

北京市科学技术协会科普创作出版资金资助

中国铁道科学研究院首席研究员**黄强** 审订推荐

# 高铁出发了

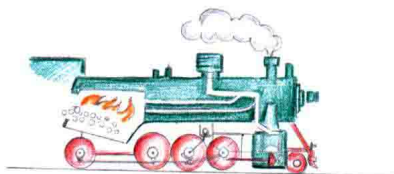
曹慧思 董光磊◎著 王莉莉◎绘

中国高铁  
科学绘本

北京科学技术出版社

# 高铁出发了

曹慧思 董光磊◎著 王莉莉◎绘



## 致 谢

谨在本书出版之际，向中国铁道科学研究院首席研究员黄强老师、中国铁道科学研究院副研究员曹宏发老师、北京交通大学电气工程学院副教授刘彪老师致以诚挚的谢意，感谢三位老师不辞辛劳为本书提出专业指导意见，感谢三位老师在百忙之中给予原创科学绘本大力支持！



## 作者简介

三名相识于清华园的同学因为对高铁的浓厚兴趣，集各自专业之所长为孩子们创作出这本中国高铁科学绘本：

曹慧思，清华大学教育学硕士，资深童书编辑，专注于国内外优秀绘本研究；

董光磊，清华大学工学硕士，中国铁道科学研究院机车车辆研究所动车组技术研发人员；

王莉莉，清华大学美术学院艺术学硕士，自由插画师。

## 图书在版编目（CIP）数据

高铁出发了 / 曹慧思, 董光磊著; 王莉莉绘. —北京: 北京科学技术出版社, 2017.8  
ISBN 978-7-5304-9017-4

I. ①高… II. ①曹… ②董… ③王… III. ①高速铁路—儿童读物 IV. ①U238-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第103320号

## 高铁出发了

作 者: 曹慧思 董光磊

策划编辑: 曹慧思

责任印制: 张 良

出 版 人: 曾庆宇

社 址: 北京西直门南大街16号

电话传真: 0086-10-66135495 (总编室)

0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱: bjkj@bjkjpress.com

经 销: 新华书店

开 本: 889mm×1194mm 1/16

版 次: 2017年8月第1版

ISBN 978-7-5304-9017-4/U·063

绘 者: 王莉莉

责任编辑: 张 艳

图文制作: 天琪文化

出版发行: 北京科学技术出版社

邮政编码: 100035

0086-10-66113227 (发行部)

网 址: www.bkydw.cn

印 刷: 北京捷迅佳彩印刷有限公司

印 张: 2.25

印 次: 2017年8月第1次印刷

定价: 39.00 元



京科版图书，版权所有，侵权必究。  
京科版图书，印装差错，负责退换。



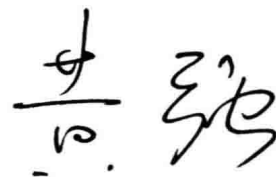
## 写给喜爱高铁的孩子

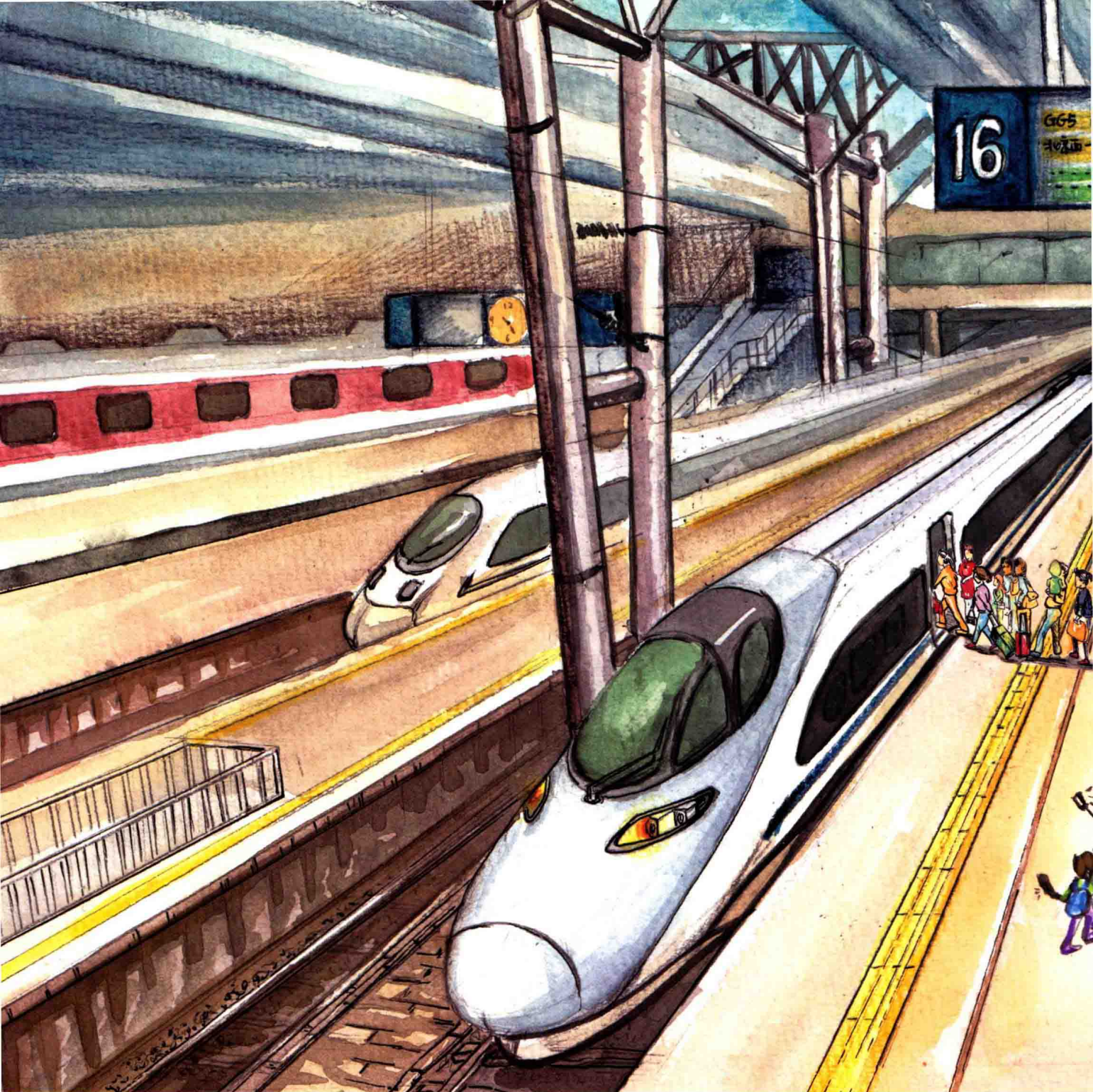
小朋友，如果你打开了这本书，那么我相信你一定是个非常喜爱高铁、对世界充满好奇和求知欲的孩子。非常高兴能够以这种方式和你“见面”。以前人们写信时经常喜欢说“见字如面”，意思是看到信上的字就像和写字的人见面一样，我想我们这样也算是一种“见字如面”吧。

我是一名铁路工作者，当然，我也是一个非常喜欢高铁的人，这一点和你一样。我们中国的高铁是如此安全、快捷和舒适，相信见过和乘坐过高铁的人都非常喜欢它。可是，先进的高铁并不像孙悟空一样是从石头缝里“蹦”出来的，中国的高铁从无到有，构建起完备和成熟的技术体系，成为国际高铁技术的引领者，千千万万的科学家和工程师都为之付出了艰辛的劳动，倾注了无数的心血，解决了一个又一个的技术难题，攻克了一个又一个的技术难关。轨道的生产、铺设、精调、探伤……车辆的设计、焊接、检修……每一个细节都不能马虎，这样才能保证高铁的安全性、快捷性、舒适性“一个都不能少”。作为他们当中的一员，将我的人生奉献给中国高铁的伟大事业，我感到非常自豪。

亲爱的孩子，我希望你能更多地了解中国高铁，将高铁的故事与爸爸妈妈分享，与小伙伴分享，也与外国的小朋友分享。未来，也非常欢迎你能够成为“高铁人”，希望新一代的“高铁人”把我们中国的高铁设计和建设得更加先进，把祖国的铁路事业推向新高峰！

中国铁道科学研究院首席研究员





北京时间 10 点 30 分，  
北京西—广州南的高速列车准备出发。  
乘客们背着背包，提着箱子，  
行走在整洁的站台上，准备上车。



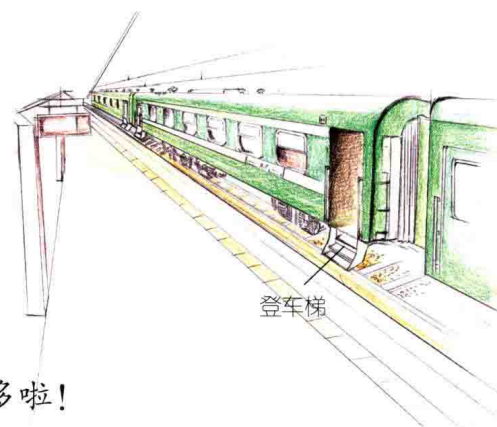
## 站 台

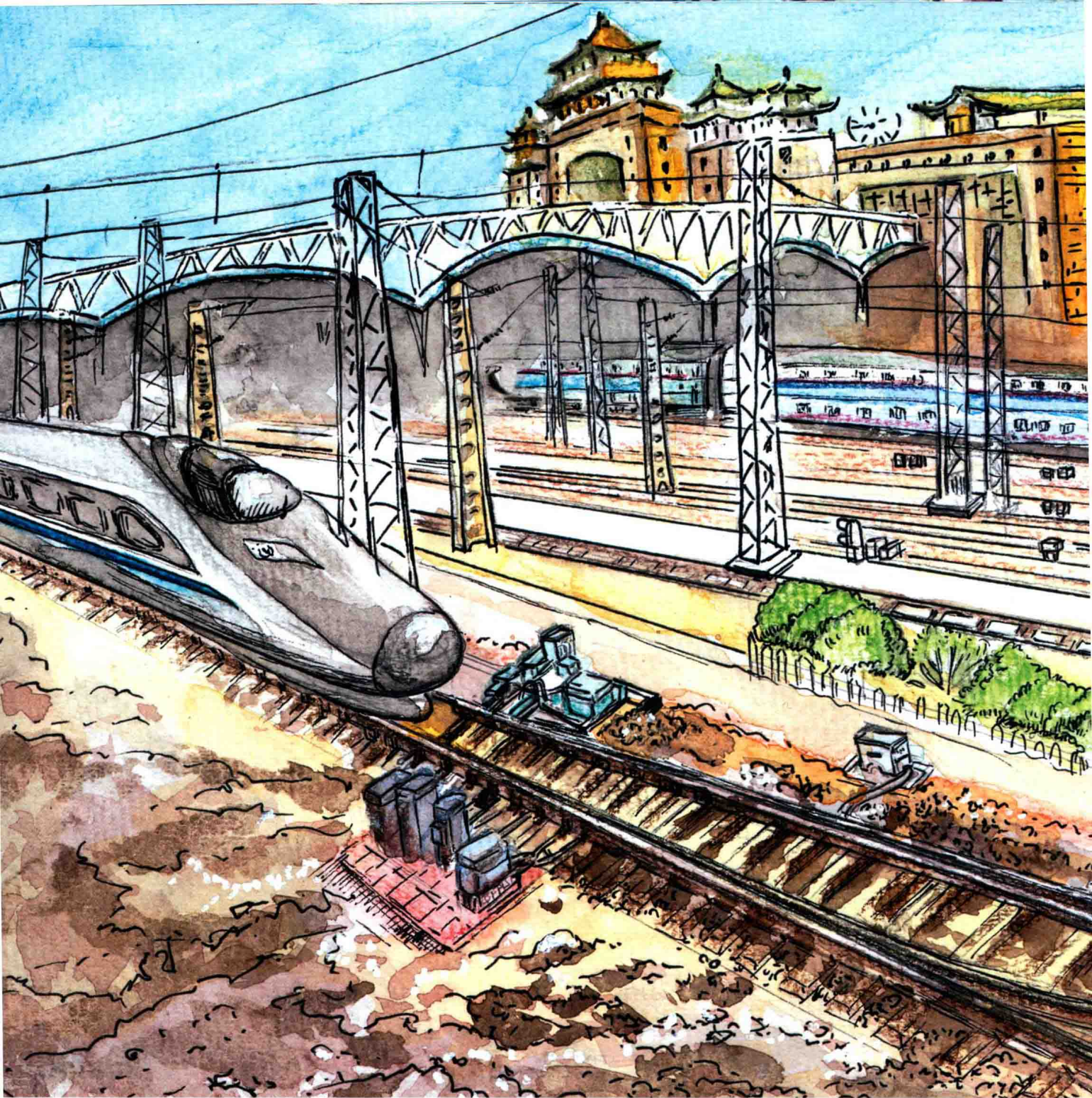
高速铁路与普通铁路的站台是不一样的！

普通铁路的站台面因为建造的年代、地点不同等原因，高度往往是不同的。

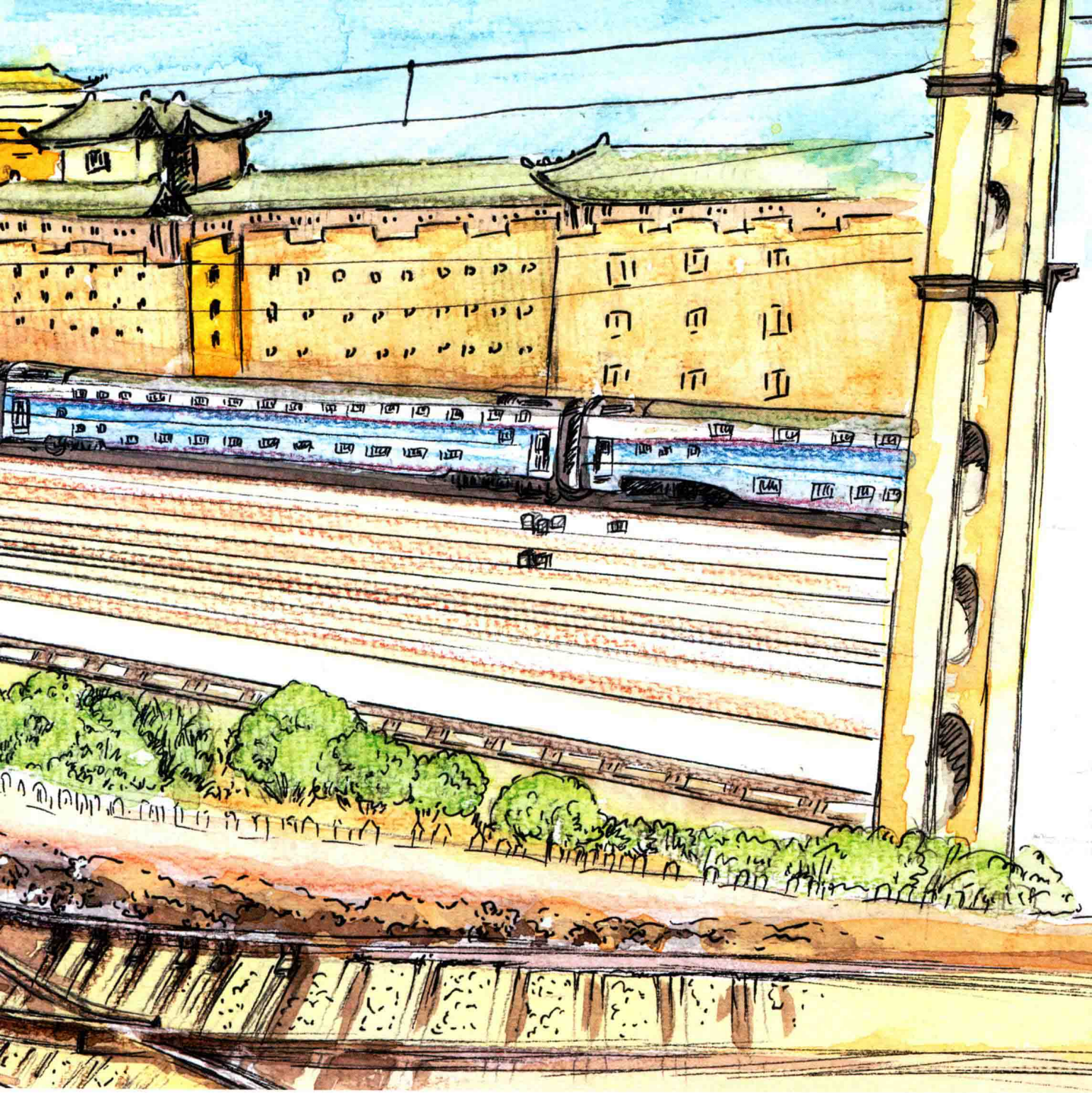
为了适应这种不同，客车的上下站台的门口需要加设登车梯（脚蹬），以便乘客上下车。

高速铁路在设计时就将各个车站的站台面高度统一了，并且站台面与车厢地板平齐，这样上下车就方便多啦，也安全多啦！





10点33分，  
高速列车准点出发！  
进出火车站的轨道好密集啊，  
但是列车总能行进在正确的轨道上。  
在列车出站前，转辙机会带动道岔转换，  
使列车行进至预定的轨道。

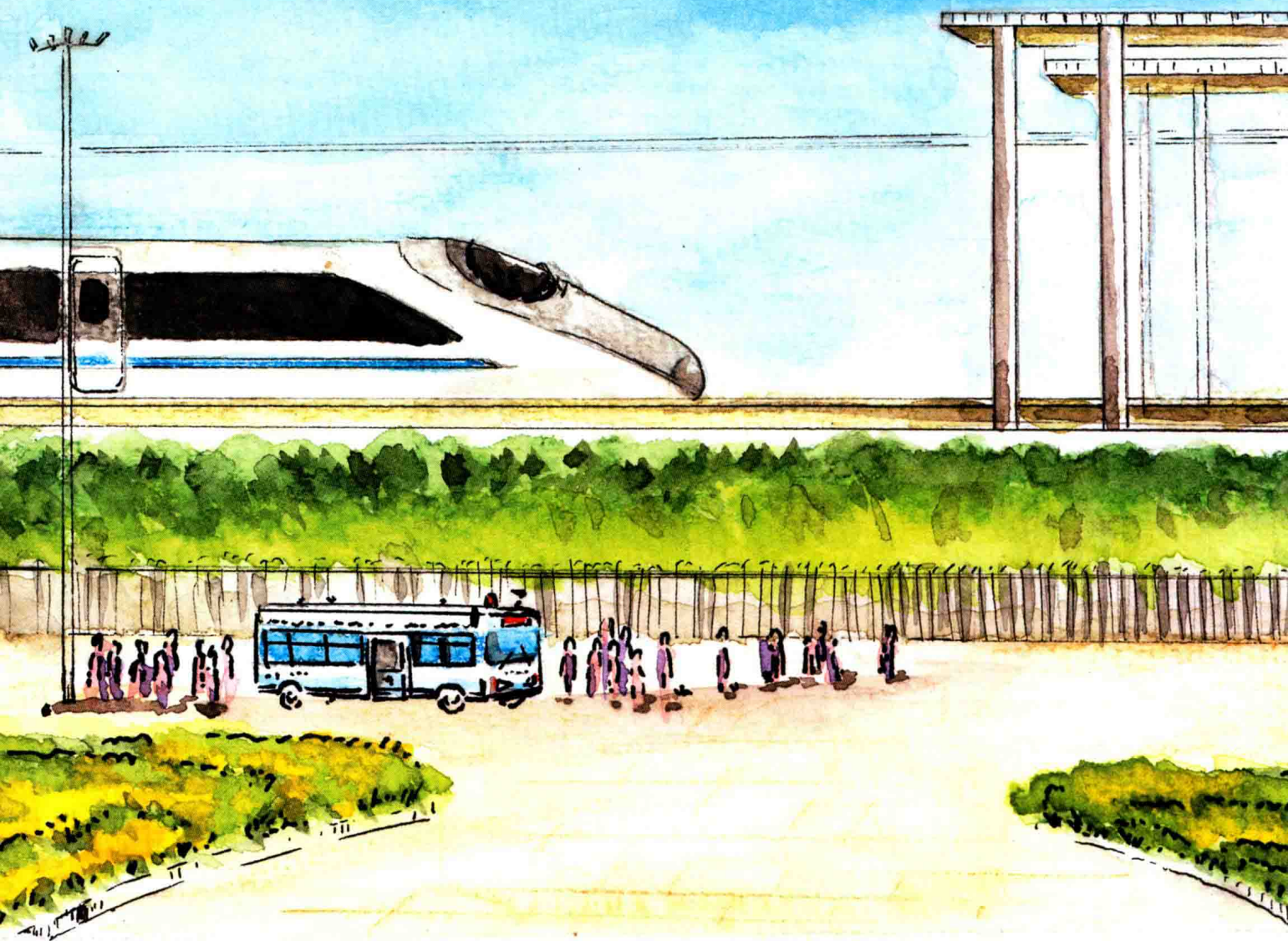


## 道岔

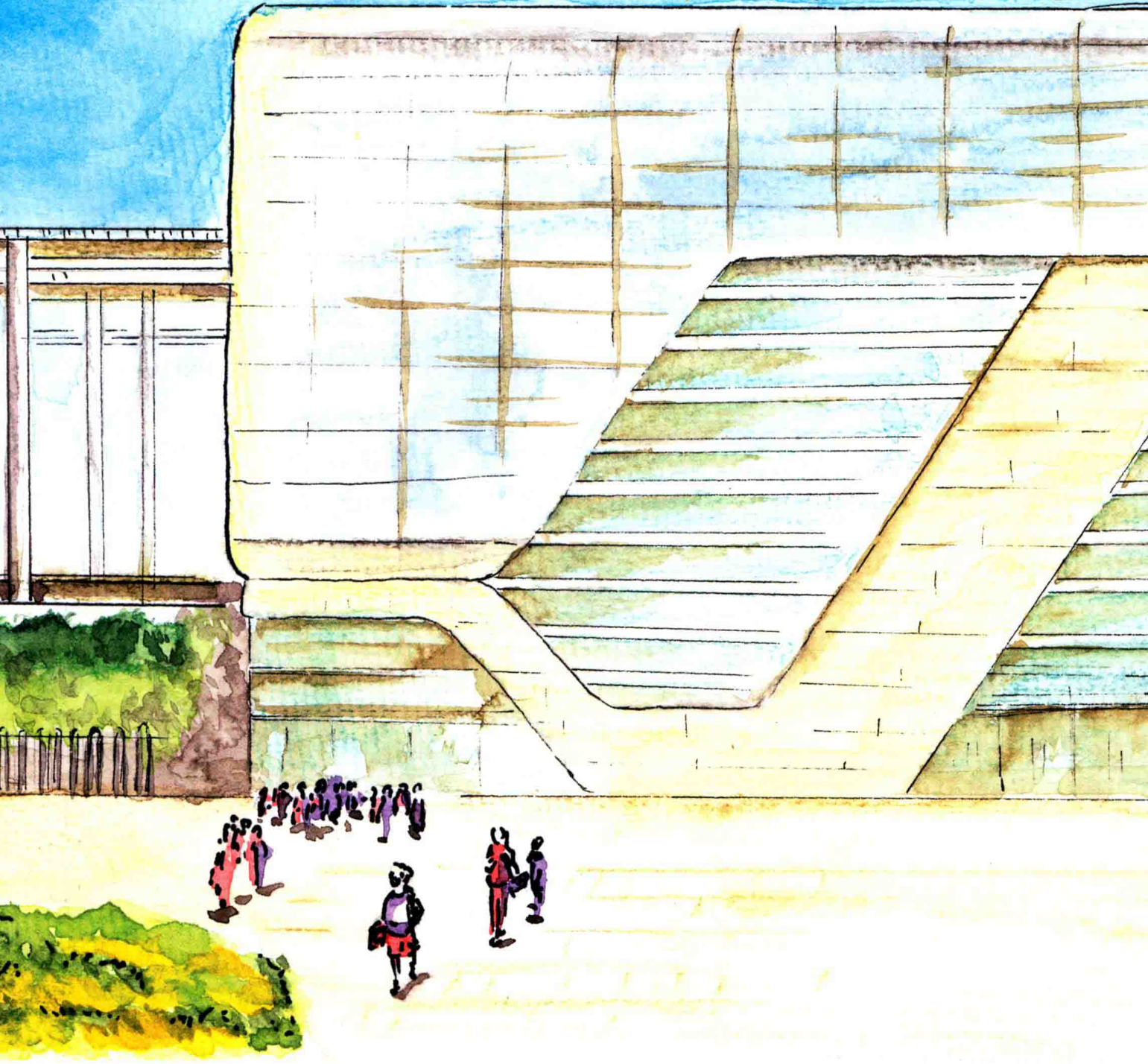
当轨道交叉的时候，  
它们的交点就需要道岔来调节。  
道岔两个重要的组成部分是心轨和尖轨。  
高速铁路采用可动心轨道岔，  
通过变换心轨和尖轨的不同位置，  
可以“严丝合缝”地连通不同的线路，  
保证列车平稳地行驶到正确的轨道上。





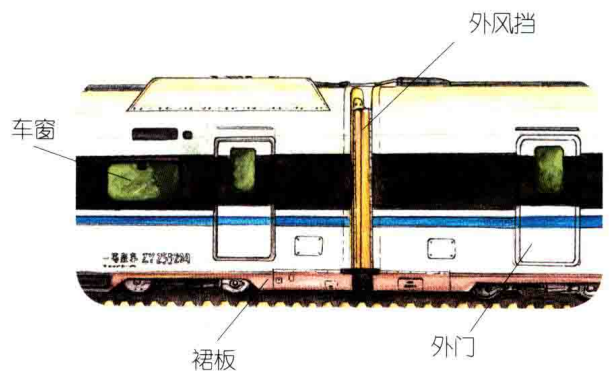


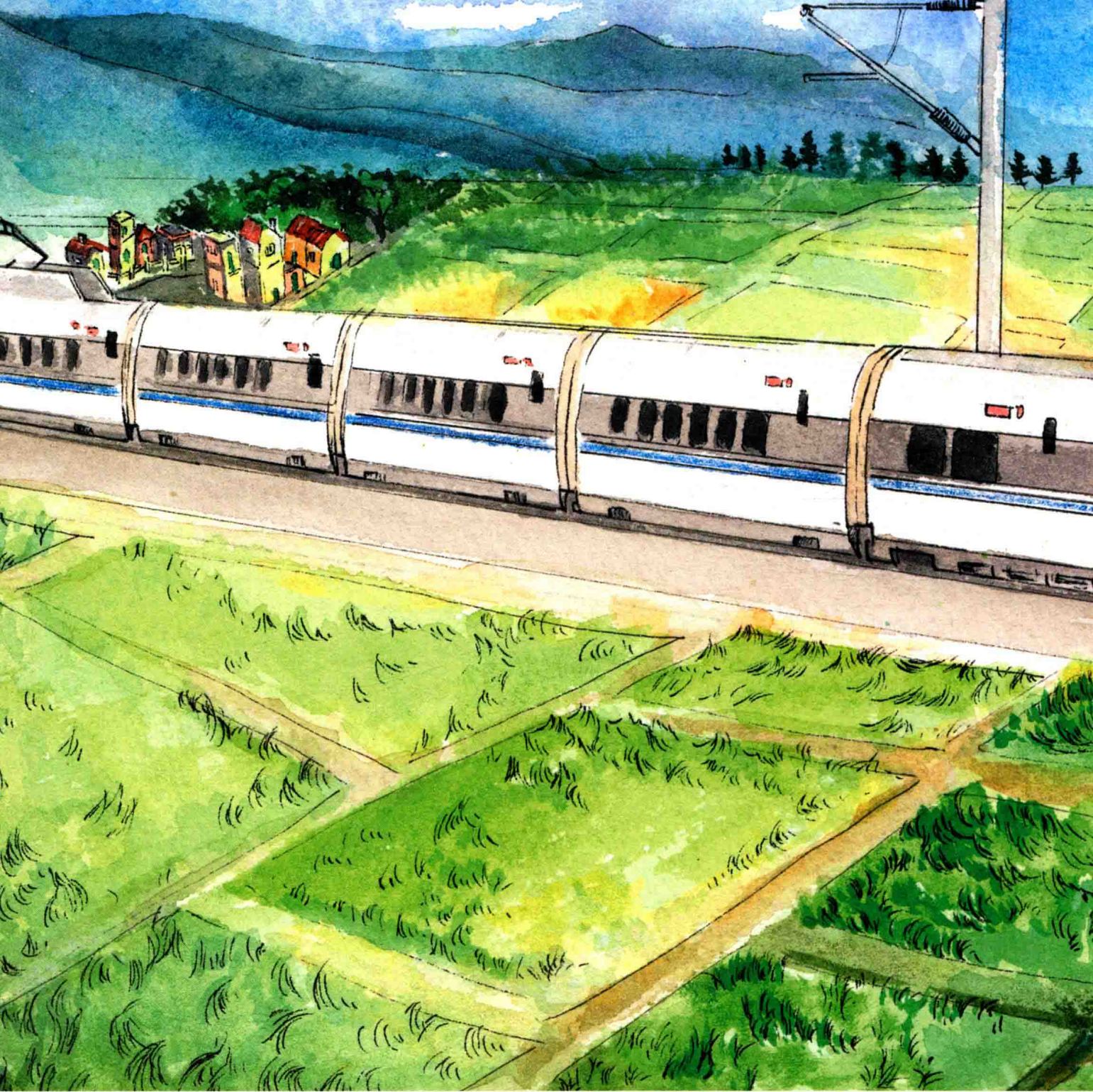
40 分钟后，  
列车到达了沿途停靠的第一站：保定东站。  
这里距离北京西站 139 千米。  
同样的路程，普通快速列车却要行驶 1 小时 30 分钟。  
高速列车的速度真快呀！  
流线型的车头与平滑的车体可以有效减小空气阻力，  
让列车快速奔跑！



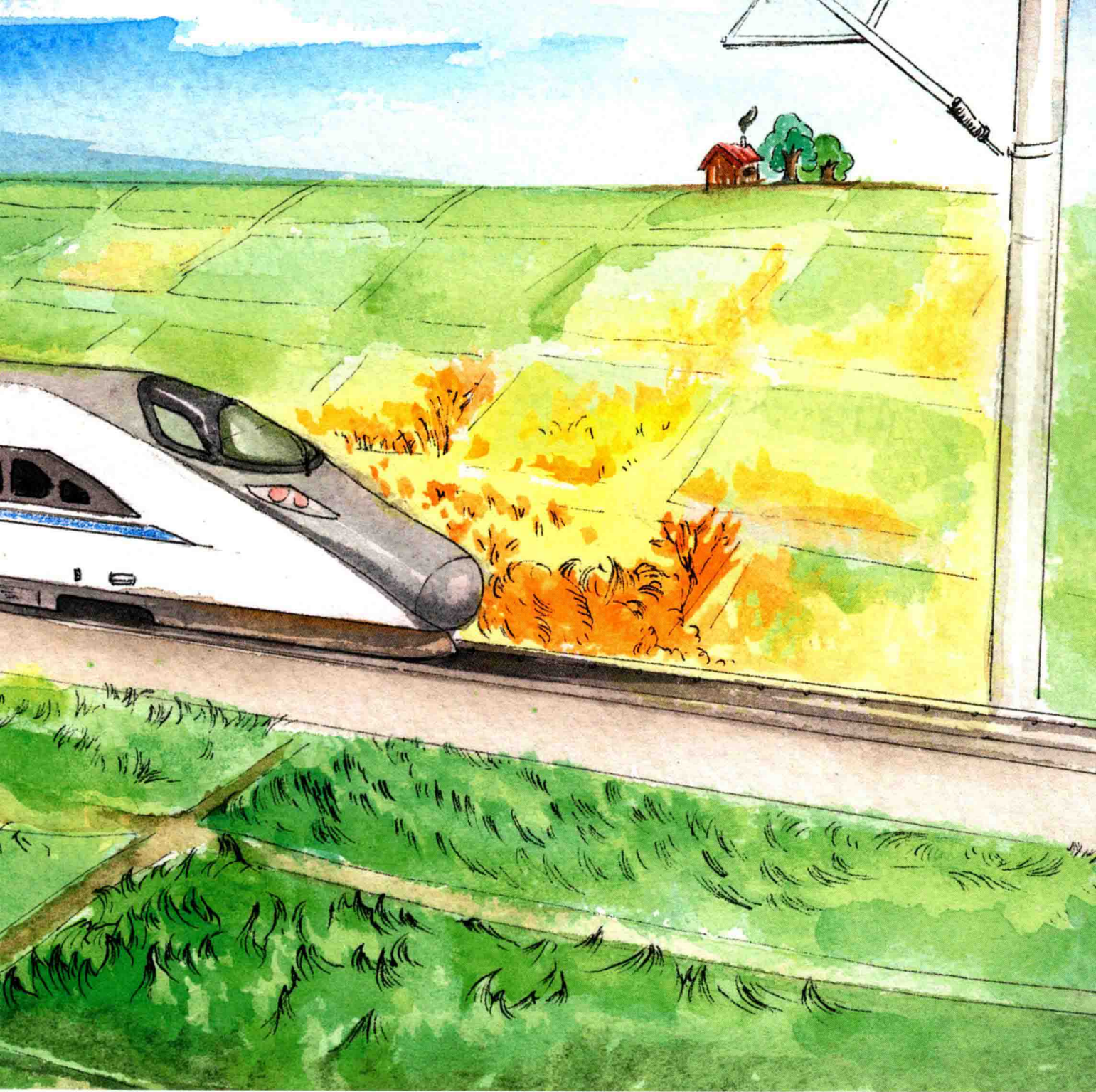
## 车体的形状

高速列车的车窗、车门、车体的外表面是齐平的，而且关门后车门与车体严密咬合，车体的下部是设备舱，两侧装有裙板，车厢之间由内外两层风挡实现封闭式连接，整列车形成了一个平滑的整体，具有良好的气动特性。



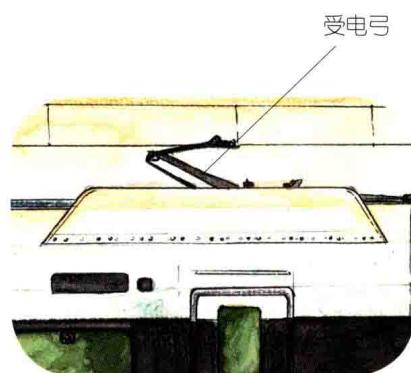


离开保定站之后，  
列车两侧出现了广袤的农田，  
乘客透过车窗可以看到一派欣欣向荣的田园风光。  
而在乘客看不到的车顶上方，  
受电弓紧贴着高悬在空中的电线滑过，  
为列车输送电能。



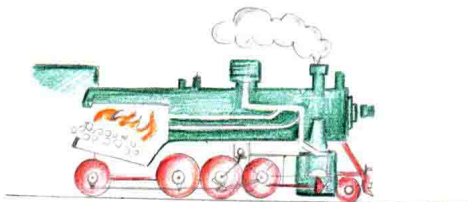
## 动力来源

就像汽车行驶需要燃油作为动力来源一样，高速列车需要用电作为能源来提供动力。车顶上装载的受电弓就是负责将铁路接触网的电能传输到列车上的装置。



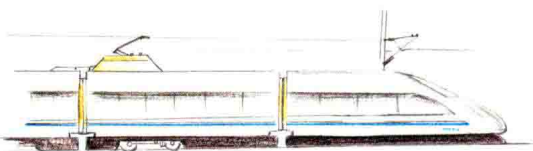
# 供电系统和轨道

高速列车可以平稳快速地奔跑，除了依靠车辆的巧妙设计以外，还离不开强大的供电系统和高质量、高精度的轨道。



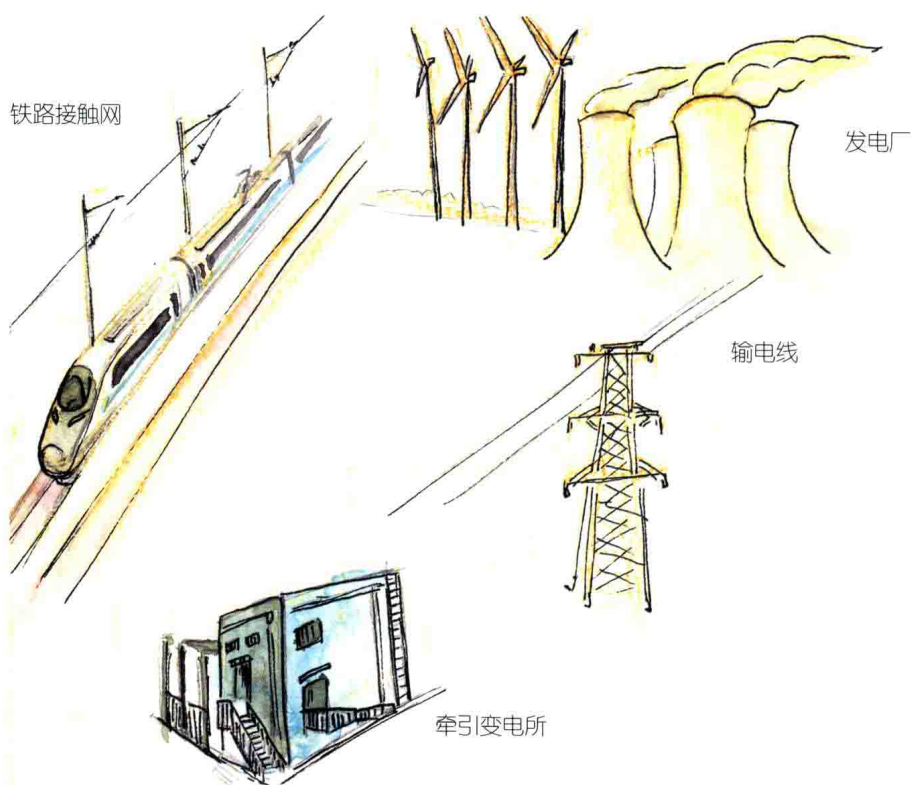
最早的老式火车

火车是在 200 多年前发明的，用煤烧水获得的蒸汽作为动力。但是，火车可以装载的煤和水是有限的，所以到了某个站点就要停下来加煤加水，这样会浪费很多时间。



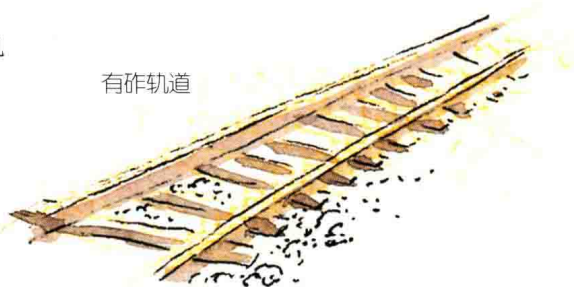
现代化的高速列车

现在的高速列车依靠电来提供能量，传输电能的铁路接触网覆盖了所有的高铁线路，始终陪伴着高速列车。这样，列车在奔跑的时候可以随时获得电能。

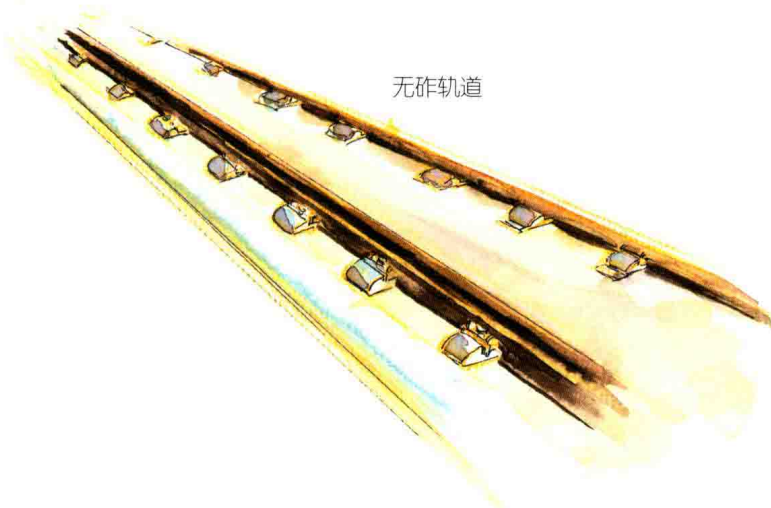


高速铁路有一个完整的供电系统，发电厂发的电先经过输电线输送到铁路专用的变电所，变电所像“施魔法”一样使电发生变化（调节电的电压），使它变得适合高速列车使用。随后，电就会传到铁路接触网，受电弓从铁路接触网上获得电能。

砟 (zhǎ) 是小碎石的意思。普通铁路大部分都是**有砟轨道**，也就是在铺设钢轨和轨枕前铺上小碎石作为基础，用这些小碎石来分散受力、减振、减少噪声等。



有砟轨道



无砟轨道

我国的高速铁路大部分采用**无砟轨道**。无砟轨道采用整体道床结构，由混凝土轨道板、沥青混合物等组合而成，有自重轻、耐久性好的特点，能保证高速列车行驶的平顺性和稳定性。

因为高速铁路对轨道的精度要求特别高，无砟轨道的每一块轨道板都有专属的“身份证”。在铺设的时候，工人们要对轨道板进行精密调整，确保它们放在规定位置时无论在平面上还是高度上都严格符合要求，从而保障高速列车的行驶安全。

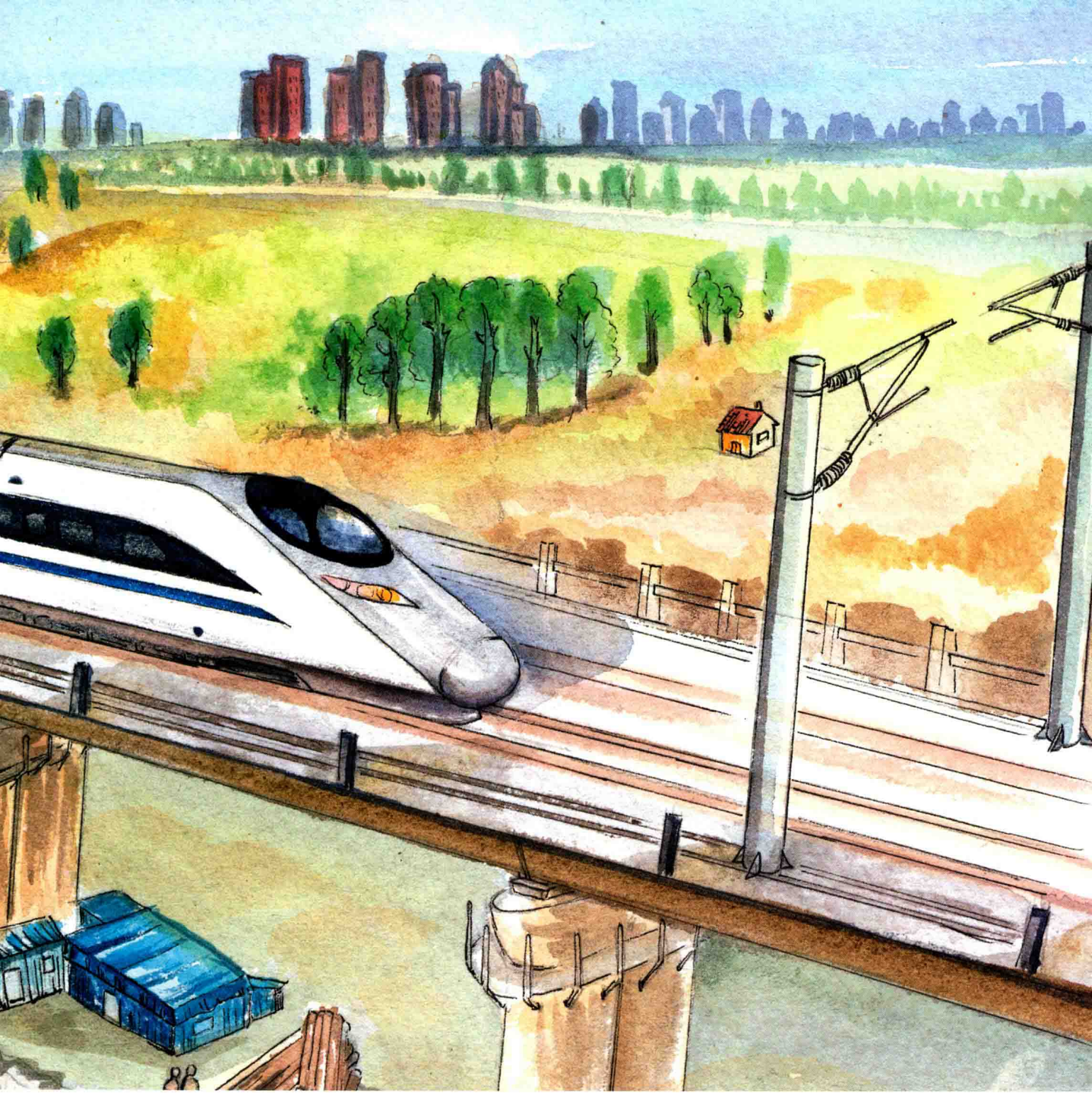


轨道调测



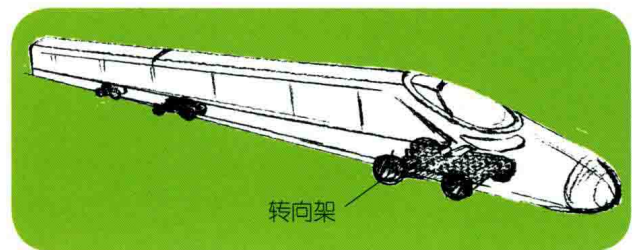
列车刚才转了一个小弯，  
但是乘客几乎没有感觉，  
依然在悠闲地欣赏窗外的景色，  
连小桌子上杯子里的水都几乎没有晃动。





## 转向架

汽车转弯的时候，  
司机要转动方向盘改变车轮的方向。  
可是火车没有方向盘，转弯的时候怎么办呢？  
这就要靠铁路工程师对轨道的巧妙设计啦。  
但是高速列车在直行和转弯时都可以又快又稳地行驶，  
那我们就不得不提高速列车的“飞毛腿”——转向架。



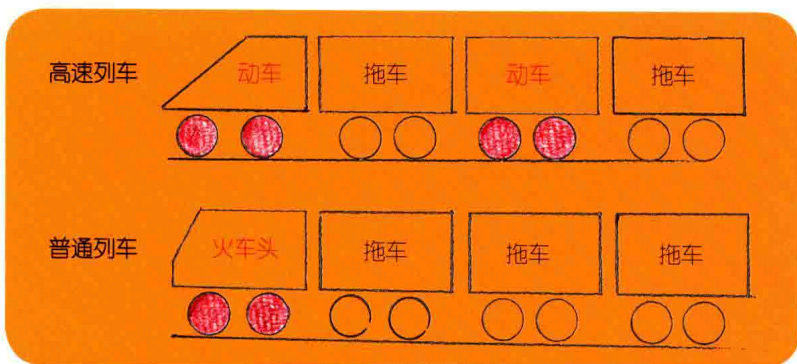


# 转向架

转向架安装在车厢下面，所以平时我们很难看到它的全貌。它太重要了，我们一定要好好认识它。

## 牵引电机：让列车跑得快

牵引电机负责把电能转化成驱动列车前进的力量。装有牵引电机的转向架叫作“动力转向架”，装有动力转向架的车厢叫作“动车”。

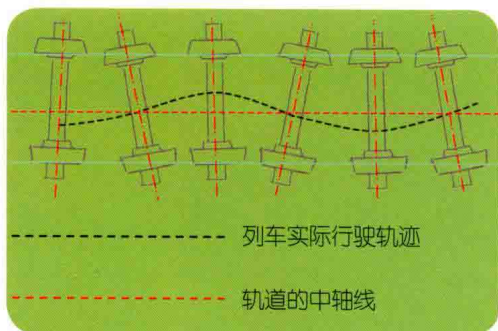


普通列车的组成部分基本可以分成火车头和拖车，牵引动力由火车头来提供，火车头的负担很重，所以火车行驶的速度非常有限。

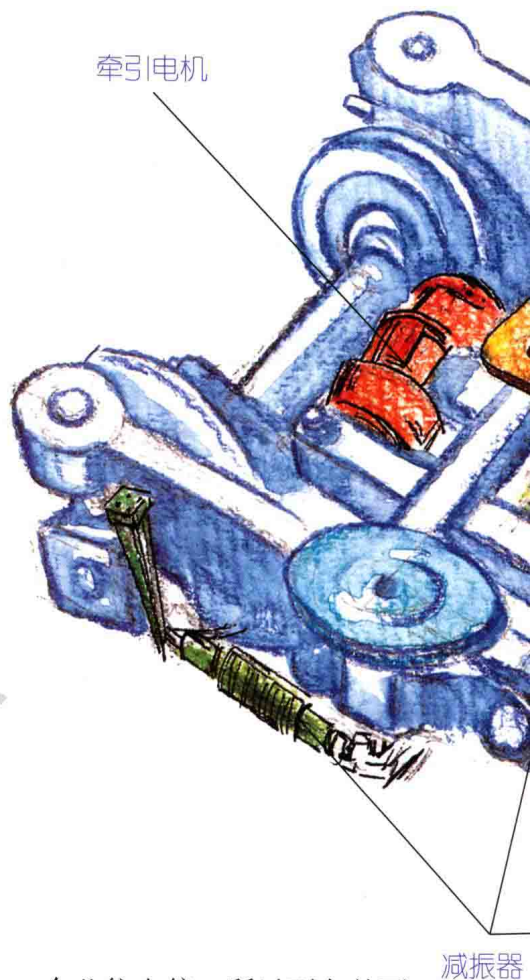
现在，高速列车最常用的是“动力分散动车组”，所有的动车都可以提供动力。整列车中的动车一齐使劲向前跑，所以高速列车行驶的速度特别快！

## 减振设备：让列车更安全、更舒适平稳

因为一些动力学的原因，车轮不会总是走直线，而是一会儿往左偏，一会儿往右偏，所以列车并不是一直沿着轨道的中轴线前进的。如果把列车的行进轨迹画出来的话，你就会发现画出来的轨迹就像一条蛇。因此，这样的运动方式被称为“蛇行运动”。



蛇行运动是一种正常现象，可是如果蛇行运动太过明显，车轮与钢轨的撞击就会过猛，可能造成列车脱轨或翻车，那就太危险啦！转向架上的各种弹簧和减振器可以避免列车的蛇行运动过大，保护列车在轨道上平稳奔跑，并极大地提高乘坐舒适性！



减振器