附件

青海省重大科技专项2021年度

第二批重点项目申报指南

水资源保护与利用专项

# 重点项目：青藏高原（青海）重点河湖水情变化预测及风险评估

## （一）专项背景。

全球气候变化加剧，青藏高原降水、蒸发等水文要素发生显著改变，湖泊扩张，未来水情变化不确定性增加，水安全隐患风险加大。为贯彻落实党中央、国务院防灾减灾工作重大部署，积极应对气候变化，深入贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展国家战略和青海省“一优两高”发展战略，围绕青藏高原中长期水情变化及其对生态、重点基础设施影响评估，重点突破全球尺度遥相关因子识别、物理机理模型与大数据、人工智能等方法相结合，实现青藏高原河湖中长期水情预测，重点识别青海省河湖因水情变化对基础设施等带来的潜在风险及分区，提出相应应对措施和建议，为青海省生态保护和社会经济发展中长期发展规划提供支撑。

## （二）研究内容。

拟重建过去30-50年青藏高原河湖时空演变数据库，研究基于大数据和人工智能算法的青藏高原未来30-50年河湖演变趋势，以青海省为重点，构建基于数字流域模型的涉水灾害风险识别技术，评估潜在的河湖水情风险及其对水生态和基础设施的影响，并通过可视化平台进行展示。研究内容主要包括以下五方面：

### 构建青藏高原重点河湖时空演变数据集。

基于高精度地形和先进河网提取技术，构建青藏高原数字河湖数据集，并进行校验；基于大数据技术，设计中长期河湖演变时空数据模型，重建过去50年青藏高原重点河湖水情变化数据集。

### 青藏高原（青海）重点河湖中长期水情预测。

耦合气候模式和人工智能算法的青藏高原（青海）重点河湖中长期水情预测。研究青藏高原水汽循环，识别多尺度影响因子，揭示气候变化带来的水汽输送、陆气循环、本子因子等的影响机制；研究基于大数据的机器学习建模，研发多情景、多尺度的中长期河湖水情预测模型，并对未来30-50年河湖水情变化开展预测和置信度分析。

### 中长期河湖水情变化对生态和重大基础设施安全的影响评估。

调查分析河湖水系及其与重点基础设施的空间关系；基于中长期河湖水情变化研究结果，结合河湖地理环境、地质条件和水系特征，辨识潜在风险源；评估河湖水情持续（缓慢）变化对生态和重点基础设施带来的长期影响和潜在风险。

### 水情突变对基础设施的影响及应对措施。

开展重点基础设施（如青藏铁路等）水灾害风险调查，基于多源数据和现场调查，识别突发水情变化可能带来的风险点（段）；以卓乃湖、可可西里等为重点，基于数字流域模型和大数据技术，开展短期水情突发事件（典型洪水、满溢、溃决等）的模拟研究；评估水情变化对基础设施的影响，提供风险演化趋势下的潜在工程致灾点，并提出具体的应对方案和工程处理措施。

### 青藏高原（青海）重点河湖水情预测及风险评估可视化平台。

基于复杂河湖系统和多源数据融合，研发水情预测与河湖风险的可视化技术；高效管理青藏高原河湖演变和气候变化时空数据集；多维多尺度展示未来30-50年河湖水情变化预测成果、生态及工程影响；实现多情景、多尺度地河湖水情演化趋势及潜在风险区域三维展示，并集成到数字三江源平台。

## （三）考核指标。

### 技术指标。

（1）构建来源于30m分辨率的青藏高原高精度的数字河湖数据集，河流中心线误差不超过2个像素，覆盖整个青藏高原（含内流区）数据1TB。

（2）数字河湖系统提取软件及河湖演变时空数据集覆盖青海省10km2以上湖泊95%以上，大型湖泊的时间跨度10年以上。

（3）重构青藏高原（青海）过去30-50年重点河湖水情变化数据集。重点湖泊不少于100个，兼顾湖泊水面的年内、年际变化，精度优于10%。

（4）数字流域模型的高原河湖灾害风险识别技术主要河流10%以上频率洪水识别率80%以上，重点湖泊满溢风险逐月更新。

（5）青藏高原（青海）未来30-50年河湖水情变化趋势预测及其潜在影响评估。

（6）青海省重点河湖水情变化及其对重大基础设施影响的评估报告。

### 预期成果。

（1）建立基于数字流域模型的高原河湖灾害风险识别技术1套，原创数字河湖系统提取软件1套，构建青海省河湖演变时空数据集1套。

（2）研发青藏高原（青海）河湖水情预测及风险评估可视化地理信息平台1套，典型案例三维场景展示。

（3）研发支持多情景多尺度在线查询的可视化交互技术，开发青藏高原河湖水情软件平台1套。

（4）形成青藏高原（青海）未来30-50年河湖水情变化趋势预测及其潜在影响评估报告1份及青海省重点河湖水情变化及其对重大基础设施影响的评估报告1份。

（5）发表高水平论文10篇以上；申请发明专利和软件著作权5件。

（6）培养中高级职称研究人员3-5名；培养具有创新能力和科学思维能力的优秀研究生6-8名。

## （四）实施期限。

2021年至2024年。

## （五）支持强度。

拟资助经费1000万元，企业为牵头单位申报时，自筹科研经费与资助经费的比例不低于1:1。

## （六）项目管理单位。

**社会发展科技处**

联 系 人：王杏芳 刘世铭

联系电话：0971-8244588

现代种业专项

# 重点项目：牦牛、藏羊遗传资源挖掘与创新利用

## （一）专项背景。

畜禽遗传资源是生物多样性的重要组成部分，是维护国家农业安全、生态安全的重要战略资源。牦牛藏羊产业作为青藏高原最具特色、最具潜力、最有发展前景的畜牧产业，其遗传资源挖掘与创新利用是畜牧业可持续发展、农业科技原始创新与现代种业发展的重要基础。为深入贯彻中央经济工作会和中央农村工作会议精神，聚焦“打好种业翻身仗”国家需求，落实省委省政府“一优两高”战略部署和绿色有机农畜产品输出地建设任务，结合我省《关于加快牦牛产业发展的实施意见》和《关于加快藏羊产业转型发展的实施意见》等政策要求，聚焦我省牦牛藏羊良种普及率低、遗传资源保护相对滞后、育种体系不完善等关键技术问题，在全面系统探析遗传资源本底情况的基础上，以牦牛、藏羊品种培育关键技术集成与示范体系构建为基础，深入挖掘我省特有遗传资源，以选育提高和培育专门化新品种为目标，构建符合我省畜牧业生产实际的现代商业化育种新体系，系统提升我省种业核心竞争力。

## （二）研究内容。

**1. 牦牛、藏羊种质资源精准鉴定与有效保护。**

开展牦牛、藏羊资源普查、核心群体生产性能鉴定、生态适应性评估和种群遗传资源库构建等工作，集成组建兼具有效保护和有序开发的畜禽遗传资源平台，构建青海省畜禽遗传资源数据库和数据分析平台，建立牛羊遗传资源保护体系，结合第三次全国畜禽遗传资源普查，为我省遗传资源普查提供有效科技支撑。

**2. 牦牛、藏羊遗传资源挖掘利用与性能提升。**

对祁连牦牛、青海白牦牛、久治牦牛、岗龙牦牛、玛多藏羊、泽库藏羊、山谷型藏羊、无角欧拉羊等具有典型遗传资源特征的牛羊地方类群进行群体演化历史和遗传多样性水平分析，开展特色性状筛选和资源群体生产性能鉴定，挖掘调控重要性状的功能分子及调控元件，开展功能验证。

**3. 牦牛育种关键技术集成与模式创新。**

重点开展长毛牦牛和玉树牦牛品种培育与选育，研发牦牛营养调控技术和繁育技术等关键配套技术。以长毛牦牛群体扩繁与品种培育为核心，明确选育方案，建立分子辅助选育技术。以玉树牦牛定向选育与良种推广为核心，制定品种鉴定标准，完善育种核心群、扩繁群和推广示范区三级繁育体系，开展优良种牛选育推广。

**4. 藏羊育种关键技术集成与模式创新。**

重点开展多胎藏羊和杜藏肉羊新品种培育，培育具有适应性强、繁殖性能高、遗传性能稳定，适宜于我省环湖地区、农牧耦合区和农区开展放牧补饲、全舍饲养殖的兼用型新品种（系）。以多胎藏羊定向培育及配套技术研发为核心，建立传统育种＋多基因聚合育种体系。以杜藏肉羊品种培育与高效生产为核心，在62.5%藏羊血统基础群中选择符合理想型个体组建零世代育种群，稳定遗传性能，固定优良性状，为新品种培育奠定基础。

## （三）考核指标。

**1. 技术指标。**

（1）优化调整特色牛羊遗传资源群体结构，形成核心群体8个，牛群体数量达500头以上，羊群体数量达3000只以上，建立牦牛、藏羊核心群谱系档案8套。

（2）玉树牦牛基础群公牛650头、母牛3000头；核心群公牛160头、母牛500头；成年公牛体重450kg、体高132cm、体斜长150cm、胸围197cm，屠宰率53%、净肉率43%；成年母牛体重220kg、体高114cm、体斜长125cm、胸围160cm，屠宰率50%、净肉率42%。

（3）长毛牦牛基础群公牛40头、母牛1000头；核心群150头；成年公牛体重275kg、体高117cm、体斜长135cm、胸围175cm，屠宰率50%、净肉率41%、产毛量3.5kg；成年母牛体重197kg、体高100cm、体斜长124cm、胸围152cm，屠宰率47%、净肉率40%、产毛量2.5kg；净毛率80%、净绒率29%。

（4）藏羊多胎群体达到5000只以上，其中核心群1000只，扩繁群4000只，鉴定选留种公羊300只，形成育种核心群-扩繁群-生产群三级育种体系，核心群繁殖率达到150%～155%,肉用性能提高5%，扩繁群繁殖率达到140%～145%。

（5）培育杜藏肉羊群体数量达6000只以上；完成人工授精800例以上，胚胎移植200例以上；冷冻精液500支以上，胚胎200枚以上。出栏日期缩短120天以上，产肉率提升10%以上，产羔率达到120%以上。

（6）建立青海牛羊种质资源库，保存精液、胚胎、血液、细胞资源1000份以上。建立牦牛藏羊基因组数据库，测定并录入牦牛藏羊基因组数据100套以上。

**2. 预期成果。**

（1）完成青海省范围内牦牛藏羊资源普查工作，绘制青海省牦牛藏羊资源分布图集1套，构建表型变化数据集8个，形成青海牦牛藏羊表型数据库1个。

（2）挖掘特色牛羊遗传资源基因组数据，构建基因编辑技术1套，验证功能基因20个以上，鉴定有育种价值的基因2-3个。申报国家级遗传资源2-3个。

（3）发表科研论文8-12篇，其中高水平SCI论文3-5篇；申请发明专利3-5件；编制选育标准或技术规程4项，制定营养调控配套技术标准1-2项。

（4）组建牦牛育种协作组，开展技术培训不少于5次/年，培训基层技术员800人次以上；培养牦牛育种团队4个，引进和培养青年人才8-10人，其中博士5人以上；培养硕博研究生10人以上。

**3. 经济指标。**

建立玉树牦牛、长毛牦牛、多胎藏羊和杜藏肉羊育种、示范基地和“三级选育”技术体系，示范牦牛5000头，藏羊1万只以上；项目实施期内实现产值5000万元。

## （四）实施期限。

2021年至2025年。

## （五）支持强度。

拟资助经费1000万元，企业为牵头单位申报时，自筹科研经费与资助经费的比例不低于1:1。

本项目采用经费使用“包干制”，项目经费不再分为直接费用和间接费用，项目资助强度为原直接费用强度和间接费用强度之和，项目申报和立项时仅提供总预算数，无需编制经费科目预算,由项目负责人和承担单位根据项目经费实际需要支出，按照科研项目经费支出范围使用。资助经费中管理费用不得超过总资助经费的5%，绩效经费不得超过总资助的30%，预算调整由承担单位自行按本单位管理程序决定。

## （六）项目管理单位。

**农村科技处**

联 系 人：常丽娜

联系电话：0971-8233815

生态价值转化专项

# 重点项目：青海省碳达峰碳中和技术集成示范

# 课题一：青海省碳达峰碳中和关键技术研发和示范区建设

## （一）课题背景。

习近平总书记2020年9月22日在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话指出：“中国力争于2030年前二氧化碳排放达到峰值、2060年前实现碳中和”。省委、省政府深入贯彻落实习近平总书记视察青海时提出的“三个最大”重要指示和“碳达峰和碳中和”重大要求，提出将“全面建成绿色产业体系，实现生态生产生活协调发展，力争在全国率先实现二氧化碳排放达到峰值”。

青海省是青藏高原的重要组成部分，是亚洲重要的河源区，具有涵养水源、固碳释氧、维持生物多样性等多种生态价值服务功能，生态环境在中国乃至全球都具有十分重要的战略地位。因此进一步摸清青海生态碳汇本底，加快青海生态潜力和生态产品价值转化相关研究，研发和示范生态系统碳增汇技术，将青海省资源优势转变成资产、资本优势，支撑可预估的青海省提前实现碳达峰和碳中和的时间表和路线图，提出基于青海贡献和比较优势的碳交易“青海方案”，是我省实现“双碳”目标亟需解决的问题。

## （二）研究内容。

**1. 青海省生态系统碳储量与周转模式评估。**

揭示青海高原冻土碳储量和碳平衡的影响机理与过程；探明多年和季节冻土的空间分布范围及活动层厚度，估算冻土冻土体积和碳储量；预估不同气候情景下（近期（2030年）、中期（2050年）、远期（2060年））青海生态系统碳汇和碳储量；评估气候变化背景下生态系统碳固持及碳释放之间的动态平衡关系，探讨“高碳汇、低碳源”的碳周转优化模式。

**2. 青海省生态系统碳增汇技术研发与示范。**

研发基于“自然过程”的高原微藻碳汇技术，建立“高原微藻”碳增汇技术示范区；评估青海省重大生态保护和建设工程的碳增汇效果；研发主要生态系统碳增汇技术，建立生态系统碳增汇技术示范区，为实现青海省碳交易提供碳汇技术支撑体系。

**3. 以水换碳汇的水资源解决途径与关键技术。**

从空中水资源主动利用的技术应用，确定形成碳汇增量的新增林草地的适宜区域，建立空中水资源主动利用的碳中和示范区（增水增碳汇技术示范区建设）；从完善区域调水的空间规划，提出促进区域碳增汇的水-热-光-土资源相互匹配为目标的水资源解决方案与实施布局（调水增碳汇区域优化布局）。

**4. 青海省碳达峰时间表预估及碳中和调控优化方案制定。**

编制多层次、多类别、多视角（生产端和消费端）的青海省生产和生活碳排放清单，核算省、州（市）、县历史碳排放和碳吸收量；评估不同社会经济发展情景下的碳排放和碳吸收量，预估气候-生态系统-社会经济发展组合情景下的碳达峰和碳中和时间表，根据国家和青海省的社会发展目标，制定青海省碳中和调控优化方案，提出政策建议。

## （三）考核指标。

**1. 技术指标。**

（1）基于不少于30孔的冻土探坑钻井全剖面数据，揭示青海高原冻土微生物多样性及群落结构，明确微生物在气候变化情景下驱动冻土有机碳分解的机制及潜力。

（2）优选出适宜青藏高原极端环境碳汇微藻品种不少于2种。

（3）在海南州荒漠区开展低频强声波增雨示范，增雨量10%-20%。

**2. 预期成果。**

（1）形成基于青海贡献和比较优势的碳交易“青海方案”1套，制作1套高精度青海高原冻土碳储量空间分布及垂直分布图，预测冻土和水域碳释放风险评估报告1份。

（2）建成青海省高原微藻碳汇技术示范区1个，面积100亩。

（3）建成空中水资源碳中和示范工程1个，面积15万亩。

（4）青海省各州(市)、县生产和生活碳排放量及用户清单1份。

（5）青海省不同组合情景下碳达峰时间表和碳中和调控方案1个。

（6）申请发明专利、实用新型专利4-7件。

（7）软件著作权等1-3件。

## （四）实施期限。

2021年至2023年。

## （五）支持强度。

拟资助经费600万元，企业为牵头单位申报时，自筹科研经费与资助经费的比例不低于1:1。

## （六）项目管理单位。

**社会科技发展处**

联 系 人：王杏芳 刘世铭

联系电话：0971-8244588

# 课题二：大规模光伏储能发电与生态减碳和增汇技术研究

（一）课题背景。

“力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”是我国基于推动构建人类命运共同体的责任担当和实现可持续发展的内在要求作出的重大战略决策。实现碳达峰、碳中和目标，与化石能源使用规模的减量、能源利用效率的提升及能源结构优化调整密切相关。聚焦青海省建设国家清洁能源示范省、打造国家清洁能源产业高地、实施清洁能源替代和三江源地区煤炭减量化工程，提高清洁能源就地消纳比重，持续打造“绿电特区”等发展战略，围绕大规模光伏储能电站与生态减碳和增汇技术开发，构建规模化光伏开发影响下区域生态系统功能评估体系，探索大规模光伏储能电站减碳和增汇技术，形成大规模光伏储能电站减碳和增汇设计方法、实验实证方法及其全生命周期的安全监测检测方法标准;通过长时间户外实验实证，形成区域生态系统与规模化光储一体化系统的相互响应机制。依托科研攻关优化光储能源结构助力青海省率先实现碳达峰碳中和。

**（二）研究内容。**

### 1. 大规模光伏储能电站与生态减碳和增汇机理、方法研究。

以生态环境要素监测为基础，分析规模化荒漠光伏开发对区域气候、土壤、植被生境等的扰动规律，揭示工程开发对区域小气候调节、水土功能调控、植被恢复重建等为代表的生态过程的影响机理与作用机制,开展大规模光伏储能发电减碳和增汇技术机理、路径和方法的研究还不够深入和完善，通过分析规模化荒漠光伏开发对区域气候、土壤、植被生境等的影响规律，揭示工程开发对区域小气候调节、水土功能调控、植被恢复重建等为代表的生态过程的影响机理与作用机制，提升大规模光伏发电减碳和增汇的效果。

### 2. 大规模光伏储能电站与生态减碳和增汇技术开发。

研究大规模光伏储能系统集成及能量耦合机理，构建大规模光伏储能智慧能源综合利用系统；研究开发大规模光伏储能电站与生态减碳和增汇技术，建立环境生态体系和光伏储能电站的减碳和增汇评价方法等，建立大规模光伏储能电站的减碳效益评价体系。通过长时间户外实验实证，形成大规模光伏储能电站减碳和增汇设计方法、实验实证方法及其全生命周期的安全监测检测方法标准。

### 3. 大规模光伏储能电站与生态协调发展研究。

采用遥感监测分析、数值模拟、地面定位观测等多种交叉手段，围绕气候-土壤-植被等环境要素，从宏观影响到微观作用，深入开展光伏储能电站与生态协调控制技术，建立光伏储能电站减碳和增汇数学模型，研究光伏储能电站的减碳和增汇效果与光伏储能电站的设计、发电量等与生态改善等对应关系等，建立开展大规模光伏储能电站系统实验实证研究设计方案、技术路线；研究不同储能技术、新产品的运行特性，挖掘不同储能技术之间互补性，基于多种储能技术协同作业下，储能系统的拓扑结构，建立多种储能技术的动态协同作业，实现多种储能技术协同共存，优势互补,实现大规模光伏储能电站与生态协调发展。

**（三）考核指标**

### 1. 技术指标。

（1）为促进实现双碳目标，提供技术和示范应用，应用储能新产品和开发的新技术，减少弃光和提上光伏电站的系统效率，按增发10%的电量，相应每年可节约标煤4.8万吨，相应每年可减少多种大气污染物的排放，二氧化碳（CO2）约14.4万吨，一氧化碳（CO）约12.6吨。对减轻环境污染有一定的促进作用。

（2）通过大规模光储电站的系统组成研究、调峰和调频储能电池容量优化，光伏发电关键设备优化设计等方面，提高光伏储能电站系统效率，光伏储能电站规模500MW/1000MWh，发电量提升10%，实现大规模光伏储能电站的减碳效果。

（3）通过大规模光伏储能系统集成及能量耦合机理研究和建立光伏储能电站与生态减碳增汇数学模型，构建光伏储能智慧综合利用系统。

### 2. 预期成果。

（1）建成青海省光储一体化减碳与增汇示范区1个，占地约2万亩。

（2）采用光伏储能电站一体化协调控制，减少弃光损失，预计每年带来的经济效益约3000万元。

（3）相应技术申报专利10件，发表论文10篇、标准2项。

（4）制订大规模光伏储能电站全生命周期的安全和生态监测检测方法标准2项。

（5）形成大规模光伏储能电站减碳和增汇设计方案1套。

**（四）实施期限。**

2021年至2023年。

**（五）支持强度。**

拟资助经费300万元，企业为牵头单位申报时，自筹科研经费与资助经费的比例不低于1：1。

**（六）项目管理单位。**

**社会发展科技处**

联系人：王杏芳 刘世铭

联系电话：0971-8244588