

中亚气候变化 调查研究

Investigation on Climate Change in Central Asia

何 清 袁玉江 赵 勇 杨莲梅 等◎著

 气象出版社
China Meteorological Press

中亚气候变化调查研究

何 清 袁玉江 赵 勇 杨莲梅 等 著

内容简介

本书介绍了中亚区域概况和中亚区域气候特征、中亚大气环流变化及其气候影响、基于树木年轮资料的中亚区域百年气候变化、中亚地区未来 50 年气候变化预估等。书中内容有助于科学地认识中亚干旱区的历史气候变化事实和未来气候变化趋势、气候时空演变规律及其区域差异以及区域气候变化对全球变化的响应等,是对全球变化研究的重要补充和完善,可为有关部门制定涉及中亚区域可持续发展及规划研究提供数据参考和理论依据,为未来在制定涉及气候变化政策上提供更为有力的科技支撑。

本书内容丰富,图文并茂,可供从事大气科学、生态与环境领域的科技工作者、高等院校相关专业的师生、政府管理部门的有关人员以及感兴趣的公众参考。

图书在版编目(CIP)数据

中亚气候变化调查研究/何清等著. —北京:气象出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-5029-6273-9

I. ①中… II. ①何… III. ①气候变化—研究报告—中亚 IV. ①P467

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 239826 号

Zhongya Qihou Bianhua Diaocha Yanjiu

中亚气候变化调查研究

何 清 袁玉江 赵 勇 杨莲梅 等 著

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.qxebc.com>

责任编辑:李太宇

封面设计:易普锐创意

印 刷:北京地大天成印务有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

字 数:400 千字

版 次:2016 年 1 月第 1 版

定 价:120.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxebc@cma.gov.cn

终 审:章澄昌

责任技编:赵相宁

印 张:15.5

印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

序 言

习近平主席于 2013 年 9 月在哈萨克斯坦访问期间提出共建“丝绸之路经济带”，随后在访问印度尼西亚时倡议建设“21 世纪海上丝绸之路”。我国的“一带一路”战略引起了学术界的高度关注和热烈讨论。中亚位于我国西风环流的上游地区，是气候变化的敏感脆弱区，是“一带一路”沿线的重要组成部分。该区域气候干旱，水是制约社会经济发展的生命线。自然降水是地表水、地下水和高山积雪冰川等水体的根本补给源，决定着中亚水资源总量，其空间分布和时间的变化还直接影响着中亚的水分布状况、河川径流形成等。该区域是众多国际河流的产流区，全球变暖已导致此区域内许多小冰川大幅度后退。该区域内水资源的不稳定正成为中亚邻国十分关注的新问题。同时，中亚作为影响我国天气的上游关键地区，其气候变化与我国西北地区气候密切，对我国东南部也有较大影响，研究其过去气候变化特征和未来气候变化趋势，对预测未来气候条件和减少干旱损失，具有重要意义。长期以来，由于政治、社会、经济等诸多原因，中亚各国对气候变化及其影响的研究进展存在明显差异，严重制约了中亚气候变化研究水平的提高。因此，结合 2015 年 3 月 28 日国家发展和改革委员会、外交部、商务部联合发布的《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，开展深入的气候变化研究，并建立支撑“一带一路”建设的气候变化数据库已经迫在眉睫。为满足稳定和发展的大局需要，我国务必要抓住机遇，合理配置资源，适时制定中亚气候变化合作研究的战略与对策。

另一方面，从 20 世纪 80 年代中期开始，西北地区降水逐步增加，总体上气候变湿，这和我东部季风的降水格局变化十分不同。诸多研究对我国西北地区变湿的原因提出了不同看法，但目前尚无一致的认识。把我国西北的变暖问题置于中亚到我国西北地区更大的时间和空间尺度背景下开展研究，可能是一条十分重要的途径。其结果将对我国西北甚至全国水资源的可持续性利用与保持西北社会经济的可持续性发展十分重要。

在科技部国际科技合作项目子课题“中亚气候变化调查研究(2010DFA92720-14)”的资助及吉尔吉斯斯坦国家科学院水问题与水能研究所、塔吉克斯坦国家科学院水问题、水能和生态研究所及塔吉克斯坦国家科学院地

质、地震工程与地震学研究所的大力协助下，来自新疆维吾尔自治区气象局、中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所等单位的 20 余位专家学者，联合中亚国家人员组成的研究队伍对中亚气候变化进行了多年的考察与研究工作。他们克服多种困难，深入山地现场取得了极其宝贵的第一手资料。在此基础上，他们研究了中亚区域概况、中亚区域气候特征、中亚大气环流变化特征及其对气候的影响、基于树木年轮资料对中亚区域百年气候变化进行了重建与分析，同时对中亚地区未来 50 年气候变化趋势预估等问题进行了研究，取得了一系列具有一定国际影响的原创性成果。

为了总结和交流课题所取得的研究成果，进一步推动中亚区域气候变化研究，支撑现代气象业务工作，参与此项目的研究人员撰写了本专著。本书的出版将有助于科学地认识中亚干旱区气候时空演变规律及区域差异、区域气候变化及其对全球变化的响应及历史气候变化事实和未来气候变化趋势等，为制定涉及中亚区域社会经济可持续发展及长期规划提供参考依据。

殷切希望本书作者们再接再厉，继续在中亚区域开展气候变化及其影响等问题的研究，为国家“一带一路”战略制定及未来气候变化对中亚社会经济的影响等提供有力的科技支撑。

中国工程院院士

2015 年 12 月 2 日

前 言

中亚处于欧亚大陆腹地，其东南缘的高山阻隔印度洋、太平洋的暖湿气流，故中亚干旱区气候为典型的温带沙漠、草原的大陆性气候。该区域冰川资源丰富，森林覆盖率较高，人类活动影响较小，适宜开展基于冰川、树木年轮等代用资料的气候变化研究，可提供长期历史气候变化的数据。2013年9月，国家主席习近平在访问中亚四国时提出共建“丝绸之路经济带”的战略构想。2014年5月，在北京举行的第二次中央新疆工作座谈会更加明确地提出了着力打造新疆“丝绸之路经济带”核心区的总体要求。这就需要在中亚区域开展气候变化研究，为我国评估和预估气候变化在中亚地区引起的可能后果提供数据支持，为“丝绸之路经济带”的建设贡献力量。

围绕中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所承担的科技部国家国际科技合作项目子课题“中亚气候变化调查研究（项目编号：2010DFA92720-14）”主要研究任务，本书作者基于中亚区域树木年轮和器测资料开展了气候时空变化特征分析，并综合使用历史气候变化序列和气候模式对中亚区域未来气候变化趋势进行了预估。该工作将有助于了解中亚地区多尺度气候变化特征，是对全球变化研究的重要补充和完善。

本书共分5章。1.1，1.2，1.3节由何清、杨兴华完成。参与1.4节考察工作的有何清、袁玉江、赵勇、尚华明、张同文、陈峰、喻树龙、张瑞波、艾力、高放生、裴江文、杨新林、陈蕾、张俊兰及 Ermenbaev Bakytbek、Satylkanov Rysbek、Kobuliev Zainalobudin Valievich、Mamadjanov Yunus、Anvar Kodirov 等，书稿执笔人为赵勇、张同文、喻树龙、张瑞波。2.1节由霍文、杨兴华完成，2.2节由霍文执笔，2.3，2.4节由杨兴华、霍文、赵勇和黄秋霞完成，2.5节由赵勇、黄秋霞执笔。3.1，3.2，3.3，3.4节由杨莲梅完成，3.5节由赵勇执笔。4.1节由张瑞波、陈峰完成，4.2节由尚华明、喻树龙、张瑞波和张同文执笔，4.3节由陈峰、尚华明、喻树龙、张瑞波执笔。5.1节由张同文完成，5.2，5.3，5.4节由黄安宁、赵勇、吴昊旻执笔。附录由袁玉江、尚华明、喻树龙、张同文和张瑞波完成。英文目录由赵勇和张同文翻译，陈峰校对。姜盛夏参与了部分书稿的校对工作。袁玉江、何清对全书进行了最终审校。

感谢中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所对本课题的大力支持；感谢新疆

维吾尔自治区气象局魏文寿研究员和科技部国家国际科技合作项目“中亚地区应对气候变化条件下的生态环境保护与资源管理联合调查与研究”专家组的技术指导和宝贵建议；感谢吉尔吉斯斯坦国家科学院水问题与水能研究所 Mamatkanov Diushen 院士、塔吉克斯坦国家科学院水问题、水能和生态研究所 Kobuliev Zainalobudin Valievich 教授、塔吉克斯坦国家科学院地质、地震工程与地震学研究所 Mamadjanov Yunus 教授及塔吉克斯坦国家科学院国际合作处 Gulayozov Majid 处长在项目执行过程中给予的大力支持；感谢在吉尔吉斯斯坦和塔吉克斯坦孔子学院工作的新疆师范大学王哲、马磊、邓新、王鹏等教授对我们工作的帮助；感谢缪启龙教授对本书各章节提出的建设性意见；感谢丁一汇院士为本书作序；感谢南京大学在气候变化预估工作方面给予的协助；感谢李太宇编审在本书编辑过程中付出的辛勤劳动。

此书凝聚了全体编撰人员的精力和心血，但由于种种原因，难免有不当和欠妥之处，恳请读者及广大科研人员批评指正。

何 清

2015 年 11 月 17 日

目 录

序 言
前 言

第 1 章 中亚区域概况	(1)
1.1 地理位置	(1)
1.2 自然地理特征	(2)
1.3 行政区划和经济发展	(4)
1.4 考察	(6)
参考文献	(45)
第 2 章 中亚地区气候特征	(46)
2.1 中亚气候概述和研究进展	(46)
2.2 研究数据和方法	(47)
2.3 中亚五国气候特征	(51)
2.4 气候要素的时空分布	(78)
2.5 中亚气候变化的主要成因分析	(87)
参考文献	(88)
第 3 章 中亚大气环流特征及其对气候的影响	(89)
3.1 中亚大气环流特征	(89)
3.2 中亚低涡	(94)
3.3 塔什干低涡	(104)
3.4 暴雨过程水汽输送特征	(113)
3.5 西亚副热带西风急流	(131)
参考文献	(136)
第 4 章 基于树木年轮资料的中亚区域百年气候变化	(137)
4.1 中亚地区树轮研究进展	(137)
4.2 中亚地区树轮对气候的响应	(139)
4.3 中亚地区树轮气候重建与分析	(155)
参考文献	(189)

第 5 章 中亚地区未来 50 年气候变化预估	(196)
5.1 基于树木年轮的未來气候变化趋势预估	(196)
5.2 基于气候模式中亞地区未来 50 年气候变化预估.....	(201)
5.3 CMIP5 模式对中亚地区降水和地面 2 m 气温模拟性能评估	(206)
5.4 未来 50 年中亞年降水量和年平均地面 2 m 气温降水预估	(220)
5.5 结论和讨论	(231)
参考文献.....	(232)
附录：中亚区域树轮宽度标准化年表.....	(233)

Contents

Preface

Foreword

Chapter I General situation over central Asia	(1)
1.1 Geographical location	(1)
1.2 Physical geography characteristics	(2)
1.3 Administrative divisions and economic development	(4)
1.4 Investigation	(6)
References	(45)
Chapter II Climatic characteristics over central Asia	(46)
2.1 Climatological summary and study advances over central Asia	(46)
2.2 Study data and method	(47)
2.3 Climatic characteristics over the five central Asian countries	(51)
2.4 Temporal and spatial distributions of climatic elements	(78)
2.5 Cause analysis on climate change over central Asia	(87)
References	(88)
Chapter III Characteristics of atmospheric circulation and their effects on climate over central Asia	(89)
3.1 Characteristics of atmospheric circulation over central Asia	(89)
3.2 Low vortex over central Asia	(94)
3.3 Eddy over Tashkent	(104)
3.4 Characteristics of water vapor transport in heavy rain process	(113)
3.5 Subtropical westerly jet over western Asia	(131)
References	(136)
Chapter IV Climatic changes on a centennial timescale from tree—ring data in Central Asia	(137)
4.1 Development of dendrochronology for Central Asia	(137)
4.2 Climatic response of tree-ring growth for Central Asia	(139)
4.3 Tree-ring based climatic reconstruction and analyses for Central Asia	(155)

References	(189)
Chapter V Projection of climate change in future 50 years over central Asia	(196)
5.1 Projection of climate change trend in future based on tree ring	(196)
5.2 Projection of climate change in future based on CMIP5 models	(201)
5.3 Simulation performance evaluation in rainfall and 2m air temperature of CMIP5 models over central Asia	(206)
5.4 Projection of annual precipitation and annual average 2m temperature over central Asia in future 50 years	(220)
5.5 Conclusions and discussions	(231)
References	(232)
Appendix: Standard tree-ring width chronologies from Central Asia	(233)

第1章 中亚区域概况

1.1 地理位置

中亚即亚洲中部地区,位于东经 50° — 80° ,北纬 35° — 55° 。中亚地区北靠俄罗斯,南邻伊朗、阿富汗等伊斯兰国家,东接中国,西达里海,总面积接近 400 万 km^2 。

中亚包括哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦和土库曼斯坦五个国家(见图 1.1)。中亚五国的东部以西天山的南脉为界,南部以科毕达山脉和阿姆河的中游及其上游喷赤河为界,与中亚的自然地理界线并不完全吻合。它的北部已越过哈萨克草原,深入到西伯利亚南缘的额尔齐斯河流域。它的西界是里海的东岸,海岸线蜿蜒,形成一些半岛、岛屿和冲积的沙嘴。在自然地理风貌上它大致为南部的荒漠、绿洲和山区与北部的草原、平原和丘陵,其界线大体在伊犁河、锡尔河的北岸到里海一线。

哈萨克斯坦:位于中亚地区的北部,北纬 $55^{\circ}26'$ 至 $40^{\circ}56'$,东经 $87^{\circ}18'$ 至 $45^{\circ}27'$ 。北邻俄罗斯,南与乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、吉尔吉斯斯坦接壤,西濒里海,东与中国接壤。其东西长达 3000 km,南北长约 2000 km(胡振华,2006;中华人民共和国外交部网站—哈萨克斯坦,2012)。

乌兹别克斯坦:位于中亚腹地的“双内陆国”,其五个邻国均无出海口。南邻阿富汗,北部

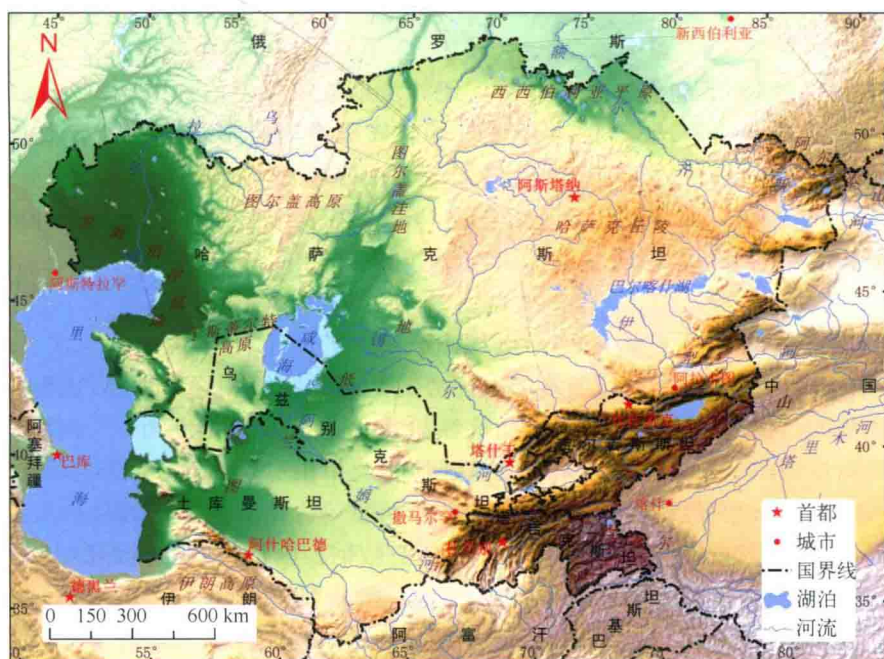


图 1.1 中亚五国位置及地形

和东北与哈萨克斯坦接壤,东、东南与吉尔吉斯斯坦和塔吉克斯坦相连,西与土库曼斯坦毗邻(胡振华,2006;中华人民共和国外交部网站—乌兹别克斯坦,2012)。

塔吉克斯坦:位于中亚东南部的内陆国家。北纬 $36^{\circ}40'$ 至 $41^{\circ}05'$,东经 $67^{\circ}31'$ 至 $75^{\circ}14'$ 。其东西长达 700 km,南北宽约 350 km。东与中国接壤,南邻阿富汗,西部和北部与乌兹别克斯坦和吉尔吉斯斯坦相连。境内多山,约占国土面积的 93%,有“高山国”之称(胡振华,2006;中华人民共和国外交部网站—塔吉克斯坦,2012)。

吉尔吉斯斯坦:位于中亚东部,北纬 39° 至 43° ,东经 69° 至 80° 之间。国土东西长约 925 km,南北宽约 454 km。边界线全长约 4170 km,北和东北接哈萨克斯坦,南邻塔吉克斯坦,西南毗连乌兹别克斯坦,东南和东面与中国接壤(胡振华,2006;中华人民共和国外交部网站—吉尔吉斯斯坦,2012)。

土库曼斯坦:位于中亚西南部,为内陆国家。地理位置处于北纬 $34^{\circ}05'$ 至 $42^{\circ}29'$,东经 $52^{\circ}16'$ 至 $66^{\circ}25'$ 之间。国土东西长约 1100 km,南北宽约 650 km。北部和东北部与哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦接壤,西濒里海与阿塞拜疆、俄罗斯相望,南邻伊朗,东南与阿富汗交界(胡振华,2006;中华人民共和国外交部网站—土库曼斯坦,2012)。

1.2 自然地理特征

中亚及我国西部同属于旱、半干旱区,按自然地理区域划分,中亚大区包括哈萨克丘陵、图兰平原、帕米尔高原、内蒙古西部高原和青藏高原。该区深居亚欧大陆内部,年均降水稀少,而且降水的时间变率很大,年总降水的 90% 主要集中在夏季的 2~3 个月中。气温的日变化和季节变化都很大。

1.2.1 地形和地貌

总体上呈现东部高、西部低。在塔吉克斯坦帕米尔地区和吉尔吉斯斯坦西部天山地区山势陡峭,海拔在 4000~5000 m。在哈萨克斯坦西部里海附近卡拉吉耶洼地是低于海平面 132 m 的最低点。在这东西之间广阔地区,荒漠、绿洲在海拔 200~400 m 之间,丘陵、草原在海拔 300~500 m 之间,而东部山区在海拔 1000 m 左右。中亚地区绵亘着温带最壮观的山地,山脚下分布着大片干旱炎热的荒漠。山谷盆地和绿洲相间其中。

1.2.2 山脉和山谷盆地

塔吉克斯坦境内的帕米尔高原的东部占优势的是剥蚀高原和垅岗地形,山脉相对高度不大;西部占优势的是切割剧烈的高山地形和峡谷;北缘是两座平行的高山——阿赖山脉和外阿赖山脉,由西向东倾斜。由阿赖山向东北方向延伸是天山山脉,西部天山的主峰在中国、哈萨克斯坦和吉尔吉斯斯坦交界的海拔 6995 m 的汗腾格里峰。由汗腾格里峰往西又有两支平行的天山支脉——昆格阿拉套-吉尔吉斯山和捷尔斯克依阿拉套山,中间是伊塞克湖。在天山隘口中国通往吉尔吉斯斯坦口岸吐尔杂特附近,又有一支脉费尔干纳山往西北延伸再转西南恰特卡尔-库拉明山,圈有费尔干纳盆地。费尔干纳盆地由西向东倾斜。哈萨克斯坦东部边缘地区分布有阿尔泰山、塔尔巴哈台山、阿拉套山。在中亚的西南缘土库曼斯坦的科佩特山是由帕米尔向东南延伸出的兴都库什山的余脉。哈萨克斯坦西部还有几座山,但海拔均较低。

1.2.3 河流和湖泊

中亚五国的河流都是内流河,河水除了被引走用于灌溉外,或者消失于荒漠,或者注入于内陆湖泊。西部几乎没有河流,东部河网比较稠密。在东部山地中产生径流,形成河流后向低处流去。在平原上河流逐渐消失,河水渗透入山前平原河冲积低地的疏松沉积物中。

锡尔河是流经此区最长的河流,全长 3019 km,发源于天山山区西部,它所灌溉的是费尔干纳和塔什干绿洲。阿姆河全长 2394 km,是此区域水量最充沛的大河,发源于帕米尔山区。锡尔河、阿姆河这两条大河最终注入中亚最大的湖泊——咸海。咸海面面积约 64 万 km^2 ,按面积来说,它是世界第四大湖,但由于过度滥用这两条大河的河水,咸海的水位已急剧下降。阿姆河与锡尔河之间的泽拉夫尚河是条重要的河流,它发源于阿赖山,是撒马尔罕绿洲和布哈拉绿洲的主要水源,最后消失在克孜尔库姆沙漠。阿姆河左方有两条河——卡拉捷詹河和穆尔加布河,它们发源于伊朗、阿富汗高原,滋润着土库曼斯坦的阿什哈巴德绿洲和马雷绿洲。锡尔河的右方有发源于吉尔吉斯斯坦天山山区的两条河——塔拉斯河和楚河。在哈萨克斯坦东西两端有两条重要的河流——伊犁河和乌拉尔河。伊犁河发源于我国新疆天山深处,全长 1439 km,注入巴尔喀什湖。巴尔喀什湖面积 1.7~2.2 万 km^2 ,流入巴尔喀什湖的至少有七条较大的河流。乌拉尔河发源于俄罗斯联邦的南乌拉尔山,在哈萨克斯坦境内长 1084 km,注入里海。在北哈萨克斯坦的额尔齐斯河,发源于我国阿勒泰山区,携带其支流伊希姆河、托博尔河汇入俄罗斯联邦的鄂毕河而最终注入北冰洋。

1.2.4 荒漠和草原

荒漠、半荒漠和草原占据从里海到天山山地之间的巨大面积。阿姆河和卡拉捷詹河之间的卡拉库姆沙漠(35 万 km^2)和阿姆河与锡尔河之间的克孜尔库姆沙漠(30 万 km^2)是中亚最大的沙漠,地势平坦,海拔均在 300 m 以下,大部分为沙垅、龟裂地,间有闭塞的洼地和孤山,极度干旱、贫脊、缺少植被。在哈萨克斯坦,草原覆盖在长达 1200 km 的哈萨克丘陵和长达 630 km 的图尔盖谷地,海拔在 300 m 左右。由于受到北冰洋湿气流影响,比起中亚腹地的荒漠要湿润一些。在北部台地、丘陵与南部沙漠之间的是别克帕克达拉草原,其地貌处于草原、半荒漠、荒漠的过渡地带。处于荒漠中的绿洲,拥有丰富的栽培植被。

1.2.5 气候

由于处于欧亚大陆腹地,尤其是东南缘高山阻隔印度洋、太平洋的暖湿气流,该地区气候为典型的大陆性气候,其突出特征是:第一,雨水稀少,极其干燥。一般年降水量在 300 mm 以下,咸海附近和土库曼斯坦的荒漠年降水量仅为 75 至 100 mm,而山区年降水量为 1000 mm,费尔干纳山西南坡甚至可达 2000 mm,但山地中也有雨量少于沙漠的地区,如帕米尔的年降水量仅 60 mm;第二,日光充足,蒸发量大。中亚地面由于阳光辐射每年可获 $4.2 \times 10^5 \sim 5.4 \times 10^5 \text{ J/cm}^2$ 热量,在土库曼斯坦则几乎达到 $6.7 \times 10^5 \text{ J/cm}^2$ 。科学测试,在中亚北纬 40° 地方夏季所获阳光照射量并不逊于热带地区。空气极其干燥和高温引起大量的蒸发,阿姆河三角洲水面的年蒸发量达 1798 mm,即比这里的降水量大 21 倍;第三,温度变化剧烈。许多地方白天最高气温与夜晚最低气温可相差 $20 \sim 30^\circ\text{C}$ 。在帕米尔高原则有日温差 40°C 的记录。从哈萨克斯坦最北端到土库曼斯坦最南端,纵跨北纬 57° 到 35° ,表现为寒温带经温带向亚热带

的过渡,在盛夏7月,除山区外平均气温一般在 26°C 至 32°C 之间,而在隆冬一月,平均气温由北端的 -20°C 到南端的 2°C 过渡。

1.3 行政区划和经济发展

1.3.1 行政区划

(1) 哈萨克斯坦

哈萨克斯坦行政区划分为14个州,2个直辖市。分别为北哈萨克斯坦共和国州、库斯塔奈州、巴甫洛达尔州、阿克莫拉州、西哈萨克斯坦州、东哈萨克斯坦州、阿特劳州、阿克纠宾斯克州、卡拉干达州、满吉斯套州、克兹洛尔达州、江布尔州、阿拉木图州、南哈萨克斯坦州及阿斯塔纳市、阿拉木图市。1997年哈萨克斯坦将首都从阿拉木图迁至阿斯塔纳。目前,阿拉木图市仍是哈最大的城市,是哈萨克斯坦的经济和文化中心。

(2) 乌兹别克斯坦

乌兹别克斯坦下设一个共和国(卡拉卡尔帕克斯坦共和国)、12个州(安集延州,布哈拉州,吉扎克州,卡是卡达里亚州,纳沃伊州,纳曼干州,撒马尔罕州,苏尔汉河州,锡尔河州,塔什干州,费尔干纳州,花拉子模州)、1个直辖市(塔什干市)、159个区、119个市,另外还有114个城镇和1472个乡村。塔什干为中亚地区第一大城市。

(3) 塔吉克斯坦

全国分为三州一区一直辖市:索格特州、哈特隆州、戈尔诺—巴达赫尚自治州、中央直属区和杜尚别市。

(4) 吉尔吉斯斯坦

全国划分为7州2市:楚河州、塔拉斯州、奥什州、贾拉拉巴德州、纳伦州、伊塞克湖州、巴特肯州、首都比什凯克市和南部城市奥什市。

(5) 土库曼斯坦

土库曼斯坦行政区划包括5个州和一个直辖市,5个州之下有16个市和46个区。以下列出各州和直辖市(括号内为首府):阿什哈巴德(直辖市)、阿哈尔州(阿什哈巴德)、巴尔坎州(巴尔坎纳巴德)、达沙古兹州(达沙古兹)、列巴普州(土库曼纳巴德)、马雷州(马雷)。

1.3.2 经济发展

中亚各国独立以来,近20年地区经济快速增长,到2010年中亚地区生产总值达到2133.3亿美元,占世界经济比重0.34%,经济总量以年平均15.7%的速度增长,经济密度 5.33 万美元/ km^2 ,人均GDP达3394美元,并在产业结构,就业结构方面呈现显著的变化特征;对外贸易持续发展,到2010年对外贸易总额达到1184.6亿美元;一、二、三产业产值分别为210.7亿美元、921.6亿美元和1001.2亿美元,近20年均增长率分别为4.45%、10.36%和10.58%。

(1) 哈萨克斯坦

金融危机前10年是哈经济发展的“黄金时期”,GDP年均增长10%左右,经济总量扩充5

倍,外贸额增长6倍,经济实力占中亚五国总量的三分之二。金融危机爆发后,哈经济增长速度骤减。2008年GDP增幅降至3.2%。2009年上半年GDP为负增长,但进入下半年经济滑坡势头基本得到扼制,全年GDP维持1.2%的增长。2010年至2011年,随着世界经济的复苏、国际市场需求恢复以及能源和金属等国际价格稳定,哈经济开始强劲反弹,出口开始增长。此外,主要贸易伙伴国的经济恢复、需求增长一定程度上也促进哈商品出口。关税同盟的深入发展,对哈贸易增长亦有一定贡献。哈全力推进“工业路线图计划”和“至2020年商业路线图计划”。其中,工业路线图计划实施609个项目,总额达96万亿坚戈。2010年至2011年在工业路线图计划框架内共建设389个项目,总额达1.8万亿坚戈,创造了9万个就业岗位。2010年以来,在至2020年商业路线图计划框架内,政府对拥有9.5万员工的1000家企业的820个项目进行了补贴,总额达2514亿坚戈。2011年,主要经济数据如下:国内生产总值:1862亿美元;人均国内生产总值:11000美元;国内生产总值增长率:7.5%;通货膨胀率:7.4%;失业率:5.4%。

(2) 乌兹别克斯坦

自然资源丰富,是世界上重要的棉花、黄金产地之一。国民经济支柱产业是“四金”:黄金、“白金”(棉花)、“乌金”(石油)、“蓝金”(天然气)。但经济结构单一,制造业和加工业落后,原苏联时期是工业原料和农牧业产品供应地。近年来,乌分阶段、稳步推进市场经济改革,实行“进口改造替代”和“出口导向”经济发展战略,同时对国有企业进行私有化和非国有化,积极吸引外资,大力发展中、小企业,逐步实现能源和粮食自给,基本保持了宏观经济和金融形势的稳定,经济实现较快发展。2011年乌经济保持高速稳定增长,国内生产总值增长8.3%,工业增长6.3%,农业增长6.6%,服务业增长16.1%,国家预算盈余占GDP的0.4%,通货膨胀率未超过预期。出口种类增多,总量增长15.4%,外贸盈余和黄金储备大幅增加。2011年主要经济数据如下:国内生产总值(2011年):777506亿苏姆(约415亿美元,按汇率1美元=1871.4苏姆计算);人均国民生产总值:约1404美元;国内生产总值增长率(2011年):8.3%;通货膨胀率(2011年):13%;失业率(截至2012年3月底):5%。

(3) 吉尔吉斯斯坦

国民经济以多种所有制为基础,农牧业为主,工业基础薄弱,主要生产原材料。独立初期,由于同原苏联各加盟共和国传统经济联系中断,加之实行激进改革,经济一度出现大幅下滑。近年来,吉调整经济方针,稳步渐进地向市场经济转轨,推行以私有化和非国有化改造为中心的经济体制改革,经济保持了低增长态势,工业生产恢复性增长。2005年“颜色革命”导致的政局不稳和经济环境恶化影响了吉经济的发展。2005—2009年,吉政局逐渐趋于稳定,投资环境有所改善,国民经济取得较快发展。2009年,受国际金融危机影响和俄、哈等国经济拖累,吉经济增速减缓,但未出现剧烈波动。2010年吉爆发“4·7”革命,受国内政局动荡影响,吉经济又出现下滑。2011年以来,吉逐渐走出政局动荡和国际金融危机的阴影,经济总量有所提升,失业率逐渐下降,贸易额大幅上升。2011年国内生产总值为2731.078亿索姆(约59.19亿美元),同比增加5.7%;人均国内生产总值为5.2万索姆(约1127美元),同比增加4.4%;通货膨胀率5.7%;失业人口:2011年,吉登记失业人数为6.11万人,同比下降3.7%。

(4) 塔吉克斯坦

塔经济基础薄弱,结构单一。苏联解体后的政治经济危机以及多年内战使塔国民经济遭受严重破坏,经济损失总计超过 70 亿美元。1995 年塔开始实施《深化经济改革和加快向市场关系过渡的紧急措施》和《1995—2000 年经济改革纲要》,确立了以市场经济为导向的国家经济政策,并推行私有化改制。1997 年塔国民经济开始步出低谷,呈现出恢复性增长。2000 年 10 月成功发行国家新币索莫尼,初步建立国家财政和金融系统,开始逐步完善税收、海关政策。2003 年,塔政府制订国家工业发展政策,有效地利用国家资源优势,加大生产技术革新力度,逐步提高产品加工水平和产品竞争力。2005 年新一届议会选举之后,经济继续保持着平稳的发展态势,连续多年的通货紧缩局面得到改善,人均收入开始有所增加,各项经济指标均有所回升。2008 年全球金融危机对塔经济造成一定冲击,塔政府采取系列应对措施,随后塔经济逐渐增长。但另一方面因本国经济规模相对较小,其发展对国际社会依赖甚重,塔全面恢复并发展经济任重而道远。2011 年塔经济仍保持增长态势,GDP 为 65.23 亿美元,同比增长 7.4%;国内生产总值(GDP):65.23 亿美元;人均国民生产总值:844.1 美元;国内生产总值增长率:7.4%;通货膨胀率:9.3%;失业率:2.6%。

(5) 土库曼斯坦

石油、天然气工业为支柱产业。农业主要种植棉花和小麦。独立后,土在保持经济稳定发展的同时,逐步向市场经济过渡。2011 年,土经济运行总体良好。在油气产业快速发展带动下,GDP 继续保持较快增长。政府在加快油气兴国和能源出口多元化战略同时,注重经济平衡可持续协调发展,加大对建筑、农业、通信、纺织等领域投入;扶持中小企业和私营经济,拉动内需;加大招商引资力度;加大对科技和创新领域投入,提升经济增长质量。2011 年土主要经济数字如下:国内生产总值:249.1 亿美元(中亚新闻网数据);国内生产总值增长率:14.4%(土官方数据)。

1.4 考察

1.4.1 哈萨克斯坦考察

根据中国新疆维吾尔自治区气象局与阿拉木图市水文气象监测中心开展中哈合作第二次会晤纪要(2009 年 9 月 13—18 日,阿拉木图市),哈方函定 2010 年派遣 4 名专家来疆,主要交流的科研业务方向为:气象与环境监测;自动气象站工作,包括软件系统;长、中、短期天气预报模式和方法;城市空气污染预报;农气监测工作,农气预报系统等。根据中哈合作纪要的要求,经研究,我方也选派 6 名科研与业务骨干人员进行回访,于 2010 年 8 月 16 日—23 日,访问阿拉木图气象水文监测中心,完成专家交流工作。

(1) 代表团基本情况

1) 代表团组成:新疆维吾尔自治区气象局气象台副台长魏荣庆任代表团团长,成员由新疆维吾尔自治区气象局职能处室、直属单位和地州局有关人员组成,包括新疆维吾尔自治区气象局伊犁州气象局副局长艾力汗,新疆维吾尔自治区气象局气候中心副主任江远安,气象信息中心运行保障科科长赵萍,科技与预报处高工张鄯,中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所副研究