案例二

案例供水管网[22]的拓扑结构及水源供水分区如图1所示，其中节点50, 51, 52, 53为水源点，总水头分别为：76.95m，74.31m，83.58m，81.98m；管道1的Hazen-Williams粗糙系数为80，管道44，45，46，49的粗糙系数为90，其余管道的粗糙系数为120。孔口流量系数μ取0.60。破坏信息见表1，各个模型参数见表2。

6

图1 供水管网模型及供水区域

表1 管道破坏信息

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工况 | 破坏编号 | 所在管线编号 | 破坏点位置（距离管道起点的距离与管道总长度的比例） | 破坏类型 | 渗漏面积*AL*（mm2） |
| a | 1 | 11 | 0.5 | 渗漏 | 100 |
| a | 2 | 12 | 0.5 | 渗漏 | 100 |
| a | 3 | 17 | 0.5 | 渗漏 | 100 |
| b | 1 | 11 | 0.5 | 渗漏 | 200 |
| b | 2 | 12 | 0.5 | 渗漏 | 200 |
| b | 3 | 17 | 0.5 | 渗漏 | 200 |
| c | 1 | 11 | 0.5 | 渗漏 | 300 |
| c | 2 | 12 | 0.5 | 渗漏 | 300 |
| c | 3 | 17 | 0.5 | 渗漏 | 300 |
| d | 1 | 11 | 0.5 | 渗漏 | 600 |
| d | 2 | 12 | 0.5 | 渗漏 | 600 |
| d | 3 | 17 | 0.5 | 渗漏 | 600 |

表2 渗漏模型中的相关参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数 | N-S模型 | E-R模型 | E-R-1模型 | E-R-2模型 |
| *K* | 0.810141 | --- | --- | --- |
| *D*(mm2) | --- | 19.5441 | 19.5441 | 19.5441 |
| *ξ* | --- | 1 | 0 | 2.7778 |
| *CW* | --- | 1000000 | 51.357556 | 1000000 |
| *L*(m) | --- | 0.1524 | 1 | 0.1524 |

计算结果见表3，E-R-2模型和N-S模型计算结果最接近。E-R模型的漏水量高于N-S模型。

表3 计算结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 破坏编号 | 漏水量（L/s）/ | | | |
| N-S模型 | E-R模型 | E-R-1模型 | E-R-2模型 |
| 1 | 4.11 | 6.70 | 2.71 | 4.06 |
| 2 | 3.99 | 6.51 | 2.63 | 3.95 |
| 3 | 4.58 | 7.51 | 3.03 | 4.54 |