

赛车 王博 编著 为什么跑得快?

希望车迷朋友关注《赛车为什么跑得快?》，
促进中国汽车运动文化的普及与发展。

—— 王少峰 (CTCC中国房车锦标赛1600组
2005赛季、2009赛季年度总冠军)

掌握赛车知识，对日常安全驾驶很有好处，请大家关注
《赛车为什么跑得快?》，培养心平气静的驾驶心态。

—— 秦法伟 (CRC中国拉力锦标赛国家杯2009赛季年度总冠军)



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



赛车为什么跑得快？

王 博 编著



机械工业出版社

本书分20个单元,较详细地介绍了赛车(包括F1、房车、摩托车等)知识。本书图文并茂,内容深入浅出,语言轻松幽默,内容涉及赛车的结构原理、比赛规则、驾驶技巧、训练与练习等。

该书是赛车爱好者的良师益友,也是广大车迷朋友、在校师生系统了解赛车知识的平台。

图书在版编目(CIP)数据

赛车为什么跑得快? / 王博编著. —北京:机械工业出版社, 2010.8
ISBN 978-7-111-31502-5

I. ①赛… II. ①王… III. ① 赛车—汽车运动—通俗读物
IV. ①G872.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第151900号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:赵鹏 责任编辑:赵鹏

封面设计:孔岳 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2010年9月第1版第1次印刷

169mm×239mm·8印张·154千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-31502-5

定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

目 录

引言	1
A单元 先驱战士——前置前驱房车赛	2
B单元 袖珍飞人——初级方程式赛车	10
C单元 空战!——场地越野赛车	18
D单元 “参考消息”——国产方程式赛车	24
E单元 “残废猎豹”VS“超级袋鼠” ——前驱拉力赛车对决四驱拉力赛车	30
F单元 双雄会——后驱房车赛	36
G单元 野战“集中营”——巴黎-达喀尔拉力赛	42
H单元 “砸碎”世界杯——中级方程式赛车	48
I单元 圆周率——椭圆赛道车赛	54
J单元 天才即耐心——耐力赛车	60
K单元 F1预备役——高级方程式赛车	66
L单元 子弹骑士——MOTO GP摩托赛车	72
M单元 数字帝国——电脑程序“算计”WRC赛车	78
N单元 食物链顶端——F1方程式赛车	84
O单元 上海“无间道”——F1方程式赛车与GT跑车的攻弯区别	90
P单元 循迹——赛车驾控的力学原理	96
Q单元 非正常死亡——赛车运动十大安全隐患	102
R单元 车手=杀手——安全驾驶测试	108
S单元 科技改变人生——电脑赛车模拟器六大注意事项	114
T单元 达人——职业车手的心理素质	120



引言

从2004年至2010年中国已经连续7年举办F1大奖赛，并将在2011年至2017年继续取得F1大奖赛的主办权。我国的赛车爱好者数量正在稳步增长，然而环顾图书市场，几乎没有赛车书籍，因此本书意在填补这个空白。同时，赛车是一项神秘的运动，它不像足球和篮球那样直观易懂，赛车的奥妙潜藏于表象之下，这也是笔者编写本书的初衷之一，我们将打开赛车的外壳，帮助车迷朋友欣赏里面的门道儿。

世界上绝大多数体育比赛都实现了标准化，标准的比赛规则、比赛设备和比赛场地，但是赛车运动由于车型繁多、赛道多

变、技术复杂，因此无法完全实现标准化。各种车型、技术、赛道、规则可谓千差万别，为了便于读者全面了解全世界各项汽车赛事，本书收录了世界主要的赛车比赛，使读者对全球汽车运动有一个直观的了解。

本书主要内容系笔者多年的研究心得，并非从互联网摘抄，因此读者能够看到一些独特而新鲜的赛车知识。本书力求触及赛车的核心，即赛车驾驶和赛车调校，内容包含一定的汽车机械知识、物理力学知识和逻辑知识，本书还大量使用赛车图片，希望图文并茂的形式有助于读者轻松阅览。



先驱战士 ——前置前驱房车赛

前置前驱汽车的驾驶难度比同等排量的后驱同类汽车要高出许多，为什么呢？因为前轮既是转向轮，又是驱动轮，当一辆前置前驱汽车加速出弯时，车头会不自觉地偏向弯道外侧，也就是大家常说的转向不足。由于发动机放置在前轴的前面，因此前轮还是主要承重轮，进一步增加了前轮的负荷与磨损。在制动的时候，惯性使车身重量向前快速转移，前轮也是主要受力轮。转弯的时候，前轮也承受着更大的摩擦阻力，大有不堪重负之感。恰恰由于前置前驱房车的种种先天不足，才使它的发动机扭矩和功率不可能做得太高，因此这种赛车的级别在国际各项车赛中位

于下游。

先天不足导致动力不足

目前，国际主流的前置前驱房车赛的发动机排量在2000毫升以下，最高功率接近280马力（1马力=735.499W），例如世界房车锦标赛（WTCC）和英国房车锦标赛（BTCC）的赛车，这个动力参数在国际各大赛车联盟中算是比较低的。其他的2000毫升竞赛房车的最高功率大致在230马力左右，至于1600毫升的竞赛房车，最高功率不过190马力。由于前置前驱赛车的转向不足以及前轮负荷过大，因此这种赛车不适合配备高扭矩、大功率发动

机。当然，赛车的动力越低，驾驶技术越要平滑柔顺，尽量减少轮胎的摩擦阻力，半匹马力也浪费不得。

前驱战车有学问

下面与读者聊聊前置前驱汽车的驾驶窍门。首先，你必须克服转向不足，以慢速回头弯为例，如果你驾驶的是一辆后驱房车，

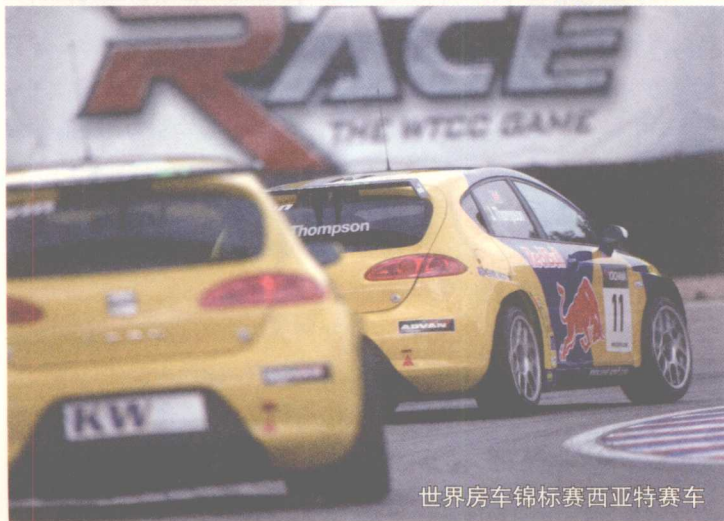
入弯时机可以略早，当赛车到达弯顶，略微深踩加速踏板，使后驱动轮爆发出更大的驱动力，使车尾产生轻微的侧滑，帮助车身尽快扭转过来，只要车头尽早对准出弯方向，就可以尽早加油提速，并且创造更快的圈时。但是前置前驱房车则截然相反，入弯时机必须延迟，入弯线路必须更加弯曲，给出弯留出足够的路面，尽量把出弯线路拉直，前驱赛车越是直线加速，提速越快，并且还可以中和它的转向不足效应。虽然这样的过弯线路损失入弯速度，但提高出弯速度，权衡利弊，总体上更划算。

再以中速弯为例，前驱房车入弯不必制动，猛抬加速踏板，引擎的制动力使车体重量向前移动，这就使前轮抓地力陡然增加，与此同时打方向入弯，车头转向自然更敏捷，只要车头尽早转过来，就可以早加油、早提速，甚至还可以把加速踏板踩得更深，以求提高出弯速度。相比于后驱赛车，前驱赛车不容易打转儿，排位赛或短途比赛可以采用激烈的驾驶技术，撕扯转向盘或呼扇加速有利于不断探索攻弯的极限，诈取赛车的潜能，虽然这会增大轮胎的磨损，但是赛程较短，不足以造成爆胎。

但是，长途比赛正相反，一些前驱车车手总抱怨前轮的磨损速度超过后轮，比赛临近结束的时候，前后轮的抓地力越来越不均衡。首先，前轮是驱动轮，加



世界房车锦标赛宝马车队的车手进行赛车模拟器训练



世界房车锦标赛西亚特赛车

10 Tenet andyblackmoredesign.com			2009 BTCC Spotter Guide			SEATCUPRA.NET Radio Le Mans		
1	Red windshield & Mirrors		3	Livery to be confirmed		4	White stripes on windshield	
Fabrizio Giovanardi VK Racing (BBB Engineering) Vauxhall Vectra Manufacturer			Jason Plato RML Chevrolet Lacetti Constructor			Colin Turkington Team RAC (WSR) BMW 320i E90 Independent		
9	Yellow Mirrors and rear wing endplate		10	White Windshield and Mirrors		11	Red Windshield and Rear Wing	
Adam Jones Cartridge World Carbon Zero (CVR) SEAT Leon Independent			Tom Chilton Team Aon (Arena International) Ford Focus ST Constructor			Rob Collard Airwaves BMW (Motorbase) BMW 320i E90 Independent		
15			16	Livery to be confirmed		17		
Martyn Bell Sunshine co.uk Techspeed M.sport Honda Integra Independent			Nick Leeson Team AFM Racing BMW 120d Independent			Harry Vaulthard Tempus Sport Chevrolet Lacetti Independent		
20	Blue Windshield and Mirrors		27			28		
Alan Morrison Team Aon (Arena International) Ford Focus ST Constructor			Liam McMillan SEAT Toledo Cupra Maxtrene Independent			Jason Hughes KWD Sport MG ZS Independent		
44	Orange stripes on windshield		50			52	Blue frame graphics and windshield	
Stephen Jelley Team RAC (WSR) BMW 320i E90 Independent			John George TH Motorsport with JAG Honda Integra Independent			Gordon Shedden Team Dynamics Honda Civic Constructor		
63			77	White Windshield and Mirrors		85	Green Mirrors and rear wing endplate	
Martin Johnson Boulevard Team Racing Vauxhall Astra Coupe Independent			Andrew Jordan VK Racing (BBB Engineering) Vauxhall Vectra Manufacturer			Dan Davies Cartridge World Carbon Zero (CVR) SEAT Leon Independent		
						55		
						David Pinkney Team Dynamics Honda Civic Constructor		

英国房车锦标赛2009赛季参赛车辆

速时的摩擦力大大超过后轮；第二，前轮在制动时承受的压力也超过后轮；第三，前置发动机使前轮的负重也超过后轮；第四，前轮还要承受转向时的摩擦阻力。然而，前置前驱赛车的前后轮宽度、直径和轮胎搭配是完全一样的，这就要求在长距离比赛不可以激烈驾驶，制动、转向和加速都要尽量平顺，时刻注意保护前轮，虽然这会使单圈成绩略微下降，但是确保前轮在比赛中

自始至终都具有稳定的制动力、转向力和牵引力。有些高水平的前驱房车配备传感器，车手可以在赛后了解4条轮胎的温度，或者在比赛进行时通过车队无线电对讲机了解轮胎的温度，一旦发现前轮的温度持续升高，甚至磨损过大，那么进弯时机就要略早一些，因为前轮抓地力已经下降，延迟进弯会导致赛车根本拐不去。与此同时，车手还要降低过弯速度，并且减少转向盘的转向

角度，加速力度也要略微降低。总之，过弯线路圆滑对称，尽量降低前轮的负荷，并且减轻制动力、转向力和牵引力，使前轮温度尽快降下来，确保前轮的使用寿命能够支撑全部赛程。

最后谈谈赛前试车，车手和技师在测试5圈、10圈、15圈、20圈之后查看4条轮胎的温度，温度升高，轮胎内部的气体也将受热膨胀，这会使轮胎的气压增大。车手和技师要根据赛程长



瑞典房车锦标赛



中国房车锦标赛

短、气温高低、弯道数量、直道距离等因素在赛前设定每条轮胎的最佳充气量，通常来说每条轮胎的气压都不一样，总的原则是使它们尽量均匀磨损，不要过于鼓胀，也不要过于干瘪。仔细观察每条轮胎内侧、中央和外侧的温度，通过事先合适的气压使前轮的内侧、中央、外侧与路面均匀磨损，只有这样，才能延长前轮的使用寿命，确保稳定的正赛圈速。



英国房车锦标赛MG前驱房车

前置前驱房车模拟器的原始期 (1997~2001年)



1997年：英国房车锦标赛



1998年：沃尔沃S40挑战赛



1999年：瑞典房车锦标赛



2000年：英国房车锦标赛2



2001年：瑞典房车锦标赛2

20世纪，游戏厂商普遍对房车游戏缺乏兴趣，一来房车赛的品牌不够硬，二来车速慢，缺乏刺激。直到1997年英国房车锦标赛崛起，英国Codemasters软件公司顺应潮流推出同名游戏，这是一款里程碑式的作品，它带动了房车模拟游戏产业的发展。不过，那个时期的游戏图像比较粗糙，赛车物理（拟真度）简单，作品数量又少，但是物以稀为贵，一个模拟器足够赛车爱好者玩上一年有余。

年代	赛车模拟器中文	赛车模拟器英文	拟真度
1997年	英国房车锦标赛	TOCA Touring Cars	20分
1998年	沃尔沃S40挑战赛	S40 Challenge	10分
1999年	瑞典房车锦标赛	STCC	30分
2000年	英国房车锦标赛2	TOCA Touring Cars 2	40分
2001年	瑞典房车锦标赛2	STCC2	50分

前置前驱房车模拟器的发展期 (2002~2004年)



2002年: 阿尔法147挑战赛



2003年: 雷诺“克莱奥”房车赛



2003年: 英国房车赛93~94赛季



2004年: 欧洲房车2003赛季



2004年: 欧洲房车2003赛季

提到《F1挑战赛99~02赛季》(F1 Challenge 99-02)这款赛车模拟器,可谓大名鼎鼎,互联网上将其简称为《F1C》,虽说这是一款F1模拟器,但由于程序开放,世界各地的赛车手和程序员都可以用它改编新的赛车模拟器,这些创作者完全出于兴趣,大都不索取报酬,正是这些无名英雄的默默耕耘,才使赛车爱好者得以感受丰富多彩的赛车世界。下表推荐5款用《F1C》改装的前置前驱房车模拟器,它们再现了这种赛车的驾驶特性。读者先安装《F1C》,然后把以下模拟器安装到《F1C》的目录中即可。此外,其他综合类赛车模拟器同样收录前置前驱房车赛,例如《速度生命》(Live For Speed)、《职业车手》(TOCA Race Driver) 1~4代以及大名鼎鼎的《GT赛车》(Gran Turismo) 1~5代。

年代	赛车模拟器中文	赛车模拟器英文	拟真度
2002年	阿尔法147挑战赛	Alfa 147 Challenge Mod	60分
2003年	雷诺克莱奥房车赛	Clio Mod	60分
2003年	英国房车赛93~94赛季	BTCC 93~94 Mod	60分
2004年	英国房车锦标赛	BTCC Mod	70分
2004年	欧洲房车2003赛季	ETCC 2003 Mod	70分

前置前驱房车模拟器的鼎盛期 (2005~2010年)

与《F1C》一样,《赛车基因》(rFactor)同样出自于美国Image Space软件公司,网上简称《rF》,之所以用“基因”加以命名,因为这个模拟器同样开放程序,而且功能更为强大,你几乎可以用它开发世界上任何一种汽车比赛。《赛车基因》于2005年上市,几年来已改装各类赛车模拟器近300款。本书推荐5款前置前驱房车模拟器,安装方法与《F1C》相同。《rF》可谓划时代的作品,它拥有完善而严谨的轮胎摩擦力学、车体重量转移力学、发动机动力学、悬架几何学等物理运算公式,确保数码车手能够尽可能真实地了解各种赛车的驾驶特性。总而言之,理论必须联系实际,但是能够亲身参与赛车驾驶的读者毕竟是少数,多数读者可以借助电脑赛车模拟器,事半功倍地体验赛车驾控之旅的奇妙与刺激。



2005年: 西亚特利昂挑战赛



2006年: ADAC大众路波杯2003赛季



2007年: 英国迷你房车挑战赛



2008年: 大众高尔夫GTI房车赛



2009年：雷诺克莱奥杯房车赛2008赛季

年代	赛车模拟器中文	赛车模拟器英文	拟真度
2005年	西亚特利昂挑战赛	Seat Leon_Supercopa Mod	80分
2006年	ADAC大众路波杯2003赛季	ADAC VW Lupo Cup 2003 Mod	70分
2007年	英国迷你房车挑战赛	Mini Challenge UK Mod	90分
2008年	大众高尔夫GTI房车赛	VW Golf GTI Mod	80分
2009年	雷诺克莱奥杯房车赛 2008赛季	Clio Cup 2008 Mod	100分

世界各项前置前驱房车赛列表（读者可用下列英文登录互联网搜索查询）：

世界房车锦标赛（WTCC）
 英国房车锦标赛（BTCC）
 瑞典房车锦标赛（STCC）
 意大利房车锦标赛（ITCC）
 2000毫升房车锦标赛（TC2000）
 中国房车锦标赛（CTCC）
 中国香港房车锦标赛（HTCC）
 德国暨中国大众波罗杯房车赛（Polo Cup）
 德国暨中国大众尚酷杯房车赛（Scirocco Cup）
 德国大众路波杯房车赛（Lupo Cup）
 英国迷你房车挑战赛（Mini Challenge UK）
 法国暨中国雷诺克莱奥杯房车赛（Clio Cup）
 法国标致206房车赛（206 RCC）
 西班牙西亚特利昂房车挑战赛（Seat Leon Challenge）
 意大利阿尔法·罗密欧147挑战赛（Alfa 147 Challenge）

除此之外，其他大型赛车模拟器也收录前置前驱房车赛，《激情职业赛车》（Enthusia Professional Racing）、《GT进化》（Evolution GT）和《飞扎赛车》（Forza Motorsport）1~3代都是不错的作品。至于巅峰之作，当属《世界房车锦标赛》1~4代，英文分别是《Race》、《Race 07》、《Race Pro》和《Race On》。它们拥有世界房车锦标赛的官方授权，并且收录著名的中国澳门东望洋街区赛道，驾驶感觉极为逼真，受到WTCC真实车手的认可，有兴趣的读者可登录互联网用上述模拟器的中英文搜索查询。



B 单元

袖珍飞人

——初级方程式赛车

能把赛车开得飞快，不一定是赛车高手，关键在于理解自己为什么快。古人云：工欲善其事，必先利其器。本单元从初级方程式赛车的零部件调校说起，使广大赛车爱好者理解怎样才能把赛车开得更快！

制动力 (Brake Pressure) 越大越好吗？

有些赛车手和赛车技师喜欢把赛车的制动力调到最大，误以为这样可以提高制动效率，缩短制动距离。其实，任何赛车调校都有两面性，如果制动力过大，长时间制动会使制动盘和制动片的温度过高，制动效率反而下

降，制动距离反而延长。合理的制动力调校应该参照以下几点：

1. 在需要长时间制动的赛道将制动力降低，在短时间制动的赛道将制动力提高。
2. 在直道较短、车速较慢的赛道将制动力降低，因为没有足

够的风阻使制动装置降温。相反，在直道较长、车速较快的赛道将制动力提高，因为高速气流可以帮助制动器降温。

3. 同理可证，在天气炎热的赛道将制动力降低，在天气寒冷的赛道将制动力提高。

4. 在路面抓地力弱的赛道将制动力降低，在抓地力强的赛道将制动力提高。

5. 在低速制动的赛道将制动力降低，在高速制动的赛道将制动力提高。当方程式赛车处于

低速行进时，扰流翼产生的下压力较小，轮胎对地面的抓地力不强，此外由于车速较慢，制动盘的旋转动能较小，一旦制动力过大，很容易锁死轮胎，反而不利于缩短制动距离。相反，当方程式赛车处于高速行进时，扰流翼产生的下压力较大，轮胎对地面的抓地力很强，此外由于车速较快，制动盘的旋转动能较大，即使把制动力调得更大，也不容易锁死轮胎，反而有利于缩短制动距离，一举两得。



初级方程式的赛车模拟器



亚洲宝马方程式锦标赛征战马来西亚雪邦赛道



雷诺1600毫升方程式



宝马方程式的转向盘

▲ 小贴士: 民用车驾驶速成

大多数民用车的制动力是由汽车厂商预先设定的, 车主不可以自行调节, 少数运动型民用车除外。民用车的制动技术与赛车可谓迥然不同, 车主要尽量柔和地制动, 减少该部件的磨损以及轮胎的磨损, 当然紧急情况除外。此外, 日常驾驶要提前预判前方路况, 尽量少用制动, 合理地使汽车处于惯性滑行, 可以节省燃油。如果汽车没有配备ABS, 可在下雪之后找一块空地, 然后练习制动技术, 即感受制动的抱死点和临界点。一来雪后路面摩擦系数低, 不至于过于损耗制动、轮胎和悬架; 另一方面, 雪后湿滑的路面更有利于驾驶者提高制动技术, 以备紧急情况的不时之需。



福特1800毫升方程式

悬架 (Suspension) 调硬 等于技术过硬!

悬架调校分为弹簧硬度调校、阻尼硬度调校和缓冲垫高度调校等，一些赛车手喜欢偏软的悬架，认为可以增强轮胎的抓地力。的确，这会提高轮胎的附着系数，但是车身的反应速率也会变得迟钝，“软车”过弯四平八稳，可是操控缺乏刚性，过弯速度较慢。正确的做法是略微调硬悬架，“硬车”虽然难以驾驭，

但反应直接，能忠实执行车手的驾驶意图，只要车主技术过硬，“硬车”能百分之百表现出车主驾驶才能，如果驾驶动作准确无误，硬悬架也不至于过分损耗轮胎。当然，在路面颠簸、雨后湿滑或路肩锯齿较高的赛道还是应该将悬架调软，笔者的意思是，比这条赛道的悬架平均水平稍硬。