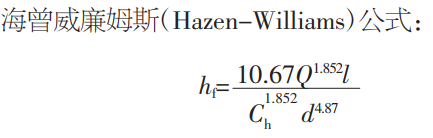
《供水管网水力模型建模——工程实施与管理》王煜明 同济大学出版社 2019年12月 可作为测试时的参考书目，有较多实例（尤其是在后期检验模型准确性上会有帮助）

书中部分内容整理

1. 管网建模涉及的数据分七大类：
2. 管网数据：管网结构
3. 管道数据：材料、年代、摩阻系数、位置、标高
4. 水量数据：节点水量、用水模式、漏损水量
5. 泵站数据：泵站布局、水泵类型、效率曲线、开停状态
6. 水池数据：形状、容量、液位
7. 压力数据：实时采集的管网压力
8. 阀门数据：管网中阀门的开闭状态、开度大小
9. 供水管网水力计算基于质量守恒和能量守恒的定律，即连续性方程（体现在节点流量方程，总输水量等于总出水量）和能量方程（总水头为流速水头测压管水头和水头损失之和（动能，势能，内能））
10. 水力计算公式有
11. 水损计算
    1. 达西公式：不可压缩黏性流体在粗糙管内的定常流动时，延管压降表达式（圆管满流，基础）
    2. 谢才公式：明渠水损计算
12. 沿程阻力系数计算
    1. 舍韦列夫公式：紊流过渡区公式（适用范围较小）
    2. 柯尔勃洛克齐恩公式和柯尔勃洛克怀特公式：阻力光滑区，紊流过渡区，阻力平方区，有隐式和显式两种，计算精度最高的公式之一
    3. 海曾威廉公式：适用较为光滑的圆管满管紊流计算，主要用于给水管道水力计算
    4. 巴甫洛夫公式：明渠和圆管非满流（用不到）
    5. 曼宁公式：明渠或较粗糙的管道
13. 局部水损

室外给排水管道局部水损不超过沿程水损的5%，比例较低

1. 建模
   1. 一代建模：静态模型
      1. 拓扑结构关系简化程度高，水力分配方式单一
      2. 要求数据量少，工作量少，解决的问题也比较少
      3. 建模速度快，适合供水规划的应用，以及对管网以及管网资料进行评估
   2. 二代建模：拟动态模型（延时模型）（前期主要采用的方式）
      1. 将用水模式的概念引入，可以将一日分成若干个等长的时段，相对于每一个时段可以建立一个静态模型，所以拟动态模型相当于一组静态模型的组合
      2. 可以较为详细的了解管网一日的变化情况，适合作为管网评估，工况分析，供水调度等方面的应用
      3. 本质上仍然是静态的模型，用水模式及水量不能随着实际情况的变化而变化
   3. 三代建模：动态更新模型
      1. 动态更新的是模型的用水量，用水模式借助于远传水表以及数据库动态链接的的技术，适时的在线更新
      2. 自动校验技术可以使得模型根据实际需要随时更新以适合当前工况的需要
      3. 模型的生命周期大大延长，但是精度有所限制
   4. 四代建模：全信息模型
      1. 完全基于GIS，管网不再是模型的背景，数据交互是的模型层与管网层协同工作，细节得以展现，水量分配更趋精准
      2. 水量及用水模式运用实时检测手段结合数据处理技术进行更新，分析能力大大加强
      3. 管网简化带来的误差得以消弭，精度提高
   5. 五代建模：实时模型（最终状态）
      1. 代表了未来的建模技术，基本原理是极大的依赖管网实时流量和压力的检测设备，建立在完善的管网物联网的基础上。通过分割整体管网为若干个小块却相互关联的子模型，每个子模型可以独立模拟运行，管网故障更容易定位
      2. 实时流量的数据输入作为主要的模型输入变量为精准模拟管网状态提供了依据
      3. 可以支持模型实时化的运算，对管网突发情况，漏损分析具有突破性的进展
2. 海曾威廉公式影响参数较少，作为一个传统的公式，在国内外被广泛用于管网系统的计算

hf 为沿程损失，m；λ 为沿程阻力系数；l 为管段长度，m；d 为管道计算内径，m；g 为重力加速度，m/s2；v 为流速，m/s ；C 为谢才系数；i 为水力坡降；R 为水力半径，m；Q为管道流量，m3 /s；Ch 为海曾威廉姆斯系数

