

机械设备维修丛书

《机械设备维修丛书》编辑委员会主编



轮胎的使用 与维修

梁守智等编著

LUNTAIDE SHIYONG
YU WEIXIU

天津科学技术出版社

机械设备维修丛书

轮胎的使用与维修

《机械设备维修丛书》 主编
编 辑 委 员 会
梁守智 苏慧青 编著

天津科学技术出版社

内 容 提 要

本书从轮胎的构造和性能入手,着重介绍了轮胎的合理使用、定期保养、及时修理及科学管理等方面的基础知识。书末附有使用与维修必须的资料和数据。内容丰富,通俗实用。可供轮胎使用与维修人员参阅。

本书承天津工程机械研究所高级工程师沈一萍同志多次审校并改写了部分章节。

机械设备维修丛书 轮胎的使用与维修

《机械设备维修丛书》 主编
编 辑 委 员 会

梁守智 苏慧青 编著

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷四厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本787×1092毫米 1/32 印张9.75 字数184 000

1990年5月第1版

1990年5月第1次印刷

印数: 1—1 665

ISBN 7-5308-0584-3/TH·19 定价: 5.20 元

顾问

聂春荣	雷天觉	史绍熙	王之玺
孙祖望	潘琪	姚赛夫	徐碧宇
蒋才兴	杨红旗		

编辑委员会

马镜波	宋延兰	高衡	徐滨士
刘世参	易新乾	李国枢	张庆荣
黄天桂	李志远	刘忠	王立源

常务编委

宋延兰	高衡	黄天桂
-----	----	-----

前 言

机械维修是国民经济维持再生产的必要手段，是节约能源和资源的重要途径，是四化建设的重要保证。做好机械维修工作，能使机械设备在整个寿命期内维修的费用低，创造的价值高，从而获得最佳经济效益。

我们组织编写这套《机械设备维修丛书》，目的在于帮助机械设备维修行业的工程技术人员和工人通过自学了解基础知识和维修的新工艺、新技术，以提高维修机械的能力，促进我国机械维修事业的发展。

这套丛书系约请国内机械维修方面的专家和技术人员，选择自己有较深研究或有较丰富实践经验的专题分册编写。内容力求理论联系实际、层次分明、文字简练、通俗易懂。使具有初中以上文化程度的工人就能独立自学运用。

本丛书由工程机械维修研究会推选的《机械设备维修丛书》编辑委员会组织编写与审定。对本丛书的意见和建议请函告《工程机械》编辑部（地址：天津市丁字沽三号路）。

工 程 机 械 维 修 研 究 会
《机械设备维修丛书》编辑委员会

目 录

一、轮胎和轮辋的组成、分类、标志和基本参数.....	(1)
1 .轮胎	(1)
2 .车轮和轮辋	(19)
二、轮胎的使用性能	(43)
1 .载荷能力	(43)
2 .耐磨性能	(47)
3 .缓冲性能	(51)
4 .附着性能	(54)
5 .行驶安全性	(58)
6 .滚动阻力	(62)
7 .经济性	(68)
三、轮胎的使用与维护	(71)
1 .正确选用	(71)
2 .合理使用	(76)
3 .正确保养	(88)
4 .常见的轮胎使用损伤	(96)
5 .工程机械轮胎的使用特点	(104)
四、轮胎的修理	(108)
1 .内胎的修补方法	(108)
2 .外胎的修补方法	(110)
3 .轮胎的翻修	(115)
4 .尼龙轮胎的翻修工艺	(118)

5. 轮胎翻新和修补用胶料配方.....	(124)
五、子午线轮胎.....	(129)
1. 结构特点.....	(129)
2. 优异的性能.....	(135)
3. 使用特点.....	(138)
附录：有关资料和数据.....	(143)
I. 轿车轮胎GB 1191-82标准摘要.....	(143)
II. 载重汽车轮胎GB 516-82标准摘要.....	(147)
III. 农用轮胎GB 1192-82标准摘要.....	(154)
IV. 工程机械轮胎GB 1190-82标准摘要.....	(162)
V. 工业车辆轮胎GB 2981-82标准摘要.....	(178)
VI. 汽车轮辋规格系列GB 3487-83.....	(198)
VII. 拖拉机和农业、林业机械用轮辋系列.....	(213)
VIII. 工程机械和工业车辆轮辋规格系列.....	(224)
IX. 轮胎气门嘴系列.....	(242)
X. 斜交轮胎翻新标准.....	(261)
XI. 子午线轮胎翻新标准.....	(266)

一、轮胎和轮辋的组成、分类、标志和基本参数

1. 轮胎

(1) 轮胎的组成和分类 轮胎和轮辋的主要组成部分如图 1 和图 2 所示。轮胎由外胎、内胎和垫带等构成。外胎

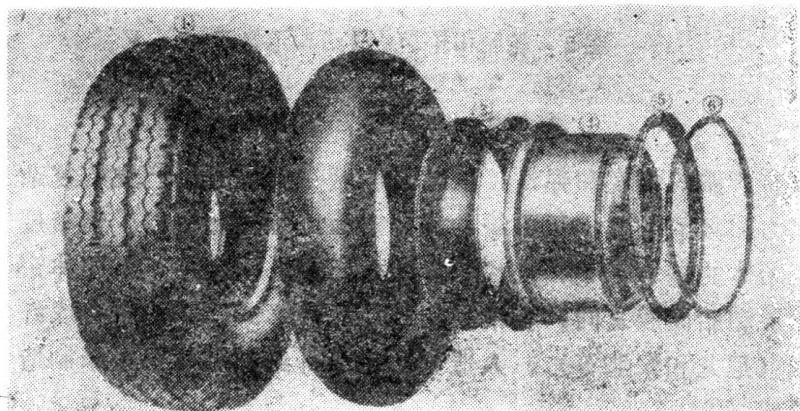


图 1 轮胎和轮辋组成

1. 外胎 2. 内胎 3. 垫带
4. 轮辋体 5. 挡圈 6. 锁圈

又由胎体、胎面和胎圈三个主要部分组成。胎体包括帘布层和缓冲层两部分，而胎面又包括胎面胶和胎侧胶两部分。

胎体 由若干层挂胶帘布按一定角度贴合而成，使外胎

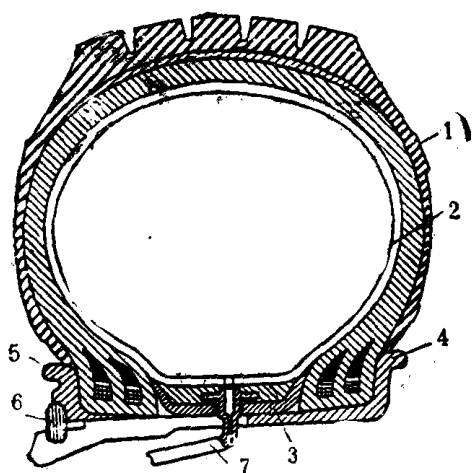


图2 轮胎和轮辋总成结构示意图

1. 外胎 2. 内胎 3. 垫带 4. 轮辋体
5. 挡圈 6. 锁圈 7. 气门嘴

具有所需的强度和弹性，以承受轮胎在使用时所产生的复杂应力和频繁变形，还可缓冲来自路面的冲击和振动。帘布层是胎体的基本骨架，支撑着外胎各部分。缓冲层位于胎体帘布层和胎面胶之间，有帘布和胶片两种形式。一般用合成纤维（尼龙和聚脂等）、人造丝、玻璃纤维和金属帘布来制造胎体。

胎面 外胎同地面接触部分称为胎面。胎面胶分上层冠部胶和下层基部胶两层。冠部胶（包括花纹块和花纹沟）直接接触地面，应具有较好的耐磨损和耐切割性能，并能有效地传递车轮的牵引力和制动力。在花纹沟底部的基部胶，用于缓冲来自地面的振动和冲击，常常以不同于冠部胶的耐热耐剪切橡胶制成。

胎侧胶用于保护胎体不受机械损伤和潮气侵蚀，并在胎壁上铸有轮胎规格和商标等标志，一般用耐屈挠和耐老化的橡胶制成。

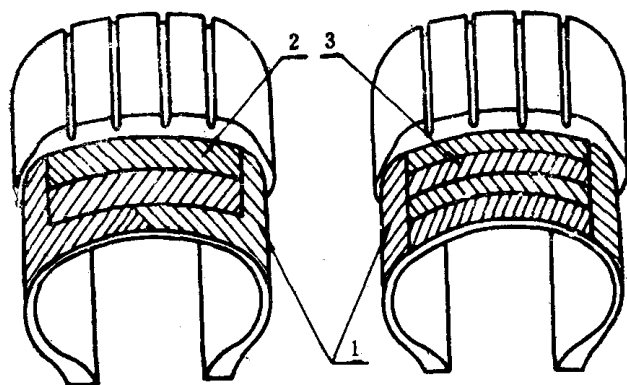


图3 外胎构造示意（左为斜交轮胎，右为子午线轮胎）

1.帘布层 2.缓冲层 3.带束层

胎圈 可使轮胎紧密地固定在轮辋上，并承受外胎与轮辋的各种作用力。胎圈主要由帘布层包着钢丝圈和填充胶构成。钢丝圈是胎圈部的基础，它确保外胎的强度。其断面形式有方形、六角形、半圆形和圆形四种。填充胶为刚性钢丝圈向弹性胎侧部过渡的半硬质胶体，有时采用两种配方制成复合填充胶。

内胎 是一个富有弹性的圆环胶筒，靠充气伸张紧贴在外胎的内腔上，作密封空气用。制造内胎的橡胶应具有高弹性、耐撕裂、耐疲劳和气密性好等性能。使用丁基橡胶能较好地满足这些要求。内胎外缘尺寸稍小于外胎内腔，其断面各部位厚度的要求是不同的，往往胎冠部或着合部制造得厚

于其它部位。

内胎气门嘴按其结构可分为橡胶金属气门嘴（主要用在轿车内胎上）、胶垫气门嘴（主要用在载重内胎上）和水气两用嘴（专用在车辆内胎上）三大类。无内胎轮胎的气门嘴直接固定在轮辋上。

垫带 放在内胎与轮辋相接触部位，以保护内胎不受轮辋组合件的磨损。垫带按其结构分为有型、无型和平带式三种。垫带的边缘较薄，表面光滑，耐热。

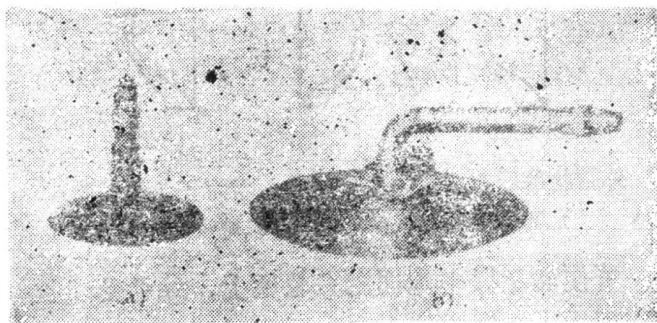


图4 气门嘴主要类型示意图

a) 轿车轮胎气门嘴； b) 载重轮胎气门嘴

充气轮胎根据国际标准，按其用途分为图6所示的8种。此外，还有特种车辆专用轮胎等。

(2) 轮胎的标志 轮胎规格标记方法有传统沿用的和国际标准的两种。传统沿用的方法系以两组数字，中间用减号连接来标记轮胎，第一组数字表示轮胎名义宽度，第二组表示轮辋名义直径。如系子午线轮胎、中间连接减号通常以R字母（子午线结构的英文单词Radial的字头）来代表。这

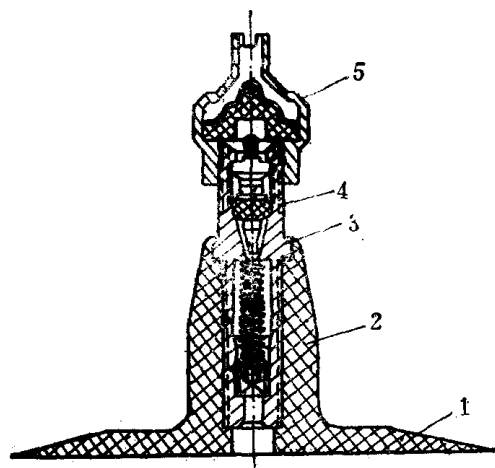


图5 水气两用嘴的构造

1. 胶踵 2. 嘴体 3. 铜体

4. 密封圈 5. 防护帽

种原始标记方法起源于美国，故两组数字均采用英制单位，例如9.00-20、11R22.5、13.6-38、23.5-25等均为英寸(in)。此外，有些国家或公司还采用公制或公制—英制混合标记的，如260—508两组数字均为毫米(mm)，185R15前一组数字为毫米(mm)，后者为英寸(in)等。

由于轮胎断面轮廓不断演变和发展，原来的传统标记法已经不能适应新的要求。所以，国际标准做出明确规定，采用新的轮胎规格标记法。除现有规格仍用原标记外。新规格均以轮胎断面宽度(mm)、轮胎扁平率断面高度与宽度之比 $\times 100\%$ 、轮胎结构代号(如R代表子午线结构)和轮辋直径代号(in)四项表示。

此外，关于轮胎负荷能力，过去一直沿用层数(后来用

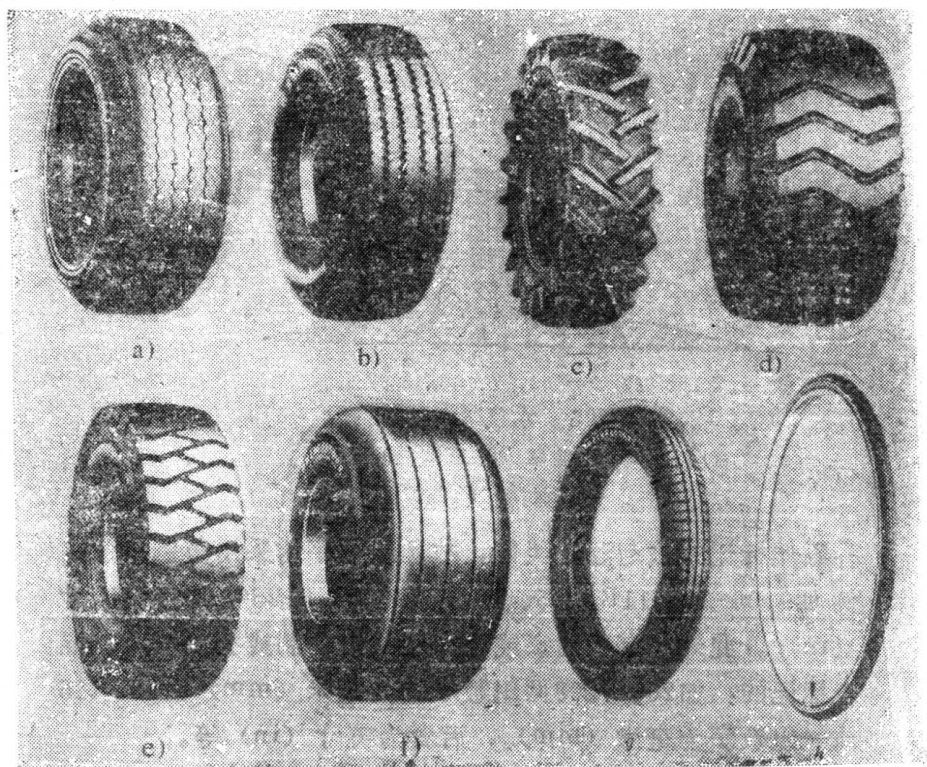


图 6 轮胎分类

- a) 轿车轮胎, b) 载重轮胎, c) 农业轮胎, d) 工程轮胎,
e) 工业轮胎, f) 航空轮胎, g) 摩托车胎, h) 自行车胎,

层级)表示。在新型帘线不断应用的情况下,这类表示方法正逐步用“负荷指数”来取代。国际标准将预计到的轮胎全部负荷量从小到大依次划分为280个等级负荷指数,每个指数代表一级“轮胎负荷能力”,相邻指数所代表的负荷能力之差约为3%(参见表1)。表中最低负荷指数为0,相应负荷为0.44kN(45kgf),最高一级指数为279,负荷量相当于1334kN(136tf)。每种规格轮胎一般可分为三个指数级别,其负荷标准高低之差为10%左右。

关于轮胎速度,国际标准化组织(ISO)在原有西欧“S”、“H”、“V”级速度标志(最高行驶速度)的基础上,规定了更详尽的轮胎速度标志(见表2)。表中A₁~A₇和V级标志尚未最后通过,从P到S级速度在我国无实际意义(因路面条件限制,一般的轿车轮胎没有这么高的速度)。对载重汽车轮胎来说,从F到M级速度也没有实用价值,因为当前各国载重轮胎都规定有“基准速度”,这种基准速度随着负荷及其内压的增减可减少或提高。我国载重轮胎的基准速度定为80~100km/h,其负荷增减系数见表8。

美国《TRA轮胎轮辋年鉴》规定,轻型载重轮胎的基准速度为90~105km/h,中型载重轮胎为80~100km/h,重型载重轮胎为65~80km/h。欧洲《ETRTO轮胎轮辋年鉴》规定,轻型载重轮胎的基准速度为120~140km/h,中型载重轮胎为100~110km/h,重型载重轮胎为80~90km/h。目前,尚无国际统一的载重汽车轮胎速度基准。

可见,轮胎标记应包括规格、结构、负荷和速度等。例如,轿车轮胎的典型表示法如11页上方所示。

其含义是:名义断面宽度275mm,名义扁平率70%;R

表1 轮胎负荷指数(LI)

L I	kg	L I	kg	L I	kg	L I	kg	L I	kg	L I	kg	L I	kg	L I	kg	L I	kg
0	45	40	140	80	450	120	1 400	160	4 500	200	14 000	240	45 000				
1	46.2	41	145	81	462	121	1 450	161	4 625	201	14 500	241	46 250				
2	47.5	42	150	82	475	122	1 500	162	4 750	202	15 000	242	47 500				
3	48.7	43	155	83	487	123	1 550	163	4 875	203	15 500	243	48 750				
4	50	44	160	84	500	124	1 600	164	5 000	204	16 000	244	50 000				
5	51.5	45	165	85	515	125	1 650	165	5 150	205	16 500	245	51 500				
6	53	46	170	86	530	126	1 700	166	5 300	206	17 000	246	53 000				
7	54.5	47	175	87	545	127	1 750	167	5 450	207	17 500	247	54 500				
8	56	48	180	88	560	128	1 800	168	5 600	208	18 000	248	56 000				
9	58	49	185	89	580	129	1 850	169	5 800	209	18 500	249	58 000				
10	60	50	190	90	600	130	1 900	170	6 000	210	19 000	250	60 000				
11	61.5	51	195	91	615	131	1 950	171	6 150	211	19 500	251	61 500				
12	63	52	200	92	630	132	2 000	172	6 300	212	20 000	252	63 000				
13	65	53	206	93	650	133	2 060	173	6 500	213	20 600	253	65 000				
14	67	54	212	94	670	134	2 120	174	6 700	214	21 200	254	67 000				
15	69	55	218	95	690	135	2 180	175	6 900	215	21 800	255	69 000				
16	71	56	224	96	710	136	2 240	176	7 100	216	22 400	256	71 000				
17	73	57	230	97	730	137	2 300	177	7 300	217	23 000	257	73 000				
18	75	58	236	98	750	138	2 360	178	7 500	218	23 600	258	75 000				
19	77.5	59	243	99	775	139	2 430	179	7 750	219	24 300	259	77 500				

寒 露

LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg
20	80	60	250	100	800	140	2 500	180	8 000	220	25 000	260	80 000				
21	82.5	61	257	101	825	141	2 575	181	8 250	221	25 750	261	82 500				
22	85	62	265	102	850	142	2 650	182	8 500	222	26 500	262	85 000				
23	87.5	63	272	103	875	143	2 725	183	8 750	223	27 250	263	87 500				
24	90	64	280	104	900	144	2 800	184	9 000	224	28 000	264	90 000				
25	92.5	65	290	105	925	145	2 900	185	9 250	225	29 000	265	92 500				
26	95	66	300	106	950	146	3 000	186	9 500	226	30 000	266	95 000				
27	97.5	67	307	107	975	147	3 075	187	9 750	227	30 750	267	97 500				
28	100	68	315	108	1 000	148	3 150	188	10 000	228	31 500	268	100 000				
29	103	69	325	109	1 030	149	3 250	189	10 300	229	32 500	269	103 000				
30	106	70	335	110	1 060	150	3 350	190	10 600	230	33 500	270	106 000				
31	109	71	345	111	1 090	151	3 450	191	10 900	231	34 500	271	109 000				
32	112	72	355	112	1 120	152	3 550	192	11 200	232	35 500	272	112 000				
33	115	73	365	113	1 150	153	3 650	193	11 500	233	36 500	273	115 000				
34	118	74	375	114	1 180	154	3 750	194	11 800	234	37 500	274	118 000				
35	121	75	387	115	1 215	155	3 875	195	12 150	235	38 750	275	121 000				
36	125	76	400	116	1 250	156	4 000	196	12 500	236	40 000	276	125 000				
37	128	77	412	117	1 285	157	4 125	197	12 850	237	41 250	277	128 500				
38	132	78	425	118	1 320	158	4 250	198	13 200	238	42 500	278	132 000				
39	136	79	437	119	1 360	159	4 375	199	13 600	239	43 750	279	136 000				

表2 轮胎速度标志符号

速 度 标 志	实际速度 (km/h)
A ₁	5
A ₂	10
A ₃	15
A ₄	20
A ₅	25
A ₆	30
A ₇	35
A ₈ (A)	40
B	50
C	60
D	65
E	70
F	80
G	90
J	100
K	110
L	120
M	130
N	140
P	150
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
V	210以上