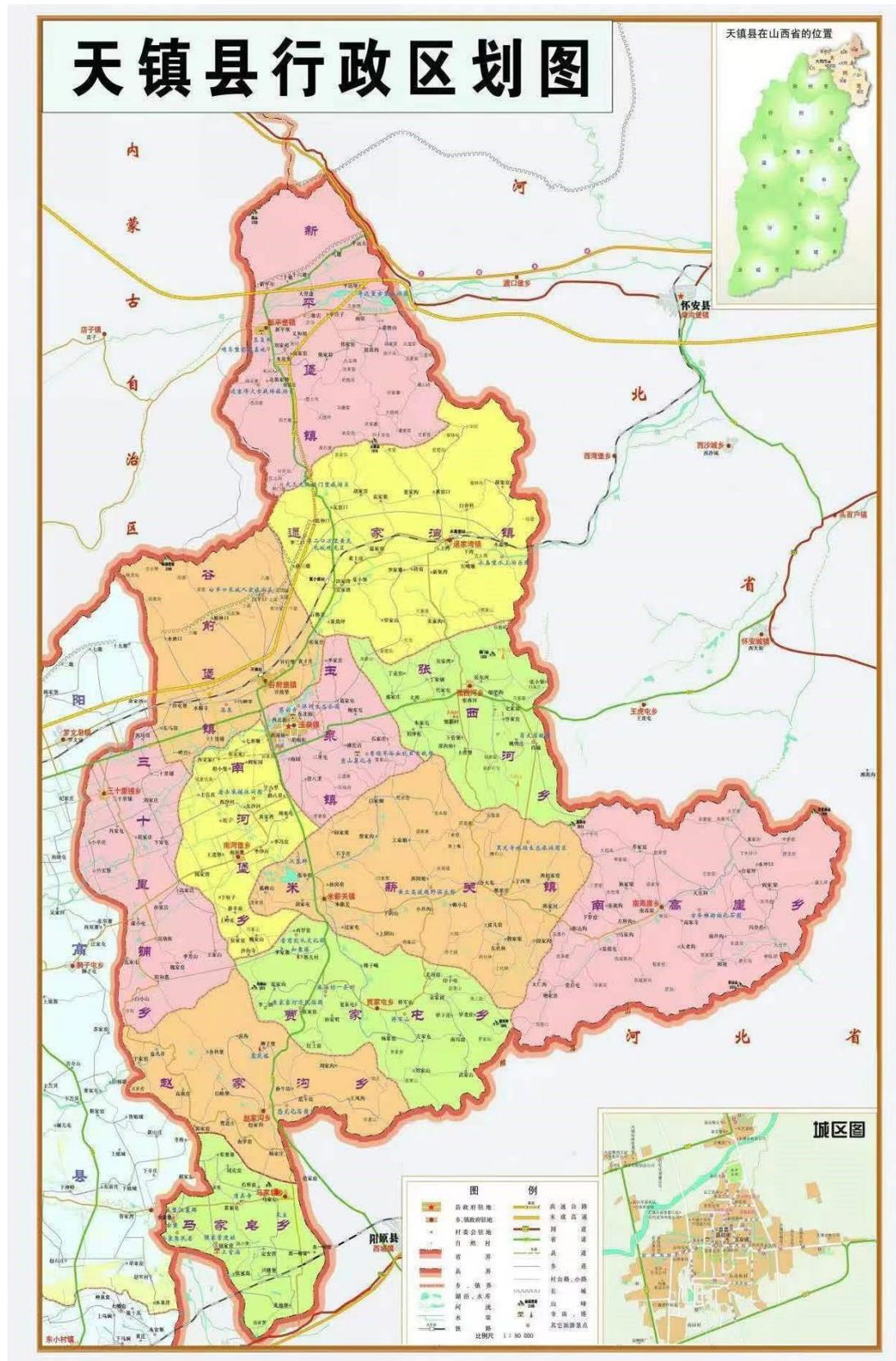


图1-1 天镇县行政区划图

1.1.2 河流水系

天镇县境内河流属海河水系，为永定河上游，北部属洋河流域，南部属桑干河流域。较大的河流有：南洋河、西洋河、三沙河、新堡河、官河和洪塘河等河流，河流径流量随四季及雨量多少而变化，平常除南洋河、西洋河外，其余河流均呈干枯状态。

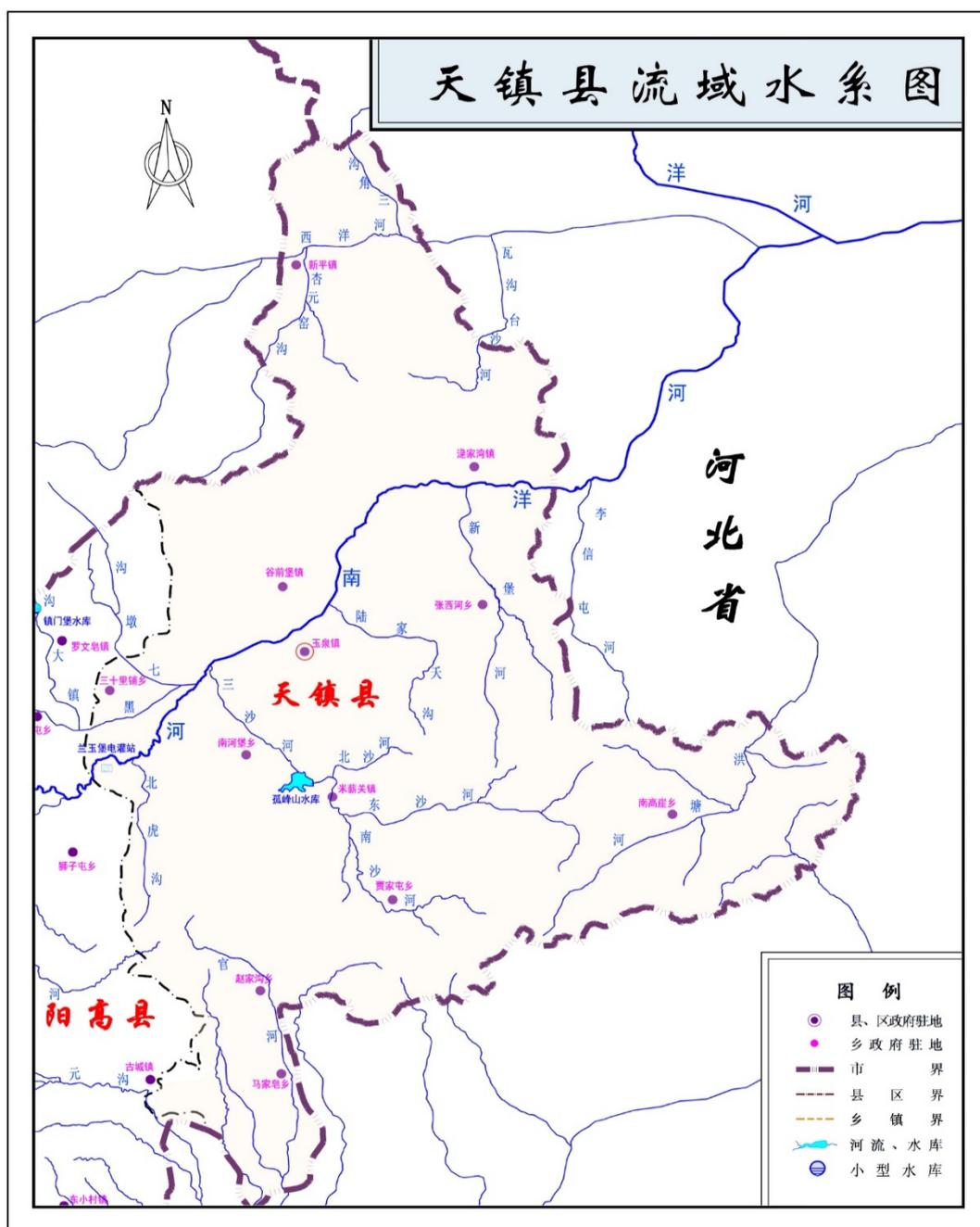


图1-2 天镇县流域水系图

1、南洋河

南洋河是洋河一级支流，发源于阳高县下深井乡的丰稔山村，从源头到天镇县刘家庄下游5km处河段称为白登河，以下河段称为南洋河。该河沿东北方向经天镇县城、宣家塔、逯家湾镇、至永嘉堡村东出境入河北省，到怀安县与西洋河汇合后注入洋河，然后于官厅水库上游与桑干河汇合后注入永定河。南洋河河长134km，其中省内河长103km，河道平均纵坡2.26‰，糙率0.03，河型为宽浅式的游荡型河道。河床为沙质土，稳定性差。南洋河流域面积为3904km²，其中省内面积2460km²，地理位置介于东经113°32′~114°16′、北纬40°16′~40°35′之间。南洋河天镇段长46.62km。

2、西洋河

西洋河是南洋河的一级支流，发源于内蒙古自治区兴和县店子镇卢家营村附近，由西向东流经内蒙古的二道营子乡东拐流至新平堡镇的马市口村进入天镇县境内，流经新平、大营盘、曹家湾村出境，到河北省怀安县柴沟堡镇柴沟堡村汇入洋河。全长65km，其中在天镇县境内长达10.4km，河道平均纵坡10.9‰，糙率0.04，该段素有“十里澄沙河”之称，上游清泉水及小洪水从内蒙古交界渗入地下成为潜流，至河北省界平远堡出露，流域总面积918km²，其中省内面积为207km²，地理位置介于东经113°46′~114°27′、北纬40°33′~40°41′之间。河流主要特性是：河型为宽浅式“U”字形河段，河床稳定性差。

3、三沙河

三沙河是南洋河一级支流，发源于天镇县南高崖乡姜后屯村，河流长度39km，流域面积301km²，河口位置坐标为东经114°0'17.3"，北纬40°24'18.6"，河流比降10.47‰，平均年降水量401.0mm，平均年径流深28.3mm，于天镇县南河堡乡上吾其村汇入南洋河。

4、新堡河

新堡河是南洋河一级支流，又名朱家沙沟，发源于天镇县米薪关镇谷大屯村，河流长度23km，流域面积84.5km²，河口位置坐标为东经114°12'30.1"，北纬40°31'4.8"，河流比降20.24‰，平均年降水量399.2mm，平均年径流深26.4mm，于天镇县遼家湾镇上湾村汇入南洋河。

5、洪塘河

洪塘河是洋河的一级支流，发源于天镇县南高崖乡增家岔村灰窑口，从西南向东北流经南高崖乡，于董家沟水库下游蔓菁沟进入河北省注入洋河。河流长度86km，流域面积、922km²，其中省内河长23km，流域面积173km²，河道平均纵坡4‰，糙率0.04，地理位置介于东经114°15'~114°46'、北纬40°13'~40°43'之间。河流主要特性是：从马家沟村到南高崖乡流经土石山区，河型为“V”字形顺直河段，河床较稳定；从南高崖乡到蔓菁沟流经黄土丘陵沟壑区，河型为宽浅式“U”字形游荡河段，河床稳定性差。

6、官河

官河为桑干河一级支流，发源于天镇县赵家沟乡舍科堡村，流经天镇县赵家沟乡、马家皂乡，于马家皂乡龙池堡出境，河北省阳原县

要家庄乡圪塔头村汇入桑干河，流域面积271km²，其中山西省境内173km²，河流比降5.91‰。

表1-1 河流特征值统计表

河流名称	山西省境内			说明
	面积	河长	纵坡	
	(km ²)	(km)	(‰)	
南洋河	1056	44	2.26	
三沙河	301	39.0	10.47	
陆家天河	56.3	19.0	19.51	
新堡河	84.5	23.0	20.24	
西洋河	207	10.4	10.26	
洪塘河	173	23.0	9.65	
官河	97.5	28	13.60	
北虎沟	67.4	16.0	8.34	
黑水河	267	38.0	8.34	
其他支流	391.5			面积小于 50km ²

天镇县多年平均水资源总量为12346万m³，其中地表水资源量8301万m³，地下水资源量6376万m³，重复计算量2331万m³。水资源可利用量为7054万m³，地表水资源可利用量为3048万m³，地下水资源可利用量为4006万m³。人均占有水资源量仅为全国人均水资源量的四分之一。

1.1.3 社会经济

2021年天镇县地区生产总值完成50.22亿元，比上年同期增长7.2%，其中，第一产业增加值12.73亿元，增长10.3%；第二产业增加值12.86亿元，增长1.6%；第三产业增加值24.62亿元，增长8%；三次产业结构比为25.4：25.6：49，三次产业对地区生产总值贡献率分别为38.8%、4.8%、56.4%，拉动经济增长分别为2.8个百分点、0.34个百分点、4.06个百分点，人均地区生产总值31609元。

全县常住人口158870人，比上年末减少1373人。其中，城镇常住人口67957人，占常住人口比重为42.78%，比上年末提高0.9个百分点，乡村常住人口90913人，占常住人口比重57.22%，比上年末下降0.89个百分点。全年全县出生人口889人，出生率为5.55‰；死亡人口1317人，死亡率为8.22‰；人口自然增长率为-2.67‰。

全县规模以上工业企业14个，总产值完成215927万元，增速10.96%，全年全县服务业增加值246216万元，按可比价格计算，增速8%。城乡居民收入持续增长，常住居民人均可支配收入15867元，同比增长9.4%，城镇居民常住人口人均可支配收入27454元，同比增长8.1%；农村居民常住人口人均可支配收入10610元、同比增长12.3%；城镇居民人均生活消费性支出16626元，农村居民人均生活消费支出9245元。

1.1.4 规划基础

1、工程基础

天镇县在历届县委、县政府的正确领导下，近年以来相继实施

了以县域小水网建设、防洪能力提升、河湖生态保护与修复为重点的综合治理，全县水资源、水生态、水环境、水灾害治理能力和水平不断提升，为新阶段构建天镇县现代水网建设奠定了工程基础。

(1) 城乡供水框架基本构建

根据天镇县现状供水情况，现有县城集中式饮用水水源地2处，乡镇集中式饮用水水源地7处。

县城集中式饮用水水源地，分别为十里铺水源地和孤峰山水源地。

十里铺水源地位于天镇县城东侧3.5km的水桶寺、十里铺、二十里铺、西马坊一带，呈东西走向条带状分布，东西长约5.67km，南北宽约1.85km，面积为10.5km²。水源地供水量为1.72万m³/d，水源地内布置水源井7眼，包括备用井1眼。十里铺供水主管线向东穿过高速公路辅路、天走路，穿过天走路后向北汇入北水厂。

孤峰山水源地位于县城南部约7.0km，孤峰山水库下游1.5km处季冯窑附近的三沙河两岸，该水源地可供水量为4800m³/d，水源地内布置水源井5眼，包括备用井1眼。孤峰山供水管线由高地向东北沿现有灌溉渠道布置，沿天走路方向布置，接南水厂管线。

乡镇集中式饮用水水源地7处。分别位于谷前堡镇、南河堡村、三十里铺乡、马家皂乡、米薪关镇、南高崖乡、新平堡镇。可解决涉及乡镇的引水安全问题。

编制完成《天镇县城供水管网改造工程可行性研究报告》。通过开展天镇县城供水管网改造工程，改造天镇县城内所有平房的供水

管网，更换部分楼房计量水表，科学有效降低县城供水管网漏损率。治理的片区为天镇县漏损最严重的十六个老旧居民区片区，治理范围涉及人口10496户，36736人，占天镇县城镇人口的54.1%。通过开展天镇县城供水管网改造工程，预计到2025年天镇县城治理片区供水管网漏损率将由2021年的33%降至低于8%。

（2）防洪减灾格局初步形成

天镇县防洪主要采用“蓄排结合”的策略，已基本形成以水库为节点、堤防为基础的防洪体系。全县已建成水库7座，包括中型水库1座、小型水库6座，总库容2643.6万 m^3 ，可有效拦蓄上游山区洪水，最大限度保障下游防洪安全。全县有防洪任务河长121.4km，已建堤防长度31.26km，达标堤防长度23.12km，防达标率73.96%。

（3）水生态保护与修复初见成效

天镇县围绕“河畅、水清、岸绿、景美”的目标和“绿水青山就是金山银山”理念，为推进南洋河重要滨水生态廊道建设，积极开展了水生态建设修复治理工作，以筑牢京津生态屏障。天镇县批复实施了南洋河天镇县核心区生态修复二期工程，滩地绿化面积87.4万 m^2 ，堤外自然湿地59.1万 m^2 ，堤内表流湿地面积2.45万 m^2 。工程实施后，治理段河道达到防洪标准，涵养水源、提升水质，改善生态环境，具有较好的社会效益和生态效益，水生态保护与修复效果明显。

（4）水土保持工程

天镇县属于太行山西北部山地丘陵防沙水源涵养区，阴山南支

低山丘陵轻中度水蚀风蚀防风及保土区，外长城沿线水蚀风蚀交错重点预防区、东北部林地重点预防区。根据《山西省水土保持规划(2015-2030年)》，天镇县为山西省水土流失重点治理区。近年来天镇县严格落实“建设环京津冀生态安全屏障”要求，落实生态功能区战略，持续推进南洋河水土保持治理，大力推进京津风沙源治理二期、国家水土保持重点建设、坡耕地水土流失综合治理等工程建设。通过荒山荒地造林、中幼林抚育、低效林改造和封山育林等手段，强化山体生态修复与保育保护。构建以防风固沙、水土保持、水源涵养为主要功能的防护林体系。先后实施了京津风沙源治理及重点小流域治理等项目，综合治理面积 791km²。

(5) 地下水治理

天镇县严格落实最严格水资源管理制度，以孤峰山水库、石佛寺水库和天阳盆地地下水置换工程为水源，置换现有井灌区开采的地下水，可实现置换地下水1500万m³。

2、管理基础

(1) 水利信息化建设稳步推进

天镇县在水利信息化业务应用建设、水利信息资源建设、水利基础设施建设等方面，取得了长足的发展，并在各自业务领域发挥了积极作用。水库信息化建设方面，山西省水利厅已规划2021至2025年的5年规划，由水利厅水利运管处管理和建设统一平台，兰玉堡灌区已实施《山西省大同市天镇县兰玉堡灌区续建配套与节水改造2022年度项目》，对灌区进行了3座泵站自动化控制、6座闸门自动化控

制、60处干渠自动化量测水设备及以上站点配套的视频监控的建设，同时建设了灌区信息化智慧管理软件，已初步构建起一套感知与控制网络，对灌区主要水情能够进行实时感知，对主要控制节点能够进行现地自动化控制，软件平台能够实现基本的实时数据查看与统计功能。天镇县已编制《天镇县智慧水利综合管理平台项目可行性研究报告》，项目实施后，可构建天镇县智慧水利综合管理平台。通过立体感知体系建设、自动控制体系建设、智慧水利大脑建设、智慧应用体系建设、支撑保障体系建设，稳步推进水利信息化建设。

（2）水治理能力不断提升

近年来，天镇县大力实施水资源消耗总量和强度双控，推动农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损三大行动，有序推进节水型城市、县域节水型社会，有效减少了地下水取水量。为全面推行河长制，天镇县在流域面积50平方公里以上的21条河流上建立起县、乡、村三级河长组织体系，县、乡党委政府一把手任“双总河长”，形成了“河长+河长助理+巡河员”的工作模式，逐步建立健全了河长制会议、信息报送和信息共享、考核问责与激励、工作验收等工作制度，构建起了“河长领治、上下同治、部门联治、水陆共治”的工作格局。扎实推进河流管理保护范围确权划界工作，流域面积50平方公里以上的主要河流完成了河道治导线规划，其中流域面积1000平方公里以上的1条河流编制了南洋河岸线保护与利用规划，为强化水域岸线管护提供了行动指南。按照“一河一策”方案，坚持源头防控、系统修复、标本兼治的原则，先后开展了入河排污口排查整治、河

流“四乱”问题集中整治、河流污染源排查、河流确权划界等启动，河长制由“全面建立”迈向“全面见效”，推动全县河流面貌持续向好发展。

1.2 存在问题

1.2.1 供水安全保障方面存在的问题

1、水资源保障能力与经济社会发展需求亟待适应

天镇县多年平均水资源总量为12346万m³，全县人均水资源量为全省人均水资源量的0.92，仅为全国人均水资源量的四分之一，同时水资源时空分布不均，河流上缺乏控制性水利工程，供水保障能力低，难以抗御较大自然灾害。农田水利工程存在老化失修、续建配套滞后等问题，致使部分灌区未能达到灌溉设计标准。

2、规模化供水能力不强，城乡供水一体化发展缓慢

现阶段城乡供水还存在规模化程度不高、水源及水质保障程度低、工程不可持续等问题，中小型供水工程、分散工程水质化验能力不足。除近几年新建供水工程外，大部分工程存在很大程度的老化，输配水管网管材以PE管、PP-R管为主，其中县城现状管网漏损率为33%，部分村级供水工程漏损率较大。由于条件限制，天镇县农村饮水安全水源基本采用地下水，各乡镇供水水厂主管网设备老旧、管网漏损大，供水不能得到保障。在现状城乡供水工程的运行管理中，普遍存在“重建轻管”现象。存在管理体制不顺、工程主体不明确、管护责任不明、制度不健全、水费标准偏低、甚至从未收取水费等问题。

天镇县现有自来水厂随着城乡供水一体化工作的推进，加之县城区人口的自然增长，至2035年城区水厂现状供水能力严重不足。

3、节水灌溉比重低，水资源利用效率较低

工程体系不完善，设施功能衰退。天镇县的灌溉工程大多修建于上世纪六七十年代，受经济和技术条件的限制，一些灌溉工程标准低、配套不全，经过几十年的运行，很多工程老化失修、灌溉效益衰减。灌区的支、斗、农渠等田间渠系工程不配套，面临着灌溉技术落后、建设规模不足、标准不高、节水灌溉发展缓慢、田间工程配套差、用水效率低等诸多问题。另外，中型灌区续建配套与节水改造建设不足，也影响到农业灌溉的发展。为保障粮食安全、提高农业综合生产能力、促进水资源可持续利用，需要加快农业灌溉工程体系建设。

节水灌溉比重低，水资源利用效率较低。天镇县中型灌区续建配套和节水改造工程尚未完成，灌区节水灌溉面积比重不高，加上灌溉制度不尽合理，长期以来采用传统灌溉方式，导致区域农业用水水平较低，造成水资源浪费。如何提高灌溉水有效利用效率，节约水资源，缓解水资源供需矛盾，是区域农业灌溉发展的主要任务。

农田水利工程管理缺位，难以满足农业现代化需求。长期以来，高效率信息化配套低，工程建后管理效率不高，“以水养水”效果发挥不明显。随着最严格水资源管理制度的不断推进和落实，现有的管理制度和体制已难以适应，急需建立适应农业现代化的水利管

理制度和体系。

1.2.2 防洪方面存在的问题

一是局部河段防洪标准偏低，治理不足，泄洪能力欠佳。长期以来，许多中小河流未得到系统治理，治理程度不高，如三沙河上游无堤防，部分山洪沟堵塞严重，导致这些河段的防洪安全隐患突出，极端暴雨时易造成灾害。

二是山区洪涝灾害防御任务艰巨，总体防御能力有限。山区、丘陵面积广阔，暴雨时坡面汇流迅速，易诱发山洪灾害。部分防治设施也存在问题，进一步削弱了防御效果。

三是防洪非工程措施建设仍不够完善，防洪管理体系有待健全。在应对超标准洪水、提升预警水平、完善政策法规等方面，还需进一步加强建设，强化防洪管理。

1.2.3 水生态保护与修复方面存在的问题

南洋河开展河流综合治理与生态修复工作，但仍有大量河流尚未开展水生态修复。部分支流存在生态流量保障不足问题，地表径流量持续减少，河道断流时有发生，河床沙化、湿地面积萎缩、河道两侧区域植被覆盖率低、水土流失、河滩地种植侵占河道等诸多问题，对河流生态造成极大影响，河道纵向连通性较差，河流生态廊道系统服务功能和生物多样性受损。人水和谐、健康秀美的水生生态系统尚未完全建立。

1.2.4 水利管理方面存在的问题

目前天镇县水利信息化已有较好基础，但与数字孪生水网建设

和智慧水利的要求相比，还存在较大差距。水利监测感知体系不完备，现有设备存在损坏现象，缺乏先进监测感知技术手段应用，亟需加强监测感知覆盖的广度和深度，加强运行维护管理；工程自动化控制程度不高，还无法满足县域水网现代化联合调度决策的要求。县水行政主管部门掌握和管理的数据分散，数据类型、内容不全，无法满足“算据”、“算法”需求；水利模型、智能模型、可视化模型以及各类知识规则的建设和应用尚未形成，数字孪生平台基础薄弱。现有信息化业务应用系统，多为上级部门下发填报功能，不能完全满足本地水利实际应用需求，且不具备“四预”功能，无法适应水利高质量发展。

1.3 面临形势

党的十八大以来，习近平总书记站在实现中华民族永续发展和国家安全的战略高度，多次就水利工作和生态文明建设作出批示指示，明确提出了“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，为新时代水利工作提供了根本遵循和行动指南。

近年来，天镇县社会经济的快速发展、城市人口集聚效应的凸显、人民生活水平的逐渐提高和对美好生态环境的迫切需求，导致天镇县生活、生态、生产对水资源、水生态、水安全、水管理的要求不断提高。

一是建设生态文明，落实党的二十大精神的必然要求

习近平总书记考察调研山西，作出“水量丰起来、水质好起来、风光美起来”的重要指示；强调山西是“华北水塔”，京津冀的水源涵

养地，要坚持山水林田湖草沙一体化保护和修复，坚持治山、治水、治气、治城一体推进，持续用力；结合2021年的秋汛灾情，强调要统筹灾后恢复重建和乡村振兴，加强流域综合治理，补齐防灾基础设施短板，提升防灾减灾救灾能力，提升农村供水保障水平。

2022年10月，党的二十大站在推进中华民族伟大复兴的高度上，提出了加快构建新发展格局，着力推动高质量发展的重大部署，要求全面推进乡村振兴，推动绿色发展，促进人与自然和谐共生，统筹水资源、水环境、水生态治理，推动重要江河湖库生态保护治理，牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，推进美丽中国建设。

天镇县以党的二十大精神为指导，按照习近平总书记在调研山西时提出的具体要求，以南洋河流域为重点，开展流域综合治理和水生态环境修复，持续抓好碧水行动，全面提升水生态系统质量，全面推进河湖复苏，全面建设幸福河湖，是建设生态文明，落实党的二十大精神必然要求。

二是保障天镇县水安全，推动区域高质量发展的必然选择

2021年10月，山西省第十二次党代会围绕新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展；要践行绿水青山就是金山银山理念，厚植高质量发展的生态底色。2022年4月，山西省委在全省河湖长工作会议上提出，准确把握河湖长制改革发展新要求，创新完善河湖长制各项工作，着力抓好水资源管理、水污染防治、水生态修复、水工程建设、水灾害防御，为全方位推动高质量

发展提供坚实水安全保障和支撑。

目前，天镇县进入“深化改革攻坚期、转型升级关键期、创新驱动引领期、区域合作提升期、全面小康巩固期”五期叠加的新阶段，提升供水安全保障能力、提高水资源利用效率和效益、推动全县主要河流生态修复、加强水土流失治理、增强水旱灾害防御能力、推进水治理能力现代化，谋划覆盖范围更广、调控能力更强、保障程度更高的现代水网，全面有效地解决水资源、水生态、水安全、水管理、水智慧问题，对于实现经济社会全面协调可持续发展和自然生态环境的持续良性循环有着十分重要的意义，是推动天镇县转型高质量发展、经济体系优化升级、新发展格局构建的必然选择。

三是提升天镇县治水能力，实现水利现代化的必由之路

党的十九届五中全会提出了关于实施国家水网重大工程的部署，水利部2021年12月印发了《关于实施国家水网重大工程的指导意见》，2022年5月印发了《关于加快推进省级水网建设的指导意见》（水规计〔2022〕201号）以及《关于开展第一批省级水网先导区建设工作的通知》（办规计〔2022〕162号），要求到2035年，省级水网体系基本建成，水旱灾害防御能力、水资源节约集约利用能力、水资源优化配置能力、河湖生态保护治理能力、水网智慧化水平、体制机制法治管理水平明显提高，水安全保障能力显著增强。按照水利部、省委省政府工作安排，省水利厅组织编制了《山西省现代水网建设规划（2021-2035年）》，大同市水务局组织编制了《大同市现代水网建设规划（2022-2035年）》，天镇县水务局组织编制了《大同

市天镇县现代水网建设规划（2022-2035年）》。

加快构建天镇县现代水网，积极对接市级水网工程，形成现代化高质量水利基础设施网络，加强水资源统筹调配能力，完善防洪排涝减灾体系，提升水利工程体系智能化水平，健全现代化管理机制体制，强化水利工程互联互通和协同融合，是对大同市现代水网建设的有力支撑，也是提升天镇县治水能力，实现天镇县建设水利现代化的必由之路。

1.4 重大意义

1.4.1 现代水网建设是全方位推动高质量发展的重要保障

落实市委、市政府“融入京津冀，打造桥头堡”有关部署，在全方位推进高质量发展的总体背景和大同“一带两屏七区、一心两轴多点”国土空间开发保护格局的驱动下，对供水提出了更高要求，一方面要满足不断增长的总量需求，另一方面要有较强的调控能力和高保障率。而大同市煤长水短，十年九旱，水资源短缺一直是制约全市经济社会发展的主要因素，现状供需矛盾突出，生活及工业用水紧缺，农业灌溉用水无法满足。为扎实推进全市水利高质量发展，为全市“奋斗两个五年、跨入第一方阵”提供水支撑和水保障，有效缓解全市水资源时空分布不均和调控能力不足的问题，需在现有供水网络的基础上完善水网布局，增强县级水网水量调配功能；推进县域配套工程实施，促进水网工程尽快达效；提升城乡生活保障能力，推进备用水源工程建设；提高农业灌溉保证率，持续推进灌区节水改造，谋划覆盖全县、调控能力提升、保障程度更高的现代水网，

是全方位推动天镇县高质量发展，奋进“两个基本实现”目标的重要保障。

1.4.2 现代水网建设是确保河湖安澜的重大举措

2022年1月，水利部印发《关于完善流域防洪工程体系的指导意见》，指出流域防洪工程体系是抵御洪涝灾害威胁、保障防洪安全的第一道防线，要统筹发展和安全，始终把保障人民群众生命财产安全放在第一位，坚持系统观念，强化底线思维，以流域为单元，通过固底板、补短板、锻长板，加快完善现代化防洪工程体系。为提升天镇县洪涝灾害防御能力，以流域为单元，合理确定防洪标准，优化防洪工程建设布局，有序推进病险水库的除险加固，加强流域水库群联合调度，提升水库对洪水的调控能力，优化河道堤线，采取新建堤防、堤防加固改造等规范化综合措施，提高河道泄洪能力，提升河段防洪标准，是确保天镇县河湖安澜的重大举措。

1.4.3 现代水网建设是促进河湖复苏的必然途径

习近平总书记在调研山西、黄河流域生态保护和高质量发展会议上对山西省水生态保护提出了很高的要求。2023年2月李国英部长在考察调研永定河时，充分肯定近年来山西省桑干河生态保护修复的思路、举措和成效，并提出永定河综合治理与生态修复是推动京津冀协同发展战略的重大举措，山西作为上游地区，要切实抓好源头保护和上游河流水生态修复等工作，扎实做好水量调度和生态补水，共同推动永定河成为“流动的河、绿色的河、清洁的河、安全的河”。2023年5月水利部印发了《加快推进永定河流域治理管理现代化

工作方案》的通知，提出恢复和维护永定河健康生命，优化水资源配置，保障永定河长治久安，健全流域协同治理管理体制机制，将永定河恢复为“流动的河、绿色的河、清洁的河、安全的河”，打造全国流域治理管理规范化、法治化、现代化标杆。天镇县按照大同市总体部署，以水土保持林、防风固沙林和水源涵养林为重点，统筹推进全县范围山水林田湖草沙系统治理，构建“一纵三廊多片”的生态格局，积极推进南洋河流域生态修复与保护规划有关项目落地实施，加强京津冀上游区域水源地治理与保护。

1.4.4 现代水网建设是水治理体系现代化的有效手段

党中央要求在本世纪中叶建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国，水治理体系现代化是社会主义现代化强国重要组成部分，因此，必须全面深化水利改革，推进水利体制机制创新，加快构建系统完备、科学规范、运行有效的现代化水治理体系，创新水利工程管理方式，加快推进水利管理现代化。现代水网建设涉及水资源、水生态、水环境、水灾害、水管理的系统治理，尤其是对智慧水利建设迎来了重大机遇，数字孪生流域和数字孪生工程建设，将加快数字化转型，提高“四预”能力，全面提升天镇县水利现代化管理水平。

2 总体规划

2.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入落实习近平总书记视察山西的重要讲话重要指示精神，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”，按照大同市委市政府“一城五地”的总体要求，融入京津冀协同发展，唱好太原、大同“双城记”，聚焦“做好水的大文章”和“一泓清水进北京”目标任务，助力大同市打造国家级市域水网建设试点市，以南洋河、西洋河、洪塘河、三沙河等河流为通道，孤峰山水库与石佛寺水库为节点，智慧化调控为手段，体制机制法治管理为支撑，全面优化天镇县水资源配置格局，保障城乡供水和粮食生产安全，全面提升天镇县防洪减灾能力，全面促进南洋河流域水生态修复，向上积极融入省、市级水网，平行精准对接邻近县区水网，构建“系统完备、安全可靠、集约高效、绿色智能、循环通畅、调控有序”的县级现代水网，为天镇县“三横三纵、两库连通、五片区水安全保障”的全方位高质量发展提供水支撑和水保障。

2.2 规划原则

坚持人民至上，幸福共享。牢固树立以人民为中心的发展思想，把人民对美好生活的向往作为水网构建的出发点和落脚点，着力解决好与民生改善密切相关的水问题，着力保障防洪安全、供水

安全、粮食安全、生态安全，切实增强人民群众的获得感、幸福感、安全感。

坚持节水优先，量水而行。坚持以水定需、量水而行、因水制宜，充分发挥水资源刚性约束作用，按照“确有需要、生态安全、可以持续”的要求，科学合理规划水网工程布局，优化水资源空间配置，促进人口经济与资源环境相均衡，推动浑源水利高质量发展。

坚持生态优先，绿色发展。树立和践行尊重自然、顺应自然、保护自然和绿水青山就是金山银山的理念，坚持山水林田湖草沙系统治理，把生态优先、绿色发展理念贯彻到水网构建的全过程，在水网建设中加强生态水利工程建设，给水生态以最大保护，给水环境以最小污染，实现人与水和谐共生。

坚持系统观念，融合发展。统筹人口、经济与水资源水环境承载能力，统筹山水林田湖草各要素，统筹上下游、左右岸、干支流、地表地下、城市乡村、近期远期、工程措施非工程措施、兵团与地方，系统解决水灾害、水资源、水生态、水环境等问题，实现多维统筹、融合发展。

坚持创新驱动，智慧赋能。积极践行创新驱动发展战略，大力推进建管体制和投融资机制创新，发挥科技创新引领作用，大力推进水网数字化、调度智能化、监测预警自动化，加强实体水网与数字水网融合，提升水网工程科技和智能化水平。

2.3 规划范围及水平年

规划范围包括全县11个乡镇，规划总面积1709km²。

现状水平年为2021年，近期规划水平年为2025年，远期规划水平为2035年。

2.4 规划目标

到 2035年，全县水安全保障能力大幅提高，智能化和现代化的水管理体制机制全部建立，“系统完备、安全可靠、集约高效、绿色智能、循环通畅、调控有序”的大同市现代水网基本建成。

——供水安全。全面建成与经济社会发展相适应的水资源配置体系，节水型生产和生活方式基本建立，用水效率和效益逐步提高，生活生产生态用水结构合理，水资源统筹调配和供用水安全保障能力显著提升。2035年，全县水网覆盖率达到100%，已建蓄、引、提、调工程水流调控能力显著增强，水网水流调配率达到90%以上。

——防洪减灾。以水库为骨干、以堤防为基础，结合防洪非工程措施的综合性防洪减灾体系全面建成。全县中小河流全面治理，南洋河及支流防洪能力显著提升。2035年，重点防洪保护区、重要河段防洪能力提档升级，洪涝灾害防御能力显著增强，水库安全达标率达到 100%，堤防达标率达到 95%以上。

——水生态保护。持续加大水土流失综合治理力度，全面实施预防保护，全县水土保持率达到66.83%以上；大力推进南洋河生态综合治理，重要河流生态廊道基本建成，重要河流主要控制断面生态流量满足程度达到100%以上；全县地下水生态环境得到明显改善。

——智慧水网。全县河流监测站网进一步优化，水生态、河湖空间、水土保持、水工程安全等监测感知能力显著增强；水网工程的智慧化建设和改造全面完成，数字孪生工程、数字孪生水网、数字孪生流域快速建设，数字化、网络化、智能化水平显著提高；市级水网调度指挥体系全面建立，市县两级水网智能化联合调度体系基本建立，“四预”能力显著增强。

——改革创新。充分发挥水网效能，全面深化水利重点领域改革，水权、水价、水市场体系基本完善，现代化、集约化的水管理体系全面建立，依法治水管水能力全面提升，水利现代化发展“内动力”明显增强，基本构建系统完备、科学规范、投资多元、运管高效的水利治理体制机制。

到 2035年，建成与天镇县高质量发展和生态文明建设要求相协调、与人民群众美好生活新期盼相适应、与天镇县现代化建设进程相匹配的现代水网体系。

规划指标体系见下表。

规划指标体系表

分类	序号	指标	单位	2021年	2035年	属性
水网综合指标	1	县级水网覆盖率 ¹	%	50	100	预期性
供水安全	2	全县用水总量	亿 m ³	0.71	0.75	约束性
	3	供水安全系数 ²		1.10	1.20	预期性
	4	规模化供水工程人口比例	%	45.5	≥80	预期性
	5	灌溉水利用系数	-	0.568	≥0.65	预期性
防洪减灾	6	河道堤防达标率 ³	%	73.96	≥95	约束性
	7	水库安全达标率 ⁴	%	100	100	预期性
	8	镇级以上重要城镇防洪达标率	%	36.36	100	预期性
河湖生态	9	水土保持率 ⁵	%	62	66.83	预期性
	10	重要河流主要控制断面生态流量满足率 ⁶	%	-	≥100	约束性
水网智慧化	11	水网关键要素感知率 ⁷	%	-	≥95	预期性

注：

- 1、县级水网覆盖率，县级水网工程覆盖面积与全县国土面积的比值。
- 2、供水安全系数，指有效供水能力和供水量的比值，其中，有效供水能力指供水能力中不含地下水超采与河道内生态用水挤占的部分。
- 3、河道堤防达标率，河道堤防达标长度在已治理长度中的占比。
- 4、水库安全达标率，同一时间非病险库在全部水库中的占比。
- 5、水土保持率，区域内水土保持状况良好的面积（非水土流失面积）占该区域面积的比例。
- 6、重要河湖控制断面生态流量满足率，指重要河湖中主要控制断面确定的生态流量目标的达标率。
- 7、水网关键要素感知率，指纳入市级水网的重要河湖、水库、灌区、引调水、涵闸、泵站等监测对象水雨情、工情等关键要素实现监测的数量与监测要素总数的比值。

2.5 水网总布局

2.5.1 总体布局

立足“一核、两轴、四区、多点”的天镇县国土空间保护开发总体格局，考虑本县境内水网骨干工程建设现状，按照水网系统化、协同化、绿色化、智慧化的总要求，以南洋河、三沙河2条自然河道为“纲”，以水系连通工程、区域配套工程、灌区工程、城乡供水一体化供水等河湖水系及输配水通道为“目”，以境内孤峰山水库和石佛寺水库等具有控制性功能的水源工程为“结”，在县区级水网与市级水网、省级水网衔接融合的基础上“纲举目张”，集防洪排涝、水资源配置与综合利用、水生态保护与修复和智慧化、现代化管理等多种功能为一体，构建“三横三纵、两库连通、五片区水安全保障”的天镇县现代水网，全面推进水网格局与国土空间布局相协调、与全市现代化进程相匹配，全面支撑天镇县社会经济发展格局，保障粮食安全用水，恢复河流生态水量，全面建成与天镇县经济社会要求相适应的水安全保障体系，为全方位推动高质量发展提供坚实的水安全保障和支撑。

构建“三横三纵、两库连通、五片区水安全保障”的天镇县现代水网总体布局。其中：

三横：第一横南洋河线，第二横引黄管线～孤峰山水库线，第三横册田东四干～马家皂线；

三纵：第一纵石佛寺水库供水线；第二纵孤峰山水库～北山供水线；第三纵三沙河～孤峰山水库～南洋河线；

两库连通：通过第三纵和第一横连通孤峰山水库与石佛寺水库，形成水量调蓄、洪水蓄滞、水源涵养、水域景观的水利节点。

五片区水安全保障：张西河乡、米薪关镇、贾家屯乡、赵家沟

乡4乡镇南洋河水安全保障第一片区；玉泉镇、谷前堡镇、逯家湾镇、三十里铺乡4乡镇南洋河水安全保障第二片区；新平堡镇西洋河水安全保障第三片区；南高崖乡洪塘河水安全保障第四片区；马家皂乡桑干河水安全保障第五片区。



图2-1 天镇县现代水网总体布局图

2.5.2 与市级、县水网的互联互通

天镇县水网是山西晋北城镇圈水网、大同市水网重要组成部分，涉及市级水网的第三纵册田水库~南洋河供水体系和阳高县水网册田灌区东四干线。

通过市级水网的第三纵册田水库~南洋河供水体系，与天镇县水网第一横南洋河线衔接，以册田水库为水源，连通桑干河与南洋河，扩大引黄水供水范围，向天镇县供水。

通过阳高县水网册田灌区东四干线，与天镇县水网第三横册田东

四干~马家皂线衔接，以册田水库为水源，向马家皂乡供水。



图2-2

天镇县与市级现代水网关系图

3 优化水资源配置格局

3.1 治理思路

按照省委赋予的建设省域副中心城市重大使命、重大任务，保障“一带两屏七区、一心两轴多点”城乡发展用水需求，统筹水资源节约集约利用和经济社会发展，紧扣“贯彻落实新发展理念，推动水资源节约集约利用”主线，对接大同市水资源节约集约利用、深度节水控水行动以及高质量发展目标任务，把水资源作为最大刚性约束、全方位贯彻“四水四定”，严格用水总量控制，强化用水效率目标，全面提升水资源利用效率。

以“三横三纵、两库连通、五片区水安全保障”县级水网为骨架，完善全县水资源空间均衡布局，建设县级供水保障体系，确保全县生产、生活、生态用水安全。将骨干工程的镇域配套工程和其他镇域供水工程纳入县级水网，提高全域水资源调配能力，为全方位推动高质量发展提供水安全保障和支撑。

3.2 实施深度节水控水行动

3.2.1 现状供用水评价

经统计，天镇县2016~2021年年供用水量介于0.70~0.73亿立方米之间，整体呈增长趋势，年平均供用水量0.72亿立方米。地表水供水量整体呈增加趋势，地下水开采量持续减少，非常规水利用量逐年增加，供水结构进一步优化，地表水成为全市经济社会供水的主要水源。

(1) 现状供用水

天镇县供水工程主要有水利工程、城乡集中供水工程。2021年，天镇县水利工程供水量为6630万m³，城乡集中供水工程供水量为471万m³，总供水量为7101万m³。向各行业供水量见表4-3。

表3-1 天镇县用水情况统计表 单位：万m³

年份	农业灌溉	工业生产	城镇生活	乡村生活	生态环境	合计
2021	6478	152	103	345	23	7101

表3-2 供水工程供水量表 单位：万m³

供水对象	总供水量	水利工程供水量	城乡供水
灌溉	6478	6478	0
工业	152	152	0
城镇生活	103	0	103
乡村生活	345	0	345
生态环境	23	0	23
合计	7101	6630	471

2021年，天镇县取水总量为7101万m³，其中地表水2472万m³，地下水供水量4469万m³，其他工程供水量160万m³。地下水为主要的供水水源，占62.9%。

农田灌溉取水量为6478万m³，其中地表水2472万m³，地下水3869万m³，其他供水工程137万m³。

城镇生活取水量为103万m³全部为地下水。

农村生活取水量为345万m³，全部为地下水。

工业取水量为152万m³，全部为地下水。

生态环境取水量23万m³，由其他供水工程供给。

表3-3

天镇县用水统计表

单位：万m³

供水对象	总供水量	地表	地下	其他
灌溉用水	6478	2472	3869	137
工业用水	152	0	152	0
城镇生活用水	103	0	103	0
乡村生活用水	345	0	345	0
生态环境用水	23	0	0	23
合计	7101	2472	4469	160

(2) 现状用水效率指标

①用水效率

现状年规划范围内城镇居民人均生活用水量为54L/人·d，万元GDP用水量为146m³/万元，农村居民人均生活用水量为57L/人·d，农业灌溉亩均用水量为198m³/亩，灌溉水利用系数为0.568。

②用水总量指标符合性

根据同政发〔2014〕95号文《大同市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》，2020年、2030年天镇县用水总量指标为7500万m³；天镇县2021年用水总量7101万m³，未超控制指标。

(3) 现状用水效率评价

天镇县 2021 年主要用水指标与山西省、大同市及全国相比较，人均用水均处于偏高水平，农业灌溉节水有较大提升空间。总体上天镇县综合节水水平在全国处于中等，但与华北地区、全国先进水平相比仍有一定差距，尤其是农业节水尚有潜力。

天镇县2021年主要用水指标与全国、山西省、大同市相比较，人均用水均处于偏高水平，产业用水水平较低，万元GDP用水量高于全国、山西省、大同市平均值；万元工业增加值用水量与全国持平；农业灌溉亩均用水量高于山西省、大同市平均值。

规划范围用水指标与全国、山西省、大同市对比见表3-4。

表3-4 用水指标基本情况对比表

分类		单位	全国	山西省	大同市	天镇县
居民生活	城镇	L/(人·d)	/	97.3	142	54
	农村	L/(人·d)	/	76.8	115	57
万元GDP用水量		m ³ /万元	51.8	32.2	37.1	146
万元工业增加值用水量		m ³ /万元	28.2	12.1	13.8	10.83
农业灌溉亩均用水量		m ³ /亩	355	175	162	198

3.2.2 实施节水型社会建设

(1) 节水重点任务

天镇县节水任务关键是农业节水，重点是加快灌区续建配套与现代化改造，推广节水技术，完善灌溉体系，提高农田灌溉用水效率，到2035年，灌溉水利用系数由现状0.568提高到2035年的0.650和0.850（高效节水）。其次是加快工业节水，调整产业结构，减少高耗水、高耗能、高污染的企业，降低万元GDP用水量。第三是加快城镇生活节水，城市管网漏失率降低至8%。

(2) 节水措施

农业节水增效：针对天镇县水资源短缺现状，持续推进高效节水灌溉项目的建设，大力发展高效节水，提高灌溉水利用系数。通过高效节水，推进农业现代化和产业化进程，为当地及周边地区节水灌

溉的发展起到示范带动作用，同时也会产生较好的经济社会和环境效益。

工业节水减排：实行强制性节水用水措施与标准，完善国家鼓励类和淘汰类工业用水工艺、技术和设备目录。鼓励企业依靠科技进步，积极研发先进适用节水技术。大力推广高效用水工艺、高效冷却工艺、高效洗涤工艺、高效循环用水、污（废）水再生利用等节水工艺和技术，提高工业用水节水水平。

生活节水降损：加大节水工程建设投资，更新改造城市供水管网，重点对一些年久老化、管内结垢和锈瘤已影响水质水压的管道，以及灰铸铁管、无内衬金属管、低压区管道，进行有计划有步骤的改造更换，减少漏损，提高城镇供水效率，适当节水。推广节水器具的使用，淘汰公共建筑中不符合节水标准的水嘴、便器水箱等生活用水器具。推动农村节水行动，实施集中供水和污水处理工程，保障农村饮用水安全。支持规模化养殖场的标准化改造和建设，实施养殖业节水工程，推进养殖污水无害化处理和适度再生利用，提高畜禽饮水、畜禽养殖场舍冲洗、粪便污水资源化等用水效率。

推进非常规水源利用：按照政策引导与市场导向相结合的原则，发挥政策约束和市场配置资源的两方面作用，加强城镇污水收集处理体系建设，新建污水处理厂，提高污水收集处理能力，加强中水回用。利用中水满足城镇绿地和道路浇洒用水需求，充分发挥再生水利用潜力。坚持“集中利用为主、分散利用为辅”，提高再生水利用率，基本实现“零外排”，持续扩大公共绿化、景观等再生水利用量。

3.2.3 强化水资源刚性约束和总量控制

坚持用水总量控制、用水效率达标、规划先行、水资源优化配置、公众参与、政府指导、市场调节、奖惩结合的节约用水机制。

1、深入实施国家节水行动。坚持节水优先，推动用水方式进一步向节约集约转变。健全完善节水标准体系，实施节水评价制度，探索建立节水激励机制。推进农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，加快推进农村生活节水。开展水效领跑者引领行动，推进节水型城市、灌区、企业及公共机构创建，推动合同节水管理。

2、落实水资源刚性约束制度。完善各流域水量控制指标，严格区域用水总量和强度控制。建立超用水总量区域限批制度，严控水资源开发利用强度。完善规划和建设项目水资源论证制度，实行规划和建设项目节水评价，加快推动水资源承载能力监测预警机制建设。开展水资源“四定”管理创新试点研究，根据水资源承载能力优化城市空间布局、产业结构、人口规模。化解过剩产能的总体部署，促进产业转型升级。严格实行用水定额管理，合理分配工业企业及项目的用水定额。

3、严格取用水管理。健全取用水管理长效机制，严格实行取水许可制度，加强对重点用水户、特殊用水行业用水户的监督管理。强化取用水计量监控，推进取水口监测计量体系建设，加快规模以上取水户取水在线监测计量设施建设，加强用水统计调查制度实施。防治和纠正过度开发水资源、无序取用水等错误行为。加强地下水管理，合理确定管控指标。

3.3 优化水资源配置格局

根据《大同市第二次水资源评价报告》，天镇县多年平均（1956~2000年）水资源总量为13602万 m^3 ，其中地表水资源量9408万 m^3 ，地下水资源量6579万 m^3 ，重复计算量2385万 m^3 。水资源可利用量为8291万 m^3 ，地表水资源可利用量为4541万 m^3 ，地下水资源可利用量为4115万 m^3 ，重复计算量为365万 m^3 。

根据《大同市水资源评价与配置规划》成果，天镇县多年平均（1956~2018年）水资源总量为12346万m³，其中地表水资源量8301万m³，地下水资源量6376万m³，重复计算量2331万m³。水资源可利用量为7054万m³，地表水资源可利用量为3048万m³，地下水资源可利用量为4006万m³。

经比较，系列延长后，水资源总量较二次评价成果减少9.2%。

3.3.1 水资源供需平衡分析及配置

本次水资源供需分析根据天镇县现状国民经济和社会发展规划、各行业供用水水平，以及国民经济和社会发展规划、各行业发展规划进行国民经济预测。在国民经济和社会发展规划预测成果的基础上，考虑节约用水进行需水预测和供需平衡分析。

1、国民经济指标预测

（1）人口及城镇化率

到2025水平年，人口自然增长率控制在6‰以内，城镇化率达到44%；2025年~2035年，人口自然增长率为5‰，城镇化率达到54%。预测到2025年，天镇县总人口为23.47万人，其中城镇人口10.33万人，农村人口13.14万人；到2035年，天镇县总人口为24.67万人，城镇人口13.32万人，农村人口11.35万人。

（2）国民经济指标预测

到2025水平年，一产增长率5%，工业增长率为8%，三产增长率为7%；2025年~2035年，一产增长率4%左右，工业增长率为7%左右，三产增长率在6%左右。预测到2025水平年，地区生产总值为57.25亿元，其中一产为14.89亿元，二产为16.26亿元，三产为26.10亿元；2035水平年，地区生产总值为100.78亿元，其中一产22.04亿元，二产32.00亿元，三产46.74亿元，详见表3-5。

表3-5 天镇县国民经济和社会发展指标预测表

水平年	人口(万人)			城镇化率 (%)	地区生产总值 (万元)			
	总人口	其中:			第一产业	第二产业	第三产业	总计
		城镇人口	农村人口					
2025年	23.47	10.33	13.14	44	148876	162672	260992	572540
2035年	24.67	13.32	11.35	54	220372	320000	467398	1007770

(3) 农林牧渔业发展规划

天镇县有效灌溉面积24.33万亩，2025和2035水平年维持现状年的灌溉水平。

(4) 生态目标

规划水平年城镇居民人均绿化面积12m²，人均河湖水面面积0.8m²，人均道路洒水面积8m²。2025年和2035年生态目标见表3-6。

表3-6 生态规划目标

水平年	城镇人口	规划目标 (万m ²)		
		绿化面积	河湖补水	道路洒水
2025年	10.33	123.91	8.26	82.61
2035年	13.32	159.85	10.66	106.57

2、需水预测

(1) 用水指标

随着人民生活水平的提高，生活需水量增加，生活需水定额根据《山西省用水定额》分析预测，按现状用水水平并考虑节水后对定额进行调整。

工业需水定额按现状取水定额并考虑节水确定。

建筑业、第三产业需水定额与一般工业需水定额计算方法一致，在现状用水水平基础上考虑节水确定。

农业灌溉综合毛定额根据《大同市水资源评价及配置规划》中P=50%年份，2025、2035水平年灌溉用水毛定额分别为133.7m³/亩、127.5m³/亩。天阳盆地置换地下水源部分面积采用灌溉用水毛定额201.5m³/亩。

城市内生态取水指标分别为：绿化4000m³/万m²，河湖补水8000m³/万m²，道路洒水1000 m³/万m²。城镇管网漏失率到2020年降到8%，2035水平年与2025水平年相同。

（2）山西天镇边城国家沙漠公园需水预测

根据《山西天镇边城国家沙漠公园总体规划》成果，天镇县2025年将建成我国北方集人文历史遗迹保护区、长城生态廊道示范区、山体生态屏障保育区、生态科普教育基地于一体的国家沙漠公园。该公园位于山西天镇县城北部，属京津风沙源治理工程区，公园东起省道201，西至天镇县界，北上平远头村，南至水磨口村，规划区面积13945hm²。沙漠公园主要用水项目为：人工造林1200 hm²。按照《山西省用水定额》中林业相关定额成果，国家沙漠公园总需水量204万m³，目前情况下该项目尚未实施。

（3）新增工业需水预测

天镇县在工业发展方面深入实施“工业强基”战略，以提升速度、总量、质量、效益为目标，依托科技园区、光伏园区等产业园区，加快发展先进装备制造、新材料、电子信息、新能源等新兴产业，加快工业转型升级，提升工业经济的竞争力。“十四五”期间，天镇县拟着重在石墨、金属镁、电极、合成氨产业方面进行整合重组，引导制造加工企业延伸产业链条，增加服务型环节，推动形成集群发展

新格局，支持引导同乐化工、瑞丰石墨、天城汽配、新裕隆金属镁等骨干企业新产品开发，促进传统优势产业向数字化、精细化、绿色化转变。本次规划按照天镇县“十四五规划纲要”工业发展思想，按照《山西省用水定额》对相关产业进行用水量预测。

（4）河道内湿地景观补水预测

为改善天镇县城的生态环境和人居环境，天镇县在南洋河干流划定核心区生态修复范围，其范围包括：新洋河大桥上游约0.75km至旧南洋河大桥向下游0.6km段，全长3.9km。南洋河天镇县核心区河道长度3.9km，蓄水总量69万 m^3 ，蓄水面积46.2万 m^2 ，蓄水区域年蒸发渗漏损失量34万 m^3 。

（5）需水预测

管网漏失率按8%考虑，农业灌溉水利用系数按照节水后0.65考虑。经预测到2025年，天镇县毛需水量为7178万 m^3 ，2035年毛需水量达到7476万 m^3 。各行业需水量见表3-7。

表3-7

天镇县规划水平年需水量成果表

单位：万m³

供水对象	2025	2035
城镇生活需水量	314	459
农村生活需水量	320	299
工业需水量	348	475
建筑业需水量	3	6
三产需水量	29	52
城市环境需水量	72	92
农业灌溉需水量	5053	5053
林牧渔畜需水量	802	802
天镇边城国家沙漠公园需水量	204	204
核心区生态景观补水水量	34	34
合计	7178	7476

3、供水能力及可供水量分析

可供水量包括地表水可供水量、地下水可供水量、中水可供水量和新建工程的新增供水量。

(1) 地表水可供水量

本次规划结合大同市水利综合统计年报及实际调查成果，近5年天镇县地表水供水量基本持平，故本次规划以现状实际供水量作为规划水平年地表水供水能力。

石佛寺水库位于天镇县城东北约6.0km处的南洋河干流上，谷前堡镇的张家庄村和石佛寺村之间，坝址以上控制流域面积为2300km²。水库大坝采用闸坝，河床设14扇连续拦河闸，每扇闸门宽6.0m，中间不设隔墩。闸坝采用混凝土面板液压坝，底板为平底宽顶堰，闸坝关闭时顶部可以溢流过水。水库的设防标准为20年一遇洪水设计，100年一遇洪水校核。石佛寺水库总库容296.8万m³。水库的工

程任务为工业供水和农业灌溉，工业供水量为344万 m^3 ，保证率为95%；农业灌溉供水量为255.5万 m^3 ，保证率为50%。

本次规划拟在西洋河支流大南沟上杏园夭处和洪塘河干流王会庄处修建低坝引水工程，可新增地表水供水能力129万 m^3 。

（2）地下水可供水量

天镇县岩溶山区地下水资源可开采量为6376万 m^3 ，地下水开采量总体稳定。虽然在区域内并未形成超采，但是在天镇县城及兰玉堡灌区附近已形成局部地区的地下水开采漏斗区。本次规划为逐步恢复地下水位，达到地下水与地表水丰枯互补的目标，拟定至规划水平年2035年将地下水供水压缩至2600万 m^3 以内，以促进天镇县南洋河两岸生态环境好转，地表径流逐步恢复。

（3）中水回用

天镇县现有污水处理厂一座，即天镇县源洁污水处理有限公司。该公司的污水处理厂建设规模为日处理污水1万 m^3 ，处理工艺为A/A/O处理工艺并增加微絮凝过滤设施。

污废水处理回用量按现有污水处理厂处理规模进行计算。回用率按0.64，处理率按0.8，经计算，中水可供水量2025年为160万 m^3 ，2035年为235万 m^3 。

（4）天阳盆地地下水置换工程分配水量

根据《山西省水资源全域化配置方案》成果，大同天阳盆地实施生态环境改善与修复工程。在天阳盆地调引客水进入是解决天阳盆地缺水及生态问题的唯一途径。规划桑干河册田水库-洋河连通工程，建设天阳盆地册田水库供水工程，年调入水0.3亿 m^3 ，替代地下水并改善洋河生态。根据《大同市天阳盆地地下水置换工程初步设计报告》成果，天阳盆地供水工程近期可自册田水库调入水量0.3亿 m^3 ，

远期最大可调入0.5亿m³，调水过程是在不影响册田水库自身供水任务的条件下，通过适当调整作物灌溉期及灌溉水量，以天阳盆地农业灌溉过程作为调水过程，其供水对象为置换天阳盆地井灌区地下水开采量。本次天镇小水网规划，按照天阳盆地地下水置换工程远期0.5亿m³的最终规模进行。

经计算，2025年可供水量为8916万m³，2035年可供水量为9986万m³。详见表3-8。

表3-8 天镇县可供水能力表 单位：万m³

水平年	地表水	地下水	中水及其他	石佛寺水库新增供水能力	天阳盆地地下水置换工程	合计
2025年	2472	4469	160	728	1230	9059
2035年	2472	4469	235	728	2100	10004

4、水资源供需平衡分析

根据需水预测和可供水量分析成果，天镇县到规划水平年2035年天镇县域供水能力大于国民经济需水总量。水资源达到基本平衡。2025年余水量为1881万m³，2030年余水量为2528万m³。供需平衡成果见表3-9。

表3-9 天镇县供需平衡成果表 单位：万m³

水平年	可供水量	需水量	余水量
2020年	9059	7178	1881
2030年	10004	7476	2528

5、水资源配置

(1) 配置原则

按照《山西省水资源全域化配置方案》、《大同市水资源评价与配置规划》成果及要求，按照“保障生活用水、稳定农业用水、提高工业用水、统筹生态用水”的水资源配置思路，增加中水回用，充分使用地表水，严格控制地下水，以水定产，以水定城，满足流域经济社会发展用水需求。

用水顺序：首先满足生活用水，尽量保证重要工业用水，尽可能保证大中型灌区主要作物灌溉需水，其中生活需水采用水质优良的地表水和地下水。

取水顺序：优先使用黄河水，充分使用地表水，合理开采地下水，并增加中水及其他水源回用量。

(2) 配置成果

根据以上配置原则，以满足和保障天镇县未来产业结构调整及国民经济重点发展方向的用水需求为出发点，结合《山西省水资源全域化配置方案》、《大同市水资源评价与配置规划》等上层规划，把天阳盆地地下水置换工程供水作为区域供水的重要水源进行水资源综合配置，水资源配置成果见下表3-10、3-11、3-12。

表3-10 天镇县2025年水资源配置平衡（50%）成果表 单位：万m³

项目	城镇生活	农村生活	第一产业	第二产业	第三产业	生态	合计
需水量	314	1121	5053	351	29	310	7178
供水量	地表水	119	2577	344		150	3190
	地下水	314	1002	1246	7	29	2598
	中水					160	160
	天阳供水			1230			1230
	合计	314	1121	5053	351	29	310
缺水量	0	0	0	0	0	0	0

表3-11 天镇县2035年水资源配置平衡（50%）成果表 单位：万m³

项目	城镇生活	农村生活	第一产业	第二产业	第三产业	生态	合计
需水量	459	1101	5053	481	52	330	7476
供水量	地表水	129	2632	344		95	3200
	地下水	459	972	321	137	52	1941
	中水					235	235
	天阳供水			2100			2100
	合计	459	1101	5053	481	52	330
缺水量	0	0	0	0	0	0	0

表3-12

天镇县各乡镇2035年水资源配置平衡（50%）成果表

单位：万m³

乡镇	需水量（万 m ³ ）							供水量（万 m ³ ）					缺水量（万 m ³ ）				
	城镇生活	农村生活	第一产业	第二产业	第三产业	生态环境	合计	地表水	地下水	再生水	天阳供水	合计	城乡生活	工业	农业灌溉	生态环境	合计
全县	459	1101	5053	481	52	330	7476	3200	1941	235	2100	7476	0	0	0	0	0
玉泉镇	289	6	631	375	40	330	1671	569	335	235	532	1671	0	0	0	0	0
新平堡镇	11	102	528	0	1	0	642	528	114	0	0	642	0	0	0	0	0
谷前堡镇	60	143	680	106	3	0	992		312	0	680	992	0	0	0	0	0
遼家湾镇	19	105	973	0	1	0	1098	896	125	0	77	1098	0	0	0	0	0
米薪关镇	11	163	193	0	1	0	368		175	0	193	368	0	0	0	0	0

乡镇	需水量 (万 m ³)							供水量 (万 m ³)					缺水量 (万 m ³)				
	城镇生活	农村生活	第一产业	第二产业	第三产业	生态环境	合计	地表水	地下水	再生水	天阳供水	合计	城乡生活	工业	农业灌溉	生态环境	合计
三十里铺乡	51	123	618	0	1	0	793	0	175	0	618	793	0	0	0	0	0
贾家屯乡	5	92	127	0	1	0	225	0	225	0	0	225	0	0	0	0	0
赵家沟乡	2	71	104	0	1	0	178	54	124	0	0	178	0	0	0	0	0
马家皂乡	5	123	553	0	1	0	682	553	129	0	0	682	0	0	0	0	0
南高崖乡	3	75	190	0	1	0	269	158	111	0	0	269	0	0	0	0	0
张西河乡	3	98	456	0	1	0	558	442	116	0	0	558	0	0	0	0	0

3.3.2 完善城镇供水保障体系

根据天镇县地形特点、水源位置以及经济性原则，合理布置供水工程。城乡供水一体化片区城区部分范围包括现有城区全域和部分村镇，县城集中式饮用水水源地，分别为十里铺水源地和孤峰山水源地。

十里铺水源地位于天镇县城东侧3.5km的水桶寺、十里铺、二十里铺、西马坊一带，呈东西走向条带状分布，东西长约5.67km，南北宽约1.85km，面积为10.5km²。水源地供水量为1.72万m³/d，水源地内布置水源井7眼，包括备用井1眼。十里铺供水主管线向东穿过高速公路辅路、天走路，穿过天走路后向北汇入北水厂。

孤峰山水源地位于县城南部约7.0km，孤峰山水库下游1.5km处季冯窑附近的三沙河两岸，该水源地可供水量为4800m³/d，水源地内布置水源井5眼，包括备用井1眼。孤峰山供水管线由高地向东北沿现有灌溉渠道布置，沿天走路方向布置，接南水厂管线。

通过开展天镇县城供水管网改造工程，改造天镇县城内所有平房的供水管网，更换部分楼房计量水表，科学有效降低县城供水管网漏损率。治理的片区为天镇县漏损最严重的十六个老旧居民区片区，治理范围涉及人口10496户，36736人，占天镇县城镇人口的54.1%。通过开展天镇县城供水管网改造工程，预计到2025年天镇县城治理片区供水管网漏损率将由2021年的33%降至低于8%。

3.3.3 改善农村供水安全保障水平

按照全面推进乡村振兴战略的要求，优化农村供水工程布局，完善农村供水基础设施。主要实施以城乡供水一体化和农村规模化供水工程为主的农村供水保障工程，兼顾小型集中式供水工程升级改造和局部分散保障工程，其中2035年天镇县规模化供水工程服务人口比

例达到80%及以上。

乡镇集中式饮用水水源地7处。分别位于谷前堡镇、南河堡村、三十里铺乡、马家皂乡、米薪关镇、南高崖乡、新平堡镇。可解决涉及乡镇的引水安全问题。

规划实施玉泉镇、三十里铺乡、谷前堡镇、逐家湾镇城乡一体化供水工程。通过南北水厂向玉泉镇、三十里铺乡、谷前堡镇、逐家湾镇部分区域供水，北区采用北水源地水源（水桶寺附近）通过建设高位水池出水输水至各个乡村。南区改造或扩建南水厂消毒设施、供水泵房通过建设高位水池出水输水至各个乡村。主要建设：新建400m³高位水池、新建600m³高位水池，铺设管道65km。

3.3.4 提高农业灌溉保障能力

综合考虑天镇县地形地貌状况、农业生产布局、作物种类、水资源条件等因素，根据灌溉发展的现状与需求、供水水源以及配套工程的分布情况，天镇县提高农业灌溉保障能力，规划实施孤峰山灌区建设与节水改造工程、兰玉堡灌区建设与节水改造工程、大众渠灌区建设与节水改造工程、民政渠灌区建设与节水改造工程等项目。

规划至2035年，天镇县有效灌溉面积达到26.68万亩，其中中型灌区达到12.79万亩，为提高农业综合生产能力提供可靠保障；高效节水灌溉面积达到22.5万亩；农业用水量基本稳定，2035年，灌溉水利用系数由现状0.568提高到2035年的0.650和0.850（高效节水）；高效节水灌溉水保证率达到75%，其余灌溉水保证率达到50%。全面进行新建中型灌区建设，提高节水灌溉比重，完成智慧水管理体系建设。同时，加强节水灌溉技术的推广，加强日常管理，不断提高管理水平。

3.4 加强应急保障

为保障特殊干旱情况下的供水安全，建设必要的应急供水工程，研究建立多水源联合调度机制，制定应急供水方案，将干旱造成的经济损失和影响降到最低程度。

应急供水工程：以地下水井工程作为主要应急供水工程，做好自备井的管护工作，保障应急状态下可紧急使用。

应急供水方案：2035年考虑孤峰山水库作为城镇供水主水源，现状地下水井作为备用水源，建立多水源联合调度机制，完善供水体系，实现网联网供。

4 提升防洪减灾能力

4.1 治理思路

深入贯彻落实“两个坚持、三个转变”的防灾减灾新理念，结合市级水网布局，以天镇县中心城区为重点保护区域，完善以堤防工程为主，水库调蓄工程为辅的防洪工程体系，提高防洪标准和泄洪能力。全面实施河道及堤防、水库等工程的治理和建设，优化流域防洪区划和工程布局，统筹安排洪涝水出路，进行流域系统治理。加强城市防洪排涝设施的建设和改造，提高排涝能力和效率，健全城市防洪排涝体系。继续推进山洪灾害防治，加大重点山洪沟的拦截、截留、蓄滞工程建设，加强山洪灾害监测预警平台、监测站点的建设和维护。通过非工程措施建设，强化“四预”功能，提高洪水风险管理水平。建立健全防汛抢险专业化队伍，加强应急救援能力建设，制定应急预案和调度方案，提高应对超标准洪水的能力和效果，全面提升防洪减灾能力。

4.2 总体布局

构建“一城一河一库五支流多沟道”的天镇县现代水网防洪减灾工程体系。实现堤库结合、河道畅通、山洪可预、调度有序、确保安澜的防洪减灾总目标。其中：

“一城”一天镇县城防护区；

“一河”一南洋河泄洪通道；

“一库”一孤峰山水库防洪调蓄；

“五支流”一西洋河防洪能力提升、新堡河防洪能力提升、官河防洪能力提升、三沙河防洪能力提升、洪塘河防洪能力提升；

“多沟道”一全县山洪沟道治理。

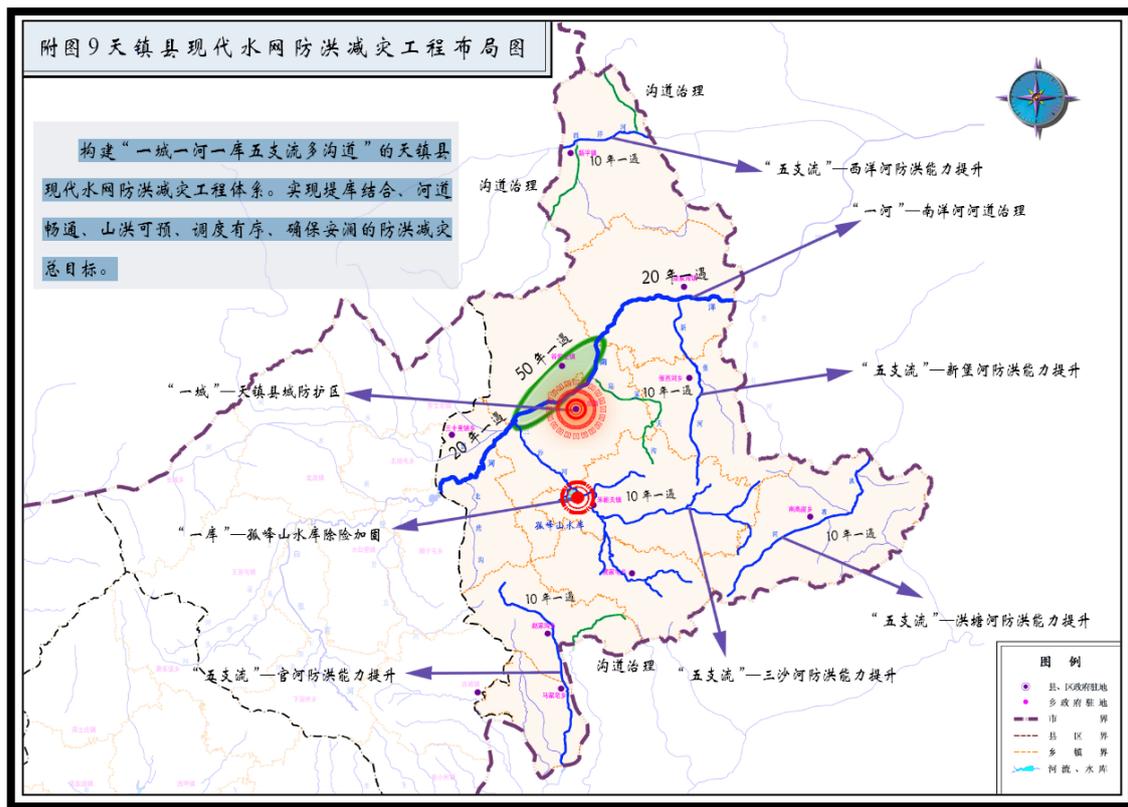


图4-1 天镇县现代水网防洪减灾工程布局图

4.3 防洪标准

根据《天镇县国土空间总体规划（2021-2035年）》，天镇县总体形成“中心城区、中心镇、一般乡、中心村、基层村”五级镇村体系。

按照《天镇县国土空间总体规划（2021-2035年）》和《防洪标准》（GB50201-2014）要求，根据天镇县中心城区的规模和地位，以及城区周围的水系分布和防洪标准，规划天镇县中心城区防护等级为Ⅲ等，防洪标准为50年一遇。

根据防洪保护对象的等级和重要性、防洪保护区经济社会发展状况、历史洪灾情况等确定主要河流的防洪标准。南洋河天镇县城城区段防洪标准为50年一遇，乡村段防洪标准为20年一遇，其余支流和沟道防洪标准为10年一遇。

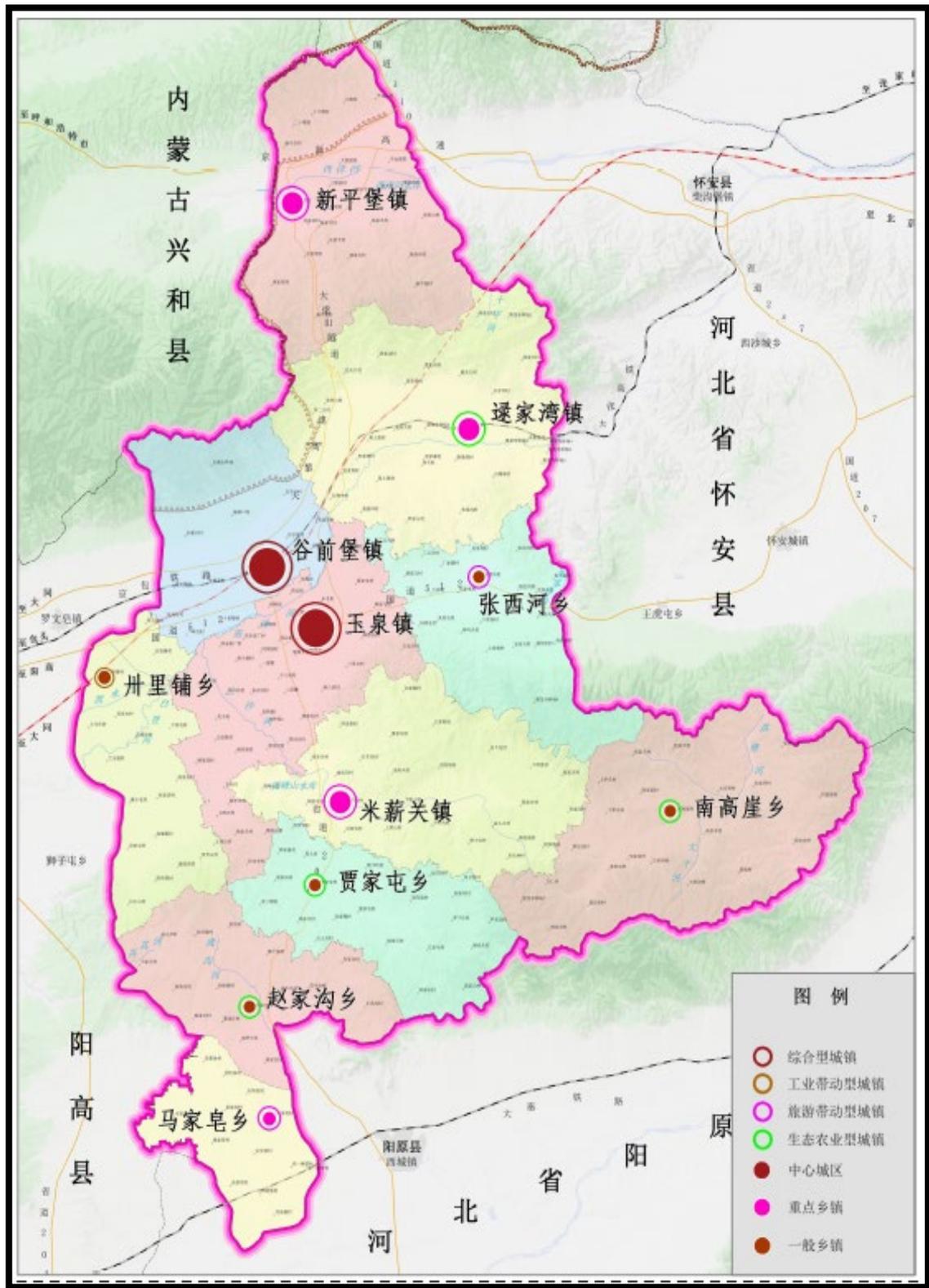


图4-2 五级村镇体系图

表4-1

天镇县重要河流防洪标准统计表

序号	河流名称	防护范围	防洪标准（现状）	防洪标准（规划）
1	南洋河	天镇县城段	部分不足 50 年一遇	50 年一遇
		乡村段	部分不足 20 年一遇	20 年一遇
2	三沙河	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
3	西洋河	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
4	洪塘河	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
5	新堡河	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
6	官河	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
7	贾家屯河	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
8	杏园夭沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
9	虎沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
10	陆家夭沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
11	三角沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
12	水磨口沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
13	大梁沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
14	八墩沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
15	永嘉堡沟	乡村段	部分不足 10 年一遇	10 年一遇
16	黑水河	乡村段	10 年一遇	10 年一遇
17	北虎沟	乡村段	10 年一遇	10 年一遇
18	七墩沟	乡村段	10 年一遇	10 年一遇
19	李家寨沟	乡村段	10 年一遇	10 年一遇
20	大南沟	乡村段	10 年一遇	10 年一遇

4.4 主要河流防洪治理方案

对南洋河、洪塘河等河流实施防洪能力提升工程，优化流域防洪布局，完善河流防洪体系，对淤积严重的河段进行疏浚整治，对防洪不达标河段进行达标建设，对支流入河口进行系统整治，对不满足要求的穿堤建筑物进行改造，对不满足行洪要求的桥梁进行改扩建，补齐防洪短板弱项。

1、南洋河综合治理

规划南洋河治理列入天镇县南洋河母亲河复苏行动项目，实施南洋河（兰玉堡村至天镇县城以及新城污水处理厂至石佛寺水库）两段河道治理工程，治理总河长21km，新增有水河长21km，增设流量、水位监测站点12处，针对以南洋河沿线生态流量泄放设施进行改建。

2、贾家屯河防洪能力提升

规划实施天镇县贾家屯河（袁家河至过家屯段）防洪能力提升工程，两岸新建堤防（或主槽护岸）长度12.8km、旧堤（护岸）改造2.15km，支沟治理2处，滩槽整治6.5km。

3、天镇县三沙河防洪能力提升工程

规划实施天镇县三沙河防洪能力提升工程，新建堤防7.03km；岸墙加高加固，长3.77km；新建水平防冲段1.91km；滩面整理5.28万m³。

4、西洋河防洪能力提升

规划实施西洋河防洪能力提升，两岸新建堤防长度3km、主槽防护工程6.5km，主槽疏浚10km。

5、新堡河防洪能力提升

规划实施天镇县新堡河（张东河至新堡湾段）防洪能力提升工程，两岸新建堤防长度3.8km、主槽防护工程3.6km，主槽疏浚

8.9km。

6、官河防洪能力提升

规划实施天镇县官河（舍科堡至赵家沟段）防洪能力提升工程，两岸新建堤防长度3.2km、主槽防护工程2.6km，主槽疏浚6.1km。

7、杏元天沟防洪能力提升

规划实施天镇县杏元天沟（杏元天至新平段）防洪能力提升工程，两岸新建重力式浆砌石护坝3km，河道潜坝15座，漫水路3条及土坝4km。

8、虎沟防洪能力提升

规划实施天镇县虎沟（刘家沟至范牛坊段）防洪能力提升工程，两岸新建堤防长度3.5km、主槽防护工程4.0km，主槽疏浚9.4km。

9、陆家天沟防洪能力提升

规划实施天镇县陆家天沟（刘申屯至葛家屯段）防洪能力提升工程，两岸新建堤防长度3.4km、主槽防护工程2.5km，主槽疏浚6.6km。

10、三角沟防洪能力提升

规划实施天镇县三角沟（平远头至平远堡段）防洪能力提升工程，两岸新建堤防长度1.6km、主槽防护工程1.5km，主槽疏浚2.8km。

加快病险水库除险加固和水库清淤扩容。推进孤峰山水库除险加固，及时开展新增的病险水库除险加固，动态消除病险水库，建立水库安全管理常态化机制，确保水库防洪安全；加快推进孤峰山水库清淤，推动库沙大规模生态化利用，延长现有水库寿命，恢复水库功能。同步完善水库水情测报、安全监测设施，建立健全常态化管理机制。

4.5 山洪沟道治理方案

结合村镇、集中居民点或重要设施等保护对象实际情况，按照“护、通、导”的原则合理确定治理措施。“护”即加固或修建护岸、堤防，在山洪沟岸有居民或建筑物时，为防山洪冲刷破坏，宜沿岸修筑护岸工程，拦挡或疏导山洪，使其顺利排泄；对受山洪严重威胁的村镇或重要设施，宜结合护岸工程适当修建堤防保护，提高防洪保护区的防洪能力。“通”即畅通山洪出路，对沟道内淤积的泥砂、乱石、杂物和人为卡口进行清理疏挖，确保沟道泄洪畅通；重点在村镇段清除沟道行洪障碍，提高沟道泄洪能力。“导”即利用截洪沟、排洪渠等设施，导排洪水，对依山而建、受山坡地表径流危害的村镇、工矿企业，规划修建截洪沟、排洪渠，将坡面地表径流引入沟道排泄；当沟道排洪能力严重不足时，可设置分洪道将部分洪水分流至村镇和重要设施的下游。

本次规划对有防洪治理需求、沿岸分布有村镇和重要设施、受灾较为严重的重点山洪沟进行治理。

1、天镇县水磨口山洪沟治理工程

规划实施天镇县水磨口山洪沟治理工程，新建堤防长4.8km、险工防冲段长0.4km、沟道整理4.3万m²和山洪沟预警系统建设。

2、天镇县大梁沟山洪沟防洪治理工程

规划实施天镇县大梁沟山洪沟防洪治理工程，两岸新建堤防长度1.6km、主槽防护工程1.5km，主槽疏浚2.8km。

3、天镇县八墩沟山洪沟防洪治理工程

规划实施天镇县八墩沟山洪沟防洪治理工程，重力式浆砌石护坝2.4km，河道潜坝及跌坎20座，漫水路4条及土坝3.2km。

4、天镇县永嘉堡山洪沟防洪治理工程

规划实施天镇县永嘉堡山洪沟防洪治理工程，两岸新格宾石笼护坡1km，浆砌石坝2.5公里，潜坝6座。

4.6 防洪非工程建设

近年来，天镇县在政策法规制定、洪水预报预警、河道堤防管理、防洪调度、应急预案及灾后重建等方面均在逐步改善，但建设进程仍较为落后，防洪管理薄弱，导致防洪工程设施难以发挥更大的效益。本次规划防洪非工程建设主要包括：完善监测预警系统、加强洪涝调度管理、推进洪涝风险管理、加强政策法规建设及宣传等。

4.6.1 完善监测预警系统

加强水文基础设施维护和洪水预报能力，充实天镇县气象站网、雨量站网、水文站网等有关监测系统，增设重要水库和重要小流域的站点，对重要水文站设施设备进行更新改造，推广自动监测手段，扩大实时在线监测范围，为防洪减灾工作提供准确的基本信息。在此基础上，进一步整合监测数据及基础数据，建立防汛预警系统，包括监测系统、洪水预报系统和预警系统等，加快天镇县水网智能化，全面提升防汛管理水平，保障防汛安全。

4.6.2 加强洪涝调度管理

制定防洪排涝水系调度方案，与智慧水利相结合，加强洪涝统一调度。结合流域和区域防洪排涝规划，把握暴雨洪水规律，全面了解工程特性，及时掌握控制性工程、下垫面、上下游边界条件以及控制条件的变化情况，以流域和水系为单元，通过升级洪水预报调度系统硬件设施和软件系统，修正完善洪水预报和调度模型，制定科学合理的调度方案，实现科学高效有序智能的调度，提高有效应对极端暴雨的能力。

4.6.3 推进洪涝风险管理

加快推进洪水风险图管理系统的建设，搭建洪水风险图综合管理平台，推进洪水风险图应用。编制洪水风险图，结合洪涝应急预案等已有工作基础，开展新型城镇化发展形势下天镇县的洪涝水风险评估与动态监控，识别洪涝灾害高风险区并及时向社会公布。健全洪涝风险管理制度，加强城市建设、居民点、商业区和工矿企业等选址洪涝影响评价与审批；根据城镇化发展需求，完善不同保护区居民避险安置方案，形成完备的洪涝应急管理制度。

4.6.4 加强政策法规建设及宣传

根据区域防洪建设的需要，在《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》等法律法规的大框架下，在制定的一系列地方性政策和法规的指导下，完善天镇县防洪政策法规建设。应加强防汛调度有关法规、洪水保险政策法规、涉河工程建设与管理相关法规等，使执法工作有法可依、有章可循。充分利用网络、报刊、广播、电视、板报、宣传栏、明白卡以及警示牌等多种形式，进行洪涝灾害防御法规和知识宣传，普及洪涝灾害防御知识。

5 复苏河湖生态环境

5.1 治理思路

深入践行“绿水青山就是金山银山”和山水林田湖草沙生命共同体的理念，坚持“保护优先、自然修复、系统治理、生态良好”的要求，构建天镇县“一纵三廊多片”的天镇县现代水网河湖生态环境布局，为推进天镇县水利高质量发展，助力人与自然和谐共生，打造绿色宜居天镇县提供靓丽底色。

“一纵”：是指三沙河生态修复带。构建以孤峰山水库为水源的水系连通工程，统筹流域水生态修复与治理，恢复水生态空间景观。

“三廊”：是指南洋河、西洋河及洪塘河生态廊道。打造以南洋河、西洋河及洪塘河为基础的优质滨河绿岸，兼具水生态恢复、水文化宣传、水景观建设，同时通过乡村污水治理等手段实现南洋河干流周边村庄水美乡村建设，达到天镇县水美景美生态廊道。

“多片”：是指以东山、北山及南山为生态修复片区，通过建设水保林、修整梯田、封育治理、整治沟道等工程营造优质清洁小流域。

5.2 水生态空间管控

充分衔接“三区三线”划定成果，科学确定水生态空间范围，明确各类水生态空间管控要求，构建顺畅连通、绿色共享的水生态空间。

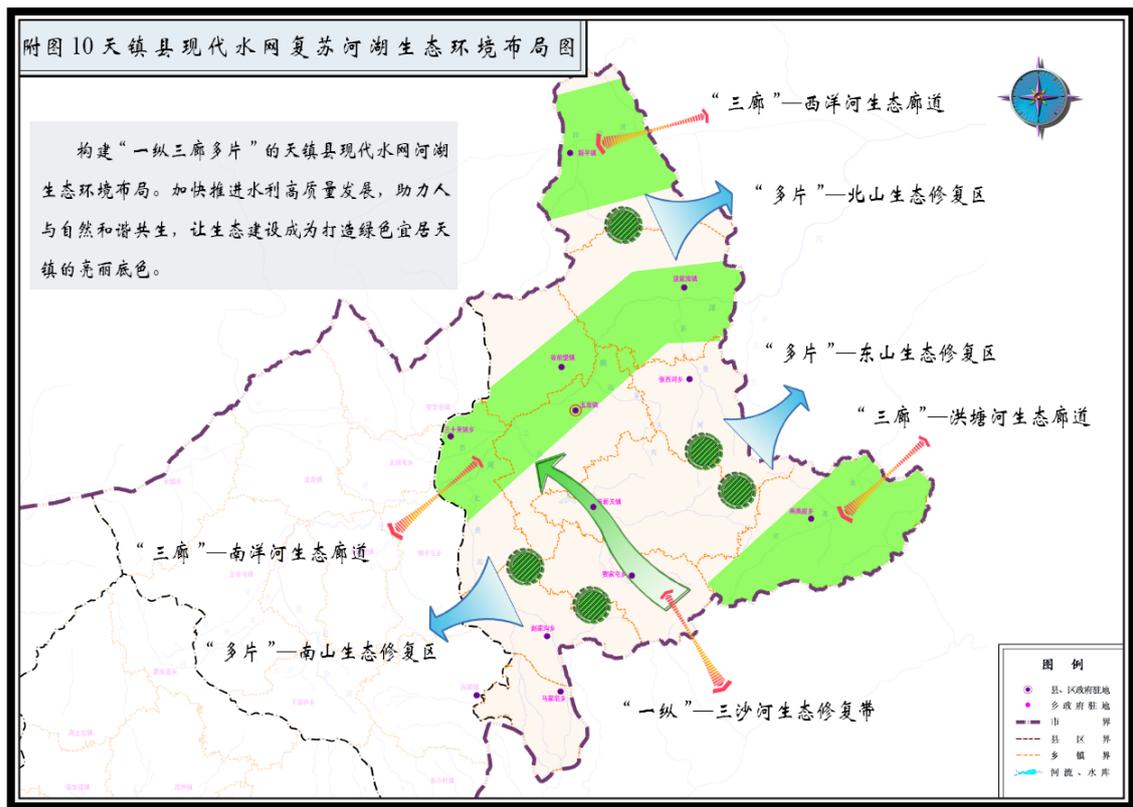


图5-1 天镇县现代水网复苏河湖生态环境布局图

5.2.1 水生态空间分类分区

识别水生态空间功能类型。按照生态功能区划，结合水生态空间管控需求，识别洪水调蓄、水域及岸线保护、饮用水源保护、水源涵养、水土保持等多种功能类型，明确各类水生态空间和生态保护红线功能定位、主要用途与管控要求。

明确水生态空间范围。将水生态空间纳入国土空间规划“一张图”，加快完成县级河湖管理范围划定，建立空间台账，进行统一登记，设立界桩标示。重点开展中、小型水库管理范围划界、编制中小河流水域岸线保护与利用规划。结合国土空间规划，明确河流、水库的水生态功能保护区和限制开发区，河流源头水源补给区、水源涵养空间、水土保持生态空间等范围。

5.2.2 强化水生态空间分区管控

水生态空间是国土空间、生态空间的重要组成部分，原则上按照生态保护红线涉水生态空间、一般涉水生态空间进行管控。

生态保护红线涉水项目准入正面清单建议	
分区	涉水项目准入正面清单
自然保护地核心保护区	已有合法线性基础设施和供水等涉及民生的基础设施的运行和维护，以及经批准采取隧道或桥梁等方式（地面或水面无修筑设施）穿越或跨越的线性基础设施，必要的河势控制、河道整治等项目。法律法规允许的其他情形。
生态保护红线其他涉水区域	国家重大战略项目。有限人为活动，具体包括：管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾等活动及相关的必要设施修筑；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施和防洪、供水设施建设等活动；已有的合法水利等设施运行维护改造；依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。法律法规规定允许的其他人为活动。

按照有关规定要求，对纳入生态保护红线的水生态空间，与国土空间管控体系衔接，实行准入正面清单进行分类管控，在不影响生态保护红线主体功能的前提下，允许开展水文水资源监测、灾害防治和应急抢险，必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行改造、重要生态修复工程等活动。对未纳入生态保护红线范围的一般水生态空间，合理确定涉水生态空间的功能类型、管控范围，实施岸线分区管控，严格水生态空间征（占）用管理，推进退田还河还湿、退渔还湖库等措施，归还被挤占的河湖水生态空间。

一般涉水生态空间准入负面清单建议	
功能类型	准入负面清单
洪水调蓄、河湖水域和岸线保护利用	<p>在河道管理范围内，修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。围湖造田；围垦河流，确需围垦的，必须经过科学论证，并经省级以上人民政府批准。擅自填堵、占用或者拆毁江河的故道、旧堤、原有工程设施等。山区河道有山体滑坡、崩岸、泥石流等自然灾害的河段，从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。在河道中流放竹木，影响行洪和水工程安全。</p> <p>在河道管理范围内，堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。城乡建设擅自调整河道水系，或者填堵、缩减原有河道沟汊、湖塘。城乡建设占用河道滩地。侵占河道水域从事餐饮、娱乐等经营活动。洗砂、制砂以及弃置、倾倒矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物。侵占河道规划岸线。在禁采区、禁采期采砂。其他法律、法规规定的禁止行为。</p>
饮用水源保护	<p>一级保护区内：新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。二级保护区内：新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。其他法律、法规规定的禁止行为。</p>
水生生物多样性保护	<p>在水产种质资源保护区内从事围湖造田工程。在水产种质资源保护区内新建排污口。使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源的方法进行捕捞。在禁渔区、禁渔期进行捕捞。使用小于最小网目尺寸的网具进行捕捞。捕捞的渔获物中幼鱼超过规定的比例。捕捞有重要经济价值的水生动物苗种。捕杀、伤害国家重点保护的水生野生动物。其他法律、法规规定的禁止行为。</p>
水源涵养	<p>在水源涵养林区进行非抚育和更新性质的采伐。对水量、水质、水生态造成重大影响的活动。其他法律、法规规定的禁止行为。</p>
水土保持	<p>在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，开垦、开发植物保护带。在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。毁林、毁草开垦和采集发菜。在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖草药等。其他法律、法规规定的禁止行为。突出抓好水土流失源头防控。</p>

5.2.3 水生态空间分类管控

水域岸线空间管控。在河湖管理范围划定的基础上，提出差异化的管控、保护和激励措施，开展定期评价，强化执法监督，严格规范各项涉水活动。继续推进岸线保护区、保留区、控制利用区和开发利用区划定，加强河湖岸线及其周边区域管理。推行河湖网格化管理，严格用途管制，建立完善河湖水生态空间监控网络，健全监管体系。

水源涵养空间管控。加强对水源涵养区的保护与管理，严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止无序采矿、毁林开荒等损害生态系统水源涵养功能的人类活动和生产方式。

饮用水水源保护区管控。依据饮用水水源保护条例要求，对饮用水水源地一级、二级及准保护区进行分区管控。

水土保持空间管控。强化水土流失重点预防区保护，加强水土流失重点治理区、生态脆弱地区管控。

行洪空间管控。把行蓄洪空间保护作为常态化措施，调整河道行洪区内农业种植结构，禁止建设碍洪、种植高秆作物等行为，降低人类活动对防洪安全的不利影响。

5.3 加强水土保持生态建设

大力弘扬大泉山治山治水精神，加大水土流失综合治理力度，全面实施预防保护，持续巩固水土保持生态治理成果，实施生态清洁小流域建设和小流域水土流失综合治理工程，积极争取国家水土保持示范县及示范工程。

以坡耕地水土流失综合治理工程等项目为依托，以小流域为单元，山水田林路村统一规划，大力推进生态清洁小流域建设，加快天镇县水土流失综合治理，保障天镇县水质安全、生态安全。

重点实施郭家夭楼子疠水土流失综合治理工程、天镇县古长城沿

线榆林口-张仲口生态清洁小流域建设工程、天镇县西洋河生态清洁小流域建设工程、天镇县南部山区小流域治理工程及天镇县水土流失综合治理坡改梯工程。

郭家天、楼子疃小流域片综合治理工程：营造水保林、梯田修整、封育治理、沟道整治。提升小流域治理面积36km²。

天镇县古长城沿线榆林口-张仲口生态清洁小流域建设工程：营造水保林、梯田修整、封育治理、沟道整治村庄污水处理，高标准提升小流域治理面积50km²。

天镇县西洋河生态清洁小流域建设工程：营造水保林、梯田修整、封育治理、沟道整治村庄污水处理，高标准提升提升小流域治理面积80km²。

天镇县南部山区小流域治理工程：项目规划完成水土流失治理面积36000hm²，其中实施坡改梯工程2400hm²，营造乔木林239hm²，灌木林650hm²，封禁治理28900hm²。

天镇县水土流失综合治理坡改梯工程：涉及李二烟、左家屯、西罗窑、南冯天、范牛坊、刘家沟、李芳山、魏家窑、祁家窑、南窑村、常胜山、大庄科12个行政村，合计1640.14hm²。

5.4 加强河流生态保护治理

以河流为单元，以河流与湿地修复、河流生态廊道打造、生态堤防建设等为重点，加强河流生态保护治理，着力实现河畅、水清、岸绿、景美、安全、生态，全力打造造福人民的幸福河。

坚持全流域“一盘棋”，实施综合治理、系统治理、源头治理，统筹协调上下游、左右岸、干支流关系，以天镇县南洋河母亲河复苏行动项目为重点任务，打造南洋河流动的河、绿色的河、清洁的河、安全的河。

5.5 建立长效生态用水保障机制

通过优化天镇县水资源配置，实施生态水量保障方案，对南洋河河道进行生态补水，保障河道生态流量目标，改善流域生态环境。同时，合理布设河道生态水量监测和实施监控平台，及时掌握生态流量信息。

5.6 加强地下水监管和保护

强化地下水监管和保护力度。严格落实地下水管控要求，进一步加强地下水量、水位、水质监测和管理，严格实施地下水禁采与限采。对城市公共供水管网覆盖范围内的自备井，原则上一律予以关闭，对成井条件好、出水稳定、水质达标的予以封存，作为应急备用水源。严控取水总量，加大黄河水利用量，严格地下水取用水审批。在地下水采补平衡区，不再批复除生活用水外的拟取用地下水的新建项目。依法依规打击违法违规取水，追究相关人员、单位的责任。

5.7 水美乡村和水文化景观建设

充分发挥天镇县历史文化底蕴，以南洋河天镇县城段为试点，积极推进水文化工程建设、水美乡村建设及水文化宣传教育建设等项目，建设兼顾优美水生态、宣传水文化及独特生态景观的共享空间，形成河畅、水清、岸绿、村庄景美的和谐水生态空间。

一是以开展水文化遗产调查保护与展示、搭建水文化宣传平台为重点，积极推进水文化的挖掘、保护、传承与发展，不断提升水文化软实力。

二是积极推进南洋河天镇县核心区生态修复二期工程建设，不断提升水文化硬实力。依托天镇县现代水网建设工程，联动旅游开发，注入文化内涵，建设特色水文化生态景观，为周边居民提供优质的水

生态环境。

三是开展水美乡村建设，通过对规划村进行农村生活垃圾治理、梯次实施乡村污水治理、完善村庄基础设施和公共服务设施建设、开展农村厕所粪污治理、推动城镇污水管网向周边村庄延伸覆盖、加强生活污水源头减量和污水回收利用等项目的治理，推进天镇县水美乡村建设，建设水畅景美、人水和谐的水美乡村。

6 构建智慧化水网体系

6.1 规划思路

锚定“系统完备、安全可靠，集约高效、绿色智能，循环通畅、调控有序”的水网建设目标，遵循“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”要求，全面推进天镇县算据、算法、算力建设，强化物理水网全要素和建设运行全过程的数字化映射、智能化模拟、前瞻性预演，推动天镇县数字孪生水网与物理水网同步设计、同步建设、同步运行，与数字孪生流域、数字孪生工程统筹建设，有效提升水旱灾害防御、水资源管理、河湖生态保护等重点业务“四预”能力，全面提高天镇县水网智能化管理调控能力和安全保障能力。

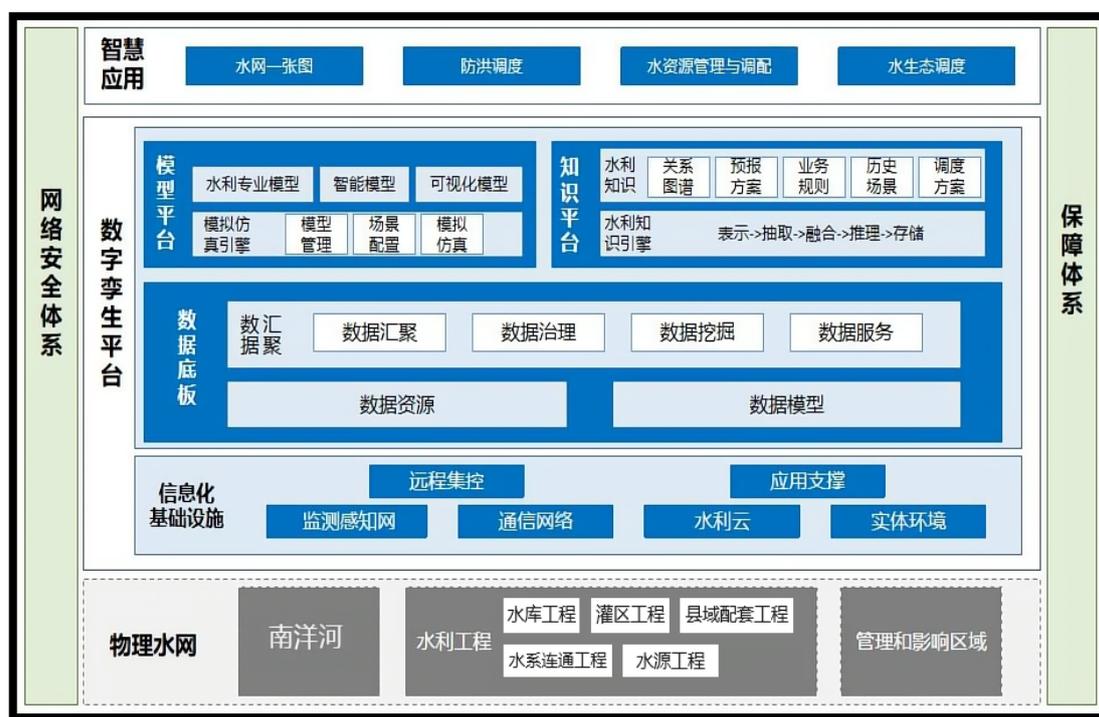


图6-1 天镇县数字孪生水网总体框架图

6.2 建设方案

以南洋河流域为重点，以孤峰山水库、孤峰山灌区为试点，开展

数字孪生流域、数字孪生水利工程建设，按照急用先建原则，初步构建调度指挥体系（“3+N”水利智慧业务应用体系）、水利网络安全体系、智慧水利保障体系。在流域及重点骨干工程推广水旱灾害、水资源管理与调配的“四预”建设，全面提升相关业务应用水平，逐步形成水利信息化统一标准体系、统一技术平台、统一安全防护、统一运维监管、统一个性要求的“五统一”智慧水网体系。

以南洋河干流智慧水网建设为模版，向主要支流等其他流域进行推广，全面建成数字孪生流域，水网骨干工程全面建成数字孪生水利工程，全面实现各项水利业务应用、水利治理管理活动数字化、网络化、智能化。

6.3 完善信息化基础设施

6.3.1 构建天空地一体化水利感知网

根据业务需求丰富监测要素、提高监测频次，提升自动化智能化水平。利用传感、定位、视频、遥感等技术，加强对水流、水利工程、水事活动的智能感知能力。通过监测感知网从物理水网中获取全面、真实、客观、动态的水利信息。

1、优化水文监测站网。重点完善中小河流、中小水库水文要素与过程监测，提高山洪易发区及防洪排涝重点乡镇水文监测水平；推进国家水文站网提档升级，补充行政区界水资源监测站点，加密地下水监测站网；加强支撑水生态保护和修复的信息监测，补充建设饮用水水源地和水事敏感区自动水质监测站，建设水生态监测设施。

主要建设内容有：新建县域21条河流水情监测站点21处、8条县管河流进出口水质监测站点16处；新建县域自动雨量站11处、自动水位站11处、地表水水质监测站11处、地下水水位监测站11处、地下水水质监测站11处；新建县域水土保持监测站4处。

2、提升水利工程设施自动化水平。统筹已建和新建水利工程智能化升级改造和建设，完善水库水文监测设施，补齐和提升水库大坝、引调水、重要堤防等水利工程的安全及运行监测设施。

主要建设内容有：新建水库智能监测系统7处。

3、加强水空间大尺度范围的监测感知。利用遥感技术手段获取重点河段水域岸线整体状况，重点针对人为水土流失情况进行监管；通过卫星、无人机等高分辨率遥感影像进行识别解译，获取较大尺度范围的水旱灾情、工程险情、水生态环境、应急抢险等动态信息。

4、提升水事活动的动态感知能力。完善对人工取-输-供-用-排水过程的监测，扩大河湖行政区断面、重要取排水口的在线监测范围，规模以上灌区实现水量自动计量；利用视频、遥感等手段加强河湖水域监控，利用遥感技术判读水体健康状态，强化“四乱”行为监管。

主要建设内容有：自来水厂智能监测系统2处、集中供水工程智能监测系统5处、灌区智能监测系统4处。

5、提升感知智能水平。实施监测设施的自动化现代化改造升级，推进北斗卫星、无人机、无人船、视频AI等先进技术和装备运用，加强感知终端的智能升级及新一代物联通信技术应用。

6.3.2 建设高速互联的水利信息网

面向下一代网络的发展，升级改造网络核心设备，打造纵向到底、横向到边、高速智能、灵活安全的水利传输网。

以现有网络为基础，建设与市连通、带宽充足的水利业务网。依托现有水利骨干网和电子政务外网，进一步完善网络布局，水行政主管部门、水利工程管理单位采用租用公网专线与自建光纤结合的方式实现互联互通；沿“三纵三横”骨干水网，在有条件的地方敷设光纤，和水利骨干网组成闭环的水利专网；大幅提升网络连接带宽，县

级水务局、大中型水利工程管理单位链路带宽不低于100M。建设北斗短报文、卫星通信等应急通信措施，保障极端情况下的信息报送和预警发布能力。监测终端在条件允许时，优先使用有线通信，加强5G、NB-IoT、WiFi6等无线通信方式应用。

6.3.3 建设安全可靠的远程集控体系

建设覆盖天镇县水网“纲目结”骨干工程，以及其他具备条件的水利工程的远程集控体系，包括现地控制设备、现地控制网络、集控中心网络三级。为确保水利工控网安全，水利工控网与水利业务网需要物理隔离，同时建设涵盖控制系统全生命周期的工控系统网络安全防护体系，重点关注关键节点防护、边界隔离防护以及上位机防护。在工程管理单位建设水利工控网集控中心，与现地工控网连接，实现集中控制；根据需要在水利工程管理上级单位建设水利工控网，一般不直接连接现地工控网，可实现远程监视。

6.3.4 建设多算力融合水利云

按照“集中部署、多级应用”原则，建设公有云和私有云有机统一、逻辑集中的天镇县水利云，以自主可控环境为基础，为全县水网建设、运维、调度提供弹性灵活、高速安全的计算、存储、网络等资源。充分利用天镇县政务云资源，将水利公共服务以及敏感度较低的数据部署在政务云上，在县水务局建设私有云，部署水利核心业务和敏感数据，同时为保证数据安全，极端情况下系统恢复，要将重要数据及核心业务进行备份，并预留冗余发展空间。按需部署“边、端”算力，以满足工程监测、智能安防等对高实时性的需求。

6.3.5 构建灵活强大的应用支撑平台

以业务需求为指引，对各类通用支撑组件、水利基础支撑组件进行梳理和服务化封装，形成通用基础组件支撑、空间应用支撑、可视

化组件支撑、微服务支撑4大类基础应用支撑服务，在应用支撑层实现整合与共享。建设融合支撑平台，通过对用户的数据、业务逻辑或功能安全可靠的开放，实现系统集成，实现天镇县水网内部、互联网与外部应用之间能够安全的进行业务交互和信息访问。

6.3.6 搭建集约高效基础环境

充分整合利用已有基础设施资源，进一步优化完善水利会商中心和提升改造机房环境，开展设备设施升级换代，搭建集约、高效的基础环境。依托信息技术创新发展，对各级水利部门信息化办公设备设施、应急通信设施、水利监管设施设备等进行自主可控升级换代，提升信息化技术装备和安全可靠水平。

6.4 构建数字孪生平台

6.4.1 构建规范共享的数据底板

在充分共享水利部L1级、海委及山西省L2级数据底板的基础上，以区域为单元、数字地形地貌为基石、干支流水系为骨干、水利工程为重要节点、服务业务应用为目的，基于“一数一源、一源多用”的原则，建设标准统一的基础数据、监测数据、业务管理数据、跨行业共享数据、地理空间数据。建立多维多时空尺度数据模型，满足数据接收、治理、存储、管理和服务需要的数据引擎。

建设天镇县境内中小型水库、中小型灌区、引调水工程、重要地下水置换工程及水源置换工程的L2级数据底板，获取高精度数字高程模型（DEM）、数字正射影像图（DEM），水利工程的倾斜摄影模型、BIM模型等，搭建联动更新、标准统一、管理有序的数字化三维动态场景，实现物理流域全要素的数字化映射，并保持物理水网与数字水网之间的动态、实时信息交互和深度融合，保持两者的同步性、孪生性。

数字孪生流域建设：南洋河流域全覆盖数字孪生系统建设、南洋河流域三维实景模型建设。

南洋河流域全覆盖数字孪生系统建设：新建改造水文站网、完善视频和遥感等手段，构建数字孪生感知体系，加强数据汇集和处理分析。

南洋河流域三维实景模型建设：新建三维实景模型、视频水位流量模型、水文预报模型。通过无人机倾斜摄影技术构建流域三维实景模型，应用地理信息系统(GIS)技术进行三维实景发布，结合视频水位流量监测系统，集成基于流域短历时水文预报模型。

数字孪生水利工程建设：新建灌区可视化遥感图斑。以孤峰山灌区为试点，利用物联网、人工智能、5G等现代信息技术，实现灌区供、输、配、灌、排的可视化网络，通过二维水动力演进模型与遥感、无人机监测设施搭配，动态识别水体范围与水体演进信息，形成灌区可视化遥感图斑。

主要建设数字孪生水网工程：新建水生态环境模型、水力学模型、水利工程调度模型，实现水网可视化动态反馈，为科学调度提供支撑。

6.4.2 构建实用智能的模型平台

模型平台是构建数字孪生天镇县水网的关键，提供“算法”支撑。按照“标准化、模块化、云服务”的要求，制定模型开发、调用、共享和接口等技术标准，保障各类模型的通用化封装及模型接口的标准化，以微服务方式提供统一调用服务，供各单位进行调用。

水利专业模型方面，以支撑核心业务“四预”为导向，继承上级单位建设成果，重点研发水文预报模型、防洪调度模型、水资源管理

与调配模型、地下水模型、水生态环境模型、水土保持模型、水利工程安全模型共7大类模型。智能识别模型方面，加强人工智能与水利特定业务场景相结合，实现视频、遥感影像等对水利对象特征的自动识别，应用在天镇县防洪减灾、水资源管理、河湖生态、工程安全等业务领域。可视化模型方面，基于天镇县水务局业务管理和决策支撑的仿真模拟需求，融合自然环境、水利工程等场景要素以及洪水演进、洪水淹没、水资源调度过程等流场动态，实现水位、流速、流量、水质等水利要素的可视化展现，利用成熟商业建模、渲染工具构建可视化模型。模拟仿真引擎方面，通过对不同类型的数据、模型进行有效组织，使多维度、动态更新的数据能与水利专业模型、智能识别模型、可视化模型进行挂钩嵌套，驱动各类模型协同高效运转。

6.4.3 构建丰富智能的知识平台

利用知识图谱和机器学习等技术感知水利对象、认知水利规律，实现对水利对象关联关系和水利规律等知识的抽取、管理和组合应用，为数字孪生流域提供智能内核，满足数据分析、专业模型、机器视觉、学习算法等不同应用场景需求，支撑新一代水利业务应用的创新，主要包括水利知识、水利知识引擎。其中，水利知识提供描述原理、规律、规则、经验、技能、方法等的信息，水利知识引擎是组织知识、进行推理的技术工具，水利知识经知识引擎组织、推理后形成支撑研判、决策的信息。知识平台应关联到可视化模型和模拟仿真引擎，实现各类知识和推理结果的可视化。

6.5 加快水网调度指挥体系建设

基于数字孪生平台，围绕核心业务管理与调度需求，建设天镇县智慧应用体系建设，包括水网一张图、防洪调度系统、水资源管理与调配系统、水生态调度系统。

6.5.1 水网一张图

建设水网一张图，为决策管理人员提供基流于二、三维仿真场景的，涵盖时间、空间、业务等多维度的一站式数据看板，实现水网布局、工程面貌、监测数据、预警信息、统计信息等的综合展示和快速浏览。构建水安全、水质水量、工程安全等监测预警指标体系，对水网运行态势进行实时分析研判。

6.5.2 防洪调度系统

以山洪灾害区易发区、重点防洪区、重要分洪缓洪区以及有防洪任务的河流为重点对象，扩展定制流域防洪数字化场景，集成降水-产流-汇流-演进全过程模型，实现气象水文、水文水力学耦合预报以及预报调度一体化。延长洪水预见期，主动适应社会公众对水情预警精细化服务的需求。以流域为单元，开展多目标调度模拟预演。开发预案功能，集成各类防洪方案、调度规则和专家经验等，扩展方案自动生成、多方案比选等功能，为洪水防御赢得决策先机，加强联合调度，补充综合旱情测报及分析功能。

6.5.3 水资源管理与调配系统

构建水资源管理与调配数字化场景，实现水资源监控管理及动态评价、精细化配置调度、城乡安全供水保障、节水信息化管理等业务应用数字化、网络化、智能化水平显著提升；完善水资源承载力、预警等模型，实现区域取用水的精细化管理和超前预警，支撑水资源刚性约束制度实施与监管；构建来水预报、需水调配、水量分配、水量调度等模型，形成精准化决策能力，依靠与之匹配的水网智能化控制体系，实现骨干水网多目标智能联合调度。

6.5.4 水生态调度系统

在对水源、关键河渠断面等进行水质预测预警，对生产建设项

目、国家水土保持重点工程进行水土流失动态监测预警。充分利用径流预报、水质预测、水网工程运行等信息，调用受水区生态修复效果评估、水网工程多目标联合调度等模型，充分考虑水资源调配、防洪排涝等需求，生成多套生态流量与水质保障、生态补水的调度方案，并通过预演确定最优方案。依据预演确定的方案，考虑水网工程最新工况等，确定水网工程运用时机、非工程措施以及组织实施，实化细化水生态调度预案，基于预案生成调度和控制指令，并对指令进行实时跟踪与执行反馈。

6.6 强化网络安全体系

管理体系上，深入贯彻落实国家网络安全等级保护制度，推进国产密码全面应用，建立一体化的数据安全防护和风险管控机制，加强网络安全人才培养。技术体系上，针对各类防护对象增强基础安全防护能力，完善安全数据监测预警，加强应急响应协同处置能力；根据《关键信息基础设施安全保护条例》，坚持“体系化，实战化，常态化”理念，构建水利关键信息基础设施安全综合防御体系，不断提升水利关键信息基础设施“动态防御，主动防御，纵深防御，精准防护，整体防护，联防联控”能力，重点加强以核心机电设备计算机监控系统为主体的基础设施安全防护。运营体系上，建设常态化网络安全运营机制、实战化网络安全检查机制，完善水利网络安全通报预警机制，持续坚持对水利网络安全开展奖惩工作。

7 推进水网建设管理体制机制改革

7.1 改革思路

有效处理好政府、市场与社会的关系，按照“先建机制、后建工程”的原则，全面深化水利重点领域改革，稳步推进水网工程建设与运行管理，充分发挥水网效能。以水网建设管理体制机制法治改革为引领，健全水网建设责任保障机制，提升水网调度运行管理水平；以水利投融资机制创新为抓手，拓宽水利基础设施建设长期资金筹措渠道；以水价改革为基础，促进水网工程良性运行；以建立健全水流生态保护补偿机制为突破，促进流域水生态保护与修复；以水网建设风险防控为落脚点，最大程度减少突发事件发生带来的不利影响。全面增强水利现代化发展“内动力”，构建系统完备、科学规范、投资多元、运管高效的水网建设管理体制机制。

7.2 建立水网工程投建运管体制机制

7.2.1 建立水网工程投建运管体制机制

现代水网建设应按照流域统一规划、统一治理、统一调度、统一管理的建设要求，强化河湖生态安全，保障防洪安全、供水安全。依据天镇县现代水网构架体系，合理划分财政事权和支出责任，调动政府、市场和社会各方积极参与现代水网建设与运行管理。

落实水网建设责任主体和建设任务，根据项目公益性和经营性特征，给予一定的项目资本金支持。充分发挥市场主体作用，构建集投资、建设、运营于一体的市场化治理模式，推行全生命期管理。

加强与非公企业合作，优化企业投资项目审批流程，鼓励参与天镇县重大调水、水源、城乡一体化供水等有收益的水利工程建设运营，构建政府与市场协同发力的水利建设新格局。

用足用好开发性金融及水利信贷政策，拓宽融资渠道，为重大水利工程建设提供长期稳定、相对低成本的资金支持。

7.2.2 加强水网建设运行管理法规制度建设

完善水网建设运行管理法规制度体系，全面加强水事综合执法，为统筹推进水网建设管理和充分发挥效益提供法治保障。制定水利工程标准化管理、水利工程现代化管理、水权交易、河流生态补水和补偿管理等地方性规章制度，从法规制度层面促进水利工程管理方式转变、水资源管理以及河湖保护与修复。加强水网调度管理、水流生态保护补偿等政策制定前期研究，着力提升水网运行管理能力和水平。

7.2.3 建设水网工程投建运管体制机制的措施

建立河长制管理信息平台，建立河湖网格化管理制度，加强河湖管控与保护；制定天镇县分行业用水总量控制指标和用水监督管理计划；制订水生态空间红线管控办法。

完善规划体系，修编防洪规划、水资源配置规划等，编制水生态保护与修复规划、水产业规划等；修订南洋河岸线保护与利用规划；编制南洋河、三沙河、新堡河采砂规划；编制南洋河、西洋河生态流量管控方案；完善水利工程基础数据库；完善水利工程管理方案。

加强人才队伍建设，编制水利行业人才规划，每年定期开展人才培养。

7.3 创新水利投融资机制

7.3.1 积极争取各级政府资金支持

在防洪减灾、城乡供水、河湖生态保护与修复等公共领域积极争取各级政府资金支持，提高政府投资效益与效率。政府投资项目以直接投资方式为主，对确需支持的经营性项目，政府投资主要采取资本

金注入方式投入。建立政府投资范围定期评估调整机制，不断优化政府投资方向和结构。

7.3.2 持续推动多元融资方式

激发社会投资活力，借鉴省、市重点水利工程融资经验，统筹资金用于新建水利项目。开展不同类型水利项目投融资方式研究，编制研究报告。鼓励符合国家政策导向、社会效益良好、权属清晰、投资收益率稳定的项目工程做试点。大力推动符合要求的水利项目利用国家开发银行、农业银行金融支持。提高地方政府专项债券用于水利工程的额度和用作项目资本金的比例。加强水利投资使用监管，对投资项目进行全过程监管，提高投资管理水平 and 投资效益。

7.4 深化水价水权水市场改革

7.4.1 深化水价改革

充分发挥水价的杠杆调节作用，加快水价改革步伐。积极推进农业水价综合改革，合理确定农业供水水价。对超定额用水实行累进加价。合理调整城镇居民生活用水价格，推动建立差别水价机制。天镇县自来水公司要积极探索水价改革，全面落实城镇居民用水阶梯价格制度、非居民用水超计划超定额累进加价，探索建立有利于节约用水、充分反映供水成本、激励提升供水质量的价格形成和动态调整机制，充分利用水价调整的“倒逼”机制，提高水资源利用效率和效益。要进一步理顺引黄水、本地地表水、地下水、再生水等水源供水价格比价关系，逐步建立和完善供水价格梯度提高的价格运行机制，促进各类水源的有序利用。

7.4.2 推进用水权水市场改革

建立用水权初始分配制度，明晰区域水权、取用水户取水权，完

善用水权交易机制，建立归属清晰、权责明确、流转顺畅、监管有效的用水权制度体系，促进水资源优化配置和节约集约安全利用。强化水权水资源统一管理和水资源用途管制，鼓励区域水权、取水权、灌溉用水户用水权等水权交易，推动形成与天镇县资源禀赋相适应的水市场水经济。

7.4.3 推进用水权水市场改革的具体措施

天镇县制订水价改革方案，建立县、乡两级水权交易平台和信息系统，开展小型水利工程确权工作。

7.5 建立水流生态保护补偿机制

7.5.1 建立水流分类补偿机制

针对河流源头、重要城镇水源地、水土流失重点防治区、受损河湖等重点区域，积极争取各级财政对水流生态保护补偿资金投入力度，建立天镇县水流生态保护补偿制度，全面开展水流生态保护补偿，适当提高补偿标准，推进不同渠道生态保护补偿资金统筹使用，提高水流生态保护整体效益。

7.5.2 建立流域横向生态保护补偿机制

加强与市水务局沟通，协调用水指标，积极与周边县区水网融合。以南洋河流域为试点，探索建立跨县流域横向生态保护补偿机制。以合理确定的水资源配置方案为基础，探索建立引调水工程涉及流域调出区与调入区生态保护补偿机制。

7.5.3 推进水流多元化补偿

在合理科学控制用水总量的前提下，建立用水权等水生态要素初始分配制度。逐步开展市场化水生态环境要素权交易。以南洋河为试点，建立绿色金融改革创新试验区，把水生态保护补偿融资机制与模

式创新作为重要内容，推广生态产业链金融模式，鼓励银行业金融机构提供符合绿色项目融资特点的绿色信贷服务，鼓励符合条件的非金融企业和机构发行绿色债券，鼓励保险机构开发创新绿色保险产品参与水流生态保护补偿。

7.6 提升水网建设风险防控能力

统筹发展和安全，牢固树立底线思维、极限思维，增强风险管控责任意识。坚持源头预防、关口前移，分级管控、分类处置，全面提升风险防范能力。

7.6.1 科学识别水网风险

科学研判水网风险，全面辨识水网建设风险源，及时向当地水行政等主管部门报告重大风险源。建立和定期更新风险监管清单，开展水网建设安全状况评价。天镇县水网建设重大风险源主要包括资金和政策支持风险、洪水风险、水源保障及污染风险。

7.6.2 提升水网风险防控能力

采用多种监测手段加强对水网风险源特别是重大风险源监控，建立健全监测巡视检查制度，发现问题及时预警。建立水网风险公告制度，落实风险管控措施，加强隐患排查治理。健全完善水网风险应急预案，提升风险应急处置能力，严格考核问责。

7.6.3 加强水网风险综合应对

落实资金政策支持。结合天镇县社会经济发展、生态文明建设对水网建设的需求，通过加强与省市两级层面、跨流域县区沟通协调，积极争取省、市政策支持及资金投入，有效控制水网建设前期风险，促进水网建设顺利实施。

加强洪水风险防范。依托洪水风险图，开展重点时段、重点区域

洪水隐患排查，重点关注城镇附近边山支沟防洪情势，制定洪水和山洪灾害应急预案，建立水利工程常态化除险加固机制，强化山洪灾害监测预报预警，提升防洪减灾能力。

加强应急备用水源工程建设，依托水网骨干工程建设，统筹工程措施与非工程措施，优化供水调度，增强重点区域应急供水能力。加强源头区水源涵养保护，积极推进地下水置换工作，逐步恢复地下水涵养能力。

提高水源污染风险防控能力。定期开展供水水源污染环境风险评估。制订修订供水水源污染突发环境事件应急预案，建立健全突发污染事件应急联动机制，完善应急值守、应急监测、应急演练制度。

7.6.3 提升水网建设风险防控能力建设项目

制订防汛抗旱调度预案、制订应急水量调度方案、修订水库大坝突发事件应急预案、建立洪旱水资源水生态预警指标和评价体系。

8 重大行动及重大工程

8.1 重大行动

8.1.1 全面实施深度节水控水行动

全面贯彻《国家节水行动大同实施细则》《山西省地下水超采综合治理行动方案》，把水资源作为最大的刚性约束，全面实施深度节水控水行动，大力实施国家节水行动，推进农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，提高水资源节约集约利用水平，实现用水方式由粗放低效向节约集约的根本转变。以建设节水型社会保障社会、经济、环境可持续发展为目标，全面实施农业、工业、城镇生活、农村生活等四个方面节水行动。

在农业方面，针对天镇县灌溉水利用系数不高的现状，通过实施大中型灌区节水改造及现代化建设，强化渠系防渗和高效节水措施，大力挖掘中型灌区节水潜力，大力开展小型灌区高效节水建设，大力提高地下水灌区的节水力度；在工业方面，通过加强企业节水管理、节水工艺技术改造、管网改造工程等措施协同相关部门深入开展工业节水；在城镇生活方面，通过节水器具改造、供水管网改造等措施提升城镇生活节水能力。

8.1.2 全面开展水资源空间均衡调控行动

针对天镇县水网调控能力不足的总体问题，通过全面建设“三横三纵、两库连通、五片区水安全保障”天镇县现代水网，推进骨干工程及水网工程同步实施、同步达效，全面开展水资源空间均衡调控行动。

优化全县水资源配置体系。加快城镇公共供水管网延伸推进城乡供水一体化和农村供水规模化建设，推进自来水入户“能入尽入”，

提升农村生活供水保障水平。依托县级骨干工程，适当发展农业灌溉面积，保障粮食生产安全。

8.1.3 全面实施全市防洪能力提升行动

聚焦全县防洪排涝体系存在的薄弱环节和突出短板，以城区和乡镇防洪为重点，实施50km²以上河流防洪达标建设；以镇域为单元加强50km²以内山洪沟道治理，加快构建更加完善的山洪灾害综合防御体系；通过“控险、强管”持续开展非工程措施建设，强化“四预”措施。通过工程措施与非工程措施相结合，构建“防管控”一体的防洪减灾安全保障体系，全面提升防洪减灾能力。

8.1.4 全面开展河湖复苏行动

在全县范围内结合市级规划大力开展生态修复与保护工程，重点开展生态清洁型小流域建设和小流域水土流失综合治理，制定河湖生态流量管控目标和保障方案，打造有序流动的水体，增加水流流动性，提高纳污能力，改善河湖水质，营造自然优美的水生生态，通过水文化遗产挖掘与保护、水文化传承与发展、历史水文化景观恢复和现代水文化展示，提升水文化软实力，打造精品水文化工程。

8.1.5 全面开展数字化智慧化能力提升行动

建设数字孪生水网，完善提升水网信息化基础设施，建设区域高保真数据底板，结合核心业务需求打造天镇特色的模型与知识平台，支撑上层业务应用，有力提升区域防洪、水资源，水生态等核心业务管理与调度能力。依托灌区续建配套与现代化改造及新建、河道生态修复治理、现代化水库运行管理矩阵等项目契机，以工程带信息化方式，开展灌区、河道堤防、水闸、中小水库的数字孪生建设。积极推动镇级数字孪生水网与物理水网同步规划、同步设计、同步建设。加快大数据、人工智能、遥感等高新技术与水网工程的深度融合，瞄准

关键核心问题，组织产学研优势力量协同攻关，提高水网智慧化调控水平，实现水网多目标协同优化调度。完善现代水网管理体制机制，建立水网工程建设管理体系，完善水网运行监管体系，提升水网智慧化管理能力，使水网各项水利治理管理活动全面实现数字化、网络化、智能化。

8.2 重大工程

按照“确有需要、生态安全、可以持续”的要求，结合水网总体布局，首先考虑国家政策导向，与省市级水网融合，其次考虑支撑天镇县城乡发展新布局用水需求，提升全县防洪能力，加强水土保持生态建设、加强南洋河流域生态保护与修复，选取对天镇县现代水网建设全局影响较大、项目前期工作基础扎实、工程效益明显的工程作为重大工程，积极推进，统筹实施。

8.2.1 优化水资源配置工程

1、天阳盆地引水工程(天镇县配套小水网建设工程)

工程建设内容：新建1座加压泵站(季沙河泵站)，管线总长12.66km，出水口处下方铺设10mx10m的格宾石笼进行防冲处理，管道末端安装防倒灌拍门。供水管线上布设1座控制阀井，2座流量计井，17座排气阀井，6座排水阀井和1座检修阀井。

规划总投资18250万元，拟于2025年建成。

2、天镇县县城配水管网改造工程

工程建设内容：铺设DN200球磨铸铁管137m，DN160PE管311m，DN110PE管7782m，DN90PE管11691.8m，DN63PE管9898m，DE25PPR管724445m，新建闸阀井89座，水表井773座，安装智能水表10496块。

规划总投资11583万元，拟于2025年建成。

8.2.2 防洪减灾工程

1、天镇县贾家屯河（袁家河至过家屯段）防洪能力提升工程。

工程建设内容：两岸新建堤防（或主槽护岸）长度12.8km、旧堤（护岸）改造2.15km，支沟治理2处，滩槽整治6.5km。

规划总投资4007万元，拟于2025年建成。

2、天镇县规划水磨口山洪沟治理工程。

主要建设内容为：河道整理工程，新建堤防工程，新建漫水路工程和排水涵管工程。工程治理内容为：新建堤防长4.8km、险工防冲段长0.4km、沟道整理4.3万m²和山洪沟预警系统建设。

规划总投资1800万元，拟于2026年建成。

8.2.3 生态保护与修复工程

自上世纪80年代以来，随着经济的快速发展，特别是一些地方经济发展方式粗放、发展理念存在偏差、环境保护意识淡薄，不惜牺牲生态环境换取短期经济利益，导致河流水环境和水生态系统日渐恶化。流域水生态空间存在河岸硬化、土地侵占；河道天然补给量减少，生态环境用水难以保障，干支流生态环境多样化消失；植被覆盖率低、水土流失严重等方面问题。

天镇县实施生态保护与修复项目，从干流入手，通过堤坡放缓、主槽防护、滩地清淤整治等，以及支流入河口生态治理工程，修复河流水生态环境。

1、天镇县南洋河母亲河复苏行动项目

工程建设内容：实施南洋河（兰玉堡村至天镇县城以及新城污水处理厂至石佛寺水库）两段河道治理工程，治理总河长21km，新增有水河长21km，增设流量、水位监测站点12处，针对以南洋河沿线生态流量泄放设施进行改建。

规划总投资18514万元，拟于2025年建成。

2、天镇县古长城沿线榆林口-张仲口生态清洁小流域建设工程

工程建设内容：高标准提升小流域治理面积50km²。主要内容为：营造水保林、梯田修整、封育治理、沟道整治村庄污水处理。

规划总投资6000万元，拟于2025-2035年实施。

8.2.4 智慧水网建设工程

建设数字孪生南洋河，科学智能配置南洋河流域水资源，恢复生态系统结构和功能。以防洪“四预”为核心建设数字孪生南洋河，为京津冀协同发展提供有力支撑。开展孤峰山水库中型水库的数字孪生工程建设，提升工程安全运行、智能调度水平。打造已建调水工程数字孪生建设模板，补强水量水力联合调度、机组健康状态诊断能力，保障工程安全、高效、经济运行。

1、数字孪生灌区建设项目

工程建设内容：新建灌区可视化遥感图斑。以孤峰山灌区为试点，利用物联网、人工智能、5G等现代信息技术，实现灌区供、输、配、灌、排的可视化网络，通过二维水动力演进模型与遥感、无人机监测设施搭配，动态识别水体范围与水体演进信息，形成灌区可视化遥感图斑。

规划总投资4875万元，拟于2025-2035年实施。

8.3 水网建设空间预留

8.3.1 涉水生态空间预留

依法依规完善河流、水库等涉水空间管理范围的划定，守住河湖水域岸线空间底线，逐步恢复河湖历史形态，合理安排河湖管理保护控制带，强化河湖等水生态空间布局和管控，严守生态、耕地保护红线。加强水网规划与国土空间总体规划和相关规划的协调，与自然资

源、林草局等部门的沟通，按照国家对“三区三线”工作划定要求，核实涉水生态空间、岸线空间、涉水陆域空间与“三区三线”划定成果之间重叠关系，科学合理地对河湖管理范围内耕地提出分类处理意见。解决好涉水空间与农业空间、生态空间、城镇空间的矛盾。

对于农业空间，特别是河湖管理范围内的耕地，结合“三区三线”划定工作，在不妨碍行洪、蓄洪和输水等功能的前提下，严格控制河湖内耕地规模和数量；对位于主河槽内、洪水上滩频繁（北方地区可按3年一遇洪水位以下）、水库征地线以下的不稳定耕地，应有序退出；对于河湖保留下来的耕地，按照相关法律法规进行管控。

对于生态保护红线，将重要的水源涵养区、一级饮用水水源保护区、水土保持生态功能重要区域以及水土流失生态环境敏感脆弱区等纳入生态保护红线，实行严格管控，对有防洪、供水、水生态等开发治理任务的涉水空间，原则上不划入生态保护红线和永久基本农田保护区。

对于城镇空间，按照《中华人民共和国河道管理条例》等法律法规和岸线功能分区管控要求，严格管控水域岸线利用行为，将岸线保护与利用规划融入“多规合一”国土空间规划体系。

8.3.2 水利基础设施空间预留原则

水利基础设施按点、线、面工程类型提出预留方案。

1、规划水库空间预留原则：库区以水库淹没对象设计洪水标准计算的回水线末端位置进行划定，工程区以《水库工程管理设计规范》等规范划定。

2、规划调水工程规划输水管道两侧或隧道构筑物两侧各5.0~10.0米范围作为工程管理范围预留空间。

3、规划灌区中各渠系建筑物、管理设施的空间预留原则按照

《灌溉与排水工程设计标准》和《水利水电工程项目建设用地指标》等规范划定。

4、规划堤防空间预留原则参照山西省已建、在建堤防划定方法，按照《中华人民共和国河道管理条例》、山西省出台的河湖划定技术导则等规范性文件进行划定。

5、规划水生态修复工程空间预留用地主要在现状河道管理范围内开展的，其划定与现状河道管理范围一致，规划中涉及的水闸、泵站等工程设施参照相应原则划定。

8.3.3 水利基础设施空间与国土空间协调性分析

在构建水网体系中，补齐防洪治涝设施短板是实现水网架构的主要内容之一，通过排查天镇县现状防洪能力不足、有待提升防洪要求的薄弱点，梳理出规划期内与防洪要求不适应、不协调的堤防、水库、闸坝等基础水利设施，以水毁工程、防洪水库建设为近期建设重点，补齐水网建设的网和结，完善基础水利设施建设。规划的防洪设施与“三区三线”等国土空间规划管控要求相协调，并将项目用地布局及规模统筹纳入在编的国土空间规划及“一张图”。

在农业空间上，对位于主河槽内、洪水上滩频繁（北方地区可按3年一遇洪水位以下）、水库征地线以下的不稳定耕地，应有序退出耕地保护目标；对于规划已批复且有明确选址和规模的重大水利基础设施，预留用地可直接采用设计成果确定的工程占地范围；对于工作深度不足的重大水利基础设施，可参照《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》，按照规模适度超前、空间适当留有余地的原则，将各布局方案用地纳入预留空间，列入水利建设类清单与国土资源部门协调。对于规划项目占地已纳入保护耕地范围的，符合“三区三线”占用规则的可以占用，按有关规定实现“占补平衡”或“进出平

衡”。

8.4 投资匡算

天镇县现代水网建设规划总投资33.92亿元，其中：2021~2025年间投资13.31亿元，2025~2035年总投资20.61亿元。按照水网功能划分，优化水资源配置工程投资13.95亿元，占总投资的41.13%；防洪减灾工程投资8.57亿元，占总投资的25.26%；复苏河湖生态环境工程投资9.27亿元，占总投资的27.34%；智慧水网建设工程投资1.94亿元，占总投资的5.71%；水网建设管理体制机制改革项目投资0.19亿元，占总投资的0.56%。天镇县现代水网总投资见下表8-1。

表8-1

天镇县现代水网投资表

项目类别		投资（万元）		
		规划投资	近期 2025	远期 2035
优化水资源配置工程	引水工程	21540	21540	0
	城乡一体化供水工程	28914	16314	12600
	集中供水工程	41770	0	41770
	灌区建设与节水改造工程	47285.1	30366.8	16918.3
	小计	139509.1	68220.8	71288.3
防洪减灾工程	水库除险加固工程	53785	100	53685
	防洪能力提升工程	25586	15735	9851
	山洪沟治理工程	6300	1500	4800
	小计	85671	17335	68336
复苏河湖生态环境工程	河流生态保护与修复工程	15814	15814	0
	水土保持工程	36409.5	12309.5	24100
	水美乡村和水文化景观建设工程	40520	16030	24490
	小计	92743.5	44153.5	48590
智慧水网建设工程	水网信息化基础设施建设工程	5620	500	5120
	数字孪生工程	13751.4	2125	11626.4
	小计	19371.4	2625	16746.4
水网建设管理体制机制改革项目	水网建设管理体制机制改革	1900	750	1150
	小计	1900	750	1150
合计		339195	133084.3	206110.7

9 环境影响评价

9.1 保护目标与环境影响识别

9.1.1 评价范围

环境影响评价范围包括规划范围以及可能受到规划实施影响的周边区域，规划范围为天镇县全境，总面积1709km²。重点评价范围为天镇县内主要河流，以及相关重大工程及重大行动涉及的重点区域。

9.1.2 环境影响识别

表9-1 天镇县现代水网规划环境影响识别表

项目	主要的影响环境行为和/或主要影响	正/负效应	影响程度	影响时段
A 水文水资源				
·地下水资源	新增井灌区涉及开采地下水	N	★★	L
	天阳盆地地下水置换工程，保护地下水资源	P	★★★★ ★	L
·地表水资源	供水工程改善水资源空间配置	P	★★★★ ★	L
·水文情势	引调水等水资源开发对所涉河流流量、年水量、敏感生态断面的水量、水位变化等	N（供水、灌溉等）/P（生态补水）	★★★★	L
·防洪	河堤、水库、沟道防洪工程提升了防洪减灾能力	P	★★★★ ★	L
B 土地资源				
·类型及数量	永久改变土地利用类型	N	★★	L
·土地产值	灌区工程提高土地生产力	P	★★★★ ★	L

项目	主要的影响环境行为和/或主要影响	正/负效应	影响程度	影响时段
C 生态环境				
·生态敏感区	永久占地穿越、位于或邻近自然保护区、生态红线	N	★★★	L
·湿地	永久占地、引调水改变湿地生态现状（水生生物生境、岸线）	N（供水、灌溉等）/P（补水）	★	L
D 地表水环境				
·水质	供水区新增退水对收纳水体水质影响	N	★	L
·生态流量	引调水及配套水库对调出区、调入区河流河道内生态流量的改变	N（供水、灌溉等）/P（生态补水）	★★★★	L
E 环境风险管理				
·土壤环境	蓄水区周边、灌区内土壤盐渍化潜势	N	★	Sh
·水环境	蓄水区水体富营养化	N	★	Sh
F 压煤				
·矿产资源	占地范围内可能有煤田分布	---	---	---
G 社会经济				
·移民安置	(a) 原居民失去土地，由农民转变为城市居民，解决居住问题	P/N	★★★★	L
	(b) 形成一定的就业需求	N	★★★	Sh
H 施期环境问题				
·占地	临时占用土地	N	★★★★	Sh
·历史文化遗产	施工产生扬尘和振动对文物影响	N	★	Sh
·环境敏感区	临时占地可能穿越、临近、占用敏感区	N	★★★	Sh

项目	主要的影响环境行为和/或主要影响	正/负效应	影响程度	影响时段
·水土流失	土方开挖过程产生水土流失	N	★	Sh
·噪声与振动	对施工工人或邻近居民产生一定影响	N	★	Sh
·施工废水	施工废水排放可能增加涉河污染负荷	N	★	Sh
·扬尘与废气	扬尘和施工机械尾气排放	N	★	Sh
·固体废物	弃土、建筑垃圾及生活垃圾处置/影响	N	★	Sh
注：P—有利影响，N—不利影响，空白—与具体的管理有关★—较小，★★—中等，★★★—显著，L—长期影响，Sh—短期影响				

9.1.3 环境目标

表9-2 天镇县现代水网规划环境目标

环境要素	主要环境保护目标		特点、保护对象或要求
生态环境	自然保护区	山西省桑干河自然保护区。	省级自然保护区，主要保护对象为迁徙水禽及其生境。
社会环境	文化古迹	全县有文物古迹 407 处，县级以上文物保护单位 47 处。国家级重点文物保护单位：慈云寺、沙梁坡汉墓群；首批国家级长城重要点段：李二口明长城，同时，李二口长城景区为国家 4A 级景区；文物遗址：玉皇阁、盘山石窟、惠庆塔、黑龙寺、神头山等；中国历史文化名镇、特色景观旅游名镇：新平堡镇；国家传统村落：白羊口、水磨口、安家皂。	设计阶段需避开文物保护单位的保护范围和建设控制地带。
	城市、村庄、交通等	促进流域经济、社会可持续发展；保障防洪安全、供水安全；改善城市生产、生活与生态供水条件；提高人居环境质量；促进循环经济发展、节水型社会建设。	

环境要素	主要环境保护目标		特点、保护对象或要求
资源	土地资源、水资源、森林资源、矿产资源、旅游资源、文物保护单位等	减少对各类资源的利用和破坏，并满足各类资源的保护及管理规定；规划项目占地可能涉及到永久基本农田。	设计阶段需避开永久基本农田，无法避免的要办理相关手续。
水环境	水源地	天镇县谷前堡（县城）水源地。	县城集中式饮用水水源地(1处)
		谷前堡镇、南河堡村、三十里铺乡、马家皂乡、米薪关镇、南高崖乡、新平堡镇。	乡镇集中式饮用水水源地(7处)
	地表水	南洋河县界-出省，水质要求Ⅴ类。	确保各项目建设对河流及水库的水文情势及其水质不会造成不利影响
	地下水	饮用水水源保护区	规划项目的建设要符合各饮用水水源保护区的要求
水资源		优化水资源配置，涵养地下水	
声环境	医院、学校、机关、科研机构、住宅等		满足各声环境功能区对声环境质量的要求
空气	医院、学校、机关、科研机构、住宅等		满足各大气环境功能区对大气环境质量的要求

9.1.4 环境制约因素

对本次规划发展目标形成制约的关键因素，包括涉及到的环境敏感区，如生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、自然公园以及水体流失重点预防区和防治区等，另外还有自然灾害、污染问题等环境因素都有可能制约规划发展。规划工程可通过合理控制工程规模、调整输配水线路、保障最小下泄流量等方式降低或避让对环境敏感区影响，尚不存在重大环境制约因素。由于本阶段工程建设的影响范围尚不明确，建议项目工程环评阶段详细论证工程选址选线与环境敏感区的区位关系。

9.2 规划符合性分析

9.2.1 与上位规划的相符性分析

本规划的规划原则、布局、规模等基本与《山西省大水网规划》、《山西省现代水网规划》、《大同市现代水网规划》、《山西省桑干河流域生态修复与保护规划》、《南洋河流域生态修复与保护规划》、《天镇县国土空间总体规划》等相关规划相符。

9.2.2 与国土空间规划协调性分析

本规划通过优化水资源配置和调度方案，建设绿色生态水网，保障重要河湖生态流量，管控用水总量，突出水生态空间管控，与最严格水资源管理制度和水生态文明建设的要求总体符合。规划项目应与“三区三线”成果衔接互动，分析规划项目红线占用“三区三线”情况，优化调整工程选址选线，尽量避免占用耕地和永久基本农田、生态保护红线。

9.3 规划环境影响分析

9.3.1 规划实施中环境影响

水文水资源影响：规划实施中施工围堰、供水管线等涉水施工会扰动水体，造成水体悬浮物增加，施工导流对洪水流量过程线会产生一定影响。施工期引水工程和供水工程隧洞开挖和基坑排水作业会对地下水水位产生一定的影响。隧洞开挖可能会改变地下水渗流场、引起地下水水位下降，施工过程中对涌水量较大的洞段需要进行灌浆、封堵等，对涌水量不大的地段采取衬砌等措施。

水环境影响：防洪工程、沿河供水工程等涉水工程施工期间扰动施工区域，对水生生境质量产生暂时性不利影响，对附近水域、水生生物栖息地和景观产生一定影响。这些影响主要发生在施工期，影响范围有限，通过避让、保护等措施大多可以得到规避和减缓。规划工程施工结束后短期内河道基质条件发生改变，水生态系统的部分功能有所降低，但随着生态系统的逐步演替影响可得到缓解。清淤疏浚后河道连通性将有所提高，对工程区水生生境条件产生一定有利影响。

生态环境影响：规划实施中生态影响主要为永久占地和临时占地造成植被和动物生境的破坏，扰动原地表、土壤裸露、局部地貌改变。永久占地将改变土地利用方式，破坏地表植被，造成部分植物生物量的永久损失，局部区域生态完整性可能在一定程度上受到影响。临时占地将会扰动、破坏地表植被，会在短期内造成土地利用形式的改变，破坏地表植被，对土地利用和生态环境产生短期影响，工程结束后该影响将随着恢复措施的实施而消失。

9.3.2 规划实施后环境影响

1、水资源调配环境合理性分析

天镇县现代水网建设规划为提高区域水资源配置能力、促进区域协调发展打下基础，可有效提高城乡供水安全保障程度和抗旱应急能力。加快重要河流及主要支流、中小河流治理，全面提升防洪减灾能力，保障重点地区的防洪安全，为区域生态环境的逐步改善提供保障。

天镇县现代水网智慧化重点构建天空地一体化水利透彻感知体系，加强现代高新技术与水利适用技术的有效集成和相互融合，提升水利水务信息化智慧化水平，可实现科学治水和精准治水，可有效保护地表水，从而防止地下水的污染。

从水源水质、水量和水污染治理角度考虑，水资源调控方案环境合理。

2、环境承载力分析

运行期，供水工程实施后，水源区的水资源将减少，如果下游河道的水量不足，下游水生生态环境失衡，水生动物的多样性将会受到影响，因此，项目实施前期，要合理调配水资源，在满足供水的同时也要考虑各河道的生态需水量，确保供水工程不会对水源区下游河道的生态环境造成不利影响。

3、景观环境影响分析

规划的实施可全面推进天镇县生态保护和生态文明建设，推进水土保持生态建设，加强水资源保护，加强地下水超采综合治理，提高流域林草覆盖率，提高土壤涵养水源能力，可减少暴雨、洪涝等自然灾害的影响，可减少水土流失，区域景观的生态环境将逐步好转。

4、环境风险影响分析

规划环境影响的风险主要体现在以下几方面，一是水质污染风

险，二是下游生态用水不足产生的生态破坏风险，三是供水管线破裂引起周边土石塌方，四是隧洞施工封堵失败引起水源地水位下降。因此，应采取对应的风险防范措施，降低发生概率，制定应急预案减轻风险危害程度。

9.3.3 环境敏感区影响

由于本阶段尚存在诸多不确定因素，建议项目环评阶段重点论证工程选址、选线与环境敏感区的区位关系及其环境影响。对工程可能涉及到的环境敏感区尽可能通过优化工程布局、调整施工组织设计方案等减少或者减免工程建设对各类环境敏感区的影响，并对照满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单等环境管理要求。

9.4 规划方案优化调整建议

1、涉及生态保护红线规划项目管控建议

对于符合生态保护红线允许开展的防洪、供水等工程，可通过合理控制工程规模、优化输配水线路、保障最小下泄流量等方式避让生态保护红线或降低对生态敏感区影响。

对于初筛涉及到自然保护区核心区和缓冲区、以及饮用水源地一级保护区等禁建区域的项目，建议涉及核心保护区的工程下一阶段落实相位关系，尽量调出核心区域，以确保工程选址可行；若无法避让的，积极与主管部门对接，履行行政审批手续。

对于生态保护红线内禁建区域外的工程，依法依规避让各类自然保护地以及划入生态保护红线的环境敏感区，本规划水利工程确实无法避免的，应充分论证工程建设环境影响，建设前征求相关部门意见，履行相关行政许可手续，在建设运营期间强化环境保护减缓和补偿措施降低不利影响。

2、涉及“三区三线”规划项目管控建议

规划项目应及时与“三区三线”成果衔接，分析本规划水利工程用地与“三区三线”的关系，其中生态空间遵循“三线一单”及生态保护红线管控要求。重点对占用城镇空间、农业空间的情况进行分析，尽量避免占用永久基本农田、城镇密集区。本规划建设工程需占用城镇空间时，应提出对城镇空间发展的限制性要求；为保障永久基本农田灌溉用水要求确需占用农业空间时，应提出基本空间调整或项目准入建议。

9.5 环境保护对策

1、合理布局水利基础设施，尽量避免不利影响

根据水安全保障的实际需求，在水利基础设施布局与各类自然保护区、生态保护红线协调分析的基础上，优化水网建设工程空间布局，依法依规避让各类自然保护区以及划入生态保护红线的环境敏感区，本规划水利工程确实无法避免的，应充分论证工程建设环境影响，建设前征求相关部门意见，履行相关行政许可手续，在建设运营期间强化环境保护减缓和补偿措施降低不利影响。

2、推进工程绿色化设计，减缓对生态环境不利影响

本规划防洪工程要在确保防洪安全的基础上，充分考虑水生态保护与修复的需要，尽量采取生态友好型的工程。引调水工程要满足“三先三后”的要求，深入研究可调水量及调水过程，提出下游用水对调水的限制条件，严格落实水源调出区和调水沿线的各项保护措施。水库工程要明确控制断面生态流量目标和调度要求，强化库区水质及水生生物保护等措施。灌区工程要加强农业高效节水和面源污染控制，减轻灌溉退水对受纳河流的不利影响。

3、加强环境管理，完善环境监测体系

依据我国现行环境保护法律法规体系，统筹协调生态环境保护与开发治理的关系，对规划工程实行严格监督管理，严格执行规划和建设项目环境影响评价制度，严格执行“三线一单”制度和环境保护“三同时”制度、水土保持“三同时”制度，在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止流域环境污染和生态破坏，做好环境保护、水土保持等生态修复工作。加强规划工程可能涉及的重要环境敏感区和重要保护目标监测，加强规划实施的生态环境风险评价与管理，制定重大环境突发事件的风险应急管理措施等。

9.6 综合评价结论

本规划综合考虑了天镇县水资源禀赋和生态环境特征，统筹协调生态环境保护与开发利用治理的关系，在强化水资源刚性约束和生态环境保护的前提下，实施城乡供水、防洪减灾等工程建设，着力解决全县水资源时空分布不均和缺水问题，全面提升流域区域供水能力和防洪减灾能力；实施水资源节约集约利用、流域生态保护与治理、水土保持与水源涵养等，切实提升了水生态系统质量和稳定性，对促进生态环境保护与支撑经济社会高质量发展相协调具有重要意义。鉴于本阶段工程建设的影响范围尚不明确，建议项目环境影响评价阶段重点论证工程选址、选线与环境敏感区的区位关系及其环境影响，进一步规避或减缓生态环境不利影响。经工程方案论证后，仍无法避让重要敏感保护区或生态保护红线的，应及时提出优化调整敏感保护区或生态保护红线的意见，并征求相关部门同意。

在采取环境保护措施，特别是采纳提出的优化调整建议、环境保护对策后，规划实施造成的不利影响可得到有效避免或减缓。综

上所述，从环境保护角度而言，本规划总体合理。

10 保障措施

10.1 加强组织领导

坚持和加强党的全面领导，把党的领导贯穿到水网规划实施全过程，确保习近平总书记关于水安全和视察山西重要讲话重要指示、党中央决策部署有效落实。加强组织领导，做好顶层设计，统筹部署相关工作，落实水网建设工作责任，形成强大工作合力，确保各项重点任务落地见效，水行政主管部门发挥牵头作用，加强与其他部门沟通协调，与发展改革、财政、自然资源、住房和城乡建设、农业农村等部门协调联动、齐抓共管，形成水网建设工作合力。

坚持“政府主导、市场运作”原则，落实规划目标责任，各部门要认真履行职责，落实规划提出的总体目标，并全面分解工作任务，明确各阶段主要工作内容并制定实施计划，将规划主要目标完成情况纳入党政领导班子和领导干部的综合考核评价结果。

10.2 加快前期工作

天镇县水务局按照急用先建、突出重点、适当超前等原则，加快推进已列入《规划》的水网重点项目，制定年度前期工作计划和任务清单，明确前期工作责任人，落实前期工作经费，保障项目前期工作目标任务和进度要求。列入近期建设项目按照“确有需要、生态安全、可以持续”的原则，有序开展项目建议书和可行性研究工作，依法办理用地预审、规划选址等立项前期工作。建立规范有序的项目审批机制，规范有序推进项目实施，建立多部门协同的项目建设要素保障机制，认真履行建设程序；跨县域协同推进的重大项目，妥善处理工程建设中的区域水量分配、各方利益协调等问

题；项目开展过程中注重生态环境保护、征地移民等相关事项的落实。形成建设一批、开工一批、储备一批项目的建设格局。

10.3 加大资金投入

积极调动政府、市场和社会各方资金投入，厘清资金筹措方案，拓宽融资渠道，借鉴融资经验，强化监管，规范推广政府和非公资本合作模式，形成政府主导、社会参与、多渠道、多层次、多元化的投融资机制，保障规划项目顺利实施。

10.4 强化监督评估

建立规划定期评估调整机制，“一年一体检，五年一评估”，制定评估指标体系，明确调整修订规则和程序，形成一套完整的可感知、可测量、可跟踪、可维护、可评价的量化评估指标，强化监督评估结果应用。

10.5 强化技术创新

加大科技创新力度，针对水网工程建设的难点和现代化建设要求，深化勘测设计、施工监理、运行管理等方面的技术攻关，利用前沿科技和现代化信息技术，提高现代化水网建设和运营的现代化水平，充分发挥企业为主体作用，建立以问题和市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系，促进科技成果转化和推广，为规划实施提供科技保障。

大同市天镇县现代水网建设规划（2022-2035年）

技术审查意见

2024年3月2日，大同市水务局在大同召开会议，对天镇县水务局报送的《大同市天镇县现代水网建设规划（2022-2035年）》（以下简称《规划》）进行了技术审查，参加会议的有特邀专家（名单附后）以及天镇县水务局的代表。会议听取了《规划》编制单位大同市水利规划设计研究院的汇报，经认真质询和讨论，形成审查意见如下：

一、规划必要性

大同市天镇县位于山西省北部，主要存在外调水骨干工程建设滞后、供水网络不完善、部分河段防洪不达标、边山沟道洪水威胁下游安全、水土流失治理标准不高、信息化建设滞后等问题。按照省、市关于水网建设的部署和大同市列为全国第一批市级水网先导区建设要求，完善天镇县水网构架和建设管理体系，在水资源优化配置、防洪减灾、河湖生态复苏、数字孪生水网和水利现代化管理等方面统筹推进，为天镇县经济社会高质量发展提供支撑和保障，编制《规划》是十分必要的。

二、总体要求

（一）基本同意《规划》提出的指导思想和基本原则。

（二）同意规划范围和规划水平年。

1.规划范围为大同市天镇县全境，总面积 1709km²。

2.现状基准年为 2021 年，规划水平年为 2035 年。

（三）规划目标和布局

1.基本同意《规划》提出的总体目标，到 2035 年大同市天镇县水安全保障能力大幅提高，智能化和现代化的水管理体制机制全部建立，县级现代水网基本建成。

2.基本同意《规划》提出的水网建设主要控制指标体系。

3.《规划》依据大同市现代水网布局，结合大同市天镇县国土空间规划，提出的“三横三纵、两库连通、五片区水安全保障”的现代水网格局总体合适。

三、主要建设任务

（一）优化水资源配置格局

1.《规划》围绕天镇县战略定位和国土空间总体格局，坚持“把水资源作为最大刚性约束”、全方位贯彻“四水四定”，提出推动水资源节约集约利用的治理思路总体合适。

2.基本同意《规划》提出的实施深度节水控水行动。

3.《规划》提出的优化水资源配置方案、供水网络总体布局基本合理，地表水充分利用、城乡供水一体化建设、灌区建设与节水改造任务基本合适。

（二）提升防洪减灾能力

1.《规划》提出的“一城一河一库五支流多沟道”的防洪安全格局基本合适。

2.同意《规划》提出的主要保护对象防洪标准。《规划》实施时，应与正在修编的海河流域防洪规划成果进行协调。

- 3.《规划》提出的防洪减灾治理方案总体可行。
- 4.《规划》提出的防洪非工程措施内容基本合适。

（三）复苏河湖生态环境

- 1.《规划》提出的“一纵三廊多片”水生态布局基本合适。
- 2.《规划》提出的水生态空间分类分区及管控要求基本合适。规划实施时，应进一步加强与国土空间规划的衔接。
- 3.基本同意《规划》提出的河流生态保护与修复规划内容。
- 4.基本同意水土保持、水美乡村及水文化规划内容。

（四）构建数字孪生水网体系

1.基本同意《规划》提出的数字孪生水网体系规划思路和总体框架。

2.基本同意《规划》提出的完善水网信息化基础设施、数字孪生平台、调度运行应用的规划任务，做好与市级水网规划的衔接。

3.基本同意《规划》提出的网络安全及运行保障体系，全面提升网络安全与运行保障能力。

（五）推进水网建设管理体制机制改革

基本同意《规划》提出的推进水网建设管理体制机制改革思路。

四、重大行动和重大工程

《规划》提出的重大行动和重大工程基本可行。规划实施时，应做好与有关规划的协调衔接，根据“确有需求、生态安全、可

以持续”的原则，按照“整体规划、分步实施”的要求，科学合理安排水网工程建设时序。

五、环境影响评价

基本同意环境影响评价内容。

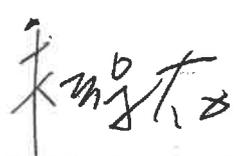
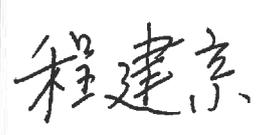
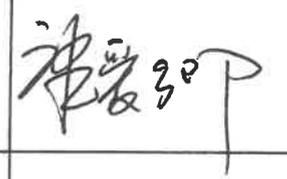
六、保障措施

《规划》从加强组织领导、加快前期工作、加大资金投入、强化监督评估、强化技术创新等方面提出的保障措施基本合适。

专家组组长：

2024年3月2日

大同市天镇县现代水网建设规划 技术审查会专家签字表

专家组	姓名	单位	职称	专业	签字
组长	杜保存	山西省水利建设开发 咨询有限公司	正高	水文 规划	
成员	王新年	山西省水利发展中心	正高	水工	
	程建京	大同市水务局	正高	水工	
	康爱卿	中国水利水电科学研 究院	正高	水利 信息化	
	范术芳	山西省水利建设开发 咨询有限公司	高工	水文 规划	

