莲都区地方技术性规范《萤火虫观赏指数评价规范》编制说明

1. 项目背景

**（一）基本情况**

近几年来，莲都区深入践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念，不断挖掘培育生态旅游产业发展，开发出九龙湿地萤火虫特色旅游项目。萤火虫作为生态环境指示昆虫，对优质生态环境起着重要的指示作用。开展萤火虫观赏指数预报，是深入思考当下生态旅游需求下的特色旅游气象服务产品，对指导公众和景区开展观赏规划和管理，宣传莲都生态旅游价值理念具有重要意义。但目前国内还没有萤火虫相关的观赏指数评价技术规范，对于观赏适宜度等级缺乏标准化的界定。本单位相关技术人员前期已经对萤火虫观赏指数进行了较为详尽的研究，通过制定标准化的萤火虫观赏指数技术规范，既有利于推进莲都区生态旅游产业的发展，又可以为相关气象公共服务产品开发提供依据。

**（二）国内外现行相关法律、法规和标准**

经查阅，目前国家标准、行业标准、地方标准暂无萤火虫观赏指数相关标准或规范，本项目拟制定的地方技术性规范具有独创性。本项目拟制定的地方技术性规范中引用的文件有GB/T 35226-2017 地面气象观测规范 空气温度和湿度，GB/T 35227-2017 地面气象观测规范 风向和风速，GB/T 35228-2017 地面气象观测规范 降水量，GB/T 35222-2017 地面气象观测规范 云。

**（三）必要性及目的意义**

近几年来，莲都区深入践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念，生态旅游产业也不断被挖掘。萤火虫作为生态环境指示昆虫，对优质生态环境起着重要的指示作用。其中九龙国家湿地公园萤火虫群落具有较高的观赏旅游价值，每年吸引大批游客参观，已产生较大经济效应，但针对观赏萤火虫活动的气象条件指数缺乏相应的研究和标准指标。为服务生态经济发展需求，制定地方技术性规范，开展萤火虫观赏气象指数研究与预报，既能赋能气象服务在生态旅游中的作用，又能增加气象服务公众影响力，拓宽公众气象服务的覆盖面。

1. 工作保障

**（一）技术力量**

本地方技术性规范项目由丽水市莲都区气象局提出，由丽水市莲都区气象局、浙江省气象服务中心、丽水市气象局相关专业技术人员共同组成项目工作小组，项目工作小组有工程师4人，助理工程师1人。本项目中的指数计算方法由省气象局已验收科技项目《九龙湿地萤火虫观赏指数研究及应用》相关成果转化得出，模型所用气象要素数据已统计九龙湿地气象观测站5年的数据，具有较好的研究基础。

**（二）工作计划**

2024年6月 成立编制工作组，完成草案文本编制，组织项目立项申报；

2024年7月 提交立项申报材料，参加项目立项评估 ；

2024年8月 根据立项评估意见开展编制工作，定期组织编制组进行讨论和修改，完成内部讨论稿编制；

2024年9月上旬 对内部讨论稿组织内部研讨，完成征求意见稿；

2024年9月中旬-10月中旬 广泛开展征求意见，根据征求意见，修改完善；

2024年10月下旬 组织专家研讨，完成送审报批稿；

2024年11月 专家评审，并按评审意见进行修改完善形成最终稿；

2024年12月 公示颁布。

**（三）经费保障**

项目经费由丽水市莲都区气象局资金保障，主要用于编制过程中调研、研讨、评审、咨询等费用。

**（四）第一起草单位及人员分工**

本技术性规范由丽水市莲都区气象局牵头起草，吕维翔主持技术性规范的起草，负责确定标准制订编制计划、分工部署起草任务，督促检查各项工作进程和结果，编写主要技术内容；郑雯婧负责数据和资料收集，确定关键技术指标/内容；吴丽君负责技术性规范文本和编制说明的统稿、修正复核；周季晓负责对接技术性规范制（修）订的有关部门的协调，负责讨论/征求意见；朱开玮、沈芃芃负责技术性规范评估、研讨、审评会议组织、记录及意见处理。

1. **参与起草单位及协调情况**

本技术性规范参与起草单位有浙江省气象服务中心、丽水市气象局，主要负责本技术性规范的各项资料收集和技术支持工作，并对标准内容适用性进行审核修改等。各单位参与标准编制的人员分工明确，各负其职，同时又相互协调配合。

**（六）有关研究基础和前期研究成果介绍**

浙江省气象局青年科技项目《九龙湿地萤火虫观赏指数研究及应用》采集了丽水九龙湿地附近观测站五年的气象要素，包括气温、降水、风速等，利用统计分析气象要素与萤火虫活动的相关性，获取对萤火虫活动有明显影响的统计气象要素，并分析了气象因素对景区萤火虫始见期等活动的影响。综合考虑气象要素、月相变化带来的不同环境光线强度以及萤火虫观赏期群落规模变化等因素对萤火虫观赏的影响，初步建立了丽水九龙湿地萤火虫观赏指数算法，该项目2021年已通过了省气象局统一组织的验收。根据该指数的算法，2022至2023年丽水市气象局多次与丽水全域旅游中心合作推出萤火虫观赏指数，在多媒体平台上进行联合推广得到了初步的验证效果。2024年莲都区也应用该成果对萤火虫观赏指数进行了预报。在这些研究和应用的基础上编制组编写了该技术性规范草案。

**（七）保障措施**

1.加强组织领导。成立编制工作组，成员任务分工明确；局领导主持编制工作并协调推进标准编制实施；相关专业技术人员提供技术和业务支撑、确定关键技术指标、内容。

2.加强实施指导和监督。落实责任科室负责技术性规范的实施指导及监督检查，同时发挥社会各方面作用，加强对技术性规范实施情况的监督。

3.落实经费保障。由丽水市莲都区气象局落实专门经费用于技术性规范编写过程中产生的各种费用。

1. 编制过程及说明

**（一）任务来源**

本地方性技术规范由丽水市莲都区气象局提出，经莲都区市场监督管理局组织评估论证后确立为2024年莲都区地方技术性规范制修定计划项目（莲市监函〔2024〕113号），项目名称为《萤火虫观赏指数规范》。

**（二）主要工作过程★**

制定本标准主要分为5个阶段，即：准备阶段、立项起草阶段、征求意见阶段、专家研讨阶段、专家评审阶段。各阶段主要工作内容如下：

1. 准备阶段

 2024年6月，丽水市莲都区气象局牵头成立了地方技术性规范编制工作小组，对莲都区萤火虫观赏指数、气象条件情况进行全面调研，收集相关技术资料，完成技术性规范草案、项目建议书等立项申报资料。

1. 立项论证阶段

2024年7月-8月，丽水市莲都区气象局向莲都区市场监督管理局提出制定地方技术性规范立项建议申请，并提交技术性规范草案、项目建议书等材料，莲都区市场监督管理局对《萤火虫观赏指数规范》进行了评估论证，并通过了立项建议。并于8月30日在2024年莲都区地方技术性规范制修定计划项目清单中予以公示。

1. 征求意见阶段

2024年9月上旬，组织编制形成《萤火虫观赏指数规范》征求意见稿和编制说明，2024年9月12日-10月12日，将征求意见稿、编制说明及征求意见反馈表在莲都区政府门户网站上公开征求意见30天，并向各相关部门征求意见。

1. 专家研讨阶段

2024年10月28日邀请了5位相关领域的专家（一名标准化专家，四名行业专节）召开了研讨会，充分征求了专家意见，形成专家研讨会议纪要，完善了标准征求意见稿。

1. 专家评审阶段

2024年11月，丽水市莲都区市场监督管理局《萤火虫观赏指数规范》区级地方技术性规范的送审资料进行了核查确认，并于11月21日组织专家召开了专家评审会，在听取了技术性规范起草小组的汇报后，对技术性规范文本和编制说明进行了审核并提出了修改意见。编制组根据评审意见进行了仔细认真修改，形成报批稿。

**（三）征求意见汇总情况**

2024年9月-10月通过公开网络、部门研讨、工作条线等方式进行征求意见，共征得意见7条，其中采纳6条，无意见1条。具体情况见附件。

1. 与有关法律、法规和国家、行业、省/市地方标准的关系★

与现行有关法律、法规和强制性标准没有矛盾。目前国内尚无类似的萤火虫观赏指数评价规范，本地方性技术规范为自主研制，具有独创性。本项目拟制定的地方技术性规范中所引用的标准有GB/T 35226-2017 地面气象观测规范 空气温度和湿度，GB/T 35227-2017 地面气象观测规范 风向和风速，GB/T 35228-2017 地面气象观测规范 降水量，GB/T 35222-2017 地面气象观测规范 云。

1. 标准文本介绍及变更说明★

**（一）标准编制原则**

1.合理参照国家政策及行业标准，注重一致性和统一性

标准规范性引用文件及各条款内容与国家及行业现行政策、法规、规划、标准、意见中的规定和要求相一致和相协调。能参考国家政策要求、国家标准或行业标准的，尽量等同引用。

2.坚持需求导向

紧紧围绕萤火虫观赏指数预测预报的现实需要，编制萤火虫观赏指数计算方法，实现开展萤火虫观赏指数预报，发布相关服务产品的目标。

3.坚持点面结合

充分分析气象要素与萤火虫活动的相关性，综合考虑气象要素、月相变化带来的不同环境光线强度以及萤火虫观赏期群落规模变化等因素对萤火虫观赏的影响，通过层次分析等方法建立萤火虫观赏指数。

**（二）主要参考文献**

1.《地面气象观测规范 空气温度和湿度》（GB/T 35226-2017）

2.《地面气象观测规范 降水量》（GB/T 35228-2017）

3.《地面气象观测规范 云》（GB/T 35222-2017）

4.曹成全. 萤火虫在特色农业和乡村旅游中的应用[J]. 生物资源, 2019, 41(04):376-379.

5.梅昭利, 曹成全, 童超, 刘方庆, 徐丹阳. 不同温度对三叶虫萤卵孵化和初孵幼虫发育的影响[J]. 环境昆虫学报, 2020, 42(02):306-310.

6.孔邦杰,李军,黄敬峰. 山地旅游区气候舒适度的时空特征分析[J]. 气象科学,2007,27(3):342-348.

7.Rabha Mana Mohan, Sharma Upamanyu, Barua Anurup Gohain. Light from a firefly at temperatures considerably higher and lower than normal [J]. Scientific Reports, 2021, 11(1):1-13.

**（三）标准名称及变更说明**

标准名称《萤火虫观赏指数规范》根据专家评审会意见修改为《萤火虫观赏指数评价规范》。

**（四）标准适用范围及变更说明**

本文件规定了莲都区萤火虫主要种群三叶虫萤观赏指数相关的术语和定义、基本要求、计算方法和指数等级。

本文件适用于评价莲都区三叶虫萤观赏指数等级，指导公众开展萤火虫观赏活动。

适用范围中将萤火虫观赏指数修改为三叶虫萤观赏指数，明确莲都区萤火虫的主要种群。

**（五）标准结构框架及变更说明★**

立项申请阶段技术性规范结构框架为“范围、规范性引用文件、术语和定义、萤火虫观赏指数分级、萤火虫观赏指数计算细则、”，后经过多次内部研讨，以及专家研讨会、专家评审会修改调整后框架改为“范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、计算方法、指数等级”。

1. **主要（技术）内容确定依据及说明★**

本项目中的主要技术内容由省气象局已验收科技项目《九龙湿地萤火虫观赏指数研究及应用》相关成果转化得出，相关模型所用气象要素数据为九龙湿地气象观测站5年的数据。在计算方法中观赏数F由萤火虫群落因素C、气象因素W、环境光线因素L、降水订正系数R共同确定。其中群落指数C为取近五年的萤火虫始现日期和峰值日期以及结束日期进行偏态分布建模，建模后可得到始现日期后每一天的日期因子；此外在每一天日落后，萤火虫活动同样有一个逐步上升到达峰值回落的过程，因此对小时因子同样开展建模，建模后可得到距日落后任意时次的小时因子，日期因子和小时因子的变化范围均映射到为0～5的值域区间。根据《Light from a firefly at temperatures considerably higher and lower than normal》(Rabha Mana Mohan et al.2021)的研究成果,一般当气温高于9℃时，萤火虫发光活动才具有观赏性,以**H**(**T**-9)作为影响群落因素的温度因子,结合建模得到C的计算公式:

$$C=H\left(T−9\right)×\sqrt{DI×\frac{HI×DI}{5}}=H\left(T−9\right)×DI\sqrt{\frac{HI}{5}}$$

人体舒适度指数作为气象条件对游客外出观赏萤火虫活动的影响指标，该指数数值由以下公式确定：

$$S=0.6(\left|T−24\right|)+0.07(\left|R−70\right|)+0.5(\left|V−2\right|)$$

公式来源为文献《山地旅游区气候舒适度的时空特征分析》(孔邦杰等,2007)。

由于考虑到月相即新月、满月等将对环境光强度产生影响，从而对萤火虫活动造成一定的影响，但在有云的夜晚，月光将无法产生影响。因此，环境光线因素$L$采用月相和云量两个因素共同确定，具体公式如下：

$$L=5−PI ×CI$$

上式中，$PI$为月相指数，$CI$为云量指数，其中月相指数$PI$由下表确定：

$$PI=5−\left|\frac{x−N\_{0}}{N\_{1}−N\_{0}}×10−5\right|$$

上式中，$N\_{0}$和$N\_{1}$分别为本轮新月和下一轮新月日期，由上式可以得到，在新月初始和下一轮新月开始时$x=N\_{0}或 N\_{1}$，月相指数$PI=0$，代表月相将不对萤火虫活动产生负面影响，同时此时云量多寡也不会对最终的环境光线因素$L$产生影响；而在满月时$x=\frac{N\_{0}+N\_{1}}{2}$，月相指数$PI=5$，代表环境光线对萤火虫活动影响最为不利，环境光线因素$L$为0，该项对萤火虫观赏无贡献。云量指数由云量确定，云量相关标准可参考《地面气象观测规范 云》（GB/T 35222-2017）。

由于考虑到户外观赏会受到降水天气影响，因此在做萤火虫观赏指数的制定时，使用1小时降水和3小时降水预报数据开展订正，降水标准参考《地面气象观测规范 降水量》（GB/T 35228-2017）。当降水较明显时，订正系数为 0，该时段萤火虫观赏指数为0，即不适宜赏萤，有弱降水时会对赏萤产生一定不利影响，订正系数为0.5或0.8，指数值相应减小，赏萤适宜度也减小，无降水时，降水订正系数为1，萤火虫观赏指数直接由群落和舒适度以及环境光因素三者确定。

1. 预期的社会经济效益

独创性制定萤火虫地方技术性规范，为萤火虫观赏指数预报服务提供依据，可以指导公众开展萤火虫观赏活动，从而促进莲都区萤火虫相关特色旅游项目开发，挖掘培育新的生态旅游产业发展，满足莲都区生态经济发展需求。

1. 是否涉及专利等知识产权问题

不涉及。

1. 贯彻实施标准的要求和措施等建议

本标准由区级人民政府主管部门负责监督实施。本标准的监督实施要求强调在任何情况下，开展萤火虫观赏指数预报应遵守本标准规定的要求，在满足本规范要求后才可进行发布。各级监管部门进行监督性检查时，可以查看计算方法是否符合规范，作为判定是否符合标准以及实施相关管理措施的依据。

1. 重大意见分歧的处理依据和结果

该标准制订过程中，未出现重大意见分歧。

1. 废止现行有关标准的建议

该标准制定实施后，无需废止其它标准。

1. 主要试验（或验证）的分析报告、相关技术和经济影响论证（必要时）

使用气象部门智能网格预报数据对丽水九龙国家湿地公园萤火虫活动期间的逐日模型预报与主观评级进行对比，分析当前萤火虫观赏气象等级的适用性，结果见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **日期** | **客观评级** | **主观评级** |
| **群落指数** | **人体舒适度指数** | **光线指数** | **降水系数** | **等级** | **等级** |
| 3月8日 | 0.01 | 1 | 5 | 0.8 | 1 | 1 |
| 3月9日 | 0.1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| 3月10日 | 0.1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| 3月11日 | 0.2 | 2 | 5 | 0.8 | 1 | 1 |
| 3月12日 | 0.2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| 3月13日 | 0.4 | 2 | 5 | 0.8 | 1 | 2 |
| 3月14日 | 0.5 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 3月15日 | 0.7 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 3月16日 | 0.9 | 3 | 5 | 0.8 | 1 | 2 |
| 3月17日 | 1.2 | 2 | 5 | 0.8 | 2 | 2 |
| 3月18日 | 1.6 | 3 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 3月19日 | 2 | 3 | 5 | 0.8 | 2 | 3 |
| 3月20日 | 2.4 | 2 | 5 | 0.8 | 2 | 3 |
| 3月21日 | 2.9 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 |
| 3月22日 | 2.7 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 3月23日 | 4 | 2 | 5 | 1 | 4 | 3 |
| 3月24日 | 4.5 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| 3月25日 | 4.8 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| 3月26日 | 5 | 2 | 0 | 1 | 4 | 4 |
| 3月27日 | 4.9 | 4 | 5 | 0.8 | 5 | 5 |
| 3月28日 | 4.6 | 3 | 0 | 1 | 4 | 4 |
| 3月29日 | 4.1 | 4 | 5 | 0.8 | 3 | 5 |
| 3月30日 | 3.4 | 3 | 5 | 0.8 | 3 | 2 |
| 3月31日 | 2.6 | 4 | 5 | 0.8 | 2 | 2 |
| 4月1日 | 1.8 | 4 | 5 | 0.8 | 2 | 2 |
| 4月2日 | 1.2 | 4 | 5 | 0.8 | 2 | 3 |
| 4月3日 | 0.7 | 4 | 5 | 0.8 | 1 | 2 |
| 4月4日 | 0.4 | 5 | 3.5 | 1 | 2 | 1 |
| 4月5日 | 0.2 | 2 | 3.5 | 1 | 1 | 1 |
| 4月6日 | 0.1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 |

从上表可以看出，当前的模型基本能够较好的预报萤火虫观赏等级，客观观赏等级与主观观赏等级相差基本在一个级别内，同时对3月27日前后萤火虫观赏的最佳日期段也有较好的体现。

1. 其它应当说明的事项

无其它予以说明的问题。

附件：1.丽水市地方标准征求意见汇总表

 2.丽水市地方标准征求意见处理表

附件 1 ：

莲都区地方技术性规范征求意见汇总表

|  |  |
| --- | --- |
| 标 准 项 目 名 称 | 萤火虫观赏指数评价规范 |
| 序号 | 章条编号 | 原 稿标题名称+条款内容 | 修改建议/意见 | 修改理由 | 提出单位（处室）名称/个人姓名 | 处理意见 (采纳/未采纳) | 理由 |
| 1 | 3 | “3 术语和定义”中的术语 | GB/T 35222、GB/T 35226、GB/T 35227、GB/T 35228界定的以及下列术语和定义适用于本文件。 | 地方技术性规范编写规范要求 | 丽水市质量检验检测研究院/程晴 | 采纳 | 按规范修改 |
| 2 | 4 | 萤火虫观赏指数分级 表1 | 用数学符号明确指数区间 | 原指数区间不明确，可能产生歧义 | 丽水市气象服务中心/胡桂萍 | 采纳 | 按专家建议修改 |
| 3 | 4 | 萤火虫观赏指数分级 表1 | 删除“萤火虫群落和气象条件”的表述 | 是否适宜赏萤已明确表述，不需要重复提及萤火虫群落和气象条件 | 莲都区文化和广电旅游体育局 | 采纳 | 按建议修改 |
| 4 | 5 | 5 萤火虫观赏指数计算细则 | 改为5 萤火虫观赏指数，并对公式变量进行简要说明 | 原说法及公式说明繁琐，不符合规范简洁要求 | 丽水市气象局/周国华 | 采纳 | 按专家建议修改 |
| 5 | 5 | 5 萤火虫观赏指数计算细则 | 计算公式需标注序号 | 原计算公式无序号 | 丽水市气象服务中心 | 采纳 | 按规范修改 |
| 6 | 1 | 本文件规定了莲都区萤火虫观赏指数相关的术语和定义 | 本文件规定了莲都区萤火虫主要种群三叶虫萤的观赏指数相关的术语和定义 | 需明确莲都区萤火虫物种种名 | 丽水市林业局/李泽建 | 采纳 | 按专家建议修改 |
| 7 | 全文 | 全文 | 无意见 |  | 莲都区生态林业发展中心 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

 注：回函无意见一并汇总统计。

附件 2 ：

莲都区地方技术性规范征求意见处理表

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 名 称 | 萤火虫观赏指数评价规范 |
| 意见发出及收回情况 | ①发送“征求意见稿”的情况：□公文便函：县级收文单位家数\_\_2\_；□工作条线：送达人数\_\_\_10\_（电话/微信/钉钉/办公助手/QQ/邮件等联系群/人）□社会公众：途径种类数\_1\_ 征求次数\_\_1\_（公开网站/电视/报纸等）②收到“征求意见稿”后，回函的单位数: \_2\_个； 收到“征求意见稿”后，没有回函的单位数：\_0\_个；③收到“征求意见稿”后，回函并有建议或意见的单位数: \_1\_个； 收到“征求意见稿”后，回函无意见的单位数: \_1\_个。 |
|  | 县级行业领域相关部门（单位）：□县域地区个数 1 ☑县级 气象 行业主管（归口）部门：主要涉及： 区气象局 等 1 个相关业务科室或下属事业单位；☑其他相关行业部门：主要涉及： 区文旅局、区生态林业发展中心 等 2 个部门或下属事业单位。□专业标技委 □行业协会 □科研机构 □检验检测机构 □大专院校（3）标准相关利益方：□生产单位 □技术单位 □销售单位 □经营单位 ☑管理单位 ☑服务单位☑应用单位（使用单位）□评价单位 □其他单位  |