

www.hustpas.com

2008

主编/ 付婉霞

全国勘察设计
注册公用设备工程师给水排水专业

(专业部分)
真题分析
+
模拟试题及详解

特提供网站增值服务

 **edu24ol**
com
环球职业教育在线

《华中科技大学出版社

中国·武汉

全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业 (专业部分)真题分析+模拟试题及详解

主 编 付婉霞

副主编 许 萍 曹秀芹 冯翠敏

华中科技大学出版社

中国·武汉

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(专业部分)真题分析+模拟试题及
详解/付婉霞 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2008年6月

ISBN 978-7-5609-4588-0

I. 全… II. 付… III. 给排水系统—设计—工程技术人员—资格考试—解题
IV. TU991-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字[2008]第 076893 号

**全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业
(专业部分)真题分析+模拟试题及详解**

付婉霞 主编

责任编辑:张 慧
责任校对:杨 玲

封面设计:张 璐
责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 武昌喻家山 邮编:430074
销售电话:(022)60266190,(022)60266199(兼传真)
网 址:www.hustpas.com

录 排:河北香泉技术开发有限公司
印 刷:河北迁安万隆印刷有限责任公司

开本:787 mm×1092 mm 1/16
版次:2008年6月第1版
ISBN 978-7-5609-4588-0/TU·352

印张:12.25
印次:2008年6月第1次印刷

字数:300千字
定价:25.00元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书分为历年试题分析和模拟试题及详解两大部分。

在历年试题分析中,作者整理了 2005—2007 年三年中的有代表性的考题 70 余道,每道题给出了详细的解题方法、解题依据和答案,并对在答题过程中可能出现的问题进行了分析。作者还分别对给水工程、排水工程和建筑给水排水工程三部分试题中的考题分布情况进行了统计和分析,根据统计和分析结果,指出了各部分内容的主要考点和考生应重点掌握的设计计算内容,对考生今后的学习具有一定的指导作用。

本书根据《全国勘察设计注册公用设备工程师(给水排水)执业资格考试 2008 年专业考试大纲》的要求,按照实际试题体例和各部分内容所占比例编写了三套模拟试题,并附有答案和解析。考生在系统学习给水工程、排水工程和建筑给水排水工程等专业知识并在熟悉相关设计规范后,可用本书试题来检验学习效果,加强解题训练,提高应试能力。

本书不仅可供参加注册公用设备工程师给水排水专业考生考试复习之用,也可供大专院校本专业在校学生学习专业课使用,还可供技术人员参考。

前 言

为帮助广大考生做好注册公用设备工程师给水排水专业考试的应试准备工作,作者整理了2005—2007年三年中有代表性的实际考题并进行了详细分析。作者根据《全国勘察设计注册公用设备工程师(给水排水)执业资格考试2008年专业考试大纲》对各部分内容的要求,按照实际试题体例和各部分内容所占比例编写了三套模拟试题,并附有答案和解析。

模拟试题涵盖了2008年考试大纲所要求掌握、熟悉和了解的知识信息,并着重强调了要求掌握和熟悉的内容,将重点考查的知识点分布在专业知识和案例题之中。历年试题分析和模拟试题的解析,将引导考生抓住重点,找出自己的知识盲点,拾遗补缺。通过模拟试题的训练,考生可尽早进入考试状态,及时调整复习进度,提高复习效率,达到事半功倍的效果。

本书由付婉霞主编。历年试题分析中的给水管网和取水工程部分由冯翠敏编写,给水处理和循环冷却水量计算部分由付婉霞编写,排水工程部分由曹秀芹编写,建筑给水排水工程部分由许萍编写;模拟试题中的给水管网和取水工程部分由冯翠敏编写,给水处理及水的冷却和循环冷却水水质处理部分由付婉霞编写,排水工程部分由曹秀芹编写,建筑给水排水工程中的建筑给水和建筑排水两部分由许萍编写,建筑消防、建筑热水和建筑中水由许萍、刘晓冬和胡蓉共同编写。

在本书的编写过程中,秦晓晶、尹婷、张哲、王会红、龙莹洁、张艳秋和黄华等也给予了大力支持,在此一并表示感谢。

由于编写时间有限,书中难免存在不妥之处,敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2008年5月13日

目 录

第一部分 历年试题分析.....	(1)
一、给水工程(专业案例)	(3)
二、排水工程(专业案例).....	(17)
三、建筑给排水工程(专业案例).....	(24)
第二部分 模拟试题及详解	(37)
模拟试题及详解一	(39)
第一天(专业知识)上午试题	(39)
第一天(专业知识)下午试题	(47)
第一天(专业知识)上午试题答案	(54)
第一天(专业知识)下午试题答案	(61)
第二天(专业案例)上午试题	(68)
第二天(专业案例)下午试题	(74)
第二天(专业案例)上午试题答案	(78)
第二天(专业案例)下午试题答案	(85)
模拟试题及详解二	(92)
第一天(专业知识)上午试题	(92)
第一天(专业知识)下午试题	(99)
第一天(专业知识)上午试题答案.....	(106)
第一天(专业知识)下午试题答案.....	(114)
第二天(专业案例)上午试题.....	(121)
第二天(专业案例)下午试题.....	(125)
第二天(专业案例)上午试题答案.....	(129)
第二天(专业案例)下午试题答案.....	(135)
模拟试题及详解三.....	(142)
第一天(专业知识)上午试题.....	(142)
第一天(专业知识)下午试题.....	(149)
第一天(专业知识)上午试题答案.....	(156)
第一天(专业知识)下午试题答案.....	(163)
第二天(专业案例)上午试题.....	(169)
第二天(专业案例)下午试题.....	(173)
第二天(专业案例)上午试题答案.....	(177)
第二天(专业案例)下午试题答案.....	(183)

第 一 部 分

历年试题分析

注册公用设备工程师给水排水专业考试共计两天,第一天为专业知识考试,上午和下午各有 40 道单选题和 30 道多选题,单选题每题 1 分,多选题每题 2 分,总计 200 分。第二天为专业案例考试,上午和下午各有 25 道案例题,每题 2 分,总计 100 分。在每天的试题中,给水工程和排水工程试题各占 30%,建筑给排水工程占 40%。

为了在较短的时间内,取得较好的考试效果,考生一定要按照考试大纲的要求,掌握相关概念,熟悉设计规范,熟悉考点,掌握解题技巧,找准重心,迅速突破。

本书汇集的历年试题分析,未包含专业知识考试题。

一、给水工程(专业案例)

(一)历年考试内容分析

给水工程的考题包括给水管网(含取水工程)和给水处理两大部分,在近几年的考试中这两大部分所占比例大致相当。试题主要考查考生对基本概念的理解、设计规范的熟悉、设计计算方法的掌握程度,其中专业知识题涵盖面较广,涉及很多基本概念和基本原理及设计规范条文。给水管网部分的案例题主要集中在给水系统设计流量确定、清水池或水塔调节容积计算、水塔高度或水柜底标高计算、管网水力计算、输水系统设计、取水系统设计等。给水处理部分的案例题主要集中在速度梯度的计算、平流式沉淀池和斜管沉淀池的设计计算、滤池中的强制滤速、配水均匀性等计算、加氯量和石灰投量计算等。以上相关内容应作为复习重点,熟练掌握。有些内容的考查形式灵活多样、前后关联,如将输水管水力计算与取水水位设计要求相结合、将水塔高度或水泵扬程计算与管网水力计算相结合、将滤层水头损失公式用于澄清池悬浮泥渣层的水头损失计算等。在解这类综合性题目时,需要系统的知识体系作支撑,熟练掌握各知识点之间的联系。

专业案例考试中,给水工程的内容占 30%,上午和下午共 15 题。2005—2007 年给水工程各部分内容在专业案例考试中的试题数目和所占比例如表 1 所示。

表 1 给水工程在历年考题中的题量和比例

内容	2005 年		2006 年		2007 年	
	试题数目	比例/(%)	试题数目	比例/(%)	试题数目	比例/(%)
给水系统	5	33	3	21.4	2	15.4
输水和配水工程	3	20	3	21.4	3	23.1
取水工程	1	7	2	14.3	1	7.7
混凝沉淀	4	27	2	14.3	3	23.1
过滤	2	13	3	21.4	2	15.4
消毒			1	6.7	1	7.7
循环水排污量					1	7.7
合 计	15	100	14	100	13	100

给水系统、输水和配水工程、沉淀、过滤等是每年考查的重点内容,其中给水系统中的设计流量确定、清水池或水塔调节容积计算、水塔高度或水柜底标高计算等内容几乎每年都涉及;输水和配水工程中的输水管设计、管网水力计算等内容每年以不同侧面、不同形式出现,变化和调整较大;给水处理试题中斜管沉淀池、平流沉淀池、强制滤速、配水系统均匀性等出现得最频繁,且以不同的形式出现,有一定的难度。此外试题中个别题目在解题时要参考中国建筑工业出版社出版的《给水工程(第四版)》的公式和方法。

2008年的考试大纲对各部分知识点的掌握和熟练程度提出更具体的要求。许多内容(如“给水系统的流量关系、水压关系”“地下水除铁除锰工艺设计”)由原来的熟悉改为掌握,增加了“熟悉给水泵站设计”“掌握循环冷却水系统设计”等内容。

近年来,考试题目综合性逐渐加强,因此,考生在复习备考时,需要对相关各知识点更加熟练,并提高对各部分知识点的融会贯通和综合运用的能力。

(二)历年考题示例

1. 设计用水量及给水系统设计流量计算

- (1)(2005年)某水厂3班制工作,产水量为24万 m^3/d ,输水管漏损水量、沉淀池排泥水量和滤池冲洗排水量分别按最高日流量的6%、2%和3%考虑,管网中无水塔,最高日内用户的每小时用水量(m^3)如下表所示,则取水泵房设计流量为() m^3/h ,管网设计流量为() m^3/h 。

时间	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12
用水量	6000	4000	3000	3000	5000	10 000	12 000	12 000	11 000	9000	12 000	14 000
时间	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18	18~19	19~20	20~21	21~22	22~23	23~24
用水量	14 000	11 000	9000	8000	13 000	14 000	15 000	14 000	12 000	11 000	10 000	8000

- A. 10 500, 11 100 B. 11 100, 15 000 C. 10 600, 11 100 D. 11 100, 10 000

【答案】 B

【解析】 输水距离较远时,需考虑输水过程的漏损水量,故取水泵房设计流量为最高日设计用水量加上输水管线损失及水厂自用水量 $1.11 \times 240\,000 \div 24 = 11\,100\, \text{m}^3/\text{h}$ 。管网设计流量为最高时用水量,即18~19时的用水量 $15\,000\, \text{m}^3/\text{h}$ 。

- (2)(2006年)某城镇人口设计年限内预期发展到10万人,取综合生活用水定额为200 $\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 。通过调查和实测,工业企业用水量为综合生活用水量的40%,浇洒道路和绿化用水是综合生活用水与工业用水之和的5%,管网漏损水量按上述用水的10%考虑,未预见水量按前述总水量的10%考虑,则最高日设计用水量为() m^3/d 。

- A. 28 000 B. 29 400 C. 35 280 D. 35 574

【答案】 D

【解析】 综合生活用水量为 $Q_1 = 0.2 \times 100\,000\, (\text{m}^3/\text{d}) = 20\,000\, \text{m}^3/\text{d}$;

工业用水量为 $Q_2 = Q_1 \times 0.4 = 8000\, \text{m}^3/\text{d}$;

浇洒道路和绿化用水量为 $Q_3 = (Q_1 + Q_2) \times 0.05 = 1400\, \text{m}^3/\text{d}$;

管网漏损水量为 $Q_4 = (Q_1 + Q_2 + Q_3) \times 0.1 = 2940 \text{ m}^3/\text{d}$;

未预见水量为 $Q_5 = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) \times 0.1 = 3234 \text{ m}^3/\text{d}$;

则最高日设计用水量为 $Q_d = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 35\,574 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

2. 调节构筑物容积计算

- (1)(在 2005 年试题基础上修改)某水厂 3 班制工作,产水量为 24 万 m^3/d ,管网中无水塔,每小时的用水量(m^3)如表所示,则清水池的调节容积为() m^3 。

时间	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12
用水量	6000	4000	3000	3000	5000	10 000	12 000	12 000	1 1000	9000	12 000	14 000
时间	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18	18~19	19~20	20~21	21~22	22~23	23~24
用水量	14 000	11 000	9000	8000	13 000	14 000	15 000	14 000	12 000	11 000	10 000	8000

A. 25 000

B. 27 000

C. 31 000

D. 35 000

【答案】 C

【解析】 清水池的调节容积应根据进、出水情况确定。管网中无水塔时,清水池出水量即为用户用水量,即清水池出水情况如题中所示。水厂的均匀产水量即为清水池的进水量,其值为 $240\,000 \div 24 \text{ h} = 10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。分析清水池的工作情况可知,在 23~24(0)~5 时期间,出水量持续低于进水量,所需调节容积可用进水量与出水量差额的代数和表示,为 $[10\,000 \times 6 - (8000 + 6000 + 4000 + 3000 + 3000 + 5000)] \text{ m}^3 = 31\,000 \text{ m}^3$ 。所需调节容积也可用 6~22 时,出水量与进水量差额的代数和表示,结果相同。

- (2)(2007 年)某给水管网内设有高地水池,用户的用水量(m^3)变化及水厂二泵站的供水量(m^3)变化如表所示,则高地水池的调节容积宜为() m^3 。

时间	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12
用水量	3000	3000	2500	2000	4000	4000	5500	6500	7000	5500	5500	6000
用水量	4000	4000	4000	4000	4000	5000	5000	5000	5000	6000	6000	6000
时间	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18	18~19	19~20	20~21	21~22	22~23	23~24
用水量	6000	5500	6000	6000	6500	6500	5500	5500	5000	5000	4000	4000
用水量	6000	6000	6000	6000	6000	5000	5000	5000	5000	4000	4000	4000

A. 8000

B. 6000

C. 6500

D. 5500

【答案】 C

【解析】 高地水池(或水塔)的调节容积应根据进、出水情况确定。进水量即泵站供水量,出水量即为用户用水量。依据表中数据可分析水塔的贮水量变化情况。泵站供水量共分为 3 级,且在 22~24(0)~6 时期间,水塔的出水量(用户用水量)持续低于或等于进水量(泵站供水量),所需调节容积可用进水量与出水量差额的代数和表示,为

$$[4000 \times 7 + 8000 - (4000 + 4000 + 3000 + 3000 + 2500 + 2000 + 4000 + 4000)] \text{ m}^3 = 6500 \text{ m}^3$$

所需调节容积也可用 6~22 时,水塔出水量与进水量差的代数和表示,计算结果相同,但需注意 9~14 时期间水量有波动,因此计算式应为

$$(500+1500+2000-500-500+0+0-500+0+0+500+1500+500+500+0+1000) \text{ m}^3 = 6500 \text{ m}^3。$$

3. 控制点、水泵扬程及水塔高度计算

- (1)(在 2005 年基础上修改)某城市周边具有适宜建高位水池的坡地,城市规划建筑高度为 6 层,管网水压最不利点的地形标高为 4 m,高位水池至最不利点的管路水头损失约为 5 m。拟建高位水池的内底标高应在()m 以上。

A. 29 B. 33 C. 28 D. 9

【答案】 B

【解析】 城市规划建筑高度为 6 层,管网控制点的服务水头为 24 m。高位水池的内底标高 $H=Z_i+H_i=Z_c+H_c+\sum h=(4+24+5) \text{ m}=33 \text{ m}$ 。

- (2)(2006 年)某城市水塔所在地面标高为 20.0 m,水塔高度为 15.5 m,水柜水深 3 m。控制点距水塔 5000 m,从水塔到控制点的管线水力坡度以 $i=0.0015$ 计,局部水头损失按沿程水头损失的 10%计。控制点地面标高为 14.0 m,则在控制点处最多可满足()层建筑的最小服务水头要求。

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

【答案】 B

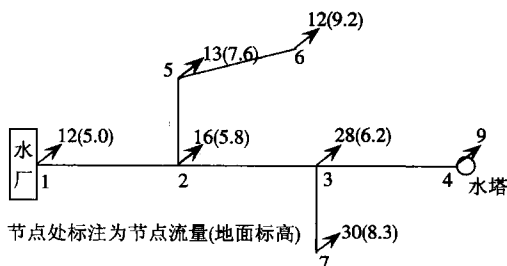
【解析】 水塔处水压标高为 $(20.0+15.5+3.0) \text{ m}=38.5 \text{ m}$

管线损失为 $1.1 \times 0.0015 \times 5000 \text{ m}=8.25 \text{ m}$

则在控制点处可满足的水压标高为 $(38.5-8.25) \text{ m}=30.25 \text{ m}$

控制点处可满足的最小服务水头为 $(30.25-14.0) \text{ m}=16.25 \text{ m}$,即可满足 3 层建筑的要求。

- (3)(2007 年)某城市管网及节点流量(L/s)、地面标高(m)如下图所示,节点 4 处设一高地水池。各管段长度、管径、比阻如表所示。管网最高日总用水量 120 L/s,其中 20 L/s 由高地水池供给。管网所需最小服务水头为 20 m,则高地水塔内底标高应为()m。



A. 32.04 B. 32.74 C. 36.78 D. 38.72

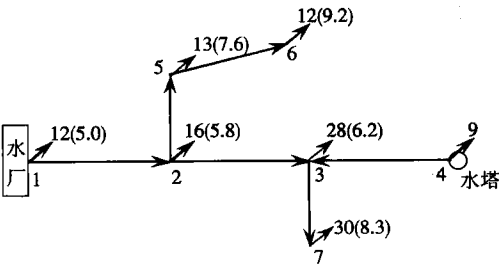
管段	管径/mm	长度/m	比阻
1~2	400	1700	0.000 000 207

续表

管段	管径/mm	长度/m	比阻
2~3	300	1600	0.000 000 945
3~4	200	1800	0.000 008 06
2~5	250	1500	0.000 002 48
5~6	200	1800	0.000 008 06
3~7	250	1200	0.000 002 48

【答案】 B

【解析】 根据节点的流量连续性,可确定各条管段的水流方向(如图所示)及流量(如表所示),并根据公式 $h=alq^2$ 计算各条管路的水头损失(如表所示)。



管段	管径/mm	长度/m	比阻	流量/(L/s)	水头损失/m
1~2	400	1700	0.000 000 207	88	2.73
2~3	300	1600	0.000 000 945	47	3.34
3~4	200	1800	0.000 008 06	11	1.76
2~5	250	1500	0.000 002 48	25	2.33
5~6	200	1800	0.000 008 06	12	2.09
3~7	250	1200	0.000 002 48	30	2.68

利用各节点的地面标高和服务水头要求,经比较可知,管网用水最高时的控制点为节点 7。当节点 7 满足最小服务水头要求时,需节点 4 提供水压标高为 $(20+8.3+h_{4-3-7}).\text{m}=32.74\text{ m}$,即水塔内底标高应为 32.74 m。

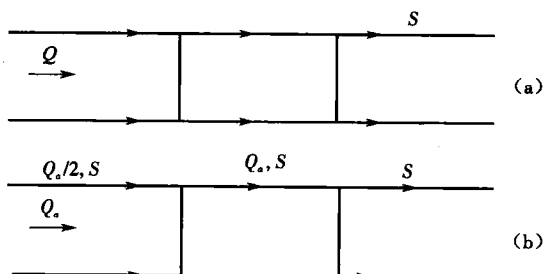
3. 输水管渠设计

(1)(在 2005 年基础上修改)某给水系统有两条并行的管径及摩阻系数均相同的重力输水管线,其间设有若干连通管将输水管线均分成数段。如果要求在其中一条输水管线中的一段损坏时,能满足 80% 的供水量,则输水管最少要分为()段。

- A. 6 B. 5 C. 4 D. 3

【答案】 A

【解析】 如图所示,两条输水管通过连通管被分为 n 段,设各段输水管的摩阻均为 S 。图(a)为正常工作的情况,输水量为设计水量 Q ;图(b)为某一段损坏时的情况,输水量为事故水量 Q_a 。



各段输水管的流量标于图上,由图(a)可知,正常输水时输水管的水头损失为

$$H_1 = nS \left(\frac{Q}{n} \right)^2$$

由图(b)可知,某一段损坏时的水头损失为

$$H_2 = (n-1)S \left(\frac{Q_a}{n-1} \right)^2 + SQ_a^2$$

重力输水时可利用的水头一定,即 $H_1 = H_2$,将上述方程联立,并将 $Q_a = 80\%Q$ 代入,得

$$\frac{n}{4} SQ^2 = \frac{(n-1) \times 0.8^2 SQ^2}{4} + 0.8^2 SQ^2$$

解得 $n = 5.3 \approx 6$ 。

- (2)(2006年)某给水系统有两条并行的管径及摩阻系数均相同的重力输水管线,其间设有2根连通管将输水管线分成800 m、1200 m、1000 m三段。如果其中一条输水管线中1200 m长的一段损坏时,最大能满足()%的设计供水量。

A. 60

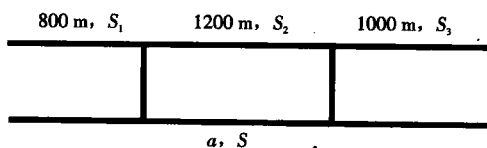
B. 65

C. 70

D. 75

【答案】 B

【解析】 如图所示,两条输水管通过连通管被分为3段,设各段输水管的比阻为 a 、摩阻分别为 S_1 、 S_2 、 S_3 ,单根输水管摩阻为 $S = S_1 + S_2 + S_3$ 。正常工作时输水量为设计水量 Q ;1200 m一段有一根损坏时,输水量为事故水量 $Q_a = \alpha Q$ 。



正常输水时,一条输水管的输水量为 $\frac{Q}{2}$,输水管的水头损失为

$$H_1 = a l q^2 = a \times (800 + 1200 + 1000) \times \left(\frac{Q}{2} \right)^2 = 750 a Q^2$$

1200 m的一段有一根损坏时,输水管的水头损失为

$$H_2 = a \times (800 + 1000) \times \left(\frac{Q_a}{2} \right)^2 + a \times 1200 \times Q_a^2 = 1650 a Q_a^2$$

重力输水时可利用的水头一定,即 $H_1 = H_2$, 则 $\alpha = \frac{Q_a}{Q} = 67\%$, 即最大能满足答案 B 的设计供水量要求。

- (3) (2007 年) 某重力输水工程将原水输送至水厂配水井, 输水系统原为一根 12 km 长的钢筋混凝土管线, 其中 7 km 管线管径为 DN 1000, 5 km 管线管径为 DN 900, 输水能力为 10 万 m^3/d 。现拟对给水工程进行扩建, 扩建工程增设一条 14 km 长、管径 DN 1000 的钢筋混凝土输水管线, 若原水水位和配水井水位不变, 则扩建工程完成后, 输水系统的输水能力可达到() 万 m^3/d 。

A. 10

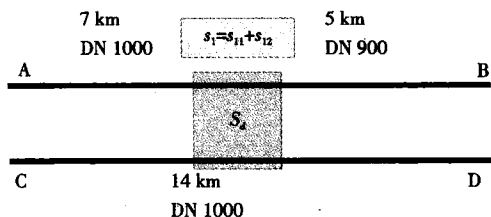
B. 15

C. 20

D. 25

【答案】 C

【解析】 输水系统布置如示意图, 参照考试复习教材(第二版)表 1-2-2, 取钢筋混凝土管内壁粗糙系数 n 为 0.012, 利用公式 $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{3}}$ 、 $R = \frac{D}{4}$ 、 $a = \frac{64}{\pi^2 C^2 D^5}$ 及 $s = al$, 计算原输水系统 A-B 的比阻和摩阻。



$$s_1 = s_{11} + s_{12} = (10.39 + 13.01) \text{ s}^2/\text{m}^5 = 23.4 \text{ s}^2/\text{m}^5$$

原输水系统输水量为 $Q_1 = 10 \text{ 万 m}^3/\text{d} = 1.1574 \text{ m}^3/\text{s}$

原输水系统可利用水头即水头损失为 $H_1 = s_1 Q_1^2 = 23.4 \times 1.1574^2 \text{ m} = 31.35 \text{ m}$

扩建后的输水系统增加了管线 C-D, 同样方法计算其摩阻, 则 $s_2 = 20.77 \text{ s}^2/\text{m}^5$

扩建后输水系统的总摩阻用当量摩阻表示, 为

$$s_d = \frac{s_1 s_2}{(\sqrt{s_1} + \sqrt{s_2})^2} = \frac{23.4 \times 20.77}{(\sqrt{23.4} + \sqrt{20.77})^2} \text{ s}^2/\text{m}^5 = 5.51 \text{ s}^2/\text{m}^5$$

扩建后输水系统的可利用水头不变, $H_1 = H_2 = s_d Q_2^2$, 故

$$Q_2 = \sqrt{\frac{H_2}{s_d}} = \sqrt{\frac{31.35}{5.51}} = 2.39 \text{ m}^3/\text{s} = 20.6 \text{ 万 m}^3/\text{d}$$

- (4) (2007 年) 从某河流取水的河床式取水构筑物, 取水规模为 24 万 m^3/d , 采用两根 DN 1200 的自流管引水到集水井, 管长均为 120 m, 总局部水头损失系数(包括进水格栅)为 8.0, 当流量以 m^3/s 计时, DN 1200 进水管的比阻为 $a = 0.000657 \text{ s}^2/\text{m}^5$ 。河流最低水位为 3.50 m, 当任一根自流管发生故障时, 集水井的最低校核水位应为() m。

A. 2.9

B. 2.73

C. 1.99

D. 0.42

【答案】 C

【解析】 当一根自流管事故时, 取水系统事故取水量为设计水量的 70%, 即

$Q = 24 \text{ 万} \times 70\% \text{ m}^3/\text{d} = 1.94 \text{ m}^3/\text{s}$ (注: 不能按设计水量计算校核水位);

流速 $v = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} = 1.72 \text{ m/s}$

沿程水头损失为 $h_y = alQ^2 = 0.000\ 657 \times 120 \times 1.94^2\ \text{m} = 0.30\ \text{m}$

局部水头损失为 $h_j = \xi \frac{v^2}{2g} = 8 \times \frac{1.72^2}{2 \times 9.8}\ \text{m} = 1.21\ \text{m}$

自流管的总水头损失为 $h = h_y + h_j = 1.51\ \text{m}$

因此,故障时集水井的最低校核水位为

$$(3.50 - 1.51)\ \text{m} = 1.99\ \text{m}$$

4. 管网水力计算

- (1)(2005年)一根输水混凝土管,管径 DN 1200,粗糙系数 $n_1 = 0.015$,输水量 $Q_1 = 1.4\ \text{m}^3/\text{s}$,内壁经除垢并刷防水涂料后,粗糙系数 $n_2 = 0.012$,水力半径 R 及水力坡度 i 不变,则输水量 Q_2 可增至() m^3/s 。

A. 1.4

B. 1.75

C. 2.19

D. 2.45

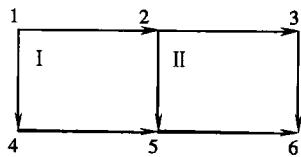
【答案】 B

【解析】 混凝土管水力坡度 $i = \frac{v^2}{c^2 R}$, 而流速 $v = \frac{4Q}{\pi D^2}$, 流速系数 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ 。即水力坡度 i

$$= \frac{\left(\frac{4Q}{\pi D^2}\right)^2}{\left(\frac{1}{n} R^{1/6}\right)^2 R}, \text{刷涂层前后水力坡度 } i \text{ 不变, 即 } \frac{\left(\frac{4Q_1}{\pi D^2}\right)^2}{\left(\frac{1}{n_1} R^{1/6}\right)^2 R} = \frac{\left(\frac{4Q_2}{\pi D^2}\right)^2}{\left(\frac{1}{n_2} R^{1/6}\right)^2 R}, \text{ 可得 } n_1^2 Q_1^2 =$$

$$n_2^2 Q_2^2, \text{ 即 } Q_2 = \frac{n_1}{n_2} Q_1 = \frac{0.015}{0.012} \times 1.4\ \text{m}^3/\text{s} = 1.75\ \text{m}^3/\text{s}。$$

- (2)(2006年)某两环管网如图所示,经计算闭合差不满足精度要求,校正流量为 $\Delta q_{\text{I}} = 3.0\ \text{L/s}$, $\Delta q_{\text{II}} = -2.0\ \text{L/s}$,则经过校正流量的调整,管段 2—5 的流量应从 $20.0\ \text{L/s}$ 调整为() L/s 。



A. 19.0

B. 20.0

C. 21.0

D. 25.0

【答案】 D

【解析】 管段 2—5 为两环之间的相邻管段,其流量的调整受两个环校正流量的影响,Ⅰ环的校正流量为 $3.0\ \text{L/s}$,在Ⅰ环是顺时针的 $3.0\ \text{L/s}$,Ⅱ环的校正流量为 $-2.0\ \text{L/s}$,在Ⅱ环是逆时针的 $2.0\ \text{L/s}$,管段 2—5 的流量原为从点 2 到点 5 的 $20.0\ \text{L/s}$,Ⅰ环和Ⅱ环校正流量与原流量方向均相同,按照方向相同则相加,方向相反则相减的原则,调整后 2—5 管段的流量为 $(20.0 + 3.0 + 2.0)\ \text{L/s} = 25.0\ (\text{L/s})$ 。本题也可应用公式 $q_{ij}^{(1)} = q_{ij}^{(0)} + \Delta q_{\text{本环}}^{(0)} - \Delta q_{\text{邻环}}^{(0)}$,如在Ⅰ环计算 2—5 管段调整后的流量,同样可得

$$q_{2-5}^{(1)} = q_{2-5}^{(0)} + \Delta q_{\text{I}}^{(0)} - \Delta q_{\text{II}}^{(0)} = [20.0 + 3.0 - (-2.0)]\ \text{L/s} = 25\ \text{L/s}。$$

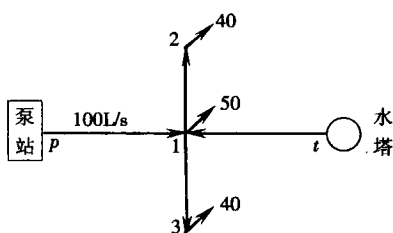
- (3)(在 2006 年基础上修改)某管网设有对置水塔,当管网用水最高时,泵站供水量为 $100\ \text{L/s}$,节点流量如图所示,则水塔到节点 1 的管段 $t-1$ 的流量 q_{t-1} 为() L/s 。

A. 100

B. 40

C. 30

D. 0



【答案】 C

【解析】 由节点 1 的连续性方程可得,

$$q_{t-1} = q_1 + q_2 + q_3 - q_{p-1} = (40 + 50 + 40 - 100) \text{ L/s} = 30 \text{ L/s}$$

5. 取水工程设计

(1)(2005 年)某岸边式取水构筑物,取水量 $Q = 20$ 万 m^3/d , 24 h 均匀工作,取栅条厚度 10 mm,栅条间净距 100 mm,阻塞系数 0.75,过栅流速 $v = 0.4 \text{ m/s}$,则进水孔总面积应为 () m^2 。

A. 3.4

B. 6.4

C. 7.7

D. 8.5

【答案】 D

【解析】 栅条引起的面积减小系数为 $\frac{100}{100+10} = 0.91$,则进水孔总面积为

$$F = \frac{Q}{K_1 K_2 v} = \frac{200\,000 \div 86\,400}{0.91 \times 0.75 \times 0.45} \text{ m}^2 = 8.5 \text{ m}^2$$

(2)(2006 年)某河床式取水构筑物,取水量 $Q = 14\,400 \text{ m}^3/\text{h}$, 24 h 均匀工作,无冰絮影响,取栅条厚度 10 mm,栅条中心间距 110 mm,阻塞系数 0.75,则进水孔总面积最小需 () m^2 。

A. 10

B. 6

C. 4

D. 1

【答案】 A

【解析】 河床式取水构筑物无冰絮时,过栅流速 v 可取 $0.2 \sim 0.6 \text{ m/s}$,栅条引起的面积减小系数为 $K_1 = \frac{110}{110+10} = 0.92$,则进水孔总面积为

$$F = \frac{Q}{K_1 K_2 v} = \frac{14\,400 \div 3600}{0.92 \times 0.75 \times 0.2} \sim \frac{14\,400 \div 3600}{0.92 \times 0.75 \times 0.6} \text{ m}^2 = 29 \sim 10 \text{ m}^2$$

(3)(2006 年)某城镇最高日设计用水量为 $12\,000 \text{ m}^3/\text{d}$,拟开凿管井取地下水,若每口管井出水量为 $1000 \text{ m}^3/\text{d}$,则最少需打 () 口管井。

A. 11

B. 12

C. 13

D. 14

【答案】 D

【解析】 采用管井取水时,应设备用井,备用井的数量宜按 $10\% \sim 20\%$ 的设计水量所需井数确定,但不得少于 1 口井。故除总取水量宜按设计水量的 $1.1 \sim 1.2$ 倍考虑,即至少满足 $1.1 \times 12\,000 \text{ m}^3/\text{d} = 13\,200 \text{ m}^3/\text{d}$ 的要求,因此至少需打管井 $13\,200/1000 = 13.2$ 口 ≈ 14 口。

6. 管线施工及分区给水等

(1)(在 2006 年基础上改)某管道试验压力为 1.0 MPa ,接口能承受的最大水压力为 100