

Module Columbus

The Flexible Electronics Printer



INSTRUCTION MANUAL

1. 1	免责声明	4
2.]	安全	5
	2.1. 安全须知	5
	2.2. 安全标识	6
3. ‡	支术规格	7
	3.1. 系统要求	7
	3.2. 机器参数	7
	3.3. 打印基底规格	7
	3.4. 喷头规格	7
	3.5. 软件导入图片格式	7
	3.6. 软件导入 gerber 文件	7
4. :	安装	8
	4.1. 机器安装	8
	4.2. 喷墨打印墨盒安装	9
	4.3. 点胶墨盒安装	. 10
	4.4. 刮涂墨盒安装	. 10
5. 7	几器	.11
	5.1. 打印机外观	. 11
	5.2. 运动机构	. 11
	5.3. 打印平台	. 12
	5.4. 打印托架	12

	5.5.	清洁装置	13
	5.6.	空气循环······	13
	5.7.	墨滴观测	14
	5.8.	墨盒库	14
	5.9.	紫外灯	15
6.	软件…		16
	6.1.	软件下载	
	6.2.	软件安装	16
	6.3.	软件介绍	
		6.3.1 第一次打开	18
		6.3.2 软件连接机器	18
		6.3.3 电路设计(Circuit Design)	20
		6.3.4 器件设计(Component Design)	21
		6.3.5 机器控制 (Machine Control)	32
		6.3.6 网络平台(Web Platform)	41
		6.3.7 宏命令 (macro commands)	41
	6.4.	软件更新	42
7.	功能讲	井解	43
	7.1.	喷头介绍	43
	7.2.	点间距(Drop spacing)(DPI)	44
	7.3.	喷墨打印清洁功能(Clean)(不适用点胶与刮涂功能)	45
上;	7.4. 每幂方℡	- 墨滴观测功能(DropWatch)(闪喷方法)	47 第 2页

7.5. 喷墨打印测试功能(Print test)	53
7.6. 波形设置	55
7.7. 绘图功能	58
7.8. 手动版异层对齐功能	64
7.9. 点胶功能	69
7.10. 刮涂功能	75
7.11. 墨盒库功能	80
7.12. 导入 gerber 文件	
8. 打印操作实例 (制作一个电阻)	87
9. 附录	
9.1. 喷头和墨囊的使用	
9.1.1 喷头的使用	94
9.1.2 喷头的拆卸	94
9.1.3 墨囊加入墨水	95
9.1.4 墨囊及喷头的清洗	95
9.1.5 墨囊及喷头的注意事项	95
9.2. 墨水基础知识	
9.3. 校准和维护	
9.3.1 打印高度校准	
9.3.2 清洁高度校准	
9.3.3 墨滴观测校准	
9.4. 常见软件提示	
上海幂方电子科技有限公司 V1.5	第 3页

1. 免责声明

使用前请仔细阅读用户手册。因未按照用户手册要求进行操作而导致的一切不良后果,由使用者负责,本公司不承担任何责任。如遇产品质量问题,赔偿只限于产品价值本身,不涉及其他任何赔偿。本公司对说明书内容保留修改的权力,不再另行通知。所有未写入用户手册的功能默认为未开发完全的功能,如需试用请咨询售后,请勿擅自使用。

打印机喷头属耗材,不提供保修和更换服务,附录部分有详细指导如何保存和使用喷头和墨囊,请仔细参阅。 由于个人使用问题造成喷头和墨囊的损伤,本公司将不承担任何责任;本公司在售墨水均经过大量测试,可适用 于我司销售的喷头。若使用非我司出售的墨水进行打印,过程中可能由此造成喷头损伤等,据此本公司将不承担 任何责任。使用时务必按照本说明书中的使用规范正确使用,以避免因错误操作而引起不必要的损失。

请使用本公司出售的打印机相关配件(喷头,清洁棉,气泵等),详细信息可查阅相关配件说明,私自更换 非我司提供的配件所造成的一切后果,本公司将不承担任何责任。禁止用户私自拆卸机器,若发生机器故障请及 时联系售后人员检测维修,私自拆卸机器造成的损伤本公司将不承担任何责任。

*特别提示:因任何不按照《用户手册》、《产品说明书》等要求操作而导致您所购买的机器部件及耗材发生 损坏的,不论是否在质保期内,本公司均不承担任何质保及维修责任。

2. 安全

2.1. 安全须知

- 设备安装使用时,远离水源或者震动过大区域。
- 机内含有触电风险的电压,禁止非专业人士进行维修和调试操作。
- 设备应保持良好接地,防止可能的触电风险。
- 设备包含高温组件,停止工作后依然会处于高温状态,使用时注意避免烫伤。
- 设备长时间不使用或产品清洁时,要将插头从电源插座中拔出。
- 禁止将液体滴入设备内部,否则会导致机器控制板短路损毁。
- 禁止堵塞或放置物品于机器内部。
- 打印机工作时的海拔高度:不大于 2000 米。
- 打印机工作时的温度范围: 15-40 摄氏度。
- 打印机工作时的湿度范围: 5-80%RH(无冷凝)。
- 打印机不得安装任何非官方附件。
- 请勿在易燃易爆的环境中使用本机。
- 请勿在露天环境中使用本机。
- 打印溶液所使用的液体的燃点必须在 90 摄氏度以上。
- 请正确处理打印所产生的废弃物。
- 加热平台能够达到 90 度的高温。请勿把易挥发材料直接放置在加热板上。

2.2. 安全标识



当心触电



当心腐蚀



禁止烟火



压缩空气



接地标识



高温



当心机械伤人



当心高温



当心易燃物



禁止触摸

注意事项:

请在进行安全培训后进行机器的操作;

请在适当的场所进行机器的操作,并进行安全防护;

请妥善处理机器操作过程中产生的废料, 谨防污染。

3. 技术规格

3.1. 系统要求

打印机电源	220V/50Hz 交流电,保证良好接地
推荐电脑配置	IntelCore i5 主频 2GHz 同级及以上的处理器
	内存 8G 及以上
	硬盘应有 10G 以上的空闲空间
	无线或有线网卡
	建议使用 Windows 10 企业/专业版 64 位操作系统

3.2. 机器参数

主机产品尺寸: 555 * 555 * 485mm (Length * width * height)

墨盒库产品尺寸: 435*555*485mm (Length * width * height)

主机净重:41 kg

墨盒库净重: 19 kg

3.3. 打印基底规格

148mm * 210mm

3.4. 喷头规格

Dimatix11610

3.5. 软件导入图片格式

Bitmap、GIF、JPEG、PNG、PCX、PNM、TIFF、TGA、XPM

3.6. 软件导入 gerber 文件

支持导入 gerber 文件。

4. 安装

4.1. 机器安装

① 将电源线插座插入主机电源接口,检查无误后,将电源线插头插入市电插座中。

② 将气泵插座插入市电插座中,气管接入机器气管接口,接入前先确保气管内压力为零。

③ 将网线分别插入局域网网络接口及主机背后的网线插座当中,使之接入与您的电脑相同的局域网当中。

④ 若机器配置包含墨盒库,使用连接线将墨盒库与机器正确连接,若无墨盒库可忽略此步骤。

⑤ 打开主机电源开关,打开气泵开关,调节并确保气压输出至 40ps (具有点胶刮涂功能的机器需要调节 至 400KPa)。

●安全提示:请认真检查连接情况,错误会导致设备损坏或人员受伤。



4.2. 喷墨打印墨盒安装

将墨囊放在墨囊托架后,使用螺丝将外壳与墨囊托架固定,组成墨盒,可参考如下图片内容进行安装。

视频教程可参考: http://image.bluuprint.com/component/dyzj.mp4

注意事项: 1.操作过程用力要轻, 防止因为用力过大导致组件或喷头损坏。2.墨盒安装完毕后, 侧边螺丝不可突出墨盒表面。

4.3. 点胶墨盒安装

- ④ 将点胶针管放在点胶托架上。
- ② 使用校准校准针头与金属面距离。
- ③ 拧紧底部顶丝,固定好针管。

④ 装入相关墨水后,盖上气管。

5 安装好墨盒,将侧边螺栓固定好。

视频教程可参考: http://image.bluuprint.com/component/djzj.mp4

注意事项: 1.操作过程用力要轻, 防止因为用力过大导致组件或针头损坏。2.安装顺序可以根据实际情况进行调整。3.墨盒安装完毕后, 侧边螺丝不可突出墨盒表面。

4.4. 刮涂墨盒安装

- ① 将刮涂针管放在刮涂托架上。
- ② 装入相关墨水后,盖上气管。
- ③ 安装好墨盒,将侧边螺栓固定好。

视频教程可参考: http://image.bluuprint.com/component/gtzj.mp4

注意事项: 1.操作过程用力要轻, 防止因为用力过大导致组件或针头损坏。2.安装顺序可以根据实际情况进

行调整。3.墨盒安装完毕后,侧边螺丝不可突出墨盒表面。

5. 机器

5.1. 打印机外观



5.2. 运动机构

打印机 X 轴使用了高速同步带加高刚性导轨设计, 配合分辨率为 5 微米的光栅尺控制喷墨精度。

打印机 Y 轴, Z 轴采用了高精度丝杠模组, 重复定位精度可达+/-20 微米。

注意:XYZ 三轴在特殊情况下可关掉电源,手动缓慢匀速转动 Y 轴与 Z 轴丝杆或者左右滑动拖盘。如:在有 异物掉入机器中无法顺利拿出时。



5.3. 打印平台

该装置提供基底放置功能,并且可以提供加热和真空吸附。加热平台平面禁止刮擦和该区域的碰撞,防止影响了加热平台平面的平面度,影响打印精度;加热板极限升温为 90°C。

注意:因打印过程中的喷头温度极限为 60 度,为保证平台温度不影响喷头寿命,在打印前的平台预热设置

中,设置温度应不超过60度。



5.4. **打印托架**

打印托架用于支撑墨盒,便于喷头的打印与清洁。使用时候切勿用力按压,防止因托盘变形而导致打印时出 现异常问题。

注意:托架中的弹针处应保持干净干燥,在有墨水等溶剂污染到弹针处时,应先关掉电源,然后用无尘纸与 沾酒精进行清洗,清洗后静置 5 分钟以上,待酒精挥发干燥后,方可开机进行墨盒放置。



5.5. 清洁装置

墨盒喷头清洁装置的主要作用是擦拭墨盒喷头处的残留墨水,防止出现喷头堵塞的现象。建议不同墨水使用 不同的清洁棉芯。

注意:清洁棉芯属消耗品,在棉芯没有明显吸收液体的现象时(如清洁喷头后,棉芯上面残留的墨水没有被 很快吸入棉芯内部时),应更换新的清洁棉芯。



5.6. 空气循环

机器内部安装有风扇,风扇对外接口装有滤网(过滤 PM2.5),打印过程产生刺激性气味,可经滤网过滤排 到外部。



5.7. 墨滴观测



机器内部右侧位置装有墨滴观测装置,进行闪喷时,可以在此位置观察喷头的喷墨状态及喷出液滴的形状。

5.8. 墨盒库

打印机可配套安装墨盒库,机器链接墨盒库后,打印时墨盒库可自动向机器提供不同材料的墨盒,便于自动

化生产。



5.9. 紫外灯

打印机可配套安装 365 纳米波长的紫外灯,机器右侧提供 220V 插座,可以给紫外灯供电,打印完毕时可以 使用该灯进行材料的后处理。





上海幂方电子科技有限公司 V1.5

6.1. 软件下载

在电脑上安装打印机软件 BitsAssembler , 电脑配置要求见 3.1。电脑配置过低可能导致软件运行不正常。

下载地址: <u>http://flexeee.com/</u>

6.2. 软件安装

① 下载软件后, 解压获得安装文件, 双击运行软件。



② 点击下一步。



③ 阅读接受许可证协议,若接受相关条款,选择如图中的"我接受该许可协议中的条款",然后点击下一

步。

😸 BitsAssembler InstallShield Wizard	23
许可证协议 请仔细阅读下面的许可证协议。	と
 To add your own license text to this dialog, specify your license agreement file in the D editor. Navigate to the User Interface view. Select the LicenseAgreement dialog. Choose to edit the dialog layout. Once in the Dialog editor, select the Memo ScrollableText control. Set FileName to the name of your license agreement RTF file. After you build your release, your license text will be displayed in the License Agreement 	ialog nt dialog.
 ○ 我接受该许可证协议中的条款(A) ● 我不接受该许可证协议中的条款(D) 	TED(P)
Linstaliisnield	取消

④ 填写相关信息,用户姓名和单位,填写完成后点击下一步:

BitsAssembler InstallShield Wizard	— ×-
用户信息 请输入您的信息。	と
用户姓名(1):	
单位(2):	-
,	
InstallShield	
< 上一步(B) 下一	·步(N) >

⑤ 选择软件的安装位置,选择完成后点击下一步。

时 BitsAsse	mbler InstallShield Wizard	×
目的地文 单击"下	件夹 一步"安装到此文件夹,或单击"更改"安装到不同的文件夹。	と
	将 BitsAssembler 安装到: C:\Program Files (x86)\Bluuprint\	更改(C)
InstallShield -	< 上一步(B) 下一步(N) >	取消

⑥ 确认您的信息和软件安装位置,确认后点击安装按钮,进行安装。

😸 BitsAssembler InstallShield Wizard	x
已做好安装程序的准备 向导准备开始安装。	•
要查看或更改任何安装设置,请单击"上一步"。 单击"取消"退出向导。	
当前设署:	
安装类型:	
典型	
目的地文件夹:	
C:\Program Files (x86)\Bluuprint\	
用户信息:	
姓名:	
InstallShield	_
< 上一步(B)	

⑦ 软件安装成功

😸 BitsAssembler InstallShield	d Wizard
ی	InstallShield Wizard 完成
	InstallShield Wizard 成功地安装了 BitsAssembler 。 单击"完 成"退出向导。
	< 上一步(B) 完成(F) 取消

6.3. 软件介绍

6.3.1 第一次打开

第一次使用 BitsAssembler 时,软件会弹出参数设置向导(Initialization settings),建议将随机器一同发

Initialization settings			
Plea	ase follow the paramete	er list to fill in	
Height parameters			
Print height(mm):	44.5	•	
Cleaning height(mm):	43.5	•	
Camera height(mm):	25	▲ ▼	
Drop observation			
Silicon wafer position(r	nm): 313.7 🛉 5/	2 52	▲ (x,) ▼
		Save	Cancel

出的机器参数填入 Initialization settings 中,这样方便后续的机器使用。

6.3.2 软件连接机器

① 在 BitsAssembler 软件的界面中,右上角有一个网络链接按钮,紧随其后是一个连接状态标识图(见下

图中标记出的立方体形状的图标),图为灰色表示 PC 未连接您的打印机,用户可单击它连接打印机;图为绿色表 上海幂方电子科技有限公司 V1.5 第22页 示 PC 已经与打印机连接,用户可单击它断开已有连接。

注意:一台打印机只能连接一台电脑,若要更换电脑,需断开上一台的连接。



② 点击右上角网络链接按钮,会弹出如下图所示的连接设置菜单(根据机器类型选择对应功能选项)。在 弹出的"Printer-Setting"对话框中,单机"Search"按钮,电脑会自动查找局域网内的打印机的 IP 地址并显 示在列表中,选中后,然后点击"Connect"。软件连接时,请根据当前机器配置进行勾选,若没有墨盒库就不 可勾选第三条 (have ink box library); 旁边的 Nozzle type 部分请根据安装工程师现场给出的选项选择 16 或

者 16B,不可随意勾选

Printer - Setting <mark>墨滴观测功能</mark> ☑ Have ink drop observation Nozz						
⊡ En ⊡ Ha	☑ Enable Dispensing & Coating () ☑ Have ink box library 点胶刮涂功 墨盒库功能			016	5	
	IP	Stat	us		Search	
1						
2				-	Connect	
3		-		Ca	annot Find	
4						
6						
Instructions: Select the row which contains an IP you want to connect to, then click "Connect". If no IP is found, please click "Cannot Find"						

③ 软件的操作界面包括电路设计 (Circuit Design)、器件设计 (Component Design)、机器控制 (Machine

Control) 、网络平台 (Web Platform) 和宏命令 (macro commands) 五大模块。通过点击导航栏 (图中红

色方框标出位置)进行各个模块之间的切换:

上海幂方电子科技有限公司 V1.5

Circ	uit Design	Con	nponent Des	sign	Machine Cont	rol	web Platfor	m	Macro Con	imands											0.
B	e	6	₿,.		2	0	ଭ	×		\$	R		3 1.04	~ Q		1.2700 mm (50.00) mils) 🗸		- ~	T	
New b	oard Open	Save	Save as		Select	Hand	Zoom Auto	Delete		Undo	Redo		Zo	om		Grid		Line	Nidth	Print	
Componen	: library				-76.	20	-50.80	1	25.40	0.00	1 2	5.40	50.80	76.20	101.60	127.00	152.40	177.80	203.20	228.60	
Comm	on			37																	~
1	_		Т	13																	
Poly Li	ne Direct L	ine	Text																		
- ×				25.4																	
Insulat	or.			1																	
Racic																					
- d	1		Å	18.0																	
ų į	Ŧ		નહ	1																	
Resisto	or Capacit	tor T	ransistor																		
Downlo	ad			- 50																	
Other				1																	
				1 -																	
				1.6(
				F =																	
				13																	
				1 -																	
				18 -																	
				12																	
				40																	
				152																	
				1 1																	
				.80																	
				E -																	- ×
					<								200	ONLY 20 400							2

6.3.3 电路设计 (Circuit Design)

电路设计模块无论是否连接打印机均可进行设计。如图示,在左边有四个小窗口,分别是:

- 1. 公共器件模块 (Common)
- 2. 基础器件模块 (Basic)
- 3. 下载的器件模块 (Download)
- 4. 用户设计的器件模块 (Other)。

公共器件模块和基础器件模块放着软件默认的一些器件设计元器件,如二极管 (Diode),电容 (Capacitor) 和电阻 (Registor)等。 (Download)中则是您从网上下载的器件模块。而用户自行设计的器件模块在保存之 后,会在 (Other)模块中显示。需要设计电路的时候,将左边窗口中的器件直接拖拽到右边编辑窗口即可,再 选择 LINE 模块连接您选择的器件来设计您需要的电路。

Circuit Design Component Desi	sign Machine Control	web Platform	Macro Commands			网核十小	线宽	↓ •×-⊟ ©
lew board Open Save Save as	Select Hand	d Zoom Auto Delete	Undo	Redo	Q 1.04 ∨ Q Zoom	1.2700 mm (50.00 mils) Grid	Line Width	₽ Print 打印
ponent library Common 公共绘制工具	-76.20	-50.80	25.40 0.00	25.40	50.80 76.20	101.60 127.00 152.40	177.80 203.20	228.60
oly Line Direct Line Text	540							
nsulator								
Basic 基本元器件。	50.80							
ownload	6.20							
ther								
	101.60							
	1.1.1							
	-							
	1524							
	127.80							
,						15.240		>

6.3.4 器件设计 (Component Design)

8件设计模块无论是否连接打印机均可进行设计。在器件设计(Component Design)模块中,您可以设计 出自己想要的器件,并将其用于电路设计(元器件在器件设计界面设计完成并保存后,会出现在电路设计界 面左侧的 other 菜单内,且该器件在电路设计界面内仅显示抽象层部分的显示图形)。并且如果您愿意的话, 您甚至可以将自己设计的器件上传至网络,分享给其他的 BitsAssembler 使用者。您还可以通过导入图片的 方式,将图片中的内容做成器件,这样既丰富了器件的样式也替您省去了不少时间。下图为器件设计模块的 操作界面。器件设计模块包含几个子面板:工具条、工具集、绘制、层设计、打印位置导航及状态栏,见下 图中红色框或红色字体标注处。

幂方科技微电子打印机用户手册



6.3.4.1 快捷菜单

快捷菜单包含一些常用功能的快捷键: 其中, "Load"可以读取已经保存好的图层文件, 还可以读取设计的

gerber 文件。其中, "Grid"部分为绘制区域放大后, 所出现网格的尺寸。

创建	读取	保存	另存为
New component	t Load	ां Save To Library	Copy To Library
选取	手型工具	自动缩放	删除
Select	🥙 Hand	Q Zoom Auto	× Delete
撤销	重做	缩放比例	网格尺寸
C Undo	Redo	Q 1.27 ▼ Q Zoom	0.0100 mm (0.39 mils) Grid
线宽设置	打印按钮	存为图片	插入图片
Line Width	PrintBoard	T SaveToBmp	1. InsertImage

6.3.4.2 图层工具

图层工具包含新建器件图层的工具,一个器件的图层分为抽象层部分(Abstraction Layer)和物理层部分

(Physical Layer) 。

Layers					
+Add	Layer				
Abstract	ion Layer				
🗖 Dis	p <mark>lay Lay</mark> er		<	0	
🗆 Pin	Layer		<	0	
Physical	Layer				
1		D	0	×	
2		D	0	×	
B 3		D	0	×	
4		D	0	×	

抽象层部分:包含显示层(Display Layer)和引脚层(Pin Layer),该两层作为器件的"封装"使用,其中显示层为虚拟封装,仅为在电路设计部分显示器件的外形。显示层绘制的图层显示为黄色,引脚层绘制的图层显示为白色。图层左侧的按钮为"显示/隐藏"功能。

Abs	traction Layer	
	Display Layer	③ 显示按钮
	Pin Layer	0

物理层部分:该层作为器件的主要结构层,可以设置多个层来满足器件设计的需要,每层可绘制不同图形,每
 层的颜色也会根据新建的顺序改变。图层左侧的按钮依次为"打开"、"显示/隐藏"、"删除"功能。如果
 打印时候所有层全部选择,打印顺序会按照从上到下的顺序依次进行。

Physical Layer				
1	D	0	×	操作
2	P	0	×	按钮
3	P	0	×	
4	D	0	×	

该部分左上角"+Add Layer"按键为新建图层按键,点击后会出现如下窗口,其中内容包括该层的名称,
 墨水材料,参数(DPI/尺寸),工艺类型,详情描述等。

Layer Property × 墨水材料 层名 *Layer Name: Material: 0618 20 um Nozzle Options: Inkjet printing Drop spacing: \sim Comments: (Optional) 点间距/尺寸 印刷工艺 描述 ок Cancel

 在工艺类型内,可选择的有"喷墨打印""点胶""刮涂",左侧的参数项,会根据所选择的工艺类型,依 次变为"点间距 Drop spacing""针头尺寸 Needle size""刀片长度 Blade length"的选项,根据工艺 使用实际情况进行参数设置。

Nozzle Options:	Inkjet printing 🛛 🗸
	Inkjet printing
	Dispensing glue
	Scraping coating

6.3.4.3 打印预览

在打印位置导航中您可以预览您设计的器件,并且"鼠标单击"可以快速将鼠标选中内容定位到绘图窗口。 上海幂方电子科技有限公司 V1.5 第 28页



6.3.4.4 绘图工具栏

绘图工具栏上部的工具为抽象层部分绘制使用,绘图工具栏下部的工具为物理层部分绘制使用。抽象层绘制工具依次为"折线""直线""圆形""引脚""文字",物理层绘制工具依次为"点""矩形""折线""直线""圆形""圆弧""文字""点胶化""刮涂"。

注意:绘制方法见绘制教程部分

Abstractio	n Layer>Comr	non	▼Physical La	ayer>Commo	n
0		\circ			~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Poly Line	Direct Line	Circle	Dot	Rectangle	Poly Line
\odot	Т		_	\circ	2
Pad	Text		Direct Line	Circle	Arc
			Т	R	
			Text	Dispensing line	Scraping blade

6.3.4.5 插入图片工具

可以将外部已经绘制好的图片内容导入到软件的图层上,经过缩放比例,颜色阈值调整,位置选择等后可成

功插入图形。

第一步:选中需要插入图片的图层。



第二步:点击"Insert Image"按钮,之后出现如下窗口。图片格式支持 BMP、GIF、JPEG、PNG、PCX、PNM、TIFF、TGA、XPM 等。选择图片都点击"打开"。

3 Load bmp file				\times
← → ~ ↑ 📙 > 此电脑 > 桌面 > 新	建文件夹 (2)	ٽ ~	搜索"新建文件夹 (2)"	م
组织 ▼ 新建文件夹				•
 中转(不定时:) 模块化样册 说明书 新建文件夹(2) 桌面 此电脑 3D 对象 视频 图片 文档 下载 音乐 桌面 	TM rtronic 圏片1.png			
文件名(N):		~	All nes (*.*)	~
			打开(O)	取消

第三步:调整需要的图形比例,颜色阈值调整,位置等。之后点击"Insert"。



第四步:确认插入图形是否正确。



注意:

- 1. 建议插入的图片的实际尺寸和像素值能与插入图层的网格尺寸相值相匹配,就可以获得正确尺寸的图层。
- 2. 若插入的图层工艺选择为"点胶",图像会自动执行"点胶化"过程,不会显示点胶路径。

6.3.4.6 输出图片

软件可以将外部的图片导入进来,也可以将绘制好的图形转变为 BMP 格式图片。绘制完毕后。点击 "Save To Bmp"。选择好需要储存图片的位置路径,若勾选"Output the A5 size",则输出的图形为 A5 大小的图片。 若不勾选,则输出的图形为实际图形绘制尺寸的图片。若勾选"Output all Layer",则输出所有图层的。若不 勾选,则输出当前图层的。

Bmp Output	_		<
Bmp Output Path:	C:\Users\bluuPrint\Desktop		
Output the A5 size:	Output all Layers	s: 🗹	
	ОК	Cancel	

6.3.4.7 打印图层

图形绘制完毕后,就可以开始打印了。点击"Print Board",出现打印选择界面,根据打印需要进行选择和 修改,"喷墨打印"需要选择喷孔,"点胶"和"刮涂"不需要选择喷孔,设置完毕后,点击"Let`s print"即 可开始打印。



- Choose:选择您需要打印的图层,支持单选与多选,后续的多层设计中点胶与刮涂层也可以选择,之后配
 合我们的自动化墨盒库实现自动化的多层器件设计
- Repeat: 重复打印设计,满足您对于同一图层多次打印的需求。
- Layer:当前层的名字,以便于您区分对应图层。
- Processing:温度处理,这一菜单中你可以对基底进行一些预处理与后处理,满足您器件设计的需要。
- Ink: 墨水文件的选择,相应的设置的参数在设定后保存获得的墨水文件,再次使用时无需设置直接选择即可
 使用。在高级模式中我们提供了对墨水文件的编辑和保存的相应菜单。
- Substrate:基底文件的选择,预置了与基底相关的参数设置,在高级模式中同样支持编辑和保存。
- Nozzle:选择您打印时所需要的喷孔。
- Mode: 工艺类型,目前有打印(Print),点胶(Dispensing),刮涂(Scraping)三种。
 进行多层打印时,由于材料不相同,可手动依次打印各层并进行手动更换墨水。若机器的配置含有墨盒库装
- 置,可以同时勾选多层后,根据层顺序,墨盒库会自动更换不同的材料进行打印。

打印可以设置打印时需要的问题及打印完处理的设置。

注意:打印前温度设置不可超过 60 度,打印后处理的温度不可超过 90 摄氏度。

	打印前 程中一	温度处理 一直有)	哩(过 打印后温	度处理	和光照处理	1	
reatment	Settings		- 7 /	-		6.3	
Prehe Heat 1	eating Temp.:	0	Post-heating Heat Temp.:	0	Heat Time:	0.00	Min. •
			Post-ultraviolet				
			Y-speed:	0	Ultra Time:	0.00	Min. 👻

针对不同墨水的需要的打印参数设置,可以点击"墨水设置按钮",来进行墨水参数设置及基底参数设置。 点击按钮后,出现如下界面,包含四个部分:"Ink墨水设置""Subatrate基底设置""D-ink点胶设置""S-ink 刮涂设置"。每部分都可以进行"打开""设置""预览"功能。



① 点击墨水的设置按钮,出现如下界面,需要根据打印材料的特性进行打印速度、波形、清洁等相关参数的设置。该清洁参数设置与"Machine Control"界面的喷头单独清洁时的参数相同。X 偏移与清洗高度的数值需按照随机器发货的参数表或者现场安装工程师给出的具体数值填入。
Ink Settings - Test	X 刘汜府
Print settings	大师皮 ^
Print Pressure: -1 Nozzle Ter	mp.: 25
Print Freq.(Hz): 900 打印频率	3
Auto clean settings ☑Clean before printing □Automati	c cleaning in printing
Cycle Mode:	打印清洗设置 Interval: 50
Parameters Wave file: 波形文件	43.00 Erasure Times: 1
Position X(mm): 4.00 Z down(mm X便宜量 Cleaning): 44.00 Pressure: 35.0
Time(ms) Cycle(us)	Delay(Sec.)
● Split 500 🕈 656 🖡	0 🛉 电压
○ Purge 500 🛓	0 🗧 气压
○ Blot 2000 🛓	虹吸
<	>
	Save Ok Cancel

② 点击基底的设置按钮,出现如下界面,输入基底厚度。

注意:基底的厚度不得超过5mm。



- ③ 点胶功能的完整介绍请查看 7.9 点胶功能
- ④ 刮涂功能完整介绍请查看 7.10 刮涂功能

6.3.5 机器控制 (Machine Control)

在机器控制 (Machine Control) 模块中,主要分为左侧的喷孔喷头控制,中间的打印结果观察区域以及右上海幂方电子科技有限公司 V1.5 第 35页

侧的机器控制区域。喷孔的选择和设置关系到打印过程中的出墨,所以在打印前要根据实际需要,选择全部的孔, 然后依次进行"清洁""墨滴观测(闪喷)""打印测试"等功能,进行完毕后可根据需要选择良好的喷孔进行工

作。右侧的控制菜单提供了点动、快速定位移动两种方式来方便控制机器喷头的位置。



6.3.5.1 打印波形设置区域

打印的波形设置只针对"喷墨打印"功能,波形垂直方向为电压大小,单位是 V,水平方向为持续时间,单 位是 us。

打印波形包含两部分,"主波形""辅波形","主波形"的作用是在喷墨打印时提供足够的电压给喷头, 保证墨水顺利流出,"辅波形"是穿插在"主波形"之间,保证喷头在不喷墨时,依旧使喷头保持活跃状态,为 下一次喷墨做准备工作。

6.3.5.2 功能菜单区域

在这一块区域可以进行多项操作,包括:

1、勾选"Adsorption"就开启基底吸附功能,用以固定基底

2、点击"Clean",清洁时机器会分别给喷头气压,波形等,以此来保证喷头能快速有效的进行清洁和疏通 上海幂方电子科技有限公司 V1.5 第 36页 3、点击"Print test",选择合适的打印位置,喷头会移动到所选的坐标位置进行打印测试

4、点击"Nozzle calibration",可进行喷孔校准,目的是在同一墨盒更换喷孔、同一墨盒更换打印点间距 或更换墨盒的情况下,用于校准喷孔中心与转盘中心的位置偏差。得出相关数据,来满足异层对齐的需要

5、点击"Camera calibration",可进行相机校准,目的是在基底位置或者打印间距有变化的情况下,用 于校准喷孔中心与相机中心的位置偏差。得出相关数据,来满足异层对齐的需要。



6.3.5.3 三轴控制

三轴控制菜单方便您控制您的打印机,建议先使用快速定位功能快速移动到您想要的位置,再使用点动功能 精确的移动到指定位置。注意,点动功能的三轴位移步长在"Setting"菜单中可以进行设置。



6.3.5.4 快捷控制

选项卡 (toolbar) 按钮, 这里提供了几个快捷的控制功能键, 这些按键帮助大家快速的操作机器运动, 并且 可迅速的开关部分光源。

	Control		
三轴复位	Reset coord	Clean Cam led	墨滴观测光源
角度复位	Reset angle	CNC Cam led	轴向光源
平台伸出	Coord out	Front led	照明光源
机器重启	Reboot	Side led	侧向光源
墨盒库	Inklib setting	🗌 Fan	通风
		Electromagnet	
	١	耳	
	Motion ToolB	ar DropWatch	

6.3.5.5 墨滴观察控制

选项卡 (DropWatch) 按钮, 这里提供喷孔移动控制、喷孔对齐标线、开启墨滴观察。移动控制键可以帮助 微调,来观察墨滴观察效果。进行喷孔对准可以方便于查看各编号喷孔的状态,底部还可以设置波形的频率、气 压。

墨滴观测功能的完整介绍请查看 7.4 墨滴观测功能(DropWatch)(闪喷功能)

6.3.5.6 宏命令调试

在摄像机显示区域下方是一个 out put 面板,在这里的命令框中您可以键入一些调试命令,并发送到机器使 之执行。(宏命令不建议自行使用,请在工程师的指导下使用)

Command: Execute Stop 2 17:39:21: Processed command[19]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters 17:39:21: Append command[24]: " " 17:39:22: Duplicate command[25]: " ", discard! 17:39:22: Duplicate command[26]: " ", discard! 17:39:22: Processed command[26]: " ", discard! 17:39:23: Append command[24]: " " 17:39:23: Append command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " " Command Command Command Command Command	output				
17:39:21: Processed command[19]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters 17:39:21: Append command[24]: " " 17:39:22: Duplicate command[25]: " , discard! 17:39:22: Duplicate command[26]: " , discard! 17:39:22: Processed command[24]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters 17:39:23: Append command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " " 17:39:24: Processed command[27]: " " 17:39:25: Processed command[27]: " "	Command:		Execute Stop	2	
17:39:21: Append command[24]: " " 17:39:22: Duplicate command[25]: " , discard! 17:39:22: Duplicate command[26]: " , discard! 17:39:23: Processed command[24]: " , ret: -300, reason: invalid parameters 17:39:23: Append command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " , ret: -300, reason: invalid parameters Command	17:39:21: Proc	cessed command[19]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters			^
17:39:22: Duplicate command[25]: " ", discard! 17:39:22: Duplicate command[26]: " ", discard! 17:39:22: Processed command[24]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters 17:39:23: Append command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters Command	17:39:21: App	end command[24]: " "			
17:39:22: Duplicate command[26]: " ", discard! 17:39:22: Processed command[24]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters 17:39:23: Append command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters Command	17:39:22: Dup	licate command[25]: " ", discard!			
17:39:22: Processed command[24]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters 17:39:23: Append command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters Command	17:39:22: Dup	licate command[26]: " ", discard!			
17:39:23: Append command[27]: " " 17:39:23: Processed command[27]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters Command	17:39:22: Proc	cessed command[24]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters			
17:39:23: Processed command[27]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters Command	17:39:23: App	end command[27]: " "			
Command	17:39:23: Proc	cessed command[27]: " ", ret: -300, reason: invalid parameters			
Command					
Command					~
	Command				

例如:

运动控制:G1 X10 (保留到小数点后 2 位)

获取机器坐标: M114

坐标归位: G28

6.3.5.7 摄像头显示区域



这里我们提供了摄像功能可以观察打印效果和喷头喷射状态,点击 play 即可打开摄像头; "zoom"选项可 以帮助放大或缩小界面,以此来达到更好的观察效果; "Camera"有两个摄像机,分别为 CNC 和 Clean, CNC 相机观察打印基底上的打印效果, Clean 相机是用来进行墨滴观测的; "Capture"为拍摄按钮,拍摄内容可为 照片或视频,选择拍照片或视频需要在"Setting"中的 Capture 类别的 Type 进行选择; "Open"为打开已经 保存好的照片或视频; "ImgShow"为打开的内容提供切换操作。

摄像头显示设置的完整介绍请查看"Clean"7.4 墨滴观测功能(DropWatch)(闪喷功能)

"CNC" 7.5 喷墨喷墨打印测试功能 (Print test)

6.3.6 网络平台 (Web Platform)

在这里您可以访问幂方科技的官方网站,获取最新的柔性电子服务信息和本公司的最新成果和产品,并且可 以在这里的商城界面购买您所需要的产品或和相关配件。我们还为您提供了社区服务,在这里您可以和其他打印 者交流心得或是分享您的作品。

6.3.7 宏命令 (macro commands)

宏命令不建议自行使用,如果您需要使用宏命令来配合控制打印机进行相关操作,请在工程师的指导下使用



6.4. 软件更新

可定期关注 http://www.flexeee.com/网站上的最新版本的软件,根据实际需要选择合适版本的软件进行下载。

注意: 自行重装软件时,需下载跟上次使用的软件版本号相同的软件版本;如 0617 版或者 0430 版,若官 网版本与当下使用版本不一样时,需向售后工程师确认后,方可安装新的软件,以防软件与硬件程序不匹配,无 法正常操作或出现错误。

7. 功能讲解

7.1. 喷头介绍

打印机使用的喷头,是采用压电喷墨技术,其实现原理是:将许多小的压电陶瓷放置到打印头喷嘴附近,当 压电晶体在电场作用变形到一定的程度时,变形所产生的能量就会将墨水从墨腔中挤出,随后再从喷嘴中喷出。 具体过程为:图文数据信号控制压电晶体的变形量,进而控制喷墨量的多少。

注意:避免 喷头上黄色的 pin 脚被墨水污染。若已经被墨水污染,请使用无尘纸与酒精轻轻擦试干净。



喷头上的喷孔排列方式为"一"字排列,各喷孔间距为254 微米。白色的贴纸不可撕掉。



7.2. 点间距 (Drop spacing) (DPI)

点间距的意思指机器在进行喷墨打印的时候,每一滴墨滴落在基底上后,两墨滴中心之间的间距。合理的点 间距可以让墨滴均匀、整齐的排列成所绘制的图形,而每一个实际的墨滴都对应绘图界面的上的一个点。每一种 墨水都有最佳的点间距值,使用幂方的喷墨打印墨水,您会被告知该墨水最佳的点间距值。另外,墨滴在喷孔喷 射,落在基底上之后,由于墨水的物理特性,其会有适度的扩散,导致墨滴的实际尺寸会有变化。如下图,直径



20 微米的墨滴在不同的点间距情况下的不同排列。

在打印时,由于喷墨打印喷头上的喷孔为"一"字排列,所以为满足各喷孔能合理工作,打印开始前,墨盒 会依据当前打印层所设置的点间距,进行适当角度的旋转。使得相邻两孔之间的距离在Y方向上与点间距值一致。 下图所示为点间距等于 20 时,墨盒旋转角度。



7.3. 喷墨打印清洁功能 (Clean) (不适用点胶与刮涂功能)

在进行喷墨打印的时候,清洁功能分为两部分,在器件设计界面打印图层时可以对喷墨喷头清洁进行设置,

在机器控制界面的"Nozzle test"也可以对喷墨喷头清洁进行设置。前者的设置对用户开放了"Auto clean setting" 的选项,以保证在打印进行的过程中,机器还可以进行清洁。后者的设置不开发"Auto clean setting"功能, 仅提供清洁需要的内容。如下图所示:



红框内的内容在墨水文件参数中可以设置: (在 6.3.4.7 中可以找到墨水文件位置)

"Clean before printing",机器在开始打印前,会按照下面的清洁参数进行清洁。

"Automatic cleaning in printing",还需要选择自动清洁的模式,在"Cycle"中,有"Round trip"和 "Time"两种选择,Interval 中的内容为数字(假设为 50),若选择"Round trip",则机器在打印 50 行之后 就会进行一次清洁,若图形不够 50 行,则机器不执行该操作。若选择"Time",则机器在打印 50 秒之后就会 进行一次清洁。

点击清洁功能按钮后,机器会自动执行清洁喷头功能。(第一次使用时需要校准清洁高度和位置)

清洁时,需要在"Wave file"中选择对应墨水的波形,以保证清洁的效果。

"Erasure Times" 设置的是喷头在清洁棉上擦拭的次数。

"Z down"值为喷头接触到清洁棉时,Z 轴的坐标值。 上海幂方电子科技有限公司 V1.5 "Z up"的值是喷头距离清洁棉有一定缝隙时, Z 轴的坐标值。



"Z down"和 "Z up"两个坐标值保证了喷头在清洁棉上可以正确擦拭。

Cleaning 框中,有 Split, Purge, Blot 三个清洁逻辑,同时已经设置好了默认的清洁顺序,直接使用即可。

"Split"的设置,保证喷头在进行清洁时,机器会提供相应时间的波形电压。"Purge"的设置,保证喷头 在进行清洁时,机器会提供相应时间的气压。"Blot"的设置,是喷头接触清洁棉时间的长短,保证喷头上的墨 水被清洁棉完全吸收。按照序号排列上述三个选项,可以使机器在清洁时,按照排列顺序依次进行控制。

Clea	ning				
	Time	(ms) Cycl	e(us) De	elay(Sec.)	
● Sp	olit	500 🔺	656 🛓	0	
OPu	irge	500 🔺		0	
⊖ Bl	ot	2000			
	Action	Time	Cycle	Post Delay	Add
1	Spit	500.00 ms	656.00 us	0.00 sec	Delete
2	Purge	500.00 ms		0.00 sec	Delete
3	Blot	2000.00 ms			Movellin
4					move op
5					Move Down
6					

喷墨打印清洁功能操作方法:

- 1. 安装好打印喷头清洁需要的清洁棉棒。
- 2. 使用软件连接机器,在机器控制选项卡中,点击 "Clean" 按钮。
- 3. 将清洁高度输入 Z down, Z up 输入的值为清洁高度值减去 0.5, 其他参数根据实际需要进行适当修改。

4. 点击"OK"开始清洁。

7.4. 墨滴观测功能 (DropWatch) (闪喷功能)

墨滴观测功能用于查看打印喷头的实际喷墨情况,该功能会提供闪喷墨水对应的波形以驱动喷头进行喷墨, 同时借助相机功能进行观察,查看喷孔喷墨的状态以及喷出墨滴的状态。观察样式如图所示,进行闪喷功能,需 要借助机器的 X1、X2、Y、Z 这个四个坐标来达到理想的观察效果。这些值随机器出厂时有提供数值或现场工程 师告知参数可供使用。



在"Machine Control"面板,在左上角的"DropWatch"选项卡中,可以先在"Position"处填写需要观测的位置,然后填写喷墨参数。

Control	
Position: 三轴坐标	Jet delay: 触发墨滴时间
X: 313.7 🛉 mm	Starting value: 0 🔹 us
Y: 52 🔹 mm	End value: 255 🔹 us
Z: 53 🔹 mm	Step: 1 us
Move Nozzles Location 𝔅 ● si 01 02 03 ○ 9 010 011 01	Start 测喷孔 2 0 4 0 5 0 6 0 7 0 8 2 0 1 3 0 1 4 0 1 5 0 1 6
Pressure: -1 Nozzle test: Flash prin Motion ToolBar Dro	(Hz) Set ● 墨滴观测喷墨参数 ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

X:即X轴移动位置,该值由软件默认,可以输入X1与X2之间的任一个坐标值。

Y:即Y轴移动位置,该值由软件默认,可以输入Y坐标值。

Z: 即Z轴移动位置, 该值由软件默认, 可以输入Z坐标值。

Jetting Freq:表示墨滴观测时候喷墨的频率,即主波形在1秒内给出的个数,波形一般时间为25.6 微秒,

两个主波之间的空余时间由辅波形和保持电压组成。

Jet delay:目的为喷墨触发的循环延时设置,可以控制墨滴运动和相机拍摄,从而保证墨滴观测的效果。

"Starting value"为墨滴从喷孔喷出时所需要的延迟时间

"End value"为墨滴离开观测区域所需要的延迟时间

"Step" 为 "Starting value" 和 "End value" 之间拍照的间隔时间

Presure: 控制墨滴观测时候墨囊内的气压, 该值默认为-1。此目的是在闪喷时提供一个负压, 防止墨水受

重力掉落。

上海幂方电子科技有限公司 V1.5

设置完毕后点击"Flash print"按钮,墨盒将会运动到机器右侧区域,并下沉到 Clean 相机观察区域。 点击摄像机显示区域内(可见 6.3.5.7)的"Play"按钮启动视觉反馈,并选择"Clean"相机。 注意:右侧"Control"面板,切换到"ToolBar"选项卡,"Clean Cam led"可以控制墨滴观测灯光。 闪喷功能开启后,"Control"中的 DropWatch 选择也可以正常使用。



显示窗口内的绿色序号时作为标定孔序号使用的,每一行红线之间的间隔是"100微米"。

X 值减小时, X 轴连带墨盒向左 (X 轴归零方向)运动,所以显示的画面是相对"向右"方移动的。 X 值增大时, X 轴连带墨盒向右 (X 轴归零方向)运动,所以显示的画面是相对"向左"方移动的。

在 "Position" 中可以适度修改 XYZ 的坐标值, 之后整个喷墨区域可以全部展示在相机视野内。

需要注意的一点是,软件界面上看到的影像是左右互换过的,与"喷孔结构图"的人眼视角有所不同。

经过 X 方向微调后,使得 si wafer 绿线对齐硅片左边,点击鼠标右键,在弹出的菜单中选择 "Set as silicon wafer position"确定硅片位置来进行标定。标定结束后可以通过选择 1~16 孔来进行喷孔定位,喷孔在绿色竖线的附近。当鼠标选中 5 号时,5 号孔会自动移动到相机视野中心。选中其它的话也又相同的效果。

下图中黑色的点处为喷头上的喷孔,喷孔直径为 20 微米。



在 "Position" 中可以适度修改 Y 和 Z 的坐标值,将喷孔区域逐渐移动。

当Y值减小时,Y轴携带相机远离喷头,所显示的画面会向上移动。

当Y值增大时,Y轴携带相机靠近喷头,所显示的画面会向下移动。

通过微调 Y 轴距离,可以在墨滴观测时起到对焦效果,以获得较清晰的墨滴影像。

微调 Y 轴后,还需要微调 Z 轴。

当 Z 值减小时,喷头远离相机,所显示的画面会向上移动。

当 Z 值增大时, 喷头靠近相机, 所显示的画面会向下移动。

可以直观地观察到下落墨滴的情况。下图可以看到 5 个喷孔及其喷射出的墨滴。



除了需要调整 XYZ 三个轴的坐标位置来满足观测喷头喷墨状态及喷出墨滴的状态,还需要调整相机的拍摄参

数,从而调节拍摄画面的亮度,清晰度等。使得我们能获得更好的观测效果。

c	n c	clean	
Ξ	Cam	era setting	
	F	Resolution	648x486
	E	xposure time	5
	(Contrast	190
	(Gamma	100
	(Gain	1
	1	Trig delay	0 us
	1	Trig mode	continuous
	1	Frig count	1
	F	rame speed	high

摄像机显示区域内 (可见 6.3.5.7) 的" Setting" 按钮可以设置闪喷时使用的 "Clean" 相机参数。

英文标签	中文标签	功能	可选值
Resolution	分辨率	采集图像的宽和高	默认640X480像素,无需调整
Exposure Time	曝光时间	控制相机快门的开启时间,值越大则 拍得的画面越亮,反之越暗。	默认值5微秒 取值区间: (0~401) 推荐取值区间: (1~8)
Contrast	对比度	图像中明暗区域最亮的白和最暗的黑 之间不同亮度层级的测量,即指一幅 图像灰度反差的大小。数值越大,画 面越容易辨析,反之画面呈现灰色模 糊的效果。	默认190, 取值区间:(0~190)
Gamma	伽马曲线	调整画面后期光线辉度值。数值越大 越暗,越小越亮。可以用于优化曝光 不足或曝光过度的画面。建议直接调 整曝光时间以改善画质。	默认100. 取值区间: (0~978)
Gain	増益	可以理解为模拟曝光时间,数值越 小,曝光时间越短,数值越大,曝光 时间越长。属于后期处理参数,提升 亮度后的图像噪点也会很多。	默认1,最大值63,最小值0
Trig mode	触发模式	可分为"连续触发"和"硬件触发" 两种模式。连续触发依赖于相机的自 动拍照功能,持续摄录喷墨视频。 硬件触发,依赖于喷墨时的电平切 换,由喷墨板通知相机触发拍照。拍 照时间和次数受"Trig dely"和"Trig count"两个参数影响。	默认值"Continuous"(连续触 发) 可选值"Hard"(硬件触发)
Trig dely	触发拍照延时	仅硬件触发模式下有效。表示相机收 到触发信号之后,延时多少微秒启动 拍照。	默认0微秒。 取值区间: (0~255)
Trig count	触发拍照次数	仅硬件触发模式下有效。表示相机收 到触发信号之后,启动拍照时,拍摄 多少张画面。	默认1 最大值25
Frame Speed	相机输出帧数	相机快门的FPS上限参数。实际拍摄速 度会受分辨率影响,分辨率越大FPS越 低。这里保持默认参数"high"就可以 了。	有3个选项,默认"high": Low 低速,约43FPS Medium 中速,约54FPS High 高速,约72FPS
Capture	图像和视频捕捉 相关参数	设置图像捕捉的存放目录,图像或视 频的分辨率大小,保存为图片还是视	
Capture.Video	视频捕捉参数	仅捕捉视频时有效。设置视频帧数, 帧数越大画面越流畅。	默认25帧,最大30帧
Capture.Image	图像捕捉参数	仅捕捉图像时有效,可设置捕捉多少 张图片,每间隔多少秒存储一张图。	默认1
Adjust	软件画质调整选 项	通过软件后期算法,调整放大倍数, 对比度和辉度。	

当触发模式选择为"Continuous"时,相机依赖于自身的自动拍照功能,持续摄录喷墨视频。

当触发模式选择为"Hard"时,相机拍照与喷头喷墨同步,喷一个墨滴,拍一张照片,此时画面显示的是墨 滴保持在同一水平位置的画面,然后调节"Trig dely""Trig count"控制相机拍摄墨滴的状态。减小"Trig dely" 的值,墨滴位置会靠近喷孔。



7.5. 喷墨打印测试功能 (Print test)

喷墨打印功能是间接有效的确认喷孔喷墨状态的方法,在 "Machine Control" 面板,在右下角的 "Nozzle

Test"区域找到"Print test"按钮。点击它之后,软件界面将出现一个"对话框"。

Nozzle detection	settings		×
Position(mm)		Parameters	
X:	50	Drop spacing(um):	255 🔹
Y:	50 🔺	Print pressure:	-1 🔺
thickness:	0.2 🔺	Watch	
Position(X, Y): the Drop spacing: the poi Print pressure: the Click "Ok" to perf	printing po distance b nt on the x a pressure t form nozzle	esition; etween two adjacent axis direction; o printing; detection process.	
		Cancel	Ok

"Positiom"设置当中的"X"和"Y"的是打印测试时的打印图形在打印平台上的位置, X为0, Y为0时 候,位置为打印平台的左上角。"Z"值为打印时的打印高度(保证喷头与基底的距离在 0.7-1mm), "Parameters" 中设置打印测试图形的点间距,默认为 255,打印时,气压默认为-1。界面上"Test"是用来测试打印位置是 否在打印平台范围内。"Move"是移动喷头到打印设置位置,"Watch"是移动相机到打印设置位置,若使 上海幂方电子科技有限公司 V1.5

用 "Watch" 需要打开 CNC 相机。

设置完成后,点击"OK"按钮,机器开始运动,执行打印过程,由于点间距设置为255,所以墨盒旋转为 90度。打印完成后,打开 CNC 相机,此时,会机器会自动打开同轴灯,若打印的基底为透明基底,使用同轴灯 即可,若打印的基底为不透明基底,需要到"ToolBar"中将同轴光源关闭,将侧向光源开打。

Reset coord	Clean Cam led
Reset angle	□CNC Cam led 同轴光源
Coord out	Front led
Reboot	☑ ^{Side led} 侧向光源
Inklib setting	🗌 Fan
	Electromagnet
Motion ToolB	ar DropWatch

	CNC 相机设置
Exposure time(曝光时	控制相机快门的开启时间,值越大则拍得的画面越亮,反之越暗。
间)	
Contrast(对比度)	图像中明暗区域最亮的白和最暗的黑之间不同亮度层级的测量,即指一幅图像灰度反差的大
	小。数值越大,画面越容易辨析,反之画面呈现灰色模糊的效果。
Gamma(伽马值)	调整画面后期光线辉度值。数值越大越暗,越小越亮。可以用于优化曝光不足或曝光过度的
	画面。建议直接调整曝光时间以改善画质。
Gain(增益)	可以理解为模拟曝光时间,数值越小,曝光时间越短,数值越大,曝光时间越长。属于后期
	处理参数,提升亮度后的图像噪点也会很多。
Focal distance	CNC 相机的对焦距离, (一般情况在 26mm 左右)

此时,显示界面会显示处打印后的图形,打印出的图形为左侧矩形点阵,右侧为三角形点阵,右侧三角形点阵

中,一个点代表一号孔,两个点代表二号孔,三个点代表三号孔,依次类推。由于点间距设置为255,所以每两

个喷墨点之间的间距为 255um



7.6. 波形设置

波形对喷墨效果的影响很大,同一种墨水如果使用不通波形会造成不同的效果,可能导致打印不出来或者打 印很模糊,在"Machine Control"面板下的波形显示窗口,明确的显示了波形的起伏变化,其变化内容实际 是施加在的硅上的电压值和电压持续时间的变化。典型的基本波形分为四段,每段有三个属性:电压的变形程 度,电压变化斜率,变化持续的时间。第一段的波形的开头必须与最后一段波形的结尾相对应(软件会自动补 齐)。以不同的序号命名只是为了将波形对硅片的影响体现的更加清晰。



第1段和第2段电压变化对喷头喷墨的影响最大,第3段和第4段电压变化是喷头缓慢回复初始状态的过度,

合理的变化会减小喷孔吸入空气堵住喷孔的概率。第1段变化持续的时间和第2段变化持续的时间对墨滴的形成有很大的影响。因为施加在硅片上电压的变化幅度及快慢直接关系到墨腔的容积。电压变化越大,容积变化越大,电压变化越快。变化持续的时间决定容积变化的速度。

波形设置方式:

如下图所示,Material 按钮用来新建材料波形数据的,Open 来打开已有的喷头电压波形配置文件,Setting





点击 Material 按钮, 会弹出编辑窗口, 三个按钮分别是添加, 修改介绍和保存的功能, 如下所示, 新增完毕后, 就可以在波形材料下拉菜单中看见这种材料, 然后在打印波形设置区域进行相关设置即可。可打开的波形文件默认路径为 Documents\AutolC\ink。

上海幂方电子科技有限公司 V1.5

i wateriai set				
Material Index		Material Name		
4		BASE-BB30		
5		BASE-CP12		
5		BASE-TFE03		
,		CHRO-EP202		
3		LOGI-DT15A		
10		SENS-G500		
1		SENS-LU420		
2		SENS-LV420		
13		SENS-LV430		
14		Test		
	Add	Rename	Save as	Save

点击 Setting 按钮, 会弹出编辑窗口, "Jetting"和 "Non-Jetting"选项卡分别设置主波形和辅波形各个段的电压变形程度, 电压变化斜率, 变化持续的时间。"voltage"选项卡是需要设置波形最高电压的大小, 可以单独调节每个喷孔的电压大小。

注意事项:主波形各个波段的时间总和为 25.6us, 辅波形各个波段的时间总和和主波形相同。

					Ma	chine :	Setting			?	×
					M	otion	Waveforr	Video			
						Jetti	ng No	1-Jetting	Voltage		
						Indiv	idual Segr	nent Cont			^
						Ξs	egment 1	A 4	d Commont		
							Level	Au	ata Sagmant		-
(oltage(V)							Slew Ra	Del			4
	(/ / h =		10 525			Į.	Duratio	ı	6.375 us		
	0.775us	12 500	19.525US	25.600us	•	🖯 Segment 2		0; 0.06; 19.2	25		
		13.500us					Level		0 %		
							Slew Ra	te	0.06		_
	1	1				1	Duration	ı	19.225 us	IS	
	1	[Seament		Ξ	Overall Waveform Contre					
Cogmont1	1					D	uration So	aler	1		
segmenti						M/d+h 25.6	25 G		×		
	9	Segment3			Se Se	gmen gment	t 1 t of wavefo	orm.(Read	Only)		
	Segment2										
				Time(us)					ОК	Cano	el

Jetting Non-Jett	ing Voltage		Jetting Non-Jett	ing Voltage		Jetting Non-Je	tting Voltage	
Individual Segment C	ont	^	☐ Individual Segment C	0	^	Jetting Voltage		
E Segment 1	0; 0.78; 6.775		Segment 1	20; 0.78; 6.775		🛛 Adjust All		
Level	0 %		Level	20 %		Voltage	20 V	
Slew Rate	0.78		Slew Rate	0.78		Jet hole 1	20 V	
Duration	6.775 us		Duration	6.775 us		Jet hole 2	20 V	
E Segment 2	100; 0.78; 6.725		E Segment 2	50; 0.78; 6.725		Jet hole 3	20 V	
Level	100 %		Level	50 %		Jet hole 4	20 V	
Slew Rate	0.78		Slew Rate	0.78		Jet hole 5	20 V	
Duration	6.725 us		Duration	6.725 us		Jet hole 6	20 V	
E Segment 3	60; 0.59; 6.025		E Segment 3	30; 0.59; 12.1		Jet hole 7	20 V	
Level	60 %		Level	30 %		Jet hole 8	20 V	
Slew Rate	0.59		Slew Rate	0.59		Jet hole 9	20 V	
Duration	6.025 us		Duration	12.1 us		Jet hole 10	20 V	
Segment 4	30; 0.79; 6.075		Overall Waveform Co	n		Jet hole 11	20 V	
Level	30 %		Duration Scaler	1		Jet hole 12	20 V	
Slew Rate	0.79		Width	25.6 us		Jet hole 13	20 V	
Duration	6.075 us	~	Voltage	40	~	Jet hole 14	20 V	

针对不同墨水的特点,设置合适的波形和电压可以是墨水喷墨状态达到最佳状态。

电压值的设置,代表的是波形的最高点,打印机会随着波形的变化过程,将实际输出的电压值控制在"OV"到"设置电压值"范围之内。对于单孔喷墨状态不佳的时候,可以单独的调整该孔的电压值。

电压的调节是喷墨关键的一方面,另一方面,我们还需要调整波形,下面通过一些图片,来展示下喷头喷墨时,喷头的墨腔的变化过程。



在第1段波形开始之前,我们假设该状态为0段位置,此时,已经有一个电压值施加在硅片上,硅片产生一 定程度的变形,使得墨腔的容积在一定程度上变小,当下一段波形进入时墨腔的容积会随之变化。





波形进行到第1段时,电压逐渐的变小,降低到设定电压的最小值,压片变形逐渐恢复并保持较短时间,此

时, 墨腔的容积变大, 新的墨水会填充进来, 开始准备下一阶段喷墨的动作。



波形进行到第2段时,电压迅速的升高,升高到设定电压的最高值,此时,压片变形量最大,将墨腔内的墨 水从喷孔处挤出,此时,墨水虽然被挤出,但仍未与墨腔内墨水断开。





波形进行到第3段和第4段时,电压阶段性的降低,逐渐恢复到与0段电压相同的程度,此时,压片变形量 开始变小,未断开的墨水随着墨腔内墨水的流动方向的变化,迅速断开,断开的墨水会掉落在预先准备好的打 印平台上,这样,一个波形完整的喷墨过程就结束了。

7.7. 绘图功能

绘制图形的功能是提供给设计者设计各个层图形使用的,在绘制的过程中,使用一些绘制方法可以提高绘图的效率。在器件设计(Component Design)界面的绘制区域中,可以尽情的发挥想象力进行设计。首先,需要点击"+Add Layer"新建一个图层(喷墨打印/点胶/刮涂),此处新建时,设置的改层的工艺在后续无法修

改.



新建的图层会显示在"Physical Layer"区域内,使用的绘制工具也在对应左侧的工具栏内。绘制图形后, 鼠标放置在图形上,"右击"出现新的菜单,如下图,部分灰色按键与绘制区上部的快捷功能一致,不在赘述。



自上而下依次为:

移动功能	Move Material	可以鼠标控制图形移动
设置功能	🚱 Edit Pad	可以设置图形的坐标位置以及图形的大小
删除功能	of Delete Material	选择后可删除图形
复制功能	Duplicate Material	选择后可复制图形,并随可以随鼠标右键进行放置
相对移动	Move Pad Exactly	选择后可针对图形现在位置做相对移动
阵列功能	Create Material Array	选择后可针对图形进行多个阵列

绘制图形后,鼠标左键框选图形后,然后按下鼠标右键,会出线如下菜单,部分灰色按键与绘制区上部的快

捷功能一致,不在赘述。



放置在此	✓ Place Block	可以将框选后的图形放置在鼠标当前位置
复制在此	Copy Block	选择后可复制一个相同的图形在鼠标当前位置

镜像功能	Mirror Block	选择后可复制图形,并随可以随鼠标右键进行放置
旋转功能	Kotate Block	选择后可将选中的图形进行旋转
删除功能	Delete Block	选择后可删除将选中的图形进行旋转
相对移动	Move Block Exactly	选择后可针对图形现在位置做相对移动
裁剪功能	Tailoring	选择后可裁剪选中的图形

◆ 绘制点:选择"Dot"工具,在绘图界面鼠标左击即可。



◆ 绘制矩形:选择"Rectangle"工具,在绘图界面鼠标左击不松开然后拖拽即可。



◆ 绘制折线:选择"Poly Line"工具,在绘图界面鼠标左击,然后在拐点处再左击,结束后双击即可。



◆ 绘制直线:选择"Direct Line"工具,在绘图界面鼠标左击直线的左右端点即可。



◆ 绘制圆形:选择 "Cricle" 工具,在绘图界面鼠标左击确定圆心位置,移动确定半径后再次鼠标左击。



◆ 绘制圆弧:选择 "Arc"工具,在绘图界面鼠标左击确定圆心位置,移动确定半径以及朝向再次鼠标左击。



◆ 绘制字体:选择"Text"工具,在绘图界面鼠标左击后编辑文字以及大小和位置,点击 OK 即可。



- ♦ 点胶绘制:
- 1. 先绘制一个矩形 (或其它)。



2. 点击点胶化按钮, 鼠标移到矩形图形上方左击, 填写线间距。



3. 点胶化成功, 根据输入的线间距, 将矩形转换为点胶路径。

Teol set		_
Abstracti	on Learna Com	200
2		0
		~
Poly Line	urect Line	Circle
0	т	
Pad	1 ext	
 Physical I 	ayer + Common	۰.
· ·		1
Dot	Rectangle	Poly Line
-	0	2
Direct Line	Circle	Arc
т	8	600
Text	Dispensing	Scraping
	100	puide
1		
1		
1		

◆ 刮涂绘制:

1.先选择 "Scraping blade" 按键。然后鼠标左击点击绘制区域。填写刮涂图形的起始位置和长度。



2.点击"OK"。刮涂图形绘制完毕。



7.8. 手动版异层对齐功能

7.8.1 操作说明

- 1. 校准操作将目标点移动到相机画面中心处, 随后将"十"字光标对准相机画面中心, 右键执行相应的操作。
- 2. 可使用鼠标右键菜单的 "Move to center" 将鼠标所在位置移动到相机画面中心, 然后进行微调;
- 3. 可使用"Zoom in/out"将图像放大/缩小,便于选点。

详细使用操作见:

http://www.bluuprint.com/resource/detail.html?id=d3354ac0-fb7e-4af6-a790-0490c7593695

7.8.2 校准说明

校准的基本方式有两种:喷孔中心校准与相机校准两种。

- ◆ 喷孔校准:用于校准喷孔中心与转盘中心的位置偏差;
- ◆ 相机校准:用于校准喷孔中心与相机中心的位置偏差;
- ◆ 适用于校准以下操作引起的偏差:

喷孔校准的情况	更换喷孔
	更换 DPI

	更换墨盒
相机校准的情况	取放基底
	设置打印起始点

7.8.3 校准操作

7.8.3.1 喷孔校准

- 1. 点击"Nozzle calibration"按钮 (如图 1.1.1 所示), 在弹出的对话框中输入打印位置 (如图 1.1.2 所
- 示),操作完成后,会在基底指定位置处打印出2组"直线+点"的图形(如图 1.1.3 所示);

Calibration:	Nozzle calibration	Camera calibration

图 1.1.1 喷孔校准操作按钮图示

Nozzle calibration settings			×
Calibration type: ONone	Nozzle calibration	Camer	a calibration
Drop spacing(um):	20		
Print position(mm):	164	(x,y)	Watch
	Ok	c	Cancel

图 1.1.2 喷孔校准设置界面



图 1.1.3 喷孔校准图形

图形构成为:

上: 4mm 线段 + 1mm 空白 + 左端点(left point)

下: 0.5mm 空白 + 4mm 线段 + 1mm 空白 + 右端点(right point)

2. 设置校准点, 挪动坐标, 将相机画面中心对准直线的左端点, 将"十"字鼠标的中心对准相机中心位置,

右击鼠标选中"Set as left point",如图 1.1.4 所示;重复上面的步骤,设置"right point"。



图 1.1.4 手动中心校准操作图示

7.8.3.2 相机校准

说明: 若使用的是打印墨盒, 则该操作需要在完成喷孔校准后再进行。

点击 "Camera calibration" 按钮 (如图 1.2.1 所示) , 会弹出一个操作向导对话框。

Calibration:	Nozzle calibration	Camera calibration	

图 1.2.1 相机校准操作按钮

按照操作向导进行操作:

a.在相机画面的中心处右击,在弹出的菜单中选择 "Set as print position" 设置起始点,设置成功后点击 "Next"

进入下一步操作;

Camera calibration - setting print position	_		\times		
Setting print position					
Right click on the camera screen, choose the "Set as print position" item on the pop-up menu,then click "Next".					
Cancel Next	>				

图 1.2.2 (a)相机校准操作向导——设置起始点

b.若是要校准打印设置起始点误差,则选择 "print",若是要校准点胶设置起始点误差则选中 "dispensing",

并设置高度, 气压, 速度等参数, 设置完成后点击 "Next", 接着程序会在基底上打印/点胶出一个图形;

		Sel	ecting test types		
Test ty	pe:				
⊖ print		1.选择测试类型			
Positio	n(mm)		Parameters:		
X:	102.98	×	Needle size(um):	200	▲ ▼
Y:	195.089	*	pressure:	50	▲ ▼
Z:	30.7	▲ ▼	speed: 3.设置参数	1	▲ ▼
	Move	2.测试	高度		
Dr	int - test print	ing cali	bration error:		
di	spensing - tes	t disper	ising calibration error.		
CI	ick "Next", the	en the p	program will print a line	on the substr	ate.
		[c Back Nex	1. 地谷	-tTEN

图 1.2.2 (b) 误差校准操作向导——选择测试类型

打印图形构成: 1mm 直线 + 1mm 空白 + 2mm 直线 + 1mm 空白 + 1个点。



图 1.2.2(b1)打印头相机校准图形

点胶图形构成: 5mm 直线。

图 1.2.2(b2)点胶头相机校准图形

c.设置真实的打印位置:将相机画面中心对准校准图形的右边端点,十字鼠标在相机画面中心处右击,选择

"Set as real position",完成后点击 "Finish" 按钮;

	Set as re	al position

图 1.2.2 (c1) 打印设置真实位置操作图示



图 1.2.2 (c2) 点胶设置真实位置操作图示



图 1.2.2 (c) 相机校准操作向导——校准测试误差

7.8.4 建议操作

- 1. 连接机器后的操作为:打印测试 (墨滴观测) -> 喷头校准 -> 相机校准 -> 打印操作;
- 2. 更换喷孔/DPI 后可重新进行校准,否则应该选打印测试中喷的较好的喷孔;



如上图所示的打印测试效果,则喷孔可选为: 2~8, 10~16; 上海幂方电子科技有限公司 V1.5

- 3. 取放基底时尽量不要使基底旋转,然后使用打印起始点的方式进行;
- 4. 当发现校准图形打印不好时,应当重新换孔打印校准图形直到打出较好的校准图,否则会引起较大的误差。

若一直未打出较好的校准图,则不应该做校准。



7.9. 点胶功能

7.9.1 点胶功能介绍

点胶工艺是喷涂技术中的一种。点胶时,机器在针管内施加气压,从而使墨水从点胶针头中挤出。点胶过程 中的气压大小,速度快慢和点胶头距离基底的高度都是影响点胶效果的重要参数。

7.9.2 使用方法

在使用点胶功能前需要根据设计方案选择合适的点胶针头,点胶组件以及相应的点胶液,下图为幂方点胶组 件的结构图。


点胶组件

点胶托架

◆ 点胶组件的安装:





◆ 。点胶图案设计

点胶的图案设置采用了设计图形一键点胶化的功能,只需要绘制需要的点胶图形样式后,使用点胶化工具即 可一键转换。这里以矩形点胶为例。

1. 首先新建点胶层,确认使用的墨水与点胶针头的大小,确认 Options 为 Dispensing glue。

*Layer Name:	测试墨水			Material:	Test D1	~
Needle size:		250	um	Nozzle Options:	Dispensing glue	~
omments: (Opti	onal)					
						1
<						>
<						>

2. 使用矩形工具绘制需要的矩形。



3. 使用点胶化工具,点击图形进行点胶。或选中图像,右键菜单中选择"Convert to Dispense"也可以进

行点胶化。



4. 设置好点胶间距后点击 OK, 生成点胶化图形, 至此矩形点胶化图形绘制完成。



- 注: 点胶化图形的线条宽度由层属性中针孔大小的设置决定
- ◆ 点胶参数设置

幂方科技微电子打印机用户手册



点胶效果除了选择合适的点胶针头与溶液外,参数的调节也非常重要,点击"PrintBoard"按钮进入我们的 打印准备页面。在打印准备页面中,点击左下角的设置按钮,在弹出的打印设置界面中可以看到点胶相关的 D_INK 菜单,这里和打印部分相似,从左到右三个按钮分别为点胶墨水选择,参数设置,参数预览。



点胶墨水选择:我们的点胶相关的 dink 文件均保存在文档/AutoIC/DINK 文件夹中。

Open dispense file	×
- → · ↑ 📙 → 此电脑 → 文档 → AutoIC → dink	✓ Ů 搜索"dink"
组织 🔻 新建文件英	III 🔻 🔟 🕐
此电脑 ^ 名称 ^	修改日期 类型 大小
3 D 对象 □ test.dink ■ 祝娘 ■ 双指 ● 文指 ● 万載 ■ 貞面 ■ 眞面 ● 二 ● 本地磁盘 (C)	2019/3/26 15:37 DINK 文件 1 KB 点胶文件路径
文件名(N): test.dink	 ✓ Dispense files (*.dink) ✓ 打开(①) 取消

参数设置: D-ink Setting 页面包含了点胶功能使用的全部参数,点击点胶的设置按钮,出现如下左侧的界面。

D-ink Settings							\times								
Test D1								l							
General settings								L							
Dispensing height:	33.60			(mm) [Calibration		L	Ink	:	Substrate		Mode		
Dispensing speed:	1.00			(mm	/s)			•	Calibration						×
Dispensing pressure:	50.0			(Kpa)			ŀ	Calibration parameter						
Normal pressure:	-1.0			(Кра)			L	Preparation coordinate:	66.5	34	39	(x,z-up,z-	-down)(mm	1)
Pressure prepare time:	500			(ms)				ľ	Machine height:	36			(mm)		
Clean settings									Substrate:	PET	\sim				
Cleaning coordinate:	310	52	46	;	(x,y,z	z) Move			Calibration height:	200			(um)		
Cleaning pressure:	50.0				(Kpa	i)			Calibration coordinate:	170	-5	38	(x,y,z)(mr	n)	
Cleaning time:	2000				(ms)	Clean		ľ				_			
Clean before dispensi	ing							L					Ok	Cance	əl
			Save as	Si	ave	Cance	ł		Let's Print						

如需确定清洁位置,可以手动点击"Move"移动针头。清洁功能设置完毕后,点击"Clean"即可执行。

其各个参数设置的意义见下表内容。

Disponsing boight	机器 Z 轴在点胶时下降的距离, Z 轴下降后, 使得点胶针头距
	离基底有合适高度,过高会导致材料无法及时接触基底而产生
(凨胶局皮)	堆积排列的点。过低会导致材料向针头两侧扩散。
Dispensing speed	机器控制针头移动的速度。速度过快会导致断开,速度过慢会
(点胶速度)	导致堆积。
Dispensing pressure	点胶时, 气路给出的气压值, 合适的气压可以保持点胶时出料
(点胶气压)	均匀。
Normal pressure	保持气压在机器点胶针头不需要出料时,使用负压保证材料不
(保持气压)	受重力掉下。
Pressure preparetime	准备时间为占时动作进行之前。两件处山后厅
(准备时间)	准备时间为点胶动作进行之前,预先结击气压。
清洁功能可以供	呆证点胶头内充满材料且能保证后续的点胶过程顺利
Cleaning coordinate	清洁进行时,针头要移动到的 XYZ 的位置。

(清洁坐标)	
Cleaning pressure	
(清洁气压)	消活进行叫,
Clean time	
(清洁时间)	

点击界面右侧的"Calibration"按钮,可以进行点胶高度的校准,设定完基本参数后,软件会自动计算出理论值,显在点胶高度的参数框中,并且会执行自动校准程序。

"Preparation coordinate (准备位置) "为点胶组件下拉的位置。

"Machine height (机器设定高度)"为机器默认初始参数。

"Substrate (选择基底)"为点胶时,使用的基底。

"Calibration (校准厚度)"为校准后需要得到的点胶高度,即点胶过程中需要针头距离基底的高度。

"Calibration coordinate (校准坐标)"为点胶组件与平台校准时的位置。



参数预览:在参数预览中可以直接看到当前点胶墨水配置的参数信息,在开始点胶前建议确认参数是否合适,

以达到更好的点胶效果。

7.10. 刮涂功能

7.10.1 刮涂功能介绍

刮刀涂布是涂布技术中的湿法涂布类型,涂布技术也是印刷技术内的一种工艺,湿法涂布是将不同性能的成 分组合成液态涂料,通过不同的方式涂布在基材上,再经干燥固化成膜。刮刀涂布的工作原理是溶液随刮刀的运 动从而在基材上形成一层薄膜。刮刀涂布的优点在于首先不要求涂料具有柔软、流动性很强的特点,其次,刮涂 出来的膜表面非常平整,不会随基底表面的起伏而起伏。

7.10.2 使用方法

在使用刮涂功能前我们需要根据设计方案选择合适的刮刀尺寸,刮涂组件以及相应的刮涂液 刮刀组件的结构和使用方法:



连接头



把刮涂组件插入刮涂托架上面,注意插入方向



针筒装墨需要倒置装入,倒置旋紧针筒,保证针筒与托架大致平行,连接头旋转卡入针筒





把刮涂托架组件插入墨盒, 推动托架卡入墨盒内。 安装完成

注: 刮刀组件分为高低粘度两个版本, 低粘度版本部分溶液建议先在针筒后端塞入气塞, 由针筒前端注入溶

液,防置溶液漏出。

- 刮涂图案设计
- 1. 刮涂的图案设计较为简单, 主要是为了体现刮涂的运动路径, 在画图中提供了刮涂工具直接进行绘制即可。
- 2. 新建刮涂层,选择 Options 为刮涂 (Scraping coating),确认使用的刮涂材料与刮刀长度。

yer Property					
*Layer Name:	测试墨水		Material:	Test S1	~
Blade length:		40 • mm	Nozzle Options:	Scraping coating	~
omments: (Opti	onal)				
					3
¢				3	
<				2	

3. 使用刮涂工具进行绘制,确认需要刮涂的位置以及刮涂长度,确认后点击 ok, 刮涂图形绘制完成。



注: 刮涂图形宽度由层属性中刮刀长度参数决定, 刮涂绘制与使用请确认使用的刮刀长度

● 刮涂参数设置



刮涂功能的图案设计较为简单, 主要是设置刮涂的路径。所以刮涂效果最直接的影响因素就是刮涂的参数调

节,除了刮涂溶液的性质以外,刮涂使用的气压和速度等参数决定了刮涂的膜厚和均匀度,所以我们需要根据刮 涂溶液,基底来设置合适的刮涂参数。点击 PrintBoard 按钮进入我们的打印准备页面。



在打印准备页面中,点击左下角的设置按钮,在弹出的打印设置界面中可以看到刮涂相关的 S_INK 菜单,这 里和点胶部分相似,从左到右三个功能按钮分别为刮涂溶液选择,参数设置,参数预览。

					×
・ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			✓ 0 搜索"sir	nk"	Q
a织 · 新建文件夹				8== -	• •
■ 此电脑 ▲ 名称	修改日期	类型	大小		
3D 対象 itest.sink	2019/3/26 15:37	SINK 文件	1 KB		
■ 税须					
₩ 图片					
至 文档					
➡ 下蛇	1				
♪ 音乐	1				
直 点面	「エルムナ	11+02/2			
🏪 本地磁盘 (C:)	刮赤メ	、1十哈1空			
→ 本地磁盘 (D:)					
本地磁盘 (E:)					
▲ 本地磁盘 (F:)					
KINGSTON (G:)					
the same second			Course	Fire (trials)	

刮涂溶液选择:我们的刮涂相关的 Sink 文件均保存在文档/AutolC/SINK 文件夹中。

参数设置: S-ink Setting 页面包含了刮涂功能使用的全部参数,点击刮涂的设置按钮,出现如下左侧的界面。

Test S1												
General settings Scraping height: Scraping speed:	33.60			(mm)	Calil s)	bration	Calibration Calibration parameter					2
Moving pressure: Supply: Normal pressure:	18.0 18.0 -1.0	(Kpa)	2000 (n	(Kpa) ns) (Kpa)	Su	ipply	Preparation coordinate: Machine height: Substrate:	65 36 GLASS	33	38	(x,z-up,z-d	own)(mm)
Clean settings Cleaning coordinat	e:	310	52	46	(x,y,z)	Move	Calibration height: Calibration coordinate:	200 170	-5	39	(um) (x,y,z)(mm)	
Cleaning pressure: Cleaning time:		10.0 1000			(Kpa) (ms)	Clean]		_		Ok	Cancel
Clean before scr	aping]	Clean	te Drint		-			

如需确定清洁位置,可以手动点击"Move"移动针头。清洁功能设置完毕后,点击"Clean"即可执行。

其各个参数设置的意义见下表内容。

Corrections beight	 机器 Z 轴在刮涂时下降的距离, Z 轴下降后, 使得刮涂刀片距离基底
Scraping neight	有合适高度,过高会导致材料无法及时接触基底而导致刮涂失败。过
(刮涂高度)	低会导致材料向刮刀两侧扩散或剐蹭到基底。
Scraping speed	机器控制刀片移动的速度。速度过快会导致断开,速度过慢会导致堆
(刮涂速度)	积。
Moving pressure	刮涂时, 气路给出的气压值, 合适的气压可以保持刮涂时出料均匀。

(刮涂气压)	
Supply	准备时间为刮涂动作在进行之前,会预先给出气压,挤出少量材料。
(保持气压)	点击右侧 "Supply "可以预先试执行。
Normal pressure	保持气压在机器刮涂针头不需要出料时,使用负压保证材料不受重力
(保持气压)	掉下。
Substrate heating	
(基底温度)	任刮沫过程中,基底可以维持一个设定的温度,以保证刮沫效果。
清洁功能	可以保证刮涂头内充满材料且能保证后续的刮涂过程顺利
Cleaning	
coordinate	清洁进行时,刮刀要移动到的 XYZ 的位置。
(清洁坐标)	
Cleaning pressure	
(清洁气压)	清洁进行时,材料的挤出气 压阻。
Clean time	
(清洁时间)	松科的挤出气压持续的的问。

点击界面右侧的"Calibration"按钮,可以进行刮涂高度的校准,其参数内容依次为"准备位置""机器 设定高度""基底厚度""校准厚度""校准坐标",设定完以上参数后,软件会自动计算出理论值,并显示在 点胶高度的参数框中,另外:

点**放向反**切参数性中,力力。

"Preparation coordinate (准备位置) "为刮涂组件下拉的位置。

"Machine height (机器设定高度)"为机器默认初始参数。

"Substrate (选择基底)"为刮涂时,使用的基底。

"Calibration (校准厚度)"为校准后需要得到的厚度,即刮涂高度,刮涂过程中需要刮刀距离基底的高度。



"Calibration coordinate (校准坐标)"为刮涂组件与平台校准时的位置。

参数预览:在参数预览中可以直接看到当前刮涂溶液配置的参数信息,在开始刮涂前建议确认参数是否合适,

达到更好的刮涂效果。

7.11. 墨盒库功能

器件设计往往多层结构需要用到不同的墨水溶液,加上点胶于刮涂工艺需要用到不同的墨水溶液,导致打印 机需要准备很多墨盒,难以管理且较难区分,考虑到用户需要我们设计了墨盒库这一独立产品组件。墨盒库(自 动更换墨盒系统)是专门为幂方打印机设计的配套组件,包含16个墨盒存放仓位,用于自动更换墨盒的推杆结 构以及特殊设计的墨盒储存环境。搭配我们提供的Bitsassembler 软件可以实现墨盒的高效管理以及墨盒自动更 换,实现智能化的墨盒库管理以及实现打印机多层打印自动化,提高您的设计与制造效率。

7.11.1 使用说明

在 Print Preparation (打印准备) 页中我们加入了墨盒库页面入口。同时为了方面使用,在 Machine Control 部分中的工具箱中我们也加入了墨盒库的功能按钮。点击 Inklib setting 进入墨盒库功能页面。



Control	
Reset coord	Clean Cam led
Reset angle	CNC Cam led
Coord out	Front led
Reboot	□ Side led
Inklib setting	🗌 Fan
	Electromagnet
Motion ToolB	ar DropWatch

int Preparatio	<u> </u>		Preview I	nkbox		
		2 14		Ink	Mode	Â
Component:	11	15	1	BASE-CP12	Printing	
circuit print te			2	LOGI-DU32M	Printing	
	10	4 /	3	Test1	Printing	
Choose			4	Test1	Printing	
			5	LOGI-DU32M	Printing	
\bigcirc	0	_ _	6	LOGI-DU32M	Printing	_
			7	LOGI-DU32M	Printing	×
			<			>
	8	2	NO.#			
			Inkjet type	e: 🗸		
	6		Ink:	\sim		
		5	Nozzle ty	pe: (mm)		
			Pomorles			
<u>с</u>			Nethal Ks.			
S d	Reset Stop	(Un)Register S	etting Status:	● Idle ○ Busy	Enable	

墨盒库界面主要分别三个部分, 第一部为墨盒选择区域, 这里包括 1~16 号墨盒仓位的独立按钮, 每个仓位 的颜色代表当前仓位存放的墨盒类型,喷墨打印用墨盒为蓝色,点胶用墨盒为绿色,刮涂用墨盒为橘色。墨盒选 择区域下方四个功能按键依次为复位,停止,墨盒登记,参数设置。墨盒登记页面中主要用于第一次使用时录入 每一个仓位的墨盒信息,参数设置则是用于自动更换墨盒时候所需要的对应坐标。 上海幂方电子科技有限公司 V1.5

Ink box library setting			- 🗆 🗙
	Preview	Inkhox	
13 A	Freview	Ink	Mode
	1	BASE-CP12	Printing
	2	LOGI-DU32M	Printing
	3	Test1	Printing
10 16	4	Test1	Printing
• •	5	LOGI-DU32M	Printing
	6	LOGI-DU32M	Printing
	7	LOGI-DU32M	Printing
	<		> ×
8	NO 1		
	Inkiet typ	Printing by	
		Printing	
	Ink:	BASE-CP12 ~]
	Nozzle ty	/pe:	holes
	Remarks		
Reset Stop (Up)Register Setting	Status:	Idle O Busy	Enable
teset stop (on)register setting		(inter () busy	Chable
	Sav	e Take d	out Put back
Inkbox settings			×
5			
Connerel cottinger			
General settings			
Z Down position: 43 (mm))		
T-las l'astar [a		(
Take coordinate: 0 -4		(x,z)(mm)	Test
Dut an and in star		(
Put coordinate: 0 -4		(x,z)(mm)	Test
		Ok	Cancel
	_	2.5	

点击墨盒登记按键,可以依次将墨盒放入墨盒库中,并记录好对应的墨水信息。

10 13	S 1 /		Ink	Mode
11	15	1		
0	16	3		
	0.02	4		
Ready to	o initialize t	he inl	c box lib	× rary.
Ready to	o initialize t	he inl	x box lib	x rary.
Ready to	o initialize t	he inl	c box lib	x rary. End

Ink register/unr	register ×
	Please put the ink box
Current index:	0
Ink type:	⊖Empty ⊖Print ⊖Dispense ®Scrape
In <mark>k</mark> name:	BASE-CP10P ~
Blade length:	0 um
BACK	NEXT END

墨盒库界面第二部分为 Preview inkbox 部分,这里主要用于预览整个墨盒库所有仓位的墨盒主要信息,方

便您进行墨盒库管理,所有墨盒信息一目了然。

Ink box library setting			- 0	×
	Preview I	nkbox		
12 13 14		Ink	Mode	^
	1	BASE-CP12	Printing	
	2	LOGI-DU32M	Printing	
	3	Test1	Printing	_
	4	Test1	Printing	_
	5	LOGI-DU32M	Printing	
	6	LOGI-DU32M	Printing	_
	7	LOGI-DU32M	Printing	~
	<			>
	NO.1			
	Inkjet type	Printing ~		
	Ink	BASE-CP12 V		
6 5 4				
	Nozzle typ	pe: 8 holes 16 ho	oles	
	Remarks:			
Reset Stop (Un)Register Setting	Status:	Idle ○ Busy	Enable	
	Save	Take out	Put back	

墨盒库界面第三部分是单独墨盒的具体信息显示,当你在墨盒选择部分选择一个墨盒时这里会显示当前选择

墨盒的对应信息,包括仓位序号,墨盒种类,墨盒状态以及 Remarks,这里可以备注你想要记录的信息。可以根据需要进行对应参数的编辑修改。

	Preview I	nkbox	
12 13 14		Ink	Mode
	1	BASE-CP12	Printing
	2	LOGI-DU32M	Printing
	3	Test1	Printing
	4	Test1	Printing
	5	LOGI-DU32M	Printing
	6	LOGI-DU32M	Printing
	7	LOGI-DU32M	Printing
Reset Stop (UnRegister Setting	NO.1 Inkjet type Ink: Nozzle typ Remarks: Status:	Printing V BASE-CP12 V Pet () 8 holes () 16 holes ()	Enable
Contraction Contraction	Save	Take out	Put back

在进行多层设计打印时,只要机器有配套的墨盒库并且墨盒库内有您需要使用的墨盒(由墨水,墨盒类型以 及确认的点胶针头或刮刀尺寸等参数匹配),那么一次勾选多层进行打印时,墨盒库会自动从更换需要的墨盒到 机器内供机器打印使用。

7.12. 导入 gerber 文件

果需要导入其他软件绘制的 PCB 电路图, 可以输出 gerber 格式的文件, 之后再导入 BitsAssembler 软件中, 软件会自动更改并匹配喷墨打印结构的图层, 以供使用。由于喷墨打印独特的印刷方式, 软件生成的双层板和传 统的双层板会有一定的区别, BitsAssembler 软件只会采用单面双层结构来制备 PCB 线路, 另外要求 PCB 电路 板 GBL 层里只能走线不能添加器件, 因为目前的软件版本还暂不支持电子元器件的自动更改。

1、需要从其他软件中导出 gember 格式的文件,以 Altium Designer 软件为例,大部分绘制 PCB 电路图的软件 都是支持导出 Gerber 格式文件的。BitsAssembler 软件主要识别的文件为:必选文件:.GBL (底层电路)、.GTL (顶层电路)、.GKO (边框)可选文件:.GTO(显示层).G1.G2.G3.G4......Gn(多层电路)如果该 PCB 电路中存在 钻孔,则还需要提供钻孔文件.txt。

导出 Gerber 格式文件和钻孔文件:

Altium D	esig	ner (13.3) - E:\HW\wifi\YR_wifi.PcbDr	oc - yr_wifi.PrjPCB. Not signed in.		Altium Desi	gner (13.3) - E:\HW\wifi\YR_wif	PebDoc	- yr_wifi.PrjPCB. Not signed in.	-	-	
DXP E	jie	Edit View Project Place Det	ign Iools Auto Route Reports Window Help	· O ·	DXP Ele	Edit View Project Place	Desig	n <u>I</u> ools <u>A</u> uto Route <u>R</u> eports	Window Help	-	.0.
0 🐸		New +	🛔 🕼 🙇 🗐 🗀 🕂 🛪 🛪 🤊 🍽 🎾 📖 Altium Sta	ndard 2D 🔹 🗗 🏲 🗗 🔍 🎈	00	New	· 13	0 2 0 0 + × × 9	C > 21	112 1	No Variation
Projects	3	Open Ctrl+O	K 🎑 yr_wifLSchDoc 📕 YR_wifLPcbDoc 🗿 yr_wifLOutJob 🌒	Design Rule Verification Report	Projects 🥁	Open Ctrl+O	×	yr.wifi.SchDoc W YR.wifi.PcbD	oc (1) CAMEasticl.Cam* 💦 yr	wift.Outlob a De	sign Rule Verif
D Type C		Import_				Import_					
yr_wifi.5		Close Ctrl+F4			D Type C	Close Ctrl+F4	e				
File Vi	3	Open Project			yr_wift.k	Open Project	- 2		1000		
		Open Design Workspace			File Vi	Open Design Workspace	E.		O e		s c
		Check Out	6			Check Out	- 51				
1.	a	Save Ctrl+S	2	e ce Ra	1.0	Saue CtriaS	- 11			De ze	
8		Save As				Save As					
844		Save Copy As) X 2 () X	8	Save Copy As.					
		Save All	l l l l l l l l l l l l l l l l l l l			Save All			•		
		Save Project As				Save Project Ar	-11				
•		Save Design Workspace As				Save Project As	- 11			<u>n</u>	
		Eabrication Outputs	Composite Drill Guide		8	sale beingir fronkspace Hall					
		Assem <u>b</u> ly Outputs	Drill Drawings	•	-	Eabrication Outputs	•	Composite Drill Guide			IL.
		Page Setup	Einal	u — — · 🗍 📖		Assem <u>b</u> ly Outputs	•	Unil Drawings		Ca 🔁 Ca	3
6	2	Print Pregiew	Gerber Files			Page Setup		Enal Cashar film	10	.01 R2 •C	140217.
6	3	Print Ctrl+P	<u>M</u> ask Set	14021201 R2 • C10	<u>_</u>	Print Preyjew		Gerber Hies			
		Default Prints	NC Drill Files		3	Print Ctrl+P		Mask Set			N HERE
3		Smart PDF	ODB++ Files	N महरह <u>नावा</u>		Default Prints	_	ODR++ Eler			•
		Import Wizard	Power-Plane Set		2	Smart PDF		Doubt + Hies			•
		Becent Documents +				Import Wizard		Test Point Report			00
		Recent Projects +	Get more Outputers	🙈 oooo		Becent Documents			<u> </u>	۰	000
		Recent Design Workspaces +		🖤 o o o d		Recent Projects	1 100	Get more Outputers			
		Egit Alt+F4				Recent Design Workspaces	• []		XX		
			http://blog	esdn.net/jonnyqian		Egit Alt+F4					nyqian

2、点击"Load"->"Load gerber files",

Circuit Design	Component Design	Machine Control
B 4	8	Ð
New component Lo	Load component	Library
Tool set	Load gerber files	
Abstraction Layer>C	Import drill file	1
2 _		

将.gto,.gko,gtl,gbl,g1,g2,...,gn 等文件一起选中导入,如下图所示:

🏅 Open Gerber File	;								\times
← → • ↑ 📕	> 此电脑	> 桌面 > 多原	ПК		~ Ŭ	搜索"多层"			P
组织 ▼ 新建文件	‡ 夹						: : :		?
🎐 此电脑	^ :	名称	^		修改日期	类型		大小	
📙 3D 对象		▶ 钻孔			2019/8/22 9:13	文件夹			
■ 视频		钻孔层			2019/8/12 17:44	1 文件夹			
┣ 图片		🕀 pcb3.g1			2019/8/12 17:45	6 CAMtast	c Mid L		1 KB
12 文档		🕀 pcb3.g2			2019/8/12 17:45	5 CAMtast	c Mid L		1 KB
下載		🕀 pcb3.g3			2019/8/12 17:45	5 CAMtast	c Mid L		1 KB
× 1°\$%		🕀 pcb3.gbl			2019/8/12 17:45	5 CAMtast	c Botto		1 KB
「日午」		🕀 pcb3.gbs			2019/8/12 17:45	5 CAMtast	c Botto		1 KB
■ 桌面		🕀 pcb3.gd1			2019/8/12 17:45	6 CAMtast	c Drill		1 KB
🐛 系统 (C:)		🕀 pcb3.gko			2019/8/12 17:45	6 CAMtast	с Кеер		1 KB
🥪 软件 (D:)		🕀 pcb3.gtl			2019/8/12 17:45	6 CAMtast	c Top L		1 KB
🥪 工作 (E:)	1	🕀 pcb3.gts			2019/8/12 17:45	6 CAMtast	c Top S		1 KB
🥪 学习 (F:)	~ <								>
	文件名(N	l): "pcb3.gtl"	"pcb3.g1" "pcb3	3.g2" "pcb3.g	3" "pcb3.gbl"	Gerber file	es (.g*)		\sim
						打开(O)		取消	

导入后在 BitsAssembler 中显示如下图:



3、导入钻孔文件

点击 "Load" -> "import drill file",将钻孔文件导入 (只能导入一个文件)

Circuit Design	Component Design	Machine Control
New component Lo	Load component Load gerber file	nt ibrary es
名称 ■ PCB1	修改日期 2019/9/20 10:50	类型 大小 文本文档 1 KB
:(N): PCB1		 ✓ Drill file(*.drl *.txt) ✓ 打开(Q) 取消

导入后在 BitsAssembler 中显示如下图:



4、修改孔的极性(设置埋孔)

鼠标选中孔右击"Polarity",弹出设置对话框,如下图所示:





Negative layers 表示该层留孔;

Positive layers 表示该层不留孔;

8.打印操作实例(制作一个电阻)

实例内容需要使用的墨水 BASE-CP12

8.1. 绘制一个电阻器件

1. 新建器件。点击"New Component"按钮,为您设计的器件命名,这里我们命名为 test1。

New Component		×
*Enter component name:		
test1		
Comments: (Optional)		
		^
<		>
	ОК	Cancel

2. 新建层,在右侧层设计区域选择"+Add layer"按钮,依次建立一个图层,命名为 layer。本次电阻器件使

用的是 BASE-CP12 墨水,其点间距我们本次设置为 30。

Layer Property				×	Layers		
*Laver Name	laver	Material	BASE-CD12	~	+Add Layer		
Luger Humer	layer	material	DAGE-CFT2		Abstraction Layer	-	
Drop spacing:	30 🔺 un	Nozzle Options:	Inkjet printing	\sim	Display Layer	0	
Comments: (Optic	onal) 📕				□ Pin Layer	۲	
					Physical Layer		
				~	layer		
<				>			
		(DK Can	cel			

- 3. 绘制物理层。
 - ① 在右边层面板中的 "Physical Layer" 下选中需要绘制的层;
 - ② 在左侧坐标工具集下的"Physical Layer > Common"下,选择需要使用的工具,这里我们选择直线工
- 具 "Direct Line",在绘制面板绘制类波浪的折弯线。



4. 绘制抽象层。

① 引脚层的绘制:引脚层是器件与外部连接的接口,在电路设计的时候,可以根据使用工具将两个器件之间的引脚连接起来。选择"Poly Line"鼠标左键在绘制区域点击绘制导线的起点,拖动鼠标至终点处,双击左键导线绘制结束。选择 pad 工具,在绘制区域点击鼠标左键,绘制出一个白色的圆圈,这个圆圈就是器件与外部连接的接口。



② 显示层的绘制:所绘制的显示层的图形最终会在电路设计面板上显示(也称作器件的"电子封装"),

显示层用于显示器件的轮廓与接口,而在实际的打印过程中,它并不打印出来。这里选择显示层进行绘制,显示

层所绘制的接口导线与 pad 建议与引脚层重合(本例为了区分,没有使它们重合),再进行轮廓线的绘制。



至此,我们就完成了一个简单器件的设计工作,点击 "Save to Library"保存器件,可跳转至 Circuit Design

页面,在左边的"Component library"面板下的 Other 列表中会列出我们刚才保存的器件。



注意: 需要强调的是,绘制器件时,我们通常是在面板的中心十字架处绘制,并且使器件的中心尽量靠 近面板的十字架中心。因为这样能保证,在电路设计面板中,当我们选中器件并在面板上放置时,鼠标所点的位 置就是器件的中心,这样能保证放置的准确性。下面两图中事例一与器件设计面板居中对齐,而事例二没有与器 件设计面板对齐。当在电路面板中使用它们时,我们可以明显的看出,它们与十字鼠标的位置关系是不一样的: 鼠标选中事例一器件后在面板中移动时,十字鼠标的中心始终位于事例一的中心;而事例二器件则与十字鼠标有 一段距离。

下面我们举个例子加以说明:

● 居中于器件设计面板的器件事例一。

Circuit	Design	Compo	nent Design	Machine Cont	rol web	Platform								Dis	connect		Ø	•
B			8	Ū.	2	•	Q,	×	P 4	a Q 3	3.14 v	Q [1	1.2700 mm (50.00 mils)	~	幸		7	æ
New com	ponent O	pen Sa	ave To Library	Copy To Libra	ry Select	Hand	ZoomAuto	Delete	Undo Re	do	Zoom		Grid	Pa	ge Info	Upload	PrintBoard	Image
Tool set	oper Lavera	Commo	0	-25	5.40		-12.70		0.00		12.70		25.40		Layers			
2		conne	0											^	+Add I	Layer		
Debulies	Direct Lie		inda -	-											nner Cop	pper Laye	r ()	. 1
Poly Line	Direct Li	ne u	ircie												Pin L	aver	ő	
0	т		20												Additiona	layer	-	
Pad	Text		-12												mato	ch	🛛 🛈 🗙	
				-														
				-														
				-														
TA daliate and	11			-														
Additiona	a Layer>Co	mmon	٥٠٥ م	-														
		ď	A	-											Print pos	ition nev	igation	
Dot	Rectangl	le Disp Li	ine												+			
				-							_							
				-														
			20	-														
			12															
				-														
				-														
				-														
				-					· • • • •					÷				
٢			>	٢		_								>				
Component	[test] repla	red in "C	therPrintlib'				p	OSION-X 2	2.86000 V 2	413000				_	mm			
Circuit D	esign	Compor	nent Design	Machine Contro	ol web	Platform								Disc	onnect	•	Ø	•
	esign	Compor	nent Design	Machine Contro	ol webi	Platform	Ŕ	> <a< td=""><td>Q</td><td>1.00</td><td>~ 6</td><td>2</td><td>1.2700 mm (50.00 mils)</td><td>Disc</td><td>onnect</td><td>•</td><td>0 5 T</td><td>•</td></a<>	Q	1.00	~ 6	2	1.2700 mm (50.00 mils)	Disc	onnect	•	0 5 T	•
Circuit D New board	Design E Open	Compor To Save	ent Design	Machine Contro Select Hand	ol web i Q Zoom Auto	Platform X Delete	Und	o Redo	ଭ୍	1.00 Zoon	~ C	a	1.2700 mm (50.00 mils) Grid	V	onnect Page	e Info D	E	• 7 int
Circuit D New board Component 1si	Design (E) Open brary	Compor E Save	Save as	Machine Contro Select Hand	ol web l Q Zoom Auto	Platform X Delete	Und 0.00	o Redo	Q [1.00 Zoon \$0.80	v G n 1 76.2	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	Disc V	Page 152.40	Info Di		T int
Circuit D New board Component 1s Common	besign Open brary	Compor Save	Save as	Machine Contro Select Hand	ol web Q Zoom Auto	Platform X Delete	0.00	lo Redo	Q [1	1.00 Zoon \$0.80	~ C	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	Disc.	Page 152.40	Info D		T int
Circuit D New board Component 15 Common	besign Copen brary	Compor Save	Pent Design	Machine Contro Select Hand	ol web i Q Zoom Auto	Platform Note: Delete	0.00	lo Redo	Q	1.00 Zoon \$0.80	~ C	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	Disc.	Page 152.40	E Info D		T int
Circuit D New board Component 15 Common	besign Open brary NMOS	Compor Save Poly	P Line	Machine Contro Select Hand	ol web i Q Zoom Auto 80 -2	Platform Note the second seco	0.00	lo Redo	Q [.40	1.00 Zoon \$0.80	76.2	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	0	Page 152.40	E Info D	ownload Pr 77.80	int
Circuit D New board Component 11 Common ‡ Diode	besign Open brar7 NMOS Transistor	Compor Save Poly	Save as	Machine Contro Select Hand	ol web Q Zoom Auto 80 -2	Platform Delete	0.00	Redo	Q [1.00 Zoon \$0.80	€ n 76.2	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	0	Page 152.40	Info Di I		T int
Circuit D New board Component 1s Common \$ Diode	besign Open brar7 NMOS Transistor T	Compor Save Poly	Save as	Machine Contro Select Hand	ol web l Q Zoom Auto 10 -2	Platform X Delete 1	0.00	io Redo	Q [1.00 Zoon \$0.80	€ ™ 	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.0	0	Page 152.40	Info D		T int
Circuit D New board Component 1s Common ‡ Diode Direct Line	besign Open btrary NMOS Transistor T Text	Compor Save	Save as	Machine Contro Select Hand	ol web l Q Zoom Auto 10 -2 	Platform X Delete 15.40	Und 0.00	lo Redo	Q [1.00 Zoon \$0.80	v 6 m 76.2	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	0	Page 152.40	Info D		, int
Component 1s Component 1s Common ‡ Diode Direct Line	brary NMOS Transistor Text	Compor Save Poly	P Line	Machine Contri Select Hand	ol web i Q Zcom Auto 10 -22	Platform X Delete 15.40	0.00	o Redo	Q [1.00 Zoon \$b.80	€ m 76.2	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	0 	Page 152.40	Info D	Ø	, int
Circuit D New board Component 11 Common ‡ Diode Direct Line	esign Open brar7 •© NMOS Transisto T Text	Compor Save	P Line	Machine Contri Select Hand	Ol web Q Zoom Auto 30 -2	Platform X Delete 25.40	0.00	io Redo	Q [.40 	1.00 Zoon \$b.80	€ m 76.2	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	0	Page 152.40	Info D	(77.80	T int
Circuit D New board Component 15 Common ‡ Diode Direct Line	NMOS Transistor Text	Compor Save Poly	P Line Br Br Br Br Br Br Br Br Br Br Br Br Br	Machine Contro Select Hand 20 -50.8	Ol web Q Zoom Auto 30 -2	Platform X Delete 15.40	Und 0.00	22 22	Q [.40	1.00 Zoon \$0.80	€ n 	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	0 ,	Page 152.40	E Info D I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	(77.80 (7.80)	T int
Circuit D New board Component Is Common ‡ Diode Direct Line	NMOS Transistor Text	Compor Save Poly	P Line	Machine Contre Select Hand 20 -50.8	ol web	Platform Delete 15.40	0.00	22 22	Q [1.00 Zoon \$0.80	€ n 762	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	0 ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Page 152.40	E Info D	(77.80 (7.7.80 (7	
Circuit D New board Composent II Common Diode Direct Line	NMOS Transistor Text	Compor Save Poly	Line 81	Machine Contro Select Hand	ol web	Platform Delete	, Und	o Redo	Q	1.00 Zoon \$0.80	√ € m 762	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	0 	Page 152.40		(77.80 (7.7)	
Circuit C New board Component II *Common Diode Direct Line * Basic Q	tesign G Open brar7 NMOS Transistor ⊤ Text ↓	Compor Save Poly	Line	Machine Contro Select Hand	ol web	Platform X Delete 15.40	Und 0.00	io Redo	Q [1.00 Zoon \$0.80	√ € m 762	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.0	V	Page 152.40	E Info D	(77.80 (77.80	
Circuit D New board Component Is Common ‡ Diode Direct Line Basic Q Registor	tesign G Open brary NMOS Transistor ⊤ Text É Capacitor	Compor Save Poly r	Pent Design	Machine Contro Select Hand 20 -50.8	ol web	Platform X Delete 25.40	0.00	o Redo	Q [1.00 Zeon sb.ao	6	a	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	Uisco	Page 152.40	Info D	(0.000 (0.000	
Circuit D New board Component 19 Common ‡ Diode Direct Line Direct Line	Area Capacitor	Compor Save Poly r	P Save as P Line B C B C C C C C C C C C C C C C	Machine Contro Select Hand 20 -50.8	ol web l Q Zoom Auto 10 -2	Platform Relete 15.40	0.00	o Redo	Q [1.00 Zeon shao	~ e n 762	a	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	Uisco O	Page 152.40	E Info D	Company	7 int
Circuit D New board Component 13 Common ‡ Diode Direct Line Basic Q Registor	tersign Copen beary NMOS Transisto Transisto Text	Save Poly r	P Constant Con	Machine Contro Select Hand	ol web l Zoom Auto 10 -2	Platform Delete 55.40	0.00	io Redo	Q [1.00 Zoon \$0.a0	~ e n 76.2	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	V	Page 152.40		Control of the second sec	
Circuit D New board Component 15 Common È Diode Direct Line Basic Q Registor Pownload	tesign Gpen brarz NMOS Transisto ⊤ Text ↓ transisto	Save v Poly	P Care as Care as	Machine Contro Select Hand	ol web	Platform Delete	0.00	io Redo 22	Q [1.00 Zoon \$0.80	~ C	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	Uisco 0	Page 152.40		Counting of the second se	
Circuit D New board Composent 11 Common Direct Line Direct Line Basic Q Registor POwnload	Lesign Gopen trans Transido Transido Transido Capaciton Capaciton	Save Poly	Part Design	Machine Contro Select Hand	ol web	Platform Delete	0.00	22	Q [2000 \$920 +	v 6	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	Disc.	Page 152.40	E Info D 1	Countidad Pr T.30 T.30	
Circuit D New board Component 1s Common ‡ Diode Direct Line Ø Registor Ø Obwrload Ø Obwrload	lesign G Open birrar occorr NMOS Transisto: Transisto: Trass trass trass mismatch	Compor	ent Design	Machine Contre Select Hand	ol web Comment	Platform Delete	0.00	22	Q [1.00 Zoon \$9.00	v 6	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.0	Disc.	Page 152.40	E Info D 1	Vormload Pr	
Circuit D New board Component 11 Common ‡ Diode Direct Line Direct Line Basic Q Registor Coher Other match	kesign	Save Poly	Bit 8100 Save as 8100 Cline 8100 Bit 8000	Machine Contro Select Hand 20 -50.8	ol web	Platform Delete	0.00	22	Q [1.00 Zoon \$0.00	v 6	20	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	0 0 0 0	Page 152.40	● E Info D I	winload pr p r	
Circuit D New board Component 11 Common Picture Direct Line Direct Line Basic C Registor Pownload Cother Cother	Lesign G Open Interary 	Poly r	P Line 81°C	Machine Contro Select Hand 20 -50.8	ol web l Zoom Auto 10 -2	Platform Celete 55.40 1	0.00	22	Q [1.00 Zoon \$0.80	v 6	20	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	Ŭisco ↓	Page 152.40	E Info D T	Control of the second sec	
Circuit D New board Component 15 Common Direct Line Direct Line Basic Come Basic Common Direct Line	esign e Open terary - control NMOS Transido Transido Text - total -	Save Poly	P Control Control Con	Machine Contro Select Hand 20 -50.8	ol web Zoom Auto 10 -2	Platform Pleter Pleter Platform	0.00	2 2	Q [1.00 Spao +	v 6	2	1.2700 mm (50.00 mils) Grid 101.60 127.00	Ŭisco ↓ ↓	Page 152.40	E Info D T	Control of the second sec	
Circuit D New board Component 15 Common Direct Line Direct Line Basic C Registor POwnload Other Other match	lesign	Save Poly	Image: Save as P Line 87 6 87 8 90 0000	Machine Contro Select Hand	ol web I	Platform Platform Delete 15.40	0.00	2 Z	Q [1.00 Zoon \$0.00	v 6	2	1.2700 mm (50.00 mik) Grid 101.60 127.00	Disc.	Page 152.40		Control of the second sec	

● 与器件设计面板中心偏离的器件事例二。

Circuit Design Component Design	Machine Control web Platform	Disconnect	 Ø 	•
New component Open Save To Library	Copy To Library Select Hand Q X Point Q 1.38 Q 1.2700 mm (50.00 mills) ~ Copy To Library Select Hand Delete Undo Redo Zoom Grid	Fage Info	Upload PrintBoar	d Image
Tool set	-50.80 -25.40 0.00 25.40 50.80 76.2	+Add L	ayer	
Poly Line Direct Line Circle		Inner Cop	per Layer ay Layer 🛛 🤇	Ď
⊙ T		Additional	iyer Q Layer atch 🔽 💿	×
Pad Text 52				
Additional Layer>Common				Ų
Dot Rectangle Dispense		Print posi	ition navigation	
25.40		+		
20.80		÷		
Component [test] replaced in 'OtherPrintLib'	POSION:X 25.40000 Y 53.34000	mm		

Circuit Dr	tsign	Compo	onent Desi	ign	Machin	e Contr	ol web P	Natform							Discor	inect 😙	۲	
B	æ	đ	5		2	0	Q	×	R	\$	Q 1.00)	~ Q	1.2700 mm (50.00 mils) ~	幸		Γ
New board	Open	Save	Save as		Select	Hand	Zoom Auto	Delete	Undo	Redo		Zoom	_	Grid		Page Info	Download	Print
Component lib	2827				-76.20	1	-50.80	-25.40	0.00		25.40	50.80	76.20	101.60	127.00	152.40	177.	80
Common				7		шш			<u>u u u u</u>	<u>uuu</u>			dimm					
¥	٠¢	1	P	3														
Diode	NMOS Transisto	Pol	y Line															
_	Т			43.18														
Direct Line	Text			1														
				89														
1				68.									T					
				13														
Basic				1 1														
¢	÷			93.98 - -														
Registor	Capacitor	r		1														
				1														
Download				8														
Other				6 -														
Ð	Teta	(Ð	13														
match	mismatch		pic															
		-		78														

8.2. 准备开始您的打印

1. 在打印之前我们还需要确定一些打印的参数,首先在器件设计页面中点击 "Print Board" 按钮。



 打开后,会出现 normal 窗口,勾选第一层和第二层,选择打印次数,layer 层在新建时,我们选择的材料为 BASE-CP12 墨水的文件,所以在 lnk 处会自动默认,并且在 "Processing"中已经预先设置了 40°的预先 处理温度。选择打印时的基底,之后再选择合适的喷孔,可以选择单个,也可以选择多个,但选择多个时, 必须是连续的喷孔,在这我们选择 7 号和 8 号喷孔。

Print Preparation	- normal					
Component:						
test		Ð				
Choose	Repeat	Layer	Processing	Ink	Substrate	Mode
0	1	1ayer	4	BASE-CP12 ~	PEN ~	Printing
	1	Pin	4	BASE-CP12 ~	PEN ~	Printing
	Preheating Heat Temp.:	40	Post-heating Heat Temp.: Post-ultraviolet Y-speed:	0 Heat Time: 0.00 0 Ultra Time: 0.00	Min. ~	
			0000		Cancel	
				Let's Print		
tite tite	\geq					

3. 接下来,还需要确认打印的时的清洁内容,点击 normal 界面右下角的设置按钮,并选择墨水设置处的设置

按钮。



4. 针对所需要打印的墨水材料,设置打印时的气压,打印速度,喷头温度,返回速度等选项,这里我们使用-1的气压(-1的气压值适用于大多数的墨水),BASE-CP12 墨水的建议温度时 35 度,打印速度与返回速度使用默认值即可。关于清洁,只勾选打印前清洁即可,根据当前使用的机器的清洁高度,填写 "Z down"和 "Z up"值。

Ink Settings - BASE-CP12	×
Drint anti-	^
Print Settings Print Pressure: -1.0 Nozzle Temp.: 35.0	
Print Speed: 150.00 Back Speed: 200.00	
Auto clean settings	
Cycle Mode: Round trip O Time (Sec.) Interval:	50
Parameters	
Wave file: ASE-CP1 Z up(mm): 43.00 Erasure Times:	1
Position X(mm): 4.00 Z down(mm): 44.00 Pressure: 3	5.0
Cleaning	
Time(ms) Cycle(us) Delay(Sec.)	
● Split 500 ▲ 656 ▲ 0 ▲	
○ Purge 500 • 0 •	
O Blot 2000	
<	>
Save Ok Ca	ancel

5. 在设置上述内容完成后,我们开始打印,点击"Let's Print"即可进行打印进行打印,这里我们可以看到打上海幂方电子科技有限公司 V1.5 第 100页

印的进度,并且可以随时按"Stop"停止打印。随后,等待打印完成。

Printing preparation	
Quit	

9. 附录

9.1. 喷头和墨囊的使用

9.1.1 喷头的使用

对于喷头与墨水,建议一个喷头对应一种墨水,这样的使用,可以避免极大的增加喷头的使用寿命,打印过 后,可以用干净无尘布或者无尘纸将打印头上可见的墨水残留物吸取。保存时,并将喷头放置在避光、较湿润的 地方;喷头上的放光片区域为喷头所在区域,需要轻拿轻放,避免手碰到该区域导致喷头喷墨状态不好。



部分需要避光的墨水需要将喷头墨囊采用锡纸或其他避光材料包裹,也可以使用避光墨囊。部分需要冷藏的 墨水需要将喷头与打印头分开并用塑料袋包装之后再放入冰箱中。



9.1.2 喷头的拆卸

将小尺寸的工具(小镊子或小螺丝刀)插入如图所示的二个卡槽中,手指抵住喷头,轻轻向里按压卡槽里的 透明塑料薄片并施力将喷头和墨囊分开。



9.1.3 墨囊加入墨水

墨水加入前请使用 0.22 微米过滤头过滤,以免堵塞喷孔。使用喷头配套针头或鼠尾管加入墨水,不要使用尖 锐针头(如一般注射器配套针头)加入墨水,防止戳破墨囊的内囊。加入墨水时从孔 2 注入,千万不可以从孔 1 注入墨水。



9.1.4 墨囊及喷头的清洗

机器所使用的喷头可以进行清洗。 上海幂方电子科技有限公司 V1.5

- 清洗墨囊步骤一:向墨囊中加入原打印墨水中的溶剂,注射器进行多次的抽拉和挤压后取出。如此反复多次。
- 清洗墨囊步骤二:向墨囊中加入待更换墨水中的溶剂,注射器进行多次的抽拉和挤压后取出。如此反复多次。
- 清洗喷头步骤一:向墨囊中加入原打印墨水中的溶剂,安装喷头,安装在机器上,使用 Clean 功能,所有喷 孔全开,进行清洁。
- 清洗喷头步骤二:向墨囊中加入待更换墨水中的溶剂,安装喷头,安装在机器上,使用 Clean 功能,所有喷 孔全开,进行清洁。

9.1.5 墨囊及喷头的注意事项

- ① 装完墨水并装上喷头之后,需要将墨盒倒置几分钟 (喷孔朝下,即打印时的方向)减少气泡。
- ② 不要将喷孔旁的白色贴纸拆掉,喷孔位置的硅片尽量不要触碰,容易损坏喷头。
- ③ 拆卸喷头时,不要用蛮力拆卸,容易弄坏喷头。
- ④ 取出墨水过程无需使用过滤头,使用柔软的针头即可。
- 5 在装墨水的过程中尽量不要产生气泡,装墨水时操作慢一点,细致一点。
- ⑥ 不要一次性装太多的墨水,建议每次装墨水在 1.5ml 左右,不要超过 2.5ml。
- ⑦ 墨水加入前请使用对应过滤头过滤,以免堵塞喷孔。使用和喷头配套针头或鼠尾管加入墨水,不要使用

尖锐针头 (如一般注射器配套针头) 加入墨水, 防止戳破墨囊。

- ⑧ 不要将导电的材料污染到喷头电路,可能会造成喷头短路。
- 9 若喷头长时间没有使用,且为很好保存,可以尝试借助机器,进行多次 Clean 功能。
- 10 新的喷头刚开始使用,可能会喷墨效果不好,需要进行多次 Clean 功能,或者调整电压大小来解决。

9.2. 墨水基础知识

印刷电子技术是将传统的印刷工艺应用于制造电子元器件和产品的新兴技术。全印刷电子产品是包含传感 器、线路、储存器、芯片、电池等电子器件的产品集合,厚度在1mm以内,以印刷电子和传统硅基相结合, 可以应用在可穿戴电子、物联网、健康和远程医疗等多个领域。而上述元器件和产品的制备,最核心的还是功 能性油墨。溶液化的功能材料的最大特点是它们不依赖于基底材料的性质,可以以薄膜形态沉积到任何材料上, 这将有助于制造大面积、高产量和高性价比的产品。功能性油墨是采用有机、无机、金属、非金属、金属氧化 物等为材料,制作成导电油墨、电容油墨、电阻油墨、电池油墨、晶体管油墨、有机发光二极管油墨等多领域 不同用途的油墨。采用功能性油墨制作成的元器件,可以通过印刷的方式大规模、批量化的生产,实现油墨与 科技的完美结合,并成为主导未来科技的核心因素。

上海幂方电子科技有限公司致力于全印刷电子制备工艺和功能性油墨的研究,推出一系列具有不同功能的 导电油墨、绝缘油墨、半导体油墨和封装油墨。这些油墨支持通过喷墨打印、刮涂和点胶等多种印刷工艺在各 种基底上制备全印刷的电子器件和电路。借助这些油墨的产品组合和全新的制备工艺,幂方已经可以实现通过 全印刷的方法制备基础元器件,柔性逻辑电路和多层 PCB 板,有机发光二极管(OLED),有机光伏太阳能 电池(OPV),超级电容器和柔性电池以及各种柔性传感器等电子器件与产品。按照油墨的应用场景,将墨 水分为基础墨水、逻辑电路墨水、有机太阳能电池墨水、传感器墨水、能源墨水和显示墨水等七个大类,具体 如下:

1. BASIC 系列油墨主要包括导电墨水和薄膜封装墨水;

LOGIC 系列油墨主要包括打印逻辑电路和多层 PCB 用到的电阻油墨、电容油墨、电感油墨、介电油
 墨和半导体油墨等,墨水选择范围广,可以满足特定的性能需求;

3. SOLAR 系列油墨包括全印刷制备有机太阳能电池(OPV)时用到的活性层油墨,电子/空穴传输层油 墨和电极油墨; 4. SENSOR 系列油墨可以用来制备一系列全印刷的柔性传感器,包括:压力传感器、温度传感器、湿度 传感器、气体传感器和光电传感器等。

5. ENERGY 系列油墨可以实现平面结构和三明治结构两种超级电容器的全印刷制备;

DISPLAY 系列油墨包括发光和变色两部分,其中发光油墨主要用于制备全印刷的有机发光二极管器件
 (OLED)和 EL 发光器件,涉及到发光层油墨,电子/空穴传输层油墨和独特的缓冲层油墨,另一部分是变色
 油墨,包含电致变色和热致变色两类。

8	BASE-CP12、BASE-CN08、BASE-CN00、BASE-CP10P、
BASIC	BASE-TFE01、BASE-TFE02、BASE-TFE03
	LOGI-DT15A、LOGI-DU32M、LOGI-DT15Q、LOGI-DK10F、
	LOGI-DU25T、LOGI-DU25N、LOGI-DK150B、LOGI-DK150T、
	LOGI-RS16A、LOGI-RM16B、LOGI-SP08S、LOGI-SN06D、
	LOGI-SP02T、LOGI-SP10E、LOGI-SP04T、LOGI-SPN25
	SOLA-SK08C、SOLA-SK08M、SOLA-ST06C、SOLA-SR18G、
	SOLA-SD08T、SOLA-TE07Z、SOLA-TE65E、SOLA-TE65O、
-()- SOLAR	SOLA-TH05A、SOLA-TH301、SOLA-TH302、SOLA-CA701、
	SOLA-SP001
	SENS-T037 、 SENS-T02A 、 SENS-H200 、 SENS-H210 、
	SENS-P300
	SENS-LV410、SENS-LV430、SENS-LU420、SENS-G500
ENERGY	ENER-DS200、ENER-CE800、ENER-EI30M、ENER-EI40W
DISPLAY	LUMI-SO55R、LUMI-SR95P、LUMI-SY85I、LUMI-SB75F、
---------	---
	LUMI-SG65B LUMI-TEW18Z LUMI-TEW18O LUMI-SG65B
	LUMI-TEW18N LUMI-TEW18I LUMI-TEO28I
	LUMI-TEO28T、LUMI-TEO28D、LUMI-BU20M、
	CHRO-EP202、CHRO-EP301、CHRO-T500、CHRO-T500R

9.3. 校准和维护

9.3.1 打印高度校准

1 若在使用过程中打印正常,可以不用校准,否则请按照下面流程校准;

2 将机器打开,并使用软件 BitsAssembler 连接机器,机器连接后会自动三轴归零,将软件切换到 Machine Control 选项卡;

3 使用软件右侧的 Move,将打印机喷头移动到 X,Y (150, 150) 处, Z 轴移动到常规打印高度;

4利用塞尺确定喷头与基板的间隙,如下图: (注意,不要刮伤喷头和基板)



5 根据测得的间隙调整不同基底的打印高度。

●安全提示: 1.移动 Z 轴时, 注意观测喷头不要与基板相撞。

2.使用塞尺时注意不要刮伤喷头和基板。

9.3.2 清洁高度校准

1 若在使用过程中清洁正常,可以不用校准,否则请按照下面流程校准;

2 将机器打开,并使用软件 BitsAssembler 连接机器,机器连接后会自动三轴归零,将软件切换到 Machine

Control 选项卡;

3 使用软件右侧的 Move,将打印机喷头移动常规清洁时 X 轴的位置,常规清洁位置查看如下图:

Ink Settings - Test X							
Auto clean settings							
Clean before printing Automatic cleaning in printing							
Cycle							
Mod	Mode: Round trip Time (Sec.) Interval: 50						
Parameters							
Wave file: Test Z up(mm): 43.00 Prasure Times: 1							
Position X(mm): 4.00 Z down(mm): 44.00 Pressure: 35.0							
Cle	aning	-					
	Time(n	ns) Cycle	(us) Del	ay(Sec.)			
Split 500 ▲ 656 ▲ 0 ▲							
	urge	• 000		0			
○ Blot 2000 🖕							
	Action	Time	Cycle	Post Delay	Ad	d	
1	Spit	500.00 ms	656.00 us	0.00 sec	Dala		
2	Purge	500.00 ms		0.00 sec	Dele	ete	
3	3 Blot 2000.00 ms				Move	Up 🗸	
<	1					>	
				Sava)k	Cancel	
						Cancer	

4 在清洁棉芯上铺一层无尘纸, Z 轴从 42mm 逐步慢慢下降, 然后在宏命令操作框 Command 一栏执行 T1

S10, 然后观察无尘纸是否有墨水, 直到无尘纸上能观察到墨水为止, 此时 Z 轴高度即为 Z UP 高度, Z DOWN 在

Z UP 高度上再加 1mm。

9.3.3 墨滴观测校准

1 若在使用过程中原墨滴观测值可以看到喷孔喷墨的情况可以不用校准,否则请按照下面流程校准;

2 将机器打开,并使用软件 BitsAssembler 连接机器,机器连接后会自动三轴归零,将软件切换到 Machine Control 选项卡;

3 使用软件右侧的 Move, 将打印机喷头移动到原墨滴观测位置;

4 微调 X 轴和 Z 轴的位置,是之能观测到硅片位置,如下图,若图像不清晰,可以调整 Y 轴以对准焦距,使 图像清晰,记录图像清晰时 X、Y、Z 的坐标值,输入墨滴观测默认的坐标值框内。



9.4. 常见软件提示

机器在使用过程中,软件可能会提示一些如下图所示的 Message 内容,方便我们进行机器的操作。



user quit	用户退出
memory error	内存错误
connection error	连接错误
timeout	超时
server busy	繁忙
no reply	无应答
data error	数据错误
gcode error	GCODE 错误
door not closed	门没关
send error	发送失败
unexpected error	未知错误
not initialized	初始化失败
invalid parameters	参数错误
ink box library rotate error	旋转墨盒库失败

the ink box library slot is empty	墨盒库当前位置无墨盒	
the ink box library slot is being used	墨盒库正在使用	
change ink box failed	更换墨盒失败	
no ink box	没有墨盒	
ink box rotate error	转角失败	
substrate heating error	基底加热错误	
nozzle heating error	喷头加热错误	
moving error	运动错误	
the cartridge library push rod has an ink	推杆有墨盒	
cartridge, please take it out manually		
the ink cartridge library is abnormal,	墨盒库异常	
please correct it		
Can not find camera	找不到相机	
Nozzle calibration failed! The left point	喷孔校准失败! 左侧点未设定!	
has not been set yet!		
Set start print position failed! The		
current location may not be in the print		
area.	1146歳中。	
Can not take an empty ink box out!	不能拿出空墨盒!	
Unconnected!	没有连接!	
Can not put an empty ink box back!	不能把空墨盒放回去!	

Load from file "xxx" failed!	从文件"xxx"加载失败!	
Can not find layer "xxx" ink "yyy" in ink	在墨盒库中找不到层"xxx"墨水"yyy"	
box library		
Generate waveform of ink xxx failed!	生成 XXX 墨水波形失败!	
No wave file of ink "xxx", please	没有墨水"xxx"的波形文件,请先生成!	
generate it first!		
Load ink file "xxx" failed!	加载"xxx"墨水文件失败!	
Substrate xxx params error: height	XXX 基底参数错误:高度应大于 0,当前值	
should > 0, current value is yyy	为 ууу	
No layer is selected!	未选择层!	
Print times cannot be 0!	打印次数不能为 0!	
No nozzle selected!	没有选择喷孔!	
Generate data error!	生成数据错误!	

9.5. 问题答疑

● 问: 打印机可以打印什么样的纳米材料? 需使用什么样的溶剂?

答:我们的机器支持多点喷墨打印、单点喷墨打印、点胶刮涂。对于多点喷墨打印来说,通常有以下几个方 面判断因素

- (1) 粘度必须在可喷墨的窗口范围之内,用粘度仪可测出,一般要求 2-10 Centipoise。
- (2) 表面能必须也在适合的合理范围内,用表面能仪可测出,一般要求 25-40dynes/cm。
- (3) 喷墨墨水颗粒要求粒径小于 100nm, 在打印前需要将墨水通过 0.22um 的滤膜过滤。
- (4) 尽量要用高沸点低蒸汽压力的溶剂,以保证墨水成分不变,并且不会在喷头表面凝结或蒸发,并且确保没有 气泡。
- (5)常用的有机高分子材料,小分子材料、纳米颗粒可以用多点头喷墨打印,比如高分子材料
 PMMA/PEO/PVP/PS等;小分子材料比如光刻胶 SU-8/半导体 TIPS-pentacene 等;纳米颗粒比如粒径在
 10-100 纳米的银颗粒、氧化锌颗粒。可用的溶液包括纯净水与 Anisole、THF、PGMEA 等溶剂。
- (6) 对于尺寸超过喷墨打印粒径要求的片材与纳米、微米线则可用大口径单点打印或者点胶方式打印出来。对于 单点头和点胶-刮涂条件可以放开很多,对材料限制很小,可以打印黏度在 100-1000 Centipoise,甚至更高。
- 问:我们的材料是无机纳米颗粒,你们有溶剂配方吗?

答:我们了解您的用处之后,可以提供一些建议。我们的机器已经验证过全打印多种电子器件.例如:OLED、 OPV、晶体管、多种传感器等。如果制程相似,应该没问题。

● 问:打印一般控制在多厚?

答:厚度取决于墨水配比而非打印机器。如果调配得当,可以控制从 100 纳米甚至 50 纳米到 5 微米单层的 薄膜,难在必须通过很好的调配墨水抑制咖啡环效应保证薄膜均匀性。

● 问:我们自己的纳米材料,如何制作墨水?

答:这个工作您可以这样开展:功能纳米材料要分散成为悬浮体,一般需要外部包裹一些有机材料,一般来 说无机材料在溶液中不溶解,所以不能制成墨水;必须包裹才能形成悬浮颗粒。而有机的包裹材料可以通过热或 者激光在成膜后烧掉,只留下无机粒子。

● 问:此款设备可以打印什么类型的墨水?分辨率能到多少?

答:目前可以打印多种墨水,包括导电银、绝缘层墨水、有机小分子、高分子半导体墨水等。我们目前共有 70多种墨水能够实现打印 OLED 显示、太阳能光伏薄膜、薄膜晶体管等功能器件。至于分辨率是取决于喷火信 号的快慢,最细微能够达到 5000 多 dpi,但是由于喷孔比较大,只有在特殊基底上能实现。至于一般使用,1020dpi 左右。

● 问:可以打印在什么基底材料上?

答:目前常用的是 PET, PEN, Kapton,相片纸等材料,玻璃与硅片上也没问题。

● 问:打印机最小线宽能达到多少?

答: 目前是 150 微米, 如果表面做亲水/疏水处理可以达到 80 微米以下。

● 问:打印头有多大?孔径和喷孔数是多少?

答: 打印头 (不包括墨囊): 90.5*17.7*17 毫米; 孔径 20µm, 孔间距为 255um。喷孔数有 8 孔 和 16 孔 两款。

问:咱们这个设备液滴的产生原理是什么?设备能打印的最小液滴是多少?

答:原理为压电喷墨,一个液滴的体积大约 10 皮升,打印到基底上的一个点直径在 50-150 微米之间,和 基底表面、喷墨情况以及墨水本身的性质等因素有关。

● 问:打印机最小线宽能达到多少?

答: (喷墨打印)线宽 150um 左右,线距 60um;如果控制条件(墨水、基底和波形),可以做到线宽 80um, 线距 20um。

● <u>问: 打印的有机薄膜在保证薄膜质量的前提下可实现的最低厚度是多少?</u> 上海幂方电子科技有限公司 V1.5

第114页

答:根据工艺的不同,有机薄膜的厚度可以控制在几十纳米和十几微米之间,目前我们能实现的最低的厚度 大约在 50nm 左右。不同墨水的薄膜厚度不一样, 不是所有墨水都可以达到几十纳米到十几微米的薄膜厚度区间 的。

问:喷头发生堵头后,应该怎么处理?公司会给处理和调换吗?

答: 首先堵头是喷墨打印过程中的常态, 发生概率很高, 一般情况的堵头在经过机器的有效清洗后都会得到 缓解。但如果是墨水里的颗粒物较多,粒径较大或容易团聚,这种墨水在使用过程中造成的堵头往往是不可逆的, 因此要想避免频繁堵头情况的发生,还是要从墨水本身考虑,选择合适的墨水。

我们调制的墨水是经过长时间测试的,正常使用情况下,一般不会很频繁的发生堵头,如果确定是我们墨水 造成的频繁堵头,我们会分析原因,给出一些处理建议,如果是使用其他墨水或操作不当造成的堵头,我们是不 负责的。

另外需要强调的一点,喷头属于常规耗材,会有一定的使用寿命,即使墨水合适,随着喷头的频繁使用,也 会有固体在流道里逐渐沉积,最终导致喷头彻底堵塞的。墨水合适加上使用和储存方法恰当,会延长喷头使用寿 命,相反,如果墨水不合适或处理不当,喷头在很短时间内出现严重堵头也是会发生的。

问:墨水打印过程中,打印波形与墨水特性有那些联系?波形调节过程是否有一 些参考依据?

答:影响墨水喷墨效果的因素很多,波形只是一个方面,每种墨水的组分,配比以及物理参数等特性不同, 导致适合的波形也会不同。针对某一种墨水,会有一个波形调整区间,在这个范围内,匹配其他条件,会获得比 较好的喷墨效果,这个较适合的喷墨条件是经过长时间的测试才可以调试出来的。另外需要注意的是,如果换了 环境,喷墨条件也可能发生改变,需要再重新进行微调。

微电子打印机配套的软件里会有一些常用的波形文件,您可以在这个基础上来调整波形,获得适合新墨水的 打印条件,这个过程需要花时间来不断调试。后期,我们会在服务论坛上发布打印波形的说明和基本的调整策略 以及相关的论文供参考。 上海幂方电子科技有限公司 V1.5

另外需要说明的一点,获得较好的喷墨效果只是打印的第一步,如果要想获得好的打印效果,还要考察基底 表面,基底温度,喷孔数目和 DPI 等多个因素对最终打印效果的影响。

● 问:打印的墨水可以从哪里获取?

答:我们有在售的墨水大概 90 多款,详见墨水手册和报价表。

<u>问:购买了公司的微电子打印机,在进行墨水研发过程中是否会帮助进行墨水配</u> 方调试与打印测试?

答:通常我们不会提供类似的技术服务。当您在购买微电子打印机时,我们可以提供墨水配方调试与印刷工艺的一些经验,帮助您尽快上手。如果确需此项服务,可通过"柔性电子服务平台"与研发工程师联系,我们会提供相应的技术服务,根据具体服务内容会收取一定的费用,费用主要包括人工费和耗材费等。

● 问:购买公司的测试墨水和功能墨水,能否告知相应的组分或配方等信息?

答:购买墨水时,我们会随赠一份技术手册,包括墨水的基础特性,物理参数,使用方式与场景等相关信息。 而墨水的组分以及配方等相关信息属于商业机密,不能告知。

● 问: 可以寄给我们一些打印出来的样品回来测试性能吗?

答:我们一般不寄给客户样品,因为意义不大。比如:要测试打印的银在膜上的附着力等性能如何,但是附着 力、表面粗糙度、电阻都跟处理方法如打印层数、烧结温度都是相关的。所以老师需要先告诉我们,他需要的一些参数(例如导电性参数)我们可以安排工程师按需定制,打印达到老师参数的器件。按需定制是需要我们安排人力物力去实现,所以需要收取一定费用。