

石油化工设备设计 便查手册

中国石化集团洛阳石油化工工程公司 编

中国石化出版社

石油化工设备设计便查手册

中国石化集团洛阳石油化工工程公司 编

中国石化出版社

图书在版编目(CIP)数据

石油化工设备设计便查手册/中国石化集团洛阳石油化工工程公司编.
—北京:中国石化出版社,2002
ISBN 7-80164-297-X

I. 石… II. 中… III. 石油化工-化工设备-设计-技术手册
IV. TQ050.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 083035 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

中国石油化工集团公司设备设计技术中心站排版

河北省徐水县印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 26.75 印张 684 千字
2002 年 10 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 版第 2 次印刷
定价:60.00 元

出版说明

在改革开放的大潮中，石油化工工业得到了迅速的发展。我国自行设计、制造、安装、投运的大型石油化工装置如雨后春笋般地矗立在中国的大地上。石油化工设备设计队伍适应新形势的需要，人员不断的增加，技术水平不断的提高。在石油化工设备设计工作中已普遍采用可靠性设计、优化设计和计算机辅助设计等现代化的设计方法。为了赶上快速发展的步伐、提高设计效率、减少辅助设计时间，中国石油化工集团公司设备设计技术中心站召开技术委员会会议讨论并决定组织编写《石油化工设备设计便查手册》。1996年中国石油化工总公司工程建设部以中石化(1996)建标字130号文正式立项，并确定洛阳石油化工工程公司为主编单位，中国石化集团北京设计院、北京石油化工工程公司、中国石化集团兰州设计院将本单位的设备设计资料提供给主编单位，最后由主编单位负责编制。此项工作得到了洛阳石油化工工程公司领导 and 有关部门负责同志的大力支持和帮助。

本手册共分8章：

- 第1章 基础资料
- 第2章 封头的基本尺寸和质量
- 第3章 材料
- 第4章 焊接
- 第5章 塔的内构件及附件
- 第6章 常用紧固件及管件
- 第7章 腐蚀与防护
- 第8章 计算及其它

本手册主要编制人：闫德伟；校审人：郑其祥、黄少臣；审定人：黎国磊、徐耀康。

其中，第4章第2节焊接材料选用部分由合肥通用机械研究所戈兆文同志编写；第7章第2节中常用防腐涂料品种、性能与用途和防腐涂料防腐涂层的选择、腐蚀等级评价部分由中国石油化工集团公司石油化工科学研究院宋广成等同志编写。

本手册的编写历时四年，其间编写人员做了大量的调查研究工作，广泛征求了设计人员的意见，曾三易其稿，付出了艰苦的劳动。设备设计技术中心站先后三次召开技术委员会扩大会议对手册进行审查，2000年6月由洛阳石油化工工程公司最后定稿。

全书由设备设计技术中心站张学智、王胜杰统稿，并做了适当的增删。截止到印刷前，我们又尽了最大的努力，跟踪收集了最新版本的国家标准和行业标准，以使本手册的适用性更强。

在此谨向全体编审人员、技术委员、参加审查的专家及对本手册的编制给予支持和帮助的单位和个人表示衷心的感谢。

本手册虽经多次讨论、审查、修改、补充，但由于调查研究工作不够全面，引用的标准更替较快，《石油化工设备设计便查手册》中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者提出意见和建议，并随时将意见和建议反映到中国石油化工集团公司设备设计技术中心站，以便再版时补充或修正。

中国石油化工集团公司设备设计技术中心站

2002年8月

目 录

第 1 章 基础资料

1 气象及地震资料

- 1.1 中国部分城市海拔高度、计算温度与大气压力 1
- 1.2 大气压力、温度与海拔高度的关系 4
- 1.3 风力级别与风速的关系 5
- 1.4 在 10m 高处我国各地基本风压值 5
- 1.5 我国各地基本雪压值 6
- 1.6 我国各地地震烈度 6
- 1.7 全国月平均最低气温低于或等于 -20°C 和 -10°C 的地区 6

2 常用介质及材料的特性

- 2.1 固体材料的物理性能 8
- 2.2 液体材料的物理性能 9
- 2.3 气体材料的物理性能 9
- 2.4 常用气体的物理-化学常数 10
- 2.5 常压下几种气体的热物理性质 11
- 2.6 干空气的热物理性质 ($p = 0.1013\text{MPa}$) 12
- 2.7 几种保温、耐火材料的热导率与温度的关系 13
- 2.8 金属的密度、比定压热容和热导率 14
- 2.9 摩擦副材料的摩擦系数 16
- 2.10 常见物料的物性系数 17
- 2.11 钢材弹性模量 18
- 2.12 钢材平均线膨胀系数 18
- 2.13 常用金属材料的硬度 19
- 2.14 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件 (JB 4726 - 2000) 硬度 20
- 2.15 压力容器用不锈钢锻件 (JB 4728 - 2000) 硬度 20
- 2.16 毒性介质危害程度分级数据 21
- 2.17 爆炸危险介质数据 29

3 法定计量单位

- 3.1 中华人民共和国法定计量单位的构成 44
- 3.2 SI 基本单位 44
- 3.3 SI 导出单位 44

- 3.4 SI 单位的倍数单位 45
- 3.5 可与 SI 单位并用的我国法定计量单位 46
- 3.6 物理量单位及其换算关系 (GB 3102 - 1993) 47

4 常用单位换算

- 4.1 SI, CGS 制与重力制单位对照 59
- 4.2 长度单位换算 59
- 4.3 面积与地积单位换算 59
- 4.4 体积单位换算 60
- 4.5 质量单位换算 60
- 4.6 市制单位换算 60
- 4.7 密度单位换算 61
- 4.8 波美度与密度换算 61
- 4.9 速度单位换算 61
- 4.10 角速度单位换算 62
- 4.11 力单位换算 62
- 4.12 力矩与转矩单位换算 62
- 4.13 压力与应力单位换算 63
- 4.14 功、能与热量单位换算 63
- 4.15 功率单位换算 64
- 4.16 比能单位换算 64
- 4.17 比热容与比熵单位换算 64
- 4.18 传热系数单位换算 65
- 4.19 热导率单位换算 65
- 4.20 动力粘度单位换算 65
- 4.21 运动粘度单位换算 66
- 4.22 平面角单位换算 66
- 4.23 温度换算公式 66
- 4.24 分数英寸、小数英寸与毫米对照 67
- 4.25 弧度与度对照 67
- 4.26 分、秒与小角度对照 68
- 4.27 度与度 (百分制) 对照 68
- 4.28 lbf/in^2 与 kPa 换算 68
- 4.29 碳钢及合金钢硬度与强度换算值 69
- 4.30 $^{\circ}\text{F}$ 与 $^{\circ}\text{C}$ 换算 71

5 常用几何体特性

5.1 常用几何体的面积、体积及重心位置	80	6.8 米制锥螺纹 (GB/T 1415 - 1992)	103
5.2 常用几何体截面的力学特性	82	6.9 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 基本尺 寸	104
5.3 常用钢管特性	89	6.10 切制内、外螺纹前的毛坯尺寸 (GB/ZQ 4168 - 1997)	106
6 螺纹零件结构要素		6.11 扳手空间 (JB/ZQ 4005 - 1997)	108
6.1 紧固件 外螺纹零件的末端 (GB/T 2 - 2001)	90	6.12 对边和对角宽度尺寸 (JB/ZQ 4263 - 1997)	110
6.2 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角 (GB/T 3 - 1997)	92	6.13 普通螺纹的内、外螺纹余留长度和钻 孔余留深度、螺栓突出螺母的末端 长度 (JB/ZQ 4247 - 1997)	111
6.3 普通螺纹的直径与螺距	93	6.14 粗牙螺栓、螺钉的拧入深度、攻丝深度 和钻孔深度	111
6.4 普通螺纹 (GB/T 196 - 1981)	95	参考文献	112
6.5 英制螺纹 ($\alpha = 55^\circ$)	97		
6.6 55°非螺纹密封的管螺纹 (GB/T 7307 - 2001)	98		
6.7 55°密封管螺纹 (GB/T 7306 - 2000)	100		

第 2 章 封头的基本尺寸和质量

1 椭圆形封头 (JB/T 4737 - 1995)		2.1.5 碟形封头的内表面积和容积	127
1.1 以内径为公称直径的封头	113	2.2 90°折边锥形封头 (JB/T 4738 - 1995)	128
1.2 以外径为公称直径的封头	122	2.3 60°折边锥形封头 (JB/T 4739 - 1995)	132
2 碟形封头和锥形封头		3 旋压封头 (JB/T 4729 - 1994)	
2.1 碟形封头 (JB 576 - 1964)	123	3.1 封头参数	136
2.1.1 应用范围	123	3.2 封头的公称直径	137
2.1.2 碳素钢及不锈钢制碟形封头的基本参 数	124	3.3 封头的标记	137
2.1.3 碳素钢制碟形封头的尺寸和质量	125	3.4 球冠形封头 (SH) 的基本尺寸	138
2.1.4 不锈钢制碟形封头的尺寸和质量	126	3.5 球冠形封头 (SH) 的质量	139
		参考文献	139

第 3 章 材 料

1 压力容器常用国内外钢号 (近似) 对照		1.11 螺柱 (栓)	151
1.1 碳素钢钢板	140	2 压力容器用钢板的使用范围	
1.2 低合金钢钢板	141	2.1 碳素钢钢板	153
1.3 中温抗氢钢钢板	142	2.2 低合金钢钢板	153
1.4 高合金钢钢板	142	2.3 高合金钢钢板	154
1.5 碳素钢和低合金高强度钢钢管	144	2.4 不锈钢复合钢板和钢带 (GB/T 8165 - 1997)	154
1.6 中温抗氢钢钢管	145	2.5 压力容器用爆炸不锈钢复合钢板 (JB 4733 - 1996)	159
1.7 不锈钢钢管	147	3 钢管的使用范围	
1.8 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件	149		
1.9 压力容器用不锈钢锻件	150		
1.10 低温压力容器用低合金钢锻件	151		

3.1 碳素钢钢管	163	178
3.2 换热器用不锈钢钢管	163	
3.3 低合金钢钢管	163	
3.4 高合金钢钢管	164	
3.5 钢管检验项目	164	
4 锻件的使用范围		
4.1 碳素钢和低合金钢锻件	165	
4.2 低温压力容器用低合金钢锻件	167	
4.3 压力容器用不锈钢锻件	168	
4.4 锻件的超声波检测和表面检测	169	
4.5 晶粒度检验	170	
4.6 非金属类杂物检验	170	
4.7 锻件级别的选用	170	
5 材料的厚度负偏差		
5.1 厚钢板厚度负偏差	172	
5.2 薄钢板厚度负偏差	172	
5.3 不锈钢复合板负偏差	172	
5.4 爆炸复合钢板负偏差 (JB 4733 - 1996)	172	
5.5 无缝钢管直径和壁厚偏差	173	
5.6 常用换热管的规格和尺寸偏差	174	
6 钢管		
6.1 输送流体用无缝钢管 (GB/T 8163 - 1999)	175	
6.2 低中压锅炉用无缝钢管 (GB/T 3087 - 1999)	177	
6.3 高压锅炉用无缝钢管 (GB/T 5310 - 1995)		
6.4 低压流体输送用镀锌焊接钢管 (GB/T 3091)		180
6.4 低压流体输送用焊接钢管 (GB/T 3092)		180
7 型钢、钢板与钢丝		
7.1 热轧工字钢 (GB/T 706 - 1988)	181	
7.2 热轧槽钢 (GB/T 707 - 1988)	183	
7.3 热轧等边角钢 (GB/T 9787 - 1988)	185	
7.4 热轧不等边角钢 (GB/T 9788 - 1988)	189	
7.5 焊接 H 型钢 (YB 3301 - 1992)	193	
7.6 热轧 H 型钢和剖分 T 型钢 (GB/T 11263 - 1998)	196	
7.7 钢丝	201	
7.8 型钢焊接接头尺寸、螺栓和铆钉连接规范、最小弯曲半径及截切	201	
7.9 冷轧钢板的厚度、宽度及钢板的长度 (GB/T 708 - 1988)	207	
7.10 热轧钢板的厚度、宽度及钢板的长度 (GB/T 709 - 1988)	208	
7.11 热轧扁钢 (GB/T 704 - 1988)	209	
7.12 花纹钢板 (GB/T 3277 - 1991)	210	
7.13 钢板网 (GB 11953)	211	
7.14 工业用金属丝编织方孔筛网 (GB/T 5330 - 1985)	212	
7.15 丝网除沫器用气液过滤网	215	
参考文献	216	

第 4 章 焊 接

1 常用焊条型号及其组成		
1.1 碳钢焊条 (GB/T 5117 - 1995)	217	
1.2 低合金钢焊条 (GB/T 5118 - 1995)	218	
1.3 不锈钢焊条 (GB/T 983 - 1995)	223	
2 焊接材料的选用		
2.1 常用钢号推荐选用的焊接材料 (JB/T 4709 - 2000)	226	
2.2 常用钢号分类分组 (JB/T 4709 - 2000)	228	
2.3 不同钢号相焊推荐选用焊接材料 (JB/T 4709 - 2000)	229	
3 焊前预热和焊后热处理		
3.1 常用焊材烘干温度及保持时间 (JB/T 4709 - 2000)	232	
3.2 常用钢号推荐的预热温度 (JB/T 4709 - 2000)	233	
3.3 常用钢号的焊后热处理规范 (推荐) (JB/T 4709 - 2000)	234	
3.4 不锈钢复合钢常用焊接材料 (推荐)	235	
参考文献	235	

第5章 塔的内构件及附件

1 塔盘、紧固件及填料

- 1.1 F1型浮阀 (JB/T 1118-2001) 236
- 1.2 卡子 (JB/T 1119-1999) 237
- 1.3 双面可拆连接件 (JB/T 1120-1999) 239
- 1.4 X1型楔卡 (JB/T 2878.1-1999) 240
- 1.5 X2型楔卡 (JB/T 2878.2-1999) 242
- 1.6 圆泡帽 (JB/T 1212-1999) 244
- 1.7 几种常用填料的特性 245

2 主要结构及附件

- 2.1 封头拼接接头处的裙座筒体缺口形式及尺寸 248
- 2.2 标准椭圆形封头切线至裙座筒体上端的

距离 h 248

- 2.3 径向内伸式接管支承于塔内壁的支承结构及尺寸 249
- 2.4 切向内伸式接管支承于塔内壁的支承结构及尺寸 250
- 2.5 小直径内伸接管与塔内壁的连接结构 251
- 2.6 内伸接管支承在塔盘上的支承结构 251
- 2.7 防涡流挡板 251
- 2.8 气体出口挡板型式及尺寸 252
- 2.9 内部梯子结构及尺寸 253
- 2.10 塔顶吊柱 (HG/T 21639) 253
- 参考文献 254

第6章 常用紧固件及管件

1 紧固件

- 1.1 六角头螺栓-C级 (GB/T 5780-2000) ... 255
- 1.2 六角头螺栓-全螺纹-C级 (GB/T 5781-2000) 255
- 1.3 六角头螺栓-A和B级 (GB/T 5782-2000) 260
- 1.4 六角头螺栓-全螺纹-A和B级 (GB/T 5783-2000) 260
- 1.5 等长双头螺柱-B级 (GB/T 901-1988) ... 264
- 1.6 等长双头螺柱-C级 (GB/T 953-1988) ... 267
- 1.7 手工焊用焊接螺柱 (GB/T 902.1-1989) 271
- 1.8 1型六角螺母-C级 (GB/T 41-2000) 273
- 1.9 1型六角螺母-A和B级 (GB/T 6170-2000) 274
- 1.10 2型六角螺母-A和B级 (GB/T 6175-2000) 275
- 1.11 平垫圈-C级 (GB/T 95-1985) 275
- 1.12 大垫圈-A和C级 (GB/T 96-1985) 275
- 1.13 特大垫圈-C级 (GB/T 5287-1985) 275
- 1.14 小垫圈-A级 (GB/T 848-1985) 275
- 1.15 平垫圈-A级 (GB/T 97.1-1985) 275
- 1.16 平垫圈 倒角型-A级

(GB/T 97.2-1985) 275

- 1.17 工字钢用方斜垫圈 (GB/T 852-1988) ... 276
- 1.18 槽钢用方斜垫圈 (GB/T 853-1988) 276
- 1.19 开口销 (GB/T 91-2000) 277
- 1.20 销轴 (GB/T 882-1986) 278
- 1.21 吊环螺钉 (GB/T 825-1988) 281
- 1.22 U形螺栓 (JB/ZQ 4321-1986) 282

2 管件

- 2.1 钢制对焊无缝管件 (GB 12459-1990) ... 283
- 2.2 钢制无缝管件壁厚分级 292
- 2.3 钢板制对焊管件 (GB/T 13401-1992) ... 292
- 2.4 钢板制对焊管件壁厚分级 301
- 2.5 45°、90°焊接弯头 (虾米腰) 301

3 管嘴及管塞

- 3.1 管嘴 303
- 3.2 直式温度计管嘴 304
- 3.3 斜式温度计管嘴 305
- 3.4 直式双金属温度计管嘴 306
- 3.5 斜式双金属温度计管嘴 306
- 3.6 特殊温度计管嘴 307
- 3.7 圆锥管塞 308
- 3.8 圆柱管塞 309

参考文献 309

第7章 腐蚀与防护

1 金属材料

- 1.1 金属耐腐蚀性的10级标准 310
- 1.2 常见的腐蚀类型的特征和实例 310
- 1.3 腐蚀速度单位换算系数 312
- 1.4 导致奥氏体不锈钢发生晶间腐蚀的部分
介质 312
- 1.5 易于产生应力腐蚀破裂的金属材料和环
境的组合 313
- 1.6 各类不锈钢的特点和用途 313
- 1.7 常用不锈钢耐酸钢的性能与应用 315
- 1.8 合金元素在不锈钢和低合金钢中对耐蚀
性的影响 317
- 1.9 合金元素对不锈钢和耐蚀合金钢耐点腐
蚀能力的影响 318
- 1.10 常用金属垫片的耐化学品性能 318

2 非金属材料

- 2.1 常用防腐涂料品种、性能与用途 320
- 2.2 防腐涂料防腐涂层的选择 324
- 2.3 腐蚀等级评价 328
- 2.4 常用合成橡胶的种类与主要性能 330
- 2.5 非金属材料在氢氟酸中使用的浓度及温
度极限 331
- 2.6 常用非金属垫片的耐化学品性能 331

3 炼油设备

- 3.1 炼油设备脆变的起因和解决办法 333
- 3.2 胜利原油在高温重油部位的腐蚀率(碳
素钢) 338
- 3.3 炼制各种原油的低温轻油部位的碳钢腐
蚀情况 338
- 3.4 炼制各种原油的高温重油部位的碳钢腐
蚀情况 340
- 3.5 加工高硫低酸原油蒸馏装置主要设备的
推荐用材 [$S \geq 1.0\%$ (wt); 酸值
(KOH) $\leq 0.5\text{mg/g}$] 341
- 3.6 加工高硫高酸原油蒸馏装置主要设备的
推荐用材 [$S \geq 1.0\%$ (wt); 酸值
(KOH) $> 0.5\text{mg/g}$] 343
- 3.7 流化催化裂化装置主要设备的推荐用材 346
- 3.8 延迟焦化装置主要设备的推荐用材 349

- 3.9 加氢裂化装置主要设备的推荐用材 350
- 3.10 其它防腐措施 353
- 3.11 选材的一般规定 353
- 3.12 高温高压临氢作业用钢(Nelson曲线)
..... 354

4 材料选用图

- 4.1 耐硝酸腐蚀材料选用图 356
- 4.2 耐硫酸腐蚀材料选用图 357
- 4.3 耐盐酸腐蚀材料选用图 358
- 4.4 耐氢氟酸腐蚀材料选用图 359
- 4.5 碳钢使用在氢氧化钠中的温度与浓度极
限 360
- 4.6 在含硫1.5%的原油中各种钢材的腐
蚀率 360
- 4.7 在无氢的含硫0.6%的原油中各种钢材
的腐蚀率 360
- 4.8 Modified Mc Conomy曲线预测硫含量对腐
蚀率的影响 360
- 4.9 各种钢在高温硫中的腐蚀速率与温度的
关系 361
- 4.10 高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀曲线 361
 - (a) 温度和 H_2S 含量与碳钢(在轻油中)
高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 361
 - (b) 温度和 H_2S 含量与碳钢(在重油中)
高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 361
 - (c) 温度和 H_2S 含量与5Cr-0.5Mo(在轻油
中)高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 362
 - (d) 温度和 H_2S 含量与5Cr-0.5Mo(在重油
中)高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 362
 - (e) 温度和 H_2S 含量与9Cr-1Mo(在轻油
中)高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 362
 - (f) 温度和 H_2S 含量与9Cr-1Mo(在重油
中)高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 362
 - (g) 温度和 H_2S 含量与12Cr不锈钢高温
 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 363
 - (h) 温度和 H_2S 含量与18Cr-8Ni奥氏体不
锈钢高温 $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2$ 腐蚀速率的关系 363

参考文献 363

第 8 章 计算及其它

1 计算

1.1 直角三角形的边角关系	364
1.2 任意三角形常用公式	364
1.3 任意三角形边和角的公式	365
1.4 椭圆的定义和坐标方程	365
1.5 椭圆各量的计算	366
1.6 2:1 标准椭圆上各点的坐标关系	367
1.7 半径 R 为 1 的弓形弧长、矢高、弦长和 面积	369
1.8 水平圆筒的局部容积	374
1.9 椭圆形封头和球形容器的局部容积	378
1.10 接管插入筒体的最小长度 L_{\min}	382
1.11 底裙至封头切线的距离	384
1.12 开口与壳体相交处的最小尺寸	385
1.13 加强圈惯性矩的计算及举例	386
1.14 受静载荷梁的反力、弯矩、挠度及 转角计算	394
1.15 格栅板强度计算	404

1.16 吊架强度与刚度计算	405
1.17 角钢支腿地脚螺栓节圆直径计算	406
1.18 法兰螺栓的温度应力	407
1.19 塔盘的强度计算	408

2 其它

2.1 管材最小弯曲半径	410
2.2 板材最小弯曲半径	411
2.3 常用线规号与公称直径对照	412
2.4 各种线规对照	413
2.5 铁路整体运输, 分片、分段运输的界限	415
2.6 补强圈 (JB/T 4736-1995)	416
2.7 常用筒体隔热体体积 (V) 及隔热体外 表面积 (F)	417
2.8 椭圆形封头隔热体体积 (V) 及隔热体 外表面积 (F)	418
参考文献	418

第 1 章 基础资料

1 气象及地震资料

1.1 中国部分城市海拔高度、计算温度与大气压力

表 1-1-1 中国部分城市海拔高度、计算温度与大气压力

地 名	纬 度	海拔高度 (m)	室外计算温度 (°C)			大气压力 (kPa)		极端最 高温度 (°C)	极端最 低温度 (°C)	最热月月 平均温度 (°C)
			冬季 采暖	冬季 通风	夏季 通风	冬 季	夏 季			
黑龙江省										
嫩江	49°10'	222.3	-37	-26	24	99.14	97.66	37.4	-47.3	21.2
齐齐哈尔	47°20'	147.4	-31	-20	28	100.47	98.76	40.1	-39.5	23.2
安达	46°24'	150.5	-28	-21	27	100.15	98.55	39.5	-44.3	24.0
哈尔滨	45°45'	141.5	-29	-20	27	100.20	98.56	36.4	-38.10	24.0
牡丹江	44°35'	232.5	-29	-19	28	99.09	97.62	37.5	-45.2	23.3
吉林省										
吉林	43°57'	184	-25	-18	27	99.88	98.15			
长春	43°52'	215.7	-26	-17	27	99.41	97.79	38.0	-36.50	23.4
四平	43°11'	162.9	-24	-16	27	100.41	98.64	36.6	-34.6	23.8
辽宁省										
阜新	42°10'	138	-20	-12	29	100.55	98.68			
沈阳	41°46'	41.6	-22	-13	29	102.08	100.07	38.3	-30.6	24.8
丹东	40°03'	15	-18	-9	27	102.37	100.53	34.3	-28.0	26.4
大连	38°54'	96.5	-13	-5	27	101.39	99.48	35.30	-21.10	26.4
内蒙古自治区										
海拉尔	49°13'	612.9	-37	-29	25	93.9	92.97	40.4	-49.3	20.6
博克图	48°46'	738.7	-32	-23	23	92.7	91.90	37.5	-39.1	18.4
呼和浩特	40°43'	1063	-22	-15	27	90.09	88.93	37.3	-32.8	22.1
通辽	43°40'	175.0	-23	-15	28	100.28	98.15	40.3	-32.0	24.7
赤峰	42°16'	571.9	-22	-15	27	95.49	94.08	42.5	-31.4	23.5
新疆维吾尔自治区										
乌鲁木齐	43°49'	850.5	-24	-15.2	28	91.98	90.67	40.5	-41.5	23.8
哈密	42°50'	767	-20	-13.8	33	93.97	92.10	43.9	-32.0	28.8
和田	37°07'	1381.9	-10	-6	31	86.71	85.65	40.6	-21.6	25.0
伊宁	43°55'	664	-20	-11	29	94.72	93.35	38.7	-40.4	23.0
吐鲁番	42°58'	35	-19	-10	39	102.83	99.76	47.6	-28.0	33.6
克拉玛依	45°37'	443	-24	-18	29	98.05	95.88	42.9	-35.9	
甘肃省										
酒泉	39°50'	1469.3	-18	-11	28	84.99	84.19	38.4		23.5
兰州	36°03'	1517.2	-13	-7	28	85.14	84.31	39.1	-21.7	22.8
敦煌	40°00'	1138.7	-18	-10	32	88.71	87.38	43.6	-27.6	25.9
天水	34°29'	1131.7	-11	-3	28	89.21	88.08	37.2	-19.2	23.5
玉门	10°16'	1526	-19	-12	27	85.39	84.46			

表 1-1-1 (续)

地 名	纬 度	海拔高度 (m)	室外计算温度 (°C)			大气压力 (kPa)		极端最 高温度 (°C)	极端最 低温度 (°C)	最热月月 平均温度 (°C)
			冬季 采暖	冬季 通风	夏季 通风	冬 季	夏 季			
宁夏回族自治区										
银川	38°25'	1111.5	-20	-10	29	89.59	88.36	39.3	-30.6	23.7
中宁	37°10'	1185	-15	-8	29	88.76	87.58	38.5	-26.7	
青海省										
西宁	38°12'	2261.2	-13	-9	22	77.50	77.35	33.5	-26.6	
吉迈	30°48'	3989.4	-25	-21	13			21.5	-33.0	8.7
察汗乌苏	36°26'	3191.1	-19	-14	19			29.9	-29.8	15.5
玉树	33°06'	3702.6	-20	-16	17			26.6	-25.4	12.7
黄河沿	34°57'	4281.3	-27	-23	11			21.1	-34.2	7.3
大柴旦	37°50'	3173.2	-27	-23	20			28.2	-31.7	15.5
陕西省										
西安	34°15'	412.7	-10	-1.0	32	97.88	95.93	41.7	-20.6	27.6
延安	36°43'	957.6	-11	-7	29	91.34	90.03	39.7	-25.4	22.9
宝鸡	34°16'	616	-8	1	30	94.43	92.97			
北京市										
北京	39°57'	54.3	-12	-5	30	102.03	99.86	40.6	27.4	26.1
河北省										
承德	40°58'	315.2	-16	-10	28	98.01	96.29	41.5	-23.3	24.8
保定	38°50'	17.2	-12	-9	31	102.14	99.88	43.7	-22.4	27.0
石家庄	38°04'	81.8	-12	-4	30	101.70	99.56	42.7	-26.5	27.0
张家口	40°50'	712	-19	-11	28	93.9	92.44			
天津市										
天津	39°06'	3	-12	-5	30	102.67	100.49	39.7	-22.9	
塘沽	38°59'	6	-12	-5	29	102.41	100.28			
山西省										
太原	37°48'	782.4	-16.1	-6.7	28	93.30	91.93	39.4	-25.5	23.8
大同	40°06'	1068	-20	-12	27	89.94	88.87	37.7	-29.1	
阳泉	37°51'	691	-12	-5	29	93.9	92.57			
山东省										
济南	30°42'	54	-9	-2	31	102.03	99.86	42.5	-19.7	29.2
青岛	36°04'	76.8	-8	-2	27	101.70	99.73	35.4	-15.5	25.1
江苏省										
徐州	34°19'	34.3	-9.3	-1	30	102.01	100.95	41.2	-18.9	27.7
东台	32°51'	6.3	-5.5	-2	31			41.7	-12.7	27.6
南京	32°00'	8.9	-7	2	32	102.53	100.40	40.7	-14.0	28.2
上海市										
上海	31°12'	4.6	-3	3	32	102.52	100.53	38.9	-10.1	27.2
安徽省										
安庆	30°37'	40.9	-4	3	32	101.88	99.75	40.2	-9.3	29.0
蚌埠	32°56'	21	-7	0	34	102.42	100.23	41.3	-19.4	28.0
合肥	31°53'	24	-7	1	32	102.24	100.09	41.0	-20.6	
芜湖	31°20'	15	-5	2	32	102.14	100.04			
浙江省										
杭州	30°14'	7.2	-3	4	32	102.10	100.05	39.9	-9.6	23.4
温州	28°01'	4.8	2	7	32	102.01	100.28	40.5	-3.9	28.6
宁波	29°55'	4	-3	4	33	102.28	100.28			

表 1-1-1 (续)

地名	纬度	海拔高度 (m)	室外计算温度 (°C)			大气压力 (kPa)		极端最 高温度 (°C)	极端最 低温度 (°C)	最热月月 平均温度 (°C)
			冬季 采暖	冬季 通风	夏季 通风	冬 季	夏 季			
金华	29°27'	64	-2	4	33	101.35	99.48			
福建省										
福州	26°05'	88.4	4	10	32	101.27	99.64	39.8	-1.2	28.5
厦门	24°31'	23	7	12	32	101.61	100.01			
永安	25°58'	208.3		9	33			40.9	-7.6	27.9
河南省										
信阳	32°10'	79.1	-7	-3	31			39.6	-20.0	26.9
开封	34°46'	70	-9	-1	32	101.48	99.35			
洛阳	34°41'	138	-9	-1	32	100.68	98.55			
郑州	34°43'	109	-9	-1	32	101.30	99.18	43.0	-17.9	
湖北省										
武汉	30°38'	23	-5.6	3	32	102.34	100.17	39.4	-18.1	28.8
宜昌	30°42'	69.7	-2.6	4	31	101.21	99.08	39.7	-6.2	27.9
光化	32°25'	91.1	-5	-2	31			40.4	-14.3	27.5
恩施	30°16'	437.3	-1	2	31			40.4	-4.7	27.0
湖南省										
长沙	28°15'	81.3	-2	4	33	102.00	99.93	40.6	11.3	29.7
常德	28°55'	36.7	-2	1	31			40.8	-11.2	28.8
芷江	27°27'	266.5	-2	1	31			41.0	-7.7	28.1
衡阳	26°56'	103	-1	5	34	101.35	99.22			
江西省										
南昌	28°40'	48.9	-2	5	33	101.90	99.91	40.6	-9.3	29.3
景德镇	29°10'	46.3	-3	3	33	101.77	99.82	41.8	-10.9	29.0
九江	29°45'	32	-3	3	33	102.01	99.75			
广西壮族自治区										
桂林	25°15'	161	1	8	32	100.29	98.60	39.4	-4.9	28.5
南宁	22°48'	74.9	5	12	31	101.14	99.59	40.2	-2.1	28.5
百色	23°55'	138	6	9	33	99.83	98.30	42.5	-2.0	29.1
梧州	23°30'	119.2	5	8	33	100.67	99.14	39.5	-3.0	28.5
广东省										
广州	23°08'	11.3	6	13	31	101.95	100.45	38.7	0	28.3
汕头	23°21'	4.3	6	13	30	101.99	100.55	38.6	0.4	28.2
海口	20°00'	14.1	7	16	33	101.61	100.25	38.9	2.8	28.7
湛江	21°02'	26	9			101.35	99.88			
四川省										
成都	30°40'	488.2	1	6	30	96.33	94.77	37.3	-5.9	26.4
甘孜	31°38'	3325.5	-13	-4	20	67.13	67.49	31.7	-28.7	14.0
宜宾	28°49'	286	3	8	31	98.29	96.69	42	-1.6	27.7
内江	29°38'	352	2	6	31	98.09	96.37	41.1	-3.0	
康定	30°05'	2616	-12	-2	20	73.68	73.95			
重庆市										
重庆	29°35'	260.6	3	8	34	99.13	97.32	42.2	-1.8	28.5
云南省										
昆明	25°02'	1891	1	9	23	81.15	80.8	31.5	-7.8	20.1
蒙自	23°20'	1301	5	12	27	86.85	86.32			

表 1-1-1 (续完)

地名	纬度	海拔高度 (m)	室外计算温度 (°C)			大气压力 (kPa)		极端最 高温度 (°C)	极端最 低温度 (°C)	最热月月 平均温度 (°C)
			冬季 采暖	冬季 通风	夏季 通风	冬 季	夏 季			
贵州省										
贵阳	26°34'	1071.2	-3	6	28	89.75	88.80	37.5	-7.8	24.5
遵义	27°41'	843.9	-3.4	6	30	92.04	90.84			25.2
毕节	27°18'	1511.2	-4	5	26	85.06	84.41	33.8	-10.9	21.9
兴仁	25°25'	1412.5	-2	7	26			38.0	-4.8	22.6
西藏自治区										
拉萨	29°42'	3658	-9	-2	20	65.00	65.24	29.4	-16.5	
台北						101.97	100.53	38.0	-2.0	
香港						101.95	100.56	35.9	2.4	

1.2 大气压力、温度与海拔高度的关系

表 1-1-2 大气压力、温度与海拔高度的关系

海拔高度 (m)	大气压力 (kPa)	温度 (°C)	海拔高度 (m)	大气压力 (kPa)	温度 (°C)	海拔高度 (m)	大气压力 (kPa)	温度 (°C)
-300	105.25	16.95	1900	80.47	2.65	4000	61.63	-11.00
-260	104.49	16.69	2000	79.49	2.00	4100	60.83	-11.65
-200	103.75	16.30	2100	78.50	1.35	4200	60.04	-12.30
-160	103.26	16.04	2200	77.53	0.70	4300	59.25	-12.95
-100	102.53	15.65	2300	76.57	-0.05	4400	58.48	-13.60
-60	102.05	15.39	2400	75.62	-0.60	4500	57.71	-14.25
0	101.32	15	2500	74.67	-1.25	4600	56.96	-14.90
500	95.46	11.75	2600	73.74	-1.90	4700	56.21	-15.55
600	94.32	11.10	2700	72.82	-2.55	4800	55.46	-16.20
700	93.20	10.45	2800	71.90	-3.20	4900	54.73	-16.85
800	92.07	9.8	2900	70.99	-3.85	5000	54.00	-17.50
900	90.99	9.15	3000	70.10	-4.50	5500	50.49	-20.75
1000	89.87	8.50	3100	69.21	-5.15	6000	47.16	-24.00
1100	88.78	7.85	3200	68.33	-5.80	6500	44.02	-27.25
1200	87.71	7.20	3300	67.46	-6.45	7000	41.04	-30.50
1300	86.65	6.55	3400	66.60	-7.10	7500	38.23	-33.75
1400	85.59	5.90	3500	65.75	-7.75	8000	35.58	-37.00
1500	84.55	5.25	3600	64.91	-8.40	8500	33.08	-40.25
1600	83.25	4.60	3700	64.08	-9.05	9000	30.73	-43.50
1700	82.49	3.95	3800	63.25	-9.70	9500	28.51	-46.75
1800	81.48	3.30	3900	62.43	-10.35	10000	26.42	-50.00

1.3 风力级别与风速的关系

表 1-1-3 风力级别与风速的关系

风 级	风 名	相当风速 (m/s)	地 面 上 物 体 的 象 征
0	无风	0~0.2	炊烟直上, 树叶不动
1	软风	0.3~1.5	风信不动, 烟能表示风向
2	轻风	1.6~3.3	脸感觉有微风, 树叶微响, 风信开始转动
3	微风	3.4~5.4	树叶及微枝摇动不息, 旌旗飘展
4	和风	5.5~7.9	吹起地面尘土及纸片, 树的小枝摇动
5	清风	8.0~10.7	小树枝摇动, 水面起波
6	强风	10.8~13.8	大树枝摇动, 电线呼呼作响, 举伞困难
7	疾风	13.9~17.1	大树摇动, 迎风步行感到阻力
8	大风	17.2~20.7	可折断树枝, 迎风步行感到阻力甚大
9	烈风	20.8~24.4	屋瓦吹落, 稍有破坏
10	狂风	24.5~28.4	树木连根拔起或摧毁建筑物, 陆上少见
11	暴风	28.5~32.6	有严重破坏力, 陆上很少见
12	飓风	32.6以上	摧毁力极大, 陆上极少见

1.4 在 10m 高处我国各地基本风压值

表 1-1-4 在 10m 高处我国各地基本风压值 (kN/m²)

地 区	风 压	地 区	风 压	地 区	风 压	地 区	风 压	地 区	风 压	地 区	风 压
北京	0.35	长春	0.55	南京	0.35	台北	1.20	茂名	0.60	哈密	0.65
天津	0.40	四平	0.55	徐州	0.35	台东	1.50	南宁	0.35	成都	0.25
塘沽	0.45	延吉	0.50	连云港	0.40	高雄	1.10	桂林	0.35	重庆	0.30
保定	0.40	沈阳	0.50	合肥	0.30	郑州	0.40	柳州	0.35	甘孜	0.60
石家庄	0.30	抚顺	0.45	安庆	0.35	洛阳	0.35	西安	0.35	贵阳	0.30
张家口	0.45	大连	0.60	蚌埠	0.35	开封	0.45	宝鸡	0.30	遵义	0.30
太原	0.30	鞍山	0.45	杭州	0.40	武汉	0.30	银川	0.65	昆明	0.25
大同	0.40	丹东	0.50	宁波	0.50	荆门	0.30	兰州	0.30	昭通	0.30
运城	0.40	锦州	0.55	温州	0.55	襄樊	0.30	天水	0.30	个旧	0.25
呼和浩特	0.50	营口	0.55	南昌	0.40	长沙	0.35	玉门	0.50	拉萨	0.35
包头	0.50	兴城	0.45	九江	0.35	岳阳	0.40	西宁	0.35	昌都	0.40
二连浩特	0.65	济南	0.35	赣州	0.30	衡阳	0.35	格尔木	0.55	葛尔昆沙	0.50
哈尔滨	0.45	青岛	0.55	福州	0.60	广州	0.45	冷湖	0.45		
齐齐哈尔	0.45	烟台	0.55	厦门	0.75	汕头	0.75	乌鲁木齐	0.60		
满州里	0.70	上海	0.55	南平	0.30	海口	0.70	克拉玛依	0.80		

1.5 我国各地基本雪压值

表 1-1-5 我国各地基本雪压值 (kN/m²)

地 区	雪 压	地 区	雪 压	地 区	雪 压	地 区	雪 压	地 区	雪 压	地 区	雪 压
北京	0.30	哈尔滨	0.40	营口	0.30	温州	0.15	宝鸡	0.20	昌都	0.15
天津	0.25	齐齐哈尔	0.30	兴城	0.25	南昌	0.35	兰州	0.15	成都	0.10
塘沽	0.25	满州里	0.30	济南	0.20	郑州	0.25	天水	0.15	贵阳	0.20
保定	0.25	长春	0.35	青岛	0.25	洛阳	0.25	厦门	0.25	昆明	0
石家庄	0.25	四平	0.35	烟台	0.25	开封	0.20	西宁	0.25	福州	0
张家口	0.30	延吉	0.55	上海	0.20	武汉	0.40	格尔木	0.10	台北	0
太原	0.20	沈阳	0.40	南京	0.40	荆门	0.25	冷湖	0	南宁	0
大同	0.25	抚顺	0.45	徐州	0.30	襄樊	0.30	乌鲁木齐	0.75	广州	0
运城	0.20	大连	0.40	合肥	0.50	长沙	0.35	哈密	0.20		
呼和浩特	0.30	鞍山	0.40	蚌埠	0.45	岳阳	0.40	甘孜	0.25		
包头	0.25	丹东	0.40	杭州	0.40	衡阳	0.20	昭通	0.15		
二连浩特	0.15	锦州	0.30	宁波	0.25	西安	0.20	拉萨	0.15		

1.6 我国各地地震烈度

表 1-1-6 我国各地地震烈度

地震烈度	地 区	地震烈度	地 区
≥9	内蒙、土默特右旗、土默特左旗、宿迁、台南、台东、台中、礼县、古浪、海原、大理	7	徐州、连云港、盐城、合肥、蚌埠、舟山、福建、泉州、厦门、郑州、岳阳、广州、珠海、深圳、宝鸡、厦门、西宁、格尔木、成都、香港、澳门
8	北京、廊坊、唐山、太原、榆次、临汾、呼和浩特、包头、前郭、睢宁、金门、台北、基隆、高雄、新乡、三门峡、范县、汕头、潮州、海口、文昌、西安、咸阳、渭南、潼关、兰州、天水、武威、张掖、银川、乌鲁木齐、库车、甘孜、昆明、景洪、拉萨	6	(上海金山)、石家庄、锦州、哈尔滨、大庆、佳木斯、齐齐哈尔、济南、青岛、常州、无锡、苏州、南通、张家港、安庆、杭州、宁波、九江、洛阳、武汉、荆门、长沙、北海、南宁、三亚
7	天津、上海、邢台、邯郸、张家口、秦皇岛、保定、任丘、大同、运城、沈阳、抚顺、辽阳、鞍山、大连、丹东、盘锦、营口、长春、吉林、延吉、烟台、东营、垦利、安丘、南京、镇江、	<4	二连浩特、牡丹江、黑河、南昌、大庸、桂林、柳州、延长、延安、重庆、贵阳

1.7 全国月平均最低气温低于或等于 -20℃和 -10℃的地区

根据国家气象局提供的 1971 年至 1988 年全国气象台站月平均最低气温等值线图及有关资料，以县级行政区划为单位，画出月平均最低气温等值线。

1) 低于、等于 -20℃的地区，包括：

a) 新疆维吾尔自治区、西藏自治区、青海省、内蒙古自治区、黑龙江省、吉林省；

b) 下列省中所列县和省直辖行政单位：

山西省—雁北地区的天镇、大同、怀仁、平鲁、右玉、阳高、左云等县，忻州地区的偏关和河曲县；

河北省—张家口地区的怀安、万全、崇礼、亦城、康保、沽源等县，承德地区的丰宁、隆化、围场、平泉等县；

辽宁省—朝阳市的凌源、喀喇沁左翼、朝阳等县，锦州市的北镇、义县、黑山等县，沈阳市的新民县，抚顺市的抚顺、清原、新宾等县，阜新市和彰武、阜新县，铁岭市和铁岭、开原县，铁法市，北票市。

2) 低于、等于 -10°C 的地区，包括：

a) 1) 款中低于、等于 -20°C 的地区；

b) 河北省、山西省、宁夏回族自治区；

c) 下列省中所列县和地区

陕西省—榆林地区，延安地区，渭南地区的韩城市、蒲城、潼关、白水、华阴、澄城、合阳、大荔等县，铜川市的宜君县，咸阳市的彬县、长武，旬邑等县；

甘肃省—平凉地区，定西地区，庆阳地区、武威地区、张掖地区，酒泉地区，临夏回族自治州，甘南藏族自治州的临潭、卓尼、迭部、玛曲、碌曲、夏河等县，兰州市，金昌市，白银市，嘉峪关市；

四川省—阿坝藏族羌族自治州的马尔康、若尔盖、红原、金川、壤塘等县，甘孜藏族自治州的丹巴、炉霍、新龙、道孚、雅江、白玉、理塘、石渠、巴塘、德格、色达、稻城等县；

辽宁省—除 1) 款中划为 -20°C 地区外的地区。

如个别地区有小气候，应以当地气象资料为准。