

化工工人技术理论培训教材



力车胎制造工艺方法

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心



化学工业出版社

化工工人技术理论培训教材

力车胎制造工艺方法

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

力车胎制造工艺方法/化学工业部人事教育司、化学工业部教育培训中心组织编写。—北京：化学工业出版社，1997.5

化工工人技术理论培训教材

ISBN 7-5025-1839-8

I. 力… I. ①化… ②化… II. 力车胎-生产工
艺-技术培训-教材 N. TQ336.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 02033 号

化工工人技术理论培训教材
力车胎制造工艺方法
化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心
责任编辑：丁尚林 宋向雁
责任校对：麻雪丽
封面设计：于 兵

*
化学工业出版社出版发行
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
新华书店北京发行所经销
北京密云云浩印制厂印刷
三河市东柳装订厂装订

*
开本 850×1168 毫米 1/32 印张 4¹/₂ 字数 122 千字
1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月北京第 1 次印刷
印 数：1—4000
ISBN 7-5025-1839-8/G · 475
定 价：8.50 元

版权所有 盗印必究

凡购买化工版的图书，如有缺页、倒页、脱页者，请与本社发行部调换。

前 言

为了适应化工系统工人技术等级培训的需要,提高工人的技术理论水平和实际操作技能,我们依据《中华人民共和国工人技术等级标准》和《化工系统工人技术理论培训教学计划 and 教学大纲》的要求,组织有关人员编写了这套培训教材。

在教材编审过程中,遵循了“坚持标准,结合实际,立足现状,着眼发展,体现特点,突出技能,结构合理,内容精炼,深浅适度”的指导思想,以“等级标准”为依据,以计划和大纲为蓝图,从有利于教师教学和方便工人自学出发,力求教材内容能适应化工生产技术的发展 and 现代化生产工人培训的要求。

按照“中华人民共和国工人技术等级标准”规定的化工行业 168 个生产工种的有关内容,在编制教学计划和大纲划定时,我们在充分理解等级标准的基础上,吸取了国外职业教育的成功经验,对不同工种不同等级工人围绕技能所要求掌握的技术理论知识进行分析和分解,作为理论教学的基本单位,称之为“单元”。在计划和大纲中,168 个工种按五个专业大类(及公共课)将不同等级的全部理论教学内容分解为 301 个教学单元。为了方便各单位开展培训教学活动,我们把教学计划中一些联系较为密切的“单元”合在一起,分成 112 册出版。合订后的全套教材包括以下六部分。

无机化工类单元教材共 25 册:《流体力学基础》、《管路的布置与计算》、《物料输送》、《气相非均一系分离》、《液相非均一系分离》、《物料混合》、《固体流态化与应用》、《加热与冷却》、《蒸发》、《结晶》、《浸取与干燥》、《制冷》、《焙烧与工业炉》、《粉碎与筛分》、《电渗析》、《吸附分离》、《离子交换》、《常见的无机化学反应》、《电解及其设备》、《物料衡算与热量衡算》、《合成氨造气》、《合成氨变换》、《合成氨净化》、《合成氨压缩》和《氨的合成》。

有机化工类单元教材共7册：《吸收》、《蒸馏》、《萃取》、《有机化学反应（一）》、《有机化学反应（二）》、《有机化学反应（三）》和《化学反应器》。

化工检修类单元教材共43册：《电镀》、《腐蚀与防护》、《机械传动及零件》、《液压传动与气动》、《金属材料热处理知识》、《机械制造工艺基础》、《化工检修常用机具》、《工程力学基础》、《测量与误差》、《公差与配合》、《化工机器与设备安装》、《化工压力容器》、《展开与放样》、《化工管路安装与维修》、《钳工操作技术》、《装配和修理》、《钢材矫正与成型》、《电工材料及工具》、《焊工操作技术》、《焊接工艺》、《阀门》、《化工用泵》、《风机》、《压缩机》、《化工分析仪表（一）》、《化工分析仪表（二）》、《化工测量仪表》、《电动单元组合仪表》、《化工自动化》、《集散系统》、《仪表维修工识图与制图》、《仪表常见故障分析与处理》、《过程分析仪表》、《化工检修钳工工艺学》、《化工检修铆工工艺学》、《化工检修管工工艺学》、《化工检修焊工工艺学》、《化工防腐橡胶衬里》、《化工防腐金属喷涂》、《化工防腐金属铅焊》、《化工防腐砖板衬里》、《化工防腐塑料》以及《化工防腐玻璃钢》。

化工分析类单元教材6册：《化学分析的一般知识及基本操作》、《化学分析》、《电化学分析》、《仪器分析》、《化验室基本知识》和《有机定量分析》。

橡胶加工类单元教材共11册：《橡胶、配合剂与胶料配方知识》、《再生胶制作机理、工艺及质量检验》、《橡胶加工基本工艺》、《轮胎制造工艺方法》、《力车胎制造工艺方法》、《胶管制造工艺方法》、《胶带制造工艺方法》、《橡胶工业制品制造工艺方法》、《胶鞋制造工艺方法》、《胶乳制品制造工艺方法》和《炭黑制造工艺方法》。

另外还有公共课及管理课类单元教材共20册：《电工常识》、《电工基础》、《电子学一般常识》、《电子技术基础》、《机械识图》、《机械制图》、《化工管路识图》、《工艺流程与装备布置图》、《工厂照明与动力线路》、《电气识图与控制》、《电机基础及维修》、《工厂电气设备》、《工厂电气技术》、《安全与防护》、《三废处理与环境保护》、《化工计量常识》、《计算机应用基础知识》、《化工应用文书写》、《标准化基础知

识》和《化工生产管理知识》。

在教材编审过程中，尽管广大编审人员作了很大努力，但由于我们经验不足和教材编审时间的限制，部分教材在体系的合理性、内容的先进性、知识的连贯性和深广度的准确性等方面还不尽如人意。为此我们建议：

一、各单位在组织教学过程中，要按不同等级的培训对象，根据相应的教学计划和教学大纲的具体要求，以“单元”为单位安排教学。

二、工人技术理论的教学要与操作技能的培训结合起来。技术理论的教学活动除应联系本单位生产实际外，还应联系培训对象的文化基础、工作经历等实际情况，制订相应的教学方案，确定相应的教学内容，以提高教学的针对性和教学效率。

三、在教学过程中，如发现教材中存在一些问题，可及时与我们联系，也可与教材的编者或出版单位联系，使教材中的问题得到及时更正，以利教学。

我们组织编写本套教材，得到了全国化工职工教育战线各方面同志的积极支持和帮助，在此谨向他们表示感谢。

化学工业部人事教育司

化学工业部教育培训中心

1996年3月

1996.3.10

目 录

力车外胎成型工艺及设备 (橡 035)	1
第一章 概论	2
第一节 力车轮胎介绍	2
第二节 力车轮胎的分类	2
第三节 力车轮胎的构造	4
第四节 力车轮胎规格和标志	6
第二章 力车轮胎施工设计基础知识	8
第一节 力车轮胎的成型方法	8
第二节 未硫化外胎材料分布图的绘制	16
第三节 施工尺寸的确定	17
第三章 力车轮胎成型工艺	23
第一节 力车外胎成型生产工艺流程	23
第二节 胎面压型	24
第三节 钢丝圈的制造	31
第四节 三角胶芯制造	32
第五节 外胎成型前的准备	33
第六节 胎坯成型	36
第四章 力车外胎成型设备	42
第一节 软边力车外胎成型机	42
第二节 硬边力车胎缠绕法成型机	46
第三节 硬边力车胎包叠法成型机	50
力车外胎硫化工艺及设备 (橡 025)	57
第一章 概述	58
第一节 硫化过程中的结构及性能变化	58
第二节 硫化历程	60
第二章 外胎硫化工艺条件	63
第一节 硫化条件	63

第二节 硫化介质	69
第三章 力车外胎硫化	70
第一节 硫化前准备	70
第二节 硫化方法	73
第三节 常见缺陷及产生原因	73
第四章 力车外胎质量标准及检验方法	77
第一节 质量标准	77
第二节 轮胎解剖及物理机械性能检测	77
第三节 外缘尺寸的测试	78
第四节 静负荷性能测定	78
第五节 耐久性试验	80
第六节 强度性能测试	81
第七节 脱圈水压试验	82
第五章 力车外胎硫化设备	83
第一节 概述	83
第二节 维护和保养	85
第六章 气囊隔膜制造	87
第一节 气囊隔膜作用及结构特点	87
第二节 气囊及隔膜的制造	88
力车内胎成型工艺及设备 (橡 036)	91
第一章 内胎构造和基本性能	92
第一节 力车内胎结构组成及其各部件的作用	92
第二节 力车内胎常见品种规格及表示方法	92
第三节 内胎常用胶料的品种和性能	93
第二章 内胎结构设计	101
第一节 内胎设计的一般原则	101
第二节 内胎施工标准的设计及工艺参数对内胎质量的影响	102
第三章 胶料配方	105
第一节 配方基础知识	105
第二节 内胎配方	111
第四章 内胎成型工艺	113
第一节 内胎成型工艺流程、工艺技术标准 and 操作规程	113
第二节 内胎成型中影响产品质量的因素及解决措施	115

第三节 胶座气门嘴生产过程	116
第五章 内胎成型设备	119
第一节 接头机的构造、特征和工作原理	119
第二节 接头机维护保养常识	120
第三节 常见设备故障对产品质量的影响	121
力车内胎硫化工艺及设备 (橡 026)	123
第一章 力车内胎硫化的基本知识	124
第一节 力车内胎硫化工艺	124
第二节 内胎生产常见的质量缺陷及改进措施	127
第二章 内胎硫化设备及其动力条件	130
第一节 单层电动硫化机	130
第二节 内胎硫化辅助工器具	134

力车外胎成型工艺及设备 (橡 035)

广州第一橡胶厂 黄国穗 编

第一章 概 论

第一节 力车轮胎介绍

力车轮胎是安装在以人力驱动为动力的自行车、三轮车、手推车、赛车以及人力、畜力两用力车上使用的充气轮胎。包括自行车轮胎、三轮车轮胎、手推车轮胎和赛车轮胎。

在我国，力车轮胎作为短途运输和交通工具起着独特的作用，它与广大人民的的生活和工作有着密切的联系。目前，手推车在农村中仍然是主要的运输工具，其保有量在 4000 万辆以上。另外，在工矿企业、建筑工地和铁路修建等方面，手推车也发挥出其特有的短途运输的优势。因而，手推车轮胎在农业生产、货物运输、工业建设和城市发展等方面都起着特殊的补充作用。在城市和乡镇中，自行车用于交通代步和轻量运载，成为人们日常生活和工作的基本工具，其保有量在 13000 万辆以上。因而，自行车轮胎具有旺盛的生命力。由此可见，根据我国国情的具体条件，力车轮胎在我国国民经济中的地位是不容忽视的。

第二节 力车轮胎的分类

力车轮胎由外胎和内胎组成。为了保护内胎不受轮辋辐条（钢丝）端部的磨损刺穿，硬边轮胎需与垫带配套。力车轮胎的分类方法很多，通常有如下两种。

一、按用途分类

力车轮胎按其用途可分为 4 大类。

1. 运动型

(1) 锻车型——直边轮胎和管式锻车轮胎两种。

(2) 公路型——专用于公路比赛的管式轮胎。

(3) 场地型——专用于场地比赛的管式轮胎。

2. 轻型 (A 级) 适用于单人乘骑。

3. 普通型 (B 级) 适用于乘骑及适量载重。

4. 重型 (C 级) 适用于载荷。

二、按胎圈结构分类

力车轮胎按其胎圈和胎踵的结构不同可分为以下 4 种类型。

1. 软边轮胎

软边轮胎是外胎胎耳用半硬质胶芯包以经过擦胶后的帘布层及保护胶条, 并具有耳形胎踵结构的充气轮胎, 胎耳嵌入轮辋内 (如图 1-1)。此轮胎较易维修, 稍有缺气现象时, 也不易滑出轮辋。

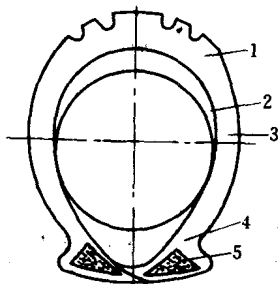


图 1-1 软边轮胎

1—外胎胎冠; 2—内胎; 3—外胎胎侧;
4—外胎胎耳; 5—胶芯

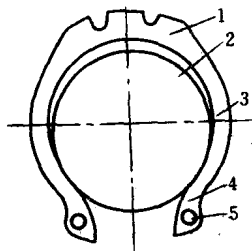


图 1-2 直边轮胎

1—外胎胎冠; 2—内胎; 3—外胎胎侧;
4—外胎胎圈; 5—钢丝

2. 直边轮胎

直边轮胎是一种外胎胎圈用单根或多根钢丝为芯, 外包以经过擦胶后的帘布及细帆布作保护层, 具有直立形胎踵结构的充气轮胎 (如图 1-2)。该种轮胎固着性能好, 乘骑轻快、舒适, 装卸方便。其生产工艺机械化程度高, 劳动强度比软边轮胎低, 原材料消耗合理。

3. 钩边轮胎

钩边轮胎是外胎胎圈用单根或多根钢丝为芯, 外包以经过擦胶后的帘布及细布作保护层, 并具有马蹄形胎踵结构的充气轮胎 (如图 1-

3)。该结构的轮胎充气容量大，乘骑舒适，是国际上新发展的一个品种。

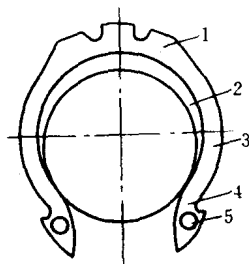


图 1-3 钩边轮胎

1—外胎胎冠；2—内胎；3—外胎胎侧；
4—外胎胎圈；5—钢丝

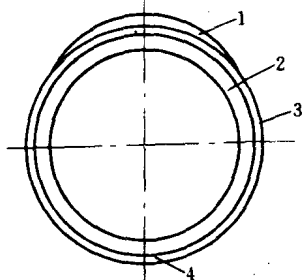


图 1-4 管式轮胎

1—外胎胎冠；2—内胎；3—外胎胎侧；
4—封口带

4. 管式轮胎

这种轮胎的内外胎包缝为一个整体，胎体成管状形状，固着面履有加强布层。轮胎在安装于轮辋之前，需涂刷粘着胶浆，为赛车专用轮胎（如图 1-4）。

第三节 力车轮胎的构造

除管式轮胎外，软边轮胎、直边轮胎和钩边轮胎的组成都是相同的。每种轮胎的外胎都是由帘布层、胎面胶、胎侧胶和胎圈部构成，并与内胎及轮辋组成一个整体（见图 1-5）。但是，由于轮胎类型的不同，各部件的构造和材料也不尽相同。

力车轮胎的使用条件相当复杂。因为充气轮胎必须要承受法向负荷，切线负荷和侧向负荷，并要缓和冲击与震动，要经受磨损和多次复杂变形的作用，所以充气轮胎必须有良好的弹性、强度和耐磨性能。同时还要求有较小的滚动阻力。充气轮胎的这些要求，是依靠内胎所贮存的压缩空气和强韧的弹性外胎来满足的。因而力车轮胎各部件的用途和要求不同。

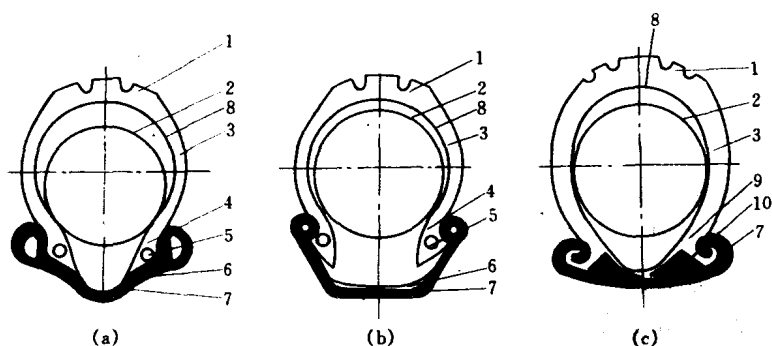


图 1-5 力车轮胎的构造

(a) 硬边胎；(b) 钩边胎；(c) 软边胎

1—外胎胎冠；2—内胎；3—外胎胎侧；4—外胎胎圈；

5—钢丝；6—垫带；7—轮辋；8—胎体；

9—外胎胎耳；10—胶芯

一、外胎帘布层

帘布层是外胎的基本部分，它是由数层相互贴合的挂胶帘布组成，用以承受充气内胎的内力（内压），并将路面对车轮的反作用力传递到轮辋上，构成轮胎的行驶条件。帘布的厚度、密度、耐热性、伸张均匀性及其他性能对帘布层的使用质量有很大影响。例如，随着帘线粗度的减小及其强力的增加，帘布挂胶厚度减少，轮胎重量减轻，各帘布层的作用更加均衡。由于帘布的弹性模数比橡胶高出许多倍，因而，外胎的强度主要由帘布强力的高低来确定。帘布层的形状和帘布层数由所需空气压力、轮胎负荷、类型和用途来计算确定，为了使帘线受力对称，帘布层数总是取为偶数。根据帘布层的工作条件及其在外胎的作用，对帘布的性能要求有高强度、耐热性、高弹性、较大密度、粗度细、物理机械性能均匀一致，以及摩擦损失最低。

二、胎冠胶

车轮滚动时与路面接触的外胎胎冠部位的那一层厚的橡胶叫做胎冠胶。胎冠由花纹部分和沟下的胶层所组成，其作用是保证轮胎具有

必要的耐磨性、缓和帘布所受的冲击与震动、防止帘布层和内胎受机械损伤和潮湿、保证与路面有足够的抓着力，并减少车辆震动。胎面在车轮滚动过程中受伸张、压缩和弯曲变形，其变形值大于帘布层的变形。因此，胎面花纹必须保证外胎与路面有良好的接着力、高度耐磨性能、花纹沟不夹带砂石粒子，以及易于导出帘布层中的热量，而整个胎面胶必须具有优良的物理机械性能，如强力、弹性、耐磨耗、耐切割、耐撕裂、耐多次变形、耐腐蚀和耐老化。

三、胎侧胶

覆在帘布层侧壁的胶层叫做胎侧胶。其作用是防止帘布层侧壁受潮湿和机械损伤。车轮在滚动过程中胎侧部位经历复杂的多次屈挠变形，因而胎侧胶必须薄而有足够的弹性、耐老化性能、耐屈挠和不影响帘布层的刚性。目前除彩色胎外，胎侧胶由胎面胶料制成并与胎冠部位组成一个整体压出。

四、胎圈部

将外胎固定在轮辋上的胎趾部位叫做胎圈部。其作用是保证轮胎与轮辋的良好配合和安全使用。因此，要求胎圈部具有很高的强度和与轮辋严格的配合规格。

第四节 力车轮胎规格和标志

新制定的我国力车轮胎系列国家标准，对于直边和钩边力车轮胎的规格名称，采用国际标准的标志方法；对于软边力车轮胎则沿用英制的标志方法。

轮胎规格名称必须标明在胎侧上，并且必须包括以下各项中的三项。

1. 轮胎外直径标记

即新轮胎的公称外直径。直边轮胎用毫米（mm）表示，软边轮胎和钩边轮胎的公称外直径以英寸（in）表示。

2. 轮胎结构标记

直边轮胎用“—”符号作标记，并且必须夹在轮胎的公称断面宽度标记与标准轮辋直径标记之间；

软边轮胎和钩边轮胎用“×”符号作标记，必须夹在轮胎的公称外直径标记与公称断面宽度标记之间。

3. 轮胎断面宽度标记

即新轮胎胎体两侧之间的水平最大距离，不包括商标（标志）、装饰线或防护线所增加的宽度。软边轮胎和钩边轮胎均用英寸(in)表示，但前者的断面宽度用分数标记，后者的断面宽度用小数后两位数标记。

4. 标准轮辋直径标记

标准轮辋的着合直径，直边轮辋用毫米表示。

对上述三种类型力车轮胎规格名称标志方法举例如下。

(1) 软边轮胎 用“轮胎外直径标记×断面宽度标记 B/E”来表示。

例：具有外直径标记 26in 和断面宽度标记 $2\frac{1}{2}$ in 的轮胎，应标志为：26×11/2。

(2) 直边轮胎 用“标准轮辋着合直径标记×断面宽度标记 W/O”来表示。

例：具有断面宽度标记 40mm，标准轮辋着合直径 635mm 的轮胎，应标志为：40—635。

但为方便用户起见，可将直边轮胎旧标志用括号括上，如本例的旧标志 (28×11/2)，加在新标志之后。

(3) 钩边轮胎 用“轮胎外直径标记×断面宽度标记 H/E”表示。

例：具有外直径标记 20in，断面宽度标记 1.25in 的轮胎，应标志为：20×1.75。

(4) 管式轮胎 用“轮胎外直径标记×断面宽度标记”表示。

目前，管式轮胎的规格仅有“27×1”一种，其计量单位为英寸。

习 题 一

1. 力车轮胎按用途分为哪几类？各类的主要用途和适用条件如何？
2. 力车轮胎按结构分为哪几类？各类的结构有何区别？
3. 力车轮胎主要由哪几部分组成？各部分有何作用、特点和要求？
4. 力车轮胎规格如何标志？试举例说明。

第二章 力车轮胎施工设计基础知识

施工设计是力车轮胎结构设计的第二部分，它是在技术设计的基础上进行的，其任务是选取成型方法、设计成型鼓、绘制外胎材料分布图，并制定外胎、内胎和气囊施工标准表等。

第一节 力车轮胎的成型方法

一、成型方法的选取

选取成型方法应综合考虑技术设计要求、产品结构形式、成型工艺的简便、工序质量和生产效率、劳动强度等多方面的因素。目前力车轮胎的成型方法基本上有4种：多层差级贴合法；多层包边贴合法；单层包叠法；单层缠绕法。各种方法适用的轮胎类型及成型条件见表2-1，成型方法示意图见图2-1。

表 2-1 成型方法适用的轮胎类型及成型条件

成型方法	适用轮胎类	成型鼓形式	成型鼓鼓面结构
多层差级贴合法	软边自行车轮胎 软边手推车轮胎	单鼓	平鼓式
多层包边贴合法	硬边手推车轮胎	单鼓	半鼓式
单层包叠法	硬边自行车轮胎	单鼓，双鼓	平鼓式
单层缠绕法	硬边自行车轮胎	双鼓	平鼓式

二、成型鼓设计

成型鼓是轮胎成型用的模具，不同结构和规格的轮胎需采用不同类型的成型鼓才能高效率地生产出符合质量要求的轮胎胎坯。因此，设计成型鼓时，要考虑成型鼓直径和成型鼓（牙距）宽度的选取。