

## 前言

首先，感谢您购买 **BF-QA**，印刷电路板高速视觉检查系统。

请仔细阅读该手册以及安装手册和操作手册，以确保正确的使用和操作该检测设备，从而保证机器的延长使用寿命。

该手册对软件用法，检测方法和算法等作了特别的描述。

手册中包含了大量的图例和说明以方便您能很容易地理解我们的系统。请您注意，由于我们不断的科研和开发而对本产品规格以及外型设计的任何变更，我们将不再另行通知。

## 编程手册

## 目 录

## 前言

<b>I</b>	<b>绪论</b>	<b>1</b>
I-1	背景	1
I-2	产品特点	1
I-3	技术工艺	1
<b>II</b>	<b>安全操作防范</b>	<b>2</b>
<b>III</b>	<b>系统结构</b>	<b>8</b>
III-1	外观图	8
III-2	内视图	10
III-3	紧急制动开关	11
III-3-1	开关位置	11
III-3-2	释放紧急制动开关	11
<b>IV</b>	<b>导入 CAD/NC 数据</b>	<b>12</b>
IV-1	CAD/NC 数据格式可从默认格式列表中找到	12
IV-1-1	导入步骤	12
IV-1-2	概要	14
IV-2	CAD/NC 文件的格式不能在默认格式列表中找到	15
IV-2-1	导入步骤	15
IV-2-2	概要	17
IV-3	调整板子布局和扫描的图象	18
IV-3-1	移动元件窗口/方框	18
IV-3-2	旋转元件窗口/方框	18
IV-3-3	复制元器件窗口/方框	20
<b>V</b>	<b>编制 FIDUCIAL MARKS（光学对准标记点）</b>	<b>22</b>
V-1	编制主 FIDUCIAL MARK	22
V-1-1	编制主 FIDUCIAL MARK 的步骤	22
V-1-2	概要	29
V-2	编制次 FIDUCIAL MARK 点	30
V-2-1	编制次 FIDUCIAL MARK 的步骤	30
V-2-2	概要	32
<b>VI</b>	<b>编制缺陷检测程式</b>	<b>33</b>
VI-1	PCB 上通常出现的缺陷	33

VI-2 编制 CHIP 元器件上的检测程式 .....	34
VI-2-1 编制 CHIP 元器件上的检测程式的步骤 .....	34
VI-2-2 概要 .....	38
VI-3 编制 IC/CONNECTORS 检测程式 .....	39
VI-3-1 编制 IC/CONNECTOR 元器件检测程式的步骤 .....	39
VI-3-2 概要 .....	44
VI-4 编制锡膏检测程式 .....	45
VI-4-1 编制锡膏检测程式的步骤 .....	45
VI-4-2 概要 .....	48
VII OCR 光学字符识别 .....	50
VII-1 利用 OCR 编制检测程式 .....	50
VII-2 设置步骤概要 .....	51
VII-3 OCR 的内幕/内部处理过程 .....	53
VIII 标记设定 .....	54
VIII-1 记号类型 .....	54
VIII-2 不同标绘记号的设置步骤 .....	54
VIII-2-1 设置标准记号 .....	54
VIII-2-2 设置可选记号 .....	55
VIII-2-3 设置标绘数字 .....	56
IX 元器件程序库 LIBRARY .....	58
IX-1 检测设置和检测程序库 .....	58
IX-2 程序库的应用和使用 .....	59
IX-2-1 编辑程序库 .....	59
IX-2-2 链接料号和程序库 .....	60
IX-2-3 链接程序库 .....	61
X 技术支持 .....	62
X-1 维护和服务 .....	62
X-2 客户服务联系方式 .....	63
附录（检测算法） .....	64
(1) Black/White .....	64
(2) Bright Level .....	66
(3) Average .....	67
(4) Length .....	68
(5) Width .....	68
(6) Compare .....	72
(7) Distribution .....	73
(8) Gravity .....	75
(9) Gray Edge .....	77
(10) Range .....	78
(11) Bridge .....	79
(12) Max .....	81
(13) Min .....	81

(14) L Tracking .....	82
(15) W Tracking .....	82
(16) Peak .....	84
(17) Sigma .....	85
(18) Image Matching .....	86
(19) Paste .....	88
(20) ColorXY .....	90
(21) Area Color .....	92
(22) Color L Tracking .....	94
(23) Color W Tracking .....	94
(24) Lift Chip .....	96
(25) LeadLength .....	97
(26) LeadLength2 .....	97
(27) ChipMissing .....	99
(28) ChipMissing3 .....	99
(29) Circle .....	101
(30) Edge .....	103
(31) LandJudgement .....	105
(32) Template .....	106
(33) Lifted Lead .....	108
(34) Hue Judge .....	110
(35) Chroma Judge .....	112
(36) Paste Rect .....	114
(38) IC Lead1 .....	116
(101)Mem1 + Mem2 .....	120
(102)Mem1 – Mem2 .....	120
(103)V1 + V2 .....	121
(104)V1 – V2 .....	121

## I 绪论

### I-1 背景

为了最大限度的发挥在检查设备上投资的效用，本产品以高吞吐量、在线应用以及降低费用为理念。本产品最重要的优点在于利用自动光学检查实现了对产品质量的实时控制。从而，在线应用大幅度地降低了劳动时间和其它操作需求。本产品结合 Saki 公司的开发技术实现了需求的在线检查功能。

### I-2 产品特点

- 利用 Saki 公司技术开发的高速视觉检查机实现了各种类型处理过程的在线完全检查。
- 在线完全检查可用于各种处理过程，例如检查焊锡膏印刷情况，检查回流炉后 BGA 和 CSP 贴片的焊锡情况，检查 0603 芯片的贴装情况。
- 高可靠性和简单构造的紧凑设计使本产品也可适用于小型生产线。

### I-3 技术工艺

- 利用线性扫描系统的高速检查
- 彩色摄像系统
- 同轴顶部照明
- 自动数字补光
- 远焦距镜头
- 全内存快速运行环境



详情请见 [Operation manual](#)

## II 安全操作防范

为了安全使用本产品，以及防止对操作员和其他人员造成伤害，以及避免财产损失，在使用本产品时必须按操作手册以及产品机身的指示特别地当心。

各提示和符号的定义如下：请务必确认已对下述标识和符号较为理解后方可开始阅读本手册的正文部分。

### 提示解释

 <b>WARNING</b>	忽略该提示以及错误操作将可能会造成操作者造成严重受伤甚至死亡。
 <b>CAUTION</b>	忽略该提示以及错误操作将可能会造成人员伤害以及财产损失。

### 符号解释

	该符号提示禁止条款。 细节描述印刷在该符号附近。
	该符号提示强烈要求条款（危险警告包括在内）。 细节描述印刷在该符号附近。
	该符号提示接触带有该符号的部件将会降低机器的性能或者造成人员伤害。 细节描述印刷在该符号附近。
	该符号提示该部件温度极高。 不要将任何东西接触或靠近带有该提示符号的部件。
	该符号提示部件较热。 不要将任何东西接触或靠近带有该提示符号的部件。
	该符号提示部件电压很高可对人体造成严重电击。 不要将任何东西接触或靠近带有该提示符号的部件。 细节描述印刷在该符号附近。

## 常规警告

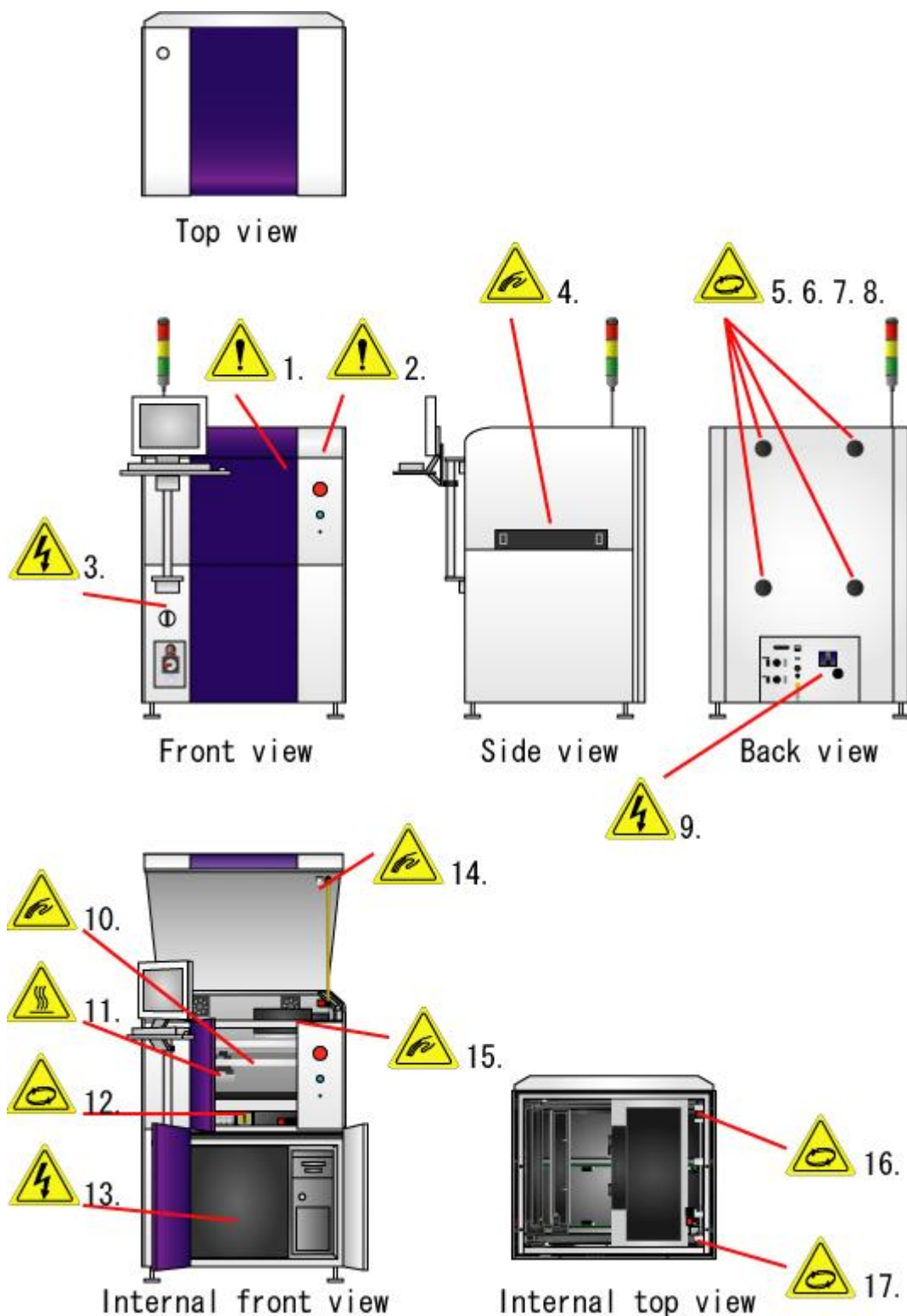
 <b>WARNING</b>	
	不要使用电压高于或低于提示的电源电压。 否则将造成火灾或者电击。
	不要使用损坏的电源线，插头或者松动的插座。 否则将造成火灾或者电击。
	不要使用指定电源线之外的电源线。 否则将造成火灾。
	不要打开安装面板或盖子。 否则将造成机器故障或者不可预料事故。
	不要接触或者让衣物接近任何移动的部件。 否则将造成人员伤害。
	不要擅自改造或者更换机器部件。 否则将造成机器故障或者不可预料事故。
	不要将机器作为它用。将其只用作 PCB 检查而已。 否则将造成机器故障或者不可预料事故。
	如有以下任何情况发生，请停止运行，从插座上移走电源线，并且立刻联系我们： <ul style="list-style-type: none"><li>* 机器冒烟或者机器内部部件出现异常高温。</li><li>* 机器发出异常噪音。</li><li>* 机器长时间未被使用。</li></ul>

## 常规警告

 CAUTION	
	不要在机器本体上放置任何物品。 否则将回损坏机器或者造成人员伤害。
	更换部件进行机器维护之前，请确认： 1. 主电源必须已被关闭，否则将可能会发生人员触电。 2. 使电器部分温度凉下，否则将可能会发生人员烫伤。
	不要执行手册内未描述的任何操作。 否则可能会导致机器故障或者不可预料的伤害。（由此导致的任何故障不属于维护以及服务协议的范围之内。）
	不要触摸手册描述之外机器主体内的任何部件。触摸手册描述之外的任何部件将可能会导致机器故障或者人员伤害。
	将电源引线中的接地线与以下部件相连接：（防止漏电导致的电击） <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 电源插座接地端子</li><li>▪ 安装好的接地端子（Type I -Ⅲ）</li></ul>
	从电源上拔出插头时，请确认紧紧地抓住插头。不要拽住电线（电源线）来拔插头。 如果电源线受损，则可能会发生电击。
	不要用潮湿的手来进行插入或者拔出电源插头。 否则可能会导致电击。 输入机器主体内部器件的是高电压和高电流。 打开机器主体的面板之前，请确认电源必须已关闭。否则将可能会发生人员触电。



机身标注符号位置



# 机身符号



1. 仅用于在维护时打开。不要将此门敞开。  
机身和上盖之间都可能会发生人员伤害危险。



2. 仅用于在维护时打开。不要将此门敞开。  
机身和上盖之间都可能会发生人员伤害危险。



3. 电压危险。电击或者烫伤危险。  
开始维护之前先关闭主开关和主电路断路器。



4. 人员伤害危险或者机器损害危险。  
绝对不允许将手/手指放入正在运行的机器内。  
活动部件可能造成人员伤害。



5. 风扇运转可能会发生人员伤害危险。
6. 绝对不允许放入手/手指。
7. 主电源开启后风扇就一直持续运行。
- 8.



9. 内部电压危险。  
打开之前先切断主电源。



10. 皮带以及活动部件可能会造成人员伤害危险，例如，反射镜部件，照明部件，打印标记部件等等。  
绝对不允许将手/手指放入正在运行的机器内。  
在开始维护之前请先关掉主开关。

	<p>11. 烫伤危险（高温）。 绝对不允许触摸正在运行的机器 LED 照明部件。 该部件由于强光的高温将会被逐渐升温。 维护期间，在关闭机器主开关后至少得等待 5 分钟。注意，温度不会很快就能降下。</p>
	<p>12. 导轨和马达可能会导致人员伤害危险。 机器运行时将手离开机器。 开始维护服务之前先关掉主开关。</p>
	<p>13. 内部电压危险。 打开机器之前先切断主电源。</p>
	<p>14. 人员伤害危险。 正确地将门抬起并且用支撑臂将门坚固地支撑住。 关门之前收拾并检查支撑臂。</p>
	<p>15. 皮带以及活动部件可能会造成人员伤害危险，例如，反射镜部件，照明部件，打印标记部件等等。 绝对不允许将手/手指放入正在运行的机器内。 在开始维护之前请先关掉主开关。</p>
	<p>16. 马达和皮带可能会造成人员伤害危险。 绝对不允许将手/手指放入正在运行的机器内。 在开始维护之前请先关掉主开关。</p>
	<p>17. 马达和皮带可能会造成人员伤害危险。 绝对不允许将手/手指放入正在运行的机器内。 在开始维护之前请先关掉主开关。</p>

III 系统结构

III-1 外观图  
系统外观图如下。

图 III-1: 机器外观图

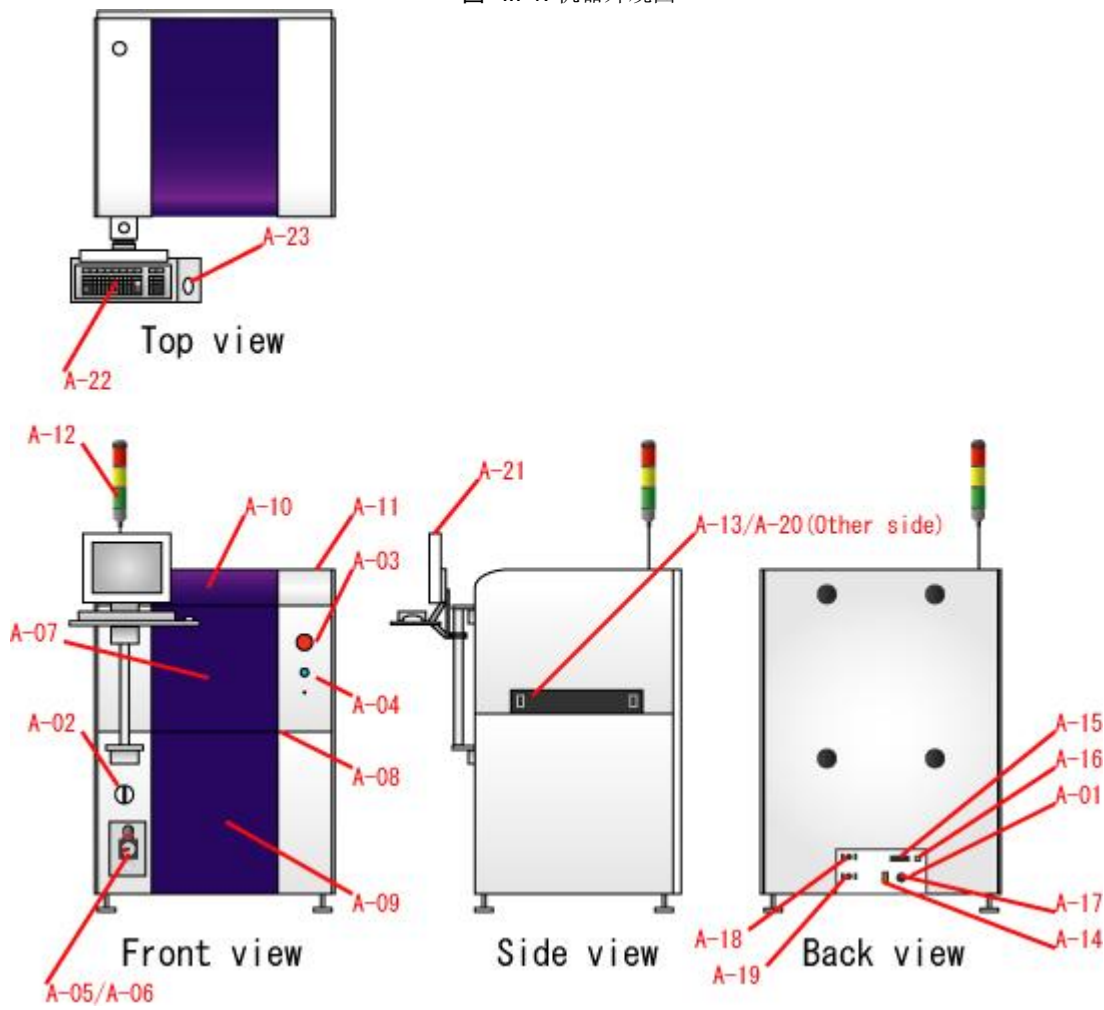


表 III-1: 部件名称和功能

序号.	名称	功能
A-01	断路器	开启和关闭电源。
A-02	主开关	开启和关闭系统电源。
A-03	紧急制动开关	紧急情况下停止系统。
A-04	复位开关	释放紧急停止和机器停止状态。
A-05	气压计	检测气压。
A-06	气压阀	释放或者关闭气源。
A-07	前门	方便进行维护工作。
A-08	门开关	打开前门，可看见此开关，并且所有操作将停止。
A-09	PC 门	方便对 PC 机操作。
A-10	顶门	方便进行维护工作。
A-11	门开关	打开顶门，可看见此开关，并且所有操作将停止。
A-12	信号灯	指示系统状态。
A-13	PCB 探测传感器	PCB 入口位置探测传感器。
A-14	气源连接头	连接气源。

A-15	打印机连接头	连接一台外部打印机（可选部件）。
A-16	网络连接头	连接网络（以太网 100base-T）。
A-17	电源端子	连接电源。
A-18	后端机器连接头	连接后端机器。
A-19	前端机器连接头	连接前端机器。
A-20	PCB 探测传感器	PCB 出口位置探测传感器。
A-21	显示器	显示软件和检查结果。
A-22	键盘	输入字符。
A-23	鼠标	控制 PC。

## III-2 内视图

图 III-2: 机器内视图

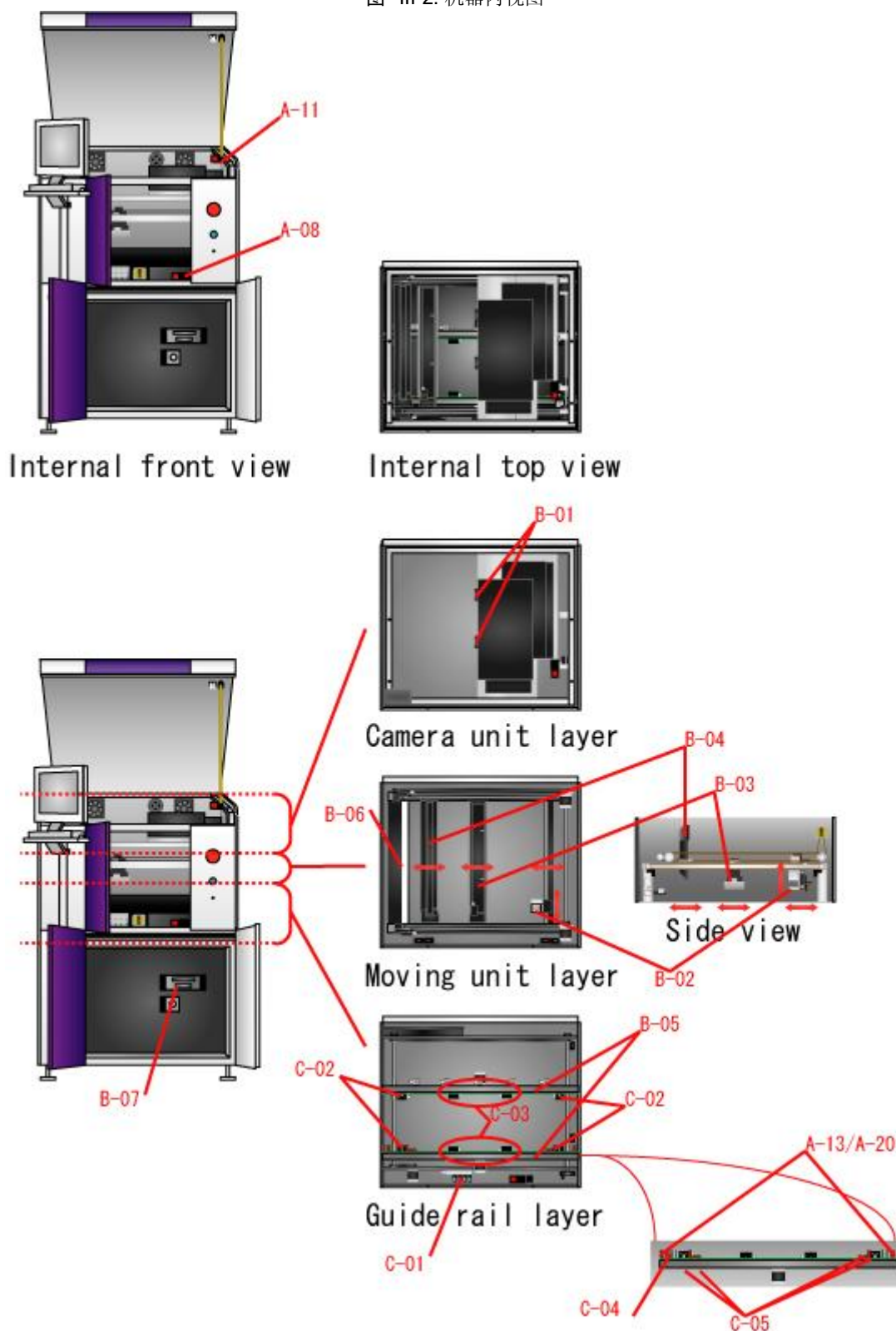


表 III-2: 部件名称和功能

序号	名称	功能
B-01	摄相部件	获取检测图象。
B-02	打印标记部件	在 PCB 上做标记。

B-03	照明部件	照亮需检测的 PCB。
B-04	反射镜部件	从照明部件将图象反射入摄像机部件。
B-05	传送 / 支撑部件	传送 PCB 并将起托起。
B-06	补光部件	在检测图象上调整光亮度。
B-07	PC 机	运行系统的 PC 机。

表 III-3: 部件名称和功能

序号	名称	功能
C-01	螺线管阀门（气压控制器）	控制 Backup 轨道和 Stopper 的气压。
C-02	Stopper（制动器）	停住 PCB。
C-03	Backup-rail（支撑轨道）/ Backup 传感器	PCB 板由此部件感应并托起。
C-04	补光探测传感器	用于补光部件的探测传感器。 补光部件移动到导轨上。
C-05	板传感器	将 PCB 放置在恰当的位置上。

### III-3 紧急制动开关

在紧急情况下可用于停止系统，请按下 EMG（紧急制动开关），此开关离得很近，可快速按下。  
按下此开关可切断驱动系统电源以立刻停止系统运行。

#### III-3-1 开关位置

主部件 EMG 开关（A-03）安装在本产品前部。

#### III-3-2 释放紧急制动开关

紧急制动开关可通过向右旋转来释放。



完成上述动作并按下 Reset 开关（A-04）后可重新开始运行。



## IV 导入 CAD/NC 数据

本章描述如何将 CAD 数据或者 NC 数据导入本检查机的数据库内，以及如何将导入的 CAD/NC 数据调整的和扫描进来的图象正确匹配。有多种格式的 CAD/NC 数据，数据的格式取决于不同的设计者或者贴片机。在本节内，将描述导入 CAD/NC 数据的两种方法。分节 IV-1 中给出了导入本 AOI 检查机中已经设为默认格式的 CAD/NC 数据文件的步骤，分节 IV-2 中给出了导入本 AOI 检查机内默认格式列表中没有的 CAD/NC 数据文件的步骤。将数据调整成和扫描进来的图象相匹配的方法在 IV-3 分节中描述。

### IV-1 CAD/NC 数据格式可从默认格式列表中找到

CAD 数据是 PCB 板的设计数据，它包括了板上每个元器件的坐标值。NC 数据是贴片机所用的数据，它也提供了每个元器件所要贴装的位置坐标。换句话说，这两种数据都提供了对于制作 PCB 检测程式十分有用的 PCB 板上各元器件布局位置的信息。检查过程中 PCB 板的坐标系统指导检查机的运行。这两种数据可很容易地导入本检查机用来制作检测程式。导入这些数据的步骤在 IV-1-1 中进行描述，在 IV-2-1-2 中总结。

#### IV-1-1 导入步骤

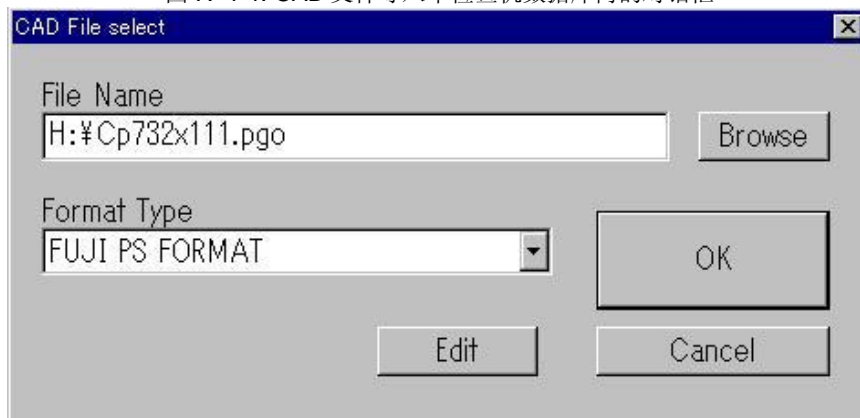
在本检查机内默认（格式类型）中可找到的 CAD/NC 文件的导入步骤如下所述：

第 1 步：CAD 文件导入本检查机数据库的第一步就是选择菜单栏内 **File** 菜单下的 **Read Cad Data** 选项。然后，将会出现如图 IV-1-1 的一个对话框。

第 2 步：点击 **Browse** 按钮，选择你想从硬盘或软盘读取的 Cad 文件。

第 3 步：然后你可以在 **Format Type** 中选择 CAD 格式类型（参看下图）。如果在默认格式列表中未找到想要的格式，请选择 **others** 并在下一分节 IV-1-2 中查看详细的步骤。

图 IV-1-1: CAD 文件导入本检查机数据库内的对话框



第 4 步：完成上述操作后，点击图 IV-1-1 中所示的 **OK** 按钮。然后机器将把板子的外形显示在屏幕上，同时将用蓝色窗口把每个元器件标在板子上。（参看图 IV-1-2）。



图 IV-1-2: 从 CAD/NC 文件内读出的带元器件位置窗口的布局图

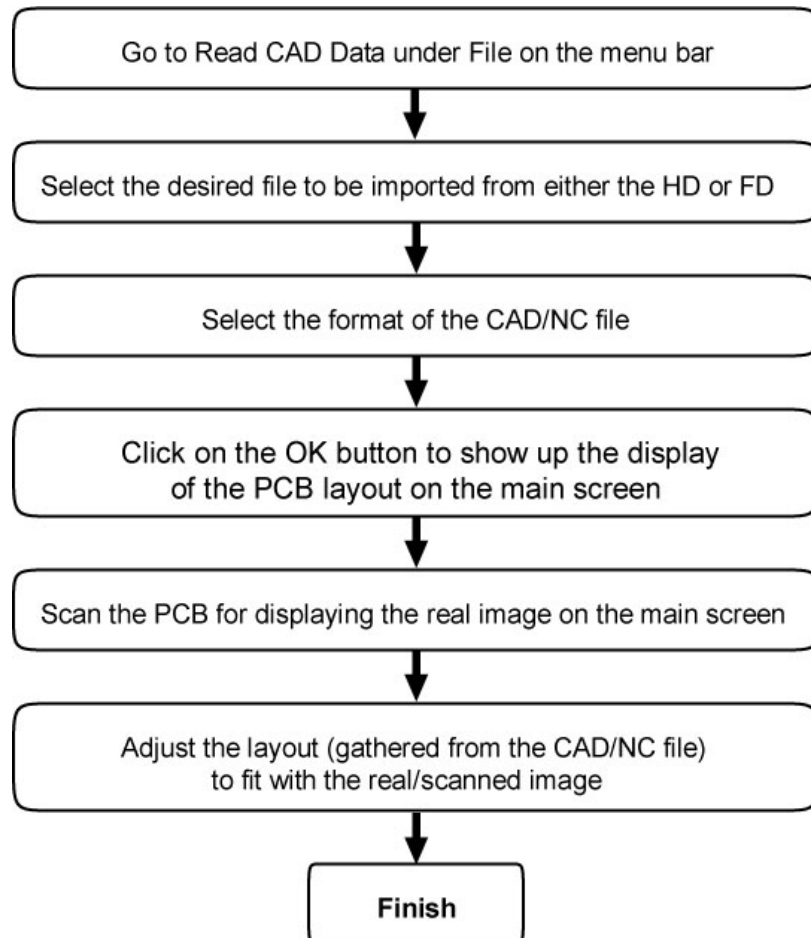


第 5 步: 最后, 按 **L** 键或者点击菜单栏内 Load/Unload 图标, 把板子传进机器, 然后按 **S** 键或者点击菜单栏内 Scan 图标来扫描下板子的图像。这一步用来确认板子的图象是否和 CAD/NC 数据的布局完全吻合。如果图象和 CAD/NC 数据的布局不吻合, 则需要对 CAD 文件进行一些调整, 将在分节 IV-3 中讨论这项内容。

#### IV-1-2 概要

将 CAD/NC 数据导入本检查机的详细步骤如上所述。导入 CAD/NC 数据的步骤可概括为下面的一张流程图（图 IV-1-3）。从点击 **File** 菜单栏内的 **Read CAD Data** 按钮开始，其次选择你想从硬盘或软盘读取的 **Cad** 文件，接下来，从 **CAD File Select** 对话框中默认栏内选择文件的格式类型。完了之后，点击对话框中的 **OK** 按钮把板子的布局外形显示在屏幕上。然后扫描 **PCB** 板以显示实际图象。最后，调整坐标布局来最终使之和实际/扫描的图象匹配。

图 IV-1-3:默认格式中能找到的 CAD/NC 数据导入步骤流程图



## IV-2 CAD/NC 文件的格式不能在默认格式列表中找到

本节介绍导入本检查机默认格式列表中不能找到的 CAD 或者 NC 格式数据文件的步骤。导入这种文件的方法和导入属于本检查机默认格式的 CAD/NC 文件的方法十分相似。主要区别在于默认格式列表中不能找到的格式需由用户自己来创建。

分节 IV-2-1 中给出了导入默认格式列表中没有的 CAD/NC 数据文件的步骤，分节 IV-2-1 中给出了这些步骤的概要。

### IV-2-1 导入步骤

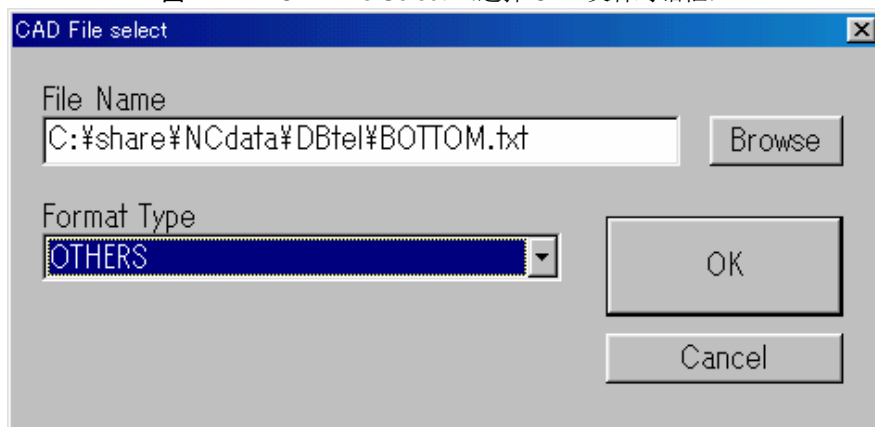
导入默认格式列表中没有的 CAD/NC 数据文件的步骤如下文所述。

第 1 步：导入默认格式列表中没有的 CAD/NC 数据文件的第一步和导入默认格式列表能够找到的步骤相同，也即，首先点击菜单栏上 **File** 菜单下的 **Read Cad Data** 选项。随后 CAD File Select（选择 CAD 文件）对话框将会出现。

第 2 步：点击对话框内（见图 IV-2-1）的 **Browse** 按钮，选择你想从硬盘或软盘读取的 Cad 文件。

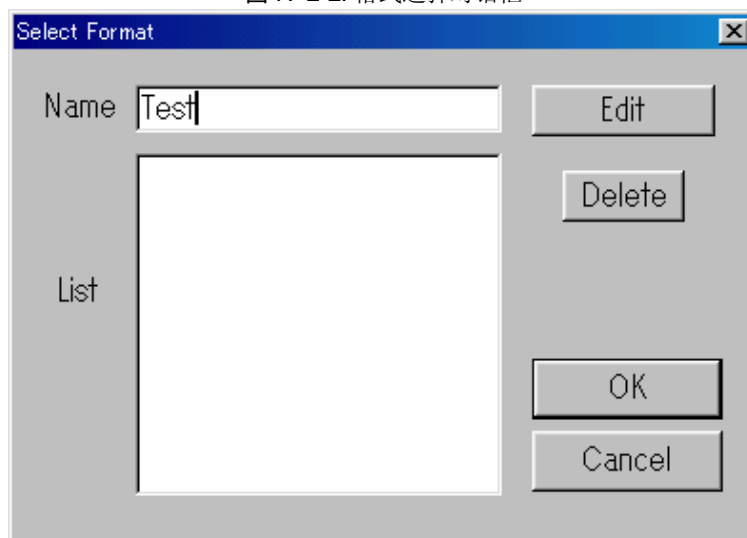
第 3 步：如果格式列表中没有任何格式和期望的 CAD/NC 文件格式相同的话，请将格式类型选成 **OTHERS**。（见图 IV-2-1），然后点击 **OK** 按钮继续。

图 IV-2-1: CAD File Select.（选择 CAD 文件对话框）



第 4 步：点击 **OK** 按钮后，将弹出 **Select Format**（格式选择）对话框，然后可通过在 **NAME**（名称）栏内输入一个新名称来定义一个新的类型的数据格式，例如，图 IV-2-2 中所示的 **Test**。

图 IV-2-2: 格式选择对话框



第 5 步：定义一个新名称的数据格式后，点击 **OK** 按钮（如图 IV-2-2 所示）就会出现如图 IV-2-3 所示的 **Format Setup**（格式设置）对话框。该对话框允许用户编辑检测板的尺寸，定义新格式类型的方法（例如通过 divide position 位置分隔，divide character 字符分隔，或者 divide token 间隔符分隔等），以及所有其它数据信息。对 Format Setup 格式设置对话框内各项的描述如表 IV-2-1 所示。

图 IV-2-3: 格式设置对话框

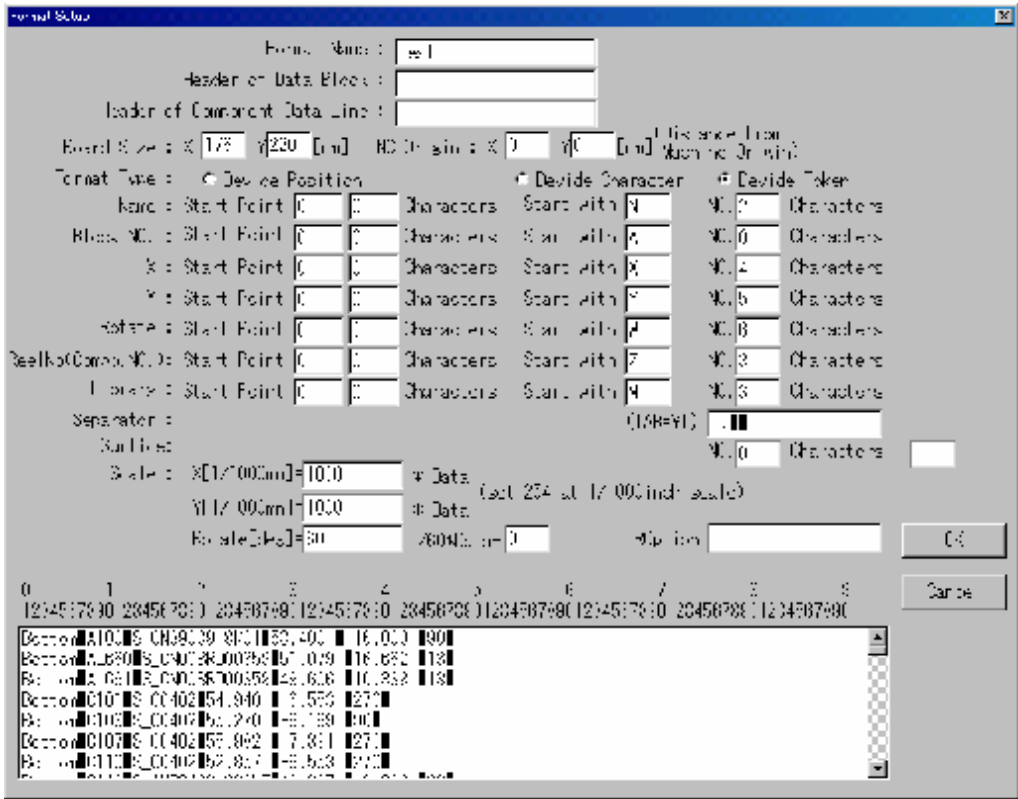


表 IV-2-1: 格式设置对话框内个选项描述

选项	描述
Format Name	给出的格式名称
Header of Data Block	块数据的起始标识（包括每块上的偏移量）。
Header of Component Data Line	元件数据行起始标识
Board Size (X, Y)	板子尺寸
NC Origin (X,Y) (Distance from the Machine Origin)	NC 原点和机器原点在 X 和 Y 方向上的距离。
Format Type	定义数据文件的格式类型
Divide Position	利用用户定义的位置来分隔数据
Divide Character	利用用户给每行数据定义的起始字符来分隔数据
Divide Token	利用用户给每行定义的数字符号来分隔数据，例如设置成第 4 列，那么下一列数据就从第 5 列开始
Name (Start Point)	位名的起始点
Block No (Start Point)	块号的起始点
X (Start Point)	X 坐标的起始点
Y (Start Point)	Y 坐标的起始点
Rotate (Start Point)	旋转角度的起始点
Reel No (Compo. No.) (Start Point)	料号起始点
Library (Start Point)	检测库起始点
Separator	每列数据间的间隔符
Surface	数据包的标题（可以是数字或者字符）
Scale (X, Y)	数据的尺寸单位（X 方向和 Y 方向）
Rotate [deg]	旋转角度数据
R0otion	数据最终旋转角度

第 6 步：编辑新格式类型，可首先在 X 和 Y 空格内输入板子的尺寸。

第 7 步：选择 divide by Position, Character or Token 三者中的一个。

第 8 步：然后设置 X 和 Y 的尺寸单位，以及旋转角度。

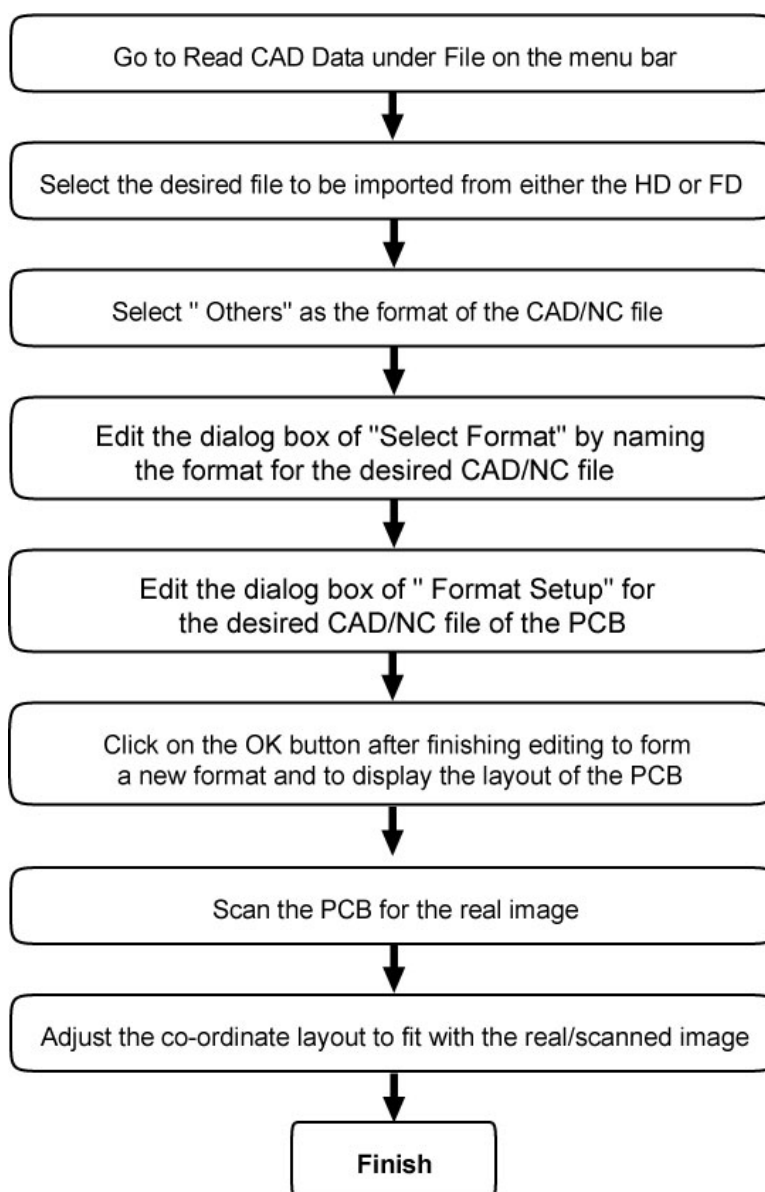
第 9 步：在 Name, X, Y, Rotate, Reel No (Compo. NO. ) 和 Library 等选项指定的空格内输入数字。

第 10 步：点击 **OK 按钮**，然后点击弹出对话框内的 **New** 按钮来给这块板创建一个新的组。完成之后，板子的外形布局以及元件的位置（蓝色窗口/方框）将显示在屏幕上。

第 11 步：最后，按 **L** 键或者点击菜单栏内 Load/Unload 图标，把板子传进机器，然后按 **S** 键或者点击菜单栏内 Scan 图标来扫描下板子的图像。这一步用来确认板子的图象是否和 CAD/NC 数据的布局完全吻合。如果图象和 CAD/NC 数据的布局不吻合，则需要对 CAD 文件进行一些调整，将在分节 IV-3 中讨论这项内容。

## IV-2-2 概要

图 IV-2-4: 默认格式中未能找到的 CAD/NC 数据导入步骤流程图



IV-3 调整板子布局和扫描的图象

导入 CAD/NC 数据后，如果板子布局不能和扫描进来的图象完全吻合，则需要对板子的布局进行调整。图 IV-3-1 显示了板子布局和扫描进来的图象不能吻合。在下面的图中可以清晰地看到蓝色方框/窗口（指示元件的位置）发生了偏移。

本检查机具备移动、旋转、复制等功能来调整这样的偏移，将在分节 IV-3-1，IV-3-2，以及 IV-3-3 中分别讨论这些功能。

图 IV-3-1:元器件位置的偏移和扫描进来的图象

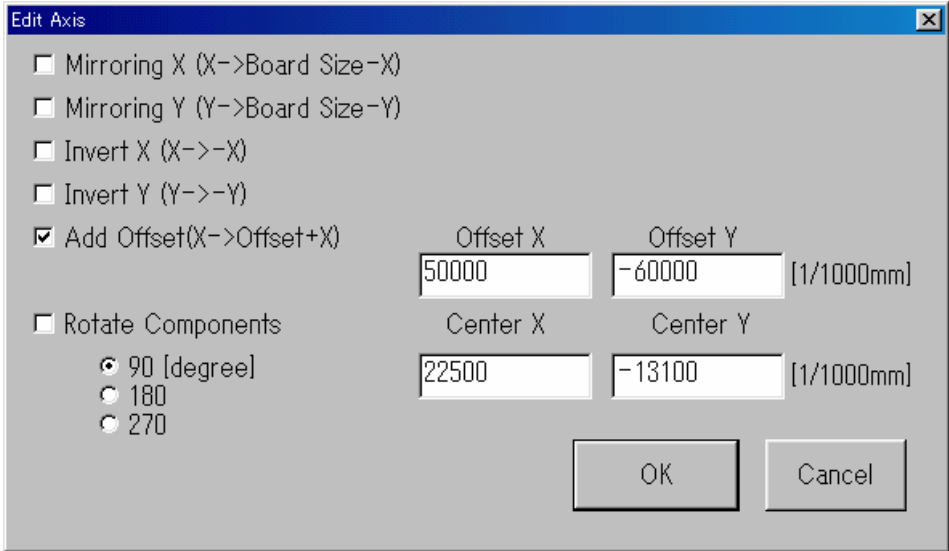


IV-3-1 移动元件窗口/方框

移动元件窗口/方框是解决元件窗口和扫描进来的图象之间存在偏移的一种方法。移动窗口/方框的步骤如下所述。

第 1 步：点击菜单栏上的 **Edit** 菜单，选择该菜单下的 **Offset** 项。“Edit Axis”对话框将会弹出，然后在对话框内选中 **Add offset** 选项，在 X, Y 输入框内输入相应的偏移距离，点击 **OK** 键把偏移量加到布局图上所有的窗口上。

图 IV-3-2: Edit Axis.（编辑坐标轴）对话框



第 2 步：上述操作完成后，屏幕返回显示扫描进来的图象和板子的位置布局图，然后确认是否所有的窗口都已移动到期望的位置上了。如果窗口和图象之间仍然存在位置偏移，则请试用其它偏移量值来重复上述步骤。

第 3 步：如果布局图显示在扫描进来的图象的反方向时，可通过选中 **Mirroring X, Y** 或者 **Invert X, Y** 选项来将其纠正。

注意：

- **Mirroring X** 将把所有的窗口以 X 轴为中心移动到相反的方向上（就象一次镜象），**Mirroring Y** 将把所有的窗口以 Y 轴为中心移动到相反的方向上。

- **Invert X** 以 CAD 文件内在 X 轴方向上设定的偏移距离移动到相反的方向，**Invert Y** 以 CAD 文件内在 Y 轴方向上设定的偏移距离移动到相反的方向。

#### IV-3-2 旋转元件窗口/方框

调整显示元件窗口/方框和扫描进来的图象存在角度偏差的另一种方法是使用 **Rotate**（旋转）功能。旋转窗口/方框使之和扫描进来的图象相吻合的步骤如下所示。

第 1 步：在 **Edit** 菜单内，点击 **Offset** 按钮，出现如图 IV-3-2 所示的“**Edit Axis**”对话框。然后在对话框内选中 **Rotate Components**（**旋转元件**）选项并且输入一个旋转角度（也即 90，180，或者 270 度）。之后，在 **Center X** and **Center Y** 框内输入估计的数值。最后，点击 **OK** 按钮将旋转角度应用到布局图中的所有窗口。

第 2 步：第 1 步操作完成后，屏幕返回显示扫描进来的图象和板子的位置布局图，所有窗口都将按照第 1 步内的设置进行旋转。如果窗口和图象仍然不吻合，则请在第 1 步内试用其它偏移量值来重复上述的步骤，直到窗口和扫描进来的元件图象完全吻合为止。

注意：**Mirroring** 和 **Inverting** 功能必要时也可以使用。

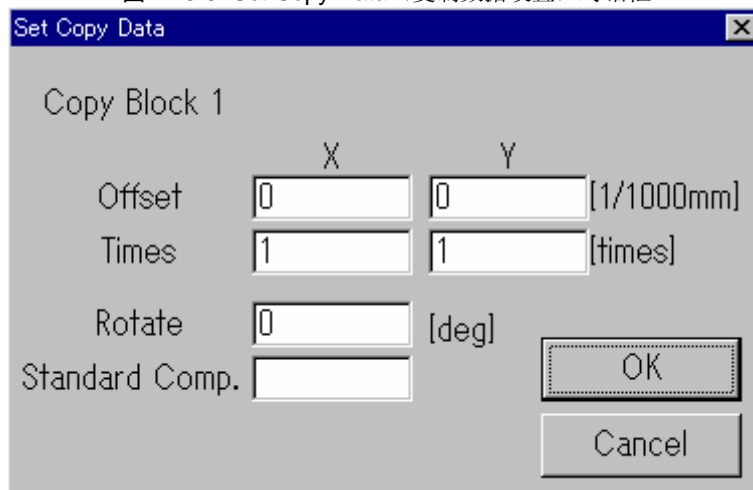


### IV-3-3 复制元器件窗口/方框

如果 CAD 文件只具有多拼板中其中一块板的布局信息数据时，复制功能将非常有用。该功能允许用户将其中一块板上的所有布局信息快速地复制到其它板上。步骤如下文所述。

**第 1 步：**在 **Edit** 菜单内，点击 **Block** 项来打开 **Set Copy Data**（复制数据设置）对话框，以便将当前板上的布局数据复制到其它的板子上。在 **Set Copy Data** 对话框内，可设置拼板间距（拼板之间的距离），拼板数目等（见 IV-3-3）。

图 IV-3-3: Set Copy Data（复制数据设置）对话框



Offset : 输入拼板间距

Times : 输入拼板数目

**第 2 步：**上述设置完成后，点击 **OK** 按钮屏幕将返回显示扫描进来的图象和板子的位置布局图，如图 IV-3-4 所示。

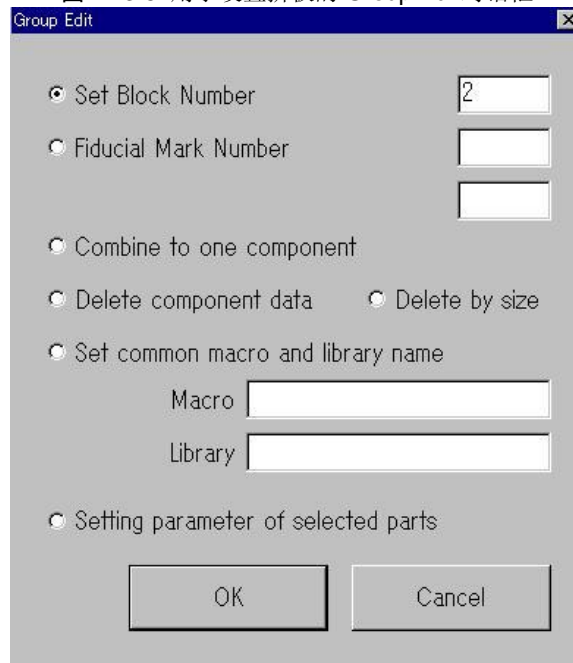
图 IV-3-4: 从一块板复制数据到其它板后扫描进来的图象上的窗口布局





**第3步：**拖动鼠标圈住扫描进来的图象上其中一块板上的拼板区域，出现 **Group Edit** 对话框来设置拼板号（见下图）。设置可通过在 **Set Block Number** 栏内输入一个数字来实现。对同一块板上的所有拼板（按用户定义）重复这一步。

图 IV-3-5: 用于设置拼板的 Group Edit对话框



The image shows a 'Group Edit' dialog box with a title bar containing the text 'Group Edit' and a close button. The dialog contains several radio button options and input fields. The first option, 'Set Block Number', is selected and has a text box next to it containing the number '2'. The second option is 'Fiducial Mark Number', which has two empty text boxes stacked vertically. The third option is 'Combine to one component'. The fourth option is 'Delete component data', which is followed by the option 'Delete by size'. The fifth option is 'Set common macro and library name', which has two text boxes labeled 'Macro' and 'Library'. The sixth option is 'Setting parameter of selected parts'. At the bottom of the dialog are two buttons: 'OK' and 'Cancel'.

☒ Set Block Number

☐ Fiducial Mark Number

☐ Combine to one component

☐ Delete component data ☐ Delete by size

☐ Set common macro and library name

Macro

Library

☐ Setting parameter of selected parts

OK Cancel

## V 编制 FIDUCIAL MARKS（光学对准标记点）

本章讲述编制缺陷检测程式第一部分的设置步骤，内容包括创建主 fiducial marks 点以便将坐标和整块 PCB 板的实际图象（扫描进来的图象）相匹配，为每块拼板创建子 fiducial marks。编制主 fiducial mark 的设置步骤在章节 V-1 中讲述，章节 V-2 中讲述子 fiducial mark 的设置步骤。

### V-1 编制主 FIDUCIAL MARK

编制好的 fiducial mark 程式对于编制一个检测程式来说是十分重要的。Fiducial mark 将把窗口的位置（从 CAD/NC 数据读出）调整到它们实际的图象（扫描的图象）上去。对于一个检测程式来说，至少需要 2 个 fiducial mark（2 个主 fiducial mark），通常选择对角位置的两个 fiducial mark，也即在两个相反的角落。通过这样，他们能将窗口调整的和实际位置精确有效地对准。主检测窗口的编制步骤在分节 V-1-1 中讨论，V-1-2 中给出了这些编制步骤的概要。在这一节内同时也讲述编制 fiducial mark 时一些算法以及照明光源的设置。同时本节也介绍 Editing（编辑对话框）屏幕内的一些图标和选项。

#### V-1-1 编制主 FIDUCIAL MARK 的步骤

首先将在表 V-1-1 中介绍算法和照明光源设置。然后，将介绍编制主 fiducial mark 的步骤以便将坐标和元器件的实际图象相对准。该分节末尾附带编制主 fiducial mark 步骤流程图。

表 V-1-1 编制 fiducial mark 主要应用的算法和照明光源的描述

Edit 屏幕内的图标和选项	选项	描述	主要用途/注释
Kind	Area	定义检查目标的坐标和搜索区域，即可以在检查时引导系统定位检测点。	检测运行时定位和获取检测点。
	Adjust	校准目标的位置，以便快速准确地获取检测点。	校准/获取检测位置
Lighting	Top light	捕获图象所用的顶部光源（实际是利用顶部光源照明扫描获取的图象）	锡膏检测时十分有用的黑白图象。
	Density	通过软件处理后所获得的图象	出于一些目的而增强图象质量，即使图象更清晰、锐利。
	Side light	使用通过侧面光源照明获取的图象（实际是利用侧面光源照明扫描获取的图象）	彩色图象
	Add3	通过软件处理后所获得的图象	出于一些目的而增强图象质量。
Algorithm	Gravity	在检测区域内（在一个矩形范围内）获取像素域内（亮度）的中心位置	检测 fiducial mark 时常用的应用算法（主要用于矩形 fiducial mark）
	Circle	在检测区域内（在一个圆形范围内）获取像素域内（亮度）的中心位置	检测 fiducial mark 时常用的应用算法（主要用于圆形 fiducial mark）
	Black/White	在检测区域内获取符合亮度范围的像素百分比率	即可用于定位也可用于检测。
	Gray Edge	获取图象的拐角位置	PCB 上未打印 fiducial mark 时常用于定位/校准 PCB 布局

注意：1. 总是选择能够提供检测对象最清晰、最锐利图象的光源。  
2. 关于算法的更多内容，请参见附录。

编制主 fiducial mark 的步骤如下文所述。

**第 1 步：**设置第 1 个 fiducial mark 的第 1 步首先要在板上定义（寻找）到该 mark 点。在定义/寻找到第一个 fiducial mark 后，右键点击屏幕上指示需要设置的 fiducial mark 的蓝色窗口，将会出现标题为 **Edit Component Data** 的窗口，如图 V-1-1 所示。该对话框内的各图标和选项在表 V-1-2 中描述。

图 V-1-1: Edit Component Data 对话框

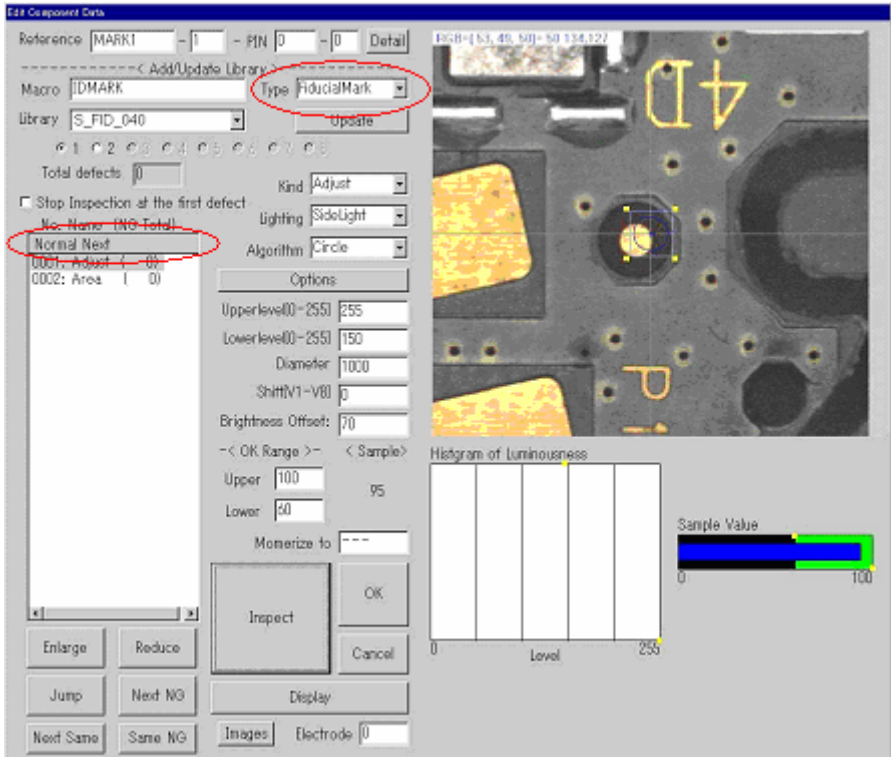


表 V-1-2: Editing 对话框内的各图标和选项描述。

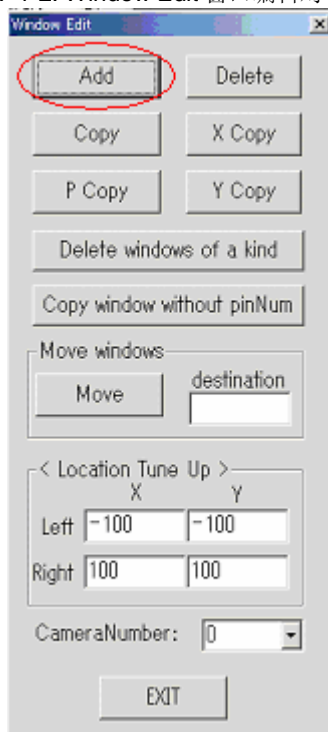
主题/选项/图标	描述	备注/注释
Reference	从 CAD/NC 数据内读出的元件位号。	-
PIN	The ID of the pin	仅适用于 IC 连接器
Detail	元器件的详细资料，例如名称，板上的坐标位置，编制检测程式时所用的工具以及所指向的 fiducial marks 点。	-
Macro	元件的料号	用于和检测库连接
Library	数据检测库	
Type	设置对象的类型，例如，它可能是 IC-connector（IC 连接器），chip，paste 或者 fiducial mark。	IC-Connector, chip 和 paste 在节 V-2, V-3 和 V-4 中讨论。
Total defects	显示当前元件检测到的缺陷的统计数据（以窗口设置）	检查该功能自动运行。
Kind	希望的检查项目，例如，area，adjust，missing，solder，paste，shift（元件位置偏移等）	area 以及 adjust 等选项均包含在内。
Lighting	用于检查的照明方式，可从其相邻的下拉列表中选择	照明方式在表 V-1-1 中讨论。

Algorithm	算法可从其相邻的下拉列表中选择。	编制 <b>fiducial mark</b> 时要用的算法在表 V-1-1 中已做描述，上表中讨论了多种常用的算法选项。
Options	用户定义的检测路径。	例如，用户可设定如果当前检测窗口为 <b>OK</b> 或者 <b>NG</b> （合格或者不良）时，可直接跳转至用户设定的下一个检查窗口以进行下一步检查。
Stop Inspection at the first defect	如果第一个检查窗口中检测出不良，则其它窗口中设置的检查将被忽略（也就是第一个窗口中出现不良后将不再作任何检查。）	通常，元器件检测程式中设置的第一个窗口通常是仅用于定位（也就是搜索检测区域）。如果第一个检测窗口的检测结果为不良，也就说需要检测的目标可能已在搜索范围之外，因此也就真的没有必要去检查这样的检测点。
Normal Next	用于检查/定位的窗口在此列下方编制和显示。	-
Enlarge	放大图像（将当前图像放大）	和 <b>Reduce</b> 相反
Reduce	缩小图像（将当前图像缩小）	和 <b>Enlarge</b> 相反
Jump	<b>FOV (field of view)</b> 浏览区域跳转/移动到每个针脚	仅用于 <b>IC-Connector</b>
Next NG	将 <b>FOV</b> 从当前不良图像移动到下一个不良图像上。	-
Next Same	将 <b>FOV</b> 从当前检测窗口移动到下一个同一“ <b>Kind</b> ”（类型）的窗口，例如，当前窗口是“ <b>shift</b> ”类型， <b>FOV</b> 将移动到下一个“ <b>shift</b> ”类型的窗口。	<b>Kind</b> : 参见上面的解释 检查项目“ <b>shift</b> ”在节 V-2 中讨论。
Inspect	在编辑页面那手动控制开始检查	可用来观察当前不良检测程式的设置是否满足期望的标准
OK	保存设置并返回主程序界面	-
Cancel	不保存更改并返回主程序界面	-
Display	在设定的窗口显示像素	改功能可帮助用户选择最佳检测算法
Image	<b>FOV</b> 那所示的图像可保存到用户指定的硬盘/软盘上	-
Electrode		-
Level 1 [0-255]	亮度的上限值	该值用于设定缺陷检测时检测窗口内检测有效的最大亮度值
Level 2 [0-255]	亮度的下限值	该值用于设定缺陷检测时检测窗口内检测有效的最小亮度值
Option [0-16]	n/a（不适用）	该选项对于这个版本的应用程序不起作用。
Shift [V1-V8]	利用矢量 <b>V1 to V8</b> 来校准检测窗口	该功能对于校准检测窗口位置到实际检测目标上十分有用。注意：不推荐在“ <b>shift</b> （测元件偏移）”缺陷检测时使用该功能

OK Range	区分合格和不良的检测标准，即，利用这个 OK Range（合格范围）作为条件来判断合格或不良。	例如，任何 <b>Sample</b> （采样）值高于或者低于这个 OK Range 范围将被视为不良（窗口将以红色显示），如果采样值在 OK Range 范围内，窗口将以蓝色显示。
Upper	检测标准(OK Range)的上限值	该值用于设定缺陷检测时检测窗口内检测到的合格范围内采样值的上限值。
Lower	检测标准(OK Range)的下限值	该值用于设定缺陷检测时检测窗口内检测到的合格范围内采样值的下限值。
Sample	用户设定的检测窗口检测所得的数值	这个数值可以是百分比%，或者亮度值，或者像素的数目，取决于检测窗口所用的算法。
Memorize to	保存当前矢量，以便用于同一检测目标上的其它检测窗口	例如，如果当前矢量保存为 V1，则其它窗口可利用 V1 来校准检测窗口。

第 2 步：在 **editing** 编辑对话框内（如图 V-1-1 所示），从 **Type** 类型列表中选择 **Fiducial Mark**，以便开始编制 **Fiducial Mark**。然后在 **Normal Next** 栏下方的空白处右击鼠标，将弹出 **Window Edit** 对话框，允许用户来添加定位/检测窗口（该对话框内各图标和选项的详细介绍，请参照表 V-1-3）。要添加一个新窗口，只需点击 **Add** 按钮即可（见图 V-1-2）。添加的窗口将在 **Normal Next** 栏下方显示（见图 V-1-1 中的示例）。请注意不要移动图像上的窗口，移动窗口将改变 CAD/NC 数据内的坐标值，从而会影响整块板子的布局。

图 V-1-2: Window Edit 窗口编辑对话框.



Window Edit（窗口编辑）对话框内各图标/选项的定义如下表所述：

表 V-1-3: Window Edit（窗口编辑）对话框内各图标/选项定义

图标/选项/条款		描述	备注/注释
Add		增加一个新的定位或者检测窗口	-
Delete		删除当前（高亮提示）一个（或多个）窗口	仅删除（高亮提示）的一个（或多个）窗口
Copy		复制当前（高亮提示）的窗口	-
X Copy		在 X 方向复制当前窗口	在创建几何对称的检测窗口时该功能十分有效和实用。
Y Copy		在 Y 方向复制当前窗口	在创建几何对称的检测窗口时该功能十分有效和实用。
P Copy		当前（高亮提示）的窗口内用户定义的缺陷检测标准设置将被复制到其它“kind”（检测类型）相同的所有窗口内。	通常用于将一个检测窗口内缺陷检测标准的更改复制到其他所有同一检测类型的窗口内。
Delete windows of a kind		删除与当前（高亮提示）的窗口“kind”（检测类型）相同的所有窗口。	允许删除同一类型的多个检测窗口。
Copy window without pin Num		复制窗口设置，但忽略当前窗口的针脚编号（不作拷贝）	仅用于 IC-Connector
Move windows		允许用户将窗口移至任何期望的位置	-
Move		点击此图标按钮，将执行移动窗口命令	-
destination		窗口移动的期望位置/目标位置	-
Location Tune Up		按用户的定义给出窗口的尺寸大小和位置	检测窗口几何对称时，给出一个直观的显示
Left	X	窗口左侧的 X 方的（水平方向）坐标（以元件中心为原点）	窗口尺寸大小和位置可通过编辑空白输入框内的数值来进行微调
	Y	窗口左侧的 Y 方的（垂直方向）坐标（以元件中心为原点）	窗口尺寸大小和位置可通过编辑空白输入框内的数值来进行微调
Right	X	窗口右侧的 X 方的（水平方向）坐标（以元件中心为原点）	窗口尺寸大小和位置可通过编辑空白输入框内的数值来进行微调
	Y	窗口右侧的 Y 方的（垂直方向）坐标（以元件中心为原点）	窗口尺寸大小和位置可通过编辑空白输入框内的数值来进行微调
Camera Number		定义用于扫描图像的摄像机	对于 M-size 类型的板，Camera Number=0，LL-size 类型的板，Camera Number=1 或者 2
Exit		退出该对话框	-

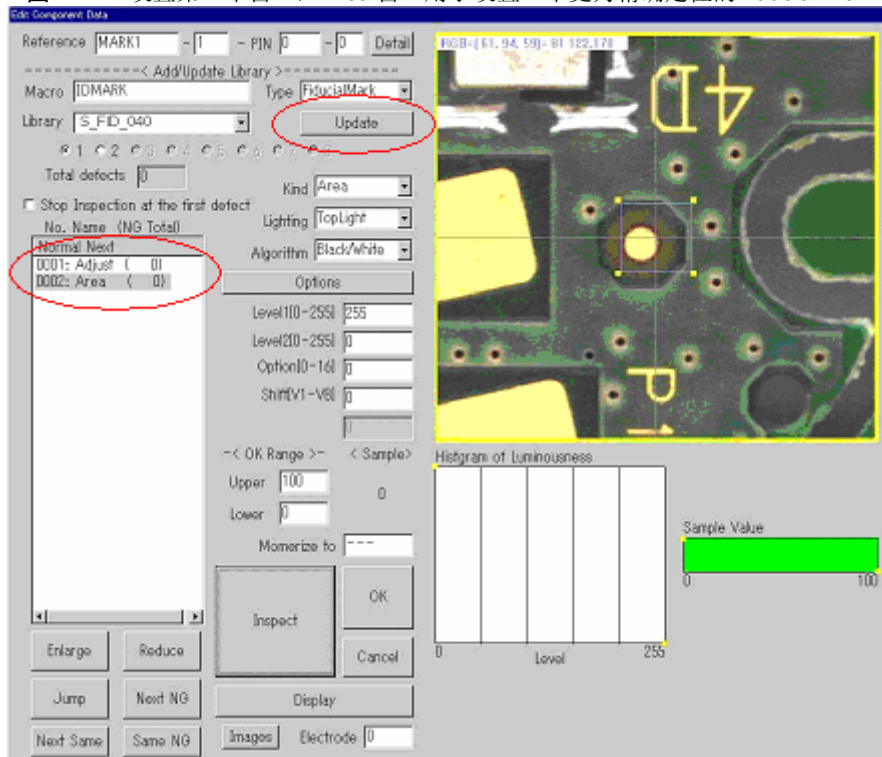
第 3 步：第 2 步内加入窗口的目的是用于定位 fiducial mark。因此，必须设定 **Kind** 选项用于定位功能，然后选定一个合适的照明光源和算法以便创建一个容易识别的 fiducial mark（请参考表 V-1-1，选择光源和算法）。此处的



例子中（如图 V-1-1 所示），**Kind** 设成 **Adjust**，**Algorithm** 设成 **Circle**（见图 V-1-1）。**Adjust** 激活系统来定位（在坐标上）检测目标，**Circle** 算法提供一个对于圆形 fiducial mark 十分实用和有效的圆形窗口。照明光源选择 **sidelight** 侧面光源，因为在这个例子中，这种光线能给出 fiducial mark 的清晰锐利的图像。请注意将窗口的大小要设置的和 fiducial mark 的大小相当，但请绝对不要移动窗口上的图像，移动图像上的窗口将导致系统错误的定位。

第 4 步：要设置一个更为精确的 fiducial mark，建议另外加一个窗口用于定位。本节中所示的例子用来创建第二个检测窗口，**Area** 窗口（请见图 V-1-2）。

图 V-1-2: 设置第二个窗口，Area 窗口用于设置一个更为精确定位的 fiducial mark



第 5 步：最后，点击 **Update** 按钮（见图 V-1-2）来更新 Figure Library（元器件库），随后弹出一个对话框，然后点击 **OK** 按钮来将第一个 fiducial mark 的设置更新到元器件库内。完了后，将出现另一个如图 V-1-3 所示的对话框。（注意：如果点击 **CANCEL** 按钮将返回 editing 编辑页面并对先前的设置不作保存，在元器件数据库内也不作更新。）

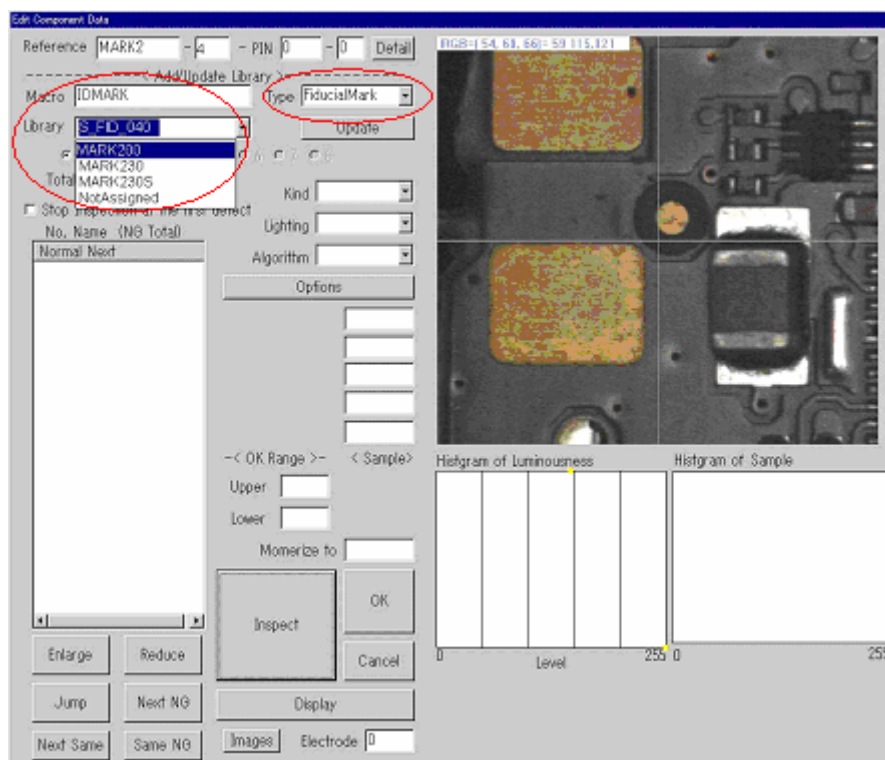
图 V-1-3: 点击 Update 按钮后出现的 CAUTION 提示对话框



注意：关于库的更多内幕/细节，请参见第 6 章

第 6 步：对于一个稳定准确的坐标布局设置，至少需要 2 个 fiducial mark。完成第一个 fiducial mark 的设置之后，继续创建第二个 fiducial mark。要编制第二个 fiducial mark，首先是要在板子上找到/定义其位置。右键点击目标图像来进入 edit 编辑页面（见图 V-1-4）。

图 V-1-4: 编制第二个 fiducial mark 的 Edit Component Data（编辑元件数据）屏幕



第 7 步：在 Edit Component Data 页面内，在 **Type** 类型列表下选择 **Fiducial Mark** 来开始编辑第二个 fiducial mark（如图 V-1-4 所示）。

第 8 步：所有主 fiducial mark 通常都在同一个套件内，也即，他们有同样的外形和特征，但位置不同。因此，通过调用元器件库内保存的数据，对第一个 fiducial mark 的设置同样可适用于第二个 fiducial mark（见图 V-1-4）。

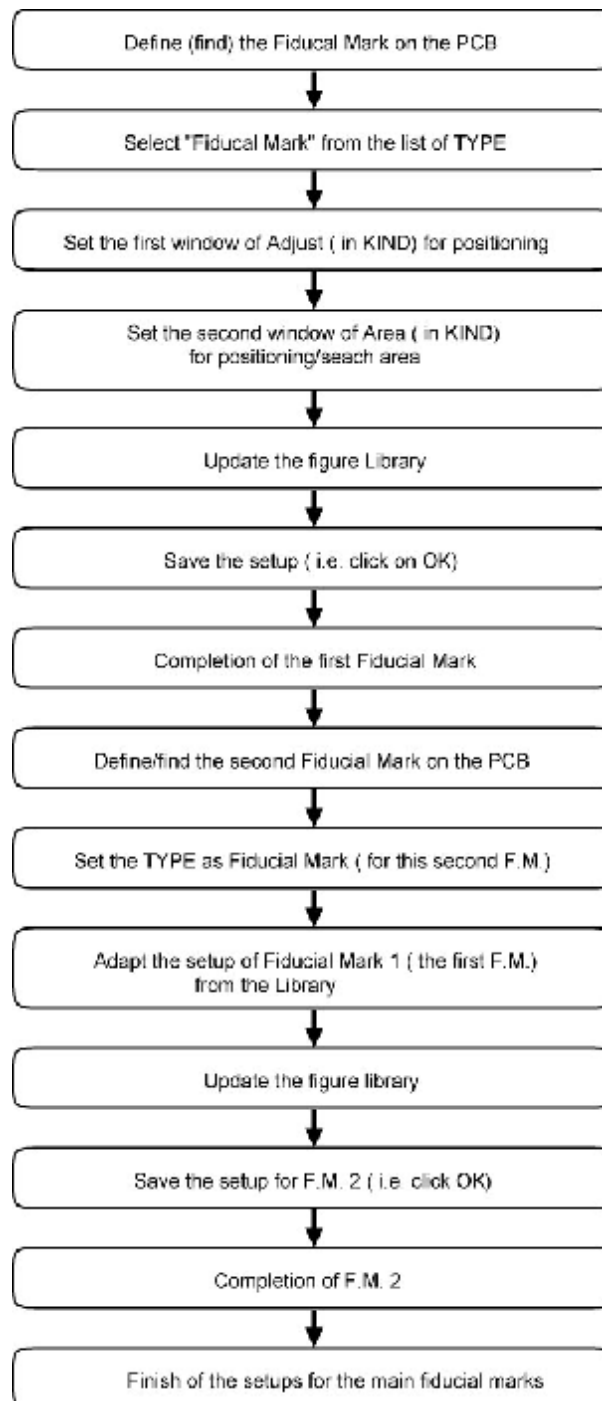
第 9 步：上述步骤之后，对第二个 fiducial mark 的设置也已完成。然后如第 5 步提及的方法更新并且注册该 fiducial mark 点。最后，对主 fiducial mark 点的设置就全部完成了。



## V-1-2 概要

编制主 fiducial marks 的详细设置步骤如上文所述。这些步骤的概要如下面的流程图所示（图 V-1-5）。在这个流程图中，设置从在 PCB 图像上用鼠标定义（寻找）第一个 fiducial mark 开始，然后在 TYPE 列表中选择 fiducial mark 选项。接下来，首先设置两个窗口，一个用来定位，一个用来搜索，然后在元器件库内更新这些设置。完成之后，在 editing 编辑屏幕内点击 OK 按钮来保存设置。第一个 fiducial mark 点的设置就这样完成了。第二个 fiducial mark 点的编制也是从在板上定义/寻找该点并将 TYPE 设为 Fiducial Mark 开始。之后，调用元器件库内对第一个 fiducial mark 点的设置。然后，更新元器件库并且保存设置。这样，第二个 fiducial mark 点的设置也完成了。最后，整块板上的器件布局 and 实际（扫描）图像的调整就完成了，即主 fiducial mark 点的设置就完成了。

图 V-1-5:主 fiducial mark 点编制步骤流程图



## V-2 编制次 FIDUCIAL MARK 点

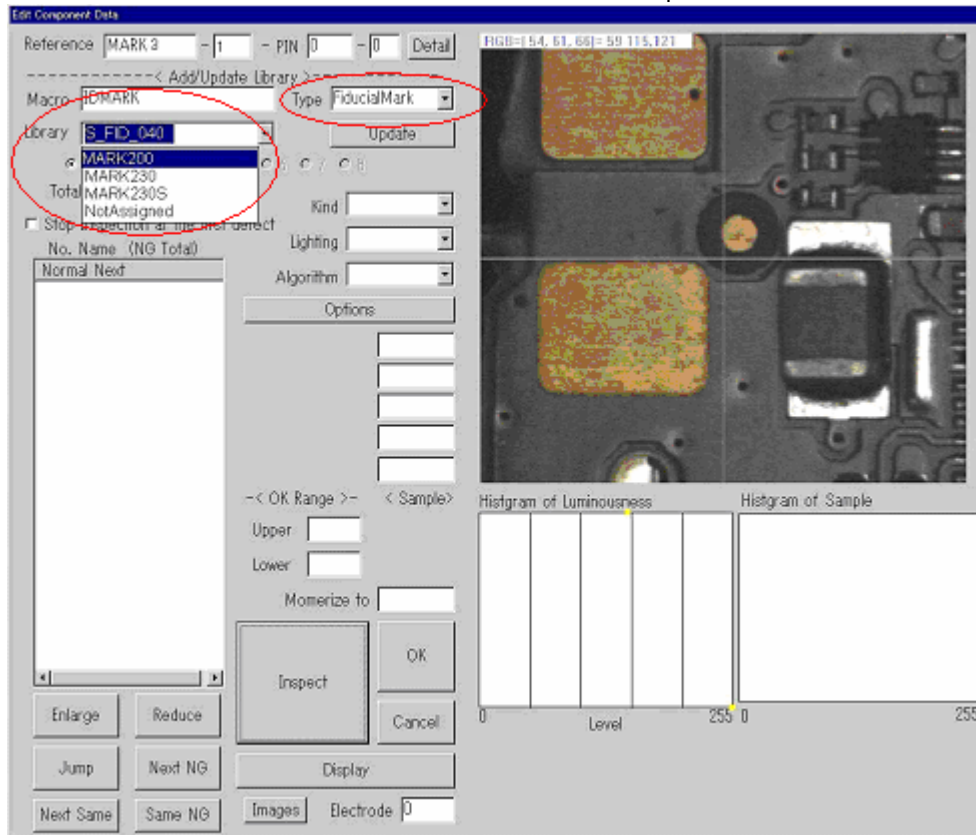
有些情况下，根据状况的不同，例如板子的尺寸和 block 拼板区域，甚至还另外需要一个（或者更多的）fiducial mark（也就是所谓的次 fiducial mark）。主 fiducial mark 点的编制步骤在分节 V-2-1 中已做讨论，次 fiducial mark 点的编制将在 V-2-2 分节中描述。并且编制次 fiducial mark 所需的一些相关算法和照明光源的设置也将在该节中阐述。Editing 对话框内的图标/选项也将在该节中介绍。

### V-2-1 编制次 FIDUCIAL MARK 的步骤

编制次 fiducial mark 点的目的是在每块拼板上将检测窗口的位置调整到实际（扫描进来）的图像上。例如，板子的尺寸非常大，板子的中间部分可能会发生轻微的弯曲，从而导致实际图像布局的扭曲。为了防止这种调整错误的发生，建议给每块子拼板编制一些次 fiducial mark 点。编制次 fiducial mark 点的步骤如下文所述。

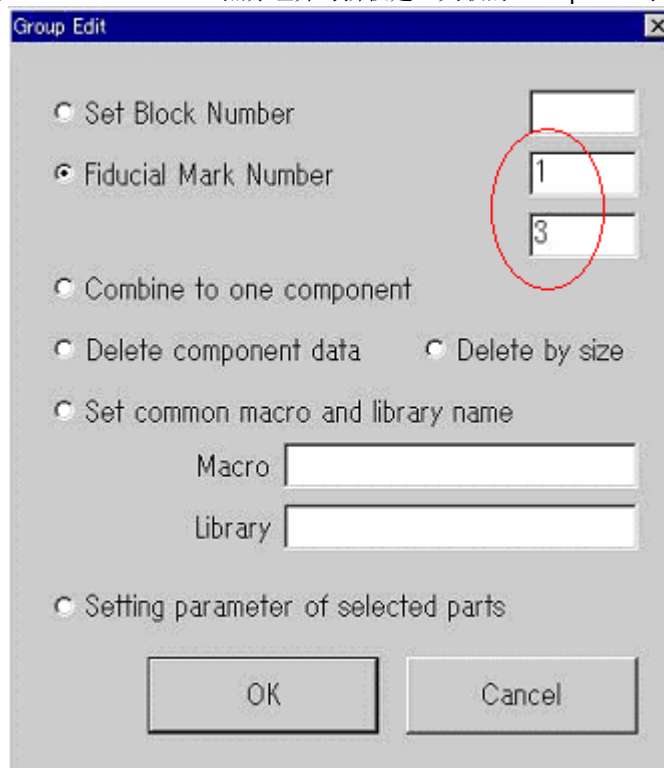
第 1 步：通常，所有的 fiducial mark 点都具有同样的外形和属性，只是在板上的位置不同。因此，主 fiducial mark 点的设置对编制次 fiducial mark 也同样适用，即，首先，指定位置，并且如图 V-2-1 所示调用库中保存的设置。（注意：请参考节 V-1 中编制第二个主 fiducial mark 的步骤，来获知如何进入编辑对话框调用保存的设置）。然后为每个次 fiducial mark 点更新元器件库，以便将所有的设置保存到数据库内。接下来，点击 OK 按钮保存并退出 Edit 编辑对话框。

图 V-2-1: 编制第一个次 fiducial mark 点的 Edit Component Data 对话框



第 2 步：完成了在板上设置次 fiducial mark 点之后，将拼板号和子 fiducial mark 建立关联。用鼠标左键圈住整块拼板的所有蓝色窗口。之后，如图 V-2-2 所示的 **Group Edit** 窗口就会显示出来。

图 V-2-2: fiducial mark 点分组并与拼板建立关联的 Group Edit 对话框



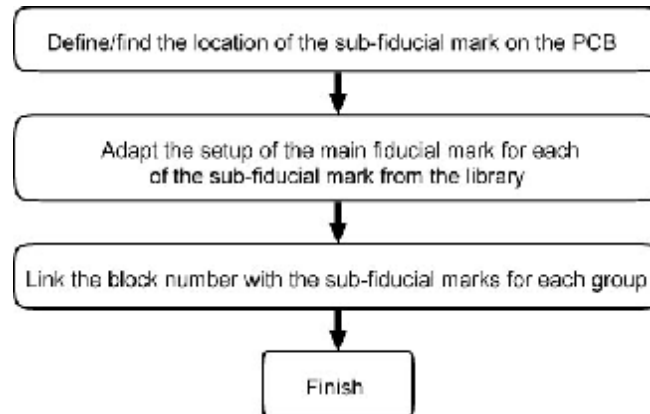
第 3 步：选中 **Fiducial Mark Number** 复选框，通过在紧挨其后的空白框内输入 mark 点编号来将次 fiducial mark 分组（见图 V-2-2），例如，1 号 Fiducial Mark 和 3 号 Fiducial Mark 分为同一组。

第 4 步：重复步骤 3 来设置每块拼板上的 fiducial mark 点。

### V-2-2 概要

次 fiducial mark 点的详细设置步骤如上文所述。这些步骤的概要如下面的流程图所示。设置从在 PCB 图像上用鼠标定义（寻找）次 fiducial mark 的位置开始，然后，通过在库列表中重新选择主 fiducial mark，来将元器件库内对主 fiducial mark 点的设置适用于每个次 fiducial mark 点。最后，为每个分组将拼板号和次 fiducial mark 点建立关联。到此为止，编制全部完成。

图 V-2-3:次 fiducial mark 点设置流程图



## VI 编制缺陷检测程式

本章内容覆盖编制 chip 元器件缺陷检测程式，IC/connectors 缺陷检测程式，以及编制锡膏（印刷后，炉前和炉后）缺陷检测程式的核心内容。PCB 上通常出现的缺陷也在本章讨论。

本章的主要内容如下，首先，PCB 上通常出现的一些缺陷在表 VI-1 中给出，并且编制 chip 元器件缺陷检测程式的步骤也在 VI-2 中给出。VI-3 节中提供了编制 IC/Connectors 元器件的检测程式的步骤，最后，在 VI-4 中讨论编制锡膏检测程式的步骤。

### VI-1 PCB 上通常出现的缺陷

PCB 上通常出现的缺陷，将按流程类别（印刷后，回流炉前，回流炉后）在下表中陈述。从下表中可见不同流程下需要检测不同的缺陷。因此，一个完整的检测程式中对每一个元器件需要设置多个检测点。例如，如果给一个元器件编制回流炉后的检测程式，则检测程式必须包括元器件焊锡状况（无焊锡或者焊锡过多）、桥连、虚焊、碑立、缺失（存在）、偏移（错位）以及极性（极反）等缺陷检测。

表 VI-1: PCB 上通常出现的缺陷（印刷后，回流炉前，回流炉后）

缺陷类型	流程类别		
	印刷后（锡膏）	炉前（在回流炉前）	炉后（在回流炉后）
无焊锡（焊锡不足）			
焊锡太少		---	---
焊锡过多		---	---
桥连		---	
缺失	---		
偏移	---		
极反	---		
虚焊	---	---	
碑立	---	---	

VI-2 编制 CHIP 元器件上的检测程式

设置缺陷检测点是检测程式的核心。在这台机器上有很多已开发的算法用于检测 PCB 上的缺陷，在表 VI-2-1 中讨论，并且在 VI-2-2 中给出这些设置步骤的概要。

VI-2-1 编制 CHIP 元器件上的检测程式的步骤

编制 CHIP 元器件上的检测程式的步骤在本小节中讨论。而且，也将介绍经常用到的一些算法。

编制 CHIP 元器件上的检测程式的步骤如下面的步骤所示。

第 1 步：设置一个缺陷检测点的第一步是指定需检测元器件的类型，例如，chip, IC, Connector, solder paste 或者 fiducial mark 等。然后通过鼠标右击检测目标来进入 Edit Component Data 页面（见前一小节的图 V-1-1）。接下来，从下拉列表中设置检测元器件的类型（如图 VI-2-1 所示）。这一列表中的选项在表 VI-2-1 中描述。

图 VI-2-1: 编辑元器件时的 Type 类型选项

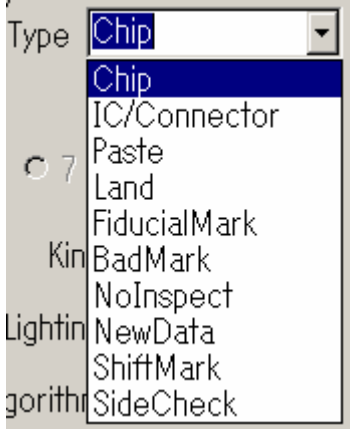


表 VI-2-1: Type 下拉列表中个选项描述.

Type 选项	描述	备注/注释
Chip	Chip（芯片）	
IC/Connector	IC, Connector, QFP, SOP（集成电路）	从默认设置中将一整套检测窗口自动加入到缺陷检测中（详细情况在 V-2-3 中讨论）
Paste	锡膏	从默认设置中将一整套检测窗口自动加入到缺陷检测中（详细情况在 VI-4 中讨论）
Land		
Fiducial Mark	Fiducial mark	主要用于调整板子检测窗口布局与实际图像匹配（参见第 V 章）
Bad Mark	Bad mark（不良的 MARK 点）	在 bad mark 上不执行任何检测
No Inspect	这种 TYPE 类型设置的元器件不执行任何检测	
New Data	用户定义的新类型	
Shift Mark	Shift mark	
Side Check	Side Check	

注意：Type 提供一个数据库内的元器件库和元器件之间的关联。因此，给同一组中的元器件选择同一 Type 类型，对于较好地进行数据管理是十分重要的。

第 2 步：上述步骤完成后，添加第一个窗口（添加一个新窗口的详细步骤，请参考节 V-1 中的第二步和图 V-1-2）用于定位检测目标，即第一个窗口提供检测点的搜索区域。请注意绝对不要移动用于定位的窗口，在缺陷检测时移动定位窗口将导致错误的检测位置。

第 3 步：如图 VI-2-2 所示，在 KIND 列表中选择缺陷类型来设置缺陷检测窗口。KIND 列表中的选项在表 VI-2-2 中讨论。

图 VI-2-2:KIND 列表中用于设置检测和定位的选项

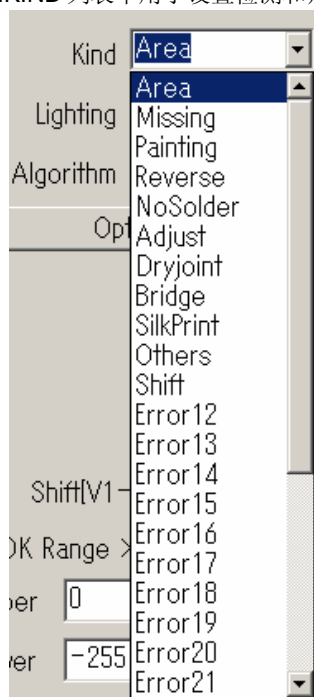


表 VI-2-2: Kind 列表中个选项描述.

Kind 选项	描述	备注/注释
Area	定位检测元器件（搜索区域）	总是将此定位窗口设置成第一个窗口，在其它检测窗口之前
Missing	检查元器件的存在与否	见表 VI-2-1 内的缺陷图像
Painting	元器件缺陷	-
Reverse	元器件极性检测	通常适用于 IC, Connector, BGA, SOP, QFP 等
No Solder	检查焊锡的存在与否	见表 VI-2-1 内的缺陷图像
Adjust	定位需检查的元器件（微调）	定位窗口
Dry Joint	检查焊锡状况	见表 VI-2-1 内的缺陷图像
Bridge	检查针脚之间的焊锡状况（用于 IC or connector, QFP 以及 SOP 等）	见表 VI-2-1 内的缺陷图像
Silk Print	元器件缺陷	-
Others	其它缺陷（用户定义）	设置用户指定的缺陷类型，请在菜单栏上的 EDIT 菜单下点击 System Setup（系统设置）选项。在 System Setup 对话框内，点击用于设置 NG 类型的 NG Type 按钮，即用户可按需要定义新的缺陷类型。
Shift	检查元器件的放置情况，即未放准	见 Table VI-2-1 内的缺陷图像
Error12 – Error21	用户定义的检测选项	允许用户自由地定义缺陷类型（见上文对 Others 的解释）

第 4 步：从 **Lighting** 和 **Algorithm** 列表中选择合适的照明光源和算法（关于照明光源的详细情况，请参见表 VI-1）。表 VI-2-3 给出了最常用的算法和它们的用途。

表 VI-2-3 缺陷检测设置最常用到的算法概要

算法	描述	一般应用/注释
Black/White	在指定的区域（指定的窗口）内获取像素的百分比比率	焊锡状况，lift lead（翘脚），缺失，偏移（放置不准），定位（AREA 类型的窗口）
MAX	在指定的区域（指定的窗口）内获得像素的最大亮度值	Missing, shift（放置不准）
MIN	和 Max 相反，在指定的区域（指定的窗口）内获得像素的最小亮度值	Missing, shift（放置不准）
Range	获取像素最大亮度值和最小亮度值之间的差异（即最亮和最暗像素的亮度差值）	Missing, shift, 极性(reverse)
Edge	在指定的窗口内获取像素亮度变化最集中的位置	极性（用于 diodes, tantalum 和其它 IC 元器件等）
Color XY	利用在亮度映射图上指定的边界条件来获取像素的亮度值	Missing, shift（用于彩色器件）
Paste	在亮度映射图上指定的亮度阈值范围内获取像素的数目	Solder paste
Land Judgment	Top light 和 Sidelight 两种光线下，在指定的亮度范围内，获取符合条件的像素数目	Solder paste
L Tracking	在长度方向上获取明暗变化的边界	Adjust (positioning)
W Tracking	在宽度方向上获取明暗变化的边界	Adjust (positioning)
Color L Tracking	在长度方向上获取颜色变化的边界	Adjust (positioning) 用于彩色图像
Color W Tracking	在宽度方向上获取颜色变化的边界	Adjust (positioning) 用于彩色图像
V1+ V2	执行检测程式内的矢量算术运算	V1 和 V2 由用户在检测程式内设置，主要用于检测目标的定位微调，即 Adjust
M1-M2	对寄存在 M1 和 M2 中的变量执行算术运算	极性 (reverse)
Length	检测长度方向上两处亮度变化最大点之间的距离	检测器件长度
Width	和 Length 一样，但它检测宽度方向上两处亮度变化最大点之间的距离	检测器件宽度
Area Color	判断在指定区域（彩色区域）内符合条件的像素占全部像素的百分比比率	Missing, shift (放置不准确)，极性 (reverse)
Distribution	在指定的窗口内获取像素（亮度）的差值	Bridge, shift (放置不准确)
PEAK	在指定的窗口获取像素最频繁出现的亮度值	Missing, shift, 极性(reverse)
Image Matching	将当前图像与检测程式中保存的图像作比较，即比较两幅图像的相似性	极性 (reverse)，fiducial mark, adjust (定位), missing, tombstone, billboard, verification
Template	与 Image Matching 相似，即比较当前图像和检测程式内保存的图像，但用于尺寸较大的图像	Reverse (极性)



注意：关于上述算法更多的内幕和细节以及其它更多的算法，请参考表 V-1-1 和第 X 章。

第 5 步：在 **OK Range** 下面的 **Upper** 和 **Lower** 空白框内设置缺陷检测标准。换句话说，给当前设置的检测窗口设置上限和下限值。

第 6 步：可通过点击 **Editing** 编辑对话框内的 **Inspection** 按钮，来观察核实设置是否能满足期望的结果。显示为红色的窗口表明采样数值已超出 **OK Range** 所设置的极限，换句话说，将被视为缺陷。和红色的窗口相反，显示为蓝色的窗口，被认为是正常的。

第 7 步：如果检测窗口的检测结果满足，然后点击 **Editing** 页面内的 **Update** 按钮更新元器件库（关于 **Update** 更新元器件库的详细方法，请参考节 V-1 中的第 5 步）。但是，如果当前设置检测窗口的检测结果不满足（即不能满足期望的结果），然后微调窗口的设置，直到满足为止，例如更改算法，照明光源等，亮度的上限和下限值或者 **OK Range** 内的上限下限等。

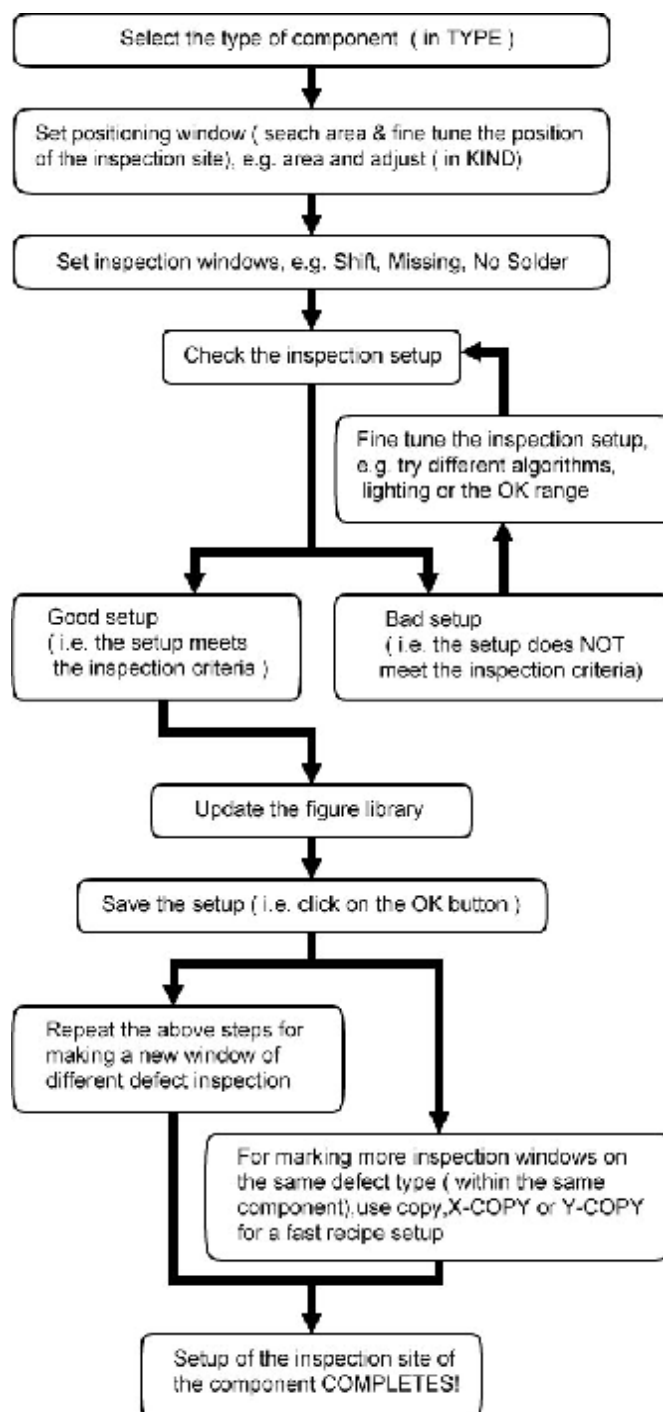
第 8 步：最后，点击 **OK** 按钮来保存设置。

第 9 步：对其它不同缺陷类型的检测窗口重复上述步骤。编制多个缺陷类型相同的检测窗口，可通过检测窗口复制将检测窗口复制到同一元器件上的其它位置/检测点。复制窗口，请点击 **Window Edit** 编辑对话框内的 **copy** 按钮（见图 V-1-2）。将窗口在 X 方向上复制，可点击 **X-COPY**。在 Y 方向上复制，点击 **Y-COPY**。更多关于 **Window Edit** 对话框的信息，请参考表 V-1-3。

## VI-2-2 概要

检测点的检测窗口的详细设置步骤如上文所述。这些步骤的概要如下面的流程图所示（图 VI-2-4）。在这个流程图内，设置从选择/定义元器件的类型开始（例如，chip 或其它类型器件），然后，将第一个窗口设为定位（引导系统检测）。接下来，将检测窗口设为缺陷检测，然后确认设置是否满足期望的输出。如果显示一个好的结果（和期望的输出相一致），然后更新元器件库内的设置。但是如果结果不满足指定的标准（即不满足期望的输出），然后，对设置进行微调，例如尝试不同的算法，照明光源或者 OK range 等直到满足期望的结果。完了之后，保存设置。最后，复制当前窗口以便在同一个元器件上编制更多的同一类型的检测窗口或/和创建新的缺陷检测类型的窗口。最终，元器件检测点的设置完成。

图 VI-2-4：检测窗口编制步骤流程图



### VI-3 编制 IC/CONNECTORS 检测程式

IC/Connectors 元器件炉后缺陷检测程式的设置和 chip 元器件检测程式的设置是相似的。实际上，它们在如下几个方面完全相同：

1. 需要将定位窗口设为第一个窗口（在所有检测窗口之前）
2. 缺陷检测包括检测目标（即 chip 元器件或者 IC/Connectors）的焊锡状况（例如 no solder, bridge 和 dry joint），shift（偏移，位置放置不准），reverse（极反）以及 missing（缺件）
3. 缺陷检测设置微调（更改）的方法
4. 缺陷检测所用到的算法和光源照明

它们之间的不同之处如下：

1. 检测窗口由机器根据用户提供的信息自动生成，例如 SOP, QFP 或者 Connector，针脚数目以及 lead, pitch 的尺寸，窗口的数目以及检测窗口的位置随这些信息变化。
2. Lead(引脚), lead pad (引脚焊盘) 以及 pitch (引脚间距) 的尺寸决定了检测窗口的尺寸。

知道了编制 IC/Connectors 元器件和 chip 元器件检测程式的相同和不同的地方之后，编制 IC/Connector 检测程式的设置步骤将在 VI-3-1 中给出。而且，VI-3-2 中也给出了设置步骤的流程图。

#### VI-3-1 编制 IC/CONNECTOR 元器件检测程式的步骤

编制 IC/Connector 元器件缺陷检测程式的步骤如下文所述。

第 1 步:下面给出了 2 种编制 IC/Connectors 元器件检测窗口的方法：

**方法 1：（lead 引脚，pitch 引脚间距，pad 焊盘尺寸）等数据已知。**

步骤 A: 首先从 TYPE 列中选择 IC/Connector，并且按前面提及的一样，在开始编制检测窗口之前先设置一个定位窗口。定位窗口十分重要，因为在检查过程中它引导着系统。

步骤 B: 因为 lead 引脚，pitch 引脚间距，pad 焊盘尺寸等数据已知，通过简单地点击 Update 按钮（在 Editing 编辑页面内）。然后可以看到一个如图 VI-3-1 所示的 Edit NC Library（编辑 NC 元器件库）对话框，在这个对话框内可输入 lead 引脚，pitch 引脚间距，pad 焊盘尺寸等数据（见表 VI-3-1 中对该对话框内各选项/图标的描述）。完成之后，点击 Editing 编辑页面内的 OK 按钮。随后将显示一条信息询问是否将当前设置更新到元器件库内（见图 VI-3-3）。点击 OK 更新并继续。将显示另外一条信息询问是否将当前设置应用到其它拼板上相同名称的 IC/Connector 上（见图 VI-3-4），然后同样也点击 OK 继续。

步骤 C: 编辑完 Edit NC Library 对话框内的信息并且将其更新到元器件库之后，再一次在 Library 列表中选择 IC/Connector，将显示一个如图 VI-3-5 所示的对话框。然后点击 Create Windows from IC Library 按钮来生成检测窗口（如图 VI-3-6 所示）。

步骤 D: 生成检测窗口之后，请参见第 2 步以进行下一步检测设置。

图 VI-3-1: Edit NC Library 对话框

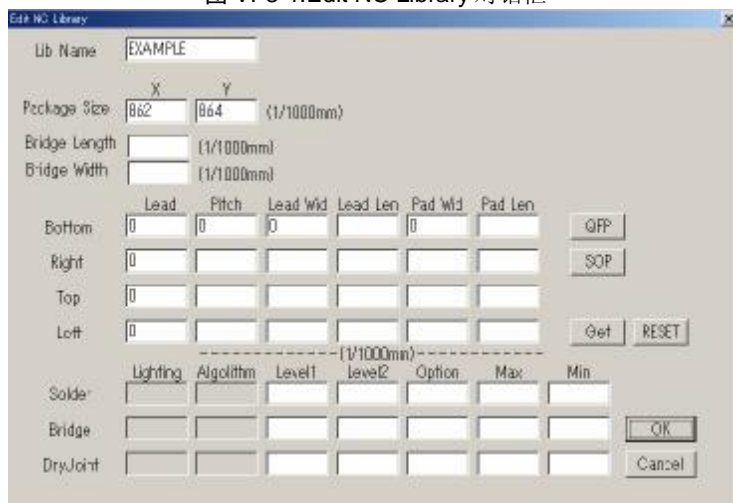


表 VI-3-1:Edit NC Library 对话框内各选项/图标描述.

选项/图标	描述	选项/图标	描述
Lib Name	IC 元器件的库名称	SOP	点击此按钮后，IC 的数据信息（带有*标记所在的行）将会被更新到另一边 上，即，编辑 IC 信息时仅需要编辑一 行即可，通过点击该按钮，该行编辑的 信息将被复制到相反方向的另一边上。
Package size (X,Y)	IC 本体的尺寸， 见图 V-2-5	Get	返回先前设置的值。
Bridge length, Width		RESET	复位设置的数值，即，将所有的数值清 零。
Lead*	IC 引脚的数目	Solder	机器生成的检测焊锡缺陷的检查窗口
Pitch*	见图 V-2-5	Bridge	机器生成的检测桥连缺陷的检查窗口
Lead Wid*	引脚宽度，见图 V-2-5	Dry Joint	机器生成的检测虚焊缺陷的检查窗口
Lead Len*	引脚长度，见图 V-2-5	Lighting	显示缺陷检测窗口所用的照明方法
Pad Wid*	焊盘宽度，见图 V-2-5	Algorithm	显示缺陷检测窗口所用的检测算法
Pad Len*	焊盘长度，见图 V-2-5	Level 1	可在此设置算法中用到的判断条件的 （上限值）
Bottom	IC 的下端	Level 2	可在此设置算法中用到的判断条件的 （下限值）
Top	IC 的顶端	Option	在这一版本的软件中不起作用
Left	IC 的左端	Max	OK Range 的上限值
QFP	点击此按钮后，IC 的数据信息 （带有*标记所在行的数据）将会 被更新到其它 3 个边，即，编辑 IC 信息时仅需要编辑一行即可， 通过点击该按钮，该行编辑的信息 将被复制到其它 3 行中。	Min	OK Range 的下限值

图 V-3-2: Edit NC Library 页面内用到的 IC 本体及其它相关名称定义

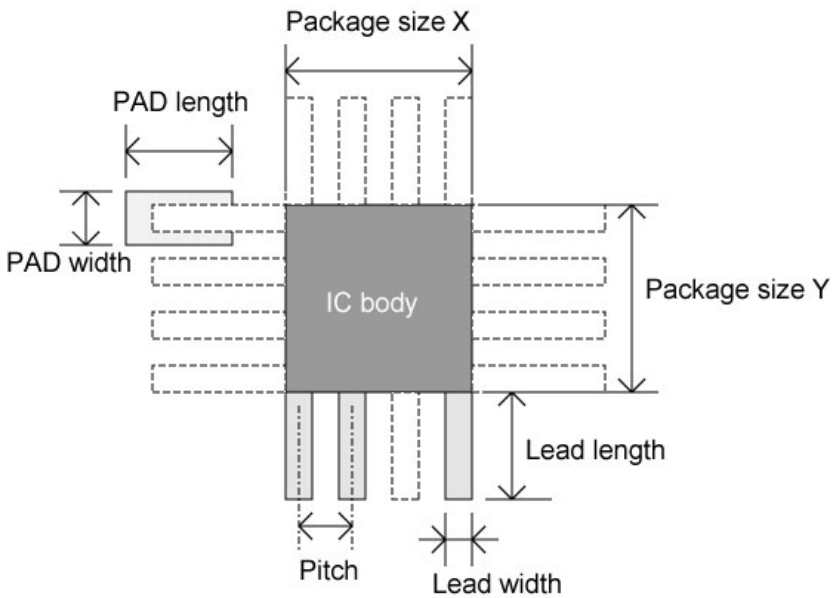


图 VI-3-3: 提示是否将当前设置更新到元器件库内的信息



图 VI-3-4: 提示是否将当前设置应用到其它拼板上的信息

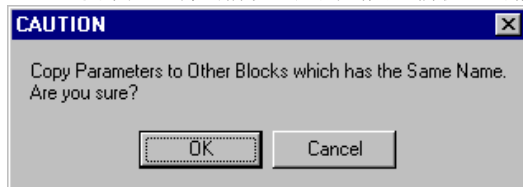
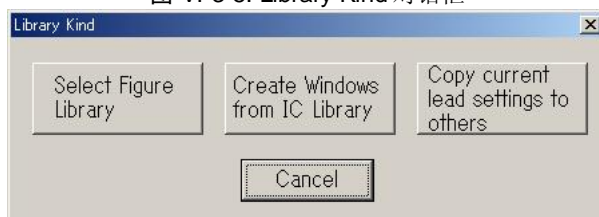


图 VI-3-5: Library Kind 对话框



注意：在上图中，各按钮的解释如下：

- 2 **Select Figure Library** 允许用户再次从元器件库内选择元器件，而不对生成的窗口作任何更新（更改），在从库列表中选错了选项的情况下，该功能十分有用。
- 2 **Create Windows from IC Library** 根据 Edit NC Library 页面内提供的信息自动生成检测窗口。
- 2 **Copy current lead settings to others** 将当前引脚的设置（例如，算法中设置的更改，照明光线和/或窗口尺寸的更改）复制到本 IC 器件内同一类型的所有窗口上。
- 2 **Cancel** 取消这一操作。

#### 方法 2: IC/Connector 的相关数据信息未知

步骤 A: 按下面的顺序依次编制 3 个窗口：

- (i) 放置第一个窗口并将尺寸设置的与 IC 本体的尺寸相同
- (ii) 放置第二个窗口并将尺寸设置到 IC 引脚的末端
- (iii) 放置第三个窗口并将尺寸设置到焊盘的末端

从上面编制的窗口中，机器可算出

- a) 引脚的长度，利用窗口(i)和(ii)
- b) 焊盘的长度，利用窗口(ii)和(iii)
- c) IC 本体的 package 尺寸，利用(i)

注意：编制这些窗口的过程中，请拖拉（放大）窗口中黄颜色的点，**但不要移动**（重新定位）窗口！移动（重新定位）窗口将导致不准确地判定引脚，焊盘以及引脚间距的尺寸。

步骤 B: 编制完 3 个窗口后，在 TYPE 中选择 IC/Connector，然后，将出现一个 Load Component's Setup 的对话框（见图 VI-3-7），在对话框中用户得选择：

- 1) IC 本体的类型（例如 SOP, QFP 或者 Connector）
- 2) 引脚间距（单位 mm）
- 3) Number of leads X and Y（x（水平方向）和 y（垂直方向）引脚的数目）。对于 SOP 而言，需要 X 或者 Y 方向引脚的数目。换句话说，如果引脚在水平方向上，则 number of leads Y 得设置成零（即=0）。

步骤 C: 上述设置完成后点击 OK。将显示一条信息 “是否需要添加一个新的元件库”，之后，如果点击 “YES” 按钮，然后如图 VI-3-6 所示，根据步骤 A 和 B 中给出的数据信息，检测窗口将自动生成。

步骤 D: 在列中第一行的位置一个窗口用于定位（即在所有生成的窗口之前），然后继续第 2 步以进行后续的设置步骤。

图 VI-3-6: 自动生成检测窗口

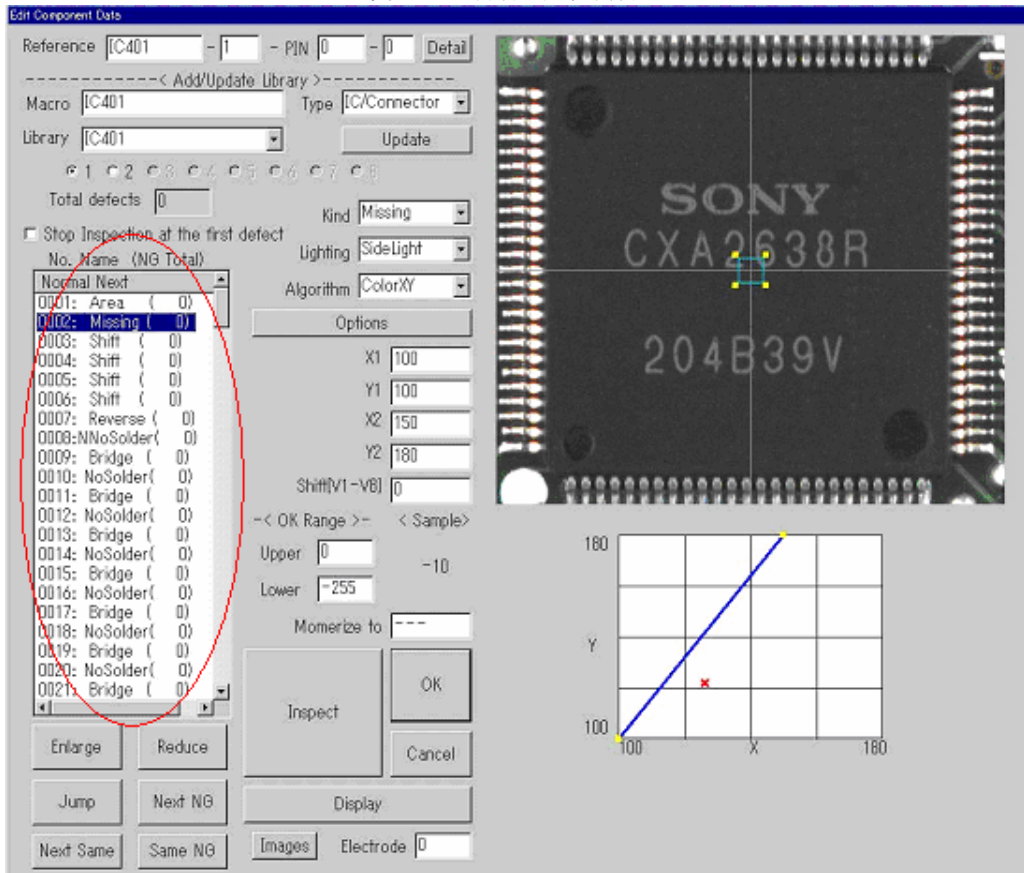


图 VI-3-7: Load Component's Setup 对话框



注意：在上面的图中，各选项和图标的定义如下：



- 2 **Package Type** 允许选择 IC 的类型, SOP, QFP 或者 Connector。
- 2 **Package Size (X and Y)** 定义 IC 本体的尺寸, 请参考图 VI-3-2。
- 2 **Lead Pitch** 表示引脚间距尺寸 (如图 VI-3-2 所示), 可从默认尺寸中选择 (单位为 mm)。
- 2 **Lead Length and Pad Length:** 请参考图 VI-3-2
- 2 **Number of Leads X** 允许用户定义当前设置的 IC 元器件在 X 方向 (顶部/下端) 的引脚数目。
- 2 **Number of Leads Y** 允许用户定义当前设置的 IC 元器件在 Y 方向 (左侧/右侧) 的引脚数目。

**第 2 步:** 检测窗口生成后, 检查一下检测窗口是否正确地和 FOV (浏览区域) 中的实际图像相匹配。如果它们和实际的图像不能正确地匹配, 请调整窗口的尺寸。这儿调整窗口尺寸的方法也由 2 种, 如下所示:

**第一种方法**通过点击 **Update** 按钮并且遵循方法 1 中步骤 B 和 C 的步骤来修改 **Edit NC Library** 对话框内的设置 (见图 VI-3-1)。重复这一步直到窗口的尺寸和 FOV (浏览区域) 中实际图像的尺寸相吻合。

**第二种方法**通过拖拉 FOV 中窗口的黄颜色的点来更改窗口的大小, 然后再次点击元器件库列表中的元器件, 随后出现图 VI-3-5 所示的对话框 (**Library Kind**)。然后点击 **Copy current lead settings to others**, 将窗口尺寸的更改应用到其它所有检测类型相同的检测窗口上。之后, 出现如图 VI-3-8 所示的一条信息, 询问用户当前更改是否应用到其它所有的窗口上。点击 **OK** 以执行更改/修改。

图 VI-3-8: 询问当前更改是否应用到其它所有同一类型窗口上的信息



**第 3 步:** (如果有必要的话)给每个检测类型修改算法, 照明光源和 **OK Range**, 并通过使用 **Edit** 对话框内的 **P COPY** 将更改应用到同一“缺陷类型”的其它窗口 (见节 V-1 中的图 V-1-2)。或者, 上面段落**第二种方法**中描述的更改/修改窗口大小的方法也可以适用。

**第 4 步:** 设置用于其它检测的检查窗口, 例如 **shift** (偏移), **missing** 以及 **reverse** (极反)等。这些附加检测窗口的设置方法与 **chip** 编制窗口的的方法相同。(关于更详细的添加更多检测窗口的设置步骤, 请参考节 VI-2。)

**第 5 步:** 检查设置并观察是否满足期望的结果。如果满足, 保存设置并点击 **OK** 按钮, 否则重复第 3 步, 直到达到期望的结果。(不要忘了保存设置!)

图 VI-3-9: 第一个窗口 (定位窗口) 被移动后的提示信息



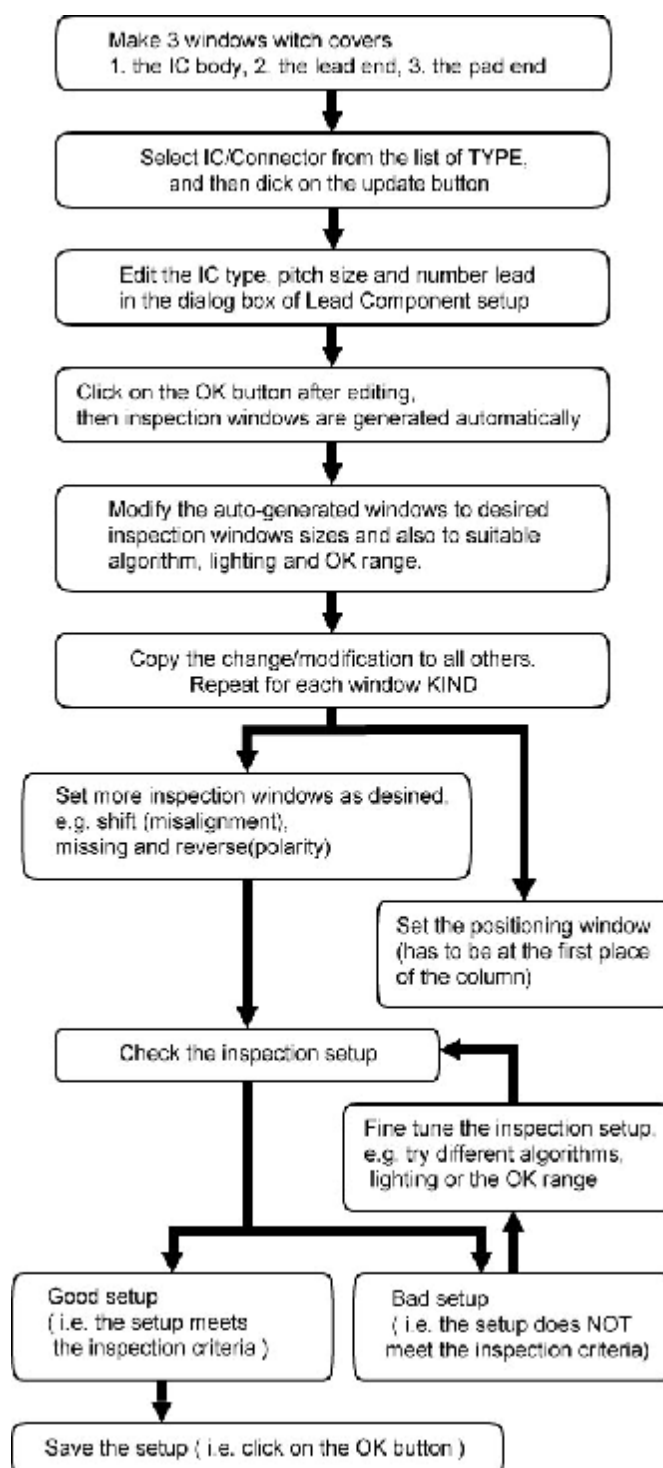
**注意:** 如果更新元器件库之后, 第一个窗口 (定位窗口) 被重新定位 (移动) 了, 如图 VI-3-9 中所示的信息将会显示。请点击取消按钮来退出, 因为第一个窗口的位置来自 CAD 文件, 它不能被移动/重新定位。

## VI-3-2 概要

编制 IC 检测程式的详细设置步骤如上文所示。这些步骤的概要如下面的流程图所示 (图 VI-3-10)。在这个流程图中, 设置从编制 3 个不同大小的窗口 (IC 本体, 到引脚末端, 到焊盘末端) 开始。下一步, 在 **Type** 列表中选择/定义检测目标的类型为 **IC/Connector**, 然后点击 **update** 按钮以便进入 **Load Component Setup** 页面 (见图 VI-3-7)。在这个设置页面内, 请选择需要检测的 IC 元器件的类型, 例如 **SOP**, **QFP** 或者 **Connector**, 并且设置引脚间距, 引脚数目等; 注意 **package** (IC 本体) 的尺寸, 引脚长度以及焊盘长度等由机器根据第一步内编制的 3 个窗口计算出来。编辑完 IC 信息后, 机器将自动生成一套检测窗口。然后给每个缺陷检测窗口, 设置窗口的尺寸, 算

法，照明光源以及 OK range 等。接下来，点击 Library 列表中的 IC 元器件将修改/更改应用到同一类型的所有窗口。对所有缺陷类型例如 No Solder, Bridge 以及 Dry Joint 重复这一步。之后，在第一个窗口位置添加一个定位窗口，并且再编制一些自动生成的窗口中不包括的需要检测的缺陷检测窗口。最后，检查所有的设置是否满足期望的结果。如果检测窗口显示很好的结果（满足期望的输出），然后将设置保存到检测程式中。但是如果结果不能满足设定的标准（即不能和期望的输出匹配），然后对诸如尝试不同的算法，照明光源，或者 OK range 等进行微调，直到它能够满足期望的结果。完成后，保存设置。最后，IC 元器件检测程式的编制就全部完成了。

图 VI-3-10: IC 元器件编制完整检测程式的步骤流程图





## VI-4 编制锡膏检测程式

利用 Paste Library 元器件库可很快、很容易地完成锡膏检测程式的编制。在元器件库中，将自动生成一系列检测窗口。在这一节，利用 Paste Library 编制回流炉前锡膏检测程式的步骤将在 VI-4-1 中讨论。最后，这些步骤的概要将在 VI-4-2 中以流程图表示出来。

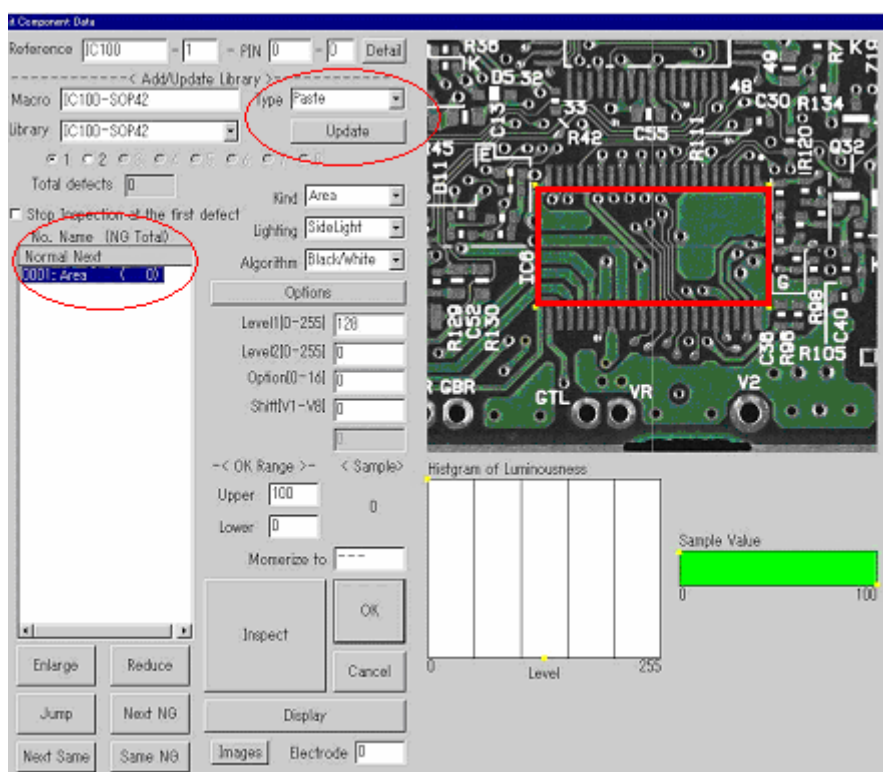
### VI-4-1 编制锡膏检测程式的步骤

炉前（在回流炉前）锡膏检测程式可按下述步骤进行编制：

第 1 步：开始编制锡膏检测程式的第一步，首先是如图 VI-4-1 所示，要从 **Type** 列表中选择 **Paste**。

第 2 步：接下来的一步时田间一个新的窗口并且修改窗口大小和 IC 本体大小相当，如图 VI-4-1 所示。

图 VI-4-1: 从 Type 列表中选择 Paste 并且添加第一个窗口并使窗口大小和 IC 本体大小一样



第 3 步：然后单击 Edit Component Data 对话框内的 update 按钮，以便进入 Paste Library（见图 VI-4-2，并且表 VI-4-1 对该对话框进行了解释）。

第 4 步：在 paste library 对话框内，编辑 IC 的大小例如本体的尺寸，引脚数目，引脚间距尺寸，焊盘尺寸，bridge（桥连）尺寸，以及检查焊锡和桥连的算法设置等。

图 V-4-2: Paste Library 对话框

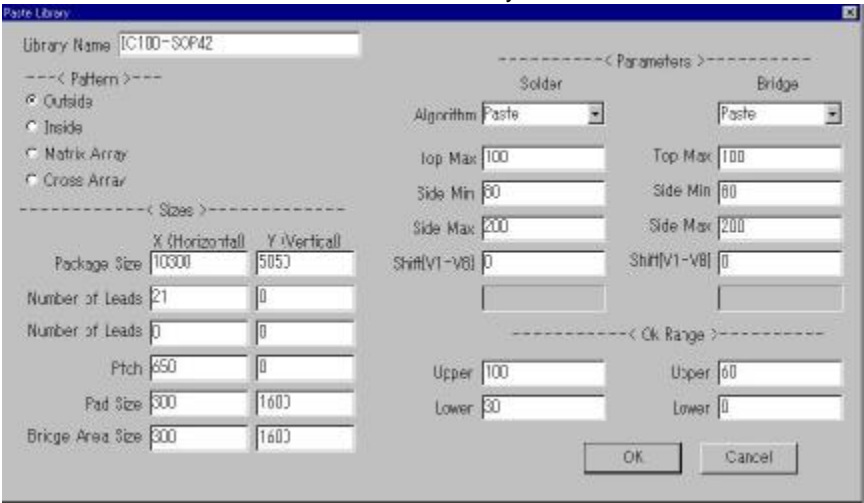


表 VI-4-1: Paste Library 对话框描述 (图 VI-4-2)

选项/图标	描述	选项/图标	描述
库名称	库中元器件的名称	Bridge Area Size	见图 VI-4-4
<Pattern>- Outside	焊盘印刷在 IC 本体之外 (见图 VI-4-3)	<Parameters> Algorithm	检测用到的算法
<Pattern>- Inside	焊盘印刷在 IC 本体之内 (见图 VI-4-3)	Top Max	算法中设置的垂直光 TOP 边界条件
<Pattern>- Matrix Array	焊盘按矩阵方式排列印刷 (见图 VI-4-3)	Side Min	算法中设置的侧视光 SIDE 最低边界条件
<Pattern>- Cross Array	焊盘按交叉方式排列印刷 (见图 VI-4-3)	Side Max	算法中设置的侧视光 SIDE 最高边界条件
<Sizes> Package size (X, Y)	见图 VI-4-4	Shift [V1 – V8]	矢量调整
Number of Leads (X, Y)	X (水平方向) 引脚的数目 Y (垂直方向) 引脚的数目	<OK Range> Upper	检测标准的上限值
Pitch (X, Y)	见图 VII-4-4	<Ok Range> Lower	检测标准的下限值
Pad Size (X, Y)	见图 V-4-4	---	---

图 VI-4-3: Outside, Inside, Matrix Array 以及 Cross Array 方式展示.

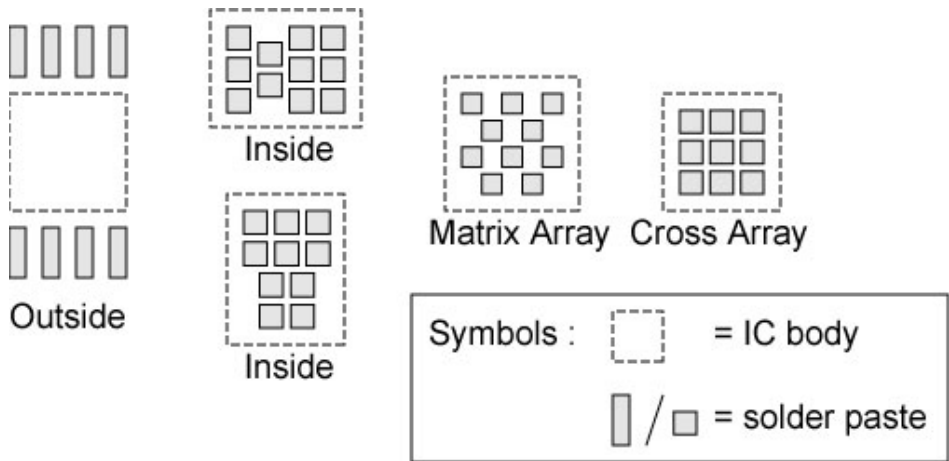
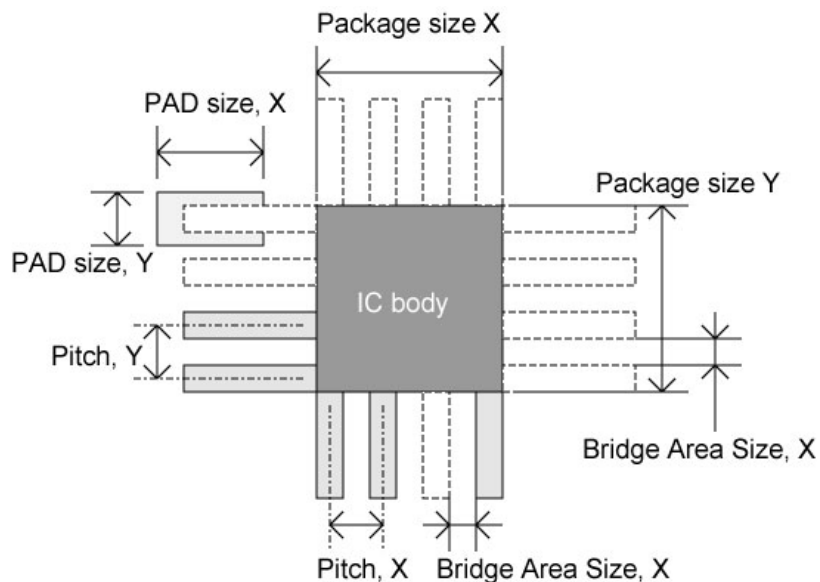


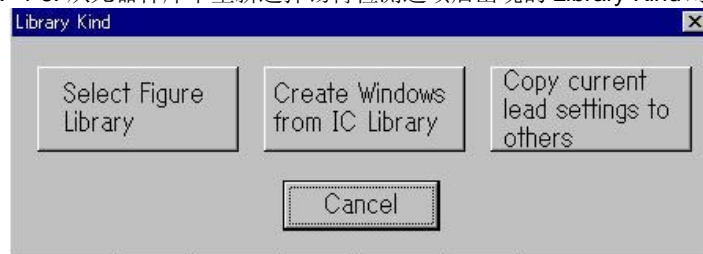
图 V-4-4: Paste Library 对话框中用于定义 IC 细节的选项展示



**第 5 步:** 编辑完 Paste Library 之后，点击对话框中的 OK 按钮来将 paste library 锡膏库添加到检测程式中。

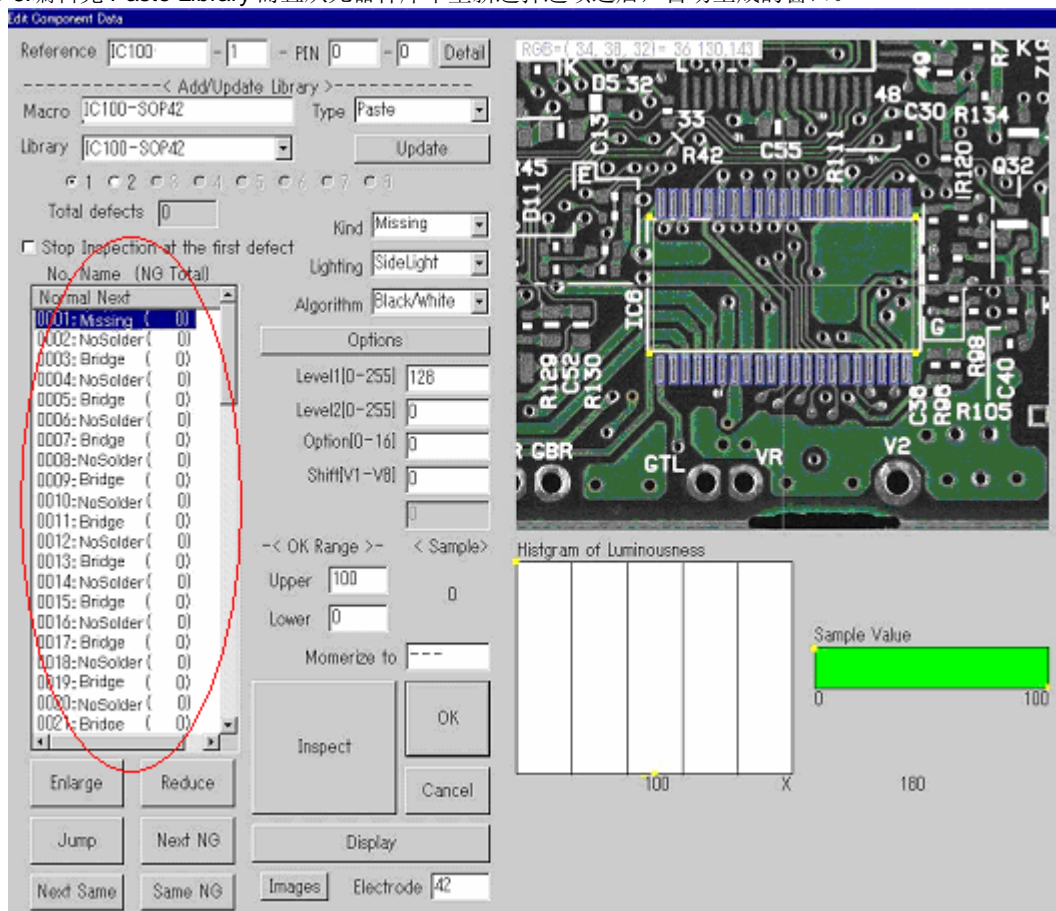
**第 6 步:** 从元器件库中重新选择检测目标以便生成检测窗口。然后将出现如图 V-4-5 所示的 Library Kind 对话框，请点击 Create Windows from IC Library 按钮来生成检测窗口。

图 V-4-5: 从元器件库中重新选择锡膏检测选项后出现的 Library Kind 对话框



**第 7 步:** 上述步骤完成之后生成的检测窗口（如图 V-4-6 所示）。然后修改那些窗口的参数使之达到期望的检测结果。

图 V-4-6:编辑完 Paste Library 而且从元器件库中重新选择选项之后, 自动生成的窗口。



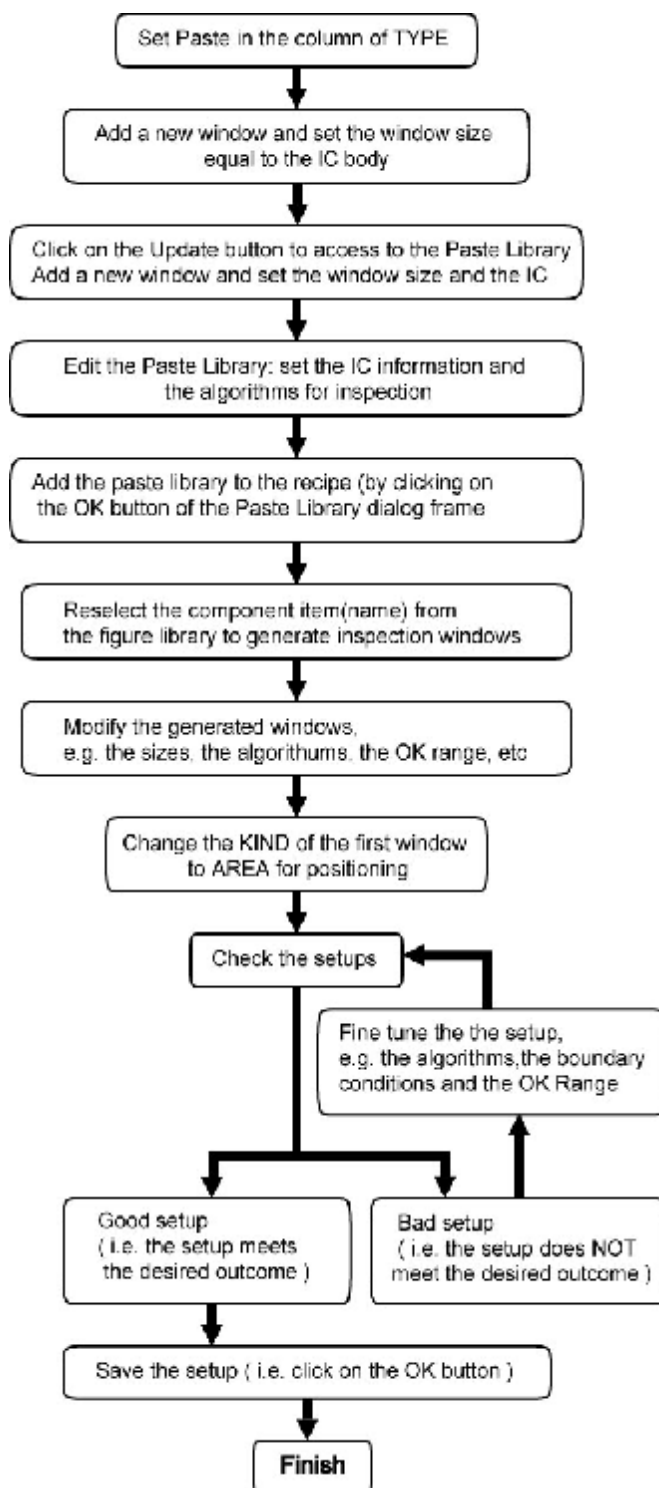
第 8 步: 上述步骤之后, 将第一个窗口改成 AREA 用于定位。并且请不要移动 FOV (视窗区域) 中的窗口。移动窗口将导致 (自动运行) 检查时的不正确引导。

第 9 步: 最后, 点击 OK 按钮来保存设置。

#### VI-4-2 概要

编制锡膏检测程式的详细步骤如上文所示。这些步骤的概要如图 V-4-7 中的流程图所示。它从在 Edit Component Data 对话框内的 Type 选项中选择 Paste 设置开始。然后添加一个新的窗口并且将窗口大小设置的和 IC 本体一样。之后, 点击 Update 按钮进入 Paste Library 对话框, 在这个对话框内可对 IC 的数据信息 (例如引脚间距尺寸, package 尺寸, bridge 尺寸等), 以及检测算法等进行编辑。接下来, 点击 Paste Library 对话框上的 OK 按钮来将锡膏库加入检测程式。完成之后, 修改检测窗口 (例如尺寸和算法) 来满足期望的输出结果, 并且将第一个窗口 KIND 类型改成 Area 用于定位。最后, 再次核实设置, 观察它们是否满足期望的输出结果, 如果已经满足则点击 OK 按钮。否则, 对设置反复进行微调直到它们能够满足期望的输出结果为止, 然后保存设置。

图 V-4-7: 编制一个完整的 IC 锡膏检测程式的步骤流程图



## VI 编制缺陷检测程式

OCR 代表光学字符识别，换句话说，这个功能提供了机器识别元器件上字符（无论数字还是字母）的能力，主要用于检测 IC 元器件的放置，例如，IC 元器件是否按其设计的位置正确放置。OCR 能够读出字符并且区分图像和字符号码，但不是图像匹配。本章包括 VII-1 中编制一个利用 OCR 的检测程式的步骤，以及 VII-2 中的短暂概要。本章结尾部分为 OCR 的内幕（内部处理过程）。

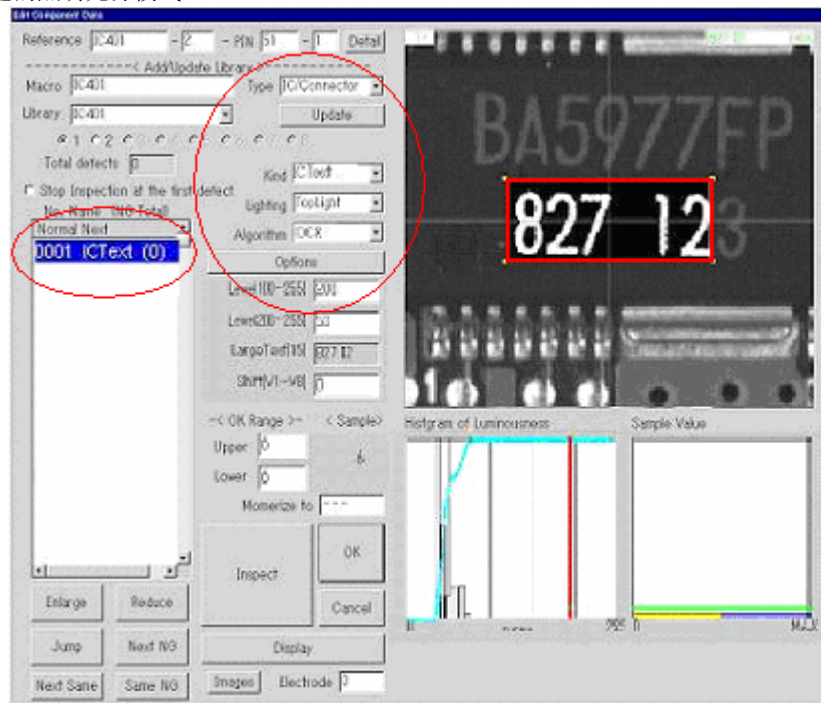
### VII-1 利用 OCR 编制检测程式

OCR 像其它检测算法一样工作，它能够读出 16 个字符。如果有必要编制一个检测识别多于 15 个字母（字符）的检测程式，建议设置多个检测窗口。利用 OCR 编制检测程式的步骤如下所述：

**第 1 步：**利用 OCR 编制检测程式的第一步首先要在 Edit Component Data 对话框内的 Normal Next 空白栏下创建一个新窗口，并且将窗口的大小设置成足够覆盖需要检测的字符，如图 VII-1-1 所示。

**第 2 步：**接下来是将 Kind 设成 ICText，并且选择合适的照明光源模式（例如 Top light），这种光线可提供清晰、锐利的图像显示，然后将算法设置成 OCR，如图 VII-1-1 所示。

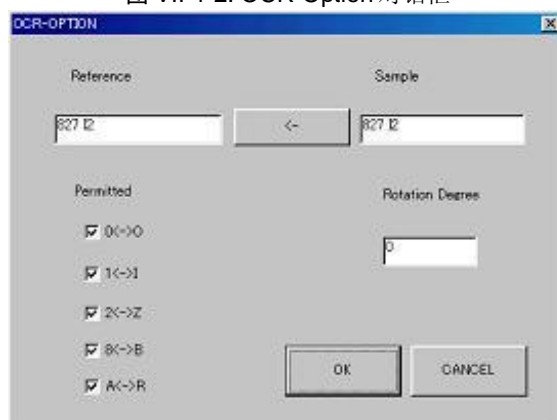
图 VII-1-1: 添加一个新窗口并且将窗口的大小设置成足够覆盖需要检测的字符，将 Kind 设成 IC Text，算法设成 OCR，并选择合适的照明光源模式。



**第 3 步：**上述步骤完成后，点击 FOV（视窗区域）右上角显示字符图像的空白区域，以便进入如图 VII-1-2 所示的 OCR-Option 对话框。



图 VII-1-2: OCR-Option 对话框



注意：在上面的图中（图 VII-1-2），个图标/选项的内容描述如下：

- I Reference: 字符的参考图像，即识别出来的图像
- I Sample: 需要检测字符的采样图像，即用户定义的字符图像（字符图像由用户在 FOV 中选择）。
- I The icon with the arrow: 点击这个按钮允许将采样的图像显示到参考图像中去（即可观察两幅图像（实际和识别结果）的相似程度）
- I Rotation degree: 字符旋转角度

**第 4 步：**在 OCR-Options 对话框中，设置允许的字符公差，例如 o 和 0 或者 2 和 Z 被认为是相同或者不同，通过选中或不选该复选框，然后设置字符的旋转角度。

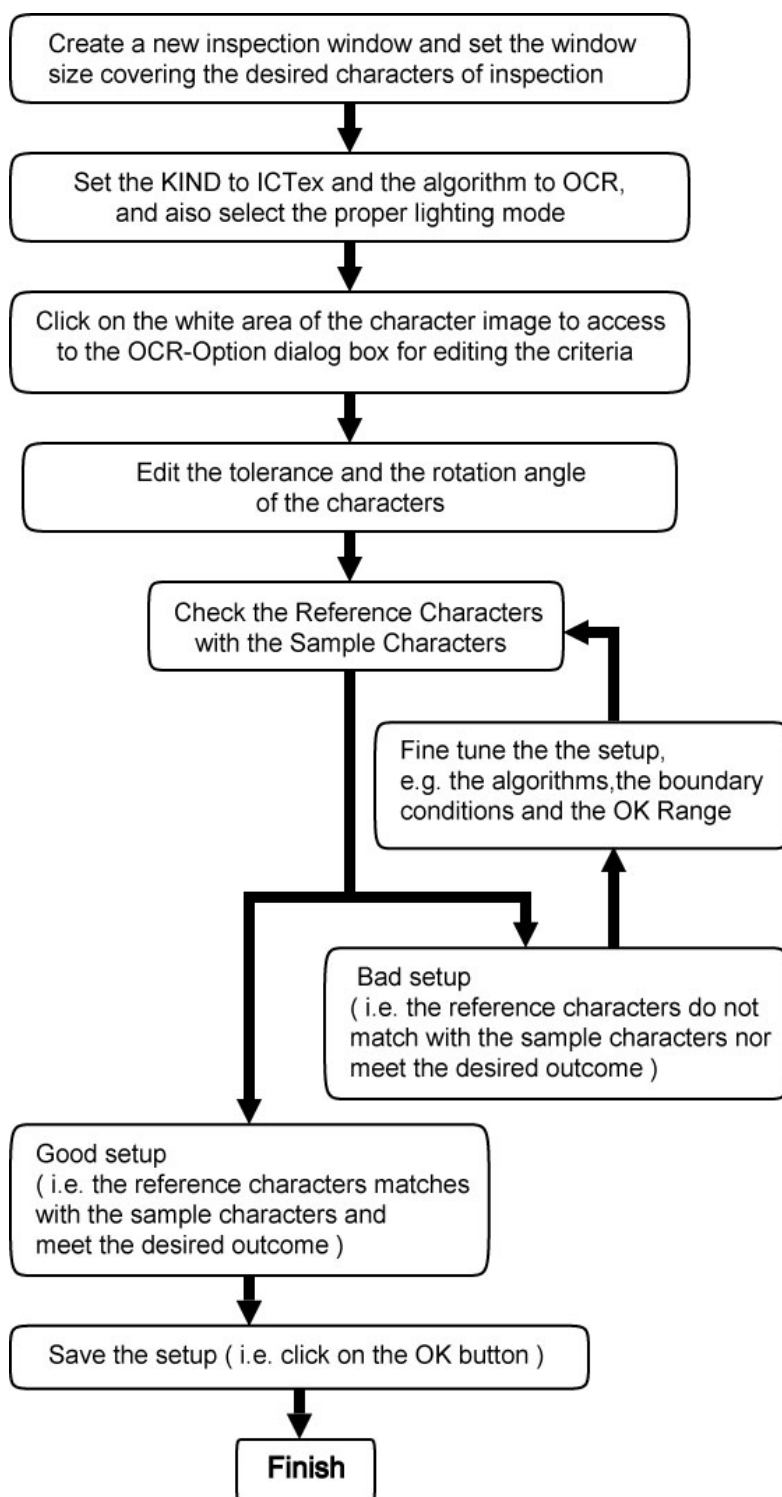
**第 5 步：**将对话框内参考字符和采样字符比较观察设置是否满足期望的输出（如果当前设置不满足期望的输出，请重新设置允许的字符公差复选框或者更改照明光源模式。）

**第 6 步：**最后，点击 OK 按钮来保存设置。

## VII-2 设置步骤概要

利用 OCR 编制检测程式的详细步骤如节 VII-1 所示。这些步骤的概要如图 VII-2-1 所示。它从创建一个新检测窗口并且设置窗口尺寸来覆盖期望的检测字符开始，然后将 KIND 设成 IC Text 并且算法设成 OCR，同时也要选择合适的照明光源模式（它能够给出清晰、锐利的字符图像）。完成之后，点击右上角显示字符图像的空白区域以便进入 OCR-Option 对话框来编辑检测标准，例如允许的公差，字符的旋转角度等。完成上述的步骤之后就要核实先前的设置，即比较参考字符和采样字符来观察它们是否给出了一个好的输出结果（即期望的输出结果），如果已经给出，则保存当前设置，否则，修改字符允许的公差相似性，或者照明光源模式等。最后，将设置保存到检测程式中。

图 VII-2-1: 利用 OCR 编制检测程式的步骤流程图





## VII-3 OCR 的内幕/内部处理过程

OCR 算法比较采样数据（用户定义的保存在检测程式中的图像）和识别数据（检测过程中采集到的图像）中的字符，并且也计算相同的字符数目。OK 情况的定义，即，当采样和参考字符图像中的所有字符完全一样时，认为是 OK。NG 情况的定义，即，当采样和参考字符图像中的字符不是全部一样时，认为 NG。图 VII-3-1 中给出了 OCR 字符匹配如何完成的例子。在第一个例子中，通过 OCR 判断，识别出来的字符图像仅有 80% 匹配，而第二个例子中显示 100% 匹配。

图 VII-3-1: OCR 图像匹配示例

[ Pattern-Matching (Example) ]

Image Data	Recognition	Sample Data	Judgement
<b>1 2 3 4</b>	<b>1 2 3 4</b>	<b>1 2 3 4</b>	80% is matching
Image Data	Recognition	Sample Data	Judgement
<b>1 2 3 4</b>	1 2 3 4	1 2 3 4	4 Characters is matching

## VIII 标记设定

本章包括 2 个主要部分的内容，它们分别是本机器上可获得的记号类型和标准记号和可选记号标绘的设置步骤。在不良板上标绘信息对于有效的缺陷控制是十分重要的。PCB 板上的记号（标记）提供了快速有效的缺陷识别和判定方法。节 VIII-1 中给出了系统中能够获得的记号类型的总的情况。节 VIII-2 中给出了标准记号和可选记号的设置步骤。

### VIII-1 记号类型

墨水记号被认为是缺陷管理的标准设备。它提供快速缺陷识别以及高重复工作速度。此外，缺陷源可被有效地确定和有效地修复。系统中有 6 种记号类型，将在下表种描述。

Ink Marking is considered as standard equipment for defect management. It provides fast defect recognition and also high rework speed. Furthermore, the defective source can be determined efficiently and hence fix/correct the defective source efficiently. There are 6 marking types available on this system, which are described with the table below.

表：QA /BF 系列机器上的记号类型

类型	组别	名称	描述
给不良的元器件做标记	标准记号	Standard Marking	在不良的元器件上做标记。
给印刷电路板 PCB 做标记	选择性记号	XY Marking (XYMARK)	做一个箭头标记指出不良元器件的位置。
		OK Marking (OKMARK)	给没有缺陷的电路板做标记。
		NG Marking (NGMARK)	给有缺陷的电路板做标记。
给 fiducial Mark 做标记		Alignment Error (MARKERR)	在机器检测 fiducial Mark 失败时，在显示器上显示“MARK”来向用户/操作员发出警告，并且检测将不能继续。
给缺陷过多的电路板做标记		NG limit over (LIMITERR)	如果电路板上的缺陷数已经超过用户设定的极限，将显示一条 LIMITERR 信息，并且不在 PCB 上作任何标绘。
给每块拼板做标记		OKBLOCK	给好的拼板做标记。
		NGBLOCK	给不好的拼板做标记。
在电路板上标绘字符		PLOT Number (PLOTNUM)	在电路板上标绘字符。

### VIII-2 不同标绘记号的设置步骤

不同标绘记号的设置步骤将在本节描述。主要有 3 种不同的标绘记号，它们分别是标准记号，可选记号和标绘数字记号。

VIII-2-1 讨论标准记号的设置步骤，VIII-2-2 讨论可选记号的设置步骤，VIII-2-3 讨论标绘数字记号的步骤。

#### VIII-2-1 设置标准记号

标准记号主要有 3 种状态，它们分别是：

- 初始化设置，在缺陷元器件的中心标绘记号。
- 附带可选记号“XY Marking”的标准记号，做一个箭头标记指出不良元器件的位置。
- 不同位置上的标准记号，在缺陷元器件的位置上标绘记号。

设置标准记号的步骤如下所述：

**第 1 步：**鼠标右键点击检测的元器件进入 **Edit Component's Data** 窗口。

**第 2 步：**加入一个新的窗口，**Kind** 类型选为 **Mark**，但是请记住不需要为其设置其它任何参数。

**第 3 步：**点击 OK 保存设置。标记的设置到此便完成了。

## VIII-2-2 设置可选记号

可选记号的初始化设置如下表所示。可选记号提供了比标准记号更多的记号选择，用户可从下表中选择最适合自己的记号。

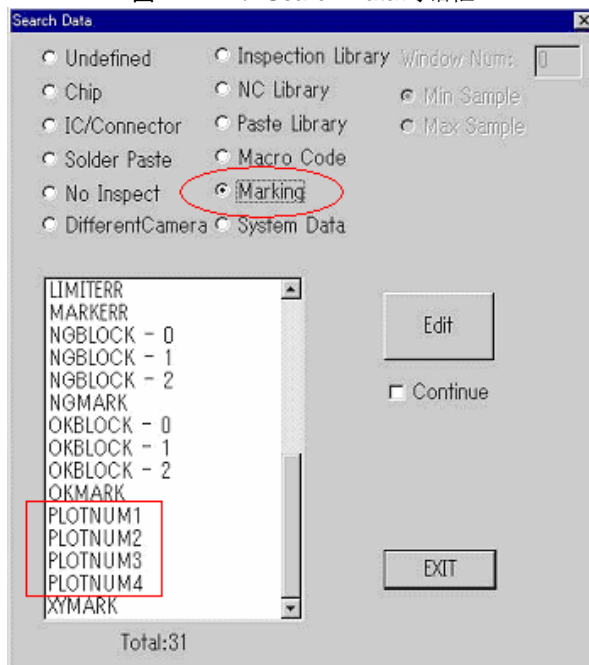
表 VIII-2-1：可选记号数据的初始化设置

记号名称		记号位置			有否使用
		X	Y	描述	
1	XYMARK	0	0	On the Guideline	未使用
2	OKMARK	0	10000	+10mm(Y) from Board origin	
3	NGMARK	0	20000	+20mm(Y) from Board origin	
4	MARKERR	0	30000	+30mm(Y) from Board origin	
5	LIMITERR	0	40000	+40mm(Y) from Board origin	
6	OKBLOCK	板子原点附近			
7	NGBLOCK	板子原点附近			

可选记号的设置步骤如下文所述。

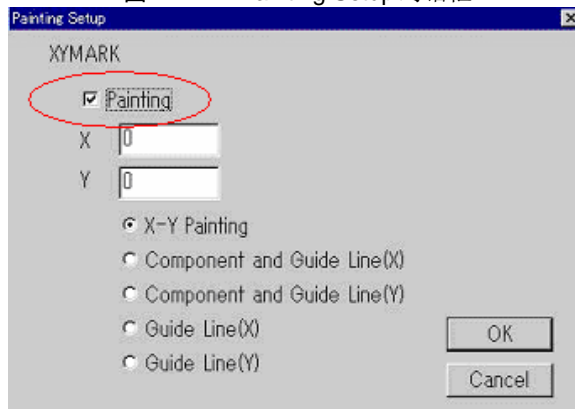
**第 1 步：**在 **Edit** 下拉菜单中选 **Search**，将出现图 VIII-2-1 所示的对话框。

图 VIII-2-1：Search Data 对话框



**第 2 步：**在如图 VIII-2-1 所示的 **Search Data** 对话框中选中 **Marking** 复选框。并且用鼠标在列表中选择你需要的类型。（即高亮提示的类型）

图 VIII-2-2:Painting Setup 对话框



**第 3 步：**之后，点击 **Edit** 进入如图 VIII-2-2 所示的 **Painting Setup** 对话框。

**第 4 步：**然后选中 **Painting** 复选框并从 X-Y Painting, Component and Guide Line (X), Component and Guide Line (Y), Guide Line (X)以及 Guide Line (Y)中选择一种标记的方法。然后在 X 和 Y 的空白框内设置输入标绘的位置。（见图 VIII-2-2）

**第 5 步：**点击 OK 按钮返回 **Search Data** 对话框。

**第 6 步：**编辑完记号选项后点击 **EXIT** 按钮，然后记号数据(黄颜色的方框)就会添加到检测程式中，并且在 FOV 中显示出来。

**第 7 步：**最后，点击 **OK** 保存设置，然后记号数据(黄颜色的方框)就会添加到检测程式中，并且在 FOV 中显示出来。

### VIII-2-3 设置标绘数字

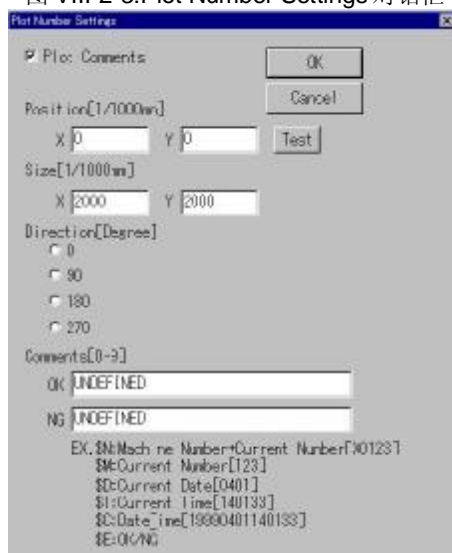
标绘数字的记号样式不在任何缺陷处作标记，而是在缺陷 PCB 板上标绘数字（例如 serial number 序列号）。要将记号类型设置成标绘数字，请遵循如下的步骤。

**第 1 步：**在 **Edit** 下拉菜单中选择 **Search**，将弹出如图 VIII-2-1 所示的对话框。

**第 2 步：**在如图 VIII-2-1 所示的 Search Data 对话框中选中 **Marking** 复选框。

**第 3 步：**在 Search Data 对话框内，从列表中选择 **PLOTNUM**（见图 VIII-2-1），然后点击 **Edit** 按钮进入如图 VIII-2-3 所示的 **Plot Number Settings** 对话框。

图 VIII-2-3:Plot Number Settings 对话框



**第 4 步：**在 Plot Number Setting 对话框内，选中 Plot Comments 复选框以便在 PCB 板上标绘消息/注释，并且设置位置 Position，字符大小 Character size 以及在 PCB 板上标绘消息的方向 Direction 等。

**第 5 步：**完成后，在 OK 和 NG 对应的空白框内按照需要设置 OK 和 NG 注释 Comments（最多为 32 个字符）。

**第 6 步：**接下来，点击 OK 按钮返回 Search Data 对话框。

**第 7 步：**最后，设置完成后点击 EXIT 按钮，记号数据(黄颜色的方框)就会加入到检测程式中，设置全部完成。

IX 元器件程序库

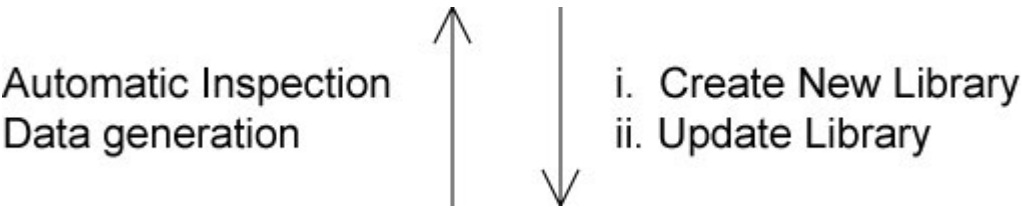
程序库是元器件检测数据的一个集合。在检测程式编制过程中，它允许对元器件数据进行更新。从而程序库在检测程式中包含很多检测窗口时十分有用，程序库可将当前检测窗口的设置更新到其它具有相同 ID/名称的所有元器件上。程序库给当前检测窗口的设置和其它具有相同名称的所有窗口的设置之间提供了一个链接。通过这种方法，可快速、高效地编制和修改检测程式。本章描述了检测窗口设置和检测程序库之间的关系及其应用，节 IX-1 和 IX-2 讲述元器件程序库的使用。

IX-1 检测设置和检测程序库

一组检测设置可登记在一个检测程序库内，一组检测程序库可组成检测数据资料库。程序库允许用户将当前的检测设置应用到具有相同 KIND 类型的所有其它元器件上，缩短了检测程式编制和修改的时间。检测设置和检测程序库的数据结构的概念如下表所示：

表 IX-1-1: 检测设置和检测程序库数据结构的概念

板子名称	样板-1		
板子数据	板子名称/组别/板子尺寸/板子原点/ Fiducial Mark 等		
元器件数据 位号 R101	参考数据	位号/料号/参考程序库名称	
	位置数据	X, Y 坐标/角度	
	窗口数据	No.1 Window	位置坐标/尺寸/参数等
		No.2 Window	"
		No.3 Window	"
		No.4 Window	"
		No.5 Window	"
元器件数据 位号 R130	参考数据		
	位置数据		
	窗口数据	No.1 Window~	
:	:	:	
元器件数据 位号 C121	参考数据		
	位置数据		
	窗口数据	No.1 Window~	



《检测程序库》

程序库名称	D1608	
程序库数据	程序库组别	
检测窗口信息	No.1 Window	
	No.2 Window	
	No.3 Window	
	No.4 Window	
	No.5 Window	

检测程序库的功能如下所示：  
第一种方法：编辑数据库 Edit Library  
>>>在不同的组别之间复制程序库数据

**第二种方法：参考程序库列表 Reference List**

>>>料名是一个很重要的数据，它将元器件数据链接到一个合适的检测程序库上。

**第二种方法：链接程序库 Link Library**

>>>这个功能可以自动生成检测程序库。

使用 Edit Library function 或者 Reference List 功能之后，链接程序库数据和 CAD 文件。

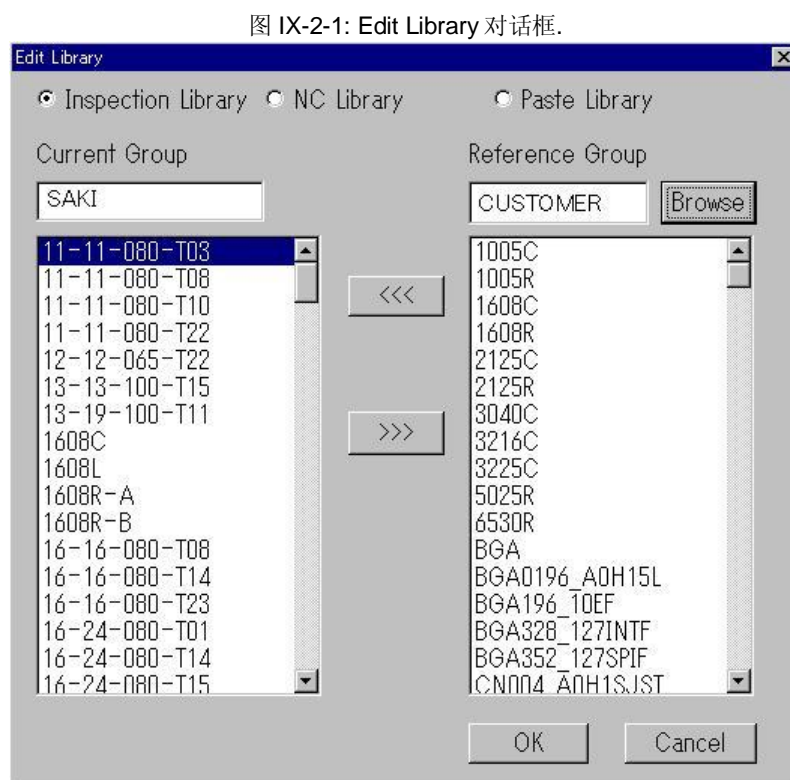
**IX-2 程序库的应用和使用**

本节覆盖程序库的应用和使用，包括编辑元器件程序库（IX-2-1），将料号和元器件程序库链接（IX-2-2），链接元器件程序库（IX-2-3）。

**IX-2-1 编辑程序库**

编辑程序库就像管理数据库，在十分需要编制新的检测程式时该功能很有用。编辑程序库的步骤如下所述：

**第一步：**首先在 **Edit** 下拉菜单中点击 **Edit Library** 进入 Edit Library 对话框，如图 IX-2-1 所示：



**第 2 步：**选择 Edit Library 对话框中选择程序库类型 **library type**，例如：检测程序库，NC 程序库或者锡膏程序库。

**第 3 步：**然后，点击 **Browse**，并且选择希望的程序库组别 **Library Group**，选择完毕之后点击 **OK**。

**第 4 步：**选择想要的程序库的名称，点[<<<]或[>>>]来复制到另一组。

[<<<] 按钮...添加程序库

[>>>] 按钮...删除程序库

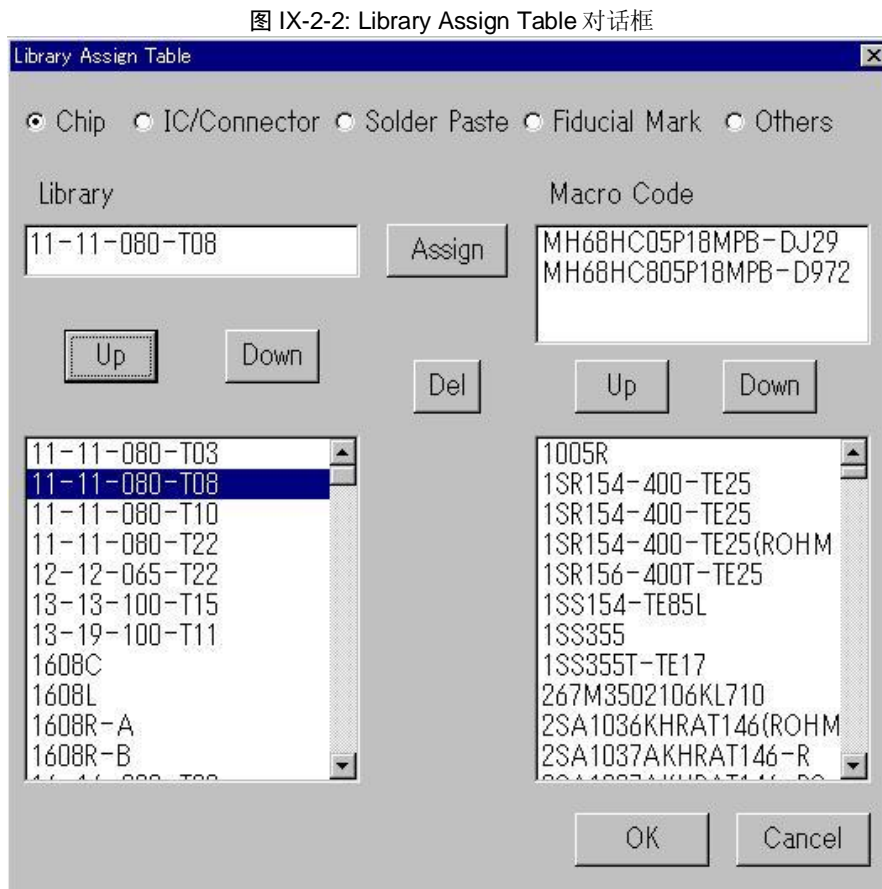
**第 5 步：**编辑完毕后保存设置。

## IX-2-2 链接料号和程序库

链接料号和程序库也是数据库管理的一部分，它为检测程式编制提供了一个更友好的用户数据库。

链接料号和元器件程序库的步骤如下文所示。

第 1 步：在 **Edit** 下拉菜单中点击 **Reference List** 进入 Library Assign Table 对话框（见图 IX-2-2）



第 2 步：在 Library Assign Table 对话框中，选择想要编辑的程序库类型，即，Chip，IC/Connector，Solder Paste，Fiducial Mark 或者 Others 等。

第 3 步：在左边的检测程序库列表中选中一个，点击 **Up** 键把它放到上面的候选框 **library** 中，同时使用它的元器件的料号会在 **Macro-code** 候选框中显示。

第 4 步：想加入一个新的料号 Macro-code 进入当前的设置

>>> 在 Macro-code 列表中选中你想加入的名称，点击右边的 **Up** 键完成。

想从当前的设置删除一个料号 Macro-code

>>> 在 Macro-code 候选框中选中你想删的名称，点击右边的 **Down** 键完成。

第 5 步：点击 **Assign** 按钮，就会出现“Update Reference File with Candidate Library and Macro Code”提示信息，然后点 **OK** 确认。

第 6 步：在这个功能里，点击 **OK** 可进行保存。



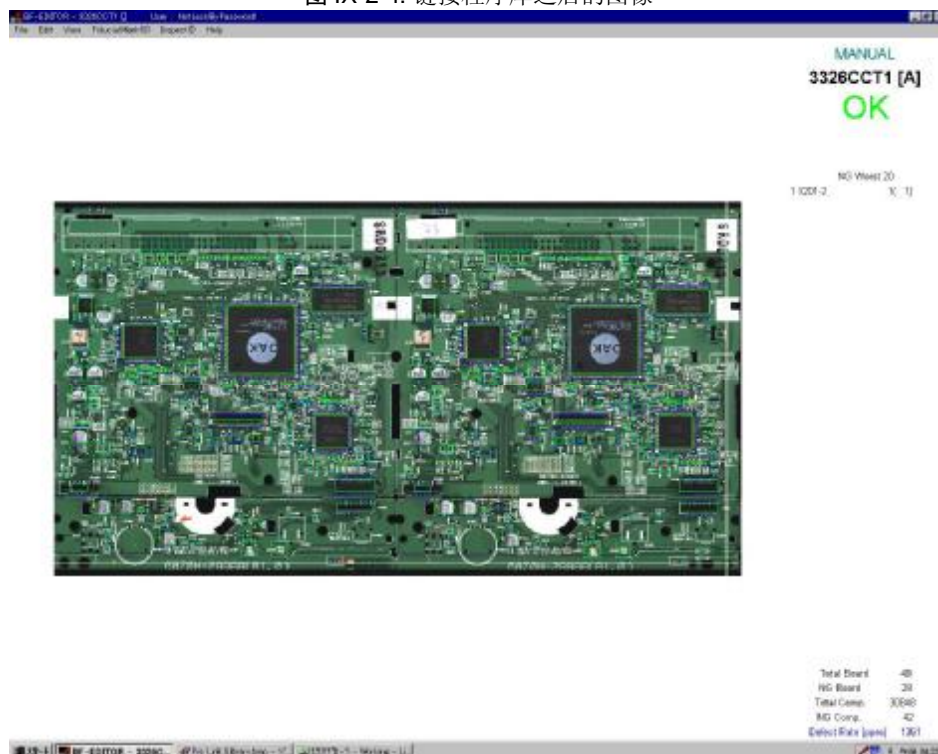
### IX-2-3 链接程序库

第 1 步：在 **Edit** 下拉菜单中点击 **Link Library**，机器就会自动生成检测程序。

图 IX-2-3: 链接程序库之前的图像



图 IX-2-4: 链接程序库之后的图像



第 2 步：如果你需要重新安排链接，请点击 **Edit** 菜单栏下的 **Unlink Library**。

## X 技术支持

### X-1 维护和服务

#### 售后服务

关于售后服务的任何疑问将直接由我们解释。

#### 安装

交付使用时由我们的工程师进行安装。

交付使用后由于产品搬运或者本产品工作运行地点的改变而进行的安装，我们将进行收费。

请确保与我们联系，以避免由于运输而引起的麻烦。

#### 产品质量保证书

##### (1) 质保期

本产品的质保期为从购买之日起 1 年。质保期满后的维修费用需由用户承担。

##### (2) 特殊条款

下面的事项即使在质保期内发生也被认为是不属于质保范围：

- 由于对本产品人为错误地使用，或者擅自改造，擅自修理等引起的故障。
- 由于自然灾害或者火灾等引起的故障。
- 产品安装后，由于是我们的工程师之外的人员进行的产品移动和搬运而引起的故障。

#### 质保检验

为了确保系统的安全运行，提供了额外的维护和检查。关于维护和检查的任何疑问将直接由我们解释。

**X-2 客户服务联系方式**

总部	Saki Corporation
地址	R&D C-332 KSP 3-2-1, Sakado, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 213-0012 Japan
电话	+81-44-813-0403
传真	+81-44-819-2565
URL	<a href="http://www.sakicorp.com">http://www.sakicorp.com</a>

## 附录 (检测 算法)

### (1) Black / White

#### (A) 概要

这个算法可以获得窗口内亮区域的面积占整个窗口面积之比,所谓亮区域的亮度范围可以由用户设定..

#### (B) 设置

参数	内容	值域	单位	备注
Level1	亮度范围 : 阈值 (1)	0 - 255 M1 - M8	[Gradation] [Memory]	*1 *2
Level2	亮度范围 : 阈值 (2)	0 - 255 M1 - M8	[Gradation] [Memory]	*1 *2
Option	16 : 进行完算法过程后显示结果	16		
Shift	偏移当前窗口位置	V1 - V8	[Memory]	*3
Sample	亮区域占整个窗口面积之比	0 - 100	[%]	
OK Range	面积比的上下限	0 - 100	[%]	

(\*1) "Level1" 和 "Level2" 的设定

亮度范围 Level 1 和 Level 2 的设定要根据选项设定 (\*4).

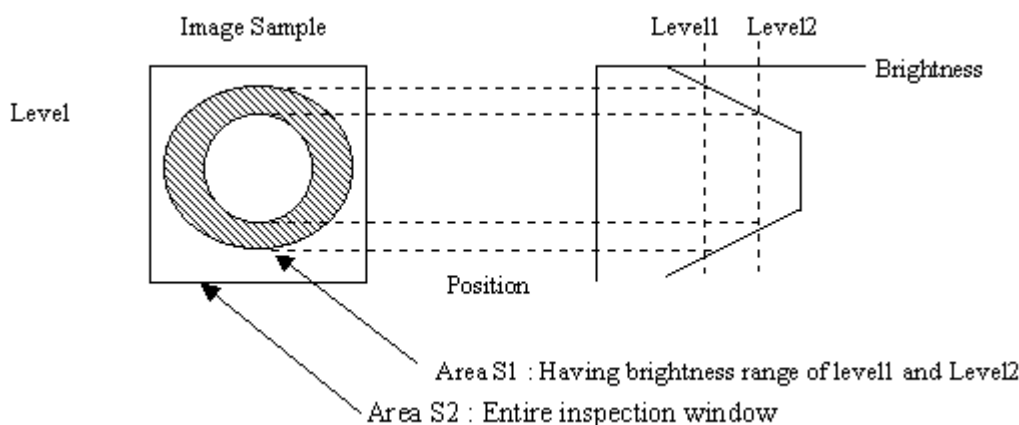
"Set Binary Image on Upper/Lower Level" of [OPTION] dialogue box		
	通过的	不通过的
Level2=0	超出"Level2", 低于 "Level1"	超过 "Level1", 低于 255 (Level2 未使用)
Level2=0		超过 "Level2", 低于 "Level1"

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

(\*3) 同(\*2).

(\*4) 参阅 I-9.SYSTEM SETTINGS, ref. [OPTION] dialogue box.

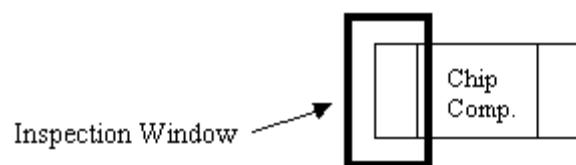
(C) 内部处理过程 (当 "Set Binary Image on Upper/Lower Level" 中[OPTION]的按钮是 ON)



"Sample" value =  $S1 / S2 \times 100$  [%]

#### (D) 检测参数设置示例

下面有个用 Black / White 算法来检测 "Solder" 的例子.  
在 "Top Light" 下焊锡的区域是黑暗的, BF 机器能检测到缺陷.



<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>Level1</i>	<i>Level2</i>	<i>OK-Upper</i>	<i>OK-Lower</i>
Solder	Top Light	Black/ White	80	1	100	20

**(2) Bright level****(A) 概要**

这个算法就是针对前面的"(1) Black / White"算法,它可以给出黑白之间合适的门限值.

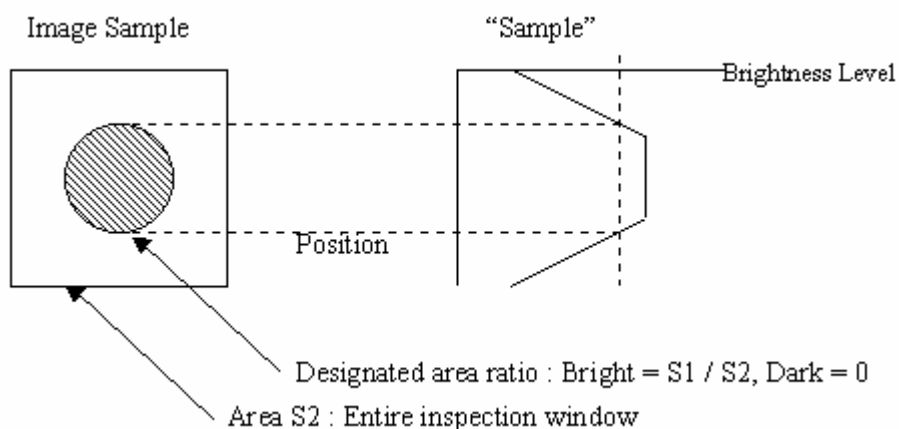
**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
Bright	面积比率	0 - 100	[%]	*1
Dark	面积比率	0 - 100	[%]	*1
Option	无用			
Shift	检测窗口的偏移	V1 - V8	[Memory]	*2
Sample	"Black / White" 的门限值	0 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格范围	0 - 255	[Gradation]	

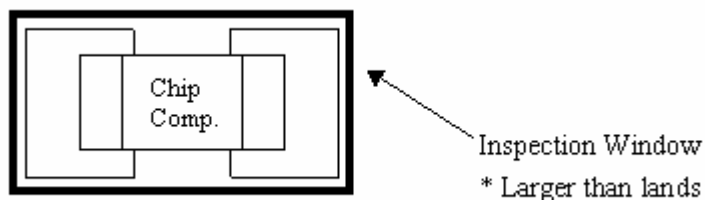
(\*1) 设定面积比率的方法如下:

项目	亮	暗
当要设定亮区域的面积比率时	设定面积比率[%]	0 [%]
当要设定暗区域的面积比率时	0 [%]	设定面积比率[%]

(\*2) 参阅 II-4.Algorithm Option, ref. using method of Memorized value.

**(C) 内部处理过程****(D) 检测参数设置示例**

这是一个获得检测门限值的例子,首先用"Length"算法.元件电极的部分设为亮区域,并将它的亮度作为要获取的门限值.然后将这个值存起来以备后用.



NG Type	Lighting	Algorithm	Bright	Dark	OK-Upper	OK-Lower	Memorize to
Missing	Top Light	Bright Level	10	0	255	70	M1

**(3)Average****(A) 概要**

获取窗口内的亮度平均值.

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
Level1	无用			
Level2	无用			
Option	无用			
Shift	偏移检测窗口	V1 - V8	[Memory]	*1
Sample	窗口内的亮度平均值	0 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格上下限	0 - 255	[Gradation]	

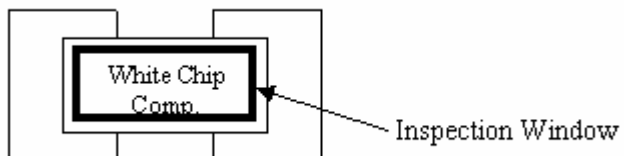
(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

**(C) 内部处理过程**

获取窗口内的亮度平均值

**(D) 检测参数设置示例**

这是一个当元件表面亮于周围环境时如何设定检测参数的例子.



NG Type	Lighting	Algorithm	Bright	Dark	OK-Upper	OK-Lower	
Missing	Side Light	Average	-	-	255	80	

**(4) Length / (5) Width****(A) 概要**

获取元件上亮度变化最明显的两条边缘之间的距离.这两条边缘是由"Upper Level", "Lower Level" 和 "Option" 的值决定的. 检测到的元件的长和宽是非常有用的.宽是指元件较短边的长度,长是指元件较长边的长度.

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
Level1		0 - 255	[Gradation]	*1
Level2		0 - 255	[Gradation]	*1
Option		0 - 499		*1
Shift	检测窗口的偏移	V1 - V8	[Memory]	*2
Sample	元件的长或宽		[1/100mm]	
OK Range	检测合格的上下限		[1/100mm]	

(\*1) 如何设定值

设定	Upper Level / Lower Level	Option
(a)	Upper Level = Lower Level = 0	(Not used)
(b)	Upper Level = Lower Level = 100	(Not used)
(c)	Other than (a) and (b)	0
(d)	(Same as above)	101 - 200
(e)	(Same as above)	201 - 299
(f)	(Same as above)	301 - 399
(g)	(Same as above)	401 - 499

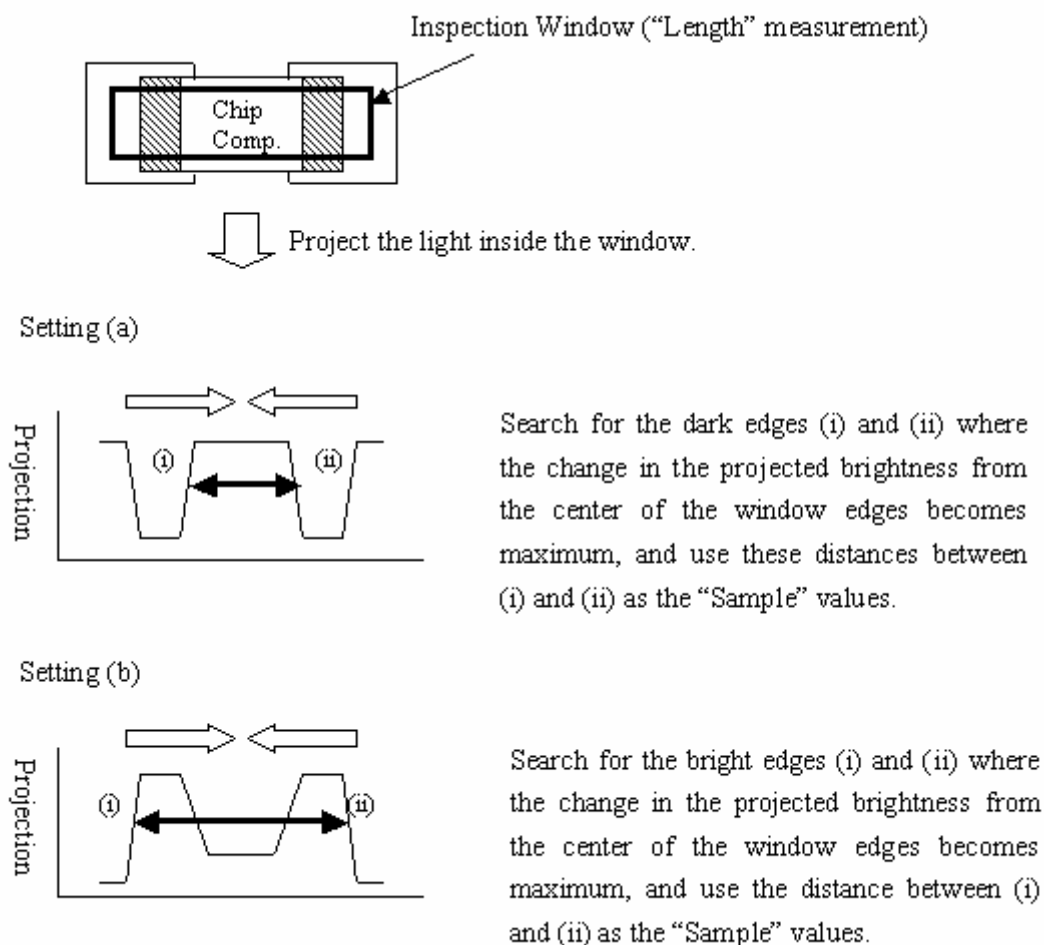
(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.



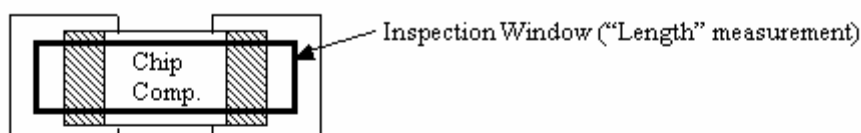
**(C) 内部处理过程**

设定 (a) 设定暗边之间的距离。

设定 (b) 设定亮边之间的距离。



## Setting (c) - (g)

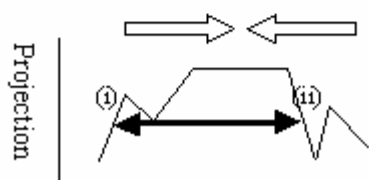


Project the brightness inside the window subsequent to "Black/White".

("Black/White": below Upper Level and above Lower Level)

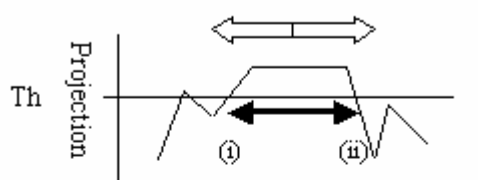
\* The projection value will be equivalent to the number of pixels those brightness is inside the threshold.

## Setting (c) In case of "Option = 0"



Search for the points (i) and (ii) where the inclination of the projection value from the window's edge to the center becomes maximum, and use the distance between (i) and (ii) as the "Sample" value.

## Setting (d) In case of "Option = 101 - 199"

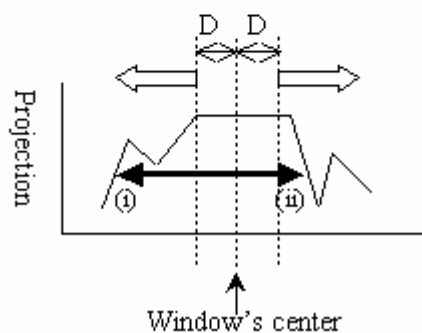


Search for the points (i) and (ii) where the threshold value Th from the window's center to the edge first changes from + to -, and use the distance between (i) and (ii) as the "Sample" value.

$Th = Option - 100$  [pixel]

(When Option = 120, Th = 20 [pixel])

## Setting (e) In case of "Option = 201 - 299"

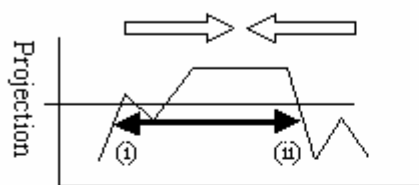


Search for the points (i) and (ii) where the volume of change between a point lying by D (pixels) away in the edge direction from the window center to the edge is maximum, and use the distance between (i) and (ii) as the "Sample" value.

$D = Option - 200$  [pixel]

(When Option = 250, D = 50 [pixel])

Setting (f) In case of “Option = 301 - 399”

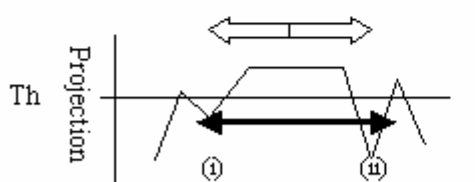


Search for points (i) and (ii) where the projection from the window edge to the center surpasses the threshold Th value for the first time, and use the distance between (i) and (ii) as the “Sample” value.

Th = Option - 300 [pixel]

(When Option = 320, Th = 20 [pixel])

Setting (g) In case of “Option = 401 - 499”



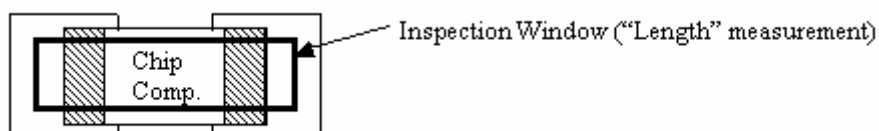
Search for the points (i) and (ii) where the projection from the window center to the edge first exceeds the threshold Th value, and use the distance as the “Sample” value.

Th = Option - 400 [pixel]

(When Option = 420, Th = 20 [pixel] )

#### (D) 检测参数设置示例

下面有用“Length”算法来检测元件“Missing”的例子



NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	OK-Upper	OK-Lower	
Missing	Top Light	Length	0	0	210	160	

## (6) Compare

### (A) 概要

"Compare" 算法要用到两个连续的窗口. 在上面的窗口叫做 1<sup>st</sup> window, "Compare"算法会计算 1<sup>st</sup> window 和 2<sup>nd</sup> window 内亮度平均值并得出它们的差. 计算的条件和计算的结果都由 1<sup>st</sup> window 设定和列出..

### (B) 设置

参数	内容		值域	单位	备注
	1 <sup>st</sup> window	2 <sup>nd</sup> window			
Level1	(Not used)	(Not used)			
Level2	(Not used)	(Not used)			
Option	(Not used)	(Not used)			
Shift	偏移当前检测窗口.	偏移当前检测窗口.	V1 - V8	[Memory]	*1
Sample	( 1 <sup>st</sup> window 中的亮度平均值) - ( 2 <sup>nd</sup> window 中的亮度平均值)	(Not used)	-255 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测的合格上下限.	(Not used)	-255 - 255	[Gradation]	

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

### (C) 内部处理过程

BF 得出 1<sup>st</sup> window 亮度平均值减去 2<sup>nd</sup> window 亮度平均值的差值.

### (D) 检测参数设置示例

这是一个利用电容两端电极亮度差来判断电容极性的例子.



NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	OK-Upper	OK-Lower	
Polarity	Side Light	Compare	-	-	255	1	

(备注:) "OK-Upper" 和 "OK-Lower"的值如下:

\* 当 1<sup>st</sup> window 的亮度平均值 > 2<sup>nd</sup> window 的亮度平均值

-> "OK-Upper" = 255 ; "OK-Lower" = 1

\* 当 1<sup>st</sup> window 的亮度平均值 < 2<sup>nd</sup> window 的亮度平均值

-> "OK-Upper" = -1 ; "OK-Lower" = -255

## (7) Distribution

### (A) 概要

获取检测窗口内的亮度梯度. 窗口内各像素沿着长边方向的亮度差就是"Distribution". "Width"值是用来屏蔽掉窗口内灰尘或其它瑕疵的检测结果的影响, 它些灰尘或其它瑕疵会对亮度值起很大的干扰并影响我们检测结果的精准.

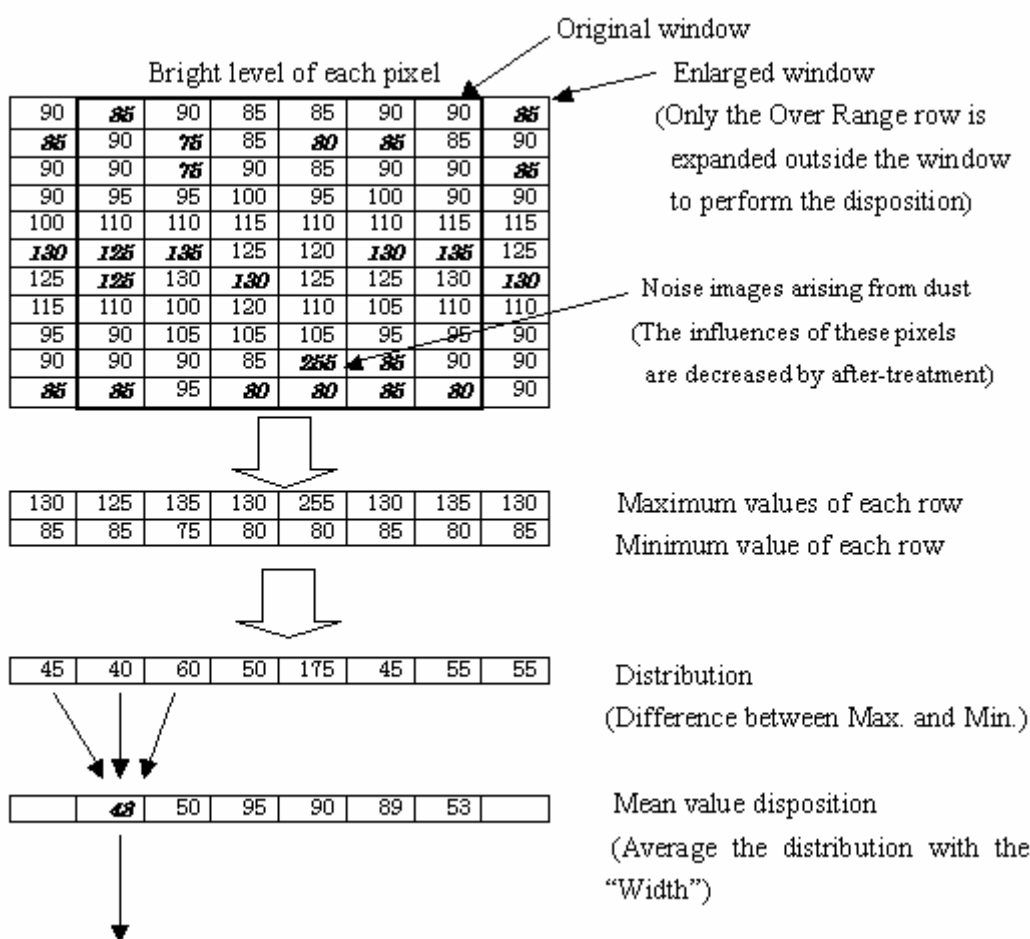
### (B) 设置

参数	内容	值域	单位	备注
Over Range	界定超出窗口外多少个像素也被算法计算在内 *一般设为 0.	0 -	[pixel]	
Width	将窗口分解为多大的小区域来计算亮度平均值	0 - shorter width	[pixel]	
Option				
Shift	当前检测窗口的偏移	V1 - V8	[Memory]	*1
Sample	亮度梯度	0 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 255	[Gradation]	

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

### (C) 内部处理过程

<< 当参数设定为 Over Range = 1, and Width = 3 >>



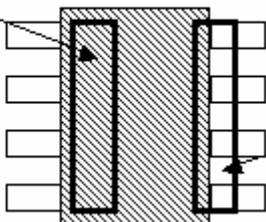
平均值序列中的最小值就是"Distribution"的"Sample"的值了.

### (D) 检测参数设置示例

这是个检测 IC 偏离位置的例子. IC 的塑料封装部分在窗口内的亮度差是非常小的.

相反地, 如果 IC 偏离了位置, 它的 PIN 脚就会出现在窗口内, 由于 PIN 脚的亮度非常大, 会造成窗口内亮度差明显增加.

Window position when there is no out-positioning. The brightness "Distribution" has a small value.



Window position when there is an out-positioning. The brightness "Distribution" has a large value.

NG Type	Lighting	Algorithm	Over Range	Width	OK-Upper	OK-Lower	
Shift	Top Light	Distribution	0	2	255	150	

## (8) Gravity

### (A) 概要

主要用在"fiducial mark recognition"中获取规定亮度范围内区域的重心位置. 如同"(6) Compare", 它必须用到两个连续的窗口

1<sup>st</sup> window 中设定了将要获取重心的图像以及设定了各种条件参数.

2<sup>nd</sup> window 规定了搜寻给定图像的范围.

### (B) 设置

<< 1<sup>st</sup> window 的设定 : 算法是 "Gravity" >>

当元件类型是"Fiducial Mark"时,搜寻到的重心位置就会自动地被认为是 MARK 点的坐标位置.

参数	内容	值域	单位	备注
Upper Level	设定要搜寻的图像的亮度上限值	0 - 255	[Gradation]	
Lower Level	设定要搜寻的图像的亮度下限值	0 - 255	[Gradation]	
Option	(Not used)			
Shift	偏移当前检测窗口.	V1 - V8	[Memory]	*1
Sample	图像与搜寻要求的符合度	0 - 100	[%]	
OK Range	检测合格的上下限.	0 - 100	[%]	

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

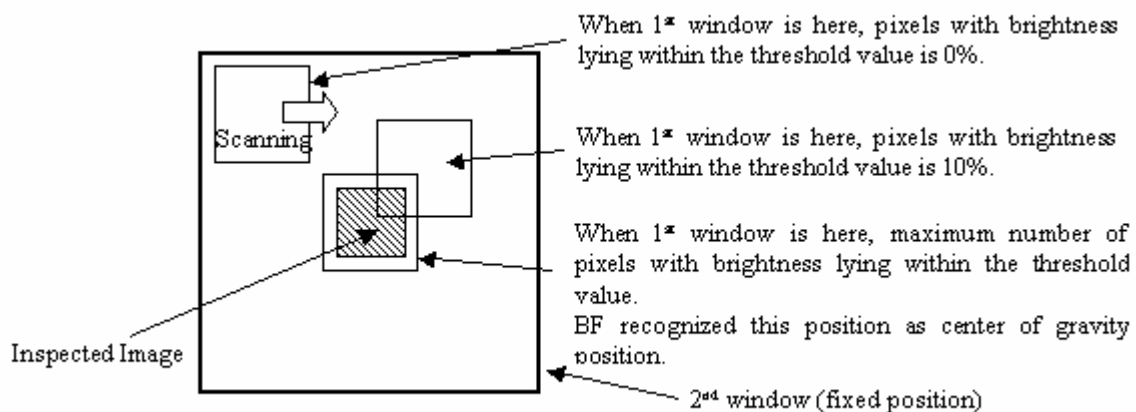
<< 2<sup>nd</sup> window 的设定 : 算法是 "Black/White" >>

这个窗口只是用来确定搜寻范围,所以它的参数设定并无特殊,只需按按照"(D) Sample of Inspection Parameters"设定即可.

### (C) 内部处理过程

当开始在第二个窗口的范围内搜寻符合第一个窗口要求的区域时,会统计图像中符合第一个窗口要求的像素个数,当发现某个区域内符合要求的像素个数最多(Cmax),就计算出这个区域的中心点位置并作为重心,并且窗口 1 的相关性和搜寻到的图像的类似程序被以下公式定义:

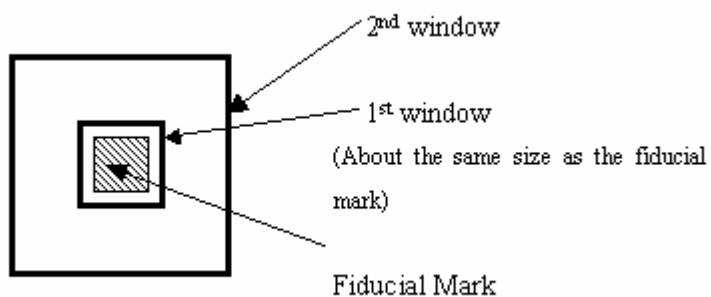
"Sample" value = Cmax / S1.



### (D) 检测参数设置示例

这是一个设定 fiducial mark 的例子.利用了 fiducial mark'的亮度比周围的亮度高的特点.





<< Setting of 1<sup>st</sup> window >>

NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	OK-Upper	OK-Lower	
Adjust	Top Light	Gravity	255	150	100	70	

<< Setting of 2<sup>nd</sup> window >>

NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	OK-Upper	OK-Lower	
Area	-	-	-	-	100	0	

**(9) Gray Edge****(A) 概要**

这个算法可以计算出图像的边角的位置. 这种算法可以在电路板没有 fiducial mark 的时候来检查某些铜铂的边角代替 fiducial mark.

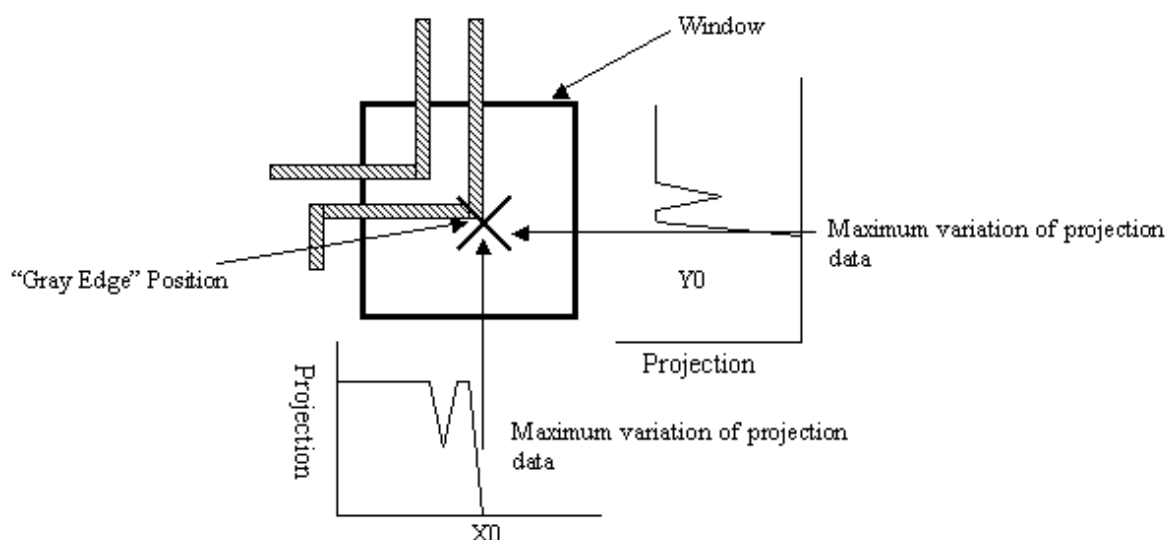
**(B) 设置**

参数	内容	数值范围	单位	注解
Level 1	(这里不用)			
Level 2	(这里不用)			
Option	(这里不用)			
Shift	(这里不用)			*1
Sample	(这里不用)	0 - 100	[%]	
OK Range	(这里不用)	0 - 100	[%]	

当你把窗口类型选为 "Fiducial mark", 检测出来的位置就自动被认为是 mark 的位置.

**(C) 内部处理的过程**

对于窗口内的光亮度, 这种算法可以自动的找到光亮度变化最大的和弯角的位置作为计算出的位置, 把它作为相对应的边角.

**(D) 检测参数设置示例**

NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	OK-Upper	OK-Lower	
Adjust	Top Light	Gray Edge	-	-	-	-	

**(10) Range****(A) 概要**

获得在窗口内最高亮度与最低亮度之间的差值. 参数 "Averaging X" 和 "Averaging Y" 是用来消除一些干扰因素, 比如灰尘对检测结果的影响.

**(B) 设置**

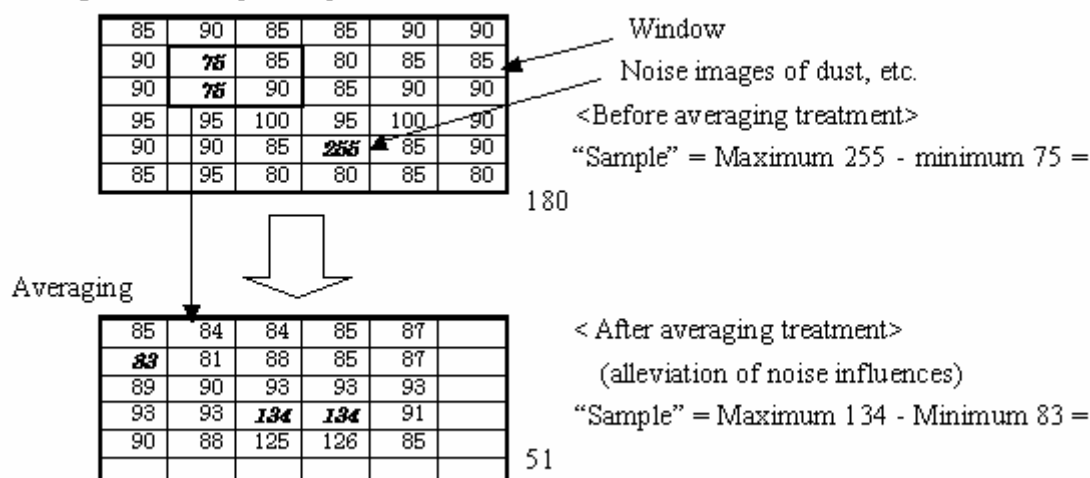
参数	内容	值域	单位	备注
Averaging X	X 方向的平均宽度	0 - 窗口宽度	[Pixels]	*1
Averaging Y	Y 方向的平均宽度	0 - 窗口宽度	[Pixels]	*1
Option	(Not used)			
Shift	偏移当前检测窗口位置	V1 - V8	[Memory]	*2
Sample	窗口内最高亮度与最低亮度之间的差值	0 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 100	[Gradation]	

(\*1) 通常, 2-3 个像素被设为 "Averaging X" and "Averaging Y".

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

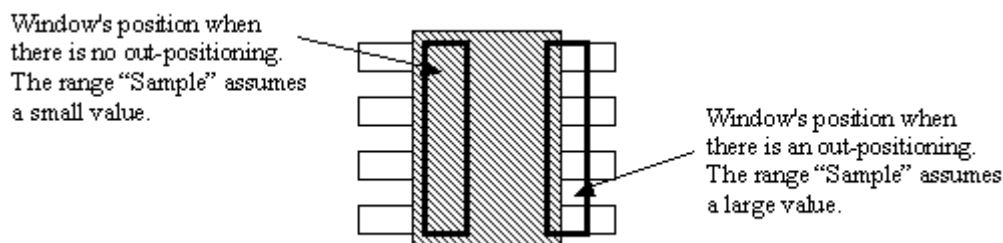
**(C) 内部处理过程 (当 "Averaging X" = 2, "Averaging Y" = 2)**

<< Brightness of respective pixels inside the window >>

**(D) 检测参数设置示例**

这里是一个检测 IC 偏离位置的例子.

当 IC 没有偏离时, 窗口内亮度的变化比较小, 当 IC 偏离时, 亮度较高的 PIN 脚进入窗口内, 这样窗口内的亮度变化就比较明显, 利用这一点就可以判断 IC 是否偏移.



NG Type	Lighting	Algorithm	Averaging X	Averaging Y	OK-Upper	OK-Lower	
Shift	Top Light	Range	2	2	50	0	

**(11) Bridge****(A)概要**

这个方法只要用来 检测 IC 的引脚是否有桥连的缺陷.它能得到在窗口长度方向上的亮度深度来判断在窗口宽度方向上是否存在暗条

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
-	(Not used)			
-	(Not used)			
Method	1 :不消除噪声信号,不调整窗口位置 2 :消除噪声信号调整窗口位置 其它: 消除噪声信号,调整窗口位置(低灵敏度)			
Shift	偏移当前窗口位置	V1 - V8	[Memory]	*1
Sample	在窗口宽度方向中的亮度差	0 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 255	[Gradation]	

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

**(C) 内部处理过程**

<<当 "Method" = 1 窗口是纵向 >>

Brightness Value of Respective Pixels inside the Window

70	70	75	70	75	70	70	75
65	65	70	70	70	70	65	65
65	60	<del>55</del>	<del>50</del>	65	<del>45</del>	70	<del>50</del>
<del>50</del>	<del>45</del>	70	70	<del>55</del>	65	<del>50</del>	65
65	65	70	70	70	70	70	70
70	65	75	70	65	70	75	75



50	<del>45</del>	55	50	55	45	50	50
----	---------------	----	----	----	----	----	----



"Sample" value = Maximum brightness value inside the brightness trench = 45

<< 当 "Method" = 2 或其它,进行窗口位置调整>>

在宽度方向上调整窗口位置使得亮度沟槽下好对准窗口的中心.当"Method" = 2 时窗口位置的调整量会比"Method" = others 时更敏感

<< 当 "Method" = 2 或其它,消除噪声信号的干扰>>

为了消除噪声信号的干扰,在宽度方向上每两列就进行一次平均.

Brightness Value of Respective Pixels inside the Window

70	70	75	70	75	70	70	75
65	65	70	70	70	70	65	65
65	60	<del>55</del>	<del>50</del>	65	<del>45</del>	70	<del>50</del>
<del>50</del>	<del>45</del>	70	70	<del>55</del>	65	<del>50</del>	65
65	65	70	70	70	70	70	70
70	65	75	70	65	70	75	75

Window

Brightness trench



70		73		73		73	
65		70		70		65	
63		<del>53</del>		55		60	
<del>47</del>		70		<del>50</del>		<del>53</del>	
65		70		70		70	
67		73		67		75	

〈After noise elimination treatment〉

Averaging for every two rows



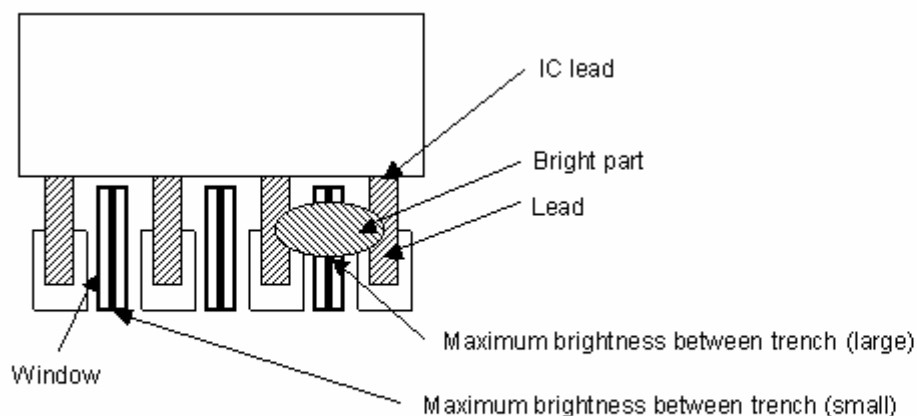
<del>47</del>		53		55		58	
---------------	--	----	--	----	--	----	--

Obtain the trench value in the short direction

"Sample" value = Maximum value in the trench brightness value = 47

**(D) 检测参数设置示例**

这是一个检测 IC 引脚间是否有桥连的例子.如果在引脚间没有发生桥连,则没窗口长度方向上的亮度差值是很小的,下图还显示了如果在引脚间存在一个亮点的情况



## (12) Max / (13) Min

## (A) 概要

"Max" 值就是窗口内最大的亮度值。

"Min" 值就是窗口内最小的亮度值。

设定 "Averaging X" 和 "Averaging Y" 是用来消除一些干扰因素如灰尘等对检测结果的影响。

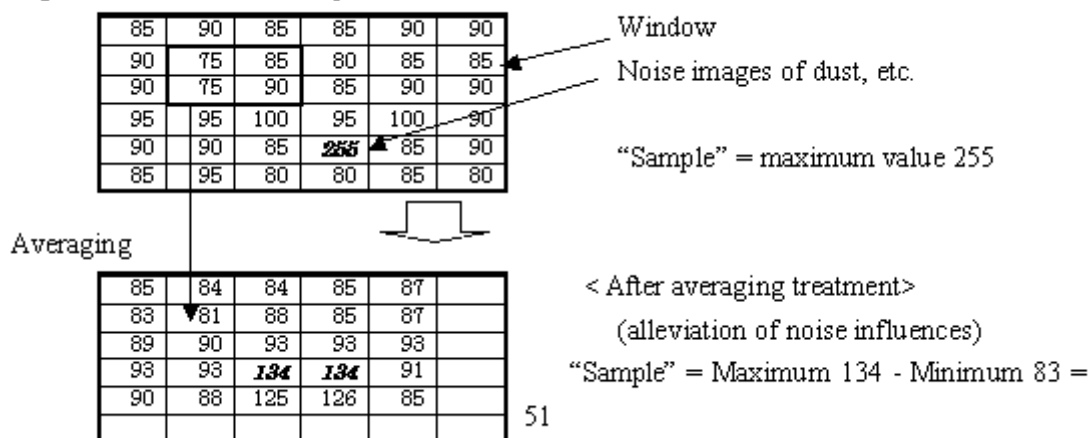
## (B) 设置

Parameter	Contents	Value Range	Unit	Note
Averaging X	X 方向的平均宽度	0 - Window width	[Pixels]	*1
Averaging Y	Y 方向的平均宽度	0 - Window width	[Pixels]	*1
Option	(Not used)			
Shift	当前检测窗口的偏移	V1 - V8	[Memory]	*2
Sample	窗口内的最大(最小)的亮度值	0 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 100	[Gradation]	

(\*1) 通常 "Averaging X" 和 "Averaging Y" 设为 2 或 3。

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法。

Brightness Values of the Respective Pixels inside the Window

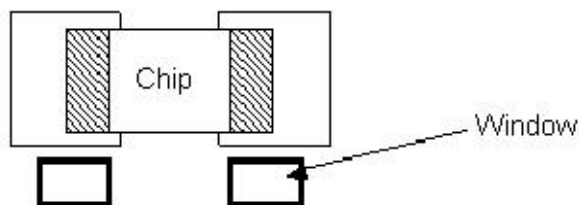


## (C) 内部处理过程 (当 algorithm = "Max", "Averaging X" = 2 and "Averaging Y" = 2)

## (D) 检测参数设置示例

这是一个检测元件偏离的例子。

现在的情况是元件电极的部分比周围的部分亮得多。当元件偏离正常位置时,电极进入窗口就会造成窗口内的最大亮度值提高,这样就能检测出元件是否偏离。



NG Type	Lighting	Algorithm	Averaging X	Averaging Y	OK-Upper	OK-Lower	
Shift	Top Light	Max	2	2	150	0	

**(14) L Tracking / (15) W Tracking****(A) 概要**

获得元件的位置.

"L Tracking", 获得元件在纵向上的位置, "W Tracking", 获得元件横向上的位置. 根据这两个位置可以校正以后相关检测窗口的位置.

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
Upper Level	设定要搜寻亮度的上限值	0 - 255	[Gradation]	*1
Lower Level	设定要搜寻亮度的下限值	0 - 255	[Gradation]	*1
Search Range	设定搜寻范围(范围越大, 搜寻的时间越长)	0 -	[Pixel]	
Shift	当前检测窗口的偏移	V1 - V8	[Memory]	*2
Sample	需要偏移的量	0 -	[Pixel]	
OK Range	检测合格的上下限	0 -	[Pixel]	

(\*1) "Upper Level" 和 "Lower Level" 的设定

"Upper Level" = "Lower Level" = 255: 决定元件的位置在最亮点

"Upper Level" = "Lower Level" = 0: 决定元件的位置在最暗点

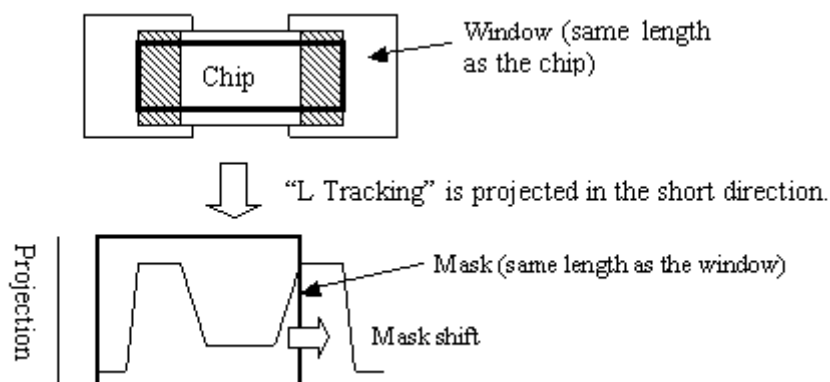
"Upper Level" Not = "Lower Level": 在 "Upper Level" 和 "Lower Level" 之间搜寻明暗变化的边缘.

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

**(C) 内部处理过程**

<< 当 "L Tracking", "Upper Level" = "Lower Level" = 255 >>

利用元件亮的部分来获得它在纵向上位置.



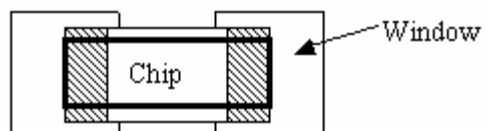
在 ± "Search Range" 内移动 mask 使得 mask 内的像素亮度值最大, 并将移动量作为元件位置 ("Sample" 值).

**(D) 检测参数设置示例**

这是一个用 "L Tracking" 测定元件位置的例子.

将窗口拉成与元件一样大小, 同时把窗口的宽度调得比元件宽度稍小.





<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>Upper Level</i>	<i>Lower Level</i>	<i>Option</i>	<i>OK-Upper</i>	<i>OK-Lower</i>	<i>Memorize to</i>
Adjust	Top Light	L Tracking	255	255	3	15	0	V1

\* 将获得的元件位置存入"Common Memories" 以备后用.

(16) Peak

(A) 概要

获取窗口内存在最普遍的亮度值,这牵涉到如何处理一些图像噪声信号的干扰

(B) 设置

增加"Step" 的值可以减少图像噪声的干扰,将"Step"值设得超过 10,就能将图像噪声的干扰减到最小

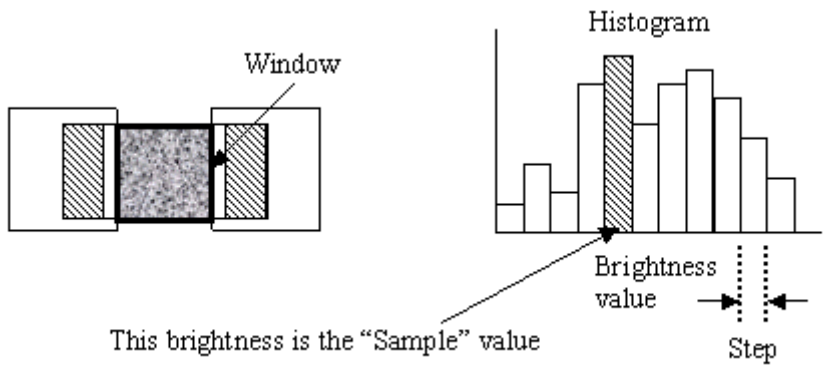
参数	内容	值域	单位	备注
Step	这是用在亮度直方图中的亮度宽度	0 - 255	[Gradation]	
-				
-				
Shift	偏移当前的检测窗口位置	V1 - V8	[Memory]	*1
Sample	窗口内存在最普通的亮度值	0 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 255	[Gradation]	

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

(C) 内部处理过程

准备窗口内的亮度直方图 Prepare the histogram of the brightness inside the window.

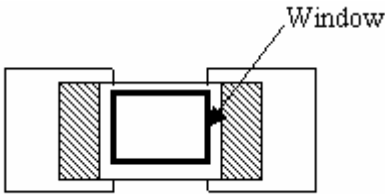
用"Step"定义直方图中的亮度跨度. 获取在直方图中高度最高的亮度值.



(D) 检测参数设置示例

这是一个检测元件缺陷的例子.

当元件表面的亮度比较恒定在某一亮度而且跟周围的亮度区别很大时,这个方法就非常有效.



NG Type	Lighting	Algorithm	Step	-	OK-Upper	OK-Lower	
Missing	Side Light	Peak	10	-	200	120	

**(17) Sigma****(A)概要**

计算出窗口内指定的像素之间的亮度的范围。

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	注解
Upper	这是指定亮度占总亮度范围的百分比上限	0 - 100	[百分比]	
Lower	这是指定亮度占总亮度范围的百分比下限	0 - 100	[百分比]	
Option				
Shift	偏移当前检测窗口的位置	V1 - V8	[寄存器]	*1
Sample	光亮度的范围	0 - 255	[光亮度]	
OK Range	允许的范围	0 - 255	[光亮度]	

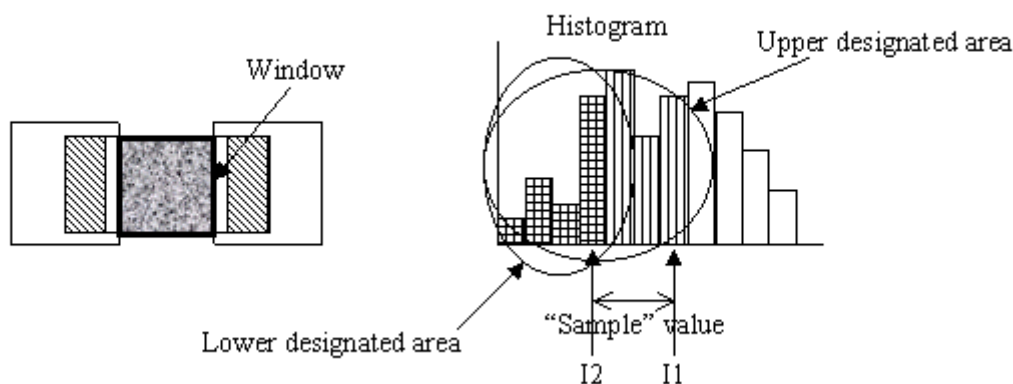
(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法。

**(C) 内部处理过程**

把窗口内的像素的亮度画成一个柱状图表示。

图中 I1 是表示窗口中的像素亮度从 0 达到你设定的"Upper"的参数的光亮度. I2 是表示窗口中的像素光亮度从 0 达到你设定的"Lower"的参数的光亮度.计算结果是用 I1- I2

“Sample” value = I1 - I2 (unit : Gradation)

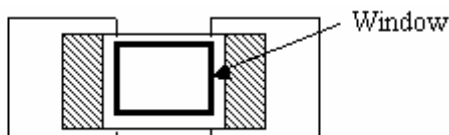
**(D) 检测参数设置示例**

这里是检测一个元器件的缺件。

这里的 "Sample"值是计算在把符合上下限的 20% 光亮度去掉后，剩下的光亮度的范围。

如果检测窗口检测到元器件上的较亮字符的话，计算结果 "Sample" 会比较大。

而在没有元器件的情况下，"Sample" 会比较小。



NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	OK-Upper	OK-Lower	
Missing	Side Light	Sigma	20	20	255	80	

**(18) Image Matching****(A) 概要**

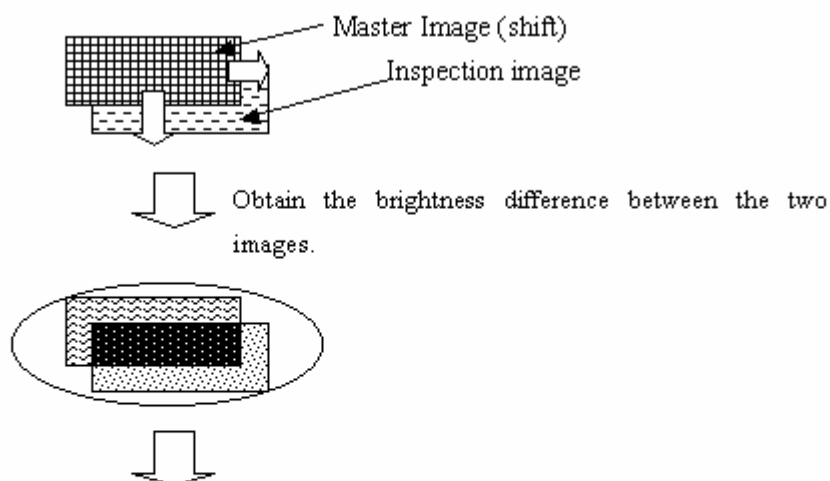
在检测窗口内搜寻并判断与已知图像相似的图像及其它它们之间的相似程度.当两幅完全一样,则"Sample"为 100,相反如果完全不同,则"Sample"为 0

**(B) 设置**

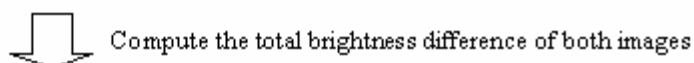
参数	内容	值域	单位	备注
Range X	在 X 方向上的搜寻范围(范围越大搜寻时间越长)	0 -	[Gradation]	
Range Y	在 Y 方向上的搜寻范围(范围越大搜寻时间越长)	0 -	[Pixel]	
Option				
Shift	当前检测窗口的偏移	0 - 10	[Pixel]	
Sample	相似性: (底 --> 高, 0 --> 100)	0 - 100	[%]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 100	[%]	

**(C) 内部处理过程****(A) 模式对比处理过程**

在检测时将主图像与已知主图像叠合,在已设置的搜寻范围内移动主图像.



When the "Upper Level" not = 0, perform the brightness difference between the two images with "Black / White" using "Upper Level".



移动主图像直到主图像与被检图像之间的灰度差最小.

灰度差很小

⇒ 两幅图像很相似 ("Sample" 值很大)

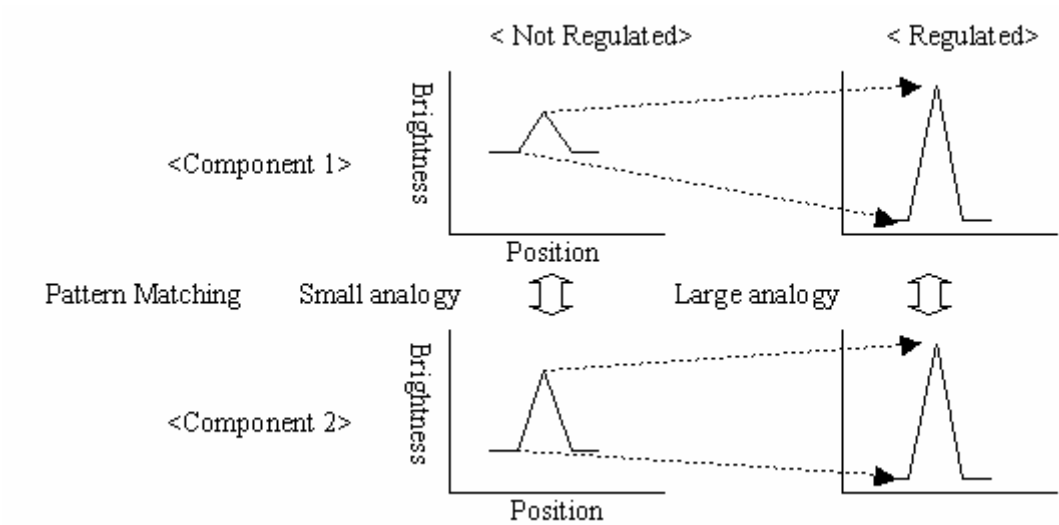
灰度差很大

⇒ 两幅图像不相似 ("Sample" 值很小)

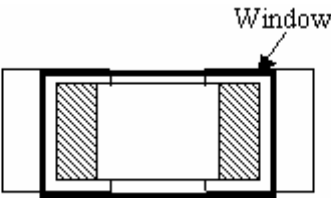
**(B) 规范化处理过程**

下图表明了规范化处理过程对模式对比的影响,有时同样的元件因为 PCB 亮度的不同而亮度不同,这时就需要先进行规范化处理过程.

规范化处理过程后,元件的亮度范围就被扩充到 0-255 的全亮度范围.



**(D) 检测参数设置示例**  
检测元件缺件的例子.



NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	Shift	OK-Upper	OK-Lower	
Missing	Side Light	Pattern Matching	30	0	5	100	65	

**(19) Paste****(A) 概要**

这个算法主要用来检测印刷焊锡膏的缺陷,它通过判断焊锡膏在垂直落射光和斜射光照明下符合已设定的亮度范围的面积占总窗口面积的百分比来检测焊锡膏是否有缺陷。

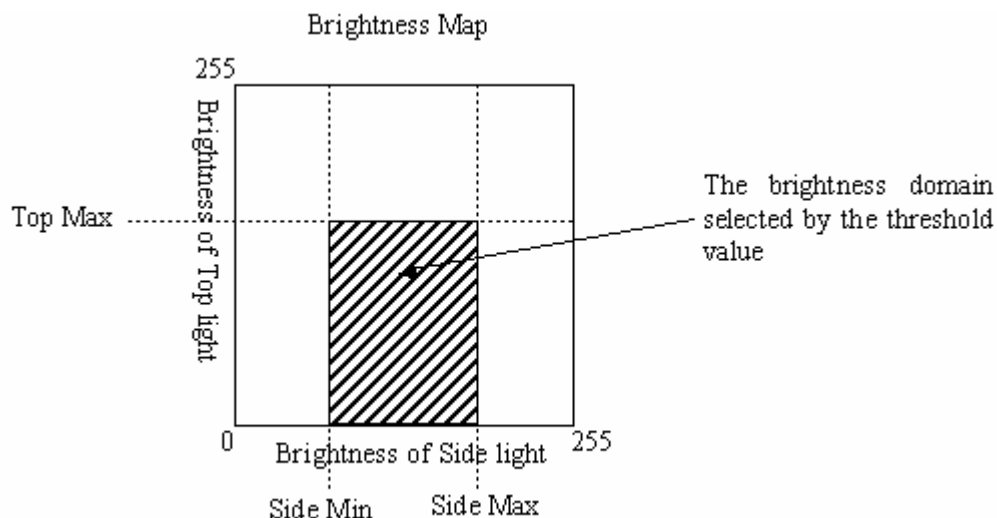
**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
Top Max	在垂直落射光下允许的最大亮度值	0 - 255	[Gradation]	
Side Min	在垂直落射光下允许的最小亮度值	0 - 255	[Gradation]	
Side Max	在斜射光下允许的最大亮度值	0 - 255	[Gradation]	*1
-				
Sample	符合亮度范围的面积占总面积的百分比	0 - 100	[%]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 100	[%]	

(\*1)如果 "Side Max" = 0, 这个值就不被使用了。

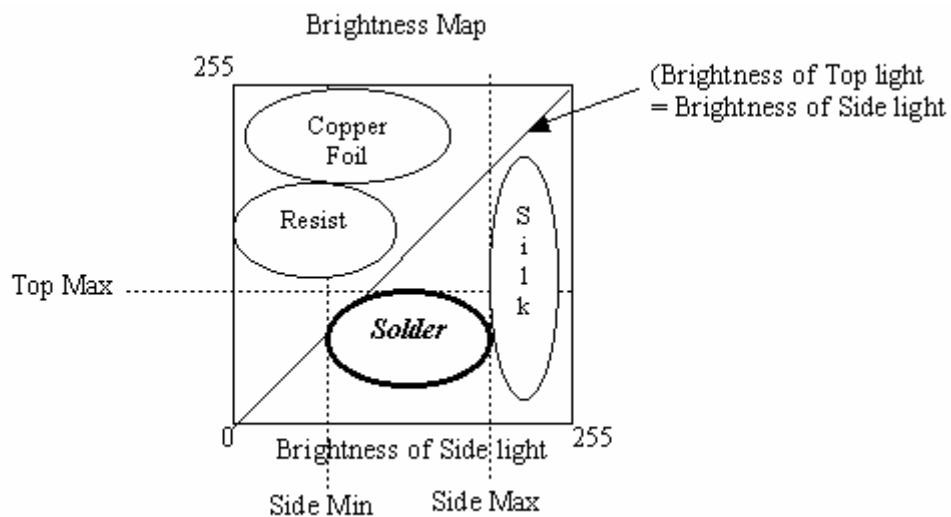
**(C) 内部处理过程**

将在斜射照明下的亮度作为 X 轴,在垂直落射照明下的亮度作为 Y 轴建立亮度图,找到符合"Top Max", "Side Min" 和 "Side Max"三个条件的像素的个数,再计算这些像素的个数占整个检测窗口内像素个数的百分比,就得出了"Sample" 值。



**(D) 检测参数设置示例**

这是一个检测印刷后焊锡膏的例子.通常锡膏的亮度最在下图中所示的范围内



NG Type	Lighting	Algorithm	Top Max	Side Min	Side Max	OK-Upper	OK-Lower
Solder	(Optional)	Paste	150	60	200	90	50



**(20) Color XY****(A) 概要**

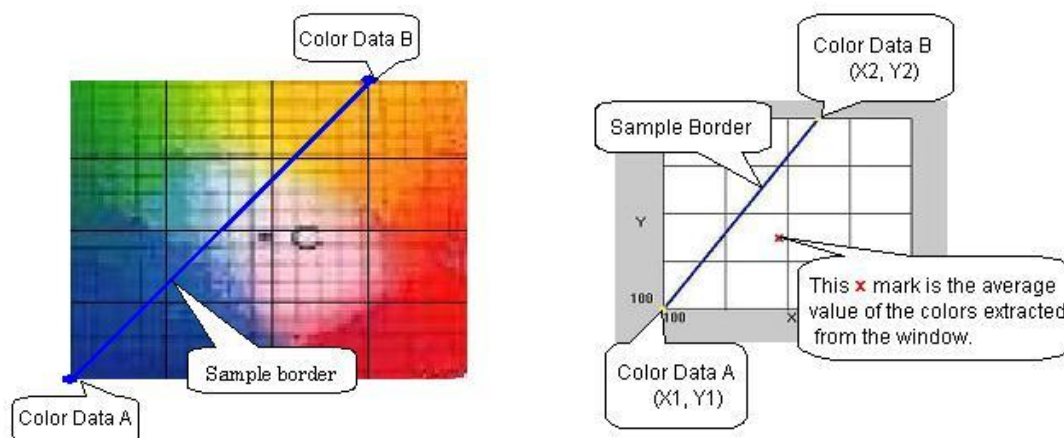
这个算法使用颜色来检测元件的缺陷.但是因为白色与黑色被认为是一种颜色,所以这个算法不能用来黑白色的元件.样本边界线是根据两端的坐标(Color data A, Color data B)来设定的.要将检测窗口的大小设成能包含一个颜色区分非常明显的区域.请注意这个算法中黑色和白色上被认为是同一种颜色的..

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
X1	颜色范围:阈值(1)	100 - 180 M1 - M8	[Gradation] [Memory]	*1
Y1	颜色范围:阈值(1)	100 - 180 M1 - M8	[Gradation] [Memory]	*1
X2	颜色范围:阈值(2)	100 - 180 M1 - M8	[Gradation] [Memory]	*1
Y2	颜色范围:阈值(2)	100 - 180 M1 - M8	[Gradation] [Memory]	*1
Shift	偏移当前检测窗口	V1 - V8	[Memory]	*2
Sample	符合设定颜色范围的像素的面积	-255 - 255	[Gradation]	
OK Range	检测合格的上下限	-255 - 0 or 0 - 255	[Gradation]	

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

(\*2) 同 (\*1).

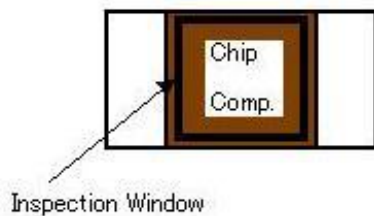
**(C)内部处理过程**

“Sample” = 从检测窗口提取出的颜色的平均值

**(D) 检测参数设置示例**

这是一个用 Color XY 算法来检测元件缺件的例子。

封装区域在"Side Light".下是红色的,当没有元件,也就是缺件时,这块 PCB 在"Side Light".下是绿色的". 我们的 AOI 就是根据这点判断是否有缺件。



NG Type	Lighting	Algorithm	X1, Y1	X2, Y2	OK-Upper	OK-Lower
Missing	Side Light	Color XY	100, 100	150, 180	0	-255

**(21)Area Color****(A) 概要**

这个算法可以用来检测印刷后的锡膏,印刷中的剪切,污染,模糊和贴片后的缺件,侧立等缺陷.这个算法会判断有多少个像素符合已设定的范围及这些像素占窗口内总像素的百分比.

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
R	颜色范围:门限值	0 - 255	[Gradation]	*1
G	颜色范围:门限值	0 - 255	[Gradation]	*1
B	颜色范围:门限值	0 - 255	[Gradation]	*1
Shift	偏移当前检测窗口	V1 - V8	[Memory]	*2
CHA-Width	亮度渐变的层次	0 - 255	[Gradation]	*3
Sample	符合要求的像素占窗口内总像素的百分比	0 - 100	[%]	
OK Range	检测合格的上下限	0 - 100	[%]	

(\*1) 你可以通过要图像上点选两点的颜色来设定你想要设定的颜色门限值,操作过程所下.

**A 点颜色数据: Ctrl + clicking**

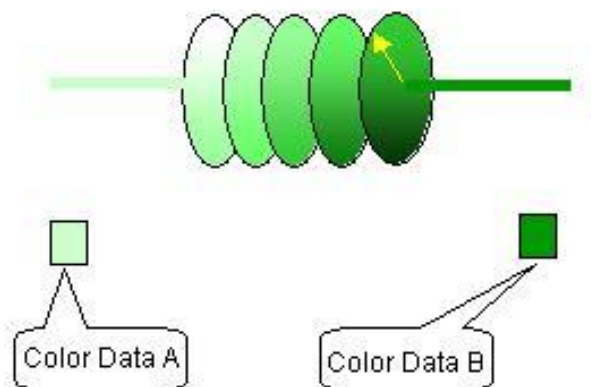
**B 点颜色数据: Alt + clicking**

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

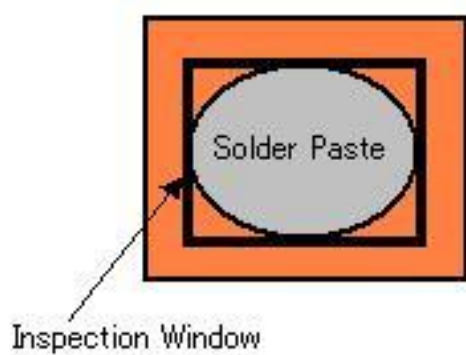
(\*3) 推荐值:20 - 30

**(C) 内部处理过程**

Color-Channel 是种利用颜色数据的算法.提取范围可以被认为是一个在三维彩色空间中形成的一个圆柱体,这个圆柱体的中心线是已定的两个颜色数据点之间的连线,柱体的半径是已定的亮度渐变范围(CHA-Width).你可以先给出一个亮度渐变范围(CHA-Width),这样就能确定你想要提取出来的颜色范围.

**(D) 检测参数设置示例**

这是一个使用 Area Color 算法来检测锡膏的例子.锡膏在斜照明下是灰色的,焊盘是棕色,AOI 就是利用这点可以检测出是否有缺陷



<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>R, G, B</i>	<i>CHA-Width</i>	<i>OK-Upper</i>	<i>OK-Lower</i>
Solder	Side Light	Area Color	Set Paste Color	30	100	50

**(22)Color L Tracking / (23) Color W Tracking****(A) 概要**

这个算法用来获得元件位置. "Color L Tracking"可以得到元件在纵向的位置, "Color W Tracking"可以得到元件在横向的位置.利用"Color L Tracking" 和"Color W Tracking" 得出的小元件的位置可以用来校正后面的检测窗口的位置.

**(B) 设置**

参数	内容	值域	单位	备注
R	颜色范围:门限值	0 - 255	[Gradation]	*1
G	颜色范围:门限值	0 - 255	[Gradation]	*1
B	颜色范围:门限值	0 - 255	[Gradation]	*1
Shift	偏移当前窗口位置	V1 - V8	[Memory]	*2
CHA-Width	亮度渐变范围	0 - 255	[Gradation]	*3
Sample	窗口的偏移量	0 -	[Pixel]	
OK Range	检测合格的上下限	0 -	[Pixel]	
Search Range	元件的搜寻范围(范围越大,搜寻的时间越长)	0 -	[Pixel]	*4
Add Front Shift		0, 1 or 2	-	*5

(\*1) 你可以通过要图像上點選两点的颜色来设定你想要设定的颜色门限值,操作过程所下.

**A 点颜色数据: Ctrl + clicking**

**B 点颜色数据: Alt + clicking**

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

(\*3) 推荐值: 20 - 30

(\*4) 推荐值: 5 - 15

(\*5) 通过设定, 你就能同时在一个窗口内同时设置 L tracking 和 W tracking ,将两个方向的偏差值矢量地合在一起.

当 “0” 和 “1” :分别在两个窗口中设定参数.

第一个 Adjust 窗口 = 0, 第二个 Adjust 窗口 = 1

当 “2” :在一个窗口内同时纠正 L tracking 方向和 W tracking 方向的偏差

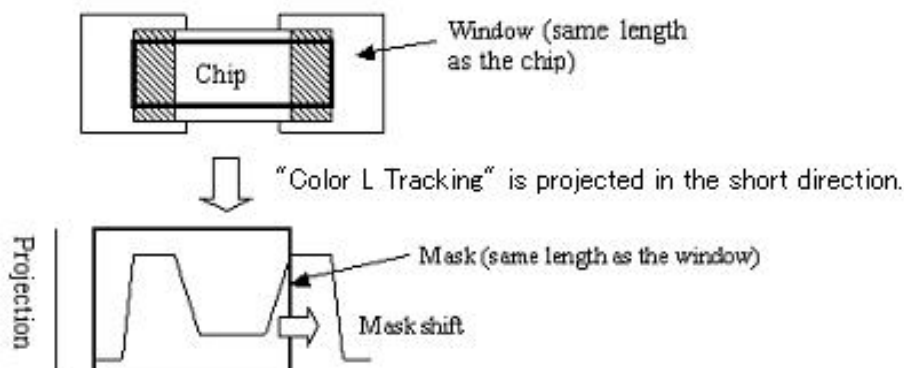
Adjust 窗口 = 2,

**(C) 内部处理过程**

<< 当 "Color L Tracking", "R, G, B" = "Terminal Color" >>

**Color L Tracking / Color W Tracking** 是种利用颜色数据的算法.提取范围可以被认为是一个在三维彩色空间中形成的一个圆柱体,这个圆柱体的中心线是已定的两个颜色数据点之间的连线,柱体的半径是已定的亮度渐变范围(CHA-Width).你可以先给出一个亮度渐变范围(CHA-Width),这样就能确定你想要提取出来的颜色范围.

利用元件上亮度高的部分来获得了元件在纵向上的偏差量.



**(D) 检测参数设置示例**

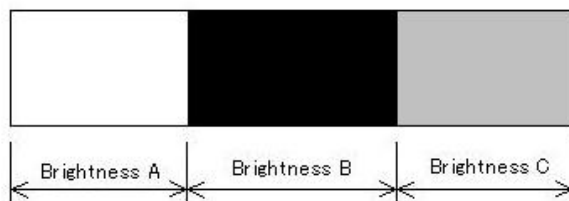
这是一个用 Color L Tracking 算法获取元件位置偏差的例子.

将窗口拉成与元件一样长,同时将窗口的宽度拉成比元件宽度稍小.

<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>R, G, B</i>	<i>CHA-Width</i>	<i>OK-Upper</i>	<i>OK-Lower</i>	<i>Search Range</i>	<i>Add Front Shift</i>	<i>Memorize to</i>
Adjust	Side Light	Color L Tracking	Set Terminal Color	30	100	50	15	1	V1

**(24)Lift Chip****(A) 概要**

这种算法是通过元器件两极和它们两旁的焊锡膏灰度来检测元器件的焊点不良. 这种算法使用需要窗口内的光亮度有变化. 它用来检测窗口内的光亮度有明暗三个区域, 然后判断灰暗区域是否合格 (如下图)



Brightness B = A part to be extracted (Step)

**(B) 设置**

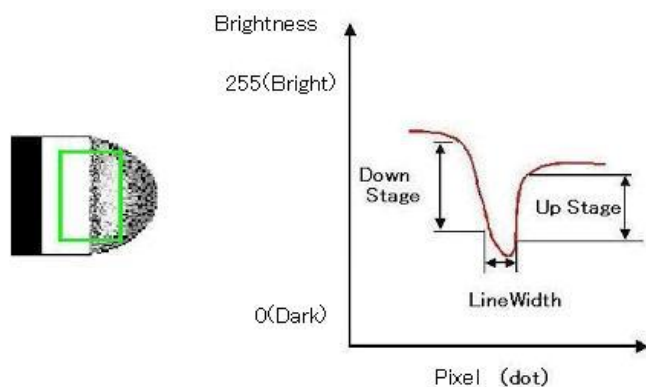
参数	内容	值域	单位	备注
Down Stage	要被提取出来的亮度差:门限值 (1)	0 - 255	[Gradation]	*1
Up Stage	要被提取出来的亮度差:门限值 (2)	0 - 255	[Gradation]	*1
LineWidth	门限值(1)和 (2)之间的步宽	0 -	[dot]	
Shift	偏移当前的检测窗口.	V1 - V8	[Memory]	
Sample		0 -	[dot]	*2
OK Range	检测合格的上下限	0 -	[dot]	

(\*1) 推荐值: 15 - 30

(\*2) 推荐值: 5 - 10

**(C) 内部处理过程**

当锡膏吸附在一个元件上,元件引脚上形成一个圆角,或者引脚被锡膏覆盖.如果引脚是翘起的,锡膏就不会吸附在引脚上,元件只是站在锡膏上

**(D) 检测参数设置示例**

这是一个用“Lift chip”算法来检测元件的虚焊的例子.

锡膏在垂直落射光下应该呈灰暗, AOI 就是利用这点来检测是否有缺陷.

NG Type	Lighting	Algorithm	Down Stage	Up Stage	Line Width	OK-Upper	OK-Lower
Dryjoint	Top Light	LiftChip	20	20	8	8	0

(25) LeadLength / (26) LeadLength2

(A) 概要

这个算法用来检测 IC 引脚是否被焊锡膏焊接良好。  
LeadLength / LeadLength 2 是用窗口内的光亮度变化来检测的.在 IC 引脚边缘的光亮度会有变化.这个算法可以  
检测出这个光亮度变化的位置然后判断这个位置是否正确.

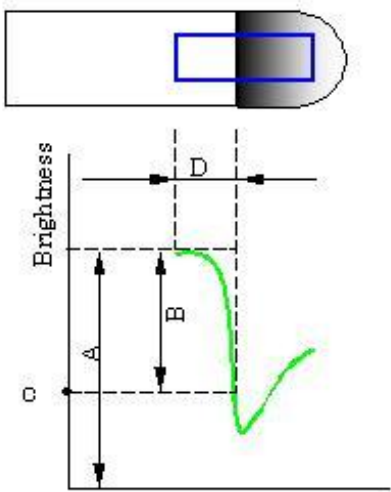
(B) 设置

参数	内容	参数范围	单位	注解
Stage Upper	光亮度的差值.	0 - 255	[光亮度]	
Stage Lower	0	0 - 255	[光亮度]	
Dark Line	灰暗区域的光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
Shift	可以填入寄存器的名称得到相应的校正值.	V1 - V8	[寄存器]	*1
Sample	检测出的位置在窗口中的第几个像素	0 - 255	[像素个数]	
OK Range	允许的范围	0 - 255	[像素个数]	

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

(C) 内部处理的说明

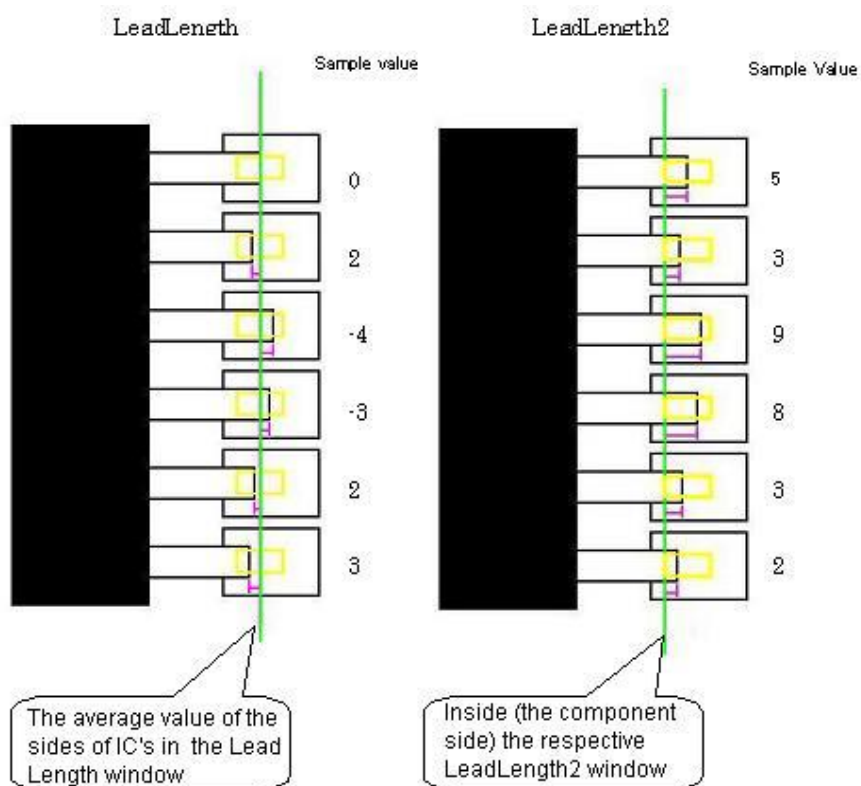
如果我们对比一下元器件引脚焊点不良和良好的时候，它们在 TopLight 光线下扫描出的图像是不一样的。如果焊点良好的话，在引脚末端会出现灰暗的区域。而焊点不良的话，引脚只是平躺在焊锡上。因此，引脚边缘的位置在这里会出现不同的情况，我们就是通过检测他们的位置是否合适来判断焊点的好坏。



A = Stage Upper  
B = Stage Lower  
C = Dark Line  
D = Sample [dot]

《LeadLength 和 LeadLength2 算法的不同》  
LeadLength 是把每个引脚检测出来的位置平均，然后用平均值和每个引脚的位置比较是否合格  
LeadLength2 是直接比较检测出来的引脚的位置





#### (D) 检测参数设置示例

这里是用来检测 IC 引脚. 你可以参照上面图像的位置和下面的参数进行设置.

NG Type	Lighting	Algorithm	Stage Upper	Stage Lower	Dark Line	OK-Upper	OK-Lower
Dryjoint	Top Light	Lead Length	255	50	100		

**(27) ChipMissing / (28) ChipMissing3****(A) 概要**

ChipMissing/ChipMissing3 用到了 Toplight 和 Sidelight 两种灯光下的图像. 它们会计算指定光亮度范围内的像素占整个窗口的百分比

**(B) 设置**

参数	内容	数值范围	单位	注解
PAD SideMax	在 Sidelight 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
PAD TopMax	在 Toplight 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
Search	自动搜索区域	0 - 255	[光亮度]	*1
Shift	可以填入寄存器的名称得到相应的校正值.	V1 - V8	[寄存器]	
PAD Length	设定在检测焊锡膏的窗口的宽度		[像素个数]	*2
Sample	指定光亮度范围内的像素占整个窗口的百分比	0 - 100	[百分比]	
OK Range	允许的范围	0 - 100	[百分比]	

(\*1)通常不使用

(\*2) 通常设定为: 20 - 50

**(C) 内部处理的说明**

在使用 Black/White 或 Color XY 算法检测检测小元器件的缺件不是很稳定时,这种算法会显得比较有效. 它是通过检测元器件两旁焊锡膏的状况来检测的. 使用了这种方法, 你可以同时检测到元器件的缺件, 偏移, 侧立和焊接不良等状况.

**《ChipMissing 和 ChipMissing3 两种算法的区别所在》**

ChipMissing 和 ChipMissing3 的主要区别就是他们对于计算结果 sample 值的选用方法不一样.

**【ChipMissing】**

计算 Sample 值的方法是:

$$\text{Sample} = (\text{Window A} + \text{Window B}) \div 2$$

判断方法是

OK: 下限 < Sample < 上限

但是不管总的计算结果有没有通过,如果两个窗口内任一个 Sample 值 小于下限的一半的话,窗口也会报错.

**【ChipMissing3】**

计算 Sample 值的方法是:

Sample 值是在 Window A 和 Window B 中选一个值最小的

判断方法是

OK: 下限 < Sample < 上限

**(D) 检测参数设置示例**

当用光亮度和彩色信息无法判别元器件的缺件的时候. 这时通过使用 ChipMissing 和 ChipMissing3 来

进行检测会有很好的效果, 你只要把检测窗口的尺寸设置的和元器件一致, 同时把窗口放在元器件上, 参

照下面的参数设置

<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>PAD SideMax</i>	<i>PAD TopMax</i>	<i>Search</i>	<i>PAD Length</i>	<i>OK- Upper</i>	<i>OK- Lower</i>
Missing	Top Light	ChipMissing	100	60		30	100	50

**(29) Circle****(A) 概要**

这种算法通常用来检测圆形 "fiducial mark" 中心点的位置,它也同样需要两个连续的窗口来完成检测.

第一个窗口会根据计算结果, 显示出 fiducial mark 中心的坐标

第二个窗口是用来设定搜索的范围.

**(B) 设置**

<<设置第一个窗口: 算法用 " Circle " >>

当你把一个窗口的类型 Type 选为 "Fiducial Mark", 机器就会自动的去识别的中心 Fiducial Mark 坐标

参数	内容	数值范围	单位	注解
Upper Level	指出你要计算 Mark 区域的光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
Lower Level	指出你要计算 Mark 区域的光亮度的下限	0 - 255	[光亮度]	
Diameter	Fiducial Mark 的直径	0 -	[μm]	*1
Option	(这里不用)			
Shift				
Brightness Offset	光亮度自动校正的范围	0 -	[光亮度]	*2
Sample	图像和标准坐标之间的重合度	0 - 100	[百分比]	
OK Range	允许的范围.	0 - 100	[百分比]	

(\*1) 根据 Fiducial Mark 点的大小来设置.

(\*2) 通常会设置 50-100

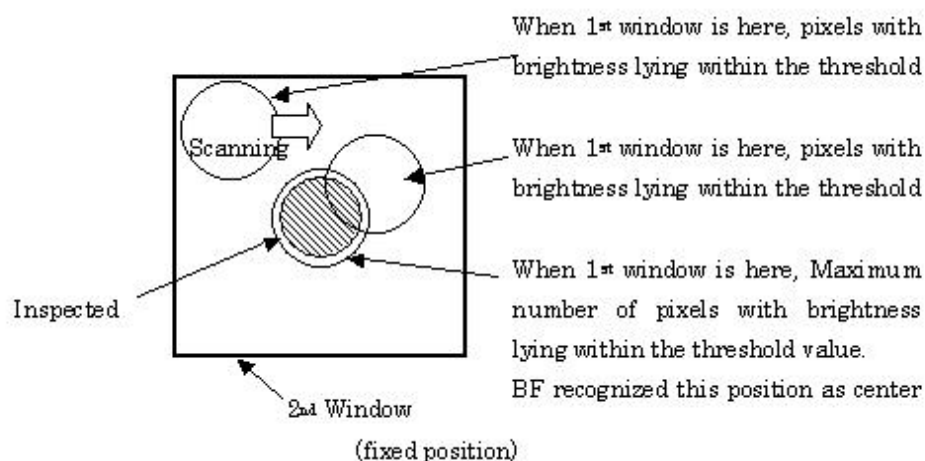
<< 设置第二个窗口: 算法用 " Black / White " >>

因为这个窗口是用来设定检测的区域. 因此,你可以随意的设定参数, 但你必须注意窗口的尺寸是搜索的范围, 而这个窗口的 OK Range 可以设置到最宽松.

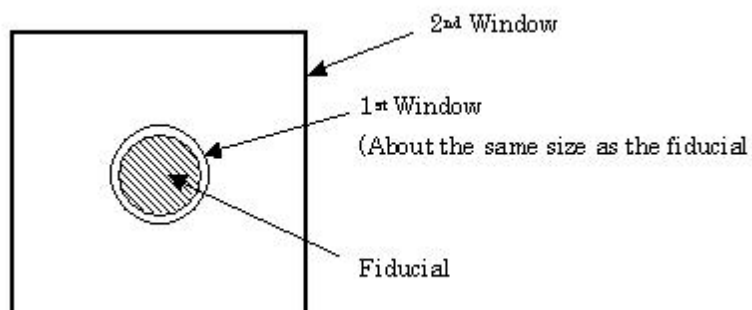
**(C) 内部处理的说明**

当第二个窗口面积包含了要检测区域的时候, 机器就会用第一个窗口 (第一个窗口的面积用 S1 表示) 在第二个窗口内读取符合你设定光亮度范围内的像素. 当读取像素达到最多 (这是这个区域的面积用 Cmax 表示) 的时候, gravity 就会计算出这个面积的中心作为搜索的结果, 你可以在下面看见计算的逻辑:

计算结果值 "Sample" = Cmax / S1.

**(D) 检测参数设置示例**

这是一个检测 fiducial mark 位置的例子. 这个 fiducial mark 的光亮度比周围环境要亮很多. 你可以参照下面的窗口位置和参数设置.



<< 第一个窗口的设置>>

<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>Upper Level</i>	<i>Lower Level</i>	<b>Diameter</b>	<i>Brightness Offset</i>	<i>OK-Upper</i>	<i>OK-Lower</i>
Adjust	Top Light	Circle	255	150	1000	30	100	70

<< 第二个窗口的设置>>

<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>Upper Level</i>	<i>Lower Level</i>	<i>OK-Upper</i>	<i>OK-Lower</i>	
Area	Top Light	Black / White	255	150	100	0	

**(30) Edge****(A) 概要**

这种算法是用来检测元器件的极性，比如二极管，胆电容，和一些 IC 等。

**(B) 设置**

参数	内容	数值范围	单位	注解
Upper Level	设定想要检测区域光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
Lower Level	设定想要检测区域光亮度的下限	0 - 255	[光亮度]	
Search	用几个像素为单位进行搜索	0 -	[像素个数]	*1
Shift	可以填入寄存器的名称得到相应的校正值。	V1 - V8	[Memory]	*2
Sample	找到的界限占整个窗口长度的百分比	0 - 100	[百分比]	
OK Range	允许的范围。	0 - 100	[百分比]	

(\*1)通常情况下用： 5

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法..

**(C) 内部处理的说明**

Edge 这种算法只用到了光亮度明暗的信息。它有两种手段去进行检测。

1) 对于一个矩形的窗口 (长度  $\geq$  宽度  $\times 1.5$ )

机器会自动在长度方向上找出表示极性的标记，然后计算它的位置占窗口长度的百分比。

机器会在窗口的长度方向上去读取每一列像素的值，如果有像素符合你所设置的范围的话，机器会把它自动记录下来，然后回分析那一列符合得象数最多，那机器就会把这一列作为极性标示表示出来，然后计算它的位置占窗口长度方向上的百分比。若符合你设定的范围就 OK，相反就 NG。

2) 对于一个正方形窗口 (长度  $<$  宽度  $\times 1.5$ )

如果窗口内的光亮度有变化的话，机器就会记录下这些像素的个数，然后同整个窗口的像素的个数比较得到百分比。

《关于元器件的角度和计算极性百分比的关系如下》

这里的窗口是长方形的，机器原点在右边。

窗口位横向放置	0% → 100%	100% ↑ 0%	100% ← 0 %	0% ↓ 100%
元器件角度	0°	90°	180°	270°
窗口为纵向放置	100% ↑ 0%	100% ← 0 %	0% ↓ 100%	0% → 100 %

\*：如机器原点在左，一切规则相反。

#### (D) 检测参数设置示例

检测胆电容的极性，把检测窗口放在元器件本体上，大小和元器件一致，参数如下所示

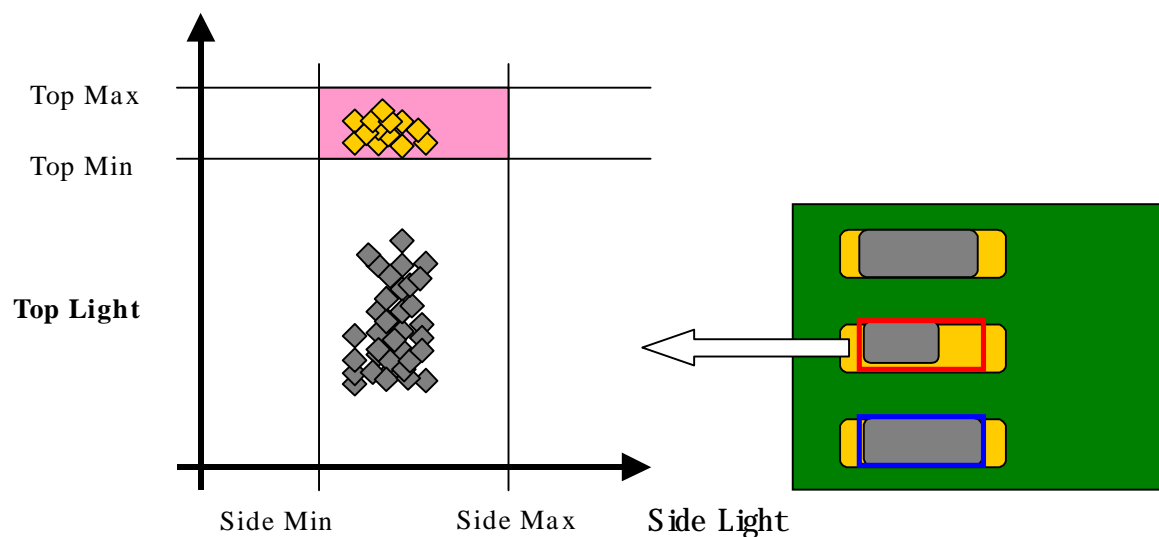
NG Type	Lighting	Algorithm	Upper Level	Lower Level	Search	Shift	OK-Upper	OK-Lower
Adjust	Top Light	Edge	50	10	5	0	100	70

**(31) Land Judgment****(A) 概要**

我们机器会在 **top light** 和 **side light** 光线下得到两张图像。因此每一个像素在两张图像上都会有两种光亮度，这种算法就是通过分别设定两种图像上的 光亮度的范围 **side min**, **side max**, **top min** 和 **top max** 来计算符合范围要求的像素占整个窗口的百分比。

**(B) 设置**

参数	内容	数值范围	单位	注解
Top min	在 <b>Top light</b> 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的下限	0 - 255	[光亮度]	*1
Top max	在 <b>Top light</b> 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	*1
Side min	在 <b>Sidelight</b> 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的下限	0 - 255	[光亮度]	
Side max	在 <b>Sidelight</b> 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
Sample	指定光亮度范围内的像素占整个窗口的百分比	0 - 100	[百分比]	
OK Range	允许的范围	0 - 100	[百分比]	

**(C) 内部处理的说明****(D) 检测参数设置示例**

通常用在检测锡膏不够或过多。

《对于上面蓝色图框的正确样板》

NG Type	Lighting	Algorithm	Top min	Top max	Side min	Side max	OK-Upper	OK-Lower	Sample
Solder	Side Light	Land Judgement	150	255	80	150	10	0	5

《对于上面红色图框的错误样板》

NG Type	Lighting	Algorithm	Top min	Top max	Side min	Side max	OK-Upper	OK-Lower	Sample
Solder	Side Light	Land Judgement	150	255	80	150	10	0	35



## (32) Template

### (A) 概要

这种算法时使用光亮度的信息来进行图像对比. 它通过用现在的图像和你设定好的样板之间的每一个像素进行对比, 然后计算有多少像素相匹配, 计算出他们的重复度.

### (B) 设置

注意窗口的尺寸必须是能检测到元器件缺陷时光亮度有变化的位置和大小.

你总共可以设置通过 3 中光亮度设置 3 种样板. (Pattern 1 to Pattern 3)

你可以在参数设置对话框中设置 "SearchRange" 和 "OKRange"

参数	内容	数值范围	单位	注解
L1	光亮度的上限	0 - 255 M1 - M8	[光亮度] [寄存器]	*1
L2	光亮度的下限	0 - 255 M1 - M8	[光亮度] [寄存器]	
Shift	可以填入寄存器的名称得到相应的校正值.	V1 - V8	[寄存器]	*2
Search Range	搜索的范围根据元器件的大小设置 (但搜索范围越大时间就越长)	0 -	[像素个数]	*3
Sample	和样板之间的重合度	0 - 100	[百分比]	
OK Range	允许的范围	0 - 100	[百分比]	

如果你设定好了各种样板, 他们会用以下的颜色表示出来.

Pattern1 : Red

Pattern2 : Green

Pattern3 : Blue

(\*1) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

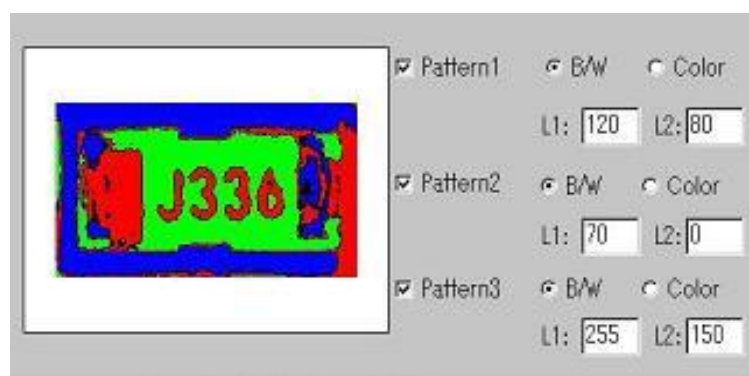
(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

(\*3) 通常设为: 5 - 10

### (C) 内部处理的说明

(When "Set Binary Image on Upper/Lower Level" button of [OPTION] dialogue box is ON.)

Template 通过用现在的图像和你设定好的样板之间的每一个像素进行对比, 计算出他们的重复度. 然后和你设定的范围对比是否通过



样板显示窗口

想显示样板的图像, 请双击样板图区. 但你每次检测不同的元器件时, 都会有他们各自的图像显示在这个区域. 请注意不要把这些图像存入检测程序库, 要不你就会失去原来设好的样板.

**(D) 如何编辑**

用鼠标右键双击样板图区就会出现 **pattern edit** 窗口.你可以让样板在这个窗口内自动产生.

**1) 放大缩小样板图功能**

你只用点击 **Zoom** 按钮就可做到放大缩小.

**2) 编辑样板图**

你可以增加和删除样板图.

**《增加》**

在“**Select Edit**”点“**Add,**”然后电机样板图把你想加入的样板直接家在当前图像上.

**《删除》**

在“**Select Edit**”点“**Delete**”,然后直接在样板图像上点击进行删除.

**3) 翻转样板图**

双击样板图一次,他就会逆时针转 90 度.

**(E) 检测参数设置示例**

用在检测两极管的极性,等.

在这里,窗口尺寸要比元器件稍小一些,然后用元器件上的极性标示作为样板图,参数可以参考下面.

NG Type	Lighting	Algorithm	Pattern 1 ( B / W )		Search Range	OK-Upper	OK-Lower
			Upper Level	Lower Level			
Reverse	Side Light	Template	255	80	8	15	0

### (33) Lifted Lead

#### (A) 概要

Lifted Lead 是使用光亮度灰度的信息进行检测. 再我们的机器上, 焊锡膏在 Toplight 的灯光下形成的图像会在下面说明图中说明.

#### (B) 设置

LiftedLead 的参数设置是在 “Lead Detail” 对话框中完成.

选择你要设置的窗口. 用右键点击右边图像上的右上角. “Lead Detail” 就会显示出来.

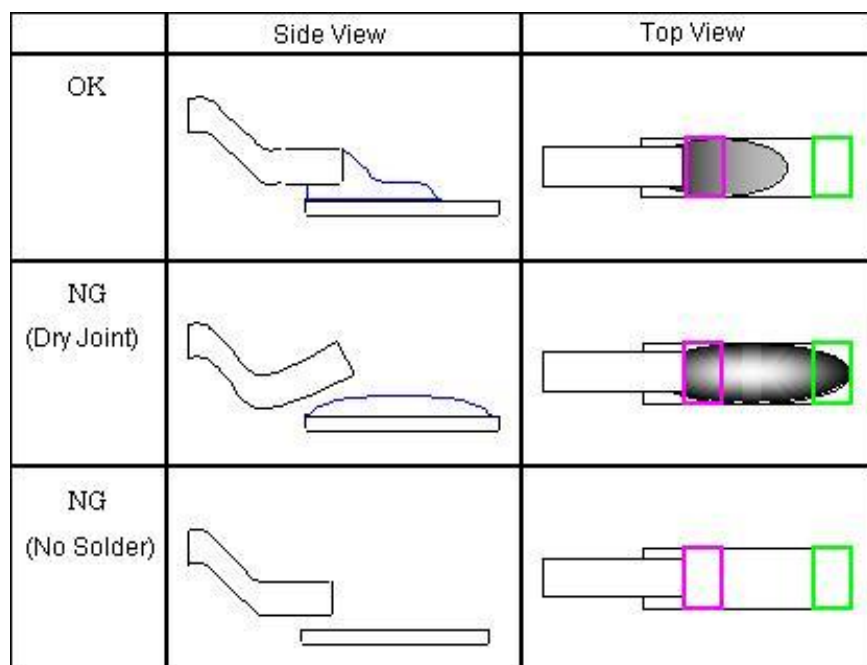
	参数	内容	数值范围	单位	注解
Solder window	Level1	255	0 - 255	[光亮度]	
	Level2	光亮度的下限	0 - 255	[光亮度]	
	Length	粉红色窗口的长度	0 -	[像素个数]	*1
	Search Range	窗口自动搜索的范围	0 -	[像素个数]	
	Solder NG	报错的界限	0 - 100	[百分比]	
	Upper	警告的界限	0 - 100	[百分比]	
	Lower	0	0 - 100	[百分比]	
	Sample	在指定光亮度范围内的像素占整个窗口的百分比	0 - 100	[百分比]	
Pad window	Level1	光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
	Level2	0	0 - 255	[光亮度]	
	Length	绿色窗口的长度	0 -	[像素个数]	*1
	Search Range	窗口自动搜索的范围	0 -	[像素个数]	
	Upper	报错的界限	0 - 100	[百分比]	
	Lower	0	0 - 100	[百分比]	
	Sample	在指定光亮度范围内的像素占整个窗口的百分比	0 - 100	[百分比]	
Window	Length	窗口长度	0 -	[像素个数]	
	Width	窗口宽度	0 -	[像素个数]	
	Shift	可以填入寄存器的名称得到相应的校正	V1 - V8	[寄存器]	*2
	Memorise to				

(\*1) 推荐值: 5

(\*2) 请参照 II-4.Algorithm Option, ref. 中具体使用寄存器的方法.

#### (C) 内部处理的说明

首先,这个算法先用粉红色窗口检测有没有焊锡. 如果焊锡的状况很好很充分, 那这个检测就会通过. 但是, 当焊锡量很小,它就会判断这个引脚上的焊锡不够报错.可是如果焊锡不是很好但还在可以接受的范围时,那这个算法就会用绿色的窗口去检测焊盘的末端, 在这个窗口中如果灰暗面积比较大的话, 就认为有虚焊存在. 这个算法主要是针对引脚末端进行检测. 在我们的机器上, 焊锡通常是灰暗色的, 就是通过检测灰暗的区域来判断焊锡的状况

**(D) 检测参数设置示例**

检测 IC 引脚的焊点状况

《 缺省值 》

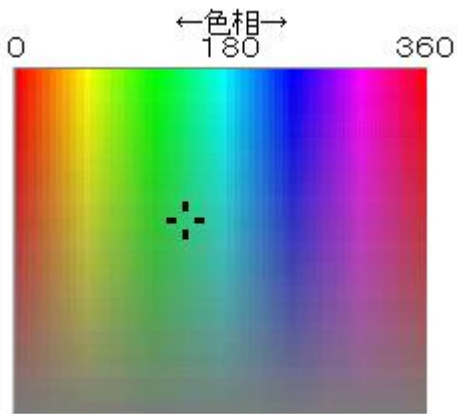
NG Type	Lighting	Algorithm	Solder window						
			Level1	Level2	Length	Search Range	Solder NG	OK-Upper	OK-Lower
			255	90	3	3	35	60	0
NoSolder	Top Light	Lifted Lead	PAD window						
			Level1	Level2	Length	Search Range	—	OK-Upper	OK-Lower
			80	0	3	3	—	0	0

**(34) Hue Judge** （适合机型: Color Model only BF25H-MV, BF25H-BV, BF25H-KV, BF15C-MV, BF15H-BV, BF15H-KV)

**(A) 概要**

这个算法使用像素的色度进行检测，它是计算窗口内符合你设定的色度范围 (level 1, level 2) 的像素占整个窗口的百分比。

**(B) 设置**



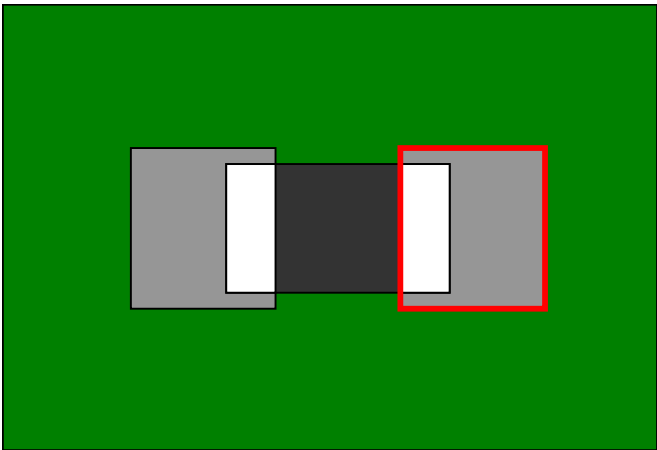
参数	内容	数值范围	单位	注解
Level1	色度范围上限	0 – 360	[光亮度]	
Level2	色度范围上限	0 – 360	[光亮度]	
Sample	符合你设定的色度范围的像素的百分比	0 - 100	[百分比]	
OK Range	允许的范围	0 - 100	[百分比]	

**(C) 内部处理的说明**

**(D) 检测参数设置示例**

检查回焊炉前元器件的焊锡膏的质量. If the pixel of HUE 0 – 30 is over range, then it is copper leaf exposure.

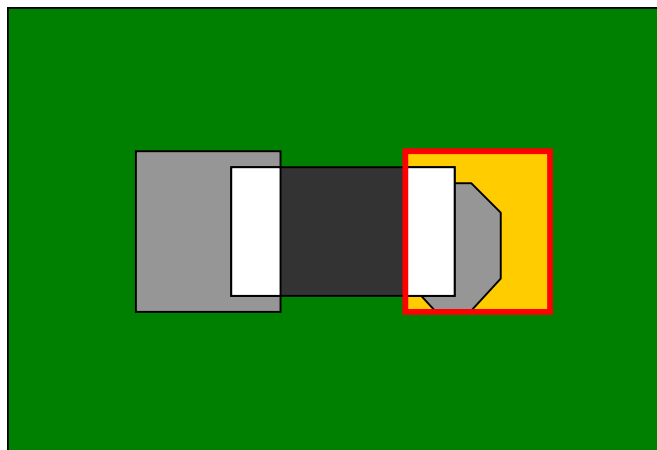
《良好的样板》



NG Type	Lighting	Algorithm	Level1	Level2	OK-Upper	OK-Lower	Sample
Solder	Side Light	Hue	30	0	10	0	0

《不良的样板》

NG Type	Lighting	Algorithm	Level1	Level2	OK-Upper	OK-Lower	Sample
Solder	Side Light	Hue	30	0	10	0	35

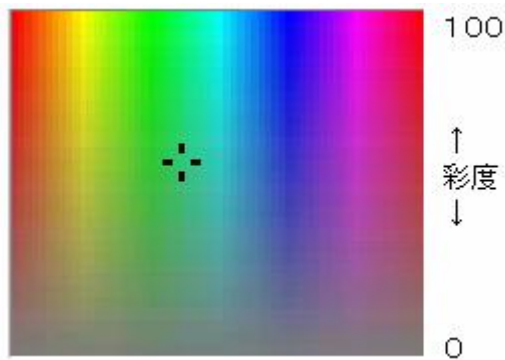


**(35) Chroma** (适合机型: Color Model only BF25H-MV, BF25H-BV, BF25H-KV, BF15C-MV, BF15H-BV, BF15H-KV)

#### (A) 概要

在下图垂直的轴上基于象素来对数据进行计数。该数值取决于每个象素并且将之转换成一个 0 到 100 之间的数值。窗口内符合设定的 Chroma 色度范围的像素占整个窗口的百分比即为采样数值。

#### (B) 设置



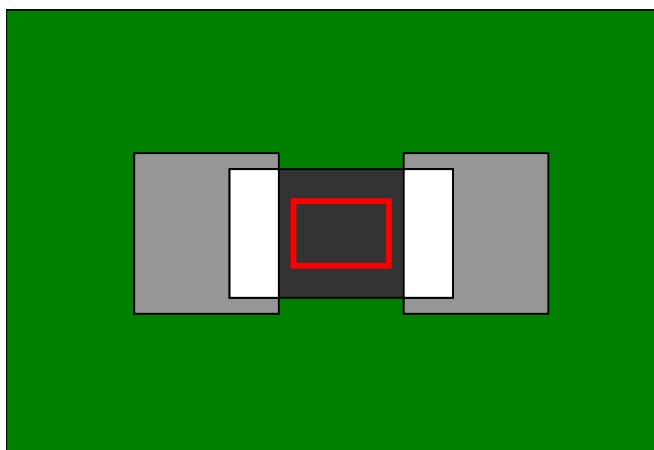
Parameter	Contents	Value Range	Unit	Note
Level1	彩度范围阈值(1)	0 - 100	[光亮度]	
Level2	彩度范围阈值(2)	0 - 100	[光亮度]	
Sample	符合设定的彩度范围的像素的百分比	0 - 100	[%]	
OK Range	检测合格的上限和下限范围	0 - 100	[%]	

#### (C) 内部处理过程

##### (D) 检测参数设置示例

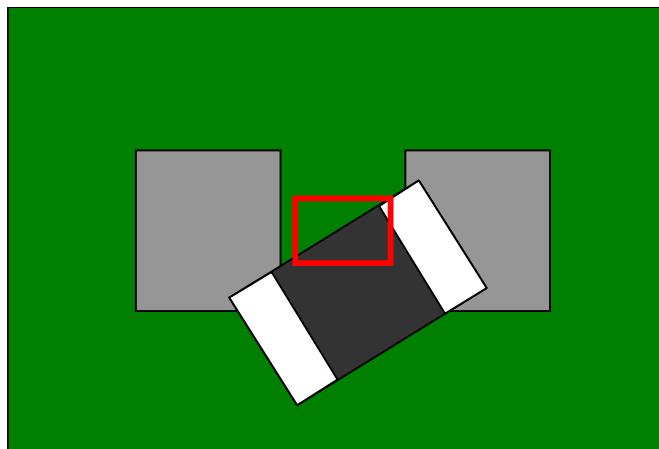
这里是检测元器件的缺件。在黑色的元器件本体上 Chroma 彩度值小于 20，而在 PCB 背板表面上 Chroma 彩度值大于 30。

《良好的样板》



NG Type	Lighting	Algorithm	Level1	Level2	OK-Upper	OK-Lower	Sample
Missing	Side Light	Chroma	30	0	100	70	100

## 《不良样板》



<i>NG Type</i>	<i>Lighting</i>	<i>Algorithm</i>	<i>Level1</i>	<i>Level2</i>	<i>OK-Upper</i>	<i>OK-Lower</i>	<i>Sample</i>
Missing	Side Light	Chroma	30	0	100	70	50



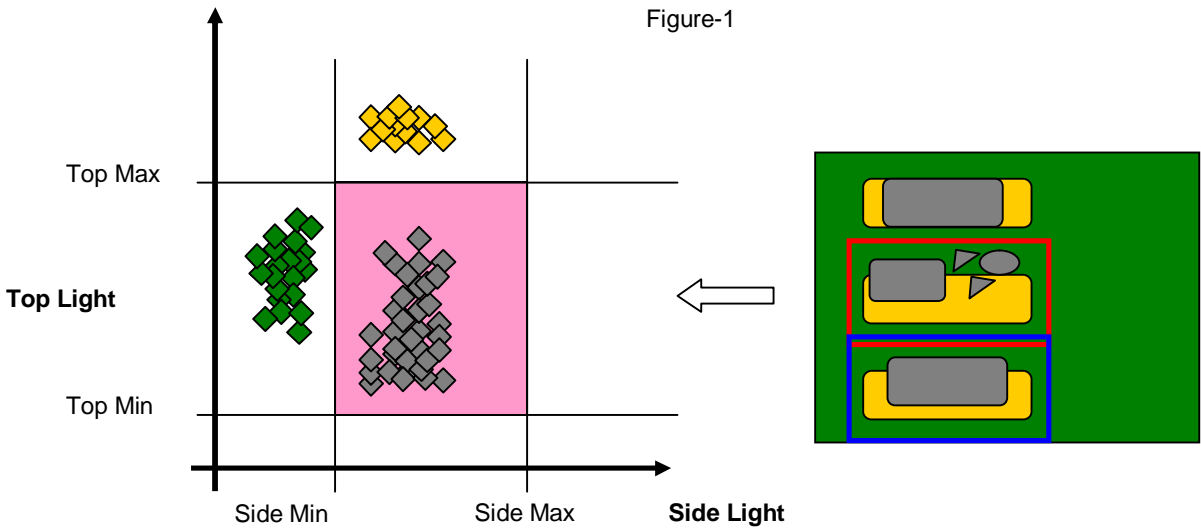
(36) Paste Rect （适合所有的机型）

(A) 概要

我们机器会在 top light 和 side light 光线下得到两张图像. 因此每一个像素在两张图像上都会有两种光亮度. 在下面的 figure-1 中,你可以看到每个像素的 side light 和 top light 的光亮度在坐标系中的表示. 首先, Paste Rect 算法会选出所有符合条件的像素. 然后, 这些像素的区域会显示出来见 Figure 2. 会自动的选择一块面积最大的区域见 Figure 3. 它能识别一个方形的面积见 Figure 4. 计算结果就是这个区域的面积占整个窗口的百分比. 同时他还会搜索出这个区域的中心和窗口的中心偏移量, 可以把它存入寄存器见 Figure 5. 所以你可以同时检查区域的面积和位置的偏移量.

(B) 设置

参数	内容	数值范围	单位	注解
Top min	在 Toplight 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的下限	0 - 255	[[光亮度]	
Top max	在 Toplight 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
Side min	在 Sidelight 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的下限	0 - 255	[光亮度]	
Side max	在 Sidelight 光线拍出的图像上设定想要检测区域光亮度的上限	0 - 255	[光亮度]	
Sample	这个区域的面积占整个窗口的百分比	0 - 100	[百分比]	
OK Range	允许的范围	0 - 100	[百分比]	



(C) 内部处理过程

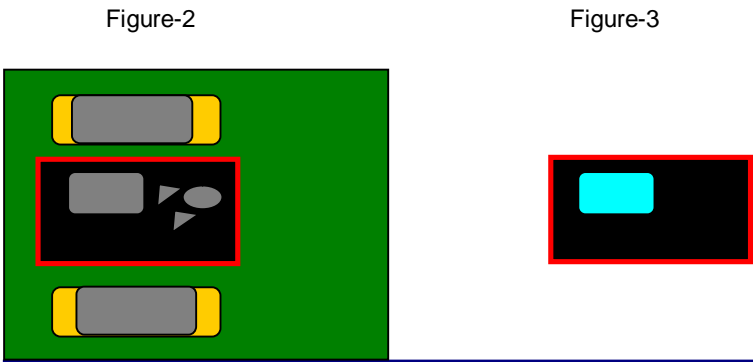


Figure-4

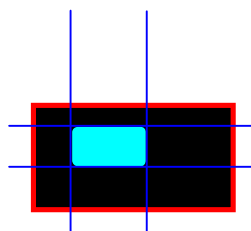
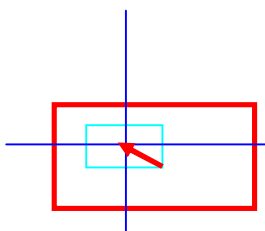


Figure-5



## (D) 检测参数设置示例

通常使用: 锡膏不够或元器件偏移.

良好的样板 = 上图中的蓝色窗口

NG Type	Lighting	Top min	Top max	Side min	Side max	Shift	OK-Upper	OK-Lower	Sample
Adjust	Top Light	0	150	80	150	0	60	30	35

缺陷的样板 = 上图中的红色窗口

NG Type	Lighting	Top min	Top max	Side min	Side max	Shift	OK-Upper	OK-Lower	Sample
Adjust	Top Light	0	150	80	150	0	60	30	15

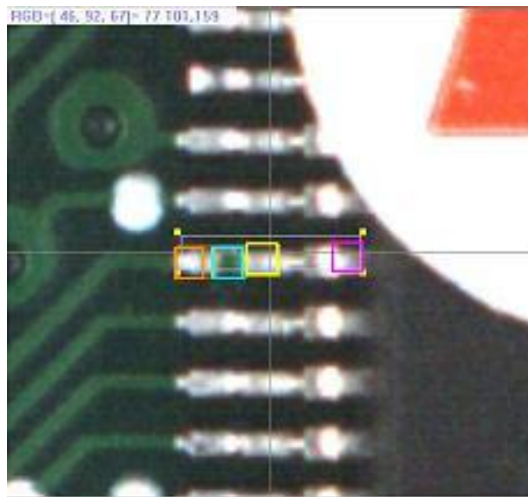
### 38) IC Lead1

#### (A) 概要

本算法检测 IC 引脚的情况，把窗口拉到与 IC 引脚相同大小，如图，在窗口内部会自动生成 4 个检测小窗口，分别是引脚的基部，引脚前端，焊点和焊盘得前端。

这些检测窗口可以自动地互相调整自己得长和宽。

这个算法使用一些逻辑去判断小窗口，所以当误判和错位减少后，十分容易控制和调整。



这些小窗口检测以下的项目：

粉色窗口和黄色窗口决定明亮地区的大小(由 top lighting 图像判断)，随后，检查引脚得长度。

- 1) 黄色窗口和蓝色窗口引脚的偏移；
- 2) 蓝色窗口检测少锡 (通过 top lighting 下的 Black/White 算法)
- 3) 橘黄色窗口检测虚焊(通过 top lighting 下的 Black/White 算法)
- 4) 蓝色窗口使用以下算法 (通过 side lighting 下的一个特殊算法)

Copper Range 算法得计算原理如下：

使用 R, G, B 分量和它们的平均值 (这些数值显示在器件图像的下部分)

本算法计算符合下面条件得像素数目

$| \text{平均值} - R \text{分量} | + | \text{平均值} - G \text{分量} | + | \text{平均值} - B \text{分量} | > 60$  ( | | : 绝对值)

然后，计算这个像素数目在整个窗口内的比例值。

- 5) 蓝色窗口检测在锡膏上的噪点数 (通过 side lighting 下的 Black/White 算法)

## (B) 设置

555

	参数	内容	数值范围	单位	注解
1	Level1 [0-255]	在粉色窗口和黄色窗口之间的亮度范围：极限值 threshold (1)	0-255	[光亮度]	*1
2	Level2 [0-255]	在粉色窗口和黄色窗口之间的亮度范围：极限值 threshold (2)	0-255	[光亮度]	*1
3	Lead Length [LL]	设置样板引脚的长度 (在检测时，会将它和实际测到的值作比较)	0-	[微米]	
4	Shift	当前窗口的偏移	V1 - V8	[寄存器]	
5	Solder Brightness	Black/White 算法中测试少锡和虚焊的 Level1 值.	0-255	[光亮度]	*2
6	Sample	在粉色窗口和黄色窗口明亮区域的像素个数	0-	[像素个数]	
7	OK Range	设定检测的上下限	0-	[像素个数]	
8	LL Range	设定引脚长度的最大值	0-	[微米]	*3
9	Shift Range	设定引脚偏移的最大值	0-	[微米]	*4
10	NOSolder Range	少锡的下限值 (上限值 = 100)	0-100	[百分比]	*5
11	Dryjoint Range	虚焊的上限值 (下限值 = 0)	0-255	[百分比]	*6
12	Copper Range	Filet 色检测的上限值 (下限值 = 0)		[百分比]	*7
13	Dust Range	噪点检测的上限值 (下限值 = 0, Level1 = 80, Level2 = 0)	0-100	[百分比]	*8

(\*1) 推荐设置:Level1=255, Level2=90

(\*2) 推荐设置:90

(\*3) 推荐设置:150 [ $\mu\text{m}$ ]

(\*4) 推荐设置:100 [ $\mu\text{m}$ ]

(\*5) 推荐设置:No Solder Sample-10 [%]

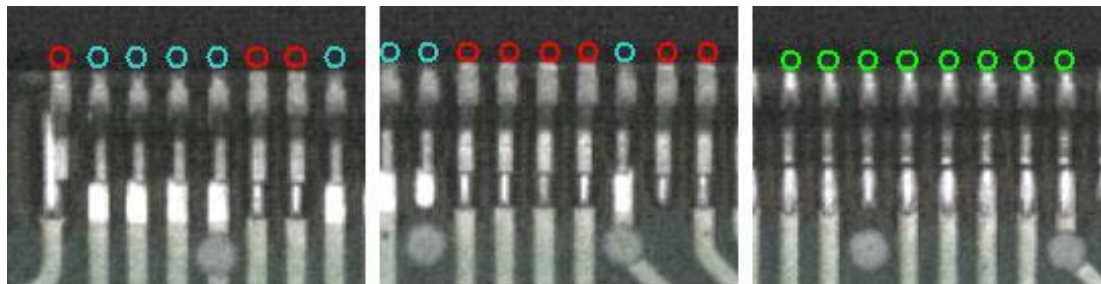
(\*6) 推荐设置:Dryjoint Sample-10 [%]

(\*7) 推荐设置:Copper Sample-10 [%]

(\*8) 推荐设置:Dust Sample+10 [%]

### (C) 内部处理过程

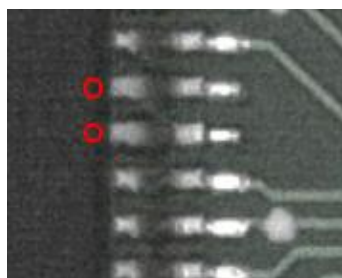
虚焊 Dryjoint 时, IC 的引脚没有被焊在焊盘上, 所以在 top lighting 下非常亮, 当引脚亮度取样值大于设置值时, 就被判为 NG。当取样值在上下限之间时, 程序会检测虚焊的范围 (当取样值小于下限, 程序不会检测虚焊的范围)。



↑ 在以上的情况中, Level1 and Level2 设置  $\circ$  的引脚的亮度。

$\circ$  的引脚必然判为 OK,  $\circ$  的引脚必是 NG。

当很难检测或区别  $\circ$  引脚和  $\circ$  引脚时, 把 OK Range 调整为把这两种引脚都判定为 OK。这样, 检测结果就是由蓝色的 Pad 窗口作出。



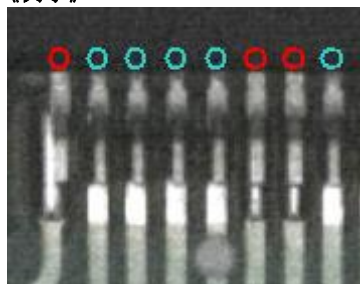
↑ 在以上情况, 很难根据图像来判断引脚位置, 所以将  $\circ$  类型的引脚设为 NG。



↑ 在以上情况, 很难根据焊锡膏和引脚的亮度来判断, 这时是以引脚的长度判断 OK 或是 NG。

## (D) 检测参数设置示例

## 《例子》



○:OK 的引脚

○:NG 的引脚

Level1	Level2	Lead Length	Shift	Solder Brightness	Upper	Lower
255	90	900	0	100	500	430
LL Range	Shift Range	NO Solder Range	Dryjoint Range	Copper Range	Dust Range	-
155	100	0	50	45	20	-

**(101) Mem1 + Mem2 / (102) Mem1 - Mem2****(A) 概要**

在内存中完成两个寄存器中数值的相加（或相减）。

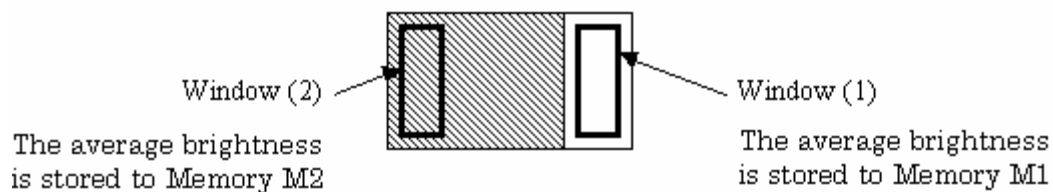
**(B) 设置**

参数	内容	数值范围	单位	注解
Memory1	已经存有数值的寄存器的名称	M1 - M8	[寄存器]	
Memory2 / Vector2	已经存有数值的寄存器的名称	M1 - M8	[寄存器]	
-				
-				
Sample	两个数相加的结果			
OK Range	根据具体情况设置参数	0 - 255	[光亮度]	

**(C) 检测参数设置示例**

这个例子使用了 "M1-M2" 的算法来检测元器件的极性。

当然再用这个算法之前，必须有两个窗口分别放在元器件本体上的两端使用"Average"算法，把得到的数值分别存入 M1，M2 两个寄存器中。这样在这里把它们两个相减，如果极性对的话，计算结果应"Sample" 大于 0。但如果反了的话，结果就会小于 0。你可以参照下面的窗口位置和参数设置



NG Type	Lighting	Algorithm	Memory 1	Memory 2	-	OK-Upper	OK-Lower
Polarity	Side Light	M1-M2	M1	M2	-	255	1

**(103) V1 + V2 / (104) V1 - V2****(A) 概要**

在内存中完成两个寄存器中矢量的相加（或相减）。

**(B) 设置**

参数	内容	数值范围	单位	注解
Vector1	已经存有矢量的寄存器的名称	V1 - V8	[寄存器]	
Vector2	已经存有矢量的寄存器的名称	V1 - V8	[寄存器]	
-				
-				
Sample	矢量相加的结果	0 -	[像素个数]	
OK Range	基本不使用	0 -	[像素个数]	

**(C) 检测参数设置示例**

这个例子用 "V1+V2" 算法来把两个方向上的矢量相加。

当然在用这个算法之前，必须有两个窗口分别放在元器件本体上用 L/W Tracking, Color L/W Tracking 这几种算法来的到 X,Y 两个方向上的校正值,然后分别存入 V1, V2 两个寄存器。然后在这里把它们相加存入 V3, 就可以在以后的检测中使用。

NG Type	Lighting	Algorithm	Memory 1	Memory 2	-	OK-Upper	OK-Lower
Polarity	Side Light	V1+V2	V1	V2	-	5	-5