

www.hustpas.com

建设工程计算速查系列手册

BUILDING ENGINEERING CALCULATING
SERIAL HANDBOOK

安装工程计算 速查手册

本书编委会 编

《华中科技大学出版社

中国·武汉

建设工程计算速查系列手册

安装工程计算速查手册

本书编委会 编

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

安装工程计算速查手册/本书编委会 编.
—武汉:华中科技大学出版社,2008.5
ISBN 978-7-5609-4492-0

I. 安… II. 本… III. 建筑安装工程—工程计算—技术手册
IV. TU7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 051642 号

安装工程计算速查手册

本书编委会 编

责任编辑:陈 骏

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:(010)64155566(兼传真),64155588-8022

网 址:www.hustpas.com

录 排:广通图文设计制作中心

印 刷:天津泰宇印务有限公司

开本:1000mm×710mm 1/16

印张:27.75

字数:560 千字

版次:2008 年 5 月第 1 版

印次:2008 年 5 月第 1 次印刷

定价:49.80 元

ISBN 978-7-5609-4492-0/TU·336

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

安装工程计算速查手册

编 委 会

主 编：周 浪

副主编：王景文 徐 晶

编 委：陈海霞 杜翠霞 高会芳 韩国栋

韩 轩 胡丽光 吉斌武 李闪闪

梁 贺 刘 超 刘雪芹 刘 争

卢晓雪 彭 顺 王燕妮 吴丽娜

张小珍 张艳萍

内 容 提 要

本书本着查阅简便的原则,系统地阐述了建筑给水排水工程、建筑采暖工程、通风工程、空调工程、电气工程、电梯工程、智能建筑工程的相关计算原则和方法。本书资料齐全、阐述清晰,具有较强的针对性和实用性,可供广大安装工程设计人员、施工技术人员查阅使用。

前 言

近年来,我国的建设工程事业取得了长足的进展,并以日新月异的速度发展,各种新型建设项目如雨后春笋般拔地而起,各种新的施工技术随着一大批先进设备的自主研发和直接引进而在大型建设工程中得到迅速推广和应用,加上现阶段我国经济的快速发展和人们对居住生活环境要求的不断提高,如何加强和培养并保持一支较高素质的工程建设队伍,成为了我国建设工程行业一项紧迫的任务。

另外,随着国家对一系列工程建设施工与设计标准规范的修订完成及颁布实施,广大建设工作者为了适应新形势的发展需要,势必要不断学习,以跟上时代发展的步伐,从而杜绝由于对新修订和颁布的标准规范不熟悉,使工程建设过程中出现技术经济不合理现象、甚至造成工程质量事故的情况。再有,在建设工程施工时经常要用到各种数据资料,因其种类繁多、涉及面广,而又散见于各处,使用查阅极为不便。若将其进行收编整理并汇编成册,将会给广大从业人员查阅使用提供极大的便利,对提高他们的工作效率也有很大的帮助。

正是出于这种思考,我们组织了一批在工程建设一线工作的专家学者,编写了一套面向广大工程建设工作者的资料汇编丛书——《建设工程计算速查系列手册》。丛书汇编了建设工程施工过程中施工方案的编制、优化,技术安全措施的选择、处理,施工程序的统筹、规划,劳动组织的部署、调配,工程材料的选择、贮存,生产经营的预测、判断,技术问题的研究、处理,工程质量和施工操作安全的检测、控制以及招标投标活动的准备、实施等环节中常用的各种数据资料。本着简明实用、查阅方便的原则,力求对广大建设工作者提供一定的帮助,以提高广大从业人员的工作效率,使其能更好地工作。

本套丛书共包括以下分册:

《建筑工程计算速查手册》

《安装工程计算速查手册》

《市政工程计算速查手册》

《钢结构工程计算速查手册》

本套丛书具有以下特点。

1. 简明实用。丛书本着查阅简便的原则进行编写,所收集的数据资料和公式全面、常用,并根据广大工程建设工作者的需要,将工程建设常用的有关资料集合在一本书里面,使所需查找的问题一目了然,从而节省了读者大量的时间,提高了工作效率。

2. 内容全面。丛书不仅汇集了工程建设设计规范、施工质量验收规范、技术标准、施工工艺标准中的有关资料,也收集了实际工作中一些常用的数据与公式,且对工程设计施工领域不断涌现出的新材料、新设备、新技术、新工艺进行了有针对性的阐述与说明,基本上能满足广大工程建设者的需要。

3. 适用面广。丛书实用性强,内容全面系统、配套、新颖,理论与实践相结合,资料丰富、翔实、紧凑,数据常用与实用,查阅简便快捷。丛书的编写简明扼要,基本概念清楚,并富有启发性。

4. 丛书的编写人员均是多年从事工程建设科研、设计与施工的工程技术人员,是他们长期从事工程建设技术工作的经验积累与总结。

在丛书编写过程中,工程建设一线的技术人员给我们提供了大量有参考价值的资料,在此表示衷心的感谢。由于编写时间仓促,加之当前建设工程施工技术飞速发展,工艺日新月异,丛书疏漏或不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章 建筑给水排水工程	(1)
第一节 建筑给水系统	(1)
第二节 建筑排水系统	(39)
第三节 建筑雨水排水	(45)
第四节 建筑内部热水供应	(48)
第五节 饮用水供应	(57)
第六节 建筑小区给水排水	(61)
第七节 建筑中水	(67)
第八节 游泳池给水排水	(76)
第九节 水景工程	(80)
第二章 建筑采暖工程	(82)
第一节 供暖系统设计热负荷	(82)
第二节 散热器的计算	(115)
第三节 室内热水供暖系统	(118)
第四节 集中供热	(127)
第三章 通风工程	(137)
第一节 通风管道的设计计算	(137)
第二节 通风工程中的空气设计参数	(147)
第三节 通风方式	(153)
第四章 空调工程	(163)
第一节 空气参数及空调冷负荷计算	(163)
第二节 室内、外空气的空调设计参数	(177)
第三节 空调房间送风量	(180)
第四节 冷却塔	(182)
第五节 空调水系统的管路计算	(194)
第六节 空调系统全年(或季节)总耗电量的计算	(196)
第七节 空调风管及部件展开下料	(201)
第八节 空调风管制作	(210)
第九节 风管部件和消声器制作	(213)

第五章 电气工程	(219)
第一节 供配电系统与负荷计算	(219)
第二节 电气工程施工计算	(245)
第三节 变压器与变配电所	(256)
第四节 自备应急电源及不间断电源	(270)
第五节 架空线路及杆上电气设备安装	(279)
第六节 电缆头制作与电缆敷设	(296)
第七节 母线安装与室内电气配线	(305)
第八节 电动机与高低压电气设备安装	(315)
第九节 室内、外电气照明工程	(325)
第十节 建筑物防雷、接地与电气保护	(326)
第六章 电梯工程	(338)
第一节 电梯运行原理	(338)
第二节 电梯选择与设置	(340)
第七章 智能建筑工程	(351)
第一节 综合布线系统	(351)
第二节 通信网络系统	(366)
第三节 楼宇安全防范系统	(382)
第四节 火灾自动报警系统设置与安装	(390)
第五节 智能建筑的节能	(402)
第八章 消防工程	(409)
第一节 防火设计	(409)
第二节 消防给水灭火系统	(426)
第三节 自动喷水灭火系统	(432)
参考文献	(435)

第一章 建筑给水排水工程

第一节 建筑给水系统

一、建筑给水系统的供水压力

表 1-1

室内管网压力计算

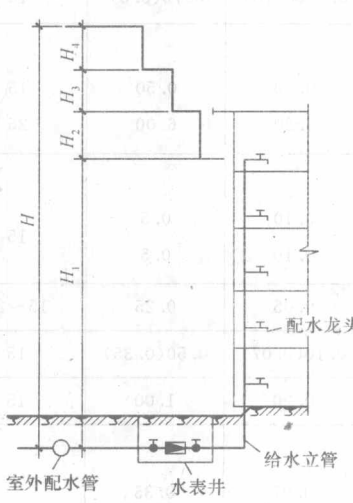
项 目	内 容
	室内供水系统应具有一定的供水压力,以确保所有用水设备需用的水量。室内管网需要的压力可以用下式计算,如图 1 所示。 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$ 式中 H——室内给水所需供水压力, mH_2O; H_1——室内最高最远点(即最不利点)与引入管起点的高差, m; H_2——管路的水头损失, mH_2O; H_3——最不利点配水龙头的流出水头, mH_2O; H_4——水表的水头损失, mH_2O。 用水器具的流出水头是指各种配水龙头或用水设备,在规定的出水量(额定流量)时所需要的最小压力。其数值大小因配水龙头及用水设备而异,参见表 1-2。 室内给水供水压力  如果市政给水管网的供水压力为 H_0,室内供水所需压力 H 与 H_0 值的比较可能有下列两种情况: (1) $H_0 \geq H$, 表明市政给水管网水压满足室内给水所需要的压力; (2) $H_0 < H$, 说明市政给水管网的水压小于室内给水所需要的压力。如果二者相差不大,可以适当调整局部给水管段的管径,减小 H_2 值,使 $H_0 \geq H$,即可满足供水需要;否则,只有采取升压的措施,所需提高的压力即为 H_0 与 H 的差值

图 1 给水系统所需供水压力

表 1-2 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

序号	给水配件名称	额定流量 (L/s)	当量 N	连接管 公称管 径/mm	最低 工作压力 /MPa
1	洗涤盆、拖布盆、盥洗槽				
	单阀水嘴	0.15~0.20	0.15~0.20	15	0.050
	单阀水嘴	0.30~0.40	0.30~0.40	20	
	混合水嘴	0.15~0.20 (0.14)	0.15~0.20 (0.14)	15	
2	洗脸盆				
	单阀水嘴	0.15	0.75	15	0.050
	混合水嘴	0.15(0.10)	0.75(0.50)		
3	洗手盆				
	感应水嘴	0.10	0.75	15	0.020
	混合水嘴	0.15(0.10)	0.75(0.50)		
4	浴盆				
	单阀水嘴	0.20	1.00	15	0.050
	混合水嘴(含带淋浴转换器)	0.24(0.20)	1.20(1.00)		
5	淋浴器				
	混合阀	0.15(0.10)	0.75(0.5)	15	0.050~0.100
6	大便器				
	冲洗水箱浮球阀	0.10	0.50	15	0.020
	延时自闭式冲洗阀	1.20	6.00	25	0.100~0.150
7	小便器				
	手动或自动自闭式冲洗阀	0.10	0.5	15	0.050
	自动冲洗水箱进水阀	0.10	0.5		0.020
8	小便槽多孔冲洗(每米长)	0.05	0.25	15~20	0.015
9	净身盆冲洗水嘴	0.10(0.07)	0.50(0.35)	15	0.050
10	医院倒便器	0.20	1.00	15	0.050
11	实验室化验水嘴(鹅颈)				
	单联	0.07	0.35	15	0.020
	双联	0.15	0.75		
	三联	0.20	1.00		
12	饮水器喷嘴	0.05	0.25	15	0.050

续表

序号	给水配件名称	额定流量 (L/s)	当量 N	连接管 公称管 径/mm	最低 工作压力 /MPa
13	洒水栓	0.40	2.00	20	0.050~0.100
		0.70	3.50	25	0.050~0.100
14	室内地面冲洗水嘴	0.20	1.00	15	0.050
15	家用洗衣机水嘴	0.20	1.00	15	0.050

- 注:1. 表中括号内的数值系在有热水供应时,单独计算冷水或热水时使用。
2. 当浴盆上附设淋浴器时,或混合水嘴有淋浴器转换开关时,其额定流量和当量只计水嘴,不计淋浴器,但水压应按淋浴器计。
3. 对于家用燃气热水器,所需水压按产品要求和热水供应系统最不利配水点所需工作压力确定。
4. 绿地的自动喷灌应按产品要求设计。

二、给水管道的布置与敷设

表 1-3 给水管与其他管道和建筑结构之间的最小净距 (单位:mm)

给水管道		室内墙面	地沟壁和 其他管道	梁、柱、设备	排水管		备注
					水平净距	垂直净距	
引入管					1000	150	在排水管上方
横干管		100	100	50(无焊缝)	500	150	在排水管上方
立管 管径	≤32	25					
	32~50	35					
	75~100	50					
	125~150	60					

表 1-4 给水管预留孔洞、墙槽尺寸 (单位:mm)

管道名称	管径	明管留孔尺寸 (长(高)×宽)	暗管墙槽尺寸 (宽×深)
立管	≤25	100×100	130×130
	32~50	150×150	150×130
	70~100	200×200	200×200
2根立管	≤32	150×100	200×130
横支管	≤25	100×100	60×60
	32~40	150×130	150×100
入户管	≤100	300×200	

表 1-5

钢管支架最大间距

公称直径/mm	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
保温管/m	1.5	2	2	2.5	3	3	4	4	4.5	5	6
非保温管/m	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8

表 1-6

钢管规格

公称直径 DN		钢管直径 /mm	普通钢管		加厚钢管	
mm	in		壁厚 /mm	质量 /(kg/m)	壁厚 /mm	质量 /(kg/m)
15	$\frac{1}{2}$	21.25	2.75	1.25	3.25	1.44
20	$\frac{3}{4}$	26.75	2.75	1.63	3.50	2.01
25	1	33.5	3.25	2.42	4.00	2.91
32	$1\frac{1}{4}$	42.25	3.25	3.13	4.00	3.77
40	$1\frac{1}{2}$	48	3.50	3.84	4.25	4.53
50	2	60	3.50	4.88	4.50	6.16
70	$2\frac{1}{2}$	75.5	6.64	6.64	4.50	7.88
80	3	88.5	8.34	8.34	4.75	9.81
100	4	114	10.85	10.85	5.00	13.44
125	5	140	15.04	15.04	5.50	18.24
150	6	165	17.81	17.81	5.50	21.63

注:1. 镀锌钢管比非镀锌钢管重 3%~6%。

2. 普通钢管的工作压力为 1.0MPa,加厚钢管为 1.6MPa。

表 1-7

氯化聚氯乙烯塑料管规格(S6.3 系列,压力等级 1.6MPa)

公称外径/mm	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160
计算内径/mm	16	21	27.2	34	42.6	53.6	63.8	76.6	93.8	106.6	119.4	136.4
壁厚/mm	2.0	2.0	2.4	3.0	3.7	4.7	5.6	6.7	8.1	9.2	10.3	11.8
参考质量/(kg/m)	0.16	0.20	0.38	0.56	0.88	1.17	1.56	2.20	3.30	4.54	5.60	7.50

三、给水设备

表 1-8

给水设备的计算

序号	项 目	内 容
1	水泵 扬程	当水泵与室外给水管网直接相连时： $H_b \geq H_1 + H_2 + H_3 + H_4 - H_0$ 式中 H_b——水泵扬程，m； H_1——引入管与最不利点的高差，m； H_2——计算管路的总水头损失，m； H_3——最不利点配水龙头的流出水头，m； H_4——水表的水头损失，m； H_0——室外给水管网所能提供的最小压力，m。 当水泵从贮水池抽水时： $H_b \geq H_1 + H_2 + H_3 + H_4$ 式中符号含义同前
2	贮水池 容积	贮水池有效容积 V 一般按下式计算： $V \geq T_b(Q_b - Q_L) + V_f + V_s$ $Q_L T_i \leq T_b(Q_b - Q_L)$ 式中 V——贮水池有效容积，m^3； T_b——水泵最长连续运行时间，h； Q_b——水泵出水量，m^3/h； Q_L——水池进水量，m^3/h； V_f——消防储备水量，m^3； V_s——生产事故备用水量，m^3； T_i——水泵运行的间隔时间，h。 当资料不足时，生活(生产)调节水量 $T_b(Q_b - Q_L)$ 可按不小于建筑日用水量的 8%~12% 计算。 对于消防的贮水池(箱)，消防储备水量应根据消防要求，以火灾延续时间内所需消防用水量计。 生产事故备用水量应根据用户安全供水要求、中断供水后果和城市给水管网可能停水等因素确定
3	水箱	(1)有效容积 由室外给水管网直接供水： $V = Q_L T_L$ 式中 V——水箱的有效容积，m^3； Q_L——水箱供水的最大连续小时平均用水量，m^3/h； T_L——水箱供水的最大连续时间，h。 由人工操作水泵进水： $V = Q_d / n_b - T_b Q_p$ 式中 V——水箱的有效容积，m^3； Q_d——最高日用量，m^3/d； n_b——水泵每天启动次数； T_b——水泵启动一次的最短运行时间，h，由设计确定； Q_p——水泵运行时间 T_b 内的建筑平均时用水量，m^3/h。 水泵自动启动供水： $V = C Q_b / 4 K_b$

水箱 续表

序号	项 目	内 容
3	水箱	式中 V——水箱的有效容积, m^3; C——安全系数, 可在 $1.5 \sim 2.0$ 内采用; q_b——水泵出水量, m^3/h; K_b——水泵 1h 内最大启动次数, 一般选用 $4 \sim 8$ 次/h。 水泵为自动控制时, 不得小于日用水量的 5%; 如水泵为人工控制时, 不得小于 10%。仅在夜间进水的水箱, 应按用水人数和用水定额确定。生产事故备用水量可按工艺要求确定。消防贮备水量用以扑救初期火灾, 一般都以 10min 的室内消防设计流量计。当室内消防用水量 $\leq 25\text{L/s}$ 时, 其水箱消防贮水量可按 12m^3 计, 当室内消防用水量大于 25L/s 时, 其水箱消防贮水量应不小于 18m^3。 (2) 设置高度 水箱的设置高度应满足以下条件: $h = H_2 + H_3$ 式中 h——水箱最低水位至配水最不利点的静水压, mH_2O; H_2——水箱出水口至配水最不利点的总水头损失, mH_2O; H_3——配水最不利点的流出水头或消防所需压力, mH_2O。 贮备消防水量水箱的安装高度, 满足消防设备所需压力有困难时, 应采取增设增压泵等措施

表 1-9 水箱之间及水箱与建筑结构之间的最小距离 (单位: m)

水箱形式	水箱至墙面距离		水箱之间净距	水箱顶至建筑结构最低点间距离
	有阀侧	无阀侧		
圆形	0.8	0.5	0.7	0.6
矩形	1.0	0.7	0.7	0.6

四、用水标准及用水量

表 1-10 住宅最高日用水定额及小时变化系数

住宅类别		卫生器具设置标准	用水定额 [$\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$]	小时变化系数 K_h
普通住宅	I	有坐便器、洗涤盆	85~150	3.0~2.5
	II	有坐便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和沐浴设备	130~300	2.8~2.3
	III	有坐便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中热水供应(或家用热水机组)和沐浴设备	180~320	2.5~2.0
别墅		有坐便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、洒水栓、家用热水机组和沐浴设备	200~350	2.3~1.8

表 1-11 集体宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额及小时变化系数

序号	建筑物名称	单位	最高日生活用水定额 /L	使用时数 /h	小时变化系数 K_h
1	单身职工宿舍、学生宿舍、招待所、培训中心、普通旅馆				
	设公用盥洗室	每人每日	50~100	24	3.0~2.5
	设公用盥洗室、淋浴室	每人每日	80~130		
	设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室	每人每日	100~150		
	设单独卫生间、公用洗衣室	每人每日	120~200		
2	宾馆客房			24	2.5~2.0
	旅客 员工	每床位每日 每人每日	250~400 80~100		
3	医院住院部				
	设公用盥洗室	每床位每日	100~200	24	2.5~2.0
	设公用盥洗室、淋浴室	每床位每日	150~250	24	2.5~2.0
	设单独卫生间	每床位每日	250~400	24	2.5~2.0
	医务人员	每人每日	150~200	8	2.0~1.5
	门诊部、诊疗所	每病人每日	10~15	8~12	1.5~1.2
	疗养院、休养所住房部	每床位每日	200~300	24	2.0~1.5
4	养老、托老所				
	全托 日托	每人每日 每人每日	100~150 50~80	24 10	2.5~2.0 2.0
5	幼儿园、托儿所				
	有住宿 无住宿	每儿童每日 每儿童每日	50~100 30~50	24 10	2.5~2.0 2.0
6	公共浴室				
	淋浴	每顾客每次	100	12	2.0~1.5
	浴盆、淋浴	每顾客每次	120~150	12	
	桑拿浴(淋浴、按摩池)	每顾客每次	150~200	12	
7	理发室、美容院	每顾客每次	40~100	12	2.0~1.5
8	洗衣房	每 1kg 干衣	40~80	8	1.5~1.2
9	餐饮业				
	中餐酒楼	每顾客每次	40~60	10~12	1.5~1.2
	快餐店、职工及学生食堂	每顾客每次	20~25	12~16	
	酒吧、咖啡馆、茶座、卡拉 OK 房	每顾客每次	5~15	8~18	
10	商场 员工及顾客	每 1m ² 每日	5~8	12	1.5~1.2
11	办公楼	每人每班	30~50	8~10	1.5~1.2

续表

序号	建筑物名称	单 位	最高日生活 用水定额 /L	使用 时数 /h	小时变 化系数 K_h
12	教学、实验楼				
	中小学校	每学生每日	20~40		
	高等院校	每学生每日	40~50	8~9	1.5~1.2
13	电影院、剧院	每观众每场	3~5	3	1.5~1.2
14	健身中心	每人每次	30~50	8~12	1.5~1.2
15	体育场(馆)				
	运动员淋浴	每人每次	30~40	—	3.0~2.0
	观众	每人每场	3	4	1.2
16	会议厅	每座位每次	6~8	4	1.5~1.2
17	客运站旅客、展览中心观众	每人次	3~6	8~16	1.5~1.2
18	菜市场地面冲洗及保鲜用水	每 1m ² 每日	10~20	8~10	2.5~2.0
19	停车库地面冲洗水	每 1m ² 每次	2~3	6~8	1.0

注:1. 除养老院、托儿所、幼儿园的用水定额中含食堂用水外,其他均不含食堂用水。

2. 除注明外,均不含员工生活用水,员工用水定额为每人每班 40~60L。

3. 医疗建筑用水中已含医疗用水。

4. 空调用水应另计。

表 1-12

工业企业建筑生活、淋浴用水定额

生活用水定额/[L/(班·人)]		小时变化系数		注
30~50		1.5~2.5		每班工 作时间以 8h 计
工业企业建筑淋浴用水定额				
车间卫生特征			淋浴用水定额/ [L/(班·人)]	
有毒物质	生产性粉尘	其他	60	
极易经皮肤吸收引起中毒 的剧毒物(如有机磷、三硝基 甲苯、四乙基铅等)		处理传染性 材料、动物原料 (如皮毛等)		
易经皮肤吸收或有恶臭的 物质,或高毒物(如丙烯腈、吡 啶、苯酚等)	严重污染全身或对 皮肤有刺激的粉尘 (如炭黑、玻璃棉等)	高温作业,井 下作业		
其他毒物	一般粉尘(如棉尘)	重作业	40	
不接触有毒物质及粉尘,不污染或轻度污染身体(如仪表、金属冷加 工、机械加工等)				