



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

高速列车及牵引供电

高速铁路牵引供电系统

主讲：严战友

# 目录



在线开放课程

- 1. 牵引供电部分
- 2. 接触网部分

- 由于**电力机车功率大，拉的多，跑的快**，世界各国的高速铁路几乎都采用电力机车牵引。
- 为了给**电力机车供应电能，需要在铁路沿线架设一套牵引供电系统**。高速铁路的牵引供电系统，与常速铁路的牵引供电系统不同，**它的供电能力和供电可靠性必须满足高速列车运行的要求**。

- 高速铁路的牵引供电系统主要包括**牵引供电和接触网**两大部分。
- 1. 牵引供电部分
- (1) 牵引供电方式：**高速铁路要求接触网受流质过高，分段和分相点数量少**。目前各国大多采用**自耦变压器（AT）**供电方式和**带回线的直接（RT）**供电方式。



自耦变压器

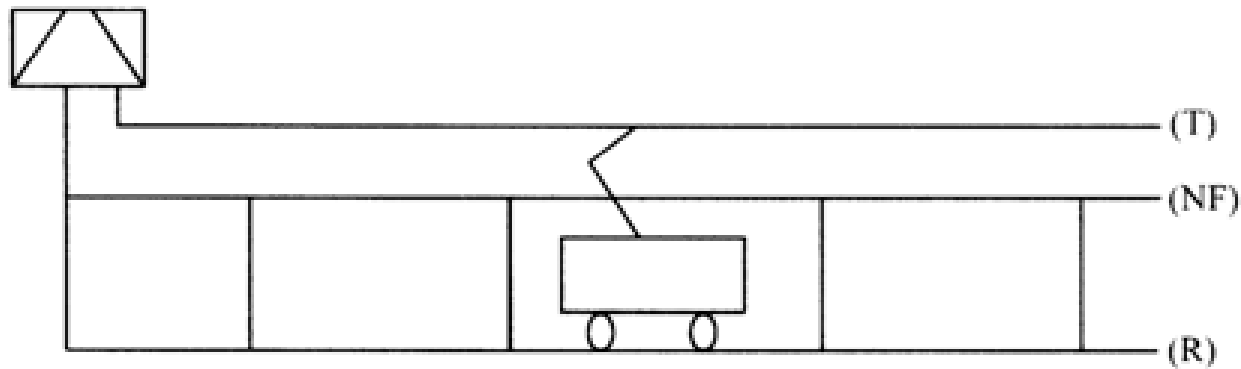


图 7-41 带回线的直接 (RT) 供电方式

- 日本、法国采用AT供电方式；德国、意大利和西班牙采用RT供电方式。

- (2) 电源电压等级：高速铁路负荷电流大，对电力系统的不平衡影响也大。为了减少对电力系统的影响，高速铁路一般都采用较高的电源电压。
- 日本采用154kV、220kV和275kV三种电压等级
- 法国采用225kV电压等级
- 德国采用110kV电压等级
- 意大利采用130kV电压等级
- 西班牙采用132kV和220kV两种电压等级。

- (3) 接触网电压：
- 日本接触网的标准电压为**25kV**，最高电压为**30kV**，最低电压为**22.5kV**。
- 法国分别为**25kV**、**27.5kV**和**18kV**。
- 德国分别为**15kV**、**17kV**和**12kV**。
- 西班牙分别为**25kV**、**27.5kV**和**19kV**。
- 意大利采用直流供电，分别为**3kV**、**3.6kV**和**2kV**。

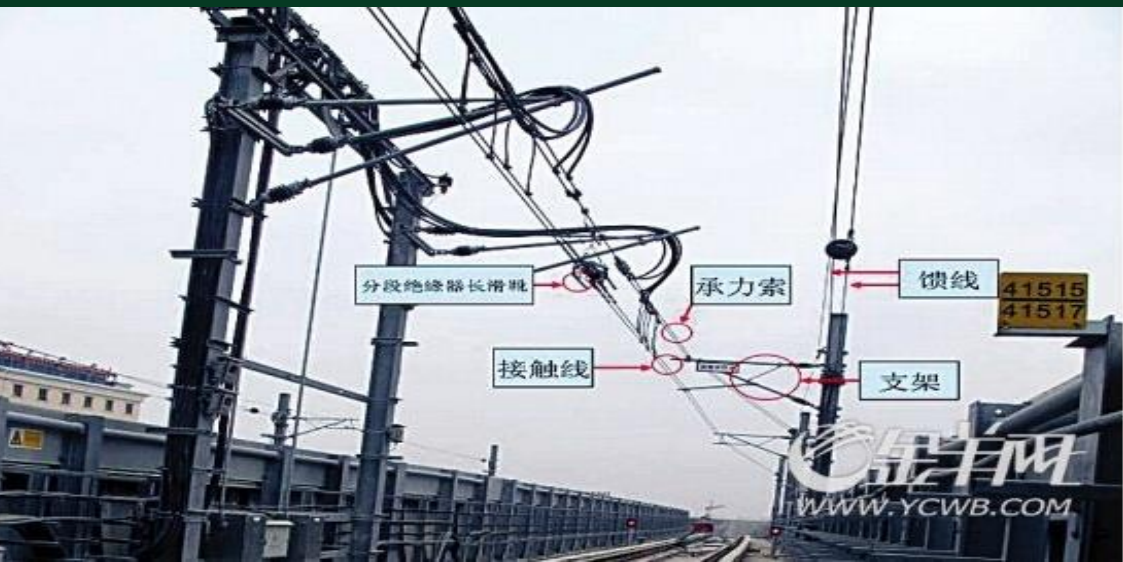


- (4) 牵引变压器接线形式：
- 日本采用斯科特接线和变形伍德桥接线三相变压器。
- 法国、德国、意大利和西班牙采用单相变位器
- 我国京沪高速铁路应优先采用单相变压器。

- (5) 牵引变电所继电保护和自动控制装置：
- 日本、法国、德国及西班牙高速铁路的**牵引变电所**均按无人值班设计，采用运动装置在电力调度中心监控。



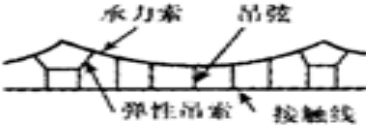

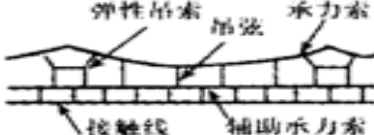
- (6) 电力调度和运动系统：日本列车**运行指挥中心**集**列车、车辆、信号、牵引供电、防灾报警、旅客服务**等多种业务调度为一体，构成一个**综合调度处理系统**。**电力调度及运动**是其中的一个子系统。

- 2. 接触网部分
- (1) 接触网悬挂型式：接触网直接架设在线路的正上方，工作环境恶劣，而且没有备用。



接触网结构

表 7-2 接触网悬挂方式

悬挂型式	结构示意图	主要采用国家
简单链形悬挂		法国、日本
双式简单链形悬挂		意大利
弹性链形悬挂		德国、法国、西班牙
复链形悬挂		日本
弹性复链形悬挂		日本

- (2) 接触网支柱和基础:
- 日本高速铁路接触网支柱一般采用**圆形混凝土支柱**，**镀锌钢支柱**主要使用在桥梁上和用于支持较大的硬横梁，支柱基础采用**杯形基础**。

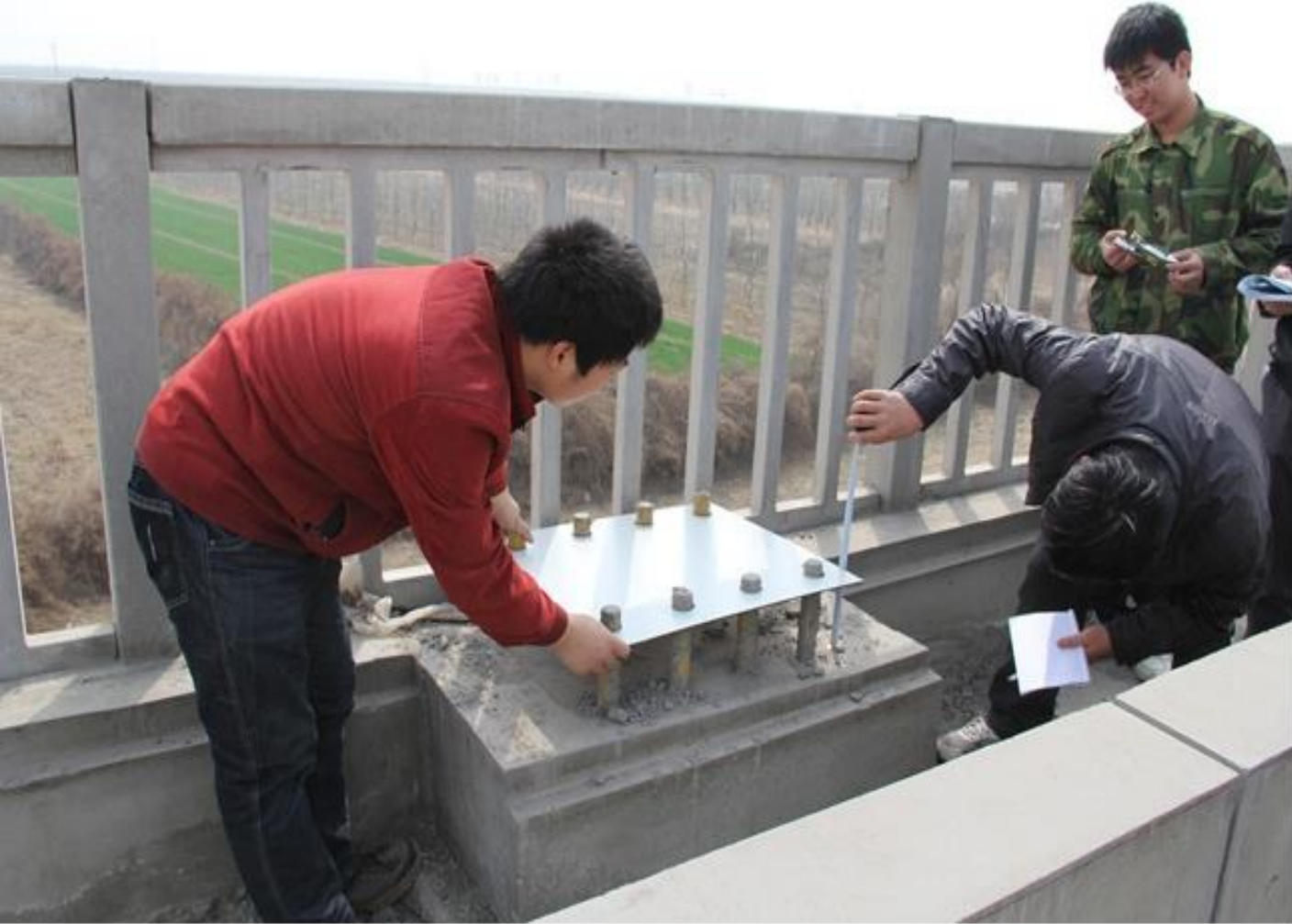


接触网支柱和基础



[点击查看源网页](#)

tsjiaotong.com



接触网支柱和基础



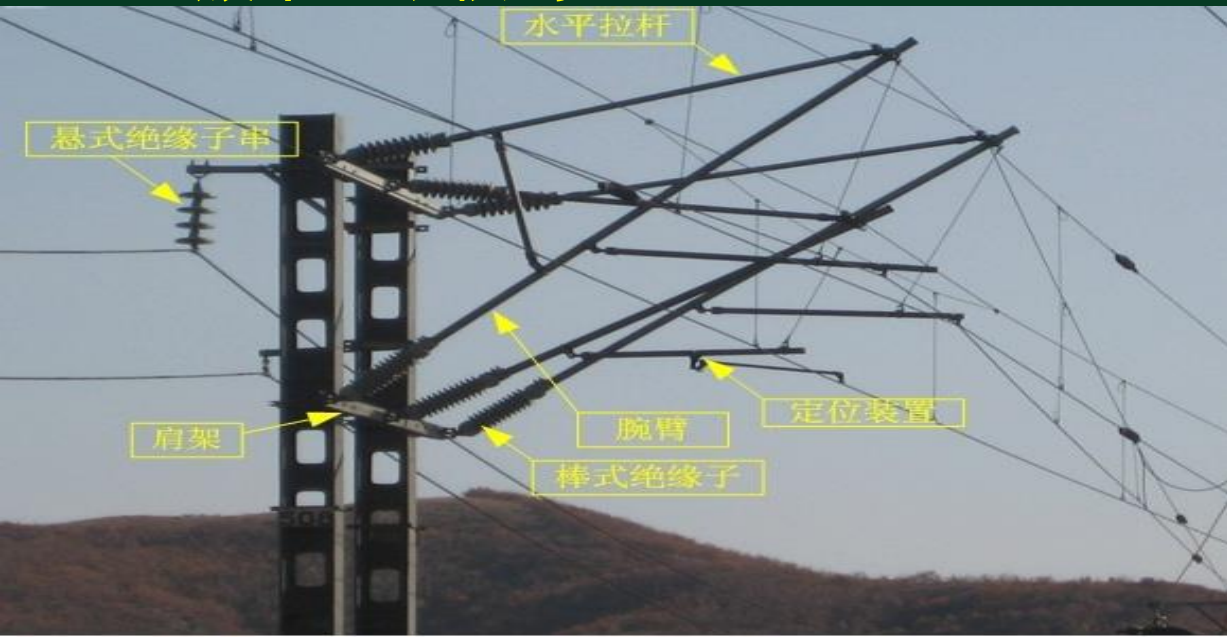


接触网支柱和基础



接触网支柱和基础

- (3) 接触网支持装置：高速铁路的接触网支持装置**必须牢固稳定**，才能保证导线高度受外界环境影响最小。为此，**高速铁路站场接触网一般采用硬横跨**。



接触网支持装置



硬横跨



硬横跨

- 4) 接触网线岔：高速铁路接触网线岔是**弓网**事故多发地点。为保证高速行车安全，**接触网正线线岔最好采用无交叉式的。**



接触网线岔



接触网线岔





- (5) 接触网电分相装置：日本采用地面开关站**自动切换过分相**方式。法国、德国、西班牙都采用车上**自动切换过分相**方式。



- (6) 接触网零部件：高速铁路接触网零件，日本一般采用铜和钢系列。德国采用铝系列，法国采用铜和铜合金系列。



补偿装置

[点击查看源网页](#)



在线开放课程



补偿装置



# 小结

- 1. 牵引供电部分
- 2. 接触网部分



在线开放课程