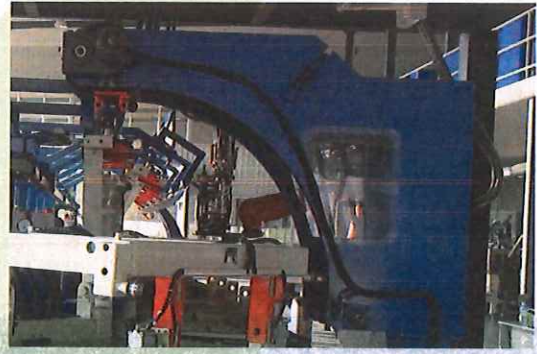




28工位座椅生产线改造 潍坊工厂技术方案



JZ·SB

湖南精正设备制造有限公司

Hunan Jingzheng Equipment Manufacture Co., LTD

2025年1月13日



潍坊工厂生产线改造搬迁技术方案

一、概述

乙方将甲方原有二十八工位环行生产线设备转移至乙方处，将现有设备进行维修、翻新、改造后搬迁至潍坊工厂完进行安装调试后保证其正常生产运行。在设备搬迁之前由双方人员对设备部件进行清点，列出《转移设备部件清单》并经双方签字确认。乙方将清单内所有设备部件转移至乙方工厂后，由双方人员以备忘录的形式对清单内设备部件磨坏或损坏情况进行评价和确认，双方根据磨程度评估出是否可利用并将结果汇总到备忘录中。对于评价为不可利用零部件，建立《增补零部件清单》，清单内包零部件名称、型号、数量、价值等内容，清单经甲乙双方签字确认（必要时可加盖公章），增补清单中费用作为改造外费用由甲方额外支付，部件乙方代为购买，新增补部件质量保期一年。线体在乙方进行整体改造修复、调试运行正常并由甲方确认后，由乙方运至潍坊工厂并完成安装调试，最终交付甲方使用。对于部分不可预计的损坏由双方共同协商处理。

内容：28工位生产线干部及四组份高压发泡机，机器人及新增破泡机。

要求及效果：通过改造和增加设备达到一下设备要求及效果。

1. 项目设计基本依据

项目名称：汽车座椅发泡设备

项目内容：提供包括整套干部（改造）、湿部（改造）、开泡机（新制作）、安全门及栅栏设计图、通风设计图、干部和湿部的通信连接，涉及电器改造部分乙方需提供纸制版及电子版图纸。

设计原则：以保证生产顺畅、能耗低、安全、稳定、维护及维修方便、长期运行为基础，以经济合理为要求，以国家规范、工艺生产要求为依据。

2. 设计数据：

- 产能：20万辆/年（座垫、靠背8件/车）
- 利用率：90%
- 产品合格率：≥99.9%
- 工作天数：300天/年，2班/天，8小时/班
- 发泡类型：高回弹泡沫产品（多硬度产品）

3、产品最大外廓尺寸：保留原模架规格

4. 设备组成：

- 干部（28工位椭圆形生产线）：1条





JZ·SB

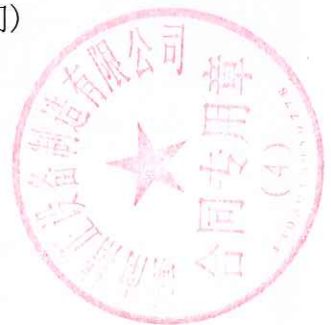
- 湿部（四组份高压发泡机）： 1台（2白2黑）
- 真空、机械两用开泡机 1台

二、环形生产线搬迁及改造

28工位椭圆形生产线为水平地面环形结构布置，可满足各种不同车型的座垫及靠背的发泡，多种产品可在线上混线生产。该生产线采用摩擦轮方式带动线体整体运动。生产线上模具加热用模温机和模架控制箱均布放置于载模小车上，动力电采用环形电刷（滑环）引入，气源采用集中供气，通过旋转接头引入到线体上每个模架。为方便换模及维修，工位之间的温控水、电缆与压缩空气生产线全部采用整体快插连接实现快速换模。

1. 设备的主要参数

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1.1 生产工位数： | 28 |
| 1.2 工位中心间距长度： | 2000mm （按原有节距） |
| 1.3 生产节拍： | 15±3s（可调）（完成一模6枪浇注） |
| 1.4 线体运行速度： | 5~12m/min（自动变速） |
| 1.5 模架尺寸： | 利用原模架（长×宽） |
| 在气囊下降状态时： | 450mm（高） |
| 气囊上升行程： | ≥20mm |
| 1.6 模架双台面、双气囊锁模： | 利用原模架（单台面尺寸） |
| 1.7 台车形态 工作时： | 上模角度75° 下模-25° |
| 浇注时： | 上模95° 下模0° |
| 熟化时： | 模具角度-25° |
| 1.8 从第一枪注料到气囊升起的时间： | 小于20s（包括合模、锁模时间） |
| 1.9 合模后支持： | TPR（再次排气）， |
| 模架支持： | 自动排气销，中心模气缸 |
| 1.10 模温机水温温度： | ≥120℃ |
| 1.11 单台车总承重量： | 500kg（模具及产品重量） |
| 1.12 生产线方向运行： | 逆时针（依现场情况） |
| 1.13 模具识别： | 绝对值编码器 |
| 1.14 电力电源： | 环形电刷引入 |
| 1.15 压缩空气： | 集中供气引入 |
| 1.16 驱动方式 | 采用小电机摩擦轮驱动 |



JZ-SB

2、生产线工位安排（以节拍 15 秒计算）

工位说明	模架号	备注
浇注	1	
合模, 充气, 锁模	1	
熟化	15	换模在26号工位
开锁, 放气, 开模	3.5	含中心模动作
脱模, 清模	2	
脱模剂	1	
嵌件摆放	3.5	
浇注准备	1	含中心模动作（有芯模到位检测）

3. 生产线改造需新增内容

序号	部件	备注
1	地轨	1套（适量增补）
2	钢结构支架	1套（适量增补）
3	同步机构	1套
4	开模、抬平轨道	1套（适量增补）
5	气动系统（有低压报警）	1套
6	管束（含水路电缆电轨）	1套
7	安全系统	1套，围栏护栏踏板由甲方负责提供
8	电气控制系统	1套（乙方提供电路图）
9	远程服务系统	1套（远程服务支持1年）

3.1 地轨及辅助轨道：

地轨用来支承模架小车及发泡模具，采用化学膨胀螺栓与地面连接，校水平后（校平精度±2mm）灌高强度微收缩水泥浆，甲方负责水泥及基础施工。

地轨分为直轨和半圆轨两部分，采用不低于16mm的16Mn耐磨钢板制作。

在操作工位及浇注合模区设有模架小车导向轨道，保证模架在一条直线平稳运行，在浇注位置抬平模架的抬平导轨，模架车导向定位轮径向摆动不超过2mm。

3.2 钢结构支架

在线体开模、合模，操作工位侧布置有龙门支架，用于安装和支撑开模，合模保持导轨及模盒安全导轨，龙门支架采用工字钢焊接，结构牢固可靠。



钢结构支架之间连接采用螺钉连接，可以拆卸。

3.3 同步机构

同步结构：线外安装一个同步机构，由模架不间断带动同步机构，同步机构上安装一个绝对值编码器，一个增量型编码器，绝对值编码器分配工位，取消现有Mobby识别装置，增量型编码器与机械手进行同步，同步精度同步精度 $\leq 1\text{mm}$



3.4 开模、抬平轨道

模架开模采用轨道开模，开模后，在操作及浇注工位，上模架滚轮连续作用于之上，并有一套安全装置防止滚轮掉落后发生模架下落。

为实现浇注工位下模水平，采用一套抬平轨道自动将模架抬平。

3.5 气动系统

小车上配置空压机，给模架供气。

提供模架顶模及气缸等所需气源，气源通过软管连接在环线上共配有4个150L的压缩空气储气罐，保证在提供模架顶模气源时压力恒定。储气罐上安装有安全阀及减压阀等。

气路分为2路，一路减压至4.5~6bar用于模架气缸供气，一路减压至4.0±0.25bar用于气囊供气锁模，有延迟升起0-2秒功能。两路气管采用不同颜色区分，并用型号不同快接连接。每个模架的气缸及气囊手动球阀及快接各一个，每路均配备减压阀（应有减压阀）。

3.6 管束(含水路、电缆，电轨)：

动力电源通过环形电刷，通过8套滑轨引入，模温机的热水及压缩空气气动管道均沿环形布置，各工位之间用软管连接。水管、气管均采用耐高温管，大于温度120度)。水路、气路、电缆管道安装在坦克拖链中引出，与模架输送小车管道联接，通过快换接头分别快换，实现快速换模。

3.7 安全系统





JZ-SB

• 急停装置：生产线上操作区域和线体内区域分别配有拉线开关；操作区、换模门、检修门、机器人检修门等区域设置急停按钮，以便处理紧急事故。

• 在线体四周及机器人区域设置安全护栏，保证线体正常工作时的安全。

• 在线体操作工位设置操作台，便于人工操作。



• 在操作工位设置有安全导轨以防上模架意外落下（如模架开模滚轮螺钉脱落）；
• 在多处工位上安装有检测装置：在开模工位设置模架气袋下降到位检测，开、合模工位设置模架位置检测；

• 开模工位设有模架开模到位检测；
• 在操作工位设有三瓣模检测；
• 在线体两端设置换模门和检修门，机器人区域设置检修门，门上还设有安全开关，当门打开时，整条生产线声光报警提示，并停机；



• 在线体上设计维修通道，便于人员进入线体检修；

• 具有未涨紧/断链报警。

围栏，护栏及踏板由甲方负责

3.8 电气控制系统

a、环形线电气控制：

采用德国西门子公司S7-1500 PLC对整条环形线进行可编程控制；CPU在线外一个主站，线内7个从站。系统主要电气元件如接触器、继电器、保护开关全部选用施耐得公司产品，以保证电控系统性能稳定、可靠。



线体主驱动电机采用德国西门子变频调速器驱动，可以在操作面板上根据每个模架小车上安装的不同的模具设定不同的运行速度。在进入浇注位置时系统自动读取模架小车编号以及设定的运行速度，通过改变变频器的频率，使环形线具有不同的线速度，方



JZ-SB
便调整生产节拍。从而保证整条生产线的工艺及效率提高。

设备有“手动”和“自动”选择按钮，对生产线可实现点动、空循环或联机动作。手动功能即维修调试用，空转是在脱机状态下环行线空运行，此时模架能在相应的工位处自动开合模；自动功能即正常联机生产状态。

b、提供程序标准输入、输出接口及通讯协议，在PROFIBUS-DP网（无线）引入环行输送线时采用国际先进的网落控制器PRB控制方式，它有高强抗干扰能力，数据交换稳定等优点。方便环形线上PLC、变频器在环形线上通过PROFIBUS-DP网，进行速度数据交换，使环形线整体驱动稳定可靠。PROFIBUS-DP网进入环形线体，采用国际先进的PRB网络控制器由主站负责控制28套模架协调工作满足模具所有功能，与湿机、机器人实现无线数据通信，信息数据将通过PROFIBUS网与主站进行透明传输。

c、当设备出现故障时，报警器发声报警，此时设备根据故障级别决定停车或不停车。

故障报警分三级：

一级故障：即急停、线体机器人在当前位置停止。

二级故障：完成当前工位浇注。机器人退回原始位等待处理。

三级故障：提示故障，设备照常运行。

d、电控柜具有防尘功能，防护等级符合IP55标准，自动对柜内温度进行调节

电控柜外部配备外置旋钮或手柄与内部电源相连，用于切断内部电源。

3.9 远程服务平台

远程诊断服务平台：是我公司最新研发的针对客户远程服务的一个技术服务平台。

远程服务内容：

(1)、我公司工程师可以远程连接客户端PLC，并监控PLC的运行状态，为客户诊断设备的故障状态，并为客户提出指导性意见。

(2)、我公司工程师可以在线远程修改和维护PLC及操作屏的程序。

(3)、我公司工程师可以在线远程升级PLC程序。

远程服务平台提供一年免费服务期。

4、需双方确认的部件（在乙方工厂确认）

序号	部件	备注
1	模架输送小车	28
2	模架	30
3	模温机	8台
4	电轨支架	1套



5	JZ·SB 合模机	1套
6	模具识别系统	1套
7	换模站	1套
8	抽排风系统	乙方设计方案，甲方制作

4.1 模架输送小车：

模架输送小车采用型材焊接而成，主要用以安装模架。在每个模架小车装有4个万向滚轮，万向滚轮采用特殊定制，滚轮中安装有平面轴承及圆锥导向轴承。每个小车底部装有高强度万向滚轮，前端万向轮上安装有轨道清理装置，能够自动清理轨道上的杂物。

小车后端装有导向滚轮，在线体操作及浇注工位装有导向轨道，可以实现在操作及浇注时模架运行在一条直线上。

4.2 模架

模架采用钢板及型材焊接而成，包括上下模部分，其结构充分考虑发泡力的强度要求。模架采用座销连接在模架输送小车上，随小车一起移动，同时通过线体上的开模轨道及合模轨道实现开/合模动作。

在换模时可以让模架自动定位在换模工位；便于更换模具。

模架合模并锁模后，通过气囊上升顶模（操作屏界面选择**有不浇料工位气囊是否充气选择**），气囊行程20mm，确保上下模框紧密贴合，左右气囊分开单独工作，气囊在工作过程中，采用快速排气阀和消声器，使充、排气迅速和减少噪音。合模后有保压系统使气囊压力保持恒定。在线体上装有开模及抬平轨道，实现模具在各个工位的不同角度要求：

- 操作工位：上模盖60度，下模盒-25度；
- 熟化工位：上模盖-25度，下模盒-25度；
- 浇注工位：上模盖95度，下模盒0度；

模架采用模块化设计，模架的电控、气动及温控水等均安装在模架上，通过优质快换接头分别联接，这样便于模架调试、维修及更换模具。

模架的旋转轴部位均有润滑点便于润滑。

模架背部安装一挡杆，模架排气不到位时，线体可以检测，实现自动紧急停机。

左右载模板上安装行程开关，检测是否装有模具，模架配备有中心模及自动排气接口功能支持。

模架与主水气管分支管采用6分快速接头。





模具控制箱采用全封闭式控制,气阀采用集成式,带进气调压阀(调压阀位于控制箱外,便于调整)。

模架功能:

a/气带充排气(在开模段增加机械气阀断开气源禁止气带上升);

b/中心模顶出退回

c/排气销顶出退回5次(最后一次顶出延时3-5秒后退回)并可选择是否动作!

d/模具浇注合模后,运行80s(可调)时间(可调TIP,二次排气)进行气带放气1s(可调)后充气,解决一些特殊模具及原料涨模问题。

4.3 模温机(自带水箱)

7台24KW模温自动控制机,分别装在7台载模小车上,随生产线移动,每一台模温机恒温控制4个载模小车上的模具温度。采用具有PID功能的温度调节器,靠电加热交换系统对介质水实现封闭循环恒温调节。模温机有定时起动/缺水/过载/过流/缺相保护功能,达到设定温度后由一控制温度装置减少冲击电流,每个模架温度可控,在模具的入水口装有温度检测探头,管路上安装电磁水阀控制模具温度。

另1台模温机安装在换模工位,用于换模时模具预热及模具清模。

4.4 电轨支架

电轨支架采用优质钢材制作,使用寿命长,保证结构稳定,支撑温固。

4.5 合模机(按原来样式)

在线体浇注闭模工位设置合模机,在半个工作位内完成模架 95-0° 关模。

合模器为拱门式支架结构,采用德国 SEW 电机减速机驱动链条、链轮转动,在合模机链条上设有合模夹轨循环,链条转动同时带动夹轨循环运动,在合模工位,夹轨处于上端,当上模盖的导轮进入夹轨时,链条带动夹轨向下转动,将上模盖合拢并同时完成锁模钩锁模,进入下一个循环。



链条圆弧轨道采用精加工,上铺耐磨尼龙板,保证运行平稳,噪音小。

开合模器的运动速度与线体速度相匹配,通过变频器可实现在线调节。(合模机与线体节拍可实现自动调节)



4.6 模具识别系统:

模具识别采用绝对值编码器卡器传输给发泡机和机械手, 确定浇注程序参数。(小车与机械手同步精度 $\leq 3\text{mm}$)

4.7 换模站:

为方便模架换模, 在线体外部设置一套换模站, 同时具备装卸模、调模、预热、清模等功能。主要包括:

- 1套模架输送小车固定支架;
- 1套电动葫芦装置及固定支架, 电动葫芦可以实现上下的方向移动;
- 1套单独的换模站电气控制站。

4.8 抽排风系统: (乙方提供设计方案, 甲方制作)

在环形线体操作工位及浇注工位上方布置抽排风管道, 抽排风管道上开设有多处带可调节风门的吸风口; 一台风机安装在室外, 风机与风管采用软连接, 减轻振动及噪音, 防止外力传到风管上。排风系统由乙方提供建议和设计方案图

四组份高压发泡机

一、四组份高压发泡机主要技术参数

序号	项 目	技术 参 数
1	适用泡沫种类	高回弹泡沫产品
2	适用原料粘度 (25°C)	POLY1, POLY2, POLY: $\leq 3000 \text{ MPas}$ ISO $\sim 100\text{mpas}$
3	注射压力	120~200bar
4	产品重量	前座: 1000g 后座: 4800g
5	组分流量	P1喷嘴2.5: 80~500g/s, P2喷嘴1.6: 80~350g/s ISO1喷嘴1.6: 40~180g/s, ISO喷嘴1.6: 40~180g/s
6	混合比范围	POLY: ISOY=3.0—1.25: 1
7	注射时间	前座: 3.00s 后座: 10.00s



JZ-SB 8	料温控制误差	POLY 组分 16-35±2℃, ISO 组分 16-35±2℃
9	组份流量精度	流量精度 KPI 值 ≤ ±1.0g
10	高压建立时间	≤1s
11	多次浇注的组分切换时间	≤1s
12	混合头 (甲方提供KM喷嘴总成)	JZ16/25ULP-4K-G 型 (精正)
13	液压系统	流量: 40L/min 系统压力: 16~20MPa
14	注射程序	30 个工位识别程序, 512 个浇注程序
15	注射次数	每个工位的模架左侧/右侧的浇注次数各为 3 枪, 合计;6枪
16	机器人程序	512 个浇注轨迹程序
17	料罐容积	4×500L
18	压缩空气	干燥、无油 P: 0.6Mpa Q: 600NL/min
19	温控系统	加热: 4×6Kw 制冷: 55000Kal
20	输入功率	约80Kw
21	机器外形尺寸 (mm)	提供设计图纸

二、设备组成

序号	项 目	数量	备 注
1	料罐单元	4	POLY ×2, ISO ×2, 500L全不锈
2	不锈钢热交换器	4	8平方
3	高压计量单元	4	德国力士乐
4	低压供料泵	2	德国KRACHT
5	组份流量变频监控系统	4	德国KRACHT流量计、西门子变频器
	KK阀出口流量计	4	监控二次流量
6	磁性联轴器 (含喂料泵)	4+2	精正
7	流线式自清洁过滤器	4	精正
8	ISO高压过滤器	2	德国贺德克
9	高压旁路喷嘴循单元	4	液压
10	混合头 (甲方提供KM喷嘴总成)	1	精正
11	液压系统	1	精正
12	温控单元	1	精正



JZ·SB 13	管道系统	1	精正
14	主机托架	1	精正
15	远程监控	1	精正
16	电气控制系统	1	西门子PLC、西门子OP面板

三、各系统配置及技术说明

1、料罐单元

(1)POL料罐单元

2套POL料罐单元，分别储存二种不同的POL原料，全不锈钢材质，双层夹套结构，有效容积为500L，允许工作压力5bar，最大耐压11bar，夹套内通温控水对原料保温，外层用不小于30mm发泡塑料保温每套包括：

- 1套搅拌联轴器，带减速电机，转速51转 / 分；

- 1套液位制器；

- 1) 液位下限（75%）：自动加料泵开始加料；

- 2) 液位下极限（低于10%）：报警、计量泵停止工作；

- 3) 液位上限（85%）：自动加料停止；

- 4) 液位上极限（超过90%）：机器报警，自动加料停止（此报警具备软屏蔽，在液位正常后自动恢复保护）。

- 5) 液位计和料罐连接的进料管道，采用独立管道，不和料罐排料连接，降低料罐实际液位和液位计液位的液位差异，防止原料液位超高。

- 1套音叉式防溢探头及控制器防止原料溢出。当液位超高时，系统发出报警信号；

- 1套PT100铂电阻温度探头和传感器；

- 1个夹套水安全阀，设定压力为0.3MPa；

- 1个料罐安全阀，设定压力为0.45MPa；

- 1套压缩空气减压阀及快速排气阀；

- 1个压缩空气泄压阀，用于维护时或停机泄压；

- 1个临时快开式加料口，安装料罐法兰上；

- 料罐加料口安装有1个单向阀，一个手动球阀及气动球阀；

- 料罐出口三通安装有二个手动球阀（其中旁路截止阀用于排污）；

- 料罐外壁用隔热材料保温；

- 原料底部安装有1个排泄阀，用于将料管内原料排空。配置三通和球阀连接从二层平台放料至地面的管路，以及旁路返料管道和球阀，使料罐的原料可以手动通过方式返回存料罐。



- 料罐配备两套3KW的加热管。

• 一个从二层发泡机平台到地面高度的放料管道，便于原料装桶。2个POLY组份料罐放料管道可以做成一条串联管道，2个ISO组份料罐放料管道可以做成一条串联放料管道，放料管道均配置手动球阀+宝塔接头+带钢丝软管

(2) ISO料罐单元

2套，配置同1.1.1。

2、不锈钢热交换器

4个8m²不锈钢热交换器分别安装在四个组份回流管道上，交换器内通温控介质与机器温控系统的其它配置（温度控制单元）配合连接以实现料温的调节。

3、低压供料泵、高压计量单元

(1) POLY计量单元

2套低压供料泵和3套高精度的计量装置，安装在带有可调缓冲垫主机托架上，每套主要由以下部份组成：

• 料罐出口配备1台ABB，6级变频电机带强制通风装置，功率为1.5Kw，1台减速机，1台德国原装进口KRACHT低压泵对高压计量泵供料，工位压力10bar，变频可调，内置安全溢流阀；

• 1台ABB变频电机带强制通风装置，按60赫兹设计，功率为15Kw，转速为1450rpm，电机防护等级IP54；

• 1台德国力士乐公司高压计量泵A2VK28，最大排量28cc/转；

• 1套预压力控制装置，用示值范围0—1Mpa的数显压力表防止泵抽空，控制压力设置为：0.2MPa，当预压力低于设定值时，控制系统报警提示，并显示“预压力低”的故障信息；

• 1套高压压力表控制装置，用示值范围0—40MPa的数显压力表调节控制组份的工作压力，工作压力设定在6—20MPa范围内，当压力超出此范围，设备停机报警并显示“工作压力太低”或“工作压力太高”的故障信息；

• 1套计量泵高压安全阀，计量泵的极限安全压力由安全阀设定为25MPa，安全阀有机械保护功能，确保计量泵及系统的使用安全。

(2) ISO 计量单元

2套高精度的计量装置，安装在带有可调缓冲垫主机托架上，主要由以下部份组成：

• 1台ABB变频电机带强制通风装置，按60赫兹设计，功率为7.5Kw，转速为1450rpm，电机防护等级IP54；

• 1台德国力士乐公司高压计量泵A2VK12，最大排量12cc/转；

• 1套预压力控制装置，用示值范围0—1Mpa的数显压力表防止泵抽空，控制压力设置



为: 0.2MPa, 当预压力低于设定值时, 控制系统报警提示, 并显示“预压力低”的故障信息;

• 1套高压压力表控制装置, 用示值范围0—40MPa的数显压力表调节控制组份的工作压力, 工作压力设定在6—20MPa范围内, 当压力超出此范围, 设备停机报警并显示“工作压力太低”或“工作压力太高”的故障信息;

• 1套计量泵高压安全阀, 计量泵的极限安全压力由安全阀设定为25MPa, 安全阀有机械保护功能, 确保计量泵及系统的使用安全。

4、组份流量变频监控系统

在计量泵高压出口到混合头之间的组份管道中, 安装有德国KRACHT VC型流量计, 流量计主要用于检测组份管道组份的流量, 流量计配有一套自动控制系统, 检测到的流量不但可在HMI显示器上显示, 而且可用来控制组份变频电机自动调节泵的输出流量, 使流量控制处于闭环状态, 如果组份流量偏差超过允许范围, 控制程序将发出报警并停止下一此注射。生产工艺参数自动调节, 具有很强的适应性。主要包括:

- 2个VC3.0型德国KRACHT流量计 (用于POLY原料)
- 2个VC1.0型流量计 (用于ISO原料)
- 放大器
- 连接线缆及接头
- 4套变频控制器 (德国西门子)

5、计量泵磁性联轴器

低压供料泵和高压计量泵与电机的连接利用永磁体带动运转, 确保计量泵无泄漏, 磁性联轴器采用低温无温升磁联。

6、流线式自清洁过滤器

4套电动流线式自清洁过滤器用于过滤组份, 可通过底部球阀排污, 过滤器过滤精度POLY组分为0.6mm, ISO组分为0.4mm。

7、ISO高压过滤器

2套ISO高压过滤器, 分别安装在ISO计量泵出口。每套高压过滤器, 对原料进行精密过滤, 过滤器过滤精度0.05mm以保证系统的安全耐用。

8、高低压循环切换单元

化料具备高压旁路循环、低压循环、和周末循环模式, 在人机界面上选择, 并且高低压之间可以相互切换; 化料具备单组份自动循环; 当浇注完成后, 系统直接进入为下一个浇注程序做准备, 而不是回到高压或低压循环流量, 当下一个模架为空时, 回到高压旁路循环或低压循环。

高压旁路循环阀组: 配置4套高压旁路循环阀组 (仿KM组件), 包括压力表+高压球阀



9、混合头的JZ16/25ULP-4K-G（喷嘴精正IS01.6 POLY2.5）

混合头采用自清洁设计，利用高压碰撞混合原理，使黑、白料充分均匀混合，有效地保障了发泡效果。

针对每一个工位，可以设置不小于12次的注射（可以同时或单独设置工位左侧和右侧不小于6次的注射）；

各组份在混合头上分别配置压力传感器和温度传感器；

混合头固定安装在机械手上，实现自动浇注。

在机器人旁固定一个枪嘴清理装置，可自动清理枪嘴上的泡沫

混合头浇注的第一点原料，泡沫产品的该位置不得出现泡沫发粉/发粘/偏软/偏硬的情况。泡沫产品不得出现中间泡沫体分层/条纹状等混合效果不好的状态。

组分压力控制范围：计量泵端和混合头端的管道压力差值 $\leq 25\text{bar}$ ，最高流量与最低流量之间切换时，流量在 1:3 范围内，压差值 $\leq 45\text{bar}$

混合头管道原料温度：和料罐原料温度差异 $\leq \pm 5^\circ\text{C}$

混合头保修范围：浇注次数 200 万或 12 个月（以到货时间为准），两者先到为准，喷嘴总成质保 3 个月（易损品）

混合头包含喷嘴组套，液压弹簧调节阀，接近开关，枪架和管道

10、液压系统

- 1个安装有液压控制元件的油箱，容积为200L；
 - 液压柱塞泵(邵液)及其驱动电机、联轴器电机18.5Kw, 转速1450rpm、流量 $\geq 40\text{L}/\text{min}$ ；
 - 溢流阀,采用标准直动式溢流阀，设定溢流压力200bar，保护液压系统。
 - 蓄能器16升，预压力80bar；
 - 油冷却器，用于液压油冷却，保证液压系统在连续工作中不致温升过高（ $\leq 35^\circ\text{C}$ ）；
- 液压油温低于 35 度时，液压站的冷却水阀不打开的程序，该程序的温度数，据可设人工自行设定
- 液压集成块，集成块上装有增压阀，安全阀、手动卸荷阀；
 - 液压站配备旁路液压油定时过滤装置，在管路中的过滤器方便拆卸，可以在发泡机的 OP 操作屏上设定油泵的工作时间和停顿时间。
 - 1个数显压力表显示液压系统的工作压力；
 - 1个带有单向阀的高压回流过滤器；
 - 混合头的清洁活塞/控制活塞匹配的电磁阀，采用两套NG6型号系列的力士乐品牌产



品，清洁活塞的电磁阀端同时配置力士乐品牌的一个双向节流阀；

- 一个温控传感器，监控回油温度，当温度高于60℃时，控制系统自动报警。

11、冷水机（品牌NTC）

冷水机主要用于四种原料和制冷；分别控制POLY二罐和ISO二罐，制冷：55000Kcal/h，

12、管道系统

包含从机架到混合头之间的硬管及软管，POLY 组份流量计出口至混合头端，进料高压硬质管道采用38S口径，回流高压硬质管道采用42L口径，进料高压软质管道采用30S 口径，回流高压软质管道采用30S口径。ISO 组份流量计出口至混合头端，进料高压硬质管道采用25S口径，回流高压硬质管道采用25S口径，进料高压软质管道采用20S口径。回流高压软质管道采用20S。料罐出口至计量泵入口管道采用42L管道。管道平面布置及长度根据用户现场平面图确定；软管采用高压树脂管，硬管采用高精度无缝钢管。发泡机管道不会在浇注时有较大的振动

13、主机托架

为了便于运输及维护，主机托架设计成平台结构，用于支撑计量单元、液压单元、吊臂及电气柜，托架下方安装接料盘并设有起吊钩以及与地面固定安装板。

14、系统远程监控中心

本中心使用一台工业控制微机，预装德国西门子SIMATICWINCC软件来动态监控发泡机转台、模架的工作状况，发泡机工作参数记录保存180天，工控机随时查看180天发泡机工作参数和产品记录，设备联通互联网在俱进总部能够随时查看180天发泡机工作参数和产品记录。

WINCC可将生产过程中发生的事件清楚地显示出来，它显示当前状态并按顺序记录，所记录的数据可以全部显示或选择简要形式显示并存档，可连续或按要求编辑，并可输出。例如化料重量、产品型号、时间、温度、液位报警等。

其配置为：

- 工业微机
- WINCC软件
- 系统软件

——以太网OP界面有混合头的原料压力，温度显示，有计量泵端的压力，流量显示，有料罐的原料温度显示。

16、电气控制系统

- 1.15.1 一套西门子12寸彩色触摸操作面板，给发泡机二层主机配置，控制发泡机





JZ·SB

所有功能，在浇注区配备一个工控机电脑+显示器操作发泡机的所有操控。在混合头端头安装4个数显压力表，检测当前的注料压力，设定显示机器的注射时间、测试时间、压力时间、流量参数、混合比等工艺数据。界面可以显示料罐、计量泵、混合头当前状态及报警信息，用户可以设定发泡程序不小于512个。

1.15.2 采用德国西门子 S71500 PLC 可编程序控制器，对整台发泡机进行自动控制，使其计量单元、温控系统、料罐搅拌、混合头注射等部分按程序协调工作，保证动作可靠高效，与转台、机器人实现数据通信，信息数据将通过 PROFINET 网与主站进行透明传输。

1.15.3 采用PID数显温控仪，对两种料罐的料温按工艺要求在OP上自由设定，以温控系统中的冷水或热水为介质，自动进行料温恒定控制，并显示PV和SV值。

1.15.4 设备有手动、自动功能、干/湿注射选择功能、自动循环功能。设备手动功能及干注射功能主要用于设备的调试，正常工作条件下，选择湿注射状态，自动功能状态；自动循环功能主要是应用于设备长时间不生产而为了使系统保持在正常工艺条件下的场合，自动循环参数在OP显示器菜单上进行设置，各种功能参数设置可在菜单上操作，控制系统具有很强的故障报警功能，将各个检测点故障信息显示在操作器上，并声音报警，设备自动停机，当故障排除后可重新启动设备，在机机器人附近配置一个控制盒，便于发泡机的生产调试工作。

1.15.5 为了确保控制系统性能稳定、可靠、耐用，PLC、OP操作器全部选用西门子公司产品，其余器件如按钮、指示灯、接触器、继电器、保护开关等都选用施耐德公司产品。

1.15.6 电控柜主要包括：

- 控制柜配备专用空调；
- PLC控制器及OP操作器；
- 各类继电器；
- 各种接触器；
- 各类开关、按钮；
- 数显式温度控制仪；
- 混合头控制元件；
- 测试单元控制元件；• 与安全控制系统通讯；
- 系统软件及控制程序；
- 控制系统预留远程监控接口R145及ERP系统软硬件接口。

1.15.7 湿部主机须具备以下功能：

- 每个程序可以实现连续浇注6枪；
- 每个工艺号累计浇注次数及列表；
- 每次浇注的原料浇注量、比例、浇注压力显示、记录，压力变化趋势图；（浇注历





JZ-SB
史查询功能)

- 各组分原料温度显示、记录、趋势图；
- 各组分单独吐料控制；
- 各组分液位显示、记录、趋势图；
- 各种报警显示、记录表；
- 按照KM方式，可设定工艺号对应产品名称，并对其生产进行分班次、累加统计；
- 可按需求任意设定三个班次时间并进行相关生产统计；
- 上述统计数据要求保存时间大于180天。
- 要求报警记录为1千条以上，并不能任意删除。

法那科工业机器人

1 主要技术参数

1.1 设备型号：

- 最大臂展半径：2655mm
- 重复定位精度：0.1mm
- 运动方式：在额定载荷下，机器人六个轴同时动作
- 安装方式：落地式
- 机器人型号：R-2000ic/210

2 主要配置

序号	名 称	数量
1	R-2000ic/210机器人控制柜、示教器(彩色液晶触摸屏、中/英文操作界面)	1
2	机器人示教器附10m电缆	1
3	机器人与控制柜间电缆，长15m	1
4	profibus slave 接口	1
5	机器人操作系统软件5.0版 (具有离线编程功能!)	1
6	闪存128兆	1
7	USB 端口	1
8	技术文件 (CD版) <ul style="list-style-type: none"> • 产品手册 • 用户操作手册 • 编程语言手册 	1

3 浇注机器人技术说明



本机器人用于支撑高压混合头，携带混合头在模具型腔内按预定的轨迹运动。本机器人具备自动跟踪浇注的功能，对不同的工位上的模具预先设定其浇注轨迹及发泡机的浇注参数。机器人识别模具后，自动调用发泡机相应的注射程序，机器人携带混合头到轨迹起点后，启动发泡机的注射程序，实现自动浇注，浇注完毕实现混合头自清洁功能。对于暂不生产的工位及空工位，机器人将不动作，模具输送线将自动运行。机器人轨迹示教操作模式，即在一个工位中，可以先后连续示教模架中的左右两侧模具不同的浇注轨迹程序，示教轨迹和实际浇注轨迹的位置点偏差 $\leq 3\text{mm}$ （包含最大节拍与最小节拍时偏差）。

4 接口信号描述

4.1 机器人到发泡机

• 自动模式

自动模式信号表明机器人各部件都已准备完毕，通知发泡机随时可以进行工作，采用节点交换和数据交换两种工作模式给发泡机输入点，提取发泡机工作程序号，并等待发泡机回复自动信号。数据交换工作模式：主机采用网络数据交换工作平台，采用Pfofinet网络数据进行交换工作模式，将发泡机、机器人、环形发泡线、模架等控制系统协调成一个整体，就行有序控制。完成对应的工艺动作

• 高压循环启动

当生产线已全线自动后，首先让发泡机进入高压循环状态使得发泡机流量及压力接近制品所需值，此信号为持续信号，当信号消失发泡机即转入低压循环。（连续浇注最好一直走喷嘴循环（或是可选择功能））

• 浇注程序号

机器人从环形线采集到模具号，通过预先设定的浇注程序经触发，发送给发泡机来调用发泡机的浇注程序号。

• 程序号锁定

浇注程序号发出后稳定下来，立即给一个锁定信号使得发泡机马上执行给定的浇注程序开始浇注。

• 线体运行速度自动调节

通过线体上的旋转编码器的脉冲采集到线体的运动速度，并通过变频控制形成闭环自动跟踪调整。

• 注射开启

机器人到达浇注位时，向发泡机发出注射指令，发泡机马上打开混合头进行浇注。

• 急停

机器人遇到紧急情况，按下紧停按钮，同时给发泡机和环形线此信号，使发泡机和环形线处于停止状态。

4.2 发泡机到机器人





- 发泡机各单元准备完毕，且接收到机器人自动信号后，回机器人此信号，表明联接成功。
- 建立高压

机器人发出高压循环启动信号，发泡机返回一个高压建立完毕信号，告之机器人此时发泡机的状态。

- 注射结束

当注射完毕，送一个信号给机器人表明当前浇注完毕，可以执行下一个浇注程序。

- 故障

一级故障：即急停、机器人在当前位置停止（发泡机及环形线也停止）。

二级故障：完成当前工位浇注。机器人退回原始位等待处理。

三级故障：提示故障，设备照常运行。

可实现在转台+发泡机连续浇注状态下的机器人浇注轨迹点X/Y/Z轴查看值的在线调整机器人轨迹示教操作模式采用KM方式，即在一个工位中，可以先后连续示教模架中的左右两侧模具不同的浇注轨迹程序，示教轨迹和实际浇注轨迹的位置点偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。

真空、机械两用开泡机技术方案

一、概述

真空、机械两用开泡机中真空开泡系统是将带有金属骨架的发泡产品放置真空箱内进行抽真空处理；使产品内气泡处于真空环境，利用气压差达到开泡的目的；从而保证产品的发泡质量。机械开泡系统主要针对无骨架的发泡产品进行两次机械挤压开泡，防止一次挤压开泡而导致的产品压裂现象。由手动放置产品、真空破泡或自动压延开泡、斜坡皮带输送等工序组成。

二、工作流程（1、要有强制释放压力开关；2、极限时间内压力达不到的报警功能；3、要有过超时压力达不到切断真空泵与真空箱功能，防止泵空抽；4、还要有不抽真空输送带直接转动功能（防止泵故障真空破泡无法流动）。

1. 真空开泡系统

→ 将泡沫放到传送带上；

→ 每次真空开孔可通过真空开孔入口的按钮来启动一个真空开孔周期或自动运行（具备手动或自动两种功能）；

→ 传送带将泡沫运送到真空室的下方，采用光电感应开关控制皮带输送；保证泡沫不会被真空箱压到；

→ 传送带停止，真空室下降；

→ 开始抽真空，当真空值达到事先设定的 P_{min1} 时，真空泵继续工作以维持压力要求，到了设定的保压时间后再向真空箱内充气；在真空箱出口处设置一个过滤网防止泡沫吸入。（真空控制阀处要有防泡沫吸入挡网）

→ 如果抽真空循环设定为2次，则打开送气阀送气，使真空值恢复到事先设定的 P_{max} 。





JZ·SB

再次抽真空使真空值达到事先设定的Pmin2;

→ 重复上一步骤，直到达到HMI中的设定周期值;

→ 打开送气阀送气，使真空室内的压力恢复到常压; **手动模式下有此功能。(送气阀在手动下在控制面板或触摸屏上有强制打开功能)**

→ 真空室上升到位;

→ 在开机时如果真空室没有在上升位置，真空室将会被自动提升到上升位置，进入下一循环。

当真空开孔周期设定为2，Pmin1=300 mbar，Pmin2=150 mbar，Pmax=1000 mbar，整个工作周期的总耗时控制在25-30秒内（包括传送带动作时间）。显示的压力值为表头压力而不是真空度。在人机界面上可显示。（以上参数都应该可以在一定范围内进行设定和修改!）

传送带速度：25m/min±5m变频器可调，变频控制。参数可在HMI上进行修改。

2. 机械开泡系统

→将泡沫放到传送带上;

→通过配电柜上的启动按钮启动输送带;

→传送带带动泡沫前行进入第一道辊子区域挤压完成第一次开泡; **(第一道辊尾部要加防止泡沫圈入挡板等功能)**

→传送带继续前行带动泡沫进入第二道辊子区域挤压完成第二次开泡;

机械开泡压力由气缸调节，在碾压轮两侧各有一个气缸，通过调节气缸压力，可以调节开泡压力。

传送带速度：12m/min±3m连续可调，变频控制。

3. 适用产品范围:

厚度300mm、长度在1700mm、宽度在800mm之间海绵产品真空或机械开泡。

三、设备主要配置

- | | |
|-----------|----|
| 1. 主体机架 | 1套 |
| 2. 真空箱系统 | 1套 |
| 3. 机械开孔系统 | 1套 |
| 4. 输送系统 | 1套 |
| 5. 安全护栏 | 1套 |
| 6. 气动系统 | 1套 |
| 7. 真空系统 | 1套 |
| 8. 电器控制系统 | 1套 |



1. 主体机架

主体机架包括安装输送带的支架、真空箱升降机构及其同步装置的支架以及真空泵的基座等部件，主要采用国标型材焊接而成。

2. 真空箱系统

真空箱系统主要包括一套真空箱、真空箱升降机构及其同步装置等。真空箱采用钢板焊接而成，并用国标型材加固，强度满足抽真空的使用要求，真空箱下表面平面度控制在 $\pm 0.5\text{mm}$ 内。真空箱利用气缸来实现真空箱的上升或下降，真空箱与真空泵通过带弹簧钢丝的透明增强软管相连，当真空箱下降到位即进行抽真空动作，达到真空设定值抽真空停止并排空；二次或多次（可设定）抽真空后真空箱上升。

3. 机械开泡系统

在机架底部采用二套动力滚筒压辊装置，产品通过下层输送带送至压辊位置对产品进行二次挤压，实现逐步开泡的功能。二套动力滚筒压辊装置的压辊高度可在 $0\sim 200\text{mm}$ 的范围内调整（调整丝杠要去毛刺处理并便于注油），动力滚筒压辊装置两端装有压辊高度尺寸标尺，以便巡检方便和安全。设置多套动力滚筒压辊装置既避免制品不能在同一高度开泡，出现不完全开泡的现象，又避免由于开泡机压辊高度过低的原因而出现的制品压裂的现象。另外，由多套压辊装置逐步对制品进行挤压可以避免因制品厚度过厚出现的一次开泡而导致的压裂现象，从而满足靠背和坐垫的制品分开处理要求。

4. 输送系统

输送系统主要分为三部分，由上层皮带输送线（真空开泡用）、下层皮带输送线（机械开泡用）、斜坡皮带输送线组成。

上层皮带输送线导轨采用型材制作，皮带下面装有托板，相邻两块托板之间布置托滚。真空箱下方位置布置抽真空用的厚托板，厚托板采用钢板焊接而成，强度满足抽真空的使用要求。皮带面高度为 1100mm ，皮带面高度比导轨面高度高 8mm ，皮带宽度为 1000mm 。

下层皮带输送线导轨采用型材制作，皮带下面装有托板，相邻两块托板之间布置托滚。皮带面高度约为 320mm ，皮带面高度比导轨面高度高 8mm ，皮带宽度为 1000mm 。

斜坡皮带输送线导轨采用铝合金型材制作，皮带下面装有托板，相邻两块托板之间布置托滚。斜坡皮带面一端高度约为 320mm ，另一端高度为 1100mm ，皮带面高度比导轨面高度高 8mm ，皮带宽度为 1000mm 。

所有皮带采用 4mm 厚进口绿色PVC皮带，皮带接口采用无缝热接驳。皮带输送滚筒采用腰鼓型防跑偏设计，保证皮带长时间转动的过程中不会产生偏心。

输送带入口设置防错挡板，防止操作人员将产品放偏。

5. 安全护栏



为保证操作人员的安全，真空箱周边用型材制作一套安全护栏。所有运动部位及对人体造成伤害的位置，制作防护板进行隔离。

6. 气动系统

气动系统主要包括气动高真空挡板阀、真空压力传感器、气源三联体以及连接管路等，真空压力传感器带有数字显示及模拟量信号输出功能，抽真空压力可预设多组设定值。

7. 真空系统

真空系统是真空开泡机的关键部位，采用美国寿力SV16-40型进口真空泵配合真空罐（1立方米）通过气动高真空挡板阀达到抽真空的目的。真空泵通过管路与真空箱相连，使真空箱内在工作时可以达到设定真空状态，从而使发泡座椅内的气体排除，达到破泡的目的。

美国寿力SV16-40（15.3m³/min，极限真空度：29.9in.HgV）真空泵的具以下特点：

- （1）强劲动力；
- （2）可靠，并可连续运作；
- （3）风冷，无需水冷；
- （4）良好的耐水汽性；
- （5）维护简便；
- （6）针对特殊需求的专用产品；
- （7）湿气较高的工作环境；

8. 电器控制系统

电气控制系统采用德国西门子公司S7系列，PLC输入、输出模块，采用TP700汉化操作器，操作方便。主要电气元件进口，保证了控制系统的安全可靠性。

控制系统具有很强的故障报警功能，将各个检测点故障信息显示在操作器上，并声光报警，设备自动停机。当故障排除后，按下故障消除按钮可重新启动设备。

（1）电器控制系统具有以下功能：

- 可以同步显示报警信息。
- 报警信息存储查询功能。
- 通过功能键在HMI上可以显示如下信息：

真空室真空压力值，传送带运行频率，真空泵运行时间，真空开孔周期时间，真空平衡气压时间和滚轮运行时间（可以将其复位为0）

- 真空开孔参数设定；
- 真空值达到设定值的时间上限设定（如在抽真空过程中耗费时间超过设定时间，

设备报警：

• 排气时间上限设定（如在排气过程中耗费时间超过设定时间，设备报警：手动下要有强制排气开关或功能）。

- 真空室上升下降时间上限设定（如真空室下降到位所耗费时间超过设定时间，设





JZ·SB
备报警)。

- 开孔周期(1~3次可设定) (每个周期的最大真空度值和释放时压力值可设定)
- Pmax, Pmin1, Pmin2, 和 Pmin3
- 真空室真空值达到设定值的时间。(显示)
- 整个开孔周期的总耗时。(显示)
- 传送带运行速度在HMI上可调
- 机械开孔参数设定:
- 传送带运行速度 12m/min±2m可调 (变频控制)

(2) 电控柜主要包括:

- PLC控制器 及TP操作面板 ; (西门子)
- 变频器 (西门子)
- 各种继电器; (施耐德)
- 各种接触器; (施耐德)
- 各类开关、按钮; (施耐德)
- 真空压力表 (FSTO)
- 光电开关 (欧姆龙)
- 控制程序 (含控制程序备份U盘);

(3) 主配电柜上有如下手动开关和指示灯:

- 真空室手动上升开关。
- 真空室下降开关。
- 手动自动转换开关。
- 操作电压24V ok指示灯。
- 机械碾压开孔启动开关。
- 机械开孔启动指示灯。
- 整个设备启动指示灯。
- 报警复位后启动按钮。
- 停机复位按钮。
- 急停复位按钮。
- 急停开关。

(4) 主配电柜上HMI有如下手动开关和指示以及数据:

- 手动真空启动开关。
- 真空泵OK指示。
- 真空启动指示灯。
- 真空部分传送带启动开关。
- 每台真空泵的使用时间
- 真空整个过程的真空参数



JZ-SB
 (5) 其它:

- 主控柜上有主电源开关, 所有其它设备的电源都应从主电源分出。包括传送带驱动, 泵, 控制系统等。所有控制系统应采用24V安全电压。所有安全开关应符合国家安全标准。熔断器应安装在主断路器的上方。所有电气开关均应均有锁定功能, 保证维修安全。
- 主配电柜上, 开孔机泡沫入口, 泡沫出口应有急停开关
- 动力电源采用380V电源。

四、项目接口

1. 电源

买方负责为设备提供 380V 三相五线制电源, 并负责厂房配电箱至设备电气柜电源的主
 关的电路铺设及联接。

序号	电源点	功率	备注
1	环形生产线主传动	20KW	
2	生产线模温机	288KW	
3	换模站	24KW	
4	四组份发泡机	120KW	
5	开孔机控制柜	约50kw	

2. 气源

序号	用气点	气压压强	接口螺纹
1	环形生产线	压缩空气0.6~0.7MPa	G2"
2	四组份发泡机	压缩空气0.6~0.7MPa	G1"
3	开孔机	压缩空气0.6~0.7MPa	ZG1/2"

五、技术资料

1. 卖方提供全套的中文电气原理图、操作使用说明书各二份 (并要有电子版)。
2. 卖方提供设备中文系统原理图、平面布置图各二份 (并要有电子版)。
3. 设备调试完成后, 免费现场为操作维修人员进行设备操作、保养、维修培训。

甲方: 北京光华荣昌汽车部件有限公司

乙方: 湖南精正设备制造有限公司

2025年1月13日

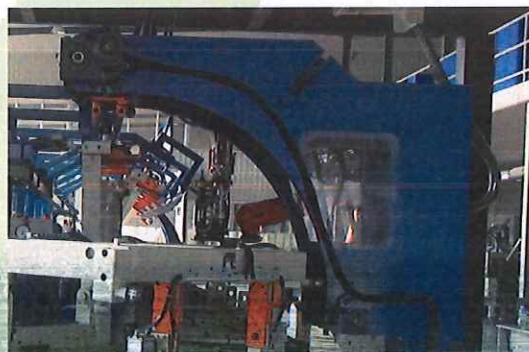




北京光华荣昌

湖南精正设备制造有限公司

28工位座椅生产线改造 潍坊工厂技术方案



JZ·SB

湖南精正设备制造有限公司

Hunan Jingzheng Equipment Manufacture Co., LTD

2025年1月13日



精工制作 正气经营 精正是您永恒的朋友



潍坊工厂生产线改造搬迁技术方案

一、概述

乙方将甲方原有二十八工位环行生产线设备转移至乙方处，将现有设备进行维修、翻新、改造后搬迁至潍坊工厂完进行安装调试后保证其正常生产运行。在设备搬迁之前由双方人员对设备部件进行清点，列出《转移设备部件清单》并经双方签字确认。乙方将清单内所有设备部件转移至乙方工厂后，由双方人员以备忘录的形式对清单内设备部件磨损或损坏情况进行评价和确认，双方根据磨程度评估出是否可利用并将结果汇总到备忘录中。对于评价为不可利用零部件，建立《增补零部件清单》，清单内包零部件名称、型号、数量、价值等内容，清单经甲乙双方签字确认（必要时可加盖公章），增补清单中费用作为改造外费用由甲方额外支付，部件乙方代为购买，新增补部件质量保期一年。线体在乙方进行整体改造修复、调试运行正常并由甲方确认后，由乙方运至潍坊工厂并完成安装调试，最终交付甲方使用。对于部分不可预计的损坏由双方共同协商处理。

内容：28工位生产线干部及四组份高压发泡机，机器人及新增破泡机。

要求及效果：通过改造和增加设备达到一下设备要求及效果。

1. 项目设计基本依据

项目名称：汽车座椅发泡设备

项目内容：提供包括整套干部（改造）、湿部（改造）、开泡机（新制作）、安全门及栅栏设计图、通风设计图、干部和湿部的通信连接，涉及电器改造部分乙方需提供纸制版及电子版图纸。

设计原则：以保证生产顺畅、能耗低、安全、稳定、维护及维修方便、长期运行为基础，以经济合理为要求，以国家规范、工艺生产要求为依据。

2. 设计数据：

- 产能：20万辆/年（座垫、靠背8件/车）
- 利用率：90%
- 产品合格率： $\geq 99.9\%$
- 工作天数：300天/年，2班/天，8小时/班
- 发泡类型：高回弹泡沫产品（多硬度产品）

3、产品最大外廓尺寸：保留原模架规格

4. 设备组成：

- 干部（28工位椭圆形生产线）：1条



- 湿部（四组份高压发泡机）： 1台（2白2黑）
- 真空、机械两用开泡机 1台

二、环形生产线搬迁及改造

28工位椭圆形生产线为水平地面环形结构布置，可满足各种不同车型的座垫及靠背的发泡，多种产品可在线上混线生产。该生产线采用摩擦轮方式带动线体整体运动。生产线上模具加热用模温机和模架控制箱均布放置于载模小车上，动力电采用环形电刷（滑环）引入，气源采用集中供气，通过旋转接头引入到线体上每个模架。为方便换模及维修，工位之间的温控水、电缆与压缩空气生产线全部采用整体快插连接实现快速换模。

1. 设备的主要参数

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1.1 生产工位数： | 28 |
| 1.2 工位中心间距长度： | 2000mm （按原有节距） |
| 1.3 生产节拍： | 15±3s（可调）（完成一模6枪浇注） |
| 1.4 线体运行速度： | 5~12m/min（自动变速） |
| 1.5 模架尺寸： | 利用原模架（长×宽） |
| 在气囊下降状态时： | 450mm（高） |
| 气囊上升行程： | ≥20mm |
| 1.6 模架双台面、双气囊锁模： | 利用原模架（单台面尺寸） |
| 1.7 台车形态 工作时： | 上模角度75° 下模-25° |
| 浇注时： | 上模95° 下模0° |
| 熟化时： | 模具角度-25° |
| 1.8 从第一枪注料到气囊升起的时间： | 小于20s(包括合模、锁模时间) |
| 1.9 合模后支持： | TPR（再次排气）， |
| 模架支持： | 自动排气销，中心模气缸 |
| 1.10 模温机水温温度： | ≥120℃ |
| 1.11 单台车总承重量： | 500kg（模具及产品重量） |
| 1.12 生产线方向运行： | 逆时针（依现场情况） |
| 1.13 模具识别： | 绝对值编码器 |
| 1.14 电力电源： | 环形电刷引入 |
| 1.15 压缩空气： | 集中供气引入 |
| 1.16 驱动方式 | 采用小电机摩擦轮驱动 |



2、生产线工位安排（以节拍 15 秒计算）

工位说明	模架号	备注
浇注	1	
合模, 充气, 锁模	1	
熟化	15	换模在26号工位
开锁, 放气, 开模	3.5	含中心模动作
脱模, 清模	2	
脱模剂	1	
嵌件摆放	3.5	
浇注准备	1	含中心模动作（有芯模到位检测）

3. 生产线改造需新增内容

序号	部件	备注
1	地轨	1套（适量增补）
2	钢结构支架	1套（适量增补）
3	同步机构	1套
4	开模、抬平轨道	1套（适量增补）
5	气动系统（有低压报警）	1套
6	管束（含水路电缆电轨）	1套
7	安全系统	1套，围栏护栏踏板由甲方负责提供
8	电气控制系统	1套（乙方提供电路图）
9	远程服务系统	1套（远程服务支持1年）

3.1 地轨及辅助轨道：

地轨用来支承模架小车及发泡模具，采用化学膨胀螺栓与地面连接，校水平后（校平精度±2mm）灌高强度微收缩水泥浆，甲方负责水泥及基础施工。

地轨分为直轨和半圆轨两部分，采用不低于16mm的16Mn耐磨钢板制作。

在操作工位及浇注合模区设有模架小车导向轨道，保证模架在一条直线平稳运行，在浇注位置抬平模架的抬平导轨，模架车导向定位轮径向摆动不超过2mm。

3.2 钢结构支架

在线体开模、合模，操作工位侧布置有龙门支架，用于安装和支撑开模，合模保持导轨及模盒安全导轨，龙门支架采用工字钢焊接，结构牢固可靠。



钢结构支架之间连接采用螺钉连接，可以拆卸。

3.3 同步机构

同步结构：线外安装一个同步机构，由模架不间断带动同步机构，同步机构上安装一个绝对值编码器，一个增量型编码器，绝对值编码器分配工位，取消现有Mobby识别装置，增量型编码器与机械手进行同步，同步精度同步精度 $\leq 1\text{mm}$



3.4 开模、抬平轨道

模架开模采用轨道开模，开模后，在操作及浇注工位，上模架滚轮连续作用于之上，并有一套安全装置防止滚轮掉落后发生模架下落。

为实现浇注工位下模水平，采用一套抬平轨道自动将模架抬平。

3.5 气动系统

小车上配置空压机，给模架供气。

提供模架顶模及气缸等所需气源，气源通过软管连接在环线上共配有4个150L的压缩空气储气罐，保证在提供模架顶模气源时压力恒定。储气罐上安装有安全阀及减压阀等。

气路分为2路，一路减压至4.5~6bar用于模架气缸供气，一路减压至4.0±0.25bar用于气囊供气锁模，有延迟升起0-2秒功能。两路气管采用不同颜色区分，并用型号不同快接连接。每个模架的气缸及气囊手动球阀及快接各一个，每路均配备减压阀（应有减压阀）。

3.6 管束(含水路、电缆，电轨)：

动力电源通过环形电刷，通过8套滑轨引入，模温机的热水及压缩空气气动管道均沿环形布置，各工位之间用软管连接。水管、气管均采用耐高温管，大于温度120度)。水路、气路、电缆管道安装在坦克拖链中引出，与模架输送小车管道联接，通过快换接头分别快换，实现快速换模。

3.7 安全系统



JZ·SB

• 急停装置：生产线上操作区域和线体内区域分别配有拉线开关；操作区、换模门、检修门、机器人检修门等区域设置急停按钮，以便处理紧急事故。

• 在线体四周及机器人区域设置安全护栏，保证线体正常工作时的安全。

• 在线体操作工位设置操作台，便于人工操作。



• 在操作工位设置有安全导轨以防上模架意外落下（如模架开模滚轮螺钉脱落）；
• 在多处工位上安装有检测装置：在开模工位设置模架气袋下降到位检测，开、合模工位设置模架位置检测；

• 开模工位设有模架开模到位检测；
• 在操作工位设有三瓣模检测；
• 在线体两端设置换模门和检修门，机器人区域设置检修门，门上还设有安全开关，当门打开时，整条生产线声光报警提示，并停机；



• 在线体上设计维修通道，便于人员进入线体检修；

• 具有未涨紧/断链报警。

围栏，护栏及踏板由甲方负责

3.8 电气控制系统

a、环形线电气控制：

采用德国西门子公司S7-1500 PLC对整条环形线进行可编程控制；CPU在线外一个主站，线内7个从站。系统主要电气元件如接触器、继电器、保护开关全部选用施耐德公司产品，以保证电控系统性能稳定、可靠。



线体主驱动电机采用德国西门子变频调速器驱动，可以在操作面板上根据每个模架小车上安装的不同的模具设定不同的运行速度。在进入浇注位置时系统自动读取模架小车编号以及设定的运行速度，通过改变变频器的频率，使环形线具有不同的线速度，方





JZ·SB

便调整生产节拍。从而保证整条生产线的工艺及效率提高。

设备有“手动”和“自动”选择按钮，对生产线可实现点动、空循环或联机动作。手动功能即维修调试用，空转是在脱机状态下环行线空运行，此时模架能在相应的工位处自动开合模；自动功能即正常联机生产状态。

b、提供程序标准输入、输出接口及通讯协议，在PROFIBUS-DP网（无线）引入环行输送线时采用国际先进的网落控制器PRB控制方式，它有高强抗干扰能力，数据交换稳定等优点。方便环形线上PLC、变频器在环形线上通过PROFIBUS-DP网，进行速度数据交换，使环形线整体驱动稳定可靠。PROFIBUS-DP网进入环形线体，采用国际先进的PRB网络控制器由主站负责控制28套模架协调工作满足模具所有功能，与湿机、机器人实现无线数据通信，信息数据将通过PROFIBUS网与主站进行透明传输。

c、当设备出现故障时，报警器发声报警，此时设备根据故障级别决定停车或不停车。

故障报警分三级：

一级故障：即急停、线体机器人在当前位置停止。

二级故障：完成当前工位浇注。机器人退回原始位等待处理。

三级故障：提示故障，设备照常运行。

d、电控柜具有防尘功能，防护等级符合IP55标准，自动对柜内温度进行调节

电控柜外部配备外置旋钮或手柄与内部电源相连，用于切断内部电源。

3.9 远程服务平台

远程诊断服务平台：是我公司最新研发的针对客户远程服务的一个技术服务平台。

远程服务内容：

(1)、我公司工程师可以远程连接客户端PLC，并监控PLC的运行状态，为客户诊断设备的故障状态，并为客户提出指导性意见。

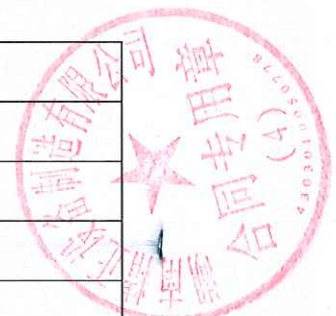
(2)、我公司工程师可以在线远程修改和维护PLC及操作屏的程序。

(3)、我公司工程师可以在线远程升级PLC程序。

远程服务平台提供一年免费服务期。

4、需双方确认的部件（在乙方工厂确认）

序号	部件	备注
1	模架输送小车	28
2	模架	30
3	模温机	8台
4	电轨支架	1套



5	JZ-SB 合模机	1套
6	模具识别系统	1套
7	换模站	1套
8	抽排风系统	乙方设计方案, 甲方制作

4.1 模架输送小车:

模架输送小车采用型材焊接而成, 主要用以安装模架。在每个模架小车装有4个万向滚轮, 万向滚轮采用特殊定制, 滚轮中安装有平面轴承及圆锥导向轴承。每个小车的底部装有高强度万向滚轮, 前端万向轮上安装有轨道清理装置, 能够自动清理轨道上的杂物。

小车后端装有导向滚轮, 在线体操作及浇注工位装有导向轨道, 可以实现在操作及浇注时模架运行在一条直线上。

4.2 模架

模架采用钢板及型材焊接而成, 包括上下模部分, 其结构充分考虑发泡力的强度要求。模架采用座销连接在模架输送小车上, 随小车一起移动, 同时通过线体上的开模轨道及合模轨道实现开/合模动作。

在换模时可以让模架自动定位在换模工位, 便于更换模具。

模架合模并锁模后, 通过气囊上升顶模(操作屏界面选择**有不浇料工位气囊是否充气选择**), 气囊行程20mm, 确保上下模框紧密贴合, 左右气囊分开单独工作, 气囊在工作过程中, 采用快速排气阀和消声器, 使充、排气迅速和减少噪音。合模后有保压系统使气囊压力保持恒定。在线体上装有开模及抬平轨道, 实现模具在各个工位的不同角度要求:

- 操作工位: 上模盖60度, 下模盒-25度;
- 熟化工位: 上模盖-25度, 下模盒-25度;
- 浇注工位: 上模盖95度, 下模盒0度;

模架采用模块化设计, 模架的电控、气动及温控水等均安装在模架上, 通过优质快换接头分别联接, 这样便于模架调试、维修及更换模具。

模架的旋转轴部位均有润滑点便于润滑。

模架背部安装一挡杆, 模架排气不到位时, 线体可以检测, 实现自动紧急停机。

左右载模板上安装行程开关, 检测是否装有模具, 模架配备有中心模及自动排气销接口功能支持。

模架与主水气管分支管采用6分快速接头。



模具控制箱采用全封闭式控制,气阀采用集成式,带进气调压阀(调压阀位于控制箱外,便于调整)。

模架功能:

a/气带充排气(在开模段增加机械气阀断开气源禁止气带上升);

b/中心模顶出退回

c/排气销顶出退回5次(最后一次顶出延时3-5秒后退回)并可选择是否动作!

d/模具浇注合模后,运行80s(可调)时间(可调TIP,二次排气)进行气带放气1s(可调)后充气,解决一些特殊模具及原料涨模问题。

4.3 模温机(自带水箱)

7台24KW模温自动控制机,分别装在7台载模小车上,随生产线移动,每一台模温机恒温控制4个载模小车上的模具温度。采用具有PID功能的温度调节器,靠电加热交换系统对介质水实现封闭循环恒温调节。模温机有定时起动/缺水/过载/过流/缺相保护功能,达到设定温度后由一控制温度装置减少冲击电流,每个模架温度可控,在模具的入水口装有温度检测探头,管路上安装电磁水阀控制模具温度。

另1台模温机安装在换模工位,用于换模时模具预热及模具清模。

4.4 电轨支架

电轨支架采用优质钢材制作,使用寿命长,保证结构稳定,支撑温固。

4.5 合模机(按原来样式)

在线体浇注闭模工位设置合模机,在半个工位内完成模架95-0°关模。

合模器为拱门式支架结构,采用德国SEW电机减速机驱动链条、链轮转动,在合模机链条上设有合模夹轨循环,链条转动同时带动夹轨循环运动,在合模工位,夹轨处于上端,当上模盖的导轮进入夹轨时,链条带动夹轨向下转动,将上模盖合拢并同时完成锁模钩锁模,进入下一个循环。

链条圆弧轨道采用精加工,上铺耐磨尼龙板,保证运行平稳,噪音小。

开合模器的运动速度与线体速度相匹配,

通过变频器可实现在线调节。(合模机与线体节拍可实现自动调节)



JZ·SB

4.6 模具识别系统:

模具识别采用绝对值编码器卡器传输给发泡机和机械手,确定浇注程序参数。(小车与机械手同步精度 $\leq 3\text{mm}$)

4.7 换模站:

为方便模架换模,在线体外部设置一套换模站,同时具备装卸模、调模、预热、清模等功能。主要包括:

- 1套模架输送小车固定支架;
- 1套电动葫芦装置及固定支架,电动葫芦可以实现上下的方向移动;
- 1套单独的换模站电气控制站。

4.8 抽排风系统:(乙方提供设计方案,甲方制作)

在环形线体操作工位及浇注工位上方布置抽排风管道,抽排风管道上开设有多处带可调节风门的吸风口;一台风机安装在室外,风机与风管采用软连接,减轻振动及噪音,防止外力传到风管上。排风系统由乙方提供建议和设计方案图。

四组份高压发泡机

一、四组份高压发泡机主要技术参数

序号	项 目	技术 参 数
1	适用泡沫种类	高回弹泡沫产品
2	适用原料粘度 (25°C)	POLY1, POLY2, POLY: ≤ 3000 MPas 100Mpas
3	注射压力	120~200bar
4	产品重量	前座: 1000g 后座: 4800g
5	组分流量	P1喷嘴2.5: 80~500g/s, P2喷嘴1.6: 80~350g/s ISO1喷嘴1.6: 40~180g/s, ISO喷嘴1.6: 40~180g/s
6	混合比范围	POLY: ISOY=3.0—1.25: 1
7	注射时间	前座: 3.00s 后座: 10.00s



JZ-SB 8	料温控制误差	POLY 组分 16-35±2℃, ISO 组分 16-35±2℃
9	组份流量精度	流量精度 KPI 值 ≤ ±1.0g
10	高压建立时间	≤1s
11	多次浇注的组分切换时间	≤1s
12	混合头 (甲方提供KM喷嘴总成)	JZ16/25ULP-4K-G 型 (精正)
13	液压系统	流量: 40L/min 系统压力: 16~20MPa
14	注射程序	30 个工位识别程序, 512 个浇注程序
15	注射次数	每个工位的模架左侧/右侧的浇注次数各为 3 枪, 合计;6枪
16	机器人程序	512 个浇注轨迹程序
17	料罐容积	4×500L
18	压缩空气	干燥、无油 P: 0.6Mpa Q: 600NL/min
19	温控系统	加热: 4×6Kw 制冷: 55000Kal
20	输入功率	约80Kw
21	机器外形尺寸 (mm)	提供设计图纸

二、设备组成

序号	项 目	数量	备 注
1	料罐单元	4	POLY ×2, ISO ×2, 500L全不锈
2	不锈钢热交换器	4	8平方
3	高压计量单元	4	德国力士乐
4	低压供料泵	2	德国KRACHT
5	组份流量变频监控系统	4	德国KRACHT流量计、西门子变频器
	KK阀出口流量计	4	监控二次流量
6	磁性联轴器 (含喂料泵)	4+2	精正
7	流线式自清洁过滤器	4	精正
8	ISO高压过滤器	2	德国贺德克
9	高压旁路喷嘴循单元	4	液压
10	混合头 (甲方提供KM喷嘴总成)	1	精正
11	液压系统	1	精正
12	温控单元	1	精正



JZ·SB 13	管道系统	1	精正
14	主机托架	1	精正
15	远程监控	1	精正
16	电气控制系统	1	西门子PLC、西门子OP面板

三、各系统配置及技术说明

1、料罐单元

(1) POL料罐单元

2套POL料罐单元，分别储存二种不同的POL原料，全不锈钢材质，双层夹套结构，有效容积为500L，允许工作压力5bar，最大耐压11bar，夹套内通温控水对原料保温，外层用不小于30mm发泡塑料保温每套包括：

- 1套搅拌联轴器，带减速电机，转速51转 / 分；
- 1套液位制器；

1) 液位下限（75%）：自动加料泵开始加料；

2) 液位下极限（低于10%）：报警、计量泵停止工作；

3) 液位上限（85%）：自动加料停止；

4) 液位上极限（超过90%）：机器报警，自动加料停止（此报警具备软屏蔽，在液位正常后自动恢复保护）。

5) 液位计和料罐连接的进料管道，采用独立管道，不和料罐排料连接，降低料罐实际液位和液位计液位的液位差异，防止原料液位超高。

- 1套音叉式防溢探头及控制器防止原料溢出。当液位超高时，系统发出报警信号；
- 1套PT100铂电阻温度探头和传感器；
- 1个夹套水安全阀，设定压力为0.3MPa；
- 1个料罐安全阀，设定压力为0.45MPa；
- 1套压缩空气减压阀及快速排气阀；
- 1个压缩空气泄压阀，用于维护时或停机泄压；
- 1个临时快开式加料口，安装料罐法兰上；
- 料罐加料口安装有1个单向阀，一个手动球阀及气动球阀；
- 料罐出口三通安装有二个手动球阀（其中旁路截止阀用于排污）；
- 料罐外壁用隔热材料保温；
- 原料底部安装有1个排泄阀，用于将料管内原料排空。配置三通和球阀连接从二层平台放料至地面的管路，以及旁路返料管道和球阀，使料罐的原料可以手动通过方式返回存料罐。



- 料罐配备两套3KW的加热管。

• 一个从二层发泡机平台到地面高度的放料管道，便于原料装桶。2个POLY组份料罐放料管道可以做成一条串联管道，2个ISO组份料罐放料管道可以做成一条串联放料管道，放料管道均配置手动球阀+宝塔接头+带钢丝软管

(2) ISO料罐单元

2套，配置同1.1.1。

2、不锈钢热交换器

4个8m²不锈钢热交换器分别安装在四个组份回流管道上，交换器内通温控介质与机器温控系统的其它配置（温度控制单元）配合连接以实现料温的调节。

3、低压供料泵、高压计量单元

(1) POLY计量单元

2套低压供料泵和3套高精度的计量装置，安装在带有可调缓冲垫主机托架上，每套主要由以下部份组成：

- 料罐出口配备1台ABB，6级变频电机带强制通风装置，功率为1.5Kw，1台减速机，1台德国原装进口KRACHT低压泵对高压计量泵供料，工位压力10bar，变频可调，内置安全溢流阀；

- 1台ABB变频电机带强制通风装置，按60赫兹设计，功率为15Kw，转速为1450rpm，电机防护等级IP54；

- 1台德国力士乐公司高压计量泵A2VK28，最大排量28cc/转；

- 1套预压力控制装置，用示值范围0—1Mpa的数显压力表防止泵抽空，控制压力设置为：0.2MPa，当预压力低于设定值时，控制系统报警提示，并显示“预压力低”的故障信息；

- 1套高压压力表控制装置，用示值范围0—40MPa的数显压力表调节控制组份的工作压力，工作压力设定在6—20MPa范围内，当压力超出此范围，设备停机报警并显示“工作压力太低”或“工作压力太高”的故障信息；

- 1套计量泵高压安全阀，计量泵的极限安全压力由安全阀设定为25MPa，安全阀有机械保护功能，确保计量泵及系统的使用安全。

(2) ISO 计量单元

2套高精度的计量装置，安装在带有可调缓冲垫主机托架上，主要由以下部份组成：

- 1台ABB变频电机带强制通风装置，按60赫兹设计，功率为7.5Kw，转速为1450rpm，电机防护等级IP54；

- 1台德国力士乐公司高压计量泵A2VK12，最大排量12cc/转；

- 1套预压力控制装置，用示值范围0—1Mpa的数显压力表防止泵抽空，控制压力设置



JZ·SB
为：0.2MPa，当预压力低于设定值时，控制系统报警提示，并显示“预压力低”的故障信息；

- 1套高压压力表控制装置，用示值范围0—40MPa的数显压力表调节控制组份的工作压力，工作压力设定在6—20MPa范围内，当压力超出此范围，设备停机报警并显示“工作压力太低”或“工作压力太高”的故障信息；

- 1套计量泵高压安全阀，计量泵的极限安全压力由安全阀设定为25MPa，安全阀有机械保护功能，确保计量泵及系统的使用安全。

4、组份流量变频监控系统

在计量泵高压出口到混合头之间的组份管道中，安装有德国KRACHT VC型流量计，流量计主要用于检测组份管道组份的流量，流量计配有一套自动控制系统，检测到的流量不但可在HMI显示器上显示，而且可用来控制组份变频电机自动调节泵的输出流量，使流量控制处于闭环状态，如果组份流量偏差超过允许范围，控制程序将发出报警并停止下一此注射。生产工艺参数自动调节，具有很强的适应性。主要包括：

- 2个VC3.0型德国KRACHT流量计（用于POLY原料）

- 2个VC1.0型流量计（用于ISO原料）

- 放大器

- 连接线缆及接头

- 4套变频控制器（德国西门子）

5、计量泵磁性联轴器

低压供料泵和高压计量泵与电机的连接利用永磁体带动运转，确保计量泵无泄漏，磁性联轴器采用低温无温升磁联。

6、流线式自清洁过滤器

4套电动流线式自清洁过滤器用于过滤组份，可通过底部球阀排污，过滤器过滤精度POLY组分为0.6mm，ISO组分为0.4mm。

7、ISO高压过滤器

2套ISO高压过滤器，分别安装在ISO计量泵出口。每套高压过滤器，对原料进行精密过滤，过滤器过滤精度0.05mm以保证系统的安全耐用。

8、高低压循环切换单元

化料具备高压旁路循环、低压循环、和周末循环模式，在人机界面上选择，并且高低压之间可以相互切换；化料具备单组份自动循环；当浇注完成后，系统直接进入为下一个浇注程序做准备，而不是回到高压或低压循环流量，当下一个模架为空时，回到高压旁路循环或低压循环。

高压旁路循环阀组：配置4套高压旁路循环阀组（仿KM组件），包括压力表+高压球阀



9、混合头的JZ16/25ULP-4K-G（喷嘴精正IS01.6 POLY2.5）

混合头采用自清洁设计，利用高压碰撞混合原理，使黑、白料充分均匀混合，有效地保障了发泡效果。

针对每一个工位，可以设置不小于12次的注射（可以同时或单独设置工位左侧和右侧不小于6次的注射）；

各组份在混合头上分别配置压力传感器和温度传感器；

混合头固定安装在机械手上，实现自动浇注。

在机器人旁固定一个枪嘴清理装置，可自动清理枪嘴上的泡沫

混合头浇注的第一点原料，泡沫产品的该位置不得出现泡沫发粉/发粘/偏软/偏硬的情况。泡沫产品不得出现中间泡沫体分层/条纹状等混合效果不好的状态。

组分压力控制范围：计量泵端和混合头端的管道压力差值 $\leq 25\text{bar}$ ，最高流量与最低流量之间切换时，流量在 1:3 范围内，压差值 $\leq 45\text{bar}$

混合头管道原料温度：和料罐原料温度差异 $\leq \pm 5^\circ\text{C}$ 。

混合头保修范围：浇注次数 200 万或 12 个月（以到货时间为准），两者先到为准，

喷嘴总成质保 3 个月（易损品）

混合头包含喷嘴组套，液压弹簧调节阀，接近开关，枪架和管道

10、液压系统

- 1个安装有液压控制元件的油箱，容积为200L；
- 液压柱塞泵(邵液)及其驱动电机、联轴器电机18.5Kw, 转速1450rpm、流量 $\geq 40\text{L}/\text{min}$ ；
- 溢流阀,采用标准直动式溢流阀，设定溢流压力200bar，保护液压系统。
- 蓄能器16升，预压力80bar；
- 油冷却器，用于液压油冷却，保证液压系统在连续工作中不致温升过高（ $\leq 35^\circ\text{C}$ ）；

液压油温低于 35 度时，液压站的冷却水阀不打开的程序，该程序的温度数，据可设人工自行设定

- 液压集成块，集成块上装有增压阀，安全阀、手动卸荷阀；
- 液压站配备旁路液压油定时过滤装置，在管路中的过滤器方便拆卸，可以在发泡机的 OP 操作屏上设定油泵的工作时间和停顿时间。

- 1个数显压力表显示液压系统的工作压力；
- 1个带有单向阀的高压回流过滤器；
- 混合头的清洁活塞/控制活塞匹配的电磁阀，采用两套NG6型号系列的力士乐品牌产



品，清洁活塞的电磁阀端同时配置力士乐品牌的一个双向节流阀；

- 一个温控传感器，监控回油温度，当温度高于60℃时，控制系统自动报警。

11、冷水机（品牌NTC）

冷水机主要用于四种原料和制冷；分别控制POLY二罐和ISO二罐，制冷：55000Kcal/h，

12、管道系统

包含从机架到混合头之间的硬管及软管，POLY 组份流量计出口至混合头端，进料高压硬质管道采用38S口径，回流高压硬质管道采用42L口径，进料高压软质管道采用30S 口径，回流高压软质管道采用30S口径。ISO 组份流量计出口至混合头端，进料高压硬质管道采用25S口径，回流高压硬质管道采用25S口径，进料高压软质管道采用20S口径。回流高压软质管道采用20S。料罐出口至计量泵入口管道采用42L管道。管道平面布置及长度根据用户现场平面图确定；软管采用高压树脂管，硬管采用高精度无缝钢管。发泡机管道不会在浇注时有较大的振动

13、主机托架

为了便于运输及维护，主机托架设计成平台结构，用于支撑计量单元、液压单元、吊臂及电气柜，托架下方安装接料盘并设有起吊钩以及与地面固定安装板。

14、系统远程监控中心

本中心使用一台工业控制微机，预装德国西门子SIMATICWINCC软件来动态监控发泡机转台、模架的工作状况，发泡机工作参数记录保存180天，工控机随时查看180天发泡机工作参数和产品记录，设备联通互联网在俱进总部能够随时查看180天发泡机工作参数和产品记录。

WINCC可将生产过程中发生的事件清楚地显示出来，它显示当前状态并按顺序记录，所记录的数据可以全部显示或选择简要形式显示并存档，可连续或按要求编辑，并可输出。例如化料重量、产品型号、时间、温度、液位报警等。

其配置为：

- 工业微机
- WINCC软件
- 系统软件

——以太网OP界面有混合头的原料压力，温度显示，有计量泵端的压力，流量显示，有料罐的原料温度显示。

16、电气控制系统

- 1.15.1 一套西门子12寸彩色触摸操作面板，给发泡机二层主机配置，控制发泡机



JZ·SB
所有功能，在浇注区配备一个工控机电脑+显示器操作发泡机的所有操控。在混合头端头安装4个数显压力表，检测当前的注料压力，设定显示机器的注射时间、测试时间、压力时间、流量参数、混合比等工艺数据。界面可以显示料罐、计量泵、混合头当前状态及报警信息，用户可以设定发泡程序不小于512个。

1.15.2 采用德国西门子 S71500 PLC 可编程序控制器，对整台发泡机进行自动控制，使其计量单元、温控系统、料罐搅拌、混合头注射等部分按程序协调工作，保证动作可靠高效，与转台、机器人实现数据通信，信息数据将通过 PROFINET 网与主站进行透明传输。

1.15.3 采用PID数显温控仪，对两种料罐的料温按工艺要求在OP上自由设定，以温控系统中的冷水或热水为介质，自动进行料温恒定控制，并显示PV和SV值。

1.15.4 设备有手动、自动功能、干/湿注射选择功能、自动循环功能。设备手动功能及干注射功能主要用于设备的调试，正常工作条件下，选择湿注射状态，自动功能状态；自动循环功能主要是应用于设备长时间不生产而为了使系统保持在正常工艺条件下的场合，自动循环参数在OP显示器菜单上进行设置，各种功能参数设置可在菜单上操作，控制系统具有很强的故障报警功能，将各个检测点故障信息显示在操作器上，并声音报警，设备自动停机，当故障排除后可重新启动设备，在机机器人附近配置一个控制盒，便于发泡机的生产调试工作。

1.15.5 为了确保控制系统性能稳定、可靠、耐用，PLC、OP操作器全部选用西门子公司产品，其余器件如按钮、指示灯、接触器、继电器、保护开关等都选用施耐德公司产品。

1.15.6 电控柜主要包括：

- 控制柜配备专用空调；
- PLC控制器及OP操作器；
- 各类继电器；
- 各种接触器；
- 各类开关、按钮；
- 数显式温度控制仪；
- 混合头控制元件；
- 测试单元控制元件；• 与安全控制系统通讯；
- 系统软件及控制程序；
- 控制系统预留远程监控接口R145及ERP系统软硬件接口。

1.15.7 湿部主机须具备以下功能：

- 每个程序可以实现连续浇注6枪；
- 每个工艺号累计浇注次数及列表；
- 每次浇注的原料浇注量、比例、浇注压力显示、记录，压力变化趋势图；（浇注历





历史查询功能)

- 各组分原料温度显示、记录、趋势图；
- 各组分单独吐料控制；
- 各组分液位显示、记录、趋势图；
- 各种报警显示、记录表；
- 按照KM方式，可设定工艺号对应产品名称，并对其生产进行分班次、累加统计；
- 可按需求任意设定三个班次时间并进行相关生产统计；
- 上述统计数据要求保存时间大于180天。
- 要求报警记录为1千条以上，并不能任意删除。

法那科工业机器人

1 主要技术参数

1.1 设备型号：

- 最大臂展半径：2655mm
- 重复定位精度：0.1mm
- 运动方式：在额定载荷下，机器人六个轴同时动作
- 安装方式：落地式
- 机器人型号：R-2000ic/210

2 主要配置

序号	名 称	数量
1	R-2000ic/210机器人控制柜、示教器(彩色液晶触摸屏、中/英文操作界面)	1
2	机器人示教器附10m电缆	1
3	机器人与控制柜间电缆，长15m	1
4	profibus slave 接口	1
5	机器人操作系统软件5.0版 (具有离线编程功能!)	1
6	闪存128兆	1
7	USB 端口	1
8	技术文件 (CD版) <ul style="list-style-type: none"> • 产品手册 • 用户操作手册 • 编程语言手册 	1

3 浇注机器人技术说明





JZ·SB

本机器人用于支撑高压混合头，携带混合头在模具型腔内按预定的轨迹运动。本机器人具备自动跟踪浇注的功能，对不同的工位上的模具预先设定其浇注轨迹及发泡机的浇注参数。机器人识别模具后，自动调用发泡机相应的注射程序，机器人携带混合头到轨迹起点后，启动发泡机的注射程序，实现自动浇注，浇注完毕实现混合头自清洁功能。对于暂不生产的工位及空工位，机器人将不动作，模具输送线将自动运行。机器人轨迹示教操作模式，即在一个工位中，可以先后连续示教模架中的左右两侧模具不同的浇注轨迹程序，示教轨迹和实际浇注轨迹的位置点偏差 $\leq 3\text{mm}$ （包含最大节拍与最小节拍时偏差）。

4 接口信号描述

4.1 机器人到发泡机

• 自动模式

自动模式信号表明机器人各部件都已准备完毕，通知发泡机随时可以进行工作，采用节点交换和数据交换两种工作模式给发泡机输入点，提取发泡机工作程序号，并等待发泡机回复自动信号。数据交换工作模式：主机采用网络数据交换工作平台，采用Pfofinet网络数据进行交换工作模式，将发泡机、机器人、环形发泡线、模架等控制系统协调成一个整体，就行有序控制。完成对应的工艺动作

• 高压循环启动

当生产线已全线自动后，首先让发泡机进入高压循环状态使得发泡机流量及压力接近制品所需值，此信号为持续信号，当信号消失发泡机即转入低压循环。（连续浇注最好一直走喷嘴循环（或是可选择功能））

• 浇注程序号

机器人从环形线采集到模具号，通过预先设定的浇注程序经触发，发送给发泡机来调用发泡机的浇注程序号。

• 程序号锁定

浇注程序号发出后稳定下来，立即给一个锁定信号使得发泡机马上执行给定的浇注程序开始浇注。

• 线体运行速度自动调节

通过线体上的旋转编码器的脉冲采集到线体的运动速度，并通过变频控制形成闭环自动跟踪调整。

• 注射开启

机器人到达浇注位时，向发泡机发出注射指令，发泡机马上打开混合头进行浇注。

• 急停

机器人遇到紧急情况，按下紧停按钮，同时给发泡机和环形线此信号，使发泡机和环形线处于停止状态。

4.2 发泡机到机器人



•发泡机各单元准备完毕，且接收到机器人自动信号后，回机器人此信号，表明联接成功。

•建立高压

机器人发出高压循环启动信号，发泡机返回一个高压建立完毕信号，告之机器人此时发泡机的状态。

•注射结束

当注射完毕，送一个信号给机器人表明当前浇注完毕，可以执行下一个浇注程序。

•故障

一级故障：即急停、机器人在当前位置停止（发泡机及环形线也停止）。

二级故障：完成当前工位浇注。机器人退回原始位等待处理。

三级故障：提示故障，设备照常运行。

可实现在转台+发泡机连续浇注状态下的机器人浇注轨迹点X/Y/Z轴查看值的在线调整机器人轨迹示教操作模式采用KM方式，即在一个工位中，可以先后连续示教模架中的左右两侧模具不同的浇注轨迹程序，示教轨迹和实际浇注轨迹的位置点偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。

真空、机械两用开泡机技术方案

一、概述

真空、机械两用开泡机中真空开泡系统是将带有金属骨架的发泡产品放置真空箱内进行抽真空处理，使产品内气泡处于真空环境，利用气压差达到开泡的目的，从而保证产品的发泡质量。机械开泡系统主要针对无骨架的发泡产品进行两次机械挤压开泡，防止一次挤压开泡而导致的产品压裂现象。由手动放置产品、真空破泡或自动压延开泡、斜坡皮带输送等工序组成。

二、工作流程（1、要有强制释放压力开关；2、极限时间内压力达不到的报警功能；3、要有过超时压力达不到切断真空泵与真空箱功能，防止泵空抽；4、还要有不抽真空输送带直接转动功能（防止泵故障真空破泡无法流动）。

1. 真空开泡系统

→ 将泡沫放到传送带上；

→ 每次真空开孔可通过真空开孔入口的按钮来启动一个真空开孔周期或自动运行（具备手动或自动两种功能）；

→ 传送带将泡沫运送到真空室的下方，采用光电感应开关控制皮带输送；保证泡沫不会被真空箱压到；

→ 传送带停止，真空室下降；

→ 开始抽真空，当真空值达到事先设定的 $P_{\min 1}$ 时，真空泵继续工作以维持压力要求，到了设定的保压时间后再向真空箱内充气；在真空箱出口处设置一个过滤网防止泡沫吸入。（真空控制阀处要有防泡沫吸入挡网）

→ 如果抽真空循环设定为2次，则打开送气阀送气，使真空值恢复到事先设定的 P_{\max} 。





JZ·SB

再次抽真空使真空值达到事先设定的Pmin2;

- 重复上一步骤，直到达到HMI中的设定周期值;
- 打开送气阀送气，使真空室内的压力恢复到常压; **手动模式下有此功能。(送气阀在手动下在控制面板或触摸屏上有强制打开功能)**
- 真空室上升到位;
- 在开机时如果真空室没有在上升位置，真空室将会被自动提升到上升位置，进入下一循环。

当真空开孔周期设定为2, Pmin1=300 mbar, Pmin2=150 mbar, Pmax=1000 mbar, 整个工作周期的总耗时控制在25-30秒内 (包括传送带动作时间)。显示的压力值为表头压力而不是真空度。在人机界面上可显示。(以上参数都应该可以在一定范围内进行设定和修改!)

传送带速度: 25m/min±5m变频器可调, 变频控制。参数可在HMI上进行修改。

2. 机械开泡系统

- 将泡沫放到传送带上;
- 通过配电柜上的启动按钮启动输送带;
- 传送带带动泡沫前行进入第一道辊子区域挤压完成第一次开泡; **(第一道辊尾部要加防止泡沫圈入挡板等功能)**

→传送带继续前行带动泡沫进入第二道辊子区域挤压完成第二次开泡;

机械开泡压力由气缸调节, 在碾压轮两侧各有一个气缸, 通过调节气缸压力, 可以调节开泡压力。

传送带速度: 12m/min±3m连续可调, 变频控制。

3. 适用产品范围:

厚度300mm、长度在1700mm、宽度在800mm之间海绵产品真空或机械开泡。

三、设备主要配置

1. 主体机架	1套
2. 真空箱系统	1套
3. 机械开孔系统	1套
4. 输送系统	1套
5. 安全护栏	1套
6. 气动系统	1套
7. 真空系统	1套
8. 电器控制系统	1套



1. 主体机架

主体机架包括安装输送带的支架、真空箱升降机构及其同步装置的支架以及真空泵的基座等部件，主要采用国标型材焊接而成。

2. 真空箱系统

真空箱系统主要包括一套真空箱、真空箱升降机构及其同步装置等。真空箱采用钢板焊接而成，并用国标型材加固，强度满足抽真空的使用要求，真空箱下表面平面度控制在 $\pm 0.5\text{mm}$ 内。真空箱利用气缸来实现真空箱的上升或下降，真空箱与真空泵通过带弹簧钢丝的透明增强软管相连，当真空箱下降到位即进行抽真空动作，达到真空设定值抽真空停止并排空；二次或多次（可设定）抽真空后真空箱上升。

3. 机械开泡系统

在机架底部采用二套动力滚筒压辊装置，产品通过下层输送带送至压辊位置对产品进行二次挤压，实现逐步部开泡的功能。二套动力滚筒压辊装置的压辊高度可在 $0\sim 200\text{mm}$ 的范围内调整（调整丝杠要去毛刺处理并便于注油），动力滚筒压辊装置两端装有压辊高度尺寸标尺，以便巡检方便和安全。设置多套动力滚筒压辊装置既避免制品不能在同一高度开泡；出现不完全开泡的现象，又避免由于开泡机压辊高度过低的原因而出现的制品压裂的现象。另外，由多套压辊装置逐步对制品进行挤压可以避免因制品厚度过厚出现的一次开泡而导致的压裂现象，从而满足靠背和坐垫的制品分开处理要求。

4. 输送系统

输送系统主要分为三部分，由上层皮带输送线（真空开泡用）、下层皮带输送线（机械开泡用）、斜坡皮带输送线组成。

上层皮带输送线导轨采用型材制作，皮带下面装有托板，相邻两块托板之间布置托滚。真空箱下方位置布置抽真空用的厚托板，厚托板采用钢板焊接而成，强度满足抽真空的使用要求。皮带面高度为 1100mm ，皮带面高度比导轨面高度高 8mm ，皮带宽度为 1000mm 。

下层皮带输送线导轨采用型材制作，皮带下面装有托板，相邻两块托板之间布置托滚。皮带面高度约为 320mm ，皮带面高度比导轨面高度高 8mm ，皮带宽度为 1000mm 。

斜坡皮带输送线导轨采用铝合金型材制作，皮带下面装有托板，相邻两块托板之间布置托滚。斜坡皮带面一端高度约为 320mm ，另一端高度为 1100mm ，皮带面高度比导轨面高度高 8mm ，皮带宽度为 1000mm 。

所有皮带采用 4mm 厚进口绿色PVC皮带，皮带接口采用无缝热接驳。皮带输送滚筒采用腰鼓型防跑偏设计，保证皮带长时间转动的过程中不会产生偏心。

输送带入口设置防错挡板，防止操作人员将产品放偏。

5. 安全护栏



为保证操作人员的安全，真空箱周边用型材制作一套安全护栏。所有运动部位及对人体造成伤害的位置，制作防护板进行隔离。

6. 气动系统

气动系统主要包括气动高真空挡板阀、真空压力传感器、气源三联体以及连接管路等，真空压力传感器带有数字显示及模拟量信号输出功能，抽真空压力可预设多组设定值。

7. 真空系统

真空系统是真空开泡机的关键部位，采用美国寿力SV16-40型进口真空泵配合真空罐（1立方米）通过气动高真空挡板阀达到抽真空的目的。真空泵通过管路与真空箱相连，使真空箱内在工作时可以达到设定真空状态，从而使发泡座椅内的气体排除，达到破泡的目的。

美国寿力SV16-40（15.3m³/min，极限真空度：29.9in.HgV）真空泵的具以下特点：

- （1）强劲动力；
- （2）可靠，并可连续运作；
- （3）风冷，无需水冷；
- （4）良好的耐水汽性；
- （5）维护简便；
- （6）针对特殊需求的专用产品；
- （7）湿气较高的工作环境；

8. 电器控制系统

电气控制系统采用德国西门子公司S7系列，PLC输入、输出模块，采用TP700汉化操作器，操作方便。主要电气元件进口，保证了控制系统的安全可靠性。

控制系统具有很强的故障报警功能，将各个检测点故障信息显示在操作器上，并声光报警，设备自动停机。当故障排除后，按下故障消除按钮可重新启动设备。

（1）电器控制系统具有以下功能：

- 可以同步显示报警信息。
- 报警信息存储查询功能。
- 通过功能键在HMI上可以显示如下信息：

真空室真空压力值，传送带运行频率，真空泵运行时间，真空开孔周期时间，真空平衡气压时间和滚轮运行时间（可以将其复位为0）

- 真空开孔参数设定；
- 真空值达到设定值的时间上限设定（如在抽真空过程中耗费时间超过设定时间，

设备报警：

• 排气时间上限设定（如在排气过程中耗费时间超过设定时间，设备报警：手动下要有强制排气开关或功能）。

- 真空室上升下降时间上限设定（如真空室下降到位所耗费时间超过设定时间，设



JZ·SB
备报警)。

- 开孔周期(1~3次可设定) (每个周期的最大真空度值和释放时压力值可设定)
- Pmax, Pmin1, Pmin2, 和 Pmin3
- 真空室真空值达到设定值的时间。(显示)
- 整个开孔周期的总耗时。(显示)
- 传送带运行速度在HMI上可调
- 机械开孔参数设定:
- 传送带运行速度 12m/min±2m可调 (变频控制)

(2) 电控柜主要包括:

- PLC控制器 及TP操作面板 ; (西门子)
- 变频器 (西门子)
- 各种继电器; (施耐德)
- 各种接触器; (施耐德)
- 各类开关、按钮; (施耐德)
- 真空压力表 (FST0)
- 光电开关 (欧姆龙)
- 控制程序 (含控制程序备份U盘);

(3) 主配电柜上有如下手动开关和指示灯:

- 真空室手动上升开关。
- 真空室下降开关。
- 手动自动转换开关。
- 操作电压24V ok指示灯。
- 机械碾压开孔启动开关。
- 机械开孔启动指示灯。
- 整个设备启动指示灯。
- 报警复位后启动按钮。
- 停机复位按钮。
- 急停复位按钮。
- 急停开关。

(4) 主配电柜上HMI有如下手动开关和指示以及数据:

- 手动真空启动开关。
- 真空泵OK指示。
- 真空启动指示灯。
- 真空部分传送带启动开关。
- 每台真空泵的使用时间
- 真空整个过程的真空参数



JZ-SB
(5) 其它:

- 主控柜上有主电源开关，所有其它设备的电源都应从主电源分出。包括传送带驱动，泵，控制系统等。所有控制系统应采用24V安全电压。所有安全开关应符合国家安全标准。熔断器应安装在主断路器的上方。所有电气开关均应均有锁定功能，保证维修安全。

- 主配电柜上，开孔机泡沫入口，泡沫出口应有急停开关
- 动力电源采用380V电源。

四、项目接口

1. 电源

买方负责为设备提供 380V 三相五线制电源，并负责厂房配电箱至设备电气柜电源的主
关的电路铺设及联接。

序号	电源点	功率	备注
1	环形生产线主传动	20KW	
2	生产线模温机	288KW	
3	换模站	24KW	
4	四组份发泡机	120KW	
5	开孔机控制柜	约50kw	

2. 气源

序号	用气点	气压压强	接口螺纹
1	环形生产线	压缩空气0.6~0.7MPa	G2"
2	四组份发泡机	压缩空气0.6~0.7MPa	G1"
3	开孔机	压缩空气0.6~0.7MPa	ZG1/2"

五、技术资料

1. 卖方提供全套的中文电气原理图、操作使用说明书各二份（并要有电子版）。
2. 卖方提供设备中文系统原理图、平面布置图各二份（并要有电子版）。
3. 设备调试完成后，免费现场为操作维修人员进行设备操作、保养、维修培训。

甲方：北京光华荣昌汽车部件有限公司

乙方：湖南精正设备制造有限公司

2025年1月13日



