

压力机改装

上海交通大学锻压教研室编

机械工业技术革新技术

上海交通大学编

机械工业出版社

机械工业技术革新技术改造选编

压力机改装

上海交通大学锻压教研室 编

机械工业出版社

内容提要 本书主要介绍了对老式压力机（冲床）进行改装的一些主要类型及注意事项。其中，包括辊式送料装置、卷料排样自动送料装置、多工位送料装置、开式压力机联成自动线以及安全保护装置等有关资料。

本书可供从事冲压生产和技术改造工作的工人及技术人员参考。

压力机改装

上海交通大学锻压教研室 编

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）
（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $3 \frac{3}{8}$ · 插页 1 · 字数 72 千字

1979年2月北京第一版·1979年2月北京第一次印刷

印数 00,001—26,500 · 定价 0.31 元

*

统一书号：15033·4568

出版说明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，机械工业技术革新和技术改造的群众运动蓬勃开展，先进经验层出不穷。为及时总结推广这些先进经验，我们组织编写了《机械工业技术革新技术改造选编》。

《机械工业技术革新技术改造选编》将陆续出版，内容包括：铸、锻、焊、热处理、机械加工、电工及仪器仪表、改善劳动条件、三废处理等方面，每本讲一个专题，内容少而精，便于机械工业的广大职工阅读参考。

在组织编写过程中，得到有关领导部门和编写单位的大力支持，对此我们表示感谢。欢迎广大读者对这些书多提宝贵意见。

前 言

随着我国国民经济的飞跃发展，要求冲压生产提供质量高、品种和数量更多的产品，但是当前在大多数的工厂中，老式压力机（冲床）占冲压设备的比重还相当大，很少带有自动送料装置，还是手工操作，生产率低，劳动强度高又不安全，新型的自动压力机及高速高效的压力机从设计到制造还跟不上形势发展的需要。为了迅速改变这种落后面貌，一方面要设计新型自动压力机，另一方面要大力开展对老式压力机进行技术改造，使老式压力机能充分发挥作用。

近几年来，很多工厂对老式压力机进行了改装，取得了十分可喜的成果。经改装过的压力机，效率提高了几倍，一个人还可同时操作 2～3 台，既安全又省力，完全实现了半自动或全自动化生产。

压力机改装的途径很多，根据各工厂的具体情况已创造了不少新型结构，并经过一段时间的检验，证明是行之有效的，如果全国几十万台老式压力机，都不同程度的加以改装，做到半自动或全自动化生产，将使冲压生产发生巨大的变革。

为了及时总结交流经验，我们收集了近几年来对老式压力机改装的一些主要类型及注意事项等有关资料，编成此书，供从事这方面工作的同志参考。

由于我们水平有限，书中存在的问题和缺点，恳请读者提出批评指正。

上海交通大学锻压教研室

目 录

前 言

一、辊式送料装置	1
(一) 辊式送料的类型	1
(二) 辊式送料的驱动方式	6
(三) 辊式送料主要零部件结构	10
(四) 棘轮机构	15
(五) 超越离合器	21
(六) 夹滚送料	31
二、卷料排样自动送料装置	34
(一) 排样方式	34
(二) 纵横向直排辊式送料装置	35
(三) 纵横向斜排辊式送料装置	38
(四) 交错排样辊式送料装置	42
三、多工位送料装置	47
(一) 行星齿轮驱动的多工位装置	51
(二) 齿轮与齿条驱动的多工位装置	62
(三) 凸轮杠杆驱动的多工位装置	67
(四) 曲柄摇杆机构驱动的多工位装置	68
(五) 气缸驱动的多工位装置	75
(六) 三向多工位装置	77
(七) 棘轮式离合器	85
四、开式压力机联成自动线	87
(一) 主机联线	88
(二) 辅助机构	90
(三) 联锁保护装置	94
五、安全保护装置	94

一、 辊式送料装置

在压力机改装中，常常要安装一套辊式送料装置，它实质上是一种通用的送给条料或卷料的装置，压力机上备有这种装置，即可完全自动地进行送料工作。现将这种装置的结构及其计算详述如下。

(一) 辊式送料的类型

1. 分类

辊式送料装置是各种送料装置中使用最广泛的一种，它应用于卷料，也可应用于条料。

按辊子安装形式，辊式送料有立辊和卧辊之分，卧辊又有单边和双边两种，单边卧辊一般是推式的，少数也用拉式，双边卧辊是一推一拉的。

图 1-1 是一种立辊送料装置的示意图。条料通过辊子 4、9 送进，安装在曲轴端部的可调偏心盘 1，通过拉杆 2 带动杠杆 3 作来回摆动，实际上是一个曲柄摇杆机构，杠杆的下端与齿条 6 铰接，齿条 6 和齿轮 5 啮合，在齿轮中装有超越离合器 7，辊子 4 的轴通过超越离合器和齿轮相连，这样，齿条的往复运动由于超越离合器的单向啮合性能，而使辊子单向旋转，带着条料前进。弹簧 10 的弹簧力通常做成可调节的，使辊子对条料的侧面产生一定的压紧力，防止送进时产生打滑。

图 1-2 是单边推式卧辊送料装置。条料通过上、下辊子

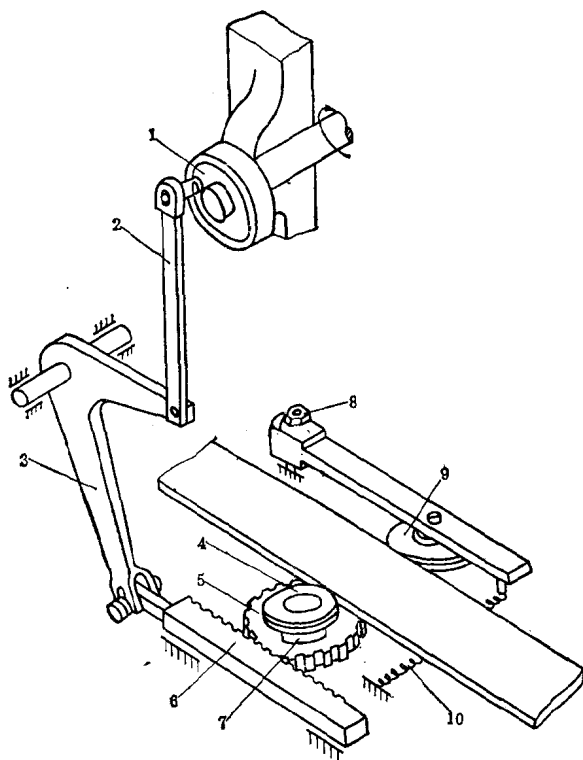


图1-1 立辊送料装置

1—偏心盘 2—拉杆 3—杠杆 4、9—辊子 5—齿轮 6—齿条
7—超越离合器 8—支点 10—弹簧

6 送进，安装在曲轴端部的可调偏心盘 1，通过拉杆 3 带动棘爪作来回摆动，间歇推动棘轮 4 旋转，棘轮与下辊子装在同一根轴上，上辊子通过齿轮 5 传动，因而实现间歇送料。冲压后的废料由卷筒重新卷起来，皮带 2 的张力不要太大，以便打滑。

图 1-3 是双边卧辊送料装置。条料从右边送入，曲轴端

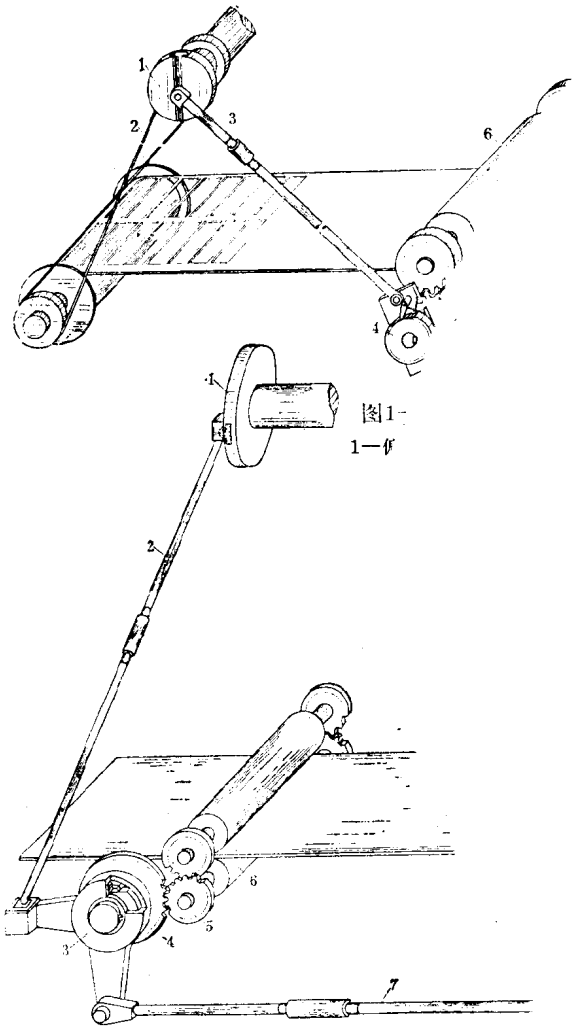


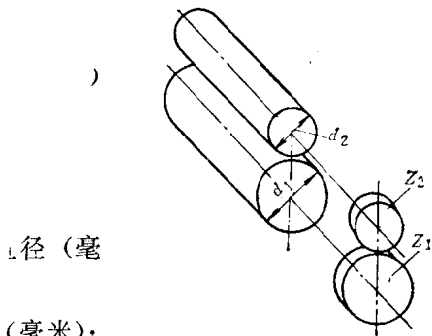
图1-3 双边卧辊送料装置

- 1—偏心盘 2—拉杆 3、8—超越离合器
- 4、5、9、10—齿轮 6、11—棍子 7—

的可调偏心盘 1，通过拉杆 2 带动超越离合器 3 的外壳作
 4，超越离合器 3 的内圈和齿轮 4 用键相联，当离合
 时针转动时，便使辊子产生间歇送料。超越离合
 实行联动。

辊送料装置比双边卧辊送料更经济，结构
 是如果采用推料方式，条料的厚度不能太
 毫米，否则在送料过程中，会使条料产
 进行，它的另一个缺点是，由于不能
 最后一段条料不能被利用。

和单边卧辊送料通用性大，能应用
 部被利用。稍为增大出料辊直径，
 提高 2~3%，就能使两对辊子之
 防止条料挠曲，提高冲压精度，



径 (毫

径 (毫米);

子转角(度)。

图1-4 大小辊子关系

d_1 与送料距 b 成正比关系，要想 d_1 尺寸小
 辊子转角 α ，由于结构运动限制， α 一般不
 上辊子直径 d_2 可以设计得小些，考虑到上
 的圆周速度，即 $V_1 = V_2$ ，而 $V_1 = R_1 \omega_1$ ，

$V_2 = R_2 \omega_2$, 得出 $d_1 n_1 = d_2 n_2$, 又可写成下式:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2} = i$$

式中 n_1 、 ω_1 ——下辊子转速 (转/分) 和角速度 (1/分);

n_2 、 ω_2 ——上辊子转速 (转/分) 和角速度 (1/分);

Z_1 、 Z_2 ——上、下辊子间齿轮的啮合齿数;

i ——齿轮速比。

按上式可计算出不同直径的上、下辊子尺寸。

例: 设 d_1 为下辊子直径, 已知送料距 b 为 150 毫米, 试设计辊子尺寸。

假定取下辊子转角 α 为 100° , 齿轮模数 $m = 5$ 毫米, 齿轮速比 $i = 2$ 。

$$d_1 = \frac{360 b}{\pi \alpha} = \frac{360 \times 150}{3.14 \times 100} = 172 \text{ 毫米}$$

$$d_2 = \frac{d_1}{i} = \frac{172}{2} = 86 \text{ 毫米}$$

$$Z_1 = \frac{d_1}{m} = \frac{172}{5} = 34.4$$

$$Z_2 = \frac{d_2}{m} = \frac{86}{5} = 17.2$$

齿数必须取整数, 所以 Z_1 取 34, Z_2 取为 17。对于标准齿轮, 分度圆直径 $D_1 = 170$ 毫米, $D_2 = 85$ 毫米, 则中心距为 127.5 毫米。在两辊子中间夹有条料, 设所送最薄条料为 0.5 毫米, 因此两辊子直径应满足下列条件:

$$\frac{d_1}{2} + \frac{d_2}{2} + 0.5 = 127.5 \text{ 毫米}$$

因 $d_1 = 2d_2$, 解得 $d_1 = 169.33$ 毫米, $d_2 = 84.67$ 毫米。为了保证每次送料距为 150 毫米, α 应调到 101.5° 。辊子转角

能作微调，只有采用超越离合器才有可能，因此上述计算仅适用于装有超越离合器的辊式送料装置。

(二) 辊式送料的驱动方式

辊式送料装置的驱动方式很多，常见到有铰链四杆机构驱动、齿轮齿条驱动、螺旋齿轮驱动、斜楔驱动、链轮驱动等，另外还有气和液压驱动方式。

1. 铰链四杆机构驱动

这种驱动方式，由于简单可靠，在生产中广泛使用。图 1-2 与图 1-3 都属于此种形式，前者由曲柄摇杆机构驱动，后者由曲柄摇杆机构加平行四边形机构驱动。图 1-5 是这种传动形式的实例。拉杆 2 的上端与曲轴上的偏心块 1 铰接，下端不是直接与棘轮或超越离合器连接，而是通过等臂杠杆 3、推杆 4 来传动棘轮 5，左右辊子由链轮实行联动。整个驱动装置安装在压力机的侧面，不妨碍操作的空间，结构较紧凑。

2. 齿轮齿条驱动

这种驱动方式见图 1-6 所示。它实质上是一个曲柄滑块机构，拉杆 2 的上端与曲轴左端的偏心盘 1 铰接，下端与齿条 3 相连，由齿条 3 传动齿轮 4，齿轮 4 中装有超越离合器 5，它的星轮与辊子 8 的心轴 6 用键固定，这样齿条的往复运动，经过超越离合器，就变为辊子 8 的间歇运动。滑块上的凸模冲压前，固定在滑块上的可调螺钉 9 与抬辊杠杆 10 相碰，保证了在冲压过程中，上辊子抬起不压住料，保证冲压件精度。制动器 11 是经常起作用，防止由于惯性、震动等原因而引起的辊子正反转动。心轴 6 的右端还安装上一对锥齿轮 12，通过传动轴 13 可以带动右边一对辊子（图中，

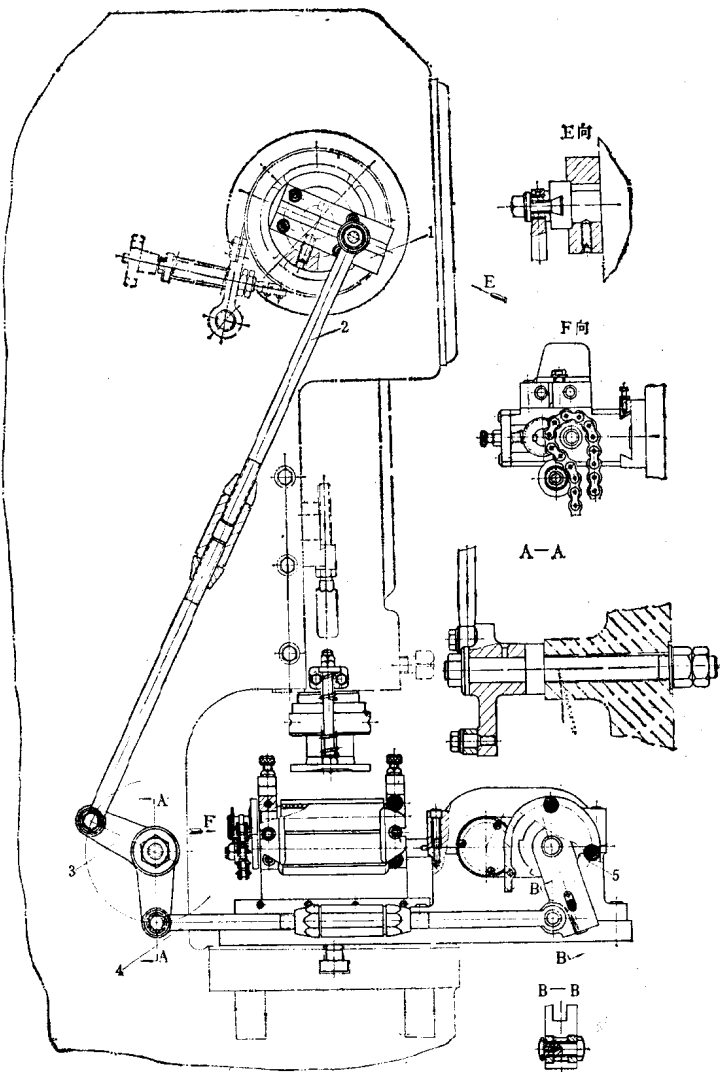


图1-5 铰链四杆机构驱动

1—偏心块 2—拉杆 3—等臂杠杆 4—推杆 5—棘轮

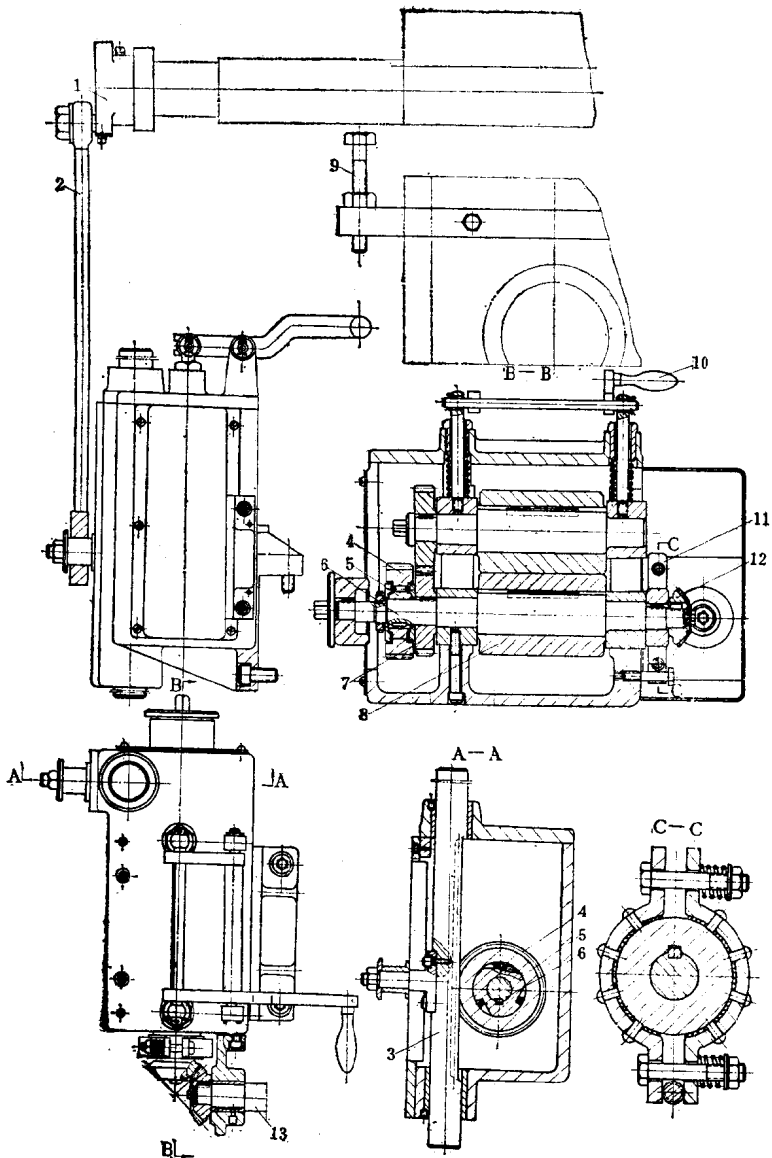


图1-6 齿轮齿条驱动

- 1—偏心盘 2—拉杆 3—齿条 4、7—齿轮 5—超越离合器 6—辊子心轴
 8—辊子 9—可拆螺钉 10—抬辊杠杆 11—制动器 12—锥齿轮 13—传动轴

右边一对辊子未表示), 实行双边同步联动。

3. 螺旋齿轮驱动

图 1-7 所示为螺旋齿轮驱动的结构, 这种驱动方式可用于多工位压力机上, 曲轴的左端安装螺旋齿轮 1, 传动轴 2 的上下端螺旋齿轮, 分别与齿轮 1、3 啮合、带动偏心盘 4 再通过推杆 5、超越离合器 6, 使辊子 7 转动, 辊子放在冲压中心的后面 (安装在机身内), 是一种拉式送料方式, 第一

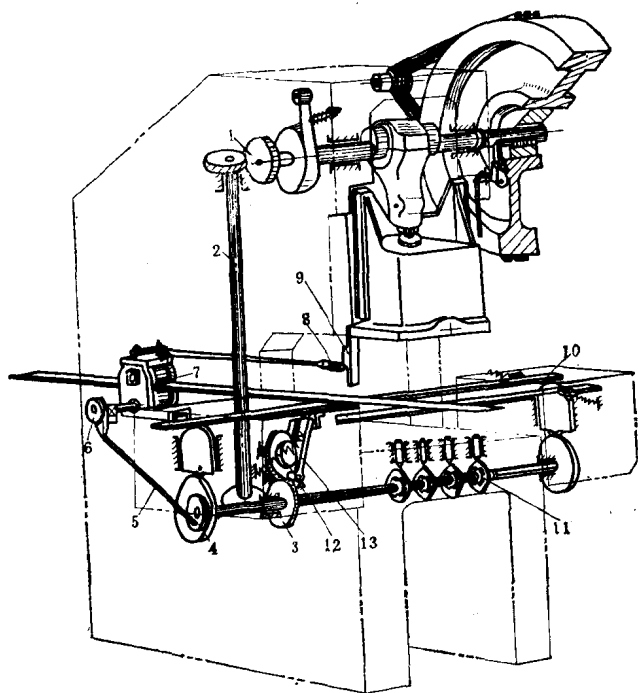


图1-7 螺旋齿轮驱动

- 1、3—螺旋齿轮 2—传动轴 4—偏心盘 5—推杆 6—超越离合器 7—辊子 8—抬辊手柄 9—凸板 10—夹板 11—顶出装置 12—凸轮 13—杠杆

次送料时，必须用手工操作，等条料冲过一段，可由辊子 7 夹住送料时，才不用手操作，显而易见，这种拉料方式对卷料是很适用的。对于条料，每次都需用手送进一段，就显得不方便，辊子也可装在工作台前面，为推式送料，安装在后面机身里，充分利用机身的空间，使结构更为紧凑。靠顶出装置 11 将工件顶出，通过夹板 10 夹持工件，由凸轮 12 通过杠杆 13 推动夹板运动，夹板的复位靠弹簧。

(三) 辊式送料主要零部件结构

辊式送料主要零部件有：辊子、间歇机构、抬辊装置、压紧装置、制动装置等。间歇机构在后面再详细叙述。

1. 辊子

辊子是直接与料接触的零件，可分为实心辊子与空心辊子两种。对于送料距较小，送料速度不高的情况，辊子可设计成实心的；对于送料距较大，送料速度较高的情况，辊子可设计成轴套式(见图 1-6 B-B 剖视)或空心辊(见图 1-8)。在每分钟几百冲次的高速压力机上，为了减少辊子的转动惯量，提高送料精度，辊子都应该设计成空心的，表面可以镀铬，以提高耐磨性，辊子材料一般由 45 号钢制造，热处理后表面硬度要求达到 HRC48~52。

2. 抬辊装置

如图 1-8 所示，操作时，先用手压下杠杆 7，通过滑块 6 抬起上辊子 3，将卷料从两个辊子之间插入，脱手后在弹簧 2 的作用下将卷料压紧，辊子的运动是从下传动轴端固定的偏心盘 12 传递过来，偏心盘上开有月牙槽 11，以便微调进料的迟早，辊子送料长度由调节销子 13 调节，通过拉杆(实际上是一个曲柄摇杆机构)和超越离合器 14，间歇

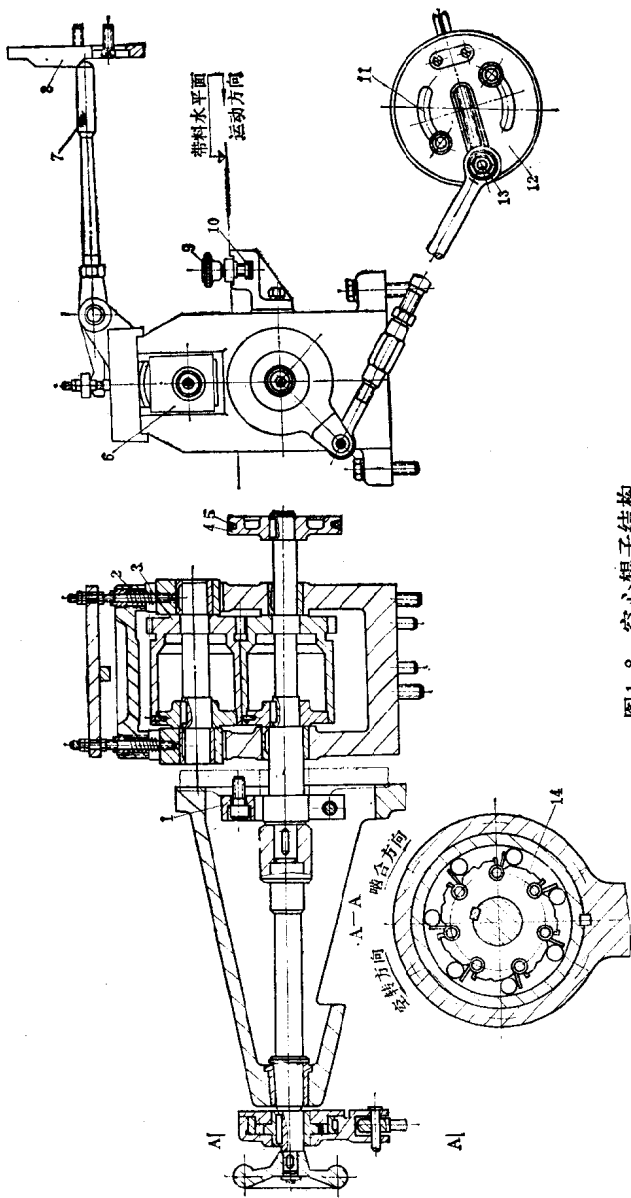


图1-8 空心辊子结构

1—制动器 2—弹簧 3—棍子 4—皮带 5—三角皮带 6—滑块 7—杠杆 8—凸板 9—旋钮 10—方头
 11—螺钉 12—偏心盘 13—调节销 14—超越离合器