

AutoCAD Plant 3D 2011 简明教程

- 1 前言，第一章 概述
- 2 第二章 项目设置
- 3 第三章 创建三维模型
- 4 第四章 创建结构
- 5 第五章 创建设备
- 6 第六章 管道布置
- 7 第七章 装配
- 附录一： 关于单位问题(库选择)
- 8 第八章 规格和目录
- 9 第九章 等轴测图
- 10 第十章 创建和修改正交图形
- 11 第十一章 P&ID 图的绘制与使用
- 12 第十二章 PID 样式的定制

前言

AutoCAD Plant 3D 是一个以规格驱动的软件，用于创建加工厂元件的三维模型。可以布管、添加设备和其他元件，以及提供支撑结构。基于 AutoCAD 的普及性，学习 AutoCAD Plant 3D 是比较容易的，而且 3D 的设计已成为设计的趋势。本文尽量用简单的语言配以实例来简述 AutoCAD Plant 3D 2011 的使用。

第一章 概览

AutoCAD Plant 3D 是在 AutoCAD P&ID 基础上开发的，而 AutoCAD P&ID 又是在 AutoCAD 基础上开发的。所以有了 AutoCAD Plant 3D 就有了前面两个软件，而且很容易就转换成前面两个软件的风格。因此学过前面 2 个软件者，再学习 AutoCAD Plant 3D 就很容易了。AutoCAD Plant 3D 可用于工厂设计，管道布置，工艺布置等。在 AutoCAD Plant 3D 中，基础数据在三维模型、P&ID、等轴测图形及正交视图之间直接进行交流，确保了信息的一致性和时效性。

一个工厂的设计是一个很庞大的工程，所以如何组织这个工程就变得非常重要。所以一打开界面，首先出现的就是项目(如下图)： AutoCAD Plant 3D 把它作为一个项目处理也很好理解。



第二章 项目设置

在设置项目之前先了解一下，在 AutoCAD Plant 3D 2011 中进行工厂设计的流程。

第 1 步：打开 AutoCAD Plant 3D, 设置项目

第 2 步：创建项目图形

- “项目管理器” > “Plant 3D 图形” > “新建图形”
- 输入信息 > “确定”

第 3 步：创建结构

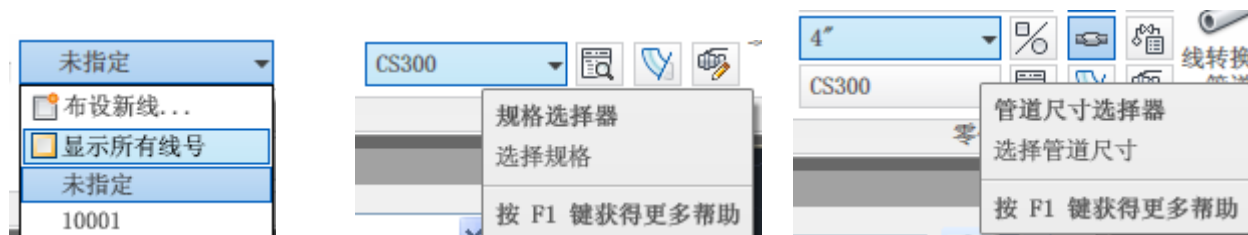
- 功能区 > “结构” 选项卡：
- “栅格” > “创建”
- “设置” > 杆件信息 > “选择”
- “杆件” > 放置并与栅格对齐
- 对楼梯、阶梯等对象重复上述操作

第 4 步：创建设备

- 功能区 > “常用” 选项卡 > “设备” > “创建设备”
- 选择元件，指定形状和管嘴信息
- 创建并放置在模型中

第 5 步：布管

- 功能区 > “常用” 选项卡 > “零件插入” > 下拉列表：
- 线号
- 规格
- 功能区 > “布管”
- 单击模型中的点；按 ENTER 键完成



第 6 步：插入阀或管件

- 工具选项板或功能区 > “常用” 选项卡 > “规格查看器” 
- 选择阀 > “在模型中插入”
- 放置在模型中

第 7 步：创建等轴测图形

- 功能区 > “Iso” 选项卡 > “创建 Iso” > “加工 Iso”
- 指定项目线号、Iso 类型和输出设置
- 创建 Iso

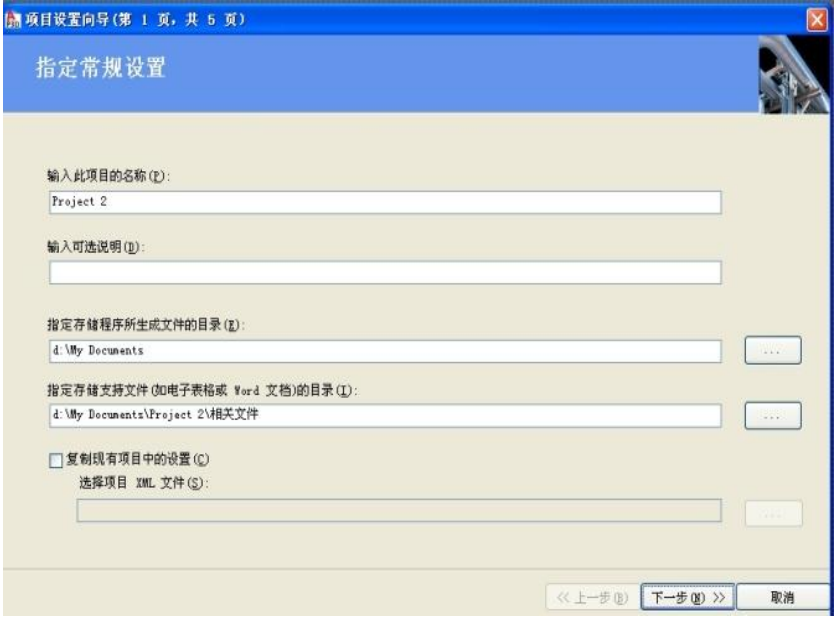
第 8 步：创建正交图形

- 功能区 > “常用” 选项卡 > “创建正交视图”
- 选择正交图形 > “确定”
- 选择视图，调整比例和视图范围 > “确定”
- 将视图放置在正交图形上

以上就是工厂设计的所有内容了，当然还有 BOM 表的输出等，以后详细述说。本章主要阐述项目的设置。打开 AutoCAD Plant 3D 2011 后，点击下图所示的箭头。

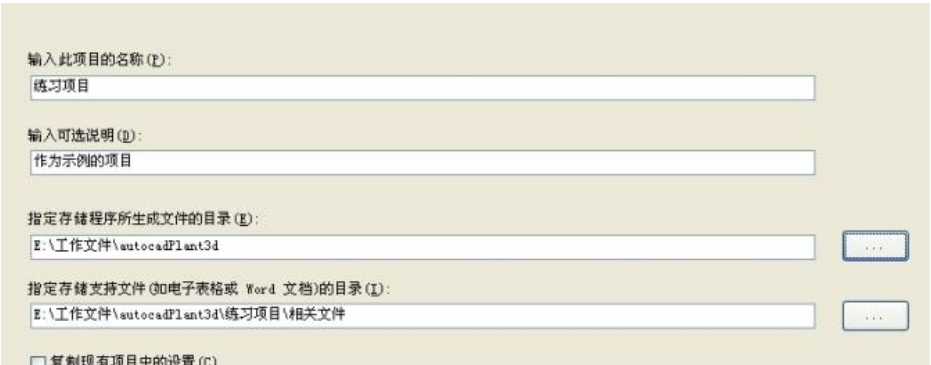


出现新建项目见下图：

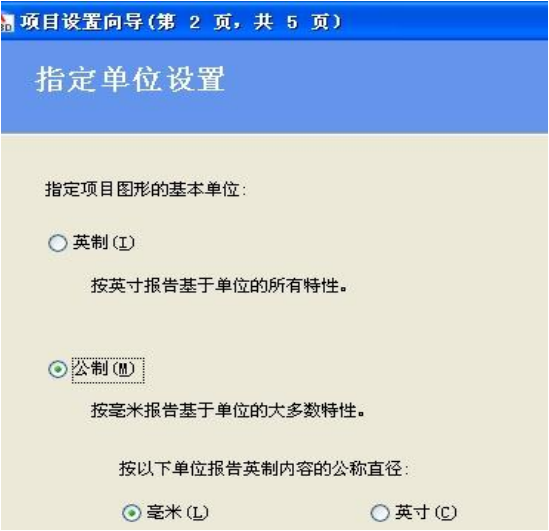


点击新建项目，后如下

共有 5 页设置, 都是中文的没什么可解释的, 要注意的是将自己的项目设置在单独的一个位置, 不与其它文档混在一块是个良好的习惯, 如下图我的设置:



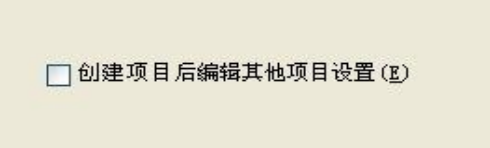
接着点下一步，第 2 页的设置，就是选择用英制还是公制，国内用公制。



点下一步，第 3 页设置 P&ID 文件的位置，可以把以前用 P&ID 设计的文件放在这。我们从头开始，直接用默认的就好了。



下一步，第 4 页设置 3D 文件，出图文件位置等，也采用默认设置就可以了：



第 5 步，如果还要设置其它项目，在 里面打勾就成，我们不需要，直接点完成就可以了。

第三章 创建三维模型

项目建好了，就可以进行工厂布置了。接下来我们以一个简单的车间布置为例(本车间没什么实际意义，仅作为示例用)。在布置车间前，应该先作个规划，比如说设备有多少，车间多大，主要有哪些管道，有哪些楼梯，阶梯结构件等。

假设我们这个车间有:一个卧式贮罐，并配上离心泵，管道主要有 2 个，一个是自来水管，一个物料管道。车间长为 6m，宽为 4.5m。

首先我们就是要绘制一个三维的车间。在刚才新建的项目处，点击 Plant 3D 图形：

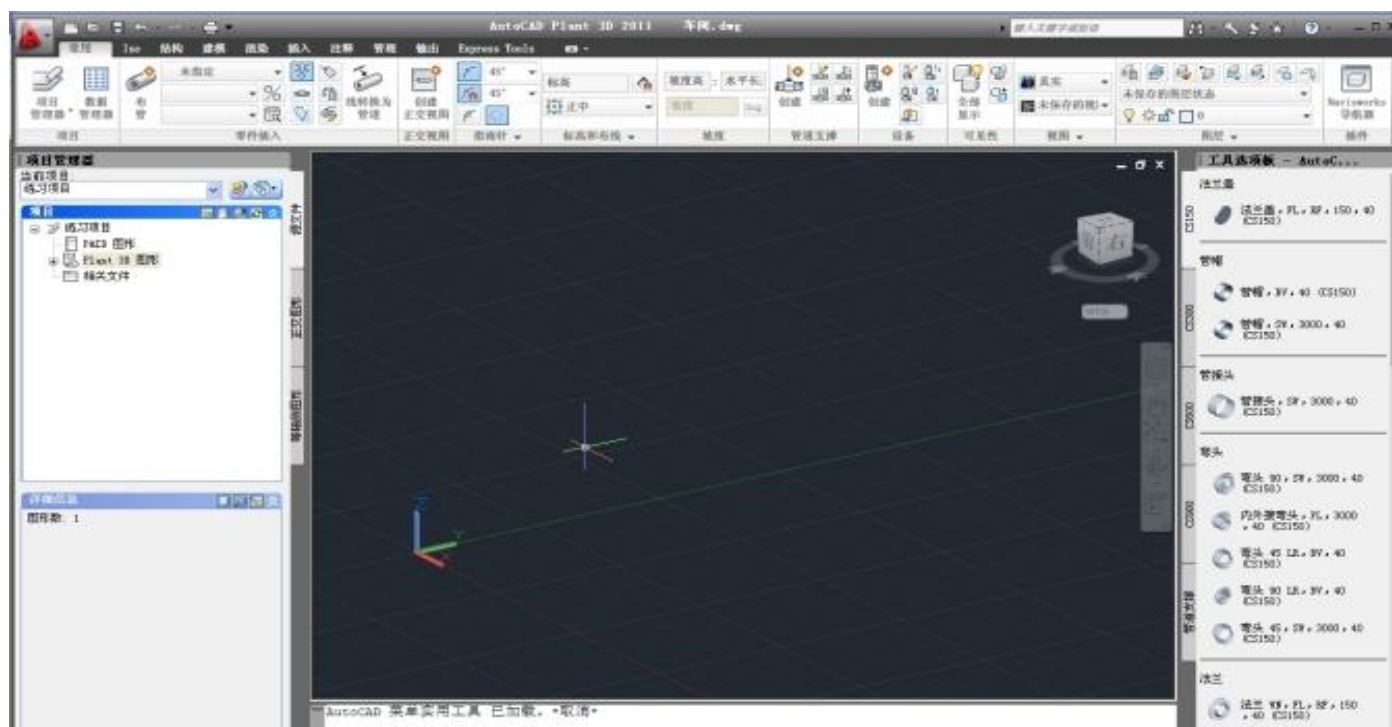


右键点击 Plant 3D 图形，点新建图形

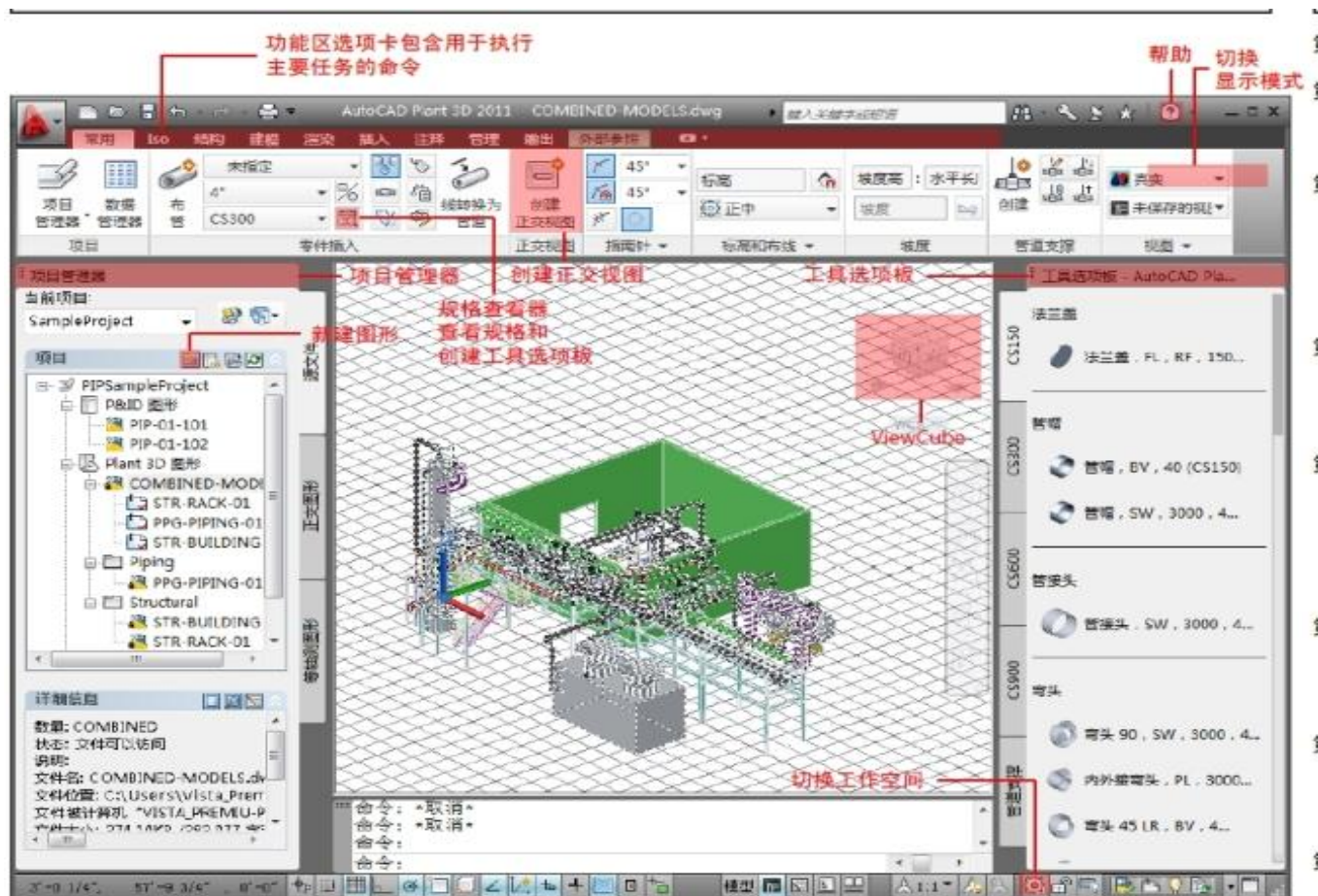


图形名改为车间.dwg。

点完成后就打开了三维图形建模工作区：



工作区的各部分名称如下：



使用项目浏览器

创建工具选项板

(有时间自己常看看帮助是很有用处的。)

在创建三维模型之前，最好要对 ViewCube 比较熟悉，这个是用来调整视图位置及观察角度的，很直观，可以多练习。

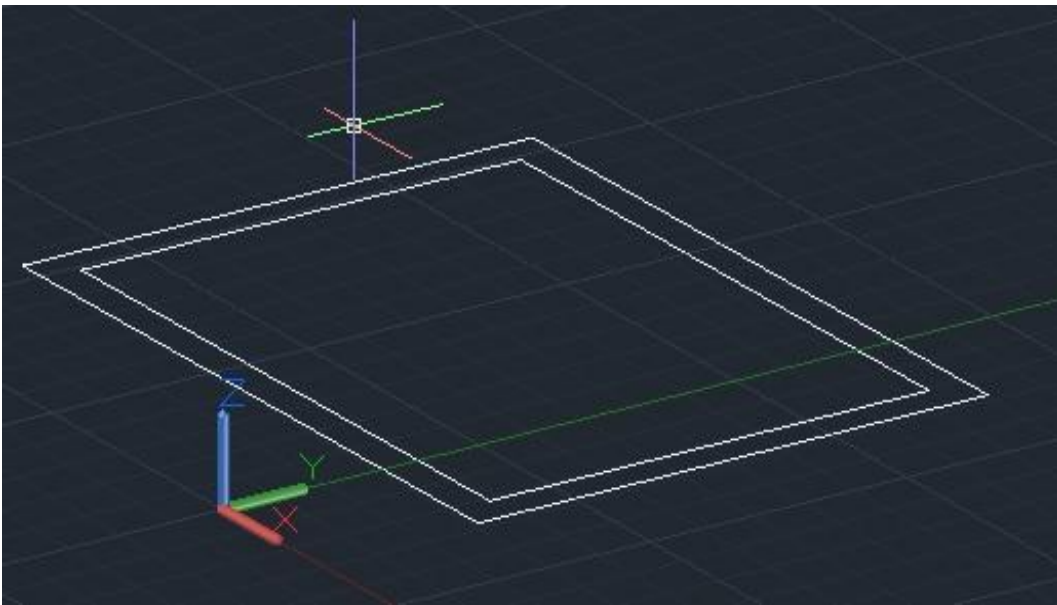
其次三维绘图要对坐标系的变换非常熟练，即熟练掌握 UCS 的使用。系统有 2 个坐标系一个是世界坐标系 WCS，一个是用户自己的坐标系 UCS。更常用的是 UCS。这里假设大家对此已很熟悉，在此不再详述。(有可能的话最后章节补充说明)。

AutoCAD2011 及 AutoCAD2010 的革命性变化是采用了参数化设计，本教程也使用参数化设计来讲解。

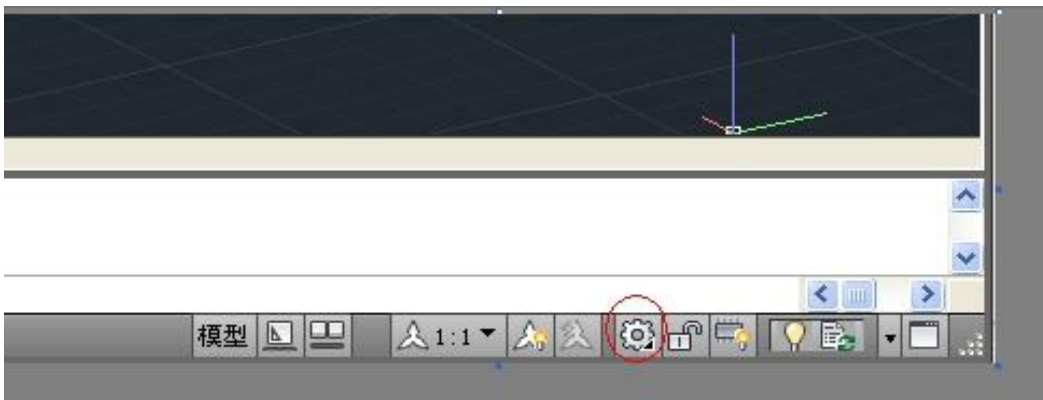
在菜单上找到**建模—绘图**，选择矩形，在工作空间任意绘制一个矩形，再用偏移命令偏移出一个厚度来



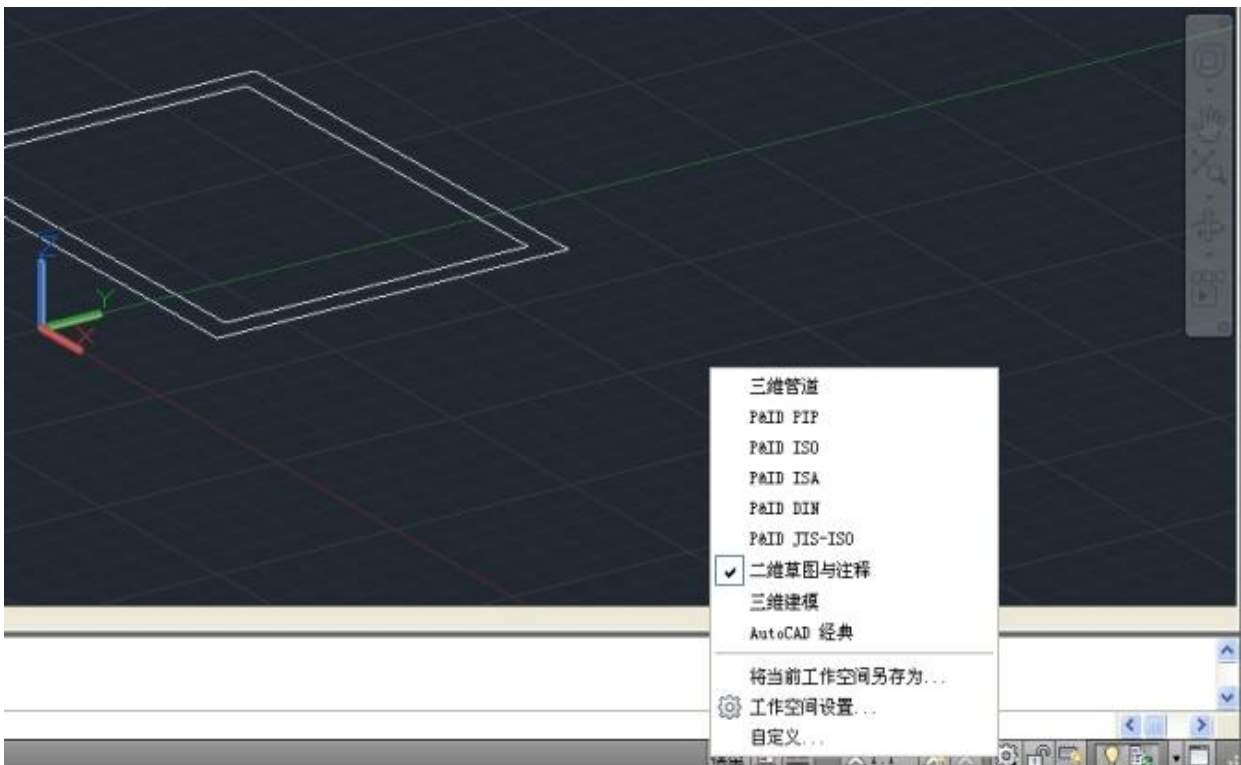
绘制完的图形如下：



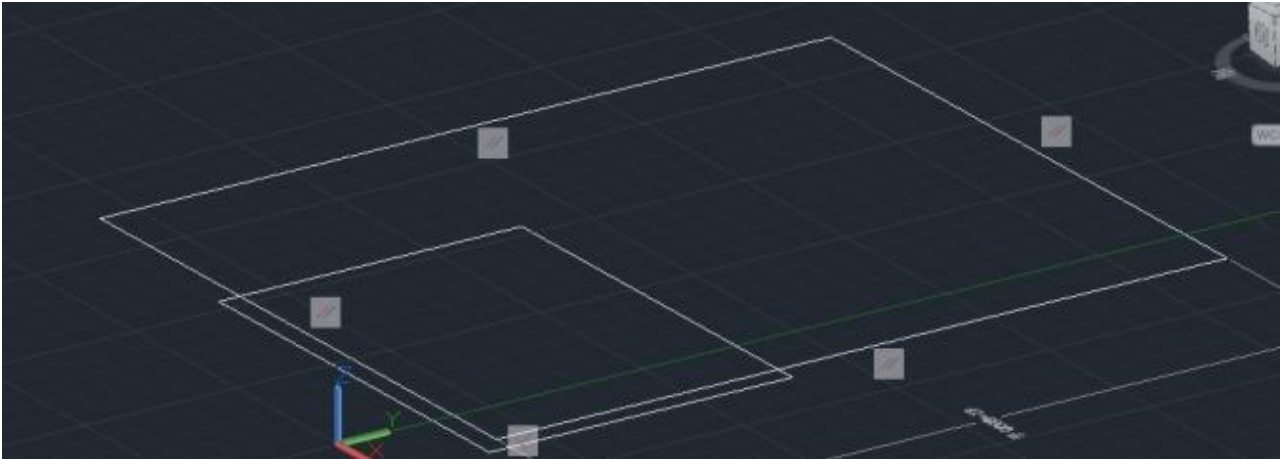
接下来进行参数设计，将长设为 6m, 宽设为 4.5m, 厚度设为 350mm, 层高为 5m。
点击工作区右下角的**切换工作空间按钮** (如下图)



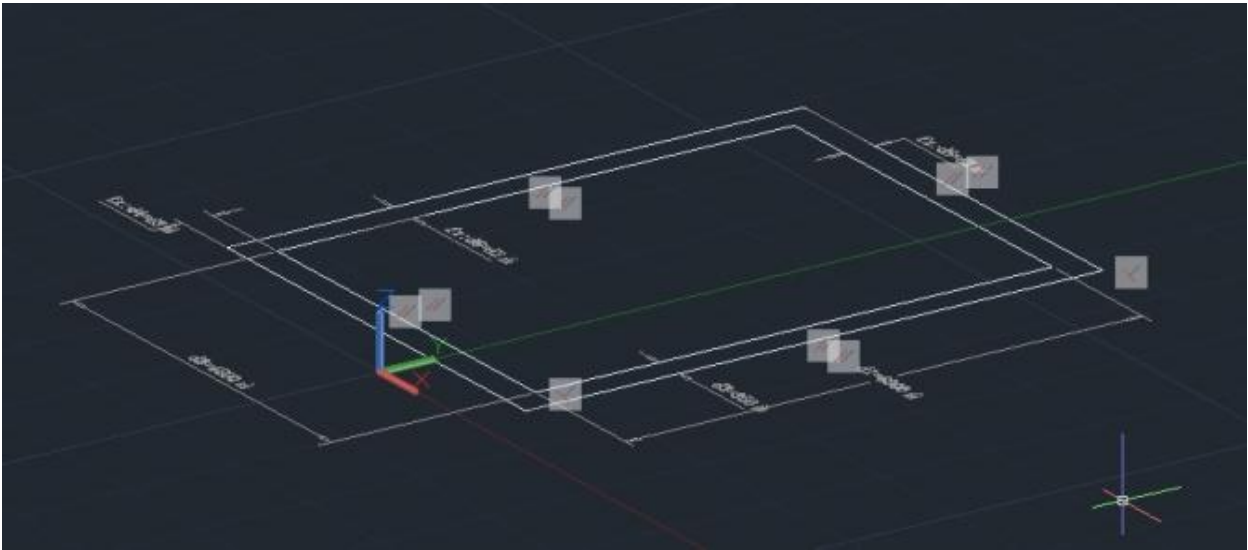
将工作空间切换到**二维草图与注释**:



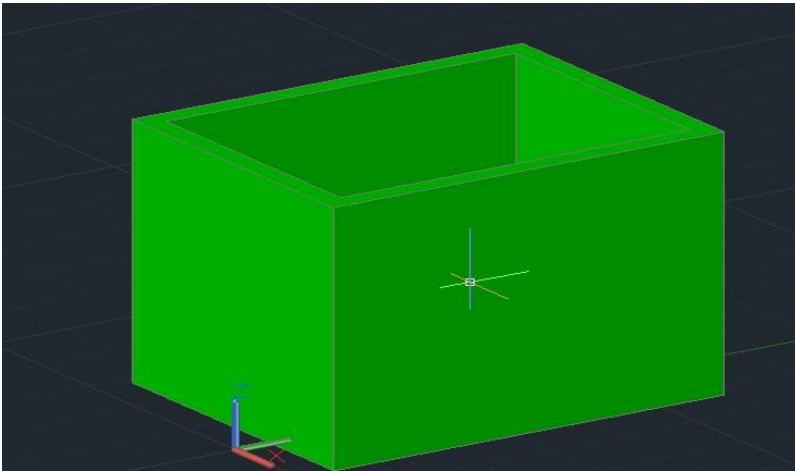
在菜单栏上找到参数化, 进行参数化设计, 用到的是尺寸约束 (线性标注和对齐标注), 同时还要进行几何约束 (就是该平行的平行, 垂直的垂直全部约束好)。



约束完成的图形如下：



返回到三维建模的工作空间，用拉伸和差集绘制出车间图如下：



第四章 创建结构

结构件如楼梯，钢结构的梁，柱等。这一节重点介绍结构的创建。

4.1 梁，柱的创建

一、放置结构对象之前，先创建结构轴网。

轴网是可选的，但通过轴网可以更轻松地在三维空间中创建结构模型。

创建轴网时，应设置每个坐标轴的值和标签。添加结构元件时，可以使用轴网进行捕捉操作。

方法：在功能区上，单击“结构”选项卡 --> “零件”面板 --> “栅格”。

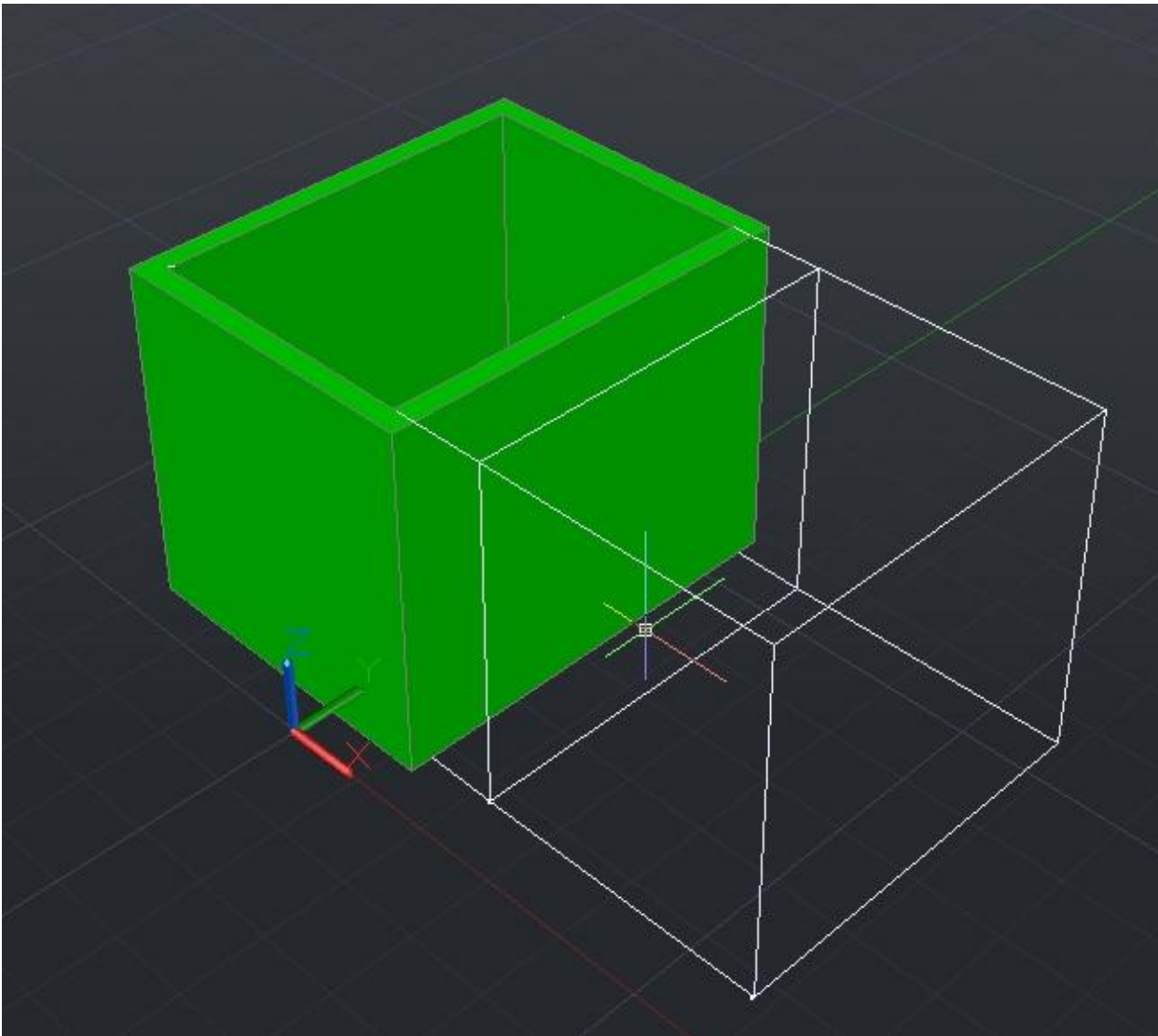


1. 在“创建轴网”对话框的“轴网名称”框中，输入轴网的名称, 我们这里设为“车间柱网”。
2. 在“坐标系”下，单击“WCS”、“UCS”或“三点”，以设置用于创建轴网的坐标系。如果选择“三点”，请指定轴网三条轴的起点和方向，在这里我们选择“三点”在屏幕上指定点方式决定起点和方向。
3. 若要指定轴值，请执行下列操作之一：
4. 在“轴值”框中，输入所需的 X 值，以逗号分隔。使用 @ 符号可以设置相对于前一个值的值。例如 (0, 10' , @10' , @8') 相当于 (0, 10' , 20' , 28')，我们这里设为 0, 4500, @1500, @4500。行值(y 值)设为 0, 6000, 平台值(z 轴)设为: 0, 5000(高度)。
5. 单击 基于指定点设置轴值。完成后，按 Enter 键。
6. 单击 预览轴标签。
7. 单击“创建”。

设置如下



创建好的柱网如下：

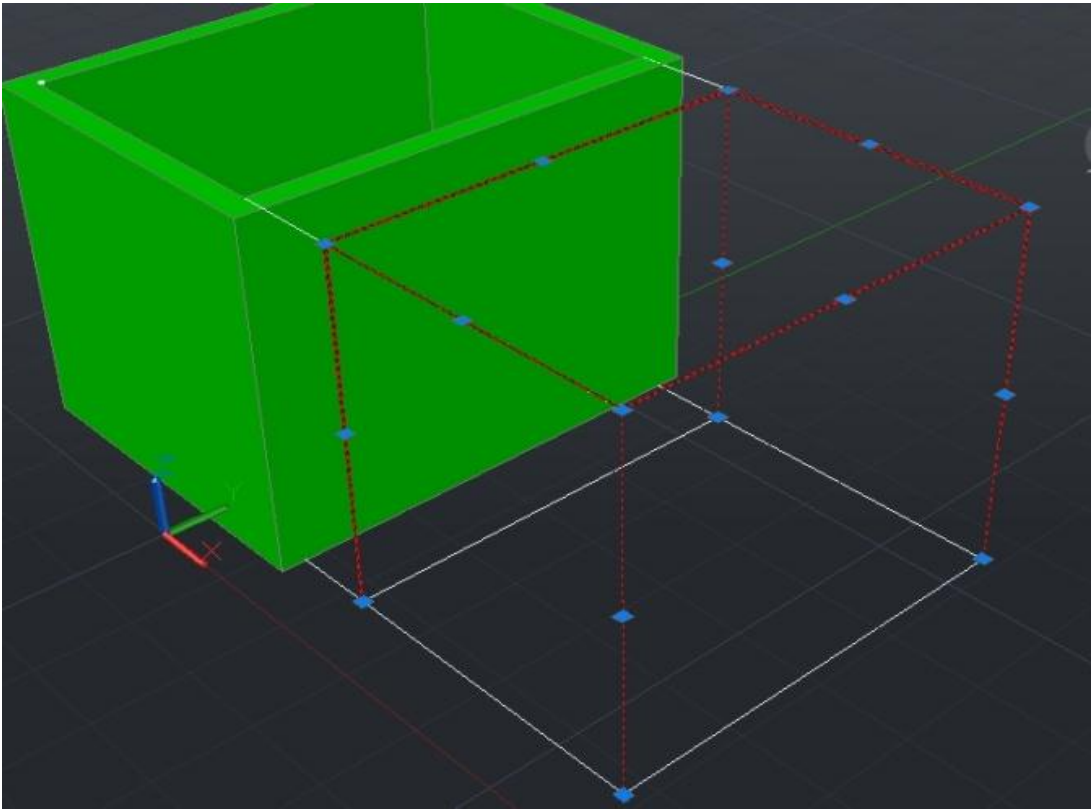


二、添加结构杆件(梁，柱)。

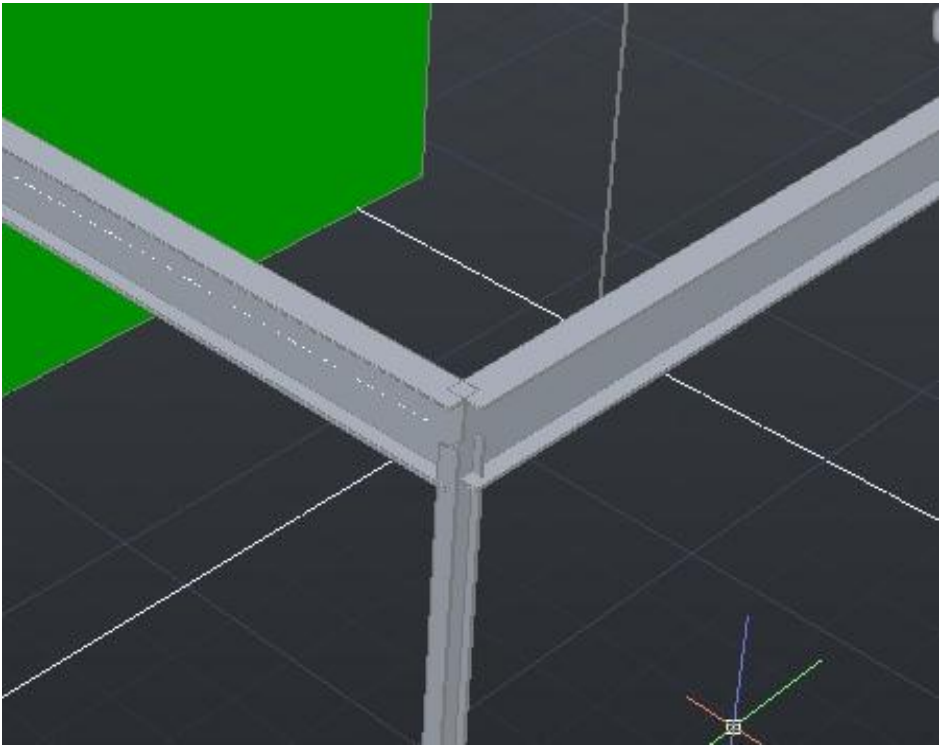


选择杆件，然后选择起点和终点设置就可以了。

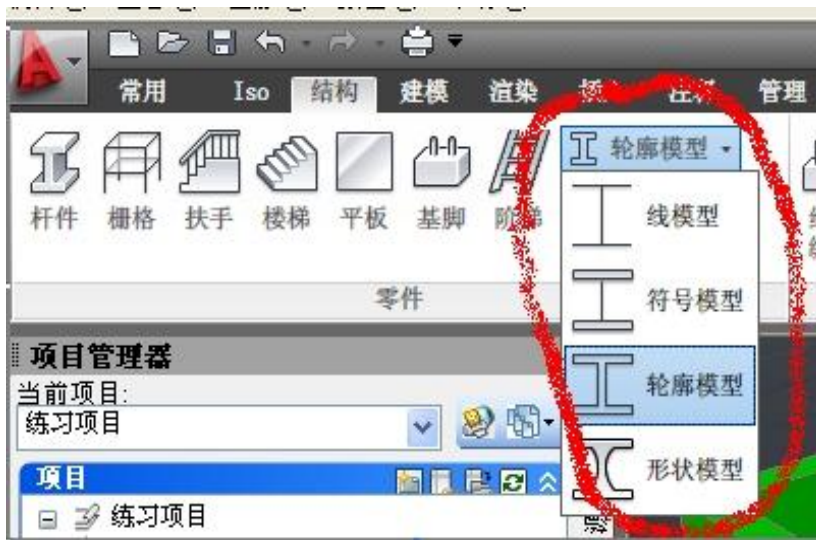
设置完后如下(为了好看，我标示为红色)：



局布放大如下所示：

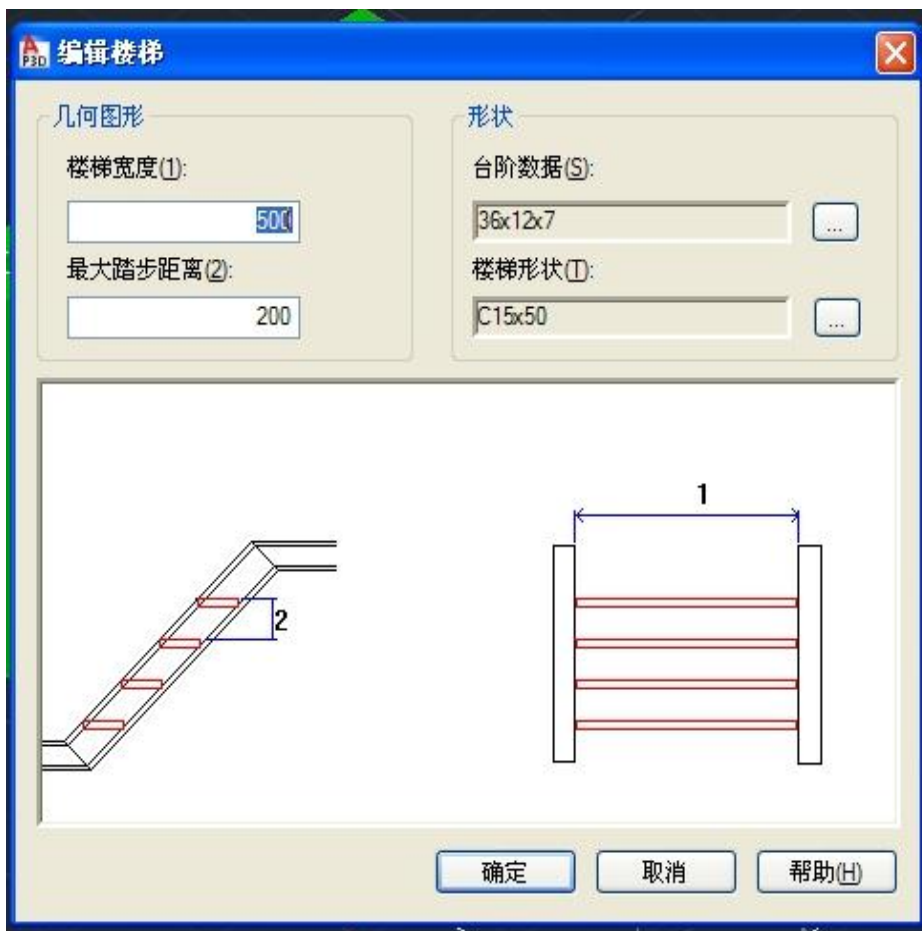


要注意的是，默认状态显示的是线，要改成结构样式需自己设置，也很简单如下图所示：

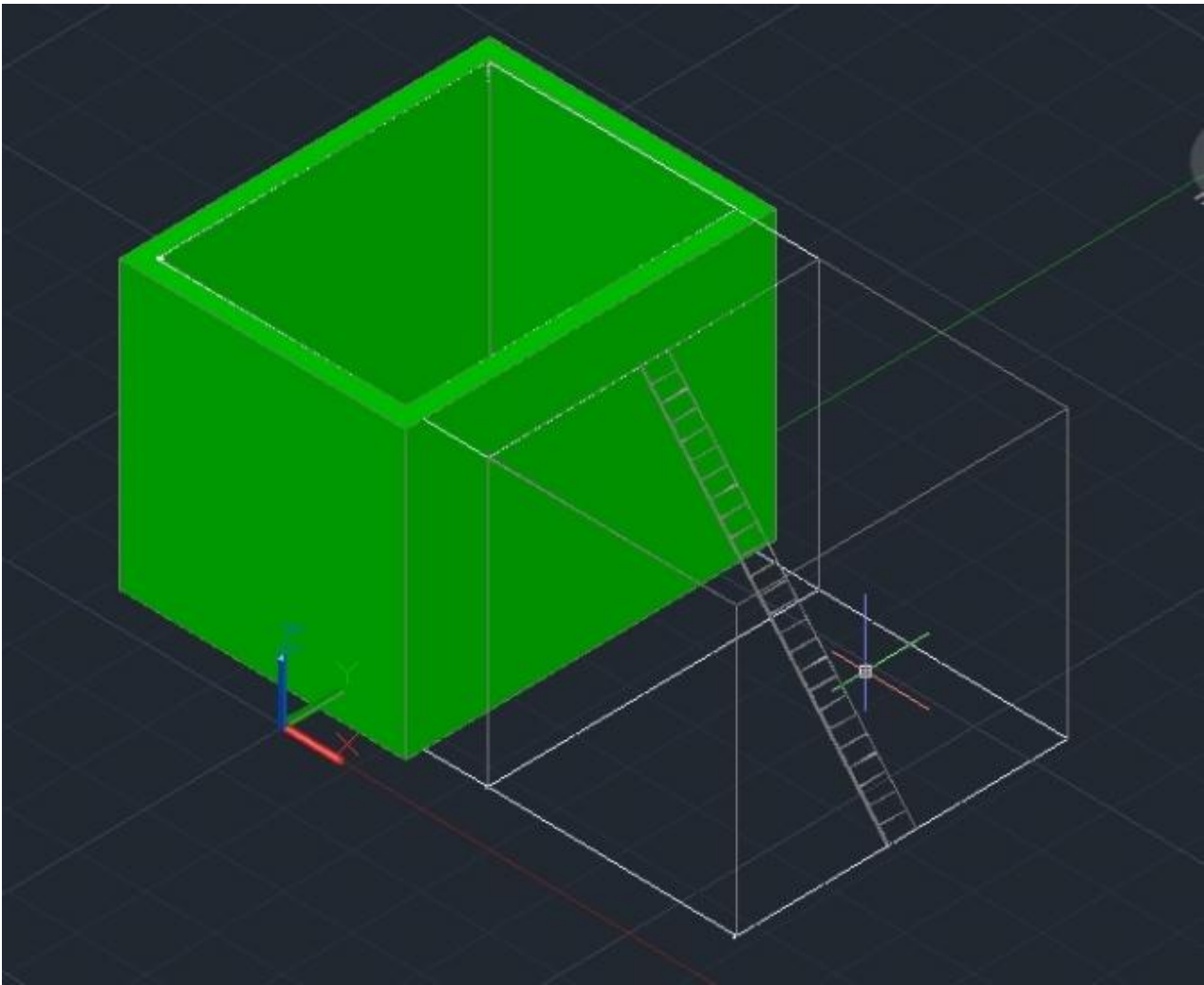


4.2 放置梯子等结构件

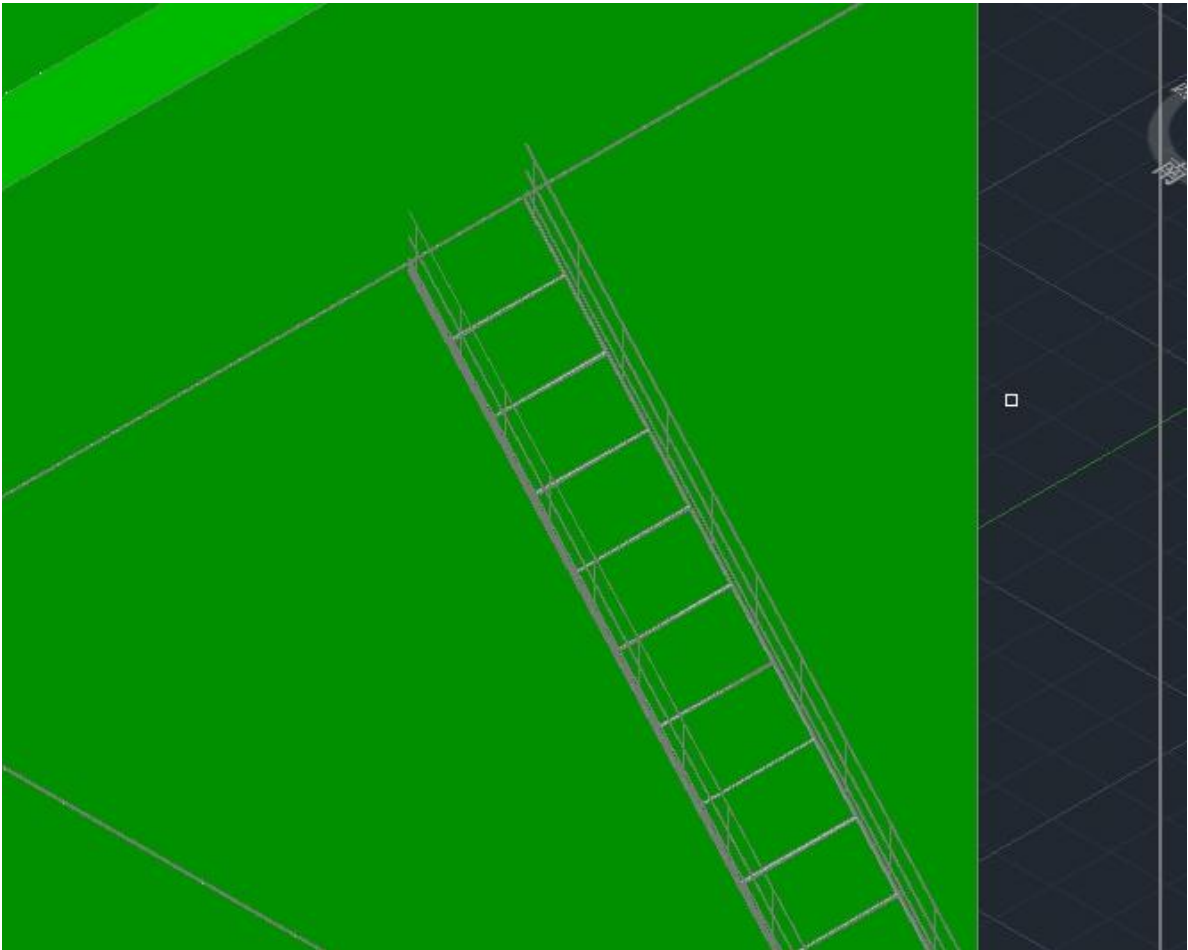
如上图选择楼梯，然后选择起点和终点即可。选择楼梯点编辑结构就可以修改了。



设置完后和图形如下：



还可以加上扶手，添加完后如下：



第五章 创建设备

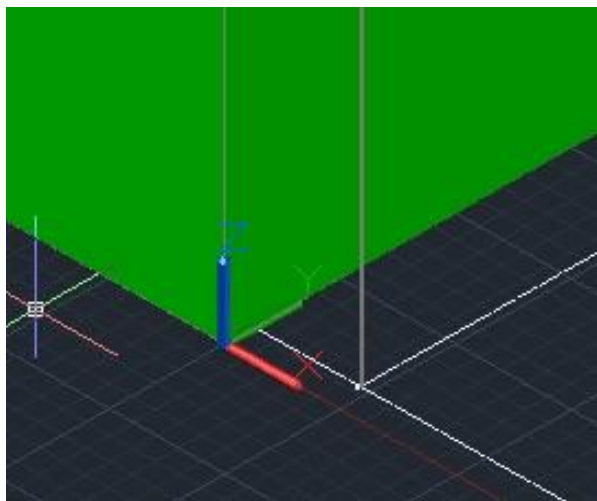
在创建设备之前，我们先在车间墙体上开 2 个门，尺寸为 2100X900。

首先将 ucs 定位在墙角如下图：

输入 **ucs** 回车

指定 UCS 的原点或 [面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/Z 轴(ZA)] <世界>:
(用捕捉方式指定墙角的点作为原点)

指定 X 轴上的点或 <接受>:直接回车



然后建立长方体，利用长方体长出 2 个门洞，长方体长 900 宽 450 高 2100
点击建模中的长方体



选择第一个角点

指定第一个角点或 [中心(C)]: -450,1000(向 x 反方向移动 450mm, y 方向移动 1000mm)

指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L)]: 1 (用长度方式)

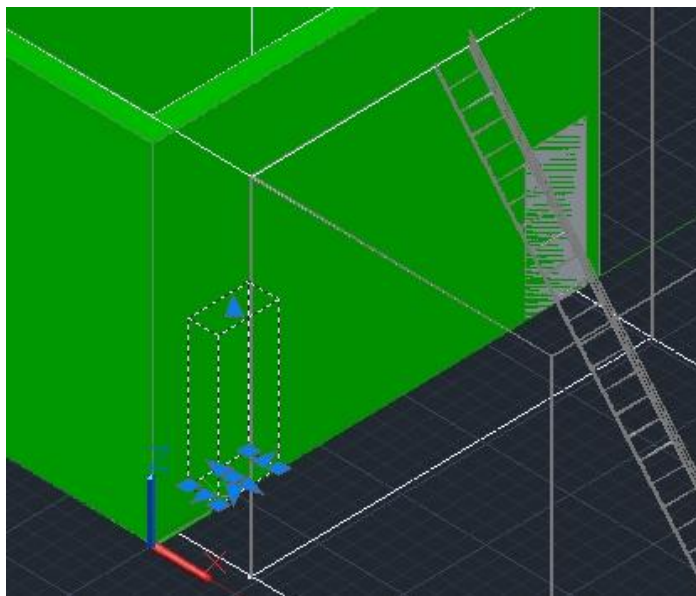
指定长度 <450.0000>:

指定宽度 <900.0000>:

指定高度或 [两点(2P)] <2100.0000>:

然后再复制一个

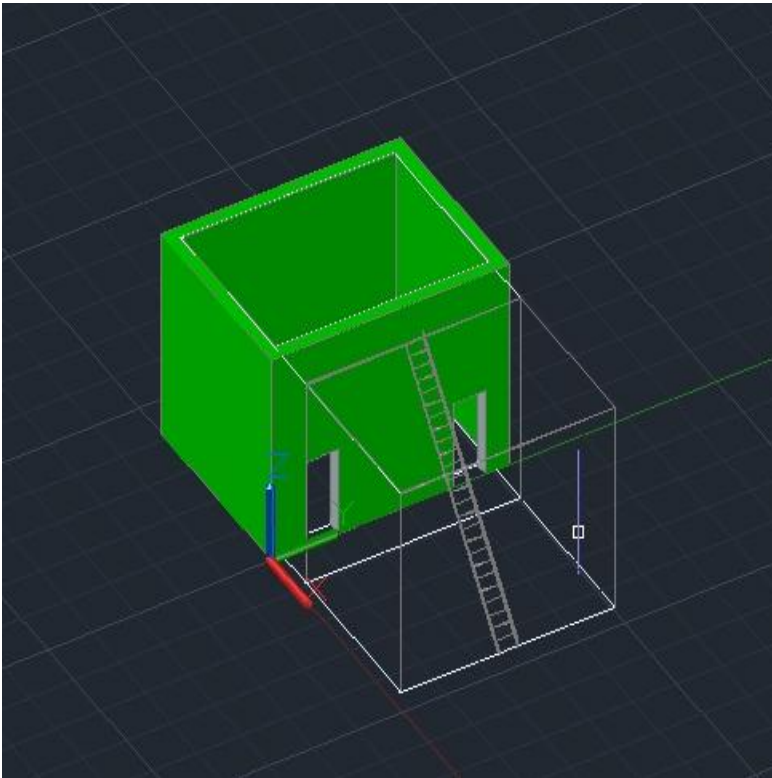
如下图



用差集命令相减得到门洞



得到的结果如下：



接下来创建设备。

创建设备有三种方式：

第一种直接用内置的设备

第二种用内建的水平垂直设备模型创建设备

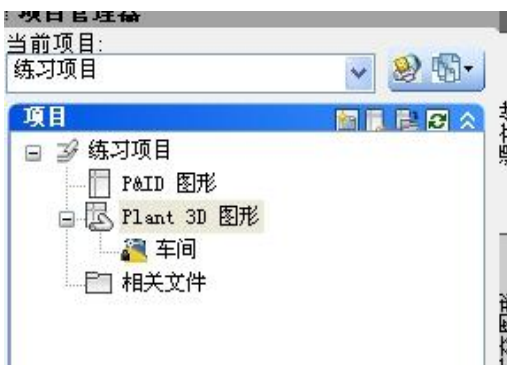
第三种自己建模创建设备。

这里主要介绍前面 2 种，第三种和前面创建车间的方式一样。

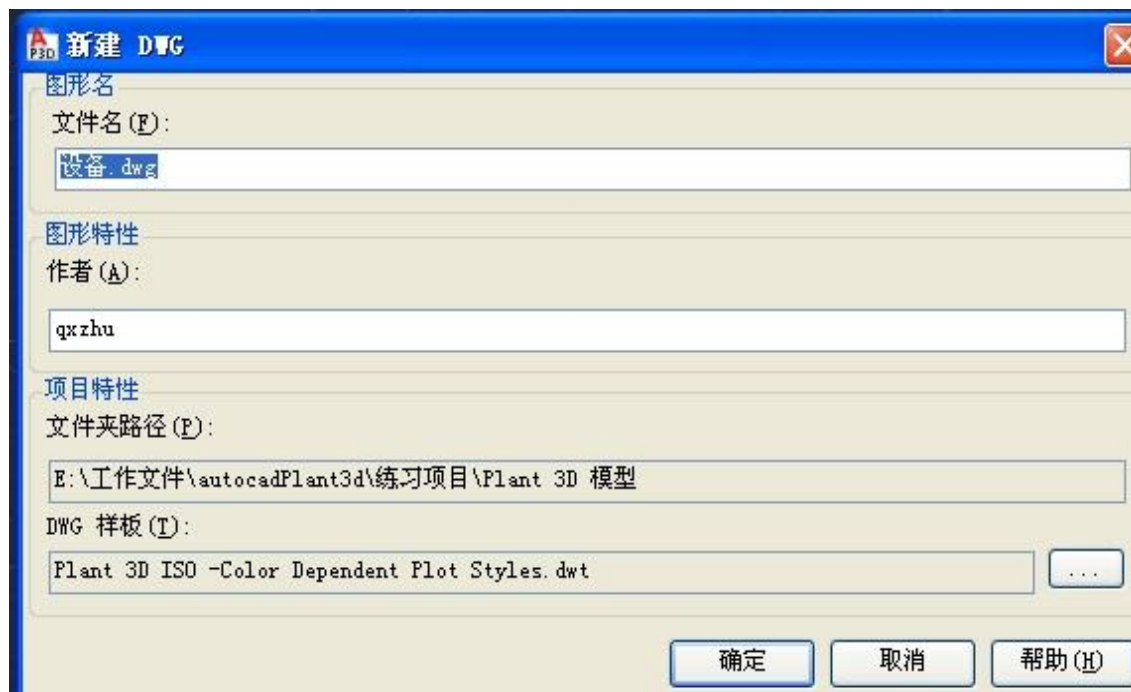
5.1 创建内置设备

为了图形层次分明，我们另建一个文件用于设备的创建。

在项目管理那选择 plant 3D 图形, 右建单击创建新的图形。



我们把新建的图形命名为：设备.dwg



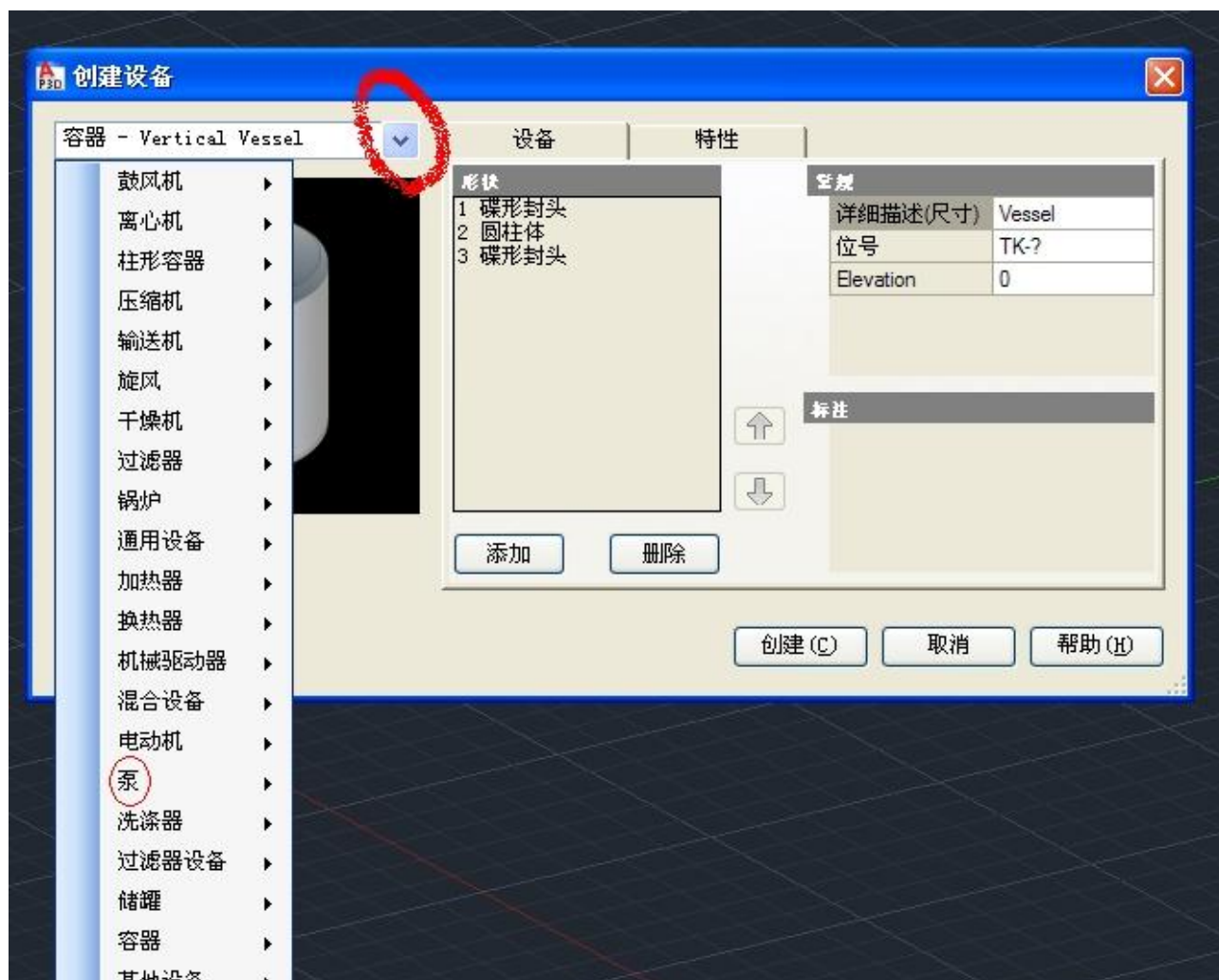
具体创建方法：

功能区 > “常用” 选项卡 > 设备 “创建设备”



这里先新建一个泵。





由上图可见有许多预置的设备，这里我们选择泵中的离心泵。

如下图：

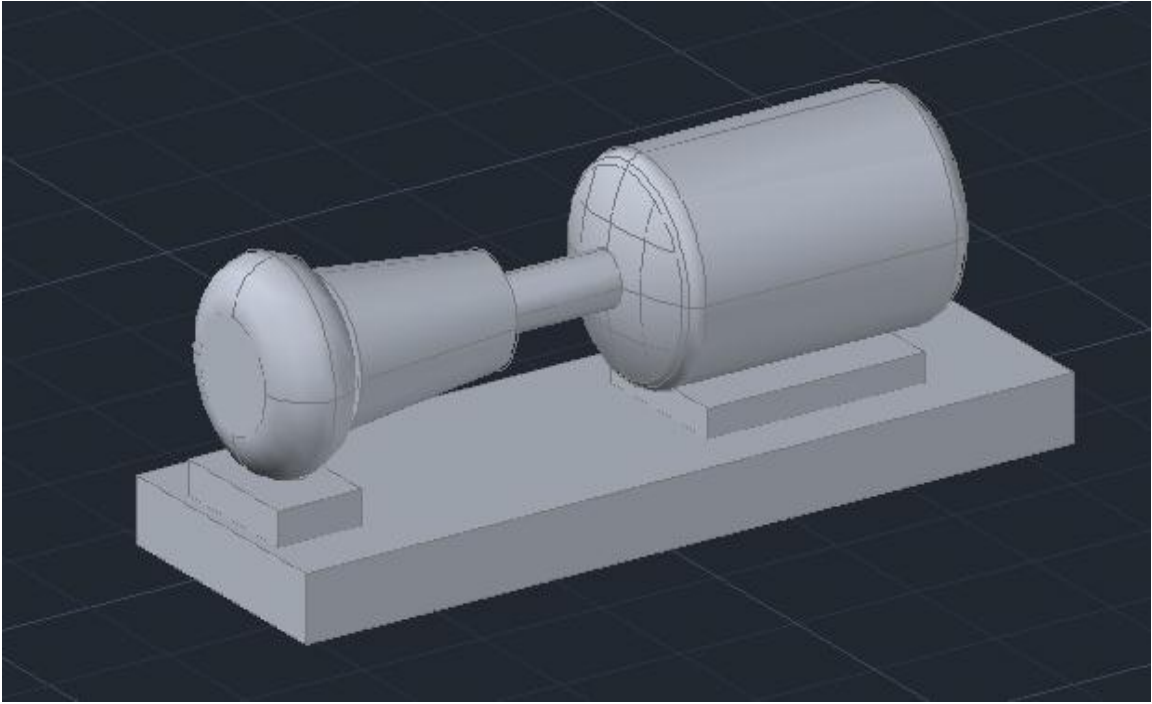


如果我们用了公制，理论上单位应该是用 mm 的，可这里用的尺寸还是英寸，需要在菜单栏—格式—单位进行设置。否则我们自己把它们转换一下：1 英寸=25.4mm

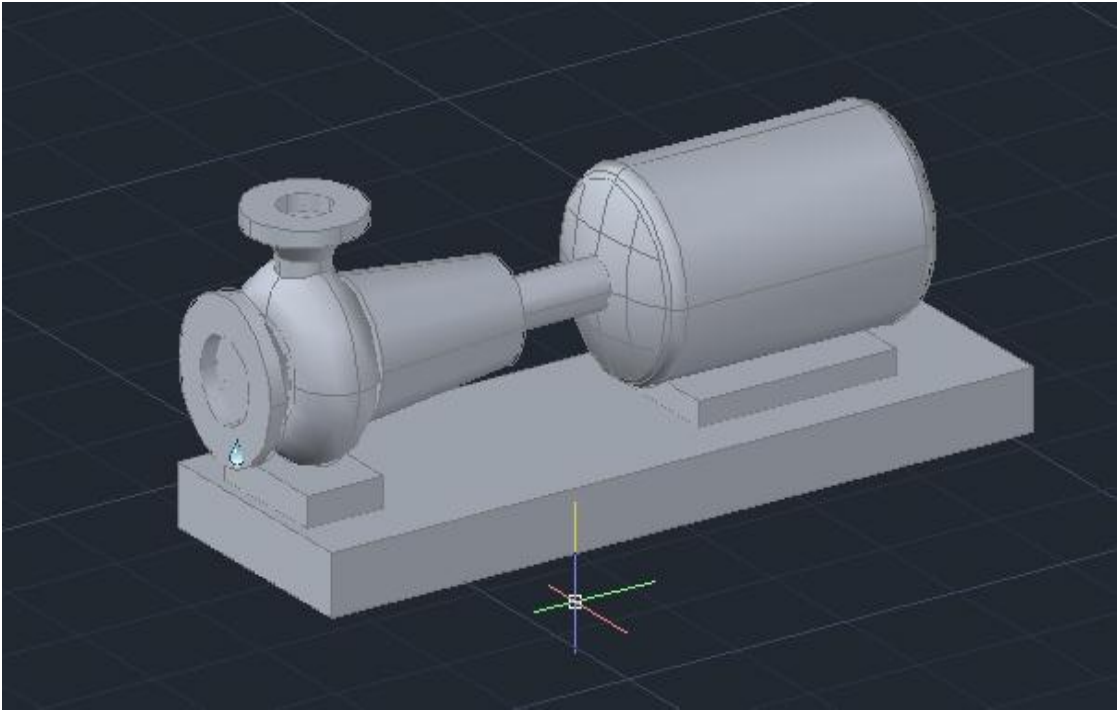
换算完后如下：

标注		
SL	1625.6	▲
SB	533.4	■
SH	120.65	
SI	114.3	
SO	274.55	▼

不过修改后，管嘴还只能是英寸的, 国内的还是不好用，不知道官方的国标库好不好，以后下载下来看看。
改完后管嘴却不见了，所以改回原来的英寸样式。



改回后，我们按一定比例放大。改回后的样子：



点击管嘴可以修改管路的大小，型号



5.2 创建内置模型设备

方法同上不过这次选择的是容器中的 Horizontal Vessel 构建一个卧式贮罐。



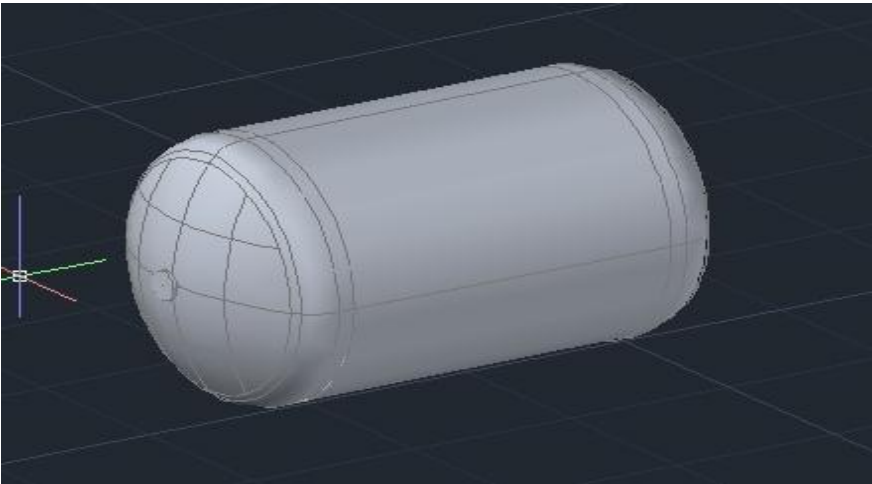
上图用的是碟形封头，我们可以选择删除，然后改成椭圆形封头，如下图



然后用样板存起来以后备用

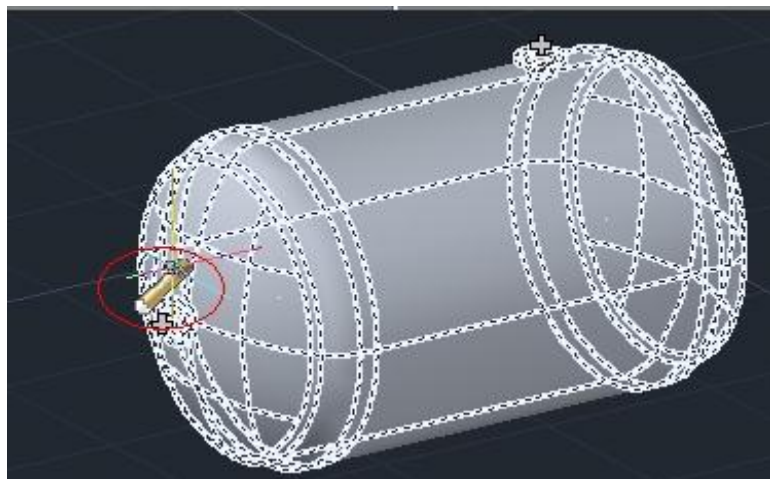


完成后放置于图上:



可以添加新的管嘴

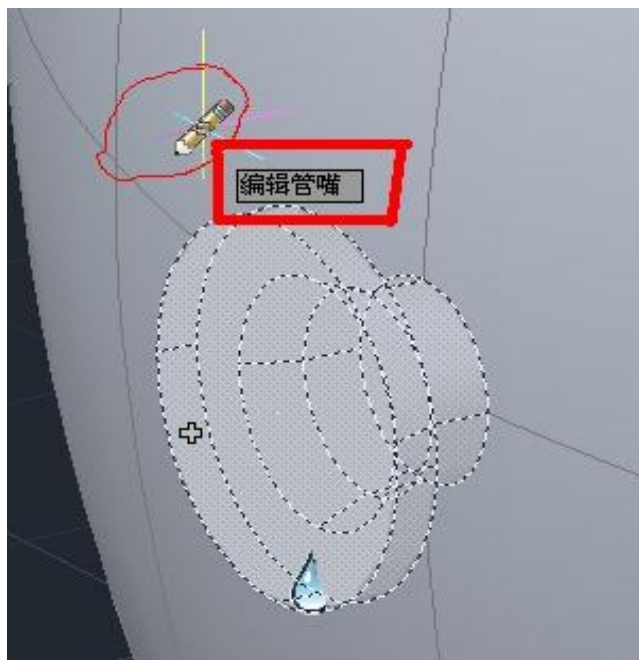
选择设备，点击笔样位置可修改添加管嘴，如下图



要点是，先选择管嘴，然后点笔就可以修改了，都是单击。不要双击，不然很容易选择了设备，而不是要的管嘴。

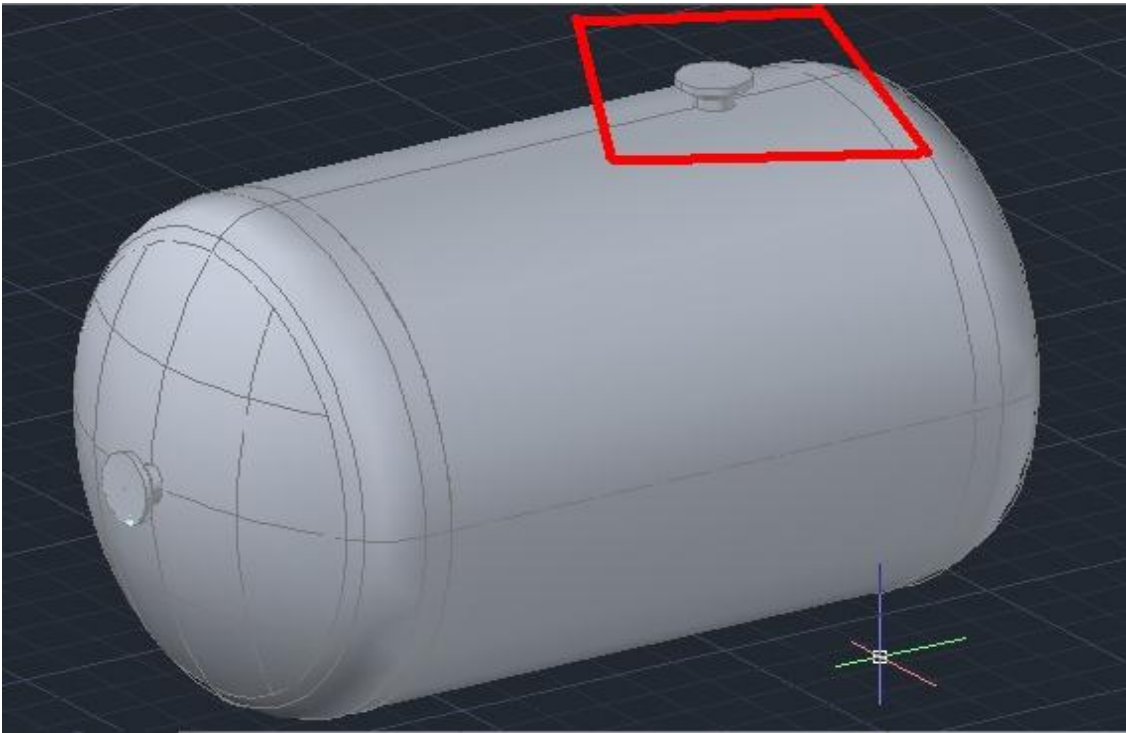


即先选择这个, 然后选择笔，当出现编辑管嘴时就 ok 了。





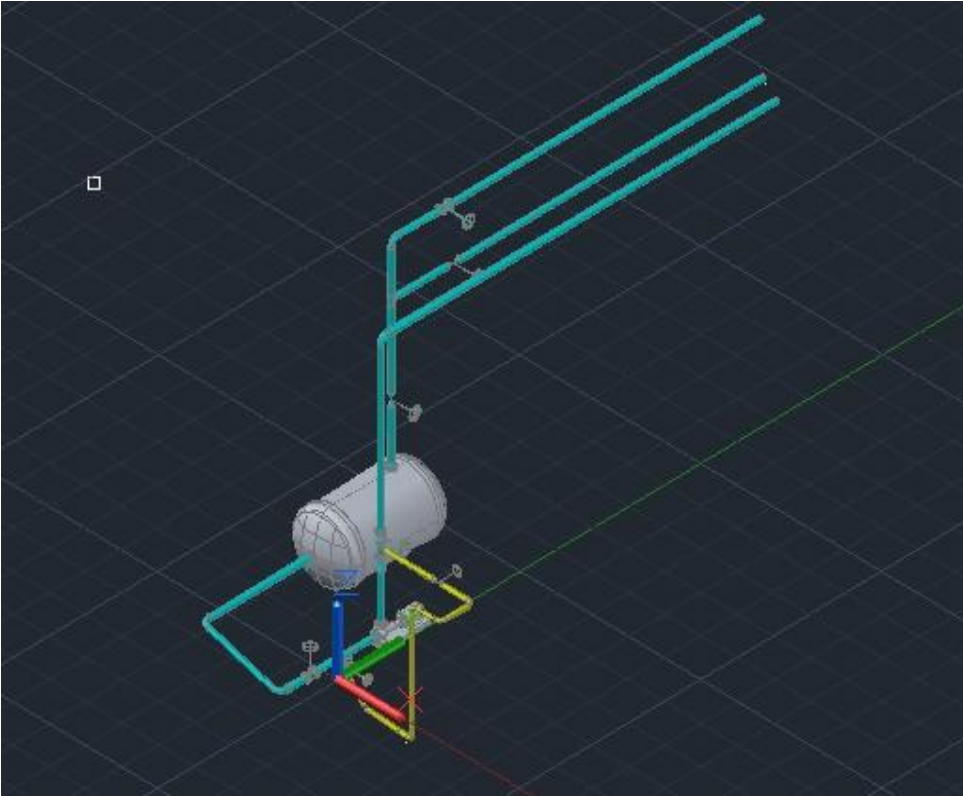
可以在上表中选择添加，删除，修改需要的管嘴了，在这里我们把管嘴的位置改了下，改完后如下图：



设备就添加好了。

第六章 管道布置

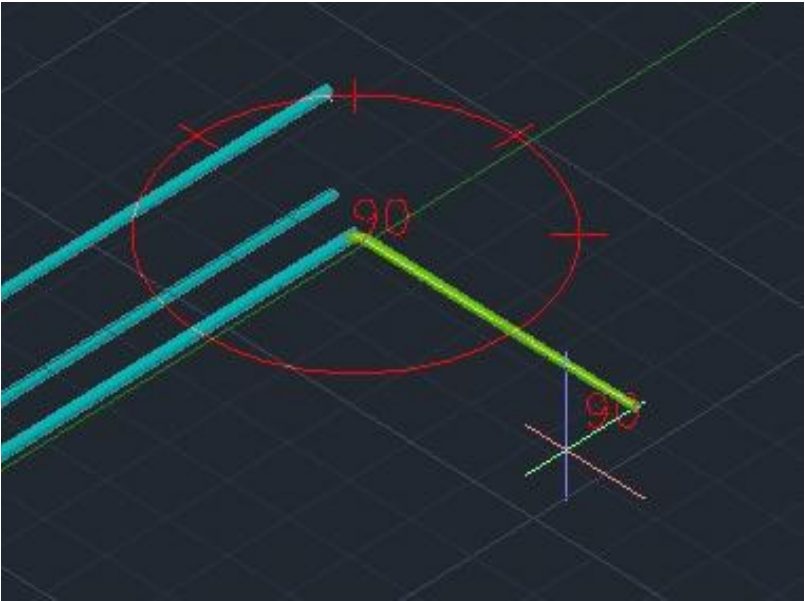
系统采用的都是英制的管道和管件，我们也采用英制的来布置。管道布置很容易和直观，关键是多练习，就能掌握要领。以下是管道布置完后的图形：



管道布置的方法：
常用—>零件插入，选择布管



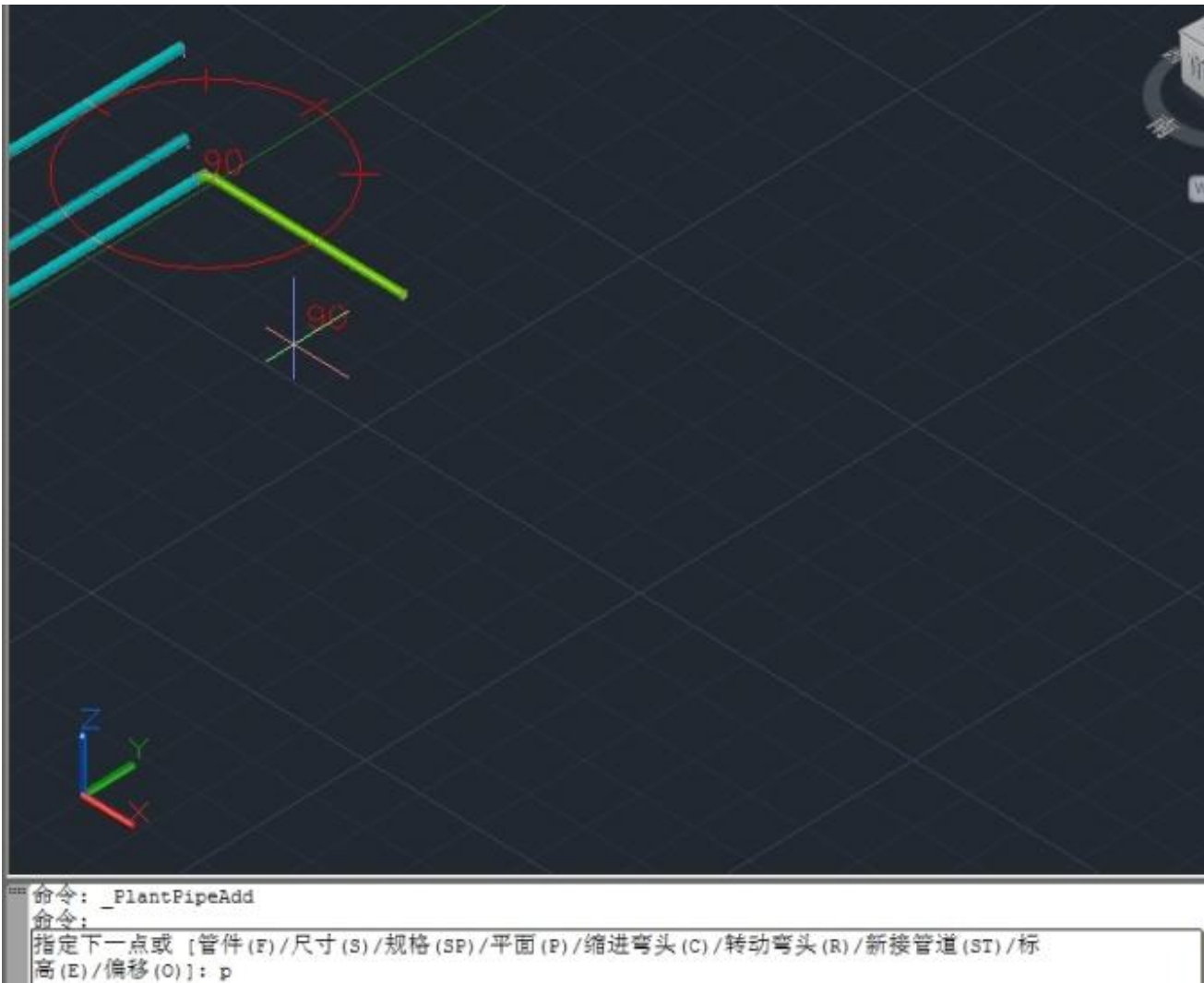
可以指定管道的尺寸和管道的规格。
在布管时会出现指南针，很直观也很好用：



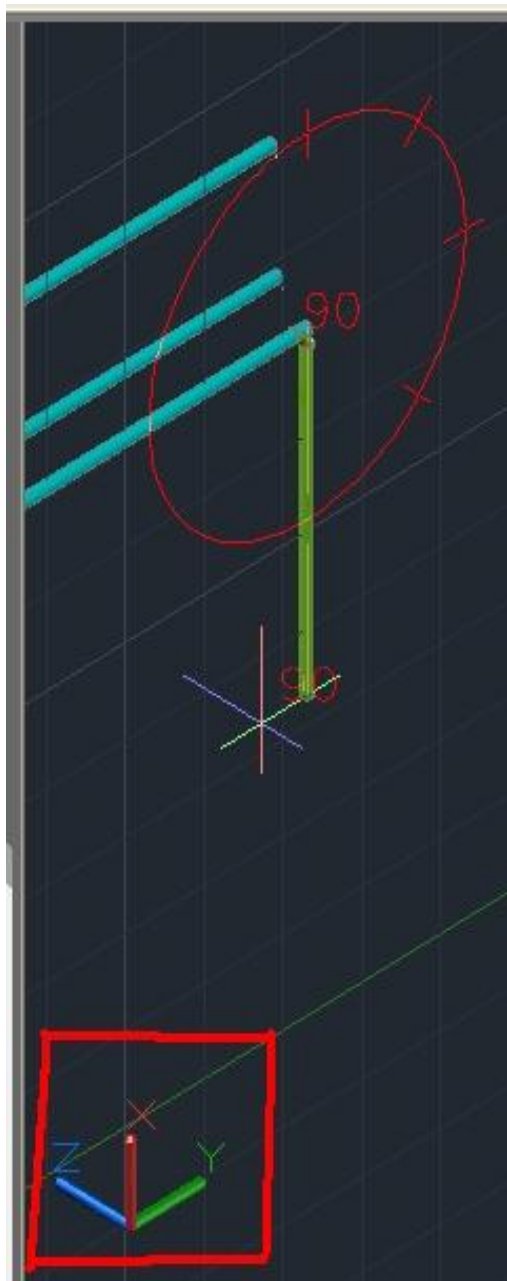
如果没有指南针，那么可在下面这里设置：



要注意的是管道布置是在 xy 平面进行的，如果要布置 Z 方向怎么办呢？
很简单只要把 XY 平面转个方向就可以了，在布管时输入 P，就可以转动 X 平面，如下图：



上面是水平方向的，注意坐标的变换，输入 P，回车后再看看坐标轴, 如下图。



管件的插入，可使用右边的工具选项板非常方便。



如果管件在工具选项板上没有，可以从规格查看器上找



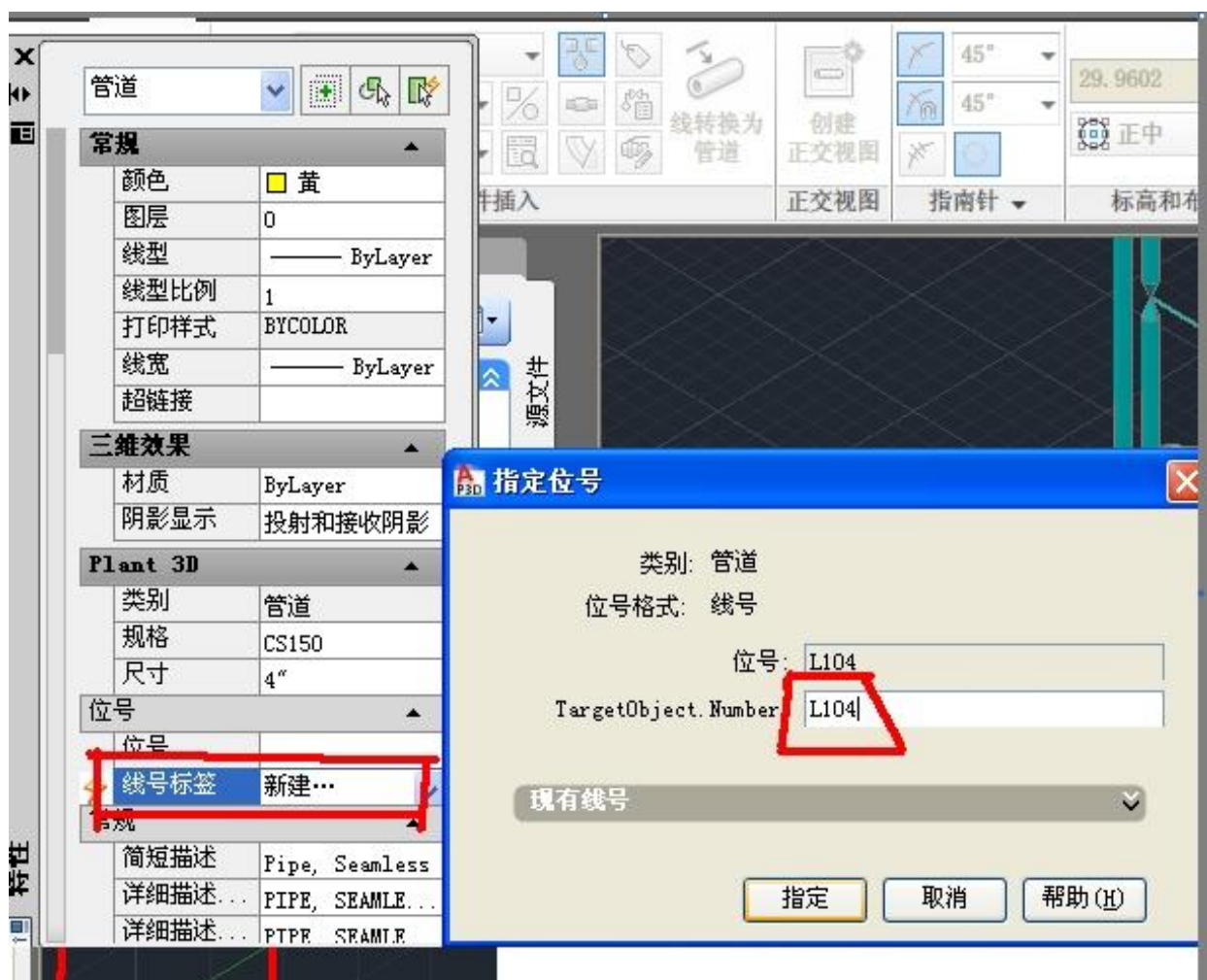
还可将规格查看器中找到的部件放到工具选项板中以方便使用：



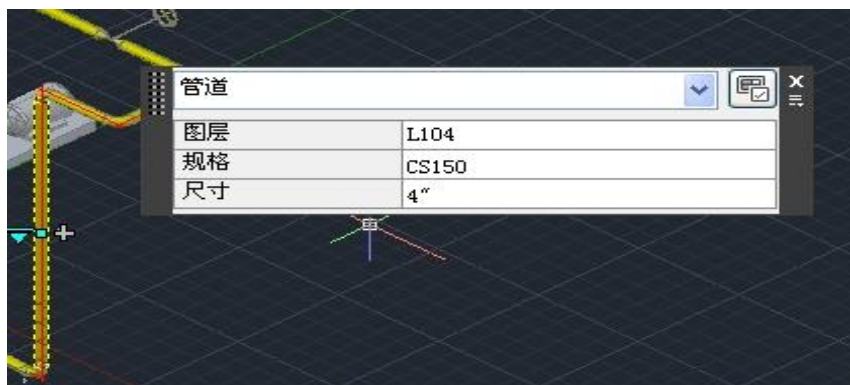
可以为管道指定管线号，这个对出图有好处。先指定好管线号再插入管线或者布好管线后修改管线号。

1. 修改管线号

右击管线，选择特性，找到线号标签，新建就可以了。



判断有没有管线号，看看图层就知道了，未设置前图层为 0 层，设置完后图层为你的管线号层。如下图图层为 L104 了而不再是 0:



2. 直接用管线号布置管线

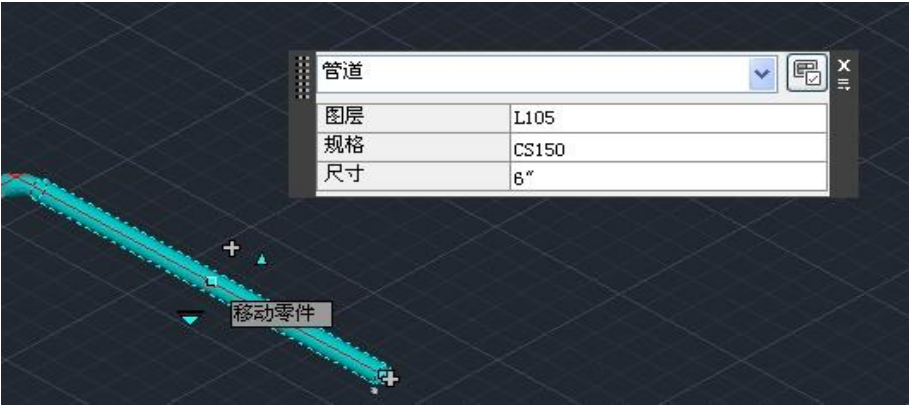
默认管线号是未指定的如下图:



可以点布设新线，新建一个管线或用已有的管线，这里我新建一个管线名为 L105



然后新建的管线就都是 L105 的了，如下图



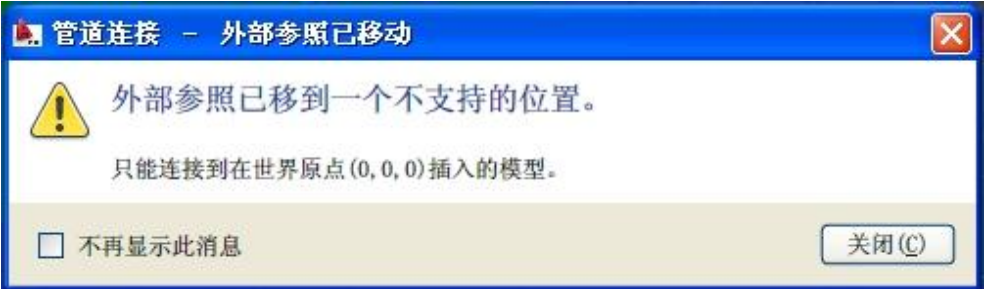
3. 采用标高和偏移设置管路



上面可以直接输入标高进行管路高度的设置，还可以点小三角下拉箭头，设置偏移，这对于平行管道很有用。管道布置没有什么特别的，关键是熟能生巧。

第七章 装配

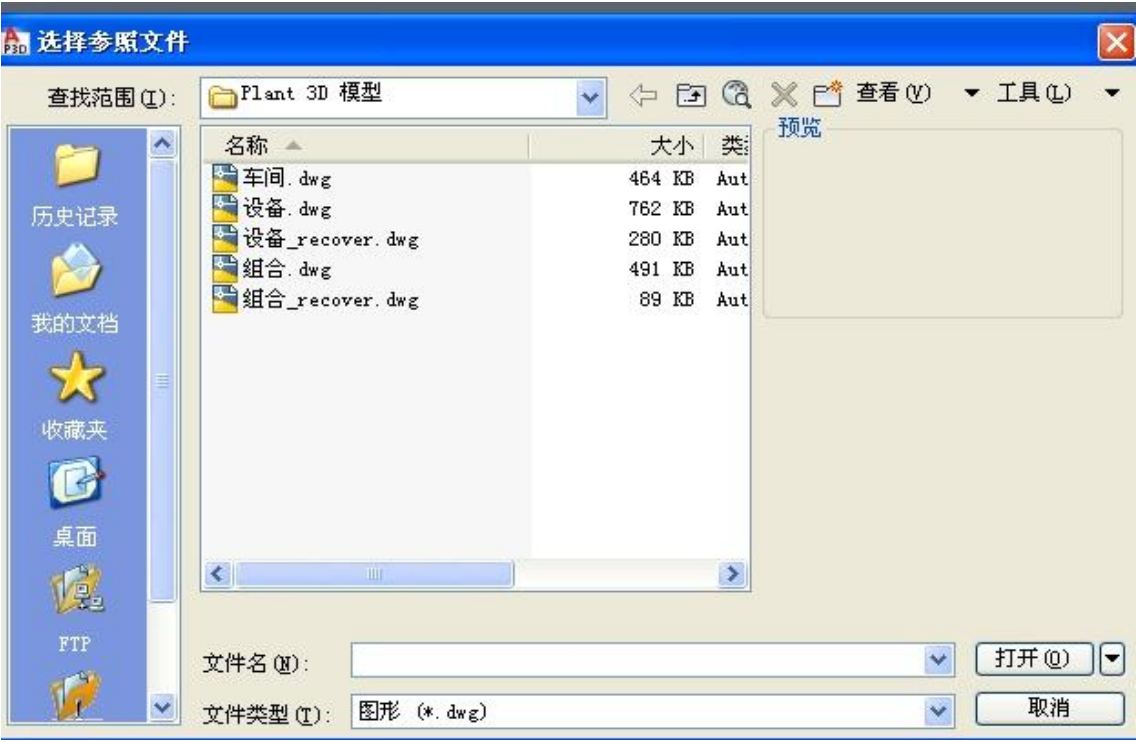
装配就是将分开画的图组装成一组总图，实际上用到的是外部参照。不过 AutoCAD2011 的外部参照有个缺点为就是参照后不能移动，一移动就提示出错，以后不能自动更新了，如下图。



所以最好在画图时就做好规划，尽量靠近 WCS 的原点画图，且位置关系要处理好。我们新建一个三维图形用来装配，名字为：组合。



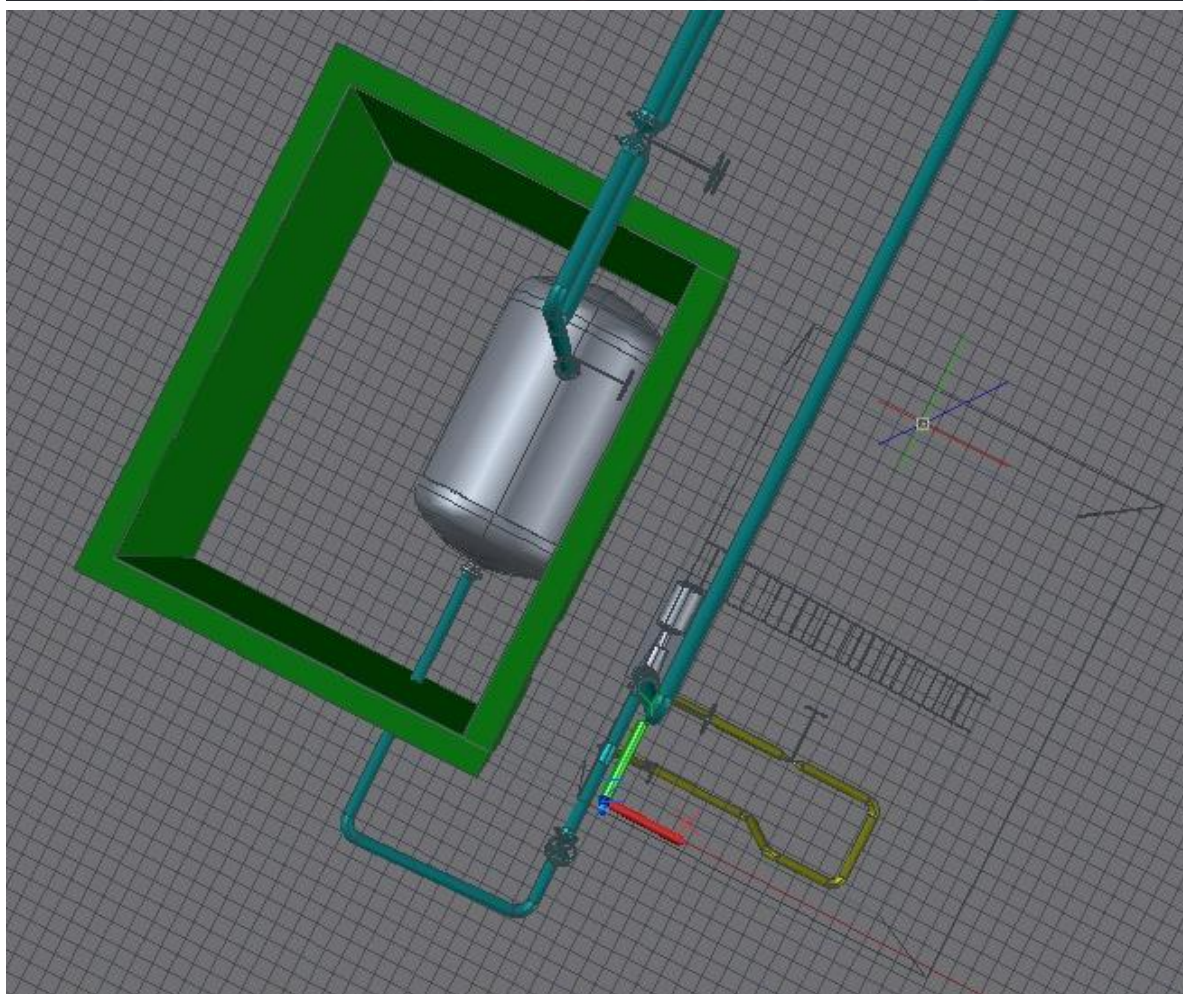
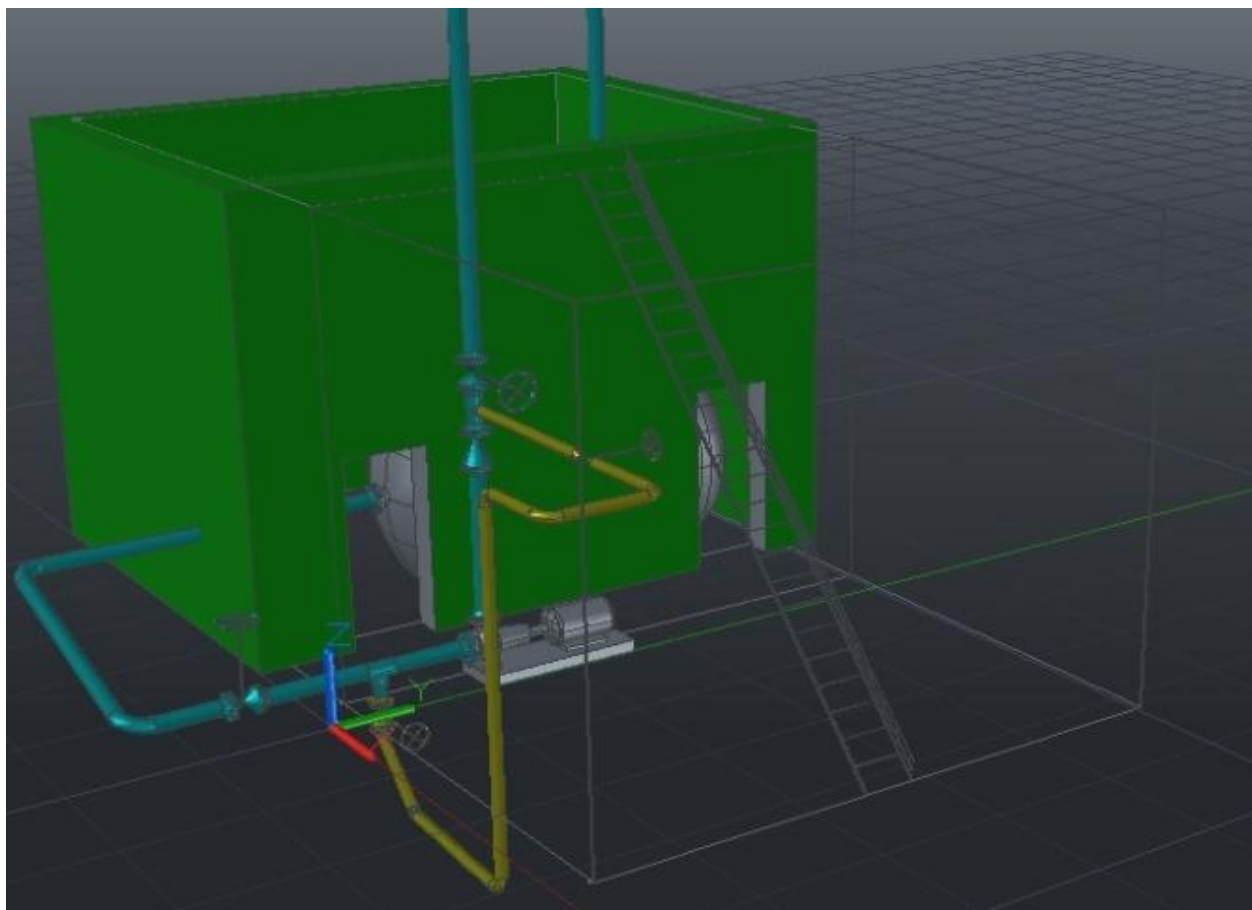
打开组合文件，在菜单上找到“插入”，然后在参照选项卡上找到附着。



选择参照文件时，按自己存放文件的位置找到所要插入的文件。先插入车间图形，然后再插入设备图形。插入设备的时候要注意，因为我们配管时用的是英制的，所以在这里选择放大比例 25.4 倍：



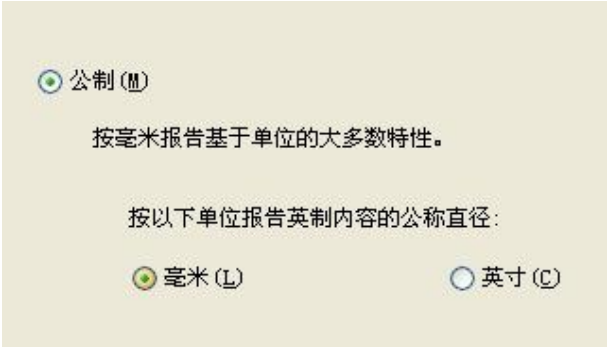
装配完后效果如下：



基本就画完了，如果所采用的参照文件发生了变化，打开组合图形时会自动提示更新，只要更新一下就能使用最新的更改了。

附录一： 关于单位问题

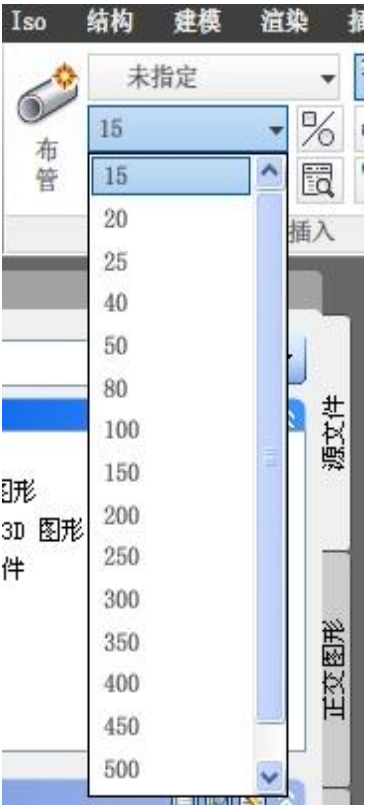
前面提到所用到的单位都还是英寸的，不能用 mm 表示，得手工缩放，只要确保公制下的公称直径也用的是 mm，就可以了。



这时添加设备时，显示的尺寸就是 mm 的了，而不再是英寸, 如下图:



管道也是公制的 mm，如下图



第八章 目录和规格

AutoCAD Plant 3D 是基于规格驱动的，规格可以说是软件的灵魂，没有规格, 软件就没有优势了。所谓规格可以理解为是一系列的标准，比如说管道，阀门等的国家标准。很遗憾的是，软件自身没带我们的国家标准，还好软件本身附带了一个规格编辑器，安装时会自动安装规格编辑器。通过规格编辑器，可以管理自己所需要的标准，比如说国标。此外规格编辑器还可以将 AuotPlant 的标准自动转换成 AutoCAD Plant 3D 的规格。

AutoCAD Plant 3D 是基于规格驱动的，所有的 3D 模型都按规格来作，也就是按标准化的方式操作。比如说管道，管嘴，阀门等等，都应该选择相应的标准。如下图：



我们选用公称直径为 20 的管道时，选用的规格为 SS300。点 ss300 右侧的放大镜，可以查看这个规格的详细情况：

规格工作表

最小尺寸	至	最大尺寸	详细描述
规格: SS300			
SS300			
文件位置: E:\工作文件\autocadPlant3d\test\规格工作表\SS300.psp			
上次保存: 2010-6-13 11:45:16			
BlindFlange			
15	to	600	FLANGE BLIND, 300 LB, RF, ASME I
BoltSet			
15	to	600	BOLT SET, RF, 300 LB, LUG BOLT
15	to	600	BOLT SET, RF, 300 LB, STUD BOLT
Cap			
80	to	600	CAP, BW, ASME B16.9, ASTM A403 (
Coupling			
15	to	50	COUPLING, 3000 LB, SW, ASME B16.

零件尺寸

尺寸	详细描述	默认规格
15	FLANGE BLIND, 1/2" ND, 300 LB, I	✓
20	FLANGE BLIND, 3/4" ND, 300 LB, I	✓
25	FLANGE BLIND, 1" ND, 300 LB, RF,	✓
40	FLANGE BLIND, 1 1/2" ND, 300 LB,	✓
50	FLANGE BLIND, 2" ND, 300 LB, RF,	✓
80	FLANGE BLIND, 3" ND, 300 LB, RF,	✓
100	FLANGE BLIND, 4" ND, 300 LB, RF,	✓
150	FLANGE BLIND, 6" ND, 300 LB, RF,	✓
200	FLANGE BLIND, 8" ND, 300 LB, RF,	✓
250	FLANGE BLIND, 10" ND, 300 LB, RI	✓
300	FLANGE BLIND, 12" ND, 300 LB, RI	✓

零件详细信息

零件类型: FLANGE BLIND

端点连接: FL

材质等级: SS

等级: 300

在模型中插入 (I)

添加到工具选项板 (A)

创建工具选项板 (C)

有管道连接方式，材质等级等。

规格是用来创建模型的，所有的零件，部件，设备等都用规格来创建。而目录可用于创建规格。规格、目录和三维模型在创建之后都是独立的。

可以将零件信息从目录复制到规格。规格完成后，使用该规格时不再需要目录。同样，添加到三维模型中的元件也不再需要规格。接下来我们介绍如何创建国标规格。

规格的文件类型为：(*.pspx, *.pspc)。PSPX 和 PSPC 是成对出现的，必须一起使用。不能更改规格的文件名，否则不能用。

目录的文件类型为：*.pcat。

辅助目录 的文件类型为：*.acat, 主要包含一些不需要转换成规格的零件，如管道支撑等。

第一步：从官方网上下载国标的目录。

地址：http://autocad.autodesk.com/?nd=plant_content_packs

第二步：按压缩包里面的说明提示操作：

步骤：

1. 把“GB Pipes and Fittings Catalog.pcat”和“GB Valves Catalog.pcat”拷贝到你的目录地址：

- 对于 AutoCAD Plant 3D 2010

Windows Vista: C:\ProgramData\Autodesk\AutoCAD Plant 3D\Content\Catalogs\

Windows XP: C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\AutoCAD Plant 3D\Content\Catalogs\

- 对于 AutoCAD Plant 3D 2011

Windows Vista: C:\AutoCAD Plant 3D 2011 Content\CPak Common\

Windows XP: C:\AutoCAD Plant 3D 2011 Content\CPak Common\

2. GB 管道和阀门的目录应用了一些特殊的连接方式。为了解决连接方式的问题，请从 plant exchange 处下载“DefaultConnectorsConfig.xml”，并替换在中国项目文件夹下的文件。

第三步：

打开规格编辑器，选择创建规格



并加载目录，同时给新规格起个有意义的名字。



第四步:



稍等片刻，规格就建好了。



最小尺寸	至	最大尺寸	详细描述	零件使用优先级	使用中的支管
规格: GB Pipes Fittings					
描述: 文件位置: C:\AutoCAD Plant 3D 2011 Content\CPak Common\GB_Pipes_Fittings.psp 上次保存: 2011-1-1 11:42:07					
螺栓组					
10	to	600	配套螺栓, LF, PN 16, 扁尾螺栓	▲	
15	to	600	配套螺栓, LGT, PN 150, 扁尾螺栓	▲	
10	to	600	配套螺栓, LGT, PN 25, 双头螺栓	▲	
弯头					
150	to	600	弯头 90度 短半径, BV, 系列1, GB/T 13401		
法兰					
10	to	150	法兰 带颈 螺紋, RF, PN 40, 球墨铸铁, GB/T 17241.	▲	
65	to	600	法兰 带颈 平焊 凸面, LMF, PN 16, 系列2, GB/T 911	▲	
10	to	400	法兰 对焊 凹面, PN 100, 系列2, GB/T 9115.2	▲	
15	to	600	法兰 对焊 凹面, PN 50, GB/T 9115.2	▲	
10	to	600	法兰 对焊 槽面, PN 40, 系列2, GB/T 9115.3	▲	

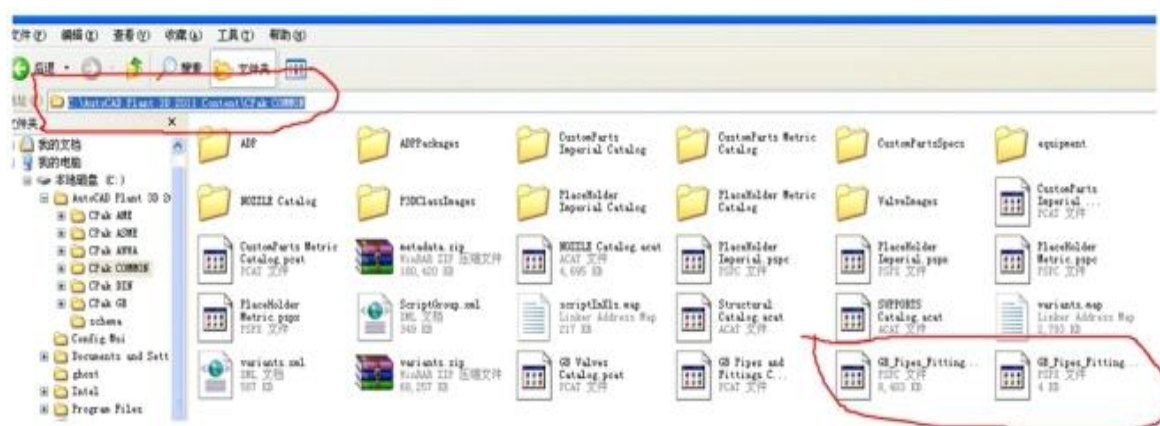
使用很简单, 有两种方式。

第一种: 新建一个项目, 系统会自动将你所建的规格复制到相应目录中

第二种: 对于已有的项目, 将刚才创建的文件直接复制到你的项目文件下的规格文件夹中。

这里只介绍第二种方式:

如下图在 C:\AutoCAD Plant 3D 2011 Content\CPak COMMON 目录中找到刚才创建的两个文件

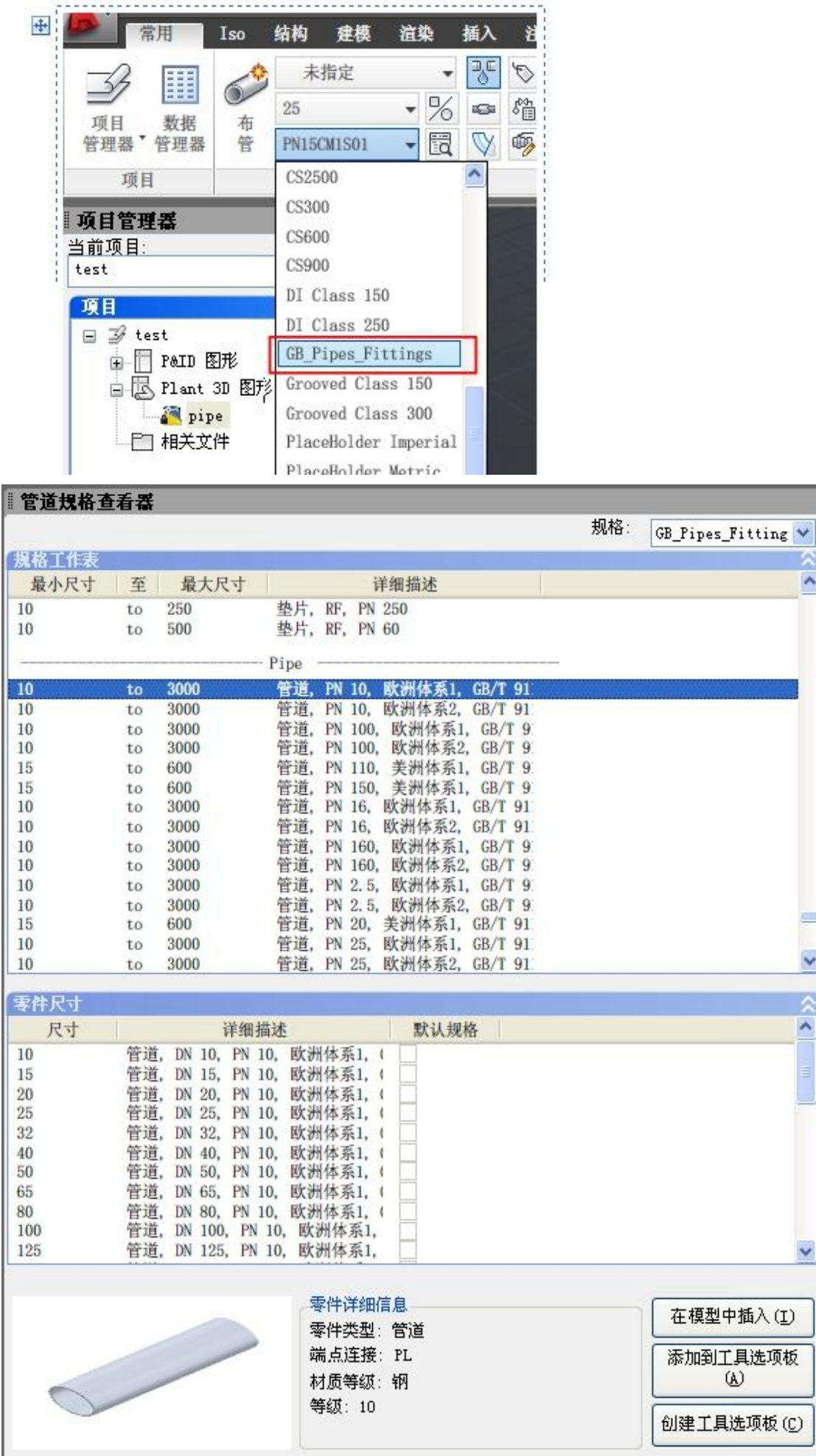


复制到项目文件中:

比如我的项目文件为 E:\工作文件\autocadPlant3d\test\规格工作表



再打开项目 test, 就能找到刚才所创建的规格了。



大功告成。

第九章 等轴测图

等轴测图常用于管路出图，因此也常称管段图。在 AutoCAD Plant 3D 2011 中能由三维模型自动生成等轴测图，这非常实用。有 2 点必须注意：

1 AutoCAD Plant3d 2011 中文版不支持中文文件名，中文目录名。

2 每张轴测图只能有一根管线，所以在这里应该称为单管图更合适。

AutoCAD Plant 3D 包含三种常用等轴测类型（检查、应力和最终），可以基于这些等轴测类型创建等轴测图形。

检查等轴测图形可以确保所有必要的元件已存在于模型中。检查等轴测图形还确保模型正确无误地运行 Isogen，从而可以生成最终交付的图形。检查等轴测图形中的详细信息有助于与 AutoCAD P&ID 进行比较。

应力等轴测图形是传递与应力检查相关的几何数据的图形。通常情况下，仅为需要进行应力分析的管线（例如，高温管线、大尺寸管线、关键输送管线以及某些情况下的高压管线）创建这些等轴测图形。

也可以创建管道元件文件（PCF）以运行应力分析应用程序或创建不精确的图形。应力工程师将使用该图形分析管线上的应力和载荷。

最终等轴测图形是从三维管道模型创建的主要交付文档。通常在项目的最后阶段生成最终等轴测图形。这些图形包含 BOM 表，并且包含在制造和施工所用的发行的记录文档中。

对于以上三种等轴测图都还有 2 种生成方式：**快速等轴测**和**加工等轴测**

快速等轴测图形是为检查图形中的管线而创建的图形。可以为任何等轴测类型创建快速等轴测图形。

您可以检查所有管线或部分管线，只需从列表中选择这些管线，或者在绘图区域中选择这些管线。由于快速等轴测图形不保留为记录图形，因此这种图形不会成为可在项目管理器中访问的项目文档。设计师经常生成快速应力等轴测图形，然后提交给应力工程师。

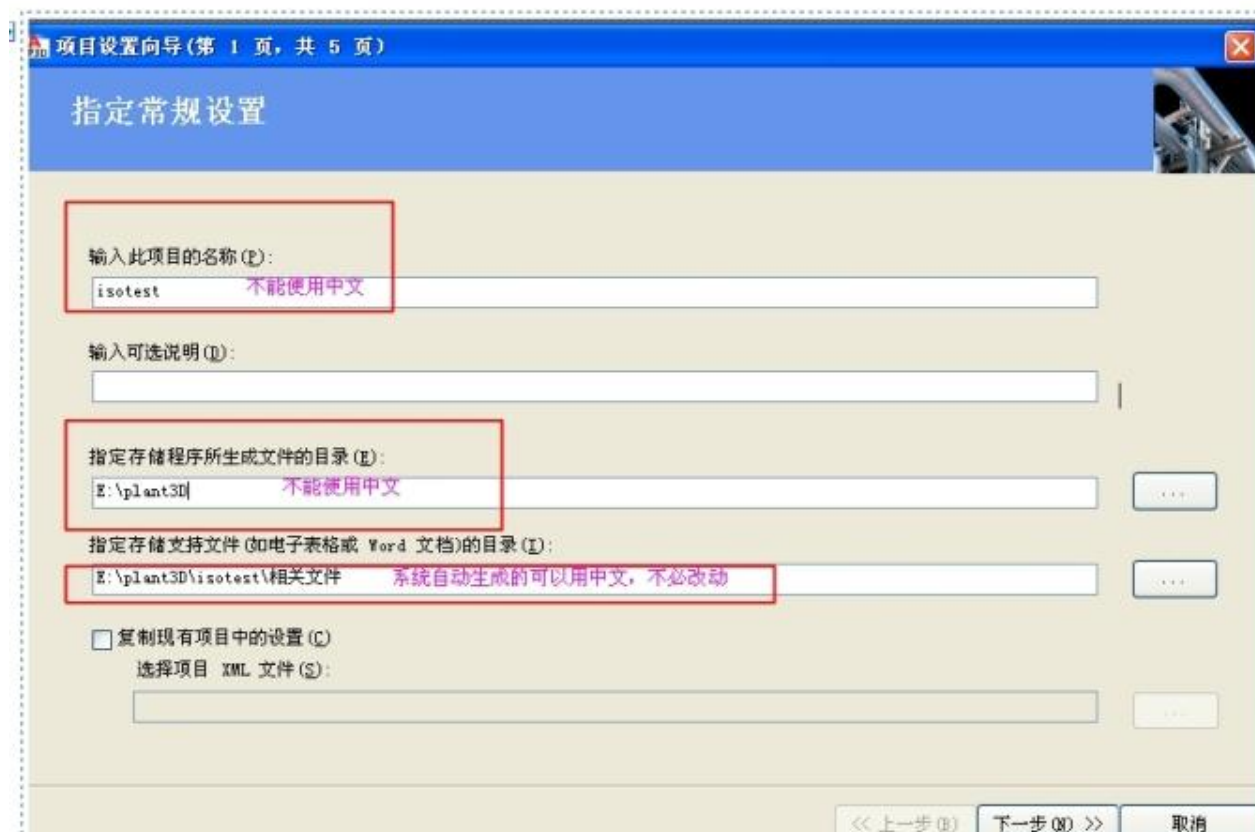
加工等轴测图形：准备为所有图形中的所有线创建最终可交付图形时，生成**加工等轴测图形**。

可以将任何包含的（检查、应力和最终）或自定义的等轴测图形类型创建为 加工等轴测图形。可以覆盖以前生成的等轴测文件，也可以根据该过程中创建的所有等轴测图形创建 DWF 文件。

也可以这么理解快速等轴测图相当于草图，而加工等轴是最终的出图。

接下来我举个例子说明如何创建等轴测图。

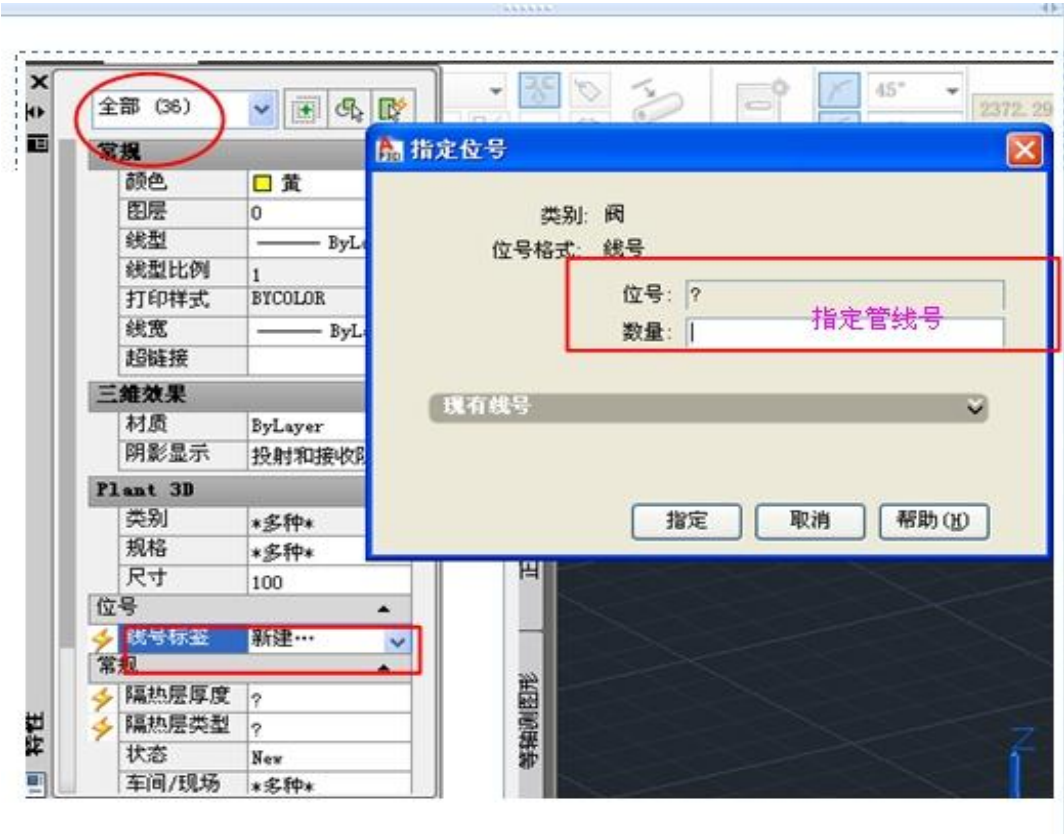
首先建立一个项目，切记由自己命名的文件名到目录（文件夹）的任何地方都不要出现中文，系统默认生成的文件夹名可以。如下所示：



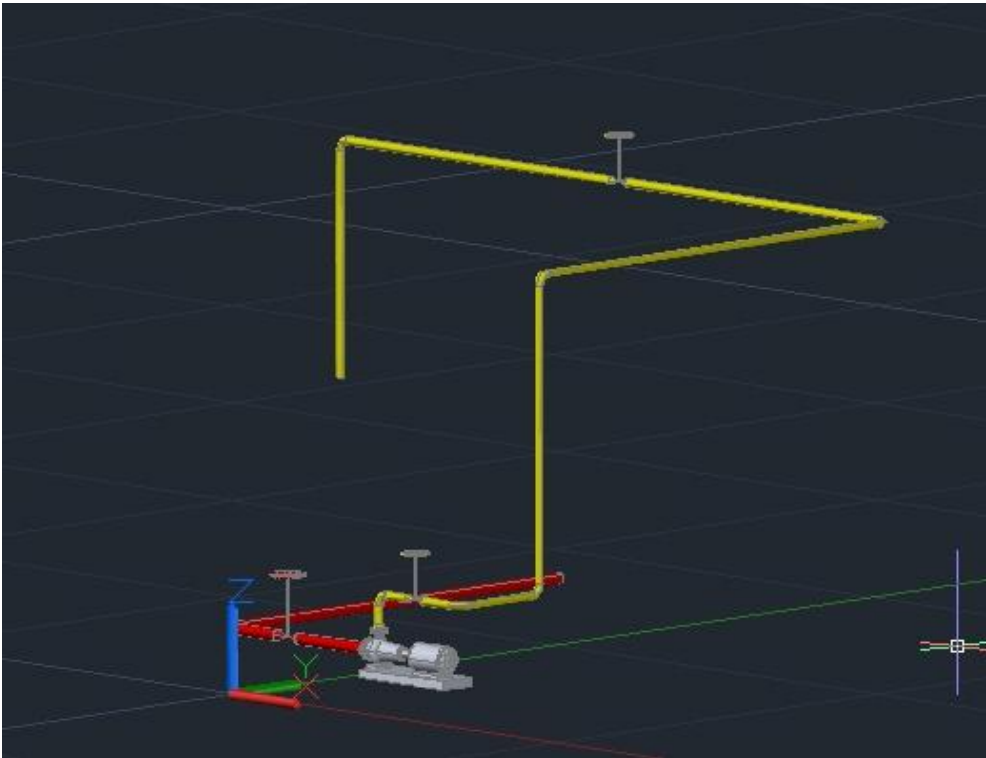
项目设置好后，我们先建一个离心泵，并指定位号，然后布置泵的 2 侧管道，如下图：



别忘记添加管线号，这是生成轴测图的前提。可以全选管路，然后一起指定管线号如下图，共选择了 36 个项目一起指定管线号。



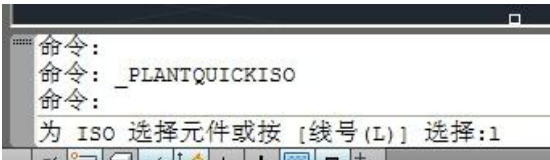
泵前的管线命名为 L102，完成后的图形如下：



我们先来生成一个快速等轴测图，Iso-->快速 Iso:



然后输入 L，选择线号:

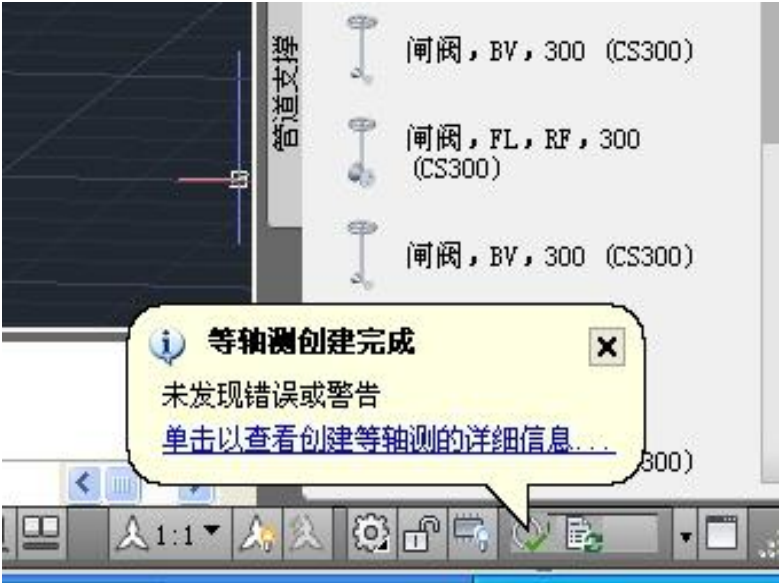


选择 L101





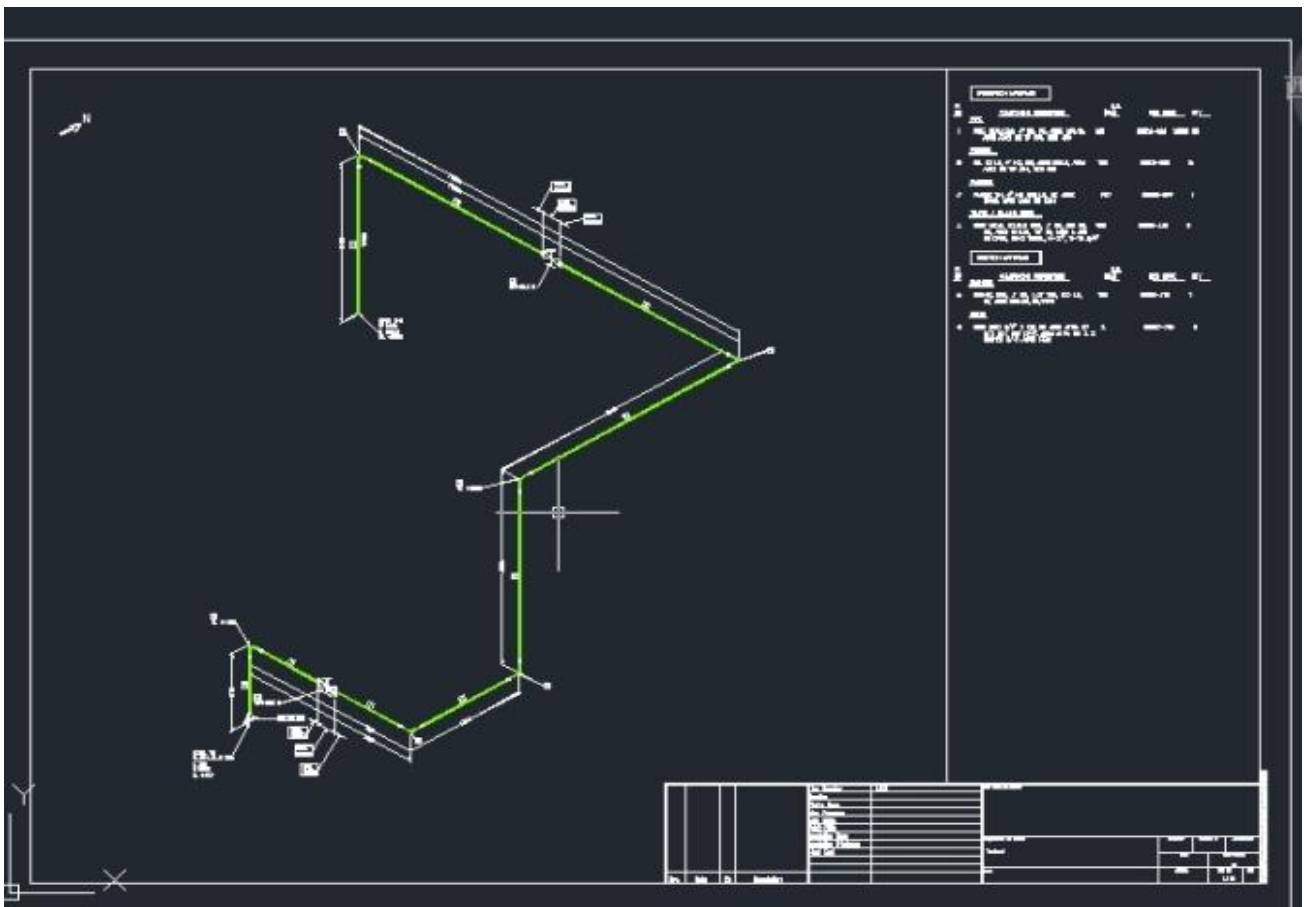
点击创建就好了。右下角会有个提示，等轴测图已创建完成：



点击查看详情如下：



点击 1101.dwg 可以查看等轴测图：标注，标题栏都有了，非常容易。



我们可以在项目管理器中找到等轴测图的详细情况，如下：



在 Check L101 处并没有等轴测图，因为我们刚才建的是快速 Iso，也就是草图，不保存的。

现在我们来建立加工等轴测：

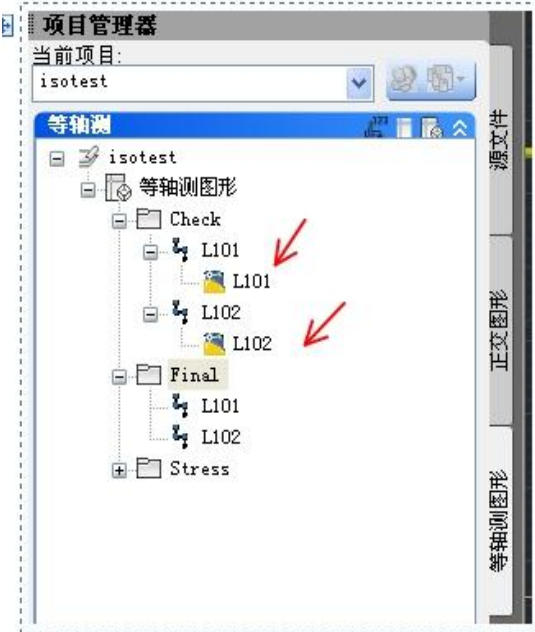
回到源文件位置的 3D 模型处，选择 Iso-->加工 Iso，这回我们把 L101 和 L102 都选上。



依然选择 Check 类型，完成后我们得到 2 张等轴测图：

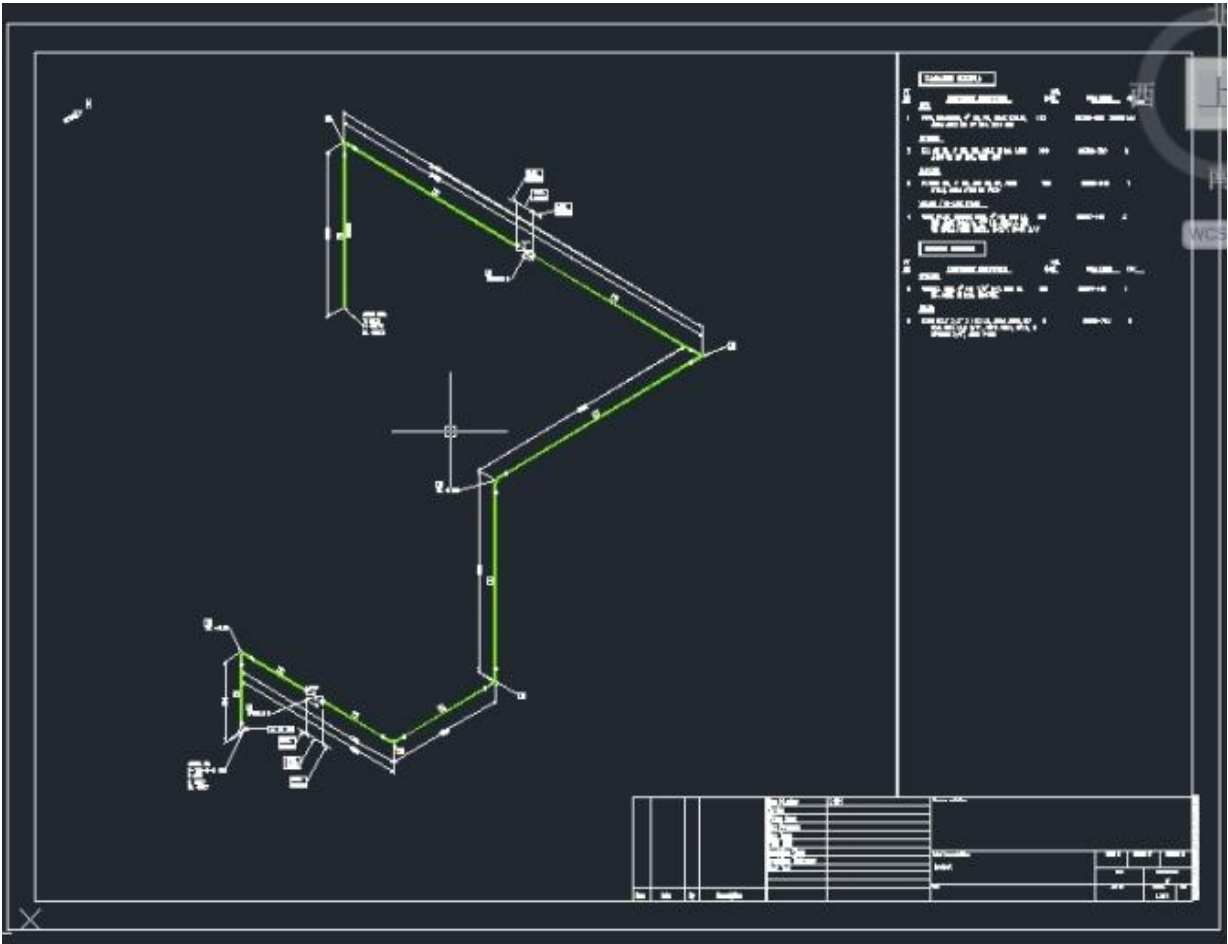


在项目管理器中查看：

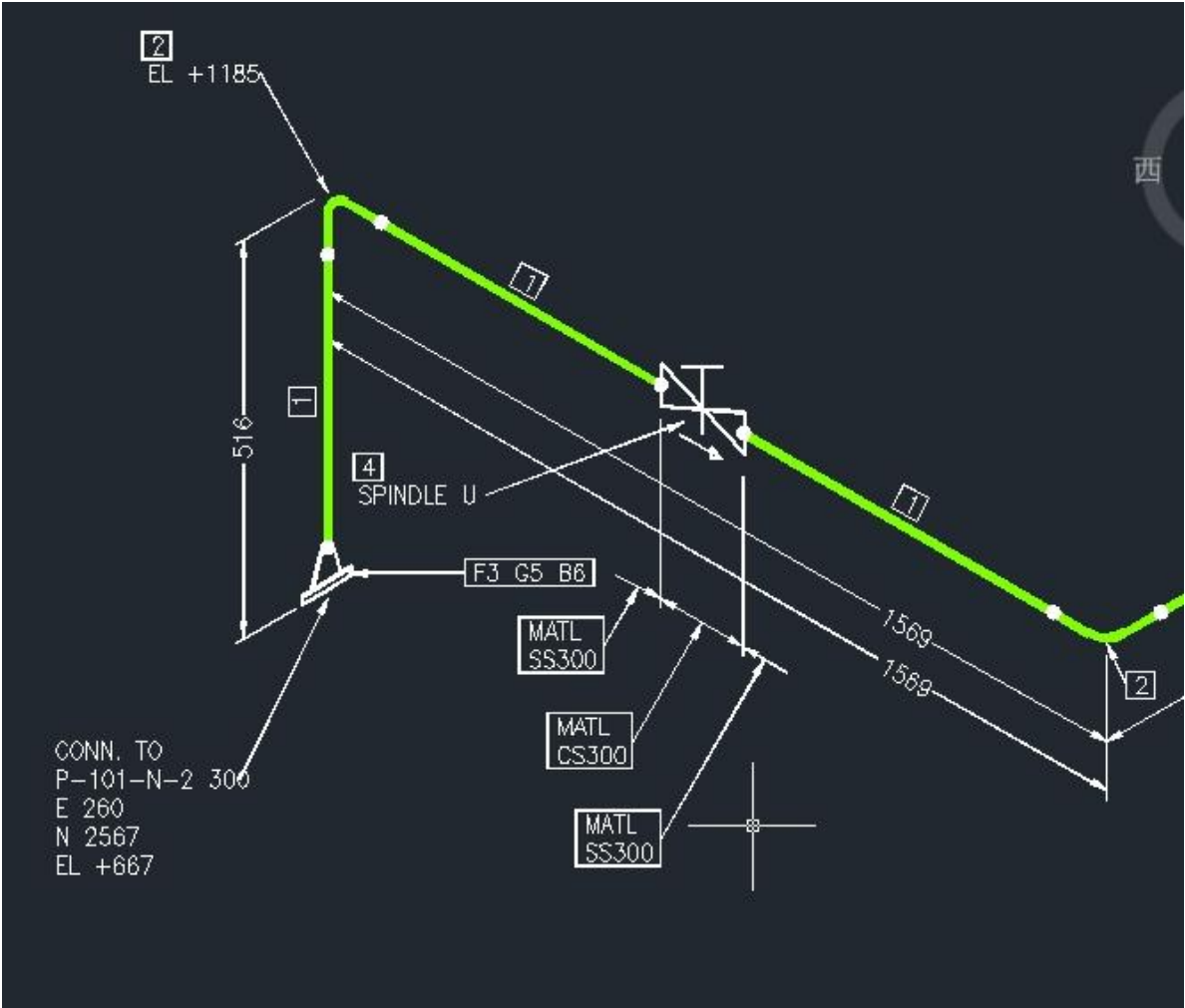


已有 2 张轴测图了，L101 和 L102。

点开 L101 我们可以详细查看：



局布放大的图形同，标注很详细。



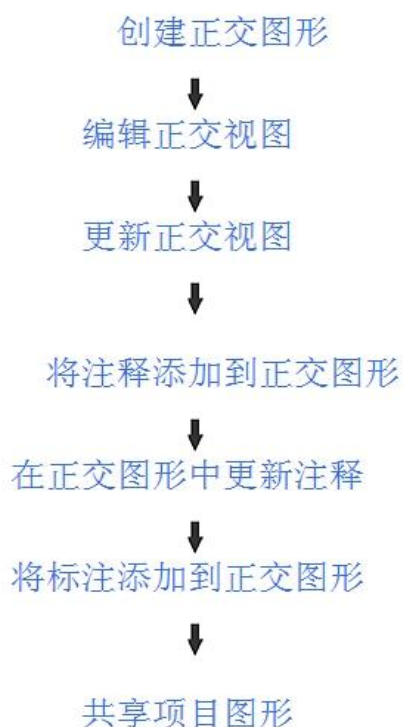
第十章 创建和修改正交图形

正交图形就是我们常说的主视图，俯视图，左视图等。可以创建 Plant 3D 模型的自定义正交视图，并将其放置在 AutoCAD 二维图形中。

在正交图形中，可以根据一个或多个 Plant 3D 模型创建多个正交视图。图形为 AutoCAD DWG 文件，且每个文件都可以包含多个正交视图以及从 Plant 3D 模型中提取的数据。如果源模型更改，可以更新正交图形以反映这些更改。

正交图形可显示 Plant 3D 模型中管道、阀、设备和结构钢的二维视图。可以使用标题栏为正交图形设置自定义样板，也可以使用默认样板。可以创建、更新正交图形和对其进行注释，正交图形可显示三维模型的精确二维表示。

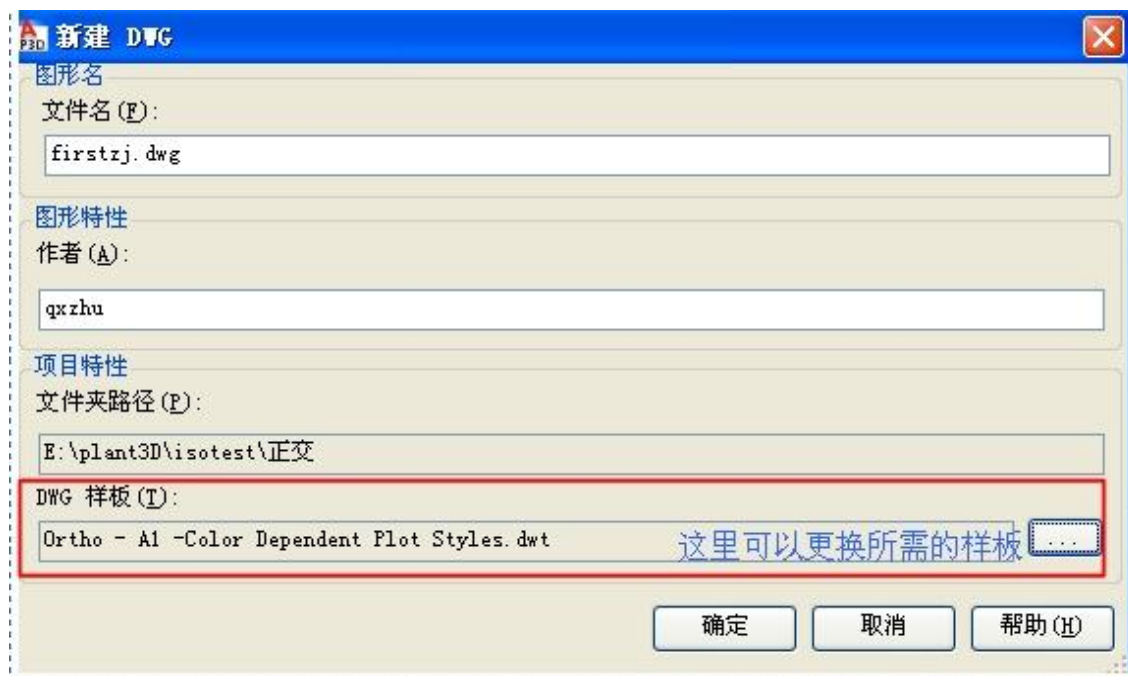
基本流程如下：



一、创建正交图形：在三维模型打开时，可以在“常用”功能区中单击“创建正交视图”开始。



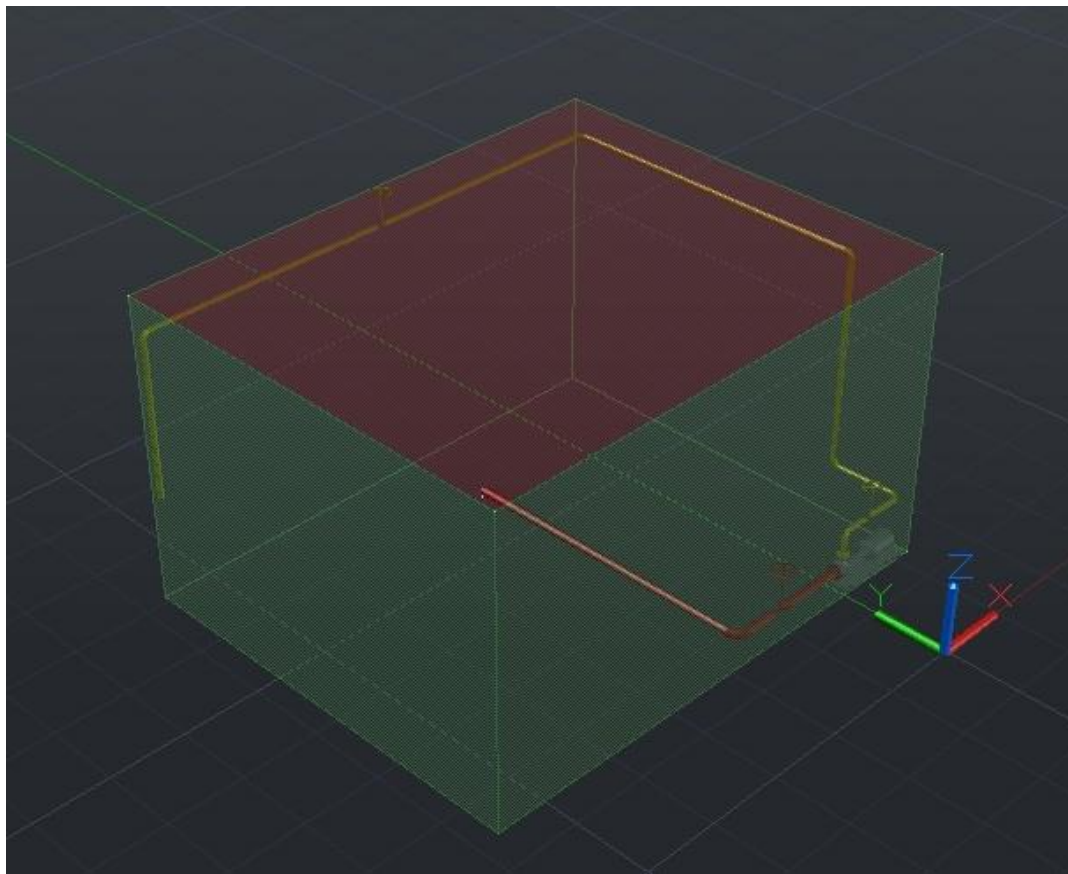
可以选择合适的模板作为正交视图的模板：



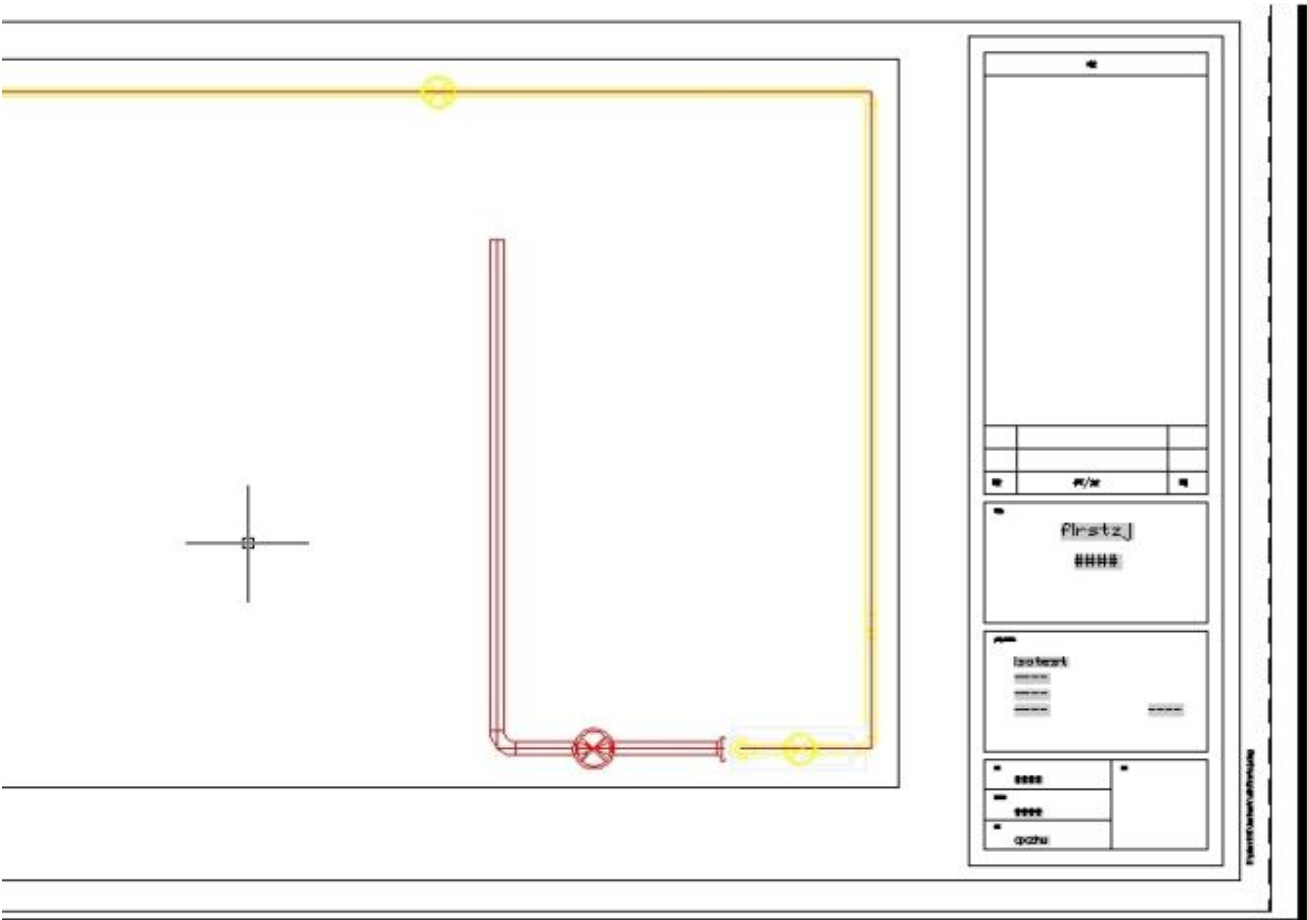
出现如下菜单，第一步选择所要的视图类型：俯视，左视，还有就是出图的比例。第二步点创建正交视图就好了，如下图。



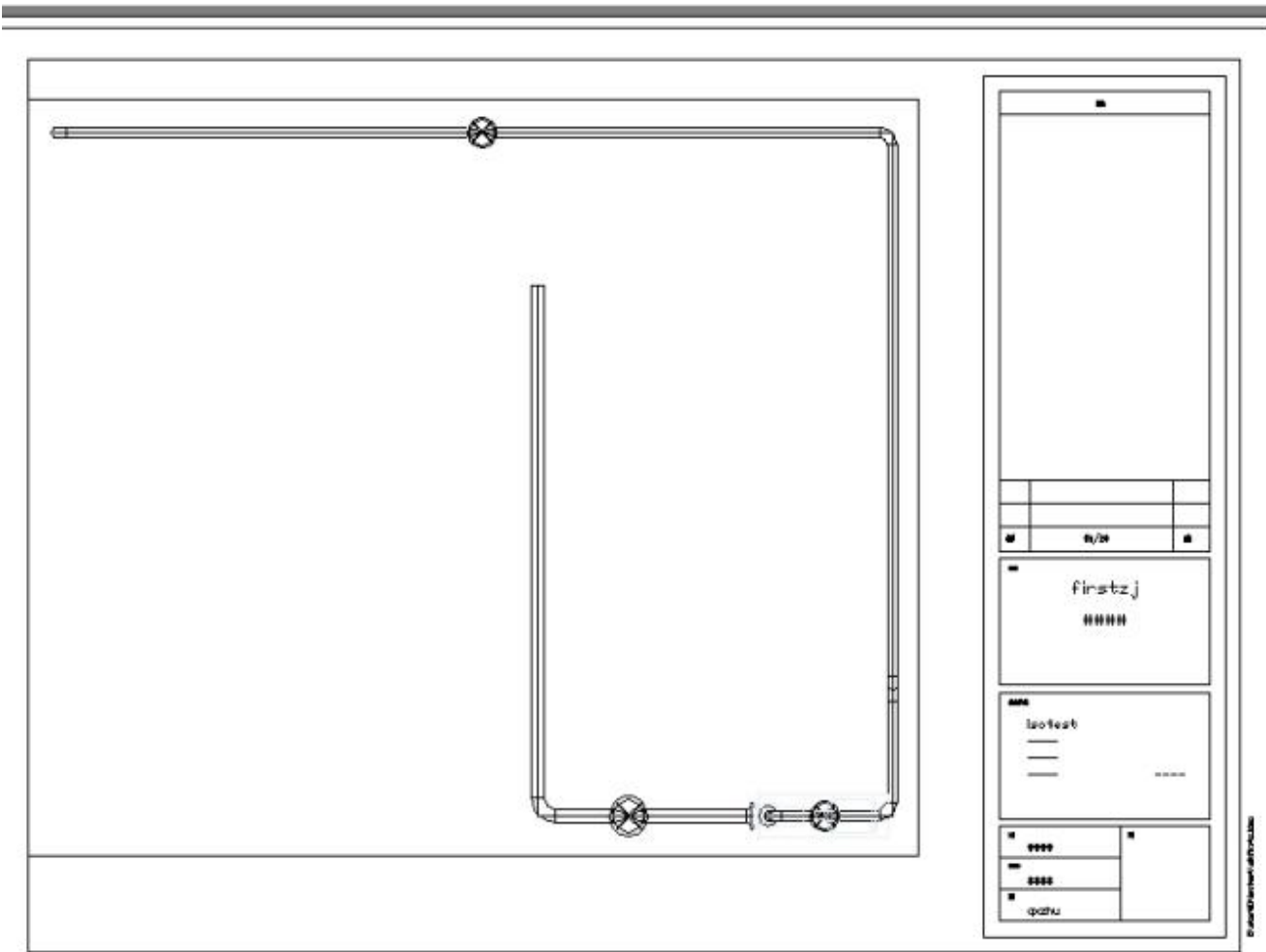
要注意选择视图类型时，红色亮显表面说明你目前使用的视图观测方式，俯视图上表面是红色的：



然后选择插入视口的位置，就完成了正交视图建立。

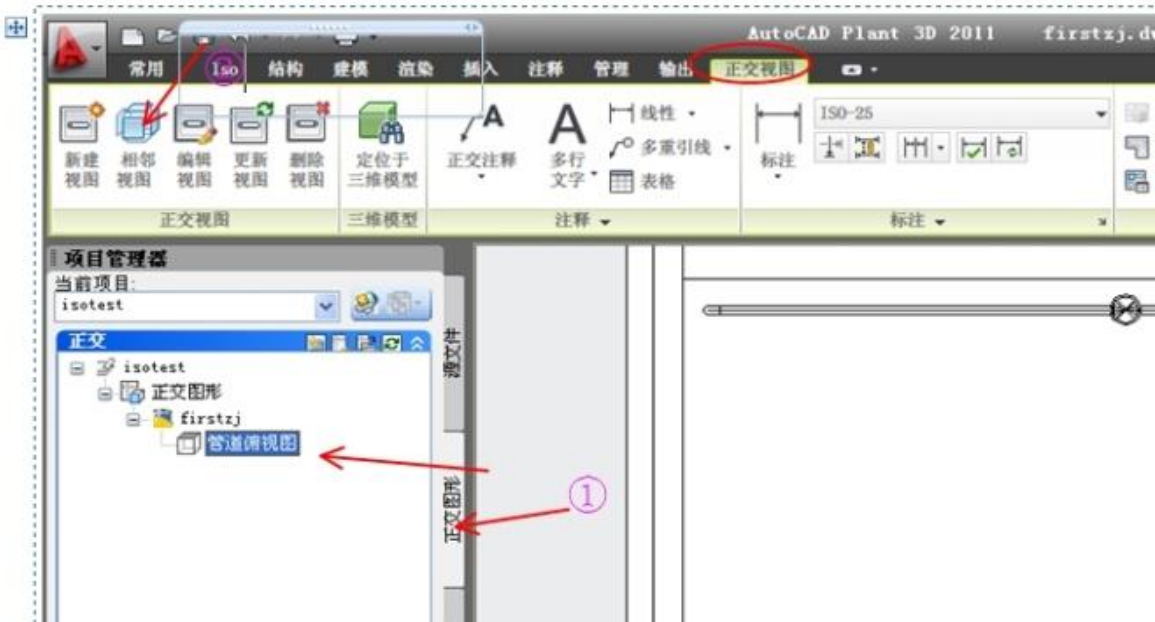


以黑白方式打印预览的效果如下：

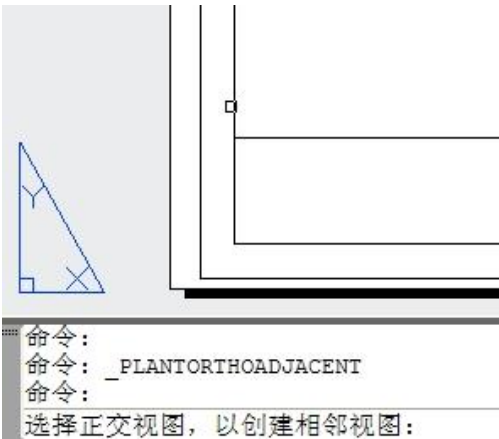


二、编辑正交视图：
可以在同一张正交视图上插入，相邻的视图。比如我们常用的三视图表达方式：主视图，俯视图，左视图。

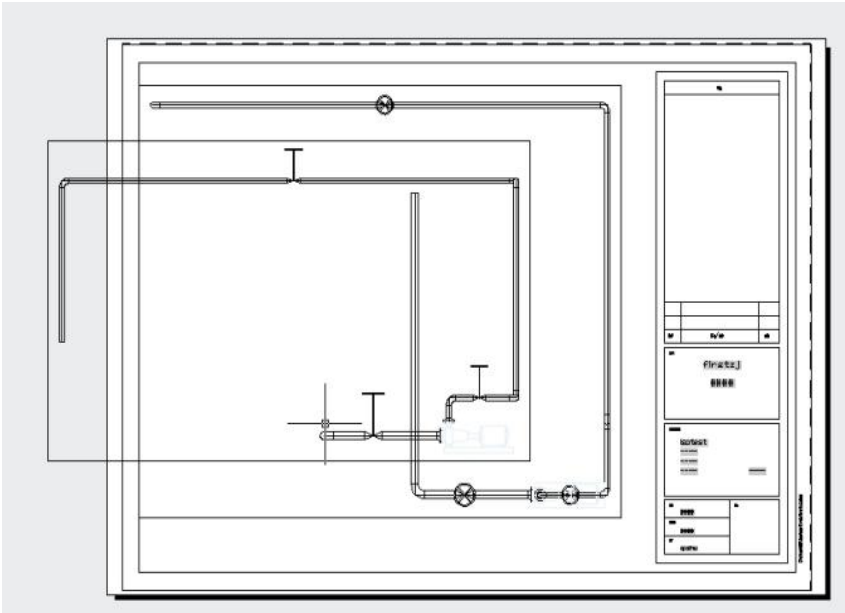
- 1 双击刚才创建的视图文件名：管道俯视图
- 2 点击相邻视图



- 3、选择刚才建的那个视图的视口
- 4、选择所要的视图类型，这里选择前视图作为主视图，并填上名字。

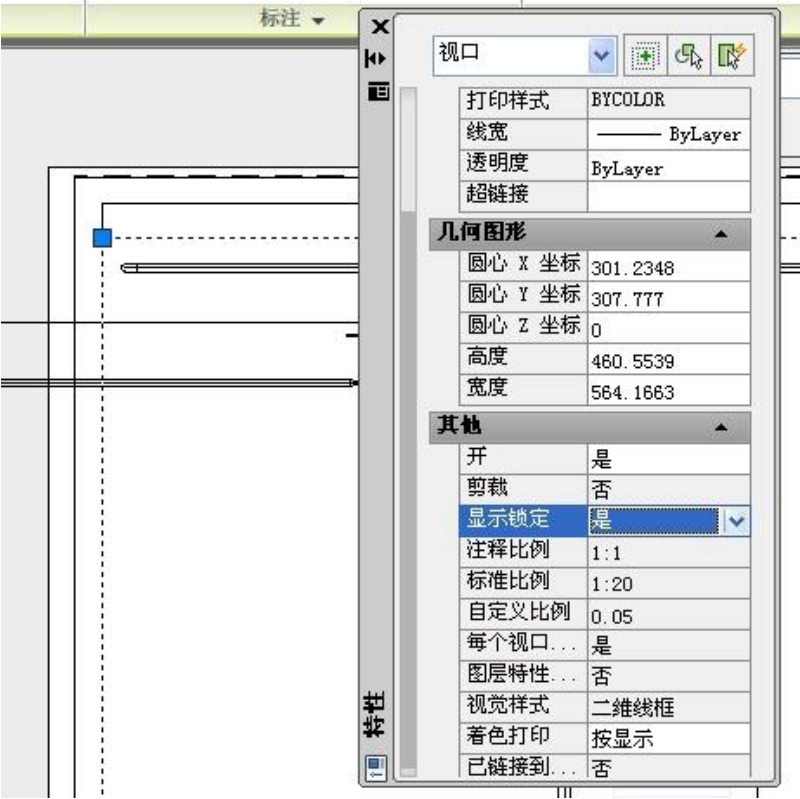


- 5、将视口放置到合适的地方就可以了。

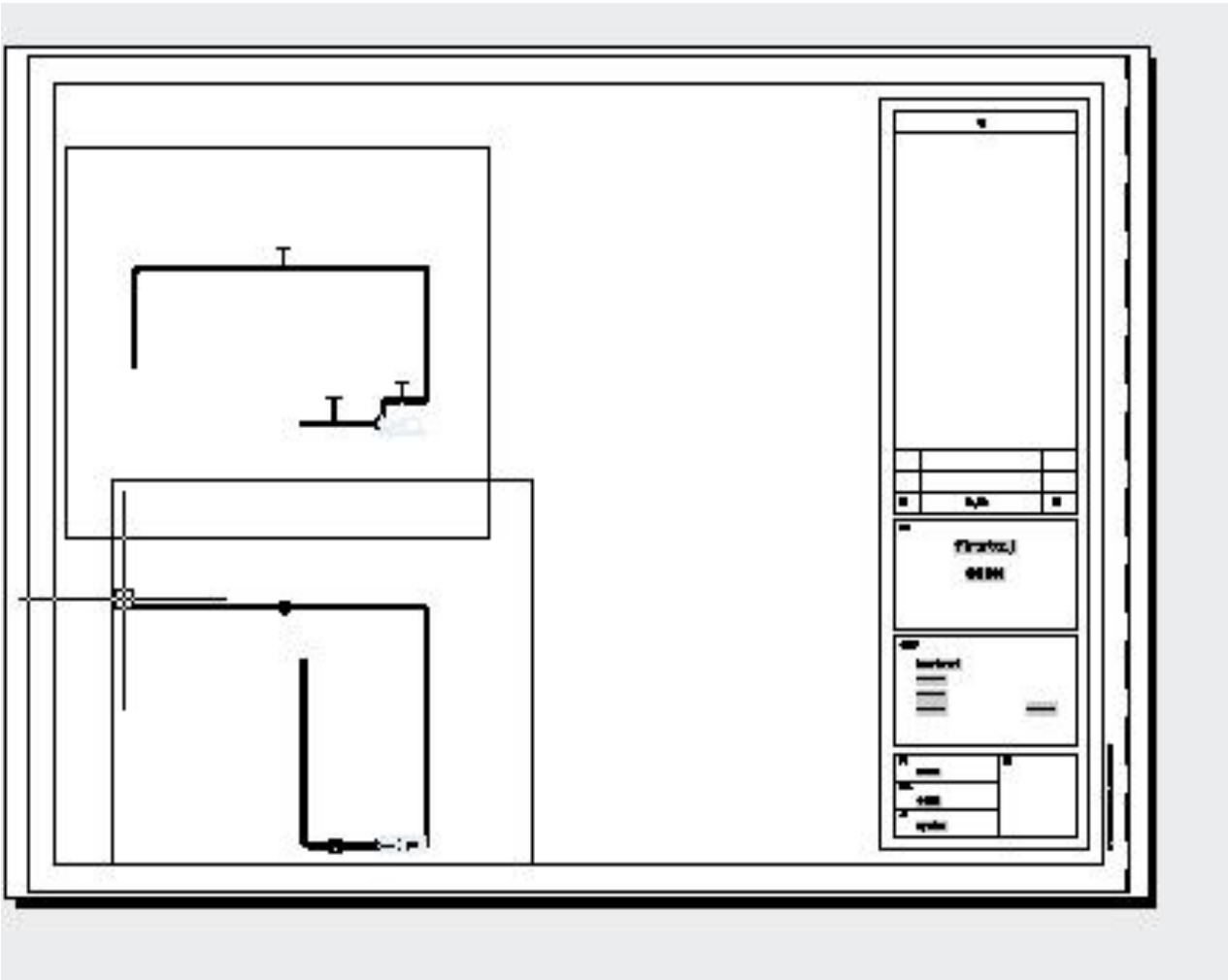


两个视图交叉放在一块了，为了好看，只要调整 2 个视口的比例和位置就可以了。

先右键点击要修改的视口，选择特性出现如下视口的特性窗口，记得先将显示锁定改为“否”，然后可以修改视口比例，改完后切记把显示锁定改为“是”。我们把比例从 1:20 改成 1:50，并将主视图放上面，俯视图放下面。



改完后效果如下：



第十一章 P&ID 图的绘制与使用

P&ID 图是 Piping & Instrument Diagram 的简称，也就是管道及仪表流程图，也常称作带控制点的工艺流程图。工艺流程设计的基本步骤是：

1. 选择并确定生产流程，确定技术经济指标, 制作 PFD 图(Process Flow Diagram , 工艺流程图)
2. 生产工艺计算
3. 设备选型计算，设备一览表
4. 设计自动控制和仪表
5. 管道设计
6. 其它相关工艺设计如电气等

上述条件都具备后就可以设计 P&ID 了。

完整的 P&ID 可以分两个阶段：基础设计和详细工程设计。

基础设计阶段有四个版次：

1. A 版（初步条件版）Approved For Planning
2. B 版（内部审核版）Issue For Review
3. C 版（用户批准版）Issue For Approval
4. 0 版（设计版） Approved for Design

以上四个版本统称工艺版 P&ID

详细设计阶段共有三个版次：

1. 1 版（详细设计 1 版）For Detail Engineering Rev.1
2. 2 版（详细设计 2 版）For Detail Engineering Rev.2
3. 3 版（施工版）Approved for Construction

上述三版又称工程版 P&ID。

对于小型或成熟工艺装置的 P&ID 和公用工程的 P&ID，通常可以省略为以下三个版次：

1. A 版（初步条件版）Approved For Planning
2. 0 版（设计版） Approved for Design
3. 1 版（施工版）Approved for Construction

AutoCAD Plant 3D 中有专门的 P&ID 设计模块，而且 P&ID 设计和三维设计之间可以交互使用。

AutoCAD P&ID 软件具有经过简化的绘图、编辑、报表生成、验证和设计信息交换等特性。该软件能够简化和自动执行日常的 P&ID 任务，从而提高生产效率，同时帮助您在工作过程中更加轻松地使用和共享零部件和线信息。简单的说该软件就象小孩搭积木一样，软件配备了许多符号库，你要什么就挑什么，大大简化流程图的绘制，而且数据之间的共享和使用也非常方便，对于修改和更新非常有用。

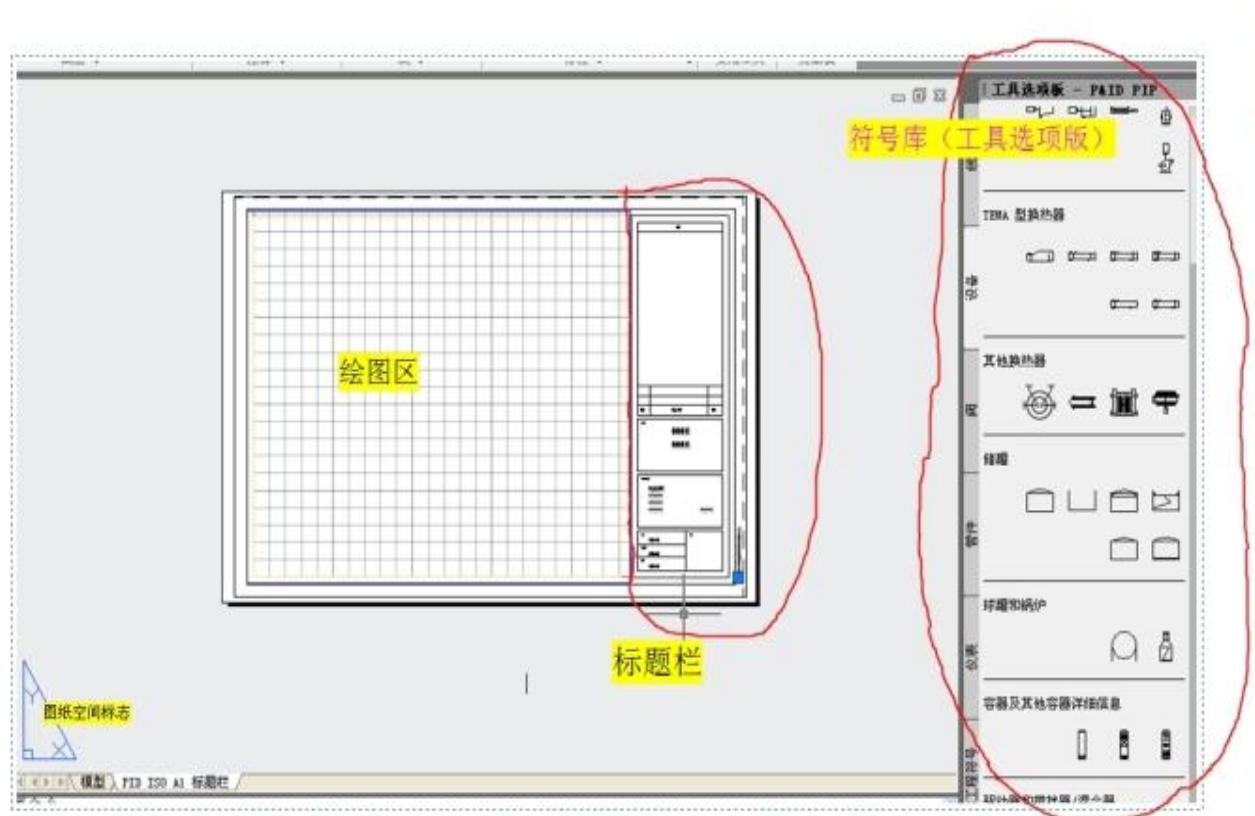
接下来我们做个简单的例子（蒸馏车间 P&ID）：第一步还是建一个项目，注意第三步时选择 PIP（公制），很遗憾没有国标的，就先用这个吧。



在项目管理器右键选择 P&ID 图形，新建一个 P&ID 图，在这里我就命名为 pid。



工作界面如下：



我们所要做的事情就是从右边的工具选项板中挑选我们要的符号放入绘图区，绘图区已配置好了标题栏，标题栏的具体配置我们以后再说，现在就采用默认的，要注意三角板符号，那是图纸空间的标志，学过 AutoCAD 的都应该很清楚了。

AutoCAD Plant 3D 包括一组元件和线符号，这些符号都基于 P&ID 工业标准。您可以放置、连接、移动、拉伸这些符号并对其添加位号，也可以基于符号创建报告。元件和线所使用的符号都基于 PIP（流程工业实践协会）、ISA（美国仪器仪表学会）、ISO（国际标准化组织）和 DIN（德国标准化学会）标准，很遗憾目前没有国标的。所以我们这里选用了 PIP 的标准。

在这里 P&ID 就是由元件和线构成的：

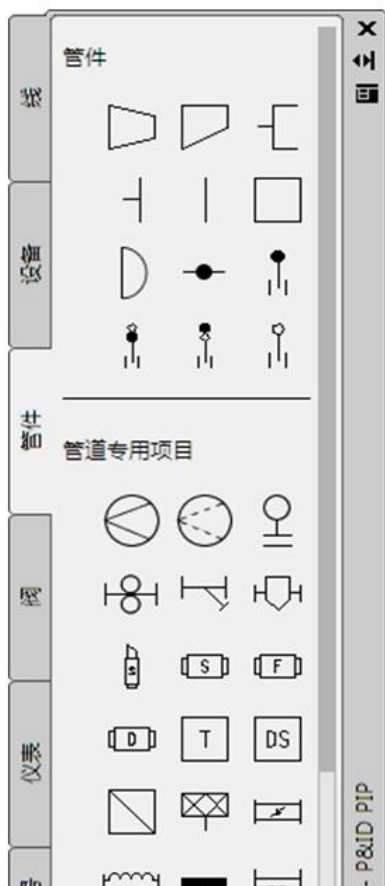
其中 P&ID 元件包括：

设备（如泵、储罐和容器），管嘴（如法兰或流量管嘴），仪表（如控制阀、流量计和仪表编号）在线元件（如阀和异径管）非工程项目（如连接符、流向箭头，以及其他已放置在图形中但不包含任何可报告数据的项目）

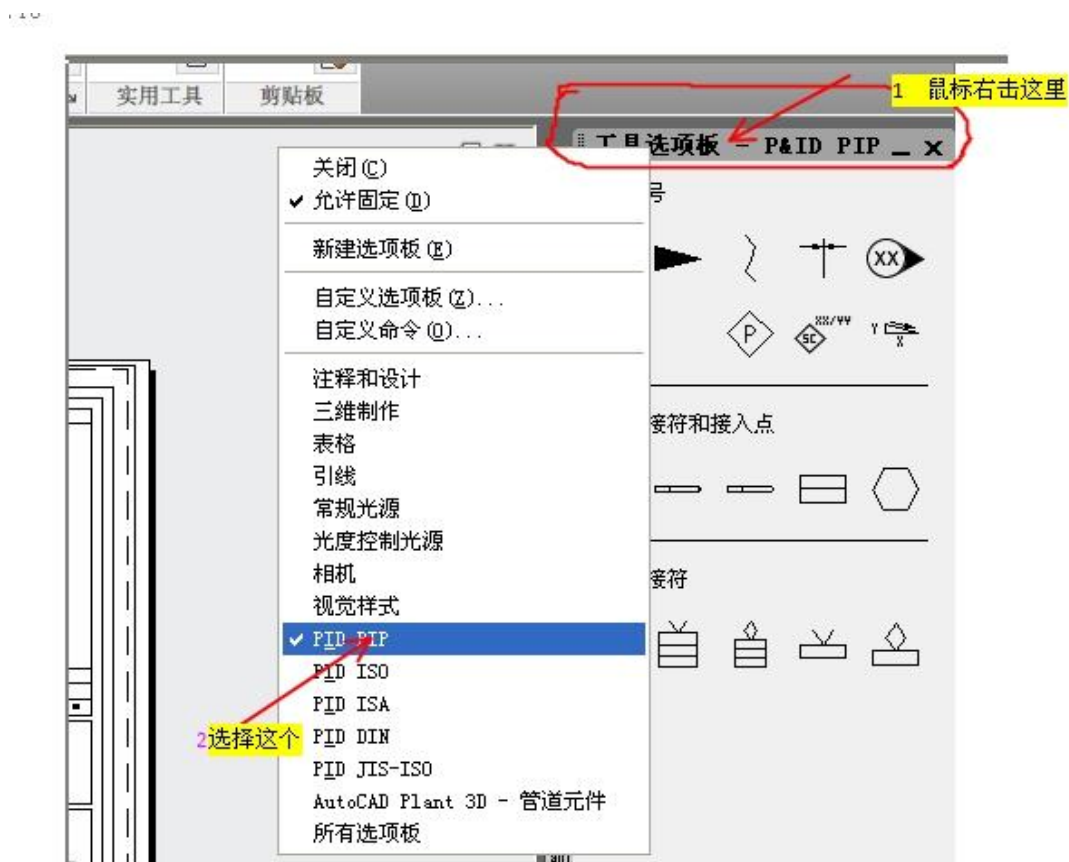
P&ID 草图线包括：

- 管线（如主线段、辅助线段和夹套式管段）
- 信号线（如电信号线、液压信号线和气动信号线）

元件和线如下图：



如果在你的工作空间里找不到上面这个工具选项板，可鼠标右击工具选项板，然后选择所需要的类型，如下图：

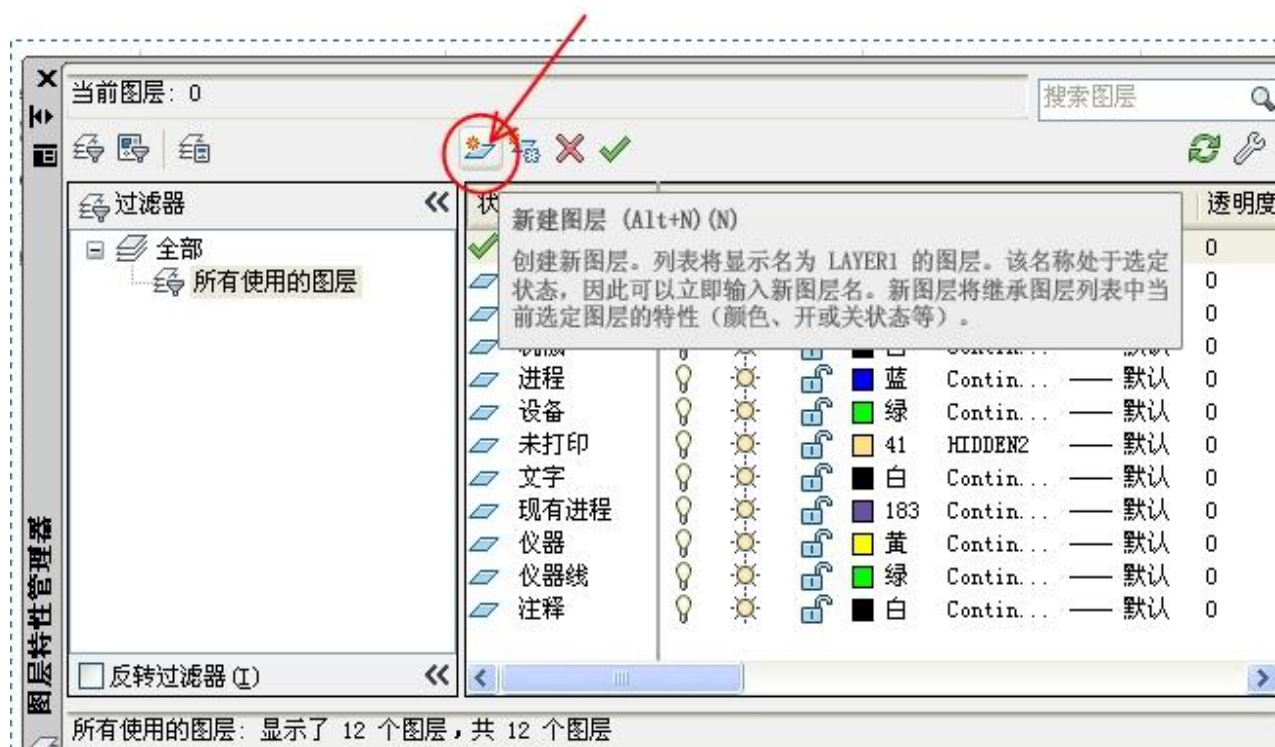
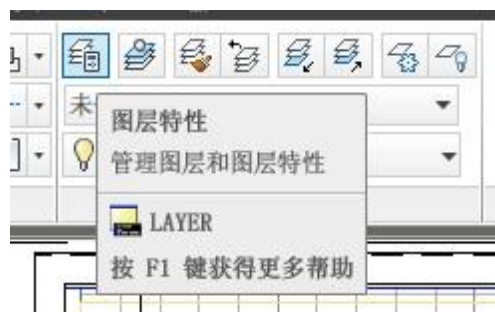


绘图时可以选择在模型空间绘或在图纸空间绘，我们这里直接就在图纸空间中绘制 (按给的样例，应该是在模型中绘图更合适，不然很多比例都有些不协调，这里为了省事直接在图纸空间上操作)。

绘图前最好先做个规划，比如这个例子我们要在 A1 上作图，图纸标题栏和边框都有了。剩下的就是设备和管道如何布置更加合理美观了。基本可以将设备分三层来看等，中间层为主要设备，上层是热交换等一些

需要高位放置的设备，下层则是些泵之类的放置于地上的设备。为了便于布置我们先建一个图层，用辅助线分隔为三层。

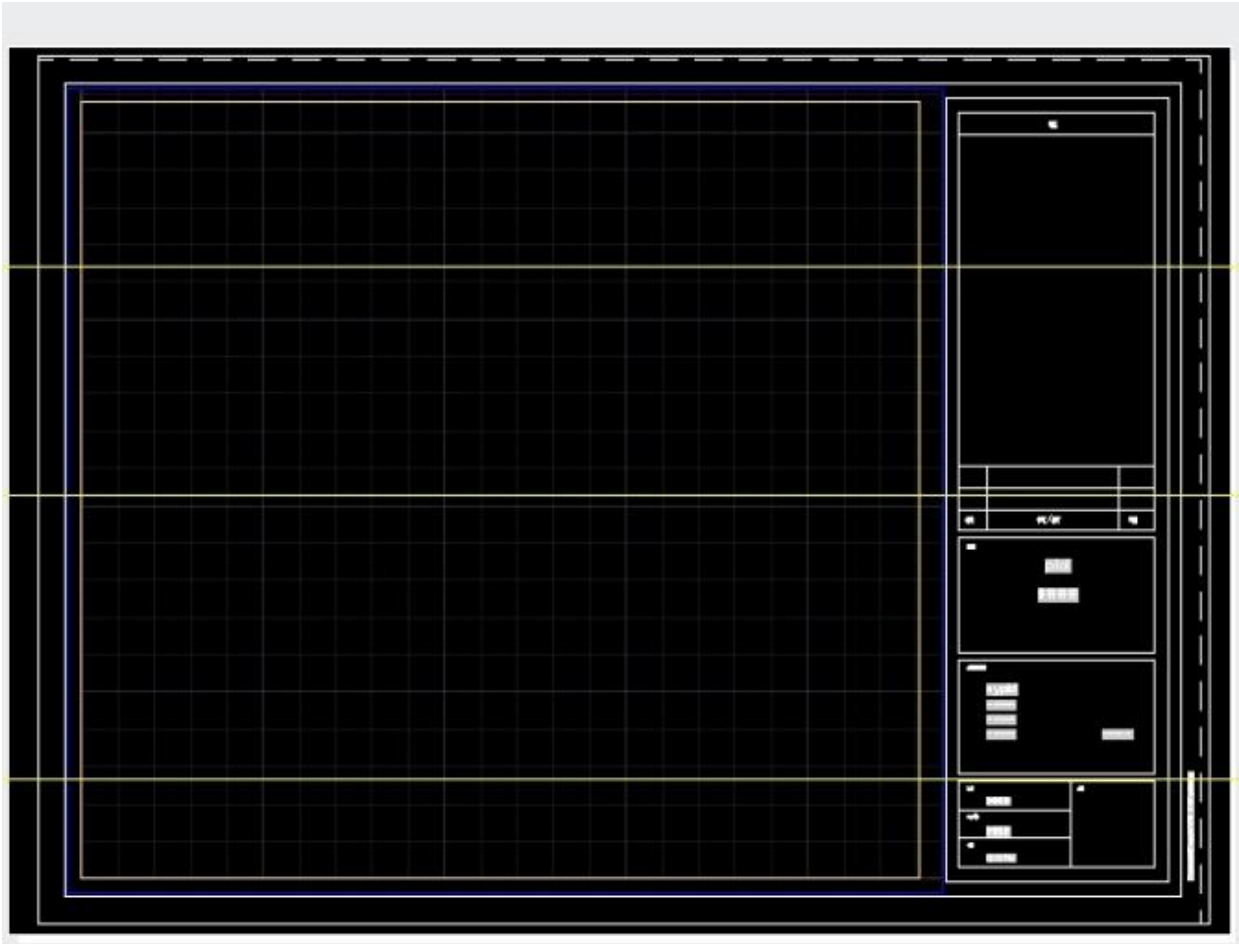
按如下所示，点击图层特性，然后新建一个图层：



图层的名字为：辅助线，线的颜色用黄色，线型用虚线。



然后在图上用构造线绘三条水平辅助线，如下所示（这了看清我把背景设成了黑色）：

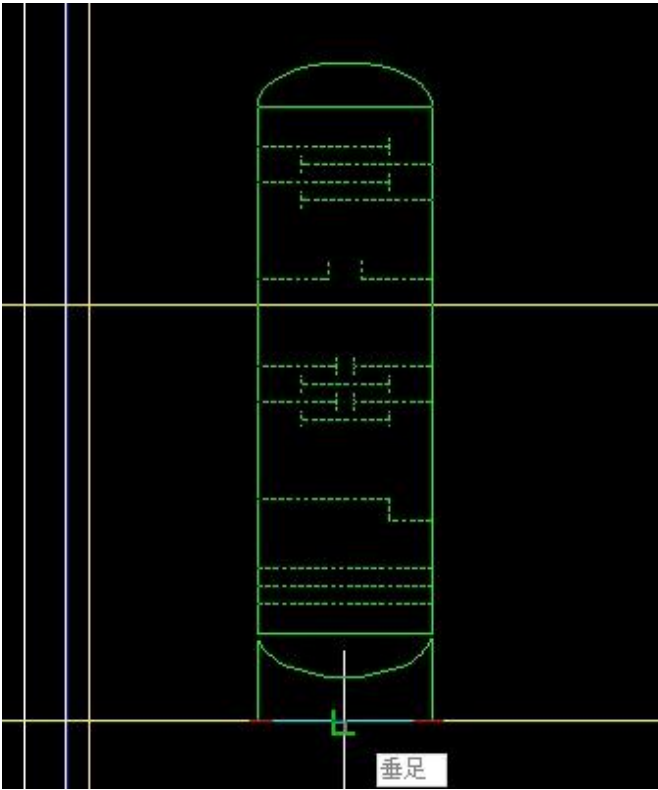


接下来就可以正式绘图了。

一、放置设备

首先是放置设备，直接从工具选项板中找到板式蒸馏塔，如下图

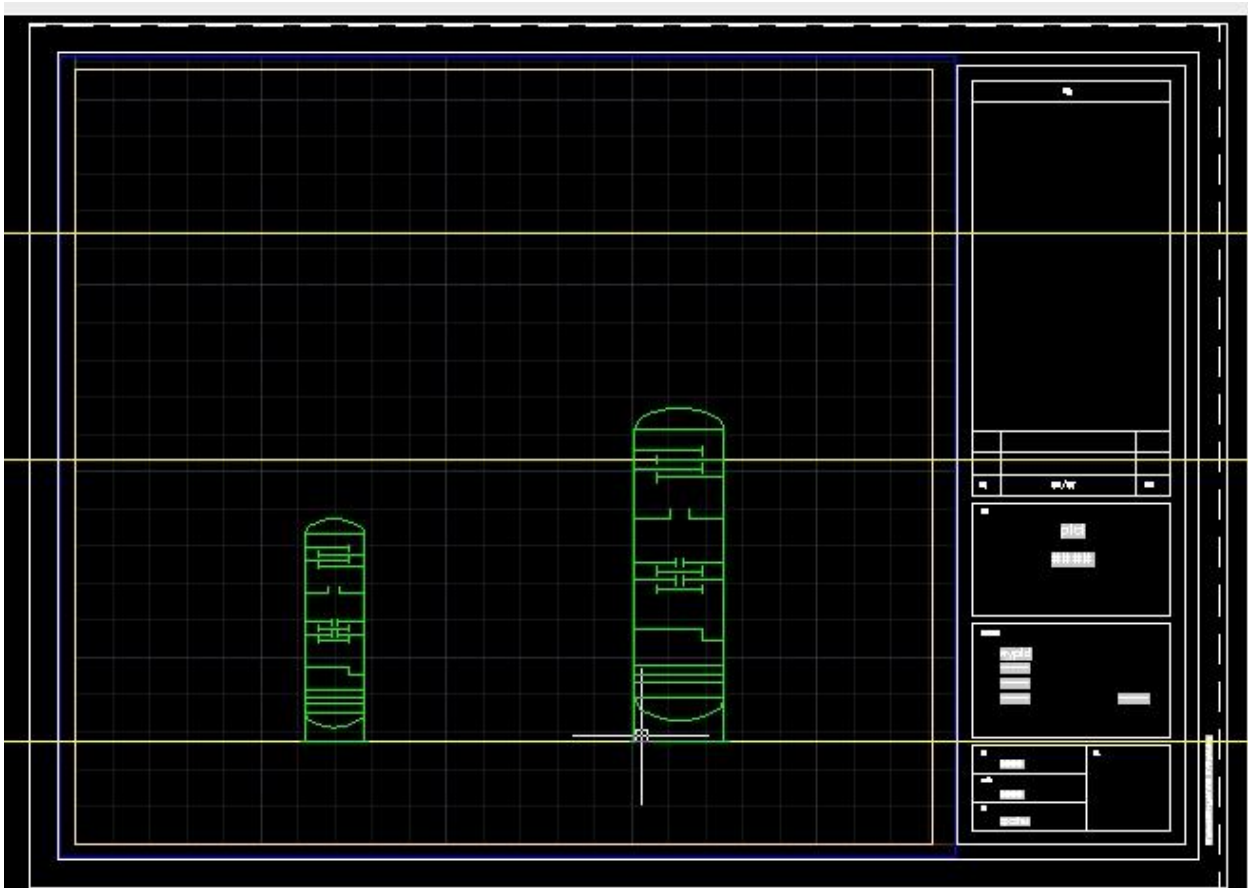




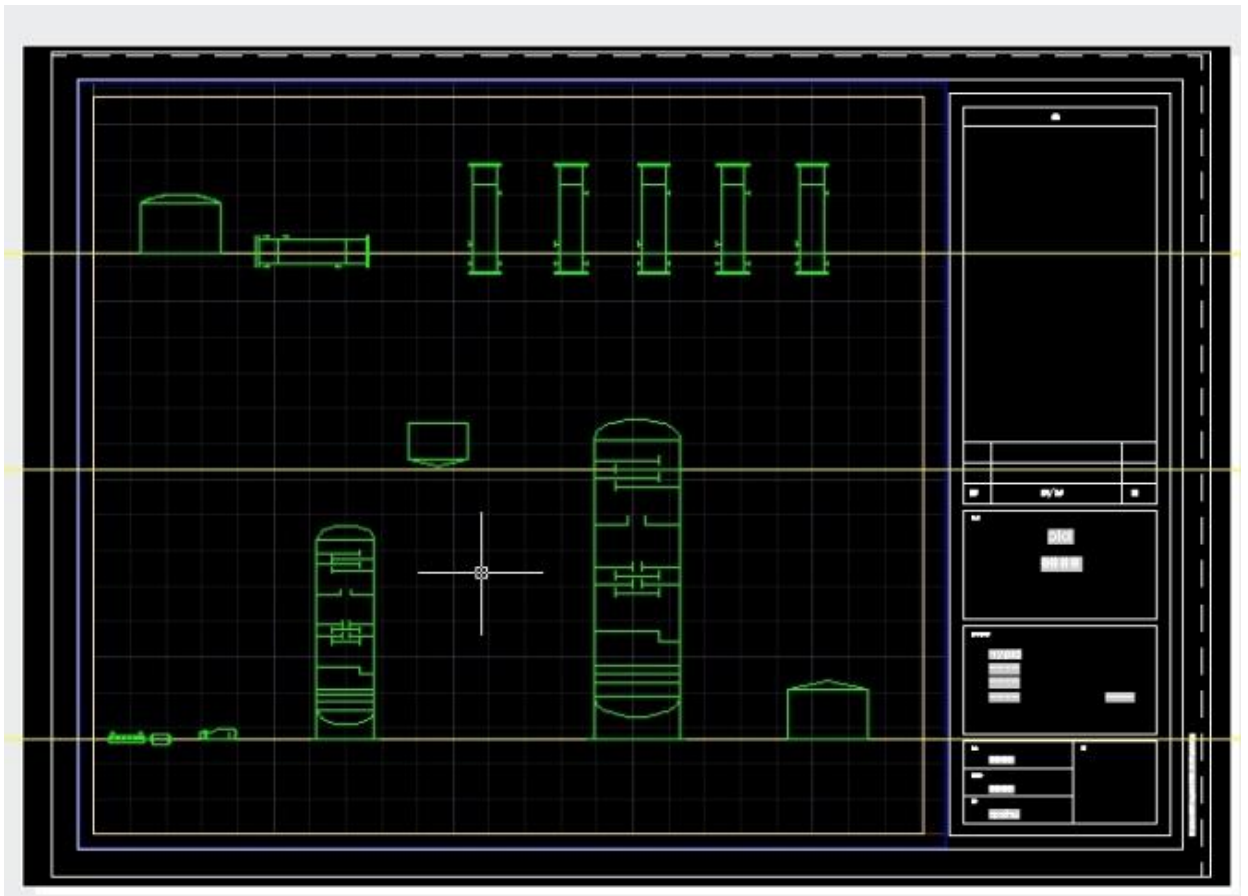
用鼠标选择需要放置的位置，在这里开启捕捉会更方便，我们选择了最下面这根辅助线对齐方式。命令窗口处提示输入比例因子，默认是 40，这里我们选 20，然后指定位号，指定为 001。



同理放入第二个蒸馏塔，位号为 002, 比例因子为 30, 绘好后如下图：



放置设备很简单，就象搭积木，要什么找什么。
接下来放置其它设备，所有设备放置好后如下图所示：



值得注意的地方：有的设备可以选择比例因子，有的不能选择。没有比例因子的可以用 AutoCAD 的缩放命令进行缩放。也可以使用旋转命令将设备旋转一定的角度放置。有可能很多设备都找不到，可以使用相近的，或者自己绘制。

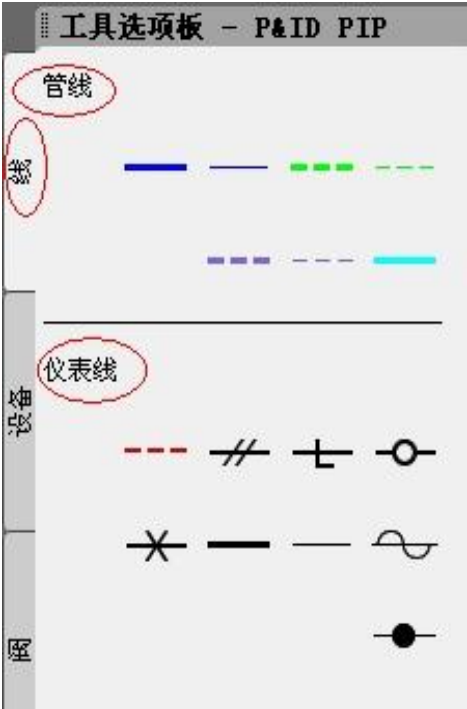
二、添加草图线

草图线分类 2 大类，管线和仪表线。在程序中管线以两种方式表示：作为线组，这是线的概念性表示或类型，例如污水管线或热水管道；作为线段，即实际可购买的管道。在每条线段的末尾，箭头指明流向。流向通过创建线时线的移动方向来确定。每次将线添加到图形中时，程序都会询问是继续使用线组、开始新线组，还是将线链接到另一个线段。

三者区别如下：

提示	操作	结果和位号	数据管理器
继续使用草图线组	程序将提示选择要将新线段添加到的现有线组	新线段假定使用选定线组的位号	• 不对管线组进行更改 • 为新的管线段创建新行
新建草图线组	新线段成为新创建组的一部分	创建新组，而新线段的位号是空的	• 为新的管线组创建新行 • 为新的管线段创建新行
链接草图线段	程序将提示选择要将新线段链接到的现有线段	新线段： • 假定使用选定线段的位号 • 添加到选定线段的组中 • 假定使用线组的位号	• 不对管线组进行更改 • 无新行；新线段由所链接的线段所在的行表示

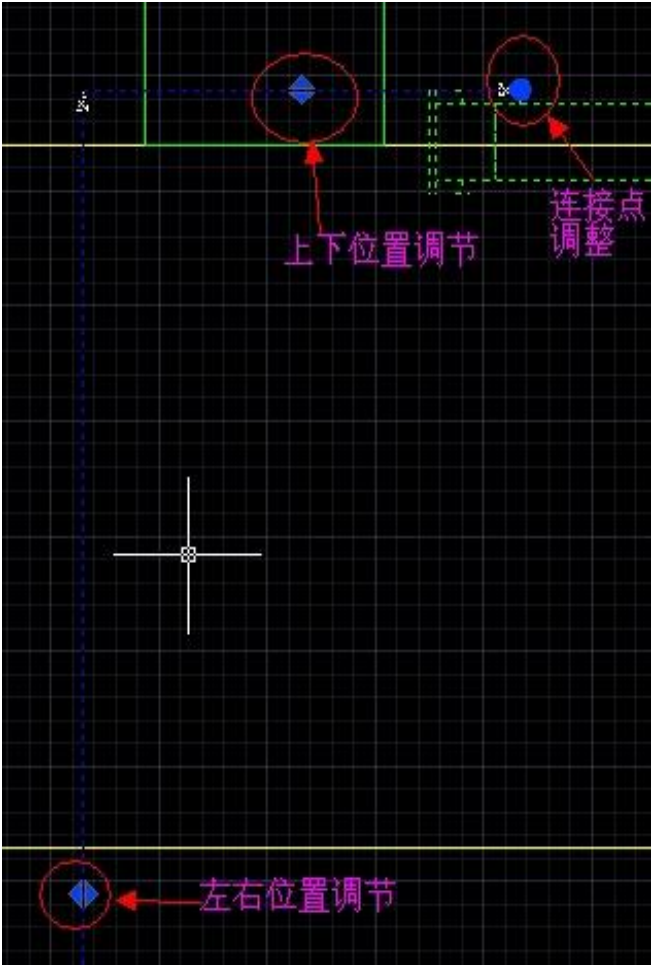
接上面图我们添加管线。
同样打开 P&ID PIP 工具选项板，找到线标签如下：



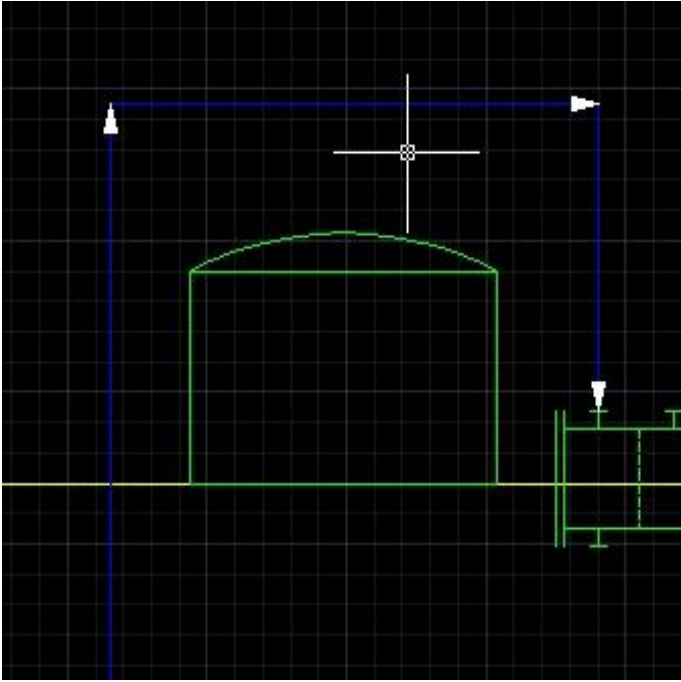
选择主工艺管线，直接点起点位置，然后点击该转折的地方最后点击终点，一条管线就好了。如下图：



管道添加好以后，方向箭头是自动添加的。如果不满意可以进行调整，调整非常方便，但要注意几个要点。我们对上面管道进行调整，第一步单击选择整条管线，注意下面几处关键点：

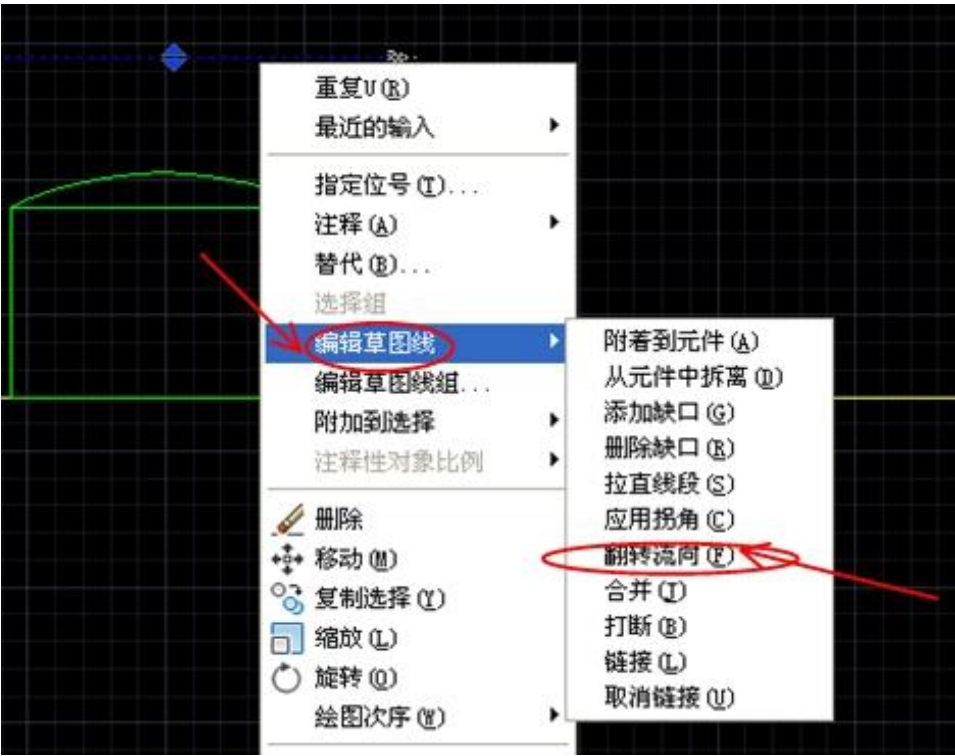


我们调节上下位置和连接点，调整后如下：



很容易操作，只要多练习几次就好了。

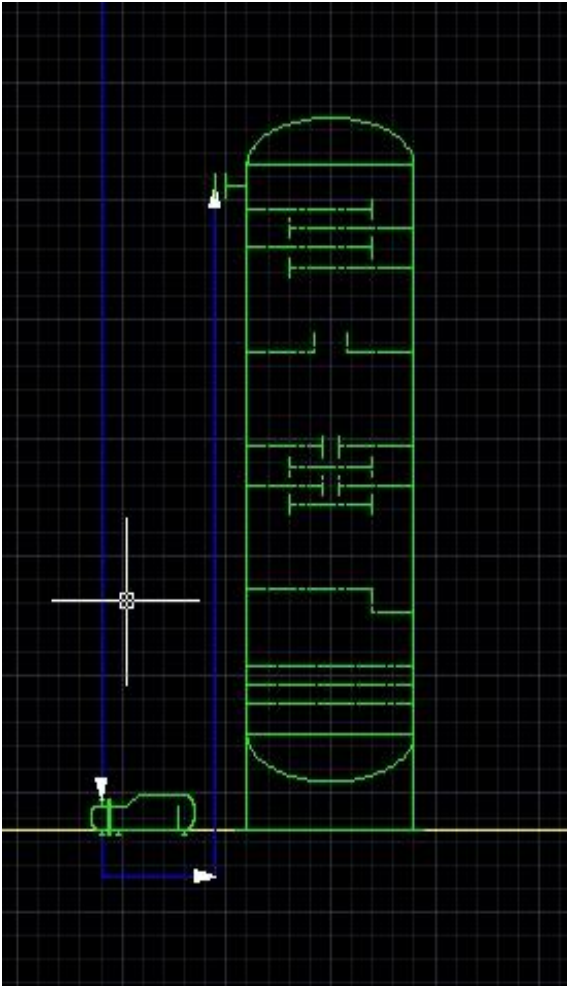
如果要调整箭头方向只要右键选择所需管线，然后选择编辑草图线-->翻转流向即可。



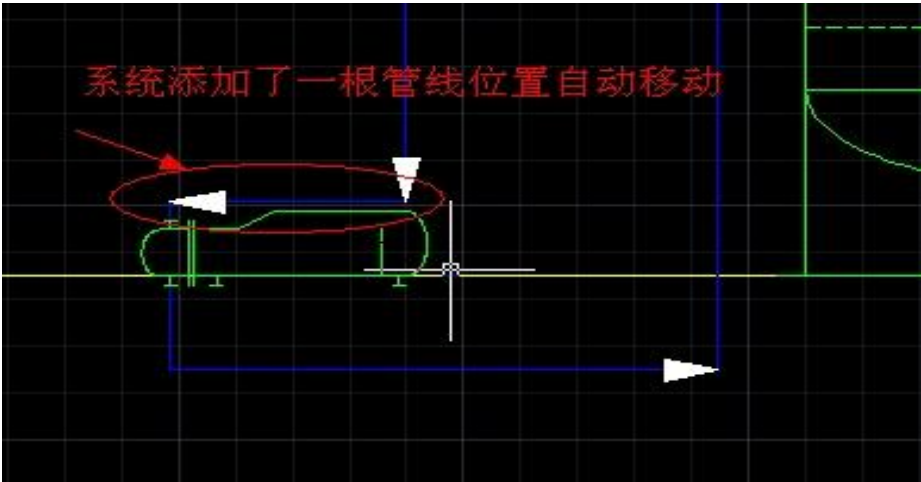
当将管线添加到设备上时，如果设备原先没有管嘴，系统会自动添加，这点做得很好。如下图，蒸馏塔原先是没有管嘴的，当添加管线后多了一个管嘴。



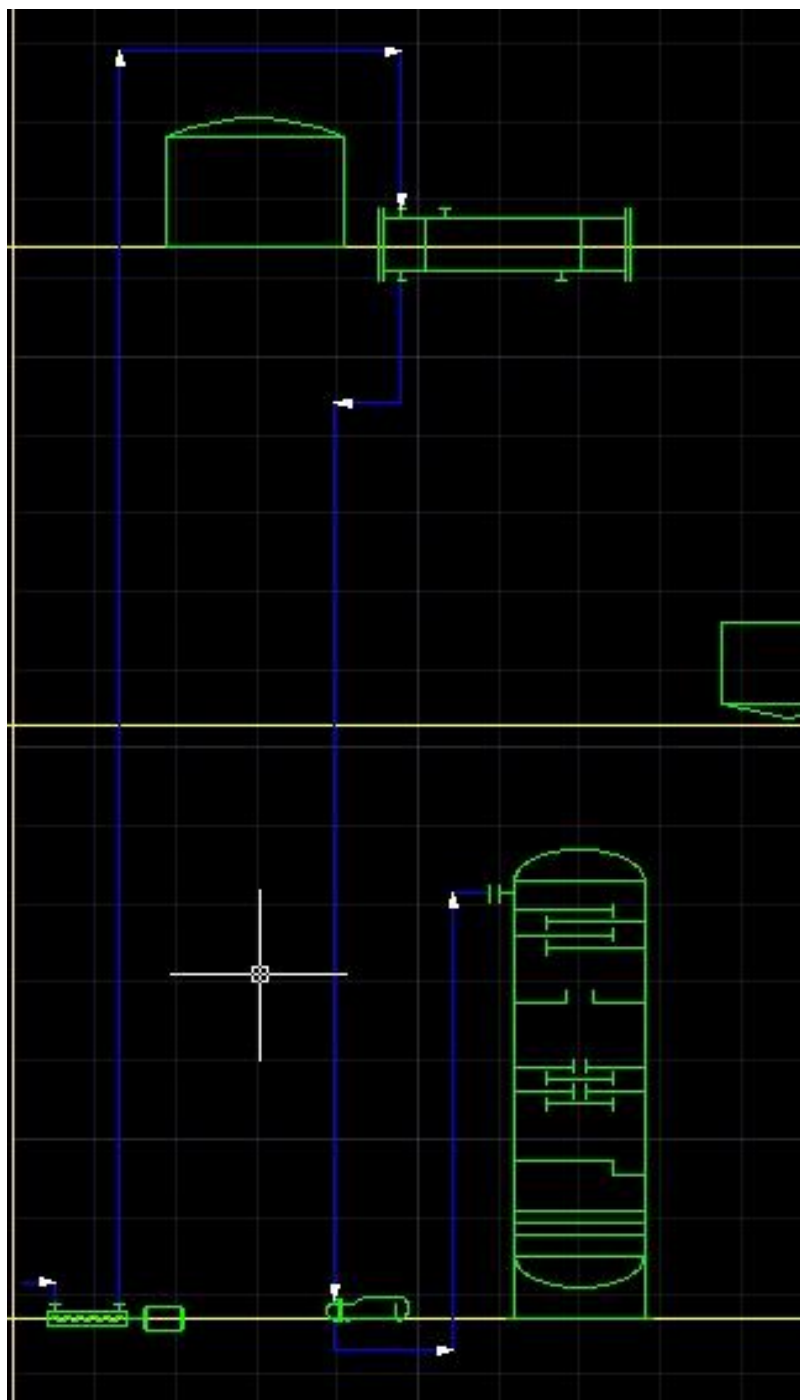
设备添加了管嘴的好处是，当设备移动时，管线会自动跟着移动，不必另作修改，这一点程序做得很好，很智能。如下图设备的位置放得太近了，管道位置不太合理：



我们将下面这个预热设备向左移动，结果如下：

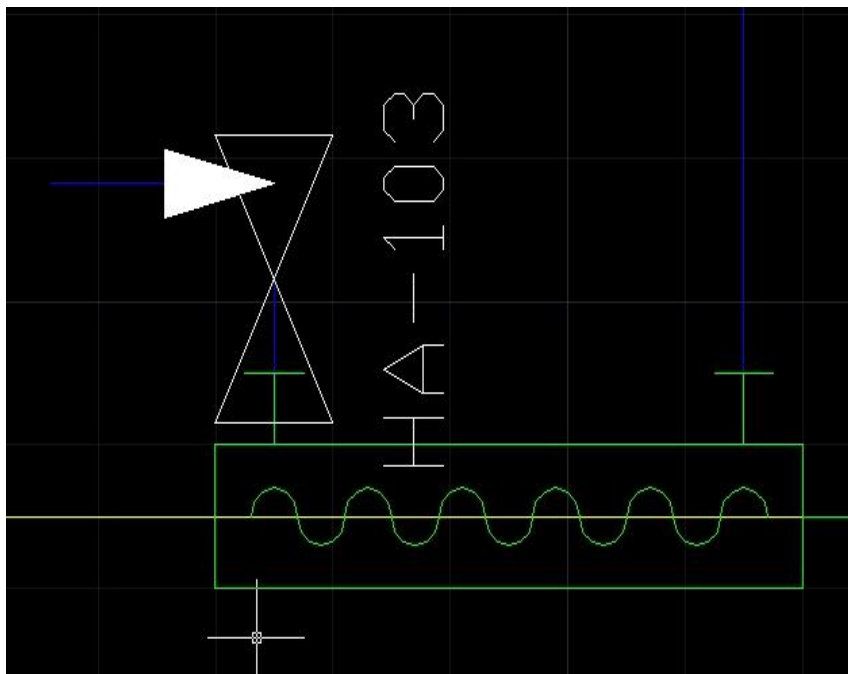


我们按上面所说方法再手动调整下就很好了：

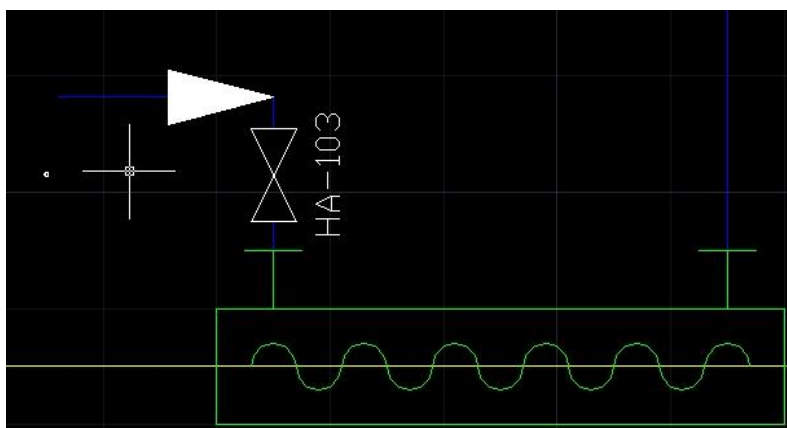


三、添加控制元件，如阀门和仪表等

点击所需要的阀门，在需要放置的位置再单击下，阀门就自动加上去了，管线会自动断开，阀门会根据管道方向自动调整位置：



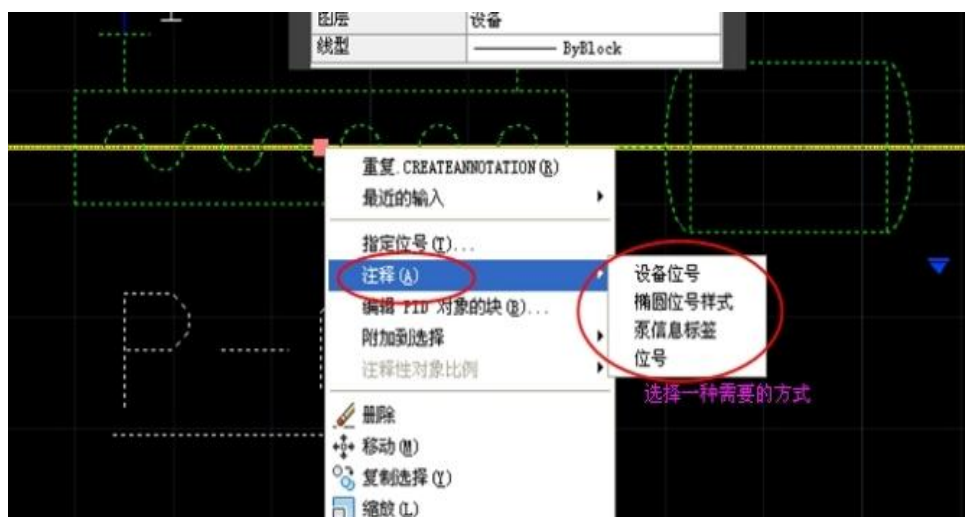
如果觉得太大了, 可以用 AutoCAD 自身的缩放命令调节, 调整后如下 (不建议调整比例, 过多的调整比例可能会不协调):



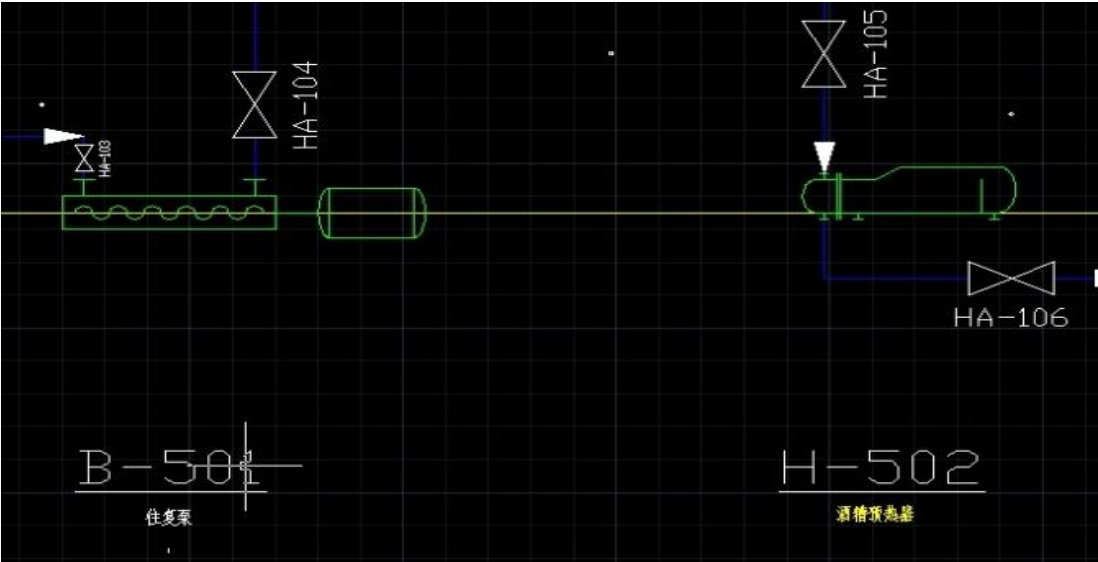
四、对元件和线进行注释

注释对于一张 P&ID 图来说非常重要，也是非常麻烦的事，不过在这里会省事很多。

1. 在绘图区域中，右键单击要注释的元件或线。
2. 找到注释，选择一种注释类型。
3. 显示的注释选项取决于选定的元件或线。
4. 出现提示时，在图形中单击以放置注释。



可以自行选择设备位号或信息标签，然后调整一下，完成注释：



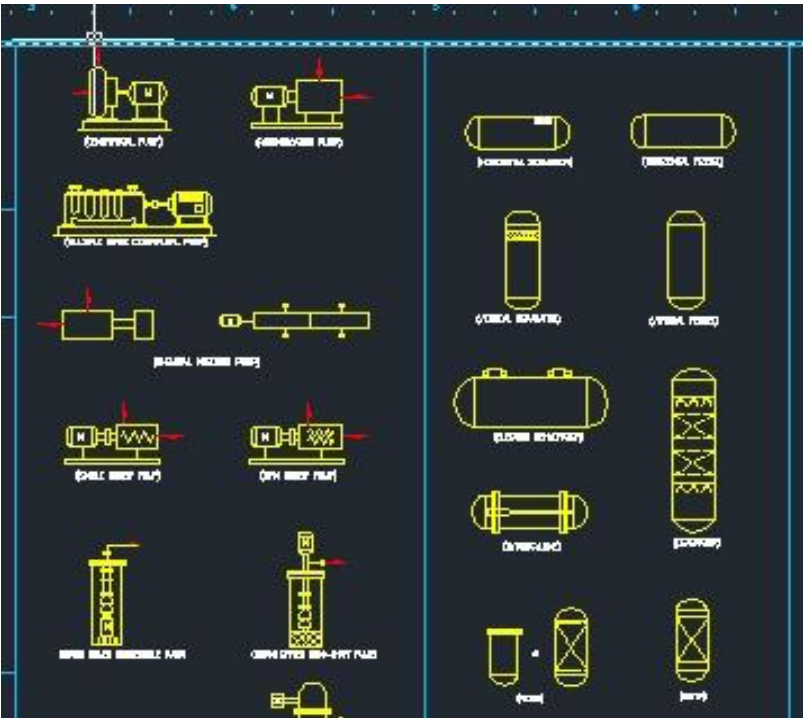
第十二章 PID 样式的定制

前面提到该软件没有我们需要的国家标准，而且各个行业都有各自的图例，这一章我们就来定制一个我们自己专业用的 PID 图例。

准备工作：

已有图例的 CAD 图，其中每一个设备都应该制作成块，（这种图如果不会请参考 CAD 的相关资料，这里就不阐述了），在这里该图的文件名为

DWG-SBL-PR-0001 Rev. 0. dwg。如下所示：



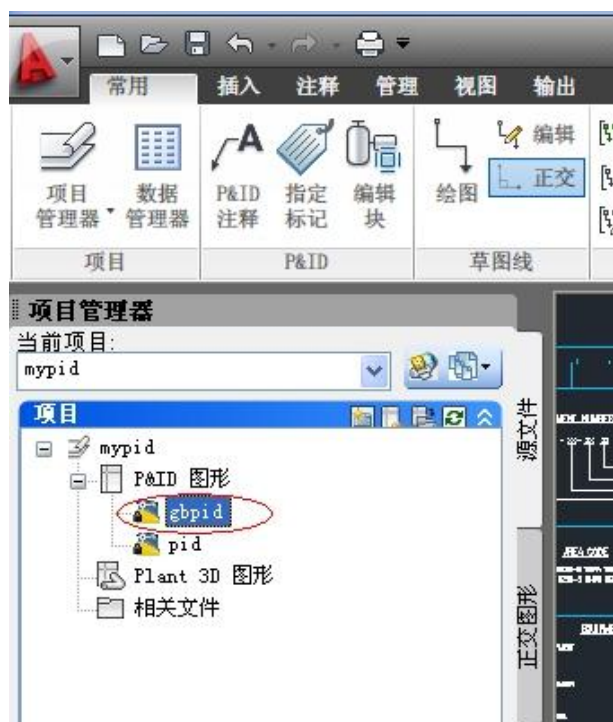
制作步骤：

- 1、将 CAD 图例装载到 PID 项目中
- 2、转换 CAD 图例成 PID 图
- 3、新建工具选项板，将转换后的图例放入工具选项板
- 4、使用

接下来我们以上面图例详细定制过程。

一、将 CAD 图例装载到 PID 项目中

a、首先新建一个项目或打开一个项目(这前面章节已阐述过)，新建一个 P&ID 文件用于放置 CAD 图例，我们新建一个名为 gbpid 的文件：



b、接下来打开你原来绘制好的 CAD 图例，方法如下：



找到你的图形所在位置，打开就好了。省事一点的话直接双击你的 CAD 图例文件也可以。

c、将 CAD 图例装载到 P&ID 项目文件中

把刚才调入的 CAD 图例一一放入新建的 P&ID 文件：gbpid 中。

打开设计中心，方法如下：快捷键是 ctrl+2



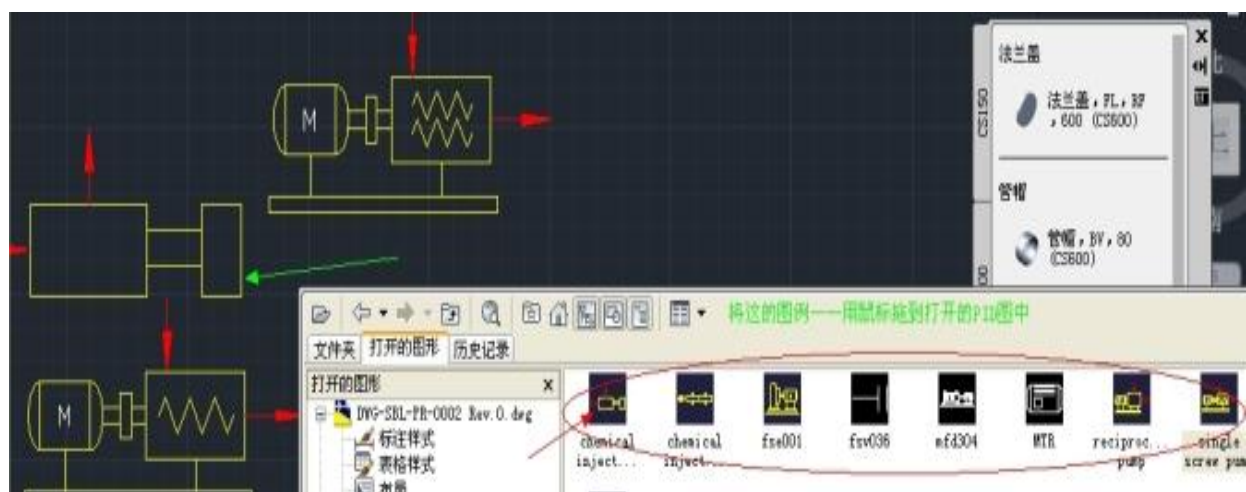
在设计中心中，在打开的文件下找到自己的图例文件:DWG-SBL-PR-0001 Rev. 0. dwg



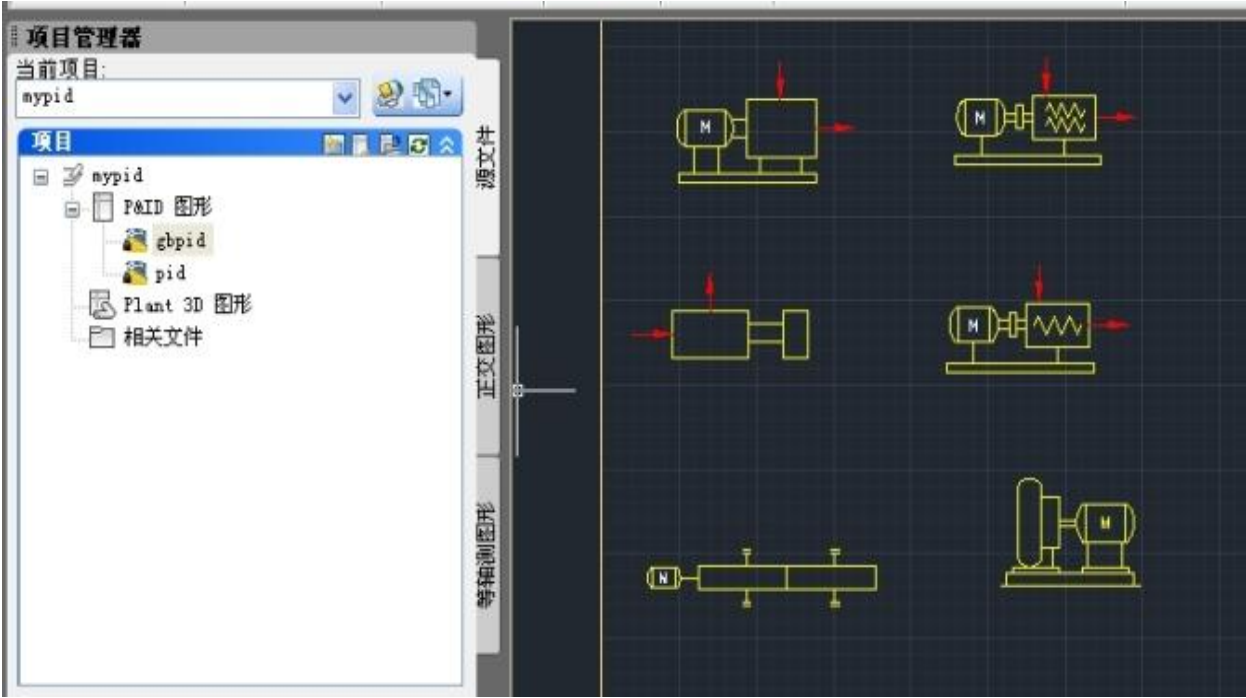
如下图这是建好的块，如果你的图例中每个图不是块那么请先转换成块。



按住鼠标左键将所需要的图例一一拖到刚才新建的 P&ID 文件中 (在我这是 GBPID 文件)



转换完如下图 (这里举了 6 个泵的例子):



2、转换 CAD 图例成 PID 图

这一步就很简单了，直接右键点击所需要的转换的图例，选择“转换为 PID 对象”：



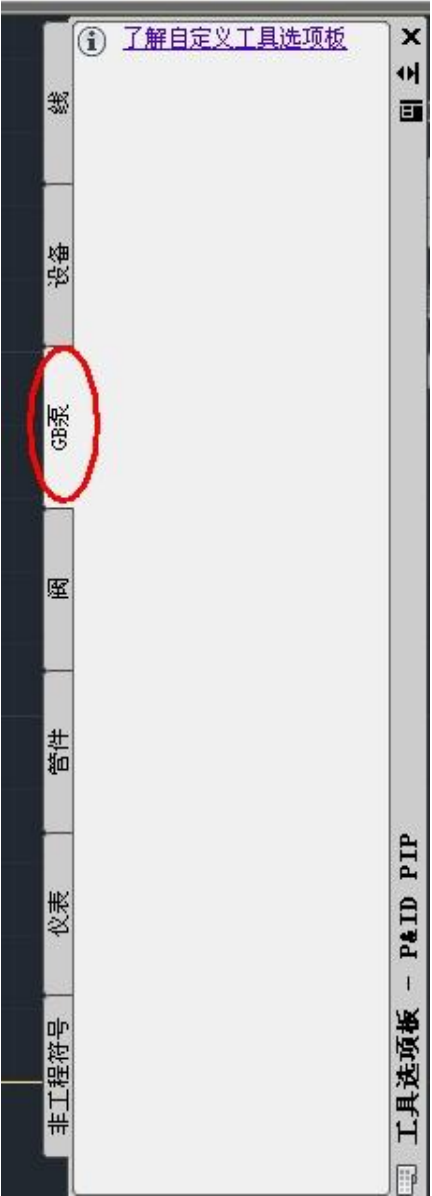
找到所需的分类点击就转换好了。

3、新建工具选项板，将转换后的图例放入工具选项板

新建一个工具选项板：右击工具选项板，点击新建工具选项板，如下图：



新工具选项板的名字改为 GB 泵：



先存盘(这是必要的，只有图例保存好后才能转换)，然后将刚才转换好的图例用鼠标左键一一拖到选项板上就完成了。完成后如右图：

4、使用

使用就很简单了，和别的系统图例一样。花些时间把自己的图例都转换过来吧，这样就可以一劳永逸了。