

第三次新疆综合科学考察

The Third Xinjiang Scientific Expedition Program

内部资料
请勿外传

工作简报

NEWS LETTER



第 1 期
总第 01 期
2022年03月

第三次新疆综合科学考察工作组办公室

科考背景与总体部署

上世纪 50 年代和 80 年代，国家开展了两次大规模新疆综合科学考察，成果为促进新疆发展做出了重大贡献。第二次科考结束 30 年来，新疆资源环境与生态在气候变化和人类活动的干预下发生了巨大变化，出现了新问题、新机遇、新挑战，亟需利用现代科学技术手段，面向当前和未来新疆高质量发展的新需求，开展第三次新疆科考。

2019 年 4 月，中科院新疆生态与地理研究所专家提出了“关于开展第三次新疆综合科学考察的建议”，得到汪洋主席批示，科技部为此开展项目可行性论证，并上报刘鹤副总理。6 月，刘鹤副总理批示“可扎实开展工作”。

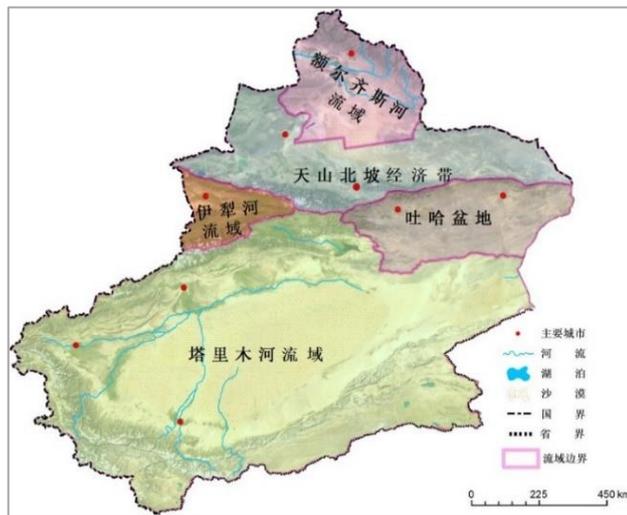
2019 年 7 月，科技部先期启动了第三次新疆科考预研究项目，为正式科考提供技术支撑。2020 年 7 月，科技部审议通过第三次新疆科考实施方案。2021 年初，财政部核准第三次新疆科考预算 6.83 亿元，科考工作正式进入实质性推进阶段。随后，刘鹤副总理和汪洋主席多次就做好新疆科考工作做出重要批示，科技部志刚部长也赴新疆现场调研第三次新疆科考工作并做出重要指示。

目前，第三次新疆科考有序推进，已建立了完善的组织管理架构和工作机制，发布了系列管理制度，并围绕新疆当前发展过程中最为迫切和亟待回答的问题，部署并启动实施了第三次新疆科考首批项目。

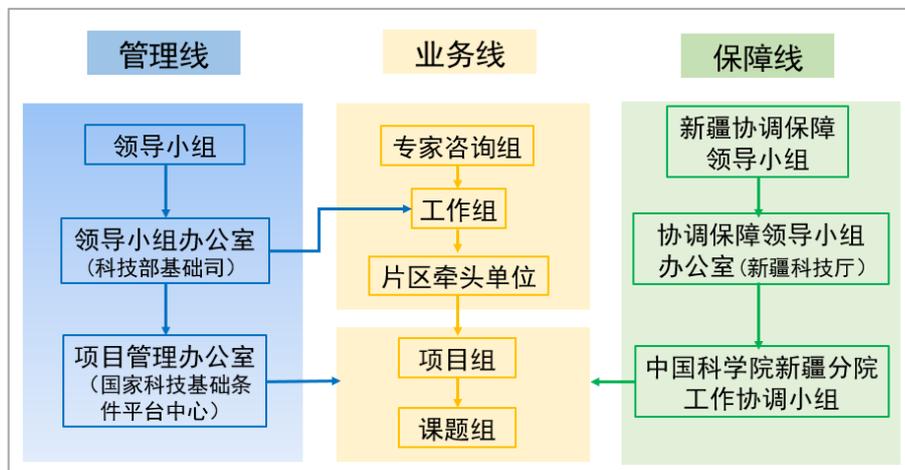
第三次新疆科考主要任务是以水土平衡与水资源安全为主线，以解决新疆当前及未来面临的资源环境与绿色发展问题为突破口，

面向新疆全域考察资源、环境、生态本底及支撑经济社会发展的承载能力，提出新疆未来生态建设和绿色发展战略、路线图，培养长期扎根边疆的科技人才队伍，服务于新疆社会稳定和长治久安。

第三次新疆科考采用“5+1+1”的模式开展工作。“5”为五大流域和片区——塔里木河流域、伊犁河流域、额尔齐斯河流域、天山北坡经济带以及吐哈盆地；第一个“1”为重要资源补充考察与新疆科考成果综合集成；另一个“1”为新疆第三次科考数据平台与数据库建设。



第三次新疆科考管理组织架构分为管理线、业务线和保障线，分别负责统筹管理、指导实施和服务保障等工作。



目 录

工作动态

- 第三次新疆科考首批项目正式启动实施 - 1 -
- 第三次新疆科考 2022 年度指南编制工作取得进展 - 2 -
- 第三次新疆科考领导小组成员单位工作会议顺利召开 - 3 -

任务进展

- 大陆性和干旱区冰川变化及其影响研究取得新进展 - 4 -
- 第三次新疆科考高精度国产卫星工作底图发布 - 7 -
- 第三次新疆科考野外调查手册正式发布 - 9 -
- 第三次新疆科考大数据平台首批硬件采购完成 - 11 -
- 新疆和田地区绿洲分布本底调查完成 - 12 -
- 绿洲水土平衡快速诊断取得新进展 - 13 -

第三次新疆科考首批项目正式启动实施

经网上申报、答辩评议、实施方案论证等工作环节，2021年12月，第三次新疆科考首批共14个项目完成任务书签订工作，标志着第三次新疆科考项目正式启动实施。首批项目针对新疆当前发展过程中最为迫切和亟待回答的问题，重点围绕各地理片区的水资源、水土平衡和南疆绿色发展支撑能力等工作，具体信息如下：

一、塔里木河流域片区

1. 昆仑山北坡水资源开发潜力及利用途径科学考察
2. 塔里木河流域土地开发与农业资源调查
3. 塔里木河流域干旱与风沙灾害调查和风险评估

二、伊犁河流域片区

4. 伊犁河流域水资源利用及其影响考察评估
5. 天山野果林生态系统与生物多样性调查

三、额尔齐斯河流域片区

6. 额尔齐斯河流域生态系统与生物多样性调查
7. 额尔齐斯河流域水资源利用及生态安全评估

四、天山北坡经济带片区

8. 天山北坡水资源承载力与水安全要素基础性调查
9. 天山北坡经济带高质量发展的资源支撑潜力基础性调查

五、吐哈盆地片区

10.吐哈盆地水资源调查和承载力评估

11.吐哈盆地清洁能源考察和能源矿产开发的生态环境评估

六、重要资源补充考察与新疆科考成果综合集成

12.新疆自然保护地调查与国家公园潜力区科学考察

七、新疆第三次科考数据平台与数据库建设

13.科考数据平台与标准体系建设

14.空天地网一体化综合科考监测体系建设

第三次新疆科考 2022 年度指南编制工作取得进展

2月25日，第三次新疆科考2022年申报指南编制工作部署会议在北京召开，会议主要听取了工作组关于2022年度项目申报指南编制工作总体考虑和工作安排的汇报，并就指南编制和已立项项目组织实施提出建议和明确要求。

3月22日，工作组召开2022年申报指南编制工作会议，对指南初稿进行审议，工作组专家对指南内容基本表示认可，并就指南中部分项目的调查要素补充、集成与综合，以及考核指标内容等方面提出相关意见建议。会后，工作组就2022年申报指南书面征求新疆维吾尔自治区协调保障领导小组成员单位意见建议，各成员单位就指南内容表示基本肯定，并就相关内容提出意见建议。

4月1日，专家咨询组召开2022年申报指南编制咨询评议会议，会议听取了工作组办公室关于“第三次新疆综合科学考察2022年度申报指南建议”的报告，专家咨询组进行审议，并提出修改意见建议。

第三次新疆科考领导小组成员单位工作会议顺利召开

2022年4月8日，第三次新疆综合科学考察项目召开领导小组成员单位工作会议，审议2022年度项目申报指南。科技部基础司、中科院科技促进发展局、新疆维吾尔自治区科技厅、教育部科学技术与信息化司、自然资源部科技发展司、生态环境部科技与财务司、水利部国际合作与科技司、农业农村部科技教育司、国家林草局科学技术司等领导小组成员单位代表参加会议。会议听取了科技部基础司前期工作进展和2022年指南编制工作总体考虑的介绍，以及工作组2022年度指南编制情况的汇报，领导小组成员单位代表就指南内容进行交流讨论，并就项目申报与管理、调查内容，以及成果产出等方面提出意见建议。

大陆性和干旱区冰川变化及其影响研究取得新进展

新疆冰川储量居全国第一，冰川是维系绿洲经济发展和生态系统稳定的重要保障。因此，冰川资源调查是新疆第三次综合科学考察的重要内容，选取典型区开展冰川资源预调查，统一技术方法，建立标准体系，是服务于新疆第三次综合科学考察的关键。

为此，“新疆第三次综合科学考察典型区域预调查”项目“冰川变化及其影响”课题研究团队通过在新疆典型区域开展冰川资源变化调查及其影响研究，取得如下进展：

(1) 开展了新疆托木尔峰、慕士塔格峰、克勒青河流域和中巴经济走廊等 4 个典型区近 30 年变化及其对水文水资源的影响研究。通过有效集成多种智能地基观测设备和遥感技术，查明了这些区域冰川变化特征，利用自主研发的 TGS 模型模拟预测发现这些区域大型冰川在未来 30~50 年间消融旺盛，冰川融水径流仍会维持一定水平，但对气温变化的敏感性会逐步加大。在低温年份，枯水程度加剧，高温年份，冰川消融强烈，易诱发冰川灾害（图 1 和图 2）。

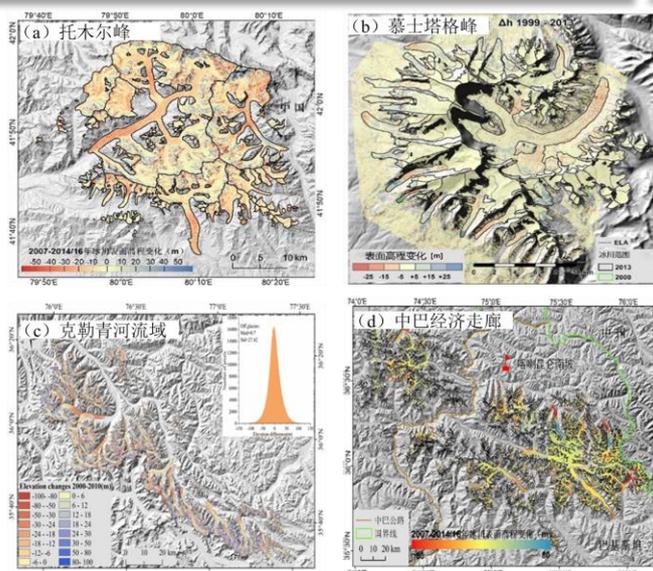


图 1 典型区冰川近 10 年变化，冰川平均厚度减薄：（a） 0.35 ± 0.29 m/a；
（b） 0.02 ± 0.30 m/a；（c） 0.12 ± 0.29 m/a；（d） 0.52 ± 1.51 m/a



图 2 RCP4.5 情境下，新疆西天山托木尔峰青冰滩 72 号冰川到 2080 年的变化，
冰川体积、面积和长度分别为现有量值的 25.8%、54%和 60%

（2）开展了中-巴经济走廊高危冰川研究。通过野外观测、遥感调查和数值模拟对克拉亚伊拉克冰川跃动过程及其机理开展了系统研究，发现该冰川跃动具有可预判性，形成跃动的条件是热控机理，而触发其跃动的是水控机理，两种机理相互作用，产生叠加效果（图 3）。在此基础上，构建了高危冰川甄别体系，甄别出影响中-巴通道的高危冰川 14 条。

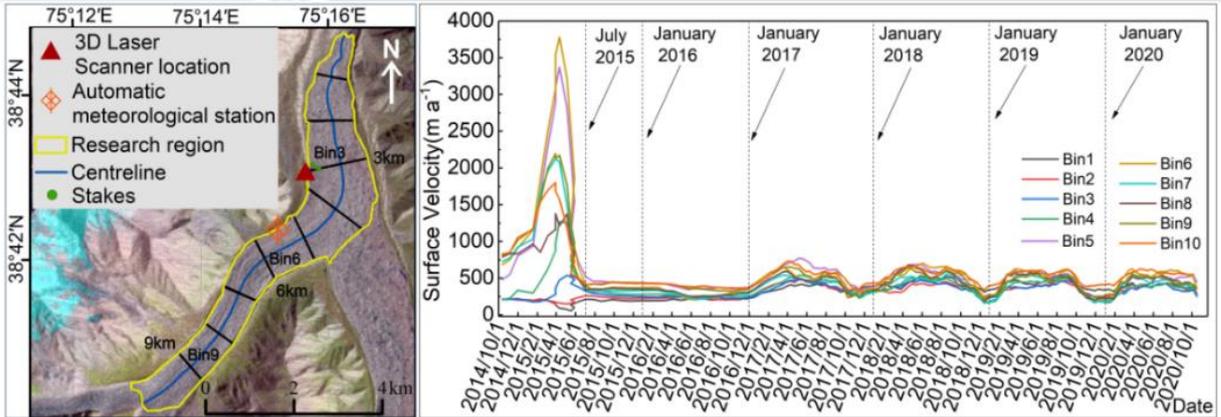


图3 克拉亚伊拉克冰川跃动区运动速度变化

(3) 在典型区冰川变化调查的基础上，完成了《新疆第三次综合科学考察冰川资源调查指南》的编制。指南包括冰川资源地面调查规范、遥感调查规范和高新技术冰川观测规范，内容涵盖考察方法、路线、内容和区域、数据质量控制方案和数据库平台建设方案、冰川资源未来变化及其影响预估、冰雪灾害预警体系的建立等。基于该调查指南，通过凝练总结和野外实地验证，提出了冰川资源调查的具体指标体系（图4）。



图4 2021年7月在新疆博格达峰地区开展冰川资源调查指南的野外验证

基于以上考察和研究，在《Journal of Glaciology》、《The

Cryosphere》和《Global and Planetary Change》等主流期刊上发表多篇学术论文，并授权专利 8 项。

第三次新疆科考高精度国产卫星工作底图发布

2022 年 3 月，科考数据平台与标准体系建设项目组正式完成新疆 2 米国产卫星正射影像和 12.5 米高精度全疆 DEM 产品，用于第三次新疆科考工作底图。

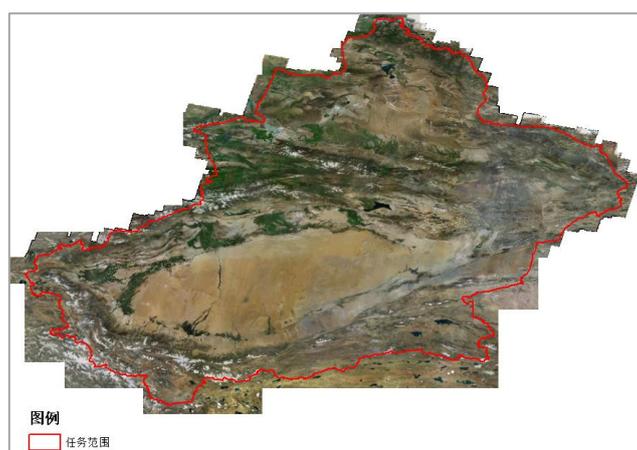
数据源选用国产资源系列、高分系列卫星影像数据，主要包括 GF1、GF1B/C/D、GF6、ZY3 等，空间分辨率为 2 米，成像时间以 2020 年为主，优先选择时相最优、云量最小、侧摆角小的影像覆盖，共计 1650 景。同时收集相应控制资料数据，使用自动化数字摄影测量处理软件对待处理影像和参考影像进行特征点提取工作，根据给定的 rpc 参数，结合匹配的特征点进行平差解算，基于平差解算结果分别进行全色和多光谱影像正射纠正处理，采用改进的 Pansharp 融合算法对同一景影像的多光谱数据和全色数据进行融合，对融合影像分别进行增强、匀色、镶嵌处理，最终按标准分幅框裁切得到覆盖满任务区域的标准正射影像产品。

数字高程数据基于 ALOS 12.5 米分景 DEM 产品生产，利用覆盖全疆的 2453 景分幅 DEM 产品，经过统一空间基准、数据重采样、数据融合、数据拼接等处理过程，形成覆盖新疆全域的 12.5 米高精度 DEM 数据。空间参考为

CGCS2000 地理坐标系，为新疆三维基础底图制作提供高精度数字高程基础，也可为新疆科考地形相关分析提供基础数据资源。

项目严格控制数据质量，实行“二级检查一级验收”制度，平差结果每景影像不少于 20 个控制点，每个模型不少于 20 个连接点，点位分布均匀，控制点中误差 <5 、连接点中误差 <1 ，融合影像配准精度不大于 1 个多光谱影像像素，色彩自然，层次丰富，反差适中，数据质量符合课题技术要求。

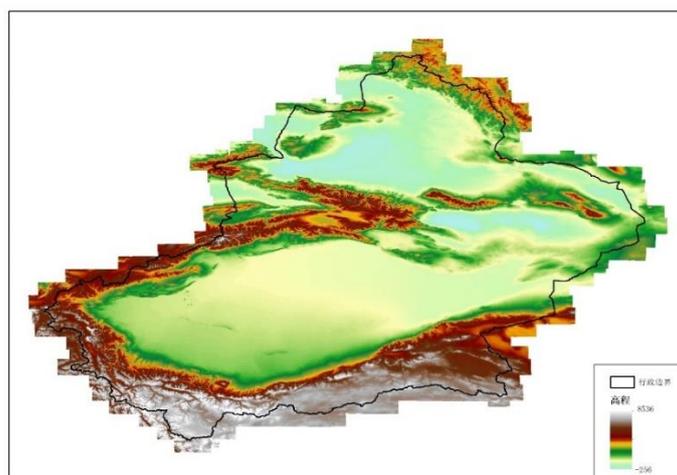
该数据的生产和发布，为各科考队在野外工作提供了高精度的地图信息，为科考各项目提供了统一标准工作底图。



全疆 2m 匀色镶嵌成果图



局部匀色镶嵌细节图



新疆科考底图 12.5 米高精度 DEM

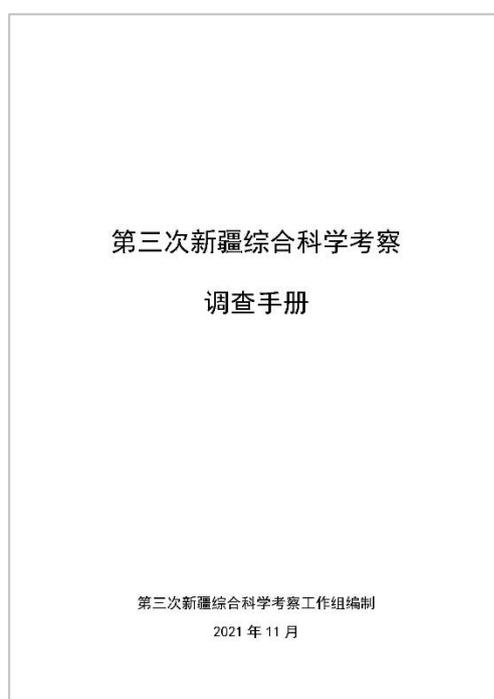
第三次新疆科考野外调查手册正式发布

为规范和指导第三次新疆科考野外调查工作，明确各要素调查指标、工作流程、调查方法，为新疆科考提供标准化工作方案，形成全疆一张图。“新疆第三次综合科学考察典型区域预调查”项目团队在国家 and 行业相关调查标准基础上，结合新疆自然资源环境特点和当前先进调查手段，继承并进一步丰富评价内容，改进评价方法，编制形成了《第三次新疆综合科学考察调查手册》（以下简称《调查手册》），经内部研讨、典型区实地验证、征求各行业部门与已启动科考项目组意见，以及专家评议等环节，于 2022 年 4 月 1 日正式发布。

《调查手册》共分为七个部分。第一部分为科考目标和任务。明确了第三次新疆科考的背景、总体思路、目标、重

点任务和分区科考方案，便于调查人员掌握第三次新疆科考的整体情况。第二部分至第六部分，分别介绍了五大片区（塔里木河流域片区、伊犁河流域片区、额尔齐斯河流域片区、天山北坡经济带片区和吐哈盆地片区）的科考目标、主要任务与调查重点。第七部分为保障措施。明确了第三次新疆科考的组织管理架构、工作机制和协调保障机制，以及责任专家跟踪、成果管理和数据汇交等机制。

同时，为明确每个领域的调查内容、调查方法和调查工作要求等内容，分别制定并发布了草地资源调查、荒漠化沙化调查、农田生态系统调查、森林资源调查、生物多样性调查、湿地资源调查、水文巡测、水资源调查、土地资源调查，以及冰冻圈调查共 10 个分册。



第三次新疆综合科学考察调查手册封面

第三次新疆科考大数据平台首批硬件采购完成

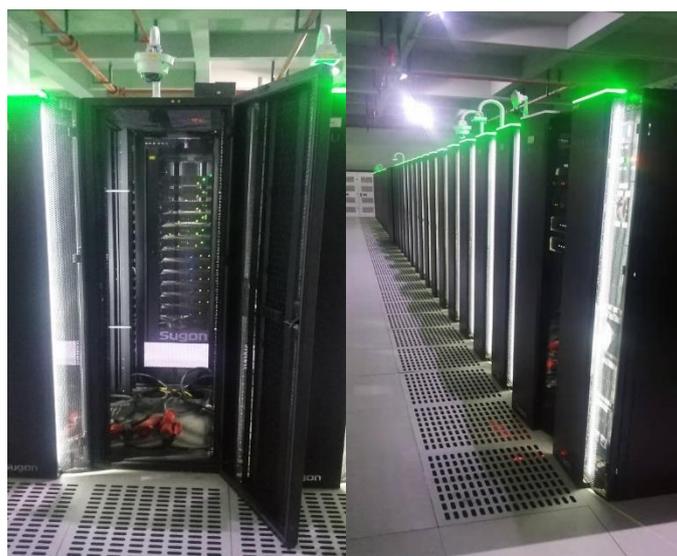
科考大数据平台建设是第三次新疆科考重要任务之一。2022年3月，已完成本年度数据平台的硬件采购，占运维平台全部硬件采购量的80%。近期将组织专业人员进行设备验收和安装入柜。

第三次新疆科考大数据平台综合考虑国产自主、安全可控的计算与存储系统，同时兼顾性能优越、兼容广泛等特性，选择国产处理器兼容X86架构的技术路线，构建科考大数据的基础设施平台。采用国产自主的海光处理器产品技术路线，可以广泛兼容科考大数据平台的应用软件，另外信息安全、自主可控也同时得到保障。存储与计算全部都采用海光技术路线的产品，存储系统采用分布式存储架构，后期数据量增加时可以在线扩容。

科考大数据平台整体使用乌鲁木齐云计算中心机柜资源。机房的建设满足国标GB 50174在分级、建筑条件、配套设施、层高、布线、强电系统、不间断电源保障系统、新风空调系统和消防系统等方面要求，平台预计占用4个42U标准机柜，与该中心存量业务机柜独立，网络独立。



服务器、存储等硬件到货



乌鲁木齐云计算中心预留平台专用机柜

新疆和田地区绿洲分布本底调查完成

作为干旱区特有地理单元，新疆到底有多少绿洲，其大小分布状况如何，目前仍然未有一个可公开的全面细致的数据信息，致使不同学者乃至不同部门都有不同解释，使得新疆绿洲本底不明。新疆第三次科考预调查“绿洲演变与荒漠化过程调查与评估”课题研究团队基于学术界公认的绿洲概念，以和田地区为突破口，以2020年为基准年，首先从地貌学角度完成1平方公里以上的所有绿洲识别并完成高精度制

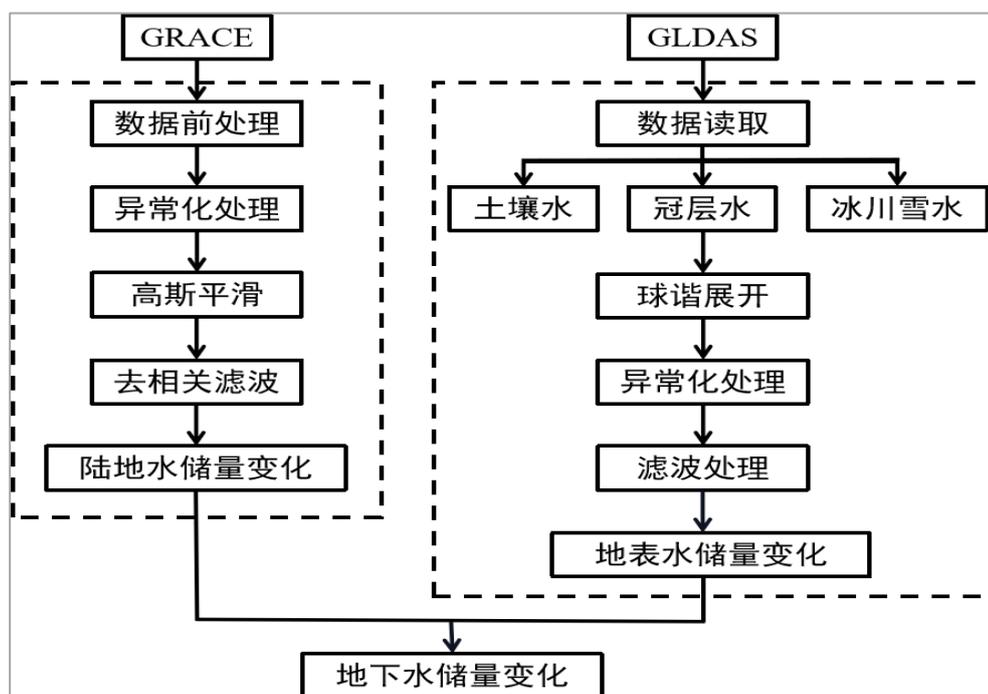
图（1 米分辨率）；其次完成每个绿洲所在流域范围、水系、高程、坡度等地理属性识别；最后，以绿洲为单元汇总这些地理信息，首次以数据集的形式通过学术期刊对外中英文公开发表。目前已经完成和田地区所有绿洲的 5 个数据集发表，针对新疆全域 24 个绿洲数据集也即将完成，从学术视角看，新疆绿洲分布家底不明的状况即将成为历史。



绿洲水土平衡快速诊断取得新进展

鉴于当前绿洲均以地表水为主、地下水为辅的水资源利用格局，如出现绿洲地下水持续性下降，则可以断定绿洲已经水土失衡。因此，有别于前人所需参数较多的水热平衡或水量平衡的判别流程，新疆第三次科考预调查“绿洲演变与荒漠化过程调查与评估”课题研究团队提出了基于绿洲地下

水变化的快速诊断流程。具体是利用当前的大尺度重力遥感 GRACE 卫星数据，结合绿洲地下水调查数据，以 20 年时间尺度判别绿洲区域地下水状况，进而给出绿洲水土平衡快速诊断。通过和田地区验证表明该方法具有良好的应用前景，项目组也将案例研究以“Oasis sustainability assessment in arid areas using GRACE satellite data”为题发表在国际期刊 ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT 上，得到国际同行的认可。



GRACE 数据、GLDAS 数据计算处理流程