序　言

尊敬的用户：

您好！ 感谢您选购科电仪器的 MC-3000 系列涂层测厚仪，为了正确使用本仪器，请您在使用之前仔细阅读说明书，特别是有关“使用方法”和“注意事项”的部分。

如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书进行妥善保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的使用过程中及时翻阅。

该产品使用说明书在需要时我们会作适当的修改，公司保留随时改进和革新仪器而不事先通知的权利。

本说明书的著作版权归我公司所有，未经我公司书面许可不得以任何目的、任何手段复印或传播书中的部分或全部内容。

欢迎登录 **http://www.kedianyiqi.com** 或来电垂询。

目　　录

第一章　概论.....4
1.1 仪器特点.....4
1.2 工作原理.....4
1.3 应用范围.....4
第二章　仪器参数及功能.....5
2.1 技术参数.....5
2.2 主要功能.....7
第三章　仪器操作.....8
3.1 仪器准备.....8
3.2 仪器简介.....8
3.2.1 按键名称及作用.....8
3.2.2 测量界面简介.....9
3.3 使用方法.....9
3.3.1 开机前准备.....9
3.3.2 开机.....9
3.3.3 测量.....10
3.3.4 在测量状态下存储.....10
3.4 菜单操作.....11
3.4.1 数据.....11
3.4.2 设置.....12
3.4.3 显示.....13

3.4.4 蓝牙.....14
3.4.5 模式.....15
3.4.6 探头.....17
3.4.7 校准.....18
3.4.8 速度.....19
3.4.9 信息.....20
第四章 影响测量的若干因素.....21
4.1 基体的影响.....21
4.2 试片的影响.....21
4.3 磁场.....22
4.4 附着物质.....22
4.5 探头的放置.....22
4.6 读数次数.....22
4.7 注意事项.....23
第五章 保养与维护.....23
5.1 保养.....23
5.2 电源检查.....23
5.3 维护.....23
附一 仪器及附件.....24

第一章　概论

1.1 仪器特点

MC-3000S/F16 涂层测厚仪是分体式机型。该仪器融入了科电专业的工业设计理念，使仪器操作更加人性化。仪器配有 2.4 寸 TFT 彩屏、蓝牙 2.0 无线通信接口 ，利用“锁相环”技术， 使仪器的测量更加稳定和精准。翻转显示、中英文显示、多种测量模式等功能，使仪器更加适合工业现场的工作需求，给客户提供了更多的便利。探头可以测量各种大工件上面的超厚防腐层，量程可达 16MM。

1.2 工作原理

MC-3000S/F16涂层测厚仪采用磁感应法测量铁磁性材料上的非磁性涂层的厚度。

1.3 应用范围

仪器可以方便无损地测量磁性材料上的非磁性涂层的厚度(磁性测头)，尤其是针对大工件上面的超厚防腐涂层的测量效果显著。

该仪器广泛应用于机械、汽车、造船、石油、化工、喷塑、搪瓷、塑料等行业。

第二章　仪器参数及功能

2.1 技术参数

主机参数表	
探头类型	F 磁性探头
测量原理	磁感应法
温度补偿	“二代锁相环”技术
测量范围	1-16MM
显示方式	2.4 寸 TFT 彩屏，320*240 像素，大号数字显示
数据接口	蓝牙 2.0，可以与电脑和打印机进行无线通信
存储方式	手动、自动可选，1000 个存储组，每组 12 个数据
校准方式	基体校准、系统校准、一点校准
测量速度	单次测量、连续测量
语言	内置中文、英文
日历	可以显示时间信息
单位	公、英制可转换
背光调节	手动可选，6 种不同亮度等级。
关机方式	手动、自动两种关机方式
测量模式	精简模式、监控模式、统计模式、最小值捕捉
使用温度	相对湿度：≤90% ；　温度：-10℃~+40℃
电池寿命	超过 10,000 个读数（最小背光亮度下）
供电电源	两节五号（AA）电池
主机尺寸	150mm(L)*68mm(W)*33mm(H)
整机重量	约 220g(含电池)

探头参数表	
探头型号	F16
测量范围	1~16
基体最小平面直径	40
最小曲率半径(凹)	20
最小曲率半径(凸)	15
测量精度(H 为厚度值)	± (2~4) %H ±0.1MM
显示精度	1~10MM:0.01MM 10~16MM:0.1MM
探头类型	磁性探头
基体临界厚度	5MM
注：以上默认单位为 MM。	

2.2 主要功能

1、显示方式：2.4 寸 TFT 高清彩屏，320*240 分辨率，大号数字显示，背景灯光亮度连续可调。

2、探头：分体式探头。

3、数据接口：蓝牙 2.0 无线通信数据接口。

4、温度补偿：温度补偿技术——“锁相环”技术，有效减小仪器的温漂、电漂。

5、测量模式：精简模式、监控模式、统计模式、最小值捕捉。

6、校准方式：基体校准、系统校准、一点校准。

7、万年历：可以显示时间信息，同时也使测量的数据带上日期，具有可追溯性。

8、存储方式：自动存储、手动存储可选，可存储 1000 组数据，每组包含 12 个测量点。

9、测量速度：可以选择单次测量和连续测量两种速度。

10、显示语言：内置中、英文两种语言。

11、测量单位：公、英制可以相互转换。

12、关机方式：手动、自动可选。

13、倒置显示：可以翻转显示测量界面。

14、仪器信息：可以查看仪器的软件版本以及厂商信息。

15、恢复出厂设置：由于误操作或者其他外界原因造成仪器系统紊乱时，允许用户恢复到出厂时的状态。

16、欠电指示：在仪器屏幕右上角的位置，显示电池电量图标，提示当前电池状态。

第三章　仪器操作

3.1 仪器准备

新购仪器请参照“附一 仪器及附件”，查看相关的附件是否齐全。不全时请及时与厂家联系；若仪器损坏，请勿使用，并尽快与厂家联系。

3.2 仪器简介

3.2.1 按键名称及作用

A、"⏻"键：a、电源开关键。实现仪器的开启和关闭；
b、返回测量界面键。在任何菜单操作界面下，按此键即可返回测量界面。

B、"Menu"键：菜单键。
a、测量界面下按此键进入主菜单；
b、子菜单下按此键返回上级菜单。

C、"∧"、"∨"键：调整键。可以通过该键来完成菜单的上下选择或者数据的加减设置。"∧"为增加键，"∨"为减少键。

D、"Enter"键：a、确认键。确认当前所选的功能；
b、存储键。在测量界面下，存储当前厚度值。

3.2.2 测量界面简介

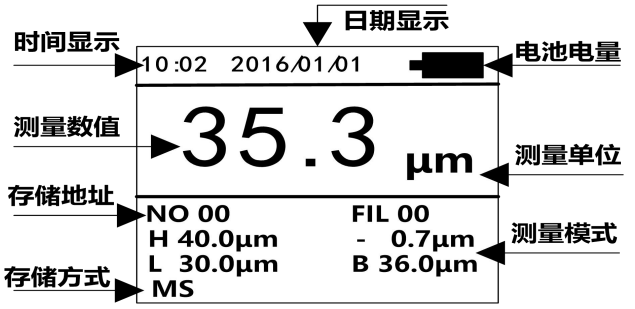

图1 测量界面

3.3 使用方法

3.3.1 开机前准备

MC-3000S 机型首先需要插入探头，插拔探头时，请抓住探头线上的接插件部位，当插头上的红点和仪器插座上的**红点对齐**后再插入探头。不要直接拉拔探头线，严禁旋转接插件，以免损坏探头。

然后，打开电池仓，按照电池仓里面的正负极指示装入两节五号电池，压好电池仓盖。

3.3.2开机

探头插好后，按"⏻"键（探头与基体或电磁场的距离保持 **20cm** 以上)开机，仪器进入开机界面。首先显示仪器型号，然后进入测量界面。仪器提示“Probe ready”后，用户即可

进行测量。

3.3.3 测量

测量时务必将探头**垂直的**放在被测试件上，否则会影响到测量的正确性。这在曲面或有弧度的工件上表现的尤为重要。测量过程中可以通过开启不同的测量模式来帮助用户轻松监测测量数据。

单次测量模式下，测量时要注意测量指示,箭头消失后才能再次测量，如图 2 所示。

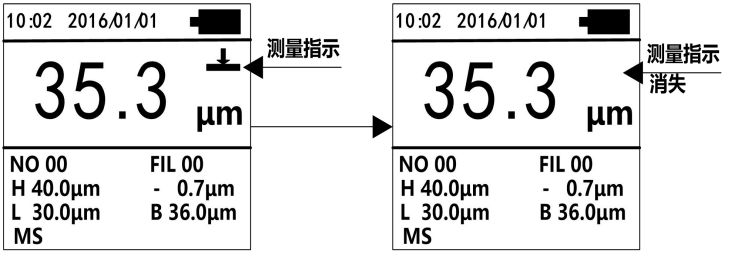

图2测量指示

3.3.4 在测量状态下存储

在手动存储模式下，每测量一次数据，需要按“Enter”键方可存储测量数据值。本模式下测量界面左下角显示 MS”。

在自动存储模式下，每测量一次数据，仪器会自动存储该测量数据值，存储地址会自动增加。该模式时在测量界面左下角显示“AS”提示。

当一组数据存满之后，仪器会自动进入下一组存储空间进行存储。可以通过“数据”菜单下的“查看数据”子菜单来查看所存储的测量厚度值。

3.4 菜单操作

MC-3000S 系列涂层测厚仪共包括九项主菜单，按“Menu”键进入主菜单界面。选择相应子菜单后，按“Enter”键确定进入。

3.4.1 数据

本仪器按批组方式来管理数据。一共分 1000 组，每组都可存储 12 个数据。在该菜单下用户可以根据需要来选择组号和数据号作为目标存储地址；也可以设置存储数据的模式；也可以查看、删除存储的测量数据。

3.4.1.1 查看数据

进入该菜单后，首先需要输入想要查看数据所在的组，通过“Menu”键切换，“∧”、“∨”键调整，按“Enter”键确认后进入。每组数据会显示 12 个测量点，每个测量点后面都记录着存储数据时的时间信息。通过“∧”、“∨”键来选择不同的测量点。当选中某一个数据后，**长按**“Enter”键可删除该数据。按“Menu”键将返回到上级菜单中。

3.4.1.2 存储模式

手动存储模式下，每次测量数据后如需存储需要按“Enter”键才可实现。自动存储模式下，每次测量数据后仪器会自动存储当前的测量值。当前测量的时间信息和测量值会

一并保存到存储单元中去。

3.4.1.3 存储地址

进入该菜单后，可以设置存储地址的组号和数据号。通过“Menu”键切换，“∧”、“∨”键调整，按“Enter”键确认后返回到上级菜单。

3.4.1.4 清除存储组

进入该菜单后，需要输入准备清除的存储组号，默认是当前组。可以清除一组，也可以清除多组。通过 Menu”键切换，“∧”、“∨”键 选择不同的组号，其中开始组和结束组不区分先后。按“Enter”键后，开始清除存储组，清除完成后返回至上级菜单。

3.4.2 设置

设置菜单下可以设置关机方式、时间和日期和恢复出厂设置。

3.4.2.1 关机模式

可以选择手动关机和自动关机两种关机方式，自动关机方式下，无操作时大约 5 分钟仪器会自动关机。

3.4.2.2 时间和日期

进入该菜单后可以设置仪器万年历的时间和日期，通过“Menu”键切换，“∧”、“∨”键调整，按“Enter”键确认设置信息。

3.4.2.3 恢复出厂设置

当仪器遇到周围强电、磁场的干扰时，或者一些不当操作，

可能会造成仪器的参数紊乱或者无法正常校准，此时可以选择“恢复出厂设置”选项。

进入该菜单后可以选择确认或者取消。选择确认后，仪器将还原到出厂时的状态。用户需要自己对仪器的时间和功能重新设置一次。对于所使用的探头也需要重新进行一次**系统校准**，以保证测量的准确性。系统校准的方法参照 3.4.7.3。

注意：一般情况下不要随意恢复出厂设置，否则会给用户带来不必要的麻烦。恢复出厂设置后，仪器所有的设置都将还原到出厂时的状态，用户存储的数据也全部被删除。

3.4.3 显示

在“显示”菜单下可以更改测量单位、显示语言、背光亮度和倒置显示。

3.4.3.1 单位

本仪器支持公制、英制两种测量单位。

3.4.3.2 语言

本仪器内置中文、英文两种显示语言。

3.4.3.3 背光

仪器可以设置 6 种亮度的背光以满足不同环境下的需求，在较暗的环境下建议尽量降低背光亮度，以延长电池的寿命。

3.4.3.4 倒置显示

为了方便用户在一些特殊的场合下，，本仪器设计了正常显示和倒置显示两种显示方式，以方便用户现场观看。

3.4.4 蓝牙

在“蓝牙”菜单下可以把存储的测量数据发送至蓝牙设备。该菜单下有两个子菜单：“传输数据”和“带统计传输”。两个子菜单的区别是“带统计传输”可以把传输的数据生成统计值，包括：最大值、最小值、平均值和存储数据的个数。

3.4.4.1 通信前的准备

当仪器和电脑蓝牙端通信时，首先需要按照光盘的步骤安装电脑蓝牙适配器驱动软件“BlueSoleil”。安装成功后在电脑右侧任务栏会出现蓝牙软件图标，选中该图标点击鼠标右键然后选择“启动蓝牙”。当图标变成蓝色时，点击鼠标右键选择“我的设备属性”，查看生成的“串口号”。该串口号就是通信软件需要选择的串口号，比如“COM7”。然后打开通信软件，选择串口号，和设置通信协议。**设置为：波特率：9600；数据位：8；停止位 1；校验位：None;控制流：None。**用户不要随意改变通讯设置，否则会造成数据传送显示乱码或者无法传送数据的现象。

当仪器和蓝牙打印机通信时，首先放入打印纸，然后开启蓝牙打印机电源即可。

3.4.4.2 和电脑蓝牙通信

电脑上的通信软件设置完成后，进入仪器的“蓝牙”菜单，选择其中一个子菜单。进入后首先输入需要传输数据的存储组号。可以是一组或者多组。默认是当前组。设置完组号，按“Enter”确认后进入，仪器开始搜索蓝牙设备并提示”连接中”。仪器和电脑蓝牙配对后，电脑端会出现“蓝牙口令”对

话框，此时需要输入“1234”。连接成功后电脑右侧任务栏会提示连接成功信息和对应的串口号。该串口号就是通信软件正在通信的串口号。查看通信软件会收到仪器发送的测量数据信息。

3.4.4.3 和蓝牙打印机通信

蓝牙打印机准备好后，进入仪器的“蓝牙”菜单，选择其中一个子菜单。首先输入需要传输数据的存储组号，按“Enter”确认后进入，仪器开始搜索蓝牙设备并提示”连接中”，连接成功后会打印存储的测量数据，并提示“传输中”。打印完成后仪器提示“已结束”。

3.4.5 模式

为了适应不同的工作现场，科电公司专门设计了下面 4 种工作模式来满足各种用户的不同需要，选中相应测量模式后仪器自动进入测量界面。

3.4.5.1 精简模式

在这种模式下，测量时仪器只显示测量数据的基本信息，能够满足用户基本的测量需要。

3.4.5.2 监控模式

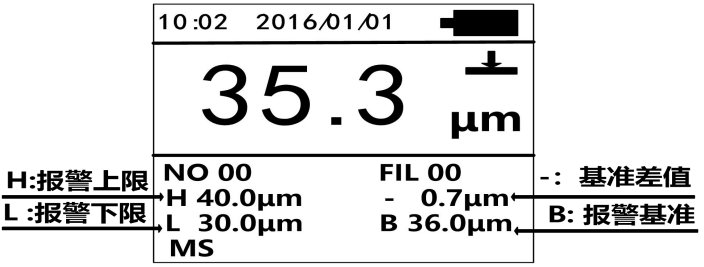

图3监控模式

在这种模式下用户可以通过设置报警上下限值来实时监控工件厚度是否合格，测量数据一旦超出上下界限，仪器就会显示超限符号，并通过急促的报警声来提示用户。同时，用户还可以进行基数设置，来预定一个标准值，进而时刻监控测量值与标准值的偏差。下面介绍一下具体的操作方法。

进入该菜单后，首先需要设置上限、下限、基准。按"Menu"键切换不同的位数，“∧”、“∨”键调整，按“Enter”键确认设置信息,然后开启监控测量模式。测量数据时，仪器会在功能栏内显示用户设置的上限值、下限值、基准值以及测量数据与基准值的偏差值，如图 3 所示。当测量数据超出用户预先设定的上下界限时，仪器就自动发出急促的报警声，同时屏幕显示超差提示符号。当测量值高于报警上限时，将在测量值的后面显示">"符号；测量值低于报警下限时，将在测量值后面显示"<"符号。功能栏内基准值的上方会显示出测量值与基

准值的偏差值，大于基准值时显示+A，小于基准值时显示-A。A 代表测量值与基准值的差值。例如-7.2μm 表示测量值比预设的基准值小了 7.2μm。

3.4.5.3 统计模式

在这种模式下，仪器测量界面下方的功能栏里会同时显示数测量数据的最大值、最小值、平均值、测量次数。为保证统计数据的有效性，仪器只统计 8 组数据，超过 8 组，仪器重新开始新一轮的统计操作。统计测量模式可以给用户提供更加直观和方便的数据分析，进而对现场工件的优劣情况进行实时的观测。

3.4.5.4 最小值捕捉

仪器测量界面下方的功能栏里会显示最小值捕捉提示符。测量数据时，仪器会自动捕捉到最小的测量值，并显示到功能栏内最小值捕捉符的后面。如果工厂验收以样品的最小厚度值为检验标准，可以选择这种模式。

3.4.6 探头

进入“探头”菜单后，用户可以查看所配仪器的探头信息，包括：探头型号、测量原理、测量范围、测量误差、操作温度等信息。

3.4.7 校准

MC-3000S 系列涂层测厚仪包含多种校准方式供用户选择。进入“校准”菜单后，用户可以选择其中一种校准方式进行校准。在一般情况下可直接进行测量。当仪器基体与被测工件基体的电磁特性或者表面粗糙度差别较大时，可以选择系统校准以保证测量精确性。

3.4.7.1 基体校准

仪器标配基体的电磁特性和表面粗糙度应当与待测试工件基体的特性和表面粗糙度相似。如果两者差别稍大，可以在测量测试件之前先进行基体校准。

校准方法：在校准菜单中选择“基体校准”选项，仪器屏幕出现提示界面”请测量基体“字样，此时将探头**垂直的**放在被测试件的**裸露基体**上进行测量，测量**两次，**伴随着两声蜂鸣声即可完成基体的校准，仪器自动进入测量界面。

3.4.7.2 一点校准

在测量过程当中，如果发现个别点的测量值偏差较大可以通过“一点校准”方法进行调整。

校准方法：在校准菜单中选择“一点校准”选项，然后把一个已知厚度的被测试件作为标准样片,先对该样片进行测量，如果显示值与真实值不一致，可以通过"^"、"v"键进行加 1 或减 1 操作。按住"^"、"v"键不放可以进行连续加、减，直到显示值和真实值相同，“Enter”键确认后完成校准，仪器自动进入测量界面。

3.4.7.3 系统校准

系统校准是最准确的校准方法，仪器在出厂前已经经过技术人员系统校准,为保证精确性也可在工作现场进行系统校准。

在校准菜单中选择“系统校准”选项，按“Enter”键后，仪器进入系统校准模式。

本系统校准共需要校准五个标准样片，进入系统校准后首先显示"基体"界面，此时要把探头**垂直的**放到被测工件的裸露基体上进行测量。测量**两次后**如果测量没有错误操作，伴随着两声蜂鸣便进入第一个样片的测量。屏幕首先显示出厂时提供的第一个样片值。如果显示的样片值和随机配置的样片值大小不符，可以通过"∧"、"∨"键来进行加 1 或减 1 操作，直到调整到显示值和真实值相同为止。调整完样片值之后即可对第一个样片进行测量，测量**两次**无误后，伴随着**两声**蜂鸣，仪器进入下一个样片的校准。若测量两次后仍无两声蜂鸣，说明操作有误，重新测量一次即可。接下来四个样片的调整方法同上。

当第五个样片校准完成后，仪器自动进入测量界面。此时即完成了系统校准过程。以后就可以对被测件直接进行测量。

注意：样片校准时要按照由小到大的顺序进行，系统校准时所选用的基体必须是平整的而且其表面要大于 100mm×100mm。

3.4.8 速度

本仪器支持两种测量速度，在“速度”菜单下可以选择“单次测量”和“连续测量”两种模式。

在“单次测量”模式下，仪器测头每次按下时仪器只能测量一次，再次测量需要把测头远离被测工件 20CM 以上并等待测量指示消失后才可，参考图 2 所示。这种模式下测量数据稳定、精准。

在“连续测量”模式下，仪器测头按下时仪器可以连续测量，不必来回移开测头。这种模式下测量速度较佳，适合需要连续、快速测量工件的场合。

3.4.9 信息

进入“信息”菜单，用户可以了解所购买仪器的基本信息。包括：厂商、电话、网址、仪器类型、软件版本等，以便用户更加了解仪器的工作性能。

第四章　影响测量的若干因素

4.1 基体的影响

1、基体金属磁化

磁性法测量受基体金属磁性变化的影响（在实际应用中，低碳钢磁性的变化可以认为是轻微的）。为了避免热处理、冷加工等因素的影响，应使用与现场工件金属具有相同性质的基体对仪器进行校对。

2、基体金属厚度

每一种仪器都有一个基体金属的临界厚度，大于这个厚度时，测量才不受基体厚度的影响。

3、表面粗糙度

基体金属和表面粗糙度对测量有影响。粗糙度增大，影响增大。粗糙表面会引起系统误差和偶然误差。每次测量时，在不同位置上增加测量的次数，克服这种偶然误差。

如果基体金属粗糙还必须在未涂覆的粗糙相类似的基体金属试件上取几个位置校对仪器的零点；或用没有腐蚀性的溶液除去在基体金属上的覆盖层，再校对仪器零点。

4.2 试片的影响

1、边缘效应

本仪器对试片表面形状的陡变敏感，因此在靠近试片边缘或内转角处进行测量是不可靠的。

2、曲率

试件的曲率对测量有影响，这种影响是随着曲率半径减小明显增大。因此不应在试件超过允许的曲率半径的弯曲面上测量。

3、试片的变形

探头会使软覆盖层试件产生变形现象，因此在这些试件上测量会出现不太可靠的数据。

4.3 磁场

周围各种电气设备所产生的强磁场，会严重地干扰磁性测量厚度的工作。应避免在强磁场或强电场附近使用本仪器，否则仪器会显示未知的数据，或者无法正常工作。

4.4 附着物质

本仪器对那些妨碍探头与覆盖层表面紧密接触的附着物质敏感。因此必须**清除附着物质**，以保证探头与覆盖层表面直接接触。

4.5 探头的放置

探头的放置方式对测量有影响，在测量中务必使探头与试样表面保持**垂直，**否则会产生测量误差。

4.6 读数次数

通常仪器的每次读数并不完全相同。因此必须在每一测量面积内取几个测量值，覆盖层厚度的局部差异，也要求在给定的面积内进行测量，表面粗糙时更应如此。

4.7 注意事项

1、测量曲面及圆柱体，曲率半径较小时，应在未涂覆的工件上校准，以保证测量精度。
2、在曲率半径较小的凹面内测量时，应重新系统校准。
3、随机配送基体应放在干燥处保存，如果发生生锈现象应及时打磨处理，以免影响测量。
4、标准样片如发生变形、磨损现象建议及时与厂家联系，以免影响仪器测量精度。

第五章　保养与维护

5.1 保养

避免仪器及探头受到强烈震动;避免将仪器置于过于潮湿、过热和接触腐蚀性气体或液体的环境中；仪器长期不用时应取出电池。

5.2 电源检查

电源电压低时，仪器显示低电压符号，此时应及时按要求更换电池，以免影响精度。在较暗环境下，应尽量降低背光亮度，以免过快的消耗电池电量。

5.3 维护

MC-3000S系列涂层测厚仪基本不需要维护。请注意维修只能由科电公司售后服务部或授权代理商进行。

当仪器测量不正常时应作下述检查：

（1）对于分体式机型每次使用前需要先插上探头然后再开机。

（2）检查电池是否欠电，电池正负极是否接触良好。

（3）测量方法是否得当。

（4）其他故障请送厂售后服务部修理，不得自行拆卸。

附一　仪器及附件

1、MC-3000S/F16 涂层测厚仪主机	一台
2、F16 磁性测头	一支
3、五号（AA）电池	两节
4、手提箱	一个
5、使用说明书	一份
6、保修卡、合格证	一份

可选配件：

1、电脑蓝牙适配器及通信软件_____

2、蓝牙打印机 _____