安徽省地方标准编制说明

|  |  |
| --- | --- |
| 标准名称 | 长大桥梁无人机巡检作业技术规程 |
| 任务来源（项目计划号） | 关于下达 2022年第一批长三角区域地方标准制定项目计划的通知（苏市监标〔2022〕194 号）（序号4） |
| 第一起草单位（盖章） | 安徽省交通控股集团有限公司 |
| 单位地址 | 安徽省合肥市望江西路520号 |
| 参与起草单位 | 上海市城建城市运营（集团）有限公司江苏高速公路工程养护技术有限公司浙江省交通运输科学研究院中铁桥研科技有限公司安徽圭目机器人有限公司上海市交通发展研究中心上海玄风航空科技有限公司华设设计集团股份有限公司苏交科集团股份有限公司浙江沪杭甬高速公路股份有限公司浙江交工高等级公路养护公司 |
| 标准起草人 |
| 序号 | 姓名 | 单位 | 职务 | 职称 | 电话 |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |
| 编制情况 |
| 1、编制过程简介 |
| 2022年6月，收到江苏省市场监督管理局、上海市市场监督管理局、浙江省市场监督管理局、安徽省市场监督管理局《关于下达 2022年第一批长三角区域地方标准制定项目计划的通知》（苏市监标〔2022〕194 号）（序号4），项目正式启动。标准起草过程：2022年 8月安徽省交通控股集团有限公司成立了标准编写组；2022年9月组织调研；2022年11月完成初稿编制；2022年12月组织多次内部讨论，并结合实际进行验证，修改完善内部讨论稿；2023年1月3日，安徽省交通运输厅在合肥组织召开该标准编制工作会议；2023年1月-3月，共向11家参编单位征集意见建议67条，经过5轮修订完善，形成标准征求意见稿草案；2023年04月组织召开地方标准征求意见稿讨论会，根据专家的意见完善征求意见稿。 |
| 2、制定标准的必要性和意义 |
| 长三角地区跨海、跨江等长大桥梁众多，随着桥梁服役时间的增加，桥梁各结构部件会出现各种病害。由于长大桥梁结构复杂，主塔、缆索系统、主梁梁底等不可到达部位检查手段有限，传统的检查方法和检查频率不能满足管养需求。近年来，无人机市场发展迅速，无人机应用行业和范围也越来越广泛。在长大桥梁养护巡查和检查中，可以帮助解决一些实际困难和风险。针对目前长大桥梁各类传统检查、检测中存在难全面、难及时、成本高、存在安全隐患等难点和局限性。使用无人机搭载高清相机能够及时、快速的发现桥梁病害；可利用无人机检查人工不能到达和不易到达的桥梁部位开展多角度的检查；可利用采集图像进行人工识别和智能分析，精准判断桥梁病害发展情况；同时使用无人机开展相关巡检业务，节约人力资源和机械设备成本，促进节能减排。因此长大桥梁各类检查中越来越多的采用无人机巡检的方式开展。现阶段国家和行业都暂未发布无人机在长大桥梁巡检中应用的相关规范，在长大桥梁无人机巡检应用中，关于长大桥梁专用的无人机巡检系统、数据采集、数据处理、设备维护保养、异常情况处置等无据可依，增加了无人机在桥梁巡检中的应用推广难度，也在一定程度上阻碍了无人机巡检在交通行业应用的可持续发展。本技术规程的实施，可以填补交通运输行业使用无人机在长大桥梁巡检操作规范上的空白，提高长大桥梁无人机检查作业的规范化水平，保证长大桥梁使用无人机开展巡检作业时的安全、规范、快速、高效，更好的发挥其功能。同时对于推动无人机在交通运输行业的应用与研发具有重要意义。 |
| 3、制定标准的原则和依据，与现行法律法规、标准的关系 |
| 本标准是在充分调研了省内外长大桥梁无人机巡检作业的基础上制定，并参考了部分国家行业标准。标准的制定既充分考虑了现有相关标准内容，同时对长大桥梁无人机巡检作业等内容进行了补充。本标准在制定上，引用了部分有关联内容的国家行业标准，是对现有国家行业标准的重要补充。本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。 |
| 4、主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述（**详细说明**） |
| 主要条款：1、本标准的章节由：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、飞行准备、无人机飞行、数据采集、数据处理、设备维护保养、异常情况处置、作业安全和附录组成。其中基本规定、飞行准备、无人机飞行、数据采集、数据处理、设备维护保养、异常情况处置、作业安全是本标准的主要技术内容。2、本标准规定了长大桥梁无人机巡检作业的基本要求，规定了长大桥梁无人机巡检作业中作业人员、作业环境、无人机、地面站、云台相机、工作流程要求。3、主要技术指标方面明确了飞行准备、无人机飞行、数据采集、数据处理、设备维护保养、异常情况处置、安全作业要求。4、本标准条款4.6.2对工作流程做出如下规定：无人机巡检作业前应进行飞行准备，然后控制无人机飞行进行数据采集，无人机飞行过程中如出现异常情况，应对异常情况进行处置，再对采集的桥梁数据进行处理，最后应及时对设备进行维护保养。5、本标准条款5.1.1对巡检方案制定做出如下规定：根据巡检需求制定巡检方案，应包括设备选型、航迹规划、巡检方式、方法选择等。6、本标准条款6.1.1对无人机飞行数据做出如下规定：无人机与桥梁待检测部位的距离宜≥3m;无人机靠近桥梁待检测部位时，提升及平移速度宜≤0.5m/s;无人机飞行高度宜≤120m。7、本标准条款7.3.1对自动巡检和手动巡检做出如下规定：GPS卫星数量大于8颗，无遮挡，导航信号正常情况下，宜利用无人机的位置信息进行自动巡检；GPS定位卫星数量少于8颗，存在遮挡，导航信号差时，宜采用手动巡检。8、本标准条款7.4.1对粗飞方法做出如下规定：粗飞方法适用于桥梁巡检部位表面三维模型建立、明显病害以及病害集中区域发现。其单个条带内部图片重叠率宜不低于50%，条带间重叠率宜不低于50%。9、本标准条款7.4.2对精飞方法做出如下规定：精飞方法适用于病害精细化检测。其图像像素点分辨率宜不低于0.1mm/pixel。10、本标准条款7.5.1对桥梁结构巡检做出如下规定：桥梁结构巡检内容及要求参见附录A，应符合CJJ 99、JTG 5120 、JTG H10 、JTG/T 5214 、JTG/T H21相关规定。11、本标准条款7.6.1对数据存储做出如下规定：图像存储文件按照桥梁+部位+（处理数据名称）+时间作为命名，巡检数据存储年限不低于2年。12、本标准条款8.5.2对病害类型智能识别做出如下规定：首先选择卷积神经网络模型，然后采集桥梁病害数据，制作数据集，进行模型训练、测试，得到病害类型智能识别模型，输入无人机采集待识别病害图像，输出病害检测结果图像及病害检测位置信息等。13、本标准条款8.5.8对病害参数智能识别做出如下规定：将病害检测结果图像作为输入，然后进行灰度转换变为灰度图，将病害检测结果灰度图转换为多幅只包含一种病害的二值化图像，对每幅二值化图像进行病害定量参数计算得到病害参数识别结果。14、本标准条款8.6.4对图像三维模型重建做出如下规定：宜采用倾斜摄影建模方法进行图像三维模型重建，流程参见附录B。15、本标准条款9.1.4对无人机设备定期检查保养做出如下规定：机身外观完整无损；机身框架完好无裂纹；橡胶件状态良好；紧固件；连接件稳定可靠。16、本标准条款10.1.2对无人机通信链路中断做出如下规定：无人机通信链路长时间中断，且预定时间内未返航，应根据无人机失去联系前的地理坐标和机载追踪器发送的报文信息进行搜寻。17、本标准条款11.1.1对人员安全距离做出如下规定：起飞和降落时，现场所有人员应与无人机始终保持足够的安全距离，安全距离≥5m，作业人员不得位于起飞和降落航线下。 |
| 5、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明 |
| 本标准未涉及专利。 |
| 6、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况 |
| 本标准未采用国际标准或国外先进标准。 |
| 7、重大分歧意见的处理经过和依据 |
| 本标准在编制过程中没有重大意见分歧。 |
| 8、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等） |
| 为了加强标准的指导作用，标准发布后，应大力宣传推广，贯彻落实标准的实施。同时，为推广和实施本标准，可以采取如下一些具体措施：（1）由技术归口单位牵头，负责标准宣贯；（2）结合标准化建设，推动和全面实施标准的培训工作；（3）标准起草工作组应继续开展研究，改进和完善标准的相关内容；（4）加强与全国其他省市相关单位的交流合作，积极收集外省市的先进意见，争取提升为国家标准或行业标准，使我省的工作经验与全国分享，使标准化经验影响范围更广泛。 |
| 9、废止现行相关标准的建议 |
| 无 |
| 10、其它应予说明的事项 |
| 无 |

1. 没有的请填写 “无”。