

学习任务：《LED 封装工艺与芯片检测、光电测试》

学  
生  
工  
作  
页

2021 年 9 月

## 学习任务一 LED 封装工艺与芯片检测、光电测试

### 学习目标

1. 能阅读项目描述并填写《LED封装工艺与芯片检测、光电测试工作单》;
2. 能掌握LED封装工艺流程和识别封装物料;
3. 能使用显微镜对LED芯片进行目视检测其外观与电极结构;
4. 能识别出LED芯片不良项目和LED电极性;
5. 能阅读LED芯片检验要求;
6. 能识别光电综合测试系统的结构和组成;
7. 能完成LED光电综合测试系统的使用和维护;
8. 能完善并理会LED芯片显微镜检测、LED光电综合测试的工作计划和施工方案;
9. 会按照正确的操作规范, ESD要求, 使用显微镜并进行保养;
10. 能够对整个学习过程进行《工作总结》并提出改善意见。
11. 会展示自己的学习成果并正确评价自己或他人的优缺点。
12. 会按生产现场管理 6S 标准, 清理现场垃圾并整理现场, 关闭现场电源。

### 建议学时

30 学时

### 学习任务描述

本任务要求能使用显微镜对 LED 芯片进行目视检测其外观与电极结构并识别出不良项目和 LED 电极性, 并能用 LED 光电综合测试系统检测 LED 灯珠进行光电综合性能。

### 工作流程与活动

- |        |            |
|--------|------------|
| 学习活动 1 | LED 封装工艺流程 |
| 学习活动 2 | LED 芯片检测   |
| 学习活动 3 | 光电综合测试     |
| 学习活动 4 | 交付验收与总结评价  |

### 学习活动 1 LED 封装工艺与物料识别

#### 学习目标

1. 掌握 LED 封装工艺流程
2. 掌握 LED 封装的主要物料
2. 能够识别生产指令单并进行领料
3. 能正确阅读学习任务描述, 并将文字内容转化成工作单。

#### 建议学时

4 学时

#### 学习引导

请利用业务时间查阅参考性学习资料或相关书籍，结合学习活动思考以下问题：

1. LED 封装的定义是什么？
2. LED 封装工艺包含哪些主要流程？
3. LED 支架的种类？
4. LED 固晶胶的种类和特点？
5. LED 封装的主要物料有哪些？
6. LED 封装的主要设备和作业？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动（1）学习材料各 1 份。
2. 学生准备：《LED 封装工艺流程和物料识别》工作页 1 本，实训报告册 1 本、绘图工具 1 套，签字笔 1 只、清洁抹布 1 块等。

#### 二、任务实施

##### 1. 填写工作单

认真阅读学习任务描述，明确任务要求，并填写工作单。如表 1-1 所示。

表 1-1 工作单

项目名称		接单日期	
工作地点		项目周期	
项目内容			
提供材料			
产品要求			
客户姓名		联系电话	验收日期
团队负责人姓名		联系电话	团队名称
备注			

2. 上网查询或阅读参考性学习资料，将下面空白处补充完整：

- (1) LED 封装的五大物料包含\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (2) LED 封装工艺流程包含\_\_\_\_\_。
- (3) LED 的支架有\_\_\_\_\_等种类。
- (4) LED 固晶胶包含\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

3. 根据学习请回答以下问题。

(1) 图中的支架分别应用在什么场合？



图 1



图 2

图 1 支架的特点和应用场合是：\_\_\_\_\_。

图 2 支架的特点和应用场合是：\_\_\_\_\_。

(2) 图 3 为大功率 LED 灯珠的结构，请指出每部分的名称？

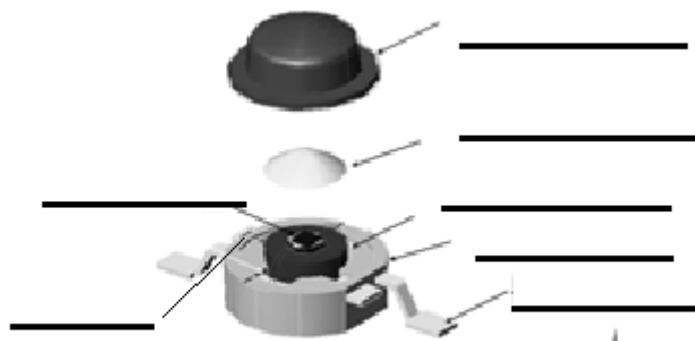


图 3

(3) 请画出 LED 封装工艺流程流程图

## 任务评价

根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

## 学习活动 2 LED 芯片检测

### 学习目标

- 1.掌握显微镜的使用方法；
- 2.掌握 LED 芯片检测方法；
- 3.能够识别作业指导书并完成芯片检测任务；
- 4.能分析芯片不良产生的原因并提出解决措施；
- 5.能正确阅读学习任务描述，并将文字内容转化成工作单。

### 建议学时

10 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

- 1.显微镜的结构和使用？
- 2.LED 芯片不良有哪些？
- 3.芯片不良有哪些种类？

### 学习过程

#### 一、任务准备

- 1.教师准备：电子教案、教学课件、参考书，LED 晶片、显微镜。
- 2.学生准备：《LED 芯片检测》工作页 1 本，实训报告册 1 本、签字笔 1 支等。

#### 二、任务实施

1.根据本任务学习的具体日期，在一体化教师的指导下，理会并完善《LED 芯片检测工作计划表》。如表 2-1 所示。

表 2-1 工作单

项目名称		接单日期	
工作地点		项目周期	

项目内容					
提供材料					
产品要求					
客户姓名		联系电话		验收日期	
团队负责人姓名		联系电话		团队名称	
备注					

2. 根据学习请回答以下问题。

(1) 如图 4 所示，请标出显微镜的各个结构部分。


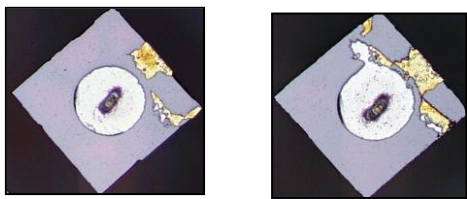
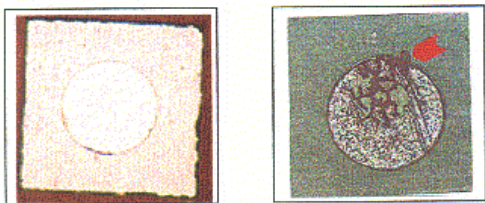


图 4

①目镜，②观察筒，③落射偏光照明器组，④物镜，⑤机械载物台

(2) 请指出以下芯片不良项目名称以及检测方法。

表 2-2

序号	检验项目	规格	不良项目	检测方法
1	包装	依厂商提供之保证储存期不可有超出期限之现象		
		包装外不可有明显灰尘、脏污、包装摆放应整齐美观、包装上应注明有堆码标志		
2	外观	 <p>电极表面镀金层不能缺失</p>		
		 <p>Accept                      Reject</p> <p>电极最大方向的直径为最小的 1.25 倍且 一张 Wafer 有 0.5% 此现象</p>		
3	芯片表面	 <p>以上现象不能接受。</p>		
4	电极	 <p>Accept                      Reject</p> <p>任何可见的电极发青发紫现象</p>		
		 <p>Accept                      Reject</p> <p>电极蚀刻过头, 外观上粗糙不平且肮脏根据样品或</p>		

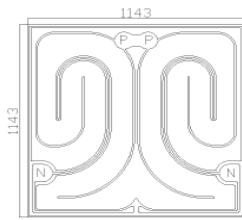


	图片)	 <p><math>Y \leq X/2</math> 或 <math>X \leq Y/2</math></p>		
		 <p>任何可见的金属层剥皮残留于电极上</p>		
5	其他	 <p>芯片缺损超过 10% 的全部区域, 且一张 Wafer 上有 0.3% 有此现象。</p>		
		 <p>切割不良程度参照附图</p>		
		 <p>芯片缺损超过 10% 的全部区域, 且一张 Wafer 上有 0.3% 有此现象。</p>		
		 <p>切割不良程度参照附图</p>		

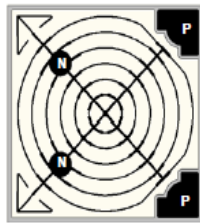
(3) 请简述芯片检测操作步骤？

(4) 根据显微镜显示的图像内容，核对所测样品的规格书电极图。与之相符说明 OK，否则不合格。不良按照之前的规定进行判定

美国普瑞 45mil 芯片



HP 040MR-U-FA0



晶元 ES-LASOPH42

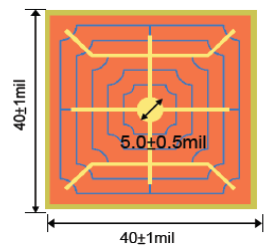


图 5

## 学习活动 3 LED 光电综合测试

### 学习目标

- 1.掌握光电综合测试系统的组成；
- 2.掌握光电综合测试系统的使用方法；
- 3.掌握 LED 光色电参数的具体内容；
- 4.能够识别作业指导书并完成光电综合测试任务；
- 5.能正确阅读学习任务描述，并将文字内容转化成工作单。

### 建议学时

12 学时

### 学习引导

请利用业余时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

1. 光电综合测试的作用？
2. 积分球测试的原理？
3. LED 的光色电参数有哪些？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、参考教材，LED 灯珠、光电综合测试系统、电脑。

2. 学生准备：《LED 光电综合测试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、签字笔 1 支等。

#### 二、任务实施

1. 根据本任务学习的具体日期，在一体化教师的指导下，理会并完善《LED 光电综合测试工作计划表》。如表 3-1 所示。

表 3-1 工作单

项目名称		接单日期	
工作地点		项目周期	

项目内容					
提供材料					
产品要求					
客户姓名		联系电话		验收日期	
团队负责人姓名		联系电话		团队名称	
备注					

2. 根据学习请回答以下问题。

(1) 光电综合测试设备组成包含\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、积分球、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 积分球原理是\_\_\_\_\_。

积分球涂层必须具备：

根据 CIE 标准要求，反射率约 80%

反射率随波长的变化小，即呈光谱中性特性

化学稳定性好、不黄化

(3) 根据参考资料，完成测试软件参数定义学习（以 ZWL-600 为例）

起始电流：\_\_\_\_\_；

终止电流：\_\_\_\_\_；

步进电流：\_\_\_\_\_；

测试电流：\_\_\_\_\_；

通信串口：\_\_\_\_\_；

点亮电流：\_\_\_\_\_；

预热时间：\_\_\_\_\_；

正向电流：\_\_\_\_\_；

正向电压: \_\_\_\_\_;

光强值: \_\_\_\_\_;

光通量: \_\_\_\_\_;

光效率: \_\_\_\_\_;

(4) 按图 6 所示光通量作业流程完成基本曲线测试, 包含电流-电压、电流-光强、电流-光通量 的测试, 这些不同的测试内容具有一致的操作流程测试。

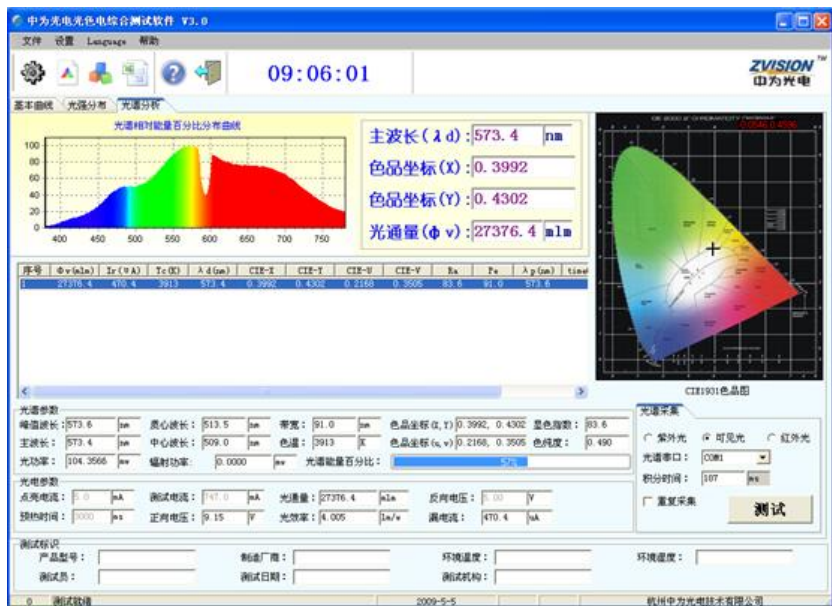
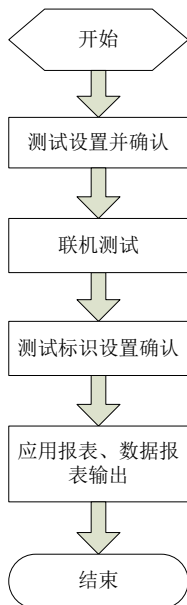


图 6 光通量测试

(5) 请简述 ZWL-600 光电综合测试设备维护与保养的内容。

## 学习活动 4 交付验收与总结评价

### 学习目标

- 1.能对产品按照质量、数量要求交货给下个工序
- 2.能理会 LED 芯片质量、LED 灯珠参数总体控制方法并进行总结。会记录学习或验收过程中遇到的问题，并总结解决问题的方法或经验。
- 3.会在交付验收合格后，认真填写《工作任务验收单》并签字确认。
- 4.能根据教师的要求对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结，并写一遍不少于 800 字的工作总结。
- 5.会按教师要求展示并评价自己或他人的学习成果，最后归置物品并整理现场。

### 建议学时

4 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

1. 在生产或检测过程中，质量的过程的管理有哪些方法？
2. 在本任务的学习成果展示活动中，如果你代表你所在的小组进行展示，你该如何准备才能取得较高的效果？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份、
2. 学生准备：《LED 封装工艺与设备技术》、教材 1 本，实训报告册 1 本、签字笔、清洁抹布 1 张等。

#### 二、任务实施

1. 与车间管理人员沟通，熟悉 LED 芯片检测项目、LED 灯珠测试项目。
2. LED 芯片质量

- (1) 检验方式：①抽检；②巡检；③全检；
- (2) 检验项目：①外观；②尺寸；③光电性能
- (3) 检验仪器：①显微镜；②放大镜；③IS；④游标卡尺。

请你按所在的车间的检验方法做出一份 LED 芯片检验记录报告和 LED 光电综合测试报告。

3. 对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结，并写一遍不少于 800 字的工作总结。

## 任务评价

1.根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

2.根据自己或本组成员在此项目中的表现情况，按照“客观、公正和公平”原则，在教师的指导下按自我评价、小组评价和教师评价三种方式对该教学项目进行综合评价。综合等级按：A（100-90）、B(89-75)、C(74-60)、D(59-0)四个级别进行填写。见表 4-6-12。

表 3-6-5 学习任务综合评价表

考核项目	评价内容	配分	评价分数		
			自评	互评	师评
职业素养	劳动保护穿戴整洁、仪容仪表符合工作要求	5分			
	安全意识、责任意识、服从意识强	6分			
	积极参加教学活动，按时完成各种学习任务	6分			
	团队合作意识强、善于与人交流和沟通	6分			
	自觉遵守劳动纪律，尊重师长、团结同学	6分			
	爱护公物、节约材料，管理现场符合 6S 标准	6分			
专业能力	专业知识查找及时、准确，有较强的自学能力	10分			
	操作积极、训练刻苦，具有一定的动手能力	15分			
	技能操作规范、注重安装工艺，工作效率高	10分			
工作成果	项目安装符合工艺规范，线路功能满足要求	20分			
	工作总结符合要求、展示成果制作质量高	10分			
总 分		100分			
总 评	$\text{自评} \times 20\% + \text{互评} \times 20\% + \text{师评} \times 60\% =$	综合等级	教师（签名）：		

惠州市技师学院

学习任务：《LED 固晶机操作与调试》

学  
生  
工  
作  
页

2021 年 9 月



## 学习任务一 固晶机操作与调试

### 学习目标

1. 能阅读项目描述并填写《LED固晶机器操作与调试工作单》;
2. 能理会LED封装设备的类型及结构;
3. 能认知扩晶机结构并进行扩晶作业;
4. 能识别银胶特性并进行银胶配制作业;
5. 能熟练掌握固晶机的操作方法和并进行固晶作业;
6. 能完善并理会LED固晶机的工作计划和施工方案;
7. 会按照工艺要求对扩晶、胶配制、固晶的质量进行检验
8. 会识别各种固晶胶、芯片、支架材料
9. 会按照正确的操作规范, ESD要求, 使用固晶设备并进行保养;
10. 能够对整个学习过程进行《工作总结》并提出改善意见。
11. 会展示自己的学习成果并正确评价自己或他人的优缺点。
12. 会按生产现场管理 6S 标准, 清理现场垃圾并整理现场, 关闭现场电源。

### 建议学时

38 学时+7

### 学习任务描述

LED 广泛应用于 LED 指示、显示、背光、亮化、照明领域。LED 封装是 LED 产业链的中下游环节, LED 封装有六大工程(固晶、焊线、封胶、烘烤、分光分色、包装)请按照工作页的要求, 在实训车间, 进行领料: 芯片、固晶胶、支架。按照作业规范要求进行固晶前的准备工作: 扩晶、银胶作业, 再进行 LED 固晶作业, 并将产品交付给车间的管理人员对质量进行检验。

### 工作流程与活动

- |        |                         |
|--------|-------------------------|
| 学习活动 1 | LED 固晶作业任务分析与识别元件、与设备结构 |
| 学习活动 2 | LED 固晶设备操作与调试           |
| 学习活动 3 | LED 固晶机进行 LED 芯片固晶      |
| 学习活动 4 | LED 固晶质量检测              |
| 学习活动 5 | LED 产品验收与总结评价           |

#### 学习活动 1 LED 固晶作业任务分析与识别元件、设备结构

##### 学习目标

1. 能熟悉 LED 固晶机的界面, 扩晶机的功能特点
2. 能识别银胶、芯片、支架的常见类型、规格。
3. 能理会固晶机的外观按键功能、内部组成结构及其各部分名称。
4. 能够识别生产指令单并进行领料
5. 能正确阅读学习任务描述, 并将文字内容转化成工作单。

##### 建议学时

4 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考性学习资料或相关书籍，思考以下问题：

6. 固晶英文全称是什么？固晶机工序用了哪几种材料？
7. 固晶机固晶作业前为何要进行扩晶？
8. 请说明银胶的保存条件？
9. 银胶固晶有哪些作用？
5. 请指出 LED 固晶机六大系统构成。

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动（1）学习材料各 1 份。
2. 学生准备：《LED 固晶机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、绘图工具 1 套，签字笔 1 只、清洁抹布 1 块等。

#### 二、任务实施

##### 1. 填写工作单

认真阅读学习任务描述，明确任务要求，并填写工作单。如表 1-1 所示。

表 1-1 工作单

项目名称		接单日期	
工作地点		项目周期	
项目内容			
提供材料			
产品要求			
客户姓名		联系电话	验收日期
团队负责人姓名		联系电话	团队名称
备注			

2. 上网查询或阅读参考性学习资料，将下面空白处补充完整：

固晶的英文全称是：\_\_\_\_\_；芯片的英文是\_\_\_\_\_ LED 的英文全称：\_\_\_\_\_。

3. 认真观察固晶机设备的结构图：六大系统中的 吸晶摆臂系统

吸晶摆臂由\_\_\_\_\_和焊臂的组成，其中焊臂由两个交流伺服马达驱动，分别控制旋转及上下运动。

4. 认真观察 LED 固晶机外观图，指出机器部件组成或作用：

(1) 常见的国产 LED 封装机器的外形图



图 1-1 LED 封装机器的外形

光学系统包含的相机有：\_\_\_\_\_；芯片台的作用\_\_\_\_\_

4. 仔细观察、固晶机界面与参考资料。

1) 填写主要界面功能的名称。如下图所示：

F1.	F2.	F3.	F4.
-----	-----	-----	-----

5. 学习参考资料，完成下面填空的任务：

1) 固晶银胶（导电胶）

单电极芯片例如较多的红、橙、黄、黄绿色芯片采用（ ），大部分大功率芯片（1W 以上）采用银胶固晶。银胶的主要成分是银粉，采用环氧树脂或其它树脂类加以混合，起到固定作用，银胶吸光。

2) **银胶的保存与使用：**银胶的保存一定要（ ）保存，使用时分布解冻，且不得多次循环解冻。

3) LED 主要依靠晶片来发光，其核心部件是（ ）。

4) )LED 发出的光分为可见光和不可见光。可见光（ ）nm, 紫外 100-380nm, 红外 780nm-1mm

5) 扩晶环又叫子母环，通用规格 4 英寸，（ ）英寸，8 英寸，10 英寸。

6) **大功率支架**

大功率支架主要有金属+塑胶支架、陶瓷（含陶瓷 COB）基板、（ ）三大类

任务评价

根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

## 活动2 固晶机操作与调试

### 学习目标

- 1.能正确使用固晶机的界面功能、**快捷键及功能**；
- 2.能正确操作固晶机的开关机方法；
- 3.能熟练掌握**张载材料**的操作方法。
- 4.会按照教师要求位置系统调节等操作技能训练；
- 5.会设置取晶三点一线固晶两点一线
- 6.能正确设置固晶、取晶点（PR 与路径）
- 7.能按照编制的程序进行设备运转检查

### 建议学时

18 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

- 1.快捷键的功能 F5 是取晶影像和固晶影像的切换； F6 整个机器的复位； F7 取晶摆臂、顶针和点胶臂位置调节 F8-F11 的功能分别是？
2. 开启固晶机的步骤是？
3. 固晶机三色信号的颜色分别代表的意思？
4. 装载材料的顺序与步骤？
5. 固晶机清洁的内容有哪些？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份、设备操作指南 1 份，以及按表清单准备实训工具及材料。数量在车间管理人员的指导下领取

2. 学生准备：《LED 封装设备操作与调试》教材 1 本，实训报告册 1 本、抹布 1 块等。

#### 二、任务实施

1. 认真阅读下面文字，在老师与车间管理人员示范指导下进行练习

##### 国产固晶机器（新益昌）界面功能学习

##### （1）界面组成

LED 封装设备的界面组成，如图所示。

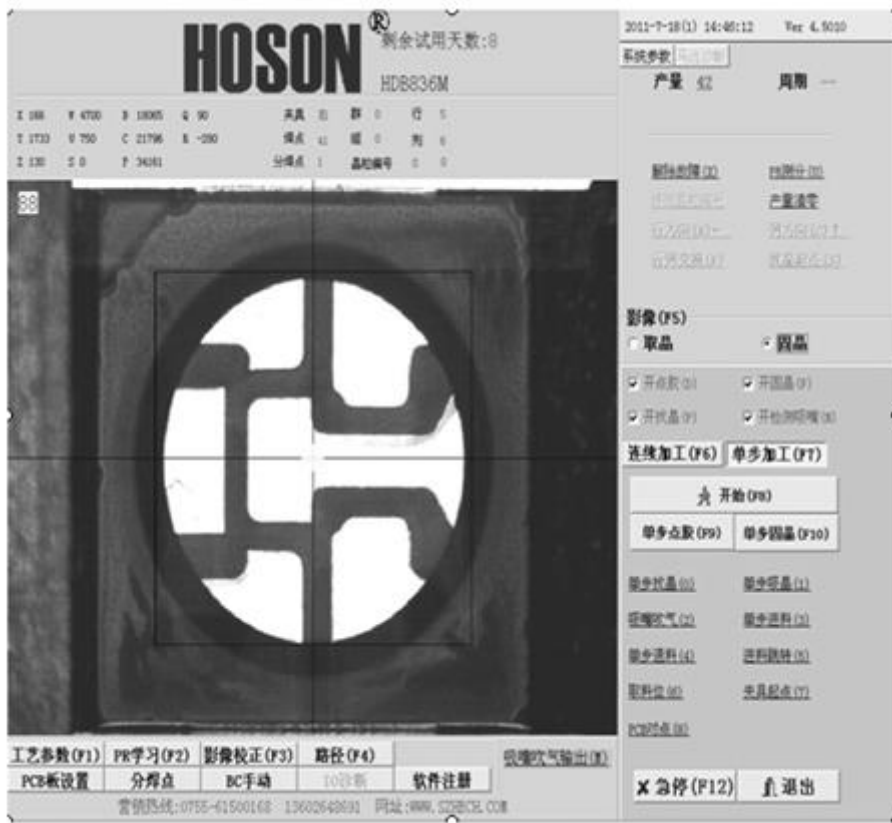


图 LED 封装设备的界面组成

(2) 快捷键及功能：基本功能键请填写答案

- F1 ( )
- F2 ( )
- F3 ( )
- F4 ( )
- (取晶影像和固晶影像的切换 )
- (整个机器的复位)
- F7 (吸晶摆臂、顶针和点胶摆臂位置调节 )
- F8 ( )
- ( 机器调试是对机器的动作进行分解调试的)
- ( 关闭软件系统)

**(HDB836M 为例) 机器操作学习**

(1) PR 学习：HDB826M 机器操作流程图，请描述具体的步骤： 。

## 任务评价

1. 根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

### 学习活动 3 LED 固晶机进行 LED 芯片固晶

#### 学习目标

掌握固晶机固晶流程。

#### 建议学时

6 学时

#### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，结合教学案例，思考以下问题：

1. 请指出固晶机的作业流程的顺序
2. 固晶作业的注意事项有哪些？
3. 指出车间大功率芯片、银胶的品牌
4. 固晶后为何要烘烤？

#### 学习过程

##### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 PPT1 份、按 BOM 准备实训材料、元器件及设备。
2. 学生准备：《LED 封装设备操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、笔 1 支、清洁抹布 1 块等。

##### 二、任务实施

请按照固晶作业指导的步骤在老师的指导下操作

1. 请补充 1-3W 大功率固晶作业指导流程。
  - (1) 作业流程
    - 1) 参照生产指令单，准备生产物料。
    - 2) 将固晶胶（银胶或锡膏）挤入点胶盘。

- 3) \_\_\_\_\_
- 4) 将支架放入古固晶夹具。
- 5) \_\_\_\_\_
- 6) 上晶片。
- 7) \_\_\_\_\_
- 8) 先试固 1-2 片, 做首件确认, 合格后在批量作业, 并做自检。
- 9) 将固好晶自检过的材料送 IPQC 检验。
- 10) 将已检验 OK 的材料放入烤箱烘烤(烘烤条件  $155 \pm 5$  度 1.5 小时)。
- 11) 工作完成, 关机, 清洗固晶胶盘, 并收拾工作台面。

通过学习, 请判断说法是否正确。

(1) 作业员在接触材料时, 必须戴手指套、腕带防静电环. 两只手最少要在拇指、食指、中指都戴手指套, 要求每人每天更换 3 次, 每次饭后上班作业前更换, 领班负责发放手指套。  
( )

(2) 作业时必需严格依照固晶示意图操作, 极性切勿固反, 如果加齐纳则固晶顺序为 先固齐纳, 再固晶片。 ( )

(3) 作业员采用镊子夹晶片时, 请注意力度, 不可将晶片夹坏或夹伤。 ( )

(4) 扩晶前一定不用确认晶片是否与所要使用的晶片相符。 ( )

(5) 对晶片进行返工修复以不报废晶片及材料能正常发光没有电性异常为前提。( )

(6) 固晶后的材料一定不用进行全检。( )

(7) 机台通过首件检查表后须填写《固晶机参数记录表》, 如作业员中途机台发生故障进行调机改变参数后, 必须再次填写《固晶机参数记录表》, 由设备人员签名确认。  
( )

(8) 固晶好的材料要在 7 天内进行焊线, 放入防潮柜内的材料存放时间不可超过 15 天。(以流程单固晶开始时间为起始点开始计时) ( )

(9) 作业过程中要注意轻拿轻放, 以避免造成支架变形及晶片在碗杯内移动。( )

(10) 固齐纳点胶量需控制在  $1/3 \sim 1/2$  齐纳高度, 且必须要齐纳三面包胶。( )

(11) 大功率固晶点胶量控制在  $1/4 \sim 1/2$  晶片高度, 且必须要晶片三面包胶。( )

(12) 固晶作业首件检验不可出现漏固、沾胶、重晶、浮晶、反晶、碎晶片、接垫破损、晶片翻倒等严重缺点 (CR)、主要缺点 (MA) 及次要缺点 (MI)。( )

(13) 固晶烘烤后支架需测试晶片推力. 每批出烤大功率材料每 400PCS 材料中抽取一片测试 1PCS 推力, 不能出现晶片断线或晶片与银浆全部脱离杯子现象, 测试推力应  $\geq 100g$ 。( )

## 学习活动 4 LED 固晶质量检测

### 学习目标

- 1.能理会固晶机质量的标准。
- 2.能理会固晶质量不同缺陷的区别与可能的原因。
- 3.能够如实填写质量记录并进行分析。
- 4.会正确 CR、MA、MI 的缺陷种类。

## 建议学时

4 学时

## 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

1. 请问 CR、MA、MI 的质量缺陷的意义？
2. 请指出固晶质量缺陷的种类
3. MR、MI 有何不同？
4. 请说说为何要对来料进行检验

## 学习过程

### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份
2. 学生准备：《LED 封装设备操作与调试》教材 1 本，实训报告册 1 本、签字笔 1 支、清洁抹布 1 块等。

### 二、任务实施

1. 请填写固晶质量缺陷的内容

- 1) 漏固：\_\_\_\_\_。
  - 2) 错固：\_\_\_\_\_。
  - 3) \_\_\_\_\_：同一批材料中出现使用材料与排产单指定型号不符之晶片或支架。
  - 4) \_\_\_\_\_：两颗晶片（齐纳）固于同一晶片位上且叠在一起。
  - 5) \_\_\_\_\_：固晶后晶片（齐纳）与支架不垂直，左右倾斜不能超过 30°。
  - 6) \_\_\_\_\_：晶片接垫面朝下固于粘结胶中，背面朝上。
  - 7) \_\_\_\_\_：晶片边缘破损面积大于发光面积 1/6，中间部位有破损及暗崩现象。
  - 8) \_\_\_\_\_：固晶后晶片位置较正常固晶位在水平正逆时针方向旋转角度超 30°。
  - 9) \_\_\_\_\_：大功率固晶银胶量为 1/4~1/3 晶片高度，且至少三面包胶。（CR）固齐纳银胶量为 1/3~1/2 晶片高度，且至少三面包胶。
  - 10) \_\_\_\_\_：晶片接垫表面破损面积大于接垫面积的 1/4。
  - 11) \_\_\_\_\_：晶片接垫表面刮伤面积大于接垫面积的 1/2。
  - 12) \_\_\_\_\_：单（双）接垫晶片上下及左右偏移固晶位中心点超过 1/2 晶片宽度。
2. 请指出缺陷占比最高的是哪类不良缺陷（ ），占比（ ）



## 任务评价

根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

## 学习活动 5 交付验收与总结评价

### 学习目标

- 1.能对产品按照质量、数量要求交货给下个工序
- 2.能理会固晶机质量总体控制方法并进行总结。会记录学习或验收过程中遇到的问题，并总结解决问题的方法或经验。
- 3.会在交付验收合格后，认真填写《工作任务验收单》并签字确认。
- 4.能根据教师的要求对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结，并写一遍不少于 800 字的工作总结。
- 5.会按教师要求展示并评价自己或他人的学习成果，最后归置物品并整理现场。

### 建议学时

6 学时+7

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，在实训报告册上回答以下问题：

1. 在生产过程中，质量的过程的管理有哪些方法？
2. 在本任务的学习成果展示活动中，如果你代表你所在的小组进行展示，你该如何准备才能取得较高的效果？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份、
2. 学生准备：《LED 封装设备操作与调试》、教材 1 本，实训报告册 1 本、签字笔、清洁抹布 1 张等。

#### 二、任务实施

1. 与车间管理人员沟通，将固晶并烘烤的 LED 交付下各工序验收事宜
2. LED 质量检验 方式：(1)抽检 (2)巡检 (3)全检  
检验项目：(1)外观 (2)尺寸 (3)光电性能  
检验仪器：(1)显微镜 (2)放大镜 (3)IS(4)游标卡尺 (5)自动推拉力计，请你按所在的车间的检验方法做出一份 LED 固晶检验记录报告
3. 对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结，并写一遍不少于 800 字的工作总结。

## 任务评价

1.根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

2.根据自己或本组成员在此项目中的表现情况，按照“客观、公正和公平”原则，在教师的指导下按自我评价、小组评价和教师评价三种方式对该教学项目进行综合评价。综合等级按：A（100-90）、B(89-75)、C(74-60)、D(59-0)四个级别进行填写。

学习任务综合评价表

考核项目	评价内容	配分	评价分数		
			自评	互评	师评
职业素养	劳动保护穿戴整洁、仪容仪表符合工作要求	5分			
	安全意识、责任意识、服从意识强	6分			
	积极参加教学活动，按时完成各种学习任务	6分			
	团队合作意识强、善于与人交流和沟通	6分			
	自觉遵守劳动纪律，尊重师长、团结同学	6分			
	爱护公物、节约材料，管理现场符合6S标准	6分			
专业能力	专业知识查找及时、准确，有较强的自学能力	10分			
	操作积极、训练刻苦，具有一定的动手能力	15分			
	技能操作规范、注重安装工艺，工作效率高	10分			
工作成果	项目安装符合工艺规范，线路功能满足要求	20分			
	工作总结符合要求、展示成果制作质量高	10分			
总 分		100分			
总 评	自评×20%+互评×20%+师评×60%=	综合等级	教师（签名）：		

惠州市技师学院

学习任务：《LED 焊线机操作与调试》

学  
生  
工  
作  
页

2021 年 9 月

学习任务 焊线机操作与调试

~ 27 ~

## 学习目标

1. 能阅读项目描述并填写《LED焊线机器操作与调试工作单》;
2. 能理会LED封装设备的类型及结构;
3. 能认知焊线机结构并进行扩晶作业;
4. 能识别焊线特性并进行银胶配制作业;
5. 能熟练掌握焊线机的操作方法和并进行固晶作业;
6. 能完善并理会LED焊线机的工作计划和施工方案;
7. 会按照工艺要求对焊线、金线的质量进行检验
8. 会识别各种支架、金线材料
9. 会按照正确的操作规范, ESD要求, 使用固晶设备并进行保养;
10. 能够对整个学习过程进行《工作总结》并提出改善意见。
11. 会展示自己的学习成果并正确评价自己或他人的优缺点。
12. 会按生产现场管理 6S 标准, 清理现场垃圾并整理现场, 关闭现场电源。

## 建议学时

50 学时

## 学习任务描述

焊线工艺是 LED 封装制造流程的重要的关键性的工艺, 关系到 LED 的质量、可靠性指标, 焊线设备对于焊接质量至关重要, 目前国产的焊线设备的质量与工艺水平与国外的还相差一大截, 但设备的工作原理大同小异, 本章节针对市场比较典型的一款国外自动焊线设备操作编程进行学习以及相关的焊线工艺、材料、质量要求系统学习。

## 工作流程与活动

- |        |                |
|--------|----------------|
| 学习活动 1 | LED 焊线原理及焊线过程  |
| 学习活动 2 | LED 固晶设备操作与调试  |
| 学习活动 3 | LED 焊线机保养机故障分析 |
| 学习活动 4 | LED 产品验收与总结评价  |

### 学习活动 1 LED 焊线原理及焊线过程

#### 学习目标

要求掌握超声焊线原理、焊接工艺知识、焊线材料。  
能够识别生产指令单并进行领料  
能正确阅读学习任务描述, 并将文字内容转化成工作单。

#### 建议学时

10 学时

## 学习引导

请利用业务时间查阅参考性学习资料或相关书籍，结合学习活动，思考以下问题：

10. 焊线机品牌。
11. 焊线机作用。
12. 焊线机焊线过程。
13. 焊线机材料选择。

## 学习过程

### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动（1）学习材料各 1 份。
2. 学生准备：《LED 焊线机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、绘图工具 1 套，签字笔 1 只、清洁抹布 1 块等。

### 二、任务实施

#### 1. 填写工作单

认真阅读学习任务描述，明确任务要求，并填写工作单。如表 1-1 所示。

表 1-1 工作单

项目名称		接单日期			
工作地点		项目周期			
项目内容					
提供材料					
产品要求					
客户姓名		联系电话		验收日期	
团队负责人姓名		联系电话		团队名称	
备注					

2. 超声金丝球焊工艺过程可简单表示为：

### 3. 键合工具与原材料

{1} 芯片键合设备键合工艺条件设置主要是：温度、键合机台压力、功率、{ }。

- (A) 键合速度
- (B) 照明设置
- (C) 键合时间
- (D) 摆臂速度

{2} 芯片键合设备键合工艺条件设置主要是：{ }、键合机台压力、功率、键合时间。

- (A) 键合温度
- (B) 照明设置
- (C) 键合效率
- (D) 键合速度

{3} 芯片键合设备键合工艺条件设置主要是：温度、键合机台压力、功率、键合时间。( )

{4} 下列说法中错误的是{ }

- (A) 键合第一焊点金球有 1/4 以上在芯片电极之外，能触及 P 型层与 N 型层分界线
- (B) 第一焊点球径 A 约是丝径  $\Phi$  的 3.5 倍左右，球形变均匀良好，丝与球同心。
- (C) 键合后其他表观要求：无多余焊丝、无掉片、无损坏芯片、无压伤电极。

(D) 芯片键合后表面不能有因键合而造成的金属熔渣、断丝和其他不能排除的污染物。拱丝无短路，无塌丝，无勾丝。

{5} 一焊的键合后其他表观要求：无多余焊丝、无掉片、无损坏芯片、无压伤电极。{ }表面不能有因键合而造成的金属熔渣、断丝和其他不能排除的污染物。拱丝无短路，无塌丝，无勾丝。

- (A) 支架
- (B) 金丝
- (C) 芯片
- (D) 焊点

{6} { } 不是金线键合的虚焊质量分析方法。

- (A) 金线拉力判定
- (B) 键合速度大小
- (C) 金球推力判定
- (D) 焊接质量是否合格

{7} 金线拉力、金球推力可以判定焊接质量是否合格，也是金线键合的{ }分析方法。

- (A) 实焊质量
- (B) 漏焊质量
- (C) 虚焊质量
- (D) 过焊质量

{8} 金线键合可以从金线拉力、金球推力判定{ }是否合格。

- (A) 金球
- (B) 金线
- (C) 焊锡
- (D) 焊接质量

{9} 金线键合的漏焊质量分析方法有金线拉力、金线推力判定。( )

根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

## 学习活动 2 LED 焊线设备操作与调试

### 学习目标

熟悉焊线机设备的操作与调试。

### 建议学时

26 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，在实训报告册上回答以下问题：

1. 焊线机的操作步骤。
2. 如何调试焊线机。

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动 1 和学习活动 2 学习材料，LED 晶片、银胶、支架材料单。

2. 学生准备：《LED 焊线机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、签字笔 1 支等。

#### 二、根据学习，请回答以下问题。

{1} 自动焊线机器每条引线框的{ }是移动一个引线框穿过焊接区域所需的的步进操作总数。

- (A) 步进数
- (B) 料盒凹槽数
- (C) 芯片数
- (D) 良品数

{2} 自动焊线机器每条引线框的良品数是移动一个引线框穿过焊接区域所需的的步进操作总数。

( )

{3} 自动 LED 焊线机中，USG 电流值对于 1WLED 设置为 100Ma，USG 模式应选择{ }，将压力值设置为 40-45。

- (A) 恒定功率
- (B) 恒定电流

- (C) 恒定电压
- (D) 恒压限流

{4} 焊线机一焊成球安全性设置时，需要设置{ }。

- (A) 球重量、金线直径
- (B) 球直径、时间、电压
- (C) USG 电流值、焊接时间、焊接压力
- (D) 金线直径、引线框厚度

{5} K&S 自动焊线机 (1W 大功率 LED) 编程的内容有加热块示教、示教焊接位置、示教芯片参考系统学习、示教引线参考系统、示教焊线、焊接参数编辑、{ }。

- (A) 瓷嘴调整
- (B) USG 校准
- (C) EFO 校准
- (D) 示教矩阵

{6} K&S 自动焊线机 (1W 大功率 LED) 编程的内容有{ }、示教焊接位置、示教芯片参考系统学习、示教引线参考系统、示教焊线、焊接参数编辑、示教矩阵。

- (A) 瓷嘴调整
- (B) USG 校准
- (C) EFO 校准
- (D) 加热块示教

{7} K&S 自动焊线机 (1W 大功率 LED) 编程的内容有加热块示教、{ }、示教芯片参考系统学习、示教引线参考系统、示教焊线、焊接参数编辑、示教矩阵。

- (A) 瓷嘴调整
- (B) 示教焊接位置
- (C) EFO 校准
- (D) USG 校准

{8} K&S 自动焊线机 (1W 大功率 LED) 编程的内容有加热块示教、示教焊接位置、示教芯片参考系统学习、示教引线参考系统、{ }、焊接参数编辑、示教矩阵。

- (A) 瓷嘴调整
- (B) USG 校准
- (C) EFO 校准
- (D) 示教焊线

{9} K&S 自动焊线机 (1W 大功率 LED) 编程的内容有加热块示教、示教焊接位置、示教芯片参考系统学习、示教引线参考系统、示教焊线、焊接参数编辑、示教矩阵。( )

{10} 对 1W 大功率 20 个杯的连体支架，压板为 8 个对应孔位，自动焊线机焊接步进料数设置时，“进料数目”要将“1”改为“3”，因为八个杯为一次焊接操作，20 个杯就要分{ }完成。

- (A) 1 次
- (B) 2 次
- (C) 3 次
- (D) 4 次

{11} 自动焊线机的步进料数设置中，对 1W 大功率 20 个杯的连体支架，因为八个杯为一次焊接操作，20 个杯就要分 3 次完成，焊接步进料数设置时，{ }数目要将“1”改为“3”。

- (A) 物料
- (B) 金线
- (C) 废料
- (D) 进料



{12}对 1W 大功率 LED 进行焊线编程操作时（支架为 20 连体支架），示教芯片参考系统时对于芯片杯的选择中，焊线操作区选择的是{ }第一个杯。

- (A) 第一行中间
- (B) 第二行中间
- (C) 右上角
- (D) 右下角

(13) 请填好，焊线机操作流程。

- 1) 按《\_\_\_\_\_》打开电源, 设置好焊线温度: 按作业指导书要求。
- 2) 点检设备并填写《\_\_\_\_\_》。
- 3) 将待焊线之物料放入待作业区域, 并确认物料型号是否与 BOM 表或《\_\_\_\_\_》相符。
- 4) 确定\_\_\_\_\_焊线时的方向性, 正常情况下按程序设定要求操作, 特殊情况由工程通知。
- 5) 机台操作员调整焊线机\_\_\_\_\_, 压力和时间, 确认 OK 后, 做首件送交 IPQC 作确认。OK 后, 启动焊线机进行焊线, 机台在焊接过程中作业员随时监控焊线状况, 对焊好线材料进行自检。
- 6) 将已焊之半成品依批次进行自检, 使用\_\_\_\_\_倍显微镜检查(检查的项目有: 金球的形状, 线弧形状, 虚焊, 金线弧倒, 残留等)。当异常品数量超出质管制范围通时必须通知领班。
- 7) 将检查后之半成品, 放入暂存盒中保存。
- 8) 将作业台面清理。
- 9) 统计当日的固晶量, 并上交领班。
- 10) 填写《金线使用记录表》及《瓷咀使用记录表》。

## 任务 3 LED 焊线机保养机故障分析

### 学习目标

能够简单分析焊线机故障原因。  
能掌握焊线机简单的保养项目。

### 建议学时

8 学时

### 学习引导

请利用业余时间查阅参考资料或相关书籍，请思考以下问题：  
焊线过程中容易出现哪些故障及故障原因。

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份、设备操作指南 1 份，以及按表 3-1-1 清单准备实训工具及材料。数量在车间管理人员的指导下领取
2. 学生准备：《LED 焊线设备操作与调试》教材 1 本，实训报告册 1 本、抹布 1 块等。

#### 二、任务实施

1. 认真阅读下面文字，在老师与车间管理人员示范指导下进行练习

{1} 下列选项{ }可能造成自动焊线机器变形的焊接：过分挤压。

- (A) 超声波太低
- (B) 温度过低
- (C) 焊接压力太低
- (D) 焊球或焊线尺寸太小

{2} 温度过高是造成自动焊线机器变形的焊接过分挤压的原因之一。 ( )

{3} 自动焊线机显示真的焊盘不粘 (NSOP) 的原因可能有关的是{ }

- (A) 荧光粉
- (B) 超声波
- (C) 进料塔
- (D) 显示屏

{4} 自动焊线机显示真的焊盘不粘 (NSOP) 的原因不可能是{ }

- (A) 器件扭曲
- (B) 超声波设置错误
- (C) 进料盒故障
- (D) 加热快设置不合适

{5} { }、焊接参数设置、超声波是自动焊线机显示真的焊盘不粘 (NSOP) 可能有关的因素。

- (A) 工件夹具
- (B) 进料塔

- (C) 出料塔  
(D) 显示屏
- {6} 自动焊线机焊接参数的检查包括焊接时间、焊球大小、焊线的品牌等。( )
- {7} 以下四个选项中, { }属于焊线机器月保养范围。  
(A) 清洁导气装置  
(B) 清洁焊线夹钳, 检查夹钳间距  
(C) 加热块示教  
(D) 检查清洁线路径
- {8} 以下四个选项中, { }属于焊线机器月保养范围。  
(A) 清洁导气装置,  
(B) EFO 校准  
(C) 工作区域 5S  
(D) 清洁焊线夹钳
- {9} 以下四个选项中, { }不是 LED 焊线机器季度保养的内容。  
(A) 检查电源空气过滤器, 按需要替换过滤器  
(B) 检查空气/真空软管  
(C) 测试 EMO 开关(紧急停机)功能  
(D) 检查清洁线路径
- {10} 焊线机器季度保养包含的内容有检查 EFO 打火杆设置/装置, { }, 检查支架空气过滤器, 按需要更换过滤器, 检查空气/真空软管等。  
(A) 检查焊针状态  
(B) 检查清洁线路径  
(C) 测试 EMO 开关(紧急停机)功能  
(D) EFO 校准
- {11} 焊线机器条件性维护内容不包括{ }。  
(A) 根据需要检查外部气压系统  
(B) 根据需要, 检查输入气压和输入空气过滤器  
(C) 每次更换线轴的时候, 检查进线转子是否振动  
(D) 工作区域 5S 维护
- {12} 焊线机器条件性维护时不需要做的是{ }。  
(A) 清洁 CCD 显示器/屏幕  
(B) 校准 PRS 检查光学设备焦距  
(C) 检查倾斜照明器的一致性  
(D) 更换 LED 支架

## 学习活动 4 交付验收与总结评价

### 学习目标

- 1.能对产品按照质量、数量要求交货给下个工序
- 2.能理会固晶机质量总体控制方法并进行总结。会记录学习或验收过程中遇到的问题, 并总结解决问题的方法或经验。
- 3.会在交付验收合格后, 认真填写《工作任务验收单》并签字确认。
- 4.能根据教师的要求对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结, 并写一遍工作总结。
- 5.会按教师要求展示并评价自己或他人的学习成果, 最后归置物品并整理现场。

### 建议学时

6 学时

## 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，在实训报告册上回答以下问题：

1. 在生产过程中，质量的过程的管理有哪些方法？
2. 在本任务的学习成果展示活动中，如果你代表你所在的小组进行展示，你该如何准备才能取得较高的效果？

## 学习过程

### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份、
2. 学生准备：《LED 封装设备操作与调试》、教材 1 本，实训报告册 1 本、签字笔、清洁抹布 1 张等。

### 二、任务实施

与车间管理人员沟通，进行焊线检测，并写工作总结。

## 任务评价

1. 根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

2. 根据自己或本组成员在此项目中的表现情况，按照“客观、公正和公平”原则，在教师的指导下按自我评价、小组评价和教师评价三种方式对该教学项目进行综合评价。综合等级按：A（100-90）、B（89-75）、C（74-60）、D（59-0）四个级别进行填写。

表 学习任务综合评价表

考核项目	评价内容	配分	评价分数		
			自评	互评	师评
职业素养	劳动保护穿戴整洁、仪容仪表符合工作要求	5分			
	安全意识、责任意识、服从意识强	6分			
	积极参加教学活动，按时完成各种学习任务	6分			
	团队合作意识强、善于与人交流和沟通	6分			
	自觉遵守劳动纪律，尊重师长、团结同学	6分			

	爱护公物、节约材料，管理现场符合 6S 标准	6 分			
专业能力	专业知识查找及时、准确，有较强的自学能力	10 分			
	操作积极、训练刻苦，具有一定的动手能力	15 分			
	技能操作规范、注重安装工艺，工作效率高	10 分			
工作成果	项目安装符合工艺规范，线路功能满足要求	20 分			
	工作总结符合要求、展示成果制作质量高	10 分			
总 分		100 分			
总 评	自评×20%+互评×20%+师评×60%=	综合	教师（签名）：		
		等级			

学习任务：《点胶机操作与调试》

学  
生  
工  
作  
页

2021年9月

## 学习任务一 点胶机操作与调试

### 📖 学习目标

1. 能阅读项目描述并填写《LED点胶机器操作与调试工作单》;
2. 能理会LED点胶设备的类型及结构;
3. 能认知点胶机结构并进行点胶作业;
4. 能识别荧光粉特性并进行荧光粉配制作业;
5. 能熟练掌握点胶机的操作方法和并进行点胶作业;
6. 能完善并理会LED点胶机的工作计划和施工方案;
7. 会按照工艺要求对点胶、荧光粉胶配制、点胶后的质量进行检验
8. 会按照正确的操作规范, ESD要求, 使用点胶设备并进行保养;
9. 能够对整个学习过程进行《工作总结》并提出改善意见。
10. 会展示自己的学习成果并正确评价自己或他人的优缺点。
11. 会按生产现场管理 6S 标准, 清理现场垃圾并整理现场, 关闭现场电源。

### 🕒 建议学时

24 学时

### 📖 学习任务描述

点胶, 是一种工艺, 也称施胶、涂胶、灌胶、滴胶等, 是把电子胶水、油或者其他液体涂抹、灌封、点滴到产品上, 让产品起到黏贴、灌封、绝缘、固定、表面光滑等作用。点胶的应用范围非常广泛, 大到飞机轮船, 小到 LED 等电子产品, 都可能需要点胶。可以说, 只要胶水到达的地方, 那么就需要点胶工艺服务。本模块主要介绍了大功率配粉作业、大功率点胶作业指导、大功率补粉测试作业等知识和技能。

### 🔧 工作流程与活动

- 学习活动 1 LED 大功率配粉作业
- 学习活动 2 大功率点胶作业指导
- 学习活动 3 大功率补粉测试作业
- 学习活动 4 交付验收与总结评价

### 学习活动 1 LED 大功率配粉作业

#### 学习目标

1. 掌握大功率配粉作业, 包括调荧光粉胶、荧光粉选择、调胶的原理和应用
2. 能够识别生产指令单并进行领料
3. 能正确阅读学习任务描述, 并将文字内容转化成工作单。

#### 建议学时

4 学时

#### 学习引导

请利用业务时间查阅参考性学习资料或相关书籍，结合学习活动思考以下问题：

14. 国产卡夫特大功率 LED 配粉胶 K-5509M 的特性？
15. LED 点胶作业前为何要进行荧光粉选择？
16. 请说明 LED 如何才能产生白光？
17. 点胶有哪些作用？
5. 配胶的操作步骤？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动（1）学习材料各 1 份。
2. 学生准备：《LED 点胶机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、绘图工具 1 套，签字笔 1 只、清洁抹布 1 块等。

#### 二、任务实施

##### 1. 填写工作单

认真阅读学习任务描述，明确任务要求，并填写工作单。如表 1-1 所示。

表 1-1 工作单

项目名称				接单日期	
工作地点				项目周期	
项目内容					
提供材料					
产品要求					
客户姓名		联系电话		验收日期	
团队负责人姓名		联系电话		团队名称	
备注					

2. 上网查询或阅读参考性学习资料，将下面空白处补充完整：



荧光粉通常分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两类。

荧光粉发展\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

荧光粉的特性\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

3. 根据学习请回答以下问题。

(1) 影响荧光粉质量的因素？

(2) 1~3W LED 配胶的流程？

(3) 简述调胶工艺的材料控制流程

### 任务评价

根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

## 学习活动 2 大功率点胶作业指导

### 学习目标

掌握点胶设备、点胶编程、点胶作业。

### 建议学时

6 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

1. 点胶机的作用？
2. 点胶机的原理？
3. 点胶机的品牌？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动 1 和学习活动 2 学习材料，LED 晶片、银胶、支架材料单。
2. 学生准备：《LED 固晶机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、签字笔 1 支等。

#### 二、任务实施

1. 根据本任务学习的具体日期，在一体化教师的指导下，理会并完善《LED 点胶机操作与调试工作计划表》。如表 3-2-1 所示。

表 1-1 工作单

项目名称		接单日期	
工作地点		项目周期	
项目内容			

提供材料					
产品要求					
客户姓名		联系电话		验收日期	
团队负责人姓名		联系电话		团队名称	
备注					

2. 根据学习请回答以下问题。

(1) 简述在线式继电器点胶机的工作原理？

(2) 请将下列 1 W 芯片点胶的编程步骤补充完整。

1W 芯片的程序设定步骤

000	Move X=? Y=? absolutely 绝对高度	步骤说明：
001	Move Z=64 绝对高度比点胶高度高 6mm	
002	Move Z=6 Inc 相对高度	
003	Disp T=0ms 点胶时间	
004	_____ Z=-6 Inc 相对高度	
005	_____ 矩阵 X=22mm T=2 列 Y=-12.7mm T=10 行	

	From: 2 从第二步开始重复	
006	Matr 矩阵 X=58mm T=4 片 Y=0mm T=1 片 From: __ 从第二步开始重复	
007	Move X=? Y=? Absolutely _____	
008	_____ Z=6 _____ 相对高度	
009	Disp T=0ms 点胶时间	
010	Move Z=-6 Inc 相对高度	
011	Matr 矩阵 X=___mm T=2 列 Y=-12.7mm T=10 行 From: 8 从第八步开始重复	
012	Matr 矩阵 X=-58mm T=4 片 Y=0mm T=___片 From: ____ 从第八步开始重 复	
013	Move Z=-6 Inc 相对高度	
014	Goto: 0 跳回 0 步	
015	End	

(3) 请写出 DISP300A 自动点胶机的操作步骤及注意事项？

## 学习活动3 大功率补粉作业指导

### 学习目标

掌握大功率补粉测试作业，包括相关设备和软件的使用、补粉测试作业等操作。

### 建议学时

10 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

1. 补粉的作用？
2. 补粉机的原理？
3. 补粉机的品牌？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动 1 和学习活动 2 学习材料，LED 晶片、银胶、支架材料单。
2. 学生准备：《LED 补粉机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、签字笔 1 支等。

#### 二、任务实施

1. 根据本任务学习的具体日期，在一体化教师的指导下，理会并完善《LED 补粉机操作与调试工作计划表》。如表 3-2-1 所示。

表 1-1 工作单

项目名称		接单日期	
工作地点		项目周期	
项目内容			

提供材料					
产品要求					
客户姓名		联系电话		验收日期	
团队负责人 姓名		联系电话		团队名称	
备注					

2. 根据学习请回答以下问题。

(1) ZWL-3907D 测试设备主要结构？

(2) 1-3W 大功率补粉测试作业流程。

(3) 请简述 ZWL-3907D 系列设备维护与保养的内容

## 学习活动 4 交付验收与总结评价

### 学习目标

- 1.能对产品按照质量、数量要求交货给下个工序
- 2.能理会点胶机质量总体控制方法并进行总结。会记录学习或验收过程中遇到的问题，并总结解决问题的方法或经验。
- 3.会在交付验收合格后，认真填写《工作任务验收单》并签字确认。
- 4.能根据教师的要求对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结，并写一遍不少于 800 字的工作总结。
- 5.会按教师要求展示并评价自己或他人的学习成果，最后归置物品并整理现场。

### 建议学时

4 学时

### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍，思考以下问题：

1. 在生产过程中，质量的过程的管理有哪些方法？
2. 在本任务的学习成果展示活动中，如果你代表你所在的小组进行展示，你该如何准备才能取得较高的效果？

### 学习过程

#### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份、
2. 学生准备：《LED 封装设备操作与调试》、教材 1 本，实训报告册 1 本、签字笔、清洁抹布 1 张等。

#### 二、任务实施

1. 与车间管理人员沟通，熟悉点胶操作环节。
2. LED 质量检验 方式:(1)抽检 (2)巡检 (3)全检  
检验项目:(1)外观 (2)尺寸 (3)光电性能检验仪器:(1)显微镜 (2)放大镜 (3)IS(4)游标卡尺 (5)自动推拉力计，请你按所在的车间的检验方法做出一份 LED 固晶检验记录报告
3. 对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结，并写一遍不少于 800 字的工作总结。

## 任务评价

1.根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

2.根据自己或本组成员在此项目中的表现情况，按照“客观、公正和公平”原则，在教师的指导下按自我评价、小组评价和教师评价三种方式对该教学项目进行综合评价。综合等级按：A（100-90）、B(89-75)、C(74-60)、D(59-0)四个级别进行填写。见表 4-6-12。

表 3-6-5 学习任务综合评价表

考核项目	评价内容	配分	评价分数		
			自评	互评	师评
职业素养	劳动保护穿戴整洁、仪容仪表符合工作要求	5分			
	安全意识、责任意识、服从意识强	6分			
	积极参加教学活动，按时完成各种学习任务	6分			
	团队合作意识强、善于与人交流和沟通	6分			
	自觉遵守劳动纪律，尊重师长、团结同学	6分			
	爱护公物、节约材料，管理现场符合 6S 标准	6分			
专业能力	专业知识查找及时、准确，有较强的自学能力	10分			
	操作积极、训练刻苦，具有一定的动手能力	15分			
	技能操作规范、注重安装工艺，工作效率高	10分			
工作成果	项目安装符合工艺规范，线路功能满足要求	20分			
	工作总结符合要求、展示成果制作质量高	10分			
总 分		100分			
总 评	$\text{自评} \times 20\% + \text{互评} \times 20\% + \text{师评} \times 60\% =$	综合	教师（签名）：		
		等级			



惠州市技师学院

学习任务：《LED 分光分色机操作与调试》

学  
生  
工  
作  
页

2021 年 9 月

## 学习任务 分光分色机操作与调试

### 学习目标

1. 能阅读项目描述并填写《LED分光分色机操作与调试工作单》;
2. 能理会LED分光分色机设备的类型及结构;
3. 能认知分光分色机结构并进行扩晶作业;
4. 能识别分光分色机特性并进行分光分色作业;
5. 能熟练掌握分光分色机的操作方法和并进行分光作业;
6. 能完善并理会LED分光分色机的工作计划和施工方案;
7. 会按照正确的操作规范, ESD要求, 使用风光分色设备并进行保养;
8. 能够对整个学习过程进行《工作总结》并提出改善意见。
9. 会展示自己的学习成果并正确评价自己或他人的优缺点。
10. 会按生产现场管理 6S 标准, 清理现场垃圾并整理现场, 关闭现场电源。

### 建议学时

26 学时

### 学习任务描述

LED 种类多, 应用广, 由于客户需要的差异和制程的差异, 生产出的 LED 产品的技术参数会有差异, 如何降低生产成本与满足客户的需求和质量要求, 就需要在入库前对产品按照客户的要求进行分光、分级。掌握大功率白光分光操作技能与检测方法是项基本技能。

### 工作流程与活动

- |        |                     |
|--------|---------------------|
| 学习活动 1 | LED 分光分色作业任务分析与设备结构 |
| 学习活动 2 | LED 分光分色设备操作与调试     |
| 学习活动 3 | LED 产品验收与总结评价       |

### 学习活动 1 LED 分光分色作业任务分析与设备结构

#### 学习目标

1. 能熟悉 LED 分光分色机的设备结构。
3. 能熟悉分光分色机的外观按键功能、内部组成结构及其各部分名称。
4. 能够识别生产指令单并进行领料。
5. 能正确阅读学习任务描述, 并将文字内容转化成工作单。

#### 建议学时

4 学时

#### 学习引导

请利用业务时间查阅参考性学习资料或相关书籍, 结合学习活动, 思考下面问题:

18. 分光分色机的作用? LED 为什么要进行分光分色?

19. LED 分光分色机的设备结构?

3. LED 分光分色的参数有哪些?

## 学习过程

### 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动（1）学习材料各 1 份。

2. 学生准备：《LED 分光分色机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、绘图工具 1 套，签字笔 1 只、清洁抹布 1 块等。

### 二、任务实施

1. 填写工作单

认真阅读学习任务描述，明确任务要求，并填写工作单。如表 1-1 所示。

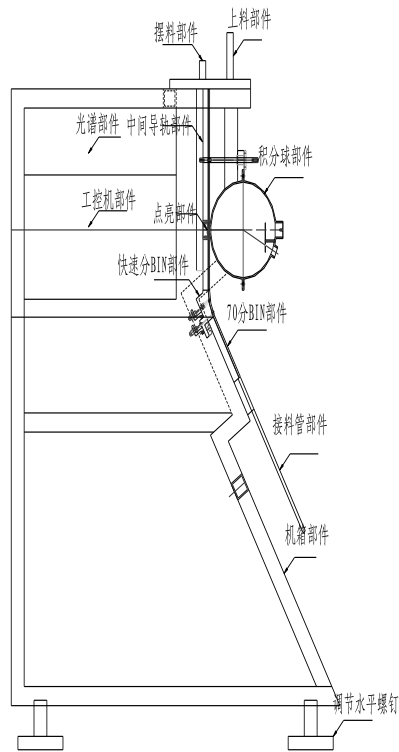
表 1-1 工作单

项目名称		接单日期			
工作地点		项目周期			
项目内容					
提供材料					
产品要求					
客户姓名		联系电话		验收日期	
团队负责人姓名		联系电话		团队名称	
备注					

2. 上网查询或阅读参考性学习资料，将下面空白处补充完整：

(1) 是发光二极管（又称 LED）在生产过程中必需的设 备，用来对 LED 按照发出光的波长（颜色）、\_\_\_\_\_、电 流及\_\_\_\_\_大小进行分类筛选的设备。

3. 认真观察固晶机设备的结构：



(1) 上料机构 (2) 摆料机构 (3) 中间导轨机构 (4) \_\_\_\_\_ (5) 积分球机构 (6) 快速分 BIN 机构 (7) \_\_\_\_\_ (8) 机箱等辅助机构与 PLC 控制部分。

#### 4. 请补充设备原理:

将 LED 器件从材料输入机构 (或震动盘传送到分度盘), 经过 \_\_\_\_\_ 或定位站精确定位处理, 把材料送到测试站, 点亮后由 \_\_\_\_\_ 将光源进行光电电性检测, 然后经过测试仪内部运算处理, 与机械同步运行, 将不同 \_\_\_\_\_、漏电、亮度和波长的材料, 分别输送到对应的 BIN 位 (站位)。

#### 5. 选择题:

(1) 以下不属于分光分色机保养项目的是 ( )

- A、清洁机台各个表面部位 (含圆平振盘: 对于 SMD LED 分光机器)
- B、使用无尘布沾上酒精清洗测试探针
- C、清洁机台内部 PIN 箱, 并将落料管下端插到位
- D、清洁固晶吸嘴部分。

(2) 以下不属于分光分色机保养项目的是 ( )

- A、吸咀和真空管道等处内碎屑
- B、用酒精清洗空气过滤器, 并脱去水分
- C、排除空气过滤器内部水和油类
- D、瓷嘴部分

#### 6. 判断题:

- (1) 机台进行生产作业时, 关闭试机模式并开启各工作台。 ( )
- (2) 分光分色机器调整或维修时关闭相关马达电源。 ( )
- (3) 机器运行时请可以将手或物件放在活动区域。 ( )

## 任务评价

根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况,按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

## 学习活动 2 LED 分光分色设备操作与调试

## 学习目标

- 1.能正确使用固晶机的界面功能、**快捷键及功能**;
- 2.能正确操作固晶机的开关机方法;
- 3.能熟练掌握**张载材料**的操作方法。
- 4.会按照教师要求位置系统调节等操作技能训练;
- 5.会设置取晶三点一线固晶两点一线
- 6.能正确设置固晶、取晶点 (PR 与路径)
- 7.能按照编制的程序进行设备运转检查

## 建议学时

18 学时

## 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍,思考以下问题:

- 1.如何进行分光分色操作?
- 2.快捷键的功能 F5 是取晶影像和固晶影像的切换 ; F6 整个机器的复位 ; F7 取晶摆臂、顶针和点胶臂位置调节 F8-F11 的功能分别是?
3. 开启固晶机的步骤是?
4. 固晶机三色信号的颜色分别代表的意思?
5. 装载材料的顺序与步骤?
6. 固晶机清洁的内容有哪些?

## 学习过程

## 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案、教学课件、学习活动 1 和学习活动 2 学习材料，LED 晶片、银胶、支架材料单。

2. 学生准备：《LED 分光分色机操作与调试》工作页 1 本，实训报告册 1 本、签字笔 1 支等。

## 二、任务实施

根据任务实施情况，回答以下问题。

### 1. 操作所需设备与材料

#### (1) 设备及使用工具：

- 1) . 大功率自动分光分色机
- 2) . \_\_\_\_\_
- 3) . 标签打印机 4) . 标签 5) . 防潮 6) . 铝盘 7) . 料盒 8) . 显微镜 (40 倍可调) 9) . 温、湿度计 10) . 防静电手套 11) . 手指套 12) . 推车 13) . 记号笔 14) . 酒精 15) . 气枪 16) . 台灯 17) . 静电测试仪 18) . \_\_\_\_\_ 9) . 垃圾筒

### 2. 作业准备

#### 1) 车间环境准备

请保持车间环境为：温度：20~25℃，湿度：30~70%RH，室内气压： $1.01 \times 10^6$  Pa，交流电压 (AC)：220V/50Hz 气源电压： $0.5 \pm 0.1$ MPa ( $4 \sim 6$ Kg/cm<sup>2</sup>)

#### 2) 防静电环境 (ESD) 准备

具体内容请参照\_\_\_\_\_。

#### 3) 物料领取及相关准备

(A) 生产单位根据生产任务单从前段转进相应物料，同时确认所领物料数量及型号是否与生产任务单一致。

(B) 本岗位 5S (\_\_\_\_\_) 操作。

(C) 开启大功率半自动分光分色机台，并用大功率标准件进行校正，知会 IPQC 并确认是否合格。

(D) 将待作业的材料以及流程单放在指定区域，并根据不同生产任务单分别放置。

### 3. 该工序质量缺陷管控内容

- 1) \_\_\_\_\_: 金线断开，材料不亮，完全不良品。(CR 致命缺陷)
- 2) \_\_\_\_\_: 金线没断，材料不亮，完全不良品。(CR)
- 3) \_\_\_\_\_: 1W 红黄 VF $\geq$ 2.4V, 1W 蓝绿白 VF $\geq$ 3.6V. 3W 白光 VF $\geq$ 4.4V (CR)
- 4) \_\_\_\_\_: IR $\geq$ 10uA (反向测试电压为 5V)，加铝基板 IR $\geq$ 50uA.
- 5) \_\_\_\_\_: 一包或一料管与标签上数据不相符。(MI 轻缺陷)
- 6) \_\_\_\_\_: 和公司标准或客户指定要求不一致。(MA 重缺陷)
- 7) \_\_\_\_\_: 同种型号中有两种及以上材料。(MA)
- 8) \_\_\_\_\_: 与量产规格书或客户要求不符。(MA)
- 9) \_\_\_\_\_: 波长(颜色)与客户要求有差异。(MA)

#### 4. 工机器人作环境

- (1) 环境温度: \_\_\_\_\_
- (2) 相对湿度: \_\_\_\_\_
- (3) 空间环境: \_\_\_\_\_

#### 5. 系统运行环境

- (1) 硬件环境: \_\_\_\_\_
- (2) 操作环境: \_\_\_\_\_

#### 6. 设备运行步骤

- (1) \_\_\_\_\_

接通气源后, 开启压力调整阀, 通过观察减压阀的指示表, 将压缩空气压力调整在正常工作范围内。

- (2) \_\_\_\_\_

接通设备电源, 开启操作台右侧面上的电源开关, 检查设备是否上电。

- (3) \_\_\_\_\_

按一下工控机面板的启动按钮, 开启工控机, 进入操作系统后如图 6-7 界面, 等待自动进入 LED 测试软件。如没有自动运行软件, 可手动选择进入测试软件。

- (4) \_\_\_\_\_

按操作台上的“复位”按钮, 将设备复位, 滑块运行到设备中央零位并停止。并通过触摸屏上的参数设置界面, 根据实际情况设置相应参数。

- (5) \_\_\_\_\_

- 1) 在测试软件上按要求设置分选参数;
- 2) 点击测试软件左下角的“连续”按钮, 选择连续测试;
- 3) 点击触摸屏界面, 根据操作说明进入“自动运行”界面;
- 4) 按操作台上的“启动”按钮(绿色), 设备自动运行;
- 5) 出现卡料停止时, 察看触摸屏界面中央的故障提示, 根据提示将相应卡料位置的故障清除, 再次点击操作台上的“启动”按钮(绿色), 设备继续自动运行;
- 6) 在运行过程中要暂停设备, 可按操作台上的“停止”按钮(红色), 将设备停止运行;
- 7) 某一 BIN 的 LED 测试数量达到设定的料管满料数量时, 设备自动停止, 触摸屏界面提示相应 BIN 号位置满料, 等更换料管后, 重新按操作台上的“启动”按钮(绿色), 继续自动运行;
- 8) 全部 LED 测试完成后, 复位设备。

- (6) \_\_\_\_\_

点击触摸屏上的“详细数据查看”按钮, 查看测试结果数据, 做好记录。

- (7) \_\_\_\_\_

#### 7. 相关参数

- 1) \_\_\_\_\_

通过发光二极管的正向电流为确定值时, 在两极间产生的电压降。

- 2) \_\_\_\_\_

加在发光二极管两端的反向电压为确定值时, 流过发光二极管的电流。

3) \_\_\_\_\_

指人眼所能感觉到的辐射能量,它等于单位时间内某一波段的辐射能量和该波段的相对视见率的乘积。

4) \_\_\_\_\_

任何一个颜色都可以看作为用某一个光谱色按一定比例与一个参照光源(如CIE标准光源A、B、C等,等能光源E,标准照明体D65等)相混合而匹配出来的颜色,这个光谱色就是颜色的主波长。

5) \_\_\_\_\_

光谱辐射功率最大的波长。

6) \_\_\_\_\_

一光源之辐射能量分布与某一绝对温度下之标准黑体(BlackBodyRadiator)辐射能量分布相同时,其光源色度与此黑体辐射之色度相同,此时光源色度以所对应之绝对温度表之,此温度称之为色温。

7) \_\_\_\_\_

表征在特定条件下,经某光源照射的物体所产生的心理感官颜色与该物体在标准光源照射下的心理颜色相符合的程度的参数。

8) \_\_\_\_\_

其为以主波长描述颜色时之辅助表示,以百分比计,定义为待测件色度坐标与E光源之色度坐标直线距离与E光源至该待测件主波长之光谱轨迹(SpectralLocus)色度坐标距离的百分比。

## 8. 故障分析

1) 找不到测试卡,如何处理?

排除方法:

(1) \_\_\_\_\_。

(2) 从新安装测试卡。

2) 测试卡初始化失败,如何处理?

排除方法

请检查测试卡工作是否正常;

(1) \_\_\_\_\_。

(2) 重新初始化测试卡,如果还是失败,请联系厂家请求帮助。

3) 软件初始化后自动退出

排除方法:

(1) 光谱可能没有正确连接;

(2) \_\_\_\_\_。

4) 光谱数据采集不上来,如何处理?

排除方法:

(1) \_\_\_\_\_。

(2) 通信线是否连上;

(3) 是否选择了正确的通信口。

5) 电压数据跳动是什么原因导致?

排除方法:

(1) \_\_\_\_\_。



(2) 检查管子是否正确安装。

6) 测试光通量不正确, 如何处理?

排除方法:

(1) 装上光通量标准管;

(2) \_\_\_\_\_。

9. 请判断下列说法是否正确。

(1) 时常清理机台, 检查螺丝是否松脱及清除异物。( )

(2) 时常检查轨道内是否有杂物残留, 用气枪将其吹净。以免卡料。( )

(3) 每月用 WD-40 对气缸及机械结合处, 做清洁和润滑工作。( )

(4) 不用检查光纤传感器探头的清洁, 防止因杂物阻挡红光而导致误判。( )

(5) 拆卸光纤时要小心轻放, 放在平整的地方, 防止折断光纤。( )

(6) 每周都要用酒精对轨道做滑道做清洁工作, 以避免因滑道不洁造成传输不畅。( )

(7) 在维修汽缸时, 一定要注意其上面的磁性开关的位置。位置应调整到机械动作完成的临界位置, 防止应磁性开关的过早或过晚响应, 造成故障。( )

(8) 在发生卡料时, 可先把电关闭。以便把损坏的材料取出。( )

### 学习活动 3 交付验收与总结评价

#### 学习目标

1. 能对产品按照质量、数量要求交货给下个工序
2. 能理会分光分色机质量总体控制方法并进行总结。会记录学习或验收过程中遇到的问题, 并总结解决问题的方法或经验。
3. 会在交付验收合格后, 认真填写《工作任务验收单》并签字确认。
4. 能根据教师的要求对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结, 并写一遍的工作总结。
5. 会按教师要求展示并评价自己或他人的学习成果, 最后归置物品并整理现场。

#### 建议学时

4 学时

#### 学习引导

请利用业务时间查阅参考资料或相关书籍, 在实训报告册上回答以下问题:

1. 在生产过程中, 质量的过程的管理有哪些方法?
2. 在本任务的学习成果展示活动中, 如果你代表你所在的小组进行展示, 你该如何准备才能取得较高的效果?

#### 学习过程

## 一、任务准备

1. 教师准备：电子教案 1 份、教学课件 1 份、
2. 学生准备：《LED 封装设备操作与调试》、教材 1 本，实训报告册 1 本、签字笔、清洁抹布 1 张等。

## 二、任务实施

1. 与车间管理人员沟通，取出 LED 灯珠，准备设备。
2. 对本次教学项目的学习过程进行回顾与小结，并写一遍工作总结。

## 任务评价

1. 根据每个小组成员在本任务学习的过程的表现情况，按劳动组织纪律、职业道德及素养和专业知识和技能三个方面如实填写《学习过程性考核记录表》。

2. 根据自己或本组成员在此项目中的表现情况，按照“客观、公正和公平”原则，在教师的指导下按自我评价、小组评价和教师评价三种方式对该教学项目进行综合评价。综合等级按：A（100-90）、B(89-75)、C(74-60)、D(59-0)四个级别进行填写。

表 学习任务综合评价表

考核项目	评价内容	配分	评价分数		
			自评	互评	师评
职业素养	劳动保护穿戴整洁、仪容仪表符合工作要求	5 分			
	安全意识、责任意识、服从意识强	6 分			
	积极参加教学活动，按时完成各种学习任务	6 分			
	团队合作意识强、善于与人交流和沟通	6 分			
	自觉遵守劳动纪律，尊重师长、团结同学	6 分			
	爱护公物、节约材料，管理现场符合 6S 标准	6 分			
专业能力	专业知识查找及时、准确，有较强的自学能力	10 分			
	操作积极、训练刻苦，具有一定的动手能力	15 分			
	技能操作规范、注重安装工艺，工作效率高	10 分			
工作成果	项目安装符合工艺规范，线路功能满足要求	20 分			
	工作总结符合要求、展示成果制作质量高	10 分			

总 分		100 分		
总 评	$\text{自评} \times 20\% + \text{互评} \times 20\% + \text{师评} \times 60\% =$	综合 等级	教师（签名）：	