

建筑工程设计技术问答丛书

给排水设计

300问



许春生 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

建筑工程设计技术问答丛书

给排水设计

3000问

州大学图书馆
藏书章



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内容提要

本书是建筑工程设计技术问答丛书之一。

本书主要根据新修订的 GB 50015—2003《建筑给水排水设计规范》，将建筑给排水工程的基本知识、设计计算方法和要求以一问一答的形式，进行了详尽的介绍，并阐述了近几年关于建筑给排水工程的新标准、新方法、新技术、新材料等，其针对性强，内容实用。

本书可作为给排水工程专业的教学参考书，也可供从事给排水工程设计、施工的工程技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

给排水设计 300 问/许春生主编. —北京: 中国电力出版社, 2010. 5

(建筑工程设计技术问答丛书)

ISBN 978-7-5123-0015-6

I. ①给… II. ①许… III. ①建筑-给水工程-工程设计-问答 ②建筑-排水工程-工程设计-问答
IV. ①TU82-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 007792 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 6 月第一版 2010 年 6 月北京第一次印刷

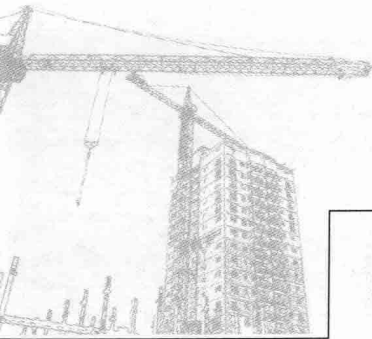
850 毫米×1168 毫米 32 开本 11 印张 284 千字

印数 0001—3000 册 定价 25.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言

随着改革开放的不断深入,我国经济建设得到了长足发展,科技水平不断提高,各类民用和公共建筑正朝着标准更高、设备更完善、功能更齐全、安全性更强的方向发展,因此对建筑给水排水工程的设备材料、设计规范等方面都提出了新的技术要求。

本书在编写过程中,遵循现行的国家相关部门颁布的规范和标准,尤其是 2003 年颁布实施的 GB 50015—2003《建筑给水排水设计规范》,通过一问一答的形式清晰而系统地阐述了建筑给排水系统工程的基本知识、设计方法和设计要求,并介绍了近年来建筑给水排水方面的一些新内容、新方法、新技术等。书中主要介绍了建筑内部给排水系统、建筑消防给水系统、建筑雨水排水系统、建筑热水供应系统、建筑中水系统、居住小区给排水系统及建筑饮水供应系统的基本知识、设计原理以及计算方法。本书可作为给水排水工程专业的教学参考书,也可供从事给水排水工程设计工作的工程技术人员使用。

在本书的编写过程中,王玉、赵慧、马艳敏、王丽娟、齐丽娜等同志做了大量的工作,在此表示衷心的感谢。限于编者的水平和经验,书中难免有不足和疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2009 年 12 月



目 录

前言

第一章 建筑给水系统 1

第一节 建筑内部给水系统的组成和分类 1

问题 1 建筑给水系统的组成及任务是什么? 1

问题 2 城市给水系统的任务及组成是什么? 1

问题 3 建筑内部给水系统有哪些分类? 2

问题 4 建筑内部给水系统的组成为哪几个部分? 3

问题 5 确定选择何种建筑给水方式的原则是什么? 5

问题 6 建筑给水系统的给水方式有哪些? 各自的优缺点和
适用范围是什么? 5

问题 7 高层建筑的给水方式包括哪些? 9

第二节 常用给水管材、附件和水表 12

问题 8 常见的给水管材根据材质大体有哪些分类? 分别
包括哪些管材? 并概述各自的主要性能。 12

问题 9 如何选用建筑给水系统管材和管件? 13

问题 10 给水附件的类型包括哪些? 其各自的功用是什么? 14

问题 11 建筑给水系统中常用的水表类型包括哪几种? 16

问题 12 如何进行水表的选择? 17

问题 13 水泵的选择方法是什么? 19

问题 14 设置水泵机组隔振装置的要求是什么?
应采取哪些措施? 20问题 15 停泵水锤的产生原因是什么? 应采取哪些防护
措施? 22

问题 16 设置储水池应符合哪些要求? 22

问题 17	气压给水设备的工作原理是什么?有何特点?	23
问题 18	气压给水设备的分类有哪些?	23
问题 19	变频调速给水设备的工作原理及控制方式是什么?	26
问题 20	直接式管网叠压供水设备的工作原理是什么?	27
问题 21	如何进行气压给水设备的选择?	28
问题 22	建筑给排水工程节水、节能途径及技术措施 有哪些?	30
第三节 建筑给水系统的设计计算		31
问题 23	计算建筑内部设计秒流量的方法有哪几种? 为什么说选择一个正确的计算方法至关重要?	31
问题 24	如何确定管道直径?	49
问题 25	给水管网水头损失如何计算?	50
问题 26	给水水箱如何分类?其形状及制作材料有哪些?	51
问题 27	给水水箱上包括哪些附件?各自的作用和安装 要求是什么?	51
问题 28	如何进行水箱的安装?应满足哪些布置要求?	53
问题 29	给水水箱有效容积是如何确定的?	54
问题 30	选用新型管材的基本原则是什么?	55
问题 31	给水管网系统是由哪些设施构成的?	56
问题 32	给水管网的布置原则和形式分别是什么?	57
问题 33	给水管道一般有哪几种敷设方式?其敷设 要求是什么?	58
问题 34	如何计算管段的沿线流量?	59
问题 35	如何计算管段的节点流量?	61
问题 36	如何计算室内用水量?	62
问题 37	给水管道的防护措施包括哪些?	62
问题 38	建筑给水系统水质污染现象的原因是什么?	64

第二章 建筑消防给水系统 65

第一节 建筑消防给水系统的分类 65

问题 39	建筑消防给水系统是如何分类的?	65
问题 40	建筑消防给水系统的设置原则是什么?	66
问题 41	如何确定室外消防用水量?	67

问题 42	室外消防给水水源的来源有哪些?	70
问题 43	设置消防水池的注意事项有哪些?	71
问题 44	低层建筑室内消火栓给水系统的给水方式 有哪些?	73
问题 45	低层建筑室内消火栓给水系统由哪些部分组成?	76
问题 46	低层建筑室内消火栓给水系统的布置要求是什么?	76
问题 47	室内消防给水管道的布置应符合哪些要求?	78
问题 48	如何计算水枪的充实水柱长度?	78
问题 49	如何计算消火栓的保护半径?	80
问题 50	如何计算低层建筑室内消火栓的布置间距?	80
问题 51	如何计算消火栓出口处所需压力?	82
问题 52	何为自动喷水灭火系统?	83
问题 53	闭式自动喷水灭火系统是如何进行分类的?	84
问题 54	闭式自动喷水灭火系统的设置范围包括哪些?	89
问题 55	闭式喷头是如何进行分类的?	90
问题 56	报警阀的作用有哪些? 如何对其进行分类?	93
问题 57	开式自动喷水灭火系统是如何进行分类的? 各自的设置范围是什么?	96
问题 58	设置开式自动喷水灭火系统应符合哪些规定?	97
问题 59	高层建筑是如何分类的?	101
问题 60	高层建筑消防给水系统的水源有哪几种?	102
第二节 建筑消防给水系统的设计计算		103
问题 61	低层建筑物室内消火栓给水系统的水力应按照 什么步骤进行计算?	103
问题 62	高层建筑消防系统用水量是如何计算的?	104
问题 63	高层建筑室内消火栓给水系统的形式是如何进 行分类的? 应如何选择?	106
问题 64	高层建筑室内消防给水管道的如何进行设置的?	108
问题 65	如何进行高层建筑室内消火栓的设置?	109
问题 66	水泵结合器如何进行设置? 其流量如何进行计算?	110
问题 67	高层建筑消防系统水力计算包括哪几个方面?	111
问题 68	如何通过计算确定自动喷水灭火系统设计的流量?	115
问题 69	自动喷水灭火系统的计算方法有哪几种?	117

问题 70	水幕消防给水系统的设计要求是什么?	122
问题 71	喷头的布置间距有何要求?	123
问题 72	什么是二氧化碳灭火系统?	124
问题 73	二氧化碳局部应用灭火系统的设计计算方法有 哪几种?	126
问题 74	泡沫灭火器的灭火原理是什么? 过程如何?	130
问题 75	什么是低倍数泡沫灭火系统?	130

第三章 建筑内部排水系统 140

第一节 建筑内部排水系统的分类和组成 140

问题 76	建筑内部排水系统是如何分类的?	140
问题 77	建筑内部排水系统是由哪几部分组成的?	140
问题 78	建筑内部的排水体制是什么? 如何进行选择?	142
问题 79	污水排入城市管网应符合什么条件?	143
问题 80	建筑内部排水系统的常用管材有哪几种? 应如何选用?	145
问题 81	建筑内部排水流动的特点是什么?	148
问题 82	什么是水封装置? 其作用是什么?	148
问题 83	水封破坏的原因有哪些? 防止水封破坏宜采用 哪些措施?	149
问题 84	清通设备包括哪些? 各自的设置要求是什么?	150
问题 85	地漏的形式有哪几种?	153
问题 86	设置地漏应符合什么要求?	155
问题 87	卫生器具的设置应符合什么规范? 包括哪些种类?	156
问题 88	通气管系统的作用是什么?	157
问题 89	常见的通气管种类有哪些? 其各自的设置条件 与要求是什么?	157

第二节 建筑内部排水系统的设计计算 159

问题 90	污水管道的设计流量如何确定?	159
问题 91	通气管的管径如何确定?	163
问题 92	建筑内部排水系统的设计秒流量如何确定?	165
问题 93	采用什么方法进行排水管道横管的水力计算?	167
问题 94	如何进行排水管道立管的水力计算?	169

问题 95	如何估算排水管道管径?	170
问题 96	什么是化粪池?	171
问题 97	化粪池如何选用?	173
问题 98	降温池的设计和选用有何要求?	175
问题 99	设置隔油池的原因是什么?	177
问题 100	隔油池如何选用?	177
问题 101	医院污水的处理方法有哪些?	178
问题 102	建筑内部排水管道如何进行布置和敷设?	181

第四章 建筑雨水排水系统 184

第一节 建筑雨水排水系统的分类与选择 184

问题 103	建筑屋面雨水排水系统的分类有哪些?	184
问题 104	雨水外排水系统是如何进行分类的?	184
问题 105	天沟外排水系统主要有哪些特点?	185
问题 106	雨水内排水系统是由什么组成的?	186
问题 107	雨水内排水系统是如何分类的?	186
问题 108	选择适合建筑物屋面的雨水排水系统的原则是什么?	188

第二节 建筑雨水排水系统的布置和敷设 189

问题 109	如何设置天沟?	189
问题 110	雨水内排水管道系统是如何布置和敷设的?	189
问题 111	檐沟外排水系统水落管的选材与设计有哪些要求?	191

第三节 建筑雨水排水系统的设计计算 191

问题 112	我国现在采用的设计雨水流量的计算方法是 什么?	191
问题 113	计算屋面雨水设计流量时,如何确定设计降 雨强度?	192
问题 114	计算设计降雨强度时,如何确定降雨历时和 设计重现期?	193
问题 115	如何计算屋面雨水汇水面积?	194
问题 116	重力流屋面和压力流屋面雨水排水系统的设计 要求分别是什么?	195

问题 117	建筑雨水内排水的设计计算采用什么方法?	196
问题 118	普通外排水设计计算的步骤是什么?	198
问题 119	天沟外排水的设计计算采用什么方法?	198
问题 120	如何计算溢流口的空口尺寸?	199
第五章 建筑热水供应系统		200
第一节 建筑内部热水供应系统的类型与选择		200
问题 121	什么是生活热水供应系统?	200
问题 122	建筑内部热水供应系统是如何分类的?	200
问题 123	建筑内部热水供应系统主要由哪些部分 组成?	210
问题 124	选择热水供应系统的主要原则是什么?	211
问题 125	生活用热水的水质应符合哪些要求?	213
问题 126	水质处理的方法有哪些?	214
问题 127	集中热水供应系统的热源的选择顺序是 怎样的?	214
问题 128	常用的加热方式有哪些? 各自的适用范 围是什么?	215
问题 129	加热设备的选择应符合哪些要求?	220
第二节 建筑内部热水供应系统的管道布置与敷设		220
问题 130	选择热水供应系统的管材和附件应符合 哪些要求?	220
问题 131	热水供应系统管道和设备上的常用附件 有哪些?	221
问题 132	热水管道的布置和敷设应遵循哪些要求?	225
问题 133	热水管道上的补偿问题是如何解决的?	226
问题 134	管道的伸缩长度如何计算?	227
问题 135	热水供应系统的管道保温材料保温层的 厚度如何确定?	227
问题 136	如何选择锅炉?	229
第三节 建筑内部热水供应系统的设计计算		229
问题 137	热水计算中设计小时耗热量是如何进行 计算的?	229

问题 138	热水计算中热源、热媒耗量是如何进行计算的？	235
问题 139	水加热设备的加热面积是如何进行计算的？	236
问题 140	热水储水器的容积是如何进行计算的？	239
问题 141	第一、第二循环系统管网水力计算的目的是什么？	240
问题 142	如何进行第一循环管网的水力设计计算？	241
问题 143	如何进行第二循环管网的水力设计计算？	242
问题 144	热水器的设计计算是如何进行的？	246
问题 145	建筑内部热水管道系统的设计要点包括哪些？	249
问题 146	采用减压阀分区时应注意什么？	250
问题 147	如何计算此例中的热水供应量？	253

第六章 建筑中水系统 254

第一节 建筑中水系统的组成及基本类型 254

问题 148	什么是“中水”？	254
问题 149	“中水”的供水水质有什么要求？	254
问题 150	建筑中水系统包括哪几种类型？	254
问题 151	建筑中水系统由哪几部分组成？	256
问题 152	中水系统按管道的设置情况是如何进行分类的？	257
问题 153	什么是水量平衡？为什么要进行中水水量的平衡？	259
问题 154	中水水量平衡的设计步骤是怎样的？	259
问题 155	如何绘制中水的水量平衡图？	260
问题 156	保持水量平衡的措施有哪些？	261

第二节 建筑中水系统设计 263

问题 157	中水的处理方法有哪些？	263
问题 158	建筑中水处理工艺流程是怎样的？	264
问题 159	格栅的作用是什么？如何对其进行分类？	267
问题 160	调节池的作用是什么？如何对其进行布置？	267
问题 161	中水消毒应符合哪些要求？	268
问题 162	建筑中水系统的设计原则是什么？	268

问题 163	建筑中水系统的设计步骤是怎样的?	269
问题 164	如何计算中水处理设施的处理能力?	269
问题 165	如何进行中水处理站的管理?	270
问题 166	如何解决中水工程运行中所碰到的问题?	271

第七章 居住小区给排水系统 272

第一节 居住小区给水工程 272

问题 167	什么是居住小区?	272
问题 168	居住小区的给水水源来自哪里?	272
问题 169	居住小区的给水方式有哪几种类型?	273
问题 170	居住小区的给水设计用水量包括哪些? 具体是如何确定的?	274
问题 171	如何确定居住小区给水管道的的设计秒流量?	278
问题 172	居住小区给水管网的水头损失如何计算?	279
问题 173	如何确定居住小区的给水管网管径?	279
问题 174	居住小区的给水管道是如何布置与敷设的?	280
问题 175	居住小区的给水调蓄增压设施有哪几种类型?	280
问题 176	如何确定汽车冲洗用水定额?	281
问题 177	如何确定卫生器具的给水额定流量、当量、 连接管公称管径和最低工作压力?	281

第二节 居住小区排水工程 283

问题 178	居住小区的排水体制分为哪几种类型? 如何选择?	283
问题 179	居住小区的排水系统由哪些设施组成?	284
问题 180	居住小区的排水管道是如何布置和敷设的?	284
问题 181	居住小区的排水量是如何设计计算的?	287
问题 182	建筑小区的雨水设计秒流量是如何确定的?	287
问题 183	雨水口应如何进行设置?	289
问题 184	雨水检查井是如何进行设置的?	289
问题 185	居住小区生活污水处理设施的设置有何 要求?	290

第三节 居住小区中水工程 291

问题 186	居住小区的中水有哪些用途?	291
--------	---------------	-----

问题 187	居住小区的中水用水有什么特点?	291
问题 188	居住小区中水给水有哪几种方式?	291
问题 189	居住小区中水管网的任务是什么?	294
问题 190	居住小区中水管网是如何分类的?	294
问题 191	居住小区中水管网由哪些部分组成?	295
问题 192	居住小区中水处理站的任务是什么?	296
问题 193	居住小区中水处理站由哪几部分组成?	296
问题 194	居住小区中水处理站是如何分类的?	296

第八章 建筑水景及游泳池给排水系统 298

第一节 建筑水景给排水系统 298

问题 195	水景是如何分类的?	298
问题 196	建筑水景给排水系统由哪些部分组成?	
	常见的给水方式有哪些?	299
问题 197	水景系统如何设计?	300
问题 198	喷泉水力的计算步骤是如何进行的?	302
问题 199	水池的平面尺寸及深度是如何计算的?	302
问题 200	喷泉的水量损失是如何计算的?	303
问题 201	常见的喷泉喷头有几种? 如何选型?	303

第二节 游泳池给排水设计 306

问题 202	游泳池内的水质应符合什么要求?	306
问题 203	游泳池内的水温应符合哪些要求?	306
问题 204	游泳池的补充水量是如何确定的?	307
问题 205	游泳池池水的循环周期是怎样的?	
	其循环流量如何计算?	308
问题 206	游泳池池水常用的消毒方法有哪些?	308

第九章 建筑饮水供应系统 310

第一节 饮用水(开水)供应 310

问题 207	饮用水是如何分类的? 各自的水质特征如何?	310
问题 208	饮用净水系统应满足哪些要求?	311
问题 209	开水供应应满足什么要求?	312
问题 210	饮用水的设计用量是如何计算的?	312

问题 211	进行开水器(炉)及供应系统和开水间设计时, 应符合哪些要求?	314
问题 212	饮水供应点的设置应符合哪些要求?	314
第二节	管道直饮水系统	315
问题 213	管道直饮水供水系统的设计原则是什么? 直饮水的水质应符合哪些要求?	315
问题 214	选择给水管的管材时应考虑哪些方面?	315
问题 215	管道直饮水供水系统由哪些部分组成? 其各自的作用是什么?	316
问题 216	管道直饮水的水处理方法有哪些?	317
问题 217	管道直饮水系统的设计计算是如何进行的?	319
第十章	建筑给排水工程设计实例	326
问题 218	建筑给排水方案设计的原则是什么?	326
问题 219	一般给排水工程对设计方法和图纸的要求 有哪些?	326
问题 220	建筑小区中水工程设计步骤是怎样的?	329
问题 221	目前国内建筑给排水系统应用的软件有 哪些?	332
问题 222	计算机辅助设计(CAD)在给排水工程中有 哪些应用?	334
参考文献		337

第一章

建筑给水系统

第一节 建筑内部给水系统的组成和分类

问题 1 建筑给水系统的组成及任务是什么？

(1) 建筑给水系统是由建筑内部给水系统和居住小区的建筑外部给水系统组成的。

(2) 建筑给水的任务是选择经济、合理、安全、先进、最佳的给水系统，将水从室外给水管网输送到卫生器具给水配件、消防给水系统的灭火设施和生产工艺的用水设备，并向用户提供水质符合标准、水量满足要求、水压能保证足够的生活、生产和消防用水。

问题 2 城市给水系统的任务及组成是什么？

(1) 城镇给水系统的任务是自水源取水，进行处理净化后，达到用水水质标准，经过管网输送，供城镇各类建筑所需的生活、生产、市政（如绿化、街道洒水）和消防用水。

(2) 城镇给水系统由下列三大部分组成：

1) 取水工程。取水工程包括给水水源和取水构筑物，给水水源有地面水源和地下水源两种。

地面水源即地面上的淡水水源（江、河、湖泊、水库等水体），其水体的水量大，易于估算，供水较为可靠。其缺点是地面水源流于地表，水质一般较差，水质、水温随季节变化，需经净化处理，改善水质后方能使用。

地下水源（潜水、自流水和泉水等）一般无色透明，水质较好，取水简便，不易受污染，安全经济。但地下水的水量较小，不宜大规模开采，所以水源选择需经过技术经济比较论证，全面

考虑水资源的合理开发与综合利用，既要满足近期需要，又要考虑今后的发展，做到安全、可靠、经济、合理。

2) 净水工程。净水工程的任务是对天然水质进行净化处理，除去水中的悬浮物质、胶体、病菌和其他有害物质，使水质达到生活饮用水的水质标准。净水工程包括沉淀、过滤和消毒等设备及其构筑物。

净水工程流程如图 1-1 所示。

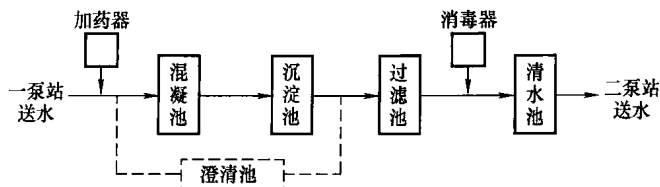


图 1-1 净水工程流程

3) 输配水工程。输配水工程的任务是将净化后的水输送到用水地区，并分配到各用水点。它是由输水管、配水管网以及泵站、水塔与水池等调节构筑物组成的。输配水工程直接服务于用户，是给水系统中工程量最大、投资最高的部分，占 70%~80%。

问题 3 建筑内部给水系统有哪些分类？

根据供水对象的不同，建筑内部给水系统可分为以下五类：

(1) 生活给水系统。提供人们日常生活中所需的饮用、烹调、盥洗等用水的给水系统。其水质必须严格符合《生活饮用水卫生标准》。

(2) 生产给水系统。提供人们在生产中所需要的设备冷却水、锅炉用水、原料和产品的洗涤水及某些工业原料（如酿酒）用水的室内给水系统。生产给水系统必须满足生产工艺对水质、水量、水压及安全方面的要求。

(3) 消防给水系统。提供层数较多的民用建筑、大型公共建筑及某些生产车间的消防设备用水的室内给水系统。消防用水对

水质要求不高,但必须符合 GBJ 16—2006《建筑设计防火规范》的要求,保证有足够的水量和水压。

(4) 组合给水系统。上述三种给水系统,在实际中除单独设置外,通常根据建筑物内用水设备对水质、水压、水温的要求及室外给水系统的情况,综合考虑技术、经济和安全条件,组合成不同的共用系统,包括生活与生产共用的给水系统,生产与消防共用的给水系统,生活和消防共用的给水系统,生活、生产与消防共用的给水系统。

(5) 中水给水系统。把给水系统用过的废水,按水质有选择地收集起来,经一定处理使水质达到建筑中水水质标准,并经过一定的升压设备和输送设备回用于建筑,用于冲洗厕所、小区绿化和冲洗汽车等,这种系统称为中水系统。从节约水资源方面考虑该系统是可行的,但在选用时,应综合技术、经济等因素。

这五种给水系统,在同一建筑中不一定全部具备,应按消防要求及建筑功能要求等情况进行取舍。

问题 4 建筑内部给水系统的组成分为哪几个部分?

典型的建筑内部给水系统由下列部分组成,如图 1-2 所示。

(1) 引入管。引入管是指室外给水管引入建筑物的管段。

(2) 管网。建筑内的给水管网是由水平或垂直干管、立管、横支管以及处在建筑小区给水管网和建筑内部管网之间的引入管组成。

(3) 水表节点。水表节点是指装设在引入管上的水表及其前后设置的阀门、泄水阀等装置的总称,也指配水管网中装设的水表,用于计量局部用水量,如分户水表节点等。

(4) 给水附件。给水附件指给水系统中调节水量、水压,控制水流方向以及断流后便于管道、仪器和设备检修用的各种阀门,具体包括截止阀、止回阀、闸阀、球阀、安全阀、浮球阀、排气阀、水锤消除器、过滤器、减压孔板等。

(5) 升压和储水设备。为了保证建筑物内部供水的稳定性、