

供料过程自动化图册

(日) 藤森洋三 著

供料过程自动化
图册

机械工业出版社

供料过程自动化图册

〔日〕 藤 森 洋 三 著

贺 相 译



机 械 工 业 出 版 社

本书就自动供料过程中最基本的料斗装置的操作及零件定向、分配、隔料、汇合、输送等予以详细说明,本书中作者精心绘制了大量的立体图,有助于有关工程技术人员开阔思路,丰富构思。

本书为从事设计和制造自动化装置的工程技术人员的参考图册,对学校机械制造专业的师生也是一本好的参考资料。

ハンドリングの自動化図集

藤森洋三 著
大河出版 1978

* * *

供料过程自动化图册

〔日〕 藤森洋三 著
贺 相 译

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 8·插页 2·字数 233 千字

1985 年 11 月北京第一版·1985 年 11 月北京第一次印刷

印数 0,001—4,650·定价 4.10 元

*

统一书号: 15033·5698

新华书店
PDG

译 者 的 话

自动化装配是继自动化加工之后在机械工业中新崛起的一项技术，近年来，在欧美及日本等国得到了蓬勃发展。实践说明，自动装配中70%甚至90%的问题产生于自动供料过程中，因此，自动供料问题日益引起人们的重视，在美国，由国家科学基金会（NSF）资助马萨诸塞大学专门从事自动供料及零件定向的研究工作。

日本藤森洋三编制的“供料过程自动化图册”一书，较详细地列举了供料、定向的结构图，有助于我国从事自动化加工和自动化装配的工程技术人员开阔思路，丰富构思。

在日本，自动装配技术中的术语（见“精密机械学会组立用語（案）”，1973年4月5日）已有统一规定，但在我国尚未统一，名词术语各说不一。为求统一，本书将有关术语的原文、译文及其定义一并列于书后，以供参考。译者翻译时参照了“组合机床”1979年第7～11期刊登的“装配机械术语”一文。

由于译者水平有限，谬误之处，敬请指教。

本书承机械工业部机械工业自动化研究所张英吉同志校订，特此表示谢忱。

推 荐 的 话

藤森洋三编制的《供料过程自动化图册》一书将由大河出版社出版，现在，值此机会对本书内容予以介绍和推荐。

藤森洋三于1947年毕业于山梨工业专科学校机械专业。就在当时的（困难）情况下，他独立经营了机械厂，并开始从事供料过程自动化的研制工作。这种工作在当时被认为是不适时的[⊖]，因此，也没有可供参考的资料。他所制造的自动化装置全是他的精心创造，其优良性能受到广大顾客的一致好评。

本书把他创业以来研制自动供料装置的成果和经验汇编成册，做为从事设计和制造自动化装置的工程技术人员的指导手册。

其内容就自动供料过程中最基本的料斗装置的操作及零件定向、分配、隔料、汇合、输送等予以详细说明，尤其是本书大量使用了作者精心绘制的立体图，即使是初学者也容易理解其要点，这是本书的最大特点。此类书籍虽已出版不少，但象本书这种编撰方式却为少见。

本书汇集了作者独具匠心设计的很多以料斗为中心的供料装置，特别是大量列举了难以定向的零件的处理方法，提供了良好的启发思路。而且对经常容易产生问题的隔料装置、分离装置、汇合装置、

分配装置、输送装置（滑道）等说明了应做的分析和考虑。

此外，还就零件的装入及其所需的卡爪专门列了章节，详尽地阐述了只有在现场辛勤工作的人才了解的一些问题，对其它装置，如应用广泛、价格低廉的气缸，也列举了大量实例进行说明，对设计人员将有很大帮助。本书对机械的移动机构也做了详尽的说明。

在本书之末，作者根据其多年的经验，以实例说明了为实现自动供料，在设计零件时应予考虑的问题，还特别就零件在冲压加工中的自动供料问题做了说明。

以上是本书的梗概。作者成功地将其多年从事自动供料装置的设计和制造的现场经验汇集成册，尤其是辅配以立体图，可做从事自动供料装置的工程技术人员书案上必备的良好资料。在此，再次向读者推荐本书。

东京理科大学理工系机械专业
教授 谷口纪男

⊖ 指第二次世界大战后日本经济萧条时期——译者注。

序 言

三年来，本人在“自动化技术”(日本工业调查会发行)发表了以“采用机械机构的自动化设计”为题的文章，将这些资料整理并增补了一百多幅图样，做为单行本，编成此书。

在过去成稿中，尽可能采用了立体图，读者可先看图，后阅读文字说明。但是，就立体图而言，限于作者的绘制水平，不免会有不当之处，在汇编单行本时，对旧稿的版图全部进行了校正修改。

随着省力化、自动化的发展，一台机器常常是把机械、电气、液压、气动各种机构交织成一体，在工厂中，要操作这些机器，使之更好地工作，而对机器不充分理解，不熟练掌握，是很难实现机器的正常使用。

在进行省力化、自动化的设计，以及制造选择、购置机器时，尽可能采用机械驱动式结构。这样，即使机器发生故障，用户也可自行修理，这对

生产制造是一个很大的推动。

据此，作为本行业的一个成员，作者将自己的体验及各种书刊中的资料加以汇编成册。这是一门新的学科，希望本书能对各位的研究有启发作用。

最后，对本书出版工作给予大力协助的大河出版社的诸君以及参考文献的各位作者谨表诚挚谢意。

藤森洋三 1976年2月

参考文献

芦葉清三郎著・機械運動機構・技報堂
佐田登志夫，木下夏夫，吉川弘之共訳・自動組立工学・培風館
柴田勉著・自動組立機・地人書館
Machine Devices and Instrumentation,
McGraw Hill

目 录

第一章 总 论.....	1	40 落料孔定向(B).....	18
第二章 各种供料器.....	2	41 细腰零件的定向.....	18
1 回转式料斗供料器(滚筒式)(A).....	2	42 反转定向.....	19
2 回转式料斗供料器(滚筒式)(B).....	2	43 带有台阶的圆柱形零件在料斗外的定向(A).....	19
3 回转式料斗供料器(转板式).....	3	44 带有台阶的圆柱形零件在料斗外的定向(B).....	20
4 回转式料斗供料器(磁力式).....	3	45 利用钩爪对有底的零件进行定向.....	20
5 上下直动式供料器.....	3	46 U字形零件在滑道内的定向.....	21
6 提升式料斗供料器.....	4	47 在料斗外翻转定向.....	21
7 升降式供料器(A).....	4	48 锥销在料斗外的定向.....	21
8 升降式供料器(B).....	5	49 用推杆及挂钩在料斗外定向.....	22
9 上下运动叉臂式料斗供料器.....	5	50 带台阶零件的自由定向.....	22
10 离心式料斗供料器.....	5	51 键槽定向装置.....	22
11 带回转导向刀的料斗式供料器.....	6	第四章 难以定向的零件的自动供料.....	23
12 带有固定导向刃的料斗式供料器.....	6	52 曲折滑道.....	23
13 带有挑起轮的料斗式供料器.....	6	53 盘式料仓.....	23
14 振动料斗.....	7	54 漏斗式料仓.....	24
15 多层振动料斗.....	8	55 带有摆杆的漏斗式料斗.....	24
16 螺旋式振动输送机.....	8	56 扁薄零件的料仓.....	24
17 直进式供料器.....	8	57 悬臂式料仓.....	25
18 垂直运动料斗式供料器.....	9	58 回转式料仓.....	25
19 柱塞式料斗.....	9	59 皮带输送机式料仓.....	26
20 简易辅助料斗.....	10	60 带式料仓.....	26
21 喷气式料斗.....	10	第五章 零件的分离隔料装置.....	27
22 振动送料器(直进式供料器).....	11	61 利用隔料钩的隔料装置.....	27
23 振动送料器的应用.....	11	62 分度回转台式隔料装置.....	27
第三章 振动料斗中零件的定向方法.....	12	63 擒纵式隔料装置.....	28
24 垫圈类零件的定向.....	12	64 利用沟槽和板簧的隔料装置.....	28
25 利用切断余尾进行定向.....	12	65 滑板式隔料装置.....	29
26 杯状零件的定向.....	13	66 滑移快门式隔料装置.....	29
27 带头零件的定向.....	13	67 分离个数可变的隔料装置.....	29
28 长方形零件的定向.....	13	68 汇合滑道及其隔料装置.....	30
29 圆锥形零件的定向.....	14	69 滑台式隔料装置.....	30
30 有沟槽的零件的定向.....	14	70 防止零件咬合的隔料装置.....	30
31 W形零件的定向.....	15	71 向高滑道举升的隔料装置.....	31
32 带倒角的圆柱形零件的定向.....	15	72 爪式隔料装置(A).....	31
33 利用气阻进行定向.....	16	73 爪式隔料装置(B).....	32
34 利用料斗轨道面上的沟槽区分零件的正反面.....	16	74 利用皮带传动的隔料装置.....	32
35 带台阶的零件的定向.....	16	75 多支路隔料装置.....	33
36 使带台阶零件横向输出的定向.....	17	76 螺旋隔料装置.....	33
37 带底的筒形零件的定向.....	17	77 叶轮式隔料装置.....	33
38 并排定向.....	17	78 反转隔料装置.....	34
39 落料孔定向(A).....	18	79 鼓轮隔料装置.....	34

80 钳爪式隔料装置	34	123 利用真空吸力上料	57
81 防止零件相互咬合的装置	35	124 摇臂式上料装置	57
82 扇形摇臂式隔料装置	35	125 向带槽鼓轮上料	57
83 闸板式隔料装置	35	126 扁薄零件的上料	58
84 易倒零件的分离及供料	36	127 用机械手上料	58
85 滑道中零件间没有间隙时的隔料装置	36	128 用机械手上料	59
86 从零件上方对零件进行分离隔料的装置	37	129 用带卡爪的臂上料	59
87 凸轮隔料装置	37	130 用中心推杆上料	60
88 摇板式隔料装置	37	131 用带卡爪的L形摇臂上料	60
89 杠杆式隔料装置	38	132 垂直滑块式上料装置	61
90 自动售货机的纸杯分离装置	38	133 六角车床的自动上料	61
91 用工业机器人隔料	39	134 攻丝机的上料	62
第六章 零件汇合机构	40	135 带状材料的间断给料	62
92 利用摆动滑道的汇合装置	40	136 采用吸盘的板材上料	62
93 转盘式零件汇合装置(A)	40	137 利用磁性滚轮的铁板上料	63
94 转盘式零件汇合装置(B)	41	138 长棒料的链式上料装置	63
95 分度转盘式汇合装置	41	139 利用重力实现长棒料的自动供料	64
96 螺旋轨道式汇合装置	41	140 利用钢球完成长棒料的自动供料	64
97 皮带式汇合装置	42	141 利用滚轮完成长棒料的自动供料	65
98 往复运动式汇合装置(A)	42	142 用转盘与料仓上料	65
99 往复运动式汇合装置(B)	43	143 螺钉的自动上料(A)	66
100 辅助料斗	43	144 螺钉的自动上料(B)	66
101 把不同品种的零件交替汇合的供料装置	44	145 装配机的螺钉夹持装置	67
102 汇合滑道	44	146 采用吸盘的板件上料	67
103 上下两行滑道的汇合装置	45	147 用带沟槽杠杆实现棒料的自动上料	68
第七章 零件分配装置	46	148 对连续动作转台的自动上料	68
104 推入式分配装置	46	149 平板凸轮驱动的装配插入装置	69
105 滑块式分配装置(A)	46	第十章 卡爪	70
106 滑块式分配装置(B)	47	150 卡环式卡爪	70
107 柱塞式分配装置	47	151 齿条齿轮式卡爪	70
108 活门式分配装置	48	152 弹性卡爪	71
109 区分直径大小的分配装置	48	153 铰链式卡爪	71
第八章 滑道	49	154 吸盘	71
110 滑道的摩擦	50	155 真空式卡爪	72
111 滑道上零件的滑落条件	50	156 板簧式卡爪	72
112 轻型零件的空气输送	51	157 钳形卡爪	72
113 零件平行输送的滑道	51	158 简单的卡爪	73
114 槽形滑道	52	159 电磁铁驱动的连杆式卡爪	73
115 吊头形滑道	52	160 自动定心卡爪	74
116 鞍形滑道	52	第十一章 气缸	75
117 螺旋弹簧式滑道	53	161 气缸的构造	75
118 气浮式滑道	53	162 双缸式气缸	76
119 滑道内零件的控制	54	163 缓冲式气缸	76
第九章 零件的上料	55	164 弹簧返回式气缸	77
120 臂式定心装置	55	165 液压阻尼气缸(直列式)	77
121 臂式上料装置	56	166 液压阻尼气缸(并列式)	78
122 摆杆与弹簧爪式上料装置	56	167 隔膜式气缸	78
		168 回转气缸(叶片式)	78

X

169 回转气缸(活塞式)	79
170 回转气缸(螺母—丝杠式)	79
171 回转气缸(椭圆气缸)	80
172 变型气缸(A)	80
173 变型气缸(B)	81
174 变型气缸(C)	81
175 曲线动作气缸	82
176 真空驱动式气缸	82
177 气—液能量转换器	83
178 夹紧油缸	83
179 真空气缸	84
180 气缸的连动	84
181 滑阀式四通阀	85
182 空气消音器	85
183 气缸的调速阀	85
184 气动回路	86
185 气缸的应用(A)	87
186 气缸的应用(B)	88
187 气缸的应用(C)	89
188 螺母自动拧紧装置	90
189 螺钉自动插入装置	90
190 臂式夹紧机构	91
第十二章 其它自动化机构	92
191 间歇送进装置中的进给量调整机构	92
192 零件(或夹具)的间歇送进机构(A)	93
193 零件(或夹具)的间歇送进机构(B)	93
194 分度盘式钻孔机	94
195 凸轮式主轴三等分机构	94
196 平板凸轮驱动的行程调节机构	94
197 顺序动作的时间控制器	95
198 间歇运动机构之例	95
A 凸轮—齿轮式间歇转动机构	95
B 星轮式间歇转动机构	96
C 摩擦式棘轮机构(连杆机构)	96
D 空套轮式间歇转动机构(超越离合器)	96
E 转台的驱动	96
F 摩擦式棘轮机构	96
G 马式槽盘机构	96
199 均等加压机构	97
200 伸缩自如的皮带输送机	97
201 脉冲马达用的齿轮传动比计算	98
202 粉料的定量供给	98
203 每转一圈就停歇的机构	99

204 轴(A)转到第T圈时,轴(B)才与轴(A)同速 转一圈的机构	100
205 齿条齿轮式直线运动两端减速机构	101
206 齿条齿轮式往复运动行程增倍机构	101
第十三章 满足自动供料的零件设计要求	102
207 适宜于定向的垫圈、螺母的形状	102
208 利用零件的切尾和倒角进行定向	102
209 台阶式零件的形状	103
210 需要按一定方向定向的垫圈	103
211 防止零件相互牵连的方法(A)	103
212 防止零件相互牵连的方法(B)	104
213 防止零件相互牵连的方法(C)	104
214 利用锥面的定向	104
215 自动装配中螺钉的形状	104
216 防止板件贴合的方法	105
217 帽盖式零件的问题	105
218 使零件为对称形状的例子	105
219 使零件形状为不对称的例子	105
第十四章 冲压件的整理	106
220 利用整理支柱对冲压件进行整理 的装置(A)	106
221 利用整理支柱对冲压件进行整理 的装置(B)	106
222 利用容料箱和摩擦式料托整理冲压件 的装置	107
223 利用滑轮及重块整理冲压件的装置	108
224 利用螺旋弹簧和料箱整理冲压件的装置	108
第十五章 自动化技术中电气元件 的使用方法浅谈	109
1 “与”回路	109
2 “与非”回路	110
3 “或”回路	110
4 “或非”回路	110
5 自锁回路	111
6 互锁回路	111
7 延时回路(A)	111
8 延时回路(B)	112
9 电磁开关	112
10 气缸的顺序动作回路	113
11 用手动开关操作气缸工作	114
12 用手动开关及自动开关操作气缸工作	115
术语说明	116

第一章 总 论

自动供料及输送的方案设计

• 机械加工自动化的三种形式 •

零件的自动化加工可分成半自动、全自动及完全自动化三种类型。

半自动化加工系指被加工零件的装夹及卸料凭靠人手进行, 仅仅加工过程是自动进行的。

全自动化加工又称为滑道式自动化加工或称料仓式自动化加工, 它仅利用人手将被加工的零件装入滑道或料仓, 而零件的装夹、加工、卸料全部都由机器自动完成。

完全自动化加工是指利用具有定向能力的供料器、料斗等设备向滑道或者料仓供给被加工零件的自动化加工, 这种机械允许一次向供料器和料斗投放较多的零件。

以上为自动机床的分类和定义, 在设计自动机床时, 应根据下述原则做具体的分析。

• 不宜采用自动供料的情况 •

有下列情况时, 应考虑采用半自动化机械:

- ① 零件的生产纲领偏低;
- ② 零件品种繁多;
- ③ 不希望零件外表有毛疵、碰伤等缺陷;
- ④ 切屑缠绕在工装设备上而将导致故障时;
- ⑤ 零件形状复杂或不宜采用简单的方法对零件定向时;
- ⑥ 自动机制造经费不足时;
- ⑦ 在刚开始搞自动化工作而经验不足时。

实践经验表明, 机械加工自动化装置制造90%的工作量是解决自动供料问题, 可以这样讲, 如自动供料问题顺利解决, 自动化就成功了90%, 因而, 在多品种小批量生产的情况下, 企图采用更换滑道的方法, 以期适应各种零件的自动供料, 其想法虽可理解, 但实现起来毕竟太麻烦, 因而, 不予推荐。

• 把生产自动化做为前提进行零件设计 •

过去进行零件设计时, 只要求能满足机械的性能要求, 并且制造成本低, 这就是满意的设计。但是, 今天设计零件时还要考虑自动化生产的要求, 要求能够实现自动供料。

尤其对于自动化装配, 实际上99%的问题是自动供料的问题, 如果零件的设计考虑了自动化的要

求, 则机床就可以顺利平稳地运转, 而且其制造成本也可以大大降低。

• 夹具以卧式为宜 •

机床和装配机的夹头或夹具大体上可分成立式的和卧式的两种。

在自动供料时, 立式和卧式夹具哪一种更适用呢? 结论是卧式的。

半自动化时是手工供料, 立式卧式夹具都一样, 究竟选用哪一种, 可根据工艺要求做出决定。但在全自动化和完全自动化时, 除非万不得已, 应该尽可能采用卧式夹具, 看起来这不是什么大不了的问题, 其实这是自动化的基本要求之一。

如果是给直立的孔供给零件, 除了一些特殊情况外, 通常都必须使用机器人机械手等带有手爪的自动供料装置。虽然机器人机械手是自动化的有效手段, 但其价格昂贵, 结构复杂, 操作使用上也需要有高水平的技术知识, 因而, 还是尽可能不用为宜。

• 多路供料不如单路供料好 •

小而轻的零件、不稳定的零件、弹簧一类易缠绕在一起的零件的自动供料, 任何人都感到困难。有时在几个部位对上述零件完成同样的工序, 这时自然就会想到利用多条料道供给零件, 借以提高生产率, 但是, 这种方法是不可取的。

连单条料道供料都是很困难的, 如用多条料道供料, 纵使竭尽全力调整, 也难以完成。这时, 或是透彻研究单路供料之后, 采用多路供料, 或是在夹具上多花些工夫利用一条料道顺次供给各个部位。

装配机经常遇到这样的问题。

• 尽可能减少一台机床上的自动化工序的内容 •

任务一经明确, 在考虑自动化的设计时, 总要提出这样一个问题, 一台机床上应该安排多少工序。

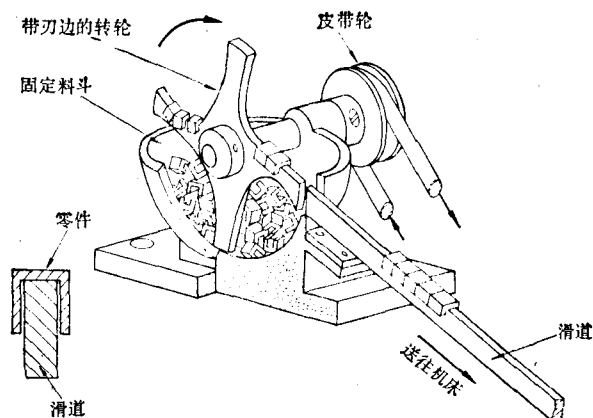
一台机床上完成多工序的自动化是再好不过的事, 但是, 在二次加工机床上, 由于有上下料的问题, 所以, 空间较小时, 就不可能安排多种工序。如果过分追求增加工序内容, 则会使上下料的调整工作增加困难、过多地增加刀具、工具的安装时间, 发生切屑可能缠绕在刀具上等问题。

因而, 在考虑自动化时, 除非万不得已, 通常, 应该尽可能减少工序内容。

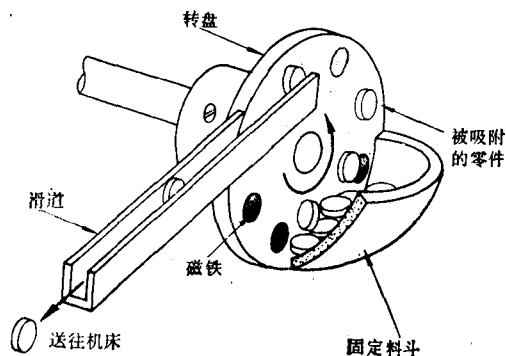
3 回转式料斗供料器 (转板式)

这种供料器是使一个带有刃边的转轮在零件中转动, 用刃口将零件提起, 并使其滑到滑道上输出的装置。由图可知, 对于容易缠绕在一起的零件, 不宜采用这种供料器。转轮可以连续转动, 也可以间歇转动, 以适应所需供料速度。

滑道的形状可以做成吊头形、鞍形、槽形等。



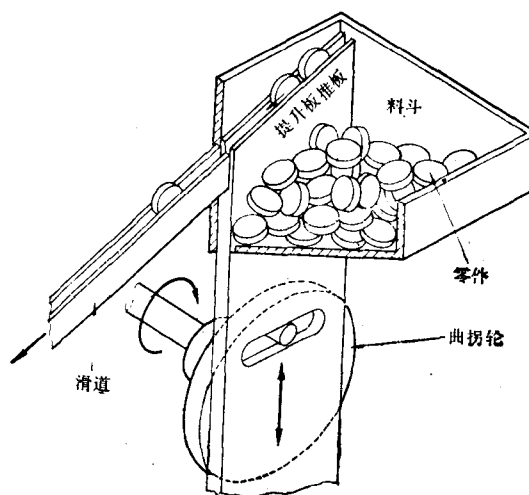
4 回转式料斗供料器 (磁力式)



这种供料器是在转盘上镶嵌磁铁, 并使转盘在料斗内回转, 零件吸附在转盘的磁铁上, 并使之落入滑道, 当然, 使用这种供料器时, 零件必须是铁的, 而且无需对零件区分内外面。由于使用了磁铁, 所以, 剩磁较大的零件不宜采用这种方法, 否则, 切屑容易粘附在工件上, 会引起意外事故。

5 上下直动式供料器

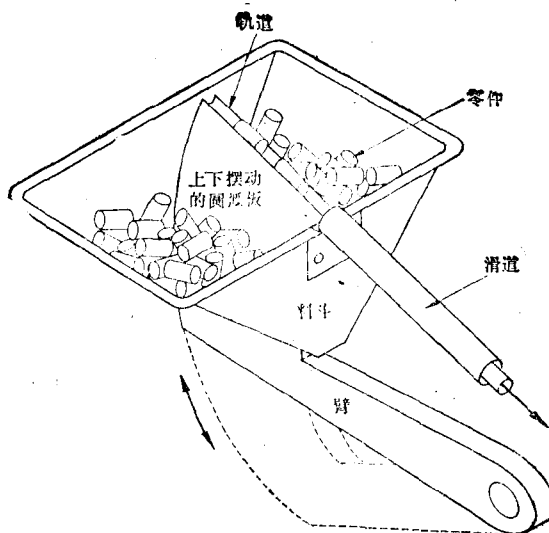
带倾斜轨道的垂直平板在料斗内上下移动, 零件落在倾斜轨道上被抬起, 平板升至最上端, 零件被送至滑道。本装置适用于圆柱体、环状、球状零件。当供给的零件太多时, 零件不能全部被送入滑道, 剩余零件仍然留在倾斜轨道上, 随同平板退回料斗。这种供料器几乎没有定向机能。



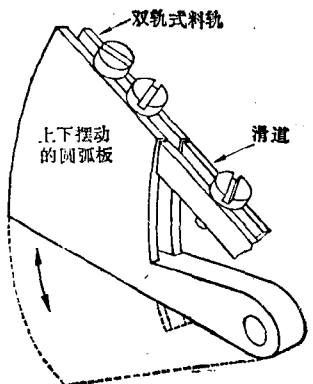
6 提升式料斗供料器

这是提升式料斗的一例。一个圆弧板围绕一点在料斗内做上下往复摆动。圆弧板上的轨道如做成A型，可对圆柱形的零件进行定向送料，若做成B型，则可对带头的零件进行定向送料(例如：木钉、螺钉、铆钉等)，轨道的形状应与工件形状相吻合。

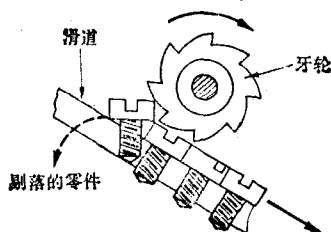
与回转式供料器相比，这种供料器对零件的损伤较小，但损伤仍然是难以避免的。有些零件的形状使其不易落入滑道，可以在滑道的入口处设置一个小转轮，使其转动，将不合适的零件剔回料斗。



(A) 适用于圆柱形零件的轨道

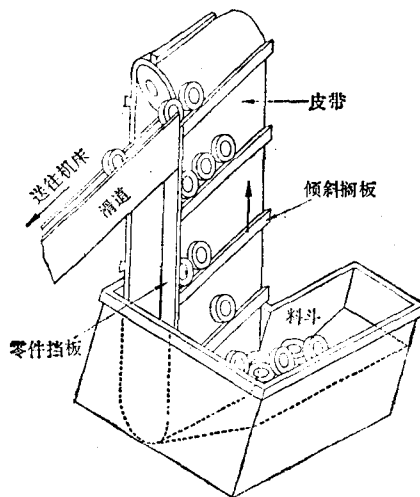


(B) 适用于带头零件的轨道



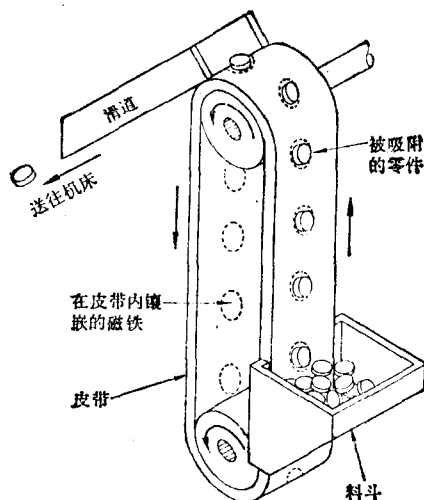
7 升降式供料器(A)

这种供料器是在皮带输送机的皮带面上装几个倾斜的搁板，使其在料斗内运动，零件被搁板提起，并送入滑道。由于对零件没有定向能力，所以，本装置也只适用于环状、球状零件以及无需区分零件的两面时的供料工作。实际上多用于轴承环切削加工完毕后送往磨削加工时的自动送料。供料速度较快。



8 升降式供料器(B)

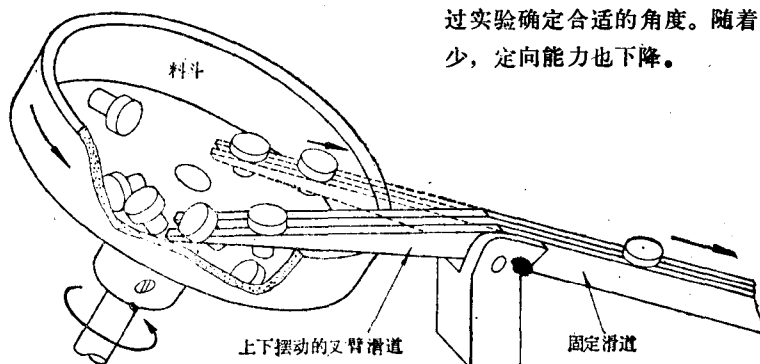
在皮带运输机的皮带内嵌以磁铁,使其在料斗内回转,当皮带内的磁铁距离太近时,零件被吸附的姿态可能是很杂乱的。由于该装置无定向机能,所以,仅适用于大批量形状简单零件的自动供料。



9 上下运动叉臂式料斗供料器

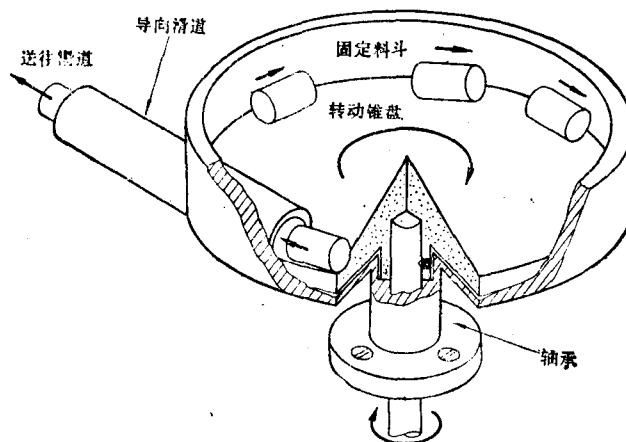
料斗相对水平面倾斜 10° 左右,由于使用的是叉臂,所以,本装置适用于带头的零件。

叉臂上摆角就是零件滑入滑道的角度,可以通过实验确定合适的角度。随着料斗内零件数量的减少,定向能力也下降。



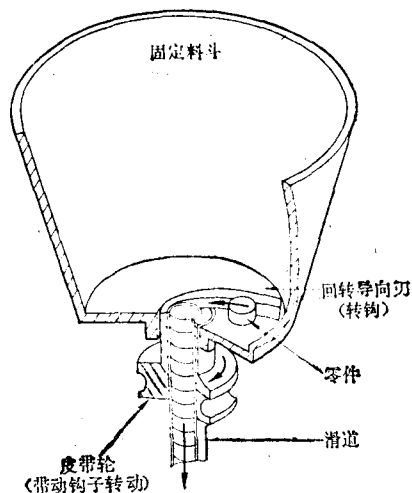
10 离心式料斗供料器

这种转盘料斗适用于圆柱体零件的供料。它是一个以一定速度旋转的锥形圆盘(锥角为钝角),当零件贴靠料斗壁时,就成为正确姿态被送入导向滑道。其定向机构没有特别的東西,只是靠锥盘的圆锥、转动锥盘和不动的外壁间的相互关系实现其定向机能,有资料介绍说,当零件直径为8毫米、长25毫米、料斗直径为300毫米、转速为76转/分时,供料速度达25个/分。

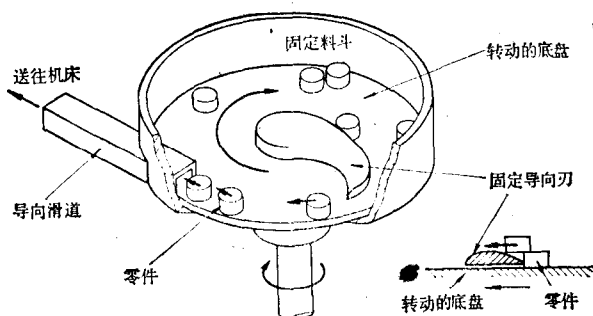


11 带回转导向刃的料斗式供料器

图示为带回转导向刃的料斗。对于短圆柱体零件又不需区分内外面时，此料斗较为适用。近来，由于振动式供料器的普及，本装置的使用渐渐少了。本装置的特点是运转平稳，料斗内零件的数量对供料速度无影响。



12 带有固定导向刃的料斗式供料器



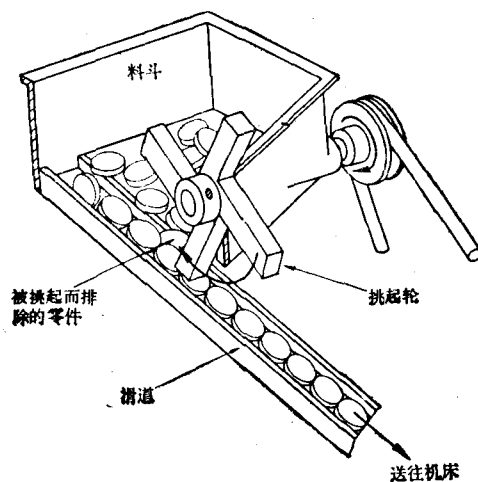
图示为带有固定导向刃的料斗，底盘是转动的，由于底盘的回转及固定导向刃的作用，将零件逼靠外圈，并送入导向滑道。

其特征与(11)相同。调节底盘的转速，可改变供料速度。

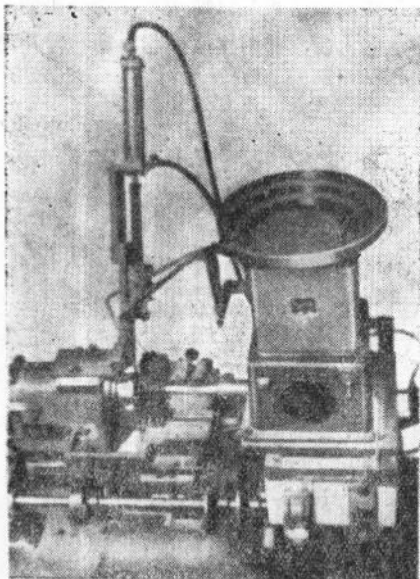
13 带有挑起轮的料斗式供料器

这是在滑道上方装有一个挑料的十字轮的供料装置，转动的十字轮只允许经过定向并进入滑道的零件通过，其它零件则被十字轮挑回料斗。供料速度受料斗内零件数量的影响。

这种装置容易使零件冲撞碰伤，所以，不宜用于精加工工序。



14 振动料斗



振动料斗是料斗式供料器中使用最广的一种，其优点甚多，列举如下：

- ① 通用性好，是送料器中应用最广泛的装置，适用于各种零件（易于进行定向加工）；
- ② 运转较平稳，与其它种型式的料斗式供料器相比，零件划伤可能性最小；
- ③ 容易调整供料速度。

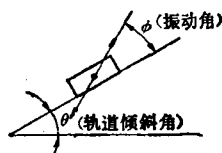
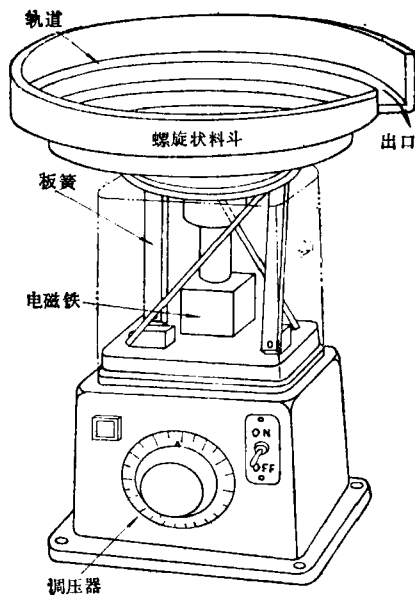
振动料斗的动作是将调整过的脉动电压加到电磁铁上，电磁铁使料斗振动，由于弹簧的作用，使料斗一方面产生垂直方向的振动，同时还使料斗绕其垂直轴作扭摆振动。投入料斗内的零件，由于受到这种振动，而沿螺旋轨道上升，一直送到出料口。

在料斗的轨道上，装有各种定向装置，它们只允许保持正确姿态的零件通过，而将其它零件从轨道上排除并落回料斗，落回料斗的零件还可以重新爬上轨道。

由于这种振动，零件受力比较小，所以，零件所受的冲撞划伤也比较轻，然而，当零件互相粘牢贴靠后也不容易剥离，所以，应该将投入料斗的零件事先加以认真清洗。

• 料斗 •

- ① 料斗也可以做成几条轨道；
- ② 若料斗直径为 D ，零件长为 L 时，可取 D



$\geq (10 \sim 15) L$ ，（不是严格按此比例）；

- ③ 根据使用情况，可在轨道面上粘附橡胶、塑料等，供料速度随轨道的摩擦系数增加而增加，由于橡胶的缓冲作用，还可减少料斗与零件冲击所产生的噪音；
- ④ 在其它条件不变的情况下，供料速度与料斗的振动频率成反比，（这一点很重要）。

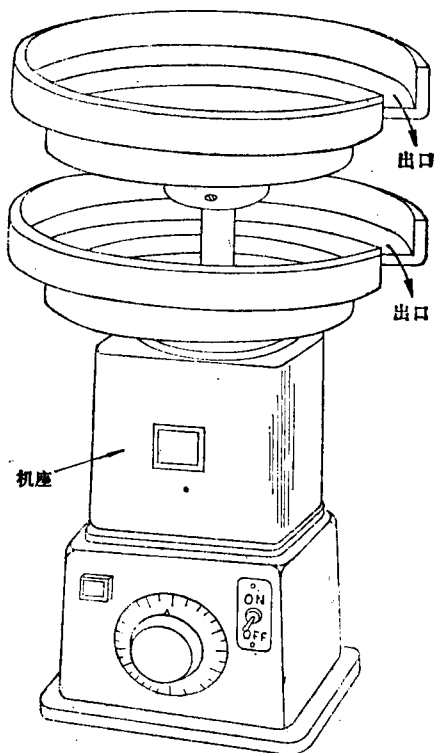
• 提高供料速度的方法 •

- ① 调节电压，改变料斗的振幅；
- ② 将料斗的轨道做成两条或多条；
- ③ 多层料斗；
- ④ 增加振动料斗数；
- ⑤ 及早处理掉定向好的零件。

⊖ 振动料斗是在亚共振状态下工作，笼统地说振动频率与输送速度的关系是不适宜的。恰当的提法是，当料斗惯量和激磁电压不变时，调节支承弹簧的弹簧常数，使料斗分别在半波整流电源和全波电源供电下工作时，前者的送料速度高，而前者的激振频率是后者的一半。请参看横山恭男著“パーツハンドリング”“自动化技术” vol13 №2
——译者注。

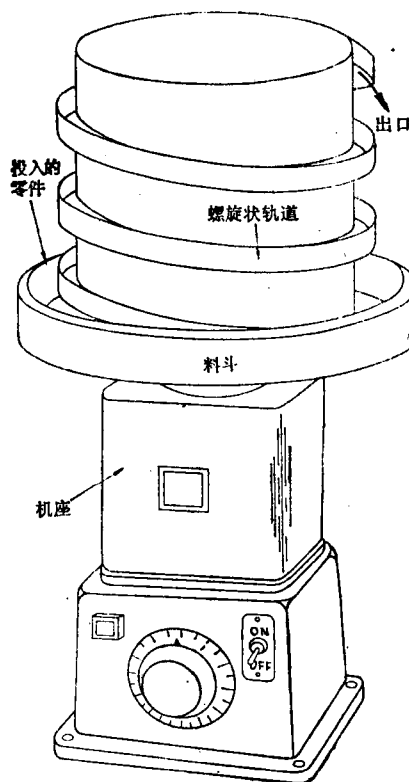
15 多层振动料斗

图示是把两个料斗重叠起来的例子，有时把三个料斗重叠起来。采用这种结构或者是为了提高供料量，或者是在装配零件时，安装料斗的空间不充裕。多层料斗的机座部分必须有足够重量。



16 螺旋式振动输送机

螺旋式振动输送机是以输送零件为其目的，通常，没有定向机能，其工作原理与振动料斗相同。



17 直进式供料器

从料斗来的零件送往加工机械、装配机械时，通常，大多采用重力输送式滑道，但是，有时，有的零件在重力输送过程中会被阻塞卡住，在这种情况下，可以采用直进式供料器，其工作原理和振动料斗相同，它上面的直线轨道与零件的供料姿态相吻合。

