

图书在版编目(CIP)数据

中国智慧:中国高速铁路创新纪实/王雄著. —郑州:河南文艺出版社,2017.9

(中国创造故事丛书/李炳银主编)

ISBN 978-7-5559-0587-5

I.①中… II.①王… III.①报告文学—中国—当代 IV.①I25

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 185593 号

出版发行 河南文艺出版社
本社地址 郑州市鑫苑路 18 号 11 栋
邮政编码 450011
售书热线 0371-65379196
承印单位 河南瑞之光印刷股份有限公司
经销单位 新华书店
开 本 700 毫米×1000 毫米 1/16
印 张 17.75
字 数 231 000
版 次 2017 年 9 月第 1 版
印 次 2017 年 9 月第 1 次印刷
定 价 48.00 元

版权所有 盗版必究

图书如有印装错误,请寄回印厂调换。

印厂地址 河南省武陟县产业集聚区东区(詹店镇)泰安路

邮政编码 454950 电话 0391-2527860

引 言	马车·马力与高速列车	1
第一章	轮子上的世界	6
第一节	速度决定人类生存	7
	奔跑,为了活着	7
	轮子,人类双脚的延伸	12
	给世界装上轮子	15
第二节	蒸汽时代的辉煌	19
	蒸汽机的发明	20
	世界第一声汽笛	22
	沸腾的火车岁月	25
	最后的蒸汽机车	28
第三节	当今的高铁世界	33
	何为“高速铁路”	34
	世界高铁简史	37
	今日四国称雄	39
第二章	中国高速列车	48
第一节	国产动车组渊源	49
	“民族梦想”之星	49
	“中原之星”坎坷	53
	“中华之星”记忆	57

第二节	洁白的“和谐号”	61
	三国技术比较	62
	试水中国市场	65
	西门子败走麦城	67
	搭建技术平台	71
	CRH380A 高速列车	77
第三节	“复兴号”奔向未来	81
	“芯”与“脑”的智能	82
	“金凤凰”与“蓝海豚”	85
	惊艳的“交会瞬间”	90
	“中国标准”的力量	94
第三章	美妙的智慧高铁	98
第一节	高精度的轨道线	99
	没有石子的铁路	100
	“以桥为王”	103
	远伸的钢轨	109
	戈壁挡风墙	113
第二节	智能化高铁网络	116
	CTC 智能化司令部	117
	“最强大脑”探秘	119
	当今“千里眼”	123

“高铁心脏”最强音	125
第三节 高铁银线穿明珠	128
城市新地标	129
客运站建筑新美学	132
高铁客运站文化	135
中国高铁客运站之最	139
 第四章 安全环保高铁行	 143
第一节 高科技安全屏障	144
故障导向安全	144
TEDS 监控系统	146
自然灾害巧防控	150
“黄医生”与“白医生”	152
第二节 可贵的“绿色通道”	156
顶呱呱的环保列车	157
环境友好型典范	159
客运站“神秘之光”	162
第三节 乘坐高铁不可任性	163
动车对烟民说“不”	164
动车“掏粪男孩”	167
车厢里的任性脸谱	170

第五章	我们同住地球村	174
第一节	打造中国高铁网	175
	敢问路在何方	175
	京津城际样板	181
	京沪高铁经典	184
	“八纵八横”构想	188
第二节	高铁把世界变小	191
	正点率	191
	“同城效应”的快乐	193
	高铁客流冲击波	198
	“高铁快运”达天下	203
第三节	说走就走的旅行	207
	“互联网+出行”	207
	动车朝着市场开	212
	高铁催生旅游热	214
	诗歌与远方	217
第六章	中国高铁“走出去”	221
第一节	高铁与这个世界	222
	麦金德的“世界岛”	222
	欧亚大陆桥的跨越	226

挺进“泛亚铁路”	229
第二节 中日高铁的比较	233
日本谋求高铁霸主地位	234
中日高铁技术 PK	237
高铁知识产权之争	240
第三节 “一带一路”的魅力	245
大路沿线好风光	246
中国高铁优势	251
中国高铁“第一单”	255
尾 声 面向未来的高铁畅想	260
后 记	265

引言 马车·马力与高速列车

有朋友曾经好奇地问我：“一列高速列车的马力到底有多大啊？”

我告诉他：“若以我国 CRH^①3 ‘和谐号’ 动车组为例，一列高速列车的牵引功率如果靠马来完成，按 1 马力 $\approx$ 735 瓦特计算，则需要马的数量是 11973 匹。”

朋友惊叹道：“啊，这不就是古时所说的‘万马奔腾’吗？”

这位学工科的朋友，竟然能用“万马奔腾”来形容当今的高速列车，让我很吃惊。他具有如此的形象思维能力，是我始料未及的。纵观人类交通史，马车与火车，本就是一个有着脉络联系、承前启后的趣味话题。

马车时代，是人类交通史上的一个辉煌。

我们的祖先最初靠四肢前行，直立人出现后，开始用双脚行走，步行在人类历史上占据了绝大部分时间。直到 3000 多年前，人类进入了依靠马车代步的时代。马车的出现，极大地加快了人类行走的速度。

蒸汽时代，是人类交通史上的一场革命。

17 世纪末 18 世纪初，蒸汽机的发明和应用，改革了手工工场时期的

① CRH：全称 China Railway High-speed。列车领域“中国铁路高速”的品牌标志。

上层建筑，适应了新的经济基础，极大地提高了劳动生产力。蒸汽机车创造的新速度，改变了世界，迎来了人类发展的新纪元。

多年的铁路职业生涯，让我一直十分关注一切与交通相关的信息与史料，我一直试图追寻交通工具的变革对人类发展进步的促进作用和重大意义。朋友的提问，让我联想了很多，从马车到高速列车，人类交通工具的进步走过了一个什么样的历程？它印证了一些什么样的哲理？我摘录了两则故事，作为引言和开场想说的话。

故事一：19 世纪中期，一位名叫拉尔夫的英国商人非常得意自己有着一匹快马、一辆好车。一天，拉尔夫坐在自己的马车里，手中紧握着马鞭，用充满敌意的眼神，打量着那个从远方驶来的庞然大物——一列蒸汽机车，一个他从未见过的新鲜玩意儿。它的运载量很大，吐着浓烟呼啸而来，毫无顾忌地抢走了马车商人的生意。倔强的拉尔夫去找火车商人谈判，提出要驾驶马车跟火车来一场比赛，谁输了谁退出。火车商人被激怒了，同意公开举行比赛。

马车和火车的比赛引起了人们极大的兴趣，比赛当天，铁路沿线挤满了观众。拉尔夫赶着蓄足了劲儿的马儿，和火车一起站在起跑线上。“砰”的一声，发令枪响了。在围观人群的欢呼声里，拉尔夫的马车就像离弦的箭，瞬间冲出去数百米。而火车还在原地打鼾似的启动机器。在人们嘲讽的叫喊声中，火车徐徐启动了。强烈的轰鸣声和滚滚的浓烟过后，火车的速度越来越快，和马车的距离渐渐拉近。拉尔夫不停地挥动马鞭，可马车的速度已经达到了极限，而火车还在加速，很快火车就追上了马车。拉尔夫无奈地看着与马车齐头并进的火车再次提速，把自己远远地抛在了后面。

一场从一开始就没有任何悬念的比赛结束了。

故事二：2002 年 7 月，河南洛阳，酷暑难熬。一连多天，河南考古工作者都在洛阳市东周王城广场地下，紧张地进行抢救性考古发掘工作。这

是一个大型的东周车马坑：马车的主要部件原本是木质的，由于埋在地下千百年，时光流转，摧枯拉朽，木头一点点腐朽，细土一点点入侵，木质腐蚀完了，细土也完全进入了，木头与泥土就这样完成了置换。车子不再是木头的，已经化为了泥土，成了“土车”……

这天，考古工作者依然精心地清理着断层上的浮土，手下突然隐现出一具泥马骨架，紧接着又出现了第二具、第三具，一连六具。六匹泥马的尾后，是一辆泥车。这不是六马驾一车吗？这难道是“天子驾六”的遗存？大家顿时被眼前的发现惊呆了。就这样，河南考古工作者们的精心发掘成就了21世纪中国考古的重大发现：“天子驾六”车马坑。其被誉为“东周瑰宝，举世无双”，震惊世界。

长期以来，史学界一直有着“天子驾六马”与“天子驾四马”的争论。天子的车是四匹马拉还是六匹马拉？为此争论不休。史书上有“天子驾六”之说，却没有考古实物的佐证。洛阳“天子驾六”车马坑的发现，以实物的形式，揭开了“天子驾六”的千古疑案。

这两则关于马车的故事，反映了同一个命题：人类对速度的崇拜。

在西方，乘坐豪华的多匹马拉的车，成了贵族的特权生活。在中国，“天子驾六马”，彰显古代皇帝的威严。马匹越多，马车自然就越快。可见，马车的速度，不仅决定了人的行走速度，而且表明一个道理：速度决定人的生活品质与尊严。

我们不妨把思绪拉回到充满乡愁的马车时代。一匹马，一根轴穿起两只大轱辘，轴上托起一个大铺板，板上立着一间小木屋或一把大伞。前为驾车人，后为坐车人。驾车人叫一声“驾”，马就拉起车起步了。往里来喊“约约”，往外就喊“喔喔”，马也真会听命令，听到喊声，它就知道往哪边去。

古时候，由于有了马车，人们的出行十分方便。交际范围不断扩大，相互间的联系越来越密切，从而增进了各地的文化传播和文明进步。考古

发现，我国殷墟出土的殉葬用品中就有了双轮马车，由车厢、车辕和两个轮子构成。西周时，双轮马车成为那个时代最经典的交通工具，人们远走他乡，或周游列国，或驰骋战场，都离不开马车。

18 世纪中期后，马车几乎成为欧洲所有新兴城市的风景线。西欧率先进入现代社会，新兴的市民阶层成为轮子上的新人类。一直到 19 世纪，马车都是人类十分重要的代步工具。人们喜欢马车的优雅与诗意，喜欢乘坐马车从容地穿过乡村古道或城区街巷走亲访友。

科学实验证明，马是最善于长途奔跑的动物。马的胸骨粗壮，四肢修长，腿部肌肉发达。马奔跑的时速一般为 20 公里，最快时速可达 60 公里，并且可连续奔跑 100 公里，是名副其实的“马力”。若以马力为计算单位，多匹马拉车，肯定比单匹马速度快。马匹的多少，决定了马车的速度。

由此，人们把“马力”定为工程技术上常用的一种计量功率的单位。物理学告诉我们，人为约定 1 马力，等于每秒钟把 75 公斤重的物体提高 1 米所做的功。即 $1 \text{ 马力} = 75 \text{ 千克力} \cdot \text{米/秒} \approx 735 \text{ 瓦特}$ 。

火车的出现，打破了人类保持了长达数千年的依靠马车移动的速度。在此之前，即使是在最好的道路上，一辆四轮马车 24 小时也只能行驶不到 400 公里，这个速度与 2000 多年前的罗马时代并没有太大差别。

以世界上最早的英国“火箭号”蒸汽机车为例，当时的火车能牵引 30 节车厢，承载 700 多名旅客，时速为 46.4 公里，大约相当于 1500 匹马奔跑的力量，而速度却要比马车快 3 倍，远远超过了人们的想象。

100 多年来，火车经历了蒸汽机车、内燃机车、电力机车时代，如今进入了高速列车时代。伴随着科技进步，速度不断攀升，火车改变着人类的生存空间和生活方式。

不容置疑，高速列车的显著特点就是它的速度更高、跑得更快。一条条高铁，被老百姓喻为时间的生产线。提高了行走速度，节约了时间，也就等于延长了人类的生命。这是高铁哲学、时代辩证法。

高铁改变了人们的出行方式和生活方式，以其安全、便捷、舒适的优势，成为当今中国人出行的首选交通工具。目前，我国是世界上高速铁路运营里程最长、在建规模最大的国家，高速铁路总体技术水平居世界前列。中国高铁已经成为集中展示中国速度、中国智慧、中国力量、中国精神的文化标志。中国高铁正在改变中国乃至世界的交通格局，让越来越多的人登上时代的高速列车，无比愉悦地行走天下。

创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。中国高铁发展成果令世界瞩目，究其秘诀，贵在创新。车轮滚滚，气势如虹，中国高铁创新发展的奥秘何在？这正是本书所要探讨的话题。

第一章 轮子上的世界

从某种意义上来说，人类发展史，就是一部对速度追求的历史。

自人类诞生之日起，追求更快的速度，就是潜伏在人们内心深处的原始欲望。远古时期，莽莽原野丛林之中，速度是获取食物的重要前提，快者生存，快者多得。轮子的发明，车辆的问世，蒸汽机的诞生，高速铁路的出现，人类的行走速度，一次又一次地得到大大提升。轮子上的世界，好比是一个万花筒，每一次转动，都是一道美丽的风景线。

第一节 速度决定人类生存

大自然孕育了万物，弱肉强食勇者胜。人类为了获得食物，或追杀其他动物，或逃脱猛兽的伤害，必然会不遗余力地疲于奔命，从而使自己在快速前行中时刻维系一种生存与挑战空间的挑战空间。这一演化过程正是生存的本能，也正是这种生存本能，让人类得以进化，从而一天天聪明起来。

奔跑，为了活着

奔跑，是人类的天赋。

几百万年前，一直以树为家的古猿人，因为食物的匮乏，开始放弃树上的逍遥生活，不再手脚并用，而是选择下到地面直立生活。在武器等工具还未发展起来的时候，想不被猛兽吃掉？打不过，就赶紧撒丫子跑吧。想吃肉？那就得瞄准猎物，追击个天昏地暗。

读《人类简史》得知，大约 38 亿年前，在这个叫作地球的行星上，有些分子结合起来，形成一种庞大而又精细的结构，称作“有机体”。于

是，就有了动物、植物等自然生命体的出现。人类最早的祖先是一种更早的猿属。大约 450 万年前，人和猿开始分化，产生腊玛古猿，以后由腊玛古猿演化成 200 万年前的南方古猿，进一步再发展为现代人类。早期猿人，生存在 300 万年到 150 万年前，已具备人类的基本特点，能直立行走，制造简单的砾石工具。

大约到了 250 万年前，这些古猿人开始演化，从南方古猿到能人，再到直立人，一晃就是 100 多万年。到了大约 7 万年前，一些属于“智人”这一物种的生物，开始创造出更复杂的架构，于是有了“文化”。

据美国《科学日报》报道，美国科学家对比了猩猩、现代人和图根原人的前腿骨化石，从理论上证明了人类祖先最早于 600 万年前开始直立行走。而放弃树居生活改为陆地生活，则大约在 300 万年前。

从猿进化到能够直立行走后，人类祖先的生活发生了革命性的变化。解放了双手，双足也摆脱了手的制约，为提升行走速度提供了可能。对于猿人来说，迈开直立行走的第一步只是他们的一小步；但对于整个人类而言，这却是一次巨大飞跃。最新研究表明，人类两条腿行走消耗的能量只有四肢着地行走的黑猩猩的 1/4，而且也省力得多。

站立起来的猿人，视域范围明显变得宽广了，从而可以更好地观察周边情况、体察危机。但是，原始时期生产力低下，人们受制于自然条件的束缚，通常只能利用自然界的个别要素，依赖在一定地域空间范围内猎获动物或采集植物，以维持生计。

我们不妨去 200 万年前的非洲逛一逛。眼下的非洲，到处都是湿热带原始森林，古木奇树，千姿百态，遮天翳日，神秘莫测。高耸入云的参天大树，一些树干、树枝上长出的气生根，从半空扎到地里，渐渐变粗，成为支撑树冠的支柱根，独木成林；一些气生根缠绕在其他的树上，越长越粗，越长越宽，最后连接起来，把附着的树绞死，连片成林。

丰富的资源，特定的气候，会让森林里潜伏各种奇异而危险的动物。

不仅有豺狼虎豹，还有植物上爬满的咬人的大蚂蚁、大量传播疾病的昆虫。地面潮湿的树叶层下，大都是又滑又软的泥浆和腐烂的木头。林子里闷热异常，一团团的藤蔓和乱七八糟匍匐在地的植物，将森林的地面掩盖得严严实实。

原始森林里不光是木头，也不光是树，这里是一个很大的生态系统，一个热带雨林的生物圈。圈里有一个又一个很复杂的生物链。在这个生物圈里，很多食肉动物，都是以其他食肉动物为对象的，相互食肉，相互依存，没有哪个动物在热带雨林属于绝对的霸主。例如，南美洲的行军蚁，身小体弱，然而，豹、獾等食肉动物却都是它的嘴中肉。

每天清晨，羚羊都知道，它必须跑过狮子；狮子也知道，它必须跑过羚羊。不管是狮子还是羚羊，太阳升起时，都要开始奔跑。地球上的其他哺乳动物都在自由奔跑，人类也不例外。

在这里的任何一片原始森林里，你都会看到一群很像人类的生物在拼命地奔跑，为了捕猎一只狼或一只鹰或一条鱼，他们不惜翻山越岭，上树下水，疲惫不堪。不仅自己要生存，山上山下还有一群群妻子、孩子，等着他们养活呢。

猎豹是世界上跑得最快的动物。我曾通过现代高速摄影机观察到，猎豹的四条腿在奔跑过程中，叠加与伸展交替进行，如同引擎带动的曲轴连杆运动。专家告诉我，猎豹的肺，就是这部引擎的汽缸——同步压缩和扩张。凡是善于奔跑的四足动物，莫不如此，一步一呼吸。

单论爆发速度，当然四足动物有优势，可要拼耐力跑，人类则是持久性极佳的移动杀手。动物学表明，很多动物都无法连续奔跑5公里以上，无论是猎豹、羚羊还是马，一旦快速奔跑起来，时速若达到16公里以上，就会不同程度地进入无氧运动阶段。换句话说，如果持续以此速度跑下去，动物很快就会因为机体内储存的糖分消耗殆尽而崩溃。

有意思的是，作为直立行走的人类，其呼吸频率与奔跑频率基本无

关，因此人类无氧运动的阈值门槛很高。一个训练有素的马拉松运动员，能够以每小时 19 公里的速度持续跑 2 个小时以上。

像非洲猎人在草原上追逐羚羊那样，塔拉乌马拉人在山谷中追击野鹿，直到它们的“四个蹄子都磨秃了”。剑桥大学的一项研究表明，在狩猎时代，善于长跑的男性被认为有更大的“生育潜力”，也更易为异性青睐。哈佛大学人类学教授、生物学家利伯曼说：“当你跑马拉松跑到了十六七英里（二十五六公里）时，你问自己：‘我究竟在干什么？’记着，你正在追一只非洲羚羊，没错，你在重演 100 万年前的追猎。”

漫长的岁月里，人类的演变进化，不断改善着自身的奔跑条件。毛发减少，汗腺增多，可以及时出汗散热，这一点就可以碾轧除了马之外的大部分四足猎物。过膝的双臂变短，便于弯曲摆动助力；臀部趋于发达，有力连接躯干与双腿，保持平衡；结实的韧带、精巧的足弓，可以无与伦比地受力缓震；大脚趾变大、其余脚趾变小，让人类能够稳稳地抓地和向后用力。

有好事者曾经举办过一次人与马的比赛：40 公里，马胜人；80 公里，人胜马。

在早期人类史上，与智人同期的尼安德特人曾经是欧亚大陆的主宰，他们个子更高，肌肉更强壮，依靠集体力量捕猎猛犸象一类的大型猛兽为生，从出土的骨骼上的累累伤痕判断，他们经常在捕猎中受伤。但是，同期的智人骨骼却很少发现这一类的伤痕，也就是说，人类直系祖宗的狩猎手段不是“挖陷阱、围人链把猎物逼到死角而杀之”。智人们因为瘦小，身上没有毛，所以很容易散热，在烈日下能够轻松地奔跑好几个小时，直到将被追逐的猎物累倒在地。

南非开普敦大学专门研究运动科学的教授提姆·诺克斯分析道，四腿动物是要靠喘气散热的，而它们无法在奔跑的同时通过喘气散热。人类就不同了，其散热的效率要比那些四腿动物高得多，不仅可以通过喘气散

热，还可以通过排汗散热，最多时一小时可以排出 3 升的汗水。长跑 3 个小时的人，可以失掉 10% 的体重还不出问题。许多特征都意味着人类天生就是长跑高手，那些被原始人类所追逐的猎物，多半会因为奔跑过程中体温过高倒下或死去，而被捕获。

畜生们跑崩溃了，祖宗们收拾之，人类早期狩猎游戏就这么简单。

许多著名的古人类专家都研究证实，我们的祖先特别适合奔跑。他们在狩猎过程中尾随猎物直到累倒猎物后，就能很轻易地将其猎杀。人类从最开始直立行走，在短短 200 万年内脑容量扩大一倍，原因在于人类善于奔跑，因此，能够猎取非常多的肉类食物促进其进化。直立行走的人类，要想适应如此快速的脑体积增长速度，就必须猎取能量密度更高的肉类作为主要食物，而在 200 万年前的人类最有效的捕猎方法就是追逐。因为最初的直立行走人类不能利用最简单的武器狩猎，因此，从逻辑合理性上推断追逐猎物致其疲惫后徒手猎杀是唯一的办法。

几百万年前，人类开始吃更多的肉。这一点显然从动物骨头上的切痕、人的独特消化系统，以及更大的大脑可以看出来。这是一种胜利者的姿态。充足的食物给大脑提供更多营养，人类智力的大幅度提高成为可能。奔跑，也成为人类最早的生活方式。

哈佛大学人类学教授、生物学家利伯曼认为，大多数动物是为速度与力量而优化设计的，因此，人类有越来越长的腿和更轻的脚，腿部和骨盆的关节变得更大，可以缓解很大的冲击力，也长了一大屁股的肌肉。正是这些特点让古人类能追得像羚羊那样的猎物筋疲力尽而倒地就擒。由此，让早期人类获得了很多高热量的肉类，供养大脑，使之很快聪明起来。

利伯曼说，奔跑使人类变成现在这样。

我们祖先的身体结构更适合生活在树上。那个时候，非洲大陆也正是森林覆盖的环境。而在随后的时间里，非洲的环境发生了巨大的变化，树变得越来越稀少，开阔的草原越来越多。自然的力量迫使人类祖先从树上