



International Metro Transit
Exhibition & Forum
Beijing

北京国际城市轨道交通展览会
暨高峰论坛(2019)

全自动驾驶条件下维保专业人才的 能力素质培养

北京交通职业技术学院
张路





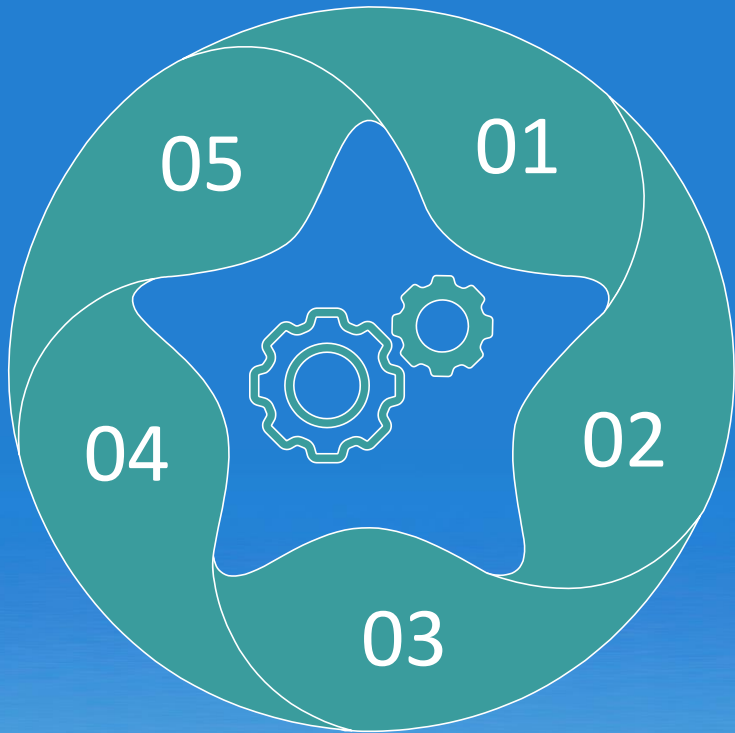
Metro Trans

一、学院简介

北京交通职业技术学院于1984年成立，前身为北方交通大学昌平分校，2005年1月，经北京市人民政府批准，独立设置为北京交通职业技术学院。

学院由昌平区人民政府举办，市教委主管、教育部备案的全日制普通高等职业学校。占地面积305亩，建筑面积10万平方米，各专业学科实训室34个。

北京市首批特色高水平骨干专业群



01 城市轨道交通运营管理（北京地铁订单班）

02 轨道交通车辆技术（北京地铁订单班）

03 轨道交通通信信号技术（北京地铁订单班）

04 机电设备维修与管理（北京地铁订单班）

05 机电一体化技术（中国中车订单班&北京地铁订单班）





Metro Trans





Metro Trans

校企合作 订单培养



主要就业单位名单

- 1.北京市地铁运营有限公司
- 2.北京京港地铁有限公司
- 3.北京市轨道交通运营管理有限公司
- 4.北京运捷科技有限公司
- 5.中国铁路北京局集团有限公司（原北京铁路局）
- 6.北京市基础设施投资有限公司
- 7.北京市轨道交通建设管理有限公司
- 8.中国中车北京南口机械有限公司



Metro Trans

优秀毕业生



李思野

现任地铁昌平线西二旗站区副站区长。地铁运营有限公司“服务之星”，优秀共产党员，北京市“最美北京人”荣获“优秀网络宣讲员”称号，国资委宣讲比赛获得优秀宣讲员称号，全国交通运输行业精神文明建社标兵，2016年北京地铁劳动奖章。



刘铭涛

现任地铁昌平线南邵站区技术主管。优秀共产党员，北京市职业技能大赛地铁行车值班员专业第一名，北京市技术岗位能手的荣誉称号，北京市优秀共青团员，2013年全国青年岗位能手荣誉称号。



于猛

现任地铁昌平线昌平站区综控员。北京市第二届青年轨道交通综合技能大赛综控员专业第一名，“北京市青年岗位能手”称号，北京地铁公司优秀技术能手称号，北京市共青团授予“北京五四青年奖章”。



马小明

现任昌平线西二旗站区技术主管。“北京市地铁运营有限公司运营四分公司级技能大赛”，车站行车值班员专业第一名；“第十六届北京市工业和信息化职业技能竞赛”，车站行车值班员专业第一名，第十六届北京市工业和信息化高级技术能手称号。

二、全自动驾驶系统

- 全自动驾驶系统[Fully Automated Operation]

- 系统

- 全自动驾驶系统不只是用自动化设备替代了驾驶员、乘务员，应从整个地铁系统角度考虑如何构建，不能仅考虑自动驾驶技术
- 应考虑运营组织模式
- 需要构建UTO的商业模型（Business Model)



美洲：19%

欧洲：31%

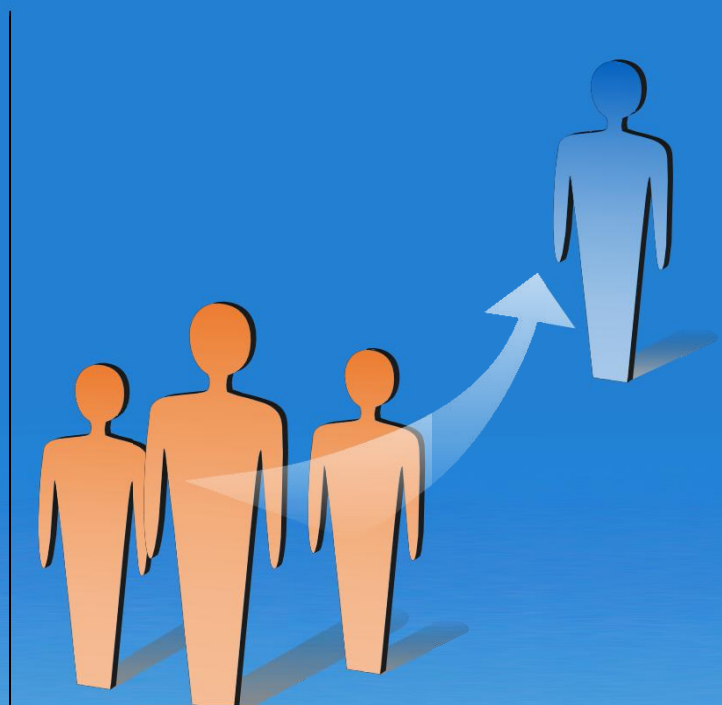
亚洲：50%



“共计有32个城市的48条全自动驾驶地铁线路处于运营状态，运营里程达到674 km，车站数为700个”

优点

-300~400人



传统
地铁

自动
地铁

节省人力成本



无人驾驶可以显著的降低人力成本。



自动化设备的引入减少了枯燥劳动岗位。



提高了线路的盈利能力，能够快速收回投资成本。





缩短列车追踪间隔和乘客等站时间

精准的全自动驾驶允许更加密集的追踪间隔。



自动地铁: 60s-90s

传统: >120s

密集的追踪间隔减少了乘客的等站时间。



自动地铁: 数十

秒
传统: 数分钟

系统可以减少更多的空转运能
“lost production”



自动地铁: 0.5%

传统: 2.5%





灵活的运输组织



根据需求灵活调整运输组织，而不用考虑司乘人员是否就绪



支持网络化运营的组织，与支持与其他交通方式实现方便快捷的换乘



通过在临时停车线接车等手段，降低非高峰时段过剩的运力供给



通过临时停车线发车等手段，快速响应突发客流高峰





自动化地铁可以有效的减少站停时间





运输能力提升，足以应付大客流量

最小运行间隔可达60s-90s

运行间隔

提高运输能力

停站时间

最短停站时间可达15s

折返时间

允许前车折返完成
前后车进入折返站



Photo: Digna Imagem/Clovis Ferreira

圣保罗4号线的大客流运营



Photo: Digna Imagem/Clovis Ferreira



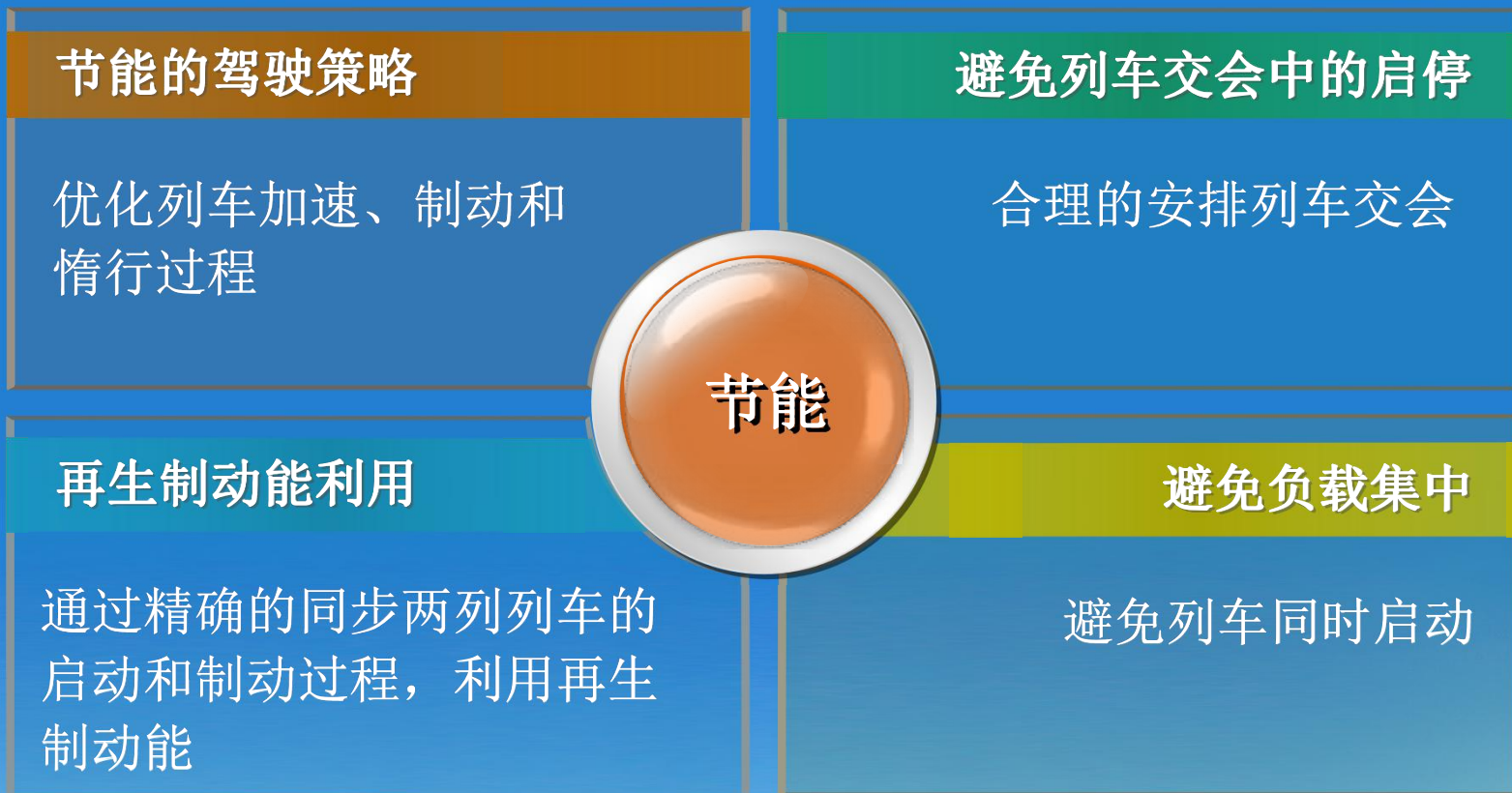
更高的可靠性和稳定性

- **对于日常工作，计算机比人更可靠**
“人每一百到一千次动作中就会有一次错误”
- **列车速度控制更加精确和合理**
- **列车实际运行过程更加贴近运行图**
- 系统可以快速、有效的应对运营过程中的扰动
- 相比人工调度指挥，系统响应速度更快，处理能力更强





更高的能源利用效率



西门子开发的全自动驾驶系统在纽伦堡地铁2号线实现节能30%



城市轨道交通**运输能力提升**的需要

- 目前，北京市多条地铁线路已经达到运力极限状态，高峰时段不得不采取限流措施保证正常运营

西二旗站换乘客流



龙泽站外限流排队状况





城市轨道交通**服务质量提升**的需要

- 高效、准点、不间断（7-24）的运输服务
- 灵活的应对客流的变化
- 便捷化、人性化的乘客信息服务
- 与其他交通系统平滑衔接（铁路、航空、公交、汽车等）

城市轨道交通**可持续发展**的需要

- 节能驾驶和再生制动能量利用
- 减少高峰时段以外的无效运力
- 更高的投入-产出比
- 更高的人力资源利用效率



三、新技术条件下的人才培养

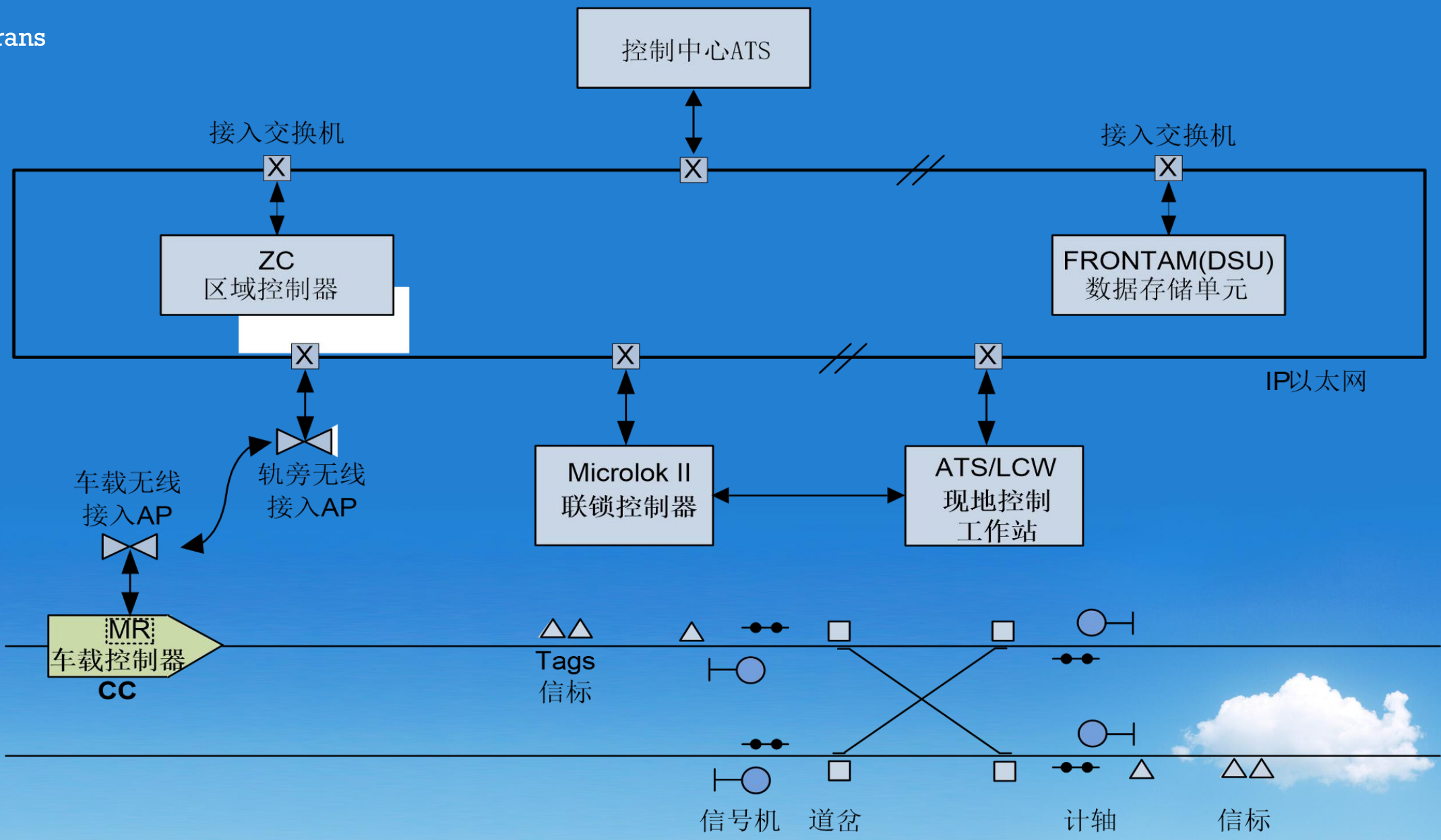
- 列车运行控制系统的发展

- 由传统的地面信号指挥列车运行，发展到由先进的计算机控制系统和大容量高速度的数字通信网络构成的车-地闭环的列车运行自动控制系统

- 列控系统的功能

- 安全的进路控制
- 安全的间隔控制
- 安全的速度控制
- 列车的全自动驾驶

列控系统的自动化程度日益提高，在保证列车运行安全的基础上不断缩小行车间隔，提升运输效率，有力的支持了城市轨道交通大客流、高密度行车组织的需要，极大减轻了行车组织人员和列车驾驶员的劳动强度。





对人才培养提出了新的挑战：

- 大量自动化水平高、功能复杂度高的先进设备引入，客观上要求专业人才培养质量的提高：
 - 牢固掌握电子、电工、机械基础等必备基本技能
 - 深入理解信号系统和通信系统的核心原理和系统架构
 - 牢固掌握通信信号系统各核心设备的功能、原理、设备构成和维修维护方法
 - 了解全自动驾驶系统的运营场景
- 对专业人才的责任意识和安全意识要求提高了

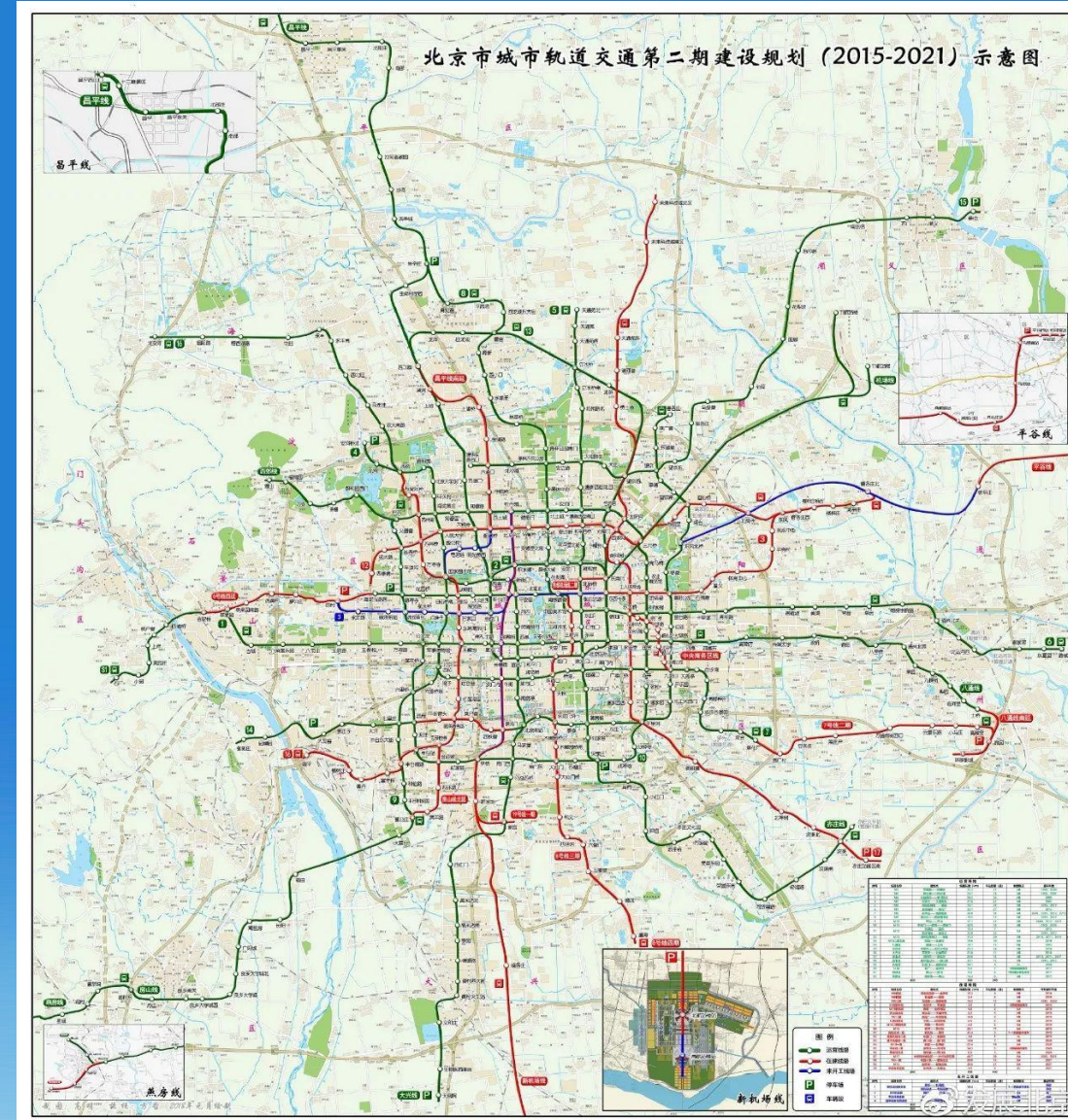




Metro Trans

(1) 立足行业发展，明确专业定位

突出“区域”意识和“本位”意识，立足城市轨道交通这个大行业和通信信号这个“小行业”的发展形势，不断调整和优化专业内涵，明确专业定位，集聚力量满足城市轨道交通行业发展对通信信号专业技术人才的需求，不断提高就业竞争力和企业用人满意度水平。



(2) 根据企业需求，订制培养方案

深入企业进行广泛调研，分析企业用工需求，吸纳行业技术标准、职业资格标准和职业道德规范，结合专业特点，明确城市轨道交通通信信号专业的人才培养目标和人才规格。通过调研，发现企业尤其注重通信信号人才的专业基本技能、基础动手实践能力和认真、踏实、敬业、负责的思想品格。按照人才成长规律，结合企业优秀文化理念，确定专业人才培养目标、人才规格及专业核心能力，形成专业职业岗位知识、能力、素质体系。



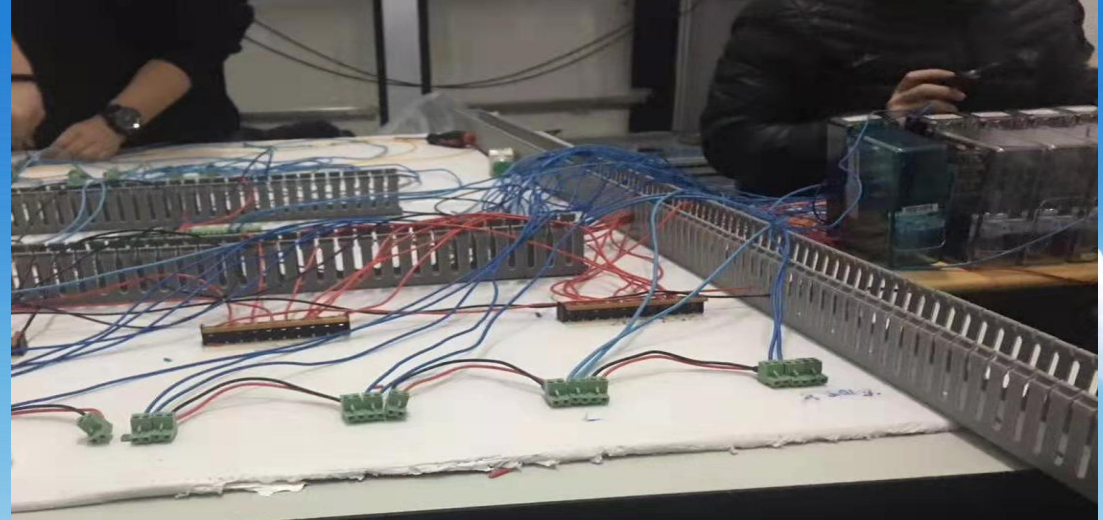
(3) 夯实技能基础，培养实用人才



(3) 夯实技能基础，培养实用人才

1) 夯实基础技能

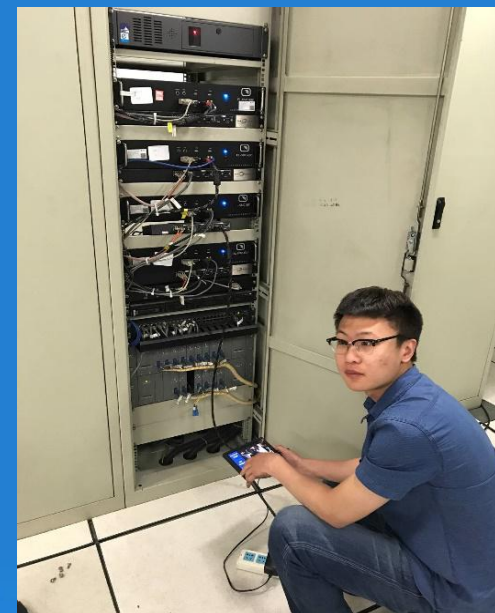
- 计算机基础
- 电工基础
- 电子基础
- 机械基础
- 工具、仪表的正确使用
- 配线、焊接等基本操作



(3) 夯实技能基础，培养实用人才

2) 信号基础设备实训

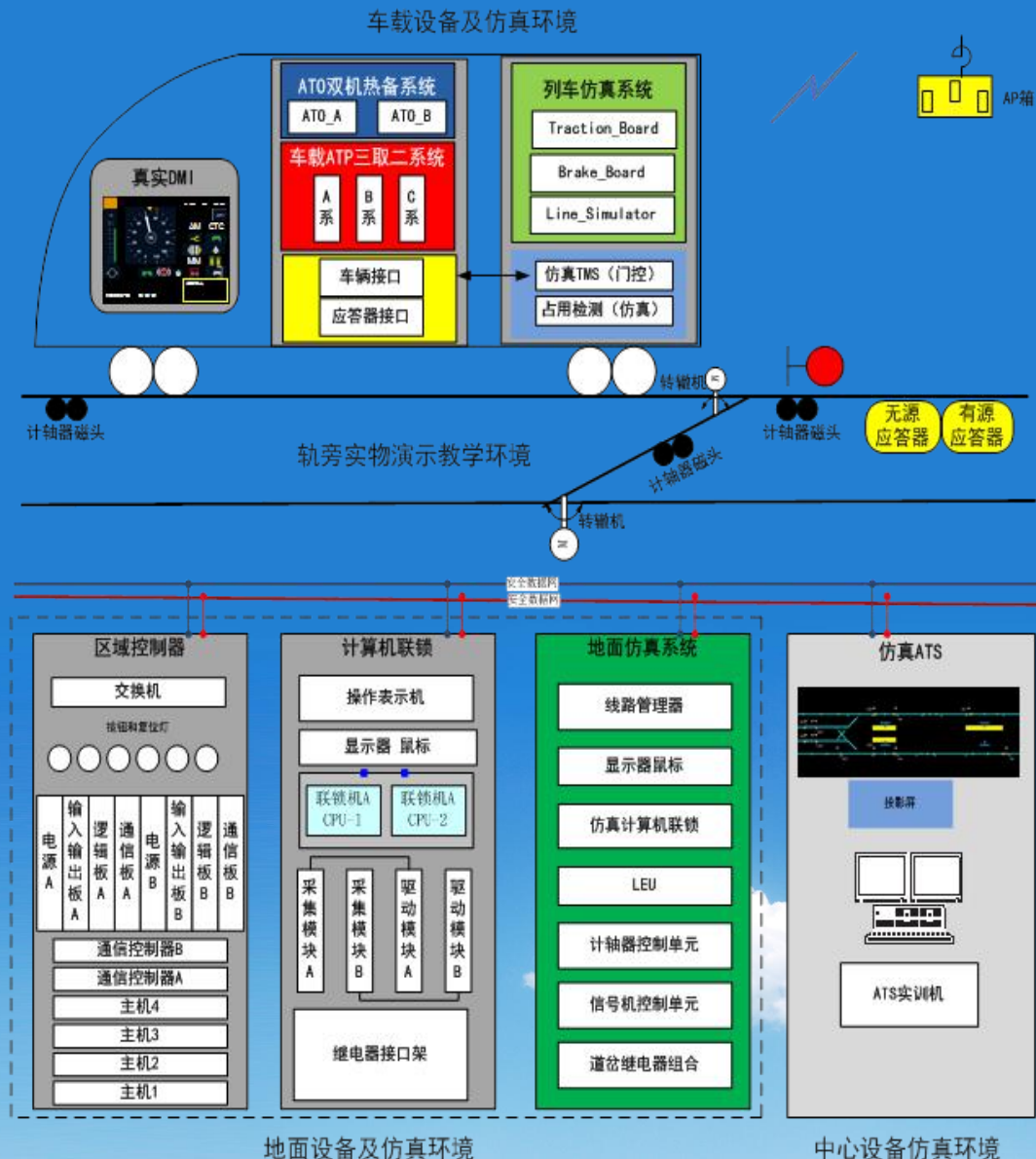
- 计算机联锁实操
- 转辙机拆装
- 信号机检修
- 道岔调整
- 计轴设备检修
- 车载ATP检修
- 轨旁ATP检修



(3) 夯实技能基础，培养实用人才

3) 核心信号系统实训

用现场真实设备配合教学仿真系统，构建通信信号专业综合实训环境，搭建“校企一体”的职业能力培养平台；结合职业资格标准，不断规范、完善和创新实训基地管理模式，与企业合作开发实习标准、实训考核标准、实训教材、技能试题库和实训指导手册，开展实训教学改革研究与实践，形成保障工学结合要求的实训基地配套管理体系。



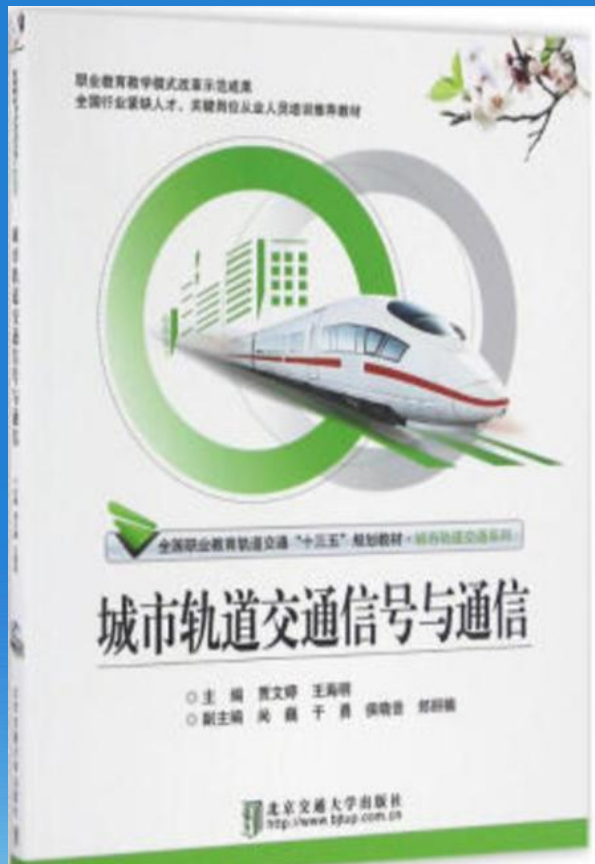
(4) 适应产业环境，创新校企合作机制

与企业构建“人才共育、过程共管、成果共享、责任共担”的紧密型校企合作长效机制，促进资源共享，优化资源配置，提高人才培养质量，寻求与行业企业“合作办学、合作育人、合作就业、合作发展”的新型办学之路，实现专业建设新突破。



(5) 加大专业教材、教学资源建设力度

鼓励教师与企业高级技术人员、管理骨干、能工巧匠合作进行专业教材编写和教学资源建设，既发挥教师熟悉学生认知规律、掌握教育教学方法的优势，又发挥企业人员充分了解岗位能力素质需求的优势，提高专业教材和教学资源建设水平。同时，鼓励教师参与到行业技术标准的制定过程中，充分发挥教师的社会服务能力，加深教师对行业专业的理解，提高教师的专业素养。





Metro Trans

四、校企合作案例

合作企业：北京运捷科技有限公司

英文名称：Beijing Operation Express Technology,Ltd

我国城市轨道交通行业首个专业化的信号系统维保企业，承担了全国首条自主知识产权的全自动驾驶系统-燕房线信号系统的运行维护工作，并且即将承担北京首条准高速城市轨道交通线路新机场线信号系统的运行维护工作。

主营业务

轨道交通设备维保

新线建设集成

运营管理咨询

运维管理体系输出

智能维保技术研究

智能维保设备销售

管辖项目

北京燕房线维保项目

北京新机场线集成项目

北京新机场线维保项目

全自动运行系统国家级示范平台项目

济南、郑州全自动运行设计 - 建设 - 运营咨询项目

(1) 联合制定培养计划

基于运捷科技有限公司对信号维修维护技术人员的实际需要，立足大专三年级学生的实际知识和技能情况，校企联合制定培养计划，旨在为企业培养具备安全知识和安全意识，能够掌握实际维修维护基本技能，到企业能够真正投入工作的新员工。



(2) 校企共同承担课堂教学任务

采用学校和企业联合培养的模式，在校期间学校教师和企业导师共同授课，既发挥学校老师教学经验丰富，熟悉学情的优势，又发挥企业导师现场经验丰富，熟悉现场工作的优势。企业导师和学校老师共同授课，极大的提高了课堂效率。



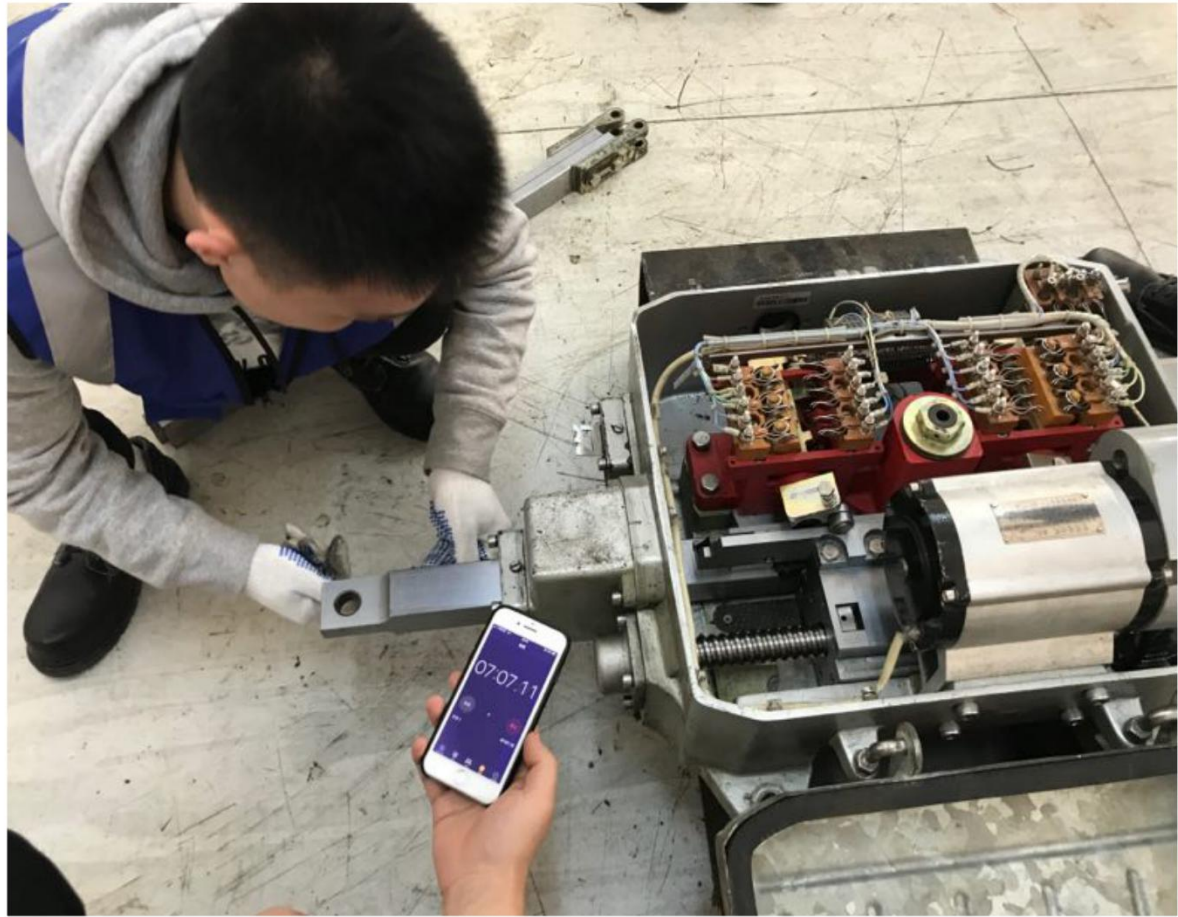
(3) 从严要求的跟岗实习

在学生跟岗实习期间，企业将采取经验丰富的在岗员工授课、仿真培训基地实操训练等培训方式，让努力学习的同学得到成长，在实践中培养一批全面发展的技能型人才。





Metro Trans







Metro Trans

谢谢！
THANKS !

