

叠压供水技术的

原理和计算

Principle and Calculation of Pressure-superposed

Water Supply Technology

水浩然 著

中国建筑工业出版社

叠压供水技术的原理和计算

水浩然 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

叠压供水技术的原理和计算/水浩然著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-112-18400-2

I. ①叠… II. ①水… III. ①城市供水 IV. ①TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 202956 号

叠压供水技术的原理和计算

水浩然 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

环球印刷(北京)有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 5 $\frac{7}{8}$ 字数: 158 千字

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月第一次印刷

定价: 28.00 元

ISBN 978-7-112-18400-2

(27645)

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)

本书主要介绍了叠压供水技术的原理与设备分类；叠压供水设备设计计算的基础工作；叠压供水设备的设计计算；叠压供水设备的选型；叠压供水设备的运行与切换；叠压供水设备的节能分析；综合计算例题。

本书适用于建筑给水排水、市政给水排水设计及施工工程技术人员。

责任编辑：田启铭 李玲洁

责任设计：董建平

责任校对：陈晶晶 党 蕾

前 言

随着经济的发展，城市建设中高层建筑日益增多。城市市政供水压力不能达到正常使用值的用户数量也在不断上升。在住宅小区中，供给高层用户用水提升的耗能占小区生活用电相当的比例。在全社会大力提倡节能减排的形势下，选择更加节能的二次供水提升设备显得日益重要。我国对叠压供水设备的开发研究始于20世纪90年代中期，随着国民经济的快速发展，我国城镇供水系统的建设发展很快，供水能力普遍大幅度提高，从市政角度讲，不少城市直接从市政管网抽取二次增压供水的基础条件已初步具备。从社会需求上讲，由于社会经济发展的需要，人们企盼着既避免水质的二次污染，又能用更节能节电的供水增压新设备去代替传统的增压设备。正是在这种背景下，叠压供水设备开始在国内较快地发展起来。

我国采用的给水增压系统大致经历了三个阶段。第一阶段是采用“贮水池+水泵+高位水箱”的方法，市政供水先全部进入贮水池，然后由定速泵加压后送至用户，高位水箱起到调峰作用；第二阶段采用“贮水池+变频调速水泵”的方法，设定了水泵的供水压力后，在变频器的控制下，水泵的转速随供水量的变化而改变，降低转速的结果是减小了功率，一定程度上节省了电耗。这两个阶段给水设备的通病，一是都有开放性的贮水设施，水与大气接触水质容易受到污染。二是带有一定水压的市政供水进入贮水池后全部泄压至大气压，未能充分利用市政供水的余压，这部分未利用的能量，天长日久后将是不小的一笔电费。这两个通病都让叠压供水设备给克服了。由于叠压供水设备不设贮水池，整套设备是密闭的不与大气接触，故彻底避免了水质二次污染的可能；正因为是密闭系统，在设定了供水需要水压的情况

下，市政水流至水泵进水口时余压可叠加为扬程被利用，水泵只是补充设定水压与余压不足部分，故是很节能的。另外，贮水池一般贮存数小时的用水量，容积大、占地也较大，叠压供水设备不设贮水池，因此节省了占地，这一点在将给水增压设备放在室内或地下室时，经济效益尤为明显。这正是第三阶段给水增压设备——叠压供水设备能被人看好，且得到迅速发展的原因。

现在无论是设计单位还是房地产开发商，在讨论设置增压给水设备时首先想到的是叠压供水设备，而给水排水设备制造商也看到了这个市场需求，争着想早日生产参与竞争，真有些让人感觉遍地开花之势。但是，冷静下来细细想来，叠压供水设备也不是万能的，同样有它使用的约束条件。比如，对于市政管网来说，在城镇市政供水管网中如果存在供水压力过低、经常性停水、间歇性供水或供水水量和压力波动过大的区域，不应使用叠压供水设备；对于用户来说，用水集中、瞬间用水量过大的用户，用水保证率要求高且不允许停水的用户，以及对有毒物质、药品等危险化学品进行加工、制造、贮存的工厂、科研单位、仓库等不应使用；对于具体工程项目来说，叠压供水设备直接从市政供水管网抽水，设置前必须征得地方自来水公司的同意。这是因为大部分市政配水管是按沿线用户的最高日最大时供水量来计算和选用的，叠压供水设备往往是按用户的设计秒流量来供水。一条配水管上有多家用户都采用叠压供水设备时，其同一时间叠压供水的流量再加上其他用户的流量超过配水管网最高日最大时供水量的可能性很大，故自来水公司会根据配水管网的现状，结合加入叠压供水设备后对管网供水的影响，给出能否安装及加装的套数和规模的意见。作为设计单位应该核算叠压供水设备进水管的管径和能通过的流量，以避免因进水管通过水量经常性小于用户用水量而造成设备故障；房地产开发公司等使用单位应检查产品是否由铜、不锈钢或者耐腐蚀的塑料及复合材质组成，并取得地方卫生行政部门颁发的卫生许可证；对于产品制造商来说，其生产的产品应既符合系统密封不产生二次污染的要求，又具有

防负压和负压消除功能，对每台设备建立档案，做到供应到用户的设备台台跟踪负责。

在日本，自 20 世纪 80 年代开始“直接给水方式”的探讨和技术研究以来，在小规模试用的同时，对涉及该类设备的产品标准、设计、施工规范等方面进行了大量的课题研究工作。我国从 20 世纪 90 年代中期开始，在这方面也做了大量工作。目前，已制定的各种类型的叠压供水设备的产品标准（包括国家标准和行业标准）有十余部，工程技术规程（行业标准）一部，若干省市还编制和公布了地方性工程技术标准。对规范叠压供水设备的设计、制造、安装与使用起到很大作用。相信在市政管理、设计、用户及制造商的共同努力下，叠压供水设备的使用会更科学、更合理、更环保、更节能，造福于广大人民群众。

叠压供水设备使用初期，起名为无负压供水设备，据不完全统计产品名称有十几种之多。设备面市后，给水排水专业人员对此提出了不同意见。主要原因是“无负压”的称谓不符合现行消防规范关于室外给水管网的水压不应小于 0.10MPa 的规定，更不用说是“负压”了。而实际使用“无负压供水设备”时，室外管网上也从未出现过“负压”的状况。故设备的名称采用“叠压供水设备”为妥。本书同意此观点，故全书中所述及之处均称“叠压供水设备”。

本书在编写和出版过程中得到了上海人民企业（集团）有限公司水泵公司和中国核电工程有限公司（原中国核工业第二研究院设计院）在人力和物力方面的大力支持，编写过程中叶国定、管永涛等同志提供了最新资料和技术帮助，在此谨向他们表示衷心的感谢。

由于水平有限，书中难免存在不足，恳请读者批评指正。

符 号 说 明

序号	符号	说 明	所在 公式
1	$A_{\text{进}}$	水泵进水管的比阻值, 随流量取值单位的不同而不同	2-20
2	$A_{\text{出}}$	水泵出水管的比阻值, 随流量取值单位的不同而不同	3-13
3	$A_{1\text{左}}$	水泵单泵运行特性曲线左侧段方程数学表达式 Q 项系数	2-28
4	$A_{2\text{左}}$	水泵单泵运行特性曲线左侧段方程数学表达式 Q^2 项系数	2-28
5	$A_{1\text{右}}$	水泵单泵运行特性曲线右侧段方程数学表达式 Q 项系数	2-32
6	$A_{2\text{右}}$	水泵单泵运行特性曲线右侧段方程数学表达式 Q^2 项系数	2-32
7	$(2A)_{1\text{左}}$	水泵两台泵并联运行特性曲线左侧段方程数学表达式 Q 项系数	2-36
8	$(2A)_{2\text{左}}$	水泵两台泵并联运行特性曲线左侧段方程数学表达式 Q^2 项系数	2-36
9	$(2A)_{1\text{右}}$	水泵两台泵并联运行特性曲线右侧段方程数学表达式 Q 项系数	2-40
10	$(2A)_{2\text{右}}$	水泵两台泵并联运行特性曲线右侧段方程数学表达式 Q^2 项系数	2-40
11	$(3A)_{1\text{左}}$	水泵三台泵并联运行特性曲线左侧段方程数学表达式 Q 项系数	2-44
12	$(3A)_{2\text{左}}$	水泵三台泵并联运行特性曲线左侧段方程数学表达式 Q^2 项系数	2-44
13	$(3A)_{1\text{右}}$	水泵三台泵并联运行特性曲线右侧段方程数学表达式 Q 项系数	2-47
14	$(3A)_{2\text{右}}$	水泵三台泵并联运行特性曲线右侧段方程数学表达式 Q^2 项系数	2-47
15	b	建筑物内同类型卫生器具的同时给水百分数 (%)	2-13
16	b	水泵不同设置标高进水管过水流量换算公式为简化计算采用的系数	2-27

序号	符号	说 明	所在 公式
17	b_i	用户一天内各时段用水量占总用水量的比例 (%)	6-3
18	c_i	为简化叠压供水设备耗电量计算引入的系数	6-6
19	$D_{\text{气}}$	小气压罐直径 (m)	4-11
20	$D_{\text{进}}$	水泵进水管直径 (m)	2-57
21	$D_{\text{进}1}$	水泵进水管水射器之前管段的直径 (m)	3-25
22	$D_{\text{进}2}$	水泵进水管水射器之后管段的直径 (m)	3-26
23	$D_{\text{出}}$	水泵出水管直径 (m)	3-12
24	$d_{\text{喷}}$	水射器喷嘴孔径 (m)	3-22
25	$d_{\text{混}}$	水射器混合管直径 (m)	3-24
26	$d_{\text{引射}}$	水射器引射管直径 (m)	3-28
27	$E_{\text{进口}}$	水射器进口处水的比能 (m)	3-20
28	$E_{\text{出口}}$	水射器出口处水的比能 (m)	3-21
29	$F_{\text{喷}}$	水射器喷嘴的断面积 (m^2)	3-23
30	$F_{\text{混}}$	水射器混合管的断面积 (m^2)	3-25
31	$H_{\text{泵扬}}$	水泵扬程, 即水泵提升单位质量液体所需消耗的能量 (m)	2-54
32	$H_{\text{泵扬低}}$	在市政供水压力 $P_{\text{市政高}}$ 工况下, 水泵供水所需的扬程 (m)	3-6
33	$H_{\text{泵扬高}}$	在市政供水压力 $P_{\text{市政低}}$ 工况下, 水泵供水所需的扬程 (m)	3-5
34	$H_{\text{小泵切}}$	辅助小泵向第一台供水主泵运行切换时, 辅助小泵的扬程 (m)	4-3
35	$H_{\text{小泵高}}$	辅助小泵停泵切换到小气压罐运行时, 辅助小泵的扬程 (m)	4-4
36	$H_{\text{泵调扬}}$	水泵在高位调蓄叠压供水中所需的扬程 (m)	3-15
37	$H_{\text{泵调低}}$	在市政供水压力 $P_{\text{市政高}}$ 工况下, 水泵在高位调蓄叠压供水中所需的扬程 (m)	3-17
38	$H_{\text{泵调高}}$	在市政供水压力 $P_{\text{市政低}}$ 工况下, 水泵在高位调蓄叠压供水中所需的扬程 (m)	3-16

序号	符号	说 明	所在 公式
39	$H_{\text{泵箱低}}$	在水箱内最高水位时, 水泵在低位水箱叠压供水中所需的扬程 (m)	3-8
40	$H_{\text{泵箱高}}$	在水箱内最低水位时, 水泵在低位水箱叠压供水中所需的扬程 (m)	3-9
41	$H_{\text{泵增}}$	低位水箱叠压供水中, 增压补偿泵所需的扬程 (m)	3-10
42	$H_{\text{气压低}}$	辅助小泵向第一台供水主泵运行切换时, 小气压罐内的压力 (MPa)	4-5
43	$H_{\text{气压高}}$	辅助小泵停泵切换到小气压罐运行时, 小气压罐内的压力 (MPa)	4-6
44	$H_{\text{泵扬变}}$	变频调速供水时, 水泵所需扬程 (m)	6-2
45	H_1	水泵中心至最不利用水户用水点的几何高差 (m)	2-16
46	H_2	水泵出水管从泵出口至最不利用水户用水点水流沿程和局部阻力损失之和 (m)	2-16
47	H_3	最不利用水户用水点卫生器具的流出水头 (m)	2-16
48	H_4	水泵中心至高位消防水箱最高水位间的几何高差 (m)	2-17
49	H_5	水泵出水管从泵出口至高位消防水箱间水流沿程和局部阻力损失之和 (m)	2-17
50	H_6	高位消防水箱进口浮球阀的工作水头 (m)	2-17
51	H_0	水泵在工频运行时, 流量等于零时的扬程值 (m)	2-28
52	H_A	通过水泵 $Q-H$ 特性曲线高效工作区左侧端点 A 等效曲线方程的扬程项	2-50
53	H_B	通过水泵 $Q-H$ 特性曲线高效工作区右侧端点 B 等效曲线方程的扬程项	2-51
54	H_C	水泵中心与市政给水接管点之间的几何高差 (m)	2-55
55	H_D	变频调速供水时, 贮水池满水位与水泵中心的几何高差 (m)	6-2
56	H_E	叠压供水节能运行第一台泵向第一、第二台泵并联切换运行时, 此切换点 E 的扬程坐标值 (m)	7-1
57	H_F	叠压供水节能运行第一、第二台泵向第一、第二、第三台泵并联切换运行时, 此切换点 F 的扬程坐标值 (m)	7-2

序号	符号	说 明	所在 公式
58	H_K	由辅助小泵向第一台主泵切换点 K 的扬程 (m)	4-3
59	H_T	高位调蓄水箱与水泵中心之间的几何高差 (m)	3-15
60	H_W	稳流补偿罐进水口与市政给水接管点之间的几何高差 (m)	2-25
61	H_{A0}	水泵 $Q-H$ 特性曲线高效工作区左侧端点 A 的扬程坐标值 (m)	4-1
62	H_{SE}	叠压供水节能运行第一台泵向第一、第二台泵并联切换运行时, 过此切换点 E 的等效曲线方程的扬程项	7-1
63	H_{SF}	叠压供水节能运行第一、第二台泵向第一、第二、第三台泵并联切换运行时, 过此切换点 F 的等效曲线方程的扬程项	7-2
64	H_{XD}	低位水箱最低水位与水泵进口之间的几何高差 (m)	3-9
65	H_{XG}	低位水箱最高水位与水泵进口之间的几何高差 (m)	3-8
66	H_{YC}	叠压供水设备进口压力传感器设置点与市政给水接管点之间的几何高差 (m)	2-22
67	$H_{左}$	水泵单泵运行特性曲线左侧段方程数学表达式的扬程项	2-28
68	$H_{右}$	水泵单泵运行特性曲线右侧段方程数学表达式的扬程项	2-32
69	$(2H)_{左}$	水泵两台泵并联运行特性曲线左侧段方程数学表达式的扬程项	2-36
70	$(2H)_{右}$	水泵两台泵并联运行特性曲线右侧段方程数学表达式的扬程项	2-40
71	$(3H)_{左}$	水泵三台泵并联运行特性曲线左侧段方程数学表达式的扬程项	2-44
72	$(3H)_{右}$	水泵三台泵并联运行特性曲线右侧段方程数学表达式的扬程项	2-47
73	ΔH	叠压供水设备进口压力传感器设置高度变化值 (m)	2-26
74	$h_{表}$	水流通过水表的局部阻力损失 (m)	2-20
75	$h_{倒}$	水流通过倒流防止器的局部阻力损失 (m)	2-20
76	$h_{进}$	水流通过水泵进水管产生的沿程与局部阻力损失之和 (m)	2-56

序号	符号	说 明	所在公式
77	$h_{进i}$	水流通过水泵进水管产生的沿程阻力损失 (m)	2-19
78	$h_{进j}$	水流通过水泵进水管产生的局部阻力损失 (m)	2-19
79	$h_{调}$	水流通过水泵出水管从水泵出口至高位调蓄水箱进口产生的沿程和局部阻力损失之和 (m)	3-11
80	$h_{调i}$	水流通过水泵出水管从水泵出口至高位调蓄水箱进口产生的沿程阻力损失 (m)	3-12
81	$h_{调j}$	水流通过水泵出水管从水泵出口至高位调蓄水箱进口产生的局部阻力损失 (m)	3-13
82	h_f	伯努利方程中, 水流通过计算管段的总阻力损失值 (m)	2-18
83	h_q	椭圆形封头的曲面高度 (m)	4-12
84	h_z	椭圆形封头的直边高度 (m)	4-12
85	Σh	水泵输水时进水管和出水管水流阻力损失之和 (m)	2-54
86	K_h	用水小时变化系数	2-5
87	K_{hw}	不同卫生器具配置标准居民的用水小时变化系数	2-11
88	$L_{进}$	水泵进水管管长 (m)	2-20
89	$L_{出}$	水泵出水管管长 (m)	3-13
90	L_1	水射器喷嘴的长度 (m)	3-27
91	L_2	水射器混合管的长度 (m)	
92	L_3	水射器扩散管的长度 (m)	3-28
93	$l_{直}$	小气压罐除去封头后圆柱部分的长度 (m)	4-11
94	$l_{罐总}$	小气压罐的总长 (高) 度 (m)	4-12
95	M	居住区给水管道设计流量的计算服务人数 (人)	2-1
96	M	管道系统特性曲线方程为简化表达而设立的系数	2-59
97	M'	居住区实际居住总人数 (人)	2-2
98	$M_{低}$	当市政给水压力为 $P_{市政高}$ 时, 管道系统特性曲线方程的系数 M 值	4-1
99	m	每户居民平均用水人数 (人/户)	2-5
100	m_i	不同卫生器具配置标准居民每户的用水人数 (人/户)	2-11

序号	符号	说 明	所在 公式
101	N	管道系统特性曲线方程为简化表达而设立的系数	2-60
102	N_g	每户居民设置的卫生器具给水当量数	2-5
103	N_{gi}	不同住户类别每户居民配置的卫生器具给水当量数	2-6
104	ΣN_g	计算管段配置的卫生器具给水当量总数	2-7
105	n	居住区居民户数或具有相同卫生器具配置的住宅套数	2-10
106	n	水泵在 1h 内启动的次数	4-9
107	n_0	同类型卫生器具数量 (个或套)	2-13
108	n_i	不同住户类别具有相同卫生器具配置标准的住宅套数 (套)	2-7
109	n_{pi}	小区内各配套建筑的用水人数或服务人数 (人)	2-14
110	$P_{进}$	供水主泵进口处的压力 (MPa)	3-1
111	$P_{进低}$	叠压供水设备进口压力传感器设定压力应满足的最低值 (MPa)	5-2
112	$P_{进高}$	叠压供水设备进口压力传感器设定压力应满足的最高值 (MPa)	5-2
113	$P_{出}$	为满足用户需求水泵出口处应设定的压力 (MPa)	2-55
114	$P_{出1}$	向最不利用户供水工况下, 水泵出口所需压力 (MPa)	2-16
115	$P_{出2}$	向高位消防水箱补工况下, 水泵出口所需压力 (MPa)	2-17
116	$P_{市政}$	市政给水接管点处的水压 (MPa)	2-21
117	$P_{市政低}$	市政给水正常压力范围的下限 (MPa)	2-24
118	$P_{市政高}$	市政给水正常压力范围的上限 (MPa)	3-6
119	$P_{市政允}$	市政给水管网允许的最低供水压力 (MPa)	5-2
120	$P_{市政i}$	市政给水管网不同时段的水压 (MPa)	6-5
121	$\bar{P}_{市政}$	市政给水接管点处全日平均水压 (MPa)	6-7
122	$P_{喷}$	水射器喷嘴出口处压力 (MPa)	
123	$P_{射进}$	水流进水射器前的水压 (MPa)	3-20
124	$P_{引射}$	水射器引射管出口处的水压 (MPa)	
125	P_W	稳流补偿罐进水口处的水压 (MPa)	2-25

序号	符号	说 明	所在 公式
126	P_{YC}	设备进口压力传感器处的水压 (MPa)	2-22
127	$\frac{P}{\gamma}$	静压水头 (m)	2-18
128	$Q_{\text{泵}}$	水泵流量 (m^3/s 、L/s、 m^3/h)	2-58
129	$Q_{\text{进}}$	水泵进水管内的流量 (m^3/s 、L/s、 m^3/h)	2-20
130	$Q_{\text{出}}$	水泵出水管内的流量 (m^3/s 、L/s、 m^3/h)	3-12
131	$Q_{\text{进com}}$	水泵进水管正常过水能力的控制值 (m^3/h)	
132	$Q_{\text{进max}}$	在市政给水正常压力下限 $P_{\text{市政低}}$ 的情况下, 为防止设备进口压力传感器处产生负压而限制的流量 (m^3/s)	2-24
133	$Q_{\text{进Lim}}$	在市政给水正常压力下限 $P_{\text{市政低}}$ 的情况下, 为防止稳流补偿罐进口处产生负压而限制的流量, 也是设备能达到的极限流量 (m^3/s)	2-25
134	$Q_{\text{吸}}$	通过水射器喷嘴的流量 (m^3/s)	3-22
135	$Q_{\text{压}}$	水射器出口的流量, $Q_{\text{压}} = Q_{\text{吸}} + Q_{\text{引射}}$ (m^3/s)	3-22
136	$Q_{\text{引射}}$	通过水射器引射管的流量 (m^3/s)	3-29
137	Q_A	通过水泵 $Q-H$ 特性曲线高效工作区左侧端点 A 等效曲线方程的流量项	2-50
138	Q_B	通过水泵 $Q-H$ 特性曲线高效工作区右侧端点 B 等效曲线方程的流量项	2-51
139	Q_d	居住区居民最高日生活用水量 (m^3/d)	2-10
140	Q_h	生活用水最高日最大时用水量 (m^3/h)	3-18
141	Q_i	某时段用户用水量 (m^3/s)	6-3
142	Q_K	由辅助小泵向第一台主泵切换点 K 的流量 (m^3/h)	4-2
143	Q_{SE}	叠压供水节能运行第一台泵向第一、第二台泵并联切换运行时, 过此切换点 E 的等效曲线方程的流量项	7-1
144	Q_{SF}	叠压供水节能运行第一、第二台泵向第一、第二、第三台泵并联切换运行时, 过此切换点 F 的等效曲线方程的流量项	7-2
145	Q_{pli}	居住区内各配套建筑的生活用水最高日用水量 (m^3/d)	2-14

序号	符号	说 明	所在 公式
146	$q_{\text{小泵切}}$	辅助小泵向第一台供水主泵切换时, 辅助小泵的流量 (m^3/h)	4-2
147	$q_{\text{小泵高}}$	辅助小泵停泵切换到小气压罐运行时, 辅助小泵的流量 (m^3/h)	4-8
148	q_0	同类型的一个卫生器具给水额定流量 (L/s)	2-13
149	q_L	居民最高用水日的用水定额 [$\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$]	2-5
150	q_s	居住小区生活用水设计秒流量 (L/s)	2-3
151	q_Z	在小气压罐计算中, 辅助小泵的平均流量 (m^3/h)	4-8
152	q_{A0}	水泵单泵工频运行高效工作区左侧端点 A 的流量值 (m^3/h)	4-2
153	q_{bs}	居住小区内配套及有关的宿舍 (I、II 类)、旅馆、宾馆、酒店式公寓、养老院、办公楼、商场、图书馆、书店、公共厕所等建筑的生活给水设计秒流量 (L/s)	2-3
154	q_{bsh}	居住小区内配套及有关的文体、餐饮娱乐、商铺及市场等设施生活用水的最高日最大时用水量 (L/s)	2-4
155	q_{JS}	居住小区内居民的生活用水设计秒流量 (L/s)	2-3
156	q_{Jh}	居住小区内居民的生活用水最高日最大时用水量 (L/s)	2-4
157	q_{Li}	不同卫生器具配置标准居民的最高日的用水定额 [$\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$]	2-11
158	q_{PLi}	各配套建筑内人员的生活用水定额 [$\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 或 $\text{L}/(\text{人} \cdot \text{次})$ 或 $\text{L}/(\text{人} \cdot \text{床})$]	2-14
159	q_{SS}	居住小区内配套及有关的宿舍 (III、IV 类)、工业企业生活间、公共浴室、职工食堂、营业餐厅的厨房、体育场馆、剧院等建筑的生活给水设计秒流量 (L/s)	2-3
160	$q_{\overline{Wb}}$	居住小区内配套及有关的幼儿园、中小学教学楼、医院、疗养院以及社区管理等建筑及设施的平均时用水量 (L/s)	2-3
161	T	每天用水时数 (h)。对于全日供水的用户取 24h	2-5
162	T_{Pi}	各配套建筑的用水时间 (h)	2-14
163	ΔT	用水高峰的持续时间 (h)	4-13
164	t	计算水泵某时间段内电耗时的时间长 (h)	6-1

序号	符号	说 明	所在 公式
165	U	居住小区住宅内卫生器具给水当量同时出流概率 (%)	2-8
166	U_0	住宅生活给水管道的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率 (%)	2-5
167	U_{0i}	不同住宅类别的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率 (%)	2-6
168	U_{0z}	居住小区综合最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率 (%)	2-6
169	V_F	用户最高日总用水量 (m^3/d)	6-3
170	V_f	椭圆形封头的容积 (m^3)	4-11
171	V_G	小气压罐的总容积 (m^3)	4-10
172	V_S	稳流补偿罐的有效容积 (m^3)	4-13
173	V_T	高位调蓄水箱的有效容积 (m^3)	3-18
174	V_X	小气压罐的有效调节容积 (m^3)	4-9
175	v	伯努利方程中某截面处的水流速度 (m/s)	2-18
176	$v_{\text{引射}}$	水射器引射管内的流速 (m/s)	3-30
177	W	水泵运行的电耗 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)	6-1
178	$W_{\text{叠}}$	叠压供水设备供水主泵的耗电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)	6-5
179	$W'_{\text{叠}}$	简化后叠压供水设备供水主泵的耗电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)	6-7
180	$W_{\text{变}}$	变频调速供水设备供水主泵的耗电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)	6-4
181	ΔW	叠压供水比变频调速供水的节电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)	6-6
182	$\Delta W'$	简化后叠压供水比变频调速供水的节电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)	6-9
183	Z	伯努利方程中某截面的高程值 (m)	2-18
184	α	伯努利方程中采用的动量改正系数	2-18
185	α	水泵不同设置标高进水管过水流量换算公式为简化计算采用的系数	2-27
186	α	水射器性能参数流量比	3-22
187	α_a	计算小气压罐有效容积时取的安全系数	4-9
188	α_b	小气压罐工作压力比	4-10

序号	符号	说 明	所在 公式
189	α_c	对应于不同 U_0 的系数	2-8
190	β	水射器的压头比	3-31
191	β	小气压罐的容积系数	4-10
192	γ	水的密度 (kg/m^3)	6-1
193	$\eta_{\text{水射}}$	水射器效率 (%)	3-31
194	η_1	水泵效率 (%)	6-1
195	η_2	电机效率 (%)	6-1
196	θ_1	水射器喷嘴半收缩角 ($^\circ$)	3-27
197	θ_2	水射器扩散管半扩散角 ($^\circ$)	3-28
198	$\Sigma \xi_{\text{进}}$	水泵进水管上除水表、倒流防止器以外其他附件的局部阻力损失系数之和	2-57
199	$\Sigma \xi_{\text{出}}$	水泵出水管各附件局部阻力损失系数之和	3-12