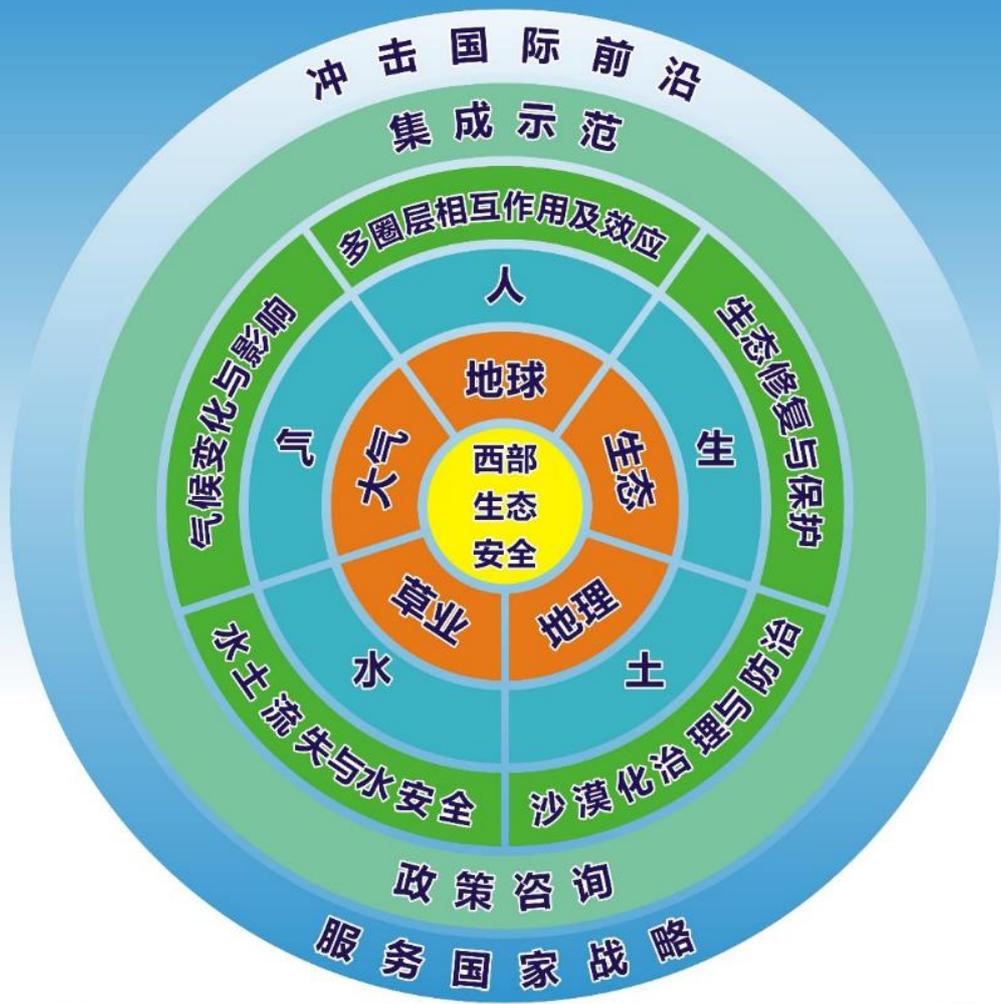


西部生态安全省部共建协同创新中心 2020年年度报告



立身荒漠 追求梦想 创建一流

目 录

一、科学研究.....	1
(一) 主要科研成果及进展	1
1.研发“全球 COVID-19 疫情预测系统”.....	1
2.首次构建网格化全球陆地生态安全指标—氧循环研究的拓展应用.....	2
3.全球荒漠化脆弱性指数研究被选为《Land degradation & development》封面论文.....	3
4.推进兰州大学“一带一路”激光雷达网建设.....	4
5.继续稳步开展青藏高原二次科考专题研究	4
(二) 科研项目	5
(三) 学术成果	6
二、队伍建设.....	6
三、人才培养和教学工作	7
四、交流与合作.....	7
(一) 国内外学术交流与合作情况	7
(二) 邀请学术报告	8
(三) 举办学术会议	9
(四) 设立开放课题	10
五、平台建设.....	11
六、社会关注.....	11
(一) 领导专家考察调研	11
(二) 新闻报道	12

2020 年是西部生态安全省部共建协同创新中心（以下简称中心）在兰州大学实体化运行以来继续谱写生态安全事业的一年，在新冠肺炎疫情的影响下，中心全体教职工同心协力克服种种困难，积极推进各项工作，在科学研究、人才队伍建设、合作与交流等方面取得巨大进展。

一、科学研究

（一）主要科研成果及进展

1. 研发“全球 COVID-19 疫情预测系统”

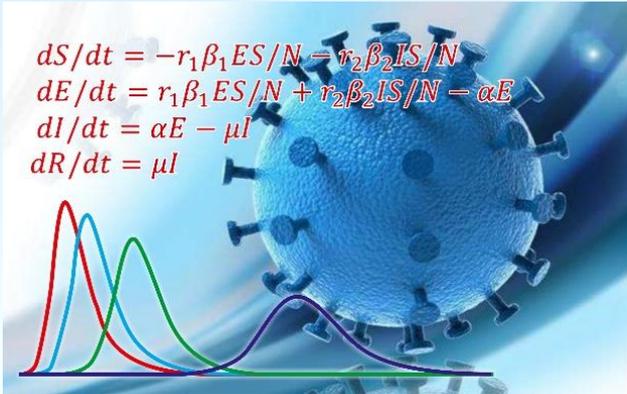
COVID-19 疫情暴发以来，中心急国家所急，快速调动优势力量开展疫情预测研究，于 2020 年 5 月 25 日发布世界上第一个“全球 COVID-19 疫情预测系统”，研究取得显著成效，有力支撑了我国“早发现、早诊断、早隔离、早治疗”的管控措施。

预测系统将统计-动力气候预测的先进技术与改良的 SIR 流行病模型相结合，实时引入全球最新的疫情数据，并综合考虑当地的温度、湿度等气象条件以及疫情防控措施等关键因素对病毒传播的影响，针对有疫情数据的 191 个国家逐个建模，通过真实流行病数据反复进行最优参数化反演得到，可用来预测每日、每月、季节性及突发疫情新增确诊病例。系统第二版使用了更复杂的 SEIR 模型，同时考虑社区解封时间及市民自我隔离对疫情发展的影响，并利用 EEMD-ARMA 方法对预测结果进行修正，以得到更优的预测效果。

对 2020 年 6 月北京新发地突发疫情的预测结果表明，在二级响应管控措施下，疫情规模有望控制在 300 人左右，实际新增确诊 335 人

且疫情发展趋势与预测较为一致，这充分体现了系统较好的预测能力。系统的建立为研判疫情态势、采取有效防控手段提供了一定的科学依据。

科研团队荣获兰州大学抗击新冠肺炎疫情先进集体称号。



2. 首次构建网格化全球陆地生态安全指标—氧循环研究的拓展应用

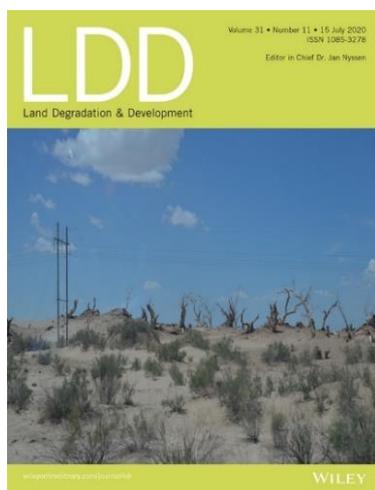
基于卫星遥感、地面观测和数值模式数据，构建了全球陆地格点生态安全指数，建立了生态安全评估体系。该指数综合考虑氧气产生和消耗过程、增温放大率以及干燥度指数等因子，将全球陆地生态安全划分为安全、亚安全、轻度危险和严重危险四个等级。利用该指数对全球陆地每个格点的生态安全状况评估表明，到本世纪末高排放情景下，全球生态不安全等级的陆地面积占比将达到 57%。该研究是氧循环研究的成功拓展和应用，可从全球尺度对陆地生态安全的分布规律和未来变化趋势进行合理准确细致的量化评估，为实现可持续发展目标和生态文明建设提供了科学决策依据。

该成果以“Declines in global ecological security under climate change”为题发表于国际期刊《Ecological Indicators》。

3. 全球荒漠化脆弱性指数研究被选为《Land degradation & development》封面论文

基于气候环境指数和人类活动指数构建了全球荒漠化风险指数 $GDVI=CEI(\text{Climate Environment Index}) * HAI(\text{Human Activity Index})$ ，可在同一指标体系下将全球荒漠化脆弱性划分为极高、高、中、低四个等级。当前，中度、高度和极高荒漠化风险的地区分别占全球面积的 13%、7%和 9%。同时该研究还预测，到本世纪末高排放情景下，由于气候变化和人类活动的影响，中等及以上荒漠化风险地区占全球面积的比例将增加 23%左右，荒漠化风险增加的地区主要在非洲、北美、中国和印度的北部地区。该指数能预测当前和未来情景下荒漠化风险演变趋势，不仅可直观了解全球尺度的荒漠化风险，还对于荒漠化的防治以及政策的制定有重要意义。

该项成果以题为“Global desertification vulnerability to climate change and human activities”发表于国际顶级期刊《Land degradation & development》，并被选为 2020 年 11 期封面文章。



(《Land degradation & development》2020 年 11 期封面)

4. 推进兰州大学“一带一路”激光雷达网建设

在兰州大学、中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所、新疆若羌县气象局的大力支持下,本年度完成了“一带一路”激光雷达网新疆若羌站建设。

2020年初,经实地调研,在巴基斯坦的站点选址白沙瓦大学和瓜达尔港,塔吉克斯坦站点选址杜尚别的国家科学院乌马罗夫物理技术研究所,原计划2020年完成以上三个站点建设,受新冠肺炎疫情影响,这三个站点延迟至2021年建成。



(兰州大学“一带一路”激光雷达网新疆若羌站揭牌仪式)



(黄忠伟教授、闭建荣高工出访巴基斯坦白沙瓦大学)

5. 继续稳步开展青藏高原二次科考专题研究

科考分队在2019年7-8月西藏阿里进行的气溶胶综合观测实验基础上,于2020年7月-8月完成了在西藏纳木错综合为期50天的科考,

科考分队包括 5 名教师和 12 名研究生。今年的科考任务主要包括颗粒物离线采样、气溶胶单颗粒采样、气溶胶粒径谱分布、气溶胶光学特性以及气溶胶垂直分布等，预期会在以下几个方面取得进展：（1）当地人为活动对青藏高原大气颗粒物的影响；（2）青藏高原极端清洁条件下气溶胶和云的相互作用；（3）青藏高原纳木错地区上对流层下平流层云和气溶胶的特征。

利用实测资料分析了青藏高原北部阿里地区气溶胶辐射特性及其环境气候效应，表明阿里地区细模态气溶胶具有较强的吸收性，粗模态沙尘气溶胶的占比较高，高原西北部粉尘气溶胶的总量和辐射效应此前被低估的问题。通过分析常用的大气质量指数 AQI 存在的缺陷，采用模糊数学提出了一种新的综合评价指数 AQFCE，其中包含异常数据处理算法、改进的评价模型和污染预警策略。通过在不同条件（空间、时间、任务、目标，污染条件）下的对比实验分析，结果表明，AQFCE 能够弥补 AQI 的不足，使空气质量评价结果更加合理。

（二）科研项目

本年度科研项目立项总数 2 项，立项经费 305 万元，其中国家级项目课题 1 项（国家自然科学基金委专项项目“黄河流域水循环规律与水土过程耦合效应”的课题“黄河流域水循环时空变化特征与驱动机制”），横向项目 1 项；全年到账科研经费近 400 万元。

本年度承担的科研项目如下：

序号	项目/课题名称	负责人	总经费 (万元)	类别
1	青藏高原多圈层相互作用及其气候影响	黄建平	1200	国家自然科学基金委重大研究计划集成项目
2	粉尘气溶胶及其气候环境效应	黄建平 张 镭	4027	国家科技部第二次青藏高原综合科学考察研究项目专题
3	西风与季风相互作用及水汽输送过程	黄建平	3745.86	中国科学院 A 类战略性先导科技专项
4	干旱半干旱地区气候变化及其水循环效应	黄建平	370.5	国家自然科学基金委重大项目课题
5	祁连山及其影响区生态系统修复技术与示范	黄建平	300	甘肃省科技重大专项计划
6	西部生态安全省部共建协同创新平台	黄建平	270	甘肃省引导科技创新发展专项资金项目
7	黄河流域水循环规律与水土过程耦合效应	黄建平	270	国家自然科学基金委专项项目
8	地面气溶胶移动观测集装箱	史晋森	35	西安观云信息科技有限公司

(三) 学术成果

本年度中心科研人员参与发表学术论文 16 篇，其中 SCI 收录 15 篇，CSCD 收录 1 篇。

根据 2020 年 5 月爱思唯尔 (Elsevier) 正式发布的 2019 年中国高被引学者 (Chinese Most Cited Researchers) 榜单，黄建平教授成功入选 (累计引用次数达到 10162 次)。

二、队伍建设

本年度引进青年研究员 3 名、实验技术人员 4 名、副研究员 2 名 (包括 1 名外籍人员，待入职)，招聘科研助理 9 名。

目前共有专职人员 22 名，其中教学科研人员 5 名，实验技术人员 5 名，管理人员 3 名，科研助理 9 名；兼职教师 6 名，其中教授 4 名，高级工程师 2 名。

黄建平教授被聘为兰州大学二级“萃英学者”。

三、人才培养和教学工作

作为聚集生态学、草学、大气学、地理学等相关学科的多学科交叉融合研究平台，中心不设置学科点，专职科研人员暂不承担教学工作。中心招收研究生的教学培养将依托相关学院在各学科点进行，科研工作以中心为单位开展。目前，已与大气科学学院、草地农业科技学院就研究生联合培养事宜达成一致意见。

黄建平教授带领的“干旱半干旱环境研究团队”荣获兰州大学第二届研究生“十佳导学团队”荣誉称号。

四、交流与合作

（一）国内外学术交流与合作情况

本年度，中心与以色列内盖夫本-古里安大学、阿尔及利亚君士坦丁第一大学等达成合作意向，拟在建设“一带一路”激光雷达网、中国—以色列生态环境国际联合研究中心、“一带一路”环境与气候综合观测网等方面进行深度合作。

本年度引进 1 名尼泊尔籍教师，拟结合兰州大学“一带一路”激光雷达网将沙尘暴预报深入到更精细水平。中心将在拓宽科研人员国际合作视野的同时加强与国内外相关科研机构的合作力度。

(二) 邀请学术报告

在新冠肺炎疫情疫情影响下,线下学术交流受限,本年度举办了5场“地球科学名家讲坛”学术报告会。

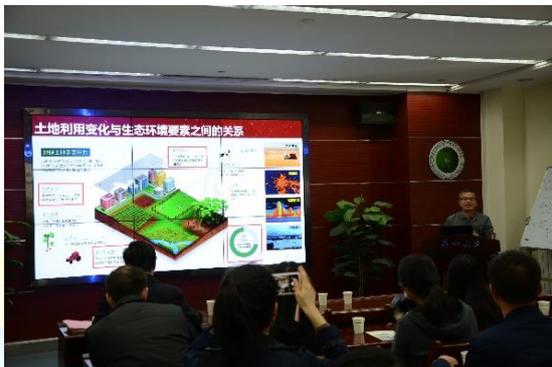
序号	日期	报告人	报告题目	报告人工作单位
1	2020年11月06日	黎夏教授	气候变化与人类活动影响下的土地利用变化模拟与分析	华东师范大学
2	2020年11月23日	要茂盛教授	空气中的微生物及其健康效应	北京大学
3	2020年11月26日	王会军院士	气候年代际变化的若干问题	南京信息工程大学
4	2020年11月26日	戴永久院士	全球高分辨率陆面过程模式研制与应用	中山大学
5	2020年12月22日	安太成教授	电子垃圾拆解排放毒害污染物的健康风险评估与内暴露特征研究	广东工业大学



(王会军院士)



(戴永久院士)



(黎夏教授)



(要茂盛教授)



(安太成教授)

(三) 举办学术会议

2020年12月26-27日，组织召开国家自然科学基金委重大研究计划集成项目“青藏高原多圈层相互作用及其气候影响”2020年年会，吴国雄院士、石广玉院士、吕达仁院士、李崇银院士，基金委张朝林处长，中科院青藏高原研究所马耀明研究员，清华大学阳坤教授，中国气象局赵平研究员、封国林研究员，中山大学何文平教授受邀出席会议。



2020年9月25日-27日，应广东工业大学环境健康与污染控制研

究院院长安太成教授和北京大学生物气溶胶实验室负责人要茂盛教授的邀请，中心主任黄建平教授，中心兼职教授、大气科学学院副院长黄忠伟教授参加第五届全国生物气溶胶研讨会，黄建平教授做了《全球新冠疫情预测系统》的大会主题报告，黄忠伟教授做了《东亚生物气溶胶野外观测计划（DUBI）研究进展》的特邀报告并担任第三会场的主持人。



（黄建平教授做大会主题报告）



（黄忠伟教授做特邀报告）

（四）设立开放课题

本年度设立开放课题 6 项，总经费 47 万元。

序号	课题名称	负责人	职称	负责人单位
1	祁连山现代冰川变化对河西走廊水资源的影响	曹泊	副教授	兰州大学资源环境学院
2	沙尘对中国西北地区气候和生态环境的影响	贾瑞	工程师	山东省淄博市气象局
3	半干旱草原氮肥/硝化抑制剂添加影响土壤 N ₂ O 排放的微生物机制	刘杰	青年研究员	兰州大学草地农业科技学院
4	河西走廊西段民族区域可持续发展路径研究	王海飞	教授	兰州大学历史文化学院

5	黄河中上游地区气候变化归因及预测	于海鹏	助理研究员	中国科学院西北生态环境资源研究院
6	长期耕作和风蚀条件下绿洲区农田土壤团聚体演替特征及微生物结构功能变化	赵旭	助理研究员	甘肃省农业工程技术研究院

五、平台建设

2020年积极筹建野外大型增温观测系统，通过野外控温控湿模拟结合室内分析，探究全球增温背景下干旱半干旱地区植被-土壤-微生物相互作用及其对气候变化的响应。该系统建成后可监测增温情况下植被的光合能力、温室气体排放量、土壤不同有机碳库变化路径，以及微生物在上述过程中的驱动力变化等。目前已依托兰州大学干旱半干旱气候与环境观测站(SACOL)初步完成野外平台控温控湿装置搭建，并完成相关室内先进实验分析仪器配置，如气相色谱分析仪、元素分析仪、气质联用仪等。



(野外平台控温控湿装置)



(室内实验分析仪器)

六、社会关注

(一) 领导专家考察调研

中心的建设发展得到了各级领导和专家的关心和支持，甘肃省委副书记、代省长任振鹤，国家应急管理部国际合作和救援司司长刘为

民，复旦大学特聘教授、中国金融四十人论坛学术顾问、中国国际经济交流中心副理事长黄奇帆，甘肃省人大常委会副主任陈克恭，甘肃省应急管理厅副厅长潘映军，兰州市副市长胡俊峰等来中心进行调研参观。

（二）新闻报道

在兰州大学纪录片《大道至公》第四集《归来》中，黄建平教授作为教师代表讲述了自己从国外回到兰州大学建立大气科学学院的经历及开展干旱半干旱气候研究的初心和使命，张镭教授、闭建荣高级工程师讲述了建立半干旱气候与环境观测站（SACOL）的艰难过程，这些都充分展现了中心科研人员扎根西北、潜心科研的情怀和追求真理、勇攀高峰的精神。

“全球 COVID-19 疫情预测系统”的研发得到了社会各界的广泛关注，《人民日报》《中新网》《中国新闻网》《澎湃新闻》等多家国内高质量媒体对系统的发布及后续研究进行了报道，国务院新闻办公室网站（英文版）也对系统的发布进行了专门的报道和宣传。

《兰州大学报》对兰州大学“一带一路”激光雷达网的建设历程和取得的成果进行了专版报道。同时，对家媒体对全球荒漠化脆弱性指数、网格化全球陆地生态安全指标方面的重要研究成果进行了报道宣传。

2021 年的序曲已奏响，中心将继续坚持绿水青山就是金山银山理念，以推进国家生态文明建设和筑牢生态安全屏障为根本目标，开展创新性科学研究，为生态环境的根本好转不断发力。