

目 录

前 言	1
第一章 安全规范	2
1.1 注意事项.....	2
1.2 人身安全.....	2
1.3 机器的安装和连接	2
1.4 机器的运转	2
1.5 清洁工作	3
1.6 维护和修理.....	3
1.7 保修	4
1.7.1 保修时间.....	4
1.7.2 保修内容.....	4
1.7.3 不属于保修的范围.....	4
第二章 机器说明	5
2.1 概述.....	5
2.2 机器的预期用途.....	6
2.3 应用.....	6
2.4 工作环境要求.....	6
2.4.1 环境温度.....	6
2.4.2 相对湿度.....	6
2.4.3 电源.....	6
2.4.4 工作环境洁净度	6
2.5 本机特点.....	6
2.5.1 适应性强.....	6
2.5.2 百级层流保护好.....	7
2.5.3 高效过滤器使用寿命长.....	7
2.5.4 风压自动平衡.....	7
2.5.5 超声波在位清洗.....	7
2.5.6 冷却水自动控制出瓶温度.....	7
2.5.7 电磁阀控制管路.....	7
2.5.8 冷却区在位灭菌.....	7
2.5.9 PLC 程序控制.....	7
2.5.10 变频调速.....	7
2.5.11 确保工艺要求.....	7
2.5.12 温度控制和记录.....	8
2.5.13 挡板调节.....	8
2.5.14 联机控制.....	8
2.6 主要技术指标与参数.....	8
2.6.1 处理对象.....	8
2.6.2 生产能力.....	8
2.6.3 机器的外形尺寸	8

2.6.4 瓶子输送高度.....	8
2.6.5 瓶子输送速度.....	8
2.6.6 机器重量.....	8
2.6.7 各区段工作状态温度均匀性.....	9
2.6.8 装机容量.....	9
2.6.9 加热方式.....	9
2.6.10 循环风量和空气消耗量.....	9
2.6.11 层流部风速.....	9
2.6.12 工作区域有效长度.....	9
2.6.13 输送网带宽度.....	10
2.6.14 工作区域洁净度.....	10
2.6.15 过滤器.....	10
2.6.16 冷却方式.....	10
2.6.17 水冷却器.....	10
2.6.18 冷却水耗量和压力.....	10
2.6.19 工艺温度.....	10
2.6.20 热穿透性试验.....	10
2.6.21 空载温差.....	10
2.6.22 冷却区灭菌.....	10
2.6.23 噪音信息.....	11
2.7 主要材质与表面粗糙度.....	11
2.8 工作原理.....	11
2.9 机器的结构.....	11
2.9.1 机器的结构示意图.....	11
2.9.2 机器的结构原理.....	13
2.10 功能说明.....	14
2.10.1 预热区.....	16
2.10.2 高温灭菌区.....	17
2.10.3 冷却区.....	19
2.11 冷却区灭菌装置.....	21
2.11.1 冷却区灭菌装置的设计依据.....	21
2.11.2 加热器和热交换器的工作原理.....	21
2.11.3 冷却区灭菌装置的操作.....	22
2.12 风压平衡装置.....	24
2.12.1 隧道烘箱风压控制的原理.....	24
2.12.2 风压平衡要求的提出.....	25
2.12.4 风压平衡装置的结构.....	25
2.12.5 差压变送器的操作方法.....	25
2.12.6 风压平衡装置的附图.....	25
2.13 温度控制.....	32
2.13.1 报警铂热电阻.....	32
2.13.2 高温区进瓶口铂热电阻.....	32
2.13.3 高温区温度控制铂热电阻.....	34
2.13.4 高温区出瓶口铂热电阻.....	34

2.13.5 冷却区出瓶口铂热电阻	34
2.13.6 温控仪	34
2.13.7 有纸记录仪	35
2.13.8 电加热器	35
2.13.9 水冷却器（热交换器）	36
2.14 电气和自动控制	37
2.14.1 概述	37
2.14.2 自动控制程序	38
2.14.3 计数器	38
2.14.4 计时器	38
2.14.5 电动调节阀	39
2.14.6 电磁阀	39
2.14.7 变频器	40
2.15 干燥灭菌过程	40
2.15.1 升温除湿阶段	40
2.15.2 热风循环保温灭菌阶段	41
2.15.3 冷却降温阶段	41
2.16 运行模式	41
2.17 瓶子的传送	41
2.18 碎玻璃收集抽屉	44
2.18.1 预热区碎玻璃收集抽屉	44
2.18.2 冷却区碎玻璃收集抽屉	44
第三章 机器安装	45
3.1 安装现场要求	45
3.2 机器的安装	45
3.3 电气连接	45
3.4 其它连接	46
3.4.3 冷却水进水管和回水管	49
3.4.4 清洗水箱及其管道	49
3.4.5 冷凝水管	50
3.4.6 排污管	51
3.4.7 电源线端子柜和进线孔	51
3.4.8 水冷却器进（排）气管和排水管	51
3.5 初步调试	52
3.6 安装高效过滤器	52
3.7 存储与保护	53
3.7.1 初步措施	53
3.7.2 存储/保护	53
3.7.3 安装要求	53
3.7.4 储藏间要求	53
第四章 机器操作	54
4.1 为了安全的运转	54
4.2 机器起动顺序	54

4.3 机器结束顺序.....	54
4.4 操作面板的说明	54
4.4.1 急停按钮.....	54
4.4.2 停止按钮.....	54
4.4.3.电源按钮.....	54
4.4.4.报警器.....	54
4.4.5 切换开关.....	55
4.4.6 触摸屏.....	56
4.5 触摸屏操作画面的构成.....	56
4.6 PLC 程序及表格	56
4.6.1 PLC 程序	56
4.6.2 PLC 程序表格	56
4.7 触摸屏的操作.....	57
4.7.1 “初始画面”	57
4.7.2“操作选择”画面	58
4.7.3“参数设置”画面	59
4.7.4 数盘和符盘.....	61
4.7.5 “变频器设置”画面.....	62
4.7.6“工艺设置”画面	63
4.7.7 “时基修改”画面.....	65
4.7.8“调整运行”画面	66
4.7.9“自动运行”画面	69
4.7.10 监控画面.....	71
4.7.11 “温度曲线”画面	73
4.7.12 “温度记录”画面.....	77
4.7.13 “报警记录”画面.....	81
4.8 触摸屏显示故障内容一览.....	82
4.9 触摸屏运转条件的设定。	82
4.10 操作注意事项.....	83
4.11 电控面板及对应的操作	83
第五章 机器运行	84
5.1 操作模式.....	84
5.1.1 自动运行模式.....	84
5.1.2 手动调节模式.....	84
5.1.3 待机模式.....	84
5.1.4 自动开机模式.....	84
5.1.5 设置模式.....	84
5.1.6 加热模式.....	84
5.1.7 冷却模式.....	84
5.2 机器第一次运行.....	84
5.2.1 运行前的准备顺序.....	85
5.2.2 开始生产	87
5.3 生产结束时关闭机器	89
5.4 设置模式	89

5.4.1 总则.....	89
5.4.2 模式转换.....	89
5.5 设置与调节.....	90
5.5.1 通过点动操作机器.....	90
5.5.2 预热区和冷却区的气流设定.....	90
5.5.3 高温区内的气流设定.....	90
5.5.4 预热区风门的调节.....	90
第六章 维护保养.....	91
6.1 为了安全作业.....	92
6.2 日常检查.....	92
6.2.1 开机前的检查.....	92
6.2.2 工作结束后的检查.....	92
6.3 润滑.....	92
6.3.1 总则.....	92
6.3.2 推荐使用的润滑剂:	92
6.3.3 润滑进度表.....	93
6.3.4 润滑点表示举例.....	93
6.3.5 机器的润滑点.....	93
6.4 清洗.....	96
6.4.1 一般清洗说明.....	96
6.4.2 清洗工作区.....	96
6.4.3 清洗内容.....	96
6.4.4 清洗透明的观察窗.....	98
6.5 维护保养进度表.....	98
6.5.1 检查和调节驱动装置.....	99
6.5.2 检查和调节传送网带.....	100
6.5.3 清洗碎玻璃收集抽屉.....	102
6.5.4 挡板的调节.....	102
6.5.5 检查风机电动机.....	104
6.5.6 检查预热风机.....	104
6.5.7 风机轴承的更换.....	104
6.5.8 高温段新风补充过滤器的清洗与更换.....	105
6.5.9 高效过滤器的检测与更换.....	105
6.5.10 中效过滤器的检测与更换。.....	109
6.5.11 电加热管的检测与更换.....	110
6.5.12 水冷却器的检测与更换.....	111
6.5.13 检查仪器仪表.....	113
6.5.14 介质供应线软管的更换.....	113
6.5.15 其他生产厂家的装置.....	113
6.5.16 更换操作面板中的电池.....	113
第七章 故障检修.....	114
7.1.为了安全作业.....	114
7.2 运行条件发生异常时的恢复方法.....	114

7.2.1 自动恢复.....	114
7.2.2.手动恢复.....	115
7.3 机器的故障检测及处理方法.....	117
7.3.1 故障信息显示在触摸屏上.....	117
7.3.2 故障信息不显示在触摸屏上.....	119
第八章 订购备件	125
8.1 概述	125
8.2 订购机械零件.....	125
8.2.1 “用户备件清单” 示例.....	125
8.2.2 订购程序示例.....	125
8.3 订购电气零件.....	125
8.3.1“电气用户备件清单”示例	125
8.3.2 订购程序示例.....	126
8.4 订购其它生产厂家的设备的备件	126
第九章 备件清单	127
9.1 随机备件清单	127
9.1.1 机械随机备件清单	127
9.1.2 电气随机备件清单	127
9.2 用户备件清单	127
9.2.1 机械用户备件清单	127
9.2.2 电气用户备件清单	128
9.3 主要配置清单	129
9.3.1 主要机械配置清单.....	129
9.3.2 电气主要配置清单	131
9.4 传动系统示意图.....	132
9.5 水电接线图.....	134
10.1 电源回路（1）	137
10.2 电源回路（2）	138
10.3 风机变频回路.....	139
10.4 风机、网带变频回路.....	140
10.5 PLC 控制回路	141
10.6 PLC FX16EX、FX4AD 控制回路	142
10.7 PLC FX4AD-PT0#-1#控制回路	143
10.8 PLC FX4DA2#-3#控制回路	144
10.9 温控仪控制回路.....	145
10.10 辅助控制回路.....	146

前 言

本《使用说明书》包括设备的安装、操作、维护保养和故障检测等，在操作机器前，请仔细阅读，以便于您顺利操作。

使用者注意事项

当看到本《使用说明书》时，您会发现以下的标志，其含义如下：



当心！健康或伤害的危险警告



电击危险警告



重要信息



列出必须严格遵守的程序



列出没有特殊指令的要点

第一章 安全规范

安全指导和警告

操作机器前，请学习下面的安全知识，这不仅能保护你自己，而且能避免使机器受到伤害。

更多的安全指导和警告将在《使用说明书》的相关章节予以说明。

1.1 注意事项

这里所说的注意事项，是指安全、正确地使用机器，防止本机的操作人员和其他作业人员受到危害和伤害。

1.2 人身安全

- * 运行此机器的公司只允许下列人员操作机器或同机器一同作业：
 - 熟悉工作安全规范和事故预防规定；
 - 经过专业培训，可以操作机器；
 - 已经阅读并熟悉《使用说明书》，尤其是警告和“安全规范”章节的内容。
- * 公司必须确保机器操作人员可随时使用本《使用说明书》。
- * 因为责任不明可构成安全隐患，所以各种不同的操作任务必须委派清楚。
- * 授权操作机器的人员必须：
 - 遵守工作安全和事故预防的原则；
 - 已经阅读并熟悉《使用说明书》，尤其是警告和“安全规范”章节的内容。

1.3 机器的安装和连接

- * 机器只能安装在干燥、基本上没有灰尘的房间中并在其中操作。

机器应安装在坚固、水平的地面上。
- * 不会由于安装上游机器或下游机器，或者把传送带连接在机器上造成危害。
- * 根据使用的事事故预防规则，安装机器要遵守安全防范措施，并要有安全监控设备。禁止更换或者移动此机器。
- * 未经允许，禁止改装和改变设计，以免影响机器的安全。
- * 机器所有的连接部分（电源线和电缆线）必须妥善布置，不要拉伸，以防止发生危害，例如跳闸危险等。因此，它们应安装在一个安全有保护的地方，比如电缆槽内。
- * 供给电压不能超过最大的极限。
- * 在机器和电气开关柜（因为机器要使用独立的电气开关柜）之间连接的缆线不应过紧，以防危险（跳闸等）。
- * 电气开关柜的钥匙不能留在锁上。
- * 只有得到授权的电工才能进行电器安装。
- * 对于电气开关柜和终端，只有经过授权的电工才可以开启。
- * 预热区和冷却区的风机必须每天 24 小时不间断地运转，即使主线路发生故障也不例外。因此，它们必须连接到一个单独的紧急供电电源上，以防止在主线路突然发生故障时对灭菌过滤器造成损害，而且这样能够确保灭菌隧道中始终存在灭菌气体。

1.4 机器的运转

- * 机器只能用于 2.2 章中规定的预期用途。任何其他用途都被认为非预期用途，用户要对可能产生的损坏负责。

- * 根据有效事故预防规定，机器配有安全装置和安全监测装置。禁止对此装置进行移动或跨接。
- * 在没有合适的安全装置的机器上，不能加工带有有害、有毒、爆炸性、易燃或腐蚀性残渣的瓶子。
- * 只有在机器的安全装置完全关闭的情况下才能操作机器。
- * 只有受过专业培训和规定的人员才能操作隧道挡板。手动移动挡板时，要确保无人进入危险区。
- * 操作面板上有一个紧急停止按钮（红色蘑菇形按钮）可在紧急情况下使用。按下此按钮可立即停止所有机器的运转。此开关只能在紧急情况下使用，不能用于在正常生产过程中停止机器。
- * 正常生产时要取下电器柜上的钥匙。
- * 开始生产的时候，每天都要在最初设置结束以后检查保护装置是否有效。
必须由一名专业人员定期检查机器上的安全装置，联锁和耦合装置，至少每年一次。
检查结果必须记录在检查证明中，妥善保存到下一次检查的时候。
- * 只有熟悉该机器的设置者才能用手动按钮启动机器。

1.5 清洁工作

- * 用于清洁工作的人身安全设备：
 - 适当的防护衣（可抵抗产品和清洁剂的腐蚀）；
 - 耐受力强的手套，以便于保护双手不会遇到玻璃碎片的伤害。
- * 在清理残留产品前，阅读产品上的安全数据表。
- * 该机器不能使用压缩空气来清理。
- * 移除玻璃碎片时的伤害危险！穿着合适的防护服（手套、护目镜）。可以用刷子、画笔或是吸尘器除去细小的玻璃碎片。
- * 机器底座上的驱动电机、变速装置或是动力单元不可使用湿洗。

1.6 维护和修理

- * 用于维护和修理的人身安全装备：
 - 结实的手套用来防止被破裂的玻璃瓶划伤。
- * 应定期检查机器上的警报信号灯，以确保它们处于适当的位置。如有遗失，予以补上。
- * 进行维护和修理工作时，主开关必须调整到“关”位置并锁定。
- * 应根据润滑和检查时间表进行维护工作。

警告！

- * 加热时，通常由机器的防护罩进行保护的部件将会变热，可能会灼伤皮肤！
- * 直到烘箱充分冷却后再进行操作！
- * 所有机器的封板或防护罩只有在机器不运转时才可移开。
机器的封板只能由规定人员或得到许可的工作人员打开。
机器重新启动前必须重新安装好这些机器封板。
- * 在维护和修理机器时要取下电气配电箱上的钥匙。
- * 电气异常时只能由规定的电工进行维修。
- * 只有规定的电工才能打开电气配电箱和接线盒。
- * 带电元件由防护罩进行保护防止触碰。机器启动后，不要用工具触碰电气装置，以免发生电击。
- * 保养与维修人员的安全设备：加厚手套以防止被碎玻璃割伤。

- * 带电的零件要有盖子，并标记有警告符号。
- * 当更换 PLC 控制的电池时，主开关必须保持在开的状态。只有合格的电工才可以进行该程序。
 - 电池更换时，如果主开关关闭的话，数据将丢失，内部的时钟也会停止。
 - 只可使用制造商推荐的电池。
 - 如果备用电池处理不当，会造成严重的伤害危险，即当电池被加热或损坏时，会引起着火或爆炸！将备用电池放在阴凉、干燥的地方。
- * 在更换过滤器时，必须使用平稳的梯子或平台，以免操作人员摔下来或受伤。
- * 程序修改
 - 绝对不允许有任何形式的修改。对机器程序不恰当的修改会破坏机器，会对操作者造成危险，并会导致机器完全损坏。
- * 如果操作面板上的触摸屏已被损坏，燃烧有毒物或是腐蚀性的物是危险的！避免皮肤直接接触。不要吸入喷出的液体或气体。
 - 如果接触到皮肤，则彻底清洗皮肤和衣服。
 - 如果吸入了液体或气体，请及时就医。

1.7 保修

1.7.1 保修时间

设备验收合格后一年。

1.7.2 保修内容

- a. 在保修期内，对本公司责任性的故障以及质量问题给予免费修理及更换零配件。
- b. 本公司购入的其它品牌的原器件发生的故障，也在本公司的保修范围内。
- c. 在保修期内，更换的消耗品要支付一定的费用。

1.7.3 不属于保修的范围

- a. 不确切的使用所导致的故障。
- b. 故障的原因是由本公司购入品以外的原因引起的情况。
- c. 由本公司指定的经销商以外的人改造修理的情况下造成的故障。
- d. 使用条件以外使用的不适合环境保护下的情况。
- e. 本公司购入物品质量问题发生两次以上损害的情况。
- f. 水灾、火灾、地震、打雷以及其它不可抵抗的情况。

第二章 机器说明

2.1 概述

MRSJ800 型热风循环隧道灭菌烘箱主要是对抗生素管子瓶、模制瓶、安瓿、输液瓶和口服液瓶进行烘干、灭菌和消除热原的专用设备。

本机工作的全过程是在百级层流净化空气保护下进行的,达到无菌无尘条件,符合 GMP 要求。预热区、高温灭菌区和冷却区分别有独立的空气净化系统,既有独立的风道、风机、中效和高效过滤器,又可单独调节风速和风量。

灭菌烘箱的热处理循环的设计是根据下面这个公式所展示的原理,即热原减少为原始量的一千分之一:

$$Fd = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{T-170}{54}} dt$$

在生产中,已被洗净的瓶子依次通过本机的预热区、高温灭菌区(加热除湿、灭菌去热原),然后通过冷却区将去热原的瓶子冷却到客户要求的温度,最后被送出烘箱。各区的风速、风量和风压通过风机来调节。烘箱内的瓶子始终处于百级层流保护下,通过 PLC 控制烘箱内的温度和风量,并具备风量和风压自动调节及风压平衡补偿功能,确保了灭菌和去热原效果。触摸屏操作实现人机对话。本机还设有待机程序,待机时仍然能保证烘箱内百级层流状态。

本机的外观设计、使用材料等符合周围的洁净环境。

在本机的冷却区安置了温度探头和进水调节器,通过温控仪控制水冷却器的进水。

本机的传送网带宽 820mm,由 SUS316L 不锈钢材料制成。网带在隧道 100 级区外由侧面链轮驱动,并配有调节链轮和张紧器自动调节,以防止网带松弛。网带从冷却区回到预热区均是通过密闭的隔离的可被层流吹拂的区域,在冷却区的下方有一个超声波水箱,是用于对网带进行清洁的。根据瓶子尺寸,网带的速度是和洗瓶机的速度同步可调的。

本机的主传动采用变频器进行无级调速,在传动部件中安装了安全离合器,传动部件的外部也都安装了封板,从而保证了机器的安全运行。不同温度区之间设有手动调节挡板,可提高烘箱温度均匀性及减少各区之间热干扰。

为减少烘箱内部的微粒产生,风机均安装在烘箱顶部。风机均为变频调速风机,叶片材质为 SUS304 不锈钢。

所有过滤器与有 100 级要求的区域的连接密封部位的外围,是按照负压保护原理设计的,避免污染空气进入工艺处理区域。过滤器的上部和隧道的静压区隔板高度齐平,过滤器与高压端之间有密封垫隔离。但过滤器的底部和与隧道工艺处理区相通的部分是没有密封垫的,是按照刚才提及的负压保护原理实现密封隔离的。所有过滤器很容易被拆卸,无需专用工具。

本机配备了触摸屏、PLC 可编程控仪、变频器、温控仪、有纸记录仪、固态继电器、可控硅及微压差表等先进仪器仪表。采用了百级净化热风循环层流净化技术,灭菌干燥可靠,运行稳定,符合药厂 GMP 生产规模的要求。用户有特殊需要,可另设独立监控系统。

在烘箱的预热区、高温区和冷却区都设置了 PAO(DOP)测试口,便于高效过滤器的检漏测试。

本机前可连洗瓶机、后可连灌装加塞机,形成洗、烘、灌全自动生产联动线。

本机正常工作时,无需专人看管。在运行时,利用接近开关控制上、下游两机的瓶子平衡,高温区加热温度自动控制、自动显示和记录。为确保高温灭菌效果和平行流保护作用,控制回路设置有联锁监护保护,当高温区未达到设定温度时,洗瓶机不能工作;而平行流风

速低于规定值时停机，待调整后才能开机。生产完毕停机后，高温区缓缓降温，当温度降至设定值（通常是 100℃）时，风机会自动停机，无需操作者守候。

2.2 机器的预期用途

MRSJ800 型热风循环水冷却烘箱对无菌药品生产所用的瓶子，在洗涤合格后和进入灌装前进行瓶子的灭菌去热原和干燥，例如西林瓶的消毒。

机器的生产量在很大程度上取决于玻璃瓶子的尺寸大小和瓶壁的厚度，同时也取决于灭菌的温度。

热风循环水冷却烘箱根据快速灭菌程序运行。通常，此机器被建造于生产线内，在洗瓶机和综合的灌装加塞机之间进行工作。

禁止机器在可能发生爆炸的环境中工作。

●
■ 机器只用于上述的预期用途。任何其他用途都被认为非预期用途，因此而产生的任何损坏将由用户负责。

2.3 应用

此机器设计为和生产线结合成一个整体。瓶子由上游机器提供，然后继续自动流向下游机器。

瓶子在金属丝网传送带上直立通过烘箱输送。

在传送中，瓶子需要被加热到程序规定的灭菌温度，并在此温度下保存一个固定的时间，然后再进行冷却。

机器的生产量和加工范围应符合合同规定的的数据。

2.4 工作环境要求

2.4.1 环境温度

+18—+28℃

2.4.2 相对湿度

50%—65%

2.4.3 电源

3 相 AC 380V±10% 50Hz;

2.4.4 工作环境洁净度

本烘箱安装在十万级洁净室内（口服液可以安装在 30 万级洁净室内），烘箱出口在局部百级（口服液可以是十万级）。

本烘箱需吸入十万级风量约为 500m³/h，用户在洁净室设计时需加上这部分的风量数。

2.5 本机特点

2.5.1 适应性强

本机可以适用于多种剂型的瓶子、可以用于多种规格的瓶子，可以适用于各种产量的要求。

本机除了单独使用外，还可与本厂产品全自动超声波洗瓶机和灌装加塞机组成生产线。

2.5.2 百级层流保护好

本机前后设置 100 级层流保护，防止了交叉污染，层流风机变频调速，风压风量调节十分方便，前后层流有微压差表显示压差。详见 2.9.1 机器的结构示意图。

2.5.3 高效过滤器使用寿命长

由于本机采用的“先开风机后加热”的加热设计方案和“先停加热后关风机”的冷却设计方案，在运行中，高温区的高效过滤器一般情况下温度不会超过 350℃；预热区的高效过滤器一般情况下温度不会超过 80℃，即它们的受热温度低于耐热温度，所以高效过滤器使用寿命长。详见 5.1.6 加热模式、5.1.7 冷却模式以及 9.3.1 主要机械配置清单。

2.5.4 风压自动平衡

本机采用风压自动平衡装置，防止外界环境变化，对烘箱造成隐患，确保隧道烘箱及其各区域之间的压差满足 G.M.P 要求。详见 2.10 风压平衡装置。

2.5.5 超声波在位清洗

本机采用超声波在位清洗，清洗效果好，且方便实用。详见 6.4.3.2 超声波在位清洗。

2.5.6 冷却水自动控制出瓶温度

本机采用水冷却器控制出瓶温度，冷却效果好，并采用了电动调节阀控制自动进水。电动调节阀是根据冷却区的出瓶温度自动调节开口大小，即冷却水的进水量，这样可合理用水。详见 2.12.6 温控仪和 2.13.5 电动调节阀。

2.5.7 电磁阀控制管路

本机采用电磁阀控制分别控制热交换器的进、排水（汽），操作方便。详见 2.11.3 冷却区灭菌装置的操作和 2.14.6 电磁阀。

2.5.8 冷却区在位灭菌

烘箱在正常运行前，保证冷却区的空气为灭菌空气，杜绝冷却的交叉污染，符合 G.M.P 要求。详见 2.11 冷却区灭菌装置。

2.5.9 PLC 程序控制

采用 PLC 程序控制，触摸屏显示操作，从而提高了本机操作和控制的智能化水平。详见“第十章电气原理图”中“PLC 控制回路”。

2.5.10 变频调速

为适应不同的规格和产量的要求，本机的瓶子传送带和风机都采用变频调速。详见 2.13.6 变频器和 4.7.6 “变频器设置”画面。

2.5.11 确保工艺要求

本机根据如下公式设计：

$$Fd = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{T-170}{54}} dt$$

公式中：Fd-----干热的灭菌保证值（>1365），单位：min；

T-----灭菌温度；单位：℃；

t1-----灭菌起始时间；

t2-----灭菌结束时间。

当高温区 $\geq 320^{\circ}\text{C}$ 、2.5—5 分钟的灭菌时间时，Fd->1365（分钟）；确保瓶子的干燥除热原的工艺要求。

2.5.12 温度控制和记录

机器配备温度检测装置，进行多点温度监测，并用温控仪控制温度、有纸记录仪记录烘箱的动态温度；打印机打印烘箱的静态温度记录，使干燥灭菌除热原的可靠性得到充分保证。详见 2.12.6 温控仪和 2.12.7 有纸记录控仪。

2.5.13 挡板调节

本机在预热区与高温区之间、高温区与冷却区之间以及出瓶口都安装了挡板调节装置，其高度显示在刻度表上（出瓶口挡板没有刻度表），操作方便。详见 6.5.4 挡板的调节。

2.5.14 联机控制

本机进瓶处和出瓶处采用传感器控制，根据进瓶的多少控制上游机器——洗瓶机的运行速度；根据出瓶的多少控制网带的运行，进而控制洗瓶机的运行速度。详见 2.16 瓶子的传送。

2.6 主要技术指标与参数

2.6.1 处理对象

西林瓶

- ① 灌装容量为 2ml、10ml
- ② 瓶身的外径： $\phi 16\text{mm}-26\text{mm}$
- ③ 瓶的高度：h=35 mm -50mm

2.6.2 生产能力

最高 18000 瓶 / 小时

2.6.3 机器的外形尺寸

长×宽×高=4.9m×2m×2.2m

2.6.4 瓶子输送高度

FL+0.9~0.95m

2.6.5 瓶子输送速度

100~300mm/min（无级调速）

2.6.6 机器重量

约 4t

2.6.7 各区段工作状态温度均匀性

 $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}$

2.6.8 装机容量

约 144kw

- | | |
|---------------|-----------|
| ① 预热风机电机功率 | 0.75kw |
| ② 热风风机电机功率 | 1.5kw×2 |
| ③ 冷却风机电机功率 | 1.5kw×2 |
| ④ 抽湿风机电机功率 | 0.1kw |
| ⑤ 排风机电机功率 | 0.1kw |
| ⑥ 网带电机电机功率 | 0.75kw |
| ⑦ 电加热管功率 | 2.4 kw×36 |
| ⑧ 电加热管功率（冷却区） | 2 kw×24 |
| ⑨ 超声波发生器功率 | 1kw |

2.6.9 加热方式

热风循环

2.6.10 循环风量和空气消耗量

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| ① 预热区风量 | |
| 生产模式 | 约 900m ³ /h |
| 待机模式 | 约 360m ³ /h |
| ② 高温区风量 | |
| 生产模式 | 约 4000m ³ /h |
| ③ 冷却区风量 | |
| 生产模式 | 约 3500m ³ /h |
| 待机模式 | 约 2500m ³ /h |
| ④ 最大抽湿风量 | 约 270m ³ /h |
| ⑤ 空气消耗量 | 300~500m ³ /h(100,000 级) |

2.6.11 层流部风速

- | | |
|---------|--------------|
| ① 预热区风速 | |
| 生产模式 | 约 0.6~0.7m/s |
| 待机模式 | 约 0.4~0.5m/s |
| ② 高温区风速 | |
| 生产模式 | 约 0.7~0.8m/s |
| ③ 冷却区风速 | |
| 生产模式 | 约 0.6~0.7m/s |
| 待机模式 | 约 0.4~0.5m/s |

2.6.12 工作区域有效长度

- | |
|-------------------|
| ① 预热区有效长度：597 mm |
| ② 高温区有效长度：2010 mm |

③ 冷却区有效长度：2046 mm

2.6.13 输送网带宽度

820 mm

2.6.14 工作区域洁净度

100 级（层流）（即含粒径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 的微粒数 ≤ 3.5 粒/L）。

2.6.15 过滤器

- ① 中效过滤器（预热区） 一个；规格：310×240×65
- ② 高效过滤器（预热区） 一个；规格：762×457×150
- ③ 高效过滤器（高温区）三个；规格：762×610×150
- ④ 高效过滤器（冷却区）三个；规格：762×610×150

2.6.16 冷却方式

冷风循环

2.6.17 水冷却器

外形尺寸：1400×460×470mm

换热面积：60.2 m²

进口管径： $\phi 25$

出口管径： $\phi 25$

2.6.18 冷却水耗量和压力

耗量：5m³/时(8℃)

压力： $\leq 0.3\text{MPa}$

2.6.19 工艺温度

- ① 灭菌温度：320℃
- ② 出瓶温度：根据客户要求
- ③ 热风循环温度：最高约 350℃（通常 320℃）
- ④ 高温区风机耐温：400℃
- ⑤ 高温区高效过滤器耐温 350℃
- ⑥ 满载升温 25℃—320℃：10 分钟
- ⑦ 箱体壁温度不超过室温 15℃（不包括入口处）。

2.6.20 热穿透性试验

PH ≥ 1365

2.6.21 空载温差

$\pm 5 \sim 10^\circ\text{C}$

2.6.22 冷却区灭菌

180℃≥45 分钟

2.6.23 噪音信息

≤82 dB (A).

2.7 主要材质与表面粗糙度

- ① 传瓶网带 316L
- ② 瓶子接触部件 316L
- ③ 层流风触部件 316L
- ④ 机架 304
- ⑤ 非瓶子接触部件 304
- ⑥ 隧道内部材料表面粗糙度：镜面抛光， $Ra \leq 0.3 \mu m$
- ⑦ 烘箱外部材料表面粗糙度：高亮抛光， $Ra \leq 1.2 \mu m$

2.8 工作原理

本机采用的是热空气顶吹下回垂直流灭菌方式。瓶子从洗瓶机送进隧道烘箱并由输送网带送至烘箱的预热区、高温灭菌区和冷却区，最后，经过灭菌和去热原的瓶子被送出烘箱到灌装加塞机。预热区由送风机、抽湿风机、中效过滤器和高效过滤器组成。高温灭菌区由耐高温风机、电加热器和高温高效过滤器组成一个热风循环系统。高温热空气流经高效过滤器过滤，获得洁净度为百级的平行流空气，然后直接对瓶子进行加热灭菌，热空气通过对网带上的瓶子不断的循环送风，即达到对瓶子加热灭菌和去热原要求，又达到层流百级的保护。冷却区由送风机、高效过滤器、水冷却器、（冷却）循环风机和排风机组成一个冷却系统达到冷却瓶子和层流百级的保护；冷却区内还安装了电加热器，在烘箱正常运行前先对冷却区的循环空气灭菌。本机各部的功能采用 PLC 控制调整，并在触摸屏上操作。

本机具备新风不断补充的功能。采用高档数字式温度控制器控制温度，风机和网带采用变频调速，并设有故障诊断和排除设施。

2.9 机器的结构

2.9.1 机器的结构示意图

（见图 2-1）

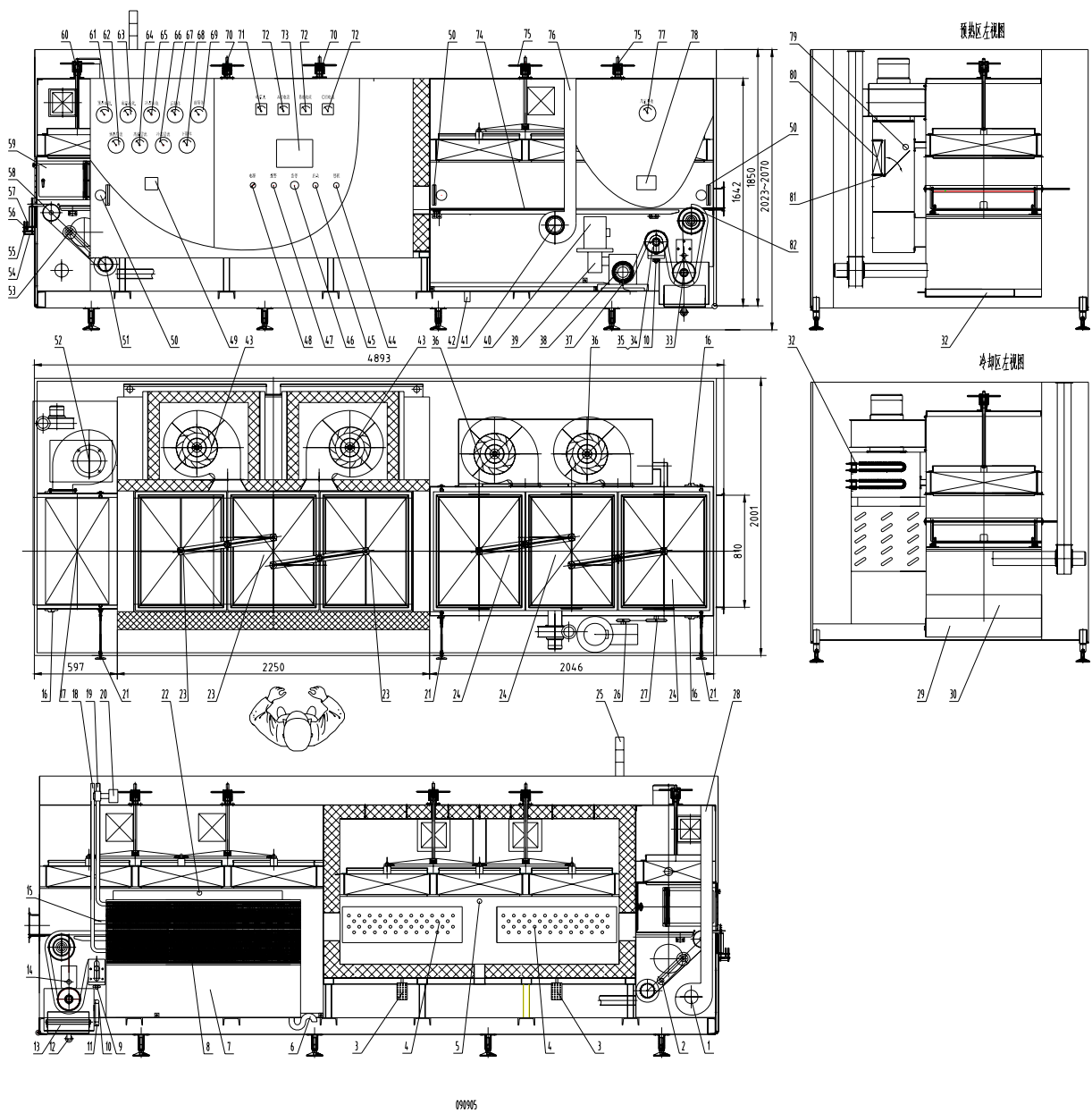


图 2-1 机器结构示意图

序号	名 称
1	抽湿风机
2	网带张紧装置
3	高温箱补风口
4	电加热器
5	高温区 PAO(DOP)测试口
6	冷凝水排水管
7	冷却箱
8	水冷却器
9	网带调节装置
10	溢流管
11	清洗水进水阀

序号	名 称
42	清洗排污管
43	热风循环风机
44	停止按钮
45	启动按钮
46	急停开关
47	声光报警器
48	电源切换开关
49	温控仪（控制加热管温度）
50	刻度表（三个）
51	网带前下导向轮（二个）
52	预热风机

12	清洗水箱排水阀
13	超声波清洗水箱
14	喷淋水管
15	负压管
16	网带轴承座
17	预热高效过滤器
18	冷却水回水管
19	冷却水进水管
20	进水调节阀
21	挡板调节装置
22	冷却区 PAO(DOP)测试口
23	高温高效过滤器
24	冷却高效过滤器
25	三色报警灯
26	驱动链主动轮
27	驱动链被动轮
28	抽湿风管
29	超声波发生器
30	冷却区碎玻璃收集抽屉
31	预热区碎玻璃抽屉
32	冷却灭菌加热器
33	清洗轮
34	安全离合器
35	网带主动轮
36	冷却循环风机
37	计数传感器
38	光栅
39	双蜗轮减速机
40	网带电机
41	排风机

53	张紧轮（二个）
54	接近开关拉簧
55	感应板
56	连动线接近开关（洗瓶机减速）
57	连动线接近开关（洗瓶机停）
58	网带前上被动轮（二个）
59	观察窗
60	预热高效过滤器压紧装置
61	微压差表（预热高效上下）
62	微压差表（预热层流与洗瓶间）
63	微压差表（高温高效上下）
64	微压差表（高温层流与洗瓶间）
65	微压差表（冷却高效上下）
66	微压差表（冷却层流与洗瓶间）
67	微压差表（冷却后箱体）
68	微压差表（冷却下箱体）
69	微压差表（冷却前箱体）
70	高温高效过滤器压紧装置（二个）
71	电压表
72	电流表（三个）
73	触摸屏
74	输送网带
75	冷却高效过滤器压紧装置（二个）
76	排风管
77	微压差表（风压平衡）
78	有纸记录仪
79	预热区 PAO(DOP) 测试口
80	预热中效过滤器
81	预热调节风门
82	网带后上被动轮（二个）

2.9.2 机器的结构原理

本机为整体隧道式结构。层流循环短时间灭菌方式，分为预热区、高温灭菌区和冷却区三部分。由机架、过滤器、加热装置、冷却装置、风机、传动装置、不锈钢传送网带及电气端子柜等部件组成。电气配电箱为独立结构，被安装在离烘箱不远的墙边。

烘箱的上部有层流箱；中部有预热区、加温区、冷却区连接而成的箱体；烘箱的下部装有传动装置、排风装置和电气端子柜。

预热区由送风机、抽湿风机、手动调节风门、中效过滤器和高效过滤器等组成。

高温灭菌区由耐高温风机、电加热器和高温高效过滤器等组成一个热风循环系统。高温热空气流经高效过滤器过滤，获得洁净度为百级的顶吹下回垂直流空气，然后直接对瓶子进行加热，热空气通过对网带上的瓶子不断的循环送风，既达到对瓶子加热灭菌和去热原要求，又达到层流百级的保护。高温灭菌区的后下侧还设置了高温箱补风口和过滤器。

冷却区由送风机、高效过滤器、水冷却器、电加热器和排风机等组成一个冷却系统达到

冷却瓶子和层流百级的保护。

排风装置在烘箱的底部，其排风口开在烘箱的顶部。排风口处用户应配管引出并接过滤器。

由前层流箱中的风机，通过中效过滤器把室内空气吸入并送入高效过滤器过滤，以形成百级净化垂直层流，使清洗后的西林瓶不受外界污染。后层流箱除起保护作用外，还起到了冷却的作用。

热交换器装置于烘箱冷却区后侧，其冷却水进、出口在冷却区顶部，进水管处还装有自动调节阀，能根据冷却区的出瓶温度自动调节进水量。

为了节约能源，高温灭菌区顶吹回风垂直流热空气是自动循环使用的。

输瓶网带由电机通过双蜗轮减速机带动，它的速度可由变频器来调节。

瓶子由网带输送进入高温区，在高温区内进行干燥灭菌和去热原，继而进入冷却区冷却，冷却后被送至出口处。在冷却区下面还设置了超声波清洗水箱，网带可在此进行超声波在位清洗。

加热区内产生的湿热空气，由底部排风装置排出，其排风口开在烘箱预热区的顶部，排风量可由变频器控制，风机速度可调节。排风口处用户应配管引出。

在预热区的下面配置了碎玻璃收集箱——“抽屉”（31），其作用为收集碎玻璃等杂质，以减少环境中固体废物的含量。

在冷却区的下面也配置了碎玻璃收集箱——“抽屉”（30），其作用为收集碎玻璃等杂质，以减少环境中固体废物的含量。网带经超声波清洗后即清除碎玻璃等杂质。

触摸屏、操作按钮、温控仪、记录仪和各种微压差表被安装在机器正面的封板上，便于操作人员操作和观察。

2.10 功能说明

（见图 2-2）

已被清洗过的、而且通常还潮湿的瓶子通过输送网带在灭菌烘箱内经过三个不同的区域传送。

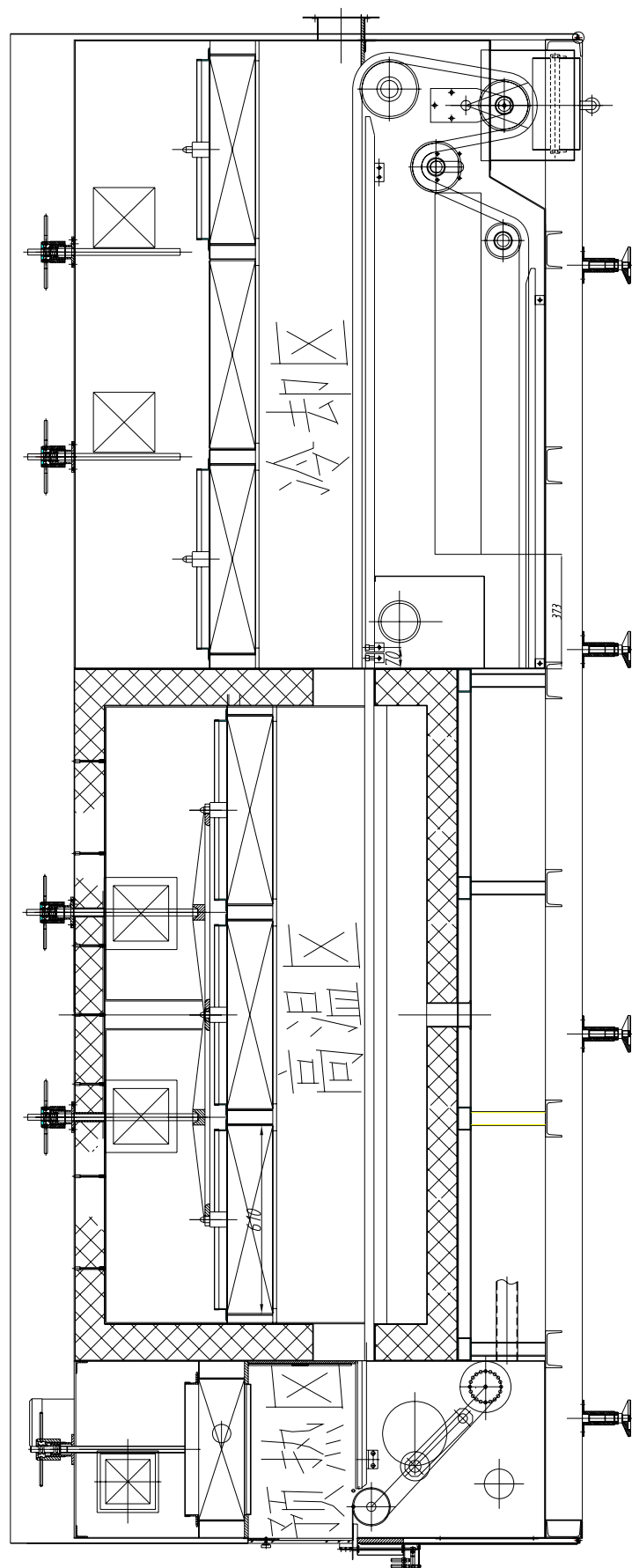


图 2-2 功能说明

2.10.1 预热区

(见图 2-3、2-4)

预热区的功能

预热区的功能就像在洗瓶间和高温灭菌区之间建立的一堵热防护层。在这个区域里，通过预热风机（52）把周围环境的空气送进烘箱内，向瓶子注满已过滤的清洁的预热空气。空气在隧道内循环，并且在进入瓶子前流经预热中效过滤器（80）和高效过滤器（17）（见图 2-3 预热区工作原理图（1））。预热区的空气压力正常显示值范围为 6–8Pa。

预热风机的运转速度，也就是空气流通速度，可通过触摸屏的“变频器设置”画面进行调节，这些热空气流速在 0.6–0.7m/s 之间。

预热区内的循环空气温度不能过高（一般不能超过 80℃），因为温度过高可能对风机和高效过滤器造成损坏。

预热区内的循环空气温度高，说明冷却区压力增高。

如果预热区内的空气温度过高（如超过 80℃），可调节位于空气循环隧道上的风门(81)，在隧道的一侧进行气体交换（风门的调节参见 5.5.4 预热区风门的调节）。风门允许新鲜空气流入隧道；新鲜空气流入隧道前，流经预热中效过滤器（80）进行预过滤，其尺寸为 310 × 240 × 65mm。

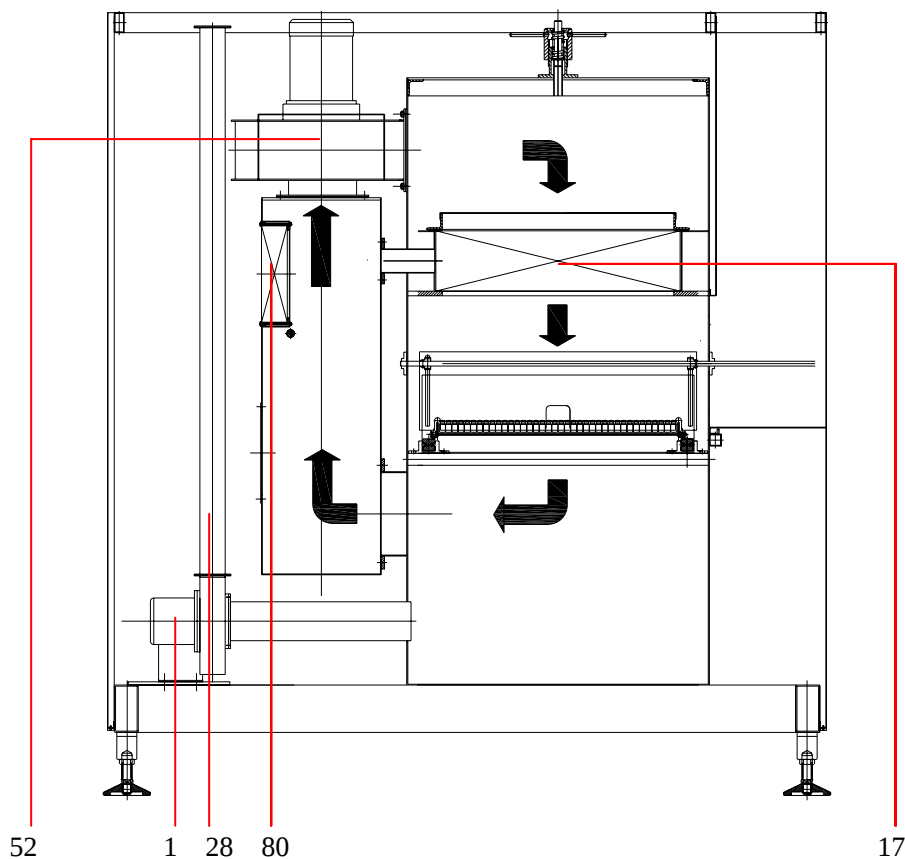
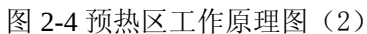


图 2-3 预热区工作原理图（1）

部分热气流由抽湿排风机（1）通过抽湿风管（28）排出机外（见图 2-4 预热区工作原理图（2））。预热区内抽湿排风机的运转速度通过触摸屏的“变频器设置”画面进行控制。

预热区内温度可调节风量予以控制。调节温度控制在 60~80℃。

在触摸屏上可设定一个标准速度用于生产模式，设定一个减弱速度用于待机模式。



2.10.2.1 高温灭菌区的功能

高温灭菌区是通过一个空气循环系统来操作的。

高温灭菌区的气流是通过热风循环风机(43)产生的。热风循环风机迫使空气通过三个安装在高温灭菌区上方的高效过滤器(23)后到达瓶子,然后从传送带下方排出,并送到顶部,这样形成气流的循环。空气通过一个电加热器(4)加热,并维持在一个固定的温度。

高温灭菌区的空气被电加热器（4）加热到 320℃ 以上，形成层流气流来进行灭菌和去热原。加热的空气在进入瓶子前流经在同一平面的三个高效过滤器（23）。热空气离开高效过滤器垂直地流经瓶子，这样就确保了均衡加热。

当高温灭菌区的空气被加热到 310℃后，输瓶网带才能启动运行。

灭菌区的不锈钢内、外面板之间使用陶瓷纤维作为隔热保护，故灭菌区可以被加热到 400℃ 高温。加热器是不锈钢制作的，由温控仪和 PLC 进行控制。高效过滤器有三个，加热的空气被过滤后送入灭菌区。在一定的温度和流速下保证一定的处理时间才能确保完成灭菌和除热原，这些参数均由 PLC 根据瓶子的尺寸等参数进行控制。

新鲜空气通过高温箱补风口 (3) 补充到高温灭菌区。

高温灭菌区风机的速度，也就是气流的速度可通过风机电动机频率控制更改，可在触摸屏上选择“变频器设置”画面进行此项操作。

高温区的空气动力学系统，使热空气在烘箱内循环。在补气系统的帮助下，实现了空

气的最佳分配，保证了瓶子内温度的完美。

高温区对其他相连的区域产生过压，保证了灭菌的时间和温度的可重复性。事实上，这是由于没有冷空气从相邻的区域进入来得到保证的，即使隧道区域与灌装间之间存在压差。

在触摸屏上可设定一个标准速度用于生产模式。

为了监测电加热器，所有加热元件的连接都均匀地分布在三个相位上。高温灭菌区内加热元件的电耗可进行测量并显示在面板的电流表上（见图 2-10 中间面板的电流表）。

所有加热元件都正常工作时，三个相位必须显示大约相同的电流值。

如果一个相位明显不同于其他两个相位时，可以假定有一个加热元件不再工作。

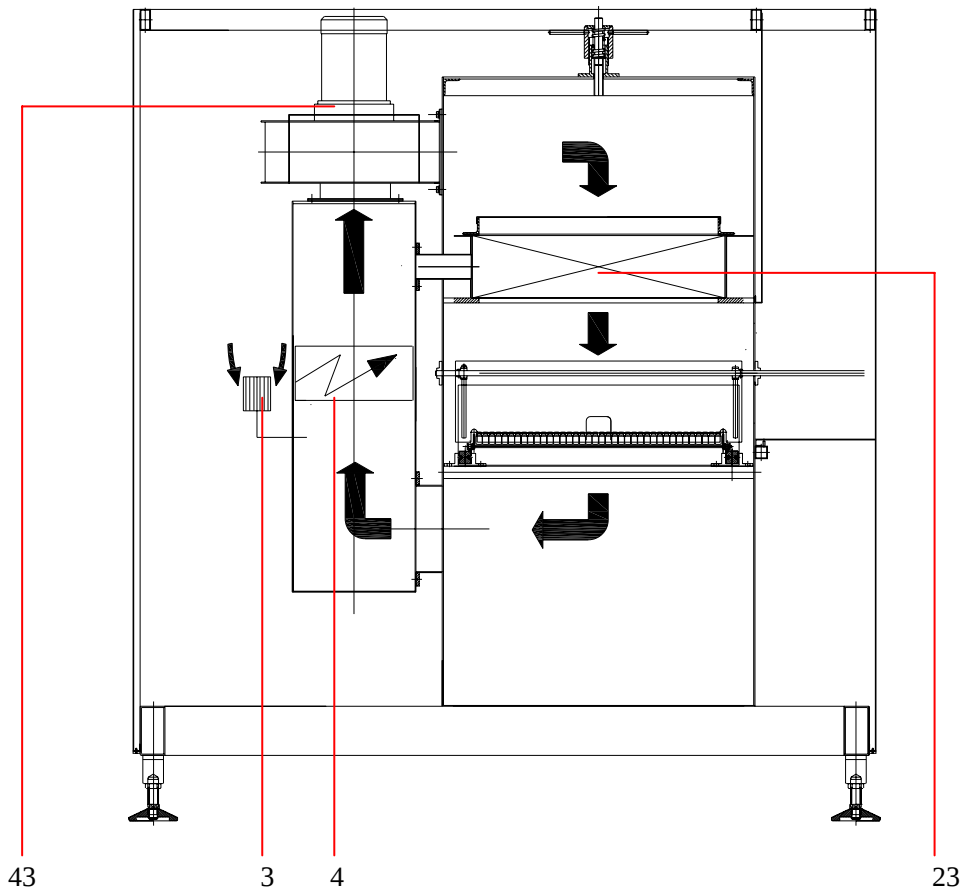


图 2-5 高温灭菌区工作原理图

2.10.2.2 高温灭菌区内的温度检测

高温灭菌区内的温度通过 PT100 温度传感器测量进行监测控制（见图 2-16 铂热电阻分布示意图）。

在触摸屏上可设定所需的温度和最低温度。

高温灭菌区有五个 PT100 温度传感器，它们测量的各温度值显示在触摸屏上。

① 进瓶温度传感器，其一端接 PLC，另一端接记录仪，进瓶温度在记录仪中被记录和打印；

② 控制温度传感器 1，其一端接 PLC，另一端接温控仪。

PT100 温度传感器把检测到的热信号传递到温控仪，其接受温度探头传递来的热信号后经逻辑数字运算，变为 4-20mA 的电信号，并输给电加热管（调试组）控制电加热管工作；另一个 PT100 温度传感器把检测到的热信号传递到记录仪，热信号在此被记录和打印。

③ 控制温度传感器 2，其与记录仪连接，控制温度在记录仪中被记录和打印；

④ 报警温度传感器，其一端接 PLC，另一端接记录仪，高温区出瓶温度在记录仪中被记录和打印；

⑤ 出瓶温度传感器，其一端接 PLC，另一端接记录仪，高温区出瓶温度在记录仪中被记录和打印；

记录仪的四个接口分别接高温区进瓶温度传感器、控制温度传感器、高温区出瓶温度传感器和烘箱的出口温度传感器（在冷却区）。四个热信号在此被记录和打印。

灭菌区的温度由正好位于瓶子上方和高效过滤器下方的 PT100 温度传感器测量，并显示在触摸屏上。

2.10.3 冷却区

2.10.3.1 冷却区的功能

（见图 2-6、2-7）

已经高温灭菌去热原的瓶子在冷却区内通过注入冷空气进行冷却，完成瓶子的降温，通常可达 30℃。

* 冷却区内有冷却循环风机（36）、排风风机（41）、加热器（32）和水冷却器（8）。

冷却循环风机的运行速度，也就是气流的速度，可在触摸屏上进行调节。在触摸屏上可设定一个标准速度用于生产模式，设定一个减弱速度用于待机模式。

排风风机用于风压平衡，其运行速度是根据冷却区的风压变化而自动调节。

水冷却器用于冷却已经高温灭菌去热原的瓶子。

加热器用于冷却区空气的灭菌。在烘箱正常运行前需对冷却区的空气进行灭菌，避免交叉污染。

* 正常工作时，瓶子是通过空气在环流管内循环进行冷却。

空气由冷却循环风机吸入，然后通过冷却高效过滤器（24）处理。灭菌去热原的空气向下置换层流来冷却瓶子。在这个过程中，被置换的热风一部分经过水冷却器（8）冷却后重复使用，剩余的部分由排风机排出进入周围环境。从烘箱出来的瓶子继续通过传送带等待进一步处理。

瓶子的出瓶温度显示在触摸屏上。

* 由于环境风压的变化，将影响烘箱风压的变化。

如果烘箱的压力下降到洗瓶间的压力，从高温灭菌区涌入的热空气通常会使预热区变得过热。为了保持隧道内高温灭菌区和冷却区之间压差，需要将空气从冷却区内抽出。

如果冷却区与洗瓶间的压力差为（8~10Pa）+2Pa，那么，排风风机（41）不会被启动（见图 2-6）；如果冷却区与洗瓶间的压力差大于 12Pa，排风风机立即启动，把置换出来的热风一部分由排风风机（41）通过排风管（74）排出机外进入周围环境，另一部分仍然循环运行，从而保持冷却区的压力差为（8~10Pa）+2Pa（见图 2-7）。

通过调节排风风机（41）使得隧道内所需的压力保持稳定，并防止未经消毒的空气进入隧道。

排风机的速度通过差压变送器来控制。

* 生产时产生的冷凝水由下侧的排水管（6）排出。

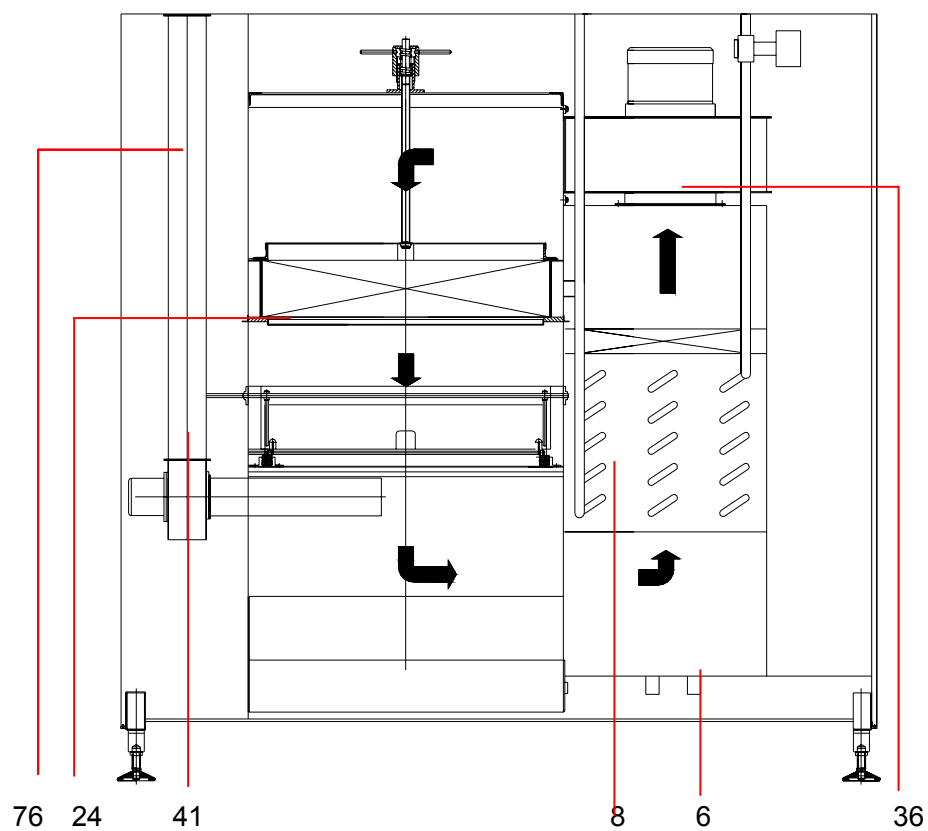


图 2-6 冷却工作原理图 (1)

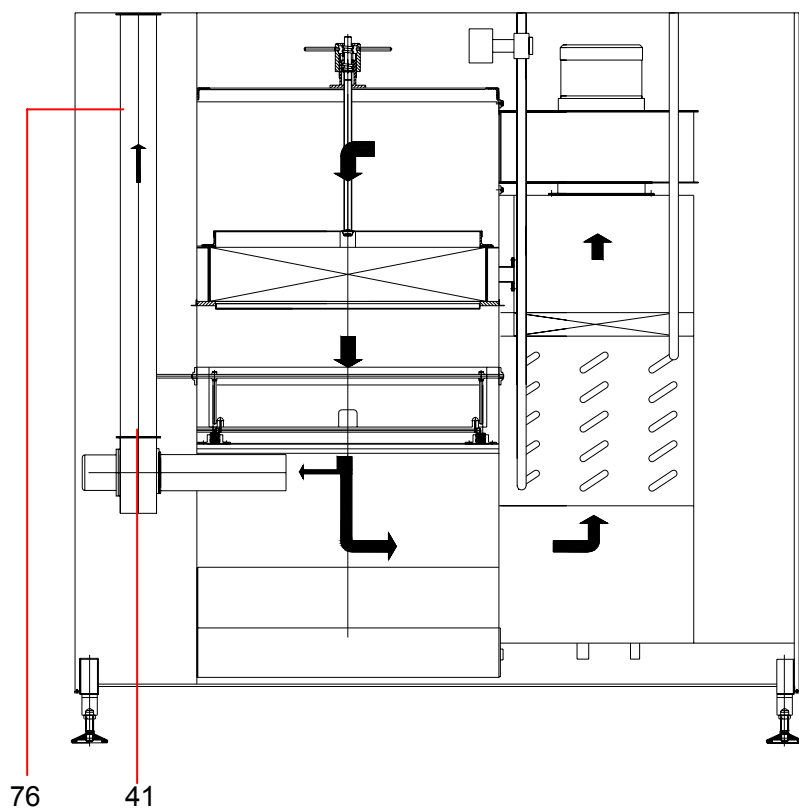


图 2-7 冷却工作原理图 (2)

2.10.3.2 冷却区内的温度检测

冷却区的出瓶温度是通过 PT100 温度传感器进行监测控制。在触摸屏上可设定所需的冷却区温度。冷却区 PT100 温度传感器有二个，其中一个传感器的一端接 PLC，另一端接温控仪；另一个传感器接记录仪。

PT100 温度传感器应安装在冷却区距离出口约 200mm 处（见图 2-17 铂热电阻分布示意图），温度通过 PLC 显示在触摸屏和记录仪上。其中一个 PT100 温度传感器把检测到的热信号传递到温控仪，温控仪有自整定作用，其接受温度探头传递来的热信号后经逻辑数字运算，变为 4-20mA 的电信号，并输给电动调节阀，直接控制电动调节阀工作；另一个 PT100 温度传感器把检测到的热信号传递到记录仪，热信号在此被记录和打印。

温度探头检测到的温度高低直接影响到温控仪输出的电流大小；而电流大小又影响到电动调节阀的开启大小。于是，电动调节阀可根据冷却区的出瓶温度自动调节进水的多少。

温控仪还能显示冷却区的出瓶温度。

2.11 冷却区灭菌装置

已经高温灭菌去热原的瓶子在冷却区内通过注入冷空气进行冷却，完成瓶子的降温。为了确保冷却介质（循环空气）为灭菌空气，因此，在热交换器的上方安装了加热灭菌装置。在烘箱正常运行前先对冷却区内的空气进行灭菌处理。

加热器由 24 根加热管组成，每根电流量为 2kw；热交换器由列管组成。

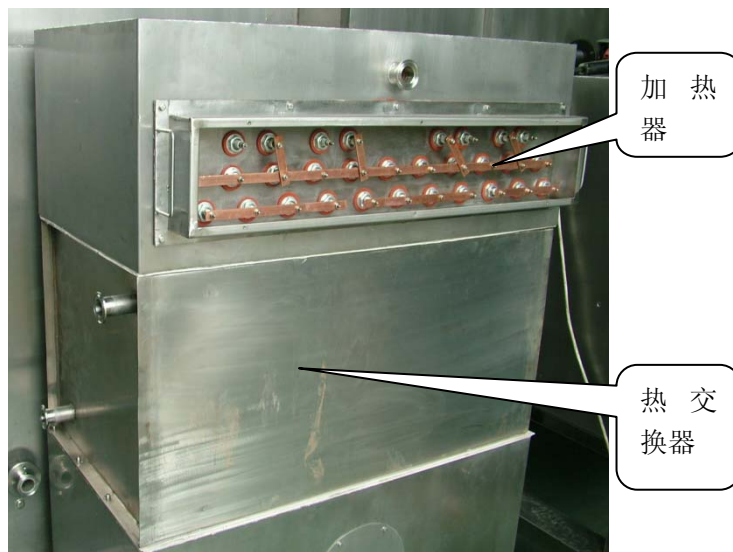


图 2-8 热交换器和加热器

2.11.1 冷却区灭菌装置的设计依据

根据“药典”提出的条件：采用干热灭菌法在温度 170℃、45 分钟的条件，可以对冷却介质灭菌。

2.11.2 加热器和热交换器的工作原理

冷却区安置了二组温度探头（铂热电阻）：一组检测加热器；另一组检测出瓶温度，它们分别由各自的温控仪控制（加热器由加热温控仪控制；出瓶温度由出瓶温控仪控制）（见图 2-18 温控仪）。

- ① 烘箱运行时冷却区加热器随同高温区加热器同时加热。当冷却区温度超过设定数值时（如 175℃），冷却区加热器温度探头把热信号传递到自己的温控仪，温控仪接受温度探头

传递来的热信号后经逻辑数字运算，变为 4-20mA 的电信号输送给 PLC 程控器，PLC 程控器发出信号，冷却区加热器停止加热；当温度低于设定数值时，冷却区加热器又恢复加热。

② 冷却区温度保持 175℃、45 分钟后停止加热，并开始冷却。

③ 冷却区的出瓶温度由出瓶温度探头（铂热电阻）检测，出瓶温度探头把检测到的热信号传递到温控仪。温控仪有自整定作用，其接受温度探头传递来的热信号后经逻辑数字运算，变为 4-20mA 的电信号，并输给电动调节阀，直接控制电动调节阀工作。

温度探头检测到的温度高低直接影响到温控仪输出的电流大小；而电流大小又影响到电动调节阀的开启大小。于是，电动调节阀可根据冷却区的出瓶温度自动调节进水的多少。

温控仪还能显示冷却区的出瓶温度。

2.11.3 冷却区灭菌装置的操作

（见图 2-9、2-10）



图 2-9 冷却区灭菌装置的管路

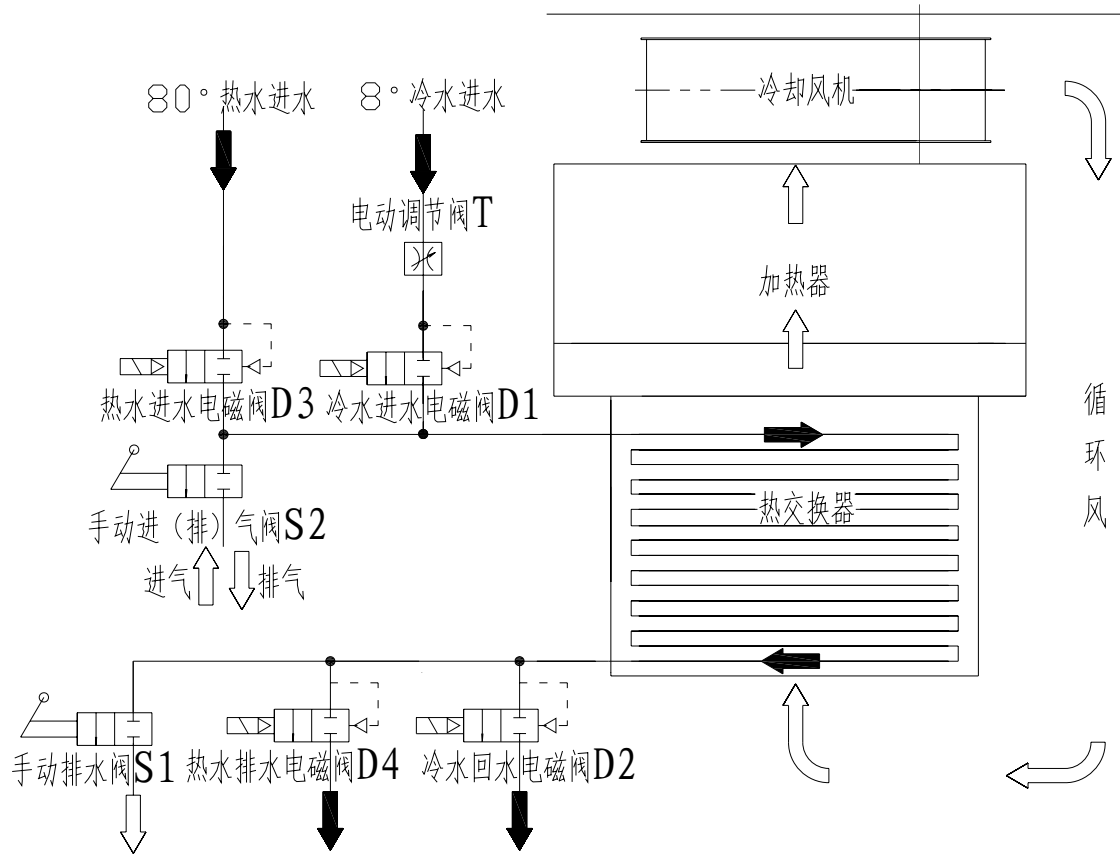


图 2-9 冷却区灭菌装置的工作原理

① 升温

同时开启高温区和冷却区的“加热器”，并开启“手动排气阀 S2”，使“热交换器”管内的残留水气从热交换器中排出，避免管子膨胀破裂。

此过程中“冷水进水电磁阀 D1”、“冷水出水电磁阀 D2”、“热水进水电磁阀 D3”、“热水排水电磁阀 D4”和“电动调节阀 T”皆处于关闭状态。

② 灭菌

冷却区内的温度上升至 175℃，并保温 45 分钟，使冷却区内的空气达到灭菌要求。

此过程中 D1、D2、D3、D4、S1 和 T 皆处于关闭状态；S2 处于开启状态。

③ 降温

关闭冷却区的“加热器”，开启“热水进水电磁阀 D3”，用 80℃的热水与 175℃的热交换器进行热交换，使冷却区内的温度先降低（或降至 100℃）再进 8℃冷却水，避免管子因骤冷而破裂。

开始降温时 D3 间歇进水三次（开——停——开——停——开——停三次），开三秒钟，停三秒钟（根据实际情况而定），接着关闭 S2，D3 和 D4 呈常开状态。

80℃的热水进水时间约 3 分钟后（此时热交换器管内已充满流动的循环水），关闭 D3 和 D4。

此过程中 D1、D2、S1 和 T 皆处于关闭状态。

④ 冷却

当冷却区内的温度初步下降（或降至 100℃）后，用 8℃的冷却水进入热交换器冷却箱体，使冷却区内的温度降低至 25℃左右（根据工艺要求而定）。

此过程中 D3、D4、S1 和 S2 处于关闭状态；D1、D2 处于开启状态；调节阀 T 处于调控状态。

⑤ 运行

当冷却区的温度降低至工艺所要求的温度后（如 25℃），调节阀 T 处于正常运行状态，使烘箱温度符合工艺要求的温度。

此过程中 D3、D4、S1 和 S2 处于关闭状态；D1、D2 处于开启状态。

⑥ 结束

当生产结束时，开启手动阀 S1 和 S2，排尽热交换器内的冷却水。

此时，D1、D2、D3、D4 和调节阀 T 处于关闭状态。

2.12 风压平衡装置

如果排风风机的速度保持不变，灌装间和冷却区之间的压差波动将会对气流的状态产生不利影响。举例来说，如果灌装间的压力升高，烘箱内增加的水平流动（横向流动）将会使得热空气由于受到挤压而从灭菌区进入预热区。结果，灭菌区内温度降低，预热区内温度升高。

差压变送器可通过自动调节排风风机的速度到各自的压力状态而避免这些副作用。如果冷却区压力升高，增加抽出空气的数量；如果冷却区压力下降，则相应地减少抽出空气的数量。这样，可维持烘箱的基本状态。排风机排出的空气越多，由于灌装间的压力较高，更多的空气将从灌装间进入烘箱。

2.12.1 隧道烘箱风压控制的原理

- ① 隧道烘箱安装于洗瓶烘箱间，其环境的要求是 G.M.P 十万级。
- ② 烘箱的进口处于 10 万级环境，烘箱瓶子的出口处于百级灌装间；
- ③ 烘箱的操作是在层流百级条件下完成作业；
- ④ 烘箱和灌装间均是百级，灌装间百级高于烘箱百级，其相对风压是+0~2Pa，但其流向是灌装间风压 $\geq$ 烘箱风压 $\geq$ 洗瓶间风压（见图 2-10 隧道内空气流向）。
- ⑤ 灌装间对洗瓶间的风压按 G.M.P 的规定要求大于 10~15Pa；
- ⑥ 依据灌装间对洗瓶间的风压 $\geq$ 10~15Pa，且为平衡风压，再调整烘箱的各区的风压。
- ⑦ 风压的大小依据系统送风和排风量的大小予以调节。

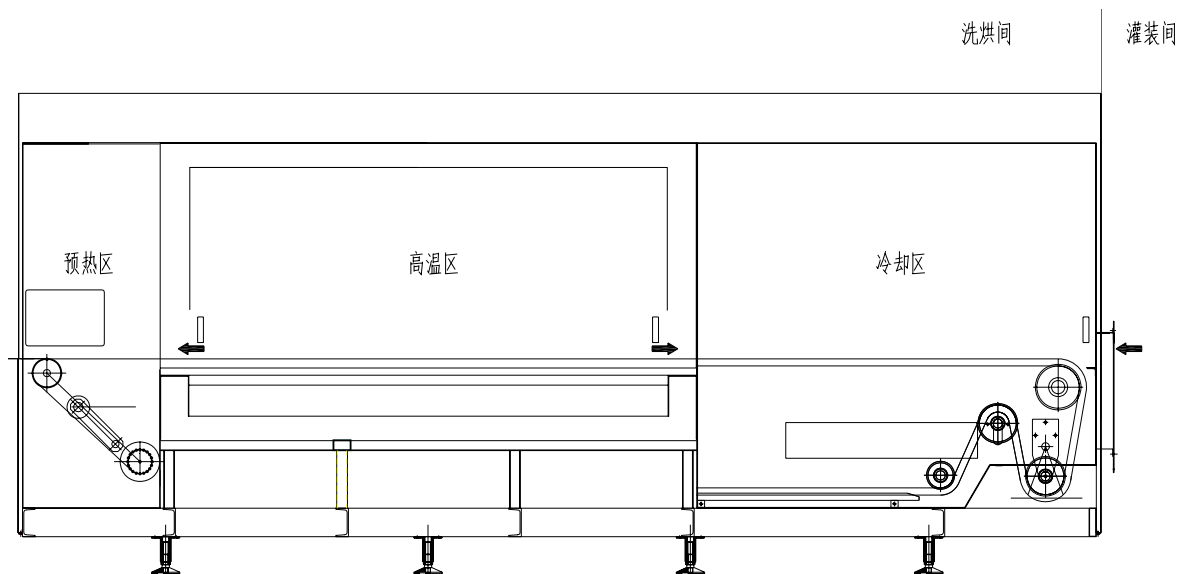


图 2-10 隧道内空气流向

2.12.2 风压平衡要求的提出

- ① 当洗瓶间和灌装间的风压由于某种原因而变化或大于或小于平衡风压，则平衡状态变化；
- ② 烘箱的流向随着平衡点的风压变化而在烘箱内的气流向前和向后迁移；
- ③ 烘箱高温区的高温热风，向前移至预热区，或向后迁移至冷却区，其造成的危害：由于高温区前移和后移灭菌时间减少，FH 值下降，影响瓶子去热原的效果；
 - a、造成烧坏预热和冷却高效过滤器的危害；向前迁移至预热区，使预热区温度过高，散发至洗瓶间，使洗瓶间室温难以控制而升高；
 - b、向后迁移至冷却区，使冷却区温度过高，既增加能耗又使出瓶温度提高；
 - c、破坏热平衡使温差增大。

2.12.3 风压平衡的原理

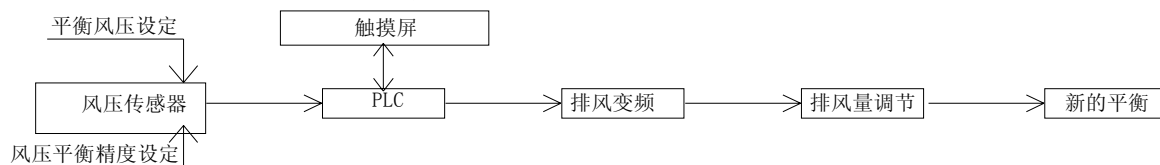
当环境的风压变化时，烘箱各区的风压随着环境风压的变化而自动平衡，其主要的原理是控制排风量，从而达到新的平衡点。

根据连通器原理，在高温区循环风机的作用下（高温区处于过压状态），允许灌装间和烘箱在 $2\text{Pa} \pm 2\text{Pa}$ 的压差范围。这个压差将由隧道自动吸收平衡，无需更改烘箱的运行参数。

当压力传感器（A3000 型表）检测到与设定点的变化，PLC 通过排风机变频器自动增加、减少排出空气量，保持空气量的稳定。在这个系统下，根据生产过程的需要，可以使冷却区工作在负压（与灌装间进行比较），以避免任何冷空气进入灌装间。

2.12.4 风压平衡装置的结构

- ① 在冷却区下部设置带变频器的排风机，通过变频调节排风机的转速，从而增加和减少排风量；
- ② 在冷却区和洗瓶烘箱间之间装置型号 3000SGT 系列差压开关/表/变送器，该表的功能可设置平衡风压，风压精度，高/低报警，能变送输出风压信号；
- ③ PLC 程控器处理变送的信号，再发出信号给排风机的变频器，增大或减少频率，从而增大加、减少排风量，达到风压精度平衡要求；



2.12.5 差压变送器的操作方法

差压变送器和烘箱由我们的工作人员调整到用户工厂通常压力状态。

排风机启动时差压变送器将会作出反应。

如果冷却区——洗瓶间的实际压力在设定压力的范围之内（如 $8—12\text{Pa}$ ），排风机可以按基本设定的速度运行。

一旦冷却区的实际压力大于所需的设定压力(基准压力 10Pa)+ 2Pa （如 12Pa ），差压变送器将对风机的速度进行控制。

2.12.6 风压平衡装置的附图

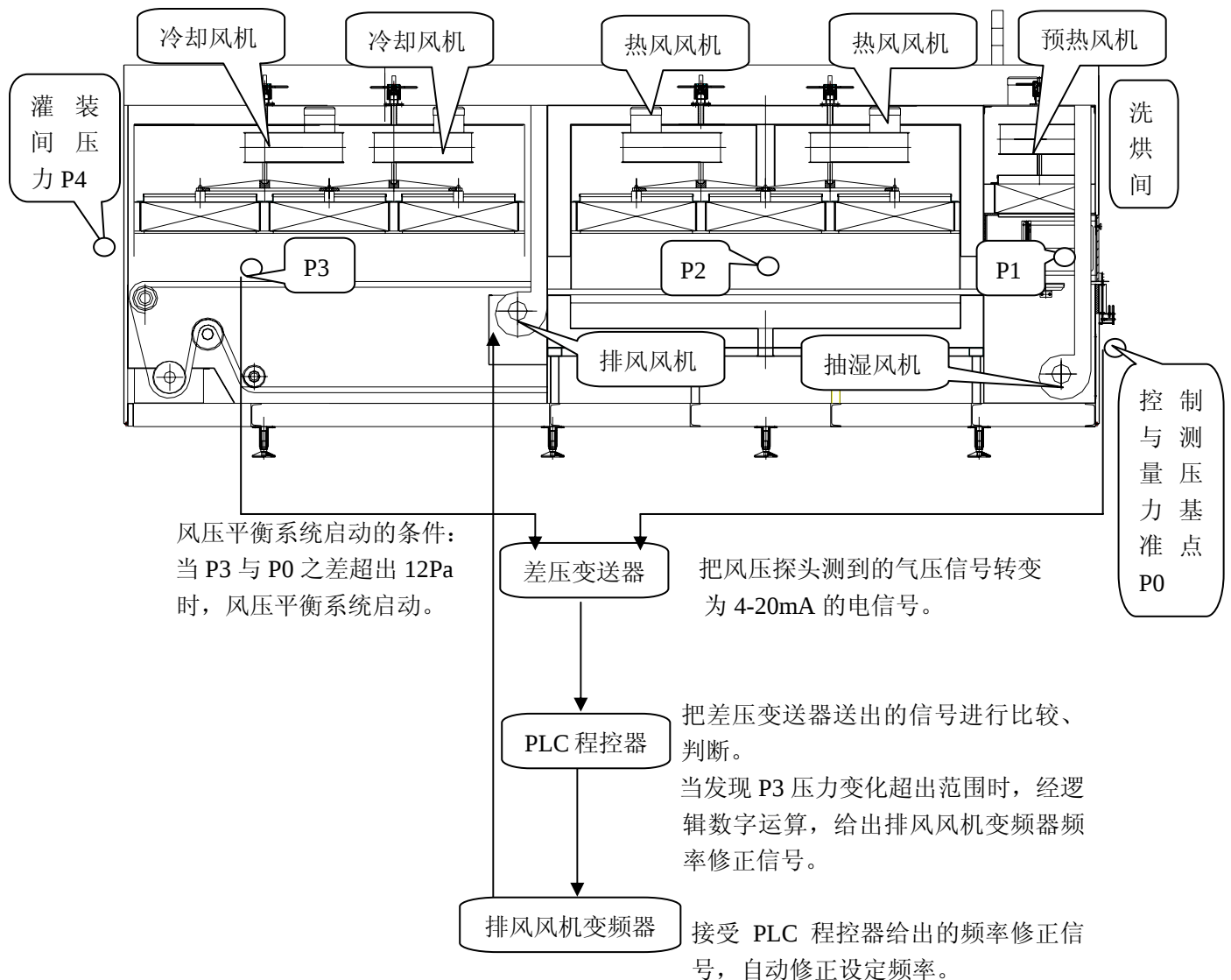
2.12.6.1. 风压自动平衡系统示意图

（见图 2-11）

说明：P0 为洗烘间压力；P1 为预热区压力；P2 为高温区压力；P3 为冷却区压力；P4 为灌装间压力。

- ① 系统要求：P4 与 P0 之差 10~15Pa；P3 与 P0 之差 8~12Pa，基准 P=10Pa。
- ② 预热风机的转速由预热风机变频器设定，常量。
- ③ 热风风机的转速由热风风机变频器设定，常量。
- ④ 冷却风机的转速由冷却风机变频器设定，常量。
- ⑤ 除灌装间压力 P4、冷却区压力 P3 和排风机变频器频率以外，其它均一次设定。
- ⑥ 灌装间压力 P4 由大系统设定，是引起风压不平衡的原因，变量。

灌装间压力 P4 随系统变化而变化，冷却区压力 P3 随灌装间压差变化而变化，自动控制投入后，排风风机变频器频率随 P3 变化，使 P3 回归到平衡点。



改变排风风机风量，自动修正因灌装间压力 P4 变化超差引起的冷却区压差变化，基本保持烘箱压差不变。

图 2-11 风压自动平衡系统示意图

参数设置（参考值）

项目	洗烘间	预热区	高温区	冷却区	灌装间
变频器频率		25-30	35-45	30-40	
风量(m ³ /h)		900	4000	3500	
显示压差(Pa)	P0=0	P1=6-8	P2=10-14	P3=8-12	P4=10-15

2.12.6.2 微压差表安装接管示意图（2-12、2-13、2-14、2-15）

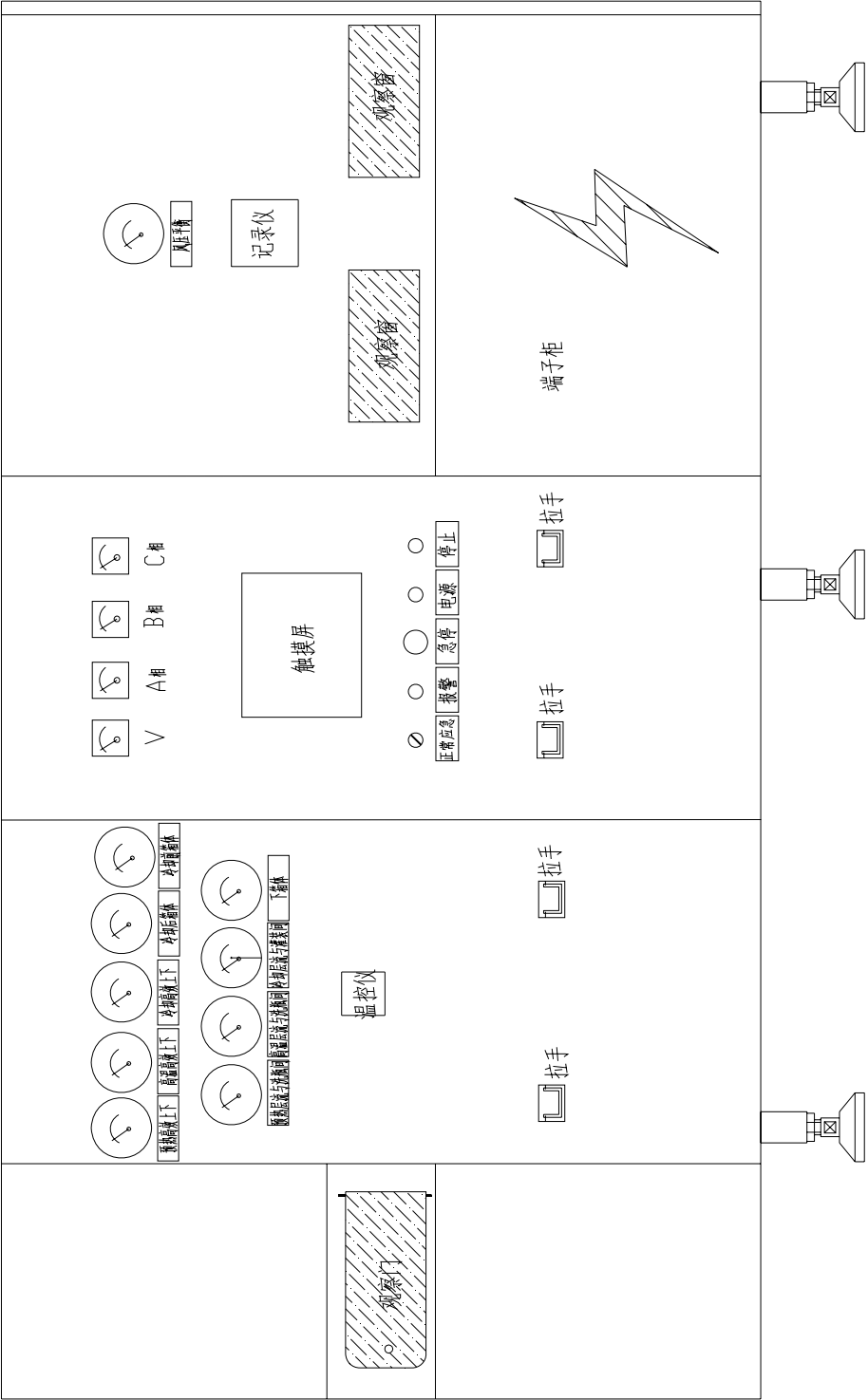


图 2-12 微压差表管接示意图（一）

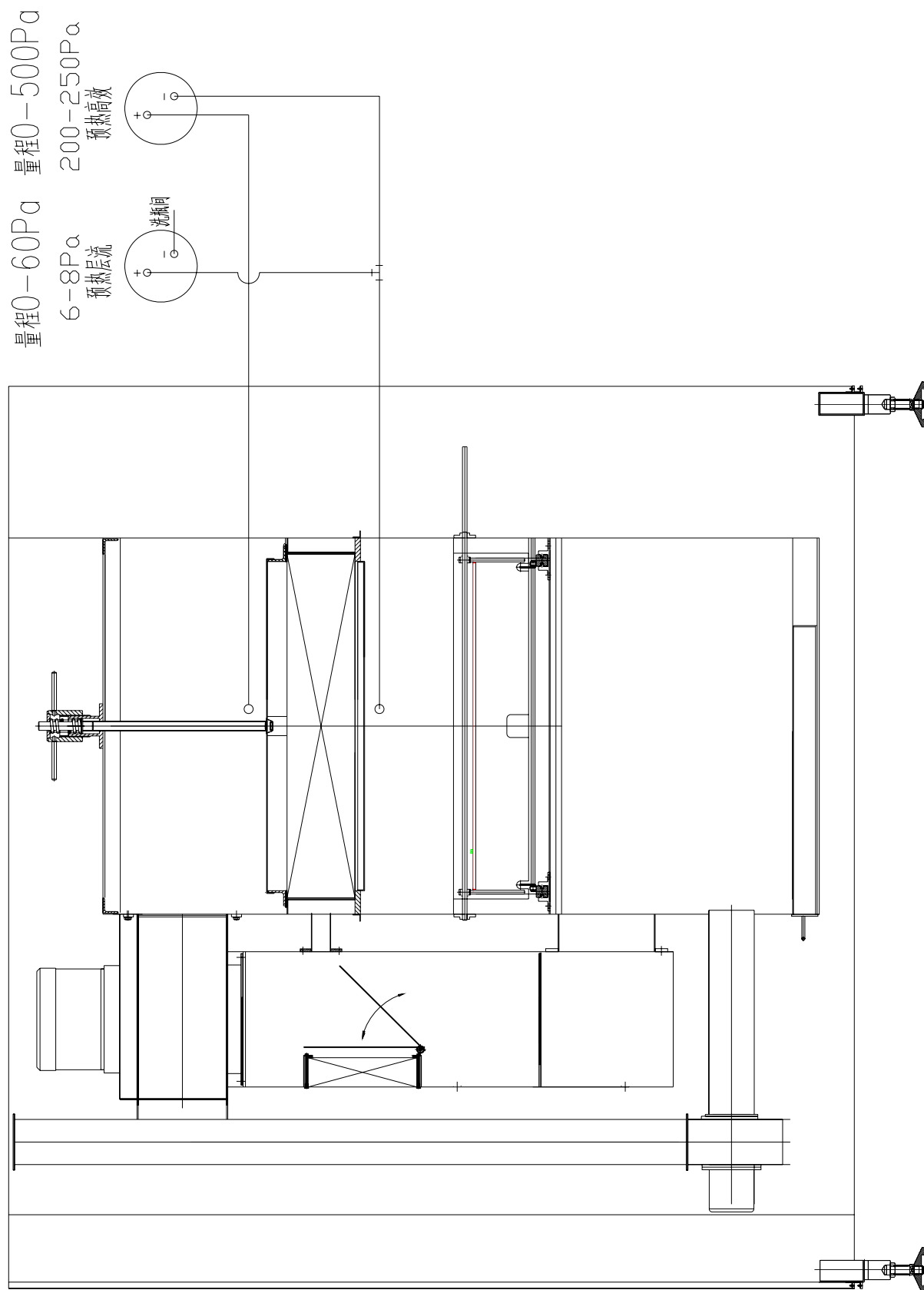


图 2-13 微压差表管接示意图（预热区）

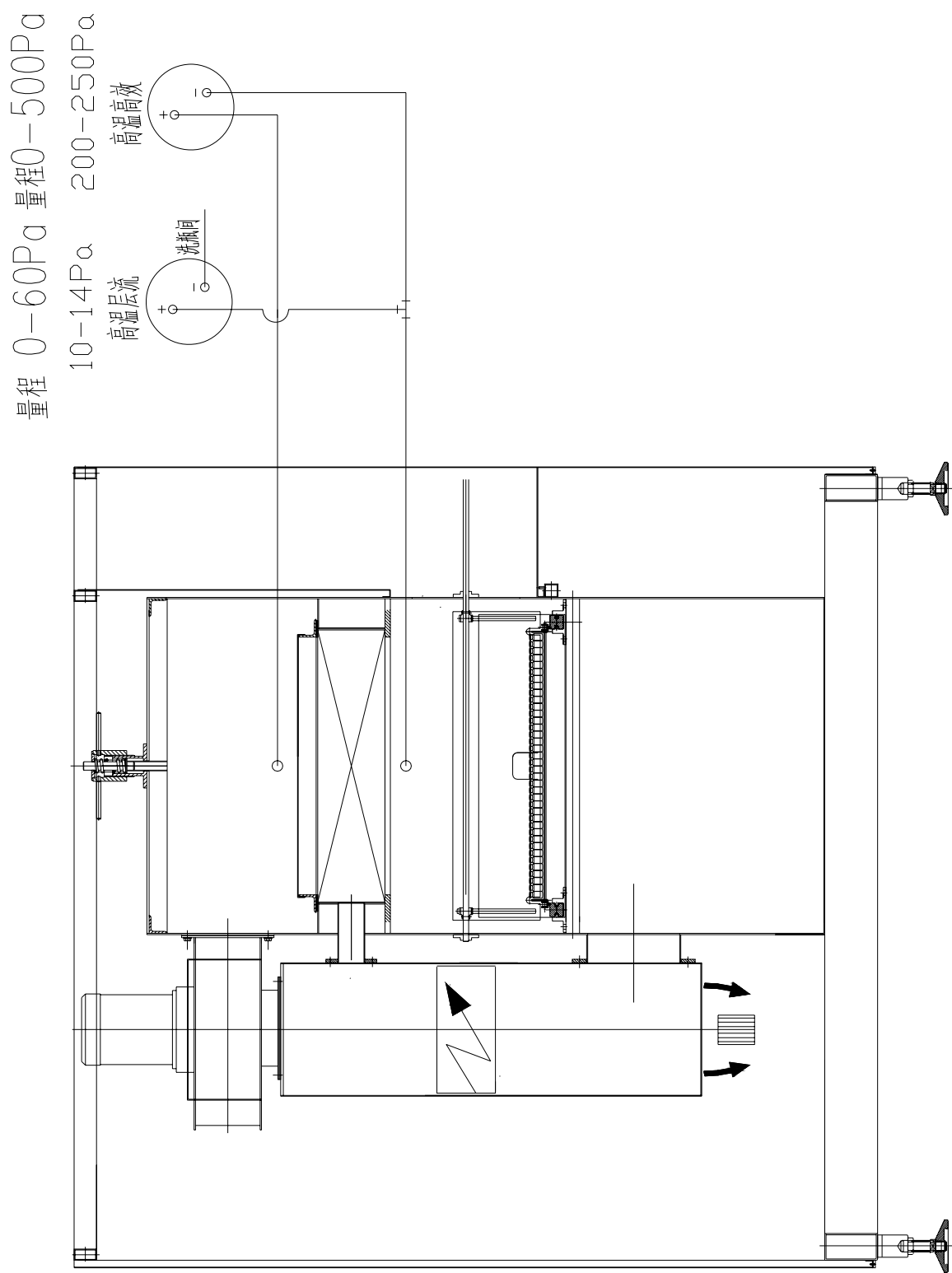


图 2-14 微压差表管接示意图（高温区）

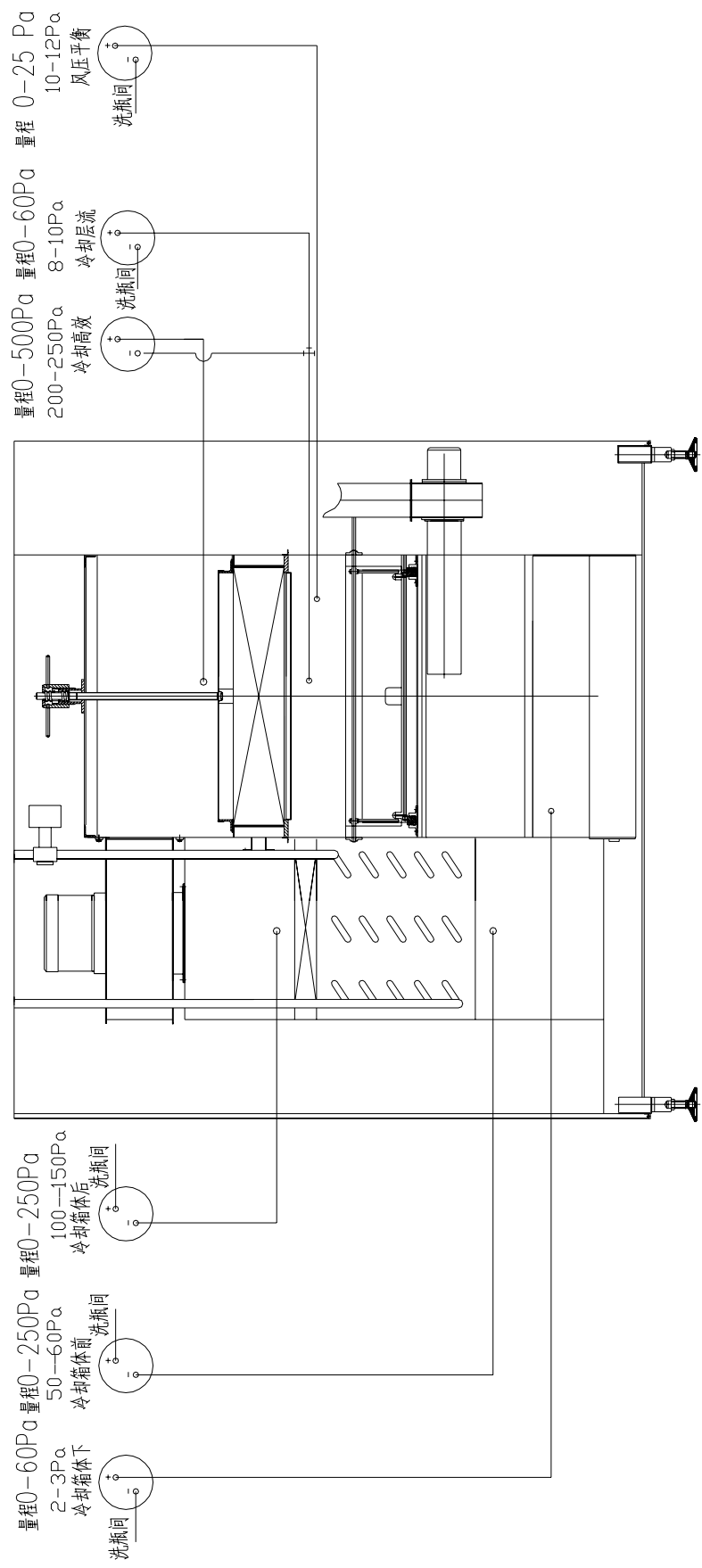


图 2-15 微压差表管接示意图（冷却区）

- * 预热层流微压差表（量程：0~60Pa；压差：6~8Pa）（见图 2-13）
此微压差表是用于监控预热区高效过滤器下和洗瓶间的压差。
微压差表的正极接高效过滤器下侧，微压差表的负极接洗瓶间。
- * 预热高效微压差表（量程：0~500Pa；压差：200~250 Pa）（见图 2-13）
此微压差表是用于监控预热区高效过滤器上下的压差。
微压差表的正极接高效过滤器上侧，微压差表的负极接高效过滤器下侧。
- * 高温层流微压差表（量程：0~60Pa；压差：10~14 Pa）（见图 2-14）
此微压差表是用于监控高温区高效过滤器下和洗瓶间的压差。
微压差表的正极接高效过滤器下侧，微压差表的负极接洗瓶间。
- * 高温高效微压差表（量程：0~500Pa；压差：200~250 Pa）（见图 2-14）
此微压差表是用于监控高温区高效过滤器上下的压差。
微压差表的正极接高效过滤器上侧，微压差表的负极接高效过滤器下侧。
- * 冷却层流微压差表（量程：0~60Pa；压差：8~10 Pa）（见图 2-15）
此微压差表是用于监控冷却区高效过滤器下和洗瓶间的压差。
微压差表的正极接高效过滤器下侧，微压差表的负极接洗瓶间。
- * 冷却高效微压差表（量程：0~500Pa；压差：200~250 Pa）（见图 2-15）
此微压差表是用于监控冷却区高效过滤器上下的压差。
微压差表的正极接高效过滤器上侧，微压差表的负极接高效过滤器下侧
- * 冷却前箱体微压差表（量程：0~250Pa；压差：(-50)~(-60) Pa）（见图 2-15）
此微压差表是用于监控水冷却器前和洗瓶间的压差。
微压差表的正极接洗瓶间，微压差表的负极接冷却器前侧。
- * 冷却后箱体微压差表（量程：0~250Pa；压差：(-100)~(-150) Pa）（见图 2-15）
此微压差表是用于监控冷却器后和洗瓶间的压差。
微压差表的正极接洗瓶间，微压差表的负极接冷却器后侧。
- * 冷却下箱体微压差表（量程：0~60Pa；压差：2~3 Pa）（见图 2-15）
此微压差表是用于监控网带下和洗瓶间的压差。
微压差表的正极接输送网带下侧，微压差表的负极接洗瓶间。
- * 差压变送器（3000 型微压差表）（量程：0~60Pa；压差：8~12 Pa；输出电流：4~20mA）（见图 2-17）。
此 3000 型微压差表是用于监控冷却区和洗瓶间的压差，从而控制排风机的运行。
3000 型微压差表的正极接冷却区高效过滤器下侧，微压差表的负极接洗瓶烘箱间。
注：微压差表显示每个区域的压差，当过滤器严重阻塞时必须更换。

2.12.6.3 微压差表外形图

（见图 2-16、2-17）

- * 2000 型微压差表能显示压差，但不能设置压差。
- * 3000 型微压差表既能显示压差，又能设置压差。
旋转（下限）调节旋钮可设置压差的下限：当旋钮右旋时，压差下限的红色指针顺时针偏转，即提高压差下限的数值；当旋钮左旋时，压差下限的红色指针逆时针偏转，即降低压差下限的数值；同理，旋转（上限）调节旋钮可设置压差的上限。



图 2-16 2000 型微压差表

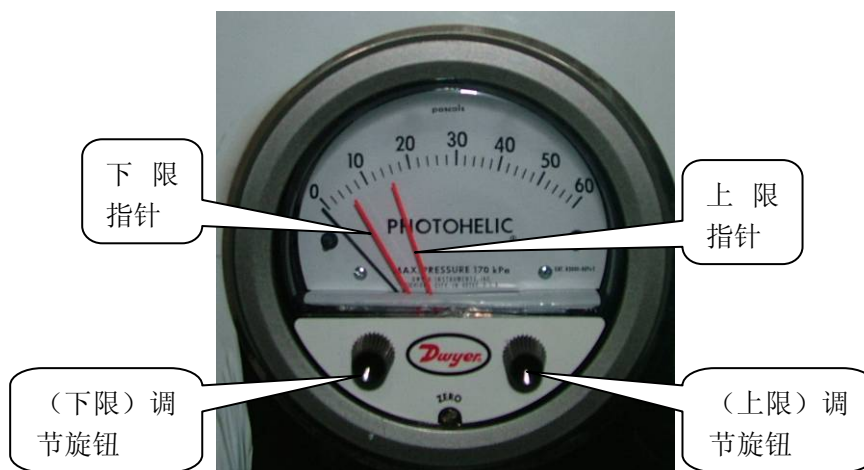


图 2-17 3000 型微压差表外形图

2.13 温度控制

Pt100 温度探头共有七个:在高温区装有五个 Pt100 温度探头;在冷却区装有两个 Pt100 温度探头。它们监控加热区和冷却区的温度。

2.13.1 报警铂热电阻

探头①为报警铂热电阻,它被安装在高温高效过滤器的上方。

作用

- * 监控高温区高效过滤器上方的温度,并通过信号反应在触摸屏上;
- * 如果高温区温度达到或超过报警温度(触摸屏设定值为 380℃),报警器报警。

2.13.2 高温区进瓶口铂热电阻

探头②为高温进瓶口铂热电阻,它被安装在高温高效过滤器下方的进瓶口处,并连接 PLC 和记录仪。

作用

- * 监控高温区进瓶口处温度,并通过信号反应在触摸屏和记录仪上(实际温度为 320℃ ±5℃)。

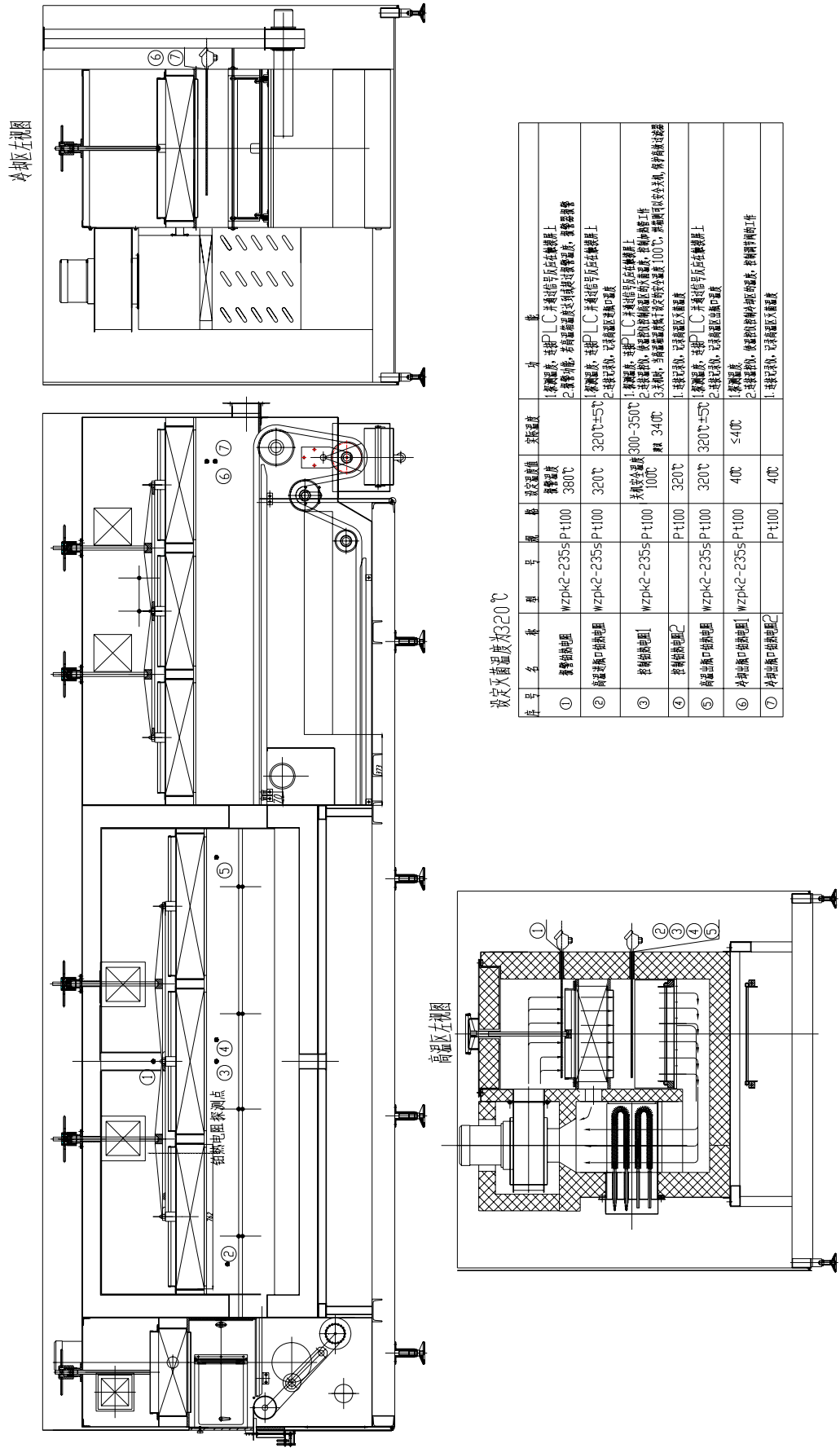


图 2-18 铂热电阻分布示意图

2.13.3 高温区温度控制铂热电阻

探头③④为控制铂热电阻，它们被安装在高温高效过滤器的下方(在高温区中间)。
作用

- * 监控高温区的灭菌温度，并通过信号反应在触摸屏上（实际温度为 320℃）；
- * 其中一个铂热电阻③连接加热管温控仪和 PLC，使温控仪控制高温区的灭菌温度，控制加热管工作（温控仪在操作面板上）；另一个铂热电阻④连接记录仪，记录控制温度。
- * 关机时，当高温区温度低于设定的安全温度 100℃，烘箱则可以安全关机。

2.13.4 高温区出瓶口铂热电阻

探头⑤为高温出瓶口铂热电阻，它被安装在高温高效过滤器下方的出瓶口处，并连接 PLC 和记录仪。

作用

- * 监控高温区出瓶口处温度，并通过信号反应在触摸屏上和记录仪上（实际温度为 320℃ ±5℃）。

2.13.5 冷却区出瓶口铂热电阻

探头⑥⑦为冷却区出瓶口铂热电阻，它们被安装在冷却高效过滤器下方的出瓶口处。
作用

- * 监控冷却区出瓶口处温度，并通过信号反应在触摸屏上（实际温度）≤40℃。

其中一个铂热电阻⑥连接调节阀温控仪，使温控仪控制冷却区的出瓶温度，控制调节阀工作（温控仪在电控柜内），另一个铂热电阻⑦连接记录仪，记录出瓶口温度。

2.13.6 温控仪

（见图 2-19）



图 2-19 温控仪

温控仪共三件，采用日本神港 SHINKO 公司制造的产品，一个型号为：JCD-33A，被安装在机器操作面板左侧的封板上（见图 2-19 左），其显示高温区加热管的温度；另二个型号

为：DCL-33A（见图 2-19 右），被安装在电控柜内，分别显示高温区加热管的温度和冷却区的出瓶温度。

2.13.7 有纸记录仪



图 2-20 有纸记录仪

有纸记录仪(76)共一件（见图 2-20），采用日本神港公司的产品，型号为：RM10C，被安装在机器的右侧封板的中间（见图 2-1）。

在触摸屏上进行设置，可连续记录烘箱不同的温度曲线和其他必需的测量。

记录的测量包括：

- * 高温灭菌区的进瓶温度
- * 高温灭菌区的灭菌温度
- * 高温灭菌区的出瓶温度
- * 高温灭菌区的报警温度

记录的数值同时显示在触摸屏上（只要把触摸屏的画面切换到温度曲线或需要查看的画面）。

如果需要打印温度曲线，可在触摸屏的相关画面上触摸“打印”键，打印机即启动打印。

在打印机上还能打印：

- * 日期、时间
- * 产品名称、批号、操作员
- * 输送网带速度。

2.13.8 电加热器

电加热器有两个：一个在高温区（见图 2-21、2-22），用于正常生产时对瓶子的灭菌去热原；另一个在冷却区，用于正常生产前对冷却区空气的灭菌。

电加热器主要由电加热管、护罩、密封圈、支架及控制电路组成。

2.13.8.1 高温区电加热器

电加热器被安装在高温区内部的风道上，电加热管共有 36 支，每支 2.4kw，总功率为 86.4 kw。其分成二组：一组为基本组，计有 12 支，由 PLC 控制，参与烘箱启动时的加热；一组为调试组，计有 24 支，由固态继电器控制，始终参与加热管的运行。烘箱工作时，高

温区内部的空气灭菌温度达到 320°C 。当高温区内部的空气灭菌温度达到 318°C 时，基本组停止工作，仅由调试组工作。

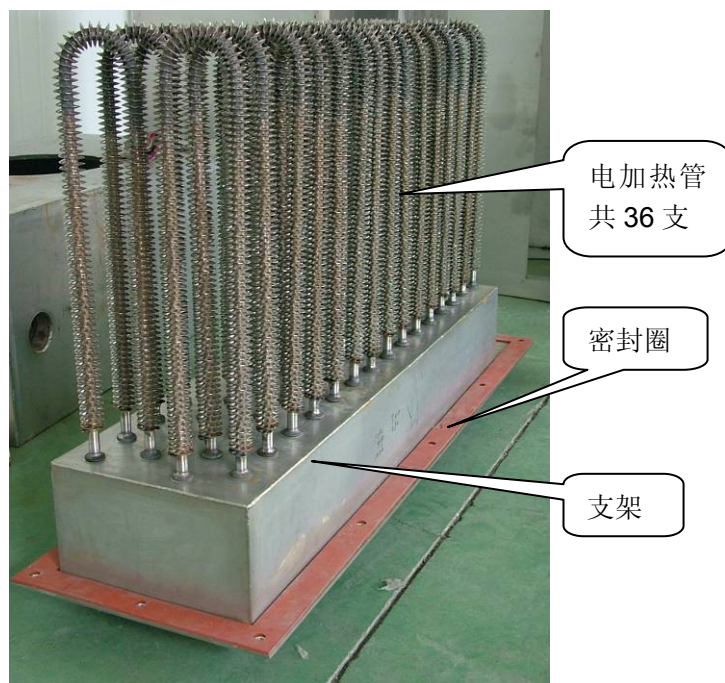


图 2-21 电加热器 (1)



图 2-22 电加热器 (2)

2.13.8.2 冷却区电加热器

电加热器被安装在冷却区内部的风道上,电加热管共有 24 支,每支 2kw,总功率为 48kw。电加热器由 PLC 控制。烘箱工作时,冷却区内部的空气灭菌温度达到 175°C ,并保持 45 分钟,当烘箱正常工作时停止加热,且迅速降温冷却区。

2.13.9 水冷却器 (热交换器)

(见图 2-23)

水冷却器被安装在冷却区内部的风道上,水冷却器主要由散热管、外框及进、出水口等组成。

1、本水冷却器为 304 不锈钢管绕片式散热器;

- 2、散热管由 $\phi 18 \times 1.5$ 不锈钢管绕 $10 \times 0.2 \text{ mm}$ 钢翅片卷成，片距 3.2；
- 3、外框材料为 304 不锈钢，换热面积为 60.2 m^2 。

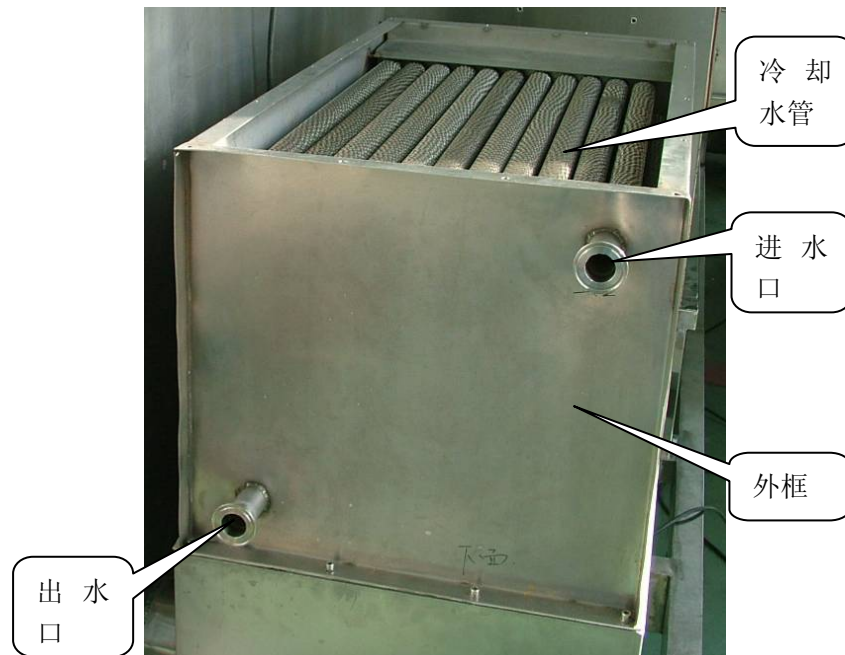


图 2-23 水冷却器

2.14 电气和自动控制

2.14.1 概述

本机的电气部分主要由执行元器件（主回路）和控制元件（控制回路）两大部分组成，总机容量为 **144kw**。

总电源由车间的输入电源以三相五线 **380V** 接入本机的电控柜，有空气开关，按钮控制，指示灯显示。

本机内控为三种电压的电源 **380V**

预热风机	0.75kw
热风风机	1.5kw×2
冷却风机	1.5kw×2
抽湿风机	0.1kw
排风机	0.1kw
网带电机	0.75kw
电加热管（高温区）	2.4 kw×36
电加热管（冷却区）	2 kw×24
超声波发生器功率	1kw

380V 电源供电给网带输送电机。

220V 电源供电给各循环风机、排风机、打印机和超声波发生器。

24 V 电源供电给触摸屏设控模块和程控仪。

三种电源的供电和连接在出厂前已全部连接完成。

主回路包括电加热，各类风机、网带、变频器的供电和控制。

控制回路由温控模块、程控器以及触摸屏组成的 **PLC** 程序控制和触摸屏的显示操作，**220 V** 打印机并联在控制回路上受控制回路控制。

2.14.2 自动控制程序

本机内已设计好自动运行的程序，必需按送风—加热的程序操作，跳置和倒置均不能运行。

本机内已设计了报警解除的程序，故障不排除，报警不解除，机器不能运行。

本机有联动线控制程序：

- a.当烘箱出瓶（即灌装机进瓶）堵塞时，烘箱网带停止运行，而灌装机正常运行；当烘箱出瓶恢复正常后，则烘箱网带自动正常运行。
- b.当烘箱网带停止时，洗瓶机减速出瓶；当烘箱出瓶恢复正常后，洗瓶机自动正常运行。
- c.当洗瓶机出瓶堵塞时，洗瓶机停止运行；当洗瓶机出瓶消除堵塞后，需手动恢复运行。

2.14.3 计数器

计数传感器(37) (见图 2-24) 共一件，被安装在双蜗轮减速机(39)处，输送网带运行时，蜗轮减速机带动光栅（38）一起旋转，通过计数传感器(37)把信号传到 PLC，在触摸屏上显示输送网带的运行速度。

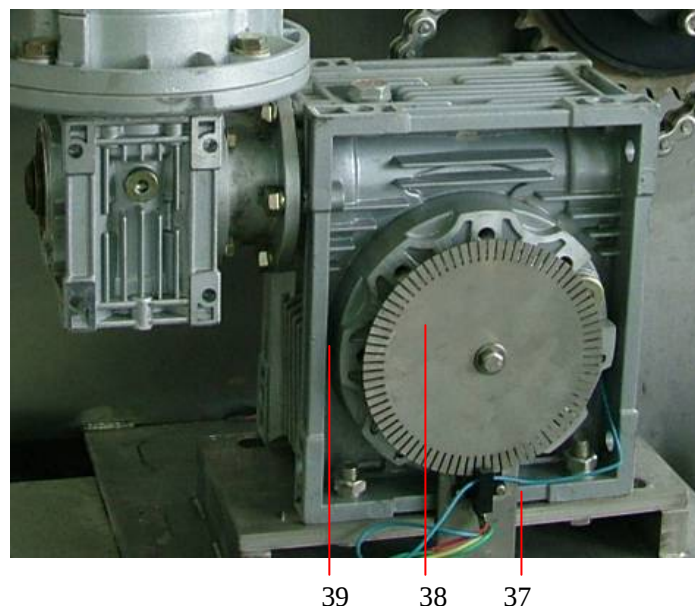


图 2-24 计数器

2.14.4 计时器

计时器(见图 2-25) 共一件，采用中外合资大华公司的产品，型号为：DHC8A，被安装在机器电控柜内的右侧，用于自动开机运行模式。

计时器的操作方法详见《计时器使用说明书》。



图 2-25 计时器

2.14.5 电动调节阀

(见图 2-26)

电动调节阀（20）共一个，采用中国台湾 HONEYWELL 公司的产品，型号为：ML7420A6033E，被安装在冷却区的顶部。（见图 2-26）。

电动调节阀受温控仪控制，能根据出口温度自动调节进水量；如果冷却区出口温度偏高，则增加冷水的进水量；如果冷却区出口温度偏低，则减少冷水的进水量。

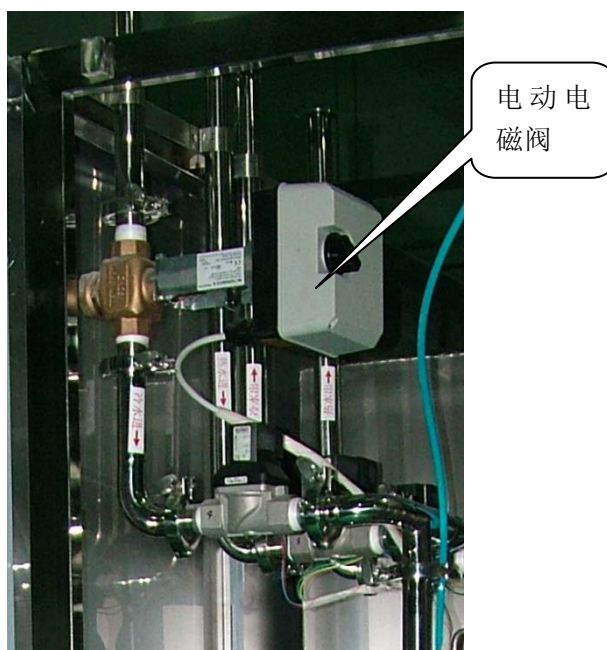


图 2-26 电动调节阀

2.14.6 电磁阀

电磁阀共四个，采用德国宝德公司的产品，型号为：6213 DN20 DC24V，分别被安装在水冷却器的热水进、出水管和冷却水进、出水管上。（见图 2-27）。分别控制热水进、

出水冷却器和冷却水进、出水冷却器。

电磁阀由 PLC 控制，并在触摸屏上操作。



图 2-27 电磁阀

2.14.7 变频器

(见图 2-28)

变频器被安装在电控柜内的上方。七台风机和网带电机的频率可在触摸屏上设置。变频器的设置见 4.7.4 “变频器设置” 画面。

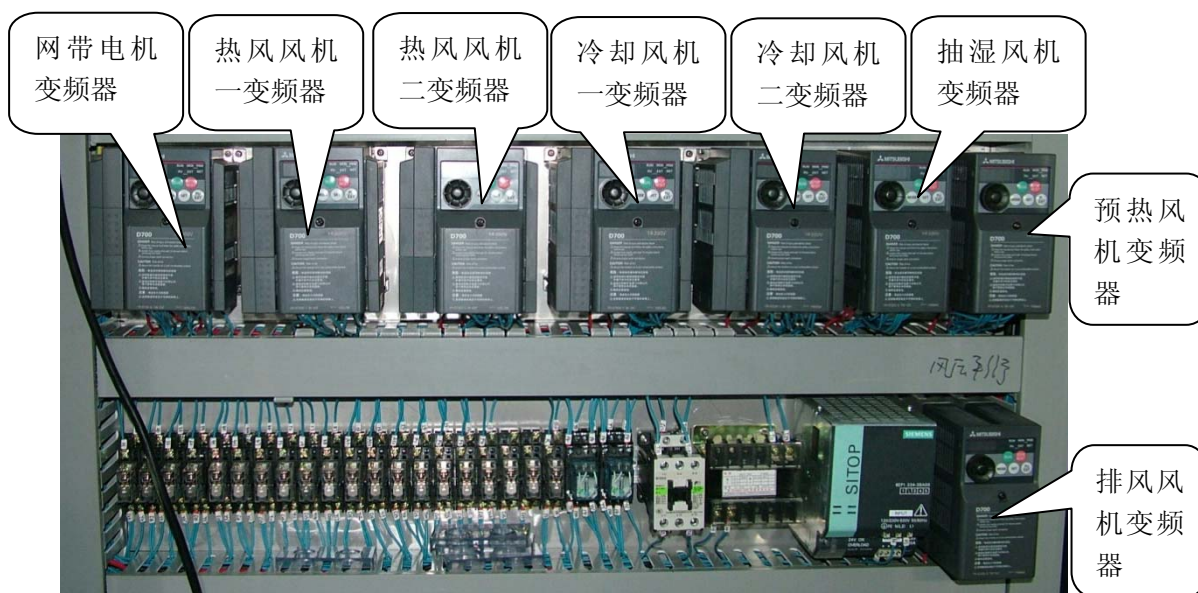


图 2-28 变频器

2.15 干燥灭菌过程

2.15.1 升温除湿阶段

预热风机把室内十万级新鲜空气送入，经过滤器、加热器变成干热空气，由循环风机送至静压室。通过高温高效过滤器 100 级净化，形成一个均匀分布层流，流向对侧，处在箱中的被灭菌瓶子受热升温、水分蒸发。大部分湿热空气从排风通道（少部分回流循环）中

排出。

2.15.2 热风循环保温灭菌阶段

随着箱内瓶子水分不断蒸发减少，瓶子温度不断上升，一定时间后，达到设定的灭菌温度。此时，少量空气由进风口补充进入循环流动，低湿热空气从排风通道排出。电加热处于不断启闭，形成循环热平衡状态。

2.15.3 冷却降温阶段

按灭菌干燥工艺要求，保持设定的热风循环时间后（除热原），进入冷却降温，全闭电加热，开启水冷却系统，当箱内温度下降 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时，干燥灭菌周期结束，取出瓶子。

2.16 运行模式

烘箱有二种运行模式：

生产模式和待机运行模式。

选择生产模式时，风机按正常速度运行；选择自动运行模式时，晚间，烘箱停止运行，风机也停止运行，第二天在设定时间，烘箱自动接通电源，风机按正常速度运行；选择待机模式时，烘箱停止运行，而预热风机和冷却风机继续以待机模式的减弱速度运行，第二天烘箱接通电源时，预热风机和冷却风机将提高速度到正常生产速度。

风机在生产模式和待机模式中的速度可通过触摸屏画面设定。

2.17 瓶子的传送

烘箱进瓶处的传送

* 清洗后的瓶子由洗瓶机进入烘箱，烘箱输送网带的运行由接近开关(89)进行控制（见图 2-28）。

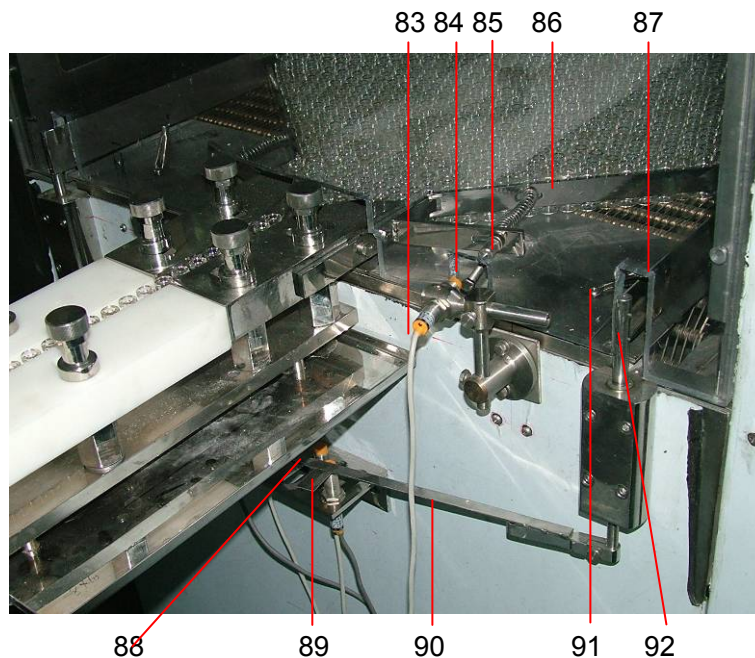


图 2-29

* 开始生产时，从洗瓶机进入烘箱输送网带的瓶子很少，两旁的弹性压条(86)不作用，因而感应板(90)静止不动（见图 2-29、2-30）。此时，洗瓶机的出瓶口正常运行；烘箱输送网带等待启动。

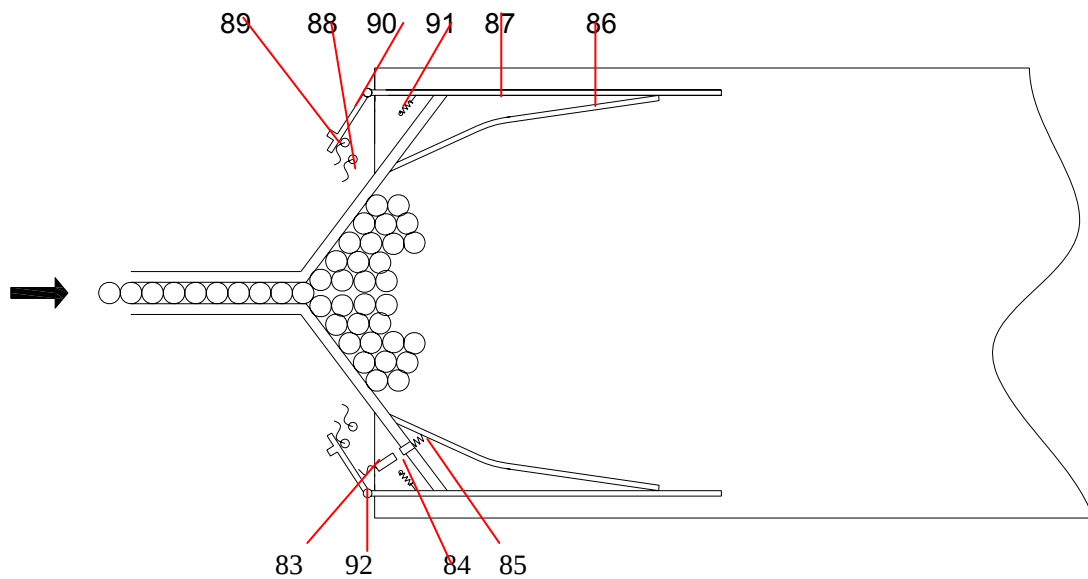


图 2-30

* 进入烘箱的瓶子不断增加，当达到一定数量时会产生压力，将烘箱输送网带两边的弹性压条(86)向外挤压（见图 2-31），带动弹性片（87）向外挤压，使旋转轴(92)旋转，从而带动感应板（90）转动至接近开关（89），并将脉冲信号由接近开关（89）送到烘箱输送网带，使烘箱输送网带启动工作（见图 2-29、2-31）。

接近开关（89）、感应板（90）左右各有一个，只有当二个感应板都在二个接近开关上侧时，烘箱网带才开始运行。

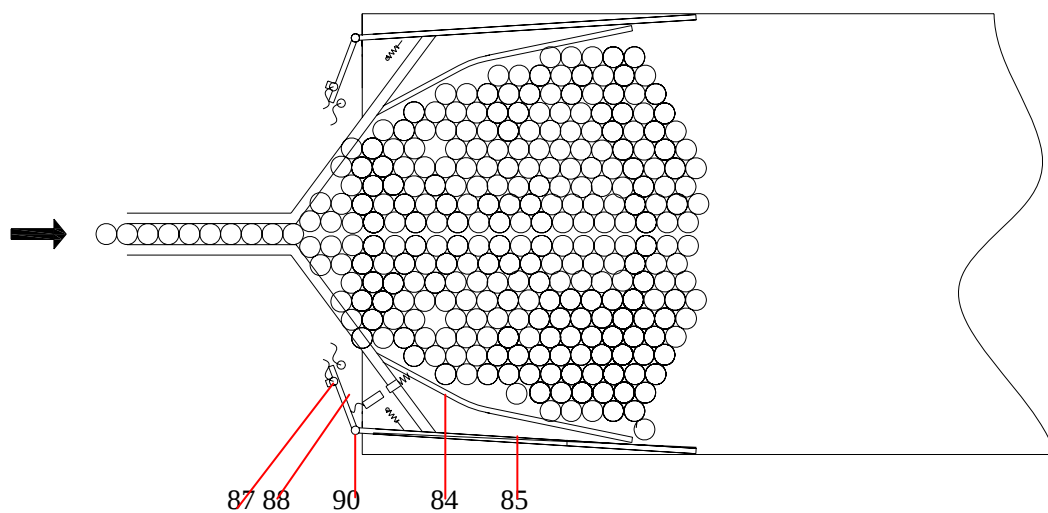


图 2-31

* 进入烘箱的瓶子进一步增加，将烘箱输送网带两边的弹性压条（86）进一步向外挤压（见图 2-29）使旋转轴(90)旋转的角度加大，从而带动感应板（92）摆动至接近开关（88 和 89）上面，并将脉冲信号由接近开关（88）传送到洗瓶机的主传动，使洗瓶机的出口输送减低运行速度；将脉冲信号由接近开关（89）传送到烘箱的输送网带，烘箱的输送网带仍旧正常运行。

接近开关（88）左右各有一个，只要其中一个感应板（90）在接近开关（88）上侧时，洗瓶机的出口就会减低运行速度。

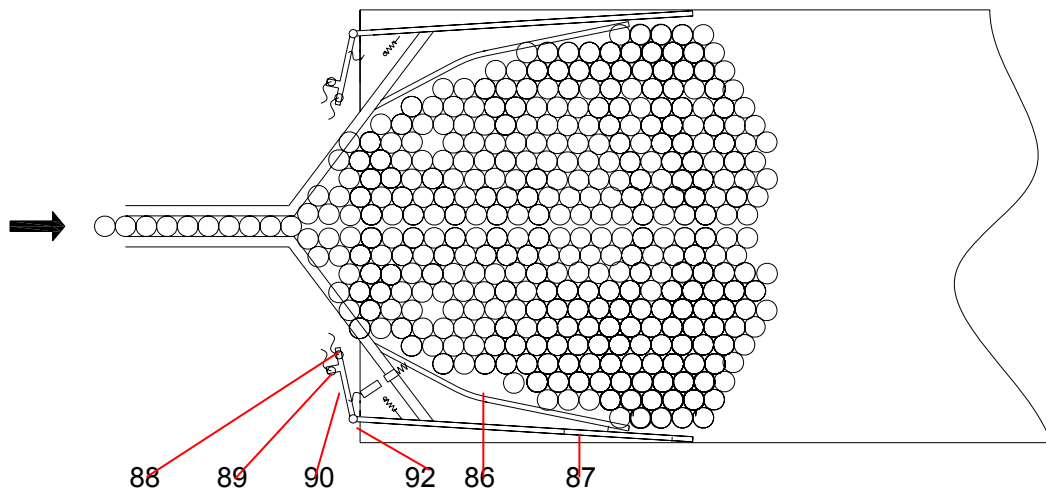


图 2-32

* 当进入烘箱的瓶子增加到如图 2-28 时，而烘箱的出口又堆满瓶子，于是瓶子将烘箱输送网带两边的弹性压条（86）进一步向外挤压，因弹性片（87）不能再向外挤压，只能克服压簧（85）的压力，把感应杆（84）压向接近开关（83），并将脉冲信号由接近开关（83）传送到洗瓶机的主传动，使它停机，否则瓶子会被挤碎。

此时，烘箱的输送网带仍旧正常运行。

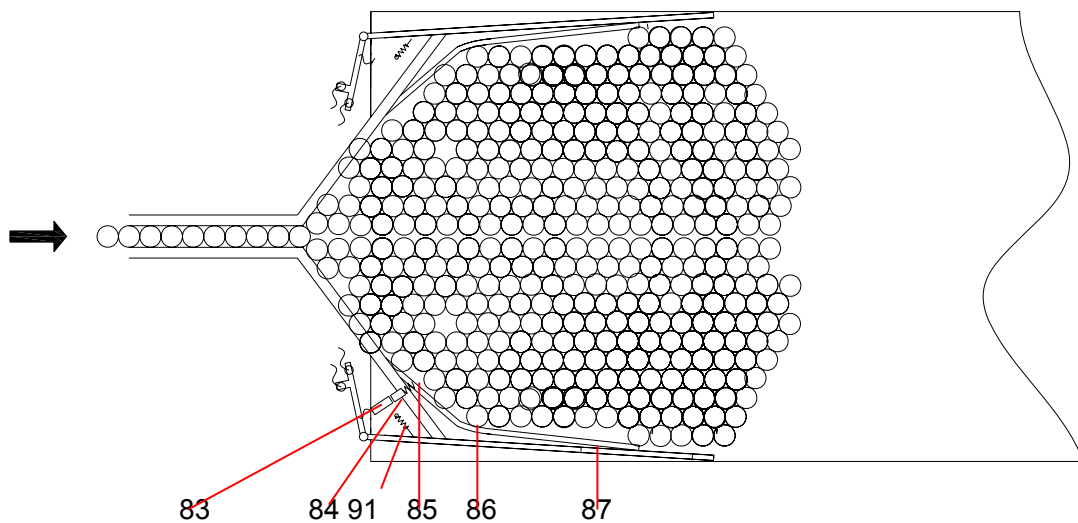


图 2-33

注意：洗瓶机的“减速延时”和“停机延时”，在洗瓶机的“参数设置画面”上设置，请参见本公司制造的“KAQCL-60 全自动超声波旋转式洗瓶机使用说明书”。

设定范围： 0.05 - 10s

* 当进入烘箱的瓶子减少时（见图 2-29、2-33），由于压簧（83）的作用，使感应杆（84）离开接近开关（83），并把信号传给洗瓶机，使其出口恢复减速运行，烘箱网带仍正常运行；当进入烘箱的瓶子进一步减少时，在拉簧（91）的作用下，左右二个感应板（90）都离开接近开关（88），此时，洗瓶机的主传动恢复正常运行，烘箱的输送网带仍正常运行；当进入烘箱的瓶子进一步减少时，还是在拉簧（91）的作用下，左右二个感应板（90）中只要一个离开接近开关（89）时，烘箱的输送网带停止运行，而洗瓶机的主传动正常运行。

2.18 碎玻璃收集抽屉

2.18.1 预热区碎玻璃收集抽屉



31

图 2-34 预热区收集抽屉

在预热区下面配置了碎玻璃收集抽屉(31) (见图 2-34)，其作用为收集碎玻璃等杂质，以减少环境中固体废物的含量。

2.18.2 冷却区碎玻璃收集抽屉

在冷却区超声波清洗箱下面配置了碎玻璃收集抽屉(30) (见图 2-35)，其作用为收集在位清洗时的碎玻璃等杂质，以减少环境中固体废物的含量。



图 2-35 冷却区收集抽屉

第三章 机器安装



当心！

根据“安全规范”一章，只有被授权的合格人员才可以打开机器底座上电气控制柜的防护门。

根据要求，最初的机器安装需要由上海新旭发机械科技有限公司的技术人员指导下完成。

3.1 安装现场要求

- * 机器的最终位置必须提供坚固的水平表面。
- * 环境温度+ 18—+ 28℃
- * 相关的湿度 50%—65%。
- * 室内照明一定不能影响机器上的光传感器。

3.2 机器的安装

● 所有与机器和电气控制柜的连接(供应线和动力电缆)必须妥善布置，以防止发生危险，例如跳闸危险等。因此，它们应安装在一个安全保护的地方，比如电缆管。

* 烘箱入室

本烘箱用木箱包装，需整体起吊和搬运，操作时应保持平衡水平，放于初步就位位置(位置方向按木箱标记指示)。

入室前，室内的地坪和封闭式地漏(在位清洗排污用)的施工必须完成，烘箱无需专用的基础。

待室内净化工程初告段落，室内环境清洁后才能拆箱。经检查后进行正确定位(方法是：调整四周底脚螺丝，使网带进出口标高至规定高度，并用水平仪校正网带水平)，然后做隔离墙(建议：在烘箱操作面一侧的隔离墙上开设观察窗)。

- * 小心拆开机器的包装，根据发货通知单检查所有的零件。
- * 机器用螺丝固定在木头支架上。拆下螺丝，用提供的调节螺丝和锁紧螺母代替它们。

通过调节底板凹槽中的调节螺丝将机器校平。当负载在所有的调节螺丝之间均匀分布的时候拧紧锁紧螺母。

- * 如果个别部件是拆下来运输的，必须将它们重新装配好，连接在必要的地方。
- * 将机器的进瓶口与上游机器对齐；出瓶口与下游机器对齐。



当心！电气配电箱一定要稳固，应固定在机器上或地板上。

3.3 电气连接



只能由受过培训的电工执行。

如果机器连接到电源、现场机器的控制或者紧急停止线路，各种连接、操作检查和操作监控必须由客户进行或被授权的公司执行。

- * 电气数据要与客户所要求的相一致。
- * 电路连接的电线数量必须与标示牌上所表明的相一致。

- * 为确保机器功能正常，我们推荐电压的浮动范围为 $\pm 5\%$ 。



当心!

与机器相连的电缆以及配电箱必须正确放置，且没有压力，以确保没有牵绊的危险。

- * 因为电子控制器中的插入式仪表盘可能在运输过程中松动，所以在第一次使用机器之前要先对它们进行检查，如果有必要，将它们合理插紧。
- * 机器有两个独立的供电电源（一个用于机器自身的运行，另一个用于预热区和冷却区风扇的运行）。
- * 用多路连接器将机器连接到电气控制柜里。
- * 布置电力电缆。
- * 当连接单体机器，以形成生产线时，按照接线图上的标示将连接电缆接入上道工序和下道工序的机器。
- * 将供电电缆稳固地接到配电箱中的接线柱上（变压器配电箱和隧道配电箱）。
- * 预热区和冷却区的风机必须每天 24 小时不间断地运转，即使是主线路发生故障也不例外。

因此，必须将其连接到一个单独的紧急供电电源上，以免在主线路突然发生故障时对消毒过滤器造成损坏，并确保在灭菌烘箱内始终存在灭菌气体。



警告!

如果供电电源发生故障，预热区和冷却区内的高效过滤器将会受到损坏!

风机必须连接到一个独立的紧急供电电源上!

- * 供电电源发生故障时，应在最多不超过 30 秒的时间内接通紧急供电电源。



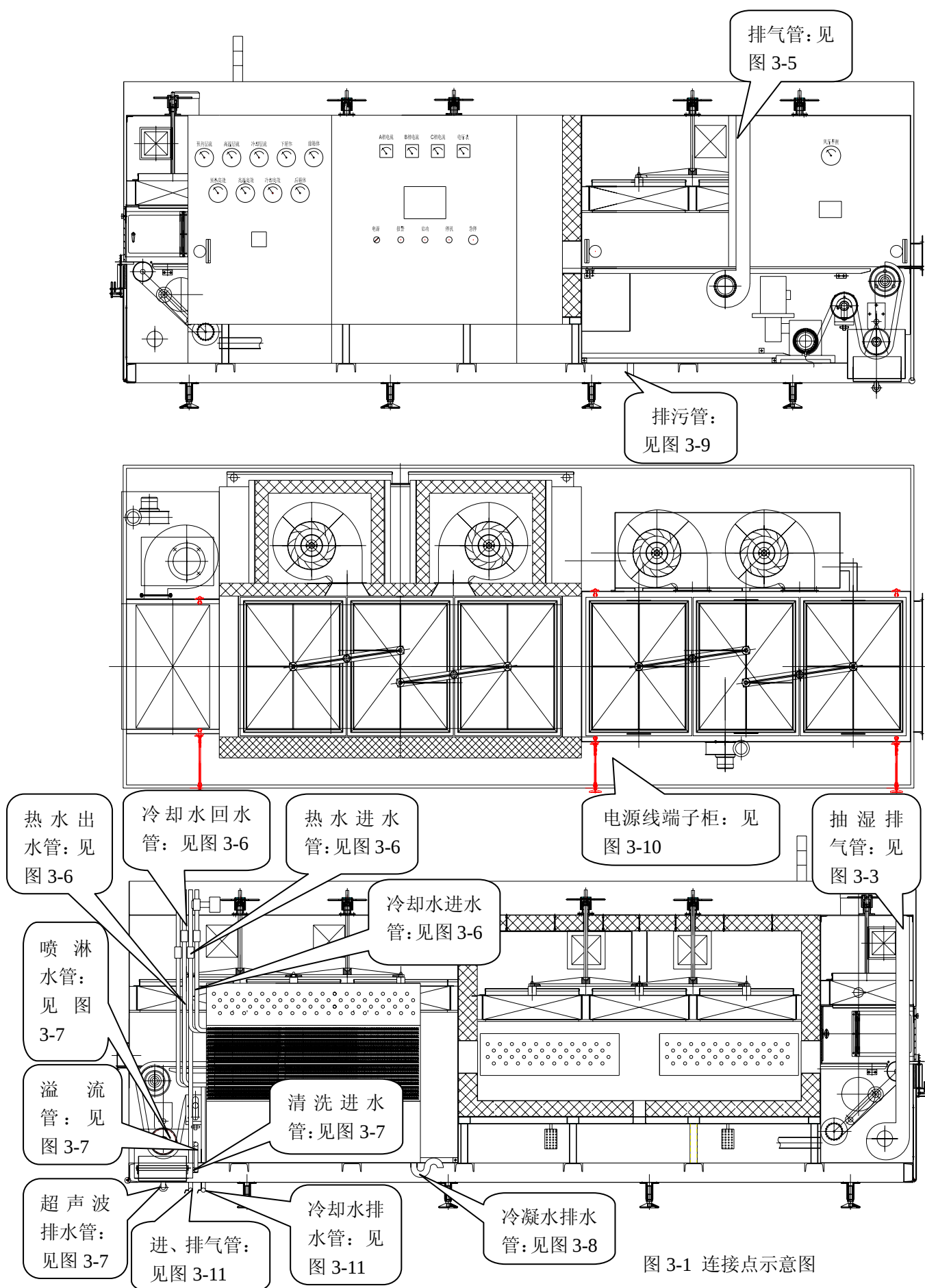
警告!

所有供电电缆必须在没有电压的情况下铺设以防止发生例如跳闸等危险。电缆必须安装在有保护的区域，如电缆套管。

3.4 其它连接

（见图 3-1）

按平面布置图要求位置及尺寸，连接电源入线，在位清洗水源及排风管。（如烘箱参与联动线，则洗瓶机出口以烘箱进口标高为准进行连接）。



3.4.1 预热区抽湿导管

抽湿排气口(见图 3-2、3-3)在预热区的顶部, 排气口尺寸: $\Phi 63\text{mm}$ 。

因为预热区吸入的空气是从洗烘间取得的, 所以不要将抽湿排出的空气在现场转入到预热空气的进气管。

抽气应该有一定的压力。

下面的图形举例说明了如何通过导管将流出的空气从**排气导管**抽出的

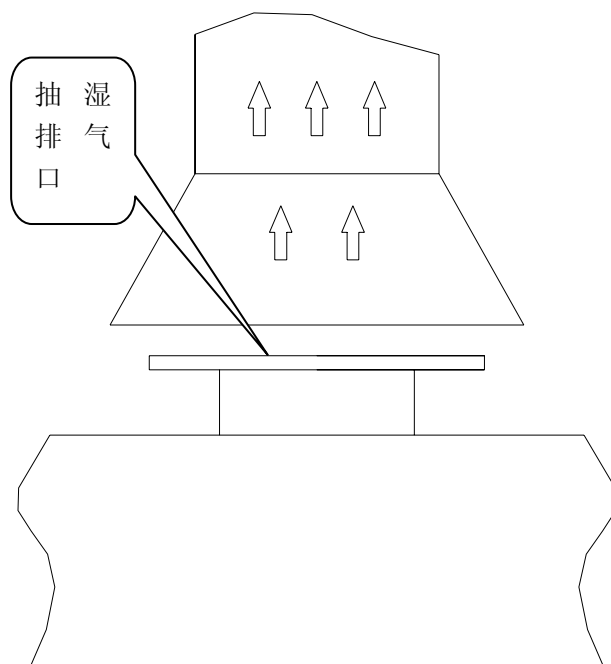


图 3-2 抽湿排气口



图 3-3 抽湿风机及排气口

3.4.2 冷却区排气导管

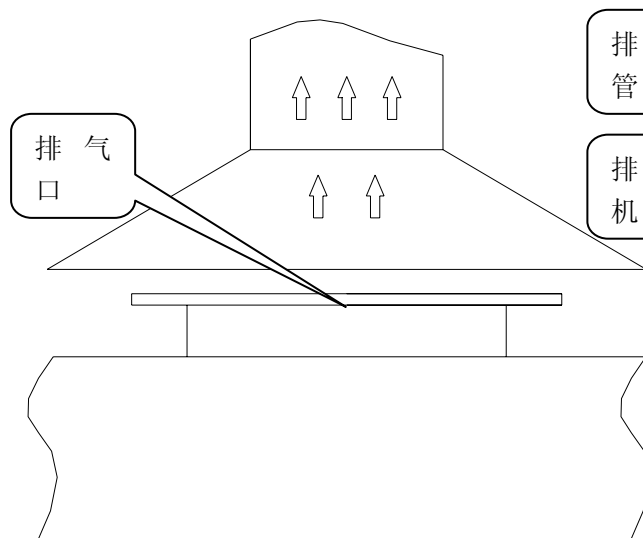


图 3-4 冷却区排气口

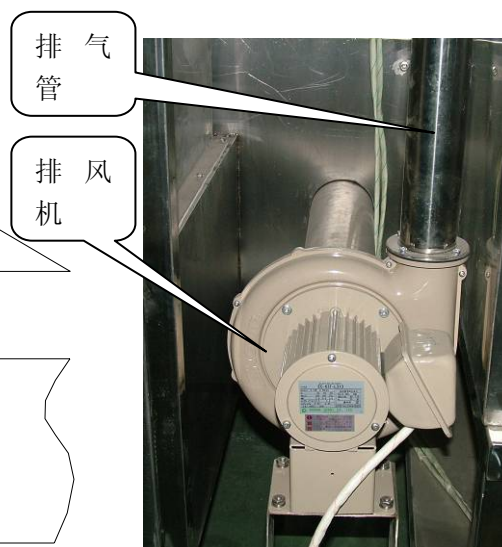


图 3-5 排风机及排气管

冷却区排气口(见图 3-4、3-5)在冷却区的顶部, 排气口尺寸: $\phi 63\text{mm}$ 。

冷却区排气导管必须连接到一个现场的抽气导管上。

尽管冷却区排气导管不应产生任何压力, 但仍需为此类空气提供导管。

上面的图形举例说明了如何通过导管将排出的空气从排气口排出的。

3.4.3 冷却水进水管和回水管

冷却器被安装在冷却区的后侧, 其进水管和排空管均在冷却区的顶部, 管径尺寸皆为 $\phi 25\text{mm}$ (见图 3-6)。

决不能超过需要的供应的压力。

如果供应压力过高, 必须安装一个减压器。

连接压力: **0.3 MPa**

使用软管和快接头连接冷水进水管和回水管。

冷却水通过冷却器后带走热量, 并由回水管排出烘箱外循环使用。

必须避免热交换器产生冰冻, 如果可能产生冰冻, 必须彻底排水。

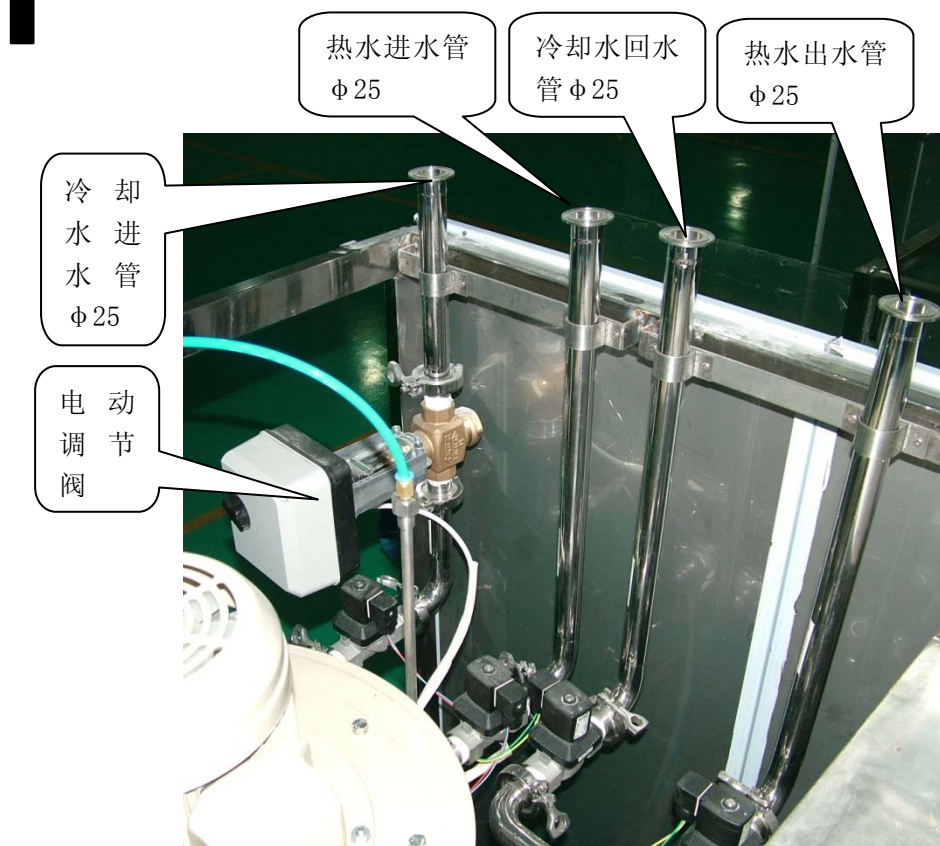


图 3-6 热水、冷却水进水管和回水管

3.4.4 清洗水箱及其管道

(见图 3-7、3-8)

超声波清洗水箱被安装在冷却区的下方。箱内底层安置了超声波发生器(功率为 1KW), 在超声波发生器上面有收集碎玻璃等废物的抽屉 (见图 3-7)。

清洗水箱的侧面有进水管和溢流管: 进水管为 $\phi 20\text{mm}$ 不锈钢管, 离地约 300mm; 溢流管为 $\phi 20\text{mm}$, 离地约 400mm); 都用快接头连接管道。

清洗水箱的底部有排水管, 其为 $\phi 25\text{mm}$ 不锈钢管, 离地约 150mm, 用快接头连接管

道。

清洗水箱的上侧有喷淋水管，其为 $\phi 25\text{mm}$ 不锈钢管，离地约 530mm ，用快接头连接管道。

清洗水通过清洗管喷洗输送网带；喷洗后的水由清洗排水管排出烘箱外。



图 3-7 清洗水箱及其管道

3.4.5 冷凝水管

冷凝水排水管被安装在烘箱冷却区的底部（见图 3-8），其为 $\phi 38\text{mm}$ 不锈钢管，离地约 250mm 。

烘箱内的冷凝水由此排出。

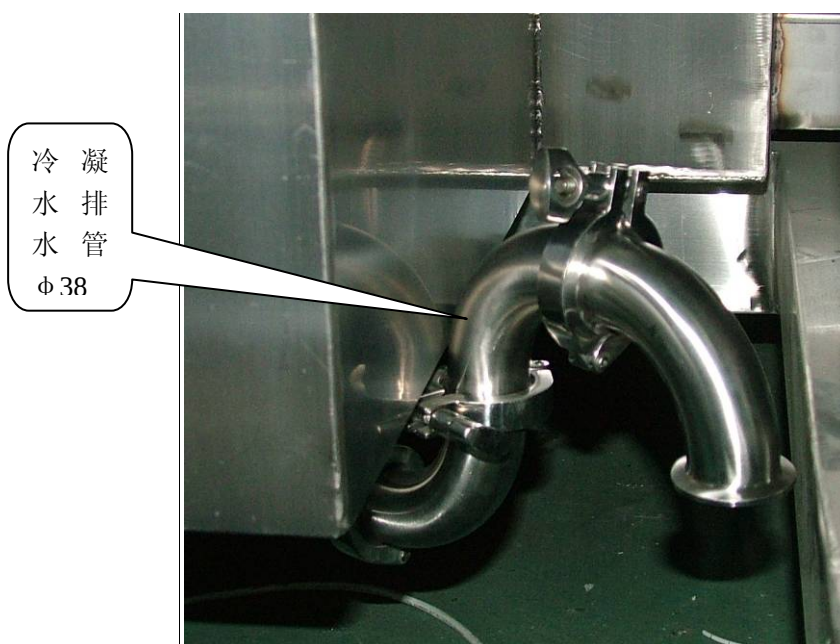


图 3-8 冷凝水排水管

3.4.6 排污管

排污管被安装在烘箱冷却区的底部(见图 3-9), 其为 $\phi 40\text{mm}$ 不锈钢管, 离地约 250mm, 烘箱内的清洗水由此排出。

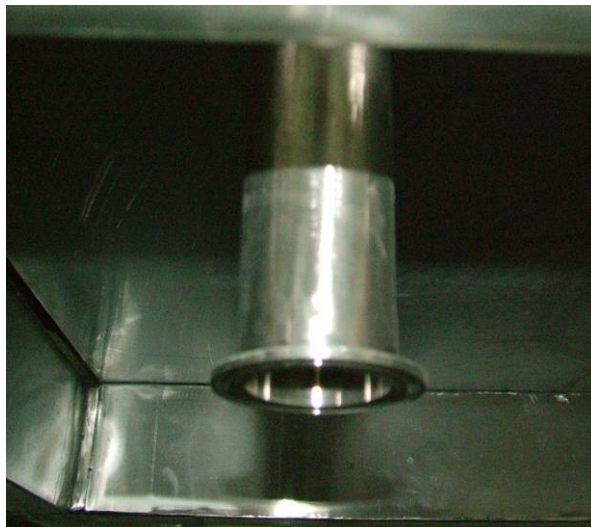


图 3-9 排污管

3.4.7 电源线端子柜和进线孔

电源线端子柜在冷却区的下侧(见图 3-10), 电源线进线孔在端子柜的下方, 电源线可从此孔进入端子柜。



图 3-10 电源线端子柜和进线孔

3.4.8 水冷却器进(排)气管和排水管

水冷却器进(排)气管和排水管(见图 3-11), 均在水冷却器的下侧, 为 $\phi 25\text{mm}$ 不锈钢管, 离地约 100 mm。

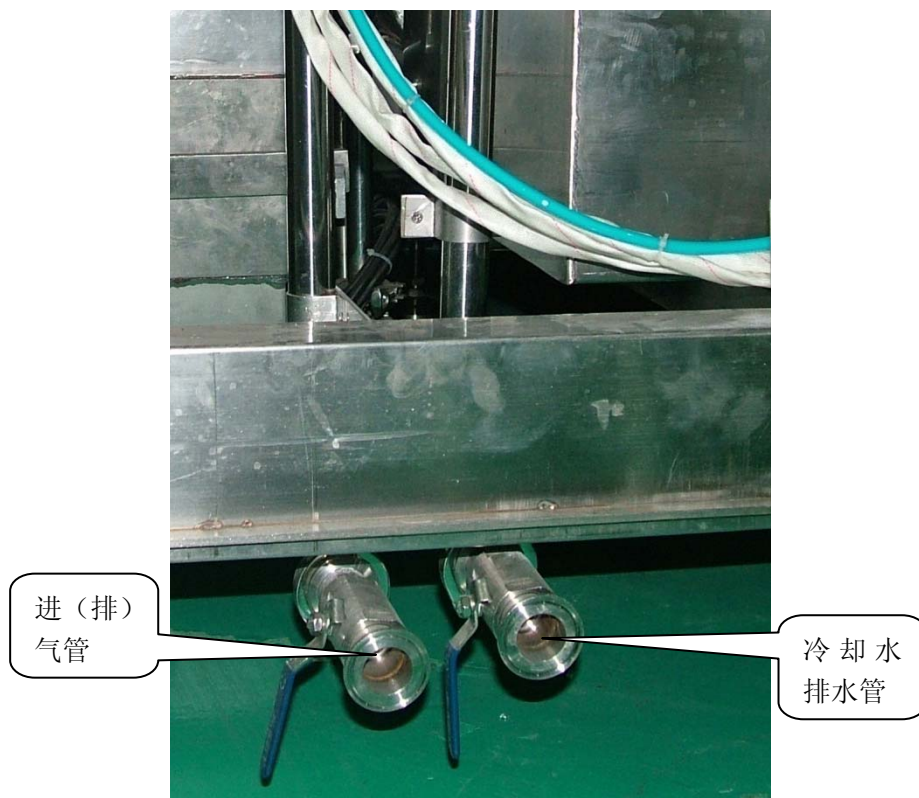


图 3-11 水冷却器进（排）气管和排水管

3.5 初步调试

当用户完成安装和连接工作后，经供方确认，并由供方专业人员负责进行调试。

在空载情况下，按操作程序启动前后层流风机、电加热管、输送网带和排风风机。运行中，察看网带有否跑偏；风机运行和变频器是否正常等，如有故障应立即排除。

对在位清洗和排放系统进行检漏。

在正常情况下应连续运行不小于 3 小时。

3.6 安装高效过滤器



图 3-12 高效过滤器

所有高效过滤器（见图 3-12）与有 100 级要求的区域的连接密封部位的外围，是按照负压保护原理设计的，避免污染空气进入工艺处理区域。过滤器的上部和隧道的静压区隔板高度齐平，过滤器与高压端之间有密封垫隔离。但过滤器的底部和与隧道工艺处理区相通的部分是没有密封垫的，是按照刚才提及的负压保护原理实现密封隔离的。所有过滤器很容易被拆卸，无需工具。

在洁净室测试合格，烘箱再次清洗后，开启前后层流、循环风机、排风吹洗一小时后，再次擦拭，确认烘箱已干净，方能安装高效过滤器，初次操作由供方专业人员完成。

初次安装高效过滤器，在使用前必须对高效过滤器进行完整性试验，确认其符合要求。

高效过滤器主要由不锈钢框架、过滤纸、不锈钢骨架和上下密封条组成。

拆箱时，建议由两人拆箱和搬运。首选，撕开外包装的封带，小心打开纸箱的翻盖，翻转纸箱，移除纸箱并竖直保存过滤器。

3.7 存储与保护

根据以下步骤执行，保证存放在仓库中的机器保持运转正常：

3.7.1 初步措施

- ① 彻底清洗机器。
- ② 产品供应线和软管彻底倒空并进行清理。
- ③ 用合适的油脂保护钢板零件。

3.7.2 存储/保护

将整台机器盖起来，保护它不会受到脏物和灰尘污染。如果机器要长期存放，应使用塑料膜和干燥剂将它密封在其中。

3.7.3 安装要求

机器必须精确校平，在结实的表面上没有任何变形。

3.7.4 储藏间要求

储藏间必须清洁、干燥、通风良好。

建议温度极限如下：最低温度+5℃；最高温度+35℃。

第四章 机器操作

4.1 为了安全的运转

为了机器的安全操作、运转，务必确认第一章“安全规范”的内容。

只有被授权的合格人员才可以打开机器底座周围的防护门。

在机器工作的时候，机器的封板、电气配电箱的门必须保持关闭。

只有被授权的合格电工才可以打开配电箱。

4.2 机器起动顺序

顺序 1 机器内及机器可动范围内确认没有人在。

顺序 2 需确认机器内无瓶子或阻碍机器动作的物体。

顺序 3 机器电源的确认。

顺序 4 机器内冷却水供给的确认。

顺序 5 灭菌温度的确认。

顺序 6 机器配电箱，电源开关是否接好。

顺序 7 触摸屏的显示。

顺序 8 接通电源开关。

注意：在运转操作时，机器可动范围内没有人及给动作造成障碍的东西，必要时可安装防护罩。

4.3 机器结束顺序

顺序 1 机器内及机器可动范围内确认没有人在。

顺序 2 需确认机器内无瓶子或阻碍机器动作的物体。

顺序 3 机器的水源要切断。

顺序 4 机器的操作面板、电源开关要切断。

4.4 操作面板的说明

4.4.1 急停按钮

① 紧急停止操作。

② 紧急停止操作的状态下“急停按钮”被按下，电加热管停止工作。当故障处理完毕后，右旋并向后拉此按钮，解除“急停”。若要继续开机，则要重新开始，按启动按钮，机器方可正常运行。

4.4.2 停止按钮

① 机器运转过程中因故停止。

② 停止运行时“停止按钮”灯亮，机器各部位都停止运行。

4.4.3.电源按钮

① 按“电源按钮”，进行机器运转操作，画面显示“初始画面”。

② “电源按钮”灯亮。

4.4.4.报警器

① 当机器运转发生故障时，画面显示报警信号。

② “报警器”灯亮，而且发出蜂鸣声，同时机器顶上的三色报警灯（26）闪烁。

三色报警灯（见图 4-2）有三段：上段为红色（机器发生故障或超高温时红色灯亮）；中段为绿色（机器正常运行时绿色灯亮）；下段为黄色（机器电源已接通，等待启动时，黄色警示灯亮）。

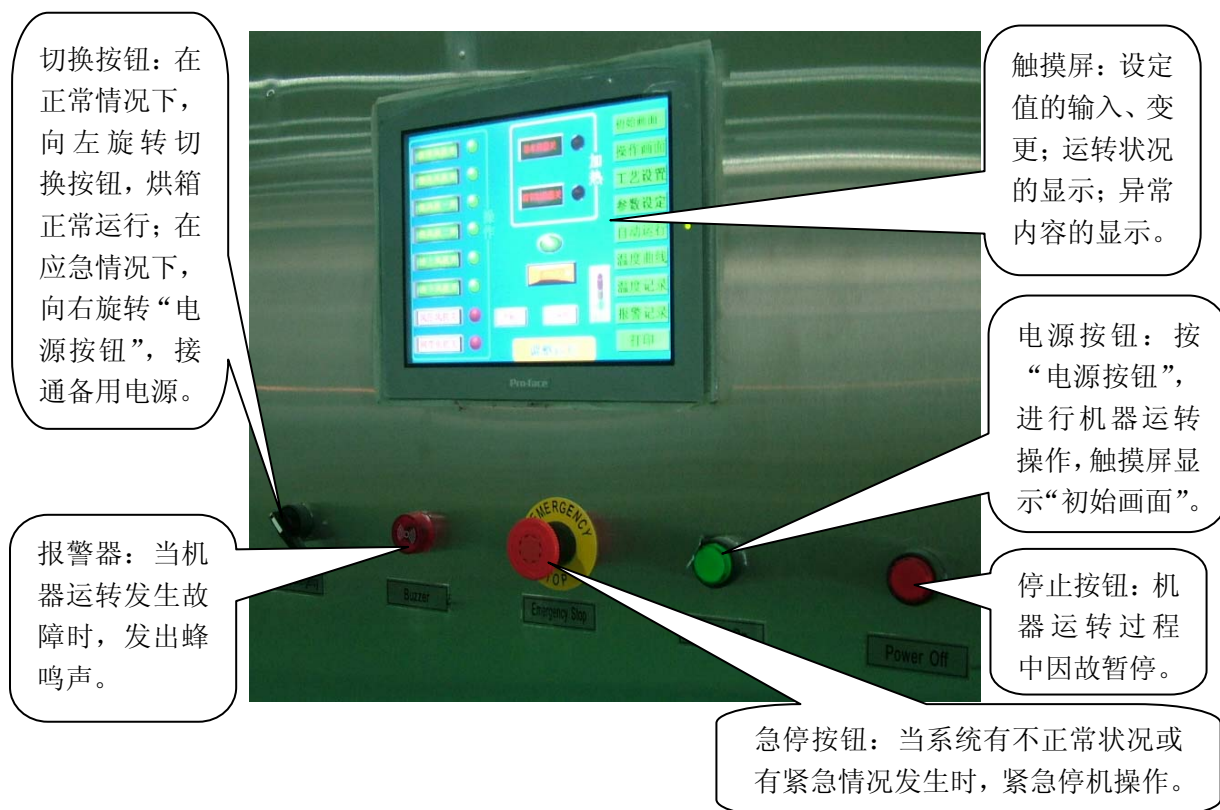


图 4-1 操作面板



图 4-2 三色报警灯

4.4.5 切换开关

① 一般情况下，切换开关指向“正常”位置。只有在“应急”情况下才把切换开关扳到“应急”位置。这时触摸屏与机器切除联系。

② 当触摸屏和 PLC 功能失效时在操作面板上将按钮拨至“应急”位置，用手动送风保护高

效过滤器，不使其超温而损坏。

③ 顺时针转动此开关，切换开关指向“正常”位置；逆时针转动此开关，应急开关指向“应急”位置。

4.4.6 触摸屏

设定值的输入、变更、运转状况的显示，异常内容的显示。

4.5 触摸屏操作画面的构成

触摸屏的构成结构，如下所示：

初始画面	操作选择画面	参数设置画面	变频器设置画面	工艺设置画面	自动运行画面	调整运行画面
------	--------	--------	---------	--------	--------	--------

监控画面	键盘画面	温度曲线画面	温度记录画面	数据显示画面	报警履历画面	时基修改画面
------	------	--------	--------	--------	--------	--------

4.6 PLC 程序及表格

4.6.1 PLC 程序

- * 设定程序
- * 手动调整程序
- * 自动控制程序
- * 参数记录打印程序
- * 安全控制程序
- * 停机程序

4.6.2 PLC 程序表格

4.6.2.1 设定、调控项目

	设定	显示	调控	记录打印	超温报警
高温区进瓶温度		○		○	
高温区灭菌温度	○	○	○	○	
高温区出瓶温度		○		○	
高温区加热器上方报警温度	○	○	○	○	○
冷却区出瓶温度	○	○	○	○	○
安全温度	○				
输送网带上限温度	○				○
输送网带下限温度	○				○
冷却灭菌温度	○				
冷却灭菌时间	○				
冷却灭菌热水预注时间	○				
冷却灭菌热水注入时间	○				
输送网带速度	○	○		○	

自动开机	☐		☐		
风压自动平衡	☐		☐		
保护运行	☐		☐		
变频器频率	☐				

4.6.2.2 安全控制项目

	设定	报警显示	停网带	停加热	自动复位	人工复位
灭菌超高温	☐	☐		☐		☐
灭菌低温	☐	☐	☐			☐
风机停止运行		☐		☐		☐
进瓶堵塞		☐			☐	
出瓶堵塞		☐	☐		☐	

4.7 触摸屏的操作

- * 触摸屏显示项目：
运行状态；各种异常；温度压差变化等。
- * 记录项目：日期；温度压差记录；报警记录；含当天存储和实时打印功能。
- * 准备：每次操作前，操作人员必须检查电、水、气是否到位，烘箱及电控柜有否异常情况。检查溢流口是否畅通（严禁被堵）。

4.7.1 “初始画面”

(见图 4-3)

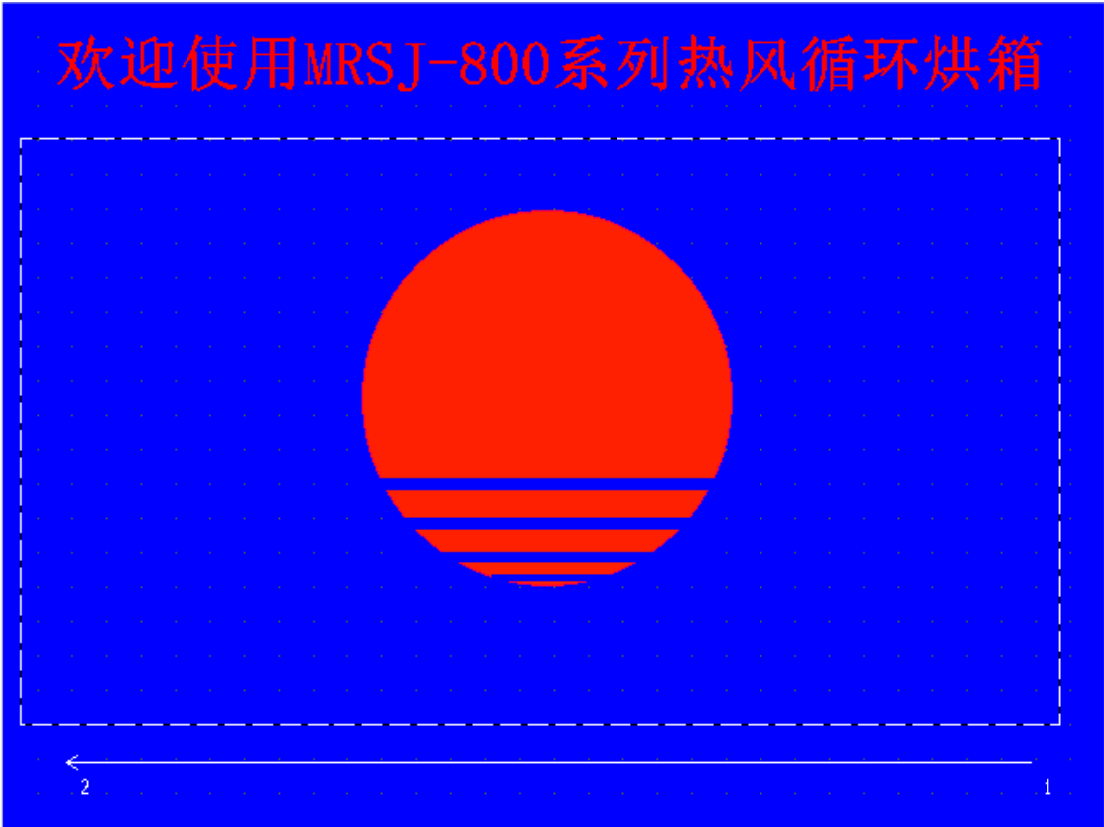


图 4-3 初始画面

- * 在操作面板上扳动“应急开关”至正常位置。

- * 开机时，在电控柜面板上按电源按钮，数秒后触摸屏显示“初始画面”。

注意：点击初始画面上任何部位可进入“操作选择”画面。

4.7.2 “操作选择”画面

(见图 4-4)

① “操作选择”画面的组成

- * 画面的左侧为“运行设置”键，从上至下分别为：“参数设置”键、“工艺设置”键和“时基修改”键。

- * 画面的中间为“运行设置”键，从上至下分别为：“调整运行”键和“自动运行”键。

- * 画面的右侧为“记录选择”键，从上至下分别为：“温度曲线”键、“温度记录”键和“报警记录”键。

② “操作选择”画面的操作

触摸“操作选择”画面上任一运行设置键，画面则切换成相应的画面。如触摸“参数设置”键，画面则切换成“参数设置”画面(见图 4-5)。

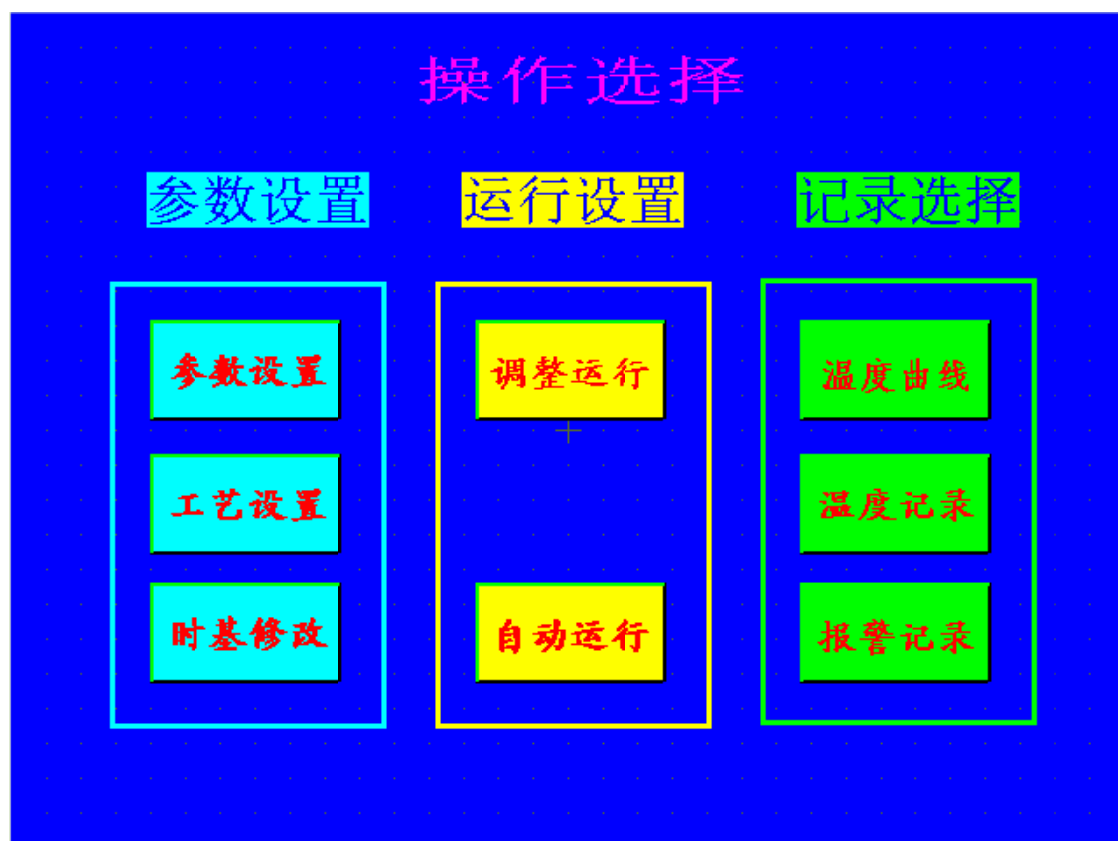


图 4-4 操作选择画面

- * 触摸“操作选择画面”上的“参数设置”键，画面切换为“参数设置”画面（见图 4-5）。
- * 触摸“操作选择画面”上的“工艺设置”键，画面切换为“工艺设置”画面（见图 4-9）。
- * 触摸“操作选择画面”上的“时基修改”键，画面切换为“时基修改”画面（见图 4-10）。
- * 触摸“操作选择画面”上的“调整运行”键，画面切换为“调整运行”画面（见图 4-11）。
- * 触摸“操作选择画面”上的“自动运行”键，画面切换为“自动运行”画面（见图 4-12）。
- * 触摸“操作选择画面”上的“温度曲线”键，画面切换为“温度曲线”画面（见图 4-14）。
- * 触摸“操作选择画面”上的“温度记录”键，画面切换为“温度记录”画面（见图 4-17）。

- * 触摸“操作选择画面”上的“报警记录”键，画面切换为“报警记录”画面（见图 4-21）。

4.7.3 “参数设置”画面

（见图 4-5）

① “参数设置”画面的组成

- * “参数设置”画面的左侧为“灭菌温度”设置键、“安全温度”设置键、“出口温度”设置键、“超温报警”设置键、“网（带）温（度）上限”设置键、“网（带）温（度）下限”设置键、“冷却灭菌温度”设置键、“冷却灭菌时间”设置键、“热水预注时间设定”设置键和“热水注入时间设定”设置键。

其中温度单位：℃；时间单位：min 或 0.1s。和

- * 在温度设置键的下侧为“变频设置”键。
- * “参数设置”画面的右方为各层开键，从上到下分别为：“初始画面”键、“操作画面”键、“工艺设置”键、“调整运行”键、“自动运行”键、“温度曲线”键、“温度记录”键和“报警记录”键。
- * “参数设置”画面的右下角为“打印”键。



图 4-5 参数设置画面

② “参数设置”画面上各设置键的含义

- * “灭菌温度”：指高温区灭菌去热原的温度，参考设置温度为 320℃。工作中瓶子升温至 320℃以后，还要保留 2.5 分钟的灭菌时间，以确保 Fd 值 $\geq$ 1365（见 JB/T20093-2007），达到灭菌去热原的要求。

高温区内安装了“灭菌温度”传感器进行检测。

- * “安全温度”：指烘箱在停机后高温区的温度。当高温区内部温度降到“安全温度”后，循环风机才能停止运转。

参考设置的“安全温度”为 100℃。

高温区内安装了“灭菌温度”传感器进行检测。

* “出口温度”：指冷却区的出口温度。冷却区出口处安装了“出口温度”传感器进行检测，并通过温控仪可调节电动调节阀的进水量，从而调节“出口温度”至设置温度。

参考设置的“出口温度”比室温高 10℃。

* “超温报警”：指烘箱高温区允许的最高温度。高温区内安装了“超温报警”传感器进行检测。当高温区内温度达到“超温报警”时，烘箱停机报警。

参考设置的“超温报警”为 380℃。

* “网温上限”：指输瓶网带允许运行的最高温度。高温区内安装了温度传感器进行检测。当网带的温度达到“网温上限”时，网带停止运行并报警。

参考设置的“超温报警”为 350℃。

* “网温下限”：指输瓶网带允许运行的最低温度。高温区内安装了温度传感器进行检测。当网带的温度达到“网温下限”时，网带运行，低于该温度时，网带停止运行并报警。

参考设置的“超温报警”为 300℃。

* “冷却灭菌温度”：指冷却区内空气灭菌的温度，参考设置温度为 175℃。在烘箱正常工作前先对冷却区空气的灭菌，确保瓶子在洁净环境中冷却。

冷却区内安装了温度传感器进行检测。

* “冷却灭菌时间”：指在烘箱正常工作前，冷却区内的空气温度达到 175℃后需要保持的时间。参考设置时间为 45 分钟，确保空气灭菌的要求。

* “热水预注时间设定”：指冷却区内的空气达到灭菌要求后，需初步降温的时间。初步降温时，要预注 80℃热水进入热交换器，目的是避免其管子爆裂。一般需进水——停水——进水——停水——进水——停水——间歇进水 3 次，每次进水 3 秒钟（可设置），间歇 3 秒钟。

80℃热水进入热交换器时有水蒸气溢出。

参考设置时间为 3 秒钟。

* “热水注入时间设定”：指冷却区内的热交换器进行初步降温后（此时热交换器内温度还是高于 100℃），需用 80℃热水再降温的时间。再降温时，80℃热水进入热交换器，目的是使热交换器进一步降温。

参考设置时间为 3 分钟。这样热交换器的管道内注满热水，而且温度进一步降低，为继而灌注 8℃冷却水作准备。

③ “参数设置”画面的操作

* 分别触摸“灭菌温度”设置键、“安全温度”设置键、“出口温度”设置键、“超温报警”设置键、“网（带）温（度）上限”设置键、和“网（带）温（度）下限”设置键、“冷却灭菌温度”设置键、“冷却灭菌时间”设置键、“热水预注时间设定”设置键和“热水注入时间设定”设置键，画面都会显示“数盘”画面(见图 4-6)，从而可以设置灭菌温度、安全温度、出口温度、高温报警温度、网（带）温（度）上限温度、网（带）温（度）下限温度、冷却灭菌温度、冷却灭菌时间、热水预注时间和热水注入时间。

“数盘”的操作见“4.7.4 数盘和符盘”。

* 在“参数设置”画面上，触摸“变频设置”键，画面切换为“变频器设置”画面（见图 4-8）。

* 分别触摸画面右侧的“初始画面”键、“操作画面”键、“工艺设置”键、“调整运行”键、“自动运行”键、“温度曲线”键、“温度记录”键和“报警记录”键，画面则切换到各相应的画面。如触摸“工艺设置”键，画面则切换到“工艺设置”画面（见图 4-9）。

* 触摸画面下侧的“变频设置”键，画面则切换到“变频器设置”画面（见图 4-8）。

- * 触摸画面右下角的“打印”键，打印机即能打印本画面。

注意：图 4-5 上的“灭菌温度”、“安全温度”、“出口温度”、“高温报警温度”、“网（带）温（度）上限”、“网（带）温（度）下限”、“冷却灭菌温度”、“冷却灭菌时间”、“热水预注时间设定”和“热水注入时间设定”设置键的数值为标准程序参数，用户可根据工艺需要加以调整。

4.7.4 数盘和符盘

4.7.4.1 数盘（见图 4-6）

① 数盘的组成

- * 数字键 0-9（共十位）；
- * 小数点键“.”
- * 正、负符号键“+/-”
- * 光标移动键（“ $\wedge$ ”上移；“ $\vee$ ”下移）
- * 功能键：“CL”和“ENT”
- * 显示框（在数盘的上侧）。

② “数盘”的输入方法

- * 数字键“0~9”可直接触摸输入，数值显示在“显示框”内。
- * 小数点键“.”可直接触摸输入，小数点显示在“显示框”内。
- * 正、负符号键“+/-”可直接触摸输入，“+/-”显示在“显示框”内。
- * 光标移动键（“ $\wedge$ ”上移；“ $\vee$ ”下移）。

每触摸一次 $\wedge$ 键，光标即能向上移动一个设置键；每触摸一次 $\vee$ 键，光标即能向下移动一个设置键。

- * 触摸“CL”键，表示所有输入的数字一起消去。
 - * 触摸“ENT”键，表示确定这个输入的数字。
- 不进行这个操作，表示输入这个数值是无效的。

在“数盘”上根据设定数值，输入所需数字，然后触摸“ENT”键确认，并将设置的数据显示在设置画面的有关框中；如果输入有误，则可触摸“CL”键清除，然后重新输入数字。



图 4-6 数盘

4.7.4.2 符盘（见图 4-7）

① 符盘的组成

- * 数字键 0-9(共十位);
- * 字母键 A、B、C……X、Y、Z(共二十六位);
- * 符号键：“.”、“,”、“/”、“;”、“:”、“-”、“^”、“【”、“】”、“@”、“¥”、“—”(共十二个)。
- * 光标移动键：右移“→”，左移“←”，上移“↑”和下移“↓”(共四个)。
- * 功能键：删除键“BS”、清零键“CLR”、清除键“DEL”和空格键“SPACE”(共四个)。
- * 确认键“↵”。
- * 显示框(在符盘的上侧)。

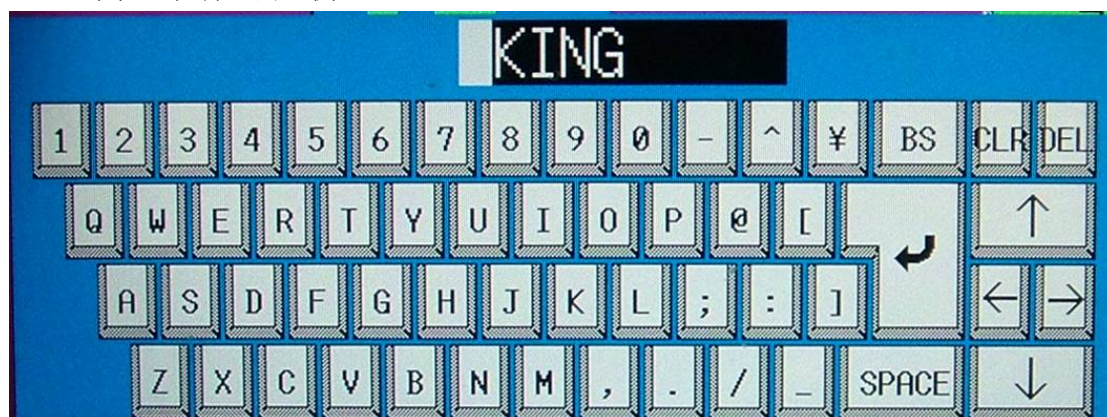


图 4-7 符盘

② “符盘”的输入方法

- * 数字键“0~9”可直接触摸输入，数值显示在“显示框”内。
- * 字母键 A、B、C……X、Y、Z 可直接触摸输入，数值显示在“显示框”内。
- * 符号键：“.”、“,”、“/”、“;”、“:”、“-”、“^”、“【”、“】”、“@”、“¥”、“—” 可直接触摸输入，数值显示在“显示框”内。
- * 光标移动键：每触摸一次右移键“→”，光标即向右移动一位；每触摸一次左移键“←”，光标即向左移动一位；每触摸一次上移键“↑”，光标即能向上移动一个设置键；每触摸一次下移键“↓”，光标即能向下移动一个设置键。
- * 每触摸一次删除键“BS”，则删除光标前(左)一位的数字或字母。如显示框内显示字母“KING”，当光标在“G”字母上，此时，触摸一次“BS”键，则删除“N”字母，剩下字母“KIG”，再触摸一次“BS”键，又删除“I”字母，剩下字母“KG”……
- * 每触摸一次清除键“DEL”，则删除一位光标选中的数字或字母。如显示框内显示字母“KING”，当光标在“G”字母上，此时，触摸一次“DEL”键，则删除“G”字母，剩下字母“KIN”，当光标在“N”字母上，此时，触摸一次“DEL”键，则删除“N”字母，剩下字母“KI”……
- * 触摸清零键“CLR”，则显示框内显示的数字或字母如“KING”全部清除。
- * 在输入数字或字母时，如果需要空格，则可触摸空格键“SPACE”。
- * 触摸确认键“↵”，表示确定这个输入的数字或字母。
不进行这个操作，表示输入这个数值是无效的。

4.7.5 “变频器设置”画面

(见图 4-8)

① “变频器设置”画面的组成

- * 在画面上分别有“预热变频器”键、“热风 1 变频器”键、“冷却 1 变频器”键、“前排

风变频器”键、“热风 2 变频器”键、“冷却 2 变频器”键、“风压平衡变频器”键、“网带变频器”键。

这些键显示设置值；它们可通过各自微调键“△”和“▽”进行微调。

* 在画面的中下方有“返回”键。

② “变频器设置”画面上各设置键的含义

* 本画面上显示的各“变频器设置”，分别指七台风机和一台输送网带电机的变频器；设置值是频率。

③ “变频器设置”画面的操作

* 在“变频器设置”画面上，分别触摸“预热变频器”键、“热风 1 变频器”键、“冷却 1 变频器”键、“前排风变频器”键、“热风 2 变频器”键、“冷却 2 变频器”键、“风压平衡变频器”键、“网带变频器”键。画面会显示“数盘”画面。数字的输入方法请参阅 4.7.4 数盘和符盘。设置参数按 4.9 的参考数据设定。

如要进行微调，可触摸“△”键或“▽”键。（“△”键使设置值调高；“▽”键使设置值调低。）每触摸一次“△”键，变频器频率的设置值即增加 1Hz；每触摸一次“▽”键，变频器频率的设置值即减少 1Hz。

注意：

a.烘箱具有两个独立的供电电源（一个为正常供电电源；另一个为紧急供电电源）。

b.所有风机变频器的频率单位为 Hz。

* 变频器数值设置以后，在“变频器设置”画面上触摸“返回”键，画面恢复到“参数设置”画面。设定数据分别显示在各框中。

变频器频率设置值参见 4.9 触摸屏运转条件的设定。



图 4-8 变频器设置画面

4.7.6 “工艺设置”画面

(见图 4-9)

① “工艺设置”画面的组成

- * “工艺设置”画面的上侧为“自动开机开/关”键、“风压控制开/关”键、“保护运行开/关”键、“预热变频器待机设置值”键和“冷却变频器待机设置值”键。
- * “工艺设置”画面的右方为各层开键，从上到下分别为：“初始画面”键、“操作画面”键、“参数设置”键、“调整运行”键、“自动运行”键、“温度曲线”键、“温度记录”键和“报警记录”键。
- * “参数设置”画面的右下角为“打印”键。
- * 工艺设置画面的下侧为：“产品批号”键和“产品代号”键。



图 4-9 工艺设置画面

② “工艺设置”画面上各设置键的含义

- * “自动开机开/关”键，当其显示“自动开机开”时，表示烘箱具备“自动开机”功能，于是，到了设定时间（如每天上午 8 点），烘箱会自动启动，不需人工操作；当其显示“自动开机关”时，表示烘箱不具备“自动开机”功能，于是，每天需人工操作启动烘箱。
- * “风压控制开/关”键，当其显示“风压控制开”时，表示烘箱具备“风压平衡自动控制”功能。于是，风压平衡风机能根据压差变化自动改变转速，从而使烘箱的各工作区域保持相对稳定的风压，对瓶子进行有效的灭菌去热原；当其显示“风压控制关”时，表示烘箱不具备风压平衡自控功能，风压平衡风机按原来设置的转速运行。
- * “保护运行开/关”键，当其显示“保护运行开”时，表示烘箱具备“保护运行”功能。于是，烘箱停止运行时，预热风机和冷却风机将按待机模式运行；当其显示“保护运行关”时，表示烘箱不具备“保护运行”功能。于是，烘箱停止运行时，预热风机和冷却风机也将与其它风机一样，按正常停机程序停止运行。

* “预热变频器待机设置值”：指预热风机在待机状态（保护运行）时变频器的频率设置值，单位：Hz。

不需要保护运行时，则不必设置该值。

* “冷却变频器待机设置值”：指冷却风机在待机状态（保护运行）时变频器的频率设置值，单位：Hz。

不需要保护运行时，则不必设置该值。

注意：“保护运行”与“自动运行”互为联锁：烘箱在“保护运行”时则不能“自动运行”；反之，烘箱在“自动运行”时则不能“保护运行”。

③ “工艺设置”画面的操作

* 在“工艺设置”画面上，触摸画面上绿色的“风压控制关”键，使它变为红色的“风压控制开”键，表示烘箱的“风压控制”已启动，即具备了风压平衡自控装置功能。于是，当冷却区压力比洗烘间压力 $\geq (10\sim 12) + 2\text{Pa}$ 时，风压平衡风机自动启动；当冷却区压力比洗烘间压力 $\leq (10\sim 12) + 2\text{Pa}$ 时，风压平衡风机不会启动。

如果不需要风压控制了，则触摸红色的“风压控制开”键，使它变为绿色的“风压控制关”键，表示烘箱已消失风压平衡自控装置功能。

* 在“工艺设置”画面上，触摸画面上绿色的“自动开机关”键，使它变为红色的“自动开机开”文字，表示烘箱的“自动开机”已启动，即具备了自动开机功能。

如果不需要自动开机了，则触摸画面上红色的“自动开机开”键，使它变为绿色的“自动开机关”键，表示烘箱已消失自动开机功能。

* 在“工艺设置”画面上，触摸画面上绿色的“保护运行关”键，使它变为红色的“保护运行开”文字，表示烘箱的“保护运行”已启动，即具备了保护运行功能。于是，烘箱的预热区和冷却区的风机 24 小时不停地运转（即使烘箱停止运行，风机仍在待机运转），对高效过滤器进行保护。

如不需要保护运行了，则触摸画面上红色的“保护运行开”键，使它变为绿色的“保护运行关”字样；表示烘箱已消失保护运行功能。如果烘箱不在“保护运行”下运行时，当烘箱停止运行，则所有风机也停止运行。

* 在“工艺设置”画面上的“预热变频器待机设置值”键和“冷却变频器待机设置值”键上显示风机在保护运行时待机状态的频率设置值。

如要进行微调，可触摸它们各自的“ $\triangle$ ”键或“ ∇ ”键。（“ $\triangle$ ”键使设置值调高；“ ∇ ”键使设置值调低。）每触摸一次“ $\triangle$ ”键，变频器的设置值即增加 1Hz；每触摸一次“ ∇ ”键，变频器的设置值即减少 1Hz。

* 在“参数设置”画面上，分别触摸“产品批号”和“产品代号”键，画面都会出现“符盘”画面（见图 4-7）。

“符盘”的操作见 4.7.4 数盘和符盘。

“产品批号”和“产品代号”的字母为标准程序参数，用户可根据工艺需要加以调整。

* 分别触摸画面右侧的“初始画面”键、“操作画面”键、“参数设置”键、“调整运行”键、“自动运行”键、“温度曲线”键、“温度记录”键和“报警记录”键，画面则切换到各相应的画面。如触摸“调整运行”键，画面则切换到“调整运行”画面（见图 4-11）。

* 触摸“打印”键，打印机即能打印本画面。

* 当设置工作全部完成后，在“工艺设置”画面上，触摸“操作菜单”键，则画面显示相应的“操作菜单”画面（见图 4-4）。

4.7.7 “时基修改”画面

（见图 4-10）

在“操作菜单”画面上触摸“时基修改”键，则画面显示相应的“时基修改”画面（见图 4-10）。

① “时钟修改”画面的组成

- * 画面的中部显示时间：“年”、“月”、“日”、“时”、“分”、“秒”的时间设置键。
- * 画面的左下侧有“修改”键。
- * 画面的右下侧有“返回”键。

② “时基修改”画面的操作

- * 分别触摸“时钟修改”画面上的时间设置键“年”、“月”、“日”、“时”、“分”和“秒”键，画面皆会出现“数盘”画面（见图 4-6）。
- * 分别输入“年”、“月”、“日”、“时”、“分”和“秒”的数值。

触摸“时钟修改”画面左下侧的“修改”键，这时画面上方显示修改后的数字。数字的输入方法请参阅 4.7.4 “数盘和符盘”画面。

不触摸“修改”键，输入修改的数值无效。

- * 触摸“时基修改”画面右下侧的“返回”键，画面恢复到原先的“操作画面（菜单）”画面。

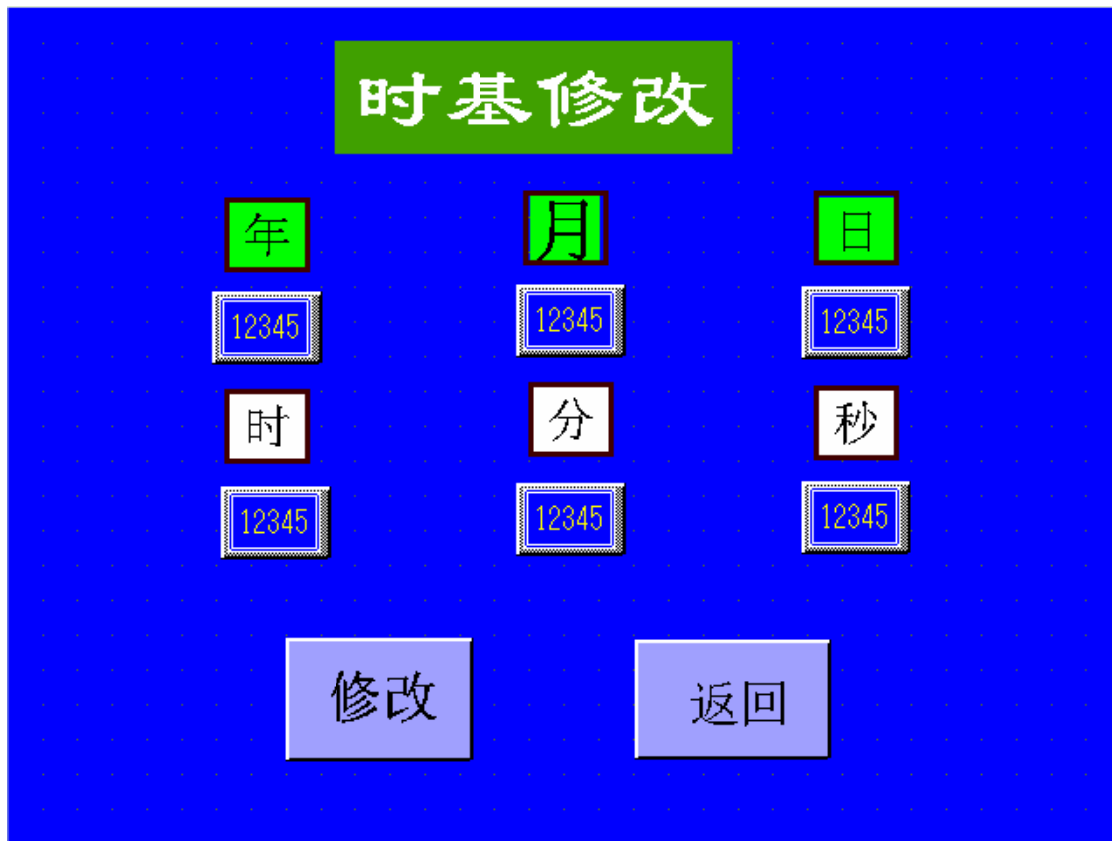


图 4-10 时基修改画面

4.7.8 “调整运行”画面

(见图 4-11)

- * 触摸“操作选择”画面上的“调整运行”键，画面切换到“调整运行”画面。

① “调整运行”画面的组成

- * “调整运行”画面的左侧为各操作键，从上至下分别为：“前风风机开/关”键、“预热风机开/关”键、“热风机一开/关”键、“热风机二开/关”键、“冷却风机一开/关”键、“冷却风机二开/关”键、“网带电机开/关”键和“超声波开/关”键，它们的右边都有指示灯。

- * 画面的中间上侧为加热键：“基本加热器开/关”键、“调节加热器开/关”键和“冷却加热器开/关”键，它们的右边都有指示灯。
- * 画面的中间下侧有“手动进入/退出”键，其上边有指示灯。
- * 在“手动进入/退出”键下侧有“报警解除”键。
- * “调整运行”画面的右方为各层开键，从上到下分别为：“初始画面”键、“操作画面”键、“工艺设置”键、“参数设置”键、“自动运行”键、“温度曲线”键、“温度记录”键和“报警记录”键。
- * “调整运行”画面的右下角为“打印”键。

② “调整运行”画面上各操作键的含义

在本画面中设置的“调整运行”键，主要是为了能与自动运行画面操作互锁，防止误操作发生，只有在退出“手动调整”时，烘箱才能自动运行。

- * 画面左侧的循环风机、网带电机和超声波操作键，旁边皆有各自的指示灯，当它们运行时，相应的指示灯显示绿色；当它们停止运行时，指示灯显示红色。
- * 画面中间的加热器操作键，旁边皆有各自的指示灯，当它们运行时，相应的指示灯显示鲜红色；当它们停止运行时，指示灯显示暗红色。

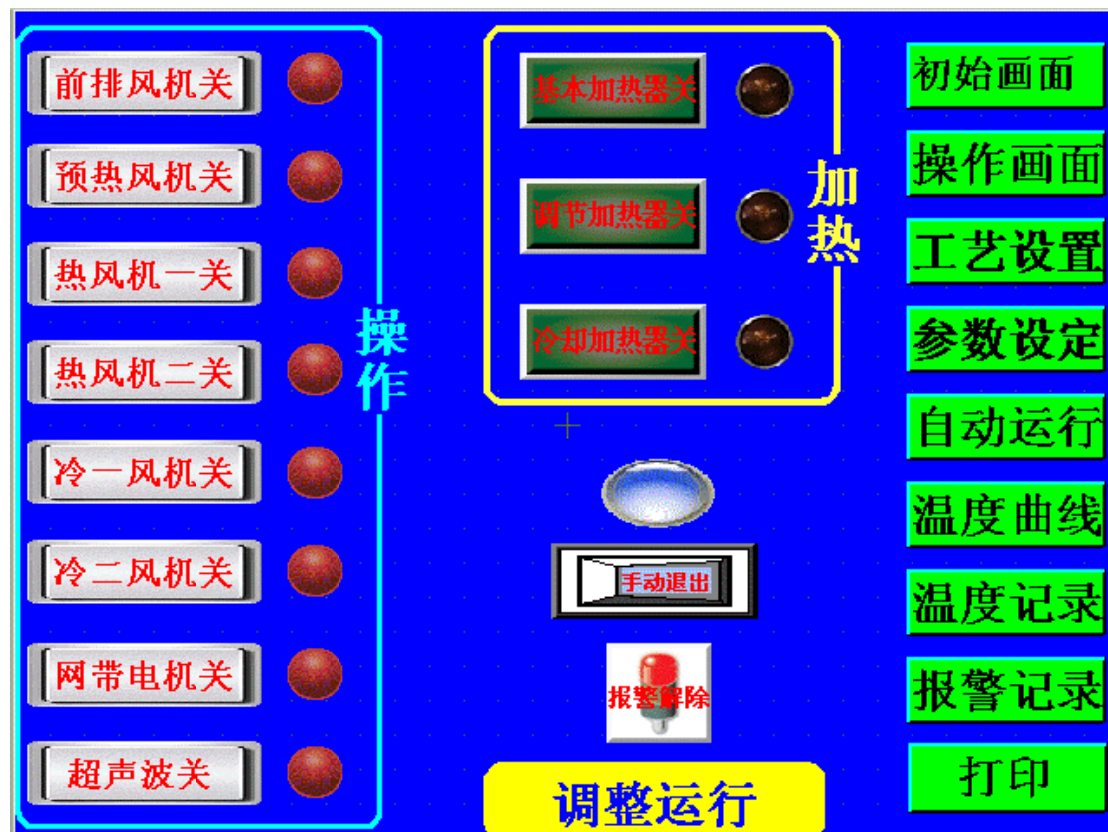


图 4-11 调整运行画面

- * 加热管共有六十根，分别安装在高温区和冷却区：
高温区共有加热管三十六根，分成二组：一组为“基本加热器”，有加热管一十二根；另一组为“调节加热器”有加热管二十四根。
冷却区共有加热管二十四根。
加热器均由“固态继电器”（共九个）和 PLC 控制。
- * “基本加热器”仅参与烘箱启动时的加热，当高温区内部的空气灭菌温度加热到比设定

温度（320℃）低 2℃（即 318℃）时，基本加热器停止工作，仅由调试加热器工作。

* “调试加热器”始终参与加热管的运行。当高温区内部的空气灭菌温度达到 318℃时，基本加热器停止工作后，调试加热器仍工作。

* 烘箱开始运行时，基本加热器和调试加热器二组（三十六根加热管）一起工作，这样，可减少烘箱的升温时间；当烘箱正常运行后，自动关闭“基本加热器”（一十二根）加热管，仅让“调试加热器”（二十四根）加热管工作，作为热量损耗的补充，使热能利用更合理。

* “冷却加热器”仅参与烘箱冷却区空气的灭菌加热，烘箱启动时与高温区的加热器同时加热。当冷却区空气灭菌温度加热到设定温度（175℃）并保持 45 分钟时，冷却加热器停止工作。

* 循环风机没有运行前，不能也不可能开启加热器；结束生产时只有关闭了加热器后，并在设置的停运行温度下才能关闭风机和网带。

* 超声波发生器启动前须在清洗箱内注满水。

* 画面中间的“手动进入/退出”操作键：当其显示“手动进入”时才能进行手动调整；当其显示“手动退出”时不能进行手动调整。

* “报警解除”操作键：当其显示红色的“报警解除”时，烘箱具有“报警”功能；当其显示绿色的“报警解除”时，烘箱不具备“报警”功能。

注意：当烘箱排除故障，重新投入运行前，需将“报警解除”操作键恢复到显示红色的“报警解除”。

③ “调整运行”画面的操作

准备工作完成后在触摸屏上选择“调整运行”键，按工艺程序人工操作运行。

* 在“调整运行”画面上，触摸画面中下部红色的“手动退出”键，使其变为绿色的“手动进入”文字，并且该上边的指示灯显示绿色，表示烘箱可以进行调整；不触摸“手动退出”键，该键显示红色时，且指示灯显示白色，则烘箱不能进行调整。

* 在“调整运行”画面上，先后触摸画面左面红色的“前风风机关”键、“预热风机关”键、“热风机一关”键、“热风机二关”键、“冷却风机一关”键、“冷却风机二关”键、“网带电机关”键和“超声波关”键，使它们分别变为绿色的“前风风机关”键、“预热风机关”键、“热风机一开”键、“热风机二开”键、“冷却风机一开”键、“冷却风机二开”键、“网带电机开”键和“超声波开”键，而且它们右边的指示灯红色变为绿色，此时各电机和超声波发生器处于运行状态。结合使用“变频器设置”画面，调节各风机变频器的频率，使冷却区 → 灌装间的风压；预热区 → 洗瓶间风压 $\geq 6 \sim 8 \text{ Pa}$ ；灌装间 → 洗瓶间的风压 $\geq 10 \sim 15 \text{ Pa}$ ；并确认，变频器的数据显示在数字框中。

在“变频器设置”画面调节网带速度变频，使网带速度符合以下公式要求：

$$v = \frac{Q \times D^2}{B} ; \text{并确认。}$$

B

其中：v —— 网带速度，单位：毫米/分钟

Q —— 产量（每分钟瓶数），单位：瓶/分钟

B —— 网带有效宽度，单位：毫米

D —— 瓶子外径，单位：毫米

网带变频数显示在框中（在“自动运行”画面显示网速）。设备运行如果不正常，则需立即检修。

调整运行时，如果要停止某一设备，则需再触摸相应的运行键，使该运行键由绿色返回为红色，且它右边的指示灯由绿色变为红色。

* 本机采用九个“固态继电器”分三组分别控制电加热管。是为了避免电流波动太大，且

使温度控制准确。

* 当烘箱发生超高温时，烘箱顶上的“三色报警灯”不停闪烁，“报警器”发出蜂鸣声，且烘箱停止运行。随着加热器停，温度逐渐下降，这时触摸红色的“报警解除”键，使其变为绿色的“报警解除”键，解除报警，“报警器”停止蜂鸣声；再触摸绿色的“报警解除”键，使其复位为红色的“报警解除”键。待温度降至允许温度，加热自动运行。

* 当烘箱的层流和排风故障时，烘箱顶上的“三色报警灯”不停闪烁，“报警器”发出蜂鸣声，所有加热系统停止运行。此时，触摸“调整运行”画面右下方的“报警记录”键，画面在一分中后显示“报警记录”画面（见图 4-20），并显示报警记录。

* 触摸画面中“报警解除”键，“三色报警灯”关闭，且“报警器”停止蜂鸣声。查找原因，并排除故障后，按自动（连续运行时）或手动（调整时）程序操作。



发生紧急情况可按面板上的紧停开关，电源切断，烘箱停止运行。

应急处理功能：

如遇上 PLC 和触摸屏失灵，可将操作面板上的“切换按钮”拨至应急方位（向右旋转切换按钮），启动风机，以保护高效过滤器，不因高温而烧坏。

* 机器完成“调整”以后，触摸“手动调整”键，使其指示灯由绿色变为浅红色，表示画面退出“手动调整”。

* 机器完成“调整”以后，触摸绿色的“手动进入”键，使其切换为红色的“手动退出”键，其上侧的指示灯由绿色变为白色，表示画面退出“调整”。

* 分别触摸“初始画面”键、“操作画面”键、“工艺设置”键、“参数设置”键、“自动运行”键、“温度曲线”键、“温度记录”键和“报警记录”键，画面则切换到各相应的画面。如触摸“自动运行”键，画面则切换到“自动运行”画面（见图 4-12）。

* 触摸“打印”键，打印机即能打印本画面。

4.7.9 “自动运行”画面

（见图 4-12）

* “自动运行”画面显示各风机和网带电机的动态：显示高温区的进瓶、控制和出瓶三个温度、报警温度、冷却区出瓶温度、网带速度以及超声波运行情况。

① “自动运行”画面的组成

* 在画面的左上方有“自动进入”键和“自动退出”键，它们中间有指示灯（96）。

* 在画面的中间上方有“程序启动”键和“程序退出”键。

* 在画面的右上角有“单机”键（其指示灯 95）、“连线”键（其指示灯 97）、“网带投入”键（其指示灯 96）和“网带切除”键（其指示灯 96），它们的旁边都有指示灯。

* 在画面的中间是“网带运行”、“温度显示”和“风机运行”的示意图。

示意图中高温区的中间有“高温区进瓶温度”、“高温区控制温度”和“高温区出瓶温度”的温度显示；高温区上方有“报警温度”的温度显示；冷却区中间有“出瓶温度”和“冷却灭菌”的温度显示；单位为℃。

示意图中高温区的中间有加热指示灯（93），冷却区的中间有加热指示灯（94），当加热器加热时指示灯显示红色；停止加热时显示绿色，并显示“热停”二字。

示意图的下方有网带运行速度显示，单位为 mm/min.

* 在画面的下侧为各层开键，从左到右分别为：“初始”键、“选择”键、“调整”键、“工艺”键、“参数”键、“记录”键、“曲线”键、和“报警”键；

* 画面的右下角为“监控”键。

* 画面的左下侧还有“报警解除”键，其作用和方法参见“调整运行”画面。

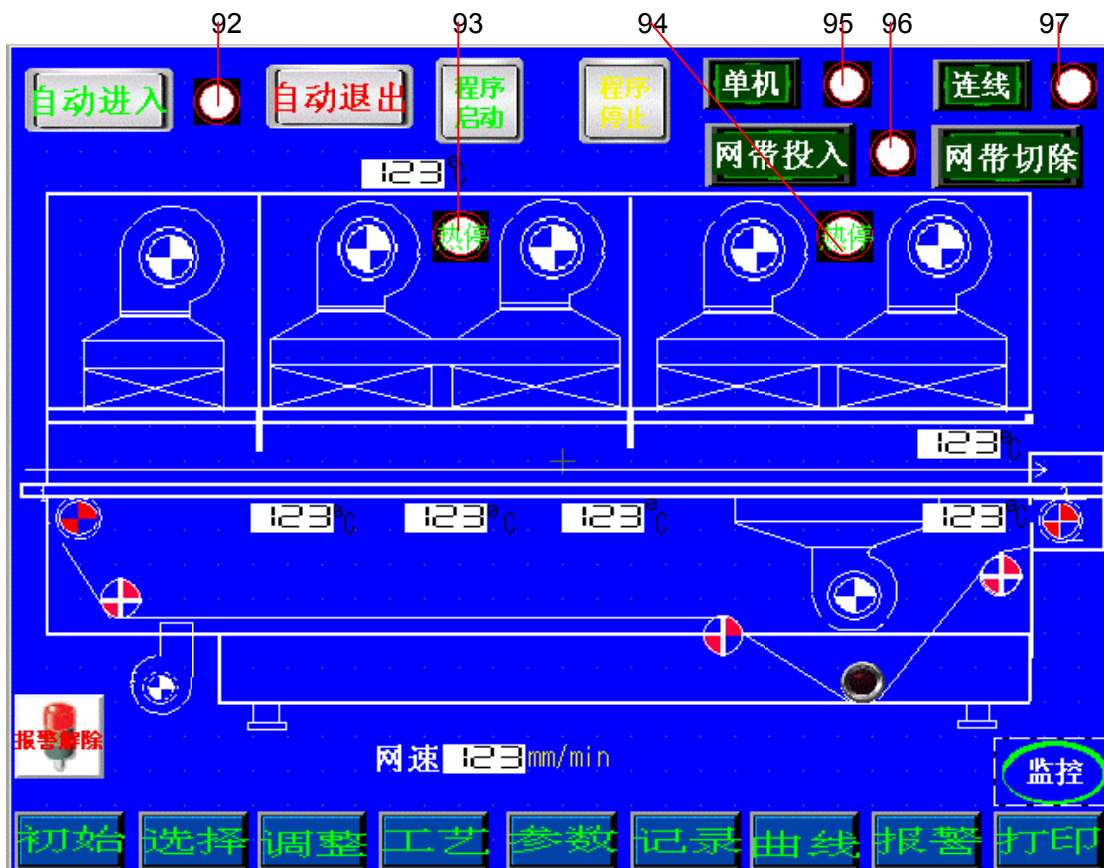


图 4-12 自动运行画面

② “自动运行”画面上各操作键的含义

* 画面右上方的“网带投入”键：当其右边的指示灯（96）由白色变为红色，此时网带已作好运行准备。“网带投入”后，才能加入自动运行行列。

画面右上方的“网带切除”键：当其左边的指示灯（96）由红色变为白色，此时网带已退出运行准备。

* 画面右上角“单机”键：当其右边的指示灯（95）由白色变为红色，此时烘箱已作好单机运行准备。此处涉及到的“单机”，即是指“烘箱”；

画面右上角“连线”键：当其左边的指示灯（95）由白色变为红色，此时“连线”已作好运行准备。此处提到的“连线”，即是“洗、烘、灌联动线”。

“单机”键和“连线”键二者只能选其一。

* 画面左上方的“自动进入”键：当其右旁的指示灯由白色变为红色时，表示烘箱已作好自动运行（或停机）准备；

画面左上方的“自动退出”键：当其左侧的指示灯由红色变为白色时，烘箱已退出自动运行准备。

烘箱在“自动进入”后，不能“手动调整”；只有在“自动退出”后才能进行“手动调整”。

* 画面中上方“程序启动”键：控制烘箱按设置程序自动进行，即按照设置程序开机和关机；

画面中上方“程序停止”键：停止烘箱按设置程序自动进行。

选择“程序启动”键前必先选择“自动进入”键。烘箱作好自动运行准备后才能正常自

动运行。

* 画面示意图下侧的“网速”：显示输瓶网带的实时速度，即烘箱的灭菌能力。在“变频器设置”上改变设置“网带电机变频器”的频率值，可改变其“网速”。

③ “自动运行”画面的操作

* 触摸画面右上方的“网带投入”键，使其右边的指示灯（96）由白色变为红色，此时网带作好运行准备；触摸“网带切除”键，使其右边的指示灯变为白色，此时网带退出运行准备。

* 如果仅使烘箱“单机”运行（尤其在调试时采用），仅需触摸画面右上角绿色的“单机”键，使其变为红色的“单机”键，其右侧的指示灯由白色变为红色，此时，烘箱已作好单机运行准备；如果使烘箱“连线”运行，仅需触摸画面右上角绿色的“连线”键，使其变为红色的“连线”键，其左侧的指示灯由白色变为红色，此时，烘箱已作好连线运行准备。

* 触摸画面左上方的“自动进入”键，其右侧的指示灯由白色变为红色，此时，烘箱已作好自动运行准备；触摸画面右上方的“自动退出”键，其左侧的指示灯由红色变为白色，此时，烘箱已退出自动运行准备；

* 触摸画面上方的“程序启动”键，这样烘箱自动功能按“预热风机开”→“热风风机开”→“冷却风机开”→“排风风机开”→“抽湿风机开”→“网带电机开”的程序运行。

* “高温区加热器”指示灯（93）在没有接通电源时显示“绿色”；当接通电源时显示“白色”；当加热器运行时显示“红色”。

“冷却区加热器”指示灯（94）在没有接通电源时显示“绿色”；当接通电源时显示“白色”；当加热器运行时显示“红色”。

当烘箱的高温区的温度超过设置温度（如 320℃）时，其指示灯（93）由红变白，且显示“热停”，说明“调节加热器”停止加热。

* 如果要使“洗、烘、灌”停止联动或使烘箱“单机”停止运行，则可先后触摸“网带切除”键和“自动停止”键，使其旁边的指示灯由红色变为白色。这样烘箱自动功能按“网带电机开”→“抽湿风机关”→“排风风机关”→“冷却风机关”→“热风风机关”→“预热风机关”的程序停止运行。

* 如果要退出“自动运行”，则可触摸“自动退出”键。使其左边的指示灯（92）由红色变为白色，表明机器已解除“自动运行”状态。

不退出“自动运行”，则烘箱不能“调整运行”。

* 分别触摸“初始”键、“选择”键、“调整”键、“工艺”键、“参数”键、“记录”键、“曲线”键和“报警”键；画面则切换到各相应的画面。如触摸“曲线”键，画面则切换到“温度曲线”画面（见图 4-14）。

* 为了监控运行情况，可以触摸画面右下方的“监控”键，使画面变为“监控”画面（见图 4-13）。

4.7.10 监控画面

（见图 4-13）

① “监控画面”的组成

* “监控画面”的上方有“网带投入”键、“网带切除”键、“单机”键、“连线”键、“程序启动”键、“程序停止”键、“自动进入”键和“自动退出”键。

在画面右上方的“网带投入”键和“网带切除”键中间有指示灯。

在画面中上方的“自动进入”键和“自动退出”键中间有指示灯。

* “监控画面”的中间是“程序流”：显示了机器的运行程序。

* “监控画面”的右下角有“返回”键，触摸该键则返回到“自动运行”画面。

- * “程序流”下侧有“报警解除”键，其作用和方法参见“调整运行”画面。
- * 画面的左下角有电磁阀显示灯：分别显示“热水注水阀”、“热水排水阀”、“冷水注水阀”和“冷水排水阀”。

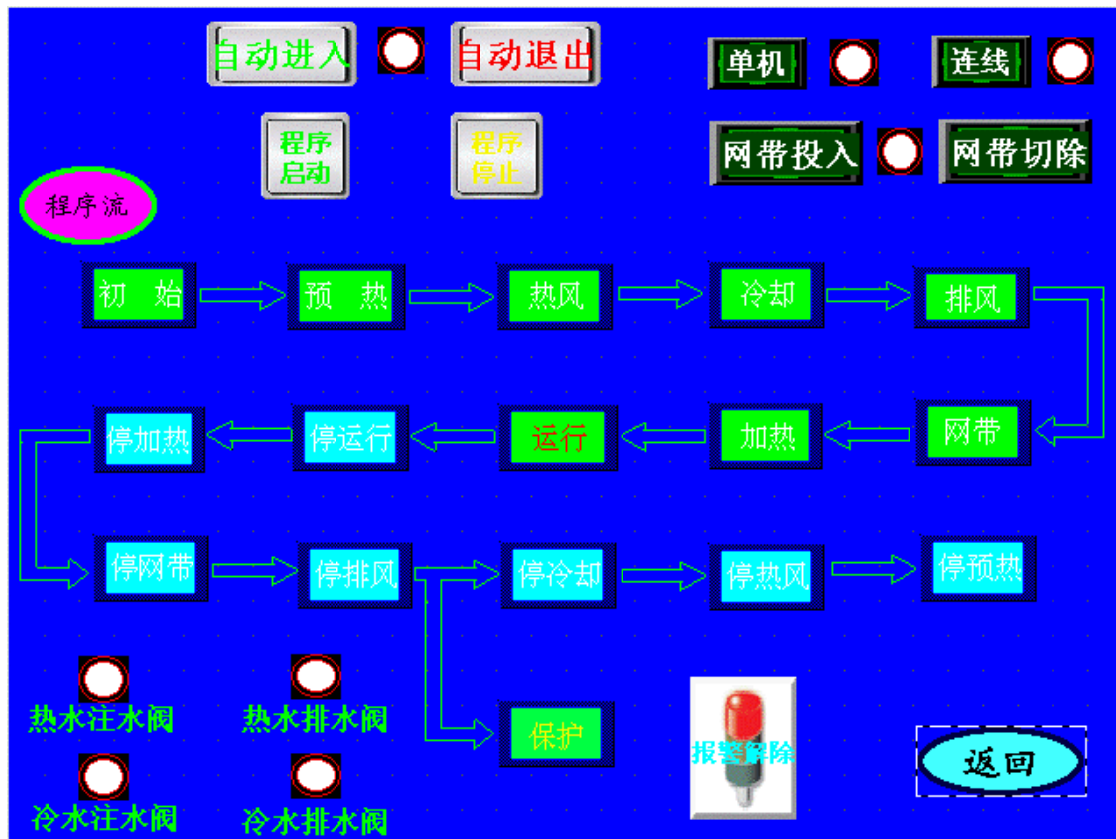


图 4-13 监控画面

② “监控画面”上各操作键的含义

- * 画面上方的“网带投入”键、“网带切除”键、“单机”键、“连线”键、“程序启动”键、“程序停止”键、“自动进入”键和“自动退出”键，它们的作用和含义同 4.7.9 自动运行画面。
- * 画面中间的“程序流”（即方框图）：显示烘箱运行的程序。从画面可看到从“初始”键开始，按“箭头”方向前进，依次到达“预热”（指预热风机运行）键、“热风”（指热风风机运行）键、“冷却”（指冷却风机运行）键、“排风”（指排风风机运行）键、“网带”（指输瓶网带运行）键和“加热”（指加热器启动）键，直达“运行”（烘箱正常运行）键；

按“箭头”方向再向前，依次到达“停运行”（指烘箱停止运行开始）键、“停加热”（指加热器停止加热）键、“停网带”（指输瓶网带停止运行）键、“停排风”（指排风风机停止运行）键、“停冷却”（指冷却风机停止运行）键、“停热风”（指热风风机停止运行）键和“停预热”（指预热风机停止运行）键。

示意图中“箭头”另一方向从“停排风”至“保护”键，指烘箱在排风风机停止运行后，进入保护运行模式，预热风机和冷却风机在待机状态下运行。

- * 画面左下角的“热水注水阀”、“热水排水阀”、“冷水注水阀”和“冷水排水阀”显示灯能显示各自电磁阀的运行情况：阀运行时，显示灯显示红色；阀不运行时，显示灯显示白色。

“热水注水阀”和“热水排水阀”仅在烘箱正常运行前参与冷却区空气的灭菌降温工作；“冷水注水阀”和“冷水排水阀”从开始至结束，始终参与烘箱的运行。

③ “监控画面”的操作

- * 正常运行时，可从此画面看到从“初始”键开始，按“箭头”传递方向激活发亮，约每隔 15 秒依次到达“预热”、“热风”、“冷却”、“排风”、“网带” 和“加热”键，即每个工序的间隔约为 15 秒钟。待高温区的控制温度达到设置温度（如 320℃）时“箭头”传递到达“运行”键，即烘箱正常运行。
- * 关机时，可从此画面看到从“停运行”键开始，按“箭头”传递方向激活发亮，约每隔 15 秒依次到达“停加热”、“停网带”、“停排风”、“停冷却”、“停热风”和“停预热”键，即每个工序的间隔约为 15 秒钟。
- * 如果是“保护运行”状态，则在关机时从“停运行”键开始，按“箭头”传递方向激活发亮，约每隔 15 秒依次到达机“停加热”、“停网带”、“停排风”和“保护”键（“冷却风机”和“预热风机”都不停，且按待机模式运行）。
- * 触摸画面右下方的“返回”键，画面恢复到“4-12 自动运行”画面。
- * 触摸“自动运行”画面下方的各层开键，画面则切换到相应的触摸屏画面，如触摸“曲线”键，则画面显示相应的“温度曲线”画面。

4.7.11 “温度曲线”画面

(见图 4-14、4-15、4-16)

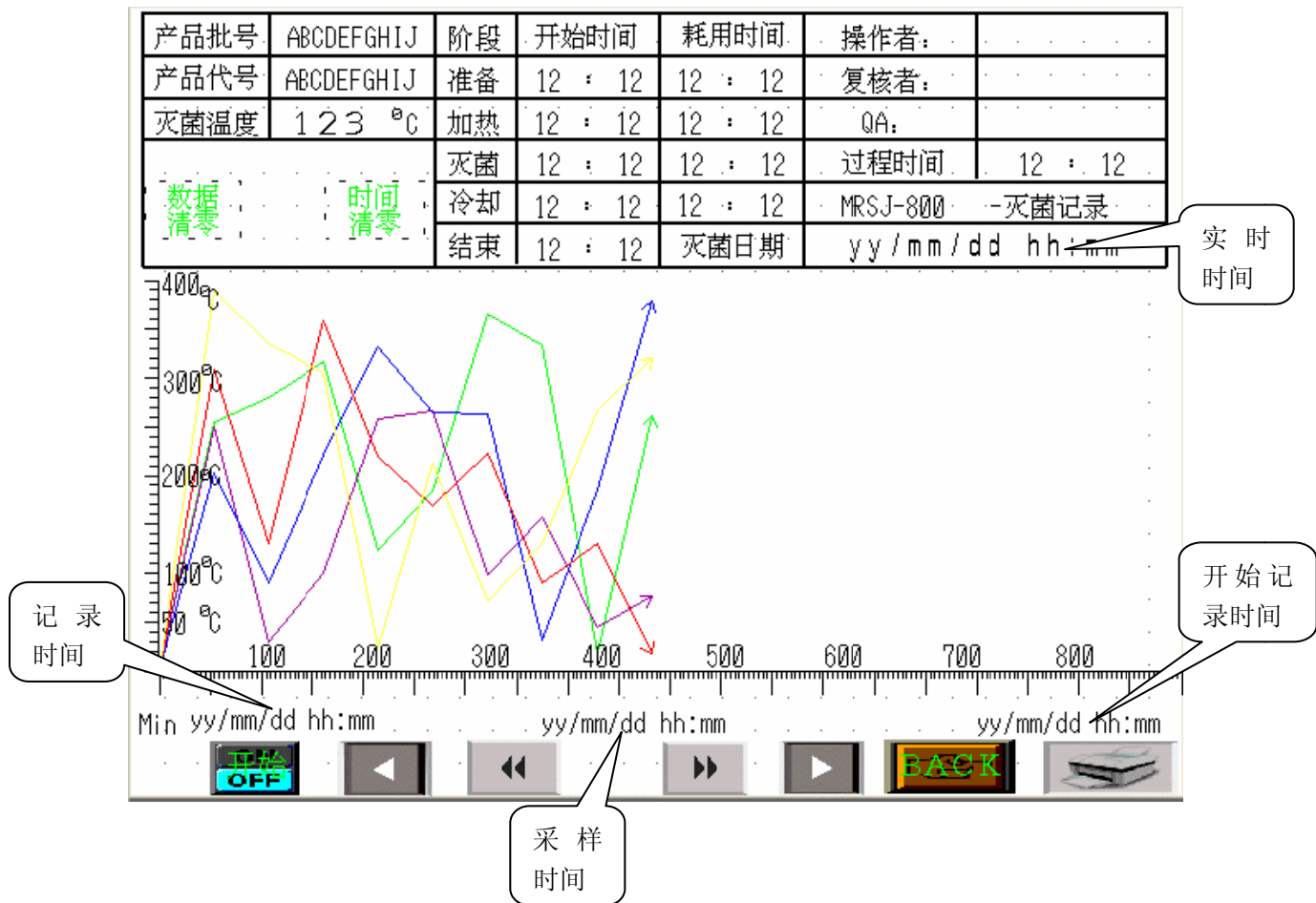


图 4-14 “温度曲线”画面（1）

触摸“操作选择”画面或其它设置画面上的“温度曲线”键，画面即切换为“温度曲线”画面。

① “温度曲线”画面的组成

* 画面的上方为表格，其包含“产品批号”、“产品代号”、“灭菌温度”、“数据清零”键、和“时间清零”键、各运行阶段（“准备”、“加热”、“灭菌”、“冷却”和“结束”）的“开始时间”和“耗用时间”以及“操作者”键、“复核者”键、“质量检验”键、“过程时间”等相关资料内容，还能显示“灭菌日期”。

* “温度曲线”画面的中间是各温度曲线。“温度曲线”由纵座标（温度座标）和横座标（时间座标）组成二维座标轴。

在座标轴下面的左侧有“记录时间”、中间有“需要采样的时间”、右侧有“开始记录时间”。

* “温度曲线”画面的下方有“”（开始/关闭）键、“”（前移）键、“”（快速前移）键、“”（快速后移）键、“”（后移）键、“”（返回）键和“”（打印）键。

② “温度曲线”画面上各操作键的含义

* 表格中的“产品批号”和“产品代号”与“工艺设置”画面中的“产品批号”和“产品代号”相同，在“工艺设置”画面中设置确定以后，在本表格中自然形成。

* 表格中的“灭菌温度”与各运行阶段（“准备”、“加热”、“灭菌”、“冷却”和“结束”）的“开始时间”和“耗用时间”以及“过程时间”等相关资料内容，均为实际生产时的记录显示。

“过程时间”等于“准备”、“加热”、“灭菌”、“冷却”和“结束”时间之和。

画面的表格还能显示“灭菌日期”（实时时间）。

* “数据清零”键：清除画面上的温度曲线。

“时间清零”键：清除画面上的所有时间记录。

* 二维座标轴：

纵座标为温度座标：0~400，单位：℃；

横座标为时间座标：0~800，单位：分（钟）

* 温度曲线画面：

温度曲线画面显示了过去一段时间内烘箱在运行中的“高温区进口温度曲线”、“高温区灭菌温度曲线”、“高温区出口温度曲线”和“高温区报警曲线”。

温度曲线共有四种，分别表示四种温度：

绿色曲线表示高温区进瓶温度，在“自动运行”画面上和“有纸记录仪”上有对应显示（“有纸记录仪”上显示 1 的温度，即为高温区进瓶温度）；

红色曲线表示高温区控制温度，在“自动运行”画面上和“有纸记录仪”上有对应显示（“有纸记录仪”上显示 2 的温度，即为高温区控制温度）；

蓝色曲线表示高温区出瓶温度，在“自动运行”画面上和“有纸记录仪”上有对应显示（“有纸记录仪”上显示 3 的温度，即为高温区出瓶温度）；

棕色曲线表示高温区报警温度，在“自动运行”画面上和“有纸记录仪”上有对应显示（“有纸记录仪”上显示 4 的温度，即为高温区报警温度）。

温度曲线可以显示 800 分钟内 0~400℃ 的烘箱运行状态。

* 开始记录时间：系统开始记录的时间。

* 记录时间：系统每三分钟记录一次，画面上每三分钟改变一次记录时间。

* 需要采样的时间：只有在采样时显示。

- * “”（开始/关闭）键：用于采样时的操作键。触摸该键后，其切换为 （开始/关闭）键，进入采样准备阶段；同时画面出现采样座标（见图 4-15），其中横座标显示温度；纵座标显示时间，并在座标轴下显示需要采样的时间。如要退出采样，则再次触摸该键，使其返回到“”（开始/关闭）键。

“需要采样的时间”与“采样座标”同时显示和消失。

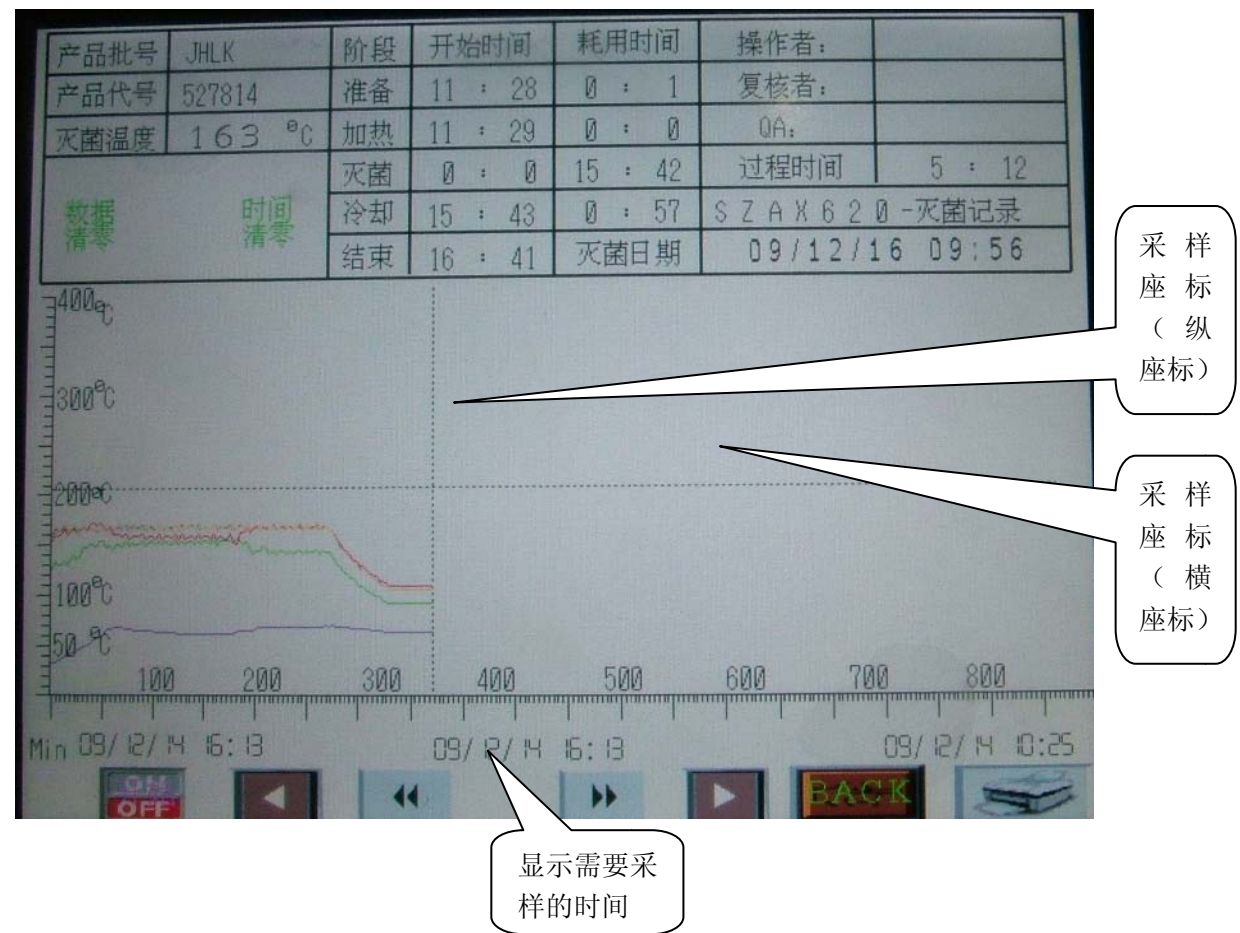


图 4-15 “温度曲线”画面（2）——采样画面

- * 采样座标的移动：触摸画面上任意一点，采样座标就会随着移到该点；触摸曲线上的任意一点，纵、横座标就会移到该曲线上的触摸点。
- * “”（前移）键：用于采样座标的前移。每触摸一次，曲线即向前（左）压缩（时间座标）半小时。
- * “”（快速前移）键：用于采样座标的快速前移。每触摸一次，曲线即向前（左）压缩（时间座标）一个半小时。
- * “”（后移）键：用于曲线的向前（右）扩展（相当于曲线拉伸）。每触摸一次，曲线即向前（右）扩展（时间座标）半小时。

* “”（快速后移）键：用于曲线的快速向前（右）扩展（相当于曲线拉伸）。每触摸一次，曲线即向前（右）扩展（时间座标）一个半小时。

* “”（返回）键：触摸本键，使画面返回到原先的画面。

* “”（打印）键：触摸本键，可打印本画面。

③ “温度曲线”画面的操作

* 触摸画面中的“数据清零”键，则温度曲线图被清除。

* 触摸画面中的“时间清零”键，则画面上的所有记录将被清除。

* 如要采样，则触摸画面中的（开始/关闭）键，使该键切换为（开始/关闭）键。

“需要采样的时间”与“采样座标”同时显示。

* 触摸“”（前移）键或“”（快速前移）键或“”（快速后移）键或“”（后移）键，使曲线画面左右压缩或拉伸到便于采样的画面；
触摸需要采样的曲线，采样座标即能移到被采样的曲线上。

* 采样点的纵座标与时间座标轴相交得到采样时间；采样点的横座标与温度座标轴相交得到采样温度。

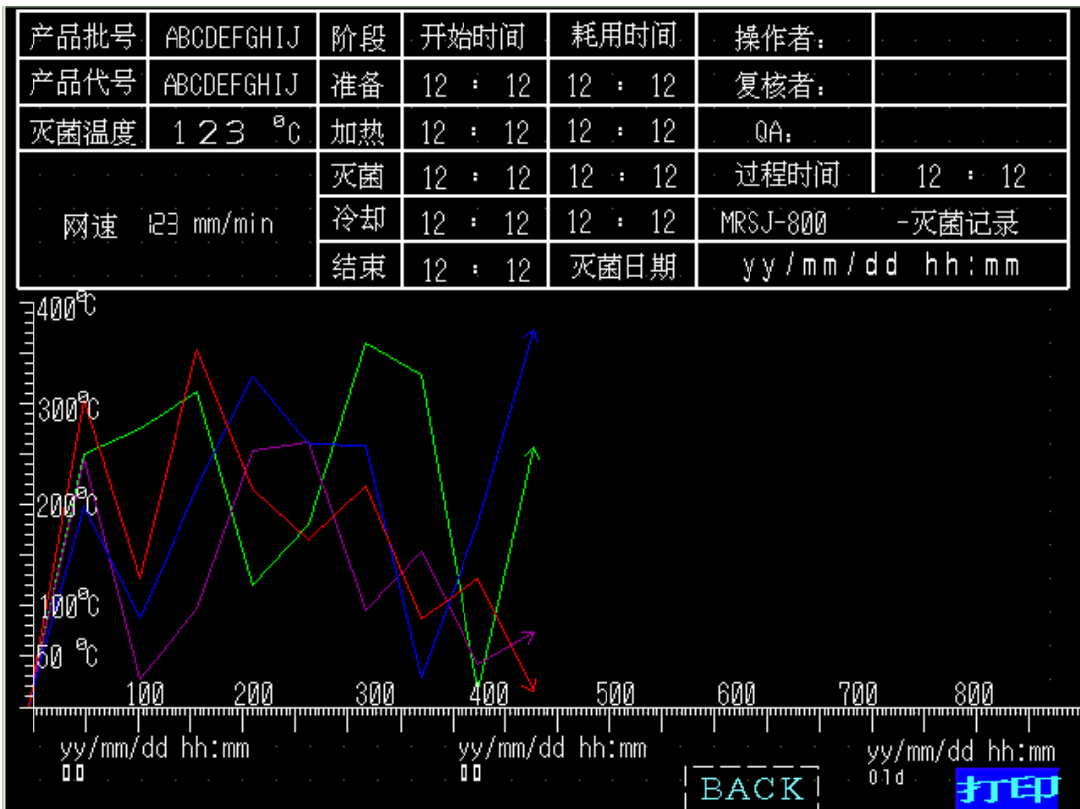


图 4-16 “温度曲线打印”画面

* 如需打印成文，则触摸“”（打印）键，画面即切换为“温度曲线打印”画面

(见图 4-16)。触摸“温度曲线打印”画面上的“打印”键，打印机即打印实时的温度曲线。

打印完毕，触摸“温度曲线打印”画面上的“BACK”（返回）键，画面返回到“温度曲线”画面。

同样，一批生产结束，触摸“”（打印）键，画面即切换为“温度曲线打印”画面（见图 4-16）。触摸“温度曲线打印”画面上的“打印”键，打印机即可打印出全过程的温度曲线。

在“温度曲线打印”画面上还显示了输瓶网带的运行速度——“网速”。

注意：用“温度曲线打印”画面打印，是为了使曲线画面打印更清晰。

* 触摸“温度曲线”画面中的“”（返回）键，画面则恢复到原来的画面。

4.7.12 “温度记录”画面

(见图 4-17、4-18、4-19、4-20)

触摸“操作选择”画面或其它设置画面上的“温度记录”键，画面即切换为“温度记录”画面。

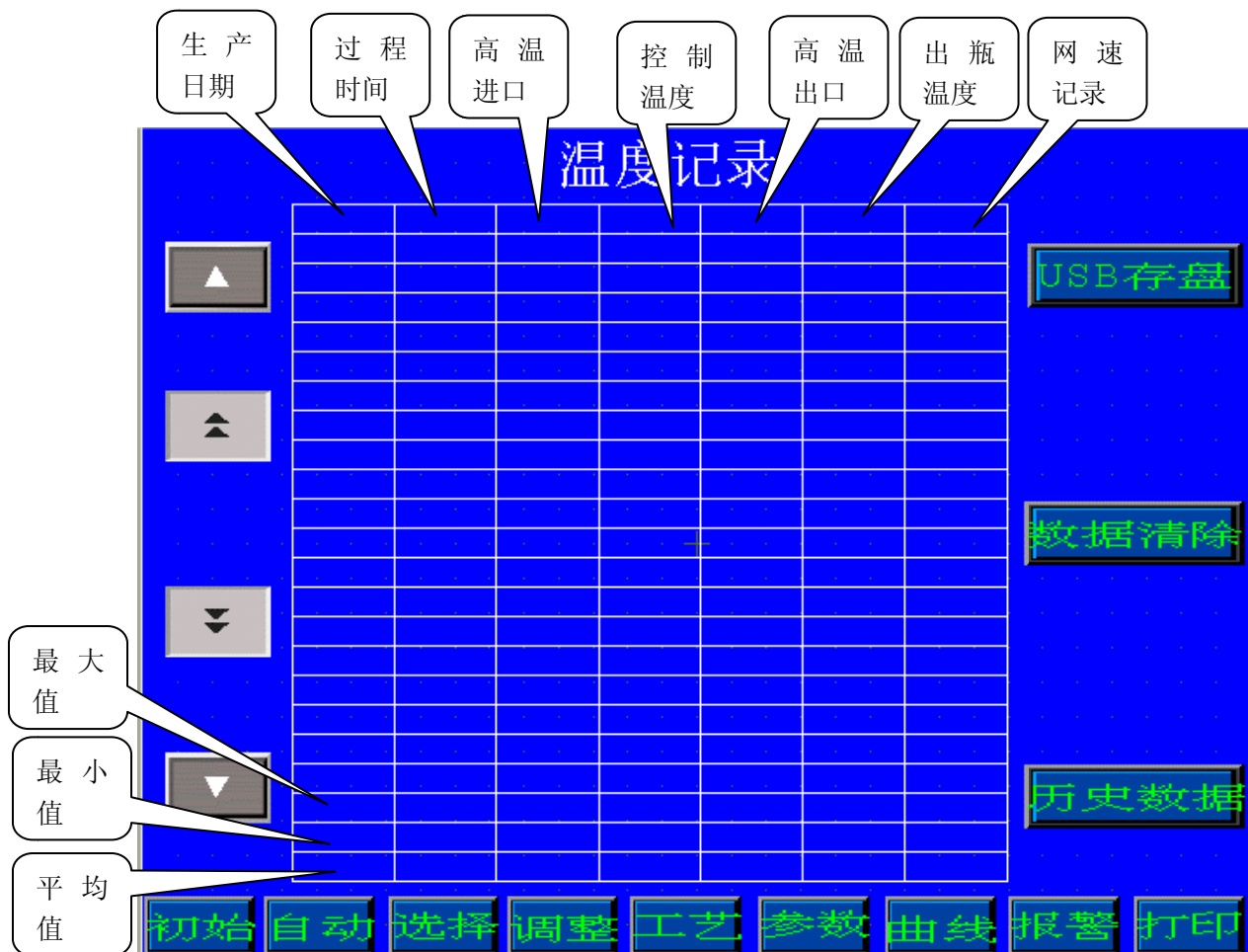


图 4-17 “温度记录”画面

① “温度记录”画面的组成

* “温度记录”画面的中间是表格，其记录了“生产日期”、“过程时间”、“高温（区）进

口（温度）”、“控制温度”、“高温（区）出口（温度）”、“出瓶温度”和“网速记录”各取样点的温度和网带速度，以及它们的“最大值”、“最小值”和“平均值”。

温度单位：℃；

网速单位：mm/s。

* 画面的左侧有操作键，从上到下依次为：“”（上移）键、“”（快速上移）键、“”（快速下移）键、“”（下移）键。

* 画面的右侧有功能键，从上到下依次为：“UBS 存盘”键、“数据清除”键和“历史数据”键。

* 在画面的下方为各层开键，从左到右分别为：“初始”键、“自动”键、“选择”键、“调整”键、“工艺”键、“参数”键、“曲线”键和“报警”键。

* 画面的右下角有“打印”键。

② “温度记录”画面上各键的含义

* “生产日期”：整个一列显示记录温度记录的日期（年、月、日），除“最大值”、“最小值”、“平均值”以外。

* “过程时间”：整个一列显示记录温度记录的时间（时、分），除“最大值”、“最小值”和“平均值”以外。

* “高温进口”：整个一列显示记录高温区的进口温度，包括“最大值”、“最小值”和“平均值”。

* “控制温度”：整个一列显示记录高温区的控制温度（灭菌温度），包括“最大值”、“最小值”和“平均值”。

* “高温出口”：整个一列显示记录高温区的出口温度，包括“最大值”、“最小值”和“平均值”。

* “出瓶温度”：整个一列显示记录冷却区的出口温度，包括“最大值”、“最小值”和“平均值”。

* “网速记录”：整个一列显示记录输送网带的运行速度，包括“最大值”、“最小值”和“平均值”。

注意：以上各数据均为三分钟记录一次。

* “”（上移）键：触摸该键，能使所显示的数据上移，每触摸一次，即上移三行，（对应的时间为九分钟）。

* “”（快速上移）键：触摸该键，能使所显示的数据上移，每触摸一次，即上移十行，（对应的时间为三十分钟）。

* “”（快速下移）键：触摸该键，能使所显示的数据下移，每触摸一次，即下移十行，（对应的时间为三十分钟）。

* “”（下移）键：触摸该键，能使所显示的数据下移，每触摸一次，即下移三行，（对应的时间为九分钟）。

* “UBS 存盘”键：触摸屏背面有“UBS”接口，当需要记录整个运行过程并存盘，可把移动盘插入“UBS”接口。

* “数据清除”键：能消除所有数据。

* “历史数据”键：能转入“历史数据”画面。

③ “温度记录”画面的操作

* 触摸“温度记录”画面右边的“UBS 存盘”键，系统进入存盘操作（在本步骤前，应先把移动盘插入触摸屏上的“UBS”接口）。

* 触摸“温度记录”画面左边的“▲”（上移）键，或“▲”（快速上移）键，或“▼”（快速下移）键，或“▼”（下移）键，直到所需画面为止。

* 触摸“温度记录”画面右边的“历史数据”键，画面切换为“数据显示”画面（见图 4-18）。



图 4-18 “数据显示”画面

本画面显示了当天记录的数据，并能通过移动键 [“▲”（上移）、“▼”（下移）、

“▲”（快速上移）] 快速找到所需内容。

* 如要查阅以往的记录，可触摸“数据显示”画面上侧的“调阅历史数据”键，画面则显示“历史数据”内容（见图 4-19）。

* 查阅“历史数据”后，触摸“返回”键，画面回到“数据显示”画面。

* “数据显示”画面上触摸“返回”键，画面回到“温度记录”画面。

* 如要打印“温度记录”，在画面中触摸“打印”键，画面切换为“打印画面”，触摸“打印”键，打印机即打印实时的温度记录。

* 一批生产结束，触摸“打印”键，打印机即可打印出全过程的温度记录。

* 触摸画面右上角的“返回”键，画面回到“温度记录”画面。

注意：用“温度记录打印”画面打印，是为了使记录画面打印更清晰。



图 4-19 “历史数据”画面

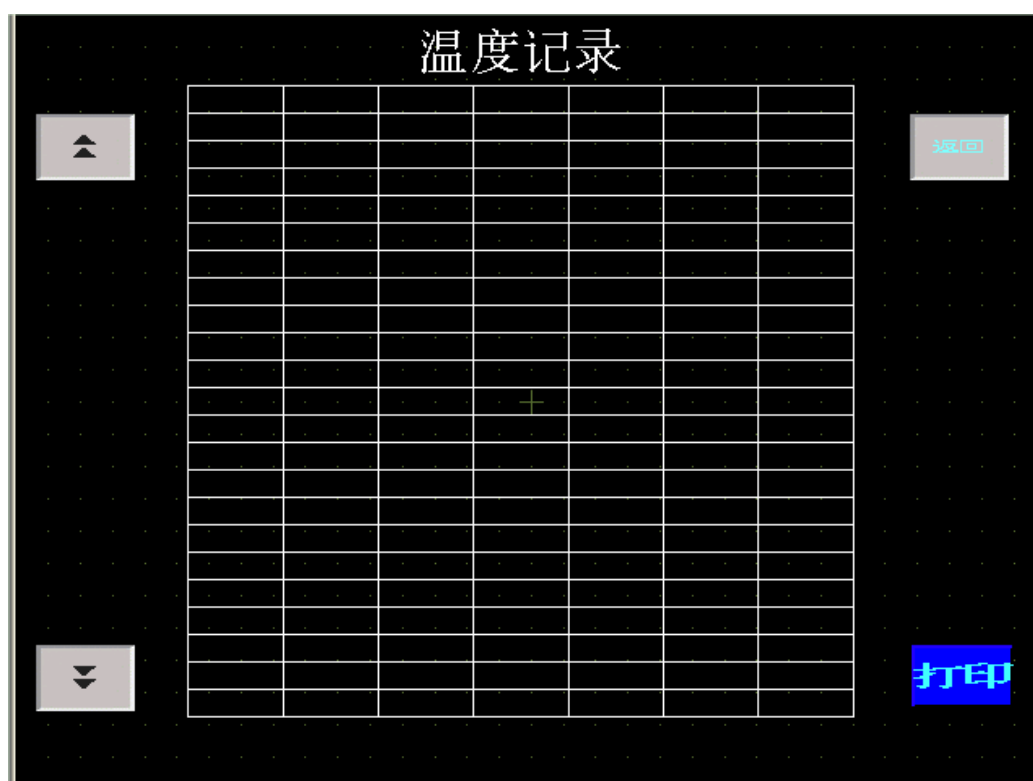


图 4-20 “温度记录”画面（4）——打印画面

4.7.13 “报警记录”画面

(见图 4-21)

触摸“操作选择”画面或其它设置画面上的“报警记录”键，画面即变为“报警记录”画面

① “报警记录”画面的组成

- * “报警记录”画面的上面为报警信息显示栏，显示报警信息。
- * “报警记录”画面的下面为操作键，从左至右依次为：“开始”键、“向上”键、“向下”键、“删除”键、“确认”键、“清零”键和“报警解除”键。
- * 在画面的右侧为各层开键，从上到下分别为：“初始画面”键、“操作画面”键、“工艺设置”键、“参数设置”键、“调整运行”键、“自动运行”键、“温度曲线”键和“温度记录”键。



图 4-21 “报警记录”画面

② “报警记录”画面上操作键的含义

- * “开始”键：该键被激活后，画面会显示各报警内容。
- * “向上”键：每触摸一次，报警信息向上移动一行。
- * “向下”键：每触摸一次，报警信息向下移动一行。
- * “删除”键：显示将被删除的报警信息。
- * “确认”键：确认将被删除的报警信息。
- * “清零”键：能清除画面中的所有记录。
- * “报警解除”键：故障排除后，触摸绿色的“报警解除”键，使其切换为红色的“报警解除”键。烘箱处在红色的“报警解除”状态下方能继续正常运行。

③ “报警记录”画面的操作

- * 触摸“报警记录”画面下方的“开始”键，画面会显示各报警内容。

- * 触摸“报警记录”画面下方的“向上”键或“向下”键，能使画面向上移动或向下移动一行，即显示上一项“报警记录”的内容或下一项“报警记录”的内容。
- * 如要删除某一报警内容，可把上下移动报警内容，选中被删除的内容，并触摸“删除”键，然后再触摸“确认”键，则被选中的内容即删除；如要删除整个报警内容，则可触摸“清零”键，于是，整个报警内容被删除。
- * 如要打印“报警记录”，则触摸“报警记录”画面右下角的“打印”键，则烘箱打印“报警记录”。
- * 当烘箱的故障解除后，触摸画面右下方的绿色的“报警解除”键，使其切换为红色的“报警解除”键。
- * 触摸画面的右侧的任一开键，画面则切换到相应的画面，如触摸“自动运行”键，画面则切换到“自动运行”画面。

4.8 触摸屏显示故障内容一览

- * 前排风电机变频器故障
- * 前排风变频器电路故障
- * 预热电机变频器故障
- * 预热电机电路故障
- * 热风机一风机变频器故障
- * 热风机一风机电路故障
- * 冷风机一风机变频器故障
- * 冷风机一风机电路故障
- * 风压平衡风机变频器故障
- * 风压平衡风机电路故障
- * 网带电路变频器故障
- * 网带电机电路故障
- * 紧急停机状态
- * 热风机二风机变频器故障
- * 热风机二风机电路故障
- * 冷风机二风机变频器故障
- * 冷风机二风机电路故障
- * 高温段超温报警！
- * 出口温度超温报警！
- * 网温下限报警！
- * 网温上限报警！

4.9 触摸屏运转条件的设定。

各设置参数，非专业人员，请勿随意更改，以避免影响系统的稳定性。

设 定 项 目	显示器/设定机器	内 容	设定参考值	单位
预热风机电动机	数字显示/变频器	电动机转数设定	30	Hz
预热风机电动机待机	数字显示/变频器	电动机转数设定	20	Hz
热风风机电动机（1）	数字显示/变频器	电动机转数设定	30	Hz
热风风机电动机（2）	数字显示/变频器	电动机转数设定	40	Hz
冷却风机电动机（1）	数字显示/变频器	电动机转数设定	45	Hz
冷却风机电动机待机（1）	数字显示/变频器	电动机转数设定	20	Hz

冷却风机电动机(2)	数字显示/变频器	电动机转数设定	30	Hz
冷却风机电动机待机(2)	数字显示/变频器	电动机转数设定	20	Hz
排风风机电动机	数字显示/变频器	电动机转数设定	50	Hz
抽湿风机电动机	数字显示/变频器	电动机转数设定	50	Hz
网带电动机	数字显示/变频器	电动机转数设定	30	Hz
高温区灭菌温度	数字显示	触摸屏设定	320	℃
冷却区出瓶温度	数字显示	触摸屏设定	根据客户要求	℃
冷却区灭菌温度	数字显示	触摸屏设定	175	℃
高温报警温度	数字显示	触摸屏设定	380	℃
网带上限温度	数字显示	触摸屏设定	350	℃
网带下限温度	数字显示	触摸屏设定	300	
安全温度	数字显示	触摸屏设定	100	℃

4.10 操作注意事项

- * 各光电传感器要保持镜面清洁，禁止用手触摸。
- * 各部位的设置参数不能随意更改。

4.11 电控面板及对应的操作

- * 电控面板正面为操作面板，上面设置有切换开关、报警按钮、电源按钮、停止按钮、急停按钮、三相电流表、电压表、微压差表、温控仪、记录仪以及触摸屏。
- * 电控柜里面，除电器元件、模块连接之外设置有变频器、温控仪、计时器等，变频器设定参考值在触摸屏上调节。
- * 在电控面板里面还设置有调节网带速度的变频器，在触摸屏自动操作画面中显示。
- * 正式开机前首先打开电柜查看线路和元件有无异常。线端连接是否牢固、接触继电器元件是否正确，电机旋转方向是否正确，操作时电流电压是否稳定。
- * 各电气元件均有短路保护和过载保护，整机和重要元件均有接地保护。

第五章 机器运行



谨防烫伤皮肤！加热过程中防护罩中的某些部件会非常热。要谨防受伤！此时移动机器内的部件是很危险的。

因此，在机器启动前应所有的防护罩置于恰当位置并将其关闭。

注意！按照“第一章安全规范”安全说明去做。



只能由授权的和合格的安装人员来执行。按照“第一章安全规范”的说明去做。

5.1 操作模式

本机采用以下几种操作模式：

5.1.1 自动运行模式

在该模式下，所有的工作和检测功能全部自动完成。

5.1.2 手动调节模式

设备在运行过程中可以根据生产需要进行实时速度调节，即各驱动电机频率的变换调节。

- * 所有手动调节必须由指定的、经过专门培训的人员执行。
- * 调节方法详见 4.7 触摸屏的操作；

5.1.3 待机模式

烘箱停止运行，加热器关闭，预热循环风机和冷却循环风机减速运行，向生产模式转换。

5.1.4 自动开机模式

在该模式下，烘箱在设置的时间内自动开机，不需手动操作。

5.1.5 设置模式

选择设置模式后，可对烘箱的设置进行修改

5.1.6 加热模式

在每天生产开始后，启动风机和加热器，按照设定值加热烘箱高温区温度。该模式的特点为先开风机才能启动加热器，烘箱达到 300℃ 后网带才能启动。

这是处于待机模式和生产模式之间的操作模式。

5.1.7 冷却模式

在每批次生产以后，先关闭加热器，继续运行风机直至温度降至 100℃ 以下，该模式可选择自动模式下逐项关闭功能，也可选择调整运行中手动关闭功能。该模式的特点是温度不降到 100℃ 以下风机不停顿。

这是处于生产模式和待机模式之间的操作模式。

5.2 机器第一次运行

这一部分描述了机器在交付使用后或它已被设定了新的瓶子规格件后的启动步骤。

前提条件：

- * 机器已像“第三章机器安装”中描述的那样被安装和连接。
- * 和邻近机器的机械连接和电的连接已完毕。
- * 机器所有的防护装置都在位。
- * 若烘箱内还有瓶子，必须移走。

5.2.1 运行前的准备顺序

- ① 确保看到过上述的前提条件。
- ② 认真查看瓶子及相应的零部件是否与要求相吻合。
- ③ 检查挡板的设定打开高度。
挡板打开高度必须比所要灭菌的瓶子高度超出 5-10 毫米。
- ④ 关闭烘箱防护罩和观察窗。
- ⑤ 打开预注热水的进水阀（用于冷却区灭菌）。
- ⑥ 打开冷却水的进水阀。
- ⑦ 打开电气控制柜里的电源总开关，然后把电源总开关锁定在打开的位置。
- ⑧ 在操作面板上，向左旋转切换按钮，接通正常供电电源。
- ⑨ 按“急停开关”至正常工作位置。
- ⑩ 按“启动按钮”。

当机器的控制器启动时，画面显示在触摸屏上。

启动约二分钟后，“初始画面”自动弹出（见图 4-3）。

- ⑪ 触摸“初始画面”上任一点，进入“操作选择”画面（见图 4-4）。
- ⑫ 触摸“操作选择”画面上的“参数设置”键，画面切换到“参数设置”画面（见图 4-5）。
- ⑬ 分别触摸“参数设置”画面上的“灭菌温度”、“安全温度”、“出口温度”、“超温报警”、“网温上限”、“网温下限”、“冷却灭菌温度”、“冷却灭菌时间”、“热水预注时间”和“热水注入时间”设置键，画面都会显示“数盘”，分别设置“灭菌温度”（参考值：320℃）、“安全温度”（参考值：100℃）、“出口温度”（参考值：35℃）、“超温报警”（参考值：380℃）、“网温上限”（参考值：350℃）、“网温下限”（参考值：300℃）、“冷却灭菌温度”（参考值：175℃）、“冷却灭菌时间”（参考值：45 分钟）、“热水预注时间”（参考值：3 秒钟）和“热水注入时间”（参考值：3 分钟）。

“数盘”的操作方法见 4.7.4 数盘和符盘。

- * 高温区域所需灭菌温度：在此处输入所需的加热温度（如 320℃）。其实该温度无法预先给出通用数值，因为它取决于诸如瓶子、机器输出量以及客户的特殊灭菌需要等一系列因素。

温度设定范围： 0℃ - 350℃。

- * 网温下限：如果温度低于设定的温度最低限值，隧道网带便停止运行。
加热隧道过程中，只有当高温区的温度达到需要的摄氏温度时，网带才会启动。
设定的温度值应该低于所需的温度 10℃左右。

温度设定范围： 0℃ - 350℃。

- * 触摸“参数设置”画面上的“变频设置”键，画面切换为“变频器设置”画面（见图 4-8）。

- ⑭ 通过“变频器设置”画面调节各风机和输瓶频率，合理调节风量和风压，使烘箱与十万级洗瓶间风压为 6—8Pa；使烘箱与灌装间风压为 ≤0Pa。

分别设置“预热变频器”、“热风 1 变频器”、“热风 2 变频器”、“冷却 1 变频器”、“冷

却2变频器”、“前排风变频器”、“风压平衡变频器”和“网带变频器”的频率值。

“变频器设置”画面的设置见 4.7.5。

* “网带变频器”的频率输入值决定隧道传送带的最大速度（每分钟进程）。该值必须在多次试运行中予以决定。它主要取决于灭菌时间、温度和瓶子特征（模具、玻璃厚度等）。选择传送带的最大速度必须确保瓶子的灭菌时间。

设定范围： 0 - 300 mm/min

⑮ “工艺设置”

* 根据工艺要求，分别触摸“风压控制关”键、“自动开机关”键和“保护运行关”键。

触摸“风压控制关”键，该键变为“风压控制开”键，烘箱具备风压平衡自动控制功能。

触摸“自动开机关”键，该键变为“自动开机开”键，烘箱具备自动开机功能。

触摸“保护运行关”键，该键变为“保护运行开”键，烘箱具备保护运行功能。

如果烘箱需要保护运行（夜班值班），则在画面上还需设置“预热变频器待机”和“冷却变频器待机”的频率值。

* 触摸“工艺设置”画面上的“产品批号”键和“产品代号”键，画面都会显示“符盘”，分别输入“产品批号”和“产品代号”。

“数盘”和“符盘”的操作方法见 4.7.4 数盘和符盘。

⑯ 触摸“操作选择”画面上的“时基修改”键，画面切换到“时基修改”画面。

“时基修改”画面的设置见 4.7.7。

设置“年”、“月”、“日”、“时”、“分”和“秒”等时间。

⑰ 触摸“操作选择”画面上的“调整运行”键，画面切换到“调整运行”画面。

* 察看触摸屏是否有报警信息显示，若有报警存在则请按其显示的内容作相应处理，并触摸“报警解除”键。

* 触摸“手动退出”键，使其变为“手动进入”键，且其上侧的指示灯由白色变为绿色，则系统进入调整状态。

* 触摸“预热风机关”键，使其变为“预热风机开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察预热风机运行情况，通过“变频器设置”合理调节风量和风压（可观察触摸屏画面）。

* 触摸“热风风机1关”键，使其变为“热风风机1开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察加热风机运行情况，通过“变频器设置”合理调节风量和风压（可观察触摸屏画面）。

* 触摸“热风风机2关”键，使其变为“热风风机2开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察加热风机运行情况，通过“变频器设置”合理调节风量和风压（可观察触摸屏画面）。

* 触摸“冷却风机1关”键，使其变为“冷却风机1开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察冷却风机运行情况，通过“变频器设置”合理调节风量和风压（可观察触摸屏画面）。

* 触摸“冷却风机2关”键，使其变为“冷却风机2开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察冷却风机运行情况，通过“变频器设置”合理调节风量和风压（可观察触摸屏画面）。

* 触摸“前排风风机关”键，使其变为“前排风风机开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察排风风机运行情况，通过“变频器设置”合理调节风量和风压（可观察触摸屏画面）。

* 触摸“网带电机关”键，使其变为“网带电机开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察网带电机运行情况，通过“变频器设置”合理调节网带的速度。

* 触摸“超声波关”键，使其变为“超声波开”键，其右侧的指示灯由绿色变为红色，观察超声波运行情况。

注意：启动超声波前，必须先注满清洗箱。

* 分别触摸“主加热器”键、“调节加热器”键和“冷却加热器”键，它们右侧的指示灯由红色变为暗红色，观察加热器运行情况（可观察操作面板上的三相电流表，如果有一相电流值异常，说明加热管发生故障；正常情况下，三相电流值相同）。

加热时，出瓶口挡板必须关闭以防止太多的冷空气进入烘箱，否则将会导致空气交叉流动，迫使加热区的热空气流向预热区，从而使在那里循环的空气过热。

⑱ 调整运行结束后，触摸各风机、网带电机、超声波和加热器“开”键，使它们均关闭，且它们右侧的指示灯也都关闭。

⑲ 触摸“手动进入”键，使其变为“手动退出”键，且其上侧的指示灯由绿色变为白色，则系统退出调整状态。

● 注意！

进行一次调整后，系统要花费近半个小时的时间才能达到最后平衡。

当烘箱空了的时候必须关闭出瓶口挡板以阻止太多空气从无菌室进入烘箱。否则，太多的热空气将会压迫流入预热区，这将会导致过滤器和风机的损伤。

* 确保预热区的循环空气的温度不要上升过高（一般不超过 80℃）。

预热区温度如果上升过高，发生这种情况，表明冷却区和灌装间之间必需的压差没有正确设定。太多的空气从灌装间进入了烘箱，这会导致热空气从高温区进入预热区，从而使这个区域的温度上升过高。在这种情况下，冷却区和洗烘间之间必需的压差必须降低。

⑳ 为生产准备下游机器。

㉑ 把瓶子加在上游机器上。

㉒ 如有要求，计数器读数能被清除。

㉓ 如果显示故障信息，要排除故障。

此时机器已被完全安装成功并且可以生产了。在开始生产的最初几个小时里，机器无论如何都应该被监控。

5.2.2 开始生产

只能由授权的通过资格认定的人员进行操作。

要遵循第一章里的安全指导！

① 检查瓶子。如果与所要灭菌的瓶子不符，则重新选择正确的瓶子。

② 关闭烘箱防护罩和观察窗。



警告！

关闭烘箱进瓶处防护罩时要十分小心，以免手指挤伤。

③ 检查电、水源等是否到位，烘箱及电控柜有否异常情况。

④ 打开进水阀。

⑤ 打开电气控制柜里的电源总开关，然后把电源总开关锁定在打开的位置。

⑥ 连接生产供应线。

⑦ 打开下游机器。

⑧ 打开操作面板上的电源开关。

⑨ 当机器的控制器启动时，画面显示在触摸屏上。

⑩ 按“启动按钮”，“初始画面”自动弹出。

⑪ 在“初始画面”上任意触摸一点，进入“操作选择画面”。

⑫ 在“操作选择画面”上触摸“自动运行”键，画面切换为“自动运行”画面。

* 察看触摸屏上的温度、压力信息显示，当它们达到设定要求后，触摸“自动进入”键，烘箱作好自动运行准备。

* 触摸画面中“网带投入”键。

- * 触摸画面中“连线运行”键或“单机运行”键（根据生产连线还是单机运行而决定）。
 - * 触摸“程序启动”键，烘箱按以下程序运行：初始→ 预热→ 热风→ 冷却→ 排风→ 网带开→ 加热开→ 运行。
 - * 在运行开始后，调控各风机变频器的频率，从而调节风压到合适的范围；随后观察风压和温度，确认全部正常。
- ⑬ 观测封板上的电压表和三个电流表；电压应为 **380V** 左右；三个电流表内的电流值均为 **200A** 左右（高温区和冷却区的电加热管同时加热）。

● 重要提示！

在冷却灭菌和加热过程中，各挡板（尤其是出瓶挡板）必须关闭以防止过多的冷空气进入管道。否则，会导致空气交叉流动，这会引起冷空气挤压灭菌区的热空气流向预热区，从而使那里循环的空气过热。烘箱在正常运行时，再打开挡板，打开的高度必须比所要灭菌的瓶子高度超出 **5-10 毫米**。

- ⑭ 触摸“自动运行”画面上的“监控”键，画面切换为“监控”画面。
- ⑮ 观测“监控”画面上的“程序流”：从“初始”开始沿着箭头方向移动，每隔 **15 秒钟** 先后到达“预热”、“热风”、“冷却”和“排风”；当高温区温度至 **310℃** 时，“程序流”的箭头到达“网带”，又过 **15 秒钟** 后箭头到达“加热”，又过 **15 秒钟** 后箭头到达“运行”。烘箱开始正常运行。
- ⑯ 当冷却区温控仪达到设定温度时（如 **175℃**，观测温控仪和触摸屏画面），温度不再上升，并保持 **45 分钟**。
- ⑰ 冷却区经 **45 分钟** 灭菌后，其电加热管停止加热（高温区的两组电加热管仍加热），三个电流表内的电流值均降低至 **130A** 左右。
- ⑱ 观察“监控”画面上的“热水注水阀”和“热水排水阀”的运行状况：
- * “热水注水阀”和“热水排水阀”的指示灯在开始时“红”——“白”——“红”——“白”——“红”——“白”——间歇交换变化三次，间隔时间为三秒钟（可在“变频设置”画面上设置）；
 - * 接着，“热水注水阀”和“热水排水阀”的指示灯均显示“红色”（“热水注水阀”和“热水排水阀”常开）；
 - * 又过三分钟后，“热水注水阀”和“热水排水阀”关闭，它们的指示灯均显示“白色”；而“冷水注水阀”和“冷水排水阀”打开，它们的指示灯由“白色”变为“红色”。
- ⑲ 在触摸屏上观测高温区的灭菌温度，当温度升到 **310℃** 时，输瓶网带启动；当温度升到 **318℃** 时，基本加热器关闭，仅由调节加热器运行，烘箱开始正常运行，封板上的三个电流表显示的电流约为 **85A**。
- ⑳ 如果显示故障信息，要排除故障。故障排除后必须使“报警解除”键显示“红色”。
- ㉑ 自动运行和手动操作功能的转换：
- * 如在自动操作中（连续运行）要转换至手动操作（调整）时，在连续运行画面中，触摸“自动退出”键，再触摸“调整”键，即切换为“调整运行”画面。
 - * 如在调整（手动运行）时要转向自动运行时，在“调整运行”画面中，触摸“自动运行”键，即切换为“自动运行”画面。

在“自动运行”画面上触摸“网带投入”键，“连线”或“单机”键，然后触摸“自动进入”键，最后触摸“程序启动”键，即烘箱自动进行操作。

- ㉒ 如果需要查看温度曲线和温度记录，可在画面中触摸“温度曲线”和“温度记录”键，画面显示“温度曲线”和“温度记录”画面，并显示实时运行状态的温度曲线和温度记录。
- ㉓ 如果需要打印成文，则在“曲线打印”画面上打印实时的温度曲线；在“温度记录打

印”画面上，打印机打印即时的温度记录。

②⑩ 一批生产结束，则在“打印页”画面上打印机打印生产全过程的温度曲线；在“温度记录”画面上打印生产全过程的温度记录。

②⑪ 如果在生产中发生超高温时，报警灯亮，鸣器响。随着加热器停，这时触摸“报警解除”键，待温度降至允许温度，加热自动运行。

②⑫ 如果在生产中发生层流和排风故障，报警灯亮，鸣器响，所用加热系统停止运行。触摸“报警记录”键，画面显示“报警记录”画面。

②⑬ 触摸“报警记录”画面中“报警解除”键，报警灯熄灭，鸣器停响。查找原因，排除故障后，按“自动运行”或“手动调整”键，进行程序操作。

注意：故障排除后必须使“报警解除”键显示“红色”。

②⑭ 如果在生产中发生紧急情况，可按面板上的“急停按钮”，电源切断，烘箱的加热器全部停止运行。

②⑮ 如遇到 PLC 和触摸屏失灵，可将面板上的按钮拨至应急方位。用手动启动风机，以保护高效过滤器，不因高温而烧坏。

注意：不要随意按动“停止按钮”。

5.3 生产结束时关闭机器

● 只能由授权的通过资格认定的人员进行操作。

这一部分对生产结束时的步骤作了说明。

让机器空转的最好办法就是从上道工序的洗瓶机开始停止瓶子进入，停止产品供应开始单独的空转过程。

① 上游机器空转。

② 打开烘箱进瓶防护罩。

③ 启动烘箱输送网带。

④ 当批生产的瓶子全部开出烘箱时，触摸停止运行键。自动功能进入停车功能，烘箱按停抽湿 ⇨ 停加热 ⇨ 停网带 ⇨ 停排风 ⇨ 停冷却 ⇨ 停热风 ⇨ 停预热（待烘箱高温探头温度降至 100℃ 以下，烘箱自动停排风，停前后层流）。如果需要保护运行，则烘箱前后层流的风机将不停地运转。

⑤ 关闭操作面板上的机器总开关。

⑥ 关闭电器控制柜里的电源总开关，然后把电源总开关锁定在关闭的位置。

⑦ 关闭进水阀。

⑧ 打开热交换器的排水阀和进气阀，排尽热交换器内的冷却水。

⑨ 关闭烘箱进瓶防护罩。

5.4 设置模式

● 只有授权的通过资格认定的人员才能进行操作。

5.4.1 总则

当在操作盘上进行调节或者清除某错误信息时，机器必须转至手动调节模式。

5.4.2 模式转换

* 在触摸屏上把机器切换到手动调节模式。

* 在设置画面上设置参数。

- * 参数设置确定后，画面返回到自动运行模式。

5.5 设置与调节

5.5.1 通过点动操作机器

前提条件：机器切换到手动调节模式。

注意：除了设置操作工，任何人都不能使用机器。

5.5.2 预热区和冷却区的气流设定

只有当烘箱处于冷状态（不热）和空的时候才能进行设定。风机必须正在运行（紧急动力总开关必须打开）

打开触摸屏，把画面切换到调整运行画面。

触摸“抽湿风机开”键打开抽湿风机，触摸“预热风机”和“冷却风机”键，打开预热区和冷却区的空气循环风机。

把画面切换到变频器设置画面，设置调节“预热风机”和“冷却风机”的电动机频率。

当任何一区的高压或低压改变（显示在各自的微压差表上）时，每月至少一次检测空气的速度，并且在必要时重新设定。

5.5.3 高温区内的气流设定

当机器处于冷状态时必须设定气流，风机必须打开。

打开触摸屏，把画面切换到调整运行画面。

触摸“热风风机开”键，打开高温区的空气循环风机。

把画面切换到变频器设置画面，设置调节“预热风机”和“冷却风机”的电动机频率。

当高温区的高压或低压改变（显示在各自的微压差表上）时，每月至少一次检测空气的速度，并且在必要时重新设定。

5.5.4 预热区风门的调节

（见图 5-1）

风门的调节方法：

- * 松开调节螺栓（逆时针旋转调节螺栓）。
- * 旋转风门调节板：逆时针旋转可减小风门开启度，即减少进风量；顺时针旋转可增大风门开启度，即增加进风量。
- * 风门调节完成后，旋紧调节螺栓（顺时针旋转调节螺栓）。

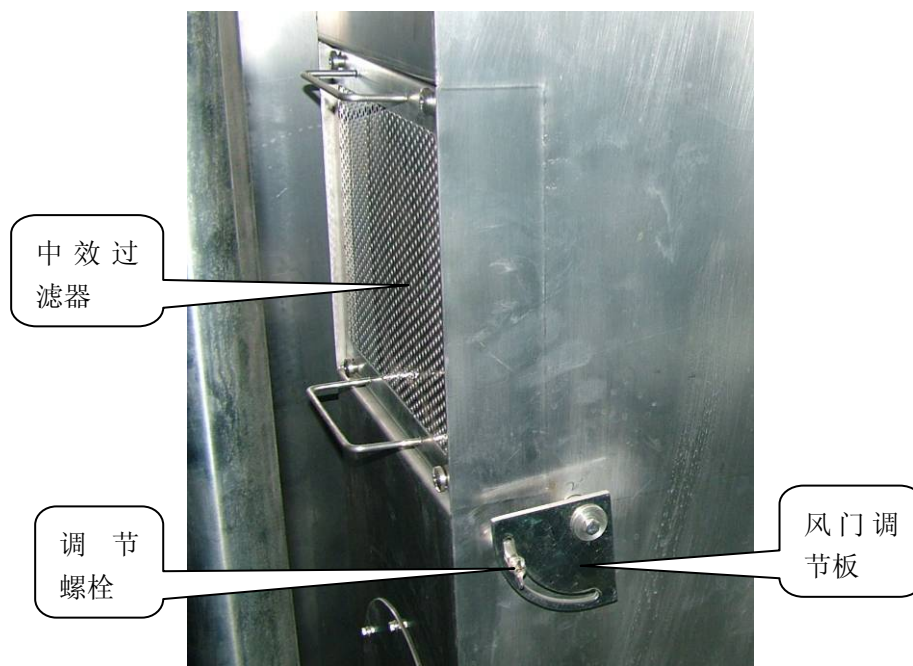


图 5-1 预热区风门的调节

第六章 维护保养

6.1 为了安全作业

为了安全作业，务必确认“第一章安全规范”的内容。

在进行维修保养之前，关掉机器并确保不得随意接通电源。

为安全起见，应急电源主开关也必须切断。（例如，在更换过滤器期间）

主开关必须在烘箱充分冷却后（在运行结束后）方可切断。否则，过滤器可能会受损坏。

工作结束时，别忘了把维修或保养时拆下来的封板放回原处。



警告！

高温区的顶板（封板），隔离装置和其他部件可能仍然很热！必须等烘箱充分冷却！

6.2 日常检查

为了维持设备的性能，使设备能安全运行，所以有必要进行日常检查及定期的维护保养。

6.2.1 开机前的检查

- a. 电源开通时及动作时有无异常声音或异味。
- b. 机器外观是否有异常(如变形、弯曲、破损等)。
- c. 热水和冷却水管道及开关的联结件是否有异常(如脱落、断裂等)。
- d. 紧固零件有否固定，旋钮有否松动。
- e. 有无导致机器运动障碍的异物。
- f. 在机器运送部分中是否有无输送材料等。

6.2.2 工作结束后的检查

- a. 切断机器电源。
- b. 机器输送部分的输送材料有无残留。
- c. 每次操作结束后，需对烘箱外表进行日常清洗工作

6.3 润滑

6.3.1 总则

- * 润滑点与时间间隔在润滑时间表上说明。
- * 驱动链可以用润滑脂，也可以用润滑油润滑。
- * 润滑零件之前要先清除堆积的脏物和过多的旧油脂。

6.3.2 推荐的润滑剂：

进行安全操作以及获得较长的机器使用寿命，一个重要的前提条件是使用合适的润滑剂。因此，建议使用所指明的润滑剂或等效的润滑剂。

代号	名称	牌号	数量	备注
A	专用润滑脂	OLIT CLS	1 kg	USDA-H2
B	高温润滑脂	OPTITEMP HT 2	1kg	USDA-H2
C	专用油	VISCOLEB 150	5kg	

USDA-H2 该润滑剂不直接与食品接触，适合在食品行业使用。

如果换用不同的润滑剂，建议首先彻底清洁备件。

A/B 高级别滚筒轴承润滑脂（任何厂家生产的）

C 高级别机器润滑油（任何厂家生产的）

6.3.3 润滑进度表

（见表 6-1）

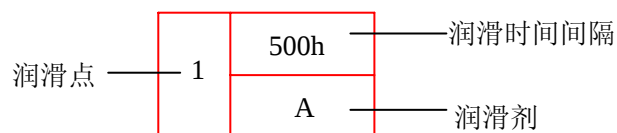
编号	润滑位置	参见章节	500h	1000h	4000 h
1	链条传动付	6.3.5.1	A/C		
2	网带轴承座(4 处)	6.3.5.2	A		
3	双蜗轮减速箱	6.3.5.3			C
4	挡板齿轮付（6 处）	6.3.5.4	B		

表 6-1

注意：时间间隔用机器工作小时数表示。

当机器底座周围的面板打开的时候运行机器会增加伤害危险。

6.3.4 润滑点表示举例



6.3.5 机器的润滑点

（见图 6-1）：

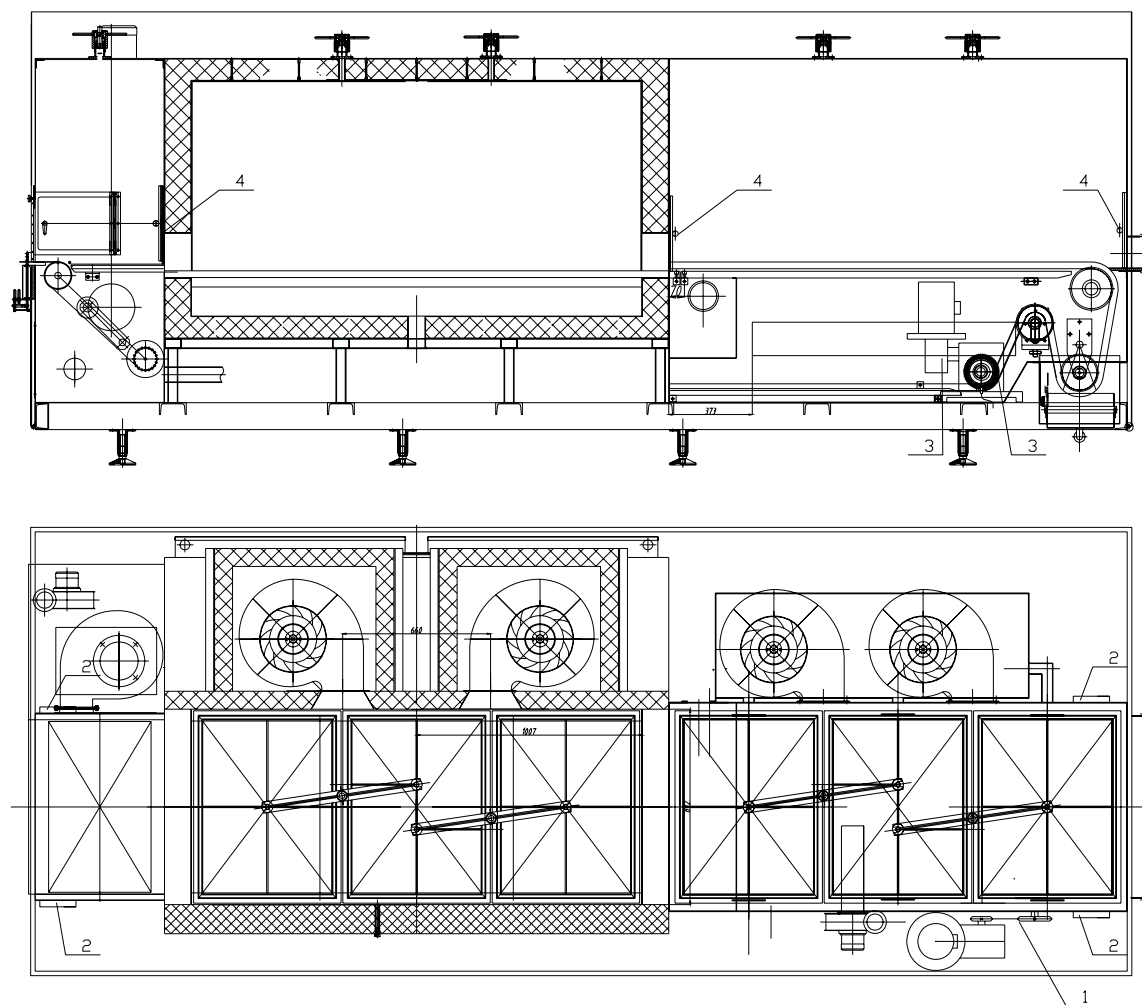


图 6-1 机器的润滑点

6.3.5.1 链条传动付（见图 6-2）

链条传动付位于冷却区的后侧，卸下后封板可接近。

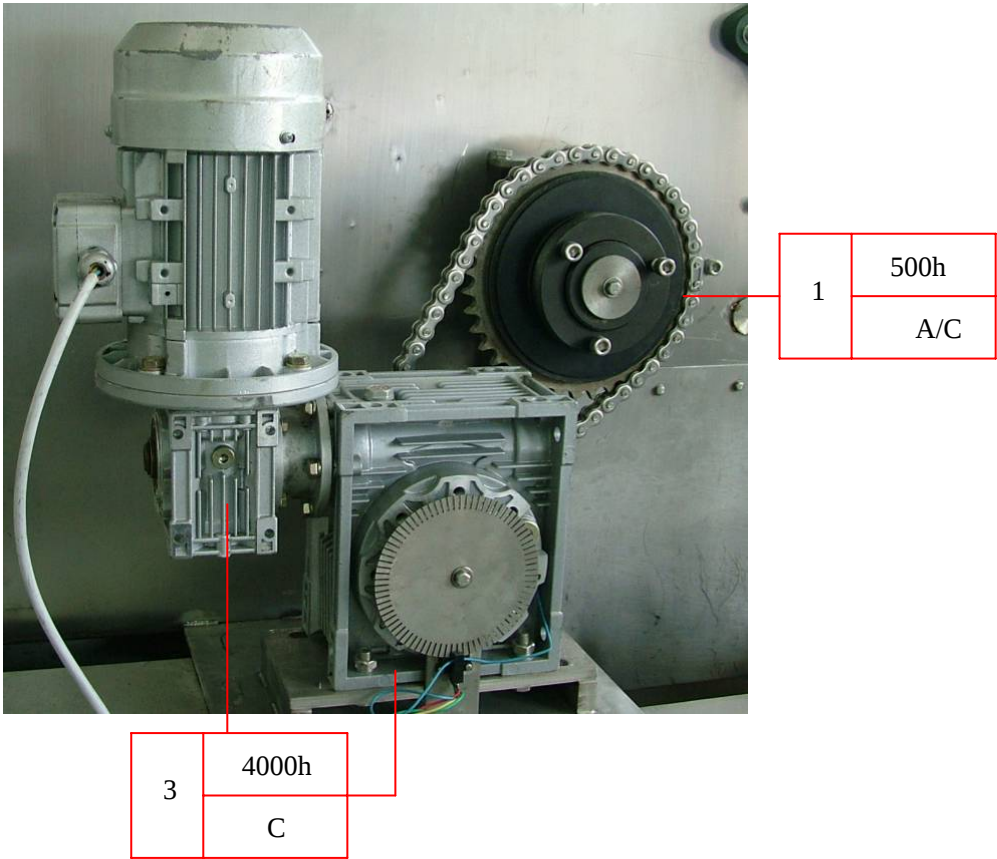


图 6-2

6.3.5.1 网带轴承座(4 处) (见图 6-2)

网带轴承座分别在烘箱的进、出口两侧的机架上。

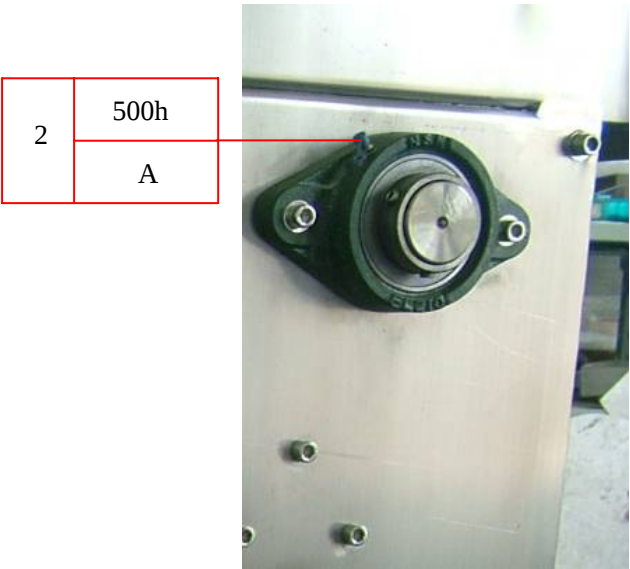
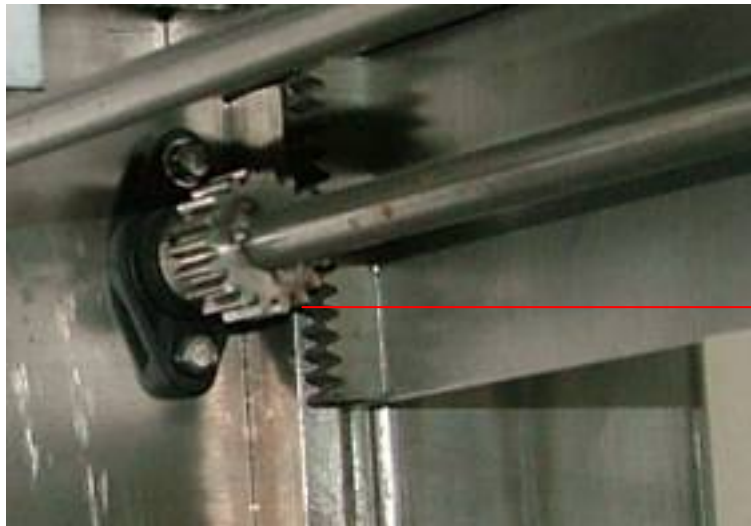


图 6-3

6.3.5.3 双蜗轮减速箱 (见图 6-2)

链条传动付位于冷却区的后侧，卸下后封板可接近。

6.3.5.4 挡板齿轮付 (6 处) (见图 6-3)



4	500h
	B

图 6-4

挡板齿轮付共有六处，分别在预热区（与高温区交接处）、冷却区（与高温区交接处）和出瓶口的两侧。
打开相应的观测窗可以接近。

6.4 清洗

清洗机器的时候要小心碎玻璃！要戴好手套以防止割伤和刮伤！

6.4.1 一般清洗说明

- * 一定不要使用软管水冲洗机器或者用高压吸尘器清洗机器。
- * 取出碎玻璃的时候要小心受伤！穿戴合适的保护服装（手套、护目镜、防止产品和清洗介质腐蚀的防护服装）
- * 细小的玻璃碎屑可以用刷子、漆刷或真空吸尘器除去。
- * 清洗机器的时候要小心碎玻璃！
- * 进、出瓶必须清理干净，除去碎玻璃等。碎玻璃也可以用刷子、漆刷或者合适的真空吸尘器等清除。
- * 请勿使用压缩空气清洗机器。
- * 粘贴顽固的脏物可以使用合适的清洗剂（例如酒精）除去。

6.4.2 清洗工作区

要将机器清洗干净，需要使用水（可以加清洁剂也可以不加）或合适的清洗酒精。

6.4.3 清洗内容

6.4.3.1 日常清洗

每班工作后，需进行日常清洗，其范围是箱体表面，装瓶子的盘子等。清洗人员穿戴的衣帽、鞋子、使用的清洁剂、抹布应按工艺要求选用。

6.4.3.2 定期清洗（超声波在位清洗）

清洗输送网带的超声波在位清洗装置被安装在冷却区下部（见图 6-5），其由进水管、排水管、溢流管、喷淋水管以及超声波水箱组成。

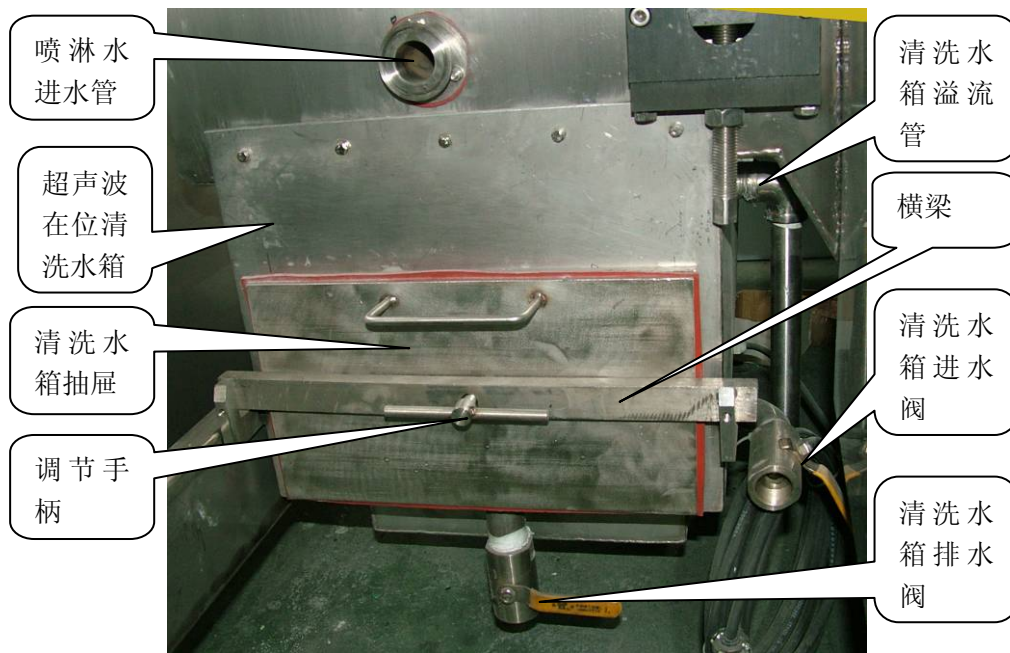


图 6-5 超声波在位清洗

① 连续运行二个月

连续运行二个月（每天运行八小时）需进行一次超声波在位清洗。

- 1) 打开排水阀，在排水口的下方放置隔屑漏斗，放空超声波水箱。
- 2) 松开调节手柄（逆时针旋转）。
- 3) 取下横梁。
- 4) 拉出清洗水箱抽屉，倒去碎玻璃屑。
- 5) 放置清洗水箱抽屉。
- 6) 放清洁剂约 100 克。（清洁剂可放在抽屉上）。
- 7) 安装横梁。
- 8) 拧紧调节手柄（顺时针旋转）。
- 9) 关闭排水阀，开启清洗水（注射用水）进水阀，使注射用水进入超声波水箱。
- 10) 启动超声波发生器。
- 11) 快速启动网带，对网带进行环绕清洗（约三圈）。
- 12) 关闭超声波发生器，再次打开排水阀，排净超声波水箱。
- 13) 再次打开注射用水进水阀，排水阀仍开启，并慢速启动网带。
- 14) 打开喷淋水进水阀。
- 15) 打开观察窗，用干净的酒精抹布揩网带（此时网带慢速运行，切忌快速运行）。
- 16) 运行半小时左右结束（以进水和出水质量一致为准）。
- 17) 关闭清洗水进水阀，打开排水阀，排净存水，污水由地漏排出，再关闭排水阀。
- 18) 先后启动排风机、循环风机和电加热管（电热温度设定在 150℃）以排除湿气，（约运行 2-3 小时）当网带和烘箱内腔干燥后，按总停止按钮即关机。

② 连续运行六个月

连续运行六个月（每天运行八小时）需进行全面清洗（包括上述清洗内容）。对前后层流罩风机及风道，排风机及进口风道进行清洗。对烘箱内腔进行清洗。更换层流的中效过滤器，如高效过滤器堵塞，要及时更换。

③ 运行一年至一年半后

运行一年至一年半后（结合维修）拆卸热交换器、电加热器和循环风机，进行全面内腔清洗，并视堵塞情况决定是否更换高效过滤器。

6.4.4 清洗透明的观察窗

（见图 6-6）

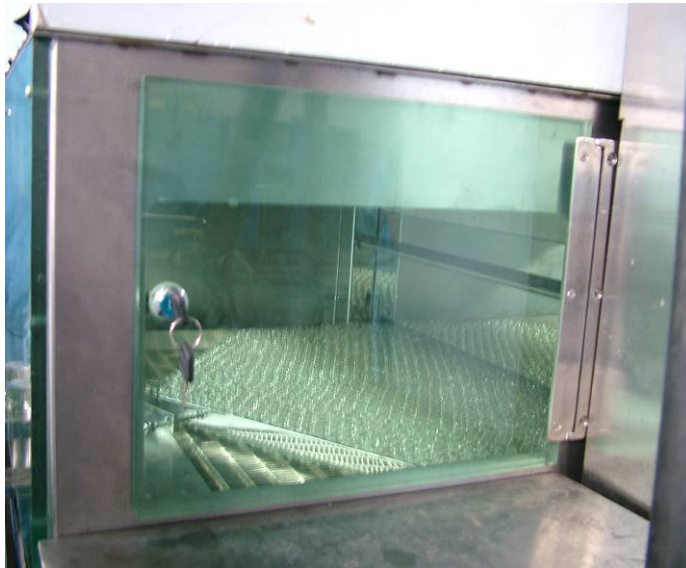


图 6-6 透明的观察窗

观察窗应使用传统的塑料清洗剂清洗干净，使用柔软的抹布，防止表面被划伤。千万不要使用任何类型的“稀释剂”来清洗透明的观察窗。

6.4.5 清除碎玻璃

碎玻璃收集抽屉（见图 2-30、2-31）在预热区和冷却区的下方，用来收集碎玻璃。每六个月或更短的时间（根据碎玻璃的收集量）清除碎玻璃并清除抽屉。



警告！

除去抽屉中的碎玻璃时，当心划伤、灼伤皮肤。
戴上手套并等烘箱充分冷却后在清除。

6.5 维护保养进度表

（见表 6-2）

时间间隔用机器操作时间表示。

序号	维护保养项目	参见章节	维护保养周期	备注
1	检查网带驱动电机	6.5.1.1	1 次/2 年	异常声音等
2	检查双蜗轮减速机	6.5.1.2	1 次/1 年	更换润滑油
3	检查传动链条	6.5.1.3	1 次/3 个月	磨损状况
4	安全离合器的调整	6.5.1.4	1 次/3 个月	传送网带走走停停
5	检查和调节传送网带	6.5.2	1 次/3 个月	传送网带走偏或不平
6	清洗输送网带	6.4.3.2	1 次/2 个月	在位清洗

7	碎玻璃收集抽屉	6.5.3	1 次/2 个月	清洗
7	挡板的调节	6.5.4		挡板的高度
8	检查风机电动机	6.5.5	1 次/1 年	异常声音等
9	检查预热风机	6.5.6	1 次/1 年	叶轮必须进行污垢检查
10	风机轴承的更换	6.5.7	1 次/1 年	异常声音等
11	高温区新风补充过滤器的清洗与更换	6.5.8	1 次/6 个月	根据堵塞情况决定是否更换
12	高效过滤器	6.5.9	1 次/6 个月	根据堵塞情况决定是否更换.
13	中效过滤器	6.5.10	1 次/6 个月	根据堵塞情况决定是否更换
14	电加热器	6.5.11	1 次/1 年	根据工况决定是否更换
15	热交换器	6.5.12	1 次/1 年	内腔清洗或更换
16	检查仪器仪表	6.5.13	经常检查	更换或修复
17	介质供应线软管的更换	6.5.14	经常检查	更换或修复
18	其他生产厂家的装置	6.5.15	根据相关使用说明书检查	
19	螺丝的固定		1 次/3 个月	检查是否松动
20	更换操作面板上的电池	6.5.16		当系统信息显示的时候

表 6-2

6.5.1 检查和调节驱动装置

(见图 6-7)

灭菌烘箱的传送带运转动力是由驱动电机提供的，改变驱动电机的供电频率，就可以改变传送带的运转速度。传送所需要的动力要经过双蜗轮减速机、链轮、链条、安全离合器、传送带主轴等装置才到达传送带，所以其中任何一个环节出现故障，都将影响传送带的正常工作。

6.5.1.1 检查网带驱动电机

(见图 6-7)

小心触电！开始工作之前先关闭开关。

每二年电动机的轴承需要检查一次，并且，如有必要的话，还需更换润滑脂。

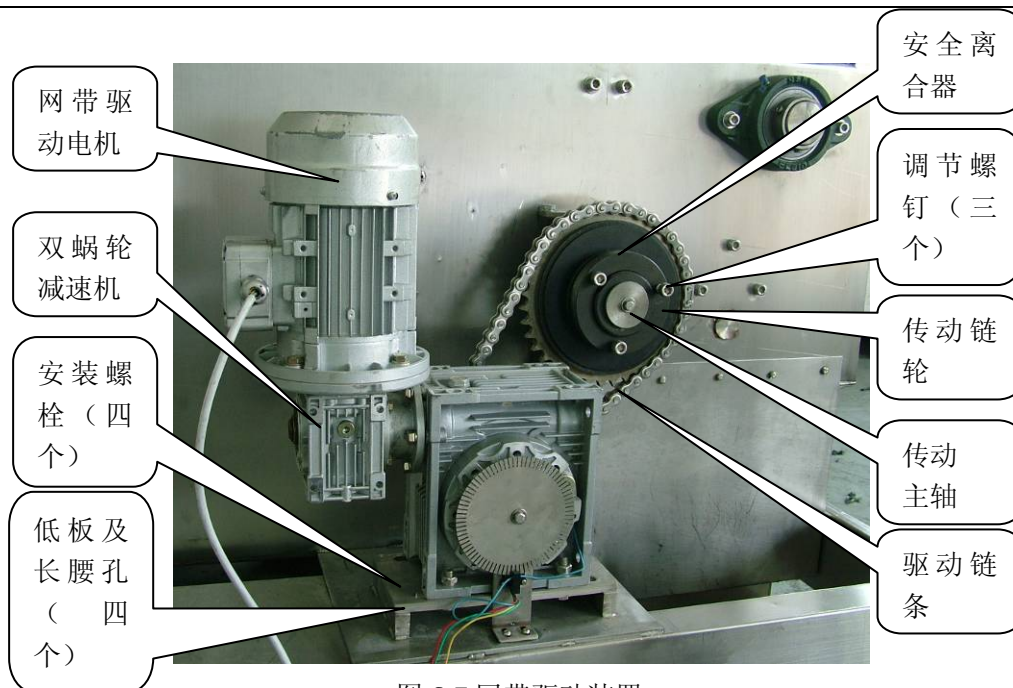


图 6-7 网带驱动装置

6.5.1.2 双蜗轮减速机

（见图 6-7）

首次使用 400 小时后，双蜗轮减速机应彻底更换一次润滑油；以后每运行 4000 小时更换一次润滑油。

更换润滑油时，在关闭机器之后油还是热的状态下，机油必须被直接排尽。

滚动轴承已经由制造商填充了油脂，在应用中用油脂润滑剂进行了润滑。当蜗轮蜗杆润滑油要被更换的时候，轴承必须被清洁并且重新上油脂。

6.5.1.3 驱动链条的调整

* 链条松驰

必须检查驱动链条的磨损和张紧情况。如果有必要，通过移动安装架里的减速机来增加驱动链条的张力。

将减速机的安装螺栓松开，适当拉开双蜗轮减速机与主轴链轮间的距离，然后，拧紧安装螺栓。

6.5.1.4 安全离合器的调整

（见图 6-7）

传送带运转不正常，出现时走时停的现象。这是由于安全离合器的扭矩调节螺钉过松，造成扭矩力不够而引起。

* 调整方法：适当旋紧扭矩调节螺钉（共三个），保证传送带在满负荷工作下能平稳运转。同时，也不能将螺钉拧得过紧，这样将失去传送带在过载的情况下得到的保护。

6.5.2 检查和调节传送网带

传送网带（见图 6-8）的张力调整非常重要，只有在张力分布均匀，张力大小适当的情况下，才能安全运行传送带，如果工作时传送带出现跑偏、垮带或带面不平等现象，这是因为张力不够，或者张力分布不均匀所导致，应该立即对传送带进行调整。



图 6-8 传送网带

* 主传送网带由主传送辊（张紧辊）、被动传送辊和压辊等支撑运动的（见图 6-9、6-10），其中压辊利用摆杆的重锤作用自行调整主传送带的松弛或带面不平；张紧辊可人为调整主传送网带的松弛或带面不平。如果主传送带出现跑偏、传送带松弛或带面不平等现象，应该立即停机检查。

首先得打开进出瓶端的封板,检查所有传动辊的固定螺栓是否松动,如果出现螺栓松动现象,应该重新调整好传动辊的位置,并将螺栓牢固固定。

重新调整张紧辊两端的调整丝杆（见图 6-10），使两端的张紧力保持一致。

调整时，先松开并紧螺母，再转动调节丝杆。当主传送辊（张紧辊）上升时，网带张紧；当主传送辊（张紧辊）下降时，网带松弛。



图 6-9 压辊

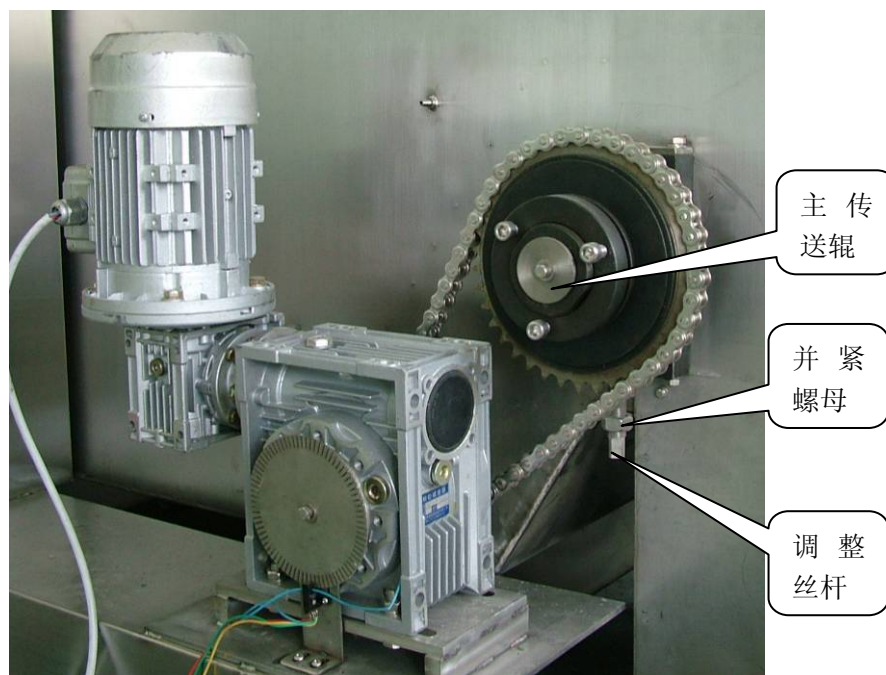


图 6-10 主传送辊和张紧辊

6.5.3 清洗碎玻璃收集抽屉

在预热区和冷却区下面配置了碎玻璃收集抽屉（见图 2-30、2-31），其作用为收集碎玻璃等杂质，以减少环境中固态废物的含量。

每 6 个月或更短时间—根据碎玻璃的收集量—清除碎玻璃并清洁抽屉。



警告！

除去抽屉中的碎玻璃时，当心划伤、灼伤皮肤。

戴上手套并等烘箱充分冷却后再清除。

6.5.4 挡板的调节

（见图 6-11、图 6-12）

预热区挡板、冷却区挡板和出瓶口挡板的高度调节由手动进行。

预热区挡板的高度可通过旋钮⑥来调节，它的高度在刻度表⑦显示。

冷却区挡板的高度可通过旋钮⑧来调节，它的高度在刻度表⑨显示。

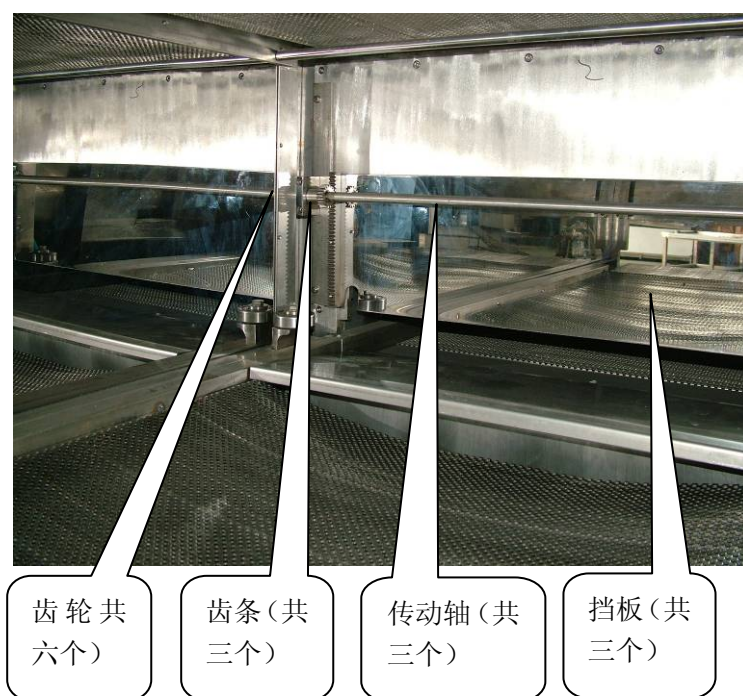


图 6-10 挡板的调节 (1)

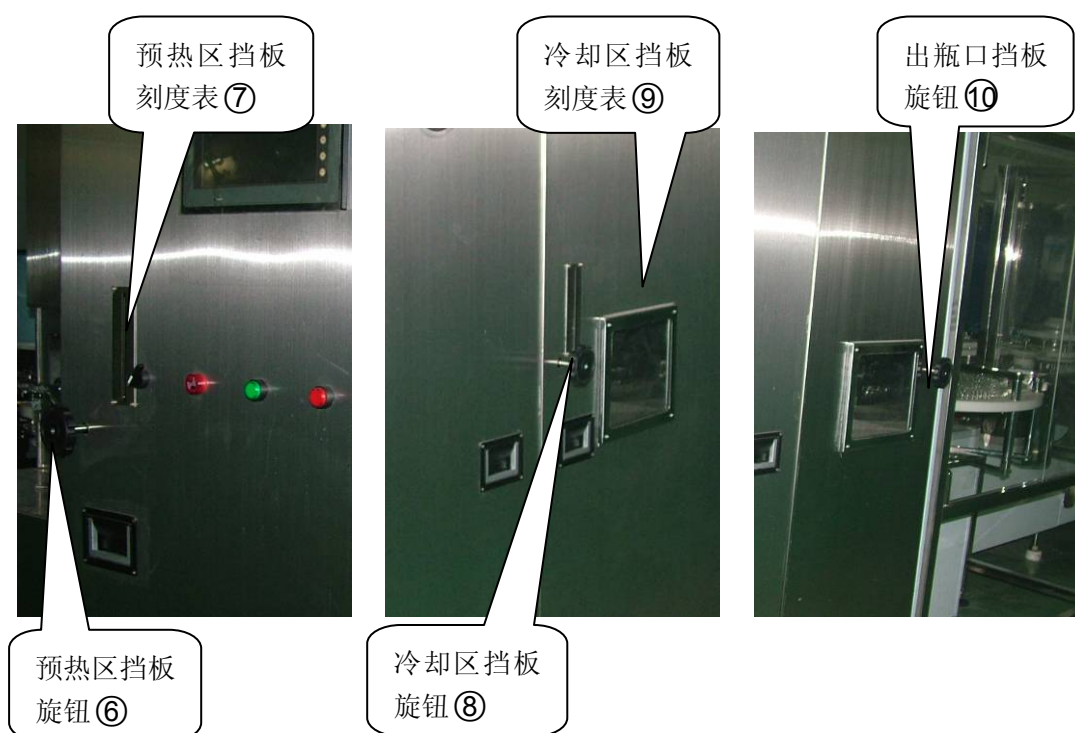


图 6-11 挡板旋钮和刻度表

出瓶口挡板的高度可通过旋钮⑩来调节。

高度调节时，先把旋钮向外拉，使齿轮与齿条啮合，随后旋转旋钮，旋钮通过传动轴带动齿轮旋转，使齿条运动，从而带动挡板上下移动（预热区挡板、冷却区挡板和出瓶口挡板都相同），挡板的高度根据瓶子的高度而定，一般情况挡板的高度比瓶子的高度高 5-10mm。

高度调节妥当后把旋钮向里推，使齿轮与齿条脱开，于是挡板的高度就不会变更，除非

重新调节。

6.5.5 检查风机电动机

风机电动机内装有高压润滑脂，换脂的时间间隔是 5000 个工作小时，但是如果在潮湿的房间中使用，这个时间间隔就减少到 2000 个工作小时。

6.5.6 检查预热风机

根据进风口的质量，预热区风机的叶轮必须进行污垢检查。

另外，轴承必须至少每年检查一次，必要时，再重新加润滑油或进行更换。

6.5.7 风机轴承的更换

风机共有七台：预热风机一台、加热风机二台、冷却风机二台、抽湿风机一台和排风风机一台。

6.5.7.1 循环风机轴承的更换

循环风机被安装在各工作区域的顶部的后侧（以预热循环风机为例，见图 6-12）

轴承的更换方法

- ① 断开接线盒内的连线；
- ② 拆卸风机四周螺栓；
- ③ 整体取出风机；
- ④ 然后按先后次序拆卸叶轮、支座，取出电动机转子，拆卸轴承，
- ⑤ 经清洗后加注润滑脂并组装复位；如果轴承已坏则更换复位。



图 6-12 循环风机

6.5.7.2 抽湿风机和风压平衡风机轴承的更换

抽湿风机被安装在预热区的后侧（见图 6-13）；排风风机被安装在冷却区的前侧（型号、规格同抽湿风机）。

轴承的更换方法

- ① 断开接线盒内的连线；
- ② 拆卸风机四周螺栓；
- ③ 整体取出风机；
- ④ 然后按先后次序拆卸叶轮、支座，取出电动机转子，拆卸轴承，
- ⑤ 经清洗后加注润滑脂并组装复位；如果轴承已坏则更换复位。

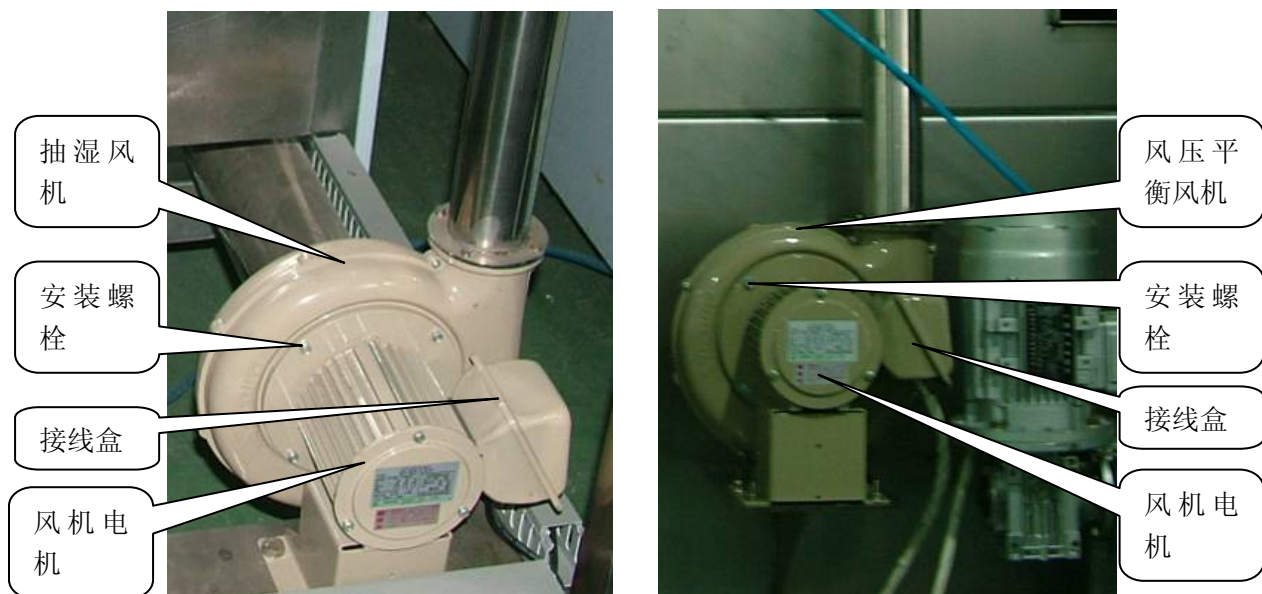


图 6-13 抽湿风机和风压平衡风机

6.5.8 高温段新风补充过滤器的清洗与更换 (见图 6-14)



图 6-14 电加热管和新风补充过滤器

高温区新风补充过滤器拆除、清洗。如果堵塞及时更换。(见图 6-14)
只需松开快接头, 即可拆卸新风补充过滤器。

6.5.9 高效过滤器的检测与更换

6.5.9.1 高效过滤器的检测

高效过滤器共有七个(见 3-15)分别安装在预热区(一个)、高温区(三个)和冷却区(三个)的上部。

所要求的设定值是依据高效过滤器洁净时所获得的压差值而定。在机器投入运行后, 所达到的值必须记录备案。

当压差值以 100% 增长时, 所有高效过滤器都必须更换;

当高温高效过滤器的压差数值以 50% 增长时，该高效过滤器都必须更换；

当风机的输出功率调到最大值时，仍旧不能获得规定的气流速率，过滤器必须更换（见表 6-3）；

一旦过滤器上游的正差压达到各个压力表上确定的指针所指示的最大值时，应更换。

过滤器	工作区域	设置参考值	过滤器更换参考值
高效过滤器	预热区	220 Pa	440 Pa
高效过滤器	高温区	220 Pa	330 Pa
高效过滤器	冷却区	220 Pa	440 Pa

表 6-3

6.5.9.2 高效过滤器的更换



警告！

当在隧道烘箱顶端更换过滤器时，必须使用稳固的梯子或平台以防操作人员跌落或受伤。

在更换过滤器的过程中，应急电源主开关也必须切断并确保未经允许不得接通电源。不过，应急电源主开关要在“风机运行”结束后才可以断开。

① 更换方法：（以更换高温高效过滤器为例）

松开高效过滤器压板，取出高效过滤器。根据密封垫完好情况，决定是否要更换密封垫。更换后复位，并按 DOP 测试的 SOP 测试，DOP 确认是否合格。安装过滤器时要十分注意密封垫正确安放，确保不损坏过滤器和密封垫。



图 6-15 前封板

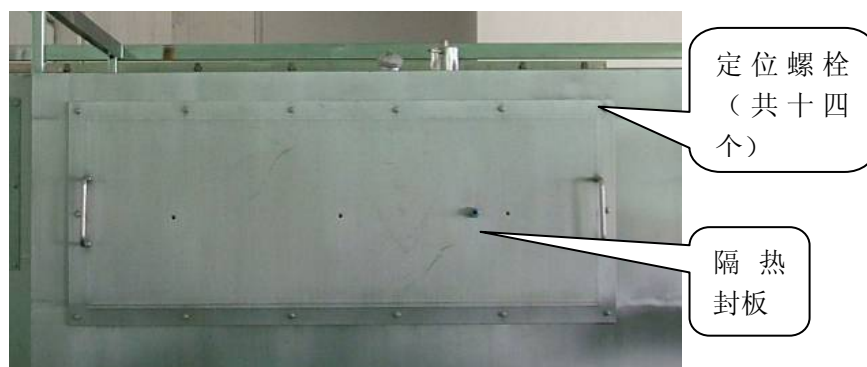


图 6-16 隔热封板

- 握紧前封板上的“拉手”向上提，即可取下烘箱的前封板（见图 6-15）。
- 拧下隔热封板上的定位螺栓（共十四个），卸下隔热封板（见图 6-16）。
- 在烘箱顶板上，逆时针旋转手柄，卸去压紧装置的螺母（见图 6-17 和图 6-18）。

注意：必须使用平稳的梯子或平台，以免操作人员摔下来或受伤。



图 6-17 高效过滤器拆卸前或安装后

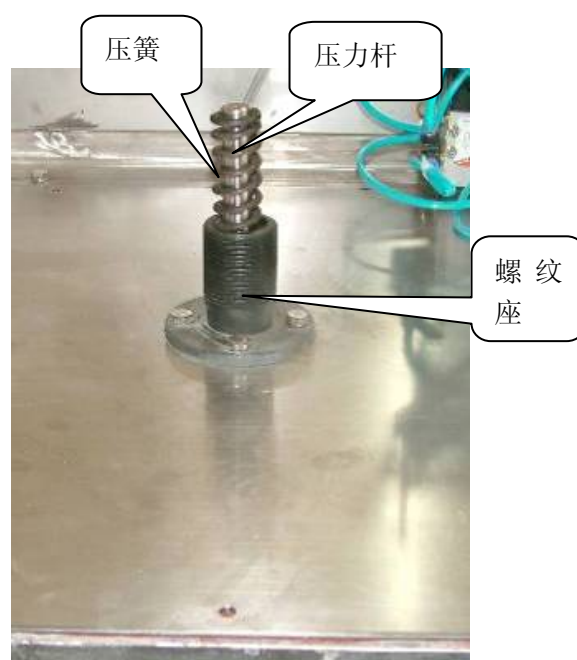


图 6-18 螺母拆卸后或安装前



图 6-19 压板拆卸前或安装后

- d、握住压力杆和压板向上提，压板即可离开定位座（共二个）（见图 6-19）。
- e、取下气罩（见图 6-20）。
- f、取下高效过滤器（见图 6-21）。根据密封垫完好情况，决定是否要更换密封垫。



图 6-20 气罩拆卸前或安装后



图 6-21 高效过滤器拆卸前或安装后

g、安装高效过滤器（见图 6-21）。安装过滤器时要十分注意密封垫正确安放，确保不损坏过滤器和密封垫。

h、安装气罩（见图 6-20）

i、把压板放在定位座上（共二个）（见图 6-19）。

J、用力旋上螺母，压紧过滤器（见图 6-17、6-18）。

K、过滤器更换后复位，按 DOP 测试的 SOP 测试，DOP 确认合格。

② 注意事项：

* 高效过滤器安装前应对其上下安装面进行全面的清理，做到不得有任何残留物质依附在安装面上。

* 将手柄向下旋压，直到气罩完全落下，弹簧被压缩约 20mm 左右。

* 所有的过滤器安装完毕后，应对过滤器的速率进行检查，必要时进行调节，使之符合规定的要求。同时，为了确保过滤器安装严密、无泄漏，要做一次微粒子测试。

6.5.10 中效过滤器的检测与更换。

中效过滤器安装在预热区的后侧（见图 6-22）。

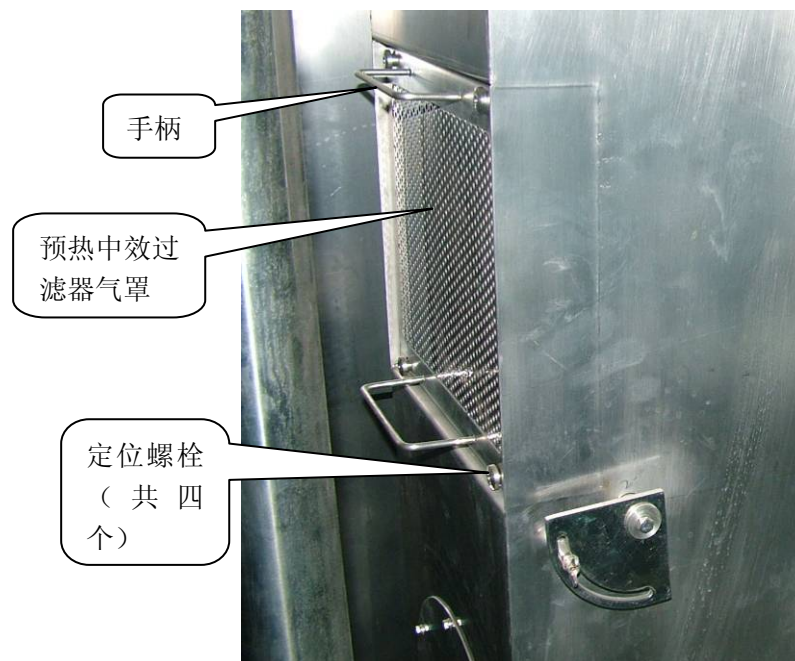


图 6-22 预热中效过滤器

① 预热中效过滤器的检测

所要求的设定值是依据中效过滤器洁净时所获得的压差值而定。在机器投入运行后，所达到的值必须记录备案。

当压差值以 100% 增长时，中效过滤器都必须更换；

② 预热中效过滤器的更换

预热区的中效过滤器可从隧道的侧面接近。

a、打开相应的防护门（预热区前侧封板）。

b、旋下四个定位螺栓。

c、握住手柄，卸下过滤器气罩。

d、取下中效过滤器。根据密封垫完好情况，决定是否要更换密封垫。

e、安装中效过滤器。

- f、安装过滤器气罩。
- g、旋紧四个定位螺栓。
- h、安装防护封板。

③ 预热中效过滤器的检测

所要求的设定值是依据中效过滤器洁净时所获得的压力值而定。在机器投入运行后，所达到的值必须记录备案。

当数值以 100% 增长时，中效过滤器都必须更换；

一旦中效过滤器下游的负差压达到各个低压表上的指针所指示的最低值时，应更换。

如果隧道配置了一台过滤器监控器，一旦相应的信息出现在操作盘上，预过滤器必须更换。

6.5.11 电加热管的检测与更换

（见图 6-24、6-25）

电加热管被安装在高温区内部的风道上，工作时，高温区内部的空气灭菌温度达到 320℃，甚至更高。烘箱在冷却状态下开机近一小时可达此工作温度，并能稳定地维持在所设定的工作温度值上。为保证烘箱的正常工作，需经常检查电加热管（见图 2-19、2-20），对损坏的电加热管应及时更换。



图 6-23 电加热管的检测与更换（1）

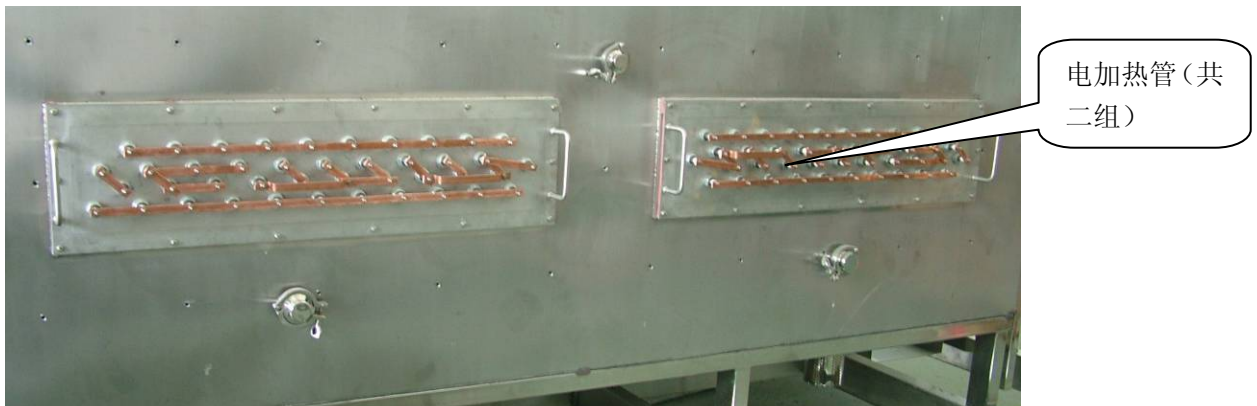


图 6-24 电加热管的检测与更换 (2)

6.5.11.1 电加热管的检测

如果工作中出现下列情况，则必须更换电加热管：

- ① 开机后加温时间过长（超过一小时还未达到正常工作温度）；
- ② 三相电流不平衡（可在电缆表上看出，某相电流低于其它两相电流 3 安培以上）。

电加热管的损坏，除电气控制部分的问题外，多数是由于长期工作下自身老化或出现断路的现象造成的。

6.5.11.2 电加热管的更换方法：

- ① 必须切断电源；
- ② 卸去外罩和连接线；
- ③ 拆卸电加热管的固定螺栓，整体取出电加热管；
- ④ 根据电路分组布置的情况找出已损坏的电加热管；
- ⑤ 拆卸已损坏的加热管的并紧螺母，取出和更换电加热管；
- ⑥ 经清洁后安装复位和接线。

6.5.12 水冷却器的检测与更换

（见图 6-26、6-27）

水冷却器安装在冷却区的背面。它由 8 排（表面 10 管） $\phi 18$ 、316L 不锈钢散热管制成，换热面积为 60.2m^2 。

外型尺寸为 $1.4\text{m} \times 0.46\text{m} \times 0.47\text{m}$ 。

6.5.12.1 水冷却器的检测

当水冷却器因为磨损、腐蚀、超温等原因可能发生破坏。

换热管由于外界因素而减薄或穿孔，或由于温度变化产生膨胀，收缩，当出现泄露时就必须更换管子。

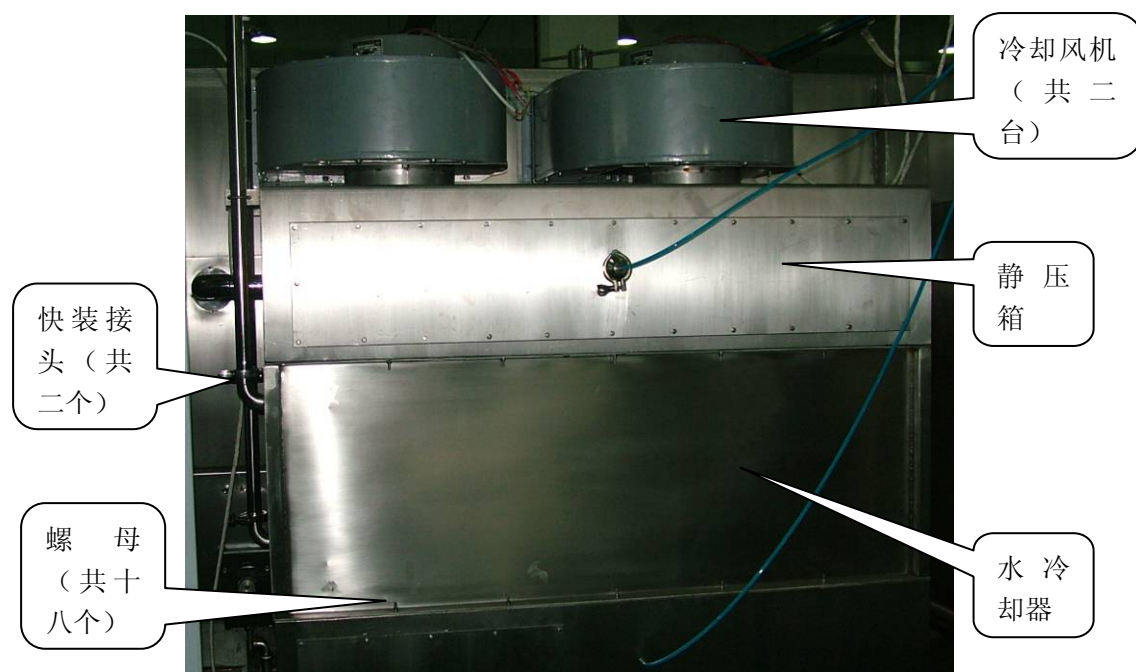


图 6-25 水冷却器外壳

6.5.12.2 水冷却器的更换

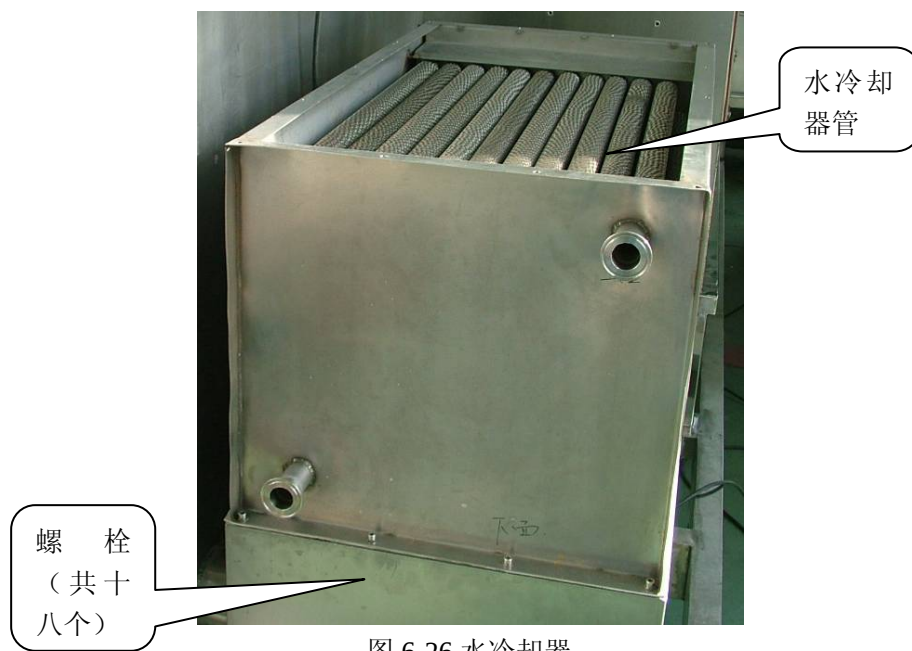


图 6-26 水冷却器

- ① 先要卸下后封板。
- ② 卸下冷却风机（共二台）
- ③ 卸下静压箱。
- ④ 卸下快装接头（共二个）。
- ⑤ 拆下外罩螺母（共十八个）。
- ⑥ 整体取下冷却器。
- ⑦ 把合格的冷却器整体安装在原位。
- ⑧ 旋紧外罩螺母。

- ⑨ 连接快装接头（共二个）。
- ⑩ 安装静压箱。
- ⑪ 安装冷却风机（共二台）。
- ⑫ 盖上后封板。

6.5.13 检查仪器仪表

需经常检查电器仪表，对损坏的元器件应及时更换或修复，仪表必须按规定校验。

6.5.14 介质供应线软管的更换

必须检查介质供应线软管和卡盘连接的密封环，保证它们工作状态正常。

软管磨损了或者漏了，以及密封环坏了，都必须更换。

6.5.15 其他生产厂家的装置

- * 在安装其他供应商供应的装置的地方，我们提供了制造厂家操作说明书。
- * 这些装置的维护和保养资料以及所建议使用的任何润滑剂都可以在相应的手册中找到。

6.5.16 更换操作面板中的电池

更换电池的时候主开关必须保持打开。

- * 打开操作面板后面的螺丝。通过外壳框架将面板悬挂在角状支架上。
- * 如果水平面板标签已经用胶带固定在金属板上，必须小心将胶带除去。以防止插入的面板标签随同盖板一起被拉出来。
- * 拔下塞子。
- * 松开后面的螺丝，然后小心拆下盖板。
- * 取出电池。
- * 塞入新电池。保证极性正确！
- * 只能用制造厂家规定的电池。
- * 关闭主开关。
- * 重新装好盖板，并用螺丝拧紧。
- * 重新塞入塞子。
- * 更换胶带将标签固定到盖板一侧。
- * 重新打开主开关。

第七章 故障检修

7.1. 为了安全作业

本章记载的是机器运行异常时的对策。机器检修前要严守“第一章安全规范”的内容。

机器故障只能由指定的合格人员排除。

电气故障只能由合格的电工排除。

机器的防护罩门在机器运行的时候不能打开。



警告！

保护装置里的部件有可能仍然很热！

7.2 运行条件发生异常时的恢复方法

7.2.1 自动恢复

（见图 7-1）

故障解除后，再开启自动运行。

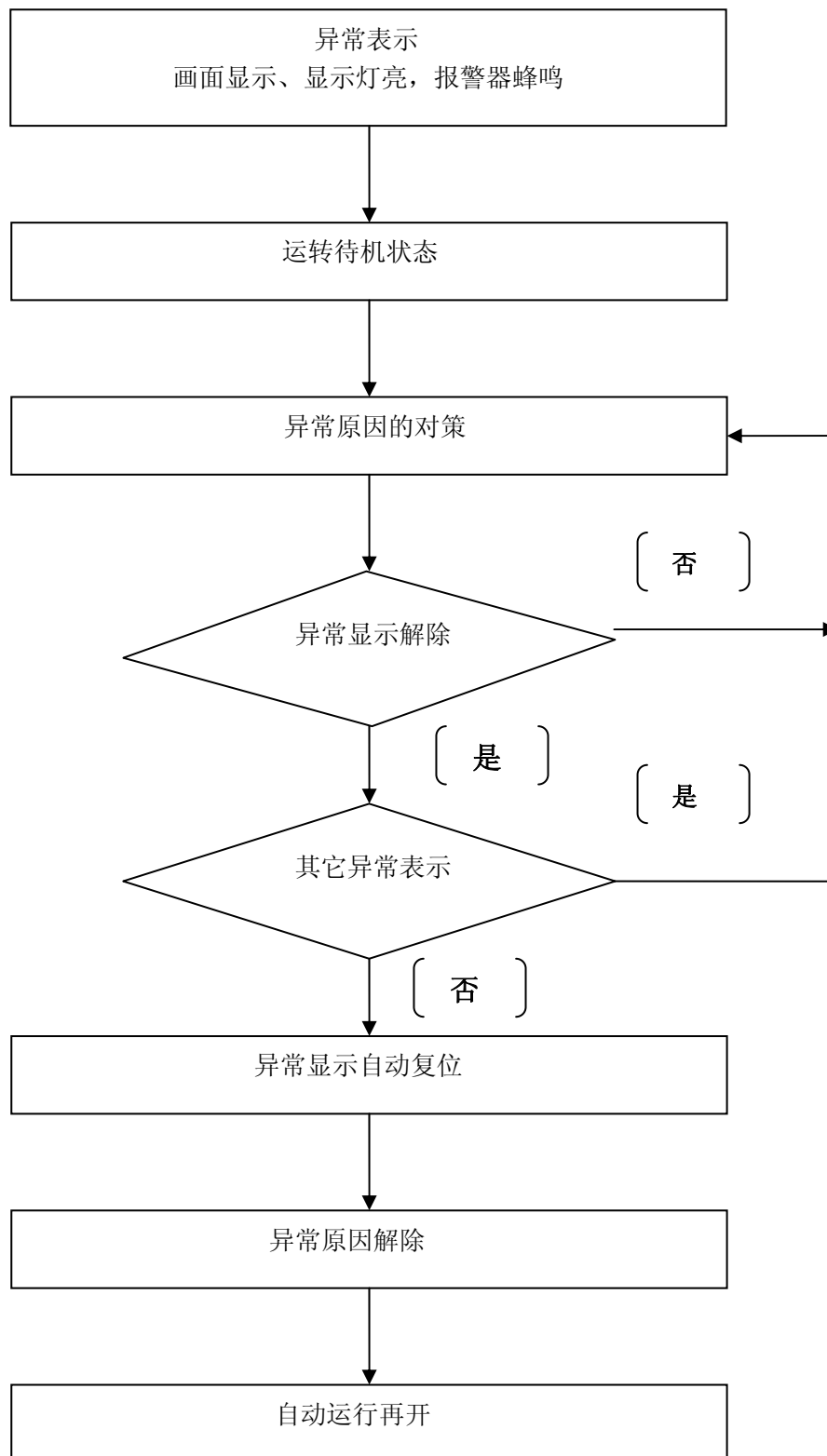


图 7-1 自动恢复

7.2.2.手动恢复

（见图 7-2）

异常原因解除后，操作盘“运行”开关操作，开始运行。

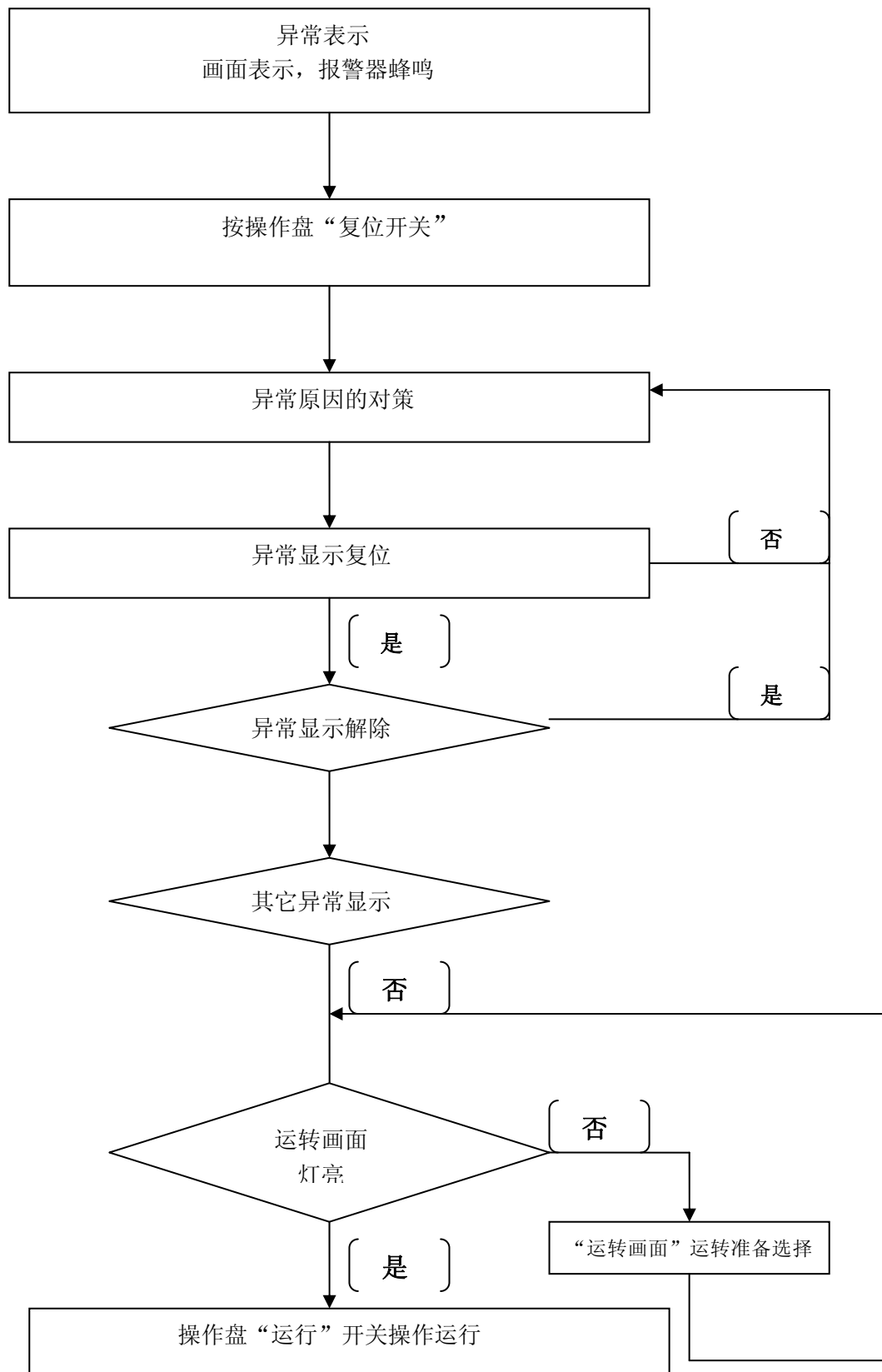


图 7-2 手动恢复

7.3 机器的故障检测及处理方法

下面的处理方法，只对轻度问题时有效，机器的故障不能解决时，要对机器进行分解，零件交换等等。

机器的故障可以分为二类：

* 一类显示在触摸屏上，如“输送网带的变频器错误”。

一旦故障被纠正，通过按故障清除键就能清除触摸屏上的信息。然后，机器必须重新手动启动。

* 一类不显示在触摸屏上，如“总电源不通”。



只有专业人员才可以纠正这些故障并清除信息。

7.3.1 故障信息显示在触摸屏上

(见表 7-1)

序号	故 障	原 因	处 理 方 法
1	预热风机的电机回路错误	* 机械负荷太高。 * 预热风机的驱动器超负荷。 * 电机回路短路。 * 电器的电流消耗过度。	* 使用接线图，确定哪个电器引起电机回路故障。 * 用机械方式和电动方式检查驱动器。 * 修理回路故障。 * 接通预热风机电动机的保护开关。
2	预热风机的变频器错误	* 预热风机的电动机故障。 * 预热风机的电动机超负荷，见变频器说明。	* 检查电动机和控制装置。 * 参阅变频器说明书。 * 检查电气线路，供电电源状况。 * 检查变频器参数设置，如有变动，请恢复为原先值。 * 检查驱动部件超负荷状态，是否有妨碍动作的异物，如有障碍物则清除。
3	加热风机的电机回路错误	* 机械负荷太高。 * 加热风机的驱动器超负荷。 * 电机回路短路。 * 电器的电流消耗过度。	* 使用接线图，确定哪个电器引起电机回路故障。 * 用机械方式和电动方式检查驱动器。 * 修理回路故障。 * 接通加热风机电动机的保护开关。
4	加热风机的变频器错误	* 加热风机的电动机故障。 * 加热风机的电动机超负荷，见变频转换器说明。	* 检查电动机和控制装置 * 参阅变频器说明书。 * 检查电气线路，供电电源状况。 * 检查变频器参数设置，如有变动，请恢复为原先值。 * 检查驱动部件超负荷状态，是否有妨碍动作的异物，如有障碍物则清除。
5	冷却风机的电机回路错误	* 机械负荷太高。 * 冷却风机的驱动器超负荷。 * 电机回路短路。	* 使用接线图，确定哪个电器引起电机回路故障。 * 用机械方式和电动方式检查驱动器。 * 修理回路故障。

序号	故 障	原 因	处 理 方 法
		* 电器的电流消耗过度。	* 接通冷却风机电动机的保护开关。
6	冷却风机的变频器错误	* 冷却风机电动机故障。 * 冷却风机电动机超负荷，见变频器说明。	* 检查电动机和控制装置。 * 参阅变频器说明书。 * 检查电气线路，供电电源状况。 * 检查变频器参数设置，如有变动，请恢复为原先值。 * 检查驱动部件超负荷状态，是否有妨碍动作的异物，如有障碍物则清除。
7	平衡风机的电机回路错误	* 机械负荷太高。 * 平衡风机驱动电机超负荷。 * 电机回路短路。 * 电器的电流消耗过度。	* 使用接线图，确定哪个电器引起电机回路故障。 * 用机械方式和电动方式检查驱动器。 * 修理回路故障。 * 接通平衡风机电动机的保护开关。
8	平衡风机的变频器错误	* 平衡风机电动机故障。 * 平衡风机电动机超负荷，见变频器说明。	* 检查电动机和控制装置。 * 参阅变频器说明书。 * 检查电气线路，供电电源状况。 * 检查变频器参数设置，如有变动，请恢复为原先值。 * 检查驱动部件超负荷状态，是否有妨碍动作的异物，如有障碍物则清除。
9	抽湿风机的电机回路错误	* 机械负荷太高。 * 抽湿风机驱动电机超负荷。 * 电机回路短路。 * 电器的电流消耗过度。	* 使用接线图，确定哪个电器引起电机回路故障。 * 用机械方式和电动方式检查驱动器。 * 修理回路故障。 * 接通排风风机电动机的保护开关。
10	抽湿风机的变频器错误	* 电动机故障。 * 抽湿风机电动机超负荷，见变频转换器说明。	* 检查电动机和控制装置。 * 参阅变频器说明书。 * 检查电气线路，供电电源状况。 * 检查变频器参数设置，如有变动，请恢复为原先值。 * 检查驱动部件超负荷状态，是否有妨碍动作的异物，如有障碍物则清除。
11	网带电机回路错误	* 机械负荷太高。 * 传送带电机驱动电机超负荷。 * 电机回路短路。 * 电器的电流消耗过度。	* 使用接线图，确定哪个电器引起电机回路故障。 * 用机械方式和电动方式检查驱动器。 * 修理故障。 Repair failure. * 接通传送带电动机的保护开关。
12	网带的变频器错误	* 传送带电动机故障。 * 传送带电动机超负	* 检查电动机和控制装置。 * 参阅变频器说明书。

序号	故 障	原 因	处 理 方 法
		荷，见变频转换器说明。	* 检查电气线路，供电电源状况。 * 检查变频器参数设置，如有变动，请恢复为原先值。 * 检查驱动部件超负荷状态，是否有妨碍动作的异物，如有障碍物则清除。
13	高效过滤报警温度超过！	* 温度设置有误。 * 接线有误。 * 电源控制器有故障。 * 温度控制器有故障	* 重新设置温度。 * 检查并接好。 * 检查电源控制器 * 必要时更换元件
14	网带温度过高！	* 温度设置有误。 * 接线有误。 * 电源控制器有故障。	* 重新设置温度。 * 检查并接好。 * 检查电源控制器
15	网带温度过低，网带停走！	* 温度低于隧道网带启动所要求的最低限度 * 加热元件故障	* 当温度在要求的温度值 2℃之内时，传送带启动。 * 检查加热装置，必要时更换元件
16	出口温度过高，检查冷却系统	* 温度设置有误。 * 接线有误。 * 冷却系统有故障	* 重新设置温度。 * 检查并接好。 * 检修冷却系统

表 7-1

7.3.2 故障信息不显示在触摸屏上

(见表 7-2)

序号	故 障	原 因	处 理 方 法
1	总电源不通	* 接线脱落。 * 熔断器断。 * 车间电源不通。	* 查线路，并接通。 * 更换熔断器。 * 查车间电路。
2	烘箱传送网带不启动	* 电动机未通电。 * 温度低于烘箱传送带启动所要求的最低限度。 * 烘箱传送带上容器不够。 * 触摸屏上显示故障信息。	* 电动机通电。 * 当温度在要求的温度值 2℃之内时，传送带启动。 * 当烘箱传送带上容器够多时。 * 按故障清除键。如果故障信息不能清除掉，则表明故障还没有被排除！
3	驱动器不能接通	* 风机没有通电。 * 控制电压没有接通。	* 接通风机。 * 接通控制电压。
4	供热系统不能接通	* 风机未接通。	* 接通风机。
5	升温太慢	* 加热管失效。 * 接线有误。	* 专业人员检查更换。 * 检查并接好。
6	报警频繁	* 报警温度设置太低。	* 重新设置报警温度。

序号	故 障	原 因	处 理 方 法
		* 报警器失效。	* 专业人员检查、修理或更换。
7	冷却时间过长	* 冷却水供应不足。 * 进水管或溢流管堵塞。 * 供水程度有误。	* 继承水源。 * 检查、修理或更换进水管或溢流管。 * 重新设定加大供水。
8	风压不显示和不稳	* 风压表接头脱落。 * 风压表坏。 * 高效过滤器失效。	* 检查风压表接管并接好。 * 换风压表。 * 专业人员检查和更换。
9	过滤器出口负压高于低压压力计设定的最大值	* 中效过滤器被阻塞。	* 更换中效过滤器。
10	预热区或冷却区里的气流率下降	* 没有足够的气流通过中效过滤器。	* 增加风扇速度。如果已经达到最高速度，则更换中效过滤器。
11	高温区里的气流率下降	* 没有足够的气流通过中效过滤器。	*增加气流循环扇的速度。如果已经达到最高速度，更换中效过滤器。
12	烘箱传送网带不停止	* 烘箱内部的感应器失效。	* 检查烘箱内部的感应器，如果已失效，则更换。
13	开关柜的温度太高	* 风机起动器的热启动被误调。	* 减小温度调节装置的设定温度（约 35℃是最优值。）
14	保护开关动作	一个发动机保护开关因超负荷被触发。 可能的原因: * 机械负荷太高。 * 发动机超负荷。 * 短路。 * 电器的电流消耗过度。	只能由有资格人员予以排除! * 使用接线图，确定哪个电器触发了开关。 * 用机械方式和电动方式检查驱动器。 * 修理故障。 * 接通电动机的保护开关。
15	加热保险丝触发	因超负荷导致加热元件的保护装置被触发。 原因: * 有故障的元件 (短路)。	再次接通断路器。如果再次触发，检查加热元件。必要时更换损坏的元件。(只能由有资格的人员更换)。
16	高温区加热接触器没作用	一个加热接触器未接通。 可能的原因: * 加热接触器有故障。 * 安全继电器有故障。	只能由有资格的人员予以排除! * 更换有故障的接触器。 * 更换有故障的安全继电器。
17	高温区过热	温度控制功能失调。烘箱温度已超过最大允许温度。 * 电源控制器有故障。 * 温度控制器有故障。 * 温度限制器有故障。	检查电源控制器、温度控制器和温度限制器 (只由有资格的人员予以检查)。

序号	故障	原因	处理方法
18	预热区故障	预热区的温度太高。触发了过热保护装置。 可能的原因: * 尽管烘箱还没有充分冷却, 但主开关却已断开。 * 供电电压下降。 * 冷却区的抽风扇不工作或不按要求的速度运转 (电动机故障) 在前两个原因中, 假如排风机与应急供电连接, 排风扇将持续运行。	只由有资格的人员予以排除! 排除电气故障。 * 检查电动机, 必要时更换。 * 绷紧驱动器带, 必要时更换。
19	报警温度超过	* 温度设置有误。 * 接线有误。 * 电源控制器有故障。 * 温度控制器有故障。	* 重新设置温度。 * 检查并接好。 * 检查电源控制器 * 必要时更换元件
20	生产过程中温度过低	* 加热管故障。 * 清洗室里压力变化(与清洗室里的压力相差太大)。	* 检查加热装置, 必要时更换加热管(只由有资格的人员予以更换)。 * 设定正确的压力
21	传送带不运转	* 传送带驱动装置的安全离合器打滑。	* 检查容器传送系统, 并排除故障。 * 再调节安全离合器。
22	传送带太快	传送带速度比变频器设置的最大传送速度要快。 可能的原因: * 设置的最大传送速度太低。 * 洗瓶机运行太快。	* 将设置的值增加到最大传送机速度(只有保持在最短的杀菌时间才有可能)。 * 减少洗瓶机的输出量。
23	预热区气流压力低	压力监控器上设定的预热区要求的压力还没有达到。 可能的原因: * 风机没有按要求的速度运行 (风机或控制装置故障, 速度设定太低)。 * 压力开关故障或设定错误 (太高)	只由有资格的人员予以排除! * 检查风扇。 * 检查风扇, 必要时更换或修理。 * 检查气流, 并在触摸屏上增加风机速度。 * 检查风机控制装置, 必要时更换或修理。 * 检查压力开关。 * 检查要求的压力设定值, 必要时排除。 如果压力开关有故障, 立即更换。
24	高温区气流压力低	没有达到压力监控器上设定的高温区气流循环输送管所要求的压力。 可能的原因: * 气流循环风扇没有以要求的速度运	* 检查气流循环风扇。 * 检查风扇, 必要时更换或维修。 * 检查气流, 并在触摸屏中

序号	故 障	原 因	处 理 方 法
		行。(风扇或变频传送器有故障, 速度设定值太低)。 * 压力开关故障或设定错误(太高)	增加风扇速度。 * 检查变频器, 必要时更换或修理。
25	预热区温度太高	预热区循环气流的温度太高(由于一股横流将热气流从高温区压向预热区)。 可能的原因: * 排风扇不运行或工作不正常(风扇可能有故障或驱动带太松)。 * 清洗室的压力太高。 * 变频器有故障。 * 烘箱出瓶处挡板打开 (手动升高)。	* 检查排风扇, 进行维修或更换。 * 降低清洗室的压力。 * 检查变频器。 * 再手动降低挡板至容器高度。
26	高温区温度太低	* (传送带起动的) 最低温度还没有达到。 可能的原因: * 加热系统没有接通。 * 隧道仍然在加热。	* 接通加热系统。 * 当烘箱已加热到最低温度时, 信息自动消失。 传送带电动机现在可以接通。
27	高温区温度太低!	* 一个或多个隧道加热管有缺陷。	* 检查加热管的电流消耗量(在操作盘上检查)。 * 更换有缺陷的加热管(只能由有资格的人员更换)。
28	冷却区温度太高!	冷却区循环气流的温度太高。热交换器工作不正常。 可能的原因: * 没有冷水供应。 * 在连接处冷却水流量不够。 * 冷却水不够冷。	* 检查热交换器。 * 打开冷水供应管路。 * 增加冷却水流量。 * 给机器提供温度较低的冷却水。
29	冷却区温度太低!	冷却区循环气流的温度太低! 可能的原因: * 温控仪设置不正确或损坏。 * 温度传感器损坏。	* 检查温控仪。 * 检查温度传感器。
30	平衡压力太高!	没有达到压力监控器上设定的冷却区所要求的压力。 可能的原因: * 风机没有在要求的速度下运行。(风机或控制器故障, 速度设定太低)。 * 压力开关故障或设定错误(太高)。	只由有资格的人员予以排除! * 检查风机, 必要时更换或修理。 * 检查气流, 并在触摸屏中增加风机速度。 * 检查风机控制器, 必要时更换或修理。 * 检查压力开关, 如果压力开关有故障, 立即更换。 * 检查要求的压力设定值, 必要时排除。

序号	故障	原因	处理方法
31	温度监控器出错	在信息显示加热系统断开后，风机继续运行。 可能的原因： * 温度感应器有故障。 * 计量变换器有故障。	* 更换温度感应器。 * 更换计量变换器。
32	现场总线通讯故障	* 现场总线站有故障。 * 现场总线站供电失败。 * 电缆断裂或脱开。 * 接头有故障。	* 切断主开关至少 60 秒钟。 * 检查 现场总线站，必要时更换。 * 检查电力供应。 * 检查各接点之间的电缆，必要时更换。
33	应急电源无用	* 应急电源主开关没有接通。 * 触发了断路器。	只由有资格的人员进行修理。 * 接通应急电源主开关。 * 接通断路器。
34	烘箱与洗瓶机的联动故障	* 洗瓶机的主开关未接通。 * 与洗瓶机 PLC 之间通讯故障。 * 连接电缆故障。	* 接通洗瓶机的主开关。 * 联系“制造商”的维修部门。 * 检查电缆。
35	烘箱与灌装机的联动故障	* 灌装机的开关未接通。 * 与灌装机 PLC 之间通讯故障。 * 连接电缆故障。	* 接通灌装机的主开关。 * 联系“制造商”的维修部门。 * 检查电缆。
36	进瓶处容器太多	* 烘箱进瓶处容器太多（接触杆被压开较久）。 可能的原因： * 输入的“最大带速”的值太低。 * 输入的“最大带速”的值太高(因传送带太快故障造成隧道受堵)。	* 增加最大带速。 切记！确保仍然保持所要求的杀菌时间。 * 减少最大带速。
37	出瓶处容器太多	* 大量容器在灌装机集积（洗瓶机被堵）。	* 大量堆积解除后，故障信息消失。 洗瓶机自动恢复工作。
38	烘箱出瓶太快	灌装机传送带上的阻塞越来越多。(安全感应器已经触发)。 可能的原因： * 烘箱传送带运行太快。 * 灌装机不运转或运转太慢。 * 安全感应器有故障。	* 减小烘箱传送带带的速度。 * 检查灌装机，必要时调节其速度。 * 检查安全感应器，必要时更换。
39	进瓶感应器失灵	* 烘箱传送带不是间歇地而是持续的运转（烘箱进瓶处的接触杆始终通电）。 接触杆可能被卡住，不能回头向里旋转。	* 检查隧道进给处的接触杆，清除一切障碍。
40	灌装机进瓶网带不运行	* 在出瓶处挡板下方监测容器，灌装机进瓶网带未通电。	* 在灌装机的触摸屏上接进瓶网带。

序号	故 障	原 因	处 理 方 法
41	高温区加热元件故障	* 一个或多个加热管有故障。	* 检查加热装置，必要时更换加热元件（由专业人员维修）。
42	控制电压消失	* 控制电压未接通。	* 接通控制电压。
43	更换 PLC-CPU 电池	* 机器控制装置的电源组电池需要更换。	* 将新电池插入到控制装置里面。 特别提示 更换电池时，主开关开着。
44	系统出错	* 机器控制装置的系统错误出现在软件或硬件里。	* 如果出现这样的错误，请与“制造商”维修部门联系。
45	急停停机状态	* 急停按钮被按下，但仍未断。	* 断开急停按钮（向外拉）。

表 7-2

第八章 订购备件

8.1 概述

“用户备件清单”将会帮助你订购机器零件。它并不包含机器的所有部件，而只局限于容易磨损的机械备件。

另外，几乎所有机器部件除了标准部件和商业上可用的部件外都用部件号标记。如果你所需要的部件不在“用户备件清单”里，也可以使用部件号码来订购。

标准件和可以买到的零件在“用户备件清单”上没有全部进行标记，

订购电气零件的时候，请使用“电气用户备件清单”（见表 9-4）。

对于备件订购，我们需要下列信息：

机器种类：

机器编号：

“电气用户备件清单”序号：（当订购电气零件的时候）

备件号码：

部件名称：

数量：

8.2 订购机械零件

如果机器的零件由于磨损或者损坏需要更换，可以使用“用户备件清单”来订购。

8.2.1 “用户备件清单”示例

（见表 8-1）

序号	部件号	代号	名称	规格或型号	数量	备注
3	06-00	HTIF	耐高温高效过滤器	763×762×150 耐温 350℃,长期使用	3	日本 剑桥

表 8-1

8.2.2 订购程序示例

（见表 8-2）

如果电加热管坏了。

利用“用户备件清单”，查找“序号 8”。

订购这个电加热管的时候，要提供以下详细资料：

序号	部件号	代号	名称	材料及规格	数量	备注
8	06-00	MRSJ900-	加热管	220V, 50Hz, 2.4Kw	12	上海

表 8-2

8.3 订购电气零件

电气零件的订购编号要在“电气用户备件清单”（见表 9-4）上查找和订购。

8.3.1 “电气用户备件清单”示例

（见表 8-3）

序号	名 称	型 号	数量	单位	备注
9	温控仪	JCD-33A-S/A2	1	台	神港(PT100)

表 8-3

8.3.2 订购程序示例

（见表 8-4）

您发现测速光电开关坏了。利用该名称及型号，在“电气用户备件清单”上找该零件的序号。

如果您需要测速光电开关，根据它的型号，则订购备件编号为 13:

序号	名 称	型 号	数量	单位	备注
13	测速光电开关	EE-SX672 719	1	只	OMRON

表 8-4

8.4 订购其它生产厂家的设备的备件

订购其它生产厂家的设备的备件的时候，要使用在相应的说明书中指示的名称。

第九章 备件清单

9.1 随机备件清单

9.1.1 机械随机备件清单

(见表 9-1)

序号	代 号	名 称	材料及规格	装配代号	数量	产地品牌
1	MRSJ800-	加热管	220V, 50Hz, 2.4Kw	06-00	3	上海

表 9-1

9.1.2 电气随机备件清单

(见表 9-2)

序号	名 称	型 号	数量	单位	备注
1	接近开关	E2E2-XM5-H65	1	只	中岛
2	测速光电开关	EE-SX672 719	1	只	欧姆龙
3	蜂鸣器	AD16-22SM	1	台	上海二工
4	熔断器底座	RT18-32(X) 3P	1	台	茗熔
5	中间继电器	G2R-1-SN	4	台	欧姆龙
6	继电器底座	PZRF-05	2	台	欧姆龙
7	端子台	TDB-10(双层)	10	片	TEND
8	端子台	JHUK2.5B(UK2.5B)	10	片	TEND

表 9-2

9.2 用户备件清单

9.2.1 机械用户备件清单

(见表 9-3)

序号	代 号	名 称	材料及规格	装配代 号	数 量	产地品 牌
1	NMRV040/075- 1200 DZ1 71B5	双蜗轮减速机,带 三相电机 YS7114	380V, 50Hz, 0.75Kw 速比 i= 2400	02-00	1	上海海 斌
2		汽车用过滤器	φ100×φ43×125	06-00	2	
3	HTIF	耐高温高效过滤 器	762×762×150 耐温 350℃,长期	06-00	3	日本 剑桥

			使用			
4	ILEA-130S	高效过滤器	762×610×150	07-00	1	日本 剑桥
5	ILEA-130S	高效过滤器	762×610×150 耐温 250℃,长期 使用	07-00	1	日本 剑桥
6	ILEA-130S	高效过滤器	762×457×150 耐温 250℃,长期 使用	05-00	1	日本 剑桥
7	ASHRAE	中效过滤器	310×240×65	05-00	1	日本 剑桥
8	MRSJ900-	加热管	220V, 50Hz, 2.4Kw	06-00	12	上海
9	WSM-35-39-30	套筒			2	德国易 格斯
10	WSM-35-39-40	套筒			2	德国易 格斯

表 9-3

9.2.2 电气用户备件清单

(见表 9-4)

序号	名 称	型 号	数量	单位	备注
1	变频器	FR-D740-0.75K-CH	1	台	三菱
2	变频器	FR-D720S-0.75K-CH	1	台	三菱
3	变频器	FR-E720S-1.5K-CH	1	台	三菱
4	HMI	UG430H-SS	1	台	富士
5	PLC	FX2N-48MT	1	台	三菱
6	PLC	FX2N-4AD/PT	1	台	三菱
7	PLC	FX2N-4DA	1	台	三菱
8	PLC	FX2N-16EX	1	台	三菱
9	温控仪	JCD-33A-S/A2	1	台	神港(PT100)
10	计时器	DHC8A-1C	1	台	温州大华

11	固态继电器+散热器	H3150ZE	3	只	希曼顿 (4-24V)
12	接近开关	E2E2-XM5-H65	2	只	中岛
13	测速光电开关	EE-SX672 719	1	只	OMRON
14	蜂鸣器	AD16-22SM	1	只	上海二工
15	空气开关	BW253E0-250	1	台	富士
16	空气开关	EA203B-225	1	台	富士(带脱扣线圈)
17	空气开关	BC63E1DG-2P016	1	台	富士
18	空气开关	BC63E1DG-2P010	1	台	富士
19	空气开关	BC63E1DG-3P016	1	台	富士
20	空气开关	BC63E1DG-2P020	1	台	富士
21	SD 报警开关	BC9K1SA1	1	台	富士
22	空气开关	BC32E1CLN-1N006B	1	台	富士
23	接触器	SC-N7 (220V 线圈)	1	台	富士
24	熔断器底座	RT18-32(X) 3P	1	台	茗熔
25	熔断器底座	RT18-125(L) 3P	1	台	茗熔
26	中间继电器	G2R-1-SN	5	台	欧姆龙
27	继电器底座	PZRF-05	5	台	欧姆龙

表 9-4

9.3 主要配置清单

9.3.1 主要机械配置清单

(见表 9-5)

序号	代 号	名 称	材料及规格	装配 代号	数 量	产地 品牌
1	NMRV040/075 DZ-1200-075	双蜗轮减速机，带 三相电机 YS7114	380V，50Hz，0.75Kw 速比 i=1200	02-0 0	1	上海 海斌

2	series2000	微压差表	0-60Pa		4	美国
3	series2000	微压差表	0-500Pa		3	美国
4	A3000	电接点微压差表	0-60Pa		1	美国
5	series2000	微压差表	0-250Pa		2	美国
6		汽车用过滤器	$\phi 100 \times \phi 43 \times 125$	06-0 0	2	
7	WZPK2-235S/ PT100	铂电阻	L=400		7	
8	MRSJ820/500 0-02-28	输送网带	316L,长 11500mm, 宽 820mm; 材质: 316L	02-0 0	1	按图 制作
9	GB1243.1-83	精密滚子链	10A-1 P=15.875	02-0 0	2 米	
10	HTIF	耐高温高效过滤器	762×610×150 耐温 350℃,长期使用	06-0 0	3	日本 剑桥
11	ILEA-130S	高效过滤器	762×610×150	07-0 0	2	日本 剑桥
12	ILEA-130S	高效过滤器	762×610×150 耐温 250℃,长期使用	07-0 0	1	日本 剑桥
13	ILEA-130S	高效过滤器	762×457×150 耐温 250℃,长期使用	05-0 0	1	日本 剑桥
14	ASHRAE	中效过滤器	310×240×65	05-0 0	1	日本 剑桥
15	MRSJ820/500 0-06-10-07	加热管 (高温区)	220V, 50Hz, 2.40Kw	06-0 0	36	上海
16	MRSJ820/500 0-06-10-07	加热管 (冷却区)	220V, 50Hz, 2Kw	06-0 0	24	上海
17	AH-1000-A9X- L131	不锈钢耐热型送风 机	三相 220V, 1.5Kw 耐热 400℃长期使用	06-0 0	1	日本 昭和
18	AH-1000-A9X- R131	不锈钢耐热型送风 机	三相 220V, 1.5Kw 耐热 400℃长期使用	06-0 0	1	日本 昭和
19	AH-1000- R 313	不锈钢通用送风机	三相 220V, 1.5Kw 耐热 250℃	07-0 0	2	日本 昭和
20	EC-63T-L313	抽湿 (排风) 风机	三相 220V, 0.1KW	05-0 0 07-0 0	2	日本 昭和
21	AH-600-L313	预热风机	三相 220V, 0.75Kw	05-0 0	1	日本 昭和
22	MRSJ820/500 oL-07-02-10	表冷器	BGL460×470×1400	07-0 0	1	上海
23	6213 DN20 DC24V	电磁阀	材质: 304	07-0 0	4	德国 宝德

表 9-5

9.3.2 电气主要配置清单

(见表 9-6)

序号	名 称	型 号	数量	单 位	备注
1	变频器	FR-D740-0.75K-CH	1	台	三菱
2	变频器	FR-D720S-0.75K-CH	3	台	三菱
3	变频器	FR-E720S-1.5K-CH	4	台	三菱
4	HMI	AST3501W-T1-D24	1	台	Pro-face
5	PLC	FX2N-48MT	1	台	三菱
6	PLC	FX2N-4AD/PT	2	台	三菱
7	PLC	FX2N-4DA	2	台	三菱
8	PLC	FX2N-16EX	1	台	三菱
9	温控仪	JCD-33A-S/A2	1	台	神港(PT100)
10	温控仪	DCL-33A-S/A2	1	台	神港(PT100)
11	温控仪	DCL-33A-A/M	1	台	神港 (PT100,0-10 V)
12	记时器	DHC8A-1C	1	台	温州大华
13	打印机	C110	1	台	爱普生
14	固态继电器+散热器	H3150ZE	9	只	希曼顿 (4-24V)
15	电动阀	V5011P-1004,ML7420 A3055	1	套	Honeywell
16	接近开关	E2E2-XM5-H65	5	只	中岛
17	测速光电开关	EE-SX672 719	1	只	欧姆龙
18	开关电源	6EP1334-3BA00	1	台	西门子 220/24/10A
19	三色报警灯	JD501-H01 GRY024	1	套	天逸
20	空气开关	BW253E0-250	1	台	富士

21	空气开关	EA203B-225	1	台	富士(带脱扣线圈)
22	空气开关	BC63E1DG-2P016	4	台	富士
23	空气开关	BC63E1DG-2P010	1	台	富士
24	空气开关	BC63E1DG-3P020	1	台	富士
25	空气开关	BC63E1DG-2P025	7	台	富士
26	SD 报警开关	BC9K1SA1	8	台	富士
27	空气开关	EA203B-225	1	台	富士
28	接触器	SC-N7 (220V 线圈)	1	台	富士
29	接触器	SC-Z02/G-C (24V 线圈)	1	台	配 SZ-A22-C (富士)
30	中间继电器	G2R-1-SN	20	台	欧姆龙
31	温度传感器	WZPK2	7	只	上海自动化 仪表厂
32	有纸记录仪	HR706	1	台	神港

表 9-6

9.4 传动系统示意图

(见图 9-1)

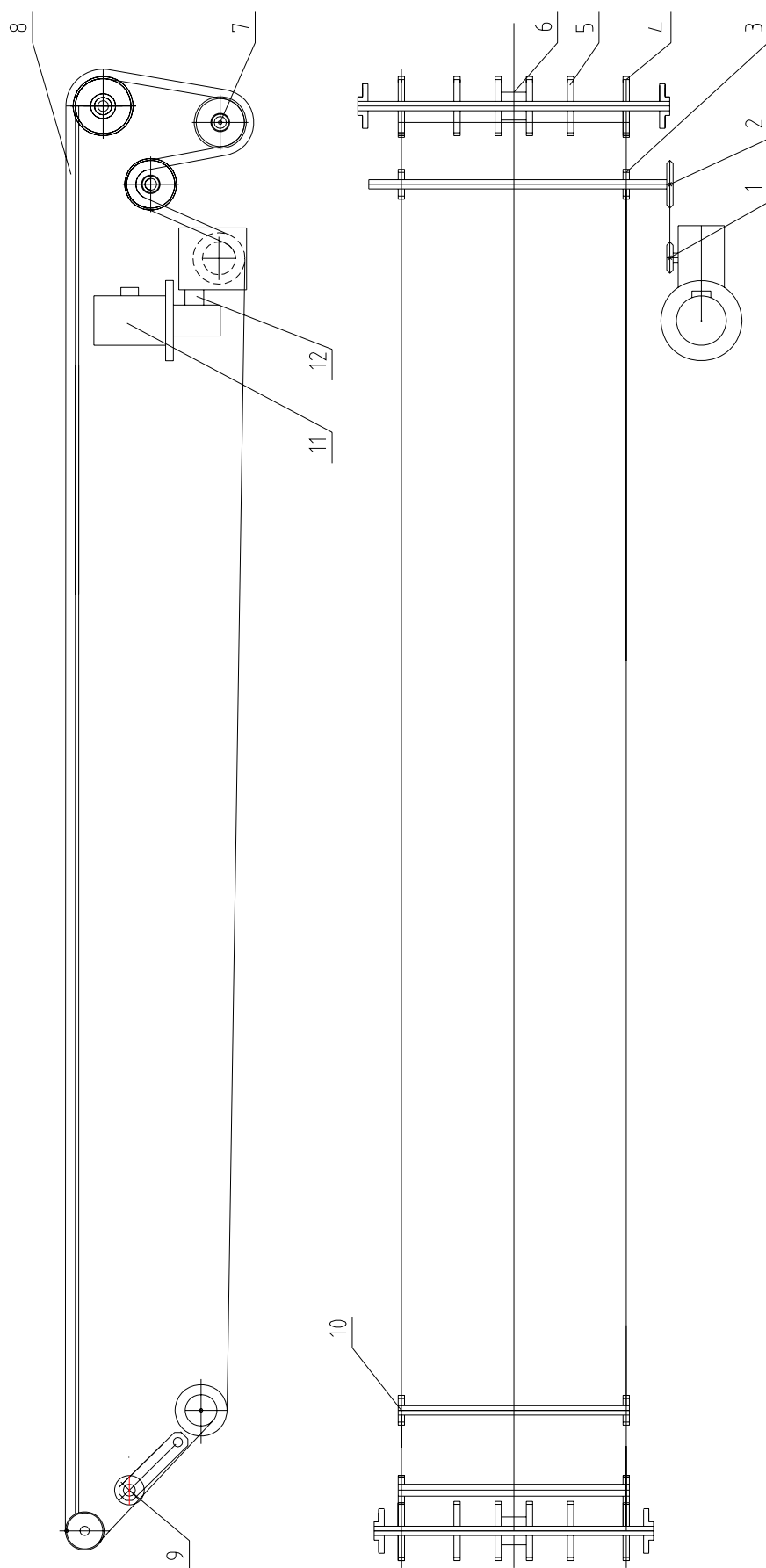


图 9-1 传动系统示意图

序号	名 称	规格型号	数量
1	电机链轮	5/8"×21	1
2	驱动被动链轮	5/8"×39	1
3	输送主动链轮	1"×19	2
4	上被动链轮	1"×39	4
5	托链轮	1"×22	4
6	中间托链轮	1"×22	2

序号	名 称	规格型号	数量
7	清洗链轮	1"×19	2
8	输送网带	长 12400 宽 820	1
9	链轮片	1"×13	2
10	下链轮	1"×13	4
11	电机	YS7114	1
12	双蜗轮减速机	NMRV 040/075	1

灭菌烘箱的传送带传动系统由一交流电机驱动，并可由变频器无级调速。两级蜗轮蜗杆减速机是根据传送带要求而决定的（要求较低的速度）。在减速机的输出轴上装有计数器。在输送网带的主动轴上装有摩擦离合器，可保证停机及时和平稳，并可便于手动盘车。

七台风机由各自的电机带动运转。

9.5 水电接线图

（见图 9-2）

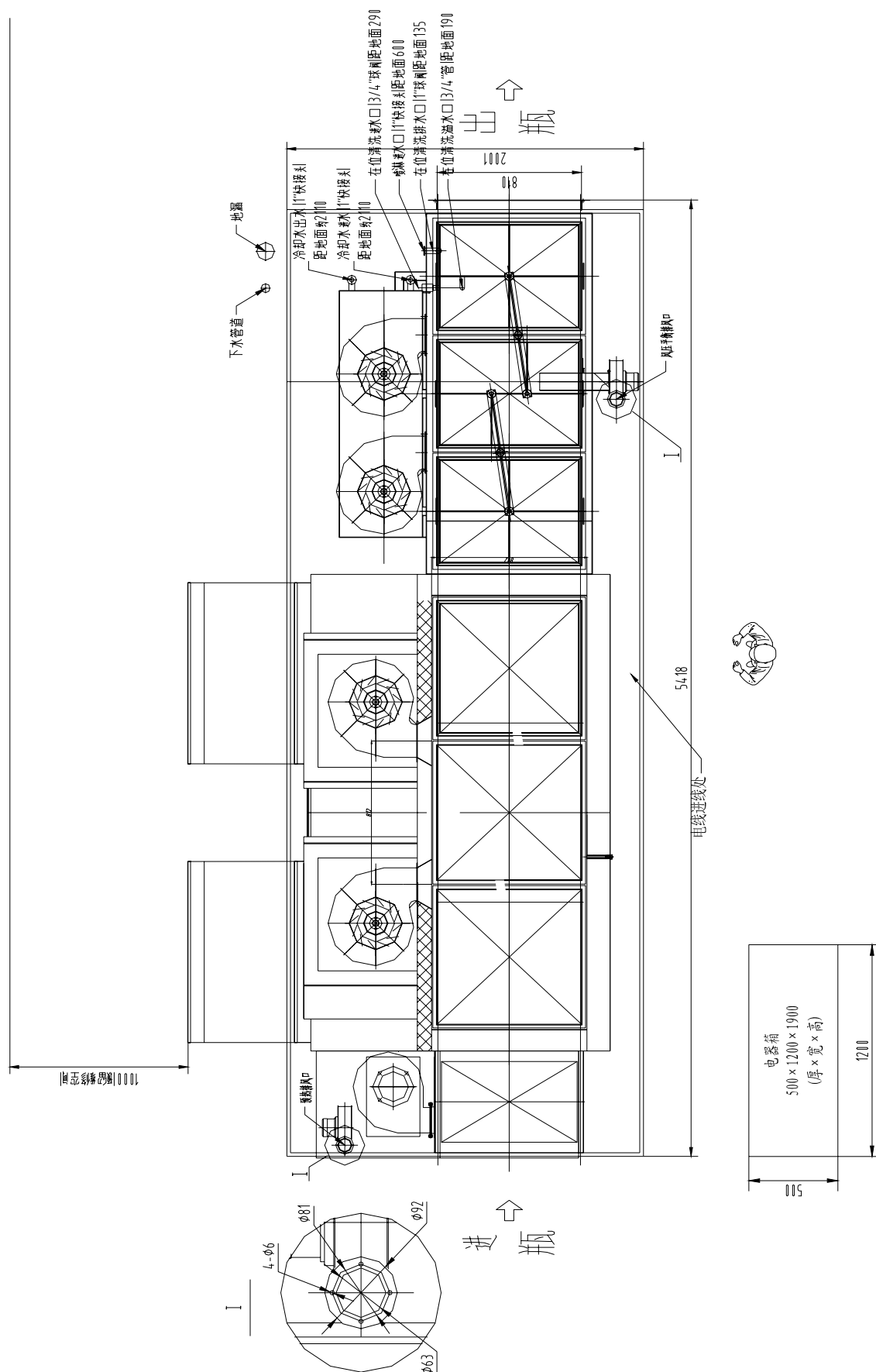


图 9-2 水电接线图

第十章 电气原理图

- 10.1 电源回路（1）（见图 10-1）
- 10.2 电源回路（2）（见图 10-2）
- 10.3 风机变频回路（见图 10-3）
- 10.4 风机、网带变频回路（见图 10-4）
- 10.5 PLC 控制回路（见图 10-5）
- 10.6 PLC FX16EX、FX4AD 控制回路（见图 10-6）
- 10.7 PLC FX4AD-PT0#-1#控制回路（见图 10-7）
- 10.8 PLC FX4DA2#-3#控制回路（见图 10-8）
- 10.9 温控仪控制回路（见图 10-9）
- 10.10 辅助控制回路（见图 10-10）

10.1 电源回路 (1)

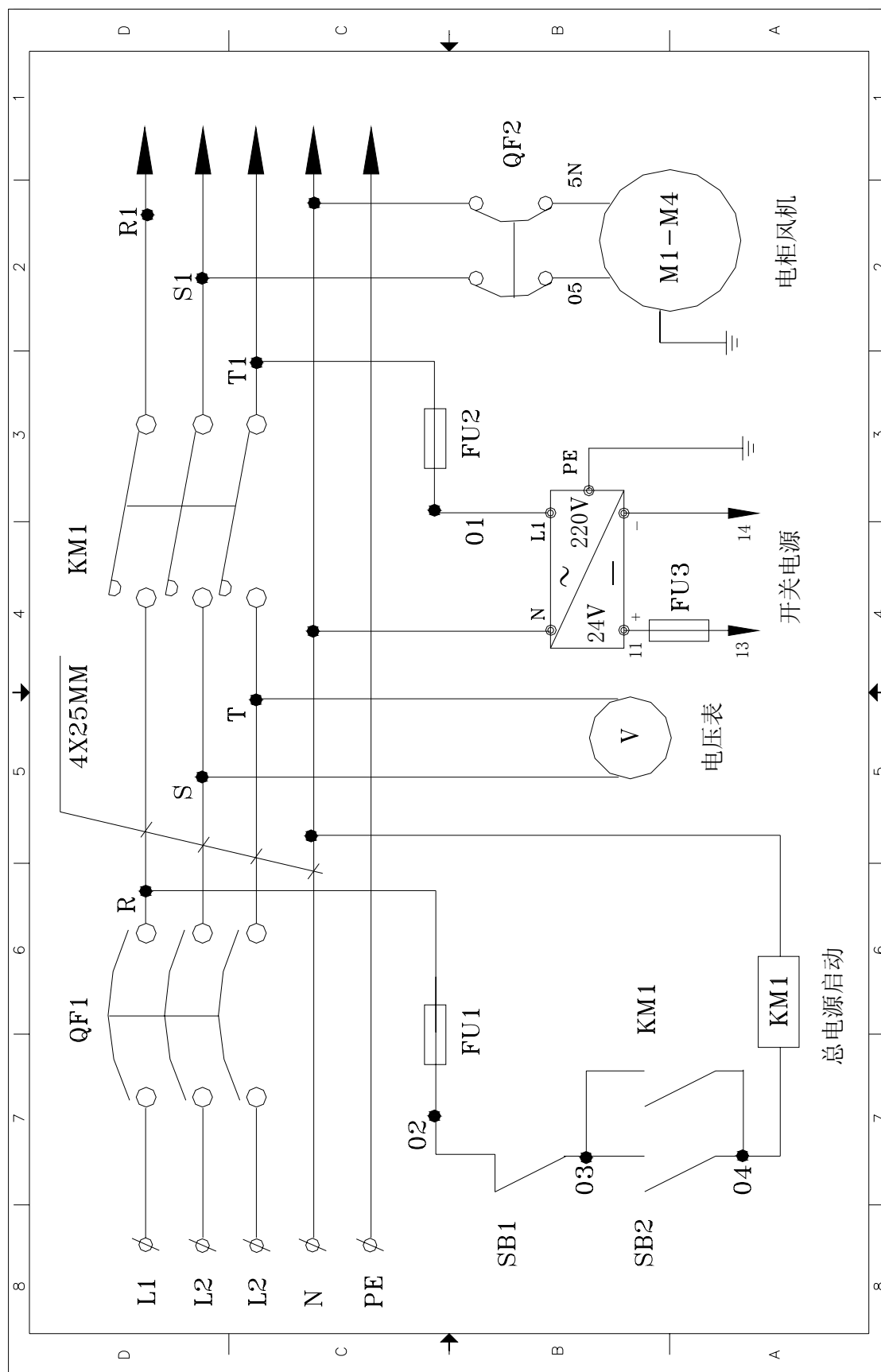


图 10-1 电源回路 (1)

10.2 电源回路 (2)

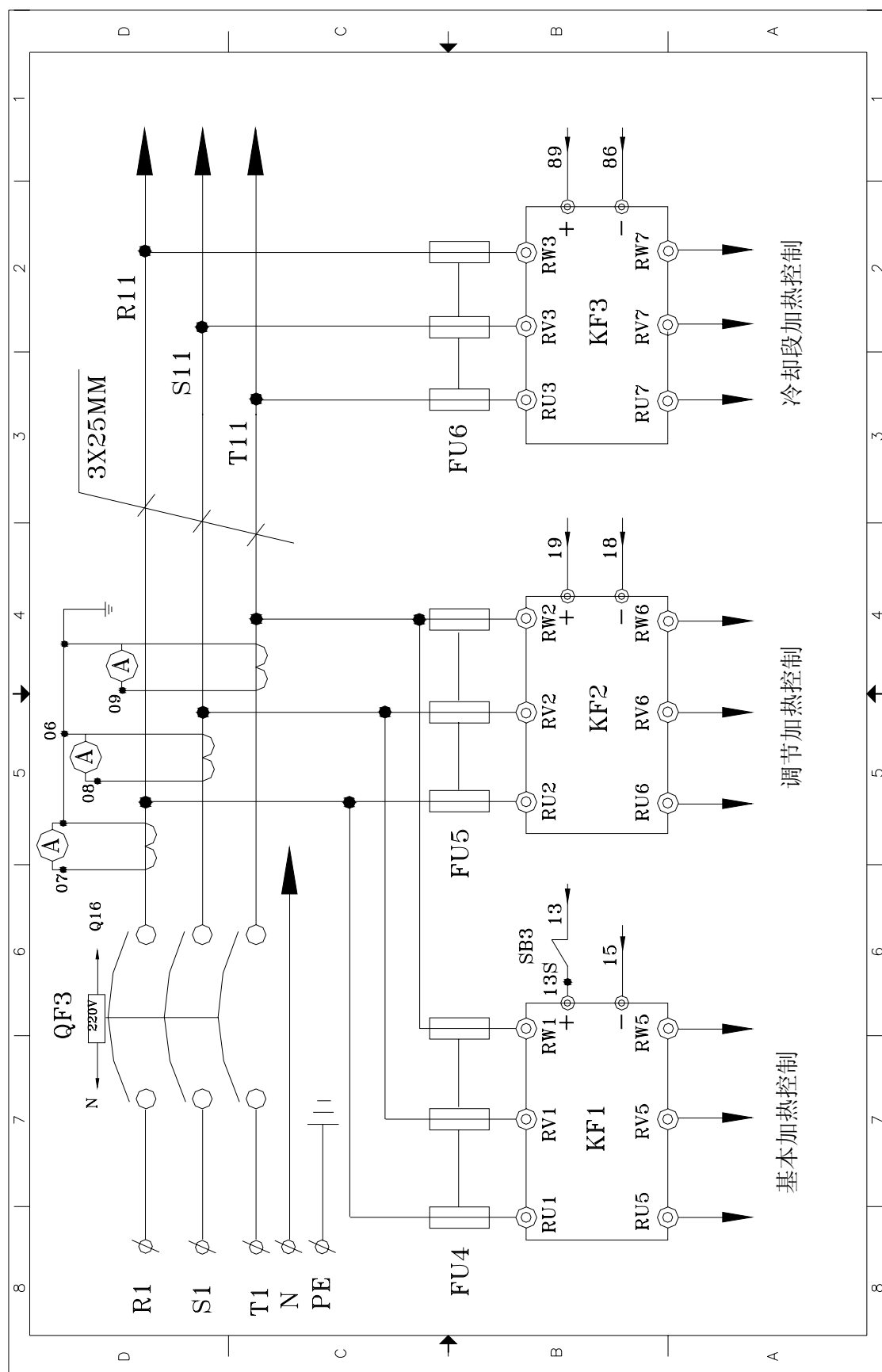


图 10-2 电源回路 (2)

10.3 风机变频回路

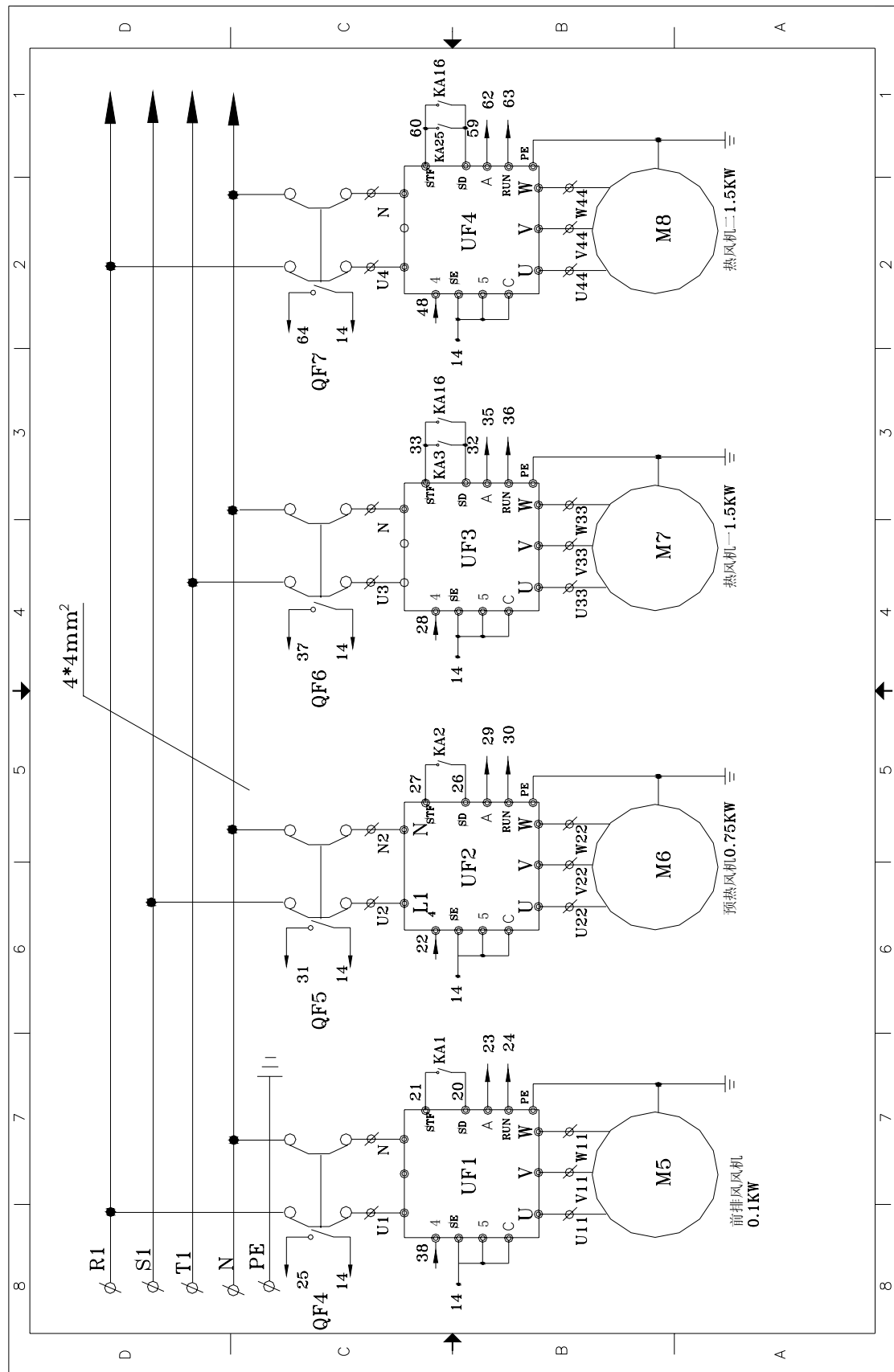


图 10-3 风机变频回路

10.4 风机、网带变频回路

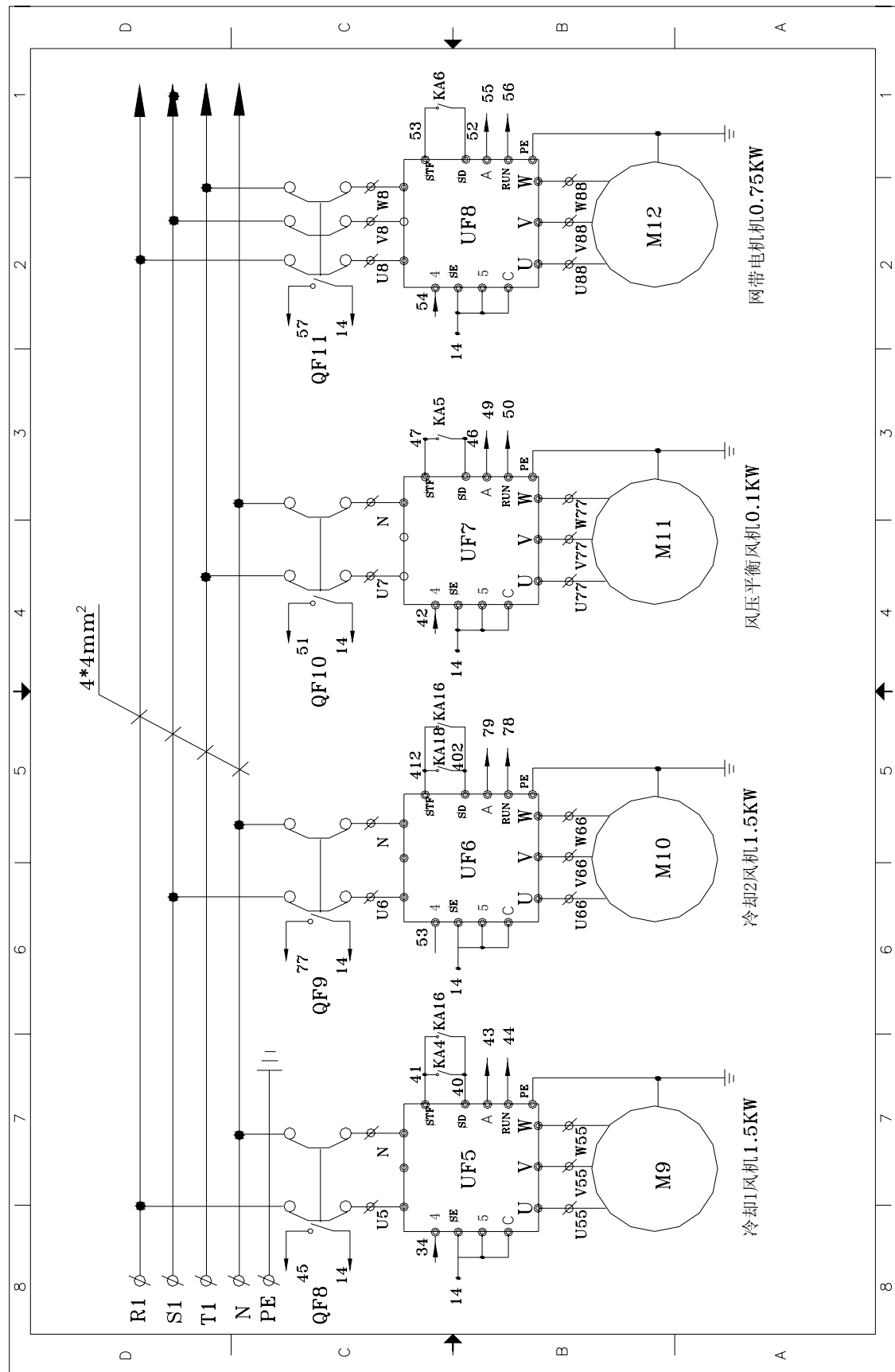
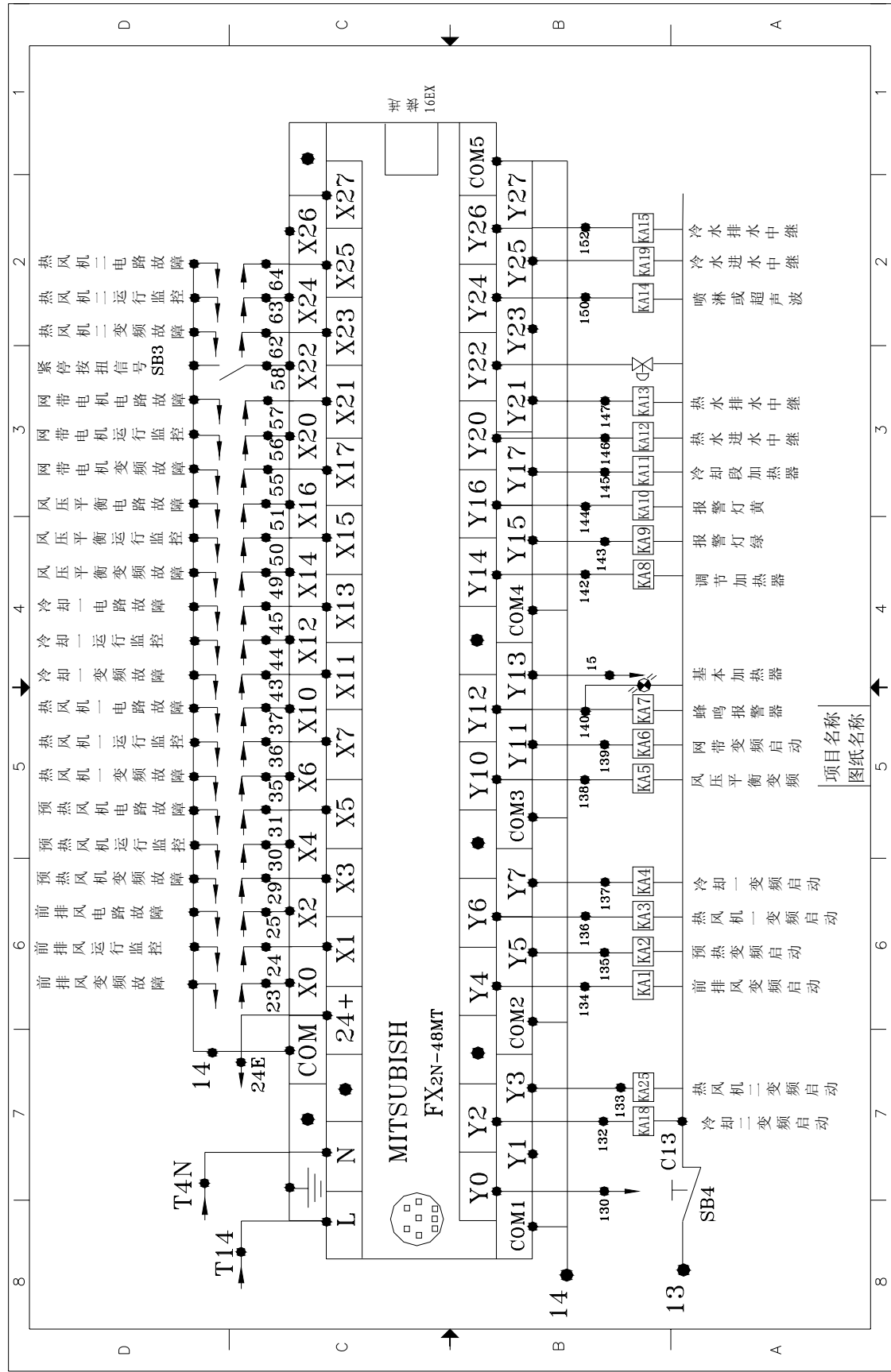


图 10-4 风机、网带变频回路

10.5 PLC 控制回路



10.6 PLC FX16EX、FX4AD 控制回路

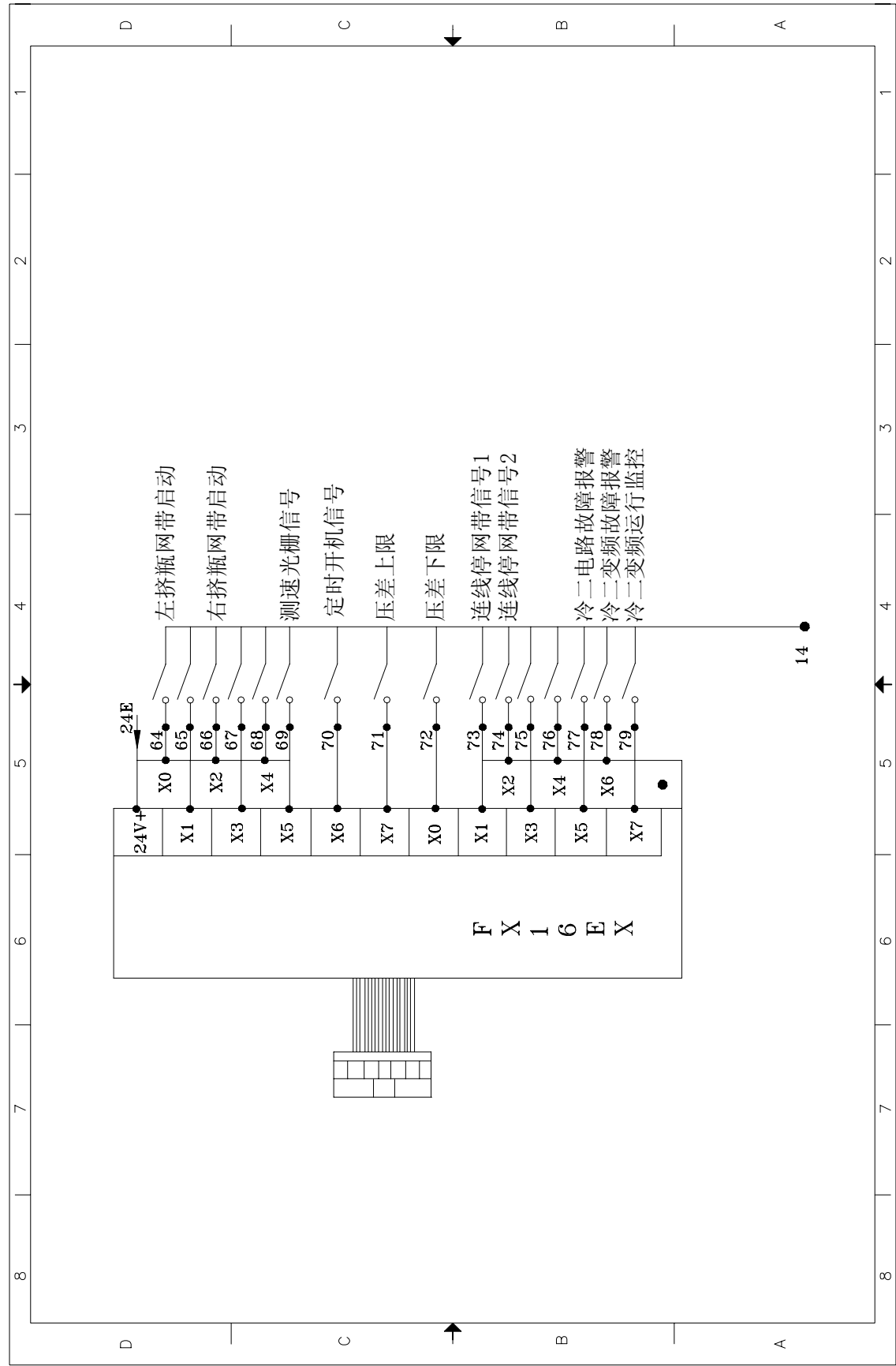


图 10-6 PLC FX16EX、FX4AD 控制回路

10.7 PLC FX4AD-PT0#-1#控制回路

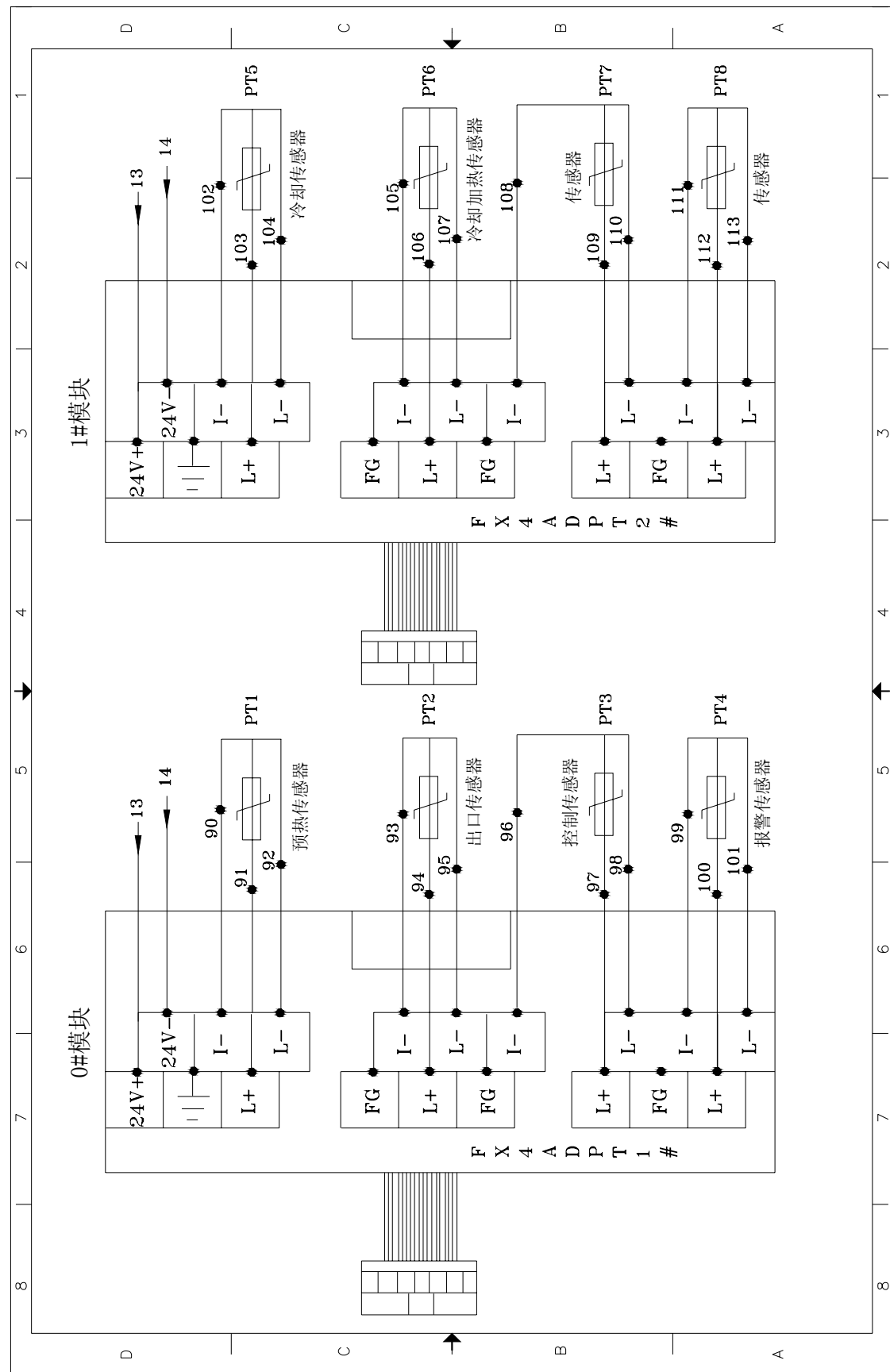


图 10-7 PLC FX4AD-PT0#-1#控制回路

10.8 PLC FX4DA2#-3#控制回路

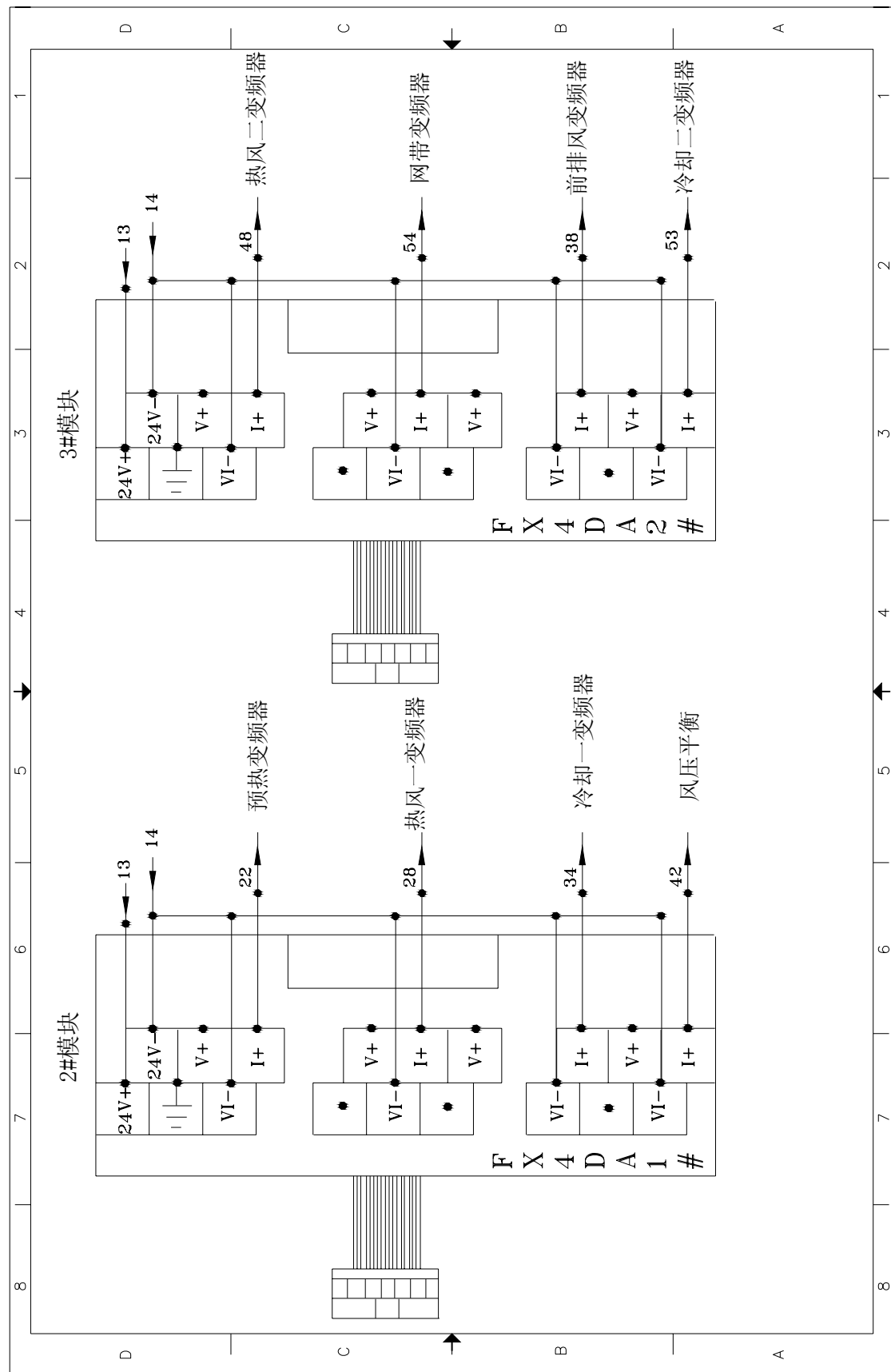


图 10-8 PLC FX4DA2#-3#控制回路

10.9 温控仪控制回路

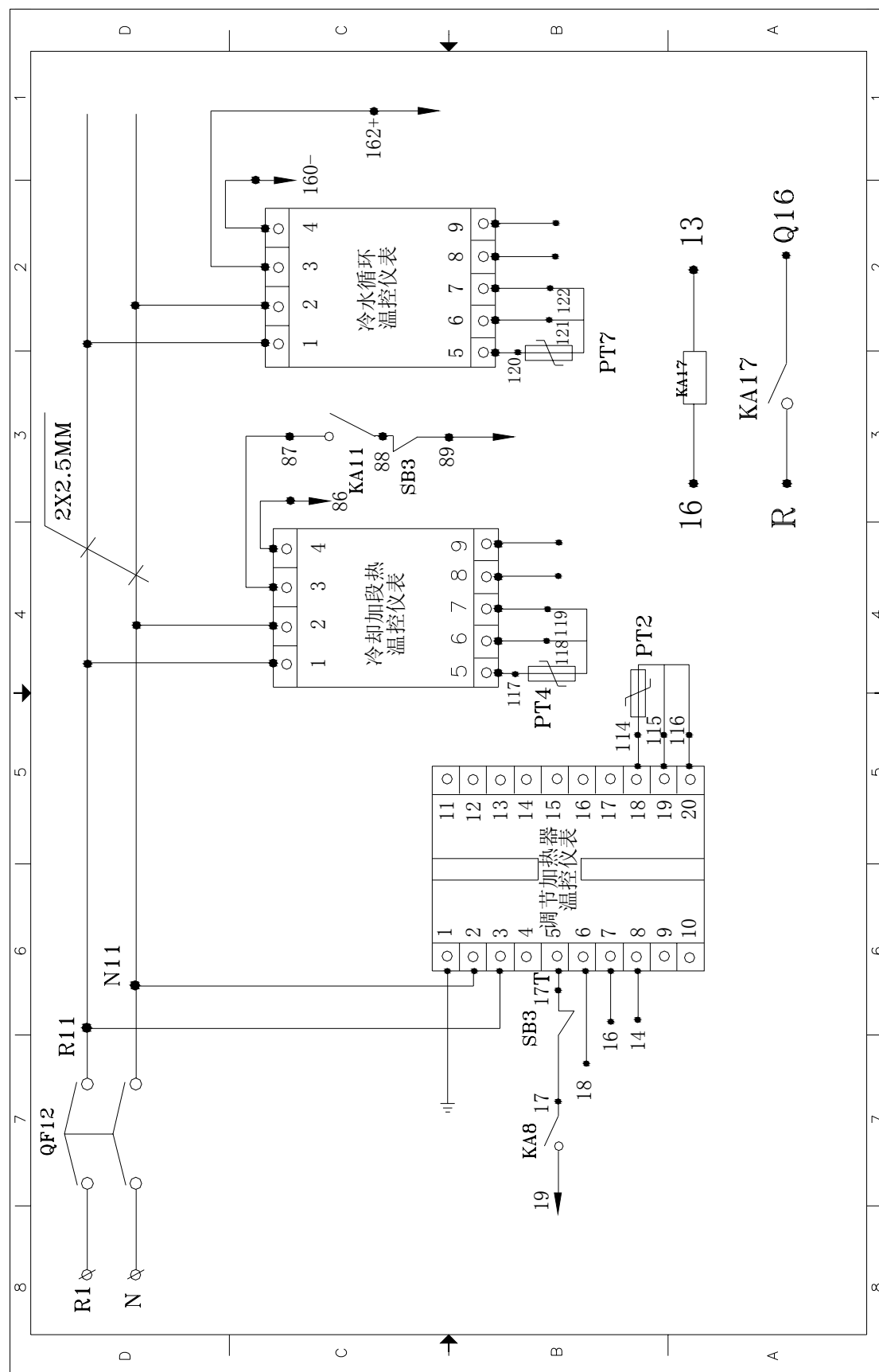


图 10-9 温控仪控制回路

10.10 辅助控制回路

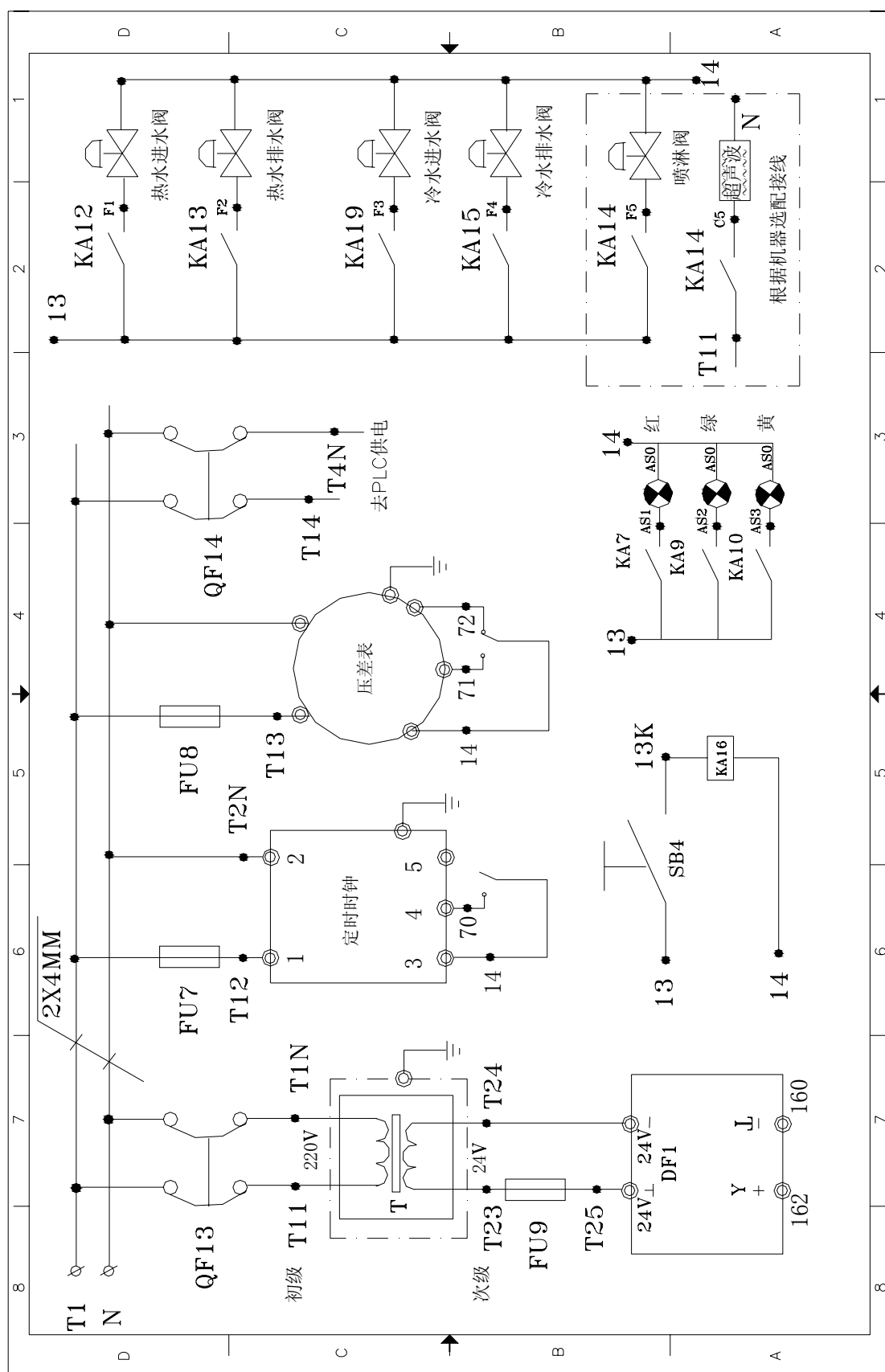


图 10-10 辅助控制回路