



智能制造系统应用大赛赛前培训

目录

1. 赛项说明
2. 理论考试范围
3. 样题解读（含产品使用说明、案例实操演示）

1. 赛项说明

赛事官网

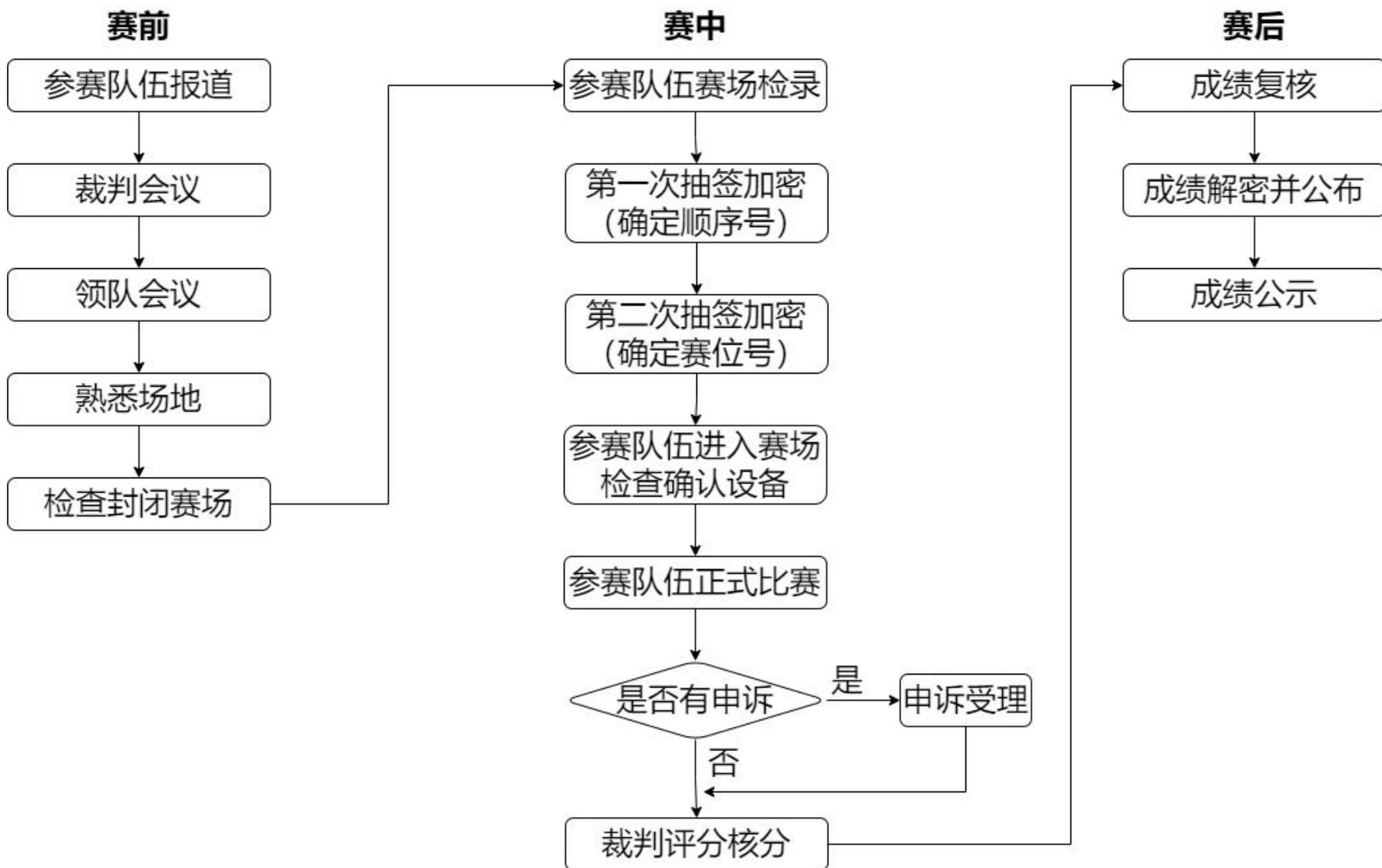
地址：<https://ind.xunfang.com/>

The screenshot shows the homepage of the competition website. At the top, there is a navigation bar with the following items: a logo for '工业软件应用技术大赛' (Industrial Software Application Technology Competition), '首页' (Home), '报名参赛' (Registration), '赛事资讯' (Competition News), '学习资料' (Learning Materials), and '退出' (Logout). The main banner features the competition title '第一届工业软件应用技术大赛' (1st Industrial Software Application Technology Competition) and its English translation 'THE FIRST INDUSTRIAL SOFTWARE APPLICATION TECHNOLOGY COMPETITION'. It lists the following information:
主办单位: 工业软件职业教育集团 国家工业软件行业产教融合共同体
承办单位: 深圳信息职业技术学院
协办单位: 深圳华为云计算技术有限公司 深圳市讯方技术股份有限公司 广州赛意信息科技股份有限公司 深圳艾迪普信息技术有限公司
支持单位: 广东省数字化学会 智汇融云信息技术(深圳)有限公司
A prominent orange button labeled '我要报名' (I want to register) is located on the left side of the banner. On the right side, there is a large, colorful 3D graphic of a globe with various icons representing different aspects of technology and industry. Below the banner, the registration period is specified as '报名时间 2024年09月20日-2024年10月25日' and a countdown timer shows '距离报名截止还有 3 天'. At the bottom, there is a section titled '赛事介绍' (Competition Introduction) with a blue background and white text. The text in this section reads: '为贯彻落实《广东省制造业数字化转型若干政策措施》和《广东省核心软件攻关工程实施方案》文件精神,按照《广东省高等学校工业软件人才培养专项实施方案》部署,现由工业软件职业教育集团、国家工业软件行业产教融合共同体共同作为主办单位,深圳信息职业技术学院作为承办单位,面向全国高校工业软件相关专业院校启动第一届工业软件应用技术大赛。'

赛程安排

赛事阶段	计划时间	具体安排
赛事发布及报名	9月20日	由工业软件职教集团转发赛事启动的正式通知，正式启动赛事报名。
赛事辅导及线上训练营	10月26日 与10月28日	在报名时间（10月25号）截止后，报名团队可以通过赛事官网下载初赛样题进行自主学习。在10月26号上午，赛事组委会将统一组织进行3小时的线上培训，为参赛团队进行软件工具功能实训教学、模拟题考点讲解分析等；在10月28号晚上进行赛前答疑。
初赛	11月2日	赛事组委会将统一组织在11月2号上午9:00进行理论考试，参赛团队按组委会要求按时登录指定平台参与竞赛。团队总分排名前12的队伍直接晋级决赛。
决赛比赛	11月17日	赛事组委会将安排统一的场地，参赛团队按组委会要求参与竞赛。获奖名单将按照比赛成绩排名评选。
颁奖典礼	11月22日	拟于工业软件高质量发展大会现场举办。

决赛流程图



评分方法

- 初赛：理论考核采用软件自动评分，人工确认结果，参赛团队的各成员得分总和为初赛总成绩（成员1得分+成员2得分=初赛成绩），总成绩排名前12的队伍直接晋级决赛。
- 决赛：实操考核采用人工评分（考题中会给出评分细则以示公正），各任务得分总和为决赛总成绩（模块一得分+模块二得分+模块三得分=决赛成绩），裁判组长在竞赛结束30分钟内提交赛位评分结果，经复核无误，由裁判组长、仲裁组长、监督组长签字确认后公布。

初赛评分细则

评分项目	评分细则	数量（道）	分值（分）	评分方式
理论考核（100%）	判断题	20	20	结果评分（客观）
	单选题	25	50	
	多选题	5	20	
	连线题	1	10	
扣分项	违纪扣分		视情节而定	裁判长
总计	100分			

决赛大纲

模块	任务名称	主要内容	比赛时长	分值
模块一	生产数据建模	根据题目要求在智能制造系统平台完成生产基础数据的数据配置。包含基础数据模型构建、工艺模型构建、MSD物料管理等内容。	180分钟	55
模块二	生产准备	根据题目要求在智能制造系统平台完成SMT物料使用流程相关的功能操作。包含产前准备过程、物料上载过程等内容。		25
模块三	生产执行	根据题目要求在智能制造系统平台完成生产过程执行流程相关的功能操作。包含生产执行过程、物料消耗过程等内容。		20

2. 理论考试范围

智能制造软件

- 智能制造软件是新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，实现制造过程的**智能化、自动化、数字化和协同化**的软件系统。

系统	说明
MOM (Manufacturing Operations Management)	面向CPS (Cyber-Physical Systems, 信息物理系统) 的新一代数字化管理解决方案。
ERP (Enterprise Resource Planning)	企业资源计划, 集成企业的主要业务流程, 通过信息技术支持资源管理
SCM (Supply Chain Management)	供应链管理, 优化整个供应链的流程
APS (Advanced Planning and Scheduling)	高级计划和排程, 提供详细的生产计划和排程功能
MES (Manufacturing Execution System)	制造执行系统, 管理仓库和分配中心的操作
QMS (Quality Management System)	质量管理体系, 管理和改进产品和服务的质量, 确保满足客户需求和合规性要求
WMS (Warehouse Management System)	仓储管理系统, 管理仓库和分配中心的操作
EAM (Enterprise Asset Management)	企业资产管理, 管理组织的物理资产和基础设施
EDO (Equipment Digital Operation)	设备数字化运营系统, 设备全生命周期管理
SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)	监控控制与数据获取, 监控和控制分布式的设施和系统, 实现远程监控和操作

智能制造系统分类

- 研发设计类：集成CAD、CAE、CAM等工具；
- 生产制造类：ERP（企业资源规划）、MES（制造执行系统）、QMS（质量管理体系）、WMS（仓储管理系统）；
- 经营管理类：CRM（客户关系管理）、SCM（供应链管理）；
- 运维服务类：集成远程监控、故障诊断；

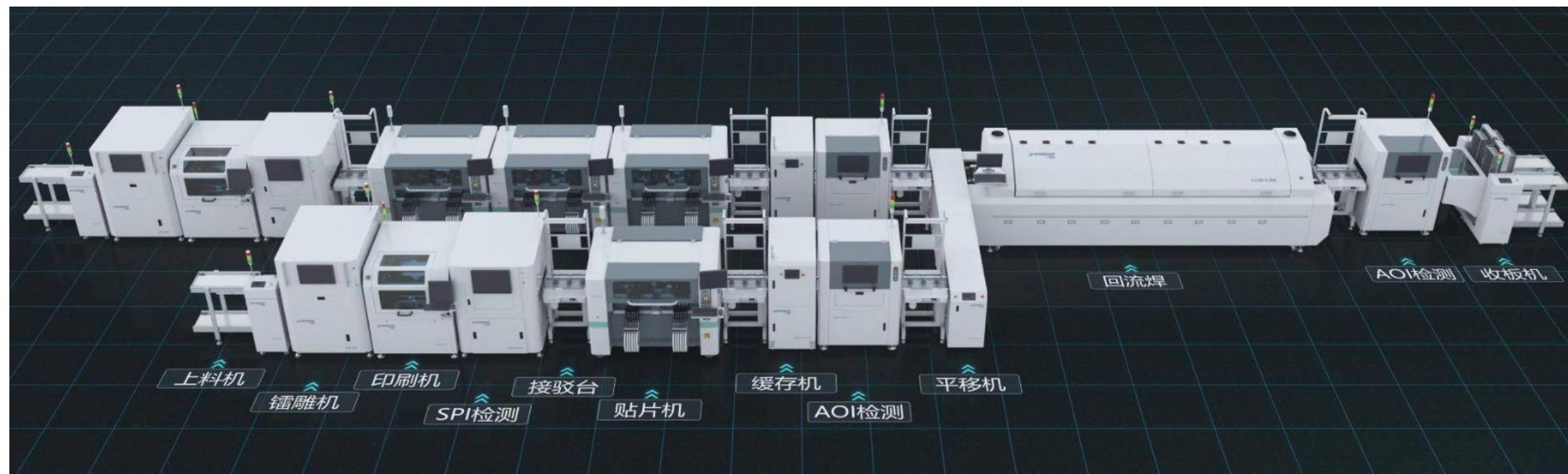
SMT生产工艺流程-生产线体

Surface Mounting Technology, 表面贴装技术(简称SMT)

它是将电子元器件直接安装在印制电路板的表面它的主要特征是元器件是无引线或短引线, 元器件主体与焊点均处在印制电路板的同一侧面。

SMT产线基本以设备生产为主, 自动化程度高, 工艺相对固定;

下图为SMT生产线体的示例:



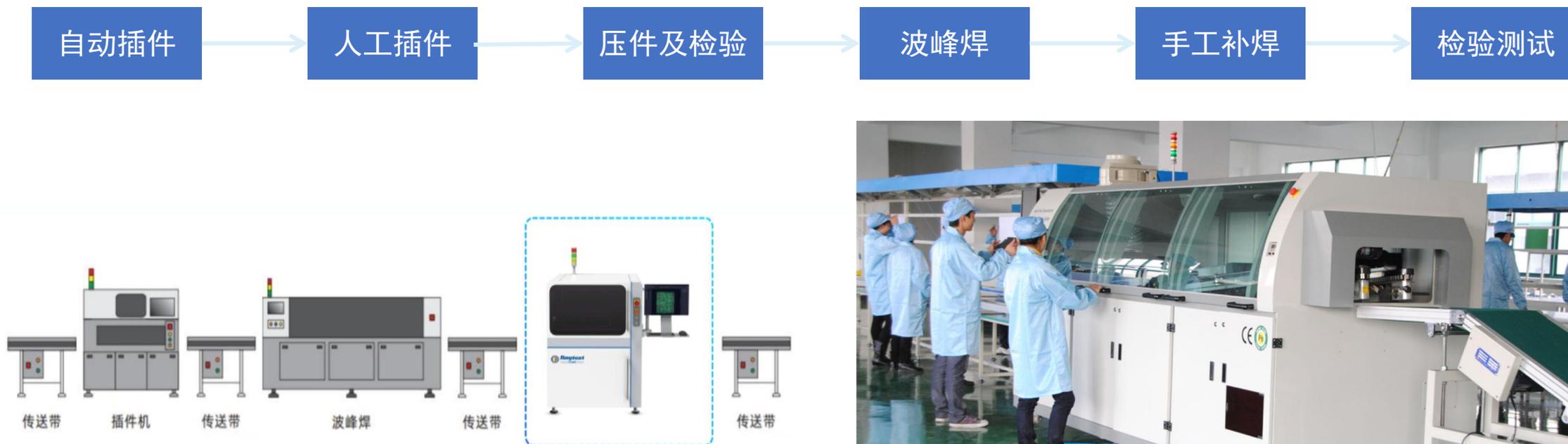
DIP生产工艺流程-生产线体

Dual In-line Package, 双列直插封装(简称DIP)

DIP插件工艺包括插件、波峰焊、补焊等流程。具体来说，插件是将DIP元件手动放置到PCB焊盘上的特定位置，这一步骤是DIP插件工艺的核心部分，直接影响到PCBA的加工质量。波峰焊是在插件完成后，通过波峰焊炉进行的一系列焊接过程，包括焊剂应用、喷助焊剂、加热、波峰焊接等环节。补焊则是对完成波峰焊后的PCBA进行检查，对焊接不足的焊点进行人工烙铁补焊，确保焊接质量。

下图为DIP生产线体的示例：

注：工艺流会根据产品工艺对工序进行剪裁或增加。



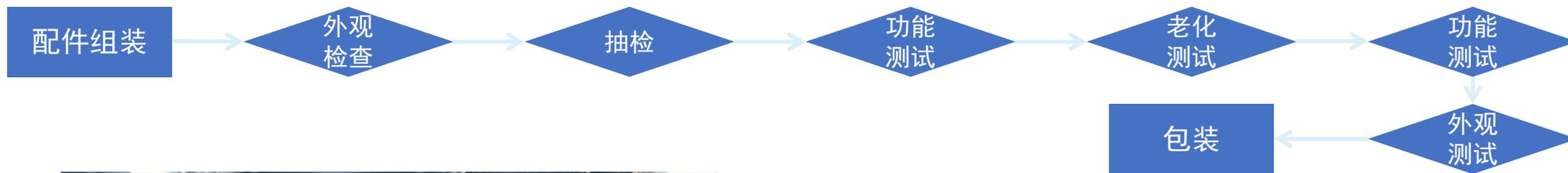
装配生产工艺流程-生产线体

装配工艺：

处理电子元件的装配和配件的装配，以及外观、电压、电流、波形等测试。这些工作对于电子产品的质量和性能具有重要影响。

下图为装配生产线体的示例：

注：工艺流根据产品工艺对工序进行剪裁或增加。



MSD的潮湿敏感等级

- MSD，全称为Moisture-Sensitive Device，即为潮湿敏感器件，是指那些对潮湿环境敏感的电子元器件。
- MSL，全称为Moisture Sensitivity Levels，即潮湿敏感等级。
 - MSL是衡量电子元器件对湿度敏感程度的一个重要指标，可分为1、2、2a、3、4、5、5a、6，其中1级器件不是MSD，而6级器件使用之前必须经过烘焙，并且必须在潮湿敏感注意标贴上所规定的时间限定内回流。

湿敏等级	拆封后可暴露时间（累计值）	存放条件
1	无要求	温度：≤30°C，湿度：≤85%RH
2	1年	温度：≤30°C，湿度：≤60%RH
2a	4周	
3	168小时	
4	72小时	
5	48小时	
5a	24小时	
6	上线前必须烘焙，烘焙后24小时内（车间环境≤30°C/60%RH）加工使用完毕，具体烘焙条件和烘焙后最大存放时间见元件原包装要求。	

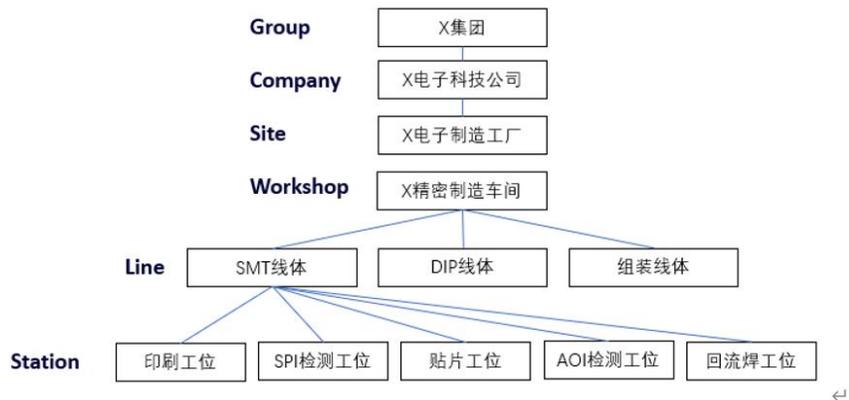
3. 样题解读

基础数据建模

任务 1: 工厂建模 (8分) ←

【任务描述】 ←

在当今激烈的市场竞争中，企业需要不断提高生产效率以降低成本、缩短交货期。根据 SMT 电子行业生产业务要求，需根据企业的架构（如下图）在 MOM 系统中搭建数字化工厂模型，对生产过程进行全面优化。



【任务要求】 ←

1. 在系统中搭建集团-公司-工厂-车间-线体-工位的数字化工厂模型，编号类字段输入时以 X+层级，例如工厂模型命名分别为 XGroup-XCompany-XSite-XWorkshop-XLine001/ XLine002/ XLine003，工位编码系统自动生成，不按要求。(6分) ←
2. 新增工序名称为印刷、SPI 检测、AOI 检测、回流焊等标准工序，新增工序名称为贴片的贴片工序类别的工序，工序代码命名方式为 P+工序

评分细则

1. 工厂模型缺失层级或层级的编码/名称命名错误，每一个层级扣1分，扣完为止。
2. 缺失工序或工序类别定义错误或工序代码命名错误，每一个工序扣1分，扣完为止。

基础数据建模

任务 2: 产品与工艺建模 (15 分)

【任务描述】

随着市场需求的千变万化,为了使企业能够更加灵活地应对,现需对产品和工艺进行建模,清晰地了解整个生产过程中的每一个环节和步骤,分析各个工序之间的衔接是否顺畅,找出可能存在的瓶颈和延误点,从而进行针对性的优化。

【基本要求】

1. 新增 SMT 生产的 PCBA 产品,单位为 PCS,编码以 PCBA 命名。(1 分)
2. 新增 SMT 生产 PCBA 产品所需的物料,包含印刷电路板(PCB)、贴片集成电路(SMIC)、贴片电容(MLCC)、贴片电感(Chip Inductors);新增物料时,单位均为 PCS,编码命名方式同上。(3 分)
3. 维护 PCBA 产品和物料的追溯方式都为批次追溯。(2 分)
4. 维护 PCBA 产品正常生产的批次工艺路线,工序生成顺序为印刷-SPI 检测-贴片-API 检测-回流焊,并将工序的加工面全部设置为正面。(3 分)
5. 维护 PCBA 产品正常生产的制造 BOM,其中印刷工序 BOM 包含印刷电路板(PCB),用量为 1;贴片工序 BOM 包含贴片集成电路(SMIC)、贴片电容(MLCC)、贴片电感(Chip Inductors)等物料,贴片电容(MLCC)用量为 2,其他贴片元件用量为 1。(4 分)
6. 维护 PCBA 产品 BOM 中贴片元器件的位号,每一个单位用量对应一个位号,位号命名方式为 L+序列号,例如 L1。(2 分)

评分细则

1. 未新增产品或产品编码命名错误或单位设置错误,每一个产品扣1分,扣完为止。
2. 缺失物料或物料编码命名错误或单位设置错误,每一个物料扣1分,扣完为止。
3. 产品或物料追溯方式未设置为批次追溯,每一个产品或物料扣1分,扣完为止。
4. 未按工序顺序维护工艺路线,扣2分;未将工序的加工面全部设置为正面,扣1分。
5. 制造BOM物料缺失或物料未绑定工序或物料用量设置错误,每一个物料扣1分,扣完为止。
6. 位号缺失或位号命名错误,每一个位号扣1分,扣完为止。

基础数据建模

任务 3：资源与方案建模（12 分）

【任务描述】

随着生产的进行和市场环境的变化，企业需要根据实际生产数据和反馈，不断调整模型参数，优化生产方案。现需要通过资源建模，掌握企业内各种资源的详细情况，包括设备、人力、原材料等，更好地规划生产任务，确保资源得到合理利用，避免资源闲置或过度使用。

【基本要求】

1. 新增飞达（Feeder）和料车（Table）类型的工夹具资源：

飞达和料车的规格编码命名分别为 Feeder、Table；（1 分）

飞达和料车的型号编码命名分别为 Feeder1，Table1；（1 分）

飞达和料车的实物编码命名分别为 Feeder1+序列号，Table1+序列号，例如 Feeder101，Table101，实物资源个数不做要求，可根据需求添加；（1 分）

2. 维护 PCBA 产品在贴片工序所需的工夹具资源方案。（2 分）

3. 新增贴片机设备机型及贴片机设备资源：

贴片机设备类别编码为 EQP；（1 分）

贴片机设备型号编码为 SMTEQP；（1 分）

贴片机设备编码为选手 SMTEQP+序列号，例如 SMTEQP01；（1 分）

4. 维护贴片机设备机型站位，站位明细如下。（2 分）

站位顺序	分区	大站位	站位	站位类型
1	A	A1	A1-1	带状
2	A	A1	A1-2	带状
3	A	A1	A1-3	带状
4	A	A1	A1-4	带状
5	B	B1	B1-1	带状
6	B	B1	B1-2	带状
7	B	B1	B1-3	带状
8	B	B1	B1-4	带状

5. 同步设备机型站位至贴片机设备。（1 分）

6. 指定贴片工位绑定贴片机设备资源。（1 分）

评分细则

- 飞达/料车规格缺失或飞达/料车型号缺失或飞达/料车实物缺失或编码命名错误，每缺失或错误一项，扣1分，扣完为止。
- 未在贴片工序维护工夹具资源方案或资源方案未设置工夹具资源，每缺失或错误一项扣1分，扣完为止。
- 设备类别缺失或设备型号缺失或设备缺失或编码命名错误，每缺失或错误一项，扣1分，扣完为止。
- 机型站位缺失或维护错误，每缺失或错误一项，扣1分，扣完为止。
- 设备站位缺失或维护错误，每缺失或错误一项，扣1分，扣完为止。
- 指定工位未绑定设备资源，扣2分。

基础数据建模

任务 4: 料表管理 (10 分)

【任务描述】

随着产品设计的变更或供应商的调整,需实时更新物料信息,及时调整物料清单,确保生产始终基于最新的物料信息进行。料表管理可以提供准确的物料清单,明确生产所需的各种原材料、零部件和辅助材料,可以清楚地了解每个产品所需的具体物料种类、规格和数量,避免因物料信息不准确而导致的生产错误。

【基本要求】

1. 新增料表导入方案,方案明细必须包含设备顺序、设备编码、分区、站位、物料编码、站位用量、位号。(3分)
2. 新增 PCBA 产品料表,料表明细如下。(4分)

物料	分区	站位	用量
贴片集成电路 (SMIC)	A	A1-1	1
贴片电容 (MLCC)	A	A1-2	1
贴片电容 (MLCC)	B	B1-2	1
贴片电感 (Chip Inductors)	B	B1-3	1

3. 执行产品 BOM 与料表的校验,将校验通过的产品料表发布。(3分)

评分细则

1. 导入方案明细缺失或导入方案未发布,每缺失或错误一项,扣1分,扣完为止。
2. 产品料表明细缺失或维护错误,每缺失或错误一项,扣1分,扣完为止。
3. 产品料表未校验成功,扣2分;产品料表未发布,扣1分。

基础数据建模

任务 5: 工单管理 (10 分) ←

【任务描述】 ←

为了实时监控生产进度，确保生产任务按时完成，以提高提高客户满意度，现需创建工单管理，根据工单的优先级、交货期、设备可用性等因素，制定最优的生产排程计划。 ←

【基本要求】 ←

1. 新增一个产品为 PCBA 的 SMT 工单，工单的需求数量不少于 20PCS。
(2 分) ←
2. 将初始化工单生成工单方案，方案包含工单级 BOM 方案和工治具资源方案。(3 分) ←
3. 配置产线能力，将 SMT 线体为最高优先级，将工单一键排产至 SMT 线体。(3 分) ←
4. 将已排产 SMT 工单下发，执行开工。(2 分) ←

评分细则

1. 工单的产品维护错误或数量维护错误，每缺失或错误一项，扣1分，扣完为止。
2. 工单方案未生成或工单级BOM方案缺失或工治具资源方案缺失，每缺失或错误一项，扣1分，扣完为止。
3. 未设置SMT线体为最高优先级或工单未排产至SMT线体或工单未排产，每缺失或错误一项，扣1分，扣完为止。
4. 工单未开工，扣2分。

生产准备

任务 6: 产前准备 (20 分) ←

【任务描述】 ←

通过在 MOM 系统中进行产前准备, 可以详细列出生产订单的要求, 包括产品规格、数量、质量标准、交货期等, 提前做好相应的准备工作, 同时明确生产需求也有助于与供应链各环节进行有效的沟通, 确保原材料、零部件等及时供应。 ←

【基本要求】 ←

1. 在参数配置功能中添加批次拆分工厂, 配置路径为 iMES Site 端-生产过程管理-批次拆分工厂配置, 将工单对应的工厂维护至列表中。(2 分) ←
2. 工单拆分生成产品批次条码, 一个工单至少拆分出 2 个产品条码及 10 个产品子批次条码。(5 分) ←
3. 准备物料, 一个工单的每种物料至少准备 10 个物料条码。(5 分) ←
4. 使用飞达工治具绑定首套料上料的物料条码。(3 分) ←
5. 使用料车工治具完成 A,B 分区的离线备料。(5 分) ←

评分细则

1. 未配置批次拆分工厂, 扣2分。
2. 未拆分工单产品条码, 扣2分; 未拆分出2个及以上产品条码, 扣1分; 未拆出10个及以上产品子条码, 扣2分。
3. 单个物料未维护物料条码或物料条码数量不足, 每缺失或错误一项, 扣1分, 扣完为止。
4. 贴片工序中的物料未绑定飞达, 每一种物料未绑定, 扣1分, 扣完为止。
5. 未完成分区备料任务, 每一分区扣3分, 扣完为止。

生产准备

任务 7: 物料上载 (5 分) ←

【任务描述】 ←

物料上载可以将实际的物料信息准确地录入到 MOM 系统中, MOM 系统可以对物料进行实时跟踪。通过系统可以查看某一批次的原材料在哪个工序被使用, 以及剩余数量是多少, 这有助于及时掌握物料的流动情况, 提高物料的可追溯性, 便于在出现质量问题或生产异常时快速定位问题物料, 采取相应的措施。←

【基本要求】 ←

1. 非贴片工序物料上载, 每种物料至少上料 2 个物料条码。 (3 分) ←
2. 首套料物料上载, 使用离线备料完成的料车完成首套料上料。 (2 分) ←

评分细则

1. 非贴片工序未上料或上料的物料条码数量不足, 每缺失或错误一项, 扣1分, 扣完为止。
2. 贴片工序未完成上料或未使用离线备料料车上料, 扣2分。

生产执行

任务 8: 生产执行 (20 分) ←

【任务描述】 ←

在现代化的生产环境中，生产执行模块可以与自动化设备和控制系统集成，实现生产过程的自动化控制。在 MOM 系统的生产执行模块中，生产计划被明确地传达给各个生产环节和有关人员，可以通过系统设置生产任务的优先级、交货期等参数，引导生产人员合理安排工作顺序，确保紧急订单和重要客户的需求得到优先满足。 ←

【基本要求】 ←

1. 备料完成后，将产品子批次条码执行生产过站。(2分) ←
2. 在物料将被消耗完全前，对非贴片工序执行补料，对贴片工序执行接料。(3分) ←
3. 在生产过程中，使用新飞达将 1 个损耗的旧飞达更换。(2分) ←
4. 将一个工单下的所有产品子批次执行过站，使工单完工。(6分) ←
5. 生产完成后，将贴片工序余料执行下料操作。(2分) ←
6. 将产品进行包装，要求包装层级大于 2，每个小箱至少包含 2 个产品子批次条码。(3分) ←
7. 将包装的 PCBA 产品全部入库。(2分) ←

评分细则

1. 无产品子批次条码进站，扣2分。
2. 非贴片工序未补料，扣1分；贴片工序未接料，扣2分。
3. 未执行飞达更换，扣2分。
4. 工单状态未完工，扣2分；产品子批次条码未完工，每一个条码扣1分，扣完为止。
5. 未执行下料操作，扣2分。
6. 未将产品包装，扣1分；未符合包装层级要求，扣2分。
7. 产品条码未入库，每一个条码扣1分，扣完为止。

THANKS

谢谢!