交通运输的发展动态与人才培养展望

严新平

武汉理工大学

能源与动力工程学院、智能交通系统研究中心（2000）

水路公路交通安全控制与装备教育部工程技术中心（2006）

内河智能航运交通运输业协同创新平台（2013）

国家水运安全工程技术研究中心（2014）

智能航运与海事安全国际科技合作基地（2016）

2018年7月29日

提　　纲

1、未来交通运输的发展态势分析
2、交通运输装备技术趋势及热点
3、交通强国战略的人才培养展望

一、未来交通运输的发展态势分析

1、新技术带动交通变革：

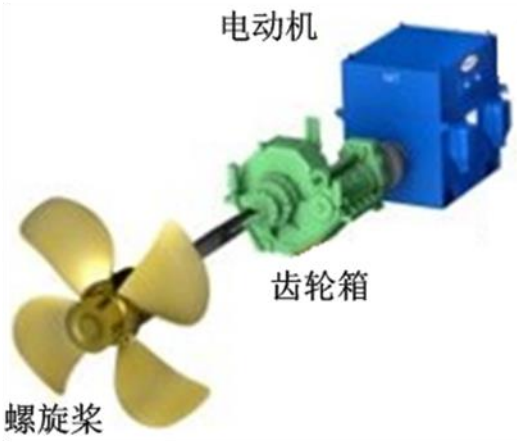
- 人工智能：载运工具智能化（智能车、智能船、无人机等）
- 移动通信：交通要素网联化、物联化（车联网、船联网、“人-载运工具-基础设施”联网）
- 可信计算：交通管理远程化、可视化（远程监控、实时计算、大数据挖掘，交通决策更智能、更精细）

一、未来交通运输的发展态势分析

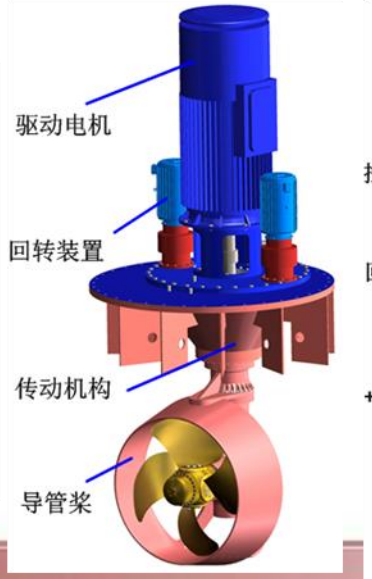
1、新技术带动交通变革：

- 新材料：轻量化载运工具、安全结构设计
- 新动力：无轴推进、绿色能源技术

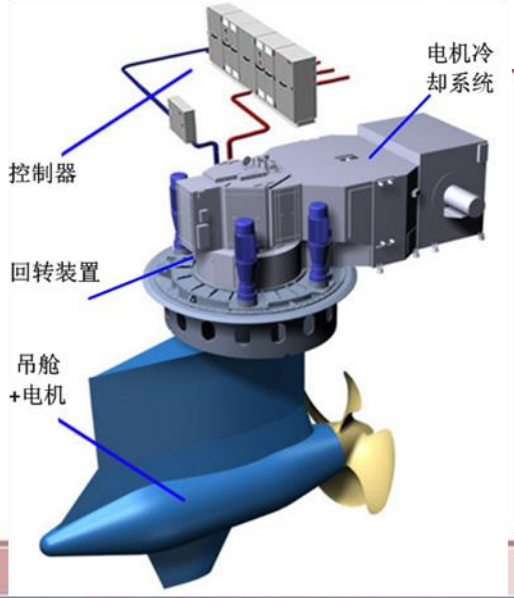
机械传动电力推进器



全回转推进器



吊舱推进器

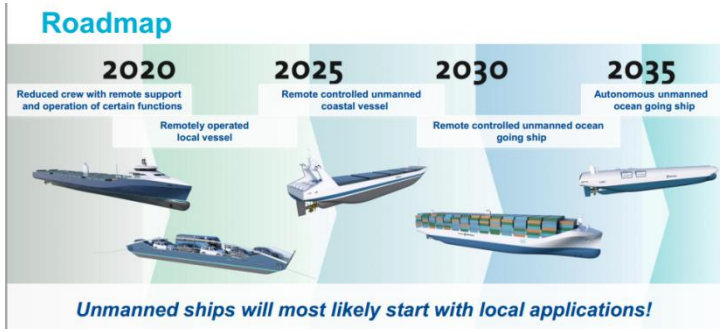


无轴轮缘推进器

一、未来交通运输的发展态势分析

1、新技术带动交通方式变革：

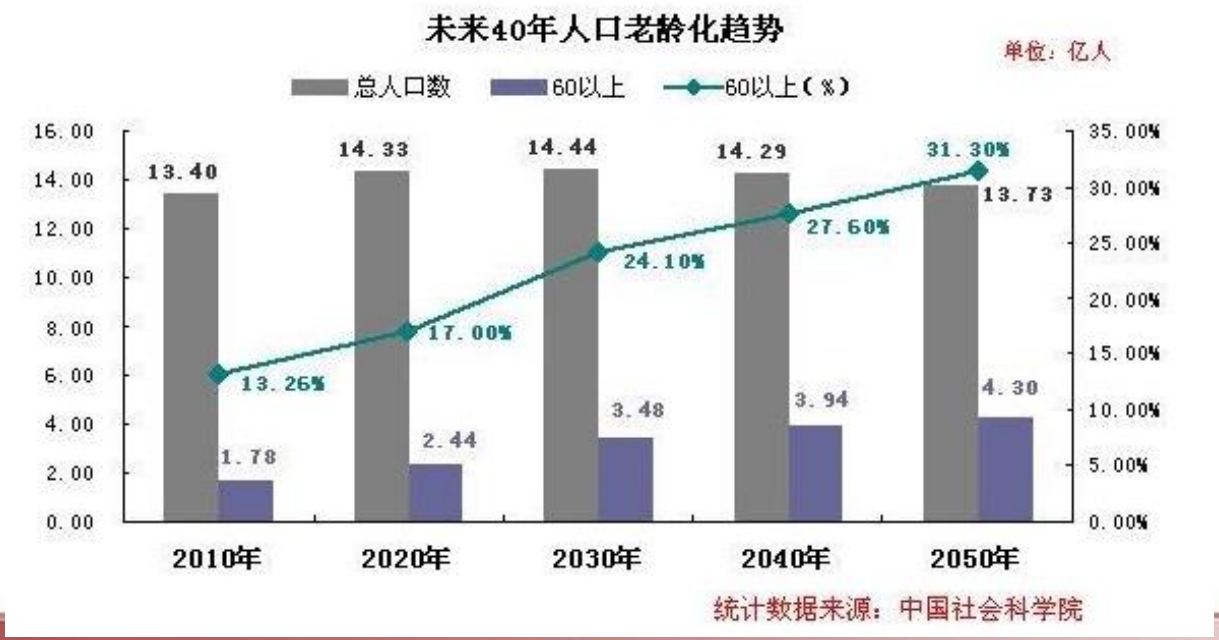
- 共享交通：载运工具（自行车、汽车）公有化，管理方式公司化
- 立体交通：天地一体化综合交通，多种运输方式的无缝连接
- 新型交通：空地、水陆两栖载运工具，胶囊运输



一、未来交通运输的发展态势分析

2、人口老龄化引发交通变革：

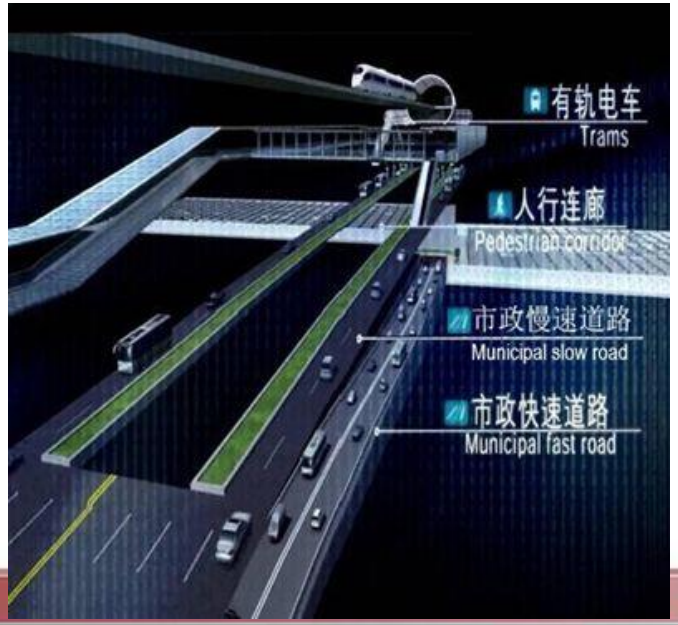
- 城市交通：步行环境优化，道路无障碍设计，交通标志醒目化
- 驾驶制度：完善老年驾驶员的资格审查，老龄驾驶辅助设备
- 交通应急：畅通的应急通道，快捷高效的应急流程



一、未来交通运输的发展态势分析

3、运输环境人本化促进交通变革：

- 公共交通：公共交通便捷化，出行方式多样化，合理规划
- 交通资源：时空合理利用，流量均分，环境友好，运行流畅
- 交通管理：兼顾公平与发展，考虑交通弱势群体权利



一、未来交通运输的发展态势分析

4、运输信息服务灵性化引领交通变革：

- 交通大数据：多源异构信息融合，不确定性信息处理，数据精细化
- 服务个性化：定制化的实时出行服务，个性化的交通管理服务
- 管理平台化：多层次平台对接，流程再造，无纸化在线审批

一、未来交通运输的发展态势分析

5、未来交通的发展引发交通安全面临的新挑战

- **智能/人工驾驶混合交通系统带来交通安全新难题**
  - 特斯拉、谷歌智能车事故的启示（法律、伦理、技术等）
- **信息安全成为智能网联交通运输系统安全的新挑战**
  - 美国中情局利用车联网攻击事件
- **交通安全文化建设是人口大国人文素养提升的新重点**
  - 不同教育背景、不同生活环境人员的宣传教育

二、交通运输装备技术趋势及热点

交通运输系统

- 基础设施
- 运输装备
  - 公路
  - 铁路
  - 民航
  - 水路
- 运营服务

高耐久、数字化

重载化、高速化

低碳、高效、高品质

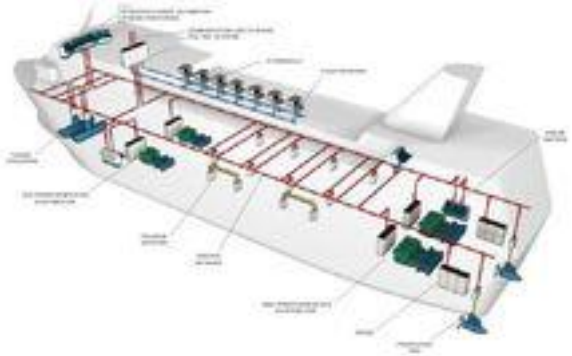
信息化、智能化、协同化

先进运输装备是提升交通系统运行效率的重要基础

二、交通运输装备技术趋势及热点（以水运为例）

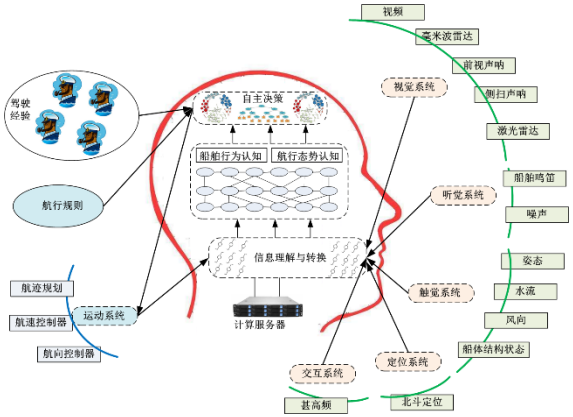
近年来，国外水路运输技术发展趋势表现在：

- 绿色环保
- 零排放



- 电力推进
- 节能高效

- 舒适高效
- 创新运营



- 人工智能
- 自主控制

二、交通运输装备技术趋势及热点

智能船舶定义与特征

“智能船舶系指利用传感器、通信、物联网、互联网等技术手段，自动感知和获得船舶自身、海洋环境、物流、港口等方面的信息和数据，并基于计算机技术、自动控制技术和大数据处理和分析技术，在船舶航行、管理、维护保养、货物运输等方面实现智能化运行的船舶，以使船舶更加安全、更加环保、更加经济和更加可靠”。

——CCS智能船舶规范2015年

- 智能船舶在全寿期内实现从感知到决策、响应的安全/高效/经济/环保。

感知 → 识别 → 诊断 → 学习 → 决策 → 适应环境响应 → 安全、经济、高效、环保

二、交通运输装备技术趋势及热点

国外智能船舶发展

芬兰智能船舶计划

2015年

芬兰Aalto大学与计划5-8年

推出具有“**远程驾驶**”“**自主驾驶**”功能

远洋无人货船

英国智能船舶计划

2017年

Rolls-Royce与新加坡海工和船舶中心计划开发

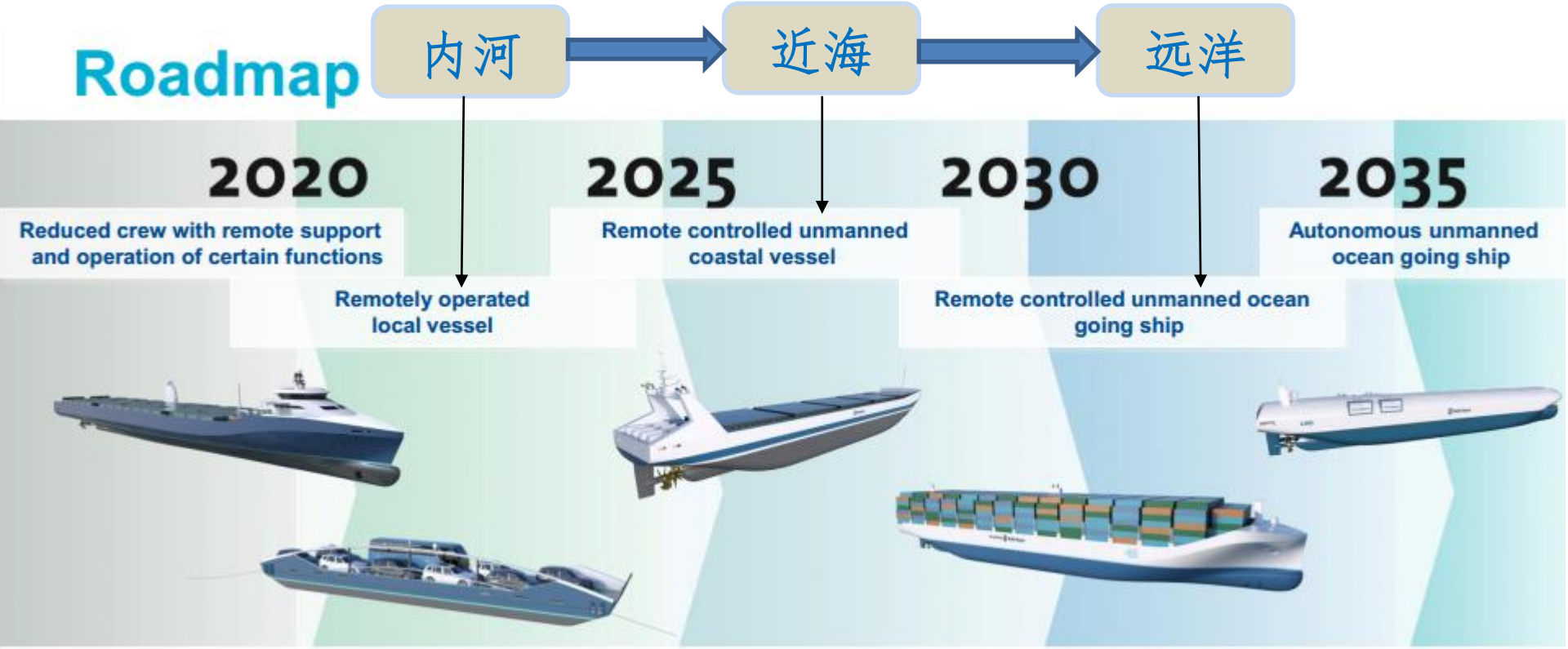
智能传感技术及集成建模技术

Rolls-Royce公司与瑞典Stena Line AB

将合作研发首套**船舶智能感知系统**

二、交通运输装备技术趋势及热点

运输船舶智能化发展路线图



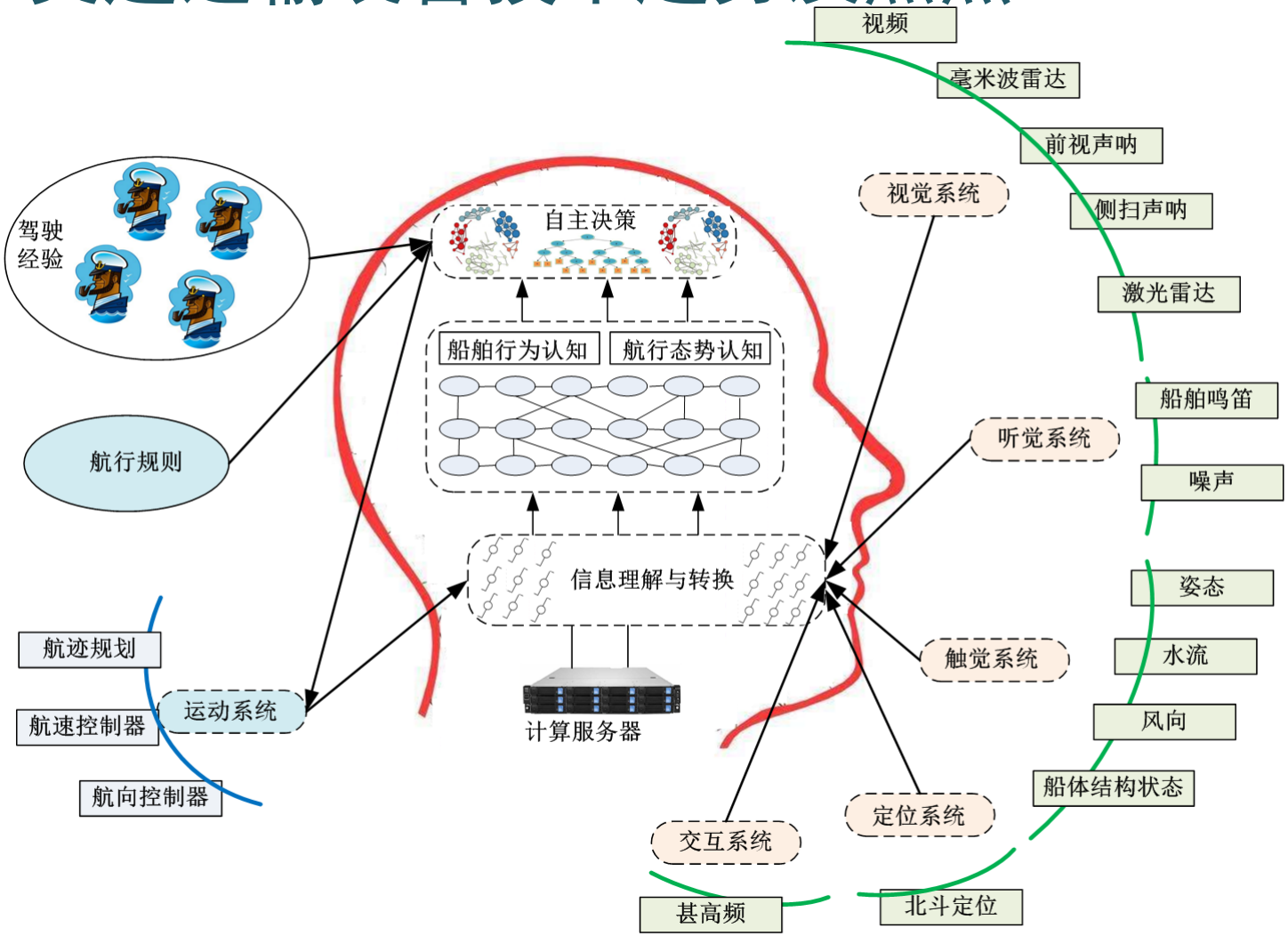
Unmanned ships will most likely start with local applications!

二、交通运输装备技术趋势及热点

□智能运输船舶的功能需求与智能级别划分

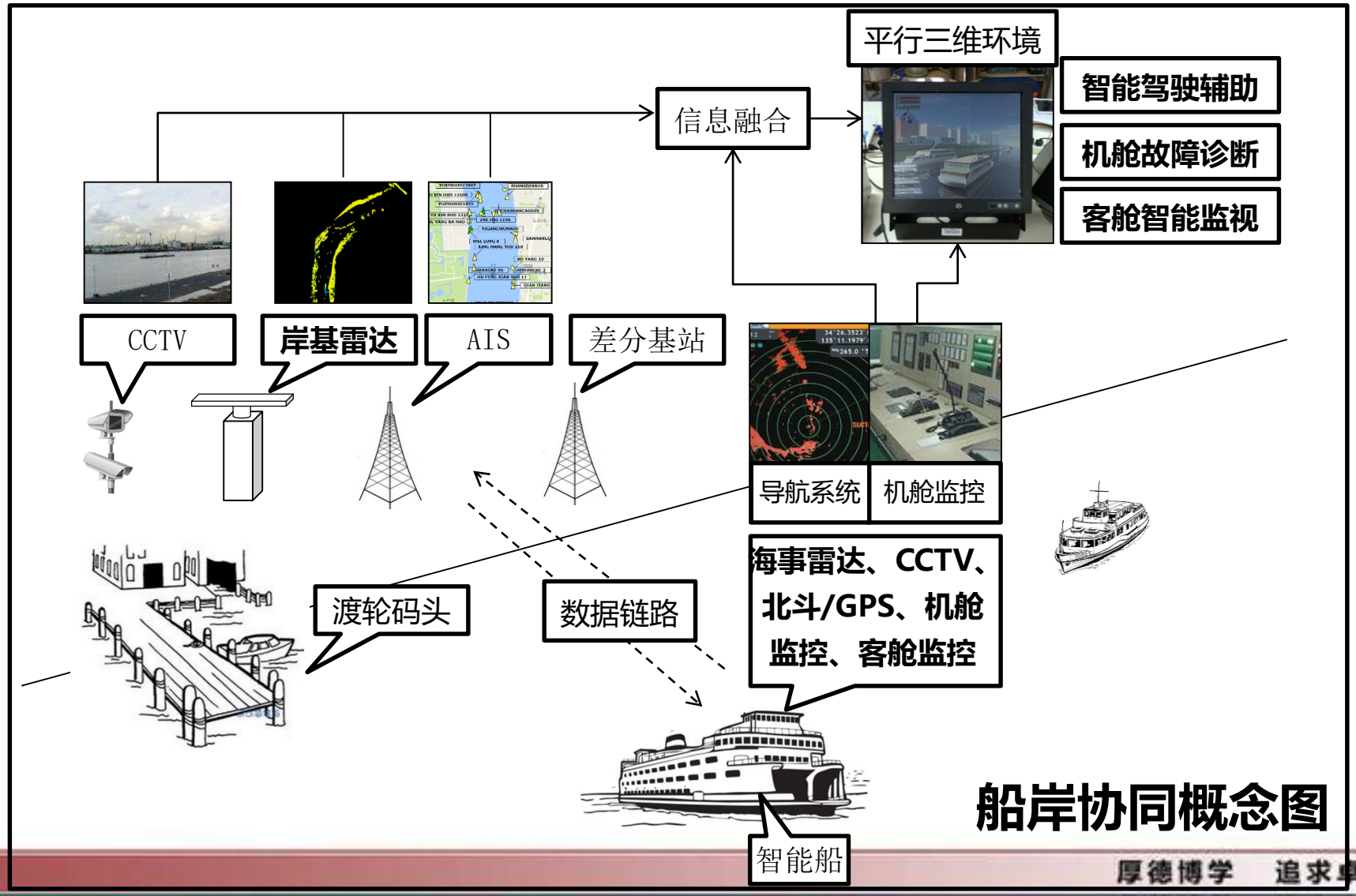
Autonomy Levels
AL0: Manual steering
AL1: On-board decision support
AL2: On-board or shore-based decision support
AL3: Autonomous operation with active human monitoring
AL4: Autonomous operation with human operator able to intervene
AL5: Full autonomy, monitored
AL6: Full autonomy, unsupervised

二、交通运输装备技术趋势及热点



“航行脑”系统总体框架图

二、交通运输装备技术趋势及热点

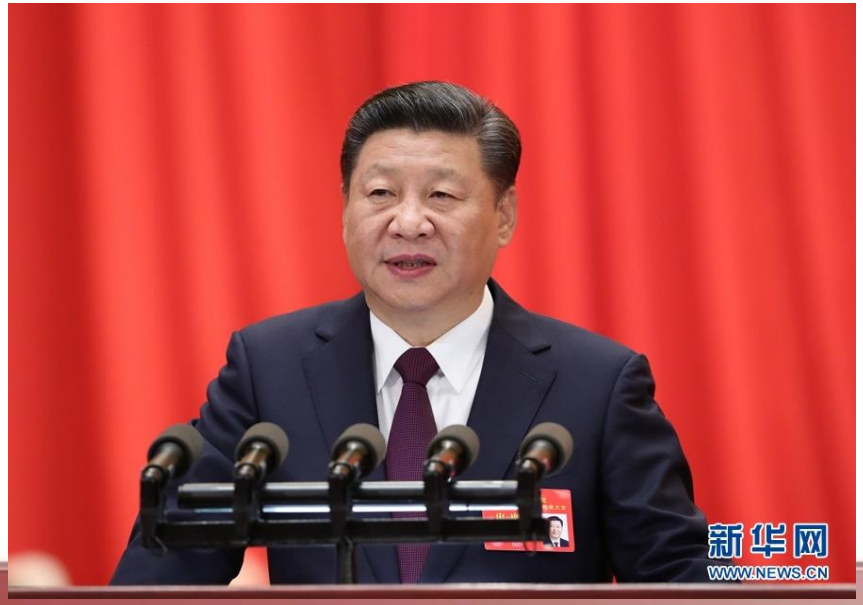


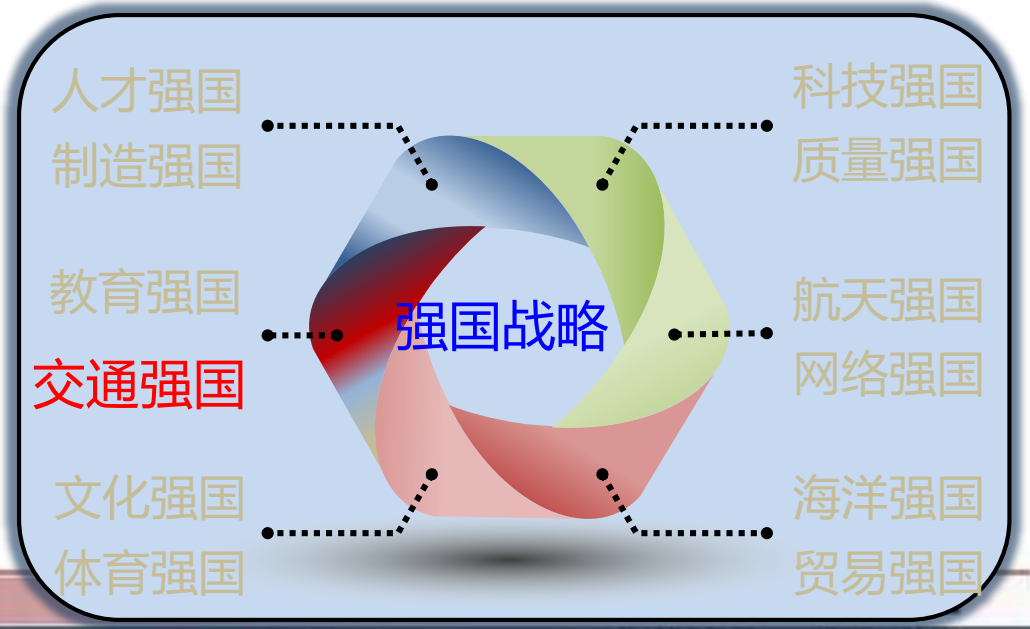
船岸协同概念图

三、交通强国战略的人才培养展望

十九大报告：交通强国正式上升为国家战略

- 十九大报告全文提出12个“强国”，是现代化强国的实现途径
- 十九大报告首次提出“交通强国”，正式上升为国家战略





三、交通强国战略的人才培养展望

我国是交通大国，还不是交通强国

高速铁路里程	第一
高速公路里程	第一
民航运输总周转量客运量	第二
港口货物吞吐量和集装箱吞吐量	第一
快递年业务量	第一
内河航道里程	

交通行业支撑了中国经济的飞速发展

三、交通强国战略的人才培养展望

我国是交通大国，还不是交通强国

世界经济论坛WEF
（达沃斯论坛）
《全球竞争力报告2016-2017》

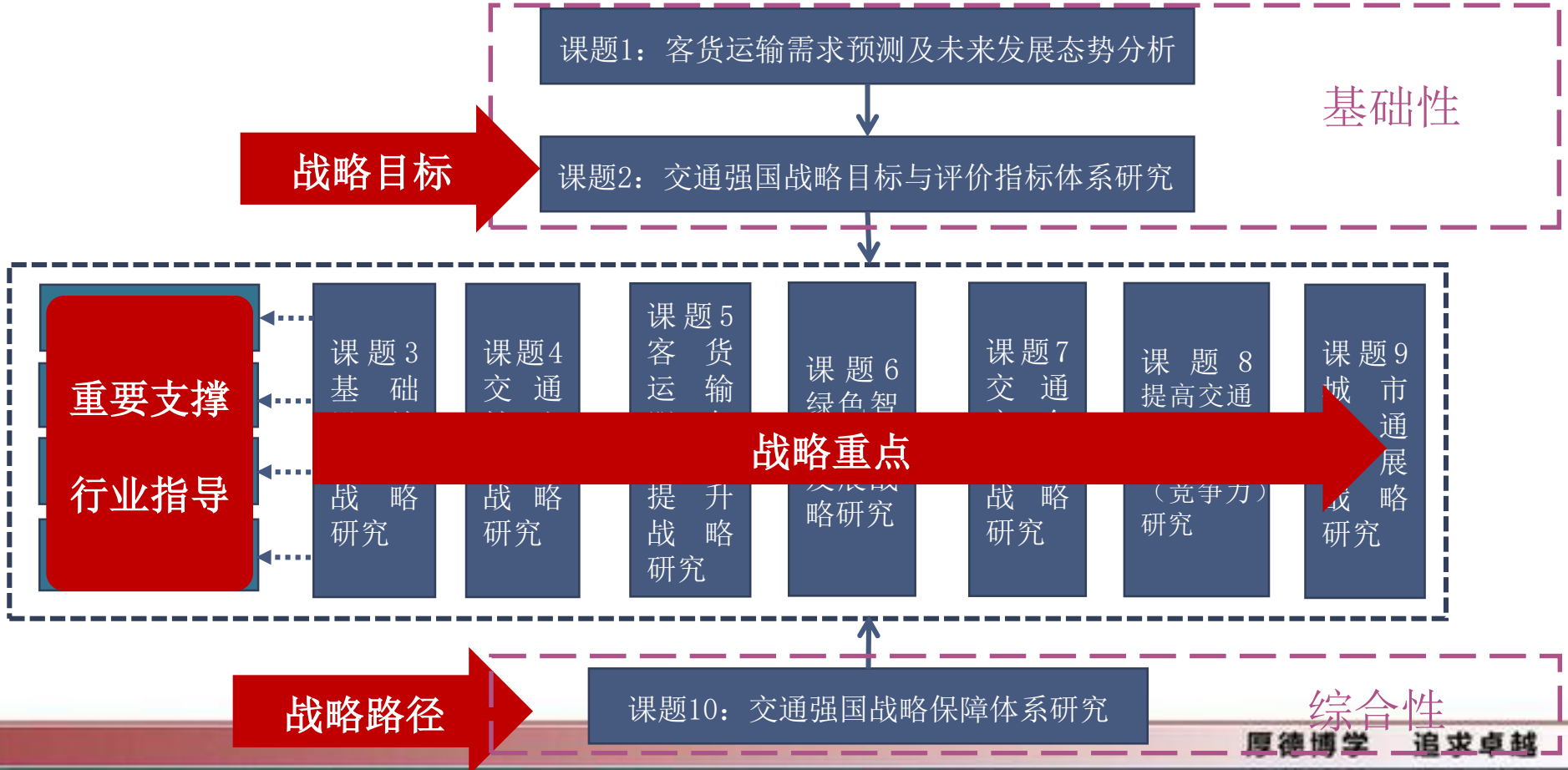
中国 28 位

交通基础设施对国家竞争力的贡献

综合（总体） 43
道路 39、铁路 14
港口 43、航空 49

三、交通强国战略的人才培养展望

交通强国战略研究---2017年中国工程院重大咨询项目



三、交通强国战略的人才培养展望

序号	课题名称	顾问	组长	副组长
1	客货运输需求预测及未来发展态势分析	王安、郭重庆、黄维和	傅志寰	郭小碚
2	交通强国战略目标与评价指标体系研究	朱高峰、郭重庆	翁孟勇	陆化普
3	交通基础设施优化战略研究	秦顺全、梁文灏、郑健龙、刘友梅、管德、向巧	孙永福	徐丽
4	交通技术创新战略研究	郭孔辉、沈荣骏、朱高峰、柴洪峰、赵晓哲	张　军	王云鹏、徐丽
5	客货运输服务水平提升战略研究	丁烈云、王陇德	翁孟勇	郭小碚
6	绿色智慧交通发展战略研究	柴洪峰、金鉴明、赵晓哲、凌文	何华武	陆化普
7	交通安全发展战略研究	王安、凌文、王陇德、翟光明吴有生、丁荣军、赵冲久	严新平	徐丽
8	提高交通运输国际影响力研究	凌文、柴洪峰	唐伯明	罗庆中、贾大山
9	城市交通发展战略研究	丁烈云、周建平	傅志寰	郭继孚
10	交通强国战略保障体系研究	郭重庆、黄维和	翁孟勇	徐丽、荣朝和

三、交通强国战略的人才培养展望

1、交通运输工程学科的基本情况

- 学术学位+专业学位：51
- 仅学术学位：7
- 仅专业学位：21
- 学术学位：58
  - 一级博士点：24
  - 一级硕士点：34

三、交通强国战略的人才培养展望

2、交通运输工程学科第四轮评估结果

- A+：西南交通大学、东南大学
- A-：同济大学、北京交通大学、北京航天航空大学
- B+：武汉理工大学、大连海事大学、长安大学、中南大学、哈尔滨工业大学
- 参评学科：55个

三、交通强国战略的人才培养展望

3、交通运输工程学科特征

- 面向行业（应用基础、关键技术）
- 方式个性（运输方式不同，特点各异）
- 阶段明显（经济社会、发展阶段）
- 技术集成（高新技术、交叉领域）

三、交通强国战略的人才培养展望

3、交通运输工程学科特征

- 观点：大行业、小学科、缺基础
- 基础：系统论、控制论、信息论、力学、材料学、动力学等
- 特点：高技术、高风险、高投入

三、交通强国战略的人才培养展望

4、学科专业建设的理性选择

- 一流学校（调减、集中、质量）
- 专业名称（时髦跟风、应景设置）
- 目标定位（弯道超车、一味攀高）
- 特色发展（趋同、差异、优势）

三、交通强国战略的人才培养展望

5、交通运输工程学科专业人才培养改革

- 培养模式的独立性—根据自身发展做出选择
- 课程体系的多元性—多知识、多手段、多角度
- 产学研合作实效性—学校、企业、社会
- 教师队伍的合理性—人才定位、实践能力、国际化视野
- 科研发展的必要性—引领、开拓、能力

三、交通强国战略的人才培养展望

6、正确认识人工智能对交通运输领域人才培养的影响

✓ 船舶自主航行—航行脑系统

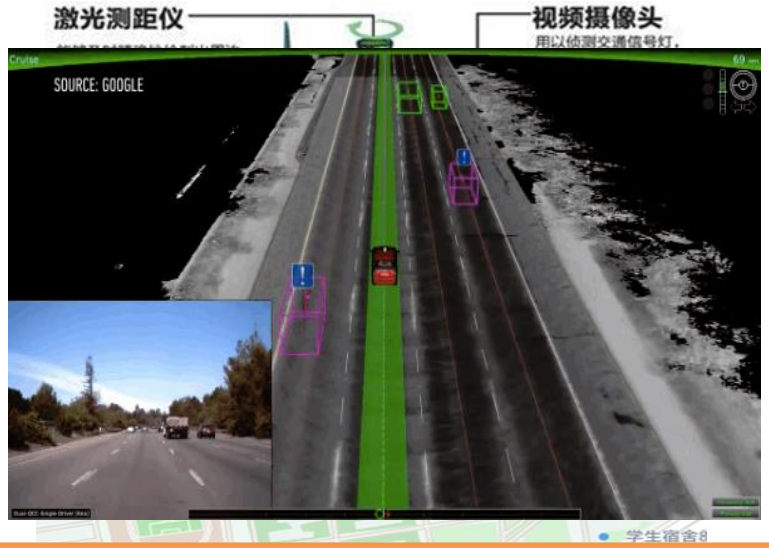
水动力学

如何保证“航行脑系统”可靠？？？

三、交通强国战略的人才培养展望

6、正确认识人工智能对交通运输领域人才培养的影响

✓ **船舶自主航行—航行脑系统(Navigation Brain System, NBS)**

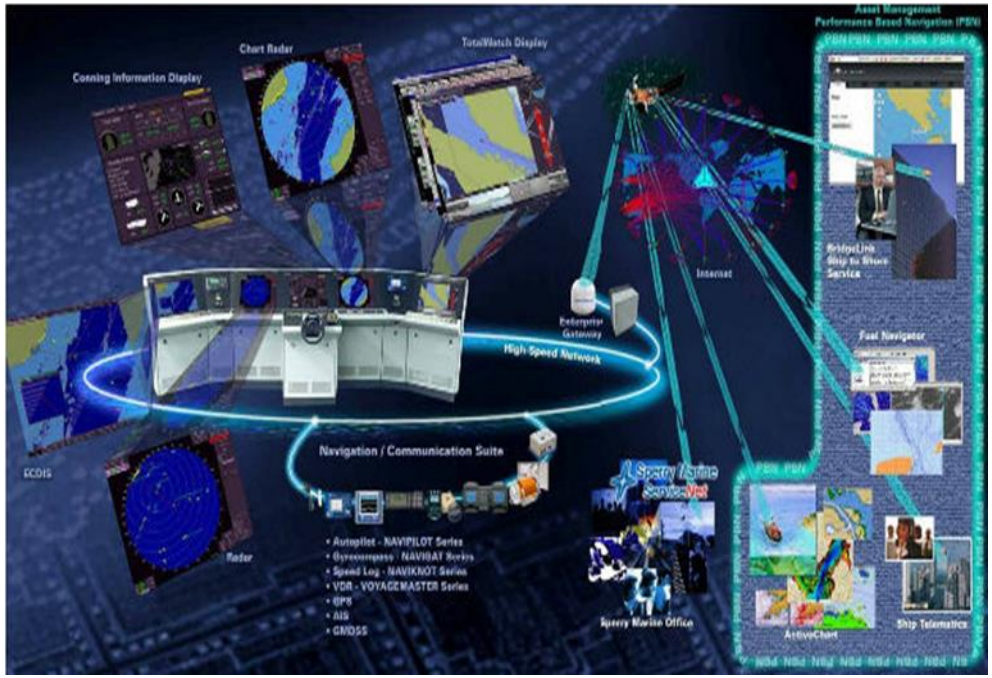


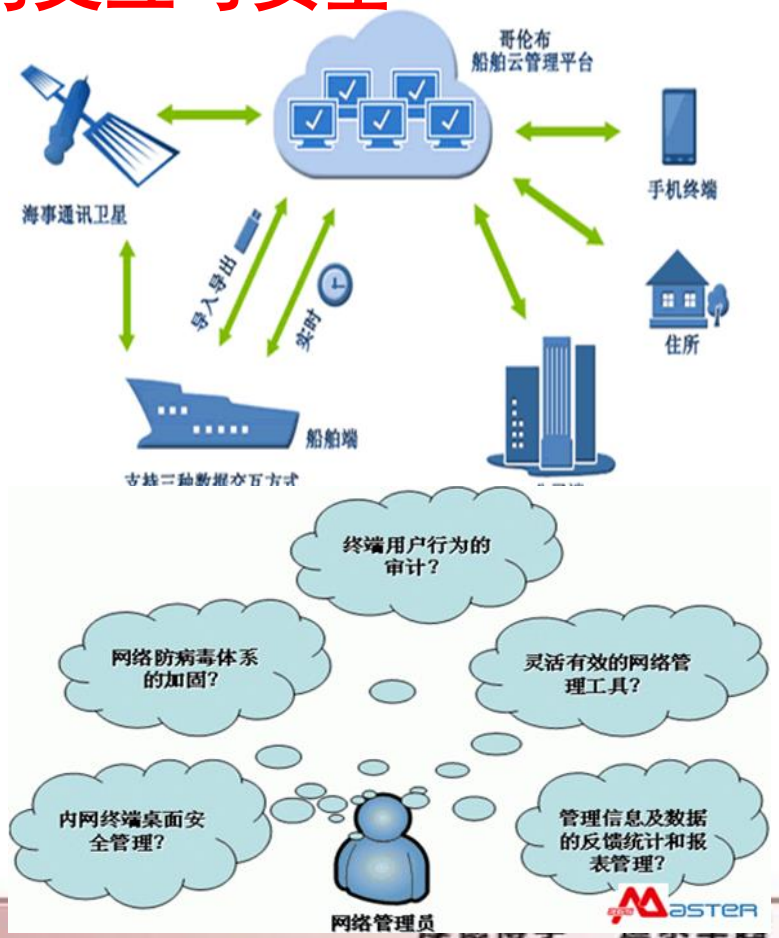
- 船舶的运动属于三维空间，其运动特性与船舶装载、航行环境、气象条件、运动速度等多种因素的耦合作用相关
- 货运船舶尺度大，运动惯性大，操纵控制难度大，预测要求高，控制精度的实用性挑战

三、交通强国战略的人才培养展望

6、正确认识人工智能对交通运输领域人才培养的影响

✓ **有人运载工具与无人自主系统的交互与安全**





三、交通强国战略的人才培养展望

6、正确认识人工智能对交通运输领域人才培养的影响

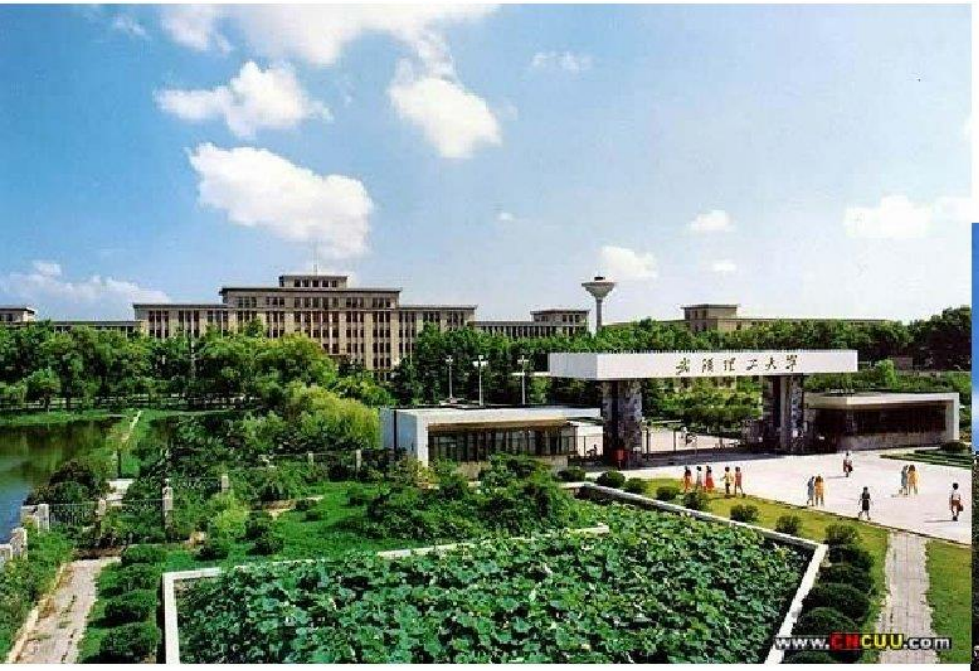
✓ **船舶自主航行—航运网络信息系统**

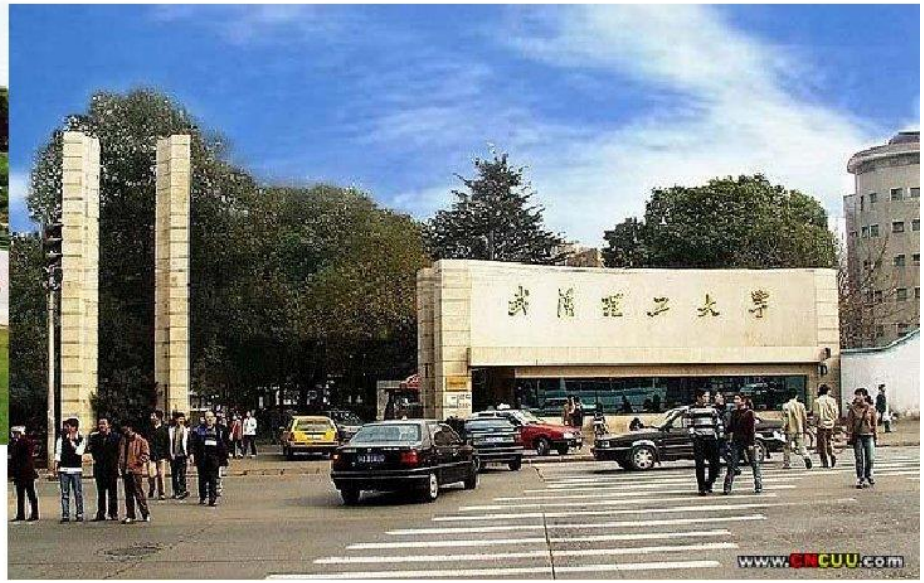
三、交通强国战略的人才培养展望

7、发挥交通运输领域的相关组织与机构作用

- 国务院学位委员会交通运输工程学科评议组—学科的内涵、质量标准等（召集人：王炜教授、宁滨院士，11名专家）
- 教育部交通运输科学与工程教学指导委员会—交通运输类本科专业建设（由交通运输部负责组建与管理），按照交通运输方式和专业设分教指委：轨道、民航、道路、水路、航海等
- 教育部职业院校部分专业类教学指导委员会—开展高职高专专业建设
- 中国教育认证协会—交通运输类专业认证分委员会（挂靠中国交通运输协会，主任委员张星臣副校长，交通运输类专业工程认证）
- 中国交通教育研究会—高教、航海、职业等分会（学术研究、交流平台、社团性质）

谢　谢





xpyan@whut.edu.cn