**国家自然科学基金委员会-雅砻江流域水电开发有限公司**

**雅砻江联合基金2017年度项目指南**

**一、设立宗旨**

　　国家自然科学基金委员会与雅砻江流域水电开发有限公司（以下简称雅砻江公司）自2017年至2019年共同设立第二期“国家自然科学基金委员会-雅砻江流域水电开发有限公司雅砻江联合基金”（以下简称雅砻江联合基金），旨在发挥国家自然科学基金的导向作用，吸引和调动社会科技资源投入基础研究，结合国家战略需求，提升我国清洁可再生能源及深地基础科学的自主创新能力，促进基础研究的重要成果在雅砻江流域风光水互补清洁能源示范基地建设和中国锦屏地下实验室研究中的应用，为解决我国清洁可再生能源开发利用和深地基础科学所面临的重大关键问题提供科学依据和技术支撑，培养一批相关科技人才。

**二、实施原则**

　　雅砻江联合基金是国家自然科学基金的组成部分，其申请、评审、管理和资金使用按照《国家自然科学基金条例》、《国家自然科学基金联合基金项目管理办法》和《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》等有关规定执行。

**三、2017年度资助计划、资助领域和研究方向**

　　2017年度雅砻江联合基金接收以下三个研究领域的“重点支持项目”和“培育项目”申请。其中重点支持项目直接费用平均资助强度约为300万元/项，资助期限为4年，研究期限应填写“2018年1月1日-2021年12月31日”；培育项目直接费用平均资助强度约为50万元/项，资助期限为3年，研究期限应填写“2018年1月1日-2020年12月31日”。

　　指定的三个研究领域和7个研究方向及建议的研究内容如下,申请书应该围绕有关的基础理论和关键技术编写研究方案。

**（一）风光水互补清洁可再生能源开发技术（申请代码1选择E0901或E0906，申请代码2根据项目研究领域资助选择相应的申请代码）**

**1.流域梯级风光水多能互补运行的优化调度方式**

　　考虑雅砻江流域风光水资源互补特性、水电外送通道与市场消纳以及防洪要求，开展风光水多能互补运行的调度策略和优化调度方式研究，建议的研究内容包括：

　　（1）流域风光水多能互补运行中风光出力不确定性研究。开展雅砻江流域风电、光伏发电出力的不确定性的统计、模拟、预测分析，提出风/光功率预测模型，建立适用于雅砻江流域的风电、光伏发电出力的随机模拟及其不确定性分析评估模型；

　　（2）雅砻江流域风光水多能互补运行的特性分析和耦合建模。考虑风光出力不确定性，开展风光水多能互补指标、互补影响研究，分析风光水多能互补运行对水电站及电网安全与稳定运行的影响；研究风光水打捆逐级并网中的聚合特性，分层通道限制约束描述方法，耦合建模的优化准则，多元消纳市场的规模化建模方法及其灵活性和敏感性分析方法；

　　（3）流域梯级风光水多能互补运行的协调控制和调度策略研究。从消纳能力有效提升优化风光电源选型、容量配置及多点布局，研究规划层面上的合理捆绑容量。考虑雅砻江流域风光水多能互补运行特性、水电外送通道与市场消纳约束、以及梯级水库补偿效益与防洪要求，开展雅砻江流域风光水多能互补运行的协调控制与调度策略研究，包括不同调度层级的综合调度、风光水能的调度优先级等；

　　（4）风光水多能互补运行的优化调度方式研究。以流域梯级风光水综合效益和资源利用率最大化为目标，考虑风电、光电出力不确定性,电力市场和多重复杂约束条件，建立智能化的流域梯级风光水多能互补运行的优化调度模型，优化流域风光水多能互补运行的调度方式；

　　（5）风光水多能互补运行的安全控制方式及理论基础。风光水多能互补运行方式下对于水轮机、发电机、调速器、励磁系统等机电设备稳定性和性能影响；建立风光水多能互补运行下水机电耦合动力学模型，研究大容量高水头机组非线性动态响应与暂态控制方法；提出相应的指标体系、技术参数、控制模式及功能要求。

　　拟资助“重点支持项目”1项，资助第（4）方面的研究内容；拟资助“培育项目”4项，资助（1）、（2）、（3）、（5）等4个方面的研究内容。

**2.高海拔地区风光水多能互补运行的设备及系统安全稳定性**

　　结合雅砻江流域风光水多能互补运行示范基地，针对高海拔地区风光水多能互补运行的设备及控制系统安全稳定运行所涉及的基础理论与工程实际问题开展研究。建议的研究内容包括：

　　（1）高海拔地区风电机组、光伏组件适应性研究；

　　（2）高海拔地区风电、光伏并网控制系统及控制策略研究；

　　（3）高海拔地区并网线路运行稳定性研究；

　　（4）极端天气条件下新能源设备防护技术研究；

　　（5）高海拔地区风光水发电系统可靠性评估，设备及部件智能故障诊断、预警及健康管理理论与方法研究。

　　拟资助“重点支持项目”1项，“重点支持项目”申请书中应当包含但不限于上述（2）、（3）等2个方面的研究内容；拟资助“培育项目”3项，资助（1）、（4）、（5）等3个方面的研究内容。

**（二）高坝工程建设和流域梯级电站长期安全经济运行（申请代码1选择E0905或E0907）**

**1.高坝枢纽泄流雾化与应对措施**

　　结合二滩水电站、锦屏一级水电站，综合利用现场观察、室内试验、机理分析、数值模型等手段，研究高坝枢纽泄流雾化的相关问题。建议的研究内容包括：

　　（1）泄流雾化区域水汽浓度遥测技术研究。基于实验室验证的检测系统与理论模型，研制大坝雾化区域水汽浓度现场检测系统，获取大坝雾化区域水汽浓度二维分布，为反演泄流雾化的变化规律研究提供数据支撑；

　　（2）泄流雾化机理与数值预测模型研究。考虑低气压和复杂地形等约束条件，研究泄流雾化机理，模拟液滴的散裂、飞溅、飘逸过程，建立精确高效的泄流雾化的数值模型；

　　（3）实测和预测泄流雾化变化规律以及应对措施研究。研究大型水电工程泄流雾化实测方法。基于实测泄流雾化的时空分布和泄流雾化预测模型，反演泄流雾化的变化规律，提出相应的应对措施。

　　拟资助“重点支持项目”1项，“重点支持项目”申请书中须包含但不限于上述（1）、（2）、（3）等3个方面的研究内容；不受理“培育项目”申请。

**2.水电工程高陡边坡群施工期及运行期安全与控制**

　　结合雅砻江下游锦屏一级、中游两河口、杨房沟等中下游梯级电站，通过室内试验、现场试验、监测分析和数值模拟相结合的手段，揭示西部大型流域水电工程高陡边坡岩体力学特性、开挖卸荷响应、时效变形规律等，研究高陡边坡岩体施工期及运行期安全分析与控制理论和方法。建议的研究内容包括：

　　（1）水电工程高陡边坡施工期及运行期的变形与安全监测和动态反馈分析理论与方法研究；

　　（2）高陡边坡运行期长期变形对坝体安全稳定影响分析方法及安全防控措施研究；

　　（3）高陡边坡群自然边坡危险源的勘察、界定及系统支护理论和方法研究；

　　（4）高陡边坡群沟梁相间复杂地质地形条件地带沟谷堆积体治理的理论和技术研究；

　　（5）高陡边坡群倾倒变形体和高水位消落区库岸边坡的卸荷变形过程机理、地质参数取值方法、变形及稳定分析方法、开挖支护等治理措施的理论和方法。

　　拟资助“重点支持项目”1项，“重点支持项目”申请书中应当包含但不限于上述（1）、（2）、（5）等3个方面的研究内容；拟资助“培育项目”2项，资助（3）、（4）等2个方面的研究内容。

**3.特高土心墙堆石坝筑坝关键技术**

　　结合雅砻江流域两河口水电站，针对300 m特高土心墙堆石坝筑坝关键技术开展研究。建议的主要研究内容包括：

　　（1）特高土心墙堆石坝筑坝材料工程特性研究。综合运用室内和现场试验手段、坝体监测成果反馈分析、随机理论分析和数据模拟试验等新技术手段，系统研究特高土石坝筑坝材料参数及本构关系；

　　（2）坝体变形协调控制与分区填筑标准深化研究。在满足渗流稳定和应力稳定条件下，综合考虑不同坝料区级配、压实标准、湿化影响和流变特性等因素，按变形协调要求细化坝体不同高程、不同分区部位的填筑料质量(料源级配、强度等)及其压实控制标准，以控制坝体裂缝和减小心墙土拱效应，在此基础上研究提出特高土石坝合理的坝料分区及填筑质量控制标准。

　　拟资助“重点支持项目”1项，“重点支持项目”申请书中需包含但不限于上述（1）、（2）等2个方面的研究内容；不受理“培育项目”申请。

**（三）深地基础科学（申请代码1选择E0907、A0505或A0203）。**

**1.极低本底实验中材料放射性检测的高灵敏度探测器研制（申请代码1选择A0505 ）**

　　结合锦屏地下实验室暗物质、双贝塔核素实验等极低本底实验材料放射性检测需求，研究建立更低自身放射性本底水平的探测器，为建立超高灵敏度放射性材料检测系统提供核心探测器。建议研究内容包括：

　　（1）探测器前端电子学材料本底研究和降低方法；

　　（2）探测器探头结构材料优化设计和本底研究；

　　（3）谱仪放射性本底测量灵敏度研究和性能综合评价。

　　拟资助“重点支持项目”1项，“重点支持项目”申请书中需包含但不限于上述（1）、（2）、（3）等3个方面的研究内容；不受理“培育项目”申请。

**2.深埋内压隧洞围岩-支护系统时效特性及长期安全性评价与控制（申请代码1选择E0907或A0203 ）**

　　结合锦屏二级引水隧洞工程，研究内外水压共同作用下的隧洞长期安全评价与控制方法，建议的研究内容包括：

　　（1）隧洞围岩-支护系统长期时效力学特性；

　　（2）长大隧洞围岩-支护系统破坏过程的实时感知技术；

　　（3）循环内外水压作用下隧洞长期安全性评价与控制方法；

　　（4）深部硬岩工程原位三维扰动应力测试技术。

　　拟资助“重点支持项目”1项，“重点支持项目”申请书中应当包含但不限于上述（1）、（2）、（3）等3个方面的研究内容；拟资助“培育项目”1项，重点资助第（4）方面的研究内容。

**四、申报要求及注意事项**

　　（一）申请人条件

　　本联合基金申请人应当具备以下条件：

　　1.具有承担基础研究课题或者其他从事基础研究的经历；

　　2.培育项目申请人应当具有高级专业技术职务（职称）或者具有博士学位；

　　3.重点支持项目申请人应当具有高级专业技术职务（职称）。

　　在站博士后研究人员以及正在攻读研究生学位的人员不得申请。

　　（二）限项规定

　　1.具有高级专业技术职务（职称）的人员，申请（包括申请人和主要参与者）和正在承担（包括负责人和主要参与者）以下类型项目总数合计限为3项：面上项目、重点项目、重大项目、重大研究计划项目（不包括集成项目和战略研究项目）、联合基金项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、优秀青年科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目、重点国际（地区）合作研究项目、直接费用大于200万元/项的组织间国际（地区）合作研究项目（仅限作为申请人申请和作为负责人承担，作为参与者不限）、国家重大科研仪器研制项目（含承担科学仪器基础研究专款项目和国家重大科研仪器设备研制专项项目）、优秀国家重点实验室研究项目，以及资助期限超过1年的应急管理项目。

　　优秀青年科学基金项目和国家杰出青年科学基金项目申请时不限项；正式接收申请到自然科学基金委作出资助与否决定之前，以及获资助后，计入限项。

　　2.申请人（不含参与者）同年只能申请1项雅砻江联合基金项目。

　　（三）申请注意事项

**1.本联合基金申请书报送日期为2017年5月15日至17日。**

　　2.雅砻江联合基金面向全国。为更好地结合雅砻江清洁可再生能源开发及深地基础科学研究的实际，实现数据和资源共享，保证项目的顺利进行，鼓励申请单位与雅砻江公司开展合作。对于合作申请的研究项目，应在申请书中明确合作各方的合作内容、主要分工等。

　　申请单位如需了解项目依托工程的相关背景资料，请与雅砻江公司联系。

　　3.本联合基金申请书采用在线方式撰写，对申请人具体要求如下：

　　(1)申请人在填报申请书前，应当认真阅读本项目指南和《2017年度国家自然科学基金项目指南》中申请须知的相关内容，不符合项目指南和相关要求的申请项目不予受理。

　　(2)申请人登录科学基金网络信息系统https://isisn.nsfc.gov.cn/（以下简称信息系统，没有系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户），按照撰写提纲要求撰写申请书。

　　(3)申请书中的资助类别选择“联合基金项目”，亚类说明选择“重点支持项目”或“培育项目”，附注说明选择“雅砻江联合基金”；申请代码1必须按本指南要求选择。**以上选择不准确或未选择的项目申请将不予受理**。

　　重点支持项目和培育项目合作研究单位的数量不得超过2个。

　　(4)申请人应当按照联合基金重点支持项目或培育项目申请书的撰写提纲撰写申请书，务请在申请书“研究背景与意义”部分首先说明联合基金重点支持项目或培育项目的研究方向名称；如果申请人已经承担与本联合基金相关的国家其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

　　(5)申请人应当认真阅读《2017年度国家自然科学基金项目指南》中预算编报须知的内容，严格按照《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》、《关于国家自然科学基金资助项目资金管理有关问题的补充通知》（财科教〔2016〕19号）以及《国家自然科学基金项目资金预算表编制说明》的要求，认真如实编报《国家自然科学基金项目资金预算表》。

　　(6)申请人完成申请书撰写后，在线提交电子申请书及附件材料，下载并打印最终PDF版本申请书，向依托单位提交签字后的纸质申请书原件以及其他特别说明要求提交的纸质材料原件等附件。

　　(7)申请人应保证纸质申请书与电子版内容一致。

　　(8)申请项目评审通过后，申请人和所在单位将收到签订“国家自然科学基金委员会-雅砻江流域水电开发有限公司雅砻江联合基金资助项目协议书”的通知。申请人接收通知后，应当及时与雅砻江公司联系，在通知规定的时间内完成协议书的签订。

　　(9)资助项目在执行期间取得的研究成果，包括发表论文、专著、专利、奖励等，必须标注“国家自然科学基金委员会-雅砻江流域水电开发有限公司雅砻江联合基金”资助。

　　4.材料接收工作组联系方式。

　　通讯地址：北京市海淀区双清路83号国家自然科学基金委员会项目材料接收工作组（行政楼101房间）

　　邮　　编：100085

　　联系电话：010-62328591

　　5.联合资助双方联系方式。

|  |  |
| --- | --- |
| 国家自然科学基金委员会  　　地　址：北京市海淀区双清路83号  　　邮　编：100085  　　联系人：雷蓉 王岩  　　电　话：010-62328484，62327015  　　电子邮件：leirong@nsfc.gov.cn  　　　　　　　wangyan@nsfc.gov.cn | 雅砻江流域水电开发有限公司  地　址：成都市双林路288号  邮　编：610051  联系人：周济芳 杜成波  电 话：028-82907149，82907008  电子邮件：zhoujifang@ylhdc.com.cn  　　　　　duchengbo@ylhdc.com.cn |