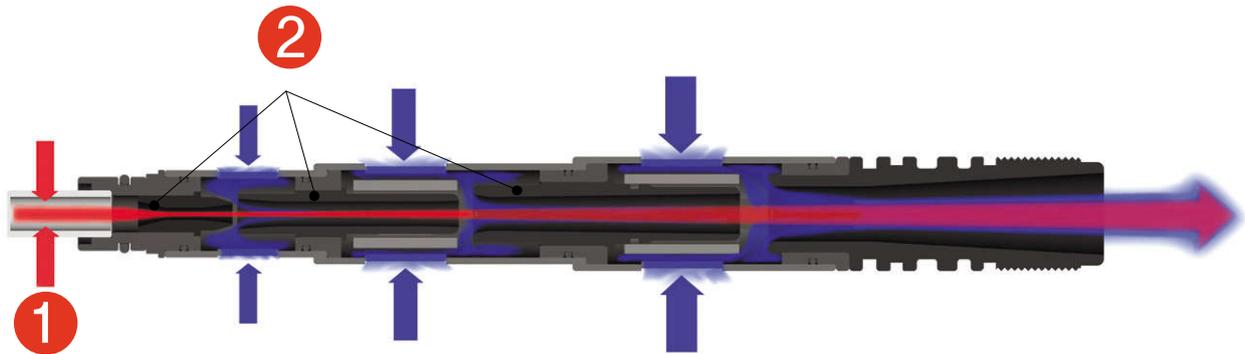


真空发生原理



- ①3~ 6bar的压缩空气 ② 以高速通过发生器的喷嘴时发生真空

- 以高速通过发生器的喷嘴时发生真空

轻小的设计

这种独特的设计易于特别的适用的真空发生器制造。

- 真空发生管比现有真空发生器提供更高速的真空流量（3倍于普通产品）和更快速的反应（1.5倍于普通产品）。
- 真空发生管在1.7 ~ 6bar的压力下气动，而且即使空气压力不稳定或者压力下降，也保持真空。
- 真空发生管设计使得把真空发生体系的体积和动作周期的减少，而且使得提高动作速度。



真空泵/共同注意事项

使用前请务必阅读

设计/选择



警告

- ▶ 为了应对因停电或空气源的缘故发生的真空压力下降导致的事故，请您采取相应的防止事故的安全设计措施

真空压力的下降使真空吸盘丧失附着力，导致运输中的物品脱落，会发生危害人体和机器设施的危险。请您采取防止脱落导向设施等的安全措施

- ▶ 请使用与真空配置匹配的真空控制阀，真空释放阀

如果使用不匹配与真空配置的阀放入真空管线时，会产生真空外漏。因此必须使用与真空配置匹配的阀

- ▶ 请选择适当真空流量的真空泵

作业发生点或者真空管线发生真空外漏时，如果真空泵的真空流量低，会导致吸附不良。因此必须选择真空流量大于真空外漏量的真空泵。如果使用了较长管线或者较小管线直径时，吸附回应时间较慢，所以对于管线部分，请确认产品目录

- ▶ 真空流量的超出或者缩小真空管线直径导致真空开关的选择将变得困难

如果作业发生点是几毫米的小配件或者缩小真空管线直径，选择比需求量更大的真空流量真空泵，在非吸附时，因压力差变小，产生很难选择真空开关的情况。请选择适当的真空泵

- ▶ 在小真空流量的真空泵上安装2个以上真空吸盘时，一个真空吸盘脱落，其他的真空吸盘也将脱落

一个真空吸盘脱落时，因真空压力的降低导致其他的真空吸盘压降脱落

- ▶ 请使用有效断面积充足的管线

为了真空泵的最大真空流量顺利通过，请使用断面积充足的真空管线，并且请防止因管线中不必要的螺栓拧紧产生的外漏。空气供给部分须与各真空泵的空气消耗量相当的管线设计

请把控制阀，管路，接头等的有效断面积充分扩大，把到真空泵的压差降为最低，并且参考真空泵的最大空气消耗量和其他空气回路的空气消耗量来设计空气源



注意

- ▶ 对方向控制设备，驱动系统设备等连接设备的注意事项及信息，请参考相关产品的详细手册

排气



警告

- ▶ 请不要堵住真空泵的排气口

如果设置时堵住排气口，不会产生真空，所以请不要堵住排气口

管线



注意

- ▶ 请不要使用螺旋形管线

请不要使用螺旋形的空气供给管线和真空管线，最好使用直线长度最短的管线
因为管线越长，回应时间也会变慢

- ▶ 请扩大真空泵排气口的有效断面积

通过真空排气口供给的空气和吸入的空气均通过排气口排出，如果排气不顺畅，真空泵的性能将会降低，因此排气口的管线请确认产品目录

- ▶ 请防止管线的破损和弯曲

使用环境



警告

- ▶ 禁止在有腐蚀性气体，化学药品，海水，水，蒸汽的场所使用

- ▶ 禁止在有爆炸危险的场所使用

- ▶ 禁止在易发生震动或者冲击的场所使用

- ▶ 如果有直射光线，请使用保护罩避开直射光线

- ▶ 如果有周边有热源，请掐断辐射热源

- ▶ 在有水滴，油及焊接火花飞溅的场所，请采取恰当的保护措施

- ▶ 环绕真空设备或者接通电流时间较长时，为了使真空设备的温度在标准范围内，请采取防热措施

修理检查



警告

- ▶ 请定期清洗真空过滤器

如果真空过滤器里流入杂质，因过滤器堵塞，降低真空泵的性能，特别是粉末杂质较多的情况下，请使用过滤容量大的过滤器

1.真空吸盘的优点

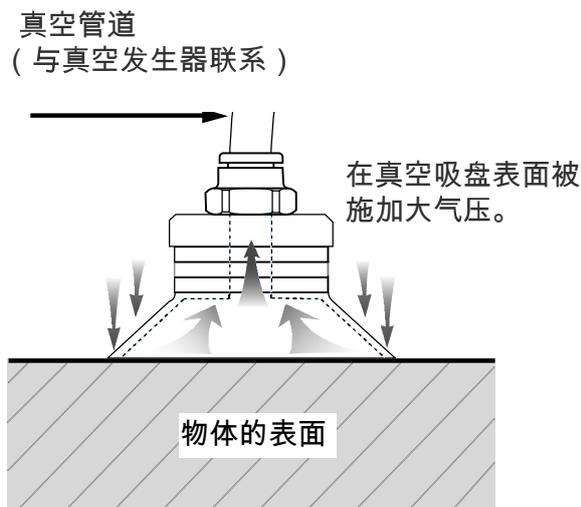
用真空吸盘搬动物体是很简单很低廉的方式，是因比复杂的搬动方式搬动能力更高会节约工作时间会增加生产量的有效的方式。

▶真空吸盘的优点

- ✓ 简单的设备
- ✓ 简单的安装
- ✓ 节约成本
- ✓ 不损伤产品
- ✓ 节约搬动时间

2.真空吸盘的原理

把在真空吸盘内的压力降低比周围的压力，因此真空吸盘被附着在物体的表面就可以搬动的原理。为了降低吸盘内部的压力把真空发生器和真空吸盘一起连接会得到能够搬动物体的力量，越降低压力越增加搬动的力量。



真空吸盘的原理

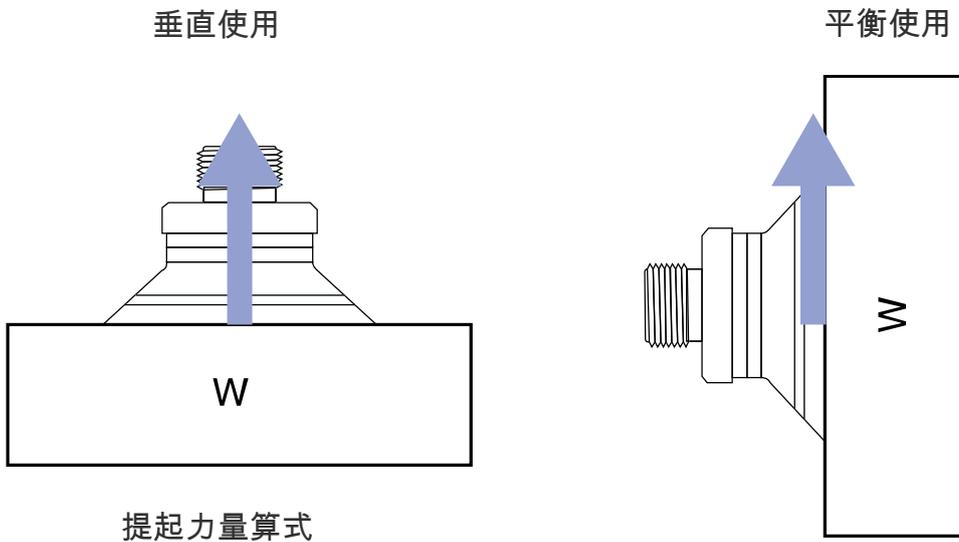


3. 怎么选真空吸盘的大小

$$D = 113 \times \sqrt{\frac{m \times n}{U \times s}}$$

- D : 吸盘的直径 (mm)
- m : 物体的质量 (Kg)
- u : 真空度(-kPa)
- n : 安全率 (2 或者 3)
- s : 吸盘的数量

4. 垂直, 平行搬动时的力量 (物体搬动时的效率和稳定的真空度 : -60kPa = -450mmHg)



- 提起力量算式
- W: 提起力量(N)
 - P: 真空度(-kPa)
 - S: 真空吸盘的体积(-kPa)
 - n: 安全率 垂直 2 或者 3
平衡 3 或者 4

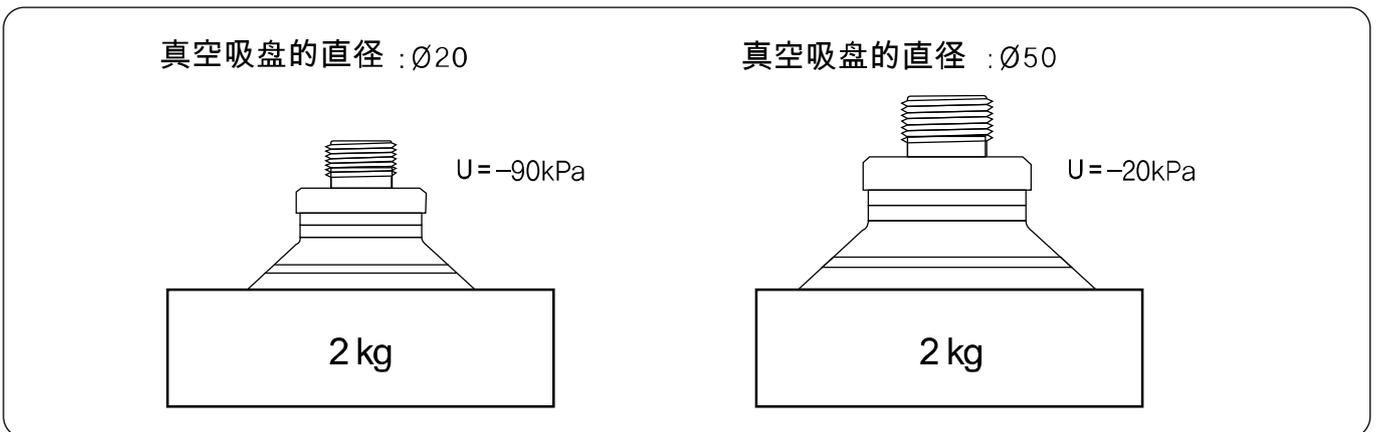
$$W = P \times S \times 0.1 \times \frac{1}{n}$$

5.最有效率的真空度

在搬动物体时要考虑随真空度的能源消耗量的话，由于用高真空度的办法需要过度的能源消耗，那就不效率的办法。用真空吸盘搬动物体时，真空度-60kPa是最效率的真空度。在搬动物体时提高真空度的话，不但发生过度的能源消耗而且把真空吸盘被容易磨损。在真空度低的情况下，要使用大型真空吸盘。

随真空度的真空吸盘的尺寸

重量	真空度	吸盘的直径
2kg	-90kPa	Ø20
	-60kPa	Ø30
	-20kPa	Ø50



随真空吸盘的直径的吸盘提升力

吸盘直径 (mm)	-60kPa 垂直提升力(Kg)				-60kPa 平衡提升力(Kg)			
	安全重量 Safety force (kg)		重量 force (kg)		安全重量 Safety force (kg)		重量 force (kg)	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Ø2-8	0~0.005	0~0.145	0~0.01	0~0.295	0~0.002	0~0.098	0~0.008	0~0.295
Ø10-15	0~0.17	0~0.43	0~0.34	0~0.86	0~0.14	0~0.23	0~0.44	0~0.71
Ø20-25	0~0.31	0~1.25	0~0.63	0~2.5	0~0.27	0~0.83	0~0.81	0~2.5
Ø30-35	0~0.81	0~2.55	0~1.63	0~5.1	0~0.33	0~1.08	0~1	0~3.26
Ø40	0~1.12	0~2.9	0~2.24	0~5.81	0~0.74	0~1.66	0~2.24	0~5
Ø50-60	0~2.19	0~7.65	0~4.38	0~15.3	0~1.25	0~2.89	0~3.77	0~8.67
Ø75-80	0~8.16	0~10.2	0~16.32	0~20.4	0~3.74	0~6.8	0~11.22	0~20.4
Ø100-115	0~17.5	0~22.9	0~35	0~45.9	0~7.99	0~8.5	0~23.97	0~25.51
Ø150	0~35.0	0~43.3	0~70	0~86.7		0~20.4		0~61.22
Ø200-300	0~96.9	0~219.3	0~193.8	0~438.7	0~45.88		0~137.64	

6.真空吸盘的适用

在自动化系统用真空吸盘搬动物体的是很简单很效率的办法。而且这种办法在曲面和平面的物体表面上都能适用。按吸盘的大小(直径1.5mm~400mm)及它的材料被分别，能选择真空吸盘的种类和材质。因此会提高工作的生产率和效率。

★ 怎么选真空吸盘

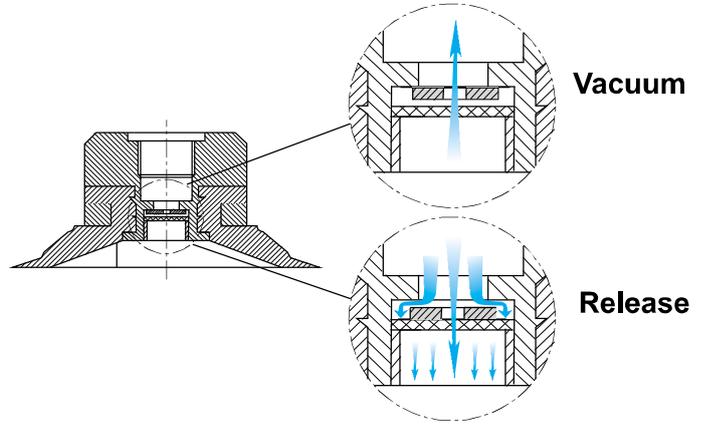
1. 按物体的形状选择吸盘的形式。
2. 按物体的重量选择吸盘的大小。
3. 按物体的表面及周围的环境选择吸盘的材料。
4. 按其他的情况选择其他附件(球状接头, 水平补偿器)。

种类	用途	适用的事例
B 16~17	传送与平面有一定高差的物体 传送曲面物体 传送薄的配件	· 胶合板 · 钢板 · 纸箱 · 电子配件 · 薄胶卷
BG 18~19	组合式设计,唇边可单独替换 内部可加支撑块模块,防止袋子被吸入 快速抓取袋类物品,装有液体的小袋	· 小袋 · 盒子包装 · 液体袋 · 薄胶卷
BF 20~22	平面与产品垂直,水平移送,高附着力,优良的耐磨性,水平垂直移送时高安全性,吸附金属交卷时防止变形	· 平钢板 · 汽车板 · 冲压设备钢板供给 · 玻璃 · 胶合板 · 纸箱移送
BL 23~24	传送具有高度差的物体 传送易碎物体 传送塑料包装食品	· 鸡蛋 · 面包 · 玻璃杯 · 塑料包装产品
U 25~27	平板或者曲面的产品传送 凹凸的物体传送 光滑的表面或者有点弯曲的产品传送	· 小型半导体芯片 · 盒子包装 · 钢板
F 28~31	平面产品的水平,垂直传送 强吸附力 平稳传送	· 平面钢板 · 胶合板 · 玻璃 · 家用电器 · 电子配件
FC 32~34	平面和曲面产品的垂直,水平传送 内部装有水平,垂直传送时防滑凹凸面 强吸附力 平稳传送	· 汽车玻璃 · 汽车板 · 显像管 · 冲压钢板供给
OB 35~36	曲面和狭长产品垂直,水平传送 垂直,水平传送时装置的防滑凹凸面 强吸附力 平稳传送	· 钢板(平面及有角钢板) · 盒子包装 · 胶合板 · 汽车板
OU 38~39	适合传送长型物体 小体积,高吸附力 导电硅胶材质,传送印制电路板或电子配件的能力卓越	· 电路板(PCB) · 电子配件 · 小型玻璃容器 · 安亨 · 管线
OC 40~41	适用于既窄又长物体的传送 垂直,水平传送时装置的防滑凹凸面 强吸附力 平稳传送	· 石材 · 钢板,汽车板,冲压钢板供给
S 37	适合传送凹凸面或者带纹等不规则物体 传送薄制品时防止变形(使用调节支撑台时)	· 砖头 · 石材 · 胶合板
BK 42~43	适合塑料袋,小袋等物体传送	· 塑料袋 · 小袋
PJ 44	不留痕迹的非接触方式吸附 不沾灰,传送表面整洁干净 薄及敏感的产品分离及传送	· PCB板 · 太阳能电池 · 胶卷 · 塑料 · 毡制品 · CD & DVD 既薄又敏感材质 · 纸 · 镜子 · 木材 · 包装箱 · 塑料

7. 阀体技术

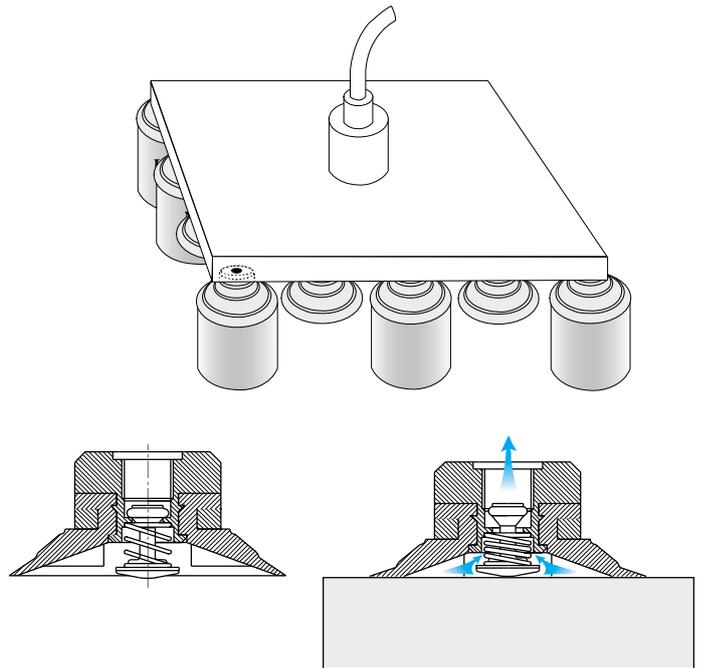
双流式控制阀

当吸盘没有接触物时，带有双流式控制阀的接头最低限度减少泄漏，它们仅适用于提升密封的材料



锥阀

当吸盘没有接触被处理物体时，带内设锥阀的接头可以防止阿真空泄漏，这种阀最适用于无孔的材料



8. 材料性能

材质	温度	耐磨性	耗油性	耐气候性
N - 丁腈橡胶	-20°C to + 110°C	非常优秀	非常优秀	优秀
S - 硅胶，白硅胶	-70°C to + 200°C	好	不匹配	非常优秀
HS - 高温硅橡胶	-70°C to + 280°C	好	不匹配	非常优秀
C,S - 导电 (特殊材质)	-45°C to + 90°C	非常优秀	非常优秀	优秀
U - 氨基甲酸酯	0°C to + 100°C	非常优秀	非常优秀	非常优秀
A - 无痕迹	-10°C to + 100°C	非常优秀	非常优秀	优秀
PU - 聚氨酯	-0°C to + 60°C	非常优秀	非常优秀	非常优秀
E - 三元乙丙橡胶	0°C to + 150°C	优秀	不匹配	非常优秀

9. 选择吸盘的方法

吸盘	形式			需要条件									
	平坦	一点弯曲	一点凹陷	柔滑的表面	凹凸的表面	高低不平的表面	薄、弯曲的表面	防滑	无痕	稳定性	平行传送	没有接头	打开塑料袋
B	★★★★	★★★★		★★★★		★★★★	★★★★	★	★★★★	★★★★	★		★★
BG	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★		★★★★	★★★★	★	★★★★	★★★★	★	★★★★	★★
BF	★★★★	★★★★	★	★★★★		★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★		
BL	★★★★	★★★★		★★★★		★★★★	★★★★			★★			
U	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★				★★		★★★★	★★		★★
F	★★★★			★★★★				★★★★	★★★★	★★★★	★★★★		
FC	★★★★	★★★★		★★★★	★			★★★★	★★★★	★★★★	★★★★		★
OB	★★	★★★★		★★★★		★		★★	★★★★	★★★★	★★		
OU	★★★★	★★	★★	★★★★				★★		★★	★		
OC	★★★★	★★★★		★★★★		★		★★★★		★★★★	★★★★		
S	★★★★			★★★★	★★★★		★★★★			★★★★	★		
BK	★★★★			★★★★								★★★★	★★★★
PJ	★★★★	★★★★					★★★★		★★★★				

★★★★ 非常优秀 ★★ 优秀 ★ 好



10.真空泵选择方法

提供符合对要使用的真空系统的型号，选择真空泵的重要因素是真空度，真空量，时间，真空度和真空量的比率

第一:考虑实际需要的真空度（有效率的真空范围），选择何时得真空泵类型

第二:按各时间需要的真空吸入量，选择真空泵的大小

密封型系统

需真空的物体是无真空流失的密封系统时，真空泵的容量根据真空实现时间来决定
真空泵真空实现时间一般使用sec/l单位，乘上形成真空的物体来求得真空实现时间

无密封系统

需真空的物体时有真空损失的无密封系统时，为了实现真空，应选择产生充分吸气量的真空泵。
如果无法确定漏损量时，先测试真空泵，然后进行选择

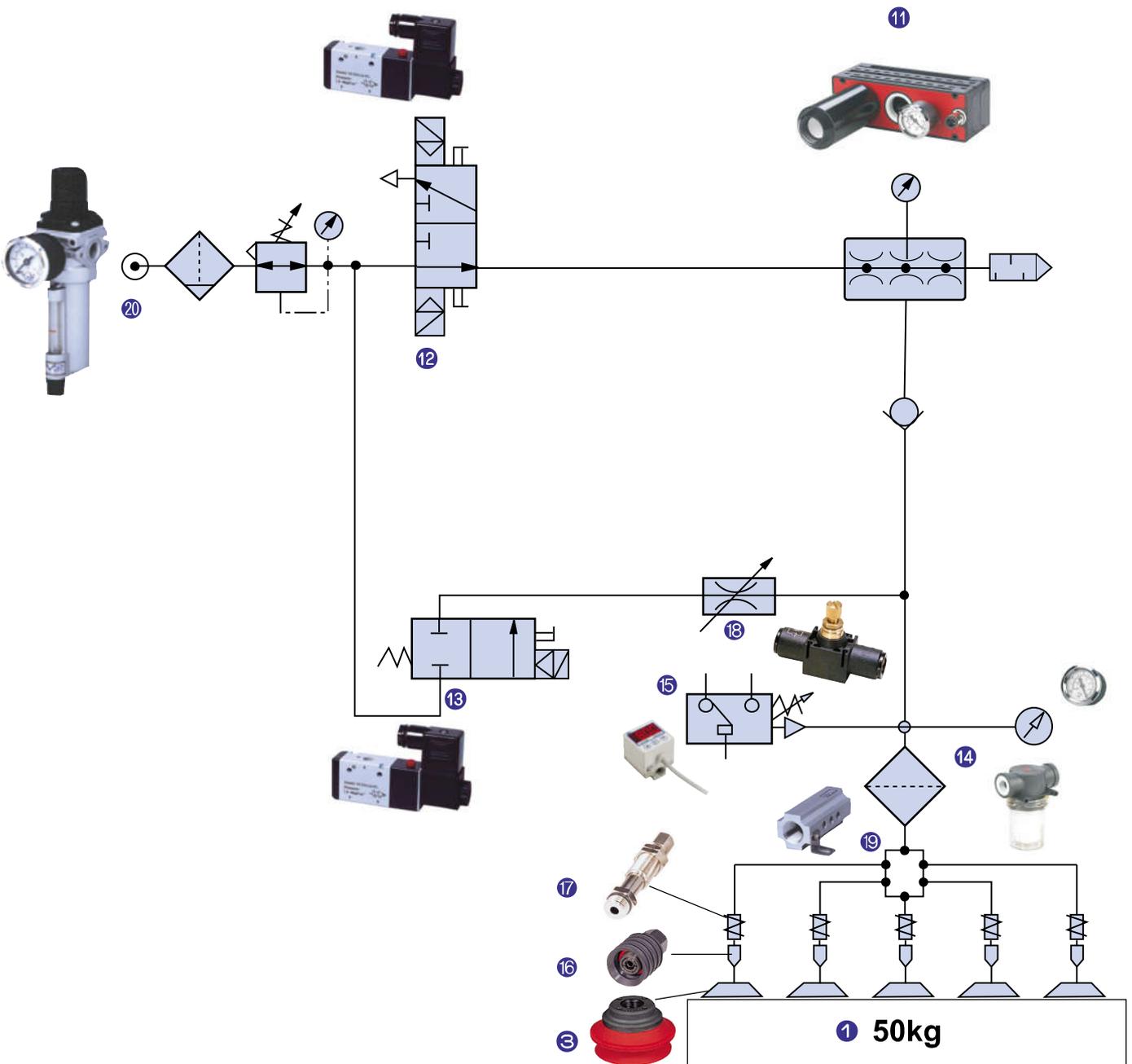
节气系统

电子式真空泵和单喷嘴空气式真空泵，为了在做工期间维持真空，需要持续消耗能量。
但是的空气式真空泵安装了降低空气系统，即达到所需的真空度时，自动中断空气供给，节约能源。

真空系统设计

例) 使用5个真空吸盘，在0.3秒内传送50Kg的包装箱时，符合上述要求的真空系统构成要素为

条件:真空管线橡皮软管长度:3m，真空橡皮软管内径:16mm,真空吸盘数量:5个



① 传送重量 (kg)	: 50
② 真空吸附时间	: 0.3 second
③ 吸盘型号	: B75(B) Pu-12F
④ 吸盘材质	: PU
⑤ 吸盘数量 (个)	: 5
⑥ 吸盘大小 (mm)	: 75
⑦ 真空管线支架长度 (m) 支架内径	: 3
⑧ 真空支架内径 (mm)	: 6
⑨ 吸盘内部容量	: 0.55
⑩ 真空管线支架容量	: 0.085
⑪ 真空泵型号	: TM 50L - 1834 - AS
⑫ 真空控制阀	: MS14 D-3-2
⑬ 真空释放控制阀	: MS18D-3-2
⑭ 真空过滤器 (根据真空泵的真空流量和吸入的杂质的量选择真空过滤器的大小)	: TF 34 - 2
⑮ 真空开关 (达到设定的真空度时, 发出信号)	: P20C..
⑯ 球状接头 (吸盘和吸附面有接近角时, 补充其差异的角度)	: BJ 12
⑰ 水平补偿器 (传送的物体具有高度差时, 帮助维持平衡和缓冲)	: L1230T
⑱ 真空释放流量调节阀 (释放流量的席位调整)	
⑲ 分流器 (把一个真空管线分配成多个)	: TDC34-14X5
⑳ 空气过滤器/控制器 (防止吸入杂质/调节供给空气压)	

▶ 吸盘大小的选择

$$D = 113 \times \sqrt{\frac{MXN}{UXS}} = 113 \times \sqrt{\frac{50 \times 2}{60 \times 5}} = 65.2 \text{ mm}$$

D=吸盘大小 (mm)
 M=重量 (kg)
 U=真空度 (-kPa, %)
 N=安全率 (2)
 S=吸盘数量

★B75= (选择比理论值高一阶段的数值)

▶ 吸盘容量的计算

$$B75 (110 \text{ cm}^3) = 0.11 \text{ l} \times 5 \text{ 个} = 0.55 \text{ l} \quad (\text{※各吸盘内部容量请参考第17页})$$

• 0.55 l (吸盘数量:5Pcs)

▶ 总体容量计算 (真空管线+吸盘容量+真空过滤器容量)

$$V = \frac{\pi \times d^2 \times L}{4} \times \frac{1}{1000} = \frac{3.14 \times 0.6^2 \times 300}{4} \times \frac{1}{1000} \doteq 0.085 \text{ l}$$

V=总容量 (liter)
 d=真空管线内径 (cm)
 L=真空管线长度 (cm)

过滤器 (TF34-2): $160 \text{ cm}^3 = 0.16 \text{ l}$

■ 需求真空容量=吸盘中容量+真空管线容量+真空过滤器容量

$$0.795 \text{ l} = 0.55 \text{ l} + 0.085 \text{ l} + 0.16 \text{ l}$$

▶ 选择真空泵

TM25L : $0.795 \text{ (l)} \times 0.66 = 0.53$
 TM50L : $0.795 \text{ (l)} \times 0.33 = 0.27$
 TM75L : $0.795 \text{ (l)} \times 0.248 = 0.20$
 TM100L : $0.795 \text{ (l)} \times 0.166 = 0.13$
 ★ TM50L or TM75L



选择真空泵时, 请在考虑真空控制阀的回应时间与真空吸盘的距离, 真空管线连接部位的漏损量后, 适用安全率.