

“新疆喀什三角洲水质型缺水地区地下水勘查关键技术集成与研究” 拟申报 2023 年度自然资源部自然资源科学技术奖的材料公示

一、成果基本情况

1、成果名称：新疆喀什三角洲水质型缺水地区地下水勘查关键技术集成与研究。

2、主要完成人（贡献排序）：乃尉华、李斌、张磊、周金龙、常志勇、顾延生、王艺星、段磊、韩玉杰、田逸楠。

3、主要完成单位（贡献排序）：新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第二水文工程地质大队、新疆农业大学、中国地质大学（武汉）、长安大学。

4、拟申报奖项：该项目拟申报 2023 年度自然资源部自然资源科学技术奖二等奖。

二、推荐意见

项目于 2019 年 2 月在新疆乌鲁木齐市通过专家评审获得优秀(93 分)。专家认为：本项目以水质型缺水重大关键地质技术问题及用水需求为导向，以“地下水系统理论”和“成矿系统理论”为指导，以多项专题科学研究为主线，历时四年产学研用协同攻关，获取了大量的原始资料，取得了一批重要成果，实现了喀什-克州水质型缺水地区地下水勘查的理论与实践创新，为中巴经济走廊、兵团向南发展、喀什-克州高质量发展与生态文明建设提供了水资源安全保障，成果的科学性、创新性和实用性强，整体上达到国内先进水平，在水质型缺水地区找水找矿勘查评价关键技术与综合研究方面达到国内领先水平。

因此，拟推荐该项目参加 2023 年度自然资源部自然资源科学技术奖二等奖评选。

三、成果简介

本项目以水质型缺水重大关键地质技术问题及用水需求为导向，历时四年产学研用协同攻关，实现了喀什-克州水质型缺水地区地下水勘查的理论与实践创新。

1. 丰富了地下水形成演化的水文地质理论与评价方法，形成了水质型缺水地区的勘查找水技术方法体系，为水质型缺水地区地下水勘查突破提供了科学导向和理论依据。查明了咸水区地下淡水的空间分布和赋存规律，揭示了劣质水区淡水形成机制；构建了地下水流和反应性溶质协同运移的数值模型，建立了咸水区地下淡水可持续开采的指标体系，验证了强烈开采条件下咸淡水界面移动规律。基于地下水分层勘查系统、巢式监测井等勘查技术和多源异构数据的综合研究，形成了区域控制与重点解剖相结合的水质型缺水地区的勘查找水技术方法体系。

2. 填补了塔里木盆地西缘 800 米以浅第四纪沉积与环境研究工作的空白，取得第四系深部找水新层位新空间的重要突破。厘定了 800 米以浅的第四系标准剖面，第四纪地层的平均沉积速率为 70 厘米/千年，沉积时间 1.13 ± 0.05 百万年，存在 5 种沉积环境类型、22 个沉积环境演化阶段和 15 个古植物与古环境演化阶段，揭示了更新世以来全球变化驱动的西风环流与区域水文气候及流域沉积演化之间的关联，弥补了内陆干旱/半干旱地区与西风带及黄土高原季风区关系的研究薄弱，为深刻认识区域环境演化驱动机制及未来发展趋势预测提供了重要佐证。新发现了 300-800 米深部存在符合国家生活饮用水卫生标准的地下水资源。

3. 在喀什-克州大面积水质型缺水地区取得重大地下水勘查找水突破，圈定和评价 4 处特大型-中型地下水水源地。其允许开采总量达 90.46 万立方米/天，水质不但符合国家生活饮用水卫生标准，且锑含量（0.60-1.70 毫克/升）达到国家饮用天然矿泉水（大于 0.40

毫克/升)的界限指标,能够解决喀什-克州 2030 年 328.94 万居民共 67.96 万立方米/天的生活饮用需水量问题。

4. 开展了区域地下水循环演化与地表水转化关系和更新能力研究、对地下水有关的环境地质问题和生态环境变迁进行了系统研究,发展了旱区咸水区地下淡水形成演化与生态效应理论。从流域尺度研究了地表水与地下水的互馈关系,水-岩相互作用与蒸发浓缩作用对地下水化学演化起着主导作用,潜水和承压水分别属于不同的地下水流系统、具有不同高度的补给区和不同的补给来源,地下水年龄 500-15000 年,更新速率 7.00%-1.00%;山地生态系统的山地植被,主要依靠大气降水,与地下水位埋深关系不敏感,水源地宜选择在砂砾质荒漠植被带。

5. 成果的应用促进了科技进步,取得了显著的社会效益。出版专著 1 部,主要完成人发表论文 30 篇,其中 SCI 论文 3 篇、EI 论文 4 篇。培养博士、硕士研究生 5 名,以及正高级工程师 2 名,高级工程师 3 名。成果为中巴经济走廊、兵团向南发展、喀什-克州高质量发展与生态文明建设提供了地下水资源安全保障。

四、客观评价

(一) 项目管理单位:新疆维吾尔自治区自然资源厅组织的成果评审评价

2019 年 2 月 21-23 日,自治区自然资源厅、财政厅组织有关专家在乌鲁木齐市召开报告评审会,对新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第二水文工程地质大队提交的《新疆喀什三角洲 1:10 万水文地质环境地质调查报告》进行了评审。通过专家预先阅读报告,项目承担单位介绍报告内容,专家提问答疑与交换意见,专家组讨论评审意见等程序,形成如下评审意见:

1. 基本查明了喀什三角洲地区 300 米以浅第四系地下水赋存分布和变化规律。划分和阐述了喀什三角洲地区的地下水系统,尤其是提高了 300 米以浅第四系含水层系统与地下水流系统的划分水平。

2. 建立了塔里木盆地西缘 800 米以浅的第四系标准剖面,填补了新疆塔里木盆地西缘 800 米以浅水文地质勘查与第四纪沉积与环境研究工作的空白。在喀什大面积劣质水区第四系 300-800 米深度内发现了符合国家生活饮用水与矿泉水标准的地下水,转变了疆内传统的水文地质勘查理念与认识,取得第四系深部第二找水找矿层位的新突破。

3. 基本查明了喀什三角洲劣质水区第四系地下水的咸淡水变化和分布规律,以及硫酸盐与锶元素分布异常的成因。

4. 圈定了 4 处允许开采量合计达到 90.46 万立方米/天的特大型-中型地下水水源地远景区。集中规划了 4 处锶型矿泉水水源地远景区,以及分散式开采的锶型矿泉水水源井。

5. 应用分层勘查(帕克仪)与分层监测(巢式监测井)技术,较精细刻画了第四系垂向地下水含水层系统与地下水流系统的水文地质变化特征。

6. 利用 V8 抗干扰功能有效解决和建立了复杂电磁环境下第四系浅部地层的电性参数特征指标体系。

7. 建立了空间数据库和信息系统应用与管理平台,实现了喀什三角洲地区水文地质环境地质调查数据与成果的适时共建与共享。

通过项目成果评审专家组认真审查并经组织评审单位同意,与会专家一致认为:该项

目按照设计要求开展工作，全面完成了工作任务，取得了突出的找矿成果。报告章节齐全，内容丰富，符合评审要求。会后项目承担单位按评审意见书对报告进行了补充、修改，编写了专家意见的详细修改说明。同意报告评审通过。经专家组综合评分，报告质量给予优秀（93分）评价。

（二）第三方财务审计：新疆宏昌天圆有限责任公司出具的《新疆喀什三角洲 1:10 万水文地质环境地质调查项目》竣工财务决算专项审计评价

新疆宏昌天圆有限责任公司于 2022 年 3 月 10 日对“新疆喀什三角洲 1:10 万水文地质环境地质调查(项目编号：S15-2-LQ1)”项目进行了资金收支情况的专项审计，承担单位在专项资金使用管理中，项目资金使用管理规范，按照规定用途使用，符合《新疆维吾尔自治区地质勘查基金(周转金)管理暂行办法》(新财建〔2008〕52 号)、关于《自治区地质勘查基金项目竣工资金结算和竣工财务决算管理暂行办法》(新财建〔2012〕3225 号)的规定，做到专款专用，财务会计核算符合《自治区地质勘查基金项目财务管理及会计核算暂行办法》(新国土资发〔2012〕108 号)、《地质勘查单位会计制度》、《政府会计制度》等法律规范性文件的规定。中国注册会计师王瑞民、彭晓波审计结论认为：该项目预算经费 5,400.00 万元，结算审定费用 5,400.00 万元，实际支出 5,400.00 万元，执行率为 100.00%，项目无经费结余，无需退补财政资金。

五、主要知识产权目录

1. 代表性论文专著目录

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间 年月日	通讯作者/ 第一作者 是否为本 成果主要 完成人	SCI 他引 次数	他引 总次数
1	Astronomical forcing of terrestrial climate recorded in the Pleistocene of the western Tarim Basin, NW China	Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology	Rui Zhang, Lin Li, Weihua Nai, Yansheng Gu*, Chunju Huang**, James Ogge 等	530 (2019) 78–89	2019-05-30	是	0	0
2	新疆喀什三角洲地下水 SO42-化学特征及来源	环境科学	魏兴，周金龙*，乃尉华，曾妍妍，范薇，李斌	2019 年 8 月第 40 卷、第 8 期	2019-08-01	是	0	22
3	新疆喀什三角洲地下水流系	地球科学	魏兴，周金龙*，梁杏，	2020 年 5 月第 45 卷、第 5 期	2020-05	是	0	12

	统的水化学和同位素标记		乃尉华，曾妍妍，范薇，李斌		-01			
4	新疆喀什地区西部劣质地下水形成机理研究	新疆农业大学	曾妍妍		2018-06-11	否	0	7
5	塔里木盆地钻孔记录的中更新世以来轨道与亚轨道尺度上的气候变化	中国地质大学(武汉)	张蕊		2020-06-05	否	0	2
6	几种含水层弥散参数求解方法的对比研究-以喀什地区为例	长安大学	杨奇越		2018-06-07	否	0	5
7	基于水质约束的喀什三角洲地下水开采方案研究	长安大学	管隆垚		2018-06-07	否	0	8
8	新疆喀什三角洲水文地质环境地质调查研究	地质出版社	乃尉华，李斌，陆成新，李清海，额尔德木图，常志勇，王艺星，韩玉杰，田逸楠，史杰等	书号：ISBN978-7-116-12628-2	2021-04-01	是	0	0

六、成果获科技奖励情况

项目成果“喀什波斯坦铁列克地下水水源地”于 2023 年 2 月获得 2018-2022 年度新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局“十大地质找矿成果奖”。