

新疆吉木萨尔县
地下水资源利用保护规划
报 告

(审批稿)

新疆昌吉方汇水电设计有限公司

2024年12月

项目名称：新疆吉木萨尔县地下水资源利用保护规划报告(审批稿)

编制单位：新疆昌吉方汇水电设计有限公司

资质证书：勘察行业乙级 B265001917

编制日期：2024年12月

董 事 长：徐劲松

总 工：毕鸿武

审 定：徐劲松

审 核：朱建利、夏卫华

校 核：毕鸿武、余志刚

项目负责：王明才

报告编制：王明才、王雨晖、秦学林、张 虎、赵月飞、

张 梅、赵 娇、郑 伟、马 菊、徐宜龙、张新龙

制 图：王雨晖、郭孟东、杨 强、李战国

目 录

1 总 论	1
1.1 目的和任务	1
1.2 工作依据	2
1.3 规划范围	4
1.4 水平年及评价期	7
1.5 工作技术路线	7
1.6 工作区已有资料及研究程度	8
1.7 工作过程及质量评述	9
1.8 主要调查规划成果	13
2 自然地理及社会经济	23
2.1 地理位置	23
2.2 地形地貌、土壤与植被	23
2.3 气候条件	24
2.4 河流水系及水文站	26
2.5 社会经济	30
3 地质、水文地质条件	33
3.1 区域地质及水文地质概况	33
3.2 规划区地质条件	36
3.3 规划区水文地质条件	40
4 水利工程及水资源开发利用现状	62
4.1 水利工程现状	62
4.2 水资源及水资源利用	65
4.3 水资源利用存在的问题	75
4.4 与地下水相关的生态环境问题	77
5 地下水资源评价	79
5.1 评价原则	79
5.2 评价方法	79
5.3 评价范围及分区	81

5.4 地下水资源量和可开采量分析	102
5.5 地下水质量评价	108
6 地下水功能区划分	124
6.1 基本规定	124
6.2 地下水功能区划分	128
7 地下水超采区划分	133
7.1 地下水超采区概念	133
7.2 超采区分类与分级	133
7.3 超采区划分范围	134
7.4 水位动态法初步划分	135
7.5 开采系数法初步划分	138
7.6 引发问题法初步划分	140
7.7 超采区划定结果	140
7.8 禁采区、限采区划分	141
8 地下水资源保护	143
8.1 地下水功能区保护	143
8.2 地下水功能区保护措施及建议	149
8.3 生态脆弱区(湿地)地下水保护	153
8.4 地下水超采区治理	157
8.5 地下水监测	160
9 地下水资源利用规划	167
9.1 地下水利用现状	167
9.2 地下水利用总量控制指标	167
9.3 地下水压采工程措施及任务	167
9.4 地下水资源压采非工程措施	174
10 规划实施效果及保障措施	178
10.1 规划实施效果评估	178
10.2 规划实施的保障措施	179
10.3 投资估算与资金筹措方案	178

附图：

- 1、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——实际材料图
- 2、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——水利工程现状图
- 3、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——地下水等水位线及埋深分区图
- 4、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——地下水水化学及矿化度分区图
- 5、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——地下水富水性分区图
- 6、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——地下水功能区划分图
- 7、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——地下水超采区划分图
- 8、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——地下水禁采区、限采区划分图
- 9、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——2023 年地下水监测井分布图
- 10、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——补排断面水文地质剖面图
- 11、吉木萨尔县地下水利用与保护规划——2013-2023 年地下水埋深变化速率分区图
- 12、《新疆吉木萨尔县地下水资源利用保护规划报告》技术审查意见

1 总 论

地下水是水资源的重要组成部分，在人类生活、生产和生态供水中发挥着不可替代的作用。近年来，为合理利用和有效保护地下水这一战略资源，改善和保护生态环境，实现地下水资源的可持续利用，遏制地下水超采现象，国家发布了一系列关于地下水保护的文件：2011 年中央一号文件《关于加快水利改革发展的决定》（中发〔2011〕1 号）中明确提出“严格地下水管理和保护，尽快核定并公布禁采和限采范围，逐步消减地下水超采量，实现采补平衡”。

“确立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‘三条红线’，从制度上推动经济社会发展与水资源水环境承载能力相适应”。2012 年 1 月，国务院发布了《关于实行最严格水资源管理制度的意见》。同年 8 月，水利部印发《关于开展全国地下水超采区评价工作的通知》（办资源〔2012〕285 号），在全国部署开展地下水超采区评价工作。2015 年国务院印发了《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号），《计划》指出，到 2020 年，地下水超采得到严格控制。新疆维吾尔自治区人民政府 2017 年《在政府工作报告》中指出：全面开展地下水超采区治理，严格取水许可制度。

截止 2023 年年底，吉木萨尔县现存管井 1062 眼，现状年地下水开采量 7004 万 m^3 。根据《关于印发新疆用水总量控制方案的函》（新水函〔2018〕6 号），2025 年、2030 年吉木萨尔县地下水控制开采量分别为 6863 万 m^3 、5399 万 m^3 ，现状年 2023 年地下水开采量超过 2025 年、2030 年用水指标。

为严格贯彻最严格水资源管理制度，落实“三条红线”用水总量控制指标，合理利用地下水资源，预防和控制地下水超采，加强地下水资源保护，2024 年 5 月，吉木萨尔县水利局委托新疆昌吉方汇水电设计有限公司承担《新疆吉木萨尔县地下水资源利用保护规划报告》的编制任务。

1.1 目的和任务

本次工作的目的是：通过对吉木萨尔县区域水文地质条件的研究，在地下水资源开发利用现状调查与分析的基础上，对照相关技术规范和标准对地下水利用与保护做出全面规划，为水行政主管部门有效保护、科学管理地下水资源提供依据，为经济社会综合规划的编制工作提供支撑，具体任务为：

- （1）充分收集现有资料并对其认真复核、归纳整理、综合分析，初步掌握

吉木萨尔县地形地貌、地质构造、水文、水文地质条件、地下水动态、水土资源开发利用现状以及社会经济状况。

(2) 补充水文地质测绘、水文地质试验、水质测试分析等工作，初步分析吉木萨尔县的区域地层岩性及结构，地下水的赋存分布规律，各含水层组的空间分布、含水介质、富水性及地下水水化学特征，地下水的形成及补给、径流、排泄条件。

(3) 对水土资源开发利用状况进行调查，掌握吉木萨尔县现状水利工程布局、地表水、地下水的供用水量、灌区面积等。调查工作的重点为地下水开采量调查、地下水动态调查等。

(4) 以调查测绘成果为依据，结合水土资源实际开发利用状况，对现状地下水资源量、质量及水质适宜性进行评价。

(5) 结合《昌吉州地下水资源利用与保护规划报告》（江西省勘察设计研究院，2021年12月）划分地下水功能区，根据地下水的主导功能，提出各功能区的地下水保护目标，对地下水造成污染或对地下水水质有影响的污染源提出治理措施和建议。

(6) 依据现状地下水开采程度、地下水资源量、地下水动态及生态环境变化，判定地下水的超采程度、超采区分布范围，结合地下水功能区划定地下水禁采区、限采区的范围。

(7) 依据“三条红线”要求，结合现状地下水资源量及可开采资源量的评价结论、现状地下水的实际开采利用状况，按“可持续利用，保护为主兼顾合理开发，统筹协调、优质优用，因地制宜、现实可行”的原则，调整地下水开采布局，提出地下水超采区治理和地下水资源保护措施。

1.2 工作依据

本次工作除依据相关规范标准外，主要依据《吉木萨尔县地下水资源开发利用保护规划技术咨询服务合同》。

1.2.1 法规政策

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；
- (3) 《取水许可制度实施办法》（国务院令第119号）；

(4) 《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》中发〔2011〕1号；

(5) 《关于进一步加强地下水管理工作的意见》（新水〔2011〕137号）；

(6) 《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国务院，2012年）；

(7) 《关于开展全国地下水超采区评价工作的通知》（水利部办资源〔2012〕285号）；

(8) 《实行最严格水资源管理制度考核办法》（国务院办公厅，2013年）；

(9) 《水污染防治行动计划》（国务院，2015年）；

(10) 《地下水管理条例》（国务院2021年12月1日起施行）、《新疆维吾尔自治区地下水管理条例》（2017年修订后，7月1日起施行）、水利部关于加强地下水资源管理和保护的函》（水资源函(2015)67号）。

(11) 《地下水保护利用管理办法》、《关于印发新疆用水总量控制方案的函》（新水函〔2018〕6号）、《水利部办公厅关于开展地下水管控指标确定工作的通知》（办资管〔2020〕30号）、《水利部办公厅关于开展全国重点区域地下水超采治理与保护总体方案编制工作的通知》（办资管〔2020〕108号）、《关于印发新疆地下水超采区划定报告的通知》（新政办发〔2018〕90号）、《关于新疆地下水超采区治理方案的批复》（新政办发〔2018〕167号）。

1.2.2 标准规范及技术文件

工作中执行或参考的主要技术规范有：

(1) 《地下水资源分类分级标准》（GB15281-94）；

(2) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

(3) 《供水水文地质勘察标准》（GB/T50027-2024）；

(4) 《地下水资源勘察规范》（SL454-2010）；

(5) 《水资源评价导则》（SL/T238-1999）；

(6) 《地下水超采区评价导则》（GB/T34968-2017）；

(7) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；

(8) 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；

(9) 《水资源保护规划编制规程》（SL 613-2013）；

(10) 《地下水监测规范》(SL183-2016)等。

工作中执行或参考的主要技术文件有:

(1) 《地下水功能区划分技术大纲》，水利部水资源司，2005年；

(2) 《全国地下水超采区评价技术大纲》，水利部，2021年7月；

(3) 《全国水资源保护规划技术大纲地下水部分》，水利部水利水电规划设计总院，2012年12月；

(4) 《全国水资源调查评价技术细则》，水利部水利水电规划设计总院，2017年8月；

(5) 《全国水资源调查评价地下水部分制图要求初稿》，水利部水利水电规划设计总院，2017年8月；

(6) 《平原区地下水可开采量计算方法 V1》，水利部水利水电规划设计总院，2017年8月。

1.2.3 成果依据

(1) 《新疆维吾尔自治区地下水资源利用与保护规划报告(2021-2030年)》(新疆维吾尔自治区水利厅 2021.9)；

(2) 《新疆地下水利用与保护规划报告》(新疆水文水资源局、新疆农业大学，2013年)；

(3) 《新疆地下水超采区治理方案》(新疆农业大学，2018年8月)；

(4) 《昌吉州水资源调查评价报告》(黄河水文水资源科学研究院，2022年11月)；

(5) 《新疆第三次地下水资源量调查与评价报告》(新疆农业大学、新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司、新疆水文局，2020年11月)；

(6) 《天山南北及吐哈盆地重点区域地下水超采治理与保护方案》(新疆农业大学，2020年10月)；

(7) 《新疆维吾尔自治区昌吉州地下水超采区划定报告》(昌吉州水资源管理中心，2018年3月)；

(8) 《昌吉州地下水超采区治理方案》(昌吉州水资源管理中心，2018年4月)；

(9) 《新疆地下水开发利用规划工作技术细则》(新疆水文局 2011年3月)；

(10) 《昌吉州用水总量控制方案》、《吉木萨尔县 2023 年国民经济和社会发展统计公报》。

1.3 规划范围

吉木萨尔县总面积约 8145km²，其中山区面积 1864km²，约占总面积的 22.9%；平原区面积约 6281km²（其中绿洲区面积约 2319km²，荒漠区面积约 3962km²），约占总面积的 77.1%。

本次地下水资源利用与保护规划范围为吉木萨尔县平原灌区，面积约 2319km²。地下水资源量计算、超采区划分、水功能区划分及地下水资源保护包括兵团（红旗农场），地下水资源利用规划不包括兵团（红旗农场）。所处水资源分区和行政分区见表 1.3-1 和表 1.3-2。

吉木萨尔县地下水资源评价面积统计表

表 1.3-1

单位：km²

行政区	所在水资源三级区	所在水资源四级区	行政区面积	平原区面积	评价/规划平原区面积
吉木萨尔县	天山北麓东段诸河 (K090100)	博格达山中段小河区 (K090110)	8145	6281	2319

吉木萨尔县各乡镇地下水资源评价面积表

表 1.3-2

单位：km²

规划区	乡镇行政分区	行政面积	地下水资源评价面积	说明
吉木萨尔县	老台乡	694	441	
	107 团草场	89	0	山区
	三台镇	569	276	
	庆阳湖乡	368	222	
	红旗农场	806	806	
	新地乡	362	20	绝大部分山区
	大有镇	331	0	位于山区
	二工镇	267	252	
	吉木萨尔镇	72	60	
	北庭镇	193	193	
	泉子街镇	369	0	山区
	107 团	48	48	
	沙漠农场区	980	0	荒漠区
	荒漠区	2997	0	荒漠区
合计		8145	2319	

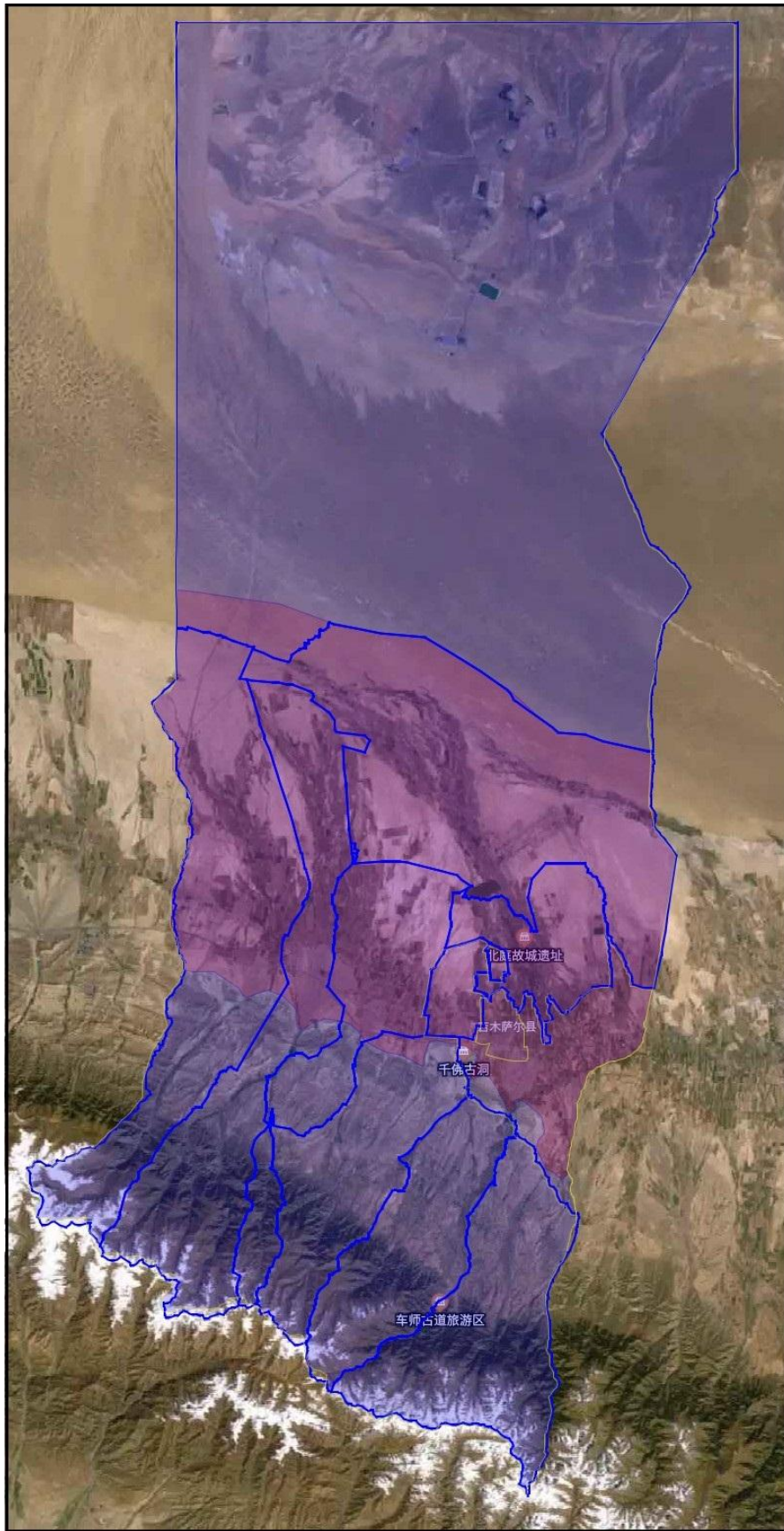


图 1.3-1 规划工作范围示意图（红色区域为评价范围）

1.4 水平年及评价期

根据招标文件和业主要求确定，现状年为 2023 年；规划水平年与吉木萨尔县社会经济发展规划相对应，与“三条红线”确定的控制指标的水平年相对接，确定近期水平年为 2025 年，远期水平年 2030 年。按照全国第三次地下水资源评价大纲和新疆地下水管理条例第二十条要求，本次地下水资源评价对象为深度 200m 以内的第四系浅层孔隙水。地下水资源量计算时，仅对矿化度 $\leq 2\text{g/L}$ 的区域进行地下水资源量计算，对于矿化度在 2g/L 以上的区域仅进行地下水补给量的计算，不作为地下水资源量考虑。

1.5 工作技术路线

首先充分收集吉木萨尔县水土资源利用、前人水文地质勘察及水资源研究等方面的资料，进行归纳、整理、综合分析，复核所收集资料的可靠性；按地下水资源勘察规范对现状进行调查，以现状调查评价结论为基础，依据国家及自治区相关文件的要求、规范的技术要求进行地下水功能区、超采区、禁采区、限采区的划定，平衡协调地下水资源合理利用，制订地下水资源利用保护管理的方案与措施。工作技术路线见图 1.6-1。

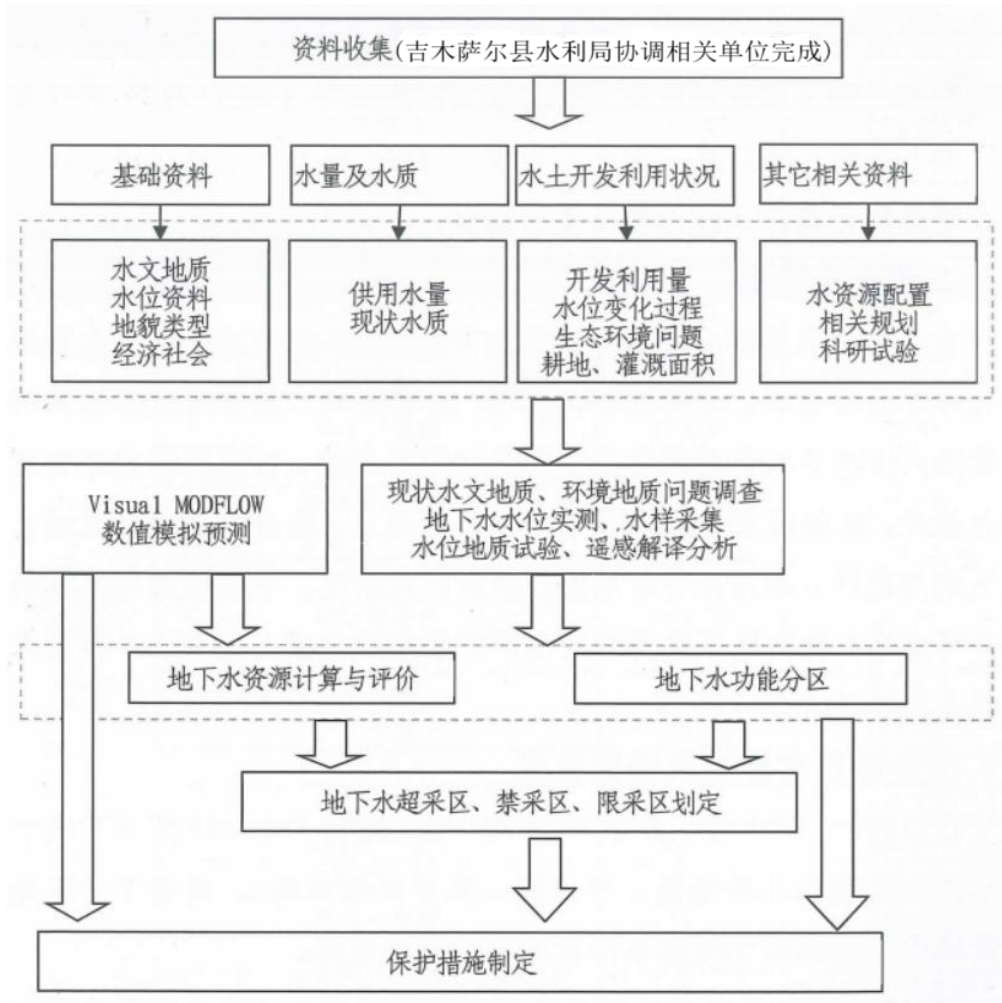


图1.6-1 吉木萨尔县地下水保护规划技术路线图

1.6 工作区已有资料及研究程度

(1) 《新疆维吾尔自治区地下水功能区划分报告》，新疆水文局，2006年；《新疆维吾尔自治区地下水超采区治理方案》，新疆水利厅，2018年8月；《新疆第三次地下水资源调查评价报告》（评价期2001~2016年），新疆农业大学编制，2020年12月；《新疆维吾尔自治区地下水超采区划定报告》，新疆农业大学，2023年7月。

(2) 《新疆吉木萨尔县地区地下水资源开发利用规划报告》，昌吉州水利科学技术研究所、昌吉州吉木萨尔县水电局，1997年10月30日。

(3) 《新疆昌吉州用水总量控制方案》，昌吉州水利局、新疆昌吉方汇水电设计有限公司，2018年10月；《昌吉州地下水超采区划定报告》，昌吉州水利局、昌吉州水资源管理中心，2018年3月；《新疆吉木萨尔县地下水超采区治理方案》，新疆昌吉方汇水电设计有限公司，2017年1月。

(4) 《新疆吉木萨尔县水资源优化配置规划》，新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院、中国水利水电科学研究院，2017年4月；《吉木萨尔县水资源调查评价工作方案编制项目报告》，黄河水文水资源科学研究院，2022年11月。

(5) 《新疆地下水资源》，由新疆农业大学水资源科技服务中心、新疆水文水资源局、兵团勘测规划设计研究院于2005年共同完成，其计算的吉木萨尔县地下水资源量、可开采量对本次计算具有参考意义。另外，其部分计算方法、参数被本次地下水资源计算采用。

(6) 吉木萨尔县地下水动态监测资料（2015~2023年）、水资源开发利用资料（包括引水量、地下水开采量等），水库、灌区资料、泉水资料、水质监测资料等主要由吉木萨尔县水利局提供。

1.7 工作过程及质量评述

1.7.1 工作过程

我院于2024年5月接受任务后，公司领导班子高度重视，立即组织成立了项目工作组，项目负责由具有多年工作经验的高级工程师承担。项目组成立后，项目组人员首先对相关资料进行收集，在初步了解吉木萨尔县地质及水文地质、地下水资源研究程度的基础上，编制完成了《吉木萨尔县地下水资源利用保护规划工作大纲》，并按院质量管理要求对工作大纲进行了一校两审，为提交质量合格的规划成果报告奠定了基础。项目主要人员配置见表1.7-1。

2024年6月，项目组正式进入吉木萨尔县开展工作，主要为资料的进一步收集（现状地表水供用水设施及供用水量、机电井数量及地下水开采量、居民生活及工业供用水量、土地利用及社会经济状况等方面的资料）及水文地质测绘及试验工作，以及泉水调查、污水调查、排水调查、地下水与河水补排关系调查、水位调查等工作。

项目组主要人员配置表

表 1.7-1

姓名	项目角色	职 称	职 责
徐劲松	项目协调	董事长	项目协调
毕鸿武	成果审核	总工	负责技术把关，成果审定
朱建利	项目协调	总经理	项目生产协调
余志刚	成果校核	高工	报告校核
夏卫华	成果审核	高工	报告审核
王明才	项目负责	高工	负责本项目内外业工作，报告及图件编制
秦学林	技术骨干	高工	外业水文地质测绘、试验、报告编写
王雨晖	技术骨干	工程师	外业水文地质测绘、试验、报告编写
李战国	技术骨干	高工	外业水文地质测绘、试验
杨 强	技术骨干	工程师	图件编制
郭孟东	技术骨干	助理工程师	图件编制
沈 研	技术骨干	高工	数值模型
马 超	辅助	高工	外业水文地质测绘、试验等

项目组于 2024 年 10 月中旬提交成果初稿，后经公司主管技术领导逐级审核、审定，修改完善后于 2024 年 10 月下旬提交送审报告。本报告第二章至第四章由王明才、王雨晖、秦学林、张虎、赵月飞编写；第五章至第十章由王明才、王雨晖、张梅、赵娇、郑伟、马菊、徐宜龙、张新龙编写，其中第二章地下水水化学特征及第五章地下水质量评价由王明才、郭孟东编写，第十一章由李战国编写；图件由杨强、郭孟东、马超等编绘。由于编者水平有限，错误难免，还请指正。

1.7.2 主要完成的工作量

本次工作是在收集前人的资料成果的基础上进一步细化，开展的工作较前更为细致，以满足本次报告编制要求。本次主要完成的工作量统计见表 1.7-2。

完成的主要工作量统计表

表 1.7-2

工作项目	单位	计划工作量	实际完成情况	评价	
收集分析资料	工日	10	土地利用资料、种植结构资料、灌溉定额资料、三条红线资料、地表水利用资料(10年)、地下水开采资料(10年)、地下水动态资料(10年)、气象资料(多年)、统计资料(10年)、机井资料(2023年)	基本完成	
水文地质测绘	1: 10万复核测绘	km ²	约 2350	2350	基本完成
	路线调查、现状	工日	8	8	完成
	遥感解译	期	——	——	——
	补排剖面	工日	10	9条	基本完成
	排渠排水	工日	——	——	——
	泉水调查	工日	3	3	完成
	机井井位复核	NR	240	260	完成
	坑探	m/个	300m/60个	320m/65个	基本完成
现场试验	简易抽水试验	组	20	实际完成 9 组, 收集 15 组	基本完成
	给水度试验	组	0	2 组	附加完成
	水电比测试	组	0	——	——
水土样测试	水质简分析	组	60	采集 23 组, 收集 15 组	基本完成
	水质全分析	组	30	采集 6 组, 收集 18 组	基本完成
	易溶盐分析	组	40	采集 15 组, 收集 50 组	基本完成
数值模拟	期	1	1	完成	

1.7.3 质量评述

本次工作严格按照《全国水资源调查评价技术细则》、《地下水功能区划分技术大纲》、《全国地下水超采区评价技术大纲》、《地下水超采区评价导则》(GB/T34968-2017)及《全国水资源保护规划技术大纲地下水部分》等技术大纲和规范的要求开展。

(1) 资料收集

充分收集工作区已有的前人成果资料, 该项工作贯穿了整个调查工作的始终。资料收集内容包括了工作区地质、水文地质、工程地质、环境地质、水资源规划、钻探、物探、测井、水文、气象、样品测试及饮用水供水现状等方面的资料。特别是工作区的前人勘探孔、水利部门凿井资料与成果, 以及可利用的单孔抽水试验、多孔抽水试验资料。资料来自于我公司历史勘察资料、地矿部门勘察资料、水利部门成果资料, 其可靠、真实程度高, 具有代表性。前人

成果资料收集工作为提高工作效率，减少野外调查工作的盲目性，起到了较好的作用。

除前人成果资料外，本次收集到了大量的基础数据，包括社会经济、气象、土地开发利用、农林牧渔发展、水资源开发利用、饮水安全等，收集的资料序列约 10 年，同时收集各类国民经济发展规划资料，如城市总体规划、十三五规划、土地利用规划等等，为提高工作精度、增加成果的实用性、可操作性打下良好的基础。

遗憾的是本次工作未能收集到吉木萨尔县兵团各监测点的水位长期监测数据，这对于超采区划定较为不利。但是，本次收集到由吉木萨尔县水利局、吉木萨尔县水文勘测局发布的 2013~2023 年《吉木萨尔县地区地下水动态简报》，简报每年按季度发布 4 期，该资料中给出了吉木萨尔县各监测孔的地下水埋深的多孔平均值，可基本查清吉木萨尔县灌区近 10 年地下水水位动态的总体情况。

（2）水文地质调查

水文地质调查是在充分分析研究前人地质、水文地质工作成果的基础上进行的，主要开展了机电井调查、水位统测、包气带岩性调查、土壤盐渍化调查、给水度现场测试、排渠排水调查、泉水调查、地下水补排关系调查等工作，取得了真实、准确的第一手野外原始资料，初步掌握了规划区水文地质条件、地下水流场、富水性分布、盐渍化、包气带岩性、湿地与植被分布特征。确保了资料综合整理及成果图件的编制。

（3）抽水试验

本次工作共完成简易抽水试验 9 组，所有的抽水试验工作均按照非稳定流抽水试验的方法进行。抽水试验井均经过试抽检查合格，试验过程严格按照规范要求，试验观测数据符合规范要求，抽水试验成果真实可靠；另外本次工作也收集利用了前人的部分抽水试验成果，结合本次实测资料，总共有 24 组各类型的抽水试验成果资料供分析研究，完全满足《地下水资源勘查规范》（SL454-2010）抽水试验井数的要求，满足了评价区内水文地质参数的计算需求。

（4）样品采集、测试

本次工作采集筒分析水样 29 组、全分析水样 6 组，样品的采集、运输、保

存严格按照相关规范执行，所有的样品送到具有国家质量检验体系认证的检测单位进行测试，确保了样品测试成果真实、可靠。另外收集前人 2013~2023 年完成的水质简分析 15 组、全分析 18 组，水质分析资料完全满足工作精度要求。

综上，本项目在实施过程中严格按照相关规范、规程和我公司质量体系程序文件及作业文件的要求进行，采集的基础数据准确、有效，评价成果满足《地下水资源勘察规范 SL454-2010》普查阶段的精度要求，采用地下水均衡法和水均衡法计算校验地下水资源量，其方法可行，分析思路正确，计算参数取值合理、可信，保证了地下水资源数量、质量及地下水可开采量的计算评价精度。超采区的划定采用开采系数法、水位动态法、引发问题法综合划定地下水超采区，保证了超采区划定的客观性，真实性。

工作过程中，我院技术人员得到了吉木萨尔县水利局、水管总站、自然资源局、生态环境局、林业和草原局、统计局等单位工作人员的大力支持，在此向他们表示衷心的感谢！

1.8 主要调查规划成果

1.8.1 生态环境调查解译成果

地貌类型：吉木萨尔县国土面积约为 8145km²，其中平原区面积为 6281km²，占国土面积的 77.1%（绿洲区 2319km²，荒漠区 3962km²）；山地面积为 1864km²，占国土面积的 22.9%。

生态环境现状：2023 年吉木萨尔县平原绿洲区面积为 2319km²，占平原区面积的 36.9%；荒漠区面积为 3962km²，占平原区面积的 63.1%。平原绿洲又以灌区为主，灌区面积为 1278km²，占平原绿洲面积的 55.1%，城镇及居民生活建设用地为 82km²，占平原绿洲面积的 3.5%，天然林草地面积为 105.2km²，占平原绿洲面积的 4.5%。

生态环境变化：相比 1970 年，绿洲区面积略有增加，扩大了约 16.9%（荒漠区面积相应缩小），绿洲区内天然绿洲及水域湿地等向人工绿洲转变，自然生态环境被人工环境所替代，人工绿洲区面积显著增长，相比 1970 年扩大了 126.5%（主要表现为灌区的扩大），天然绿洲及水域湿地等面积减少。天然绿洲林草地面积明显减少，由 165.5km²减少到 105.2km²，53 年间减少了 60.3km²

（减少了 36.4%）；水域及湿地面积总体在减少，由 21.3km²减少到 16.9km²，53 年间减少了 4.4km²（减少了 20.7%）。

1.8.2 水资源利用调查结果

2023 年，吉木萨尔县（地方）全年总用水量 22487 万 m³，其中地表水用水量 15229 万 m³，地下水开采量 7004 万 m³。按水资源用途区分，其中农林牧业用水量为 19757 万 m³，占总用水量的 87.86%；城镇公共用水量 319 万 m³，占总用水量的 1.42%；工业用水量 694 万 m³，占总用水量的 3.09%；居民生活用水量 1186 万 m³，占总用水量的 5.27%；生态环境补水量 531 万 m³，占总用水量的 2.36%。根据现状年以上实际各业用水量占比分析，吉木萨尔县用水主要以农林牧业为主，农林牧业用水总量占比最大，其它各业用水占比很小。

（1）地表水：吉木萨尔县主要以二工河、西大龙口河、水溪沟、新地沟、小龙口、渭户沟、东大龙口河、吾塘沟、白杨河（吉县）等河水供水为主，多年平均地表水源可供水量 25126 万 m³。现状年 2023 年地表水实际供水量 15229 万 m³，地表水供水占总供水量 67.72%。其中地表水源供水中又以水库工程供水为主，水库工程地表河水供水 10997 万 m³，占总供水量的 72.21%，引水工程供水和泉水水源供水比例较小，占总用水量的 27.79%。地表河水又以西大龙口河、东大龙口河供水为主，其中西大龙口供水 4035.77 万 m³，占引水工程供水量的 35.67%，东大龙口河供水 2424.20 万 m³，占引水工程地表河水供水量的 21.43%。根据地表水可供水量在总供水量的占比分析，可见引水工程供水在吉木萨尔县供水中具有非常重要的地位。

（2）地下水：截止 2023 年，吉木萨尔县域内（地方）共有机电井 1064 眼井，2023 年地下水总开采量 7004 万 m³，本次规划计算可开采量为 6462 万 m³，现状年 2023 年地下水总开采量超出了 2025 年的“三条红线”控制指标（6863 万 m³）达 141 万 m³，现状年吉木萨尔县地下水开发利用程度过高，按“三条红线”控制指标判定，现状年吉木萨尔县地下水开采量超标。

（3）再生水供水利用程度

吉木萨尔县现有污水处理厂 2 座，自 2010 年投入运行，设计近期建设规模约 2 万 m³/d，远期规模约 4 万 m³/d。据吉木萨尔县水利局统计资料，吉木萨尔县 2023 年再生水利用量为 253.7 万 m³，再生水利用程度较低。

1.8.3 现状地下水资源调查评价结论

(1) 水文地质条件

吉木萨尔县位于天山北坡，准噶尔盆地南缘。在大地构造上，南部天山山地为古生代地槽褶皱构造带，北部沙漠区为中、新生褶皱带隆起，吉木萨尔县人类生活、生产活动的核心地带为天山褶皱带的乌鲁木齐山前拗陷带，三个构造带之间以断裂构造为界线。

地貌上自南向北由中高山区过渡至沙漠区，形成由补给、径流、排泄组成的近于完整的水文地质单元。地下水的赋存与分布主要受构造、地层岩性及气象因素等的控制，该区地下水类型主要为基岩裂隙水和孔隙潜水：①中山区基岩裂隙水：中山区裂隙很发育，流水切割地形显著，降水丰富，植被发育，有利于降水的涵蓄和渗透，而且沟谷深切，地下水径流通畅，岩体导水性强，持水性差，水循环强烈。该区有水根台及开垦河两条大断裂通过，均为挤压性逆断裂，断层面南倾，透水性差，成为区域性阻水界面，因此断裂南侧富水，北侧贫水。②低山丘陵区裂隙水：该区因地势低缓，降水稀少，蒸发强烈，又远离主要构造线，构造裂隙不发育，补给条件差，形成较贫水的风化裂隙含水层，出露泉水多为季节性的间歇泉。③第四系孔隙潜水：孔隙潜水大多埋藏于河床冲积层及平原区，该区第四系沉积巨厚，山前倾斜平原形成大厚度卵砾石含水层，中下部冲积平原构成多层结构的潜水-承压水综合体，含水层岩性由卵砾石向北过渡为砂砾石、粉细砂及粉土层，颗粒逐渐变细，在洪积扇顶部潜水埋深 20~30m。

吉木萨尔县平原区按含水层结构可划分为单一结构潜水含水层和多层结构潜水-承压水含水层。①单一结构潜水含水层：主要分布在河流出口至老台一三台一吉木萨尔县城一线，该带第四纪堆积物巨厚，含水层岩性以卵砾石、砂砾石为主，并由南向北颗粒逐渐变细，潜水位埋深逐渐变浅。南部潜水位埋深在 100m 左右，乌奇公路沿线潜水位埋深在 50m 左右，单井涌水量 5000m³/d 左右，渗透系数 80m/d 左右，饱水带厚度大于 100m，属地下水强富水带。

②多层结构潜水-承压水含水层：主要分布在乌奇公路以北的广大平原区。上部为潜水含水层，岩性为砂砾石、中粗砂、中细砂，并由南向北颗粒逐渐变细，富水性逐渐变弱，南部富水带单井涌水量 500~1000m³/d；北部贫水带单井涌水量 100~1000m³/d。潜水含水层底板埋深 50~100m，渗透系数 2~

50m/d。下部为承压水含水层，岩性主要为砂砾石、砾砂、中细砂，单井涌水量1000~5000m³/d，在300m以内分布有三个承压含水岩组：第一层承压水顶板埋深50~100m，第二层承压水顶板埋深70~140m，第三层承压含水层顶板埋深110~220m，渗透系数5~13m/d。富水性由东南向西北逐渐变弱。

(2) 地下水资源量

吉木萨尔县平原区地下水总补给量15352万m³，补给量模数6.62万m³/(a·km²)，其中天然补给量为1689万m³/a，占总补给量的11.0%；转化补给量为11961万m³/a，占总补给量的77.9%；回归水补给量为1702万m³/a，占总补给量的11.1%；年均总排泄量22043万m³/a，其中地下水多年平均开采量15636万m³/a，占排泄量的70.9%；地下水均衡差-6691万m³/a，呈现负均衡状态。扣除井灌回归补给量后，吉木萨尔县地下水资源量为13650万m³/a，地下水可开采量10227万m³，可开采量模数4.4万m³/(a·km²)。

(3) 地下水水质

根据地下水质量分类单项指标和综合评价结果，吉木萨尔县平原区内地下水质量类别以II类水为主，占42.9%，主要分布在评价区的西部（老台乡的中部、二工乡的中部和庆阳湖乡北部）；III类水占40%，主要分布在评价区的中部区域；IV类水占11.4%，主要分布在评价区县城的中部；V类水占5.7%，主要分布在评价区县城的南部偏东区域；无I类水质。地下水水质类别较差的主要指标为总硬度、硫酸盐、氯化物等。

采取吉木萨尔县35组地下水水样中，水质不符合生活饮用水标准的有6组，占比为17.1%，主要分布于评价区西北部的三台镇和东北部的北庭镇，剩余均符合生活饮用水标准，占比为82.9%。主要超标指标为总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物等，超标率分别为8.6%、17.1%、5.7%和2.9%。因此，综合评价为西部上游区水质较好，适宜作为生活用水水源；北部平原区地下水水质较差，不适宜作为生活用水水源，需处理后方可饮用。

1.8.4 地下水功能区划分

本次规划按地下水的资源属性、生态与环境属性、经济社会属性和规划期生态与环境保护目标要求、水资源配置对地下水利用的需求，依据相关技术规范的要求划分吉木萨尔县地下水功能区（表1.8-1）。地下水一级功能区主要协调经济社会发展用水和生态与环境保护的关系，体现对地下水资源合理开发利用

用和保护的总体部署，二级功能区强调地下水资源的主导功能。

开发区：其中，集中式饮用水水源地无，分散式开发利用区 1 处，面积 2088.5km²（大部分平原灌区）。

保护区：划定保护区范围面积 3681.6km²。其中，生态脆弱区 2042.0km²（北庭国家湿地公园、沙漠与绿洲过渡带、卡拉麦里山有蹄类野生动物保护区），地质灾害易发区无，地下水水源涵养区 1639.6km²（南部山区）。

保留区：划定保留区范围面积 2374.8km²。其中不宜开采区面积 2140.0km²（吉木萨尔县北部荒漠区），地下水储备区 221.8km²（泉子街山间断陷盆地），应急水源区 13km²（吉木萨尔县第二水源地）。各功能区保护具体目标及措施见 8.3 节。

吉木萨尔县地下水功能区划定统计表

表 1.8-1

行政区	地下水一级功能区			地下水二级功能区				
	名称	代码	面积	名称	代码	面积	占比	
吉木萨尔县	开发区	1	2088.5	集中式供水水源区	P	0	0.00%	
				分散式开发利用区	Q	2088.5	25.64%	
	保护区	2	3681.6	生态脆弱区	R	2042	25.07%	
				地质灾害易发区	S	0	0.00%	
				地下水水源涵养区	T	1639.6	20.13%	
	保留区	3	2374.8	不宜开采区	U	2140	26.27%	
				储备区	V	221.8	2.72%	
				应急水源区	W	13.0	0.16%	
	合计						8145	100.00%

1.8.5 地下水超采区、禁采区、限采区划分

吉木萨尔县大规模的开采利用地下水起始于 2001 年，尤其是 2010 年之后，随着灌区面积的扩大，地下水开采量急剧增大，“实行最严格的水资源管理制度”和水资源开发利用“红线”划定后，地下水开采量得到了一定控制，2015 年后地下水开采量开始减少，但仍维持着较高强度的开采状态。

（1）水位动态：依据《吉木萨尔县地区地下水动态简报》（2013~2023 年），2013 年~2023 年监测井地下水水位平均下降速率为-0.43m/a，说明绝大部分平原灌区的地下水位都有所下降，地下水位变化处于慢速下降的状态，其中 90%以上监测井下降速率在-0.01~-0.82m/a，可划分为一般超采区，双河沈家湖、老台乡宋庄地下水位下降速率-1.01~-1.08m/a，可划分为严重超采区。

（2）开采系数：吉木萨尔县现状年总体开采系数为 1.11，按开采系数划分

属于一般超采，但以各乡、镇为评价单元进行开采系数计算时，吉木萨尔县老台乡、三台镇、庆阳湖乡、二工镇、北庭镇、吉木萨尔镇、红旗农场开采系数为 1.02~1.19，均属于地下水一般超采区。

(3) 从环境问题上分析，吉木萨尔县未发生明显的因地下水开发利用造成的生态环境问题，反而对土壤盐渍化问题产生了一定的治理效果，因此不划定超采区。

根据以上三种方法划分结果，结合地下水功能区保护目标、地下水现状埋深、灌区机电井的分布，最终确定划分出 1 片超采区域，命名为吉木萨尔县特大型孔隙浅层地下水超采区，总面积 2319km²，涉及 6 个乡（镇/场）、1 个团长（红旗农场），均为一般超采区面积 2061km²。

(4) 禁采区、限采区划定结果：根据禁采区、限采区划定原则及生态脆弱功能区保护目标要求，本次规划将荒漠与绿洲区的过渡带（古尔班通古特沙漠边缘及过渡带）、吉木萨尔北庭国家湿地公园、吉木萨尔县千佛洞及地质公园、大奇高速公路两侧划分为禁采区，涉及 5 个乡（镇）、1 个团场（红旗农场），禁采区总面积 278.7km²。限采区位于老台乡、三台镇、庆阳湖乡、北庭镇、吉木萨尔镇、二工镇及红旗农场，限采区总面积 2040km²，限采区与超采区面积基本相同。吉木萨尔县禁采区、限采区划定详见 7.8 节。

1.8.6 地下水资源保护

为防止地下水位继续下降、维持和保护好生态环境，保障地下水资源长期有效利用，避免或减轻因不合理利用地下水资源而可能产生的环境问题，本规划依据地下水资源利用现状及地下水功能区、地下水超采区划定结果，在强调地下水功能区主导功能的基础上，分别提出了地下水功能区、地下水保护区、重点水源保护区、超采区的水位、水量及水质的保护目标，以目标为导向，制定了各项工程措施和非工程措施予以保障。

1.8.6.1 保护和利用目标

(1) 地下水功能区保护目标

以地下水功能区为基本单元，制订目标以使各功能区在规划期内能正常发挥其各项供水和生态环境功能时，应该达到的要求。保护指标包括地下水开采量、地下水位和地下水水质三类，见表 1.8-2。

值得提出的是：由于《用水总量控制方案》中地下水控制指标量小于地下

水可开采量，若按此控制指标开采，部分地区地下水排泄量减少，周边地下水位下降将会有所抬升。对于超采地区，地下水位将会得到恢复，但是对于地下水浅埋区，地下水位的上升将会出现盐渍化等次生灾害，因此结合地下水位动态适时调整地下水开采量指标，即当水位恢复超过限值时，建议在多方评估及符合三条红线规定的范围内增加开采量，以降低或控制地下水位防止出现次生灾害，但是总开采量不应超过各区可开采量之和，详见 8.1 节。

地下水功能区保护目标

表 1.8-2

单位：10⁴m³/a

一级功能区	二级功能区	水质类别	保护目标			
			地下水可开采量		地下水位	
			2025 年	2030 年	2025 年	2030 年
开发利用区	集中式供水水源区	II~III			维持现状	维持现状
	分散式开发利用区	II~IV	9457	7356	不再下降	不得下降
保护区	地下水水源涵养区	—	0	0	维持现状	维持现状
	生态脆弱区	III~IV	300	250	维持现状	湿地保护区地下水位小于 1m
保留区	储备区	I~II	—	—	维持现状	维持现状
	不宜开采区	IV~V	—	—	维持现状	绿洲与沙漠过渡带水位埋深维持在 2~3m，其余维持现状
	应急水源区	II~III	967	967	维持现状，不得下降	维持现状
合计		—	10724	8573	—	—

(2) 湿地地下水保护目标

吉木萨尔县境内有国家级湿地公园 1 处，即新疆吉木萨尔北庭国家湿地公园，位于吉木萨尔县北庭镇境内。湿地往往承担着重要的生态功能。因此，一般情况下，湿地区应禁止开采地下水，设置湿地保护区，地下水开采量指标为 0。

根据湿地保护区现状地下水位，设置湿地及紧邻区地下水位的保护目标为 1.0m。当水位下降至 1.0m 以下时，应采取措施，防止继续下降。同时，提出以下要求：禁止在湿地保护区及周边 500m 范围内大量开采地下水，防止因开采地下水造成水位下降；当湿地区地下水位下降后影响湿地的生态功能（埋深大于 1.0m）时，应及时补充地表水源，通过地表水体的渗漏来补充地下水，使地下水水位得以恢复。

以湿地现状地下水水质类别为保护目标，当湿地有地表水体进入时，应对地

表水体的水质进行监测，禁止劣于地下水水质类别的其它水体进入湿地。除此之外，还应加强湿地保护区周边农村环境综合治理，加强湿地保护和水质改善，因地制宜开展农村污水、垃圾污染、农村土地污染治理。

（3）地下水超采区治理目标

地下水超采区治理的总体目标是达到地下水资源的采补平衡，使地下水水位得以恢复，实现地下水资源的可持续利用，保障供水安全；修复地下水生态环境与功能，保障生态安全。根据吉木萨尔县对地下水超采区治理的要求、地下水资源状况、地下水开采现状，提出到 2030 年实现采补平衡，控制开采量在可开采量以内，地下水位不再继续下降并全面稳定，地下水超采得到有效治理。

吉木萨尔县地下水超采区压采主要通过发展农业节水措施、再生水回用、水源置换等措施，减少超采区地下水开采量，逐步达到压采指标，实现地下水采补平衡。其中优先任务是发展农业节水措施，其次是水源置换措施。对于超采的城镇区，除开展城镇节水外，提出了跨乡镇调水进行水源置换任务。

（4）地下水利用指标

根据《吉木萨尔县用水总量控制方案》，吉木萨尔县（地方）2025 年地下水利用总量控制在 6863 万 m^3 ，2030 年控制在 5399 万 m^3 。近期水平年（2025 年）则需压采 141 万 m^3 ，从 2024 年起算，每年需压采 70.5 万 m^3 。至 2030 年，共需压采 1746 万 m^3 ，自 2025 年后每年需再压采 321 万 m^3 。如按地下水可开采量 6462 万 m^3 进行压采，吉木萨尔县地下水超采量 542 万 m^3 ，从 2024 年起至 2030 年结束，每年需压采约 77.4 万，2030 年以后地下水开采量均控制在可开采量之内。

地下水压采主要通过发展农业节水措施、再生水回用、跨区域或乡镇调水置换等措施，减少地下水开采量，逐步达到压采指标。值得强调的是：由于《用水总量控制方案》中地下水控制指标量较地下水可开采量小（2030 年控制指标仅 5399 万 m^3 ，小于可利用量的（ $M \leq 3g/L$ ）6462 万 m^3 ）。规划年若按此控制指标开采，部分地区地下水排泄量减少，地下水位可能会有所抬升，对于超采地区，地下水位下降趋势将会得到控制或恢复，但是对于地下水浅埋区，地下水位的上升可能造成次生盐渍化的环境问题。因此，为避免产生新的问题，建议规划年结合地下水位动态适时调整地下水开采量，即当水位恢复超过

限值时，应在多方评估及符合三条红线规定范围内增加开采量，以降低或控制地下水位防止出现次生灾害，但是总开采量不应超过各区的可开采量，具体内容详见 7.5.2 节。

在此压采方案下，利用 VisualMODFLOW 数值模拟软件进行了模拟，预测起始年为 2024 年，终止年为 2030 年，共 7 个预测年。模拟的最终结果显示，在评价区内随着开采量的逐年减少，补给项中垂直入渗因井灌回归减小而减少，侧向流入量有一定增加，排泄项中地下水开采量减小最大，侧向流出和蒸发蒸腾量也逐年有所增加，地下水均衡从现状年的负均衡逐渐转变为正均衡，这说明对评价区内实施地下水资源利用规划后，地下水位在一定范围内有一定幅度上升。

规划实施后，随着地下水开采量大幅度减少，地下水位有缓慢的上升，其中本次划定的超采区范围地下水水位由现状大部分区域的 10~30m 回升至 8~25m；其中以老台乡、三台镇、庆杨湖乡、北庭镇、二工镇等主要农业灌区为中线，南北两侧约 6~7km 的范围内水位下降趋势得到明显控制，在此范围内的部分地区内有地下水出露，可能形成沼泽、湿地等；另外新疆吉木萨尔北庭国家湿地公园的湿地范围将有一定范围的扩大，评价区内其它区域的地下水位埋深也有一定上升，但总体埋深维持在 6.0m 左右。

1.8.6.2 保护和压采手段

对于吉木萨尔县来说，现状地下水已超红线水量，现阶段主要任务是地下水压采，按本规划提出的压采指标对地下水开采量进行控制；依据地下水监测站网对地下水位进行监控，并适时动态调整压采量。

(1) 落实最严格水资源管理制度进行压采

通过大力发展高效节水灌溉、渠道防渗、水库除险加固、高标准农田建设等措施，提高灌溉水有效利用系数，节约用水量；通过建设再生水回用工程来增加水资源量；通过减少配水面积来减少用水量（表 1.8-3）。另可尝试探索休耕轮作制度、调整种植结构、试点阶梯水价等来减少用水量。

(2) 建立地下水监控系统

为切实加强水资源节约与保护，落实最严格的水资源管理制度，坚决遏制乱采滥采地下水行为，依据《新疆维吾尔自治区地下水管理条例》和《吉木萨尔县地下水资源管理办法》，应尽快完善地下水动态监测站网建设。届时

计量和监测体系完善时，通过一段时期的运行记录分析，可建立较为准确的水位—水量调控机制，即可通过水位的变化，适时动态调整地下水开采量指标。在县域内新建地下水监测井 9 眼，以满足地下水超采区对监测站布设密度的要求。

（3）机电井关停

机电井关停是保证压采的最有力手段，但是长期不用机电井也会造成机电井老化、锈蚀。目前吉木萨尔县已完成所有机电井井电双控系统的安装，建议充分利用好井电双控系统，在地下水用水总量控制范围内，将水量分配至每眼机井，当机井抽水量达到限值时，自动断电停抽。因此，本次实施机电井关停区域，主要是在已完成水源置换工程、连片的退减灌溉面积等区域实施。

具体关停井的位置，还需结合退减灌溉面积的区域执行，在此范围内，根据机电井的现状情况，进一步选择出需要关停的井。主要参考以下依据：①无行政许可证机井；②使用寿命即将到期的机电井；③处在荒漠边缘的非生态用途的机井；④机井密度过大，选择相邻机井的井间距过近小于 200m 的、机电井寿命接近 20 年的，成井质量差不能发挥正常供水功能的井进行关停；⑤机井深度过大，按照自治区水资源管理条例，200m 以下的深层承压水应作为战略储备资源及应急水源，非生活用水井一律关闭。⑥水质较差、矿化度 $>5\text{g/L}$ 的机井进行关停。

根据本次规划并结合上层规划成果，吉木萨尔县共需关停 75 眼机电井，其中 2025 年前关停 10 眼，2026~2030 年期间需关停 65 眼。

2 自然地理及社会经济

2.1 地理位置

吉木萨尔县位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州境内，天山北麓博格达峰东侧，准噶尔盆地东南部，地理位置介于东经 $88^{\circ}30'$ ~ $89^{\circ}30'$ 、北纬 $43^{\circ}30'$ ~ $45^{\circ}30'$ 。东与奇台县为邻，西与阜康市接壤，北越卡拉麦里山岭与阿勒泰地区富蕴县相连，南以博格达山分水岭同吐鲁番市、乌鲁木齐县为界(图 2.1-1)。吉木萨尔县城距自治区首府乌鲁木齐市 156km，距昌吉回族自治州首府昌吉市 200km。县境东西平均宽 60km，南北平均长 214km，总面积 8145km²。

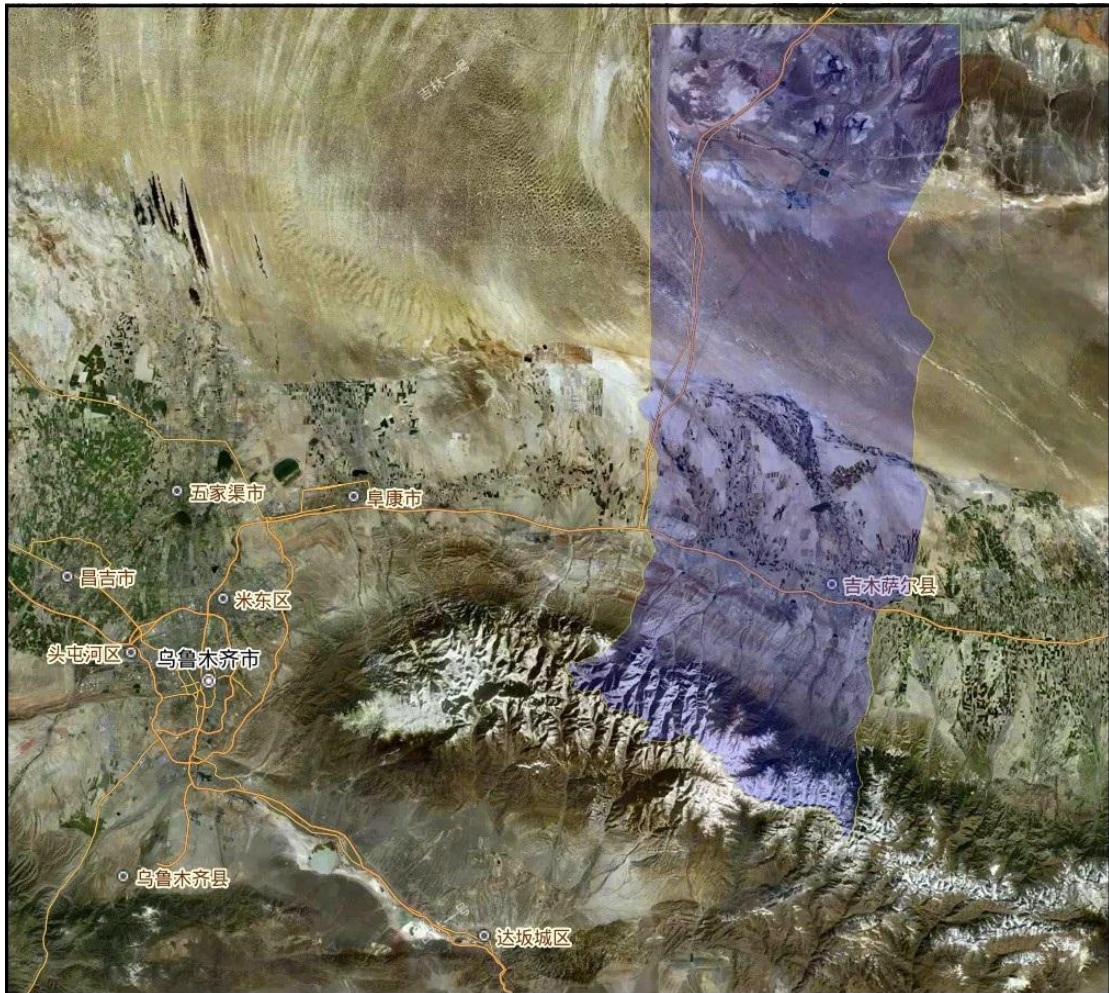


图2.1-1 吉木萨尔县地理位置图

2.2 地形地貌、土壤与植被

吉木萨尔县地域广阔，南起天山山脉，北至古尔班通古特大沙漠，有山地、平原、沙漠，还有山间盆地，地貌形态不尽相同。总的来说，呈现出南高

北低的地形特征。

南部为天山山脉，地貌形态复杂多变，沟深山陡，石崖裸露，其间还形成有山间盆地。高山区终年积雪，山体高大，发育有大量的现代冰川，海拔高程约 3000~4250m。每年由春至秋，高山区积雪和冰川融水，汇同中山带的季节性融雪水、降雨以及低山带的暴雨，为河流提供水源，成为河流的径流形成区。中山带山峦起伏，分布有茂密的天山云杉林带，山高谷深，最大高差上百米。海拔 1050~1500m 的低山丘陵区，属侵蚀剥蚀构造地貌；低山丘陵地区山势平缓，大多分布着大厚度的第三系地层，因河流、洪水的冲刷作用，地形沟谷纵横，河谷两岸冲沟、阶地发育。

中部是各河流洪积、冲积作用下形成的冲洪积平原和细土平原区，这里地形波状起伏，地势上自东南向西北倾斜，海拔高程 500~1000m，地形坡度 1%~15%。在冲、洪积扇上，扇面由于流水的冲蚀、切割作用，形成有深度 2~10m 的冲沟；冲积平原区地势平坦，由于流水的冲蚀，羽状、枝状冲沟发育，深度 3~5m，局部地方形成平原洼地，生长有芦苇等喜水植物。吉木萨尔县平原区是当地生活、生产活动的中心，也是该县重要的石油化工和农、林、牧业生产基地。在河水所及之处形成大片绿洲，从山区形成的河流径流，绝大部分在绿洲内被利用殆尽，只有极少河流洪水期有水进入沙漠区，所以此区为河流径流的利用与散失区。

北部古尔班通古特大沙漠，海拔 450~500m，地表形态多表现为蜂窝状固定或半固定沙丘，其次为活动性链丘和新月形沙丘，沙丘链长度一般长百米到数公里不等，延伸方向随风向而异；沙漠区风光奇特，著名的火烧山、五彩湾，是野生动植物良好的栖息场所。吉木萨尔县东北部分布着阿尔泰山脉的一支——卡拉麦里山，其南为吉木萨尔县有名的将军戈壁，卡拉麦里山海拔 1000~1300m，山势平缓，南北坡均可放牧。

2.3 气候条件

吉木萨尔县地处欧亚大陆中心，远离海洋，只有西风气流将大西洋上空的湿润空气带入并形成降水。从西伯利亚来的强冷空气，从西北方入侵，常造成大风和降温天气。气候特点：冬季寒冷而漫长；海拔 1800m 以上的山区，四季不甚分明，表现为春、秋相连；春、夏多风，降水少，属典型的大陆性干旱气

候。

2.3.1 气温、风速、冻土

吉木萨尔县气象站多年平均气温 7.1℃，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温 -36.6℃，年最高气温多出现在 7 月，年最低气温出现在 12 月或 1 月，多年月平均最高气温出现在 7 月，多年月平均最低气温出现在 12 月。一年中月平均气温低于零度有 5 个月之久，一般在 11 月到次年的 3 月。多年平均风速 2.0m/s，最大风速 15.7m/s，风向 NNW，最大冻土深 157cm，最大积雪厚度 35cm。

2.3.2 降水

吉木萨尔县气象站多年平均降水量 179.2mm，连续最大四个月降水量 90.3mm，出现在 6~9 月，占年降水量的 50.4%；最大月平均降水量 26.7mm，出现在 7 月，占年均降水量的 14.9%；最小月平均降水量 5.6mm，出现在 1 月，仅占年降水量的 3.1%。

2.3.3 蒸发

根据吉木萨尔县气象站 20cm 口径蒸发器观测资料统计，其多年平均（1956~2023 年）蒸发量为 2150.9mm；最大年蒸发量为 2689.6mm，出现在 1974 年，最小年蒸发量为 1748.7mm，出现在 1993 年，最大年与最小年蒸发量比值为 1.5 倍；年内最大月平均蒸发量 386.9mm，出现在 7 月，约占全年蒸发量的 18.0%，最小月平均蒸发量 9.5mm，出现在 12 月，仅占全年蒸发量的 0.4%。吉木萨尔县气象站各气象要素统计见表 2.3-1。

吉木萨尔县气象站气象特征值（多年平均）一览表

表 2.3-1

项目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月
平均气温(°C)	-14.9	-11.8	-0.8	11.2	18.3	23.2	25
降水量(mm)	5.6	6.1	9.4	16.8	17.3	22.7	26.7
蒸发量(mm)	9.7	18.2	69.9	208.2	326.1	373.7	386.9
平均风速(m/s)	1.8	2	2.8	2.7	3.7	3.6	3.4
风向	NW/WNW	W	WNW	W	WNW	WNW	W
项目	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年	
平均气温(°C)	23.5	17.3	8.2	-2.4	-12	7.1	
降水量(mm)	21.9	18.9	14.5	10.8	8.5	179.2	
蒸发量(mm)	351.7	238.4	124.4	34.2	9.5	2150.9	
平均风速(m/s)	3.4	3.1	2.7	2.3	1.7	2.8	
风向	WNW	WNW	W	WNW	WNW	WNW	

2.4 河流水系及水文站

2.4.1 河流水系

吉木萨尔县主要发育有 7 条河流：由西向东为二工河、西大龙口河、新地沟河(水溪沟河)、渭户沟河(小龙口河)、东大龙口河、吾塘沟河(贡拜沟)、白杨河。整个吉木萨尔县出山口以北为弱产流区，是径流的散失区，在南部山区，也是中、高山区产流大于北部低山丘陵区，呈现出明显的垂直地带分布规律。河泉称谓以水量大小界定，大者为河，小者为泉，山区泉水径流量已并入各河流年径流量，现将各河分述如下，河流分布详见图 2.4-1。

(1) 二工河

二工河发源于天山北坡东段博格达山的冰峰雪岭，源头有 6 条支流汇集，进入中山带后又有石厂沟、瓦克萨依、大有沟、玉斯塔沟、野驹驴沟等五条支流汇入，支流均为汇集洪水的干沟谷，进入低山丘陵区后，河谷变宽，二工河出山口以上河长 40.6km，集水面积 183km²，河流出山后在洪积扇处均呈散流，河水流经灌区为庆阳湖乡、三台镇及老台乡引用。

(2) 西大龙口河

西大龙口河发源于天山北坡的中山区，以积雪融水、降水及沿程地下水补给为主。流域面积 1048km²，水库坝址以上河长为 53km。多年平均年径流量为 7194 万 m³。河水流经灌区为庆阳湖乡、三台镇及老台乡引用。

(3) 新地沟河(含水溪沟河)

新地沟河发源于天山北坡的高山区，以冰川、积雪融水、降水及沿程地下水补给为主。流域面积 342km²，河水流经灌区为新地乡、庆阳湖乡。

(4) 渭户沟河(含小龙口河)

渭户沟河发源于天山北坡的高山区，以冰川、积雪融水、降水及沿程地下水补给为主。流域面积 473km²，河水流经灌区为二工镇、大有乡引用。

(5) 东大龙口河

东大龙口河发源于天山北坡的大龙沟内，以冰川、积雪融水、降水及沿程地下水补给为主。流域面积 1497km²，东大龙口水文站至河源集水面积为 238km²。河水流经灌区为吉木萨尔镇、二工乡及大有乡引用，下泄水量进入红旗农场下兴湖水库。

(6) 吾塘沟河

吾塘沟河发源于天山北坡的中山区，以积雪融水、降水及沿程地下水补给为主。流域面积 211km²，渠首以上集水面积 45km²。河水流经灌区为泉子街镇引用。

(7) 白杨河

白杨河是奇台县与吉木萨尔县的界河(奇台县占 87%，吉木萨尔县占 13%)，发源于博格达山高峰，以积雪融水、降水及沿程地下水补给为主。五圣宫水文站以上流域面积 162km²，白杨河水管站至河源长度为 24.1km。河水流经灌区为奇台县东湾镇(分水比例 87%)和吉木萨尔县二工镇(分水比例 13%)共用。

根据《昌吉州水资源调查评价报告》(黄河水文水资源科学研究院，2022 年 11 月)资料，西大龙口多年平均实测径流量 0.6971 亿 m³，东大龙口河多年平均实测径流量 0.6614 亿 m³，白杨河多年平均实测径流量 0.7123 亿 m³。各河实测水量统计见表 2.4-2。

吉木萨尔县主要河流实测水量统计表

表 2.4-1

河流	水文站或渠首集水面积(km ²)	资料系列	多年平均径流量(10 ⁸ m ³)	最大年		最小年		最大/最小
				径流量(10 ⁸ m ³)	出现年份	径流量(10 ⁸ m ³)	出现年份	
二工河	183	1960、1979~2016	0.1796	0.2806	2016	0.1214	1982	2.3
西大龙口	420	1960、1964~1967、1979~2016	0.6971	1.0220	1964	0.4211	1982	2.4
新地河	75	1960~1961、1976、1979~2016	0.2046	0.4169	1996	0.0698	2016	6.0
水溪沟	144	1960、1979~2016	0.1130	0.2863	2015	0.0667	1986	4.3
渭户沟	61	1960~1961、1976、1979~2016	0.1315	0.3831	1961	0.0552	2004	6.9
小龙口	238	1957~1991、1993~2016	0.1123	0.2097	1990	0.0631	2011	3.3
东大龙口	163	1960~1965、1992~2016	0.6614	1.1018	2013	0.3863	2006	2.9
吾塘沟	45	1960~1961、1976、1979~2016	0.2359	0.4280	1961	0.1265	2015	3.4
白杨河	162	1981~2016	0.7123	1.130	2009	0.511	1992	2.2

2.4.2 水文站

(1) 奇台白杨河五圣宫水文站(以下简称白杨河站)

五圣宫水文站 1980 年 5 月由新疆维吾尔自治区水利厅设立，并观测至今，该站为国家基本水文站，观测项目有水位、流量、降水量、蒸发量、悬移质泥

沙、水温、气温等，五圣宫站地理坐标为东经 89°15′、北纬 43°44′，海拔高程 1450m，断面以上河长 24.1km，集水面积 162km²。

2007 年 7 月 17 日洪水将断面测验设施冲毁，2008 年 1 月 1 日断面下迁 1.1km，集水面积由原来的 162 km² 增加至 172km²。2021 年 1 月 1 日上迁至原站址继续观测至今。

(2) 阜康白杨河水文站(白杨河站)

白杨河站位于阜康市大黄山煤矿一分厂，由新疆水利厅于 1962 年 10 月设立，基本断面位于白杨河出山口以上老渠首上游 300m 处，1963 年 9 月上迁 6km，2005 年水毁后下迁 80m 观测至今。该站地理坐标为东经 88°32′，北纬 44°03′，海拔高程 1100m，集水面积 252km²，是国家基本水文站。测验项目包括水位、流量、悬移质泥沙、降水量、蒸发量、水质、水温等，汛期 5~8 月水位采用自记水位计记录。

(3) 吉木萨尔县气象站

吉木萨尔县气象站地处吉木萨尔县城内，属国家基本气候站。该站观测项目有气温、降水量、蒸发量、相对湿度、风向风速、日照、冻土深度、积雪深度等，自 1960 年 10 月设站连续观测至今。该站地理坐标为：东经 89°10′，北纬 44°01′，海拔高程 735.8m。

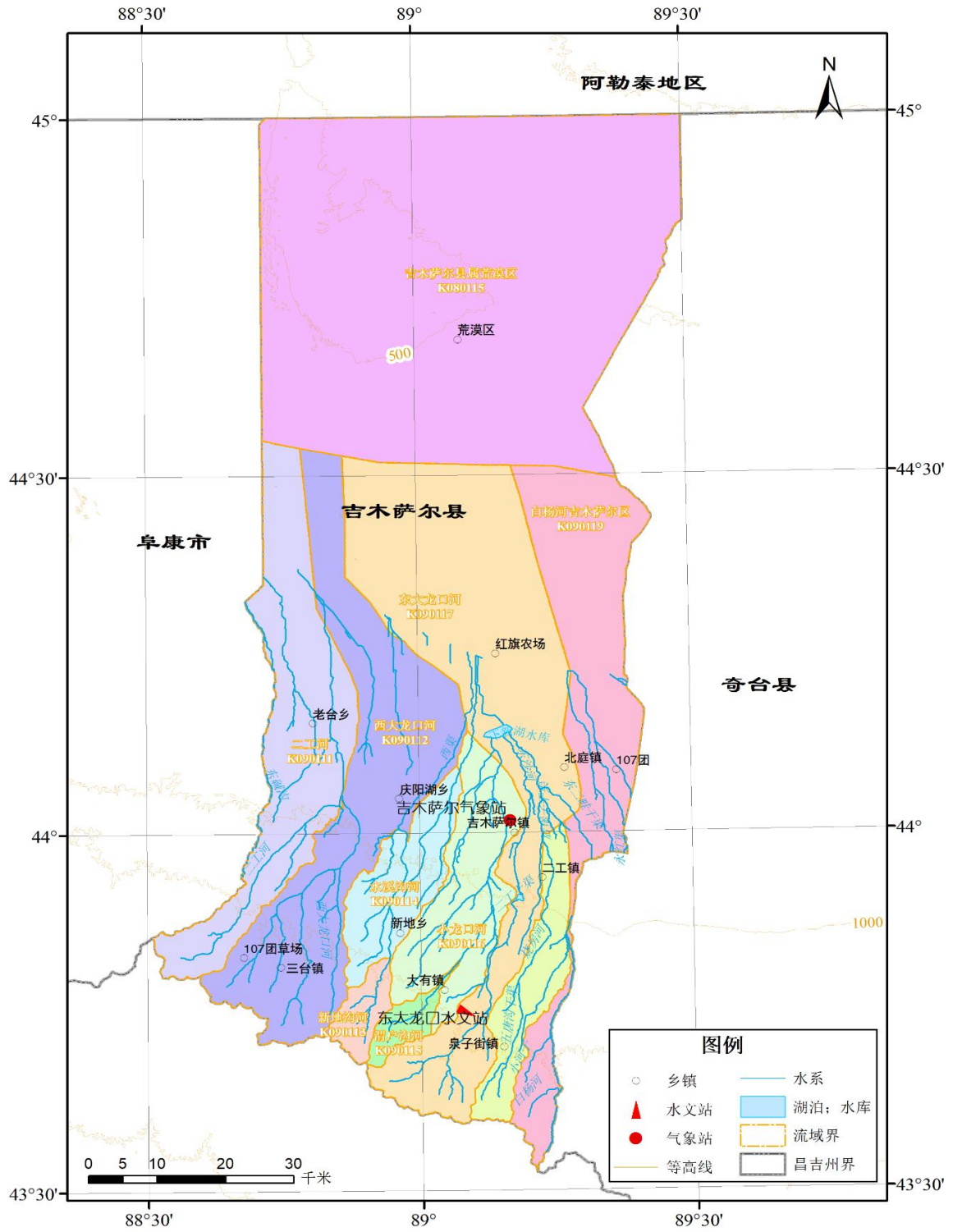


图2.4-1 吉木萨尔县河流水系图

2.5 社会经济

2.5.1 行政区划及人口

吉木萨尔县下辖 6 镇 3 乡，11 个社区、57 个行政村。6 镇 3 乡分别为吉木萨尔镇、北庭镇、二工镇、泉子街镇、三台镇、新地乡、庆阳湖乡、老台乡、大有镇。吉木萨尔县是一个多民族聚居的地区，有汉族、回族、哈萨克族、维吾尔族、蒙古族等 13 个民族。2023 年末县域（不含兵团）总户数 4.1 万户，总人口 11.69 万人。其中男性 5.98 万人，女性 5.71 万人。在全部人口中，农业人口 8.24 万人，非农业人口 3.45 万人。汉族人口数 7.4 万人，占总人口的 63.3%，少数民族人口数 4.29 万人，占总人口的 36.7%，其中回族人口 2.08 万人，占总人口的 17.8%，哈萨克族人口 1.05 万人，占总人口的 9%，维吾尔族人口数 0.79 万人，占总人口的 6.8%。按常住人口计算，2018 年全县常住人口达 18 万人。户口登记新出生人口 749 人，人口出生率 6.39%；死亡人数 749 人，人口死亡率 6.39%。人口自然增长率 0%。

2.5.2 经济条件

吉木萨尔县历史悠久，有富饶的绿洲平原和天然牧场，也有高山峻岭和沙漠戈壁，具有得天独厚的地缘优势。吉木萨尔县是古代“丝绸之路”新北道通往欧亚诸国的必经之路，是昌吉回族自治州重要的粮油生产基地。多年来，吉木萨尔县各民族相互团结世代聚居，共同发展，共同繁荣，人民生活水平不断提高，各项事业蒸蒸日上。

2023 年是全面贯彻党的二十大精神开局之年，面对复杂严峻的国内外环境，在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，全县上下坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中全会精神，贯彻落实习近平总书记视察新疆重要讲话精神，坚持稳中求进工作总基调，完整准确贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，全县呈现经济实力提升快、城乡面貌变化大、居民增收速度快的良好局面，全县高质量发展取得明显成效。

（1）主演经济指标

2023 年全县地区生产总值(GDP)658.56 亿元，比上年增长 11.6%。其中，第一产业完成增加值 25.43 亿元，同比增长 3.4%；第二产业完成增加值 572.63

亿元，同比增长 13.0%；第三产业完成增加值 60.5 亿元，同比增长 8.7%。三次产业结构为 3.8：87：9.2。实现地域工业增加值 545.09 亿元，增长 13.2%。按常住人口计算，人均生产总值 380453 元，同比增长 11.1%。按当年平均汇率折合 53965 美元。

与 2020 年三次产业结构比例(37.6：35.3：27.1)、2015 年三次产业结构比例(50.7：16.4：32.9)相比可以看出，吉木萨尔县产业结构不断优化，第二产业发展迅速，综合经济实力显著增长，促进吉木萨尔县由“农业型经济”向“工业型经济”转型。吉木萨尔县 GDP 结构详见图 2.5-1。

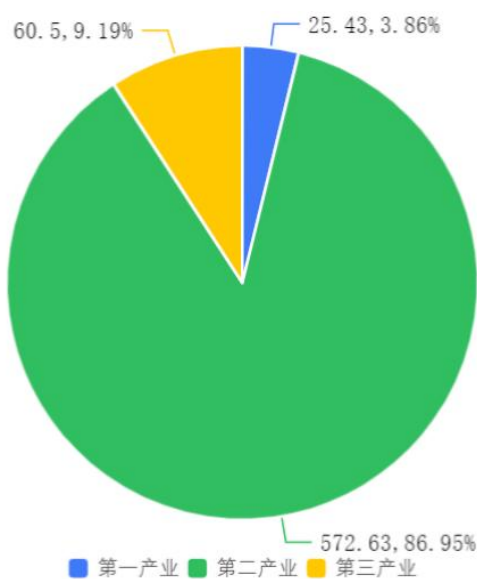


图2.5-1 2023年吉木萨尔县GDP结构图(单位：亿元)

(2) 农业生产情况

吉木萨尔县是自治区及昌吉州重要的粮食生产基地，南部山间盆地为天山北坡独有的逆温带气候，年降雨量可达 200mm 以上，特别适宜农作物种植和大蒜、高淀粉马铃薯、胡萝卜、草莓、黑穗醋栗以及多种名贵中药材的种植，为全疆乃至全国名优特产品盛产区之一，已被国家农业部命名为大蒜之乡、黑加仑之乡、高淀粉马铃薯之乡；中部平原地势平坦开阔，是绿洲农业区，盛产粮食、瓜菜等。目前，以“番茄、土豆、瓜菜、特色林果和畜牧养殖”为主导的农业结构基本形成。

2023 年，全县农作物播种面积 61.59 万亩，下降 11.5%。其中，粮食（含薯类）播种面积 45.94 万亩（小麦 26.02 万亩，玉米 16.94 万亩，豆类 2.35 万亩，薯类 0.53 万亩，其他谷物 0.11 万亩）；油料播种面积 2.29 万亩；蔬菜播

种面积 1.58 万亩；棉花播种面积 0.64 万亩。

全年粮食总产量 21.74 万吨，其中小麦产量 9.09 万吨，玉米产量 10.73 万吨，豆类 0.49 万吨，薯类 1.39 万吨，其他谷物 0.05 万吨；油料产量 0.24 万吨，蔬菜产量 8.34 万吨；棉花产量 0.07 万吨。

当年完成造林面积 11200 亩，育种育苗面积 1157.3 亩，未成林、成林抚育管理面积 30200 亩，零星植树 12000 亩，更新造林面积 2376.5 亩，木材采伐 3183 立方米。

全县畜禽肉产量 5.27 万吨，同比增长 28.4%。其中，猪肉产量 0.51 万吨，同比增下降 10.5%；牛肉产量 0.84 万吨，同比增长 6.5%；羊肉产量 0.4 万吨，同比增长 10.4%；禽肉产量 0.08 万吨，同比增长 7.4%；禽蛋产量 0.24 万吨，同比下增长 3.3%；生牛奶产量 3.2 万吨，同比增长 54.2%。

全县水产品总产量 1220 吨，增长 1.6%。年末农业机械总动力 25.32 万千瓦，比上年增长 5.3%；拖拉机 0.59 万台，增长 0.8%，配套农具 0.94 万台（架），增长 6%。

（3）工业生产情况

吉木萨尔县域境内目前形成一定规模的产业园区主要有准东经济技术开发区的五彩湾工业园区、北三台循环经济产业区和县城南部的北庭工业区。工业基本以煤炭相关产业为主。

吉木萨尔县规模以上工业企业 89 家（含五彩湾，不含兵团），比上年增加 10 家，增长 12.7%。县属规模以上工业企业 35 家（不含五彩湾及兵团），比上年增加 5 家，实现增加值 6.93 亿元，增长 15.6%。县属规模以上工业按三大门类划分，采矿业增长 1.2 倍，制造业增长 9.1%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 11.3%。县属规模以上工业按轻重工业划分，轻工业产值增长 6.1%，重工业产值下降 25%。

3 地质、水文地质条件

3.1 区域地质及水文地质概况

3.1.1 区域地质概况

吉木萨尔县位于天山北坡，准噶尔盆地南缘。在大地构造上，南部天山山地为古生代地槽褶皱构造带，北部沙漠区为中、新生褶皱带隆起，而吉木萨尔县人类生活、生产活动的核心地带为天山褶皱带的乌鲁木齐山前拗陷带，三个构造带之间以断裂构造为界线。

南部天山褶皱带为华力西构造运动形成。呈近东西向展布，处在准噶尔盆地与吐鲁番盆地、塔里木盆地之间，其中有北西、北东向的两组共轭深断裂组成多组“X”型大小不同的构造体系，北西向断裂具有右旋压扭性质，北东向断裂具有左旋压扭性质，表现在外部上即山脉多具弧形构造的特征；山前的深断裂控制了山脉的延展方向和基本轮廓。此地带自古生代以来，主要以断裂活动为主，塑性变形次之。

中部平原沉积了晚第三纪至第四纪的碎屑沉积物，局部出露有晚二迭纪至侏罗纪的碎屑岩，它们同老地层呈不整合接触关系。主要的构造运动发生在燕山期，这个地带以堆积作用为主，基岩埋藏较深，更新世以前及中晚期的造山运动，使山前拗陷带的中、新生界发生褶皱，形成轴向与天山平行的一系列背斜和向斜构造，但它们在地表的反映并不明显。山前拗陷带中第四纪沉积物厚度 200~1200m 不等，为地下水赋存提供了良好的空间。

北部沙漠区地处准噶尔地块上，准噶尔地块在古生代的基底上沉积了巨厚的中生代和新生代的沉积物，基底由西北向东南倾斜，局部地区有微弱隆起。

吉木萨尔县第四纪地层的分布特点是：一般在 2400m 高程地带具有第四纪早期的冰川堆积；在深切河谷中，由冰碛物组成了残缺不全的高阶阶地，岩性为卵砾石夹砂，具有一定的交错层理；平原区从山麓到北部沙漠，第四纪颗粒由粗变细，层次由少变多，在垂直方向上，由下到上岩层由老变新。

吉木萨尔县山区主要由全新世至上新世的砂、页岩、泥岩、灰色变质碎屑岩及火成岩组成，岩相变化大，厚度从几十米到两千米不等；由于强烈的构造运动，使山区基岩裂隙发育，大气降水入渗后，以裂隙水形式大量出露补给河

流和平原区地下水。

泉子街山间断陷盆地第四系沉积发育较好，形成了地下水的良好储存空间和运移通道；在天山低山带分布着较厚的第三系地层，但第三系、第四系地层一般比较松软，易遭受暴雨的冲刷，从而增大河流的含沙量。

座落在天山山前拗陷区的冲洪积平原，受山前深大断裂的影响，拗陷带内沉积了巨厚的第四系松散沉积物，给地下水的赋存提供了巨大的空间，也是河水散失的主要去向。据前人资料，拗陷内第四系沉积物厚度，最大超过1000m，一般为200~600m。按水文地质分带，由南向北依次为：山前洪积裙——冲、洪积扇——冲、洪积平原——潜水溢出带——冲积平原——沙漠区，含水层颗粒主要由卵石、砾石、砂砾石、砂组成，隔水层由亚砂土、亚粘土、粘土层组成，评价区地下水以潜水和承压水形式广泛分布。

吉木萨尔县东北缘的卡拉麦里山，为阿尔泰山脉向南延伸的支脉，第四纪沉积较薄，据资料反映，第四系厚度均小于30m，岩性为灰黑色变质碎屑岩，25~26m处有半胶结状砂砾石层，这里地下水的赋存主要以基岩裂隙水为主，而补给以降水入渗为主，以泉水形式出露，地下水资源相对较贫乏。

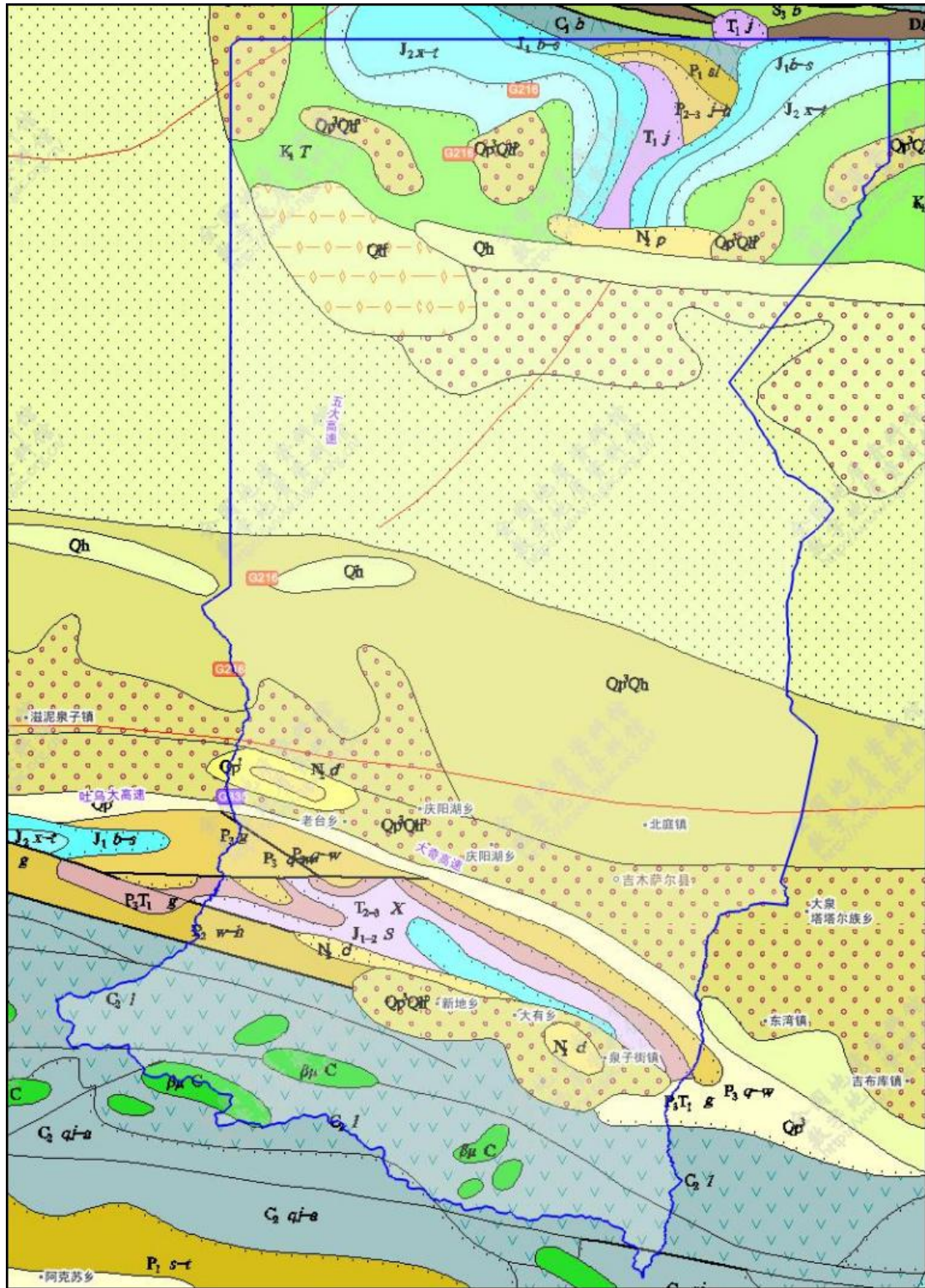


图3.1-1 吉木萨尔县地质图(摘自《新疆维吾尔自治区地质图1: 150万》)

3.1.2 区域水文地质概况

场区自南向北由中高山区逐渐过渡至沙漠区，形成由补给、径流、排泄组成的近于完整的水文地质单元。地下水的赋存与分布主要受构造、地层岩性及气象因素等的控制，该区地下水类型主要为基岩裂隙水和孔隙潜水。

(1) 基岩裂隙水：①中山区基岩裂隙水：中山区裂隙很发育，流水切割地形显著，降水丰富，植被发育，有利于降水的涵蓄和渗透，而且沟谷深切，地下水径流通畅，岩体导水性强，持水性差，水循环强烈。该区有水根台及开垦河两条大断裂通过，均为挤压性逆断裂，断层面南倾，透水性差，成为区域性阻水界面，因此断裂南侧富水，北侧贫水。②低山丘陵区裂隙水：该区因地势低缓，降水稀少，蒸发强烈，又远离主要构造线，构造裂隙不发育，补给条件差，形成较贫水的风化裂隙含水层，出露泉水多为季节性的间歇泉。

(2) 第四系孔隙潜水：孔隙潜水大多埋藏河床冲积层及平原区，该区第四系沉积巨厚，山前倾斜平原形成大厚度卵砾石含水层，中下部冲积平原构成多层结构的潜水-承压水综合体，含水层岩性由卵砾石向北过渡为砂砾石、粉细砂及粉土层，颗粒逐渐变细，在洪积扇顶部潜水埋深 20~30m。

山区和平原区以压扭性断层相接触，由于断层的阻水作用和岩石的阻水导致山区地下水难以直接补给平原区地下水，山区地下水通过下降泉进入河道，再通过河水下渗（地下潜流）补给平原区地下水。

3.2 规划区地质条件

3.2.1 地形地貌

吉木萨尔县地处博格达复背斜与准噶尔凹陷区交汇处，南部为天山山脉博格达山东段，北部为古尔班通古特沙漠南缘。总体地势南高北低，从南至北形成中山区侵蚀地貌、低山丘陵区构造剥蚀地貌、出山口后的冲洪积堆积倾斜平原及北部沙漠等地貌单元。各地貌单元特征如下：

南部中山区侵蚀地貌：海拔在 3000m 以下，绝大多数在 1600~2000m，山势由西向东逐渐降低，山体基本呈东西走向，比高 100~250m，谷坡陡峻，河谷形态为窄深式峡谷与宽谷相间分布，形态呈“V”、“U”型，河谷两岸植被较发育。

低山丘陵区构造剥蚀地貌：海拔高程一般 1000~2000m，山体主要由上古

生界二叠系地层、中生界三叠系、侏罗系地层及新生界上第三系地层组成，河谷形态一般多呈“U”型，宽阔，河流下切深度一般 50~100m，山体多呈圆顶状，部分河谷两岸发育有 I -VI级阶地，其中I级阶地属于堆积阶地，其它均属于基座阶地。

堆积倾斜平原区：冲洪积平原区根据所处的地貌部位可划分为冲洪积扇区、冲积细土平原区和沙漠区。

(1) 冲洪积扇区：位于河流出山口——乌奇公路一带，岩性主要为巨厚的卵砾石夹漂石，海拔高程 700m~900m，地形波状起伏并向北缓倾，地形坡度约 3-5%，在扇缘一带常常和其它河流冲洪积扇叠加，地表常常被暂时性洪流切割呈树枝状的沟壑。

(2) 冲积细土平原区：在冲洪积扇的下游、乌奇公路以北的广大地区，海拔高程 500~700m，地势平坦开阔，地面坡降一般小于 1%，上部主要由粉土、粉质粘土、粉砂等岩性组成，下部由粉土、粉砂、圆砾等组成。拟建项目区位于该地貌单元上，地势平坦，地形开阔。

(3) 沙漠区：属古尔班通古特沙漠区，海拔高度一般 350~500m，主要由垄状沙丘和沙地组成，地形波状起伏。

3.2.2 地层岩性

区域内出露有古生界石炭系、二叠系，中生界三叠系、侏罗系及新生界上第三系、第四系地层，现从老至新分述如下：

(一) 古生界

(1) 古生界石炭系上统(C₃)

1) 古生界石炭系上统博格达群(C₃^{bo})：分布范围极为广泛，主要出露于整个中高山区。上部岩性为灰绿色、灰紫色中性凝灰质角砾岩、夹玄武玢岩、凝灰岩、钙质砂岩、灰岩等；下部为灰绿色、深灰色凝灰质砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩及泥岩等，出露厚度 1501~3200m。

2) 二叠系上统妖魔山组 (P₂^y)：为一套灰黑色页岩、油页岩、沥青质粉砂岩、白云岩、白云质灰岩、砂岩的不均匀互层，夹复矿砂岩、砾岩，岩性较稳定，出露厚度约 800~850m。

(二) 中生界

(1) 中生界三叠系 (T)：主要出露于吉木萨尔县城以南至泉子街以北一

带，以黄绿色暗红色泥岩、砂岩为主。

1) 三叠系下统-中统仓房沟群韭菜园子组(T_{1-2}^j): 以黄绿色泥岩为主，夹砂岩、砾岩或砾石条带，底部为黄绿色含砾石条带的粗砂岩，顶板为暗红色泥岩，出露厚度 300-400m。

2) 三叠系下统-中统仓房沟群烧房沟组(T_{1-2}^{sh}): 岩性为暗红色黄绿色泥岩、砂岩，夹砾岩，与上覆白杨河组地层呈整合接触，出露厚度 507m。

3) 三叠系上统小泉沟群白杨河组(T_3^b): 下部为黄绿色砾岩、砂岩，夹泥岩、粉砂岩。中部为黄绿色灰绿色泥岩、粉砂岩夹长石岩屑砂岩。上部为黄绿色泥岩、泥质砂岩与中细粒砂岩不均匀互层，总厚度 537m。

4) 三叠系上统小泉沟群黄山街组(T_3^h): 为浅绿色、黄褐色的泥岩、泥质粉砂岩夹浅灰绿色薄-中层细砂岩，上部夹层较多，呈不均匀互层状，底部夹有炭质泥岩，总厚度 310m。

(2) 中生界侏罗系 (J): 主要分布于泉子街以北一带及中南部的黑松凹至红松凹一带。是构成长石沟向斜核部的主要地层。

1) 侏罗系下统八道湾组(J_1^b): 岩性为黄绿色泥岩与砂岩互层，夹砾岩，含多层煤线和菱铁矿扁豆体，与下伏上三叠系黄山街组不整合接触。

2) 侏罗系中统三工河组(J_2^s): 分布于泉子街以北，岩性为黄绿色暗红色粉砂质泥岩、夹砂岩、砾岩、炭质泥岩，与八道湾组整合接触，总厚度 235-255m。

(3) 新生界

1) 上第三系上新统昌吉河组(N_2^{ch}): 主要分布于山麓地带，少许分布于山区内塘坊门牧场和沿泉子沟附近。岩性为砖红色、黄红色灰色砾岩、砂砾岩，夹红色泥岩、含砾泥岩，出露厚度 441m。

2) 新生界第四系地层: 测区内分布较广泛，按成因类型，有冲积砂卵砾石、洪积碎石土、坡积块碎石、风积黄土等。

3.2.3 地质构造和地震

在构造上属北天山优地槽褶皱带(II)中的乌鲁木齐山前拗陷(II_3^6)中的阜康-吉木萨尔断陷区内，北与准噶尔拗陷接壤，南以三工河-西台子断裂为界，为典型的华力西优地槽褶皱带，受华力西、燕山、喜马拉雅以及新构造运动的影响，使北天山地槽褶皱回返形成山脉，同时北部山前形成了乌鲁木齐山前拗

陷带。由于南北向的水平挤压力的影响，在乌鲁木齐以东的天山地区形成了博格达弧形构造，东西长 800km，南北宽 60~80km，呈东西向展布。该复背斜内的褶皱和断层波状弯曲，呈东西向延伸。在区域上是一个向北突出的巨型弧形构造，从剖面上看，它们是一个从南向北推掩的巨大推复体。

新近纪一早更新世晚期以来，使东天山向准噶尔盆地呈叠瓦状逆冲，并形成了一系列规模巨大的近东西向延伸的区域性断裂、断褶隆起和断陷盆地，对现代断裂活动带的分布和地震活动强度有着明显的控制作用，尤其表现在隆起区与盆地的界线断裂和边缘构造上，具有明显的继承性和活动性，成为影响该区域构造稳定的重要因素。

区域内主要发育的活动断裂有：山前大断裂①、三工河-西台子断裂②、天池-新地沟-开垦河断裂③等。

山前大断裂①：是盆地与山区地貌转折的分界线，也是乌鲁木齐山前断陷带中次级构造单元界限断裂。西起阜康市甘泉堡道班以南，东至吉木萨尔县以南，长约 160km，走向北西西—东西向，断层南倾，倾角为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，断层使中—新生界推覆第四系上更新统之上，第四系垂直断距达 200m 以上， ^{14}C 地质年龄为 14367 ± 365 年~ 11108 ± 103 年，为全新世活动断裂，但在白杨河附近表现不明显。

三工河-西台子断裂②：为古生界与中生界界线断裂，在地貌上属中高山与低山丘陵的界限，长度约 200km，呈向北凸起弧形延伸，走向北东~北西，倾向 196° ，倾角为 55° ，并将晚更新世地层错断， C^{14} 地质年龄小于 30588 ± 553 年，为晚更新世活动断裂，在白杨河表现不明显。

天池-新地沟-开垦河断裂③：属博格达第二排弧形构造带，为东西向并向南突的弧形高角度逆断层，长度约 300km，是贯穿东天山主要断裂带，断层迹线波状弯曲，断层面南倾，倾角 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，挤压破碎带厚度约 20m，断层切断 C_2^q 和 C_2^l ，两侧地层不连续，沿途有明显断崖，在地形上有明显反映，但西段表现不明显，在奇台开垦河阳洼滩一带有一条长 6km 的古地震形变带，破碎带宽度达 100m 以上。1965 年 11 月 13 日，在该断裂带的西端曾发生 6.6 级地震，为第四系发震断裂。

3.3 规划区水文地质条件

3.3.1 地下水的赋存条件和分布规律

地下水的赋存与分布受气象、水文、地质构造、地层岩性和地貌等因素严格控制 and 影响，吉木萨尔县地下水从南向北呈明显的带状分布。现分述如下：

(1) 山区

博格达高山区，沿分水岭一带有现代冰川活动，由于构造裂隙有利于以冻胀为主的物理风化作用，加强了裂隙发育程度，形成了以构造裂隙和风化裂隙相结合的冻结层含水层，暖季(6-9月)气温在0℃以上，冰雪大量融化，补给地表水和地下水。

中山区裂隙很发育，流水切割地形显著，降水丰沛，空气相对湿度高，植被发育，有利于降水的涵蓄和渗透，又因沟谷深切，地下水径流畅通，岩石导水性强，水循环强烈，属地下水循环交替带。

低山丘陵地带，降水稀少，蒸发强烈，地下水补给贫乏，故本区地下水交替迟缓，径流微弱，属地下水贫水区。

(2) 山间断陷盆地储水构造

泉子街断陷盆地在第四纪古冰川活动铲刮作用下，形成一个巨大的古冰川盘谷，盆地由第三系泥岩及第四系冰碛泥砾铺垫，形成良好的蓄水盆地。大龙沟、牛圈子沟、吾塘沟、渭户沟等水系，自南向北贯穿盆地，为盆地地下水提供了丰富的补给水源。

(3) 平原区

该区由于出山口河流的运移作用，第四纪沉积很厚，为孔隙水的赋存提供了良好场所。从南向北分布有单一结构的潜水和多层结构的潜水——承压水含水层。

3.3.2 地下水的类型及富水性特征

依据含水介质类型可将区内地下水类型划分为：基岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。①基岩裂隙水：基岩裂隙水分布在南部山区，水质较好；②松散岩类孔隙水：主要分布于山前冲洪积平原及北部沙漠区，按含水层结构可划分为单一结构潜水含水层和多层结构潜水——承压水含水层。

(1) 单一结构潜水含水层

主要分布在河流出山口至老台一三台一吉木萨尔县城一线，该带第四纪堆积物巨厚，含水层岩性以卵砾石、砂砾石为主，并由南向北颗粒逐渐变细，潜水位埋深逐渐变浅。南部潜水位埋深在 100m 左右，乌奇公路沿线潜水位埋深在 50m 左右，单井涌水量 5000m³/d 左右，渗透系数 80m/d 左右，饱水带厚度大于 100m，属地下水强富水带。

(2) 多层结构潜水一承压水含水层

主要分布在乌奇公路以北的广大平原区。上部为潜水含水层，岩性为砂砾石、中粗砂、中细砂，并由南向北颗粒逐渐变细，富水性逐渐变弱，南部富水带单井涌水量 500~1000m³/d；北部贫水带单井涌水量 100~1000m³/d。潜水含水层底板埋深 50~100m，渗透系数 2~50m/d。下部为承压水含水层，岩性主要为砂砾石、砾砂、中细砂，单井涌水量 1000~5000m³/d，在 300m 深度以内分布有三个承压含水岩组：第一层承压水顶板埋深 50~100m，第二层承压水顶板埋深 70~140m，第三层承压含水层顶板埋深 110~220 m，含水层渗透系数 5~13m/d。该区富水性由东南向西北逐渐变弱。

吉木萨尔县平原灌区地下水富水性分区统计表

表 3.3-1

单位涌水量 Q(m ³ /h•m)	弱富水性	中等富水性	强富水性	极强富水性	合计
	q<1	1<q<5	5<q<10	q>10	
面积 (km ²)	0	292.42	727.36	703.08	1722.86
占比	0%	17%	42%	41%	100%

吉木萨尔县平原灌区地下水位埋深分区面积统计表

表 3.3-2

分级	面积(km ²)
潜水埋深小于 1 米区	5.69
潜水埋深 1~3 区	23.13
潜水埋深 3~6 区	67.18
潜水埋深 6~10 区	38.09
潜水埋深 10~30 区	865.18
潜水埋深 30~50 区	165.13
潜水埋深 50~100 区	210.69
潜水埋深大于 100 区	93.2
合计	1468.29

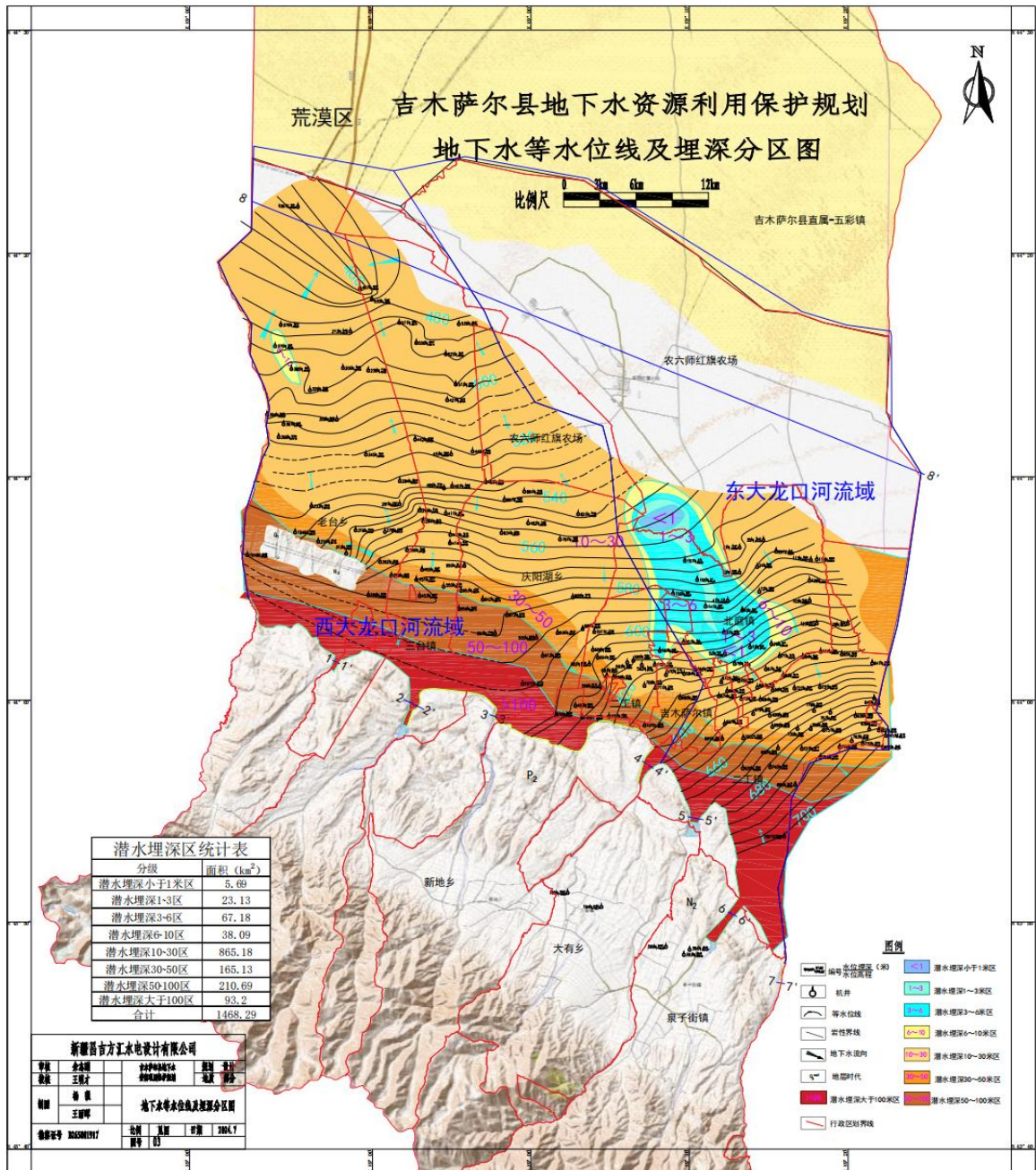


图3.3-1 吉木萨尔县地下水等水位线、埋深分区图

3.3.3 地下水的补给、径流及排泄条件

吉木萨尔县从山区分水岭到平原、沙漠构成了一个完整的水文地质单元，按区域地下水运动规律，基岩山区为补给区，倾斜平原为径流区，细土平原及沙漠为排泄区。各区内的地下水因处于不同的气象、水文、地貌、地质构造条件，再加上人类开采活动的影响，各有其不同的特征。

3.3.3.1 地下水的补给

本区地下水的补给主要来自基岩山区，基岩山区的地下水土要靠大气降水和冰川融化水补给，地下水通过断裂、裂隙、孔隙进行水平与垂直交替运动，多通过泉流形式排出地表，构成溪流基流。在径流过程中，在适宜的地形、地质岩性和构造条件下，又部分或全部潜入地下，经反复交替转化，部分汇成山溪排泄出山，部分顺裂隙向深部运动，以潜流形式直接补给山前平原地下水。

细土平原区：该区地下水主要接受渠系入渗、田间灌溉、井水回归入渗、降水入渗及上游地下水侧向径流补给。

荒漠区：该区地下水主要补给来源为上游地区地下水侧向径流补给量。

3.3.3.2 地下水的径流

靠近山区拗陷部分一山前倾斜平原，第四系松散堆积物厚度大，粒径粗大，地表坡度大，透水性强，径流条件好，地下水量大、质佳。直接承受山区大量的地表径流及沟谷潜流的补给，并且迅速沿地形坡降向北西流动，又排泄给细土平原，补给深部承压水及沙漠潜水含水层。其中，部分径流量在戈壁带与细土平原接触部位以泉的形式溢出地表。

吉木萨尔县大致沿乌奇公路至前山山麓，第四系冲洪积及冰水堆积物厚度由 50m 渐变为 330 余 m，近山地带厚度更大，组成单一卵砾石潜水含水层。由于相邻山势高峻，补给源充沛，含水层粒径粗大，地面坡度较大，地下水径流条件良好，地下水顺地势坡度流向下部细土平原及沙漠，补给潜水含水层；同时也进行垂向运动，补给深部承压含水层。

3.3.3.3 地下水的排泄

山前冲洪积扇的前缘，第四系沉积物由单一结构的卵砾石层逐渐变为砂砾石、亚砂土、亚粘土互层及砂与粘性土互层，其岩性结构渐趋复杂，逐渐形成了水力性质互不相同的含水岩组——潜水与承压水。

潜水通过溢出带排泄一部分，在细土平原水位浅埋地区，再通过蒸发垂直排泄一部分，其余则继续以潜流方式排出区外。

承压水除沿径流方向侧向补给邻区外，在隔水顶板薄弱地段，也可顶托补给潜水，实现排泄。

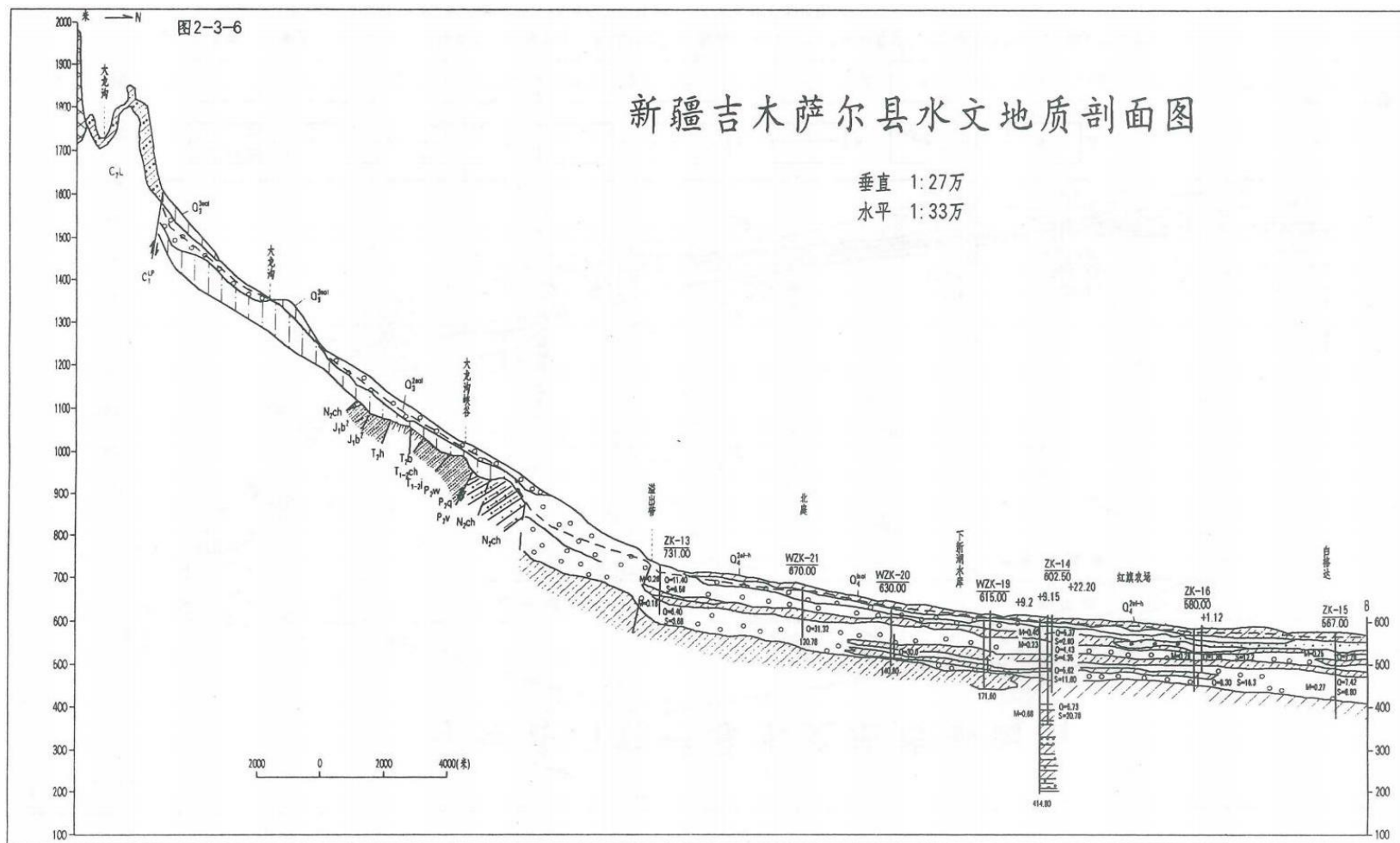


图3.3-2 吉木萨尔县东大龙河水文地质剖面图（昌吉回族自治州地下水资源开发利用规划报告，1999年）

3.3.4 地下水水化学特征

3.3.4.1 地下水水化学类型及组分特征

平原区地下水的水化学特征明显表现出水平环带状或条带状变化规律。地下水主要接受地表河流出山口后的入渗补给和前山带暴雨洪流入渗补给及少量的降水入渗补给。

吉木萨尔县平原区地下水化学特征具有与干旱区山前倾斜平原典型的地下水分布特征。山前倾斜平原到北部沙漠边缘可分为三个带：

(1) 以重碳酸盐为主的潜水带，水质较好，分布在山前的冲、洪积扇一带老台乡其北、北庭镇西侧，地下水类型为潜水，潜水位埋深 3~120m，富水性好，水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Na+Ca}$ 型为主。矿化度 (M) 多小于 0.5g/L，较大的达到 1.0g/L。

(2) 以重碳酸硫酸盐型水为主的潜水带，水质良好，分布在三台乡、庆阳湖乡、吉木萨尔县、二工镇山前倾斜平原北部，潜水位埋深 5~120m，富水性好，水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{+SO}_4\text{-Na+Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{+SO}_4\text{-Ca}$ 为主。矿化度 (M) 多在 0.5g/L 左右，较大的达 1.2g/L 左右。

(3) 以重碳酸硫酸氯盐型水为主的潜水带，水质良好，分布在北庭镇东侧，二工镇北侧为地型平缓的冲积平原，潜水位 2~50m，富水性好，水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{+SO}_4\text{+Cl-Na+Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{+SO}_4\text{+Cl-Na}$ 为主。矿化度 (M) 多在 0.5g/L 左右，较大的达 1.2 g/L 左右。

(4) 以氯化物型水为主的高矿化度潜水带，水质较差，分布在近沙漠荒漠边缘，矿化度 (M) 多在 1.5 g/L 以上。

3.3.4.2 地下水矿化度

吉木萨尔县平原区地下水化学特征具有与干旱区山前倾斜平原典型的地下水分布特征。由山前倾斜平原到北部沙漠边缘分为三个带，地下水矿化度总体变化规律是山前的冲、洪积扇一带，矿化度 (M) 多在 0.5g/L 以下；在溢出带北部，为地型平缓的冲积平原区，矿化度 (M) 多在 0.5~1.0 g/L，较大可达 1.2 g/L；在近沙漠荒漠边缘，矿化度 (M) 多在 1.5g/L。不同水文地质单元地下水矿化度分布面积及占比划分表详见 5.5 章节。

3.3.5 地下水动态特征

3.3.5.1 地下水监测井分布现状

根据吉木萨尔县水利局资料，截止 2023 年末，吉木萨尔县辖区内共建有 47 眼地下水动态监测站。其中国控点 9 眼、州控点 38 眼，均位于位于吉木萨尔县平原灌区——平原地下水主要开采区，属浅层地下水监测井，控制面积约 906km²。监测站（井）分布和信息详见图 3.3-1 和表 3.3-2。

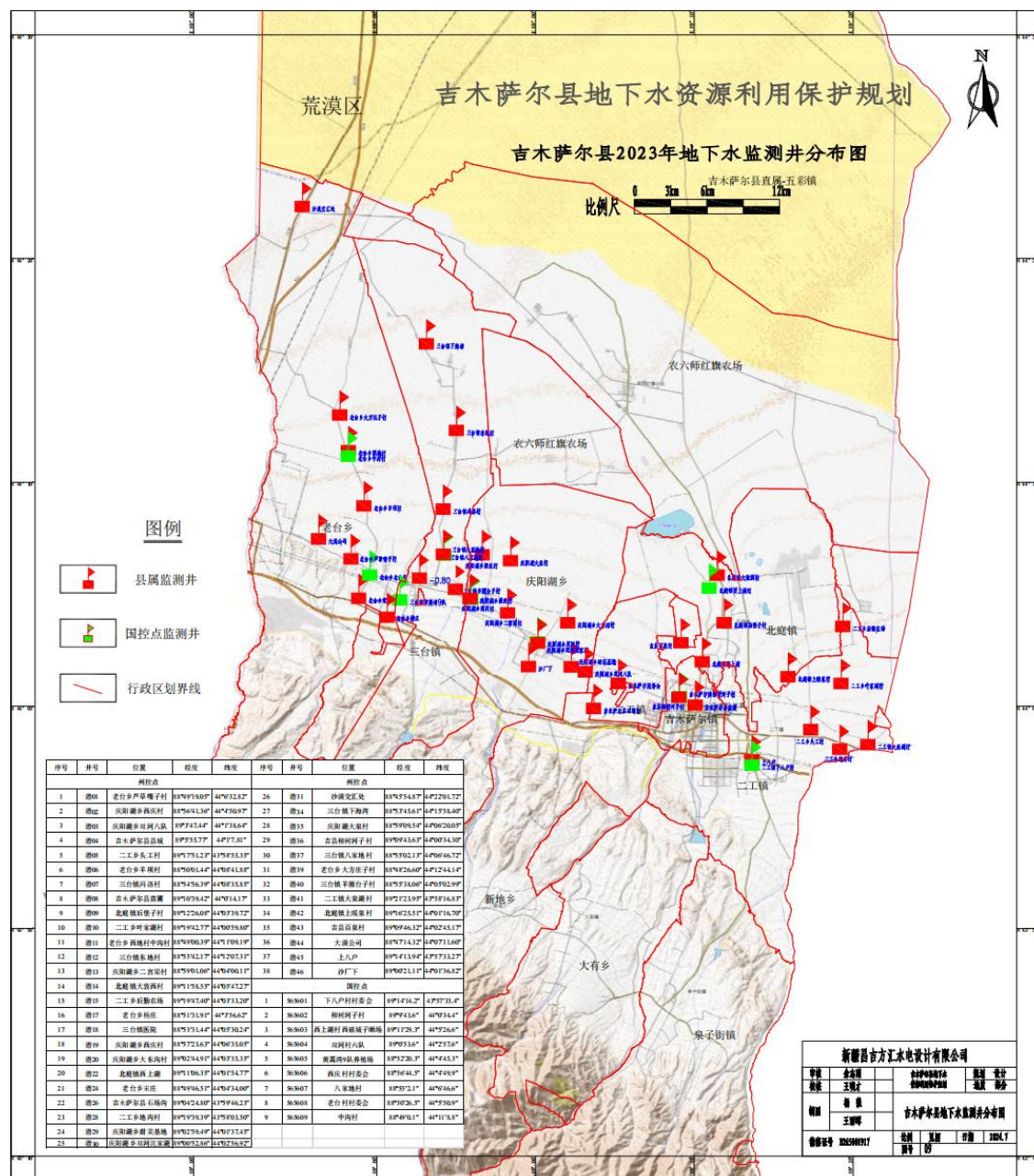


图3.3-1 吉木萨尔县2023年地下水监测井分布图

吉木萨尔县监测井（州控点、国控点）统计表

表 3.3-3

序号	井号	位置	经度	纬度
州控点				
1	潜 01	老台乡芦草嘴子村	88°49'19.05"	44°6'32.82"
2	潜 02	庆阳湖乡西庆村	88°56'41.36"	44°4'50.97"
3	潜 03	庆阳湖乡双河八队	89°3'47.44"	44°1'38.64"
4	潜 04	吉木萨尔县县城	89°5'55.77"	44°1'7.81"
5	潜 05	二工乡头工村	89°17'51.23"	43°58'55.35"
6	潜 06	老台乡羊坝村	88°50'01.44"	44°08'41.88"
7	潜 07	三台镇冯洛村	88°54'56.39"	44°08'35.85"
8	潜 08	吉木萨尔县苗圃	88°10'39.42"	44°0'14.17"
9	潜 09	北庭镇后堡子村	89°12'26.08"	44°03'39.72"
10	潜 10	二工乡叶家湖村	89°19'42.77"	44°00'59.80"
11	潜 11	老台乡西地村中沟村	88°49'00.39"	44°11'09.19"
12	潜 12	三台镇东地村	88°55'42.17"	44°12'07.31"
13	潜 13	庆阳湖乡二宫梁村	88°59'01.06"	44°04'00.11"
14	潜 14	北庭镇大敦西村	89°11'58.55"	44°05'47.27"
15	潜 15	二工乡后勤农场	89°19'47.40"	44°03'33.20"
16	潜 17	老台乡杨庄	89°51'31.91"	44°3'56.62"
17	潜 18	三台镇医院	88°53'31.44"	44°05'30.24"
18	潜 19	庆阳湖乡西庆村	88°57'23.63"	44°06'35.05"
19	潜 20	庆阳湖乡大东沟村	89°02'44.91"	44°03'35.35"
20	潜 22	北庭镇西上湖	89°11'06.35"	44°01'54.77"
21	潜 24	老台乡宋庄	88°49'46.51"	44°04'34.00"
22	潜 26	吉木萨尔县石场沟	89°04'24.80"	43°59'46.23"
23	潜 28	二工乡地沟村	89°19'39.39"	43°58'03.50"
24	潜 29	庆阳湖乡甜菜基地	89°02'59.49"	44°01'37.45"
25	潜 30	庆阳湖乡双河沈家湖	89°00'52.86"	44°02'56.92"
26	潜 31	沙漠交汇处	88°45'54.87"	44°22'01.72"
27	潜 34	三台镇下海湾	88°53'45.61"	44°15'58.40"
28	潜 35	庆阳湖大泉村	88°59'09.54"	44°06'20.05"
29	潜 36	吉县柳树河子村	89°09'43.63"	44°00'34.30"
30	潜 37	三台镇八家地村	88°55'02.13"	44°06'46.72"
31	潜 39	老台乡大方庄子村	88°48'26.60"	44°12'44.14"
32	潜 40	三台镇羊圈台子村	88°55'38.06"	44°05'02.99"
33	潜 41	二工镇大泉湖村	89°21'23.95"	43°58'16.83"
34	潜 42	北庭镇上暖泉村	89°16'25.51"	44°01'16.70"
35	潜 43	吉县百泉村	89°09'46.32"	44°02'45.17"
36	潜 44	大漠公司	88°47'14.32"	44°07'11.60"
37	潜 45	上八户	89°14'13.94"	43°57'33.27"

38	潜 46	沙厂下	89°00'21.11"	44°01'36.82"
国控点				
1	565601	下八户村村委会	89°14'14.2"	43°57'33.4"
2	565602	柳树河子村	89°9'43.6"	44°0'34.4"
3	565603	西上湖村西破城子晒场	89°11'29.3"	44°5'26.6"
4	565604	双河村六队	89°0'53.6"	44°2'57.6"
5	565605	黄蒿湾 9 队养殖场	88°52'20.3"	44°4'45.3"
6	565606	西庆村村委会	88°56'44.5"	44°4'49.9"
7	565607	八家地村	88°55'2.1"	44°6'46.6"
8	565608	老台村村委会	88°50'26.5"	44°5'50.9"
9	565609	中沟村	88°49'0.1"	44°11'8.8"

3.3.5.2 地下水年内动态

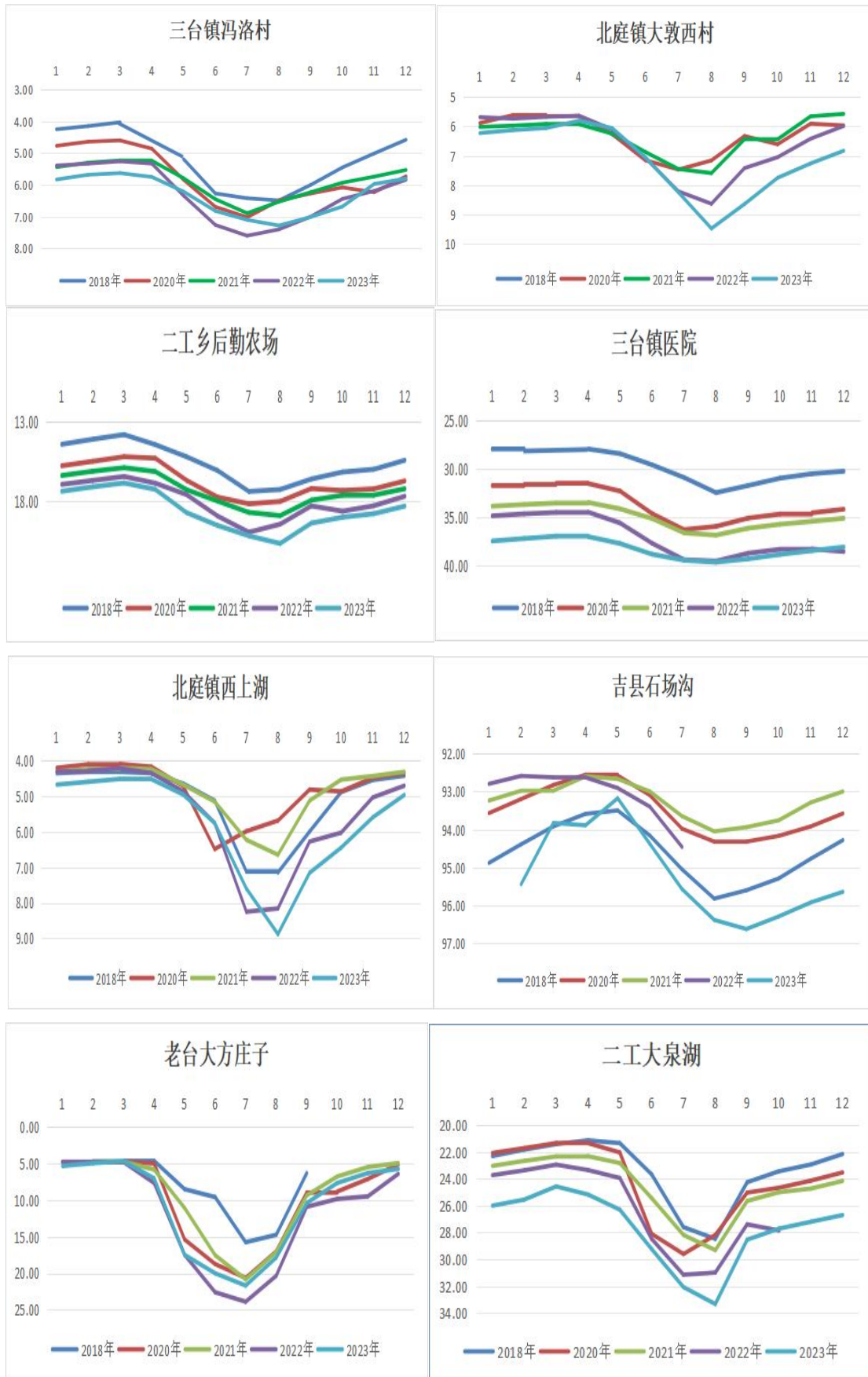
吉木萨尔县 2018~2023 年年内地下水位埋深统计表 (m)

表 3.3-4

	监测井	年/月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年埋深 最大值	年埋深 最小值
潜 06	老台乡 羊坝村	2018 年	5.22	5.05	4.54	4.58	5.3	6.43	6.44	6.09	5.6	5.44	5.37	5.35	6.44	4.54
		2020 年	6.04	6.11	5.6	5.36	6.41	8.79	8.51	6.26	6.62	5.36	4.82	4.89	8.79	4.82
		2021 年	5.46	5.67	5.72	4.76	4.5	5.31	6.14	5	4.85	4.79	5.11	5.05	6.14	4.5
		2022 年	5.07	5.35	5.33	5.35	6.13	7.81	7.83	6.98	7.11	6.03	5.32	5.65	7.83	5.07
		2023 年	5.54	5.8	5.79	5.44	5.51	6.43	6.64	5.94	5.56	4.79	4.67	5.36	6.64	4.67
潜 07	三台镇 冯洛村	2018 年	4.25	4.15	4.03		5.19	6.27	6.42	6.49	6	5.45	5.01	4.58	6.49	4.03
		2020 年	4.77	4.64	4.6	4.86	5.84	6.69	7.02	6.49	6.27	6.08	6.23	5.73	7.02	4.6
		2021 年	5.44	5.3	5.23	5.24	5.79	6.45	6.89	6.53	6.23	5.93	5.74	5.53	6.89	5.23
		2022 年	5.39	5.33	5.26	5.33	6.34	7.26	7.6	7.4	7	6.44	6.19	5.84	7.6	5.26
		2023 年	5.83	5.68	5.63	5.75	6.21	6.82	7.1	7.28	7.01	6.68	5.97	5.8	7.28	5.63
潜 11	老台乡 西地村	2018 年	2.9	2.75	2.61	2.56	5.6	6.87	6.97	8.16	5.13		3.3	3.16	8.16	2.56
		2020 年	3.4	3.24	3.08	3.1	7.91	9.06	9.78		7.14	4.91	4.81	4.19	9.78	3.08
		2021 年	3.82	3.65	3.54	3.48	7.83	10.35	11.66	10.52	7.16	5.52	4.82	4.48	11.66	3.48
		2022 年	4.2	4.05	3.39	4.93	8.7	12.22	14.28	12.79	9.16	7.43	7.29	5.82	14.28	3.39
		2023 年	5.34	5.03	4.85	5.85	9.65	11.42	12.89	11.96	8.69	6.81	5.8	5.44	12.89	4.85
潜 12	三台镇 东地村	2018 年					6.5	7.04	7.64	9.16	8.56		6.9	6.8	9.16	6.5
		2020 年	7.48	7.36	7	6.8	8.9	9.94	11.32	10.32	9.86	9.47	9.42	9.19	11.32	6.8
		2021 年	8.54	8.33	8.17	8.12	10.16	12.4	12.45	12	10.55	9.74	9.32	9.02	12.45	8.12
		2022 年	8.77	8.61	8.46	8.56	12.31	14.87	16.2	14.1	11.97	11.53	11.03	9.98	16.2	8.46
		2023 年	9.48	9.18	9	10.11	12.91	14.6	14.29	14.63	12.3	11.51	10.79	10.25	14.63	9
潜 13	庆阳湖乡 工梁村	2018 年	38.24	38.11	38.01	38.31	38.79	39.51	40.54	41.68	41.63	41.28	40.92	40.6	41.68	38.01
		2020 年	41.85	41.65	41.48	41.25	41.93	42.87	43.85	44.22	44.08	43.99	43.86	43.56	44.22	41.25
		2021 年	43.32	43.15	43.01	42.95	43.42	44.23	44.63	44.88	44.77	44.62	44.86	44.84	44.88	42.95

		2022年	44.66	44.51	44.37	44.43	45.32	46.37	47.36	47.51	47.45	47.37	47.44	17.08	47.51	17.08
		2023年	46.8	46.57	46.4	46.36	46.87	47.7	48.1	48.34	48.34	48.04	47.77	47.51	48.34	46.36
潜 18	三台镇 医院	2018年	27.94	27.83		27.95	28.43	29.58	30.89	32.45	31.72	30.96	30.5	30.24	32.45	27.83
		2020年	31.72	31.6	31.48	31.51	32.29	34.61	36.27	35.93	35.08	34.66	34.53	34.16	36.27	31.48
		2021年	33.85	33.67	33.53	33.46	34.12	35.12	36.6	36.83	36.12	35.71	35.41	35.09	36.83	33.46
		2022年	34.84	34.64	34.49	34.46	35.58	37.67	39.37	39.51	38.7	38.29	38.26	38.52	39.51	34.46
		2023年	37.44	37.18	36.94	36.98	37.7	38.8	39.42	39.62	39.28	38.82	38.43	38.06	39.62	36.94
		2023年	37.44	37.18	36.94	36.98	37.7	38.8	39.42	39.62	39.28	38.82	38.43	38.06	39.62	36.94
潜 19	庆阳湖乡 西庆村	2018年	10.71	10.65	10.6	11.65	12.2	13.23	14.38	14.07	12.58	12.06	11.89	11.72	14.38	10.6
		2020年	7.56	7.56	7.57	7.66	8.63	9.98	10.67	9.37	8.85	8.71	8.51	8.21	10.67	7.56
		2021年	8.15	8.16	8.19	8.33	9.22	10.11	10.69	10.41	9.27	8.94	8.73	8.59	10.69	8.15
		2022年	8.57	8.6	8.66	9.16	10.44	11.6	12.09	11.51	10.34	10.39	10.42	9.82	12.09	8.57
		2023年	9.74	9.7	9.66	10.08	11.04	11.76	11.77	11.73	11.13	10.93	10.73	10.63	11.77	9.66
潜 20	庆阳湖乡 大东沟村	2018年	9.65	9.4	9.25	11.09	14.79	16.09	15.91	15.41	12.14	11.44	11.24	10.53	16.09	9.25
		2020年	11.18	10.94	10.76	11.52	17.9	17.17	17.54	15.57	14.23	16.52	13.21	12.25	17.9	10.76
		2021年	11.87	11.67	11.53	14.42	17.51	18.63	17.62	16.4	13.62	14.49	13.75	12.58	18.63	11.53
		2022年	12.26	12.07	11.94	14.28	18.45	22.28	20.62	16.4	15.19	16.15	14.8	13.74	22.28	11.94
		2023年	13.4	13.17	13.03	14.52	17.5	18.26	17.44	16.28	15.08	14.84	14.29	13.97	18.26	13.03
潜 24	老台乡 宋庄	2018年	63.59							64.93	65.17	64.99	64.94	64.8	65.17	63.59
		2020年	66.37	66.35	66.35	66.37	66.61	67.25	67.97	68.04	67.9	67.88	67.84	67.77	68.04	66.35
		2021年	67.73	67.74	67.77	67.8	67.91	68.2	68.74	69.05	69.02	68.9	68.86	68.81	69.05	67.73
		2022年	68.74	68.73	69.02	69.05	69.36	70.22	71.57	69.93	70.1	70.15	70.16	70.17	71.57	68.73
		2023年	70.17	70.15	70.14	70.16	70.19	70.34	70.6	71.47	68.44	70.28	70.88	71.01	71.47	68.44
潜 26	吉县 石场沟	2018年	94.88	94.39	93.92	93.59	93.5	94.16	95.05	95.82	95.6	95.29	94.77	94.28	95.82	93.5
		2020年	93.57	93.2	92.83	92.56	92.58	93.1	93.98	94.32	94.32	94.17	93.92	93.58	94.32	92.56
		2021年	93.24	92.98	92.98	92.6	92.67	93	93.65	94.05	93.94	93.76	93.29	93	94.05	92.6
		2022年	92.8	92.59	92.63	92.63	92.91	93.4	94.46						94.46	92.59
		2023年		95.44	93.83	93.89	93.18	94.38	95.57	96.38	96.62	96.29	95.92	95.64	96.62	93.18
潜 29	甜菜 基地	2018年	49.26	48.65	48.14	47.79	47.88	48.47	49.63	50.51	50.26	49.7	49.33	48.71	50.51	47.79
		2020年	47.98	47.71	47.4	47.4	47.51	47.94	48.97	49.39	49.1	48.99	48.77	48.43	49.39	47.4

		2021年	48.14	48.1	47.72	47.63	47.83	48.35	49.08	48.6	49.39	49.16	48.91	48.44	49.39	47.63
		2022年	48.14	47.91	47.66	47.87	48.17	49.02	49.99	50.57	50.41	50.53	50.46	50.13	50.57	47.66
		2023年	49.81	49.54	49.27	49.37	49.95	50.81	51.55	52.17	51.86	51.51	51.23	50.89	52.17	49.27
潜 30	双河 沈家湖	2018年	48.6	48.24	47.95	47.83	48.31	50.43	51.43	51.85	50.94	50.43	50.04	49.56	51.85	47.83
		2020年	50.22	49.97	49.74	49.55	50.64	52.39	53.52	53.31	52.36	52.03	51.28	50.69	53.52	49.55
		2021年	50.39	50.2	50.06	50.11	51.19	51.99	53.08	52.84	51.93	51.58	51.44	51.18	53.08	50.06
		2022年	50.98	50.8	50.66	51.68	53.64	55.34	56.4	55.8	54.32	54.07	53.96	53.3	56.4	50.66
		2023年	52.97	52.7	52.48	52.68	53.7	54.74							54.74	52.48
潜 31	沙漠 交汇处	2018年	8.8	8.76			9.28	8.99	9.13	9.19	9.13	8.81	8.71	8.67	9.28	8.67
		2020年	8.91	8.66	8.58	8.6	15.51	25.18	16.63	19.55	19.04	16.83	9.75	9.32	25.18	8.58
		2021年	8.98	8.98	8.58	8.75	17.14	15.78	24.73	13.63	19.34	10.51	9.89	9.64	24.73	8.58
		2022年	9.32	8.98	8.91	8.87	10.4	11.47	11.44	12.97	12.04	10.21	9.74	9.51	12.97	8.87
		2023年	9.3	9.11	8.98	8.92	8.89	8.89	9.97	15.09	23.45	17.09	10.58	9.83	23.45	8.89
潜 34	三台 下海湾	2018年	7.09	6.69	6.43	6.33	11.8	20.21	23.6	20.46	12.31	10.5	9.04	8.22	23.6	6.33
		2020年	8.67	8.23	7.91	7.82	21.52	24.48	25.04	20.38	12.81	12.56	17.98	11.48	25.04	7.82
		2021年	9.3	9.21	8.91	10.57	19.17	24.89	24.24	19.19	13.65	12.31	11.91	10.71	24.89	8.91
		2022年	10.02	9.57	9.21	10.64	22.18	25.22	26.73	22.04	14.86	16.37	14.31	11.71	26.73	9.21
		2023年	10.81	10.2	9.83	11.78	21.52	25.84	25.73	23.9	15.91	13.75	12.71	11.53	25.84	9.83
潜 35	庆阳湖 大泉	2018年	9.17	9.03	8.97	9.49	11.18	15.7	18.9	17.19	13.22	11.41	11.16	10.34	18.9	8.97
		2020年	11.17	11	10.88	11	16.45	20.32	22.3	17.96	14.96	13.87	13.41	12.56	22.3	10.88
		2021年	12.21	12.04	11.93	12.14	16.22	19.8	20.64	17.92	14.63	13.85	13.9	13.12	20.64	11.93
		2022年	12.85	12.7	12.59	14.95	20.74	24.01	24.77	20.96	16.56	17.3	17.74	14.99	24.77	12.59
		2023年	14.59	14.33	14.18	16.1	20.12	21.3	21.41	20.56	17.26	16.33	15.86	15.38	21.41	14.18



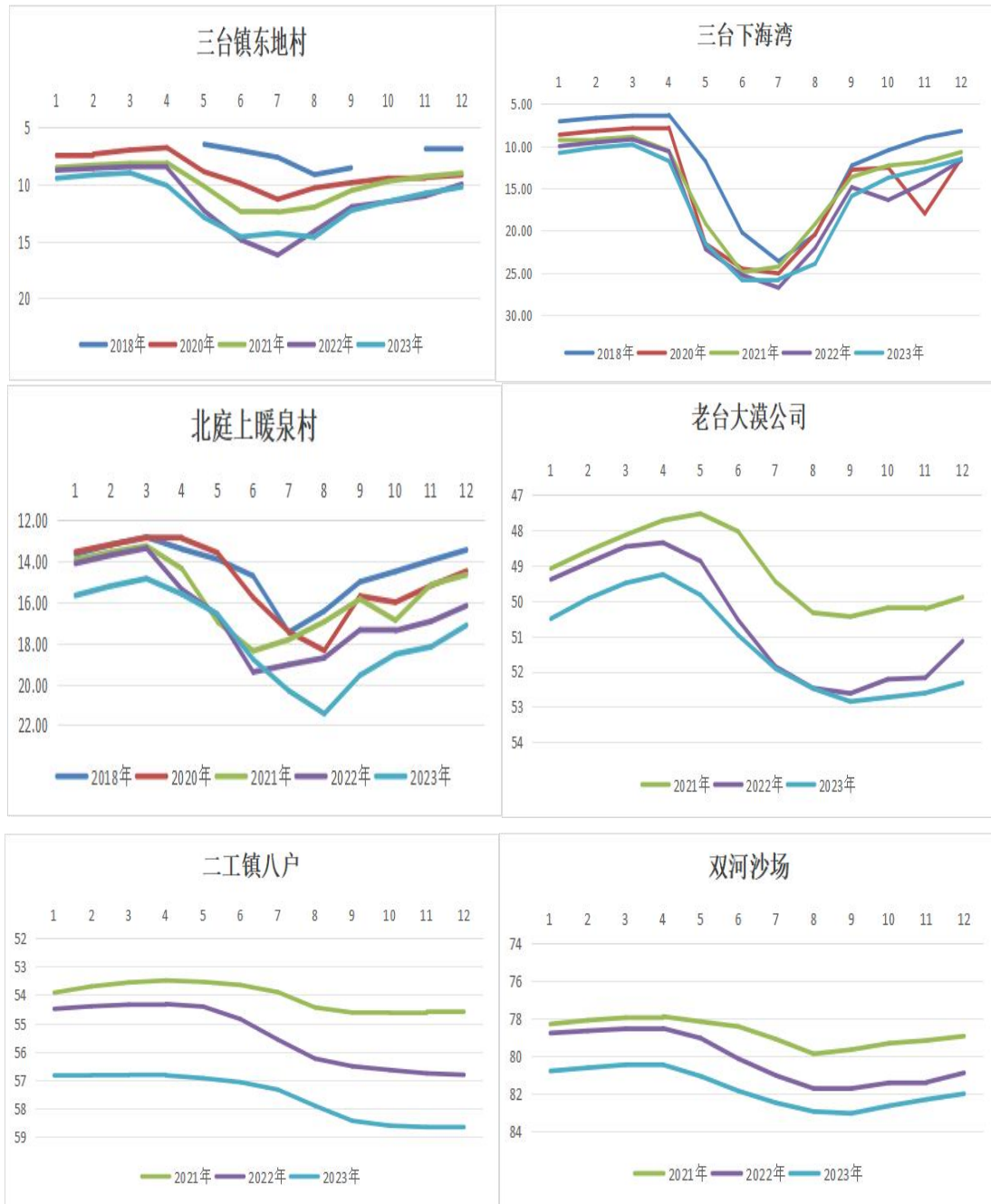


图3.3-2 吉木萨尔县各乡镇监测井年内地下水埋深过程线

三台镇冯洛村：2018年~2023年内变幅显示七月八月地下水水位为最低时期，三台镇冯洛村最低为2023年8月的7.28m，这和灌溉期间用水高峰基本吻合。三月地下水水位最高时期为4.03~5.63m，年内动态变幅1.65~2.46m，变幅中等；

三台镇医院：2018年~2023年内变幅显示七月八月地下水水位为最低时期，最低为2023年8月的39.62m，这和灌溉期间用水高峰基本吻合。一、二季度地下水水位最高时期为37.83~36.94m，年内动态变幅2.68~4.62m，变幅较大逐

年减小；

三台镇下海湾：2018年~2023年内变幅显示在七月、八月地下水位最低时期，最低为2023年6月的25.84m这和灌溉期间用水高峰基本吻合，三月、四月地下水水位最高为6.33~9.83m，年内动态变幅15.98~17.52m，变幅大总体趋势有所变小。

三台镇东地村：2018年~2023年内变幅显示在七月、八月地下水位最低时期，最低为2022年7月的16.20m这和所处的水文地质单元及灌溉期间用水高峰基本吻合，三月、四月地下水水位最高为6.5~9.0m，年内动态变幅2.26~7.74m，变幅较大。

老台镇大方庄子：2018年~2023年内变幅显示在七月、八月地下水位最低时期，最低为2022年7月的23.89m这和灌溉期间用水高峰基本吻合，第一季度地下水水位最高为3.6~4.81m，年内动态变幅12.17~19.08m，变幅大，整体趋势变大且相比去年变幅相比减小。

老台大漠公司：2021年~2023年内变幅显示在九月地下水位最低时期，最低为2023年9月的52.85m这和所处的水文地质单元及灌溉期间用水高峰基本吻合，3月地下水水位最高为47.54~49.26m，年内动态变幅2.91~3.59m，变幅较大且逐年变大。

双河沙场：2021年~2023年内变幅显示在八月、九月地下水位最低时期，最低为2023年9月的83.03m这和所处的水文地质单元及灌溉期间用水高峰基本吻合，4月地下水水位最高为77.89~80.45m，年内动态变幅1.98~3.19m，变幅中等2023年相比2022年有所变小。

二工乡后勤农场：2018年~2023年内变幅显示七月八月地下水位最低时期，最低为2023年8月的20.66m，这和灌溉期间用水高峰基本吻合，三月地下水水位为最高时期13.82~16.86，年内动态变幅2.96~3.80m，变幅较大。

北庭镇大敦西村：2020年~2023年内变幅显示七月八月为地下水位最低时期，最低为2023年8月的9.47m，这和灌溉期间用水高峰基本吻合，一、二季度为地下水水位最高时期，年内动态变幅1.85~3.66m，变幅较大且逐年变大。

北庭镇西上湖：2018年~2023年内变幅显示在七月八月地下水位最低时期，最低为2023年8月的8.88m，这和灌溉期间用水高峰基本吻合，三月地下水水位为最高时期，年内动态变幅2.39~4.36m，变幅较大且逐年变大。

吉县石场沟：2018年~2023年内变幅显示在第三季度地下水位最低时期，最低为2023年9月的96.62m，这和所处的水文地质单元及灌溉期间用水高峰基本吻合，三月地下水水位最高为92.56~93.18m，年内动态变幅1.45~3.44m，变幅较大。

二工镇大泉湖：2018年~2023年内变幅显示在七月、八月地下水位最低时期，最低为2023年8月的33.32m，这和所处的水文地质单元及灌溉期间用水高峰基本吻合，3月、4月地下水水位最高为21.14~24.57m，年内动态变幅7.33~8.75m，变幅大，整体趋势变大。

北庭上暖泉村：2018年~2023年内变幅显示在七月、八月地下水位最低时期，最低为2023年8月的21.44m，这和所处的水文地质单元及灌溉期间用水高峰基本吻合，3月地下水水位最高为12.84~14.86m，年内动态变幅4.63~6.58m，变幅大且逐年变大。

二工镇八户：2021年~2023年内变幅显示在第四季度地下水位最低时期，最低为2023年11月的58.65m，这和所处的水文地质单元及灌溉期间用水高峰基本吻合，3月、4月地下水水位最高为53.49~56.81m，年内动态变幅1.14~2.49m，变幅中等2023年相比2022年有所变小。

通过上述14眼州级监测井近6年的的月均水位动态变化分析，吉木萨尔县平原灌区地下水动态变化类型属开采型，地下水动态主要受开采强度影响，高水位期集中在11月-翌年5月，低水位期集中在6-10月。在夏季用水高峰期，开采量增大，水位降低，之后随着开采量的减小，水位又得以恢复。动态曲线类型为单谷型，水位年变幅1.14~17.52m。

3.3.5.3 地下水年际动态

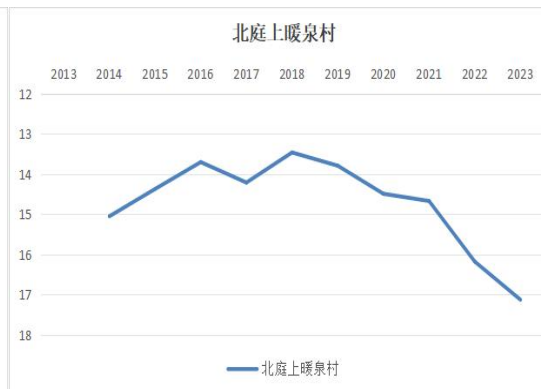
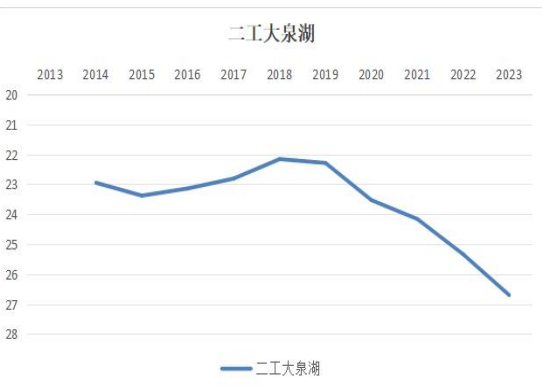
吉木萨尔县 2013~2023 年地下水位埋深统计表(m)

表 3.3-5

监测井/年份	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	多年变幅 (m)	变化速率 (m/a)
老台乡羊坝村	7	8.25	7.87	7.58	5.29	5.35	5.85	4.89	5.05	5.65	5.36	1.64	0.16
三台镇冯洛村	4.48	4.29	4.22	4.1	4.36	4.58	5.07	5.73	5.53	5.84	5.8	-1.32	-0.13
老台乡西地村		2.15			2.99	3.16	3.52	4.19	4.48	5.82	5.44	-3.29	-0.37
三台镇东地村	4.71	5.78	4.88	5.25	6.3	6.8	7.55	9.19	9.02	9.98	10.25	-5.54	-0.55
庆阳湖乡西庆村	5.75	5.9	5.9	5.15	10.85	11.72	7.58	8.21	8.59	9.82	10.63	-4.88	-0.49
庆阳湖乡大东沟村	12.34			9.75	10.05	10.53	11.36	12.25	12.58	13.74	13.97	-1.63	-0.16
老台乡宋庄	59.23	60.3	59.37			64.8	66.39	67.77	68.81	70.17	71.01	-11.78	-1.18
吉县石场沟		95.59	96.28	95.27	95.36	94.28	94	93.58	93		95.64	-0.05	-0.01
甜菜基地		49.55	49.32	48.97	49.95	48.71	48.29	48.43	48.44	50.13	50.89	-1.34	-0.15
双河沈家湖		45.29	50.36	49.36	49	49.56	50.34	50.69	51.18	53.3		-8.01	-1.00
沙漠交汇处										9.51	9.83	-0.32	-0.16
三台下海湾	6.15	7.15	6.77	6.72	7.63	8.22	8.99	11.48	10.71	11.71	11.53	-5.38	-0.54
庆阳湖大泉	8.56	10.23	9.93	9.53	9.55	10.34	11.32	12.56	13.12	14.99	15.38	-6.82	-0.68
三台八家地	5.81	7.1	6.46	6.07	6.37	7.36	8.36	9.91	10.47	11.83		-6.02	-0.67
老台大方庄子		4.83	4.73	7.74	4.76	3.6	4.72	5.13	4.97	6.41	5.76	-0.93	-0.10
老台大漠公司						48.77	49.2	49.66	49.9	51.14	52.32	-3.55	-0.71
双河沙场						77.14	77.73	78.53	78.93	80.88	81.99	-4.85	-0.97
庆阳湖乡工梁村	38.46	40.87	40.43	38.57	38.67	40.61	41.99	43.56	44.84	47.08	47.51	-9.05	-0.91
三台镇医院	30.05	31.92	31.24	29.5	28.1	30.24	31.81	34.16	35.09	38.52	38.06	-8.01	-0.80
二工乡头宫村	25.41	26.65	26.84	26.6	24.27	24.01	24.04	24.75	25.25	27.31	28.98	-3.57	-0.36
北庭镇后堡子村	7.45	7.38	7.3	2.18	2.34	2.3	2.22	2.64	2.42	3.4	4.02	3.43	0.34
二工乡叶家湖村	13.42	16.81	17.3	11.89	12.53	13.53	13.6	14.81	15.59	17.64	18.3	-4.88	-0.49
二工地沟村				32.16	31.44	31	31.54	32.87	33.9		36.27	-4.11	-0.59

北庭镇西上湖		4	3.9	4.04	4.43	4.43	4.21	4.35	4.32	4.71	7.97	-3.97	-0.44
柳树河子	31.13	31.99	31.22	30.03	30.25	29.22	29.71	30.84	30	30.45		0.68	0.08
二工大泉湖		22.95	23.38	23.14	22.81	22.16	22.29	23.53	24.16	25.34	26.7	-3.75	-0.42
北庭上暖泉村		15.05	14.37	13.7	14.21	13.46	13.79	14.49	14.67	16.18	17.13	-2.08	-0.23
百泉村					4.04	3.9	4.17	4.55	4.6	5.15	5.49	-1.45	-0.24
二工镇八户						57.34	53.24	54.21	54.56	56.81	58	-0.66	-0.13
北庭镇大敦西村	5.2	5.38	5.16	5.1	5.09	4.74	5.35	5.97	5.58	5.99	6.83	-1.63	-0.16
二工乡后勤农场	11.41	12.15	12.78	12.7	14.78	15.43	16.11	16.73	17.22	17.69	18.31	-6.9	-0.69





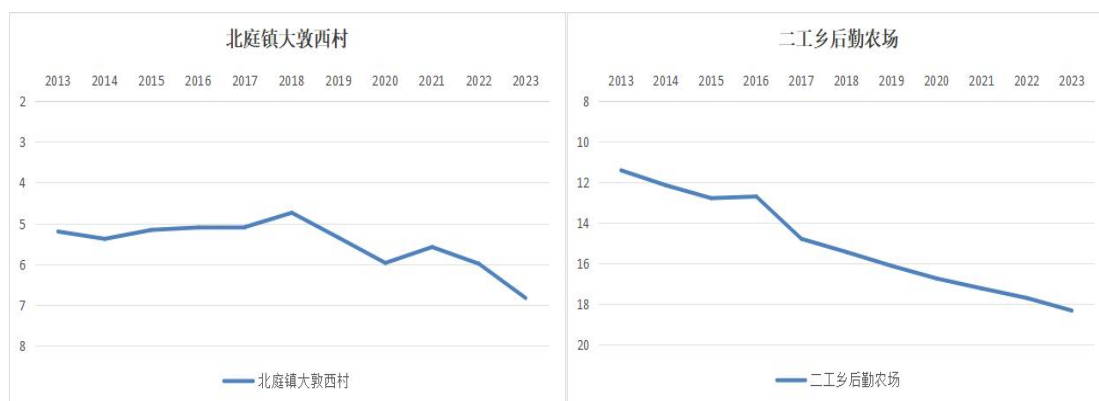


图3.3-3 吉木萨尔县2013~2023年地下水位埋深过程线

老台乡羊坝村：年际变化显示其中 2014 年地下水位最低，埋深为 8.25m，2020 年地下水位最高，埋深为 4.89m，2013~2014 年地下水位下降趋势，2015~2017 年水位逐渐上升后至 2023 年地下水位线上下摆动。多年变幅为 1.64m，变化速率 0.15m/a，老台乡羊坝村多年地下水位基本稳定。

三台镇冯洛村：年际变化显示其中 2022 年地下水位最低，埋深为 5.84m，2016 年地下水位最高，埋深为 4.1m，2013~2023 年地下水位在下降，下降幅度 1.32m，变化速率-0.12m/a，基本稳定。

三台镇东地村：年际变化显示 2018 年地下水位最低，埋深为 11.72m，2013~2023 年地下水位总体趋势呈下降，多年水位下降幅度 5.54m，变化速率 -0.50m/a。

三台镇医院：年际变化显示 2022 年地下水位最低，埋深为 38.52m，2013~2017 年小幅上涨，2017~2022 年地下水位呈快速下降趋势，2023 年相比 2022 年小幅上涨 0.46m，多年水位下降幅度 8.01m，变化速率-0.73m/a。

三台下海湾：年际变化显示 2023 年地下水位最低，埋深为 11.53m，2022 年相比 2022 年小幅上涨 0.77m，2013~2023 年地下水位总体呈下降趋势，水位下降幅度 5.38m，变化速率-0.43m/a。

庆阳湖乡西庆村：年际变化显示 2023 年地下水位最低，埋深为 10.25m，2017~2018 两年水位突然下降，使埋深线呈“U”型。2013~2023 年地下水位总体趋势呈下降，多年水位下降幅度 4.88m，变化速率 -0.44m/a。

北庭镇西上湖：年际变化显示 2023 年地下水位最低下降幅度最快，埋深为 7.97m，2014~2023 年地下水位总体呈下降趋势，水位下降幅度 3.97m，变化速率-0.40m/a。

北庭上暖泉村：年际变化显示 2023 年地下水位最低，埋深为 17.13m，2018 年相比 2017 年小幅上涨 0.75m，2013~2023 年地下水位过程线呈拱门形态，总体呈下降趋势，水位下降幅度 2.08m，变化速率-0.21m/a。

北庭镇大敦西村：年际变化显示 2023 年地下水位最低，埋深为 6.83m，2013~2023 年地下水位总体趋势稳定，水位下降幅度 1.63m，变化速率-0.15m/a。

二工乡叶家湖村：年际变化显示 2015 年地下水位最低，埋深为 17.3m，2013~2015 年地下水位下降趋势至 2016 年水位上升，2017~2023 年地下水位呈下降。多年水位下降幅度 4.88m，变化速率-0.44m/a。

二工地沟村：年际变化显示 2023 年地下水位最低，埋深为 36.27m，2016~2018 年地下水为上升段，2018~2023 年地下水位总体呈快速下降趋势，过程线呈“勺”状。水位下降幅度 4.11m，变化速率-0.51m/a。

二工大泉湖：年际变化显示 2023 年地下水位最低，埋深为 26.70m，2018 年相比 2017 年小幅上涨 0.65m，2014~2023 年地下水位总体呈下降趋势，水位下降幅度 3.75m，变化速率-0.38m/a。

二工后勤农场：年际变化显示 2023 年地下水位最低，埋深为 18.31m，2013~2023 年地下水位总体呈下降趋势，水位下降幅度 6.90m，变化速率-0.63m/a。

按照地下水水位多年动态类型划分标准，吉木萨尔县平原灌区 32 眼监测井数据显示，地下水位慢速上升的有 3 组（0.07~0.34m/a），占比 9.38%；地下水位慢速下降的有 16 组（-0.01~-0.49m/a），占比 50.0%；地下水位中速下降的有 11 组（-0.54~-0.97m/a），占比 34.38%；地下水位快速下降的有 2 组（-1.00~-1.18m/a），占比 6.25%。因此，吉木萨尔县平原区地下水位 2013 年以后整体呈下降趋势，近 10 年平均下降幅度-3.67m，且 2016~2018 年以后呈加速下降趋势。

根据 2022 年至 2023 年地下水动态检测年报，以 2022 年 12 月与 2023 年 12 月的水位进行比较分析，全县 34 个比较点，控制面积 906km，下降区主要分布在监测区的南部和北部地区。

吉木萨尔县有 14 个监测点水位是稳定点，水位变化幅度不大，都保持上下 50cm。有 5 个监测点的水位呈上升趋势（变幅未大于+0.5m 属稳定点），分别

为：（1）三台镇医院后（潜 18），附近地区上升 0.46m；（2）老台乡西地村（潜 11），附近地区上升 0.38m；（3）老台乡羊坝村（潜 06），附近地区上升 0.29m；（4）三台镇下海湾村（潜 34），附近地区上升 0.18m；（5）三台镇冯洛村（潜 07），附近地区上升 0.04m。

有 20 个监测点的水位呈下降趋势，下降区面积约 533km，地下水下降大于 1m 的有 8 个监测点，分别为：（1）二工镇八户村（潜 45），附近地区形成最大降深为-1.80m 的下降漏斗；（2）二工镇头工村（潜 05），附近地区形成最大降深为-1.67m 的下降漏斗；（3）二工镇十八户村（潜 08），附近地区形成最大降深为-1.56m 的下降漏斗；（4）二工镇大泉湖村（潜 41），附近地区形成最大降深为-1.36m 的下降漏斗；（5）北庭镇（潜 01），附近地区形成最大降深为-1.25 米的下降漏斗；（6）老台乡大漠公司（潜 44），附近地区形成最大降深为-1.18m 的下降漏斗；（7）北庭镇吉采路（潜 21），附近地区形成最大降深为-1.13m 的下降漏斗；（8）庆阳湖双河沙场（潜 46），附近地区形成最大降深为-1.11m 的下降漏斗。

全县水位年变化总体下降累计值为-21.74m，下降最大值是-1.80m，下降最小值是-0.23m，2023 年全县地下水年变幅平均值为-0.64m/年，主要原因：一、耕种面积增加，作物种植调整不当。二、今年枯水年天旱雨雪少，地表水来水量不足，对地下水补给量不够所致。

4 水利工程及水资源开发利用现状

4.1 水利工程现状

4.1.1 水库

吉木萨尔县平原区共有 6 座水库，其中 4 座水库位于东大龙口灌区，分别为东二畦水库、黄水槽子水库、南坝水库和下新湖水库；另外 2 座水库位于西大龙口灌区，分别为八家地水库和庙湾水库。6 座水库总库容为 4140 万 m³，总兴利库容为 3493 万 m³，总的死库容约 157 万 m³，总控制灌溉面积约 23 万亩，详见表 4.1-1。

吉木萨尔县平原区水库工程统计表

表 4.1-1 单位：库容万 m³、面积万 m²

灌区名称	水库名称	工程规模	总库容	兴利库容	死库容	库区水面面积	控制灌溉面积
东大龙口灌区	东二畦水库	IV等小(1)型	220	207	8.4	16	0.43
	黄水槽子水库	IV等小(1)型	140	131	13	23	0.47
	南坝水库	IV等小(1)型	120	115	5	21	0.50
	下新湖水库	中型	3000	2400		272	16
西大龙口灌区	八家地水库	IV等小(1)型	640	622	0	76	5.0
	庙湾水库	V等小(2)型	20	18	0.5	10	0.50

4.1.2 渠首(水闸)工程

吉木萨尔县现状运行引水渠首(闸)共 16 座，控制灌溉总面积为 42.35 万亩。其中东大龙口灌区内有 9 座渠首(水闸)，控制灌溉面积 11.02 万亩；西大龙口灌区内有 7 座渠首(水闸)，控制灌溉面积 31.33 万亩；详见表 4.1-2。

吉木萨尔县各灌区引水渠首(闸)统计表

表 4.1-2

灌区名称	渠首(闸)名称	工程规模	控制灌溉面积(万亩)	引水流量(m ³ /s)
东大龙口灌区	白杨河取水口	V等小(2)型	0.96	1
	东大龙口水库渠首引水闸	V等小(2)型	3.76	8
	东二畦水库取水口	V等小(2)型	0.43	0.8
	贡拜沟水库取水口	V等小(2)型	2.29	1
	黄水槽子水库取水口	V等小(2)型	0.47	0.8
	南坝水库取水口	V等小(2)型	0.50	0.8
	三道坝大闸	V等小(2)型	0.08	0.2
	西场湖引水闸	其他	0.13	0.2
	小龙口引水闸	V等小(2)型	2.40	1
西大龙口灌区	八家地水库取水口	V等小(2)型	5.0	8
	老台乡二工河水库取水口	V等小(2)型	13.18	4
	老台乡乏马塘取水口	V等小(2)型	0.30	1

灌区名称	渠首(闸)名称	工程规模	控制灌溉面积(万亩)	引水流量(m ³ /s)
	庙湾水库取水口	V等小(2)型	0.50	3
	三台镇潘家台子渠首	V等小(2)型	0.55	1.5
	水溪沟水库取水口	小(2)型	2.80	1
	西大龙口水库取水口	V等小(2)型	9.00	4

4.1.3 输水工程

吉木萨尔县共有 5 个灌区，分别为西大龙口灌区、新地灌区、大有灌区、泉子街灌区和东大龙口灌区，其中新地灌区、大有灌区、泉子街灌区位于山丘区，西大龙口灌区和东大龙口灌区位于平原区。根据调查统计，全县各灌区现有干、支渠共 499 条，总长 1292.79km，防渗长度 638.92km。其中干渠 68 条，总长 333.07km，防渗长度 280.03km，防渗率 84%；支渠 431 条，总长 959.71km，防渗长度 358.89km，防渗率 37.4%。本次测区位于平原区，测区内西大龙口灌区和东大龙口灌区干、支渠工程现状见表 4.1-3。

东大龙口灌区和西大龙口灌区干、支渠现状统计表

表4.1-3

灌区名称		条数	渠道总长度(km)	防渗长度(km)	未防渗长度(km)	防渗率%
西大龙口灌区	干渠	22	268.31	250.11	18.2	93.2
	支渠	95	330.936	142.636	188.31	43.1
东大龙口灌区	干渠	17	169.24	125.63	43.6	74.23
	支渠	57	227.63	117.18	110.45	51.47

吉木萨尔县 2020 年以前有效灌溉面积 90.06 万亩，此面积为水权水价改革面积。2020 年以后灌溉面积 94.76 万亩，此面积为灌区一张图上报面积。根据多年统计，2015 年~2023 年农田灌溉水有效利用系数平均值见表 4.1-4。

2015~2023年全县农田灌溉水利用系数统计表

表 4.1-4

年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	多年平均值
农田灌溉水有效利用系数	0.53	0.5767	0.5789	0.584	0.5805	0.583	0.5957	0.5976	0.5991	0.581

灌溉水利用系数按干、支、斗、农渠分别统计，现状年干渠水常规灌和节水灌利用系数为 0.91；支渠水常规灌和节水灌利用系数为 0.90；斗渠水常规灌利用系数为 0.90、节水灌利用系数为 0.95；农渠水常规灌利用系数为 0.91、节水灌利用系数为 0.95。渠系水常规灌综合利用系数为 0.67，节水灌综合利用系数为 0.78。田间水利用系数为：常规灌 0.85、节水灌 0.90。因此，常规灌溉灌

水综合利用系数为 0.57，节水灌灌溉水综合利用系数为 0.70。现状年及规划年各参数详见下表：

吉木萨尔县灌溉水利用系数表

表 4.1-5

名称/水平年	现状年(2023 年)		规划年(2025 年)	
	利用系数		利用系数	
	常规灌溉	节水灌溉	常规灌溉	节水灌溉
干渠	0.91	0.91	0.95	0.95
支渠	0.90	0.90	0.93	0.93
斗渠	0.90	0.95	0.90	0.95
农渠	0.91	0.95	0.91	0.95
渠系水利用系数	0.67	0.78	0.72	0.84
田间水利用系数	0.85	0.90	0.86	0.90
灌溉水利用系数	0.57	0.70	0.62	0.76

4.1.4 机电井工程

现状年吉木萨尔县(地方)拥有机电井 1062 眼，其中农业灌溉井数 934 眼，占井数的 87.95%；工业企业井数 53 眼，占总井数的 4.99%；生活井数 47 眼，占总井数的 4.43%；其他行业(养殖、绿化)井 28 眼，占总井数的 2.64%。列表如下：

2023年吉木萨尔县机电井按用途统计表

表 4.1-6

用途	数量（眼）	占总数百分比（%）
农业灌溉	934	87.95
工业企业	53	4.99
生活	47	4.43
其他行业（养殖、绿化）	44	2.64
合计	1062	100

按机井所属乡镇分：北庭镇 181 眼、大有镇 13 眼、二工镇 200 眼、县城区 121 眼、吉木萨尔镇 27 眼、老台乡 184 眼、庆阳湖乡 172 眼、泉子街镇 4 眼、三台镇 146 眼、新地乡 14 眼。机电井按乡镇列表如下：

2023年吉木萨尔县机电井按乡镇统计表

表 4.1-7

所属乡镇	数量(单位：眼)
北庭镇	181
吉木萨尔镇	27
二工镇	200
县城区	121
老台乡	184
庆阳湖乡	172
三台镇	146
新地乡	14

大有镇	13
泉子街镇	4
合计	1062

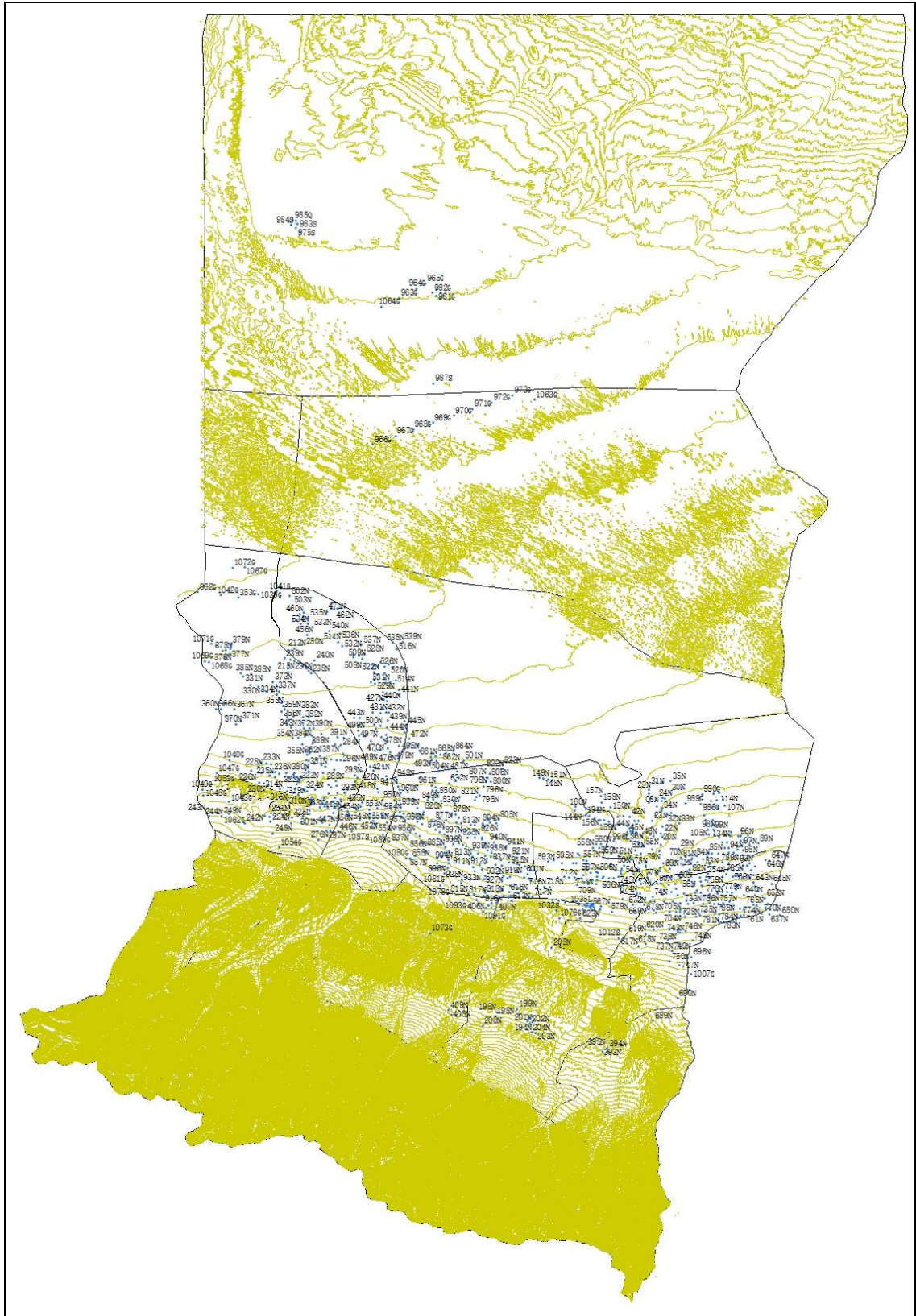


图4.1-1 吉木萨尔县机电井分布示意图

4.2 水资源及水资源利用

4.2.1 水资源量

4.2.1.1 地表水资源量

吉木萨尔县目前供水水源主要由二工河、西大龙口河、新地沟河、水溪沟河、渭户沟河、小龙口河、东大龙口河、吾塘沟河和白杨河河水和地下水构成。根据《昌吉州水资源调查评价报告》（黄河水文水资源科学研究院，2022年11月），二工河多年平均地表水资源量为3031万 m^3 ，西大龙口河多年平均地表水资源量为7194万 m^3 ，新地沟河多年平均地表水资源量为2151万 m^3 ，水溪沟河多年平均地表水资源量为1507万 m^3 ，渭户沟河多年平均地表水资源量为1717万 m^3 ，小龙口河多年平均地表水资源量为1378万 m^3 ，东大龙口河多年平均地表水资源量为8138万 m^3 ，吾塘沟河多年平均地表水资源量为4063万 m^3 ，白杨河多年平均地表水资源量为7569万 m^3 。全县多年平均地表水资源量总量为33621万 m^3 ，20%保证率的地表水资源量合计为38580亿 m^3 ，50%保证率地表水资源量合计为33259亿 m^3 ，75%保证率地表水资源量合计为29366亿 m^3 ，90%保证率地表水资源量合计为24323亿 m^3 ，各河流不同保证率设计年径流量见下表：

吉木萨尔县分区地表水资源量不同水平年成果表

表 4.2-1

单位：万 m^3

河流名称	多年平均	不同保证率的地表水资源量			
		20%	50%	75%	90%
二工河	3031	3573	2982	2558	2023
西大龙口河	7194	8481	7079	6073	4803
新地沟河	2151	2536	2116	1816	1436
水溪沟河	1507	1776	1482	1272	1006
渭户沟河	1717	2024	1689	1449	1146
小龙口河	1378	1625	1356	1163	920
东大龙口河	8138	9594	8007	6870	5434
吾塘沟河	4063	4645	3986	3537	3004
白杨河(吉木萨尔)	7569(4442)	5079	4359	3867	3285
总计	33621	38580	33259	29366	24323

吉木萨尔县多年平均地表水资源总量为3.3621亿 m^3 ，水资源五级分区如下表4.2-2所示。

吉木萨尔县地表水资源量统计表

表4.2-2

单位: km², 万m³

水资源分区		行政分区 (乡镇/团场)	计算分区 编 号	分区面积 (km ²)	地表水资源量 (万 m ³)
四级区	五级区				
博格达山 中段小河区 (K090110)	二工河 (K090111)	老台乡	II-01	660	3031
		荒漠农场区	II-02	104	0
		小计		764	3031
	西大龙口河 (K090112)	老台乡	II-01	37	233
		107 团草场	II-02	57	1261
		三台镇	II-03	532	4411
		庆阳湖乡	III-04	238	1290
		红旗农场	III-05	83	0
		荒漠农场区	III-06	99	0
		小计		1046	7194
	新地沟河 (K090113)	新地乡	IV-01	82	2151
		小计		82	2151
	水溪沟河 (K090114)	庆阳湖乡	V-01	107	161
		新地乡	V-02	262	1345
		小计		368	1507
	渭户沟河 (K090115)	大有镇	VI-01	66	1717
		小计		66	1717
	小龙口河 (K090116)	107 团草场	VII-01	31	73
		庆阳湖乡	VII-02	13	0
		大有镇	VII-03	156	1239
		二工镇	VII-04	71	48
		吉木萨尔镇	VII-05	17	12
		北庭镇	VII-06	31	5
		小计		319	1378
	东大龙口河 (K090117)	庆阳湖乡	VIII-01	5	0
		大有镇	VIII-02	109	2574
		泉子街镇	VIII-03	170	5465
		二工镇	VIII-04	60	79
		吉木萨尔镇	VIII-05	14	10
		北庭镇	VIII-06	134	10
		红旗农场	VIII-07	539	0
		荒漠农场区	VIII-08	430	0
小计		1461	8138		
吾塘沟河 (K090118)	泉子街镇	IX-01	170	3950	
	二工镇	IX-02	73	112	
	小计		244	4063	
白杨河 吉木萨尔区 (K090119)	泉子街镇	X-01	114	4378	
	二工镇	X-02	88	64	
	北庭镇	X-03	36	0	
	107 团	X-04	48	1	
	红旗农场	X-05	166	0	
	荒漠农场区	X-06	347	0	
	小计		797	4442	
吉木萨尔县				8145	33621

4.2.1.2 地下水资源量

根据《昌吉州水资源调查评价报告》(黄河水文水资源科学研究院, 2022年11月)和本次复核, 吉木萨尔县地下水资源总量为 23596 万 m^3 , 其中山丘区地下水资源量为 18060 万 m^3 , 平原区地下水资源量为 13650 万 m^3 , 平原区山前侧向补给量和河川基流量为山丘区与平原区地下水重复计算资源量, 山丘区与平原区重复计算量为 8114 万 m^3 。按水资源四级分区地下水资源量统计成果见表 4.2-3。

吉木萨尔县水资源分区地下水资源量成果表

表 4.2-3

单位：面积 km²，水量：万 m³

水资源分区		五级区序号	计算面积	一般山丘区			平原区							地下水资源总量
四级区	五级区			计算面积	地下水资源量	河川基流量	计算面积	降水入渗补给量	山前侧向补给量	地表水体补给量	河川基流量形成的	井灌回归补给量	地下水资源量	
博格达中段小河区 (K0901100)	二工河 (K090111)	II	640	199	1642	1540	441	91	102	927	546	255	1120	2114
	西大龙口河 (K090112)	III	946	427	3770	3656	519	101	114	3045	1794	288	3260	5122
	新地沟河 (K0901130)	IV	102	82	1093	1093	20	0	0	504	297	0	504	1300
	水溪沟河 (K090114)	V	315	255	905	765	60	19	140	138	81	62	297	981
	渭户沟河 (K990115)	VI	66	66	872	872	0	0	0	417	246	0	417	1043
	小龙口河 (K090116)	VII	247	187	752	700	60	21	52	511	301	74	584	983
	东大龙口河 (K090117)	VIII	1297	318	4530	4136	979	202	394	3036	1789	677	3632	5979
	吾塘沟河 (K090118)	IX	244	215	2108	2064	29	5	44	1083	638	26	1131	2557
	白杨河吉木 萨尔区 (K090119)	X	325	114	2388	2258	211	121	130	2454	1446	320	2705	3517
吉木萨尔县合计			4182	1863	18060	17084	2319	560	976	12114	7138	1702	13650	23596

4.2.1.3 泉水

泉是地下水的天然露头。在泉水溢出带，由于含水层岩性变细及地势变化，地下水径流受阻溢出地表，形成泉水。近几十年来，由于引水导致河道渗漏补给量减少，同时地下水开采量持续增加，导致吉木萨尔县平原区地下水位基本呈显著下降变化趋势，泉水溢出量也呈衰减趋势。

根据昌吉水文水资源勘测局 2003 年对吉木萨尔县泉水资源调查统计，吉木萨尔县平原区泉水出溢处有 6 处，年径流量为 3907 万 m³，夏季多用于下游农田灌溉。根据 2014~2023 年吉木萨尔县地下水监测报告和 2023 年夏季的现场调查，吉木萨尔县平原区泉水在灌溉期受周围机电井抽水影响，6 月中旬断流（北庭镇及老台乡其它泉水 5 月中旬即发生断流），9 月底至 10 月初部分泉水慢慢恢复出流，但流量减少了约 4/5，经粗略统计，现状年吉木萨尔县平原区泉水出溢量约 781 万 m³，详见统计表 4.2-4。

吉木萨尔县平原区泉水沟调查统计表

表 4.2-4

单位：万 m³

分区	位置	东经	北纬	高程(m)	2003 年径流量	2023 年径流量
东大龙口灌区	北庭乡西上湖	89° 11.77'	44°03.73'	638	513	103
	北庭乡红旗十户桥	89° 12.00'	44°06.58'	621	1580	316
	北庭乡三道坝闸口	89° 11.27'	44°05.97'	630	994	199
	北庭东二畦水库上南泉(东叉)	89° 14.90'	44°01.30'	680	181	36
	北庭东二畦水库(西叉)	89° 14.34'	44°01.31'	677	262	52
	小计				3530	706
西大龙口灌区	老台乡蘑菇湖梭梭梁砖厂	88°50.88'	44°07.31'	630	377	75
合计					3907	781

4.2.2 水资源可利用量

4.2.2.1 地表水可利用量

地表水可利用量=地表水资源量-不可能被利用水资源量-不可以利用水资源量，其中不可能被利用水资源量包括汛期难以控制的洪水量、春季融雪径流量；不可以利用水资源量为保证出山口以下河道生态环境需水量(生态基流)。

根据资料并结合吉木萨尔县情况，生态基流占径流的 15%。白杨河属吉木萨尔县和奇台县的界河，按多年的分水比，奇台县用水量占 87%，吉木萨尔县占 13%。白杨河地表水资源可利用量为 6125 万 m³，按分水比例计算，吉木萨

尔县可利用的白杨河地表水资源量为 796 万 m³。吉木萨尔县地表水资源可利用量计算结果见表 4.2-5，由表可知，吉木萨尔县多年平均地表水资源可利用量为 25126 万 m³。

吉木萨尔县多年平均地表水资源可利用量计算表

表 4.2-5

单位：万m³

河 流	天然河川径流	不可能被利用水量	河道内需保持最小水量	多年平均地表水可利用量	多年平均地表水可利用量
二工河	3031	114	455	2462	2462
西大龙口河	7194	94	1078	6020	6022
新地沟河	2151	0	323	1828	1828
水溪沟河	1507	55	226	1226	1226
渭户沟河	1717	0	258	1459	1459
小龙口河	1378	56	207	1115	1115
东大龙口河	8138	88	1221	6829	6829
吾塘沟河	4063	65	609	3389	3389
白杨河(吉区)	7569(4442)	309	1133	6125	796(吉县)
合计	33621	781	5510	30453	25126

4.2.2.2 地下水可开采量

地下水可开采量是指在保护生态环境和地下水资源可持续利用的前提下，通过经济合理、技术可行的措施，在近期下垫面条件下可从含水层中获取的最大水量。吉木萨尔县地下水开采主要集中在平原区，山区地下水基本上未开采或开采量较小。因此，本次地下水开采量评价主要对平原区浅层地下水可开采量进行评价。根据《全国水资源调查评价技术细则》计算得地下水可开采量为 10227 万 m³。

吉木萨尔县平原区地下水可开采量计算成果表

表 4.2-6

单位：km²，万m³

流域	评价区面积	根据《细则》评价的地下水可开采量
西大龙口流域	1134	5221
东大龙口流域	1185	5006
吉木萨尔县	2319	10227

4.2.2.3 水资源总量

水资源总量=地表径流量+降水入渗补给量=河川径流量-河川基流量+降水入渗补给量。根据资料显示，吉木萨尔县多年平均水资源总量为 35157 万 m³。

吉木萨尔县平均水资源总量

表4.2-6

单位：面积km²，水量万m³

水资源分区		分区面积	计算面积	地表水资源量	山丘区地下水 资源量	山丘区 河川基 流量	平原区 降水入 渗补给 量	水资 源总 量
四级区	五级区							
博格达 中段 小河区 (K0901100)	二工河 (K090111)	764	640	3031	1642	1540	91	3224
	西大龙口河 (K090112)	1046	946	7194	3770	3656	101	7409
	新地沟河 (K0901130)	82	102	2151	1093	1093	0	2151
	水溪沟河 (K090114)	368	315	1507	905	765	19	1666
	渭户沟河 (K990115)	66	66	1717	872	872	0	1717
	小龙口河 (K090116)	319	247	1378	752	700	21	1451
	东大龙口河 (K090117)	1461	1297	8138	4530	4136	202	8734
	吾塘沟河 (K090118)	244	244	4063	2108	2064	5	4112
	白杨河(吉区) (K090119)	797	325	4442	2388	2258	121	4693
合计		8145	4182	33621	18060	17084	560	35157

4.2.3 水资源利用现状

根据 2015~2023 年《吉木萨尔县水资源公报》，吉木萨尔县用水主要以农业为主，用水总量占比最大，其它各业用水占比较小。2015 年~2023 年全县各行业用水总量见下表 4.2-7:

吉木萨尔县2015~2023年各业用水量统计表

表 4.2-7

单位：亿 m³

年份		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	平均值
农田灌溉用水量	地表水		1.2495	1.0883	1.1121	1.302	1.1193		0.787	1.0897	1.1068
	地下水		1.228	1.1218	0.969	0.9651	0.8471		0.707	0.6004	0.9198
	小计	2.2072	2.4775	2.2101	2.0811	2.2671	1.9664	1.8859	1.494	1.6901	2.0310
林草渔牧用水量	地表水		0.2101	0.344	0.321	0.2501	0.1763		0.203	0.2319	0.2481
	地下水		0.03	0.012	0.009	0.1098	0.0638		0.181	0.0537	0.0656
	小计	0.659	0.2401	0.356	0.33	0.3599	0.2401	0.1152	0.384	0.2856	0.3300
工业用水量	地表水		0.08	0.015	0.0111	0.0294	0.045		0.053	0.0439	0.0396
	地下水		0.01	0.074	0.0765	0.0337	0.0306		0.026	0.0255	0.0395
	小计	0.22	0.09	0.089	0.0876	0.0631	0.0756	0.0702	0.079	0.0694	0.0938
城镇公共用水量	地表水		0.0054	0.0269	0.0039	0.002	0.002		0.006	0.0065	0.0075
	地下水		0.02	0.0021	0.01	0.008	0.0014		0	0	0.0059
	再生水		0	0	0	0.0287	0.0227	0.0247	0.017	0.0254	0.0148
	小计	0.1251	0.0254	0.029	0.0139	0.01	0.0034	0.035	0.023	0.0319	0.0330
居民生活用水量	地表水		0.055	0.073	0.055	0.0761	0.0899		0.061	0.1082	0.0740
	地下水		0.02	0.008	0.02	0.0223	0.003		0.015	0.0104	0.0141
	小计	0.0899	0.075	0.081	0.075	0.0984	0.0929	0.0998	0.076	0.1186	0.0896
生态环境补水量	地表水		0.1	0.2518	0.013	0.0115	0.0095		0.028	0.0427	0.0652
	地下水		0	0	0.002	0.002	0.003		0.010	0.0104	0.0039
	小计	0.0698	0.1	0.2518	0.015	0.0135	0.0125	0.0857	0.038	0.053	0.0710
用水总量	地表水	1.8499	1.7	1.799	1.5161	1.7324	1.3984	1.4646	1.138	1.5229	1.5690
	地下水	1.5211	1.308	1.2179	1.0865	1.0509	0.9698	0.7778	0.939	0.7004	1.0635
	再生水	0	0	0	0	0.0287	0.0227	0.0247	0.017	0.0254	0.0132
	总计	3.371	3.008	3.0619	2.6026	2.812	2.3909	2.2671	2.0940	2.2487	2.6507

吉木萨尔县2015~2023年供水量统计表

表 4.2-8

单位：亿 m³

年份	地表水源供水量				地下水供水量	再生水回用水量	供水总量
	水库	塘坝	河库引水闸	小计			
2015	0.9741	0.0009	0.8749	1.8499	1.5211	-	3.3710
2016	-	-	1.7	1.7	1.308	-	3.0080
2017	1.2080	-	0.591	1.799	1.2179	-	3.0169
2018	1.2315	-	0.28456	1.5161	1.0865	-	2.6026
2019	1.2501	-	0.4823	1.7324	1.0509	0.0287	2.8120
2020	1.2048	-	0.1936	1.3984	0.9698	0.0227	2.3909
2021	1.2099	-	0.2547	1.4646	0.7778	0.0247	2.2671
2022	0.874	-	0.262	1.136	0.940	0.017	2.094
2023	1.0997	-	0.4232	1.5229	0.7004	0.0254	2.2487
平均值	1.132	0.001	0.563	1.569	1.064	0.024	2.646

根据吉木萨尔县 2015~2023 年地表水引水量资料分析，2015 年地表水可引水量最大，2022 年地表水可引水量最小，2015~2023 年地表水引水量呈波动变化，总体变化趋势为减小，见图 4.2-1。

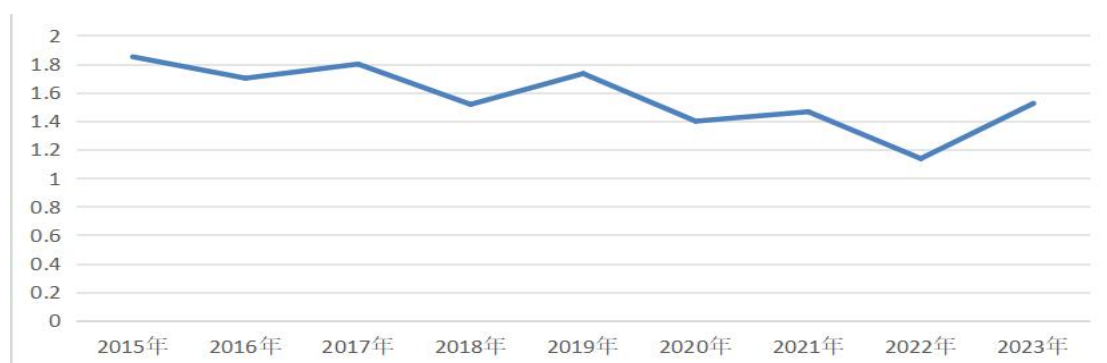


图4.2-1 吉木萨尔县2015~2023年地表水引水量变化趋势(亿m³)

从地表水的年内引水过程来看（图 4.2-2），全年均有引水，1 月最低，7 月最高，全年引水量主要集中在 5、6、7、8 四个月，这四个月引水量占到全年引水量的 83%。



图4.2-2 吉木萨尔县2023年地表水引水过程(万m³)



图4.2-3 吉木萨尔县2015~2023年地下水开采量变化趋势(万m³)

根据吉木萨尔县 2015~2023 年地下水开采量资料分析，地下水开采量整体呈逐年递减趋势，2021~2023 年地下水开采量略呈波动变化，但总体变化趋势为减少，见图 4.2-3。

4.3 水资源利用存在的问题

(1) 水资源总量少，地下水开采量超“红线”控制指标

吉木萨尔县平均水资源总量为 3.6186 亿 m³。根据自治区人民政府《关于印发新疆用水总量控制方案的函》（新水函〔2018〕6 号）下达吉木萨尔县用水总量控制指标为：

2020 年，吉木萨尔县用水总量控制指标为 2.6463 亿 m³。其中，地表水 1.7538 亿 m³，地下水 0.8327 亿 m³。

2025 年，吉木萨尔县用水总量控制指标为 2.5270 亿 m³。其中，地表水 1.7792 亿 m³，地下水 0.6863 亿 m³。

2030 年，全市用水总量控制指标为 2.4077 亿 m³。其中，地表水 1.8046 亿 m³，地下水 0.5399 亿 m³。

吉木萨尔县用水总量控制指标

表 4.3-1

单位：亿 m³

年份	用水总量控制指标	地表水	地下水	其它水源
2020 年	2.6463	1.7538	0.8327	0.0598
2025 年	2.5270	1.7792	0.6863	0.0615
2030 年	2.4077	1.8046	0.5399	0.0632

根据吉木萨尔县 2015~2023 年用水量统计，全县用水总量总体呈减少的趋势，2020 年实际用水总量为 2.3909 亿 m³，2020 年用水总量符合用水总量控制指标；地表水用水量为 1.3984 亿 m³，小于地表水控制指标 1.6862 亿 m³；地下水用水总量为 0.9698 亿 m³，超出地下水用水量控制指标，地下水超采量为 0.106 亿 m³；2023 现状年全县用水总量（不含再生水）为 2.2233 亿 m³，在 2025 年用水总量控制指标之内；地表水用水总量为 1.5229 亿 m³，在 2025 年地表水用水总量控制指标之内；地下水用水总量为 0.7004 亿 m³，超出 2025 年地下水用水总量控制指标 0.0383 亿 m³，但比 2020 年超出量明显减小，2024 和 2025 年将继续执行用水总量控制指标，到 2025 年必须将地下水的开采量达到三条红线控制指标以内。2020 和 2023 年用水总量与三条红线控制指标对照表：

吉木萨尔县2015~2023年用水量统计表

表 4.3-2

单位：亿 m³

年份	用水总量控制指标	地表水	地下水
2020 年控制指标	2.55	1.6862	0.8638
2020 年实际用水量	2.3909	1.3984	0.9698
评价	符合控制指标要求	符合控制指标要求	超出控制指标要求 0.106
2025 年控制指标	2.3713	1.7092	0.6863
2023 年实际用水量(不含再生水)	2.2233	1.5229	0.7004
评价	符合控制指标要求	符合控制指标要求	超出控制指标要求 0.0141

(2) 农业灌溉面积过大，用水结构不合理

现状年吉木萨尔县农业用水量占用水总量的 87.86%，农业用水比重过大，用水结构不合理；工业用水量占总用水量的 3.09%，用水效率和用水效益不高。

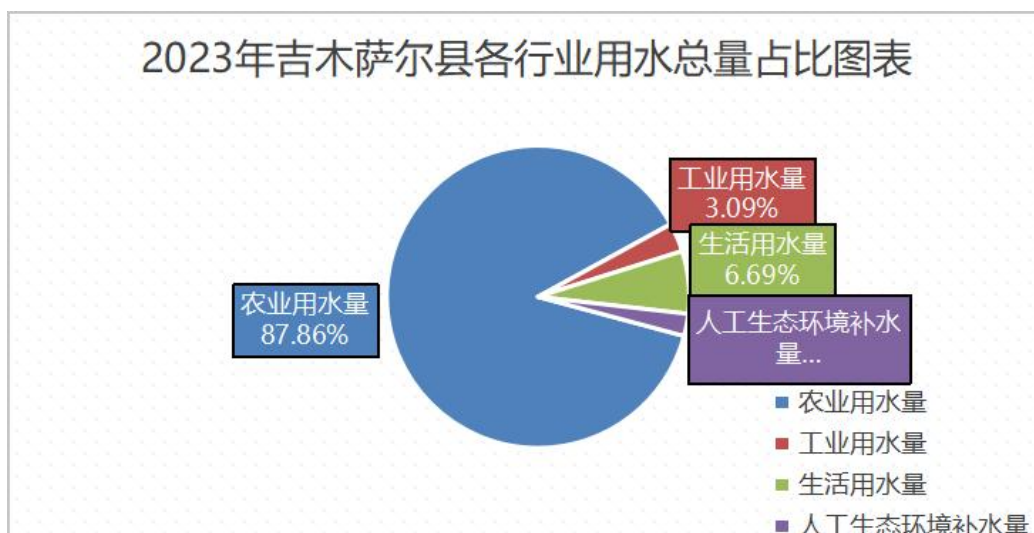


图 4.2-3 吉木萨尔县 2023 年用水总量统计表(单位: 亿 m^3)

(3) 干旱少雨，生态脆弱，人与自然争水矛盾突出

吉木萨尔县位于亚欧大陆腹地，远离海洋，为典型的大陆性气候。气候干旱，年降水量少，农业灌溉水量高，灌溉期缺水情况比较严重，人与自然争水矛盾突出。现状年吉木萨尔县地下水开采量为 0.7004 亿 m^3 ，地下水开采量超指标，造成地下水位持续下降，生态环境逐年恶化。

(4) 水资源利用效率有待进一步提高

吉木萨尔县经过几十年的农田水利基本建设，取得了一定的成效。但是，由于资金短缺，投入不足，在力度上还很不够。大部分渠道为五、六十年代修建，目前已运行四、五十年，年久失修，渗漏严重，输水损失较大。现状年常规灌综合灌溉水利用系数为 0.5991，未达到没有达到三条红线 2025 年的指标 0.61，难以实现水资源合理配置、实时调度、高效利用和供水保证，需加快灌区更新改造及高效节水农业建设。

4.4 与地下水相关的生态环境问题

(1) 生态环境受损。地下水位下降会使土壤水分缺乏，导致植被生长不良，生态环境受到破坏。

(2) 地表水资源受到影响。地下水位下降会使地表水源减少或干涸，影响水资源的供应和水生态系统的稳定。

(3) 水质恶化。地下水位下降后，地下水、地表水循环减弱，可能导致地下水中的有害物质浓度升高，水质变差。

因此，合理确定地下水可开采量，控制好地下水水位、保持地下水水位的相对稳定是防止因地下水开发利用造成生态环境问题的核心，同时也是做好地下水利用保护规划的意义所在。

5 地下水资源评价

本次地下水资源计算与评价按《全国第三次水资源调查评价技术细则》(2017年8月)(以下简称“三调”)要求执行,评价的地下水资源量是指与当地降水和地表水体有直接水力联系、参与水循环且可以逐年更新的动态水量,即浅层地下水资源量。

5.1 评价原则

(1) 本次仅针对吉木萨尔县平原区地下水资源进行评价。

(2) 按照“三调”要求,本次重点评价矿化度 $M < 2\text{g/L}$ 的地下水资源量。对矿化度 $M > 2\text{g/L}$ 的地区,本次按照 $2\text{g/L} < M < 3\text{g/L}$ 、 $3\text{g/L} < M < 5\text{g/L}$ 、 $M > 5.0\text{g/L}$ 共3级划分,只评价地下水补给量,但不作为地下水资源量。

(3) 本次评价对象主要为平原区第四系浅层孔隙水,评价深度为200m,现状年为2023年;根据本次实际收集资料情况和考虑吉木萨尔县2013年以来的水资源利用情况,综合确定本次工作评价期为2013~2023年。

(4) 本次地下水资源评价内容包括:吉木萨尔县平原区多年平均地下水资源量评价,现状年地下水质量评价,平原区多年平均地下水可开采量评价。

(5) 本次评价是在第二次全国水资源调查评价、第一次全国水利普查、水资源公报等成果的基础上,考虑下垫面条件变化,采用新资料、新参数、新方法开展调查评价的。地表水资源利用资料由吉木萨尔县水利部门提供,地下水开采量数据在收集资料的基础上,根据野外调查、用电量反推、耕地面积反推等办法最终复核确定。地下水埋深、含水层渗透系数、地下水水质等均以本次实测为主。有关供、用水数据采用2013~2023年期间近10年的平均值,降水、蒸发等数据也采用多年均值。

5.2 评价方法

(1) 地下水资源量计算采用地下水均衡法,首先研究分析计算分区内地表水与地下水的转换关系及地下水的补给、径流、排泄条件,从均衡要素入手,建立地下水均衡方程,对地下水均衡要素进行逐项计算,然后将地表水、地下水、降水视为一个水循环系统,建立三水均衡方程,对规划区地下水资源量进行分析校核,最终确定地下水资源量。

(2) 吉木萨尔县处于博格达山中段北坡,所处水文地质单元较单一。本次

采用地下水均衡法计算出吉木萨尔县地下水总补给量，然后按权重分摊至各乡镇得出各乡镇地下水补给量及可开采量。

(3) 按照《地下水质量标准》、《生活饮用水卫生标准》和《农田灌溉水质标准》进行地下水质量及地下水水质适用性评价。

(4) 可开采量依据第三次全国水资源调查评价《平原区地下水可开采量计算方法》(试行)进行计算，然后分解至各乡镇。

地下水均衡方程为：

$\Sigma Q_{\text{补}} - \Sigma Q_{\text{排}} = \Delta W$ ，式中：

$\Sigma Q_{\text{补}}$ ：评价区内地下水补给量， $10^4\text{m}^3/\text{a}$ ；

$\Sigma Q_{\text{排}}$ ：评价区内地下水排泄量， $10^4\text{m}^3/\text{a}$ ；

ΔW ：均衡期(年)区内地下水储存量的变化量， $10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

其中，地下水补排项的差值实际反映了地下水在均衡计算期内，均衡区地下水系统再生水体积的变化量，即开采过程中含水层(组)释放的储存量，也就是非再生地下水资源中地下水储量的变化量。即：

$\Delta W = \pm \mu \Delta H F / \Delta t$ ；

水均衡方程为：

$\Sigma Q_{\text{蒸}} \approx (\Sigma Q_{\text{进}} - \Sigma Q_{\text{出}}) \pm \Delta W$

式中：

$\Sigma Q_{\text{进}}$ ：进入均衡区的降水量、地表水量和地下水量(10^4m^3)；

$\Sigma Q_{\text{出}}$ ：流出均衡区的地表水量和地下水量(10^4m^3)；

$\Sigma Q_{\text{蒸}}$ ：在均衡区内消耗于大气中的蒸发蒸腾水量(10^4m^3)；

ΔW ：均衡区地下水储存量的变化量(10^4m^3)；

水均衡分析需满足以下两个平衡方程：

方程 1：进区水量 - 出区水量 - 区内消耗总量 $\approx \pm \mu F \Delta h$

方程 2：地下水补给量 - 地下水排泄量 $\approx \mu F \Delta h$

这二个平衡方程式相互联系，相互制约，相互验证，以提高地下水资源量计算精度。

5.3 评价范围及分区

5.3.1 评价范围

本次地下水资源评价范围为吉木萨尔县内陆盆地平原区，平原区计算面积2319km²(荒漠区不参与地下水资源量评价)。具体评价范围：南部边界为低山丘陵区与山前平原区的界限、北部为平原绿洲与沙漠区的界限，东西方向为吉木萨尔县县界。本次规划的主要县属单位有3个乡（老台乡、庆阳湖乡、新地乡）、4个镇（三台镇、二工镇、北庭镇、吉木萨尔镇），1个兵团单位——红旗农场。

全县平原区总地势自南向北倾斜，仅有三台隐伏断裂在三台背斜北翼通过，弧形展布，走向北西西，长度约22km。平原灌区南北方向宽约38km、东西方向长约54km。

吉木萨尔县地下水资源评价类型区及单元面积(单位：km²)

表 5.3-1

县市	I级类型区			II级类型区			III级类型区		
	划分依据	名称	面积(单位)	划分依据	名称	面积(单位)	划分依据	名称	面积(单位)
吉木萨尔县	区域地形地貌特征	平原区	6281	次级地形地貌特征、含水层岩性及地下水类型	内陆盆地平原区	2319	水文地质条件、地下水埋深、包气带岩性及厚度	东大龙口流域均衡计算区	1185
					荒漠区	3962		西大龙口流域均衡计算区	1134
		山丘区	1864		一般山丘区	1864	荒漠区	3962	
							吉木萨尔县一般山丘区	1864	
合计								8145	

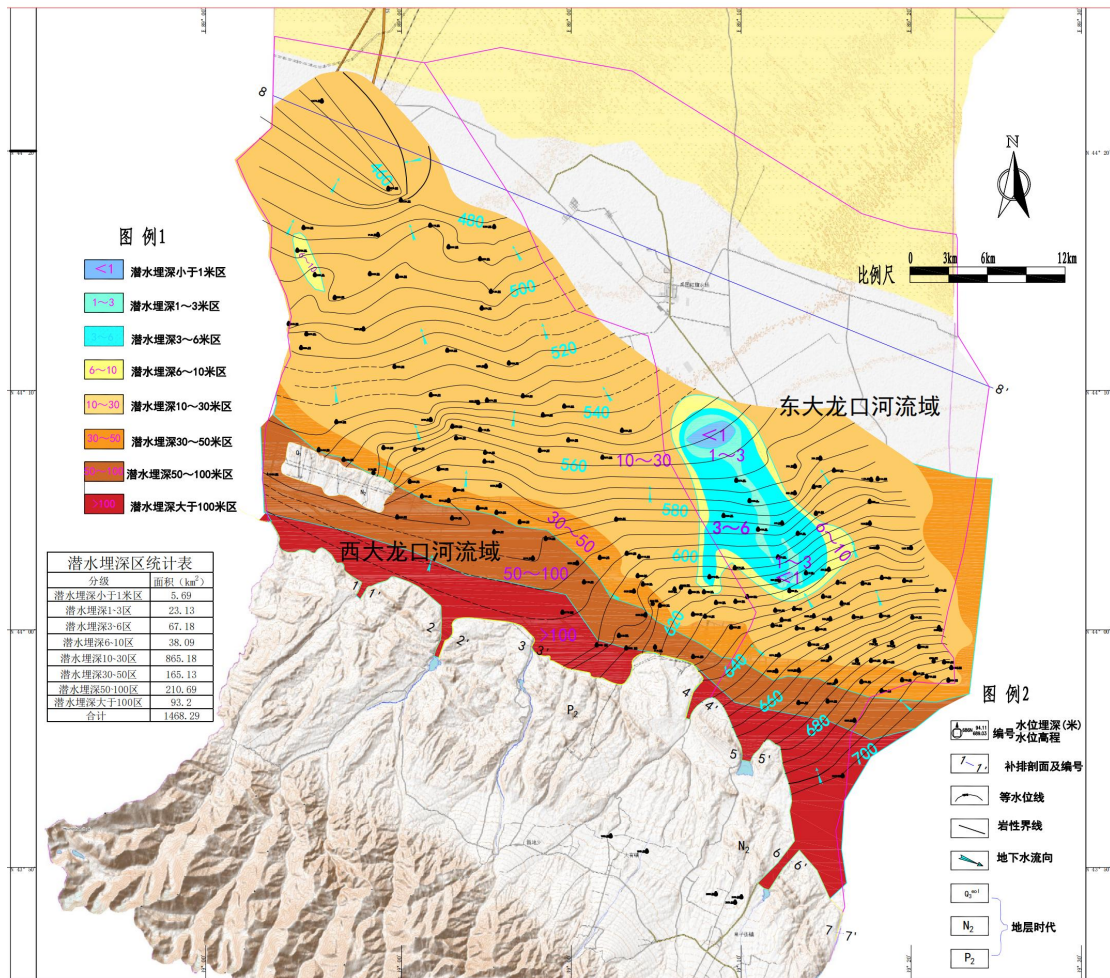


图5.3-1 吉木萨尔县地下水资源评价范围及边界概化图

5.3.2 水资源分区

吉木萨尔县冲洪积平原区地处博格达山中段北部，平原灌区地表水引水来源于博格达山中段小河——二工河、西大龙口河、水溪沟、东大龙口河、吾塘沟和白杨河等。因此，吉木萨尔县按水资源分区属西北诸河(一级水资源区 K000000)、天山北麓诸河(二级水资源区 K090000)、天山北麓东段诸河(三级水资源区 K090100)，水资源四级区属博格达山中段小河区(K090110)。

5.3.3 评价类型区及评价单元

参照《全国水资源调查评价技术细则》中的规定，一般以水资源三级区套省级行政区为基础按I~III级依次划分类型区。本次评价范围为吉木萨尔县平原区，面积 2319km。评价对象为与当地降水和地表水体有直接水力联系、参与水循环且可以逐年更新的浅层地下水资源量。

根据吉木萨尔县地形地貌和水文地质条件，参照全国地下水资源量评价类

型区划分方法，按 I~III级依次划分类型区。各级类型区名称及划分依据见表 5.3-1，地下水资源评价类型见图 5.3-2。

(1) I 级类型区

根据吉木萨尔地形地貌特征，将 I 级类型区划分为平原区、山丘区两类。平原区地下水类型以松散岩类孔隙水为主，山丘区地下水类型以基岩裂隙水为主。山丘区与平原区界限基本按照山丘区基岩与平原区第四系松散岩界线划分，山丘区与平原区界限与全国第三次水资源调查评价划分成果一致。

根据划分结果，在 1:10 万地图上量算面积，得到山丘区面积为 1864km²，平原区面积为 6281km²。

(2) II级类型区

根据地形地貌特征和地下水类型，将吉木萨尔山丘区划分为一般山丘区(以基岩裂隙水为主)。根据次级地形地貌特征，将平原区划分为内陆盆地平原区、荒漠区共 2 类 II 级类型区，内陆盆地平原区计算面积为 2319km²，荒漠区面积为 3962km²，本次荒漠区不进行地下水资源量评价。

(3) III级类型区

根据水文地质条件，在 II 级类型区基础上将吉木萨尔平原区划分为西大龙口和东大龙口计算区(均衡区)，计算面积分别为 1134km² 和 1185km²。

吉木萨尔县地下水资源评价分区(水资源分区套行政分区)

表 5.3-2

水资源分区		五级区 序号	行政分区	计算分区	分区 面积(km ²)
四级区	五级区		乡/镇/团场	编号	
东三县属 荒漠区 (K080120)	吉木萨尔县属荒漠区 (K080115)	I	荒漠区	I-01	2997
			小计		2997
	小计				2997
博格达山 中段 小河区 (K090110)	二工河(K090111)	II	老台乡	II-01	660
			荒漠农场区	II-02	104
			小计		764
	西大龙口河 (K090112)	III	老台乡	III-01	37
			107 团	III-02	57
			三台镇	III-03	532
			庆阳湖乡	III-04	238
			红旗农场	III-05	83
			荒漠农场区	III-06	99
	小计		1046		
	新地沟河(K090113)	IV	新地乡	IV-01	82
			小计		82
	水溪沟河(K090114)	V	庆阳湖乡	V-01	107
新地乡			V-02	262	
小计			368		

渭户沟河(K090115)	VI	大有镇	VI-01	66
		小计		66
小龙口河(K090116)	VII	107 团草场	VII-01	31
		庆阳湖乡	VII-02	13
		大有镇	VII-03	156
		二工镇	VII-04	71
		吉木萨尔镇	VII-05	17
		北庭镇	VII-06	31
小计				319
东大龙口河(K090117)	VIII	庆阳湖乡	VIII-01	5
		大有镇	VIII-02	109
		泉子街镇	VIII-03	170
		二工镇	VIII-04	60
		吉木萨尔镇	VIII-05	14
		北庭镇	VIII-06	134
		红旗农场	VIII-07	539
		荒漠农场区	VIII-08	430
小计				1461
吾塘沟河(K090118)	IX	泉子街镇	IX-01	170
		二工镇	IX-02	73
		小计		244
白杨河(吉区) (K090119)	X	泉子街镇	X-01	114
		二工镇	X-02	88
		北庭镇	X-03	36
		107 团	X-04	48
		红旗农场	X-05	166
		荒漠农场区	X-06	347
小计				797
小计				5147
吉木萨尔县合计				8145

在Ⅲ级类型区划分基础上，绘制包气带岩性分区图、矿化度分区图和地下水埋深分区图，将三张图相互切割的区域作为本次评价的计算单元，即同一计算单元具有基本相同的包气带岩性、矿化度值和地下水埋深。计算单元地下水资源量计算成果汇总至Ⅲ级类型区(均衡计算区)。

5.3.4 水均衡分析

(1) 水均衡方程式

根据均衡计算区气象、水文及水文地质条件，计算区水均衡方程式如下：

$$W_a - W_b = W_c$$

式中： W_a —流入均衡区的水量，包括大气降水、地表水流入量、地下水流入量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)； W_b —流出均衡区的水量，包括地表水流出量、地下水侧向流出量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)； W_c —均衡区消耗水量，包括地表水水面蒸发量、潜水蒸发量(裸地)、野生植物蒸发蒸腾量、作物蒸发蒸腾水量、天然林蒸发蒸腾量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 地下水均衡方程式

地下水均衡方式为：

$$Q_{\text{补}} - Q_{\text{排}} = \pm \mu F \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

式中： $Q_{\text{补}}$ ——地下水补给量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)；

$Q_{\text{排}}$ ——地下水排泄量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)；

$\mu F \frac{\Delta h}{\Delta t}$ ——地下水储存量变化量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)。

5.3.5 计算参数

地下水资源量计算所需的计算参数包括水文地质参数及水文参数。水文地质参数主要选用渗透系数(k)、弹性释水系数、潜水变幅带给水度、导水系数(T)等。水文参数包括河道渗漏补给系数、渠系水渗漏补给系数、田间灌溉水入渗补给系数、潜水蒸发系数等计算参数等，根据实测试验资料及搜集以往试验成果资料，同时参考《新疆地下水资源》(2005年)中的有关参数，在分析、筛选、优化后确定，使其计算参数尽量接近于实际情况。

5.3.6 地下水资源量计算

5.3.6.1 均衡要素的计算确定

根据均衡区内地下水动态观测资料，均衡区大部分面积的多年平均和现状年地下水位均呈下降状态，现状年地下水位下降幅度-0.23~-3.26m，故地下水位在一个水文年变化量较大，即 $\mu F \Delta h / t < 0$ 。

5.3.6.2 进入均衡区内水量

进入区内水量包括地表河流(沟)径流流入量、降水量、地下径流流入量。

(1) 地表水径流流入量

进入区内的地表水流入量主要包括吉木萨尔县山丘区的9条河(沟)：二工河、石油沟、西大龙口河、新地沟河(水溪沟河)、渭户沟河、小龙口、东大龙口河、吾塘沟(贡拜沟)和白杨河等径流流入量及无汇流区暴雨洪流流入量。

① 河流(沟)径流流入量($Q_{\text{河径}}$)

流入区内水量的各河(沟)特性详见表 5.3-3，经统计分析，河流(沟)径流流入总量为 34677 万 m^3/a 。

均衡区内主要河流沟谷特性表

表 5.3-3

均衡区	河流名称	年径流量 (10 ⁴ m ³)	出山口 以上 河长(km)	出山口 以下 河长(km)	集水面 积(km ²)	径流 系数	动态 特征
西大龙 口灌区	二工河	3066	41	38	183	0.16	常年性有水
	石油沟	48	13	10	32	0.07	季节性有水
	西大龙口	7279	38	42	420	0.23	常年性有水
	新地河	1524	27	25	144	0.13	常年性有水
	水溪沟	2176	26	26	75	0.45	常年性有水
	渭户沟	1394	19	20	238	0.16	常年性有水
	小龙口	1737	25	23	61	0.43	常年性有水
	合计	17224			1153		
东大龙 口灌区	东大龙口	8234	40	27	163	0.10	常年性有水
	吾塘沟	4815	29	29	160	0.39	常年性有水
	白杨河吉 县	4404	32	31	162	0.13	常年性有水
	合计	17453			485		常年性有水
总计		34677			1638		

②暴雨洪流流入量(Q_洪)

南部山区部分间歇性洪流，流程短，出山口后大部分入渗，转化成地下水。无汇流区洪流汇合后对山前洪积平原地下水形成渗漏补给。

$$Q_{洪} = F \cdot A$$

式中：Q_洪——无汇流区的暴雨洪流量(m³/a)；

F——形成洪流的汇水面积，根据 1/10 万图上量得西大龙口灌区约 181km²，东大龙口灌区约为 46km²；

A——径流深(mm)，根据径流深等值线图上量算。

经计算，西大龙口灌区 Q_{洪1}=199 万 m³/a，东大大龙口灌区 Q_{洪2}=55 万 m³/a。因此，进入均衡区内的地表水径流总量为 34931 万 m³/a。

(2) 降水入渗补给量(Q_降)

降水入渗补给量是指降水(包括坡面漫流和填洼水)渗入到土壤中并在重力作用下渗透补给地下水的水量。一般采用下式计算：

$$Pr = 10^{-1} \cdot P \cdot \alpha \cdot F$$

式中：Pr——降水入渗补给量（万 m³）；

P——降水量（mm），采用有效降水量；

α——降水入渗补给系数(无因次)，取 0.02~0.19；

F——计算面积（km²）。

降水入渗补给系数是在对现有评价成果分析的基础上，结合全国第三次水资源调查评价采用的参数综合确定。

降水入渗补给参数(α)值

表 5.3-4

岩性	地下水位埋深 (m)			
	≤1	1~3	3~6	>6
亚粘土	0.08~0.12	0.06~0.10	0.03~0.07	0.02~0.04
亚砂土	0.08~0.15	0.07~0.15	0.05~0.10	0.03~0.08
粉细砂	0.12~0.18	0.10~0.20	0.05~0.10	0.05~0.10
砂砾石	0.10~0.20			

根据吉木萨尔县气象站提供的资料，吉木萨尔县年均降水量为 179.2mm，有效降雨量约占年总降水量的 30%。分别对吉木萨尔县多个计算单元赋参、计算有效降水量，再根据降水入渗补给量计算公式进行计算，最后汇总至各均衡计算区，降水入渗补给量汇总结果见表 5.3-5。

多年平均降水入渗补给量成果表

表 5.3-5

单位：面积 km²、水量万 m³、模数 m³/km²·a

均衡区	岩性	地下水埋深(m)	各岩性分区面积占比	面积 (km ²)	有效降水量 (mm)	入渗系数	入渗补给量	降水蒸发量
西大龙口灌区	砂砾石	<1	0.21	0	51.5	0.19	0	4660
		1~3		0	51.5	0.16	0	
		3~6		0	51.5	0.13	0	
		>6		299	51.5	0.10	154	
	亚粘土	<1	0.44	0	34.9	0.11	0	6876
		1~3		0	34.9	0.08	0	
		3~6		7	34.9	0.06	1	
		>6		635	34.9	0.02	44	
	粉细砂	<1	0.34	0	25.9	0.17	0	3898
		1~3		0	25.9	0.15	0	
		3~6		0	25.9	0.07	0	
		>6		489	25.9	0.05	63	
	合计		1.00	1430			263	15433
东大龙口灌区	砂砾石	<1	0.15	1	56.0	0.19	1	4649
		1~3		11	56.0	0.16	10	
		3~6		34	56.0	0.13	25	
		>6		229	56.0	0.10	128	
	亚粘土	<1	0.43	5	34.6	0.11	2	8522
		1~3		12	34.6	0.08	3	
		3~6		34	34.6	0.06	7	
		>6		744	34.6	0.02	51	
	粉细砂	<1	0.42	0	17.6	0.17	0	4243
		1~3		0	17.6	0.15	0	
		3~6		0	17.6	0.07	0	
		>6		784	17.6	0.05	69	
	合计		1.00	1854			297	17414
吉木萨尔县				3284			560	32847

(3) 山前侧向补给量($Q_{\text{侧补}}$)

山前侧向补给量是指发生在山丘区与平原区交界面上，山丘区地下水以地下潜流的形式补给平原区浅层地下水的水量。

新疆农业大学完成的《新疆地下水资源调查与评价》报告中数据，吉木萨尔平原区山前侧向补给量 $Q_{\text{侧向1}}=2042$ 万 m^3 ；黄河水文水资源科学研究院2022年11月完成的《吉木萨尔县水资源调查评价报告》数据，吉木萨尔平原区山前侧向补给量 $Q_{\text{侧向2}}=2134$ 万 m^3 ；本次均衡区吉木萨尔县出山口的河床潜流量(山前侧向补给量)，采用地下水动力学法(剖面法)计算，即采用达西公式计算，计算断面见均衡区划分图(图5.3-1)，其结果详见5.3-6。

吉木萨尔县山前侧向补给量计算表

表 5.3-6

单位：水量万 m^3

评价分区	河流	断面编号	K	I	B	M	$\alpha(^{\circ})$	t(d)	$Q_{\text{侧出}}$
西大龙口灌区	二工河	1-1'	45	0.037	140	12	90	365	102
	西大龙河口	2-2'	41	0.025	338	9	90	365	114
	水溪沟河	3-3'	42	0.030	380	8	90	365	140
	小龙河口	4-4'	46	0.024	130	10	90	365	52
	小计								408
东大龙口灌区	东大龙河口	5-5'	49	0.025	512	17	90	365	394
	贡拜沟	6-6'	35	0.031	139	8	90	365	44
	白杨河吉县	7-7'	47	0.025	220	28	90	365	130
	小计								568
吉木萨尔县合计									976

(4) 进区总水量

由上述计算可知，进区总水量包括河流(沟谷)的径流流入量 34677 万 m^3/a ，山前无汇流区暴雨洪流量 254 万 m^3/a ，山前侧向补给量 976 万 m^3/a ，降水量为 33407 万 m^3/a ，则进入均衡区内总水量为 69315 万 m^3/a 。

5.3.6.3 区内水的运行与转化

根据均衡计算区内的气象、水文及水文地质条件，包括项目为：

河道水量：从河道进入区内的水量，除引入渠系和出区水量外，分为蒸发水量和渗漏补给地下水水量；

暴雨洪流量：南部山区无汇流区暴雨洪流进入平原区水量；

渠系引水量：从河道引入渠系的水，分为蒸发水量、入渗水量，剩余部则进入田间，田间水量又分为蒸发水量和入渗水量；

地下水开采量：进入田间的地下水水量，分为田间蒸腾蒸发水量及渗入补给

地下水量；

地下水蒸发量：裸地潜水蒸发量；

灌区作物蒸发蒸腾地下水量：指灌区棉花、小麦、玉米等作物的蒸腾蒸发量；

野生植被蒸发蒸腾地下水量：指芦苇、骆驼刺、草地等的蒸腾蒸发量；

林地蒸发蒸腾地下水量：指均衡区内人工林、天然胡杨林、红柳密灌的蒸发蒸腾地下水量。

(1) 地表水的运行与转化

① 渠系渗漏补给量

渠系渗漏补给量指渠系水补给地下水的水量。渠系水位一般高于其岸边的地下水水位，故渠系水一般均补给地下水。本次评价只计算干、支两级渠道的渗漏补给量，计算采用渠系渗漏补给系数法，其结果详见 5.3-7。

计算采用渠系渗漏补给系数法，计算公式为：

$$Q_{\text{渠系}} = m \cdot Q_{\text{渠首引}}$$

式中： $Q_{\text{渠首}}$ ——为渠首引水量（万 m^3 ）；

m ——渠系渗漏补给系数，采用渠系有效利用系数 η 和修正系数 γ 来确定。渠系水渗漏补给系数 m 由下式计算：

$$m = \gamma \cdot (1 - \eta)$$

式中： η ——渠系有效利用系数；

γ ——渠系修正系数， $\gamma = \gamma' \cdot \gamma''$ ， γ' 为渠系渗漏修正系数， γ'' 为渠系防渗修正系数。渠系渗漏修正系数 γ' 的取值范围见下表：

渠系渗漏修正系数(γ')

表 5.3-7

埋深 (m)	0~1	1~3	3~6	>6
砂性土、砂砾石	0.75~0.80	0.70~0.75	0.60~0.70	0.50~0.60
粘性土	0.70~0.75	0.60~0.70	0.50~0.60	0.40~0.50

防渗修正系数引用《新疆地下水资源》(1985)采用值，详见下表：

渠系防渗修正系数(γ'')

表 5.3-8

防渗措施	塑膜加砵板	塑膜	砵板	浆砌卵石	干砌卵石
γ''	0.55	0.65	0.80	0.85	0.90

近年来，随着节水措施的实施，渠道防渗设施不断完善，渠系有效利用系

数逐步提高。根据收集的灌溉水系数、田间水利用系数、防渗率以及渠系有效利用试验等资料，经计算，干、支渠系有效利用系数为 0.82，陡、农渠系有效利用系数为 0.82。

经计算，吉木萨尔县渠系渗漏量为 1017 万 m³。西大龙口灌区、东大龙口灌区渠系渗漏补给量分别 506 万 m³ 和 512 万 m³。

干支渠系渗漏补给量计算表

表 5.3-9 单位：万 m³

均衡区	渠系引水量	渠系利用系数 η	渠系渗漏修正系数 r'	渠系防渗修正系数 r''	渠系输水损失	渠系渗漏量
西大龙口灌区	8468	0.82	0.60	0.55	1533	506
东大龙口灌区	8566	0.82	0.60	0.55	1550	512
合计	17034				3083	1017

②渠灌田间入渗补给量

渠灌田间入渗补给量是指渠灌水进入田间后，入渗补给地下水的水量。田间水的入渗补给量计算公式为：

$$Q_{\text{渠灌}} = \beta_{\text{渠}} Q_{\text{渠田}}$$

式中： $Q_{\text{渠灌}}$ —渠灌田间入渗补给量(万 m³)； $Q_{\text{渠田}}$ —渠灌水进入田间的水量(万 m³)； $\beta_{\text{渠}}$ —渠灌田间入渗补给系数(无因次)，其计算结果详见 5.3-12。

新疆平原区灌溉水入渗补给系数(β)试验值

表 5.3-10

土壤岩性	灌溉定额 (m ³ /亩)	地下水埋深 (m)			
		≤1	1~3	3~6	>6
粘性土	>100	0.18~0.25	0.14~0.25	0.06~0.14	0.05~0.10
	70~100	0.15~0.25	0.10~0.24	0.04~0.10	0.03~0.06
	40~70	0.15~0.22	0.08~0.15	0.03~0.08	0.02~0.03
砂性土	>100	0.28~0.40	0.25~0.30	0.15~0.20	0.12~0.15
	70~100	0.25~0.35	0.20~0.25	0.12~0.18	0.10~0.13
	40~70	0.20~0.30	0.16~0.25	0.08~0.15	0.06~0.10
砂砾石	>70	0.14~0.39			

综合考虑灌溉制度、灌溉定额、岩性、埋深等因素，确定吉木萨尔县灌溉水入渗补给系数，见下表：

吉木萨尔县灌溉水入渗补给系数(β)

表 5.3-11

水位埋深≤1m	水位埋深 1~3m	水位埋深 3~6m	水位埋深>6m
---------	-----------	-----------	---------

粘性土	砂性土	砂砾石	粘性土	砂性土	砂砾石	粘性土	砂性土	砂砾石	粘性土	砂性土	砂砾石
0.22	0.25	0.25	0.15	0.20	0.20	0.06	0.09	0.15	0.02	0.06	0.14

根据地层岩性、地下水位埋深，分别确定吉木萨尔县各计算单元的灌溉水入渗补给系数，考虑高效节水灌溉，再采用面积加权确定均衡区灌溉水入渗补给系数为 0.06。

经计算，吉木萨尔县渠灌田间入渗补给量为 837 万 m³(见表 5.3-12)。其中西大龙口灌区、东大龙口灌区渠系渗漏补给量分别 416 万 m³和 421 万 m³。

渠灌田间入渗补给量计算表

表 5.3-12

单位：万 m³

均衡区	面积	渠系引水量	渠系有效利用系数	进入田间水量	田间入渗系数(β)	渠灌田间入渗补给量
西大龙口灌区	1134	8468	0.82	6935	0.06	416
东大龙口灌区	1185	8566	0.82	7016	0.06	421
吉木萨尔县	2319	17034		13951		837

③河道渗漏补给量与蒸发

根据吉木萨尔县资料情况，河道渗漏补给量采用河道渗漏系数法进行计算。河道渗漏系数法即用河道来水量减去河道引水量得到河道实有水量，再乘以河道渗漏系数。据调查，现状吉木萨尔县河道经水利工程引水后，河道水量除在河道渗漏外，其余全部蒸发蒸腾，无地表水排泄出区，其结果详见 5.3-14。

河道渗漏补给系数 M 值表(按河流类型)

表 5.3-13

类型	大型河流 ($>10 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$)	中型河流 ($1 \sim 10 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$)	小型河流 ($<1.0 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$)
山间河谷型	0.02~0.10	0.10~0.25	0.30~0.50
山前带型	0.10~0.40	0.35~0.50	0.38~0.80
平原区型	0.05~0.20	0.15~0.30	0.50

吉木萨尔县河道渗漏补给量计算表

表 5.3-14

单位：万 m³

均衡区	河流名称	天然河川径流量	河道引水量	河道余水量	河道渗漏补给系数	河道渗漏补给量	浸润、蒸发量
西大龙口灌区	二工河	3066	1508	1558	0.55	857	701
	西大龙口	7279	3679	3600	0.48	1728	1872
	水溪沟	1524	751	773	0.55	425	348
	新地沟	2176	1036	1140	0.56	638	502
	小龙口	1394	683	711	0.58	412	299

	渭户沟	1737	811	926	0.58	537	389
	小计	17176	8468	8708		4598	4110
东大龙口灌区	东大龙口	8234	6127	2107	0.48	1011	1096
	吾塘沟	4404	1991	2413	0.53	1279	1134
	白杨河吉	4815	448	4367	0.53	2315	2052
	小计	17453	8566	8887		4605	4282
合计	东大龙口	34629	17034	17595		9203	8392

④暴雨洪流入渗量 ($Q_{洪渗}$)

暴雨洪流入渗量计算公式如下：

$$Q_{洪渗} = Q_{洪} \times \alpha$$

式中： $Q_{洪渗}$ ——暴雨洪流入渗量 ($10^4 m^3/a$)；

$Q_{洪}$ ——暴雨洪流量 ($10^4 m^3/a$)；

α ——暴雨洪流入渗系数，入渗系数选取参照《新疆地下水资源》取值 0.70。

经计算，南部山区进入均衡区无汇流区的暴雨洪流量为 254 万 m^3/a 。计算采用入渗系数法，则南部山区无汇流区暴雨洪流入渗量为 178 万 m^3/a 。

山前无汇流区暴雨洪流入渗量计算表

表 5.3-15

单位：万 m^3/a

分区	径流量	入渗系数	入渗量	蒸发量
西大龙口灌区	199	0.60	119	80
东大龙口灌区	55	0.60	33	22
合计	254		153	102

⑤库塘渗漏补给量

当位于平原区的水库、湖泊、塘坝等蓄水体的水位高于岸边地下水水位时，库塘等蓄水体渗漏补给岸边地下水。本次评价主要计算水库渗漏补给量，计算方法采用入渗系数法，其结果详见 5.3-17。

$$Q_{库渗} = Q_{库} \cdot \alpha_{库}$$

式中： $Q_{库渗}$ ——水库水入渗补给量(万 m^3)；

$Q_{库}$ ——水库有效库容(万 m^3)；

$\alpha_{库}$ ——水库渗漏补给系数。

水库水渗漏系数，综合大、中、小型水库进出水量资料，确定水库水入渗补给系数。考虑吉木萨尔县水库近期除险加固工程已完成，水库的防渗作用进一步加强，特别是小型水库。本次大中型水库(粘性土)以及小型水库(粘性土)渗

透系数 $\alpha_{库}$ 取相应下限值。

吉木萨尔县平原区水库总库容共计 4140 万 m^3 ，兴利总库容 3493 万 m^3 。其中中型水库 1 座，兴利总库容 2400 万 m^3 ；小型水库 5 座，兴利库容 1093 万 m^3 。水库基本为引水蓄库。

由此计算，吉木萨尔县水库渗漏补给量为 904 万 m^3 。西大龙口灌区水库渗漏补给量为 192 万 m^3 、东大龙口灌区水库渗漏补给量分别为 712 万 m^3 。

水库水入渗补给系数($\alpha_{库}$)表

表 5.3-16

岩性	大型库容 $>10\times 10^8m^3$	中型库容 $(1\sim 10)\times 10^8m^3$	小型库容 $<0.1\times 10^8m^3$
粘性土	0.06~0.10	0.15~0.20	0.25~0.30
砂性土	0.08~0.12	0.20~0.23	0.30~0.50

吉木萨尔县库塘渗漏补给量计算表

表 5.3-17

单位：库容、水量万 m^3 ，面积 m^2

均衡区	水库名称	总库容	兴利库容	水库渗漏系数($\alpha_{库}$)	水库渗漏量	水库有效面积	水库面积变化率	库面蒸发量	损失量
西大龙口灌区	八家地水库	640	622	0.30	187	76	0.50	51	237
	庙湾水库	20	18	0.30	5	10	0.50	7	12
	小计	660	640		192	86		57	249
东大龙口灌区	黄水槽子水库	220	207	0.30	62	16	0.50	11	73
	东二畦水库	140	131	0.30	39	23	0.50	15	55
	南坝水库	120	115	0.30	35	21	0.50	14	49
	下新湖水库	3000	2400	0.24	576	272	0.50	184	760
	小计	3480	2853		712	331		224	936
合计		4140	3493		904	417		281	1185

(2) 地下水的运行与转化

①井灌回归补给量

井灌回归补给量是指井灌水(系浅层地下水)进入田间后入渗补给地下水的水量，包括井灌水输水渠道的渗漏补给量。结合吉木萨尔县灌区实际，灌溉机井主要分布于田间地头，本次井灌回归补给量只计算斗农渠系渗漏补给量和进入田间的地下水回归补给量，其它项目用水所含的地下水回归补给量忽略不计。

本次评价采用渠系渗漏补给系数法计算井灌回归补给量，计算分两步：先计算斗、农渠系渗漏补给量，再计算田间水的入渗补给量，最后把二者相加即

为井灌回归补给量，其结果详见 5.3-18。

②潜水蒸发量

潜水蒸发量是指潜水在毛细管作用下，通过包气带岩土向上运动造成的蒸发量(包括棵间蒸发量和被植物根系吸收造成的叶面蒸散发量两部分)。潜水蒸发量分灌区和非灌区分别计算，在非灌区中分别计算有植被(荒草地)和裸地蒸发量。

裸地潜水蒸发量：计算方法主要有潜水蒸发系数法，计算公式为：

$$E = 10^{-1} \cdot E_{601} \cdot C \cdot F$$

式中：E——潜水蒸发量(万 m³)；

E₆₀₁——E₆₀₁ 型蒸发皿水面蒸发量(mm)；

C——潜水蒸发系数；

F——计算面积(km²)；

根据新疆地矿局昌吉、乌拉泊地下水均衡试验场和水利厅昌吉、阜北地下水均衡试验场试验成果确定潜水蒸发系数(C)。

潜水蒸发系数(C)表

表 5.3-19

三级水资源区	岩性	水位埋深区间 (m)			
		≤1	1~3	3~6	>6
天山北麓东段	亚粘土	0.53	0.01	0.06	0
	亚砂土	0.45	0.04	0.04	0
	粉细砂	0.50	0.20	0.02	0
	砂砾石	0.20	0.20	0	0

灌区和非灌区有植被覆盖的蒸发量计算：灌区和非灌区有植被覆盖的蒸发量计算中增加潜水蒸发蒸腾折算系数 C'，计算公式采用 E=10⁻¹·E₆₀₁·C·C'·F。平原区潜水蒸发蒸腾折算系数(C')见下表：

潜水蒸发蒸腾折算系数(C')

表 5.3-20

三级水资源区	灌 区				非灌区植被区			
	≤1m	1~3m	3~6m	>6m	≤1m	1~3m	3~6m	>6m
天山北麓东段	1.30	1.18	1.05	1.0	1.41	1.30	1.27	1.0

根据各个计算单元的属性(是否为灌区，非灌区是否有植被)，分别对其进行赋参，并采用相应的公式逐个计算单元计算潜水蒸发量，然后汇总至均衡区。

根据机电井水位调查和地下水动态监测资料，平原区地下水位埋深大部分区域大于 6m，潜水蒸发量较小。经计算，吉木萨尔县灌区作物腾发地下水量为 1152 万 m³/a，潜水地下水蒸发量为 14 万 m³/a。

吉木萨尔县平原灌区潜水蒸发蒸腾量计算表

表 5.3-21 单位：水位埋深(m)、E601(mm/a)、面积 km²、蒸发量万 m³/a

分区	岩性	水位埋深	E601	E601.1	C	F	C'	作物腾发	裸地蒸发	Ec _g
西大龙口灌区	亚粘土	<1	1226.0	634.0	0.53	0	1.30	0	0.00	0.0
		1~3	1226.0	634.0	0.20	0	1.18	0.0	0.00	0.0
		3~6	1226.0	634.0	0.06	76	1.05	573.5	5.59	579.1
		>6	1226.0	634.0	0	559	1.0	0.0	0.00	0
		小计				635		574	6	579
东大龙口灌区	砂砾石	<1	1226.0	634.0	0.20	1	1.30	0	0.25	0.2
		1~3	1226.0	634.0	0.01	11	1.18	14.7	0.13	14.9
		3~6	1226.0	634.0	0	34	1.06	0.0	0.00	0.0
		>6	1226.0	634.0	0	183	1.0	0.0	0.00	0
		小计				229		14.7		15.1
	亚粘土	<1	1226.0	634.0	0.53	5	1.30	0	3.25	3.2
		1~3	1226.0	634.0	0.20	12	1.18	321.6	2.94	324.6
		3~6	1226.0	634.0	0.06	34	1.05	256.6	2.50	259.1
		>6	1226.0	634.0	0	244	1.0	0.0	0.00	0
		小计				693		578.2	8.7	587
合计						1557	0	1166	14	1181

③林地蒸发量

经本次工作实地勘察和访问调查，吉木萨尔县境内分布约有 13.3 万亩林地。根据林业部门有关资料，中高天然林地成年林蒸腾地下水量约 350m³ / 亩。通过调查，林地覆盖率约为 60%左右，则区内天然林地蒸腾地下水量 $Q_{蒸} = 13.3 \times 350 \times 60\% = 2793$ 万 m³/a。

④平原区泉水溢出量

泉是地下水的天然露头。在泉水溢出带，由于含水层岩性变细及地势变化，地下水径流受阻溢出地表，形成泉水。近几十年来，由于引水导致河道渗漏补给量减少，同时地下水开采量持续增加，导致吉木萨尔县平原区地下水位基本呈显著下降变化趋势，泉水溢出量也呈衰减趋势。

根据昌吉水文水资源勘测局 2003 年对吉木萨尔县泉水资源调查统计，吉木萨尔县平原区泉水出溢处有 6 处，年径流量为 3907 万 m³，夏季多用于下游农田灌溉。根据 2018~2023 年吉木萨尔县地下水监测报告和 2023 年夏季的现场走访调查，吉木萨尔县平原区泉水在灌溉期受周围机电井抽水影响，6 月中旬

断流(北庭镇及老台乡其它泉水 5 月中旬即发生断流), 9 月底至 10 月初部分泉水慢慢恢复出流, 但流量减少了约 4/5, 经粗略统计, 现状年吉木萨尔县平原区泉水出溢量约 1008 万 m³, 详见统计表 5.3-22。

吉木萨尔县平原区泉水沟调查统计表

表 5.3-22

单位: 径流量万m³/a

分区	位置	东经	北纬	高程(m)	2003 年 径流量	2023 年 径流量	备注
东大龙 口灌区	北庭乡西上湖	89° 11.77'	44°03.73'	638	513	103	汇入东大 龙河口
	北庭乡红旗十户桥	89° 12.00'	44°06.58'	621	1580	316	
	北庭乡三道坝闸口	89° 11.27'	44°05.97'	630	994	199	
	北庭东二畦水库上南泉(东叉)	89° 14.90'	44°01.30'	680	181	36	汇入东二 畦水库
	北庭东二畦水库(西叉)	89° 14.34'	44°01.31'	677	262	52	
		小计				3530	706
西大龙 口灌区	老台乡蘑菇湖梭梭梁砖厂	88°50.88'	44°07.31'	630	377	75	汇入庙 湾水库
合计					3907	781	

井灌回归补给量计算汇总表

表 5.3-18

单位: 万 m³

均衡区	农业地下水开采量	斗农渠系利用系数 n	渠系渗漏修正系数 r'	渠系防渗修正系数 r''	渠系输水总损失量	渠系渗漏量	进入田间水量	田间入渗系数 (β)	田间入渗补给量	井灌回归补给量
西大龙口灌区	6297	0.82	0.60	0.55	1140	376	5157	0.06	309	686
东大龙口灌区	9340	0.82	0.60	0.55	1690	558	7649	0.06	459	1017
吉木萨尔县	15636				2830	934	12806		768	1702

平原区多年平均各项补给量计算成果表

表 5.3-23

单位: 面积 km²、水量万 m³、模数万 m³/km²·a

均衡区	面积	降水入渗补给量	山前侧向补给量	地表水补给量						井灌回归	地下水总补给量	补给量模数	地下水资源量	资源量模数
				渠系渗漏补给量	田间入渗补给量	河道渗漏补给量	暴雨洪流	库塘渗漏	合计					
西大龙口灌区	1134	263	408	506	416	4598	119	192	5831	686	7188	6.3	6503	5.7
东大龙口灌区	1185	297	568	512	421	4605	33	712	6282	1017	8164	6.9	7147	6.0
吉木萨尔县	2319	560	976	1017	837	9203	153	904	12114	1702	15352	6.6	13650	5.9

5.3.6.4 出区水量

(1) 地表水出区水量

吉木萨尔县各条河流出口后经各级渠道引水灌溉，剩余河道水量沿途渗漏及河水面蒸发，到冲洪积平原下游基本干涸，因此均衡区无地表水出区水量。

(2) 地下水出区水量($Q_{\text{侧出}}$)

以地下径流形式（潜水、承压水）流出均衡区的地下水径流量称为侧向流出量，本次评价侧向流出量指由内陆盆地平原区流向荒漠区的地下水量，全县地下水大体由南向 北排泄于北部荒漠。均衡计算区的地下水侧向排泄量计算断面为均衡区以北平原灌区与沙漠区的界限 1-2-3 断面。计算断面见均衡区划分图(图 5.3-1)，采用地下水动力学法(剖面法)计算，即采用达西公式计算，其结果详见 5.3-25。

$$Q_{\text{侧出}} = I \cdot K \cdot B \cdot M \cdot \sin \alpha \cdot t$$

式中： $Q_{\text{侧出}}$ ——地下水侧向排泄量（ $10^4\text{m}^3/\text{a}$ ）； I ——水力坡度(‰)； K ——渗透系数(m/d)； B ——计算断面宽度(m)； H ——含水层厚度(m)； α ——地下水流向与计算断面夹角； t ——均衡时间段（d）。

含水层渗透系数统计表

表 5.3-24

岩性	亚砂土	粉细砂	中细砂	中粗砂	砂砾石	卵砾石
渗透系数(m/d)	0.2~0.7	1~6	5~10	15~35	50~100	80~200

地下水侧向排泄宽度在 1: 10 万地图上根据均衡区排泄边界量出，地下水含水层厚度根据钻孔资料和水文地质剖面资料确定，水力坡度根据地下水位等值线图计算得到，渗透系数根据超采区报告和全国水资源调查评价资料按下表确定。

吉木萨尔县平原灌区侧向排泄量计算表

表 5.3-25

评价分区	断面编号	K	I	B	M	$\alpha(^{\circ})$	t(d)	$Q_{\text{侧出}}$ (10^4m^3)
西大龙口灌区	1-2	3.36	0.00351	16978	100	45	365	517
东大龙口灌区	2-3	3.19	0.00351	39803	100	45	365	1150
合计								1667

吉木萨尔县平原区地下水排泄量汇总表

表 5.3-26

排泄项	吉木萨尔县合计		西大龙口灌区		东大龙口灌区	
	排泄量	占比	排泄量	占比	排泄量	占比
地下水开采量	15636	0.71	6297	0.73	9340	0.70
泉水溢出量	781	0.04	75	0.01	706	0.05
潜水蒸发	14	0.00	6	0.00	9	0.00
灌区作物蒸腾	1168	0.05	574	0.07	594	0.04
林地蒸腾	2793	0.13	1216	0.14	1577	0.12
侧向流出	1667	0.08	517	0.06	1150	0.09
河道排泄	0	0.00	0	0.00	0	0.00
总排泄量	22060	1.00	8684	1.00	13376	1.00

(3) 出区总水量

根据上述计算，出区总水量仅有地下水侧向流出量，即 **1667 万 m³/a**。

5.3.6.5 水均衡计算分析

①进区总水量(Wa)

根据上述计算分析，进区总水量 $W_a=69315$ 万 m³/a。

②区内消耗量(Wb)

根据上述计算分析，区内消耗水量及各类蒸发蒸腾量总量，合计 $W_b=72814$ 万 m³/a。

③出区总水量(Wc)

根据上述计算分析，出区总水量 $W_c=1667$ 万 m³/a。

④水均衡分析

根据上述计算分析，水均衡计算结果： $W_a-W_b-W_c=69315$ 万-72814 万-1667 万=-5617 万 m³/a。结合地下水长观资料和分析计算，均衡区呈现负均衡状态，即 $\Delta W < 0$ 。

⑤浅层地下水储变量计算

根据吉木萨尔县地下水动态监测孔监测资料，均衡区地下水位埋深多年平均上升区面积约为 6km²，上升幅度(ΔH)为 0.04~0.65m/a，下降区面积约为 1180km²，下降幅度(ΔH)为-0.23~-1.67m/a，监测孔均处在人工灌区(绿洲区)，人工灌区以外为天然生态区，无人为干扰，但地下水埋深变化趋势无法判断。因此，认为地下水下降区位于人工灌区面积内，评价区年多年平均地下水蓄变量 ΔW 计算见表 5.3-27。

$$\Delta W = \pm \mu \cdot F \cdot \Delta h / \Delta t$$

式中： ΔW ——浅层地下水储变量($10^4 m^3/a$)；

$\Delta h/\Delta t$ ——地下水位年平均变幅值(m/a)；

F ——地下水开采区地下水位下降或上升区面积(km^2)；

μ ——含水层给水度。

根据吉木萨尔县地下水动态监测资料分析计算，浅层地下水年储变减少量为-6702 万 m^3 ，年储变增加量为 45 万 m^3 ，相互抵消后的年储变量为-6657 万 m^3 ，计算结果见表 5.3-27。

地下水储变量计算表

表 5.3-27

单位： $10^4 m^3/a$

	地下水年平均降幅(m)	0.0~0.5		0.5~1.0		1.0~1.5		1.5~2.0		2.0~2.5		2.5~3.0		合计
		降/增幅面积 F (km^2)												
西大龙 口灌区	给水度 (μ)	0.14	0.15	0.14		0.07								
	区间平均疏干/增加含水层厚度 H (m)	0.22	0.16	0.74	0	1.09	0	0	0	0	0	0	0	
	储变量 W ($10^4 m^3$)	516		816		218		0		0		0		1551
	地下水年平均降幅(m)	0.0~0.5		0.5~1.0		1.0~1.5		1.5~2.0		2.0~2.5		2.5~3.0		总计
	降/增幅面积 F (km^2)	690	3	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	907
东大龙 口灌区	给水度 (μ)	0.14	0.16	0.17										
	区间平均疏干含水层厚度 H (m)	0.30	0.21	0.61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	储变量 W ($10^4 m^3$)	2887		2219		0		0		0		0		5106
	地下水年平均降幅(m)	0.0~0.5		0.5~1.0		1.0~1.5		1.5~2.0		2.0~2.5		2.5~3.0		总计
	降/增幅面积 F (km^2)	859	6	293	0	29	0	0	0	0	0	0	0	1186
全县	储变量 W ($10^4 m^3$)	3403		3036		218		0		0		0		6657

⑥地下水均衡分析

由表 5.3-28 可知，吉木萨尔县平原区地下水总补给量为 15352 万 m^3/a ，地下水总排泄量为 22043 万 m^3/a 。地下水均衡计算结果：15352 万-22043 万=-6691 万 m^3/a ，因此，均衡区地下水呈负均衡状态。

吉木萨尔县平原区地下水资源量补排平衡表

表 5.3-28

补给项	补给量 (10 ⁴ m ³ /a)			排泄项	排泄量 (10 ⁴ m ³ /a)		
	西大龙口灌区	东大龙口灌区	合计		西大龙口灌区	东大龙口灌区	合计
降水入渗	263	297	560	灌区潜水蒸发量	6	9	14
山前侧向(河床潜流)	408	568	976	灌区作物蒸腾量	574	578	1152
暴雨洪流入渗量	119	33	153	林地蒸腾量	1216	1577	2793
河道渗漏补给量	4598	4605	9203	泉水排泄量	75	706	781
渠道渗漏补给量	506	512	1017	人工开采量	6297	9340	15636
田间入渗补给量	416	421	837	河道排泄量	0	0	0
井灌入渗补给量	686	1017	1702	地下水侧向流出量	517	1150	1667
水库渗漏补给量	192	712	904				
合计	7188	8164	15352	合计	8684	13360	22044
均衡差	-1496	-5196	-6692				

5.3.6.6 地下水均衡结果校验

根据《全国水资源调查评价技术细则》，一般以 II 级类型区套水资源三级区再套省级行政区为单元(含区内矿化度 $M \leq 2\text{g/L}$ 的计算单元和矿化度 $M > 2\text{g/L}$ 的计算单元)进行水均衡分析，计算相对均衡差，以校验各项补给量、各项排泄量及地下水蓄变量计算成果的可靠性。无计算误差的水均衡公式为：

$$Q_{\text{总补}} - Q_{\text{总排}} = \Delta W$$

考虑计算误差后，水均衡公式为：

$$X = Q_{\text{总补}} - Q_{\text{总排}} - \Delta W$$

$$\delta = X / Q_{\text{总补}} \times 100\%$$

式中： $Q_{\text{总补}}$ 、 $Q_{\text{总排}}$ 、 ΔW 、 X 分别为多年平均地下水总补给量、地下水总排泄量、地下水蓄变量、绝对均衡差，单位均为万 m^3 ； δ 为多年平均相对均衡差（无量纲，用百分数表示）。

当 $|\delta| \leq 15\%$ 时，各计算单元的各项补给量、各项排泄量以及地下水蓄变量即可确定；当 $|\delta| > 15\%$ 时，则需要对计算单元的各项补给量、各项排泄量

以及地下水蓄变量进行核算，必要时，对相关水文地质参数重新定量，直到满足 $|\delta| \leq 15\%$ 的要求。

均衡区地下水相对均衡差计算表

表 5.3-28

单位： $10^4\text{m}^3/\text{a}$

分区	$Q_{\text{总补}}$	$Q_{\text{总排}}$	$Q_{\text{总补}} - Q_{\text{总排}}$	ΔW	X	δ
西大龙口灌区	7188	8684	-1496	-1551	55	-0.76%
东大龙口灌区	8164	13360	-5196	-5106	-89	1.10%
吉木萨尔县	15352	22044	-6692	-6657	-35	0.23%

依据《技术细则》对评价区地下水相对均衡差进行计算，相对均衡差为 0.23%(计算见表 5.3-28)，满足小于 15% 的要求，说明地下水各项补给量、排泄量以及地下水蓄变量的计算是基本准确的，即计算误差满足精度要求。

5.4 地下水资源量和可开采量分析

5.4.1 评价区地下水资源量计算

根据《全国水资源调查评价技术细则》，在进行地下水资源量计算时，仅计算矿化度 $M < 2\text{g/L}$ 的地下水资源量，对于矿化度在 2g/L 以上的区域仅计算地下水补给量，不作为地下水资源量。

吉木萨尔县地下水开发利用主要集中在山前冲洪积平原灌区，沙漠区无机电井分布，没有进行地下水开发利用，地下水补给也主要集中在平原灌区，占总补给量的 99% 以上，所以本次评价地下水可开采量的主要区域为吉木萨尔县平原灌区(绿洲区)。本次工作完成和收集了大量的水质简分析测试，绘制出评价区地下水矿化度分区图，根据地下水矿化度分区图，吉木萨尔县平原灌区地下水矿化度均小于 2g/L ，根据《全国水资源调查评价技术细则》对 $M < 2\text{g/L}$ 的区域，地下水总补给量扣除井灌回归补给量后，为地下水资源量。

吉木萨尔县平原区地下水总补给量为 15352 万 m^3 ，开采回归量为 1702 万 m^3 ，则地下水总资源量为 13650 万 m^3 。其中西大龙口灌区地下水资源量为 6503 万 m^3 ，东大龙口灌区地下水资源量为 7147 万 m^3 。

5.4.2 地下水可开采量分析计算

5.4.2.1 地下水可开采量计算

根据第三次全国水资源调查评价工作需要，结合有关省区平原区地下水可开采量初步成果，在 2017 年 8 月《全国水资源调查评价技术细则》(以下简称《细则》)的基础上，完善、细化形成本方法，合理确定平原区矿化度 $M \leq 2\text{g/L}$ 的浅层地下水可开采量评价成果。新疆吉木萨尔县属西北内陆区，地下水可开采量采用下式计算：

$$W_{\text{可开采量}} = \text{Min} [W_{\text{总补给量}} - \Omega \cdot W_{\text{不允许袭夺排泄量}}, 0.9 \cdot W_{\text{总补给量}}]$$

式中： $W_{\text{总补给量}} = W_{\text{降水入渗补给量}} + W_{\text{山前侧向补给量}} + W_{\text{地表水体补给量}} + W_{\text{井灌回归补给量}} + W_{\text{其它补给量}}$ ， $W_{\text{不允许袭夺排泄量}} = W_{\text{潜水蒸发量}} + W_{\text{河道排泄量}} + W_{\text{侧向流出量}} + W_{\text{湖库排泄量}} + W_{\text{其他排泄量}}$ ，

式中： Ω 为不允许袭夺系数。

评价区现状年地下水实际开采量 11549 万 m^3 ，较地下水总补给量 15352 万 m^3 小，评价区内主要地下水开发利用区地下水埋深 6~100m，评价区含水层类型为单一结构潜水或微承压水，含水层岩性为细砂、砂砾石，分布不均匀，开采条件较好或一般。综上，建议 Ω 值参照表 5.4-1 取值为 0.80。

Ω 参数取值范围表

表 5.4-1

现状开采情况	现状地下水埋深情况	现状开采条件	不允许袭夺系数 Ω 取值范围
$\frac{W_{\text{实际开采量}}}{W_{\text{总补给量}}} \leq 1$	Z 埋深 $\leq 6\text{m}$	开采条件较好，含水层分布均匀	0.3~0.5
		开采条件一般，含水层较不均匀	0.4~0.6
		开采条件较差，含水层不均匀	0.5~0.7
	Z 埋深 $> 6\text{m}$	开采条件较好，含水层分布均匀	0.6~0.8
		开采条件一般，含水层较不均匀	0.7~0.9
		开采条件较差，含水层不均匀	0.8~1.0
$\frac{W_{\text{实际开最量}}}{W_{\text{总补给量}}} > 1$			1.0~1.2

《方法》规定，西北地区地下水最大允许埋深 H_{max} 取 4m，因此，不允许袭夺的排泄量中潜水蒸发量为本次计算所得潜水蒸发量扣除地下水埋深 4~6m 的潜水蒸发量。本次分别计算出评价区 $W_{\text{总补给量}} - \Omega \cdot W_{\text{不允许袭夺排泄量}}$ 与 $0.9 \times W_{\text{总补给量}}$ ，取小值作为地下水可开采量。 $W_{\text{总补给量}}$ 、 $W_{\text{不允许袭夺排泄量}}$ 中各项量，近似采用《细则》附表 5-3-2 中成果。

地下水可开采量计算表

表 5.4-2

单位 10⁴m³

分区	W _{总补给量}	W _{不可表夺排泄量}	0.9*W _{总补给量}	W _{总补给量-Ω*W_{不可表夺排泄量}}	W _{总可开采量}	≤2g/L 面积占比	W _{可开采量}	可开采量模数
西大龙口灌区	7188	2459	6469	5278	5278	1.0	5278	4.7
东大龙口灌区	8164	3948	7347	4949	4949	1.0	4949	4.2
吉木萨尔县	15352	6407	13817	10227	10227	1.0	10227	4.4

实际计算中 $\text{Min} [W_{\text{总补给量}} - \Omega \cdot W_{\text{不允许表夺排泄量}}, 0.9 \cdot W_{\text{总补给量}}]$ 中最小计算值为 $W_{\text{总补给量}} - \Omega \cdot W_{\text{不允许表夺排泄量}}$ ，所以本次计算吉木萨尔县平原区地下水可开量取值为 10227 万 m³，其中西大龙口灌区为 5278 万 m³，东大龙口灌区为 4949 万 m³。

分别以吉木萨尔县降雨入渗补给量、地下水总补给量、地下水资源量及地下水可开采量除以评价面积，得到相应的补给模数及地下水可开采模数，计算成果见表 5.4-3。

地下水模数计算汇总表

表 5.4-3

单位: km²、10⁴m³/a、10⁴m³/km²·a

分区	评价面积	降雨入渗补给量	地下水补给量	地下水资源量	地下水可开采量	降雨补给模数	资源量模数	补给量模数	可开采模数
西大龙口灌区	1134	263	7188	6503	5278	0.23	5.73	6.34	4.65
东大龙口灌区	1185	297	8164	7147	4949	0.25	6.03	6.89	4.18
吉木萨尔县	2319	560	15352	13650	10227	0.24	5.89	6.62	4.41

5.4.2.2 与历次地下水资源量评价结果对比

不同时期吉木萨尔县平原区地下水可开采量评价成果对比见表 5.4-4。

从表中可以看出，不同评价单位在不同时期评价地下水补给量存在较大差异，如《昌吉州地下水超采区划定报告》平原区地下水补给量为 22130 万 m³，第三次全国水资源调查评价成果为 19525 万 m³，《吉木萨尔县水资源调查评价工作方案编制项目报告》评价成果为 18252 万 m³，本次评价地下水补给量为 15352 万 m³。

不同时期平原区地下水可开采量评价方法大多采用可开采系数法，但可开采系数取值相差较大。根据《新疆昌吉回族自治州地下水开发利用规划》可开采系数取值 0.75 偏大，地下水可开采量为 9607 万 m³。

第三次全国水资源调查评价成果中吉木萨尔县可开采系数取值最小，为 0.44，

地下水可开采量仅为 8573 万 m³。

本次评价地下水可开采系数介于以上评价成果之间，可开采系数取值为 0.67，地下水可开采量为 10227 万 m³。根据吉木萨尔县地下水动态变化分析，吉木萨尔县地下水位呈持续下降变化趋势，地下水超采严重。结合地下水实际开采量与地下水位动态变化关系分析，可开采系数取值不宜过大，本次评价充分考虑现状地下水实际开采量和地下水变化的实际情况，分析认为地下水可开采系数取值 0.67 是基本合理的。

吉木萨尔县历次平原区水资源调查评价成果对比

表 5.4-4

单位：面积：km²；水量：万 m³

成果名称	评价系列	评价面积	总补给量	可开采系数	地下水可开采量
新疆昌吉回族自治州地下水开发利用规划	1983-1994	2031	12809	0.75	9607
昌吉州地下水超采区划定报告	2006-2015	2740	22130	0.64	14079
第三次全国水资源调查评价成果	2001-2016	3200	19525	0.44	8573
吉木萨尔县水资源调查评价工作方案编制项目报告	2001-2016	3284	18252	0.63	11499
新疆地下水超采区划定报告	2015-2022				10570
本次评价	2015-2023	2319	15352	0.67	10227

5.4.3 各水文地质单元、各乡镇补给量及可开采量分解

5.4.3.1 各水文地质单元及各乡镇补给量计算

本次评价分区采用水文地质单元分区套行政分区，各水文地质单元及各乡镇评价区内各行政单位补给量计算方法如下：

- (1) 山前侧渗、降水入渗补给量以各行政单位评价面积分摊计算。
- (2) 河道入渗补给量以各行政单位分水比例分摊计算。
- (3) 水库入渗补给量以水库所在地单位分摊计算。
- (4) 渠系、田间入渗补给量以各行政单位灌溉面积分摊计算。

上述各分项计算成果见表 5.4-5。

5.4.3.2 各水文地质单元及各乡镇可开采量计算

评价区已按水均衡法确定出总可开采量，本次各乡镇可开采量的总和应与评价区总可开采量保持一致。根据第三次全国水资源调查评价工作需要，结合有关省区平原区地下水可开采量初步成果，在 2017 年 8 月《全国水资源调查评价技术细则》(以下简称《细则》)的基础上，完善、细化形成本方法，合理确定平原区矿化度 $M \leq 2\text{g/L}$ 的浅层地下水可开采量评价成果，可用可开采系数法计算各乡镇地下水可开采量：

$$Q_{\text{可开采}} = \rho \times Q_{\text{总补}}$$

ρ 为地下水可开采系数，无量纲； ρ 是反映生态环境约束和含水层开采条件等因素的参数，取值应不大于 1.0。

$Q_{\text{可开采}}$ 、 $Q_{\text{总补}}$ 分别为各乡镇的多年平均地下水可开采量、多年平均地下水总补给量，单位均为万 m^3 。地下水可开采系数结合各乡镇地下水开采条件、富水性、地下水埋藏深度、近年地下水实际开采量、规划年开采需求等综合确定，在沙漠边缘区的地下水可开采系数，需考虑野生天然植被的生存，因此取小值。由此，赋予各乡镇可开采系数，计算出各乡镇地下水可开采量见表 5.4-6。

吉木萨尔县水资源分区地下水可开采量计算成果表

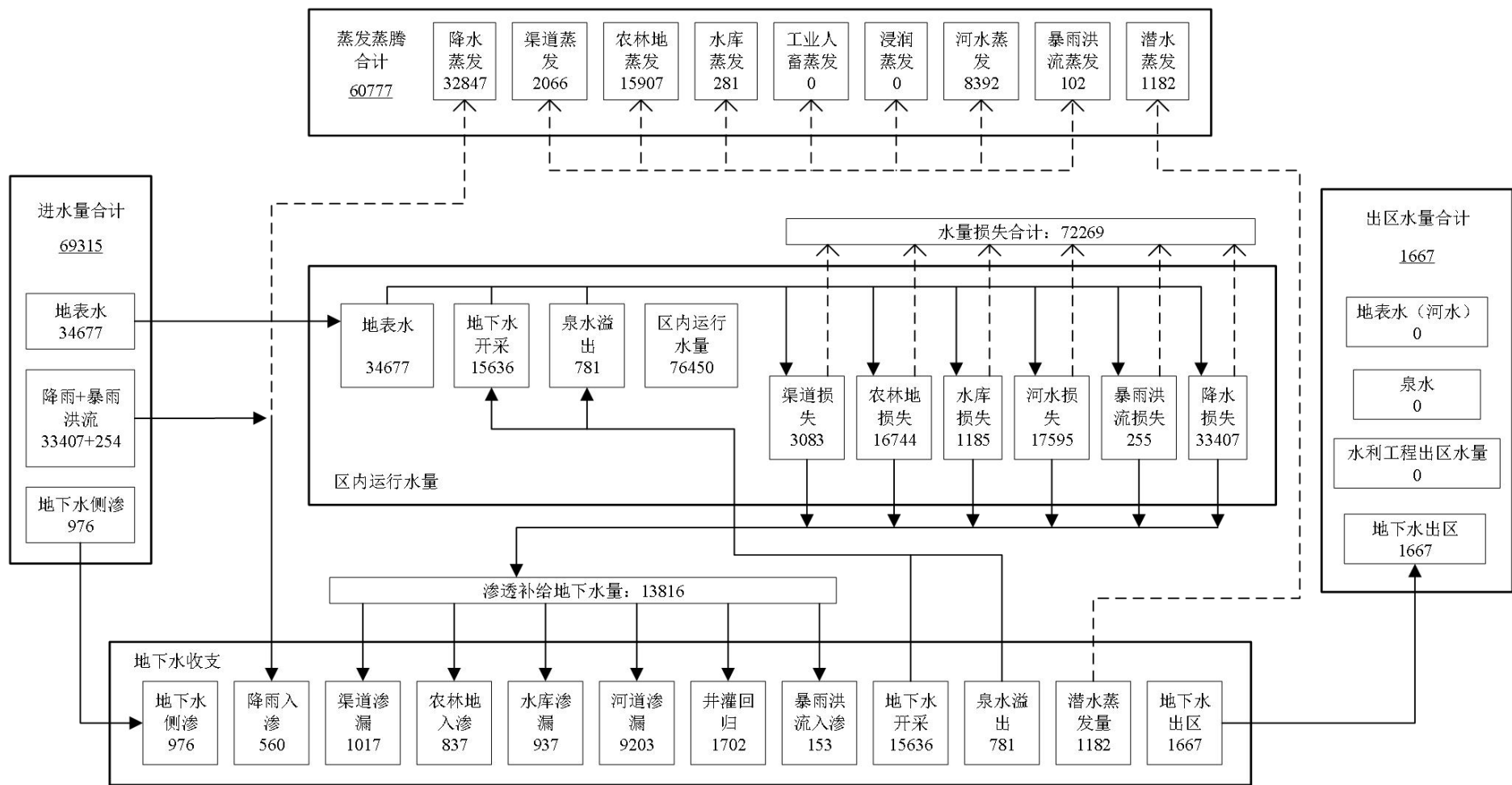
表 5.4-5 单位：面积 km^2 、水量万 m^3

水资源分区		五级区 序号	分区面积	计算面积	地下水 可开采量
四级区	五级区				
东三县属荒漠区	县属荒漠区	I	2997	0	0
博格达山 中段小河区	二工河	II	764	441	1945
	西大龙口河	III	1046	519	2288
	新地沟河	IV	82	20	88
	水溪沟河	V	368	60	265
	渭户沟河	VI	66	0	0
	小龙口河	VII	319	60	265
	东大龙口河	VIII	1462	979	4318
	吾塘沟河	IX	244	29	128
	白杨(吉区)	X	797	211	932
吉木萨尔县合计			8145	2319	10227

吉木萨尔县行政分区地下水可开采量计算成果表

表 5.4-6

行政分区		分区面积	计算面积	地下水补给量	地下水可开采量
县名	乡/镇/团场	(km^2)	(km^2)	(万 m^3)	(万 m^3)
吉木萨尔县	老台乡	694	441	2420	1445
	三台镇	569	276	2029	1419
	庆阳湖乡	368	222	1772	1281
	新地乡	362	20	132	88
	大有镇	331	0	0	0
	二工镇	267	252	1668	1111
	吉木萨尔镇	72	60	398	265
	北庭镇	193	193	1280	853
	泉子街镇	369	0	0	0
	沙漠农场区	980	0	0	0
	荒漠区	2997	0	0	0
吉木萨尔县地方合计		7202	1465	9600	6362
兵团(红旗农场)		943	854	5752	3865



地下水均衡差: -6692

相对均衡差: -0.23%

单位: 10^4m^3

图 5.4-2 评价区水均衡框图

5.5 地下水质量评价

本次地下水质量评价主要内容包括地下水质量分类和地下水水质适宜性评价。评价主要依据现行的《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)、《农业灌溉水质标准》(GB5084-2021)及其它相关规范标准。

参与地下水质量评价的基础数据主要来源于本次实际采集水样的检测报告(由我院测试中心进行检测)和吉木萨尔县水利局提供的监测井的水质检测报告(由昌吉州水利科学技术研究所和新疆维吾尔自治区地质矿产勘察开发局第二水文工程地质大队进行检测), 试验检测均由具有 CMA 认证证书的检测单位完成, 检测结果真实、可靠。

5.5.1 地下水质量分类评价

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)依据我国地下水质量状况和人体健康风险, 参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求, 根据各组份含量高低(pH 除外), 将地下水质量分为五类(表 5.5-1)。本次评价根据各单项指标及分类限值, 对各水样进行单指标评价和地下水质量综合评价。地下水质量综合评价按单指标评价结果最差的类别确定, 并指出最差类别指标。

通过收集、整理和筛选, 共选取评价区 35 组地下水水质化验资料参与评价, 评价指标选用色(铂钴色度单位)、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以 CaCO_3 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠等, 共计 10 项。

地下水质量指标及限值 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

表 5.5-1

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	色(度)	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度(度)	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5-8.5			5.5-6.5 8.5-9.0	≤5.5 >9.0
6	总硬计度(CaCO ₃)mg/L	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氧化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
12	铜(Cu)(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
13	锌(Zn)(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
14	铝(Al)(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	>0.5
15	挥发性酚类(mg/L)	0.001	0.001	0.002	≤0.01	0.01
16	阴离子合成洗涤剂(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
18	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
19	硫化物(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
20	钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
21	总大肠菌群(个/L)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
22	细菌总数(个/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
23	亚硝酸盐(N)mg/L	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	4.8
24	硝酸盐(以 N 计)mg/L	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
25	氧化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
26	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
27	碘化物(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.5	>0.5
28	汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
29	砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
30	硒(Se)(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
31	镉(Cd)(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
32	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
33	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
34	三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
35	四氯化碳/(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
36	硼/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤2.00	>2.00
37	锑/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
38	镍/(Ni)(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
39	钴/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10
40	银/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途。

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途。

III类：地下水化学组分含量中等，以生活饮用水卫生标准为依据，主要适用于集中式生活饮用水及工农业用水。

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

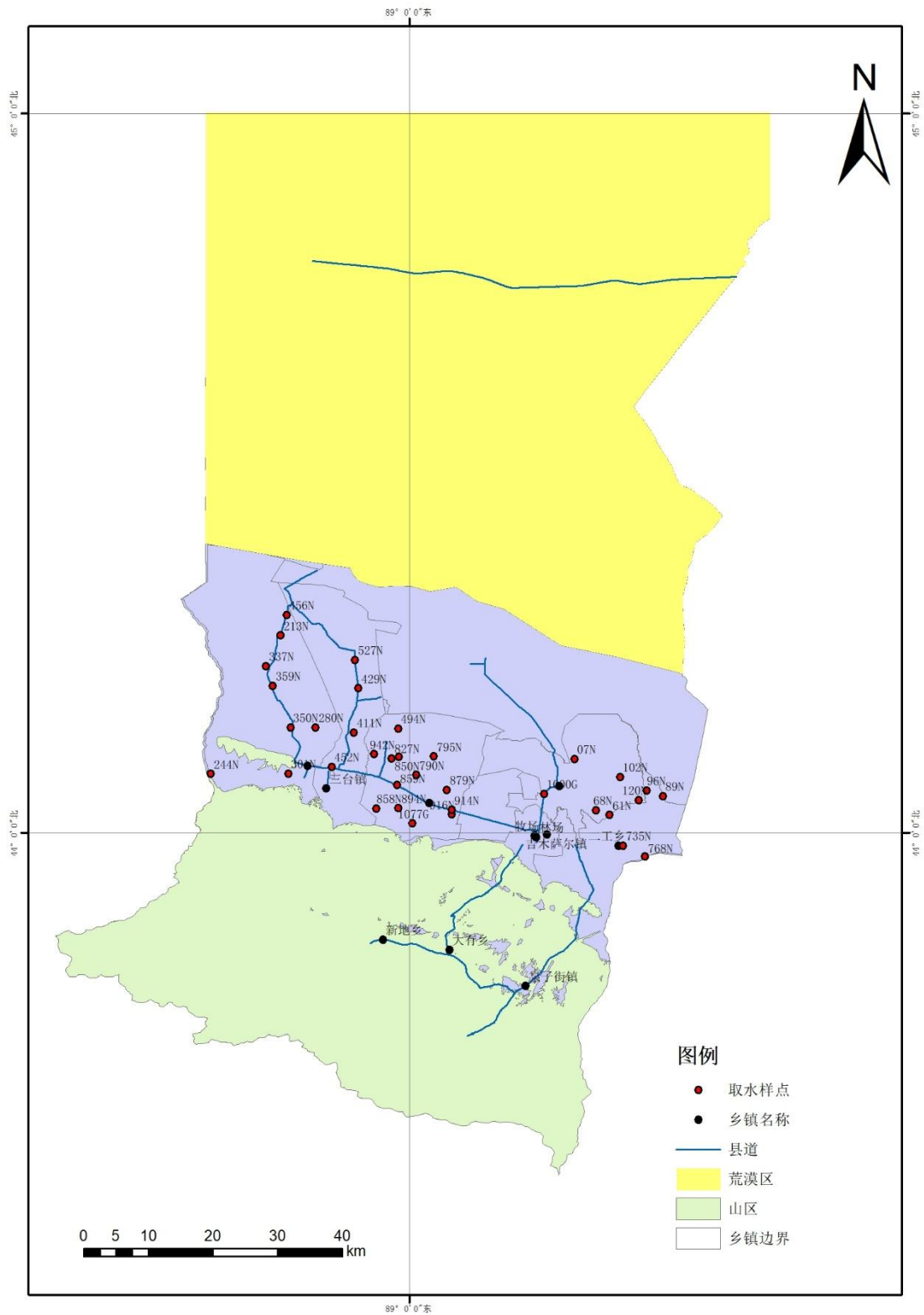


图 5.5-1 吉木萨尔县平原区地下水取样点分布图

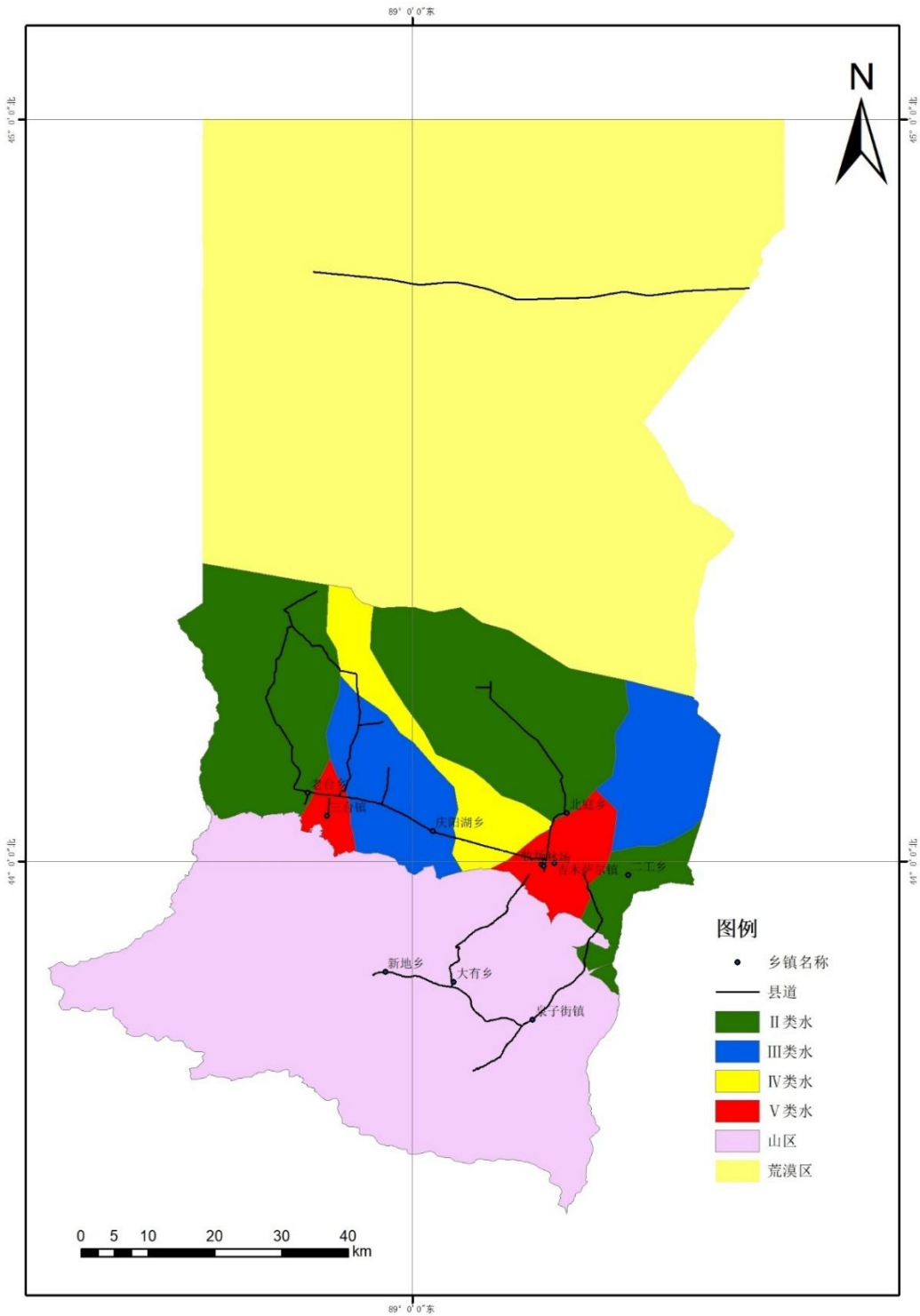


图 5.5-2 吉木萨尔县平原区地下水质量分区图

评价结果详见表 5.5-2 “吉木萨尔县平原区各乡镇地下水质量类别占比情况表”、表 5.5-2 “吉木萨尔县平原区地下水质量评价结果一览表”、图 5.8-1 “吉木萨尔县地下水取样点分布图”和图 5.5-2 “吉木萨尔县平原区地下水质量分区图”。

根据地下水质量分类单项指标和综合评价结果可以看出，吉木萨尔县平原

区内地下水质量类别以Ⅱ类水为主，占42.9%，主要分布在评价区的西部(老台乡的中部、二工乡的中部和庆阳湖乡北部)；Ⅲ类水占40%，主要分布在评价区的中部区域；Ⅳ类水占11.4%，主要分布在评价区县城的中部；Ⅴ类水占5.7%，主要分布在评价区县城的南部偏东区域；无Ⅰ类水质。吉木萨尔县评价区地下水水质类别较差的主要指标为总硬度、硫酸盐、氯化物等。

吉木萨尔县平原区各乡镇地下水质量类别占比情况表

表 5.5-2

乡镇名称	采样点个数	水质类别占比 (%)					
		I	II	III	IV	V	III-IV类占比
北庭镇	6	0	16.7%	50.0%	16.7%	16.7%	83.3%
二工镇	4	0	75.0%	25.0%	0%	0%	25.0%
老台乡	8	0	62.5%	25.0%	12.5%	0%	37.5%
三台镇	4	0	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	75.0%
庆阳湖乡	13	0	38.5%	53.8%	7.7%	0%	61.5%

吉木萨尔县平原区地下水质量评价一览表

表 5.5-3

单位: mg/L

编号	机井编号	乡镇	色(度)	嗅和味	浑浊度	肉眼可见物	pH	总硬度 (以 CaCO ₃)	溶解性 总固体	硫酸盐	氯化物	钠	综合评价 结果
1	07N	北庭镇	I	I	I	I	I	II	II	II	II	I	II
2	61N	北庭镇	I	I	I	I	I	II	II	III	II	I	III
3	68N	北庭镇	I	I	I	I	I	IV	IV	V	II	II	V
4	102N	北庭镇	I	I	I	I	I	III	II	III	II	I	III
5	120N	北庭镇	I	I	I	I	I	III	III	III	II	I	III
6	1000G	北庭镇	I	I	I	I	I	III	III	IV	II	II	IV
7	89N	二工镇	I	I	I	I	I	II	II	III	II	I	III
8	735N	二工镇	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	II
9	768N	二工镇	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	II
10	96N	二工镇	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I	II
11	213N	老台乡	I	I	I	I	I	II	III	III	II	II	III
12	280N	老台乡	I	I	I	I	I	III	III	IV	II	I	IV
13	337N	老台乡	I	I	I	I	I	II	III	III	I	II	III
14	350N	老台乡	I	I	I	I	I	I	II	II	I	I	II
15	359N	老台乡	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I	II
16	456N	老台乡	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I	II
17	244N	老台乡	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	II
18	301N	老台乡	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I	II
19	429N	三台镇	I	I	I	I	I	II	II	III	I	I	III
20	527N	三台镇	I	I	I	I	I	III	III	IV	III	I	IV
21	411N	三台镇	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I	II
22	452N	三台镇	I	I	I	I	I	V	IV	V	II	II	V
23	790N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	III	II	II	I	III
24	795N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	III	III	II	II	I	III
25	827N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	II	II	II	I	II
26	850N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	III	III	II	I	III
27	879N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	II	II	II	I	II

28	914N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	IV	III	IV	IV	I	IV
29	942N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	III	III	I	I	III
30	494N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I	II
31	894N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	II	III	II	I	III
32	1077G	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	III	III	III	II	I	III
33	859N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	II
34	916N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	II	II	II	I	II
35	858N	庆阳湖乡	I	I	I	I	I	II	III	III	II	I	III

5.5.2 地下水水质适用性评价

5.5.2.1 生活饮用水水质

依据《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)对评价区 35 组地下水生活饮用水水质适宜性进行评价,评价指标选用色(铂钴色度单位)、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以 CaCO_3 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠,共计 10 项。

吉木萨尔县 35 组地下水样中,水质不符合生活饮用水标准的有 6 组,占比为 17.1%,主要分布于评价区西北部的三台镇和东北部的北庭镇,剩余均符合生活饮用水标准,占比为 82.9%。主要超标指标为总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物等,超标率分别为 8.6%、17.1%、5.7%和 2.9%。因此,综合评价为西部上游区水质较好,适宜作为生活用水水源;北部平原区地下水水质较差,不适宜作为生活用水水源,需处理后方可饮用。

吉木萨尔县平原区地下水质量评价一览表

表 5.5-4

单位: mg/L

编号	机井编号	乡镇	色(度)	嗅和味	浑浊度	肉眼可见物	pH	总硬度 (以 CaCO ₃)	溶解性 总固体	硫酸盐	氯化物	钠	综合评价 结果
1	07N	北庭镇	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	61N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	68N		√	√	√	√	√	×	×	×	√	√	×
4	102N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	120N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6	1000G		√	√	√	√	√	√	√	×	√	√	×
7	89N	二工镇	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8	735N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9	768N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	96N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11	213N	老台乡	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	280N		√	√	√	√	√	√	√	×	√	√	×
13	337N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	350N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
15	359N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	456N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
17	244N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
18	301N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
19	429N	三台镇	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
20	527N		√	√	√	√	√	√	√	×	√	√	×
21	411N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
22	452N		√	√	√	√	√	×	×	×	√	√	×
23	790N	庆阳湖乡	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
24	795N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
25	827N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
26	850N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
27	879N		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
28	914N		√	√	√	√	√	×	√	×	×	√	×

29	942N	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
30	494N	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
31	894N	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
32	1077G	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
33	859N	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
34	916N	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
35	858N	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

注：“√”表示符合生活饮用水卫生标准，“×”表示不符合生活饮用水卫生标准。

5.5.2.2 农田灌溉用水评价

农业灌溉用水主要利用“灌溉系数法”、“纳吸附比法”和“矿化度法”等方法进行分析评价，本次评价主要应用矿化度法评价。

(1) 灌溉系数法

灌溉系数法是前苏联学者提出的灌溉水质评价方法，根据对四十种普通作物最大危害及纳盐对作物的相对危害性的实验推导出来的，曾得到广泛地应用。所谓灌溉系数(Ka)是指以英寸表示的水层厚度，该水层蒸发后，所剩余的盐量能使土壤累计盐分达到作物难以忍受的程度。其评价标准见表 5.5-5。

地下水灌溉系数 (Ka) 法评价统计表

表 5.5-5

水的化学类型	钠盐存在形式	灌溉系数计算式	用 K_a 进行灌溉水质评价
$Na^+ < Cl^-$	NaCl	$K_a = \frac{288}{5Cl^-}$	$K_a < 1.2$ ，不宜用于灌溉； $K_a = 1.2 \sim 5.9$ ，不太适用的水，要加强排水才能防止土壤积盐； $K_a = 6 \sim 18$ ，适用的水，排水条件不良时要防止土壤逐年积盐； $K_a > 18$ ，水质良好，完全适用于灌溉，不需专门排水
$Cl^- < Na^+ < (Cl^- + SO_4^{2-})$	NaCl 和 Na_2SO_4	$K_a = \frac{288}{Na^+ + 4Cl^-}$	
$Na^+ > (Cl^- + SO_4^{2-})$	NaCl 和 Na_2SO_4 和 Na_2CO_3	$K_a = \frac{288}{10Na^+ - 5Cl^- - 9SO_4^{2-}}$	

注：表中离子的计算单位为毫克当量/升(meq/L)。

由地下水灌溉系数(Ka)评价结果和灌溉系数分区图可以看出，评价区地下水水质良好、适用的水分别占 82.9%和 17.1%，表明评价区地下水中大部分区域适用于灌溉，大部分为水质良好，完全适用于灌溉；全县地下水化学成分具有明显的规律性，大致由山前到沙漠边缘可分为三个带：

(1) 好水：分布在山前的冲、洪积扇一带，地下水灌溉系数(Ka)大于 18，完全适用于灌溉。

(2) 适用的水：分布在溢出带北部，为地形平缓的冲积平原，地下水灌溉系数(Ka)在 6~18 之间，适用灌溉。

(3) 不太适用的水：以氯化物型为主的高矿化度潜水带分布在近沙漠边缘，地下水灌溉系数(Ka)在 1.2~6.0 之间，可以用于灌溉。地下水灌溉系数分区图见图 5.5-3。

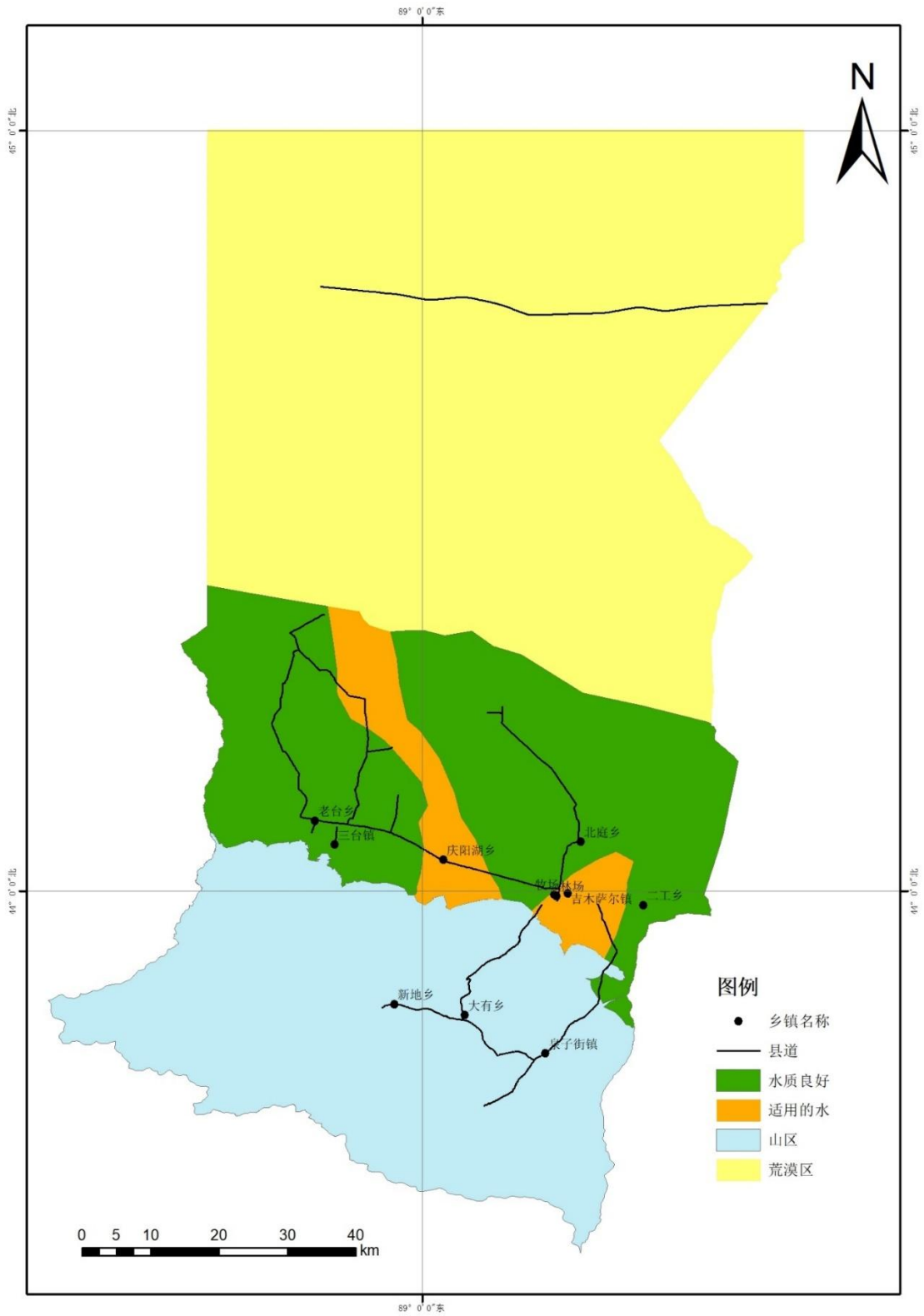


图5.5-3 地下水灌溉系数(Ka)分区图

(2) 钠吸附比法

钠吸附比 SAR 是一项交换性钠对土壤物理条件影响程度的指标，也作为钠害(碱害)指标。如果用高钠质水灌溉，土壤就会从水中吸附 Na^+ 离子。交换性钠离子积累到有害水平时，便会产生钠害，即土壤被碱化。

土壤溶液的渗透性增大，影响农作物根系吸收水分和养分，造成植物“生理干旱”和“生理饥饿”。土壤的胶体部分含有较多的交换性钠，妨碍土壤胶体凝聚，影响土壤结构生成，使土壤湿时泥泞，干时板结，耕作性和透气性变差，抑制土壤微生物活动，减低营养元素的有效性，危害农作物生长，造成减产。因此，对农田灌溉水质评价时，在要求总矿化度符合标准的范围内，对钠离子的浓度也要有一定的限量标准。其计算方法为：

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{(Ca^{2+} + Mg^{2+})/2}} \quad (\text{离子浓度单位: meq/L})$$

钠吸附比法是评价灌溉水质广泛使用的一种方法，其评价标准见表

地下水钠吸附比(SAR)值评价标准表

表 5.5-6

钠吸附比值	水质类型	评价
> 20	高钠质水	有害
20 ~ 8	中钠质水	边缘或临界值
< 8	低钠质水	安全、无害

按照地下水钠吸附比值统计分析结果可以看出，吉木萨尔县农业灌溉地下水中，主要分布的农业灌溉用水全部为安全无害的水。地下水钠吸附比(SAR)分区图见图 5.5-4。

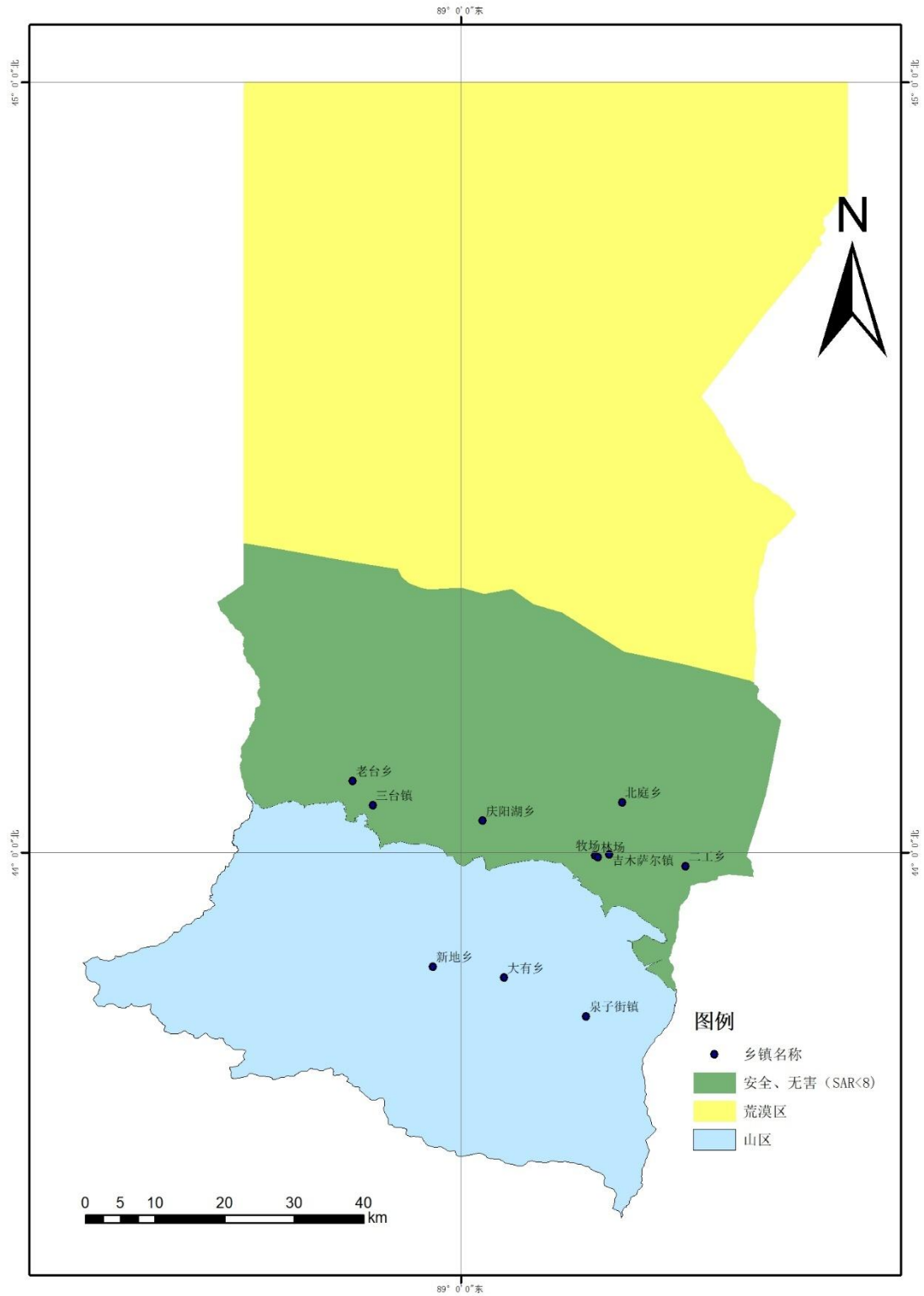


图5.8-4 地下水钠吸附比(SAR)分区图

(3) 盐度、碱度、矿化度综合评价

该评价标准通过盐度、碱度、矿化度进行评价，将灌溉水质对农作物和土壤的危害分为四种类型见下表。

地下水矿化度评价标准表

表 5.5-7

危害类型及其表示方法		水质类型			
		淡水	中等盐碱水	盐碱水	重盐碱水
		水质评价指标			
盐害	碱度为 0 时盐度	<15	15 ~ 25	25 ~ 40	>40
碱害	盐度小于 10 时碱度	<4	4 ~ 8	8 ~ 12	>12
综合危害	矿化度 (mg/L)	< 2000	2000 ~ 3000	3000 ~ 4000	> 4000
灌溉水质评价		长期灌溉对主要农作物无不良影响，还能把盐碱地改造成好地。	如果灌溉不当，长期灌溉对主要农作物有影响，但合理灌溉可避免这种影响。	如果灌溉不当，易产生土壤盐渍化，不利于农作物生长，如方法得当，对作物生长影响不大。	灌溉后迅速盐碱化，对农作物影响很大，即使特别干旱时，也尽量避免大量灌溉。

通过盐度、碱度、矿化度综合评价分析结果可知，吉木萨尔县农业灌溉地下水中，淡水、盐碱水和中等盐碱水分别占 88.6%、2.9%和 8.6%，表明评价区农业灌溉地下水中主要分布淡水，其次为中等盐碱水，部分为盐碱水，其中，中等盐碱水主要分布于评价区北庭镇、三台镇、庆阳湖乡一带；盐碱水分布在评价区西北部的三台镇一带。评价标准表见表 5.5-8。

地下水矿化度评价标准表

表 5.5-8

机井 编号	乡镇	灌溉系数法评价		钠吸附法评价		盐度、碱度、矿化度综合评价			
		灌溉 系数 Ka	评价结果	钠吸附比 SAR	评价 结果	盐度 (mmol/L)	碱度 (mmol/L)	矿化度 (g/L)	评价结果
07N	北 庭 镇	19.12	水质良好	2.06	对农业灌 溉安全、 无害	3.07	-0.67	0.48	淡水
61N		27.44	水质良好	1.77		2.76	0.87	0.55	淡水
68N		14.35	适用的水	2.39		5.76	2.69	1.24	淡水
102N		29.31	水质良好	1.43		2.48	-1.04	0.52	淡水
120N		24.91	水质良好	1.41		2.66	0.20	0.67	淡水
1000G		18.46	水质良好	2.96		5.82	4.36	1.05	中等水
89N	二 工 镇	24.52	水质良好	1.91	对农业灌 溉安全、 无害	2.84	1.41	0.55	淡水
735N		79.55	水质良好	0.86		1.03	0.14	0.26	淡水
768N		66.29	水质良好	0.77		0.94	0.20	0.28	淡水
96N		44.58	水质良好	1.10		1.68	0.32	0.44	淡水
213N	老 台 乡	19.16	水质良好	2.95	对农业灌 溉安全、 无害	4.58	2.75	0.69	淡水
280N		18.05	水质良好	2.42		4.35	2.17	0.78	淡水
337N		31.22	水质良好	2.95		3.56	3.47	0.69	淡水
350N		56.09	水质良好	1.39		1.57	2.99	0.47	淡水
359N		45.60	水质良好	0.57		0.81	3.78	0.59	淡水
456N		54.08	水质良好	0.82		1.07	3.88	0.53	淡水
244N		42.53	水质良好	0.92		1.24	-0.52	0.33	淡水
301N		42.96	水质良好	1.25		1.67	0.29	0.36	淡水
429N	三 台 镇	46.02	水质良好	0.90	对农业灌 溉安全、 无害	1.18	5.58	0.64	中等水
527N		12.67	适用的水	0.70		1.40	9.14	1.28	盐碱水
411N		64.15	水质良好	0.88		1.24	0.56	0.39	淡水
452N		20.56	水质良好	1.87		5.09	3.42	1.43	淡水
790N	庆 阳 湖 乡	16.09	适用的水	1.07	对农业灌 溉安全、 无害	1.79	3.38	0.82	淡水
795N		22.01	水质良好	0.57		1.03	3.77	0.82	淡水
827N		33.19	水质良好	0.37		0.51	3.98	0.62	淡水
850N		28.36	水质良好	0.56		0.89	4.38	0.71	中等水
879N		35.03	水质良好	0.54		0.81	2.00	0.52	淡水
914N		6.27	适用的水	1.03		2.63	-5.33	0.97	淡水
942N		36.52	水质良好	1.02		2.86	-10.51	0.65	淡水
494N		45.81	水质良好	0.44		0.59	2.90	0.49	淡水
894N		30.94	水质良好	1.17		1.96	0.37	0.53	淡水
1077G		14.46	适用的水	2.29		4.05	0.87	0.74	淡水
859N		48.70	水质良好	1.70		1.60	0.99	0.31	淡水
916N		17.84	适用的水	1.71		2.90	-0.96	0.54	淡水
858N		25.45	水质良好	1.88		3.21	0.85	0.61	淡水

6 地下水功能区划分

6.1 基本规定

6.1.1 功能区划分的技术原则

(1) 地下水功能区划分按照流域水文地质单元，以县级行政区的界线进行分割，作为地下水功能区的基本单元；

(2) 某一区域地下水有多种使用功能时，统筹考虑地下水资源及其开发利用状况、区域生态与环境保护目标要求，合理确定其主导功能，以主导功能划分地下水功能区，同时考虑其它功能的要求，不同地下水功能区之间不能重叠；

(3) 地下水功能区划分充分利用地下水资源调查评价及已有规划成果，应与水资源利用规划阶段的相关工作衔接协调，同时要与超采区划定成果衔接。

6.1.2 划分依据

(1) 《全国水资源综合规划技术大纲及技术细则》，水利部水利水电规划设计总院，2002年8月；

(2) 《关于开展全国地下水功能区划定工作的通知》(水资源(2005)386号)；

(3) 《全国水资源综合规划地下水开发利用与保护规划地下水功能区划分技术大纲》(水利部水资源司，2005年8月)；

(4) 《全国水资源综合规划地下水开发利用与保护规划地下水功能区划分技术大纲》补充说明(水总研(2007)465号)；

(5) 《新疆地下水功能区划分技术细则》(新疆水文水资源，2005年11月)；

(6) 《新疆维吾尔自治区地下水功能区划分报告》(新疆水文水资源局，2007年12月)；

(7) 《新疆地下水资源利用与保护规划》(新疆水文水资源局，新疆农业大学，2021年3月)。

6.1.3 功能区划分方法

为便于流域机构和规划区水行政主管部门对地下水资源分级进行管理和监

督，根据区域地下水自然资源属性、生态与环境属性、经济社会属性和规划期水资源配置对地下水开发利用的需求以及生态与环境保护的目标要求，地下水功能区按两级划分。

地下水一级功能区划分为开发区、保护区、保留区 3 类，主要协调经济社会发展用水和生态与环境保护的关系，体现国家对地下水资源合理开发利用和保护的总体部署。

在地下水一级功能区的框架内，根据地下水资源的主导功能，划分为 8 类地下水二级功能区，其中，开发区划分为集中式供水水源区和分散式开发利用区，保护区划分为生态脆弱区、地质灾害易发区和地下水水源、涵养区，保留区划分为不宜开采区、储备区和应急水源区(见表 6.1-1)，地下水二级功能区主要协调地区之间、用水部门之间和不同地下水功能之间的关系。

地下水功能区划分体系

表 6.1-1

地下水一级功能区		地下水二级功能区	
名称	代码	名称	代码
开发区	1	集中式供水水源区	P
		分散式开发利用区	Q
保护区	2	生态脆弱区	R
		地质灾害易发区	S
		地下水水源涵养区	T
保留区	3	不宜开采区	U
		储备区	V
		应急水源区	W

地下水功能区划分的主要依据条件包括：地下水补给条件、含水层富水性及开采条件、地下水水质状况、生态环境系统类型及其保护的目标要求、地下水开发利用现状、区域水资源配置对地下水开发利用的需求、规划区对地下水资源合理利用及保护的总体部署等。

6.1.3.1 开发区

开发区应同时满足以下条件：

- ①补给条件良好，多年平均地下水可开采量模数不小于 2 万 $\text{m}^3/\text{a}\cdot\text{km}^2$ ；
- ②地下水赋存及开采条件良好，单井出水量不小于 $10\text{m}^3/\text{h}$ ；
- ③地下水矿化度不大于 3g/L ；
- ④地下水水质能够满足相应用水户的水质要求；

⑤多年平均采补平衡条件下，一定规模的地下水开发利用不引起生态与环境问题；

按地下水开采方式，地下水资源量、开采强度、供水潜力和水质等条件，开发区划分为集中式供水水源区和分散式开发利用区 2 类二级功能区。

(1) 集中式供水水源区

满足以下条件，划分为集中式供水水源区：

①地下水可开采量模数不小于 10 万 $\text{m}^3/\text{a}\cdot\text{km}^2$ ；

②原技术文件提出单井出水量不小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，按吉木萨尔县水文地质条件，本规划提出单井出水量不小于 $80\text{m}^3/\text{h}$ ；

③含有生活用水的集中式供水水源区，地下水矿化度不大于 $1\text{g}/\text{L}$ ，地下水现状水质不低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)规定的 III 类水的标准值或经治理后水质不低于 III 类水的标准值；

④日供水量不小于 1 万 m^3 的地下水集中式供水水源地。

⑤根据地下水供水量和地下水可开采量模数划定集中式供水水源区的范围，以地下水汇水漏斗的外包线确定。

(2) 分散式开发利用区

开发区中除集中式供水水源区外的其余部分划分为分散式开发利用区。

一般应布置在冲洪积平原中上部的灌区范围内，这一区域是冲洪积平原区的主要绿洲和农业生产区，地下水埋深较小，径流条件尚好，潜水与承压水联系比较密切，承压水顶托补给潜水含水层，使地下水位抬高，在养育灌区内天然植被的同时，也易造成土壤盐渍化。为此实施混合开采，可起到调节农业用水，且有利于预防与改良土壤盐渍化和提高水资源的利用效率。

6.1.3.2 保护区

保护区划分为生态脆弱区、地质灾害易发区和地下水水源涵养区 3 类二级功能区，对于面积较小的地下水二级功能区，可考虑与其它地下水功能区合并。地下水二级功能区划分主要依据如下。

(1) 生态脆弱区

符合下列条件之一的区域，划分为生态脆弱区：

①国际重要湿地、国家重要湿地和有重要生态保护意义的湿地；

②国家级和省级自然保护区的核心区和缓冲区；

③干旱半干旱地区天然绿洲及其边缘地区、有重要生态意义的绿洲廊道。

④湿地与自然保护区的核心区或缓冲区面积有重叠时，取湿地与自然保护区核心区或缓冲区边界线的外包线作为该生态脆弱区的范围。

⑤从收集的湿地与自然保护区的有关资料，用国家和省级湿地与自然保护区的缓冲区的外包线确定为生态脆弱区。

⑥绿洲与沙漠过渡带，含水层条件差，地下水主要来自侧向径流补给，承压含水层补给微弱而缓慢，并以顶托形式补给潜水，形成天然植被的主要供水水源，为保护绿洲与沙漠过渡带的脆弱生态环境，把此带划分为生态脆弱区，进行严格保护。

(2) 地质灾害易发区

符合下列条件之一的区域，划分为地质灾害易发区：

①由于地下水开采而易引发咸水入侵的区域，以地下水咸水含水层的区域范围来确定咸水入侵范围；

②由于水文地质结构特性，地下水水质极易受到污染的区域。

(3) 地下水水源涵养区

符合下列条件之一的区域，划分为地下水水源涵养区：

①观赏性名泉或有重要生态保护意义泉水的泉域；

②有重要开发利用意义的泉水的补给区域；

③有重要生态意义且必须保证一定的生态基流的河流河段。

6.1.3.3 保留区

保留区划分为不宜开采区、储备区和应急水源区 3 类二级功能区。对于面积较小的地下水二级功能区，可考虑与其它功能区合并、地下水二级功能区主要划分依据如下：

(1) 不宜开采区

符合下列条件之一区域，划分为不宜开采区：

①自然植被覆盖区，开发后易引起生态环境恶化；

②单井出水量小于 $10\text{m}^3/\text{h}$ ；

③地下水矿化度大于 3g/L ；

④地下水中有有害物质超标导致地下水使用功能丧失的区域。

(2) 储备区

符合下列条件之一的区域，划分为储备区：

①地下水赋存和开采条件较好，当前及规划期内人类活动很少、尚无或仅有小规模地下水开采的区域；

②地下水赋存和开采条件较好，当前及规划期内，当地地表水能够满足用水的需求，无需开采地下水的区域；

③冲洪积扇上部，河流出山口后为地表水散失区，即地下水的主要形成区。该区含水层颗粒粗，水循环条件好(渗透系数 $>10\text{m/d}$ ，单井出水量 $>5000\text{m}^3/\text{d}$)但地下水埋深大($>60\text{m}$)提水成本高，主要用于生活供水。该区地下水，又是扇缘溢出带和冲洪积平原区的地下水主要补给源，故开采总量要加以控制。

(3) 应急水源区

指地下水赋存、开采及水质条件较好，一般情况禁止开采，仅在突发事件或特殊干旱时期应急供水的区域。

应急水源是指具备应急供水水源和水量，水质符合要求；具备替代和置换应急饮用水的条件，可为保证应急供饮用水而挤占其他用水；工程距离城市相对较近，方便取水，工程措施是应急性质的。

6.2 地下水功能区划分

6.2.1 开发区

(1) 集中式供水水源区

根据收集资料和划分条件复核，吉木萨尔县无地下水集中开发区，因此本次不进行集中式供水水源区的划分。

(2) 分散式开发利用区

天然生态植被的生存主要靠地下水，地下水是防止土地沙化、保持绿洲稳定的基本因素，在开发利用地下水过程中要尽量减少对水土环境的破坏，避免因过度开采导致的区域地下水水位持续下降，出现植被衰退、土地沙化等生态环境恶化现象。同时应科学管理、合理灌溉，避免造成局部地下水位过高，形

成土壤次生盐渍化。

因此，在划分分散式开发利用区时，主要考虑三个因素：

①尽量减少对天然植被的破坏。地下水分散式开发利用区主要分布在平原灌区内部。为了避免地下水位下降而影响灌区周边天然植被，灌区外围的边缘地带不宜开采地下水，这一带划为生态脆弱区。

②地下水水质。区域(包括灌区内部)地下水水质良好

③开采条件。吉木萨尔县单井出水量都能够满足《技术大纲》规定的“单井出水量不小于 10m³/h”的单井出水量要求。

地下水分散式开发利用区分布相对较广，主要分布于县域绿洲区的大部分区域（见表 6.2-2），分散式开发利用区面积 2088.5km²。

吉木萨尔县分散式开发利用区划分表

表 6.2-2

单位：km²

序号	名称	所在乡镇	面积
1	吉木萨尔县分散式开发利用区	老台乡、三台镇、庆阳湖乡、吉木萨尔镇、二工镇、北庭镇、红旗农场	2088.5

6.2.2 保护区

(1) 生态脆弱区

按照《技术大纲》规定，国际重要湿地、国家重要湿地和有重要生态保护意义的湿地，国家级和省级自然保护区的核心区和缓冲区，干旱半干旱地区天然绿洲及其边缘地区、有重要生态意义的绿洲廊道的区域，划分为生态脆弱区。

吉木萨尔县生态脆弱区分为两类，一类是湿地保护区，另一类是绿洲生态脆弱区。

新疆吉木萨尔县北庭国家湿地公园，2019年12月25日通过国家林业和草原局2019年试点国家湿地公园验收，正式成为“国家湿地公园”。公园规化总面积1492公顷，主要建设地点位于吉木萨尔县包括东大龙口水系—北庭故城护城河东西河坝区域。因此将湿地公园划为生态脆弱区，总面积14.9km²。

绿洲生态脆弱区为灌区外围的边缘地带、天然绿洲及其边缘地区，以荒漠区向灌区内部延伸1~3km作为生态脆弱区的边界。结合实地调查，吉木萨尔县可划出1个连片的生态脆弱区，划分依据主要为该片区处于荒漠区与绿洲区

的边缘地带，位于吉木萨尔县北部绿洲灌区边缘，面积约 205.1km²。新疆古尔班通古特荒漠区卡拉麦里山有蹄类自然保护区，主要保护珍稀动物资源及其生境。因此将自然保护区划为生态脆弱区，位于吉木萨尔县荒漠区北部，总面积 2042km²。详见表 6.2-3。

吉木萨尔县地下水生态脆弱区划分表

表 6.2-3 单位: km²

序号	名称	所在乡镇	面积
1	新疆吉木萨尔北庭国家湿地公园	北庭镇	14.9
2	吉木萨尔县北部荒漠与绿洲区的边缘生态脆弱区	老台乡、三台镇、红旗农场	205.1
3	卡拉麦里有蹄类自然保护区生态脆弱区	五彩湾镇	1822
合计			2042

(2) 地质灾害易发区

吉木萨尔县尚无符合《技术大纲》规定划分地质灾害易发区的条件，因此暂不划定地质灾害易发区。

(3) 地下水水源涵养区

依据《全国水资源综合规划地下水开发利用与保护规划地下水功能区划分技术大纲》补充说明，第 2 页，“除局部有开发利用功能或易发生地质灾害地区外，山丘区（包括山丘区内的自然保护区）原则上宜划分为地下水水源涵养区”。因此，需把所有山丘区及生态基流的河流或河段的滨河地区划分为地下水涵养区。

由此，将吉木萨尔县南部的低山丘陵及山区自然保护区划分为地下水水源涵养区，总面积 1639.6km²，见表 6.2-4。

吉木萨尔县地下水水源涵养区划分表

表 6.2-4 单位: km²

序号	名称	所在乡镇	分布位置	面积
1	吉木萨尔县南部山区地下水水源涵养区	老台乡、三台镇、庆阳湖乡、新地乡、大有镇、泉子街	吉木萨尔县南部山区	1639.6
合计				1639.6

6.2.3 保留区

(1) 不宜开采区

不宜开采区指由于地下水开采条件差或水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差的区域。地下水不宜开采区主要有以下几类：

①荒漠区及荒漠区外围，地下水补给微弱，水质差。

②地下水矿化度大于 3g/l 的区域，主要分布于下游冲积平原及荒漠区。

③绿洲与绿洲之间的区域。下游没有灌区的绿洲与绿洲之间的区域，地表水系不发育，地下水补给微弱，虽然有一定的储量，但是不能够维持长期或大量开采，应划分为不宜开采区。

结合矿化度分区图、遥感解译的生态地貌分布图，吉木萨尔县可划出 1 个连片的不宜开采区，划分依据主要为该片区处于吉木萨尔县北部荒漠区，地下水补给微弱，水质差，命名为吉木萨尔县北部荒漠不宜开采区，面积 2140km²，详见表 6.2-5。

吉木萨尔县地下水不宜开采区划分表

表 6.2-5

单位：km²

序号	名称	所在乡镇	分布位置	面积
1	吉木萨尔县北部荒漠不宜开采区	五彩湾镇、红旗农场	老台乡、红旗农场北部荒漠区，五彩湾镇西部、南部	2140
合计				2140

(2) 储备区

根据吉木萨尔县地下水的赋存条件，新地乡、大有镇、泉子街山间断陷盆地第四系沉积发育较好，形成了地下水的良好储存空间和运移通道，第四系松散堆积物厚度大，粒径粗，地表坡度大，透水性强，径流条件好，地下水量大、水质佳，直接承受山区降水及大量的地表径流及沟谷潜流的补给。地下水赋存和开采条件较好，含水层颗粒粗，当前区内地下水开采量较少。综上，可将吉木萨尔县山间断陷盆地划为地下水储备区。因此，吉木萨尔县可划分地下水储备区 1 处，面积约 221.8km²（见表 6.2-6）。

吉木萨尔县地下水储备区划分表

表 6.2-6

单位：km²

序号	名称	所在乡镇	分布位置	面积
1	吉木萨尔县南部山区地下水储备区	新地乡、大有镇、泉子街	吉木萨尔县南部山间段陷盆地	221.8
合计				221.8

(3) 应急水源区

根据本次调查及收集水源地规划资料，吉木萨尔县应急水源区的位置为符合水量水质要求的吉木萨尔县第二水源地区域，作为应急水源区，面积约13km²。

吉木萨尔县地下水功能区划分结果一览见表 6.2-7、图 6.2-8。

吉木萨尔县地下水功能区划定统计表

表 6.2-7

单位：km²

行政区	地下水一级功能区			地下水二级功能区				
	名称	代码	面积	名称	代码	面积	占比	
吉木萨尔县	开发区	1	2088.5	集中式供水水源区	P	0	0.00%	
				分散式开发利用区	Q	2088.5	25.64%	
	保护区	2	3681.6	生态脆弱区	R	2042	25.07%	
				地质灾害易发区	S	0	0.00%	
				地下水源涵养区	T	1639.6	20.13%	
	保留区	3	2374.8	不宜开采区	U	2140	26.27%	
				储备区	V	221.8	2.72%	
				应急水源区	W	13.0	0.16%	
	合计						8145	100.00%

7 地下水超采区划分

地下水超采区划定是有效保护地下水资源、遏制地下水超采现象加重(地下水水位下降幅度加大,超采区范围扩展)、改善和保护生态环境的前提,是地下水超采区治理的基础。

7.1 地下水超采区概念

地下水超采区是指某一范围内,在某一时期,地下水开采量超过了该范围内的地下水可开采量,造成地下水水位持续下降的区域;或指某一范围内,在某一时期,因开发利用地下水,引发了环境地质灾害或生态环境恶化现象的区域。

依据《地下水超采区评价导则》(GB/T34968-2017)符合下列条件之一的区域,应划为超采区:

- (1) 年均地下水开采系数大于 1.0;
- (2) 因地下水开采造成地下水水位呈持续下降趋势;
- (3) 因地下水开采引发了一定的生态地质环境问题。

7.2 超采区分类与分级

7.2.1 超采区分类

根据地下水赋存介质类型,将地下水超采区分为孔隙水超采区、裂隙水超采区和岩溶水超采区;

根据地下水更新难易及埋藏条件,将地下水超采区分为浅层地下水超采区和深层地下水超采区;

吉木萨尔县地下水开采层位均属孔隙水含水层(组),机电井多为农业灌溉井,凿井深度一般小于 150~200m。根据水文地质条件、现状地下水开采层位,吉木萨尔县地下水超采区属于浅层孔隙水超采区。

7.2.2 超采区分级

7.2.2.1 按超采严重程度分级

根据地下水超采区在评价期水位年均下降速率快慢、年均地下水开采系数大小、由于地下水开采引发的生态地质环境问题的严重程度,将地下水超采区分为严重超采区和一般超采区。

(1) 严重超采区划分标准

在地下水超采区中，符合下列条件之一的区域应划为严重超采区：

- ①年均地下水开采系数大于 1.3；
- ②浅层孔隙水水位年均下降速率大于 1.0m/a；
- ③因地下水开采，泉水流量年均衰减比率大于 0.05；
- ④因地下水开采引发了地面沉降，年均地面沉降速率大于 10mm/a；
- ⑤因地下水开采引发了地面塌陷，且 100km² 面积上的年均地面塌陷点多于 2 个，或坍塌岩土的体积大于 2m³ 的地面塌陷点年均多于 1 个；

(2) 一般超采区划分标准

地下水超采区内不符合严重超采区标准的区域划为一般超采区。

7.2.2.2 按超采面积大小分级

根据地下水超采区面积大小，将其分为特大型、大型、中型和小型超采区。

- ①面积大于或等于 5000km² 的超采区为特大型地下水超采区；
- ②面积大于或等于 1000km² 小于 5000km² 的超采区为大型地下水超采区；
- ③面积大于或等于 100km² 小于 1000km² 的超采区为中型地下水超采区；
- ④面积小于 100km² 的超采区为小型地下水超采区。

7.3 超采区划分范围

7.3.1 超采区划分范围

吉木萨尔县地下水超采区划定的范围为整个吉木萨尔县平原灌区，又分为东大龙口河灌区与西大龙口河灌区两部分，面积为 2319km²。

7.3.2 计算单元划分

水位动态法超采区初步划分时宜以水文地质单元作为计算单元。吉木萨尔县平原灌区处于东大龙口河流域、西大龙口河流域冲洪积平原，是一个完整的水文地质单元的一部分，因此不再细分小的水文地质单元，划分时有机结合乡镇、场的界线进行划定。

开采系数法超采区初步划分时以吉木萨尔县各乡镇作为计算单元计算，根据本次工作评价的可开采量作为基准，计算各乡镇的开采系数。

引发问题法超采区初步划分时以引发问题的区域作为计算单元，最后结合乡镇界线划分至乡镇。

7.4 水位动态法初步划分

7.4.1 划分标准

地下水水位动态法是以地下水水位(埋深)年均下降速率或累计降幅(或疏干率)为评判指标进行超采区划分的方法。规划区的地下水水位(埋深)是否持续下降，下降速率 $>1\text{m/a}$ 即为严重超采， $<1\text{m/a}$ 即为一般超采。

各监测站地下水水位年均变化速率可按下式计算：

$$v = \frac{H_1 - H_2}{\Delta t}$$

式中： v ——地下水水位年均变化速率(m/a)；

H_1 ——评价期初地下水水位(埋深 m)；

H_2 ——评价期末地下水水位(埋深 m)；

Δt ——评价期时间段长度(a)。

7.4.2 多年平均下降速率

经调查，截止至 2023 年末吉木萨尔县辖区内共建有 39 眼地下水动态监测站（含国家地下水监测站点 9 眼，简称国控点）。其中国控点与县市共用监测站点有 5 眼，独立国控点有 4 眼。吉木萨尔县目前正常可用的县属地下水监测井 32 眼，主要对浅层地下水进行监测。收集到吉木萨尔县 2013~2023 年地下水动态监测年报，通过资料大致了解吉木萨尔县平原灌区近 10 年地下水水位动态的总体情况。

从表 7.4-2 中可以看出，2013 年以后，32 眼监测孔中仅有 2 眼监测孔地下水水位表现为上升，占比 9.4%，上升速率 $0.07\sim 0.34\text{m/a}$ ；有 29 眼监测孔地下水水位表现为下降，占比 90.6%，下降速率 $0.01\sim 1.18\text{m/a}$ 。由此说明，2013 年以后，吉木萨尔县仅部分乡镇的局部地段（北庭镇后堡子村、老台乡羊坝村、柳树河子）地下水水位呈慢速上升状态，其余绝大部分乡镇的地下水水位呈慢速或中速下降，下降地区较上升地区的面积和幅度均大的多，因此，吉木萨尔县平原灌区地下水水位总体上处于慢速或中速下降状态。

吉木萨尔县监测井2013~2023年地下水位埋深多年变化速率统计表

表 7.4-2

年份/监测井	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	多年变幅 (m)	变化速率 (m/a)	评价
老台乡羊坝村	7	8.25	7.87	7.58	5.29	5.35	5.85	4.89	5.05	5.65	5.36	1.64	0.16	基本稳定
三台镇冯洛村	4.48	4.29	4.22	4.1	4.36	4.58	5.07	5.73	5.53	5.84	5.8	-1.32	-0.13	基本稳定
老台乡西地村		2.15			2.99	3.16	3.52	4.19	4.48	5.82	5.44	-3.29	-0.37	慢速下降
三台镇东地村	4.71	5.78	4.88	5.25	6.3	6.8	7.55	9.19	9.02	9.98	10.25	-5.54	-0.55	中速下降
庆阳湖乡西庆村	5.75	5.9	5.9	5.15	10.85	11.72	7.58	8.21	8.59	9.82	10.63	-4.88	-0.49	慢速下降
庆阳湖乡大东沟村	12.34			9.75	10.05	10.53	11.36	12.25	12.58	13.74	13.97	-1.63	-0.16	基本稳定
老台乡宋庄	59.23	60.3	59.37			64.8	66.39	67.77	68.81	70.17	71.01	-11.78	-1.18	快速下降
吉县石场沟		95.59	96.28	95.27	95.36	94.28	94	93.58	93		95.64	-0.05	-0.01	基本稳定
甜菜基地		49.55	49.32	48.97	49.95	48.71	48.29	48.43	48.44	50.13	50.89	-1.34	-0.15	基本稳定
双河沈家湖		45.29	50.36	49.36	49	49.56	50.34	50.69	51.18	53.3		-8.01	-1.01	快速下降
沙漠交汇处										9.51	9.83	-0.32	-0.16	基本稳定
三台下海湾	6.15	7.15	6.77	6.72	7.63	8.22	8.99	11.48	10.71	11.71	11.53	-5.38	-0.54	中速下降
庆阳湖大泉	8.56	10.23	9.93	9.53	9.55	10.34	11.32	12.56	13.12	14.99	15.38	-6.82	-0.68	中速下降
三台八家地	5.81	7.1	6.46	6.07	6.37	7.36	8.36	9.91	10.47	11.83		-6.02	-0.67	中速下降
老台大方庄子		4.83	4.73	7.74	4.76	3.6	4.72	5.13	4.97	6.41	5.76	-0.93	-0.10	基本稳定
老台大漠公司						48.77	49.2	49.66	49.9	51.14	52.32	-3.55	-0.71	慢速下降
双河沙场						77.14	77.73	78.53	78.93	80.88	81.99	-4.85	-0.97	中速下降
庆阳湖乡工梁村	38.46	40.87	40.43	38.57	38.67	40.61	41.99	43.56	44.84	47.08	47.51	-9.05	-0.91	中速下降
三台镇医院	30.05	31.92	31.24	29.5	28.1	30.24	31.81	34.16	35.09	38.52	38.06	-8.01	-0.80	中速下降
二工乡头宫村	25.41	26.65	26.84	26.6	24.27	24.01	24.04	24.75	25.25	27.31	28.98	-3.57	-0.36	慢速下降
北庭镇后堡子村	7.45	7.38	7.3	2.18	2.34	2.3	2.22	2.64	2.42	3.4	4.02	3.43	0.34	慢速上升
二工乡叶家湖村	13.42	16.81	17.3	11.89	12.53	13.53	13.6	14.81	15.59	17.64	18.3	-4.88	-0.49	慢速下降
二工地沟村				32.16	31.44	31	31.54	32.87	33.9		36.27	-4.11	-0.59	中速下降
北庭镇西上湖		4	3.9	4.04	4.43	4.43	4.21	4.35	4.32	4.71	7.97	-3.97	-0.44	慢速下降
柳树河子	31.13	31.99	31.22	30.03	30.25	29.22	29.71	30.84	30	30.45		0.68	0.08	基本稳定

二工大泉湖		22.95	23.38	23.14	22.81	22.16	22.29	23.53	24.16	25.34	26.7	-3.75	-0.42	慢速下降
北庭上暖泉村		15.05	14.37	13.7	14.21	13.46	13.79	14.49	14.67	16.18	17.13	-2.08	-0.23	基本稳定
百泉村					4.04	3.9	4.17	4.55	4.6	5.15	5.49	-1.45	-0.24	基本稳定
二工镇八户						57.34	53.24	54.21	54.56	56.81	58	-0.66	-0.13	基本稳定
北庭镇大敦西村	5.2	5.38	5.16	5.1	5.09	4.74	5.35	5.97	5.58	5.99	6.83	-1.63	-0.16	基本稳定
二工乡后勤农场	11.41	12.15	12.78	12.7	14.78	15.43	16.11	16.73	17.22	17.69	18.31	-6.9	-0.69	中速下降

注：正值为水位上升、负值为水位下降。

7.4.3 水位动态法初步划分

水位动态法超采区初步划分中，按照《全国地下水超采区划定技术大纲》，年均下降速率 0~1m/a，即可判定为一般超采区，年均下降速率 > 1m/a，则判定为严重超采区。

《全国地下水超采区划定技术大纲》中规定，应以不少于 10 年的资料数据进行超采区划定。历史地下水位埋深和 2023 年实测机井地下水位埋深对比，绝大部分平原灌区的地下水位都有所下降，平均下降速率-0.43m/a，因此吉木萨尔县各乡镇绝大部分平原灌区地下水位变化处于慢速下降的状态，90%以上监测井下降速率在-0.01~-0.82m/a 可划分为一般超采区。双河沈家湖、老台乡宋庄地下水位下降速率-1.01~-1.08m/a 可划分为严重超采区。

7.5 开采系数法初步划分

7.5.1 划分标准

地下水开采系数是指在同一范围内某时间段的地下水开采量、地下水可开采量两者的比值，称为该范围在该时间段的地下水开采系数。对于水位监测资料不能满足划分要求的地下水主要开采区，以水量法进行超采区划定。评价期内年均开采系数大于 1.3，则判定为严重超采；年均开采系数 1.0~1.3，则判定为一般超采；年均开采系数小于 1.0，则判定为未超采；

地下水开采系数可按下式计算：

$$k = \frac{Q_{\text{实采}}}{Q_{\text{开采}}}$$

式中：k——地下水开采系数（无因次）；

$Q_{\text{实采}}$ ——评价期内年均地下实际开采量（ 10^4m^3 ）；

$Q_{\text{可采}}$ ——多年平均地下水可开采量（ 10^4m^3 ）

根据本次对各行政区乡（镇）团场地下水可开采量计算成果、各乡镇多年地下水可利用量计算见表 7.5-1。

吉木萨尔县平原灌区地下水可利用量计算($M \leq 2g/L$)

表 7.5-1

评价区	①W _{总补给量}	②W _{不可侵占排泄量}	Ω	$W_1=0.9*①$	$W_2=①-\Omega*②$	$W_{可开采量}(M \leq 2g/L)$
西大龙口灌区	7188	2388	0.9	6469	5278	5278
东大龙口灌区	8164	4020	0.9	7347	4949	4949
吉木萨尔县	15352	6407	0.9	13817	10227	10227

吉木萨尔县各乡镇地下水可利用量分解

表 7.5-2

分区		地下水 资源量	富水性分级 ($m^3/h \cdot m$)	地下水 埋深(m)	可开 采 系数	地下水 可利用量
西大龙口 灌区	老台乡	2136	1~5; 5~10; >10	10~120	0.72	1745
	三台镇	1850	1~5; 5~10; >10	10~120	0.65	789
	庆阳湖乡	1761	1~5; 5~10;	3~120	0.73	1069
	红旗农场	722	5~10	10~30	0.74	548
东大龙口 灌区	二工镇	1461	>10	10~120	0.80	1411
	吉木萨尔镇	349	>10	10~100	0.78	295
	北庭镇	1121	>10	0~30	0.80	1053
	红旗农场	4249	1~5; 5~10; >10	0~50	0.77	3317
合计		13650			0.75	10227

7.5.2 开采系数法超采区初步划分

根据评价的各乡镇可利用量及多年平均实际开采量，计算出各乡镇开采系数，按照开采系数法超采区划分标准，开采系数大于 1.3 判定为严重超采；年均开采系数大于 1.0~1.3，判定为一般超采；年均开采系数小于 1.0，判定为未超采。

经过计算，吉木萨尔县现状年总体开采系数为 1.13，按开采系数划分属于一般超采，但以各乡、镇为评价单元进行开采系数计算时，吉木萨尔县老台乡、三台镇、庆阳湖乡、北庭镇、吉木萨尔镇、红旗农场开采系数为 1.02~1.21，属于地下水一般超采区；二工镇地下水开采系数为 1.30，属于地下水严重超采区。各乡镇开采系数计算及超采区初步判定见表 7.5-3。

吉木萨尔县开采系数计算及超采区初步判定

表 7.5-3

单位：万 m³

分区		地下水补给量	地下水可开采量	2023 年地下水实际开采量	地下水开采系数	说明
吉木萨尔县	老台乡	2720	1745	1755	1.01	一般超采区
	三台镇	1399	789	797	1.01	一般超采区
	庆阳湖乡	1605	1069	1097	1.03	一般超采区
	红旗农场	815	548	607	1.11	一般超采区
	二工镇	1968	1411	1674	1.19	一般超采区
	吉木萨尔镇	428	295	302	1.02	一般超采区
	北庭镇	1480	1053	1175	1.12	一般超采区
	红旗农场	4937	3317	3939	1.19	一般超采区
合计		15352	10227	11345	1.11	一般超采区

7.6 引发问题法初步划分

规划区目前没有地面沉降、地裂缝、地面塌陷等地质灾害监测数据，因此不能依此划定超采区。吉木萨尔县存在的主要生态环境问题是：灌区外围天然植被面积的减少、水体湿地范围的减少两项。但根据分析，地下水开发利用并非主要原因，具体分析详见 4.4 节。

本次收集到吉木萨尔县水厂地下水监测井(2013~2023 年)连续水质监测资料，选择硫酸盐、氯化物、总硬度三项指标进行分析吉木萨尔县水厂水源地地下水硫酸盐、氯化物、总硬度三项指标未发生明显波动，未出现明显的地下水水质类别下降的情况。

综上，规划区未发现因地下水开发利用而导致的生态环境地质问题，因此以引发问题法，吉木萨尔县不划定超采区。

7.7 超采区划定结果

从多年平均地下水水位动态上分析，吉木萨尔县大部分平原灌区可划为地下水一般超采区，其中 80%以上监测井下降速率在-0.01~-0.97m/a，可划分为一般超采区。老台乡宋庄、双河沈家湖地下水位多年平均下降速率-1.00~-1.18m/a 可划分为严重超采区。从现状年地下水监测井变幅来看，吉县石场沟、老台大漠公司、庆阳湖乡双河砂场、二工镇八户、二工乡头宫村、二工地沟村、二工大泉湖、北庭镇西上湖等监测井地下水位下降幅度均大于 1.0mm/a，可划分为严重超采区。

从开采系数上分析，吉木萨尔县总体为一般超采区。其中吉木萨尔县老台

乡、三台镇、庆阳湖乡、北庭镇、吉木萨尔镇、红旗农场属于地下水一般超采区，二工镇也属于地下水一般超采区。

根据以上三种方法划分结果，结合地下水功能区保护目标、地下水现状埋深、灌区机电井的分布，最终确定上述地区为地下水开采超采区。根据划定结果，地下水开采超采区的分布、面积及边界，吉木萨尔县划定老台乡、三台镇、庆阳湖乡、北庭镇、吉木萨尔镇、二工镇、红旗农场一般超采区，超采区面积为 2319km²。吉木萨尔县地下水开采超采区统计见表 7.7-1。

吉木萨尔县地下水超采区划定结果表

表 7.7-1

分类	面积(km ²)	序号	所在乡镇	面积(km ²)
一般超采区	2319	1	老台乡	441
		2	三台镇	276
		3	庆阳湖乡	237
		4	北庭镇	193
		5	吉木萨尔镇	60
		6	红旗农场	854
		7	二工镇	258
面积合计				2319

7.8 禁采区、限采区划分

7.8.1 划分标准

7.8.1.1 禁采区划分标准

根据《全国地下水超采区评价技术大纲》禁采区和限采区划分标准如下：

在地下水严重超采区内，下列区域应划为禁采区：

- (1) 城市管网覆盖并能满足供水要求的地区；
- (2) 具备其它替代水源条件的地区；
- (3) 发生了严重的生态与环境地质问题的区域；
- (4) 高速铁路等国家重点基础设施保护区、重要文物保护区；
- (5) 其它需要禁采的区域。

7.8.1.2 限采区划分标准

在地下水超采区内，除禁采区外的区域，全部划为地下水限采区。

7.8.2 禁采区、限采区划分

7.8.2.1 禁采区划分

吉木萨尔县考虑到地下水水位对天然植被的生长具有重要影响、沙漠边缘与绿洲过渡带地下水环境对保护吉木萨尔县绿洲和阻止沙漠区扩大具有重要的意义。因此本次规划将通过对地下水禁采区条件分析共划定出3个禁采区域，禁采区主要划定在吉木萨尔县高速公路两侧(42.3km²)、荒漠与绿洲区的过渡带(205.1km²)和吉木萨尔县北庭国家湿地公园(14.92km²)，吉木萨尔县千佛洞及地质公园(16.4km²)，禁采区总面积278.7km²。详见表7.8-1。

吉木萨尔县地下水禁采区划定结果表

表 7.8-1

序号	名称	所在乡镇	面积 (km ²)
1	北部沙漠边缘与绿洲过渡带	老台乡、农六师红旗农场	205.1
2	北庭镇国家湿地公园	北庭镇	14.92
3	吉木萨尔县千佛洞及地质公园	吉木萨尔镇、二工镇	16.4
4	大奇高速公路两侧	老台乡、三台乡、吉木萨尔镇、二工镇	42.3
禁采区面积合计			278.7

7.8.2.2 限采区划分

按照限采区划分标准，超采区内，除禁采区外的区域，全部划为地下水限采区，故全部地下水超采区划定为限采区。吉木萨尔县共划定限采区域：老台乡、三台镇、庆阳湖乡、红旗农场、吉木萨尔镇、北庭镇、二工镇等，限采区总面积为2038.9km²。吉木萨尔县限采区划定结果表见表7.8-2。

吉木萨尔县地下水限采区划定结果表

表 7.8-2

分区	面积小计 (km ²)	序号	所在乡镇	面积(km ²)
西大龙口灌区	948	1	老台乡	395.5
		2	三台镇	271.7
		3	庆阳湖乡	226.3
		4	红旗农场	54.7
东大龙口灌区	1092	5	北庭镇	178.1
		6	吉木萨尔镇	41.0
		7	二工镇	244.3
		8	红旗农场	628.5
限采区面积合计				2038.9

8 地下水资源保护

党的十九大报告指出，建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，功在当代，利在千秋，深刻揭示了推进生态文明建设的重大意义。习近平总书记也在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上强调，要把水资源作为最大的刚性约束，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，合理规划人口、城市和产业发展，坚定走绿色、可持续的高质量发展之路。

吉木萨尔县为解决农业生产供水不足，特别是“春旱”问题，经过三十多年的摸索，地下水资源开发利用的大格局已基本形成，机井开采地下水强有力地支撑着吉木萨尔县各业生产发展。但同时也存在一些水资源利用和保护方面的问题，如部分地区地下水位持续下降，部分地区地下水超量开采，部分地下水饮用水水源地水量和水质无法保证等等。因此，合理利用和保护地下水资源，防止地下水位继续下降、维持和保护好生态环境，保证人民群众的饮水质量和生存环境质量不受影响，避免或减轻因不合理利用地下水资源而可能产生的环境灾害，具有十分重要的意义。

按地下水资源的属性，地下水资源的保护包括水量保护、水位保护和水质保护三大部分。按地下水资源的主导功能，又划分不同的功能区；按地下水开采利用状况，又划定了超采区；另外还存在一些特殊重点区域（如与生态有关的湿地保护区、与饮水安全有关的饮用水水源区）；这些按照不同目的划分的区域均对地下水的水量、水位和水质有的不同的要求。本章地下水资源保护将从这些不同的区域出发，结合区域对地下水资源的要求，对水量、水位和水质提出保护目标和措施。

8.1 地下水功能区保护

以地下水功能区为基本单元，制订目标以使各功能区在规划期内能正常发挥其各项供水和生态环境功能时，应该达到的要求。保护指标包括地下水开采量、地下水位和地下水水质三类。

8.1.1 地下水资源量保护目标

为保证各功能区地下水资源量稳定，结合吉木萨尔县现行水资源管理政策，地下水开采量指标以“三条红线”控制指标为总指标，向下分解到各功能

区。由于“三条红线”控制指标量较地下水可开采量小，若按此控制指标开采，部分地区地下水排泄量减少，周边地下水位将会抬升，对于超采地区，地下水位将会得到恢复，但是对于地下水浅埋区，地下水位的上升可能造成次生盐渍化的环境问题。因此，为避免产生新的问题，建议规划年结合地下水位动态适时调整地下水开采量，即当水位恢复超过限值时，应在多方评估及符合三条红线规定范围内增加开采量，以降低或控制地下水位防止出现次生灾害，但是总开采量不应超过各区的可开采量

目前吉木萨尔县各乡镇均已完成全部机井的井电双控工程，正在逐步建立地下水动态监测站网。届时计量和监测体系完善时，通过一段时期的运行记录分析，可建立较为准确的水位—水量调控机制，即可通过水位的变化，适时动态调整地下水开采量指标。

根据科研工作者在新疆及西北地区的大量研究和实践表明，灌区地下水埋深应控制在4.0~6.0m时，小于4.0m土壤盐渍化发展将会十分活跃。因此，地下水位的上限宜保持在4.0m，即当地下水位上升至4.0m以内时，各乡镇应启动地下水开采量调控工作，应在多方评估及符合三条红线规定范围内加大地下水开采量，确保地下水位保持在合理范围，避免因地下水位过高对各业生产造成不利影响。

(1) 分散式开发利用区，地下水开采量指标首先按照“三条红线”用水指标分解到各功能区的指标进行控制。当按此控制指标开采，造成地下水位上升，可能引发次生盐渍化问题时，可适当加大地下水开采，但开采量不宜超出本区的地下水可开采量。

(2) 生态脆弱区，其所在区域生态脆弱，对地下水资源的依赖性较强，应控制开采，除用于少量的生活饮用水、消防应急用水、生态保护应急用水外，禁止其它用途开采地下水。

(3) 对于水源涵养区，其所在区域为地下水的主要补给区，应重点对水量、水质进行保护。其地下水开采量指标应以维持现状为主，规划年内不宜加大开采量。

(4) 对于不宜开采区，其所在区域地下水水质较差，其往往也多分布于冲洪积平原的中下部及远离河道的生态脆弱区域。地下水开采量指标以应逐步退

减，远期除用于少量的生活饮用水、消防应急用水、生态保护应急用水外，应禁止其它用途开采地下水。

(5) 地下水储备区，其所在区域地下水水质和水量能够满足用水要求，但往往水位埋深大，开采条件不佳。其地下水开采量指标应以维持现状为主。

(6) 应急水源区，其所在区域水质、水量、开采条件较好，目前主要为农灌区，镶嵌在分散式开发利用区周边，当突发情况发生时，可立即转变现有有机井用途来发挥作用。其地下水开采量指标原则上以《吉木萨尔县地区用水总量控制方案》地下水指标分解到应急水源区的水量指标为准，但突发情况下，应急使用时，为保护国家和人民利益，可不受水量指标限制。

8.1.2 地下水位保护目标

地下水位根据地下水功能区生态与环境保护目标的要求，在流域中上游依据历史数据，考虑水位下降期速率及下降年份反向制订；流域中下游，参考中科院在喀什地区噶尔河干流观测结果制订。我国学者采用阿维里扬诺夫公式、清华大学在叶尔羌河实验公式、新疆生地所在阿拉尔实验公式、新疆地矿局在群克实验公式，对比估算出塔里木河干流区乔、灌、草植被的单位面积地下水蒸散量，可参考利用在自然条件类似的规划区，计算冲积平原潜水无效蒸发量。

根据实验数据可知，如若保持规划区自然植被良好生存状态，乔木需要的潜水埋深3~6m，灌木2.5~6.0m，草地<4m。新疆地下水资源评价成果提出，潜水埋深在5.0m左右时，既可以维持植被生长，也能够大幅降低因潜水无效蒸发引起的土壤盐渍化程度。综合以上研究成果，规划区潜水埋深控制上限目标灌区确定为4~6m，灌区边缘2~3m。（根据中科院多年观测数据确定，见表8.1-1）。

塔里木河干流区乔、灌、草植被的单位面积蒸散发水量估算表

表 8.1-1

	植被类型和生长情况	地下水埋深范围 (m)	潜水蒸发
乔木	幼林和中龄林，盖度>0.1	1.0~3.0	3711.5
	近熟和成熟林，盖度>0.2	2.0~1.5	2313.8
	过熟林，盖度>0.2	3.0~6.0	497.3
	衰败和枯木林，盖度<0.1	4.0~8.0	392.1
灌木	灌丛，盖度>0.3	1.0~4.0	2343.8
	稀疏灌丛，盖度>0.1	2.5~6.0	497.3

	稀疏衰败灌丛, 盖度<0.1	1.0~10.3	392.1
草地	沼泽草地, 盖度 0.6	<1.0	10738.0
	草甸草地, 盖度>0.3	1~3.5	2343.8
	灌丛草地, 盖度>0.2	3.0~4.0	867.3
	稀疏退化草地, 盖度<0.1	>4.0	392.1

地下水保护区的地下水水源涵养区, 维持现状地下水位, 不持续下降为目标; 生态脆弱区(吉木萨尔县国家湿地公园)地下水位保护目标为1.0m, 当水位下降至1.0m以下时, 应采取措施, 防止继续下降, 最终以不引发湿地退化为目标。现状地下水开采超采区和绿洲灌区, 应制定措施保持或适当消减地下水开采量, 使地下水埋深维持在4~6m, 最终以绿洲面积不缩减为目标。

地下水保留区中储备区、不宜开采区、应急水源区地下水位以维持现状水位, 不持续下降为目标。其中应急水源区在应急使用的条件下, 地下水位指标不受上述控制。

8.1.3 地下水水质保护目标

地下水水质根据功能区主导功能的水质要求控制, 避免地下水水质恶化。吉木萨尔县总体来说, 地下水水质背景值较好, 各功能区水质保护目标应达到以下要求。

具有生活供水功能的集中式地下水供水水源地水源区应以《地下水质量标准》的现状III类为水质保护目标, 在划定集中式供水水源地上游和保护区内不得从事与生活供水无关的活动。

各乡镇分散式开发利用区Q、水源涵养区T, 现状水质优于III类水时, 应当以现状水质类别作为保护目标; 工业供水功能的区域, 现状水质优于IV类水时, 以现状水质作为保护目标; 地下水仅作为农田灌溉的区域, 现状水质或经治理后的水质要符合农田灌溉有关水质标准, 现状水质优于V类水时, 以现状水质作为保护目标。吉木萨尔县地下水功能区划定结果见表8.1-2。

吉木萨尔县平原区地下水功能区划定统计表

表 8.1-2

行政区	地下水一级功能区			地下水二级功能区			
	名称	代码	面积 (km ²)	名称	代码	面积 (km ²)	占比
吉木萨尔县	开发区	1	2088.5	集中式供水水源区	P	0	0.00%
				分散式开发利用区	Q	2088.5	25.64%
	保护区	2	3681.6	生态脆弱区	R	2042	25.07%
				地质灾害易发区	S	0	0.00%
				地下水源涵养区	T	1639.6	20.13%
	保留区	3	2374.8	不宜开采区	U	2140	26.27%
				储备区	V	221.8	2.72%
				应急水源区	W	13.0	0.16%
	合计						8145

根据吉木萨尔县地下水功能区的功能属性、水文地质特征、规划期水资源对地下水利用和保护的要求，结合地下水利用和保护中存在的问题等，确定地下水功能区具体保护目标见表8.1-3。

吉木萨尔县地下水功能区保护目标

表 8.1-2

一级功能区	二级功能区	地下水功能区						保护目标				
		名称	面积 (km ²)	地下水埋深(m)	矿化度 (g/l)	水质类别	地下水可开采量 (万 m ³ /a)	水质类别	地下水可开采量 (万 m ³ /a)		地下水位	
									2025 年	2030 年	2025 年	2030 年
开发利用区	集中式供水水源区	吉木萨尔县生活饮用集中式供水水源区										
	分散式开发利用区	吉木萨尔县分散式开发利用区	2088.5	3~100	<2	II~IV	8910	维持现状	9457	7356	不再下降	不得下降
保护区	生态脆弱区	吉木萨尔县生态脆弱区	2042	6~10	1~2	III~IV	350	III、IV	300	250	湿地保护区埋深小于 1m	
	地下水水源涵养区	吉木萨尔县地下水水源涵养区	1639.6	---	---	I~II	---	维持现状	---	---	维持现状	维持现状
保留区	不宜开采区	吉木萨尔县不宜开采区	2140	---	---	---	---	IV、V	---	---	绿洲与沙漠过渡带 4~6m, 其余维持现状	
	储备区	吉木萨尔县储备区	221.8	15~50	<1	I~II	---	维持现状	---	---	维持现状	维持现状
	应急水源区	吉木萨尔县应急水源区	13	70~150	<1	II~III	967	维持现状	967	967	维持现状, 不再下降	维持现状
合计			8145	---	---	---	10227	---	10724	8573	---	---

8.2 地下水功能区保护措施及建议

(1) 集中式供水水源区

无

(2) 分散式开发利用区

分散式开发利用区分布于吉木萨尔县的主要绿洲灌区，也是地下水开采强度大，水位持续下降，超采范围较大的区域，是地下水保护规划实施过程中需重点关注的区域之一，本次对分散式开发利用区提出以下保护措施：

①合理控制地下水的开采布局、密度，防止机电井井群集中开采，造成局部地下水水位持续下降，形成超采漏斗。对于现状已形成的开采格局，规划年在进行压减地下水时，优先考虑压减井位布局不合理的机电井，控制合理井间距在500~800m。

②各乡镇开采量指标上限不得大于评价的各乡镇地下水可开采量。以本次评价的各乡镇可开采量为准，规划年各乡镇地下水开采量不得超过本次评价的地下水可开采量。建议安装机电井开采量监控系统，所有机电井按照计量设施，严格控制地下水开采量。

③根据规划区水文地质特征、地下水开采现状及规划年“三条红线”地下水控制开采指标，吉木萨尔县现状已超出“三条红线”地下水控制开采指标。为严格落实最严格水资源管理制度，应禁止新建机电井用于农业灌溉，农业供水更新井的凿井深度应限制在150m以内。为保证凿井质量，应要求更新井由专业单位进行设计，设计经水行政主管部门审批后方可施工，施工时应有水文地质专业监理，完工后应当向水行政主管部门报备成井报告。

④分散式开发利用区多为农业灌溉区，为保护地下水水质不受污染威胁，应对每眼机电井井口设置保护设施及管网水防回流设施。井口保护设施用于保护井口周边化肥、农药、污水的流入。管网水防回流设施主要用于防止机电井停泵后由于负压，滴灌管道、管网内水回流至井内的情况发生。

⑤现状地下水监测站网监测层位大多是监测50m以内的潜水含水层，而规划区现状机电井的成井深度增加至80~200m，监测层位不对应。建议建立和完善规划区开发利用目标含水层地下水水位监测系统。

⑥当规划年用水总量按照水资源管理，“三条红线”控制指标实施以后，

由于“三条红线”（2030）年控制指标量8573万m³（含兵团），较地下水可开采量10227万m³控制指标小，若按此控制指标开采，部分地区地下水排泄量减少，周边地下水位将会抬升，对于超采地区，地下水位将会得到恢复，但是对于地下水浅埋区，地下水位的上升可能造成次生盐渍化的环境问题。因此，为避免产生新的问题，建议规划年结合地下水位动态适时调整地下水开采量，即当水位恢复超过限值时，应在多方评估及符合三条红线规定范围内增加开采量，以降低或控制地下水位防止出现次生灾害，但是总开采量不应超过各区的可开采量。

⑦生活饮用水源井需按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018），进行井口及保护区的保护，应按照国家规定设置饮用水水源地保护标志，并做相应的隔离防护工程。

⑧农业灌溉机井必须对井口加强防护措施，农药化肥及加压设备应与井口保持一定距离，切忌将加有化肥农药的水回灌入井中。同时对管井周围地面进行防渗漏或硬化处理，严禁将农药、化肥使用后的包装袋或药瓶遗弃在机井周围。

（3）生态脆弱区

生态脆弱区主要分布于绿洲灌区边缘和沙漠边缘过渡带，含水层条件差，地下水主要来自侧向径流补给，承压含水层补给微弱而缓慢，并以顶托形式补给潜水，形成天然植被的主要供水水源。

吉木萨尔县现状由于农业开发利用，灌区范围不断向外扩张，在灌区与荒漠区的过渡区域，已被开发为耕地，而耕地的水源为当地的地下水。过量的地下水开采，造成地下水位下降，将可能对天然植被的生长造成影响，为保护绿洲与沙漠过渡带的脆弱生态环境，应严格控制农业生产在该区域开采地下水，以确保地下水位埋深在4~6m之间，能够维持天然植被的生长，湿地、湖泊面积不再萎缩。

建议吉木萨尔县应结合当前的《用水总量控制方案》中的退地任务，逐步将此生态脆弱区范围内耕地退出，并关停与之配套的机井。生态脆弱区地下水除用于少量的生活饮用、消防应急用、生态保护应急外，宜禁止其它用途开采地下水。

（4）储备区

储备区以维持现状为主，除生活供水外，严格禁止新增机井。

(5) 地下水水源涵养区

水源涵养区以维持现状为主，除生活供水外，严格禁止新增机井。建议加强对地下水污染的防控，禁止涵养区内出现排放废水、废渣等造成水体污染的工业企业，如矿山冶炼等。

(6) 不宜开采区基本维持地下水现状。

(7) 应急水源区

充分认识应急饮用水安全直接关系到人民群众生命健康和社会和谐稳定大局，加强应急供水保障能力建设，县级人民政府应对应急水源区边界设置标志、科普宣传牌，取缔可能污染水源区的其它设施，制订应急供水保障措施。

8.2.1 地下水饮用水水源地保护规划

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》及《饮用水水源地保护区保护区划分技术规范》中对饮用地下水水源地保护的要求，进行饮用水地下水水源地保护区划分，并按照工程建设基本要求实施各级保护区防护工程，通过工程措施、非工程措施的实施，将饮用水水源地保护落到实处，加强饮用水地下水水源地的环境管理，确保饮用水安全。

8.2.1.1 地下水水源地保护区划定与复核

地下水饮用水水源保护区应根据水源所处的地理位置、地形地貌、水文地质条件、供水量、开采方式和污染源分布，结合当地标志性或永久性建筑，按照《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T338-2018)规定进行划定。

集中式饮用水水源保护区应划分一级保护区和二级保护区，必要时划分准保区。

单井保护区范围依据含水层介质类型，以单井井口为中心，依据经验值确定保护区半径的划分方法（见表8.2-1）。

潜水分布区饮用中小型水源保护区范围的经验值

表 8.2-1

介质类型	一级保护区半径 R (米)	二级保护区半径 R (米)
细砂	30	300
中砂	50	500
粗砂	100	1000

砾石	200	2000
卵石	500	5000

群井保护区范围根据单个水源井保护范围，当群井内单井之间的间距大于一级保护区半径的2倍时，可以分别对每口井进行一级保护区划分；井群内的井间距小于等于一级保护区半径的2倍时，则以外围井的外接多边形为边界，向外径向距离为一级保护区半径的多边形区域作为一级保护区。群井内单井之间的间距大于二级保护区半径的2倍时，可以分别对每口井进行二级保护区划分；群井内的井间距小于等于二级保护区半径的2倍时，则以外围井的外接多边形为边界，向外径向距离为二级保护区半径的多边形区域作为二级保护区。

新建饮用水水源应在选址确定后，初步确定水源保护区范围，待规划设计完成后，依据保护区划分规范和水源建设情况，最后确定水源保护区范围，按照《水污染防治法》、相关法规及规章要求，履行保护区划定方案报批程序。

8.2.1.2 饮用水水源地保护要求

地下水饮用水水源地的保护措施包括工程措施和非工程措施。

吉木萨尔县目前已进行了乡镇级饮用水水源地的保护。由于农村备用水源地（井）保护区划分工作未开展，建议应及时开展。首先对水源地基础情况开展调查评价，进行污染源调查及评估；其次，结合相关规范标准，合理划分饮用水水源地各级保护区；第三，结合水源地实际情况，分别制定违章建筑物整治工程水源保护区保护设施工程、生态恢复与建设工程、水量保护工程等工程措施和应急能力建设、预警监控体系建设、管理能力建设等非工程措施。通过以上各项工程措施及非工程措施，将饮用水水源地保护落到实处，全面保障饮水安全。

（1）水质要求

地下水型饮用水水源保护区水质各项指标应不低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

（2）地下水水源地一级、二级保护区规定

①地下水水源地一级保护区内禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管通过本区；禁止建设油库；禁止建设

墓地。

②地下水水源地二级保护区禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、食品、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的应限期转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田。化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。

③水源地准保护区内禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的存放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施。保护水源涵养林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源涵养林。

地下水水源各级保护区禁止利用渗坑、渗井等排放污水和其它有害废弃物；禁止利用透水层或废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、剧毒农药等；禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。

8.3 生态脆弱区(湿地)地下水保护

吉木萨尔县境内有国家级湿地公园1处，即新疆吉木萨尔县国家湿地公园，总面积1492hm²，其中湿地面积842.5公顷，湿地率56.5%。湿地类型包括河流湿地、沼泽湿地和人工湿地三个湿地类。永久性河流、季节性河流、泛洪平原湿地、草本沼泽、库塘湿地、输水干渠六个湿地型。

目前吉木萨尔县已经完成了《新疆吉木萨尔县国家湿地公园总体规划》（2014-2020），该规划中提出了湿地保护区具体的保护措施，本次结合规划目标，提出了湿地保护区的地下水保护措施。

8.3.1 湿地现状存在问题

湿地公园水环境主要存在的威胁包括：

（1）人为对水资源的不合理利用导致原有水环境改变。随着大规模的农业综合开发，地下水资源过度开采，灌区面积不断扩大，人工渠道、人工水库、人工植被、人工绿洲增加，自然河流、天然湖泊、天然植被、天然绿洲减少，水资源过度开发利用，导致湿地保护区的水源补给减少。

（2）盲目开垦、乱砍滥伐、过度放牧等人为活动影响，致使天然湿地分布萎缩、植被衰退，水源涵养功能不断丧失，致使土地沙漠化和盐碱化，原有水

量、水质环境破坏。

(3) 农业综合开发、城镇发展，导致农业面源污染、生活养殖污水、垃圾通过水道排入水体，给水质带来极大威胁。

8.3.2 湿地公园功能分区及要求

《新疆吉木萨尔县国家湿地公园总体规划》成果依据湿地公园功能分区原则和技术方法，对湿地公园进行功能分区和布局。将湿地公园划分为：保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区5个功能区。设立管理目标、制定技术措施，对各功能区实施分类管理，同时也提出了各个区的保护要求。湿地公园功能分区结果见表8.3-1。

新疆吉木萨尔县国家湿地公园功能分区结果

表 8.3-1

功能分区	面积 (公顷)	占湿地公园 的比例(%)	主要功能
保育区	1173.23	78.63	以保育为主，保护连片芦苇沼泽湿地、库塘水体及其鸟岛等野生动植物生境，保育生物多样性
恢复重建区	92.10	6.17	对生态受损区域进行恢复与重建，同时开展科学研究
宣教展示区	108.60	7.28	该区主要开展科普宣教，用以展示湿地独特的生态特征以及多样的湿地文化
合理利用区	107.27	7.19	利用丰富的湿地资源以开展游览观光、休闲度假、康体健身等活动
管理服务区	10.8	0.73	行政管理和服务游客
合计	1492	100	

从上表可以看出，面积占比最大的为湿地保育区，湿地保育区是湿地公园生态系统功能最为突出的区域，是湿地公园最为重要的结构组成，同时也是整个湿地公园生态系统最为敏感和脆弱的区域。保育区内除开展必需的与湿地保护、监测等有关的管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动，更不得发生有损于区内水文循环、生物资源与生境的行为，即不得进行地下水开发及利用。

8.3.3 湿地保护区地下水保护措施

(1) 湿地地下水量保护目标措施

湿地往往承担着重要的生态功能。因此，一般情况下，为保障天然湿地的范围和面积，湿地区应严格控制地下水开采，除用于生活饮用外禁止进行其他

用途的地下水开采行为。同时做好以下措施，以保障湿地地区地下水资源量：

①合理配置地表水资源，加强地表水的配置和管理

依法加强对流域水资源的管理。结合湿地公园保护管理站点建设，在湿地公园保护管理的同时，加强水源保护的巡查，对规划区内乱扒口子引水、不依法办理取水许可的引水现象，坚决予以取缔，对湿地公园规划区周边用水户逐个登记注册，严格按计划定额配水。

②退耕还湿工程

根据《新疆吉木萨尔县国家湿地公园总体规划》，规划对湿地公园内耕地实施退耕还林和退耕还湿工程，以构建湿地公园的生态防护圈，提高其生态功能自我维持功能。

③水源涵养林保护工程

加强湿地公园规划区河岸防护林保护工程，构建湿地公园防护林体系，发挥水源、涵养林对洪水期地表径流泥沙进行沉积，减少入河、入湖泥沙，提高其水源涵养和水质净化的能力。

④农业节水改造工程

规划区周边灌区水资源利用较为粗放、水量浪费重，通过农业节水改造，提高水资源利用效率，减少地下水开采，为湿地公园提供水资源保证。规划区周边灌区节水改造工程以常规节水技术为主，适度发展高新节水面积。

⑤ 禁止在湿地保护区及保护区周边500m范围内打井作为农业灌溉开采地下水。

(2) 湿地地下水位保护目标措施

湿地区地下水的一般埋深小于1.0m，故设置湿地区地下水位的保护目标为1.0m。当水位下降至1.0m以下时，应采取措施，防止继续下降。为保护地下水位提出以下措施：

①禁止在湿地保护区及保护区周边500m范围内大量开采地下水，防止因开采地下水造成水位下降。

②当湿地区地下水位下降影响湿地的生态功能（埋深大于4m）时，应及时补充地表水源，通过地表水体的渗漏来补充地下水，使地下水水位恢复。

(3) 湿地地下水水质保护目标措施

以湿地现状地下水水质类别为保护目标，当湿地有地表水体进入时，应对

地表水体的水质进行监测，禁止劣于地下水水质类别的其它水体进入湿地。除此之外，还应加强湿地保护区周边农村环境综合治理，加强湿地保护和水质改善，因地制宜开展农村污水、垃圾污染、农村土地污染治理。

①城镇垃圾、污水集中收集与处理

当前，湿地保护区周边生活垃圾和废弃物随处堆放，对湿地公园规划区水质造成威胁。依据《城市生活垃圾卫生填埋技术标准》和《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标〔2001〕213号），对湿地公园规划区生产、生活垃圾进行集中收集处理，防止垃圾流入河道，造成水质污染。同时，在湿地公园规划区周边社区建立家庭式生物污水收集处理系统。

《新疆吉木萨尔县国家湿地公园总体规划》中提出，村庄内集中修建排水沟，沿公路内侧兴建截污沟，拦截并收集居民生活污水，导入农村生活污水收集处理系统或污水处理站进行净化；村庄附近沿公路分散安放垃圾筒，村庄内修建集中的垃圾收集转运场所，避免垃圾随意堆放影响景观，污染环境。

② 农田面源污染综合防治

规划区周边农业活动所产生的面源污染，对湿地公园水质带来威胁。在湿地公园规划区周边推广抗虫良种和生物农药，推广使用光解膜和生物降解膜、农用废弃物循环利用技术（秸秆氮化、青储、还田、沤肥技术等）防治农业生产所施用农药、化肥对湿地公园水体带来污染。

《新疆吉木萨尔县国家湿地公园总体规划》中提出，规划在湿地公园规划区周边垦殖区推广农田面源污染综合防治技术示范区。

③建立水质防控管理机制

严格湿地及其周边开发建设项目的审批，建立水体污染防控管理机制，实施湿地水体污染防控重点工程。加强对旅客的管理，制定惩罚措施，减轻旅游活动给湿地水质带来威胁。同时，组织专门队伍定期对湿地公园水域及其周边区域的废弃物进行清理和集中处理，减少污染物对水体的污染，保持良好的水体景观和良好的水质。

④生态养殖示范工程

利用无污染的天然饵料、运用生态技术措施、改善养殖水质和生态环境，为湿地区生物营造良好的栖息和觅食生境，减少面源污染对地下水的潜在不良影响，并为周边区域生态养殖提供良好的示范。

⑤天然湿地保护工程

湿地是地下水与地表水的结合带，由于地下水位较浅，地下水水质更容易受到污染。加强天然湿地保护也是保护地下水水质的重要基础。针对天然湿地核心保护区域与周边界线不明显，农牧民农业生产活动频繁、过度放牧，以及随意垦殖现象突出等可能影响地下水水质问题，在天然湿地核心保护区域周边建设围栏，以隔离人为对天然湿地的破坏和对水质的潜在威胁。

8.3.4 宜采区保护

根据《新疆地下水管理条例》，水行政主管部门组织划定地下水宜采区、限采区、超采区和禁采区，经本级人民政府批准后，向社会公布。第二十五条规定在地下水宜采区，县级以上水行政主管部门应当按照批准的用水总量控制方案，合理开发利用地下水。

对于吉木萨尔县，对照各乡镇超采区划分结果，未超采的地方即为尚有开采潜力区，即宜采区。但宜采区开采量上限即为评价的各乡镇可开采量，地下水位保护目标为维持现状，不得下降。

8.4 地下水超采区治理

8.4.1 治理思想、基本原则和思路

8.4.1.1 治理的指导思想

(1) 牢固树立以人民为中心的发展思想，着力拓展民生水利发展内涵。着眼解决水利发展中存在的不平衡不充分问题，统筹解决水资源、水环境、水生态、水灾害问题，使人民的获得感、幸福感、安全感更充实、更有保障、更可持续。

(2) 紧紧围绕建设现代化经济体系，着力加强水利基础设施建设。

(3) 积极践行人与自然和谐共生理念，着力强化水生态文明建设。全面深化改革，建立统一完善的水资源管理组织机构，着力推进水治理体系和治理能力现代化。强化水资源管理制度，深入落实最严格水资源管理制度，既强化“三条红线”刚性约束，又要结合吉木萨尔县地下水生态实际。

(4) 以地下水资源量（地下水可开采量）和水资源承载能力为基础，调整农业发展格局或社会经济发展规划，通过农业灌溉高效节水、调整农业种植结构或轮耕减水、退耕减水、水源置换等措施控制地下水开采量，逐步压减地下

水超采区范围内的地下水开采量，治理和修复地下水超采区，以地下水资源的可持续利用，支撑吉木萨尔县经济社会可持续发展和生态文明建设。

8.4.1.2 治理的基本原则

(1) 确保地下水开采的合理性和可持续性。充分认识地下水超采带来了地下水位持续下降、含水层枯竭等生态与环境问题，也要注重地下水位过高危及供水安全、粮食安全和生态安全。

(2) 坚持政府主导、制度保障、综合治理，全社会共同参与。实行地下水超采区治理属地负责制，按照分区确定治理目标，明确工作责任，建立健全制度，加强部门协调配合，鼓励全社会共同参与。

(3) 坚持节水社会建设。以工农业用水为重点，全面推行节约用水，综合运用行政、经济、法律等手段，保证超采区治理目标的实现。

(4) 地下水取水工程为重点，综合采取多种措施，确保治理效果，并加强治理后的管理，建立健全监管机制，防止恢复后的地下水超采区域再次超采。

(5) 在地下水禁采区内严格控制新增地下水取水设施，对已有的取水井除用于生活、生态、消防等，一律限期关停，生态林灌溉机井的更新应严格报县级水行政部门审批。

(6) 在地下水限采区内既坚持用水总量指标，又要根据实际实行开采的动态管理，使地下水位保持在合理的水平。

8.4.1.3 治理的思路

地下水超采区治理既要有工程措施，又要有非工程措施；既要有法规政策的保障，又要有经济手段的促进；既要政府部门加强执行力度和监督考核，又要进行宣传教育，动员公众参与。

工程措施通过实施机电井的井电双控、加强农田水利基础设施建设、推广农业灌溉高效节水、农田轮耕休耕、退耕还林、引洪水灌溉、水源置换等工程措施，减少地下水超采区的地下水开采量，逐步达到地下水资源采补平衡。非工程措施通过强化各种保障措施、实施最严格的水资源管理制度、实施目标责任管理制来保障各项工程措施的有效运行。工程措施与非工程措施相互结合，最终达到治理地下水超采区的目的。

8.4.2 治理的总体目标

超采区治理的总体目标是达到地下水采补平衡，实现地下水资源的可持续

利用。根据吉木萨尔县超采区地下水资源状况、地下水开采现状，结合吉木萨尔县对超采区治理的要求，提出到 2025~2030 年实现采补平衡，控制开采量在可开采量以内，地下水位不再继续下降并全面稳定，地下水超采得到有效治理。

8.4.3 超采区地下水开采指标

《地下水超采区评价导则》(GB/T34968-2017)中规定，超采区超采量为地下水实际开采量与地下水可开采量之差。地下水矿化度在 2~3g/L 的地下水仍有一定的利用价值（通过抽取地下水汇入渠道与渠水混合后进行灌溉），因此地下水可利用量为地下水可开采量与矿化度 2~3g/L 的地下水补给量中经处理后能够利用的量之和。吉木萨尔县机电井所处位置地下水矿化度均小于 2g/L，故本次超采量按地下水实际开采量与地下水可开采量之差进行核算，吉木萨尔县地下水可开采量与可利用量相等。

吉木萨尔县平原灌区均为地下水一般超采区，实际开采量 7004 万 m³（地方），超采 542 万 m³。

结合超采区治理的总体目标：到 2025~2030 年实现采补平衡，控制开采量在地下水可开采量以内。超采区压采指标见表 8.4-1。

吉木萨尔县各乡镇超采区压采量计算

表 8.4-1 单位：万 m³

序号	乡镇	可利用量	实际开采量	超采(压采)量
1	老台乡	1445	1486	41
2	三台镇	1419	1447	29
3	庆阳湖乡	1369	1431	62
4	二工镇	1111	1442	331
5	吉木萨尔镇	265	322	57
6	北庭镇	853	876	23
合计		6462	7004	542

8.4.4 地下水水位控制指标

地下水水位控制以年均地下水水位下降速率作为控制指标，地下水水位（埋深）控制指标是检验地下水超采区治理效果的最主要指标。地下水水位的变化虽然受水文气象等诸多自然条件变化的影响而产生自然变幅，但最主要还是受地下水实际开采量的控制。

根据超采区治理目标：到2025~2030年，压采100%的超采量，超采区全面

得到治理，达到采补平衡。故超采区地下水位控制目标为：地下水位下降速率基本为0，即超采区地下水监测站网的所有监测井的地下水位在消除自然变幅后不允许有降幅。

8.4.5 地下水超采区治理预测

各超采区以可开采量作为开采控制的上限指标，开采量未超过可开采量，将不会造成水位继续下降情况。各乡镇严格按照制定的压采任务去施行，地下水能够达到采补平衡，水位不再下降。

8.5 地下水监测

8.5.1 地下水位、水质监测站网建设

开展地下水动态监测工作对吉木萨尔县环境保护和地质灾害防治、检验地下水超采区治理和修复的效果、地下水资源利用与管理具有重大意义，且非常迫切。依据《地下水监测规范》(SL/T183-2005)，弱开采区~强开采区地下水位监测井网密度应达到 0.2~1.2 眼/100km²，超采区地下水位监测井网密度应达到 0.8~1.4 眼 / 100km²，《地下水超采区评价导则》(GB/T34968-2017)中要求，地下水超采区内地下水位监测井网密度应达到 1.5~3.0 眼 / 100km²，其中严重超采区内监测站密度应加大。而现状吉木萨尔县地下水动态监测井数量较少，且地下水监测深度较浅，监测层位与地下水现状开采目的层不一致，达不到规范的要求，应结合吉木萨尔县地下水开采现状及超采区分布，进行地下水监测站网布设，尽快完成地下水监测站网的专项规划，按规划和规范要求建设地下水监测站网，进一步加强地下水监测工作，为科学利用与管理地下水资源务实基础。

8.5.1.1 现状监测站网建设情况

加强地下水监测是贯彻落实党和国家重要治水思路，实施最严格的水资源管理，加强水生态文明建设，保障国家水安全的战略性、基础性、长期性工作。为便于水利主管部门及时掌握辖区内地下水动态，自治区水文局、昌吉州水利部、吉木萨尔县水利局先后在吉木萨尔县境内设立地下水动态监测站，截止至 2023 年末，吉木萨尔县辖区内共建有 47 眼地下水动态监测站。其中国控点 9 眼、州控点 38 眼，均属浅层地下水监测井，均位于位于吉木萨尔县平原灌区——平原地下水主要开采区。监测方式为自动监测，监测时间较长，但监测

层位为上层潜水，且由于各种原因，监测数据不能与吉木萨尔县水利部门共享，且州级监测井的数据处理能力有限。

吉木萨尔县现状地下水监测站统计

表 8.5-1

监测孔数量	级别	类型	监测层位	监测井深度	监测项目	建立时间	管理单位
38	地区级	专用	上层潜水	100~150m	水位	2009 年	州水文局
9	国家级	专用	浅层地下水	100~150m	水位	2017 年	水利部

吉木萨尔县虽已设有国家级 9 眼、地区级 38 眼地下水动态监测孔，但管理权和所有权不在吉木萨尔县，由于各种原因，数据也不能共享。但由于工期、经费等原因，缺乏监测站网前期规划，从地下水监测设备布设位置图（图 3.3-1）中可以看出，监测井的布局、数量不尽合理。

8.5.1.2 监测井布置基本要求

依据《地下水监测规范》(SL/T183-2005)，监测井布设基本要求如下：

（1）应在监测类型区划分、复杂程度分区和地下水开采程度分区的基础上，按水文地质单元统一布设；

（2）监测站点应做到平面上点、线、面结合，垂向上层次分明，深浅结合，以顺沿地下水流向为主、垂直地下水流向为辅、网格布设监测站点；

（3）尽可能进行多项内容的监测；

（4）监测站点应兼顾统一和配套，尽可能避免部门间重复布设；

（5）应充分继承、利用、改造已有监测点，最大限度利用现有监测井和监测资料；

（6）充分利用“关井压采”及“井电双控”中关闭的开采井，将其改造为监测井，充分运用新技术、新方法。

8.5.1.3 监测井类别

根据吉木萨尔县水文地质条件、生态环境特征，依据监测目的，本次新规划布置监测井监测地下水类型以潜水为主，监测井深度 150~200m，以水位监测为重点，辅以必要的水质监测项目。全部为新建，对规划新建的监测井全部配置安装自动监测系统，全面实现地下水监测自动化。水质监测井布设密度宜控制在水位监测井布设密度的 10%左右，水质监测可采用人工定期取样的监测方式，可按照丰水期、平水期和枯水期进行采集水样。

8.5.1.4 监测井测验要求

(1) 自动监测

水位自动监测要求每天 4 时、8 时、12 时、16 时、20 时和 24 时应有监测记录，并记录日内最高水位、最低水位及其监测时间。水位自动监测允许精度误差为 $\pm 0.01\text{m}$ 。每月应对自动监测仪器检查、校测一次，当校测的水位监测误差的绝对值大于 0.01m 时，应对自动监测仪器进行校正，校正方法按照 GB138-1990 执行。自动监测具体要求按《地下水监测规范》（SL183-2005）第 4 章具体条款执行。

(2) 高程测量

为准确确定地下水监测点井口高程，需从不低于四等的水准点按五等水准测量标准进行接测，并在监测点处做标记；监测井附近地面高程可采用监测井附近不少于四个地面点高程的算术平均值。基本水准点高程宜 10 年校测一次，各水准点如有变动迹象，应随时校测，并填制高程测量和校测原始记录表。

8.5.1.5 监测井维护与管理

1、监测井维护要求

(1) 每年末应对水位基本监测点进行一次井深测量，当井内淤积物超过沉淀管或井内水深小于 2m 时，应及时进行洗井、清淤。

(2) 地下水监测井应设立监测井保护标志。

(3) 每 3~5 年进行一次透水灵敏度试验。即当向监测井内注入 1.0m 井管容积的水量时，水位恢复时间超过 15 分钟时，应进行洗井。

(4) 井口固定点标志、校核水准点及基本水准点因人为或自然灾害发生位移或损坏时，应及时修复并重新引测高程，并记入该监测网点的技术档案。

2、监测点管理要求

(1) 根据地下水监测资料分析及国民经济发展对地下水监测工作的需要，可提出局部网点调整意见，每 5~10 年制定一次整体监测井调整计划。

(2) 监测井调整计划包括撤销代表性差或已完成监测任务的监测井、根据工作需要增设的监测井以及调整监测项目或更改监测频次。

8.5.1.6 地下水监测井布设数量

《地下水监测规范》（SL/T183-2005）中规定了水位基本监测站的布设密度（表 8.5-2），吉木萨尔县平原灌区面积约 2319km^2 ，按规范则需布置地下水水位

基本监测站 30~60 眼。《地下水超采区评价导则》(GB/T34968-2017)对超采区地下水水位监测站数量做出了要求,其规定超采区地下水水位监测站布设密度宜为 15~30 眼/10³km²,按此要求,需对吉木萨尔县超采乡镇加密布置水位监测站。同时,应在充分继承、利用、改造已有站点及以往成果资料的基础上布设监测站点,在最大限度利用国土资源部门和水文部门现有站点和监测资料的基础上,对主要监测盲区及浅层地下水监测站点进行规划布设,并避免重复建设。在地下水超采区、城市建成区等特殊类型区适当加密布设。

按照《地下水监测规范》及《地下水超采区评价导则》要求,对各乡镇布设地下水动态观测井,并对超采区加密布设,最终,吉木萨尔县共规划地下水动态监测井 9 眼,均为水位基本监测站(由于各乡镇生活备用水井每年均要采集水样进行水质监测,故不再设置水质动态监测站)。吉木萨尔县地下水监测站网位置规划见表 8.5-3。

水位基本监测站布设密度表

表 8.5-2

单位:眼/10³km²

基本类型区名称	监测站布设形式	开采强度(K)分区			
		超采区 K>1	强开采区 0.7<K≤1	中等开采 0.3<K≤0.7	弱开采区 K≤0.3
冲洪积平原区	全面布设	8~14	6~12	4~10	2~6

注:开采强度 K=实际开采量/可开采量

特殊类型区基本监测站布设密度表

表 8.5-3

单位:眼/10³km²

特殊类型区名称	密度
城市建成区	15~30
大型水源地	10~20
超采区	15~30
生态脆弱区	5~15

吉木萨尔县地下水动态监测站初步规划表

表 8.5-4

序号	编号	经度	纬度	深度(m)	监测内容	位置
1	潜 51	88°55'40.95"	44°01'22.19"	200	水位(水质)	西大龙口河
2	潜 48	89°20'36.92"	44°8'49.84"	200	水位(水质)	
3	潜 52	88°58'59.16"	43°59'53.66"	200	水位(水质)	水西沟河
4	潜 53	89°07'54.03"	43°57'23.49"	200	水位(水质)	小龙口河
5	潜 54	89°11'06.10"	43°55'14.95"	200	水位(水质)	东大龙口河
6	潜 55	89°16'28.01"	43°54'43.09"	200	水位(水质)	白杨河
7	潜 56	88°44'38.57"	44°16'38.61"	100	水位(水质)	
8	潜 57	88°52'13.66"	44°19'35.95"	150	水位(水质)	

9	潜 58	89°4'3.86"	44°6'30.04"	150	水位(水质)
---	------	------------	-------------	-----	--------

8.5.1.7 监测站网建设实施建议

监测井单井设计等为地下水监测站网专项规划的内容，水利部门应尽快按《地下水监测规范》(SL/T183-2005)、《地下水超采区评价导则》(GB/T34968-2017)和本节提出基本要求编制《英吉沙地下水监测站网规划报告》。

由于现状监测井监测单位有国土部门、水文部分，监测井建设、管理和维护不统一，监测数据不能共享。建议吉木萨尔县地区水利部门协调地下水监测机构，与各县共同全面管理各类监测井建设、维护和数据的观测工作，实现数据共享，为各业发展提供地下水依据。

8.5.2 地下水开采量检测系统建设

为切实加强水资源节约与保护，落实最严格的水资源管理制度，坚决遏制乱采滥采地下水行为，依据《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》和《吉木萨尔县地区地下水资源管理办法》，结合实际，应尽快完善地下水开采量监测系统建设，以下称为“井电双控”系统建设。

8.5.2.1 井电双控终端

(1) 井电双控系统建设目的与管控目标

为切实加强水资源节约与保护，落实最严格的水资源管理制度，坚决遏制乱采滥采地下水行为，依据《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》和《吉木萨尔县地区地下水资源管理办法》，结合吉木萨尔县地区实际，地区各县市应尽快开展“井电双控”系统建设项目，通过安装智能计量、监控设施，建立以县为主、地区监控的信息系统平台，实现对地下水资源的依法管理，总量控制、定额管理、以水定电、以电控水、节约奖励、超限量、保护生态环境的目标。同时为农业水权水价改革奠定基础。

通过井电双控系统建设各县市应制定本辖区地下水开采量计划，将地下水年度开采指标分配到每眼井，以保障地下水超采区治理和修复的效果，未安装“井电双控”设施的机井严禁运行开采地下水。

井电双控建设的目标，是规模以上管井(管内径大于等于 200mm)的能够正常使用抽水井。各县市以最新的机井详细调查数据为基础，以县级地下水资源利用与保护规划成果为指南，禁采区内机井，除了生活、消防用水井，其它机

井须进行填埋处理，不再安装控制设备。

(2) 监控内容要求

单井以测控水量为主、测控电量为辅，最终实现以电控水的目的。水电监控频率建议宜为 10 分钟，长观井水位监测每天不少于 2 次，各县市选择 10%~20%的单井增加地下水位长期观测任务。

8.5.2.2 井电双控信息管理系统功能要求

- (1) 基于顶层设计原则，支持手机、平板、PC 操作。
- (2) 实时展示设备在线状态、现场图像、运行状态及远程测控。
- (3) 地图应用应基于开源地图上进行应用开发，采用 WebGIS 技术实现对地理信息空间化展示，实现一张图的应用模式，对外可提供接口。
- (4) 计量设施异常分析。包括数据上报异常和运行状态异常分析。
- (5) 用水数据分析。统计各区域、机井、用户、终端的用量信息，并以走势图、对比图及表格等形式输出。
- (6) 可输出包含供电信息、机井、用户年月用水量等相关信息的报表。
- (7) 数据接口依据国家标准设计，可兼容不同厂家设备，并支持数据上报上级平台。
- (8) 基本信息管理，包括机井编号、机井名称、用户名称、机井位置、经纬度、成井时间、水泵功率、扬程、额定出水量、管径、机电井取电卡号等。
- (9) 实时计量监控功能：实时显示机井运行状态、记录用水，可远程断电停泵。
- (10) 运行状态监测和报警处理：实时监测停电事件、通讯状态、控制器故障、开箱门报警、计量设施故障等，实现在线运维监管。
- (11) 地下水用水总量控制预警：用水总量控制红线预警，将年度地下水用水总量和输入的控制指标进行对比分析。

8.5.2.3 数据库基本要求

- (1) 应统一使用 MicrosoftSQLServer 数据库。
- (2) 为实现各县市与地区水利局信息共享，各单井数据传输使用《水资源监测数据传输规约》（SZY206-2016），数据库表结构使用《水利信息数据库表结构及标识符编制规范》（SL478-2010）及《水利工程建设与管理数据库表结构及标识符》（SL700-2015）。

(3) 上传至地区水利局数据基本信息内容应包括：机电井位置（经纬度）、累计水量、瞬时流量、剩余水量、累计用电、水电比、工作时间、水位、水泵运行状态等。

8.5.2.4 系统通用功能

(1) 具有限制取水功能，年累计取水量超过设定限值时，自动停泵。

(2) 水泵缺相、过载、过流或计量设备故障时，自动停泵，保障设备安全、计量准确。

(3) 具有防雷保护功能，确保控制终端在雷雨季节安全运行。

(4) 根据机井（水泵）的电机功率，选择电气设备。

(5) 手持机具备无线抄表功能，可在机井周边 20m 范围内一键读取该机井的所有农户用水记录。每县市配备 2-3 部。

(6) 在使用时掉电，IC 卡机井控制箱的数据不会丢失，来电后用户可继续使用。

(7) 可实现 IC 卡控制与远程控制。IC 卡控制“一井一卡”使用模式。

(8) 卡内金额小于设定的下限值，IC 卡机井控制箱会自动发出报警信息，提示农户及时充值。

建议所有产品质保期为 3 年，免费质保不小于 36 个月，保质期内出现的质量问题，公司免费更换和维修；设备供应方在当地设立专门的服务机构，实行本地化服务，做到 7×24 小时全天候应时服务；负责培训县市相关管理人员；免费提供终身技术咨询服务，并定期回访。

8.5.2.5 井电双控数量需求

为有效治理超采区及严格落实地下水开采量总量控制的要求，对吉木萨尔县辖区内规模以上机电井（井深>30m，井径>200mm）全部安装“井电双控”设备，对规模以下小口井要严格控制数量，不得新增。

吉木萨尔县共有机电井 1062 眼(地方)，目前已全部安装井电双控设备。另外，在吉木萨尔县水利局设置中心监控管理平台 1 套。中心监控管理平台包括指挥中心、调度中心、接警中心等。负责对各单井智能监控设备上传的数据进行汇总、存储、分析、决策、响应，同时完成对各项决策指令的下达。中心监控管理系统配备相应移动客户端（手机 app）、网页端，可支持手机、电脑等移动终端登录相应 app 或网站进行远程监看并实现简单的指令下发。

9 地下水资源利用规划

9.1 地下水利用现状

根据第四章水资源利用调查结论，吉木萨尔县（地方）多年平均（2015-2023年）地下水开采量为10636万 m^3 ，现状年（2023年）地下水开采量为7004万 m^3 ，详见第4.2.3节。

9.2 地下水利用总量控制指标

根据《吉木萨尔县地区用水总量控制方案》，吉木萨尔县2025年地下水利用总量控制在6863万 m^3 ，2030年控制在5399万 m^3 。近期水平年（2025年）则需压采141万 m^3 ，从2024年起算，每年需压采70.5万 m^3 ；2026年至2030年，共需压采1464万 m^3 ，自2026年起每年需再压采292.8万 m^3 。

根据地下水可开采量6462万 m^3 ，从2024年起至2030年止，地下水开采总量每年需减少77.4万 m^3 ，至2030年地下水开采总量控制在6462万 m^3 以内，共需压采542万 m^3 。

9.3 地下水压采工程措施及任务

地下水压采主要通过发展高效节水灌溉面积、提高灌溉水有效利用系数、再生水回用、调整种植结构、退减灌溉面积、水源置换、外调水、农田轮耕休耕等措施，减少地下水开采量，逐步达到压采指标。具体任务分解见表9.3-1。

由于《用水总量控制方案》中地下水控制指标量较地下水可开采量小（2030年控制指标仅5399万 m^3 ，小于可开采量（ $M < 3\text{g/L}$ ）6462万 m^3 ）。规划年若按此控制指标开采，部分地区地下水排泄量减少，采补失衡，地下水位将会有所恢复上升，但是对于地下水浅埋区，地下水位的上升可能造成次生盐渍化的环境问题。因此，为避免产生新的问题，建议规划年结合地下水位动态适时调整地下水开采量，即当水位恢复超过限值时，应在多方评估及符合三条红线规定范围内增加开采量，以降低或控制地下水位防止出现次生灾害，但是总开采量不应超过各区的可开采量。

利用 Visual MODFLOW 数值模拟软件进行了模拟，预测起始年为2024年，终止年为2030年，共7个预测年。模拟的最终结果显示，在评价区内随着开采量的逐年减少，补给项中垂直入渗因井灌回归减小而减少，侧向流入量有

一定增加，排泄项中地下水开采量减小最大，侧向流出和蒸发蒸腾量增加也逐年增加，地下水均衡从现状年的负均衡逐渐转变为正均衡，这说明对评价区内实施利用保护规划后，地下水资源逐年增加，地下水位在部分区域范围内有小幅度上升。其中以老台乡、三台镇、庆杨湖乡、北庭镇、二工镇等主要农业灌区为中线，南北两侧约6~7km的范围内水位上升较明显，局部地区地下水可能出露，可能形成沼泽、湿地等；另外新疆吉木萨尔县北庭镇国家湿地公园的湿地范围也将有一定范围的扩大。评价区内其它区域埋深也有一定上升，但总体埋深维持在6m左右。

吉木萨尔县地下水资源保护规划—压采任务分解（按用水总量控制方案）
表 9.3-1

水平年		2025年	2030年	合计	
现状(2023年)实际开采量(万 m ³)		7004			
用水指标	地下水用水指标(万 m ³)	6863	5399		
	压采水量(万 m ³)	141	1605	1746	
	平均每年退减(万 m ³)	70.5	321	--	
实施《用水总量控制方案》中部分任务	农业节水	面积(万亩)	0.24	0.60	0.84
		水量(万 m ³)	8.64	21.60	30.24
	再生水回用	再生水量	615	632	
		再生水利用率			
		水量(万 m ³)	0	378	378
	水源置换	地表引水量(万 m ³)	200	1445	1645
		灌溉水利用系数提高百分比	0.01	0.03	0.04
		可节约(置换)地表(下)水量(万 m ³)	167	1171	1338
		关井数(眼)	10	65	75
	减少配水面积	面积(万亩)			
水量(万 m ³)					
关井数(眼)					
合计	面积(万亩)	0.24	0.60	0.84	
	退减水量(万 m ³)	176	1571	1746	
	关井数(眼)	10	65	75	

吉木萨尔县地下水利用规划-压采任务分解（按可开采量控制方案）
续表 9.3-1

水平年		2025年	2030年	合计	
现状(2023年)实际开采量(万 m ³)		7004			
用水指标	地下水可开采水量(万 m ³)	6462	6462		
	退减目标水量(万 m ³)	155	387	542	
	平均每年退减(万 m ³)	77.4	77.4	--	
实施	农业节水	面积(万亩)	0.24	0.60	0.84

《用水总量控制方案》中部分任务		水量(万 m ³)	8.64	21.60	30.24
	再生水回用	再生水量	615	632	
		再生水利用率			
		水量(万 m ³)	0	378	378
	水源置换	地表引水量(万 m ³)	200	198	398
		灌溉水利用系数提高百分比	0.03	0.03	0.07
		可节约(置换)地表(下)水量(万 m ³)	167	119	286
		关井数(眼)	10	10	20
	减少配水面积	面积(万亩)			
		水量(万 m ³)			
		关井数(眼)			
	合计	面积(万亩)	0.24	0.60	0.84
		退减水量(万 m ³)	176	519	694
关井数(眼)		10	10	20	

9.3.1 发挥山区水库调节功能、减少平原水库水损失

查阅吉木萨尔县境内水库出入库资料，吉木萨尔县平原区境内水库利用率为 71.4%，多年平均损失水量 1185 万 m³/a，因此需研究减少平原水库水损失的方案。办法之一即是加快建设山区水利枢纽工程，增大地表水的调蓄能力，减少平原区水库蓄水量，对于一些库容小，库面面积大的水库研究逐步退出机制。

根据已有相关规划，吾塘沟规划建设的吾塘沟水库水利枢纽工程，待枢纽建成后，可大大调节吾塘沟河径流在年内的分配，解决东大龙口河流域灌区春旱缺水和防洪负担，灌溉保证率将从目前不足 50%提高到 75%，农田灌溉条件将得到明显改善。届时可停用一些小病险水库，以减少水量的无效损耗。

9.3.2 农业节水措施

经过本次调查，部分乡镇仍存在灌溉配套设施相对不完善、建设标准低、渠系老化失修、灌溉保证率降低等问题，加快灌区节水改造步伐，大力发展高效节水灌溉，建设现代化灌区，全面提高灌溉用水效率势在必行。另一方面，通过加强农田水利工程基础设施建设、发展高效节水提高灌溉，提高灌溉水利用系数，来实现减少地下水开采，进而达到地下水压采的目的。提高灌区灌溉水利用系数要坚持骨干渠系节水改造和田间高效节水相结合，与灌区盐碱化改造相结合。

吉木萨尔县现状年灌溉水利用系数 0.5991，根据“新水函[2018]6号”

文件要求，吉木萨尔县灌溉水利用系数指标 2025 年应达到 0.61，2030 年应达到 0.64。

吉木萨尔县目前干渠防渗率 74.23~93.2%，支渠防渗率 43.1~51.5%，斗渠防渗率 30%~35%，渠系节水改造还有一定空间。骨干渠系节水改造工程以节水增效为中心，在积极调整农作物种植结构、降低田间需水量的基础上，合并引水闸口，建设渠首引水控制工程，提高引水保证率；以输水渠道防渗为重点，搞好干支渠系衬砌和建筑物配套，完善配套渠系计量水设施。

十五五期间，计划实施西大龙口灌区和东大龙口灌区现代化改造工程，主要对灌区内引水渠道、渠首等渠系建筑物进行更新改造，改造渠道长度分别为 82km 和 47km。

9.3.3 再生水利用工程

吉木萨尔县现有污水处理厂 2 座，自 2010 年投入运行，日处理能力为 2.0~4.0 万 m³/d，工艺为 A2/O，处理后的排放水质比较稳定，出水水质能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。污水经过处理后，再生水夏季可通过管道、渠道等方式用于林业、农业灌溉及生态用水，冬季直接排至南部沙漠区用于沙漠区生态林灌溉用水。

随着社会经济的发展，工业、生活用水量明显增多，污水排放量也将有所增加，各县市需根据城市(镇)发展进程，进一步提高污水处理能力、污水排放达标率，并考虑新建或扩建污水处理厂，同时应考虑再生水回用工程或再生水水库建设。吉木萨尔县现状年林地面积约 13.3 万亩，由地表水、地下水共同灌溉。其中农田防护林可利用再生水进行灌溉，通过再生水置换出地表水，地表水转换成地下水，从而减少地下水开采。计划对吉木萨尔镇、二工、北庭、三台、老台和庆阳湖六乡镇实施防护林再生水灌溉工程，水源置换面积约 2.19 万亩。综合考虑吉木萨尔县污水处理厂建设速度和充分发挥效益的过程，水源置换计划已在 2020 年以后逐步实施，按照再生水利用区域逐步实现。

十五五期间，吉木萨尔县预计修建 3 座共计 800 万 m³ 的再生水蓄水池、管道 30km、泵站及相关配套附属设施。进一步提高再生水回用率(表 9.3-2)，将再生水用于工业生产和绿化，如工业企业冷却、冲洗、降尘或厂区绿化，生态林灌溉等用水。

吉木萨尔县再生水回用控制指标计划表

表 9.3-2

年份	工业水重复利用率(%)	工业废水排放达标率(%)	城市污水处理率	城市污水回用率	城市节水器具普及率(%)	再生水回用量(万 m ³)
2025 年	60	75	100	80	80	615
2030 年	65	90	100	85	90	632

9.3.4 工业节水措施

深化工业节水工作是推动吉木萨尔县地区水资源可持续利用，缓解水资源环境压力的重要战略举措。至 2025 年，地区工业节水应重点关注三大重点方向：一是强化高耗水行业节水管理和技术改造；二是推进水资源循环利用和废水处理回用；三是加快再生水等非常规水资源的开发利用。

(1) 高耗水行业节水管理和技术改造。化工、造纸、印染、皮革纺织、农副产品加工等高耗水行业是规划区工业节水工作的主战场，围绕这些重点行业强化节水管理，实施节水技术改造。做到加强工业用水源头监管，严格落实重点行业新建企业（项目）节水评价先行，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运“三同时”制度，加强重点行业既有用水效率评估审查，从源头提升用水效率。其次，推动重点行业企业定期开展节水诊断、进行水平衡测试，编制用水评估报告，建立完善供水计量体系和用水在线监测系统。根据产业发展实际情况，制定并实施分年度的高耗水产能淘汰方案，加快淘汰落后高用水工艺、设备和产品。

(2) 大力推进水资源循环利用和废水处理回用。落实节水即减污的理念，利用水资源循环利用、废水处理回收再利用等手段，强化过程循环和末端回用，推动工业节水减污协同治理。强制企业采用高效、安全、可靠的水处理技术工艺装备，大力提高水循环利用率，降低单位产品取水量。加强工业废水深度处理，废水水质达到需求标准后进行充分回用，鼓励有条件的企业努力实现废水“零”排放，树立一批行业“零”排放示范典型。对各工业园区、经济技术开发区采取统一供水、废水集中治理模式，实施专业化运营，实现水资源梯级优化利用和废水集中处理回用。

(3) 加快非常规水资源开发利用，把非常规水源作为一种重要的补给水源。

(4) 研究适宜北方气候特点的海绵城市建设，推动雨雪水蓄积用于绿化。

(5) 切实加强重点行业取水定额管理。严格执行取水定额国家标准，强化高耗水行业企业生产过程和工序用水管理，对石油化工、造纸、啤酒、酿酒、味精、医药等行业，加大已发布取水定额国家标准实施监察力度，对不符合标准要求的企业，限期整改。

(6) 推行工业水价改革。工业用水价格过低会导致规划区工业企业缺乏进行污水回用、发展再生水的经济动力。在规划区水资源三性短缺的背景下，污水回用就显得尤为重要。从保护环境和节约水资源的角度上看，再生水应成为本区工业企业的重要水源之一。提倡再生水使用，鼓励企业进行污水回用。但是如果工业水价较低，不能抬高企业的取水成本，则企业就缺乏发展污水回用、使用再生水的经济动力，从而导致水资源的进一步浪费。

从理论上推断，另一个水价倒挂导致的可能性是：在监管不到位的情况下，工业企业理论上有可能以较低的成本，通过过量的水来稀释排放的水，使得原先不达标的污染物排放指标达标，从而少交或不交排污费，以减少企业的治污力度和排污成本，却可能导致环境损害的加剧。

9.3.5 关停部分机电井

关停机电井是治理地下水超采最有效的办法。机电井关停应依据地下水功能区划分、地下水超采区划定结果和国家及自治区关于超采区治理的有关要求，合理有序进行。

(1) 机电井关停的原则

分质用水、优质优用原则。对地表水源、再生水可满足绿化（包括生态林）用水要求的自备水井实施关停；对于不能满足绿化灌溉用水要求的可适当保留自备水源井，但必须使用节水灌溉方式，非灌溉期关停或禁用；保障工业企业安全生产原则。供水管网已到达的工业园区，保留一定数量应急供水井，平时禁采，只在紧急情况下经水行政主管部门批准后可开采。

①禁采区内机电井严格执行超采区治理方案，禁采区（地下水功能区划定的生态脆弱区、地下水水源涵养区）内的机井除特殊用水（如消防等短时间的应急取水，生态林灌溉取水）外其余全部予以关停，并且禁止在禁采区内新建机电井及其它地下水取水工程。

②城市供水管网覆盖范围内的生活用自备井有选择性的部分关停；

③限采区内选择性关停部分机电井。

(2) 限采区机电井关停筛选范围和条件对限采区内下列机电井应关停：

①无行政许可证的机井；

②单一采用地下水进行农业灌溉的灌区内的机井；即无地表水供水配置的灌区内的机井；

③井深 $>200\text{m}$ 的机井；按照自治区水资源管理条例， 200m 以下的深层承压水应作为战略储备资源及应急水源，非生活用水井一律关闭。

④井水水质差（矿化度 $>5\text{g/L}$ ）的机井；

⑤使用寿命即将到期、成井质量差不能发挥正常供水功能的机井；

⑥井距小于 100m 的。

(3) 关停机井的处理

本着分类指导、区别对待、妥善处理的原则，对拟关停的机井合理处置，使得资源有效利用。

①对成井条件好、出水量大、配套设施完好的机电井，只进行断电、提泵、封井处理，作为在极端干旱或特殊时期启用的备用水源井；对于该类型关停的机井，应建立封存备用井登记、建档、管理、维护和监督制度，确保在特殊干旱或应急情况下，能够按照规定程序启用并发挥应急供水作用。

②对于具备建立地下水动态监测井条件的拟关停井进行改造，安装地下水动态监测设备，作为此区域的地下水动态监测井孔，来弥补超采区主要开发利用含水层地下水动态监测站网数量的不足。

③对已报废或接近报废年限或成井质量差的井孔按环保要求进行填埋。

(4) 关停井数量

根据以上原则，并结合吉木萨尔县水源置换工程，共筛选出 75 眼机电井进行关停，关停任务按三期执行，其中 2024~2025 年前关停约 10 眼，2026~2030 年关停剩余的 65 眼。

9.3.6 休耕轮作和调整种植结构

耕地轮作休耕制度，是党中央、国务院着眼于我国农业发展突出矛盾和国内外粮食市场供求变化作出的重大决策部署，既有利于耕地休养生息和农业可持续发展，又有利于平衡粮食供求矛盾、稳定农民收入、减轻财政压力。休耕轮作可使土壤休养生息，恢复地力，同时缩减农业生产用水量、减少地下水开采量，减轻超采状况。

种植结构调整主要通过减少耗水较高作物的种植面积，改种耗水较少的耐旱性农作物或与当地雨热同期生长的农作物，以减少农业灌溉用水量，压减地下水开采量。

9.3.7 水源置换工程

近年来，吉木萨尔县已通过建设山区水利工程项目将山区河水、泉水等引入平原灌区进行灌溉，此水量可置换出部分地下水开采量，目前已实施和正在实施的地下水置换（地下水超采综合治理）项目有：吉木萨尔县二工镇片区配套设施建设、吉木萨尔县老台片区配套设施建设、昌吉州东三县地下水补给工程（吉木萨尔受水区配套工程）等。通过这些地下水置换工程措施，到规划年逐步达到地下水的采补平衡。

（1）通过吉木萨尔县二工镇地下水超采区治理设施配套工程的建设，将泉沟水库 200 万 m^3 地表水引入井灌区，待本工程投入使用且泉沟水库来水量保证的情况下，关停 10 眼机电井；从而达到减少地下水开采，合理高效利用水资源的目的。通过本项目的实施可置换地下水 167.17 万 m^3 。

（2）吉木萨尔县老台乡地下水超采区治理设施配套工程的建设，将二工河水库下游 498.73 万 m^3 地表水通过自压管道引入灌区，待本工程投入使用后，可提高项目区水资源利用率，关停 10 眼限采机电井。从而达到减少地下水开采水量 119.28 万 m^3 ，进一步保护地下水资源。

（3）昌吉州东三县地下水补给工程——吉木萨尔县受水区配套工程的实施能向吉木萨尔县城乡生活、工业以及农业供水，其中可用于农业灌溉的水量约 2900 万 m^3/a ，可置换减少地下水开采量约 2349 万 m^3/a ，有效改善区域地下水生态环境。

9.4 地下水资源压采非工程措施

9.4.1 全面实行最严格水资源管理制度

地下水超采造成地下水水位持续下降，危及供水安全、生态安全，严重制约经济社会可持续发展。遵照国家政策，全面实行最严格水资源管理制度，严格取水总量控制管理，目前已将用水总量控制指标分解，今后应严格落实责任，制订奖惩措施，完善绩效考核制度，对地下水功能区加强管理，对地下水超采区整治内容进行细化、量化，并纳入各片区、责任人年度绩效考核指标，

对工作任务未完成的单位和个人，按照有关规定进行责任追究。

(1) 提高水资源管理机制程序的透明度和公平度公开、透明水资源最严格管理制度，将行业、企业、用水户、管理者等的考核指标量化，对具体区域、具体机井指标明确，责任到人。将量化指标按人头落实，对应区域内的量化指标公开，让大众参与对管理制度执行的考核，提高管理制度施行的公信力、监督力。

(2) 加强制度执行细则的合理化和科学化

即是要把管理目标合理转化为一整套具有可操作性、体系性的标准和指标，按一定的程序和步骤将水资源管理目标合理分解到每一个部门，合理的分配到每一个岗位，构建考核指标库。

(3) 提高公众的参与度

为避免公众参与最为严格的水资源管理的考核制度流于一定的形式，应最大限度地公开有关信息并且让公众有效获取和了解这些信息，才能发挥出预期效果。

9.4.2 及时有效更新地下水超采区信息

应分阶段对地下水超采治理的效果进行评价，依据井电双控和地下水动态监测数据资料，每5年或10年做一次地下水超采区复核工作，科学评价地下水资源量和可开采量，适时把握地下水超采状况。

9.4.3 完善法规、强化执行、加强宣传

研究制定地下水超采区水资源管理和保护的地方条例，依法行政，严格执法，强化监督管理；要大力宣传地下水超采造成的后果和危害、宣传治理超采区的重要性和紧迫性，唤起各级行政部门和全体公众的共同关注。

根据《新疆维吾尔自治区地下水管理条例》(2017年7月1日起施行)第十六条，在地下水限采区，县级以上人民政府水行政主管部门应当制定和下达年度开采计划，合理调度地表水、地下水，从严控制取水总量，不得擅自扩大地下水开采，实现采补平衡。在城市供水管网覆盖范围内，限制地下水开采，原有自备水源取水量应当逐年递减。第十八条，在地下水禁采区，禁止兴建地下水取水工程。对原有取水工程，县级以上人民政府水行政主管部门应当会同有关部门制定关停方案和水源替代方案，报本级人民政府批准后实施。

9.4.4 严格取水许可审批

在地下水超采区，严格取水许可审批。一是限制新建、改建、扩建的建设项目取水，要按照《建设项目水资源论证管理办法》，进行严格的水资源论证，避免高耗水建设项目取用地下水。对于已有的开采井，在更新时应先完成设计，设计成果报水行政主管部门批准许可后方可实施，实施时要有专业监理人员监督，以保证按设计施工。二是严格实施地下水分区管理，规范地下水取水许可审批，对地下水取水总量已达到或超过控制指标的区域，暂停审批新建及新增地下水开采量的建设项目；对地下水取水总量接近控制指标的地区，限制审批新建及新增地下水开采量的建设项目。

9.4.5 着力推进节水型社会建设

解决吉木萨尔县日益突出的水资源紧缺问题，必须坚持节约资源、保护环境的基本国策，实行最严格的水资源管理制度，大力推进水资源管理从供水管理向需水管理转变，以水资源的可持续利用保障经济社会的可持续发展。严格执行有关农作物灌溉定额标准，提高用水效率和效益。强化行业用水定额管理，用水效率低于最低要求的，依法核减取水量；用水产品和工艺不符合节水要求的，限制生产取用水。加大重点行业和关键环节的节水力度，优化调整区域产业布局，加强供用水管理，提高公众节水意识。只有节约用水才是解决水资源供需矛盾、治理地下水超采的根本出路。

9.4.6 合理运用经济杠杆

按照新疆维吾尔自治区《关于调整我区水资源费征收标准有关问题的通知》（新发改农价〔2015〕1724号），提高非承包土地（国有土地）农业用地地下水水资源费征收标准，压缩非农户的利润空间，促进退地减水工作。

2017年2月26日，新疆维吾尔自治区人民政府审议通过了《新疆农业水价综合改革实施方案》及《新疆水权改革和水市场建设指导意见（试行）》，为当前新疆农业水价综合改革、水权改革和水市场建设提供了政策依据。吉木萨尔县用水单位应按照《新疆农业水价综合改革实施方案》要求，推进农业水价综合改革，大幅度提高地下水水资源费征收标准。农业用水实施定额管理、超用加价的终端水价制度，城镇居民用水实行阶梯水价制度，工商企业及服务业等用水实行超额累进加价制度。在超采区内，加倍征收水资源费，并探索试

行资源水价，促进超采区治理。根据《新疆水权改革和水市场建设指导意见（试行）》，稳妥推进水资源初始水权确权登记，培育与相邻县市的水权交易市场，积极探索多种形式的水权交易流转方式。通过水权交易满足新增合理用水需求，以此促进地下水超采区治理。

9.4.7 严格执行地下水禁采区、限采区管理规定

（1）禁采区规定：

在划定的地下水禁采区内，应严格执行地下水禁采区的管理规定。禁采区内严禁新增或更新取水井，严格控制地下水开采，对已有取水井的，除特殊用途外一律限期关停。

特殊用途取水指以下行为：

① 具有生态保障意义的防护林灌溉取水、防风固沙公益林（非经济林，不以获取报酬为目的的林业）灌溉取水等。林业用途的井除林业灌溉外，不得用于其它用途，林业井的更新严格审批；

② 为保障地下工程施工安全和生产安全必须进行临时应急取（排）水的；

③ 消除对公共安全或者公共利益的危害临时应急取水的（如消防用水）；

④ 为开展地下水监测、调查评价而少量取水的。

（2）限采区规定：

在地下水限采区内，除应急供水井和生活用水井可以更新外，严禁开凿取水井，确需取用地下水的，要在现有地下水开采总量内调剂解决，并逐步削减地下水开采量，直至地下水采补平衡。

对于更新井或新增井，在凿井施工前必须先完成设计，设计成果报水行政主管部门批准许可后方可实施，实施时要有专业监理人员监督，以保证按设计施工。新凿井严格控制凿井深度，原则上不得超过 150m。

10 规划实施效果及保障措施

10.1 规划实施效果评估

吉木萨尔县是吉木萨尔县地区重要的农业区，地表水资源利用水平较低，存在工程性缺水、管理性缺水、资源性缺水、农业土地开发过度等诸多供用水问题。为了弥补农业生产地表水供水不足，机井开采地下水有效地缓解了农业生产地表水供水不足的缺口，强有力地支撑着吉木萨尔县灌区农业生产发展，但局部地区过量开采地下水，致使地下水水位持续下降，出现了地下水超采区。

本规划根据地下水的资源属性与环境属性、经济社会发展和生态环境保护对地下水的要求、统筹考虑水资源配置、公共资源利用与保护，结合《吉木萨尔县地区地下水资源利用保护规划报告》成果中地下水功能区的划分，进一步细化了地下水功能区，提出了各功能区保护目标及措施；根据吉木萨尔县地下水水位的变化和开采状况及生态环境问题，结合《吉木萨尔县地区地下水资源利用保护规划成果》中超采区划定结果，划定了吉木萨尔县平原灌区的地下水超采区范围，划分了地下水限采、禁采的范围，提出了地下水超采区治理方案，明确了规划水平年地下水开采量控制指标。

规划实施后，随着地下水开采量大幅度减少，地下水位有较大的上升，其中本次划定的超采区范围地下水水位由现状的 10~30m 回升至 6~20m；在老台乡、三台镇、庆杨湖乡、北庭镇、二工镇等主要农业灌区为中线，南北两侧约 6~7km 的范围内水位上升明显，局部地区地下水可能出露，可能形成沼泽、湿地等。规划区内其它区域埋深也有一定上升，但总体埋深可维持在 6m 左右。因此，至规划年（2030 年），地下水超采区将得到有效治理和完全修复。

本规划实施以后，吉木萨尔县地下水资源利用将更加合理，水资源管理目标进一步明确、完善，地下水利用保护更加科学合理；规划提出应加快完善地下水监测站网建设，优化、提升地下水监测内容和手段，可使地下水水位动态得以实时监控，能够及时了解和掌握地下水动态变化情况。地下水利用保护综合措施的落实，将使灌区地下水水位下降趋势得到控制，地下水超采状况得到有效控制，可为生态建设和环境保护的投资决策提供技术支撑，更有效地体现

本规划的环境效益。

本规划的实施，对吉木萨尔县水资源优化配置、农业结构调整、生态环境建设等具有战略指导意义；对支撑吉木萨尔县经济社会全面、协调、可持续发展，保障全面建设小康社会目标实现，将长期发挥作用。

10.2 规划实施的保障措施

10.2.1 规划实施的管理措施

1、严格地下水总量控制

(1) 严格执行建设项目水资源论证制度，强化规划水资源论证工作，把水资源论证作为产业布局、城市建设和区域发展规划等规划审批的重要前置条件，促进经济发展方式与区域水资源条件相适应。对未依法开展水资源论证的取用地下水建设项目，审批机关不予批准，建设单位不得擅自开工建设和投产使用，对违反规定的，一律责令停止。在地下水禁采区内，除居民生活用水、生态环境用水与应急供水外，严禁新增地下水取水量。（建议由县发展改革委、水利局牵头，住房和城乡建设局、农业农村局、工信局等参与）。

(2) 严格地下水用水总量控制目标

健全完善吉木萨尔县用水总量控制落实措施，向用水户公布地下水开发利用总量控制指标。建立地下水开采总量控制指标体系，制定地下水水量与水位双控管理指标，将区域地下水开采总量控制指标分解到开采井，防治出现新的地下水超采区。各级水行政、管理部门制定年度地下水开采计划，并上报上级政府备案。（水利局牵头，自然资源局等参与）。

(3) 严格实施地下水取水许可

严格落实并规范地下水取水许可审批管理制度。对取用地下水总量已达到或超过控制指标的地区，暂停审批建设项目新增地下水开采量；对地下水取用水量接近控制指标的地区，限制审批建设项目新增地下水开采量。应急供水外严禁新增地下水取水量。在一般超采区内确需新建地下水取水井的，要在现有地下水开采总量控制指标和现有有机井内调剂解决，并逐步削减地下水开采量。在地下水超采区申请新建机井的，由地区水行政主管部门负责提出意见，报请地区主管领导审批。

禁采区内，严格禁止工业、农业和服务业，新建、改建和扩建项目取用地

下水，已建地下水取水工程应结合地表水等替代水源工程建设，限期封闭地下水取水工程。一般超采区和非超采区内，新建、改建和扩建的建设项目要进行严格的水资源论证，禁止在一般超采区内兴建取用地下水的高耗水建设项目，避免在有开采潜力区出现新的超采区。对目前已发放的地下水取水许可证进行全面的复核和检查，对不符合要求的坚决吊销取水许可证，并责令其停止开采地下水。

遇有特大干旱年份，地表水供给不足时，经用水户申请，水行政主管部门依照有关规定予以启用关停井。（发改委牵头，水利局、农业农村局、发展改革委、经济和信息化委等参与）。

2、运用经济手段推动压采

（1）完善水价形成机制、加大地下水资源费征收力度运用经济杠杆引导用水户优先使用当地地表水、再生水等水源，建立合理的生活、工业、农业等不同行业的水价制度。根据国家有关政策合理确定用于直接替代地下水开采的其他水源供水水价，促进地下水压采。加大地下水水费征收力度，加强取用水计量监控，严格执行水费征收标准，做到应收尽收，提高征收率。要适当提高地下水水费征收标准，使地下水水价要高于地表水。超采区的地下水水费征收标准要高于非超采区，充分体现水资源紧缺程度、促进水资源节约保护和高效利用。（发改委牵头，水利局、财政局、农业农村局、物价局参与）。

（2）实行项目资金倾斜支持措施拓宽地下水超采区治理和保护投资渠道，建立长效、稳定的地下水超采区治理和保护投入机制。结合现有相关专项资金政策，加大超采区农村饮水安全、农业种植结构调整等项目的保障、建设力度，通过项目建设支持地下水压采工作。征收的水资源费安排使用时重点用于支持地下水压采工作，积极探索以奖代补支持政策，建立完善促进地下水压采的良性工作机制。人民政府要将地下水超采区治理和保护投资纳入本级国民经济和社会发展规划，多渠道筹措资金，保障地下水总量控制指标的落实和完成，对地下水超采区的节水改造、地下水监测系统建设、地下水环境修复等给予重点支持。（发改委牵头，水利局、财政局牵头，农业农村局、工信委等参与）。

3、完善地下水监控体系和监管机制大力推进地下水取用水户计量设施安装

（井电双控），到 2025 年底，对地区规模以上灌溉机电井、工业管井等全部安装计量设施，对拒不安装的责令停止取水。加强监控设备巡视，发现有损坏的立即修复。

建立县级地下水监测系统，实现对地下水水位、水质、开发利用情况、超采状况等的动态监控，建立起覆盖超采区的地下水监控管理平台。

制定超采区地下水水位水量指标控制方案，对地下水资源及其采补平衡情况进行动态评估，对地下水开采与压采实行动态计划管理，定期发布地下水压采工作简报，向社会各界通报地下水压采进展情况。规范地下水开采监督管理工作，形成有效的监督管理机制。（水利局、自然资源局牵头，住建局、生态环境局等参与）。

4、完善绩效考核制度，将地下水超采区治理实施效果纳入最严格水资源管理制度考核内容每年进行考核。考核结果作为对各乡镇综合考核评价的重要依据。（水利局牵头、发展改革委、工信委、财政局，住建局、自然资源局、生态环境局、统计局等参与）。

10.2.2 规划实施的保障措施

1、加强组织领导，明确责任分工

地下水超采区治理涉及多部门工作，各级政府主要领导应当总体负责，统筹协调各方利益，完成压采目标。县人民政府有关委局按照职责分工，做好组织协调与管理工作。县人民政府要制定本辖区内地下水超采区治理方案，并颁布实施。（发改委牵头，水利局、工信委、财政局，住建局、自然资源局、生态环境局、统计局等参与）。

2、加强能力建设，强化科技支撑

地下水超采区综合治理工作涉及面广，难度大。加强地下水管理组织机构和队伍建设，定期开展培训，提高监管和执法能力。为保证治理工作的顺利进行，在前期工作中应强化科技支撑，加大科技投入，对影响压采的若干问题（如水价、水资源费征收等）开展专题研究。同时，搞好试点示范，逐步积累经验，为建立地下水超采区的长效机制奠定基础。（发改委牵头，水利局、工信委、财政局，科技局等参与）。

3、采取多种渠道，加大投入力度

加大现有渠道投资力度，优先安排与地下水超采区治理有关的项目投资。

制定积极的财政政策，安排一定的财政资金，用于地下水超采区压采工程建设资金补助。

在农村地区，各级政府实行“以奖代补”等激励性财政政策，对已完成年度压采计划的给予一定的奖励，以弥补因地下水压采给农民带来的经济损失。

（发改委牵头，水利局、工信委、财政厅，住建厅、自然资源局、生态环境局、农业农村局等参与）。

4、重视宣传教育，鼓励公众参与开展宣传教育，通过新闻媒体向全社会广泛宣传节约用水、保护地下水资源的必要性，宣传依法用水、依法管水的责任和义务，宣传超量开采地下水导致的严重后果。鼓励公众参与，充分理解和配合政府关井压采、退减灌溉面积的决策，提高关闭自备井、减少地下水开采的自觉性。（发改委牵头，水利局、工信委、财政厅，宣传部门等参与）。

10.3 投资估算与资金筹措方案

10.3.1 投资估算编制依据

1、地下水饮用水水源地保护规划投资估算《按水利工程设计概（估）算编制规定》水总【2014】429号文编制；

2、估算中采用的项目指标接近期吉木萨尔县大、中型灌区节水改造项目可研、高标准农田建设项目和农村安全饮水项目等相关工程分析确定；

3、临时工程和独立费用按“水总〔【2014】429号文”相应的规定进行编制；

4、基本预备费依据“水总【2014】429号文”规定按15%计列；

5、建设征地移民补偿投资、环境保护工程投资、水土保持工程投资按类似工程相应的指标确定。

10.3.2 投资估算及资金筹措

10.3.2.1 投资估算

本规划项目估算总投资为**64257.70**万元，其中：建筑工程投资**24553.03**万元；机电设备及安装工程投资**11233.03**万元；金属结构设备及安装工程投资**19277.74**万元；施工临时工程投资**1093.91**万元；独立费用**5409.10**万元；基本预备费**3078.34**万元；建设征地移民补偿投资**1710.73**万元；环境保护工程投资**250.39**万元；水土保持工程投资**729.78**万元。各项费用估算见表10.3-1～表10.3-

6。

10.3.2.2 资金筹措方案

本项目涉及资金量较大，建议积极争取中央资金支持。

总估算表

表 10.3-1

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	设备购置 费	独立费用	合计
I	工程部分投资				61566.80
	第一部分 建筑工程	24553.03			24553.03
一	渠道防渗工程	11260			30819
二	高效节水工程	1260			98025
三	井电双控工程	0			1630.5
四	规划监测井工程	27			184
五	再生水回用工程	1134			6750
六	封停井工程	12			32
七	水源地保护工程	10860.03			3361.65
	第二部分 机电设备及安装工程	5848.94	5384.085		11233.03
一	渠道防渗工程	1047.41	157.12		1204.53
二	高效节水工程	2981.16	447.16		3428.32
三	井电双控工程	0	0.00		0.00
四	规划监测井工程	14.77	2.24		17.01
五	再生水回用工程	1149.12	172.34		1321.46
六	封停井工程	1.54	0.28		1.82
七	水源地保护工程	654.94	4604.95		5259.89
	第三部分 金属结构设备及安装工程	5294.95	13982.79		19277.74
一	渠道防渗工程	2094.82	314.23		2409.05
二	高效节水工程	1490.58	223.58		1714.16
七	水源置换工程	1709.55	13444.98		15154.53
	第四部分 施工临时工程	1093.91			1093.91
一	施工交通工程	63			63.00
二	施工房屋建筑工程	832.96			832.96
三	其他临时工程及设施	148.74			148.74
四	稳维安保费	49.21			49.21
	第五部分 独立费用				5409.10
一	建设管理费			2358.62	2358.62
二	工程建设监理费			569.58	569.58
三	生产准备费			255.85	255.85
四	科研勘测设计费			1808.65	1808.65
五	其他			416.40	416.40
	一至五部分投资合计	36790.83	19366.88	5409.10	61566.80
	基本预备费				3078.34
	静态投资				64645.14
II	建设征地移民补偿投资				1710.73
III	环境保护工程投资				250.39
IV	水土保持工程投资				729.78
V	工程投资总计(I~IV合计)				64257.70

	静态总投资				64257.70
	价差预备费				
	建设期融资利息				
	总投资				64257.70

建筑工程估算表

表 10.3-2

单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	第一部分：建筑工程				24553.03
一	渠道防渗工程				11260
1	渠道(双防、流量 5~30m ³ /s)	km	47	1000000	4700
2	渠道(双防、流量 1~5m ³ /s)	km	82	800000	6560
二	高效节水工程	亩	8400	1500	1260
三	井电双控工程	眼	0	15000	0
四	规划监测井工程(洗井、井口保护)	眼	9	80000	27
五	再生水回用工程	万 m ³	378	30000	1134
六	封停井工程	眼	75	1600	12
七	水源置换工程				10860.03
1	二工镇地下水超采区治理设施配套工程				646.27
2	老台乡地下水超采区治理设施配套工程				1194.28
3	昌吉州东三县地下水补给工程——吉木萨尔县受水区配套工程				9019.48

机电设备及安装工程估算表

表 10.3-3

单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)		合计 (万元)
				设备费	安装费	
	第二部分：机电设备及安装工程			5848.94	5384.09	11233.03
一	渠道防渗工程	项	1	1047.41	157.115	1204.53
二	高效节水工程	项	1	2981.16	447.16	3428.32
三	井电双控工程	项	0	0	0	0.00
四	规划监测井	项	1	14.77	2.24	17.01
五	再生水回用工程	项	1	1149.12	172.34	1321.46
六	封停井投资	项	1	1.54	0.28	1.82
七	水源置换工程	项	3	654.94	4604.95	5259.89

金属结构设备及安装工程估算表

表 10.3-4

单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)		合计 (万元)
				设备费	安装费	
	第三部分：金属结构设备及安装工程	万元				19277.74
一	渠道防渗工程	项	1	2094.82	314.23	2409.05
二	高效节水工程	项	1	1490.58	223.58	1714.16
七	水源置换工程	项	3	1709.55	13444.98	15154.53

临时工程估算表

表 10.3-5

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第四部分：施工临时工程				1093.91
一	施工交通工程				63
	临时施工道路	km	42	15000	63
二	施工房屋建筑工程				832.96
1	施工仓库	m	200	350	7
2	办公、生活及文化福利建筑	万元	按一至三部分建安工作量之和 ×1.5%		825.96
三	其它施工临时工程	万元	一至三部分建安工作量之和×1.0%		148.74
四	稳维安保费	万元	一至三部分投资之和×0.5%		49.21

独立费用估算表

表 10.3-6

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	计算公式	合价 (万元)
	第五部分：独立费用	万元		123273.12
一	建设管理费	万元	一至四部分建安工作量 *4.2%	2358.62
二	工程建设监理费	万元	按 2007[670]号文内插计算	569.58
三	生产准备费	万元		255.85
1	生产及管理单位提前进场费	万元	本项目不计此项费用	
2	生产职工培训费	万元	一至四部分建安工作量 *0.35%	196.55
3	管理用具购置费	万元	一至四部分建安工作量 *0.02%	11.23
4	备品备件购置费	万元	设备费*0.6%	66.86
5	工器具及生产家具购置费	万元	设备费*0.2%	22.29
四	科研勘测设计费	万元		117384
1	工程科学研究试验费	万元	本项目不计此项费用	
2	勘测设计费	万元	2002[10]号文内插计算	1808.65
五	其他	万元		416.40
1	工程保险费	万元	一至四部分投资之和×0.45%	252.71
2	安全保障措施专项费	万元	一至四部分建安工作费 ×0.5%	102.30
3	项目法人全过程质量检测费	万元	一至四部分建安工作费 ×0.3%	61.38
2	安全保障措施专项费	万元	一至四部分建安工作费 ×0.5%	102.30

荒漠区

吉木萨尔县地下水资源利用保护规划

实际材料图



比例尺 0 3km 6km 12km 吉木萨尔县直属-五彩镇



图例

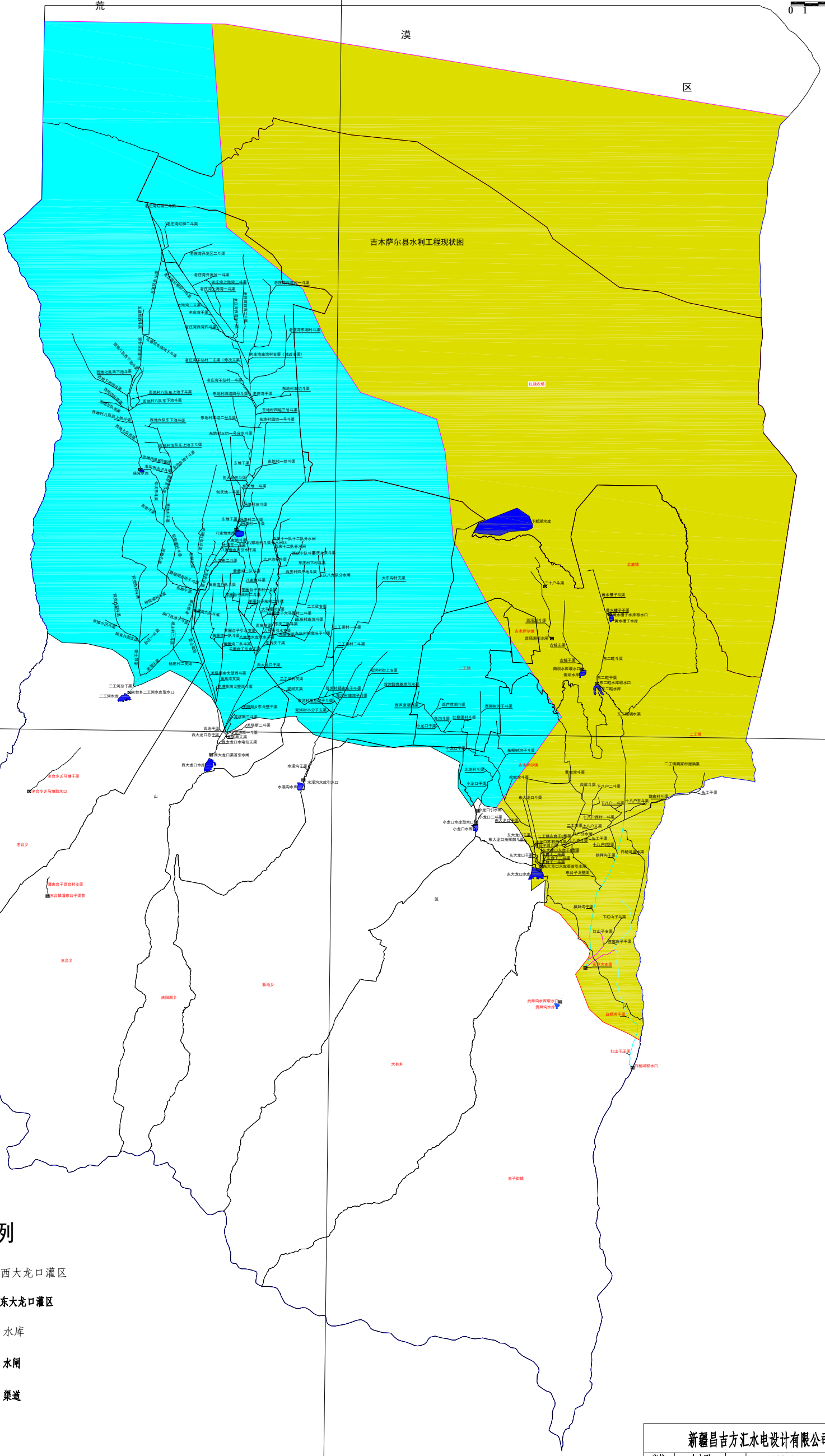
- 525N 51.82
1378.02 编号 水位埋深 (米)
水位高程
- 301N 取样点
- 机井
- 岩性界线
- 抽水试验机井
- 泉水点
- 行政区划界线

新疆吉方水电设计有限公司			
审核	余志刚	吉木萨尔县地下水	规划设计
校核	王明才	资源利用保护规划	地质 薄分
制图	杨 强 王雨晖	实际材料图	
勘察证号	B265001917	比例	见图
		日期	2024.7
		图号	01






吉木萨尔县水利工程现状图



0 1 5 (km)



图例

-  西大龙口灌区
-  东大龙口灌区
-  水库
-  水闸
-  渠道

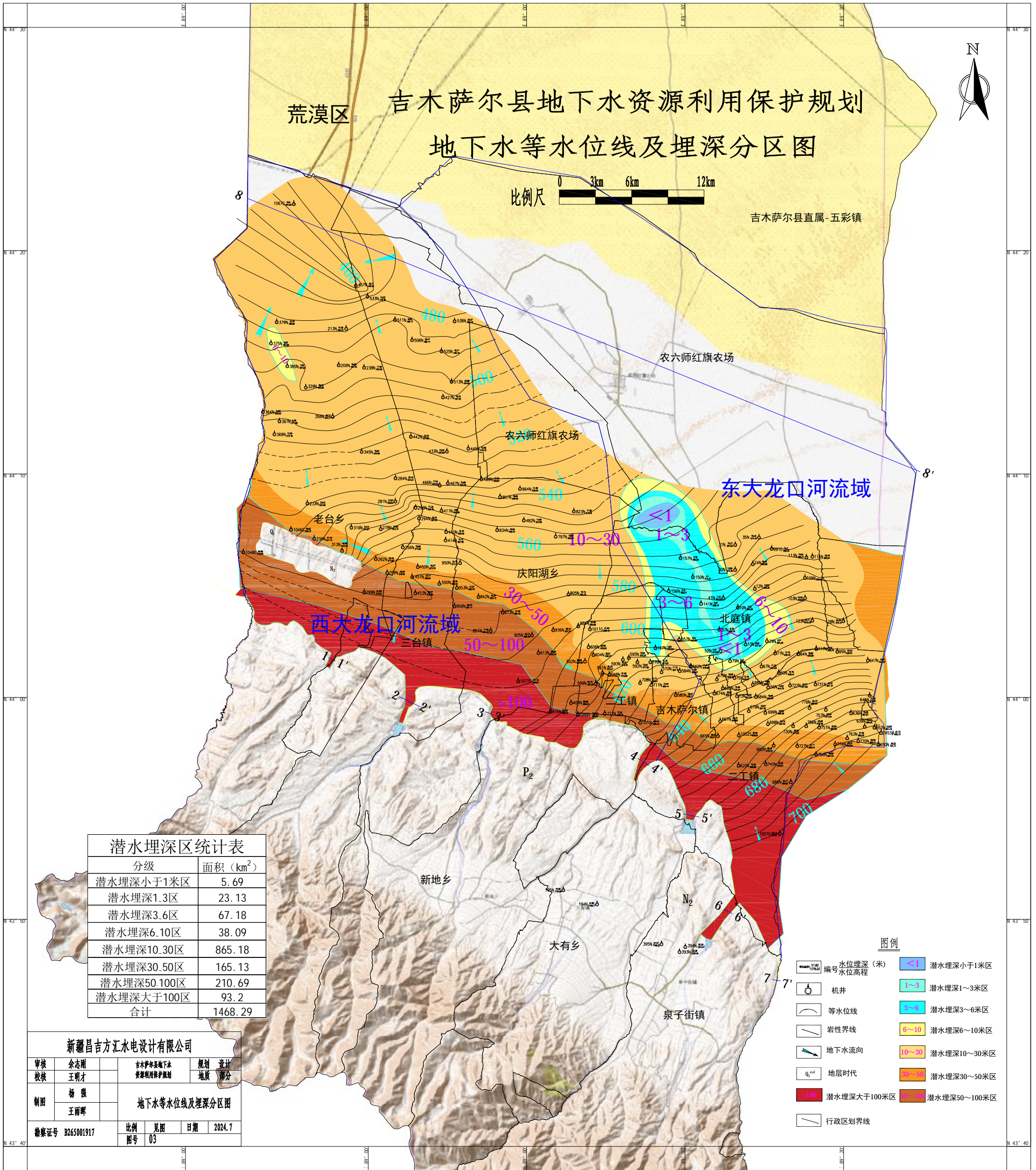
新疆吉方汇水电设计有限公司			
审核	余志刚	吉木萨尔县地下水	规划 设计
校核	王明才	资源利用保护规划	地质 部分
制图	秦学林	吉木萨尔县水利工程现状图	
	王雨晖	比例	见图
勘察证号	B265001917	日期	2024.7
		图号	02

吉木萨尔县地下水资源利用保护规划 地下水等水位线及埋深分区图

荒漠区

吉木萨尔县直属-五彩镇

比例尺 0 3km 6km 12km



潜水埋深区统计表

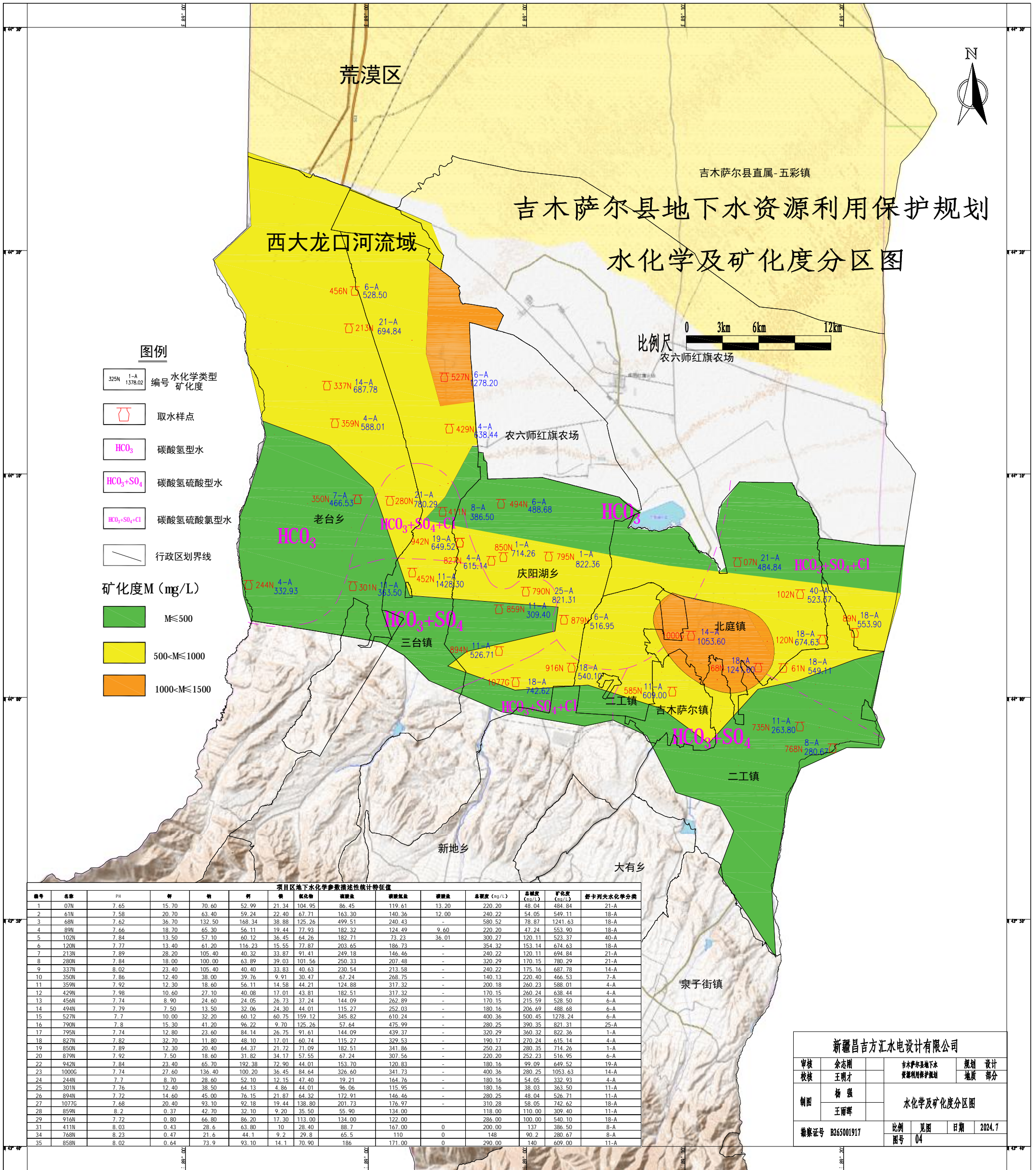
分级	面积 (km ²)
潜水埋深小于1米区	5.69
潜水埋深1.3区	23.13
潜水埋深3.6区	67.18
潜水埋深6.10区	38.09
潜水埋深10.30区	865.18
潜水埋深30.50区	165.13
潜水埋深50.100区	210.69
潜水埋深大于100区	93.2
合计	1468.29

图例

- 水位埋深 (米)
- 水位高程
- 机井
- 等水位线
- 岩性界线
- 地下水流向
- 地层时代
- 行政区划界线
- 潜水埋深小于1米区
- 潜水埋深1~3米区
- 潜水埋深3~6米区
- 潜水埋深6~10米区
- 潜水埋深10~30米区
- 潜水埋深30~50米区
- 潜水埋深大于100米区
- 潜水埋深50~100米区

新疆昌吉方水电设计有限公司

审核	余志刚	吉木萨尔县地下水	规划	设计
校核	王明才	资源利用保护规划	地质	部分
制图	杨强 王雨晖	地下水等水位线及埋深分区图		
备案证号	B265001917	比例	见图	日期
		图号	03	2024.7



吉木斯尔县地下水资源利用保护规划 水化学及矿化度分区图

图例

- | | | |
|------|-----|---------|
| 325N | 1-A | 1378.02 |
|------|-----|---------|

 编号 水化学类型
矿化度
- | |
|---|
| □ |
|---|

 取水样点
- | |
|------------------|
| HCO ₃ |
|------------------|

 碳酸氢型水
- | |
|-----------------------------------|
| HCO ₃ +SO ₄ |
|-----------------------------------|

 碳酸氢硫酸型水
- | |
|---------------------------------------|
| HCO ₃ -SO ₄ -Cl |
|---------------------------------------|

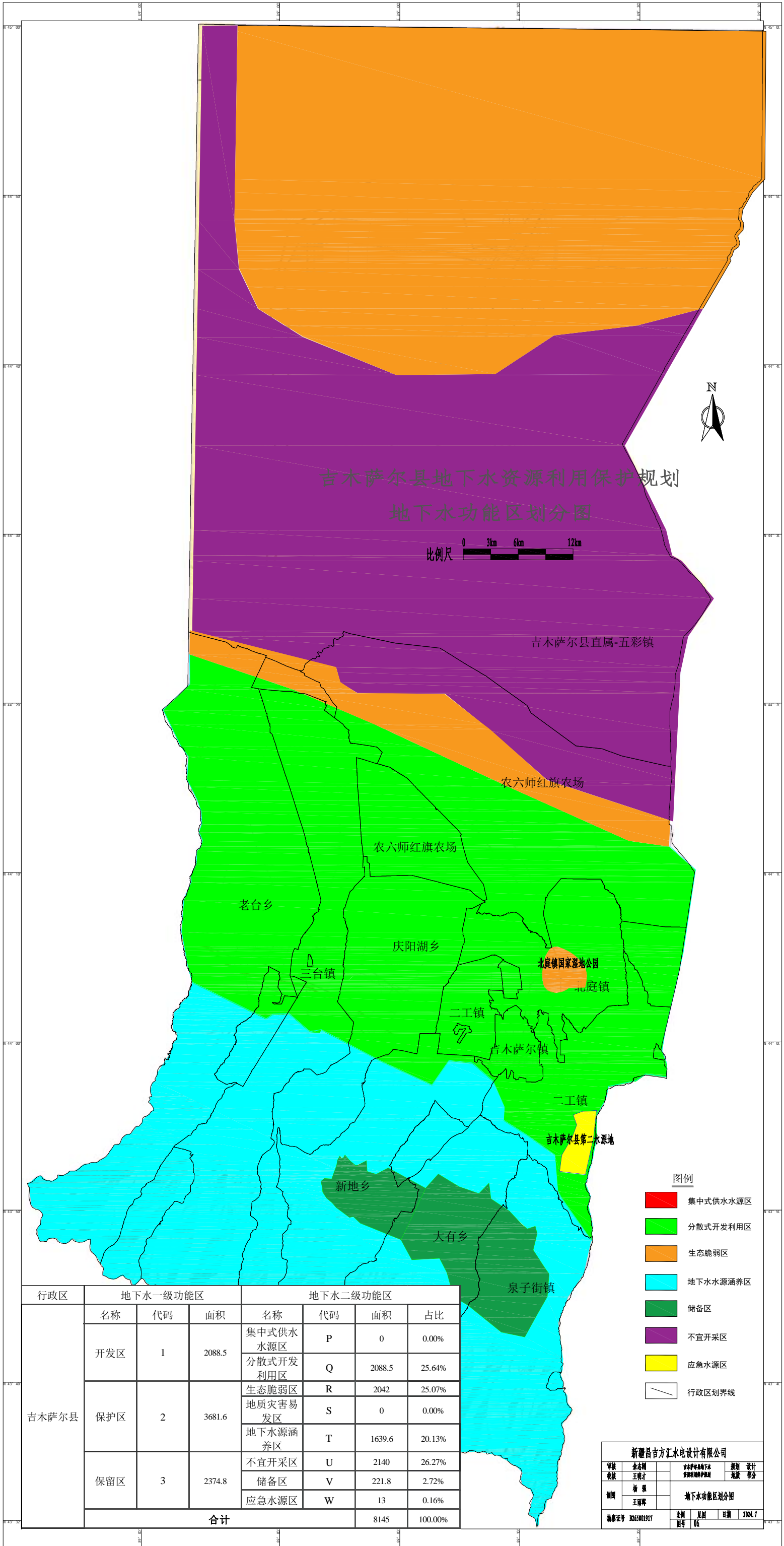
 碳酸氢硫酸氯型水
- | |
|---|
| — |
|---|

 行政区划界线
- 矿化度M (mg/L)**
 - M≤500
 - 500<M≤1000
 - 1000<M≤1500



项目区地下水化学参数描述统计特征值														
序号	名称	pH	钙	镁	钾	钠	氯化物	硫酸盐	碳酸盐	总硬度 (mg/L)	总硬度 (CaCO ₃)	矿化度 (g/L)	矿化度 (CaCO ₃)	舒卡列夫水化学分类
1	07N	7.65	15.70	70.60	52.99	21.34	104.95	86.45	119.61	13.20	220.20	48.04	484.84	21-A
2	61N	7.58	20.70	63.40	59.24	22.40	67.71	163.30	140.36	12.00	240.22	54.05	549.11	18-A
3	68N	7.62	36.70	132.50	168.34	38.88	125.26	499.51	240.43	-	580.52	78.87	1241.63	18-A
4	89N	7.66	18.70	65.30	56.11	19.44	77.93	182.32	124.49	9.60	220.20	47.24	553.90	18-A
5	102N	7.84	13.50	57.10	60.12	36.45	64.26	182.71	73.23	36.01	300.27	120.11	523.37	40-A
6	120N	7.77	13.40	61.20	116.23	15.55	77.87	203.65	186.73	-	354.32	153.14	674.63	18-A
7	213N	7.89	28.20	105.40	40.32	33.87	91.41	249.18	146.46	-	240.22	120.11	694.84	21-A
8	280N	7.84	18.00	100.00	63.89	39.03	101.56	250.33	207.48	-	320.29	170.15	780.29	21-A
9	337N	8.02	23.40	105.40	40.40	33.83	40.63	230.54	213.58	-	240.22	175.16	687.78	14-A
10	350N	7.86	12.40	38.00	39.76	9.91	30.47	67.24	268.75	-	140.13	220.40	466.53	7-A
11	359N	7.92	12.30	18.60	56.11	14.58	44.21	124.88	317.32	-	200.18	260.23	588.01	4-A
12	429N	7.98	10.60	27.10	40.08	17.01	43.81	182.51	317.32	-	170.15	260.24	638.44	4-A
13	456N	7.74	8.90	24.60	24.05	26.73	37.24	144.09	262.89	-	170.15	215.59	528.50	6-A
14	494N	7.79	7.50	13.50	32.06	24.30	44.01	115.27	252.03	-	180.16	206.69	488.68	6-A
15	527N	7.7	10.00	32.20	60.12	60.75	159.12	345.82	610.24	-	400.36	500.45	1278.24	6-A
16	790N	7.8	15.30	41.20	96.22	9.70	125.26	57.64	475.99	-	280.25	390.35	821.31	25-A
17	795N	7.74	12.80	23.60	84.14	26.75	91.61	144.09	439.37	-	320.29	360.32	822.36	1-A
18	827N	7.82	32.70	11.80	48.10	17.01	60.74	115.27	329.53	-	190.17	270.24	615.14	4-A
19	850N	7.89	12.30	20.40	64.37	21.72	71.09	182.51	341.86	-	250.23	280.35	714.26	1-A
20	879N	7.92	7.50	18.60	31.82	34.17	57.55	67.24	307.56	-	220.20	252.23	516.95	6-A
22	942N	7.84	23.40	65.70	192.38	72.90	44.01	153.70	120.83	-	180.16	99.09	649.52	19-A
23	1000G	7.74	27.60	136.40	100.20	36.45	84.64	326.60	341.73	-	400.36	280.25	1053.63	14-A
24	244N	7.7	8.70	28.60	52.10	12.15	47.40	19.21	164.76	-	180.16	54.05	332.93	4-A
25	301N	7.76	12.40	38.50	64.13	4.86	44.01	96.06	115.95	-	180.16	38.03	363.50	11-A
26	894N	7.72	14.60	45.00	76.15	21.87	64.32	172.91	146.46	-	280.25	48.04	526.71	11-A
27	1077G	7.68	20.40	93.10	92.18	19.44	138.80	201.73	176.97	-	310.28	58.05	742.62	18-A
28	859N	8.2	0.37	42.70	32.10	9.20	35.50	55.90	134.00	-	118.00	110.00	309.40	11-A
29	916N	7.72	0.80	66.80	86.20	17.30	113.00	134.00	122.00	-	286.00	100.00	540.10	18-A
31	411N	8.03	0.43	28.6	63.80	10	28.40	88.7	167.00	0	200.00	137	386.50	8-A
34	768N	8.23	0.47	21.6	44.1	9.2	29.8	65.5	110	0	148	90.2	280.67	8-A
35	858N	8.02	0.64	73.9	93.10	14.1	70.90	186	171.00	0	290.00	140	609.00	11-A

新疆吉方水电设计有限公司			
审核	余志刚	吉木斯尔县地下水	规划设计
校核	王明才	资源利用保护规划	地质 水文
制图	杨强	水化学及矿化度分区图	
	王雨晴	比例	日期 2024.7
备案证号	B265001917	图号	04



吉木斯尔县地下水资源利用保护规划
地下水功能区划分图

比例尺 0 3km 6km 12km

图例

- 集中式供水水源区
- 分散式开发利用区
- 生态脆弱区
- 地下水水源涵养区
- 储备区
- 不宜开采区
- 应急水源区
- 行政区划界线

行政区	地下水一级功能区			地下水二级功能区				
	名称	代码	面积	名称	代码	面积	占比	
吉木斯尔县	开发区	1	2088.5	集中式供水水源区	P	0	0.00%	
				分散式开发利用区	Q	2088.5	25.64%	
	保护区	2	3681.6	生态脆弱区	R	2042	25.07%	
				地质灾害易发区	S	0	0.00%	
				地下水水源涵养区	T	1639.6	20.13%	
				不宜开采区	U	2140	26.27%	
				储备区	V	221.8	2.72%	
	保留区	3	2374.8	应急水源区	W	13	0.16%	
	合计						8145	100.00%

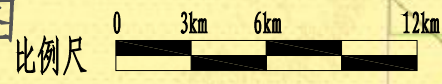
新疆昌吉方汇水电设计有限公司

审核	李志刚	设计	王刚才
校核	王刚才	绘图	王丽辉
制图	王丽辉	地下水功能区划分图	
注册证书	3265001917	比例	1:50000
		日期	2024.7
		图号	06

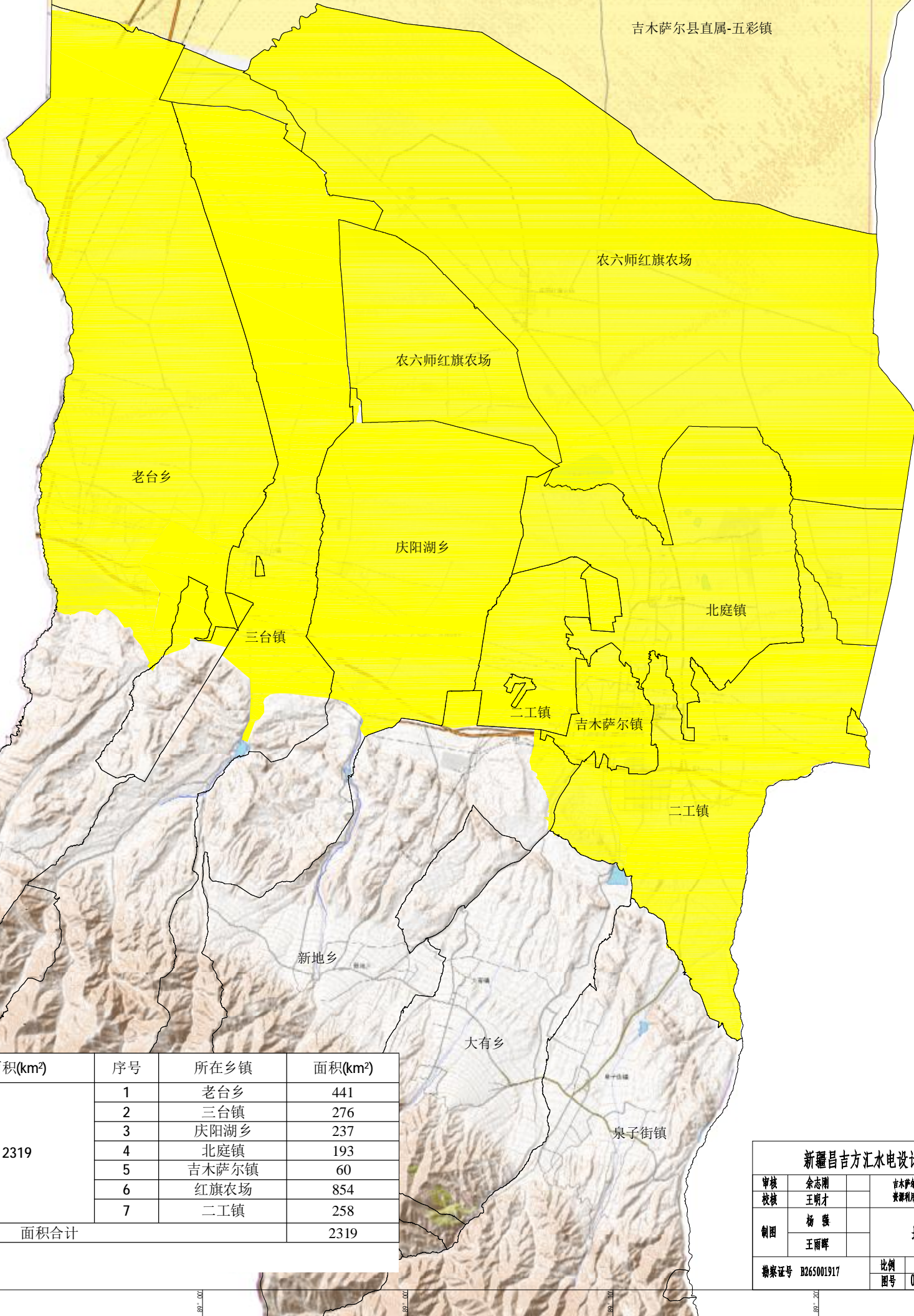
吉木萨尔县地下水资源利用保护规划

地下水超采区分布图

荒漠区



吉木萨尔县直属-五彩镇



图例

- 严重超采区
- 一般超采区
- 未超采区
- 行政区划界线

分类	面积(km ²)	序号	所在乡镇	面积(km ²)
一般超采区	2319	1	老台乡	441
		2	三台镇	276
		3	庆阳湖乡	237
		4	北庭镇	193
		5	吉木萨尔镇	60
		6	红旗农场	854
		7	二工镇	258
面积合计				2319

新疆昌吉方水电设计有限公司			
审核	余志刚	吉木萨尔县地下水	规划设计
校核	王明才	资源利用保护规划	地质 薄分
制图	杨 强	地下水超采区分布图	
	王雨晖		
勘察证号	B265001917	比例	见图
		日期	2024.7
		图号	07

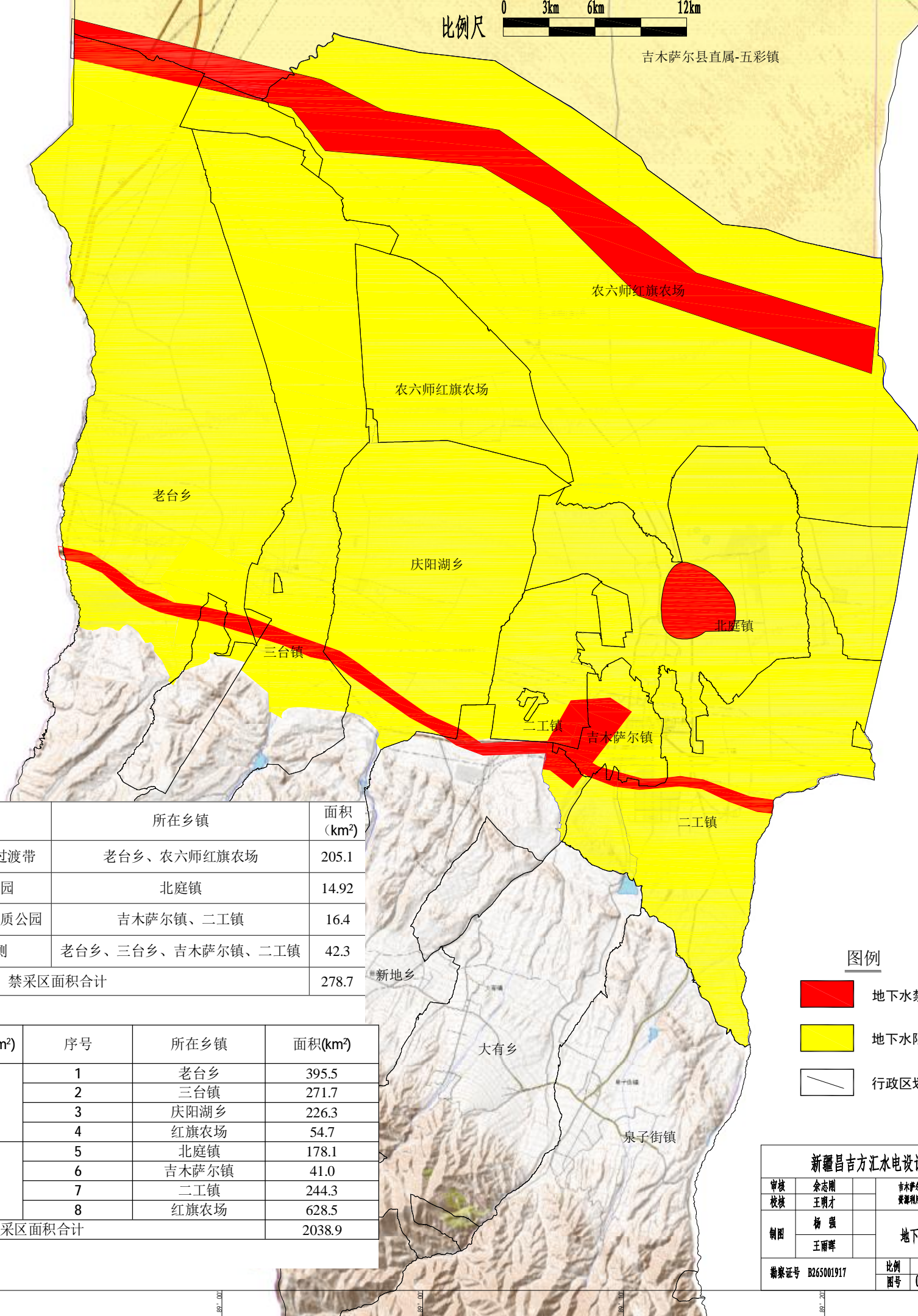
吉木萨尔县地下水资源利用保护规划 地下水禁采区、限采区分布图

荒漠区

比例尺



吉木萨尔县直属-五彩镇



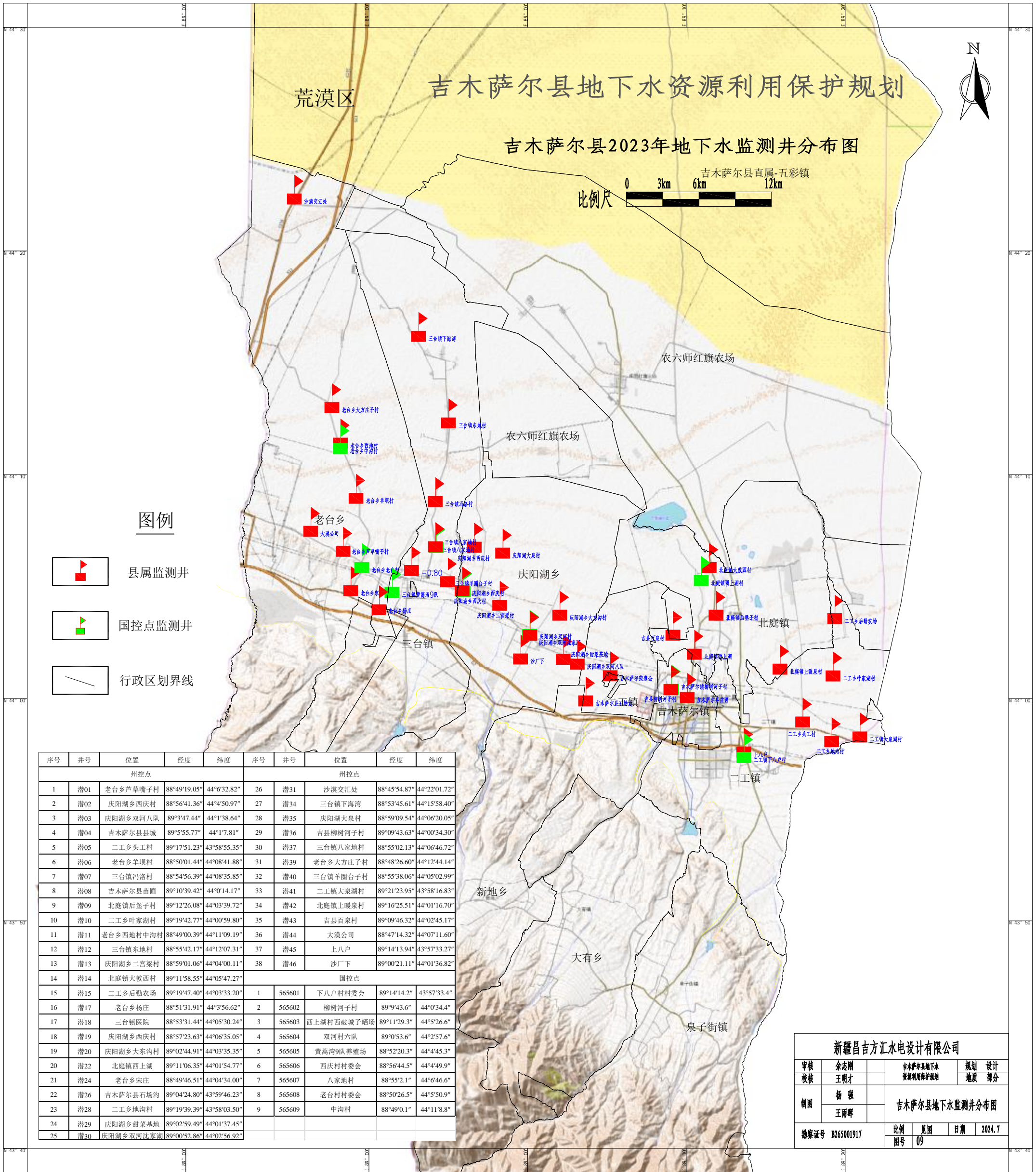
序号	名称	所在乡镇	面积 (km ²)
1	北部沙漠边缘与绿洲过渡带	老台乡、农六师红旗农场	205.1
2	北庭镇国家湿地公园	北庭镇	14.92
3	吉木萨尔县千佛洞及地质公园	吉木萨尔镇、二工镇	16.4
4	大奇高速公路两侧	老台乡、三台乡、吉木萨尔镇、二工镇	42.3
禁采区面积合计			278.7

分区	面积小计 (km ²)	序号	所在乡镇	面积(km ²)
西大龙口灌区	948	1	老台乡	395.5
		2	三台镇	271.7
		3	庆阳湖乡	226.3
		4	红旗农场	54.7
东大龙口灌区	1092	5	北庭镇	178.1
		6	吉木萨尔镇	41.0
		7	二工镇	244.3
		8	红旗农场	628.5
限采区面积合计				2038.9

图例

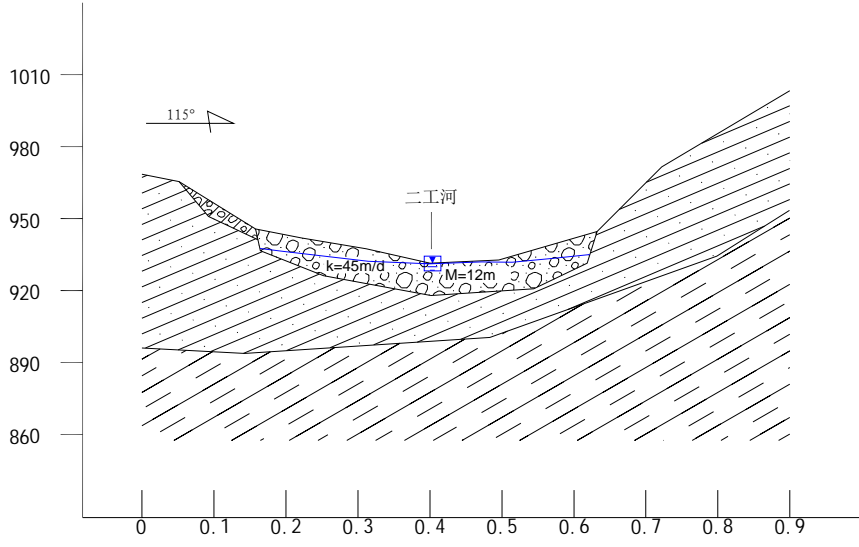
- 地下水禁采区
- 地下水限采区
- 行政区划界线

新疆吉方水电设计有限公司			
审核	余志刚	吉木萨尔县地下水	规划设计
校核	王明才	资源利用保护规划	地质 蒋分
制图	杨强 王雨晖	地下水禁采区、限采区分布图	
备案证号	B265001917	比例	见图
		图号	08
		日期	2024.7



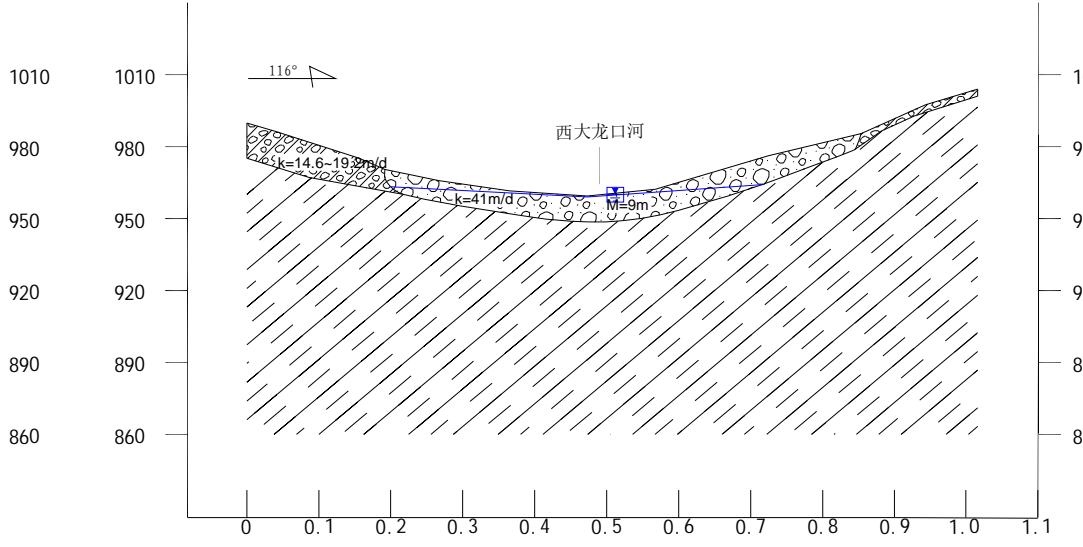
1--1' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:10000 垂直1:3000



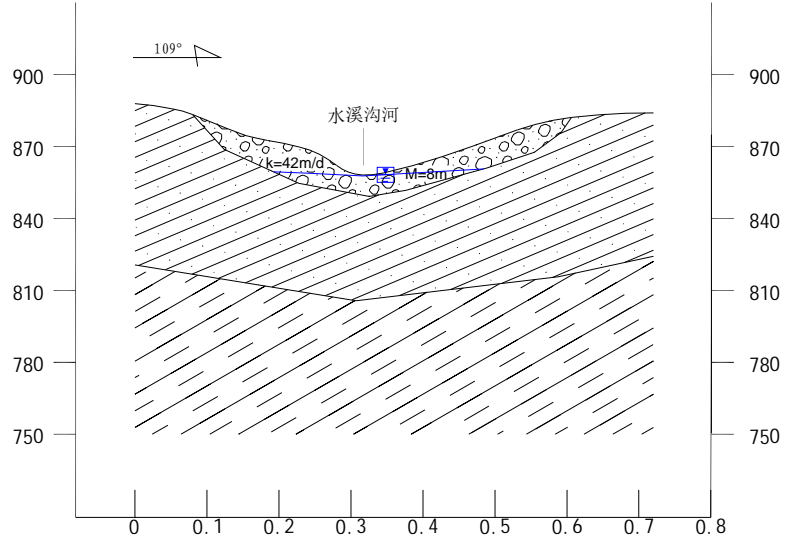
2--2' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:10000 垂直1:3000



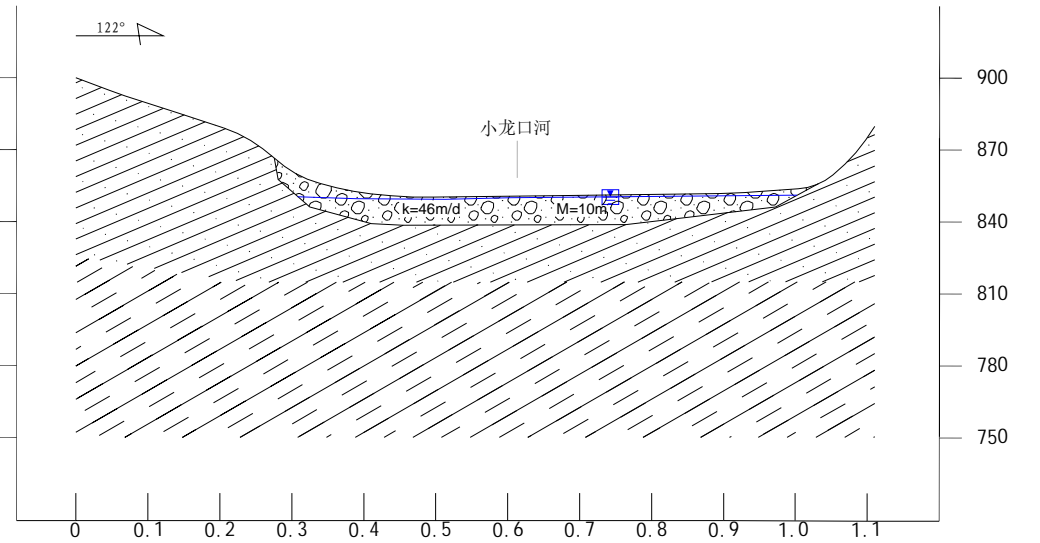
3--3' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:10000 垂直1:3000



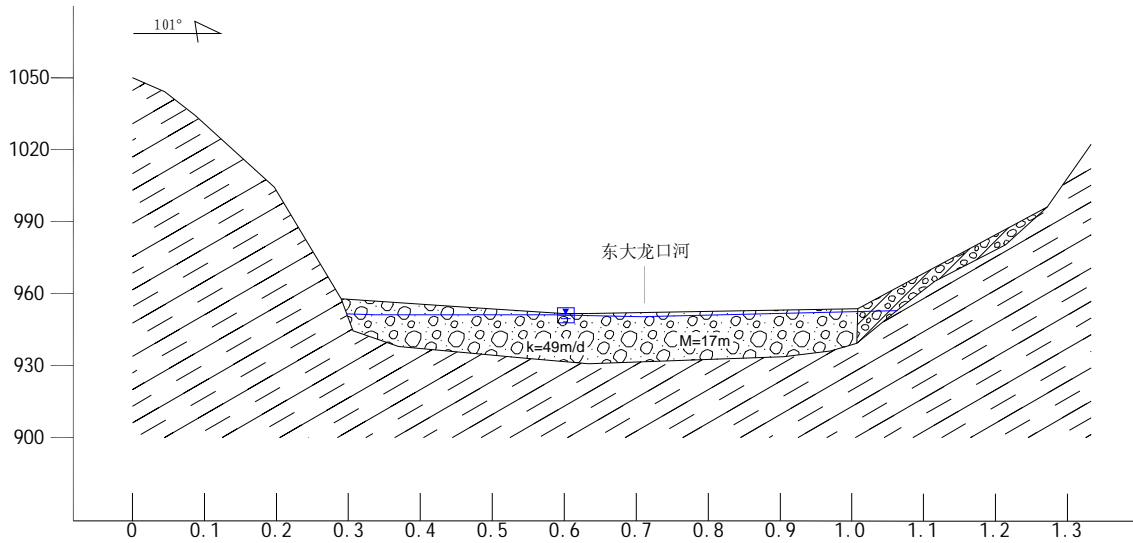
4--4' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:10000 垂直1:3000



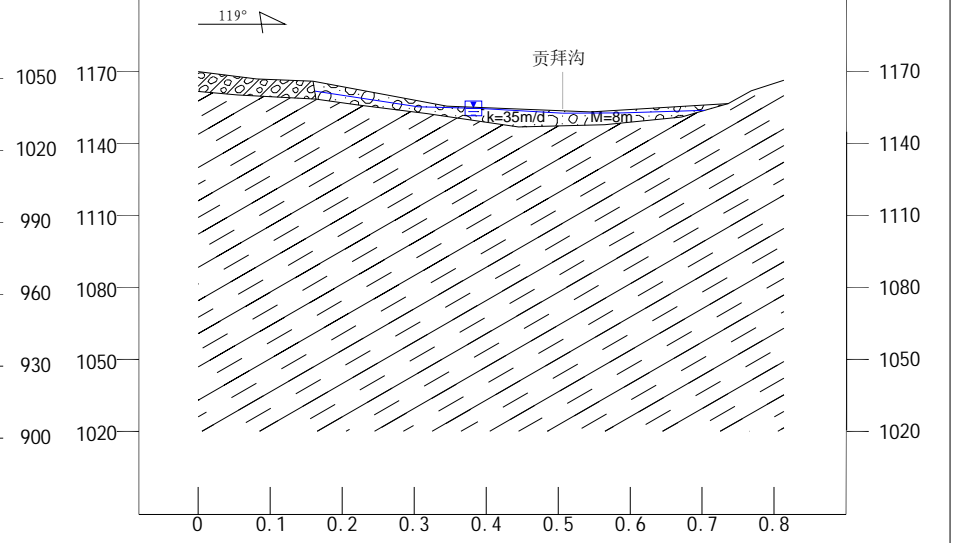
5--5' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:10000 垂直1:3000



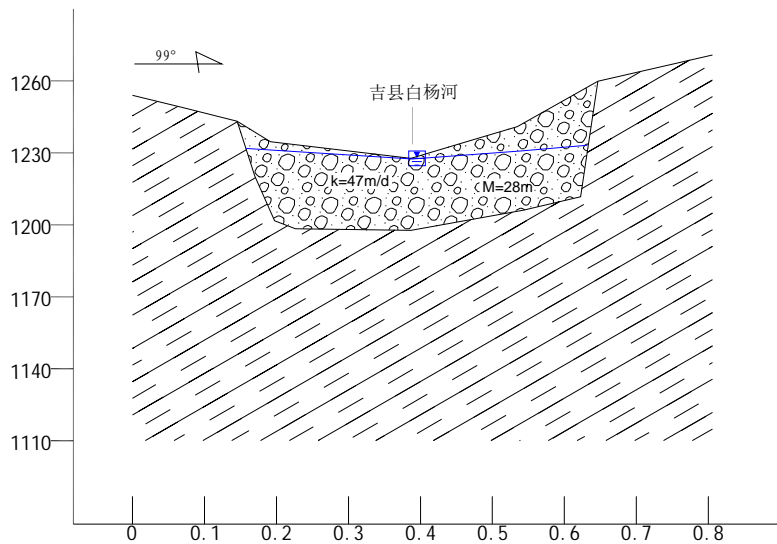
6--6' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:10000 垂直1:3000



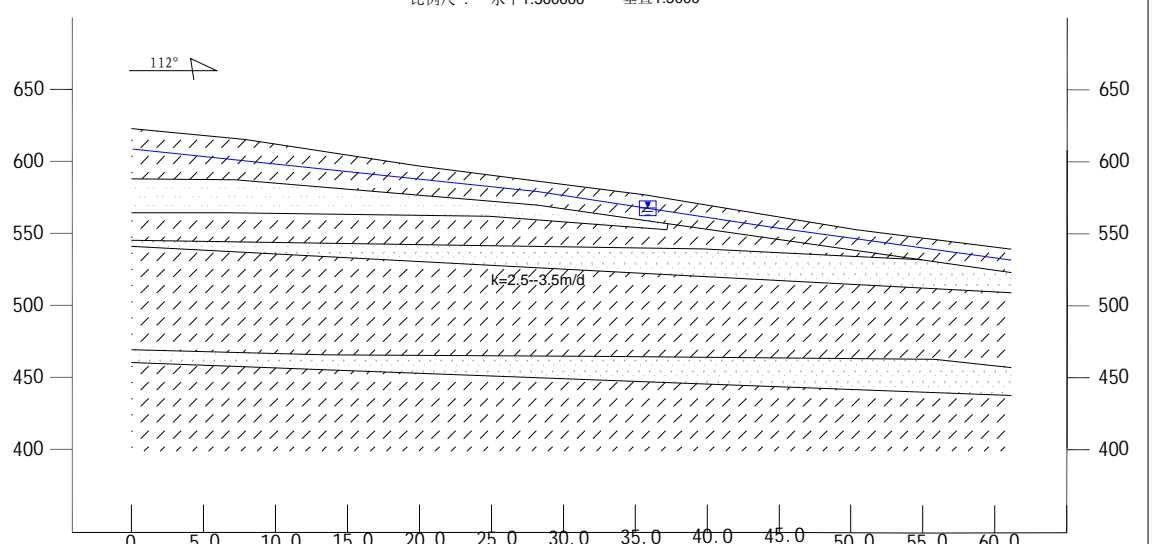
7--7' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:10000 垂直1:3000



8--8' 典型水文地质剖面图

比例尺： 水平1:500000 垂直1:5000



图例

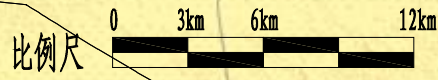
- 砂砾石
- 砂卵石
- 粘土夹砾石
- 砂岩
- 泥岩
- 粉土
- 细砂
- 中粗砂

新疆昌吉方汇水电设计有限公司			
审核	余志刚	吉木萨尔县地下水	规划
校核	王明才	资源利用保护规划	地质
制图	杨强	水文地质剖面图	
	王雨晖	比例	日期 2024.7
备案证号 B265001917	图号 10	见图	

吉木萨尔县地下水资源利用保护规划

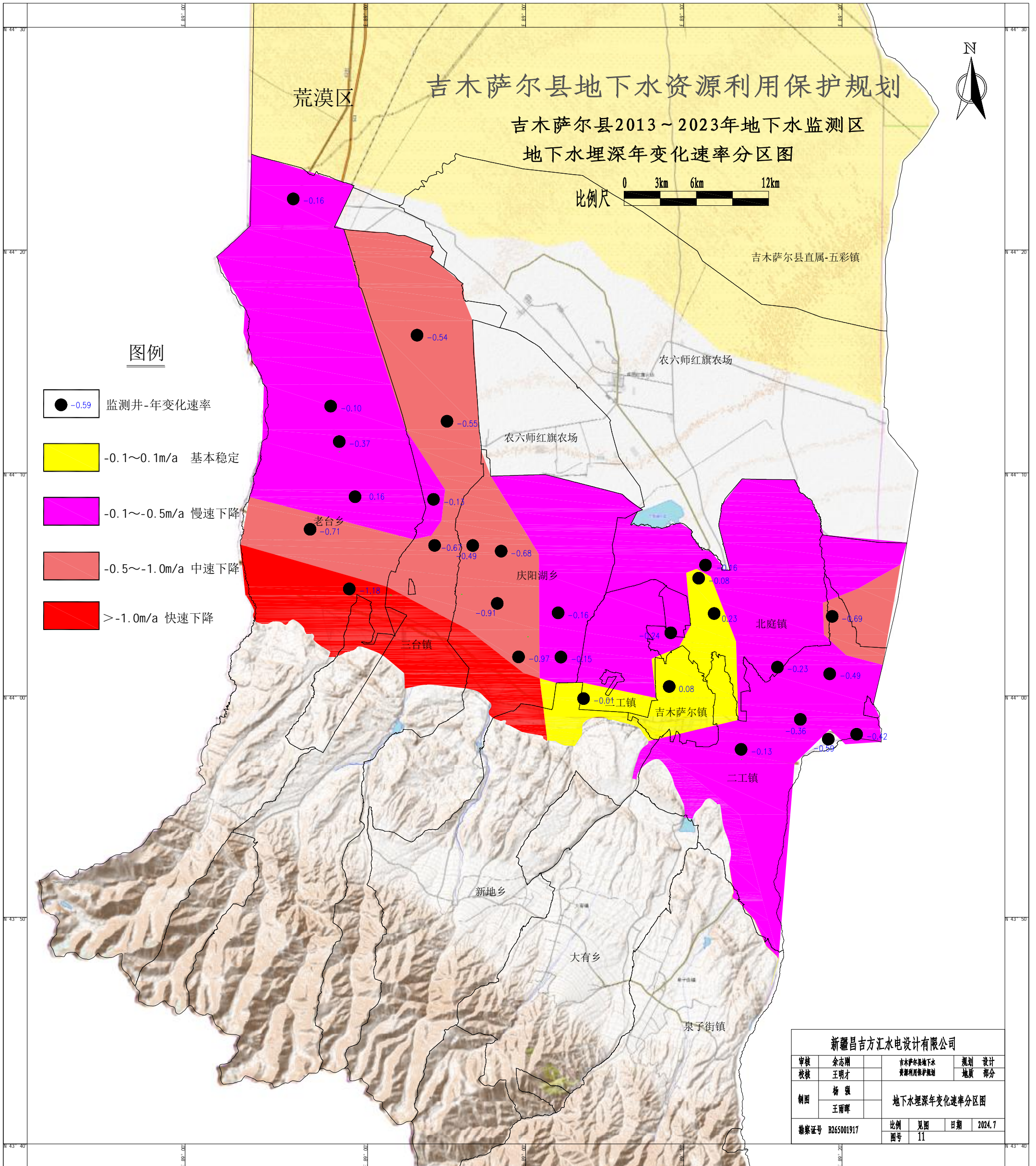
吉木萨尔县2013~2023年地下水监测区

地下水埋深年变化速率分区图



图例

- -0.59 监测井-年变化速率
- -0.1~0.1m/a 基本稳定
- -0.1~-0.5m/a 慢速下降
- -0.5~-1.0m/a 中速下降
- >-1.0m/a 快速下降



新疆昌吉方水电设计有限公司			
审核	余志刚	吉木萨尔县地下水	规划设计
校核	王明才	资源利用保护规划	地质 蒋分
制图	杨 强 王雨晖	地下水埋深年变化速率分区图	
勘察证号	B265001917	比例	见图
		图号	11
		日期	2024.7