



现代橡胶技术丛书
XIANDAI XIANGJIAOJISHU CONGSHU

丛书主编 游长江

橡胶塑炼与混炼

■ 张安强 游长江 编著

XIANGJIAO SULIAN
YU HUNLIAN



化学工业出版社

现代橡胶
XIANDAI XIANGJIAO

丛书主编 游长江

橡胶塑炼与混炼

XIANGJIAO SULIAN
YU HUNLIAN

■ 张安强 游长江 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

《现代橡胶技术丛书》编委会

主 编：游长江

副主编：刘安华 朱信明

编 委（按姓氏笔画排序）：

马 翔	王 进	王志坤	王国志	王凌云
王雪飞	王慧敏	邓 峰	邓名煊	古年年
石小华	关安展	刘安华	刘秀玲	朱泓锁
朱信明	许志定	邢立华	何孟群	吴丽娟
宋帅帅	张 通	张 博	张 锐	张 馨
张小萍	张兆红	张安强	张秋扬	李 惠
李晓光	杨 昭	杨 超	杨 慧	迟 霞
邱志文	陈绍军	周春民	林达文	侯亚合
姚 亮	胡宇新	赵 军	钟燕辉	唐凤满
涂华锦	莫晓滨	庾光忠	黄 捷	黄自华
黄良平	彭立群	游长江	游海琦	蔡 辉

前言

橡胶塑炼的实质是降低相对分子质量和黏流温度，其目的是为了使生胶具有一定的可塑性，以便后续工序的操作能顺利进行。橡胶混炼则是将塑炼胶或已具有一定可塑性的生胶与各种配合剂经机械作用使之均匀混合的工艺过程。橡胶塑炼和混炼是橡胶加工过程的基础工艺环节，所得到的混炼胶（或称为胶料）其质量对后续的加工过程及最终的制品质量有决定性影响。

虽然橡胶塑炼和混炼是一个已经具有百余年历史的橡胶加工工艺过程，诸多理论或机理业已明确或已被人广为接受，但人们仍然孜孜不倦地对其中的理论、技术及工艺问题进行探索，近年来亦有诸多新的理论、技术和工艺方法等面世。本书介绍了近年来在橡胶塑炼和混炼研究领域的一些新的研究成果，期望能对读者起到抛砖引玉的作用。

本书主要包括四个部分：炼胶设备、橡胶塑炼、橡胶混炼、橡塑共混物的混炼等。考虑到已有许多专著对橡胶加工成型工艺的各个环节进行了深入的介绍，本书中对炼胶设备和各个工艺环节仅作较为基础的介绍。

本书在编写的过程中得到了华南理工大学材料学院高分子系王炼石教授研究团队（高分子复合材料与改性研究团队）的大力支持，其中部分研究生还参与了本书的部分文字处理工作；高分子系吴向东老师和郭建华老师对本书的编写提供了很多的帮助和建议；卡博特公司资深科学家王梦蛟教授还为本书提供了部分资料。本书初稿完成后，承蒙广东工业大学周彦豪教授的仔细审阅，并提出了许多宝贵的意见，在此谨一并致谢。

由于编者时间有限，书中难免有诸多不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2012年2月

目 录

第 1 章 炼胶设备	1
1.1 开放式炼胶机	1
1.1.1 概述	1
1.1.2 基本结构	3
1.1.3 工作原理与参数	12
1.1.4 安全操作与维护保养	18
1.2 密闭式炼胶机	19
1.2.1 概述	19
1.2.2 基本结构	22
1.2.3 工作原理与参数	35
1.2.4 设备使用与维护保养	44
1.2.5 其他类型密炼机	47
1.2.6 联动装置	48
1.3 螺杆挤出机	53
1.3.1 概述	53
1.3.2 基本结构	54
1.3.3 其他类型挤出机	55
第 2 章 橡胶塑炼	57
2.1 塑炼概述	57
2.1.1 生胶塑炼的意义	57
2.1.2 可塑度的测试方法	59
2.2 塑炼机理	67
2.2.1 影响橡胶分子链断裂的因素	67
2.2.2 塑炼中的凝胶化反应和塑炼胶的黏着性问题	76
2.3 塑炼技术	82
2.3.1 塑炼准备工艺	82
2.3.2 塑炼工艺	84

2.3.3	螺杆塑炼机塑炼	96
2.4	常用橡胶的塑炼特性	98
2.4.1	天然橡胶	100
2.4.2	丁苯橡胶	100
2.4.3	顺丁橡胶	101
2.4.4	氯丁橡胶	101
2.4.5	丁腈橡胶	101
2.4.6	丁基橡胶	102
2.4.7	乙丙橡胶	103
2.4.8	氯磺化聚乙烯橡胶	103
2.4.9	氯醚橡胶	103
2.4.10	丙烯酸酯橡胶	103
2.4.11	聚氨酯橡胶	104
2.4.12	氟橡胶	105
2.4.13	硅橡胶	105
2.5	填充型橡胶的密炼机塑炼特性	105
2.5.1	混炼温度、转速的影响	106
2.5.2	P(NR/CB) 的密炼机塑炼模型	109
2.6	塑炼胶质量问题及改进	110
2.6.1	塑炼胶的质量检验	110
2.6.2	塑炼胶质量问题及改进	111
第3章	橡胶混炼	112
3.1	混炼目的	112
3.2	混炼理论	113
3.2.1	橡胶/填料混炼理论	113
3.2.2	橡胶混炼过程	122
3.2.3	填充型橡胶的混炼特性	123
3.3	混炼工艺	125
3.3.1	配合剂准备加工与称量	125
3.3.2	开炼机混炼工艺	129
3.3.3	密炼机混炼工艺	134
3.3.4	螺杆混炼机混炼工艺	156
3.4	常用填充剂与配合剂的混炼工艺特性	162
3.4.1	填充剂	162
3.4.2	软化剂	168
3.4.3	氧化锌	171

3.4.4	促进剂	172
3.4.5	防老剂	174
3.4.6	硫黄	174
3.5	影响混炼的因素与混炼胶质量检查	175
3.5.1	影响混炼的因素	175
3.5.2	混炼过程的检查	179
3.5.3	混炼胶的检查	179
3.5.4	混炼胶质量问题及处理方法	182
3.5.5	胶料混炼后的补充加工	186
第4章	生胶及其共混物的混炼特性	187
4.1	常用橡胶的混炼特性	187
4.1.1	天然橡胶	187
4.1.2	丁苯橡胶	187
4.1.3	顺丁橡胶	188
4.1.4	氯丁橡胶	188
4.1.5	丁腈橡胶	188
4.1.6	丁基橡胶	189
4.1.7	乙丙橡胶	190
4.2	橡胶/橡胶并用胶、橡胶/塑料共混物的混炼特性	190
4.2.1	橡胶并用的概念和意义	190
4.2.2	橡胶/塑料共混理论	192
4.2.3	共混体系的相结构与性能的关系	194
4.2.4	橡胶/塑料共混工艺	202
4.3	橡胶/塑料共混体系举例	205
4.3.1	丁腈橡胶与聚氯乙烯树脂共混	205
4.3.2	橡胶与聚乙烯共混	207
参考文献		210

第 1 章 炼 胶 设 备

1.1 开放式炼胶机

1.1.1 概述

开放式炼胶机简称开炼机或炼胶机，它是橡胶制品加工使用最早的一种基本设备之一。早在 1820 年就出现了人力带动的单辊槽式炼胶机，1826 年双辊筒开炼机应用在橡胶加工生产中，至今已有 180 余年的历史，我国自行设计和制造大型开炼机始于 1955 年。50 多年来，随着橡胶工业的不断发展，开炼机也逐步得到更新和完善，新结构的开炼机不断出现，它们具有质量轻、体积小、结构紧凑、操作方便等特点，并且提高了机械化、自动化水平，降低了劳动强度，改善了劳动条件，延长了使用寿命，减少了操作辅助时间。

1.1.1.1 用途与分类

开炼机主要用于橡胶的塑炼、混炼、热炼、压片和供胶，也可用于再生胶生产中的粉碎、捏炼和精炼。此外，它还广泛应用于塑料加工和涂料、颜料工业生产中。

开炼机按橡胶加工工艺用途来分类，大致可分为十种，见表 1-1。开炼机按其结构形式和传动形式来分类，目前有标准型、整体型、双电机传动型三种。

表 1-1 开炼机的类型

类 型	辊筒表面情况	主 要 用 途
塑(混)炼机	光滑面	生胶塑炼、胶料混炼
压片机	光滑面	压片、供胶
热炼机	光滑面或前辊光滑面、后辊沟纹面	胶料预热
破胶机	沟纹面或前辊光滑面、后辊沟纹面	破碎天然橡胶、废胶
洗胶机	沟纹面	除去生胶、废胶或胶布中的杂质
精炼机	腰鼓形	清除再生胶中硬杂物质
再生胶混炼机	光滑面	再生胶的捏炼
精细破胶机	沟纹面	破碎废胶、制造再生胶
生胶压片机	沟纹面或光滑面	天然橡胶的烟片和绉片的制作
实验用炼胶机	光滑面	少量胶料实验

1.1.1.2 规格表示和主要技术特征

开炼机的规格用“辊筒工作部分直径×辊筒工作部分长度”来表示，单位为

mm。例如 $\phi 550 \times 1500$ ，表示前后辊筒工作部分直径均为 550mm，辊筒工作部分长度为 1500mm。

目前国产的开炼机前后辊筒直径相同，并规定了直径和长度的比例关系（长径比），故只用辊筒直径表示规格，同时在直径的数值前面还冠以汉语拼音符号，以表示机台的型号和用途。例如 XK-400，X 表示橡胶用，K 表示开炼机，400 表示辊筒工作部分直径为 400mm；又如 X(S)K-400，S 表示塑料类，这种开炼机对于橡胶和塑料都适用。对于一些专门用途的炼胶机，有时还在代号后面再加一符号说明，如 XKP 表示破胶机，XKR 表示热炼机。

国产开炼机的规格系列是： $\phi 650 \times 2100$ ； $\phi 550 \times 1500$ …… $\phi 550 \times 800$ ； $\phi 450 \times 1200$ ； $\phi 400 \times 1000$ ； $\phi 350 \times 900$ …… $\phi 160 \times 320$ ； $\phi 60 \times 200$ 。

有些国家还用英制表示开炼机规格，例如 16"×46"炼胶机，即表示辊筒工作部分直径为 16in[●]，工作部分长度为 46in，与国产的 $\phi 400\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 大致相似；实验室常用的 6"炼胶机，则相当于国产的 $\phi 160\text{mm} \times 320\text{mm}$ 开炼机。

表 1-2 是开炼机的规格和主要技术特征。

表 1-2 开炼机的规格和主要技术特征

型号	辊筒尺寸(前 辊直径×后辊直 径×辊面宽度) /mm	前后辊筒 速比	前辊筒 线速度 /(m/min) ≥	最大 辊距 /mm	主电机功 率/kW ≥	一次性 投料量 /kg	用 途
XK-160	160×160×320	1:(1.20 ~1.35)	8	6	7.5	2~4	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片，塑料的混 炼等
XK-250	250×250×620	1:(1.0 ~1.30)	13	8	22	10~15	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片，塑料的塑 炼、混炼等
XK-300	300×300×700	1:(1.0 ~1.30)	14	8	30	15~20	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片，塑料的塑 炼、混炼等
XK-360	360×360×900	1:(1.0 ~1.30)	15	10	37	20~25	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片，塑料的塑 炼、混炼等
XK-400	400×400×1000	1:(1.20 ~1.30)	17	10	55	25~35	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片，塑料的塑 炼、混炼等
XKP-400	400×400×600	1:(1.0 ~1.30)	17	10	55	25~35	生胶、废旧橡胶的 破碎

● 1in=0.0254m。

续表

型号	辊筒尺寸(前 辊直径×后辊直 径×辊面宽度) /mm	前后辊筒 速比	前辊筒 线速度 /(m/min) ≥	最大 辊距 /mm	主电机功 率/kW ≥	一次性 投料量 /kg	用 途
XK-450	450×450×1200	1:(1.20 ~1.30)	22	10	75	25~35	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片,塑料的塑 炼、混炼等
XKP-450	450×450×620	1:(1.04 ~1.30)	10	15	10	25~35	生胶、废旧橡胶的 破碎
XKP-550	550×550×1500	1:(1.04 ~1.30)	24	15	132	25~35	生胶、废旧橡胶的 破碎
XK-560	560×560×1530	1:(1.04 ~1.30)	24	12	132	25~35	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片,塑料的塑 炼、混炼等
XKP-610	610×610×1500	1:(1.04 ~1.30)	24	15	75		生胶、废旧橡胶的 破碎
XK-660	660×660×2130	1:(1.04 ~1.30)	28	15	280	140~ 160	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片,塑料的塑 炼、混炼等
XK-710	710×710×2200	1:(1.04 ~1.30)	26	15	350	190~ 220	橡胶的塑炼、混炼、 热炼、压片,塑料的塑 炼、混炼等

1.1.2 基本结构

1.1.2.1 整体结构与传动系统

(1) 整体结构 开炼机的类型很多,但其基本结构大同小异,主要是由辊筒、辊筒轴承、机架和横梁、机座、调距与安全装置、调温装置、润滑装置、传动装置、紧急刹车装置及制动器等组成的。目前我国制造的开炼机按结构分有下列三种类型。

① 标准式开炼机 图 1-1 是目前生产上广泛使用的一种规格为 XK-360 型标准式开炼机的整体结构。其主要工作部分为两个平行安放且相对回转的空心辊筒 1 和 2,每个辊筒的两边轴颈上都装有辊筒轴承 3,辊筒轴承则装在机架 4 上。机架用螺栓固定于机座 6 上,其上部与横梁 5 相连接。前辊轴承可借助于调距装置 7 的作用,在机架上作水平移动,以调节前后辊之间的距离(辊距),控制胶片的厚度。后辊轴承则由螺栓固定于机架上以减少炼胶时后辊轴承的晃动。

后辊筒的一端装有大驱动齿轮 9,电动机 10 通过减速机 11、小驱动齿轮 12

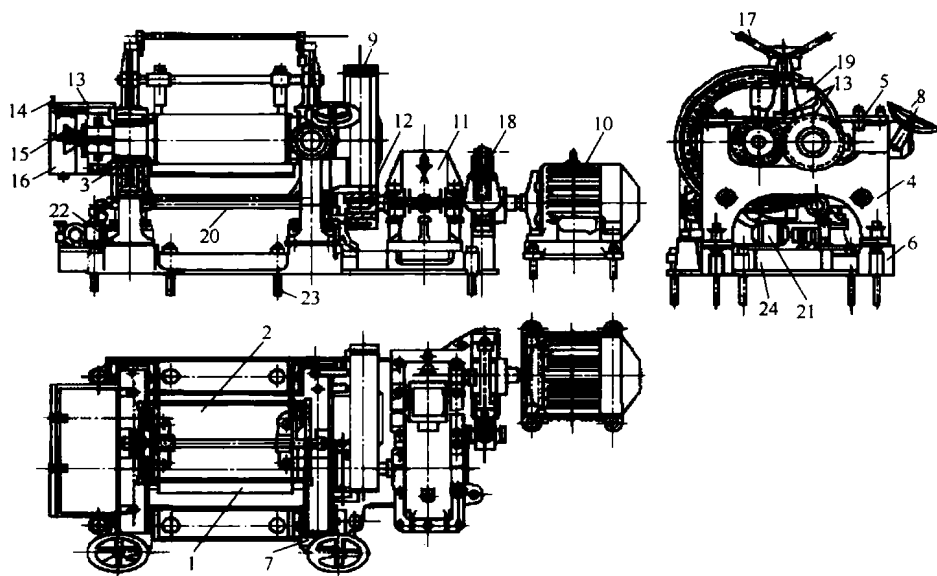


图 1-1 XK-360 型标准式开炼机

- 1—前辊筒；2—后辊筒；3—辊筒轴承；4—机架；5—横梁；6—机座；7—调距装置；8—手轮；
9—大驱动齿轮；10—电动机；11—减速机；12—小驱动齿轮；13—速比齿轮；14—进水管；
15—喇叭口；16—溢流收集室；17—安全拉杆；18—制动器；19—挡胶板；20—盛胶盘；
21—小电机；22—油泵；23—地脚螺栓；24—油箱

将动力传递到大驱动齿轮上，使后辊筒转动，后辊筒另一端装有速比齿轮 13，它与前辊上的速比齿轮啮合，使前后辊筒同时相对回转。辊筒上方设有挡胶板 19，以防止胶料自辊筒表面落入轴承中。为防止胶料落地，辊筒下方装有盛胶盘 20。横梁上方装有安全拉杆 17，以便发生事故时，拉动安全拉杆，便自动切断电动机电源，通过制动器 18 而紧急刹车。在调距装置内还设有安全装置（如安全垫片），以防止辊筒、机架等重要零部件被损坏。

为了调节炼胶过程中辊筒的温度，通过进水管 14 把水导入辊筒内腔，溢流从辊筒头端的喇叭口 15 进入溢流收集室 16 排出。

辊筒轴承需用循环润滑装置供油，油箱 24 上装有小电机 21，油泵 22，用以向轴承供油，在润滑轴承后，油又流回油箱过滤重复使用。机座与基础用地脚螺栓 23 固定。有的机台采用整体机座，取消了地脚螺栓。

② 整体式开炼机 所谓整体式开炼机是指采用辊筒、电机和传动系统等均安装在同一个底座上的结构形式的开炼机。图 1-2 是一台规格为 XK-450 型的整体式开炼机，其动力由置于辊筒 4 下方电机 11 和装在机架内腔的齿轮减速后传到大小驱动齿轮和速比齿轮，带动前后辊筒转动。采用液压调距和液压安全装置及稀油润滑等。整体式开炼机的优点是结构紧凑，安装方便，占地面积小，质量

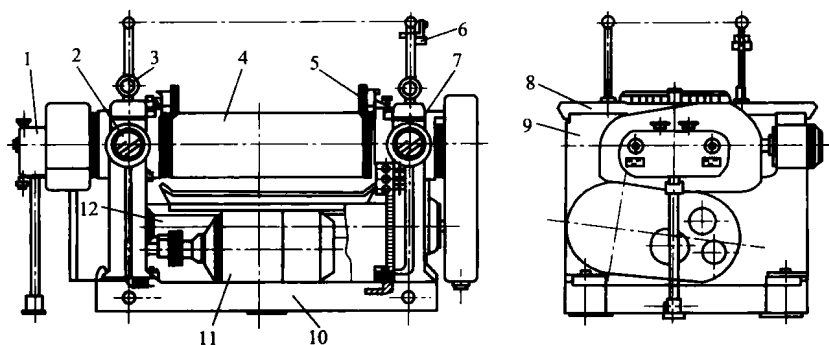


图 1-2 XK-450 型整体式开炼机

1—辊温调节装置；2—调距装置；3—液压调距装置压力表；4—辊筒；5—挡胶板；6—紧急刹车装置；7—辊筒轴承；8—压盖；9—机架；10—底座；11—电机；12—传动装置

轻，外形美观；缺点是维护、检修不方便。实验室常用的小型开炼机，如 XK-160 等，一般也采用这种整体式的结构。

③ 双电机传动开炼机 如图 1-3 所示，这是一台规格为 XK-550 型的双电机传动开炼机，其动力由两个电机 9 通过圆弧齿轮减速器 6 中的两组减速齿轮分别减速后，由万向联轴器 7 驱动前后辊筒转动。这种结构形式的开炼机还装有电动调距装置 5 和液压安全装置 8。辊筒轴承 2 采用大型自动调心滚子轴承或滑动轴承。特点是取消了速比齿轮和大小驱动齿轮，可通过调节两个驱动电机的转速来

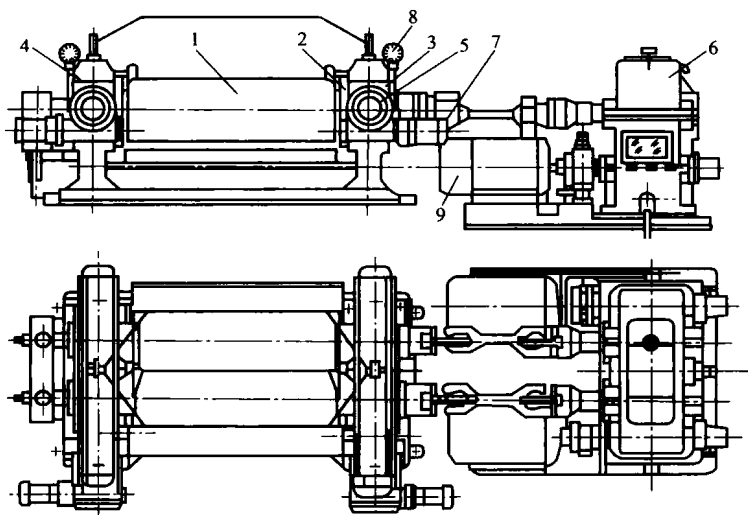
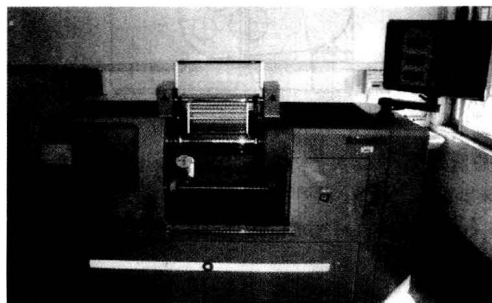


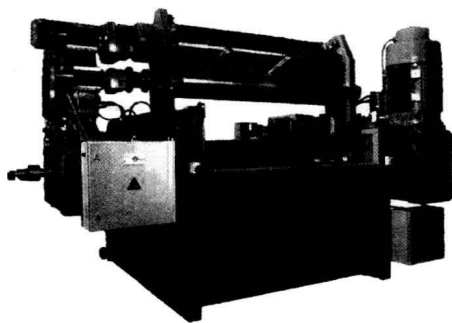
图 1-3 XK-550 型双电机传动开炼机

1—辊筒；2—轴承；3—机架；4—压盖；5—电动调距装置；6—减速器；7—万向联轴器；8—液压安全装置；9—电机

改变辊筒速比。采用圆弧齿轮减速器的优点是寿命长，结构紧凑，效率高，维护方便。缺点是制造费时，成本高。近年来，一些新型的实验室用小型开炼机甚至工业用开炼机也开始采用无级变频调速双电机结构，以适应实验室及工厂处理不同类型胶料和不同炼胶工艺的需求。图 1-4(a)、(b) 分别是无级调速开炼机和直流电机传动开炼机的外形。



(a) XK-150 型无级调速开炼机



(b) XK-660 型带翻胶装置的直流电机传动开炼机

图 1-4 无级调速开炼机和直流电机传动开炼机外形

(2) 传动系统 开炼机的传动系统是开炼机能正常工作必不可少的动力来源，主要包括电动机、减速器、大小驱动齿轮和速比齿轮等。传动系统的好与坏将直接影响开炼机的整体布置、占地面积大小和机器的使用与维护。为此，选择时要给予充分重视。

开炼机的传动形式较多，一般按下述方法来分类。

按一台电动机驱动开炼机的台数可分为单台传动和多台传动。

由一台或两台电动机带动一台开炼机工作的，称为单台传动。单台传动的特点是可使机台带有灵活性，易于控制。目前国内外生产的开炼机大多采用单台传动的方式。

由一台电动机带动两台或两台以上（不超过四台）开炼机工作的，称为多台传动或称为联合传动。这种传动形式的特点是可以减少电动机和减速器的数量，使整个机器重量和占地面积减少，降低造价，提高电动机功率因数，节省电能消耗。但多台传动的几台开炼机不同时工作时，电动机的能力反而不能充分利用；且当电动机发生故障时，同一传动系统中全部机器都要停车，生产将受到很大影响，同时检修也不大方便，而且还受到厂房面积、工艺布置等的限制，所以目前采用多台传动不多。

按电动机与开炼机的相对位置可分为左传动和右传动。电动机在操作人员左侧的，称为左传动；电动机在操作人员右侧的，称为右传动。左右传动不影响开炼机的炼胶性能。

开炼机的常见传动方式如图 1-5 所示。

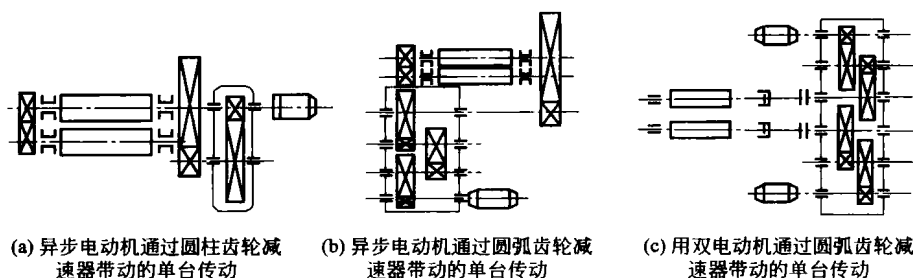


图 1-5 开炼机的常见传动方式示意图

图 1-5(a) 为电动机通过减速器、大小驱动齿轮、速比齿轮带动前后辊筒转动。此种形式的特点是结构简单，工作可靠，制造方便，成本低。但轴向尺寸长，开式齿轮不易维护，缺油容易磨损。

图 1-5(b) 为电动机通过装在机架内腔的减速器、大小驱动齿轮、速比齿轮带动前后辊筒转动。其特点是将减速器内的渐开线齿轮改为圆弧齿轮，以利于减小中心距和体积。优点是结构紧凑，占地面积小，质量轻，长度短。缺点是维护检修不方便。

图 1-5(c) 为双电动机通过圆弧齿轮减速器、万向联轴节带动前后辊筒转动。此种传动形式的特点是取消了速比齿轮和大驱动齿轮，采用双电动机，通过减速器分别驱动两个辊筒，减速器与辊筒间用万向联轴节连接。优点是结构紧凑，维护方便，寿命长，外形美观。缺点是制造工时多，减速器轴承不易更换。

1.1.2.2 主要零部件

(1) **辊筒** 辊筒是开炼机最主要的工作零部件。它是直接参与完成炼胶作业的部分，所以它对开炼机的性能影响也是最大的。因此对辊筒的设计、制造和使用都应十分重视。

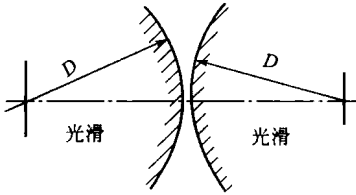
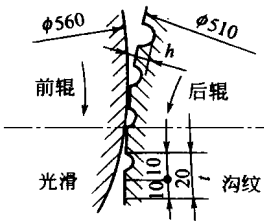
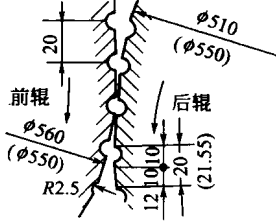
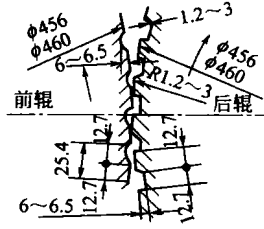
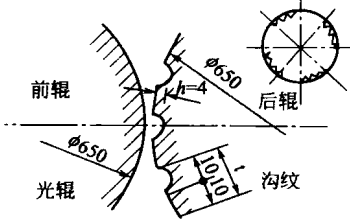
① **材料与技术要求** 对开炼机辊筒的基本要求是具有足够的机械强度和刚度，以保证在正常使用时辊筒不损坏；辊筒的工作表面应具有较高的硬度、耐磨性、耐化学腐蚀性和抗剥落性，以免在切胶时被切胶刀所损伤和被某些配合剂所腐蚀；具有合理的几何形状，尽可能消除局部的应力集中；具有良好的导热性能，以便于对胶料的加热和冷却。

辊筒的材料一般采用冷硬铸铁。它的特点是表面层坚硬，内部韧性好，强度大，耐磨耐腐蚀，导热性能好，制造容易，造价低。试验用小规格开炼机的辊筒也有采用中碳合金钢制造的。

② **结构与各部尺寸** 由于开炼机的用途不同，辊筒的工作表面形状也不一样。用于塑炼、混炼、热炼、压片的辊筒均为光滑的；用于破胶、洗胶、粉碎的辊筒多为带沟纹的特殊构型，用于精炼的辊筒为光滑带腰鼓形的。辊筒表面构型

及其特点见表 1-3。

表 1-3 辊筒表面构型及其特点

辊筒表面形状	用 途	结构尺寸/mm
	用于压片、塑炼、混炼、 热炼、精炼等	精炼机辊筒为腰鼓形,其余为圆柱形 腰鼓度:前辊为 0.15~0.375 后辊为 0.075
	用于破料、粉碎	前辊光滑 后辊有沟纹:左旋 $4^{\circ} \sim 11^{\circ}$, $z=80$ 纹距 $t=15 \sim 25$ 棱高 $h=2.5 \sim 8$
	用于破胶、洗胶	前辊沟纹:左旋 4° , $z=88 \sim 120$ 纹距 $t=14 \sim 25$ 槽深 $R=2.5$ 后辊沟纹:左旋 4° , $z=80$ 纹距 $t=10 \sim 25$ 棱高 $h=2.5 \sim 8$
	用于粗碎	前辊沟纹:左旋 10° , $z=56 \sim 57$ 纹距 $h=6 \sim 6.5$ 槽深 $R=1.2 \sim 3$ 后辊沟纹:左旋 10° , $z=56 \sim 57$ 纹距 $t=25.4 \sim 25.6$ 棱高 $h=6 \sim 6.5$
	用于热炼	前辊光滑 后辊沟纹:右旋 4° , $h=4$, $t=20$, 面分 8 等分,其中 4 等分为沟纹。 沟纹深,生产率高,但功率增大

辊筒结构有两种。一种为中空结构,如图 1-6 所示。由图可以看出,辊筒大

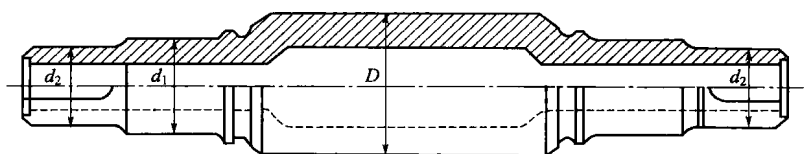


图 1-6 中空辊筒

致可以分为三部分：直径为 D 的工作部分称为筒体，这是捏炼胶料的主要工作部分；直径为 d_1 的支持部分称为轴颈，它使辊筒通过轴承而支持在机架上；直径为 d_2 的连接部分，用以使辊筒和传动装置（如驱动齿轮、速比齿轮或联轴节等）相连接。

另一种为圆周钻孔结构，如图 1-7 所示。这种钻孔辊筒与中空辊筒相比，具有传热面积大、钻孔距离工作面近、传热效率高、辊筒表面温度均匀的优点。但加工制造复杂，成本高。一般用于大型开炼机。

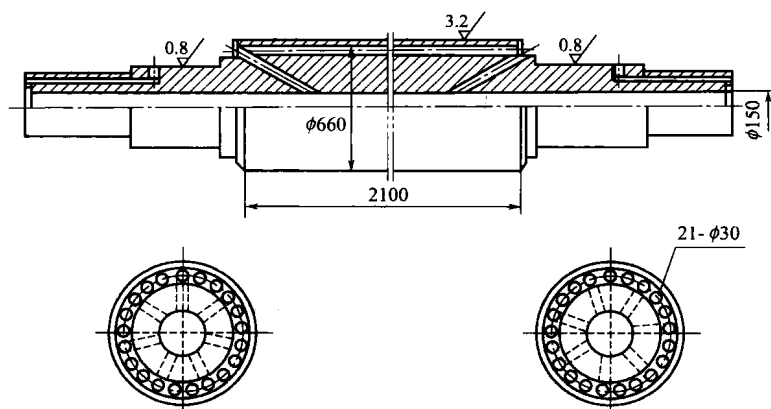


图 1-7 圆周钻孔辊筒

(2) 辊筒轴承 开炼机辊筒轴承所承担的负荷很大（例如 $\phi 650\text{mm} \times 2100\text{mm}$ 开炼机最大负荷达 200t），且滑动速度低，温度较高。因此，要求轴承耐磨、承载能力强、使用寿命长、制造及安装方便。辊筒轴承主要采用滑动轴承和滚动轴承两种结构形式。

① 滑动轴承 这是目前开炼机辊筒轴承广泛采用的一种类型。其特点是结构简单，制造方便，成本低。滑动轴承如图 1-8 所示。它是由轴承体 1 和轴衬 2 两部分组成的。开炼机工作时，轴衬内表面一部分必须承受很大的负荷，而另一部分则没有负荷，且有间隙，也就是说，轴衬受负荷部分在复杂的条件下工作，发热也较大，因此必须很好地进行润滑。润滑方式采用滴下润滑法、间歇加油润滑法和连续强制润滑法。滑动轴承的润滑剂为干黄油或稀机油。靠近辊筒工作部分的轴承体上、下端加工有一止推凸台，以免轴承体由于辊筒的推力作用而被推

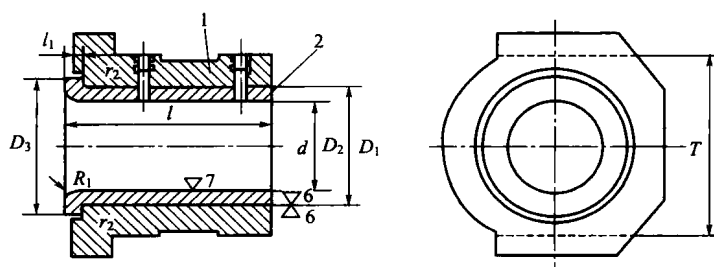


图 1-8 滑动轴承

1—轴承体；2—轴衬

出机架，同时轴承体必须按图纸要求加工，使之能正确地安装，可使前辊筒轴承能在机架和上横梁所形成的导框中进行调距移动，而后辊筒轴承在机架上固定不动。

② 滚动轴承 近年来，在大型开炼机上采用了双列滚子轴承，滚动轴承如图 1-9 所示。其特点是使用寿命长，摩擦损失小，节能（可减少摩擦耗电量 40%~50%），安装方便，维护容易，润滑油消耗量与一般润滑轴承相比可减少 75%。但造价高，配套困难，因此使用较少。

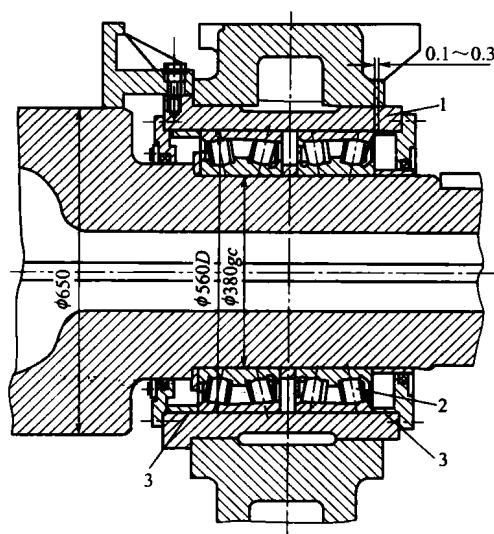


图 1-9 滚动轴承

1—轴承座；2—双列球面滚子轴承；3—定距套

(3) 调距装置 根据不同炼胶工艺的要求，开炼机在工作时，应经常改变其辊距。因此，在前辊两边的机架上需装有一对调距装置，调距范围一般在 0.1~15mm 之间。辊距不能过大，以免速比齿轮因啮合不良而损坏。