

# VPD

---

**VANTAGE Plant Design System**

工厂三维布置设计管理系统

PDMS 基础

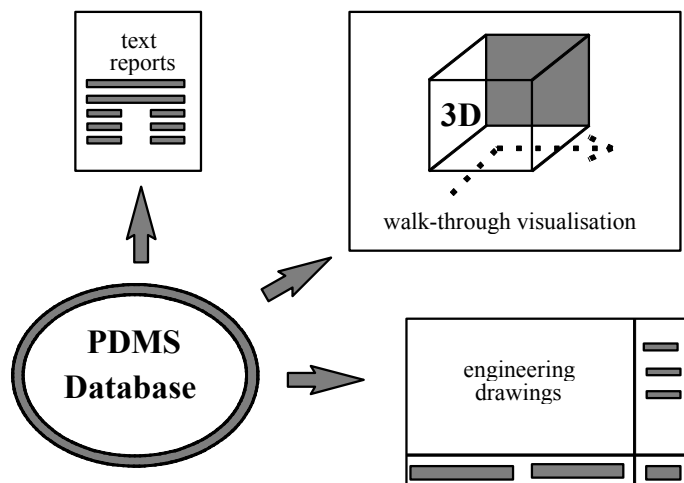
培训手册



# PDMS 基础

## 数据中心

独立的数据库结构,不依赖第三方数据库。



## 主要优点

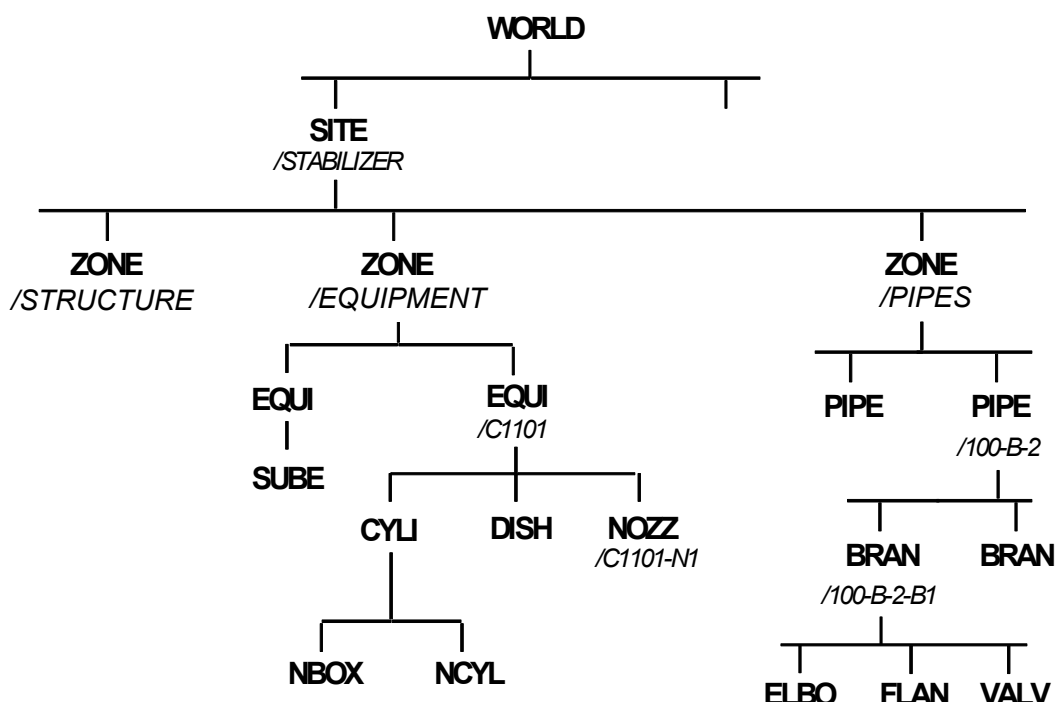
1. 三维实体建模。
2. 专业多用户的工厂设计系统。
3. 一个设计模型(数据库)可以输出多种设计图纸, 报告。
4. 等级驱动。
5. 交互设计过程中,实时三维碰撞检查。
6. 精确标注。模型修改后, 标注自动更新。
7. 能强大的可编程宏语言-PML。

## 主要模块(Module)

1. DESIGN-三维模型设计  
 DESIGN 中又包括以下几部分:
  - 1) Equipment
  - 2) Pipework
  - 3) Structure
  - 4) Cable trays
  - 5) HVAC
  - 6) Hanger&Support
2. DRAFT-平竖面图生成
3. ADMINISTRATION-项目用户管理
4. ISODRAFT-轴测图生成
5. PARAGON-构造元件库

## PDMS 数据库层次(Database hierarchy)

隐藏在 PDMS 强大功能后面的是简单和具有逻辑性的数据库结构, 实际上 PDMS 数据库是专门为工厂设计定制的, 它基于严格的层次和树状结构搭建。



**WORLD**—建立数据库时，自动生成一个 WORLD。在导航器中只能看到一个 WORLD。

**SITE**—可以是整个工厂，也可以是一个单元，一个项目。在一个 PDMS 项目中可以有多个 SITE。

**ZONE**—它不是一个物理分区，而是同类元件的集合，可以当作一个逻辑组。例如 PIPE ZONE, EQUIPMENT ZONE, STRUCTURES ZONE。

**EQUIPMENT, STRUCTURES, PIPES**—指定了类型和名字，这一级下面才是你在图形屏幕中能实际看到的实体。

**PRIMITIVE**—组成模型的基本体，包括 box, cylinder, dish 等。

## 数据库基本概念

1. **Elements**-数据库中的每一个项目叫做一个元素,每一个元素都有属性保存它的详细信息，不同类型的元素属性也不同。
2. **CE=current element** 表示当前元素，当前元素可以是一个元素，也可以是元素的集合。
3. **Types**-数据库中的每一个元素都有一个 **Type** 属性，**Type** 相同的元素都有相同的属性。
4. **Owner/Members** 从属关系。

## 导航器（Members List）

1. 快速定位功能。
2. **Members** 窗口中的左右箭头表示在数据库中同级前后移动。
3. **Members List** 中一次只能选择一项。
4. **Control->drawlist**。Drawlist 代表在屏幕中出现的所有元素。

## 视图控制

控制视图的快捷键，小键盘也可以完成旋转缩放功能。

F8=Shaded 实体/线框切换

F9=Border 视图控制显示/隐藏切换

F2=Zoom    F3=Pan    F5=Rotate    Ctrl=加速显示    Shift=减速显示

## 使用鼠标

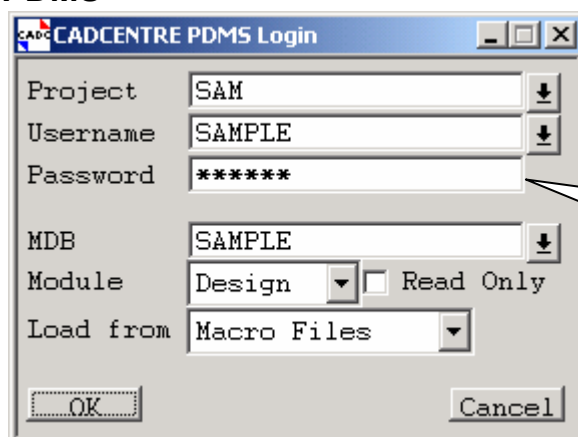
用鼠标中键的拖动操作视图的 Zoom ,Pan, Rotate 。类似于 AutoCAD。

## 存取视图



用鼠标右键点取图标，会出现 **save** 的弹出式菜单，选中后会将当前显示保存，总共能保存四个视图。用鼠标左键点取图标，就是提取保存的视图。

## 练习一：进入 PDMS



进入 SAM 项目，以 SAMPLE 的用户名登录，Password 及 MDB 均为 SAMPLE，注意密码是大写的。Module 选择 Design 设计模块。Load from Macro Files 表示进入缺省屏幕。

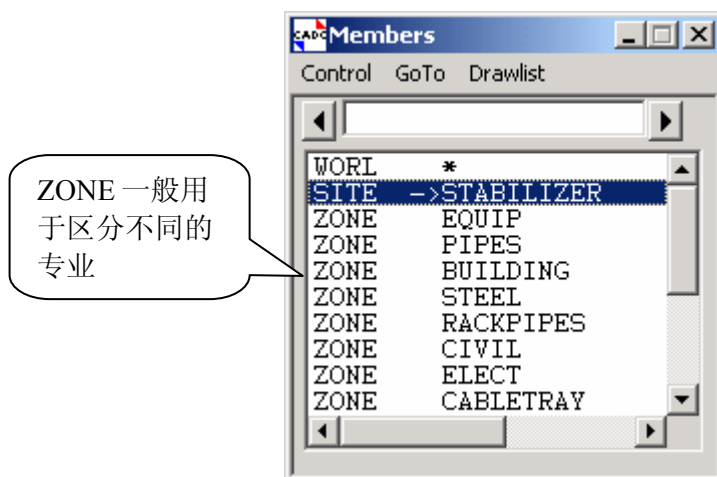
## 练习二：了解 Design 设计模块

1. 选择第一个菜单 Design>Equipment...。设备的 Creat 菜单包括：
  - Equipment- 定义设备名称和定位点。
  - Primitive- 生成设备管嘴和基本体。
  - Standard- 标准设备的设计模板。
2. 选择菜单 Design->Pipework...。管道的 Creat 菜单包括：
  - Pipe- 生成管道。
  - Branch- 生成管道分支。
  - Component- 生成在线管件。

## 练习三：了解 PDMS 数据库结构

选择菜单 Display>Members 显示导航器，Members 显示数据库中所有的内容，在 Members 的最高级只有一个 WORLD /\*，练习中应注意 PDMS 的数据库层次关系。

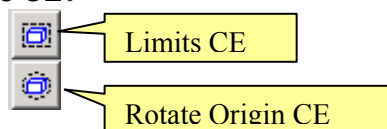
1. 选择 SITE /STABILIZER。它包括很多 ZONE，每个 ZONE 一般用于区分不同的专业。
2. 选择 EQUIP ZONE。可以看到所有的设备都放在 EQUIP ZONE 下。
3. 选择 D1201。设备是由很多基本的实体组成。包括管嘴。



### 练习四：将模型显示到图形屏幕中

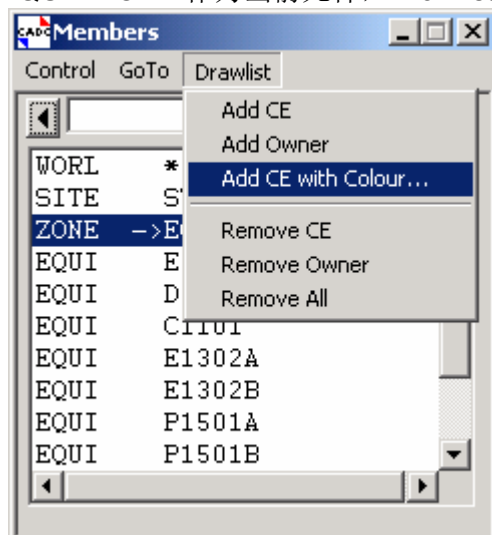
首先要定义一个显示区域，就是定义一个 3D Limits box，这个 box 正好能盛下你想要看到的模型。

1. SITE /STABILIZER 作为当前元素(CE)。
2. 择 Limits CE。



这时，系统内部生成了一个 3D Limits box，它包括了 SITE /STABILIZER 中的所有模型，并自动计算了一个比例使这个 box 正好能完全显示在图形屏幕中。

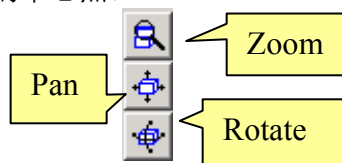
3. 在 Members 窗口中选择 Drawlist>Add CE。整个稳定区以缺省的灰色(grey)出现在图形屏幕中。
4. Members 窗口中选择 Control>Drawlist，选择 Volumn 按钮可以看到 3D Limits box。
5. 改变颜色需要重新加入。下面步骤可以替代第 3 步。
  - a) 将 EQUIP ZONE 作为当前元件，Drawlist>Add CE with color>green。



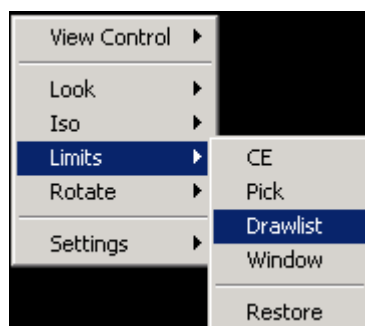
- b) 在 Members list 窗口中，用右箭头将当前元件转到 PIPE ZONE，管道选择银灰色，Drawlist>Add CE with color>cyan。
- c) 用右箭头将当前元件转到 BUILDING ZONE，房屋，Drawlist>Add CE with color>orange。

### 练习五：视图操作

1. F9 打开 Border，从 North, South, West, East, Up, Down 各个方向观察模型。
2. 用 Zoom 缩放视图。使用 Pan 平移视图。使用 Rotate 旋转视图。旋转的基点是 3D Limits box 的中心点。



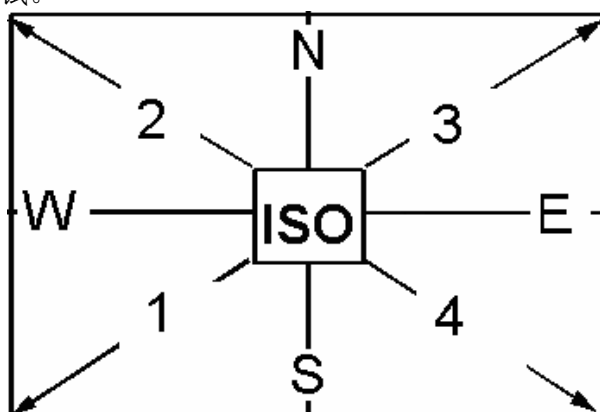
3. Members List 窗口中选择 E1301，点取图标菜单 Rotate origin CE，旋转的基点变为设备 E1301 的定位点。试着旋转模型。
4. 还是 E1301，选择 Limits CE 相当于调整了比例，将当前元件正好显示在图形屏幕中。但基点是 3D Limits box 的中心点。
5. 用 F8 切换实体与线框模式。
6. 返回原来的比例，在图形屏幕中点鼠标右键，在弹出菜单中选择 Limits>Drawlist。



7. 窗选视图，在图形屏幕中点鼠标右键，在弹出菜单中选择 Limits>Window。
8. 只显示当前实体（CE）的技巧。Remove->All, Add->CE。
9. 平移视图，鼠标中键点屏幕中的一点，这一点平移到视图的中心。

### 练习六：ISO 视图

ISO 视图包括 ISO1, ISO2, ISO3, ISO4。分别是图示的四个方向。用鼠标右键菜单分别测试。

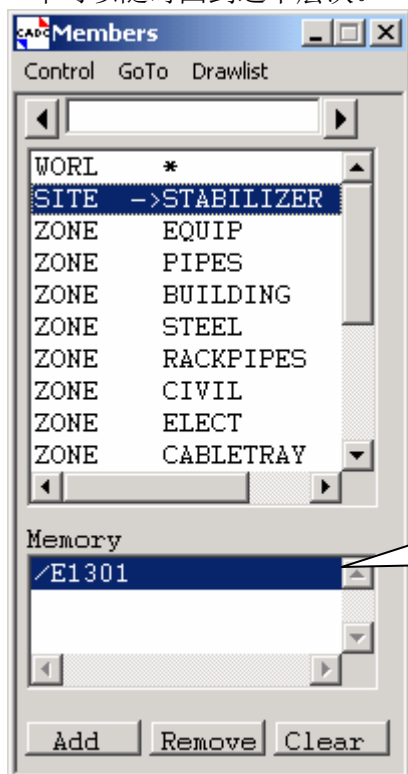


### 练习七：存取视图

保存四个视图，分别是 Look Down, Look North, Look East, ISO 3。

## 练习八：Member 窗口中的菜单使用

1. Control>Advanced。将选择的单体加到记忆表中（Add memory），在后面操作中可以随时回到这个层次。

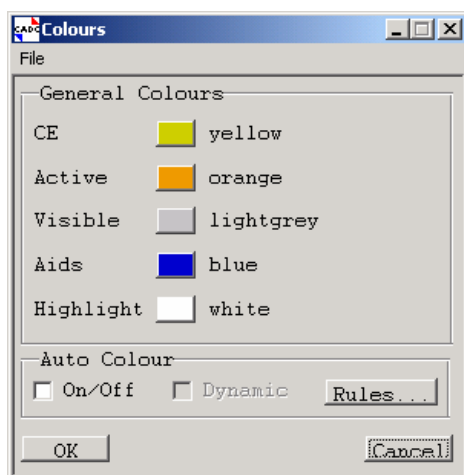


可以随时回来

2. Control>Resize。改变 Member 窗口尺寸。宽度在 16-60 范围内，高度在 5-19 范围内。
3. Goto>Owner。回到上一级。  
Goto>Reference。指向当前元素的参考，如果是一个阀门，他首先指向等级，等级又指向元件库。
4. Drawlist。Drawlist 代表图形屏幕中显示的元件列表。  
Add CE 和 Remove CE 通常用工具栏中的两个按钮实现。  
Remove CE 表示从图形屏幕移出当前元件，并不是从数据库中删除。



## 缺省颜色设定



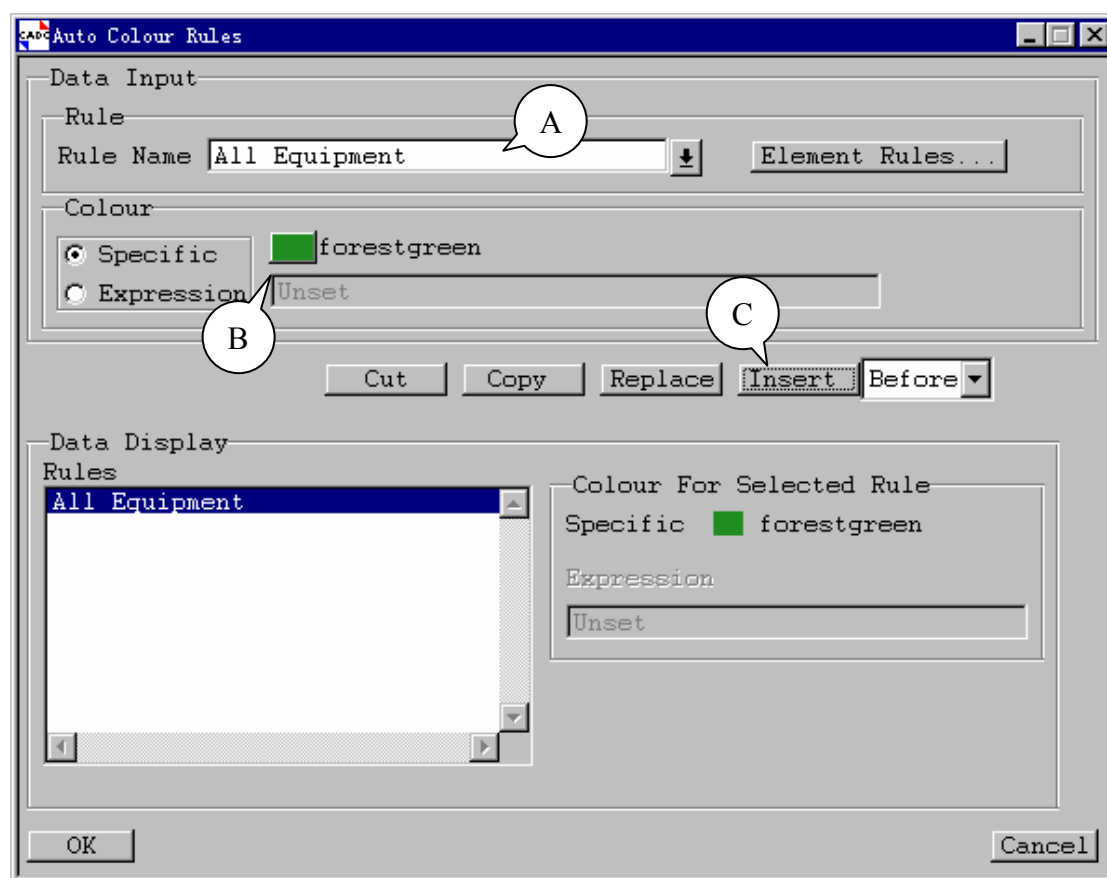
缺省的颜色设定见 **Setting>Graphics>Colour**

CE 是当前元素(Current element)，只有基本体(Primitive)才能显示颜色。

与 CE 同一层次的所有元素都是激活的元素(Active item)。

### 练习九：自动颜色设置

1. Setting>Graphics>Colour。
2. 在 Auto Color 栏中选择 Rules...按钮。
3. 在 Rule Name 中选择 All Equipment。
4. 在 Color 栏中选择绿色 Forestgreen。
5. 选择 Insert 按钮插入到 Data Display Rules 栏中。
6. 重复上面步骤将 All Piping Branch,All Structure 设置颜色后加入到 Data Display Rules 栏中。
7. OK。会到 Colors 对话框。
8. 在 Auto Color 栏中设置 ON，打开自动颜色设置。File->Save 保存颜色设置。



### 练习十：保存当前显示状态

Display>Save>Form&Display ...。将当前显示状态存成一个二进制文件，下次进入 PDMS 时选择 From Binary file。

### 多视图控制

3D View 同一内容的不同视角。可以平铺显示，也可以 Window->3D View 指定。

### 区域显示 (Volumn)

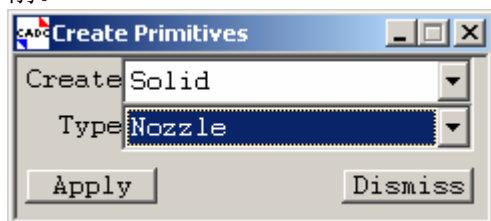
1. 定义 Volumn 范围。
2. 显示 Windows>Add within Volumn。



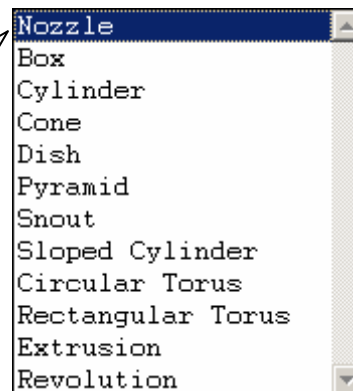
## PDMS 实体

### PDMS 中的基本体 (Primitive)

PDMS 中的基本体是组成 3D 模型的最基本的单元。设备，阀门都是由基本体组合而成的。基本体分为正实体 (Solid) 和负实体 (Negative)，负实体用于在正实体上切削。



设备管嘴  
作为一种  
特殊的基本  
本体



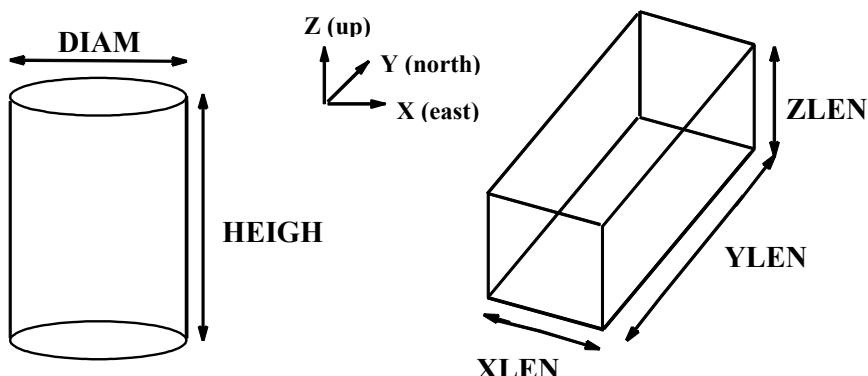
### 练习一：生成基本体

基本体在设备模块中创建。首先生成管理层：

1. Creat>Site, 命名为 TEST。
2. reat>Zone, 命名为 EQUIPZONE。
3. Design>Equipments 进入设备模块
4. Creat>Equipment, 命名为 D1101。
5. 生成基本体 Creat>Primitive。试着生成 Cylinder, Box, Dish, Pyramid。

### PDMS 中的属性 (Attributes)

PDMS 数据库中的每一个实体 (element) 都有一套属性，实体类型不同，属性也不完全一样。例如 Box 的尺寸由 XLEN, YLEN, ZLEN 决定，而 Cylinder 由 HEIGH 和 DIAMETER 决定。如下图所示：



原理：在生成一个实体时，PDMS 自动将一套属性拷贝到数据库中，实体类型 (TYPE) 不同，拷贝的属性也不同。

### 练习二：查询属性

Query>Attributes 显示查询窗口。下面以圆柱体为例说明一些通用的属性：

#### NAME

PDMS 中的所有元素都可以命名，好的命名可以方便用户的查找。如果没有命名，系统会自动提供了一个参考号码 (reference number)。参考号码的格式为 nn/mm，nn 和 mm 都是数据库内部的标识号码，PDMS 用这个参考号码来

确认数据库中的每一个实体。在 PDMS 数据库中，命名和参考号码都不允许重复。

## TYPE

实体的类型，一般是四个大写字母，显示在 Member 窗口的左栏。

## OWNER

数据库层次中的不同级别是通过 Owner/Member 关系维护的，也就是从属关系。Owner 指向了当前实体的上一级。

## POSITION

定位点，数据库中的每一个实体都有 POSITION 属性。但这个定位点是一个相对值，它相对于当前实体的上一级 Owner。不同的基本体有不同的原点作为它的定位点，圆柱体的定位点在他的中心。移动一个实体就是要改变它的 POSITION 属性。

## DIAMETER

圆柱体的直径。

## HEIGHT

圆柱体的高度。

## ORIENTATION

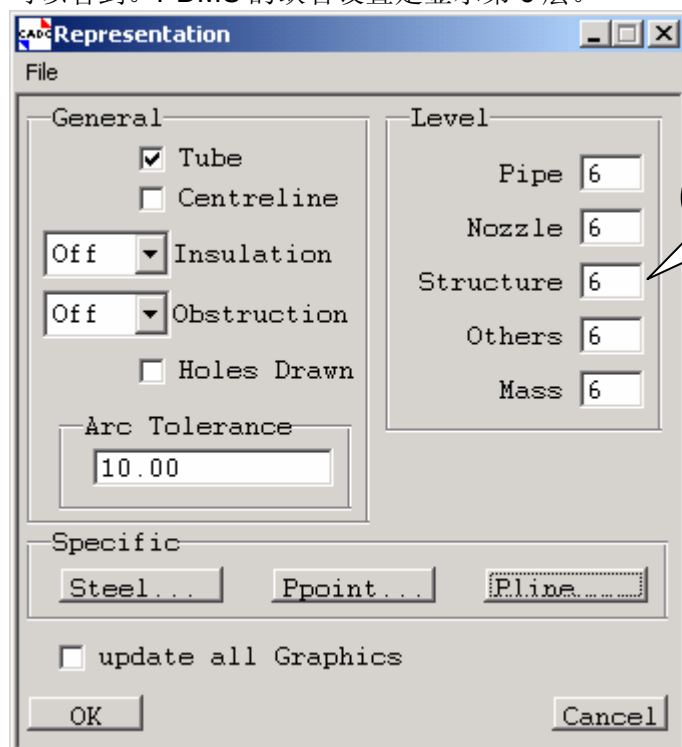
方向，圆柱体缺省是立着放的，也就是一端朝上。Orientation 属性可以改变它的方向。

## LOCK

LOCK 属性决定实体是否能被改变。设置成 TRUE 表示被锁定，缺省是 FALSE。

## LEVEL

PDMS 可以为一个对象生成不同的图形，这主要是通过 LEVEL 来控制。LEVEL 类似于 AutoCAD 中层 (LAYER) 的概念，PDMS 总共有十个 LEVEL。LEVEL 使用一个范围来表示，如 2 10，表示实体在第 2 到第 10 层都可以看到。PDMS 的缺省设置是显示第 6 层。



## OBSTRUCTION

障碍级别。2 表示硬 hard，如设备本体，1 表示软 soft，如检修空间，0 表示无障碍，系统内部使用。

### 用户自定义属性 UDA

一般由项目管理员定义，使用方法与 PDMS 属性一样，以冒号开头。

: COLOUR

### 练习三：修改属性

两种方法

1. 用对话框 **Modify>Attributes**。
2. 用命令行 **Display>Command Line**

**注意：在用命令行修改属性时要注意属性的类型（Attribute Type）：**

**Name** 名字：必须以 'I' 开头，最长 51 个字符。如/D1101。

**Real** 实数：如直径，长度等，直接输入实数。

**Integer** 整数：如障碍级别等，直接输入整数。

**Reference** 参考：保存与其它元素的联系，输入名字。

**Logical** 逻辑：只能是 True 或 False。

**Word** 关键字：最多四个大写字母，如实体类型 EQUI, BOX。

**Text** 字符串：最多 120 字符（中文 60），必须用单引号括起来，如

DESCRIPTION 'Attribute test'

### 相对位置关系

wrt (with respect to)

### 练习四：精确定位

**Position>Explicitly** 可以查询和修改元素的精确定位点。当与已存在的设计元素定位时，使用 **Positioning Control form**，然后用光标选中他们来确定用户要求的位置。

如有特殊要求，也可以使用 **Lock** 锁定按钮固定某一坐标。

**注意不同基本体的定位点和 wrt。**

### 练习五：移动

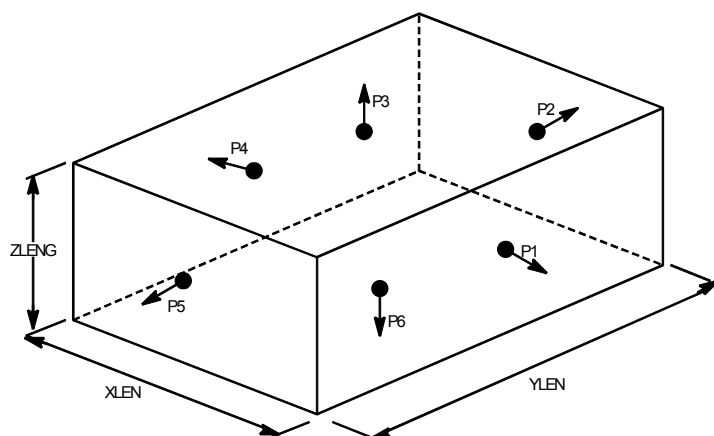
**Position>Relatively** 可以移动一个相对距离。

### 练习六：测量距离

测量两个基本体之间的距离，如果 Type 是 Element, Option 是 Snap, 则测量的是两基本体的定位点之间的距离。

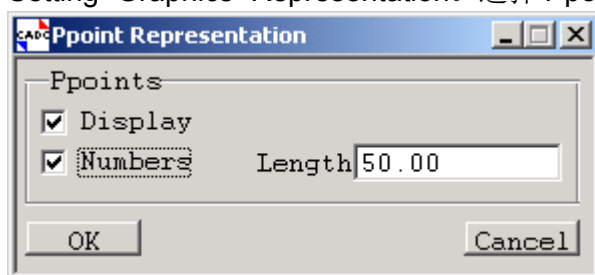
### Ppoint 点

基本体每一个面的中心都有一个指向外面的关键点-Ppoint 点。P0 是基本体的定位点，其他依次是各个面上的点。Ppoint 点主要用于确定基本体的面，方便基本体之间的连接。

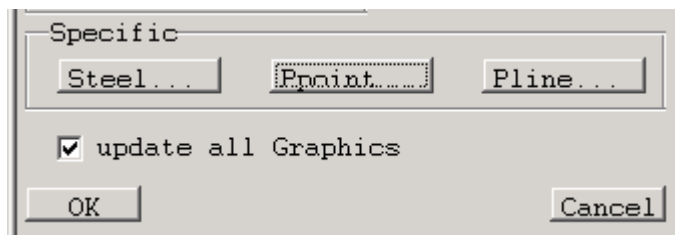


### 练习七：显示 Ppoint 点

Setting>Graphics>Representation。选择 Ppoint 按钮



Length 指的是方向箭头的长度，OK 后，选中 update all Graphics。



这时可以看到 BOX 的七个 Ppoint 点，P0 是原点。用 F8 切换到线框模式可以看得更清楚。

### 练习八：通过 Ppoint 点连接基本体

1. 捕捉 Ppoint 点的方法。
2. Connect>Primitive>ID point，根据提示分别选择两个基本体的 Ppoint 点。

### 练习九：删除

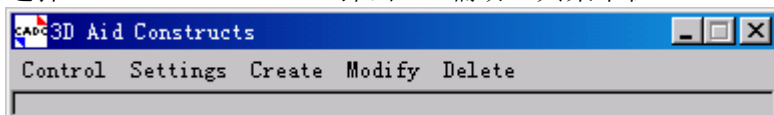
删除一个层次会删除掉这个层次下面的所有成员。



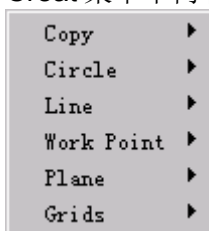
## 3D 辅助工具(3D Aid Constructs)-网格(Grid)

在 AutoCAD 的 2 D 环境下，网格通过点就可以表现出来，而在三维空间中，必须用线表现网格，并且有 Z 方向的坐标。

选择 Utilities>Construct...弹出 3D 辅助工具菜单栏。

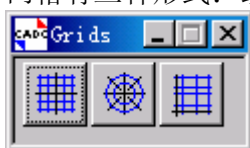


Creat 菜单中内容如下：

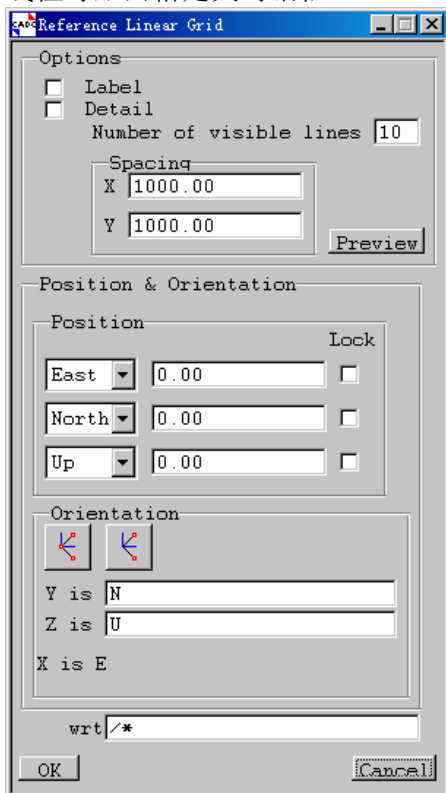


### 网格 (Grid)

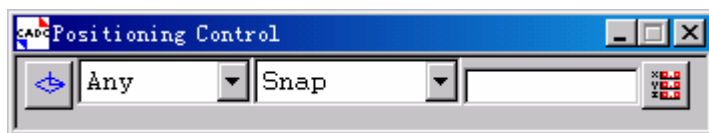
网格有三种形式：线性等距网格，圆形不等距网格，线性不等距网格。



线性等距网格定义对话框：



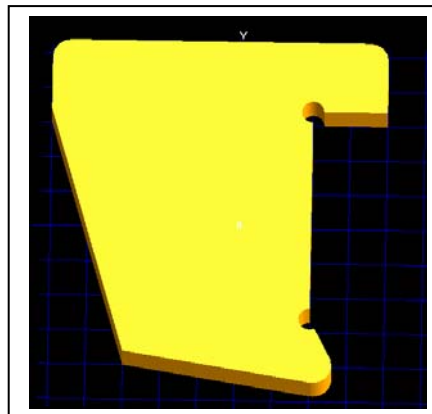
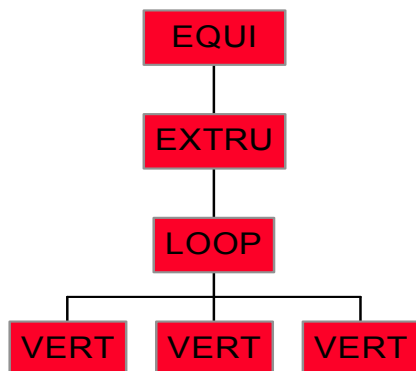
定位通过 Positioning Control 对话框。



## 特殊基本体

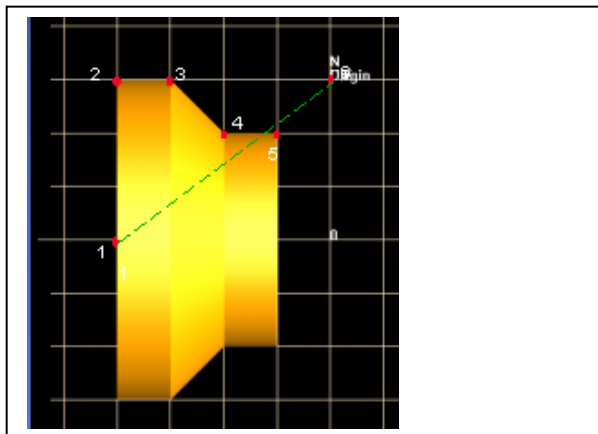
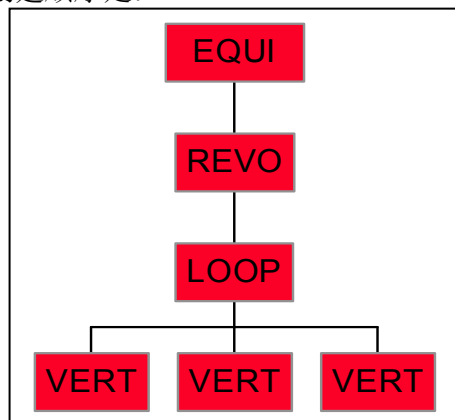
### 拉伸体 (Extrusions)

**Extrusions:**类似于 panel, 作一个封闭环路, 给出高度。层次结构如下图:



### 旋转体 (Revolution)

创建顺序是:



1. 择旋转轴(Rotation Line)
2. 通过选择点得到旋转面(Point on Plane), 这时可以把旋转轴当作法线。
3. 成环路中的各个顶点。
4. 在命令行键入

show !!dbelopedit

可以显示编辑窗口如右图:

