窗体顶端



|  |  |
| --- | --- |
| 项目编号 |  |

同济大学

大学生创新创业训练计划项目申请书

项目名称 桥梁船撞监测预警信息处理技术

项目负责人 杨文滔

联系电话 **18117166290**

所在学院 土木工程学院

专 业 工科试验班(土木类)

学 号 1650774

指导教师姓名 王君杰

申请日期 2018年03月29日

创新创业学院制

**填 写 说 明**

1、本申请书所列各项内容均须实事求是，认真填写，表达严谨，简明扼要。

2、申请人可以是个人，也可以是创新团队，“项目编号”不填。

3、本申请书为A4纸双面打印，左侧装订成册。可网上下载、自行复印或加页，但格式、内容、大小均须与原件一致。

4、负责人所在学院认真审核，经初评和答辩，签署意见后，由学院统一将申请书（一式3份）报送教务处。

承诺书

我保证填报内容的真实性，不存在知识产权争议。如果获得资助，我与本项目组成员将严格遵守学校的有关规定，并按计划认真开展研究工作，在项目研究过程中或结束时，接受学校对本项目的中期检查和结题验收，并按时提交工作总结和结题报告。

负责人（签名）：

成员（签名）：

年 月 日

一、基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 桥梁船撞监测预警信息处理技术 | | | | | |
| 项目级别 | | □国家级 □市级 □校级 □院级 | | | | | |
| 项目类型 | | ■创新训练项目 □创业训练项目 □创业实践项目 | | | | | |
| 所属一级学科 | | 土木建筑工程 | | 所属二级学科 | | 土木工程机械与设备 | |
| 项目开始时间 | | 2018年 04月 | | 项目结束时间 | | 2019年 04月 | |
| 负责人姓名 | 杨文滔 | 所属学院 | | 土木工程学院 | | 所在年级 | 2016 |
| 负责人学号 | 1650774 | 所属专业 | | 工科试验班(土木类) | | 联系电话 | 18117166290 |
| 指导教师 | 王君杰 | 职称 | 教授 | 所在单位 | 土木工程学院 | 联系电话 |  |
| 项目组成员 | 姓名 | 学号 | 所属学院 | 所属专业 | 所在年级 | 联系电话 | |
| 高程展 | 1751193 | 土木工程学院 | 土木工程 | 2017 |  | |
| 黄学纯 | 1751311 | 土木工程学院 | 土木工程 | 2017 |  | |
| 项目简介 | 本项目来源于同济大学土木工程学院王君杰老师参与主持的上海市科学技术委员会科研计划——《基于时空链网的大型桥梁航行防护技术研究与示范》。本项目旨在研究在桥梁船撞监测系统监测到船舶出现异常航行有可能撞击到桥梁时，如何处理并向外界传递预警信息以避免事故发生或减轻事故发生造成的危害的技术。并通过一定信息技术手段实现预警信息的自动化处理和发布，以提高桥梁船撞预警信息系统反应速度，减少人力工作带来的不确定性。 | | | | | | |

二、立项依据

|  |
| --- |
| **申请理由（1000字左右，包括自身/团队具备的知识、条件、特长、兴趣、前期准备、项目研究的国内外研究现状和发展动态等）**    **（一） （一）项目研究的背景**  **1.        1.桥梁船撞**：随着交通运输业的大力发展，大量跨江、跨海大桥在建或建成，水域船舶交通也日渐增多，这使得船撞桥事故的发生日渐增多，船撞桥事故带来的危害和损失也越来越严重。据美国的统计数字表明，在通航的大型桥梁运营期间，约有10%的桥梁会发生不同程度的船舶撞击事故。在国内，船舶撞击桥梁的事故也时有发生，比如南京长江大桥自建桥至今已经发生率约30起船撞桥事故，这对桥梁安全和人们生命安全运营造成了很大威胁。因此，预防桥梁被船舶撞击十分重要。  **2.        2.防撞系统**：桥梁防船撞可分为被动防撞和主动防撞。被动放撞即提高桥梁的抗力和增加缓冲装置的方式保证桥梁在发生船撞事件后不发生倒塌事故。这种方式可以降低船撞桥对桥梁的损伤，但不能减少撞桥事件的发生，也不能减小船舶受到的损伤。主动防撞则是通过船舶交通管理系统（VTS）、船舶自动识别系统（AIS）等建立桥梁船撞预警系统来避免船舶与桥梁相撞。但目前对于船撞预警系统的研究多集中于如何监测船舶，对于如何自动化发布预警信息的研究较少。  **3.        3.信息发布：**目前，所有信息都集中在中心，而且都是通过以雷达回波图、电子海图的基础，叠加图形、字符、数据等符号的形式向管理者提供。由于技术上的原因，我国大部分中心不仅无法与现有的海事信息昔日兼容，甚至在本地局域网内都难以实现信息共享。因此，必须采用有效的技术手段来解决信息发布问题。  **（二） （二）国内外研究现状和发展动态**  **1.桥梁船撞预警系统**  **1.1．**翁卫军先生在《基于远红外交叉热成像的桥梁防船撞预警系统》中阐述了一种利用部署远红外热成像摄像机采集图像，经过一系列函数计算坐标后通过后台数据处理判断是否发出警告。其最后信息发布的方式为采用强烈的声音和灯光信号同时对船舶驾驶员和大桥管理者发出警告，然后再由大桥管理者告知河运或海运管理人员。此系统的信息发布分为了先对大桥管理者发出警告，再报警两个环节。此方式存在以下缺陷：一方面人的操作具有不确定性，特别是在惊慌之下易出错；另一方面报警需要两个环节，导致信息传递不够及时迅速。  **1.2．**广州大学刘波在《热成像技术在桥梁防撞预警系统中的应用研究》中主要介绍了热红外摄像机的船舶侦测和定位以及其图像处理算法，论文最后阐述了热红外预警系统平台的搭建，其中的警示系统同样采用声光警告再通过桥梁管理员报警的方法，这里不再赘述。其数据只能被保存在本地，不仅占用了大量空间，而且数据的查找和分析都要依靠工作人员人工查找和操作，并只能手动导出，无法自动生成报告以供负责人知悉和相关维护工程师了解详细情况。  **1.3．**上海交通大学的任慧在《桥梁防船撞主动预警系统设计及实验研究》中介绍了船舶三维尺寸测量方法，船舶运动目标检测法和跟踪法以及主动预警系统软硬件平台的搭建。其软件平台的告警模块可采用“自动告警”——系统自动输出告警船舶位置并触发告警设备告警或“人机相互告警”——人为输出告警船舶位置给报警系统。华南理工大学的潘放在《通航桥梁船撞分险分析与规避措施研究与应用》中提到的系统同样只能记录下该事件的数据信息，需要人工查找录像和图像，事后再由专人统计管理事故。其设计的预警信息传发布三个步骤：调出监控软件界面、确认事件的危险性和首次通知预警船舶。  **1.4.** 同济大学的淡丹辉等在《航道桥梁主动防船撞预警系统研究》中利用基于红外视频和可见光视频构成视频图像信号源，实时连续地对视频图像进行信息融合和目标识别，并结合雷达和激光测距技术，实现广东九江桥桥址上下游设定距离范围内所有航行船只的航迹识别，并利用建模技术对船舶过桥位置和长桥风险进行预测，实现船桥碰撞的全天候主动预警。但是该系统仅仅开发出图像界面，并没有自动向外界进行信息发布的功能。  综上所述，目前已有研究并没有太多涉及自动化的信息传递与发布，即便是在相对完善的预警系统中对于信息的传递、发布都还是比较欠缺的。  **2.预警信息发布平台**  **2.1.** 林晓敏在《广东三防预警信息发布平台的设计与应用》对预警信息发布平台的设计则对于本课题《桥梁船撞监测预警信息处理技术》有很多值得借鉴的地方。广东三防预警信息发布平台采用 C /S 三层网络架构及模块化设计，开发模式基于GIS 组件的二次开发，开发语言采用 JAVA。平台由责任人和预案管理系统、预警发布平台、语音外呼系统等多个子系统构成。首先是责任人和预案管理系统:用于责任人和预案基础数据的管理，主要为广东省、市、县和镇级用户，对系统所辖各级区域、各级用户、各类责任人、各级水利工程基础数据进行操作、维护及统计监管。其次是预警发布平台: 负责汇聚各类信息发送渠道、调用责任人数据，为广东省、市、县和镇级用户，提供一个预警发送、数据统计分析和监管的平台; 平台对接水利GIS系统，为广东省、市、县级提供地区地图预警发布状态展示; 对接微信接口，提供微信消息推送服务。第三方接口: 负责为其它业务系统提供短信接入发送能力接口以及责任人基本数据调用接口。基础能力: 与三大电信运营商短信网关直连，可短时大批量发送短信( 1. 8 万条/min) ; IVＲ( 交互式语音响应) 业务基础能力，对接语音外呼系统。  **2.2.** 张亚、江春、陈浩、袁兴德、罗希昌在《气象预警信息一键式发布系统研究与应用》中通过对预警信息发布流程进行抽象发现，整个预警发布流程就是将预警信息对象传递给预警 目标对象，预警目标对象再将接收情况等信息反馈至发布平台的过程。预警信息的形式多种多样，但都具备一些相同的基本属性，如预警内容、发送对象、发布时间、发布单位、签发人等，因此可以把 要发布的预警信息封装成对象，不同发布手段的信息内容都从这个对象继承。同理预警接收目标也都 具备相同的基本属性，如接收对象的唯一标志、所处 位置、当前状态、所属单位、类型标志等，把各类接收 预警信息的目标终端封装成一个预警目标对象，不同发布手段的预警目标都从目标对象继承。通过封装屏蔽不同发布手段之间的差异，实现各类预警信息和预警目标的逻辑统一，使它们能够集中在同一个平台下，通过继承和派生又兼容了互相之间的差异。同时规定发布平台和预警目标对象之间采用统 一的通信方式，这样在发布平台上看到的是一个个预警目标对象，而不需要再关心是短信用户还是显示屏，发布预警时只需要录入相应的文字、图片等即 可，不需要再针对某种平台单独编辑，通过统一的通 信方式发布和反馈信息，实现一键式发布。 操作人员登录一键式发布平台，只需执行一次编辑审核发布操作，即可对所有接入平台的预警目标对 象发布信息，同时可以对所有预警对象执行统计、分析、查询等管理操作。  综合以上两个研究成果，我们认为预警平台的设计中，一方面发布平台针对的对象是多元的，桥梁船撞涉及的人员众多，不仅仅是工程相关的工作人员，也涉及可能通过该桥梁的群众。另一方面预警平台的应该是自动化的，如果发布一条预警信息需要在不同的发布平台上反复操作，这会给操作人员带来大量的重复劳动，且很容易产生错情。多平台之间互相独立带来的信息孤岛问题也给管理人员带来诸多不便，如查看预警发布和反馈情况、统计预警对象等，都需要在各平台间反复操作，预警信息发布、传播以及管理的效率很低。造成这些问题的主要原因是各种预警对象的传输方式和信息格式不一致，不能集中于一个平台统一管理和发布，因此解决问题的关键就是要屏蔽不同发布手段之间的差异。    **（三） （三）团队自身条件**  **1.项目负责人**：杨文滔，土木工程学院大二学生，平均GPA4.57。有一定创新项目经验，曾参与SITP12中“大跨度桥梁钢箱梁表观信息采集”项目的研究。积极参与创新竞赛并多次获奖，曾获得结构赛第五名二等奖（担任负责人）、迷你钢桥赛二等奖（担任负责人）、应用力学创新竞赛三等奖等奖项，在编程竞赛也有获奖。学习能力较强，自学熟悉了python、matlab、C#、midas等的初步运用，同时也有一定C++编程基础。  **2.项目成员**：黄学纯，土木工程学院大一学生，平均GPA4.85。曾选修创新方法与创业基础学会不少创新相关的知识与方法，结课创新项目获优。在参加校学生会国际部项目管理处和创新基地的ASCE组织迷你美国赛积累不少在创新方面有关的经验。  **3.项目成员**：高程展，土木工程学院大一学生，平均GPA4.82。现为土木工程学院学生会学术部部员，上学期曾获得土木工程学院学生会“部门之星”的称号，责任心强，做事效率高。寒假期间自学了多种Adobe软件：PS、Pr、Ai、Au，学习能力较强。平时积极参与课外拓展活动，曾参加创新俱乐部的Mini美国赛活动，所在小组获得了第15名。 |
| **项目方案（1500字左右，包括项目研究的主要问题、拟解决的途径、人员分工、预期成果等，创业训练项目和创业实践项目还需包括商业策划、运行、实践等内容）**    **（一）**  **（一） 项目宗旨**  由研究现状可知目前桥梁预警系统的信息发布环节自动化程度不高，因此项目计划通过运用python编程语言，在其他相关信息技术的辅助下，构建出能根据桥梁船撞监测预警系统采集、存储的数据自动生成信息分级评估报告，自动分级传送给不同人员的平台实现对桥梁船撞监测预警系统的补充和完善。  C:\Users\ASUS\AppData\Local\Temp\1522244210(1).png  **（二） 项目解决流程**  **一、解决流程图**  C:\Users\ASUS\AppData\Local\Temp\1522674211(1).png  **二、准备阶段：**  **1.** 由于团队成员并非全部会运用python，因此需要一定时间熟悉python，也需要一定时间学习运用相关的模块、协议  **三、预警信息自动发送功能的实现：**  **1.**自动发送邮件  **1.1.**相关协议  IMAP协议：即交互邮件访问协议，是一个应用层协议，用来从本地邮件客户端访问远程服务器上的邮件。  POP3协议：即邮局协议，是第一个用于下载邮件的协议。  SMTP协议：即简单邮件传输协议。  **1.2.**相关python模块  与IMAP协议对应的标准库为imaplib  与POP3协议对应的标准库为poplib  与SMTP协议对应的标准库为smtplib  用于管理电子邮件的标准库为email  **2.**自动发送微信  **2.1.**ngrok：是一个反向代理，通过在公共的端点和本地运行的 Web 服务器之间建立一个安全的通道，即连接本地电脑和微信公众号的通道。  **2.2.**werobot：一种微信框架，用于对微信公众号的控制  **2.3.**itchat：一个标准库，用于对微信的控制  **3.**自动发送短信  **3.1.**利用阿里云平台的短信发送API实现  **3.2.** 利用PyFetion模块实现  **3.3.** 利用twilio平台的短信发送API实现  **3.4.** 利用urllib模块实现  **3.5.** “短信猫”硬件实现自动群发短信  **3.6.** 联系电信运营商实现短信自动发送  **四、评估报告自动生成功能的实现：**  **1.**相关python模块  **1.1.**Python-doc模块：可实现全自动获取数据、分析数据并最终生成分析报告（word格式）  **1.2.**Pdfminer模块：可实现解析paper pdf  **1.3.**Repotlab模块：能使用画布直接画图并保存，对文字、图片和表格调色定位  **1.4.**sqlite3模块：是一个可与SQLite数据库对接的模块,内部包含连接数据库的API接口  **1.5.**unittest模块:可用于生产HTML的测试报告  **2.**格式化的实现  利用python编写xml（xml全称是可扩展标记语言，是一种用于标记电子文件使其具有结构性的标记语言）  **2.1.**方法一SAX（simple API for XML）基于事件处理的，当XML文档顺序地读入时，每次遇到一个元素会触发相应的事件处理函数来处理  **2.2.**方法二DOM（Document Object Model），通过构建一个树结构来表现整个xml文档一旦树被构建，可以通过DOM提供了接口来遍历树和提取相应的数据。  **3.**图表绘制  **3.1.**pyplot模块：可实现绘制直线、条形矩形区域，散列图，散点图对数坐标图，等值线图，盒状图，小提琴图，梯形图，柱状图，填充图  **3.2.**pylab模块：可实现绘制折线图，散点图，直方图，圆与椭圆  **4.**表格绘制  xlrd库表格模块、xlwt库表格模块和openpyxl库表格模块能够实现读写excel表格，功能有：打开excel、获取表单内容，获取最大行数列数、获取单元格的值、打开写的表并添加表单、写入数据。  **5.**自动生成报告实现过程  **5.1.**尝试整合：将各模块的使用组合在一起，尝试写出一份完整的报告，并在尝试的过程中发现各部分衔接的问题，发现遗漏的未考虑到的问题或者欠缺的技能，以及探究可能出现的漏洞。  **5.2.**确定模板：由于整体项目的数据库还正在研发过程之中，所以报告模板当前还暂时无法确认。在研发结束后（约一年后）即可确定报告具体模板。这一过程需要明确报告需要的格式和内容的要求：封面，目录排版要求，各个部分的字的字体，字形，行间距等的要求。  **5.3.**实现报告自动生成：按照技术规范和确定的模板要求编写出能实现自动生成相应报告的程序  **（三） 人员分工**  杨文滔：总体把控项目进度，同时跟进信息自动发布和报告自动生成两个部分的实现，负责编写从数据库提取数据的接口,与导师、学生对接。  高程展：主要负责实现报告自动生成部分。  黄学纯：主要负责实现信息自动发布部分。  **（四） 预期成果**  开发出能根据传入的数据自动生成评估报告并自动进行信息发布的平台，与老师负责的项目平台进行对接。 |
| **简述特色与创新点**    **1.  1.**填补了桥梁船撞预警系统预警信息自动发布平台的空缺  **2.  2.**实现了信息化与自动化，提高了信息发布效率，减少人力工作，紧跟时代步伐 |
| **项目进度安排（包括详细的计划安排）**    信息自动发布功能：  2018.4—2018.7：熟悉python基本语法  2018.8：学习相关模块并实现邮件自动发送  2018.9—2018.10：学习相关模块并实现微信自动发送  2018.11—2018.12：学习相关模块并实现短信自动发送  2019.1—2019.2：整合并完善信息自动发布功能  报告自动生成功能：  2018.4—2018.7：熟悉python基本语法  2018.8—2018.10：学习使用相关模块实现  2018.11—2019.3：自行实现基础模板的报告自动生成  2019.4—2019.8：根据确定的格式实现分析报告的自动生成功能  功能的集成：  2019.9—2019.11：将两个模块封装集成为一个模块 |

三、经费预算

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **开支科目** | **预算经费（元）** | **主要用途** |
| **申请经费** | 10000 |  |
| **交通费** | 1000 |  |
| **图书资料费** | 2000 |  |
| **印刷费** | 500 |  |
| **办公用品** | 1000 |  |
| **会议费** | 500 |  |
| **实验材料费** | 3000 |  |
| **其他** | 2000 |  |

四、指导教师推荐意见

|  |
| --- |
| 同意。                指导教师签名： 日期： |

五、专家组评审意见

|  |
| --- |
| 专家组签名： 日期： |

六、学院意见

|  |
| --- |
| 负责人签名（单位公章）： 日期： |

七、学校意见

|  |
| --- |
| 主管部门盖章： 日期 |

附：栏高不够可自行增加。

窗体底端