

全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业
执业资格考试强化训练系列丛书

排水工程

主 编	张连平	袁雅静	
副主编	李人杰	杨丽华	徐海燕
参 编	梁佳嘉	杨新年	张晓敏

中国建筑工业出版社

全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业
执业资格考试强化训练系列丛书

排水工程

主 编 张连平 袁雅静
副主编 李人杰 杨丽华 徐海燕
参 编 梁佳嘉 杨新年 张晓敏



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

排水工程/张连平等主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 7

(全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业执业资格考试强化训练系列丛书)

ISBN 978-7-112-20975-0

I. ①排… II. ①张… III. ①排水工程-资格考试-自学参考资料 IV. ①TU992

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 152144 号

责任编辑: 田立平 石枫华 李 杰

责任校对: 李美娜 关 健

全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业
执业资格考试强化训练系列丛书

排 水 工 程

主 编 张连平 袁雅静

副主编 李人杰 杨丽华 徐海燕

参 编 梁佳嘉 杨新年 张晓敏

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20½ 字数: 458 千字

2017 年 7 月第一版 2017 年 7 月第一次印刷

定价: 76.00 元

ISBN 978-7-112-20975-0
(30622)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

根据全国勘察设计注册公用设备工程师（给水排水）专业考试大纲，我们编写了本书，目的是让考生通过解析习题，更准确地掌握考点、深度以及考试思维，达到事半功倍的备考效果。

本书按照建筑给水排水工程科目的相关考试规范进行内容章节划分，以规范为依据，以历年真题为重点，以自编题目为辅助，将规范中可能出现的考点进行分类归纳，对考查知识点进行梳理总结，将与建筑给水排水工程科目相关的重要考点、难点在各篇章中以题目的形式展现给大家。这种方式便于备考的考生在学习考试相关规范的每一个章节之后，都能进行难度及出题方式接近于实际考试的模拟训练，一边学习一边亲临实战、不仅深入理解考点，更提升了考试的综合应变能力。

本书的编者团队（精诚团队）成员均是来自建筑、市政、电力、环保等专业领域；从事给水排水设计第一线的工程师，全部都亲身经历过注册考试的洗礼。我们交流了自己复习备考时的经验，将备考中遇到的疑点、难点进行讨论总结，并对官方的考试教材以及建筑给水排水工程相关规范进行了深入分析，我们把这些自己备考时所总结的经验和教训以及曾经备考的心态，与各位考生分享。通过学习本书，希望各位考生能够掌握注册考试的命题思路和解题方法，提高应试水平，同时，也提高大家对规范的理解程度，将所掌握的专业知识应用于实践。

参加编写人员的分工为：全书的编写工作由张连平、袁雅静主持；自编习题及解析由张连平、袁雅静牵头编写；历年真题归纳、遴选及解析由张连平、袁雅静、李人杰、徐海燕、杨丽华、梁佳嘉、杨新年、张晓敏、阜瑞忠编写。全书的校对工作由袁雅静主持，张连平、李人杰、徐海燕、杨丽华、袁雅静、梁佳嘉、杨新年、张晓敏完成。

为了配合广大同仁复习备考，我们为读者朋友们建立了QQ在线交流平台，QQ群号为“给排水强化训练（89572003）”，欢迎读者朋友们加入此群，相互交流。

由于本习题集编者水平有限，书中难免存在疏漏、错误和不当之处，在此我们恳请广大读者批评指正。您的批评帮助是我们不断进步的动力。

本书编者团队

2017年3月

目 录

1 排水系统	1
2 污水管渠系统设计	20
3 雨水管渠系统设计	42
4 排洪沟的设计	64
5 合流制管渠系统设计	69
6 排水管渠材料、接口、基础和排水管渠系统附属构筑物	88
7 排水管渠系统的管理和养护	101
8 排水泵站及其设计	102
9 城镇污水处理概论	112
10 城镇污水的物理处理方法	122
11 城镇污水的活性污泥处理法	146
12 城镇污水的生物膜法处理	198
13 污水的厌氧生物处理	220
14 污水的深度处理与回用	243
15 污水的自然生物处理	270
16 污水厂污泥的处理	272
17 城镇污水厂的设计	293
18 工业废水处理	297
参考文献	322

1 排水系统

1.1 概述

一、单项选择题

1. 下列排水中属于生产废水的是何项? ()

- (A) 工厂浴室排出的淋浴水 (B) 啤酒厂排出的含有机物的水
(C) 火力发电站冷却塔排出的水 (D) 毛纺厂排出的洗毛废水

【答案】 C

【解析】 根据《全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业执业资格考试教材·第2册 排水工程》(以下简称“秘书处15版教材”) P5对生产废水的描述:指在使用过程中受到轻度沾污或水温稍有增高的废水,如冷却水,本题只有C是属于轻度沾污或水温稍有增高的废水。而A、B、D均属于生产污水。生产污水是指在使用过程中收到较严重污染的水,多具有危害性。

2. 下列哪一项不是城镇排水管渠系统收集的主要对象? () <2008年真题>

- (A) 生活污水 (B) 工业废水 (C) 雪水 (D) 雨水

【答案】 C

【解析】 根据秘书处15版教材 P6描述,城市污水是指排入城镇污水排水系统的生活污水和工业废水,在合流制排水系统中,还包括截流的雨水。

3. 从城镇合流制排水系统中排除的污水,应为下列何项? () <2009年真题>

- (A) 包括居民生活污水、公共建筑污水和工业废水
(B) 包括生活污水、工业废水和截流的雨水
(C) 包括居民生活污水和公共建筑污水
(D) 包括综合生活污水和工业废水

【答案】 B

【解析】 根据秘书处15版教材 P6描述,城市污水是指排入城镇污水排水系统的生活污水和工业废水,在合流制排水系统中,还包括截流的雨水。做这类题一定要看清楚题目,假如把题目改成分流制排水系统排除的污水,那就应该选D了,同样的道理这里也说明了分流制跟合流制的概念性问题。

4. 下列哪项水量不应包括在城镇分流制排水系统的污水管渠设计流量中? ()

<2012年真题>

- (A) 综合生活污水 (B) 工业生产废水量
(C) 居住区雨水量 (D) 入渗地下水量

【答案】 C

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P6 描述, 城市污水是指排入城镇污水排水系统的生活污水和工业废水, 在合流制排水系统中, 还包括截流的雨水。P8 描述, 排除雨水(道路冲洗水)的系统称雨水排水系统。

5. 下列关于城镇污水组成的说法中, 哪项正确? () <2012年真题>

- (A) 城镇污水由居民生活污水、工业废水和入渗地下水组成, 在合流制排水中, 还包括被截流的雨水
(B) 城镇污水由综合生活污水和工业废水组成, 在合流制排水中, 还应包括被截留的雨水
(C) 城镇污水由综合生活污水、工业废水和入渗地下水组成, 在合流制排水中, 还包括被截流的雨水
(D) 城镇污水由居民生活污水、工业废水和入渗地下水组成, 在合流制排水中, 还包括被截流的雨水

【答案】 C

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P6 及《室外排水设计规范(2016年版)》2.1.7 条描述总结: 城市污水包括综合生活污水, 工业废水和入渗地下水; 在合流制排水系统中还包括截流的雨水。

二、多项选择题

1. 下述城市污水重复使用方式中, 哪些属于直接复用? () <2010年真题>

- (A) 将城市污水作为农业灌溉用水水源
(B) 将城市污水作为工业用水水源
(C) 将城市污水作为杂用水水源
(D) 将城市污水注入地下补充地下水, 作为供水水源

【答案】 BC

【解析】 详见秘书处 15 版教材 P6 页: 将城市污水作为农业灌溉用水水源是污水处理的一种方式, 它不属于直接复用; 将城市污水注入地下补充地下水, 作为供水水源是间接复用的方式; BC 均属于直接复用方式, 详见秘书处 15 版教材 P7。

2. 下列关于城市和工业企业排水系统的说法中, 哪几项正确? () <2012年真题>

- (A) 污水中污染物浓度是指单位体积污水中所含污染物数量, 表示污水的复杂程度
(B) 根据不同要求, 污水经处理后的出路是: 排放水体、灌溉农田、重复使用
(C) 排水系统通常由排水管网和污水处理厂组成

(D) 环境容量是指某一环境所能承受的最大污染物负荷量

【答案】 BC

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P6 描述：污染物浓度表示污水的污染程度，不是复杂程度，因此 A 错误；B、C 正确；某一环境所能容纳又不对人类活动造成影响的污染物最大负荷量称为环境容量，D 选项把“不对人类活动造成影响”漏掉，意思就完全不同了，因此 D 错误。

3. 下列哪几项属于污水直接复用的情况？（ ）

- (A) 建筑中水
- (B) 工业用水的循环使用
- (C) 工业用水的循序使用
- (D) 将城市污水注入地下补充地下水，作为供水水源

【答案】 ABC

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P7：建筑中水属于直接复用的方式；工业废水的循序使用和循环使用也是直接复用；将城市污水注入地下补充地下水，作为供水水源，属于间接复用，详见秘书处 15 版教材 P6。

4. 以下对污水的论述中错误的是？（ ）

- (A) 污水包括雨水及冰雪融化水
- (B) 雨水受污染比较小，没有必要进行处理
- (C) 工业废水的水量和污染物浓度差别很大，取决于工业生产性质和工艺过程
- (D) 水泵站属于污水处理系统的范围

【答案】 BD

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P5：初期雨水一般都受到污染，对其进行适当处理后再排放是必要的，因此 B 错；水泵站应属于管道系统的范围，详见秘书处 15 版教材 P11，因此 D 错。A、C 详见秘书处 15 版教材 P5。

5. 下列说法中，哪几项正确？（ ） <2013 年真题>

- (A) 处理后的污水排入水体，与河水混合后作为下游城市取水水源
- (B) 处理后的污水可注入地下补充地下水，作为城市供水的间接水源
- (C) 排水工程的基本目的是污水的收集，处理和排放或利用
- (D) 污水处理后重复使用（即再生利用）是一种合适的污水处理方式

【答案】 AB

【解析】 A 选项，秘书处 15 版教材 P6，属于自然复用的一种方式。B 选项，秘书处 15 版教材 P7，属于间接复用的一种方式。C 选项，秘书处 15 版教材 P2，排水工程的基本目的是保护环境免受污染，以促进工农业生产发展和保障人民身体健康与正常生活。D 选项，秘书处 15 版教材 P6，重复使用是一种合适的污水处置方式，再生利用属于直接复用，重复使用的一种方式。

1.2 排水体制与选择

一、单项选择题

1. 下列四种排水系统,对水体造成污染最严重的是哪一项? () <2006年真题>

- (A) 完全分流制排水系统 (B) 不完全分流制排水系统
(C) 截流式合流制排水系统 (D) 直流式合流制排水系统

【答案】 D

【解析】 A、B、C均不同程度的对污水进行处理, D没有任何处理直接排放污染最严重, 详见秘书处 15 版教材 P7~P8。

2. 排水系统采用下述哪种排水体制的初期建设规模最小? () <2010年真题>

- (A) 合流制 (B) 截流式合流制 (C) 分流制 (D) 不完全分流制

【答案】 D

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P10, 初期投资对比: 分流制>合流制>不完全分流制。

3. 以下关于城镇排水管道系统选择中, 哪项正确? () <2011年真题>

- (A) 雨水管道系统之间或合流制管道系统之间, 严禁设置连接管
(B) 排水管道系统的设计, 应以重力流为主, 不设或少设提升泵站
(C) 输送腐蚀性污水的管道须采用耐腐蚀的材料, 但接口及附属构筑物可不作防腐处理
(D) 排水管道断面尺寸应按远期规划的最高日平均时设计流量设计, 按现状水量复核

【答案】 B

【解析】 A 错, 详见《室外排水设计规范》(2016年版) 4.1.11; B 正确, 见 4.1.7; C 错, 见 4.1.4; D 错, 见 4.1.1。

4. 在城市和工业企业中, 排水制度一般分为下列哪项的基本方式? () <2012年真题>

- (A) 合流制与分流制
(B) 合流制、分流制、混流制
(C) 完全分流制、不完全分流制、合流制、混流制
(D) 完全分流制、不完全分流制、完全合流制、不完全合流制

【答案】 A

【解析】 详见秘书处 15 版教材 P7, 排水制度的基本方式有两种: 合流制与分流制, 混合制不是基本形式。

5. 关于合流制排水系统, 下列说法哪项错误? () <2014年真题>

- (A) 合流制排水系统是将生活污水、工业废水和雨水混合在同一个管渠内排除的系统
(B) 截留式合流制排水系统是在临河岸边建造一条截流干管, 同时在合流干管与截流

干管交叉点后的适当位置设置截流井

- (C) 最早出现的合流制排水系统，由于将混合污水不经处理直接排放水体，会给水体造成严重污染
- (D) 截流式合流制排水系统仍有部分污水未处理直接排放，使水体遭受污染

【答案】 B

【解析】 A选项、C选项，秘书处15版教材P8，合流制排水系统定义。B选项，秘书处15版教材P8，在合流干管与截流干管相交前或相交处设置截流井，并在截流干管下游设置污水厂。D选项，秘书处15版教材P8，晴天和初降雨时所有污水都排送至污水厂，经处理后排入水体，随着降雨量的增加，雨水径流也增加，当混合污水的流量超过截流干管的输水能力后，就有部分混合污水经截流井溢流出，直接排入水体，使水体遭受污染。

6. 下列关于排水体制的说法正确的是哪项？（ ）

- (A) 新建地区的排水系统应采用分流制
- (B) 现有合流制排水系统，应按城镇规划要求，进行雨污分流改造
- (C) 在年降雨量300mm以下的地区，污水全部进行处理的地区，应采用合流制排水系统
- (D) 同一城镇不同地区采用不同的排水体制

【答案】 D

【解析】 根据《室外排水设计规范（2016年版）》1.0.4条。

A选项，除降雨量少的干旱地区外，新建地区的排水系统应采用分流制。

B选项，现有合流制排水系统，应按城镇排水规划的要求，实施雨污分流改造。

C选项，根据条文，降雨量少一般指年均降雨量300mm以下的地区。污水进行处理，雨水未进行处理的情况下，应采用分流制排水系统。

D选项，正确。

二、多项选择题

1. 下列哪几种排水管渠系统属于合流制管渠系统类型？（ ）<2006年真题>

- (A) 城市污水与雨水由同一管渠直接排入水体
- (B) 城市污水与雨水由同一管渠全部送往污水处理厂进行处理
- (C) 将生活污水用管道送往污水处理厂，雨水沿地面或道路边沟排放
- (D) 在雨污管道上设溢流井，将暴雨时从溢流井溢出的混合污水排入水体

【答案】 ABD

【解析】 详见秘书处15版教材P8：合流制排水系统是将生活污水、工业废水和雨水（其中两种或者三种）混合在同一管渠内排除的系统。

2. 以下哪几项属于合流制管渠系统的类型？（ ）<2007年真题>

- (A) 雨水部分处理，污水全部处理的形式
- (B) 雨水、污水全部处理的形式

- (C) 直流式
- (D) 截流式

【答案】 BCD

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P7、P8 描述总结：把合流制管渠系统送至污水厂进行处理，是雨水、污水全部处理的形式；直接排放至河流是直流式；在临河岸边建造一条截流干管为截流式；而雨水部分处理、污水全部处理这种形式是半分流制，详见《水污染控制工程上册》P19。

3. 下列哪几项是分流制排水系统？（ ） <2008 年真题>

- (A) 根据城镇地形状况所设置的排水系统
- (B) 将城镇污水和雨水分别在独立的管渠系统内排除
- (C) 将工业废水和雨水分别在独立的管渠系统内排除
- (D) 将城镇生活污水和工业废水分别在独立的管渠系统内排除

【答案】 BCD

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P8 描述，分流制排水系统是将生活污水、工业废水和雨水（中的任意两种或以上）分别在两个或两个以上各自独立的管渠内排除的系统；D 选项，因为生活污水，生产废水都分别用独立的管渠排放了，那么雨水肯定也是单独排放，或者做成不完全分流制系统。

4. 以下关于排水制度的选择的影响因素中，说法正确的是？（ ）

- (A) 采用分流制的城市排水系统，对城市水体不会造成污染
- (B) 同一城镇不同地区可采用不同的排水制度
- (C) 采用分流制流入污水厂的水量 and 水质变化比合流制小
- (D) 从投资角度看，采用分流制的投资比合流制的投资更大

【答案】 BC

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P10：分流制的初期雨水径流对城市水体造成污染，有时还很严重，因此 A 错误，从投资角度看，总造价完全分流制比合流制高，从初期投资看，不完全分流制的投资最小，因此 D 也不对；B、C 是正确的。

5. 下列关于城市排水系统的说法中，哪几项正确？（ ） <2013 年真题>

- (A) 合流制排水系统管道的造价一般比完全分流制要低，不完全分流制系统管道初期投资最低
- (B) 分流制排水系统的污水处理厂水量、水质比合流制污水厂变化小得多，运行控制更容易些
- (C) 分流制排水系统将全部城市污水送至污水处理厂处理，对接纳水体不会造成任何污染
- (D) 排水体制的选择应综合考虑地形等各种因素后确定，同一城市的不同地区可采用不同的排水体制

【答案】 ABD

【解析】 A选项, B选项, D选项, 秘书处 15 版教材 P10; C选项, 秘书处 15 版教材 P10, 分流制是将城市污水全部送至污水厂进行处理, 雨水未加处理直接排入水体, 但分流制中的初雨径流会对城市水体造成污染。

6. 下列关于排水体制的说法正确的是 ()。

- (A) 合流制排水系统是将生活污水、工业废水混合在一个管渠内排除的系统
- (B) 截流式合流制系统既有污水管渠系统又有雨水管渠系统
- (C) 分流制排水系统可以是污水全部处理的形式, 也可以是污水全部处理、雨水部分处理的形式
- (D) 分流制排水系统必须设置污水处理厂, 合流制排水系统可设污水处理厂

【答案】 CD

【解析】

A选项, 秘书处 15 版教材 P7, 合流制排水系统是将生活污水、工业废水和雨水混合在同一管渠内排除的系统。

B选项, 秘书处 15 版教材 P8, 截流式合流制系统是在临河岸边建造一条截流干管, 同时在合流干管和截流干管相交前或相交处设置截流井, 并在截流干管下游设置污水厂。

C选项, 污水全部处理是完全分流制; 污水全部处理, 雨水部分处理是半分流制, 说法正确。

D选项, 直排式合流制系统无污水处理厂。

1.3 排水系统的组成

1.3.1 城镇生活污水排水系统的组成

一、单项选择题

1. 城市排水系统包括: 室内污水管道系统、室外污水管道系统、室外雨水管道系统、污水泵站、雨水泵站、污水处理厂、出水口等工程内容, 组成城市污水排水系统的是下列哪一项? () <2006 年真题>

- (A) 城市污水管道系统及室外雨水管道系统
- (B) 污水泵站及污水处理厂
- (C) 室内污水管道系统, 室外污水管道系统及出水口
- (D) 室内污水管道系统、室外污水管道系统、污水泵站、污水处理厂及出水口

【答案】 D

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P11~12: 城市污水排水系统由室内污水管道系统、室外污水管道系统、污水泵站、污水处理厂及出水口组成。

2. 下面哪一项不属于城镇污水排水系统的主要组成部分? () <2008 年真题>

(A) 室内卫生设备

(B) 城市河流

(C) 街坊污水管网

(D) 污水局部提升泵站

【答案】 B

【解析】 根据秘书处 15 版教材 P11~12: 城市污水排水系统由室内污水管道系统、室外污水管道系统、污水泵站、污水处理厂及出水口组成。其中街坊污水管网属于室外污水管道系统, 只有 B 选项不是城镇污水排水系统的组成部分。

3. 下列说法中, 哪项错误? () <2013 年真题>

(A) 城市污水处理厂一般布置在城市河流的下游段

(B) 城市污水处理厂应与居民保持一定的卫生防护距离

(C) 当采用区域排水系统时, 每个城镇必须单独设置污水处理厂

(D) 每座城市污水处理厂都必须设置出水口和事故排出口

【答案】 C

【解析】 A、B 选项详见《室外排水设计规范 (2016 年版)》6.1.1 条, 秘书处 15 版教材 P12。C 选项详见 1.0.5 条条文解释, 根据排水专项规划, 有几个区域同时或几乎同时建设时, 应考虑合并处理和处置的可能性, 秘书处 15 版教材 P12, 若采用区域排水系统, 就不需每个城镇单独设置污水厂, 而将全部污水送至区域污水处理厂进行统一处理, 秘书处 15 版教材 P18, 区域排水系统是指将两个以上城镇地区的污水统一排除和处理的系统。D 选项, 秘书处 15 版教材 P12, 事故排出口是指在污水排水系统的中途, 在某些易于发生故障的设施之前, 如污水泵站、倒虹管前宜设事故排出口, 《室外排水设计规范 (2016 年版)》4.1.12 条, 综合以上判断污水处理厂不是必须设置事故排出口。

4. 下列关于排水系统组成的说法正确的是哪项 ()

(A) 工业废水排入城镇排水管道前, 应设置检测装置

(B) 符合《污水综合排放标准》的工业废水可直接排入城市排水管道

(C) 城市污水再生利用系统一般由污水收集系统、再生水厂、再生水输配系统和再生水管理等部分组成

(D) 城镇污水排水系统应在污水处理厂前设置污水提升泵站

【答案】 C

【解析】 根据《室外排水设计规范 (2016 年版)》1.0.4 条。

A 选项, 秘书处 15 版教材 P13。

B 选项, 符合《污水排入城市下水道水质标准》的工业废水可排入城市排水管道。

C 选项, 正确。

D 选项, 应根据污水处理厂实际情况, 标高不满足时设置。

二、多项选择题

下述哪些设施设计时宜设事故排出口? () <2011 年真题>

(A) 截流井

(B) 污水泵站

(C) 合流泵站

(D) 倒虹管

【答案】 BCD

【解析】 根据《室外排水设计规范（2016年版）》5.3.8条：在泵站集水池前，应设闸阀或闸槽，泵站宜设置事故排出口，污水泵站和合流污水泵站设置事故排出口应报有关部门批准；根据4.11.2条：倒虹管宜设置事故排出口；根据4.1.12条：排水管渠系统中，在排水泵站和倒虹管前，宜设事故排出口。因此本题选BCD。

1.3.2 城镇雨水排水系统的组成、城镇废水排水系统的组成和城镇污水再生利用系统的主要组成

一、单项选择题

1. 城市雨水排水系统的组成是下列哪一项？（ ）

- (A) 建筑物的雨水管道系统和设备，居住小区或工厂雨水管渠系统
- (B) 建筑物的雨水管道系统和设备，居住小区或工厂雨水管渠系统，街道雨水管渠系统
- (C) 建筑物的雨水管道系统和设备，居住小区或工厂雨水管渠系统，街道雨水管渠系统，排洪沟
- (D) 建筑物的雨水管道系统和设备，居住小区或工厂雨水管渠系统，街道雨水管渠系统，排洪沟，出水口

【答案】 D

【解析】 详见秘书处15版教材P12。

2. 污水再生利用工程设计以城市总体规划为主要依据，从全局出发，正确处理城市境外调水与开发利用污水资源的关系，污水排放与污水再生利用的关系，以及集中与分散、新建与扩建、近期与远期的关系。水资源优化配置的顺序应为下列何项？（ ）

<2007年真题>

- (A) 再生水、本地天然水、雨水、境外引水、淡化海水
- (B) 本地天然水、再生水、雨水、淡化海水、境外引水
- (C) 再生水、雨水、本地天然水、淡化海水、境外引水
- (D) 本地天然水、再生水、雨水、境外引水、淡化海水

【答案】 D

【解析】 根据《污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016，P36条文3.0.2，水资源优化配置的顺序应是：本地天然水、再生水、雨水、境外引水、淡化海水。

二、多项选择题

1. 某工厂生产废水符合《污水排入城市下水道水质标准》GB/T 31962—2015，其排水系统的组成必须设置的是？（ ）

- (A) 车间内部管道系统和设备
- (B) 污水泵站
- (C) 厂区管道系统
- (D) 废水处理站

【答案】 AC

【解析】 由于水质满足《污水排入城市下水道水质标准》的要求，因此不用设置废水处理站，当可以重力排水时，可以不设污水泵站，因此 AC 是必须设置的。具体可参见秘书处 15 版教材 P13。

2. 以下关于城镇污水再生利用系统的设计中正确的是？（ ）

- (A) 城镇污水再生利用系统的污水收集系统一般采用明渠
- (B) 污水再生利用工程的设计应以水质达标、水量稳定、标识明确、供水安全为目标
- (C) 在再生水水源收集系统中，工业废水接入口，宜设置水质监测点和控制闸门
- (D) 再生水管道与饮用水给水管道，排水管道平行埋设时，其水平净距不宜小于 0.5m

【答案】 BC

【解析】 根据《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016，4.1.4 再生水水源水宜通过排水管道、暗渠收集输送，不得二次污染。根据《污水再生利用工程设计规范》7.0.1 条，3.0.5 条，7.2.2 条可知只有 B、C 是正确的，D 选项，根据管径大小查《城镇污水再生利用工程设计规范》附录 A 确定，因此 D 是错误的。

3. 下列有关城市污水再生利用叙述正确的是？（ ）

- (A) 对于向服务区域内多用户供水的城市再生水厂，可按用水量最大的用户的水质标准确定
- (B) 再生水厂产生的污泥宜进行处理处置
- (C) 对再生水用户，应提出备用水源要求
- (D) 当再生水同时用于多种用途时，其水质标准应按最高要求确定

【答案】 AD

【解析】 A、D 可见《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016，4.2.2 条；B 选项根据 3.0.11 条再生水厂产生的污泥及浓缩废液应进行处理处置；C 选项根据 3.0.18，对用水可靠性要求高的用户，应提出备用水源要求，因此 B、C 错误。

4. 下列有关城市污水再生利用叙述正确的是？（ ）

- (A) 配水干管宜布置成枝状管网
- (B) 再生水厂供电负荷应按一级负荷设计
- (C) 再生水厂应按相关标准的规定设置防爆，消防，防噪，抗震等设施
- (D) 再生水厂设计供水量应由再生水利用水量、管网漏损水量、未预见水量等组成

【答案】 CD

【解析】 根据《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016，3.0.15 条：配水干管宜布置成环状管网；3.0.17 条：再生水厂供电系统设计应满足用户对供水可靠性要求，不宜低于二级负荷；C、D 根据 3.0.12 条 4.3.1 条是正确的。

5. 下列有关城市污水再生利用管道系统设计叙述不正确的是? ()

- (A) 再生水输配水管道宜采用金属管道
- (B) 再生水与饮用水管道连接时应设置倒流防止器
- (C) 再生水调蓄池溢流管道直接与下水道连通
- (D) 再生水输配水管道宜设置自动检测与控制系统

【答案】 ABC

【解析】 根据《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016, 6.1.3 条: 再生水输配水管道可采用塑料管、钢管及球墨铸铁管等, 采用钢管及球墨铸铁管时应进行管道防腐。7.1.3 条: 再生水管道严禁与饮用水管道连接; 7.1.6 条: 再生调蓄池的排空管道、溢流管道严禁直接与下水道连通; 因此 A、B、C 均错误, 只有 D 根据 7.2.1 条是正确的。

6. 下列有关再生水厂设计中叙述不正确的是? ()

- (A) 深度处理工艺构筑物的设计水量按最高日供水量的 5%~15% 考虑
- (B) 各处理构筑物的个(格)数不应少于 2 个(格)
- (C) 再生水厂的清水池, 其容积可按最高日供水量的 10% 确定
- (D) 再生水处理, 宜设置消毒设施

【答案】 AD

【解析】 根据《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016, 5.1.4 条: 深度处理工艺构筑物的设计水量应按最高日供水量加再生水厂自用水量确定, 因此 A 错误; 5.1.6 条: 再生水处理应设置消毒设施, 而不是宜; 根据 5.1.7, 5.1.12 条, B、C 均没有错误。因此本题选 AD。

7. 下列四种排水中可作为回用水水源的是哪些? () <2006 年真题>

- (A) 水质达到《污水排入城市下水道水质标准》要求的污水
- (B) 居民区排出的生活污水
- (C) 城市二级污水处理厂的出水
- (D) 某工厂排出的含有放射性物质的生产污水

【答案】 ABC

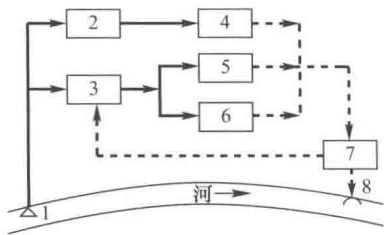
【解析】 根据《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016, 4.1.5 条: 严禁将放射性废水作为再生水水源, 本题 D 不符合要求, A、B、C 选项详见 4.1.2 条、4.1.3 条以及 4.1.2 条文解释。

三、案例题

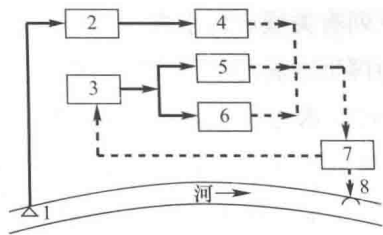
1. 在下列城市污水再生利用系统示图中, 哪一项是错误的? 并说明其理由。()
<2007 年真题>

【答案】 C

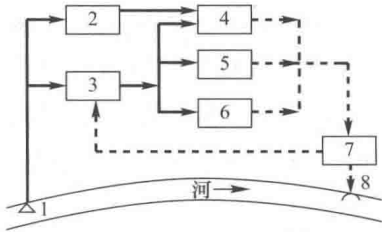
【解析】 根据《城镇污水再生利用工程设计规范》7.1.3 条: 再生水管道严禁与饮用水管道连接。



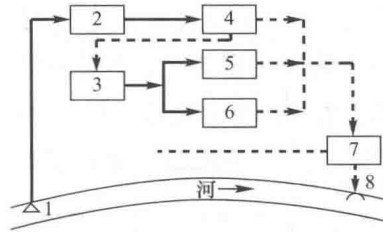
(A)



(B)



(C)



(D)

1—取水口；2—自来水厂；3—再生水厂；4—生活饮用水；5—杂用水；6—工业用水；7—污水处理厂；8—出水口

2. 某污水处理厂出水主要水质指标为： $SS = 20\text{mg/L}$ ， $COD_{Cr} = 60\text{mg/L}$ ， $BOD_5 = 20\text{mg/L}$ ，溶解性总固体为 2000mg/L ，色度为 40 度，该厂计划建设污水再生处理设施，其出水作为城市绿化等杂用水，应选择下述哪项技术先进、经济合理且最可行的再生处理工艺流程（说明理由）？（ ） <2011 年真题>

- (A) 曝气生物滤池—过滤—臭氧氧化—消毒—出水
- (B) 膜生物反应器—机械过滤—反渗透—出水
- (C) 混凝沉淀—连续微滤—消毒—出水
- (D) 混凝沉淀—机械过滤—纳滤—消毒—出水

【答案】 D

【解析】 首先根据《室外排水设计规范（2016 版）》6.13.1 条：城镇污水处理应设置消毒设施，B 选项没有，所以不对；再根据《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335—2016，4.2.1，条文解释 P46 对应题目给出的条件，可知 SS（即浊度）超标，色度超标，COD 无要求， BOD_5 满足要求，即本题要求去处色度和浊度。对照下表，只有反渗透和纳滤能去除溶解性盐类，即只有 D 正确，色度一般是由胶体和某些溶解盐类组成，机械过滤和纳滤均可去除色度。

膜分离种类	推动力	透过物	截留物	膜孔径
渗析	浓度差	低分子量物质	大分子量物质	—
电渗析	电位差	电解质离子	非电解质物质	—
反渗透	压力差	水溶剂	全部悬浮物，大部分溶解性盐，大分子物质	2~3nm 以下
纳滤	压力差	水溶剂	全部悬浮物，某些溶解性盐和大分子物质	1nm