

工程施工 — 给排水工程

一、理论基础与方法论

1.1 建筑给排水学科概述

建筑给排水工程（Plumbing Engineering）是建筑机电工程的重要组成部分，涵盖建筑给水、排水、热水、中水回用、雨水利用、消防给水等多个子系统。

1.2 给水系统分类

系统	水源	水质标准	供水方式
生活给水	市政自来水	GB 5749	市政直供/加压
生产给水	按需	按工艺要求	按需设计
消防给水	市政+水池	—	消火栓/喷淋
中水给水	处理后中水	GB/T 18920	独立系统
直饮水	深度处理	CJ 94	独立循环

1.3 排水系统设计理论

排水系统采用重力流设计，需保证自净流速（ $\geq 0.6\text{m/s}$ ）和最小坡度。

二、核心知识点详解

2.1 管材选型

管材	适用	规格	连接方式	使用寿命	价格元/m
PPR管	生活给水	DN15-DN110	热熔	50年	5-50
铜管	高端给水	DN15-DN50	焊接/卡压	70年+	50-300
不锈钢管	给水/直饮水	DN15-DN100	卡压/焊接	70年+	30-200
PVC-U管	排水	DN50-DN200	胶粘/橡胶圈	50年	5-60
柔性铸铁管	高层排水	DN50-DN300	卡箍/法兰	50年+	30-200
HDPE管	虹吸排水	DN50-DN315	热熔/电熔	50年	10-100
涂塑钢管	消防	DN50-DN200	沟槽/法兰	30年	40-200
内衬不锈钢复合管	给水	DN15-DN200	螺纹/法兰	50年	20-100

2.2 阀门与附件

类型	功能	适用管径	品牌	价格
闸阀	截断	DN50+	苏盐/远大	中
蝶阀	截断/调节	DN100+	瓦格纳/中核苏阀	中低
球阀	快速启闭	DN15-DN50	—	低
止回阀	防倒流	全规格	—	中
减压阀	减压稳压	DN25-DN100	丹佛斯/Watts	高
安全阀	超压保护	DN15-DN50	—	中
水力控制阀	多功能	DN50+	—	高

2.3 水泵选型

水泵主要参数： - 流量Q（m³/h）： 按设计秒流量或最大时用水量 - 扬程H（m）： 提升高度+管路损失+出口压力 - 功率P（kW）：
P=pgQH/(3600×1000×η)

变频供水系统是当前高层住宅的主流供水方式：

供水方式	适用高度	设备投资	运行成本	特点
市政直供	≤6层	低	最低	无需加压
变频恒压供水	≤18层	中	低	按需调节
无负压供水	≤18层	中	低	不污染市政管网
水箱+变频	高层	高	中	供水可靠
分区减压供水	超高层	最高	中	每6-8层一区

2.4 热水系统

系统类型	热源	适用	节能效果
燃气热水器	天然气	单户	即开即热
电热水器	电	单户	简单
太阳能热水	太阳能+电辅	住宅	节能60-80%
空气源热泵	电+空气热	集中热水	COP=3-4
余热回收	废热	酒店/医院	极高

2.5 虹吸排水系统

虹吸排水（Siphonic Drainage）利用满管流产生虹吸效应，实现屋面雨水快速排放。

与传统重力排水对比：

对比项	传统重力排水	虹吸排水
管道充满度	<0.5	满管流
排水速度	慢	快（3-5倍）
管径	大	小（减少50%+）
悬吊管坡度	需坡度	无坡度
适用	普通屋面	大面积屋面

2.6 中水回用

中水系统是将优质杂排水（洗浴、洗衣废水）经处理后用于冲厕、绿化、冲洗等。

处理工艺： 原水→格栅→调节池→生物处理→沉淀→过滤→消毒→中水

三-四、材质/案例（详见完整版）

五、施工指导

5.1 管道安装质量控制

项目	质量要求	检测方法
管道坡度	按设计要求	水平仪
管道支架	间距符合规范	钢尺
水压试验	1.5倍工作压力	压力表
排水灌水试验	满水15min液面不降	目视

管道保温	完整无破损	目视
------	-------	----

六、性能指标与评测

6.1 给水水质标准

指标	标准限值	检测方法
浑浊度	≤1NTU	GB/T 5750
余氯	≥0.05mg/L	DPD法
色度	≤15度	铂钴比色法
大肠杆菌	不得检出	多管发酵法

七-十一（详见完整版）

附录

核心标准

编号	名称
GB 50015	建筑给水排水设计标准
GB 50242	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
GB 5749	生活饮用水卫生标准
GB/T 18920	城市污水再生利用·城市杂用水水质