

PDMS

Plant Design Management System

工厂三维设计管理系统

PDMS 管道建库

培训手册

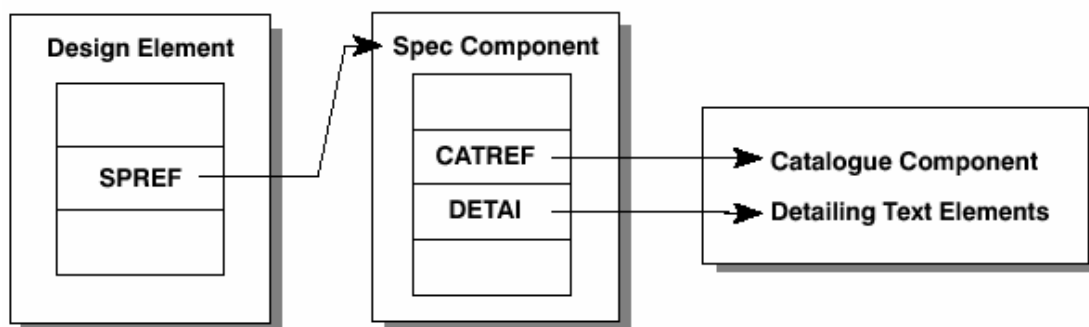


管道元件库

PARAGON

建立管道元件库及管道等级需要用到 PARAGON 模块，PARAGON 中提供了用户界面用于定义和编辑管道元件，而且用三维视图直接表现出来。

等级与元件库的联系



确定建库内容

1. 建立元件库，以 PN2.5 的常用管件为例。包括管道，弯头，闸阀，法兰，垫片，螺栓及管嘴。
2. 建立 2.5A1 管道等级。等级中包括以上管件。
3. 建立设备管嘴等级。

编码系统（Coding system）

PDMS 要求数据库中的每一个元素有一个唯一的名字，即数据库中不能有重名的元素。所以 PDMS 采用了编码系统保证一个元素有一个唯一的名字,在使用过程中经常要用到，例如：

1. 元件库中的元件命名。
2. 描述文字名称。（Detail Text Names）
3. 点集名，型集名。
4. 连接形式名称。

以上的命名我们一般遵循 PDMS 的编码系统。

5. 等级名。
6. 设备，框架名称。

5 和 6 我们通常根据项目和设计的要求来命名，一般不会有重名的情况。

采用编码系统的优点在于：

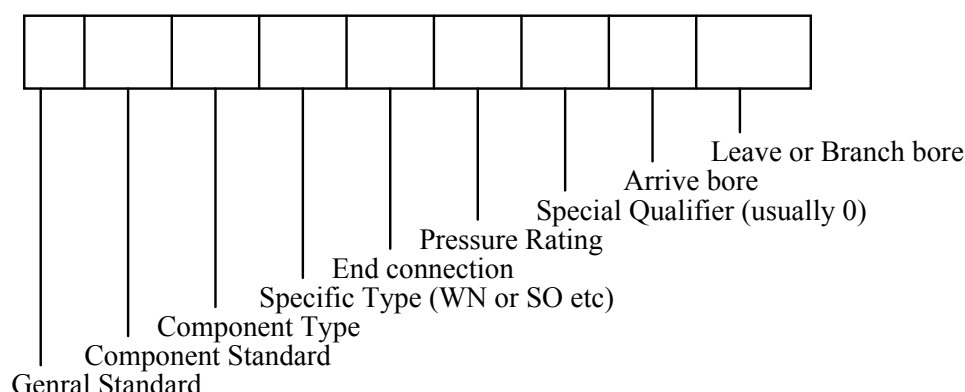
1. 通过有意义的命名为设计带来很大的方便。
2. 通过命名可以很容易在 PDMS 层次结构中定位，查找元件。
3. 避免重名。

标准编码系统（Standard Coding system）

PDMS 提供了 ANSI 元件库，包含 50,000 个元件，同时建立了一套完整的编码系统允许用户用唯一的名字定义需要的元件。实际上，它可以生成超过 6 千万个不同的名字。

PDMS 元件命名标准编码系统见培训手册“Catalogue Naming”或者 \CATVIEW11.3\目录中的 NAME.DOC 文件。

PDMS 元件命名标准



元件名称的每个字符都可从相关表格中选取。字符 3 定义了元件类型，字符 1 可从第 4 页中的国际标准栏中选取。

所有其它字符都可从元件代码表及参考表中选取。

练习一：熟悉标准编码系统

命名 100NB ANSI B 16.9 LR 90 degree BW elbow

Char 1 is selected from page 4 = A

(字符 1 从第 4 页中选取)

Char 3 is selected from the type list on page 8 = E

(字符 3 从第 8 页中选取)

Char 2 is then selected from page 16 = A

(字符 2 从第 16 页中选)

This gives the first 3 characters as **AAE**

(这里定义了前 3 个字符): **AAE**

Char 4 is selected from page 17 as Long Radius = A

(字符 4 从第 17 页中选取作为长半径)

The chart at the bottom of page 17 then points to the tables to be used to get the rest of the characters

(在第 17 页底部的表中定义了其余字符)

Char 5 is selected from the facing table E1 or E2 page 54/55 = 2

(字符 5 可从第 54/55 页 facing table E1 or E2 中选取)

Char 6 is selected from the pressure rating table D1 page 57 = 0

(字符 6 可从第 57 页 Pressure rating table D1 中选取)

Char 7 is selected from D2 page 58 as Not specified = 0

(字符 7 可从第 58 页 D2 中选取作为未指定)

Finally the bore sizes are selected from table N1. There are characters for both bore sizes so the

final two characters are **NN**

(最后公称直径可从表 N1 中选取。有两个公称直径，所以最后两个字符是 NN)

This gives us a catalogue name of AA EA200NN

(这将得出该元件名称: **AA EA200NN**)

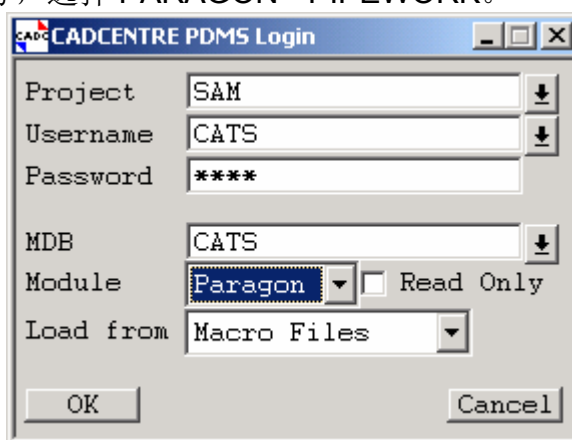
练习二：命名

完成国内标准的管道，法兰的命名,填入下表。

元件	命名	描述	材料	标准
PIPE		无缝钢管	20#	
ELBOW	CAEA200	无缝弯头 R=1.5DN	20#	
VALVE	CCVGBQ0	闸阀 Z41H-25	20#	
FLANGE		光滑面法兰 PN2.5	20#	
GASKET	CAGCBQC	缠绕式垫片 PN2.5		
BOLT	CSBQ	双头螺栓	25#， 35#	
NOZZLE	CAZFBQ0	光滑面管嘴 PN2.5		

练习三：进入 PARAGON

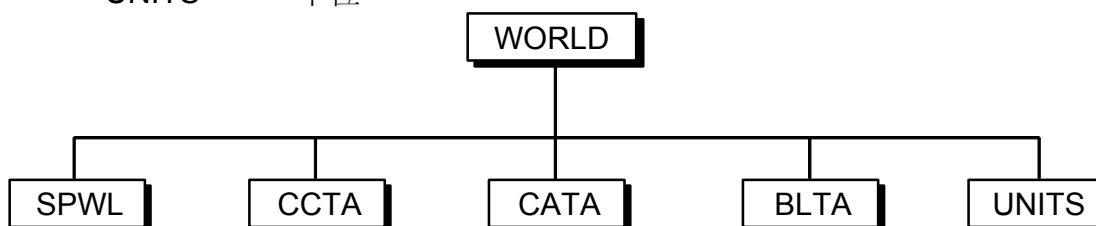
以 CATS 用户的身份进入 PARAGON 建库模块。PASSWORD 是 CATS。切换倒管道部分，选择 PARAGON->PIPEWORK。



元件库数据层次

一个完整的元件库的需要五个并列的层次：

SPWL	等级库
CCTA	元件连接表
CATA	管道元件库
BLTA	螺栓表
UNITS	单位



这个 WORLD 是当前数据库的最高层，与 DESIGN 中的 WORLD 不是同一个。

管道元件库（CATA）的管理数据层次如下图：

SECT 及 CATE 用于区分不同类型的数据，SECTION 层次是必需的，Categories 则是选项。

练习四：管件库数据层次

1. Creat->Catalogue 生成新的元件库。/TRAIN-CATA

2. Creat->Section。/TRAIN-ELBOW

生成管件步骤

建立管道元件，需要六个步骤：

1. 确定参数，指定点集，型集。

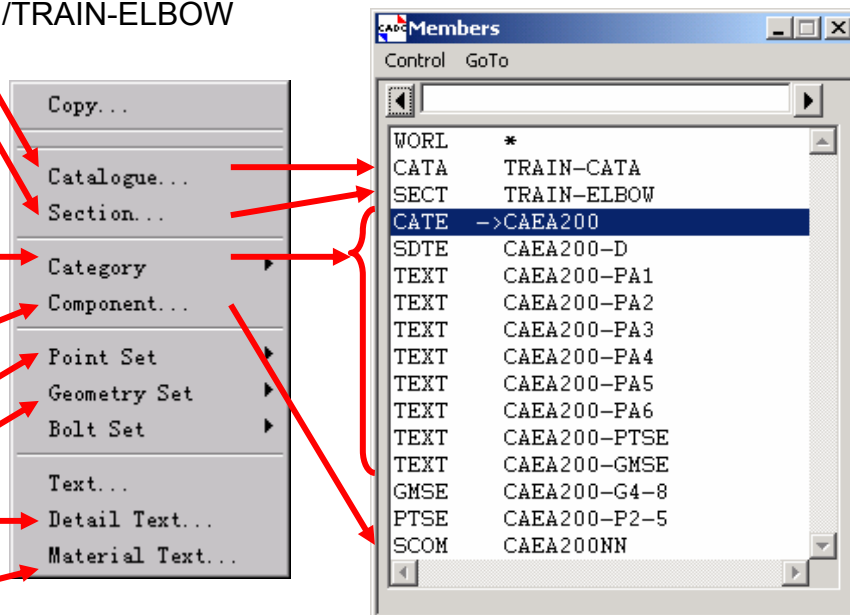
2. 生成元件，输入参数。

3. 生成点集。

4. 生成型集。

5. 创建详细描述。

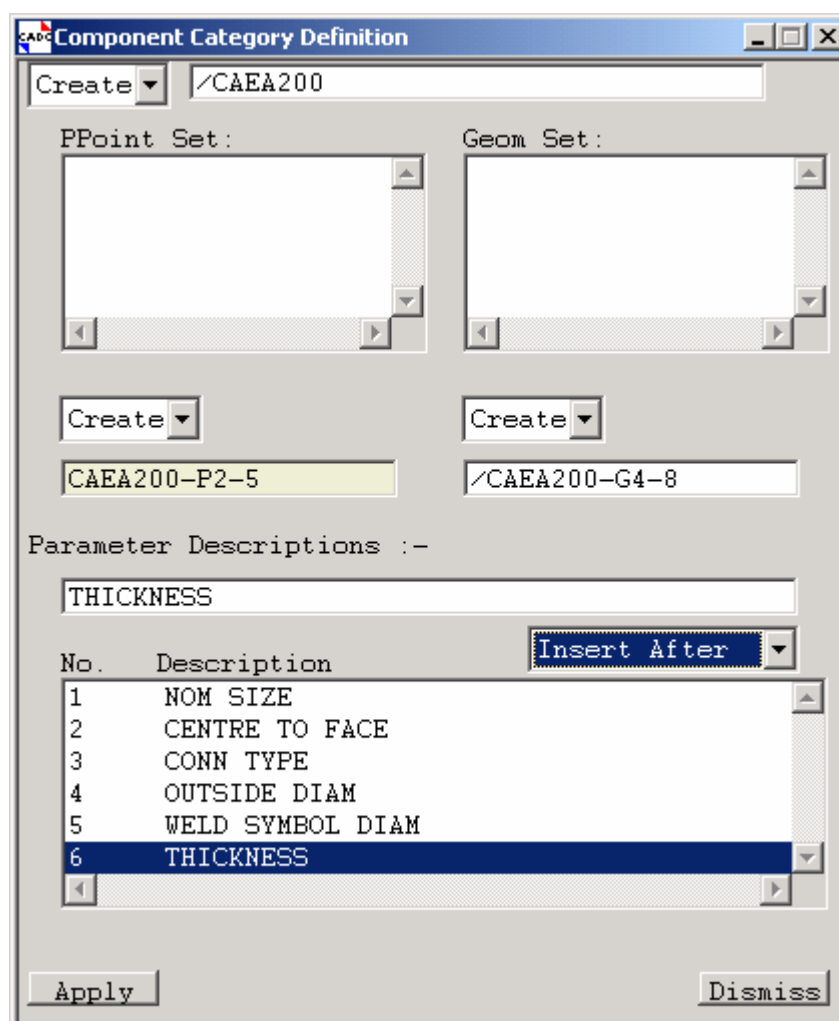
6. 创建材料描述。



练习五：生成管件

以弯头为例生成元件。

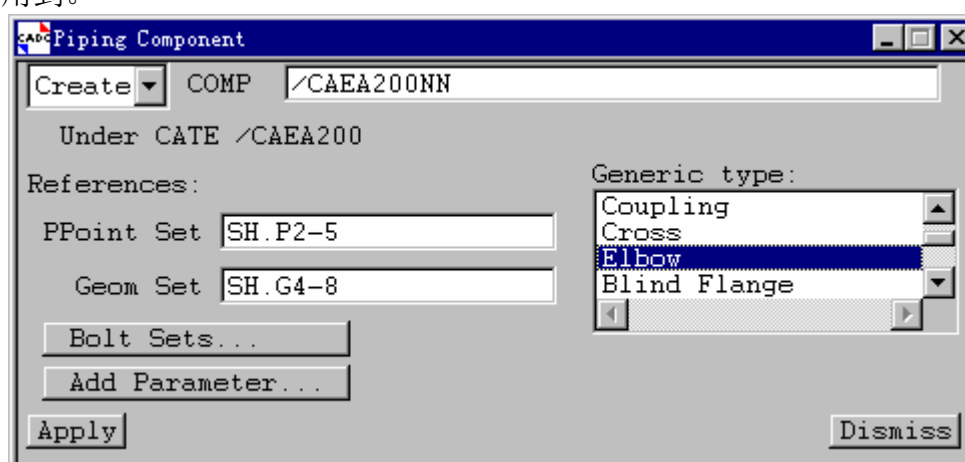
1. Creat->Category->for Component。指定点集，型集，生成参数描述。

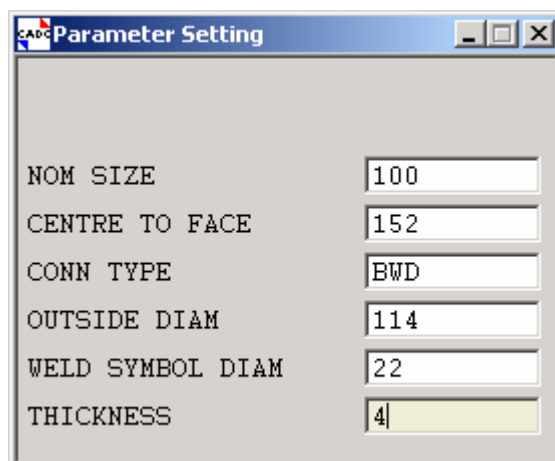


2. 生成 DN100 的弯头。

Creat ->Component

Generic Type, 用来指定元件的类型, 生成等级和 PDMS 数据一致性检查时都要用到。





CONN TYPE: 管件连接形式必须按照培训手册“Catalogue Naming”中第 5 页的 COCO Table Coding(管件连接表编码)填入。对焊属于标准连接，用 BWD 表示。

Apply 后将生成 SCOM CAEA200NN。

点集(Pointsets)

点集是一类管件(包括管嘴)关键点(P-point)的集合，每个关键点(P-point)都包含详细的信息，直径、连接形式、相对管件原点的位置、相对管件原点的方向等等。所以通过点集就可以表达管件除了形状外的完整信息。

因为关键点(P-point)是在三维坐标系中定义的，所以每个点都有方向。

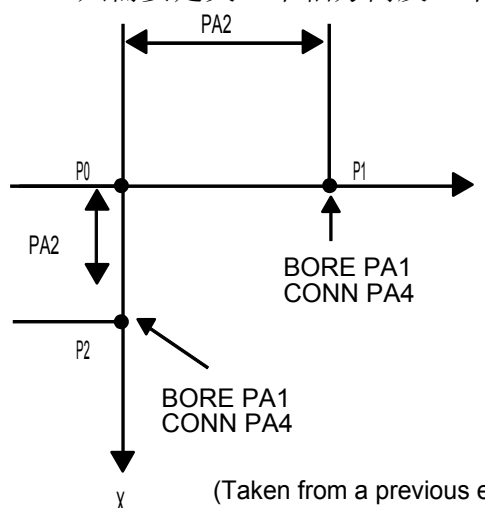
在 DESIGN, DRAFT 中都要用到 P-point。

点集可以被不同直径的一类管件或几类管件共用，这意味着关键点(P-point) 相对管件原点的位置必须是可变的，在这里就要用到参数。

有三类 P-point 元素可以使用，PTAXI, PTCAR, PTMIX。使用哪一种要看关键点相对于管件原点的位置和方向。

PTAXI

最常用的就是 PTAXI。只需要定义一个轴方向及一个沿轴的距离。



(Taken from a previous example of PTAXI for an Elbow)

PTCAR

笛卡尔坐标（极坐标）。需要定义角度及点坐标。用于定义与轴有角度的空间一点。如下图中的 P2 点。

PTMIX

是前面两种方法的组合。需要定义一个轴方向及精确的点坐标。轴方向可以与轴平行或在轴平面中。如下图中的 P2 点。



点集中的每个点可以用上面任意一种方法生成。

生成 P-Point

Create> Point Set> Element

输入一个点集名称。然后生成点形成点集。

Create> Point Set> Primitives > Axial P-point(PTAX)

Create> Point Set> Primitives > Cartesian P-point(PTCA)

Create> Point Set> Primitives > Mixed Type P-point(PTMI)

P-points生成规则

When you define piping components in PARAGON, you must remember the following rules so that ISODRAFT can produce isometrics correctly:

___ P0 is automatically set and defines the **origin** of the component.

___ For **two-way components**, the arrive and leave p-points must be numbered P1 and P2 (not necessarily in that order). For **two-way valves**, the spindle direction must be indicated by P3.

___ For **three-way components**, the offline leg must be indicated by P3. The spindle direction for **three-way valves** must be specified by using a p-point greater than P3, which must have its bore unset.

___ For **four-way components**, the two straight-through flows must have p-points P1/P2 and P3/P4. The spindle direction for **four-way valves** must be specified by using a p-point greater than P4, which must have its bore unset.

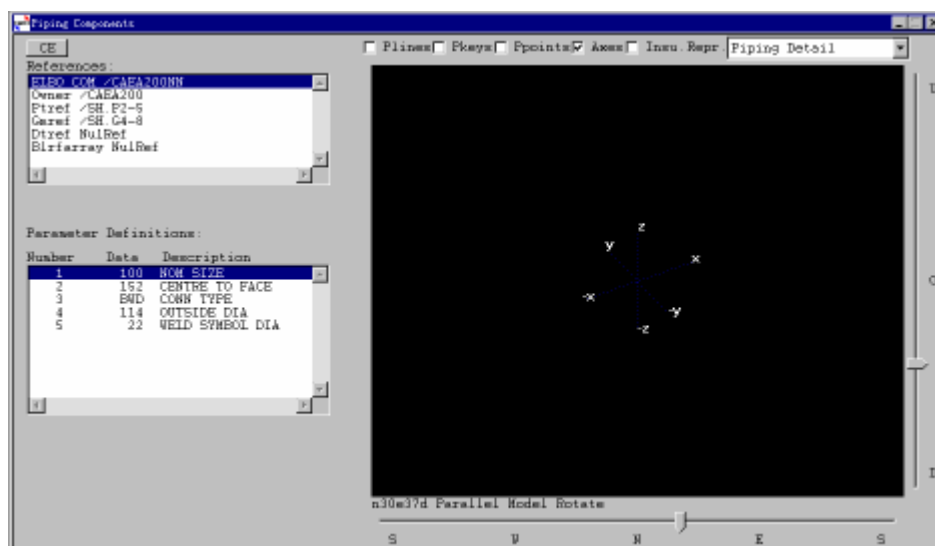
___ For **eccentric reducers without a connection point**, the flat side must be indicated by P3. **Eccentric reducers with a connection point** must use P3, with a valid bore set, to indicate the connection point and must use P9, with bore unset, for orientation of the flat side.

___ For **U-bends** (defined as bends of more than 135 degrees), the p-points must be set as shown for each symbol.

练习六：显示元件

显示 DN100 弯头的已经定义的参数。

1. 确认 SCOM CAEA200NN 是当前元素。
2. Display->Component...



对话框中会显示 References 及 Parameter Definitions。

因为没有点集和型集。图形中只缺省显示 X, Y, Z 轴。

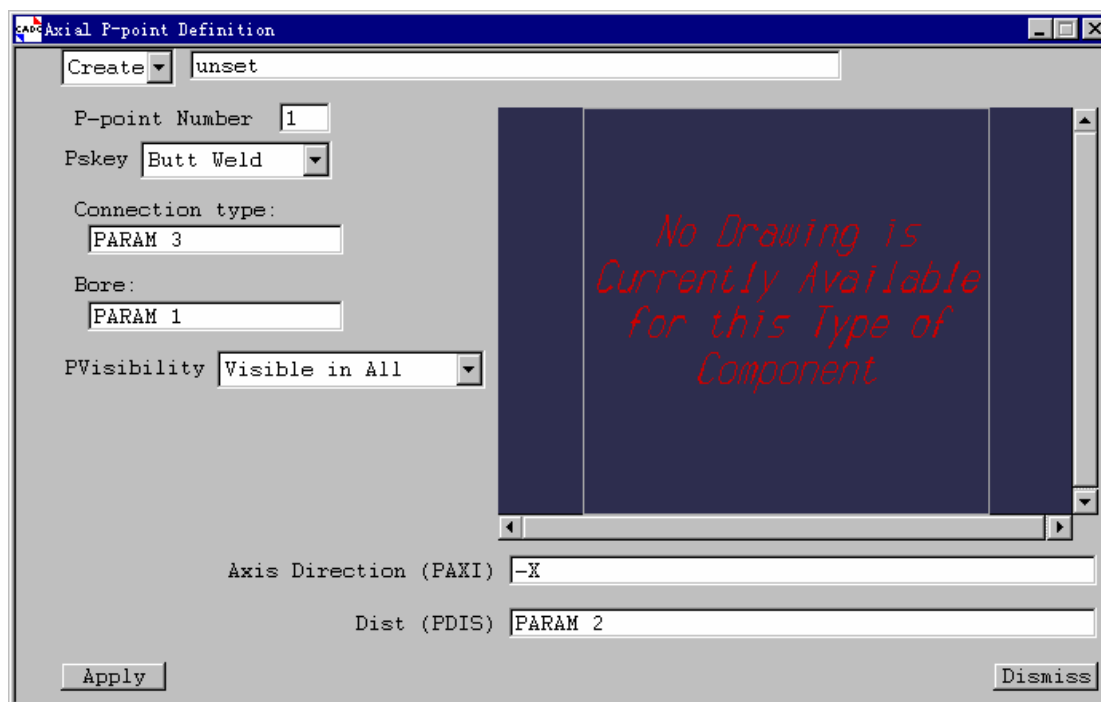
3. 将 Ppoints 选中。下面的练习中的每一步，都会在图形中看出变化。

练习七：生成 P-Point

前面在 SECT SH.PTSET 下已经生成了弯头的点集 SH.P2-5，但并没有点。

1. 确认 PTSE ->SH.P2-5 是当前元素。

2. Create> Point Set> Primitives > Axial P-point(PTAX)



P-point Number: 点的顺序号，首先生成的是 P1 点，输入 1。

Pskey: ISODRAFT 中要用到，选择插入的连接形式符号。

Connection type: 连接形式是参数 3。

Bore: 直径是参数 1。

💡 直径及连接形式是选项。当 P-point 是一个连接点时必须给定。对于非连接点最好忽略它。例如阀门的 P3 到 P8 点。

Pvisibility: 选择 Visible in All 在所有模块中都可以看到。

Axis Direction(PAXI): 指定轴方向。

Dist(PDIS): 沿轴的距离，PARAM 2。

💡 在距离或坐标输入框中可以使用表达式，下面是一些实例。

PDIA (4.5 * PARA[2])

PDIS (-PARA[2])

PBOR (PARA[7] + IPARA[1])

PHEI (PARA[2] + 50)

PDIS (APARA[2] - PARA[7])

PDIA (-(PARA[1] - PARA[5]))

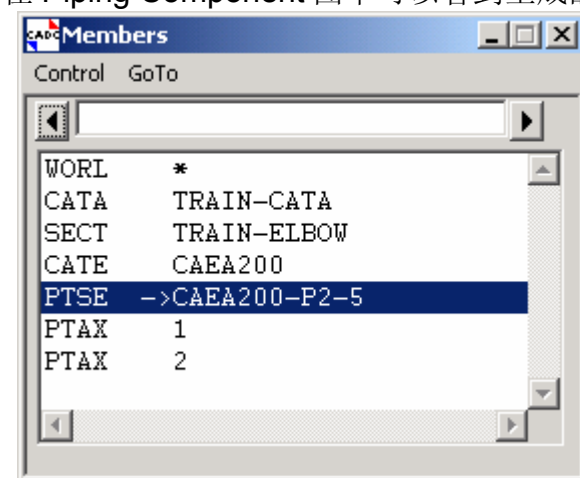
PX (2 * OPARA[3])

PTDIS (PARA[2] * DESP[5])

PHEI (PARA[4] / ODESP[1])

PZ (5 * (ADESP[3] * PARA[9]))
 PDIS (3.1 * (PARA[1] + HEIG))
 PHEI (PARA[1] * TAN (ANGL / 2))

2. 同样的步骤生成 P2 点。轴方向是 Y。
3. 在 Piping Component 图中可以看到生成的两个点。完成后数据层次如下



图：

管道的点集

管道的点集非常特殊。因为管道的长度是一个变量，所以只需要一个起点的 P-point。直径及连接形式必须输入。Dist(PDIS): 0。

管道的 PARA 2 是管道的外径，是一个预留的参数。因为管道作为隐含的原件没有型集。

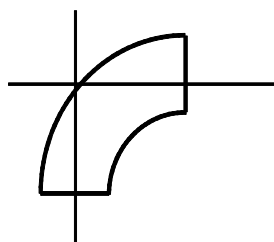
型集 (Geomsets)

元件的型集是一个基本体的集合。建立型集的过程就像设备建模一样，用基本体堆出元件的外形。同样也要定义 Level 和 Obstruction 值。

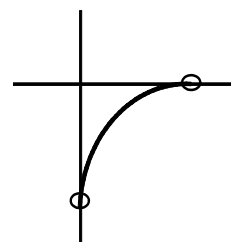
型集的建立要依赖点集，点集就像人的骨架，型集是浮在骨架上的肌肉。

型集只在建模中用到，而“不可见”的点集在很多模块中都要用到。

在生成型集之前，我们必须决定元件在模型中表现出来的样子。包括实体模式和单线模式。两种表现形式用两个标记 (flags) 区分，实体模式 TUFLA，单线模式 CLFLA。



TUBE ON Representation



CL ON Representation

生成 Geometry Set

Create> Geometry Set > Element

输入一个型集名字。

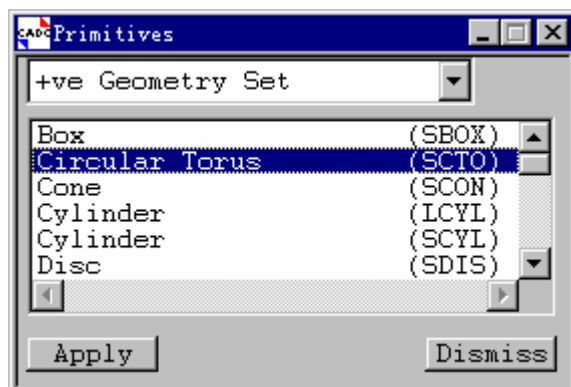
Create> Geometry Set > Primitives ...

从基本体中选择实体组成型集。

练习八：生成 Geometry Set

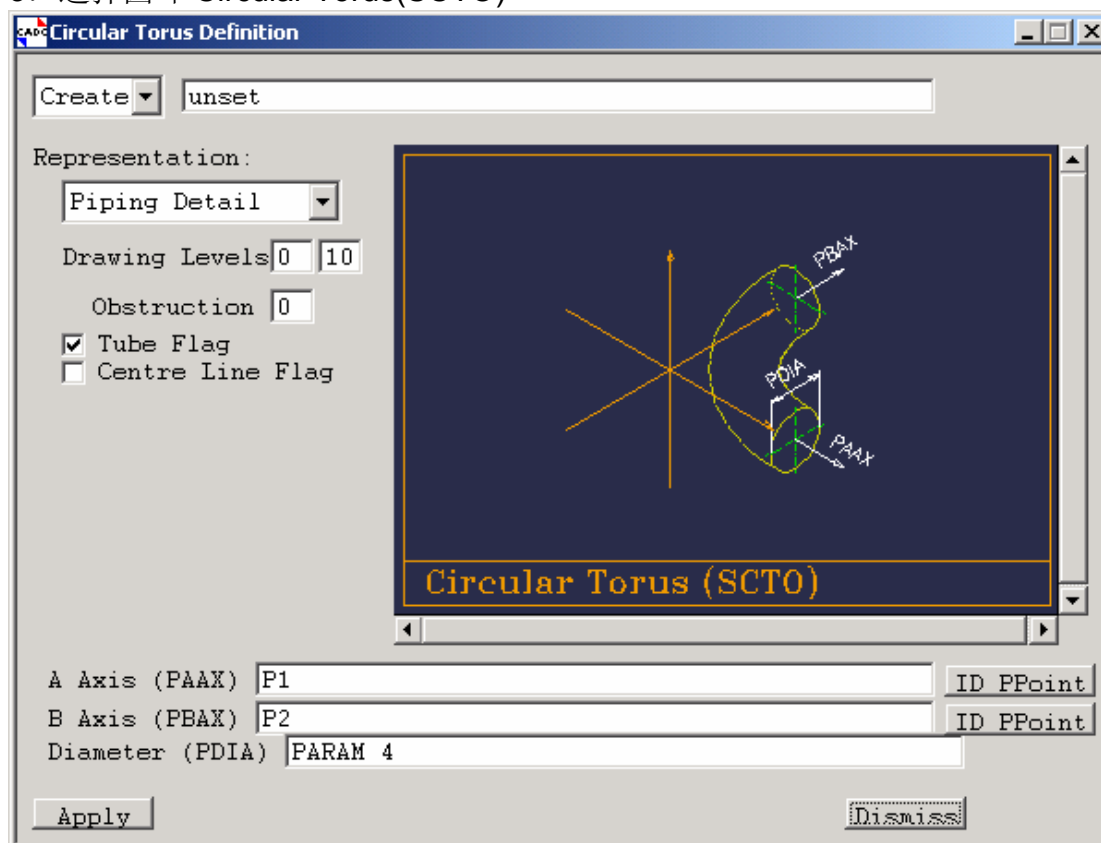
前面在 SECT SH.GMSET 下已经生成了弯头的型集 SH.G4-8，没有基本体。

1. 确认 GMSE ->SH. G4-8 是当前元素。Piping Component 表在显示。



2. Create> Geometry Set > Primitives ...

3. 选择圆环 Circular Torus(SCTO)



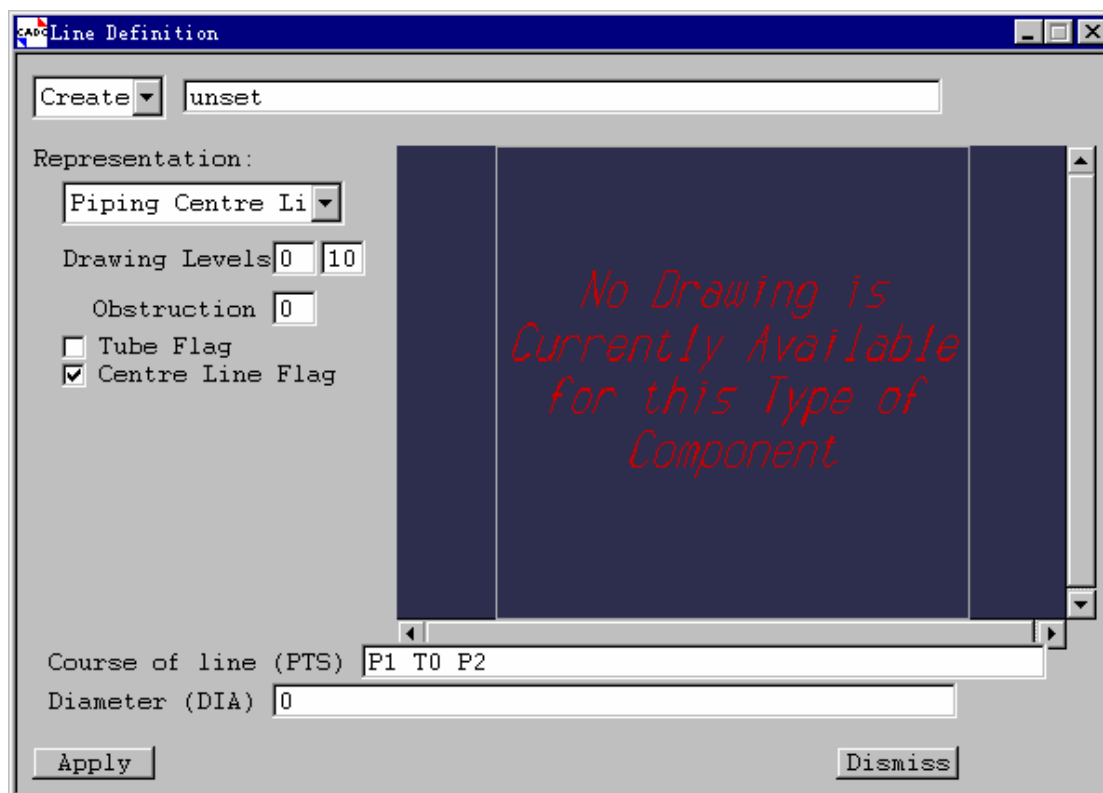
Representation: 在下拉列表中选择 Piping Detail，程序会自动设置 Levels 及 flag。

A Axis(PAAX): 用 ID Ppoint 在 Piping Component 图中选择 P1 点。在图中点 1 变亮，表示选中了。

B Axis(PBAX): 用 ID Ppoint 在 Piping Component 表中选择 P2 点。

Diameter(PDIA): 输入 PARAM 4。弯头的外径。

3. Apply 后会在 Piping Component 图中看到弯头的外型。Dismiss 关闭定义窗口。
4. 生成中心线。在 Primitives 窗口中选择直线 Line(LINE)。



Representation: 在下拉列表中选择 Piping Centre Line。

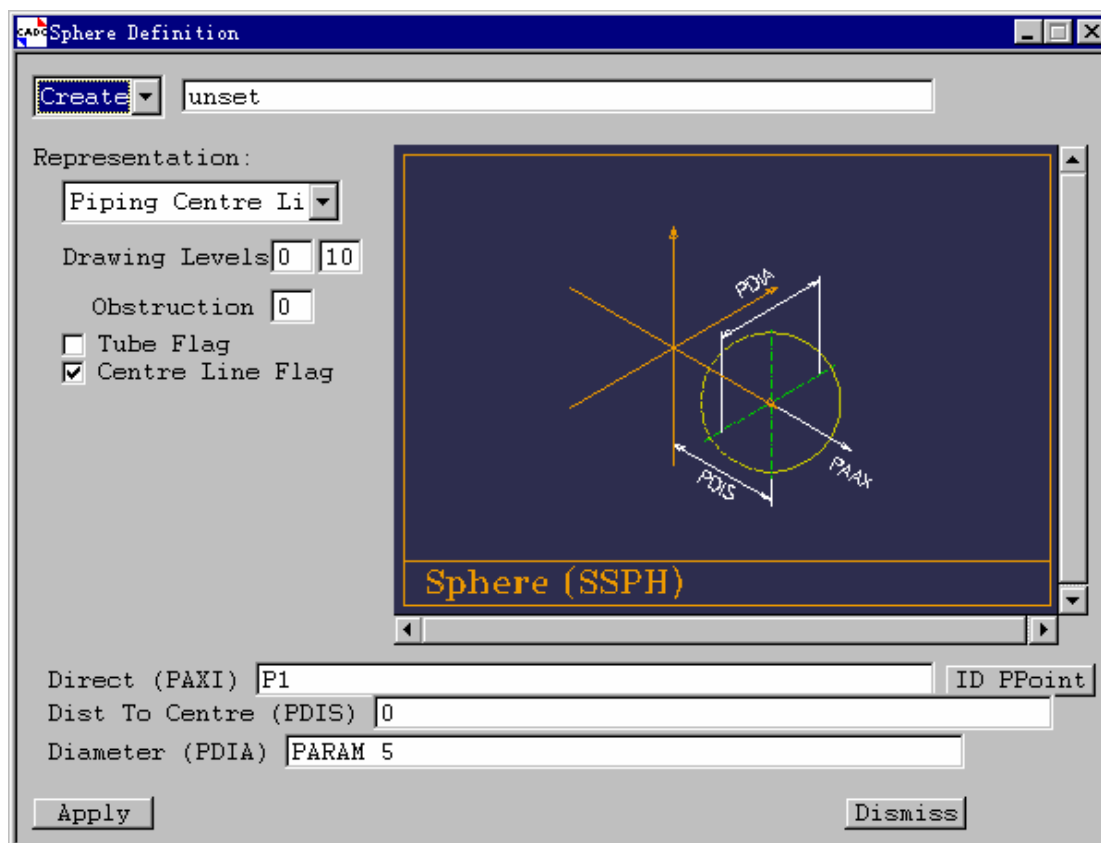
Course of line(PTS): P1 T0 P2。中心线从 P1 经过 P0 到 P2 点。生成一个弧线。因为 P0 点在这里是作为切线点，所以点的前缀用 T（Tangent）替代 P。

Diameter(DIA): 0 线宽设置为 0。

Apply 后，Dismiss 关闭定义窗口。

在 Piping Component 中 Repr 下拉列表中选择 Piping Centre Line，在图中可以看到单线的弯头。

4. 生成单线模式下的焊点。在 Primitives 窗口中选择直线 Sphere(SSPH)。



Representation: 在下拉列表中选择 Piping Centre Line。还是在单线模式下。

Direct(PAXI): P1。在 P1 点生成焊点。

Dist To Centre(PDIS): 0 到 P1 点的距离。

Diameter(PDIA): PARAM 5 焊点直径。

Apply 后，Dismiss 关闭定义窗口。

在 Piping Component 图中可以看到单线的弯头带有一个焊点。

5. 生成 P2 点的焊点。

元件描述文字（Detail Text）

用于描述元件的几何形状和特征，在生成等级，生成材料报表，isodraft 料单都要用到。它描述的是一种类型的元件，在练习中对 CATE /CAEA200 的描述就是‘无缝弯头 R=1.5DN 90°’，习惯上元件描述文字命名在元件命名后面加-D，也就是 CAEA200-D。

PDMS 保留了 3 个属性用于生成元件描述文字，分别是 RTEX，STEX 和 TTEX。但不能超过 120 个字符。

Detail(Isodraft)对应 RTEX，在 Isodraft 中缺省使用的是 RTEX。

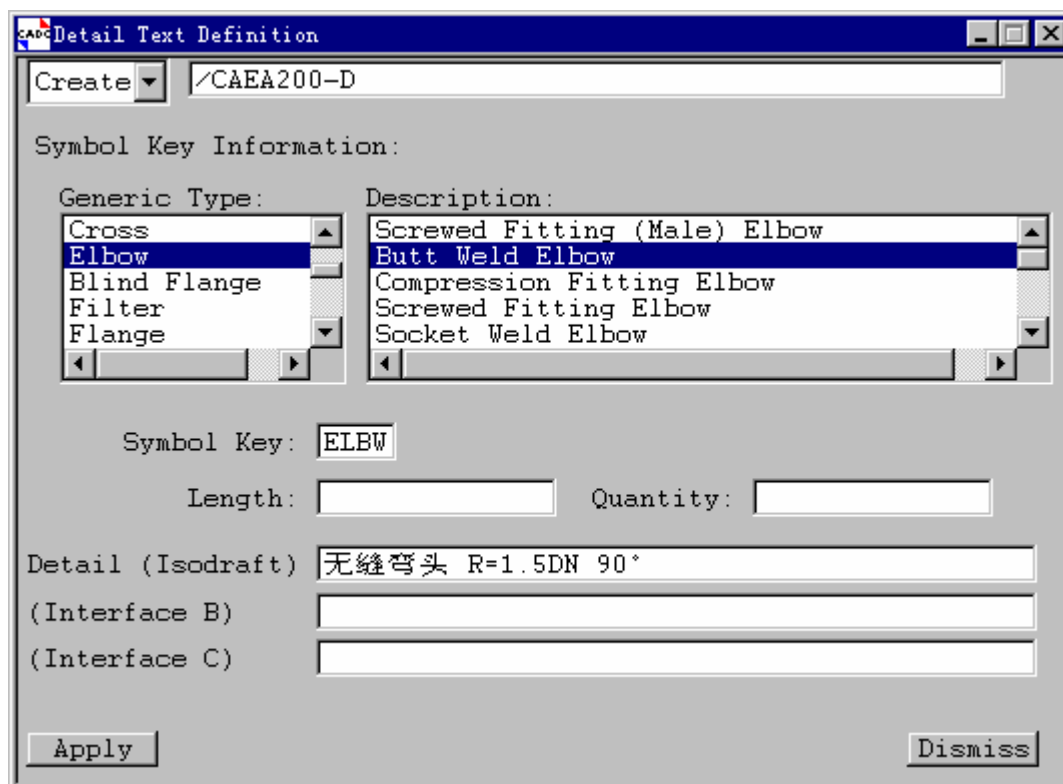
Interface B 对应 STEX, **Interface C** 对应 TTEX。

这三个属性的用法完全一样，主要用于不同语言或不同格式的输出。

练习九：生成元件描述文字

在 CATE /CAEA200 层次下面，生成详细描述，命名为 CAEA200-D。

Create->Detail text。



Generic Type 和 **Description** 用于合成 **Symbol Key**, **Symbol Key** 决定了元件在 Isodraft 中以什么符号出现。

参数化描述文字

元件描述和材料描述都可以自动提取元件的参数。在命令行中输入下列表达式（注意：表达式中运算符前后要加空格）：

STEXT ('无缝弯头 R=1.5DN 90°φ' + STR (PARAM[4]) + 'X' + STR(PARAM[6]))

最终料单中出现的描述是：

无缝弯头 R=1.5DN 90°φ114X4

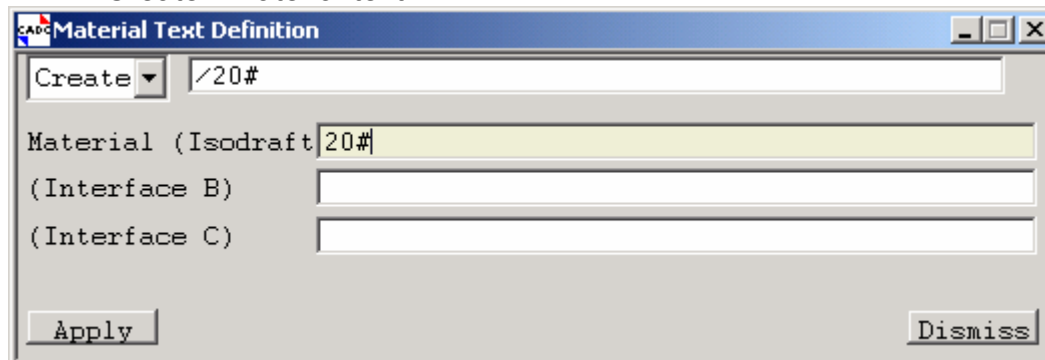
在 DESIGN 和 ISODRAFT 中键入 Q DTXS 可以看到表达式的结果。



一般 RTEX 中写入固定描述字符串，STEX 中写入参数化描述文字，主要是为了保证 CATVIEW 的正常使用。

练习十：生成材料描述

1. 生成 SECT /TRAIN-MATERIAL 用于存放材料描述。
2. Create->Material text



生成其它元件

弯头的参数定义是参考 **ANSI** 元件库的，具体的结构尺寸是按照国内标准执行的。弯头的点集和型集也是参考 **ANSI** 元件库建立的，实际上，**ANSI** 元件库中的点集和型集也可以直接利用。因为虽然 **ANSI** 标准元件与国内标准元件结构尺寸不同，但形状是一样的。这样创建元件库的工作就简单多了。我们只需要准备国内标准元件的结构尺寸数据，将它们结合起来就行了。

生成其它元件步骤

建立管道元件，需要六个步骤：

1. 确定参数，指定点集，型集。
2. 生成元件(SCOM)，输入参数。
3. 拷贝点集。
4. 拷贝型集。
5. 创建详细描述。
6. 创建材料描述。

练习十二：生成其它元件.

重复练习五--练习十的步骤

连接形式代码

每一个元件的参数中都有一个连接形式的参数，赋给了元件点集中的连接点(一般是 P1,P2 点)，在 **PCON** 属性中。

连接形式代码的命名有一定的规则，这样做是为了确保 **ISODRAFT** 中螺栓的计算。

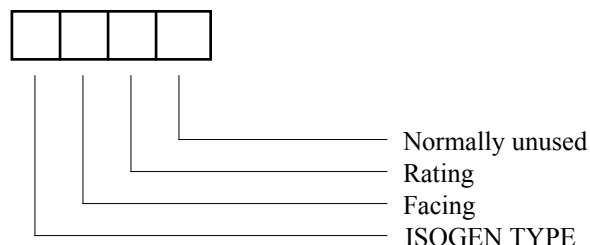
1. 法兰连接第一个字母必须是‘F’或‘L’(lap joints)。
2. 垫片连接第一个字母必须是‘G’。
3. 对夹式连接第一个字母必须是‘W’，例如对夹式蝶阀，八字盲板等。

下面是几个实例：

300lb Raise-Face Flange	FBD
300lb Gasket	GBD
Pipe Bevelled End	TUB
Butt Weld	BWD
300lb Wafer Fitting	WGD
Socket Weld	SWF

端面匹配表命名原则

联接类型是根据以下规则命名：



每个 **COCO** 是用最多 4 个字符的代码来定义联接类型，以下是一些标准的联接类型的代码及表述：

ALL	Compatible with all items 所有元件兼容	SCF	Screwed Female 内螺纹
ATT	Attachment	SCM	Screwed Male

	附件		外螺纹
BWD	Buttweld	CLOS	Closed end
	对焊		堵头
SWF	Female Socketwelding	SWM	Male Socketwelding
	内承插焊		外承插焊
TUB	Pipe or Tubing	OPEN	Open end
	管子		开口端
VENT	Open to vent	DRAN	Drain connection
	排空口		排水管联接

以下代码是用来设置法兰联接类型，每个字符定义了相关联接类型的不同属性。

PDMS Type (char 1)

Facing (char 2)

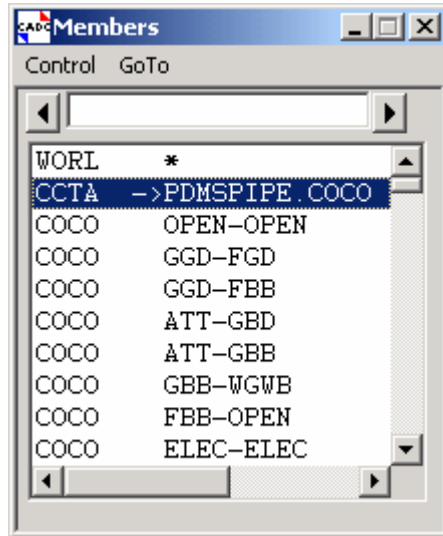
Rating (char 3)

F	Flange facing (for Flanges, Valves etc.)	A	FF	A	PN
	125#				
G	Gasket facing (To connect to flanges)	B	RF	B	PN 150#
W	Wafer type component (Char 1 followed	C	FE DIN2512	C	PN
	250#				
	by normal flange COCO)	D	NUDIN2512	D	PN 300#
		E		E	PN 400#
		F		F	PN 600#
		G		G	PN 900#
		H		H	PN 1500#
		J		J	PN 2500#
		K		K	PN 5000#
		L		L	PN 2.5
		M		M	PN 6
		N		N	PN 10
		P	V13	P	PN
			DIN2513		
16		Q	R13	Q	PN
			DIN2513		
25		R		R	PN 40
				S	PN 63
				T	PN 100
				U	PN 160
				V	PN 250
				W	PN 320
				X	PN 400
				Y	PN 75#
				Z	PN 10000#

在管道设计中，两个元件连接，PDMS 检查前一个元件离开点(p-leave)的 PCON 属性与连接元件的到达点(p-arrive) 的 PCON 属性是否匹配，即连接形式是否匹配。这时，PDMS 要对照元件连接匹配表。如果在连接匹配表中没有找到这种连接，程序会报告一个错误信息‘incompatible connection type’。

连接匹配表(Connect Compatibility Tables)

连接表(CCTA)中包括所有管件的匹配的连接形式，CCTA 是一个管理层，COCO(Connect Compatibility)元素是它的成员，COCO 元素的属性 CTYPE 中，存放着一对对称的连接形式代码。下图是 PDMS 提供的连接匹配表



连接匹配表只能用命令行建立和维护，下面的命令可以看清楚连接形式是如何匹配上的：

```
NEW CCTAB /PDMSPipe.COCO
NEW COCO /FBD-GBD
CTYPE FBD GBD
NEW COCO /TUB-BWD
CTYPE TUB BWD
NEW COCO /GBD-WBD
CTYPE GBD WBD
NEW COCO /TUB-SWF
CTYPE TUB SWF
```

COCO 元素的命名是为了查询的方便。根据连接匹配表的定义，不同压力等级或不同连接面的法兰不能正常连接，程序会提示警告信息。