



安瓿灌封机

The anpole seals the machine

LAG — 1/2

教学目标

- ◆ 1、★掌握安瓿灌封机的结构（重点）
- ◆ 2、★掌握安瓿灌封机的工作原理（重点）
- ◆ 3、▲安瓿灌封机各主要部件的作用
- ◆ 4、★掌握安瓿洗、烘、灌封联动机的工艺流程。
- ◆ 5、*了解安瓿洗、烘、灌封联动机中安瓿清洗机、隧道式灭菌干燥机、安瓿灌封机的原理。

一、概述

- ◆ 将滤净的药液定量的灌入经过无菌的安瓿内，并加以封口的过程，称为灌封。完成灌装和封口工序的机器，称为灌封机。它有多种型号 DGA8/1-20 、 AGF8/1-20 。
- ◆ 按封口的方式分熔封式灌封机和拉丝灌封机两种。 AG 灌封机是国内药厂广为使用的定型产品，是一种功能齐全的普及型熔封式灌封机。由于其封口是靠安瓿自身玻璃熔融而封口的，在安瓿丝颈的封口处易产生毛细孔的隐患，并且在检查时不易鉴别出来，时间久了安瓿产生冷爆和渗漏现象。

安瓿拉丝灌封机外形图

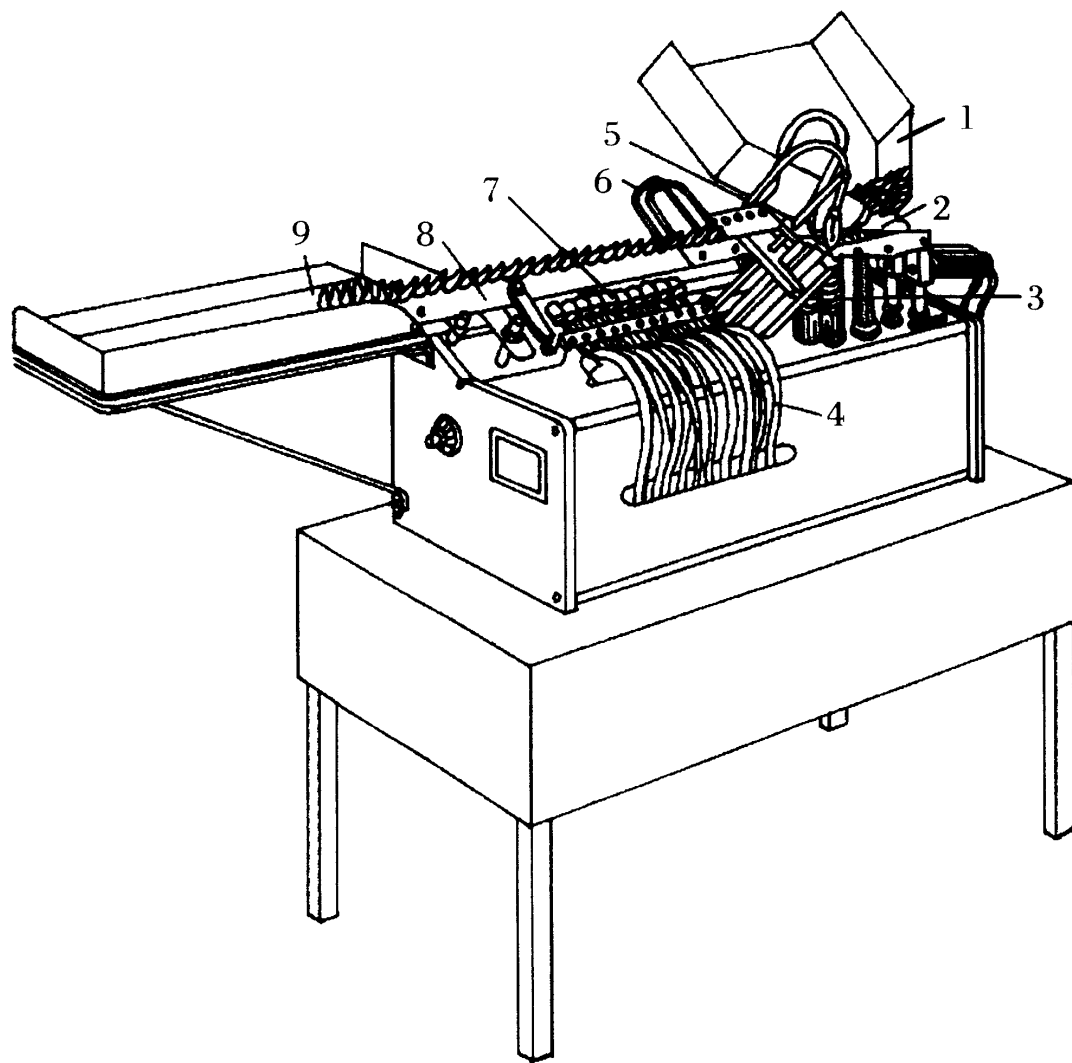


图 8-8 LAG1-2 安瓿拉丝灌封机的外形示意图

- 1.加瓶斗；2.梅花转盘；3.灌注器；4.燃气管道；5.灌注针头；6.止灌装置；
7.火焰熔封灯头；8.传动齿板；9.出瓶斗



二、LAG1/2 安瓿拉丝灌封机

- ◆ 1. 主要技术参数
- ◆ 1) 安瓿规格 1 或 2 毫升
- ◆ 2) 封口燃气 煤气或汽化汽油
- ◆ 新知识： DGA8/1-20 、 AGF8/1-20 为药厂使用的安瓿灌封机，实验室目前使用的是 LAG 系列，它有三种型号 LAG1/2 、 LAG5/10 、 LAG20 分别用于不同型号的安瓿。

2. 结构

安瓿灌封机的结构主要有：送瓶机构【进瓶斗、拨瓶盘、齿板（有两个移动齿板、两个固定齿板）、偏心轴、出瓶斗】、灌装机构【凸轮 - 杠杆机构、灌注 - 充氮机构、缺瓶止灌装置】、安瓿拉丝封口机构【拉丝、加热、转瓶、压瓶机构】、动力装置【电机、主、从带轮、蜗轮蜗杆、齿轮、凸轮、压轮、拨叉等】等组成



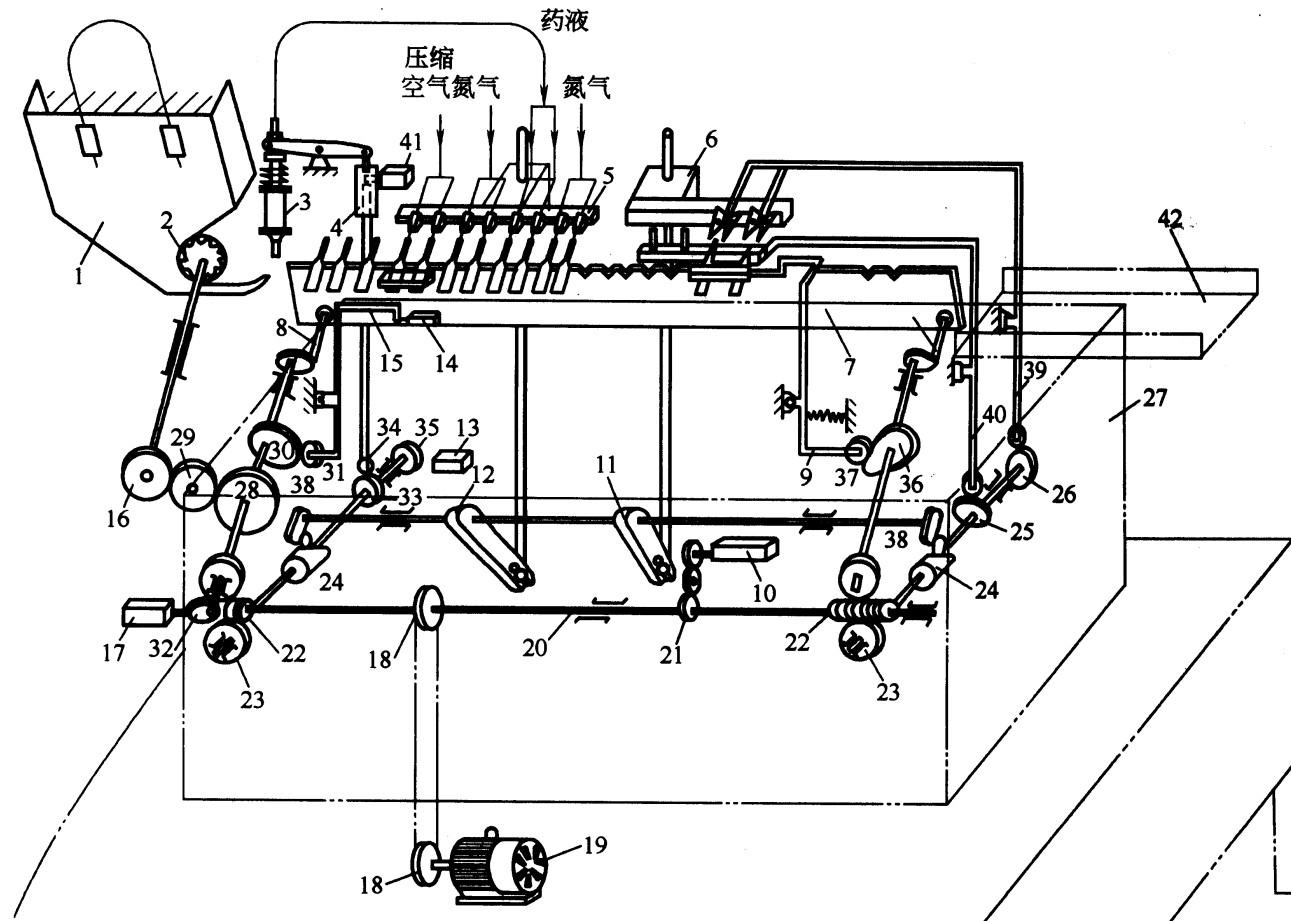


图 8-7 LAG1-2 型安瓶拉丝灌封机的结构示意图

- 1—进瓶斗；2—拨瓶盘；3—针筒；4—顶杆套筒；5—针头架；6—拉丝钳架；7—移瓶齿板；
 8—移瓶曲轴（2）；9—封口压瓶杠杆及压瓶轮；10—转瓶盘齿轮箱；11—拉丝钳驱动拨叉；
 12—针头架驱动拨叉；13—氮气阀；14—止灌行程开关；15—灌装压瓶板；16，21，
 28，29—圆柱齿轮；17—压缩气阀；18—主、从动轴带轮；19—电动机；20—主轴；
 22—蜗杆（2）；23—上下蜗轮；24—圆柱凸轮；25—火头架凸轮；26—拉丝钳
 开合凸轮；27—机架；30—压瓶板凸轮；31，34，37，39—滚子从动件；
 32—压缩气阀凸轮；33—针筒泵顶杆凸轮；35—氮气阀凸轮；
 36—压瓶轮升降凸轮；38—拨叉轴压轮；40—火头
 摆动压轮；41—止灌电磁阀；42—出瓶斗

安瓿送瓶机构

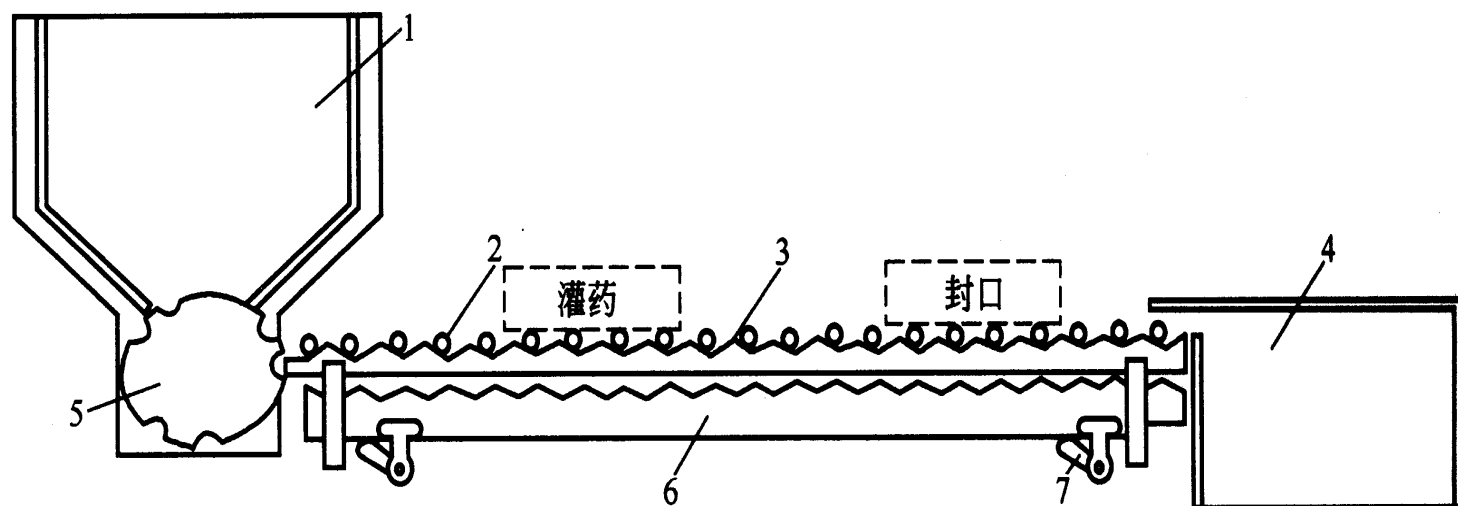


图 8-8 LAG1-2 安瓿拉丝灌封机送瓶机构示意

1—进瓶斗；2—安瓿；3—固定齿板；4—出瓶斗；

5—拨瓶盘；6—移瓶齿板；7—移瓶曲轴

(1) 安瓿送瓶机构

安瓿送瓶机构由进瓶斗、拨瓶盘、齿板（有两个移动齿板、两个固定齿板）、偏心轴、出瓶斗等组成。

其工作过程是：将洗净灭菌后的安瓿放置在与水平呈 45° 倾角的进瓶斗内，由齿轮带动拨瓶盘转动，每转 120° 将两支安瓿放入固定齿板上。如图 14-9 所示，固定齿板有上下（A、D）两条；移动齿板也有上下（B、C）两条，平行且处于上下固定齿板之间，移动齿板由偏心轴带动做周转，先将安瓿从固定齿板上托起，然后圆弧越过固定齿板的齿顶，将安瓿右移两个齿距，前半周用来使移动齿板完成托安瓿、移安瓿、放安瓿的动作；后半周使安瓿在固定齿板上停留完成灌药液、充氮气和拉丝封口的动作。这样依次经过灌药和封口两个工位，最后将安瓿送至出瓶斗。安瓿在进入出瓶斗时，在移动齿板推动的惯性力及安装在出瓶斗前的一块斜置舌板的作用下，使安瓿由 45° 斜位再转 45° 呈竖立状态进入出瓶斗。

传动齿板的相对位置

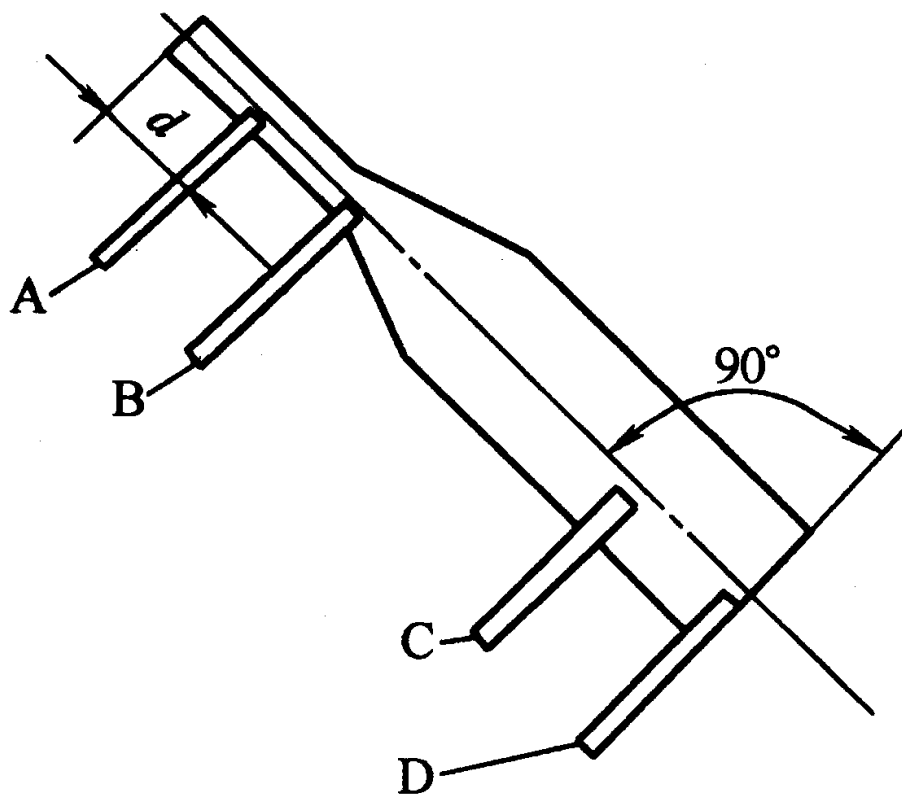


图 8-9 传动齿板的相对位置

A、D—上、下固定齿板；

B、C—上、下移瓶齿板

安瓿灌装机构

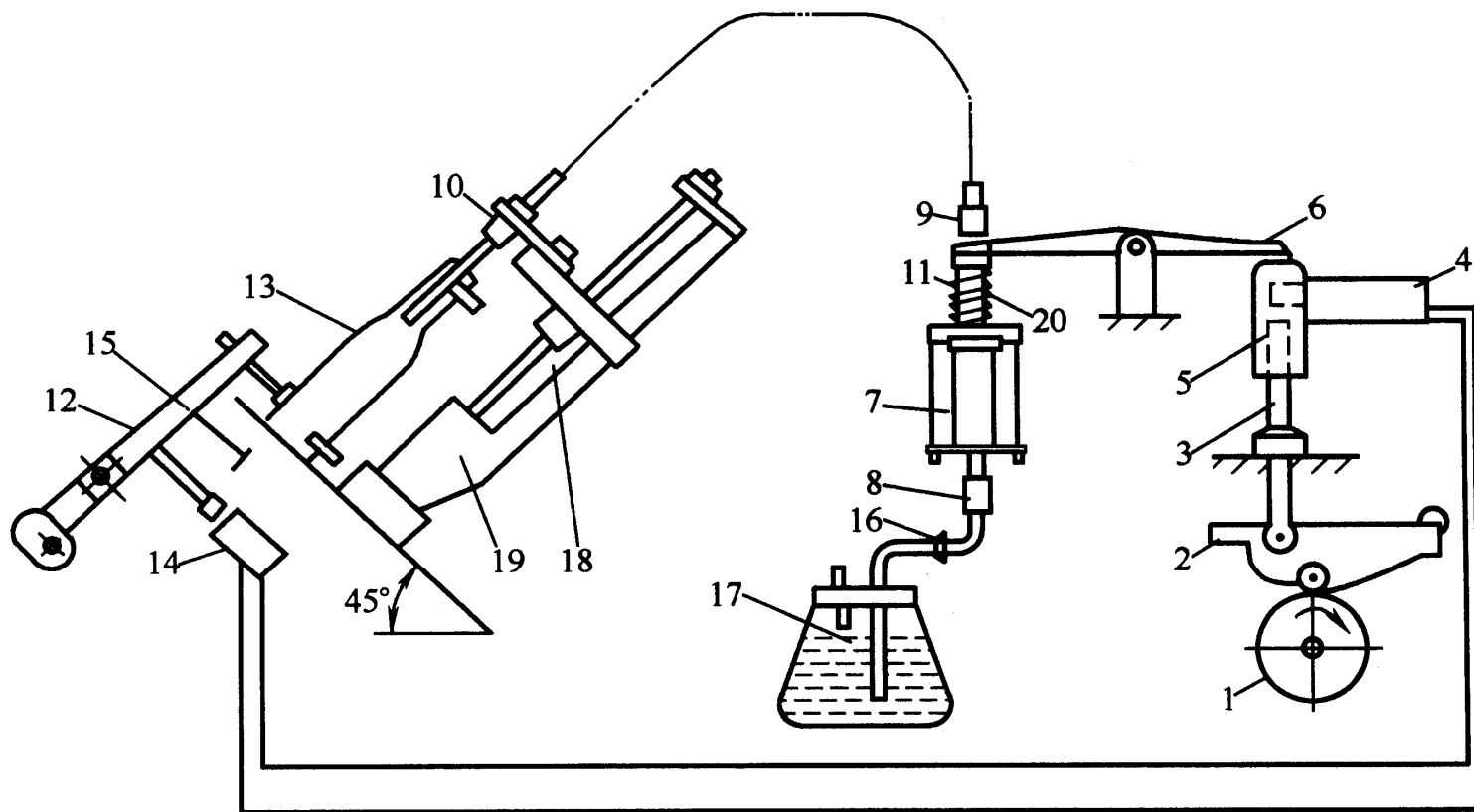


图 8-10 LAG1-2 安瓿拉丝灌封机灌装机构的结构示意

- 1—凸轮 (33); 2—扇形板; 3—顶杆; 4—止灌电磁阀; 5—顶杆套筒; 6—压杆;
7—针筒; 8, 9—单向阀; 10—针头; 11—针筒弹簧; 12—压瓶板杠杆组合;
13—安瓿; 14—止灌行程开关; 15—空瓶拉簧; 16—螺丝夹;
17—储液罐; 18—针头架; 19—针头托架座

（2）安瓿灌装机构

- ◆ 1) 凸轮—杠杆机构：由凸轮、扇形板、顶杆、顶杆套筒、压杆、针筒、两个单向阀、贮液罐等组成。其功能是将药液从贮液罐内吸入针筒内，再通过机构把药液送入针头注入安瓿内。它的传动原理是：凸轮 1 连续转动，驱动扇形板 2 转换为顶杆 3 的上下往复运动，再转换为压杆 6 的上下摆动，最后转换为筒芯在针筒 7 内的上下往复运动。当针筒的筒芯向上移动时，下单向阀 8 开启，上单向阀 9 关闭，药液被吸入针筒内；当筒芯向下移动时，下单向阀 8 关闭，上单向阀 9 受压自动开启，药液通过导管进针头 10 而注入安瓿内。

（2）安瓿灌装机构

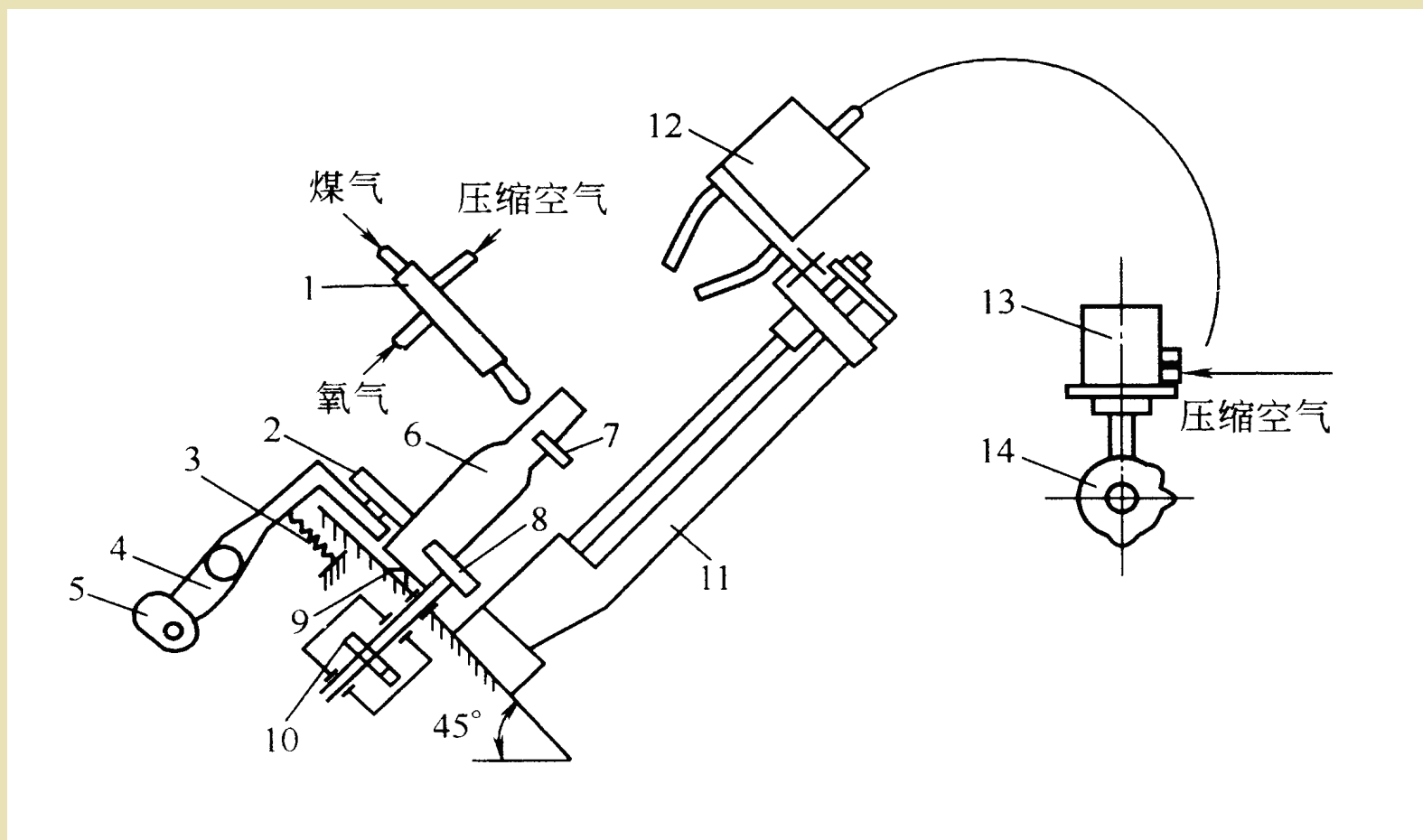
- ◆ 2) 灌注—充氮机构：其功能是针头进出安瓿注入药液、充氮完成灌装和充氮气的动作。针头架上有 8 支针头，两个为一组，一般顺序是压缩空气、充氮气、灌注药液、再充氮气。对于吹气针头，单机型需设置，联动机不设置。
- ◆ 3) 缺瓶止灌装置：其功能是当灌装工位缺安瓿时，能自动停止灌注，避免药液的浪费和污染。



（3）安瓿拉丝封口机构

- ◆ 安瓿拉丝封口机构：安瓿封口方式有熔封和拉丝两种。熔封是指旋转的安瓿瓶颈在火焰加热中熔融，靠玻璃熔融的表面张力作用而密封在一起。拉丝是指旋转的安瓿瓶颈在火焰加热中熔融时，用机械或气动拉丝钳将瓶颈夹住拉断多余的玻璃，瓶颈便闭合密封在一起。

(3) 安瓿拉丝封口机构



1. 燃气喷嘴； 2. 压瓶滚轮； 3. 拉簧； 4. 摆杆； 5. 压瓶凸轮； 6. 安瓿； 7. 固定齿板； 8. 滚轮； 9. 半球形支头； 10. 蜗轮蜗杆箱； 11. 钳座； 12. 拉丝钳； 13. 气阀； 14. 凸轮

(3) 安瓿拉丝封口机构

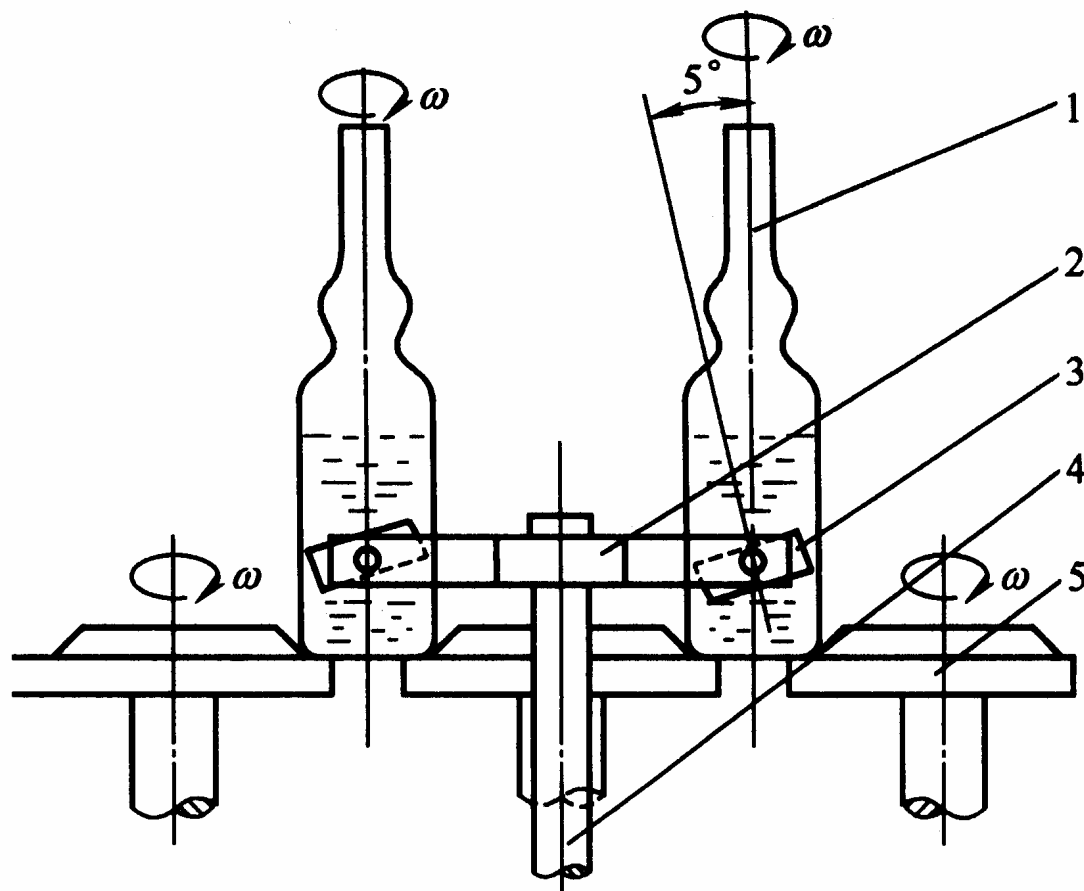
- ◆ 安瓿拉丝封口机构由拉丝、加热、转瓶和压瓶机构四部分组成。
- ◆ ① 拉丝机构： 由拉丝钳上下移动和钳口开闭组成。拉丝钳上下移动与灌装针头架运动一致，钳口开闭有气动和机械式两种。其主要区别是前者是通过气阀凸轮控制压缩空气进入拉丝钳管路而使钳口启闭，而后者是通过连杆—凸轮机构带动钢丝绳来控制钳口的启闭；



(3) 安瓿拉丝封口机构

- ◆ ② 加热部件：为燃气组，有八支喷枪头使用煤气 + 氧气 + 压缩空气组合，前三对为预热枪头，后一对为拉丝枪头。预热时温度达到 750°C 左右，拉丝时可达 1400°C 左右。
- ◆ ③ 转瓶和压瓶机构：它由压瓶凸轮、压瓶滚轮、转瓶轴等组成。其作用是：使安瓿在封口处的固定齿板上缓慢旋转，让玻璃周边均匀受热。压瓶机构帮助安瓿定位，使得安瓿不会飘移，保证了拉丝封口的正常工作。

安甬转瓶机构



安甬转瓶机构

1—安甬；2—压瓶座；3—压轮；
4—压瓶座轴；5—转瓶轴



★3. 工作原理（在此采用分析法重点讲解）

- ① 洁净的安瓿装入进瓶斗后，在进瓶转盘的拨动下，依次进入移动齿板之上。
- ② 移动齿板又把安瓿逐步地移动到灌注针头处。
- ③ 随即充气针头和灌药针头同时下降，分别插入四对安瓿中，完成吹气、充氮气及灌注药液的动作。
- ④ 安瓿的充气和灌药都是两个一组同时完成的。先后次序是吹气第一次充氮气灌注药液第二次充氮气，这几个工步都是在针头插入安瓿内的瞬间完成的。
- ⑤ 该机器设有止灌装置。若灌注针头处缺安瓿时，通过止灌装置控制，停止供药液，不使药液流出污染和浪费。



⑥ 在充气 and 灌药时，移动齿板和固定齿板位置重叠，安瓿停止在固定齿板上。同时压瓶机构将安瓿压住，帮助安瓿定位。当针头退出时，吹气针头停止供气，灌药针头停止供药液。同时，压瓶机构也相应的移开。

⑦ 移动齿板又将安瓿逐步地移动到封口位置。

⑧ 安瓿到了封口位置，在固定的位置不停的旋转。同时在安瓿上面有压瓶机构压住，使得安瓿不会飘移，保证了拉丝钳在夹拉丝口时的正常工作。



⑨ 封口时，安瓿的丝颈首先经过火焰预热，当丝颈加热到赤熔状态时，由钨钢制成的夹钳及时夹住丝颈，拉断达到赤熔状态的丝头。安瓿丝颈在被夹断处由于熔融状态，而且安瓿在不停的自转，丝颈的玻璃便熔合密接在一起，完成封口工序。

⑩ 在拉丝过程中，夹钳完成四个连续的动作。首先夹钳张开，第二步前进到安瓿丝头位置，第三步夹住丝头，第四步退回到原始位置。安瓿封口后，再由移动齿板逐步地移向出瓶轨道，沿出瓶轨道移至出瓶斗。



帮助学生记忆把原理总结成两部分：

灌注；主要有三条①针头组充气、灌药两个为一组，完成吹气→充氮气→灌注药液→二次充氮气。②设有止灌装置。③在充气 and 灌药时，移动齿板和固定齿板重叠，有压瓶机构压住安瓿帮助定位，停止时，它相应离开。



- ◆ 封口：①火焰预热，加热到赤熔状态时，由钨钢制成的夹钳及时夹住安瓿的丝颈，同时安瓿在不停的自转，丝颈的玻璃便密接在一起。②夹钳完成四个工序：夹钳张开，前进到丝头位置，夹住丝头，退回到原来位置。

4. 各主要部件的作用

- ◆ 1) 进瓶斗和调节齿板
- ◆ 进瓶斗的作用是盛装安瓿的部件。
- ◆ 调节齿板有两件，其作用是进瓶转盘连续送出的两只安瓿分开，以便于移动齿板搬运安瓿。
- ◆ 2) 传动齿板有两块固定齿板和两块移动齿板组成。固定齿板是对安瓿起定位和支承的作用，移动齿板是起搬运安瓿的作用。



- ◆ 3) 针头组的作用是使泵打出来的药液及时地输送到每一只安瓿内，因此针头在进入安瓿时，必须时机适当，又必须不摩擦安瓿口。
- ◆ 4) 药液计量装置的作用是将药液定量的注入安瓿内。
- ◆ 原理：药液是由药液计量活塞抽取，药液在管道中只能单向前进，当活塞上移时，药液从贮液罐流入到活塞内，当活塞下移时，药液在活塞的推压下送出定量的药液进入空安瓿内，完成灌注工作。

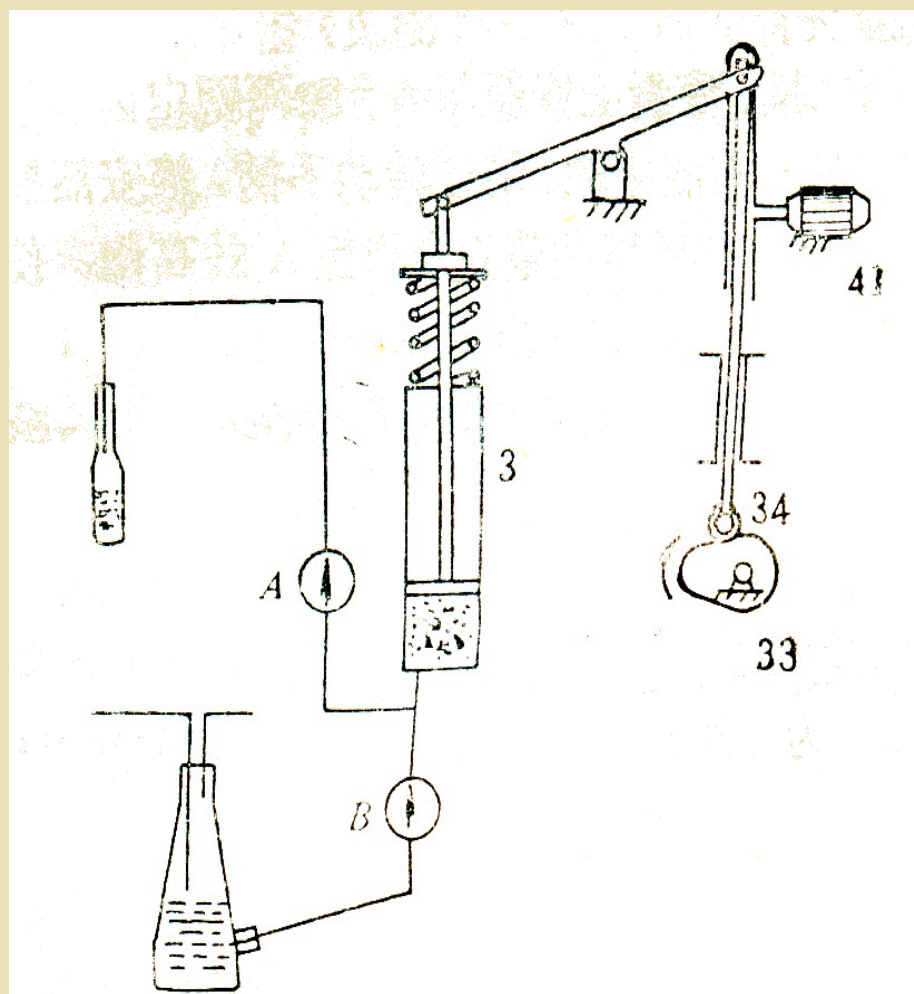


图 2—15 灌注组机构简图



◆ 5) 自动止灌装置

- ◆ 它的作用是防止机器在生产过程中，遇着个别缺安瓿或安瓿使用完而机器仍在运转的情况下，不使药液注出。

◆ 6) 压瓶机构

- ◆ 它的作用是靠压瓶机构中的压轮准确的压住安瓿或离开安瓿。

◆ 7) 燃气组

- ◆ 它的作用是利用煤气或汽化汽油加热安瓿，使安瓿丝颈达到一种赤熔状态，以便夹钳及时的夹住安瓿，达到理想的封口效果。



I 型燃气采用煤气和氧气（助燃气）它有 8 只喷枪头，1～6 只为预热枪头，分三次预热，7～8 为拉丝枪头。

II 型燃气采用汽油和压缩空气（助燃气）它有 14 只喷枪头，1～10 为预热枪头，11～12 为拉丝枪头，13～14 为保温枪头。



8) 安瓿转瓶机构

它的作用是为了安瓿在预热、拉丝、封口加热时，安瓿在封口处的玻璃周边必须均匀的受热，才能达到满意的封口效果。因此加热时，安瓿必须匀速顺利旋转。

9) 拉丝钳装置

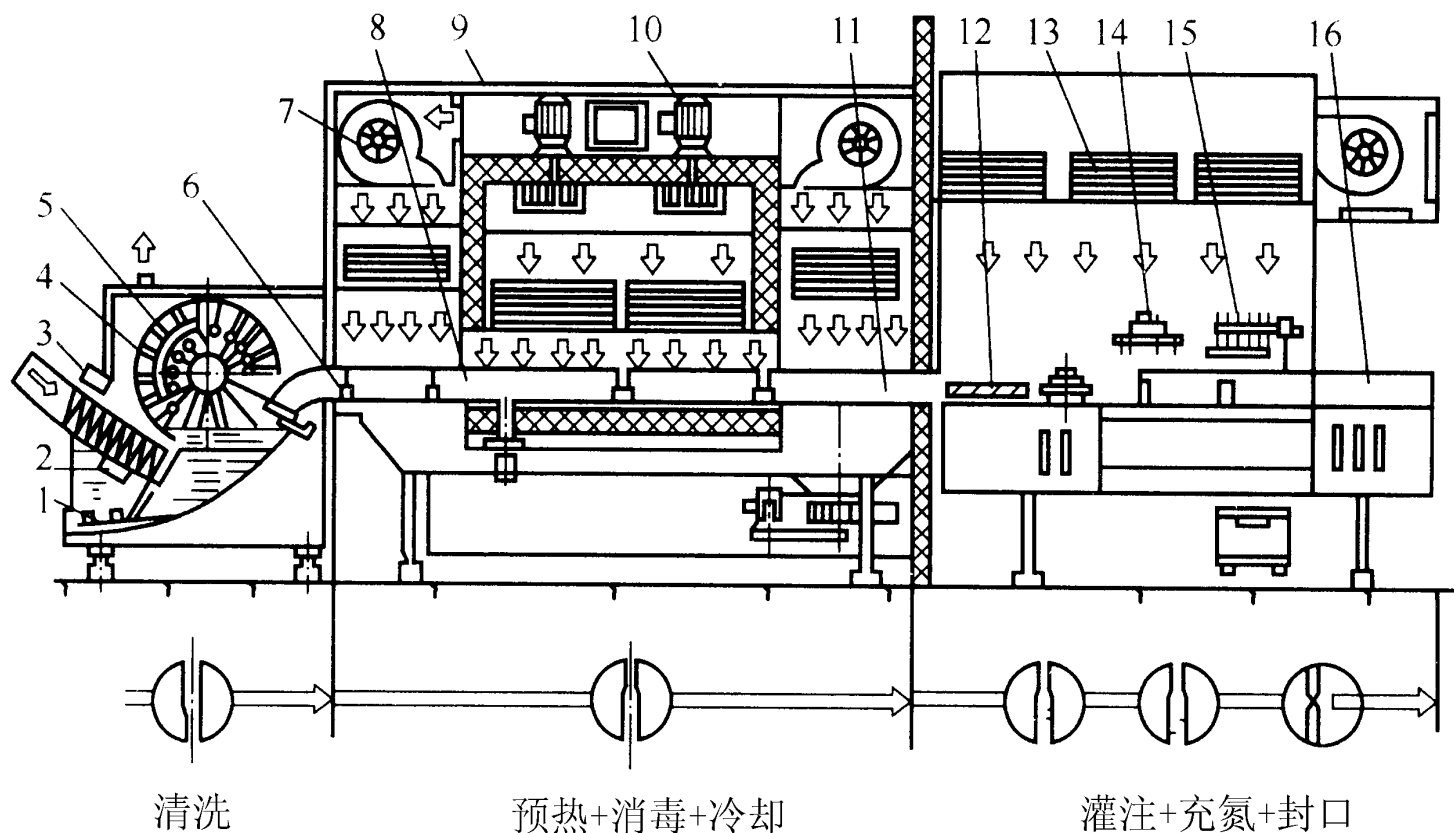
它的作用是将由移动齿板运送而来的已灌注的安瓿，通过拉丝钳的上升、下降及钳口的开闭动作，完成其拉丝封口的过程。



新知识

- ◆ 新知识：安瓿洗、烘、灌封联动机实际上是将洗瓶、干热灭菌、灌封三个工序合并在一台机器上完成的。它主要由安瓿超声波洗瓶机、隧道灭菌烘箱、多针安瓿拉丝灌封机和层流净化部分紧凑组合而成。机组具有连续密闭、层流保护等特点，保证安瓿在烘干的同时进行灭菌和去热原，并在无菌环境中灌封。

安瓿洗、烘、灌封联动机



1. 水加热器; 2. 超声波换能器; 3. 喷淋水; 4. 冲水, 气喷嘴; 5. 转鼓; 6. 预热区; 7, 10. 风机; 8. 高温灭菌区; 9. 高温高效过滤器; 11. 冷却区; 12. 不等距螺杆分离; 13. 洁净层流罩; 14. 充气灌药; 15. 拉丝封口; 16. 成



安瓿洗、烘、灌封联动机

- ◆ 目前国内药厂使用的 BXSZ1/20-D 型安瓿洗、烘、灌封联动机组是由 QCL80 超声波立式安瓿清洗机、 ASZ620/38 隧道式灭菌干燥机、 AGF8/1-20 安瓿灌封机， 3 台单机组成联动线，也可根据需要单机使用。

安瓿洗、烘、灌封联动机

- ◆ ★ 它的主要特点是采用了先进的超声波清洗，多针水气交替冲洗、热空气层流消毒、层流净化、多针灌封和拉丝封口等先进的生产工艺和技术。全机安瓿进出料采用串联式，可避免交叉污染。全机设计考虑了运转过程的稳定可靠性和自动化程度，采用了先进的电子技术和微机控制，实现机电一体化，使整个生产过程达到自动平衡，监控保护、自动控温、自动记录、自动报警和故障显示，减轻了劳动强度，减少了操作人员。生产全过程是在密闭或层流条件下工作的符合 GMP 的要求。适合于五种规格的安瓿，通用性强。



安瓿洗、烘、灌封联动机

- ◆ （一）安瓿洗、烘、灌封联动机工艺流程
- ◆ 安瓿上料→喷淋水→超声波洗涤→第一次冲循环水→第二次冲循环水→压缩空气吹干→冲注射用水→三次吹压缩空气→预热→高温灭菌冷却→螺杆分离进瓶→前充气→灌药→后充气→预热→拉丝封口→计数→出成品。

安瓿洗、烘、灌封联动机

- ◆ 1. QCL80 超声波立式安瓿清洗机 本机主要用于水针、口服液、粉针生产过程中对瓶子的洁净清洗。能自动完成从进瓶、超声波清洗，外洗，内洗到出瓶的全套生产过程。
- ◆ 瓶子由网带进瓶，在斜斗中注满水再滑入水池中。水温控制在 $50^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，瓶子经过约 1 分种的超声波清洗，使超声波处于最佳工作条件。在水池中绞龙将分离并送至提升拨块处，变节距绞龙按最佳曲线设计，使瓶子能平稳地自绞龙送入提升拨块中，提升拨块将瓶子自水中平稳地提升并送至大鼓的机械手上。带有夹头的机械手将瓶子夹住并翻转 180° ，使瓶口朝下，以便进入下面的冲洗工位。第一步由高压循环水冲洗瓶子的外壁，然后第一组喷针插入瓶内冲循环水，第二组喷针喷循环水，第三组喷针冲压缩空气，将瓶内残留的循环水排出。第四组喷针冲注射用水，第五、六组喷针冲压缩空气，将瓶内残留水尽量排出，以便烘干，最后压缩空气冲瓶子外壁，至此完成瓶子的所有清洗工序。机械手将瓶子翻正，并送至出瓶拨块处，然后再通过同步带将瓶子送出进入隧道式灭菌干燥机。



安瓿洗、烘、灌封联动机

- ◆ 2. ASZ620/38 隧道式灭菌干燥机 本机用于密封输送系统内容器的干燥、消毒和冷却，它利用层流原理和热空气高速消毒工艺，整个输送隧道在一密封系统内完成容器的干燥、灭菌和冷却。可使容器在密封隧道内达到国家洁净度 3 级标准。隧道密封系统分为三部分：

- 
- ◆ （1）预热部分：主要由层流箱体、预热风机，指示用接近感应开关和高效空气过滤器等组成。开机后，层流箱体上腔的预热风机从干燥消毒部分的上箱中吸入经过初级过滤的空气，然后压入层流箱体下腔，经过高效空气过滤器将洁净的空气压向容器，对容器进入预热，然后由底座抽风机抽走，通过风道直接送入室外，保证了整个隧道内的洁净度。

[illegible]

- 
- ◆ （3）冷却部分：冷却部分和预热部分结构和原理基本一样，不同之处在于箱体本身装有初级过滤器，风机直接吸入室内空气对容器进行冷却。使容器在经过冷却部分后的温度不得高于室温 $+15^{\circ}\text{C}$ ，以便进行灌装和封口。

安瓿洗、烘、灌封联动机

3. AGF8/1-20 安瓿灌封机 采用直线间歇式灌装及封口。

来自杀菌干燥机的安瓿瓶通过连接板进入进瓶传送带，并向前运动至绞龙部件，绞龙将混乱状态的安瓿瓶整理成有序的分离状态，并将安瓿逐个地向右推进至进瓶拨轮。进瓶拨轮连续将安瓿递交给前行走梁部件，前行走梁部件可以将安瓿连续运动转变为间歇运动方式。中间行走梁部件按步进方式将安瓿送至下一工位。5个间歇工位依次为：前充气工位、灌液工位、后充气工位、预热工位、拉丝封口工位。前充气工位冲压缩空气，后充气工位冲惰性气体。在灌液工位，8个玻璃柱塞泵通过灌针将药液注入安瓿，各灌装泵装量可通过调节手轮来调整。在预热工位，安瓿被喷嘴喷出的液化气与氧气的混合燃烧气体加热，同时在滚轮的作用下产生自旋运动。在拉丝封口工位，安瓿顶部进一步受热软化被拉丝夹拉丝封口，封好口的安瓿经出瓶拨轮被推入接瓶盘中。在整个过程中，安瓿始终处于洁净度为100级的层流保护下。



德育教育：

- ◆ 德育教育：从原理和传动路线中可知，它们各部分的动作配合非常协调不能出任何差错，这就要求同学们之间要互相配合，搞好关系，处理好个人和班级的关系，只有同学们团结友爱，和睦相处才能把班级的工作搞上去，才能为班级争的荣誉。



教学总结：

- ◆ 1、掌握安瓿灌封机的结构和工作原理。
- ◆ 2、掌握各主要部件的作用。
- ◆ 3、掌握安瓿洗、烘、灌封联动机的工艺流程。
- ◆ 4、了解安瓿洗、烘、灌封联动机中安瓿清洗机、隧道式灭菌干燥机、安瓿灌封机的原理。



布置作业：

- ◆ 1、叙述安瓿灌封机的结构和工作原理
- ◆ 2、叙述各主要部件的作用