

PDMS Automatic Pipe Routing

eryar@163.com

Abstract. AVEVA PDMS Pipe Router is a rule-based tool which enables you to route pipe network automatically and to position piping components. Pipe Router can create clash-free orthogonal routes which use the minimum length of pipe and as few elbows and bends as possible.

Key Words. Automatic Pipe Routing, 自动布管

1.Introduction

2016年3月，由 Google DeepMind 开发的人工智能程序 AlphaGo 以 4:1 击败韩国九段棋士李世石 (이세돌)，这被誉为人工智能研究的一项标志性进展，在此之前，围棋一直是机器学习领域的难题，甚至被认为是当代技术力所不及的范畴。

人工智能 AI 还是很诱人的，如果哪天人工智能取代人去做设计，去自动布置管路，那么又有多少人要面临失业的危险？言归正传，PDMS 中提供了自动布管的功能 Automatic Pipe Routing，使用这个工具，也可以在一定程度上实现自动化，提高管道建模效率。

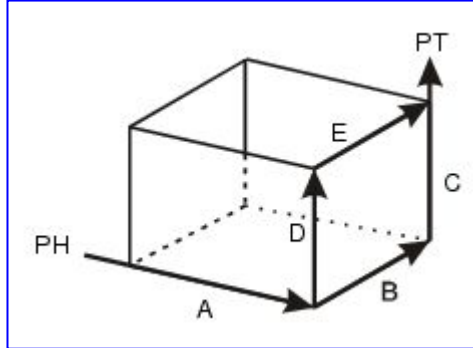
本文主要关注如何使用 PDMS 自动布管功能进行管道布置，使用这个自动布管工具，也能大幅提高管道建模效率。如果对其规则 Rules 理解后，在布置管桥区时更得心应手，使设计更轻松。

PS: 祝大家六一节日快乐！

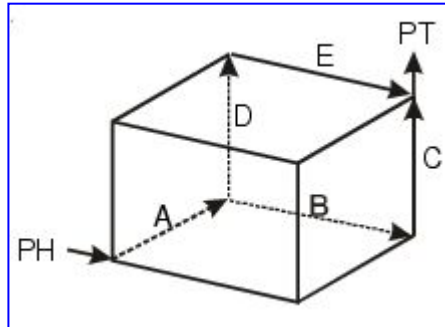
2.Basic Routing

Pipe Router 是一个基于规则 rule-based 驱动自动布管工具，使用这个工具，可以创建无碰撞的，平直（沿着 X, Y 和 Z 轴走向）的管道模型。且创建的模型长度尽量短和尽量少地使用弯头 Elbow 或弯管 Bend。这个算法主要分为三个层次：

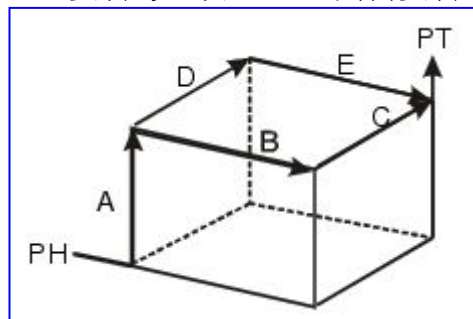
Level 1:在 Level one 模式时，Pipe Router 在首尾之间搜索横平竖直的管路，且尽量地少用弯头和弯管。如下图所示为 Level One 模式时几个例子：



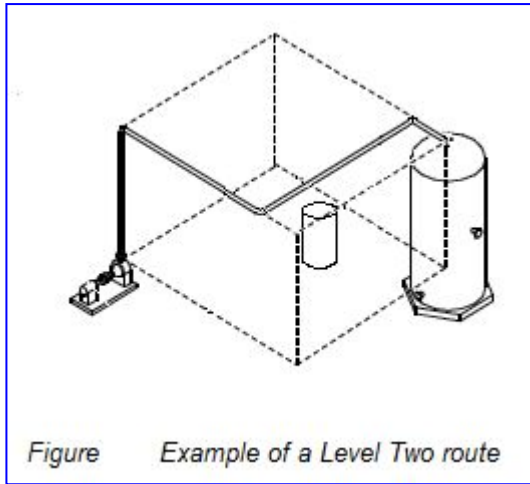
Box 1: 默认路由是 ABC，因为这条路由只需要转弯两次(two bends)。如果 ABC 此路不通，则 Pipe Router 会尝试下 ADE 这条路，因为这条路要转弯三次。



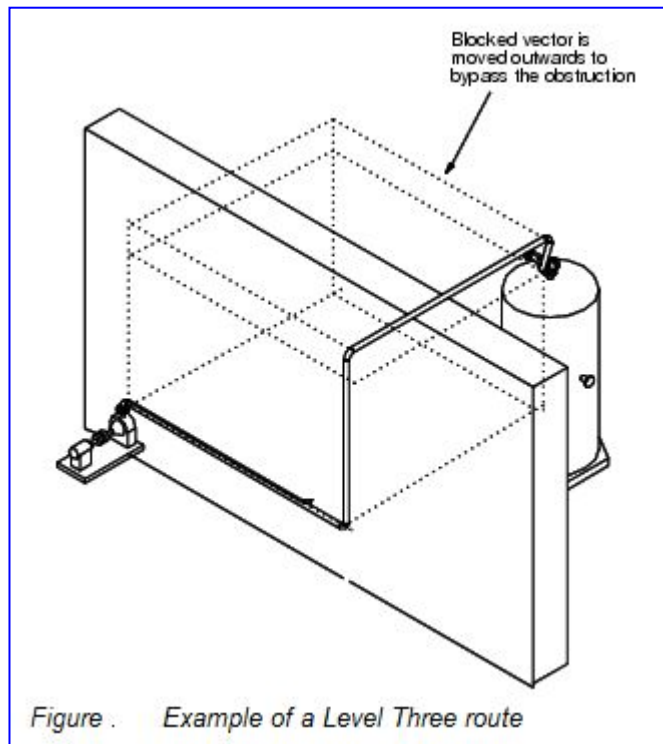
Box2: 当在 Box1 中找不到合适的路由，那么 Pipe Router 就会尝试上图所示的 Box2 方式。Box2 方式的 ABC 要转弯三次，ADE 则需要转弯四次。



Box3:如果上面两种方式都没有找到合适的路由，那么 Pipe Router 就会尝试上图所示的 Box3 方式了。



Level 2: 如果 Level 1 中所有的路由都不通，那么 Pipe Router 就会尝试 Level 2 了。这时 Pipe Router 就会避开障碍物，然后再用 Level 1 的方式继续布置,如上图所示。

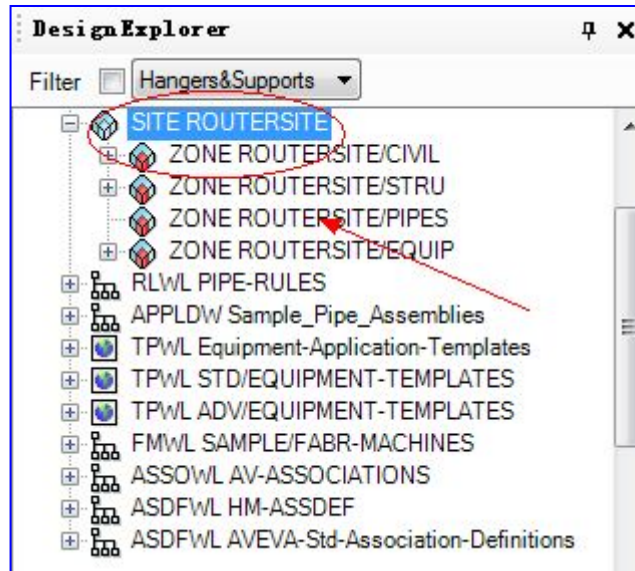


Level 3: 如果前面两种方式都没有找到路由，那么 Pipe Router 就会尝试 Level 3 来布置管道。在这种方式下，Pipe Router 会将障碍物扩大直到管道可以通过，然后再尝试按 Level 1 来布置。

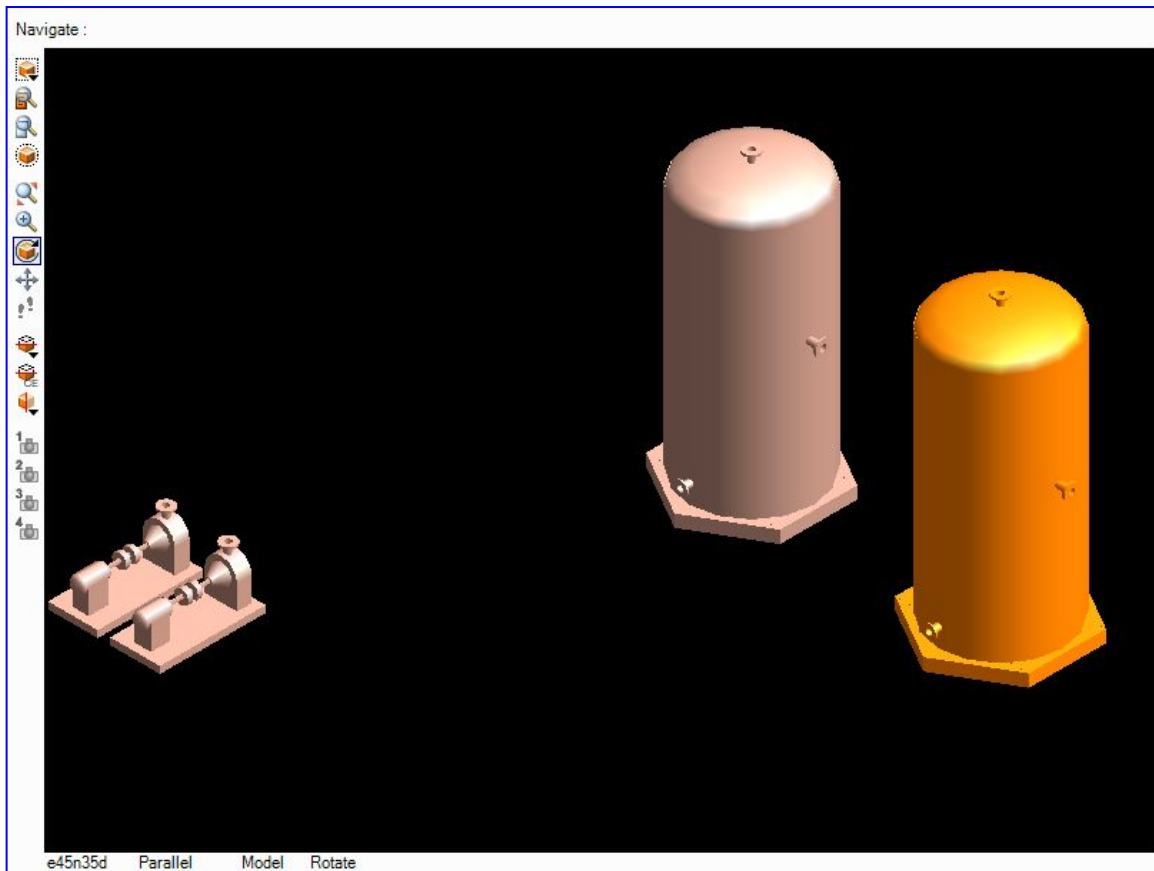
下面在 SAMPLE 例子工程中来体验下 Pipe Router 的自动布管功能。

3.Play Pipe Router

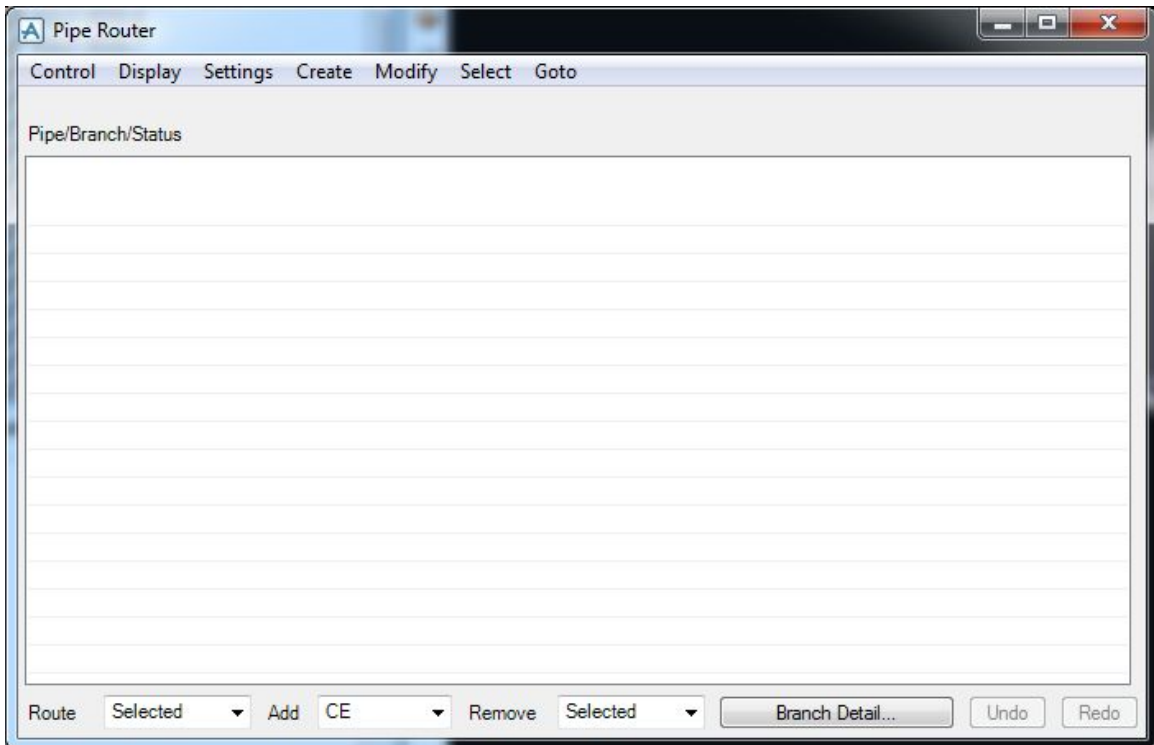
以用户名 PIPE 和密码 PIPE，MDB 也选择 PIPE，登陆 Design 模块。找到 ROUTESITE，如下图所示：



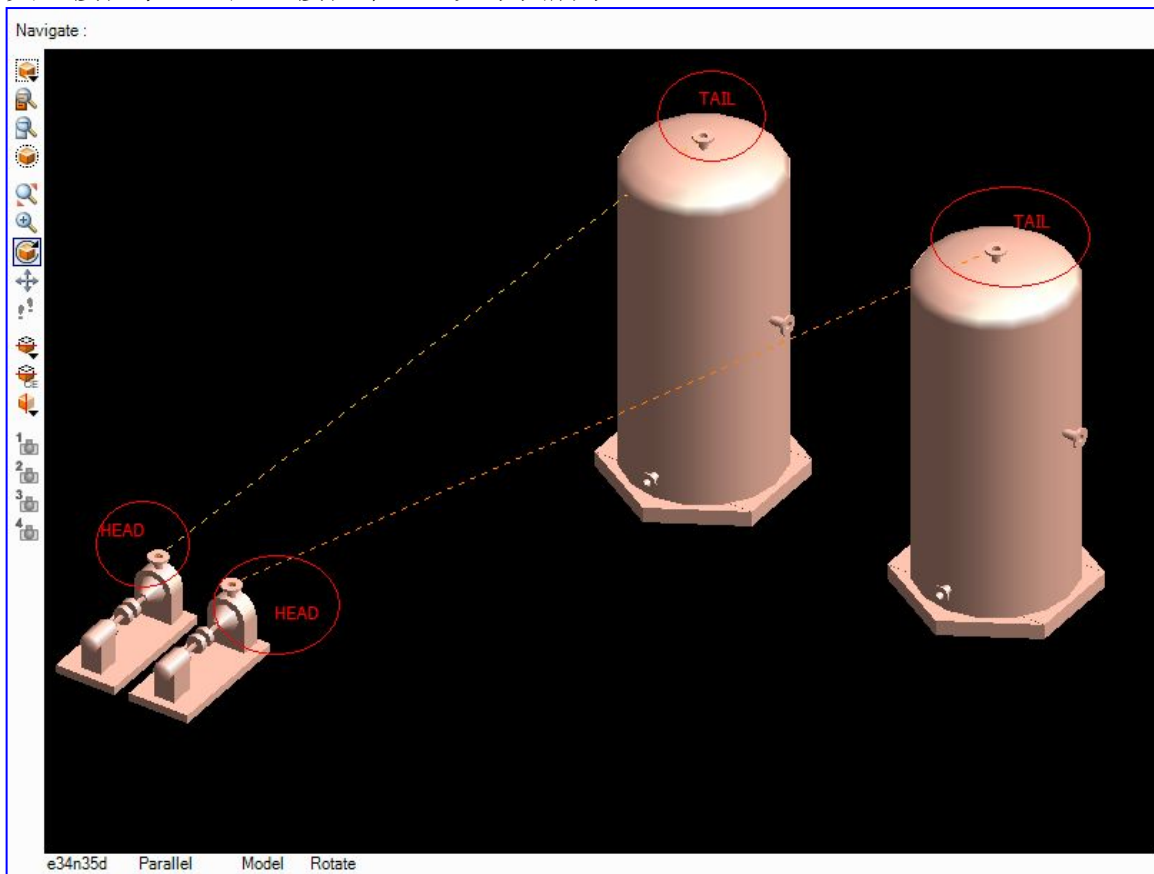
然后将 ROUTESITE/EQUIP 中的 PMP-1，PMP-2 和 VESS-1 和 VESS-2 加入到三维视图中，如下图所示：



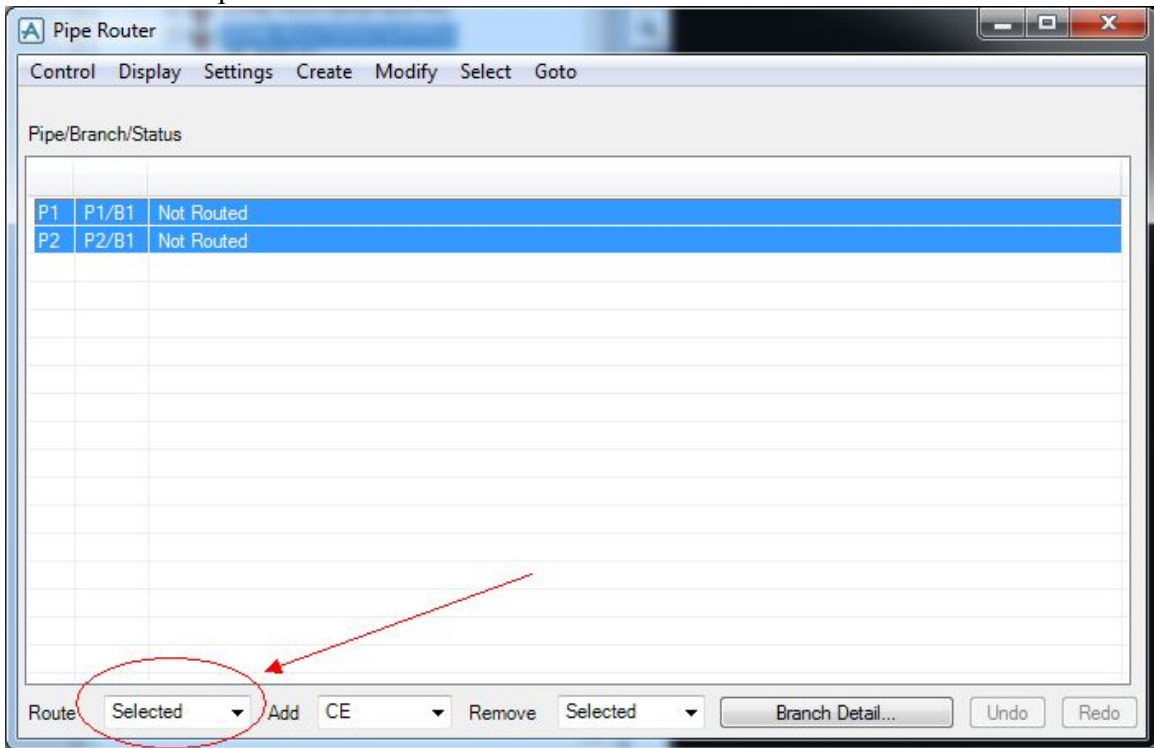
然后打开自动布管工具，通过菜单：Utilities>Pipe Router:



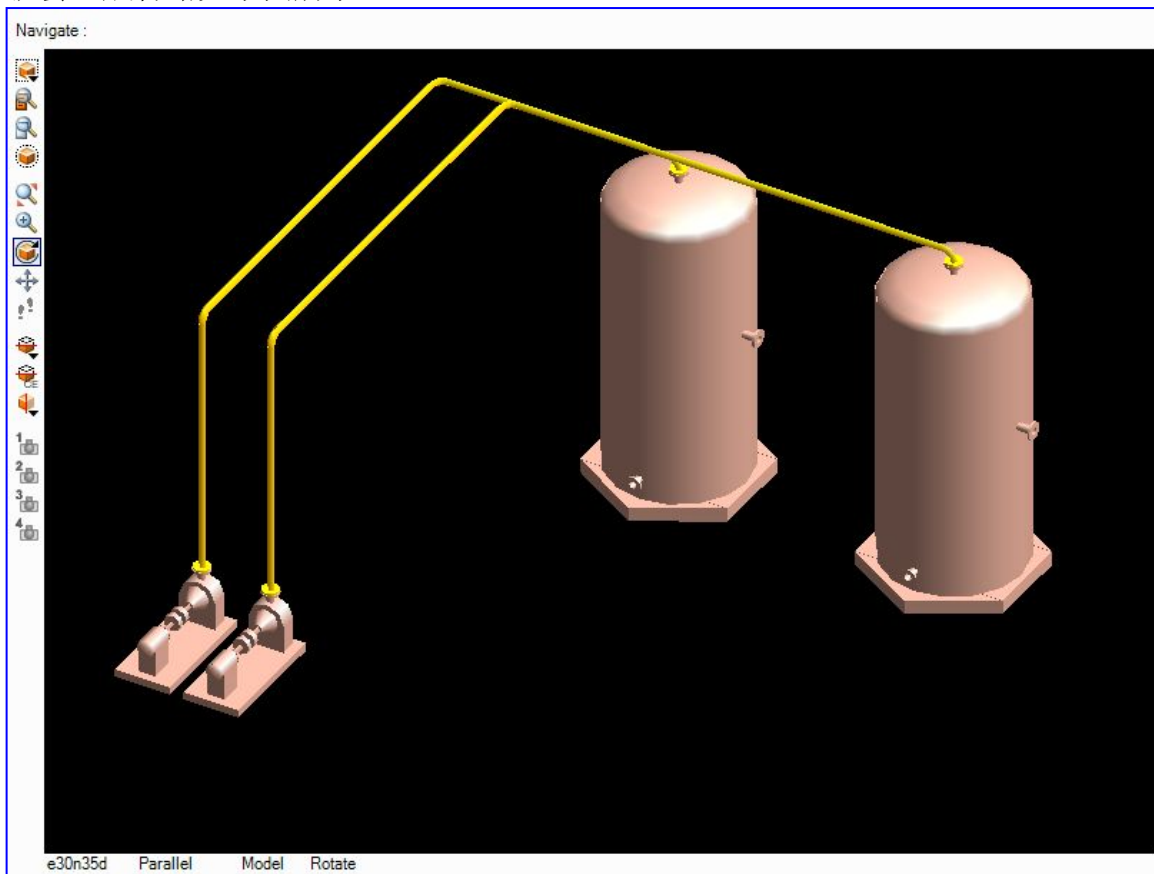
然后使用创建管道工具，分别创建 PIPE 和 BRAN 将泵和罐连接起来，且 BRAN 的头连接在泵上，尾连接在罐上。如下图所示：



将 PIPE 加到 Pipe Router 中，并选择 Route Selected，如下图所示：



就会生成管路如下图所示：



4.Conclusion

PDMS 的自动布管 Pipe Router 工具基于规则驱动，很大程度上实现了管道建模的自动化，熟悉掌握可以提高管道建模效率。

如果有 P&ID 数据，根据 P&ID 结合 Pipe Router 也可以实现一个 P&ID 驱动自动根据流程建模的工具。

给 Pipe Router 设置一些规则约束，这样管道的创建和修改速度都会明显高于自己手工调整的速度。所以，对于已经熟练使用 PDMS 的用户，再掌握 Pipe Router 可以让配管建模没那么枯燥了。

5.References

1. Pipework Design User Guide: Automatic Pipe Routing.