

电机 分厂/部门

分块 1、2 线分线自动化装配线之

电机装配线非标设备采购

项目技术方案

编制（编写人）： 张 勇

会签（工艺人员、项目经理）： 杨伟明 李洪

审核（使用部门厂长/经理）： 李洪

审核（工程设备模块负责人）： 尤建福

审批（预算<10 万元，工程部部长）： 李洪

审批（预算≥10 万元，工厂总经理/部门总监）： 李洪

备注：该签字页作为内部审核，不需发给供应商；技术方案正文内容在签订合同时，需与此签字版一致。

编写人签字： 张 勇

技术方案

采购方（甲方）：广东美的环境电器制造有限公司

供货方（乙方）：

一、项目介绍

1、项目概述

此技术协议是编号为_____购销合同的附件，与其具有同等法律效力，目的在于规定供方所提供设备的性能、技术规格、验收方法、操作维修培训及售后服务等有关事项，供需双方贯彻执行。

卖方提供的该设备及有关附件是全新的，应满足买方电机装配自动线的要求。

2、项目组成

序号	设备名称	品牌	厂家	数量	备注
1	装配线及工装板	非标	自制	2	
2	自动装后盖机	非标	自制	2	
3	定子翻转上线入后盖专机	非标	自制	2	
4	转子自动穿垫片及放转子专机	非标	自制	2	
5	自动放前盖专机	非标	自制	2	
6	电机铆压、预压检测及翻转专机	非标	自制	2	
7	自动锁齿箱机	非标	自制	1	
8	电机下线移栽机	非标	自制	2	
9	自动放同步电机支撑板机	非标	自制	1	
10	自动锁同步电机螺钉机	非标	自制	1	

3、整体要求

- 3.1 基本要求：设备节拍 6S 以内，线小时≥550 台，设备稼动率≥85%（非设备原因除外），
- 3.2 自动线生产产品型号为分块电机 82 系列结构 16/18/20 叠厚电机。以提供样品实物为准。
- 3.3 品质一次下线直通率≥98%(非设备原因除外)。
- 3.4 涉及供料的设备，需具备缺料自动识别和报警功能，方便员工及时补充物料，且满足设备不停机补充物料；设备储料数量需大于半小时产能用量（产能按照产线设计节拍计算）；
- 4) 线体可自动判断工装上是否有产品，如没有产品，为不影响生产效率，工装需要迅速通过，无需停顿；
- 5) 有有数据储存的设备都需要预留 USB 端口，以太网接口；
- 6) 检测工序需设计不良品排出区域，不良品区域可存放 5-10 个产品（不良品区放满后设备自动提示）；
- 7) 自动线设备均可独立工作，不会因某台设备出现问题导致其他设备不工作；
- 8) 设备程序原点由单独密码控制/修改程序需要二级密码控制，一级密码可切换程序，二级密码修改程序，程序可用显示屏进行编辑；设备需开放程序密码，方便调试。
- 9) 产线全部设备自动动作均可进行手动设置和操作（自动、手动模式可自由切换）；
- 10) 产线设备固定、夹取产品时不可影响产品原有管控尺寸及对产品造成损伤；
- 11) 自动线设备颜色要求：以我司提供的色板为准；

- 12) 自动线所有设备参数修改，要有历史参数修改记录；
- 13) 线体操作台高度及尺寸符合人体工学设计（ $900\pm 50\text{mm}$ ），方便甲方采用站立式操作。控制面板高度、显示屏高度按人体工学设计。
- 14) 设备结构设计合理，方便操作员转产换型，方便进行设备维修；
- 15) 铆压线涉及到铆压（压入）机构需使用伺服电机结构，工装夹具、导正机构需加硬处理，移栽机构有精度要求的采用伺服电机移栽
- 16) 整线需要预留配合终端的物理接口和软件接口，以便统计和显示产品型号，计划生产数，实际已生产数，生产数不良数，合格率，节拍，停机时间，以及每个设备的参数设定等信息，为后期产智能化改造预留空间；
- 17) 线体所有设备，须有“目视化”标识：
 - A) 各种紧固螺钉、气缸（伺服、模组）最大行程，须“刻线”标记。标记明显，2年内清晰可见。
 - B) 涉及到的气缸、机械手、夹具、气管、线路等，须有标识。
- 18) 设备整体结构设计紧凑，预留维修空间。设备电控箱独立设计，安装在设备内，做好防尘、通风、散热等。托板及每个工作站存在的工装、夹具、机构等装置统一采用镀镍处理，各外露部分采用静电喷涂。
- 19) 设备电柜装透明材料窗口，要密封并且需要装灯常亮、与主机之间要求有良好的隔震措施。
- 20) 本项目线体需单独配置配电柜，从甲方提供的总电柜处拉线，配电柜、电缆等材料由供方负责，并负责线体设备的接电、接气。
- 21) 单台设备本身自带照明灯。
- 23) 设备结构不得使用无杆气缸、单杆气缸结构。
- 24) 所有设备具备开门停机功能。

二、设备通用要求

1.设备适用电网电源

1.1 电源电压：三相 $380\pm 10\%$ ，50Hz（5 线制）；单相电压： $220\pm 10\%$ ，50Hz（3 线制）。

1.2 设备的主电源开关必须采用漏电开关，所有的电源线和控制线的排布要整齐，不得使用破皮的导线，导线两端必须套有与电气线路图中相符的号码管；配与本机总功率相匹配的长度不小于 5 米的三相五芯电缆总线和五芯插头插座。电箱应分别预装一套二相三相备用插座，规格分别为 10A 和 15A。

2.设备适用气源

设备在 0.5-0.7Mpa 的气源下应能稳定工作，并应配有气源净化、润滑、调节稳压装置、欠压报警。

3.设备适应的工作环境

设备在下列环境下应能不间断地、正常地、稳定地连续工作无异常：

环境温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度： $83\sim 87\%\text{RH}(+40^{\circ}\text{C})$ ， $68\sim 74\%\text{RH}(-15^{\circ}\text{C})$ 。

4.环保节能要求

4.1 设备应符合国家环保规定，满足节能要求。运行过程中，不得有污染环境的情况发生。（接触产品部分）设备材料隔、铅、汞、六价铬，PBB 与 PBDE 六种元素的含不得超标（欧洲 Rosh 标准）。

4.2 无漏油，设备合理设置日常保养、点检、润滑的位置。

5.设备安全运行

5.1 设备必须具有在操作人员误操作或设备误动作时，防止操作人员受到伤害以及设备受到损坏的安全保护系统。

5.2 设备必须具有故障自诊断功能。在设备发生故障时，能自动停机，并给出故障信息和故障信号，在设备缺料时，能给出缺料信息和信号。

6.电气设计及验收规范和标准

- 6.1 计量单位采用国际单位（SI）标准。
- 6.2 GB 7947-87 《绝缘导体和裸导体的颜色标志》。
- 6.3 GB 50254—96~GB 50259—96 《电气装置安装工程施工及验收规范》。
- 6.4 GBJ65-83 《工业与民用电力装置的接地设计规范》。
- 6.5 电气图纸需要粘贴或放置到设备电箱里面。

三、设备具体设计要求：

1. 安全事项

- 1.1 主电源：须安装自动过载保护器，开关操作部位（如手柄）设置在控制柜外面
- 1.2 控制回路：电源 DC24V 或以下，PLC 输出须通过继电器或接触器等间接控制负载。
- 1.3 执行元件：电机、发热管等过流过载时会发生损坏失效的执行元件，须安装过流、过载保护装置。
- 1.4 三色警灯（信号塔）
绿灯：设备正常运转中
黄灯：设备休止或其它
红灯：设备异常或故障
- 1.5 必须安装短路保护开关。
- 1.6 必须安装安全保护互锁装置。
安全保护互锁：
①每一个危险动作进行自动安全确认，超越时自动停机报警，提示报警内容。
②各机械原点未完全复归时，不能超越执行下一个动作。
- 1.7 操作面板必须采用中文版并且危险动作按钮用红色标示。
- 1.8 危险处必须有警示标志。
- 1.9 其余涉及安全性的应符合中华人民共和国国家标准的相关规定。

2.设备涂装

- 2.1 对机体表面进行多次凹处填补打磨处理；
- 2.2 各部分使用耐油性涂料涂 2 次以上，表面涂装/烤漆光洁、无凸凹点、杂色等；
- 2.3 烤漆/涂装颜色要求：
A、生产设备主体颜色采用以色列板为准
B、如有与设备主体分离的电箱，电柜，均采用“冰灰”，标号：77 GY09；
C、有明显安全警示的符号或标语，采用“大红”，标号：62 R03；
D、有需标识我司“logo”之处，采用“中（酞）蓝”，标号：4 PB04。
- 2.4 夹具及其它结构件未油漆非滑动面应进行电镀铬防锈处理。

3.设备合同中列明单一设备资产的，要求配备以下指示/铭牌要求，由乙方负责制作：

- 3.1 主铭牌 1 套，包括：设备名称、型号、厂家、出厂编号、出厂日期、简要参数等；
- 3.2 控制面板铭牌 1 套，包括：电器件名称、各开关动作标注、操作注意事项等；
- 3.3 部件标注铭牌 1 套，包括：各部件的名称、气体及液体流动方向等；
- 3.4 整机运行的安全标示 1 套，
- 3.5 设备固定资产铭牌 1 套，材质为 SUS304 不锈钢板 T0.8MM，长 80mm*宽 60mm；其中二维码和 EAM 设备编码由甲方提供，具体范例如下图所示：



4.控制柜及操作盘

- 4.1 柜门须可靠密封，防尘；
- 4.2 在适当的操作位置安装 1 组紧急停止开关；
- 4.3 灯，开关类预先根据机能安装，可进行扩张，不使用铭牌部分先不显示；
- 4.4 控制柜安装尽量在设备机架内，要求控制柜内部有良好的散热和安全保护措施，各元器件和接线端子有明确的标识，各电线均有线槽遮盖，所有元器件方便检修；
- 4.5 程序控制装置，电气装置，计测控制装置内藏于控制箱内；
- 4.6 程序装置控制：使用通用程序控制器；
- 4.7 控制柜与各外围控制原件的连接线槽或线管连接；
- 4.8 控制柜内及外围元件连接的线槽或线管，强电路与控制线路（弱电线路）分开装置；
- 4.9 控制台各控制面板为 24V 低压电路，确保作业员和维修人员的人身安全；
- 4.10 电气控制元件尽可能全部集中在总电气柜内，并要求整齐有序排列。
- 4.11 控制元件，执行元件与检测元件之间的连线尽量不经过中间分线器（必要时可采用分线箱）；
- 4.12 控制柜外部要求安全，不得露线，所有布线要求必须离地 15CM 以上
- 4.13 电气柜内高低压电路要有明显分界，高压电路须有醒目标示和安全防护，大于 11V 电路必须有安全防护罩：

A.电磁接触器盖板

B.电路过流保护器

C.变压器

- 4.14 不同电位采用不同颜色电线，（高电位与电源线：红色。低电位：蓝色。地线：黑色）。
- 4.15 接线端两侧一定要套接线码（白色整体线码，字体黑色打印）。
- 4.16 连接线长短要适当，不能太长或过短，预留备用接线。
- 4.17 电气柜及各分线箱内各元件之间要留有足够维修空间。

5.现场布线规范要求：

- 5.1 强电保护：设备应具有漏电和缺相保护；
- 5.2 弱电保护：应具有自动保护设备电路板等防护；
- 5.3 接口处理：接口应进行双绞式接驳，并做好绝缘措施，不得出现露铜。

6 软件要求以及通讯要求

6.1 软件要求

6.1.1 PLC 软件包含：PLC 界面包含自动、手动、参数设置、I/O 布局、报警，预留 10 个空闲点位，采用市场最新新款型号（5U 以上带网络接口）。

6.1.2 手动界面，可以调节每个执行部件的动作，并显示部件位置状态。

6.1.3 自动界面，人工只要按启动按钮即可，界面上能够选择不同型号，系统自动根据设计好的参数进行安装。需要显示生产日期、生产数量、不合格数量，相关数量人工按 2s 可以自动清零；各个主要部件位置状态。

6.1.4 参数设置界面，能够增加、删除、修改不同型号产品相关位置参数。

6.1.5 I/O 布局界面，实时显示 I/O 状态，名称与 X/Y 要对应显示，需要配置设备简易图，可以一目了然看见 I/O 分布。

6.1.6 报警界面，运行过程中出现异常，需要报警，并显示故障类型，提示初步解决方法；界面自动弹出，可以手动关闭

6.1.8 上下位机不得设置密码，如果有需要必须提供密码。

6.1.9 触摸屏损坏，可以照常生产上一个产品。

6.1.10 手动自动切换，需要考虑切换过程中部件以及工装干涉等安全性，软件上进行互锁。设备通讯协议标准

6.2 通讯软件要求

6.2.1 所有采集信号支持去设备中主动获取和被 SCADA 获取，对于供应商提供信号数据刷新频率由双方共同确定。

6.2.2 如有需要由乙方系统控制设备的关键点数据，设备厂商应在程序中设计互锁保护。

6.2.3 所有采集点信号按整数型 16 位、32 位或 64 位表示，浮点型和字符型等其他格式，厂商在提供的数据结构中需说明。

6.2.4 设备厂商需提供设备 PLC 相关的采集地址给到我方，采集地址需按顺序统一排序采集点地址依次，预留点跨度不要超过 8 个地址。

6.2.5 开放读写设备数据权限，提供数据库账号和密码。

6.2.6 保障设备联机读取数据不会影响设备功能的正常运行。

6.2.7 设备联网采集数据测试，供应商提供现场技术支持。

7. 机械系统配置要求

7.1 设备的所有部件设计应具备标准化，同类相同设备之间的零部件和模具具有互换性。

7.2 设备结构的设计及配置符合人体工程学原理，操作效率高。

7.3 为了便于检修和设备保养，经常开闭的安全盖容易取下或固定。

7.4 润滑注油口的设计合理便于添加润滑油。

7.5 夹线装置下增加防尘板，以便于清理杂物。

8. 设备运行操作模式及触摸屏要求

8.1 运动控制器程序中，自动、手动、原位置复位分开处理，程序的自动电路，应按小单元程序段分别做。

8.2 主控制面板采用中文彩屏界面触摸屏，方便操作，并带有故障自动诊断显示功能。主控面板采用摆臂方式可移动，方便员工操作。

8.3 触摸屏操作界面要求

A、各触摸键大小适合人体手指大小，方便操作。

B、界面包括自动运行监控界面，手动操作界面，参数设置界面，I/O 监控界面，报警输出界面切各界面可以方便切换。

C、界面上各按钮操作有效时，有清晰的闪灯指示。

D、设备在复位状态或自动运行状态中，出现故障原因不能完成设备复位或自动运行，界面上应有相应故障代码及中文注释显示，以方便故障解除。

E、手动功能操作按键及对应设备软件程序不能有条件互锁，可以方便操作手动模式功能（涉及到机器安全的手动操作，需要通过密码授权方可手动操作）。

9. 设备精度：

9.1 连线装置必须准确的取放零件，不允许在移动过程中跌落，输送装置传动平稳。

9.2 设备的主体结构设计寿命应在 5 年以上。

10. 设备形式：

10.1 设备放置形式：室内放置型

10.2 设备摆放位置：参考我司提供的设备布置方案图。

11. 设备需要用到下述关键零部件，则要求选用相关品牌：

序号	项目	品牌	备注
1	可编程控制器（PLC）	OMRON、三菱系列、安川	同档次及以上品牌
2	电气部件	三菱、松下、基恩士、施耐德	同档次及以上

			品牌
3	气动系统回路器件	SMC、CKD、FOSTO 亚德客	同档次及以上品牌
4	按钮开关, 信号显示灯	施耐德、OMRON	同档次及以上品牌
5	行程开关	OMRON、基恩士、施耐德	同档次及以上品牌
6	磁性开关	SMC、CKD、FOSTO、亚德客	同档次及以上品牌
7	导杆滑块	HIWIN、THK、上银	同档次及以上品牌
8	丝杆	HIWIN、THK、上银	同档次及以上品牌
9	光电开关	OMRON、基恩士、施耐德、富唯、洛施达	同档次及以上品牌
10	接近开关	OMRON、基恩士、施耐德	同档次及以上品牌
11	电机	台湾城邦、精研、台创、东力	同档次及以上品牌
12	触摸屏/工业电脑一体机	三菱、维纶、proface、昆仑	同档次及以上品牌
13	PLC	西门子、三菱、欧姆龙	同档次及以上品牌
14	伺服电机	松下、三菱、安川	同档次及以上品牌
15	伺服驱动器	松下、三菱、安川	同档次及以上品牌
16	感应器	OMRON、基恩士、施耐德	同档次及以上品牌
17	压力开关	SMC、OMRON、基恩士	同档次及以上品牌
18	变频器	DELTA 台达、施耐德、西门子、三菱、台创	同档次及以上品牌

以上品牌为我司推荐品牌，如设备制造过程中无法按要求提供指定品牌的产品，必须由双方书面签字确认后方可选用其他品牌产品。(以我司提供的备件品牌清单进行核对)

12. 附件

12.1 设备说明书三套（随机提供电子版 U 盘，原程序、消耗品、工装、易损零件图提供 CAD 可修改电子版）。

12.2 设备说明书内容包括：

- (01) 一般操作说明书
- (02) 更换说明书（機種更換）
- (03) 保养说明书（含加油位置图）
- (04) 备品备件（包括夹具）清单及相关图纸
- (05) 设定参数一览表

- (06) 电气线路图
- (07) 程序控制图 (PLC 回路图、梯形图)
- (08) 设备精度检查表
- (09) 易损件清单及图纸 (或型号)
- (10) 气动系统说明书
- (11) 液压系统说明书
- (12) 设备润滑说明书
- (13) 设备整体结构说明书 (含装配图册)
- (14) 购入品使用说明书等
- (15) 1:50 及 1:100 设备安装局部平面图
- (16) 设备控制系统软件备份盘一份
- (17) 设备零部件寿命清单

四、设备 5S 及目视化要求

1 设备 5S 要求

说明：以下未说明部分请依照《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-93)、《电气装置安装工程施工及验收规范》(GB50254~50259-96)等相关国家标准进行设计。

1.1 电缆颜色 5S 规范：(未说明部分依照 GB/T6955-2008《电线电缆识别标志方法》设置)

A、动力电源

- L1 相：黄色；
- L2 相：绿色；
- L3 相：红色；
- N 相：蓝色。

B、直流控制电源

- 正极 (+)：棕色；
- 负极 (-)：蓝色。

C、220V 电源 (盘内风扇、照明、插座等)：白色。

D、接地线 (PE)：黄绿相间。

E、多芯电缆内部各芯线颜色不限但须有线号标识。

1.2 现场安装配线 5S 规范

A、设备所有配线均须采以一线到底方式，不可断线连接；若配线完成后变更及元件条件限制等施工确有困难者，经工程部认可，可使用压接套管接头或快速接头进行连接；检知元件若采快速接头连接，则元件侧采用公接头，控制侧采用母接头；若采用压接套管接头则连接处须以热缩管处理绝缘。

B、主操作盘之电缆需预留跨站长度 (当站任一点可达长度)，且需布置在线槽内。

C、位于电控箱体外部，且不在设备本体上的电缆原则上均需铺设于线槽内，经工程部认可，允许铺设于线槽外之电缆需加保护套保护，电缆长度超过 1M 以上，须配设镀锌铁管，低于 1M 则配挠性软管。

D、未铺设于线槽内之电缆须以固定夹固定，不可采粘附方式。

E、地下配管配线须作防潮设施，且距地表 20cm 以上，于油、水可能侵入之场所，底坑及线槽内部品亦须采防潮处理。

F、穿线管规范：

① 线管的管壁厚度不小于 1mm，管内外侧必须经过镀锌处理。埋在地下的钢管，其壁厚不应小 2.5mm；

② 线管弯曲角度不应小于 90°，弯曲转角处不应使管径缩小，暗管施工时，转

角处曲率半径不应小于外径 6 倍，敷于混凝土内不应小于外径 10 倍；

③ 明管应采用管卡支持，管卡间距为 2.5m 以下；

④ 钢管接头处要牢固接地，两头端口应加装防护圈；

⑤ 线管最小管径不得小于 13mm²，管内空间预留 40%以上；

⑥ 不同电压的电缆不可穿在同一管道内；

⑦ 管材为电线管及水煤管，电线管为薄壁焊接管，适用于干燥场合。水煤气管为厚壁镀锌钢管，适用于易受机械冲击破坏，及潮湿有腐蚀性气体的场合；

⑧ 用管道敷设电线时，要给管道可靠接地。

G、线槽规范：

① 线槽采全封闭式，所有出线端均使用固定头或护套密封，连接控制盘之线槽须置于盘面下方，电缆从盘面底部接入；

② 线槽结构采窗式铰链加搭扣方式（干涉部位采全搭扣式）；

③ 线槽本体每段须与盖子等长，切断部位如无铰链及搭扣，则须另行使用拉钉补上（线槽每支为 2.4m，须切断时盖子与本体一并切断，完整之线槽及接头须合盖）；

④ 线槽离地高度不低于 10cm，原则上采 H100mmxW100mm 及以上规格；

⑤ 不同电压等级的电缆不可敷设在同一线槽内，若有困难，则须在线槽内设置分隔板分隔，分为动力线槽与控制线槽，动力线与控制线须分开配置，原则上动力线预留 20%空间；

⑥ 线槽敷设须防止与水气管及其他设备干涉，线槽须在水气管上方。

1.3 电控箱体制作 5S 规范

A、控制盘、动力盘及中继盒使 2m 以上之铁/钢板制作，操作盘采 1.2mm 以上之铁/钢板；

B、控制盘、动力盘及副操作盘均须附门开关且开关不得干涉盘面操作，具中继盒及主操作盘箱门采铰链及搭扣方式，应可快速打开；

C、电控箱体安装位置须确保维护空间，内部须附设内板，箱体表面须喷塑后进行烤漆处理，外观不得有螺丝等突出物；

D、所有电控箱体盘面预留孔位均须以橡胶驻塞进行密封处理；

1.4 电控箱体内部配线 5S 规范

A、动力线一次侧电源需从控制盘底部入线，接入电缆截面积超过 10mm² 时须先采用 O 型端子或欧规插入端子连接到控制盘底部端子台上，避免一次侧电源电缆与主空开直接相连时因用力不当将其损坏；

B、除网络电缆及特殊集成电缆外所有控制盘、副操作盘出入电缆均须经由端子台；

C、连接至控制盘、副操作盘、动力盘外的电缆均须采用多芯线；一束多芯电缆的电线须集中整列接于同一端子台上；

D、线端子台采一层式规划，须有透明护盖保护，不同电压之端子台须区分设置；

E、端子台水平设置时，电缆一次侧由上方接入，二次侧由下方接入；端子台垂直设置时，电缆的一次侧由右侧接入，二次侧由左侧接入；

F、接入端子台之电缆须先行安装 Y 型或欧规插入端子；采 Y 型端子时同一端子台可配置 1~2 个端子，采欧规插入式端子时只能配一个端子；

G、不采用欧规端子时，220V、380V 动力线、移动机器的连接线、现场检知电磁阀，内部连线的压接须采用 O 型端子进行连接，其他控制线的压接端子采用 Y 型端子；

H、电控箱体内须使用绝缘线槽，槽内布线需预留 20%的空间，活动关节处须加卷扎带；

I、电控箱体内须预留 20%空间，PLC 的 I/O 接点亦须预留 20%，且不得重复使用，预留之 I/O 接点均须配线至端子台备用，预备线均配置完成后端子台须预留 20%接点数；

J、电控箱体内线槽、元件与箱底距离须在 200mm 以上，（若箱体有架台则含架高，但距箱底距离不得小于 100mm），箱体侧边，底面原则上不得配置元件（除散热风扇外），各元件配置不得相互重叠。

1.5 电控箱体内部元件 5S 规范

A、控制盘、动力盘、副操作盘盘内上方须设置照明日光灯（20W 以上，单相 220V）；箱门开启时日光灯点亮，关闭时日光灯自动关闭；日光灯于总断路器切断时仍可提供照明；

B、每一驱动马达须设一短路器及过载保护；

C、电控箱体内部同一类型元件须集中一起，顺序排列（排列顺序如 NFB、变压器、变频器……），不同电压的端子台需区分开，且标注上电压；

E、电控箱体内部元件采标准铝轨加止挡装置进行安装，以利维修；

F、控制盘须设置漏电断路器供一次侧电源接入，断路器须带门开关可直接由盘外控制且与门有互锁机构；

G、电控箱体内部元件之接线端子部分均需加保护外盖透明亚克力。

2 设备目视化要求

2.1 设备整体颜色按照统一颜色标准，参考以下标准执行，设备以信号白为主色（如有特殊要求的按照特殊要求），配套设备颜色与主体设备颜色一致，安全护栏和安全警示部分以油菜黄为主，机器人颜色以粉彩橙为主，其他为说明的辅助设备颜色与现场一致或接近，样图供参考。

2.2 所有设计安全的部件都需要有安全标识，标识的规范按 GB2894-2008 安全标志及使用导则原则。

三、各种设备工艺参数和特点

1、装配线及工装板

1.1 设备用途：用于将半成品电机、零部件运输到各个工位上，本身具有定位准确性，应根据设备与设备的对接，合理设计定位以及定位公差，保证各设备间的联动顺畅，不卡顿。同时装配线留有人工操作工位，可以满足生产过程中人工参与操作，完成不可自动生产的作业。

1.2 设备内容：设备包含差速线，长度 13 米（以现场实际测试为准），每条线体配置 60 块移栽定位工装。

1.3 使用型号：82 分块电机 16 叠厚、18 叠厚、20 叠厚（指定子铁芯厚度）通用。

1.4 设备要求：

1.4.1 设备整体拉速可调节。每个工位站，应该合理设计定位器与阻挡器，按照我司设计的阻挡器标准，应达到或超过其可靠性，采用可复位阻挡机构，防止阻挡器变形。

1.4.2 所有移栽定位工装板，可兼容我司提供的 82 系列电机；兼容性设计合理，工装板锋利或尖锐处需要进行打磨，防止刮伤员工。

1.4.3 链板耐磨条材质采用合理，加硬处理，耐磨可靠。

1.4.4 设备节拍≤6S。

1.4.5 设备安全:参照第二章节安全设计要求，链板线具备急停按键。

2、自动装后盖机

2.1 设备用途：用于将电机后壳装配至定子上。

2.2 设备内容：设备含有端盖储料机构（存放大于 400 个端盖），端盖夹取机构，端盖翻转机构（端面朝下），端盖角度位置检测、定位机构，端盖轴承导正机构以及端盖装配机构。

2.3 使用型号：兼容 82 各种叠厚端盖（以我司提供实物为准）。

2.4 设备要求

2.4.1 设备含有端盖储料机构：储料平台可储备端盖大于 400 个，储料区应设计一面可打开的门，转产时，可快速从侧门将物料清出，扣锁可靠，坚固。

2.4.2 端盖夹取机构：可参考我司现有钓鱼机构，将端盖取出；端盖在运输过程中，不得卡料，叠料。同时皮带需进行防护避免皮带刮烂，取料线束采用耐磨材质，

2.4.3 端盖翻转机构与端盖角度位置检测、定位机构：端盖运输过程中，应设计端盖正反面检测机构，按照我司要求，将反面的端盖进行翻转。通过机械手或其他机构，将放正的端盖翻入端盖导正位置并进行端盖角度检测、定位，确保端盖入定子方向唯一性。

2.4.4 端盖轴承导正机构：在端盖装配前，应对端盖轴承角度位置进行过导正（柔性导正），与轴承接触的导正工装材料使用合适，不得划伤轴承，且设计合理，在更换配件时，应该保证 10 分钟更换完毕。参照现有材质及导正机构

2.4.5 端盖装配机构：在端盖装配时，定位口正常放入铆压治具定位柱内。

2.4.6 设备采用高精度激光感应技术，不得采用红外感应，需采用镭射感应器。

2.4.7 单设备节拍 $\leq 6S$ 。

2.4.8 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到 1 年以上。

3、定子翻转上线入后盖专机

3.1 设备用途：用于将定子装配至后端盖内。

3.2 设备内容：设备含有端盖储料机构（存放大于 400 个端盖），端盖夹取机构，端盖翻转机构（端面朝下），端盖角度位置检测、定位机构，端盖轴承导正机构以及端盖装配机构。

3.3 使用型号：兼容 82 各种叠厚定子（以我司提供实物为准）。

3.4 设备要求

3.4.1 设备具备定子导正及限至数量功能：定子定位导正角度可调，上料皮带在夹取位置有定子时阻挡其余定子，定子定位后使用二次矫正保证定子不偏位。

3.4.2 定子入后盖机构：使用伺服机将定子压入后端盖内，压入深度及力度可调，压入后四角偏差 $\leq 0.02mm$ 。

3.4.3 定子导正机构：在定子压合前，应对定子端口角度位置进行过导正（柔性导正），且设计合理，在更换配件时，应该保证 10 分钟更换完毕。

3.4.4 设备采用高精度激光感应技术，不得采用红外感应，需采用镭射感应器。

3.4.5 单设备节拍 $\leq 6S$

3.4.6 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到 1 年以上。

4、转子自动穿垫片及放转子专机

4.1 设备用途：用于转子自动穿垫片与自动放转子到相关产品部件上。

4.2 设备内容：设备应包含转子排料机构、垫片数量检测机构、穿垫片机构、自动放转子机构。

4.3 使用型号：兼容同步转子与齿箱转子，同时，转子压环外径 40-50mm，转子轴长度 90-200mm，均可使用。

4.4 设备要求

4.4.1 转子排料机构：转子储料机构设计，一次摆满应可存放 100 个转子以上。整体滑轨设计应避开转子轴轴承位或采用光滑且耐磨的材质，保证转子轴在上面滑动时，不得刮花表面。滑轨应设计成为兼容 2.3 要求的转子范围，可以采用不调节兼容轨道，或采用可调节轨道；采用可调节轨道时，调节设计应该可快速调整，并上面标示刻度，具备长度防呆能力

4.4.2 垫片数量检测机构：垫圈为耐磨型二硫化铝垫圈，内径 $\phi 8\text{mm}$ ，垫圈外径 $\phi 13\text{mm}$ ， $t=0.5\text{mm}$ （以样品实物为准）。在穿垫片前，设备应根据设定值，检测转子标位上下限，根据检测结果进行加 1~3 片垫圈。同时满足同步转子与卡簧转子的检测。标位检测功能可手动关闭，通过手动设置可选择设备自动加 1~3 个垫圈（单边 1~3）。

4.4.3 穿垫片机构：设备按照前工位检测的垫片数量，按照反馈值进行穿垫片，垫片应推到位，且应有限位机构，防止顶伤卡簧或轴套，不得使用无杆气缸。

4.4.4 自动放转子机构：夹取机械手夹取转子压环或转子轴的部分，需采用质地合适的材料，不得夹伤转子，同时夹取接触部分应设计为快速换型结构，方便磨损后进行替换。放转子机构带有防垫片脱落机构，转子在竖直状态下，垫片不可掉落，转子需放入到端盖轴承内。

4.4.5 设备采用高精度激光感应技术，不得采用红外感应，需采用镭射感应器。

4.4.6 单设备节拍 $\leq 6\text{S}$ 。

4.4.7 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到 2 年以上

5、自动放前盖专机

5.1 设备用途：用于将电机前壳装配至定子上。

5.2 设备内容：设备含有端盖储料机构（存放大于 400 个端盖），端盖夹取机构，端盖翻转机构（端面朝下），端盖角度位置检测、定位机构，端盖轴承导正机构以及端盖装配机构。

5.3 使用型号：兼容 82 各种叠厚端盖（以我司提供实物为准）。

5.4 设备要求

5.4.1 设备含有端盖储料机构：储料槽可储备端盖大于 400 个，储料槽周围，应设计一面可打开的门，转产时，可快速从侧门将物料清出，扣锁可靠，坚固。

5.4.2 端盖夹取机构：可参考我司现有钓鱼机构，将端盖取出；端盖在运输过程中，不得卡料，叠料。

5.4.3 端盖翻转机构与端盖角度位置检测、定位机构：端盖运输过程中，应设计端盖正反面检测机构，按照我司要求，将反面的端盖进行翻转。通过机械手或其他机构，将放正的端盖翻入端盖导正位置并进行端盖角度检测、定位，确保端盖入定子方向唯一性。

5.4.4 端盖轴承导正机构：在端盖装配前，应对端盖轴承角度位置进行过导正（柔性导正），与轴承接触的导正工装材料使用合适，不得划伤轴承，且设计合理。

5.4.5 端盖装配机构：在端盖装配时，需将转子轴夹紧，并扶正转轴，使转轴中心点与端盖轴承中心点对齐，禁止端盖在装配过程中出现转子、端盖轴承受损情况。设备具备自动检测端盖合装防呆报警，在合不到位的情况下，应报警停机，前盖放入转子时具备力矩报警功能，端盖移栽使用高精度的伺服电机驱动。

5.4.6 设备采用高精度激光感应技术，不得采用红外感应，需采用镭射感应器。

5.4.7 单设备节拍 $\leq 6S$ 。

5.4.8 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到2年以上

6、电机铆压、预压检测及翻转专机

6.1 设备用途：用于将电机前壳装配至定子上。

6.2 设备内容：设备含有端盖铆压，电机窜动检测夹取机构，电机翻转翻转机构（长轴端朝下）。

6.3 使用型号：兼容 82 各种叠厚电机（以我司提供实物为准）。

6.4 设备要求

6.4.1 端盖铆压机构：使用伺服机将前端盖与后端盖压合并将铆扣压成 U 型，铆压下限位置及压力可调整 and 监控。

6.4.2 电机窜动检测机构：采用上拉下顶方式，用位移传感器测量受力后的相对位移，判断电机的窜动是否合格，位移传感器的精度为 0.1mm。不合格物料自动排除。

6.4.3 电机翻转机：使用夹具将电机翻转，长轴朝下。

6.4.4 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到1年以上。

7、自动锁齿箱机

7.1 设备用途：用于将齿箱自动装配到电机上

7.2 设备内容：齿箱储料机构、齿箱夹取机构、齿箱锁紧机构

7.3 使用型号：兼容我司提供的不同型号齿箱。

7.4.1 齿箱储料机构：齿箱摆料由人工进行摆料，由数控推料杆将料槽中的齿箱推送至接料口。料槽设计应取各种类型齿箱的相同结构，推料时，不得将齿箱推歪，需按照料道的牵引，一个接一个按节拍推出。

7.4.2 齿箱夹取机构：夹取工装设计合理，材料选用适中。在与齿箱接触面，应设计为快换结构，在 10 分钟内可更换完成，齿箱夹取移栽采用伺服电机控制。

7.4.3 齿箱锁紧机构：螺丝自动送到加工位、伺服机构锁紧螺钉、扭力检测。在螺丝送料、螺丝锁紧过程中不得出现卡料、落料。整体采用伺服机构带动螺丝旋转，扭矩范围为 0.45~0.8N/m。送螺丝夹具标准化，螺钉高度检测标准化；

7.4.4 在螺丝紧固过程中，应有盖板将齿箱压实，防止在运动过程中齿箱偏移。设备采用高精度激光感应技术，不得采用红外感应，需采用镭射感应器；

7.4.5 设备节拍 $\leq 6S$ ；

7.4.6 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到1年以上；

7.4.7 设备安全:参照第二章安全设计要求，设备外壳由优质铝合金及有机玻璃组成的罩壳，可方便打开，设备机台结实耐用，安全可靠。设备应具备开门停机，员工可伸手进入到设备空间范围内的门口，应有安全光栅。

8、自动放同步电机支撑板机

8.1 设备用途：用于将同步支撑自动装配到电机上

8.2 设备内容：支撑板储料机构、支撑板夹取机构、支撑板锁紧机构

8.3 使用型号：兼容我司提供的两款支撑板。

8.4.3 支撑板储料机构：支撑板摆料由人工进行摆料，由数控推料杆将料槽中的支撑板推送至接料口。料槽设计应取各种类型支撑板的相同结构，推料时，不得将支撑板推歪，需按照料道的牵引，一个接一个按节拍推出，储料机构加硬处理，储料机构数量要求，自动清理工装，储料机构尺寸，工装定位方式

8.4.4 支撑板夹取机构：夹取工装设计合理，材料选用适中，不易受力变形。在与支撑板接触面，应设计为快换结构，在 10 分钟内可更换完成，夹具采用加硬材质。

8.4.5 支撑板锁紧机构：螺丝自动送到加工位、伺服机构锁紧螺钉、扭力检测。在螺丝送料、螺丝锁紧过程中不得出现卡料、落料。锁螺丝可以调整为 1 个工位或 2 个工位；整体采用伺服机构带动螺丝旋转，扭矩范围为 0.45~0.8N/m；

8.4.6 在螺丝紧固过程中，应有盖板将支撑板压实，防止在运动过程中支撑板偏移。设备采用高精度激光感应技术，不得采用红外感应，需采用镭射感应器；

8.4.7 设备节拍≤6S；

8.4.8 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到 1 年以上；

8.4.9 设备安全:参照第二章节安全设计要求，设备外壳由优质铝合金及有机玻璃组成的罩壳，可方便打开，设备机台结实耐用，安全可靠。设备应具备开门停机，员工可伸手进入到设备空间范围内的门口，应有安全光栅。

9、自动锁同步电机螺钉机

9.1 设备用途：用于将同步自动装配到电机支撑板上

9.2 设备内容：电机自动移栽机构（含自动上、下料）、同步锁紧机构、同步铭牌 CCD 检测与螺钉扭力、高度检测。

9.3 使用型号：兼容我司 82 同步电机。

9.4.1 电机移栽机构：电机从装配线夹取至自动锁螺丝机工装上，同时工装抱紧电机，避免电机晃动。

9.4.2 安装同步机构：人工将同步放入电机后使用踏板转动转盘至锁螺丝机构，同时同步定位精准。

9.4.3 同步锁紧机构：螺丝自动送到加工位、伺服机构锁紧螺钉、扭力检测。在螺丝送料、螺丝锁紧过程中不得出现卡料、落料。整体采用伺服机构带动螺丝旋转，扭矩范围为 0.45~0.8N/m。

9.4.4 同步 CCD 检测机构：实现同步拍照区分同步认证及关键参数是否错误，同时具备不良夹出功能。

9.4.5 在螺丝紧固过程中，应有盖板将同步压实，防止在运动过程中同步偏移。设备采用高精度激光感应技术，不得采用红外感应，需采用镭射感应器。

9.4.6 设备节拍≤6S。

9.4.7 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到 2 年以上

9.4.8 设备安全:参照第二章节安全设计要求，设备外壳由优质铝合金及有机玻璃组成的罩壳，可方便打开，设备机台结实耐用，安全可靠。设备应具备开门停机，员工可伸手进入到设备空间范围内的门口，应有安全光栅。

10、电机下线移栽机

10.1 设备用途：用于电机移栽

10.2 设备内容：机械手以及配套工装

10.3 使用型号：分块 82 系列电机通用

10.4.安全要求：设备安全:参照第二章节安全设计要求，设备外壳由优质铝合金及有机玻璃组成的罩壳，可方便打开，设备机台结实耐用，安全可靠。设备应具备开门停机，员工可伸手进入到设备空间范围内的门口，应有安全光栅。

10.5 将电机移栽至传送线，过程中不得夹伤电机机头线，不得伤轴。移栽时，需精确落在传送线开口内。

10.6 电机传送线具备可快速更换的刷油工装。

10.7 设备不得使用无杆气缸结构。设备夹具、夹手等，采用防摔设计；选用耐磨材料，并做加硬处理，使用寿命达到 1 年以上。

四、调机物料提供

1.设备初验收前，我司根据供应商申请，提供部分材料和样件，供乙方调试设备使用，所需的样件与检测仪器由设备制造厂商承担运输费用。

2.乙方对甲方提供样件应妥善保存，调试完成后随同设备一并返还甲方；物料调试数量 1000 套以上报废需供应商承担。

五、随机附件要求

1. 随机资料（其中一份纸质档，要求验收时，交至工程部；保养标准和点检标准，按甲方提供的模板进行编制）

序号	资料名称	数量	单位	语言要求	备注
1	易损件清单（重要）	3	份	中文说明	详细 CAD 图纸
2	方案控制原理图、接线图	3	份	中文说明	纸档
3	程序梯形图	3	份	中文说明	电子档
4	气动、液压原理图	3	份	中文说明	电子档
5	设备整体结构说明书(含装配图册)	3	份	中文说明	电子档/纸档
6	保养细则（润滑）	3	份	中文说明	电子档/纸档
7	操作规程	3	份	中文说明	电子档/纸档
8	PC 运行的程序	1	份	按需	根据需要确定
9	特殊数据传输线	1	条	/	根据需要确定
10	特殊维修工具	1	套	/	根据需要确定

11	以上 1—8 资料的电子版	1	套	/	U 盘或电子档
----	---------------	---	---	---	---------

2.易损件、备品备件

(设备方案确定, 招投标时要求供应商务必填写, 参考表格如下)

序号	备件名称	型号规格	品牌	数量	备注
1	端盖轴承导正工装	非标	非标	5 个	1 台机配置 5 个
2	转子扶正夹具	非标	非标	5 个	前盖机配置
3	工装板镶件	非标	非标	100 个	
4	各类夹具易损部件	非标	非标	1 套	每个夹具配置 1 套
5	手持式螺丝机	非标	非标	6 台	

(每台设备应配备一套维修工具箱)

六、项目设备验收

1.甲方有权要求乙方在发货前, 对预期要求进行确认, 满足要求时方可发货, 确认内容如下:

1.1 设备连续空运转 2 小时, 查看演示效果;

1.2 设备方案的特殊要求项确认;

2.初步验收按主合同约定执行。

3.终验收在甲方厂进行, 确认设备安装、调试、运行及整改项的落实情况, 并签订验收报告, 内容如下:

3.1 由使用方根据安装调试进度, 确认验收时间, 并组织供需双方现场确认验收;

3.2 一般项目验收包括随机附件、整改项落实、运行状况、生产节拍、良品率、易损件等;

3.3 设备连续正常运行到制定验收时间, 期间满足甲方的合同要求项(设备要求和工艺要求);

3.4 设备稳定性验收: 除易损件外, 设备没有出现不可修复的故障或故障能被及时排除;

3.5 终验收时, 制定现场验收关键技术清单。

七、交期及质保要求

1.乙方在合同签定后实施进度要求:

1.1 乙方在合同生效后 5 天内, 提供设备制造进度计划表, 纸档双方签字备案;

1.2 乙方在合同生效后 15 天内, 提供设备布局图、水、电、气等容量需求及接口位置图;

2. 调试服务要求: 设备验收期内, 要求供方全程跟进设备的使用情况, 并承担维护费用; 调试期间物料损耗超过 1000 套以外的有乙方承担;

3.设备到厂后立即开始安装调试, 并在纳期内完成安装调试任务, 不得以任何理由拖延;

八、售后技术服务

为保证设备的顺利导入, 要求供方对我司人员进行全面系统的培训, 并对培训资料输出备案:

1.培训内容包含但不限于设备操作、点检、保养、安全事项、程序编写、设备结构等培训, 并输出详细培训方案给我司备案, 作为培训完成的依据;

2.培训时间要求合计 48H, 分理论培训和实操培训两部分(理论培训在甲方提供的培训室进行, 实操培训在设备安装现场进行, 培训时间分配可根据实际情况调整), 培训讲师必须是该项目现场操作的工程师, 讲师人数 2 人以上(机械+电器工程师), 培训费用包含在设备投标成本内;

3.乙方有义务向我司提供设备易损件购买渠道或零部件超过质保期后最低价的有偿服务;

4.乙方有义务在质保期到期前, 对设备进行至少 1 次现场的维护和调试确认, 需对所有需加油保养的

部位进行一次全面加油保养，震动严重部位的螺栓需进行拧紧并画上标识线；对使用螺栓进行紧固的部位，需再次拧紧螺栓；

九、其它

1.除本协议中明确由甲方负责的部分外，其他均由乙方负责。设备技术要求未尽事宜，双方协商解决，并纸档双方签字确认备案；

2.本技术要求作为合同附件，自合同生效之日起与合同具有同等法律效力；

3.项目投入使用或验收后，如出现重大安全事故或其他重大质量问题，将按照合同责任追溯；

甲方：

乙方：

代表：

代表：

日期：

日期：

送 货 单

送货单号: _____

*采购方:	*供采双方合同编号:
*供货方:	*授权代表:
*送货地址:	
*联系方式:	

发货信息					收货信息			
*序号	*设备名称	*规格/型号	*制造厂/品牌	*是否有出厂铭牌	*发货数量 (请注明单位)	备注	收货数量 (收货方填写)	备注
合计数量 (大写):								

*供货方 (盖章):	收货方签字: (项目经办人、财务、设备管理)
*送货日期:	收货日期:

送 货 单

送货单号: _____

*采购方:	*供采双方合同编号:	
*供货方:	*授权代表:	*联系方式:
*送货地址:		

发货信息					收货信息		
*序号	*设备名称	*规格/型号	*制造厂/品牌	*是否有出厂铭牌	*发货数量 (请注明单位)	*收货数量 (收货方填写)	备注
<p>1、以上标注“*”号的为必填内容;</p> <p>2、供货方均必须在送货单上加盖公章, 否则该送货单无效;</p> <p>3、实际收货数量/内容大于供采双方合同约定数量/内容的, 视为供货方提供给采购方用于验收检测所需数量或无偿赠与采购方, 采购方无需退还, 也无需支付任何费用;</p> <p>4、以上收发货物数量并不代表供采双方最终货款结算数量, 货款结算数量应以采购方验收合格并确认的数量为准。</p>							
<p style="text-align: center;">特 别 说 明</p>							

生活电器事业部

投资项目交付使用确认单 (2021V1)

项目/合同名称		合同编号	
合同金额 (万元)		建设单位	
项目开工日期		交付使用日期	
项目交付内容	设备合同填写设备清单 (若数量多, 可另附页面) 工程合同填写合同中的 主要施工内容		
项目增补内容	有增补可填写 无则填写无		
建设单位签字 盖章	授权代表人 (签字): 建设单位名称 (盖章):		

备注: 该表由建设单位填写, 递交给甲方代表, 由甲方存档。