

# Mitutoyo

Mitutoyo Quality

## 测量数据无线通信系统 U-WAVE

小量具和数据管理系统



### U-WAVE fit

U-WAVE fit是U-WAVE-TM / TC的别称，外形小巧轻薄，与测量工具的整体感更强，操作更方便。

产品样本 No.C12000(9)

# 通过收集和管理测量数据 提升制造现场的智能化

可迅速、准确地收集来自检查工序作业现场的测量数据，并对数据进行精细分析，从而提高制造现场的竞争力。构建上述系统不可或缺的，正是测量数据无线通信系统“U-WAVE”。

此外，还可利用“MeasurLink”实现“三丰提倡的品质管理IoT”。

## 实现智能化测量

测量数据无线通信系统

# U-WAVE

这是一个将三丰 Digimatic测量工具的数据通过无线通讯发送到Excel或记事本等软件的系统。

无线传输，不但不会影响测量操作，还可以大幅减少输入工时和输入错误，降低成本，提高工作效率。

## U-WAVE fit

与U-WAVE-T相比，外形更为小巧轻薄，与测量工具的整体感更强，操作更方便。

从安装了U-WAVE的  
各种测量工具



无线获取测量数据立即  
传送至Excel

No.	ItemA	ItemB	ItemC	ItemD	ItemE
No. 1	0.011	0.002	0.000		
No. 2	0.005	0.015	0.010		
No. 3	0.000	0.000	0.015		
No. 4	0.004	0.000	0.011		
No. 5	0.001	0.011	0.000		
No. 6	0.001	0.001	0.000		
No. 7	0.000	0.010	0.000		
No. 8	0.000	0.000	0.000		
No. 9	0.000	0.000	0.000		
No. 10	0.000	0.000	0.000		
No. 11	0.000	0.000			
No. 12	0.000	0.000			

## 采用U-WAVE的好处

### 提高作业效率

一键输入测量数据！  
消除了手写记录的麻烦和错误，  
大幅度提高作业效率！

### 实现数据一元化管理

实现测量数据的一元化管理！  
通过整体的品质可视化，  
对不良发生进行预防管理！

### 降低成本的效果

可简单安装在现有带Digimatic输出  
功能的测量工具上！（※）构建低初  
始成本和低运行成本的测量系统！

※：部分机型不支持U-WAVE-TM / TC。

## 测量工序中的以下问题均可通过 U-WAVE 予以解决！

### 问题

手写记录测量数据容易出  
错，而且效率低下。

### 解决

使用U-WAVE，可即时将测量数据无线传输到计  
算机中。  
可消除手写错误，提高作业效率和数据的可靠  
性。

### 问题

希望通过无线传输实现测量  
数据的导入，但成本负担太  
重。

### 解决

可简单安装到现有测量工具上，无需购买测量工  
具进行替代，成本负担轻。

### 问题

作业人员及测量工具数量较  
多时，统计数据 and 进行判定  
需要较长时间。

### 解决

使用U-WAVE时，1台电脑上的1个接收端可同时  
连接100部测量工具。  
可将各种数据分类自动输入Excel，统计、判定作  
业更顺畅。



# 测量数据的传输速度快，可靠性高 数据的统计和判定有助于提高生产竞争力。

## 提高作业效率



### 通过LED/蜂鸣声确认收到数据

可确认数据被正常接收。 ※仅蜂鸣器型支持蜂鸣声

已注册专利 (日本)



- 正常接收时绿色LED闪烁
- 接受失败时红色LED闪烁
- 蜂鸣器短鸣2次
- 蜂鸣器长鸣1次

### 具有IP67级防水、防尘性能

防水型发送装置具有强大的防水、防尘功能。



IP67

### 无需电缆，移动不受限

没有电缆造成干扰，测量更轻松。

### 通信距离约20m(预期环境)

测量环境布局更自由。

※信号可能会因使用环境而发生衰减。  
※在用手盖住的状态下使用Digimatic测量工具时，通信距离会缩短。



### 可减少手写的麻烦及错误

可一键直接输入测量数据。



### 稳定的无线通信

采用基于IEEE802.15.4(2.4GHz)的专用的无线通信。

# Advantage

## 实现数据一元化管理

### 可直接通过Excel处理数据

接收数据可直接导入Excel。



### 数据化便于统计和分析

可保存各工序测量数据，进行集中管理。



### 最多可连接100台测量工具

使用USB-ITPAK V2.1，可通过数据的识别ID以喜好的布局显示各测量工具的数据。

### 1台计算机最多可连接15台

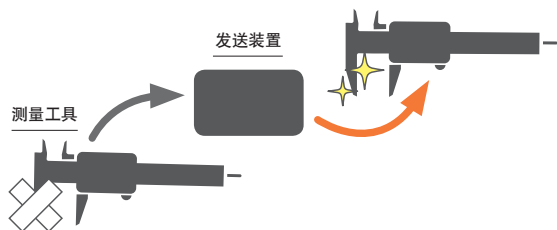
可收集任何带Digimatic输出功能测量工具的数据。



## 降低成本的效果

### Point 测量工具发生故障时也可拆下继续使用

发送装置可换装在别的测量工具上使用。



### Point 可安装在现有测量工具上

只要是带Digimatic输出功能的测量工具均可使用，无需另行购买仪器。

### Point 数据发送次数在连续发送时为约40万次

1个锂电池(CR2032)可发送40万次数据。



# 产品构成概要

(详情请参阅第7~8页)

## 接收装置

### U-WAVE-R

- 接收测量数据，通过USB导入计算机
- 采用USB Bus-power方式，不需要电池、适配器等其他电源
- 通过附带的软件“U-WAVEPAK”设定识别ID及使用频率
- 标配将数据导入Excel等的功能

计算机(保存数据)

通过USB导入至计算机



## 发送装置

### U-WAVE-TM / TC / T

- 将测量工具显示的测量数据发送至U-WAVE-R。
- U-WAVE-TM / TC的外形小巧轻薄，与测量工具的整体感强，操作更方便

**U-WAVE fit**



### 连接装置与连接电缆

- 连接U-WAVE-TM / TC / T主体端口与测量工具端口的连接装置和电缆
- U-WAVE-T与测量工具的连接须使用专用连接电缆



## 测量工具

### 带Digimatic输出功能测量工具

- U-WAVE-TM / TC可用于大多数带Digimatic输出功能的卡尺、千分尺等。
- U-WAVE-T可用于所有带Digimatic输出功能的测量工具



作业人员



# Product Outline

**U-WAVE<sup>TM</sup> fit** 可安装U-WAVE-TM / TC的带Digimatic输出功能的测量工具(一例)

带Digimatic输出功能千分尺



带Digimatic输出功能卡尺



# 发送装置的种类



## U-WAVE-TM / TC

专利申请中(日本、美国、中国、德国)

已注册设计专利(日本、美国、欧洲、中国)

继承了U-WAVE-T的功能和性能，外形小巧轻薄，与测量工具的整体感强，操作更方便！



千分尺用  
U-WAVE-TM



卡尺用  
U-WAVE-TC

有用于千分尺的U-WAVE-TM和用于卡尺的U-WAVE-TC两种机型，还可分为带蜂鸣器型及IP67防水、防尘型。带蜂鸣器型可通过蜂鸣声和LED通知数据正常接收的情况，IP67防水、防尘型适用于粉尘等较多的环境(只装备LED)。

### 测量工具和连接装置对应表

		组装后的外观				连接装置与连接电缆	
千分尺用	标准类型		正面	背面			02AZF310
	防水、防尘类型		正面	背面			02AZF310
卡尺用	标准类型		正面	背面			02AZF300
	防水、防尘类型		正面	背面			02AZF310
带Digimatic输出测量工具						连接电缆※	

※请根据要连接的测量工具进行选择。连接电缆请参阅第13页。



# Type of transmission unit

## U-WAVE-T

已注册设计专利(日本)

应用广泛的U-WAVE



有带蜂鸣器型及IP67防水、防尘型。带蜂鸣器型可通过蜂鸣声和LED通知数据正常接收的情况。IP67防水、防尘型适用于粉尘等较多的环境(只装备LED)。

发送装置			接收装置
	U-WAVE-TM 蜂鸣器型 264-623		 U-WAVE-R 02AZD810D 已注册设计专利(日本)
	U-WAVE-TM 防水、防尘型 264-622		
	U-WAVE-TC 蜂鸣器型 264-621		
	U-WAVE-TC 防水、防尘型 264-620		
	U-WAVE-T 蜂鸣器型 02AZD880G		
	U-WAVE-T 防水、防尘型 02AZD730G		

# 测量事例

与应用软件“USB-ITPAK V2.1”组合，可提升检查业务的效率

## Case 1

标准的  
依次测量的输入

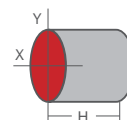
### 课题

将使用2个测量工具对某量产产品的3个部位进行测量的测量数据和目视检查结果记录在1张表格中。

### 解决

通过USB-ITPAK V2.1预先设定导入Excel的输入顺序，测量时即可自动输入。

- 用千分尺测量工件的X、Y尺寸，然后再用游标卡尺测量H尺寸，最后目视检查外观进行合格与否判断。按上述方法连续测量5个工件。



#### Point 按照顺序实施测量

依次进行5个工件的X、Y尺寸测量及数据传输，然后进行尺寸H的测量和数据传输，最后输入外观判定，即可完成指定的表格。

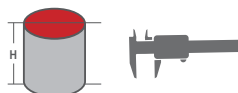
#### Point 设定依次测量的输入步骤

指定Excel表格，设定数据导入单元格的范围、导入顺序、以及各单元格ID。

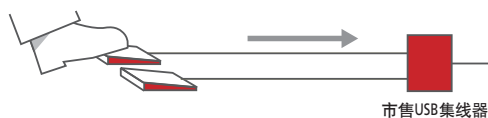
#### 1 用千分尺测量5个工件的X、Y



#### 2 用卡尺测量5个工件的H



#### 3 目测外观，输入“OK”“NG”



事先指定的任意Excel Sheet

	A	B	C	D	E	F
1 测量项目	1	2	3	4	5	
2 尺寸X	10.025	10.033	9.964	10.031	10.046	
3 尺寸Y	9.982	10.017	10.008	9.996	10.027	
4 尺寸H	29.97	30.02	30.07	29.96	30.04	
5 外观	OK	OK	NG			

千分尺的  
输入范围  
卡尺的输  
入范围  
目测判断  
的输入范围

按照登录的步骤，将数据逐个输入事先指定的Excel表格的输入单元格范围。

## Option

USB-ITPAK V2.1



USBdongle



仅限连接有USBdongle的计算机可以使用

### 测量数据收集软件 “USB-ITPAK V2.1”

USB-ITPAK V2.1是安装到U-WAVE-R连接的计算机中使用的选购软件。它可以设定将从U-WAVE-R接收到的测量数据导入Excel的步骤，提高有重复测量作业的量产产品的检查效率，增强数据的可靠性。

与U-WAVE组合使用，  
可提升检查业务的效率！

最适合每天重复进行  
相同步骤的量产产品检查！

## Case Study

Case  
2

## 多名作业人员的独立测量数据输入

## 课题

在使用多台测量工具的检查工序中，将各台测量工具的数据分配至不同的Excel表格中。

## 解决

可分别设定输入不同作业人员数据的Excel表格及分配单元格，将数据输入各自指定的单元格中。

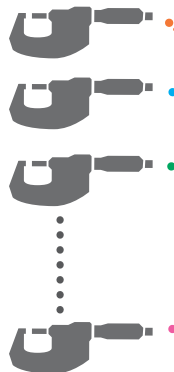
按顺序将不同测量工具的数据输入到不同Excel表格的指定范围内。

## Point

## 最多可登录100台测量仪器

1台接收装置最多可登录100台测量仪器，并可指定同等数量的Excel表格。

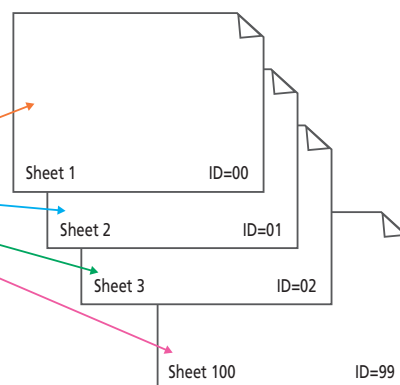
ID=00  
ID=01  
ID=02  
⋮  
ID=99



## Point

## 为每台测量仪器单独指定Excel表格

通过USB-ITPAK为每台测量仪器单独指定Excel表格，与依次测量一样设定单元格范围、导入顺序、ID。



客户无需自行创建宏程序，即可将来自多台测量仪器(U-WAVE-TM / TC / T)的数据分配至不同的Excel表格。

## USB-ITPAK V2.1的优点

- 可设定依次测量、同步测量、独立测量等多种测量方法。
- 可通过脚踏开关、功能键等一键实现数据取消。
- 可以为每个测量工具设定输入单元格范围，杜绝输入错误。
- 多点同时测量时，可批量指示数据的输入、取消。
- 可自动调用输入目标 Excel 表格，输入指定的单元格。
- 可设定输入数据后的光标移动方向，自动移动到下一个输入单元格。

# Case Study

## Case 3

使用定时器的同步测量

### 课题

使用多台测量工具测量对象工件的位移数据，设置任意的输入间隔，自动取得工件的位移数据。

### 解决

可利用USB-ITPAK的同步测量和定时器输入选项进行同步定时输入。

#### ■ 设置输入间隔，同步收集工件的位移数据(对象)。

**Point** 所有测量仪器同步测量

通过操作脚踏开关等，可同步收集所有测量仪器的数据。

**Point** 定时输入选项

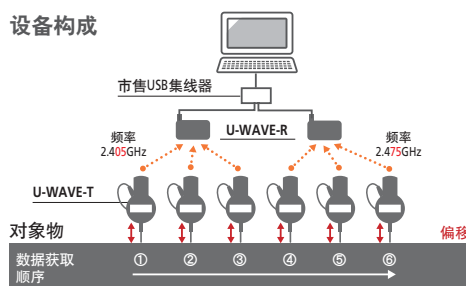
可通过USB-ITPAK以小时、分、秒单位(0.0秒~24小时)指定数据请求间隔。

**Point** 可同步定时输入

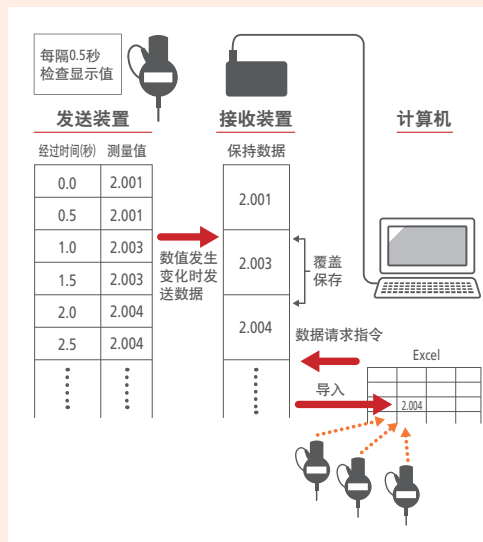
可将同步测量和定时输入结合起来，以任意时间间隔同步收集数据。

	A	B	C	D	E	F	G
1	位移①	位移②	位移③	位移④	位移⑤	位移⑥	测量日期时间
2	0.281	0.162	0.121	0.051	0.011	-0.001	2013/4/1 7 30 00
3	0.279	0.152	0.133	0.064	0.018	-0.003	2013/4/1 7 30 05
4	0.265	0.149	0.142	0.089	0.021	-0.007	2013/4/1 7 30 10
5							
6							

- 通过U-WAVE进行同步测量时，需要设置软件“特殊订购U-WAVEPAK(事件驱动)”。
- U-WAVE时，事件驱动的数据更新间隔为0.5秒(固定)，输入间隔的设定范围为0.5秒到24小时。



## Option



### 支持来自计算机的数据请求 “特殊订购U-WAVEPAK(事件驱动)”

**使用事件驱动模式**

- ① 设置软件使用“特殊订购U-WAVEPAK(事件驱动)”
- ② 可在任意时间向U-WAVE-R发送数据请求指令

**支持数据请求指令**

- ① U-WAVE-TM / TC / T可每隔0.5秒对测量工具的显示值进行检查，若数值有变化，则发送数据
- ② U-WAVE-R将该数据覆盖保存到存储器中
- ③ 根据数据请求指令回送该最新数据

**有效数据同步导入**

无需操作数显指示表等测量工具上的数据发送按钮，即可同步获取多台测量工具的数据

- 设置软件需要使用“特殊订购U-WAVEPAK(事件驱动)”。
- U-WAVE-TM / TC / T的电池寿命会缩短(连续测量时为20天左右)。
- U-WAVE具有无线信号干扰规避功能，每台U-WAVE-R与3台左右的U-WAVE-TM / TC / T进行同时通信也可毫无问题地取得数据。与3台以上的U-WAVE-TM / TC / T进行同时通信时，通过添加U-WAVE-R，并分别设置不同的频率(15ch)，能够实现更可靠的通信。

# 基于U-WAVE的测量网络系统 构建MeasurLink

## 收集测量数据

测量数据无线通信系统  
U-WAVE

## 品质管理IoT

测量数据网络系统  
MeasurLink

## 实现“品质可视化”



### 何谓 MeasurLink®

MeasurLink是实时收集各类联网测量工具的数据，并对数据进行集中管理和统计处理，以实现“品质可视化”的品质管理IoT平台。U-WAVE作为负责收集、管理这些数据的基础设施系统为MeasurLink提供支持。

#### 预防不良品发生

可通过收集网络上的各种测量工具的数据，进行SPC(统计过程控制)，预测不良品的发生。

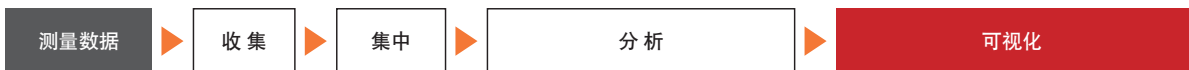
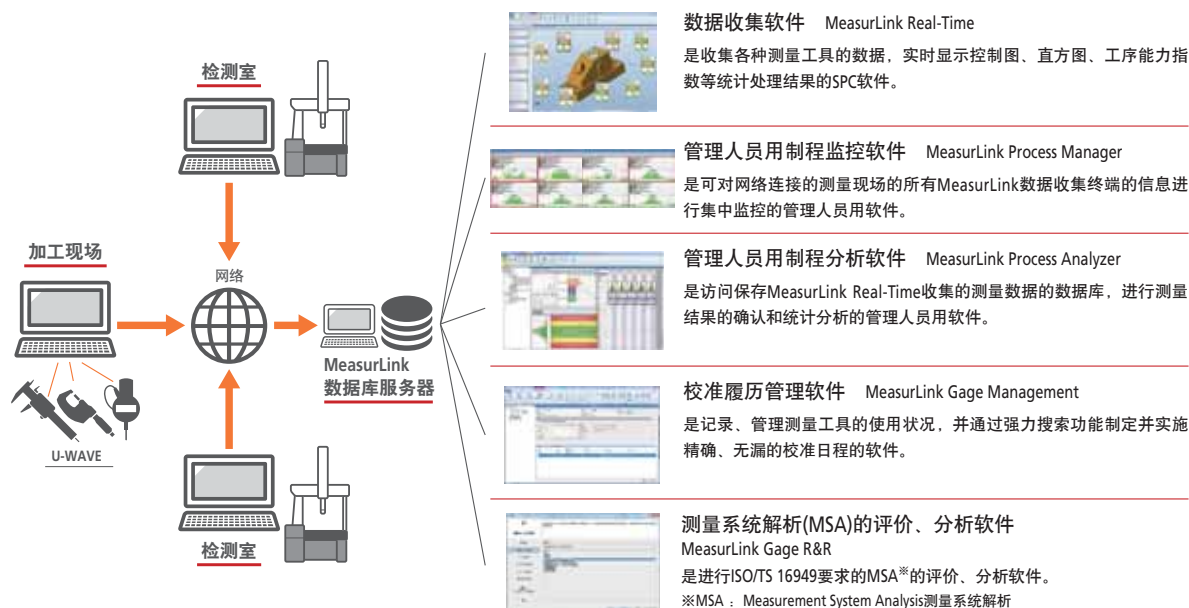
#### 通过解析数据分析原因

可访问数据库，进行测量结果的确认和各种统计分析，为寻找、验证问题发生的原因提供支持。

#### 简单启动实现IoT

通过长期的数据积累以及分阶段构建测量工具网络，可以简单启动实现品质管理IoT。

## U-WAVE 和 MeasurLink 的结合





## 各种规格

### ● 发送装置 (组合情况请参阅第7页。)

产品名称	U-WAVE-TM(千分尺用)		U-WAVE-TC(卡尺用)		U-WAVE-T	
型号	U-WAVE-TM (IP67防水、防尘型)	U-WAVE-TM (蜂鸣器型)	U-WAVE-TC (IP67防水、防尘型)	U-WAVE-TC (蜂鸣器型)	U-WAVE-T (IP67防水、防尘型)	U-WAVE-T (蜂鸣器型)
货号	264-622	264-623	264-620	264-621	02AZD730G	02AZD880G
防护等级	IP67	无	IP67	无	IP67	无
接收确认	LED	LED、蜂鸣器	LED	LED、蜂鸣器	LED	LED、蜂鸣器
电源	锂电池 CR2032 × 1颗					
电池寿命	连续发送约40万次					
重量	18g			23g		
外观						
外形尺寸图						

### ● 接收装置

产品名称	U-WAVE-R
型号	U-WAVE-R
货号	02AZD810D
供电	USB Bus-power方式
U-WAVE-R 连接台数 (1台计算机)	最多15台
U-WAVE-T 连接台数	最多100台
重量	130g
外观	
外形尺寸图	

支持操作系统: Windows 2000 Professional(SP2以上) / Windows XP / Home Edition(SP2以上) / Windows XP Professional(SP2以上)\* / Windows Vista\* / Windows 7\* / Windows 8\* / Windows 8.1\* / Windows 10\*  
(\*支持32/64位版操作系统)

### ● 连接装置、连接电缆 (组合情况请参阅第7页。)

产品名称	货号	防护等级	重量	外观	外形尺寸图
连接装置 (防水、防尘型用)	02AZF310	IP67	6g		
连接装置 (标准型用)	02AZF300	无	6g		
产品名称	外观	电缆连接器类型		货号	
U-WAVE-T 专用连接电缆		A	带输出按钮防水型	02AZD790A	
		B	带输出按钮防水型	02AZD790B	
		C	带输出按钮	02AZD790C	
		D	平面10针	02AZD790D	
		E	圆形6针	02AZD790E	
		F	平面直形	02AZD790F	
		G	防水直型	02AZD790G	

## 无线通信规格

无线通信	专有(基于IEEE802.15.4(2.4GHz))	调制方式	DS-SS(直接序列扩频) 不易受干扰及噪声影响的方式
无线通信距离	约20m(预期环境)	通信频率	2.4GHz频段(ISM频段: 世界通用频率)
无线通信速度	250kbps	使用带宽	15信道(2.405~2.475GHz...5MHz间隔) 可通过噪声搜索功能, 避免与其他通信设备发生干扰
发送输出功率	U-WAVE-T: 1mW(0dBm)以下 U-WAVE-TC/TM: 2.5mW(4dBm)以下		

本产品系2.4GHz宽带微功率通信系统类的无线电设备。  
使用本品需遵守各国的无线电相关法律。敬请联系最近的三丰公司营业所。

## 选件

### 应用系统

产品名称	型号	支持操作系统(Windows) <sup>※1</sup>	支持Excel <sup>※2</sup>	货号
USB-ITPAK	USB-ITPAK V2.1	2000 SP4 XP SP2以上 Vista 7 8 8.1 10	2000 2002 2003 2007 2010 2013 2016	06AFM386
U-WAVEPAK (事件驱动用)	此产品为特殊订购品, 敬请联络最近的三丰公司的营业所。 产品配置: 仅程序CD ●U-WAVE-R、U-WAVE-TM / TC / T请订购标准品。 ●不使用标配的U-WAVEPAK, 而是安装特殊订购的适用事件驱动的U-WAVEPAK, 并进行设置。 ●要将数据导入计算机, 需要可另行发送数据请求指令的程序。 <事件驱动适用程序> USB-ITPAK V2.1(可通过功能键或脚踏开关手动指示, 也可通过定时器设置自动输入)			

※1: 支持32/64位操作系统 ※2: MAC OS用Excel不属于动作保证对象

### U-WAVE-T用附件

产品名称	产品构成	脚踏开关主体		货号	
脚踏开关 脚踏开关用 连接电缆		脚踏开关主体		937179T	
		电缆 连接器类型	A	带输出按钮防水型	02AZE140A
			B	带输出按钮防水型	02AZE140B
			C	带输出按钮	02AZE140C
			D	平面10针	02AZE140D
			E	圆形6针	02AZE140E
			F	平面直形	02AZE140F
			G	防水直型	02AZE140G
产品名称	外观	外形尺寸图、安装示意图		货号	
U-WAVE-T 安装板		(mm) 可在安装U-WAVE-T的状态下更换电池 		数显指示表ID-C112CXB 02AZE200	
		附件 ・拆装贴 A・B各1块 ・安装螺丝2颗 02AZE990			