

第四课 城市管道工程

历年考情分析

知识结构框架

重点背诵掌握

一、历年考情分析

一级市政实务管道工程近六年真题题量占比

	平均		2019		2018		2017		2016		2015		2014	
	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比
单选题	2.8	14%	1	5%	3	15%	3	15%	3	15%	3	15%	4	20%
多选题	1.8	18%	1	10%	2	20%	2	20%	2	20%	2	20%	2	20%
案例问题	3.7	13%	3	11%	7	25%	3	11%	3	11%	2	7%	4	14%
以此为背景	1.3	25%	1	20%	2	40%	1	20%	1.5	30%	1	20%	1	20%

二级市政实务管道工程近七年真题题量占比

	平均		2019		2018		2017		2016		2015		2014		2013	
	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比	题量	占比
单选题	4.0	20%	5	25%	5	25%	5	25%	3	15%	5	25%	2	10%	4	20%
多选题	1.5	15%	1	10%	2	20%	1	10%	2	20%	3	30%	1	10%	0	0%
案例问题	4.7	22%	7	30%	0	0%	6	26%	3	14%	3	14%	7	35%	9	45%
以此为背景	1.3	33%	2	50%	0.0	0%	1	25%	1.5	38%	1.5	38%	2	50%	2	50%

一级市政实务管道工程近六年单选题分布情况

	合计	开槽施工	不开槽施工	井道砌筑	管网维护与修复	供热管道					燃气管道				综合管廊	功能性试验			质量检查与验收
						分类	土建安装	焊接	保温	直埋	附属配件	分类	穿越与管道间距	管道连接		土建	附属设备	给排水	
2019	1	1																	
2018	3	1								1								1	
2017	3												1		1			1	
2016	3						1				1						1		
2015	3						1			1		1							
2014	4		1							2		1							

一级市政实务管道工程近六年多选题分布情况

	合计	开槽施工	不开槽施工	井道砌筑	管网维护与修复	供热管道						燃气管道					综合管廊	功能性试验			质量检查与验收
						分类	土建安装	焊接	保温	直埋	附属配件	分类	穿越与管道间距	焊接	土建	附属设备		给排水	供热	燃气	
2019	1							1													
2018	2		1													1					
2017	2		1																1		
2016	2		1								1										
2015	2							1			1										
2014	2										1							1			

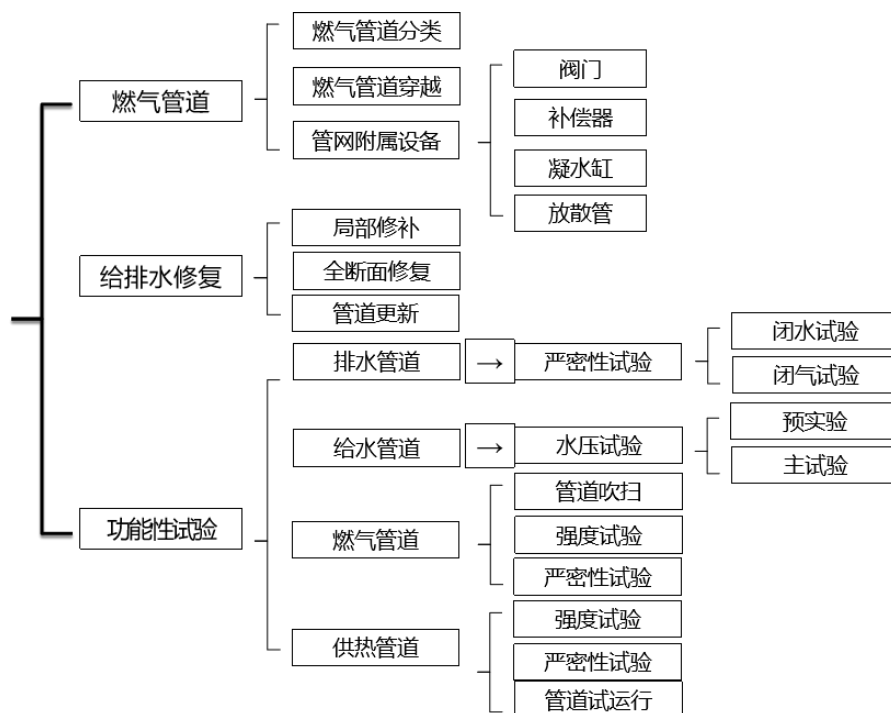
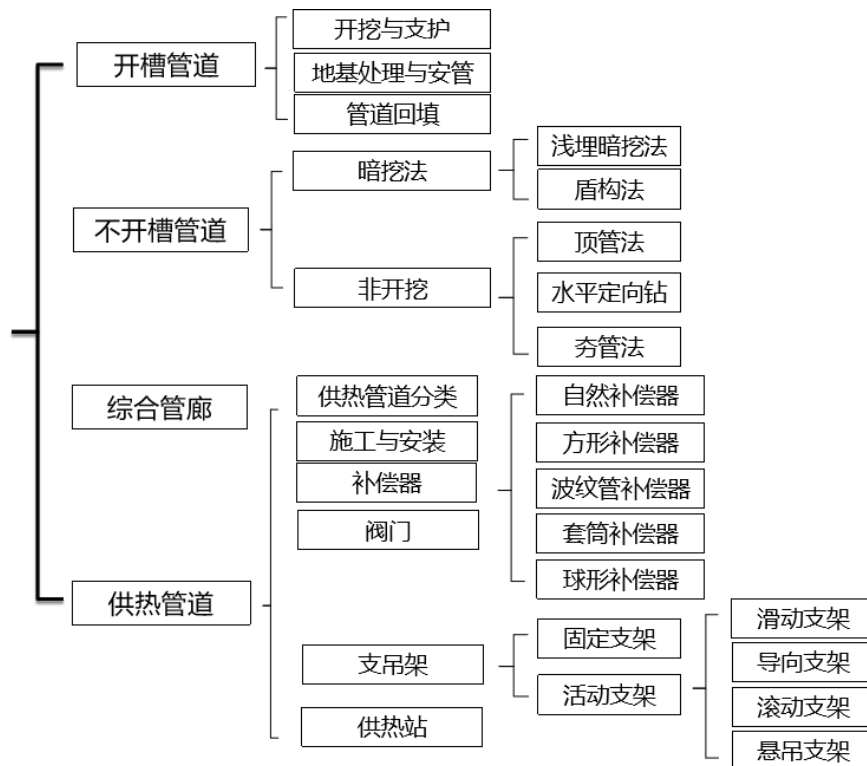
一级市政实务管道工程近六年案例题分布情况

	合计	开槽施工	不开槽施工	井道砌筑	管网维护与修复	供热管道						燃气管道					综合管廊	功能性试验			质量检查与验收
						分类	土建安装	焊接	保温	直埋	附属配件	分类	穿越与管道间距	焊接	土建	附属设备		给排水	供热	燃气	
2019	3	1	1		1																
2018	7	1	3								1			1							1
2017	3		2					1													
2016	3	2											1								
2015	2	2																			
2014	4		3																1		

一级市政实务管道工程 2020 年案例出题方向

综合管廊+开槽

功能性试验



三、重点背诵掌握

考点 1：沟槽开挖与支护（P201）

人工开挖	沟槽的槽深超过3m时应分层开挖，每层的深度不超过2m；
机械开挖	①沟槽分层的深度按机械性能确定； ②槽底预留200~300mm土层，由人工开挖至设计高程，整平。
支护与支撑	①在软土或其他不稳定土层中采用横排撑板支撑时，开始支撑的沟槽开挖深度不得超过1.0m； ②开挖与支撑交替进行，每次交替的深度宜为0.4~0.8m； ③拆除撑板应制定安全措施，配合回填交替进行。

考点 2：沟槽地基处理（P201）

局部超挖	深度不超过150mm时，可用挖槽原土回填夯实，其压实度不应低于原地基土的密实度；含水量大、不适于压实，换填。
排水不良造成扰动	①扰动深度在100mm以内，宜填天然级配砂石或砂砾处理； ②扰动深度在300mm以内，但下部坚硬时，宜填卵石或块石。
一般规定	①槽底不得受水浸泡或受冻； ②槽底局部扰动或受水浸泡时，宜采用天然级配砂砾石或石灰土回填； ③槽底扰动土层为湿陷性黄土，应按设计要求进行地基处理； ④槽底土层为杂填土、腐蚀性土时，应全部挖除。

【2018 一建】关于沟槽开挖与支护相关规定的说法，正确的是（ ）。

- A. 机械开挖可一次挖至设计高程
- B. 每次人工开挖槽沟的深度可达 3m
- C. 槽底土层为腐蚀性土时，应按设计要求进行换填
- D. 槽底被水浸泡后，不宜采用石灰土回填

【答案】C

【解析】2018 年一级市政真题，20 版教材 P201。选项 A：机械挖槽时槽底预留 200-300mm 土层，由人工开挖至设计标高、整平；选项 B：人工开挖沟槽的槽深超过 3m 时应分层开挖，每层的深度不超过 2m；选项 D：槽底局部扰动或受水浸泡时，宜采用天然级配砂砾石或石灰土回填。

考点 3：柔性管道回填施工（P395-397）

柔性管道

钢管、球墨铸铁管和化学建材管

- ①管内径大于800mm的柔性管道，应在管内设竖向支撑；
- ②试验段长度应为一个井段或不少于50m；
- ③管基有效支承角范围应采用中粗砂填充密实；

回填要求

- ④管道回填时间宜在一昼夜中气温最低时段；
- ⑤从管道两侧同时回填，同时夯实；
- ⑥管道两侧压实面的高差不应超过300mm
- ⑦管底基础部位开始到管顶以上500mm范围内，必须人工回填；
- ⑧每层回填高度应不大于200mm；
- ⑨同一沟槽中有双排或多排管道但基础底面的高程不同时，应先回填基础较低的沟槽。

变形监测

- ①回填至设计高程时，应在12~24h内测量并记录管道变形率；
- ②钢管或球墨铸铁管道的变形率超过3%时，化学建材管道变形率超过5%时，应挖出管道，并会同设计研究处理

未超35

- ①人工挖出回填材料至露出管径85%处；
- ②挖出管节局部有损伤时，应进行修复或更换；
- ③重新夯实管道底部的回填材料；
- ④选用适合回填材料重新回填施工，直至设计高程；
- ⑤重新检测管道的变形率。

检查验收

每100m正常作业段每处平行测量3个断面，取其平均值。
(取起点、中间点、终点近处各一点)

【2013 二建】管道有效支承角范围内应采用（ ）填充密实。

- A. 粘性土
- B. 粉质粘土
- C. 细沙
- D. 中粗砂

【答案】D

【解析】20 版教材 P396

管基有效支撑角范围内应采用中粗砂填充密实，与管壁紧密接触，不得用土或其他材料填充。

【2013 二建】排水管道开槽埋管工序包括：①沟槽支撑与沟槽开挖、②砌筑检查井及雨水口、③施工排水和管道基础、④稳管、⑤下管、⑥接口施工、⑦沟槽回填、⑧管道安装质量检查与验收，正确的施工工艺顺序是（ ）。

A、②→①→⑤→④→③→⑥→⑦→⑧

B、①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧

C、②→①→③→④→⑤→⑥→⑧→⑦

D、①→③→⑤→④→⑥→②→⑧→⑦

【答案】D

【解析】20 版教材 P201、394

【背景资料】【2019 二建】某施工单位承建一项城市污水主干管道工程，全长 1000m。设计管材采用Ⅱ级承插式钢筋混凝土管，管道内径 d1000mm，壁厚 100mm，沟槽平均开挖深度为 3m。底部开挖宽度设计无要求。场地地层以硬塑粉质黏土为主，土质均匀，地下水位位于槽底设计标高以下，施工期为旱季。

项目部编制的施工方案明确了下列事项：

将管道的施工工序分解为：①沟槽放坡开挖；②砌筑检查井；③下（布）管；④管道安装；⑤管道基础与垫层；⑥沟槽回填；⑦闭水试验。

施工工艺流程：①→A→③→④→②→B→C。

【问题】写出施工方案中管道施工工艺流程中 A、B、C 的名称。

【答案】A：管道基础与垫层 B：闭水试验； C：沟槽回填

考点 4: 顶管法施工 (P204、406)

施工流程

测量引点→工作井施工→井下导轨机架、液压系统、止水圈等设备安装→顶管掘进机吊装就位→掘进机出工作坑→正常顶进→顶管机进接收坑→触变泥浆置换

一般要求

①采用敞口式顶管机时, 应将地下水位降至管底以下不小于0.5m处; ②周围环境要求控制地层变形或无降水条件时, 宜采用封闭式的土压平衡或泥水平衡顶管机施工;

泥浆置换

①目的: 用稳定性较好的浆液置换泥浆填充管外侧超挖、塌落等原因造成的空隙;
②材料: 水泥砂浆、粉煤灰水泥砂浆;

适用条件

定向钻机在以较大埋深穿越道路桥涵的长距离地下管道的施工中会表现出优越之处

施工流程

测量引点→安装钻机→泥浆配置→钻导向孔→预扩孔→扩孔回拖管道

考点 6: 水平定向钻施工 (237、406)

适用条件

定向钻机在以较大埋深穿越道路桥涵的长距离地下管道的施工中会表现出优越之处

施工流程

测量引点→安装钻机→泥浆配置→钻导向孔→预扩孔→扩孔回拖管道

钻进轨迹

斜直线段→曲线段→水平直线段→曲线段→斜直线段

扩孔清孔

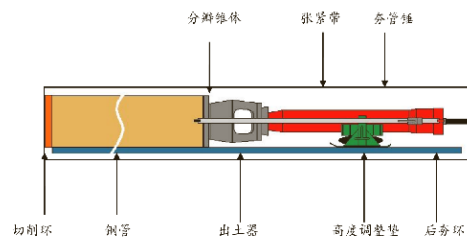
①扩孔钻头连接顺序为: 钻杆、扩孔钻头、分动器、转换卸扣、钻杆;
②根据终孔孔径、管道曲率半径、土层条件、设备能力扩孔可一次完成或分多次完成;
③分次扩孔时每次回扩的级差宜控制在100~150mm, 终孔孔径宜控制在回拖管节外径的1.2 ~ 1.5倍;
④回扩从出土点向入土点进行。

考点 6：水平定向钻施工

- 管线回拖
- ①发送装置可采用水力发送沟、滚筒管架发送道等形式；
 - ②回拉铺设施工前，检查已焊接完成的管线长度、焊缝、防腐；
 - ③回拖应从出土点向入土点连续进行，应采用匀速慢拉的方法；
 - ④导向钻进、扩孔及回拖时，及时向孔内注入泥浆（液）；

考点 7：夯管法施工（P204、238）

- 适用条件
- 适用于城镇区域下穿较窄道路的地下管道施工，夯进的管道应为钢管，夯管长度一般不超过80m。
- 施工流程
- 测量放线→开挖入口坑→安装导轨→夯锤就位→夯进→排土→穿入功用管



考点 7：夯管法施工（P408）

- 施工要求
- ①后续管节每次夯进前，应待已夯入管与吊入管的管节接口焊接完成，按设计要求进行焊缝质量检验和外防腐层补口施工后，方可与连接器及穿孔机连接夯进施工；
 - ②夯管完成后进行排土作业，排土方式采用人工结合机械方式排土；小口径管道可采用气压、水压方法；
 - ③夯管时，应将第一节管夯入接收工作井不少于500mm，并检查露出部分管节的外防腐层及管口损伤情况。

考点 8：不开槽管道施工工艺选择对比（P203-204）

不开槽施工方法与适用条件					表 1K415013
施工工法	密闭式顶管	盾 构	浅埋暗挖	定向钻	夯 管
工法优点	施工精度高	施工速度快	适用性强	施工速度快	施工速度快、成本较低
工法缺点	施工成本高	施工成本高	施工速度慢、施工成本高	控制精度低	控制精度低
适用范围	给水排水管道、综合管道	给水排水管道、综合管道	给水排水管道、综合管道	柔性管道	钢管
适用管径（mm）	φ 300 ~ φ 4000	φ 3000 以上	φ 1000 以上	φ 300 ~ φ 1000	φ 200 ~ φ 1800
施工精度	小于 ± 50mm	不可控	小于或等于 30mm	不超过 0.5 倍管道内径	不可控
施工距离	较长	长	较长	较短	短
适用地质条件	各种土层	除硬岩外的相对均质地层	各种土层	砂卵石及含水地层不适用	含水地层不适用、砂卵石地层困难

考点 8：不开槽管道施工工艺选择对比（P203）

归纳总结

- ①适用各种土层、各种管道、施工成本高、距离长的方法：密闭式顶管、盾构、浅埋暗挖；
- ②不适用含水地层、砂卵石（或困难），控制精度低、施工距离短但施工速度快的方法：定向钻、夯管；
- ③定向钻仅适用于柔性管道；
- ④夯管仅适用于钢管
- ⑤施工进度最慢的是浅埋暗挖、施工速度快的有：盾构、定向钻、夯管
- ⑥施工成本最低的是夯管。

【2013 一建】适用于砂卵石地层的不开槽施工方法有()。

- A.密闭式顶管
- B.盾构
- C.浅埋暗挖
- D.定向钻
- E.夯管

【答案】ABC

【解析】20 版教材 P203-204，表格

归纳总结：不适用含水地层、砂卵石（或困难），控制精度低、施工距离短但施工速度快的方法：定向钻、夯管。

【2018 二建】在不含地下水的软土层中，控制精度低的柔性管道施工，一般采用（ ）。

- A. 顶管法
- B. 盾构法
- C. 定向钻
- D. 夯管法

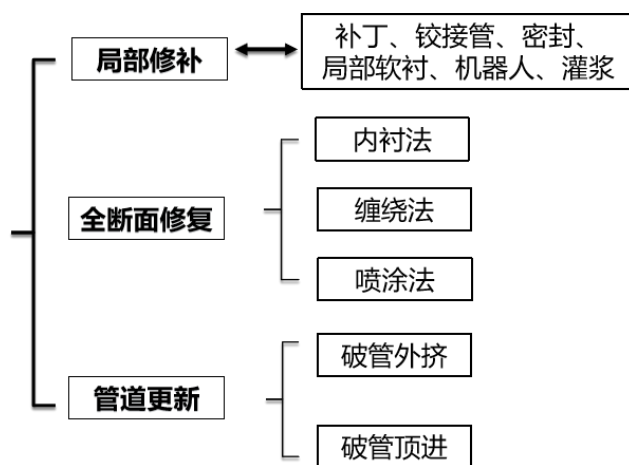
【答案】C

【解析】20 版教材 P203-4，表格。

不适用含水地层、砂卵石（或困难），控制精度低、施工距离短但施工速度快的方法：定向钻、夯管；

定向钻仅适用于柔性管道。

考点 9：给排水管道修复与更新（P209）



【2018 二建】城市管道全断面修复技术主要有（ ）。

- A. 内衬法
- B. 缠绕法
- C. 喷涂法
- D. 密封法
- E. 灌浆法

【答案】ABC

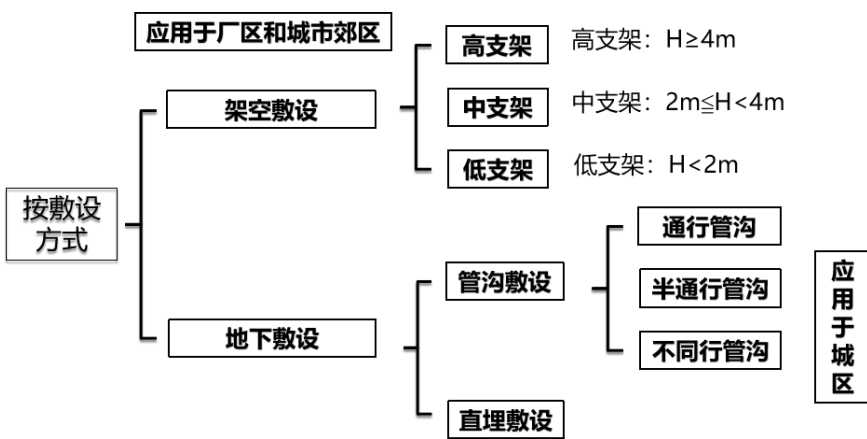
【解析】20 版教材 P210。

全断面修复的方法：内衬法、缠绕法、喷涂法

考点 10：供热管道分类 (P212-213)

按热媒种类	蒸汽管网—高压、中压、低压；
	热水管网—高温热水 ($t>100^{\circ}\text{C}$)、低温热水 ($t\leq 100^{\circ}\text{C}$)。
按系统形式	开式系统—直接消耗一次热媒，中间设备极少，但一次热媒补充量大
	闭式系统—一次热网与二次热网采用热交换器连接，中间设备多，实际使用较广泛
按供回形式	供水管（供气管）—从热源至热用户（或换热站）的管道 回水管（凝水管）—从热用户（换热站）回至热源的管道

考点 10：供热管道分类 (P213)



【2017 二建】在城镇供热管网闭式系统中，一次热网与二次热网采用（ ）连接。

- A. 流量限制器
- B. 换热器
- C. 水处理器
- D. 温度控制器

【答案】B

【解析】20 版教材 P213。

一次热网与二次热网采用热交换器连接，中间设备多，实际使用较广泛

考点 10：供热管道焊接施工（P217-220）

施工单位 资格要求	①有负责焊接工艺的焊接技术人员、检查人员和检验人员。 ②有符合焊接工艺要求的焊接设备且性能稳定可靠。 ③有保证焊接工程质量达到标准的措施。 ④焊工应持有效合格证，并应在合格证准予的范围内焊接。
施工单位 资格要求	①有负责焊接工艺的焊接技术人员、检查人员和检验人员。 ②有符合焊接工艺要求的焊接设备且性能稳定可靠。 ③有保证焊接工程质量达到标准的措施。 ④焊工应持有效合格证，并应在合格证准予的范围内焊接。
焊接质量 检验	①焊接质量检验依次为：对口质量检验、外观质量检验、无损探伤检验、强度和严密性试验； ②焊缝无损检测方法有射线探伤、超声波探伤、磁粉或渗透探伤等； ③热力管道焊缝无损检测宜采用射线探伤； ④当采用超声波探伤时，应采用射线探伤复检，复检数量为超声波探伤数量的20%； ⑤角焊缝处的无损检测可采用磁粉或渗透探伤； ⑥无损探伤检测出现不合格，应及时进行返修，同一焊缝的返修次数不应大于两次。
基本要求	①当管道过程中出现折角或管道折角大于设计值时，应经设计单位确认后方可安装； ②预制直埋保温管道现场安装完成后，必须按设计要求对保温材料裸露处进行密封处理； ③预制直埋热水管道在穿套管前应完成接头的保温施工。
接头气密 性试验	①接头的外护层安装完成后，必须全部进行气密性检验； ②气密性检验的压力应为0.02MPa；保压时间不应小于2min； ③压力稳定后应采用涂上肥皂水的方法检查，无气泡为合格； ④直埋保温管接口应在保护壳（套袖）气密性试验合格后，方可进行发泡保温施工； ⑤接头保温应采用发泡机发泡、发泡后应及时密封发泡孔。

考点 11：预制直埋管道安装施工（P220、393、469）

- 基本要求

①当管道过程中出现折角或管道折角大于设计值时，应经设计单位确认后方可安装；

②预制直埋保温管道现场安装完成后，必须按设计要求对保温材料裸露处进行密封处理；

③预制直埋热水管道在穿套管前应完成接头的保温施工。
- 接头气密性试验

①接头的外护层安装完成后，必须全部进行气密性检验；

②气密性检验的压力应为0.02MPa；保压时间不应小于2min；

③压力稳定后应采用涂上肥皂水的方法检查，无气泡为合格；

④直埋保温管接口应在保护壳（套袖）气密性试验合格后，方可进行发泡保温施工；

⑤接头保温应采用发泡机发泡、发泡后应及时密封发泡孔。



考点 12：供热管道附属设施（P221-224）

序号	名称	补偿原理	特点
1	自然补偿	利用管路几何形状所具有的弹性来吸收热变形	优点： 最简单经济； 缺点： 管道变形时会产生横向的位移，而且补偿的管段不能很大
2	方形补偿器	利用4个90°弯头的弹性来达到补偿的目的	优点： 制造方便，补偿量大，轴向推力小，维修方便，运行可靠； 缺点： 占地面积较大
3	波纹管补偿器	靠波纹管壁的弹性变形来吸收热胀或冷缩量	优点： 结构紧凑，只发生轴向变形，与方形比占空间小； 缺点： 制造较困难，耐压低，补偿能力小，轴向推力大
4	套筒补偿器	内插管随温度变化自由活动，从而起到补偿作用	优点： 安装方便，占地面积小，流体阻力较小，抗失稳性好，补偿能力较大； 缺点： 轴向推力较大，易漏水漏气，需经常检修和更换填
5	球形补偿器	利用球体管接头转动来补偿	优点： 占用空间小，节省材料，不产生推力； 缺点： 易漏水、漏汽

考点 12：供热管道附属设施（P219）

支架

①固定支架主要用于固定管道，均匀分配补偿器之间管道的伸缩量，保证补偿器正常工作，多设置在补偿器和附件旁；

②活动支架可分为：滑动支架、导向支架、滚动支架和悬吊支架等四种形式；

③管道支架、吊架处不应有管道焊缝；有轴向补偿器的管段，补偿器安装前，管道和固定支架不得进行固定。

考点 13：燃气管道分类（P230）

按敷设方式

①地上（架空）敷设——一般情况下均为埋地敷设，不允许架空敷设；

②地下敷设——工厂厂区内的燃气管道常用架空敷设。

按设计压力

低压	中压		次高压		高压	
	B	A	B	A	B	A
<0.01	$0.01 \leq B \leq 0.2$	$0.2 < A \leq 0.4$	$0.4 < B \leq 0.8$	$0.8 < A \leq 1.6$	$1.6 < B \leq 2.5$	$2.5 < A \leq 4.0$

考点 14：燃气管道穿越 P233-234

穿越要求

①地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物的下面穿越；

②地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越。

埋深要求

①埋设在车行道下时，不得小于0.9m；

②埋设在水田下时，不得小于0.8m；

③埋设在非车行道（含人行道）下时，不得小于0.6m；

④埋设机动车不能到达地方时，不得小于0.3m。

【2011 一建】地下燃气管道不得穿越（ ）。

- A .热电厂
- B .雨水口
- C .街心花园

D .汽车加油站

E .化工原料仓库

【答案】ADE

【解析】20 版教材 P233

地下燃气管道不得从建筑物或大型构筑物的下面穿越

地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿过。

考点 15：聚乙烯管道安装（P258、392、469）

管道连接 ①**热熔连接**是主要连接方法，操作方便、接头强度高、密封性好；②**电熔连接**方便、迅速、接头质量好、外界因素干扰小，在口径较小的管道上应用比较经济；
③对不同级别、不同熔体流动速率的聚乙烯原料制造的管材或管件，不同标准尺寸比（SDR值，公称外径与公称壁厚之间比值）的聚乙烯燃气管道连接时，必须采用电熔连接。

热熔连接步骤 **五个阶段：**预热阶段、吸热阶段、加热板取出阶段、对接阶段、冷却阶段；
流程：焊机状态调试→管材准备就位→管材对正检查→预热→加温熔化→加压对接→保压冷却。

考点 16：燃气管网附属设备安装要求（P239-240）

附属设备名称 设备包括阀门、补偿器、凝水缸、放散管。

安装要求 ①管道敷设时应有一定坡度，以便在最低处设排水器，将汇集的水或油排出；
②放散管装在最高点和每个阀门之前（按燃气流动方向），燃气管道正常运行中必须关闭；
③介质单向流通的阀门：安全阀、减压阀、止回阀；
④补偿器常安装在闸门的下侧（按气流方向）。

考点 17：管廊工程结构类型（P244）

管廊分类	综合管廊一般分为干线综合管廊、支线综合管廊、缆线综合管廊三种。	
	①干线综合管廊	用于容纳城市主干工程管线，采用独立分舱方式建设。
	②支线综合管廊	用于容纳城市配给工程管线，采用单舱或双舱方式建设。
	③缆线综合管廊	采用浅埋沟道方式建设，设有可开启盖板但其内部空间不能满足人员正常通行要求，用于容纳电力电缆和通信线缆。

设置原则	①干线综合管廊	宜设置在机动车道、道路绿化带下面。
	②支线综合管廊	宜设置在道路绿化带、人行道或非机动车道下。
	③缆线综合管廊	宜设置在人行道下。

管线布置	①天然气管道	应在独立舱室内敷设；
	②热力管道	采用蒸汽介质时应在独立舱室内敷设；
	③热力管道（一定腐蚀性）	不应与电力电缆同舱敷设；
	④110kV及以上电力电缆	不应与通信电缆同侧布置；
	⑤给水管道与热力管道	同侧布置时，给水管道宜布置在热力管道下方。

考点 18：管道功能性试验（P205、228、241、385）

序号	管道种类	试验名称		试验介质	试验过程	合格标准	备 注
1	排水管道	严密性试验	闭水试验	水	保持试验水头恒定，观测30min	渗水量不超过允许值	①试验水头应以上游管顶内顶加2m计； ②上游设计水头超过管顶内顶时，试验水头应以上游设计水头加2m计； ③计算出的试验水头小于10m，但已超过上游检查井井口时，试验水头应以上游检查井井口高度为准
			闭气试验	空气	按规范要求选择标准闭气时间	P>1500Pa（起始2000Pa）	
2	给水管道	水压试验	预实验	水	恒压30min，P _{试验}	检查管道接口、配件等处有无漏水、损坏现象	
			主试验	水	①停止注水补压，稳定15min ②将P _{试验} 降至P _{工作} ，恒压30min	①压力降符合要求； ②外观检查，无漏水	
3	燃气管道	吹 扫	气体吹扫	——	吹扫压力不得大于管道的设计压力，且应不大于0.3MPa； 超过500m，分段吹扫	在排气口设置白布或涂白漆木板板检验，5min内靶上无铁锈、尘土等其他杂物	球墨铸铁管道、聚乙烯管道、钢骨架聚乙烯复合管道，DN<100mm或L<100m的钢质管道
			清管球	——	管道直径必须是同一规格，不同管径的管道应断开分别进行清扫		DN≥100mm的钢质管道，宜采用清管球进行清扫
		强度试验	水	P _{试验} 稳压1h，观察30min	30min内无压力降	试验压力为1.5倍设计压力	
			空气	P _{试验} 稳压1h，用肥皂水对接口检查	全部接口均无漏气为合格	试验压力为1.5倍设计压力，不低于0.4MPa	
		严密性试验	空气	P _{试验} 稳压24h	电子压力记录仪：压力不下降；其他设备测量：修正压力降小于133Pa	设计压力P<5kPa，试验压力20kPa； 设计压力P≥5kPa，试验压力1.15P，且不低于100kPa	
4	供热管道	强度试验	水	①P _{试验} 10min ②P _{工作} 稳压30min	①无压力降 ②无渗漏、无压降	试验压力为1.5倍设计压力，且不低于0.6MPa（600kPa）	
		严密性试验	一级管网 换热站	水	P _{试验} 稳压1h	前后压降不大于0.05MPa	试验压力为1.25倍设计压力，且不低于0.6MPa
			二级管网	水	P _{试验} 稳压30min	前后压降不大于0.05MPa	

考点 18: 管道功能性试验 (P206)

水压试验

- ①压力管道水压试验进行实际渗水量测定时, 宜采用注水法进行;
- ②采用两种 (或两种以上) 管材时, 宜按不同管材分别进行试验;
- ③水压试验的管段长度不宜大于1.0km;
- ④浸泡要求:
 - A.球墨铸铁管、钢管、化学建材管不少于 24h。
 - B.内径大于1000mm的现浇钢筋混凝土管渠、预 (自) 应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管不少于72h。
 - C.内径小于1000mm的现浇钢筋混凝土管渠、预 (自) 应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管不少于48h。
- ⑤压力管道水压试验前, 除接口外, 管道两侧及管顶以上回填高度不应小于0.5m; 水压试验合格后, 应及时回填沟槽的其余部分。

考点 18: 管道功能性试验 (P207、241)

闭水试验

- ①无压管道在闭水或闭气试验合格后应及时回填;
- ②污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道, 必须经严密性试验合格后方可投入运行; P206
- ③无压力管道的闭水试验, 试验管段应按井距分隔, 抽样选取, 带井试验; 若条件允许可一次试验不超过5个连续井段;
- ④当管道内径大于700mm时, 可按管道井段数量抽样选取1/3进行试验。

考点 18: 管道功能性试验 (P229)

燃气管道

- ①按主管、支管、庭院管的顺序进行吹扫;
- ②吹扫介质宜采用压缩空气, 严禁采用氧气和可燃性气体;
- ③强度试验前, 回填土宜回填至管上方0.5m以上, 并留出焊接口;
- ④强度试验应分段进行: $PN \leq 0.4\text{MPa}$ (中压、低压), 1000m;
 $0.4 < PN \leq 1.6\text{MPa}$ (次高压), 5000m;
 $1.6 < PN \leq 4.0\text{MPa}$ (高压), 10000m;
- ⑤严密性试验应在强度试验合格、管线全线回填后进行

供热管道

- ①供热管网工程水压试验应以清洁水作为试验介质;
- ②当试验过程中发现渗漏时, 严禁带压处理;

【背景资料】

【2019 二建】某施工单位承建一项城市污水主干管道工程，全长 1000m。设计管材采用 II 级承插式钢筋混凝土管，管道内径 $d1000\text{mm}$ ，壁厚 100mm，沟槽平均开挖深度为 3m。底部开挖宽度设计无要求。场地地层以硬塑粉质黏土为主，土质均匀，地下水位位于槽底设计标高以下，施工期为旱季。

【问题】简述工程闭水试验管段的抽取原则。

【答案】①试验管段应按井距分隔，带井试验；②当管道内径大于 700mm 时，可按管道井段数量抽样选取 1/3 进行试验；试验不合格时，抽样井段数量应在原抽样基础上加倍进行检验。

【2011 一建】燃气管道试验采用肥皂水对管道接口进行检查的试验是（ ）。

- A. 气压试验
- B. 水压试验
- C. 严密性试验
- D. 管道通球扫线

【答案】A

【解析】20 版教材 P241

(二) 气压试验

当管道设计压力小于或等于 0.8MPa 时，试验介质宜为空气。试验压力应为设计压力的 1.5 倍，但不得低于 0.4MPa 。当压力达到规定值后，应稳压 1h，然后用肥皂水对管道接口进行检查，全部接口均无漏气为合格。