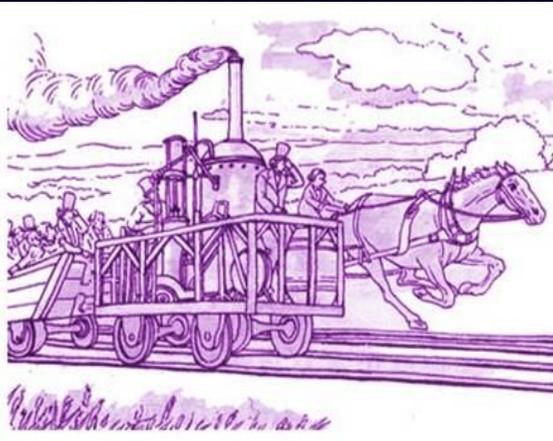


# 铁路的演化及其动力

傅志寰



- ❖ 研究工程的“演化”是为了“温故知新”。历史是一面镜子，回顾历史可“鉴前世之兴衰，考当今之得失”。
- ❖ 人类社会发展离不开交通运输。自古以来，人们从适应自然、利用自然到适度改造自然，通过不断创新，推动了包括铁路在内的交通运输工程的演化。



# 主要内容

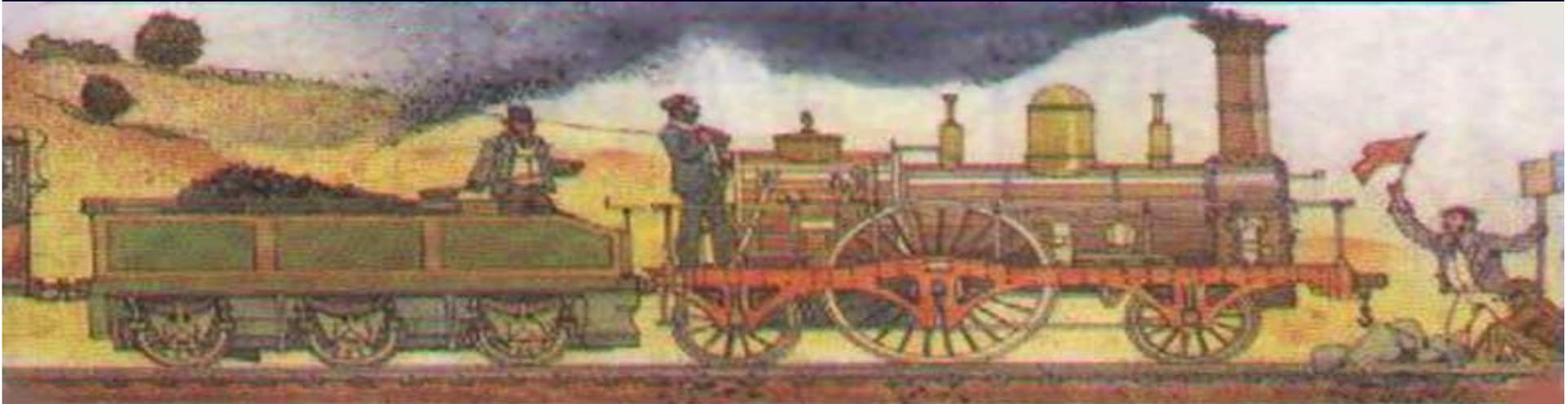
- 1 铁路发展的历程
- 2 铁路演化的动力
- 3 铁路发展的外部条件
- 4 铁路发展的趋势

---

# 1、铁路发展的历程

# 1、铁路发展的历程

- ◆ 工业革命以前，交通运输以道路和运河为主。十七世纪英国把木条铺设成轨道，马拉车皮在轨道上行走，这是轨道交通的雏形。
- ◆ 1814年英国人斯蒂芬逊以蒸汽机为动力，在世界上率先制成了实用机车。
- ◆ 1825年，英国斯托克顿至达林顿之间21公里铁路通车，采用蒸汽机车牵引，这是真正意义铁路的始祖。



# 1、铁路发展的历程

从诞生起，180年里，铁路发展分三个阶段。

## 1.1 快速发展阶段

火车与马车相比，速度和载重都有了质的飞跃。1830年以后，欧美各国看到英国火车无以伦比的优势，紧紧跟进，大规模修建铁路，引发了交通领域革命。火车运输速度比马车提高了10倍以上，而成本只有三分之一，成为陆上主导运输方式。19世纪末，铁路运量在欧美整个运输系统中所占比重超过了60%。

- ✦ 铁路到上世纪20年代已经普及到100多个国家，总里程已达到127万公里，登上历史的最高点。



# 1、铁路发展的历程

## 1.2 质量升级阶段

- ❖ 上世纪30年代到70年代是铁路发展的第二阶段。
- ❖ 主要特征是：牵引动力实现了电气化和内燃化，运输速度、能力和质量得到明显提高。高速铁路和重载运输呈现重大突破。
- ❖ 由于公路和航空业的迅速崛起，冲击了铁路的垄断地位，铁路营业里程没有增加；但就各个国家而言，差别很大。



# 1、铁路发展的历程

- ❖ 一些发达国家拆除了运量不大、标准较低、不盈利线路。同时，新建了一些高水平的铁路干线。很多既有线路通过技术改造，运输能力和质量也有提高。
- ❖ 与发达国家不同，这段时期，中国等发展中国家铁路建设在大规模地展开。
- ❖ 总的来说，这一阶段，在世界范围内，铁路营业里程长期在120万公里的水平徘徊，虽然市场份额减少，但运量绝对值仍然继续增长，铁路基础设施及运输质量都实现了升级。

# 1、铁路发展的历程

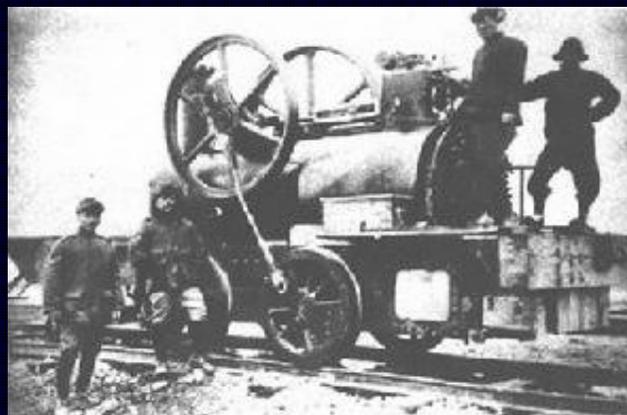
## 1.3 综合运输阶段

- ❖ 上世纪80年代到目前，为铁路发展的“综合运输阶段”。
- ❖ 铁路虽被冷落，但在技术和管理上取得新的进步，运输效率和效益都有提高。在绿色发展的背景下，铁路的优势再次凸显，建设的投资不断增加，铁路里程不断回升。
- ❖ 这一阶段，旅客和货主对运输便捷要求越来越高，不再依赖单一的运输方式。铁路与其它运输方式竞争的同时，又主动开展合作。火车与汽车、飞机紧密衔接，以方便旅客换乘；铁路和公路、水运共建物流园区，适应现代物流业的要求。就这样，铁路逐步融合在综合运输体系中，基本稳住了自己的骨干地位。

# 1、铁路发展的历程

## 中国铁路的发展

- ◆ 我国铁路建设起步较晚，发展滞后，后来居上。
- ◆ 我国真正意义铁路是唐山—胥各庄运煤线，全长9.7公里，1881年投入使用。比世界第一条铁路晚50多年。
- ◆ 1895年甲午战争后，各国列强纷纷乘机建立势力范围，在华修筑铁路。清政府也主持建设了芦汉、京张等干线。



# 1、铁路发展的历程

- ❖ 辛亥革命后，孙中山提出修建十万英里铁路的设想，由于战乱不断，未能实现。至1949年，在大陆能通车的只有2.18万公里，且质量较差。我国铁路发展进程滞后于发达国家。
- ❖ 在新中国，铁路建设快速发展，是世界铁路的亮点。目前铁路长度超过9万公里，位居世界第二，复线率、电气化比重都高于世界平均水平。青藏铁路、高速铁路已闻名于世。
- ❖ 虽然我国铁路建设进程滞后，但是依然是沿着世界铁路演化的路径和规律循序向进的。

---

## 2、铁路发展的动力

## 2.1 经济社会发展、市场需求，是铁路演化的拉力。

工程活动依赖于社会需求，经济社会发展是拉动工程建设的强大引擎。

- ❖ 铁路的产生，不是历史的偶然，而是经济社会发展的产物。英国18世纪中叶开始的工业革命带动了冶金、煤炭工业的发展。面对迅猛增长的运输需求，传统的道路和运河运输已无能为力，呼唤新的运输方式。正如马克思指出的：“当马车和大车在交通工具方面已经不能满足日益发展的要求，当大工业所造成的生产集中要求新的交通工具来迅速而大量地运输它的全部产品的时候，人们就发明了火车头，从而才能利用铁路来进行远程运输”。



## 2.1 经济社会发展、市场需求，是铁路演化的拉力。

- ❖ 工程活动与经济社会往往是相互制约、彼此互动，而非单向决定或制约关系。铁路也不例外。
- ❖ 在欧美，大规模铁路建设拉动了钢铁、能源等工业的发展，促进了劳动力的转移，加速了城市化进程。
- ❖ 铁路建设的大量资本需求，催生和培育了现代金融业。
- ❖ 工业化和城市化进程加快，又增加了对铁路的需求。形成滚雪球效应。这是铁路19世纪至20世纪初快速发展的重要原因。

## 2.1 经济社会发展、市场需求，是铁路演化的拉力。

- ❖ 辩证法告诉我们，事物往往具有两面性。经济社会发展，一方面构成了工程演化的强大拉力，另一方面又对某些工程活动产生了消极影响。在上世纪中叶，高附加值货物运输需要小批量、准时、门到门运输方式；白领人群出行，需要快速、机动、个性化的交通工具。铁路由于受到两条钢轨的限制和服务创新不足，在一些国家不再受到以往的青睐，部分市场不得不让位于公路和航空，导致欧美铁路客运大幅度萎缩。
- ❖ 由此看来，一种运输方式能否得到发展，关键在于其能否适应市场需求的变化。适应的，就能发展；不适应的，必然会被冷落。

## 2.2、技术进步是铁路演化的推力

铁路建设史表明，技术进步是铁路演化的强大推力。世界范围的三次技术革命，都对铁路发展进程产生了重大影响。

- 以蒸汽机为标志的第一次技术革命，催化了和推动了铁路的诞生与快速发展。没有蒸汽机的发明，也就不会有真正意义上的铁路，也就是说，铁路是第一次技术革命的产物。除了牵引动力，土木工程、金属材料和通信技术的进步，也是铁路的发展的重要基础。



## 2.2、技术进步是铁路演化的推力

- 以电机和内燃机为标志的第二次技术革命推动了铁路牵引动力电气化和内燃化，为铁路的质量升级创造了条件。随着电机的和内燃机的发明，人们成功地取代了机车原有的动力装置——蒸汽机，实现了铁路牵引动力的升级换代。牵引动力的现代化，提高了铁路的运输能力和劳动生产率，改善了质量，降低了成本。



## 2.2、技术进步是铁路演化的推力

- 以信息技术为标志的第三次技术革命，加速了铁路现代化进程。受益于信息技术的发展，交流电传动内燃和电力机车迅速推广，列车速度和重量大幅度提高；加速了技术装备和运营管理的现代化。同时，新技术、新材料的广泛使用，提升了铁路设计施工水平。高速列车时速超过300公里，重载列车载重达到几万吨，铁路的服务有了显著改善。



## 2.2、技术进步是铁路演化的推力

- ❖ 铁路发展史也是一部技术进步史。没有蒸汽机、电动机、柴油机和现代信息技术,没有桥梁、筑路、材料、信息等技术和突破,也就没有今天的铁路。
- ❖ 技术进步是把双刃剑。
  - 一方面,新技术革命推动了铁路发展;
  - 另一方面,新技术的涌现又造就了新的运输方式,后者更加适应变化了的经济社会需求,迅速壮大,强烈冲击了铁路的垄断地位。



## 2.3 制度创新是铁路发展的支撑力

铁路工程作为一项社会性活动，是在一定的制度结构中展开的。没有制度创新，工程难以不断演化和发展。

### 2.3.1 铁路发展史是融资体制创新史。

- ❖ 大型工程的建造，需要融资体制的创新。19世纪铁路大发展需要巨额资金。政府的投资无需置疑，但这是不够的。
- ❖ 欧美各国的金融创新有力地支持了铁路建设，股份制的出现成了重要集资形式。马克思说：“假如必须等待和积累去使某些单个资本增长到能够修建铁路的程度，那么恐怕直到今天世界上还没有铁路。但是，集中通过股份公司转瞬之间就把这件事完成了”。

## 2.3 制度创新是铁路发展的支撑力

### 2.3.2 铁路的发展离不开管理创新。

- ❖ 所有的工程都需要参与者互相配合、协调。没有管理创新，铁路就不能快速发展。
- ❖ 美国，十九世纪60年代，几百家公司各自建造铁路，多轨距，多时区，铁路无法运营。后来，统一了轨距和车辆限界、信号、车钩、制动机、安全标准，制定了统一的时刻表，才形成了互联互通的铁路网。
- ❖ 没有科学管理和标准化，铁路难以正常运营。制定统一的技术标准和时间标准，是当时重大的管理创新。

## 2.3 制度创新是铁路发展的支撑力

### 2.3.3 铁路必须不断地进行改革。

- ❖ 为了保持工程系统的旺盛的活力，必须进行体制创新。
- ❖ 二次世界大战以来，欧美铁路的市场份额大幅度下滑。其中重要原因是铁路管理体制僵化。为了扭转颓势，一些国家铁路实行了体制改革。日本对濒临破产的国有铁路实行的民营化改革，效果很好。
- ❖ 由此可见，工程创新不仅仅是技术创新，更是技术、资本、管理、体制等多因素的系统集成创新。铁路只有不断创新，才能适应不断变化着的经济社会需求。

## 2.4 国家是铁路发展的重要导向力

任何工程活动都是在社会大系统中展开和进行的，因而他们都要接受政府的引导与调控。铁路建设、经营既需要政府的支持，也难以摆脱国家的控制和约束。也就是说，铁路的演化不可能离开政府。

**2.4.1 对于铁路的规划和建设，政府往往起到重要的导向甚至是主导作用。**

- ◆ 19世纪，美国各级政府以土地赠与、贷款、认缴债券和现金捐赠等方式为私人建设铁路提供支持。其他国家也采取了类似做法。

## 2.4 国家是铁路发展的重要导向力

### 2.4.2 国家的干预对铁路运营产生很大的影响。

- ◆ 在运营管理体制上国家也握有决定权。
- ◆ 一百多年里，有的从私有变为国有，有的从国有变为私有，这几乎都由国家说了算。典型的是英国铁路，早年是私有的，1948年收归国有，上世纪90年代又退回到私有。日本、美国铁路的经历也大同小异。管理体制的改变，对铁路经营和发展产生了很大的影响。

## 2.4 国家是铁路发展的重要导向力

### 2.4.3 政府把铁路作为国家的统一和对外扩张的重要工具。

- ❖ 在19世纪初期，德国是由很多独立的小王国组成的落后联邦，铁路的建设把它们连接起来，促进了统一的实现。
- ❖ 各国政府还十分重视铁路在战争中的作用。沙皇政府从战争失败中意识到了铁路在军事上的重要性，修筑了乌拉尔至符拉迪沃斯托克间的全长6500公里的西伯利亚大干线。
- ❖ 英国为了对外扩张，掠夺资源，在印度大量修建了铁路。

## 2.4 国家是铁路发展的重要导向力

### 2.4.4 国家以法律的形式约束或支持铁路的发展。

- ❖ 美国为了防止铁路垄断，曾制定了《洲际商业法案》，在加强监管的同时，损害了铁路竞争力。百年后，美国又通过《斯塔格斯法》，解除了严格管制，又促使铁路的市场份额的回升。
- ❖ 在我国，百年前，清朝廷昏庸，我国铁路建设被大大延误。民国时期，战乱不断，政府无为，铁路建设速度很慢。只是在新中国，铁路才取得迅速发展。
- ❖ 历史证明，国家是铁路发展的重要的导向力、控制力，有时甚至是决定性力量。

---

### 3、铁路发展的外部条件

### 3、铁路发展的外部条件

- ❖ 工程本身具有系统性、社会性，因此理所当然地受到环境条件的制约和限制。换句话说，由于环境、国情的不同、时代的不同，经济社会对铁路的需要也不同。铁路同样要经受各国国情的选择。
- ❖ 铁路在世界范围内，从地域上和时间上发展都不均衡。欧洲起步最早，北美修筑最多。此外，日本铁路以客运为主；美洲、澳大利亚以货运为主。俄、中、印度、西欧铁路客货运输兼顾。其实，这些都与国情有关。也就是说，铁路与一个国家的自然条件、地理环境、资源开发、经济结构、人口分布、工业布局以及所处的时代密切相关。

## 3、铁路发展的外部条件

### 3.1 铁路发展与一个国家自然条件、经济发达程度有关。

- ❖ 铁路在经济发达的大陆国家得到快速发展。面积不大、经济不发达的国家，特别是岛国，更多地依靠公路和水运。
- ❖ 一个国家人口稠密，则铁路客运比较发达；反之，铁路客运难于与公路竞争。

### 3.2 铁路兴旺与否，和一个国家的工业布局密切相关。

- ❖ 钢厂、炼油厂、火电厂建在海洋、河流附近，则铁路承担的运量相对小些。工业布局基本在内陆腹地，铁路运输就比较繁忙，压力很大。

## 3、铁路发展的外部条件

### 3.3 铁路运量的变化与发展具有时代特色。

- ❖ 铁路货运量变化与经济产业结构调整密切相关。上世纪60—70年代发达国家基本完成了工业化、城市化进程，经济结构实现了转型，大宗物资运输明显减少，影响了铁路的运量。近几十年的实践表明，人均收入越高，特别是小汽车进入家庭后，导致了铁路客运份额的减少。
- ❖ 随着人们环境意识的增强，法律和政策对高耗能、高污染运输工具的限制，必然会增加对铁路的需求。

---

## 4、铁路发展的趋势

## 4、铁路发展的趋势

- ◆ 一般来说，工程活动总是嵌入在不断变化的外部环境之中，因而工程的演化就会有明显的空间和时间的标记。
- ◆ 随着时代变迁和环境的变化，今后我国交通运输的发展，将和西方有所不同。
- ◆ 欧美国家在百年前，大力发展具有优势的铁路运输。后来由于汽车、飞机等新运输工具的出现，很多国家对交通运输政策进行了调整，又过度地向公路、航空倾斜，促使一些铁路被淘汰出局，教训是很深的。



## 4、铁路发展的趋势

- ❖ 目前我国面临的时代与一百年前已经不同。我们可以吸取很多经验教训，少走弯路。这是我国的后发优势。
- ❖ 由于市场对运输的需求在不断升级。任何一种运输方式已不可能独自满足多样化的需求。必须看清未来的发展趋势，进而积极主动适应这一趋势。

在新的形势下，我国铁路如何发展？

- ❖ 方向是明确的。就是要坚定地、主动地融入综合运输体系，促进我国运输网络的总体优化。铁路既要积极参与竞争，又要注重与其他运输方式协同发展与合作。

## 4、铁路发展的趋势

- ◆ 发展综合运输是个系统工程，既靠政府，又靠市场。
- ◆ 政府承担组织、协调作用，防止无序和重复建设。
- ◆ 在目前的条件下，要做到：
  - 以普通公路为基础，以铁路、高速公路为骨干，充分发挥航空、水运、管道等运输方式的比较优势，建设结构合理、有机衔接、协调发展、资源节约、环境友好的现代综合交通运输网络。
  - 要高度重视交通枢纽建设，实现各种运输的有机衔接，提高效率。

## 4、铁路发展的趋势

- ❖ 要统筹制定综合交通发展规划，利用法律和政策手段，支持铁路、水运、管道等低成本运输方式的发展，引导小汽车合理使用。防止西方国家过度倚重公路的现象在我国重演。
- ❖ 发挥市场机制作用，使运输资源得到优化配置。在五种运输方式之间，要鼓励竞争。铁路客运要以快速准时赢得部分市场份额；货运要以大能力和低运价得到顾客的青睐。
- ❖ 要打破行业壁垒，铁路要与各类运输管理信息系统实现互联互通、资源共享。

## 4、铁路发展的趋势

目前我国建设综合运输体系，需要重视以下几个问题。

### 4.1 要把发展机遇变成优化运输结构的机遇。

- ◆ 近年，我国运输业获得迅速发展，但由于缺乏综合协调，五种运输方式各自建设，致使运输结构不尽合理。
- ◆ 在当前面临资源、环境严峻挑战的大趋势下，对于铁路，国家应予重点支持。而铁路自身要牢固树立综合运输的理念，找准自己的位置，在加快发展的同时，搞好与其他运输方式的衔接，促进交通运输网络的优化。

## 4、铁路发展的趋势

### 4.2 建设要讲求效益。

- ◆ 要以最小的投入，力求取得最大效益。
- ◆ 要讲经济效益。我国是发展中国家，财力有限，不能把建设标准搞得过高。除国土开发项目外，建成的项目要尽快实现盈利。前几年，高速铁路建设规模过大，标准过高，负债过多，经营亏损，难以为继。
- ◆ 要考虑社会效益。铁路要实现“普遍服务”。不能由于高票价，使低收入的广大群众，望高铁兴叹。建设项目必须进行充分论证，决不能头脑发热，不计后果，大干快上。

## 4、铁路发展的趋势

- ❖ 目前，不得不调整发展思路，压缩规模，降低速度，为此，已经造成很大经济损失。
- ❖ 随着经济结构的调整和发展方式的转变，我国单位GDP的运量必将逐步下降，在作交通长远规划时，不能由于当前某些地区、某些时段运能紧张，而把将来的运量估计过高，建设规模搞得过大，造成浪费。
- ❖ 包括铁路在内的基础设施建设，必须符合国情、国力。可以适度超前，但不能过于超前。

## 4、铁路发展的趋势

### 4.3 要坚持深化改革。

- ❖ 我国铁路管理模式弊端凸显。要加快推进体制改革，实现政企分开，加快市场化进程。
- ❖ 国家要健全法律法规体系，通过税费、贷款、价格、土地等政策，推动低耗能、环境友好的运输方式优先发展。
- ❖ 推进交通行政管理体制改革。铁路、公路、民航、水路、管道五种钟运输方式分属于不同的部门管理，导致各自规划、各自建设，国家资源不能合理使用。改革现有体制，建立全国统一的综合运输管理机构，已是当务之急。

## 4、铁路发展的趋势

- ❖ 铁路作为一种重要的交通运输工具，历经沧桑。其诞生、辉煌、停滞和振兴，已构成一部不断演化的历史长卷。和其他工程一样，铁路的演化史，就是人类在不断认识、顺应并运用自然规律基础上创新的历史。
- ❖ 从演化中，可以清楚地看到，铁路不但是技术进步的结晶，也是由经济、社会、政治、自然等各种要素共同驱动和约束的有机体。
- ❖ 外部压力和内部的矛盾运动推动了铁路的不断演化。

---

谢谢!