



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

高速铁路桥梁

概 述

主讲：严战友

目录



在线开放课程

- 1. 高速铁路桥梁简介
- 2. 高速铁路桥梁特点

- 高速铁路与普通铁路是**两个时代的产物**，高速铁路要满足安全、快速、舒适、耐久、环保、节能、便于养护维修等方面的要求，其设计突出人性化、施工趋于精细化和工业化。
- 高速铁路的修建推动了**现代铁路技术的发展**



• 普通铁路概貌



• 高速铁路桥梁效果图

- 高速铁路桥梁一般选用**简支梁、连续梁、连续刚构、拱及组合梁桥**。客运专线桥梁应具有足够大的**竖向刚度、横向刚度和抗扭刚度**，**限制温差和混凝土徐变使梁产生的上拱变形**，以保证线路的**高平顺性**和**避免不良的轮轨动力响应**；**墩台应具有足够大的纵向刚度**，**限制钢轨温度力、列车制动力产生的梁轨相对位移**。控制**墩台差异沉降**，以保证线路的**平顺性**。高速铁路桥梁还应符合**100年使用寿命的耐久性要求**。



- 高速铁路的高速度、高舒适性、高安全性、高密度连续运营等特点对其土建工程提出严格的要求，由于速度大幅提高，高速列车对桥梁结构的动力作用远大于普通铁路桥梁。



- 桥梁出现较大挠度会直接影响桥上轨道的平顺性，造成结构物承受很大的冲击力，旅客舒适度受到严重影响，轨道状态不能保持稳定，甚至影响列车的运行安全。
- 为保证轨道的平顺性还必须限制桥梁的预应力徐变上拱和不均匀温差引起的结构变形，这些都对高速铁路桥梁的刚度和整体性提出了严格要求。

- 各国高速铁路桥梁设计基本上遵循以下原则：
- 1) 比例大，高架长桥多；

项 目	线路 总长km	桥梁 比例	附 注
中国既有铁路	70000	3.6%	总长约2500km
日本高铁	2000	47%	高架桥约36%
台湾高铁	345	73%	
京沪高铁	1316	97%	特大桥>85%
武广客专	880	>30%	桥隧总长>50%

原因：

- 采用全封闭行车模式；
- 限制严格，曲线半径大、坡度小；
- 确保线路平顺；
- 穿越人口、路网稠密地区、地质不良地区；
- 节省农田；
- 减少运土、取土；
- 避免路堤遮挡视线。





2) 以中小跨度为主

- 原因：刚度和变形要求高。
- 避免较大的挠度和振幅，限制桥梁的预应力徐变上拱和不均匀温差引起的结构变形。
- 常用跨度：32m以下，个别40m。



在线开放课程









石家庄铁道大学
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程





- 3) 刚度大，整体性好；
- 原因：
 - 避免较大的挠度和振幅，限制桥梁的预应力徐变上拱和不均匀温差引起的结构变形。
- 措施：
 - 多采用简支梁、连续梁、刚架桥和框架桥、拱桥等结构体系；
 - 桥梁断面多采用箱形截面。
 - 多采用刚度大的墩台基础，禁止使用轻型墩



秦沈客专跨度16m四片式整体桥面T梁简支梁





秦沈客运专线杨士岗大桥， $(16+2\times 24+16)$ m 钢筋混凝土刚构连续梁桥。



日本 钢筋混凝土连续刚架高架桥



日本 雾积川桥 26.3+51+31.5m预应力混凝土斜腿刚架









在线开放课程











- 4. 限制纵向力作用下结构产生的位移，避免桥上无缝线路钢轨的受力出现过大的附加应力
- 高速铁路要求一次铺设跨区间无缝线路，而桥上无缝线路钢轨的受力状态不同于路基，结构的温度变化、列车制动、桥梁挠曲等会使桥梁在纵向产生一定的位移，引起桥上钢轨产生附加应力。

- 过大的附加应力会造成桥上无缝线路失稳，影响行车安全。因此，墩台基础要有足够的纵向刚度，以尽量减少钢轨附加应力和梁轨间的相对位移。





5. 重视改善结构耐久性，便于检查、维修



在线开放课程

- 高速铁路是极其重要的交通运输设施，任何中断行车都会造成很大的经济损失和社会影响，为此，桥梁结构物应尽量做到少维修或免维修，这就需要在设计时将改善结构物的耐久性作为主要设计原则，统一考虑构造细节并在施工中严格控制质量。

- 另一方面，由于高速铁路运营繁忙、**列车速度高，造成桥梁维修、养护难度大、费用高**，因此，桥梁结构构造应易于检查与维修。



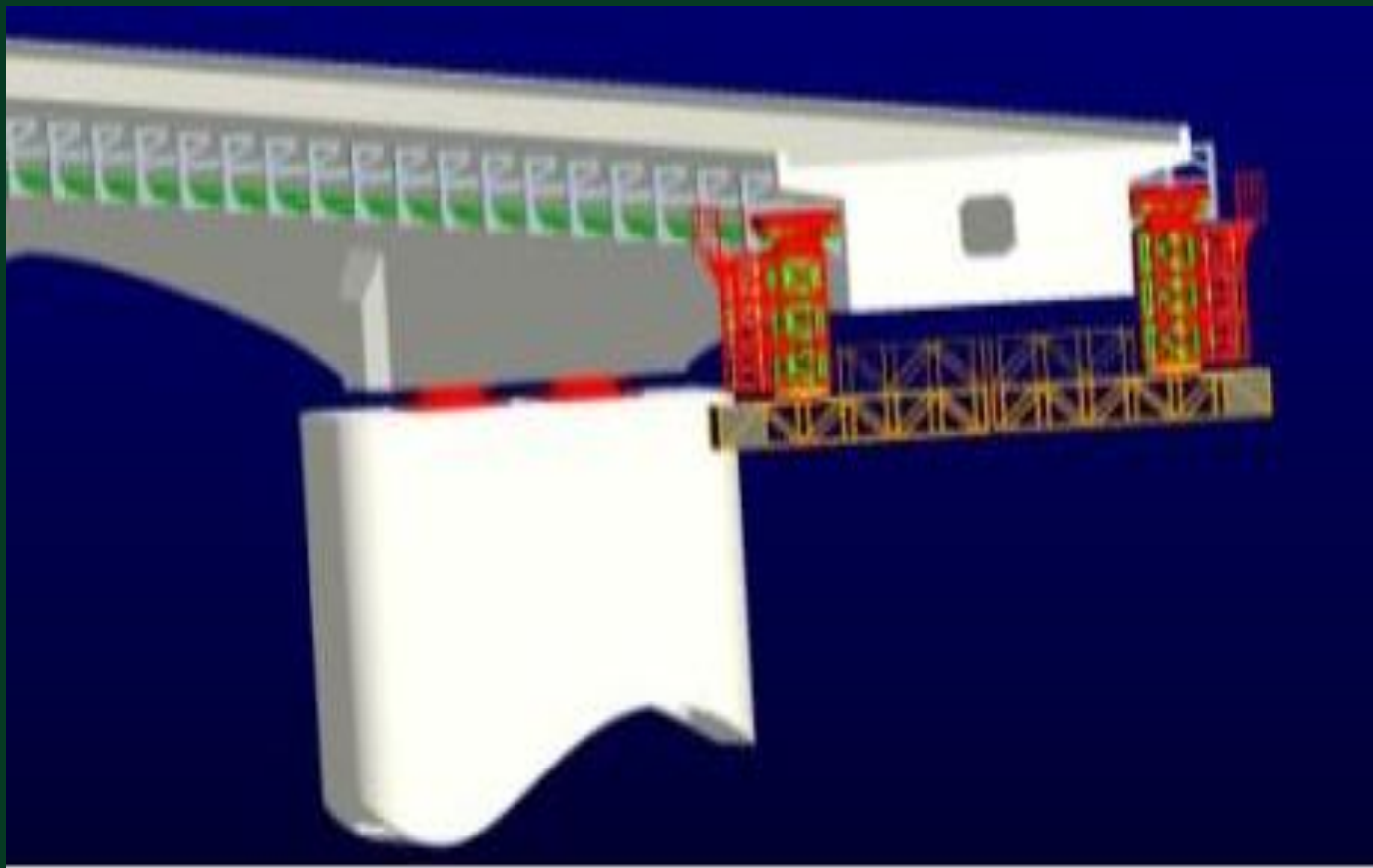






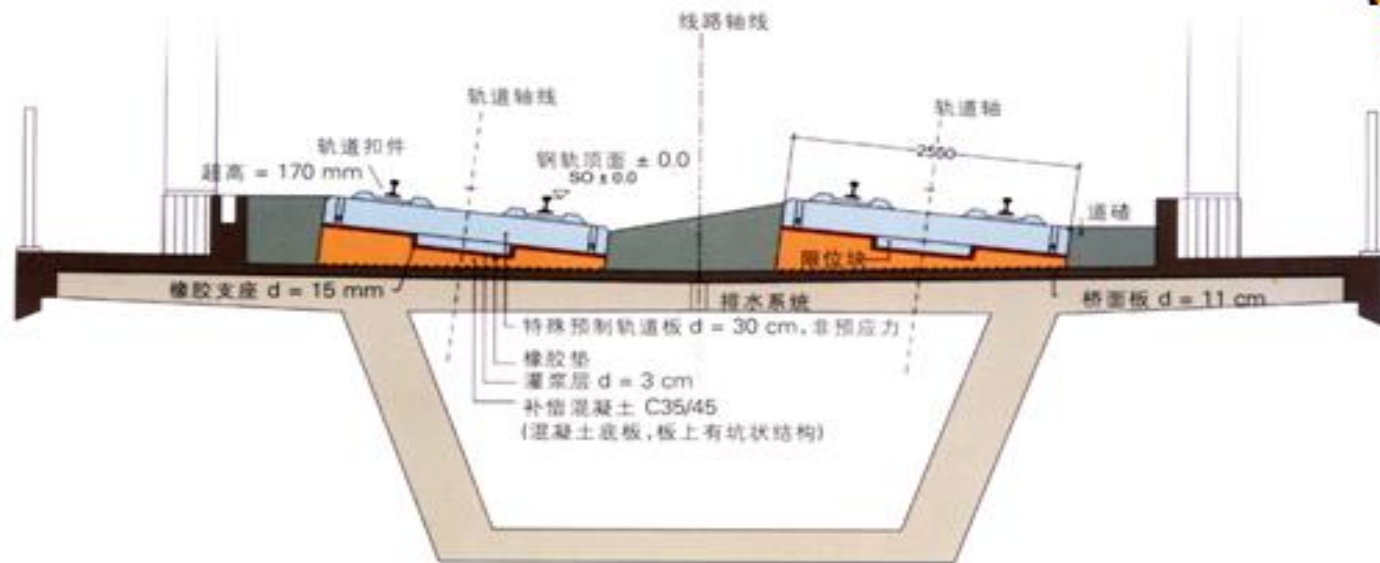


柳州博大机械有
13557725436



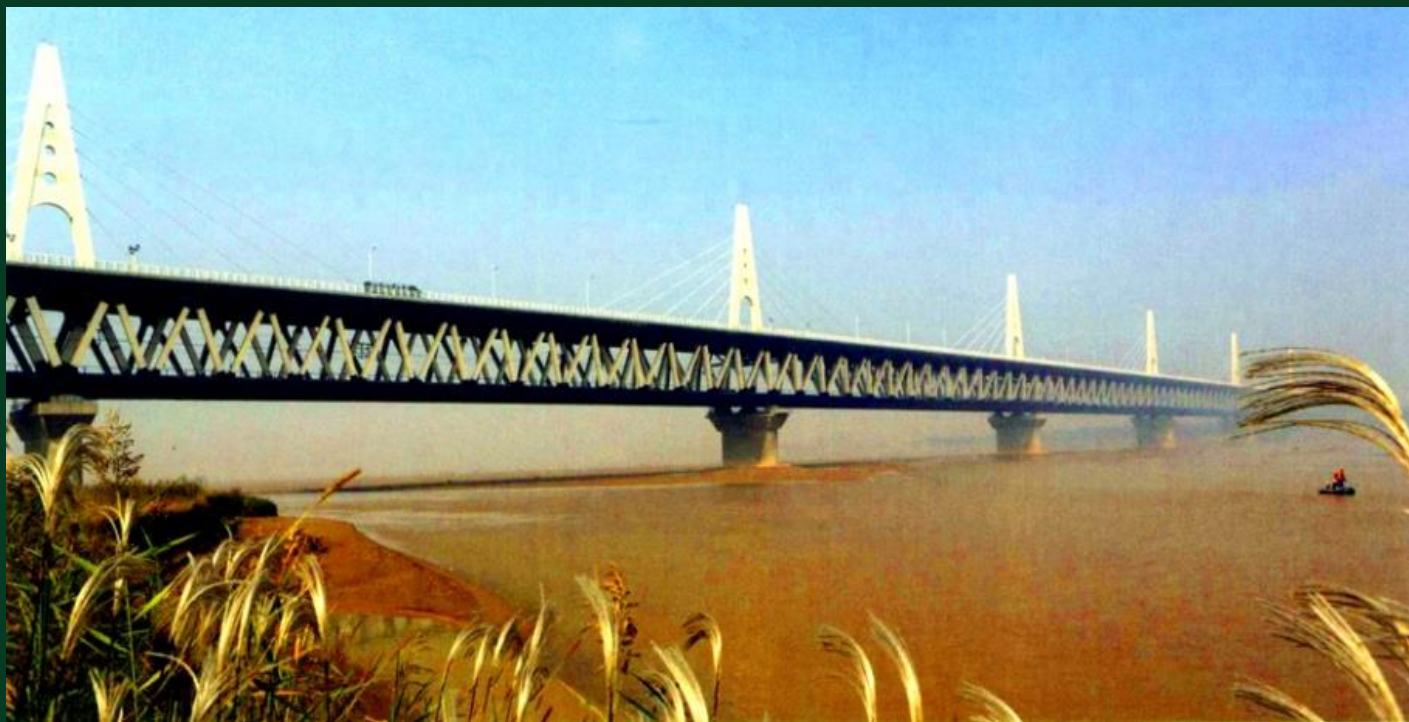
- 6. 桥梁上部结构多采用混凝土材料
- 90%以上的桥梁都选用混凝土结构，主要是混凝土梁具有刚度大、噪声低、养护工作量少，而且造价较为经济等优点。当桥下交通繁忙，需要快速施工、减少干扰时，还经常选用钢混结合梁桥。

双线整孔桥



双线单室箱型截面







长江的高速铁路大桥

- 7. 强调结构与环境的协调
- 高速铁路作为重要的现代交通运输线，应强调结构与环境的协调，重视生态环境的保护。这主要指桥梁造型要与环境相一致并注重结构外观和色彩；在居民点附近的桥梁应有降噪措施；避免桥面污水损害生态环境等。





京沪高速铁路南京大胜关长江大桥



广西高铁首例特大桥转体成功 4200吨巨梁
空中挪动



黄河高铁大桥



武广高铁武汉天兴洲大桥





成渝高速铁路客运专线工程

• 设计应遵循的原则

- (1) 采用双线整孔桥梁；
- (2) 多采用双线单室箱型截面；部分小跨度桥梁采用T型截面或板梁；
- (3) 增大梁高，高跨比一般为 $1/9\sim 1/12$ ；
- (4) 尽量选用刚度大的结构体系。
- (5) 跨度不宜过大。

常用跨度桥梁的结构形式

- (1) 以标准设计的混凝土梁为主；
- (2) 交通繁忙地区（为加快施工进度）或建筑高度受限地段可采用钢混结合梁；
- (3) 多采用等跨简支梁或连续梁；
- (4) 桥梁截面形式主要有箱梁、T梁和板梁。

小结



在线开放课程

- 1. 高速铁路桥梁简介
- 2. 高速铁路桥梁特点

