

国外机械技术资料

匈、罗螺旋焊管设备 使用情况的技术报告

赴匈、罗螺旋焊管设备使用考察组

第一机械工业部情报所

前 言

一机部螺旋焊管设备使用考察组，根据中匈一九七五年科技合作协定，于四月一日到四月二十一日，对匈牙利多脑钢厂和切佩尔钢铁冶金联合企业进行了为期十天的技术考察。根据中罗一九七六年科技合作协定，于四月二十二日到五月十五日，对罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂进行了为期十八天的技术考察。

这次考察的目的，主要是了解匈、罗两国螺旋焊管设备的使用情况、生产水平以及发展动态，为在认真贯彻执行独立自主、自力更生的原则基础上，批判地吸收国外的先进技术为我国建设服务。

现将我们的技术考察情况介绍如下，以供有关单位和同志参考。由于我们水平有限，又受语言、时间等限制，有些内容了解得不够深入，难免不当之处，欢迎批评指正。

中 国 省 图 书 馆

限

赴匈、罗螺旋焊管设备使用考察组

一九七六年七月

目 录

前 言

一、匈牙利螺旋焊管设备概况.....	1
二、罗马尼亚螺旋焊管设备概况.....	1
三、罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂第三条生产线.....	2
(一) 主要技术参数	2
(二) 工艺过程	4
(三) 设备组成	5
1. 焊管机组	5
2. 精整机组	14
3. 焊接设备及工 艺	18
4. 钢管的质量 检验	24

附 录

1 罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂第四条生产线主要技术参 数.....	31
2 考察搜集的资料目录.....	32

一、匈牙利螺旋焊管设备概况

匈牙利多瑙钢厂的螺旋焊管分厂现有三套螺旋焊管机组。第一、二套是从西德 EMIL WOLFFESSEN MACHINENFABRIK 进口的。第一套建于一九六四年，第二套建于一九六七年。第三套是按西德 KOCKS 公司专利，由匈牙利切佩尔钢铁冶金联合企业专用机械厂制造的，建于一九七一年。这三套机组年产量共为 60000 吨，产品技术参数采用美国石油协会 API 标准。

三套机组均用钢带卷为原料。第一、二套机组用的是已切好头尾并剪完边的钢带卷。钢带卷外径为 1500 毫米，内径为 700 毫米，宽度为 630 毫米，厚度为 8 毫米，卷重 3.5 吨。这两套机组可生产直径为 324~720 毫米，壁厚为 5~8 毫米，长度为 4~10 米的螺旋焊管。第三套机组用的钢带卷外径为 1200 毫米，内径为 740 毫米，宽度为 1250 毫米，厚度为 8 毫米，卷重 7 吨。这个机组可生产直径为 324~1016 毫米，壁厚为 4~12.7 毫米，长度为 6~14 米的螺旋焊管。

这三套机组都是前摆式间断生产。焊缝间隙控制，内、外焊头跟踪都由人工监视控制。切管为手动氧—乙炔切割。整个机组自动化程度不高。内、外焊为单丝直流埋弧焊，采用四十年代 MZ-1000 型焊机。超声波探伤机由西德 KRAUTKRAMER 进口，X 光探伤机是由西德 MÜLLER 进口，其中影象增强器系荷兰飞利浦公司生产。这些设备均应用于生产，工作正常。精整机组有试管水压机、机械倒棱机，各种台架。但都不够完善。

二、罗马尼亚螺旋焊管设备概况

罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂有三条螺旋焊管生产线，均用钢带卷为原料，都是前摆式间断生产，年产螺旋焊管共为 110000 吨。第四条生产线厂房已初步建成，其设备由匈牙利切佩尔钢铁冶金联合企业专用机械厂于今年年底提供，每年可生产螺旋焊管 40000 吨。

第一条螺旋焊管生产线是一九六〇年建成的。第二条生产线是一九六二年建成的，均是西德进口设备。成型方式是半套加外压辊成型，生产管子外径为 400~1000 毫米，每条生产线年产为 35000 吨。

第三条螺旋焊管生产线是一九七三年由匈牙利派人参加安装，安装了六个月，调整试车三个月，于一九七四年全面建成，当年生产了 20000 吨管子。这套设备也是匈牙利切佩尔冶金联合企业专用机械厂按西德 KOCKS 公司专利制造的。配套设备中，电气设备是奥地利提供的，焊接设备是美国 LINCOLN 公司的，超声波探伤设备是西德 KRAUTKRAMER 公司的，X 光探伤设备是比利时 BALTEAU 公司的。第三条生产线可生产直径为 250~1600 毫米，壁厚为 4~12.7 毫米，长度为 6~14 米的管子，年产 40000 吨。成型方式为三辊弯板原

理，辊子为小辊，并有短圆柱形抱辊。

第四条螺旋焊管生产线生产直径为500~1600毫米，壁厚为3~12.7毫米的管子，年产40000吨。

螺旋焊管分厂共有职工600人，其中第三条生产线每班职工为39人。

该厂生产的螺旋焊管主要用于输送石油、天然气，也用于采暖、建筑、灌溉等方面。并且每年还平均向叙利亚出口15000吨，巴基斯坦200吨，西德2000吨。

六、据罗方介绍在其他地方还将建两套螺旋焊管生产线，其设备也是匈牙利提供的。

三、罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂

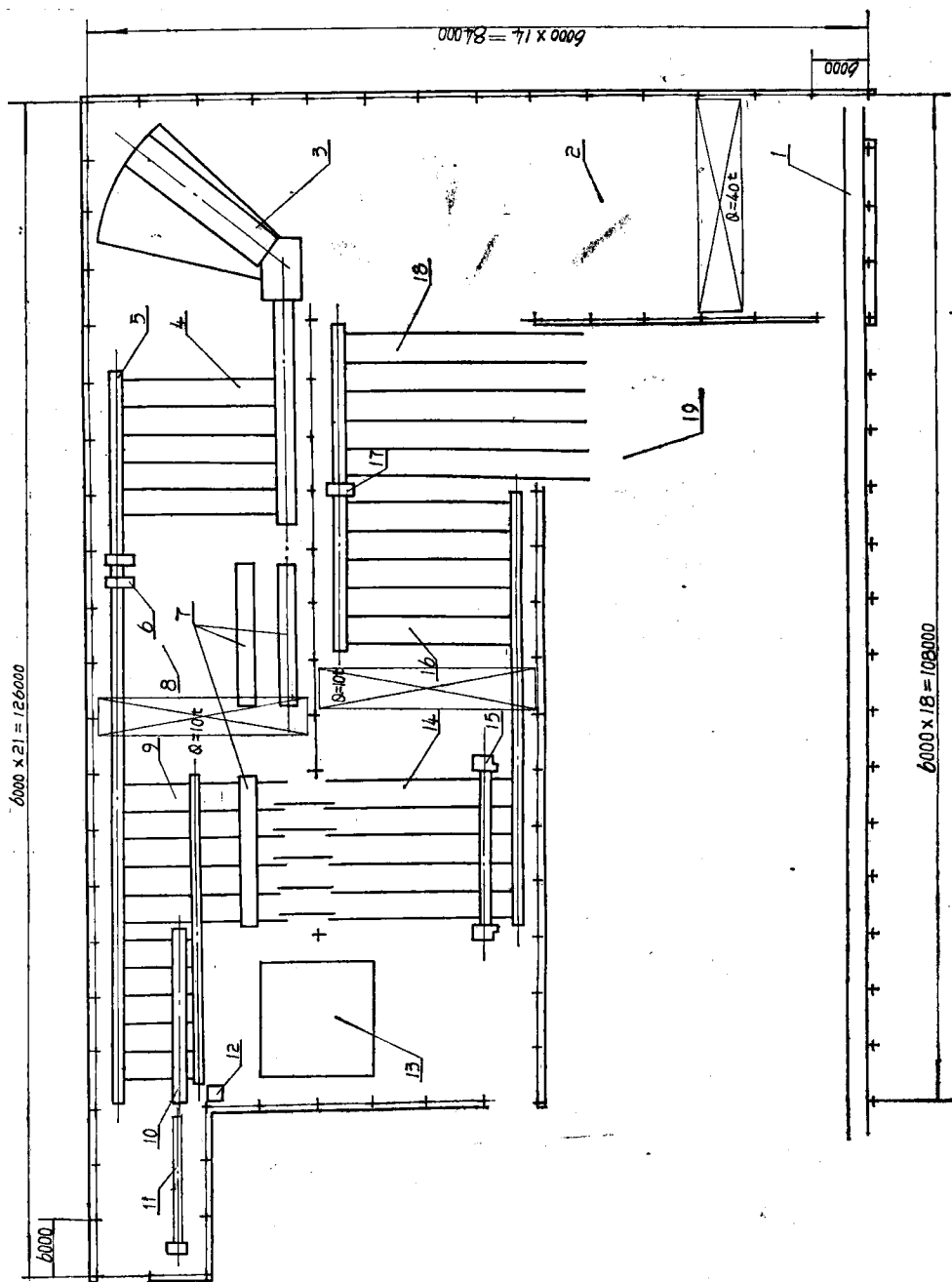
螺旋焊管分厂第三条生产线

匈牙利多瑙钢厂和罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂现共有六条生产线，其中罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂第三条生产线较为先进。现将这条生产线，见图1，介绍如下：

(一) 主要技术参数

罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂第三条生产线主要技术参数：

钢带卷外径	1100~2100	毫米
钢带卷内径	760~850	毫米
钢带卷宽度	550~1630	毫米
钢带卷重量	最大 27	吨
钢带卷材质	A, B, ×42, ×46, ×52, ×56, ×60, ×65	
钢管外径	250~1600	毫米
钢管壁厚	4~12.7	毫米
钢管长度	6~14	米
焊接方法：		
钢带对焊	单丝埋弧焊	
对焊速度	0.1~1.2	米/分
螺旋缝内外焊	单丝或双丝埋弧焊	
焊接速度	1~1.5	米/分
递送速度	0.6~2.4	米/分
成型角度	14°~43°	
年产量	40000	吨
焊管机组重量	185	吨
试管水压机重量	160	吨



- 1—铁路,
- 2—钢带卷存放处,
- 3—焊管机组,
- 4—内部清理台架,
- 5—辊道,
- 6—火焰倒核机,
- 7—修补台架,
- 8—钢管存放处,
- 9—管端修磨台架,
- 10—X光检查小车,
- 11—X光内伸臂,
- 12—X光工业电视,
- 13—X光照相铅房,
- 14—试管水压机台架,
- 15—试管水压机,
- 16—检查台架,
- 17—涂油机,
- 18—风干台架,
- 19—露天存放处.

图 1 共和国钢管厂螺旋焊管分厂第三条生产线平面布置图

不同壁厚的钢管，螺旋焊缝焊接速度也不一样。见表1。

表1 不同壁厚下的焊接速度

钢管规格(毫米)	$\phi 250 \times 4$	$\phi 300 \times 5$	$\phi 400 \times 6$	$\phi 500 \times 7$	$\phi 600 \times 8$	$\phi 700 \times 9$	$\phi 800 \times 9$	$\phi 900 \times 10$	$\phi 1000 \times 10$	$\phi 1200 \times 11$	$\phi 1400 \times 11$	$\phi 1600 \times 12$
焊丝数量(根)	单	单	单	单	单	单	单	双	双	双	双	双
焊接速度(米/分)	1.50	1.40	1.30	1.25	1.10	1.10	1.10	1.25	1.25	1.20	1.20	1.00

(二) 工 艺 过 程

热轧钢带卷用火车运至车间的原料跨，钢带卷最大重量为27吨。用40吨吊车将钢带卷卸下并按钢种存放，钢带卷是卧式存放的，存放面积为1440平方米。

当火车运来的钢带卷为竖放时，可在40吨吊车的吊钩上挂上钢带卷搬运夹紧装置（反转机），这是一个三爪液压张紧装置，用来夹紧钢带卷内径，并可通过电动机经链传动将钢带卷轴心线回转，使竖放的钢带卷改为卧放。据介绍，该装置是从西班牙进口的，不太好用。

焊管机组工作时，用吊车将钢带卷从仓库吊到受卷小车上，受卷小车移动油缸动作，使受卷小车上的钢带卷移动到拆卷的位置上。然后受卷小车升降油缸使受卷小车上升，使受卷小车上的钢带卷的轴心线正好对准托卷装置左、右滑架锥体的轴心线，左、右滑架藉油缸移动将钢带卷夹住。当左、右滑架夹住钢带卷后，受卷小车升降油缸下降，受卷小车移动油缸使受卷小车回到原始位置，以便接受新的钢带卷。

拆卷时，铲刀油缸将铲刀放下，转动左右托卷装置锥头和上边压紧辊，钢带头部沿铲刀被拆开。钢带被导向到进料台和矫直装置，其曲线形的钢带头部可用矫直装置油缸进行矫平。根据需要，矫直可以一步一步进行，可以由矫直油缸一上一下地进行。

钢带进入矫直装置后，铲刀退到原始位置。钢带从矫直装置出来后就进入剪焊装置。

前一钢带的尾部和后一钢带的头部在剪焊装置上用左、右剪刀及圆盘剪刀将其尾部、头部剪齐。先剪前一钢带的尾部，后剪后一钢带的头部，然后将后一钢带的头部送向前一钢带尾部，前、后钢带的尾部与头部经对准后用单丝埋弧焊将其对焊在一起。对焊时机组生产暂时停止。

对焊好的钢带经五辊矫平机矫平，然后通过圆盘剪将钢带两边剪齐，剪下的边用碎边机碎成小块掉入皮带运输机上，最后收集在料箱中，定期用吊车运走。

然后，钢带通过刨边机，将钢带两边刨成坡口，经递送机将钢带通过输入导板及予弯边装置，使钢带两边予弯并平稳地进入成型器。

成型器为三辊弯板成型，每辊均用若干个小辊组成。成型辊有两组：当生产直径为 $\phi 250 \sim \phi 520$ 毫米的钢管时用小辊直径为 $\phi 100$ 毫米的一组成型辊弯板成型；当生产直径大于 $\phi 500$ 毫米的钢管时用小辊直径为 $\phi 140$ 毫米的一组成型辊弯板成型。有两种内伸臂与上述二组管径相适应。设备上虽有抱辊，但据介绍实际生产时，只有直径大于 $\phi 1000$ 毫米的管子时才使用抱辊。

钢带经成型器成型为螺旋形的管坯，然后按钢带厚度用单丝或双丝自动埋弧焊进行内、外螺旋焊缝的焊接。焊成管子后，经输出托架到超声波自动连续探伤装置对焊缝进行检查，然后经切管机将钢管切成定尺长度。

原设计的切管机使用氧—乙炔火焰切割，因为夹紧装置达不到同步，使切下的钢管端面不能很好的垂直钢管轴线。因此目前是人工用氧—乙炔进行切割的。

切割成定尺的钢管进入精整部分。先经内部清理台架，在此台架上将钢管倾斜升起并旋转，使钢管内部的残余焊药及氧化铁皮倒入料筐中。经内部清理后的钢管经辊道传送到火焰切割机，将两端用氧—乙炔火焰切割成要求的坡口。

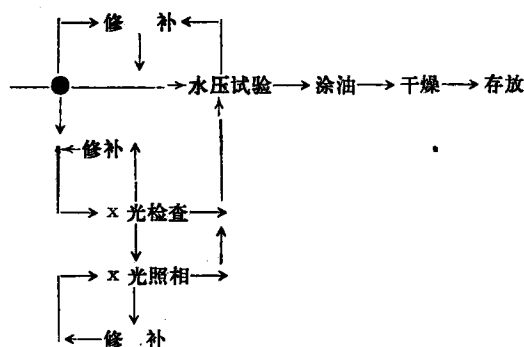
对需要进行X光检查的钢管，由辊道将钢管传送到X光检查台架上，钢管放在X光小车上进行X光检查。经过X光检查后认为需要修补的钢管，在修补台架上进行修补后，再返回X光检查台架，再次进行检查，直至认为无问题为止，然后与合格品一样被传送到试管水压机台架上进行水压试验。对于需要进行X光照相的钢管，则用吊车吊到周围有铅板的X光照相室中进行照相。

经过超声波自动连续探伤装置检查认为没有缺陷的钢管和经X光检查后认为无问题的钢管，经跨间台架送到试管水压机台架上进行试压。试压合格的钢管经成品检查台架进入涂油机涂油，然后经风干台架自然干燥后，到成品库存放。

水压试验不合格的钢管用吊车吊到修补台架上进行修补，然后再进行水压试验，直到合格后才进行涂油、风干和存放。

上述工艺过程可概括简示如下：

钢带卷→受卷小车→拆卷→剪钢带尾头→对焊→矫平→剪边→碎边→刨边→递送→导板及予弯→成型→内焊→外焊→输出托架→超声波检查→切管→内部清理→倒棱→检查



(三) 设备组成

罗马尼亚布加勒斯特共和国钢管厂螺旋焊管分厂第三条生产线主要设备有：拆卷机、剪焊装置、立辊、五辊矫平机、圆盘剪及碎边机、刨边机、递送机、输入导板及予弯边装置、大桥、成型器、输出托架、切管机、火焰倒棱机、水压机、涂油机及各种台架、电焊机、超声波检查装置、X光检查装置等。这些设备按工艺可分四大部分：焊管机组、精整机组、焊接设备、检验设备。

1. 焊管机组

(1) 拆卷机。拆卷机接受钢带卷并将其头部拆开，矫直后送入剪焊装置。它主要由受卷小车、钢带卷左、右定位装置、左、右托卷装置、摆臂、压辊、铲刀、压力矫直辊及机架等部分组成。详细组成见图2。

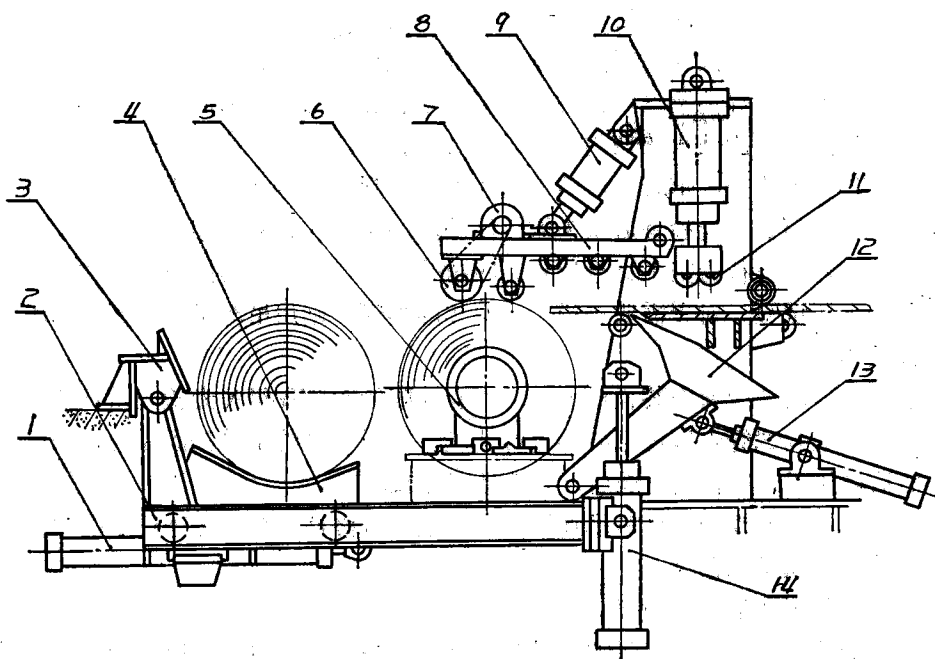


图2 拆卷机简图

1—油缸；2—吊梁；3—挡板；4—受卷小车；5—托卷装置；6—压辊；7—压辊传动装置；8—摆臂；9—油缸；10—油缸；11—压力矫直辊；12—铲刀；13—油缸；14—油缸。

拆卷机由7种9个油缸、3个电动机来实现传动，它的动作如下：

吊车将钢带卷吊至受卷小车4上，受卷小车油缸1动作（油缸直径×行程为 $\phi 108 \times 2270$ 毫米，速度为227毫米/秒，流量为125升/分），把钢带卷送到托卷装置5能接受钢带卷的位置，然后受卷小车升降油缸14动作（油缸直径×行程为 $\phi 300 \times 750$ 毫米，速度为68毫米/秒，流量288升/分），使受卷小车上的钢带卷的轴心线对准托卷装置锥头的中心线，以便托卷装置接受钢带卷。

当钢带卷的中心对准左、右托卷装置锥头的中心后，左、右托卷装置藉油缸动作（油缸直径×行程为 $\phi 137 \times 750$ 毫米，流量为50升/分），夹紧钢带卷。当钢带卷被夹紧后，受卷小车下降并退回到原始位置，以便接受新的钢带卷。

在钢带卷宽度改变时，可以调整钢带卷左、右定位装置，使开口度比未剪切的钢带稍宽些。

钢带卷夹紧后，要检查钢带卷的宽度中心线是否与设备的中心线一致，如不对中，要通过油缸移动左、右托卷装置直到对中为止。左、右托卷装置各通过一个11千瓦电动机经减速机使钢带卷转动。

为了避免拆卷时钢带卷打滑不转动，其外径用表面有尼龙套的压辊6压紧。压辊由压辊传动装置7传动，它包括功率为11千瓦的三相交流电动机、减速器及链条等。压辊的压下是

用油缸 9（油缸直径×行程为 $\phi 150 \times 400$ 毫米，速度为 57 毫米/秒，流量为 60 升/分）来实现的。为了避免左、右托卷装置和压辊转数的不一致，在压辊内设有弹簧装置来达到同步。

钢带卷头部由铲刀 12 拆开，铲刀由铲刀油缸 13（油缸直径×行程为 $\phi 150 \times 750$ 毫米，速度为 60 毫米/秒，流量为 60 升/分）趋动。

拆开的头部其不平端可用压力矫直辊油缸 10（油缸直径×行程为 $\phi 200 \times 235$ 毫米，速度为 113 毫米/秒，流量为 210 升/分）进行矫平。根据需要，矫平可以一步一步地进行，这可以用压力矫直辊油缸的活塞一上一下来进行。当钢带进入压力矫直辊后，铲刀退到原始位置。

钢带卷的制动，可用托卷装置上的制动油缸（油缸直径×行程为 $\phi 57 \times 30$ 毫米，速度为 200 毫米/秒，流量为 60 升/分）来实现。

钢带从压力矫直辊出来后就进入剪焊装置，以便剪切钢带端部进行对焊。这时把剪焊装置前后立辊打开，重新检查钢带的中心线是否与设备的中心线一致。如果不一致，可移动左、右托卷装置进行调整。

（2）剪焊装置。

剪焊装置为剪切前一钢带的尾部和后一钢带的头部，并将剪切好的两钢带头尾用单丝埋弧焊焊接在一起，以便成为一个连续钢带。

剪焊装置由上刀架 4，上刀架支撑装置 6，圆盘剪 5，机架 3，锁紧装置 1，导杠 2，电焊机 7 等组成。见图 3。

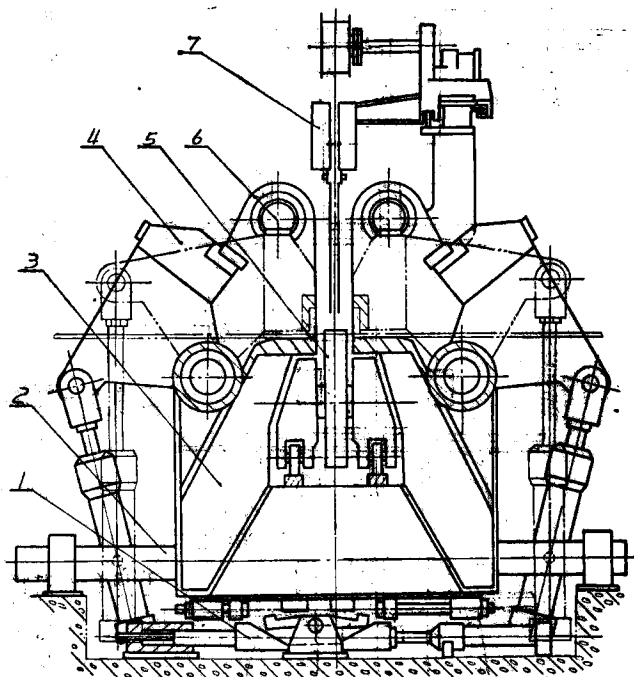


图 3 剪焊装置

1—锁紧装置；2—导杠；3—机架；4—上刀架；5—圆盘剪；6—上刀架支撑装置；7—电焊机。

剪焊装置工作顺序如图 4。

当前一钢带的尾部移动到切割位置时，右上刀架压下，右上刀架支撑装置藉两个油缸

(油缸直径×行程为 $\phi 90 \times 135$ 毫米, 速度为135毫米/秒, 流量为100升/分) 将右上刀架锁紧, 然后通过油缸(油缸直径×行程为 $\phi 190 \times 2650$ 毫米, 速度为170毫米/秒, 流量为280升/分)使直径为500毫米的圆盘剪移动, 将前一钢带的尾部剪下, 其行程由一个行程开关控制。切下尾部由人工取出, 放入料筐中定期运走。见图4工序1。然后, 右上刀架支撑装置松开, 右上刀架升起, 机架向钢带前进的相反方向移动10~12毫米。见图4工序2。

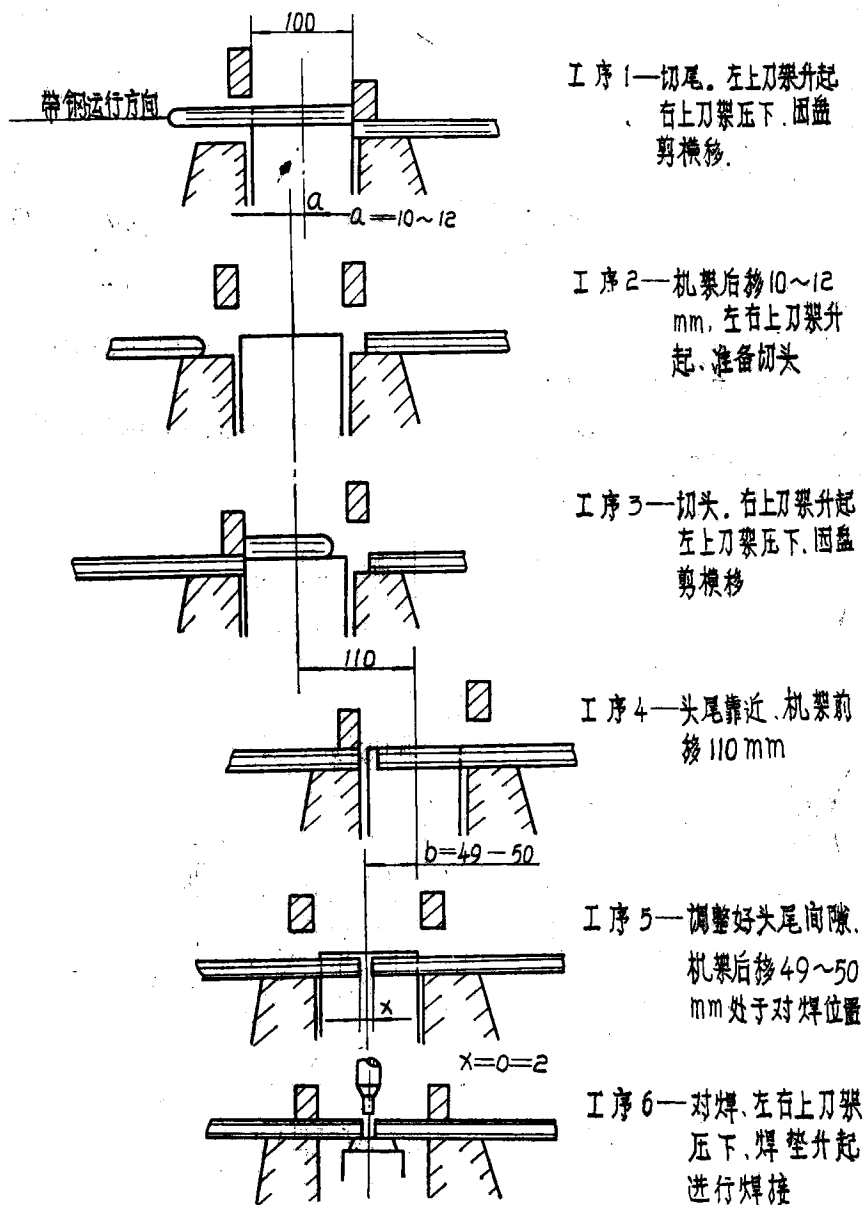


图4 剪尾剪头对焊工序简图

当后一钢带的头部进入到切割位置时, 左上刀架压下, 左上刀架支撑装置藉两个油缸(油缸直径×行程为 $\phi 90 \times 135$ 毫米, 速度135毫米/秒, 流量100升/分)锁紧。圆盘剪作切尾部时同样运动, 将后一钢带头部剪下。同样, 切割下的料头用人工取出, 放入料筐中定期

运走。见图4工序3。钢带头尾部可切割多次，直至符合要求为止。

然后，机架向钢带前进方向移动110毫米，并把后一钢带的头部送向前一钢带的尾部，其间隙为0~2毫米。见图4工序4。而后，左、右上刀架支撑装置松开，左、右上刀架升起，机架向钢带前进相反方向移动50毫米，使两钢带头尾处在焊接铜垫的中间位置上。这时机架被锁紧。见图4工序5。左、右上刀架向下压紧并锁住，铜垫升起，用单丝埋弧焊将钢带头尾焊接在一起。见图4工序6。最后，左、右上刀架抬起、铜垫锁紧装置松开，铜垫下降，机架向左移动50毫米左右回到原始位置，以备下个工序的重复进行。

对焊时用碎边后的小块（长50~80毫米，宽15~25毫米）做引弧板和熄弧板。工作时人工放上，不需焊接，钢带头尾焊接后用撬杠扳掉，残余的焊渣用人工打扫。

（3）立辊。在剪焊装置前后设有立辊，其用途为使前、后两钢带的端部在切割和焊接时能很好地对中。立辊见图5。

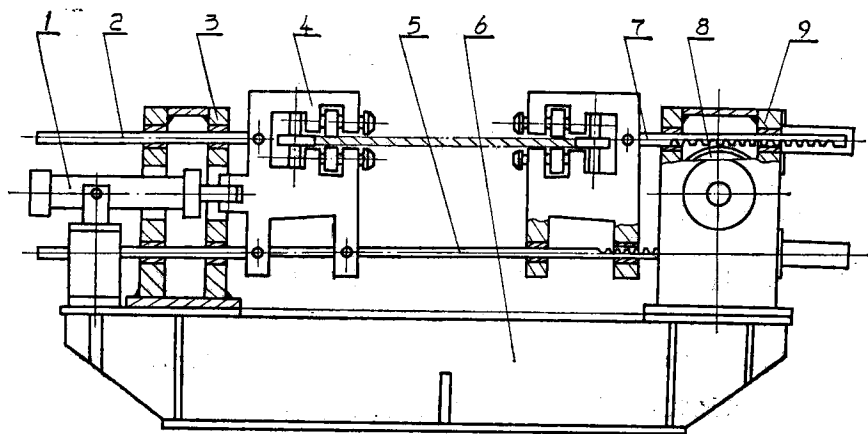


图5 立辊简图

1—油缸，2—导杠，3—左机架，4—立辊装配，5—齿条导杠，6—底座，
7—齿条导杠，8—齿轮，9—右机架。

当油缸1的活塞向右移动时，左边立辊装配4随之也向右移动，同时齿条导杠5也向右移动，使齿轮8按逆时针方向旋转，由于齿轮8的旋转使齿条导杠7将右边的立辊装配4向左移动，使左、右二立辊向钢带靠拢以达到定位的目的。反之，当油缸1的活塞向左移动时立辊将离开钢带。

（4）五辊矫平机。五辊矫平机为矫平钢带之用。它主要由左、右机架、矫平辊、电动的压下装置组成。

矫平辊均为自由辊，两个上辊装在一个座上，三个下辊装在一个座上。钢带由递送机牵引，通过矫平辊后达到矫平。

上辊架的上下调整通过二个功率为2.2千瓦的电动机经减速机、联轴节、蜗轮蜗杆来进行。二个电动机可分别或同时启动，当矫平厚度为8~12.7毫米或矫平高机械强度的钢带时，必须两个电动机同时启动。上辊架行程的上下有限位开关控制。

（5）圆盘剪及碎边机。圆盘剪及碎边机为纵剪钢带之两边，使钢带纵剪成需要的宽度，并将剪下的两边碎成长为50~80毫米的小块之用。见图6。

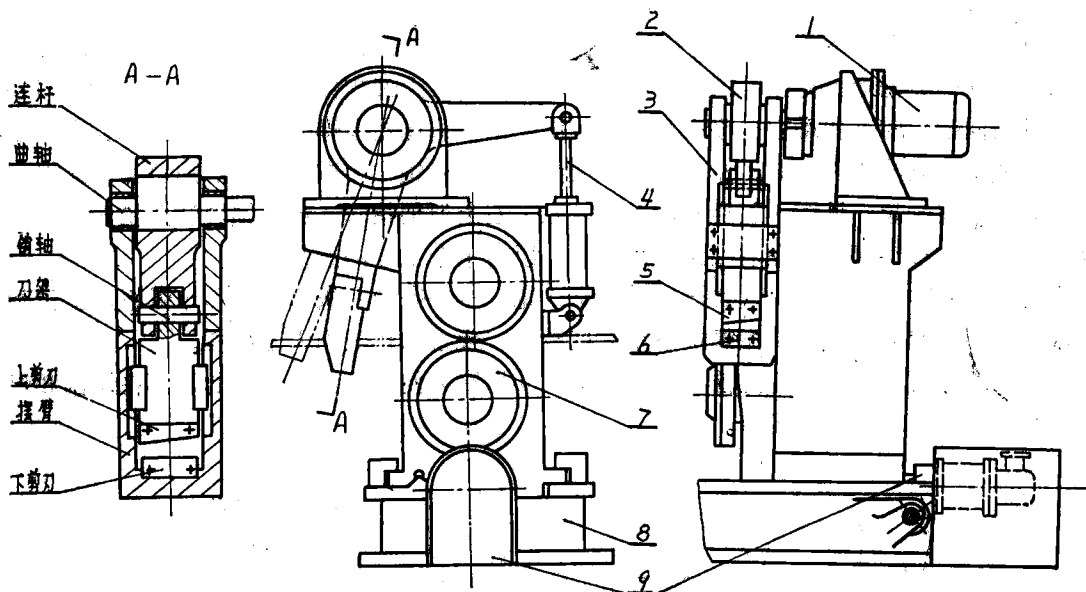


图6 圆盘剪及碎边机简图

1—传动装置；2—连杆；3—摆臂；4—气缸；5—上刀刃；6—下刀刃；7—圆盘剪；8—圆盘剪底座；9—圆盘剪移动装置。

圆盘剪由左、右机架，左、右机架移动装置、圆盘剪刀及刀刃侧向间隙、重合量的调整机构等组成。

为适应不同钢带的宽度，圆盘剪左、右机架间的距离，可通过移动装置来调整。该装置由功率为1.1千瓦、转速为1410转/分的电动机来传动。

圆盘剪刀固定在机架悬臂轴上。上下刀盘中心线不在同一个垂线上，相差15毫米。圆盘剪刀直径为 $\phi 450$ 毫米，厚度为40毫米。

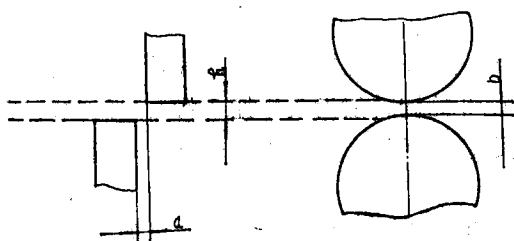


图7 圆盘剪剪刀重合度及侧向间隙

圆盘剪刀的重合度 b 用手动调整蜗杆蜗轮及偏心轴（偏心为12毫米）来实现。

圆盘剪刀的侧向间隙 a 可藉丝杠螺母来调整。见图7。

根据钢带厚度调整圆盘剪剪刀的 a 值及 b 值。见表2。

剪边时，递送机牵引钢带，转动圆盘剪的刀盘7进行剪切。剪边

表2 用于不同钢带厚度的 a 值与 b 值

钢带厚 h (毫米)	重合度 b (毫米)	侧向间隙 a (毫米)	钢带厚 h (毫米)	重合度 b (毫米)	侧向间隙 a (毫米)
3~5	0.2	0.4~0.6	7~10	0.5~0.7	0.7~1.0
5~7	0.3~0.4	0.5~0.8	10~12.7	0.9~1.2	0.9~1.2

的宽度为15~25毫米。

碎边机主要由传动装置1、连杆2、摆臂3、气缸4、上剪刀5、下剪刀6等部分组成。碎边的剪切由功率为7.5千瓦电动机经减速机、偏心轴和连杆来实现。并用气缸实现摆动剪切。切下的碎边经皮带输送机（皮带输送机功率为0.18千瓦）送入料筐，定期运走。

（6）刨边机。刨边机为将剪过的钢带两边刨成所需要的焊接坡口之用。它由底座5、滑座4、压板3、刀架2、连接梁1及立辊和水平辊等组成。见图8。

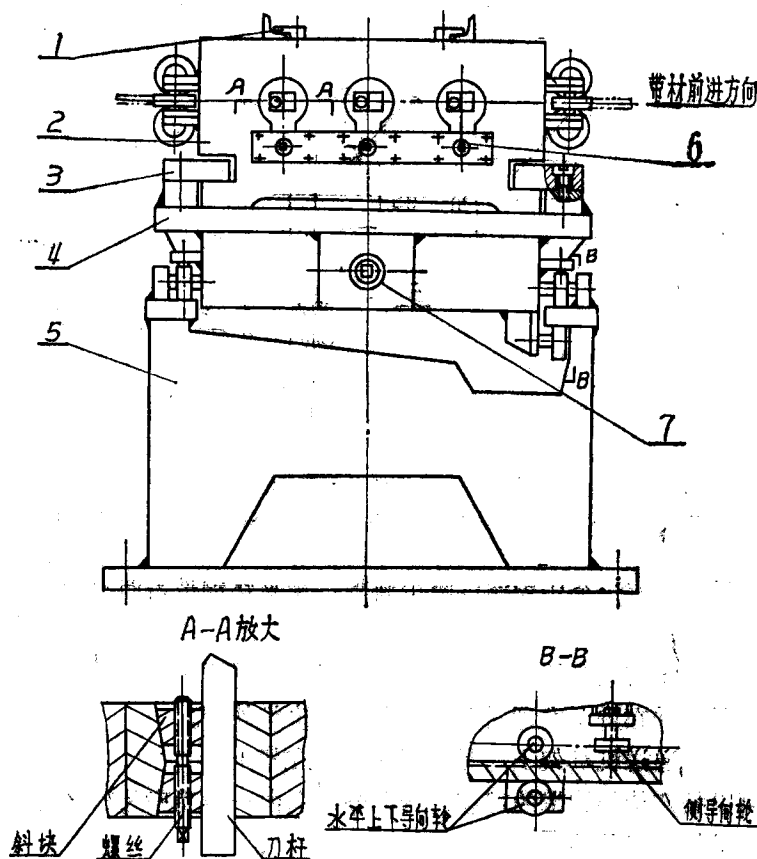


图8 刨边机简图

1—连接梁；2—刀架；3—压板；4—滑座；5—底座；6—刨刀调整丝杠；7—刀架调整丝杠。

在左、右刀架2上可各装三把刨刀，刨刀用正反丝扣螺母调整斜块来压紧刨刀刀杆。见图8 A-A 放大图。

每把刨刀的吃刀深度可通过刨刀调整丝杠进行手动调整。左、右刀架的整体调整可由手动刀架调整丝杠进行手动调整。调整前要松开连接梁。

刨边机滑座下边有上下、左右支承辊及导向辊，整个滑座是可浮动的，可以适应带钢月牙弯、跑偏及运行中的跳动，以使钢带达到较好的刨边。见图8 B-B 放大图。

刨下的碎屑落到皮带输送机上，然后送到料筐中，便定期运走。刨边机皮带输送机和碎边机皮带输送机用同一电动机驱动。

（7）递送机。递送机为牵引钢带并将钢带送入成型器成型的唯一动力。

递送机由左、右机架、递送装置、联轴器、联合传动箱、无级变速器及主传动等组成。递送装置有一对递送辊，辊子直径为515毫米。上辊是用液压压下的。（油缸直径×行程为 $\phi 315 \times 25$ 毫米，速度为6.5毫米/秒，流量为60升/分）

递送辊上辊两端装有铜滑环用来焊接时接地用。

递送机架上有机械液压对中装置（立辊），该装置开口度可以按钢带宽度进行调整。

递送辊由功率为22千瓦电动机4、通过三角皮带5、经PIV无级变速器3、经联合传动箱2、通过联轴器来传动。递送速度为0.6~2.4米/分。见图9。

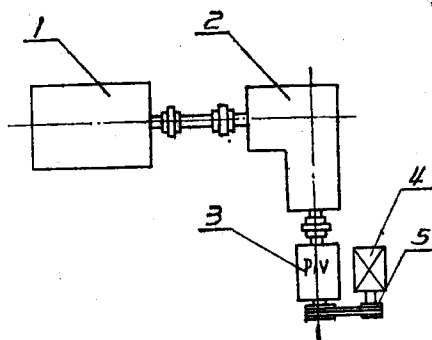


图9 递送机传动示意图

1—递送装置；2—联合传动箱；3—无级变速器；4—电动机；5—三角皮带

在钢带进入递送机前有一个压缩空气吸尘装置，用来将钢带表面上的氧化铁皮等杂质吸走。

（8）输入导板及予弯边装置。输入导板及予弯边装置用于将钢带两边进行予弯，使钢带平稳地进入成型器，并在进入成型器之前避免钢带边缘外翘。

导板的一端固定在递送机机架上，另一端固定在支架上。

导板的宽度可以按照使用钢带的宽度进行调整，它由一台功率为1.5千瓦电动机经过减速机、链条和前后丝杠进行传动。

钢带边予弯曲率的大小，除了与辊型有关外，也与辊的压下量有关。予弯边辊压下量的变化是通过手动调整蜗杆蜗轮丝杠达到的。

导板上下各有三条，除了适应钢带宽能进行调整外，还要适应成型角的变化。为此，最外端的一条是可在长度方向伸缩的。

为了保证内焊时焊丝不偏离焊缝，设有机跟踪装置。该装置固定在导板内边梁上。

（9）大桥。成型器前的所有焊管机组设备均安装在大桥上。它可以随钢带宽度和生产钢管直径的不同调整成型角。成型角范围为 $14^\circ \sim 43^\circ$ 。大桥为一焊接结构，它的摆动是通过油缸实现的。（油缸直径×行程为 $\phi 108 \times 1200$ 毫米，速度为110毫米/秒，流量为60升/分）。

（10）成型器。成型器采用三辊弯板成型的原理，并有抱辊。钢带在此成型为螺旋形管，并在其上进行内、外埋弧焊，焊成螺旋焊管。

成型器由底座2、两个外成型辊7、内成型辊8，滑座4，内伸臂支架5，内伸臂6，滑座移动传动装置3，滑座移动传动装置1和抱辊等组成。见图10。

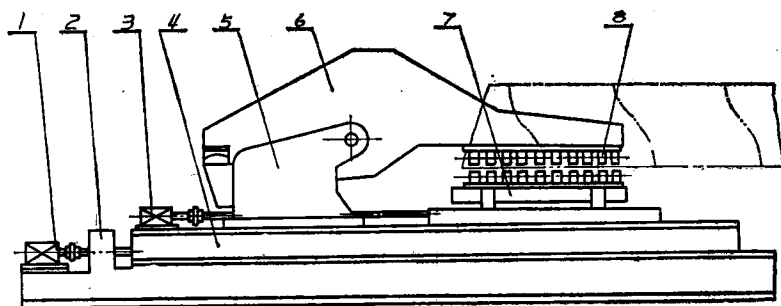


图10 成型辊总装示意图

1—滑座移动传动装置；2—底座；3—外成型辊升降传动装置；4—滑座；5—内伸臂支架；6—内伸臂；7—外成型辊；8—内成型辊。

三辊弯板机的两个外成型辊可以上下、左右移动。其上下移动是用外成型辊升降传动装置3通过功率为1.5千瓦，转速为20转/分（最大转速为855转/分、扭矩为73公斤—米）的电动机经蜗轮及丝杆来实现的。

成型器的内成型辊8安装在内伸臂6上，内伸臂固定在内伸臂支架5上，并和外成型辊7一起安装在滑座4上。滑座4可在底座2上藉滑座传动装置1移动，其电动机功率为1.5千瓦，转速为16转/分（最大转速690转/分、扭矩为91公斤—米）。当滑座移动到合适位置后，锁紧油缸（油缸直径×行程为203×60毫米）靠斜面将滑座锁紧，并用压板压住。

内、外成型辊均为若干个小辊组成，每个小辊均可按不同成型角进行调整，这样就可避免钢带运动方向与辊子旋转方向不一致而产生的滑动磨擦。小辊的调整是通过调整拉杆2传动齿条8和齿轮5进行的。见图11。

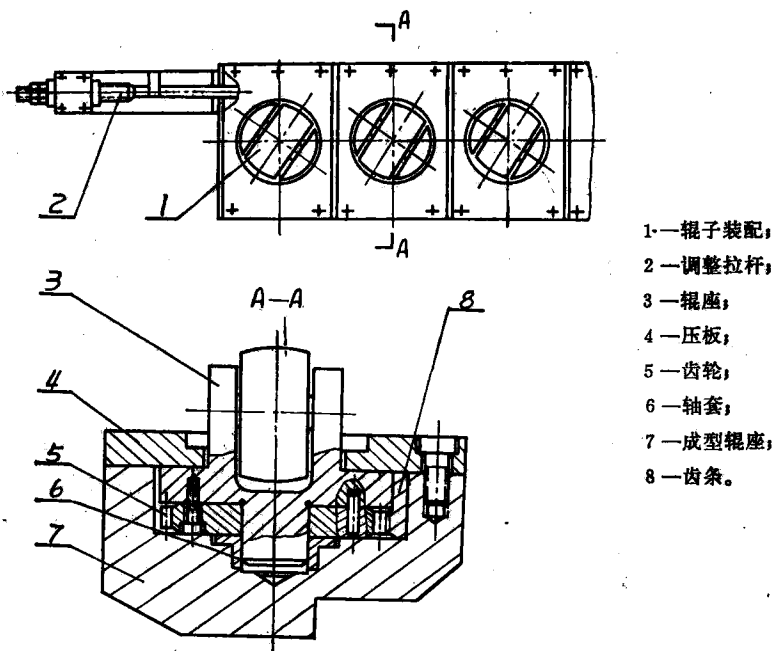


图11 成型辊装配简图

内、外成型辊共分两组，当生产直径为 $\phi 250 \sim \phi 520$ 毫米的钢管时，采用的辊子直径为 $\phi 100$ 毫米；当生产直径为 $\phi 520 \sim \phi 1600$ 毫米的钢管时，采用的辊子直径为 $\phi 140$ 毫米。

除了内、外成型辊外还有七组抱辊，辊子均为短圆柱形辊。见图12。

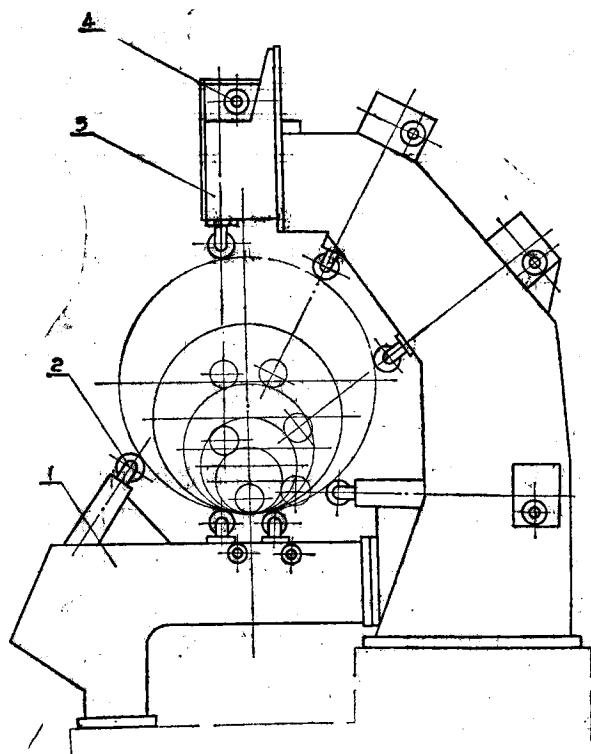


图12 抱辊装配示意图

1—底座； 2—抱辊部件； 3—悬臂座； 4—抱辊调整机构。

七组抱辊每组均有三至四个短圆柱形辊组成。每组抱辊均可按生产钢管直径的大小进行调整，其中三组为手动的，其余四组是通过功率为1.1千瓦、转速为160转/分的电动机，经联轴器、蜗杆蜗轮和丝杠进行传动的。在实际生产时，只有生产直径大于1000毫米的钢管时，才使用抱辊。

(11) 输出托架。输出托架是支承经过内、外焊后的钢管之用。它由机架和左、右支架组成。在机架和左右支架上均有一个托辊，按生产钢管直径的大小可调整左、右支架的宽度及机架上托辊的上下位置，以便在三个方向上很好地托住钢管。这些调整均是用手轮转动丝杆来实现的。

(12) 切管机。切管机采用氧—乙炔火焰切割。但罗马尼亚在使用中，发现夹紧机构有问题，致使切割时不同步，造成切割后的钢管端面不垂直于其中心线。因此该厂没有使用。

目前罗马尼亚和匈牙利一样，用人工氧—乙炔切割管子。匈牙利给罗马尼亚提供的第四条螺旋焊管生产线将采用等离子切割。

2. 精整机组

精整机组设有辊道、各种台架、火焰倒棱机、试管水压机、涂油机、拨管器和挡板等设备。这些设备除火焰倒棱机、试管水压机、涂油机外，都是罗马尼亚自行设计制造的。现将