



机械工业机械化自动化技术经验

第一輯

自动生产綫

全国技术革新技术革命重庆現場会議技术资料組編

(内部資料 注意保存)



机械工业出版社

机械工业机械化自动化技术經驗

第一輯

自动生产綫

全国技术革新技术革命重庆現場会議技术資料組編

內部資料 注意保存



机械工业出版社

1960

NO. 內307

(根據重慶人民出版社紙型重印)

1960年5月新一版 1960年5月新一版一次印刷

787×1092¹/₁₆ 字數366千字 印張16¹/₈ 0,001—5,500冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

機械工業出版社印刷廠印刷

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號 定價(10-7)2.35元

編 制 說 明

以机械化、半机械化，自动化、半自动化为中心内容的技术革新和技术革命已經在全国范围内形成一个伟大的全民运动。一九六〇年三月廿五至四月七日，全国总工会、第一机械工业部和共青团中央召开全国技术革新、技术革命重庆現場會議。在會議期間，各省、市、自治区积极地选送了若干在技术革命运动中涌现的丰富多采的先进技术經驗資料；其中仅机械工业方面的技术經驗汇编和单项技术經驗資料就有三百七十六种。为了配合會議、更好地交流經驗，并把这些革新創造和先进經驗广泛推广，提供各地参考，对促进机械工业的技术革新和技术革命运动，将起一定的作用，現場會議技术資料組組織了第一机械工业部出席會議的部分代表，在重庆市科委、地方机械厅、局的大力支持下，并吸收了个别高等院校的教师、同学及参加會議的代表，在大会极为热烈的气氛鼓舞下，参加工作的七十多人，一鼓作气，經五昼夜的努力，归納、整理、編成这套技术資料。

由于参加工作同志限于水平和經驗，同时也为了在會議期間赶印出版，時間仓促，这套經驗的編輯还只是初步的工作，尙有待于在群众运动发展的进程中繼續修正、补充。希望批評指正。

本套技术經驗約有一百多万字，另附插图近二千幅。共分十輯，

第一輯 自动生产綫

第二輯 金屬切削机床单机自动化（一）

第三輯 金屬切削机床单机自动化（二）

第四輯 鉗工机械化

第五輯 电机制造、冲压

第六輯 高效率夹具

第七輯 先进刀具

第八輯 鑄造

第九輯 鍛造、焊接、热处理、表面处理

第十輯 檢驗、測量、厂內运输及其他

在資料出版工作中，承重庆大学及一机部直屬重庆地区有关工厂积极协助描图和重庆人民出版社全力配合工作，特此致謝。

全國技術革新技術革命重慶現場會議技術資料組

1960年4月3日

前 言

根据現場會議收集到的一小部分自动生产綫技术資料，初步归納为十一类四十六項，这些自动生产綫具有以下一些特点：

就加工对象来分：

零件类型，包括有大中小型零件；标准件，一般件，特殊件；简单零件，复杂零件等等。如螺釘、螺母、銷子、軸、軸套、活塞环、軸承圈、絲錐、鑽头、鋸条、汽輪机叶片、砂鋼片、彈簧、鋼珠、齒輪、箱盖箱体以及其他类型零件等。

按組成設備和使用范围来分有以下五类：

(1) 由专用设备組成的专用自动生产綫。一般在加工对象批量較大；类型較少变化的情况下采用較多，如螺釘、鋼球自动生产綫。这种自动生产綫由于設備专用程度高，故生产率較高，但建綫需特殊专用设备，加工对象类型的变化不能太大。

(2) 由万能設備組成的万能自动生产綫。一般在加工对象批量适中、类型变化較大的情况下采用較多，如皮軋壳、小軸加工自动生产綫（重庆建設机床厂）。这种自动生产綫由于設備带万能性，加工范围較广，調整后能加工多种另件，故灵活性、适应性大，它可以充分利用現有万能設備来建綫，但因設備条件限制，自动綫的生产率可能受一些影响。

(3) 由万能設備組成的专用自动綫。一般在加工对象固定、批量又大的情况下采用，如有的汽輪机叶片自动綫是将万能銑床用来专门加工叶片，有的軸承圈自动綫是将普通多刀半自动車床用来专门加工軸承圈，因这些零件需要量大，自动綫就不再加工別种另件，在专用设备不足、只有万能設備的条件下，用这种方式建綫投資少收效快。

(4) 由万能設備和专用设备綜合組成的自动綫，如齒輪自动綫采用了万能設備——鑽床、車床和专用设备——滾齒机、剃齒机、倒角机。

(5) 簡易高效联动机。有的工厂自制了为加工某些零件专用的簡易高效率联动机，用以代替万能設備，如第一汽車厂的轉向滾輪垫片加工联动机等。

編 者

1960年4月

定价2.35元

目 录

前言

一 螺钉自动生产綫	
冷鍛六角螺钉自动生产綫.....	(1)
冷鍛圓头、埋头或沉头螺钉自动生产綫.....	(5)
冲压螺钉自动生产綫.....	(7)
車削木螺钉自动生产綫.....	(15)
車削螺钉自动生产綫 (一、二)	(18)
二 螺母自动生产綫.....	(27)
三 工具自动生产綫	
絲錐自动生产綫.....	(33)
板牙攻絲鑽孔自动生产綫.....	(46)
鑽头自动生产綫.....	(43)
鋸条自动生产綫.....	(51)
車刀刀杆自动生产綫.....	(66)
四 銷釘类圓柱零件自动綫	
无孔的圓柱形零件自动綫.....	(70)
有径向孔的銷釘自动生产綫.....	(77)
外形有台阶及有径向孔的銷釘自动綫.....	(91)
五 軸类零件自动生产綫	
軸类备料自动綫.....	(94)
阶梯軸机械加工自动生产綫.....	(96)
另一个阶梯軸机械加工自动生产綫.....	(102)
阶梯軸备料及机械加工自动生产綫.....	(104)
六 套类零件加工自动生产綫	
气閥導管自动生产綫.....	(114)
千分尺套管車加工自动生产綫.....	(123)

皮軋壳自动生产綫.....	(129)
鑄鉄套自动生产綫.....	(133)
七 齿輪自动生产綫.....	(141)
八 箱体零件自动生产綫	
利用标准設備組成的加工箱体零件自动生产綫.....	(152)
利用产品組成的箱体零件加工自动生产綫.....	(164)
軸瓦加工半自动生产綫.....	(173)
九 軸承自动生产綫	
鋼球自动生产綫.....	(176)
鋼球檢驗自动綫.....	(180)
圓錐滾子加工自动生产綫.....	(182)
圓柱滾子自动生产綫.....	(190)
圓柱滾子半自动选別仪.....	(195)
軸承套圈加工自动綫.....	(198)
附录——有关軸承生产自动化經驗的目录.....	(201)
十 自动綫元件	
自动送料裝置.....	(207)
汽車元件在自动綫中的应用.....	(209)
两种典型油路.....	(220)
典型气路.....	(229)
齿輪自动生产綫中的通用机器手.....	(231)
十一 其 他	
皮带机托輥装配自动生产綫.....	(249)
磁带式程序控制車床联动化.....	(255)
簡易高效率組合机床.....	(260)
螺旋彈簧自动生产綫.....	(262)
散热器(水箱)自动生产綫.....	(263)
銅噴嘴自动生产綫.....	(231)

一 螺釘自動生產綫

完成螺釘制造的工艺过程，常分两个步骤：一是制造钉头，二是形成螺纹。制造钉头可用以下几种方法：冷镦钉头；热镦钉头；车制钉头；轧制钉头（即采用型材）。

加工螺纹则有下列几种形式：

(a) 搓丝；(b) 滚丝；(c) 车丝；(d) 扳丝。

由于螺釘自动綫所采用的设备种类很多：有专用自动机和改装而成的自动机，如有用刨床改装的搓丝机，有用半圆滚丝板作的滚丝机等。现按其工艺特点，将螺釘自动綫分为以下几种典型形式。

冷镦六角螺釘自动生产綫

此种自动綫系采用冷镦工艺，以完成胚料成形工序，主要工艺过程是：冷镦→切边（→滚光）→搓丝。全綫由自动冷镦机、切边机（滚光机）、搓丝机和连接这些机床的运输设备组成，即一般所谓洋螺釘自动綫。

现将重庆标准件厂生产M8—M12螺釘自动生产綫的情况介绍如下：

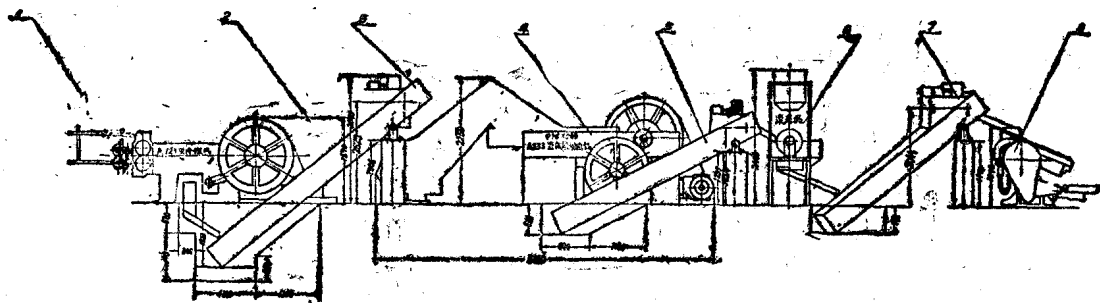


图 一

- ①自动上料机构 ②冷镦自动机(A12型) ③④⑤⑦运输机
⑥切边自动机(A233型) ⑥滚光机 ⑧自动搓丝机(A233型)

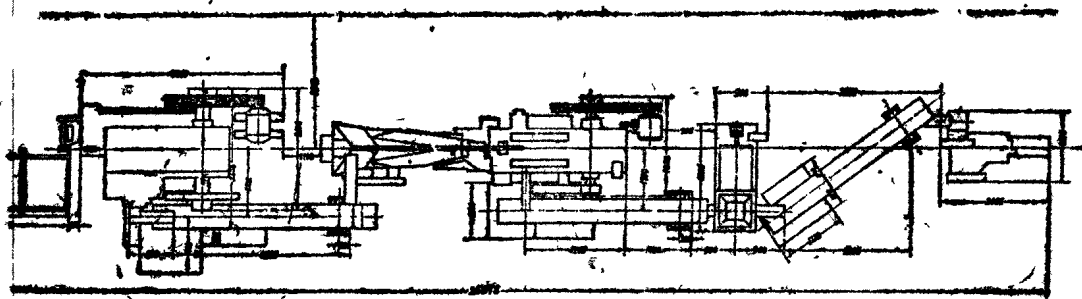


图 二

自动线中机床总数 4 自动线中电动机总数 7 自动线中总电力 (千瓦) 46.1
自动线之生产 (件/时) 1980 自动线外部尺寸 $26 \times 2 \times 2.87M^3$

全线由四台专用自动机和三台运输机组成, 图一、二为其总图。上料机构①将预先经过处理 (冷拔, 退火, 酸洗等) 的盘料或条料送入冷镦自动机②的送料机构中, 进行切断。经两次冷镦以后得到圆头钉胚; 钉胚经倾斜运输机③送到切边自动机④进行切边, 把圆头

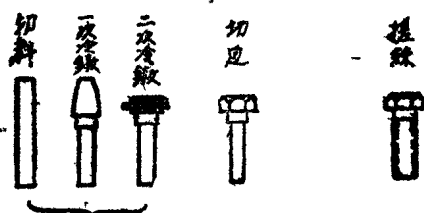


图 三

①冷镦 ②滚光 ③切边 ④搓丝

作成六方头, 再经运输机⑤传送, 六方头的钉胚即进入滚光机⑥内去掉毛刺。最后由运输机⑦将钉胚送入自动搓丝机⑧内搓丝, 便得到三级精度的光制六角螺钉。

自动线是采用的先进冷镦工艺使螺钉成形 (工序见图三), 其工艺过程为: 冷镦——切边——滚光——搓丝。全线的基本设备除滚光机外全是专用自

动机 (型号为 A123 冷镦机, A233 切边机和 A253 搓丝机)。但目前滚光工序尚未采用。

全线主要技术经济指标如下:

产 品 规 格	M3—12 三级精度光制六角螺钉
机 床 台 数	4 台 (包括滚光机)
班 产 量	23040 件 (按每班有效工时为 80% 计算)
全 线 尺 寸	26×2.5 公尺 ²
生 产 工 人	1—2 人/班
工 序 数	4
辅 助 设 备	运输机, 滑槽及控制电路

一 主要部分结构简单介绍及工作原理

全线的基本设备是选用标准型号的自动机, 这里只简单介绍一下自动上料机构, 滚光

机及运输机（见图四、图五）。

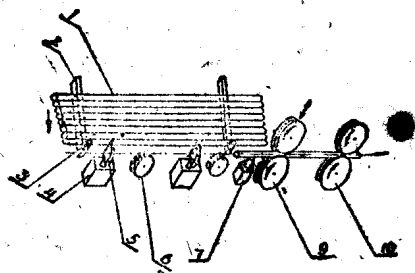


图 四

- ①条料 ②支架 ③挡销 ④电磁铁
⑤隔离器 ⑥支承滚輪 ⑦行程开关
⑨送料輪 ⑩冷鐵机上料輪

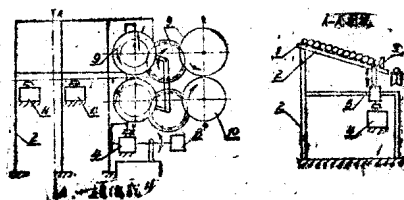


图 五

1. 自动上料机构，其动作原理如图四所示，两送料輪⑨除回轉运动外还可沿径向移动（见图五）。当两輪离开时，条料①可自动送入其間，当两輪靠攏，即可将条料压紧并送入A123冷鐵机的上料輪⑩中。条料①用人工排列在傾斜支架②上，挡銷③防止下滑，进入冷鐵机上料的条料，由輪子帶动作步伐式送进。当其外伸端离开行程开关⑦时，送料輪⑨就打开，电磁铁④发生作用使隔离器⑤上升，把条料推入支承滚輪⑥上，同时接通行程开关⑦，条料借自重下滑到送料輪⑨之間，然后送料輪靠攏，带动条料向前；自动地送入冷鐵机。使用盘料时则不用上料机。（現在生产M8 螺釘，是盘料，所以未用上料机）。

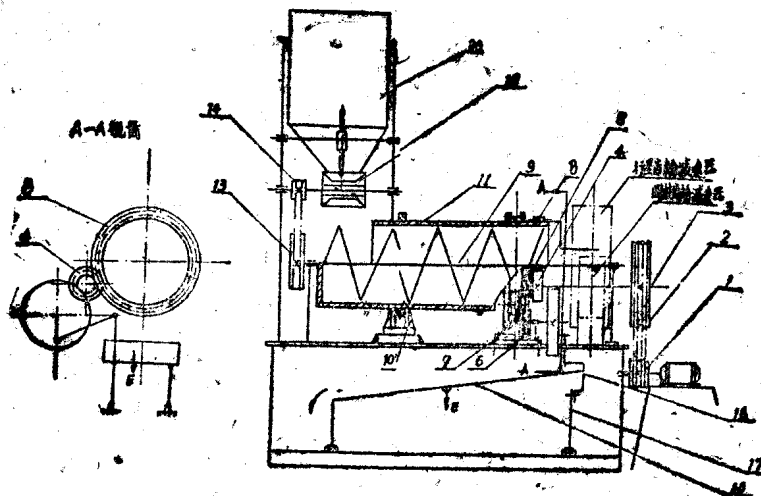


图 六

2. 滾光机（见图六），运动由电动机传至主軸③分三路传出。一路經圓柱齿輪④齿圈⑧减速后带动滾筒，其轉速为40轉/分，另一路經行星輪系减速后带动叶片軸，叶片軸以0.25轉/分慢速旋轉。第三路通过偏心連杆机构带动篩子作往复运动。

螺釘由运输机經滑槽送入滾筒④內与木屑混合。利用螺釘、木屑、滾筒間的相互摩擦

和碰撞，即可将毛刺去掉。螺钉和木屑从筒④的左端进入，經一定的時間后，从滾筒右端掉在篩子⑤上，将滾光后的螺钉和木屑分开。

3, 运输机：本綫中的三条运输机为結構相同的带式运输机，不同的只是长短尺寸上的差别。在运输机的橡胶带上固定有薄鋼板，用以传送工件。橡胶带繞在两个鼓輪上。由电动机經减速器带动主动鼓輪，而被动輪（张紧輪）可相对于主动輪作短距离調整，以补偿胶带的伸长变形。

三台运输机的主要外形尺寸列于下表：

編 号	1	2	3
长 度 (公尺)	6.155	3.8	4.2
傾 斜 角 (度)	39°	33°	39°
寬 (米)	0.425	0.425	0.425
高 (米)	0.424	0.424	0.424
联 接 設 备	冷鍛机到切边机	切边机到滾光机	滾光机到搓絲机

二 控 制 系 統

本綫采用了电气——机械联合的自动控制系统。各自动机是用机械方法經分配軸上的凸輪来实现对各个运动的控制，全綫設有集中控制台和信号装置，按一下总启动按钮，全綫即可按先后次序完成启动过程。

由于有慣性較大的飞輪和曲柄連杆机构，各台自动机毛胚的送給必須在主电动机开动和飞輪正常運轉后，方可进行；停車时則恰为其反。为此，在目前的控制系统中，采用了時間繼电器滿足这一要求。

自动检查方面，現在并不完美。仅是当冷鍛机发生卡料事故，切边机发生甩料、卡料不出料，以及搓絲机送料机构不能正常工作时，控制系统才自动停車，并發出事故信号（接通指示灯和电鈴），通知操作人員前去調整。此方案是用电阻式变换器实现的。它是由一对装在自动机出料滑槽上的常开触头和串联了一只延时繼电器組成的。（图七是其原理图）；自动机正常工作时，螺钉使触头C按一定的規律时通时断，这时延时繼电器P3的常閉触头是开断的。当自动机发生了前述任一种事故，則此規律被破坏，触头C开断的时间超出繼电器P3的延时范围，于是其常閉触头延时閉合，从而发出控制訊号，自动进行事故停車和发出事故信号。

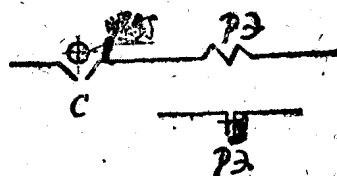
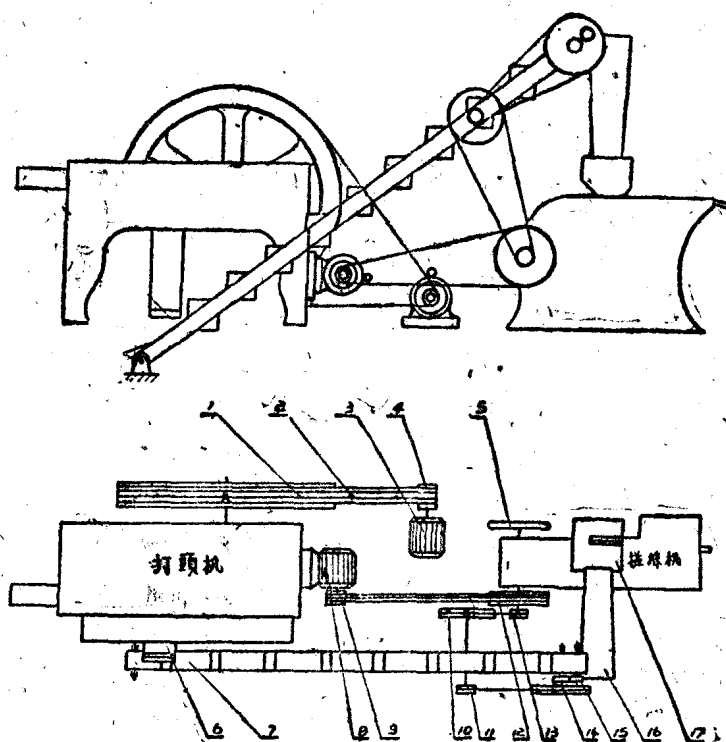


圖 七

冷鍛圓頭、埋頭或沉頭螺釘自動生產綫

此种自动綫也采用冷鍛工艺，以完成坯料成形工序，主要工艺过程是：冷鍛→搓絲。全綫由自动冷鍛机，搓絲机和連接这些机床的运输机組成。

現將天津市公私合营标准件厂螺釘自动生产綫簡路說明如下：(見图八)



图八 半圓头螺釘自动生产綫傳动系統

电动机5—皮帶輪1—打头—滑道6—傳送帶7—
电动机8—皮帶輪12—13—10—11—14—齒輪15—傳送帶移动——料斗17—搓絲

全綫由二台专用自动机及运输机組成，图八为全綫总图，上料机构將預先經過处理的盘料或条料送入冷鍛自动机的送料机构中，进行切断及冷鍛，然后經傾斜运输，传送至自动搓絲机內搓絲，便得到三級精度的光割圓头螺釘。

此冷鍛圓头螺釘的特点，是不但冷鍛出半圓形并将螺釘的槽口一起打出，(如图九)



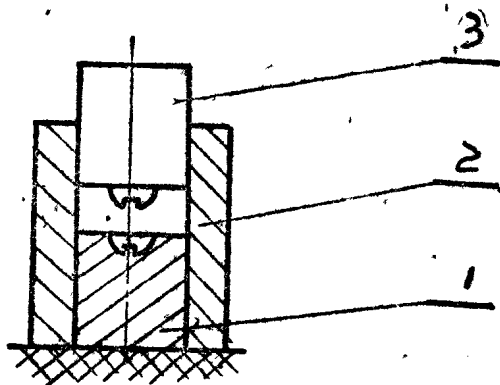
图 九

所示)。

打头冲模的制造, 该厂主要采用冲压的方法 (见图十所示) 简单过程是:

先将打头冲模的毛坯①加热烧红后, 放入套筒之内, 再将冲模放入套筒中用锤打击, 即将冲模压出, 以后将打头冲模端部车平并经过热处理, 最后用油石或金刚砂抛光, 该厂打头冲模所用的材料为60T₂, 热处理后硬度 $Rc=57^{\circ}-59^{\circ}$ 寿命达到三十小时左右。

自动生产线实现后反应的经济效果是巨大的。



图十

项目 自动化前后	使用设备	工 序	每班工人	生产周期	劳动生产率 (按工序全年 每人)	生产面积
自动化前	5.54台	7道	5.45人	3~5天	107,795元	61.16M ²
自动化后	2台	2道	1.22人	3分钟	481,545元	22.5M ²
对 比	减少3.54台	减少5道	减少4.23人	缩短2天多	提高4.5倍	减少38.66M ²

注: 除此以外, 每年还可以节约5712.2元。

冲 压 螺 釘 自 动 生 产 綫

实质上也是冷鍛螺釘自动綫，不同之点在于用一般通用冲床，经过改装，加上自动冲模和简单的凸轮、杠杆机构以及自动送料机构来代替了复杂昂贵的冷鍛机。一般用于生产一次頂鍛圓头螺釘。其工艺过程是：冷冲→銑槽→滾絲。全綫由冲床、銑槽机、滾絲机和联結这些设备的运输装置所組成。重庆市高达五金厂所建立的圓头螺釘之冲压自动綫即屬此类。其概况及构造如下：

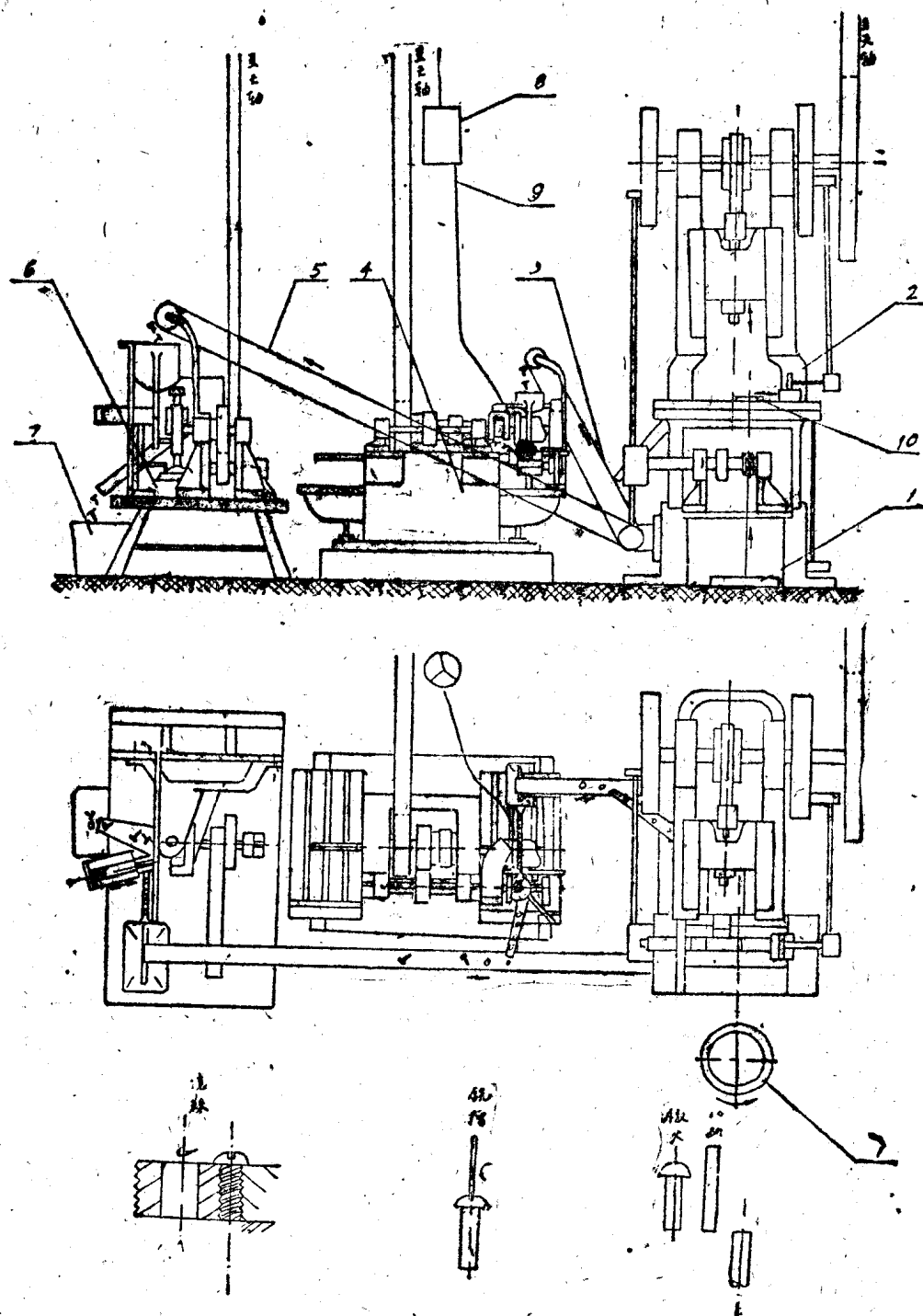
一 概 况

螺釘自动綫是由三台改装的自动机和两条运输带組成（见图十一），現生产5/32" x 5/8"的半圓机螺釘。全綫共三道工序：（一）冷鍛，（二）銑槽，（三）滾絲。使用的原材料为冷拉綫材。其生产过程如下：原材料由冷鍛机②的底部送入割模⑩，經切断、鍛头、頂料，由出料槽落入运输带③，送至銑槽机④，銑槽后的零件再由运输带⑤送入滾絲机⑥进行滾絲，成品由滑道⑪輸出。对成品的檢驗、包装等等工序未列入自动綫中。

此自动綫可加工直径为3/32—3/16吋（M2—M4），长度为3/16—1吋（14—25毫米）的鉄質或銅質机螺釘。在产品变更时，只需更換相应的工模具即可。全綫的动力是由全車間的一个5匹馬力的电动机經天軸传动而来的。

建綫前后各項主要技术經濟的指标比較：

序 号	項 目	建 綫 前	建 綫 后	建 綫 后 比 建 綫 前	
				提 高	降 低
1	产 年 量	183 万件	3,953 万件	2,160.1%	
2	使用設備台数	4 台	3 台		25%
3	每班生产工人	4 人	1 人		75%
4	占 地 面 积	10M ²	5 M ²		50%
5	每台設備的年产量	45.75 万件	1,371.7 万件	2,998.2%	
6	每个工人的年产量	15.25 万件	1,371.7 万件	8,994.7%	
7	每 M ² 面积年产量	18.3 万件	790.6 万件	4,320.2%	



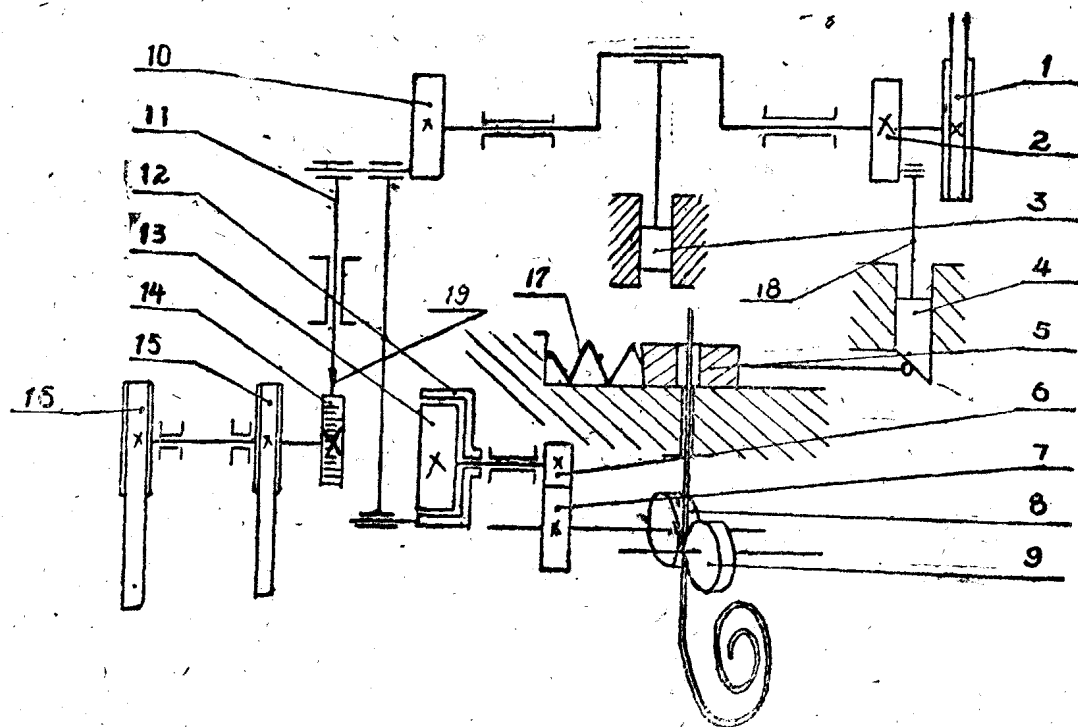
图十一 螺钉生产自动线总图

- ①线材 ②冷镦机（立式冲床改装） ③运输带（由冷镦机到铣槽机）
 ④铣槽机（由双头铣床改装） ⑤运输带（铣槽机到滚丝机） ⑥滚丝机
 （由手摇机器改为自动机） ⑦储料器 ⑧油桶 ⑨油管 ⑩割模

二 設 备 的 改 装

(一) 改立式冲床为自动冷墩机:

改装后的传动系统如图十二所示, 在原冲床的基础上增加了三条传动链。



图十二 冷墩机传动图

①皮带(与天轴联接) ②、⑩偏心轮 ③冲床主滑块 ④凸块 ⑤割模
⑥、⑦齿轮 ⑧、⑨进料滚轮 ⑪、⑫、⑬连杆 ⑭单向超越离合器
⑮棘轮 ⑯、⑰皮带轮 ⑱弹簧 ⑲拨爪

1.自动进料机构: 由偏心轮⑩、连杆⑫、单向超越离合器⑬、齿轮副⑥、⑦及进料滚轮⑧、⑨组成。

2.切断送料机构: 由偏心轮②、连杆⑬、凸块④、割模⑤及弹簧⑱组成。

3.运输机构: 运动由偏心轮⑩、经连杆⑪、拨爪⑲、棘轮⑮、皮带轮⑯、⑰同时传给两条运输带, 一条与铣槽机相联, 一条与滚丝机相联。

图十三为其主要结构示意图。

控制进料的长短, 可从调整自动进料机构中的进料连杆的偏心位置来实现。

割模移动的位置可用凸块④后面的螺杆⑨来调整。若需要调整割模行程长度, 只要调整连杆⑬的长短, 相应改变凸块上下运动的位置即可。割模是开合模, 当第二次进料时,