

四川机械增刊之一

自动化机构三百例

(下)

SICHUAN
MACHINERY

四川省机械工程师学会 合编
机械工业局技术情报站

自动化机构三百例

(附 控制回路)

下 册

〔日〕 熊谷卓 编

唐中一

吴恒文 译

杨建军

胡昇峰 校

四川省机械工业协会
机械工业局技术情报站 合编

自动化机构三百例

目 录

应 用 篇

直线运动机构

165. 把电动机的输出传递到偏心轴板簧从而使主轴振动的机构	(1)
166. 利用电磁线圈和弹簧共振的铆接机构	(2)
167. 采用棘爪和凸轮的间歇送进机构	(3)
168. 利用重力和齿条作步进式下降的直线运动机构	(4)
169. 采用肘节和凸轮驱动重负荷的上下运动机构	(5)
170. 通过连杆和扇形齿轮使齿条式主轴下降的机构	(6)
171. 采用齿轮齿条的上下运动机构	(7)
172. 把曲柄运动从摆动变换成直线上下运动的机构	(8)
173. 采用链条的上下运动机构	(9)
174. 采用钢丝绳提升的上下直线运动机构	(10)
175. 几个并联的夹紧机构	(11)
176. 均衡夹紧机构	(12)
177. 用扇形齿轮传递气缸输出力的直线运动机构	(13)
178. 具有深度检测头的直线运动机构	(14)
179. 气动螺丝拧紧机构	(15)
180. 用气缸直接驱动的压力机	(16)
181. 采用快速排气阀快速回程的直线运动机构	(17)
182. 直接和气液联动缸连接的变速直线运动机构	(18)
183. 可调速的直线运动机构	(19)
184. 用小直径油缸产生大压力的机构	(20)
185. 采用凸轮的直线运动机构	(21)
186. 采用齿轮齿条和杠杆的直线运动机构	(22)
187. 采用双油缸的上下运动机构	(23)
188. 顺序夹紧机构	(24)
189. 夹紧机构	(25)
190. 直接与油缸相连的上下运动机构	(26)
191. 加压用的直线运动机构	(27)
192. 用于长工件的直线运动机构	(28)
193. 采用齿轮齿条的直线运动机构	(29)
194. 采用偏心轴的水平运动机构	(30)
195. 采用旋转电磁铁的交叉往复直线运动机构	(31)

196.	把凸轮的输出转换成直线运动的机构	(32)
197.	采用阿基米德凸轮的左右等速水平运动机构	(33)
198.	使用曲柄的直线运动机构	(34)
199.	把摆动运动转换成直线运动的机构	(35)
200.	采用缺齿齿轮的间歇驱动机构	(36)
201.	利用钢带驱动的水平运动机构	(37)
202.	采用两套撑架的水平运动机构	(38)
203.	采用滚子链的往复直线运动机构	(39)
204.	采用链条的直线运动机构	(40)
205.	采用送进丝杆可快速送进的直线运动机构	(41)
206.	采用进给丝杆的直线运动机构	(42)
207.	采用螺旋轴的等速直线运动机构	(43)
208.	过载打滑的等速直线运动机构	(44)
209.	用增大杠杆比使力倍增的直线运动机构	(45)
210.	自动定心式直线运动机构	(46)
211.	直接与气缸连接的等速直线运动机构	(47)
212.	采用齿轮齿条和棘轮机构的间歇直线运动机构	(48)
213.	双行程式水平运动机构	(49)
214.	采用串联气缸的可变行程直线运动机构	(50)
215.	在前端设置超负荷打滑装置的直线运动机构	(51)
216.	可调行程的水平运动机构	(52)
217.	采用齿轮齿条作等值移动的直线运动机构	(53)
218.	采用齿轮齿条并能改变角度的直线运动机构	(54)
219.	平衡式直线运动机构	(55)
220.	带有止转销油缸的直线运动机构	(56)
221.	采用滚珠滑块导向的水平运动机构	(57)
222.	用活塞杆固定油缸的直线运动机构	(58)
223.	可任意变速的直线运动机构	(59)
224.	采用连杆的直线运动机构	(60)
225.	带平衡作用力杠杆的直线运动机构	(61)
226.	采用连杆机构的直线运动机构	(62)
227.	采用钢丝绳的高速水平运动机构	(63)

摆动运动机构

228.	采用偏心和摆臂的摆动机构	(64)
229.	能获得大回转半径的摆动机构	(65)
230.	采用电磁铁和杠杆的摆动运动机构	(66)
231.	往复摆动中能获得不同摆动速度的机构	(67)
232.	采用联动齿轮的摆动机构	(68)
233.	采用辊子支承的回转摆动机构	(69)
234.	采用扇形齿轮和小齿轮的摆动机构	(70)
235.	利用膜片作上下运动的开闭机构	(71)
236.	采用气缸和凸轮的摆动机构	(72)

237. 采用连杆的摆动机构	(73)
239. 在前进端停留一定时间的齿轮齿条摆动机构	(74)
239. 采用气缸直接驱动摆臂的摆动机构	(75)
240. 用附有推杆的气缸实现直线运动和摆动运动的机构	(76)
241. 沿导轨运动的摆动机构	(77)
242. 同时驱动四根输出轴的摆动机构	(78)
243. 采用气缸和齿轮齿条的摆动机构	(79)
244. 采用凸轮的摆动机构	(80)
245. 扩大油缸动作的摆动机构	(81)
246. 由油缸驱动带长槽摆臂的摆动机构	(82)
247. 采用斜面将直线运动变换为摆动运动的机构	(83)
248. 杠杆式摆动机构	(84)
249. 采用油马达和进给丝杆的摆动机构	(85)
250. 采用蜗轮蜗杆的摆动机构	(86)

回转运动机构

251. 采用棘轮作间歇回转的机构	(87)
252. 采用棘轮的间歇回转机构	(88)
253. 采用缺齿齿轮使小齿轮间歇回转的机构	(89)
254. 定转矩打滑机构	(90)
255. 采用变位齿轮的减速回转机构	(91)
256. 大减速比的皮带驱动机构	(92)
257. 采用偏心凸轮的平板回转机构	(93)
258. 使用单向离合器的回转机构	(94)
259. 采用棘轮的分度机构	(95)
260. 采用定位销的小转角间歇回转机构	(96)
261. 用油缸驱动的微小间歇回转机构	(97)
262. 利用棘轮分度的角度调节机构	(98)
263. 采用棘轮棘爪的立式分度机构	(99)
264. 采用圆柱销的分度机构	(100)
265. 由油缸和棘轮组成的间歇回转机构	(101)
266. 采用曲线齿形鼠齿盘的分度机构	(102)
267. 采用齿轮齿条的卧式分度机构	(103)
268. 采用齿轮齿条的立式分度机构	(104)

复合运动机构

269. 上下与水平方向分别驱动的振动机构	(105)
270. 利用三角凸轮产生矩形运动轨迹的机构	(106)
271. 利用两个凸轮驱动上下运动的头架和左右运动的头架	(107)
272. 利用凸轮和电磁铁能独立地作左右和前后运动的驱动机构	(108)
273. 往复运动中通过不同轨迹的直线和摆动的复合运动机构	(109)
274. 工作头边回转边上下的运动机构	(110)
275. 利用上下运动把水平放置的零件转换成垂直送料的机构	(111)
276. 能前后左右上下运动的综合驱动机构	(112)

277. 回转轴的上下运动机构	(119)
278. 作直线运动后再进行回转运动的机构	(114)
279. 采用齿轮齿条连接摆动运动和另一方向的上下运动的机构	(115)
280. 用气动摆动马达回转上下的机构	(116)
281. 能作回转运动和上下运动的铰接头机构	(117)
282. 带有上下运动的水平回转式装取机构	(118)
283. 使用凸轮的抓取机构	(119)
284. 用气缸驱动获得矩形运动轨迹的机构	(120)
285. 采用齿轮齿条的回转运动和直线运动相复合的机构	(121)
286. 摆动和直线往复运动的组合机构	(122)
287. 连接两个直线运动的机构	(123)
288. 能单独或同时进行水平和垂直运动的装取机构	(124)
289. 能实现摆动与上下运动的操纵机构	(125)
290. 能进行三个直线运动的复合运动机构	(126)
291. 由气缸和钢丝绳组成的反转机构	(127)
292. 利用直线导轨与直线驱动获得摆动和直线运动的复合机构	(128)
293. 用光电管信号控制摆动和上下运动的组合机构	(129)
294. 在摆杆自转和公转的两端点产生直线运动的机构	(130)
295. 边回转边前进的复合运动机构	(131)
296. 具有与回转轴垂直进给的回转运动机构	(132)
297. 利用上下直线运动和导向槽产生回转运动的机构	(133)
298. 利用上下运动和斜面产生水平运动的机构	(134)
299. 反复进行带有扩张动作的上下运动机构	(135)
300. 采用锥齿轮自转和公转的复合运动机构	(136)

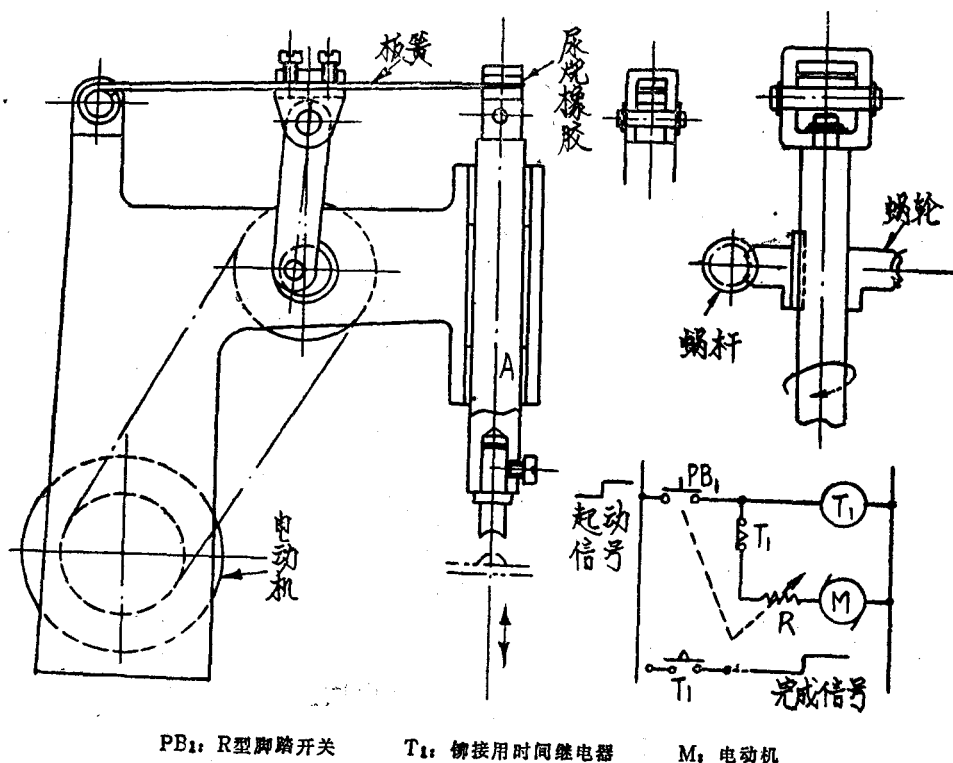
控制回路篇

控制回路总论	(137)
第1类	(142)
第2类	(143)
第3类	(143)
第4类	(144)
第5类	(144)
第5—1类	(144)
第5—2类	(145)
第5—3类	(145)
第5—4类	(146)
第5—5类	(146)
第6类	(147)

应用篇索引

动力源：电
行程：0~5毫米
负荷：轻

把电动机的输出传递到偏心轴板簧从而使主轴振动的机构



PB₁: R型脚踏开关

T₁: 铆接用时间继电器

M: 电动机

运动从电动机、皮带传到偏心轴后，通过连杆使板簧产生振动。板簧端部的橡胶座使主轴产生缓冲的上下运动。

设计要点

1. 设计上没有特别的问题，但主轴轴承最好不采用注油润滑。另外也可采用变速电动机。

2. 如图所示用于铆接等情况下，常常要使A轴一边回转一边上下运动。也有时把机构设计成这样：

运动从电动机传到蜗杆，再通过蜗杆蜗轮传到主轴。

使用要点

这种机构主要用于小型铆钉的铆接。和单冲击式气动压机相比较，对于被加工零件来说，这种反复振动式的铆接方式，具有消除铆接应力，使零件变形最小等优点。

参照第3类控制回路

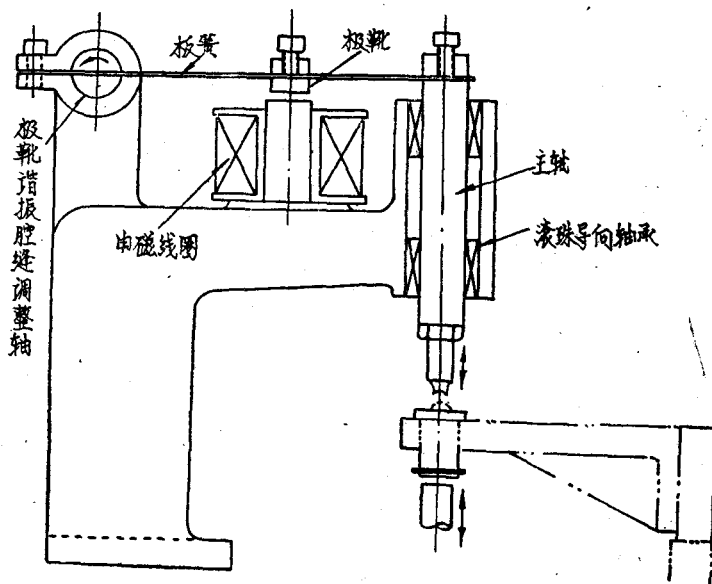
◇ 直线运动机构 ◇

动力源：电

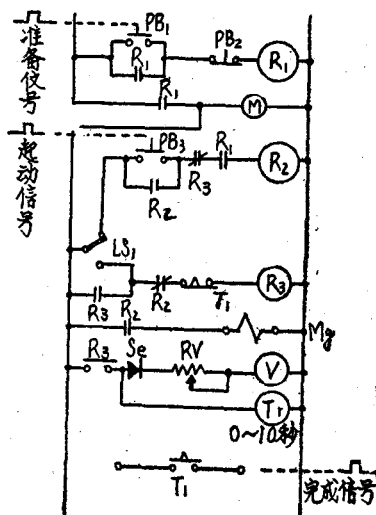
行程：0~5毫米

负荷：轻

利用电磁线圈和弹簧共振的铆接机构



- PB₁: 准备按钮
 PB₂: 停止按钮
 PB₃: 起动按钮
 LS₁: 工作台回转完了时接通
 V: 电磁铁
 T₁: 时间继电器
 M: 单向气动电动机
 Mg: 单向气动离合器



这是利用半波整流控制的线圈和弹簧的共振使主轴作上下运动的一种装置。

设计要点

要使主轴重量不妨碍共振的产生，应当仔细地加以计算。主轴外径要淬火研磨，并使用滚珠导向轴承，以使其轻快地工作。在极靴振动时，为防止直接

碰到电磁线圈极靴面上，极靴谐振腔缝调整轴，应做成可微调的结构。

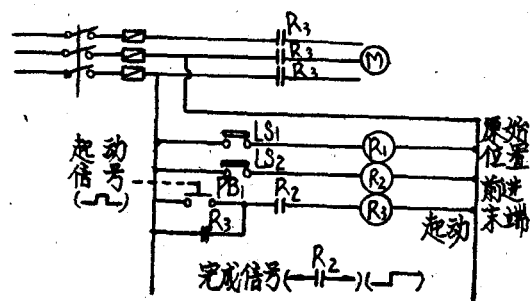
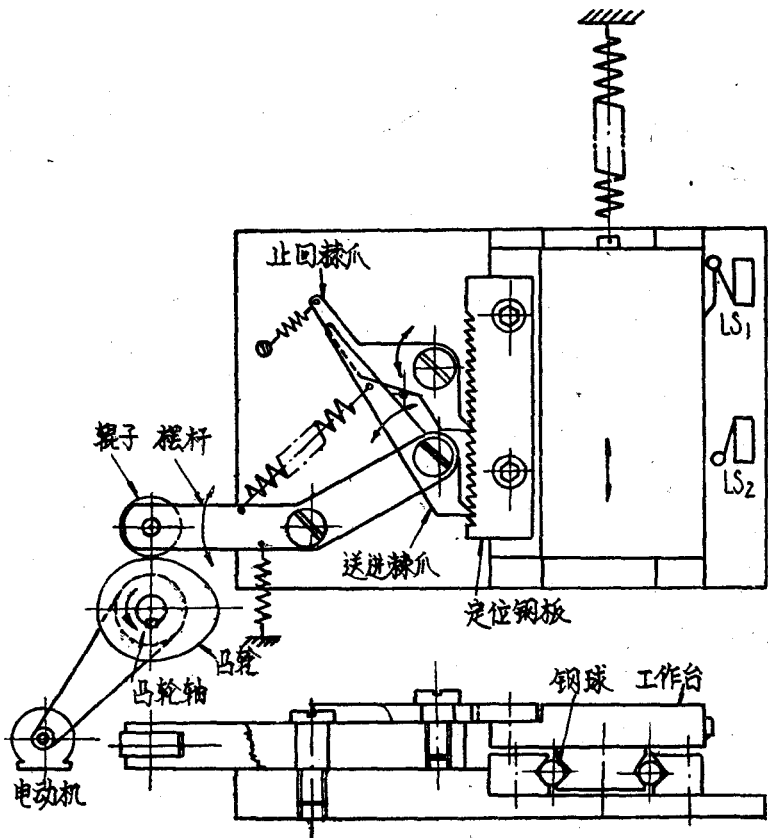
使用要点

本装置特别适用于不希望有变形的小型零件的铆接工作。铆接力可用调节滑动阻力的办法达到自由地无级变化。

参照控制回路分类“特”

动力源：电
行程：0~10毫米
负荷：轻

采用棘爪和凸轮的间歇送进机构



具有送进棘爪的摆杆，在凸轮的作用下，作摆动运动，使工作台间歇送进。

设计要点

为确保止回棘爪的卡入，送进棘爪的行程应大于

送进齿距。

用例

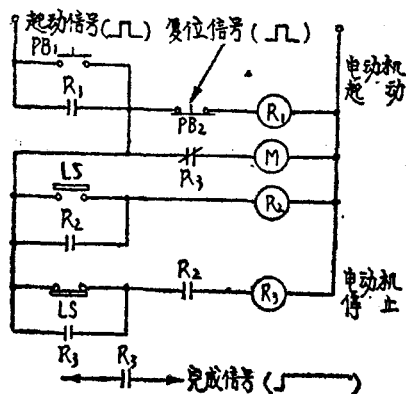
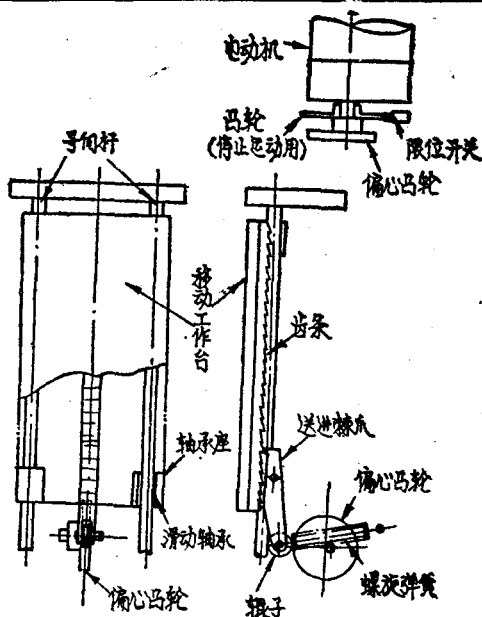
可用于工作台的间歇送进。

参照第2类控制回路

◇ 直线运动机构 ◇

动力源：电
行程：0 ~ 10 毫米
负荷：轻

利用重力和齿条作步进式下降的直线运动机构



这是一种采用齿条的垂直步进运动机构。下降力是利用的重力，所以要使机构作水平方向的运动时，用某种方法，赋予它替代重力的驱动力即可。复位机构，即使移动工作台返回原始位置的机构，图中未画出，但可用电动机、气缸等来实现复位。

设计要点

1. 设计时，应使齿条和送进棘爪具有足够的强度，应考虑到由于冲击、磨损等而产生事故这一因素。

2. 滑动轴承与导向杆之间的间隙，以及导向杆的淬火硬度等，应参考轴承制造厂产品目录上的数值来确定。

制造要点

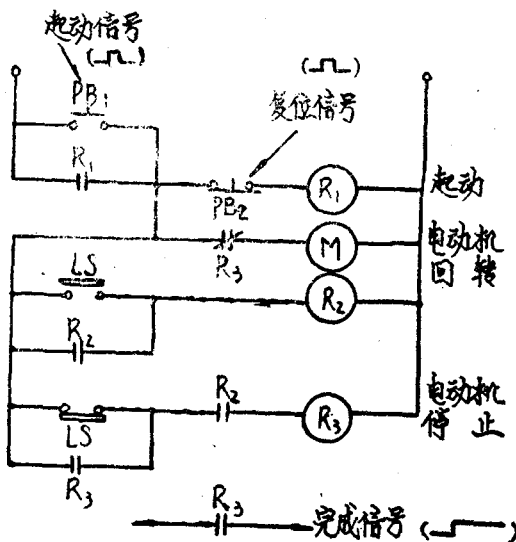
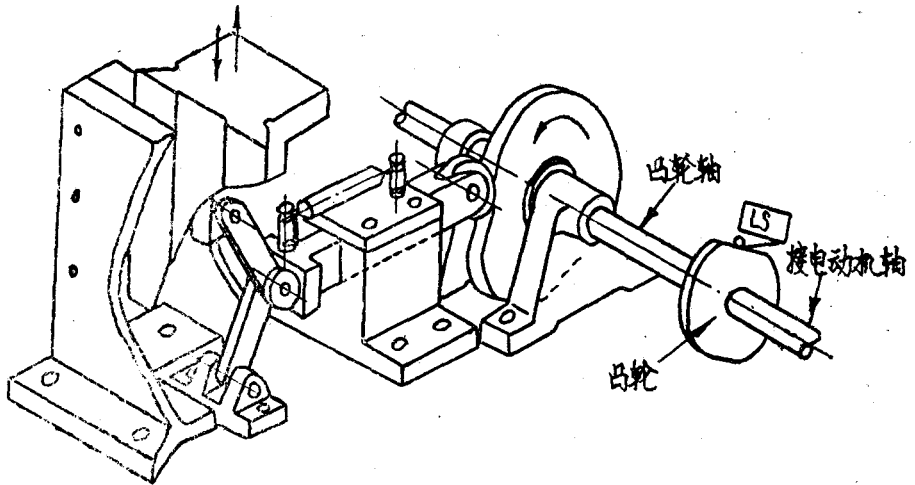
1. 应注意两根导向杆的平行度，移动工作台上滑动轴承座的安装精度等。

2. 送进棘爪和齿条的相对位置应正确无误。

参照第 2 类控制回路

动力源：电
行程：0 ~ 30毫米
负荷：重

采用肘节和凸轮驱动重负荷的上下运动机构



设计要点

1. 由于没有从动杆退回的驱动力，所以在实际应用时，要用弹簧等办法，使从动件保持与凸轮的接触。
2. 左右滑动面与滑体近似采用G(g)配合是适合的。辊子淬火后，工作就没有什么问题。

制造要点

1. 要注意凸轮上死点面的真圆度。
2. 要注意如果不提高铰链处零件的加工精度，

工作时容易产生不正常的摇动。

3. 各支架应当打好顶销。

其他

考虑到异外超负荷的发生，驱动装置必须设计有安全销。

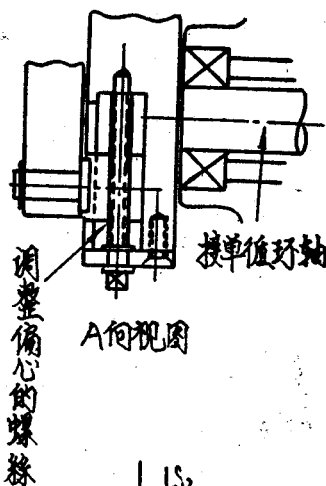
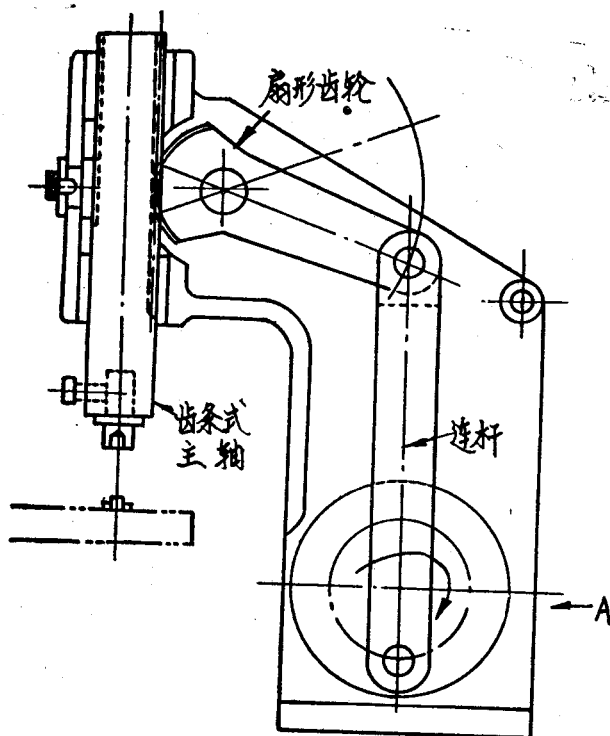
用例
夹紧等

参照第2类控制回路

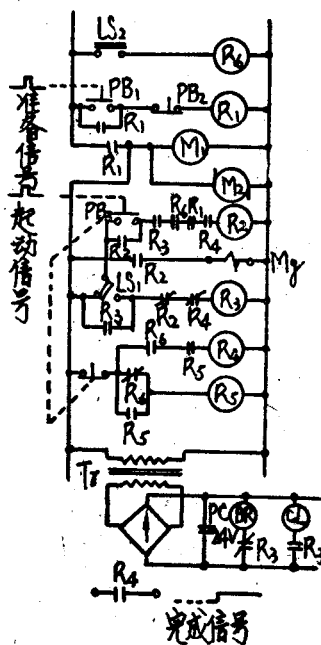
◇ 直线运动机构 ◇

动力源：电
行程：10~50毫米
负荷：中

通过连杆和扇形齿轮使齿条式主轴下降的机构



- LS₁: 工作台转完一转接通
- LS₂: 齿条式主轴到上死点时接通
- M₁: 单循环电动机
- M₂: 齿条式主轴上下运动用电动机
(带制动器、离合器)
- Mg: 单循环离合器
- BR: M₂上的制动器
- CL: M₂上的离合器
- PB₁: 准备按钮
- PB₂: 停止按钮
- PB₃: 起动按钮



本机构是由偏心轴通过连杆和扇形齿轮等，使齿条式主轴下降的结构形式之一。转动调整偏心轴上滑块的螺丝，改变其偏心量，就能调整主轴的行程。

设计要点

各轴系从维修的观点来看，最好采用滚珠轴承或含油轴承。

使用要点

本机构可用于自动机中，主要用来作轻型零件的轻微压入。如将主轴做成双重结构，并能转动的话，则可用于简单的卷边和敛缝。

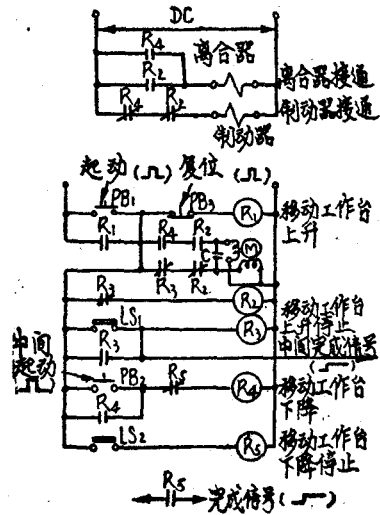
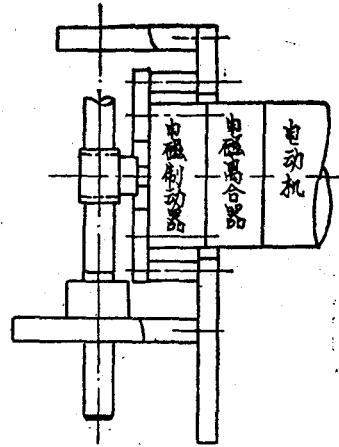
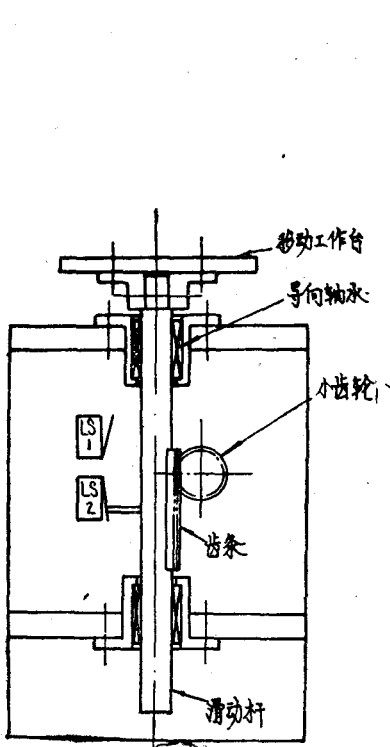
参照第5—4类控制回路

动力源：电

行程：10~100毫米

负荷：中

采用齿轮齿条的上下运动机构



这是一种作上升和下降运动的机构，可以使移动工作台在上升的任何位置停下来。在这种情况下，要改变其控制回路。

设计要点

1. 滑动杆要淬火研磨，其淬火硬度和间隙可用轴承制造厂指定的数值。
2. 滑动杆应安装止转装置。
3. 限位开关的安装，应像图上所示那样，即使

滑动杆稍微超过一点极限位置，也不至于将它损坏。

4. 电磁离合器制动器的传动力矩和制动力矩应设计得十分充裕。

5. 小齿轮的轴承部分应具有足够的强度。

制造要点

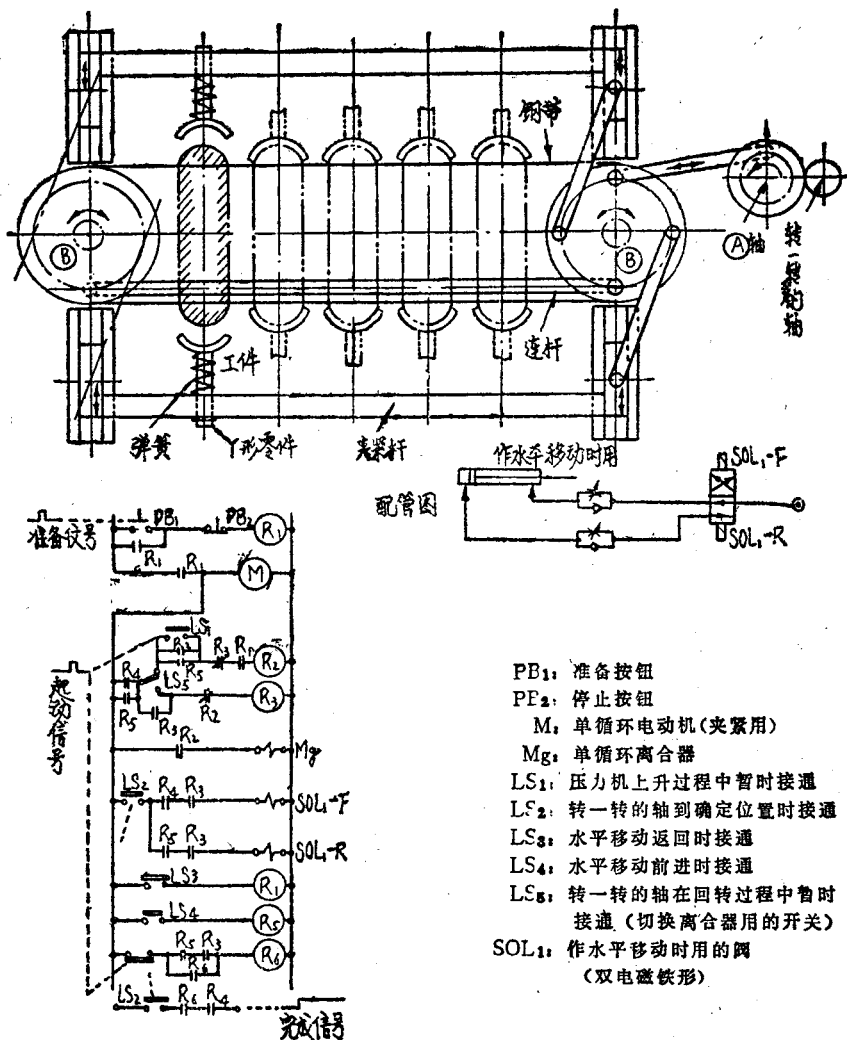
上下两个导向轴承应很好地同心。电磁离合器、制动器都应和电动机切实地同心。

控制回路分类“特”

◇ 直线运动机构 ◇

动力源: 电
行程: 10~100毫米
负 荷: 中

把曲柄运动从摆动变换成直线上下运动的机构



只转一转的①油每转一转，被传动的②油就转动半转。由于连杆的作用，③油和③'轴同时摆动，使夹紧杆张开，闭合。图示的是一种同时夹住数个椭圆形工件的机构。

设计要点

由于各工件之间必然存在有微小的误差，要使夹紧用的Y形零件分别和夹紧杆的动作配合一致，都能

夹紧工件，可设计成通过弹簧来进行夹紧的结构。采用钢带或连杆来使⑧油和⑧'轴联动。

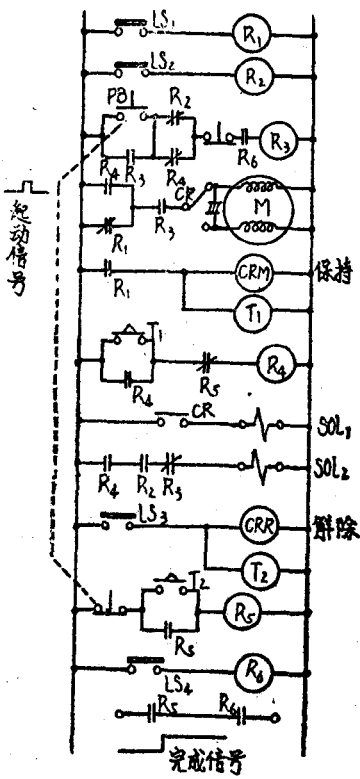
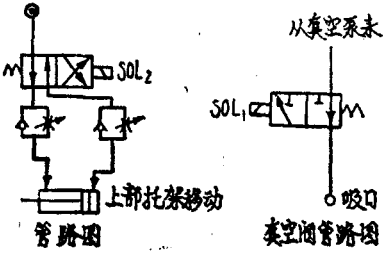
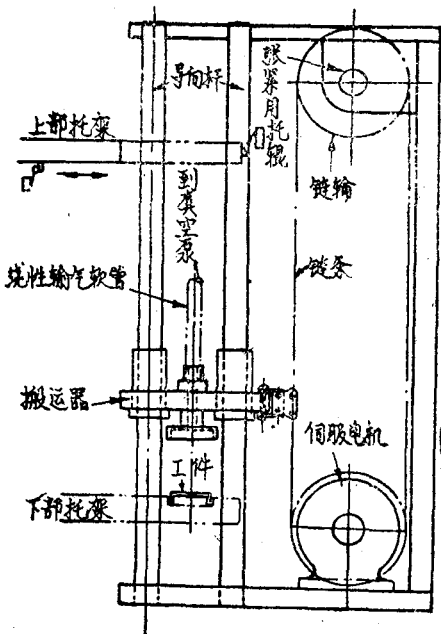
使用要点

本机构多被用作连续自动压力机工件的局部运送。但在这种情况下，Y形零件各自都要被略微地变一下形。注意必须和夹紧后作水平运动的凸轮同步。

控制回路分类“特”

动力源：电
行程：100~1000毫米
负荷：中

采用链条的上下运动机构



LS₁: 搬运器达到下死点时接通
LS₂: 搬运器达到上死点时接通
LS₃: 上部托架前进到终点时接通
LS₄: 上部托架后退到终点时接通
驱动电动机 PB: 启动信号、
CRM, R: 保持继电器
SOL₁: 真空泵
SOL₂: 上部托架移动控制用阀

这是由伺服电机驱动链条，由链条带动搬运器作上下运动的机构。

制造要点

1. 导向杆与搬运器的配合，应当做到在全行程范围内都非常轻松。
2. 吸取工件的吸盘输气软管，最好做成卷曲状的弹性体。

3. 要充分注意搬运器的运动与上部托架运动程序的配合。

使用要点

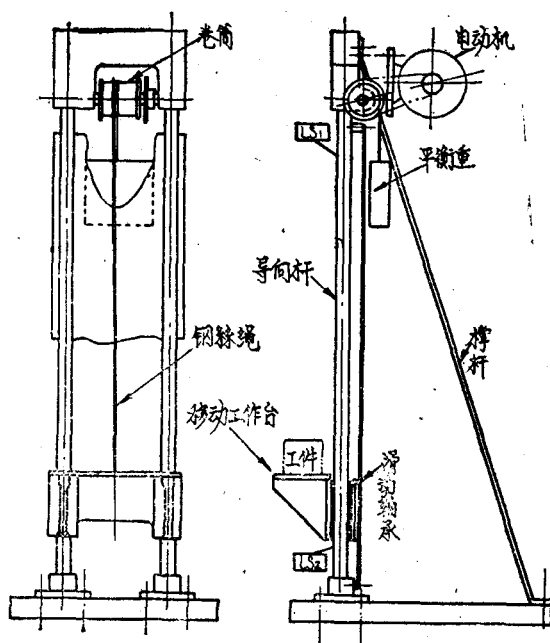
由于停止精度和使用链条等关系，这种机构不适于运输过重的物品，专门用于重量轻的物品的运输工作。导向杆的平行精度只要在1米长度左右满足要求就足够了。

参照控制回路分类“特”

◇ 直线运动机构 ◇

动力源：电
行程：100~1000毫米
负荷：中

采用钢丝绳提升的上下直线运动机构



这是一种升降机式的上下直线运动机构。如果加强导向杆的横向刚度，则可制成行程相当长的上下运动机构。

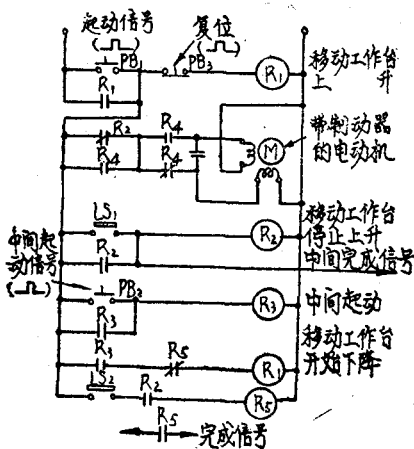
设计要点

1. 导向杆和导向轴承之间的间隙，应根据轴承制造厂产品样本上的数值来确定。
2. 应充分地考虑导向杆的横向刚度。
3. 提升用的钢丝绳采用不锈钢丝的较好。

制造要点

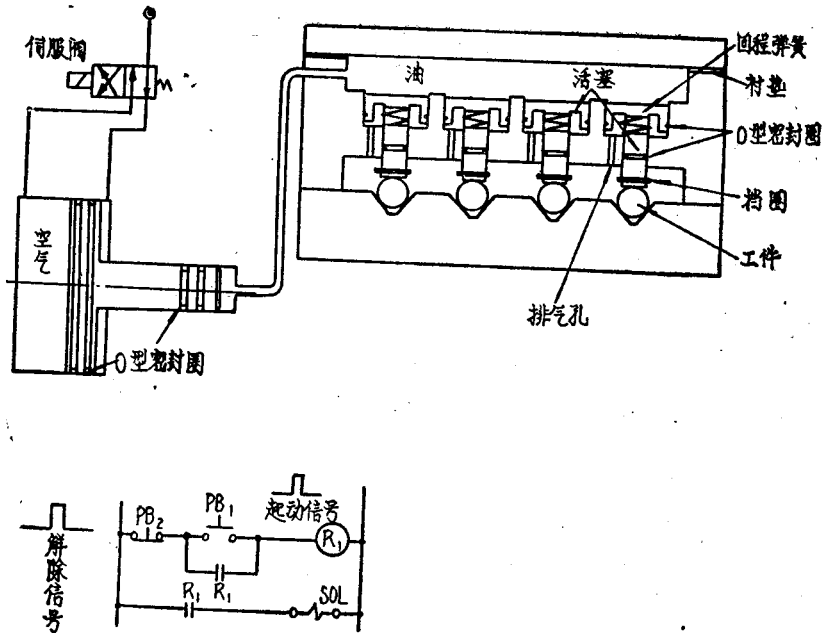
1. 要注意两根导向杆的平行度和移动工作台上两个导向孔的平行度。
2. 导向杆要淬火研磨，淬火硬度应根据轴承制造厂产品样本上的数值来确定。
3. 为防止卷筒和提升钢丝绳之间打滑，应将钢丝绳在卷筒上固绕数圈。

参照第3类控制回路



动力源：气动—油压
行程：0~10毫米
负荷：重

几个并联的夹紧机构



本机构采用气液变换来产生强大的压力。即使各活塞的行程不同，亦能用同样大小的力来加压。

设计要点

1. 虽然在设计方面没有特殊的问题，可是在衬垫、O型圈之类材料的选择方面，应特别注意其耐油性。必须预先准备好充分的备件。
2. 夹紧用的活塞内腔为了和大气相通，必须开有气孔。

使用要点

图中所示为用压缩空气压缩油液，再用油压将几个工件夹紧的方法。其优点是：即使各工件的直径稍有不同，夹具制造存在误差，均可得到弥补，而将工件可靠地夹紧。

用例

这种机构多用于铣床夹具，把多个零件并联起来进行切削。

参照第1类控制回路