# “智联友道·滴滴”杯

## 第十五届全国大学生交通运输科技大赛

THE 15TH NATIONAL COMPETITION OF TRANSPORT SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

## JS7-铁路运输与工程、航空运输与工程

中北大学 NORTH UNIVERSITY OF CHINA

# 铁道伤损自动检测平台

指导老师：闫晓燕 贾建芳

参赛成员：岳锦云 黄军谊 李天伟 张永强 温蕙宇

## 作品简介

中国的铁路投资一直处于高位。2020年8月13日，《新时代交通强国铁路先行规划纲要》说明，到2035年，全国铁路网运营里程达到20万公里左右。而我国铁道探伤机制并不健全，无论是人工还是钢轨探伤车，都有类似效率低、成本高、占用资源多等不同缺点。本作品通过下位机群以加速度和超声波对铁道进行实时检测，并通过LabVIEW编写的上位机对回传数据进行实时监测，探测到钢轨在1mm的形变。利用我们制作的低成本、高能耗比、自动化的作品，便可实现对现有铁道检测体系的补充。

## 主要成果

我们自主设计了以铁道伤损检测为目标的产品生态链，包括其机械结构，电路结构，嵌入式系统开发，上位机软件等，并在后期通过软件仿真与实地测试成功论证方案的可行性与科学性。

## 创新性及应用前景

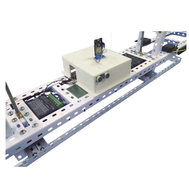
### 1·低成本的高精度检测方式

我们使用加速度传感器对环境进行动态监测，当铁轨形变为1mm时，我们的作品可靠率为98%。我们以3σ为置信区间，得出我们传感器的最小可信分辨率为1mm（对数据进行向上取整后得出），在通过MATLAB仿真后发现，当前分辨率受制于加工条件的不足。若我们使用绝对硬度材料，分辨率会提升为30%。

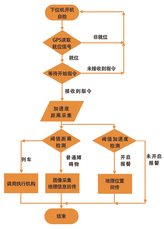
### 2·对列车正常运行影响相小

比起现行的铁路探伤车通过规划空窗期来进行铁路检测的方法来说，我们的作品内部具有嵌入式的解决方案，使机器人可以检测到路上运行的火车，并在火车来临时自动变形，蜷缩于铁道之下，从而不影响铁道的正常工作。

我们设计的低成本、低能耗、高精度的可完全脱站式工作的铁道探伤平台，可广泛应用于铁道障碍物和铁道探伤监测体系中，尤其是环境恶劣不便于人员去往的地方。



铁道损伤自动检测平台




程序检测流程图

基于LabVIEW的上位机软件设计（外观设计）