

《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 给水工程》

阅读提示与例题解析

张秋景 主编

中国建筑工业出版社

中国标准出版社

《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 给水工程》 阅读提示与例题解析

张秋景 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

《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 给水工程》

阅读提示与例题解析/张秋景主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2019. 4

ISBN 978-7-112-23422-6

I. ①全… II. ①张… III. ①给水工程—资格考试—自学参考资料
IV. ①TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 043469 号

本书以《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(第三版—2019)第1册 给水工程》为基础,向考生介绍阅读教材的注意事项以及每节的学习重点,并配以2个以上的体例解析。本书大纲按照考试教材的编写顺序,每节都为(1)阅读提示,介绍本节学习重点;(2)例题解析,每节至少2题以上。

本书可供参加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的考生参考。

责任编辑:于莉 田启铭

责任校对:李欣慰

《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 给水工程》

阅读提示与例题解析

张秋景 主编

*

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

北京红光制版公司制版

天津安泰印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 $\frac{3}{4}$ 字数: 429 千字

2019年5月第一版 2019年5月第一次印刷

定价: 75.00 元

ISBN 978-7-112-23422-6

(33738)

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

为了帮助给水排水专业学生、工程技术人员全面理解《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（第三版—2019）第1册 给水工程》（简称《给水工程》）教材内容，掌握正确的解题方法，特根据通用的《给水工程》教材内容编写了本辅导教材。

给水工程涉及面较广，仅参考近几年出版的给水工程教科书、《给水工程》内容编写。全书共分15章，包括给水系统总论、输水和配水工程、取水工程、给水泵房、给水处理、水的冷却和循环水处理等内容。按照给水系统内容叙述了有关工艺原理和构筑物的设计、计算方法，并编写了430余例习题解析、配以习题计算简图。

本辅导教材理论结合实际，所编例题既是基本理论理解内容，也是一些工程设计的计算内容。力争联系工程实际，概念明确、计算简便。例题解答不是唯一的答案，可以有多种解答方法。

鉴于时间紧迫、水平有限，书中一定会有较多错别字和表述不当语句，还会有一些理解错误或不合理之处，恳请广大读者不吝指教为盼。

编 者

2019年2月

目 录

1 给水系统总论	1
1.1 给水系统的组成和分类	1
1.1.1 给水系统分类	1
1.1.2 给水系统组成	5
1.1.3 给水系统选择及影响因素	7
1.1.4 工业用水给水系统	10
1.1.5 给水系统工程规划	13
1.2 设计供水量	14
1.2.1 供水量的组成	14
1.2.2 用水量计算	15
1.2.3 用水量变化	19
1.3 给水系统流量、水压关系	24
1.3.1 给水系统各构筑物的流量关系	24
1.3.2 清水池和水塔（或高位水池）的容积	31
1.3.3 给水系统的水压关系	35
2 输水和配水工程	37
2.1 管网和输水管（渠）的布置	37
2.1.1 管网	37
2.1.2 输水管（渠）	38
2.2 管网水力计算基础	40
2.2.1 管网水力计算的目标和方法	40
2.2.2 管段流量计算	41
2.2.3 管径计算	42
2.2.4 水头损失计算	43
2.3 管网水力计算	46
2.3.1 枝状管网水力计算	46
2.3.2 环状管网水力计算	47
2.3.3 多水源管网水力计算	50
2.3.4 输水管（渠）计算	51
2.4 分区给水系统	62
2.4.1 分区给水系统的能量分析	62
2.4.2 分区给水形式选择	63
2.5 水管、管网附件和附属构筑物	64
2.5.1 水管材料	64

2.5.2	给水管道敷设与防腐	64
2.5.3	管网附件和附属构筑物	67
3	取水工程	68
3.1	取水工程概论	68
3.1.1	水源分类	68
3.1.2	给水水源	68
3.1.3	取水工程任务	70
3.2	地下水取水构筑物	71
3.2.1	地下水取水构筑物的形式和适用条件	71
3.2.2	管井	73
3.2.3	大口井、辐射井和复合井	75
3.2.4	渗渠	77
3.3	地表水取水构筑物	78
3.3.1	影响地表水取水构筑物设计的主要因素	78
3.3.2	江河取水构筑物位置选择	80
3.3.3	江河固定式取水构筑物	81
3.3.4	江河活动式取水构筑物	87
3.3.5	湖泊与水库取水构筑物	89
3.3.6	山区浅水河流取水构筑物	90
3.3.7	海水取水构筑物	92
4	给水泵房	94
4.1	水泵选择	94
4.1.1	水泵分类	94
4.1.2	水泵特性	95
4.1.3	管网计算时的水泵特性方程	98
4.1.4	水泵选用原则	103
4.2	给水泵房设计	104
4.2.1	泵房分类	104
4.2.2	泵房设计	106
4.2.3	水泵吸水管、出水管及流道布置	108
5	给水处理概论	110
5.1	水的自然循环和社会循环	110
5.2	水源水质和水质标准	112
5.3	给水处理基本方法	115
5.4	反应器概念及在水处理中的应用	116
6	水的混凝	118
6.1	混凝机理	118
6.2	混凝动力学及混凝控制指标	122
6.3	混凝剂和助凝剂	127

6.4	影响混凝效果的主要因素	131
6.5	混凝剂储存与投加	135
6.6	混凝设备与构筑物	138
7	沉淀、澄清和气浮	147
7.1	沉淀原理	147
7.2	平流沉淀池	151
7.3	斜管(板)沉淀池	163
7.4	其他沉淀池	167
7.5	澄清池	169
7.6	气浮分离	173
8	过滤	175
8.1	过滤基本理论	175
8.2	滤池滤料	181
8.3	滤池冲洗	183
8.4	普通快滤池、V型滤池	189
8.5	虹吸滤池、无阀滤池	194
8.6	翻板阀滤池、移动罩滤池	197
9	水的消毒	200
9.1	消毒理论	200
9.2	氯消毒	201
9.3	二氧化氯消毒	204
9.4	其他消毒剂消毒	205
10	地下水除铁、除锰和除氟	207
10.1	含铁、含锰和含氟地下水水质	207
10.2	地下水除铁	208
10.3	地下水除锰	210
10.4	地下水除氟	212
11	受污染水源水处理	214
11.1	受污染水源水水质特点及处理方法概述	214
11.2	生物氧化	215
11.3	化学氧化	217
11.4	活性炭吸附	218
11.5	膜式分离	221
12	城市给水处理工艺系统和水厂设计	223
12.1	给水处理工艺系统和构筑物选择	223
12.2	水厂设计	224
12.3	水厂生产过程检测和控制	229
13	水的软化和除盐	231
13.1	软化和除盐概述	231

13.2	水的药剂软化·····	232
13.3	离子交换·····	234
13.4	离子交换软化·····	235
13.5	离子交换除盐·····	241
13.6	离子交换系统设计·····	243
13.7	膜分离法·····	245
14	水的冷却·····	248
14.1	冷却构筑物类型·····	248
14.2	湿式冷却塔的工艺构造和工作原理·····	251
14.3	水冷却理论·····	254
14.4	冷却塔热力计算基本方程·····	257
14.5	冷却塔的计算和设计·····	261
14.6	循环冷却水系统组成·····	264
14.7	循环冷却水系统设计·····	264
15	循环冷却水处理·····	268
15.1	循环冷却水的水质特点和处理要求·····	268
15.2	循环冷却水的结垢和腐蚀判别方法·····	269
15.3	循环冷却水水质处理·····	270
15.4	循环冷却水水量损失与补充·····	271
15.5	循环冷却水补充再生水的处理·····	274

1 给水系统总论

1.1 给水系统的组成和分类

1.1.1 给水系统分类

(1) 阅读提示

本节首先定义给水系统。根据有关给水设计规范中给水系统的规定，城镇给水系统应由取水、输水、水质处理、配水构筑物 and 排泥水处理构筑物等给水工程中各关联设施所组成的总体。给水系统所包含的工程内容在下节讨论。

本节的主要内容是给水系统分类。

1) 按照取水水源种类分类

《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（第三版—2019）第1册 给水工程》（以下简称教材）表 1-1 给出了常用的地表水源给水系统、地下水源给水系统分类。其中海洋水源给水系统可以是以海水为水源的工业冷却水给水系统，也可以是以海水为水源进行脱盐淡化的生活饮用水给水系统。以污水处理厂排出水为水源再行处理成再生水（又称为中水）用于浇洒道路、绿地，或工业生产冷却的给水系统是地表水源给水系统的一种。地表水回灌到地下补充地下水资源，供水高峰时取出使用，或者冬灌夏用进行温度调节的人工回灌给水系统属于地下水源给水系统。

2) 按照供水能量的提供方式分类

按照供水能量来源分类，给水系统分为重力流给水系统、压力流给水系统以及重力流-压力流混合给水系统。重力流给水系统的水源或输水起端位置较高，不用机械提升、加压可直接流入水厂或用水点。其输水方式通常采用管道或渠道。输水管（渠）中的水流可能是有自由水面的重力流，也可能是无自由水面的重力流或压力流。压力流给水系统是由液体提升设备供给水流能量后采用输水管（渠）有压供水的系统。

重力流-压力流混合给水系统通常利用地形高差，重力流输水一段距离，再用水泵加压供水。利用水泵在用电低峰时的夜间从低水位水库取水，提升到高水位水库（池），再重力流供水到水厂，也可以认为是重力流-压力流混合给水系统。

3) 按照供水使用目的和服务对象分类

城镇给水系统主要供给居民生活用水、工业生产和消防用水。至于娱乐、游泳池用水量有限，且不是到处都有普遍存在的给水系统，所以不是主要使用目的。水上运动、运输大多在天然水源上开展，该天然水源具有多重作用，不能全部视为给水系统。城镇自来水厂长距离跨区域引水工程属于给水系统，但长距离跨区域引水的灌溉、水上运输水利工程不能算作给水系统。

消防给水是在工业厂区、居民区或一幢建筑物内单独设立的给水系统，其用水水质是

生活饮用水水质。

4) 按照供水使用方式分类

按照供水使用方式分类是指城镇供水系统中的一些工业给水系统中的直流、循环、复用供水情况。既不是指水的自然循环、社会循环，也不是指局部地区水源的间接循环使用。可结合教材后面章节的工业给水系统内容一起阅读理解。

5) 按照给水系统供水方式分类

教材列出了5种给水系统。其中统一给水系统、分质给水系统是从供水水质方面考虑的给水系统。凡是提到城镇生活用水给水系统或城镇统一给水系统，其供水水质必须符合现行《生活饮用水卫生标准》。

分质给水系统大部分是工业用水和生活用水分别供水的给水系统。工业冷却水、矿山用水等水质低于《生活饮用水卫生标准》。而电子、仪器、锅炉一类的工业用水水质远远高于《生活饮用水卫生标准》。

分压供水和分区供水是既考虑压力差别，又考虑水质差别的供水。分压供水、分质供水必定是分区供水，但分区供水不一定是分质供水。

区域给水系统是一种不受行政管辖界限的给水方式，有利于保证水质，节约输水管网投资。

(2) 例题解析

【例题 1.1-1】下列有关选用给水系统的叙述中，正确的是哪一项？

- (A) 用户对供水水量、水质的要求是考虑分质供水系统和分压供水系统的依据；
- (B) 城市地形条件是考虑分质供水系统、分区供水系统的依据；
- (C) 居住区、工业区的分布情况是考虑统一供水系统、分压供水系统的依据；
- (D) 取水水源条件是考虑地表水源、地下水源供水系统以及区域供水系统的依据。

【解】答案 (D)

(A) 用户对供水水质要求不同，是考虑分质供水系统或分区供水系统的依据，而供水量大的工厂可以单独敷设管道输水是考虑分区供水系统的依据，与分压供水系统无关，(A) 项叙述不正确。

(B) 城市地形条件是考虑分压供水系统和分区供水系统的依据，与分质供水系统无关，(B) 项叙述不正确。

(C) 居住区、工业区的分布情况是考虑采用统一供水系统和分质供水系统或分区供水系统的依据，一般不考虑分压供水系统，(C) 项叙述不正确。

(D) 取水水源条件是指水源水质、水量、取水方式和取水距离的差异，是考虑采用地下水源、地表水源供水系统或区域供水系统的依据，(D) 项叙述正确。

【例题 1.1-2】某城市原有取用河水水源的自来水厂一座，供给城区居民生活、消防和工业用水。后来又在开发区建设取用地下水源的自来水厂一座，仅供给开发区及附近居民生活、消防和工业用水，和原有水厂供水管网不连接。该城市给水系统属于何种系统？

- (A) 多水源统一给水系统；
- (B) 多水源分质给水系统；
- (C) 多水源分区给水系统；
- (D) 多水源混合给水系统。

【解】答案 (C)

(A) 两座水厂分别向两个供水区供水，管网未连接在一起，不是统一给水系统，

(A) 项叙述不正确。

(B) 两座水厂都是供给居民生活、消防和工业用水，其水质标准是《生活饮用水卫生标准》，不是分质给水系统，(B) 项叙述不正确。

(C) 由地表水源和地下水源分别供水给两个区域属多水源分区给水系统，(C) 项叙述正确。

(D) 两个水源水厂相对独立，不是统一给水系统，也不是混合给水系统，(D) 项叙述不正确。

【例题 1.1-3】下列几种给水系统中，供水水质必须符合现行《生活饮用水卫生标准》要求的是哪些？

(A) 统一给水系统；(B) 城镇供水分压给水系统；

(C) 所有分质给水系统；(D) 所有分区给水系统。

【解】答案 (A) (B)

(A) 统一给水系统是生活饮用水、消防用水、工业生产用水共用管网，必须符合现行《生活饮用水卫生标准》，(A) 项说法正确。

(B) 城镇供水分压给水系统是因地形起伏分压供水的城镇给水系统，必须符合现行《生活饮用水卫生标准》，(B) 项说法正确。

(C) 分质给水系统包括生活饮用水给水系统和工业生产用水给水系统，有些工业生产用水如冷却、洗涤用水水质低于现行《生活饮用水卫生标准》，分质给水系统不要求必须符合现行《生活饮用水卫生标准》，(C) 项说法不正确。

(D) 所有分区给水系统包括分质分区给水系统、分压分区给水系统。分质供给电子、锅炉用水高于现行《生活饮用水卫生标准》，故认为分质分区给水系统不一定要求符合现行《生活饮用水卫生标准》，(D) 项说法不正确。

【例题 1.1-4】下列有关城镇给水系统输水管和运行情况的叙述中，正确的是哪一项？

(A) 重力流给水系统必须采用敞开式无压明渠输水到用户；

(B) 多水源统一给水系统必须保持相对独立，不得相互调度运行；

(C) 当城镇自来水达不到《生活饮用水卫生标准》时，经当地政府同意，允许适当降低标准；

(D) 独立设置水质要求低于《生活饮用水卫生标准》的工业用水给水系统，属于分质供水系统。

【解】答案 (D)

(A) 重力流给水系统可以采用无压明渠输水，也可以采用无自由水面的压力流管(渠)道输水，为了不使输水污染，很多工程采用了有压管道重力流输水，(A) 项叙述不正确。

(B) 多水源统一给水系统或分区给水系统水质相同，应考虑在事故时能相互调度，提高供水安全性，(B) 项叙述不正确。

(C) 城镇自来水必须符合国家规定的《生活饮用水卫生标准》，当地政府无权批准降低标准，(C) 项叙述不正确。

(D) 独立设置水质要求低于《生活饮用水卫生标准》的工业用水给水系统，就是分

质供水系统，(D)项叙述正确。

【例题 1.1-5】某城镇新建工业区后，准备采用分质供水系统，下列说法中正确的是哪几项？

- (A) 可以从一个取水位置取水，设计成单水源分质给水系统；
- (B) 可以从同一河流的不同位置取水建厂，设计成分质给水系统；
- (C) 必须从两个不同水源取水，设计成多水源分质给水系统；
- (D) 工业区内必须设两个以上供水压力相同的独立管网。

【解】答案 (A) (B)

首先说明，按取水水源或城市水源分类，分为地下水水源和地表水水源。对于管网来说，两个以上水源或一个水源两处取水处理后供给管网或水厂和高位水池同时供水等都可以形成多水源供水管网。

(A) 分质给水系统可以采用同一水源，水处理流程和输配水系统独立工作，称为单水源分质给水系统，(A)项说法正确。

(B) 可以从同一河流的不同位置取水建设一座或两座处理工艺有别的水厂，分别供给水质要求不同的城镇管网和工业区用水，设计成分质给水系统，(B)项说法正确。

(C) 从两个及以上水源或一个水源两处取水都可以设计成多水源分质给水系统，不需要一定从两个不同水源取水，(C)项说法不正确。

(D) 既然是分质供水，就必须设置生活用水、生产用水等两个以上独立工作的管网，但供水压力不一定相同，(D)项说法不正确。

【例题 1.1-6】在讨论城镇给水系统是否有条件或有必要采用多水源供水时，下列说法中不正确的是哪几项？

(A) 当城镇周围只有地下水而没有合适的地表水水源可以取用时，不可能采用多水源供水；

(B) 当城镇周围只有一条河流可以取水时，也可以采用多水源供水；

(C) 当城镇周围既有地下水水源又有合适的地表水水源可以取用时，必须采用多水源供水；

(D) 当城镇分布在一条河流的两侧时，必须采用多水源供水。

【解】答案 (A) (C) (D)

(A) 当城镇周围只有地下水而没有合适的地表水水源可以取用时，可以在城市一侧凿井取水设计成单水源供水系统，也可以在城市其他侧多处凿井取水设计成多水源供水系统，(A)项说法不正确。

(B) 当城镇周围只有一条河流允许取水时，可以在一处或两处以上取水建造多座水厂，设计成多水源供水，(B)项说法正确。

(C) 当城镇周围既有地下水水源又有合适的地表水水源可以取用时，可以取用地下水水源，也可以取用地表水水源，可以设计成单水源供水，也可以设计成多水源供水，不是必须采用多水源供水，(C)项说法不正确。

(D) 当城镇分布在一条河流的两侧时，可以设计成单水源取水建设水厂统一供给河流两侧居民用水，不是必须采用多座水厂实行多水源供水，(D)项说法不正确。

1.1.2 给水系统组成

(1) 阅读提示

本节主要介绍给水系统中有关联的一些设施。大致分为取水工程、水处理工程和输配水工程，又称为给水工程。也可认为是利用一些设备开展取水、净化、输水工作的工程。按照由浑水处理成清水输送到用户的原则组成了给水系统，其由以下工程设施构成：

1) 取水构筑物

地表水取水构筑物由取水泵房以前的取水头部、吸水井、格网、格栅、进水管、阀门等组成。地下水取水构筑物包括管井、大口井、渗渠、辐射井、复合井。取水构筑物无论如何简单或复杂，都是不可缺少的构筑物。即使在水库大坝上安装一根管道和阀门，重力流出，也是取水构筑物。

2) 水处理构筑物

为不同的水质要求，需要采用不同的水处理工艺。作为生活饮用水，除满足各种无机物、有机物、浑浊度指标之外，还应满足细菌学指标。在我国，即使水质很好的地下水，也需要消毒后才能供给城镇生活饮用水管网，所以消毒是必不可少的水处理构筑物。

3) 水泵站

通常由安装水泵机组、附属电气设备、控制设施的建筑物（又称泵房）和配套设施（吸水井、格栅、阀门等）组成。一级取水泵站常常和取水构筑物建造在一起。一级取水泵站供水量根据水处理构筑物生产能力进行调度。重力流取水时，可不设一级取水泵站。二级送水泵站常设在水厂处理构筑物清水池之后，城镇管网之前。其供水量、压力根据管网需水量而定。重力流供水水厂不设二级送水泵站。

4) 输水管（渠）

输水管（渠）分为原（浑）水输水管（渠）和清水输水管（渠）。地表水源水厂浑水输水管（渠）、清水输水管（渠）都是必需的。从水厂到管网的输水干管可能很长，也可能很短。地下水源水厂水质较好，消毒前的输水管，不认为是浑水输水管，均为清水输水管。近年来，为取用不受污染的水源水，很多城市建设了长距离城市给水引水工程，属于给水系统的内容。但是，为解决北方地区工农业缺水问题建设的南水北调工程，如东线运河，既是引水灌溉，又是航运的水利工程，不算作城市给水系统的构筑物。

5) 管网

从清水输水干管输水分配到供水区域内各用户之间的管道（或输水支管）称为管网。无论规模大小、输水管长短，管网是必不可少的。

6) 调蓄构筑物

高浊度水给水系统中常常设置原水调蓄工程，避开含沙量最高时段或取水后预沉。通常利用滩地、池塘、湖泊、旧河道调蓄。非高浊度水水厂的清水池用于调节水处理构筑物和供给管网的水泵房之间的流量差，当管网供水时变化系数 $k_h=1$ ，即水处理构筑物生产水量和管网用水量相同时，这种供水方式的水厂可不设清水池，仅设置二级送水泵房吸水井即可。当 $k_h>1$ 时，无论重力流供水或压力流供水均应设置调蓄清水池。地下水源水厂有多口水井供水时，利用开、停取水井深井泵台数进行调度，可以减小清水池容积或不设清水池。需要除铁、除锰的地下水源水厂需要设置调节水量的清水池。水塔和高位水池有

很好的调节作用，但不是每个城镇都必须有。

7) 排泥水处理构筑物

水厂絮凝池、沉淀池排泥水含泥量较高，一般设置排泥池接收后，输入污泥浓缩池。而滤池冲洗水含泥量较低，通常设置排水池，上清液回用或排放，下部沉泥排入排泥池，一并输入污泥浓缩池。经污泥浓缩池处理后，上清液回用或排放。浓缩污泥排入污泥平衡池，调节流量后再送入污泥脱水间。污泥脱水时的分离液可以排放或回流到排泥池。经脱水后的泥饼外运或填埋，或烧砖，或用作其他原料。

高浊度水给水系统中包含泥沙输送工程、泥沙处理工程以及应急措施。泥沙输送用排泥管、吸泥船等，把泥沙排入天然洼地、天然池塘、旧河道、沟渠处自然干化或进行浓缩脱水处理。

8) 应急供水

应急供水是指水源应急、水厂应急和配水系统应急条件下所考虑的供水问题。目前各自来水厂均制定了应急供水预案。

(2) 例题解析

【例题 1.1-7】下列地表水源给水系统必需的工程设施组合中，正确的是哪一项？

- (A) 取水构筑物、取水泵房、水处理构筑物、清水池、管网；
- (B) 取水构筑物、水处理构筑物、二级（送水）泵房、输水管（渠）、管网；
- (C) 取水构筑物、水处理构筑物、输水管（渠）、增压泵房、管网；
- (D) 取水构筑物、水处理构筑物、输水管（渠）、管网。

【解】答案 (D)

(A) 重力给水系统中不设取水泵房， $k_h=1$ 时的工业给水系统可不设清水池，(A) 项组合不正确；

(B) 当水厂位于标高较高的位置时，也可不设二级（送水）泵房，(B) 项组合不正确；

(C) 绝大部分城市供水系统的输水管和管网之间不需要增压泵房，(C) 项组合不正确；

(D) 从取水构筑物到水厂及从水厂到管网的输水管（渠）有长有短，不可缺少。所以取水构筑物、水处理构筑物、输水管（渠）和管网是必不可少的，故 (D) 项组合正确。

【例题 1.1-8】下列地表水源给水系统有关工程设施设置的叙述中，正确的是哪一项？

- (A) 重力流取水的自来水厂不需要设置二级（送水）泵房，能够保持重力流供水；
- (B) 在地形平坦的地区，设有一级取水泵房取水的水厂，必须设置二级（送水）泵房；
- (C) 在江河、水库采用浮船取水时，不另设固定式取水构筑物；
- (D) 取水泵房和取水构筑物合建时，不设浑水输水管。

【解】答案 (C)

(A) 重力流取水的自来水厂位置偏低或和城区标高相差不大时，仍需设置二级（送水）泵房，(A) 项叙述不正确。

(B) 一些设计水量较小的村镇水厂、工厂水厂，采用直接过滤工艺，一级泵站取水

经压力滤池过滤后输入水塔或高位水池，由水塔或高位水池输水到管网，而不设二级（送水）泵房，(B)项叙述不正确。

(C)已建浮船移动式取水构筑物后，可以满足用水要求，不同时另建固定式取水构筑物，(C)项叙述正确。

(D)从取水泵房到水处理构筑物之间距离无论多长，都需要敷设浑水输水管，(D)项叙述不正确。

【例题 1.1-9】下列哪一项不属于给水系统的组成部分？

(A)吸水井；(B)水厂传达室；(C)水厂排泥池；(D)住宅的入户水表。

【解】答案 (B)

给水系统是由取水、输水、水质处理和配水等各关联设施所组成的总体。大到跨区域的城市调水工程，小到居民楼房的给水设施，都可纳入给水系统的范畴。

(A)(C)(D)项中的吸水井、水厂排泥池、住宅的入户水表均属于给水系统的组成部分。

(B)项中的水厂传达室是水厂的附属建筑，不是给水系统中的某一关联设施，不属于给水系统的组成部分，是该题的答案。

【例题 1.1-10】在地形平坦的大、中型城市管网中，有的设置了高位调节（调蓄）水池，其主要作用叙述中，正确的是哪几项？

(A)可以减少二级泵房设计流量；

(B)可以减小水厂的设计规模；

(C)可以减小管网的设计流量；

(D)可以降低水厂出厂水压力。

【解】答案 (A)(D)

(A)供水低峰时，二级泵房供水经管网转输到高位水池，供水高峰时，二级泵房、高位水池同时向管网供水，减少了二级泵房的最大设计流量值，但总供水量不变，(A)项叙述正确。

(B)水厂的设计规模是在设计年限内最高日向管网的供水量，不受调节构筑物影响，(B)项叙述不正确。

(C)管网的设计流量是居民生活用水量、工业用水量、消防用水量之和。无论如何供水，都应满足上述供水量要求，所以管网设计流量与设置高位水池无关，(C)项叙述不正确。

(D)本例题就是和不设高位水池比较，管网中设置高位水池后可以减少向管网供水的输水干管高峰时段设计流量，也就减少了二级泵房高峰时段设计流量。当然会降低水厂出厂水压力，也会减小出厂水管管径。同时有助于减小水厂内清水池容积，(D)项叙述正确。

1.1.3 给水系统选择及影响因素

(1) 阅读提示

1) 城镇供水方式

给水系统选择应根据城镇发展规划、地形条件、水源位置及水质变化等因素进行考

虑。城镇给水可以组合成以下几种供水方式：

①单水源统一给水系统；②多水源统一给水系统；③单水源分质给水系统；④多水源分质给水系统；⑤单水源统一给水和分区（分压）给水系统；⑥多水源统一给水和分区（分压）给水系统；⑦多水源独立或分区给水系统。

2) 分系统给水特点

分质给水、分压给水都可以称为分系统给水。因供水管网较长或地形起伏可采用分压供水，属于统一供水条件下的分区供水。分压供水有利于减少供水能量消耗，但需要分别设置高低压水泵房，增加了水泵房占地面积。分质供水是考虑水质标准低于《生活饮用水卫生标准》的工业用水量占有较大比例且较为集中时的供水方法。对于水厂来说，可以简化处理工艺，也就是节约了能量。但需要设置专用的输配水管渠、管网，增加了投资。对于用水量较少、水质标准高于《生活饮用水卫生标准》的工业用水，则由工厂从城市管网中单独接管另行软化、脱盐处理，不作为城镇自来水管网的供水系统。

3) 影响城市给水系统选择的因素

① 城市规划。按照当地土地资源、水资源及交通运输等条件所作的城市规划是城市基础设施设计的依据。因此，自来水管网的建设和给水系统设置方法，必须以城市规划为依据。

② 取水水源。水源种类、取水地点、可以取用水量直接影响取水方式、水厂位置、输水方式。水源水质条件（污染物含量、泥沙含量、冰冻情况）直接影响水厂处理工艺选择、取水方法和水厂建造位置、建设规模。从一条河流上多处取水建设水厂，从水源选择上来看，是单水源供水。从向管网供水方式来看属于多水源供水，可以提高供水安全性。

③ 地形条件。当城市地形起伏较大或处于狭长地带时，通常考虑是否分区（分压）供水以及重力流供水的可能性。

④ 其他因素。水厂允许用地大小影响到水厂构筑物形式的选择。当重力流供水有足够水头时，有的水厂内安装了水力发电机供厂区用电。位于电厂附近的水厂取用发电厂冷却水，水温稳定。尽量利用地形，重力流供水是节约动力最好的方法。

(2) 例题解析

【例题 1.1-11】从一条河流上多处取水、采用多水源统一供水与从单水源一处取水统一供水相比较有哪些优点？

- (A) 节约水厂建设投资；(B) 管理简单；
(C) 管网水压比较均匀；(D) 供水安全性高。

【解】答案 (C) (D)

(A) 一条河流多处取水或多水源取水，或建多座水厂统一供水需要建造多座水厂，不会节约水厂建设投资，只可能增加水厂建设投资，(A) 项观点不正确。

(B) 一条河流多处取水或多座水厂向同一管网供水，属于统一给水系统，与从单水源一处取水统一供水相比较增加了管理工作量，(B) 项观点不正确。

(C) 多处供水点向一个管网供水，管网内水压比较均匀，(C) 项观点正确。

(D) 单水源多处取水或多水源供水系统可以相互调度，供水安全性较高，(D) 项观点正确。

【例题 1.1-12】下列有关水源地、水源类型选择影响城市给水系统的叙述中，正确的

是哪几项?

- (A) 水源地理位置影响给水系统的布置方式;
- (B) 水源地地形影响取水工程设计内容;
- (C) 水源类型影响到城市自来水水质目标;
- (D) 水源可取水量决定取水工程规模。

【解】 答案 (A) (B) (D)

(A) 水源地理位置有高有低, 距城区有远有近, 直接影响到重力流供水或是压力流供水以及一处取水或是多处取水问题, 所以影响到给水系统的布置方式, (A) 项叙述正确。

(B) 水源地地形直接影响到重力流、压力流取水方法, 也影响到吸水井和泵房是合建还是分建的布置方法。同时影响到虹吸管取水、自流管取水还是直接取水的设计内容, (B) 项叙述正确。

(C) 地下水、地表水具有不同的水质特点, 直接影响到水处理工艺的选择。但是, 无论什么水源水, 经处理后作为城市自来水必须符合现行《生活饮用水卫生标准》, 故水源类型不能影响城市自来水水质目标, (C) 项叙述不正确。

(D) 水源可取水量即为水资源可利用量, 决定了城市发展规模、工业布局和水厂规模, (D) 项叙述正确。

【例题 1.1-13】 水源水质对城市自来水给水系统布置有较大影响, 下列叙述中正确的是哪几项?

- (A) 水源水质影响水处理工艺的选择;
- (B) 水源水质决定供水水质目标;
- (C) 水源水质状况是采用统一给水或分质给水的依据;
- (D) 水源水质变化影响到取水构筑物的设计。

【解】 答案 (A) (D)

(A) 水源水中含有不同杂质, 直接影响到水处理工艺的选择, 是除 Fe^{2+} 、除 Mn^{2+} , 还是除有机物、除浑浊度, 水处理方案不同, (A) 项叙述正确。

(B) 城市自来水水质目标为《生活饮用水卫生标准》, 当水源水质不好时, 无论如何处理, 都必须达到这一标准。故认为城市自来水水质目标不受水源水质影响, (B) 项叙述不正确。

(C) 统一供水或是分质供水是根据用户使用水质要求和供水量而决定的, 不能按水源水质决定, (C) 项叙述不正确。

(D) 地表水水源水质复杂, 含沙量高低、结冰情况等直接影响到取水构筑物的设计, (D) 项叙述正确。

【例题 1.1-14】 下列有关城市地形条件对城市自来水给水系统布置影响的叙述中, 不正确的是哪些?

- (A) 只有在地形起伏较大的城镇才适用分区给水系统;
- (B) 当水源地高程高于城镇时, 必须采用重力供水方式;
- (C) 当地形平坦, 工业用水量较大、水质标准较低的城镇宜考虑采用分区给水系统;
- (D) 当城镇被河流分割时, 两岸只能采用统一供水条件下分区或独立分区供水系统。

【解】 答案 (A) (B) (D)