



榆林学院
YULIN UNIVERSITY

2020 至 2021 学年第 一 学期

课程教学日历

课程名称 给水排水管网系统

授课班级 给水 18 本 1

学生人数 38 人

任课教师 吴喜军

职 称 教授

教 材 《给水排水管网系统》

出版单位 中国建筑工业出版社



榆林学院教务处制

填写说明

1. 教学日历一经制订，不应出现大的变动，但允许主讲教师在完成课程教学大纲规定的教学要求前提下，进行必要的调整，以适应不断出现的新情况。如有变动，须经课程所属系主任（教研室主任）批准，并报院（系、部）办公室备查。
2. 上机、大作业、课堂讨论、外出参观、考试等如占课内学时，在“备注”栏内注明。
3. 教学日历由教师自存一份、课程所属系存一份，在每学期开学后第一周内送课程所属院（系、部）办公室并发一份电子版给课程所属院（系、部）办公室；有实验和上机学时的须发一份电子版的给实践科sjk@cup.edu.cn

教 学 进 度 表

课程总学时数 <u>60</u> 本学期总学时数 <u>60</u> 本学期上课周数 <u>15</u> 平均周学时数 <u>4</u>	
课程教学目的与基本要求：使学生系统地掌握给水排水管网系统的设计计算理论和方法，工程设计的步骤与方法；了解管网系统的运行管理、维护等基本理论和基本知识，使学生初步具备给水排水管网系统的规划、设计能力和从事科研的能力以及解决实际工程问题的能力。	
周 次	章 节 内 容
1	1.1 给水排水系统的功能与组成 1.2 城市用水量及用水量变化 1.3 给水排水系统工作原理 1.4 给水排水管网系统的功能与组成
2	1.5 给水排水管网系统类型与体制 2.1 给水排水工程规划原则和工作程序 2.2 城市用水量预测计算 2.3 给水管网系统规划布置
3	2.4 排水管网系统规划布置 2.5 给水排水工程技术经济分析
4	3.给水排水管网水力学基础
5	4.1 给水排水管网模型方法 4.2 管网模型的拓扑特性 4.3 管网水力学基本方程组
6	5.1 给水管网水力特性分析 5.2 树状管网水力分析 5.3 管网环方程组水力分析与计算
7	6.1 设计用水量计算 6.2 设计水量分配和管径设计
8	6.3 泵站扬程与水塔高度设计 6.4 管网设计校核
9	6.5 给水管网分区设计 7.1 污水设计流量计算
10	7.2 管段设计流量计算 7.3 污水管道设计参数 7.4 污水管网水力计算
11	7.5 管道平面图和纵剖面图绘制 7.6 管道污水处理 8.1 雨量分析与雨量公式
12	8.2 雨水管渠设计流量计算 8.3 雨水管渠设计与计算 8.4 雨水径流调节
13	8.5 截留式合流制排水管网设计与计算 8.6 排洪沟设计与计算 9 给水运行调度与水质管理
14	10.1 给水排水管道材料 10.2 给水管网附件 10.3 给水管网附属构筑物
15	11.1 给水排水管网档案管理 11.2 给水管网监测与检漏 11.3 管道防腐蚀和修复 11.4 排水管道养护

第 1 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 1.1 给水排水系统的功能与组成 1.2 城市用水量及用水量变化
二、教学目的与要求 了解给水排水系统的概念，给水排水系统的功能与组成，以及各种用水量的定义、定额、变化等。
三、教学重点与难点 城市用水量的定额，变化系数。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 1.1 给水排水系统的功能与组成 1.2 城市用水量及水量变化 1) 城市用水量的分类及定额 2) 城市用水量变化系数
六、作业布置 无

第 1 周 星期五 第 1-2 节课

一、授课题目 1.3 给水排水系统工作原理 1.4 给水排水管网系统的功能与组成
二、教学目的与要求 了解给水排水系统的工作原理，理解给水管网和排水管网的功能和构成；
三、教学重点与难点 给排水系统的流量关系、水质关系及水压关系。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 1.3 给水排水系统工作原理 1) 给排水系统的流量关系 2) 给排水系统的水质关系 3) 给排水系统的水压关系 1.4 给水排水管网系统的功能和组成 1) 给排水管网系统的功能 2) 给水管网系统的构成 3) 排水管网系统的构成
六、作业布置 无

第 2 周 星期三 第 1-2 节课

<p>一、授课题目</p> <p>1.5 给水排水管网系统类型与体制</p>
<p>二、教学目的与要求</p> <p>掌握给水排水管网系统的基本类型、特点与体制；废水综合治理和区域排水系统。</p>
<p>三、教学重点与难点</p> <p>排水管网系统的体制</p>
<p>四、教学方法与手段</p> <p>案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学</p>
<p>五、内容要求</p> <p>1.5 给水排水管网系统类型与体制</p> <ol style="list-style-type: none">1) 给水管网系统类型2) 排水管网系统的体制
<p>六、作业布置</p> <p>第一章课后思考题：奇数学号做奇数，偶数学号做偶数。</p>

第 2 周 星期 五 第 1-2 节课

<p>一、授课题目</p> <p>2.1 给水排水工程规划原则和工作程序 2.2 城市用水量预测计算 2.3 给水管网系统规划布置</p>
<p>二、教学目的与要求</p> <p>了解给水排水管网规划的基本原则；理解城市用水量预测的常用方法；掌握给水管网定线的基本原则和平面布置形式。</p>
<p>三、教学重点与难点</p> <p>城市用水量预测计算、给水管网定线。</p>
<p>四、教学方法与手段</p> <p>案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学</p>
<p>五、内容要求</p> <p>2.1 给水排水工程规划原则和工作程序</p> <ol style="list-style-type: none">1) 给排水工程规划原则2) 给排水工程规划原则程序 <p>2.2 城市用水量预测计算</p> <p>2.3 给水管网系统规划布置</p> <ol style="list-style-type: none">1) 给水管网布置原则与形式2) 输水灌渠定线3) 给水管网定线
<p>六、作业布置</p> <p>无</p>

第 3 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 2.4 排水管网系统规划布置
二、教学目的与要求 掌握污水管网和雨水管网定线的基本原则和平面布置形式。
三、教学重点与难点 污水管网的布置，雨水灌渠的布置。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 2.4 排水管网系统规划布置 1) 排水管网布置原则与形式 2) 污水管网布置 3) 雨水灌渠布置 4) 废水综合治理和区域排水系统
六、作业布置 无

第 3 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 2.5 给水排水工程技术经济分析
二、教学目的与要求 掌握与工程经济分析相关的静态和动态年费用计算方法；
三、教学重点与难点 动态年费用计算方法。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 2.5 给水排水工程技术经济分析 1) 静态年计算费用法 2) 动态年计算费用法
六、作业布置 第二章课后思考题：奇数学号做偶数，偶数学号做奇数。

第 4 周 星期三 第 1-2 节课

<p>一、授课题目</p> <p>§ 3.1 给水排水管网水流特征 § 3.2 灌渠水头损失计算 § 3.3 非满流灌渠水力计算</p>
<p>二、教学目的与要求</p> <p>理解给水排水管网系统的水流特征，掌握管渠水头损失计算的常用公式及其应用条件；理解非满流管渠水力计算常用的两种方法；</p>
<p>三、教学重点与难点</p> <p>连续性微分方程，理想液体运动微分方程，实际流体的运动微分方程，恒定总流连续性方程，理想液体元流的能量方程。</p>
<p>四、教学方法与手段</p> <p>案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学</p>
<p>五、内容要求</p> <p>3.1 给水排水管网水流特征</p> <ol style="list-style-type: none">1) 管网中的流态分析2) 恒定流与非恒定流3) 均匀流与非均匀流 <p>3.2 灌渠水头损失计算</p> <ol style="list-style-type: none">1) 沿程水头损失计算2) 沿程水头损失计算公式的比较与选用3) 局部水头损失计算 <p>3.3 非满流灌渠水力计算</p> <ol style="list-style-type: none">1) 非满流灌渠水力计算公式2) 非满流灌渠水力计算方法
<p>六、作业布置</p> <p>无</p>

第 4 周 星期五 第 1-2 节课

一、授课题目 § 3.4 管道的水力等效简化 § 3.5 水泵与泵站水力特性
二、教学目的与要求 了解水泵与泵站的水力特性；能够熟练地运用水力等效方法对串、并联管道、沿线均匀出流和局部水头损失进行水力简化。
三、教学重点与难点 沿线均匀出流、局部水头损失水力简化。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 3.4 管道的水力等效简化 1) 串联或并联管道的简化 2) 沿线均匀出流的简化 3) 局部水头损失计算的简化 3.5 水泵与泵站水力特性 1) 水泵水力特性公式及其参数计算 2) 并联水泵水力特性公式
六、作业布置 第三章课后思考题：奇数学号做奇数，偶数学号做偶数，课后计算题全做。

第 5 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 4.1 给水排水管网模型方法 4.2 管网模型的拓扑特性
二、教学目的与要求 理解给水排水管网简化与抽象方法；了解管网的拓扑特性；对于一个经过简化的给排水管网模型。
三、教学重点与难点 给水排水管网的简化、关联矩阵和回路矩阵
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 4.1 给水排水管网模型方法 1) 给水排水管网的简化 2) 给水排水管网模型元素 3) 管网模型的标识 4.2 管网模型的拓扑特性 1) 管网图的基本概念 2) 环状管网与树状管网 3) 关联矩阵和回路矩阵
六、作业布置 无

第 5 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 4.3 管网水力学基本方程组
二、教学目的与要求 能够熟练地写出恒定流基本方程组；掌握管网模型的矩阵表示方法。
三、教学重点与难点 管段压降方程组、节点流量方程组
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 4.3 管网水力学基本方程组 1) 节点流量方程组 2) 管段压降方程组 3) 环能量方程组
六、作业布置 第四章课后思考题：奇数学号做偶数，偶数学号做奇数，课后计算题全做。

第 6 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 5.1 给水管网水力特性分析 5.2 树状管网水力分析
二、教学目的与要求 理解给水管网水力分析基础与方法；掌握给水管网恒定流基本方程组的线性变换和求解方法；掌握树状给水管网水力分析方法；
三、教学重点与难点 管段水力特性、管网恒定流方程组求解
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 5.1 给水管网水力特性分析 1) 管段水力特性 2) 管网恒定流方程组求解条件 3) 管网恒定流方程组求解方法 5.2 树状管网水力分析
六、作业布置 无

第 6 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 5.3 管网环方程组水力分析与计算
二、教学目的与要求 重点掌握环状给水管网节点流量和管段流量的合理计算和分配方法,以及求解环方程的基本算法,通过课程作业对学生进行系统的手工计算基本训练,同时使学生学会应用计算机进行环状给水管网的水力平差。
三、教学重点与难点 给水管网环校正流量方程组
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 5.3 管网环方程组水力分析与计算 1) 给水管网环校正流量方程组 2) 环能量方程组求解
六、作业布置 第五章课后思考题:奇数学号做奇数,偶数学号做偶数,课后计算题全做。

第 7 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 6.1 设计用水量计算
二、教学目的与要求 掌握给水管网设计的基本步骤和方法；学会管网设计用水量的计算；
三、教学重点与难点 设计用水量变化及其调节计算。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 6.1 设计用水量计算 1) 最高日设计用水量 2) 设计用水量变化及其调节计算
六、作业布置 无

第 7 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 6.2 设计水量分配和管径设计
二、教学目的与要求 学会管网设计用水量的分配方法及管径计算方法；理解给水管网设计工况的水力分析方法。
三、教学重点与难点 节点设计流量分配计算。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 6.2 设计水量分配和管径设计 1) 节点设计流量分配计算 2) 管段设计流量分配计算 3) 管段直径设计
六、作业布置 无

第 8 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 6.3 泵站扬程与水塔高度设计
二、教学目的与要求 掌握泵站扬程和水塔高度的设计方法；
三、教学重点与难点 水塔高度设计。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 6.3 泵站扬程与水塔高度设计 1) 设计工况水力分析 2) 泵站扬程设计 3) 水塔高度设计
六、作业布置 无

第 8 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 6.4 管网设计校核
二、教学目的与要求 理解给水管网设计校核的目的与校核方法。
三、教学重点与难点 给水管网设计校核的目的与校核方法
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 6.4 管网设计校核 1) 消防工况校核 2) 水塔转输工况校核 3) 事故工况校核
六、作业布置 无

第 9 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 6.5 给水管网分区设计
二、教学目的与要求 掌握给水管网分区设计的方法
三、教学重点与难点 给水管网分区设计的方法，分区给水的能量分析
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 6.5 给水管网分区设计 1) 分区给水系统 2) 分区给水的能量分析
六、作业布置 第六章课后思考题：奇数学号做偶数，偶数学号做奇数，课后计算题全做。

第 9 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 7.1 污水设计流量计算
二、教学目的与要求 熟练掌握污水管网系统设计流量的计算方法。
三、教学重点与难点 污水量的变化。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 7.1 污水设计流量计算 1) 设计污水量定额 2) 污水量的变化 3) 污水设计流量计算
六、作业布置 无

第 10 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 7.2 管段设计流量计算 7.3 污水管道设计参数
二、教学目的与要求 熟练掌握污水管网系统节点和管段设计流量的确定方法；掌握与污水管网设计相关的基本设计参数和设计规范要求；
三、教学重点与难点 管段设计流量计算、最小管径的确定。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 7.2 管段设计流量计算 1) 污水管网的节点与管段 2) 节点设计流量计算 3) 管段设计流量计算 7.3 污水管道设计参数 1) 设计充满度 2) 设计流速 3) 最小管径 4) 最小设计坡度 5) 污水管道埋设深度 6) 污水管道的衔接
六、作业布置 无

第 10 周 星期五 第 1-2 节课

一、授课题目 7.4 污水管网水力计算
二、教学目的与要求 在课程作业的基础上使学生学会污水管网水力计算的方法，
三、教学重点与难点 平坦或反坡地区管段设计。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 7.4 污水管网水力计算 1) 不计算管段的确定 2) 较大坡度地区管段设计 3) 平坦或反坡地区管段设计 4) 管段衔接设计
六、作业布置 无

第 11 周 星期三 第 1-2 节课

<p>一、授课题目</p> <p>7.5 管道平面图和纵剖面图绘制 7.6 管道污水处理</p>
<p>二、教学目的与要求</p> <p>掌握绘制工程设计图纸的基本技能。</p>
<p>三、教学重点与难点</p> <p>管道纵剖面图的设计。</p>
<p>四、教学方法与手段</p> <p>案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学</p>
<p>五、内容要求</p> <p>7.5 管道平面图和纵剖面图绘制 7.6 管道污水处理</p>
<p>六、作业布置</p> <p>第七章课后思考题：奇数学号做奇数，偶数学号做偶数，课后计算题全做。</p>

第 11 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 8.1 雨量分析与雨量公式
二、教学目的与要求 理解雨量分析基本概念，会使用暴雨强度公式；
三、教学重点与难点 暴雨强度公式。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 8.1 雨量分析与雨量公式 1) 雨量分析 2) 暴雨强度公式 3) 汇水面积
六、作业布置 无

第 12 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 8.2 雨水管渠设计流量计算
二、教学目的与要求 重点掌握雨水管网设计流量的计算方法；
三、教学重点与难点 雨水灌渠设计流量计算。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 8.2 雨水管渠设计流量计算 1) 地面径流与径流系数 2) 断面积水时间与折减系数 3) 雨水管渠设计流量计算
六、作业布置 无

第 12 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 8.3 雨水管渠设计与计算 8.4 雨水径流调节
二、教学目的与要求 在课程作业的基础上使学生学会雨水管网设计和水力计算的基本方法,掌握绘制工程设计图纸的基本技能;
三、教学重点与难点 雨水灌渠断面设计。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 8.3 雨水管渠设计与计算 1) 雨水灌渠平面布置特点 2) 雨水灌渠系统设计步骤 3) 雨水灌渠设计参数 4) 雨水灌渠断面设计 8.4 雨水径流调节
六、作业布置 无

第 13 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 8.5 截留式合流制排水管网设计与计算 8.6 排洪沟设计与计算
二、教学目的与要求 了解排洪沟设计的流量确定方法和相关设计原则；掌握合流制排水管网的使用条件、布置特点、设计流量计算方法和水力计算要点；了解城市旧合流制排水管网改造的方法与途径。
三、教学重点与难点 合流制排水管网设计水量。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 8.5 截留式合流制排水管网设计与计算 1) 适用条件和布置特点 2) 合流制排水管网设计水量 3) 合流制排水管网的水力计算要点 4) 旧合流制排水管网改造 8.6 排洪沟设计与计算 1) 防洪设计标准 2) 洪水设计流量计算 3) 排洪沟设计要点
六、作业布置 第八章课后思考题：奇数学号做偶数，偶数学号做奇数，课后计算题全做。

第 13 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 9 给水排水管网优化设计
二、教学目的与要求 了解给水管网调度系统的组成；掌握日用水量预测的方法，给水管网水质变化的影响因素；理解给水管网水龄及计算。
三、教学重点与难点 日用水量预测的方法，给水管网水质变化的影响因素。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 9.1 给水管网造价计算 9.2 给水管网优化设计数学模型 9.3 环状管网管段流量近似优化分配计算 9.4 输水管优化设计 9.5 已定设计流量下的环状管网优化设计与计算 9.6 管网近似优化计算 9.7 排水管网优化设计
六、作业布置 无

第 14 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 10.1 给水排水管道材料
二、教学目的与要求 掌握给水排水管网系统材料的类型、特点与使用条件
三、教学重点与难点 给水排水管网系统材料的类型、特点与使用条件
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 10.1 给水排水管道材料 1) 给水管道材料 2) 排水管道材料
六、作业布置 无

第 14 周 星期五 第 1-2 节课

一、授课题目 10.2 给水管网附件 10.3 给水管网附属构筑物
二、教学目的与要求 掌握管网附件和附属构筑物的功能和类型；了解给水排水管网管理与维护方法。
三、教学重点与难点 管网附件和附属构筑物的功能和类型
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 10.2 给水管网附件 1) 阀门 2) 止回阀 3) 排气阀和泄水阀 4) 消火栓 10.3 给水管网附属构筑物 1) 阀门井 2) 支墩 3) 管线穿越障碍物 4) 调节构筑物
六、作业布置 无

第 15 周 星期三 第 1-2 节课

一、授课题目 11.1 给水排水管网档案管理 11.2 给水管网监测与检漏
二、教学目的与要求 掌握给水管网检漏的方法；了解给水排水管网档案管理的内容
三、教学重点与难点 给水管网检漏的方法。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 11.1 给水排水管网档案管理 1) 管网技术资料管理 2) 给水排水地理信息系统 11.2 给水管网监测与检漏 1) 管网水压和流量测定 2) 管网检漏
六、作业布置 无

第 15 周 星期 五 第 1-2 节课

一、授课题目 11.3 管道防腐蚀和修复 11.4 排水管道养护
二、教学目的与要求 管道防腐及修复的方法。
三、教学重点与难点 管道防腐及修复的方法。
四、教学方法与手段 案例教学法、任务驱动教学法、情景教学法 课堂教学与工程实例相结合 利用学习通网络教学平台辅助教学
五、内容要求 11.3 管道防腐蚀和修复 1) 管道防腐蚀 2) 管道清垢和涂料 11.4 排水管道养护 1) 排水管渠疏通 2) 排水管渠修复 3) 排水管道渗漏检测
六、作业布置 无