

前言

水是生存之本、文明之源、生态之基。水资源是基础性自然资源、战略性经济资源，是生态环境的重要控制性要素，是人类以及所有生物存在的生命资源，也是一个国家综合国力的重要组成部分。党的十八大以来，党中央高度重视水安全工作，把水安全上升为国家战略，做出一系列重大决策部署。2014年3月14日，习近平总书记发表重要讲话，强调水安全是涉及国家长治久安的大事，明确提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的十六字治水方针，为保障国家水安全提供了根本遵循和行动指南。脱贫攻坚、乡村振兴、高质量发展、国家西部生态安全屏障建设等战略对持续增强水安全保障能力提出了新的更高要求。

为贯彻落实党中央、水利部、甘肃省委省政府关于水安全保障的相关决策部署，强化规划引领，提升全省现代化建设的水安全保障能力，2018年11月，甘肃省水利厅、省发改委联合印发了《甘肃省水安全保障规划编制工作总体方案》，启动《甘肃省水安全保障规划》（以下简称《规划》）编制工作。

多年来，高台县持续治水兴水，水利支撑保障能力不断提升，为保障区域内经济社会发展发挥了重要作用。水是高台县经济社会发展的资源优势，但在水安全保障方面存在着水利基础设施建设薄弱、水资源利用效率不高、管水治水的体制机制不完善等诸

多短板。按照上级要求，结合高台县实际，编制了《高台县水安全保障规划》（以下简称《规划》）。

《规划》范围覆盖高台县全境，现状水平年为2018年，近期规划水平年为2025年，远期为2035年。《规划》以习近平总书记“十六字”治水方针和对甘肃“八个着力”的重要指示精神为指导，立足高台县基本水情，在系统分析全县水安全现状问题和面临形势的基础上，从着力保障水资源安全、供水安全、生态安全、防洪安全出发，制定了不同阶段全县水安全保障目标，提出了构建水资源高效利用、供水安全保障、水生态安全保障、防洪安全保障、现代水治理等五大体系的建设任务，部署了六大攻坚战，提出了规划实施的保障措施，是今后一段时期水安全保障的顶层设计，是指导全县各部门各地区开展水安全保障工作的重要依据。

第一章 基本概况

第一节 自然地理概况

一、地理位置

高台县位于河西走廊中部，黑河干流中游下段。东接临泽县，西邻肃南裕固族自治县明花乡和酒泉市，南至祁连山北麓，与肃南县接壤；北依合黎山和大青山，与金塔县和内蒙古自治区的阿拉善右旗相连。县境东西长 99.00km，南北宽 103.12km，总面积 4346.616km²。地理坐标：东经 98° 57′ 30″ -100° 06′ 50″、北纬 39° 04′ 17″ -39° 53′ 19″（图 1-1）。

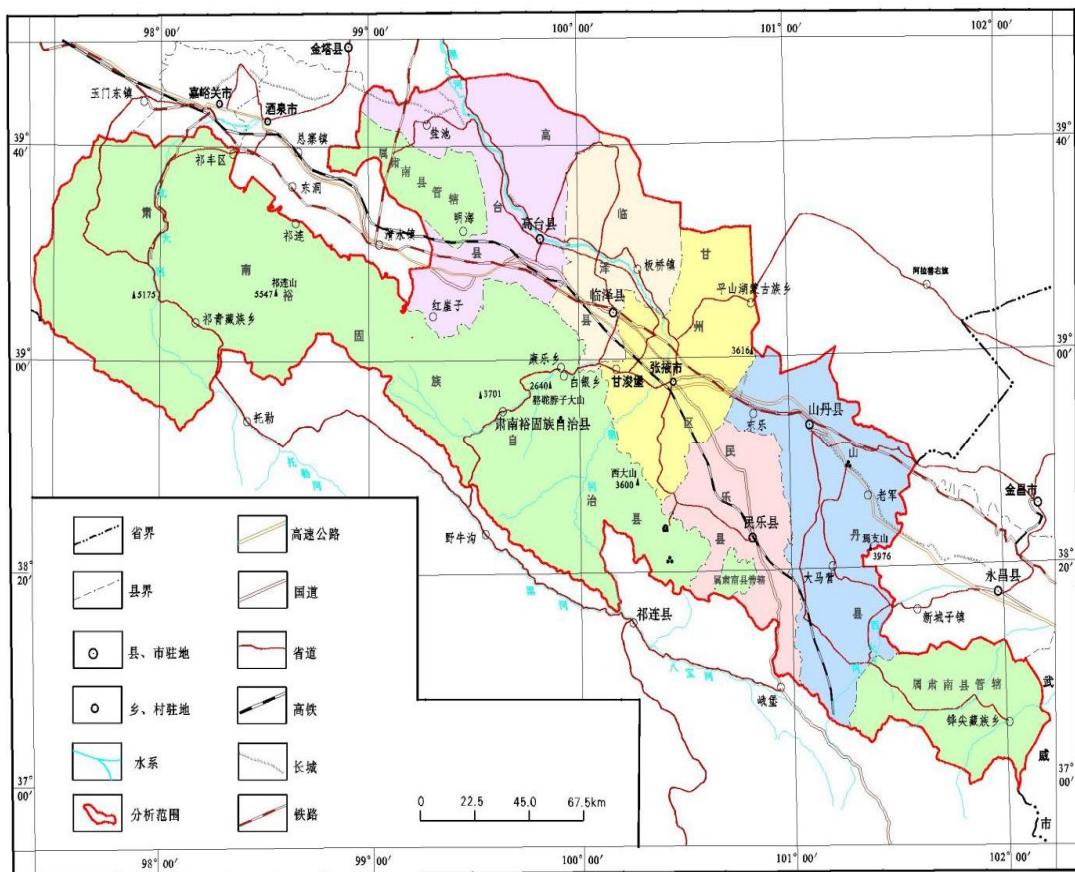


图 1-1 高台县地理位置示意图

二、地形地貌

高台县处于青藏高原与蒙古高原过渡带，地处张掖盆地西北端，摆浪河冲积、洪积扇中下部与黑河冲积平原西北部，地势南北高，中间低，地貌可分为走廊平原区和北部合黎山区两个单元。走廊平原区海拔 1290-2200m，微向北倾，地面坡降 4-22‰。北部山区海拔 1400-1800m，最高峰黑山 1816m，相对高差 50-250m。就本区的地貌特点（图 1-2），可分为四大地貌类型：

（一）构造剥蚀低山丘陵区

低山主要分布于黑山、盘头山、大青山一线，由前震旦系变质岩及华力西期火成岩构成，山体沿北西西方向延伸。山脊光秃，基岩裸露，无植被，山坡较陡，沟谷发育呈“V”型，无水流。标高 1600-1800m，最高峰可达 2084m，相对高差 200-250m。南坡受断裂构造的影响，山坡较陡，坡角 20-27°；北坡平缓，坡角 10-15°。

丘陵主要分布于金塔南山、井子沟、方架山、大小孤山和慕少梁，由震旦系变质岩、白垩系砂砾岩、华力西期火成岩等构成，局部有侏罗系砂岩和新近系及古近系砂砾岩。除大小孤山为独立丘陵外，其它均沿北西或北西西方向呈梁状分布，标高 1400-1600m，相对高差 20-50m。山脊圆滑，无植被，山坡平缓，沟谷发育成箱型，无水流。黑河穿越丘陵区，形成长达 10km 的峡谷地形。

（二）剥蚀堆积戈壁区

分布于慕少梁两侧和大青山南，由洪积砂碎石和亚砂土、细砂组成，表层碎石集中。基底埋深 5-20m，发育有宽而浅的箱形谷。地形上东西平缓，南北微有起伏，以 12-17‰ 的坡降分别向南北倾斜。南面倾向黑河，北面则相向倾斜形成山间低地。戈壁

区植被稀少，砂砾遍布，偶有丛草沙堆零星分布。

（三）侵蚀堆积平原区

本区平原所占面积较大，分布广，按其成因类型和地表物质成份分为：洪积砂砾石平原、洪积细土平原、河谷冲积平原和山前（间）戈壁平原。

南部洪积平原接近祁连山，暂时性洪流大，物质来源丰富，堆积物颗粒粗大。平原向北倾斜，地面坡降 32 - 25‰，植被稀少。北部洪积平原的物质主要来自金塔南山，山势低矮，汇水面积有限，洪流、物质均较南部为差，颗粒细小。平原地表受风力作用，砂土成份被带走，表层留下了粗大的砂砾石，分布少许丛草沙堆，向北倾斜，较为平坦，坡降 6 - 15‰。

细土平原分布在南部洪积砾石平原的北缘，细土平原的表层以粉细砂和亚砂土为主，砂砾罕见，地面平坦，微向北倾斜，自然坡降 4‰左右。芨芨草、盐蒿、骆驼刺等杂草丛生，是优良的牧场。细土平原地下水位埋藏较浅，在低洼处常溢出地表形成沼泽。

河谷冲积平原分布于黑河两岸，由 I、II 级阶地和漫滩组成，呈条带状。高台附近阶地多分布在河之左岸；罗城、天城一带多分布在河之右岸。分布极不对称。地表为亚砂土或含砾亚砂土，是主要农业耕地之所在。

（四）风积地形

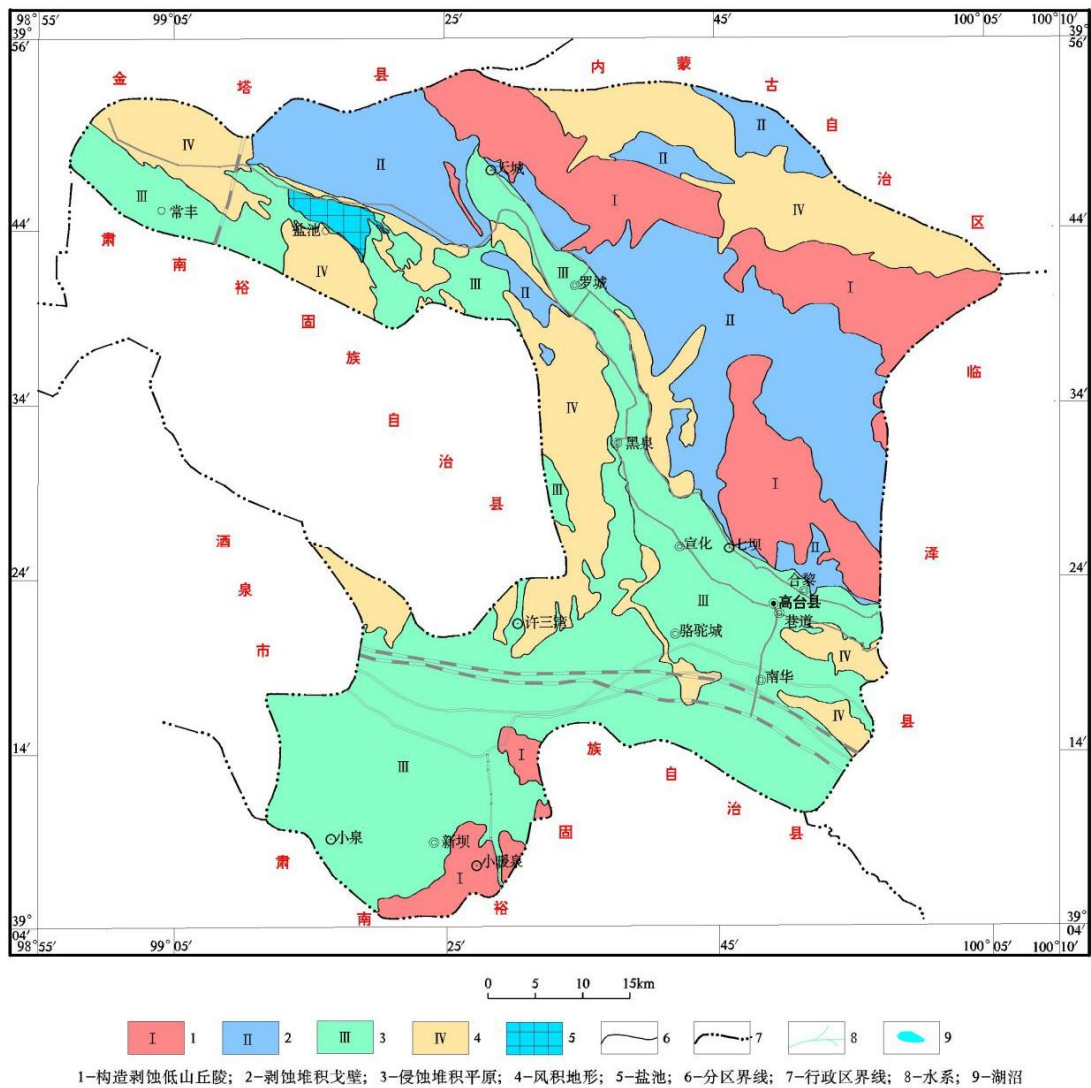
风积地形从南到北均有分布。规模相差悬殊，高低不一，大小各异，有耸立的高山，也有起伏的丘陵，形态多样。依地貌形态，分金字塔形沙山，复合式沙垄、覆盖沙及丛草沙堆三类型。

金字塔形沙山分布于大茨湾的东西两侧，尤以东部更为显著，由风积沙组成的角锥体，呈“金字塔形”，棱面较明显。沙山一

般高 100－150m。

复合式沙垄分布于高台县西部，系由风积沙组成的链状沙丘和垄岗状沙丘，呈南北向展布，一般高 5-10m，最高为 20m。两坡极不对称，东坡陡、西坡缓，在低洼的地方，地下水埋藏很浅，生长有芨芨草、芦苇等。

覆盖沙及丛草沙堆分布于南部和北部的平原地带，厚 1-3m，流动性很大，常造成危害，在胭脂堡、花墙子一带，有风积沙掩埋房屋的现象，黑泉堡北西 20 多年前的耕地，如今已成沙漠。



三、气象水文

(一) 气象

高台县深居内陆，远离海洋，属河西冷温带干旱气候区，具有降水稀少、光热充足、蒸发强烈、春季盛行西北风并伴有沙尘暴等气候特征。据高台气象站资料（图 1-3），多年平均降水量 104.3mm，蒸发量 1996.2mm，气温 7.6℃，相对湿度 52%，平均日照 3088.2h，干旱指数 19.1，属严重干旱区。降水量在时空分布上极不均匀，6—9 四个月的降水量占全年降水量的 65—72%，其余八个月占全年降水量的 28—35%。降水量自北而南逐渐增加，南部新坝—红崖子一带可达 163.5—187.9mm/a，北部正义峡仅为 66.1mm，蒸发量、气温则有相反的分布规律。主要自然灾害为干旱、雨洪、大风和霜冻。

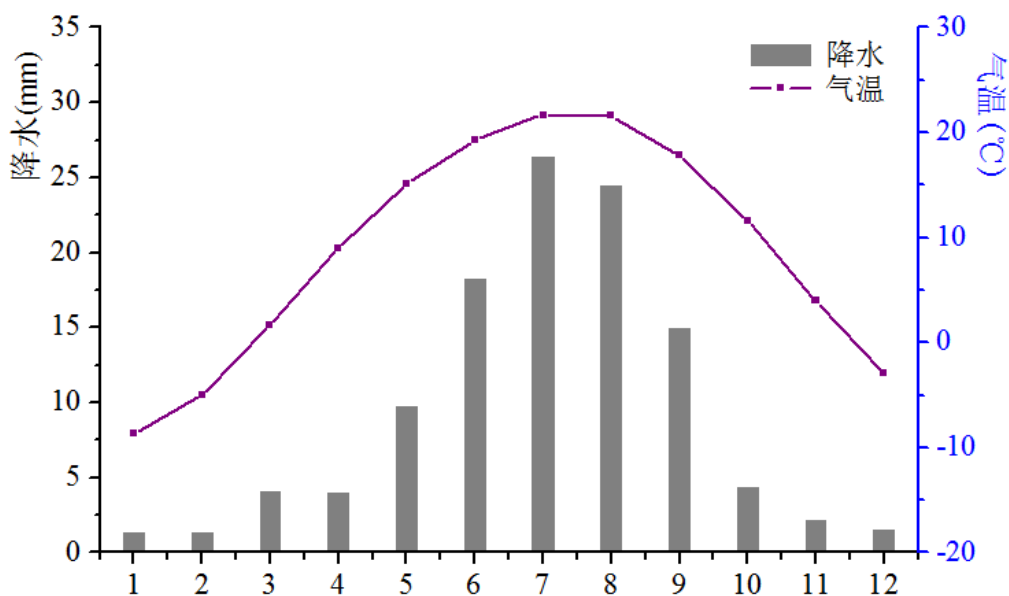


图 1-3 高台县多年月平均降水及气温曲线

（二）水文

高台县境内的河流有黑河、摆浪河、大河、水关河、石灰关河、红沙河，石炭沟、碴子河，山水河，均属黑河内陆水系（图 1-4）。

黑河是区内最大的过境河流，属宽浅型河流，特点是河道宽、水流浅、流速大。自六坝进入县境后呈东南—西北流向，至正义峡流出，境内长度 88km，河道比降 1.17‰，河宽 200—500m，河道曲折，径流主要由祁连山区的降水与冰雪融水补给。

摆浪河是黑河一级支流，发源于祁连山北麓肃南境内天涝池一带、上游主要河流有西岔河、天涝池、鹿角沟等汇合而成，由南向北，经元山子、骆驼城、至黑泉乡新开村汇入黑河，全长 120km，河道比降 25‰。摆浪河水库以上流域面积 221km²，河流水源主要为冰雪融水和降雨补给，年径流量年际变化不大，但年内水量分布不均，来水主要集中在 7-9 月份。

大河源于祁连山北麓天涝池一带，西邻摆浪河，东与梨园河西柳沟相邻，控制流域面积 21.8km²，主河道长 12.5km，河道比降 67‰，流域形状呈哑铃形，海拔高程在 2980-4560m 之间，大河主要由冰雪融水和降雨补给，年径流量 576 万 m³，在肃南境内的上游进入高台县新坝镇大河峡水库，经水库调节后进入灌区，尾水在 312 国道 2837 公里附近汇入摆浪河，流域全长 85km，高台县境内长 36km。

水关河发源于祁连山火石达坂，支流有：耗牛沟、耗牛沟西岔小洼沟、东阴沟、西阴沟、西阴沟北岔小栅子沟、小牛沟、大牛沟和沙沟。主流长 16km，高台县新坝镇境内长 12.44km，流域面积 89.75km²，多年平均径流量 1270 万 m³，由水关河水库以下进入灌区。

石灰关河发源于祁连山的猗猗岔子山，支流有：红糖河、大、小火浇沟、冰沟、马梁沟、大、小柳沟，主流河道长约 9.5km，流域面积 236.5km²，年平均径流 1260 万 m³。河水汇集至石灰关水库，主要为红崖子灌区提供人饮及农灌用水。

红沙河发源于祁连山冰川，支流有：红石板沟、达板沟西沟和小河。河水汇集至黑达坂水库，黑达坂水库以上流域面积 26.5km²，出山口以上流域面积 34km²。多年平均径流量 504 万 m³。红沙河出山口后流入马营河。

石炭沟发源于祁连山北麓的榆木山，流域地势南高北低，高程在 1416-2365m 之间，流域面积 18.1km²，河道长度 37.37km，河道坡降 87.8‰，河流出山口后流经南华镇先锋村，东与小海子、墩仁、南寨子、义和排阴沟汇入东支沟，西与骆驼城镇碱泉子河汇入西支沟，经巷道镇槐树村汇合后流入黑河。

碴子河属季节性河流，发源于高台县南部祁连山北麓的榆木山，有头道沟、二道沟、三道沟等支流组成。流域地势南高北低，呈南北走向，河床平缓，植被稀少，河床宽度 50-700m 不等，崖坎高度 3-12m，高程在 1416-2365m 之间，流域面积 284.7km²，河道坡降 37.8‰，河道出山口位于肃南县大河乡光华村，与山水河汇合后流入黑河。

山水河属内陆河流域，发源于祁连山北麓，地处祁连山北坡低山丘陵区，地形地貌复杂，山坡坡度陡，坡面植被少，河道比降大。地势南高北低，向北流经骆驼城西滩村、骆驼城村、黑泉镇新开村汇入黑河。山水河径流主要来源于上游摆浪河、碴子河、西干渠尾水、三清渠尾水、友联灌区排泄洪水及渠道尾水，属季节性河流，河道总长 19.51km，流域面积 363.1km²。

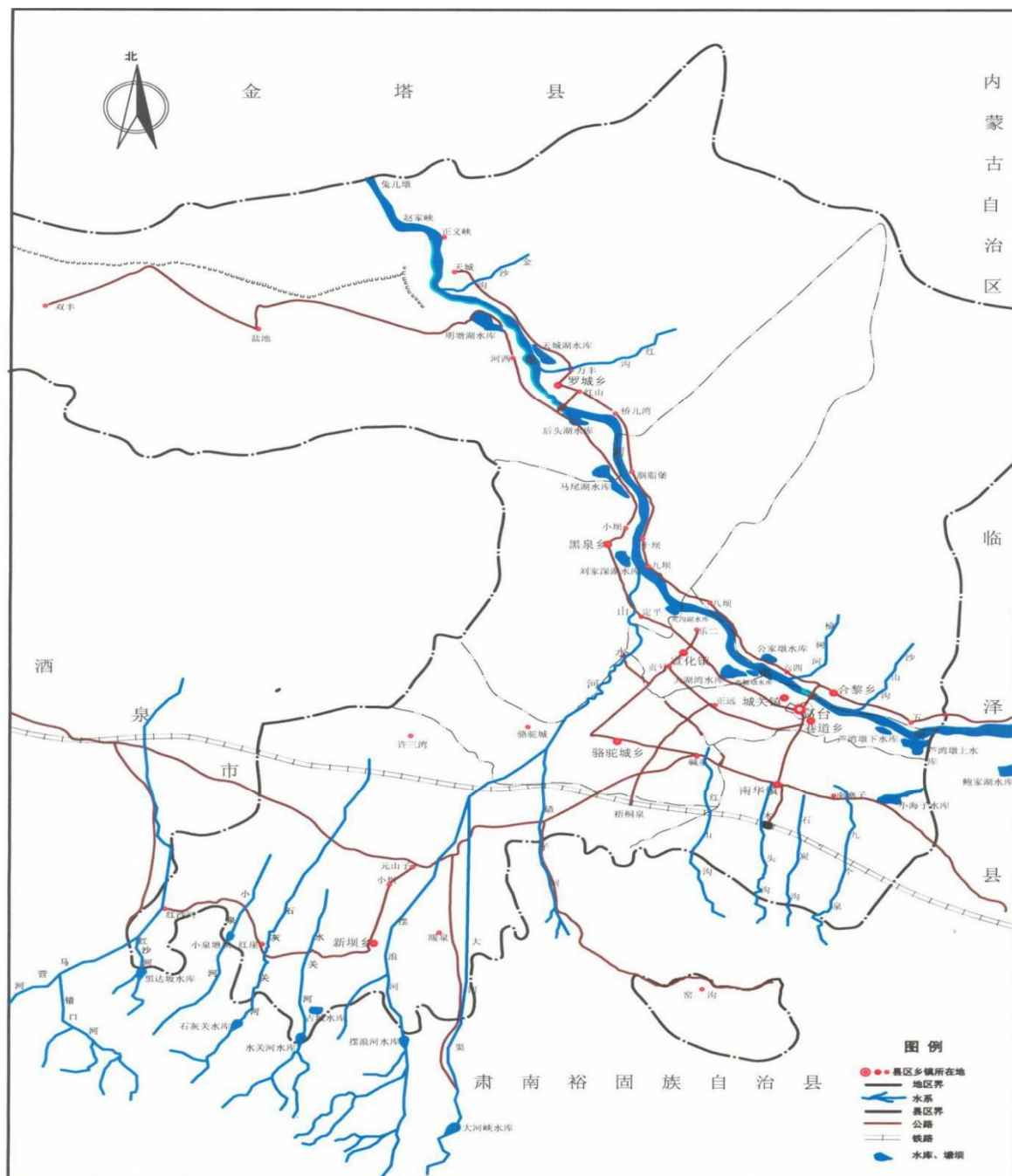


图 1-4 高台县水系图

(三) 自然资源

生物资源：县内无天然林，南部山麓海拔较高地区植被较好，北部植被则较差。北部盐池以及合黎山区有小片草湖、草滩分布。人工植被为绿洲灌溉农业群落，包括各类一年生大田作物和经济

林、农田防护林等。粮食作物有小麦、玉米、大豆、水稻等；经济作物有番茄、棉花、甜菜、胡麻、瓜菜等；乔灌木有白杨、沙枣、红柳、苹果、梨、桃、杏等。

矿产资源：高台县主要优势矿产有萤石、芒硝、食盐、钾盐、重晶石、煤、冶金用石英岩、建筑用花岗石、砖瓦用粘土等。其中萤石矿基础储量 23.9 万吨，资源量 1.2 万吨，资源总量 33.9 万吨；芒硝资源总量 3570.1 万吨，占全省芒硝储量的一半以上；食盐资源量 228.1 万吨，是全省最大产盐地。钾盐资源量 26.1 万吨。采矿业已成为全县发展地方工业和乡镇企业的重要支柱之一。

五、土地利用

根据最新土地调查情况，全县土地总面积 434661.68 公顷，其中农用地面积 63657.62 公顷，占全县土地总面积的 14.64%；建设用地面积 11905.85 公顷，占全县土地总面积的 2.74%；其他土地面积 359098.21 公顷，占全县土地总面积的 82.62%。

第二节 社会经济概况

高台县位于河西走廊中部，辖 9 个镇（城关镇、宣化镇、南华镇、巷道镇、新坝镇、骆驼城镇、合黎镇、黑泉镇、罗城镇），136 个行政村，1005 个村民小组，9 个居民委员会，2018 年末全县总人口 15.84 万人，全年新出生人口 1644 人，出生率为 10.39‰；死亡人口 931 人，死亡率为 5.88‰，人口自然增长率为 4.49‰。

2018 年全年生产总值完成 50.22 亿元，同比增长 6.1%。其中：第一产业增加值完成 12.68 亿元，同比增长 7%；第二产业增加值完成 12.73 亿元，同比增长 4.9%；第三产业增加值完成 24.81 亿元，同比增长 6.5%。三次产业比重为 25.2：25.4：49.4。按常住人口计算，人均生产总值达到了 34339 元，同比增长 5.51%。

第三节 规划编制的依据

一. 法律法规

(1) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日第二次修正）；

(2) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日第三次修正）；

(3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日第十八次会议修订）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日公布实行）；

(5) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日公布实行）；

(6) 《甘肃省水利设施管理保护条例》（甘肃省第十一届人民代表大会常务委员会2010年9月29日，公布实行）；

(7) 《甘肃省取水许可和水资源费征收管理办法》（甘肃省人民政府令第67号）。

二. 相关文件及规划

（一）国家、甘肃省相关文件及规划

(1) 中国共产党第十九次全国代表大会报告（2017年10月18日）；

(2) 《关于全面推行河长制的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅于2016年12月11日公布实行）；

(3) 中国共产党甘肃省第十三次代表大会上的报告（2017年5月22日）；

(4) 《水利改革发展“十三五”规划》（发改农经〔2016〕2674号）；

(5) 《“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动方案》(水资源[2016]379号)；

(6) 《省级空间规划水利相关工作技术指导意见》(办规计[2017]153号)；

(7) 《中共甘肃省委人民政府关于实施乡村振兴战略的若干意见》；

(8) 《甘肃省乡村振兴战略实施规划(2018-2022年)》；

(9) 《甘肃省耕地草原河湖修养生息实施方案(2017-2022年)》；

(10) 《甘肃省生态保护与建设规划(2014-2020年)》；

(11) 《甘肃省生态文明体制改革实施方案》(甘发[2016]14号)；

(12) 《甘肃省建设国家生态安全屏障综合试验区“十三五”实施意见》(甘政办发[2016]131号)；

(13) 《甘肃省水污染防治工作方案(2015-2050年)》(甘政发[2015]103号)；

(14) 《甘肃省脱贫攻坚就业扶贫三年行动计划(2018-2020年)》；

(15) 《甘肃省主体功能区规划》；

(16) 《甘肃省“十三五”水利发展规划》；

(17) 《甘肃省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

(18) 《甘肃省城镇体系规划(2013-2030年)》；

(19) 《甘肃省土地整治规划(2016-2020年)》；

(20) 《甘肃省人口发展规划(2016-2030年)》(甘政发[2015]103号)；

(21) 《甘肃省推进绿色生态产业发展规划》(甘政发[2018]

17 号)；

(22) 《甘肃省“十三五”能源发展规划》(甘政办发[2017]156号)；

(23) 《甘肃省“十三五”环境保护规划》等。

(24) 《2017年中国水资源公报》(中华人民共和国水利部)；

(25) 《2017年甘肃省水资源公报》(甘肃省水利厅，2018年5月)；

(26) 《甘肃省地下水功能区划定报告》；

(27) 《甘肃省地下水超采区治理方案》(甘肃水利厅，2015年12月)；

(28) 《甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》(甘政发[2016]2号)。

(二) 地方出台相关文件及规划

(1) 《高台县“十三五”环境保护规划》(2016~2020年)；

(2) 《高台县“十三五”旅游发展规划》；

(3) 《高台县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

(4) 《高台县城市总体规划(2013-2030)》；

(5) 《高台县土地利用总体规划(2010-2020年)》；

(6) 《甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》(甘政发[2016]2号)；

(7) 《张掖市县级行政区2015年、2020年、2030年水资源管理控制指标的通知》(张政办发[2014]101号)；

(8) 《高台县2018年地下水超采区治理工作方案》；

(9) 《甘肃省高台县“十三五”水利发展规划》(高台县水务局，2016年1月)；

(10) 《高台县水利综合统计年报》(2018年)；

- (11) 《高台县水利灌溉管理年报》（2018年）；
- (12) 《高台县人民政府关于高台县2018年度实行最严格水资源管理制度工作自查情况的报告》；
- (13) 《高台县水功能区水质监测报告（2017-2018）》；
- (14) 《高台县统计年鉴》（高台县统计局，2019年）。

三. 有关规程规范和技术标准

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《治洪标准》（SL723-2016）；
- (3) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (4) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (5) 《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- (6) 《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）；
- (7) 《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）；
- (8) 《地下水资源分类分级标准》（GB15218-94）；
- (9) 《城市用水分类标准》（CJ/T3070-1999）；
- (10) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (11) 《污水排入城市下水道水质标准》（CJ3082-1999）；
- (12) 《室外给水设计规范》（GB 50013-2006）；
- (13) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- (14) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- (15) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- (16) 《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）；
- (17) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（试行），中华人民共和国水利部办公厅文件，办建管[2004]109号颁发；
- (18) 《水利水电工程等级划分及防洪标准》（SL252-2017）；

- (19) 《节水灌溉工程技术规范》 (GB/T50363-2006) ;
- (20) 《灌区规划规范》 (GB/T50509-2009) ;
- (21) 《河湖生态环境需水量计算规范》 (SL/Z712-2014) ;
- (22) 《水资源规划规范》 (GB/T51051-2014) ;
- (23) 《水资源供需预测分析技术规范》 (SL429-2008) ;
- (24) 《河湖生态需水评估导则》 (SL/Z479-2010) ;
- (25) 《河湖生态保护与修复规划导则》 (SL709-2015) ;
- (26) 《水资源保护规划编制规程》 (SL613-2013) 等。

第四节 水资源及工程体系

一、水资源状况

(一) 水资源量及时空分布特征

1. 水资源量

(1) 地表水资源

根据《甘肃省第三次水资源调查评价报告》，以高台县水资源分区为计算单元，计算 1956~2016 年高台县地表自产水资源量，高台县多年平均自产水资源量为 0.41 亿 m^3 ，不同保证率下的地表水资源量见表 1-1。

表 1-1 高台县不同保证率下的地表水资源量计算表

项目	均值	Cv	Cs/Cv	不同保证率 P 下的来水量				
				10%	20%	50%	75%	90%
自产水量 (亿 m^3)	0.41	0.31	3	0.58	0.48	0.39	0.32	0.27

按照《黑河干流甘临高三区（县）水资源配置方案》水量分配结果，黑河在在莺落峡多年平均来水 15.8 亿 m^3 ，保证正义峡下泄 9.5 亿 m^3 的前提下，高台县多年平均（保证率 $P=50\%$ ）可利用水量为 2.52 亿 m^3/a ；偏枯年份（ $P=75\%$ ）的可利用水量为 2.48 亿 m^3/a ；特枯年份（ $P=90\%$ ）的可利用水量为 2.48 亿 m^3/a ；偏丰年

份（ $P=25\%$ ）的可利用水量为 2.45 亿 m^3/a ；特丰年份（ $P=10\%$ ）的可利用水量为 2.27 亿 m^3/a 。另考虑南部山区入境水量 0.77 亿 m^3 ，则全县多年平均地表水可利用量为 3.70 亿 m^3 （表 1-2）。

表 1-2 高台县不同保证率下的地表水资源可利用量计算表

单位：亿 m^3

项目	均值	不同保证率下的来水量				
		10%	25%	50%	75%	90%
自产水量	0.41	0.58	0.48	0.39	0.32	0.27
黑河干流分配水量	2.52	2.27	2.45	2.52	2.48	2.48
南部山区入境水量	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
地表水资源可利用总量	3.70	3.62	3.7	3.68	3.57	3.52

（2）地下水资源

根据《甘肃省第三次水资源调查评价报告》，高台县多年平均地下水补给量 3.14 亿 m^3 ，地下水资源量 2.91 亿 m^3 ，地下可开采量 1.57 亿 m^3 。地下可开采量模数 5.85 万 $\text{m}^3/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ （表 1-3）。

表 1-3 高台县地下水资源量表

水文地质单元	行政区	计算面积(km^2)	地下水总补给量 (亿 m^3)	地下水资源量 (亿 m^3)	地下水可开采量 (亿 m^3)	地下水可开采系数	地下水可开采量模数 (万 $\text{m}^3/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
张掖盆地	高台县	2683	3.14	2.91	1.57	0.5	5.85

（3）水资源可利用总量

综上所述，高台县多年平均地表水资源可利用量 3.70 亿 m^3/a ，地下水可开采量为 1.57 亿 m^3/a ，水资源可利用总量 5.27 亿 m^3/a 。

2. 水资源时空分布特征

(1) 地表水资源时空分布特征

高台县境内地表水径流主要包括黑河入境水及南部山区入境水，均来源于祁连山区的降雨和冰雪融水，区内地表水资源具有年内分配不均和年际间呈丰枯变化的水文特征。黑河自南东向北西穿过高台县，为区内最主要的地表水资源，年内径流过程与降水过程一致，时间分配不均，6~8月份来水量占全年的55.1%，3~5月份占24.9%，其余月份仅占20%，年内丰、枯变化剧烈，局部易形成卡脖子旱现象，枯水年份尤其严重。

通过对正义峡水文站径流资料分析计算结果（表1-4），水文站多年平均流量为 $32.85\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为10.36亿 m^3 ，径流变差系数 $C_v=0.25$ ，径流年际变化较稳定。

表 1-4 正义峡水文站年径流频率计算成果表（1956-2016 年）

项目	均值	C_v	C_s/C_v	不同频率下的计算值				
				15%	25%	50%	75%	85%
流 量 (m^3/s)	32.85	0.25	2	41.32	37.96	32.15	27.02	24.48
径流量 (亿 m^3)	10.36			13.03	11.97	10.14	8.52	7.72

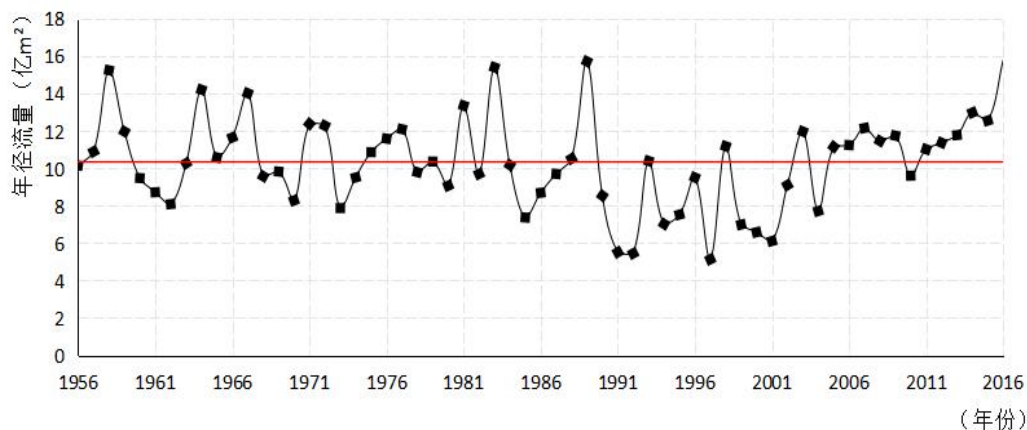


图 1-5 正义峡水文站年均流量过程线图

(2) 地下水资源时空分布特征

根据含水介质的空隙性质和地下水埋藏及水动力特征，高台县境内地下水可分为以下四类：基岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、碎屑岩孔隙裂隙水及松散岩类孔隙水。

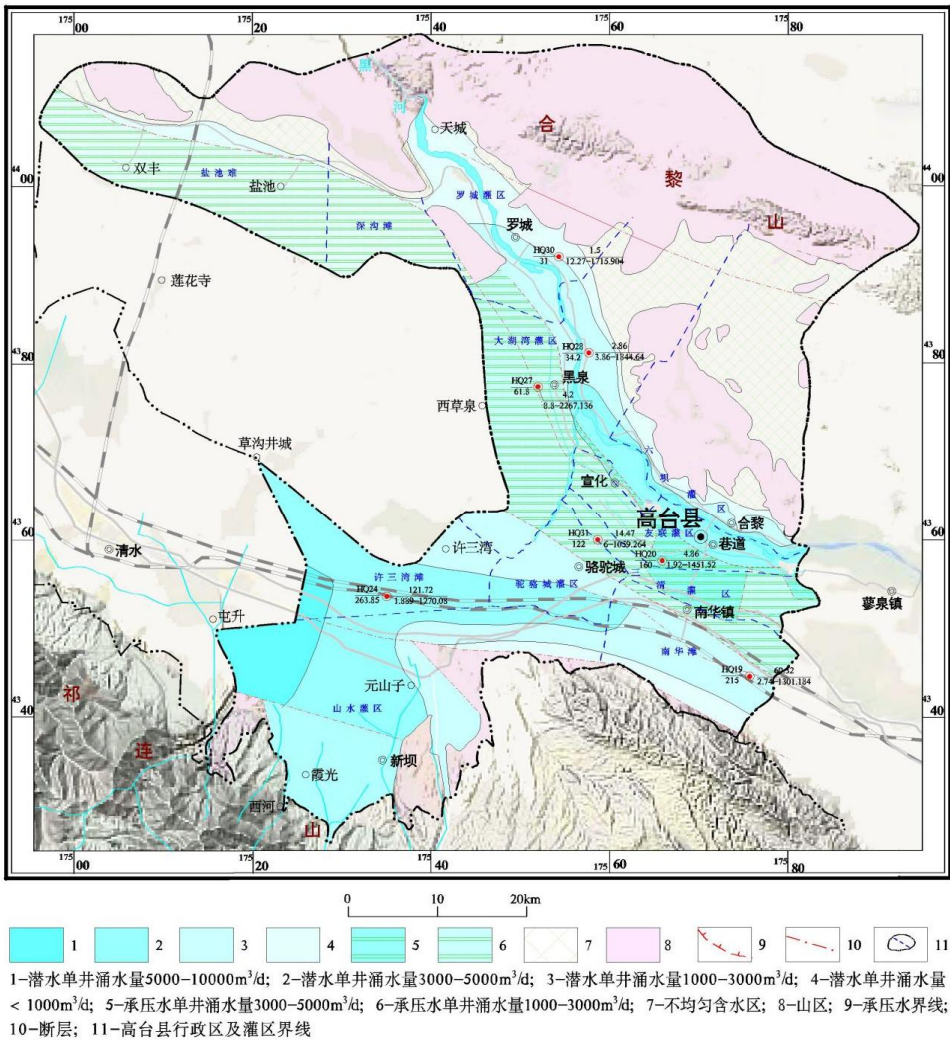
基岩裂隙水赋存于榆木山及北山区的前震旦系变质砂岩及华力西中、晚期侵入岩构造裂隙中，地下水径流模数 $0.1 \sim 1 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ，地下水矿化度一般为 1.0 g/L 左右，个别达 3.0 g/L ；碳酸盐岩裂隙溶洞水只在北山地区有零星分布，主要赋存于震旦系、石炭系的大理岩、灰岩中，地下水径流模数 $< 0.1 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ；碎屑岩类孔隙—裂隙水分布在榆木山及北山区，因降水稀少，补给源贫乏，含水层富水性差，单井涌水量小于 $100 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

上述三种类型的地下水在工农业生产及生活中无实际供水意义，而平原区松散岩类孔隙水是高台县最重要的地下水资源。

松散岩类孔隙水主要赋存于平原区第四系中上更新统地层中，其沉积结构具有典型的山前倾斜平原自流斜地水文地质特征，自南而北呈明显的水平分带：南部山前倾斜平原为潜水系统，含水层结构单一，颗粒较粗，由砂砾卵（碎）石组成，厚度较大，往北至细土带，地下水赋存形式由单一的潜水逐渐过渡为具多层

结构的潜水—承压水含水系统，含水层颗粒渐细，厚度变薄且小于 50m，岩性为中细砂、粉细砂，隔水层为亚砂土、亚粘土。地下水埋藏深度由南向北方向逐渐变浅，南部山前水位埋深最大可达 300m 以上，洪积扇前缘渐变为 10-50m，至细土带北部为 1-3m。含水层富水性在榆木山和合黎山山前较贫乏，小于 1000m³/d，在马营河及摆浪河冲洪积扇前缘、扇间及较小河流山前为丰富富水区 3000—5000m³/d，局部为极丰富富水区 5000-10000m³/d，向北、北东的下游细土平原多层结构含水层迅速过渡为中等富水区 1000—3000m³/d（图 1-6）。

图1-6 高台县地下水富水性分区图



(二) 水功能区水质及变化情况

1. 水功能区划情况

根据 2013 年 1 月甘肃省人民政府批复的《甘肃地表水水功能区划（2012-2030 年）》，高台县境内黑河划定一级水功能区 1 个，为“黑河甘肃开发利用区”，所涵盖的二级水功能区 1 个，为“黑河临泽、高台、金塔工业、农业用水区”。高台县水功能区划成果见表 1-5、图 1-7。

表 1-5 高台县河流水功能区划表

河流	水功能一区 名称	水功能二级区 名称	范 围		长度 (km)	水质 目标	代表断面	备注
			起始断面	终止断面				
黑河	黑河甘肃开 发利用区	黑河临泽、高台、 金塔工业、农业 用水区	高崖水文 站	正义峡	147.3	III	正义峡	全国重 要

图 1-7 高台县地表水功能区划图



2. 水功能区水质

高台县纳入考核的一级水功能区 1 个，即“黑河甘肃开发利用区”，所涵盖的二级水功能区 1 个，即“黑河临泽、高台、金塔工业、农业用水区”。水功能区全年水质评价 12 次，达标率 100%。

（三）水资源开发利用现状分析

1. 供水工程与供水量

（1）供水工程

根据《2018 年高台县水利统计年报》及 2018 年《高台县水利管理年报》，高台已建成的水库有 19 座，总库容 4988.12 万 m^3 ；全县有各类机井 5134 眼，水利工程实际供水能力 53370 万 m^3 。

至 2018 年底，高台县建成城市自来水厂一处，建成城市备用水源地一处，建有农村供水工程 25 处，其中千吨万人以上饮水工程 3 处，千人以上人饮工程 22 处。城市自来水厂受益人口 4.95 万人，农村集中式供水工程受益人口 12.6 万人。

（2）供水量

根据《高台县水利综合统计年报》(2014-2018 年)，2014-2018 年高台县平均供水量为 40121 万 m^3 ，其中地表水供水量为 29358 万 m^3 ，地下水供水量 10763 万 m^3 （表 1-6）。

现状年 2018 年高台县供水总量为 35942 万 m^3 ，其中地表水供水量为 26396 万 m^3 ，地下水供水量 9546 万 m^3 。

表 1-6 2014~2018 年度高台县供水统计表

单位：万 m³

年份	地表水源供水量	地下水源供水量	总供水量
2014 年	31641	11524	43165
2015 年	30913	11479	42392
2016 年	30745	11459	42204
2017 年	27093	9807	36900
2018 年	26396	9546	35942
平均	29358	10763	40121

2. 用水结构与用水量

2014—2018 年高台县平均用水量为 40121 万 m³，其中农田灌溉用水量为 36892 万 m³，工业用水 523.38 万 m³，生活用水 828 万 m³，生态环境用水 1877 万 m³（表 1-7）。

现状年（2018 年）高台县用水总量为 35942 万 m³，其中农田灌溉用水量为 34795 万 m³，工业用水 232 万 m³，生活用水量 795 万 m³，生态用水 120 万 m³，用水结构为 96.81: 0.65: 2.21: 0.33（图 1-8）。

表 1-7 2014~2018 年高台县用水统计表

单位：万 m³

年份	农田灌溉	工业	生活	生态环境	合计
2014 年	39131	754	760	2520	43165
2015 年	38565	634	830	2363	42392
2016 年	38344	566	929	2365	42204
2017 年	33625	430.9	828	2016	36900
2018 年	34795	232	795	120	35942
平均	36892	523.38	828	1877	40121

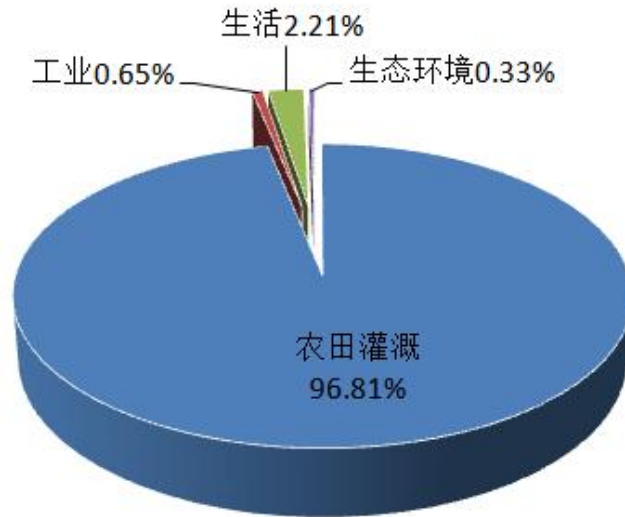


图 1-8 高台县 2018 年各行业用水量比例示意图

二、水利工程

高台县水利工程主要有蓄水工程、引水工程、机井工程 3 类，以下分别进行介绍。

（一）蓄水工程

截止 2018 年底，高台县境内现有水库 13 座，境外 6 座，总库容 4988.12 万 m^3 ，其中中型水库 1 座、小（1）型水库 12 座，小（2）型水库 6 座。中型水库总库容 1048.1 万 m^3 ，兴利库容 873.1 万 m^3 ，死库容 175 万 m^3 ，现状供水能力 873.1 万 m^3 ；小型水库总库容 4024.62 万 m^3 ，兴利库容 3723.76 万 m^3 ，死库容 256.27 万 m^3 ，现状供水能力 3723.76 万 m^3 。各水库基本情况见表 1-8。

表 1-8 高台县水库工程基本情况表

序号	名称	所在位置	总库容	设计灌溉面	建成年份
1	小海子	高台县南华镇小海子村	1048.1	10	1958 年
2	摆浪河	肃南县大河乡西岔河村	715.5	5.77	1984 年
3	大河峡	肃南县大河乡光华村	59	0.89	1968 年
4	石灰关	肃南县大河乡西河村	256	2.267	1978 年
5	水关	肃南县大河乡西河村	95	2.12	1968 年
6	黑达坂	肃南县大河乡西河村	53	0.65	1958 年
7	古城水库	高台县新坝乡西大村	45	0.87	1972 年
8	鲍家湖	临泽县蓼泉镇新添村	447	2.404	1959 年
9	芦湾墩上	高台县巷道乡渠口村	280	1.5	1952 年
10	芦湾墩下	高台县巷道乡渠口村	132	3.5	1966 年
11	大湖湾	高台县宣化镇上庄村	180	1.3	1953 年
12	西腰墩	高台县宣化镇西八里村	110	0.62	1958 年
13	夹沟湖	高台县宣化镇乐一村	28	0.63	1963 年
14	刘家深湖	高台县黑泉乡黑泉村	110	0.42	1959 年
15	公家墩	高台县合黎乡六四村	37	0.34	1953 年
16	马尾湖	高台县罗城乡张墩村	724.62	2.35	1948 年
17	后头湖	高台县罗城乡花墙村	200	0.3	1958 年
18	明塘湖	高台县罗城乡河西村	281	0	1957 年
19	天城湖	高台县罗城乡下庄村	186.9	0.6	1958 年

（二）引水工程

截止 2018 年底，高台县 8 个灌区共分布有干渠 43 条，总长度 548.1km；支渠 87 条，总长度 210.9km；斗渠 1653 条，总长度 1298.9km；农渠 7105 条，总长度 12024.6km；水库输水渠 3 条，长度 13.9km。各灌区干渠统计见表 1-9。

表 1-9

高台县各灌区干渠统计表

灌区名称	干渠名称	长度 (km)	高标准衬砌长度 (km)	设计流量 (m³/s)	实际流量 (m³/s)
友联灌区	柔远干渠	41.54	34	2.5	3
	丰稔干渠	38.9	2.8	2.1	1.8
	站家干渠	29	26	2.0	2.5
	纳凌干渠	19	13.7	1.8	2.2
	定宁干渠	21.4	16.8	1.5	1.2
	新开干渠	16.96	2.31	/	1.3
大湖湾灌区	永丰干渠	13.45	5.29	1.1	1.2
	乐善干渠	13.38	8.75	1.2	1.3
	黑泉干渠	14.86	10.9	1.1	1.2
	镇江干渠	6.11	/	/	1.2
	胭脂干渠	10.76	9.41	0.8	0.75
	双丰干渠	12.05	8.35	1	1.6
	小坝干渠	11.34	5.74	0.9	1.2
三清渠灌区	三清干渠	53.1	37.2	4.5	4.5
骆驼城灌区	西总干渠	29.9	29.9	7	7
	骆驼城干渠	6.12	6.12	5	5
六坝灌区	五坝干渠	13.2	13.2	1.3	1.3
	六坝干渠	17.9	17.9	1.35	1.35
	七坝干渠	13	13	1.3	1.3
罗城灌区	临河干渠	23.9	7.1	2.8	2.6
	罗城干渠	18.2	/	2.6	2.6
	红山干渠	10.6	10.6	2.6	2.4
	万丰干渠	6.575	4.663	1	1.2
	镇鲁干渠	6.2	/	1	1.2
	侯庄干渠	10.28	2.39	2	2.5
	天城干渠	3.453	/	1.1	1.6
	常丰干渠	7.683	/	1.3	2.1
	杨家沟	9.095	/	1.2	1.8
	新沟干渠	2.5	/	1.3	1.2
新坝灌区	摆浪河总干渠	9	9	7	5.5
	摆浪河西干渠	11.6	11.6	5	4
	摆浪河东干渠	15.2	15.2	2	1.5
	大河干渠	18.7	18.7	1.5	1
红崖子灌区	水关总干渠	1.204	1.204	3	1.2
	水关东干渠	1.592	1.592	2.5	1.2
	水关西干渠	2.791	2.791	2.5	0.8
	石灰关总干渠	3.9	3.9	5	1.2
	石灰关东干渠	3.9	3.9	2.5	1
	石灰关西干渠	2.3	2.3	2.5	1
	红沙河干渠	10.2	3	1.25	0.6

（三）机井工程

全县登记备案机电井 5134 眼，其中城乡公共生活供水井 35 眼、工业用水井 81 眼、农业取水井 4959 眼。2018 年全县地下水开采量 9546 万 m³。

表 1-10 高台县各灌区机井统计表

灌区名称	机井总数 (眼)	农业灌溉井 (眼)	城乡生活供水井 (眼)	工业自备井 (眼)	其他(眼)
友联灌区	1549	1517	8	4	20
大湖湾灌区	568	557	3	3	5
三清渠灌区	871	802	12	44	13
骆驼城灌区	737	721	3	5	8
六坝灌区	609	598	2	3	6
罗城灌区	610	581	5	20	4
新坝灌区	190	183	2	2	3
红崖子灌区	0	0	0	0	0
合计	5134	4959	35	81	59

三、灌区工程体系建设

高台县共设置有 8 个灌区（图 1-9），分别为友联灌区、大湖湾灌区、三清渠灌区、骆驼城灌区、六坝灌区、罗城灌区、新坝灌区和红崖子灌区，总灌溉面积 65.69 万亩，其中耕地灌溉面积 56.63 万亩，林草灌溉面积 9.06 万亩；全县节水灌溉面积达 32.84 万亩，其中喷灌面积 0.26 万亩，滴灌面积 19.1 万亩，管灌面积 13.49 万亩。

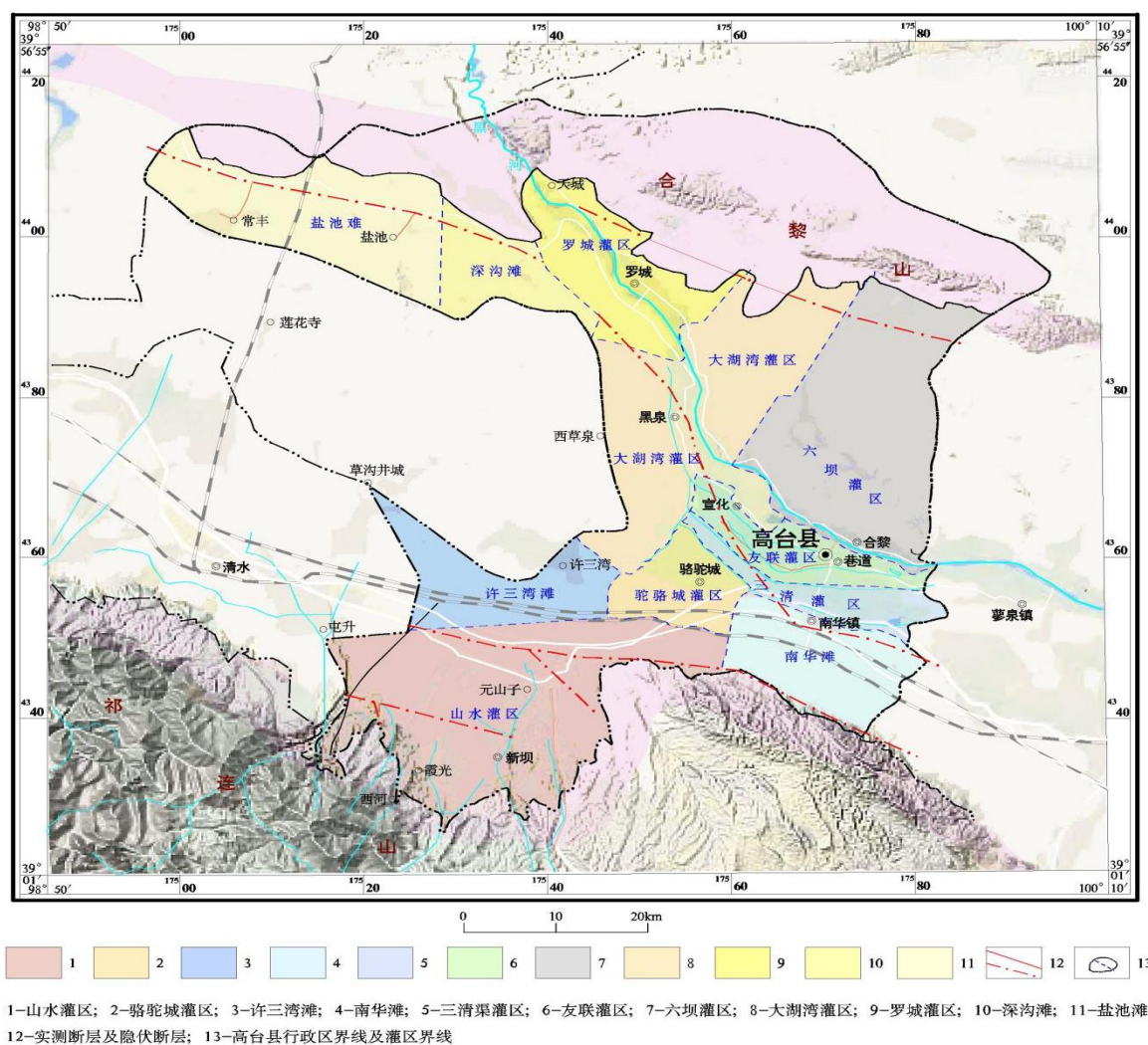


图 1-9 高台县灌区分布

(一) 友联灌区

友联灌区西至高台县黑泉乡定平村，南至高台县三清渠灌区，北靠黑河，辖巷道、宣化、黑泉 3 个镇、38 个行政村、3 个国营农林场，面积约 132.54km²。灌区控制灌溉面积 13.61 万亩，其中农田 11.89 万亩，林草地 1.72 万亩，采用井河混合灌溉。截止 2018 年底，灌区已建成小（I）型水库 3 座，总库容 859 万 m³。灌区建成干渠、斗、农各级渠道 1824 条，总长度 1303.5km，修建各类渠系建筑物 5463 座。灌区现有机电井 1517 眼。种植农作

物主要为玉米、小麦、蔬菜、油料等。

（二）大湖湾灌区

大湖湾灌区位于高台县境中部，分布于黑河两岸，主要从黑河引水灌溉，并兼有井灌补充，是一个集农业灌溉，养殖、旅游为一体的新型灌区。灌区辖 3 个镇，18 个行政村，总面积 362.57 万 m^2 ，灌溉面积 6.04 万亩，其中农田 5.11 万亩，林草地 0.93 万亩。灌区有小（Ⅱ）型洼地水库 4 座，总库容 428 万 m^3 。有引水干渠 8 条，长 95.31km，各类建筑物 247 座；现有机电井 557 眼。灌区粮食作物主要有小麦、玉米，经济作物主要有蕃茄、甜菜、油料、蔬菜等。

（三）三清渠灌区

三清渠灌区处于高台县南部，灌区范围包括南华镇 15 个行政村和骆驼城镇 4 个行政村，总面积 318.29 km^2 ，控制灌溉面积 10.97 万亩，其中农田 9.68 万亩，林草地 1.29 万亩。灌区内现有干渠 4 条，全长 61km，高标准衬砌 45km；支渠 12 条 35.3km，已全部改建衬砌；斗渠 179 条，132km，渠道各类建筑物 1559 座。现有机电井 802 眼。灌区粮食作物主要有小麦、玉米，经济作物主要有蕃茄、葡萄、甜菜、油料、蔬菜、啤酒花等。

（四）骆驼城灌区

骆驼城灌区位于高台县城西南 25km 处，地处戈壁沙漠边缘，灌区范围包括 13 个行政村，113 个国营、集体、个体农林场，农户 2823 户，灌区土地面积 122.90 km^2 ，主要靠提取地下水灌溉为主，黑河西总干辅助补充适量地表水为辅。灌区控制灌溉面积 11.89 万亩，其中农田 10.13 万亩，林草地 1.76 万亩。灌区内现有干渠 2 条，全长 36km；支渠 8 条，56.3km；斗渠 148 条，113.7km；农渠 1929 条，8957.7km，有各类渠系建筑物 37150 座。有机电井

721 眼。灌区粮食作物主要有玉米、小麦，经济作物主要有洋葱、蕃茄、蔬菜等。

（五）六坝灌区

六坝灌区处于高台县北部黑河以北，总面积 84.25km^2 ，灌区控制灌溉面积 4.31 万亩，其中农田 3.54 万亩，林草地 0.77 万亩，主要从黑河引水灌溉，兼有井灌补充。灌区内现有干渠 3 条，全长 44.1km；斗渠 60 条，全长 54.6km；农渠 584 条，全长 196.4km；各类渠系建筑物 3240 座。灌区现有机电井 598 眼。灌区粮食作物主要有玉米、小麦，经济作物主要有蕃茄、蔬菜等。

（六）罗城灌区

罗城灌区位于高台县西北部，盐池滩和深沟滩同属于罗城灌区，灌区土地面积 596.42km^2 ，控制灌溉面积 5.95 万亩，其中农田 4.54 万亩，林草地 1.41 万亩，灌溉用水主要以地表水为主，地下水为辅。灌区内现有干渠 10 条，全长 81.5km；支渠 8 条，23.8km；斗渠 302 条，173.7km；农渠 492 条，180.5km；各类渠系建筑物 1434 座；现有机电井 581 眼。灌区粮食作物主要有玉米、小麦，经济作物主要有蕃茄、蔬菜等。

（七）新坝灌区

新坝灌区位于高台县南部约 60km 处，灌区分为河水灌溉区和许三湾滩井水灌溉区两部分。灌区灌溉总面积为 8.16 万亩，其中农田 7.59 万亩，林草地 0.57 万亩。灌区内现有干渠 4 条，全长 54.5km，全部高标准衬砌；支渠 14 条，41.7km；斗渠 173 条，248.5km；农渠 570 条，455.9km；各类渠系建筑物 32900 座；现有机电井 183 眼。灌区粮食作物主要有玉米、小麦，经济作物主要有啤酒花、蕃茄、油菜等。

（八）红崖子灌区

红崖子灌区位于高台县西南 64km 处，属河水灌区。灌区范围包括 14 个行政村，灌溉面积 4.76 万亩，其中农田 4.15 万亩，林草地 0.61 万亩，现已建成小（I）型水库 1 座、小（II）型水库 3 座，塘坝 5 座，总库塘容量 343.38 万 m³。灌区现有干渠 7 条，全长 25.9km；支渠 43 条，48.3km；斗渠 244 条，193.3km；农渠 1011 条，274.1km；各类渠系建筑物 12254 座。灌区盛产小麦、洋芋、啤酒花、胡麻、油菜等作物。

四、防洪工程体系

（一）洪涝灾害状况

山洪灾害是高台县域发生频次和危害仅次于旱灾的自然灾害，洪水多由局地暴雨小流域汇集形成。据《张掖地区水利志》和《高台县志》记载的较大洪灾共有 9 次，多发生在每年的 7—9 月份，历年洪灾情况见表 1-10。

表 1-10

高台县洪灾情况统计表

时间	灾害类型	损害程度	经济损失 (万元)
1952 年 6 月 3 日	暴雨洪水	黑河发生洪水, 冲毁房屋 123 间、冲毁渠堤 1.5km、冲毁建筑物 5 座	137
1955 年 6 月 12 日	暴雨洪水	黑河发生洪水, 冲毁房屋 107 间	19
1972 年 8 月 5 日	暴雨洪水	黑河发生洪水, 冲毁房屋 120 间	20.5
1981 年 7 月 15 日	暴雨洪水	黑河发生洪水, 冲毁渠堤 3.9km	38
1996 年 8 月 22 日	暴雨洪水	黑河发生洪水, 淹没农田 553 亩, 绝收 148 亩, 冲毁渠道 18.1km、防洪坝 4.1km、各类建筑物 18 座、致使黑河南岸高台县城关镇北河新村、造纸厂、城关初中一带 13 户民房和一座工厂进水	241.7
2005 年 6 月	暴雨洪水	黑河发生洪水, 淹没道路 1.5km、渠道 2.3km、淹没建筑物 4 座	55.7
2007 年 6 月	暴雨洪水	黑河发生洪水, 淹没道路 2.3km、渠道 2.3km、淹没建筑物 2 座、冲坏拦洪堤 0.7km	159.8
2006 年 7 月	暴雨洪水	黑河发生洪水, 淹没道路 3.5km、渠道 5.3km、淹没建筑物 5 座、冲坏拦洪堤 0.8km	130
2007 年 12 月 1 日	冰凌洪水	黑河发生凌汛, 致使黑河大桥以东水面抬高、淹没道路 2.8km、渠道 2.1km、淹没建筑物 2 座、冲坏拦洪堤 0.7km	79.2
2015 年 7 月 3 日	暴雨洪水	高台县新坝镇南部沿山地区发生强降雨天气, 24 小时降雨量达 29.6mm, 最大降雨 1 小时达 6.6mm, 强降雨天气过程引发洪水和泥石流, 造成新坝镇部分村社农户房屋受损、基础设施损坏、农田被淹	2500
2018 年 8 月 10 日	暴雨洪水	高台县境内出现强降雨天气, 洪涝灾害造成高台县新坝、宣化、南华、巷道、骆驼城、合黎 6 个镇 18 个村 954 户 3418 人受灾, 农作物受灾面积 337.45 公顷, 成灾面积 325.13 公顷, 绝收面积 0.88 公顷; 并造成 19 处水利设施、60m 道路、2km 路肩、80m 墙体等不同程度受损	587.42

(二) 城市防洪工程现状

目前高台县城城区防洪设施整体防洪标准已基本达到十年一

遇，局部地段达到二十年一遇标准。2017 年，高台县对石炭沟排洪沟沟道进行了综合治理，完成东支沟治理 2.56km、西支沟治理 3.41km、先锋沟治理 8.15km、石炭沟治理 15.56km，开展防洪沟道垃圾清理及疏浚、将部分排洪沟改建成梯形土渠，并对沿线建筑物进行改建。石炭沟位于县城边缘段 0.45km 防洪标准为 20 年一遇，相应的洪峰流量为 $47.9\text{m}^3/\text{s}$ ，其余沟道防洪标准为 10 年一遇，相应的洪峰流量为 $34.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

（三）乡镇防洪工程现状

高台县乡镇及灌区防洪体工程主要分为南片、北片和罗城片三部分，其中南片防洪区包括碴子河排洪沟、山水河排洪沟、白庄路排洪沟、小海子排洪沟；北片防洪区包括合黎镇境内的榆树河、车轱辘河、沙山沟河、达板山河、邱家河、夏家河、包家河、孙家河、马鬃山河、土山子河、梧桐河、芨芨口河等 12 条山洪沟道。

1. 南片防洪区防洪工程现状

高台县于 2017 年对碴子河进行了治理，治理工程起点为兰新铁路泄洪洞，末端为碴子河与汇入山水河处，设计防洪标准为 10 年一遇，相应的洪峰流量右岸堤防 10 年一遇设计洪水为 $76.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

2012 年实施了山水河治理工程，综合治理河长 11.87km，设计防洪标准为 10 年一遇，相应的洪峰流量为 $121\text{m}^3/\text{s}$ 。

白庄路排洪沟为规划新疏通的排洪通道，主要由碱泉河、南岔六社排洪沟汇流组成。目前碱泉河两侧大多是临时性土砂质的防洪堤，未进行任何碾压和基础处理，填筑质量差，现状损坏严重，防洪能力较弱；南岔六社排洪沟现状为自然沟道，沟道两侧主要是村庄、房屋、耕地，两侧大多是临时性土砂质的防洪堤，未进行任何碾压和基础处理，现状损坏严重，防洪能力较弱。

小海子排洪沟主要由东一支沟、明永沟、明水沟汇流组成，其中东一支沟上游由两条小支沟组成，目前已对东一支沟进行了清理垃圾及疏浚，排洪沟改建成梯形土渠；明永沟现状仅有群众六十年代修建的砂土堤防，未进行任何碾压和基础处理，填筑质量差，损坏严重，防洪能力较弱。

2. 北片防洪区防洪工程现状

北片防洪区主要防护范围为合黎镇五坝村、六坝村、七坝村、八坝村等 8 个行政村 61 个自然村及 2.66 万亩耕地，该区域内河道支流分散，河道浅宽，洪水流向不定，现状仅有群众自建的砂土堤防，未进行任何碾压和基础处理，填筑质量差，现状损坏严重，防洪能力较弱。

3. 罗城镇排洪沟现状

罗城镇防洪区主要防护范围为罗城镇红山村、万丰村、侯家村、肖家庄、天城村及耕地，该区域内河道支流分散，河道浅宽，洪水流向不定，现状仅有群众六十年代修建的砂土堤防，未进行任何碾压和基础处理，填筑质量差，现状损坏严重，防洪能力较弱。

（四）防洪非工程措施

高台县始终把监测预警预报作为防汛减灾的重要技术支撑，通过实施山洪灾害防治项目，对全县 137 个行政村进行社会经济调查，对 42 个自然村组开展了沿河村落沟道测量、山洪灾害调查和分析评价；建立了农村山洪灾害监测预警平台，先后建成无线预警广播 81 套、视频监测站 2 个、图像监测站 4 个。

五、供水工程体系

（一）农业供水工程体系

近年来高台县建成了“蓄、引、提、灌”为一体、渠路林田

相配套的灌溉网络，形成了灌溉、防洪、供水等水利工程体系，全县设有 8 个灌区，总灌溉面积 65.69 万亩。建成中小型水库 19 座，总库容 4988.12 万 m³，现有干渠 43 条，共计 548.1km，高标准衬砌 376.1km；建成支渠 87 条，共计 210.9km，高标准衬砌 181.3km；建成斗渠 1653km，共计 1298.9km，高标准衬砌长度 687km。发展高效节水灌溉面积 32.84 万亩；全县农田灌溉水利用系数达 0.588；全县共有各类机井 5134 眼，其中农业灌溉机井 4959 眼，已安装地下水计量设施 4529 套，安装远程传输模块 3039 套。

农业供水工程体系建设虽取得较大成效，但仍存在诸多问题，主要体现在各灌区供水工程众多，但大多数兴建于 20 世纪 50—70 年代，由于当时的生产力落后，加之维护管理不到位，年久失修，多年来一直处于疲劳带病运行状态，导致部分灌区水资源浪费，水资源利用率偏低。此外，节水型社会建设资金尚无有效保障，自身的投资保障体系尚未形成，在推进节水型社会工程体系建设方面，需要继续大力发展现代高效节水农业，需要全方位、各行业、多方面的投资支撑。

（二）工业供水工程体系

高台县工业区主要为南华工业园区及盐池工业园区。南华工业园区位于县城南部的南华镇，产业发展主要侧重于农副产品加工及其配套延伸产业，现有高台中化番茄制品有限责任公司、格瑞斯生物科技有限公司等多家企业入驻。目前，园区尚未形成集中统一的供水系统，南华工业园北区（主要为兰新铁路客运专用线以北）铺设有集中供水管网，生活生产用水由高台县城区自来水厂供给；工业园区南部无集中供水管网，现有企业采用自备水井供水。

盐池工业园区位于罗城镇盐池滩，园区侧重围绕芒硝及其下

游产品的开发，形成芒硝开发产业集群，现状企业主要为开采芒硝及卤水。园区供水由集中式供水厂及企业自备井两部分组成。

（三）城乡人饮工程体系

1. 高台县城区集中式饮用水水源

高台县已建成城区供水水源地两处，分别为南华滩水源地和城区备用水源地，南华滩集中式供水水源地位于县城以南 10km 处的南华滩，属于地下水型水源地。该水源地于 2008 年建成运行，2012 年进行了扩建，共有 4 眼水源井，设计供水能力 1.50 万 m³/d。

高台县于 2018 年实施完成了城区备用水源地建设，备用水源地位于高台县南华镇明水村兰新铁路以南约 1.00km 处的山前戈壁滩，属于地下水型供水水源地，设计供水能力为 1.50 万 m³/d。

表 1-11 高台县城区供水水源地基本情况统计表

水源地名称	建设时间	位置	水源类型	供水井数量（眼）	井深（m）	管径（mm）	水位埋深（m）	设计供水能力（万 m ³ /d）	现状供水量（万 m ³ /d）
南华滩城区供水水源地	2008 年	兰新铁路高台站以东约 3.00km	地下水	4	250	325	60—70	1.50	0.90
备用水源地	2018 年	明水村兰新铁路以南约 1.00km	地下水	6	260	325	90—100	1.50	0.00

2. 乡镇集中式饮用水水源

高台县通过实施农村饮水安全工程以来，共建成农村集中式供水厂 20 处（表 1-12、图 1-10），解决了全县 9 个镇、136 个行政村农村群众的饮水安全问题。高台县分批于 2013 年和 2016 年，对乡镇集中式饮用水水源进行了保护区划分工作，各水源地

均按照《饮用水源地保护区技术要求》规定，沿一级保护区边界设立防护隔离网；在一二级保护区载设界碑警示标志、界桩等工作。

表 1-12 高台县各乡镇农村饮用水水源情况统计表

水源地名称	坐标		地理位置	井深 (m)	供水量 (m ³ /d)	供水人口 (人)
	X	Y				
黑泉乡 1 号供水井	4377233	17553957	黑泉乡黑泉村	120	635	13612
黑泉乡 2 号供水井	4377387	17554003	黑泉乡黑泉村	120		
宣化镇	4366085	17560152	宣化镇站南村	120	519	4322
骆驼城乡 1 号供水井	4355318	17552838	骆驼城乡新民村	180	1301	10136
骆驼城乡 2 号供水井	4355425	17552567	骆驼城乡新民村	180		
新坝乡摆浪河水库	4323508	17538326	肃南县大河乡西岔河	/	1600	12000
合黎镇五二水厂供水井	4361648	17578269	合黎镇五三村一社	59.5	584	4713
	4361469	17578228		60.5		
巷道镇果园水厂供水	4357887	17575635	巷道镇果园村四社	121.0	408	3709
巷道镇五里墩水厂供	4362176	17566703	巷道镇五里墩村二社	120.0	426	3970
巷道水厂供水井	4359403	17563227	巷道镇元兴村村委会	102.0	240	6759
	4359532	17563385		/		
黑泉镇定平水厂供水	4369178	17559086	黑泉镇定安村六社	122.8	1009	10688
罗城镇常丰水厂供水井	4397029	17539182	罗城镇常丰村深沟滩	40.0	154	2818
	4396875	17539054		40.0		
	4396903	17539316		40.0		
罗城镇盐池水厂供水	4399863	17523278	罗城镇盐池村五社	150.0	143	1307
宣化镇高桥水厂供水	4366618	17557957	宣化镇东庄村村委会	120.5	382	2780
宣化水厂供水井	4362587	17556720	宣化镇上庄村	78.9	55	619
	4362559	17556699		/		
	4362524	17556408		/		
南华镇明水农村饮水安全工程水源地	4346626	17574898	南华镇明永村三社	180.2	413	8793
新坝镇许三湾村饮水安全工程水源地	4357466	17540242	新坝镇许三湾村	150.0	116	1103
新坝镇红沙河饮水安全工程水源地	4335578	17516259	肃南县大河乡西河村	/	194	773
新坝镇暖泉村饮水安全工程水源地	4330472	17541851	新坝镇暖泉村牧场	/	122	1120
新坝镇石灰关河系饮水安全工程水源地	4327659	17522068	肃南县大河乡西河村	/	357	2516
新坝镇水关河系饮水安全工程水源地	4325752	17528421	新坝镇西大村	/	268	2490

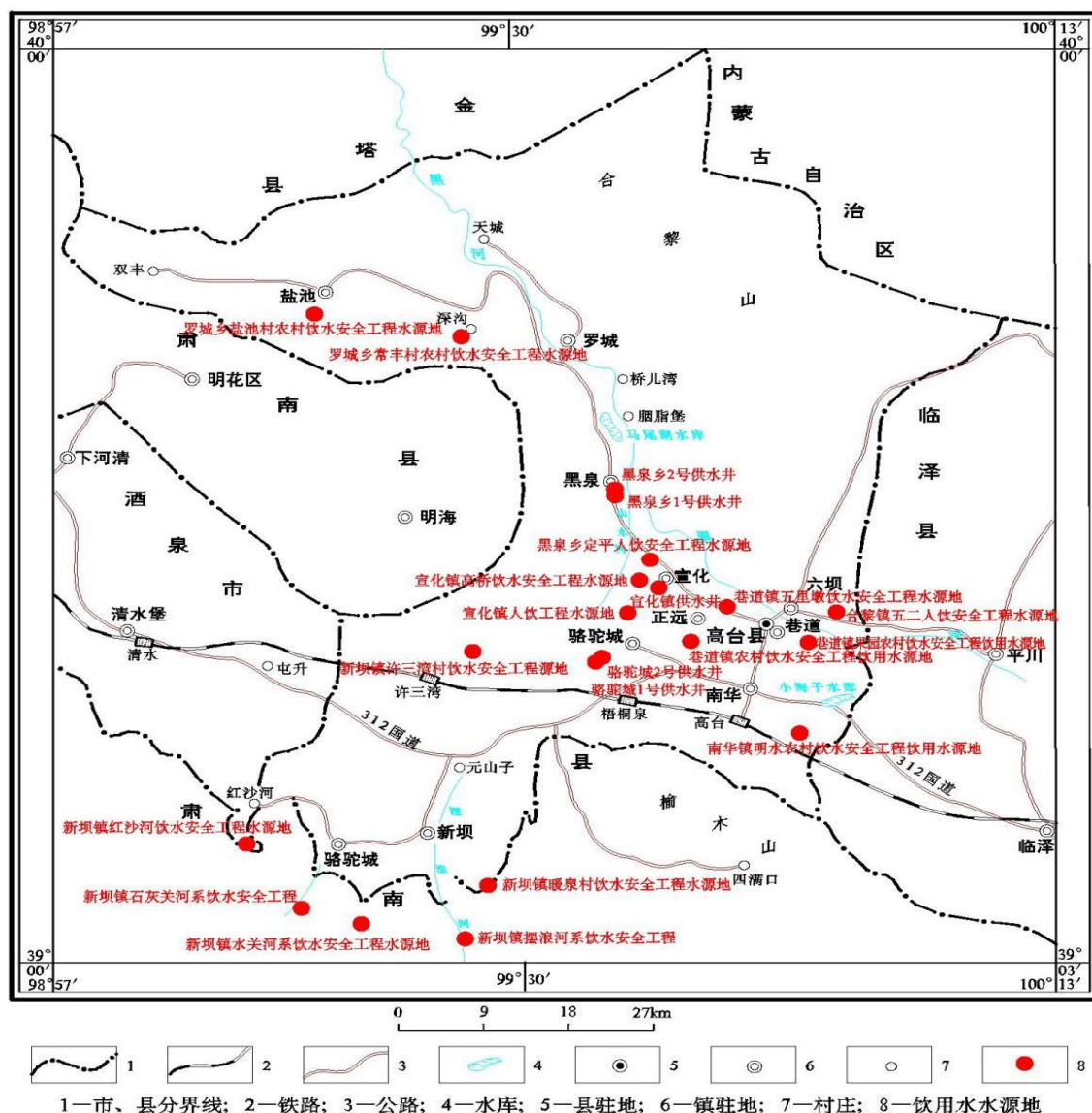


图1-10 高台县乡镇饮用水水源地分布图

第五节 近年来水利工程建设发展成效

近年来，高台县着力加大水利基础设施建设力度，完成了一批防洪抗旱、农村人饮、节水灌溉等民生水利工程，实施了一批水土保持及水生态治理项目，进一步补齐水利工程短板，强化了行业监管，提升水利支撑保障能力。

(1) 全县重点骨干水利工程建设全面完成。按照全县经济社会发展布局和水利工程规划，进一步构建高台引调水工程和节水

型社会建设的工程结构体系，促进区域性水资源配置格局不断优化。强化灌区节水改造，完成罗城、六坝和新坝重点中型灌区续建配套与节水改造项目。开展了小海子水库除险加固工程，完成病险水库除险加固和黑河引水口门更新改造等，不断完善全县供水保障体系。

（2）水资源节约集约利用水平不断提高。严格落实水资源开发利用总量控制、用水效率控制和水功能区限制纳污控制“三条红线”管控措施。高台县通过加大对现有水资源供水工程的配套与节水改造，大力推进已建工程的更新改造，充分挖掘供水潜力，优化供水结构，提高了供水保障能力。加强河流水量的优化调度，提高城市、产业集聚区供水安全保障。加强小型水源工程建设，缓解局部地区水资源供需矛盾。

（3）民生水利建设取得重大进展。实施了新坝镇农村饮水安全巩固提升工程，实现现行标准下的农村饮水安全目标，基本建成较为完善的管理和运行保障体系。在原有建成的 51 项农村自来水工程、23 处供水站的基础上，实施了智能化管控改造项目，实现了网络自动化控制与管理，使全县农村供水管理更加科学化、规范化、精细化；对骆驼城供水站、宣化供水站等 23 处水源地保护区进行了划分；完成了新坝镇摆浪河系农村饮水安全巩固提升工程和新坝镇石灰关河系农村饮水安全巩固提升工程。小型农田水利建设方面，完成改建衬砌斗农渠 135km，配套建筑物 1620 座等重点县建设项目。在改善库区移民生活条件方面，每年度安排库区及移民安置区基础设施建设项目，对南华镇的 9 户移民和骆驼城镇的 10 户移民的水利基础设施进行改造建设。发展高效节水灌溉方面，十三五期间在全县 8 个乡镇共发展高效节水灌溉 6 万多亩。

（4）水旱灾害防御能力整体加强。基本建成覆盖流域县域单元的山洪灾害县级监测预警平台，形成了以大中型水库为骨干、河道堤防工程为基础、山洪沟道综合治理为依托的点、线、面相结合的防洪工程体系。实施了黑河高台县段防洪工程，对剩余53.36公里的黑河河道分二段（西腰墩水库至刘家深湖水库至侯庄村）进行综合治理。完成了中小河流治理工程，对渣子河河道进行综合治理，新建防洪堤2.5公里，加固防洪堤5.239公里进一步保护了古墓群等文物和下游村庄的居民生命财产安全。开展山洪沟道进行综合治理工程，对全县13条山洪沟道已安装自动雨情测报系统，建立干旱应急机制。在山洪灾害防治区组织开展了山洪灾害群测群防体系建设。

（5）基本建成水环境保护和河湖生态健康保障体系。高台县着力于保护和修复水生态环境，确保水生态安全。推动水土保持工作向综合治理与生态修复相结合转变。开展水环境保护和水生态整治。加快综合治理，恢复和保护湿地。实施黑河流域综合规划生态保护与建设工程，工程措施与管理措施相结合，确保河道生态水量。完成黑河流域综合治理工程，实施了祁连山黑河流域山水林田湖生态保护与修复项目高台县黑河水系石炭沟综合治理工程。

（6）水利重点领域改革取得突破。高台县率先在全国完成农业水价综合改革，并进行了多年的改革成果巩固，水利工程产权试点工作全面启动。依据《甘肃省推进农业水价综合改革实施方案》，农业水价综合改革已经在灌区有序推进。不断创新水利建管体制，开展国家级小型农田水利设施产权制度和创新运行管护机制改革，小型水利工程管理体制改革的试点工作，逐步实现小型水利工程管护一体化，实现小型水利工程“谁受益、谁维护”。

坚持政府和市场两手发力，吸引社会资本参与水利建设。执行《关于创新投融资机制加快水利工程施工的实施意见》，实行水利项目建设资本金制度。结合事业单位分类改革，严格定岗定编定员，按照企业化管理理念，推行现代科学管理模式，降低运营成本。引导水利管理单位适应现代农业发展趋势，改变传统的管水、配水模式，实现由粗放式灌溉管理向精细化灌溉管理的转变。结合水利工程管理体制改革的，进一步加强了基层水利服务体系建设。积极推进了黑河流域水生态补偿制度，加大了对重要水源涵养区的生态保护与修复治理的力度。持续加大水土保持投入，生态环境保护与建设投入已初步实现制度化、规范化、市场化。

(7)依法治水管水得到明显加强。水利法规体系进一步健全，编制完成了全县河道采砂规划，设置了黑河禁采区，划分了全县采砂范围，加强了执法检查。严格执行《高台县全面推行河长制工作方案》河湖管理不断加强，河湖长制有效落实，由党委、政府主要负责同志担任河长的“双河长”工作机制全面建立，河长体系基本覆盖所有江河、湖泊、洪水沟道，河湖“清四乱”专项行动深入开展，成效显著，河湖管理范围划定及水利工程确权划界深入推进，水利空间规划启动编制。积极推进“放管服”改革，实行在线审批，提高政务服务质量。不断加大执法力度，强化队伍建设，提高执法人员素质。

第六节 水利管理现状

一、水资源管理制度

(一) 区域取用水总量控制制度

1. 执行最严格的水资源管理制度

高台县认真贯彻落实《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》、《甘肃省实行最严格的水资源管理制度办法》、《张

掖市实行最严格水资源管理制度实施意见》等相关要求，强化总量控制，按照以水定产业、以水调结构、以水促发展的原则，编制完成《高台县水利发展与改革“十三五”规划》，根据市政府下达高台县水资源管理控制指标，结合全县水资源配置方案及用水实际，将用水总量控制指标按各灌区予以分解，作为落实取用水总量控制的重要依据，同时加强计划用水监督管理，严格落实用水总量控制指标，分灌区和种植作物细化灌溉定额，按照下达的年度控制用水总量，实行各用水者协会或用水户提出用水申请，灌区根据水情制定配水计划，下达配水告知书，用水户先缴费后供水的“按方配水、计划供水、总量控制、轮次结算”灌溉管理制度。

2. 严格实施取水许可和有偿使用制度

根据《甘肃省取水许可和水资源费征收管理办法》规定，结合高台县水资源管理实际，县政府制定印发了《关于进一步强化水资源监督管理工作的通知》和《关于进一步规范地下水资源管理工作的通知》等文件。组织开展了取水许可规范化建设活动，严格取水许可审批管理和水资源论证制度，建立完善台账信息管理，组织对各农业用水户、水电站、农村人饮供水站、重点用水企业开展了取水许可延续工作。严格落实水资源有偿使用制度，规范水资源费征收管理程序，开展主要用水户的水资源费收缴工作，使取水许可管理日趋规范化、制度化。

3. 强化地下水管理和保护力度

高台县加强对地下水超采区治理，制定下发了《高台县地下水资源管理办法》《高台县人民政府关于公布地下水超采区和限采区范围的通知》等文件，针对高台县水资源开发利用实际，分年度制定下发《高台县地下水超采区治理方案》，明确每年的工

作目标和治理措施。通过实施节水配套工程，采取调整种植结构、严禁新增地下水开采、关闭封存机井等措施，压采地下水。

（二）水资源管理考核情况

依据张掖市人民政府办公室《关于下达张掖市县级行政区2015年、2020年、2030年水资源管理控制指标的通知》（张政办发〔2014〕101号）文件，确定的用水总量、用水效率和水功能区水质达标率的管理控制目标，高台县全面推行计划用水管理健全完善水资源管理监控和责任考核制度，现状年2018年高台县考核为优秀，各项指标均满足“三条红线”控制指标要求，详见表1-14。

**高台县 2018 年水资源管理控制指标与
完成情况相符性分析对照表**

年份	指标	用水总量 (亿 m ³)	用水效率		重要江河湖泊水 功能区水质达标 率
			万元工业增加值用 水量 (m ³ /万元)	农田灌溉水 有效利用系 数	
2018 年	控制指标	3.596	46.6	0.588	83
	实际完成情况	3.5942	45.49	0.588	100%
	相符性	符合	符合	符合	符合

二、农业供水管理

（一）农业供水管理机构的设置

高台县农业供水管理机构主要为下设的友联灌区、大湖湾灌区、三清渠灌区、骆驼城灌区、六坝灌区、罗城灌区、新坝灌区和红崖子灌区等 8 个灌区。灌区管理单位的主要任务是：贯彻执行国家和地方的水利方针、政策，对本灌区各项水利设施进行管理、维修、养护，对水资源进行统一管护，配合县水务局搞

好工程建设，抓好水利管理，制定水规制度，编制并执行配水计划，开展节水型社会建设，总结推广先进灌溉节水技术，征收水费等。

新时期为适应水利管理体制改革的需要和节水型社会建设的总体要求，根据上级水利主管部门的安排部署，积极推行水利参与式灌溉管理，组建农民用水者协会。协会以用水户为核心，以“建好、管好、用好水利工程”为宗旨，依法开展灌区田间工程建设、管理和经营活动，达到节约用水、科学用水、降低灌溉成本，减轻农民负担的目的。协会以村为单位组建，主要负责本村各项水利工程设施的正常运行，安排全年和各轮次的灌水事宜、水量调配、水费收缴、调处各用水户之间的水事纠纷矛盾，保证农田适时灌溉，促进本村农业经济的快速发展。目前，已基本形成了“政府调控、市场引导、公众参与”的管理模式。

（二）水利工程的管理

1. 水库的管理

高台县水库工程全部由水利管理单位管理，设有水库管理站，配备专业人员，主要任务是水文观测、管理养护、控制运用、防汛调度、保证安全运行等内容。多年来，水库管理基本上做到了兴利除害、安全运行，水库在灌溉、防洪、农村人畜饮水等方面都发挥了重要作用。根据各水库的运行特点和实际情况，制定了一系列管理规章制度，主要有《水库运行管理制度》、《安全管理制度》、《工程质量管理制度》、《档案资料管理制度》。这些规章制度的建立，为保证水库在运行管理过程中，克服重建轻管的思想，强化内部管理，转变服务职能，改善养护水平，及时清除隐患，弥补工程缺陷，努力降低运行成本，延长使用寿命，提高工程综合效益，建立适应经济社会发展的运行机制，积累了

一定经验，有较好的规范指导作用。

2. 渠道管理

近年来，随着各灌区续建配套与节水改造项目、高效节水灌溉工程的实施，渠道工程建设的速度也在逐步加快并日益完善。因此，渠道工程的管理工作极为重要，加强渠道工程管理，可提高水的利用率。各灌区的渠道由所在的灌区管理机构负责管理及日常维护。灌区管理机构根据上级水行政主管部门的安排部署，深化水利管理体制改革的，加强渠道管理，建立健全了规章制度，提出了水工程设施维护职责、水工程设施运行管理、水工程设施养护维修等条款，明确规定灌区管辖的各级渠道及其设施受国家保护，任何单位和个人不得侵占、毁坏；禁止在渠道和渠道保护范围内擅自进行爆破、打井、挖沙、取土、跨(穿)越、倾倒杂物等危害工程安全的一切活动；水利工程设施维修养护由各渠道管理站具体负责，本着“经常养护，随时维修，养重于修，修重于抢”的原则进行，分为经常性的养护维修，岁修、大修和抢修。

3. 小型水利工程管理

高台县农业供水的小型水利工程主要有农用机电井、塘坝等。这些工程面广量大，分布广泛，在农业灌溉中发挥着一定的作用。工程项目大都是由国家补助、群众自筹部分资金建成。在管理运行上，一般都是在水管单位和所在乡镇政府的领导下，采取“谁建、谁用、谁管”的办法，其管理形式，除较重要的工程设置专管机构管理运行外，其余大部分工程都是受益单位固定专人承包管理。

三、工业供水管理

利用城市自来水管网和自建供水设施供水的工业企业，应对引水渠道、取水口、泵站、取水井、输（配）水管网、进户总水

表、净（配）水等设施定期检查维修，确保安全运行。工业企业不得将自建供水管网系统与城市公共供水管网系统直接连接，产生或者使用有毒有害物质的单位不得将其生产用水管网系统与城市公共供水管网系统直接连接，在城市公共供水管道上不得直接装泵抽水、不得擅自拆除、改装或者迁移城市公共供水设施。

工业企业利用城市自来水供水管网取水的应加强对水量的控制和管理；利用自建供水设施取水的应配备符合标准要求的取水、计量及水处理设备，采取必要的节水措施。工业企业应制定和实施供水、储水、用水管道和设备的维护和保养机制，并编制完整的用水管网系统图，定期对供水、储水、用水管道和设备，包括循环用水、废水再生处理和非常规水源利用设备，进行检查、维护和保养，确保供水管道设备完好有效运行。

四、生活供水管理

高台县成立了自来水公司，专门负责城市生活及服务业供水工作，全县目前已建成 2 处城市供水水源地（其中一处为备用），设计供水能力为 1.5 万 m³/d。此外，高台县近年来实施完成了农村饮水安全工程，共建成农村集中式供水厂 20 处，解决了全县 9 个镇、136 个行政村农村群众的饮水安全问题。

五、生态供水管理

高台县在水资源开发利用过程中，严守生态用水红线，各类规划用水以生态用水红线为重要依据和前提条件。生态用水原则上只能增加，不能减少，发挥高台县在河西走廊生态屏障的重要作用。

第二章 水安全保障现状与面临形势

第一节 现状水资源保障程度

一、水资源安全现状

河流生态基流是指河道内常年流动的防止河道断流和维持河道水体稀释、自净能力，保护水生生物，保持河床主槽基本形态稳定的最小流量阈值。北方河流生态基流指标原则上不应小于多年年均流量的 10%，枯水时段不应低于同期流量均值的 20%，这部分水量是不可以被利用的。

高台县黑河干流正义峡水文站多年平均下泄流量为 10.36 亿 m^3 ，满足河道生态基流量要求。

经“第一章第四节”相关内容分析，全县多年平均水资源可利用总量为 5.27 亿 m^3 ，其中：地表水 3.70 亿 m^3 ，地下水 1.57 亿 m^3 。不同保证率下的水资源可利用量详见表 2-1。

表 2-1 高台县不同保证率下的可利用水资源统计表

水资源类型	多年 平均	特丰年 ($p=10\%$)	丰水年 ($p=25\%$)	平水年 ($p=50\%$)	枯水年 ($p=75\%$)	特枯水年 ($p=90\%$)
地表水可利用资源 量 (亿 m^3)	3.70	3.62	3.7	3.68	3.57	3.52
地下水可利用资源 量 (亿 m^3)	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
水资源可利用量 (亿 m^3)	5.27	5.19	5.27	5.25	5.14	5.09

二、现状供水能力保障程度分析

(一) 农业供水能力保障程度分析

高台县已建成中小型水库 19 座，总库容 4988.12 万 m^3 ，建成干渠 43 条，总长度 548.1km；支渠 87 条，总长度 210.9km；斗渠

1653 条，总长度 1298.9km；农渠 7105 条，总长度 12024.6km；现有农业用水井 4570 眼。2018 年全县用水总量为 3.5942 亿 m^3 ，其中地表水量为 2.6396 亿 m^3 ，地下水开采量为 0.9546 亿 m^3 ；现状年农业灌溉用水 3.4795 亿 m^3 ，占总用水量的 96.81%。多年来，高台县大力推广农业节水灌溉，截止 2018 年全县总灌溉面积 65.69 万亩，其中：耕地面积 56.63 万亩，林草地面积 9.06 万亩，发展高效节水面积达到 32.84 万亩，占总灌溉面积的 49.99%，灌溉水综合利用系数达到 0.588，农业节水尚有较大的潜力。高台县农业总供水能力基本有保障，但是部分水库、渠系及水闸等水利设施存在带病工作情况，供水存在安全隐患。

（二）工业供水能力保障程度分析

高台县工业主要集中在南化工业园区和盐池工业园区，2018 年高台县工业总用水量为 232 万 m^3 ，万元工业增加值用水量为 45.49 m^3 /万元，低于万元工业增加值用水量控制指标 46.6 m^3 /万元。南华工业园供水水源由高台县城市集中式水源地及企业自备井两部分组成，2018 年实际取水量 137.24 万 m^3 ，其中高台县城市集中式水源地供水 38 万 m^3 ，企业自备井供水 99.24 万 m^3 ；盐池工业园供水水源由集中供水厂和企业自备井两部分组成，2018 年实际取水量 49.5 万 m^3 ，其中集中供水厂供水 34.50 万 m^3 ，企业自备井供水 15 万 m^3 。高台县工业供水较分散，缺乏统一管理调度，供水保障能力相对较差。

（三）生活供水能力保障程度分析

高台县城区及农村生活用水水源主要为地下水，仅南部山前个别村镇使用地表水。2018 年城镇生活用水量为 188.78 万 m^3 ，高台县城区生活用水由南华滩水源地供给，水源地设计供水能力为 547 万 m^3/a （1.5 万 m^3/d ），现状年城镇生活用水量占供水能力的

34.55%。高台县已完成城区备用水源地建设，城镇生活供水保障程度较高。

2018 农村生活用水量为 144.4 万 m^3 ，现有 25 处集中式供水工程，其中城镇管网延伸工程 1 处，联村供水工程 15 处，单村供水工程 9 处，设计供水能力为 594.74 万 m^3/a ，现状年农村生活用水量占供水能力的 24.24%，农村生活供水保障程度较高。

三、现状供水指标资源量安全保障程度分析

根据张掖市人民政府办公室《关于下达张掖市县级行政区 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标的通知》（张政办发〔2014〕101 号），确定高台县 2015 年控制用水总量为 3.89 亿 m^3 、2020 年控制用水总量为 3.40 亿 m^3 、2030 年控制用水总量为 3.50 亿 m^3 。根据水资源可利用量分析，在特枯年份，高台县水资源可利用量为 5.09 亿 m^3 ，可满足供水指标资源量。

第二节 现状水环境安全保障程度

现状水环境安全保障程度采用现状水环境承载力评价结果进行定量评定。《甘肃省水环境承载力评价技术指南》对张掖市水环境承载力进行了分区，主要分为重点开发区、重点生态功能区和农产品主产区，高台县划分为农产品主产区（表 2-2）。

表 2-2 甘肃省水环境承载力分区结果

县区	主体功能区	功能定位
甘州区	重点开发区	今后工业化、城镇化和承接限制开发区和禁止开发区人口转移的重点区域
临泽县		
山丹县	重点生态功能区	在不影响区域主体功能前提下，根据资源环境承载能力，合理布局能源和矿产资源开发，适度发展旅游、农林产品加工以及其他生态型产业的区域
民乐县		
肃南县		
高台县	农产品主产区	发展现代农业，提高保障农产品的供给能力，引导城镇有序发展和农村劳动力就地转移的区域

利用农产品主产区专项指标计算方法，最终通过加权求和计算得到高台县现状年 2018 年水环境承载力指数（表 2-10）。

表 2-10 高台县农产品主产区水环境承载力指数

县区	年份	水资源指数	排放强度指数	水环境质量	水生态指数	水环境承载
高台县	2018 年	33.69	16.90	10.00	2.62	63.21

根据水环境承载力指数，将水环境承载力评价结果划分为超载、临界超载和不超载三种类型。水环境承载力指数越大，表明区域环境系统对社会经济系统的支撑能力越强。当水环境承载力指数 $R_c > 70$ 时，水环境处于不超载状态；当 $50 < R_c \leq 70$ 时，水环境达到最大承载能力，为临界超载；当 $R_c \leq 50$ 时，水环境处于超载状态。

根据高台县 2018 年水环境承载力指数计算结果，结合水环境承载判别阈值，2018 年高台县水环境处于临界超载状态。对高台县水环境承载能力影响程度最大的评价指标为水资源和排放强度指数，从水资源、排放强度、水环境质量、水生态 4 个方面对高台县水环境承载能力的影响程度进行比较：水资源>排放强度>水环境质量>水生态，水资源对整个区域水环境承载能力的影响程度最大。

第三节 现状水生态安全保障程度

一、地下水超采区治理情况

（一）超采区基本情况

根据《甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》（甘政发[2016]2号）中公示的数据，高台县划定一个超采区，名称为“张掖市高台县浅层中型一般超采区”，编码 62073116，超采面积 368.24km²，实际开采量 5556.36 万 m³，可开采量 2319.91 万 m³，超采量 3236.45 万 m³。超采区对于水生态的影响应主要表现为地下水长期超量开采，会造成地下水位持续下降、超采区面积不断扩大，从而改变水资源补给和储存的下

垫面条件，直接或间接的造成该区域生态环境恶化，并引发地面沉降、水质污染、土地沙化及植被退化等一系列生态环境问题。

（二）超采区治理效果评估

近年来，高台县人民政府办公室下发了《高台县地下水超采区治理方案》（高政办发〔2016〕154号）和年度超采区治理工作方案，对全县超采区治理工作做了全面布置，明确治理原则、治理目标，并结合高台县实际情况采取了多种形式和措施加大了地下水管理保护力度，从加强宣传，提高认识，整章建制、规范管理，严肃执法、强化保护，采取有效工程措施防治等，使地下水开采量逐年压减，地下水水位下降速率减缓，局部呈上升趋势，生态环境得到逐步改善。2016—2018年共压减超采区地下水开采量1119.93万 m^3 （表2-11）。

表 2-11 高台县超采区 2016 年~2018 年有效压减量一览表

灌区名称	2016 年有效压减量（万 m^3 ）	2017 年有效压减量（万 m^3 ）	2018 年有效压减量（万 m^3 ）	合计（万 m^3 ）
友联灌区	88.52	81.87	42.61	213
三清渠灌区	129.13	163.13	72.73	364.99
大湖湾灌区	111.18	105.68	50.7	267.56
骆驼城灌区	92.73	88.37	50.06	231.16
新坝灌区	13.79	19.43	10.01	43.23
合计	435.35	458.48	226.1	1119.93

二、河长制、湖长制实施情况

依据《中共高台县委办公室、高台县人民政府办公室关于印发高台县全面推行河长制工作方案的通知》（高办发〔2017〕177号），高台县按照省市总体部署，狠抓各项任务落实，对黑河大河、摆浪河、水关河、红沙河、山水河、碴子河、石炭沟等9条重点河流建立河长制，共设置县、镇、村三级河长，对全县重点

干支渠道按照属地管理原则建立渠长制。对小海子等 19 座水库、西青沟等 11 座塘坝、南华滩等 5 个防洪滩及小沙河等 17 条山洪沟按照属地管理原则建立片区长制。建立《高台县全面推行河长制工作部门联席会议制度》《高台县全面推行河长制工作督导检查制度》等多项制度，根据高台县河流分布实际，按照属地管理、分级负责的原则，将境内所有重点河流、重要干支渠、防洪滩涂、山洪沟道均纳入“河长制”管理范围，并将河长延伸至行政村，全面建立县、镇、村三级双河长（渠长、片区长）负责制，实现了全县水域河长制管理全覆盖。设置全县河长公示牌 530 余块。各级河长巡河工作有序推进，2018 年全年县级河长开展巡河 40 次，镇级河长巡河 216 次，村级河长巡河 4368 次。完成了确权划界工作初步调查摸底，编制完成了《高台县河湖划界确权工作进展情况调研报告》，为下一步河长制工作推进奠定了基础。

三、河道采砂情况

根据高台县人民政府批准的《高台县河道采砂管理规划》（2017-2020 年），高台县河道采砂进行统一管理规定，目前高台县采砂全部集中在摆浪河和张尕拉河。

四、河湖生态流量下泄情况

黑河是区内最大的过境河流，按照黑河分水方案能够保证正义峡断面下泄水量。县境内南部摆浪河、大河、水关河、石灰关河等在出山口均修建有调蓄工程，为保证农业灌溉用水需求将河流进行拦截，通常在水库下游区域河道常年干涸，仅在雨洪季节才会在河道内形成暂时性的地表径流。

第四节 现状水灾害保障程度

高台县通过实施黑河河道防洪治理工程、中小河流治理项目，完成加固堤防、新建堤防、河道疏浚等措施，基本完成黑河、磑

子河等主要河道的防洪减灾工程体系，完成小海子病险水库除险加固等工作，为保障人民群众生命财产安全、促进经济社会发展发挥了重要作用。但是全县河库连通及河湖连通工程建设相对滞后，汛期集中排涝期蓄水能力及调配能力不高。洪涝灾害易发多发，防洪减灾体系尚不完善，一方面中小河流治理任务仍很艰巨，山洪沟道治理尚处于试点阶段，重大山洪灾害危及群众生命财产安全。另一方面，随着城市、城镇规模的逐步扩大，工业化程度的提高，人口、基础设施、产业集聚度越来越高，城市、城镇、农村和工业区防洪、排涝问题日益突出。现状水灾害保障程度较低。

第五节 水利改革与管理体系保障程度

高台县建立了最严格的水资源管理制度，实行用水总量、用水效率和水功能区限制纳污“三条红线”控制管理，逐步形成需水管理机制。全面推行水资源论证制度，建立完善台账信息管理，严格控制新增取水，严格落实水资源有偿使用制度。开展入河排污口摸排整治，有序开展地下水超采区综合整治，采取调整种植结构、严禁新增地下水开采等措施，压采地下水开采量，防汛抗旱组织指挥体系建设不断完善。水利法治建设全面推进。执法依据不断完备，水行政管理职能得到加强，行政审批制度改革有序推进。完善水功能区监督管理制度，加大水功能区监督检查力度，严格入河排污管理，对各类污染物的排放实行总量控制，严格落实污染物减排年度工作计划，积极推进污染减排。加强饮用水安全保障，积极组织开展集中式饮用水水源地隐患排查整治。

第六节 水安全保障面临的基本形势

未来一段时期是高台经济社会发展的重要历史性窗口期，是全面建成小康社会建设战略目标，向全面实现社会主义现代化迈

进承上启下的关键时期，是高台县进一步巩固脱贫攻坚成果、加快实现乡村振兴、建设国家“一带一路”黄金战略通道的关键时期，也是全面推进黑河流域生态保护和高质量发展的重要阶段。实现全面建设小康社会向基本实现社会主义现代化迈进，需要着力解决好水利发展中不平衡、不协调、不可持续的问题，加快推进水利公共服务均等化，强化保障和改善民生。大力推进生态文明建设，实现生态环境质量总体改善，建设造福人民的“幸福河”，要求坚持人水和谐，加快转变用水方式，着力缓解水资源水环境约束趋紧的矛盾，在推进水利绿色发展、可持续发展方面迈出新的步伐。全面深化改革，使市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用，需要加快构建充满活力、富有效率、创新引领、法治保障的水利体制机制，推进水治理体系和治理能力现代化。在更高的起点上建设小康社会，要求进一步夯实基础，补齐城乡供水、防洪安全等水利工程领域短板，系统提升水利对区域经济社会的支撑保障能力。推动黑河流域生态保护和高质量发展，要求进一步加大水生态保护力度，筑牢黑河生态安全屏障，进而完善水利基础设施网络体系，推进水资源集约节约利用，更加精准有力地发挥对黄河流域高质量发展的支撑保障作用。大力推进生态文明建设，实现生态环境质量总体改善，建设灵秀高台，要求坚持人水和谐，把水资源作为最大的刚性约束，坚决抑制不合理的用水需求，实施全社会节水行动，推动用水方式由粗放向节约转变。

高台县地处河西走廊中段，区域内特殊的自然地理和气候条件造成高台县水资源相对短缺，在有限的水资源条件下要全面提升水资源利用效率和效益，满足社会经济发展的刚性用水需求。大力推进生态文明建设，要牢固树立绿水青山就是金山银山的理

念，要求处理好水资源开发利用与保护的关系，巩固已有治理成果，形成山水林田湖草沙系统治理格局。由于近年来洪水灾害频发，对人民群众生命财产造成了很大的损失，要求全面提升防洪安全保障水平，做好防灾减灾工作。从目前水安全现状来看，水资源时空分布不均、水旱灾害频发等老问题尚未根本解决，水资源短缺、水生态损害、水环境污染、水资源配置、用水结构不合理等新问题愈发突出，水安全保障面临的形势较为严峻。

在面临严峻挑战的同时，做好高台县水安全保障工作也具有难得机遇和良好条件。习近平总书记对保障水安全作出一系列重要批示，中央和甘肃省相继作出一系列兴水惠民决策部署，为保障水安全提供了根本政治保障。高台县人民经过多年的水利建设，积淀了丰富治水经验，为保障水安全打下了良好基础。全社会对水安全高度关注，水安全风险意识不断增强，为保障水安全营造了良好社会氛围。面对新形势新要求，需要把握水利发展新机遇，构建适应时代发展要求和人民群众期待的水安全保障体系。

第七节 水安全保障面临的主要问题

进入新时期，治水兴水面临严峻挑战，缺水现象日趋严峻，水资源的季节、区域分布极不均衡，水生态历史欠账较多，水资源刚性约束进一步加大。破解制约高台县社会经济发展的水安全系列短板，建立适应新时代发展的水安全保障体系任重道远。

1. 供用水矛盾突出

高台县降水稀少，自产水资源少，主要依靠黑河过境水量和平原区域地下水。根据《张掖市人民政府办公室关于下达张掖市县级行政区2015年2020年2030年水资源管理控制指标的通知》（张政办发[2014]101号），高台县2020年、2030年用水总量控制指标分别为3.40亿 m^3 、3.50亿 m^3 。然而2018年实际用水量为3.5942亿 m^3 ，

高于2020年用水总量3.40亿 m^3 控制指标要求，需进一步控制和压减全县总用水量。

2. 节水工程配套程度低

一是农业节水工程体系尚不完善。大部分骨干渠道建于上世纪七、八十年代，近年来通过实施节水改造项目衬砌了部分渠道，主要灌区干渠治理成效显著，但受限于资金、权属管理等因素，支渠治理及配套工程建设严重滞后，但还有部分干渠仍为土渠运行，渠道输水能力较低，严重影响灌溉进度和用水需求。到2018年年底全县节水灌溉面积32.84万亩，仅占有效灌溉面积的49.99%，灌溉水有效利用系数仅为0.588。二是传统产业占工业的比重较大，传统产业整体耗水量较大。2018年，高台县万元工业增加值用水量45.49 m^3 ，高耗水行业节水任务艰巨。三是城镇用水存在跑冒滴漏问题，老旧供水管网提升改造迫在眉睫。四是节水管理制度尚待健全。“自律式”节水运行机制尚不完善，有利于提高水资源使用效率和效益的水价形成机制尚未建立，水资源的稀缺性和不可替代性没有得到真正体现。

3. 非常规水源利用程度有待提高

截止到2018年，由于缺少中水回用相关设施，高台县中水基本上全部外排，未进行充分利用。应尽快完善高台县中水回用设施，加大中水回用力度，以中水水源置换部分生态绿化用水。

4. 局地开采地下水过于集中，形成了超采区

部分区域水资源开发利用程度超出当地资源环境承载能力，长期开采形成了超采区。根据《甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》（甘政发[2016]2号）中公示的数据，高台县划定一个超采区，为“张掖市高台县浅层中型一般超采区”，编码62073116，超采面积368.24 km^2 。

5. 水资源保护投入不足

一是人员不足，尤其是基层水利部门专业人才匮乏，建设管理力量薄弱，满足不了水资源保护管理工作的需要。二是经费投入不足，高台县水资源保护投入资金偏低，致使水资源保护机构监测设备落后，从而在很大程度上影响了水资源保护的效率。同时，管理科学研究量较少，这些问题已经制约了水资源管理体制的完善，对于开发新材料、新工艺、新技术不能提供有力的决策依据。三是水资源监测站点数量较少且空间布局不合理，目前高台县地表水监测站仅针对于黑河进行监测，对于其他发源于南部的中小河流缺乏水文监测，不利于地表水资源管理。此外，高台县地下水动态监测点较多，但是空间分布不均，部分区域依然为监测空白区，满足不了地下水水资源监控管理的需要。

6. 工程调控能力不足

全县河库连通、以河代库及河湖连通工程建设滞后，汛期集中排涝期蓄水能力及调配能力不高，水资源保障能力不足。受地理位置及土地利用规划限制，按照区域产业规划布局，现有水库等蓄水工程蓄水能力难以支撑全县经济社会长远发展要求。

7. 防洪减灾体系不完善

一是中小河流治理任务仍很艰巨，山洪沟道治理尚处于试点阶段，重大山洪灾害危及群众生命财产安全。二是防洪抢险组织指挥体系尚不健全，随着国家大部制改革的逐步推进，防洪抢险作为国家应急管理重要的一部分，上升到国家安全高度，对组织体系建设提出更高要求。三是随着社会财富的积累和城市、城镇规模的逐步扩大，人口、基础设施、产业集聚度越来越高，城市、城镇、农村建设基地和大中型灌区防洪、排涝问题日益突出。

8. 现代水治理体系不完善

全县水资源高效管理机制尚不完善，难以形成促进水资源开发利用、优化配置和节约保护的强大合力。水资源对转变经济发展方式的倒逼机制尚未真正形成，产业布局、园区开发、城市建设等尚未充分考虑水资源、水环境的承载能力。“谁破坏、谁补偿、谁受益、谁负担”的水资源补偿机制没有建立，水生态持续保护能力不强。社会资本进入水利工程建设、政府购买服务和工程绩效考核机制缺乏，小型农田水利工程建设管理体制与农业生产经营方式不协调，专业化、社会化、市场化的水利建设管理体制尚未建立。水利工程管理投入在水利投入中所占份额依然较少，大多数水利工程维修养护经费仍未落实到位。大部分河湖及水利工程尚未开展管理保护范围划定和确权划界，管理保护要求和管理手段缺乏。水利融资能力不强，社会资本进入水利工程建设领域的积极性不高，政府投资的放大效应尚没有充分发挥，水利建设面临巨大筹资压力。水利政策法规体系尚不完善，水利执法专业力量不足。水管理临时性、应急性工作做得多，长远性、战略性谋划少。专业化、多元化治水机制尚不健全，社会参与治水积极性不强，部门协同治水力度不足，全社会治水兴水格局尚未全面形成。

第三章 规划范围和水平年

本次规划范围为高台县全境，国土面积 4346.616km²，包括现辖城关镇、宣化镇、南华镇、巷道镇、新坝镇、骆驼城镇、合黎镇、黑泉镇、罗城镇等 9 镇，136 个行政村。

现状水平年为 2018 年；

近期规划水平年为 2025 年；

远期规划水平年为 2035 年。

第四章 规划编制总体思路

第一节 规划定位

规划贯彻党的十九大精神，全面落实习近平总书记视察甘肃重要讲话和“八个着力”重要指示精神，按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期水利工作方针，谋划高台县水安全保障的总体性、战略性、综合性规划，突出补短板、成系统、强监管，重点解决高台县水安全保障的重大方向、重大布局、重大项目、重大行动，是未来一段时期水安全保障的重要指引，具备一定的可操作性、现实性和政策引导性。

第二节 指导思想和基本原则

一、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神，全面落实习近平总书记视察甘肃重要讲话和“八个着力”重要指示精神，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针，围绕“水利工程补短板、水利行业强监管”的工作总基调，立足于张掖市高台县现有水资源条件，以深度节水、全面节水为重点，着力提高水资源利用效率与效益；以修复治理与保护水生态为重点，着力构建国家西部生态安全屏障；以统筹调配全域水资源为重点，着力提高水资源承载能力；以完善城乡供水网络体系为重点，着力提高供水安全保障能力；以保护人民生命财产安全为重点，着力构建防洪安全保障体系；以强化水事监管为重点，着力提升水治理能力现代化水平，通过抓节水、增绿水、优配水、保供水、防洪水，“五水共抓”，为建设幸福美好新高台提供强有力的水安全保障。

二、基本原则

1. 坚持以人为本、保障民生

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安全保障的出发点和落脚点，加快解决人民群众最关心、最直接、最现实的水安全问题，提升水安全公共服务均等化水平。

2. 坚持节约用水、高效利用

千方百计推进节水，把节水作为解决全县水资源短缺问题的重要举措，贯穿于经济社会发展全过程、全方位、全领域，促进用水方式由粗放向节约集约转变，形成节水型生产生活方式，不断提高用水效率和效益。

3. 坚持生态优先、绿色发展

尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持人与自然和谐共生，坚持“绿水青山就是金山银山”的基本理念，约束和规范各类水事行为，形成节约资源和保护生态环境的产业结构、增长方式和消费模式，推动高质量发展、绿色发展。

4. 坚持以水定需、优化配置

以水资源、水环境和水生态承载能力为刚性约束，以水定需、量水而行，倒逼经济社会发展规模、发展结构、发展布局优化。通过抑制不合理用水需求，加强供需动态调节，完善供水基础设施网络，优化配置与调度水资源，保障经济社会合理用水需求。

5. 坚持系统治理、建管并重

坚持从山水林田湖草是一个生命共同体出发，强化流域综合治理，促进生态系统修复。统筹流域区域、地上地下、城市乡村，统筹水资源开发、利用、配置、节约、保护、管理等各环节，从法制、体制、机制等不同层面强化协同管水兴水，推动在治山、治林、治田、治草过程中落实治水要求，系统解决水资源、水生

态、水环境和水灾害问题。

第三节 规划目标

一、水安全保障目标

1. 2025 年发展目标

到 2025 年，水安全保障提档升级取得突破。节水行动取得重大进展，水资源利用效率进一步提高；全域水资源配置格局加快形成，重点区域供水安全保障明显改善；河湖和重要水源涵养区保护全面加强，水生态环境状况明显好转；防洪抗旱补短板工程抓紧实施，水旱灾害防御能力明显增强；重点领域水利改革取得突破，水安全监管能力明显提升。

——**节约用水**。年度用水总量控制在 3.45 亿 m^3 以内，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.625，新建筑节水器具普及率提高到 90%，城镇公共供水管网漏损率降低到 8% 以内。

——**城乡供水**。城市生活和工业用水有效保障，农村饮水安全得到保障，农村自来水普及率达到 100%，集中式饮用水水源地水质达标率达到 100%。

——**防洪减灾**。基本消除水库和大中型水闸病险隐患，流域面积 200 平方公里以上河流和主要农村河道标准内洪水得到有效防御，重点工矿企业建立完善的洪涝灾害防御体系，堤防达标率达到 87%，水库水闸安全达标率达到 95%。全县洪涝灾害年均直接经济损失占同期 GDP 比重控制在 0.45% 以内。

——**水生态环境保护**。重要河流水库水功能区水质达标率达到 100%，省控重点河流水质基本达到水环境功能区划要求；水土流失保持率 59.56% 以上，人为水土流失得到初步控制；现状浅层地下水超采量全部压减，基本实现全县地下水采补平衡；林木绿化率大幅提升，自然湿地保护效果明显。

——**行业监管能力建设**。全面实行河长制，最严格水资源管

理制度得到较全面落实，基本形成水利工程良性运行机制，依法治水全面强化，水利创新能力明显增强。水利行业监管能力进一步加强，江河湖泊、水资源、水土保持、水利工程、水安全风险监管体系进一步完善，主要用水户监管率达到 100%，水利监管信息化水平有效提高。基本建立起覆盖主要河湖、水利工程、水源地和取用水户的监测体系；县乡两级水利业务应用系统实现互联互通，水利管理的自动化、智能化和科学化水平有效提升。以生态补偿政策为基础，流域区县之间、上下游之间、部门之间的协同保护机制初步建立。

2. 2035 年发展目标

到 2035 年，水安全保障体系基本建立，水资源节约集约利用达到国内同类地区先进水平；多源互济、互联互通、统筹调配的水资源配置格局基本形成；山川秀美、河湖健康、人水和谐的水生态保护格局基本形成；应对有序、保障有力、风险可控的防洪减灾格局基本形成。

——**节约用水**。年度用水总量控制在 3.5 亿 m^3 以内，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.675 以上，新建筑节水器具普及率提高到 100% 以上，城镇供水管网漏损率降低到 8%。

——**城乡供水目标**。城市生活和工业用水有效保障，农村饮水安全得到保障，农村自来水普及率达到 100%，集中式饮用水水源地水质达标率达到 100%。

——**防洪减灾目标**。消除水库防洪隐患，流域面积 200 km^2 以上河道和主要农村河道标准内洪水得到有效防御；重点工矿企业建立完善的洪涝灾害防御体系，全县洪涝灾害年均直接经济损失占同期 GDP 比重控制在 0.25% 以内。

——**水生态环境保护目标**。重要河流水库水功能区水质达标率达到 100%，水土流失保持率达到 60.46%，人为水土流失得到基

本控制；全县浅层地下水超采区消除，正常年份实现地下水采补平衡。

——**现代水管理目标**。现代水管理体系基本建立，形成与支撑和保障经济社会可持续发展能力相适应的水利发展体制机制，水利社会管理和公共服务能力全面增强，初步实现水利管理的自动化、智能化和科学化。

二、水安全保障主要指标

表 4-1 高台县水安全保障主要规划指标

指标类别	序号	指标	2025 年	2035 年
水资源高效利用体系	1	用水总量控制（亿 m ³ ）	≤ 3.45	3.50
	2	农田灌溉水有效利用系数	0.625	0.675
供水安全保障体系	3	农村自来水普及率（%）	100	100
	4	城市应急备用水源建成率（%）	100	100
	5	集中式饮用水水源地水质达标率（%）	100	100
水生态安全保障体系	6	重要江河湖泊水功能区水质达标率（%）	100	100
	7	水土保持率（%）	59.56	60.46
	8	城市污水处理率（%）	95	96
	9	城市再生水利用率（%）	50	50
防洪安全保障体系	10	堤防达标率（%）	87	95
	11	水库水闸安全达标率（%）	95	>95
	12	洪涝灾害年均直接经济损失率（%）	<0.45	<0.25
	13	洪水预警平台覆盖率（%）	>85	>95
现代水治理体系	14	主要用水户监管率（%）	100	100
	15	河湖岸线利用监管率（%）	20	40
	16	规模以上工程在线监测率（%）	75	90

第四节 规划的总体布局

高台县水安全保障的总体布局为：构建一张水网，即地表水、地下水、非常规水共享；紧握两个抓手，即抓好工程建设与水管

理改革两个着力点，双向发力；严守五条红线，即用水总量控制红线，用水效率控制红线，纳污总量控制红线、人饮安全红线、水域岸线管理红线；夯实七大体系，即标准高、协调配套的防洪减灾工程体系；优化配置、高效利用的水资源保障体系；有效控制、河湖健康的水生态保护体系；功能齐全、长效管护的基层水利工程体系；依法治水、协同管理的水工程管理服务体系；综合配套、保障到位的政策法规支撑体系；政府主导，两手发力的水治理运作体系。落实重点工程建设，强力推进高台县水安全保障体系落地生效。

全县水资源配置要以水资源承载能力为刚性约束，严格以水而定、量水而行；立足于节水优先，合理确定用水总量，通过大规模推进农业高效节水等措施，退还超采的地下水；立足于生态安全，统筹安排三生用水，优先保障基本生态用水需求；立足于高质量发展，优水优用、高水高用，优化水资源利用方向、模式和调配格局；立足于提高抗风险能力，多源互济、互联互通。

第五章 节约用水规划

第一节 现状节水水平

2018 年高台县生产总值 50.22 亿元，总人口 15.84 万人，城镇化率 48.61%，全县灌溉面积 65.69 万亩，其中节水灌溉面积约 32.84 万亩，2018 年的用水总量为 3.5942 亿 m^3 。从高台县现状用水来看，农业用水用水占比较大，占总用水量的 96.81%。在农业节水方面，现状农田综合灌溉净定额 463 m^3 /亩，灌溉水利用系数为 0.588，距先进水平 0.7~0.8 仍有较大差距。

高台县城镇供水管网漏损率 15%，生活节水中城镇生活用水定额远低于国家相关标准，整体供水安全保障程度低，居民节水意识薄弱，浪费水资源的现象普遍存在，节水器具普及率低。管网漏失率较高，基础设施建设与供水管理亟待加强，生活用水节水意识还需提供，节水器具推广力度有待提升。

高台县现状城区生活用水量 188.78 万 m^3 ，平均用水定额 159.65L/人·d，城镇生活用水量基本与全省平均值 154L/人·d 持平。农村居民生活用水量 144.4 万 m^3 ，平均用水定额 31.41L/人·d，农村生活用水量低于全省平均值 43L/人·d。

第二节 节水目标与标准

高台县水资源紧缺，难以应对急剧增长的用水需求。必须加强水资源管理，以建立高效统一的水资源管理体制为保障，以制度创新为动力，转变用水观念、创新发展模式，构筑与水资源承载能力相适应的水资源开发利用模式；加快节水新技术推广与节水工程建设，规范用水，厉行节水，大力发展非常规水利用；提高全民节水意识，建立政府调控、市场引导、公众参与的节水型社会机制，形成节约用水的生产方式和消费模式，保障社会经济的快速发展。

一、主要节水领域

农业节水近期重点是对友联大型灌区和罗城重点中型灌区开展续建配套及节水改造工程，继续推进灌区高效节水增效示范项目，进一步提高灌溉水利用系数。

工业节水的重点是对现有企业实行技术改造，对新建企业实行节水准入制度，控制用水量的增长，重点提高工业用水重复利用率，减少万元工业增加值用水量。

城镇生活节水的重点是推广节水器具和减少输配水、用水环节的跑、冒、滴、漏，使城市节水水平有明显提高。

二、节水标准

（一）生活节水标准

根据高台县实际情况，以创建节水型社区为目标，重点推广节水型用水器具，减少输配水、用水环节的跑冒滴漏，尽快淘汰不符合节水标准的生活用水器具；加快城市供水管网技术改造，降低管网漏失率；加强城镇非常规水资源的利用；加快城市水价改革步伐，逐步提高水价，实行累进加价收费制度。

考虑城镇化的推进和实施乡村振兴战略，未来生活水平的不断提高，用水定额会逐步增大，依据《国家节水行动方案》提出的节约用水总体要求，预测规划年农村居民生活用水定额提高到60L/人·d；城镇居民生活用水定额提高到120L/人·d。

（二）工业节水标准

工业需水采用万元增加值用水量法预测，高台县现状工业用水量232万m³，工业万元增加值用水量为45.6m³。现状工业万元增加值用水量低于全省平均水平48m³/万元。今后随着产业结构的调整和重复利用率的提高，工业增加值用水量会不断降低。

万元工业增加值取水量按照《张掖市人民政府办公室关于下

达张掖市县级行政区 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标的通知》（张政办发[2014]101 号）控制指标要求，依据国家实行最严格水资源管理制度对工业用水重复利用率逐年提高和万元工业增加值用水量逐步下降的要求，2025 年万元工业增加值用水量为 $31\text{m}^3/\text{万元}$ 、2035 年万元工业增加值用水量与 2030 年保持一致，为 $23\text{m}^3/\text{万元}$ 。

（三）农业节水标准

高台县现状农作物种植结构以小麦、玉米为主，根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）规定，以旱作物为主的缺水地区，灌溉设计保证率取 50%~75%。高台县属干旱缺水地区，灌溉设计保证率取 50%。规划水平年，继续对高台县各灌区进行种植结构调整，适当压缩高耗水作物种植比例，降低作物综合净灌溉定额。同时，采取渠系衬砌、田间配套和高新节水灌溉等措施，规划年 2025 年灌溉水利用系数由现状的 0.588 提高到 0.625，2035 年灌溉水利用系数提高到 0.675。

第三节 节水方向与措施

一、城镇生活节水

加快城市供水管网改造。大力推广管网检漏防渗技术，严格执行《城市供水管网漏损控制及评定标准》，对漏损管网进行全面改造，改造城市管网，降低城市供水管网漏损率，提高输配水效率和供水效益，规划 2025 年及 2035 年管网漏损率控制在 8%以内。城镇生活用水发展应控制在与经济发展水平和生活条件相适应的标准内，同时考虑人口、资源条件的需求和供给的限制。生活节水重点在城市，逐步向农村推进；以创建节水型社会为目标，大力开展节约用水活动，通过强化管理提高生活用水效率。

针对县级机关与事业单位、学校、医院和团体机构，居民小

区开展节水载体建设，完善水计量设施，开展水平衡测试，实施节水技术改造，加强用水精细化管理。

二、工业节水

工业用水管理与节水改造包括三方面内容：一是通过布设监测水表、提高水资源费、实行计划用水管理等多种措施，加强企业自备水源监控与管理，坚决关闭非法自备水井；二是出台政府引导性政策，促进企业内部节约与循环用水，对于非节水工艺生产线进行限期改造，通过间接冷却水的循环利用、不同水质要求生产环节的串联利用、废污水的处理回用的多种方式，提高工业用水重复利用率，减少新水资源取用量以及废污水排放量；三是基于工业企业集中的特点，对工业园区积极整合资源，分别建立集供水、水处理、水调度为一体的供水厂，统一处理园区内废污水，并对各企业分质供水，进行资源的统一调度与分配，实现水资源的高效利用与区域废污水零排放。

节水措施主要包括：

（1）建立新建企业准入制度，提高企业准入门槛，限制高用水、高污染项目的建设，合理调整工业布局 and 工业结构。对于建设项目要进行严格水资源论证，对未通过水资源论证的项目不予立项。

（2）鼓励节水技术开发和节水设备、器具的研制，重点抓工业内部循环水重复利用率，对重点行业推行节水工艺和技术措施改造。对高用水行业，实施强制性取水定额标准，降低工业取水量。

（3）加强企业内部用水管理和建立用水计量体系，加强用水定额管理。重点用水系统和设备应配置计量水表和控制仪表。重点用水系统和设备应逐步完善计算机和自动监控系统。鼓励和推广企业建立用水和节水计算机管理系统和数据库。鼓励开发和应用新型工业水量计量仪表、限量水表和限时控制、水压控制、水

位控制、水位传感控制等控制仪表。

（4）大力推广工业高效冷却、洗涤、循环用水、矿井水再生利用，高耗水生产工艺替代等节水工艺和技术。支持企业开展节水技术改造及中水回用改造，高耗水企业定期开展水平衡测试、用水审计及水效对标。对超过取水定额标准的企业分类分步限期实施节水改造。积极推行水循环梯级利用，新建企业和园区要在规划布局时，统筹供排水、水处理及循环利用设施建设，推动企业间的用水系统集成优化。

三、农业节水

全县农业灌溉用水管理需要完善两方面工作：一是大力发展节水灌溉工程，推行节水灌溉新技术；二加强灌溉用水定额管理。

节水措施主要包括：

（1）加大友联大型灌区、罗城重点中型灌区节水技术改造力度，改建衬砌干渠 54.5km，配套渠系建筑物 197 座；衬砌支渠 15 条 55km，配套渠系建筑物 320 座；改建渠首建筑物 2 座。配套自动化量测水系统、灌区主干通讯系统和灌区综合信息化平台。

（2）以改造输水效率低的干支渠为重点，以节水、增效为目标，改造灌溉设施和技术，提高灌溉水的有效利用率。对全县主要骨干水利工程进行升级维修改造，维修改造干渠 35km，支渠 60km，配套渠系建筑物 358 座（含渠首、水闸）。

（3）加强灌溉用水定额管理。根据高台县各灌区的气候、土壤条件，分类制定各主要农作物的用水定额，依据定额确定灌溉用水量，以此明晰农户用水权，实行定额控制、总量包干、节约交易、超用加价。完成各类作物灌溉定额的调查摸底、核定报批，以用水协会为单位建立农户灌溉面积、灌溉定额、用水量等基础数据电子信息管理档案。

第六章 水资源供需形势分析与承载能力分析

第一节 规划水平年水资源保障程度分析

一、地表水资源保障程度分析

(一) 黑河水资源变化趋势分析

黑河自六坝进入县境后呈东南—西北流向，至正义峡流出，县境内正义峡水文站为黑河出境断面，黑河上游距高台最近的水文站为高崖水文站，本采用黑河高崖水文站径流资料分析黑河来水量变化趋势。

1. 高崖水文站年径流频率计算成果

采用黑河高崖水文站（1956～2016年）实测61年系列径流资料分析计算，通过采用P—III型曲线适线法进行频率分析计算，得到该站年径流频率曲线，见图6-1。黑河入境多年平均流量为 $34.25\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为10.80亿 m^3 ，径流变差系数 $C_v=0.2$ ，径流年际变化较稳定，见表6-1。

表6-1 高崖水文站年径流频率计算成果表（1956-2016年）

项目	均值	C_v	C_s/C_v	不同频率P下的计算值				
				5%	25%	50%	75%	95%
流量（ m^3/s ）	34.25	0.2	2	46.23	38.59	33.80	29.43	23.81
径流量（亿 m^3 ）	10.80			14.58	12.17	10.66	9.28	7.51

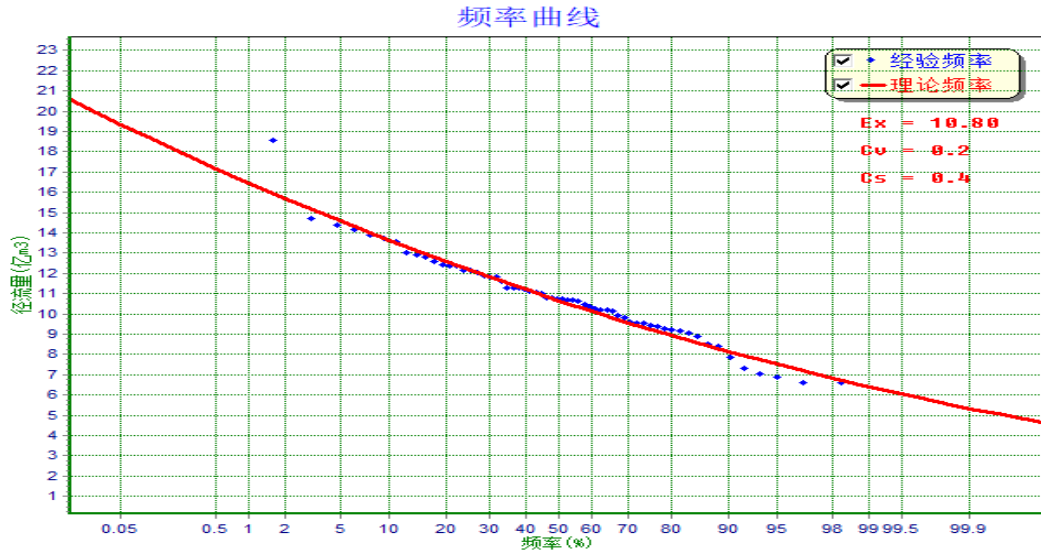


图 6-1 黑河高崖水文站 1956 ~ 2016 年均流量频率曲线分析

2. 模比系数分析

通过对高崖水库水文站 1956-2016 年共 61 年径流量时序过程线图（图 6-2）及差积曲线图（图 6-3）来看，年径流量有一定的变化，有连续枯水期、丰水期的出现，但年际间变化不大，最大年径量为 18.51 亿 m^3 (1989 年)，最小年径流量为 6.56 亿 m^3 (2001 年)，年径流倍比为 2.82。

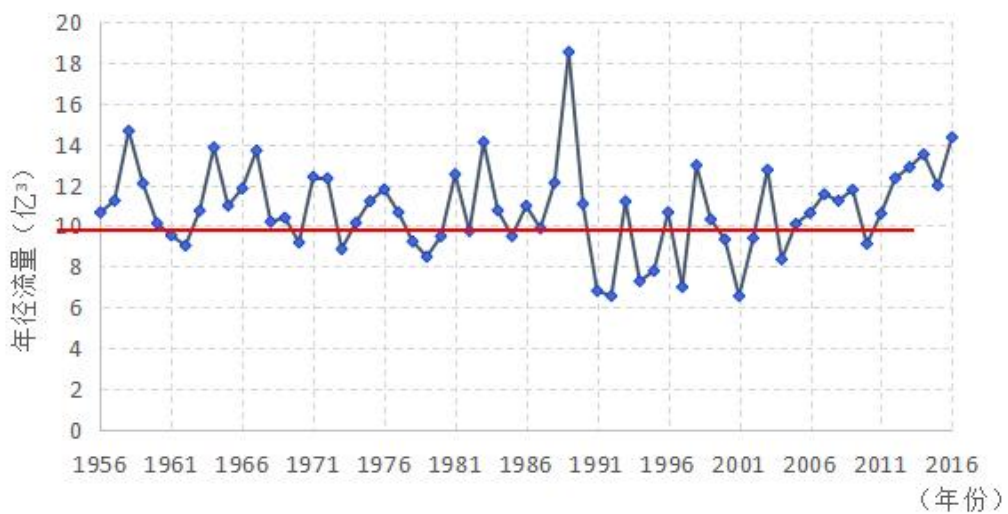


图 6-2 高崖水文站 1956 ~ 2016 年均流量过程线图

从差积曲线看，1956-1989 年丰、枯交替出现，1990-2006 年

期间出现了一个长达 17 年的枯水时段，2007-2011 年为平水期，2012-2016 年为丰水时段。整个资料系列包含了丰、平、枯水期。

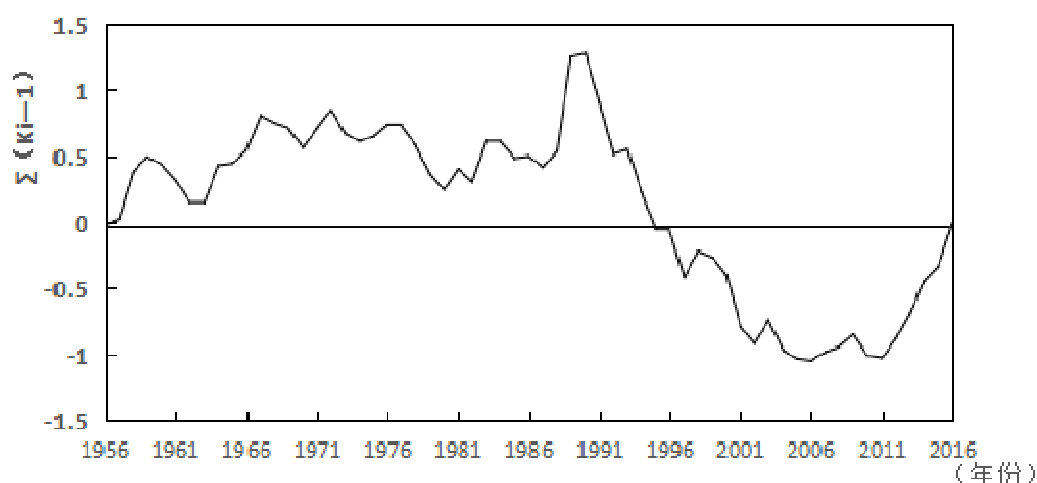


图 6-3 黑河高崖水文站年径流量差积曲线图

3. 地表水资源量变化趋势预测

(1) 预测方法与数学模型

频谱分析法适用于长序列平稳动态资料，即动态历时曲线的周期成分比较显著，黑河、梨园河径流量历时曲线符合频谱分析法对应用资料的要求，因此，对高台县地表水资源变化趋势采用频谱分析法进行分析和预测。

对于样本容量不太大的地下水动态观测序列，可以用简单的初等函数来模拟。根据黑河径流量历时曲线形态，采用三次函数建立预测模型。对径流量序列 $h(t)$ ($t=1, 2, \dots, n$)，可假设其基本模型为：

$$W(t) = f(t) + v(t)$$

$$f(t) = b_0 + b_1 t + b_2 t^2 + b_3 t^3 + \dots$$

$$v(t) = a_0 + \sum_{i=1}^n A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i)$$

其中：

$f(t)$ 为趋势项;

$v(t)$ 为波函数;

b_0, b_1, b_2, b_3 为趋势项系数, a_0 为常数;

A_i, φ_i, ψ 为第 i 个分波的振幅、频率和初相位。

① 建立趋势项回归方程

用三次曲线与径流量历时曲线进行拟合, 利用线性回归和最小二乘法建立趋势回归方程, 求得各年份序列对应的趋势值, 确定径流量减去趋势值得到对应波动值。

② 趋势回归方程检验

一般采用趋势项相关系数对趋势回归方程的拟合程度进行检验。若相关系数 (或判断系数) 不能达到期望值, 则修正拟合曲线。

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [w(t) - f(t)]^2}{\sum_{i=1}^n [w(t) - \bar{w}]^2}$$

R —— 相关系数

$w(t)$ —— 原始径流系列

$f(t)$ —— 趋势项

\bar{w} —— 原始径流平均值

③ 傅立叶级数变换

对不存在趋势项 (或通过数学手段除去了趋势成分) 而周期成分比较明显的序列, 可以进行周期性分析。尽管实测的径流资料只是长期不规则波动的一部分, 但水文时间中的周期影响, 对其出现的频率来说是确定性的。而水文时间序列的周期分量可用一组正弦函数来表示, 且傅立叶证明了其连续函数一般能与无限个

不同振幅、相位、频率的谐波之和相等。我们可以用傅立叶级数将其在一定区间上展开，然后分析波参数之间的函数关系，确定周期或显著性周期，从而确定周期性变化项，并建立相应的数学模型。

经过一定的数学变换， $v(t)$ 可化为：

$$v(t) = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \cos(\omega_i t) + \sum_{i=1}^n b_i \sin(\omega_i t)$$

式中

a_0 、 a_i 、 b_i 称为傅氏系数， ω_i 为角频率， $a_i = A_i \sin \varphi_i$ 、 $b_i = A_i \cos \varphi_i$ 、 $\varphi_i = 2\pi i / n$ 。

根据已确定的实测流量与趋势值所对应波动值，利用最小二乘法求傅氏系数。

④ 周期的显著性检验及确定

频谱分析总是人为地预先给定一系列的所谓“试验周期”，然后进行计算，从而得到周期图。计算过程是以试验周期进行的计算，为了确定真正的周期，采用费歇检验法进行周期显著性检验。

取显著性水平 $\alpha = 0.01$ ，查表相对应的临界值 $g_{0.01}(10) = 0.087$ ，当统计量 $g(f_i) > 0.087$ 时认为水平上式显著的，依次进行检验，直到不显著为止。

⑤ 模型检验

将趋势项和周期项（傅立叶级数变换后所得波函数）叠加起来，就可得到一个由趋势和周期成分组成的预报方程。利用后差检验法对模型精度进行检验。若精度满足要求，就可以用它来进行地表水径流预测；若不满足精度要求，就要进一步作自相关分析和干扰分析，以确定平稳性变化项和随机干扰项，并进行检验、

调参，直到满足精度要求为止。

(2) 预测模型的建立

本次对上游高崖水文站黑河径流量趋势采用频谱分析法进行预测，对该水文站 1956—2016 年实测 61 年平均年径流量资料进行分析，利用频谱分析法建立预报模型，详述预测模型的建立方法。

①建立趋势项回归方程

通过对 1956—2016 年实测 61 年平均年径流量资料和对应的年份序列（1956 年为第一年，之后依次类推）进行曲线拟合，发现三次曲线能很好的反映径流量变化趋势，利用线性回归和最小二乘法建立趋势回归方程，求得各年份序列对应的趋势值，实测流量减去趋势值得到对应波动值（表 6-2，图 6-4）。

表 6-2 高崖水文站各年份实测径流量
和对应趋势值及波动值统计表

年份	年份 序列 [t]	实测径流 量[w] (亿 m ³)	趋势项 [F(t)] (亿 m ³)	波动序列 [X(t)] (亿 m ³)	年份	年份序 列[t]	实测径流 量[w] (亿 m ³)	趋势项 [F(t)] (亿 m ³)	波动序列 [X(t)] (亿 m ³)
1956	1	10.652	10.946	-0.294	1987	32	9.871	9.384	0.487
1957	2	11.234	11.064	0.17	1988	33	12.11	9.253	2.856
1958	3	14.648	11.164	3.483	1989	34	18.512	9.125	9.387
1959	4	12.075	11.249	0.826	1990	35	11.069	8.998	2.071
1960	5	10.12	11.317	-1.197	1991	36	6.812	8.874	-2.062
1961	6	9.525	11.37	-1.846	1992	37	6.56	8.754	-2.194
1962	7	9.026	11.409	-2.383	1993	38	11.195	8.637	2.558
1963	8	10.739	11.433	-0.695	1994	39	7.285	8.526	-1.241
1964	9	13.831	11.445	2.387	1995	40	7.789	8.419	-0.63

1965	10	10.986	11.443	-0.457	1996	41	10.659	8.318	2.341
1966	11	11.827	11.429	0.398	1997	42	7.001	8.224	-1.223
1967	12	13.683	11.404	2.279	1998	43	12.961	8.136	4.825
1968	13	10.194	11.367	-1.173	1999	44	10.312	8.057	2.256
1969	14	10.392	11.321	-0.928	2000	45	9.335	7.985	1.35
1970	15	9.18	11.264	-2.084	2001	46	6.56	7.922	-1.363
1971	16	12.396	11.198	1.198	2002	47	9.398	7.869	1.529
1972	17	12.322	11.124	1.198	2003	48	12.741	7.825	4.915
1973	18	8.858	11.041	-2.183	2004	49	8.357	7.793	0.564
1974	19	10.145	10.952	-0.807	2005	50	10.092	7.771	2.321
1975	20	11.209	10.855	0.354	2006	51	10.628	7.761	2.866
1976	21	11.778	10.752	1.026	2007	52	11.542	7.764	3.778
1977	22	10.66	10.644	0.016	2008	53	11.227	7.779	3.447
1978	23	9.23	10.53	-1.3	2009	54	11.763	7.809	3.954
1979	24	8.483	10.413	-1.93	2010	55	9.114	7.852	1.262
1980	25	9.487	10.291	-0.804	2011	56	10.596	7.91	2.686
1981	26	12.52	10.166	2.354	2012	57	12.331	7.984	4.347
1982	27	9.745	10.039	-0.294	2013	58	12.867	8.073	4.793
1983	28	14.097	9.909	4.187	2014	59	13.5	8.18	5.32
1984	29	10.754	9.779	0.975	2015	60	11.97	8.303	3.667
1985	30	9.492	9.647	-0.155	2016	61	14.33	8.444	5.886
1986	31	10.975	9.515	1.459					

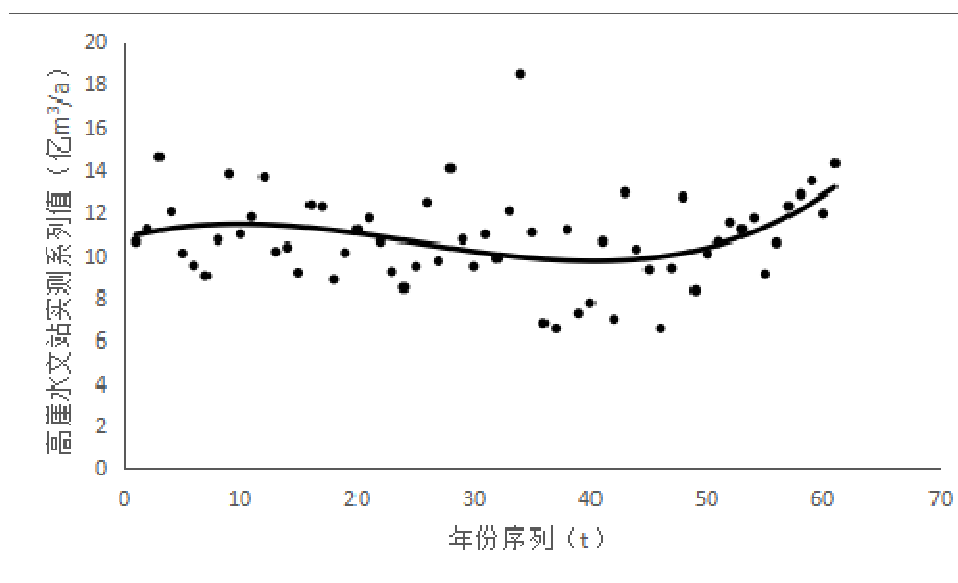


图 6-4 高崖水文站实测系列径流量与趋势回归方程拟合曲线

经 计 算 确 定 回 归 方 程 为 $F(t) = 0.0001t^3 - 0.0091t^2 + 0.1442t + 10.811$ ($t=1, 2, 3, \dots, n$)，能够反映实测系列径流量的变化趋势，故确定 $F(t)$ 为趋势项回归方程。

②傅里叶级数转换

对径流量变幅可假设其服从波函数：

$$V(t) = \alpha_0 + \sum A_i \sin(\omega_i t + \phi_i)$$

经过三角函数展开可将其变换为傅里叶级数：

$$V(t) = \alpha_0 + \sum a_i \cos(\omega_i t) + b_i \sin(\omega_i t)$$

式中 a_0 , a_i , b_i 为傅氏系数, $a_i = A_i \sin \phi_i$, $b_i = A_i \cos \phi_i$, 角频率 $\omega_i = 2\pi i/n$ 。上式是由无限个谐波叠加而成, 但对径流量历时曲线来讲, 其样本容量是有限的, 用傅里叶级数模拟动态历时曲线时只能取有限个项。因此, 一般假设 $V(t)$ 有 K (试验周期个数) 个分波 (一般假设: n 为偶数时, $k=n/2$; n 为奇数时, $k=(n-1)/2$), 对应的傅里叶级数为:

$$V(t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k a_i \cos\left(\frac{2\pi}{n} it\right) + b_i \sin\left(\frac{2\pi}{n} it\right)$$

实测水位减去趋势项余下的波动序列为 $X(t)$, $t=1, 2, \dots, n$ 。利用最小二乘法求傅氏系数, 可得:

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n X(t); \\ \alpha_i &= \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n X(t) \cos\left[\frac{2\pi i(t-1)}{n}\right]; \\ b_i &= \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n X(t) \sin\left[\frac{2\pi i(t-1)}{n}\right] \quad (i=1, 2, \dots, k)。\end{aligned}$$

高崖水文站有 61 年径流量系列资料，则 $n=61, k=30$ 。经计算得：

$$\alpha_0 = 1.2219$$

$$\alpha_i = \{0.5274, \quad 0.6971, \quad -0.4250, \quad 0.5123, \quad -0.1517, \\ 0.4684, 0.3388, -0.5032, 0.1225, -0.7340, -0.2241, \\ -0.3977, 0.4482, -0.7091, 0.0739, -0.0151, 0.1229, \\ -0.1420, -0.8218, 0.2604, -0.4861, 0.2827, 0.1646, \\ -0.1290, -0.1681, 0.0165, -0.3583, -0.1982, 0.0905, \\ -0.0988\}$$

$$b_i = \{-1.3445, -0.8232, -0.5084, -0.4433, -0.4787, \\ -0.0116, -0.5032, -0.4951, -0.1937, 0.4594, \\ -0.5141, 0.5026, 0.1786, -0.7555, -0.2415, -0.2193, \\ 0.3134, -0.6420, 0.0897, -0.1531, -0.1304, -0.4724, \\ -0.2140, -0.3326, 0.5385, -0.5274, -0.4413, 0.3277, \\ -0.1785, 0.2512\}$$

②周期的显著性检验及确定

以上计算过程是以试验周期 k 进行的计算，为了确定真正的周期，采用费歇检验法进行周期显著性检验，取 $I(f_i) = (\alpha_i^2 + b_i^2) / 2$ ， $I^*(f_i) = \max I(f_i)$ ，做统计量：

$$g(f_i) = I^*(f_i) / \sum_{i=1}^k I(f_i)$$

取显著性水平 $\alpha = 0.01$ ，查表相对应的临界值 $g_{0.01}(10) = 0.087$ ，当 $g(f_i) > 0.087$ 时认为水平上式显著的，依次进行检验，直到不显著为止。经检验 α_1, b_1 ； α_2, b_2 ； α_{14}, b_{14} 满足显著性检验，则周期为 $n/i = (61/1, 61/2, 61/14) = (61 \text{ 年}, 30.5 \text{ 年}, 4.4 \text{ 年})$ 。波动函数为：

$$V(t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k a_i \cos\left(\frac{2\pi}{n} it\right) + \sum_{i=1}^k b_i \sin\left(\frac{2\pi}{n} it\right) \quad (i=1, 2, 14)$$

④预测模型的建立

把趋势项和波动函数叠加起来，可得到预报方程：
 $H_{yc}(t) = F(t) + V(t)$ ，即：

$$W_{yc}(t) = 0.0001t^3 - 0.0091t^2 + 0.1442t + 10.811 + \alpha_0 + \sum a_i \cos(\frac{2\pi}{\tau} it) + \sum b_i \sin(\frac{2\pi}{\tau} it)$$

($i=1, 2, 14$; $\alpha_0 = 1.2219$; $\alpha_1 = 0.5274$, $b_1 = -1.3445$; $\alpha_2 = 0.6971$, $b_2 = -0.8232$; $a_{14} = -0.7091$, $b_{14} = -0.7555$)

⑤精度检验

利用预测模型高崖水文站径流量预测值与实测值之间的相对误差及绝对误差（表 6-3）。

表 6-3 高崖水文站径流量预测值误差分析表

年份	年份序列 (t)	实测径流量 [w] (亿 m ³)	预测值 [w] (亿 m ³)	绝对误差 (亿 m ³)	相对误差 (%)
1956	1	10.6518	11.0496	-0.3978	0.0004
1957	2	11.2335	10.7615	0.4720	0.0004
1958	3	14.6475	12.9017	1.7458	0.0012
1959	4	12.0746	11.3520	0.7226	0.0006
1960	5	10.1201	11.0147	-0.8946	0.0009
1961	6	9.5246	11.1075	-1.5829	0.0017
1962	7	9.0261	9.5122	-0.4861	0.0005
1963	8	10.7386	11.1311	-0.3925	0.0004
1964	9	13.8311	13.1819	0.6492	0.0005
1965	10	10.9860	11.5464	-0.5604	0.0005
1966	11	11.8272	11.1269	0.7003	0.0006
1967	12	13.6827	13.1411	0.5416	0.0004
1968	13	10.1943	10.4708	-0.2765	0.0003
1969	14	10.3923	11.0183	-0.6260	0.0006
1970	15	9.1800	10.0013	-0.8213	0.0009
1971	16	12.3962	11.3016	1.0946	0.0009
1972	17	12.3220	10.8215	1.5005	0.0012
1973	18	8.8584	9.7787	-0.9203	0.0010
1974	19	10.1449	11.0550	-0.9101	0.0009

年份	年份序列 (t)	实测径流量 [w] (亿 m ³)	预测值[w] (亿 m ³)	绝对误差(亿 m ³)	相对误差(%)
1975	20	11.2087	10.5527	0.6560	0.0006
1976	21	11.7777	12.4895	-0.7118	0.0006
1977	22	10.6600	10.7472	-0.0872	0.0001
1978	23	9.2300	10.2281	-0.9981	0.0011
1979	24	8.4830	9.1499	-0.6669	0.0008
1980	25	9.4870	10.3944	-0.9074	0.0010
1981	26	12.5198	11.8639	0.6559	0.0005
1982	27	9.7446	9.7761	-0.0315	0.0000
1983	28	14.0966	13.0128	1.0838	0.0008
1984	29	10.7538	9.4763	1.2775	0.0012
1985	30	9.4923	10.3843	-0.8920	0.0009
1986	31	10.9745	9.6186	1.3559	0.0012
1987	32	9.8708	9.0815	0.7893	0.0008
1988	33	12.1098	11.9907	0.1191	0.0001
1989	34	18.5116	13.2280	5.2836	0.0029
1990	35	11.0691	10.6957	0.3734	0.0003
1991	36	6.8118	7.6115	-0.7997	0.0012
1992	37	6.5595	6.8572	-0.2977	0.0005
1993	38	11.1953	10.3351	0.8602	0.0008
1994	39	7.2848	8.2629	-0.9781	0.0013
1995	40	7.7894	8.5224	-0.7330	0.0009
1996	41	10.6592	9.0159	1.6433	0.0015
1997	42	7.0010	7.9611	-0.9601	0.0014
1998	43	12.9613	11.2398	1.7215	0.0013
1999	44	10.3123	7.7543	2.5580	0.0025
2000	45	9.3347	9.7223	-0.3876	0.0004
2001	46	6.5595	8.0256	-1.4661	0.0022
2002	47	9.3977	7.5665	1.8312	0.0019
2003	48	12.7405	11.5627	1.1778	0.0009
2004	49	8.3570	7.8960	0.4610	0.0006
2005	50	10.0915	9.4687	0.6228	0.0006

年份	年份序列 (t)	实测径流量 [w] (亿 m ³)	预测值[w] (亿 m ³)	绝对误差(亿 m ³)	相对误差(%)
2006	51	10.6276	9.4985	1.1291	0.0011
2007	52	11.5422	10.8672	0.6750	0.0006
2008	53	11.2268	10.4771	0.7497	0.0007
2009	54	11.7629	12.5459	-0.7830	0.0007
2010	55	9.1139	10.9554	-1.8415	0.0020
2011	56	10.5961	10.6079	-0.0118	0.0000
2012	57	12.3306	12.7211	-0.3905	0.0003
2013	58	12.8667	11.6768	1.1899	0.0009
2014	59	13.5000	12.8773	0.6227	0.0005
2015	60	11.9700	13.0403	-1.0703	0.0009
2016	61	14.3300	13.5476	0.7824	0.0005

检验结果显示：模型预测相对误差均小于 0.003%，预测值误差很小，可见模型预测精度较高。由模拟模型可绘出高崖水文站径流量实测值与预测值的拟合曲线图，两曲线拟合程度好（图 6-5）。

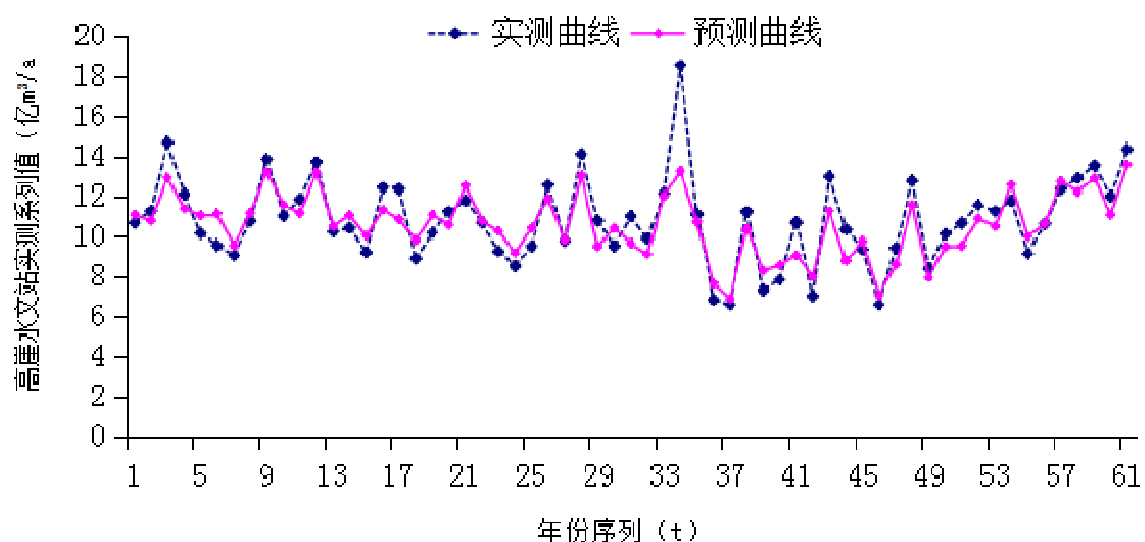


图 6-5 高崖水文站 1956-2016 年实测值与预测值拟合曲线
(t=1 为 1956 年，t=5 为 1961 年，之后依次类推)

⑥高崖水文站径流量预报

利用该模型预测 2020—2035 年，将时间序列 65—80 (对应年份为 2020—2035) 带入模型：

$$W_{yc}(t) = 0.0001t^3 - 0.0091t^2 + 0.1442t + 10.811 + \alpha_0 + \sum_i a_i \cos\left(\frac{2\pi}{n}it\right) + b_i \sin\left(\frac{2\pi}{n}it\right)$$

($i=1, 2, 14$; $\alpha_0 = 1.2219$; $\alpha_1 = 0.5274$, $b_1 = -1.3445$; $\alpha_2 = 0.6971$, $b_2 = -0.8232$; $a_{14} = -0.7091$, $b_{14} = -0.7555$)

计算各年份所对应得径流量见表 6-4。

表 6-4 2020—2035 年黑河高崖水文站径流量预测表

年份	年份序列	预测流量 (亿 m ³)	年份	年份序列	预测流量 (亿 m ³)
2020	65	11.8381	2028	73	10.2801
2021	66	10.1169	2029	74	10.3016
2022	67	10.7436	2030	75	12.7946
2023	68	10.6205	2031	76	11.6409
2024	69	10.9653	2031	77	11.7428
2025	70	9.6598	2033	78	11.3180
2026	71	9.6063	2034	79	10.2483
2027	72	11.0225	2035	80	10.4360

(二) 地表水保障程度分析

通过对黑河高崖水文站 2020—2035 年地表水来水量预测，2020—2035 年黑河基本处于平水偏丰期，地表水资源量在规划期内基本有保障。

二、地下水资源保障程度分析

地下水水位的变化是地下水资源量变化的直观体现，本次通过对地下水位的预测，进而分析地下资源的保障程度。

$$Q = \mu F H$$

式中：μ—含水层平均给水度（无量纲）；

- F —计算区面积 (km^2) ;
- H —水位变幅值 (m) ;
- Q —地下水资源变化量 (亿 m^3/a) 。

(一) 地下水位变化趋势预测

截至 2018 年，规划范围内共有地下水动态长期监测孔 36 眼，其中甘肃省地矿局水勘院负责监测的 18 眼（地下水水位监测点 10 眼、水质监测点 7 眼、水位水质监测点 1 眼）；高台县水务局负责监测点 18 眼，均为水位监测点，上述两家单位监测资料按照地下水监测规范进行监测、整编，资料可靠，地下水动态长观点分布图见图 6-6。

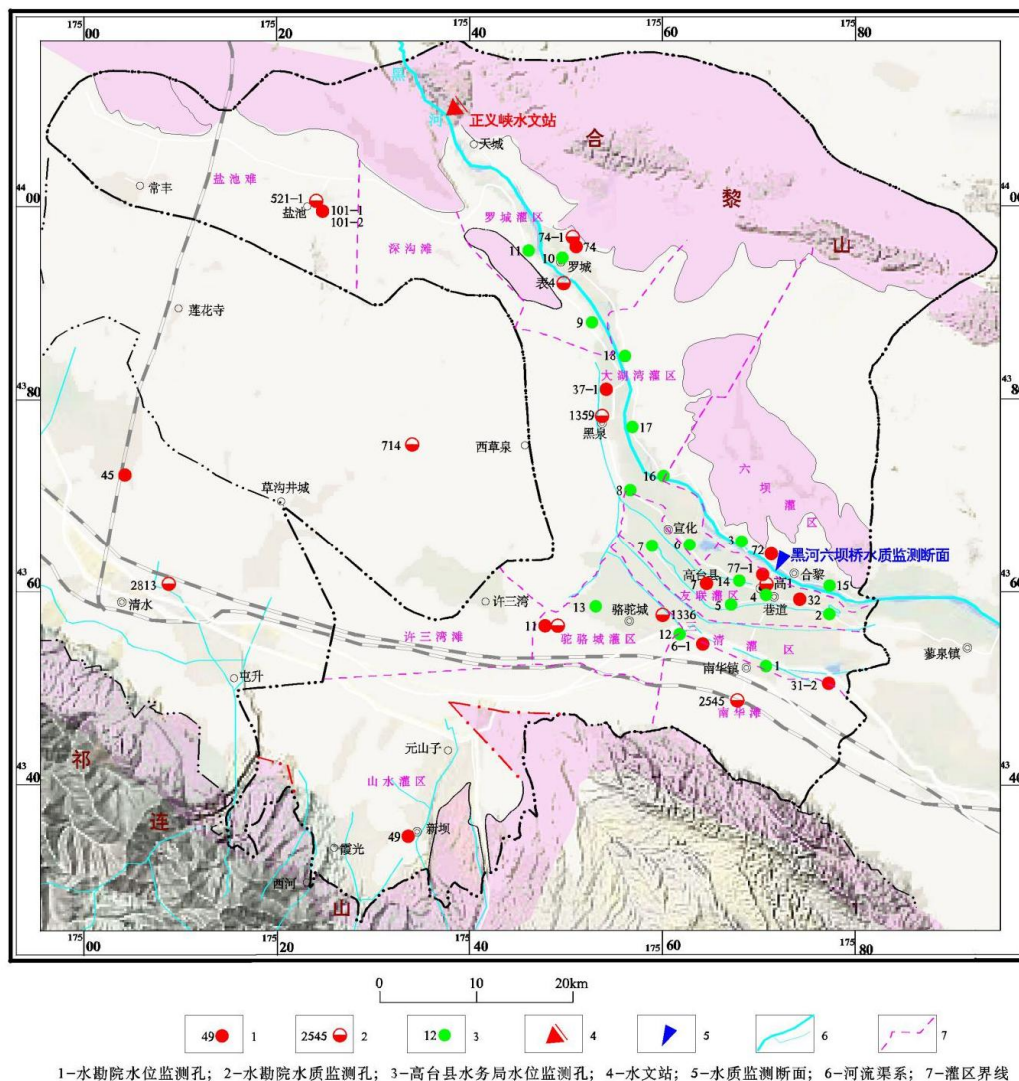


图6-6 高台县水资源保护监测站点分布图

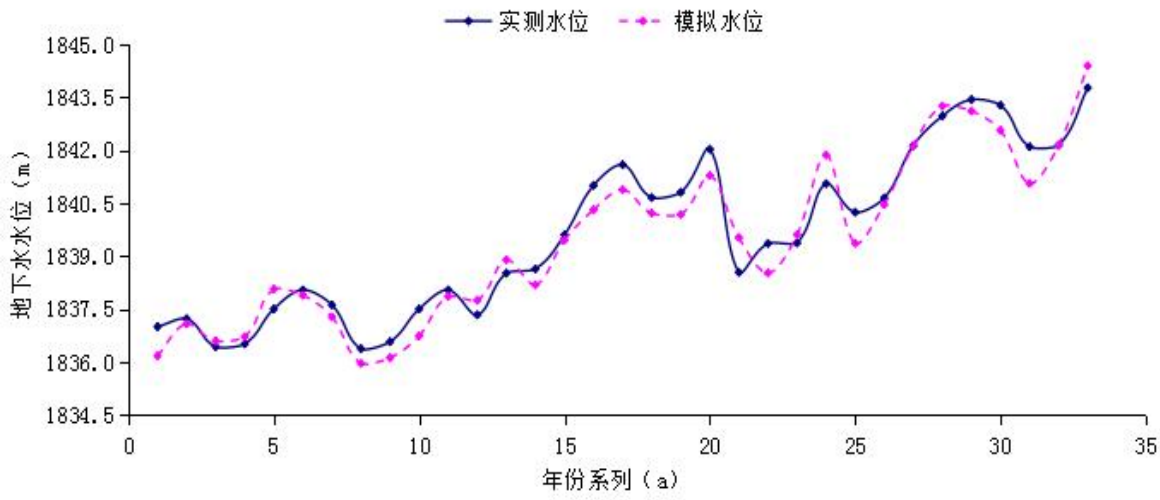
本次根据监测孔地理位置由南向北选取具有代表性的 49 号监测孔、11 号监测孔、7 号监测孔对地下水水位预测，预测方法仍采用频谱分析法进行预测。

1. 49 号监测孔预测模型

$$H_{yc}(t) = -0.0001t^3 + 0.0079t^2 - 0.0759t + 1836.6 + \alpha_0 + \sum_{i=2}^4 a_i \cos\left(\frac{2\pi}{\alpha_i} it\right) + b_i \sin\left(\frac{2\pi}{\alpha_i} it\right)$$

($i=2, 3, 4$; $\alpha_0 = -1.1543$; $\alpha_2 = 1.0118$, $b_2 = -0.0777$; $\alpha_3 = 0.1464$, $b_3 = 0.7097$;
 $a_4 = 0.5725$, $b_4 = -0.5439$)

模型可见周期年为 16.5 年、11 年、8.2 年。拟合 1986—2018 实测值与预测值散点曲线并计算 2020—2035 年水位预测值（图 6-7，表 6-5）。



($t=0$ 为 1985 年， $t=5$ 为 1989 年，之后依次类推)

图 6-7 49 号观测孔地下水水位实测值与预测值拟合曲线

表 6-5 2020—2035 年 49 号观测孔地下水水位预测表

年份	年份序列	预测水位 (m)	年份	年份序列	预测水位 (m)
2020	35	1842.95	2028	43	1844.02
2021	36	1845.18	2029	44	1845.02
2022	37	1842.65	2030	45	1847.18
2023	38	1843.71	2031	46	1844.57
2024	39	1845.92	2032	47	1845.54
2025	40	1843.37	2033	48	1847.66
2026	41	1844.40	2034	49	1845.02
2027	42	1846.59	2035	50	1845.95

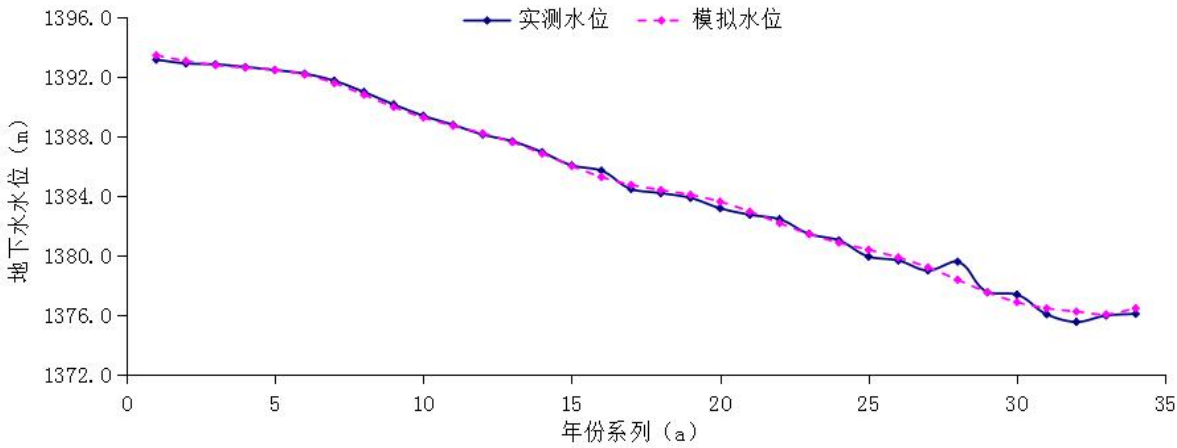
预测结果显示：49 号孔地下水水位在 2020-2035 年期间将继续保持锯齿状缓慢上升趋势，年平均上升幅度为 0.187m/a

2.11 号监测孔预测模型

$$H_{yc}(t) = 0.0004t^3 - 0.0217t^2 - 0.2546t + 1393.8 + \alpha_0 + \sum a_i \cos(\frac{2\pi}{T_i}it) + \sum b_i \sin(\frac{2\pi}{T_i}it)$$

($i=2, 5$; $\alpha_0 = -0.0427$; $\alpha_2 = -0.2051$, $b_2 = 0.2961$; $\alpha_5 = 0.1979$, $b_5 = -0.1243$)

模型可见周期年为 17 年、6.8。拟合 1985—2018 实测值与预测值散点曲线并计算 2020—2035 年水位预测值(图 6-8, 表 6-6)。



($t=0$ 为 1985 年, $t=5$ 为 1989 年, 之后依次类推)

图 6-8 11 号观测孔地下水水位实测值与预测值拟合曲线

表 6-6 2020—2035 年 11 号观测孔地下水水位预测表

年份	年份序列	预测水位 (m)	年份	年份序列	预测水位 (m)
2020	36	1375.01	2028	44	1374.42
2021	37	1374.84	2029	45	1374.63
2022	38	1374.87	2030	46	1374.98
2023	39	1375.00	2031	47	1375.30
2024	40	1375.04	2032	48	1375.56
2025	41	1374.91	2033	49	1375.82
2026	42	1374.65	2034	50	1376.26
2027	43	1374.44	2035	51	1376.99

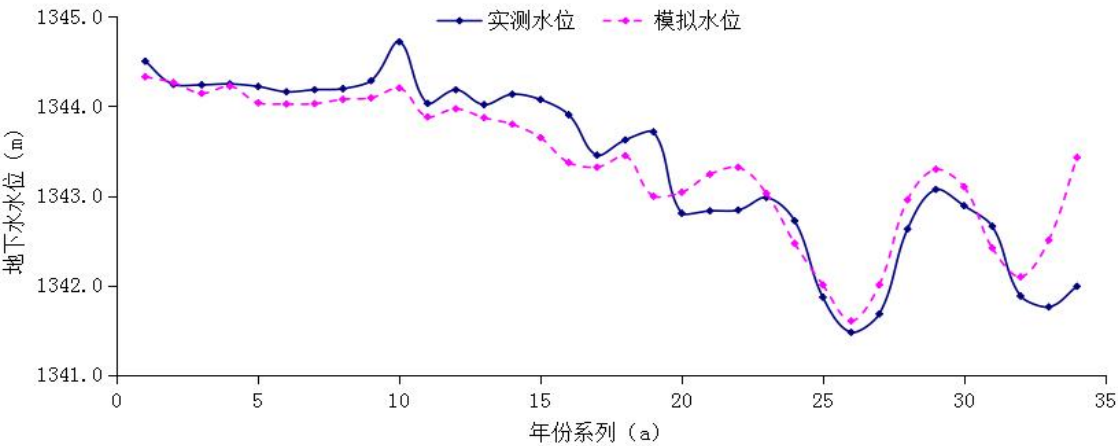
预测结果显示：11 号孔地下水水位在 2020-2035 年期间将继续保缓慢上升趋势，年平均上升幅度为 0.124m/a。

3.7 号监测孔预测模型

$$H_{yc}(t)=0.0003t^3-0.0145t^2+0.1475t+1344+\alpha_0+\sum_{i=1}^n a_i \cos(\frac{2\pi}{\omega_i}it)+\sum_{i=1}^n b_i \sin(\frac{2\pi}{\omega_i}it)$$

($i=4, 5, 6$; $\alpha_0=-0.5094$; $\alpha_4=-0.0689$, $b_4=0.278$; $\alpha_5=0.1274$, $b_5=0.3762$; $\alpha_6=0.2342$, $b_6=0.0962$)

模型可见周期年为 8.5 年、6.8 年、5.7 年。拟合 1985—2018 实测值与预测值散点曲线并计算 2020—2035 年水位预测值（图 6-9，表 6-7）。



($t=0$ 为 1985 年， $t=5$ 为 1989 年，之后依次类推)

图 6-9 7 号观测孔地下水水位实测值与预测值拟合曲线

表 6-7 2020—2035 年 7 号观测孔地下水水位预测表

年份	年份序列	预测水位 (m)	年份	年份序列	预测水位 (m)
2020	36	1344.54	2028	44	1347.55
2021	37	1344.33	2029	45	1348.23
2022	38	1344.28	2030	46	1348.87
2023	39	1344.62	2031	47	1349.49
2024	40	1345.24	2032	48	1350.20
2025	41	1345.87	2033	49	1351.09
2026	42	1346.41	2034	50	1352.12
2027	43	1346.94	2035	51	1353.13

预测结果显示：7 号孔地下水水位在 2020-2035 年期间将继续保缓慢上升趋势，年平均上升幅度为 0.537m/a。

（二）地下水保障程度分析

通过上述对地下水水位的预测，代表性监测孔的地下水水位在 2020-2035 年期间内均呈现不同程度的缓慢上升趋势，整个区域内地下水水位将保持缓慢上升，使得区域内的含水层厚度变大、地下水储量将变大，可见地下水资源量在 2020-2035 年期间内保障程度较高。

三、水资源总量保障程度分析

根据上述分析，规划年地表水资源总量处于丰水期，整个区域内地下水水位将保持缓慢上升，地下水允许开采量将变大，与现状水资源总量相比，高台县水资源总量在规划期内保障程度较高。

第二节 水资源供需形势分析

一、需水预测

（一）经济社会和生态协调发展的水资源利用原则

高台县属缺水地区，水资源形势决定了流域经济发展必须坚持资源节约的基本原则，加快经济增长方式的转变，实施最严格

的水资源管理制度，提高水资源利用效率，全面建设节水型社会。

根据高台县实际，结合高台县经济社会发展特点、生态环境状况及存在的主要问题，保障全县经济社会和生态环境协调发展的水资源开发利用原则为：

（1）统筹考虑经济社会发展用水和生态环境用水，以供定需，合理配置水资源。

（2）在水资源规划中，充分考虑县区水土资源条件，严格控制全县灌溉面积，主要通过调整产业结构和种植结构，发展高效节水农业，逐步建立适应高台县水资源条件的产业结构和经济布局，促进高台县国民经济的持续发展。

（3）大力发展节水，进行以节水为中心的灌区改造和种植结构调整，降低农田灌溉用水量，开展城市和工业节水，严格限制高耗水产业发展，逐步建立资源节约型、环境友好型社会。

（二）经济社会发展指标预测

国民经济各项指标按《高台县统计年鉴》等资料统计分析确定，不同规划水平年发展指标预测是在《高台县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《高台县城市发展总体规划》，《黑河流域综合规划》等相关规划基础上，考虑全县发展现状及远景发展目标等多种因素，并参考全省其他地市相关指标，综合分析确定，主要包括人口、城镇化水平、GDP、工业增加值和灌溉规模等指标。

1. 人口及城镇化水平

根据高台县统计年鉴公布数据，2018 年高台县总人口 15.84 万人，其中城镇人口 7.70 万人，乡村人口 8.14 万人，城市化率 48.61%。根据高台县人口增长趋势及高台县人口发展及城镇化规划意见，拟定 2018~2025 年高台县人口增长率为 6.4‰，城镇化

水平 55%；2026～2035 年人口增长率为 15‰、城镇化水平 68%。据此预测，2025 年高台县总人口将达到 16.63 万人，其中城镇人口为 9.15 万人，乡村人口 7.48 万人；2035 年高台县总人口将达到 19.30 万人，其中城镇人口为 13.12 万人，乡村人口 6.18 万人（表 6-8）。

2. 国民经济发展预测

国内生产总值（GDP）是反映一个国家或地区经济发展水平的重要指标。根据高台县统计年鉴，2018 年高台县生产总值 50.22 亿元，其中：第一产业增加值完成 12.68 亿元，同比增长 7%；第二产业增加值完成 12.73 亿元，同比增长 4.9%；第三产业增加值完成 24.81 亿元，同比增长 6.5%。

参考《高台县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》及高台县城市总体规划关于经济社会发展的规划：2018-2025 年，高台县国内生产总值年均增长率拟定为 8.5%，其中：第一产业年均增长 5.6%，第二产业年均增长 9.8%，第三产业年均增长 10%；2026-2035 年，高台县国内生产总值年均增长率拟定为 10%，其中第一产业年均增长 7%，第二产业年均增长 12%，第三产业年均增长 11%。2025 年高台县国内生产总值达到 107.41 亿元，2035 年达到 278.59 亿元（表 6-8）

3. 畜牧养殖预测

根据《高台县统计年鉴》统计结果，高台县 2018 年大牲畜饲养量为 22.13 万头（匹），生猪饲养量 30 万头，羊饲养量为 60.17 万只，家禽饲养量 94.22 万只。按照高台县畜牧业发展规划平均增长速率，大牲畜及生猪增长速率为 1.37%，羊增长速率为 2.35%，家禽增长速率为 1.68%，预测 2025 年高台县大牲畜饲养规模达 24.68 万头（匹），生猪 42.17 万头，羊 84.59 万只，家禽 107.65

万只；2035 年高台县大牲畜饲养规模达 28.27 万头（匹），生猪 64.56 万头，羊 129.49 万只，家禽 127.17 万只（表 6-8）。

4. 农田及林草灌溉发展规模预测

高台县 2018 年有效灌溉面积 65.59 万亩，其中农田灌溉面积 56.63 万亩，林草灌溉面积 9.06 万亩。全县节水灌溉面积达 32.84 万亩，其中喷灌面积 0.26 万亩，滴灌面积 19.1 万亩，管灌面积 13.49 万亩。

考虑高台县水资源供需矛盾突出，充分考虑水资源承载能力，本次规划维持现状 65.59 万亩的灌溉面积规模不变。在此基础上，为了缓解县区水资源短缺的局面，结合高台县超采区治理实施方案，规划安排退耕还林还草面积 2.02 万亩，到 2025 年，高台县有效灌溉面积由现状的 56.63 万亩减少到 54.61 万亩，林草灌溉面积由现状的 9.06 万亩增加到 11.08 万亩；对灌区进行节水改造，采取渠道衬砌、低压管道等节水灌溉工程措施，2025 年规划新增高效节水面积 6.85 万亩，2035 年规划新增 8.9 万亩；按照“规模化、区域性、多品种、高效益”发展方向，通过作物种植结构调整，减少高耗水、低效益作物种植面积，提升低耗水、高效益作物种植比例，2025 年规划调整农业种植结构 2.02 万亩，2035 年规划调整种植结构 5.04 万亩（表 6-8）。

表 6-8 规划水平年高台县国民经济发展指标预测

经济发展指标		现状年(2018年)	2025年	2035年
人口(万人)	城镇人口	7.70	9.15	13.12
	农村人口	8.14	7.48	6.18
	总人口	15.84	16.63	19.30
国内生产总值 (亿元)	一产		12.68	31.36
	二产	工业	6.84	15.87
		建筑业	5.89	11.87
		小计	12.73	27.74
	三产		24.81	48.26
	总计		50.22	107.41
灌溉面积 (万亩)	农田灌溉面积		56.63	54.61
	林草灌溉面积		9.06	11.08
	小计		65.69	65.69
牲畜(万头)	大牲畜		22.13	24.68
	猪		30.00	42.17
	羊		60.17	84.59
	家禽		94.22	107.65

(三) 需水预测

1. 城镇生活

城镇生活需水包括居民生活用水和公共设施用水。高台县现状城镇生活需水量 281.98 万 m^3 ，平均用水定额 100.6L/人·d。根据高台县现状用水水平和供水水源情况，同时参考《室外给水设计规范》(GB5003-2006)中关于城市综合生活用水定额建议值，在不断强化居民节水意识，大力推广节水器具，改善城市供水系统的前提下，拟定高台县规划年 2025 年及 2035 年城镇居民平均日综合用水定额分别达到 110 L/人·d 和 120 L/人·d。预测到 2025 年，高台县城城镇居民综合生活需水量为 367.37 万 m^3 ；2035 年，高台县城城镇居民综合生活需水量为 574.66 万 m^3 (表 6-9)。

2. 乡村生活

高台县现状农村居民生活用水量 141 万 m^3 ，平均用水定额 47.11 L/人·d。随着城镇化速度加快，农村人口不断减少，但农村经济经济发展和人民生活水平不断提高，结合《甘肃省行业用水定额（2017 版）》，拟定 2025 年及 2035 年农村居民生活用水定额为 55L/人·d 和 60L/人·d，预测 2025 年及 2035 年农村居民生活需水量分别为 150.16 万 m^3 和 135.34 万 m^3 （表 6-9）。

3. 畜禽养殖

畜禽养殖用水定额参考《甘肃省行业用水定额（2017 版）》，现状年及规划年相同，大牲畜用水定额取 50 L/头（只）·d；猪用水定额取 30L/头·d；羊用水定额取 8L/只·d；家禽用水定额取 1L/只·d。预测 2025 年及 2035 年畜禽养殖用水量分别为 1198.44 万 m^3 、1614.60 万 m^3 （表 6-9）。

4. 工业需水

工业需水采用万元增加值用水量法预测，高台县现状工业用水量 430.9 万 m^3 ，工业万元增加值用水量为 40.9 m^3 。今后随着产业结构的调整和重复利用率提高，工业增加值用水量会不断降低。万元工业增加值取水量按照《张掖市人民政府办公室关于下达张掖市县级行政区 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标的通知》（张政办发[2014]101 号）控制指标要求，2025 年万元工业增加值取水量通过内插法计算的控制指标为 31 m^3 /万元，2035 年万元工业增加值取水量保持与 2030 年取水指标一致，为 23 m^3 /万元。预测 2025 年及 2035 年高台县工业需水量分别为：492.05 万 m^3 、1141 万 m^3 （表 6-9）。

5. 农业灌溉

根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）规定，以旱作物为主的缺水地区，灌溉设计保证率取 50%~75%。高台县属

干旱缺水地区，灌溉设计保证率取 50%。

规划水平年，继续对高台县各灌区进行种植结构调整，适当压缩高耗水作物种植比例，降低作物综合净灌溉定额。同时，采取渠系衬砌、田间配套和高新节水灌溉等措施，规划年 2025 年及 2035 年灌溉水利用系数由现状的 0.588 分别提高到 0.625 及 0.65，农田灌溉毛定额由现状的 $595\text{m}^3/\text{亩}$ 分别降低至 $554\text{m}^3/\text{亩}$ 及 $513\text{m}^3/\text{亩}$ ，2025 年及 2035 年农田灌溉需水量分别达到：36392.26 万 m^3 、33698.97 万 m^3 （表 6-9）。

（四）需水总量及需水结构分析

根据需水预测，高台县各行业现状需水量为 42628.79 万 m^3 ，2025 年需水量为 38600.28 万 m^3 ，2035 年需水量为 37164.57 万 m^3 （表 6-9）。

表 6-9 高台县不同水平年需水总量预测表

单位：万 m^3

需水分类		现状年（2018 年）		2025 年		2035 年	
		需水量	占总量	需水量	占总量	需水量	占总量
城乡 生活 需水	城镇综合生	280.32	0.66%	367.37	0.95%	574.66	1.55 %
	农村生活	148.19	0.35%	150.16	0.39%	135.34	0.36%
	畜禽养殖	876.76	2.06%	1198.4	03.10%	1614.6	4.34%
	小计	1305.27	3.07%	1715.9	4.44%	2324.6	6.25%
工业需水		336.96	0.79%	492.05	1.27%	1141	3.07%
农业灌溉需水		40986.56	96.15%	36392.	94.28%	33698.	90.67%
合计		42628.79	100%	38600.	100%	37164.	100%

需水预测结果表明，高台县通过产业结构、种植结构调整以及灌区节水改造，规划水平年总需水量由现状的 42828.79 万 m^3 减少到 2035 年的 37164.57 万 m^3 。分析需水量的结构组成，生活

需水量占总需水量的比例由现状水平的 3.07%增加到 2035 年水平的 6.25%，呈逐年增加趋势，随着全县人口的增加、城镇化水平的升高和人民生活水平的不断提高，居民生活需水呈增长趋势是合理的；工业需水量占总需水量的比例由现状水平的 0.79%增加到 2035 年水平的 3.07%，农业灌溉需水总量占总需水量的比例由现状水平的 96.15%减小到 90.67%，工业需水逐年增加，农业需水有所减小，符合高台县水利发展关于调整产业结构和种植结构，发展高效节水农业，逐步建立适应高台县水资源条件的产业结构和经济布局的思路，符合高台县经济发展的要求。

通过调整需水结构，规划水平年高台县各行业用水结构趋于合理。

二、水资源供需分析

（一）可供水量分析

按照第一章第四节分析，高台县多年平均地表水资源可利用量 3.70 亿 m^3/a ，地下水可开采量为 1.57 亿 m^3/a ，水资源可利用总量 5.27 亿 m^3/a 。

依据《张掖市人民政府办公室关于下达张掖市县级行政区 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标的通知》（张政办发[2014]101 号），高台县 2015 年、2020 年、2030 年用水总量控制指标分别为 3.89 亿 m^3 、3.40 亿 m^3 、3.50 亿 m^3 。通过内插得到现状年（2018 年）高台县可供水量为 3.596 亿 m^3 、2025 年可供水量为 3.45 亿 m^3 、2035 年与 2030 年指标保持一致，为 3.50 亿 m^3 。

本次供需分析采用张掖市人民政府下达的总量控制指标为可供水量。

（二）供需平衡分析

通过供需平衡分析，高台现状年可供水量小于需水量，缺水

6668.79 万 m³，缺水率 15.64%，缺水主要为农田和城乡居民生活用水。

规划年 2025 年，通过调整产业结构，压减农作物种植面积和调整种植结构、发展高效节水等措施，高台县缺水量进一步减小，缺水 4100.28 万 m³，缺水率 13.34%，缺水主要为农田灌溉用水。

规划年 2035 年，缺水量减小为 2164.57 万 m³，缺水率减小至 5.82%（表 6-10）。

表 6-10 规划年高台县水资源供需平衡分析表

单位：万 m³

水平年	可供水量	需水量	缺水量	缺水率
现状年（2018 年）	35960	42628.79	6668.79	15.64%
2025 年	34500	38600.28	4100.28	10.62%
2035 年	35500	37164.57	2164.57	5.82%

在高台县水资源缺乏的条件下，压缩不合理的水资源需求可以增加水资源的有效供给，是满足水资源合理需求、提高供水保证程度的有效措施。规划水平年，通过实施节水改造、种植结构和产业结构调整，用水结构得到较大调整，其中重点减少农田灌溉需水量，增加居民生活和工业需水量。规划年 2035 年水平与现状水平年相比，有效提高了高台县的供水保证程度，各行业用水结构趋于合理。

三、水资源优化配置

（一）配置原则

本次规划水平年水资源优化配置，以水资源供需平衡分析为基础，坚持“以人为本，优先保证生活用水，充分考虑生态用水，统筹协调生产用水”的原则，通过水资源的合理利用，促进供水区经济社会协调发展。区域水资源优化配置应遵循以下原则：

- (1) 坚持改善生态环境、促进经济社会可持续发展的原则；
- (2) 坚持以水定发展的原则；
- (3) 坚持节约用水、分质用水、高效利用的原则；
- (4) 坚持优先使用地表水和非常规水源，地下水兼顾补给原则。

(二) 水资源优化配置

水资源配置是在保证全县经济社会和生态环境可持续发展的前提下，从全局出发，针对经济社会发展现状、发展前景以及资源和环境的状况，比较宏观的研究全县水资源条件与经济社会和生态环境发展的矛盾与协调关系，通过工程和非工程措施，合理配置水资源，实现全县社会、经济、生态的协调发展，使水资源在国民经济可持续发展中充分发挥作用，保障经济社会的健康快速发展。本次水资源配置优先考虑生活、生态用水，兼顾农业用水，保障工业用水，在水量配置中，优先配置地表水资源，充分考虑了中水回用及其他水源利用，以减缓区域缺水程度。

规划年，高台县在保证生活、三产、一般工业用水、生态用水按需配给基础上，农业用水以供定需，需水缺口部分通过加大灌区节水改造及种植结构调整力度供给。2025 年，高台县社会经济发展需水 38600.28 万 m³，可供水量 34500 万 m³，配水量 34500 万 m³；2035 年，高台县社会经济发展需水 37164.57 万 m³，可供水量 35500 万 m³，配水量 35500 万 m³。

表 6-11 高台县规划水平年水资源配置表

单位：万 m³

水平年	社会经济发展配水量					总可供水量	总配水量
	城镇居	农村居	畜禽养	工业用	农业用水		
2025	367.37	150.16	1198.44	492.05	32291.98	34500	34500

2030	574.66	135.34	1614.6	1141	32034.4	35500	35500
------	--------	--------	--------	------	---------	-------	-------

第三节 水资源承载能力分析

水资源承载能力是指在某一具体的历史发展阶段下，以可预见的技术、经济和社会发展水平为依据，以可持续发展为原则，以维护生态环境良性发展为条件，在水资源得到合理的开发利用下，该地区社会经济发展的最大容量。本次采用《全国水资源承载能力监测预警技术大纲》中的“指标评价法”和参考《甘肃省水环境承载能力评价技术指南》中的“层次分析法”两种方法进行分析。

一、指标评价法

（一）评价标准

本次水资源承载能力评价采用实物量指标进行单因素评价，评价方法为对照各实物量指标度量标准直接判断其承载状况。水资源承载状况评价标准见表 6-12。

根据水量、水质要素评价结果，评价水资源承载状况，判别标准如下：

- （1）严重超载：水量、水质要素任一要素为严重超载；
- （2）超载：水量、水质要素任一要素为超载；
- （3）临界状态：水量、水质要素任一要素为临界状态；
- （4）不超载：水量、水质要素均不超载。

按照上述评价方法，对高台县的水资源承载状况进行评价，并结合区域水资源条件、开发利用状况、经济社会发展现状与趋势，分析评价结果的合理性。

（二）水资源承载能力状况评价

1. 用水总量指标承载状况评价

根据张掖市人民政府办公室《关于下达张掖市县级行政区

2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标的通知》（张政办发〔2014〕101 号），确定高台县 2015 年控制用水总量为 3.89 亿 m^3 、2020 年控制用水总量为 3.40 亿 m^3 、2030 年控制用水总量为 3.50 亿 m^3 。

根据张掖市下达的三条红线用水总量控制目标，通过内插确定 2016-2018 年的用水总量控制目标，高台县 2015-2018 实际用水总量根据水利统计年报确定，评价结果为高台县 2015 年、2016 年用水总量处于超载状态，2017 年、2018 年用水总量处于临界状态（表 6-13）。

表 6-12 水资源承载状况分析评价标准

要素	评价指标	承载能力基线	承载状况评价			
			严重超载	超载	临界状态	不超载
水量	用水总量 W	用水总量指标 W_0	$W \geq 1.2 * W_0$	$W_0 \leq W < 1.2 * W_0$	$0.9 * W_0 \leq W < W_0$	$W < 0.9 * W_0$
	平原区 地下水开采量 G	平原区 地下水开采量 指标 G_0	$G \geq 1.2 * G_0$ 或超采区浅层 地下水超采系数 ≥ 0.3 或存在深层承压水开采量 或存在山丘区地下水过度开采	$G_0 \leq G < 1.2 * G_0$ 或超采区浅层 地下水超采系数介于 $(0, 0.3]$ 或存在山丘区地下水过度开采	$0.9 * G_0 \leq G < G_0$	$G < 0.9 * G_0$
水质	水功能区 水质达标率 Q	水功能区 水质达标要求 Q_0	$Q \leq 0.4 * Q_0$	$0.4 * Q_0 < Q \leq 0.6 * Q_0$	$0.6 * Q_0 < Q \leq 0.8 * Q_0$	$Q > 0.8 * Q_0$

表 6-13 高台县 2015-2018 年用水总量指标承载状况评价表

年份	用水总量控制目标 W_0 (亿 m^3)	水资源用水总量 W (亿 m^3)	W/W_0	承载状况评价
2015	3.89	4.2392	1.09	超载状态
2016	3.792	4.2204	1.11	超载状态
2017	3.694	3.69	0.99	临界状态
2018	3.596	3.5942	0.99	临界状态

2. 地下水开采量指标承载状况评价

根据《甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》（甘政发[2016]2号）中公示的数据，高台县划定一个超采区，名称为“张掖市高台县浅层中型一般超采区”，编码 62073116，超采面积 368.24km²，范围：东经 99° 27′ 27″ ~ 99° 355′ 50″，北纬 39° 28′ 27″ ~ 39° 17′ 47″；实际开采量 5556.36 万 m³，可开采量 2319.91 万 m³，超采量 3236.45 万 m³。超采区划定基准年为 2015 年，高台县 2015 年地下水开采量为 11428 亿 m³，核定地下水开采指标量为 1.57 亿 m³。2015-2018 年全县水资源公报口径地下水开采量见表 6-26，评价结果为高台县 2015-2018 年地下水开采量指标处于不超载状态。

表 6-14 高台县 2015-2018 年地下水开采量指标承载状况评价表

年份	地下水总量控制目标 G_0 (亿 m^3)	地下水资源用水总量 G (亿 m^3)	G/G_0	承载状况评价
2015 年	1.57	1.1428	0.73	不超载
2016 年	1.57	1.1459	0.73	不超载
2017 年	1.57	0.9807	0.62	不超载
2018 年	1.57	0.9546	0.61	不超载

3. 水功能区水质达标率指标承载状况评价

高台县纳入考核名录的水功能区 1 个，即黑河临泽、高台、金塔工业、农业用水区，依据张掖市环境监测站和张掖市水文局

监测数据，2015-2018 年纳入考核的水功能区水质 100%达标，2015-2018 全县水功能区水质达标率指标处于不超载状态。

（三）综合评价

根据水量、水质要素评价结果，评价水资源承载状况，判别标准如下：

- （1）严重超载：水量、水质要素任一要素为严重超载；
- （2）超载：水量、水质要素任一要素为超载；
- （3）临界状态：水量、水质要素任一要素为临界状态；
- （4）不超载：水量、水质要素均不超载。

按照上述评价方法，对用水总量、地下水开采量、水功能区水质达标率三项指标综合评价，由于全县用水总量指标 2015—2016 处于超载状态、2017—2018 处于临界状态，因此高台县 2015—2016 水资源承载力处于超载状态，2017-2018 年处于临界状态。

二、层次分析法

基于高台县水资源现状，从社会人口、社会经济、生态环境、水资源 4 个方面构建了高台县水资源承载力指标体系，运用层次分析法对高台县 2015~2018 年水资源承载力进行评价。

（一）评价指标体系

水资源承载力指标体系是一个统一的整体，既有上下的层次关系，又有指标间的平行关系。不同的指标由于所反映水资源承载力的不同侧面，又分属于不同的类别。根据水资源承载力的内涵和特性，以及指标体系的构建原则，参照可持续发展指标体系以及其它体系的构建方法，将水资源承载力指标体系确定为四个层次，分为：目标层、系统层、状态层和指标层。其中，目标层由系统反映，系统层由状态层反映，状态层由指标层反映，指标层由若干具体指标和数值构成。目标层设立“水资源承载力”，

系统层设立“水资源、社会人口、社会经济和生态环境”，状态层和指标层分别设立相应的指标。

1. 目标层

水资源承载力是水资源承载力评价指标体系的最终目标，表示水资源对人口、社会经济和生态环境的最大支撑能力的实现程度或实现概率，也用来衡量水资源承载力系统各构成因素的发展水平和之间的发展协调程度。对它的评价，需要选择描述和衡量该系统质性发展和量性发展的指标，使其在数量上反映系统总体发展规模及现代化水平，在时间和空间尺度上反映其变化趋势及结构特征。

2. 准则层

准则层反映水资源对社会人口、社会经济、生态环境等的承载程度，以及水资源本身的发展程度。这些系统本身具有独立发展和运行机制，子系统之间相互依存、相互影响，在以水资源合理配置为主线，反映整个社会可持续发展的状态。

3. 指标层

指标层是水资源承载力指标体系最基本的构成因素集合，是一系列反映水资源支撑对象的使用效率、效益和定额的质量和数量的表征。

（二）水资源承载力指标体系设计

确立水资源承载力指标体系，是评价水资源支撑人口、社会经济和生态环境能力的一个核心和关键的环节。指标体系涵盖的是否全面、层次结构是否清晰合理，直接关系到评估质量的好坏。由于每一子系统都是由复杂的多变量组成，因此必然构成一个复杂而庞大的指标体系，问题是如何在这些复杂而庞大的参量中，选择少量的指标组成指标体系，并要求这一指标体系能描述系统

的规模、发展速度和趋向。根据水资源承载力的定义和内涵，以及水资源承载力指标体系的设计原则和设计方法，在充分分析、比较和借鉴的基础上，最后确定水资源、社会人口、社会经济和生态环境等 4 个子系统 10 类 36 个具体指标构成的水资源承载力指标体系。由于水循环一般以年为周期，所以指标体系中涉及到的时间一般都是以年为单位的，如水资源数量、人均水资源量等都是以一年为周期的。

1. 社会人口子系统指标

人口作为社会发展中的主体，也是水资源承载的主体，所以人口子系统是水资源承载力分析的重要方面。这里采用 3 个类型 8 个指标。

(1) 人口发展结构指标: 人口增长率、城镇化率。

(2) 生活水平指标: 人均寿命、城镇居民恩格尔系数、农民恩格尔系数。

(3) 用水效率指标: 人均生活用水定额、城镇人均生活用水定额、农村人均生活用水定额。

2. 社会经济子系统指标

社会经济子系统采用 3 个类型 13 个指标。

(1) 经济发展规模指标: 人均 GDP、第一产业占 GDP 比例、第三产业占 GDP 比例、人均耕地面积、人均灌溉面积。

(2) 经济增长指标: GDP 年增长率、人均 GDP 年增长率、耕地灌溉率。

(3) 经济用水效率和效益指标: 万元 GDP 水耗、万元第一产业 GDP 水耗、万元第二产业 GDP 水耗、工业用水重复率、灌溉定额。

3. 生态环境子系统指标

生态环境子系统采用 2 个类型 9 个指标。

(1) 生态环境状况指标: 生态环境补水率、人均生态环境补水量、单位 GDP 废水排放量、河湖水质达标率。

(2) 生态环境质量指标: 植被覆盖率、水土流失治理率、废污水处理率、废污水占水资源比率、废污水资源化率。

4. 水资源子系统指标

水资源子系统是水资源承载力的载体, 按相对承载力和绝对承载力的概念, 它由流域自然水资源系统和包括调水、虚拟水、海水淡化在内的其它水资源系统构成。水资源子系统采用 2 个类型 6 个指标。

(1) 水资源状况指标: 人均水资源量、亩均耕地水资源量、水资源供需比例。

(2) 水资源潜力指标: 水资源开发利用程度、需水量年增长率。

(三) 水资源承载能力指标体系评价方法

水资源承载力的研究涉及到水资源、生态系统、社会、经济系统、资源、科技水平和道德等方方面面的研究领域, 属大系统、多目标、多层次优化问题, 因此, 在研究上一般采用多指标或多目标分析方法。在充分分析水资源承载力相关因素的基础上, 建立分析模型和指标体系, 然后采用不同的评价方法进行量化分析。根据水资源承载力评价的特点, 同时考虑到指标体系中数据的可获得性以及实用性, 本次选用模型算法进行水资源承载力评价。

1. 模型算法

向量模法是一种系统性评价水资源承载力的方法, 过程为建立指标体系、量化指标, 得到结果, 可以反映地区水资源承载力

的大小。

假设有 x 个地区同一水平年或某一地区的 x 个水平年，这两种情况的最终计算结果均会获得 x 个水资源承载力评价值，设 x 个评价值分别为 E_j ($j=1, 2, \dots, t$)，再设每个评价值有 n 个指标分量（即具体的指标值），即：

$$E_j = (E_{1j}, E_{2j}, \dots, E_{nj}) \quad (6-1)$$

归一化：

$$\bar{E}_j = (\bar{E}_{1j}, \bar{E}_{2j}, \dots, \bar{E}_{nj}) \quad (6-2)$$

其中：

$$\bar{E}_{ij} = E_{ij} / \sum_{j=1}^n E_{ij} \quad (6-3)$$

用向量模表示第 j 个水资源承载力评价值

$$|\bar{E}_j| = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_{ij}^2 \bar{E}_{ij}^2} \quad (6-4)$$

式中， \bar{E}_{ij} 表示水资源承载力评价值， w_{ij} 表示第 j 个承载力的第 i 个指标的权重。

2. 指标权重的确定

为了保证研究过程的科学性与客观性，本次选择运用变异系数法计算指标权重。该方法认为，某指标取值差异越大，说明该指标蕴含研究价值越大，相对更能区分被评价对象的差异，应被赋予较大权重，反之则反。具体计算步骤如下：

(1) 计算各指标的变异系数 V_i ：

$$V_i = \frac{\sigma_i}{\bar{x}_i} \quad (i=1, 2, 3 \dots n) \quad (6-5)$$

式中， V_i 表示第 i 项指标变异系数， σ_i 表示第 i 项指标标准差， \bar{x}_i 表示第 i 项指标均值。

(2) 归一化，求得各评价指标权重 w_i ：

$$w_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (i=1, 2, 3 \dots n) \quad (6-6)$$

式中， w_i 为不同指标的指标权重， $\sum_{i=1}^n V_i$ 是各指标变异系数的

累加值。

（四）高台县水资源承载力分析

1. 建立指标体系

评价指标的建立，主要反映对水环境承载力具有直接影响的因子。在找出影响水环境承载力的所有因子的基础上，分析和确定主要因子及次要因子，选择主要因子作为评价指标。这些因子包括水资源、社会人口、社会经济和生态环境系统等（图 6-10）。

在确定了评价指标后，对其子系统的选择和确定就显得尤为重要。各子系统之间存在着不同程度的联系，或直接的或间接的，为避免子系统间的相互影响以及对评价目标的多重影响，子系统的选择力求相互之间联系最小（表 6-15）。

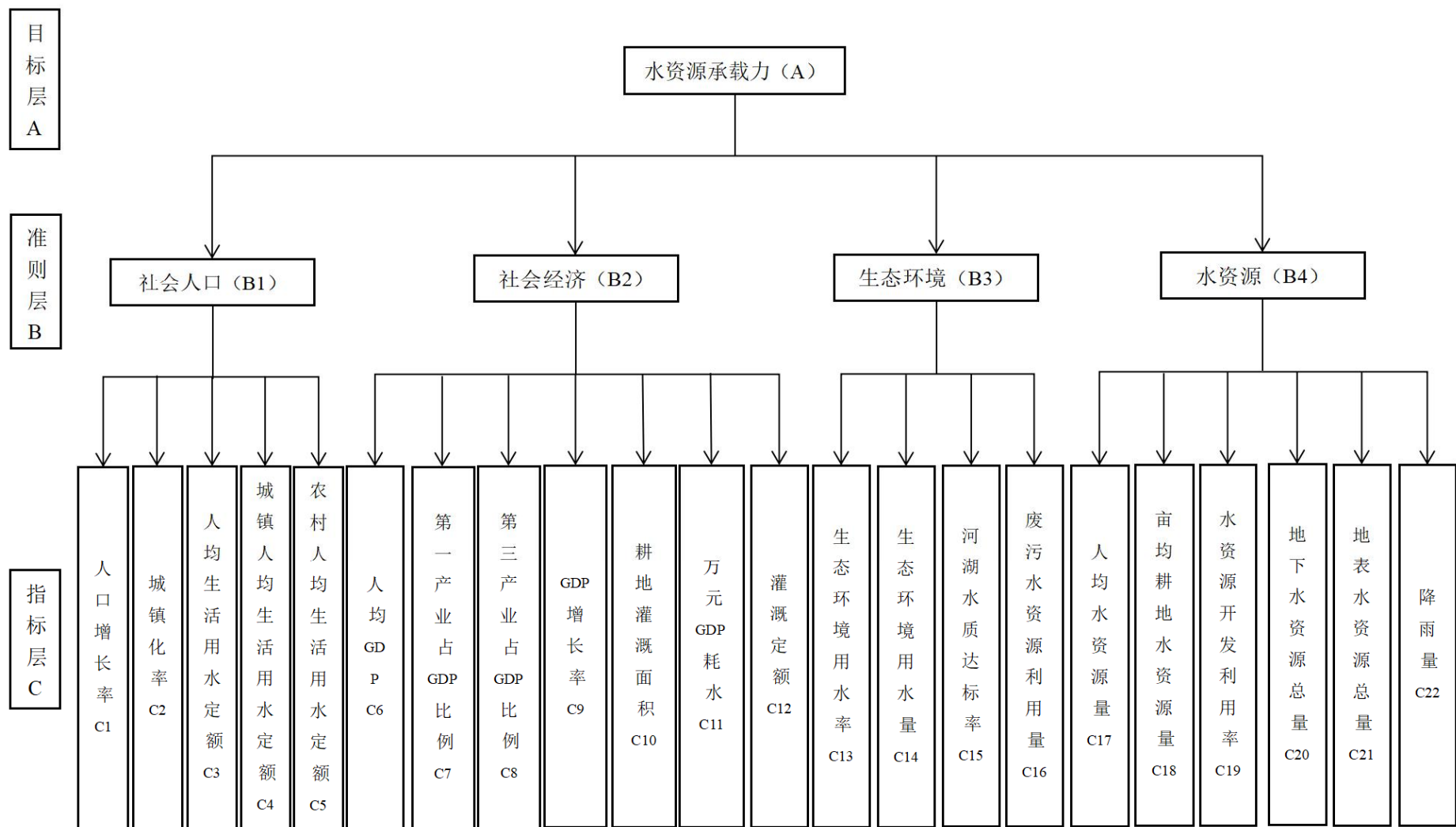


图 6-10 高台县水资源承载力指标评价图

表 6-15 水资源承载力评价指标体系

评价指标	受其影响的因子	评价指标对水环境承载力的影响
社会人口	人口增长率	反应人口增长对水资源的压力
	城镇化率	反应人口城镇化对水资源的压力
	人均生活用水定额	反映区域人民生活对水资源的压力
	城镇人均生活用水定额	反映城镇人民生活对水资源的压力
	农村人均生活用水定额	反映农村人民生活对水资源的压力
社会经济	人均 GDP	反映地区人均经济状况
	第一产业 GDP 比例	反应第一产业对水资源的压力
	第三产业 GDP 比例	反应第三产业对水资源的压力
	GDP 增长率	反映地区经济发展状况
	耕地灌溉面积	反应农业灌溉对水资源的压力
	万元 GDP 耗水	反映区域经济发展对水资源的压力
	灌溉定额	反应农业用水效率
生态环境	生态环境补水率	反应生态环境补水占水资源的比重
	生态环境补水量	反映区域保持生态环境对水资源的压力
	河湖水质达标率	反应水资源的水质状况
	废污水资源利用量	反应中水回用状况
水资源	人均水资源量	反映区域人民生活对水资源的压力
	亩均耕地水资源量	反映区域农业发展对水资源的压力
	水资源开发利用率	反映水资源开发利用效率
	地表水水资源总量	反应地表水水资源的供给能力
	地下水水资源量	反应地下水水资源的供给能力
	降雨量	反应水资源的补给能力

2. 评价方法

评价方法采用点评分综合质量指数法，它能有效的反映各个评价指标对总体水环境承载力状况的贡献大小和起决定作用的

作用，并兼顾非定量化指标的影响。其基本原则是：第一，不同年份社会经济、用水情况等确定各评价指标评分值，各评分范围给予不同的分值；第二，根据各种指标对水环境承载力影响的大小给予不同的权重。权重的大小采用层次分析法确定；第三，把各单项指标的评分值通过数学方式变成水环境承载能力指数，以指数的大小评价水环境承载能力。

3. 评价数学模型

$$P_{sz} = \sum_{i=1}^{22} A_i \cdot S_i。$$

其中： P_{sz} 为水环境指数； A_i 为评价指标的评分值；

S_i 为评价指标的权重。

4. 评价计算与结果分析

(1) 确定各评价指标进行评分值

在分析资料基础上，对各评价指标进行评分（表 6-16）。

(2) 采用层次分析法确定各评价因子的权重

①构造两两比较判断矩阵。按准则层各指标对目标层的相对重要性进行两两比较，采用四级定量标度赋值，根据建立的层次结构图，分别构造两两比较判断矩阵

$$A = (a_{ij})_{n \times n}$$

该矩阵应满足如下条件：

$$a_{ij} > 0;$$

$$a_{ij} = 1 / a_{ji} \quad (i \neq j);$$

$$a_{ii} = 1, \quad i, j = 1, 2, \dots, n。$$

判断矩阵中每个因子 (a_{ij}) 的大小根据 1~9 及其倒数作为衡量尺度的标度方法给出。

表 6-16 四级定量标度赋值表

1	表示两个要素相比，具有同样的重要性
3	表示两个要素相比，一个要素比另一个要素稍微主要
5	表示两个要素相比，一个要素比另一个要素明显重要
7	表示两个要素相比，一个要素比另一个要素强烈重要
9	表示两个要素相比，一个要素比另一个要素极端重要
2、4、6、8 为上述相邻判断的中值	

准则层（B1、B2、B3、B4）对目标层（A）的比较矩阵

$$W_A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1/3 & 1/7 \\ 1 & 1 & 3 & 1/5 \\ 3 & 1/3 & 1 & 1/3 \\ 7 & 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

指标层（C1 ~ C5）对准则层 B1 的成对比较矩阵：

$$W_{B_1} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1/5 & 1/5 & 1/5 \\ 1 & 1 & 1/5 & 1/7 & 1/7 \\ 5 & 5 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & 7 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & 7 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

指标层（C6 ~ C12）对准则层 B2 的成对比较矩阵：

$$W_{B_2} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 3 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 5 & 3 & 3 \\ 1 & 1/2 & 1 & 1 & 3 & 1 & 2 \\ 1/3 & 1/3 & 1/5 & 1/3 & 1 & 5 & 1 \\ 1/2 & 1/3 & 1/3 & 1 & 1/5 & 1 & 1 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 & 1/2 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

指标层（C13 ~ C16）对准则层 B3 的成对比较矩阵：

$$W_{B3} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 & 7 \\ 1 & 1 & 5 & 7 \\ 1/5 & 1/5 & 1 & 3 \\ 1/7 & 1/7 & 1/3 & 1 \end{pmatrix}$$

指标层（C17 ~ C22）对准则层 B4 的成对比较矩阵：

$$W_{B4} = \begin{pmatrix} 1 & 1/5 & 1 & 1/3 & 1/7 & 3 \\ 5 & 1 & 5 & 5 & 1/3 & 5 \\ 1 & 1/5 & 1 & 1/3 & 1/5 & 5 \\ 3 & 1/5 & 1 & 1 & 1/7 & 5 \\ 7 & 3 & 5 & 7 & 1 & 9 \\ 1/3 & 1/5 & 1/5 & 1/5 & 1/9 & 1 \end{pmatrix}$$

② 计算单排序权向量并做一致性检验。

计算一致性指标 CI：

$$CI = \frac{|\lambda_{\max} - n|}{n-1}$$

计算一致性比例 CR：

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

其中 n 为判断矩阵的阶数； λ_{\max} 为最大特征值，RI 为随机一致性指标。

经计算矩阵 W_A 一致性比例为 0.09；矩阵 W_{B1} 的一致性比例为 0；矩阵 W_{B2} 一致性比例为 0.06；矩阵 W_{B3} 一致性比例为 0.03； W_{B4} 的一致性比例为 0.09。构造的各矩阵不一致程度在容许范围之

内,是可以接受的。进行归一化后最大特征根值对应的特征向量,可以作为作为评价指标的权重。

(3) 计算总排序权向量并做一致性检验。

① 计算总排序权向量 (权重)

确定指标层所有环境因子对于目标层相对重要性的排序权值过程,称为层次总排序。从最高层到最低层逐层进行。

准则层 (B) 对目标层 (A) 的权重为 B_i , 指标层 (C) 对准则层 (B) 的权重为 C_i , 则指标层 (C) 对目标层 (A) 的权重为:

$$AC_i = B_i \times C_i$$

经计算, 指标层对目标层的总排序见下表 (表 6-17)。

表 6-17 指标层对目标层的总排序表

AC_1	AC_2	AC_3	AC_4	AC_5	AC_6	AC_7	AC_8	AC_9	AC_{10}	AC_{11}
0.0052	0.0046	0.0258	0.0277	0.0277	0.0193	0.0128	0.0130	0.0188	0.0584	0.0242
AC_{12}	AC_{13}	AC_{14}	AC_{15}	AC_{16}	AC_{17}	AC_{18}	AC_{19}	AC_{20}	AC_{21}	AC_{22}
0.0394	0.0635	0.0635	0.0156	0.0077	0.0321	0.1533	0.0396	0.0654	0.2669	0.0166

② 总排序一致性检验

一致性比例计算公式:

$$CR = \sum B_i \times CI_i / \sum B_i \times RI_i$$

式中: CR 为总排序的一致性比例;

B_i 为准则层 (B) 对目标层 (A) 的权重 i ;

CI_i 为指标层 (C) 对准则层 (B) 的一致性指标;

RI_i 为指标层 (C) 对准则层 (B) 随机一致性指标。

经计算, 总排序的一致性比例为 0.009, 小于 0.1, 认为层次总排序通过一致性检验, 排序值可以作为各因子 (指标层) 对水环境承载力评价的权重。

③ 计算结果

选取高台县 2015-2018 年 4 年，依据选取的评价指标的评分值与评价指标权重，计算水环境承载力指数，计算结果如下（表 6-18）。

表 6-18 水资源承载力评价计算统计表

评价指标	2015 年		2016 年		2017 年		2018 年	
人口增长率	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0052	权重	0.0052	权重	0.0052	权重	0.0052
城镇化率	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0046	权重	0.0046	权重	0.0046	权重	0.0046
人均生活用水定额	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0258	权重	0.0258	权重	0.0258	权重	0.0258
城镇人均生活用水定额	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0277	权重	0.0277	权重	0.0277	权重	0.0277
农村人均生活用水定额	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0277	权重	0.0277	权重	0.0277	权重	0.0277
人均 GDP	评分	3	评分	3	评分	4	评分	4
	权重	0.0193	权重	0.0193	权重	0.0193	权重	0.0193
第一产业 GDP 比例	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0128	权重	0.0128	权重	0.0128	权重	0.0128
第三产业 GDP 比例	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.013	权重	0.013	权重	0.013	权重	0.013
GDP 增长率	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0188	权重	0.0188	权重	0.0188	权重	0.0188
耕地灌溉面积	评分	7	评分	7	评分	7	评分	7
	权重	0.0584	权重	0.0584	权重	0.0584	权重	0.0584
万元 GDP 耗水	评分	3	评分	3	评分	4	评分	4
	权重	0.0242	权重	0.0242	权重	0.0242	权重	0.0242
灌溉定额	评分	3	评分	4	评分	5	评分	6
	权重	0.0394	权重	0.0394	权重	0.0394	权重	0.0394
生态环境补水率	评分	3	评分	3	评分	4	评分	4
	权重	0.0635	权重	0.0635	权重	0.0635	权重	0.0635
生态环境补水量	评分	3	评分	3	评分	4	评分	4

评价指标	2015 年		2016 年		2017 年		2018 年	
	权重	0.0635	权重	0.0635	权重	0.0635	权重	0.0635
河湖水质达标率	评分	1	评分	1	评分	1	评分	1
	权重	0.0156	权重	0.0156	权重	0.0156	权重	0.0156
废污水资源利用量	评分	1	评分	1	评分	1	评分	1
	权重	0.0077	权重	0.0077	权重	0.0077	权重	0.0077
人均水资源量	评分	4	评分	5	评分	5	评分	5
	权重	0.0321	权重	0.0321	权重	0.0321	权重	0.0321
亩均耕地水资源量	评分	4	评分	4	评分	5	评分	5
	权重	0.1533	权重	0.1533	权重	0.1533	权重	0.1533
水资源开发利用率	评分	3	评分	3	评分	5	评分	5
	权重	0.0396	权重	0.0396	权重	0.0396	权重	0.0396
地下水水资源总量	评分	3	评分	3	评分	3	评分	3
	权重	0.0654	权重	0.0654	权重	0.0654	权重	0.0654
地表水水资源量	评分	8	评分	8	评分	8	评分	8
	权重	0.2669	权重	0.2669	权重	0.2669	权重	0.2669
降雨量	评分	1	评分	1	评分	1	评分	1
	权重	0.0166	权重	0.0166	权重	0.0166	权重	0.0166
水资源承载力综合指数		4.677		4.7485		5.1909		5.2303

(4) 结果分析

按照水资源承载力标准（表 6-19）对高台县 2015-2018 年水资源承载力进行评价。2015 年、2016 年高台县水资源承载力处于超载状态，2017 年、2018 年处于临界状态。

表 6-19 水资源承载力标准

水资源承载力指数	超载	临界状态	不超载
Rc	≤ 5	5 ~ 7	≥ 7

根据 2015 ~ 2018 年高台县水资源承载力评价结果(表 6-19)进行分析，得到如下结论。

①由上表可以看出，近几年随高台县水资源承载力状况呈逐

年改善的趋势，水资源承载力评价值由 2015 年 4.677 升至 2018 年的 5.2303，水资源承载状态由超载转变为临界状态。

②水资源承载力状况逐年改善的主要原因是：随着最严格的水资源管理制度的实施，产业结构逐渐调整，行业用水结构在不断改善，单位地区生产总值（GDP）水耗、工业万元增加值耗水量等负因子逐年下降，对于高台县水资源承载力评价值的提高起着重要作用。

③由于受最严格的水资源管控指标的约束，水资源可利用量紧缺是制约高台县发展的重要因素。在高台县水资源缺乏的条件下，压缩不合理的水资源需求可以增加水资源的有效供给，是满足水资源合理需求、提高供水保证程度的有效措施。

第七章 水安全保障主要任务

以水资源高效利用、供水保障体系建设、防洪减灾体系建设、水生态环境修复、水利信息化建设等为重点，通过“拓大网、联小网、强骨干、成系统”，进一步完善水利基础设施网络体系，着力补齐防洪、供水、生态、信息化等方面突出短板，构建与全县经济社会发展相适应的水安全保障体系。

第一节 水资源高效利用体系

严格落实“节水优先”方针，把节水贯穿于全县经济社会发展和生产生活的全过程、全方位、全领域，通过“五个节水”（制度节水、模式节水、机制节水、工程节水、管理节水），实现“两减两增”（节水减用、节水减排、节水增绿、节水增效），大幅提高水资源利用效益和效率，为高台县水资源可持续利用和水安全保障提供有力支撑。

——**制度节水**。将用水总量指标和水量分配指标配水到田、配水到户，严格水资源承载能力约束，削减不合理用水需求，推动合同节水管理和水效标识建设。

——**模式节水**。结合高效农业、戈壁农业、特色农业发展，广泛采取大农户、农场主方式，推进土地集约化、规模化经营。

——**机制节水**。以市场化为导向，以水价改革、水资源税等为抓手，激发节水内生动力。

——**工程节水**。灌溉基础设施全面提档升级，建成设施完善、技术先进、用水高效的工程节水体系。

——**管理节水**。推进灌区现代化改造，建立公共供水精细化管理平台及管控体系，实行智慧精准化灌溉。

一、节水潜力

到 2035 年，深度节水、全面节水的水资源高效利用体系基

本建立，预期可实现节水量 0.54 亿 m^3 ，用于满足新增经济社会发展用水需求。

二、农业节水

大力发展高效节水灌溉。以旱作农业、特色农业节水为重点，推进高效节水灌溉规模化、集约化、现代化发展。到 2035 年，全县新增高效节水灌溉面积 21 万亩，高效节水灌溉面积比例达到 80%以上；井灌区及井河混灌区，高效节水灌溉率达到 95%以上。

灌区现代化改造。按照合理布局、突出重点、分类指导、梯次推进的总体要求，在水资源紧缺、基础条件较好的灌区，建设水土资源优化配置、灌排技术设施先进、灌溉发展制度创新、管理手段智慧、生态环境友好的现代化灌区。到 2035 年，完成灌区现代化改造 21 万亩。

专栏 7-1 农业高效节水

严格控制灌溉规模，以规模化集约化高效农业为重点，发展水肥一体化工程，建设国家级高效节水灌溉示范区。河水灌区骨干渠系衬砌率及田间节水灌溉率达到 100%，高效节水灌溉率达到 80%以上，以制种玉米、林果，番茄，蔬菜等为主，重点推广微灌技术，适度推广日光温室现代设施农业技术；井灌区及井河混灌区，高效节水灌溉率达到 95%，以制种玉米、蔬菜、林果、花卉等高效经济作物为主，重点推广微灌技术；以大田食作物为主的灌区，积极推广高标准管灌工程。

到 2035 年，多年平均条件下，灌溉水有效利用系数从现状的 0.588 提高到 0.675 以上，农业用水占比由现状的 96.15%降至 90.67%以下。

三、工业节水

深入开展工业节水、加快高耗水工业节水技术改造，推广节

水工艺和技术，稳步提高用水效率和效益，积极推行水循环梯级利用，优化“工业园区”，推进高耗水企业向工业园区集中，在化工、建材等领域大力推进工业节水改造，将南华工业园区和盐池工业园区建成节水型工业园区。到 2035 年，全县工业用水重复利用率提高到 90%以上，工业用水达标排放。

四、生活节水

巩固提升张掖市国家级节水型社会试点成效，实施国家节水行动计划，抗牢节水型社会试点大旗，全面推进“节水型城市”建设。到 2035 年，高台县达到国家节水型县区标准。

以分区计量和供水管网更新改造为重点，建立公共供水系统精细化管理平台和漏损管控体系，加强城镇供水和公共领域节水。从严控制高用水行业用水定额管理，普及推广节水型器具。对现有污水厂进行提标升级，鼓励再生水回用。到 2035 年，城区供水管网漏损率降低到 8%以内，节水器具普及率达 100%，城镇再生水回用率达 50%。

第二节 供水安全保障体系

在深度节水、全面节水、保障生态适宜用水的基础上，围绕经济社会发展，完善全县供水网络体系，增强区域水资源的调配能力，提高供水保障能力和抗风险能力。通过当地供水工程的互联互通，完善供水网络体系，提高城乡供水保障程度；通过与应急备用水源连通等措施，提高抗风险能力；通过现有工程提质增效和配套挖潜，提高工程的调蓄能力和配水能力。

一、完善供水网络体系

以祁连山北麓的控制性工程为骨干，通过黑河西总干渠调水增强区域间水资源的调配能力，实现区域调水工程与本地供水工程的互联互通，完善供水网络体系，提高城乡供水保障程度。以

全县水库为节点，以城乡供水管网及河湖沟渠脉络，适宜的构建“多源互济、统筹调配”的县域供水网络体系。新建山水河水库1座，总库容为323万 m^3 ，兴利库容318万 m^3 。

开展灌区水源保障能力建设项目建设，新建塘坝18座，总库容162万 m^3 （下坝塘坝、龙口塘坝、元山子塘坝、黄蒿塘坝、边沟塘坝、西上塘坝、霞光塘坝、东上塘坝、西庄子塘坝、顺德塘坝、照中塘坝、新生塘坝、曙光塘坝、小坝塘坝、六洋塘坝、红崖塘坝、小暖泉西塘坝、官沟塘坝）。

通过现有工程提质增效和配套挖潜，开展高台县新坝镇红沙河村龙口渠首至塔沟塘坝输水隧洞改建工程。维修加固龙口渠首，修建沉沙池及泄洪闸各1座，改建输水隧洞2.4公里。西柳沟引水渠渠首改建工程，改建暖泉村西柳沟引水渠道3km。红塘引水渠改建工程，改建红塘引水渠道8km。增强工程的调蓄能力和配水能力，提高抗风险能力。

二、保障农村饮水安全

紧密结合乡村振兴战略和新型城镇化建设，按照“抓两头、带中间”的总体思路，按照逐步建立“从源头到龙头”的工程和运行管护体系的要求，以水量充足、水质优良的可靠水源为基础，重点发展集中连片规模化供水工程。采取“以大带小、以城带乡，以大并小、小小联合”，“能延则延、能并则并、能扩则扩”，科学合理确定工程建设内容，实施千人工程、万人工程。结合高台县农村饮水实际，通过扩大一批规模化工程，规范提升一批小型工程，更新改造一批老旧工程，进一步优化全县农村供水格局，推进城乡供水一体化、农村供水规模化、农村供水现代化、管理高效化的农村饮水“四化建设”。提升农村供水水质保障能力，加强集中式饮用水水源地水质检测及水源地保护，实施农村水厂

升级改造，配套完善水质净化设施，提升水处理工艺，保障农村供水水质。

开展城网延伸农村饮水工程，更新改造管网 380km 及其配套设施推进建设规模化农村供水工程，实现城乡供水融合发展。

规划新建骆驼城、许三湾、南华 3 座水厂，新建主干管网 320km。对已建的 6 处水厂进行改造，新建水质化验室 3 处，完善 3 处水厂信息化建设，配套设施设备，水计量装置 600 块，入户水表 58626 块，新建管网 1433.98km。以人口集聚的乡镇或行政村为中心，扩大规模化供水工程覆盖范围。

建设改造新坝镇红沙河村农村饮水安全工程等一批规范化小型供水工程，对已建的 3 处水厂进行改造、完善 3 处水厂信息化建设，配套水质净化设施设备 3 套，消毒设备 3 套。在进、出水厂水计量装置 160 块，推行“一户一表”建设和改造。入户水表 1556 块。新建管网 160km，其中村级以上管网长 46km，村内管网长 114km（不含入户管）。通过以大并小、小小联合和达标改造等措施，推行小型供水工程规范化建设，整体提升农村供水水平。

第三节 水生态安全保障体系

按照“重在保护，要在治理”的要求，坚持山水林田湖草沙综合治理、系统治理、源头治理，以落实水生态环境的刚性约束为落脚点，以强化空间管控和保护修复为重点，以水生态保护重大工程为抓手，提高江河湖泊的系统治理保护能力，进一步巩固和提升已有生态治理成果，推广生态保护建设的典型模式，实施大保护，开展大治理，建设国家西部生态安全屏障。针对河道生态水量不足、水环境本底较差、生态功能退化等问题，通过实施水源涵养与保护、严格水量管控和调度、建设生态补水工程、水

环境综合治理，对受损河流进行治理与修复。以全省重点河流为单元，围绕“优质水资源、健康水生态、宜居水环境、防洪保安全”的河湖治理目标，形成以主要干支流为骨架，人工渠系、管网、湖泊、湿地为补充的生态廊道体系。

一、实施生态空间管控

强化涉水生态空间管控，对全县 9 条重点河流实现河长业务、巡河、信息公示信息化管理。建设县级监管平台一处，黑河高台段、摆浪河、山水河、水关河、石灰关河、碴子河、红沙河、石炭沟、大河管理分级平台 9 处，安装应用河长业务管理系统、河长巡河系统、河长应用子系统，并配置硬件及附属设施，实现全县 9 条重点河流智能化管理。推动河长制从“有名”向“有实”转变，提升水生态空间管控执法能力。

二、实施水系连通工程

根据保障农村水安全、改善农村人居环境、推动农村发展、加快美丽乡村建设等要求，统筹水系连通、河道清障、清淤疏浚、岸坡整治等多项水利措施，以河流水系为脉络，以村庄为节点，选择沿河村庄人口较多、河道淤积堵塞严重、水生态问题突出的河流，整合相关部门资源，集中连片统筹规划，与相关部门形成合力，打造一批各具特色的农村水系综合治理样板，建设“水美乡村”。改善大湖湾灌区农业生产基础条件和生态环境，改建衬砌渠道 25km，建筑物 96 座。

三、持续开展超采区治理

以高台县地下水超采区为重点，继续实施《甘肃省地下水超采区治理方案》和《张掖市地下水超采区治理方案》。强化地下水涵养与保护，严格地下水开采总量、开采强度控制，有序推进地下水超采区综合治理。全省通过实施高效节水和退减灌溉面积、调整种植结构、水源置换工程建设等措施，压减地下水超采

量，修复超采区。强化地下水涵养与保护，严格地下水开采量控制、加强地下水功能区管控、完善地下水监控体系和监管机制。大力推进地下水超采区治理，开展高台县骆驼城灌区地下水超采治理工程。

四、开展水土保持治理

1. 加强江河源头水源涵养

以祁连山源头区为重点，结合区域自然条件和水域涵养状况，开展高台县重点区域水土保持治理工程。栽植水保林 200 公顷、种草 100 公顷、生态修复 350 公顷，新建骨干防洪坝 1.5km、河堤 2km、排洪渠 2.3km。

2. 加强水土流失综合防治

加强水土流失预防保护，坚持“预防为主、保护优先”的工作方针，以维护和增强水土保持功能为原则，全面实施预防保护，加大水土保持综合监管，完善水土保持重点工程建设投入机制与管理制度，加强水土保持监管能力建设。

第四节 防洪安全保障体系

牢固树立“两个坚持、三个转变”的防灾减灾救灾理念，按照防治结合、以防为主的思路，消除防洪安全隐患、补齐工程短板、补强薄弱环节，进一步提高洪水预报预警水平、加强群测群防应急救援能力建设，提升重点地区和高风险地区防洪保障能力和风险应对能力、减轻洪水灾害损失。

一、优化防洪安全保障布局

在现有防洪工程体系的基础上，完成中小河流治理工程，建成较为完善的防洪体系，中小河流防洪能力得到显著提升；开展重点山洪沟道治理，山洪灾害重点防治区综合防御体系得到巩固提升，完善防汛预报预警体系建设，建立覆盖全面的工程措施和非工程措施结合的防洪排涝网络。防洪能力得到进一步提升，初

步建立规范化的防洪管理体系和制度化的防洪保障体系，形成与经济社会现代化进程相适应的防洪减灾体系的基本框架。建设形成河道堤防为基础、重点山洪沟道治理为依托，工程措施与非工程措施相结合的防洪工程体系。

二、完善防洪安全保障体系

坚持问题导向，针对现状防洪体系短板及薄弱环节，主要采取河流综合治理、病险水库水闸除险加固、山洪沟道综合治理、城市防洪减灾能力提升、行蓄洪空间整治等工程措施以及防洪非工程措施，完善全市防洪安全保障体系。

1. 推进中小河流综合治理

分析高台县防洪现状，贯彻绿色发展理念，坚持生态工程的设计理念，重点围绕河道断面生态化设计、护岸生态化改造等方面做文章，注重整体性、协调性、亲水性、生态稳定性和河道健康性。生态建设融入河道治理之中，堤防建设与低矮溢流坎、引水道、人工湿地、人工景观水面相结合，在达到防洪减灾效果的同时，改善当地生态环境。

根据地貌特征及沿岸土地利用情况，本次规划将河道分为园耕地（农业用地）段、村镇建设地段和其他段，然后根据各个段的特性，分别进行整治规划。园耕地（农业用地段），以保护土地资源和农业生产安全为主，护岸的选择应该以抗冲刷性为主，尽量减少土地的征用，并考虑其就地取材及施工可能性；村镇建设地段是人口最为集中密集的地方，护岸的选择应该以抗冲刷性、亲水性和防洪安全性为主；其他段应以减少人类活动的干扰为主，尽量保持其原生态结构。

开展高台县明水河河道治理，新建防洪堤 18.4km，新建挑流丁坝 27 座，护岸 6.8km，疏浚河道 26.5km。开展山水河河道防洪治理现新建护岸总长 14.098km，加固加高碴子河护岸

0.62km，山水河河道清淤疏浚 334m，在碴子河修建防冲坎 2 座。

2. 开展山洪灾害防治

通过实施重点山洪沟防洪治理项目，与山洪灾害监测预警系统和群测群防体系相结合，形成重点山洪沟所在小流域相对完善的山洪灾害防治体系，增强沿岸城镇、集中居民点、重要基础设施等防护对象的山洪灾害综合防御能力，有效减少人员伤亡和财产损失。

山洪灾害防治主要采取修建堤防、河道疏浚、河势控制、护岸护坡建设等各种工程措施，完善山洪灾害监测预警机制，形成较完善的防山洪灾害防治体系。至 2025 年，完成木头沟、榆树河、石炭沟、红山沟山洪沟道治理项目，新建分洪闸 3 座，新建堤防 16.55km，维修加固 31.25km，排洪渠 4km，河道疏浚 21.3km。

3. 加快水库水闸除险加固

组织按期开展水库（水闸）安全鉴定工作，根据安全鉴定成果，对鉴定为三类坝（闸）和四类坝（闸）的水库（水闸）开展除险加固，消除病险，并形成长效机制，确保水库（水闸）安全运行。开展高台县摆浪河水库除险加固工程，对 490 米坝基用砼防渗墙进行处理，坝坡采用 0.5mm 厚复合土工膜进行防渗处理，对竖井和溢洪道尽快进行维修加固，增设现代化观测设施。同时为保障水关河、石灰关等水库安全运行，开展清淤工作。

4. 提升城市防洪减灾能力

水灾是阻碍城市发展和破坏城市建设的最主要的灾害之一，当前中国城市水灾在发生频率和破坏程度上有加剧的趋势。一般城市洪水的两个来源：城市本身暴雨引起的洪水和城市上游洪水下泄。根据城市总体规划和防洪规划，围绕重点河流治理、堤防险工险段治理、山洪灾害防治，对现状防洪未达标城市开展防洪减灾能力提升建设。宏观上实施“调、补、排”三大战略，即调

整布局、生态补水和加强排水，从而形成完整高效的城镇防洪减灾体系。 将全县防洪分南片、北片、罗城防洪片区三部分进行综合治理，主要建设内容为：共新建防洪堤 36km，新建防洪附属建筑物 15 座，完善防洪预警体系。

5. 防汛预报预警体系建设

（1）洪水灾害风险调查和重点隐患排查

以流域防洪规划为基础，针对黑河及其重要支流，综合考虑堤防、水库、等的联合运用，对流域防洪能力复核评估、重点防洪安全隐患排查。主要包括：现状防洪能力复核，现状防洪影响分析，超标准洪水风险评估及重点隐患排查。

（2）洪水灾害风险评估与动态预警指标研究

加强山洪灾害监测预警关键技术支撑能力建设，以小流域为单元，综合考虑前期降雨和土壤含水量，参考气象降雨数值预报成果，确定动态预警指标；进行洪水灾害风险评估与动态预警，面向社会公众发布山洪灾害预报预警产品，提高监测预警公共服务水平。完成各乡镇山洪灾害风险评估。

（3）洪水灾害风险图及风险区划报告

全面开展高台县重点防洪保护区、城市以及 3 条重要中小河流等洪水风险图编制工作，加大洪水影响评价工作推进力度，为规避洪水风险提供了重要依据，提高洪水风险管理能力。

（4）洪水灾害防御信息化基础设施提升建设

充分利用人工智能、云计算、物联网、大数据、移动互联网等信息技术，打造各级“智慧防汛抗旱”决策支持、业务管理和公众服务平台，进一步提升洪水防御决策能力和现代化水平，支撑洪水灾害防御情势研判和洪水灾害应急管理决策。从智慧感知、通讯传输、数据管理、分析决策、表达与交互、业务应用等环节，完善提升各业务模块，加强多源信息集成应用、水库多目

标联合调度、方案推演和情景分析等先进技术应用，优化洪水灾害防御调度决策。

（5）山洪灾害监测非工程措施巩固提升工程

针对高台县已建非工程措施体系存在的薄弱环节进行补充完善，进一步补充监测站点，完善监测站网，提高通讯保障能力，实现监测信息实时共享。进一步完善县级监测预警平台，补充预警报警设施设备，扩大预警范围，提高预警质量和时效，增强预警信息发布能力；全面提升山洪灾害监测预警能力，高效发挥山洪灾害非工程措施的作用。

第五节 现代水治理体系

按照党中央关于全面深化改革的总体部署，积极践行“水利行业强监管”，以健全水治理法制体制为基础，以完善水治理机制为重点，以全面推进智慧水利建设为手段，全面加强对江河湖泊、水资源、水利工程、水土保持、水安全风险的监管，实现强监管有依据、有规则、有手段、有队伍、有保障，到2025年，基本建成现代水治理体系，在重要领域和关键环节取得重大突破；到2035年，全面实现水治理现代化。

一、完善水治理监管体系

强化江河湖泊的监管。一是严格河湖水域空间管控。依法划定河湖管理范围，落实空间管控边界，建立河湖岸线分区管理保护制度，实施严格的用途管制，禁止或限制人类活动对河湖水域空间的扰动。推进完善河湖行政执法与刑事司法衔接机制，强化典型引路和试点示范，推广在河道采砂管理中“河长+警长”的成熟经验，全面设立县级河湖警长，加快推进多部门联合执法，加强河湖日常巡查监管。二是严格河湖开发利用活动监管。结合中央环保督察、农村人居环境整治、省“全域无垃圾”专项治理行动，大力开展河湖“清四乱”等河湖保护专项整治行动。加强

跨市、县河流（流域）联防联控，加快修订河道采砂、岸线保护、河道整治等规划，适时建立河道采砂许可证防伪溯源数字化监管平台，及时查处非法侵占河湖、非法采砂等行为。三是严格河湖水生态环境监管。建立生态流量、水质等生态环境要素监测信息化平台，相关水利基础设施和重要敏感保护对象全部纳入监管系统，实现即时数据传输、实时在线监控和预警管理。到 2025 年，河湖岸线利用的监管率超过 20%，2035 年达 40%以上。

强化水资源的监管。一是推进水权水价制度改革。根据水资源承载能力和水量分配方案，把用水总量分解到地块、到用户，严格按照水权管理进行市场交易。建立反映水资源需求程度的水价形成机制，到 2025 年实现水价改革全覆盖、全到位，农业水价全面达到运行维护成本。二是实现用水计量全覆盖。年取水量大于 5 万吨的用水户全部纳入在线监控，工业生活实施“一户一表”改造，重点用水户取水计量实现在线采集与传输；加快推进农业用水计量设施建设，灌区渠首和干支渠口门实现计量设施全覆盖；实施全市地下水水位与水量双控行动，地下水规模以上农业用水户全部安装计量设施，建立覆盖超采区的地下水监控管理平台。三是强化用水定额管理。针对用水规模较大的工业产品、服务行业和高耗水农作物制订用水定额。制定最严格的定额管理措施，对于定额内的用水，采取低水价和不收或少收水资源税，超出定额的用水，采取累进加价等措施征收较高标准水资源税。到 2025 年，主要用水户的监管率达到 100%。

强化水利工程的监管。一是加强水利工程建设质量监管。新建工程严格取水许可，高耗水项目、节水工艺不达标项目坚决不上。逐步实施水利工程电子招投标制，加强市场监管，严格市场准入，规范水利工程建设市场。加强项目投资、质量管理、移民安置、工程验收等环节的监管。二是推进水利工程安全运行监管。

完善全县水库、水闸和区域水工程安全监测监管平台，提升工程实时运行监测水平，优化工程调度的机制和方案，提高工程调度运行管理水平。向全县范围推广小型农田水利设施产权制度改革和创新运行管护机制试点经验。健全农村饮水安全工程管理制度和管护中心，建立县级维修养护基金，加强水质检测。三是加强水利工程调度监管。按照电调服从防洪、供水及生态的要求，制定调度方案。全面核查和科学评估各级自然保护区内生态环境问题，建立问题清单并制定整改方案，明确具体整改措施、整改期限及责任人，实现“一问题一督办”。到2025年规模以上工程在线监测率达到75%，2035年达到90%。

强化水土保持的监管。一是加快划定水土流失重点区域。根据水土流失调查结果，依法将处于国家、省或区域重要的生态屏障、饮用水源区、水源涵养区等现状植被覆盖较好的区域，水土流失相对轻微，一旦被人为扰动和破坏可能造成较大水土流失危害的区域划分为重点预防区；将水土流失严重，对江河湖库淤积影响较大，造成土地生产力下降，直接影响农业生产和农村生活，适宜以小流域（或区域）为单元布设水土保持综合治理措施的区域划分为重点治理区，并向社会公告。对重力侵蚀危险区禁止开发，对水土流失严重，生态脆弱的区域实行生产建设活动管制。二是加强水土保持监管。全面落实生产建设项目水土保持“三同时”制度，强化水土保持重点工程建设的稽查、督查制度，实行“图斑精细化管理”，推进使用卫星遥感、无人机等高新技术，实现年度动态监测全覆盖和人为水土流失监管全覆盖。

强化水安全风险的监管。一是强化流域区域水资源数量、质量、变化程度的动态监测，建立水资源承载能力监测预警机制，建立应对水资源变化风险的调控机制。二是建立重要骨干水源供水可靠度动态监测预警机制，完善城乡供水工程应对特大干旱、

突发污染事件等应急保障预案。三是提高重点区域水资源开发利用强度监测预警水平，建立重要河湖生态流量（水量）以及地下水位预警管控机制。四是健全以行政首长负责制为核心的防汛抗旱责任体系，制订高风险地区防洪抗旱应急预案，建立重大自然灾害引发的水安全事件应对机制，在全市局地暴雨灾害威胁严重乡镇试点争取建立水旱灾害保险制度。

强化监管执法体系建设。加强执法信息化建设，提升水行政执法能力。建立健全执法全过程记录制度、重大执法决定法制审核制度、行政执法公示制度，认真落实水政执法巡查、重大案件挂牌督办等制度，坚持开展专项执法检查 and 集中整治行动，严厉打击各种水事违法行为。强化水利与公安、国土、环保、建设等部门的联动执法。建立健全水事纠纷调处责任制，完善属地为主、条块结合的水事纠纷调处工作机制，加强水事矛盾源头控制和定期排查，建立健全边界水事活动协商机制。加强水利法治宣传，切实增强全社会的水法治意识和水法治观念，为水利法治建设营造良好的社会氛围。

二、加强智慧水利建设

遵循水利现代化建设要求，落实水利网信工作“安全、实用”总要求，按照“一张网、一标准、一中心、一平台、一大脑”，加快建设“感知广泛、处理高效、协同智能、安全可靠”的智慧水网。其中“一张网”为涵盖水资源、水生态、水灾害、水工程，天地一体化的全面感知监测网，“一标准”为一套统一的规范标准体系，“一中心”为全县水利大数据中心，“一平台”为智慧水利综合管理平台，“一大脑”为覆盖水资源高效利用、水资源优化配置、供水安全保障、水生态安全保障、防洪安全保障的流域数字模拟、分析计算、决策支持的多功能解析决策脑。

推进全面感知监测网建设。一是建设河流湖泊全面监测网。

推进河湖长制信息化监管平台建设，全面提升河流湖泊日常监管能力和防汛抗旱预警预报水平。二是建立水资源管理全面感知网络。在国家水资源监控能力建设、防汛抗旱指挥系统工程等项目的基础上，对重要水源地、规模以上取用水户、规模以上入河排污口实现水量、水质监测全覆盖。三是建设水利工程运行管理监测感知网。对水库、引调水工程、重要堤防、重要闸坝（节制闸）、规模以上泵站、大中型灌区等水利工程进行全面监测感知。四是建设水生态环境感知网络。对生态流量下泄状况、国家重要水功能区、水土保持重点治理区等进行全面监测。五是加强感知能力建设。在已有的地面监测站网基础上，充分利用物联网、卫星遥感、无人机、视频监控等技术和手段，构建天地一体化监测体系，提高感知能力和技术水平。

加快水利数据库建设。在现有水利信息化建设的基础上，整合全县现有防汛抗旱、水利建设、水资源管理、河湖保护、城乡供水、农业灌溉、水土保持等各类水利数据和气象、环保、市政、交通等多部门数据资源，以统一规范标准体系为基础，以统一网络信任体系、统一安全管理为技术支持，建立数据安全、系统安全、管理安全的水利大数据资源中心。开展公共数据开放利用改革试点，在保障信息安全和个人隐私的前提下，推进智慧应用，积极推动水文、水权交易及其他有关管理数据资源向社会开放。

第八章 重大工程与行动

针对高台县目前存在的主要水安全问题，积极抢抓国家实施黄河流域高质量发展的政策机遇，按照建设国家西部生态屏障，打造“一带一路”黄金战略通道的要求，根据市委市政府兴水惠民的相关部署，今后一段时期提升水安全保障能力的重点打好六大攻坚战。

一、安全清洁饮用水攻坚战

实施农村饮水提档升级。结合高台县农村饮水实际，通过扩大一批规模化工程，规范提升一批小型工程，更新改造一批老旧工程，进一步优化全县农村供水格局，推进城乡供水一体化、农村供水规模化、农村供水现代化、管理高效化的农村饮水建设，提高农村人饮水源保障能力。规划开展城网延伸农村饮水工程，更新改造管网及其配套设施，推进建设规模化农村供水工程，实现城乡供水融合发展；新建骆驼城、许三湾、南华 3 座水厂；以人口集聚的乡镇或行政村为中心，扩大规模化供水工程覆盖范围；建设改造新坝镇红沙河村农村饮水安全工程等一批规范化小型供水工程。

强化饮用水水质监测及监管。切实坚强饮水安全全程监管，强化科技支撑，加快实现水源地管理和保护的自动化、信息化，及时发布供水水质信息。开展县级及乡镇饮用水水源水质全指标监测，全面提供和加强水质监督监测能力，至 2025 年县级及部分主要乡镇集中水源地实现在线自动监测全覆盖。

专栏 8-1 安全清洁饮用水提升工程

1. 农村饮水安全提档升级

2025 年以前,实施高台县农村饮水安全巩固提升工程及高台县农村饮水安全巩固提升工程,更新改造管网及其配套设施,新建骆驼城、许三湾、南华 3 座水厂,对已建的 6 处水厂进行改造,新建水质化验室 3 处,完善 3 处水厂信息化建设。

2. 强化水质监管和监测

加大全县饮用水水源地环境隐患排查,供水设施安全退查和卫生监督检查力度,一级保护区实行逐日巡查,二级保护区实行不定期巡查;定期监测、检测和评估饮用水水源地、供水厂出水 and 用户水龙头水质。

二、农业高效节水攻坚战

大、中小型灌区续建配套与节水改造。对尚未开展续建配套与节水改造项目的大、中小型灌区继续实施灌区改造。包括友联灌区大型灌区、罗城、红崖子重点中型灌区,主要完善骨干灌溉渠系、节水配套、引水枢纽等工程建设,建成一批高效节水灌区。

骨干水利工程维修与改造。通过实施高台县骨干水利工程维修与改造,补齐水利基础设施短板。

专栏 8-2 农业高效节水提升工程

1. 大型灌区续建配套与节水改造

对友联大型灌区实施续建配套及节水改造工程,改建衬砌干渠 1 条长 21.5km,配套渠系建筑物 31 座;衬砌支渠 15 条 55km,配套渠系建筑物 320 座;改建渠首建筑物 2 座。

2. 中小型灌区续建配套与节水改造

对罗城、红崖子中型灌区实施续建配套与节水改造。罗城灌区改建干支渠 33km,配套渠系建筑物 166 座,配套自

动化量测水系统、灌区主干通讯系统和灌区综合信息化平台；红崖子灌区改建干支渠 35km，配套渠系建筑物 145 座，配套自动化量测水系统、灌区主干通讯系统和灌区综合信息化平台。

3. 骨干水利工程维修与改造

对全县主要骨干水利工程进行升级维修改造，维修改造干渠 35km，支渠 60km，配套渠系建筑物 358 座。

三、供水能力提升攻坚战

通过修建山水河水库，实现对黑河西总干渠调水的调配；开展灌区水源保障能力建设项目建设，新建塘坝 18 座，提升供水保障能力；对现有工程提质增效和配套挖潜，开展高台县新坝镇红沙河村龙口渠首至塔沟塘坝输水隧洞改建工程、西柳沟引水渠改建工程、红塘引水渠改建工程等，增强工程的调蓄能力和配水能力，提高抗风险能力。

专栏 8-3 供水能力提升工程

1. 新建山水河水库工程

新建山水河水库 1 座，库容 323 万 m^3 。

2. 灌区水源保障能力建设项目

新建塘坝 18 座，库容 162 万立方米（下坝塘坝、龙口塘坝、元山子塘坝、黄蒿塘坝、边沟塘坝、西上塘坝、霞光塘坝、东上塘坝、西庄子塘坝、顺德塘坝、照中塘坝、新生塘坝、曙光塘坝、小坝塘坝、六洋塘坝、红崖塘坝、小暖泉西塘坝、官沟塘坝）。

3. 西柳沟引水渠改建工程

改建暖泉村西柳沟引水渠道 3km。

4. 红塘引水渠改建工程

改建红塘引水渠道 8km。

5. 红崖子龙口塘坝至塔沟塘坝段输水洞维修加固

改建输水渠 3km。

6. 黑泉乡渠道改建及黑泉干渠新开段跨河渡槽改建

改建衬砌干渠 15km，斗渠 10km，农渠 10km，跨河渡槽 1 座。

7. 罗城灌区马尾湖输水渠跨河渡槽改建工程

改建渡槽 1 座（利用原基础支墩、只对槽身进行改建）

四、水生态修复与保护攻坚战

河湖空间管控建设。以“河湖长制”为平台，通过强化管控、保护修复、截污治污等措施，实现河道清洁、岸线安全宜人的幸福河。

地下水超采区治理。全面完成骆驼城灌区地下水一般超采区的治理任务。

河流水系互联互通。以小海子水库、大湖湾水库为重点，实施区域内湖泊水系连通工程，改善区内农业生产基础条件和生态环境。

水土保持治理工程。以祁连山源头区为重点，结合区域自然条件和水域涵养状况，开展高台县重点区域水土保持治理工程。实施“天地一体化监管”示范监测项目。

专栏 8-4 重大水生态修复与保护工程

1. 河湖空间管控建设

对全县 9 条重点河流实现河长业务、巡河、信息公示信息化管理。建设县级监管平台一处，黑河高台段、摆浪河、山水河、水关河、石灰关河、碴子河、红沙河、石炭沟、大河管理分级平台 9 处，安装应用河长业务管理系统、河长巡河系统、河长应用

子系统，并配置硬件及附属设施，实现全县 9 条重点河流智能化管理。。

2. 地下水超采区治理

发展高效节水面积 1.73 万亩；改建支渠 16.18km、斗渠 3km、农渠 27km；维修西总干渠 9.2km，支渠 10.2km；新建地下水计量设施 200 套，完善地下水监测体系和能力建设，安装地下水监测站点 15 处。

3. 河湖水系互联互通

（1）小海子水库至大湖湾水库水系连通工程：改善大湖湾灌区农业生产基础条件和生态环境，该工程主要建设任务是改建衬砌渠道 25km，建筑物 96 座。

（2）高台县湿地新区水系连通及生态保护工程：乐善干渠衬砌 6km，营造防护林 200 亩，排水沟疏浚 12km。

（3）高台县渣子河与黑河水系连通工程：河道综合治理 20km，新建生态防护堤 30km。

4. 水土保持治理工程

（1）重点区域水土保持治理工程：栽植水土保持林 200 公顷、种草 100 公顷、生态修复 350 公顷，新建骨干防洪坝 1.5 公里、河堤 2 公里、排洪渠 2.3 公里。

（2）“天地一体化监管”示范监测项目：一是编制高台县中长期水土保持规划（2020-2035 年）；二是建立高台县水土流失监测点 1 处，配套修建监测用房 150 平方米，配备相关办公设施，对县域内水土流失情况开展动态监测；三是购置无人机、水保通等监测设备，对全县生产建设项目进行全方位监测。

5. 高台县粮食主产区盐碱地综合治理工程

治理 6 万亩盐碱地，治理干沟 35 条，105.45km；支沟 4 条，

20.06 km; 斗沟 35 条, 103.92km; 植树 125km, 5.02 万株, 种草 20.7 万 m²。

6. 公益林供水工程

对全县公益林供水工程进行建设, 修建生态水系 55.89km、生态湖 6 座; 新建引、输水渠道 12.58km, 加高渠道 5.66km, 拆除重建渠道 9.89km; 新建生态湖防洪堤 12.03km, 加高防洪堤 11.46km。

7. 高台县大湖湾水利风景区水生态环境治理工程

改建排阴沟 3.6km, 各类建筑物 18 座, 造林、绿化面积 50 亩。

五、防洪能力提升攻坚战

针对全县防洪体系存在的短板及薄弱环节, 开展水库除险加固、水库清淤、山洪沟道治理等工程措施及非工程措施提升防洪能力, 着力补齐防洪体系短板、补强薄弱环节, 为建立完善的防洪安全保障体系奠定坚实基础。

专栏 8-5 防洪减灾提升工程

1. 水库除险加固工程

对摆浪河水库进行除险加固水库, 总库容 715.5 万 m³。

2. 水库清淤工程

对山区水关河水库、石灰关水库进行库区清淤, 计划清淤 50 万 m³。

3. 河道治理工程

(1) 山水河河道治理二期工程: 新建护岸总长 14.098km, 加固加高碴子河护岸 0.62km, 山水河河道清淤疏浚 334m, 在碴子河修建防冲坎 2 座。

(2) 明水河河道治理工程：新建防洪堤 18.4km，新建挑流丁坝 27 座，护岸 6.8km，疏浚河道 26.5km。

4. 山洪沟道治理工程

(1) 木头沟山洪灾害治理：规划新建分洪闸 1 座；新建防洪堤 3.55km，维修加固防洪堤 8.75km；河道疏浚 4km；清淤整治排洪渠 7.8km；新建涵洞 1 座；架设通信线路 7km、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。

(2) 榆树河山洪灾害治理：规划新建分洪闸 1 座；新建防洪堤 2km，维修加固防洪堤 2km；河道疏浚 2km；新建公路桥 1 座；架设通信线路 7.5km、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。

(3) 石炭沟山洪灾害治理：规划新建防洪堤 3km，维修加固防洪堤 7.5km；清淤整治排洪渠 9.5km；架设通信线路 7km、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。

(4) 红山沟山洪灾害治理：规划新建分洪闸 1 座；新建防洪堤 8km，维修加固防洪堤 13km；河道疏浚 4km；清淤整治排洪渠 12.4km；新建涵洞 5 座；架设通信线路 6km、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。

5. 城镇重点防洪治理工程

新建防洪堤 18.4km，新建挑流丁坝 27 座，护岸 6.8km，疏浚河道 26.5km。

6. 山洪灾害监测非工程措施巩固提升工程

完善山洪灾害监测预警机制。(1) 完成 2 个山区山洪灾害防治巩固提升工程和 6 个川区基层防汛预警预报体系建设。(2) 重点对防汛监测站点和县级平台组成的县级监测预警系统建设，乡镇到县视频会商系统、预警广播系统建设，加强三级群测群防体系建设，提高基层防汛监测预警能力。

六、监管能力提升攻坚战

在继续实施国家水资源监控能力建设的基础上,实施水资源监控体系建设,围绕水利行业监管能力薄弱、监管信息化建设滞后等突出问题,着力破解强监管障碍,加快互联网大数据、人工智能等高新技术与水利业务工作深度融合,加快构建现代水治理体系。

专栏 8-6 监管能力提升工程

1. 全面感知监测网建设

(1) 高台县现代水资源监管信息化工程: 建设信息总中心 1 处; 信息分中心 8 处。渠道流量自动监测站点 120 处, 斗渠自动监测站点 885 处, 水库及塘坝水位自动监测站点 51 处, 水质自动监测站点 6 处, 地下水位自动监测站点 12 处; 无人机自动巡检系统 1 套。田间灌溉自动监控系统 8 套。

(2) 高台县水库大坝安全信息化监控系统建设项目: 对全县 19 座水库安装监测信息化设施设备, 安装大坝安全监测系统、大坝闸门远程控制系统、综合数据库系统。

(3) 高台县地下水资源管控升级改造工程: 对全县 4000 眼地下水机井已安装的智能化计量设施进行升级改造。

(4) 高台县现代化灌区建设项目: 对全县 1 处大型灌区、4 处重点中型灌区进行现代化灌区建设, 对所有干支渠进行自动化量水, 对干渠闸门进行自动化控制和监控, 建设灌区综合信息化平台。

2. 智慧水务一体化平台建设

建立水资源、水生态、灌溉、河湖长等综合性调度管理系统等水利大数据平台工程。整合完善已开发信息平台、电站生态水下泄在线监测系统、山洪预警监测系统, 新开发防洪抢险通信系统、农村供水一体化控制系统、河长信息动态管理系统, 提高信息化管理水平共享。

第九章 环境影响评价

第一节 环境影响因素识别及分析

水安全保障规划工程的实施对于缓解高台县水资源供需矛盾、改善生活和生产供水条件、提高用水效率、促进节水型社会建设、促进农业发展、提高生态环境需水的保证程度等具有积极意义。规划的主要建设内容包括安全清洁饮用水工程、农业高效节水工程、供水能力提升工程、水生态修复与保护工程、防洪能力提升工程及监管能力提升工程。由于规划项目所承担的任务以及保障对象的不同，其环境影响各异。规划建设项目主要环境影响如下：

（1）安全清洁饮用水工程、农业高效节水工程建设的有利影响主要表现在可形成覆盖全县城乡的供水骨干工程网络体系，改善农村生活生产条件和生态环境，促进全面建成小康社会。其不利影响主要表现在农村水利工程可能涉及部分小流域、生态敏感区域。

（2）供水能力提升工程通过修建水库，改建水利设施等，增强工程的调蓄能力和配水能力，进一步完善水资源配置体系，提高区域供水能力。其不利影响主要表现在使原有天然河道的水文情势发生变化、蓄水池占地、水土流失、灌溉回归水对水环境的影响及生态环境用水的影响。在项目实施过程中，应结合项目区域的水资源和水环境承载能力，在分析河道内外环境需水的基础上，进一步明确项目开发任务。

（3）防洪能力提升工程包括中小河流治理工程、山洪灾害防治工程及防洪非工程措施，通过补齐防洪短板、加强洪水预防、

开展河道综合治理，保障防洪安全。其不利影响是改变河流水文情势、水土流失以及对水环境、生态环境和重要生态功能区的影响。

（4）水生态修复与保护工程主要实施水生态空间管控、河湖水生态修复与治理工程、水源涵养与水土保持工程等，可有效改善水环境质量，改善河湖生态环境，有效控制和减少水土流失，推进水生态文明城市、水利风景区建设。通过规划实施，人为水土流失得到有效控制，重要水源地得到有效保护，水源涵养区林草植被得到有效保护与恢复，林草覆盖面积有所增加，生态环境得到有效改善。

第二节 环境影响减缓对策和措施

高度重视水利工程建设的不利环境影响，依法加强相关规划和建设项目环境影响评价工作，强化生态环境保护措施，加强对工程规划、设计、建设、管理全过程监管，最大程度地减免规划实施的不利环境影响。

（1）加强全流域和区域用水总量控制，减少对水资源的过度消耗，提高水资源的利用效率和效益，推进水资源可持续利用。水资源配置要保障河流的基本生态环境用水要求，维持湖库的合理水位，逐步退还挤占的河道内生态环境用水。水资源开发要高度重视对河流生态环境和地下水系统的保护，根据生态需水的要求，在维持生态系统稳定的前提下，下阶段进一步研究综合用水（生活、生产、生态）需求以及调度运行方案，环境影响评价中应对水库下泄流量提出明确要求。

（2）对具有城乡供水任务的水源工程要按照《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ338-2018）的要求，根据实际情况划定相应的水源保护区。加强饮用水水源地水质保护，严格按照环境保护部《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12

月 22 日修订) 进行分级防护, 防止水质污染, 确保供水安全。规划项目若涉及《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 中 I、II 类水域和 III 类水域中划定的保护区, 禁止污水集中排放。

(3) 具有农业灌溉任务的水源工程应提高灌区灌溉水利用效率, 同时强化区域农业环境管理, 科学合理使用化肥、农药, 大力推广生态农业, 努力减少和控制农业面源污染, 降低灌溉回归水对地表水体的影响。

(4) 防洪排涝工程的堤防工程堤线、堤型选择应尽量维持原天然河道的形态, 避免大规模的截弯取直、整齐划一, 尽量采用生态护岸, 避免硬质护岸对河流生态系统的横向阻隔。

(5) 国家在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定了生态保护红线, 在红线划定的区域里实施严格管控。按照重要生态功能区、生态敏感区与脆弱区、禁止开发区对涉及的受保护地区分类, 明确在相应的区域内能否从事水利建设等活动, 若允许开展相关活动, 明确其开展的限度, 将水利建设等活动限制在资源环境承载能力之内。

(6) 在规划工程的选址选线过程中, 尽可能避让自然保护区、风景名胜区核心景区等生态敏感区, 切实处理好工程建设与生态环境保护的关系。在确实无法避让的情况下, 要严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区条例》等相关法律法规, 开发建设项目不得穿越风景名胜区及自然保护区的核心区、缓冲区。若经国家批准的重点建设项目因自然条件限制, 必需穿越自然保护区、风景名胜区核心景区等生态敏感区时, 应征求有关部门意见, 对生态敏感区的内部功能区划或者范围、界线进行适当调整。

(7) 优化和调整工程布局，慎重选择施工场地，尽量避开保护动植物集中分布区和生物多样性丰富的区域；对珍稀、濒危的野生动植物及古树名木应当采取措施予以保护，严禁破坏。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2011），采取避让、减缓、补偿和重建等生态影响防护和恢复措施，减轻规划实施对区域生态环境造成的不利影响。下阶段要进一步研究如通过采取栖息地保护、人工增殖放流、过鱼设施、保证下泄生态流量（预留生态库容、生态调度等）及制定相关的在线监测方案等措施减缓规划实施对水生态环境的影响等。

(8) 优化工程选址和建设规模，尽量减少淹没占地及移民，从源头上减轻移民安置难度；坚持节约集约用地，切实做好工程征地补偿、搬迁安置和水库移民后期扶持工作，确保被征地居民生活水平逐步提高，保障其合法权益，维护社会稳定；城镇、工矿企业以及专项设施等基础设施的迁建或者复建选址，应当依法做好有关工作。

(9) 加强规划实施后可能影响的重要生态环境敏感区和重要目标的监测与保护，及时掌握环境变化，采取相应对策措施。加强规划实施的环境风险评价与管理，针对可能发生的重大环境风险问题，制定突发环境事件的风险应急管理措施。

(10) 加强执法监督，水行政主管部门和环保部门要联合执法，对于违反水资源管理、不按取水许可规定取水、浪费水和污染水资源、未按环境保护要求下泄生态流量等违法违规行为进行联合查处。

第三节 评价结论

高台县水安全保障规划实施后，有利于促进高台县的节水型社会建设，缓解水资源供需矛盾，为高台县社会经济的快速发展

和生态环境保护提供供水保障；有利于促进干支流水质达到水功能区水质目标，遏制水污染；农村饮水安全问题得到全部解决，保障城镇供水安全。规划的实施，对于促进高台县区域经济可持续发展具有重要意义。从环境角度综合评价，规划方案总体可行。

第十章 保障措施

一、加强组织领导，落实目标责任

切实加强水安全保障工作的组织领导，要把水安全保障工作作为经济社会转型发展、一带一路建设及推进生态文明建设的重点任务和重大举措，摆在更加突出的位置和优先发展的领域，形成逐级落实推动的工作格局。细化目标责任分解，逐个环节、逐个岗位落实责任。建立统筹解决水问题经常化调度机制和议事决策机制，定期研究解决涉及水安全方面的重大问题。把水安全保障工程建设成效纳入到地方政府的考核体系中，实行常态化的监督评价，评价结果作为政府发展成效评价的重要依据。

各镇各部门要根据评审通过后实施的水安全保障规划确定的保障目标、主要任务、重大举措，进一步细化落实到具体工作中。明确分工，精心组织、加强协调，强化政策支持、增强要素保障，实行水资源高效利用、供水安全保障、防洪减灾、水生态保护与修复及现代水治理等方面的行政首长负责制。各级行政主管部门要结合实际，切实增强责任意识，认真履行职责，做好组织实施工作，确保取得成效。要根据规划指定的目标，尽快制定完善各项配套措施和办法，保障规划的实施。健全完善规划实施机制，加强对规划确定的近期、远期规划年的主要目标指标完成情况的考核监督，适时开展规划执行情况总结评估，分析实施效果，及时研究解决问题。

二、落实建设资金，拓展融资渠道

坚持政府主导，继续将水利作为公共财政投入的重点领域和基础设施建设的优先领域，进一步加大公共财政的投入力度。要从城市建设资金中划出一定比例用于城市防洪排涝和水源工程的建设。全面落实各项水利投入政策，立足高台县水利发展现状，加

大资金项目争取力度，有效整合涉水建设项目，统筹谋划关键节点工程，努力争取到更多国家、省级专项资金，促进高台县重大水利工程建设。国家水利部分别与开发银行、中国农业银行等金融机构联合印发了金融支持水利建设的指导意见，可充分利用金融支持水利发展的举措，信贷资金享受“三农”优惠政策、小额贷款资金优先用于农村小型水利工程建设、加大贫困地区水利建设项目资金投入力度等来落实建设资金。切实加强水利投资项目和资金监督管理。

坚持多渠道筹措落实水利建设资金，多种途径来拓宽融资渠道，着力解决社会参与水利建设管理的强大活力。不断优化投资结构创新资金使用方法，发挥财政资金“四两拨千金”作用，积极探索完善投资补助、财政补贴、贷款贴息、收益分配、价格支持等优惠政策，引导社会资本积极参与相关工程的建设 and 运营管理；充分利用省级、地市级水利投融资平台，为高台县水利工程建设提供投融资支持；积极协调金融机构，推动开展对新建和已建水利项目经营收益权质押贷款，放宽贷款条件，延长贷款期限；鼓励和引导国有企业、社会团体、民间资本参与水利工程建设，敞开水利工程筹资渠道，吸引非公经济主体和个人参与水利工程建设和管理；加强城镇、工业、供水工程市场融资协作，积极拓展水利建设项目资金投入渠道；加大金融支持水利工程建设，拓宽水利建设项目的抵押物范围，不断提升水利融资规模，发展水利基础设施建设。通过落实建设资金，拓展融资渠道，为高台县水安全保障工作的全面实施提供资金保障。

三、强化检查考核，狠抓措施落实

本规划是指导当前及今后一个时期统筹解决水问题的纲领性文件和战略性规划，要依据本规划确定的目标、任务和要求，进

一步细化、分解目标任务，明确具体工程、具体内容、具体措施和具体时序安排，切实增强规划的执行力与约束力。要坚持一张蓝图抓到底，一届接着一届干，持续不断推进。各有关部门要按照各自职能，修订完善相关规划，切实做好与本规划的衔接。建立规划定期评估机制和动态调整机制。强化部门间协作配合，各有关部门按照职责分工，在行政审批、项目用地、规划选址、考核奖惩等方面制定保障措施，齐抓共管，形成合力。

四、动员社会力量，促进公众参与

要牢牢把握高台县的基本县情水情，深入学习借鉴先进省市经验，加大五水共治宣传教育力度，强化五水共治的责任担当，进一步解放思想、锐意进取、真抓实干，做到发展思路按照五水共治来谋划，发展布局围绕五水共治来展开，发展举措聚焦五水共治来制定，发展成效依据五水共治来衡量。加强宣传引导，把水情教育纳入国民素质教育体系和中小学教育课程体系，列入各级领导干部和公务员教育培训内容，提高全县水患意识、节水意识、护水意识和水生态文明意识，营造全社会关心水利、支持水利、发展水利的良好环境，推动形成治水兴水的强大合力。

序号	项目类别		重点项目	建设任务	投资安排（万元）		
					总投资	2020-2025 年	2026-2035 年
合计					214157	109681	104476
1			高台县农村饮水管网更新改造工程	更新改造管网 380km 及其配套设施。	4560	4560	
2	安全 清洁 饮用水	农村饮水安全 巩固提升工程	高台县农村饮水安全巩固提升工程	<p>（1）开展城网延伸农村饮水工程，新建 320km 管网（村级以上管网 96km，村内管网 224km）。</p> <p>（2）在骆驼城镇、新坝镇许三湾和南华镇明水村新建千吨万人水厂 3 座。配套建设水质化验室 3 座、信息化设施 3 套、水质净化设施和消毒设备各 7 套；安装村级计量设施 600 块，户级计量设施 58626 块；新建管网 1433.98km（村级以上管网 430.19km，村内管网 1003.78km）。</p> <p>（3）对新坝镇红沙河、水关和暖泉 3 处小型供水工程进行升级改造，配套信息化设备、水质净化设施和消毒设备各 3 套。安装村级计量装置 160 块，户级计量设施 1556 块。新建管网 160km（村级以上管网 46km，村内管网 114km）。</p>	11376	5000	6376
3	农业 高效 节水	灌区节水改造工程	友联大型灌区续建配套及节水改造工程	改建衬砌干渠 1 条长 21.5km，配套渠系建筑物 31 座；衬砌支渠 15 条 55km，配套渠系建筑物 320 座；改建渠首建筑物 2 座。	35000	10500	24500

序号	项目类别		重点项目	建设任务	投资安排（万元）		
					总投资	2020-2025 年	2026-2035 年
4			罗城重点中型灌区节水配套改造项目	改建干支渠 33km，配套渠系建筑物 166 座，配套自动化量测水系统、灌区主干通讯系统和灌区综合信息化平台。	6890	6890	
5			高台县骨干水利工程维修改造项目	对全县主要骨干水利工程进行升级维修改造，维修改造干渠 35km，支渠 60km，配套渠系建筑物 358 座（含渠首、水闸）。	2500	2500	
6			红崖子重点中型灌区节水配套改造项目	改建干支渠 35km，配套渠系建筑物 145 座，配套自动化量测水系统、灌区主干通讯系统和灌区综合信息化平台。	3500		3500
7	供水能力提升	水源保障工程	山水河水库工程	新建水库 1 座，总库容为 323 万 m ³ ，死库容为 5 万 m ³ ，兴利库容 318 万 m ³ ，属于小（1）型 IV 等工程。主要建筑物有大坝、输水涵管、引水建筑物。	11120	11120	
8			灌区水源保障能力建设项目	新建塘坝 18 座，库容 162 万 m ³ （下坝塘坝、龙口塘坝、元山子塘坝、黄蒿塘坝、边沟塘坝、西上塘坝、霞光塘坝、东上塘坝、西庄子塘坝、顺德塘坝、照中塘坝、新生塘坝、曙光塘坝、小坝塘坝、六洋塘坝、红崖塘坝、小暖泉西塘坝、官沟塘坝）。	4500	4500	
9			高台县新坝镇红沙河村龙口渠首至塔沟塘坝输水隧洞改建工程	维修加固龙口渠首，修建沉沙池及泄洪闸各 1 座，改建输水隧洞 2.4km。	1189	1189	
10			高台县西柳沟引水渠改建工程	改建暖泉村西柳沟引水渠道 3km。	2000	2000	

序号	项目类别		重点项目	建设任务	投资安排（万元）		
					总投资	2020-2025 年	2026-2035 年
11			高台县红塘引水渠改建工程	改建红塘引水渠道 8km。	6000	6000	
12			高台县黑泉乡渠道改建及黑泉干渠新开段跨河渡槽改建	改建衬砌干渠 15km，斗渠 10km，农渠 10km，跨河渡槽 1 座。	2500		2500
13			高台县罗城灌区马尾湖输水渠跨河渡槽改建工程	改建渡槽 1 座（利用原基础支墩、只对槽身进行改建）	1000		1000
14		地下水超采区治理	甘肃省河西地下水超采高台县骆驼城灌区治理工程	发展高效节水面积 1.73 万亩；改建支渠 16.18km、斗渠 3km、农渠 27km；维修西总干渠 9.2km，支渠 10.2km；新建地下水计量设施 200 套，完善地下水监测体系和能力建设，安装地下水监测站点 15 处。	4720	4720	
15		水生态空间管控	高台县河湖空间管控建设项目	对全县 9 条重点河流实现河长业务、巡河、信息公示信息化管理。建设县级监管平台一处，黑河高台段、摆浪河、山水河、水关河、石灰关河、碴子河、红沙河、石炭沟、大河管理分级平台 9 处，安装应用河长业务管理系统、河长巡河系统、河长应用子系统，并配置硬件及附属设施，实现全县 9 条重点河流智能化管理。	2600	2600	

序号	项目类别		重点项目	建设任务	投资安排（万元）		
					总投资	2020-2025 年	2026-2035 年
16	水生态修复与保护	河湖水系互联互通	高台县小海子水库至大湖湾水库水系连通工程	改善大湖湾灌区农业生产基础条件和生态环境,该工程主要建设任务是改建衬砌渠道 25km, 建筑物 96 座。	4500	4500	
17			高台县湿地新区水系连通及生态保护工程	乐善干渠衬砌 6km, 营造防护林 200 亩, 排水沟疏浚 12km。	5000		5000
18			高台县渣子河与黑河水系连通工程	河道综合治理 20km, 新建生态防护堤 30km。	6000		6000
19		水土流失治理工程	高台县重点区域水土保持治理工程	栽植水保林 200 公顷、种草 100 公顷、生态修复 350 公顷, 新建骨干防洪坝 1.5km、河堤 2km、排洪渠 2.3km。	2880	2880	
20			“天地一体化监管”示范监测项目	一是编制高台县中长期水土保持规划（2020-2035 年），合理划分全县水土保持重点预防区和重点治理区,为全县生产建设项目落地提供支撑。二是建立高台县水土流失监测点 1 处,配套修建监测用房 150 平方米,配备相关办公设施,对县域内水土流失情况开展动态监测。三是购置无人机、水保通等监测设备,对全县生产建设项目进行全方位监测。	1100	1100	
21		盐碱地治理项目	高台县粮食主产区盐碱地综合治理工程	治理 6 万亩盐碱地, 治理干沟 35 条, 105.45km; 支沟 4 条, 20.06 km; 斗沟 35 条, 103.92km; 植树 125km, 5.02 万株, 种草 20.7 万 m ² 。	15500		15500

序号	项目类别		重点项目	建设任务	投资安排（万元）		
					总投资	2020-2025 年	2026-2035 年
22	生态治理工程		高台县公益林供水工程	对全县公益林供水工程进行建设，修建生态水系 55.89 公里、生态湖 6 座；新建引、输水渠道 12.58km，加高渠道 5.66 公里，拆除重建渠道 9.89km；新建生态湖防洪堤 12.03km，加高防洪堤 11.46km。	22500		22500
23			高台县大湖湾水利风景区水生态环境治理工程	改建排阴沟 3.6Km，各类建筑物 18 座，造林、绿化面积 50 亩。	3600		3600
24	水库除险加固工程	水库除险加固工程	高台县摆浪河水库除险加固工程	对 170 米坝基用砼防渗墙进行处理，坝坡采用 0.5mm 厚复合土工膜进行防渗处理，对竖井和溢洪道尽快进行维修加固，增设现代化观测设施。	12010	12010	
25			水关河、石灰关水库清淤工程	对山区水关河水库、石灰关水库进行库区清淤，计划清淤 50 万 m ³ 。	1500	1500	
26		河道治理工程	高台县山水河河道治理二期工程	新建护岸总长 14.098km，加固加高碴子河护岸 0.62km，山水河河道清淤疏浚 334m，在碴子河修建防冲坎 2 座。	2427	2427	
27			高台县明水河河道治理工程	新建防洪堤 18.4km，新建挑流丁坝 27 座，护岸 6.8km，疏浚河道 26.5km。	2750	2750	

序号	项目类别		重点项目	建设任务	投资安排（万元）		
					总投资	2020-2025 年	2026-2035 年
28	防洪能力 提升	山洪灾 害防治 工程	高台县木头沟山洪灾害治理	规划新建分洪闸 1 座；新建防洪堤 3.55km，维修加固防洪堤 8.75km；河道疏浚 4km；清淤整治排洪渠 7.8km；新建涵洞 1 座；架设通信线路 7km、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。	2136	2136	
29			高台县榆树河山洪灾害治理	规划新建分洪闸 1 座；新建防洪堤 2km，维修加固防洪堤 2km；河道疏浚 2km；新建公路桥 1 座；架设通信线路 7.5km、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。	1583	1583	
30			高台县石炭沟山洪灾害治理	规划新建防洪堤 3km，维修加固防洪堤 7.5km；清淤整治排洪渠 9.5km；架设通信线路 7 公里、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。	1924	1924	
31			高台县红山沟山洪灾害治理	规划新建分洪闸 1 座；新建防洪堤 8km，维修加固防洪堤 13km；河道疏浚 4km；清淤整治排洪渠 12.4km；新建涵洞 5 座；架设通信线路 6km、电话 6 部；设置雨量监测站 1 处。	3602	3602	
32		防洪治 理工程	高台县城镇重点防洪治理工程	将全县防洪分南片、北片、罗城防洪片区三部分进行综合治理，主要建设内容为：共新建防洪堤 36km，新建防洪附属建筑物 15 座，完善防洪预警体系。	10500	5000	5500
33		山洪灾 害监测 非工程 措施	山洪灾害监测非工程措施巩固提升工程	完善山洪灾害监测预警机制：(1)完成 2 个山区山洪灾害防治巩固提升工程和 6 个川区基层防汛预警预报体系建设。(2)重点对防汛监测站点和县级平台组成的县级监测预警系统建设，乡镇到县视频会商系统、预警广播系统建设，加强三级群测群防体系建设，提高基层防汛监测预警能力。	1200	1200	

序号	项目类别		重点项目	建设任务	投资安排（万元）		
					总投资	2020-2025 年	2026-2035 年
34	监管能力提升	水资源监控项目	高台县现代水资源监管信息化工程	建设信息总中心 1 处;信息分中心 8 处。渠道流量自动监测站点 120 处,斗渠自动监测站点 885 处,水库及塘坝水位自动监测站点 51 处,水质自动监测站点 6 处,地下水位自动监测站点 12 处;无人机自动巡检系统 1 套。田间灌溉自动监控系统 8 套。	4000	1000	3000
35			高台县水库大坝安全信息化监控系统建设	对全县 19 座水库安装监测信息化设施设备,安装大坝安全监测系统、大坝闸门远程控制系统、综合数据库系统。	4750	4750	
36			高台县地下水资源管控升级改造工程	对全县 4000 眼地下水机井已安装的智能化计量设施进行升级改造。	1500	1500	
37			高台县现代化灌区建设项目	对 1 处大型灌区、4 处重点中型灌区进行现代化灌区建设,对所有干支渠进行自动化量水,对于渠闸门进行自动化控制和监控,建设灌区综合信息化平台。	5500		5500
38		智慧水利建设	高台县智慧水务一体化平台建设	建设高台县智慧水务管理服务中心,建成集水库、河道防汛、山洪预警、灌区信息化、农村饮水、水源地保护、河长制等为一体的智慧服务中心。通过搭建通信网络平台、环境支撑平台、存储转发平台、视联网络平台、营业服务平台 “五大平台”,集中管理、远程监控、统一调度、智慧服务。	1300	1300	

抄送：县委办，县人大办，县政协办。

公开属性：主动公开

高台县人民政府办公室

2022 年 9 月 16 日印发
