《电力气象服务技术规范》

湖南省地方标准编制说明

湖南省气象服务中心

2022年8月

目 录

[一、项目背景 1](#_Toc107326320)

[二、工作简况 2](#_Toc107326321)

[（一）任务来源 2](#_Toc107326322)

[（二）协作单位 2](#_Toc107326323)

[（三）工作过程 3](#_Toc107326324)

[（四）主要起草人及工作内容 6](#_Toc107326330)

[三、《标准》编制原则和确定《标准》主要内容的依据 6](#_Toc107326331)

[（一）《标准》设立的类别 6](#_Toc107326332)

[（二） 制定标准的原则 7](#_Toc107326333)

[（三） 设立《标准》主要内容的依据 7](#_Toc107326334)

[（一） 相关技术开展情况 7](#_Toc107326335)

[（二） 预期效益分析 10](#_Toc107326336)

[五、国内外现行相关法律、法规和标准情况 10](#_Toc107326337)

[（一）制定《标准》的法律、法规及文件的有关规定 10](#_Toc107326338)

[（二）采用国际标准和国外先进标准的程度 11](#_Toc107326339)

[（三）本标准与现行法律法规关系 11](#_Toc107326340)

[六、重大分歧意见的处理经过和依据 11](#_Toc107326341)

[七、实施地方标准要求和措施建议 11](#_Toc107326342)

# 一、项目背景

湖南为大陆性特征明显的亚热带季风气候，气候温暖，四季分明、雨水集中、春温多变，夏秋多旱、严寒期短，暑热期长。同时，湖南气象灾害多发频发易发，旱、涝、风、雹、冷害、冰冻、雷暴等常有发生。电力行业的生产运行与气象条件有着非常紧密的关系，降雨、气温等气象条件的变化、灾害性天气的发生等对电力生产、电力调度、电力输送、电力供应等环节都会造成较大的影响，湖南电力部门致力于为湖南经济社会发展提供安全、经济、清洁、可持续的电力供应，越来越迫切需要准确、及时、针对性强的气象服务。

湖南省气象服务中心于上世纪80年代开始为电力部门提供气象服务，两次成为全国电力气象服务试点单位，气象服务渗透到了电力的“发、送、配、用”四个生产环节。针对水力发电调度，建立了洞庭湖湘资沅澧“四水”四级流域体系，开展了面雨量集合预报方法和产品研究；针对电力输送和电网安全，研发了林火、覆冰、雷击等电网气象灾害风险预警方法和产品；针对供电保障需求，研究了基于最优气象子集的电力负荷预测方法。研究成果应用于服务中，取得了显著的社会经济效益。但是，截至目前湖南电力气象服务工作还没有形成统一的技术规范和标准，为了规范开展各项电力气象服务工作，开展湖南电力气象服务技术的标准化工作非常有必要。

# 二、工作简况

（一）任务来源

根据我省实际，2021年10月，我中心成立电力气象服务标准起草项目组开展标准调研、组织论证、草案起草等工作，并委托省卓越标准和编码技术服务中心对《电力气象服务技术规范》进行标准项目查新，其查新结论为：通过在上述检索范围的检索，截止到2021年11月08日，暂无与项目名称《电力气象服务技术规范》的国家标准、行业标准以及湖南省地方标准。

根据查新结果及标准起草组意见、并经我单位主管处室及领导同意，于2021年11月29日，湖南省气象服务中心向原省质量技术监督局提交了《电力气象服务技术规范》湖南省地方标准制修订项目申请书。2022年1月14日省市监局《湖南省市场监督管理局关于下达2022年度第一批地方标准制修订项目计划的通知》（湘市监办字[2022]4号）文件中下达了制定计划，序号413、项目名称电力气象服务技术规范、承担和制定单位湖南省气象服务中心、归口单位或行业主管部门湖南省气象局、湖南省气象标准化技术委员会。

（二）协作单位

《标准》的起草、制定过程中，得到国网湖南省电力有限公司协助。

（三）工作过程

1、2015-2022年针对水力发电调度，开展洞庭湖湘资沅澧“四水”四级流域划分，开展面雨量定量预报方法和产品研究；针对电力输送和电网安全，开展林火、覆冰、雷击等电网气象灾害风险预警方法及产品研发；针对用电，开展基于气象因子的电力负荷预测方法及电力负荷气温影响指标研究；针对新能源发电，开展风/光发电气象条件等级预报指标研究。

2、2021年6月，湖南省气象局提出由湖南省气象服务中心牵头带动全省行业气象服务发展，建立技术规范、指标、标准等行业气象服务体系。

3、2021 年9月4日下午，与湖南省电力公司等专家进行座谈，研讨气象对湖南电力的影响及气象服务需求。在此座谈会上提出以湖南省气象服务中心牵头开展制定《电力气象服务技术规范》的计划项目建议。

4、2021年9月14日，湖南省局政策法规处组织，湖南省气象服务中心成立标准起草小组，并召开《标准》制定启动会议，确定《标准》编制基本框架、工作内容及工作方案、推进时间点等。

5、2021年10月29日，我中心向湖南省市场监督管理局提交了制定《电力气象服务技术规范》的湖南省地方标准制修订项目申请书。

6、2022年1月14日省市监局《湖南省市场监督管理局关于公布2022年度第1批地方标准制修订项目计划的通知》（湘市监办字〔2022〕4号）文件中下达了制定计划。

7、2022年2月，标准编制小组设计有关电力气象服务需求及服务指标的问卷，在电力行业用户中开展问卷调查。对问卷调查结果进行统计分析。

8、2022年3月为了做好《标准》编制工作，了解其他省市在电力气象技术服务工作的相关经验，标准编制小组通过电话方式分别咨询中国气象局公共服务中心，湖北、广西、江西、贵州、河北等5个省级气象局，并经总结分析，确定了标准编写原则和标准主要内容。

9、2022年4-5月，标准编制小组对前期工作经验和研究成果进行凝练，结合前期的问卷调查结果、调研咨询情况，完成标准草案编制。

10、2022年6-7月，召开专家咨询研讨会，邀请湖南省电力公司调度中心、五凌电力有限公司、华能集团、湖南省气候中心、湖南省气象台等相关单位的技术专家进行技术咨询和征求意见。会上共征集到20条意见，编写组根据专家意见将标准草案内容进行修改完善，形成《电力气象服务技术规范》的征求意见稿。

11、2022年8月10月-10月10日为《电力气象服务技术规范》（征求意见稿）广泛征求意见阶段，采取三个途径公开征求意见：

 ①面向社会：2022年8月10日-10月10日，在湖南省市场监督局管理局网站上、湖南省气象局门户网站湖南气象网主页上，分别发布“关于公开征求地方标准《电力气象服务技术规范》（征求意见稿）意见的公告”；

②面向省内14个市州气象局：以邮件、微信、电话等方式征求各单位意见；

③面向专家：通过发函的形式向相关省直单位、电力公司或企业、高校等相关单位的技术专家征求意见。

针对反馈的建议和意见，标准编制小组都将一一进行讨论和处理。各位专家的观点，都将使标准送审稿的编写顺利完成，使本标准变得更加严谨、科学、完整、可操作。在此我们向所有关心本标准起草工作的单位以及个人表示衷心感谢！

本标准按标准制订的一般工作程序制订，具体流程见下图：

资料查阅

技术指标讨论及确定

试验分析方法建立

试验分析规则

5．编写标准编制说明

形成标准草案，征求意见

广泛征求意见

1. 背景说明
2. 工作简要过程
3. 方法验证性试验

意见汇总，形成送审稿

（四）主要起草人及工作内容

1、主要起草人：廖春花、郭海峰、黎跃勇、胡斌奇、罗潇、黄泽群、谢睿恒、周威、朱军飞、禹伟、邓晓春、贾海鹰、马晶昊。

2、工作内容：编制了工作计划、实施方案；确定了制定标准的原则和依据；开展省内外调研；对《标准》制定的必要性论证、可行性进行论证；完成了《标准》草案和编制说明的编制。

# 三、《标准》编制原则和确定《标准》主要内容的依据

（一）《标准》设立的类别

本标准是服务业类标准。本标准规定了与气象密切相关的电力生产运行环节中的气象服务术语及技术规范。

本标准适用于开展电力气象服务工作，电力部门可参照本标准开展生产调度及应急处置工作。

（二） 制定标准的原则

1、合规合法的原则。制定本标准遵循国家有关法律、法规的要求，符合国家、省政府有关电力气象服务技术标准化方面的政策规定。

2、安全科学的原则。标准的内容依据了现有相关的气象预警标准，广泛征求专家学者、电力部门及企业的意见和建议，安全、科学可靠。

3、可操作的原则。本标准所确定的术语和定义、各项要求符合我省电力气象技术服务产品发布和电力气象灾害防御管理的特点，具有较强的可操作性。

（三） 设立《标准》主要内容的依据

GB/T 20486-2017 江河流域面雨量等级

QX/T 97 用电需求气象条件等级

QX/T 325 电网运行气象预报预警服务产品

DB42/T 881-2013 电力气象灾害等级

DB41/T 1795-2019 电网气象灾害事件预警发布规范

四、主要试验分析报告、相关技术和经济影响论证情况

（一） 相关技术开展情况

1、开展洞庭湖“四水”全流域四级分区

以90m分辨率的MERIT DEM为基础，通过地理信息系统软件（ArcGIS）和python程序的自动校正等手段，生成了一套洞庭湖水系范围内的水文地理数据集（流向，汇流累积量，河网，流域面积，河长和流域分区）。基于该数据集，确定湖南3383个小流域边界。针对湖南省水电发电、水库防洪调度的气象服务需求，对湘、资、沅、澧“四水”流域进行四级分区，一级（5个子流域）、二级（22个子流域）流域面可满足湖南省大型水库防洪发电调度需求，三级（58个子流域）、四级（3383个子流域）可满足中小水库调度需求。

2、开展流域分区定量面雨量预报指标和技术研究

以洞庭湖“四水”四级流域面作为流域面雨量预报服务的空间底图，综合考虑高程、坡度、坡向、高程面积比和高程周长比等地形因子，开展DEM高程法的流域面雨量计算方法研究。通过对流域性强降水过程的大气环流分析，检验各细网格模式对流域面雨量的预报效果，建立了流域面雨量预报的经验指标。对欧洲中心、智能网格预报等模式降水预报产品，采用多层全连接神经网络模型，对各单模式预报结果开展深度训练和集合试验，研发了流域面雨量集合预报模型和产品，提高了流域面雨量的预报精度。

3、开展电网气象灾害风险预警技术研究

利用湖南电网林火灾害历史资料及同期气象数据，采用变异系数法、主成分分析方法，基于GIS的局地地形订正，建立火险天气指数等级预报模型。从致灾因子的危险性、承灾体空间脆弱性和易损性等方面考虑，运用聚类分析法建立电网林火风险评估模型。通过分析湖南闪电监测和多普勒天气雷达数据，凝炼湖南闪电短临预报的雷达回波指标；采用风暴识别追踪技术和光流法雷达外推法，开展闪电落区及概率的短临预报；采用影响因子量化加权法，基于闪电落区和概率短临预报，建立了电网输电线路雷击跳闸风险等级预警模型。基于天气气候学和数理统计方法，应用湖南省输电线路覆冰资料和同期气象监测数据，开展了输电线路覆冰气象因子组合特征分析和覆冰形成的机理研究，提炼了湖南电网输电线路电线覆冰预报指标和关键风险因子；根据对关键因子机理及成灾条件分析，基于覆冰厚度、持续时间、输电线路设计标准等因子，构建了湖南电网输电线路覆冰风险动态预警模型。

4、开展电力负荷气象影响指标和预测技术研究

基于逐日日最大电力负荷和同期逐日气象要素数据，统计分析了日最大电力负荷的变化规律及节假日/周末效应。用趋势法分离出气象敏感负荷，并将气象敏感负荷与气象要素做相关性分析，用支持向量机方法和多元线性回归法建立电力负荷预测模型；引入闷热指数和风效指数对基于支持向量机方法的电力负荷预测模型进行改进，有效提升预测效果。

5、开展新能源发电气象条件等级预报指标研究

基于风、光功率预报模型，分析气象要素、气象条件对风电站、光伏电站发电的影响，将风电站发电状态划分零发、低发、高发、满发四个等级，按照光伏发电站理论满发小时数将光伏发电条件划分为差、中、良、优四个等级，研究风、光发电等级、状态的气象阈值指标。

（二） 预期效益分析

《电力气象服务技术规范》，针对发电生产调度，从洞庭湖“四水”流域的分区、短中期和长期流域面雨量预报预警阈值、质量评价等气象服务内容进行规范，针对电力输送和电网安全运行管理，对电网气象灾害的风险预警等级进行标准划分；针对电力负荷预测，提炼关键季节的气温影响阈值；针对风、光新能源发电，提炼气象条件对发电状态影响的阈值。通过以上电力气象服务技术规范的制定，为湖南气象部门开展电力气象服务工作提供依据和标准，有效提升行业气象服务质量和水平；同时电力部门也可参照此技术规范开展生产调度及应急处置工作，有望进一步提升企业生产经济效益和防灾减灾效益。

# 五、国内外现行相关法律、法规和标准情况

（一）制定《标准》的法律、法规及文件的有关规定

依据《中华人民共和国气象法》、《气象灾害防御条例》、《国务院关于办公厅关于加强气象灾害监测预警及信息发布工作的意见》等法律法规和国家突发事件总体应急预案编制的《国家气象灾害应急预案》规定，气象部门要会同有关部门细化气象预警和服务信息发布标准，提高气象预警和服务信息的针对性、科学性和有效性，分行业制订相应的气象服务技术规范非常有必要。

（二）采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准为首次制定，不涉及国际国外标准采标情况。

（三）本标准与现行法律法规关系

本标准在编制过程中，尽量直接引用的方式或修改引用相关国家标准、行业标准主要技术内容，确保与相关国家标准、行业标准相协调、相衔接。

本标准与现行的《中华人民共和国气象法》、《气象灾害防御条例》、《国务院关于办公厅关于加强气象灾害监测预警及信息发布工作的意见》、《国家气象灾害应急预案》、GB/T 20486-2017江河流域面雨量等级、QX/T 97 用电需求气象条件等级、QX/T 325 电网运行气象预报预警服务产品、DB42/T 881-2013电力气象灾害等级、DB41/T 1795-2019 电网气象灾害事件预警发布规范相一致，不与其它法律、法规、标准相违背。

# 六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现重大分歧意见。

# 七、实施地方标准要求和措施建议

本标准通过审查后，建议作为推荐性标准发布实施

标准编制小组

2022年8月