**河北省科学技术奖励提名申报材料**

**一、项目名称：**面向火力和新能源负荷预测的精细化电力气象预报技术及应用

**二、项目简介（**包括项目背景、成果的创造性、先进性**）**

**立项背景：**

近年来，我国能源电力产业发展迅速。河北火力发电量和风光资源装机容量均处全国前列。但是以往针对火力和新能源负荷预测的气象预报预警服务产品以常规产品为主，缺乏针对性和实用性，且气象数值模式输出的气象要素种类、时空分辨率和预报时长都达不到电力调度要求。因此，通过本项目建立一套能够满足火力发电和清洁能源发电预测及调度需求的数值预报系统，结合订正技术达到不同时间尺度上的预报精度要求。后续又开展了基于精细化数值预报产品的火力发电负荷预测模型研究、用电负荷指数研究，以及光功率预报技术研究、长期定量气象要素预测技术，​形成相关服务产品，系统性地保障了河北省电力的安全稳定运行。

**成果的创造性、先进性：**

（1）建立了包含线性系统误差订正法、分时次动态滑动订正法、BP神经网络人工智能订正法、相似预报订正法的精细化风速预报订正技术体系；

（2）建立了基于精细化辐照度预测产品的多元正比例回归与阈值控制集合相结合的订正方法，研发了光伏功率短期预测模型和光电功率预测系统，面向多家光伏电站和电网公司实际应用；

（3）研究了基于气象条件的火力发电用电负荷预测技术，并建立了日用电负荷峰值与气温、相对湿度、风、降水量等气象因子的相关关系和模型，可为电力部门提供次日用电负荷峰值变幅预测；

（4）建立了基于河北省各个行政区县的、未来一年预报时效内逐月气温、降水量、风速、日照时数、相对湿度五种气象要素的定量预测方法；

（5）开发了河北省行业气象服务集成业务系统V1.0，形成了气象实况监测、气象要素定量预报、电力气象指数预报、电力高影响天气风险等级、高影响天气风险预警等电力气象服务产品。

**三、主要完成单位及创新推广贡献**

河北省气象服务中心为本项目承担单位，自1997年开始开展电力气象服务业务。通过支持本项目建设，至2018年，融入多种模型、方法、指标和关键技术，使得电力气象服务产品的针对性、指导性明显提升。多年来，河北省气象服务中心围绕电力气象服务高影响天气风险预警、模型算法研发、系统平台研发设计等组建电力气象服务团队，培养人才队伍，并为团队提供良好的软硬件环境和业务化应用及推广转化的支持，为项目的研究提供全方位保障和发展方向的指导。

**四、推广应用及经济社会效益情况**

该成果于2017年完成技术方法和数值预报系统建设，2018年03月完成电力气象服务系统建设，采取边研究、边应用、边向行业用户转化的方式。2017年6月起，项目整体面向国网河北省电力公司、国网冀北电力有限公司进行应用。2018-2020年，将成果面向多家电网公司及新能源企业进行转化，签订气象服务协议开展精细化电力气象服务。2019年，国网河北省电力公司、国网冀北电力有限公司电力科学研究院还专门委托河北省气象服务中心基于本项目成果开展4个横向项目研究，额度达322.59万元。2019年，承担单位依托该项目成果研发“冀气光电功率预测系统V1.0”并推广应用。项目成果也被湖南、新疆等兄弟省份引进借鉴，同时为省内市级气象服务部门提供指导产品。

项目成果应用以来，推动了电力气象行业进步，保障了我省火力发电和风光清洁能源发电安全稳定运行。承担单位因电力气象服务效益显著，获评全国文明单位和全国五一巾帼标兵岗，培养中国气象局高层次人才、河北省三三三人才工程人选7人。同时也为承担单位带来可观的经济收益，近三年电力气象服务收益超过1500万元。

**五、代表性论文专著目录**

1.曲晓黎,赵娜,张金满,等.春灌期气象条件对河北省南网日用电负荷峰值的影响,气象与环境学报,2013,29(5):154-158.

2. 武辉芹,张金满,曲晓黎.河北省南部电网夏季电力负荷特征及与气象因子的关系,气象科技,2013,41(5):945-948.

3. 武辉芹,时珉,赵增保,等.基于EC细网格数值预报产品的太阳辐照度订正技术,气象科技,2020,48(5):752-756.

4. 赵增保,杨琳晗,张金满.基于改进自回归模型的风电场短期风速预报,科技风,2017年7月,139-140.

5. 张彦恒,杨琳晗,武辉芹,等.冀北电网电力负荷特征与气温的关系,干旱气象,2016,34(5):881-885.

6. 武辉芹,张金满,赵增保.河北省输电线路冰害的气象要素时空分布特征,干旱气象,2017,35(6):991-997.

7. 王洁,付桂琴,武辉芹,等.冀北电网灾害事故的时空分布特征及风险评价,干旱气象,2018,36(5):879-883.

8. 杨琳晗,赵增保,张彦恒,等.基于层次法的冀北地区输电线雷击风险区划,干旱气象,2018,36(3):516-521.

六、主要知识产权证明目录

1. 新能源数值天气预报服务系统V1.0,软件著作权,2018SR959166.

2. 河北省行业气象服务集成业务系统V1.0,软件著作权,2018SR826806.

七、主要完成人情况（不超过10人）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **曾获科学技术奖励情况** |
| 张中杰 | 1 | 高级工程师 | 河北省气象科学研究所 | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 无 |
| 张金满 | 2 | 高级工程师 | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 2018 年，河北省科学技术进步三等奖（排名 4） ；2020 年，河北省科学技术进步三等奖（排名 5） 。 |
| 武辉芹 | 3 | 高级工程师 | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 无 |
| 赵增保 | 4 | 工程师 | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 无 |
| 张彦恒 | 5 | 高级工程师 | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 无 |
| 王洁 | 6 | 工程师 | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 2020，河北省科学技术进步三等奖（排名 4） |
| 杨琳晗 | 7 | 工程师 | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 河北省气象服务中心（河北省气象影视中心） | 无 |