

一、单项选择题

1. 不开槽管道施工技术中，施工速度快的暗挖法是（ ）。

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

【答案】B

【解析】20 版教材 P203，表格和列表。不开槽管道施工技术暗挖法

包括浅埋暗挖法和盾构法，两者中施工速度快的是盾构法，注意水平定向钻虽然施工速度快，但属于非开挖法，是干扰项。

2. 供热管道的分类中，一级管网分类的依据是（ ）。

- A. 按热媒种类
- B. 按所处位置
- C. 按供回方向
- D. 按系统形式

【答案】B

【解析】20 版教材 P213，按所处位置分类：一级管网、二级管网；按热媒种类：蒸汽管网、热水管网；按供回方式：供水管、回水管；按系统形式：闭式系统、开式系统。

3. 以下管道焊缝不需要进行 100%无损探伤检测的是（ ）。

- A. 穿越铁路、高速公路的管道在路基两侧各 10m 范围内的焊缝
- B. 不具备严密性试验条件的管道焊缝
- C. 现场制作的各种承压设备和管件

D. 干线管道与设备、管件连接处和折点处的焊缝

【答案】 B

【解析】 20 版教材 P221。需要进行 100%无损探伤检测的情况包括：①干线管道与设备、管件连接处和折点处的焊缝；②穿越铁路、高速公路的管道在铁路路基两侧各 10m 范围内、穿越城市主要道路的不通行管沟在道路两侧各 5m 范围内，穿越江、河、湖等管道在岸边各 10m 范围内的焊缝；③不具备强度试验条件的管道焊缝；④现场制作的各种承压设备和管件。

4. 占用空间小，节省材料，不产生推力的补偿器是（ ）。

- A. 方形补偿器
- B. 波纹管补偿器
- C. 套筒式补偿器
- D. 球形补偿器

【答案】 D

【解析】 20 版教材 P224。

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

5.某城镇燃气管道强度试验介质清洁水，试验压力为 1.5MPa，则该管道设计压力等级为

()。

- A. 中压 A
- B. 次高压 B
- C. 次高压 A
- D. 高压 B

【答案】 C

【解析】 20 版教材 P231，241。强度试验介质清洁水，判定设计压力大于 0.8MPa，试验压力 1.5MPa 判定设计压力小于 1MPa (试验压力=1.5 倍设计压力)，因此得出该燃气管道设计压力处于 0.8-1MPa 之间，根据表 1K415031，应属于次高压 A。

6. 压力管道水压试验进行实际渗水量测定时，宜采用 () 进行。

- A. 注水法
- B. 内渗法
- C. 稳压法
- D. 容器法

【答案】 A

【解析】 20 版教材 P205，水压试验进行实际渗水量测定时，宜采用注水法进行。

7. 关于燃气管道穿越城镇主要干道时应符合的要求，说法错误的是 ()。

- A. 套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上
- B. 燃气管道宜敷设在套管或地沟内
- C. 套管或地沟端部应装设检漏管
- D. 燃气管道宜垂直穿越城镇主要干道

【答案】 C

【解析】 20 版教材 P233-234，选项 C：套管或地沟两端应密封，在重要地段的套管或地沟端部宜安装检漏管。

8. 综合管廊断面布置中，热力管道不应与（ ）同仓敷设。

- A. 通信电缆
- B. 排水管道
- C. 电力电缆
- D. 给水管道

【答案】 C

【解析】 20 版教材 P244，管线布设：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热力管道不应与电力电缆同仓敷设；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。

9. 直埋敷设的热力网管道与中压燃气管道的最小水平净距是（ ）。

- A. 1m
- B. 1.5m
- C. 2m
- D. 4m

【答案】 A

【解析】 20 版教材 P214，表格。

燃气管道	管沟敷设的热力网管道	燃气压力<0.01MPa	1.0
		燃气压力≤0.4MPa	1.5
		燃气压力≤0.8MPa	2.0
		燃气压力>0.8MPa	4.0
	直埋敷设的热力网管道	燃气压力≤0.4MPa	1.0
		燃气压力≤0.8MPa	1.5
燃气压力>0.8MPa		2.0	

10. 关于排水管道开槽地基处理措施的说法，错误的是（ ）。

- A. 刚性管道地基处理宜采用砂桩、搅拌桩等复合地基
- B. 槽底局部超挖深度不超过 150mm 时，可用挖槽原土回填夯实
- C. 排水不良造成地基土扰动深度在 10cm 以内，宜填天然级配砂石或砂砾处理
- D. 原状地基为岩石或坚硬土层时，管道下方应铺设砂垫层

【答案】A

【解析】20 版教材 P201，柔性管道地基处理宜采用砂桩、搅拌桩等复合地基。

11. 以下管道修复与更新方法中，主要用于管道内部的结构性破坏以及裂纹等的修复是（ ）。

- A. 局部修补
- B. 全断面修补
- C. 管道更新
- D. 管道抢修

【答案】A

【解析】20 版教材 P210，局部修补主要用于管道内部的结构性破坏以及裂纹等的修复。

12. 以下不属于供热管道严密性试验准备工作内容的是（ ）。

- A. 试验前焊接外观质量和无损检测已合格
- B. 试验区域已经划定，设置安全标志并专人值守有效隔绝无关人员

- C. 站内、检查室、沟槽中的排水系统经检查可靠
- D. 管道自由端的临时加固装置安装完成并经检查确认安全

【答案】 A

【解析】 20 版教材 P229。选项 A 属于强度试验准备工作的内容。

13.定向钻施工前必须进行钻孔轨迹设计，在理想状态下的轨迹为“斜直线段→曲线段→水平直线段→曲线段→斜直线段”，其中斜直线段长度宜控制在（ ）左右。

- A.20m
- B.30m
- C.40m
- D.50m

【答案】 A

【解析】 20 版教材 P237，入土段和出土段应为直线钻进，其直线长度宜控制在 20m 左右。

14. 燃气管道设置补偿器的作用是（ ）。

- A.释放温度变形，消除温度应力
- B.用于管道启闭管道通路
- C.消除管段的胀缩应力
- D.保证管网的操作方便

【答案】 C

【解析】 20 版教材 P240，补偿器作用是消除管段的胀缩应力。

15. 给排水无压管道的严密性试验分为（ ）。

- A. 预实验和主试验
- B. 闭水试验和闭气试验

- C. 闭水试验和管道清洗
- D. 水压试验和气压试验

【答案】 B

【解析】 20 版教材 P205-206，给排水管道功能性试验包括压力管道的水压试验、无压管道的严密性试验，管道的严密性试验分为闭水试验和闭气试验。

16. 关于燃气管道强度试验的说法，错误的是（ ）。
- A. 埋地管道回填土宜回填至管上方 0.5m 以上，并留出焊口
 - B. 管道设计压力小于或等于 0.8
 - C. 强度试验合格，管线全线回填后，进行严密性试验
 - D. 管道应分段进行压力试验，试验管道分段最大长度为 1000m

【答案】 D

【解析】 20 版教材 P241，管道试压分段最大长度见表 1K415034-2。

设计压力 PN (MPa)	试验管道最大长度(m)
PN≤0.4	1000
0.4<PN≤1.6	5000
1.6<PN≤4.0	10000

17. 安装在供热蒸汽管道的末端或低处的阀门是（ ）。
- A. 凝水缸
 - B. 疏水阀
 - C. 减压阀
 - D. 安全阀

【答案】 B

【解析】 20 版教材 P226，疏水阀安装在蒸汽管道的末端或低处。

18. 关于夯管夯进施工要点的说法，错误的是（ ）。

- A. 开始夯进时应先进行试夯，试夯长度宜为 3-5m
- B. 泥浆应在专门的搅拌装置中配制，并通过泥浆循环池使用
- C. 首节管宜设置采用焊接方式制作的管靴
- D. 钢管夯入速率突变时，必须停止作业，待问题解决后方可继续作业

【答案】B

【解析】20 版教材 P239，选项 B 属于水平定向钻的施工内容；夯管一般采取在管外壁注润滑液或涂膜润滑脂等减阻措施。

19. 柔性管道的变形率不得超过设计要求，其中玻璃钢管不应超过（ ）。

- A. 2%
- B. 3%
- C. 5%
- D. 6%

【答案】B

【解析】20 版教材 P382，396，柔性管道的变形率不得超过设计要求，钢管或球磨铸铁管道变形率不应超过 2%，化学建材管道变形率应不超过 3%。

20. 关于城市综合管廊工程施工的说法，正确的是（ ）。

- A. 新城区一般采用明挖法和盖挖法施工
- B. 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C30
- C. 管廊顶板上部 500mm 范围内回填材料应采用人工分层夯实
- D. 现浇钢筋混凝土结构底板和顶板，应连续浇筑不得留置变形缝

【答案】B

【解析】20 版教材 P245—246。选项 A：新城区一般采用明挖法施工；选项 C：管廊顶板

上部 1000mm 范围内回填材料应采用人工分层夯实。选项 D：现浇钢筋混凝土结构底板和顶板，应连续浇筑不得留置施工缝，设计有变形缝时，应按变形缝分仓浇筑。

二、多项选择题

21. 供热管道沟槽开挖至基底后，地基验收的单位包括（ ）。

- A. 建设单位
- B. 管道管理单位
- C. 勘察单位
- D. 质监单位
- E. 设计单位

【答案】ACE

【解析】20 版教材 P217，沟槽开挖至地底后，地基应由建设、勘察、设计、施工和监理等单位共同验收。

22. 以下属于供热管道活动支架的是（ ）。

- A. 弹簧吊架
- B. 导向支架
- C. 滚动支架
- D. 柔性吊架
- E. 滑动支架

【答案】ABCE

【解析】20 版教材 P219，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。悬吊支架可分为普通刚性吊架和弹簧吊架。

23. 水平定向钻钻进铺管技术施工内容包括（ ）。

- A.导向孔钻进
- B.扩孔
- C.拉管
- D.排土作业
- E.触变泥浆置换

【答案】ABC

【解析】20 版教材 P235。水平定向钻进铺管技术是指使用水平定向钻进、控向仪器等设备，按预先设计的轨迹进行导向孔钻进、扩孔和拉管，完成地下管道铺设的施工方法。

24. 关于非开挖管道施工工作区安全防护措施，说法正确的是（ ）。

- A.井口周围必须设防护栏杆，高度不低于 1.2m
- B.井内必须设安全梯或梯道，宽度不应小于 1m
- C.工作坑井口作业区不需设置围挡封闭施工
- D.作业区必须进行气体检测，合格后方可进行现场作业
- E. 井口 2m 范围内不得堆放材料和停放施工机具、运输车辆

【答案】ABE

【解析】20 版教材 P447，选项 C：工作坑井口作业区必须设置围挡封闭施工，建立人员出入工作坑的管理制度；选项 D：属于准备阶段安全措施（现场准备）。

25. 综合管廊断面布置中，应在独立舱室内敷设的管道是（ ）。

- A.天然气管道
- B. 110KV 及以上电力电缆
- C. 供热蒸汽管网
- D. 供热热水管网

E. 污水管道

【答案】 AC

【解析】 20 版教材 P244。管线敷设：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热力管道不应与电力电缆同仓敷设；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。

26. 供热管道土建工程施工方法包括（ ）。

A.顶套管法

B.盾构法

C.定向钻法

D.暗挖法

E.盖挖法

【答案】 ABCD

【解析】 20 版教材 P217。供热管道土建工程施工方法包括：明挖法、顶套管法、盾构法、定向钻法、暗挖法。

27. 燃气管道穿越河底时，应符合的要求包括（ ）。

A. 燃气管道宜采用钢管

B. 在埋设燃气管道位置的河流两岸上、下游设立标志

C. 管道应设置必要的补偿和减震措施

D. 对管道应做较高等级的防腐保护

E. 燃气管道至规划河底的覆土厚度，对通航河流不应小于 1m

【答案】 ABE

【解析】20 版教材 P234。燃气管道穿越河底时，应符合下列要求:1)燃气管道宜采用钢管。
2)燃气管道至规划河底的覆土厚度，应根据水流冲刷条件确定，对不通航河流不应小于 0.5m;
对通航的河流不应小于 1.0m，还应考虑疏浚和投锚深度。3)稳管措施应根据计算确定。4)
在埋设燃气管道位置的河流两岸上、下游应设立标志。

28. 给水管道水压试验前浸泡时间要求不少于 48h 的是 ()。

- A.有水泥砂浆衬里的球墨铸铁管
- B.管道内径小于等于 1000mm 的现浇钢筋混凝土管渠
- C.化学建材管
- D.管道内径大于 1000mm 的现浇钢筋混凝土管渠
- E.管道内径小于等于 1000mm 的预应力混凝土管

【答案】BE

【解析】20 版教材 384-385，表格。

压力管道水压试验前浸泡时间 表 1K420131-1

管材种类	管道内径 D_i (mm)	浸泡时间 (h)
球墨铸铁管(有水泥砂浆衬里)	D_i	≥ 24
钢管(有水泥砂浆衬里)	D_i	≥ 24
化学建材管	D_i	≥ 24
现浇钢筋混凝土管渠	$D_i \leq 1000$	≥ 48
	$D_i > 1000$	≥ 72
预(自)应力混凝土管、 预应力钢筒混凝土管	$D_i \leq 1000$	≥ 48
	$D_i > 1000$	≥ 72

29. 焊缝内部质量检查的方法主要有 ()。

- A.磁粉探伤
- B.外观检查
- C.射线检测
- D.渗透探伤

E.超声波检测

【答案】CE

【解析】20 版教材 P293，焊缝内部质量检查的方法主要有射线检测和超声波检测。

30. 管道功能性试验中，试验介质采用空气的是（ ）。

A.聚乙烯燃气管道强度试验

B.排水管道闭气试验

C.球墨铸铁燃气管道严密性试验

D.材质为钢管的燃气管道的严密性试验

E.二级供热管网强度试验

【答案】ABCD

【解析】20 版教材 P241，除 E 选项试验介质是清洁水之外，其他选项都是空气。

三、案例分析题

【背景资料】

某公司中标某城市主干路新建工程，全长 1.6 公里。其中雨水管线位于机动车下，采用开槽法敷设，起点在 Y1 雨水井，终点接入既有道路雨水井，全线共新建 15 座砖砌雨水井，改造既有线路雨水井 1 座。管道采用钢筋混凝土管，管内径 d3000，壁厚 300mm，管顶覆土 7.1-7.3 米，管道位于砂性土和湿陷性黄土地层，地下水位在地表下 11.5-12.0 米。新建雨水管线接入既有道路平面布置示意图和管道开槽横断面示意图分别如图 1、2 所示。

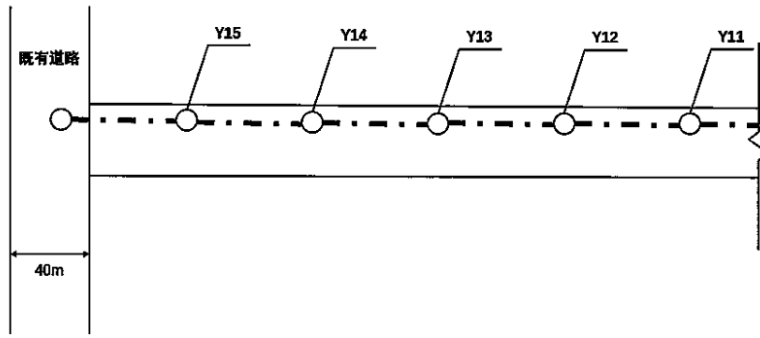


图1：新建雨水管线接入既有道路平面示意图

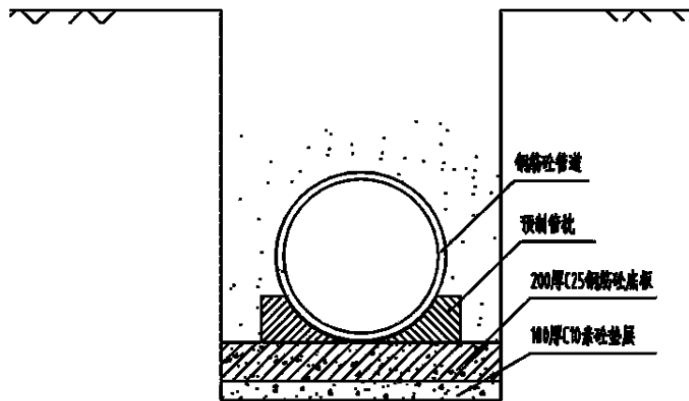


图2：新建雨水管道横断面示意图

在施工过程中，发生如下事件：

事件一：建设单位与施工单位签订了施工合同，合同约定项目施工创省级安全文明工地。在评定工作组检查中发现，工人宿舍室内净高 2.3m，封闭式窗户，每个房间住 20 个工人，检查组认为不符合相关要求，对此下发了整改通知单。

事件二：管道工程施工时正值雨季，连续强降雨导致停工 6 天，造成人员窝工损失 2.2 万元。一周后出现了罕见特大暴雨，造成城市严重内涝，工地停工 5 天，人员窝工损失 2.2 万元；项目副经理在组织工程抢险过程中，不慎掉进沟槽内淹亡，工伤赔偿需 300 万元；停在施工场地内的 1 台挖土机进水损坏，大修花了 5 万；已经安放在沟槽内但尚未回填的 HDPE

污水管被雨水冲入城市内河，损失 3.8 万元；工程恢复施工前，施工单位对场地进行了清理，花费 5.3 万元。针对上述情况，施工单位分别向监理单位上报了上述事件的索赔申请。

事件三：在进行 Y15 雨水检查井与既有道路雨水检查井之间的管道施工过程中，经监理单位 and 建设单位批准，施工单位挖掘了既有道路 15 米，并在管道敷设后清理了占用现场，恢复了既有道路原状。

事件四：新建雨水管道及检查井外观质量验收合格后，施工单位向监理单位上报了全段雨水管道闭水试验方案，按规范要求划分了试验段，某个试验段选取 Y11 雨水井作为上游检查井，设计水头 2.5 米，检查井深 10.5 米，确定了试验水头。计划在管道未回填土之前排除沟槽积水以后进行闭水试验。监理单位审核后认为试验准备工作还需要进一步补充完善后，再重新报批。

【问题】

- 1.根据背景资料的描述，判定雨水管道开槽施工过程中，是否需要采取降低地下水位的措施，说明理由。
- 2.事件一中，现场工人宿舍应如何整改？
- 3.事件二中，分别判断施工单位提出的索赔是否成立？并写出相应的理由。
- 4.事件三中，指出施工单位挖掘既有道路存在的错误做法，并给出正确做法。
- 5.事件四中，指出施工单位应划分几个试验段对雨水管道进行闭水试验，说明理由。
- 6.事件四中，施工单位还应对新建雨水管道闭水试验补充完善哪些准备工作？计算 Y11 雨水井的试验水头应是多少米。

【答案】

- 1.需要。

理由：基槽最大开挖深度为： $7300+300+3000+300+300=11.2$ 米，最大降水深度应为

11.7 米,超过该区域埋深最浅的地下水位深度 11.5 米,所以需要采取降低地下水位的措施。

2.员工宿舍的整改:

①室内净高不得小于 2.5m;

②现场宿舍必须设置可开启式窗户;

③每间宿舍居住人员不得超过 16 人;

3. (1) 连续降雨致停工 6 天,造成人员窝工损失 2.2 万元,工期和费用索赔不成立。

理由:因为施工正值雨季,是一个有经验的承包商应该能够预测到的风险,应该由承包商承担。

(2) 罕见特大暴雨,造成停工 5 天,人员窝工损失 2.2 万元,工期索赔成立;费用索赔不成立。

理由:罕见特大暴雨属于不可抗力,工期可以顺延,费用由承包商自己承担。

(3) 罕见特大暴雨造成项目副经理死亡、停在施工场地内的挖土机损坏,费用索赔不成立。

理由:罕见特大暴雨属于不可抗力,承包人人员伤亡和施工机械设备损坏应由其所在单位负责,并应承担相应费用。

(4) 罕见特大暴雨造成 HDPE 污水管损害、恢复施工前的场地清理,费用索赔成立。

理由:罕见特大暴雨属于不可抗力,运至施工场地用于施工的材料和待安装的设备损害,工程所需清理、修复费用,应由发包人承担。

4.错误做法:经监理单位和建设单位批准,施工单位挖掘了既有道路 15 米;

正确做法:因工程建设需要挖掘城市道路的,应当持城市规划部门批准签发的文件和有关设计文件,到市政工程行政主管部门和公安交通管理部门办理审批手续,方可按照规定挖掘。

5.1 个

理由：该管道共有 15 个井段，根据规范要求，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，且允许一次试验不超过 5 个连续井段，因此，施工单位应划分 1 个试验段对闭水管道进行试验。

6. (1) 补充完善的工作：

- ①全部预留孔应封堵，不得渗水
- ②管道两端堵板除预留进水管外，应封堵坚固，不得渗水
- ③做好水源引接、排水疏导方案

(2) Y11 雨水井的试验水头： $3+2=5$ 米。

试验段上游设计水头不超过管顶内壁时，试验水头应以试验段上游管顶内壁加 2m 计。