

一级结构师基础辅导：简单管道结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/576/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_576359.htm

5.3 有压管道恒定流
下面讨论的是不考虑压缩性的气体在管道中的恒定流动以及恒定的液体的满管流。有压管道恒定流的水力计算主要是确定管道中通过的流量；确定相应的水头；确定某断面的压强或压强沿管线的变化。根据布置不同，可分为简单管道，串并联管道。

5.3.1 简单管道管径不变，没有分支的管道称为简单管道，见图6-5-4。水流自水池I经管道流至水池II。两水池水面差为H。取上下游断面1-1和2-2，以水池II水面为基准面，可以写出能量方程：上式中 v_1 和 v_2 分别为断面1和2的流速， h_w 是自断面1-1流至断面2-2的全部水头损失。一般情况下可以认为水池很大， $v_1 = v_2 = 0$ ，则式中 v 管中流速； λ 管道沿程阻力系数； l 管道总长度； $\sum \zeta$ 管道中各个局部阻力系数之和。

管中流量 将式(6-5-9)代入式(6-5-8)可得 [例6-5-1] 如图6-5-4所示管道，若 $d=150\text{mm}$ ， $l=30\text{m}$ ， $H=4\text{m}$ 。 $\lambda=0.025$ ，(进口 $\zeta=0.5$ ，弯 $\zeta=0.2$ ，阀 $\zeta=2.0$ ，出口 $\zeta=1.0$)。求管中流量，并定性绘制管道的测压管水头线和总水头线。[解] 取断面1-1，2-2，过水池II水面的水平面为基准面，写出能量方程 测压管水头线和总水头线绘于图6-5-5上。定性绘制时不必算出每段的沿程损失和每个局部损失的大小，按比例绘于图上。只需根据其特点定性地绘出：1)无能量输出时，总水头线总是下降的斜直线。管径不变，单位长度的损失相同，总水头线坡度不变。2)在有局部损失处，总水头线的下降集中绘在发生突变处。虽然局部损失是在一段长度内完成的，但为了

简化，将其画在一个断面上。如图6-5-5，总水头线在进口、阀门、弯头、出口的各断面上均有突降，其下降值即为该处局部损失值。3)测压管水头线总是在总水头线的下方，其高差即为该断面的流速水头值。图6-5-5中，由于管径不变，流速不变，所以总水头线与测压管水头线平行。因总水头在出口处的损失为一个流速水头，所以测压管水头线对于管道出口断面，可从下游水面这一点开始画，逐段推出总水头线的平行线，直至进口断面。4)测压管水头线与管人轴线之间的高差即为该断面管中心点的 $p/\rho g$ 。由此可以清楚地看出沿着管轴线压强的变化。知道何处压强最大和最小。再通过写能量方程具体求出压强数值满足工程上的需要。5)注意管道进口和出口两断面上左右两侧(即管中和水池中)压强变化的区别：出口断面上，左右两侧压强相等。这是因为左侧管道中有流速，流体具有单位动能 $v^2/2g$ ，但在右侧水池中流速被当作为零，即动能为零。动能何处去了呢?在出口过程中全部损失了(出口损失恰好为1个流速水头)，因此压能没有变化。进口断面上，左侧水池中流速被当作为零、动能为零。进入管道后(右侧)，有一进口损失，还有动能。损失的是压能，转化为动能的也是压能，因此压能在进入管道后下降很多，管道左右侧大不相同。[例6-5-2]图6-5-6所示虹吸管，当将管中充满水后可以源源不断将上游水池的水排至下游。在图6-5-6中，已知管长 $l_{AB}=7\text{m}$ ， $l_{BC}=3\text{m}$ ， $l_{CD}=10\text{m}$ ，管径为 100mm 。 $h_1=3\text{m}$ 。沿程阻力系数 $\lambda=0.03$ ，进口处有滤网($\zeta=3.0$ ， $\zeta_{\text{弯}}=0.5$)，求下游管道出口断面D(流入大气)应比上游水面低多少，才能使虹吸管中流量为 221 l/s 。并问虹吸管中最小压强发生在何处?数值是多少? [解] 100Test 下载频道开通，

各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com