

案例 8 机车网络及通信控制——奋发图强，树立国产自信，引领未来

【所属课程】 电力牵引与传动控制。

【教学内容】 列车通信网络控制系统概述。

【案例意义】 从“中华之星”到“和谐”“复兴”高速动车，国产列车微机控制及通信网络系统经历了从无到有、从弱到强的转变，培养学生独立自主的意识，弘扬国产制造水平的进步与社会主义制度发展道路的优势；我国当前列车通信网络技术的世界领先地位，一方面可激发学生的民族自信心，另一方面可唤起学生自强不息的“强国”奋斗精神。

【教学过程】

1. 问题导入

(1) 达尔文曾说：“作为一个科学家来说，我的成功最主要的是：爱科学，在长期思索任何问题上的无限耐心，在观察和搜集事实上的勤勉，相当的发明能力和常识。”

陈景润曾说：“攀登科学高峰，就像登山运动员攀登珠穆朗玛峰一样，要克服无数艰难险阻，懦夫和懒汉是不可能享受到胜利的喜悦和幸福的。”

结合我国科研工作者独立研发列车通信网络系统的艰难历程，思考奋发图强的拼搏精神对科研工作的意义。

(2) 结合列车通信网络技术的自主研发，到发展“以太网”列车通信网络技术引领未来发展方向，思考树立国产自信对提升自身认同感，培养时代引领精神的意义。

2. 讲授正文

(1) 列车通信网络的发展历程。

关于列车网络控制系统的研究最早应该源于西门子公司和 BBC 公司对基于现场总线型列车网络控制技术的研究。1981 年，德国西门子公司成功研制出列车微机控制系统 SI-BAS16。1985 年，瑞士 BBC 公司成功研制出 MICASS 自动控制系统，随后推出 MICASS2 控制系统所提出的车辆总线和列车总线概念，对后来的标注列车通信网络架构的形成产生了深远影响。此外，法国、日本研制的 AGATE、TIS 等列车通信网络控制系统也对列车通信网络的发展具有积极影响。直到 1988 年，国际电工委员会牵引电气设备分会才最终决定以西门子的 SIBAS 系统和 Adtranz 公司的 MICAS 系统作为技术原型，将 MVB 和 WTB 作为列车通信网络协议的基本组成部分，制定 IEC61375-1 标准，得到国际化的列车通信网络 (TCN)。2014 年，国际电工委员会首次提出开放性更广的基于以太网技术的以太网 (ECN) 内部数据通信网络，这也成了列车通信网络技术未来发展的主要方向。

以动车通信网络技术为例，从“中华之星”到“和谐”“复兴”高速动车，国产列车微机控制及通信网络系统经历了从无到有、从弱到强的转变，从中可以引导学生培养独立自主的意识，弘扬国产制造水平的进步与社会主义制度发展道路的优势。我国当前列车通信网络技术的世界领先地位，一方面可激发学生的民族自信心，另一方面可唤起学生自强不息的强国奋斗精神。

(2) 列车通信网络的结构及功能。

列车通信网络 (TCN) 是一个车载式计算机局域网络系统，它主要负责整列车各部门的信

息采集与传输，在此基础上实现对列车实时的控制、参数检测和故障诊断和记录功能，并为乘客提供优质的通信、娱乐服务。

(3) 列车通信网络的未来发展。

随着以高速、重载、磁浮为代表的现代电气化铁路行业的飞速发展，列车的智能化水平不断提高，也对列车通信网络的传输带宽、传输速率和可靠性提出了更高的要求，故传统的现场总线型列车通信方式已经远远不能满足现实需求。以太网因其拥有传输速率和高可靠性的绝对优势，成了未来列车通信网络架构的发展方向。

结合当前的 5G 网络技术，“以太网”列车通信网络在我国的大力发展充分体现出我国在该领域实现了弯道超车，未来必将成为高速列车通信网络技术发展的引领者，启发学生树立品牌自信、民族自信，培养学生的历史责任担当精神，敢于拼搏，引领未来。

3. 分析总结

科学研究是一个充满挑战与困难的过程，同时也是体现独立精神，不依赖于他人的领域，我们应该从国产列车通信网络技术从无到有、从弱到强，最后引领未来发展的历程中，学习前一辈科研工作者奋发图强的拼搏精神，树立国产自信和民族自信，要敢于担当，敢于面对挑战和困难，引领时代的发展。