

高等纺织院校教材

棉纺设备

中国纺织总会教育部组织编写

MIANFANG

SHE

BEI

陆再生 主编

中国纺织出版社

责任编辑:张福龙



**MIAN
FANG
SHE
BEI**

ISBN 7-5064-1144-X



9 787506 411448 >

定价:23.00 元

高等纺织院校教材

棉 纺 设 备

陆再生 主编

王介生 审

中国纺织出版社

前 言

随着世界技术革命的不断深入,高技术日益向纺织工业渗透,使纺织工业的技术装备、工艺过程的自动化程度、产品的档次和经营管理模式均达到了新的更高水平,纺织工业已从成本竞争走向了高技术竞争。

随着各种非常用天然纤维的不断开发利用和各种新型合成纤维的研究成功,极大地丰富了纺织原料的来源。各种高性能合成纤维和特种纤维的出现,使纺织品的应用扩大到了国防、航天航空、交通运输、建筑、水利、冶金、农业以及医疗卫生等领域。纺织工业的高速发展,推动了高等教育的改革。纺织高等院校的各专业,从纺织原料到成品及与之有关的各专业,都在努力进行专业改造,以适应这一形势的需要。各校的纺织工程专业也都在探索办学新路子。自1983年以来,天津纺织工学院和西北纺织工学院等有关院校,先后将原来的棉纺、毛纺、机织等专门化改为纺织工程专业中棉纺织工程和毛纺织工程两个专业方向。为此,编写了《棉纺设备》、《棉织设备》、《毛纺设备与实验》、《棉纺工艺原理》、《毛纺工艺原理》、《棉织原理》、《毛织原理》等七本试用教材和讲义。为了交流各校在纺织工程专业改造方面的经验,推动这项工作的进一步深化,我部组织天津纺织工学院和西北纺织工学院有关专家在讲义的基础上,编写了以上两套棉纺织和毛纺织教材共七本。这些教材也可供纺织工程技术人员参考。

本教材在编审过程中,得到了其他纺织高校、有关工厂和科研单位的大力支持,在此一并表示诚挚的谢意。

中国纺织总会教育部

1994年10月

目 录

第一章 开清棉	(1)
第一节 开清棉工序概述	(1)
一、开清棉工序的任务	(1)
二、开清棉机械的分类和排列组合	(1)
第二节 抓棉机械	(2)
一、抓棉机械的作用	(2)
二、FA002 型环行式抓棉机的机构、作用和技术特征	(2)
三、FA006 型往复式抓棉机的机构、作用和技术特征	(4)
四、FA042 型连续称量机的机构、作用和技术特征	(7)
第三节 混棉机械	(8)
一、混棉机械的作用	(8)
二、FA022 型多仓混棉机的机构、作用和技术特征	(8)
第四节 开棉机械	(10)
一、开棉机械的作用	(10)
二、FA104A 型六滚筒开棉机的机构、作用和技术特征	(10)
三、豪猪式开棉机的机构、作用和技术特征	(11)
四、FA101 型四刺辊开棉机的机构、作用和技术特征	(14)
五、FA061 型强力除尘器	(16)
六、轴流式开棉机	(16)
第五节 给棉机械	(18)
一、给棉机械的作用	(18)
二、A092AST 型振动板双棉箱给棉机的机构、作用和技术特征	(18)
三、FA046 型振动式给棉机	(20)
第六节 清棉机械	(21)
一、清棉机械的作用	(21)
二、FA141 型单打手成卷机的机构、作用和技术特征	(21)
第七节 开清棉联合机的联接与联动机械	(29)
一、凝棉器和配棉器	(29)
二、联动机械	(32)
第八节 FA141 型单打手成卷机的机械传动和工艺计算	(33)
一、机械传动	(33)
二、工艺计算	(33)
第二章 梳棉	(37)

第一节 梳棉工序概述	(37)
一、梳棉工序的任务	(37)
二、FA201 型梳棉机的工艺过程和技术特征	(37)
第二节 给棉、刺辊部分	(39)
一、给棉、刺辊部分的结构和作用	(39)
二、给棉罗拉、给棉板的结构和作用	(39)
三、刺辊的结构和作用	(40)
四、刺辊分梳板的结构和作用	(41)
第三节 锡林、盖板、道夫部分	(43)
一、锡林、盖板、道夫部分的结构和作用	(43)
二、锡林、大漏底的结构和作用	(43)
三、盖板的结构和作用	(44)
四、道夫的结构和作用	(44)
第四节 剥棉圈条部分	(45)
一、剥棉装置和作用	(45)
二、圈条器机构和作用	(46)
第五节 针布	(48)
一、新型梳理用齿条的工艺性能	(48)
二、梳理用齿条的结构特性	(49)
三、盖板针布的结构特性	(51)
第六节 自调匀整和自停装置	(52)
一、自调匀整装置	(52)
二、梳棉机的自停装置	(55)
第七节 FA201 型梳棉机的机械传动和工艺计算	(56)
一、机械传动	(56)
二、工艺计算	(56)
第八节 开清棉与梳棉工序的除尘	(59)
一、除尘的意义与要求	(59)
二、除尘设备	(59)
三、开清棉工序的除尘	(60)
四、梳棉工序的除尘	(61)
第九节 清梳联合机	(63)
一、清钢联的工艺流程	(63)
二、清钢联组成部分的结构形式	(64)
第三章 精梳	(68)
第一节 精梳工序概述	(68)
一、精梳工序的任务	(68)
二、国产精梳机的主要技术特征	(68)

第二节 精梳准备	(69)
一、精梳准备的任务	(69)
二、精梳准备机械	(69)
三、精梳准备的工艺流程	(74)
第三节 精梳机的工艺过程和运动配合	(74)
一、精梳机的工艺过程	(74)
二、精梳机各主要机件的运动和配合图	(76)
三、精梳机工作的四个阶段	(77)
第四节 钳持喂给机构和作用	(79)
一、给棉机构和作用	(79)
二、钳板机构和作用	(82)
第五节 梳理机构和作用	(89)
一、精梳锡林结构和作用	(89)
二、顶梳机构和作用	(93)
第六节 分离接合机构和作用	(95)
一、分离罗拉传动机构	(95)
二、分离罗拉运动曲线	(96)
三、分离罗拉连杆机构计算	(99)
四、其他类型分离接合机构	(101)
第七节 棉条输出和落棉排除机构	(104)
一、棉条输出机构和作用	(104)
二、落棉排除机构和作用	(107)
第八节 精梳机的机械传动和工艺计算	(109)
一、机械传动	(109)
二、工艺计算	(111)
第四章 并条	(114)
第一节 并条工序概述	(114)
一、并条工序的任务	(114)
二、并条机的工艺过程	(114)
第二节 牵伸的基础知识	(116)
一、实现罗拉牵伸的条件	(116)
二、机械牵伸和实际牵伸	(116)
三、总牵伸倍数和部分牵伸倍数	(117)
第三节 并条机的机构和作用	(117)
一、喂入机构和作用	(117)
二、牵伸机构和作用	(118)
三、成条机构和作用	(122)
四、高效能辅助机构和作用	(123)

第四节 复并机.....	(125)
一、复并机的作用	(125)
二、复并机的喂入机构和混并方法	(126)
三、复并机的类型和工艺过程	(126)
第五节 并条机的机械传动和工艺计算.....	(127)
一、FA302 型并条机的机械传动	(127)
二、FA302 型并条机的工艺计算	(127)
第五章 粗纱.....	(131)
第一节 粗纱工序概述.....	(131)
一、粗纱工序的任务	(131)
二、FA401 型粗纱机的工艺过程和技术特征	(132)
第二节 喂入和牵伸部分.....	(133)
一、喂入机构和作用	(133)
二、牵伸机构和作用	(133)
第三节 加捻卷绕和成形部分.....	(140)
一、加捻机构和作用	(140)
二、实现粗纱卷绕的条件	(145)
三、变速机构和作用	(148)
四、成形机构和作用	(153)
第四节 辅助机构和作用.....	(164)
一、防细节装置	(164)
二、慢速起动装置	(165)
三、自动控制装置	(166)
四、张力补偿装置	(167)
第五节 FA401 型粗纱机的机械传动和工艺计算	(171)
一、机械传动和变换齿轮	(171)
二、工艺计算	(173)
第六章 细纱.....	(179)
第一节 细纱工序概述.....	(179)
一、细纱工序的任务	(179)
二、细纱机的工艺过程和技术特征	(179)
第二节 喂入和牵伸部分.....	(180)
一、喂入机构和作用	(180)
二、牵伸机构和作用	(184)
第三节 加捻卷绕部分.....	(199)
一、加捻卷绕的基本概念	(199)
二、加捻卷绕元件	(200)
第四节 卷绕成形和自动控制.....	(213)

一、卷绕成形	(213)
二、自动控制系统	(218)
第五节 细纱机的机械传动和工艺计算	(218)
一、FA506 型细纱机的机械传动	(218)
二、FA506 型细纱机的工艺计算	(218)
第六节 细并联和细络联简介	(223)
一、细并联	(223)
二、细络联	(223)
第七章 后加工	(226)
第一节 后加工工序概述	(226)
一、后加工工序的任务	(226)
二、后加工的工艺流程	(226)
第二节 络筒	(227)
一、络筒概述	(227)
二、络筒工序的任务和筒子的卷绕形式	(227)
三、1332M 型络筒机的工艺过程和技术特征	(228)
四、槽筒式络筒机的机构和作用	(230)
五、清纱张力装置的结构和作用	(234)
六、捻接器	(239)
第三节 1332M 型络筒机的机械传动和工艺计算	(240)
一、机械传动	(240)
二、工艺计算	(240)
第四节 并纱	(241)
一、并纱的任务和工艺过程	(241)
二、FA702 型并纱机的机构和作用	(241)
三、FA702 型并纱机的工艺计算	(243)
第五节 捻线机	(243)
一、捻线机的任务和工艺过程	(243)
二、FA721—75 型捻线机的技术特征	(244)
三、FA721—75 型捻线机的机构和作用	(245)
四、工艺计算	(247)
第六节 摇纱机和成包机	(250)
一、摇纱和成包的任务	(250)
二、A734 型摇纱机主要机构和作用	(250)
三、摇纱机的工艺计算	(253)
四、成包形式和规格	(254)
五、成包机机构	(254)
第七节 自动络筒机和倍捻机简介	(257)

一、自动络筒机	(257)
二、倍捻机	(258)
三、清纱检测装置	(258)
思考题	(261)

第一章 开 清 棉

第一节 开清棉工序概述

一、开清棉工序的任务

开清棉是纺纱过程的第一道工序。因原棉中含有各种杂质和疵点,并以压紧的棉包送进本工序,所以,为了保证棉纱质量和满足后道工序的加工要求,开清棉工序应完成下列任务。

1. 开棉 把棉包中压紧的棉块松解成较小的棉块或棉束。
2. 混棉 按配棉成分,使各种不同性状的原棉或化纤得到充分混和。
3. 清棉 清除原棉中的大部分尘杂、疵点和部分短绒。
4. 成卷 制成一定规格的均匀棉卷,以满足下道工序加工的需要(若采用清钢联合机,则不需成卷)。

棉与化纤混纺时,因两者的性状和工艺要求不同,可在清棉和梳棉两个工序分别加工成卷和成条,然后在并条机上进行混和。不同种类的化纤进行混纺时,由于其工艺性能接近,可在开清棉工序直接混和。

二、开清棉机械的分类和排列组合

(一) 开清棉机械的分类

开清棉工序的任务是通过开清棉联合机完成的。现行的开清棉机械,按其作用和在流程中所处位置可分为以下五类。

1. 抓棉机械 抓棉机械是从棉包或化纤包中抓取原料喂给下机台的一种机械,具有开松和喂给作用,如自动抓棉机等。
2. 混棉机械 混棉机械是将送入本机的原料充分混和的一种机械,具有一定的扯松和除杂作用,如多仓混棉机等。
3. 开棉机械 开棉机械是采用打手机件对原料进一步开松并除去大部分杂质的一种机械,如豪猪开棉机等。
4. 给棉机械 给棉机械靠近成卷机,是以均匀给棉为主并有一定扯松混和与除杂作用的一种机械,如双棉箱给棉机等。
5. 清棉、成卷机械 清棉、成卷机械是采用打手机件和均匀机构对原料进行较细微开松和除杂,并制成较均匀棉卷的一种机械,如单打手成卷机等。

若采用清钢联合机,则清棉机是利用气流输出均匀的纤维流直接供梳棉机使用的。

(二) 开清棉机械的排列组合

开清棉工序各类机械的单机是通过凝棉器、配棉器和联动开关而连接组合成开清棉联合

机的。开清棉联合机的排列组合应符合多包取用、精细抓棉、先松后打、早落少碎、强化均匀混和和少损伤纤维为原则。

国产 FA 系列开清棉联合机的排列组合分棉型和化纤型两种。

1. 棉型工艺流程 FA002 型自动抓棉机(2 台并联)→FA121 型除金属杂质装置→FA104 型六滚筒开棉机(附 A045 型凝棉器)→FA022 型多仓混棉机(附 A045 型凝棉器)→FA106 型豪猪式开棉机(附 A045 型凝棉器)→FA107 型豪猪式开棉机(附 A045 型凝棉器)→A062 型电气配棉器(2 路)→A092AST 型振动式双棉箱给棉机(2 台,附 A045 型凝棉器)→FA141 型单打手成卷机(2 台)。

2. 化纤型工艺流程 FA002 型自动抓棉机(2 台并联)→FA121 型除金属杂质装置→FA022 型多仓混棉机(附 A045 型凝棉器)→FA106A 型梳针滚筒开棉机(附 A045 型凝棉器)→A062 型电气配棉器(2 路)→FA107A 型梳针打手开棉机(2 台,附 A045 型凝棉器)→FT201 型梳棉风机(2 台)→FA171 型钢联喂棉装置。

第二节 抓 棉 机 械

一、抓棉机械的作用

抓棉机械排在开清棉联合机第一个机台的位置上,按照预定的配棉成分和一定的比例抓取原料。原料经抓棉机械的打手作用后,以棉流形式送入下一机台。

抓棉机械的主要作用是从棉包中抓取原料并喂给整套开清棉联合机,同时它还具有一定的开松和混和作用。抓棉机械的开松作用是借助抓棉打手和肋条实现的。

抓棉机械的机型较多,按其结构特点可分为两类:一类为环行式,另一类为往复式。

二、FA002 型环行式抓棉机的机构、作用和技术特征

FA002 型环行式抓棉机适于加工棉、棉型化纤和中长化纤。

(一) FA002 型环行式抓棉机的机构和作用

FA002 型环行式抓棉机主要由抓棉小车、输棉管道和地轨等组成,如图 1-1 所示。抓棉小车由抓棉打手和肋条等组成。抓棉打手包括锯齿形刀片、隔盘和打手轴,如图 1-2 所示,每个隔盘上的刀片齿数由内向外分为三组,里面一组为 9 齿,中间一组为 12 齿,外面一组为 15 齿,其作用是补偿打手径向的抓棉差异,力求均衡。锯齿刀片的刀尖角为 60° ,对原料的抓取角(刀片工作面与刀片顶点和打手中心连线之间的夹角)为 10° 。打手转动时,拖动离心开关,若运行中打手因故降速,离心开关触点分离,行车电机停止转动,打手定位,抓不到原料;若打手速度回升,离心开关闭合,行车电机启动,打手恢复抓取原料。

小车机架由支架连接,内侧由中心轴支承,外侧由两只转动滚轮支承。滚轮沿地轨作顺时针环行回转。打手机架由四根丝杠支承,外侧两根丝杠固定在打手机架上,螺母转动;内侧两根丝杠转动,螺母固定在打手机架上。当外侧两根丝杠的螺母与内侧两根丝杠同步转动时,便带动打手作升降运动。抓棉小车回转一周,打手下降一次,故打手下降是间歇性的。

抓棉机在满足产量的条件下,要求抓取的棉块尽量小些,以利于混棉机械的混和和除杂。影响抓取效果的主要因素有打手刀片伸出肋条的距离、打手下降的距离、打手速度和小车回转

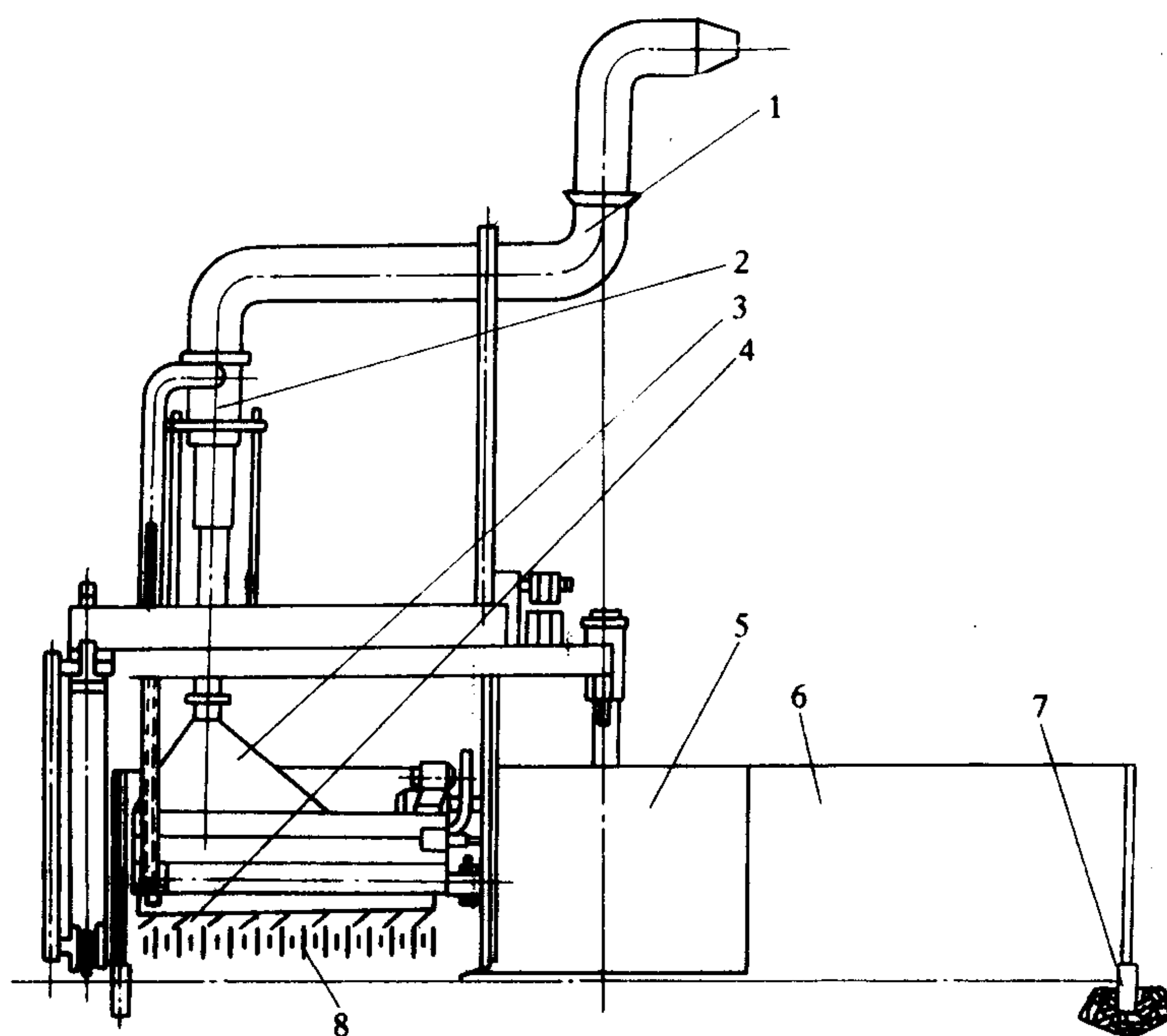


图 1-1 FA002 型环行式抓棉机

1—输棉管道 2—伸缩管 3—抓棉小车 4—抓棉打手
5—内圈墙板 6—外圈墙板 7—地轨 8—肋条

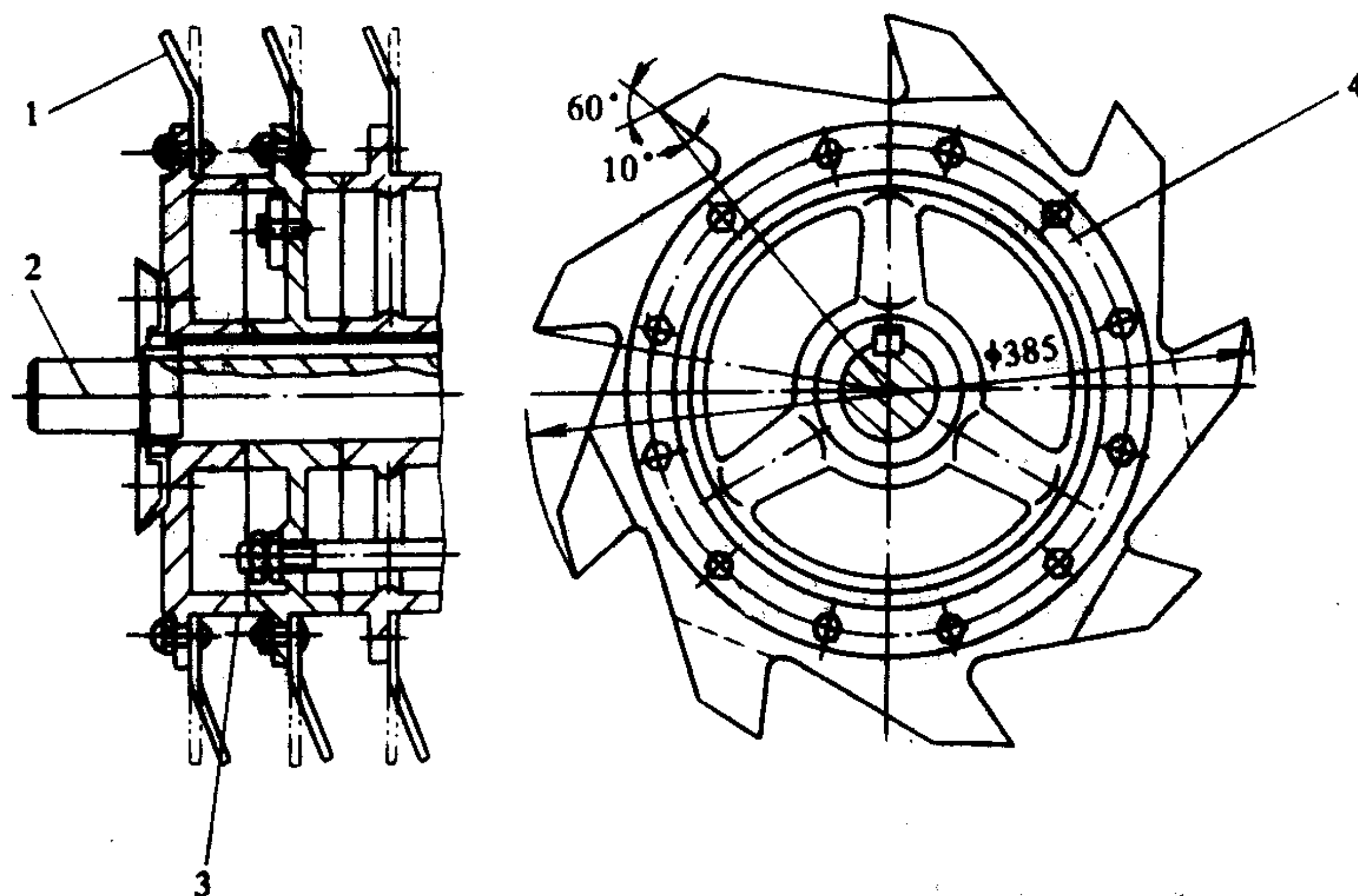


图 1-2 抓棉打手

1—刀片 2—打手轴 3—隔盘 4—锯齿圆盘

速度。一般情况下,抓棉小车的运转效率[小车运转效率(%)= $\frac{\text{在测定时间内小车运转时间}}{\text{在测定时间内成卷机生产时间}} \times 100$]不低于 80%。

(二) FA002 型环行式抓棉机的技术特征

FA002 型环行式抓棉机的技术特征如表 1-1 所示。

表 1-1 FA002 型抓棉机的技术特征

产量(kg/台·h)		800
堆放棉包重量(kg)		4000(2 台)
外圈墙板直径(mm)		4760
内圈墙板形式		转动式
内圈墙板直径(mm)		1300
小车机架尺寸(mm,长×宽×高)		2640×800×1425
小车回转速度(r/min)		0.59~2.96(无级变速)
抓棉打手	直径(mm)	385
	转速(r/min)	740
	刀片形式	锯齿式
	刀片排列	由里向外分三组,刀片齿数分别为 9、12、15
	工作长度(mm)	1618
刀片伸出肋条距离(mm)		2.5~7.5(可调)
刀片顶端离地面距离(mm)		最低位置 30,最高位置 1110
打手间歇下降距离(mm/次)		3~6(可调)
打手连续上升时间(min)		3.66
打手连续上升高度(mm)		1080
全机净重(kg)		约 1600

三、FA006 型往复式抓棉机的机构、作用和技术特征

(一) FA006 型往复式抓棉机的机构和作用

FA006 型往复式抓棉机主要由抓棉器、直行小车和转塔等组成,如图 1-3 所示。FA006 型往复式抓棉机适于加工各种原棉和 76mm 以下的化学纤维。

抓棉器内装有抓棉打手和压棉罗拉。抓棉打手配有两只,直径均为 300mm,打手刀片为锯齿形,刀尖排列均匀。压棉罗拉共有三根,在两打手外侧面的两根,其直径均为 130mm,在两打手之间的一根,其直径为 116mm。三根罗拉的表面速度与直行小车的速度同步,以保证棉包两侧不散花而且压棉均匀。在外侧面的一根压棉罗拉轴头处设有安全保护装置,当抓棉打手抓取量过大时,迫使压棉罗拉上抬,开关起作用,直行小车停止运行,并发出警报。抓棉器设有限位保险装置,使其升降到极限位置时自动停止。在其升降传动机构中还设有超负荷离合器,当抓棉器升降阻力超过一定限度时,便发出自动停车警报。

直行小车通过支承的四个行走轮在地轨上作往复运动。由于抓棉器和转塔与小车联在一起,所以同样作往复运动。

转塔由塔顶、塔底等组成。转塔底座与小车底座上的四点接触回转支承相联接,并附有拨销机构。一般情况下,棉包堆放在轨道的两侧,当一侧抓棉时,另一侧可堆放新包。若抓棉器由地轨一侧转向另一侧抓棉时,需先将拨销机构的定位销拨起,人工将转塔旋转 180°后,再将定位销插入另一销孔内定位,这样就完成了抓棉器的转向。

FA006 型往复式抓棉机堆放棉包数量比 FA002 型多,可以进行多包混棉。抓棉打手速度提高,抓取棉块减小,为提高产品质量打下了良好的基础,并且具有更换品种方便等优点。

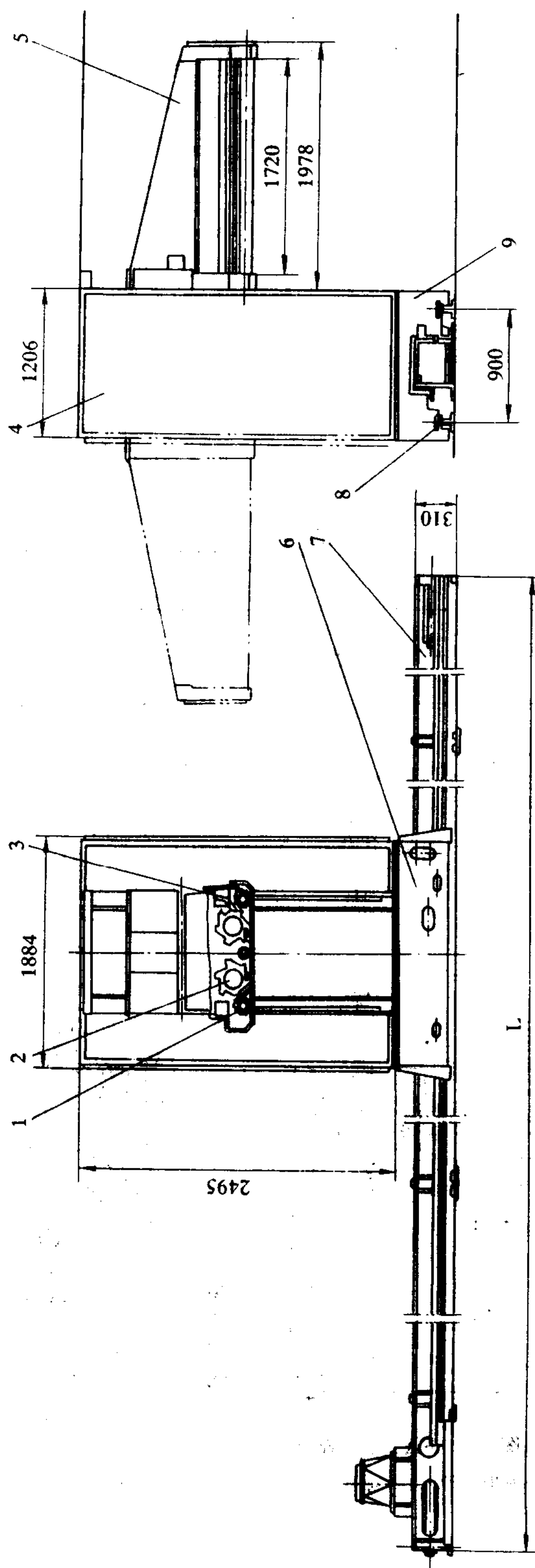


图 1-3 FA006 型往复抓棉机

1—压棉罗拉 2—打手 3—肋条 4—转塔 5—抓棉器 6—底座 7—输棉管 8—地轨 9—直行小车

(二) FA006 型往复式抓棉机的技术特征

FA006 型往复式抓棉机的技术特征如表 1-2 所示。

表 1-2 FA006 型抓棉机的技术特征

产量(kg/台·h)		1000
堆放棉包长度(m)		20.3,可按要求以 $2.5 \times n$ 递减或递增
堆放棉包重量(kg)		不少于 5000(一侧)
抓棉打手	直径(mm)	300
	转速(r/min)	1250
	刀片形式	锯齿式
打手刀片顶端离地面距离(mm)		最低 30
打手间歇下降距离(mm/次)		2~10
打手连续上升时间(s)		57.2
打手连续上升高度(mm)		1670
小车往复速度(m/min)		10
压棉罗拉外圆线速度(m/min)		10
压棉罗拉直径(mm)		两侧的两根为 130,中间一根为 116
外形尺寸(mm,长×宽×高)		21900×5164×3242
机器净重(kg)		约 4000

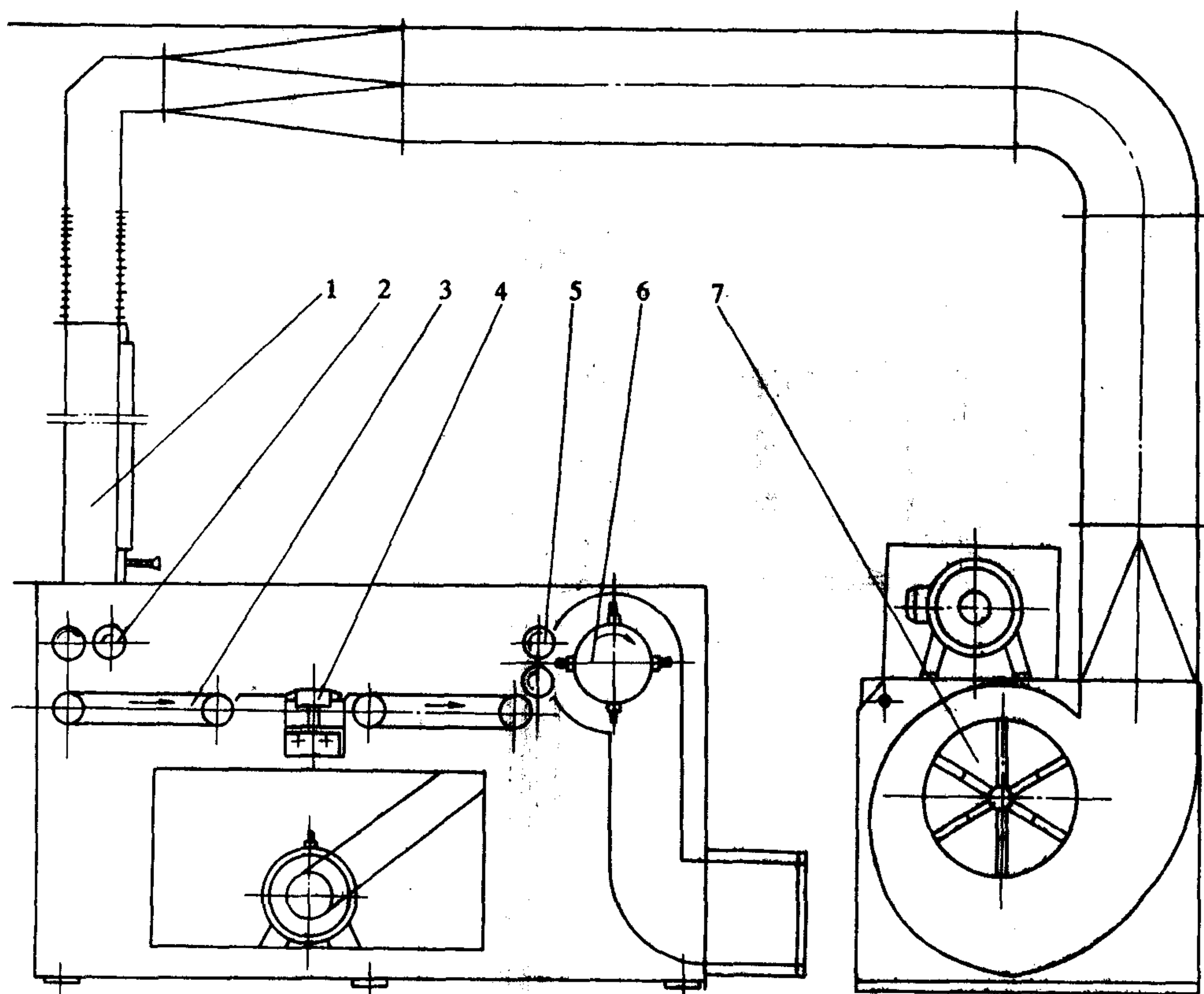


图 1-4 FA042 型连续称量机

1—棉箱 2—出棉罗拉 3—输棉帘子 4—电子秤 5—给棉罗拉 6—打手 7—输棉风机

四、FA042 型连续称量机的机构、作用和技术特征

(一) FA042 型连续称量机的机构和作用

FA042 型连续称量机安装在抓棉机和混棉机之间,用于中长化纤在开清棉工序的混纺工艺。FA042 型连续称量机由棉箱、出棉罗拉、输棉帘子、电子秤、给棉罗拉、打手和输棉风机等组成,如图 1-4 所示。输棉风机将抓棉机抓取的原料吸吹至上部棉箱,由出棉罗拉喂给输棉帘子。经电子秤称量盘连续称量后送至给棉罗拉。最后由打手开松后喂入混棉机械。称量盘压力传感器检测的信号反馈至电子控制系统,经匀整变速装置直接带动给棉罗拉变速喂料,使原料按设定的重量连续输出。连续称量机也可看作是一种定量给棉机械。

棉箱上部的前、后两面冲有 $\phi 3\text{mm}$ 的网眼孔,用以排气。微差压控制器根据棉箱内气压的大小控制原料的供给与停止,以保证棉箱内原料的稳定。

出棉罗拉与给棉罗拉均采用无缝钢管制成,表面呈沟槽形,其作用是能有效地握持原料,以便原料顺利输送和打手进行打击开松。

打手由四排角钉组成。原料由给棉罗拉握持喂入,经打手打击开松后被下一机台吸走。

电子称量盘与纤维的接触面要求光滑。

(二) FA042 型连续称量机的技术特征

FA042 型连续称量机的技术特征如表 1-3 所示。

表 1-3 FA042 型连续称量机的技术特征

产量(kg/台·h)		350
称量不匀率(%)		<2
机幅(mm)		1060
棉箱体积(mm,长×宽×高)		160×900×2200
出棉、给棉罗拉直径(mm)		90
出棉、给棉罗拉转速(r/min)		6~60
输棉帘宽度(mm)		1036
输棉帘中心距(mm)		400
输棉帘速度(m/min)		1.7~17(无级变速)
称量盘宽度(mm)		1050
称量盘长度(mm)		343
压力传感器最大称量(g)		5000
压力传感器灵敏度(%)		±5
打手	直径(mm)	300
	角钉排数	4
	转速(r/min)	600,700
风机	直径(mm)	500
	转速(r/min)	1200,1400,1700
	形式	六翼直叶径向式
	风量(m³/h,进风量)	1600~2300
	风压(Pa,出口)	490~680
出棉罗拉间隔距(mm)		20
给棉罗拉间隔距(mm)		6~16
打手与给棉罗拉间隔距(mm)		5
机器外形尺寸(mm,长×宽×高)		3170×1450×3330
机器净重(kg)		约 1500