

电 器 制 造 工 业

机械化自动化技术經驗

第一机械工业部电器科学研究院工艺研究所編

(内部資料 注意保存)



机械工业出版社

电 器 制 造 工 业

机 械 化 自 动 化 技 术 經 驗

第一机械工业部电器科学研究院工艺研究所編



机 械 工 业 出 版 社

1 9 6 0

出版者的話

这本資料汇编是第一机械工业部电器科学研究院工艺研究所搜集整理的。这些文章主要是有关自动綫、单机自动化、新工艺新技术方面的資料，对于机械化、自动化的技术革命运动有一定的推动作用。

本书包括鑄造、冷加工、冷冲压、装配与檢查試驗和产品結構改进等五部分。至于綫圈制造、模具制造鉗工机械化部分則归入哈尔滨电机专业会議的資料汇编中，不再重复。

NO. 內324

1960年5月第一版

1960年5月第一版第一次印刷

787×1092 $\frac{1}{16}$ 字数 206 千字 印張 8 $\frac{5}{8}$ 0,001— 2,800 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷

北京市书刊出版业营业許可証出字第 008 号

定价 (11-9) 1.55 元

前 言

以机械化、半机械化、自动化、半自动化为中心的技术革新和技术革命运动，正按照党中央所指示的沿着科学的、正确的、全民的道路蓬勃发展。电机、电器制造企业的全体职工在这伟大的全民运动中与全国职工一样；作出了很大的贡献，创造出无数宝贵的技术经验。为了配合这一运动的深入发展，及时地交流技术经验，并迅速地把已经成熟的革新创造和先进经验广泛推广，促进运动发展，使生产不断跃进。因此我所组织了一批人员进行这方面的突击工作，收集现有技术经验资料（主要是有关自动线、单机自动化、新工艺新技术方面）并进行整理、归纳成这本技术资料。

由于我们水平有限，加上时间短促，难免有不妥之处，希望批评指正。

这本技术资料包括如下五部分：

第一部分：铸造；

第二部分：冷加工；

第三部分：冷冲压；

第四部分：装配与检查、试验；

第五部分：产品结构改进。

线圈制造部分及模具制造钳工机械化部分由于考虑到在哈尔滨电机专业会议上已有较全面的资料汇编，为了避免重复，这本技术资料就不再列入。

第一机械工业部电器科学研究院工艺研究所编

四月二十四日于北京

目 次

前言	3
----------	---

第一部分 鑄造

小型电机机械化鑄造車間	7
中小型鑄件鑄工車間机械化	9
鑄件生产机械化流水作业綫	13
簡易鑄造机械化流水綫	17
型砂处理流水綫	18
跃进式泥心机	19
震动造型机	20
无綫电遙控澆鑄	20
水力清砂	21
离心鑄鋁轉子	23
电机的鑄鉄端盖鉄模鑄造	23
砌鉄上砂造型联动机械生产綫	25
上砂篩砂联动机械生产綫	26

第二部分 冷加工

3*4*5*电机軸銑端面打中心孔半自动組合机床	28
小型电机轉軸自动銑端面打中心孔簡易机床	30
軸銑端面全自动机床	31
双头打中心孔半自动机床	33
微型电机軸加工自动綫	34
車床遙远控制装置	36
步进选择器式程序控制机床	38
机械仿形装置	43
小型电机轉軸多刀滾花工具	45
土平衡机	45
防爆电机 IJB 1、2* 机座加工生产綫	46
JO3-5* 机座加工組合机床	52
机座双头多头組合钻床	54
机座加工轉台式銑床	55
JO 型小电机机座的內圓对止口同心度檢驗工具	56

端盖車钻組合机床	57
拉外三綫螺旋机	58
拉內四綫螺旋机	60
拉內三、四綫螺旋机	60
換向器半自动銑槽机	61
球面軸承研磨机	63
自动拉槽楔机	64
木楔生产自动綫	65

第三部分 冲压

冲压自动綫	67
大型变压器鉄心生产自动綫	67
变压器散热器流水生产綫	69
汽輪发电机扇形冲片加工半自动流水生产綫	69
磁极片冲剪、压装流水綫	72
連接板生产自动綫	72
瞬时冲片生产自动綫	74
鉄芯冲片加工和装配自动綫	77
冲床自动喂料卸料装置和单机自动化	80
汽輪机冷却片零件加工全自动化冲床	80
冲床电器化	82
自动冲槽机床	83
硅鋼片自动按量理直机	86
鉄心片自动理直器	87
鉄心片自动送料	88
1000 吨双动作压床自动送料退料装置	89
滾边机	91
冲模专用送料机构	91
电机硅鋼片联动冲定位孔模	92
冲模自动撥料装置	92
風道板打弯自动送料模	93
轉盘式自动送料装配模	94
冲片自动排料装置	94
自动撥料弯模	95
自动送料弯模	96
自动送料冲模	96
自动送料拉伸模	97
自动送料整形冲孔模	97
冲床附屬装置	98
电机硅鋼片单冲槽机自动塗油装置	98

廢料傳送帶	99
电机硅鋼片定轉子双理器	99
吸片送料机构	99
冲片上料机构	100

第四部分 装配与檢查試驗

綫圈匝間短路与断路測定器	103
中型电机总装半机械化流水綫	104
电机装配流水綫	107
轉子插入定子专用机床	108
小型电机定子半成品試驗自动綫	109
自动控制耐压試驗台	112
靜电場噴漆在生产上的应用	113
电流互感器切换电动化	124
电压互感器試驗电动化	124

第五部分 产品結構改进

DWBI系列防爆自动开关結構改进	126
KMT系列电磁鉄出綫座的改进	127
II-2 磁力起动机靜鉄芯的改进	127
两种接触器动触头結構的改进	128
95KW 发电机控制屏的改进	129
SZ-300 型启动水电阻	130
JO-7 型电动机風扇改进	130
JO, JOF 型电机外風扇結構改进	131
胶木風扇試驗成功	132
双金屬片代用材料	133
球墨鑄鉄电机轉軸的試驗研究	135

第一部分 鑄造

小型电机机械化鑄造車間

大連电机厂在第一机械工业部第三設計分局及第八設計院的大力支援下，仅仅三、四个月的时间，就完成了全部車間的設計。

該厂产品鑄件小、品种少、产量大的特点給机械化打下了良好的基础。

一、机械化布置情况：

机械化鑄造車間是由三个主跨两个端跨和一所簡易的材料仓库所組成（如图 1 所示），其中有熔化、澆注、造型、落砂、制砂及清理工部，熔化工部有两台五吨外水冷式冲天炉，炉料准备有 3 吨带电磁盘及抓斗的吊車和碎鉄机，炉料的装炉由一台轉动爬式加料机承担，冲天炉由于是水冷式的，它的熔化时间可以达到 16 小时以上，能够滿足两班平行流水作业的要求。炉子是用循环水进行冷却，它的冷却系統是由炉子熔化带部分装置的水冷套和水泵、热水冷却塔、管道等組成，循环水通过水冷套将炉子熔化带部分的炉衬温度降低，使炉衬的燒損速度减慢，因而熔化时间得到延长。这种炉子的熔化率可随內徑的变化而变。加料机本身可以轉动一个角度为两台冲天炉服务，这样就省去了一台加料机。

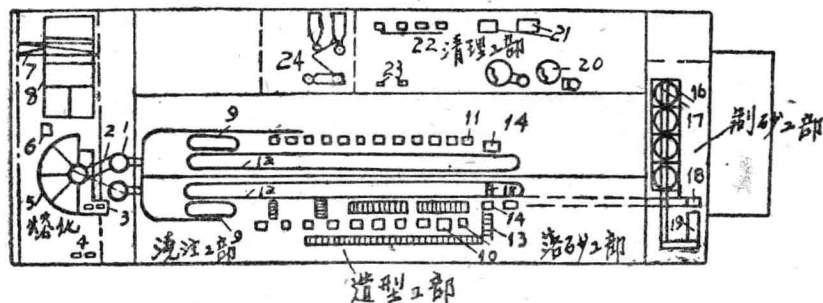


图 1

1—冲天炉；2—加料机；3—鼓風机；4—冷却水泵；5—配料台；6—碎鉄机；7—3吨电磁吊；8—貯鉄槽；9—澆注車軌；10—266造型机；11—271造型机；12—鑄工輸送器；13—輓道；14—落砂机；15—風动推杆；16—111混砂机；17—皮带运输机；18—斗式提升机；19—冷却滚筒；20—鉄丸噴砂机；21—清理滾筒；22—砂輪机；23—手提砂輪；24—鑄件浸漆台。

造型工部由两套鑄工輸送器組織了两条流水作业綫，已建成的作业綫有10台造型机，分为五組，兩組生产无砂箱砂型（每組一台 271），一組生产电机端盖的有砂箱砂型（一組两台 271），另外兩組生产电机机座用，每組由两台 271 和一台 265 組成，265 生产下箱，271 生产泥芯及上箱，这样配套投資少，操作起来比較灵活，效率又高，在造型工艺方面，該厂全部采用了溫模湿芯，砂型及泥芯同时生产。

在制砂方面，因型砂与泥芯砂相同，因此在机械化生产中只有一种砂子，这样在造型材料

的运输上大大的简化了。在造型材料的配制上该厂采用了四台 112 混砂机和一整套旧砂回收及制成砂运送的传动装置，连接成一条制砂机械化作业线（如图 2）。由于该厂型砂的品种少，加入的新造型材料也少，所以把新材料的运送装置与旧砂回收装置并为一套。在未运送旧砂的空隙时间运送新造型材料，这样就省去了一套传送装置。

铸件的清理，因工艺操作不同分为两种，一种是电机的机座，采取喷铁丸清理，这种清理设备是根据该厂铸件的特点而设计的，它是由一个转盘式自动输送器与 334 型喷砂机联合组成（如图 3），铸件在输送器上运入喷砂室，经过 334 喷砂机喷砂清理后，又送出喷砂室，这样不但清理质量好，而且彻底改善了工人的劳动条件。其它较小的铸件，采用了清理滚筒来进行清理，效果也很好。

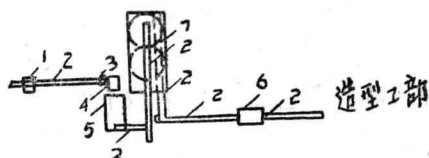


图 2

1—落砂机；2—皮带运输机；3—磁选机；4—斗式提升机；5—冷却去灰滚筒；6—松砂机；7—貯砂机。

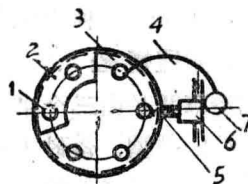


图 3

1—转盘；2—转台；3—喷砂室；4—喷砂管；5—斗式提升机；6—风力分离器；7—334型喷砂机。

浇注工部的铁水完全是机械运输，落砂工部的落砂机代替了人工操作。

整个车间从冲天炉熔化到出铸件的整个过程中，基本上达到了全部机械化。

二、使用后效果

该厂实现铸造机械化后，产量翻番质量优越，彻底改善了工人的劳动条件，显著的提高了劳动生产率。

机械造型的生产效率比手工操作都是成倍的增长，从下表中即可显著的看出。

序 号	零 件 名 称	机械造型每人平均每班生产铸件	手工造型每人每班生产铸件	机械造型比手工造型提高倍数
1	J. J03#轴承盖	2400	660	3.64
2	J. J04#轴承盖	1440	440	3.28
3	J. J05#轴承盖	960	320	3.0
4	J. J03#出线盒	2880	320	9.0
5	J. J04#出线盒	2400	320	7.5
6	J. J05#出线盒	1440	200	7.2
7	J. J03#端盖	320	94	3.4
8	J. J04#端盖	320	88	3.64
9	J. J05#端盖	160	58	2.76
10	J. J03机座	40	18	2.22
11	J. J04机座	40	18	2.22
12	J. J05机座	40	9	4.44

由于生产效率的大大提高，从前需要 400 人能完成的工作量现在只需 125 人。总的劳动生产率提高了 2.5 倍左右。

机械化使工人摆脱了笨重的体力劳动，现在从熔化投料开始，到造型、浇注、落砂、制砂和铸件清理等工序，全部是由机械组成的一条流水作业线，以造型机代替了手工造型，以运输机及加料机代替了人工搬运，生产面貌已根本改变。

机械化生产的铸件质量优越，成本低，现在型砂的性能完全可以由仪器进行控制，使其达到了工艺要求的标准，基本上消灭了由于型砂所造成的废品。由于实现了机械造型，所生产的铸件不但尺寸准确，表面光滑美观，而且铸件的加工留量也大大的减少了，同时由于砂型松紧不一致，所造成的胀箱也减少了，全年可以为国家节省近140吨生铁。

铸造机械化后，有了良好的通风，采暖及除尘装置等，改善了工人的生产环境，大大的增进了工人的身体健康，提高了工人的生产出勤率，冲天炉操作工人，从前的出勤率仅达到80%左右，而现在达到了99.630%。

该厂铸造生产虽然大部分工序都已机械化，但还有个别工序如铸件浸刷底漆还是手工操作，铸件毛刺的锉磨，机械化程度还不高，造型工部的地下没有设置回砂皮带，使用不太方便，冲天炉的配料平台过高；生产上所需的工卡模具安排的较晚、不齐全，设计及制造还有缺点，自投产到现在尚未全部达到设计能力。他们正在改进，并且努力在向自动化进军。

中小型铸件铸工车间机械化

佳木斯电机厂是生产防爆电动机的专业工厂，就产品类别结构方面和生产批量方面采用机械化和自动化生产方式是非常合适的。目前该厂已实现了从造型、供砂、回砂、熔化、浇注到落砂全盘机械化的生产作业线，大大地改善了劳动条件和提高了劳动生产率，现将该厂机械化铸工车间介绍如下。

机械化生产的工艺路线：

集中型砂处理布置包括：旧砂由落砂机落到带有电磁分离器的胶带运输机上，除去铁豆等金属夹杂物后，送到多边形筛进行筛分，除去大块旧砂和杂质，再由斗式提升机提升经由胶带运输机送到旧砂储砂斗中。型砂的压制是由储砂斗供给旧砂和新砂，按一定比例加入一定数量的附加物后，经过混砂机碾压后，由胶带输送机送出，经第二提升机提升，再经过松砂机松砂，再由胶带输送机用刮砂板分配到每台造型机上的储砂斗中，供给造型机使用。造型机撒落到地面的砂，经由胶带运输机送回砂处理工段储砂斗中，这样地面就没有堆砂。造好的砂型用人工搬到能自动运行的铸工输送机上，由输送机送至浇注台进行浇注，停止和开动由浇注工人在浇注平台上操纵，铁水由单轨自动浇注包从冲天炉取来后浇入砂型，铸型经过冷却送到震动落砂机上，自动落砂，铸件则留在震动落砂机上，由小车送到清理工段，旧砂则由胶带运输机送回砂处理工段。

（一）集中的型砂处理设备布置

在铸工车间型砂处理的工艺过程须要经过混砂、松砂，旧砂还须经过磁选除去金属夹杂物、筛分除去非磁性大块物等，通过不同的机械设备有机地联系起来，形成旧砂回送，型砂送出两条自动线，新砂输送我们利用旧砂回送系统，这样可以节省一套砂传送设备，另外，最大的优点是：这些新鲜的混合物在落砂机之前能按必须的比例成分均匀的加到旧砂胶带输送机上去，从落砂机下方漏砂斗出来的旧砂复盖在这一层新鲜的混合物上，送回到混砂机上方的储砂

斗中，大大地簡化了混合物料的比例配合和混砂机上方儲砂斗的結構，此外，由于在胶带上有一层冷的新鮮混合物隔离了热的旧砂与胶带的接触，因此增加了胶带的使用寿命，廢砂由提升机出砂斜槽送至厂外廢斗砂中。

現按該厂型砂处理机械化設備分別介紹如下：

1. 胶带运输机 胶带运输机是一种連續作用的运输装置，运输带分水平的、傾斜的或水平一傾斜的，按資料介紹輸送干的造型材料对水平最大傾斜角可用至 18° ，輸送湿的造型材料混合物时可用 23° ，所以，有的机械化車間布置不采用斗式提升机而用傾斜式胶带运输机。該厂因鑄工厂房限制不能采用这种方式。胶带运输机的上层形状有平形和槽形，它的形状是由支承滚子的外形来决定，上层胶带（即运载的一面）成槽形是增加其运载量，下层回程胶带总是平的，在儲砂斗上的胶带运输机，由刮砂板分配到各砂斗去，所以胶带是平的，在儲砂斗上的胶带运输机由刮砂板分配到各个砂斗去，所以胶带运输机是平形的。

胶带运输机的連接方法，有硫化法、卡釘等，最好的方法是硫化，特别是装有刮砂板的运输机，卡釘容易坏和损伤胶带，当胶带运输机很长时，胶带拉力大，卡釘就沒有硫化法好。胶带的硫化需要加热，有电热和蒸汽加热两种方法，其中以蒸汽加热温度小，质量好，用电阻絲加热較方便，但温度不容易掌握。

胶带硫化法：

（1）根据胶带运输机的长度，切割接头长度，接头长度一般由三百至五百毫米，运输机愈长，接头也愈长。

（2）按胶带层数切割接头，四层綫割三个坡口，五层綫割四个坡口，左右对称成等分阶梯形。

（3）用鉄絲刷打磨每层綫布，除去附在表面的胶质，至完全露出白綫为止。

（4）塗上硫化生胶后，凉干，塗层不須太厚。

（5）搭接：两对口搭接后，用滚压工具滚压几次，使各处都接触上，繞上布条，目的是使加热器与胶带間隔一层布。

（6）加热加压：上下加热模用螺栓紧紧地夹着胶带，然后加热，温度保持在 100°C 左右，不能超过 120°C ，蒸汽加热时，蒸汽通入加热模，压力表表压是 3.5 压力，加热一个小时候，則硫化完毕。

胶带运输机的調整和維護：

（1）胶带运输机在安裝时，要保持在一条直綫上，主动輪軸綫与被动輪軸綫平行运输架保持水平，否則胶带在运行时，往一边跑，如果胶带跑向一边时，可以調正被动輪，調正螺栓和支承滚子的高低，或在运输架两旁按上导輪。

（2）安装有刮砂板的运输机，型砂掉在下层胶带时，使被动滚筒挤滿了砂，致使被动輪愈轉愈粗，使胶带挤长和往两边跑，所以在上层胶带与下层胶带之間装上隔板。

（3）胶带运输机傳遞形式：

A、胶带运输机至胶带运输机。

B、胶带运输机至斗式提升机。

（4）胶带輸送机的走廊寬度和深度：地面和地沟的寬度，1800~2200毫米，地沟深度最小是 1800 毫米，同时，地沟装有 36 伏照明和提灯插头座，以便維護修理。

2. 提升机 斗式提升机是用来在垂直或倾斜的方向提升松散和小块的物料。料斗紧固定在胶带(或帆布带)上繞越上下滾筒,要运输的物料通过斜槽流入,即被料斗提升,当其繞过上方滾筒时,物料即自斗中抛出,經出料槽送走,胶带松紧可用螺杆使下滾筒的軸承座在垂直导座內移动調整,为了保证离心卸料起見提升机胶带綫速度应不小于1米/秒,在用提升机运送造型材料时,应使用淺斗以免被其堵塞。

3. 多边篩砂机与电磁分离器 从落砂机打箱出来的,用过的旧砂,也通过一系列运输机、提升机等回送到型砂处理工段,在进入混砂机制备型砂之前,旧砂須先經過处理加工篩去块砂和磁选金屬夹杂物。

A) 电磁分离器 为了从旧砂中分离出鉄豆等金屬夹杂物,須应用电磁分离器,我們是用电磁皮带輪結構,它按設在震动落砂机下第一条胶带輸送机上,作傳动輪用,由另外直流发电机給直流电源。

电磁皮带輪的規格

皮带輪直径(毫米)	胶带寬(毫米)	励磁功率(瓦)	电 流(安培)	皮带輪每分钟轉数	生产率(米 ³ /时)
500	500	1.78	16.2	47.5	50

B) 多遍篩砂机 它是一个六边形的滾篩,每边由钻很多小孔的鉄板制成,由于滾篩是錐形,旧砂由小头进入,經過篩分,砂从小孔落到运输机上送走,大块砂則从大头流到外面来,集中在一鉄箱中运走。

(二) 造型机械化

为使造型与型砂准备两部的各造型机与各个型砂准备装置之間的工作不致中断,必須建立造型材料的周轉儲备量,周轉儲备量儲存在砂斗装置內,然后造型材料借重力自动从砂斗中供应生产。型砂处理与造型,所用的砂斗都是用金屬制成的,砂斗可做成圓形的、方形的,考虑方形砂斗制造簡單,容积二立方米可以容納0.5~1小时使用量,砂斗壁对水平傾斜度要大于60°,同时,不应有显著的轉折处,否則,型砂不能自动下落。砂斗开閉采用了手动和气动两种方法,手动結構簡單而且动作快。

造型方法:中小型鑄件是无箱造型,采用簡易下压式造型机,其特点是結構簡單(只有一个压实气缸),动作灵敏,操作容易,可用于最大砂箱尺寸是420×400×20而且生产率高,熟练工人每小时可做120型。

在采用机械化流水作业时,工卡具采取标准化,对于生产管理和技術管理是最重要的。

(三) 熔化机械化

1. 冲天炉装料的机械化 用机械将炉料装入冲天炉有各种各样的方法,总的有側装法及中心加料法。因为用側装法装料时,炉料成坡状而不均匀地分布在冲天炉的橫截面上,这样会恶化熔化过程、增加焦炭消耗量及加长熔化的延續時間,所以我們采用了中心加料的方法。用底部两开的专用圓柱形料罐装料,用单軌电葫芦提升和送入炉中。料斗挂在三角架挂鈎后即自动打开底部,炉灯就落入炉中。

大炉装料时,为了安全起見,在大炉平台装料孔設一个安全罩,台上和地面裝置信号及指示灯。

料罐在倉庫用稱量小車配料后用滾道送到裝料孔下面。

大爐出鐵口和出渣口采用機械堵眼方法，結構簡單，安全可靠。

2. 砂型運輸機械化 已造型的砂箱應立即送去澆注，以便使其在鑄工車間停留期間不致占據造型面積。砂型澆注后，由于溫度很高，不可立即打箱與落砂，而應冷卻若干時間。落砂后，立即把砂箱送走，這樣生產周期延續時間大大縮短，作業面積可以充分利用。該廠采用水平一封閉式鑄工輸送環，圓周總長 100 米，共有 50 個平台輸送小車（平台尺寸為 1600×850 ），每節小車用鏈條連結在每個有導輪的連結上。導輪作傳導小車運行和防止小車脫軌之用。每一節平台小車在轉彎處兩支架中心距要縮短。所以考慮小車蓋板的定位稍有伸縮的余地。因此，在支架上作出長方形孔。另外，考慮到防塵，防砂及鉄塊落到輸送環運行軌道上及考慮安全，使人不能踏在鉄軌上，在每節小車相接的地方和兩邊裝有擋板。

由澆注后砂型冷卻到落砂一段之間輸送帶用磚砌成隧洞式冷卻罩，排除有害氣體。由于鑄件較小而且輸送帶長，冷卻時間足夠，所以沒有裝置強迫冷卻設備。鑄工輸送環的運行速度是 $2 \sim 2.5$ 米/分，傳動功率是 25 瓩。考慮生產能力的發展，輸送環最好裝有變速裝置以適應生產的需要。傳送帶的結構分為兩大部分：一部分是傳送小車，另一部分是傳動機構。考慮到小車結構的輕便，減少傳動馬力，特別是考慮到制造簡單，支架是用鋼板焊成，軸套用標準軸定位后，焊在支架上。傳送鏈條支柱不用笨重的鑄件而用鉄管，大大減輕了車體重量，簡化了加工制造過程，保證了質量。傳動機構也采用分塊積木式組成，如雙列鏈輪分成兩塊加工，用簡單的小機床就可制造，這樣在設備上較為簡陋的小廠也能造大設備。

由澆注冷卻后砂箱壓鉄，套箱通過滾道輸送帶送回造型工段，砂型底板沒有另設滾道，而利用輸送環送回造型工段。

（四）落砂清理

中小鑄件，采用震動落砂機出砂，落砂后，鑄件送去清理，用清理滾筒和噴砂機清理。鑄件落砂清理工段是鑄造砂塵最多的地方，所以要加強排塵通風設備。震動落砂機前面要放吸塵機和送風機。清理滾筒為減少噪音加入鋸末是有效的方法。目前，該廠的排塵通風裝置還未安裝，有待提高。

（五）電氣控制系統

集中型砂處理，裝置自震動落砂機為起點的細砂運輸綫及沾消耗砂斗的型砂分發綫相連在一起，成為獨立的而且實際上自動地工作着的系統。這一系統中要求手工操作的只有幾個電氣的或氣動的按鈕。

整個系統利用時間繼電器，中間繼電器等繼電器組成聯鎖的電力系統。設計時考慮到按工藝過程的順序，每一台設備啟動的先后次序都用時間繼電器控制。例如：送砂系統應該由分配砂斗上膠帶運輸機開始運轉，然后第二條運輸機運轉，最后，才到混砂機砂門開啟工作，這樣避免砂子都堆滿了提升機，然后起動提升機，使機器損壞或砂子都堆滿另一運輸機上，同時通過繼電器和一連串的中間繼電器控制每台設備運轉不正常時或發生故障時，能全部停止運輸或臨時緊急開關反映在中央操縱室和反映到中央操縱室的操縱台上的標型示意圖上。

熔煉澆注部，主要是控制鑄工輸送帶的運行，所以操縱電鈕應安置。

（六）經濟效果

由于機械化的實現，生產效率得到大大提高。從型砂來說，由過去篩砂、上砂、碾砂的三

道工序通过机械化成为一条自动线。型砂工人由过去手工作业十二人减为三人。又如浇注工人抬铁水包要十二人，使用运输机械化后，不仅不用人抬，既安全还节省了六人。大炉过去上料用人抬需要十四人，现在只要七人就可以了。造型更提高了效率三至四倍，生产效率每个生产工人过去产值二万五千元提高到三万三千四百元，生产工人的月产量由过去的一点二吨提高到一点九至二点五吨。

鑄件生产机械化流水作业线

上海电缆厂彻底改变了以往翻砂班落后的面貌，全班人数由原来的五十一人减少到三十二人。机械化程度也由原来全部手工操作转变为机械化程度达到95%左右。产量也大大增加，比以前提高了16倍之多。

现将该厂搞的一条造型——浇铸生产流水线，简单介绍如下：

造型——浇铸流水线：长久以来，造型一直是用手工进行的，浇铸也是如此，在开炉的时候，七、八个人要在一小时内把二、三千斤铁水从炉子间抬到翻砂间浇完，劳动强度很高。现在利用了空气压缩机，制造了汽枪和土震动造型机，从根本上改变了手工造型的面貌（参看图1）。在翻砂间与炉子之间造了一条土的轻便循环铁路，建成了流水生产线。浇铸的铁水再也不需要人抬着浇了。当砂型造好之后，连同砂箱放在自制的小车上，从翻砂间推到炉子间。铁水用土行车吊起来进行浇铸。浇过之后，小车子推到前面清砂的地方，未浇的砂型从后面推过来进行浇铸，循环不断的进行流水性生产。如大件利用地面造型，则铁水可用土电动行车吊到砂型上面进行浇铸。

以下介绍几种该厂自制的铸造设备：

碎铁机和自动加料机（参看图2）：以前冲天炉所用的料由人工用24磅重的大榔头敲成小块，三个工人一天只能敲二吨多，不但劳动强度很高，还供不上生产发展的需要，同志们用业余时间造了一台碎铁机，现在二个人一天就可以敲十六吨，不但节约了一个人、减轻了劳动强度，生产率也提高了十二倍左右。

铁碎成小块以后，放入自动加料机的料斗里，一按电钮，铁料就可以直接送到三吨的大炉里去。以前加料也是用人工来进行的，后来改装了一台电动吊铁机，用机械把铁料由地面吊到加料台上，但铁料入炉还须人工搬运，现在造了自动加料机（参看图4），一切工作都由机器来负担，彻底改变了手工操作面貌。

轧砂机和松砂机（参看图5）：为了提高造型质量，提高型砂的粘性与透气性，我们还制造了一台轧砂机，经过轧制以后的型砂自动落到松砂机的履带上，松砂机将型砂疏松之后，直接喷到翻砂间里，供造型用。

清砂机，筛砂机（参看图6）：以前清砂是靠人工用榔头，凿子进行的，不但工作效率低而且灰砂满天、劳动条件很差以致清砂工人容易产生职业病——硅肺。现在清砂用气枪进行，大大地提高了生产率，而且在清砂的地方装了喷雾器，使灰砂不致满天飞扬，改善了劳动条件。清好的旧砂放到自制的震动式电动筛砂机里，经过筛制，即可使用。筛砂机可以任意移动工作位置，因而使用起来非常方便。

小件的清砂是放在清砂环筒中进行的（参看图7）浇包自动翻身装置见图8，摇臂吊车见

图9, 双輪式混砂机见图10。

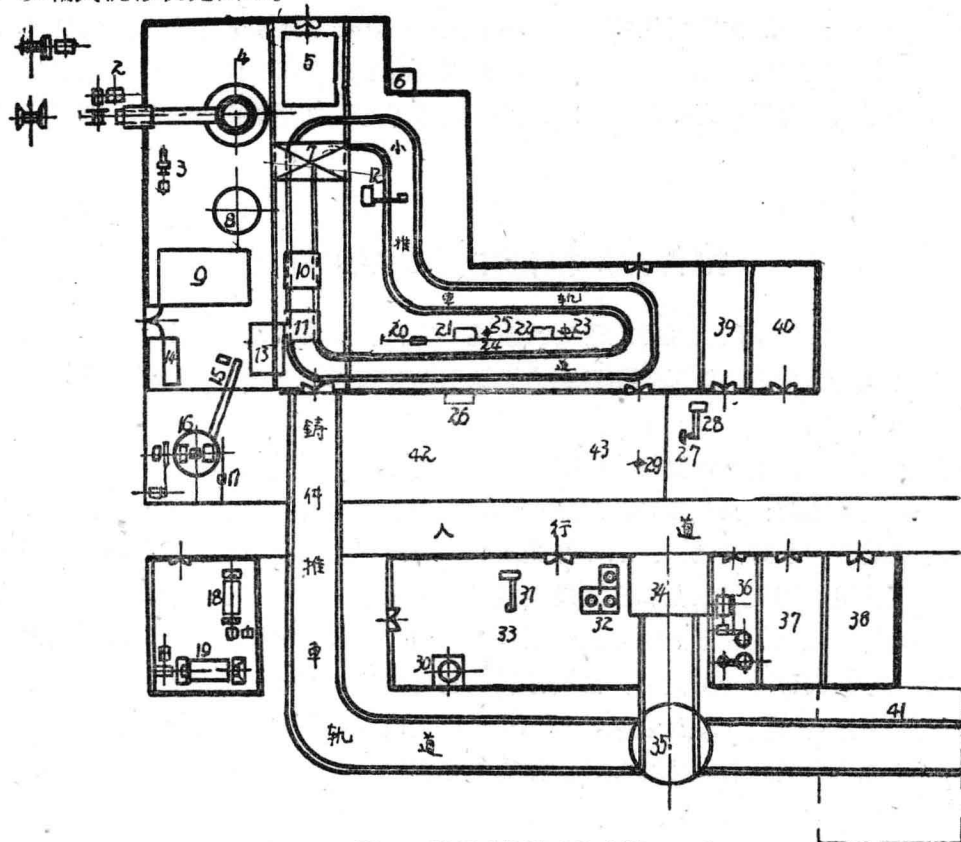


图1 革新后的流水作业线:

1—断铁机; 2—自动加料机; 3—吊铁机; 4—三吨熔铁炉; 5—铁壳造型箱; 6—工具间; 7—土行車 (自动); 8—一吨熔铁炉; 9—大炉房; 10—小推車; 11—小推車; 12—摇臂吊車; 13—造型箱; 14—洒砂机; 15—松砂机; 16—軋砂机; 17—单臂吊車; 18—小清砂环筒; 19—大清砂环筒; 20—单軌吊車; 21、22—造型机; 23—震动造型枪; 24—电动流动吊洒机 (洒砂); 25—造型場; 26—小烘房; 27—噴霧机; 28、31—摇臂吊車; 29—清砂震动枪, 清砂噴霧枪; 30—炼硅炉; 32—双用余热鋼鋁炉; 33—鋼鋁工場; 34—回火炉; 35—大轉盘; 36—空气站; 37—浴室; 38—木枪倉庫; 39—更衣室; 40—办公室; 41—鑄件堆放場; 42—造泥芯場; 43—清砂場。

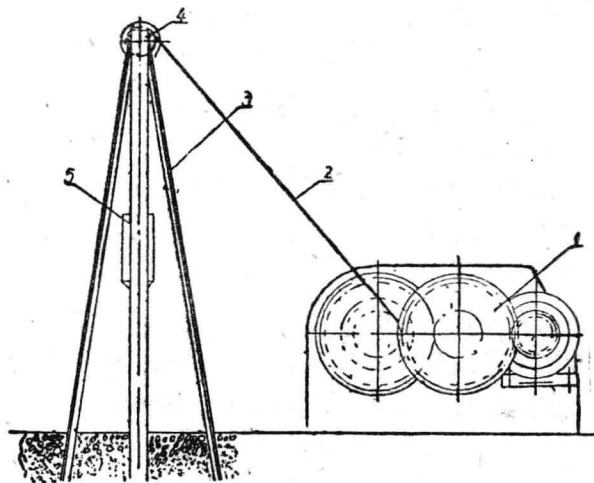


图2 滑軌式碎铁机:

1—卷揚机; 2—鋼絲繩; 3—支架; 4—導輪; 5—断鉄錘。

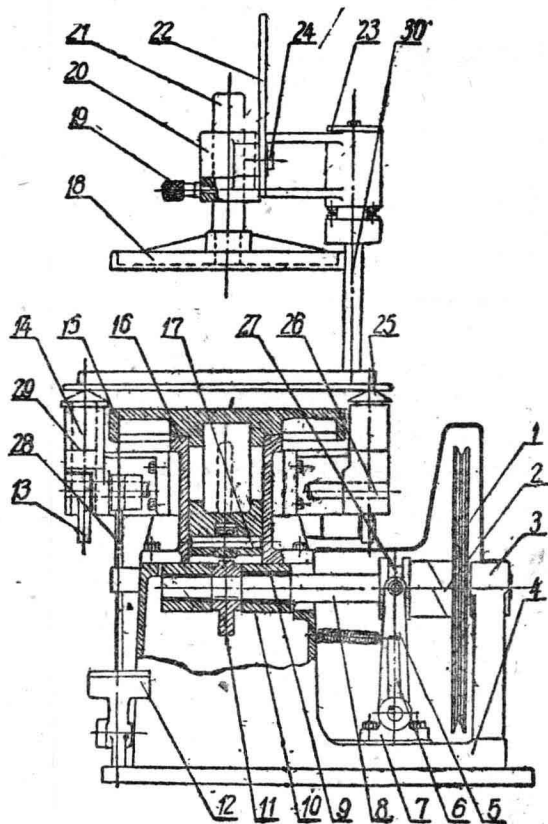


图3 土震动造型机:

1—皮带轮；2—离合器；3—轴承座；4—底座；5—拨叉；
6—脚踏板；7—支座；8—主轴；9—轴承瓦；10—轴承座；
11—凸轮；12—脚踏板；13—凸轮；14—滑杆座；15—造型
平板；16—造型平板座；17—离合器；18—压板；19—挡销；
20—横臂；21—轴；22—手柄；23—盖；24—螺钉轴；25—顶
块；26—长轴；27—长销；28—方轴；29—滑杆；30—立轴。

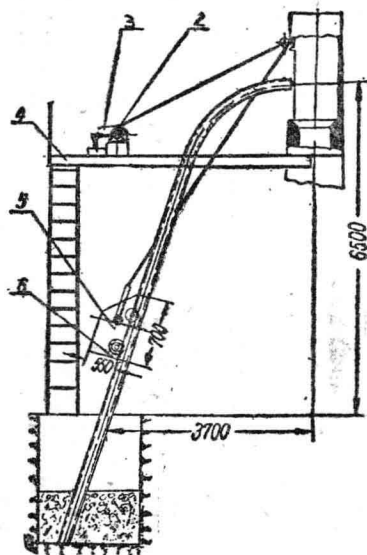


图4 3吨炉加料机:

1—3吨炉；2—电动机，2.8瓩，
960转/分；3—蜗轮箱， $i=1:23$ ；
载重量1000公斤；4—平台；5—料
斗；6—导轨。

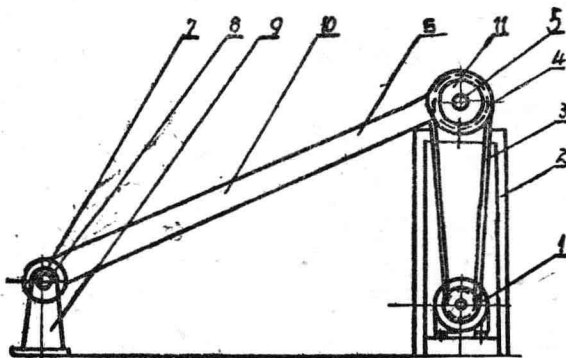


图5 松砂机:

1—电动机，2瓩，1420转/分；2—支架；3—皮带；4—皮带轮；5—轴；6—皮带；7—滚筒；
8—轴；9—支架；10—木壳；11—皮带轮支架。

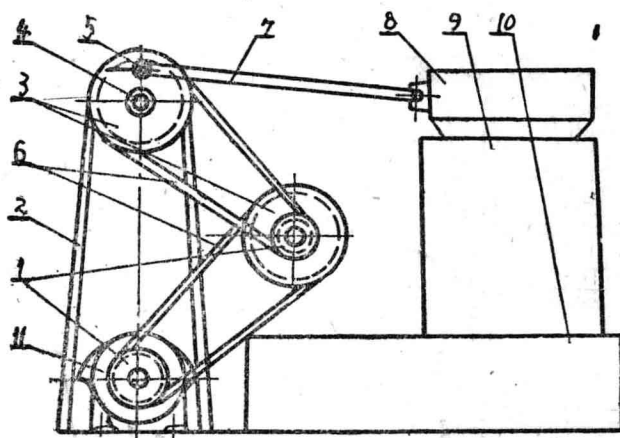


图6 筛砂机:

1—皮带轮; 2—支架; 3—皮带轮; 4—轴; 5—销; 6—皮带; 7—拉杆; 8—筛;
9—木架; 10—底板; 11—电动机 (1.7瓦; 960转/分)。

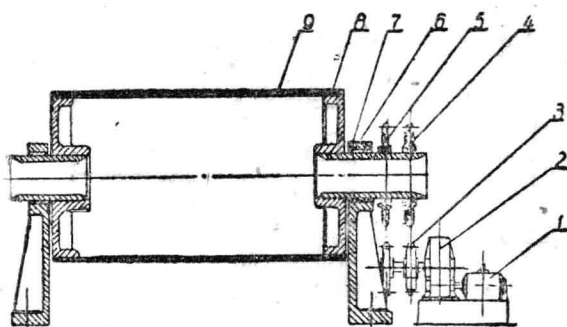


图7 清砂环筒:

1—电动机, 4.5瓦, 960转/分, 转速20转/分; 2—蜗轮 箱速比 $i=1:27$; 3—小链轮; 4—大链轮; 5—空心轴; 6—支架; 7—套筒; 8—筒盖; 9—环筒外壳。

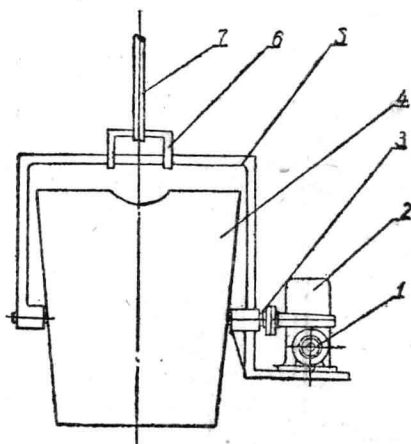


图8 浇包自动翻身:

1—电动机, 1瓦, 960转/分; 2—双级蜗轮箱速比 $i=1:1575$;
3—刚性联轴节; 4—浇包; 5—吊环; 6—挂环; 7—吊杆。

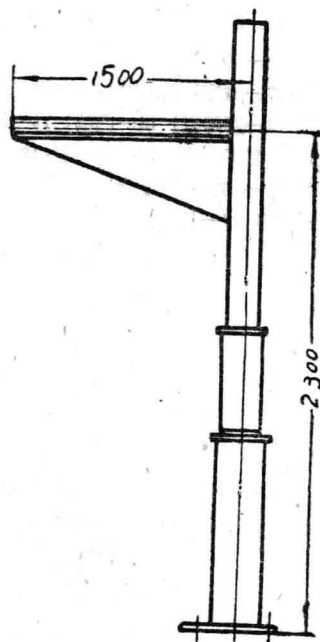


图9 摇臂吊车。