

聚氨酯 28 工位四组份座椅 发泡生产线技术方案

斯洛伐克工厂

湖南精正设备制造有限公司

Hunan Jingzheng Equipment Manufacture Co.,. LTD

2025年5月6日

精工制作 正气经营



Handwritten signature in blue ink.

目录

- 一、28工位椭圆形流水生产线
- 二、四组份发泡机部分
- 三、FANUC浇注机械人
- 四、真空系统1套、机械用开孔机 及修补输送线
- 五、两套组合聚醚中间储罐系统
- 六、两套 ISO 中间储罐系统
- 七、脱模剂集中供料系统

二十八工位汽车座椅发泡生产线技术方案

湖南精正设备制造有限公司至感荣幸能参与贵公司的汽车座椅发泡设备项目, 我们根据贵公司要求提出了经济有效的解决方案, 以实现安全, 高效, 可靠, 全自动生产。我们专注于聚氨酯装备机械工程规划、设备制造以及提供完整售后服务。

1. 项目设计基本依据

项目名称: 28工位汽车座椅发泡生产线

项目内容: 提供包括整套湿部、干部、机械真空开泡机及修补输送线、脱模剂系统、聚醚和异氰酸酯中间料罐系统、安全门锁、栅栏设计图、通风设计图、发泡机平台设计、干部和湿部及浇注机器人的通信连接。

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. 生产纲领

项目	28工位发泡生产线
----	-----------



设备利用率	95%
产品合格率	≥98%
工作时间	标准：256天/年，1班/天，8小时/班
产能	年产40万件，每天生产1680件。
浇注组份	四组份

3. 原料化学性能：

原料参数

原料粘稠度(mPas)

Pol 1 : Approx . 2500±20% (mpa. s/25℃)

Pol 2 : Approx . 3500±20% (mpa. s/25℃)

Iso 1 : Approx . 0-1000 (mpa. s/25℃)

Iso 2 : Approx . 0-1000 (mpa. s/25℃)

原料在20℃时原料粘度升高50%，原料在15℃时原料粘度升高100%。

25℃时原料密度

POL料密度：1.05g/cm³

ISO料密度：1.21 /cm³

生产节拍：9~18s

4. 工艺流程：

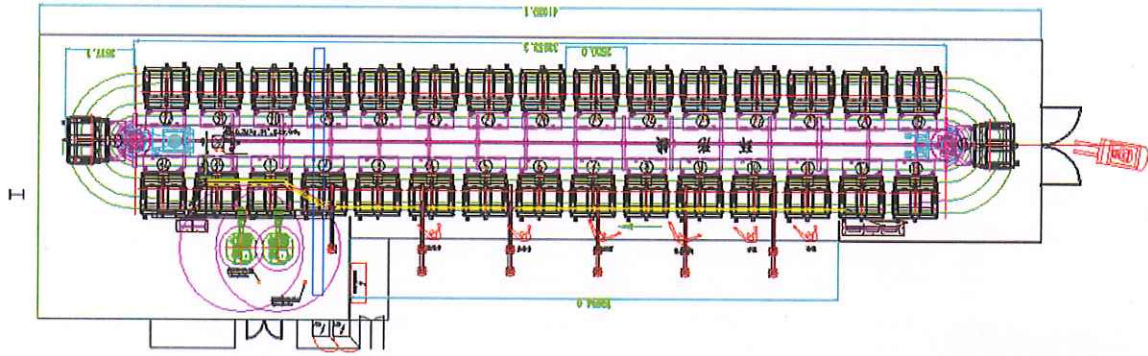
浇注流程：单机器人浇注---自动合模---倾斜熟化---自动开模---人工取件---人工清模---人工喷脱模剂---浇注识别---重复机器人浇注。

5. 设备组成：

- 干部（28工位环行生产线）： 1条
- 湿部（四组份发泡机） 1台
- 人工喷涂脱模剂 1台
- 真空机械两用开泡机及输送线 1套
- POLY中间料罐系统 2套
- ISO中间料罐系统 2套

6. 平面布置图：





一、二十八工位环形发泡生产线技术说明

1. 概述

28工位汽车座椅发泡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。该生产线采用带刹车的减速电机通过变速箱带动线体整体运动，线体运行速度变频可调，方便调整生产节拍。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快插连接实现快速换模。

2. 设备的主要参数

- 2.1 设备型号: JZL190100-28
- 2.2 运行方式: 逆时针(需甲方确认)
- 2.3 生产节拍: 9~18s
- 2.4 线体运行速度: 7~14m/min (自动变速)

手动运行速度: 6m/min

同步运行精度: $\pm 2\text{mm}$ (机器人与线体)

- 2.5 传动: 变频减速驱动链轮链条

链条节距: $P=200\text{mm}$

链条涨紧: 液压自动涨紧

- 2.6 润滑: 中央自动润滑

- 2.7 模具重量: 上模400Kg, 下模350Kg

- 2.8 模架载模台规格: 1900mm×1000mm (28台), 2100mm×1000mm (2台), 合计28台模架

支持: TPR (二次排气), 自动排气销, 中心模气缸

- 2.9 合模高度: 450mm



- 锁模高度: 25mm
- 2.10模架中心距: 2200mm, 满足最大安装模具长度2400mm。
- 2.11模具识别: 绝对值编码器
- 2.12锁模力: 大于100KN (0.2MP时)
- 2.13模温机加热功率: 7台×36Kw (90° C), 1台×36Kw (120° C) 带水箱, 机械密封
- 2.14补水站 2台, 对模温机进行自动补水
- 2.15电力电源: 环形电刷引入
- 2.16压缩空气: 集中供气引入

3. 设备主要配置

序号	名称	数量	备注
1	传动装置	1套	
2	自动涨紧装置	1套	
3	自动润滑装置	1套	
4	地轨及辅助轨道	1套	
5	模架输送小车	30套	28+2
6	模架	30套	28+2, 二套换模站用
7	泡沫清扫装置	1套	
8	气动系统	1套	
9	模温机	8台	7+1, 一台换模站用
10	管束(含水路、电缆)	1套	
11	换模站	1套	二个工位
12	钢结构支架	1套	
13	开模、抬平轨道	1套	
14	合模机构	1套	
15	电气控制系统	1套	
16	模具识别系统	1套	
17	抽排风系统	1套	乙方提供设计方案图
18	安全系统	1套	



4. 生产线工位安排 (以节拍 12 秒计算)

工位说明	模架号	备注
浇注	2	
合模, 充气, 锁模	1	
熟化	14	换模在26号工位
开锁, 放气, 开模	2	含中心模动作
取件, 清模	2	
脱模剂	1	
嵌件摆放	5	
浇注准备	1	含中心模动作

5. 技术描述

5.1 传动装置:

一台SEW减速机电机11KW安装在主动链轮上, 通过二级减速驱动主、从动链轮带动输送链条, 沿地面导轨实现环形连续运动, 工位节距 $P=2200\text{mm}$ 。在主动及从动轮下面安装一对回转支承, 回转支撑上有润滑孔, 便于添加润滑油。

线速度由变频闭环体控制马达驱动, 精度 $\leq 1\%$, 保证循环生产线速度在 $7\sim 14\text{m/min}$ 可调, 在手动方式时 6m/min , 在自动控制方式时按循环时间。

为保证浇注及操作工位的线体运行平稳, 主动链轮设在靠近机器人一侧。

浇注区线体速度自动按不同模架调整运行速度。

机器人与线体同步, 同步精度 $\pm 2\text{mm}$, 编码同步跟踪信号在减速器取回, 由湿部发编码信号给干部, 相互核对速度。

不同模架运行不同速度, 机器人实现在线自动同步跟踪;

5.2 自动涨紧装置:

为防止链条运行中松动, 一套链条液压涨紧装置用于线体传动链条的涨紧; 从动链轮带有滑轨机构, 由一套液压单元驱动两个油缸实现从动轮涨紧, 设定工作压力后, 液压系统驱动液压油缸, 带动从动链轮对链条自动涨紧, 保证传动链条运行平稳可靠; 在线体停止运行时, 为不让链条长期处如疲劳状态, 涨紧机构自动松开; 涨紧机构设有到位检测传感器, 可以检测涨紧是否可靠。

5.3 自动润滑装置:



一套电动润滑泵带喷嘴实现链条自动润滑，喷嘴安装在链条上方，通过设定，自动定期对链条自动润滑。在润滑嘴上安装有喷油毛刷，将润滑泵输出的润滑油均匀刷在链条上，保证润滑可靠。

在链轮处设置废油收集盒防止自动润滑过程中在转弯处润滑油大量滴落。线体其他位置也需要考虑是否有滴落情况，如有，也需设置废油收集盒。

5.4 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 $\pm 2\text{mm}$ ）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。

在生产线上设置有导向轨道，用以保证模架平稳运行。

5.5 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。

5.6 模架：利用原模架改造

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。

模架合模并锁模后，通过气囊上升顶模，气囊行程25mm，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-30度；
- 开模工位：上模盖-30度，下模盒-30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、维修及快速更换模具（2分钟）。

模架的旋转轴部位均有润滑点或自润滑轴承，便于润滑。

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4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。

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)；

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。

5.7 泡沫清扫装置：

在两个工位小车有一套泡沫清扫装置，可以将轨道上的泡沫清扫。

甲方在基础施工时，需考虑泡沫收集槽的位置并将其做好。

5.8 气动系统：

线体采用集中供气，通过旋转接头将气源引进环线。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100L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。

线体进气源设在线体之外，便于检修，进气管道不小于1”；进气旋转接头不小于1”。

引入气路分为2路，一路减压至4.5~6bar用于模架气缸供气，一路减压至3±0.5bar用于气囊供气锁模。两路气管采用不同颜色区分，并用型号不同快接连接。

5.9 模温机：8台

7台模具温度自动控制机，分别装在7台载模小车上，随生产线移动，每一模温机恒温控制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，在每个模架管路上安装电磁水阀，回水口装有温度检测探头，实现单个模架控温。

模温机的温度可在线体外中控电脑中调节，同时，对于各模架车的模温，可在中控屏幕上显示并调节。

采用2台补水站，自动对模温机进行补水，以保证生产线整班不间断生产。



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。需具备独立水箱,在没有补水站情况下单独运转。

5.10 管束(含水路、电缆) :

动力电源通过环形电刷,通过7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。

模温机到模架上的所有热水软管管路,要求耐温 $\geq 120^{\circ}\text{C}$ 。

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。

5.11 换模站:

为方便模架换模,在线体外部设置一套一托二换模站,同时具备装卸模、调模、预热、清模等功能。主要包括:

2套模架输送小车固定支架;

2套电动葫芦装置及固定支架,电动葫芦可以实现前后、上下的方向移动;

5.12 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。

5.13 开模、抬平轨道:

通过轨道实现模具的开模动作,并保持在人工操作区模具维持开模状态。模具进入浇注区,由抬平轨道将模具抬平,保持浇注时模具水平。

开模轨道采用耐磨钢板加工制作而成。

开模及抬平轨道,可以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-30度;
- 开模工位:上模盖-30度,下模盒-30度;
- 浇注工位:上模盖95度,下模盒0度。

在开模轨道位置为防止模具未打开不能正常开模,采用一套安全检测装置进行检测,对模具载模板位置检修检测,防止将整个模具提起。

5.14 合模机构:

在线体浇注闭模工位设置合模机,在半个工位内完成模架 $95-0^{\circ}$ 关模。

合模器为拱门式支架结构,采用德国SEW伺服电机+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，通过可实现在线自动调节。

为保证合模机的正常工作，乙方提供合模机供应商联系方式，故障时给甲方提供相应的技术支持。

5.15 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、保护开关全部选用西门子公司产品，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PROFINET网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PROFINET网，进行速度数据交换，使环形线整体驱动稳定可靠。PROFINET网进入环形线体，采用国际先进的PRB网落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PROFINET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。



HMI采用中英文版本切换显示。

5.16 模具识别系统：

为方便对转台上各个工位模具的自动识别，当模架转动到指定角度时，通过安装在传动系统上的绝对值编码器计算模架号，再通过电控系统联机信号传输给发泡机及机器人，自动调用浇注程序进行浇注。

当模架出现故障后可以手动越过该模架的浇注。

5.17 抽排风系统：（乙方提供设计方案）

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，甲方制作安装；

5.18 安全系统：

- 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；
- 在浇注前设有行程开关对三瓣模退回进行检测；
- 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。

安全系统的检测逻辑及检测位置，在确认平面布局图时候与甲方确认。

5.18 主关件配置表：

序号	名称及规格	生产厂家	备注
1	线体传动电机, 减速机	SEW	
2	线体变频调速器	SEW	
3	气动元件	SMC	
4	模具识别	TR - 德国帝尔	



5	快换接头	STAUBLI	史陶比尔
6	旋转接头	杭州驰宏	杭州驰宏
7	模温机	NTC	恩德克
8	环行电刷	VAHLE	德国法勒
9	电气控制PLC、OP操作器	SIEMENS	西门子
10	电气按钮、接触器	SCHNEIDER	施耐德
11	链轮、链条	特种链条厂	
12	自动润滑	PERMA	
13	坦克链	IGUS	易格斯
14	拉线开关	SCHMEASAL	德国施迈赛
15	安全门锁	EUCHNER	安士能
16	安全继电器	PILZ	德国皮尔兹
17	万向轮	精正自制	

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℃)	POLY1, POLY2, POLY: ≤3000 MPas ISO ~ 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2.0: 80~400g/s, P2喷嘴2.0: 80~400g/s ISO1喷嘴1.4: 40~180g/s, ISO喷嘴1.4: 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
8	料温控制误差	POLY 组分 16-35±2°C, ISO 组分 16-35±2°C
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	≤1.5s
12	混合头 (甲方提供)	KM16/25ULP-4K-G 型 (枪头和喷嘴由甲方购买, 费用从总价中扣除)
13	液压系统	流量: 40L/min 系统压力: 16~20MPa
14	注射程序	28 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 ISO料罐入口设置有干燥过滤器
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全不锈钢
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	克拉克
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）	1	KM
11	液压系统	1	力士乐液压泵
12	温控单元	2	恩德克
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）。

自动补液位的高度，需要可在HMI上自主调节液位的上下限。

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，并且系统立即停机；

- 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，同时增加一个三通，增



加手动上料阀门，确保当进行调试或测试原料的时候可以用单独的泵加料；

- 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）；

- 料罐出口进喂料泵前设置阀门，用于更换喂料泵时截止用，但这个阀门需要设置位置传感器，防止未开阀门就开线操作

- 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，当加热管启动时，冷水阀需要截止所以，在水路中需要安装电磁阀。

- 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过滤器后计量泵前管道上，交换器内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（热交换器放在过滤器出口后侧的进料管路上，不放到回流管路上）。

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，泵型号(KF50)和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，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3Kw，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套压力传感器位于喂料泵后，0—50bar

- 1套压力传感器位于过滤器后0—50bar



- 1套温度传感器位于换热器后
- 1套压力传感器位于换热器后0-50bar
- 1套压力传感器位于计量泵后0-400bar
- 1套压力传感器位于枪头附近入口前 0-400bar
- 1套温度传感器位于枪头附近入口前

• 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。计量泵顶部有排气孔，需要设置管路并连接到回流管路中。

(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套压力传感器位于喂料泵后，0-50bar
- 1套压力传感器位于过滤器后0-50bar
- 1套温度传感器位于换热器后
- 1套压力传感器位于换热器后0-50bar
- 1套压力传感器位于计量泵后0-400bar
- 1套压力传感器位于枪头附近入口前 0-400bar
- 1套温度传感器位于枪头附近入口前

• 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。计量泵顶部有排气孔，需要设置管路并连接到回流管路中。

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（KM组件），包括压力表+高压球阀

9、混合头的KM16/25ULP-4K-G（喷嘴ISO1.4 POLY2.0）

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（动力旋转清枪盘），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（力士乐）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过滤器，带有滤芯堵塞检测；
- 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°C 时，控制系统自动报警。
- 带有回流过滤器，无检测；

11、冷水机（品牌NTC）

冷水机主要用于四种原料和制冷；共2套，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。需要在底部设置原料收集托盘，覆盖到可能经常更换的所有区域。

在二层循环喷针处设置接料托盘

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，设备联通互联网在光华荣昌总部能够随时查看180天发泡机工作参数和产品记录，且能与光华荣昌MES系统通讯连接。

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（正版）

——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，示教器上能在线修改，调整轨迹	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（连续浇注一直走喷嘴循环）。

•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 $\leq 3\text{mm}$ 。

真空机械两用开孔机技术方案

1、概述

真空机械两用开孔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。由手动上产品、自动压延开泡、真空破泡、人工取产品、成品转运等工序组成。用于海绵坐垫、靠背产品的压延开泡工艺。设备的主关件为进口件，该机具有性能稳定、操作简便、生产效率高等特点。

适用于工厂生产的聚氨酯高回弹软泡沫所需的开孔设备。该设备可用来对聚氨酯泡沫包括双硬度泡沫进行破孔，具备机械开孔和真空开孔能力。

2、工作流程

2.1 真空开泡系统工作：

2.1.1 将泡沫放到传送带上。

2.1.2 光电开光检测到泡沫存在上层传送启动。

2.1.3 进入真空室前端光电开关再次检测（保证尾部不压泡沫以及连续性）

2.1.4 传送带将泡沫运送到真空室的光电开关检测位。

2.1.5 传送带停止，真空室下降。

2.1.6 开始抽真空，当真空值达到事先设定的 P_{min1} 时(显示)，真空泵继续工作以维持压力要求，关闭真空阀打开真空平衡阀向真空箱内充气使气压达0。

2.1.7 如果抽真空循环设定多次，则关闭真空平衡阀，打开真空阀当真空室真空达设定的 P_{min2} (显示)。

2.1.8 重复2.1.6. 2.1.7和的步骤，直到达到HMI中的设定周期值。

2.1.8 打开真空平衡阀，使真空室内的压力恢复到常压。

2.1.9 真空室上升到位。

2.1.10 传送带自动启动泡沫离开真空室，离开传送带尾部有关电开关下降延检测

当真空开孔次数设定为3， $P_{min1}=800\text{ mbar}$ ， $P_{min2}=700\text{ mbar}$ ， $P_{max}=600\text{ mbar}$ ，整个工作周期的数据可以设定可以显示总耗时可调可显示，显示的压力值为真空压力表上的数据而不是真空度。

2.1.11 发泡件从发泡进入到发泡流出的总时长不超过50s。

2.2机械开泡系统：

机械开孔部分通过配HMI的启动开关启动。



3、设备主要配置

3.1主体机架	1套
3.2机械开孔系统	2套
3.3真空箱系统	1套
3.4输送系统	1套
3.5安全护栏	1套
3.6气动系统	1套
3.7真空系统	1套
3.8电器控制系统	1套

4、主要技术参数

4.1真空开孔：

- 4.1.1 真空开孔部分可以满足三级真空度设定，即 P_{max} ， P_{min1} 和 P_{min2} 。
- 4.1.2 每次泡沫开孔，对抽真空可做循环设定，可选择1~3个循环。
- 4.1.3 真空度达到设定值后可以设定真空度保持时间，0.0~3秒可调。
- 4.1.4 真空泵应采用进口真空泵（阿特拉斯）。
- 4.1.5 密封良好，充放气切换灵活，可靠。
- 4.1.6 真空室尺寸要求
 - 宽度 900mm
 - 高度：300mm
 - 长度：1800mm
- 4.1.7 传送带速度：25m/min±5m可调
- 4.1.8 传送带厚度4 mm
- 4.1.9 泡沫被运送到真空室下方应定为准确。
- 4.1.10 真空室上升下降速度可调。
- 4.1.11 真空室上升高度≥350mm。

4.2机械开孔(二套)：

- 4.2.1 机械开孔部分上滚轮角度可调，上滚可调整碾压力度。
- 4.2.2 碾压滚轮和传送带线速度应一致。
- 4.2.3 机械碾压力靠汽缸调整。
- 4.2.4 滚轮采用耐腐蚀，防锈材质。
- 4.2.5 传送带速度：8m/min-15m/min可调（变频控制）
- 4.2.6 传送带采用变频控制。
- 4.2.7 传送带厚度4 mm
- 4.2.8 所有链条处应有防护罩。
- 4.2.9 机械碾压高度可调0~200mm. 可调整碾压力。
- 4.2.10 生产节拍:50S。



4、各系统配置及技术说明

4.1 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。

4.2 机械开泡系统

在机架底部采用一套输送带，二套压辊装置。产品通过输送带送至压辊位置对产品进行挤压，实现开泡的功能。二套压辊装置的压辊高度可在0~200mm的范围内调整。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。另外由两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。满足靠背和坐垫的制品分开处理要求。

海绵开泡机采用橡胶皮带开泡，输送滚筒采用腰鼓型设计，保证皮带长时间转动的过程中不会产生偏心。皮带采用绿色，不掉色。

输送带输送速度采用变频可调，生产节拍:30S。

4.2 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。真空箱通过气缸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；达到抽真空循环值后真空箱上升。

在真空箱外设置有数显真空压力表及机械真空压力表，设置的位置方便观察真空室内的真空度。数显真空压力表需要在HMI中显示压力值

在真空泵入口前，需增加一道粗过滤器，确保大颗粒发泡碎屑能够进行及时过滤，保证真空泵滤芯使用寿命。

4.3 输送系统

皮带输送线导轨采用矩形钢型材制作，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。皮带面距地面高度为1200mm。

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设计，保证皮带长时间转动的过程中不会产生偏心。皮带输送滚筒两端支承采用进口轴承NSK产品。

输送带输送速度采用变频可调，可以调整制品在压延开泡工艺过程中的时间，避免压裂。

4.4 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



4.5 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。

4.6 真空系统

真空系统是真空开泡机的关键部位，采用阿特拉斯GHS 1300 VSD+变频真空泵配合相应的气动高真空挡板阀达到抽真空的目的。真空泵连接真空缓冲罐，再通过4寸管路与真空箱相连，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。该工作方式为真空泵预先抽真空缓冲罐，再通过大口径真空阀及管道连接真空箱进行快速抽真空动作。

阿特拉斯GHS 1300 VSD+变频真空泵的具以下特点：

最大流量是1300m³，22KW变频，对比寿力VS16-40的抽速1128m³/H，定频30KW。节能效果相当显著，正常工厂两班倒全开一年运行8000小时，不需要算8000小时按80%左右负荷计算一年转6000小时左右，一个小时省8KW（8度电）*6000小时=48000度电。不需要一年时间就可以把增加的成本赚回来，这个泵使用寿命起码是10年往上的，后面省多少成本很明显的。

8) 电器控制系统

电气控制系统采用德国西门子公司 PLC--S1200,输入、输出模块，采用TP1500中英文操作器，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

4.7 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。

4.7.1 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）。
 - 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，设备报警）。

- 开孔周期(1~3次可设定)
- 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）

4.7.2 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 （SMC）
- 光电开关 （欧姆龙）
- 控制程序 （含控制程序备份U盘）；

4.7.3 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。

4.7.4 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

4.7.5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。

4.8 修剪输送线系统配置及技术说明

该输送线包括四条水平输送线组成。

4.8.1 水平输送机

水平输送机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。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。皮带面距地面高度按照甲方要求。

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设计,保证皮带长时间转动的过程中不会产生偏心。

输送带输送速度采用变频可调,可以调整制品在压延开泡工艺过程中的时间,避免压裂。输送机间的距离25mm以内/输送机间的为了防止陷设置金属板。

修补线采用双层设计,底层为正向传输产品至修补及喷涂消音蜡工位,上层为返回线,不合格产品返回至前序工位,进行在处理。

水平直线型输送线四条总长度约24米(具体尺寸以最终双方确认确定),90°圆弧输送线三条(具体尺寸以最终双方确认确定);传送带高度要能够调整,调整最大位100mm,考虑操作者安全需将各棱角部位进行R10处理。输送机相连接处之间的距离需在25mm以内,并安装金属板托板,防止泡沫掉陷。

操作者作业空间附近需设置紧急开关,而且传送带要有可以自动清洁的装置,如在传送带下端设置可以拆卸的刷子。

脱模剂喷涂系统

一、脱模剂喷涂系统要求



1. 脱模剂装置设计必要的防爆隔离设施。
2. 整套设备包括 250L 不锈钢脱模剂搅拌罐 1 个、气动搅拌装置 1 套（固瑞克）、手动上料装置 1 套、输送装置 1 套、压力控制系统 1 套等。
3. 搅拌罐 $\geq 5\text{bar}$ ，并安装安全阀保护。
4. 搅拌装置气动控制，设备连续不停机运行，假期停机，正常生产前 1 小时开启运行。
5. 上料装置为气动驱动，并在料桶内设计触底通气装置。
6. 原料输送采用固瑞克柱塞泵输送。
7. 搅拌罐内无压力，不密封。
8. 脱模剂储存间至发泡线的脱模剂输送管道全部采用 DN16 不锈钢管，管道采用循环回路设计。管道上并设置有脉冲阻尼器防止管道内压力波动。
9. 在 2 个喷涂工位分别安装 2 把手动喷枪，喷枪压力可调，枪体末端输出量大小可通过调节阀调节；提供 1 把手动喷枪备用。
10. 喷枪与主管线采用软管连接，管道采用管夹固定牢固、美观，脱模剂工作站设置挂钩，可固定喷枪。
11. 在每个枪站与脱模剂主管线连接处设置手动球阀，方便维修及维护。
12. 控制系统主要用来控制脱模剂储存间的上料，输送及安全控制。
13. 当系统发生故障时，控制柜中显示故障点。
14. 脱模剂系统所有气控元件全部采用防爆设计。
15. 上料端增加静电消除装置。
16. 生产线上配备有 2 个喷涂工位

二、脱模剂成分资料

- 外观：半透明乳状液体（含：蜡、助剂、碳氢化合物）
- 有效物质：蜡及助剂，碳氢化合物
- 粘度：(cp@70°F/21°C) : <10cp
- PH 值：8~9
- 比重：0.76



三、安全物化特性

- 蒸汽压（毫米汞柱）：340
- 溶解性：不溶于水
- 挥发物比例：90%
- 闪点：30°C

四、设备组成

1. 一个容积 250L 不锈钢脱模剂储罐，上盖附带一个 2mm 的通气孔，一次性能打入 200 L

- 内胆不锈钢材质；
- 一个气动马达驱动的螺旋桨式搅拌器（固瑞克）。

2. 一个固瑞克柱塞式输料泵，型号：220-569

- 泵出口管道上安装有脉动阻尼器，减小泵输出脉冲；
- 泵后配置一个滤网式储压过滤器，过滤精度 0.2mm；
- 在供气压力 4Bar 的情况下，输料压力 4Bar，输料流量大于 600ml/min；
- 进气端配置一个减压阀（工作压力~11Bar）和一个用于显示调节压力表。

3. 输料管道：

(1) 软管

- 输料管应能耐受汽油、二氯甲烷等有机溶剂，最大耐压 150Bar；
- 管路外径不超过 10mm，长度不小于 5m，管路选材柔软；
- 与喷枪接驳端配置一个万向接头，以防摊作中扭折管路。

(2) 硬管

脱模剂储存间至发泡线的脱模剂输送管道全部采用 DN16 不锈钢管，管道采用循环回路设计。

4. 三把德国 ALFRED SCHÜTZE FINE - SPRAY gun W 3/FZ - Duo 手动喷枪：防静电（两用一备）

- 喷涂流量在 1~10ml/sec 之间可调；
- 操作压力~6Bar，内部塑胶件能耐受汽油、二氯甲烷等有机溶剂。
- 针形节流阀 1 件，安装在气泵进气管路上，用于调节供气流量；
- 人工控制手动喷枪喷涂



五、主要部件参数

序号	名称	数量	制造商	参数	备注
1	250L 储罐	1	湘潭明辉	SUS304	防爆
2	气动马达	1	GRACO		防爆
3	气动输料泵	1	GRACO		防爆
4	液位	1	精正		防爆
5	喷枪	3	德国 ALFRED SCHÜTZE		防爆
6	电磁阀气控阀	2	SMC		防爆
7	管道			SUS304	

POLY/ISO 各两套中间储罐系统技术方案

概 述：

POLY/ISO 中间储罐系统主要将组合聚醚/异氰酸酯从原料桶加料到储存中间罐，通过输送泵与发泡机对接供料信号，发泡机给出要料信号，连接信号由预混给出，实现对发泡机自动供料，同时可实现料温自动控制。中间罐按中国压力容器标准制作，常压容器参数显示。

一、每套中间储罐主要技术参数

1. 容积： 1.50M³
2. 储罐形式： 立式——设置检修平台
3. 材质： 不锈钢
4. 工作压力： 0.02.0bar
5. 设计压力： 常压
6. 占地面积为约 6m×6m （包括桶装存放位置）
7. 氮气耗气量 0.5M³/min
8. 总功率： 约 80Kw
9. 电控系统 一套
10. 测试用隔膜泵 2套（用于单独将原料输送至二层平台，）

二、每套中间储罐及技术说明

1. 自动上料装置

用于将原料桶的 ISO 料向 ISO 储存中间罐的自动加料，包括：

- 一台电机及联轴节；
- 一台加料泵，用于将 ISO 料从原料桶向中间罐的加料；



- 电磁气控球阀;
- 连接管道。

设计时管道时,需将卸料泵和供料泵之间可以进行切换,保证一用一备。当供料泵损害时,卸料泵可以切换作为供料泵使用。

2. 一套中间储存系统,标准容积 1.5M³,包括:

- 1.5M³ 不锈钢料罐 1 个,料罐外部有保温层;
- 搅拌装置 1 套;
- 液位计 1 套,用于测量、显示料罐中原料的液位;
- PT100 温度传感器,用于探测料罐中原料的温度;
- 压缩空气减压阀;
- 2" 出料阀阀门一套。

3 转料及内循环装置

用于的内循环及向储罐的转料,包括:

- 一台电机及一套磁性联轴节;
- 一台循环泵,用于循环及转料;
- 输送泵出口压力开关,具有压力监控功能,当泵出口压力高于设定值时,电控系统报警,泵停止工作;
- 过滤器,用于原料过滤;
- 进料阀和出料阀;
- 阀门一套。
- 另外提供泵头一个作为备件。

4. 一拖二温控系统2套:

每台分别用于对二套储料罐的料温控制,包括:

- 18Kw温控单元2套;
- 温控水管及阀门;
- 在 POLY 储料罐回流管道上安装管式热交换器 2 台。

5. 各类管道,包括:

- 软管,用于泵入口、出口及部分回流管线连接,减少工作过程中振动;
- 硬管,包括储料罐内部连接管道、循环管道以及预混室与发泡机之间的输送管道,输送管道采用冷轧无缝流体管 $\Phi 57 \times 3$,输送管道外包有保温层。
- 各类连接法兰。
- 气管及接头

三、电器控制系统



电器控制系统与 POLY 预混系统共用。

设备接口

干部与湿部的机械及通讯信号对接，由精正全部完成，甲方提供必要的支持。水、气、电及安全点的位置平面布局时确认。

1、电源（甲方送至乙方控制柜）

甲方负责为设备提供400V，50-60HZ三相五线制电源。

对于发泡干部部分，甲方只提供一路电源（建议两个点），乙方配电柜中的主开关的规格，需要提前与甲方确认，防止电缆规格不对导致无法与开关连接。

甲方负责厂房配电箱至设备电气柜电源的主开关的电路铺设及联接，以及生产线内外强电部分线路及开关的连接。--乙方配电柜布置需要经甲方确认

序号	电源点	功率	备注
1	线体控制柜	20KW	
2	生产线模温机	310KW	38*8+6
3	换模站	42KW	38+4
4	开泡机	50KW	
5	POLY/ISO中间料罐系统	80KW	

2、气源（甲方提供）

甲方负责将压缩空气按平面布置图要求接至指定地点并带球阀。

具体的气源点布局时候确认。

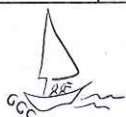
序号	用气点	气压压强	接口螺纹
1	生产线	压缩空气0.6~0.7Mpa	G2"
2	发泡机	压缩空气0.6~0.7MPa	G1"
3	喷脱模剂系统	压缩空气0.6~0.7MPa	G1"
4	开泡机	压缩空气0.6~0.7MPa	G1"
5	POLY/ISO中间料罐系统	压缩空气或氮气0.6~0.7MPa	G1"

3、水源

甲方负责将温控水（软水）管铺设至设备温控单元附近，接口G3/4"。

4、调试用料供应（甲方提供）

序号	电源点	功率	备注
1	抗磨液压油	4桶（200Kg/桶）	46#



2	DOP (二辛酯)	4桶 (200Kg/桶)	
3	POLY/ISO原料	各8桶 (200Kg/桶)	
4	离型剂	1桶 (200Kg/桶)	

技术资料

1. 本公司在合同生效后二十天内向需方提交有关设备的安装基础图、平面布置图。
2. 提供中英文版本工厂设备安装布局图
2. 提供所有电器图纸、重要机械部件总装图和关键部件零件图、气路及液压图纸，中英文版本
3. 设备操作手册、日常维护手册等，中英文和中文-斯洛伐克文版本。斯洛伐克语版本需要由人工翻译校核完成，不能仅由软件翻译。
4. 外购件的说明书和合格证
5. 提供所有用户程序

线体安装说明

1. 甲方选购部份乙方应该义务提供安装接口，并与选购设备供应商共同完成安装及信号对接，由甲方提供必要支持。
2. 提供程序标准接口及通讯协议，配合湿部调试，确保生产线能自动运行。
3. 设备调试完成后，免费现场为需方操作维修人员进行两周的设备操作、保养、维修培训，及两周的生产陪同服务。设备安装期间的培训和生产期间的培训需要分开进行，可能会间隔 1-2 个月时间
4. 环形线钢结构部分颜色为天蓝色 (RAL5015)，活动部分为黄色 (RAL7032)，控制箱部分为灰色 (RAL1005)。颜色喷涂前需甲方确认
5. 乙方设备需确保符合欧盟CE认证以及欧盟相关法规要求，并确保协助甲方取得斯洛伐克当地政府的许可，如果在取得设备安装许可前，任何因为设备本身原因导致的修改、返工等，需要供应商无条件解决。
6. 乙方负责所有设备的包装、运输、国内清关、国外清关文件支持、厂内设备拆箱、设备转运至指定地点、安装、调试等工作，甲方负责斯洛伐克当地清关、卸车、将设备转运至厂内、并提供一台3t叉车用于设备日常安装以及湿部设备吊装到2层的吊车租赁。除此之外，乙方需要根据自己产品需求准备相应的地牛、小车等搬运设备，并在设计时考虑最小组装单元。
7. 车辆到海外工厂卸货期间，需要乙方1名人员到场并现场协助确认。防止设备运输过程出现其他问题，能够第一时间反馈给保险公司。
8. 设备备品备件，也作为技术要求的一部分，需要详细列出。确保甲方在1年内无需要额外购买相关备件。
9. 乙方需要提供整个设备产线的易损件清单，用于知道甲方对设备进行正确保养维



护。

10.在设备作业期间，乙方需要遵守当地法律法规以及甲方对设备安装的相关要求，并配置相关的安全防护及劳保措施，并积极配合进行每天进度汇总及汇报。相关作业符合当地规范要求。

11.以上如有未尽事宜，双方本着公平公正的原则友好协商。在设备布局及小的改善方面，乙方需要尽量满足甲方提出的要求。

12.所有压力容器需要满足欧盟相关法规，并准备相关的检验资料。包括但不限于材料检验报告、焊接探伤报告、出厂检验合格证等相关文件。并协助甲方通过政府部门验收。压力容器安装过程暂不需要特殊资质，但必要时需要接受相关安全培训。

13.该项目包含设备款总价3%的备品备件款，共计金额35.98万元（未税），待备品备件型号品牌确定好后，提供所有备品备件清单包括型号，数量，周期供甲方选择，并随设备一同发到海外。另外，额外包含一套备件KM枪头（含喷嘴）金额45万元（未税），该备件由甲方采购。

14.该协议一式4份，双方各执2份，双方签字后，作为商务合同附件，具备法律效力。

甲方：北京光华荣昌汽车部件有限公司
公司地址：北京市昌平区流村镇
时间：

乙方：湖南精正设备制造有限公司
公司地址：
时间： 2025.05.16



Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

