

授课教案

第一章：给水系统（3学时）

第一节：给水系统分类

第二节：给水系统的组成和布置

给水系统的组成：①取水构筑物；②净水构筑物；③泵站；④输水管渠和管网；⑤调节构筑物。

第三节：影响给水系统布置的因素

- （1）城市规划的影响
- （2）水源的影响
- （3）地形的影响

第四节：工业给水系统

1、工业给水系统类型：①循环给水系统；②复用给水系统。

2、工业用水的水量平衡

本章重点、难点：1.给水系统的组成

2.影响给水系统布置的因素

思考题：1.由高地水库供水给城市，如按水源和供水方式考虑，应属于哪类给水系统？

2.给水系统中投资最大的是哪一部分，试行分析。

3.给水系统是否必须包括取水构筑物、水处理构筑物、泵站、输水管和管网、调节构筑物等，哪种情况下可省去其中一部分设施？

4.什么是统一给水、分质给水和分压给水，哪种系统目前用得最多？

5、水源对给水系统布置有哪些影响？

6、工业给水哪些系统，各适用于何种情况？

第二章：设计用水量（2学时）

第一节：用水量定额

1、居民生活用水定额；2、工业企业生产用水和工作人员生活用水定额；3、消防用水定额；4、其他用水定额。

第二节：用水量变化

第三节：用水量计算

1、最高日用水量计算；2、最高时用水量计算。

本章重点、难点：1、用水定额选不定期

2、用水量计算

思考题：1、设计城市给水系统时应考虑哪些用水量？

2、居住区生活用水量定额是按哪些条件制定的？

3、影响生活用水量的主要因素有哪些？

4、说明日变化系数 K_d 和时变化系数 K_h 的意义。它们的大小对设计流量有何影响？

第三章：给水系统的工作情况（3学时）

第一节：给水系统的流量关系 1、取水构筑物，一级泵站；2、二级泵站、水塔、管网；3、清水池

第二节：水塔和清水池的容积计算

水塔和清水池调节容积及有效容积计算

第三节：给水系统的水压关系 1、水泵扬程确定：①一级泵站扬程确定；②二级泵站扬程确定；2、水塔高度确定

本章重点、难点：1、二级泵站、水塔、管网的设计流量；

2、二级泵站扬程确定。

思考题：1、如何确定有水塔和无水塔时的清水池调节容积？

2、取用地表水源时，取水口、水处理构筑物、泵站和管网等按什么流量设计？

3、已知用水量曲线时，怎样定出二级泵站工作线？

4、清水池和水塔起作用？哪些情况下应设置水塔？

5、有水塔和无水塔的管网，二级泵站的计算流量有何差别？

6、无水塔和网前水塔时，二级泵站的扬程如何计算？

7、写出消防时的二级泵站扬程计算式。

第四章 管网和输水管渠（2学时）

第一节 管网布置形式

管网的布置形式：①树状网；②环状网

第二节：管网定线

1、城市管网定线；2、工业企业管网定线。

第三节：输水管渠定线

1、输水管渠定线原则；2、输水管渠敷设要求。

本章重点、难点：1、管网形式及定线原则；

2、输水管渠敷设要求。

思考题：1、管网布置应满足什么要求？

2、管网布置有哪两种基本形式，各适用于何种情况及其优缺点？

3、管网定线应确定哪些管线的位置？其余的管线位置和管径怎样确定？

4、管网布置要考虑哪些主要的附属设备？

5、输水管渠道定线时应考虑到哪些方面？

第五章：管段流量，管径和水头损失（8学时）

第一节：管网计算的课题

第二节：管网图形及简化

管网简化方法：①管网分解；②管线省略或合并；③节点合开。

第三节：沿线流量和节点流量：1、沿线流量；2、节点流量①折算系数推导

②节点流量计算。

第四节：管段计算流量

1、树状网管段计算流量；2、环状网管段计算流量。

第五节：管径计算

经济流速。年折算费用。

第六节：水头损失计算

1、流量和水头损失的关系；2、水头损失公式介绍。

第七节：管网计算基础方程

管网计算基础方程：①连续性方程；②能量方程。

第八节：管网计算方法分类

管网计算方法：①解环方程；②解节点方程；③解管段方程

本章重点、难点：1、折算系数推导

2、环状网管段流量计算

思考题：

1、什么叫比流量，怎样计算？比流量是否随着用水量的变化而变化？

2、从沿线流量求节点流量的折算系数 α 如何导出？ α 值一般在什么范围？

- 3、为什么管网计算时须先出节点流量？如何从用水量求节点流量？
- 4、为什么要分配流量？流量分配时应考虑哪些要求？
- 5、环状网和树状网的流量分配有什么不同？管网在不同流量分配时所得的管径，在费用上是否差别很大？
- 6、什么是连续性方程？
- 7、什么是能量方程？
- 8、什么叫年折算费用？分析它和管径与流速的关系。

第六章：管网水力计算（6学时）

第一节：树状网计算

树状网水力计算方法、步骤

第二节：环状网计算原理

1、环方程组解法；2、节点方程组解法；3、管段方程组解法。

第三节：环状网计算

1、哈代—克罗斯法：①哈代—克罗斯法原理；②哈代—克罗斯法计算步骤；2、最大闭合差的环校正法；3、多水源管网计算；4、管网计算时的水泵特性方程；5、管网的核算条件：①消防时的核算；②最大转输时的核算；③事故核算。

第四节：输水管渠计算

1、重力供水时的压力输水管；2、水泵供水时的压力输水管。

本章重点、难点：1、环状网环方程组解法原理

2、哈代—克罗斯法原理和步骤

3、多水源管网计算方法

思考题：

- 1、树状网计算过程是怎样的？
- 2、树状网计算时，干线和支线如何划分，两者确定管径的方法有何不同？
- 3、什么叫控制点？每一管网有几个控制点？
- 4、环状网计算有哪些方法？
- 5、解环方程组的基本原理是什么？
- 6、什么叫闭合差，闭合差大说明什么总是手工计算时闭合差允许值是多少？
- 7、为什么叫闭合差，闭合差大说明什么问题？手工计算时闭合差允值是多少？
- 8、校正流量 Δq 的含义是什么，如何求出 Δq 值？ Δq 和闭合差 Δh 有什么关系？
- 9、应用哈代—克罗斯法解环方程组的步骤怎样？
- 10 多水源和单水源管网水力计算时各应满足什么要求？
- 11、如何构成虚环（包括虚节点和虚管段）？写出虚环的流量平衡条件和虚环的水头损失平衡条件。
- 12、按最高用水时计算的管网，还应按哪些条件进行核算，为什么？
- 13、输水管渠为什么要分段，怎样计算分段数？

第七章：管网技术经济计算（2学时）

第一节：管网年费用折算值

1、目标函数和约束条件；2、技术经济计算中的变量关系；

第二节：近似优化计算

1、界限流量；2、经济管径

本章重点、难点：1、目标函数和约束条件

2、界限流量和经济管径

思考题：1、什么是年费用折算值？如何导出重力供水时管网的年费用折算值表达式？

2、为什么流量分配后才可求得经济管径？

3、怎样应用界限流量表？

第八章：分区给水系统（3 学时）

第一节：概述

第二节：分区给水的能量分析

1、输水管的供水能量分析；2、管网的供水能量分析；

第三节：分区给水系统的设计

1、并联分区；2、串联分区

本章重点：分区给水系统的设计

思考题：1、在哪些情况下给水系统需要分区供水？

2、分区给水有哪些基本形式？

3、泵站供水时所需的能量由几部分组成？分区给水后可以节约哪部分能量，哪些能不能节约？

4、泵站供水能量分配图是如何绘制的？

5、给水系统分成两区时，较未分区系统最多可节约多少能量？

第九章：水管、管网附件和附属构筑物（2 学时）

第一节：水管材料和配件

1、铸铁管；2、钢管；3、预应力和自应力钢筋混凝土管；4、玻璃钢管；5、塑料管。

第二节：管网附件

1、阀门；2、止回阀；3、排气阀；4、消火栓

第三节：管网附属构筑物

1、阀门井；2、支墩；3、管线穿越障碍物；4、管网节点详图

第四节：调节构筑物：1、水塔；2、水池

思考题：1、常用水管材料有哪几种？各有什么优缺点？

2、铸铁管有哪些配件，在何种情况下使用？

3、阀门起什么作用？有几种主要形式？各安装在哪些部位？

4、排气阀和泄水阀应在哪些情况下设置？

5、阀门井起作用？它的大小和深度如何确定？

6、哪些情况下水管要设支墩？应放在哪些部位？

7、水塔和水池应布置哪些管道？

第十章：管网的技术管理

第一节：管网技术资料

第二节：检漏

第三节：管网水压和流量测定

第四节：水管防腐蚀

防腐措施：①采用非金属管；②涂防锈漆；③阴极保护

第五节：清垢和涂料

第六节：维持管网水质

第七节：调度管理

本章重点：1、水管防腐；2、维持管用水质

思考题：1、为了管理管网，平时应该积累哪些技术资料？

2、为什么要测定管网压力？

3、管线中的流量如何测定？

4、旧水管如何恢复输水能力？

5、保持管网水质可采取什么措施？