

征服荒野

全地形越野驾驶手册



OFF-ROAD DRIVING Manual

【英】文斯·柯博利 戴夫·菲利普 著
姚军 译



享受越野驾驶的乐趣！

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

征服荒野

全地形越野驾驶手册



OFF-ROAD DRIVING Manual

【英】文斯·柯博利 戴夫·菲利普 著
姚军 译



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

征服荒野：全地形越野驾驶手册 / (英) 文斯·柯博利, (英) 戴夫·菲利普著; 姚军译. — 北京: 人民邮电出版社, 2016. 10

ISBN 978-7-115-42830-1

I. ①征… II. ①文… ②戴… ③姚… III. ①越野汽车—汽车驾驶—手册 IV. ①U469.309-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第204773号

版权声明

Originally published in English by Haynes Publishing under the title: OFF ROAD DRIVE Manual written by Vince Cobleby and Dave Phillips, © Haynes Publishing 2013.

© 2016 China Posts & Telecom Press

本书中文简体字版由 Haynes 公司授予人民邮电出版社, 专业版权属于人民邮电出版社。

版权所有, 侵权必究。

内 容 提 要

本书是一本针对与越野驾驶爱好者的入门手册, 由两位著名专家编撰, 通过图解方式介绍越野车的基本结构与工作原理, 以及在沙漠、泥滩、雪地等不同环境爬坡、越壕、涉水行驶的技巧。不管是偶然经过田间还是准备到世界的某个偏僻角落远征, 本书都适用。书中还收录了越野驾驶所需配件的选择, 并用实车演示绞盘自救方法。

本书适合自驾游爱好者、越野爱好者、越野车爱好者, 以及工作中经常在野外环境驾驶车辆的职业驾驶员学习相关安全驾驶知识。

同时, 全书中配有 300 余幅“卫士”“发现”等经典路虎越野车在野外行驶的高清图片, 也是一本值得越野爱好者收藏的精美图册。

◆ 著 [英] 文斯·柯博利 戴夫·菲利普

译 姚 军

责任编辑 惠 忻

责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京雅迪彩色印刷有限公司印刷

◆ 开本: 789×1092 1/16

印张: 12.5

2016 年 10 月第 2 版

字数: 348 千字

2016 年 10 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2014-0508 号

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第 8052 号

目录

前言	2
第 1 章	6
了解车辆	



第 6 章	50
十大越野问题	



第 2 章	16
悬挂系统与连接	



第 7 章	58
挡位选择、油门控制、转向	



第 3 章	22
车辆准备	



第 8 章	66
上下坡	



第 4 章	32
轮胎	



第 9 章	78
泥地和草地	



第 5 章	40
地形类型	



第 10 章	90
沙地和岩石	



第 11 章 **104**

车辙和不平坦
的路面



第 12 章 **112**

穿越沟渠和
V 形深壑



第 13 章 **118**

侧坡



第 14 章 **124**

涉水



第 15 章 **136**

绞盘与救援



第 16 章 **154**

冬季驾驶



第 17 章 **164**

如何在公路和
越野道路上
牵引挂车



第 18 章 **170**

越野驾驶的
好去处



第 19 章 **186**

专业培训



第 20 章 **190**

最后的话



词汇表 **197**

征服荒野

全地形越野驾驶手册



OFF-ROAD DRIVING Manual

【英】文斯·柯博利 戴夫·菲利普 著
姚军 译



人民邮电出版社

北京

前言



欢迎来到越野驾驶的世界。本书是为全地形车辆（通常指四轮驱动车辆）的驾驶员所写的。不管您使用四轮驱动车辆工作还是休闲，驾驶它行驶在野外、农场还是越野赛车场，我们都将为您提出建议。

越野驾驶乐趣良多，但是并不意味着可以掉以轻心。实际上，驾驶者应该认真对待越野驾驶。四轮驱动车辆体型庞大、动力十足，如果驾驶出错就非常危险。在越野驾驶的时候，安全是重中之重，因此，我们没有任何借口不在本书中强调这一问题。毕竟，您的生命仰赖于此……我们曾经驾驶路虎和其他四轮驱动车辆穿越全世界各个角落的丛林、沙漠和冰雪覆盖的山地，但是也将它们用作日常的交通工具。

实际上，我们的生活离不开它们。

本书作者文斯是一位专业的越野驾驶教员，被公认为这一领域中世界顶尖的专家之一。另一位作者戴夫是受人尊敬的四轮驱动车辆专业作家，是世界最大的四轮驱动车辆杂志之一的编辑。两人成为好友已经有15年以上了，曾经一起驾车游历这个星球上最不可思议、最荒凉的地区。两人都驾驶路虎，这是出于个人的选择，另一方面也因为两人住在路虎的生产地——英国。在本书中展示的大部分内容都出自于索利赫尔工厂生产的全地形越野车辆的驾驶感受，但是不要担心，不管驾驶哪一种厂牌的四轮驱动车辆，基本操作都一样。实际上，驱动和牵引力辅助装置

下图：四轮驱动车辆
能够带您到其他车
辆无法到达的地方





左图：戴夫·菲利普是受人尊敬的《路虎月刊》编辑，曾经驾车穿越世界上最荒凉的地区



右图：文斯·柯博利担任驾驶教员有 20 年以上的历史，曾经经历过世界上大部分条件下的越野驾驶

往往也极其相似。

无论是驾车上班、周末出游还是从学校接送孩子，四轮驱动车辆都能做得很好，但是这些任务不能测试其全地形能力，而仅仅是充当代步工具。停在您的屋子外面的那辆车能够带您畅游各个大陆，越过高山，蹚过河流，前往常规车辆无法到达的地方。

不管您是否打算发挥四轮驱动车辆的所有潜力，了解车辆的工作原理、理解车辆穿越不同地形所需的技术以及可供利用的不同特性与能力，都是一个好主意。

这篇前言是对基础知识的概要指南。由于车型、动力、变速器和其他配置繁多，几乎不可能详细介绍每个单独选项。此外，我们认为帮助您理解车辆的四轮驱动控制、驾驶技术和负责任地驾驶以最大限度地减小对环境的影响的要求，是更加重要的。

本书将作为你未来的越野冒险之前、之中的参考书，所以，不管选择四轮驱动车辆做什么，请阅读、学习和亲自动手，更多地享受车辆——去吧，别怕满身是泥！

尊重环境

四轮驱动车辆可以到达常规车辆无法到达的地区，因此驾驶员有责任保护所到之处的环境。不负责任的越野驾驶可能给环境带来严重的威胁，如：

- 对土地、铁路、灌木和树木的物理侵蚀与破坏；
- 干扰和破坏野生动物的繁殖栖息地；
- 破坏具有历史、考古或者科学研究价值的遗迹；
- 污染——噪声、空气污染和水污染。

越野驾驶还可能严重破坏与试图以非打扰方式享受环境的人们关系。考虑周全、负责任的越野驾驶习惯实际上只不过是一些常识，主要是遵守一些基本原则，如：

- 知晓自己的通过和准入权，遵守国家行为规范。例如，如果对某个乡间道路的准入权存疑，在驶入之前应该核查；
- 为遇到的野生动物和牲畜让路；
- 尊重其他人的平静与安定；
- 寻找对景色侵蚀与破坏最小的最佳路径；
- 在任何情况下，绝不丢弃垃圾；试图掩盖或者烧毁垃圾——将它们带回家；
- 任何时候都要小心驾驶、礼貌和体贴。

目录

前言	2
第 1 章	6
了解车辆	



第 6 章	50
十大越野问题	



第 2 章	16
悬挂系统与连接	



第 7 章	58
挡位选择、油门控制、转向	



第 3 章	22
车辆准备	



第 8 章	66
上下坡	



第 4 章	32
轮胎	



第 9 章	78
泥地和草地	



第 5 章	40
地形类型	



第 10 章	90
沙地和岩石	



第 11 章 **104**

车辙和不平坦
的路面



第 12 章 **112**

穿越沟渠和
V 形深壑



第 13 章 **118**

侧坡



第 14 章 **124**

涉水



第 15 章 **136**

绞盘与救援



第 16 章 **154**

冬季驾驶



第 17 章 **164**

如何在公路和
越野道路上
牵引挂车



第 18 章 **170**

越野驾驶的
好去处



第 19 章 **186**

专业培训



第 20 章 **190**

最后的话



词汇表 **197**





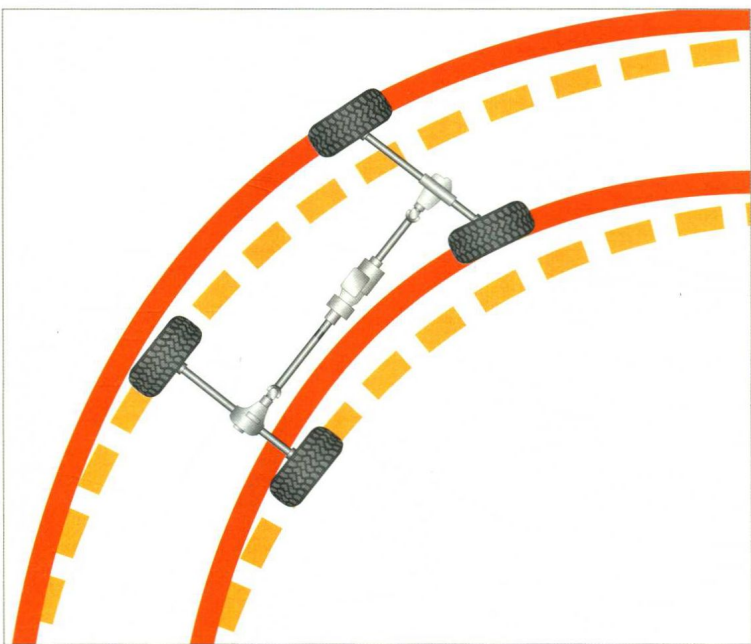
第1章

了解车辆



四轮驱动车辆工作原理	8
变速箱拉紧	9
湿型离合器	11
牵引力控制	11
高速和低速变速箱	12
地形反馈	13
陡坡缓降控制	15
动态稳定性控制	15
老式的处理方法	15

插图：了解车辆的机械原理、基本的车辆准备以及驾驶员培训，能够确保未来享受安全、满意的越野驾驶



四轮驱动车辆工作原理

上图：当车辆转弯时，四个车轮经过的距离和转动的速度都不相同。外侧车轮经过的距离比内侧车轮更长，速度也更快

常见的错误概念是，“四轮驱动”意味着四个车轮以相同的速度旋转。事实并非如此，如果这样，变速箱很快就会毁坏。下面我们来解释一下。

所有汽车都有一个差速器，它有 3 个作用：

- 将发动机产生的动力传递给车轮；

- 作为车辆的最后一级减速齿轮，最后一次降低传动装置的旋转速度，与车轮匹配；
- 将动力传递给车轮的同时，在转弯时允许它们以不同速度转动。

当四轮驱动车辆转弯时，外侧车轮经过的距离长于内侧车轮。车轴中的差速器将补偿两者的差值。但是在牵引力条件不佳、一个车轮开始空转时，差速器始终将动力传递给具有最小阻力的车轮。

四轮驱动车辆上有两类四轮驱动装置——分时四驱和全时四驱。

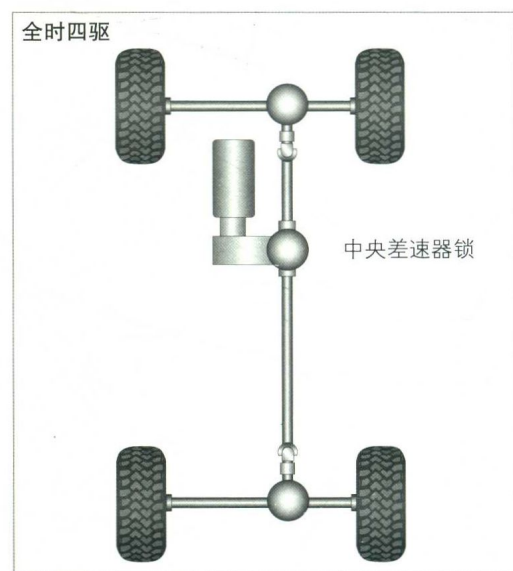
分时四驱见于路虎的早期系列，以及丰田、铃木、沃克斯豪尔、弗龙特拉斯和吉普的一些型号上。这种驱动方式使车辆在日常驾驶中处于两轮驱动模式下，好处是可以降低传动系统的阻力和轮胎磨损，改善燃油经济性和轮胎寿命。但是，在需要额外的牵引力时，可以启用四轮驱动，例如在极端路面条件、碎石、雪地、冰面或者泥地上驾驶时。

分时四轮驱动车辆大部分时候都采用高变速比，也就是说，传动系统将所有驱动力传递给一根车轴（在大部分四轮驱动

下左图：分时四轮驱动车辆的传动装置布局，这种车辆包括路虎的早期系列



下右图：全时四驱传动装置，可见于路虎“卫士”等系列车辆



车辆上是后车轴，但是有时候也可能是前车轴——请查阅车辆的手册）。当条件或者地形要求时，必须启用整个四轮驱动系统；此时传动系统通过传动轴和分动箱，将驱动力以 50/50 的比例传递给前后车轴。

采用分时四驱的车辆有第二个齿轮箱，称作分动箱，在前后车轴之间分配驱动力矩。

在某些车辆上，车辆必须是静止的或者速度低于 3 千米 / 时，分动箱才能从两轮驱动切换到四轮驱动。其他车辆则可以在任意速度下、于行进中切换。重要的是要知道自己的车辆属于哪个类型，因此要参考其手册。

分时四轮驱动车辆的前轮上可能有手动或者自动的锁止轮毂。这些轮毂在选择从两轮驱动切换到四轮驱动的同时啮合。对于手动锁止轮毂（通常称作自由轮毂），必须走出车外，用手或者扳手扭动两个轮毂上的一个把手，以啮合前轮。为了松开自由轮毂，必须手工关闭：在选择两轮驱动时，只需倒车一小段距离。

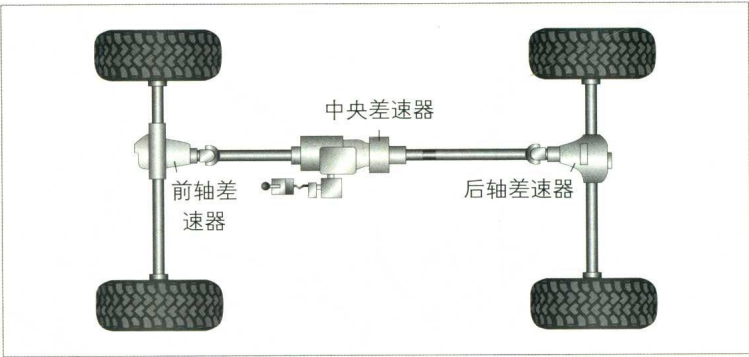
在全时四驱的车辆上，前轮毂不会松开，而是在任何时候都转动前传动轴。在大部分车辆中，还可以选择低速或者高速挡。低速挡用于在恶劣越野地形中进行精确控制。

在分时四轮驱动车辆上，高速挡在砾石路面、雪地或牵引力条件不佳的路面上快速运行时启用。

但是，如果没有车轴中的自动锁止差速器或者现代车辆上的 ABS 电子牵引力控制，大部分分时四轮驱动车辆在使用高速或者低速挡时，最多只能在每根车轴上驱动一个车轮。这是因为差速器总是将动力传递给阻力最小的车轮。

变速箱拉紧

当车辆直线前进时，4 个车轮都以相

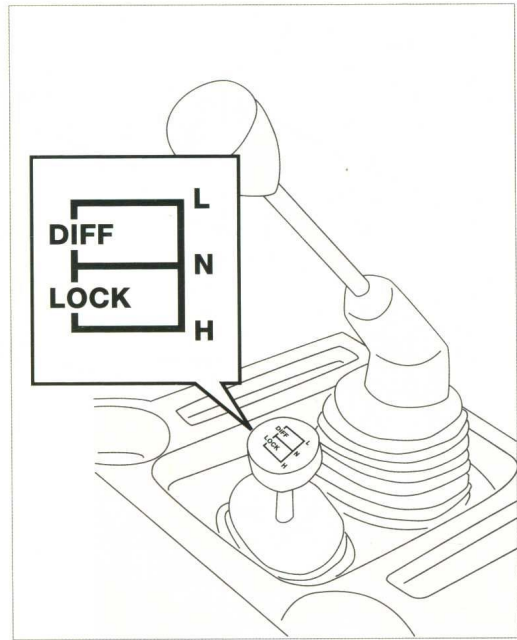


上图：中央差速器将力矩同时传给前后车轴



中图：自由轮毂，上面显示了“锁止”（Lock）和“松开”（Off）位置

同速度旋转，但是在转弯时，由于转弯半径的影响，每个车轮前进的速度不同。外侧车轮经过的距离更长，因此必须比内侧车轮旋转得更快。因此，车辆需要有一个差速器，才能使同一车轴上的车轮以不同的速度旋转。在全时四轮驱动车辆上，配备了一个中央差速器，使前轮和后轮可以



下图：路虎“卫士”和“发现”系列的“高速”、“低速”、“差速锁止”离合手柄

以不同速度旋转。

直线行驶时，中央差速器将 50% 的动力传递给前车轴，50% 传递给后车轴。但是在转弯和不以直线行驶时，车轴的转弯速度不同。例如，向右急转弯时，前车轴可能需要 65% 的动力，后车轴则需要 35%。但是在分时四驱车辆上不会发生这样的情况——两个车轴仍然得到 50% 的动力。这造成了所谓的车轴拉紧或者变速箱拉紧现象，在传动轴和变速箱上施加了很大的压力，最终造成两种现象中的一种：车轮打滑或者空转以克服压力，或者传动轴 / 变速箱损坏。这就是分时四驱车辆在高牵引力路面上驾驶必须小心的原因。在低牵引力路面上，变速箱可以通过旋转车轮（有点像上紧的钟表发条）放松，从而减低或者消除拉紧造成的破坏。

如何知道车辆出现了拉紧现象？操纵变得笨重，方向盘试图自行回直，齿轮更

难以定位，变速箱中的摩擦造成车辆比正常情况更快地减速，而且可以听见（有时可以看见）后轮因过度拉紧而脱落。

如何摆脱变速箱拉紧？如果可以安全操作的话，转到倒车挡并驾驶车辆直线后退，直到变速箱放松。

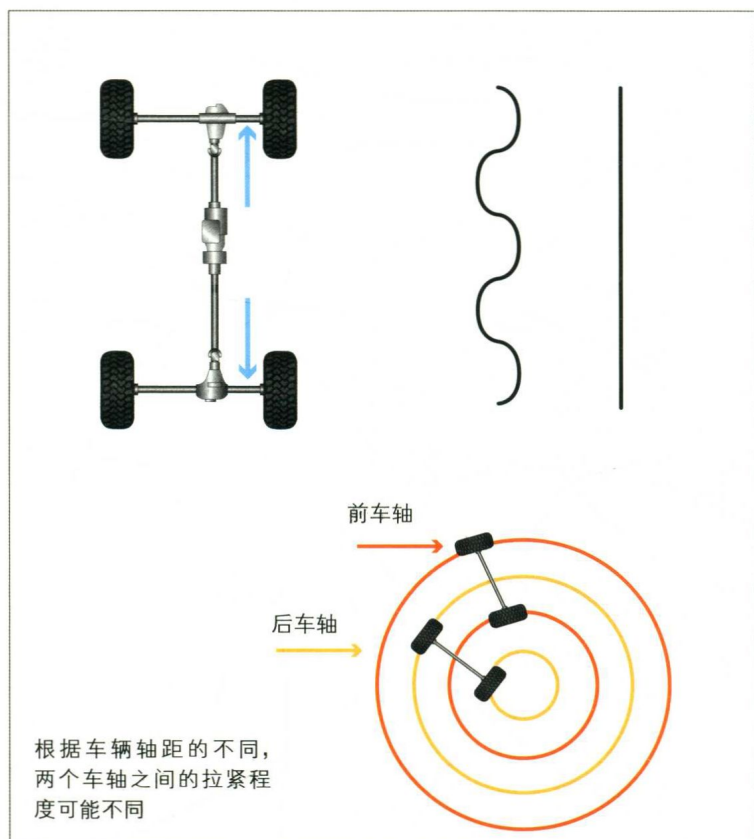
那么，如果车辆具备全时四驱（例如路虎“卫士”、梅赛德斯、Jeep 和丰田的某些型号），它们在大部分时候行驶于高摩擦力表面上时，为什么不会发生变速箱拉紧呢？答案是，它们的传动机构上有一个中央差速器，可以克服这一问题。中央差速器可以在急转弯时补偿前后车轮转速的不同。

但是，全时四驱车辆也可能有 3 个车轮失去动力，因为中央差速器的工作方式与车轴上的差速器一样，但是它不是将动力传递给阻力最小的车轮，而是将动力传递给阻力最小的车轴，然后再传递给该车轴上阻力最小的车轮。

这就是全时四轮驱动车辆有一个中央差速器锁定的原因，中央差速器锁可以锁定中央差速器，使其像分时四驱的四驱模式一样，将动力的 50% 传递给前车轴，50% 传递给后车轴。当中央差速器锁定时，可能发生变速箱拉紧。在某些车辆（如路虎“卫士”）上，知道何时发生这种情况很容易，因为当你松开中央差速器锁时，如果仪表外壳上的警告灯没有熄灭，就说明转动力矩和增大的摩擦力使离合器无法松开。倒车直到警告灯熄灭，可以解决这个问题。

但是在现实中，当全时四轮驱动车辆的中央差速器锁定时，它和分时四轮驱动车辆一样，如果没有任何牵引力辅助装置，最后的结果就是两轮驱动。在失去牵引力的时候，由一个前轮和一个后轮驱动。每个车轴上有一个车轮转动，而其他车轮因为车轴差速器的作用而完全没有

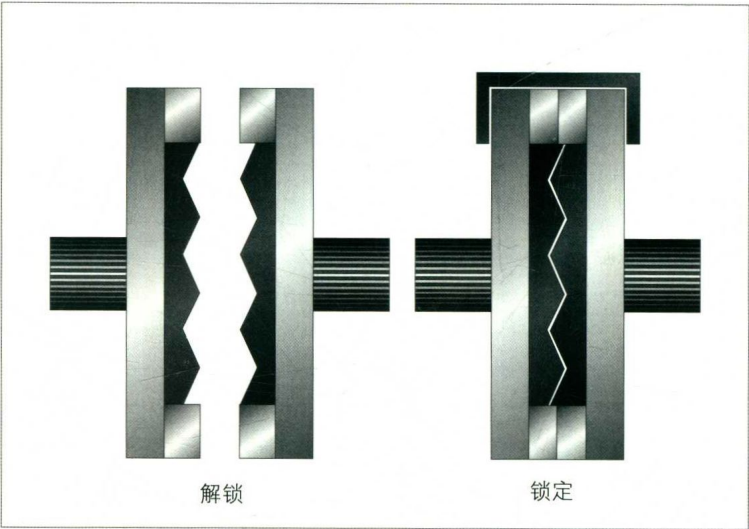
插图：变速箱拉紧



接受动力。这种现象的例外发生在配备了限滑或者锁止差速器的情况下。限滑差速器允许在相同车轴上的其他车轮转动之前，向静止的车轮上施加有限的动力。锁止差速器完全不允许打滑，不管牵引力多大，同一侧车轴上的两个车轮都以相同速度转弯。

湿型离合器

在某些全时四轮驱动车辆上，往往能看到和中央差速器整合在一起的湿型离合器。湿型离合器是一种机械设备，使用黏液传递扭矩和旋转。它由一些带有孔眼的圆盘组成，这些圆盘很紧密地安装在一个密封鼓中，交替地连接到通往前后车轴的输出轴上。鼓中充满的液体（通常以硅胶为基础）在压力之下会变得黏稠。当两组圆盘的旋转保持一致时，这些液体保持冷却和液态。在常规条件下，两组圆盘和黏液以相同的速度旋转。当一组车轮旋转得更快时（可能是因为打滑），对应于这一组车轮的圆盘就比另一组转动得更快。圆盘之间的黏液试图跟上较快的圆盘，就会带动较慢的圆盘，将更多的力矩传递给移动得较慢的车轮，也就是没有打滑的车轮。圆盘的相对速度越大，湿型离合器传递的力矩就越大。这种耦合不会干扰转弯，因为转弯期间传递的扭矩总和很小。但是，这也凸显了湿型离合器的缺点：在车轮真正打滑之前，不会发生扭矩传递。用一个鸡蛋做个简单的试验就可以解释黏性耦合器的表现。如果在餐桌上放置一个生鸡蛋，蛋壳和蛋黄都是静止的。如果突然转动鸡蛋，在一秒钟之内蛋壳的速度会高于蛋黄，但是蛋黄很快就会赶上。为了证明蛋黄是旋转的，可以快速地把旋转的鸡蛋停住然后再放开——鸡蛋将会再次开始旋转。



牵引力控制

插图：锁止差速器工作原理

在查看现代四轮驱动车辆的牵引力和驾驶指南时，会看到“牵引力控制”一词。牵引力控制（有些制造商称为电子牵引力控制，或者 ETC）是在真正需要之前不会过多地去考虑的功能之一；当您开动车辆时，可能会看到仪表盘上的 TC 灯亮起，也可能在车辆陷入软基路面、车轮打滑时看到“TC”灯闪烁。

那么，牵引力控制究竟是什么？简单地说，牵引力控制利用车辆的防抱死系统（ABS）检测和控制车轮的旋转。传感器不断监控每个车轮的速度。如果一个车轮转动得比同一车轴另一端的车轮快，TC 系统短暂地对转动较快的车轮施加制动力，试图使其慢下来，并将动力转移给牵引力更理想的车轮。

当您在雪地或者其他光滑路面上行驶，或者从静止开始加速时轮子空转，牵引力控制的帮助很大。在某些情况下（如在沙地上），TC 可能起到像锚一样的作用，在您试图保持冲力避免车辆抛锚的时候将车辆的速度降下来。这就是许多有经验的沙漠车手断开四轮驱动车辆上的牵引力控制装置的原因——例如，在面对数千米长



上图：路虎 I、II、IIA 和 III 系列的“高速”“低速”和“四轮驱动”挡位选择杆

的沙丘驾驶时。

高速和低速变速箱

四轮驱动车辆在以较低速度穿越恶劣地形时需要较低的变速比。并不是所有四轮驱动车辆都有低速挡（如路虎“神行者”），这限制了它们应对极端恶劣地形的能力。但是，缺乏低速挡的四轮驱动车辆通常不是为了极端越野条件而建造的，有时候，它们配备了第一挡（“爬行”模式）以补偿缺乏低速挡的不足。在大部分车辆上，必须在静止或者很慢的速度下才能从高速挡切换到低速挡，因此我们建议在尝试这一操作之前查阅手册。

四轮驱动模式下的高挡位变速比与两轮驱动时相同，但是值得一提的是，在旧的路虎系列上不能在两轮驱动模式下选择低速挡。选择四轮驱动低速挡时，变速比约为高速挡的一半。车辆进入四轮驱动模式之后，你就没有必要使用低速挡了，但是当地形需要时，根据车辆制造商的不同和拥有的动力及扭矩，需要的挡位也各不相同。

例如，一部在高速第 5 挡下行驶速度为 80 千米/时的车辆，其发动机转速为 2 800 转/分，在低速状态下，同等发动

机速度和相同挡位时的行驶速度大约为 38 千米/时。四轮驱动车辆中的许多挡位选择帮助车辆应对越野驾驶中遇到的独特情况。下面是各种应该使用四轮驱动以避免打滑或空转的情况：

高速四驱

4H 模式允许您在必要和地形允许时全速行驶。四驱模式下的高挡位变速比与两驱模式中相同。

何时使用高速四驱挡位

- 在光滑而不陡峭的区域得到更大牵引力；
- 陷入沙地时；
- 极度光滑的路面条件，如冰雪覆盖的公路；
- 冰面；
- 页岩和砾石路面；
- 在极度泥泞的地区获得冲力。

行驶速度必须由地形的恶劣程度和可用的牵引力决定。高速挡将提供比两驱模式下更大的牵引力，在必要时可以得到更大的冲力。

低速四驱

4L 挡位用于低速行驶，为您提供更好的控制和更多预先了解路面的机会。这一挡位降低车辆的负担。但是要记住，低速挡时请保持速度低于建议的最高速度。虽然该挡位不能提供更多的牵引力，但是可以在速度为一半（或更低）时提供比高速挡多 2~3 倍的扭矩。低速挡的变速比通常为高速挡的一半。

何时使用低速四驱挡

- 在湿滑的路面上；