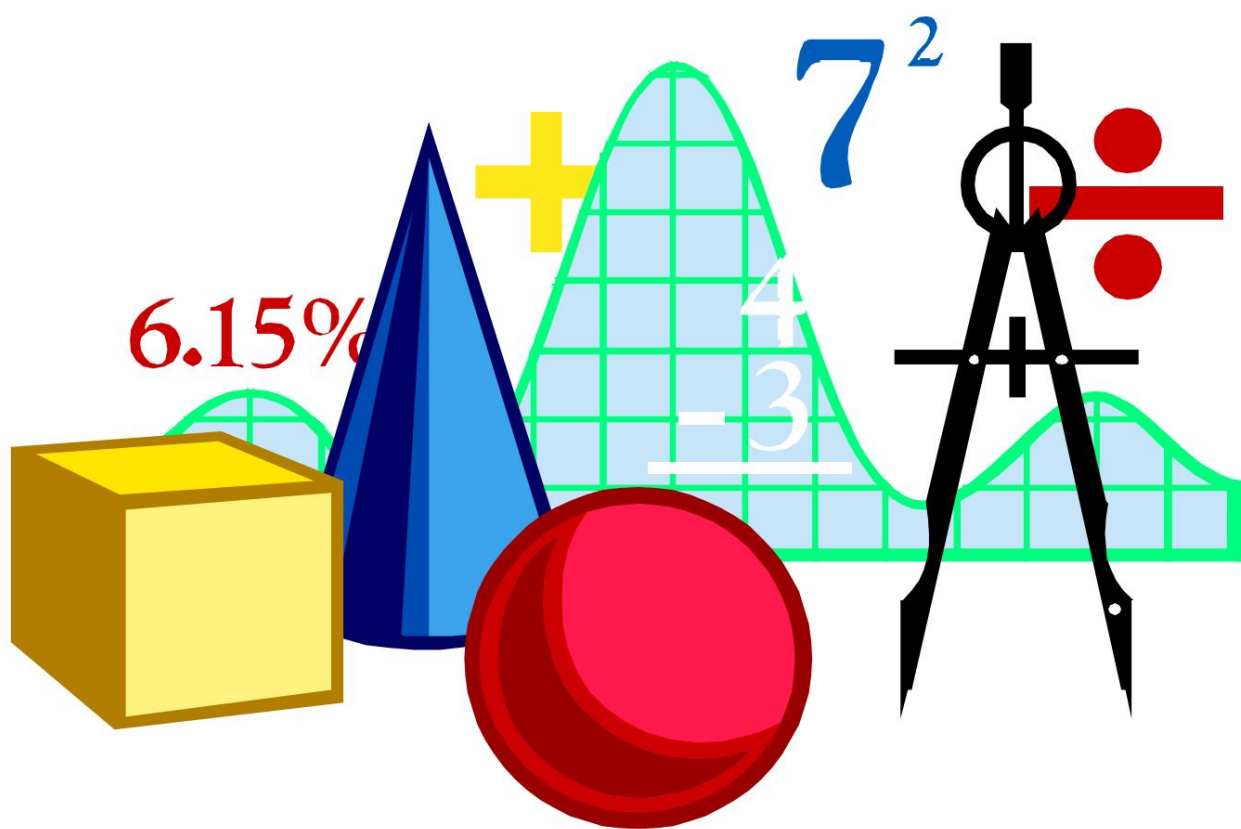


# Gerber RS-274X 格式



用户指南

版权

© 版权所有 1998 Barco Graphics NV,比利时根特

保留所有权利。本材料、信息和使用说明归 Barco Graphics NV 所有。本材料、信息和说明按原样提供,不提供任何形式的担保。本文档不提供任何担保或延长担保。此外,Barco Graphics NV 不对本软件或本文档所含信息的使用或使用结果提供任何担保、保证或陈述。Barco Graphics NV 对因使用或无法使用本软件或本文档所含信息而造成的任何直接、间接、结果性或附带损害概不负责。

本文所含信息如有变更,恕不另行通知。我们可能会不时发布修订版,以告知此类变更和/或补充。

未经 Barco Graphics NV 事先书面许可,不得以任何形式或任何方式 (电子、机械、印刷、影印、缩微胶卷或任何其他方式)复制、存储于数据库或检索系统中或出版本文件的任何部分

本文件取代所有先前的版本。

商标

引用的所有产品名称均为其各自所有者的商标或注册商标。有关本出版物的通信请转发至:

ETS船  
电车街69号  
B-9052 根特

更多信息

巴可 ETS 网站: [www.barco.com/ets](http://www.barco.com/ets)

电子邮件: [etsinfo@barco.com](mailto:etsinfo@barco.com)

帮助台

<p>欧洲、中东、非洲、拉丁美洲周一至周四 :09:00 AM - 17:00 PM MET 周五 :09:00 AM - 16:00 PM MET</p> <p>+32 9 21 69 366</p> <p><a href="#">一般支持问题</a> <a href="mailto:etssupport.eur@barco.com">etssupport.eur@barco.com</a> 许可问题: <a href="mailto:etslicense.eur@barco.com">etslicense.eur@barco.com</a> Java™ HYPERTOOL问题: <a href="mailto:etshypertool@barco.com">etshypertool@barco.com</a> 一般信息: <a href="mailto:etsinfo@barco.com">etsinfo@barco.com</a></p>	<p>亚太地区</p> <p>在支持工作时间内联系当地经销商</p> <p>一般支持问题: <a href="mailto:etssupport.asp@barco.com">etssupport.asp@barco.com</a> 许可问题: <a href="mailto:etslicense.asp@barco.com">etslicense.asp@barco.com</a> Java™ HYPERTOOL问题: <a href="mailto:etshypertool@barco.com">etshypertool@barco.com</a> 一般信息: <a href="mailto:etsinfo@barco.com">etsinfo@barco.com</a></p>	<p>北美</p> <p>周一至周五: 上午 8:00 - 下午 5:00 (太平洋标准时间) <b>+1 (888) 727-9972</b></p> <p>一般支持问题: <a href="mailto:etssupport.usa@barco.com">etssupport.usa@barco.com</a> 许可问题: <a href="mailto:etslicense.usa@barco.com">etslicense.usa@barco.com</a> Java™ HYPERTOOL问题: <a href="mailto:etshypertool@barco.com">etshypertool@barco.com</a> 一般信息: <a href="mailto:etsinfo@barco.com">etsinfo@barco.com</a></p>
--	--	--

## 前言

本指南中的信息之前已作为Gerber 格式指南发布,其中记录了RS-274X 格式(也称为Gerber 格式),适用于矢量和光栅设备。考虑到矢量绘图正在迅速成为过时的技术,本指南仅描述了 RS-274X 在光栅应用程序中的使用,并消除了与矢量应用程序相关的代码。这并不意味着包含本版指南中未描述的代码和参数的现有文件将不起作用。本指南旨在描述和记录 RS-274X 格式的使用。



# 内容

引言.....	1
谁应该使用本指南? .....	1
如何使用本指南.....	2
相关文档.....	2
本指南的附加副本 .....	2
寻求帮助的地方 .....	2
规则和指南.....	3
文件结构.....	3
数据块.....	3
层数.....	3
数据类型.....	4
RS-274X 参数.....	4
指令参数.....	5
图像参数.....	5
光圈参数.....	5
特定层参数.....	6
其他参数.....	6
标准 RS-274D 代码和坐标数据.....	7
一般文件准备指南.....	8
RS-274X 参数指南.....	8
表 1 RS-274X 参数输入顺序 .....	9
RS-274D 数据指南.....	10
表 2 RS-274D 代码输入顺序.....	10
示例文件.....	10
示例 1.....	10
示例 2.....	11
参考 .....	15
RS-274X 参数.....	15
AD - 光圈定义.....	16
AM - 光圈微距.....	19
AS - 轴选择.....	25
FS - 格式声明.....	26
IF - 包含文件.....	28
IJ - 图像对齐.....	29
IN - 图像名称.....	30
IO - 图像偏移.....	31
IP - 图像极性.....	32
红外 - 图像旋转 .....	33
KO - 击倒.....	34
LN - 图层名称.....	36
LP - 层极性.....	37
MI - 镜像.....	38
MO - 时尚.....	39
OF - 偏移.....	40
PF-剧情片 .....	41

SF - 比例因子..... 42

SR - 步骤和重复..... 43

标准 RS-274D 代码..... 45

D 代码..... 45

    表 4 D 代码 ..... 45

G 代码..... 46

    表 5 G 代码 ..... 46

        线性插补 (G01、G10、G11、G12) ..... 47

        圆弧插补 (G02、G03、G74、G75) ..... 47

        多象限 (360°)圆弧插补 (G74、G75) ..... 48

        多边形区域填充 (G36, G37) ..... 49

M 代码..... 50

词汇表..... 51

索引..... 53

# 介绍

---

Gerber 数据是一种简单、通用的传输印刷电路板信息的方法,可用于将电子 PCB 数据转换为光绘图仪生成的图稿。几乎每个 PCB CAD 系统都会生成 Gerber 数据,因为所有光绘图仪都可以读取它。它是一种软件结构,由 X、Y 坐标以及定义 PCB 图像起始位置、形状和结束位置的命令组成。除了坐标之外, Gerber 数据还包含孔径信息,用于定义线条、孔和其他特征的形状和大小。

Gerber 格式是 Gerber 数据的表达格式,实际上是一组数据格式,是 EIA 标准 RS-274D 的子集。扩展 Gerber 格式也称为 RS-274X,它提供了处理多边形填充代码、正片/负片图像合成、自定义光圈和其他功能的增强功能。RS-274X 还将光圈列表封装在 Gerber 数据文件的标题中,因此允许文件从一个系统传递到另一个系统,而无需重新输入光圈表。RS-274X 生成各种称为 X 数据的 Gerber 数据。

RS-274X 是 EIA 标准 RS-274D 格式的超集。RS-274X 支持 RS-274D 中包含的一些参数数据代码 (G 代码) 和孔径代码 (D 代码), 以及称为质量参数的代码。质量参数是绘图参数,用于定义可影响整个绘图或仅影响绘图特定部分 (称为层) 的特征。质量参数扩展了 Gerber 格式的功能。它们的存在使 Gerber 数据成为 X 数据。

## 谁应该使用本指南?

要使用本指南,您应该对 PCB 制造或 PCB 设计和激光绘图概念有基本的了解。本指南适用于:

- PCB 设计师准备转换为 RS-274X 的数据
- PCB 制造商创建或使用 Gerber 数据文件
- 使用 RS-274X 数据的软件应用程序开发人员

## 如何使用本指南

您将在本指南中找到以下部分：

规则和指南解释了文件内容和结构,并概述了创建正确的 RS-274X 文件的规则和指南。它还包含一个示例文件。

参考定义了当前支持的每个 RS-274X 参数和数据代码的使用和使用限制。参数和数据代码分别描述。两者均按字母数字顺序显示。

您还会在指南末尾找到词汇表和索引。

## 相关文档

本指南假定您熟悉电子工业协会 EIA 标准 RS-274D。您可以从电子工业协会工程部（地址:2001 Eye Street NW, Washington, DC 20006 USA)获取此标准的副本。

## 去哪里寻求帮助

如需帮助,请在正常工作时间（东部时间)致电 (888) 727-9972 或传真 (860) 291-7021 联系 Barco Graphics ETS 北美技术援助中心。



# 规则和指南

---

本节提供背景信息、组织结构描述并介绍 RS-274X 的使用指南。有关各个代码和参数使用的详细说明,请参阅参考资料,第 15 页。

## 文件结构

RS-274X 绘图文件是由 RS-274X 参数和标准 RS-274D 代码组成的文件,正确解释后可生成可显示或绘制的图像。

## 数据块

该文件由若干包含参数和代码的数据块组成。  
每个数据块由块结束字符分隔,通常是星号 (\*)。

每个数据块可能包含一个或多个参数或代码。例如:

X0Y0D02\*

X50000Y0D01\*

## 图层

一个或多个数据块可以组合成描述图形图像一部分的信息层。在 RS-274X 上下文中,层是图像中由一个或多个数据块组成的命名信息组件。每个层可能具有与其他信息层不同的特征,例如名称、极性和插值模式。

此外,可以从周围的图形图像中“剔除”单个图层,并可以单独重复和/或旋转。

注意:不要将层与 PCB 层混淆。PCB 层具有物理定义,可以与物理平面进行比较。RS-274X 层只是一组数据块,可以与其他层一起单独操作。

## 数据类型

RS-274X 文件可能包含按以下一般顺序出现的以下类型的数据：

### 1. RS-274X 参数

RS-274X 参数也称为批量参数或扩展 Gerber 格式。文件中包含这些参数使得绘图文件成为 RS-274X 或 X 数据,而不是标准 RS-274D。

### 2. 标准 RS-274D 代码

标准 RS-274D 代码曾被称为字地址格式。它们包括：

- 单字符功能代码,例如 G 代码、D 代码、M 代码等。  
功能代码是旧术语中的词语。它们描述了应如何解释与其关联的坐标数据（例如线性或圆形插值）、成像设备应如何移动（光源打开或关闭）等等。
- 坐标数据定义成像设备必须移动到的点。  
坐标数据表示旧术语中的地址。X、Y 坐标数据描述线性位置。I、J 坐标定义弧。

## RS-274X 参数

RS-274X 参数定义适用于整个图或单个图层的特征,具体取决于参数在文件中的位置以及它是否在文件中生成新的信息图层（例如,图层特定的参数会生成新的信息图层）。RS-274X 参数由两个字母字符和一个或多个可选修饰符组成。

RS-274X 参数由参数分隔符分隔,通常为百分号 (%)。由于参数也包含在数据块中,因此它们也由块结束字符分隔。例如,

%FSLAX23Y23\*%

此参数是格式语句 (FS),描述应如何解释文件中的坐标数据（在本例中,X 和 Y 坐标均为 4.2 格式）。它由块结束字符 (\*) 以及参数分隔符 (%) 分隔。

RS-274X 参数可根据其在文件中的功能范围进行分组。各组应按以下顺序出现在文件中：

1. 指令参数控制整个文件处理。
2. 图像参数提供有关整个图像的信息。
3. 光圈参数描述了整个线路和元件的形状文件。
4. 特定于层的参数描述一个或多个数据层的处理。
5. 其他参数提供不属于上述范围的功能组。

RS-274X 参数通常按上述顺序放在文件的开头。某些参数（例如特定于层的参数）可能嵌入在文件中。

接下来的部分将描述每种参数类型。

指令参数

指令参数控制整体文件处理。它们包括：

- AS 轴选择
- FS 格式声明
- MI 镜像
- MO 单位模式
- OF 偏移
- 旧金山 比例因子

作为一般规则,指令参数应放在文件的开头。为简单起见,您应该在文件中仅使用每个指令参数一次,尽管多次使用指令参数并不违法。每个指令参数控制处理,直到遇到另一个类似的指令参数。

当在文件中多次使用时,后续指令参数可以嵌入标准 RS-274D 代码数据中的任何位置,或其他特定于层的参数分组。

指令参数不会生成新层。

图像参数图像参数提供有关整个（合

成)图像的信息。图像参数包括：

- 伊杰 图像对齐
- 在 图像名称
- IO 图像偏移
- 图像极性
- 和 图像旋转
- PF 绘图膜

图像参数在一个文件中只能使用一次,并且应放在文件的开头。如果一个图像参数在一个文件中出现多次,则最后遇到的参数将是有效的参数。

光圈参数

矢量绘图仪通过旋转轮上的一系列开口或光圈投射光线来控制特征的宽度和形状。轮子上的每个位置都由唯一的 D 代码标识。当数据中出现 D 代码时,轮子会旋转到参考位置进行曝光。

与矢量设备不同,光栅设备没有孔径,因此需要描述孔径几何来创建所需的线条和其他特征。

光圈参数提供了描述。

光圈参数包括：

AD 孔径描述  
AM 光圈微距

一般情况下,光圈参数适用于整个文件。但嵌入式 AD 参数除外,如果该参数重新定义了图像数据中先前使用的 D 代码,则会生成新的图层。

注意:生成新层可能会导致意外结果,因为它会导致某些 RS-274D 值 (例如插值模式)被重置。

AM参数通过使用以下一组预定义的光圈形状来描述特殊光圈：

圆圈  
线 (矢量)  
线 (中心)  
线 (左下)  
大纲  
多边形  
莫尔条纹  
热的

请参阅第 19 页的 AM 命令描述,了解更多信息。

特定层参数特定层参数为处理一个或多个信息层

(不要与电路板层混淆)提供信息。它们可以在一个文件中多次使用。特定层参数始终会生成一个新层,并且应放置在新层的开头。如果未对给定层重复,则先前的特定层参数仍然有效。

特定于层的参数包括：

KO 淘汰赛  
LN 层名称  
LP 层极性  
SR 步进重复

注意:生成新层可能会导致意外结果,因为它会导致某些 RS-274D 值 (例如插值模式)被重置。

## 其他参数

有一个杂项参数：

如果 包含文件

IF 参数用于在文件中包含 (嵌套)外部文件。

## 标准 RS-274D 代码和坐标数据

标准 RS-274D 代码 (D 代码、G 代码、M 代码等)指定应如何处理坐标数据。每个代码都适用于与代码位于同一数据块中的坐标数据 (即 EOB 字符之间)。它还适用于其后的坐标数据,直到遇到另一个相同类型的代码,或直到生成新的层。这种持续操作称为模态。

例如,G02 指定顺时针、单象限圆弧插补,并且是模态的。其后的所有坐标数据都将被视为顺时针圆弧数据,直到遇到另一个插补代码或生成新的层为止。

当生成新层时,插补将重置为线性 (G01)。

与参数一样,标准 RS-274D 代码可以根据功能分组。

它们通常按以下顺序出现在文件中:

1. N 代码 (序列号)与行号类似,可以是分配给数据块以简化组织。序列号可以是 0 到 99999。N 代码不是必需的。
2. G 代码 (通用功能)指定如何插补并移动到坐标位置跟随代码直到改变或者直到生成新的层 (模态)。
3. D 代码 (绘图函数)选择和控制工具,指定线型等。
4. M 代码 (辅助功能)可执行多种功能,例如程序停止和原点规范。

标准 RS-274D 代码从第 45 页开始详细描述。

## 坐标数据

坐标数据包括:

- X、Y 数据定义沿 X 和 Y 轴的线性位置。
- I、J 数据定义圆弧。

例如,

X200Y200D02\*

此数据块指示绘图仪在光源关闭 (工具向上)的情况下向正方向移动到坐标位置 0.2,0.2 (假设省略前导零)。此代码后面的其他 X、Y 坐标数据位置也将导致光源关闭的情况下移动,直到遇到不同的代码。

## 绝对数据与相对数据

根据文件中前面的 FS 参数,坐标数据可以相对于绘图原点定义 (即绝对值),也可以相对于最后一个坐标位置定义 (即增量数据)。

## 数值精度

坐标数据可以英寸或毫米表示,精确到小数点后±6.6位(即最多6位整数和6位小数)。除非前面有“-”,否则方向假定为“+”。

## 轴分配

可以使用 AS 参数将坐标轴分配给任何物理绘图仪轴,但通常将 A 绘图仪轴分配给 X,将 B 轴分配给 Y。

## 一般文件准备指南

准备 RS-274X 数据时请遵循以下准则:

- 使用数据块以直观的方式组织文件,以便于阅读。
- 以大写形式输入所有代码和参数。
- 使用符合系统文件命名约定的文件名。DOS 因此 Windows 3.1 文件名限制为八个字符。UNIX 系统区分大小写。
- 每个数据块都以块结束字符结尾,通常是 \*。对于例子, X0000Y5000D02\*
- 不要在块内断行。
- 用程序结束代码 (M00 或 M02)结束每个文件。

## RS-274X 参数指南

- 使用参数分隔符 (通常为 %)开始和结束 RS-274X 参数数据。参数分隔符必须紧跟块结尾,中间不能有空格。例如,

%ASAXBY\*%

- 参数可以单独输入,也可以在分隔符之间分组输入,分隔符之间的最大长度为 4096 个字符。建议分隔符之间的最大长度为 80 个字符。始终考虑可读性。

例如,

%SFA1.0B1.0\*ASAXBY\*%

- 参数之间允许换行以提高可读性。对于例子,

%SFA1.0B1.0\*  
ASAXBY \*%

- 对与参数相关的所有数值使用明确的小数点。如果省略小数点,则假定为整数值。
- 以文件中 MO 代码定义的单位表达数值 (英寸或毫米)。

- 一般情况下,在文件开头 (或在末尾)输入 RS-274X 参数  
层开头的层特定参数)。按顺序输入它们  
如表1所示。

注意:当 RS-274X 参数嵌入 RS-274D 数据时,所有数据  
参数之前的参数将在受影响的数据块之前处理  
嵌入的参数被解释。

表 1 RS-274X 参数输入顺序

范围		功能	评论	默认
必需的	选修的			
	作为	轴选择	建议一次性使用。 当使用超过 一次,输入这些 参数 层的开始。 这些代码没有 生成一个新层。	A=X,B=Y
FS		格式语句		
	我	镜像		没有镜子
	莫	模式 (英寸或 毫米单位)		英寸
	的	抵消		A=0, B=0
	旧金山	比例因子		A=1.0, B=1.0
	伊杰	图像对齐	仅使用一次 文件开头。	不 理由
在		图像名称		
	IO	图像偏移		A=0, B=0
	输入	图像极性		积极的
	和	图像旋转		0
	PF	绘图膜		
广告		光圈描述	可以单独使用或 可能是特定于层的。 输入这些参数 文件开头 或层。	
	是	光圈微距		
	液态氮	图层名称		
	LP	层极性		积极的
	是	昏死		离开
	简写	重复		A=1, B=1
	反渗透	旋转		无旋转

RS-274D 数据指南

- 准备 RS-274D 数据时请遵循以下准则：
- 按照RS-274X 参数输入功能代码和坐标数据。
  - 功能代码适用于同一块中的坐标数据以及后续坐标数据。它们不会影响之前的坐标数据它们出现的块。
  - 按照表2 所示的顺序在文件中输入功能代码。

表 2 RS-274D 代码输入顺序

代码	功能	评论
否	规功能：	选修的
格	线性插值， 圆弧插补， 多边形区域填充等	一旦遇到， 持续有效直至 撤销命令。
德	光圈或工具 任务 ;线/闪光 控制	一旦遇到， 持续有效直至 撤销命令。
米	各种各样的 功能 :程序停止 或結束。	每个文件都必须结束 使用 M00 或 M02。

示例文件

这些页面上的示例说明了质量参数和标准RS-274D代码。

示例 1

示例 1 展示了单层图像。

\*G04 示例 1:2 个盒子  
%FSLAX23Y23\*%

%MOIN\*%  
%OFA0B0\*%  
%SFA1.0B1.0\*%  
%ADD10C,0.010\*%  
%LNBOXES\*%  
G54D10  
X0Y0D02\*X5000Y0D01\*  
X5000Y5000D01\*X0Y5000D01\*X0Y0D01\*  
X6000Y0\*X11000Y0D01\*

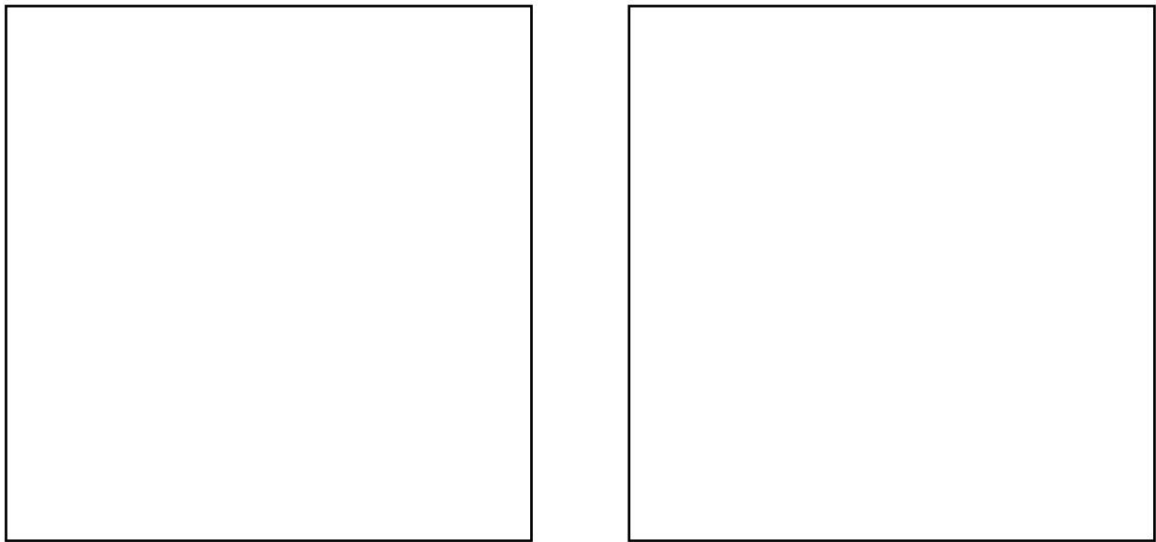
格式语句 - 省略前导零，  
绝对坐标,X2.3,Y2.3。  
将单位设置为英寸。  
无偏移  
比例因子为 A1、B1  
定义孔径 D 码 10 - 10 mil 圆  
将图层命名为 “BOXES” 。

RS-274D 数据



X11000Y5000D01\*X6000Y5000D01\*  
X6000Y0D01\*D02\*  
M02\*

数据结束



示例 2

示例 2 说明了 RS-274-X 数据。

%ASAXBY\*  
FSLAX23Y23\*  
  
MIA0B0\*  
MOIN\*  
OFA0B0\*  
SFA1.0B1.0\*%  
%IJALBL\*  
INXTEST\*  
IOA0B0\*  
IPPOS\*  
IR0\*%  
G04 定义孔径\* %AMTARGET125\*  
  
6,0,0,0.125,.01,0.01,3,0.003,0.150,0\*%  
%AMTHERMAL80\*  
7,0,0,0.080,0.055,0.0125,45\*%  
%ADD10C,0.01\*  
ADD11C,0.06\*  
ADD12R,0.06X0.06\*  
ADD13R,0.04X0.100\*  
ADD14R,0.100X0.04  
ADD15O,0.04X0.100\*  
ADD16P,0.100X3\*  
ADD17P,0.100X3\*  
ADD18TARGET125\*

轴选择,A=X,B=Y 格式说明,省略  
前导零,绝对数据,2 个整数数字和 3 个小数数字 绕指定轴镜像;0=否,1=是 模式英寸偏移 0 比  
例因子图像对齐图像名称图像偏移图像  
极性图像旋转注释光圈宏莫尔条纹描述光圈宏热描述光圈描述,  
D10 为直径  
0.01” 的  
圆形光圈光圈描  
述,D11 为直径  
0.06” 的圆形光  
圈光圈描述,D12  
为矩形光圈,0.06”  
X 0.06”  
  
光圈描述,D13 为矩形光圈,0.04” X 0.100”  
光圈描述,D14 为矩形光圈,0.100” X 0.04”  
光圈描述,D15 为长圆形光圈,0.04” X 0.100”  
光圈说明,D16 是一个整体尺寸为 0.100” 的三边多边形 光圈说明,D17 是一个整体尺寸为  
0.100” 的三边多边形 光圈说明,D18 是一个称为 “目标”的特殊光圈

规则和指南

添加19热80*% %LNx测试1* 液相色谱* SRX1Y1I0J0*% G54D10* G01X0Y250D02* X0Y0D01* X250Y0D01* X1000Y1000D02* X1500D01* X2000Y1500* X2500D02* Y1000D01* D02* G54D11* G55X1000Y1000D03* X2000D03* X2500D03* Y1500D03* X2000D03* G54D12* X1000Y1500D03* G54D13* X3000Y1500D03* G54D14* Y1250D03* G54D15* Y1000D03* G54D10* G01X3750Y1000D02* G75* G03X3750Y1000I250J0D01* G54D16* G55X3400Y1000D03* G54D17* G55X3500Y900D03* G54D10* G36* G01X500Y2000D02* Y3750D01* X3750* 2000 年* X500* X500Y2000D02* G37* G54D18* G55X0Y3875D03* X3875Y3875D03* %LNx测试2* 低磷含量*% G36* G01X1000Y2500D02* Y3000D01* G74* G02X1250Y3250I250J0D01* G01X3000* G75*	光圈说明,D19 是一种称为 “THERMAL”的特殊光圈 图层名称 XTEST1 图层极性 暗 步骤和重复设置为 1 X 1 (非必需) 光圈选择 灯光关闭 时线性移动 灯光打开时线性移动 灯光打开时线性移动 灯光关闭时 线性移动 灯光打开时线性移动 注 意,由于 D01 是模态的,因此不需 要重复 注意,由于 X 和 Y 命令是 模态的,因此 Y 不重复 此处,X 不重复并使用其先前的值 2.500”  灯灭不动 选择新光圈 G55 准备闪光 没有必要。 D03 是闪光命令。 Y 值不变 此方法可减小文件大小 此 处,X 与之前的值不变 闪光 选择新光圈 移动到 (1.0, 1.5) 并闪光 选择新光圈 移动并闪光 选择新光圈 移动并闪光 选择新光 圈 移动 并闪光 选择新光圈 线性移 动,熄灯。 以下圆弧命令的起点 将模式 设置为 360 度圆弧插值 从上 方的起点移动到终点画 一个完整的圆 选择新光圈 闪 光 选择新光圈 闪光 选 择新光圈 开始多边形填充  结束多边形填充 新光圈选择 闪光 闪光 图层名称 层极性清除 开始多边形填充  象限圆弧 顺时针 圆弧以半径 .25” 移动 完成90度弧360度弧模式
--	---

G02X3000Y2500I0J-375D01\*

G01X1000\*

X1000Y2500D02\*

G37\*

%LNx测试3\*

脂蛋白含量\*%

G54D10\*

X1500Y2875D02\*

X2000D01\*

D02\*

G54D11\*

X1500Y2875D03\*

X2000D03\*

G54D19\*

X2875Y2875D03\*

M02\*

顺时针圆弧移动半径为 .375”

线性移动光开启 线性移动

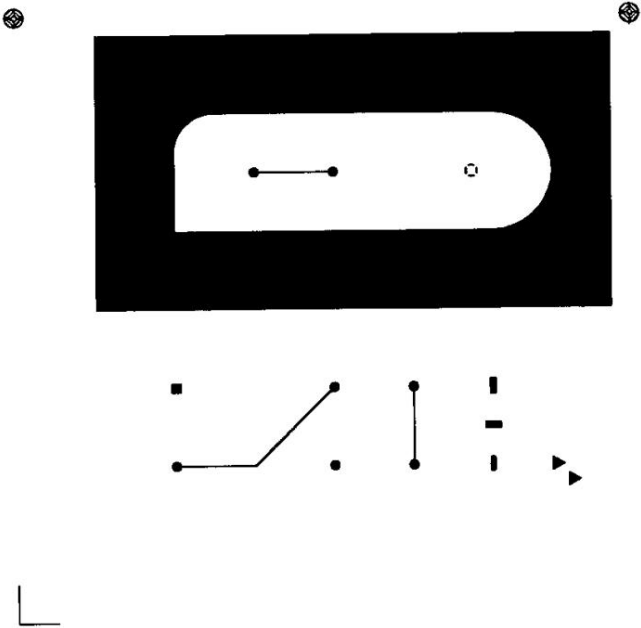
光关闭 结束多边形填充 图

层名称 图层极性 暗

新光圈选择

新光圈选择

文件结尾





## 参考

## RS-274X 参数

本节介绍了发布时支持的每个 RS-274X 参数。  
它们按字母顺序排列。标准 RS-274D 代码描述从第 45 页开始。

每个参数描述都说明了参数数据块格式,解释了每个参数修饰符,列出了限制,并给出了示例。

数据块格式图示使用以下符号约定:

%参数代码<必需修饰符>[可选修饰符]\*%

在哪里：

参数代码 是 2 个字符的代码 (AD、AM、FS 等)

必须输入<required modifiers>才能完成定义

根据所需的修饰符,可能需要[可选修饰符]

光圈定义

AD 参数用于描述 RS-274X 文件中使用的孔径（D 代码）。RS-274X 文件中使用的孔径都必须以形状和大小来描述,以便正确解释文件。

AD 参数必须先于相关孔径 D 码的使用。定义在重新定义之前一直有效。

RS-274X 文件中可以使用两种类型的孔径:标准孔径和特殊孔径。

标准孔径AD 参数通过 D 代码

编号识别标准孔径,并根据形状（圆形、矩形、长圆形或多边形)和大小（如果是圆形则为直径,如果是矩形或长圆形则为高度和宽度,如果是多边形则为外部尺寸和边数)对其进行描述。孔径可以是实心的或开放的（即有孔）,并且始终居中。

特殊光圈AD 参数还用于将

D 代码分配给包含光圈描述的文件。光圈描述文件可能是由 AM（光圈宏)参数创建的 .mac 文件,也可能是由光圈编辑器（例如 Gerber GPC 光圈编辑器)创建的 .des 文件。有关光圈宏的更多信息,请参阅 AM 参数描述。

AD 参数语法规则 · 与其他质量参数一样，  
每个参数块都以参数分隔符开始和结束  
（通常 %）。

- 在AD 参数块内,用X 分隔每个修饰符。
- 尺寸必须为正数,并将四舍五入为输出设备的分辨率。
- 各种绘图仪和输出设备可能允许不同的 D 代码范围,但范围不得超过 10 到 999。

数据块格式

%ADD<D 码编号><光圈类型>,<调节器>[X<调节器>]\*%

在哪里：

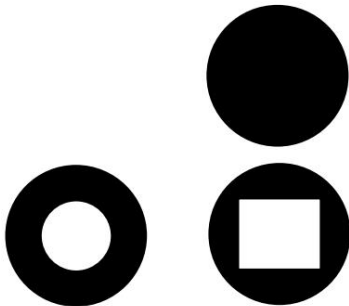
添加  
<D 代码编号> <光圈类型>,<  
修改器>[X<修改器>]

AD 参数和 D（代表 D 码） 定义的 D 码编号（10 - 999） 光圈描述。 <光圈类型>可以是以下之一： · 带修饰符的标准光圈（C、R、O、P 或 T）（见下文）。修饰符取决于光圈类型。使用X分隔每个修饰符。所有尺寸均为正数,并将四舍五入为输出设备的分辨率。

· 包含光圈描述的文件名 (.des 文件) · 先前  
由 AM 参数定义的光圈宏名  
称 (.mac 文件)

注意:请确保所有修饰符都使用 MO 参数指定的单位 (英寸或毫米)。

标准孔径:  
C、<外径>[X<X轴孔尺寸>[X<Y轴孔尺寸>]]



圆形。若要定义实体孔径,只需输入直径。若要定义孔,对于圆孔,输入一个尺寸,对于矩形,输入两个尺寸。孔必须适合孔径。对于方孔,X 必须等于 Y。

光圈和孔均居中。例如,

%ADD10C,.05X0.025\*%

D 码 10 是 .05 圆,带 .025 圆  
中心有一个洞。

R, <X 轴尺寸>X<Y 轴尺寸>[X<X 轴孔尺寸>X<Y 轴孔尺寸>]

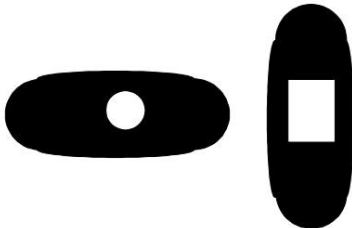


矩形或正方形。可以是实心的,也可以是开口的。如果 X 轴尺寸等于 Y 轴尺寸,则孔径为正方形。要定义实心孔径,只需输入 X 和 Y 尺寸;省略孔尺寸。要定义孔,对于圆孔,输入一个尺寸;对于矩形,输入两个尺寸。孔必须适合孔径。矩形和孔都将居中。例如,

%ADD22R,0.020X0.040\*%

D-code 22 是 .02 x .04 实心矩形。

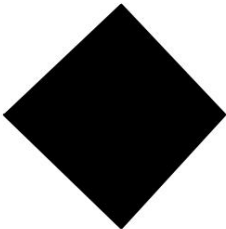
这, <X 轴尺寸>X<Y 轴尺寸>[X<X 轴孔尺寸>[X<Y 轴孔尺寸>]]



长圆形 (椭圆形) 。可以是实心的,也可以是开口的。如果 X 尺寸大于 Y 尺寸,则形状为水平的。如果 X 尺寸小于 Y 尺寸,则形状为垂直的。要定义实心孔径,只需输入 X 和 Y 尺寸;省略孔尺寸。要定义孔,对于圆孔,输入一个孔尺寸;对于矩形或方形孔,输入两个孔尺寸。如果是开口的,则孔必须适合孔径。例如,  
%ADD22O,0.020X0.040X0.005X0.010\*% D-code 22 是垂直长圆形,宽 .02 x 高 .04,带有 .05 x .01 矩形孔。

广告  
光圈定义

磷，  
<外形尺寸>X<边数>[X<旋转角度>[X<X 轴孔尺寸>X<Y 轴孔尺寸>]]



正多边形。可以是实心的,也可以是开口的。要定义实心孔径,只需输入外部尺寸和边数 (3 到 12)。第一个点位于 X 轴上。可以相对于 X 轴旋转 ±360°。如果是开口的,孔必须适合外部尺寸。注意:如果使用孔尺寸修饰符,则必须输入旋转 (即使为 0) 。

例如,  
  
%ADD17钻石,.030X4X0.0\*%

D-code 17 是外形尺寸为 0.03.4 条边、没有中心孔的多边形。

示例

%ADD10C,.025\*%

定义 D 代码 10:25 mil 圆形

%ADD22R,.050X.050X.027\*%

定义 D 代码 22:50 mil 方形,带 27 mil 圆孔

%ADD57O,.030X.040X.015\*%

定义 D 代码 57:长圆形 30 x 40 mil,带 15 mil 圆孔

%ADD30P,.016X6\*%

定义 D 代码 30:多边形 (六边形) ,外部尺寸为 16 mil,有 6 条边

%ADD15CIRC\*%

定义 D 码 15:由光圈宏描述的特殊光圈 CIRC 先前由光圈宏定义



AM 参数用于以孔径宏格式定义命名孔径（有时称为特殊孔径），孔径宏由称为基元的构建块组成。命名孔径宏可以像标准孔径（即圆形、矩形、长圆形、多边形和热孔径）一样用于 AD 参数描述中。每个非标准孔径都必须在其关联的 D 代码出现在文件中之前进行描述。

特殊光圈比标准光圈有两个优点：

- 它们允许将称为原始的多种形状组合在一个孔径中，从而允许创建不寻常或复杂的孔径。
- 它们不需要居中。
- 孔径宏修改器可能可变。可变修改器由引用孔径宏的 AD 参数提供。
- 光圈宏变量可能是另一个宏变量的数值函数（+、- 等）。

## 光圈微距内容

光圈微距包含以下元素：

- 光圈微距名称
- 七个孔径基元中的一个或多个，每个基元都由一个基元编号标识（有关基元的描述，请参阅下表 3）
- 原始修饰符，用于从曝光、位置、尺寸等方面描述原始对象。
- 由 AD 参数提供的变量原始修饰符
- 可选的嵌入式注释块
- 数字运算符

AM 参数语法规则 · 与其他质量参数一样，  
每个参数块都以参数分隔符（通常为%）开始和结束。

- 在 AM 参数块中，分离每个原始组和修改器组通过块结束字符（通常为 \*）。
- 在每个原始组内，用逗号分隔修饰符。
- 修饰符可以是绝对值，例如 0.1、2 或 9.05，也可以是当 AD 参数引用光圈宏时，它要提供的变量修饰符。
- 将 AD 参数提供的变量修饰符标识为 \$n，其中 n 表示修饰符在 AD 参数中的预期顺序。\$1 是 AD 参数中预期的第一个变量修饰符，\$2 是

是  
光圈微距

第二个,依此类推,从左到右按顺序编号。如果输入的是绝对值而不是变量,则变量将向右移动。例如,如果为第一个变量输入了绝对值,则下一个变量将变为 \$1,即使它是原始变量的第二个修饰符。

- 每个修饰符的解释因基元而异。请参阅下一页的表 3,了解有关光圈宏基元和修饰符的完整说明。
- 不要以减号作为变量原始修饰符的开头 (例如, -\$1) 。若要表示负数,请在变量前面加上 0 (例如, 0-\$1) 。
- 可选注释字符串以 0 开头 (例如, \*0 THIS IS A COMMENT\*) 。
- 位置和尺寸以 MO 指定的单位表示  
参数。允许使用小数点。
- 仅使用以下带有变量修饰符的数字运算符:

操作员	功能
+	加
-	减 除 乘
/	相等 数
+	值因子
=	
n	

- 确保光圈宏文件名与光圈宏名称匹配,并且它具有 .mac 扩展名。

数据块格式

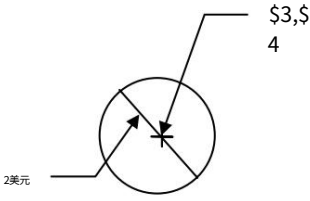
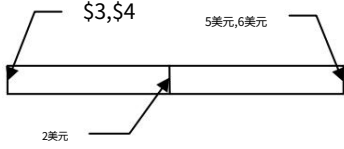
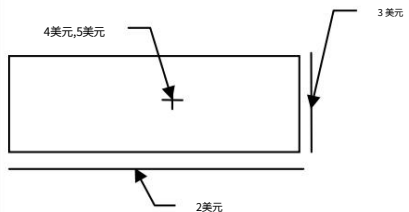
```
%AM<光圈宏名称>*<原始编号>,<修饰符$1>,<修饰符$2>,  
[<...>]*[<原始编号>[<修饰符>]]* ... *%
```

在哪里:

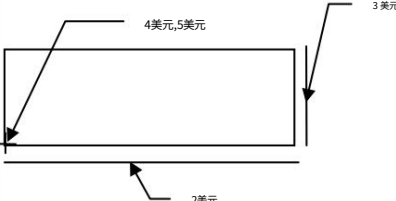
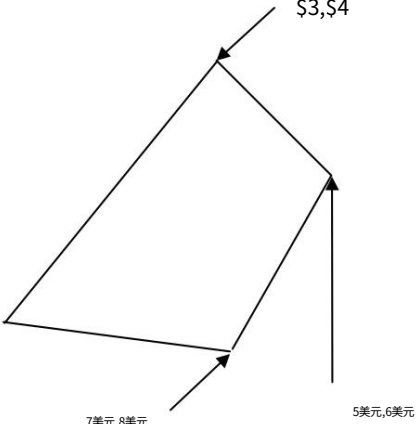
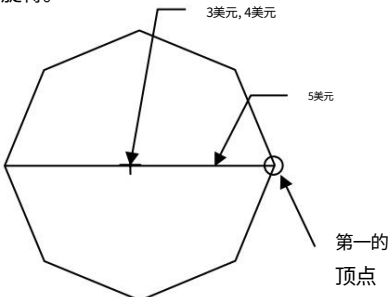
是	AM 参数
<光圈宏名称>*	AD 参数中使用的名称
<基本数字 >,<修饰符\$1>,<修饰符\$2>,<修饰符\$3>、 ... *	带修饰符的图元编号。图元编号标识几何图形 (轮廓、多边形等) 。修 饰符随各种图元编号而不同。使用实际值 (例如,宽度为 0.050)或 变量占位符 (例如,曝光开/关为 \$1) 。

是  
光圈微距

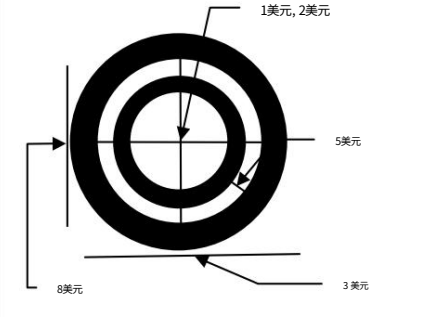
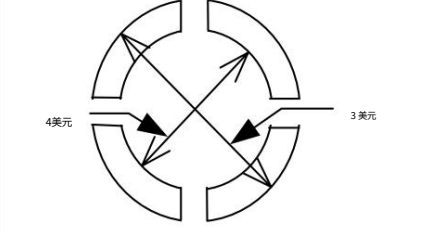
表 3 孔径宏基元

原始 数字	描述	多变的 修饰符	描述
1	<p>圆圈</p> 	1 美元	曝光开/关 0 = OFF (激光关闭,无曝光) 1 = ON (激光开启,图像曝光) 2 = 反向电流暴露状态
		2美元	直径
		3 美元	X 中心位置
		4美元	Y 中心位置
2或20 线 (矢量)	<p>:由以下定义的线 宽度,以及开始和结束 点。线的末端是 矩形的。</p> 	1 美元	曝光开/关 0 = OFF (激光关闭,无曝光) 1 = ON (激光开启,图像曝光) 2 = 反向电流暴露状态
		2美元	线宽
		3 美元	X 起点
		4美元	Y 起点
		5美元	X 端点
		6美元	Y 端点
		7 美元	旋转角度 (+ = 逆时针, - = 顺时针)
21	<p>线 (中心) :居中 由宽度定义的矩形, 高度和中心点。结束 点是矩形的。</p> 	1 美元	曝光开/关 0 = OFF (激光关闭,无曝光) 1 = ON (激光开启,图像曝光) 2 = 反向电流暴露状态
		2美元	矩形宽度
		3 美元	矩形高度
		4美元	X中心点
		5美元	Y 中心点
		6美元	旋转角度 (+ = 逆时针, - = 顺时针)

是  
光圈微距

22	<p>线 (左下) :一个矩形 由宽度、高度和 左下角点。端点 是矩形的。</p> 	1 美元	曝光开/关 0 = OFF (激光关闭,无曝光) 1 = ON (激光开启,图像曝光) 2 = 反向电流暴露状态
		2 美元	宽度
		3 美元	高度
		4 美元	X 左下角
		5 美元	Y 左下点
		6 美元	旋转角度 (+ = 逆时针, - = 顺时针)
3	文件结尾	没有任何	必须用于结束 .des 文件。
4	<p>轮廓:开放或封闭的形状 由起点n定义 额外积分 (最高 50 分) 定义 X,Y 坐标 它们。对于封闭形状, 第一个点和最后一个点必须 完全相同的。</p> 	1 美元	曝光开/关 0 = OFF (激光关闭,无曝光) 1 = ON (激光开启,图像曝光) 2 = 反向电流暴露状态
		2 美元	n,轮廓中的点数
		3 美元	X 起点
		4 美元	Y 起点
		5 美元	X 点 #1
		6 美元	Y 点 #1
		7 美元	X 点 #2
		8 美元等	Y 点 #2。根据需要继续。
		9 美元或最后一 使用数量	旋转角度 (+ = 逆时针, - = 顺时针)
5	<p>多边形:封闭、对称、 由 n 定义的中心形状 顶点 (3 至 10,含) 中心点、直径和 旋转。</p> 	1 美元	曝光开/关 0 = OFF (激光关闭,无曝光) 1 = ON (激光开启,图像曝光) 2 = 反向电流暴露状态
		2 美元	顶点数 (整数)
		3 美元	X 中心点
		4 美元	Y 中心点
		5 美元	直径
		6 美元	旋转角度 (+ = 逆时针, - = 顺时针)

是  
光圈微距

6	<div>莫尔条纹:以n为中心的十字线</div> <div>同心圆由</div> <div>中心点、外径、</div> <div>线的粗细,以及之间的间隙</div> <div>界。</div> <div></div>	1 美元	X中心点
		2美元	Y 中心点
		3 美元	外径
		4美元	圆线粗细
		5美元	圆圈之间的间隙
		6美元	圆圈数
		7 美元	十字线厚度
		8美元	十字线长度
		9美元	旋转角度 (+ = 逆时针, - = 顺时针)
7	<div>热成像:十字线以</div> <div>由外部定义的圆</div> <div>内径。</div> <div></div>	1 美元	X中心点
		2美元	Y 中心点
		3 美元	外径
		4美元	内径
		5美元	十字线厚度
		6美元	旋转角度 (+ = 逆时针, - = 顺时针)

示例 1

```
%AMDONUT*1,1,$1,$2,$3*1,0,$4,$2,$3*%定义一个名为 DONUT 的光圈宏,由
两个同心圆:

1,1,$1,$2,$3圆 (1) ,曝光度 (1) ,直径
($1)、X 中心 ($2)、Y 中心 ($3) 全部
由 AD 参数提供

1,0,$4,$2,$3圆 (1)、曝光关闭 (0)、直径
($4,与第一个圆圈不同) ,X
中心和 Y 中心 ($2 和 $3,相同)
作为第一个圆圈)
```

是  
光圈微距

使用此宏的 AD 参数可能如下所示：

%ADD32DONUT,0.100X0X0X0.080\*%将 D 码 32 定义为光圈宏DONUT。  
第一个圆的直径为 0.100。两个圆的中心均为 0,0。第二个圆的直径为 0.080。

\$1 = 0.100  
\$2 = 0  
\$3 = 0  
\$4 = 0.080

示例 2

%AMDONUT\*1,1,\$1,\$2,\$3\*\$1=\$2+0.030\*1,0,\$1-\$4,\$2,\$3\*%  
定义一个名为DONUT 的光圈宏,它由两个同心圆组成,第二个圆的直径  
定义为第一个圆的直径和中心点的函数：

1,1,\$1,\$2,\$3圆 (1)、曝光 (1)、直径 (\$1) 和中心点 X,Y (\$2, \$3) 在 AD 参  
数中定义

\$1=\$2+0.030定义一个变量,用于计算第二个圆的直径,该变量  
是第一个圆的直径和中心点 X 坐标的函数。

1,0,\$1-\$4,\$2,\$3圆圈 (1) 、曝光关闭 (0) 、直径 (\$1-\$4)  
和中心点 X、Y (\$2、\$3,与第一个圆圈  
相同) 。

使用此光圈宏的 ADD 参数可能如下所示：

%ADD33DONUT,0.020X0X0.014\*%  
定义 D 码 33 为光圈微距DONUT。  
第一个圆的直径为 0.020。两个圆的中心均为 0,0。第二个圆的直径为 ((0 +  
0.030) - 0.014)。

示例 3

%AMDONUT\*1,1,0.100X0X0\*1,0,0.080X0X0\*%  
使用原始修改器定义一个名为DONUT的光圈宏,该宏由两个同心圆组成。

%ADD32甜甜圈\*%  
得到的AD命令只需要引用光圈宏名称。

轴选择

作为

AS参数用于将任意两个数据轴分配给输出设备A轴或B轴。

数据块格式

AS A<X 或 Y>B<X 或 Y>\*

在哪里：

A 和 B                    是输出设备轴

X 和 Y                    是数据轴

默认

艾克斯比

例子

%检测结果\*%                    将X轴数据分配给输出设备B轴,将Y轴数据分配给输出设备A轴。

格式声明

FS 参数用于定义输入坐标数据的格式,以及定义允许的 N、G、D 和 M 代码长度。它应该是文件中的第一个 RS-274X 参数。建议在文件中只使用一个。它通常是第一个参数。

FS 参数允许您指定以下格式特征：

- 坐标数据中的整数和小数位数（坐标格式）
- 零省略（省略前导零或尾随零）
- 绝对或增量坐标符号
- 序列号（N 代码）长度
- 通用功能代码（G 代码）长度
- 草案代码（D 代码）长度
- 杂项代码（M 代码）长度

注意:不支持小数点编程。

坐标格式

坐标格式指定坐标数据中应有多少个整数和多少个小数位。例如,2.3 格式指定两个整数和三个小数位。最多可以指定六个整数和六个小数位（999999.999999）。可以为 X 和 Y 定义不同的格式

斧头。

零遗漏

零省略通过省略坐标值中的前导零或尾随零来压缩数据。任何给定的数字串都可能根据零省略规范被解释得非常不同。坐标格式也会影响零省略的解释方式。

前导零省略会消除非零数字前面的所有零,但保留后面的零。例如,使用 2.3 坐标格式， 15 将被解释为 0.015。

注意:对于没有遗漏零的文件,请使用前导零遗漏。

尾随零省略会消除非零数字后面的所有零,但保留前面的零。例如,对于 2.3 坐标格式， 15 将被解释为 15.000。

绝对或增量符号

坐标值可以表示为距离固定 0,0 点的绝对距离,也可以表示为距离前一个坐标位置的相对距离。



# RS-274D 代码长度

FS 参数可用于指定以下标准的长度限制  
RS-274D 代码：

- N 序列号
- G 常规功能
- D 绘图函数
- M 杂项功能

这些代码的描述从第 45 页开始。

数据块格式

%FS<L 或 T><A 或 I>[Nn][Gn]<Xn><Yn>[Dn][Mn]

在哪里：

FS	FS 参数
<L 或 T>	使用L省略前导零。使用T省略尾随零。
<A 或 I>	绝对坐标值用A表示,增量坐标值用I表示。
[Nn],[Gn],[Dn] 和 [Mn]	输入代码和整数长度限制,例如N2以指定两位数序列代码。
<Xn> 和 <Yn>	输入X或Y以及每个轴的坐标数据的整数和小数位,例如, X23表示 X 轴数据有两位整数和三位小数 (99.999) 。最大值为 6.6。X 轴和 Y 轴可能有不同的值。

## 例子

%FSLAX25Y25\*%                      坐标数据将省略前导零 (L)并表示为两个轴上都有两个整数和五个小数位的绝对 (A)位置 (X25Y25) 。

如果

包含文件

IF 参数用于标识要包含在 RS-274X 文件中的外部文件。IF 参数引用的文件将被准确解释为,就像它们包含在 RS-274X 文件中的引用点一样。包含的文件也可能包含 IF 参数,最多可嵌套 10 层。

IF 参数通常用于包含外部光圈文件,其中包含描述 RS-274X 文件中使用的光圈的 AD 和 AM 参数,有时称为“外部”光圈列表。IF 参数还可用于包含外部数据文件,这允许您合并多个数据文件。

所包含的文件简化了标准情节序列(例如标题栏和优惠券)的创建。

数据块格式

%IF<文件名.扩展名>\*%

示例

%IFCOUPON3.GBR*%	包括文件 COUPON3.GBR。
%IFCIRCL.mac*%	包括光圈宏文件CIRCL.mac。
%IFAPT004.des*%	包括孔径描述文件APT004.des。

伊杰

图像对齐

IJ 参数用于覆盖最终的绝对数据坐标  
图像在输出设备上的放置位置。图像可以居中,也可以  
放置在相对于压板左下方的绝对位置。

注意:当居中时,压板的像素坐标位于第一个  
象限 (+X 和 +Y) 。X 和 Y 为正数,大于零且小于  
比压板尺寸。

当数据中出现多个 IJ 参数时,最后遇到的条目是  
所用的一个。

数据块格式

%IJ[A<参数>B<参数>][<偏移量>]\*%

在哪里:

伊杰	图像对齐参数	
一个	绘图仪 A 轴对齐	
<参数>	大号	左对齐或下对齐 (默认)
	碳	中心对齐
乙	绘图仪 B 轴对齐	
<参数>	大号	左对齐或下对齐 (默认)
	碳	中心对齐
<偏移量>	相对于 0,0 的起始位置偏移	

默认

没有任何

示例

%IJ*%	在 X 轴上左对齐,在 Y 轴上下对齐。
%IJAC*%	X 轴居中对齐,Y 轴下对齐。
%IJACB.100*%	在 X 轴上居中对齐,在 Y 轴上偏移 .1 个单位。
%IJAL.10*%	在 X 轴上左对齐,在 Y 轴上偏移 .1 个单位。
%IJB.100*%	与前面的例子相同。
%IJA1B1*%	将图像在 X 和 Y 方向上偏移 1 个单位。



IN 参数用于为 RS-274X 文件的整个图像分配最多 77 个字母数字字符的名称。信息层也可以命名;请参阅 LN 参数。

数据块格式

%IN<字符串> *%
-------------

在哪里:

<字符串>最多 77 个字母数字字符 (星号 (\*) 除外) 。

示例

%焊锡掩模\*%

%面板\_1\*%

IO

图像偏移

IO 参数用于将图像从 0,0 点偏移。偏移量以 MO 参数定义的单位沿输出设备 A 和 B 轴的增量表示。  
AS 参数用于将数据轴与输出设备轴关联起来。每个轴的偏移量可能不同,也可以为单个轴输入偏移量。

数据块格式

%IOA<±n>B<±n>\*%

在哪里:

- IO
- 图像偏移参数
- <±n>
- 沿输出设备 A 轴的偏移
- B<±n>
- 沿输出设备 B 轴的偏移

默认

%IOA0B0\*%

示例

- %IOA1.0B1.5\*%
- 将图像沿 A 轴偏移 1.0 个单位,沿 B 轴偏移 1.5 个单位。
- %IOB5.0\*%
- 沿 B 轴将图像从 0,0 偏移 5.0 个单位。



IP 参数用于指定整个文件映像的正极性或负极性。此映像极性与层极性不同,后者由 LP 参数指定,仅适用于整个映像的一个或多个数据层。

数据块格式

%IP<POS 或 NEG>\*%

在哪里:

知识产权

IP 参数

<POS 或 NEG>

使用POS表示正极性,使用NEG表示负极性。

默认

%IPPOS\*%

例子

%IPNEG\*%

以负极性输出整个图像。

和

图像旋转

IR 参数用于将整个图像以 90° 为增量绕 0,0 坐标逆时针旋转。所有光圈都遵循此旋转。如果不使用 IR 参数,则假定旋转 0°。

数据块格式

%IR<90 或 180 或 270>

在哪里：

和 IR 参数

<90 或 180 或 270>输入所需的值。

默认

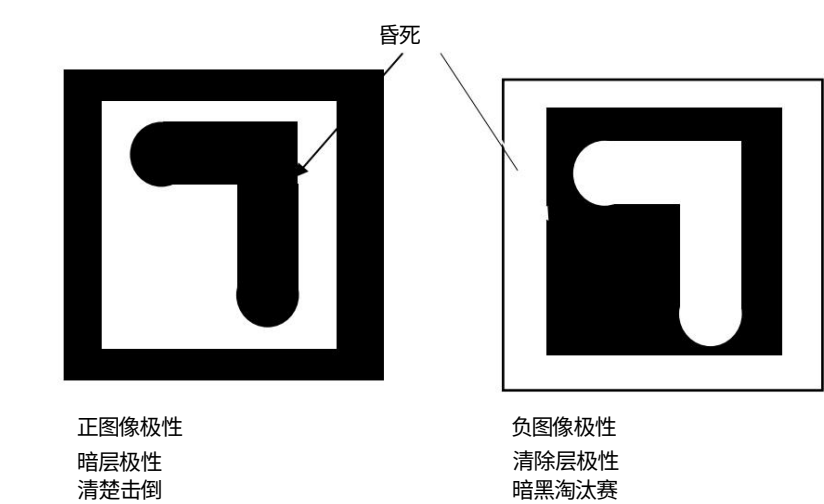
%IR0\*%

例子

IR90% 含量 将整个图像逆时针旋转 90°。



KO 参数用于指定图像的矩形区域将具有与其所在图像或图层相反的极性（清晰或黑暗）,使其成为周围区域的“淘汰赛”。



KO 通常用于：

- 设置最终图像的初始背景极性
- 设置沿 Y 轴的行进范围
- 敲除组件周围的区域
- 禁用当前数据层的敲除

淘汰赛可以用以下两种方式之一来定义：

- 左下角点和高度及宽度
- 组件周围的边框宽度

在组件周围定义挖空时,挖空将应用于 KO 参数后的

所有数据,直到挖空被禁用。要禁用先前定义的挖空,请输入不带修饰符的 KO。

数据块格式

%KO[C 或 D][X<坐标>Y<坐标>I<宽度>J<高度> ]或 [K<边框尺寸>]

在哪里：

是	KO参数
绳索	输入C表示透明,输入D表示暗。要创建由数据范围定义的挖空,请勿输入修饰符。要禁用之前启用的挖空,请勿输入C或D。

X<左下X坐标>Y<左下Y坐标>I<宽度>J<高度>

使用此修改器通过左下角的点、宽度和高度来定义挖空。



K<边界尺寸>

使用此修饰符将挖空定义为  
组件。以 MO 指定的单位表示尺寸  
范围。

示例

%KODX0I0I20J26\*%

创建一个从 0,0 延伸到 20,26 的暗色镂空。这实际上  
设置 Y 行程范围。

%科克.050\*%

在数据四周创建一个清晰的 0.050 单位的淘汰区，  
遵循 KO 参数,直到禁止击倒。

%代码\*%

使区域由以下数据范围定义  
命令黑暗。

%不\*%

禁用先前启用的淘汰赛。



LN 参数用于为 RS-274X 文件中参数后面的信息层分配一个最多 77 个字母数字字符的名称。整个图像文件也可以命名;请参阅 IN 参数。

数据块格式

%LN<字符串> \*%

在哪里：

<字符串>最多 77 个字母数字字符（星号 (\*) 除外）。

示例

%焊接面罩\*%

%内部 VCC\*%

LP

层极性

LP 参数用于指定信息层或其后的层的正极性或负极性。此层极性与图像极性不同,后者由 IP 参数指定并适用于整个图像。层极性适用于 LP 参数之后的所有数据,直到遇到另一个 LP 参数。

数据块格式

%LP<C 或 D>\*%

在哪里:

LP	IP 参数
<C 或 D>	使用C表示明极性,使用D表示暗极性。

默认

%LPD\*%

例子

%LPC*%	使所有后续数据清晰。
--------	------------

我

镜像

MI 参数用于打开或关闭镜像。打开时,所有遵循该参数的 A 轴和/或 B 轴数据都将被镜像（即反转或乘以 -1）,直到使用另一个 MI 命令。请注意,镜像 A 轴数据会围绕 B 轴翻转图像。镜像 B 轴数据会围绕 A 轴翻转图像。

注意 :MI 不反映特殊光圈。

AS 参数用于将 X 和 Y 轴与输出设备 A 和 B 轴关联起来。

数据块格式

%MI[A<0 或 1>][B<0 或 1>]\*%

在哪里：

我

MI 参数

A<0 或 1>要反转 A 轴数据（围绕 B 轴翻转图像）,请输入 A1。要禁用,请输入 A0。

B<0 或 1>要反转 B 轴数据（围绕 A 轴翻转图像）,请输入 B1。要禁用,请输入 B0。

默认

%MIA0B0\*%

例子

%MIA0B1\*%禁用 A 轴数据的镜像。反转 B 轴数据,将图像翻转为 A-轴。

MO 参数指定尺寸数据应解释为英寸或毫米。整数和小数位格式由 FS 参数指定。

如果没有指定单位,则假定为英寸。

数据块格式

%MO<IN 或 MM>\*%

在哪里：

莫	MO 参数
<IN 或 MM>	输入IN指定英寸。输入MM指定毫米。

默认

%莫因\*%

例子

%莫因*%	尺寸数据以英寸表示。
-------	------------

的  
抵消

OF 参数用于将最终图像从成像设备 0,0 点偏移最多 ±99999.99999 个单位。数据可以沿成像设备 A 轴或 B 轴偏移,或同时沿两者偏移。OF 参数使用的值以 MO 参数指定的单位表示,始终是绝对值,主要用于绝对坐标数据。只需在开始绘图之前将成像设备移动到所需的偏移位置,即可偏移增量坐标数据。

FS 参数指定数据是绝对数据还是增量数据。

如果嵌入式 FS 参数将格式从绝对更改为增量,则 OF 参数值将被保存并恢复,另一个 FS 参数将格式返回为绝对。

数据块格式

%OF[A<± 偏移值>][B± 偏移值>]

在哪里:

的	OF 参数
安氏	沿 A 轴偏移。使用 5.5 格式。
巴士	沿 B 轴偏移。使用 5.5 格式。

默认

%OFA0B0\*%

例子

%OFA1.0B1.0\*%沿 A 轴和 B 轴将绘图从 0,0 偏移 1 个单位。

PF

剧情片

PF 参数用于向操作员指示用于对数据文件进行成像的胶片（或其他媒体）。

数据块格式

%PF<名称>\*%

在哪里：

PF	PF 参数
<名称>	最多 20 个字母数字字符 ;星号 (*) 是非法字符

比例因子

SF 参数用于指定输出设备 A 轴和/或 B 轴数据的比例因子,范围从 0.0001 到 999.99999。每个轴的比例因子可能不同。  
该参数后面的所有数据都将乘以该因子,直到遇到另一个 SF 参数。AS 参数用于将 X 和 Y 数据轴与成像设备 A 和 B 轴关联起来。

数据块格式

%SF[A<因素>][B<因素>]\*%

在哪里：

旧金山	SF 参数
A<因素>	A 轴数据因素
B<因素>	B 轴数据因子

默认

%A1B1\*%

例子

%SFA.5B3\*%                      将 A 轴数据乘以 0.5,将 B 轴数据乘以 3。

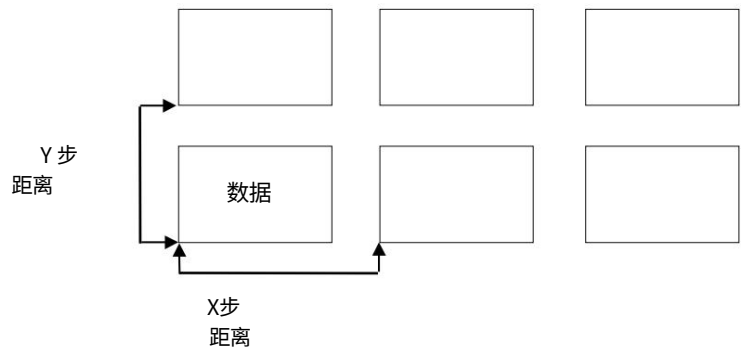


简写

重复

SR 参数用于按照参数以固定的间隔（步骤）复制特定次数（重复）的数据。图像重复的次数和重复之间的间隔可以针对 X 和 Y 数据单独指定。

当不带参数输入时,它也用于禁用以前的 SR 参数。



数据块格式

```
%SR[X<重复次数>][Y<重复次数>][I<X 轴步长>][J<Y 轴步长>]
```

在哪里：

简写	SR 参数
X<重复次数>	数据沿 X 轴重复的次数
Y<重复次数>	数据沿 Y 轴重复的次数
I<X轴步距>	X轴重复之间的距离
J<Y 轴步距>	Y 轴重复之间的距离

默认

```
%SRX1Y1I0J0*%
```

示例

%SRX4I5.0J2*%	沿 X 轴重复图像四次,每次重复间隔为 5.0 个单位。由于未指定 Y 重复,因此将忽略 J 修饰符。
---------------	---

简写  
重复

%SRX2Y3I2.0J3\*%  
沿 X 轴重复图像两次,沿 Y 轴重复图像三次  
轴.X 轴重复间隔 2.0 个单位.Y 轴重复  
将相隔三个单位。

%SR\*%  
禁用以前的 SR 参数。

# 标准 RS-274D 代码

本节介绍适用于光栅输出的标准 RS-274D 代码（D 代码、G 代码和 M 代码）。

## D 代码

D 代码（草稿代码）选择孔径并确定所描述的特征是否应成像为线或“闪烁”。表 4 列出了支持的 D 代码。

表 4 D 代码

代码	功能	注释
D01 (D1)	画线,曝光	用光圈宏 (AM 参数)定义的光圈进行绘图。这些光圈只能闪烁。
D02 (D2)	曝光关闭	
D03 (D3)	闪光灯光圈	D03 一直有效直到遇到新的层。
D10-D999	选择由 AD 参数定义的光圈。	

## G 代码

G 代码是通用功能代码。它们指定坐标数据应如何  
进行插值（线性或圆形），打开或关闭多边形区域填充功能  
（有关多边形区域填充的更多信息，请参阅第 49 页），也可以用于  
指定绝对或增量格式。表 5 列出了支持的 G 代码。

表 5 G 代码

代码	功能	评论
G00	移动线	受多边形区域填充的影响（参见第 49 页）。
G01	线性插值 (1X 比例)	请参阅第 47 页。
G02	顺时针圆形 插值	请参阅第 47 页。
G03	逆时针圆形 插值	
G04	忽略数据块	
G10	线性插值 (10 倍放大)	请参阅第 47 页。
G11	线性插值 (0.1X 比例)	
G12	线性插值 (0.01X 比例)	
G36	打开多边形区域填充 关闭多边形	请参阅第 49 页。
G37	区域填充工具准备 指定英寸 指定	请参阅第 49 页。
G54	毫米 禁用 360°	通常在光圈 D 码之前
G70	圆形	另请参阅 MO 参数。
G71		另请参阅 MO 参数。
G74	插值（单 象限）	参见圆弧插补，第 47 页。
G75	启用 360° 圆形 插值（多象限）	参见圆弧插补，第 47 页。
G90	指定绝对格式 指定增量格式	另请参阅 FS 参数。
G91		另请参阅 FS 参数。

## 线性插补 (G01、G10、G11、G12)

线性插值从当前位置到数据块指定的 X,Y 坐标绘制一条直线。

数据块格式

G01 X±mn Y±mn Dnn

在哪里：

G01指定线性插值

X±mn Y±mn定义线终点

下D 代码（曝光开启或关闭）

## 圆弧插补 (G02、G03、G74、G75)

圆弧插补有两种类型:单象限（90°）和多象限（360°）。单象限插补产生的是圆弧。

多象限插值可以产生大于 90° 的圆弧以及圆。

### 单象限圆弧插补 (G74)

G02 和 G03 指定单象限（90°）圆弧插补;G74 禁用该插补。

单象限圆弧插值绘制一个象限（90°）内的圆弧。

单象限圆弧必须完全位于其起始象限内。每个象限都需要一个单独的数据块。绘制圆至少需要四个数据块。

数据块格式

Gnn X±mn Y±mn Im.n Jm.n Dnn

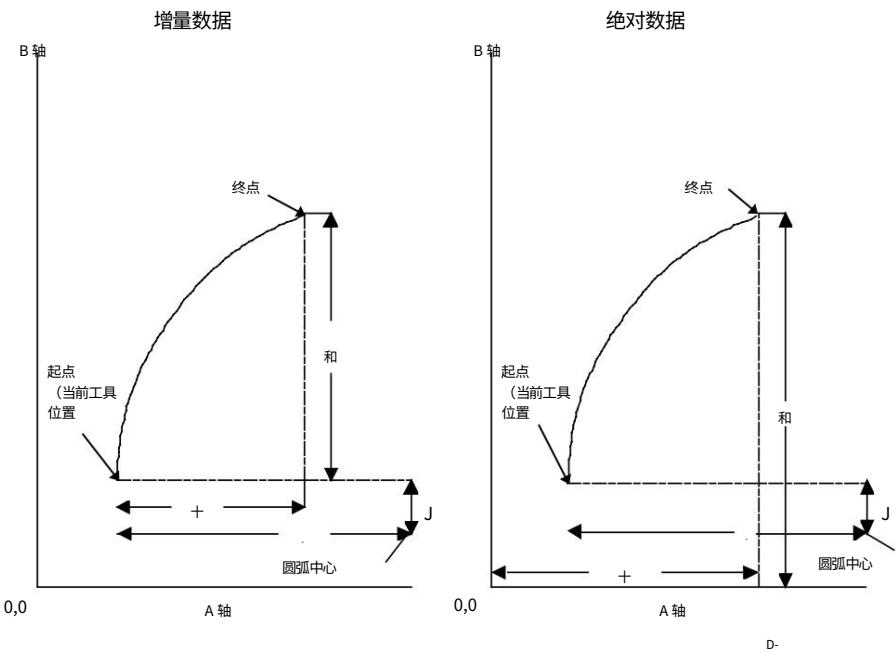
在哪里：

格恩G02指定顺时针圆弧插补  
G03指定逆时针圆弧插补

X±mn Y±mn定义圆弧终点。这些变量的格式由格式语句（FS 参数）定义。符号是可选的。

Im.n Jm.n定义圆弧起点与圆心之间的增量距离,分别沿 X 轴和 Y 轴平行测量。请注意,这些数字是无符号值。指向圆心的方向是隐式确定的。

下D 代码（曝光开启或关闭）



多象限 (360)圆弧插补 (G74、G75)

仅包含 G75 的数据块指定 360°圆弧插补，  
仅使用一个数据块绘制多个象限中的圆弧。每个数据块  
紧随 G75 代码之后的指令将被解释为 360° 插补，直到 G74 被执行  
遇到。I 和 J 变量将被视为有符号变量。如果没有符号  
现在，圆圈将从起点向正方向移动。

G74 代码关闭 360° 多象限圆弧插补，恢复为单象限  
象限插值。要关闭圆形插值并恢复为线性  
插补，使用G01。

数据块格式

Gnn X±mn Y±mn ±Im.n ±Jm.n Dnn

在哪里：

格恩                      G74 关闭360°圆弧插补  
                              G75 开启360°圆弧插补

X±mn Y±mn定义圆弧终点

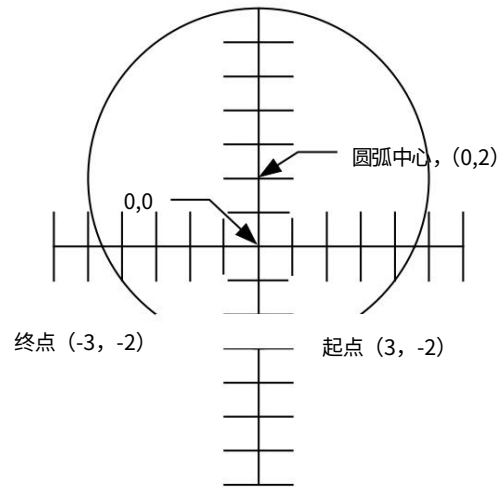
I±mn J±mn定义圆弧起点和中心之间的距离，平行于圆弧  
X 和 Y 轴。这些变量始终是  
格式由格式语句（FS 参数）定义。符号是可选的。

下                      D 代码（曝光开启或关闭）

下一页显示了多象限插值的一个例子。

```
%FSLAX43Y43*%
G75*
G01X3000Y-2000D02*
G03X-3000Y-2000I-3000J4000D01
G01*
```

理想情节

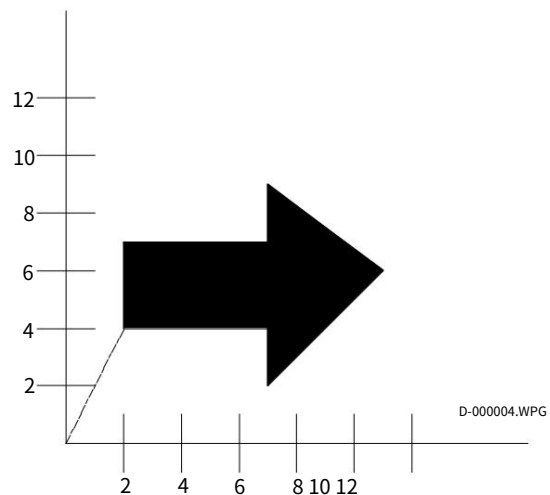


## 多边形区域填充 (G36、G37)

G36 和 G37 提供了一种比描边填充更有效的填充封闭多边形的方法。使用这些代码时,填充区域仅由其封闭轮廓定义。描边填充是一种效率低下的多边形填充方法。

G36 打开多边形区域填充。G37 关闭它。没有变量或孔径。在 G36 之后和 G37 之前,使用 D01 绘制的所有线都被视为多边形的边缘。D02 关闭并填充多边形。

```
G36*
X2Y4D02*
X7D01*
Y2D01*
X11Y6D01*
X7Y9D01*
X7D01*
X2D01*Y4D01*G37*
```



## M 代码

M 代码标识文件结束。常用的 M 代码有三种：

M00	程序停止
M01	可选停止
M02。	程序结束



# 词汇表

---

**绝对位置** :以距数据中 0,0 点的距离表示的位置。

**光圈** :以前,光圈上的一个开口,光线可以通过它来曝光胶片。  
当前,D 代码分配和几何描述决定了特征的形状。

**光圈宏** :描述特殊光圈几何形状并将其分配给 D 代码的质量参数。

**孔径参数** :为 D 代码分配孔径描述的质量参数 (AD 或 AM) 。

**圆形插值** :指定数据应解释为圆弧;可以是单象限或多象限。

**合成图像** :整个图像,包括所有信息层。

**坐标数据** :描述图像中特征位置的 X、Y 位置数据。

**D CODES** :草稿 (工具)RS-274D 代码。它们指定工具曝光操作 (线条绘制或闪光) 。

**分隔符** :指示质量参数开始和结束的字符。

**指令参数** :控制整体文件处理的质量参数。

**扩展 GERBER 格式** :包含质量参数的 Gerber 数据。

**功能代码** : G 代码、D 代码、M 代码,它们是 RS-274D 的一部分。

**G 代码** :通用功能 RS-274D 代码。它们指定插值、多边形区域填充等。

**GERBER 数据** :以 Gerber 格式表达的数据。

**GERBER 格式** : RS-274D 地址格式的子集,是通用绘图语言;也可能包含大量参数,其存在使其成为扩展 Gerber 格式或 RS-274X。

**图像参数** :提供有关整个图像的信息的参数。

**KNOCKOUT** :信息层周围的矩形区域,其极性与层极性相反。

层: Gerber 数据的一个命名信息组件,可作为一个单元进行处理,例如旋转或重复;与物理 PCB 层无关。

层特定参数:适用于单个信息层(例如 KO、LN、LP 和 SR)的质量参数。

线性插值:指定数据应解释为直线。

质量参数:可能嵌入在 Gerber 数据中的命令或代码,用于指定如何处理数据。

多象限插值:指定数据应解释为可以延伸到多个象限的圆弧(最多 360°)。

负片:艺术品中预期的导电图案对光透明,而没有导电材料的区域是不透明的。

数值精度:用来表达数字的整数和小数位。

极性:描述电路在清晰背景上成像为暗色(正片)还是在暗色背景上成像为清晰(负片)。极性可应用于整个图像或单个层。

多边形区域填充:比描边填充更有效的创建实心(填充)多边形的方法。

相对位置:以与上一个位置的距离来表示的位置。

RS-274D:电子工业协会(EIA)标准数据格式;Gerber 格式的超集。

RS-274X: Extended Gerber Format,即带有大量参数的Gerber格式。

单象限插值:指定数据应解释为必须完全适合单个象限(90°)的圆弧。

分步重复:通过对单个图像进行连续曝光来生成多个图像制作母版的方法。

描边填充:通过“绘制”区域来创建实心(填充)多边形的一种低效方法。

X DATA:包含质量参数的 Gerber 数据。

# 指数

一个	
绝对数据坐标	
由 IJ 覆盖.....29 绝对符	
号.....26	
绝对位置.....51	
绝对值.....7	
AD.....6, 16	
AM.....6, 16, 19 光	
圈.....51	
光圈定义.....16 光圈描	
述.....6 光圈编辑器.....16	
光圈宏.....6, 19, 51 光圈参	
数.....51 光圈参	
数.....5 光	
圈.....5 特	
殊.....16 标	
准.....16 圆	
弧.....47 圆	
弧.....7	
AS.....5, 25 协	
助.....2 轴分	
配.....8 轴选	
择.....5, 25	
乙	
电子公告板服务 (BBS).....2	
碳	
中心图像.....29 圆	
形.....6, 17, 47, 48 圆弧插	
补.....4, 47, 51 合成图	
像.....51 坐标数	
据.....4, 7, 51 格	
式.....26	
德	
D 代码 .....7, 16, 26, 45, 51 数据	
块 .....3, 7, 8 格	
式 .....15 最大长	
度 .....8 数据类	
型 .....4 小数点编	
程 .....26	
分隔符..... 51 指令参数 指令参	
数..... 51	
5	
和	
电子工业协会..... 2 块结束字	
符..... 8 程序结束代	
码..... 8 英制单位指	
定..... 39扩展 Gerber格	
式..... 1, 4, 51	
弗	
文件命名约定 ..... 8 文件结	
构 ..... 3 格式 语	
句 ..... 4, 5, 26 FS.....	
5, 26功能代码 ..... 4, 51 功能代	
码 ..... 10	
格	
G 代码 ..... 7, 26, 46, 51 G01, G10, G11,	
G12..... 47 G02, G03, G74,	
G75..... 47 G36,	
G37 ..... 49	
G74 ..... 47	
G74, G75 ..... 48 常规文件准备指	
南 ..... 8 常规功能代码 ..... 7 Gerber 数	
46 常规功能 ..... 1, 51 Gerber 格	
据 ..... 1, 51 Gerber GPC Aperture 编辑	
器。 ..... 16 词汇表 ..... 51	
我	
I,J 数据..... 7	
IF ..... 6, 28	
IJ ..... 5, 29 图像对	
齐..... 5, 29 图像名	
称..... 5, 30 图像偏	
移..... 5, 31 图像参	
数..... 5, 51 图像放	
置..... 29	

图像极性.....	5, 32 图像旋
转.....	5, 33
IN .....	5, 30 英寸指
定.....	39 包含文
件.....	6 增量数
据.....	7 增量符
号.....	26
IO .....	5, 31
IP .....	5, 32
IR .....	5, 33
J	
对齐图像.....	29
钾	
击倒.....	6, 34, 51
KO.....	6, 34
大号	
层.....	52 由质量参数生
成.....	4, 6 层名称.....
6, 36 层极性.....	6, 37
层.....	3 层特定参
数.....	6, 52 前导零省
略.....	26 线 (中
心) .....	6, 21 线 (左
下) .....	6, 22 线 (矢
量) .....	6, 21 线性插
值.....	47, 52
LN.....	6, 36
LP.....	6, 37
米	
M 代码.....	7, 26, 50 M00 或
M02.....	8质量参
数.....	4, 52 公制单位指
定.....	
我 39 .....	5, 38
毫米指	
定.....	39 镜
像.....	5, 38 杂项参
数.....	6 MO.....
5, 39模式.....	7 模
式.....	39 单位模
式.....	5 莫尔条
纹.....	6, 23 多象限 (360°) 圆弧插
补 .....	48, 52
否	
N 代码 .....	7 名称 图
像 .....	30
层 .....	36

负数.....	52 不省略
零.....	26 符
号.....	26 数值精
度.....	8, 52
这	
长圆形 (椭圆形) .....	17
OF.....	5, 40 偏
移.....	5, 40 偏移图
像.....	31 输入顺序
RS-274D.....	10
RS-274X.....	9 订购信
息.....	2 外
形.....	6, 22
磷	
参数分隔符 .....	4, 8 参数放
置 .....	5
PF .....	5, 41 绘图胶
片 .....	5, 41 极
性 .....	34, 52 图
像 .....	32
层 .....	37 多边
形 .....	6, 22 多边形区域填
充 .....	1, 49, 52 基
元 .....	19
R	
光栅设备.....	5 矩形或正方
形.....	17 正多边
形.....	18 相对位
置.....	52
旋转	
图像.....	33
RS-274D.....	1, 2, 7, 52 代码长
度.....	27 数据指
南.....	10 输入顺
序.....	10
RS-274X.....	1, 4, 8, 15, 52 默认
值.....	9 输入顺
序.....	9 参数指
南.....	8 文件中的位
置.....	9 必需和可
选.....	9
年代	
样本文件.....	10 比例因
子.....	5, 42 序列
号.....	7, 26
SF.....	5, 42 单象限圆形插
值.....	47, 52 特殊孔径.....
16, 19 SR.....	6, 43 标准孔
径.....	16, 17 标准 RS-274D 代
码.....	4, 45

步骤和重复 .....6, 43, 52 描边填充 .....52

电视

技术援助中心 .....2 热敏 .....6, 23 尾随零遗漏 .....26

在

单位.....39

输入时必须大写.....8

V

矢量绘图仪.....5

在

网页.....2 字地址格式.....4

十

X 数据.....1, 52 X、Y 数据.....7

和

零遗漏.....26