



嵌入式系统联谊会
www.esbf.org.cn

华南地区嵌入式技术和物联网产业发展研讨会

高铁接触网智能检测 及后高铁时代的若干问题

徐成 (13973139686)
2017.4.9 深圳



湖南大学信息科学与工程学院
嵌入式与网络计算湖南省重点实验室

目 录 页

PAGE DIRECTORY

01

中国后高铁时代

02

接触网智能检测

03

若干信息技术问题

01

中国后高铁时代

- 中国高铁
- 后高铁时代给信息技术带来的机会与挑战



几组事实：

- 1，短短10年时间，中国高铁通过“引进、吸收与消化、创新与超越，应用”之路，掌握了高铁技术，拥有了高标准、自主品牌，世界领先
- 2，建成了世界最大的高铁运行网，联通了省会和地级市
至2016年底：运行里程22000Km， 占世界份量 > 60%
13五再建成：> 10000Km， 世界占比继续上升
- 3，中车销售额世界第一，出口100多个国家和地区，包括欧美发达国家

“高铁”—— 中国的金名片

前高铁时代：重在高铁技术、高铁建设

发展迅猛、成绩喜人、世界水平、趋势良好

当前面临问题：

1，安全可靠

运维现状：劳动密集型，仍依靠人力，潜在隐患

运维设备、管理没有同步发展

高铁运维要求更高，铁路运维部门负担急

剧加大

2，高铁安全不仅是生产安全问题，也成为影响中国名片、制造、经济的政治问题

3， 营运效率和服务质量仍然存在差距和提升空间



后高铁时代：

在现代高铁技术和高铁建设不成主要问题后，
中国高铁进入“后高铁时代”

◆未来超高速列车、新型交通工具（如磁悬浮）……

◆用好已建高铁，确保中国高铁“安全、可靠、高效率、高服务质量”运行，成为中国“后高铁时代”面临的重要任务

- 1，随着营运里程增加，重要性越来越突出；
- 2，后高铁面临问题自己知道，有中国国情，靠自己解决；
- 3，因体制、因机遇，错失过“前高铁时代”一杯羹…….

“后高铁时代”给新一代信息技术带来了新机遇、新挑战 ！

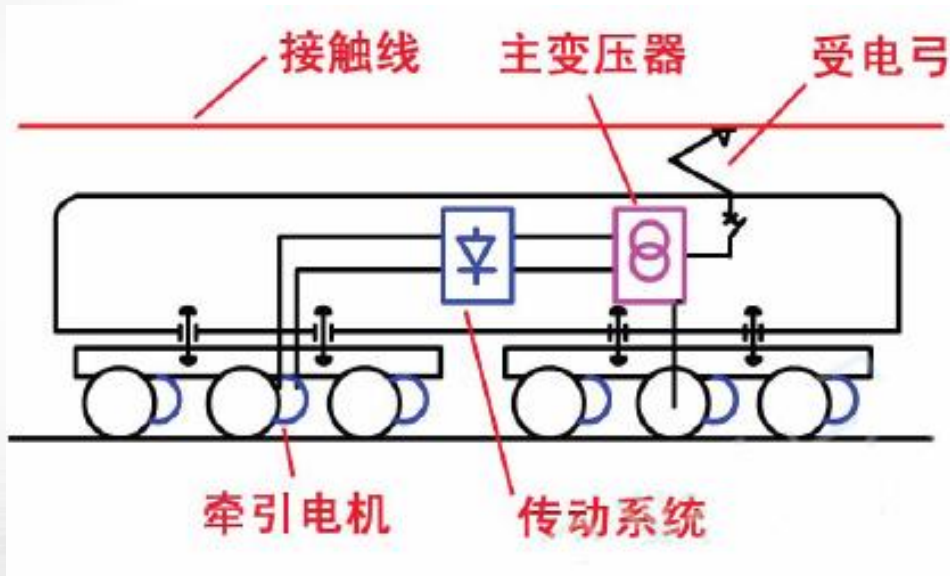
02

接触网智能检测

- 接触网及其运维
- 接触网智能检测



电力机车



◆电力机车顶部的受电弓，工作时直接紧贴接触线摩擦滑行；

◆受电弓通过高压供电接触导线获取电能；

◆引入机车的高压电能，经降压、整流后，驱动牵引电动机，再通过传动系统带动列车。

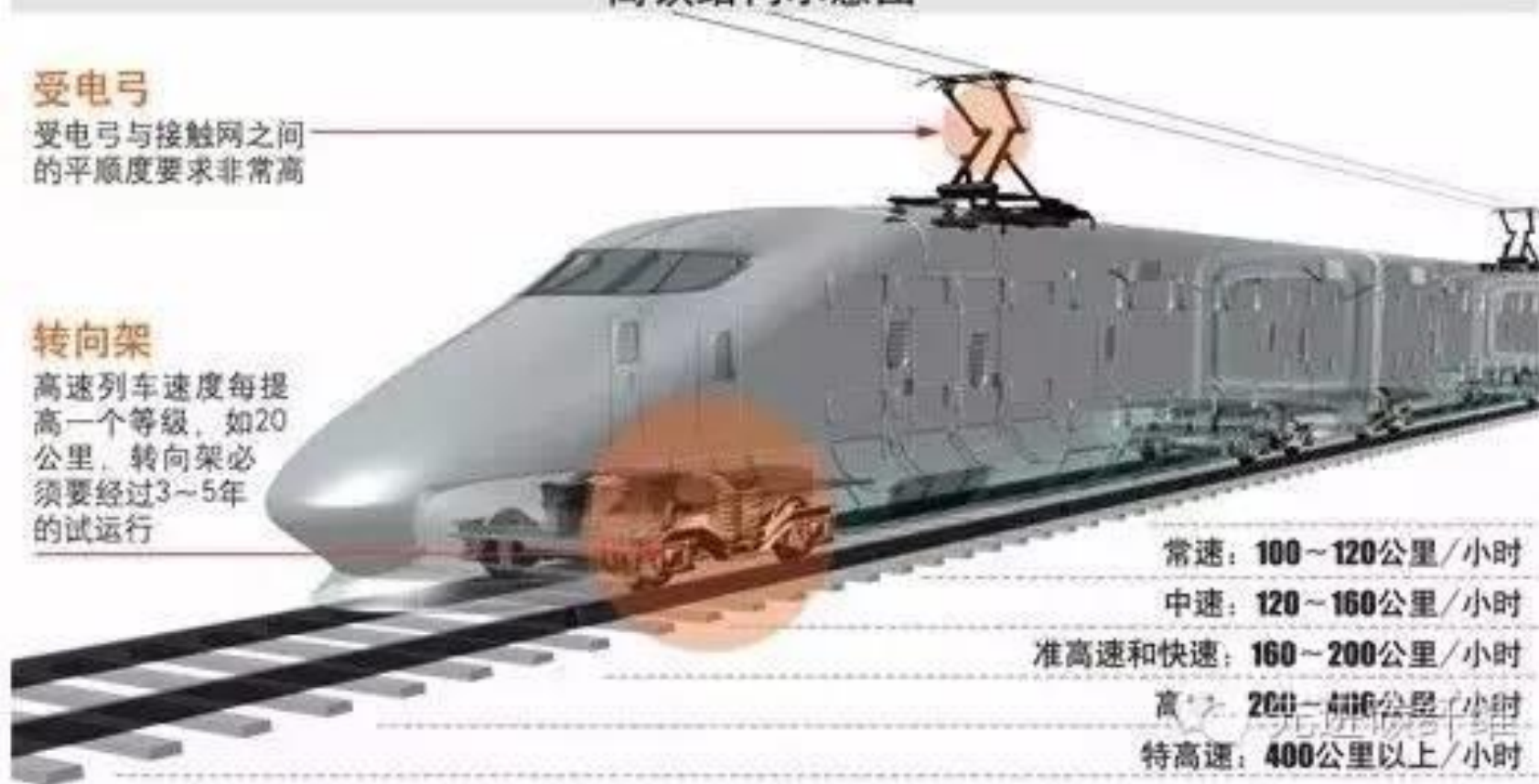
高铁结构示意图

受电弓

受电弓与接触网之间的平顺度要求非常高

转向架

高速列车速度每提高一个等级，如20公里，转向架必须要经过3~5年的试运行



常速：100~120公里/小时

中速：120~160公里/小时

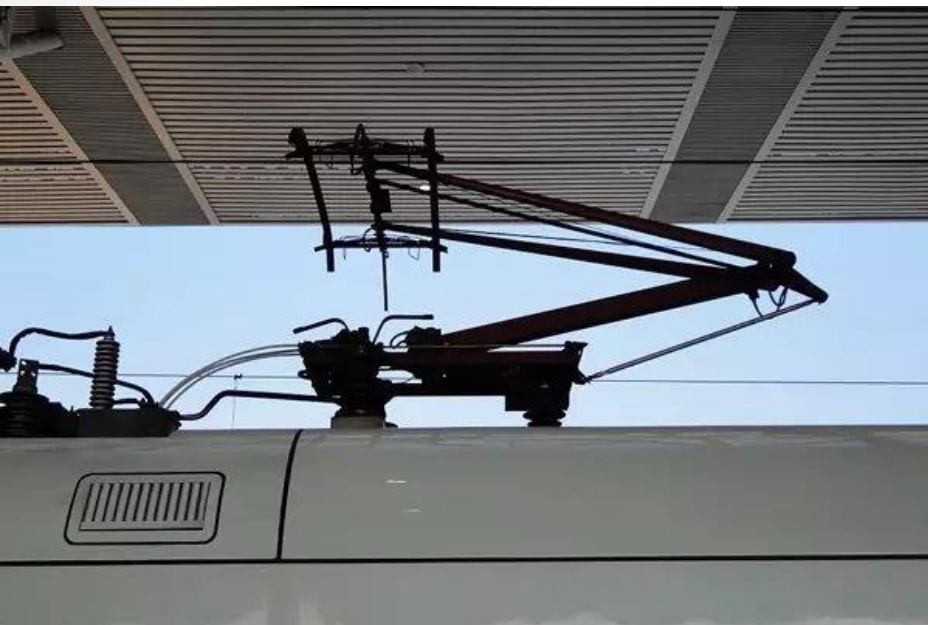
准高速和快速：160~200公里/小时

高速：200~300公里/小时

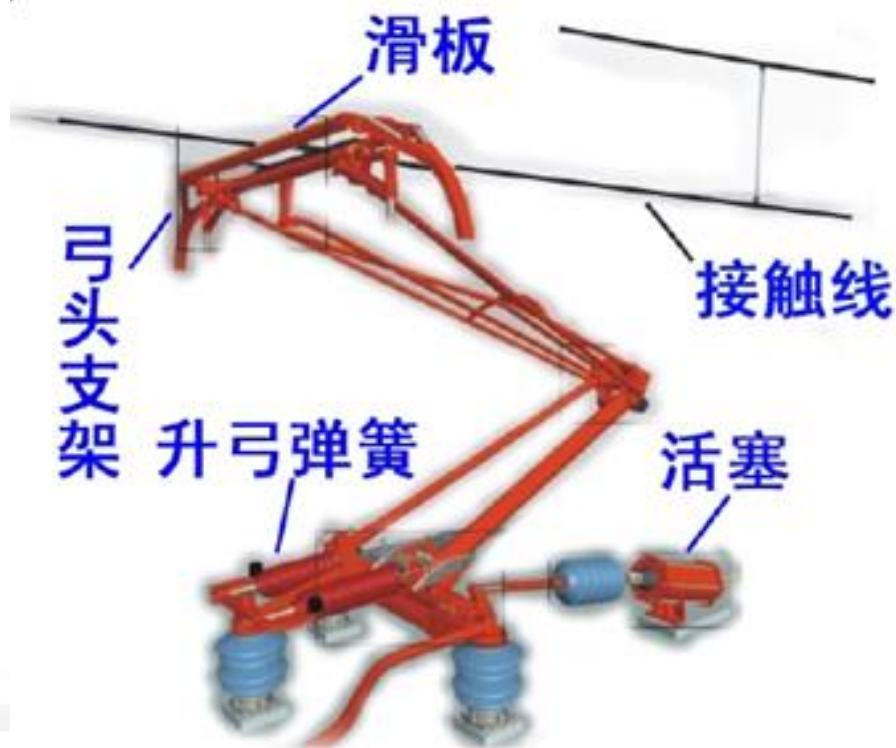
特高速：400公里以上/小时



接触线与受电弓



受电弓以一定的接触压力紧贴接触线摩擦滑行，将电能引入机车





接触线与受电弓

- ◆传递高压（27.5KV）、大电流（大于1000A）
- ◆高速相对摩擦滑行：83m/S（对应300Km/h）

对受电弓要求：导电性能好、防电弧、耐磨

对接触线要求：几何参数精准、稳定、耐磨

导高值（Put out Value）：5300~6500mm

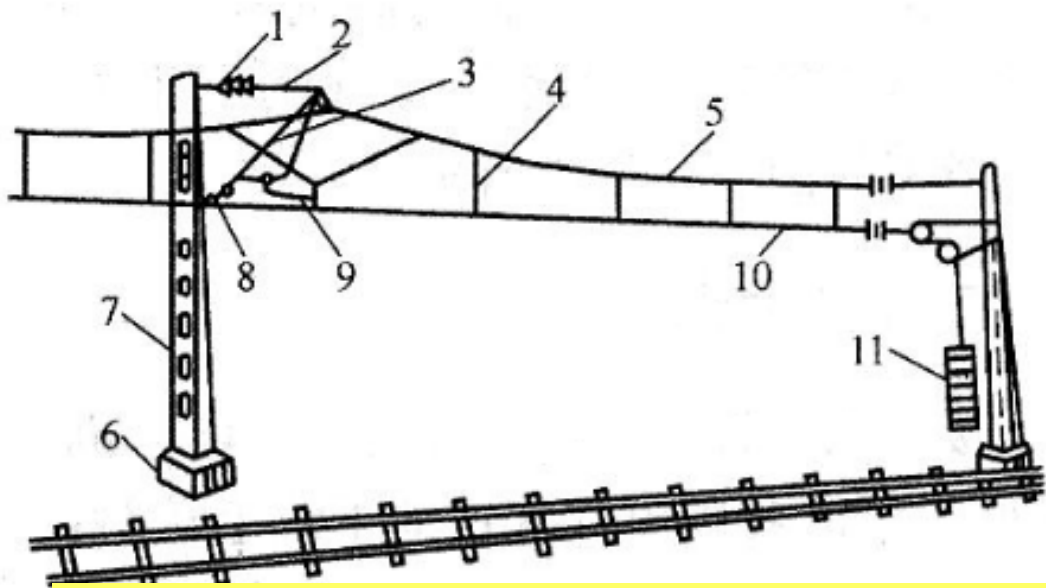
拉出值（Contract wire height）：-300~+300mm

难点：接触线露天设置，一个结构不稳定的“弦”
仅允许 <3—5mm~30mm误差



接触网

沿铁路上空架设的一条特殊形式的输电线路

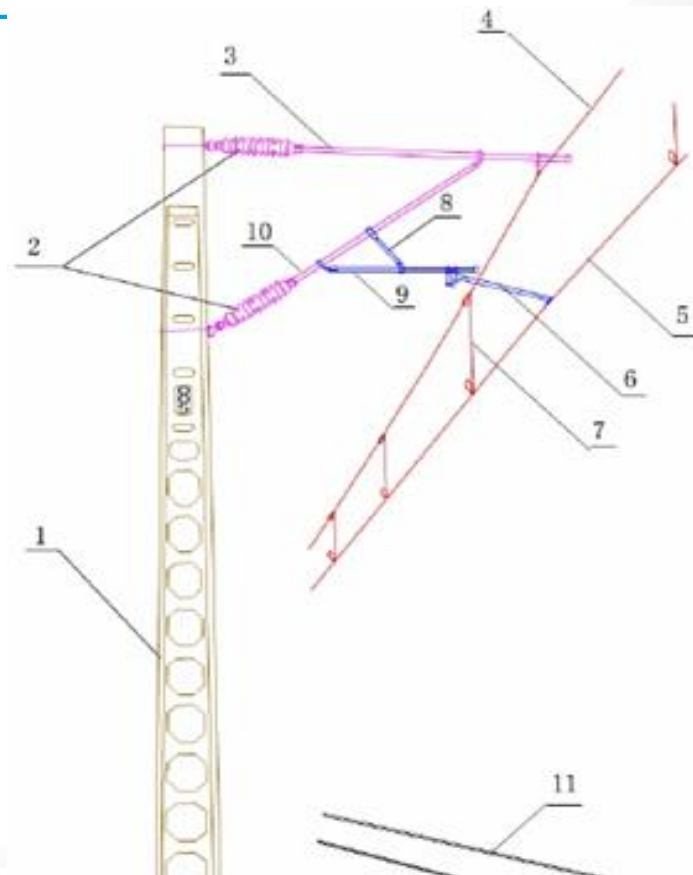


4—吊弦 5—承力索 6—基础 7—支柱 10—接触线 11—坠砣





接触网



1—支柱 2—棒式绝缘子 4—承力索 5—接触线 7—吊弦



接触线故障

◆承力索松动、吊弦松动

◆支柱变形、基础松动

◆支柱上结构变化、松动

◆坠砣变化

◆.....

运维部门：

接触网机械和几何参数变化引发的故障是高铁系统运行中最常见故障！

（占比>90%）



接触网检测

◆施工

◆验收

（检测设备例外）

◆运维

◆在线

（其它方法，如多目）



DJJ-8型接触网激光参数检测仪



接触网检测





接触网检测

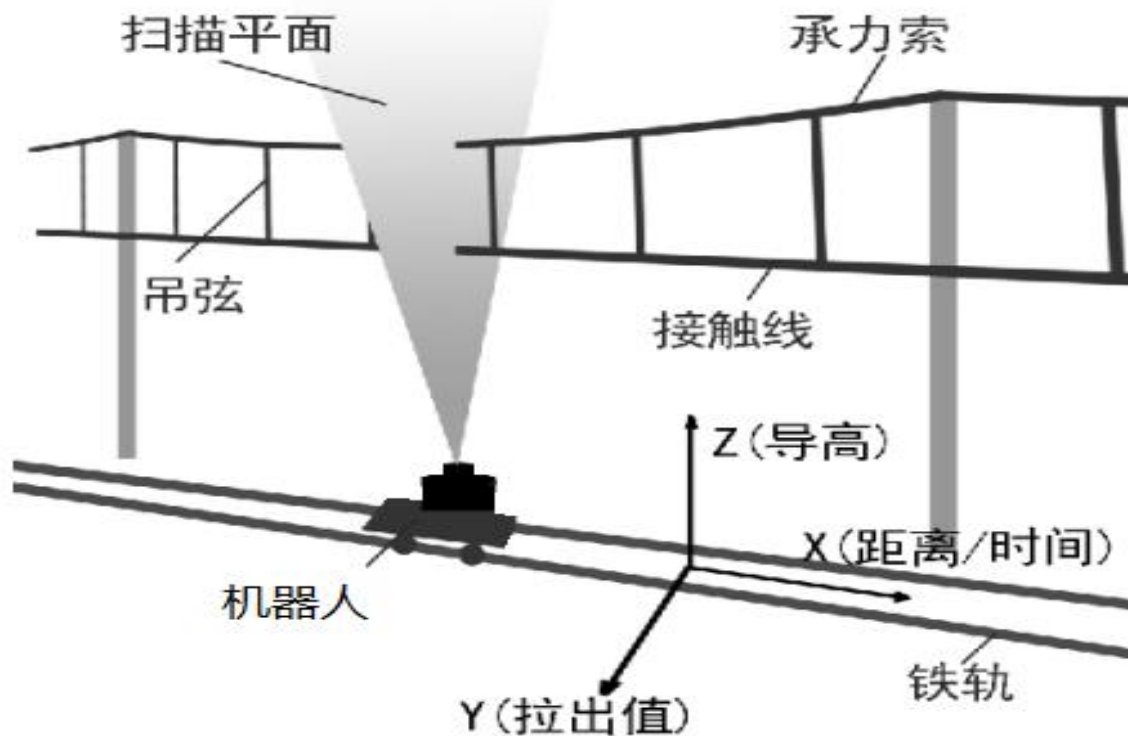
DJJ-8型接触网激光参数检测仪

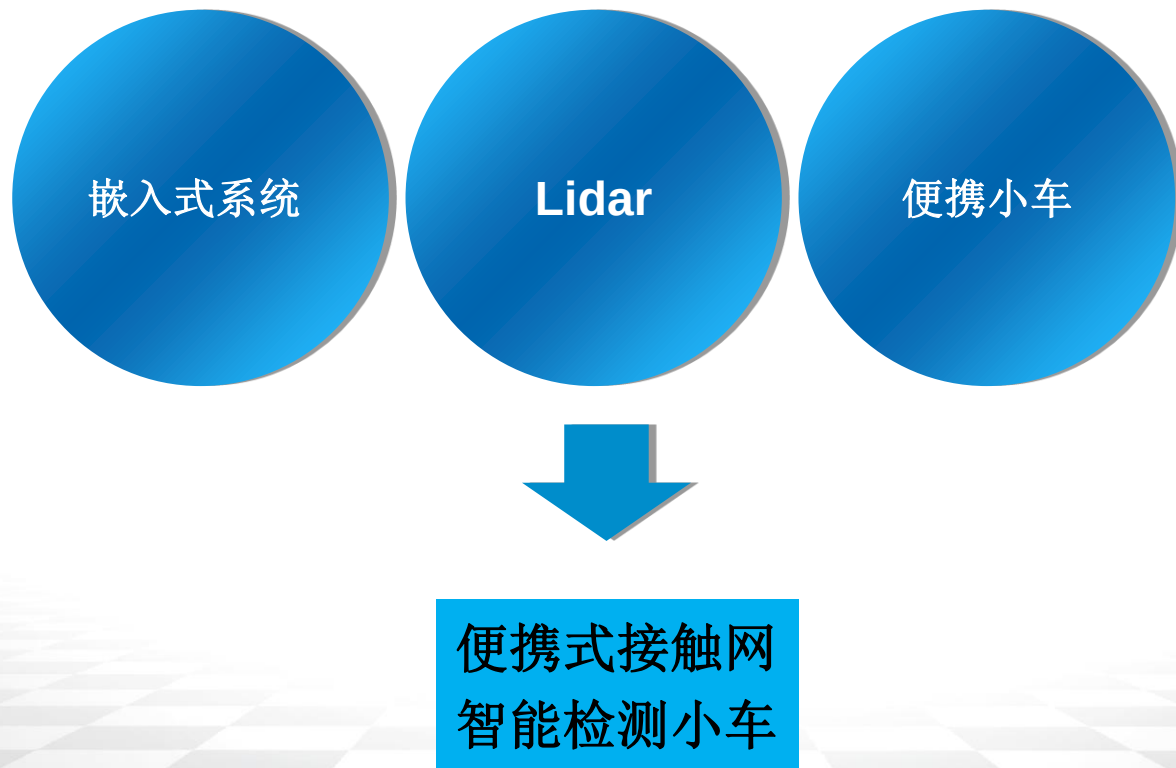
- ◆ 激光测距
- ◆ 光栅测角度
- ◆ 视频成像
- ◆ 轨距、超高补偿
- ◆ 图形界面、嵌入式系统
- ◆ 第三代接触网测量
- ◆ 接触网专业教科书方法
- ◆ 行业规范
- ◆ 效率：2Km/2人天，2000元/Km





一种基于Lidar的接触网几何参数测量方法



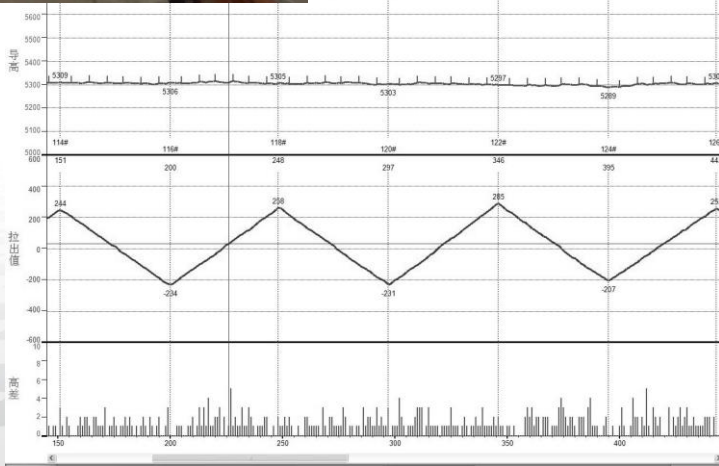




效率：20Km/人天

最大速度60Km/h（随检修车）

实时显示结果





- ◆实时智能检测
- ◆检修作业卡控管理
- ◆视频记录、远程监控
- ◆.....



新型
接触网检修
作业车



03

若干信息技术问题

(从所接触的轨道交通行业)



◆ 高铁接触网云大数据及其应用

- ✓ 监测数据、历史检测数据、设计数据
- ✓ 数据分析：接触网三维结构信息
故障预警、维护
作业安排

◆ 基于物联网技术的接触网运维系统

- ✓ 设计、检测、维修记录实时信息
- ✓ 智能实时检测、实时计算、维护指导
- ✓ 作业规程卡控、监控、记录



◆ 铁路电务职业智能穿戴装备

- ✓ 预警：火车接近、近电
- ✓ 管理：作业轨迹记录、考勤考核
- ✓ 业务联络与通信

◆ 接触网例行与自动监测

- ✓ 监测视频自动分析：结构异常变化

异物

（鸟窝、漂浮垃圾）

- ✓ 无人机自动巡检



◆ 基于物联网与大数据分析的精准交通调度

- ✓ 精准信号信息：位置、速度
- ✓ 精准区间行车控制：载重、车辆变化，舒适性
- ✓ 精准运输资源调度：车辆、轨道
- ✓ 精准运量：人流量、方向

A close-up photograph of a person's hand holding a white rectangular sign. The person is wearing a dark suit jacket, a light blue shirt, and a striped tie. The sign has the Chinese characters '谢谢!' (Thank you!) written in bold blue font. The background is blurred, showing more of the person's attire and a hint of a white background.

谢谢 !