



第三节 往复泵

一、往复泵的作用原理和类型

1. 结构和工作原理

主要部件： 泵缸； 活塞； 活塞杆； 吸入阀； 排出阀

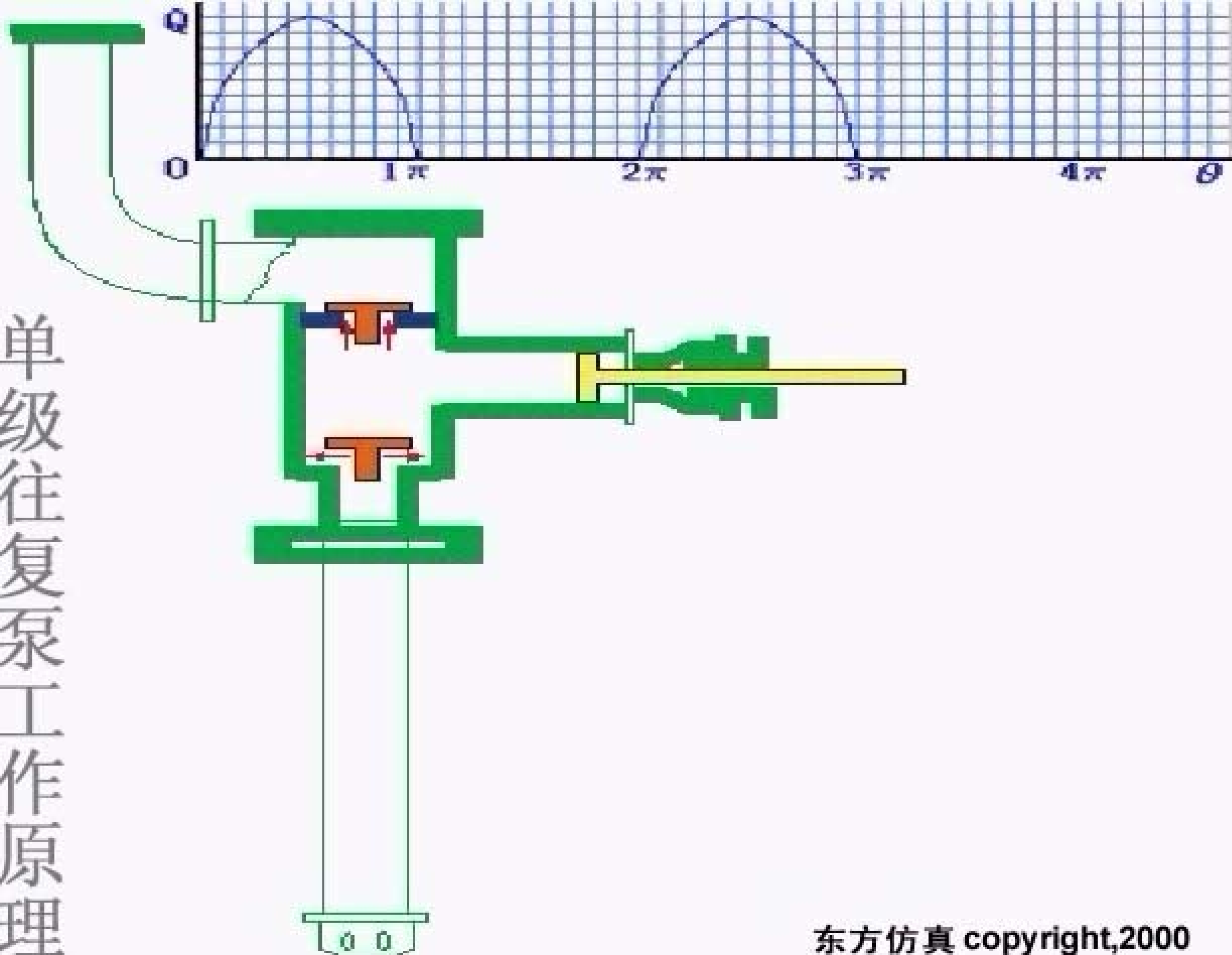
工作原理：[动画解说](#)

说明：

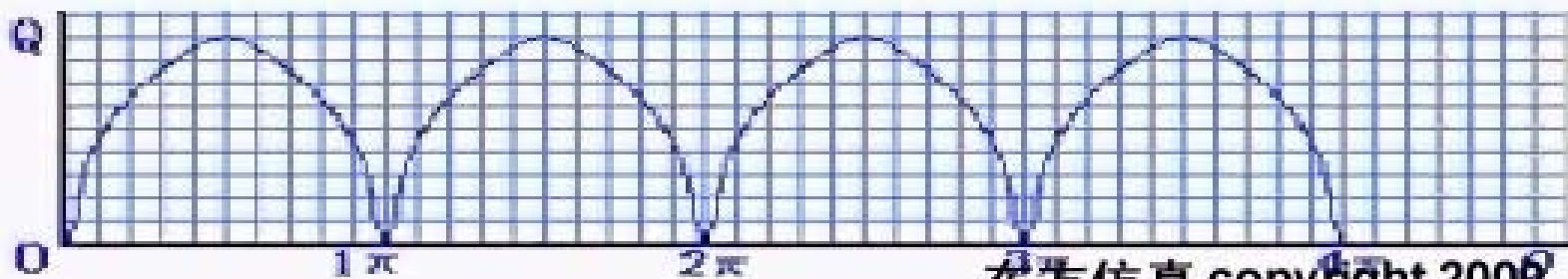
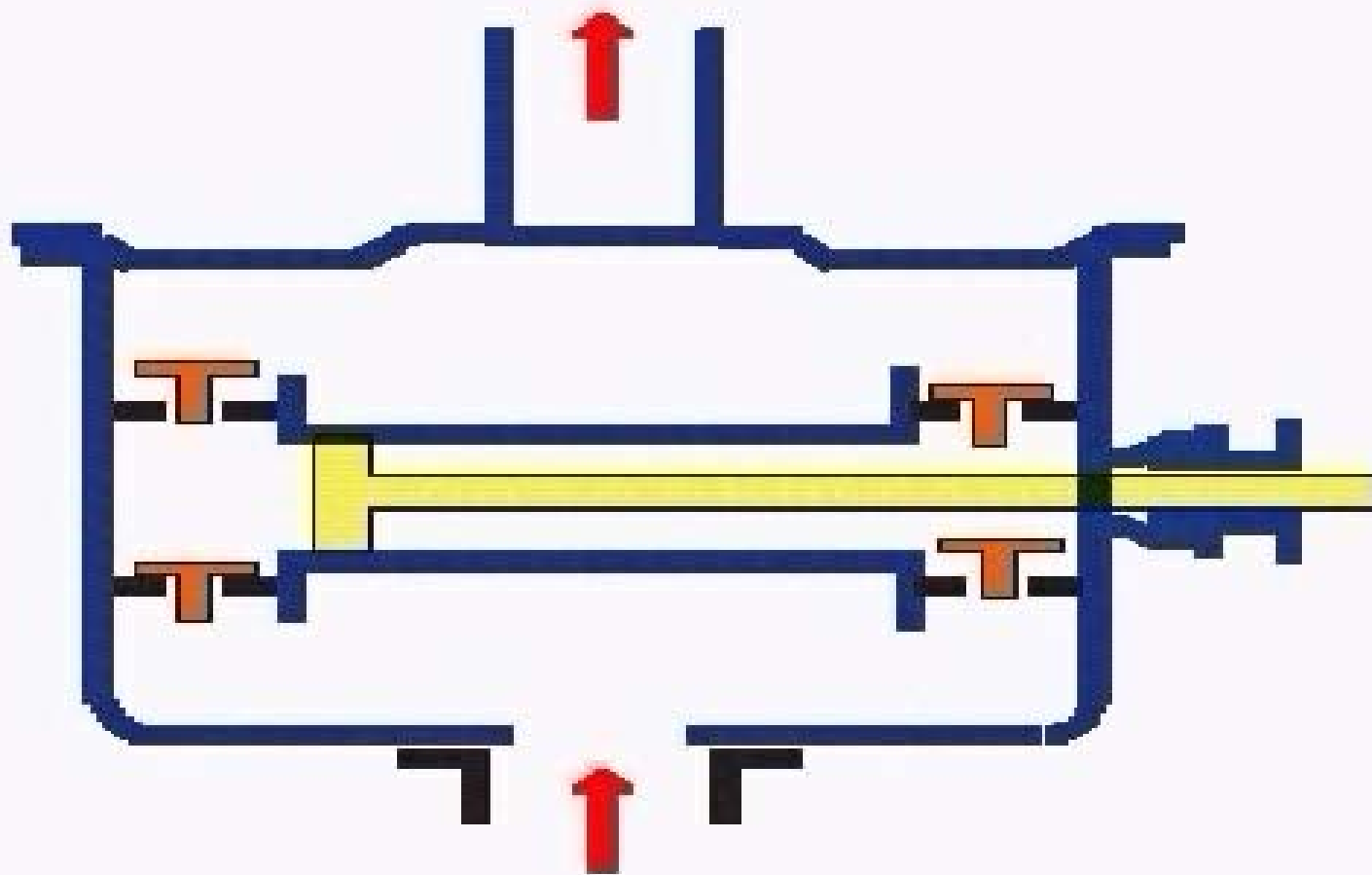
- ①活塞往复运动，直接以静压能形式向液体供能
- ②单动泵，供液不连续；双动泵，连续
- ③为耐高压，活塞和连杆用柱塞代替



单级往复泵工作原理



多级往复泵工作原理





2、往复泵的类型

按照动力来源分为电动和汽动往复泵

按照作用方式分为单动和双动往复泵





二、往复泵的流量和压头

1. 理论平均流量

$$\text{单动} \quad q_{v\text{理}} = A s n$$

$$\text{双动} \quad q_{v\text{理}} = (2A - a) s n$$

2. 实际平均流量

$$q_v = \text{容积效率} \times \text{理论平均流量} \quad q_v = \eta_v q_{v\text{理}}$$

q_v ~ 与压头无关

3. 瞬时流量的不均匀性

1) 单动泵，吸、排液不连续

2) 曲柄连杆，活塞运动速度~时间→正弦规律

4. 流量的精确性

q_v 仅~活塞面积A、冲程s、往复频率n





5. 往复泵的压头

挤压供液， H 任意高，与 q_v 无关。

H 取决于材料强度，密封，电机负载等因素，最终取决于管路特性。

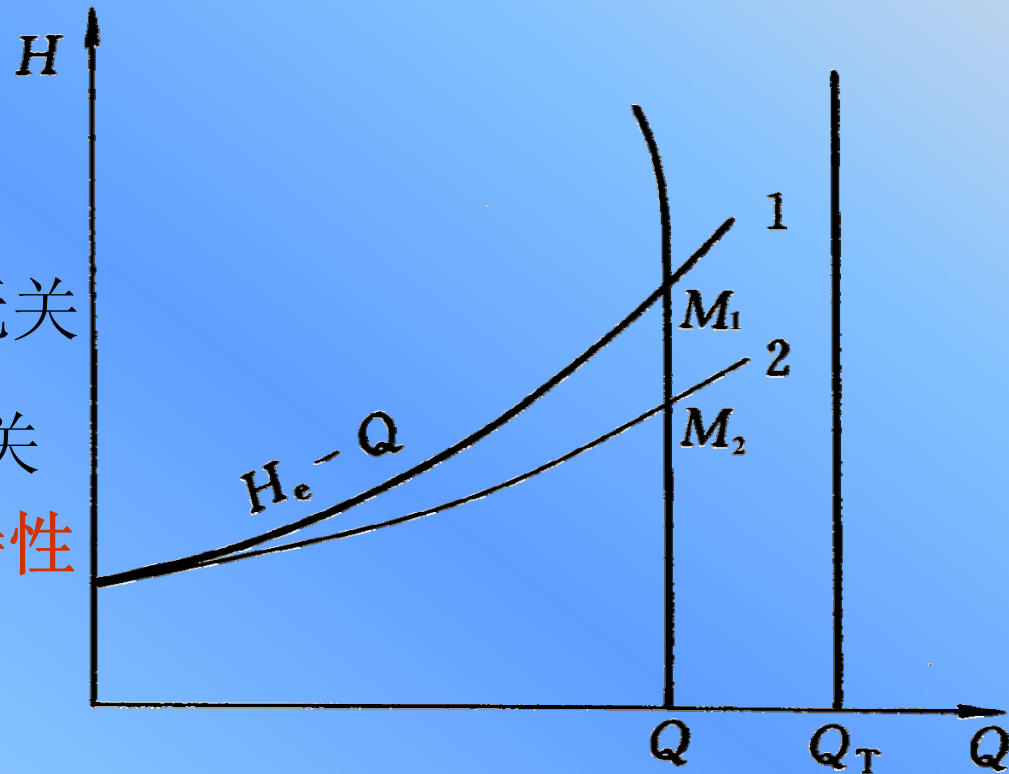
6. 特性曲线

q_v 仅~泵，与管路(和 H)无关

H 仅~管路，与泵(和 q_v)无关

——正位移特性

高阻高压！

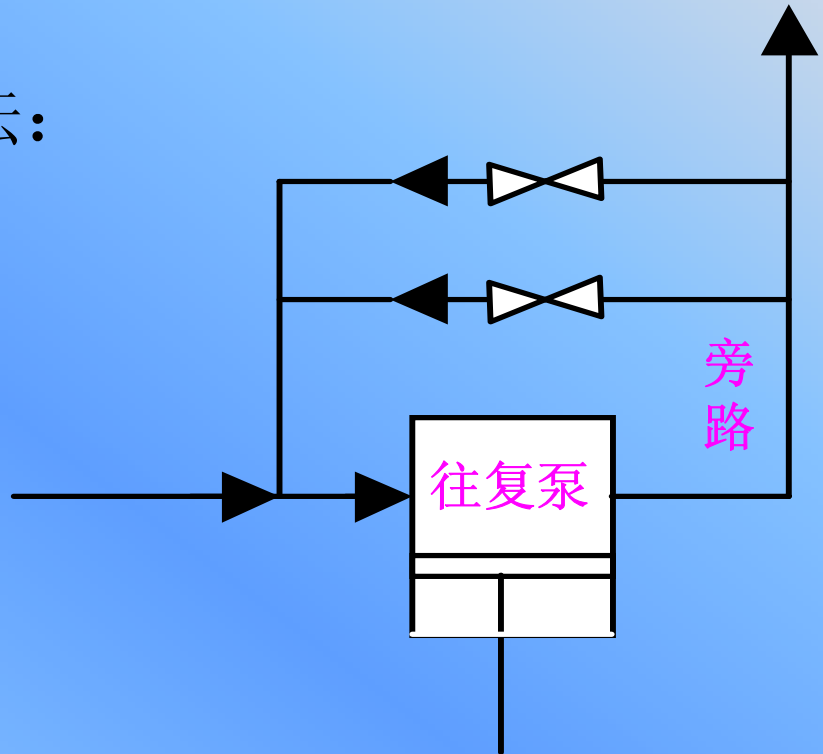


三、往复泵的流量调节

往复泵的流量调节方法：

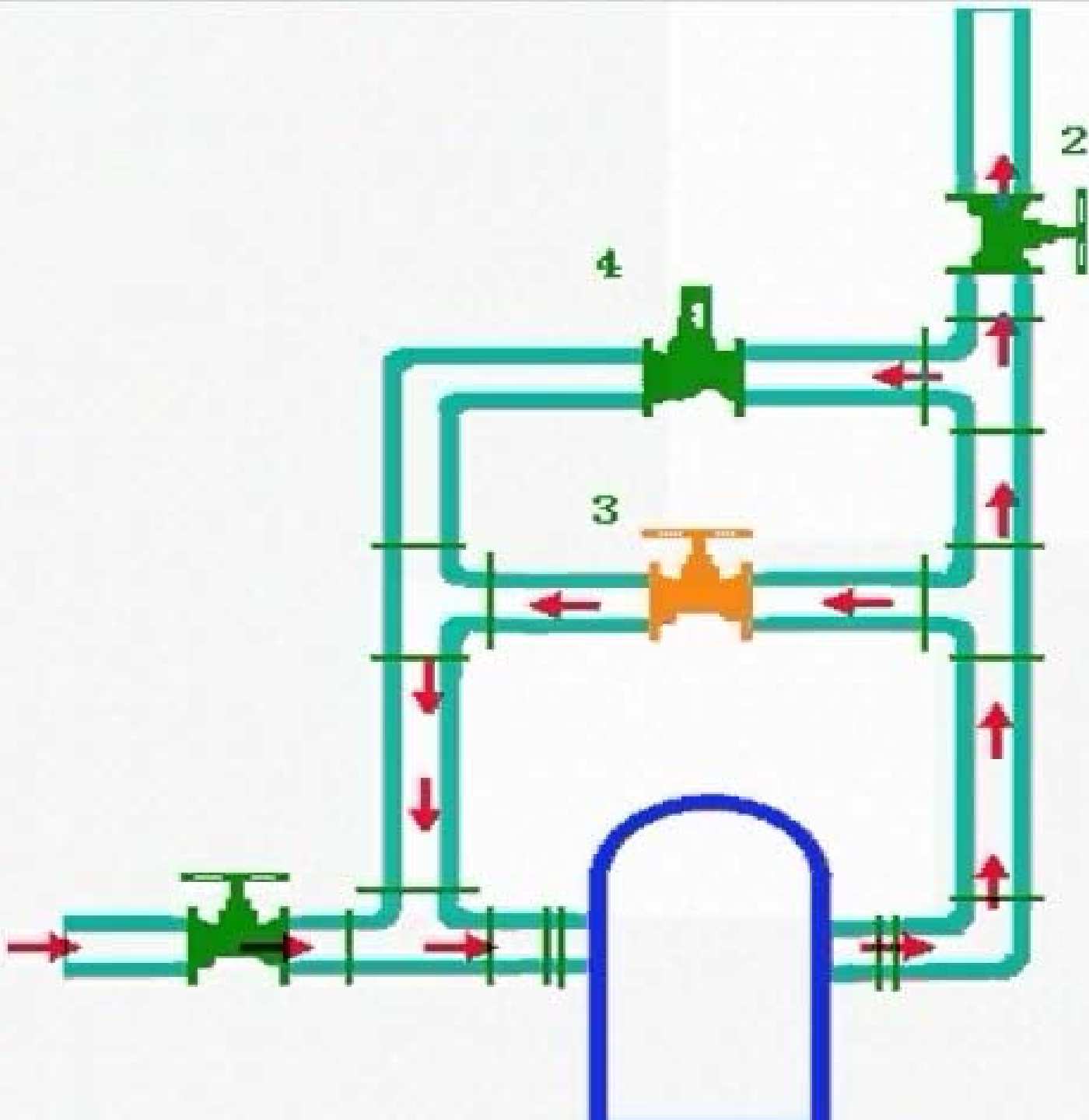
- ① 旁路阀调节
- ② 改变电机转速 n
- ③ 改变活塞行程 S

动画演示



工业上采用多缸或装置空气室来提高往复泵管路流量的均匀性。







四、往复泵的操作特点

1. 适用场合与流体(q_v 不太大, H 较高, 非腐蚀和悬浮物);
2. 安装高度有一定的限制;
3. 有自吸作用, 启动前无需要灌泵;
4. 一般不设出口阀, 有也必须打开启动。

