

技术革新丛刊

电机工业技术革新和技术革命资料汇编

汽轮机锅炉制造

(一)

第一机械工业部汽轮机锅炉研究所编



上海科学技术出版社

总 序

党的总路线光芒万丈，毛泽东思想是指路明灯。思想大跃进，革新无止境，无高木可攀，无坚不可克。技术革命风起云涌，真个是：万紫千红，春色满园，技术革命之花，结出丰硕之果。电机工业两年来获得了前所未有的飞跃发展。

两年来，全国电工企业的广大职工，在党中央和地方各级党委的正确领导下，解放思想，破除迷信，出现了许许多多的发明创造和极其丰富的宝贵经验。现在我们把这些经验汇编成册，加以介绍推广，以冀把个别的先进生产经验提高到社会的生产水平。可以肯定，在六十年代的第一年，电机工业又将以持续大跃进的速度向前发展。

这个汇编包括还不全面，主要是技术情报网尚未更加广泛的建立起来。同时，由于缺乏经验，时间急促，疏漏之处在所难免。我们相信，在全国电工企业的大力支持下，今后继续出版技术革新汇编，内容一定会更全面、更丰富。

第一机械工业部第八局

前 言

在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义总路线的光辉照耀下，全国各地职工发挥了冲天干劲和敢想敢做的共产主义风格，掀起了轰轰烈烈的技术革新和技术革命热潮，而且这一群众运动目前正向纵横发展。可以预料，这一运动今后必将持续下去，成为我们生产中不可缺少的组成部分。

在这个伟大的群众运动中，全国各地的汽轮机、锅炉制造厂也不例外，人人搞革新，厂厂闹革命，已形成一个你追我赶的形势。为了达到巩固、推广和提高的目的，我们准备把各厂制造汽轮机和锅炉的一些先进经验和技术革新成就陆续汇编出版。现在我们首先汇编了第一辑，共收集二十四个革新项目，其中锅炉方面十三篇，汽轮机方面十一篇，主要内容为各厂自行设计制造的土设备和土工具，也有一部分新的加工工艺。由于所汇编的先进经验和技术革新都是各厂结合本厂具体情况设计制造的，因此希望其他厂能因地制宜，视本身具体条件采用和推广。

我们汇编技术革新和技术革命资料尚属初次，由于经验缺乏，水平较低，且限于时间短促，无论在数量上或是质量上都还感不足，因此希望大家多多赐教，以期在汇编第二辑时求得改进。

第一机械工业部汽轮机锅炉研究所资料情报室

1960年3月

目 录

总 序 前 言

第一部份 鍋 炉

一、背包式鉗床	1
二、簡易弯管机	5
三、土刨边机	6
四、装砂机	8
五、可調式弯管检查样板	9
六、利用普通車床改成橢圓仿形車床	10
七、水平划綫仪	11
八、多头泵水工具	13
九、割刀排	15
十、弯大于 180° 的弯管模	17
十一、自动焊环縫装置	19
十二、 $\phi 38$ 毫米过热器蛇形管的冷弯	20
十三、新的弯管工艺一无芯冷弯	21

第二部份 汽 輪 机

一、叶輪三面加工土車床	33
二、动叶片內弧自动銑床	35
三、土动平衡設備	37
四、靜平衡試驗	42
五、轉子紅套电磁感应加热器	44
六、刨汽輪机噴嘴和汽叶片內外弧工具	45
七、汽輪机噴嘴內弧夹具	48
八、四刀刨汽輪机动叶片坯料工具	49
九、研磨汽缸平面机械化	51
十、用白煤炉加热紅套叶輪	53
十一、叶片連續加工器	55

第一部分 鍋 爐

一、背包式鉗床

上海四方鍋爐廠

用途 鉗孔，鏜孔，割孔。

我廠在製造水管鍋爐時，遇到汽包上需大批鉗管孔，但我廠缺乏大型旋臂鉗床，無法加工，是製造中的薄弱環節。全廠職工同志為了解決這一問題，運用了他們在生產實踐中所積累的豐富經驗，解放思想，發揮了幹勁和鑽勁，創造了土洋結合的背包式鉗床，從而克服了設備不足的困難。

特點 小巧靈活，可以隨意搬動，放在大工件上鉗孔，代替大型旋臂鉗床，有力地打破了大工件必須要有大機床加工的迷信。

結構 如圖 1-1 所示，電動機通過皮帶帶動皮帶輪 69。皮帶輪軸 3 就是蝸杆 2 的軸，在此軸上裝着三只滾珠軸承 5 及 6，用以減輕轉動摩擦。皮帶輪是用鍵 18 固定在蝸杆軸上的。前面再用墊圈 17 和螺帽 20 固定。蝸杆軸的另端用蓋 16 固定。

蝸杆 2 與蝸輪 1 嚙合，蝸輪固定在主軸 65 上，因而主軸得以轉動。鉗頭就裝置在主軸端的軋頭中。

图 1-1 背包式钻床
结构示意图

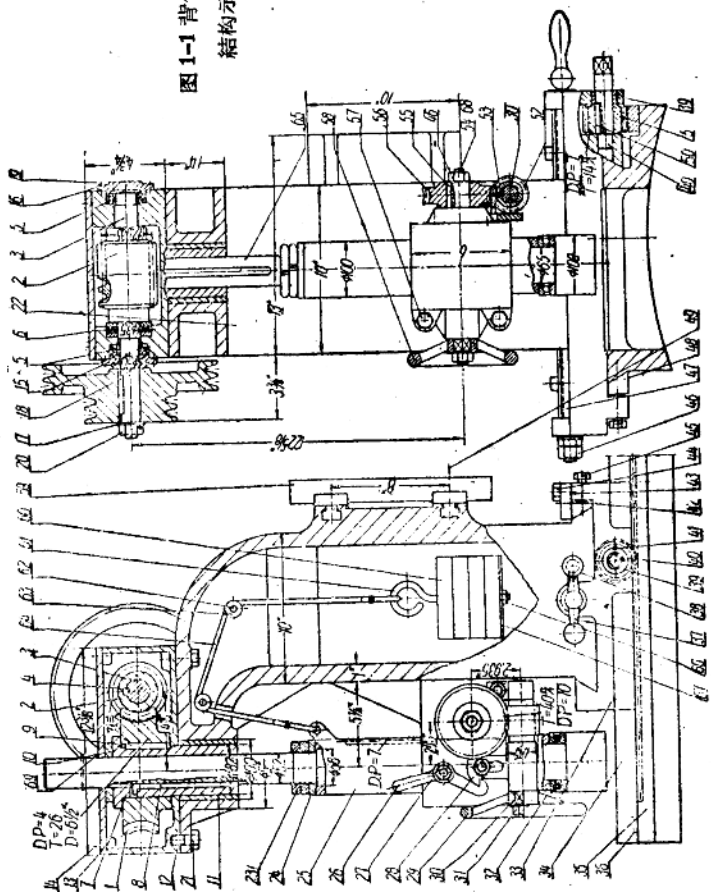


图 1-1 之图注

1—蜗轮； 2—蜗杆； 3—轴； 4—半圆端普通平键 $12 \times 8 \times 120$ ； 5—单列向心球轴承 206； 6—单向
 推力球轴承 8307； 7—套筒； 8—钩头键； 9—半圆端普通平键 $24 \times 14 \times 70$ ； 10—投圈； 11—螺
 司； 12—蜗轮箱； 13—盖； 14—半光六角螺钉 $\phi^{1/4} \times 18$ ； 15—盖； 16—盖； 17— $\phi^{3/4}$ 螺
 栓投圈； 18—半圆端普通平键 $8 \times 7 \times 20$ ； 19—半光六角螺钉 $\phi^{1/4} \times 18$ ； 20—螺帽 $\phi^{3/4}$ ；
 21—半光六角螺钉 $\phi^{1/2} \times 45$ ； 22—站床大体； 23—圆螺帽 3M56 $\times$ 2； 24—垫圈； 25—垫条；
 26—挂链； 27—半光六角螺钉 $\phi^{1/2} \times 28$ ； 28—垫杆轴承； 29—有框手轮 $\phi 160 \times M10$ ； 30—轴；
 31—螺帽 $\phi^{1/2}$ ； 32—单向推力球轴承 51213； 33—横向往板； 34—纵向往板； 35—垫条；
 36—沉头螺钉 $\phi^{1/4} \times 10$ ； 37—手柄； 38—手柄 M10 $\times$ 75； 39—螺母； 40—轴； 41—螺端紧
 定螺钉 $\phi^{1/4} \times 55$ ； 42—螺帽 $\phi^{1/2}$ ； 43—压板； 44—半光六角螺钉 $\phi^{1/2} \times 28$ ； 45—半光六角螺钉
 $\phi^{1/2} \times 30$ ； 46—螺帽 $\phi^{1/2}$ ； 47—长螺帽； 48—螺帽； 49—螺帽 $\phi^{5/8} \times 32$ ； 50—半圆端普
 通平键 $6 \times 6 \times 30$ ； 51—蜗杆； 52—蜗杆； 53—半圆端普通平键 $6 \times 6 \times 50$ ； 54—蜗轮； 55—半
 圆端普通平键 $5 \times 5 \times 30$ ； 56—蜗轮； 57—半光六角螺钉 $\phi^{1/2} \times 30$ ； 58—手轮 $\phi 200$ ； 59—电动
 机轨道； 60—重链； 61—重链吊钩； 62—销轴； 63—滑轴； 64—圆螺帽 $\phi 92$ ； 65—主轴；
 66—重链压板； 67—螺母； 68—螺帽 $\phi^{5/8}$ ； 69—三角皮带轮； 70—三角皮带轮

在主軸旁有一齒輪箱，內裝蝸杆 52 和蝸輪 56。蝸杆用手輪 29 來轉動，蝸杆帶動蝸輪。在蝸輪軸上另有一小齒輪，它與主軸上的齒杆吻合。因此當用手轉動手輪時，由於齒輪箱是固定不動的，故主軸得以上下移動，達到進刀目的。在主軸上用掛環通過銷軸 62 掛着重錘 60，使裝着鉗頭的主軸有永遠返上的趨勢。

鉗床的下部是床身部分，用以移動位置。

主要規格

主要鉗孔直徑	25 毫米
最大割孔直徑	102 毫米
主軸直徑	38 毫米
主軸轉數	70, 150 轉/分
鉗床高度	1.1 米
電動機功率	3 馬力

二、簡易弯管机

上海四方鍋炉厂

用途 弯制不同管径、不同半径的管子。

說明 本厂以前弯制鋼管，系依靠人工操作，劳动強度很高，生产效率低，因此經常不能完成任务。本厂老师傅打破迷信，大胆創造，利用廢料配成一台土弯管机，解决了設備不足的問題。

工作原理 将弯制的鋼管放在工作台上面的两只滑輪 11 和弯形頂模 10 之間（图 1-2），然后开动电动机 1，經過

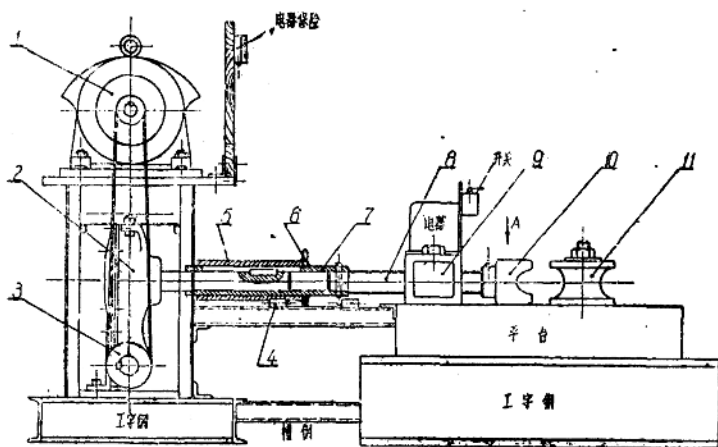


图 1-2 簡易弯管机示意图

1—电动机； 2—減速箱； 3—皮盘帶； 4—限位开关； 5—加强套筒；
6—撞击圆盘； 7—联軸器； 8—絲杆； 9—螺母； 10—弯形頂模； 11—滑輪

齒輪箱 2 減速。中空套軸后端有長形孔一條，與蝸輪箱軸背子相配，蝸輪軸帶動套軸同轉，同時又能使套軸向軸向方向伸縮。套軸前端的螺杆用螺釘背住，當螺杆旋轉時，由於螺母 9 固定在平台上，因此使螺杆向前推進，使頂模頂緊鋼管。由於滑輪根據需要定位在平台上，阻止鋼管行動，頂模繼續往前頂，即將管頂彎。頂模和滑輪的尺寸，可以根據所彎管徑的大小和彎管半徑的大小來調整。

主要規格

彎管能力	熱彎 $\phi 102$ 毫米 冷彎 $\phi 76$ 毫米
絲杆對徑	$\phi 75$ 毫米(方牙)
絲杆行程	440 毫米/分
電動機功率	5 馬力

三、土刨邊機

北京鍋爐廠

用途 專用於大面積中厚鋼板邊緣的加工。

說明 在目前設備暫時缺乏的情況下，這架土刨邊機解決了龍門刨及單臂刨所不能解決的困難，而且提高了生產率，比用風鏟鏟邊提高效率約 3 倍，並且消除了風鏟加工的噪音，提高了鏟邊質量。製造此機所需的材料主要有鋼板、型鋼及水泥等。

四、装 砂 机

錦州机械一厂

說明 我厂在制造 ДKB 型 10 吨鍋炉过程中，在弯制下汽包与前炉左右下集箱联接之下降管时，虽經人工仔細装砂，但火弯后內 R 处仍呈現凸起皺痕，影响質量。工人高保山同志創造了一台装砂机（图 1-4），不但提高效率 30 多倍，而且保證了弯管質量，內 R 处非常光滑。

結構 当傳动部分带动管件 1 緩緩旋轉时，迴轉軸 5 則

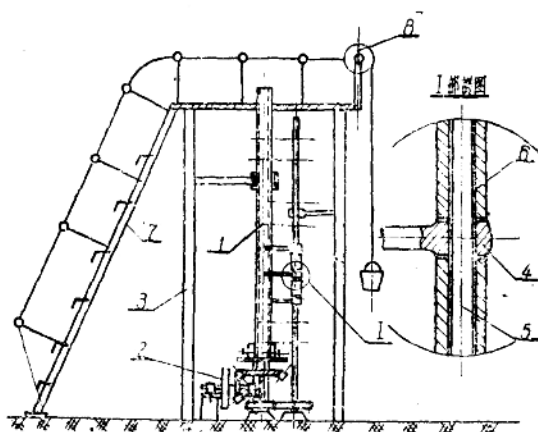


图 1-4 装砂机示意图

1—待装砂管； 2—傳动部份； 3—台架； 4—离心敲打棒；

5—迴轉軸； 6—套管； 7—扶梯； 8—上砂装置

作快速旋轉，受离心力作用之敲打棒便随着迴轉，并敲打管件1。

敲打棒与迴轉軸是自由滑动，不要固定。

五、可調式弯管檢查样板

錦州机械一厂

在制造 ДKB 型 10 吨鍋炉任务中，弯管的工作很多，尤其上下汽包間对流管束的数量更多。根据管件在上下汽包間对流管束排列的几何形状，其中弯管种类达 20 余种，如果分別一一作出样板进行檢查校正，那将要作很多种样板。下料工人赵庆文同志創造了一个可調式檢查样板，解决了多种弯管的檢查校正工作(如图 1-5)。

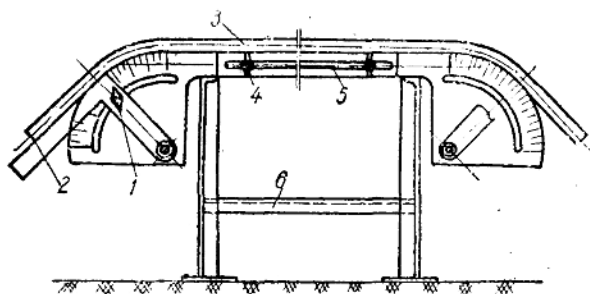


图 1-5 可調式弯管检查样板

1—紧固螺釘； 2—游标； 3—弯曲后的管件； 4—紧固螺釘；
5—样板； 6—支架

用 $\delta=5$ 毫米的鋼板，作成如图 1-5 所示样板，样板两端圓 R 处，按管的弯曲 R 确定，并按管件要求刻度，以游标来調整。根据管件不进行弯曲部分的长短，可拉长和縮短样板。将样板置于支架上，然后将弯好的管件放在样板上，即可看出管件弯曲得是否合格。

六、利用普通車床改成 橢圓仿形車床

鞍山鍋廠

用途 加工鍋炉人孔盖、手孔盖、集箱封头橢圓形表面。

說明 过去橢圓形表面在普通車床上加工，需三次移动位置，然后还需鉗工銼削橢圓周圍的車床加工所遺留的四个尖角，最后需手銼加工达到要求的光洁度。在車床上移位加工很难掌握接口的一致性，很容易产生起伏現象。采用橢圓仿形車床后工作效率有很大提高，例如长軸 115 毫米、短軸 98 毫米的橢圓表面，过去用普通車床加工每工日（8 小时）只車 2 个，現在可加工 32 个，提高工作效率 16 倍，在质量上也达到满意的光洁度（平面光洁度达到 $\nabla\nabla 4$ ）。

构造 床头部分与普通車床相同，在卡盘后装一齒輪，其直径与卡盘外径相似，齒形可选用普通机械加工的正齒，用相同数比齒輪，将主軸速度引到另一个軸上，也就是橢圓模板軸上。該軸的中心位置与移动的滑行车中心相对，即滑行车裝設

在床面大刀架上部、小刀架下部，也就是說在普通車床上的刀架中間增加這一滑行板，其作用是把橢圓模板的橢圓邊速度轉為滑動板的平行移動速度，這樣車刀就隨着橢圓的長短軸差移動。模板的大小可不必要和橢圓工件相同，但長短軸的位差要相同。模板只能向里推動，滑動板則來回移動。机床需挂以重錘，其重量應根據吃刀量、切削力的要求適當配重。橢圓仿形車床主軸的轉速為 80~100 轉/分（根據工件大小決定之），其傳動系統如圖 1-6 所示。

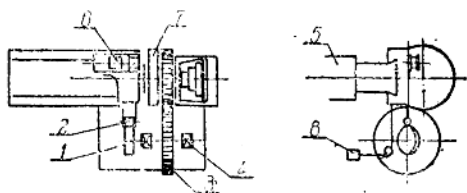


圖 1-6 橢圓仿形車床傳動系統示意圖

1—靠模； 2—滾輪； 3—齒輪； 4—軸承； 5—基礎；
6—刀架； 7—卡盤； 8—重錘

七、水平劃綫儀

武漢低壓鍋爐廠

用途 在圓筒或壳体上劃十字綫或平行綫。

說明 在長大的汽包圓筒上，要求劃出精確的十字中心綫，並要劃出汽包上各個平行管孔位置系統綫，因此汽包劃綫是一道較難的工序。為了解決這一關鍵問題，職工同志

們動腦筋、找竅門、搞革新，自制了土水平劃綫儀（圖 1-7）。它的特点是小巧輕便、使用簡單、試制方便，很適合于在長大的圓筒、壳体上劃十字綫或平行綫等，所以用途較廣。

結構 該水平劃綫儀如示意

圖 1-7 所示，它的一塊底座 1 固定在兩根小圓鐵上，結構很平衡。座板上有定位錐 5，座板下有定位錐 8。座板上有一根小立杆 4，杆端有一段小橫扁鐵，杆上有吊綫錐 6。在座板直端面上有一橫臂扁鐵 3 挂有一吊綫錐。用時先將汽包放在反轉台上，保持水平，在汽包一端上定出一點，用水平劃綫儀座下定位錐對正，使直臂扁鐵兩端綫錐與汽包筒壳相切，再調正水平儀，使吊綫錐 6 與定位錐兩尖端相對平穩正確，并使橫臂扁鐵 3 綫錐與汽包封頭相切，得出標準點，再將水平儀搬在汽包另端，用同樣方法得出另一標準點，兩點彈出基準綫，再將汽包筒壳按相對方向滾動，以同樣方法得出汽包筒壳精確的十字四中綫與封頭十字中心綫。

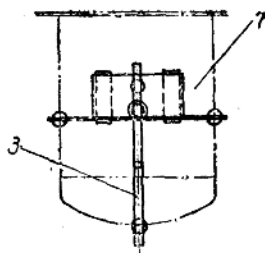
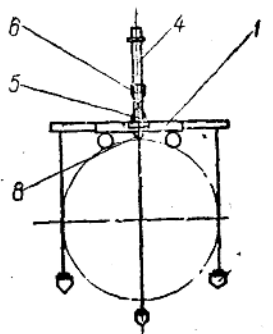


圖 1-7 水平劃綫儀示意圖

- 1—劃綫儀座； 2—吊綫錐；
3—橫臂； 4—杆； 5—定位錐；
6—定位吊錐； 7—汽包本体
8—定位錐

使用效果 原來劃一個汽包管孔綫需要兩天工時，現在

只要六小时就可以划好,提高工效3倍多,而且速度快、划綫准确。

簡要規格

划綫仪座板尺寸	寬 150 长 260 厚 25 毫米
划綫仪杆尺寸	φ 16 高 300 毫米
橫臂扁鉄尺寸	寬 12 厚 6 长 400 毫米
直臂扁鉄尺寸	寬 25 厚 6 长 1100 毫米
綫錐	小銅綫墜

八、多头泵水工具

武汉鍋炉厂

說明 泵水試压是件繁重的工作,每次只能泵一根管子,效率很低,同时由于一根管子的容量很小,故工作时压力上升太快,不易掌握,容易发生事故。

使用此多头泵水工具后,可以十根管子并連在一起,增大了容积,压力增加上升緩慢,容易控制;同时提高了工作效率30%以上,縮短了机动時間。

結構 在連接管2上鉗有十个孔作为出水口(參見图1-8),另一端鉗一只孔連接水泵。所有孔都焊有1 M16接头与鋼管連接。連接管2下部焊有架子并裝有輪子,便于移动。

使用說明: 將接头1接鋼管与水泵相連,作为入水口。現用最大允許压力350大气压、最大流量592公斤/小时的試压