

给水排水工程

施工手册

刘灿生 主编 钟淳昌 洪觉民 主审

给水排水工程施工手册

刘灿生 主编
钟淳昌 洪觉民 主审

中国建筑工程出版社

(京) 新登字 035 号

本手册全面、系统地介绍了给水排水工程的施工方法,内容共 17 章,包括常用资料 and 材料、施工工具、机械设备、施工准备、土方工程及一般建筑施工、管道工程施工与安装、各种水池与塘的施工、水塔的施工、泵房施工、取水头部与移动式取水构筑物及水下施工、地下水取水构筑物的施工、常用设备及自控系统的安装调试、投药及消毒系统施工、钢制净水装置的施工、焊接工程、防腐与保温工程等。

本手册适用于从事给水排水和环境保护专业的施工、安装、设计、运行管理人员以及大专院校师生。

* * *

责任编辑:田启明

给水排水工程施工手册

刘灿生 主编

钟淳昌 洪觉民 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京二二〇七工厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 29 $\frac{3}{4}$ 字数: 722 千字

1994 年 5 月第一版 1994 年 5 月第一次印刷

印数: 1—11,100 册 定价: 25.20 元

ISBN7-112-02288-6/TU·1774

(7316)

前 言

给水排水是城市的基础设施、工业生产的命脉之一，它制约着城市和工业的发展。近年来，我国给水排水事业得到迅猛的发展，不仅在城市和工业领域，而且在农村也都进行了大规模的给水排水工程建设，缓解了城乡、工业对给水排水日益增长的需求。

但是，在当前的给水排水工程施工队伍中，只有少数大型建筑企业曾从事过给水排水工程的施工，大多数施工队伍技术力量薄弱，没有这方面的施工经历和经验，施工中十分需要有关参考资料和工具书。特别是近年来，一些新型构筑物诸如大型的污水处理设施、移动冲洗罩滤池、V型滤池等，一些先进设备、设施诸如SCD自动投药系统、自动投氯系统、PLC系统、自控系统以及各种新型水工业产品得到广泛应用，更增加了给水排水工程施工的难度。为了满足给水排水工程施工的技术要求，编写了本手册。

《给水排水施工手册》的主要服务对象是从事给水排水工程 and 环境保护工程的施工、安装、设计、运行管理人员以及大专院校师生。本手册编写的指导思想是简明、准确、方便、实用，以满足实际施工的需要为准则。本手册力求全面、新颖、图表化，且与《简明给水设计手册》、《简明排水设计手册》、《简明给水排水设备手册》相呼应，侧重于施工，既能与之配合互补，又能单独使用。

本手册共分17章，分别为常用资料，常用材料，施工工具及机械，施工准备，土方工程，一般建筑施工，管道工程，水池与塘，水塔，泵房，取水头部、移动式取水构筑物及水下施工，管井、大口井及渗渠，常用设备及自控系统安装，投药与消毒，钢制净水装置的施工，焊接，防腐和保温。

本手册由刘灿生编写第8、9、10、11、12、15章及附录；何寿平编写第13、14章；万蔚杰编写第4、6、7、17章；王海山、智喜文共同编写第1、2、3、16章；智喜文编写第5章；陈牧民、黄毅轩、刘骥远对第6、17章部分内容进行了补充；全部插图由刘骥远绘制。全手册由刘灿生主编，由钟淳昌高级工程师、洪觉民高级工程师主审。主审不仅逐词逐句审核每一个数据，而且在整体布局方面提出了许多中肯的意见，在此谨表深切的谢意。在本手册的编写过程中曾得到李圭白教授、陈辅君教授，黄毅轩、刘超、蔡同辛、李继震、俞辉群、陈牧民、丁仲、王震亭、吕启忠等高级工程师的支持和指正，并且还得到了马尧海、刘一心同志的帮助，谨一并致谢。

由于编者的水平所限，资料搜集的深度和广度有一定的局限性，不足之处在所难免，恳请读者不吝指出，以便再版时订正。

刘 灿 生

于哈尔滨建筑工程学院

目 录

第1章 常用资料

1.1 常用计量单位换算	1
1.1.1 习用非法定计量单位与法定计量单位的换算	1
1.1.2 长度单位换算	2
1.1.3 面积单位换算	3
1.1.4 体积、容积单位换算	4
1.1.5 重量单位换算	5
1.1.6 流速单位换算	6
1.1.7 流量单位换算	6
1.1.8 温度单位换算	6
1.1.9 压强单位换算	6
1.1.10 功率单位换算	7
1.1.11 标准筛常用网号, 目数对照	7
1.2 常用代号及数据	8
1.2.1 给排水管件图形标示	8
1.2.2 常用塑料代号	9
1.2.3 金属建材涂色标记	9
1.2.4 构件代号	10
1.2.5 钢筋符号	10
1.2.6 常用标准图索引	11
1.2.7 常用施工规范规程编号	12
1.2.8 常用建筑材料单位重量	14

第2章 常用材料

2.1 水泥	15
2.1.1 水泥按性能分类及用途	15
2.1.2 常用水泥的性能	15
2.1.3 常用水泥抗压压强增长速度	18
2.2 砂及卵石	18
2.2.1 砂的细度模数分类	18
2.2.2 砂的级配要求	19
2.2.3 砂的质量要求	19

2.2.4 混凝土用碎石及河卵石级配范围	20
2.2.5 碎石或河卵石的质量要求	20
2.3 砖	21
2.3.1 常用砖的规格、重量和用途	21
2.3.2 烧结普通砖	22
2.3.3 空心砖	23
2.3.4 粉煤灰砖	24
2.3.5 蒸压灰砂砖	25
2.3.6 煤渣砖规格及性能	26
2.4 石	27
2.4.1 石材的种类及质量要求	27
2.4.3 石材的物理性能	27
2.5 钢材	28
2.5.1 钢筋的基本性能	28
2.5.2 普通热轧钢筋	30
2.5.3 角钢	32
2.5.4 热轧轻型槽钢	34
2.5.5 热轧轻型I型钢	35
2.5.6 钢板	36
2.6 管材及管件	36
2.6.1 钢管	36
2.6.2 给水铸铁管及管件	38
2.6.3 自应力钢筋混凝土输水管	43
2.6.4 预应力钢筋混凝土管	43
2.6.5 硬聚氯乙烯 (UPVC) 给水管	45
2.6.6 聚乙烯 (PE) 管	47
2.6.7 聚丙烯 (PP) 管	48
2.6.8 硬聚氯乙烯排水管规格及参考重量	49
2.6.9 ABS工程塑料管规格及参考重量	49
2.6.10 排水铸铁管	50
2.6.11 混凝土及钢筋混凝土排水管	51

2.7 常用水处理材料	53
2.7.1 滤料	53
2.7.2 活性炭	55
2.7.3 离子交换树脂	56
2.7.4 蜂窝斜、直管	57
2.7.5 水处理填料	58

第3章 施工工具、机械和设备

3.1 施工工具	60
3.1.1 套丝切管机	60
3.1.2 液压弯管机	60
3.1.3 电动自爬割管机	60
3.1.4 风动轻型厚壁切管机	60
3.1.5 电动冲切机	61
3.1.6 钢筋调直切断机	61
3.1.7 钢筋切断机	61
3.1.8 钢筋弯曲机	62
3.1.9 电焊机	62
3.1.10 电钻	63
3.1.11 混凝土钻孔机	65
3.1.12 瓷片切割机	65
3.2 施工机械	65
3.2.1 起重设备及机具	65
3.2.2 土方施工机械	71
3.2.3 混凝土施工机械	76
3.2.4 施工用机泵	80
3.2.5 其它常用机械	83

第4章 施工准备

4.1 施工临时设施	85
4.1.1 施工现场的外业调查	85
4.1.2 施工用水量估算	86
4.1.3 施工用电量估算	88
4.1.4 临时道路的设置	89
4.2 给排水工程用工、用料指标	90
4.2.1 给水工程用工、用料参考指标	90
4.2.2 排水工程用工、用料参考指标	93
4.2.3 土建工程工料估算	95
4.3 施工测量	98

4.3.1 建筑物主轴线测设	98
4.3.2 管道施工测量	99
4.3.3 施工测量允许偏差	101

第5章 土方工程

5.1 土的工程分类及工程性质	102
5.1.1 土的工程分类	102
5.1.2 土的野外鉴别方法	103
5.1.3 土的工程性质	105
5.2 挖方	106
5.2.1 挖方的边坡度	106
5.2.2 挖方注意事项	107
5.3 填方	108
5.3.1 填方土料要求	108
5.3.2 填方边坡坡度	108
5.3.3 填土的压实	109
5.4 施工排水	110
5.4.1 施工排水方法、特点	110
5.4.2 明沟排水	111
5.4.3 轻型井点排水	112
5.4.4 喷射井点排水	114
5.4.5 管井井点排水	114
5.5 土方工程的质量检验	115
5.5.1 挖、填方和场地平整的尺寸要求	115
5.5.2 填土压实后的干表观密度要求	115

第6章 一般建筑施工

6.1 地基与基础	116
6.1.1 地基及其处理	116
6.1.2 基础	118
6.2 砌体工程	120
6.2.1 砌筑砂浆	120
6.2.2 砖(石)墙砌筑	122
6.3 现浇钢筋混凝土工程	123
6.3.1 模板工程	123
6.3.2 钢筋工程	126
6.3.3 混凝土工程	130
6.3.4 预应力钢筋混凝土工程	136

第7章 管道工程

7.1 沟槽施工	140
7.1.1 定线	140
7.1.2 沟槽断面尺寸	141
7.1.3 沟槽的开挖	142
7.1.4 沟槽支撑	142
7.1.5 填方	143
7.2 室外给水管道施工	143
7.2.1 管道铺设前的准备工作	143
7.2.2 铺管	145
7.2.3 管道接口	146
7.2.4 阀门安装	150
7.2.5 预(自)应力钢筋混凝土管接口 常见毛病与维修	150
7.2.6 引接分支管道	152
7.2.7 给水管道的试压	153
7.2.8 管道安装允许偏差和检验方法	157
7.3 室外排水管道施工	159
7.3.1 铺管	159
7.3.2 接口	161
7.3.3 闭水试验	161
7.4 室内给水管道安装	162
7.4.1 安装要求	162
7.4.2 安装尺寸的规定	162
7.5 室内排水管道安装	164
7.5.1 污水立管安装要点	164
7.5.2 通气立管安装要点	164
7.5.3 排水横管安装要点	164
7.5.4 排水管安装要点	165
7.6 室内卫生器具安装	165
7.6.1 安装的基本要求	165
7.6.2 安装允许偏差与检验方法	166
7.7 管道通过障碍物施工	166
7.7.1 管道穿越铁路、公路	166
7.7.2 顶管的质量要求与校正	170
7.7.3 管道穿越河流	172
7.8 管道附属构筑物施工	176
7.8.1 主要附属设备的安装	176

7.8.2 管道附属构筑物的砌筑	177
------------------------	-----

第8章 水池及塘

8.1 水池种类及施工方法	180
8.2 现浇钢筋混凝土水池施工	180
8.2.1 水池模板工程	180
8.2.2 钢筋	184
8.2.3 防水混凝土的配制	184
8.2.4 混凝土搅拌和运输	189
8.2.5 混凝土的浇筑	189
8.2.6 施工缝的处理	189
8.2.7 评定水池混凝土质量	190
8.2.8 穿池壁管、件的防水处理	191
8.2.9 现浇钢筋混凝土水池的养护	192
8.2.10 现浇钢筋混凝土池施工允许 偏差	192
8.3 装配式混凝土水池	193
8.3.1 水池施工流程	193
8.3.2 底板施工	193
8.3.3 构件的安装	194
8.3.4 接缝施工	195
8.4 装配式预应力混凝土水池	196
8.4.1 施工方法	196
8.4.2 绕丝法	196
8.4.3 电热张拉法	198
8.4.4 径向张拉法	200
8.4.5 预应力钢筋枪喷水泥砂浆 保护层	201
8.4.6 绕丝预应力圆形水池施工参考 允许偏差	202
8.5 砖石砌体水池	203
8.5.1 砖石砌体材料	203
8.5.2 砖砌水池	203
8.5.3 料石砌体水池	204
8.6 水池渗漏的修补	205
8.6.1 水池裂缝漏水的修补方法	205
8.6.2 水池孔洞漏水修补方法	206
8.7 水池满水试验	206
8.7.1 试验条件及准备工作	206

8.7.2 水池满水试验要点	206	9.2.2 钢筋混凝土框架塔身	245
8.7.3 水池满水试验记录格式	208	9.2.3 钢架、钢圆筒塔身	246
8.8 水力絮凝池及沉淀池	208	9.2.4 砖石砌体塔身	247
8.8.1 水力絮凝池的施工要点	208	9.3 水柜的施工	248
8.8.2 沉砂、沉淀池及澄清池	209	9.3.1 现浇钢筋混凝土水柜	248
8.8.3 排泥系统	210	9.3.2 钢丝网水泥倒锥壳水柜	250
8.9 滤池	214	9.3.3 钢丝网水泥及钢筋混凝土水柜的 防水处理及满水试验	253
8.9.1 滤池的种类及结构特点	214	9.4 水柜的吊装	254
8.9.2 滤池施工注意事项	215	9.4.1 水柜吊装方法分类	254
8.9.3 无阀滤池	217	9.4.2 千斤顶提升法	255
8.9.4 移动冲洗罩	218	9.4.3 卷扬机提升法	257
8.9.5 V型滤池	219	9.4.4 钢水柜的吊装	258
8.10 消化池	219	9.5 水塔的基础	259
8.10.1 消化池结构特点	219	9.5.1 水塔的基础施工	259
8.10.2 消化池的施工	220	9.5.2 钢筋混凝土筒壁地下室的施工 要点	259
8.10.3 消化池的气密性试验	220		
8.11 水池工程验收	221		
8.11.1 工程验收的组织及程序	221		
8.11.2 施工单位应提供的竣工验收 资料	222		
8.11.3 水池工程验收的内容	222		
8.12 塘的施工	225		
8.12.1 塘的施工要求	225		
8.12.2 塘的土方施工	225		
8.12.3 塘的衬里	231		
第9章 水 塔			
9.1 塔身的施工方法	233		
9.1.1 塔身施工方法及适用条件	233		
9.1.2 外脚手架法施工	234		
9.1.3 里脚手架法施工	235		
9.1.4 钢筋三角架脚手法施工	236		
9.1.5 无脚手架施工	237		
9.1.6 提升式吊篮脚手施工	237		
9.1.7 提模施工	239		
9.1.8 滑模施工	240		
9.1.9 塔身装配法施工	243		
9.2 塔身的施工要点及质量要求	243		
9.2.1 钢筋混凝土圆筒塔身	243		
		10.1 泵房的土建施工	261
		10.1.1 泵房施工方法的选择	261
		10.1.2 泵房的常规施工	261
		10.1.3 现浇钢筋混凝土及砖石砌筑 泵房施工允许偏差	263
		10.1.4 泵房围堰法施工	263
		10.2 泵房沉井施工	264
		10.2.1 沉井施工准备工作	264
		10.2.2 基坑开挖	265
		10.2.3 刃脚的制作	266
		10.2.4 井壁的制作	266
		10.2.5 垫架的拆除	267
		10.2.6 沉井下沉	268
		10.2.7 测量控制与观测	269
		10.2.8 沉井下沉常遇到问题、预防 措施及处理方法	270
		10.2.9 沉井下沉完毕后的允许偏差	272
		10.2.10 封底	272
		10.3 泵房内附设起重设施的安 装	274
		10.3.1 吊车轨道	274

第 11 章 取水头部、移动式取水构筑物及水下施工

11.1 取水头部施工一般介绍	277
11.1.1 取水头部结构型式及施工方法选择	277
11.1.2 取水头部制作	278
11.2 围堰法施工	280
11.2.1 围堰类型的选用	280
11.2.2 土、草捆土、草(麻)袋等围堰的施工要求	281
11.2.3 围堰施工注意事项	281
11.2.4 板桩围堰施工	282
11.2.5 围堰施工取水头部	283
11.3 浮运法施工	283
11.3.1 施工的一般介绍	283
11.3.2 取水头部的下水	284
11.3.3 取水头部的浮运和下沉	285
11.3.4 取水头部下水、浮运及下沉的力学计算	287
11.4 浮吊法施工	290
11.4.1 吊装设备	290
11.4.2 施工注意事项	291
11.4.3 取水头部的制作、就位允许偏差	291
11.5 移动式取水构筑物	291
11.5.1 缆车、浮船接管车	291
11.5.2 坡道	293
11.5.3 卷扬机	296
11.5.4 联络管	296
11.5.5 囤船锚固	300
11.5.6 浮船式取水的试运转	301
11.6 水下土石方工程	302
11.6.1 水下土石方开挖	302
11.6.2 水下土石方回填	304
11.7 水下混凝土浇筑	305
11.7.1 常用灌注法技术要求	305
11.7.2 一根导管灌注范围及混凝土需要量	306

11.7.3 导管位置高低的确定	306
11.7.4 水下浇筑混凝土注意事项	306
11.8 水下管道施工	306

11.8.1 水下埋(架)管道	306
11.8.2 管道水上浮运及铺设	309
11.8.3 水下顶管	310
11.8.4 水下施工测量允许偏差	312

第 12 章 管井、大口井及渗渠

12.1 管井的施工	313
12.1.1 管井的施工方法及适用条件	313
12.1.2 施工准备	313
12.1.3 钻井准备	316
12.1.4 护壁或冲洗介质	317
12.1.5 泥浆的配制	318
12.1.6 泥浆指标的测定方法	318
12.1.7 泥浆的性能	319
12.1.8 泥浆的投加系统	321
12.1.9 冲击钻进	322
12.1.10 回转钻进	324
12.1.11 反循环钻进	327
12.1.12 套管钻进	328
12.1.13 人力或半机械化钻进	328
12.1.14 泥浆泵可能发生的故障及排除方法	329
12.1.15 冲击式钻机可能发生的故障及排除方法	331
12.1.16 回转式钻机可能发生的故障及排除方法	332
12.1.17 井孔事故的预防和处理	332
12.1.18 岩(土)样的采取	337
12.1.19 井管的安装	338
12.1.20 填砾	342
12.1.21 井管外封闭	343
12.1.22 洗井	343
12.1.23 抽水试验	347
12.1.24 管井的验交	351
12.2 大口井施工	352
12.2.1 大口井施工方法	352

12.2.2 排水开槽施工	352
12.2.3 排水沉井施工	352
12.2.4 抽筒套管法沉井施工	354
12.2.5 反滤层的铺设	355
12.2.6 井壁进水的作法	355
12.2.7 大口井产水量的测定	356
12.2.8 大口井的验收	356
12.3 渗渠的施工	356
12.3.1 渗渠的构造	356
12.3.2 渗渠的施工	358

第13章 常用设备及 自动控制系统的安装

13.1 水泵安装工程	360
13.1.1 基础浇筑	360
13.1.2 机泵检查	362
13.1.3 机泵安装	363
13.1.4 进、出口管道及附属设备 安装	367
13.1.5 水泵运行调试	368
13.1.6 水泵运行故障及排除方法	368
13.2 其他常用设备的安装	371
13.2.1 风机的安装	371
13.2.2 空气压缩机的安装	373
13.2.3 机械搅拌设备的安装	374
13.2.4 卷扬机的安装	378
13.3 电气设备的安装	379
13.3.1 变压器的安装和调试	379
13.3.2 高压开关设备的安装和调试	381
13.3.3 低压开关设备的安装和调试	385
13.3.4 输配电系统的安装	386
13.3.5 接地与防雷	389
13.4 自动控制系统的安装	391
13.4.1 工艺检测仪表、传感器的安装 和调试	391
13.4.2 自动控制硬件的安装和 调试	394
13.4.3 自动控制系统电缆的铺设	395
13.4.4 自动控制系统软件的调试	396

第14章 投药与消毒

14.1 投药系统	397
14.1.1 混凝剂配制设备	397
14.1.2 混凝剂投药设备的安装	400
14.2 消毒	405
14.2.1 投氯系统的安装与调试	405
14.2.2 臭氧投加系统的安装与调试	413

第15章 钢制净水装置的施工

15.1 压力式圆形容器的制作和 安装	418
15.1.1 压力式圆形容器的制作	418
15.1.2 圆形容器的安装	420
15.2 低压水箱、槽的制作和安装	421
15.2.1 低压水箱、槽的制作	421
15.2.2 低压水箱、槽的安装	422

第16章 焊 接

16.1 电焊	424
16.1.1 电焊条	424
16.1.2 焊接要点	427
16.1.3 电焊施工质量要求	429
16.2 氧气焊	431
16.2.1 气焊条	431
16.2.2 氧气焊技术	432
16.3 塑料焊接	433
16.3.1 焊枪、焊条	433
16.3.2 塑料焊接要点	433
16.3.3 塑料焊接的质量检验	435

第17章 防腐、保温

17.1 防腐	436
17.1.1 管道外防腐	436
17.1.2 管道内防腐	438
17.1.3 管道及设备对不同介质的 防腐	439
17.2 保温	441
17.2.1 常用保温材料与保温层参考	

厚度 441

17.2.2 管道与设备保温结构与施工 442

附 录

附录 1 施工现场土工试验法 446

附录 2 砂浆试块的制作、养护及抗压
强度取值 449

附录 3 砂浆稠度和分层度的试验方法 ... 450

附录 4 滑模装置设计荷载值 451

附录 5 滑模施工中支承杆允许承载力
的计算方法 452

附录 6 用贯入阻力测量混凝土凝固的
试验方法 452

附录 7 垫铁的负荷和面积 454

附录 8 压浆法固定地脚螺栓 454

附录 9 弹性圆柱销联轴节同轴度的
检查方法 455

附录 10 钢丝绳及允许拉力的计算 457

附录 11 滤料级配调整的筛分方法 459

附录 12 混凝土质量的检查 461

参考文献 464

第1章 常用资料

1.1 常用计量单位换算

1.1.1 习用非法定计量单位与法定计量单位的换算 (表 1-1)

表 1-1

量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		换算关系
	名称	符号	名称	符号	
力	千克力	kgf	牛 顿	N	1kgf=9.806 65N
力 矩	千克力米	kgf·m	牛 顿 米	N·m	1kgf·m=9.806 65N·m
力偶矩、转矩	千克力二次方米	kgf·m ²	牛 顿 二 次 方 米	N·m ²	1kgf·m ² =9.806 65N·m ²
重力密度	千克力每立方米	kgf/m ³	牛 顿 每 立 方 米	N/m ³	1kgf/m ³ =9.806 65N/m ³
压 强	千克力每平方米	kgf/m ²	帕 斯 卡	Pa	1kgf/m ² =9.806 65Pa
	工程大气压	at	帕 斯 卡	Pa	1at=9.806 65×10 ⁴ Pa
	巴	bar	帕 斯 卡	Pa	1bar=10 ⁵ Pa
	毫米水柱	mmH ₂ O	帕 斯 卡	Pa	1mmH ₂ O=9.806 65Pa
	毫米汞柱	mmHg	帕 斯 卡	Pa	1mmHg=133.322Pa
应力、强度	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	帕 斯 卡	Pa	1kgf/cm ² =9.806 65×10 ⁴ Pa
	千克力每平方毫米	kgf/mm ²	帕 斯 卡	Pa	1kgf/mm ² =9.806 65×10 ⁶ Pa
弹性模量、 剪切模量	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	帕 斯 卡	Pa	1kgf/cm ² =9.806 65×10 ⁴ Pa
〔动力〕粘度	泊	P	帕斯卡秒	Pa·s	1P=0.1Pa·s
能量、功、	千克力米	kgf·m	焦 耳	J	1kgf·m=9.806 65J
功 率	千克力米每秒	kgf·m/s	瓦 特	W	1kgf·m/s=9.806 65W
	〔米制〕马力		瓦 特	W	1〔米制〕马力=735.499W
热、热量	国际蒸汽表卡	cal	焦 耳	J	1cal=4.1868J
导热率	国际蒸汽表卡每秒 厘米开尔文	cal/s·cm·K	瓦特每米开尔文	W/m·K	1cal/s·cm·K=4.1868× 10 ³ W/m·K
传热系数	国际蒸汽表卡每秒 平方厘米开尔文	cal/s·cm ² ·K	瓦特每平方米开尔文	W/m ² ·K	1cal/s·cm ² ·K=4.1868× 10 ⁴ W/m ² ·K
比热容、比焓	国际蒸汽表卡每克 开尔文	cal/g·K	焦耳每千克开尔文	J/kg·K	1cal/g·K=4.1868×10 ³ J/kg ·K
比内能	国际蒸汽表卡每克	cal/g	焦耳每千克	J/kg	1cal/g=4.1868×10 ³ J/kg

1.1.2 长度单位换算

1. 长度单位换算 (表 1-2)

表 1-2

单 位	公 制				市 制	
	毫 米 (mm)	厘 米 (cm)	米 (m)	公 里 (km)	市 尺	市 里
1mm	1	0.1	0.001		0.003	
1cm	10	1	0.01	0.00001	0.03	0.00002
1m	1000	100	1	0.001	3	0.002
1km	1000000	100000	1000	1	3000	2
1市尺	333.3333	33.3333	0.3333	0.0003	1	0.0007
1市里	500000	50000	500	0.5000	1500	1
1日寸	30.3030	3.0303	0.0303		0.0909	0.0001
1日尺	303.0303	30.3030	0.3030	0.0003	0.9091	0.0006
1日间	1818.2	181.82	1.8182	0.0018	5.4546	0.0036
1日里	3927300	392730	3927.3	3.9273	11781.9	7.8545
1英寸 (1in)	25.4	2.54	0.0254		0.0762	0.0001
1英尺 (1ft)	304.8	30.48	0.3048	0.0003	0.9144	0.0006
1码 (1yd)	914.4	91.44	0.9144	0.0009	2.7432	0.0018
1英里 (1mile)		160934	1609.34	1.6093	4828.02	3.2186

单 位	日 制				英 美 制			
	日 寸	日 尺	日 间	日 里	英 寸 (in)	英 尺 (ft)	码 (yd)	英 里 (mile)
1mm	0.033	0.0033	0.0006		0.03937	0.00328	0.00109	
1cm	0.33	0.033	0.0055		0.3937	0.0328	0.0109	
1m	33.0033	3.3003	0.5499	0.0003	39.3701	3.2808	1.0936	0.0006
1km	33000	3300.33	549.9945	0.2546		3280.8398	1093.6132	0.6214
1市尺	11.0011	1.0999	0.1833	0.0001	13.1234	1.0936	0.3645	0.0002
1市里	16500	1650	274.95	0.1273	19685.0	1640.4	546.8	0.3107
1日寸	1	0.1	0.0167		1.1930	0.0994	0.0331	
1日尺	10	1	0.1667	0.0001	11.9303	0.9942	0.3314	0.0002
1日间	60	6	1	0.0005	71.5825	5.9652	1.9884	0.0011
1日里	129600.9	12960.09	2160.2937	1	154617.8	12884.842	4294.9345	2.4404
1英寸 (1in)	0.8382	0.0838	0.01397		1	0.0833	0.0278	
1英尺 (1ft)	10.0584	1.0058	0.1676	0.0001	12	1	0.3333	0.0002
1码 (1yd)	30.175	3.0175	0.5029	0.0002	36	3	1	0.0006
1英里 (1mile)	53108.22	5310.822	885.1124	0.4098	63360	5280	1760	1

注：1 俄尺=0.3048 米 (m) =0.9144 市尺=0.3333 码 (yd) =1 英尺 (ft) =1.0058 日尺。

2. 英寸与毫米对照 (表 1-3)

表 1-3

英 寸 (in) (分数)	英 寸 (in) (小数)	我国习惯称呼	毫 米 (mm)
1/16	0.0625	半 分	1.5875
1/8	0.1250	一 分	3.1750
3/16	0.1875	一分半	4.7625
1/4	0.2500	二 分	6.3500
5/16	0.3125	二分半	7.9375
3/8	0.3750	三 分	9.5250
7/16	0.4375	三分半	11.1125
1/2	0.5000	四 分	12.7000
9/16	0.5625	四分半	14.2875
5/8	0.6250	五 分	15.8750
11/16	0.6875	五分半	17.4625
3/4	0.7500	六 分	19.0500
13/16	0.8125	六分半	20.6375
7/8	0.8750	七 分	22.2250
15/16	0.9375	七分半	23.8125
1	1.0000	一英寸	25.4000

1.1.3 面积单位换算 (表 1-4)

表 1-4

单 位	公 制				市 制	
	平方米 (m ²)	公 亩 (a)	公 顷 (ha)	平方公里 (km ²)	平方市尺	市 亩
1 平方米 (1m ²)	1	0.01	0.0001		9	0.0015
1 公亩 (1a)	100	1	0.01	0.0001	900	0.15
1 公顷 (1ha)	10000	100	1	0.01	90000	15
1 平方公里 (1km ²)		10000	100	1	9000000	1500
1 平方尺	0.11111	0.00111	0.00011		1	0.00017
1 市亩	666.666	6.66667	0.06667	0.00067	6000	1
1 日坪	3.30579	0.03306	0.00033		29.75211	0.00496
1 日亩	99.1736	0.99174	0.00992	0.00009	892.5624	0.14876
1 平方英尺 (1ft ²)	0.0929	0.00093	0.000093		0.83613	0.000139
1 平方码 (1ya ²)	0.83612	0.00836	0.00084		7.52508	0.00125
1 英亩 (1acre)	4046.85	40.4685	0.40469	0.00405	36421.65	6.07029
1 美亩	4046.87	40.4687	0.40469	0.00405	36421.83	6.07037
1 平方英里 (1mile ²)	2589984	25899.84	259.0674	2.592	23309856	3884.986

续表

单 位	日 制		英 美 制				
	日 坪	日 亩	平方英尺 (ft ²)	平方码 (yd ²)	英 亩 (acre)	美 亩	平方英里 (mile ²)
1 平方米 (1m ²)	0. 3025	0. 01008	10. 7639	1. 19600	0. 00025	0. 00025	
1 公亩 (1a)	30. 25	1. 00833	1076. 39	119. 6	0. 02471	0. 02471	0. 00004
1 公顷 (1ha)	3025. 0	100. 833	107639	11960	2. 47106	2. 47104	0. 00386
1 平方公里 (1km ²)	302500	10083. 3	10763900	1196000	247. 106	247. 104	0. 3858
1 平方尺	0. 03361	0. 00112	1. 19598	0. 13289	0. 00003	0. 00003	
1 市亩	201. 667	6. 72222	7175. 9261	797. 34	0. 16441	0. 16474	0. 00026
1 日坪	1	0. 03333	35. 58319	3. 95481	0. 00082	0. 00082	
1 日亩	30	1	1067. 4956	118. 64419	0. 02451	0. 02451	0. 00004
1 平方英尺 (1ft ²)	0. 0281	0. 00094	1	0. 11111	0. 00002	0. 00002	
1 平方码 (1ya ²)	0. 25293	0. 00843	8. 99991	1	0. 00021	0. 00021	
1 英亩 (1acre)	1224. 17	40. 8057	43559. 888	4840. 0346	1	0. 99999	0. 00157
1 美亩	1224. 18	40. 806	43560. 105	4840. 0588	1. 000005	1	0. 00157
1 平方英里 (1mile ²)	783468. 8	26115. 648	27878188	3097606. 6	640	639. 9936	1

注：1 俄亩=1. 092 公顷 (ha) =16. 38 亩。
1 町步 (朝鲜) =14. 85 亩=0. 99 公顷 (ha)。
1 霍尔特 (匈牙利) =8. 55 亩=0. 57 公顷 (ha)。
1 狄卡儿 (保加利亚) =1. 5 亩=0. 1 公顷 (ha)。
1 杜努姆 (伊拉克) =3. 75 亩=0. 25 公顷 (ha)。
1 町 (日本) =14. 88 亩=0. 99174 公顷 (ha)。
1 费丹 (阿联) =6. 3 亩=0. 42 公顷 (ha)。
1 卡瓦耶里亚 (古巴) =201. 28 亩=13. 418 公顷 (ha)。
1 摩根 (南非) =约 12 亩=0. 8 公顷 (ha)。

1. 1. 4 体积、容积单位换算 (表 1-5)

表 1-5

单 位	公 制			市 制		
	立方厘米 (cm ³)	升 (L)	立方米 (m ³)	立方市尺	市 斗	市 石
1 立方厘米 (1cm ³)	1	0. 001	0. 000001	0. 000027	0. 0001	0. 00001
1 升 (1L)	1000	1	0. 001	0. 027	0. 1	0. 01
1 立方米 (1m ³)	1000000	1000	1	27	100	10
1 立方尺	37037. 037	37. 037037	0. 037037	1	3. 703704	0. 370370
1 斗	10000	10	0. 01	0. 27	1	0. 1
1 石	100000	100	0. 1	2. 7	10	1
1 日升	1805. 0541	1. 805054	0. 001805	0. 048736	0. 180505	0. 018050
1 日斗	18050. 541	18. 050541	0. 018051	0. 487365	1. 805054	0. 180505
1 日石	180505. 41	180. 50541	0. 180505	4. 873650	18. 050541	1. 805054
1 立方英寸 (1in ³)	16. 387075	0. 016387	0. 000016	0. 000442	0. 001639	0. 000164
1 立方英尺 (1ft ³)	28571. 428	28. 571428	0. 028571	0. 761456	2. 857143	0. 285714
1 蒲式耳 (1bu)	35335. 689	35. 335689	0. 035336	0. 954064	3. 533569	0. 353357
1 加仑 (1gal) (美液量)	3787. 8787	3. 787879	0. 003788	0. 102273	0. 378788	0. 037879

1.1.6 流速单位换算 (表 1-7)

表 1-7

米/秒 (m/s)	英尺/秒 (ft/s)	码/秒 (yd/s)	公里/小时 (km/h)	英里/小时 (mile/h)	海里/小时 (n mile/h)
1	3.2808	1.0936	3.6000	2.2370	1.944
0.3048	1	0.3333	1.0973	0.6819	0.5925
0.9144	3	1	3.2919	2.0457	1.7775
0.2778	0.9114	0.3038	1	0.6214	0.5400
0.4470	1.4667	0.4889	1.6093	1	0.8689
0.5144	1.6881	0.5627	1.8520	1.1508	1

1.1.7 流量单位换算 (表 1-8)

表 1-8

升/秒 (L/s)	米³/时 (m³/h)	英尺³/秒 (ft³/s)	英尺³/分 (ft³/min)	英尺³/时 (ft³/h)	美加仑/秒 (gal/s)	英加仑/秒 (gal/s)
1	3.6	0.03531	2.119	127.13	0.2642	0.2201
0.2778	1	9.81×10^{-3}	0.587	35.31	0.0734	0.0611
28.326	101.9408	1	60	3600	7.4813	6.2279
0.472	1.7	0.0617	1	60	0.125	0.104
7.866×10^{-3}	0.0283	2.778×10^{-4}	0.0167	1	2.0833×10^{-3}	1.7333×10^{-3}
3.7863	13.6222	0.1337	8.01	480.6	1	0.8333
4.5435	16.3466	0.1607	9.62	577.2	1.2004	1

1.1.8 温度单位换算 (表 1-9)

表 1-9

关系式 已知温度 所求温度	摄氏温度 (°C)	绝对温度 (K)	华氏温度 (°F)	兰氏温度 (°R)
摄氏温度 $t^{\circ}\text{C}$	1	$t^{\circ}\text{K} - 273.15$	$\frac{5}{9}(t^{\circ}\text{F} - 32)$	$\frac{5}{9}t^{\circ}\text{R} - 273.15$
绝对温度 $t^{\circ}\text{K}$	$t^{\circ}\text{C} + 273.15$	1	$\frac{5}{9}(t^{\circ}\text{F} + 459.67)$	$\frac{5}{9}t^{\circ}\text{R}$
华氏温度 $t^{\circ}\text{F}$	$\frac{9}{5}t^{\circ}\text{C} + 32$	$\frac{9}{5}t^{\circ}\text{K} - 459.67$	1	$t^{\circ}\text{R} - 459.67$
兰氏温度 $t^{\circ}\text{R}$	$\frac{9}{5}t^{\circ}\text{C} + 491.67$	$\frac{9}{5}t^{\circ}\text{K}$	$t^{\circ}\text{F} + 459.67$	1

注: $1^{\circ}\text{F} = \left(\frac{5}{9}\right)^{\circ}\text{C} = \left(\frac{5}{9}\right)^{\circ}\text{K}$.

1.1.9 压强单位换算 (表 1-10)

表 1-10

Pa	KPa	kgf/cm²	标准大气压	mH₂O	mmHg
1	10^{-3}	0.102×10^{-4}	0.987×10^{-5}	0.101×10^{-3}	7.5×10^{-3}
10^3	1	0.102×10^{-1}	0.987×10^{-2}	0.101	7.5
9.8×10^4	98	1	0.968	10	735.6
101325	101.325	1.033	1	10.33	760
9806.55	9.80655	10^{-1}	0.968×10^{-1}	1	7.356
133.332	0.133332	1.36×10^{-3}	1.316×10^{-3}	1.36×10^{-2}	1