

浙江省公路学会科学技术奖申报项目 公示材料

(2021-2022年度)

一、项目基本情况

项目名称	基于机器视觉技术的预制构件质量控制关键技术研究
主要完成人	赵颖超、迟文明、李锋、宁英杰、李程、孙淦、潘龙胜、李清云、李佳琪、王璐瑶、杨国巍、许成涛、张岩、李媛媛
主要完成单位	绍兴市城投建筑工业化制造有限公司、浙江交工集团股份有限公司、长安大学、绍兴市科技产业投资有限公司
申报等级	三等奖
联系人及电话	王璐瑶 18260026226

二、项目简介

针对桥梁预制构件外观尺寸人工检测结果不准确，导致预制桥梁构件尺寸不匹配，延误现场拼装施工进度的关键问题，本项目研发了桥梁预制构件外观尺寸机器视觉检测硬件设备和配套的全自动数据采集和分析软件，能实现智能化预制桥梁构件尺寸毫米级检测，有效提升了桥梁预制构件外观检测精度和速度，降低检测人员成本。

该技术首先通过激光雷达采集预制桥梁构件外观 3D 点云数据，实现全天候、无接触、毫米级测量，通过研发的全自动点云数据确保立柱出厂检测效率，检测数据可为预制构件提供修正方案，提升了智能化检测水平，提高了生产效率和质量，促进了预制构件的精细化生产和质量管理。促进了预制桥梁构件生产、检测和现场拼装过程的技术进步。有效解决了劳动力紧缺、成本增大的问题。

三、应用情况

工程应用一：绍兴市越东路及南延段智慧快速路工程 II 标段 PPP 项目，涉及立柱 684 根，立柱尺寸出厂检测和现场复核检测全部采用机器视觉检测技术完成。相较于传统人工检测，所研发的基于机器视觉技术的检测设备的精度和效率明显提升、检测成本大幅降低、有效解决了由于人工检测结果不准确导致的预制桥梁构件尺寸不匹配，延误现场拼装施工进度的关键问题。该检测技术有助于推动传统桥梁预制构件生产和施工企业向自动化、数字化、智能化转型升级，具有明显的社会效益。该技术从生产源头保证了桥梁预制构件外观质量，减少检测时间 80%以上，降低检测人员成本约 60%，缩短现场预制构件拼装工期约 15%，获得了现场拼装施工单位的一致好评，具有一定的经济效益和推广应用价值。以依托绍兴市越东路及南延段智慧快速路工程 II 标段 PPP 项目为例，基于机器视觉技术的预制桥梁构件外观尺寸检测方法，累计节约工程造价 55.9 万元。

工程应用二：绍兴市二环北路及东西延伸段智慧快速路工程 PPP 项目，涉及立柱 708 根，立柱尺寸出厂检测和现场复核检测全部采用机器视觉检测技术完成。该方法采用三维点云重建技术，检测结果和设计尺寸对比误差在 3mm 之内，有效解决了由于人工检测结果不准确导致的预制桥梁构件尺寸不匹配，延误现场拼装施工进度的关键问题。本检测技术的数据采集、数据处理及尺寸输出仅需 6 分钟即可完成，与传统人工检测方法相比，减少检测时间 80%以上。施工成本大幅降低。本检测技术降低检测人员人工成本约 60%，减少了由于人工检测结果不准确导致的现场尺寸修正的人工成本，缩短现场预制构件拼装工期约 15%。以依托绍兴市二环北路及东西延伸段智慧快速路工程 PPP 项目为例，基于机器视觉技术的预制桥梁构件外观尺寸检测方法，累计节约工程造价 68 万元。

四、主要知识产权和标准规范等目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	实用新型专利	一种基于激光雷达的桥梁预制构件数据采集装置	中国	CN 21750612 7U	2022-9-27	17493888	长安大学；绍兴市城投建筑工业化制造有限公司	钱正良；李程；郑俊星；赵颖超；宁英杰；李锋；胡飞鸽；金一峰；孙淦；朱标；吴跃飞；张岩；许成涛；尹正涛

五、代表性论文专著目录

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码 (xx年xx卷xx页)	发表时间	通讯作者	第一作者	国内作者	他引总次数	检索数据库	知识产权是否归国内所有