

刘总监解车热线书系

汽车底盘维修 轻松入门 700问

刘汉涛 编著

全彩印刷超值版
精彩实用
汽车维修技术总监
倾情推出
维修入门经典必备
★★★★★



轻松阅读，以四大系统为主线

直观明了，全彩图解问答式讲解

一问一答，700个底盘维修必知问题

即学即用，一看就懂，一字就会



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

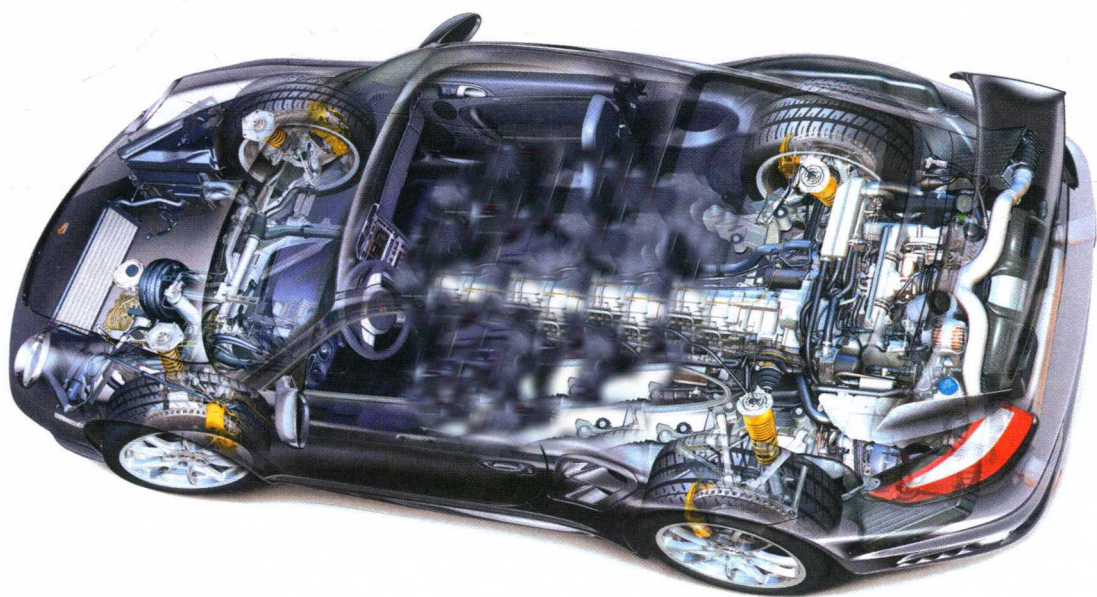


刘总

汽车底盘维修

轻松入门 700 问

刘汉涛 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《汽车底盘维修轻松入门 700 问》是“刘总监解车热线书系”之一。本书是将复杂的底盘构造与原理以一问一答的形式展现在您的眼前,以底盘四大系统为主线,以底盘维修人员应知应会为重点,详细讲解了底盘基础知识、传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统,提出的问题具有较强的普遍性和针对性,给出的解答和采取的措施具有较强的实用性和可操作性。本书突出理论与实践相结合,强调即学即用,是底盘维修人员贴身的“专业老师”,问您所想、答您所问是本书的最大特点。

本书的读者对象是底盘的初学者以及从事底盘维修的社会各界人士。因此,本书在编写过程中力争做到通俗易懂、形象直观、图文并茂和全面翔实。初学者可以通过学习本书达到入门提高的效果;有基础的读者也可获得更多的技巧和更专业的技术知识,从而以一种更加从容不迫的心态笑傲职场。

汽车底盘维修轻松入门 700 问

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘维修轻松入门700问 / 刘汉涛编著. — 北京:机械工业出版社, 2015.12
(刘总监解车热线书系)
ISBN 978-7-111-52426-7

I. ①汽… II. ①刘… III. ①汽车—底盘—车辆修理—问题解答 IV. ①U472.41-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第301281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:李 军 孙 鹏 责任编辑:李 军 孙 鹏
责任校对:闫玥红 责任印制:乔 宇

北京画中画印刷有限公司印刷

2016年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12.25印张·393千字

0001-4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-52426-7

定价:66.00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

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

前言

问您所想，答您所问

底盘作为汽车上一个看得见摸得着的重要组成部分，它也像人一样，也是有“生命”之物，能行走、能转弯、能站立不动。只有敢于接近，才能对它真正了解。底盘的作用是支承、安装发动机和部分电器设备与附件，以形成汽车的整体造型，它接受发动机输出的动力，通过各机构传送给驱动轮，使汽车运动，保证正常行驶。

本书是将复杂的底盘构造与原理以一问一答的形式展现在您的眼前，以底盘四大系统为主线，以底盘维修人员应知应会为重点，详细讲解了底盘基础知识、传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统，提出的问题具有较强的普遍性和针对性，给出的解答和采取的措施具有较强的实用性和可操作性。突出理论与实践相结合，强调即学即用，是底盘维修人员贴身的“专业老师”，问您所想、答您所问是本书的最大特点。

本书的读者对象是底盘的初学者以及从事底盘维修的社会各界人士。因此，本书在编写过程中力争做到通俗易懂、形象直观、图文并茂和全面翔实。初学者可以通过学习本书达到入门提高的效果；有基础的读者也可获得更多的技巧和更专业的技术知识，从而以一种更加从容不迫的心态笑傲职场。

由于本书涉及的知识面广、讲解内容新，书中提出的问题、给出的解答均是作者个人的看法，不当与疏漏之处在所难免，恳请广大读者给予谅解与宽容。

刘汉清

目 录



前言

第一章 底盘基础知识 1

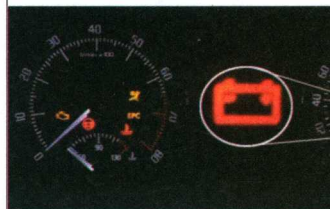
1. 汽车驱动力是怎么产生的?1
2. 车轮半径有几种?1
3. 什么是附着力?1
4. 路况对制动距离有影响吗?2
5. 轮胎能影响到制动距离吗?2
6. 汽车有哪些行驶阻力?2
7. 滚动阻力是如何产生的?2
8. 影响滚动阻力的因素有哪些?3
9. 什么是空气阻力?3
10. 空气阻力包括哪几部分?3
11. 什么是上坡阻力?4
12. 什么是加速阻力?4
13. 汽车行驶的驱动条件是什么?4
14. 汽车行驶的附着条件是什么?4
15. 汽车底盘的作用是什么?5
16. 汽车底盘由哪几个系统组成?5
17. 档位与档有何区别?6
18. 档位数越多越好吗?6
19. 带档制动更安全吗?6
20. 车轮跑偏有哪些征兆?6
21. 底盘装甲有什么作用?7
22. 如何进行底盘装甲?7

第二章 传动系统..... 8

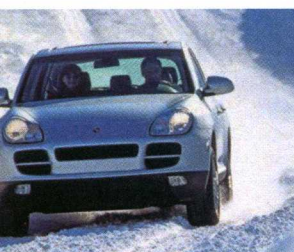
23. 传动系统包括哪些部件?8
24. 传动系统各部件分别有何作用?8
25. 传动系统有哪几种布置形式?8
26. 什么是发动机前置前轮驱动?9
27. 发动机前置前轮驱动有什么特点?9
28. 为什么发动机前置前驱车容易产生转向不足? ...9
29. 什么是发动机前置后轮驱动?9
30. 发动机前置后轮驱动有什么特点?10
31. 发动机前置后驱车容易产生转向过度吗?10
32. 什么是发动机后置后轮驱动?10
33. 发动机后置后轮驱动有什么特点?10
34. 发动机后置后轮驱动有什么好处?11
35. 什么是四轮驱动?11
36. 四轮驱动有什么特点?11

37. 全时四驱、分时四驱和适时四驱有何不同? ...11
38. 为什么要有离合器?12
39. 离合器有什么作用?12
40. 对离合器有哪些要求?12
41. 离合器如何分类?13
42. 离合器安装在什么位置?13
43. 离合器包括哪些部件?13
44. 传动片有什么作用?13
45. 如何检修离合器压盘?14
46. 如何检修离合器盖?14
47. 如何检查飞轮?14
48. 从动盘的结构如何?14
49. 从动盘常见损伤形式有哪些?15
50. 如何检修从动盘?15
51. 扭转减振器如何工作?15
52. 什么是膜片弹簧?15
53. 如何检修膜片弹簧?16
54. 离合器是如何工作的?16
55. 什么是离合器的自由间隙?16
56. 什么是离合器踏板的自由行程?17
57. 如何检查离合器踏板的自由行程?17
58. 如何检修离合器的分离轴承?17
59. 推式离合器和拉式离合器有何区别?17
60. 拉式离合器如何工作?17
61. 什么是离合器的操纵机构?17
62. 操纵机构如何分类?18
63. 对离合器操纵机构有什么要求?18
64. 杆系操纵机构有什么特点?18
65. 绳索操纵机构有什么特点?18
66. 如何排出离合器液压系统中的空气?18
67. 离合器有哪些常见故障?19
68. 如何诊断与排除离合器打滑故障?19
69. 如何诊断与排除离合器分离不彻底故障?19
70. 如何诊断与排除离合器起步发抖故障?20
71. 如何诊断与排除离合器异响故障?20
72. 为什么安装变速器?21
73. 变速器有什么作用?21
74. 对变速器有哪些要求?21
75. 变速器按操纵方式可分为几种?21
76. 变速器按变速方式可分为几种?22
77. 手动变速器按所用轴的数目可分为几种?22

78. 手动变速器按档数可分为几种?	22	119. 选择齿轮油应注意哪些问题?	33
79. 手动变速器由哪几部分组成?	22	120. 齿轮油和机油为何不能混加?	33
80. 为什么倒档噪声比前进档大?	23	121. 变速器如何润滑?	33
81. 什么是传动比?	23	122. 变速器如何密封?	33
82. 倒档传动比如何计算?	23	123. 变速器在装配时有哪些注意事项?	34
83. 手动变速器如何变速与变矩?	24	124. 如何检修齿轮和花键?	34
84. 手动变速器如何变向?	24	125. 如何检修变速器轴?	34
85. 手动变速器如何切断动力?	24	126. 如何检修轴承?	35
86. 变速器操纵机构有什么作用?	24	127. 手动变速器有哪些常见故障?	35
87. 什么是直接操纵式?	25	128. 如何诊断与排除变速器自动脱档故障?	35
88. 什么是远距分离操纵式?	25	129. 如何诊断与排除变速器乱档故障?	35
89. 换挡拨叉机构包括几部分?	25	130. 如何诊断与排除变速器挂档困难故障?	35
90. 什么是定位锁止装置?	25	131. 如何诊断与排除变速器异响故障?	36
91. 自锁装置有什么作用?	25	132. 如何诊断与排除变速器漏油故障?	36
92. 自锁装置如何工作?	26	133. 宝来 02T 五速两轴式变速器有何特点?	36
93. 互锁装置有什么作用?	26	134. 02T 变速器有哪些主要部件?	37
94. 互锁装置如何工作?	26	135. 02T 变速器 1 档如何工作?	37
95. 倒档锁装置有什么作用?	26	136. 02T 变速器 2 档如何工作?	38
96. 倒档锁装置如何工作?	26	137. 02T 变速器 3 档如何工作?	38
97. 如何检修操纵机构?	27	138. 02T 变速器 4 档如何工作?	38
98. 变速器传动机构有什么作用?	27	139. 02T 变速器 5 档如何工作?	38
99. 什么是两轴式变速器?	27	140. 02T 变速器 R 档如何工作?	39
100. 三轴式变速器什么样?	28	141. 途锐 08D 六速三轴式变速器 有哪些主要部件?	39
101. 变速器为什么会打齿?	28	142. 08D 变速器 1 档动力如何传递?	40
102. 换挡装置有几种?	28	143. 08D 变速器 2 档动力如何传递?	40
103. 同步器分为哪几种类型?	28	144. 08D 变速器 3 档动力如何传递?	40
104. 锁环式惯性同步器构造如何?	29	145. 08D 变速器 4 档动力如何传递?	41
105. 防止自动脱档的措施有几种?	29	146. 08D 变速器 5 档动力如何传递?	41
106. 减薄齿如何防止自动脱档?	29	147. 08D 变速器 6 档动力如何传递?	41
107. 齿端倒斜面如何防止自动脱档?	30	148. 08D 变速器 R 档动力如何传递?	41
108. 三件式同步器有何优势?	30	149. 什么是两输出轴式变速器?	42
109. 如何检修锁环式同步器?	30	150. 02M 两输出轴式变速器有何优势?	42
110. 锁销式惯性同步器构造如何?	30	151. 02M 变速器有哪些主要部件?	42
111. 锁销式惯性同步器有何结构特点?	31	152. 02M 变速器 1 档如何工作?	43
112. 锁销式惯性同步器如何工作?	31	153. 02M 变速器 2 档如何工作?	43
113. 如何检修锁销式同步器?	31	154. 02M 变速器 3 档如何工作?	43
114. 变速器壳体 and 盖有何作用?	31	155. 02M 变速器 4 档如何工作?	44
115. 如何检修变速器壳体?	32	156. 02M 变速器 5 档如何工作?	44
116. 齿轮油有什么作用?	32	157. 02M 变速器 6 档如何工作?	44
117. 齿轮油如何分类?	32	158. 02M 变速器 R 档如何工作?	44
118. 齿轮油的选用原则有哪些?	32		



目 录



159. 什么是碰撞式变速器?	45
160. 为什么安装万向传动装置?	45
161. 万向传动装置的作用和组成如何?	45
162. 万向传动装置应用在哪些地方?	45
163. 万向节如何分类?	45
164. 十字轴万向节有哪些部件?	46
165. 十字轴万向节有何特点?	46
166. 实现等速传动应满足哪些条件?	46
167. 如何检修十字轴万向节?	46
168. 什么是双联式准等速万向节?	46
169. 双联式准等速万向节如何工作?	47
170. 什么是三销轴式准等速万向节?	47
171. 三销轴式准等速万向节有何特点?	47
172. 等速万向节有哪几种?	47
173. 什么是球叉式等速万向节?	47
174. 球叉式等速万向节有何特点?	48
175. 什么是球笼式碗形万向节?	48
176. 球笼式碗形万向节有何特点?	48
177. 什么是 VL 型万向节?	48
178. VL 型万向节有何特点?	48
179. 什么是三叉销式等速万向节?	48
180. 三叉销式等速万向节有何特点?	49
181. 如何检修等速万向节?	49
182. 传动轴构造如何?	49
183. 传动轴为何能伸缩?	49
184. 如何检修传动轴?	49
185. 为什么设有中间支承?	50
186. 中间支承构造如何?	50
187. 如何检修中间支承?	50
188. 万向传动装置有哪些常见故障?	50
189. 如何诊断与排除传动轴异响故障?	50
190. 如何诊断与排除万向节松旷故障?	51
191. 如何诊断与排除中间支承松旷故障?	51
192. 如何诊断与排除传动轴动不平衡故障?	51
193. 驱动桥有哪些部件?	51
194. 驱动桥有什么作用?	52
195. 什么是整体式驱动桥?	52
196. 什么是断开式驱动桥?	52
197. 主减速器有什么作用?	52
198. 主减速器如何分类?	53
199. 单级式主减速器构造如何?	53
200. 双级式主减速器构造如何?	53
201. 准双曲面锥齿轮式主减速器有何特点?	54
202. 圆锥齿轮单级式主减速器为何要调整?	54
203. 为何设有预紧度调整装置?	54
204. 如何调整轴承预紧度?	54
205. 如何调整齿轮啮合印痕?	54
206. 如何调整齿侧啮合间隙?	55
207. 主减速器的检查内容有哪些?	55
208. 为什么安装差速器?	55
209. 差速器有何作用?	55
210. 差速器如何分类?	55
211. 普通差速器包括哪些部件?	56
212. 差速器是如何实现差速的?	56
213. 差速器是如何分配转矩的?	57
214. 差速器的检查内容有哪些?	57
215. 差速器为何要防滑?	57
216. 防滑差速器有几种?	58
217. 人工强制锁止式防滑差速器构造如何?	58
218. 人工强制锁止式防滑差速器如何工作?	58
219. 自锁摩擦片式防滑差速器构造如何?	58
220. 自锁摩擦片式防滑差速器如何工作?	58
221. 托森差速器包括哪些部件?	59
222. 托森差速器如何工作?	59
223. 托森差速器与普通差速器有何异同?	59
224. 驱动桥有哪些常见故障?	59
225. 如何诊断与排除驱动桥过热故障?	60
226. 如何诊断与排除驱动桥漏油故障?	60
227. 如何诊断与排除驱动桥异响故障?	61
228. 大众 4Motion-Haldex 离合器 有什么优点?	61
229. 大众 4Motion-Haldex 离合器 由哪几部分组成?	61
230. 分动器有什么作用?	62
231. 半轴有什么作用?	62
232. 半轴的结构如何?	62
233. 什么是全浮式半轴支承?	62
234. 什么是半浮式半轴支承?	63
235. 半轴的检修内容有哪些?	63
236. 驱动桥壳有什么作用?	63
237. 什么是整体式桥壳?	64
238. 什么是分段式桥壳?	64

239. 桥壳的检修内容有哪些?	64
------------------------	----

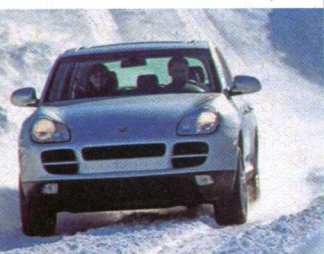
第三章 行驶系统.....65

240. 行驶系统有何作用?	65
241. 行驶系统有哪几种类型?	65
242. 轮式行驶系统包括哪些部件?	65
243. 车架有什么作用?	66
244. 车架有哪些设计要求?	66
245. 车架有哪几种类型?	66
246. 什么是边梁式车架?	66
247. 横纵梁的布置应满足哪些要求?	66
248. 什么是中梁式车架?	67
249. 什么是综合式车架?	67
250. 如何引起车架侧向弯曲?	67
251. 如何引起车架向下弯曲?	67
252. 如何引起车架纵向弯曲?	67
253. 如何引起车架菱形变形?	68
254. 如何修理车架变形?	68
255. 什么是承载式车身?	68
256. 承载式车身有何特点?	68
257. 承载式车身有何优点?	68
258. 什么是全钢承载式车身?	69
259. 全铝合金承载式车身有何优点?	69
260. 什么是碳纤维承载式车身?	69
261. 什么是非承载式车身?	69
262. 非承载式车身有何优缺点?	69
263. 什么是ABC柱?	70
264. 车桥有何作用?	70
265. 车桥如何分类?	70
266. 转向桥有何作用?	70
267. 转向桥包括哪些部件?	71
268. 前轴有何作用?	71
269. 转向节有何作用?	71
270. 如何检修转向节?	71
271. 主销有何作用?	72
272. 转向桥的轮毂有何作用?	72
273. 如何检修轮毂?	72
274. 什么是转向驱动桥?	72
275. 转向驱动桥有何结构特点?	72
276. 如何诊断与排除转向桥转向沉重故障?	72
277. 如何诊断与排除转向桥低速摆头故障?	73

278. 如何诊断与排除转向桥高速摆振故障?	73
279. 如何诊断与排除转向桥行驶跑偏故障?	74
280. 什么是四轮定位?	74
281. 四轮定位有何作用?	74
282. 什么是主销后倾?	74
283. 主销后倾能实现直线行驶吗?	75
284. 主销后倾角多大?	75
285. 什么是主销内倾?	75
286. 主销内倾有何作用?	75
287. 主销内倾角多大?	76
288. 主销后倾与主销内倾有何区别?	76
289. 什么是前轮外倾?	76
290. 前轮外倾有何作用?	76
291. 前轮外倾角多大?	76
292. 如何调整前轮外倾?	77
293. 如何调整主销后倾?	77
294. 什么是前轮前束?	77
295. 前轮前束有何作用?	77
296. 如何测量前轮前束?	78
297. 如何调整前轮前束?	78
298. 为什么前轮前束值会发生变化?	78
299. 轿车后轮为何也有前束值?	78
300. 后轮为什么要定位?	78
301. 什么是后轮外倾角?	79
302. 什么是后轮前束?	79
303. 什么是驱动力作用线?	79
304. 驱动力作用线对车辆行驶有何影响?	79
305. 如何察觉定位角度的异常?	79
306. 四轮定位多久做一次?	79
307. 车轮总成有何作用?	79
308. 什么是车轮?	80
309. 辐板式车轮什么样?	80
310. 辐条式车轮什么样?	80
311. 铝合金车轮有何优势?	80
312. 轮辋有哪几种形式?	81
313. 深槽式轮辋什么样?	81
314. 平底式轮辋什么样?	81
315. 对开式轮辋什么样?	81
316. 车轮的轮毂有何作用?	81
317. 轮毂电动机技术有什么特点?	81
318. 防盗螺栓有哪些结构形式?	82



目 录



319. 防盗螺栓能防止车轮被盗么?	82	358. 如何诊断与排除胎肩或胎面中间 磨损故障?	90
320. 车轮上为何安装平衡块?	82	359. 如何诊断与排除胎侧磨损故障?	90
321. 如何拆卸车轮总成?	82	360. 如何诊断与排除轮胎前端和后端 磨损故障?	90
322. 如何安装车轮总成?	83	361. 常见的轮胎品牌有哪些?	91
323. 怎样检修车轮轴承?	83	362. 更换轮胎有哪些注意事项?	91
324. 轮胎由哪些材料组成?	83	363. 如何正确使用轮胎?	91
325. 轮胎有何作用?	83	364. 如何拆装轮胎?	91
326. 轮胎如何分类?	83	365. 轮胎检查的内容有哪些?	91
327. 轮胎为什么是黑色?	84	366. 如何检查胎面花纹深度?	92
328. 有内胎轮胎由哪几部分组成?	84	367. 车轮动不平衡有哪些危害?	92
329. 真空胎由哪几部分组成?	84	368. 引起车轮动不平衡的原因有哪些?	92
330. 真空胎有何优势?	84	369. 车轮动平衡检测有几种方法?	92
331. 轮胎花纹有什么作用?	84	370. 离车式车轮动平衡机包括哪些部件?	92
332. 胎面有哪些花纹?	85	371. 如何进行离车式车轮动平衡检测?	92
333. 胎侧上标有哪些信息?	85	372. 就车式车轮动平衡机包括哪些部件?	93
334. 胎圈由哪几部分组成?	85	373. 如何进行就车式车轮动平衡检测?	93
335. 气密层是内胎么?	85	374. 什么是悬架?	93
336. 帘布层是骨架么?	85	375. 悬架有什么作用?	93
337. 缓冲层有何作用?	86	376. 悬架包括哪些部件?	94
338. 什么是斜交轮胎?	86	377. 对悬架有何要求?	94
339. 斜交轮胎有哪些类型?	86	378. 悬架如何分类?	94
340. 斜交轮胎的规格如何表示?	86	379. 非独立悬架什么样?	94
341. 什么是子午线轮胎?	87	380. 独立悬架什么样?	95
342. 子午线轮胎有哪些类型?	87	381. 什么是被动悬架与主动悬架?	95
343. 子午线轮胎有什么优势?	87	382. 弹性元件有何特点?	95
344. 子午线轮胎有什么特点?	87	383. 什么是钢板弹簧?	96
345. 使用子午线轮胎时有哪些注意事项?	87	384. 钢板弹簧有哪几种形式?	96
346. 子午线轮胎的规格如何表示?	88	385. 什么是对称式与非对称式钢板弹簧?	96
347. 子午线轮胎荷重等级与最大载荷质量 有何关系?	88	386. 钢板弹簧应用于哪些车型?	96
348. 子午线轮胎速度等级与最高车速 有何关系?	88	387. 钢板弹簧有什么优缺点?	97
349. 什么是应急轮胎?	88	388. 如何检修钢板弹簧?	97
350. 折叠备胎有何特点?	89	389. 如何诊断与排除钢板弹簧折断故障?	97
351. 为什么使用防滑轮胎?	89	390. 什么是螺旋弹簧?	98
352. 轮胎有哪些性能?	89	391. 螺旋弹簧有什么优点?	98
353. 为什么会爆胎?	89	392. 螺旋弹簧特性受哪些因素影响?	98
354. 胎面花纹噪声如何产生?	89	393. 渐进特性螺旋弹簧有何特点?	98
355. 什么是驻波?	89	394. 如何检修螺旋弹簧?	99
356. 什么是浮滑?	89	395. 什么是扭杆弹簧?	99
357. 轮胎磨损与哪些因素有关?	90	396. 扭杆弹簧有何特点?	99

397. 气体弹簧包括哪两种?	100	437. 双叉臂式独立悬架有何结构特点?	109
398. 什么是空气弹簧?	100	438. 双叉臂式独立悬架应用于哪些车型?	110
399. 囊式空气弹簧与膜式空气弹簧 有何区别?	100	439. 双叉臂式独立悬架有何优缺点?	110
400. 什么是油气弹簧?	100	440. 什么是双横臂式独立悬架?	110
401. 油气弹簧如何工作?	101	441. 双横臂式独立悬架应用于哪些车型?	110
402. 油气弹簧应用于哪些车型?	101	442. 什么是连杆支柱式独立悬架?	110
403. 橡胶弹簧应用在什么地方?	101	443. 连杆支柱式独立悬架应用于哪些车型?	111
404. 汽车为什么要减振?	101	444. 连杆支柱式独立悬架有何优缺点?	111
405. 汽车上有哪些振动类型?	101	445. 什么是多连杆式独立悬架?	111
406. 减振器有什么作用?	102	446. 多连杆式独立悬架有何结构特点?	111
407. 减振器如何分类?	102	447. 多连杆式独立悬架应用于哪些车型?	111
408. 减振器应满足哪些要求?	102	448. 如何检修独立悬架?	112
409. 为什么减振器和弹簧缺一不可?	102	449. 空气悬架包括哪些部件?	112
410. 双向作用单筒式液压减振器构造如何?	103	450. 空气悬架如何工作?	112
411. 双向作用单筒式液压减振器如何工作?	103	451. 空气悬架有何优势?	112
412. 如何检修减振器?	103	452. 辉腾空气弹簧包括哪些部件?	113
413. 如何就车检查减振器是否缺油?	103	453. 空气弹簧气囊结构如何?	113
414. 减振器缺油会怎样?	103	454. 减振器对汽车性能有何影响?	113
415. 怎样检查减振器的工作效能?	104	455. 减振器阻尼力为什么要调节?	113
416. 如何辨别减振器失效?	104	456. 减振程度能说明什么?	113
417. 减振器失效有哪些危害性?	104	457. 辉腾空气悬架系统包括哪些部件?	114
418. 减振器的常见故障及原因有哪些?	104	458. 辉腾轿车可实现哪几个高度调节?	114
419. 单筒式气压减振器构造如何?	105	459. 辉腾空气悬架控制单元有何作用?	114
420. 单筒式气压减振器如何工作?	105	460. 辉腾空气悬架供气单元包括哪些部件?	114
421. 双筒式气压减振器构造如何?	105	461. 干运转压缩机有何优势?	115
422. 双筒式气压减振器如何工作?	106	462. 干运转压缩机如何工作?	115
423. 什么是电磁减振器?	106	463. 带压力限制阀的气动排放阀如何工作?	116
424. 电磁减振器有何优点?	106	464. 压力限制阀如何工作?	116
425. 纯电磁控制式电磁减振器如何工作?	106	465. 空气干燥器有何作用?	116
426. 电液一体控制式电磁减振器如何工作?	107	466. 空气干燥器的再生原理是什么?	116
427. 如何诊断与排除减振器失效故障?	107	467. 系统储压器有何作用?	117
428. 如何诊断与排除减振器漏油故障?	108	468. 系统储压器如何工作?	117
429. 独立悬架有何结构特点?	108	469. 压缩机温度传感器有何作用?	117
430. 独立悬架有哪些优点?	108	470. 压力传感器有何作用?	117
431. 有哪几种独立悬架?	108	471. 车身高度传感器有何作用?	118
432. 什么是麦弗逊式独立悬架?	108	472. 车身高度传感器有何优点?	118
433. 麦弗逊式独立悬架有何结构特点?	108	473. 辉腾空气悬架系统有哪些电磁阀?	118
434. 麦弗逊式独立悬架有何优缺点?	109	474. 减振器调节阀有何作用?	119
435. 麦弗逊式独立悬架应用于哪些车型?	109	475. 什么是横向稳定杆?	119
436. 什么是双叉臂式独立悬架?	109	476. 横向稳定杆如何工作?	119
		477. 如何诊断与排除前悬架有噪声故障?	120



目 录



478. 如何诊断与排除后悬架有噪声故障?	120
479. 为什么要减小簧下质量?	120
480. 什么是 TPM?	121
481. 奥迪胎压监控系统包括哪些部件?	121
482. 胎压监控系统有何优点?	121
483. 如何处理胎压监测情况?	121
484. 奥迪金属气门嘴包括哪些部件?	122
485. 奥迪胎压传感器有何作用?	122
486. 胎压监控系统的载波频率是多少?	122
487. 胎压传感器的发射天线发送哪些信息?	122
488. 奥迪胎压监控天线安装在哪?	123
489. 奥迪胎压监控天线有何作用?	123
490. 奥迪胎压监控系统如何工作?	123
491. 如何诊断与排除前轮自动跑偏故障?	123
492. 如何诊断与排除前轮摆动故障?	124
493. 如何诊断与排除后轮摆动故障?	124
517. 转向器有什么作用?	130
518. 转向器有几种类型?	130
519. 什么是可逆式转向器?	130
520. 什么是极限可逆式转向器?	131
521. 齿轮齿条式转向器有哪些部件?	131
522. 齿轮齿条式转向器如何工作?	131
523. 如何检修齿轮齿条式转向器?	131
524. 循环球式转向器有哪些部件?	131
525. 循环球式转向器如何工作?	131
526. 循环球式转向器有何特点?	132
527. 如何检修循环球式转向器?	132
528. 蜗杆曲柄指销式转向器有哪些部件?	132
529. 蜗杆曲柄指销式转向器如何工作?	132
530. 转向传动机构有何作用?	133
531. 转向传动机构如何工作?	133
532. 如何控制方向失控?	133
533. 如何处置长途行车跑偏?	133

第四章 转向系统..... 125

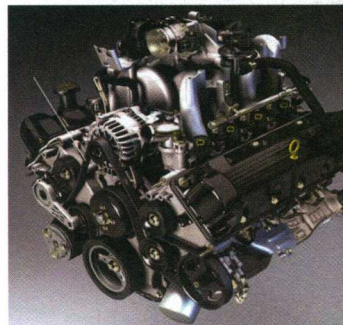
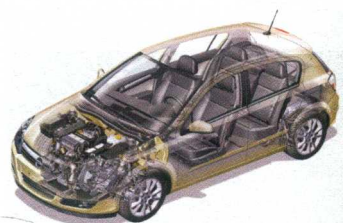
494. 转向系统有什么作用?	125
495. 转向系统有哪些类型?	125
496. 什么是机械式转向系统?	125
497. 什么是液压式助力转向系统?	126
498. 什么是电动式助力转向系统?	126
499. 对转向系统有哪些要求?	126
500. 转向操纵机构有什么作用?	126
501. 对转向操纵机构有哪些要求?	127
502. 转向盘包括哪几部分?	127
503. 转向盘有何特点?	127
504. 转向盘的自由行程多大?	127
505. 如何检查转向盘的自由行程?	127
506. 什么是多功能转向盘?	127
507. 转向盘也能换挡吗?	128
508. 为什么不要单手控制转向盘?	128
509. 抱着转向盘开车安全吗?	128
510. 什么是吸能式转向盘?	128
511. 什么是转向柱?	129
512. 转向柱有哪些特点?	129
513. 如何机械调整转向柱位置?	129
514. 如何电动调整转向柱的轴向位置?	130
515. 如何电动调整转向柱的倾斜角度?	130
516. 如何检修转向操纵机构?	130
534. 如何诊断与排除机械式转向系统 转向沉重故障?	134
535. 如何诊断与排除机械式转向系统 低速摆头故障?	135
536. 如何诊断与排除机械式转向系统 高速摆头故障?	135
537. 如何诊断与排除机械式转向系统 行驶跑偏故障?	136
538. 如何诊断与排除机械式转向系统 单边转向不足故障?	136
539. 什么是助力转向?	137
540. 助力转向系统有何作用?	137
541. 助力转向有哪几种类型?	137
542. 液压助力泵有哪几种类型?	137
543. 双作用式叶片泵如何工作?	138
544. 如何检查转向油面?	138
545. 液压式助力转向系统如何工作?	138
546. 电动式助力转向有何优势?	140
547. 速腾电动式助力转向系统包括哪些部件?	140
548. 速腾转向器有何特点?	140
549. 速腾转向盘转角传感器有何作用?	140
550. 转向盘转角传感器信号中断有何影响?	141
551. 速腾转向力矩传感器有何作用?	141
552. 速腾转向力矩传感器如何工作?	141

553. 转向力矩传感器信号中断有何影响?	141
554. 速腾转子转速传感器有何作用?	141
555. 转子转速传感器信号中断有何影响?	141
556. 速腾车速传感器有何作用?	141
557. 速腾发动机转速传感器有何作用?	142
558. 速腾助力转向电动机有何特点?	142
559. 助力转向电动机信号中断有何影响?	142
560. 速腾助力转向控制单元有何作用?	142
561. 助力转向控制单元信号中断有何影响?	143
562. 速腾助力转向故障警告灯有何作用?	143
563. 助力转向系统有故障时怎么办?	143
564. 速腾如何实现转向助力功能?	143
565. 速腾如何实现泊车助力功能?	144
566. 速腾如何实现城市循环行驶功能?	144
567. 速腾如何实现高速公路行驶功能?	144
568. 速腾如何实现主动回正功能?	145
569. 速腾如何实现直行修正功能?	145
570. 什么是电动液压式助力转向?	145
571. 电动液压式助力转向有何优点?	146
572. 电动液压式助力转向系统包括哪些部件?	146
573. 电动液压泵包括哪些部件?	146
574. 电动液压泵如何工作?	146
575. 电动液压泵有何特点?	146
576. 电动液压式助力转向系统控制单元	
J500 有何作用?	146
577. 什么情况下实现再接通保护?	147
578. 电动液压式助力转向系统助力	
转向传感器有何作用?	147
579. 助力转向传感器信号中断有何影响?	147
580. 电动液压式助力转向系统控制灯	
K92 有何作用?	147
581. 如何检查电动液压式助力转向系统油位?	147
582. 电动液压式助力转向系统如何实现	
直线行驶功能?	148
583. 电动液压式助力转向系统如何实现	
向左转弯功能?	148
584. 如何诊断与排除液压式助力转向系统	
转向沉重故障?	149
585. 如何诊断与排除液压式助力转向系统	
噪声故障?	149
586. 如何诊断与排除液压式助力转向系统左、	

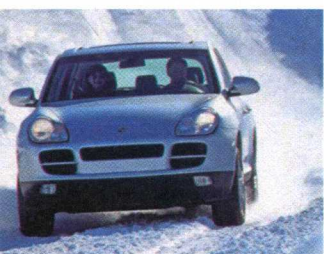
右轮转向轻重不同故障?	150
587. 如何诊断与排除液压式助力转向系统	
直线行驶转向盘发飘或跑偏故障?	150
588. 如何诊断与排除液压式助力转向系统	
转向时转向盘发抖故障?	151
589. 如何诊断与排除液压式助力转向系统	
转向盘回正不良故障?	151
590. 什么是可变齿比转向?	152
591. 什么是可变助力转向?	152

第五章 制动系统 153

592. 制动系统有什么作用?	153
593. 制动系统有哪些类型?	153
594. 制动系统由哪几部分组成?	154
595. 对制动系统有哪些要求?	154
596. 哪些因素对制动系统的影响最大?	155
597. 制动距离与哪些因素有关?	155
598. 确保制动力达标的条件是什么?	155
599. 鼓式制动器与盘式制动器有何区别?	155
600. 什么是鼓式制动器?	155
601. 鼓式制动器是什么原理?	156
602. 鼓式制动器有何优点?	156
603. 鼓式制动器有何缺点?	156
604. 鼓式制动器有哪几种形式?	156
605. 什么是领从蹄式制动器?	156
606. 什么是双领蹄式制动器?	156
607. 什么是双向双领蹄式制动器?	157
608. 什么是双向蹄式制动器?	157
609. 什么是单向自增力式制动器?	157
610. 什么是双向自增力式制动器?	158
611. 如何检查制动蹄片的磨损情况?	158
612. 如何检查制动鼓?	158
613. 如何调整鼓式制动器间隙?	158
614. 什么是盘式制动?	159
615. 盘式制动器有何优点?	159
616. 盘式制动器有何缺点?	159
617. 盘式制动器有哪些部件?	159
618. 什么是定钳盘式制动器?	160
619. 定钳盘式制动器有何缺点?	160
620. 什么是浮钳盘式制动器?	160
621. 浮钳盘式制动器有何优势?	160



目 录



622. 盘式制动好于鼓式制动吗?	160	661. 如何检修制动主缸?	170
623. 如何检查制动盘?	161	662. 制动轮缸有何作用?	171
624. 盘式制动器的间隙如何自动调整?	161	663. 制动轮缸如何工作?	171
625. 为什么会有通风制动盘?	161	664. 如何检修制动轮缸?	171
626. 什么是通风制动盘?	161	665. 制动油管有几种类型?	171
627. 什么是前盘后鼓制动系统?	162	666. 如何检修制动油管?	171
628. 什么是陶瓷制动盘?	162	667. 储液罐有什么作用?	171
629. 陶瓷制动盘有何优势?	162	668. 真空助力器有什么作用?	172
630. 什么是制动块?	162	669. 真空助力器怎样助力?	172
631. 制动块有几种报警形式?	163	670. 如何拆卸真空助力器?	172
632. 驻车制动器有什么作用?	163	671. 如何检测真空助力器性能?	172
633. 驻车制动器有哪些类型?	163	672. 如何检测真空助力器密封性?	172
634. 如何检查驻车制动器的性能?	163	673. 液压式制动系统如何排气?	173
635. 手操纵式驻车制动器如何工作?	164	674. 如何诊断与排除制动不良故障?	173
636. 如何检修驻车制动器传动装置?	164	675. 如何诊断与排除制动跑偏故障?	174
637. 途锐脚踏式驻车制动器如何工作?	164	676. 如何诊断与排除制动拖滞故障?	174
638. 途锐驻车制动踏板如何工作?	164	677. 为什么采用电动制动助力装置?	175
639. 途锐驻车制动功能是如何工作的?	165	678. 什么是 BAS?	175
640. 如何调整驻车制动手柄的行程?	165	679. 什么是自动驻车?	175
641. 如何正确操纵驻车制动?	165	680. 什么是 ABS?	176
642. 如何诊断与排除驻车制动不良故障?	166	681. ABS 有什么优点?	176
643. 如何诊断与排除驻车制动拖滞故障?	166	682. 什么是滑移率?	176
644. 什么是电子驻车制动系统?	166	683. 附着系数和滑移率有何关系?	177
645. 电子驻车制动系统如何工作?	167	684. 如何控制滑移率?	177
646. 什么是视觉驻车辅助系统?	167	685. 为什么会出现滑转现象?	177
647. 制动传动装置有何作用?	167	686. ABS 有哪几种控制形式?	178
648. 制动传动装置如何分类?	167	687. ABS 有哪些生产厂家?	178
649. 液压式制动传动装置是何原理?	168	688. ABS 如何工作?	179
650. 双管路液压制动传动装置有什么特点?	168	689. 检修 ABS 时应注意哪些问题?	180
651. 双管路液压制动传动装置有 哪两种形式?	168	690. ABS 故障诊断的一般程序是什么?	180
652. 什么是前后独立式制动传动装置?	168	691. ABS 常规检查包括哪几个方面?	180
653. 什么是交叉式制动传动装置?	168	692. 如何更换与补充 ABS 的制动液?	181
654. 什么是制动踏板?	169	693. 如何对 ABS 排气?	181
655. 制动踏板自由行程多大?	169	694. 什么是 ASR?	182
656. 为什么不要空档踩制动踏板?	169	695. ASR 的控制方式有几种?	182
657. 对制动液有何要求?	169	696. ABS 与 ASR 有何异同?	182
658. 制动主缸有何作用?	169	697. 什么是 ESP?	183
659. 制动主缸如何工作?	170	698. ESP 具有哪些功能?	183
660. 制动油管漏油时制动主缸怎样工作?	170	699. ESP 具有哪些特点?	184
		700. ESP 是 ABS 的升级吗?	184

1. 汽车驱动力是怎么产生的?

当汽车行驶时, 发动机的输出转矩 M_e 通过传动系统传给驱动轮, 使驱动轮得到一个转矩 M_t , 由于汽车轮胎与地面接触, 在转矩的作用下, 接触面上轮胎边缘对地面产生一个向后的圆周力 F_o , 它的方向与汽车的行驶方向相反。根据作用力与反作用力的关系, 地面对轮胎边缘施加一个向前的反作用力 F_t , 其大小与 F_o 相等, 但方向相反。则 F_t 为驱动汽车的外力, 称为汽车的驱动力, 其大小为: $F_t = M_t/R$ 。



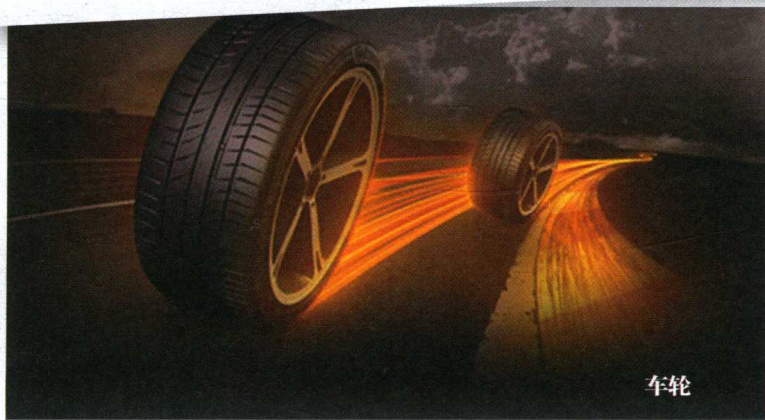
2. 车轮半径有几种?

汽车的驱动力 F_t 与发动机的输出转矩 M_e 成正比, 与车轮半径 R 成反比。充气轮胎的车轮, 在不同状态下有不同的半径:

- 1) 自由半径 R_o : 指车辆处于无载状态下的车轮半径。
- 2) 静力半径 R_s : 在车重状态下, 轮心到地面的距离。
- 3) 滚动半径 R_r : 在满载行驶状态, 根据车轮滚过的圈数 n_w 和汽车驶过的距离 s (m), 由下式计算滚动半径, 即 $R_r = \frac{s}{2n_w}$ 。

3. 什么是附着力?

附着力是指由路面提供的切向反作用力的最大值。其大小取决于轮胎与地面的附着系数和轮胎所受的载荷。影响附着力的因素有轮胎气压、花纹、运动状态、道路质量、载荷等。通常轮胎的气压降低、车速减慢、越野花纹、干燥水泥或柏油路面以及增加载荷质量等都能使附着力增大。



4. 路况对制动距离有影响吗？

一辆汽车制动距离的长短除受制动器影响外，路面状况对制动距离的影响也很大。大家都明白，轮胎与路面的摩擦系数越大，制动距离就越短。如果是下过雨的路面，或者有石子、沙砾的路面，摩擦系数大大减小，制动距离就会变长。有试验显示，在刚刚测试的柏油路面上洒上水，结果制动距离至少增加 10m 以上。如果是冰雪路面，制动距离会更大。



5. 轮胎能影响到制动距离吗？

汽车制动时是轮胎与路面的摩擦力使汽车停止的，所以，轮胎质量的好坏以及轮胎的款式也直接影响着制动距离。如果是正常路面，宽胎制动效率更佳。由于宽胎与路面接触充分，而且宽胎的刚性有所提高，所以，在制动时轮胎所产生的变形度较小，制动稳定性提升，制动效果能更完整地传递到路面，制动距离因而缩短。如果是干燥的路面，宽胎附着能力超强，大大缩短了制动距离。但如果在雨天，就需要更换具有排水花纹的轮胎。

6. 汽车有哪些行驶阻力？

汽车在水平道路上等速行驶时，必须克服来自地面的滚动阻力 F_r 和来自空气的空气阻力 F_w ；当汽车在坡道上上坡行驶时，还必须克服重力沿坡道的分力，称为上坡阻力 F_i ；汽车加速行驶时，还需要克服其惯性力，称为加速阻力 F_j 。因此，汽车行驶的总阻力为

$$\Sigma F = F_r + F_w + F_i + F_j$$

刘总监提示：滚动阻力和空气阻力是汽车在任何行驶条件下都存在的。上坡阻力和加速阻力仅在一定行驶条件下存在。例如汽车在水平路面上等速行驶时就没有加速阻力和上坡阻力。

7. 滚动阻力是如何产生的？

滚动阻力主要是由于车轮滚动时路面与轮胎的变形以及车轮轴承内的摩擦所引起的阻力。它包括道路塑性变形损失；轮胎弹性迟滞损失；其他损失，如轴承、油封损失，悬架零件间摩擦和减振器内损失等。例如汽车在松软路面上行驶时，滚动阻力主要是由路面变形引起的；汽车在硬路面上行驶时，滚动阻力主要是由轮胎变形引起的。



空气阻力

8. 影响滚动阻力的因素有哪些?

滚动阻力的大小与轮胎结构、轮胎气压、路面性质、行驶速度及汽车总质量有关。

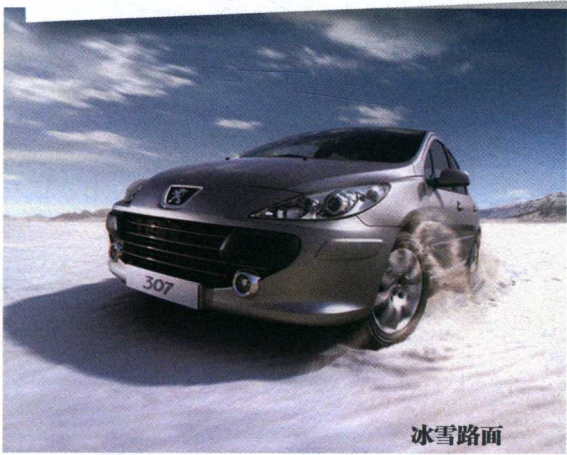
1) 轮胎的结构、帘布层及橡胶品种对滚动阻力都有影响。在保证轮胎有足够的强度和寿命的前提下,减少帘布层数,可以使胎体变薄而减小滚动阻力系数。子午线轮胎帘布层数少,其滚动阻力系数较一般轮胎的滚动阻力系数小,而且随车速的变化小。胎面花纹磨损的轮胎比新轮胎的滚动阻力系数小。

2) 轮胎气压对滚动阻力影响很大。气压降低时,汽车在硬路面上行驶轮胎变形大,因此,滚动阻力增大;气压过高,汽车在松软路面上行驶时,路面产生很大的塑性变形,将留下辙,同样使滚动阻力增大。

3) 路面的种类和状况不同,会使滚动阻力在很大范围内变化。坚硬、平整而干燥的路面,滚动阻力最小。路面不平,滚动阻力将成倍增加,这是因为路面不平引起轮胎和悬架系统的附加变形及减振器内产生的阻力要成倍地消耗能量。松软路面由于塑性变形很大,因而使滚动阻力增加很多。

4) 行车速度对滚动阻力影响很大。车速在 100 km/h 以下时,滚动阻力变化不大;车速在 100 km/h 以上时,滚动阻力增加较快;车速达到某一高速时,如 150 ~ 200 km/h,滚动阻力迅速增加,因为这时轮胎将发生驻波现象,即轮胎周缘不再是圆形而呈现明显的波浪状。出现驻波后,滚动阻力显著增加,而且轮胎的温度也很快增加,胎面与轮胎帘布层会产生脱落,出现爆胎现象,这对高速行驶车辆很危险。

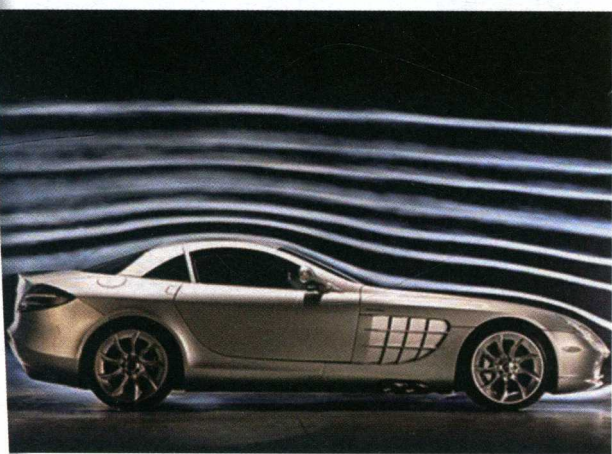
5) 汽车总质量对滚动阻力影响很大。这是由于汽车总质量越大,路面的塑性变形和轮胎的弹性变形将越大,从而引起滚动阻力增加。



冰雪路面

9. 什么是空气阻力?

空气阻力是汽车在行驶时,其表面与空气相摩擦,同时,车身前部受到迎面气体压力及车身后部因空气涡流而产生真空度所引起的阻力。



空气阻力

10. 空气阻力包括哪几部分?

空气阻力包括摩擦阻力和压力阻力两大部分。

1) 摩擦阻力是空气的黏性在车身表面产生切向力的合力在行驶方向的分力。摩擦阻力与车身表面粗糙度及表面积有关。

2) 压力阻力是作用在汽车外表面上法向压力的合力在行驶方向的分力,它包括以下 4 部分:

①形状阻力:汽车行驶时,空气流经车身,在汽车前方空气相对被压缩,压力升高;车身尾部和圆角处空气压力较低,形成涡流而引起负压。由于汽车前后部压力差所引起的阻力称为形状阻力。形状阻力的大小与车身主体形状有很大关系,例如,车头、车尾的形状及风窗玻璃的倾角等因素都会影响形状阻力。

②干扰阻力:凸出于车身表面的部分所引起的空气阻力为干扰阻力,如门把手、后视镜等引起的阻力。

③诱导阻力:汽车上下部压力差在水平方向的分力称为诱导阻力。

④内循环阻力:发动机冷却系统、车身内通风等需空气流经车体内部时形成的阻力为内循环阻力。

刘总监提示:空气阻力的大小与汽车迎风面积、汽车与空气的相对速度、汽车外形形状和表面摩擦系数有关。

11. 什么是上坡阻力?

上坡阻力是指汽车上坡时, 由于汽车重力和坡度所引起的阻力, 其大小与汽车总质量和道路纵向坡度角有关。当汽车下坡时, 上坡阻力变为汽车行驶的动力。



12. 什么是加速阻力?

加速阻力是指汽车在起步和加速时由于惯性所引起的阻力, 其大小与飞轮的转动惯量、车轮的转动惯量以及传动系统的传动比有关。

13. 汽车行驶的驱动条件是什么?

汽车必须有一定的驱动力以克服各种行驶阻力, 才能正常行驶。表示汽车驱动力与行驶阻力之间关系的等式, 称为汽车的驱动力平衡方程, 即汽车的行驶方程:

$$F_t = F_f + F_w + F_i + F_j$$

上式说明了汽车行驶过程中驱动力与各行行驶阻力的平衡关系, 其平衡关系不同, 则汽车的运动状态也不同。

当 $F_t > F_f + F_w + F_i$ 时, 汽车将加速行驶。

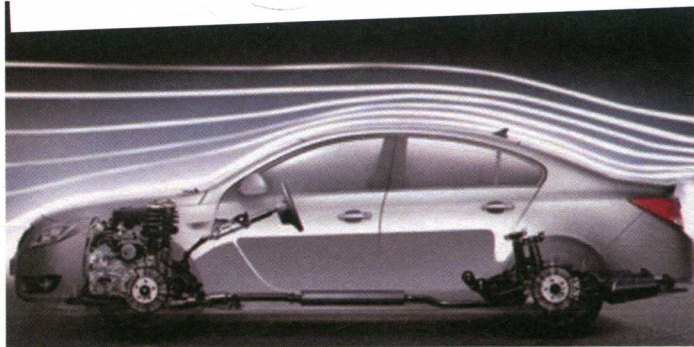
当 $F_t = F_f + F_w + F_i$ 时, 汽车将等速行驶。

当 $F_t < F_f + F_w + F_i$ 时, 汽车将无法起步。

所以, 汽车行驶的第一个条件为

$$F_t \geq F_f + F_w + F_i$$

上式被称为汽车的驱动条件, 但还不是汽车行驶的充分条件。



14. 汽车行驶的附着条件是什么?

要提高汽车的动力性, 可以采用增加发动机转矩、加大传动系统的传动比等措施以增大汽车的驱动力来实现。但是, 这些措施只有在驱动轮与路面不发生滑转现象时才有效。如果驱动轮在路面滑转, 则增大驱动力只会使驱动轮加速旋转, 地面切向反作用力并不会增加, 汽车仍不能行驶。这种现象说明: 地面作用在驱动轮上的切向反作用力受地面接触强度的限制, 并不能随意加大, 即汽车行驶除受驱动条件制约外, 还受轮胎与地面附着条件的限制。

地面对轮胎切向反作用力的最大值为附着力, 记作 F 。在硬路面上附着力取决于轮胎与路面间的相互摩擦, 它与驱动轮法向反作用力 F_z 成正比, 常写成:

$$F = F_z$$

显而易见, 地面切向反作用力不能大于附着力, 否则, 会发生驱动力滑转, 汽车将不能行驶, 即 $F_t \leq F = F_z$

式中: F_t 是汽车驱动力; F 是附着力; F_z 是地面作用在所有驱动轮上的法向反作用力。

此即为汽车行驶的第一个条件——附着条件。将汽车的驱动条件与附着条件联立, 得:

$$F_f + F_w + F_i \leq F_t \leq F$$

这就是汽车行驶的必要与充分条件, 称为汽车行驶条件。

刘总监提示: 汽车行驶条件归纳为: 驱动力必须大于各阻力之和且小于附着力。