



国家经典工程 京港高铁 之 揭秘

“隐形的翅膀”让列车贴地飞行

接触网输送动力,长轨无缝衔接,特种钢梁稳过黄河,无线指令控制自动运行;北京到香港约9小时

“把飞机翅膀拿掉,就是高铁。”一名曾参与武广客运专线设计的工程师说。

武广客专已投入运营近3年。它是京港高铁的一个组成部分。

京港高铁贯穿南北,由京石、石武、武广、广深港客运专线组成。北京至深圳被称为京深高铁,预计在年底贯通。

京港高铁测试时速350公里。据报道,6月30日石武客专郑州至许昌段试跑,最高时速385公里。

波音737起飞时速大约320公里,因此有人将高铁称为“没

有翅膀的飞机”。

没有翅膀的飞机,会将香港与北京的铁路距离,由20多个小时缩短到约9个小时。

动力 “高压电”输送能量

要跑得快,必须有强大的力量。高铁动车组,便有着强大的动力。

与普通列车的动力在车头或车尾不同,当前的动车技术是将动力装置分散配置在动车组不同部位。或高速动车组中全部为动力车,或动力车与无动力拖车

分散配置,实现较大牵引力。

据介绍,目前16节车厢编组的CRH380A型列车,整车牵引功率21560千瓦,相当于154台2.8L排量的奥迪A6最大输出功率之和。

今后,京港高铁将使用一套电压达2.75万伏的高精度供电接触网,为列车提供动力。它的电压是民用电的100多倍。

由安装在车顶沿着高压线滑动的装置,电流进入到列车车载变压器、变流器,驱动车底转向架上安装的数十台电动机。

正是这数十颗“心脏”,源源不断输送给列车飞奔的能量。

轨道 长钢轨铺在硬路基

精密的轨道,也是实现高速行驶的重要因素之一。

京港高铁轨道上,不再有普通铁轨上散碎的石子。轨道被混凝土浇筑成一个牢固的整体。

“列车以350公里时速前行时,飞溅的碎石可能对车身构成极大危险。”中铁建电气化局集团河南段项目总工程师冯大立说。

高铁铺轨也有讲究。

普通铁路铺轨,是用25米长的钢轨焊成100米钢

轨。当列车行驶在焊接点上,会发出声音,焊接点越多,声音越频繁。

武广客专全部采用100米长的钢轨,然后焊接成500米长。接头处,采用无缝焊接工艺,并打磨降噪。

据参与的工程师介绍,每隔500米才有一个无缝接头,看起来像一根一样。“因此更快、更安静也更安全。”

高铁线路,还要求路基特别坚固,“不怕压”。

夯实路基时,采用不容易沉降的AB级土质,再加上混凝土碾压,固化后,用镐都刨不

动。1000多吨的运输车不会在路基上留下印痕。轨道便铺设在这层路基上。

过河 特种钢梁跨黄河

坚固的路基和铁轨,如何跨越黄河?

在京港高铁的石武客专部分,郑州黄河公铁两用桥的建设,创造了世界纪录。

据介绍,它是迄今世界上最长的公铁合建桥梁,长度9177米,桥上火车时速350公里,创下世界特大型桥梁通行

速度新纪录。

这样的大桥,秘诀之一是钢梁结构。

“鸟巢的钢结构够好吧,这钢梁结构比鸟巢的还好。”时任郑州黄河公铁两用桥建设指挥部指挥长赵国利曾告诉媒体。它使用了4万吨“特种钢板”,这种钢受撞击不变形。

这样的钢梁,如何在黄河上架起?

按传统方式,先搭水上临时支架,然后通过支架架设。但搭建和拆除支架,都会造成污染。

郑州黄河公铁两用桥的建设中,施工者们采用了整体顶

推架梁的方法。在黄河汛期前抢建出大桥所有桥墩,将钢梁在地面拼装好,然后将钢梁同步顶推到桥墩上。

8月15日,记者在郑州黄河公铁两用桥钢轨沿线,看到钉满了密密麻麻的钉子。

这些是减震钉,能降噪减震,确保列车通过时,桥面不发生晃动。

自动化 G网无线“导航”

当列车时速超过200公里时,肉眼已不能保证正确识别

铁轨边的红绿灯等地面信号。

时速300多公里,火车怎么开?高铁使用了“导航仪”:G网。

GSM-R是铁路专用移动通信,简称G网。基于G网的无线自动闭塞系统,替代了信号灯,对列车进行实时自动控制。

对于列车这个“躯体”来说,G网相当于“神经中枢”,负责传递执行来自“大脑”——控制中心的各项指令,并向“大脑”反馈信息。

轨道上的检测电路,铁轨下数量庞大的应答器,以及通信光缆,构成G网的神经网络。“神经元”,则是一个个高耸

的基站信号塔。

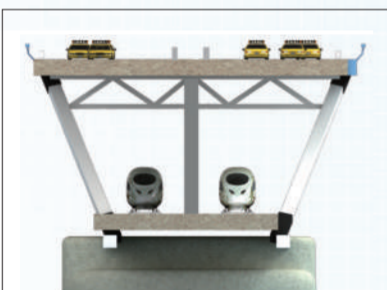
测试中的石武客专,每隔2.5公里左右,能看到一座约15层楼高的铁塔。这些便是G网基站信号塔。

按发射半径,相邻基站间重叠覆盖信号,消除盲区。

每一毫秒,通过信号塔,列车发出含有列车位置、速度等信息的无线信号,传输到地面控制中心。地面控制中心再通过信号塔,不间断向列车发出指令,从而实现了对列车的实时控制。

基于G网的自动控制系统,如同给列车装上了隐形的翅膀,使它能够贴地安全飞行。

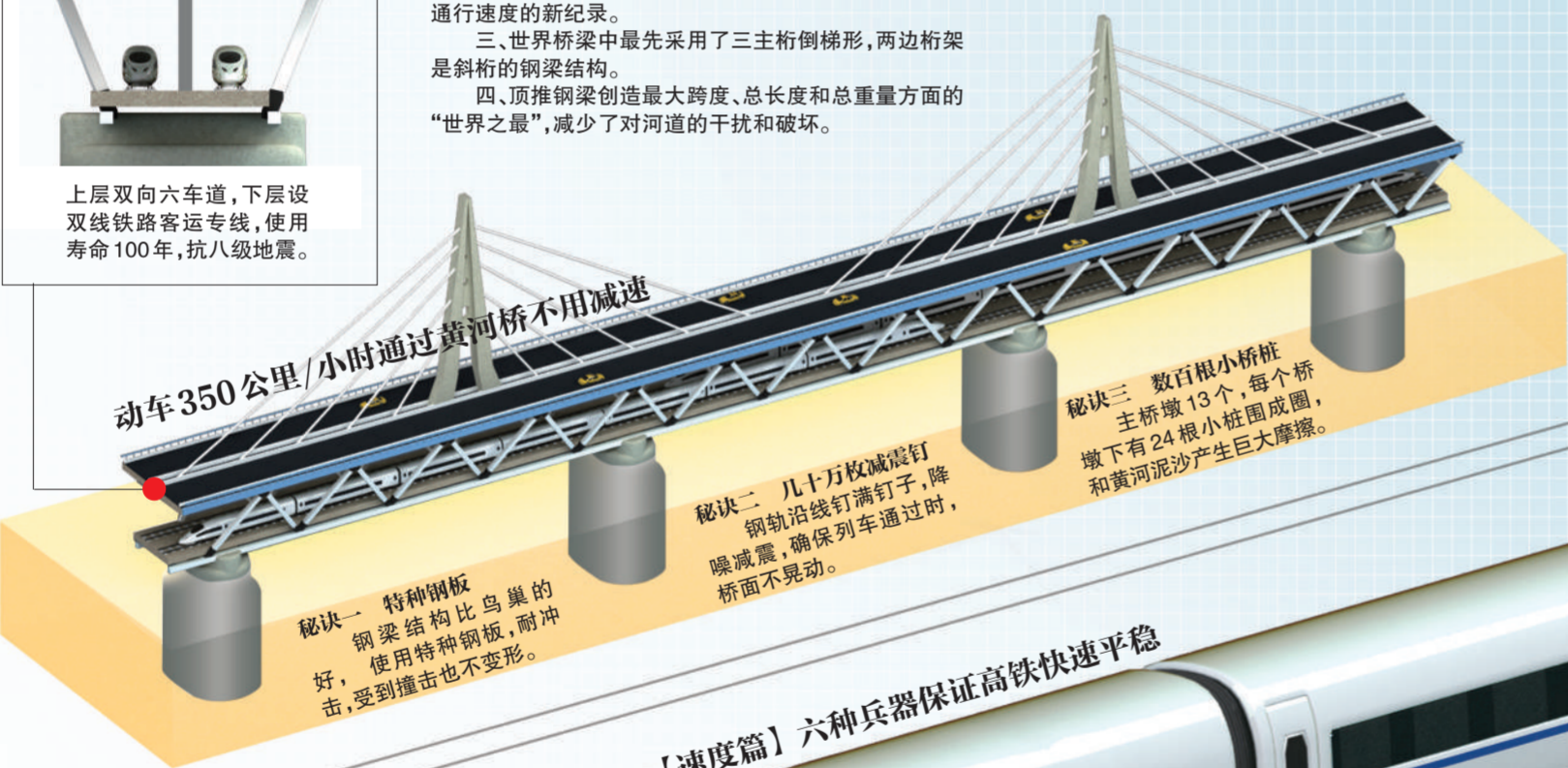
高铁快速·节能·耐寒全揭秘



上层双向六车道,下层设双线铁路客运专线,使用寿命100年,抗八级地震。

郑州黄河公铁两用桥获四项“世界之最”

- 一、长度9177米,世界上最长的公铁合建桥梁。
- 二、桥上火车时速达350公里,创下世界特大型桥梁通行速度的新纪录。
- 三、世界桥梁中最先采用了三主桁倒梯形,两边桁架是斜桁的钢梁结构。
- 四、顶推钢梁创造最大跨度、总长度和总重量方面的“世界之最”,减少了对河道的干扰和破坏。



动车350公里/小时通过黄河桥不用减速

秘诀一 特种钢板 钢梁结构比鸟巢的好,使用特种钢板,耐冲击,受到撞击也不变形。

秘诀二 几十万枚减震钉 钢轨沿线钉满钉子,降噪减震,确保列车通过时,桥面不晃动。

秘诀三 数百根小桥桩 主桥墩13个,每个桥墩下有24根小桩围成圈,和黄河泥沙产生巨大摩擦。

【速度篇】六种兵器保证高铁快速平稳

1、无砟轨道

无缝钢轨,每500米一个无缝接头,使列车更快、更安静。每根造价约3万元,比普通钢轨高一倍,能用12年。

2、车头

扁鼻锥,将气流向上向下引导,降低两侧气流压力。筛选上百种头型方案,经过各种试验,定下目前此种。

3、“腰带”

一条凹槽,从车头起贯穿全身,降低气动阻力,使车尾稳定。

4、动力车组

动车一改以往一个火车头拉动车厢的格局,多列车厢底部均有动力系统。以A380为例,则有4动4拖。

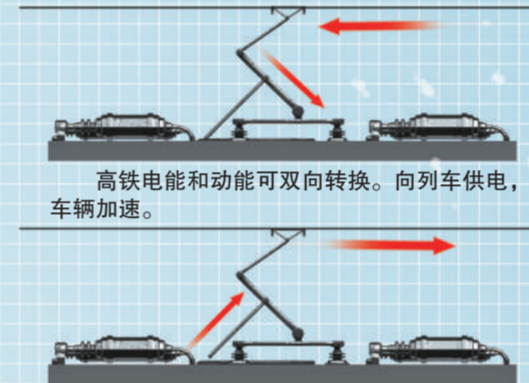
5、转向架

犹如汽车底盘,时速380公里,依然能保持底盘平稳。

6、不沉降路基

含石量高,加上混凝土碾压、固化,运载1000多吨,不留印痕。要求沉降不超过15毫米,比发达国家苛刻。

【节能篇】节能秘方:动能电能互换



高铁电能和动能可双向转换。向列车供电,车辆加速。

将列车动能转化为电能,使列车减速。列车95%的动能可回馈给电网。

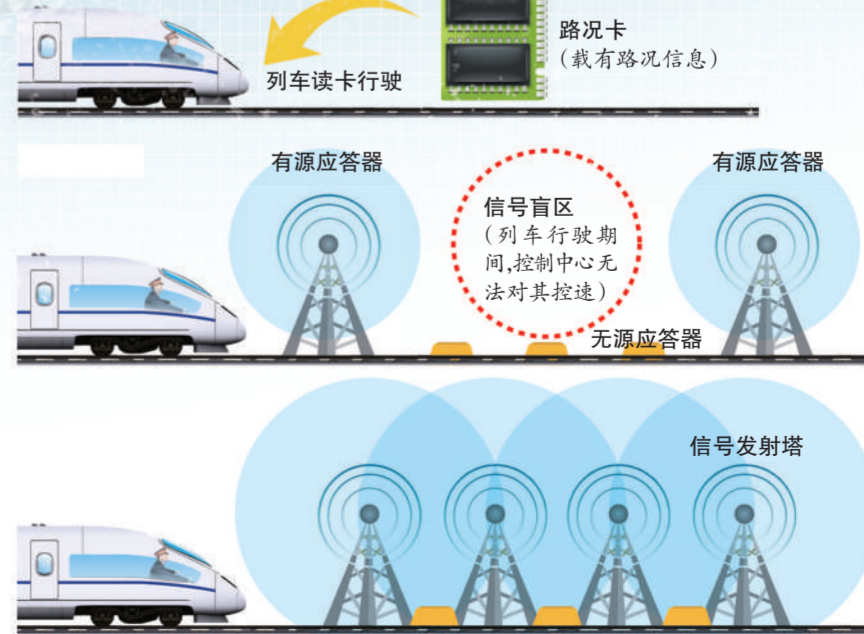
【耐寒篇】高寒动车三样法宝

法宝一:“暖水袋” 污物箱收集脏水,若爆裂影响整车供水,其有加热设备,自动加热和停止。

法宝二:“大棉袄” 车厢地板增加6毫米纳能材料;司机室地板加厚,铝型材梁内增加防寒材。

法宝三:“全封闭” 雪花卷入设备舱,易导致短路,改进隔扇,阻止飘雪进入。

【信号篇】列控三次升级



列车读卡行驶 路况卡 (载有路况信息)

有源应答器 信号盲区 (列车行驶期间,控制中心无法对其控速) 无源应答器

信号发射塔

●第一次升级:CTCS0 路况卡,内有沿途路况数据,插入列车控制系统,车读卡行驶。缺陷:不能实时控速。胶济线列车脱轨,事故原因之一是预先写入错误路况信息。

●第二次升级:CTCS2 路况信息写入地面无源和有源应答器上,其中有源应答器可实时控制列车。缺陷:有盲区,间隔约10公里才有一个有源应答器。温州动车出事时,即处于信号盲区。

●第三次升级:CTCS3 基于G网的自动控制系统。由通信光缆、信号发射塔等构成,控制中心和列车能实时“沟通”、控速。信号塔按发射半径重叠覆盖,若一个基站出现问题,另一个基站的信号能覆盖问题区域,消除盲区。

新京报制图/郭宇