

The background of the cover is a light blue gradient. In the center, there is a large, stylized graphic consisting of several concentric, semi-transparent circles. Inside these circles, there are various 3D-rendered spheres and curved bands, creating a sense of depth and movement. The overall aesthetic is clean and modern, with a focus on geometric forms and a cool color palette.

Typical Meteorological Database Handbook for Buildings

# 建筑用标准气象数据手册

张晴原 杨洪兴 著

中国建筑工业出版社

# 建筑用标准气象数据手册

张晴原 杨洪兴 著

中国建筑工业出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

建筑用标准气象数据手册/张晴原, 杨洪兴著. —北京:  
中国建筑工业出版社, 2012. 1  
ISBN 978-7-112-13770-1

I. ①建… II. ①张… ②杨… III. ①建筑-气象数据-  
手册 IV. ①TU119-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 230999 号

责任编辑: 张文胜 姚荣华

责任设计: 张 虹

责任校对: 张 颖 赵 颖

**建筑用标准气象数据手册**

张晴原 杨洪兴 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

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 19¼ 字数: 465 千字

2012 年 3 月第一版 2012 年 3 月第一次印刷

定价: 60.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-13770-1  
(21548)

**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)

# 前 言

作为建筑热模拟、建筑节能设计、建筑设备设计以及可再生能源利用系统的设计的工具，气象数据是必不可少的。

作者在长期的建筑节能和可再生能源利用的科研过程中，深感气象数据的不足。比如说，对于不冷不热的年来说，位于北京的一个住宅单元的全年冷热负荷大致是多少？住宅的冷热负荷怎样随着住宅的方位而变化？位于上海的一个处于设计阶段的办公楼的全年能耗将有多大？要较为准确地回答这些问题，建筑物的热模拟将是有力的工具，而热模拟的结果取决于输入气象数据的准确与否。从1999年起，作者吸取了国外的经验，并根据中国的具体情况，开始从事中国建筑环境和设备用标准气象数据库的研究，经过不懈的努力，现已完成了360个主要城市的标准气象数据库。

本书介绍了建筑环境和设备用标准气象数据库的3个组成部分：标准年气象数据；标准日气象数据；不保证率气象数据。为了帮助读者理解和使用这些数据，本书介绍了各种数据的构成以及开发过程的基本思路。标准年气象数据是不冷不热年份的逐时数据，它是根据观测气象数据找出12个标准月，或称为代表月，然后经过内插、月间的平滑处理而得到的。标准年气象数据的主要用途是建筑物以及可再生能源利用系统等的逐时模拟。标准日气象数据是标准年气象数据的简化版，具有直观和简单明了的优点。不保证率气象数据是指一定的累计出现率条件下计算出的温湿度及太阳辐射。本书给出的中国主要城市的不保证率气象数据可以作为建筑节能和可再生能源利用科学研究、专业教学以及制定规范时的参考和依据。

在中国标准气象数据库的研究以及本书的出版过程中，得到了美国 White Box Technologies 的 Joe Huang 先生，以及中国建筑工业出版社等各方人士的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于作者的工作掣肘，时间仓促，加上国内外联络不便，书中难免存在缺点和不足，欢迎读者批评指正。

作 者  
2011年8月

# 目 录

第 1 章 概述	1
第 2 章 标准年气象数据	3
2.1 建筑物热模拟和标准年气象数据	3
2.2 原始数据及对象城市	4
2.3 温度、湿度、风向、风速以及云量的内插方法	15
2.4 标准月的选择	17
2.5 标准月间各气象参数的平滑连接	29
2.6 标准年气象数据的构成	29
参考文献	32
第 3 章 标准日气象数据和不保证率气象数据	34
3.1 标准日气象数据	34
3.2 不保证率气象数据	38
3.3 本章的小结	40
参考文献	40
第 4 章 太阳辐射模型	41
4.1 瞬时太阳辐射模型	41
4.2 月累计太阳辐射模型	44
4.3 水平面总辐射量的直散分离	45
4.4 本章小结	52
参考文献	53
第 5 章 结语	54
5.1 标准气象数据库的研究成果	54
5.2 附录内容	54
5.3 附书光盘的内容构成	55
附录 120 个气象台站的概况, 标准日气象数据及不保证率气象数据	57

# 第 1 章 概 述

从热力学的角度来考虑，建筑物本身可认为是一个传热传湿系统。要想预测室内温度和湿度的变化，除了要掌握建筑物的热性能、内部的热量以及水蒸气的发生情况以外，作为此系统的边界条件，气象条件是必不可少的。随着计算机科学和技术的发展，建筑热模拟逐步趋于成熟。目前人们已经能够比较准确地计算出室内的温度、湿度以及气流的分布和随时间的变化。建筑物的热模拟除需要能够精确描述建筑物传热传湿过程的计算机程序外，还需要建筑物所在地的气象数据。

建筑物的热模拟计算机程序是随着计算机技术的进步而发展起来的。从 20 世纪 70 年代起，具有实用价值的计算机程序先后问世，包括美国的 DOE-2，EnergyPlus，Carrier E-20，日本的 HASP-ACLD 以及 SMASH 等。虽然目前的主要计算机程序在传湿以及气流分布方面还有待于新的发展，但计算机模拟已经作为一种数字实验方法正在逐步得到承认。建筑物热模拟用气象数据是和计算机程序同时问世并发展起来的，因为如果没有相应的气象数据，建筑物的传热传湿过程计算就变成了空中楼阁。

作为计算机模拟用气象数据不外乎是两种：一种是实测加工数据，是由实测数据加工而成；另一种是推测数据，就是从实测数据中找出一些规律，利用这些规律推出一套数据来。美国 National Climatic Center 的典型气象年数据 (Typical Meteorological Year) 和日本的标准气象数据都属于实测加工数据。实测加工数据和推测数据各有长短。实测加工数据的最大优点是真实性。因为它是从实测中得到的，所以它能给人一种“身临其境”的感觉；其缺点是开发的过程中需要大量（一般需要十年以上）的、连续的、系统的观测数据，不少研究人员因为得不到这些数据而不得不放弃这种方法。推测数据的优点是可以利用较少的、不连续的观测数据来得到。其最大的缺点一是信赖性，二是气象要素间的一致性。所谓信赖性，是指推测数据的结果依赖于开发者的思路和方法，不同开发者会得到完全不同的结果。所谓气象要素间的一致性是指温度、湿度、太阳辐射、云量等气象要素之间有相关关系，如方法不妥，会造成不切实际的结果。

从 20 世纪 70 年代起，欧美各国以及日本都相继建立了实测加工气象数据库，使得建筑物模拟学进入了相对成熟的阶段。长期以来，由于我国气象观测数据的计算机化应用较迟，以及观测数据的价格等问题，使得实测加工气象数据的开发研究相对落后。可喜的是模拟用气象数据的重要性在我国已得到高度重视，气象数据的研究成果正在逐步积累。

笔者从 1999 年起开始从事这方面的研究，克服了缺乏太阳辐射量、观测间隔较长等困难，2004 年完成了 57 处的实测加工气象数据，称之为标准年气象数据 (ChinaTMY1)，继而又采用新的观测数据，完成了 360 处的标准年气象数据 (ChinaTMY2)。本书主要介绍 ChinaTMY2 的开发方法及数据内容。

标准年气象数据（或称为典型年气象数据）不仅是建筑物的热模拟所必需的数据，而且在可再生能源利用工程设计、空调负荷计算以及建筑能源分析等方面也有极其广泛的应

用。比如太阳光伏系统的模拟就离不开水平面和倾斜面的太阳辐射数据；建筑物全年的详细能耗分析则需要逐时的温度、湿度、太阳辐射量、云量、风向及风速等数据。

由于标准年气象数据包括全年 8760h 的数据，所以其篇幅较长。这里我们又提出一个每月标准日气象数据的概念，此数据可以与标准年气象数据互相弥补和补充。如果不需要全年的而只需要短期的模拟计算，就可以通过重复使用标准日气象数据的方法来实现。

因为空调设备必须在大多数气象条件下能够实现其设计室内环境，所以在设计空调系统的时候，一般采用当地的设计气象参数而不是平均气象参数。但是为了避免设备容量过大，而造成初投资过大、设备利用率过低，一般不可能苛求空调设备在任何情况下都必须实现设计温湿度。因此，本书对空调设计用气象参数的选择进行了探讨，并用统计学的方法求出了 360 个地区冬季和夏季不保证率分别为 2.5% 和 5% 情况下的温度和太阳辐射量。上述的标准年气象数据、标准日气象数据以及不保证率气象数据合起来称为建筑用标准气象数据库。

本书包括 5 章。第 1 章为概述，介绍建筑用标准气象数据库的研究背景及意义；第 2 章介绍原始数据的构成以及确定标准年气象数据的主要方法；第 3 章论述了标准日气象数据和不保证率气象数据，并给出了主要城市的 1、3、5、7、9 和 11 月份的标准日气象数据和不保证率为 2.5% 和 5% 的逐时温度、太阳辐射量以及逐时平均相对湿度；第 4 章详尽地论述了太阳辐射的各种推定模型，以及水平面太阳总辐射的直射和散射分离模型；第 5 章为本书的结束语，总结了标准气象数据库的研究成果和今后的课题。作者将 120 个气象台的概况（地理位置和标高、月平均干球温度、露点温度、太阳辐射、采暖度日、空调度时）、奇数月份的标准日气象数据及不保证率气象数据汇入附录，以便读者查阅。

此外，本书附有光盘，其中包含了建筑用标准气象数据库的 3 大部分：360 个城市的标准年气象数据、标准日气象数据以及这些城市的冬季和夏季不保证率为 2.5% 和 5% 的温度、太阳辐射量和相对湿度。

本书的读者对象为大专院校土木建筑类、环境类、热物理类和气象类学生及研究生，工程技术人员，科学研究人员，同时还可以作为制定规范时的参考和依据。

笔者由衷地希望，这本手册的问世将能够促进建筑物模拟学的发展，对改善建筑环境、促进建筑节能以及可再生能源的有效利用做出微薄的贡献。

## 第 2 章 标准年气象数据<sup>[1,2]</sup>

在标准气象数据库中，标准年气象数据是最为重要的部分，因为它是建筑物逐时热模拟的必不可少的条件。本章将介绍标准年气象数据的研究背景，意义，基本思路以及数据的构成。

### 2.1 建筑物热模拟和标准年气象数据

在计算机技术还没得到广泛应用之前，人们只能采用试验的方法来验证某种条件下的室内环境。实验不仅耗费巨大的资金，而且有的实验是在实验室所无法实现的。计算机技术给建筑环境学和建筑设备学的发展开辟了广阔的空间。建筑热模拟学应运而生，并得到迅速发展。至今为止，人们已经能够比较准确地预测室内的温度、湿度以及气流分布。建筑模拟学的发展使得建筑环境学和建筑设备学的研究方法发生了很大变化，以前必须在实验室进行的实验，现在则可以通过计算机模拟（或称数字实验）来进行，并且这种计算机模拟方法逐渐得到承认。

从 20 世纪 70 年代起，具有实用价值的计算机程序先后问世，包括美国的 DOE-2<sup>[3]</sup>、日本的 HASP<sup>[4]</sup>等。尽管程序的开发者不同，但它们都包括以下几个部分：

(1) 建筑物情况的输入，包括建筑物平面、门窗的位置、遮阳方法、内外墙的结构和物性参数以及有关室内的发热量、水蒸气发生量的情况等；

(2) 气象数据的输入，一般需要逐时的气象数据，包括温度、湿度、太阳辐射（直射和散射）、风向及风速以及大气辐射量（或云量）等；

(3) 太阳位置及太阳辐射得热量的计算；

(4) 建筑物的通风换气计算；

(5) 建筑物的热平衡和湿平衡，包括结构的传热及传湿计算，室内温度、湿度计算，采暖和空调负荷计算，以及根据需要还会有模拟空调、采暖、通风等设备的子程序等。

不难看出，以上模拟过程离不开气象数据。从很大程度上来说，模拟的结果取决于输入的气象数据的质量。因此，长期以来人们对采用什么样的气象数据进行了一系列的探讨。1971 年，日本空气调和卫生工学会开发了名为 HASP/ACLD-7101 的空调动态负荷计算程序<sup>[5]</sup>。为了配合该程序的运作，该学会组成了一个“标准气象数据委员会”，负责 HASP/ACLD-7101 用气象数据的开发研究。该委员会提出了 3 种气象数据：一是“代表年”气象数据，就是将空调负荷接近平均值的那一年的观测气象数据作为代表年气象数据，该委员会把东京的代表年定为 1964 年；第二种气象数据是所谓“平均年”气象数据，就是把空调负荷接近平均的 12 个月份的实测数据人为地平滑连接起来，做成 8760h 的气象数据；第三种气象数据叫作“极端季”，就是找出特别冷的冬季和特别热的夏季，为空调设备设计人员提供参考。实际被普遍采用的气象数据只有第二种，也就是平均年气象数



据。后来，人们又把平均年气象数据改称为标准气象数据。自从日本的标准气象数据问世以来，该数据覆盖的城市越来越多，成为日本建筑物热模拟必不可少的工具。

标准气象数据包括 12 个标准月的实测数据，这就带来两个问题：一是如何选择标准月，二是怎样将不同年份的相邻月份平滑地连接起来。标准月是通过空调负荷计算，将最接近平均负荷的月份作为标准月。相邻月份间的平滑连接是通过上个月的最后一天和下个月的最初一天的平滑处理来实现的。

1978 年，美国的 National Renewable Energy Laboratory 发表了 26 个地区的 Typical Meteorological Year (以下简称 TMY)<sup>[6]</sup>。TMY 的基本想法和上述的日本标准气象数据类似，它也是由 12 个标准月的观测数据连接而成的，不同的是他们采用了较长时期的观测数据 (1952~1975 年)，同时，标准月的选择方法也和日本的标准气象数据略有不同。TMY 的标准月不是通过空调负荷计算来选择的，而是将各气象要素的月平均值乘上加权系数然后相加，最后通过 FS Statistic 来确定。1994 年，National Renewable Energy Laboratory 又利用 1961~1990 年的观测气象数据，完成了 TMY2<sup>[7]</sup>。日本空调和卫生工学会和美国的 National Renewable Energy Laboratory 之所以采用不同的方法来选择标准月是因为两者的着眼点略有不同：前者偏重于建筑物的负荷计算，后者偏重于太阳能利用。很明显，从不同的角度考虑会造成选择结果略有不同；即便是标准月，我们也不能期待温度、湿度、太阳辐射量以及风速都等于历年平均值。

1999 年，笔者开始从事中国标准年气象数据方面的研究，2004 年完成了标准年气象数据 (ChinaTMY1)，涵盖了 57 个城市<sup>[8]</sup>。之后经过几年的努力，又完成了标准年气象数据第二版 (ChinaTMY2)，该版涵盖了 360 个地点。第二版基本继承了第一版的方法，但使用了更新的数据，同时在日射量的推定方法上作了改进。在标准年气象数据的开发过程中，参照了美国 TMY、TMY2 和日本标准气象数据的方法。但由于中国的原始数据不同于美、日，所以我们建立了适用于中国的太阳辐射量推定模型、水平面总辐射的直散分离模型、气温和湿度等气象要素的内插方法。以下将详细介绍这些模型和方法。

## 2.2 原始数据及对象城市

在开发标准年气象数据 (ChinaTMY2) 的过程中，我们使用的是 1995~2005 年的气象观测数据。这些数据来源于国际地面气象观测数据库 (International Surface Weather Observations<sup>[9]</sup>)，最初来源是国内的气象观测数据。作者曾经将同一时刻、同一地点的国际地面气象观测数据和国内气象观测数据进行比较，发现两者完全相同。换言之，两者具有同样的信赖度。

表 2-1 是作为本书研究对象的 360 个气象台站的地理位置和气象台站的海拔高度，其中包括了除台湾省以外的所有省会城市。从省份上来看，内蒙古 (33 处)、新疆 (27 处)、四川 (25 处)、云南 (23 处) 和黑龙江 (20 处) 境内的对象城市较多。使用的气象要素包括：干球温度、露点温度、风向、风速、云量和气压。这些数据中不包括太阳辐射，而太阳辐射又正是建筑物热模拟时所必需的气象要素。所以如何推定太阳辐射量便成了开发标准年气象数据最为重要的问题。我们使用的观测数据的间隔时间为 3h，而标准年需要 1h 间隔的数据。因此如何将 3h 间隔的数据内插成 1h 间隔的数据，便成为亟待解决的问

题。下面将分节论述温度、湿度、风向、风速以及云量的内插法，标准月的选择以及标准月间各气象要素的平滑连接等问题。太阳辐射量的模型及其推定结果，以及水平面太阳辐射量的直射和散射的分离等问题，将在第 4 章详细探讨。

标准年气象数据已完成的地点及其地理位置

表 2-1

省市自治区	地名	纬度 (北纬,°)	经度 (东经,°)	标高 (m)	是否编入附录
北京 (1 处)	北京	39.93	116.28	55	✓
天津 (1 处)	天津	39.1	117.17	5	✓
河北 (13 处)	保定	38.85	115.57	19	✓
	承德	40.98	117.95	386	✓
	张家口	40.78	114.88	726	✓
	围场	41.93	117.75	844	
	邢台	37.07	114.5	78	✓
	石家庄	38.03	114.42	81	✓
	唐山	39.67	118.15	29	✓
	乐亭	39.43	118.9	12	
	泊头	38.08	116.55	13	
	丰宁	41.22	116.63	661	
	青龙	40.4	118.95	228	
	怀来	40.4	115.5	538	
	蔚县	39.83	114.57	910	
山西 (10 处)	五台山	38.95	113.52	2210	
	太原	37.78	112.55	779	✓
	运城	35.05	111.05	365	✓
	阳城	35.48	112.4	659	
	介休	37.03	111.92	745	✓
	离石	37.5	111.1	951	✓
	原平	38.75	112.7	838	
	河曲	39.38	111.15	861	
	大同	40.1	113.33	1069	
	榆社	37.07	112.98	1042	
内蒙古 (33 处)	阿巴嘎旗	44.02	114.95	1128	
	阿尔山	47.17	119.93	997	
	百灵庙	41.7	110.43	1377	
	宝国吐	42.33	120.7	401	
	巴音毛道	40.75	104.5	1329	
	博克图	48.77	121.92	739	
	赤峰	42.27	118.97	572	✓
	东胜	39.83	109.98	1459	✓

续表

省市自治区	地名	纬度(北纬,°)	经度(东经,°)	标高(m)	是否编入附录
内蒙古(33处)	多伦	42.18	116.47	1247	
	额济纳旗	41.95	101.07	941	✓
	二连浩特	43.65	112	966	✓
	拐子湖	41.37	102.37	960	
	海拉尔	49.22	119.75	611	✓
	乌拉特后旗	41.45	106.38	1510	
	乌拉特中旗	41.57	108.52	1290	
	呼和浩特	40.82	111.68	1065	✓
	化德	41.9	114	1484	
	吉兰泰	39.78	105.75	1143	
	扎鲁特旗	44.57	120.9	266	
	集宁	41.03	113.07	1416	✓
	朱日和	42.4	112.9	1152	
	巴林左旗	43.98	119.4	485	
	临河	40.77	107.4	1041	
	林西	43.6	118.07	800	
	满都拉	42.53	110.13	1223	
	那仁宝力格	44.62	114.15	1183	
	鄂托克旗	39.1	107.98	1381	
	通辽	43.6	122.27	180	
	图里河	50.45	121.7	733	
	乌里雅斯太镇	45.52	116.97	840	
	西乌珠穆沁旗	44.58	117.6	997	
锡林浩特	43.95	116.12	1004		
新巴尔虎右旗	48.67	116.82	556		
辽宁(10处)	本溪	41.32	123.78	185	✓
	朝阳	41.55	120.45	176	✓
	大连	38.9	121.63	97	✓
	丹东	40.05	124.33	14	✓
	营口	40.67	122.2	4	✓
	锦州	41.13	121.12	70	✓
	沈阳	41.77	123.43	43	✓
	障武	42.42	122.53	84	
	清原	42.1	124.95	235	
	海洋岛	39.05	123.22	10	

续表

省市自治区	地名	纬度 (北纬,°)	经度 (东经,°)	标高 (m)	是否编入附录
吉林 (10 处)	长白	41.35	128.17	1018	
	长春	43.9	125.22	238	✓
	长岭	44.25	123.97	190	
	延吉	42.88	129.47	178	✓
	宽甸	40.72	124.78	261	
	四平	43.18	124.33	167	✓
	前郭尔洛斯	45.08	124.87	136	
	敦化	43.37	128.2	525	
	桦甸	42.98	126.75	264	
	临江	41.72	126.92	333	
黑龙江 (20 处)	爱辉	50.25	127.45	166	✓
	安达	46.38	125.32	150	✓
	宝清	46.32	132.18	83	
	伊春	47.72	128.9	232	
	哈尔滨	45.75	126.77	143	✓
	虎林	45.77	132.97	103	
	呼玛	51.72	126.65	179	
	克山	48.05	125.88	237	✓
	鸡西	45.28	130.95	234	
	漠河	52.13	122.52	433	✓
	牡丹江	44.57	129.6	242	✓
	嫩江	49.17	125.23	243	
	齐齐哈尔	47.38	123.92	148	✓
	尚志	45.22	127.97	191	
	孙吴	49.43	127.35	235	
	泰来	46.4	123.42	150	
	海伦	47.43	126.97	240	
福锦	47.23	131.98	65		
通河	45.97	128.73	110		
绥芬河	44.38	131.15	498		
上海 (1 处)	上海	31.4	121.47	4	✓
江苏 (7 处)	徐州	34.28	117.15	42	✓
	南京	32	118.8	7	✓
	赣榆	34.83	119.13	10	
	射阳	33.77	120.25	7	
	东台	32.85	120.28	5	
	吕泗	32.07	121.6	10	
	溧阳	31.43	119.48	8	

续表

省市自治区	地名	纬度 (北纬,°)	经度 (东经,°)	标高 (m)	是否编入附录
浙江 (9 处)	大陈岛	28.45	121.88	84	
	杭州	30.23	120.17	43	✓
	定海	30.03	122.12	37	
	嵊泗	30.73	122.45	81	
	石浦	29.2	121.95	127	
	嵊州	29.6	120.82	108	✓
	临海	28.85	121.13	9	
	丽水	28.45	119.92	60	✓
	衢县	28.97	118.87	71	
安徽 (8 处)	安庆	30.53	117.05	20	
	蚌埠	32.95	117.37	22	✓
	亳州	33.88	115.77	42	
	黄山	30.13	118.15	1836	
	合肥	31.87	117.23	36	✓
	霍山	31.4	116.33	68	
	阜阳	32.87	115.73	33	✓
	芜湖	31.33	118.35	16	✓
福建 (11 处)	长汀	25.85	116.37	311	
	厦门	24.48	118.08	139	✓
	浦城	27.92	118.53	275	
	福鼎	27.33	120.2	38	
	邵武	27.33	117.47	219	
	南平	26.63	118	128	
	福州	26.08	119.28	85	✓
	平潭	25.52	119.78	31	
	永安	25.97	117.35	204	
	漳平	25.3	117.4	203	
	九仙山	25.72	118.1	1651	
江西 (10 处)	宜春	27.8	114.38	129	✓
	庐山	29.58	115.98	1165	
	南昌	28.6	115.92	50	✓
	景德镇	29.3	117.2	60	✓
	寻乌	24.95	115.65	299	
	赣州	25.87	115	138	
	广昌	26.85	116.33	142	
	吉安	27.12	114.97	78	
	修水	29.03	114.58	147	
南城	27.58	116.65	82		

续表

省市自治区	地名	纬度 (北纬,°)	经度 (东经,°)	标高 (m)	是否编入附录
山东 (16 处)	长岛	37.93	120.72	40	
	成山头	37.4	122.68	47	
	潍坊	36.77	119.18	22	✓
	泰山	36.25	117.1	1536	
	青岛	36.07	120.33	77	✓
	惠民	37.5	117.53	12	
	陵县	37.33	116.57	19	
	龙口	37.62	120.32	5	
	海阳	36.77	121.17	64	
	沂源	36.18	118.15	302	
	济南	36.6	117.05	169	✓
	莘县	36.23	115.67	38	
	兖州	35.57	116.85	53	✓
	定陶	35.07	115.57	49	
	费县	35.25	117.95	120	
	日照	35.43	119.53	37	
河南 (9 处)	安阳	36.05	114.4	64	✓
	郑州	34.72	113.65	111	✓
	西华	33.78	114.52	53	
	驻马店	33	114.02	83	✓
	孟津	34.82	112.43	333	
	南阳	33.03	112.58	131	✓
	信阳	32.13	114.05	115	✓
	固始	32.17	115.67	58	
	卢氏	34.05	111.03	570	
湖北 (9 处)	武汉	30.62	114.13	23	✓
	宜昌	30.7	111.3	134	✓
	枣阳	32.15	112.67	127	
	老河口 (光化)	32.38	111.67	91	
	房县	32.03	110.77	435	
	钟祥	31.17	112.57	66	
	江陵	30.33	112.18	33	
	麻城	31.18	114.97	59	
恩施	30.28	109.47	458		

续表

省市自治区	地名	纬度 (北纬,°)	经度 (东经,°)	标高 (m)	是否编入附录
湖南 (11 处)	常德	29.05	111.68	35	✓
	长沙	28.23	112.87	68	✓
	郴州	25.8	113.03	185	
	岳阳	29.38	113.08	52	✓
	南岳	27.3	112.7	1268	
	沅陵	28.47	110.4	143	
	芷江	27.45	109.68	273	
	武冈	26.73	110.63	340	
	零陵 (永州)	26.23	111.62	174	
	通道	26.17	109.78	397	
	邵阳	27.23	111.47	248	✓
广东 (15 处)	湛江	21.22	110.4	28	
	深圳	22.55	114.1	18	✓
	上川岛	21.73	112.77	18	
	汕头	23.4	116.68	3	✓
	汕尾	22.78	115.37	5	
	韶关	24.8	113.58	68	✓
	连平	24.37	114.48	214	
	河源	23.73	114.68	41	
	梅州	24.3	116.12	84	
	高要	23.05	112.47	12	
	阳江	21.87	111.97	22	
	信宜	22.35	110.93	84	
	佛冈	23.87	113.53	68	✓
	连州	24.78	112.38	98	
广州	23.17	113.33	42	✓	
海南 (5 处)	儋州	19.52	109.58	169	
	三亚	18.23	109.52	7	✓
	琼海	19.23	110.47	25	
	海口	20.03	110.35	24	✓
	东方	19.1	108.62	8	
广西 (12 处)	百色	23.9	106.6	177	
	北海	21.48	109.1	16	
	柳州	24.35	109.4	97	✓
	南宁	22.63	108.22	126	✓
	桂林	25.33	110.3	166	✓

续表

省市自治区	地名	纬度 (北纬,°)	经度 (东经,°)	标高 (m)	是否编入附录
广西 (12 处)	桂平	23.4	110.08	44	
	蒙山	24.2	110.52	145	
	梧州	23.48	111.3	120	
	河池	24.7	108.05	214	
	那坡	23.3	105.95	794	
	龙州	22.37	106.75	129	
	钦州	21.95	108.62	6	
四川 (23 处)	马尔康	31.9	102.23	2666	
	巴塘	30	99.1	2589	
	成都	30.67	104.02	508	✓
	达州	31.2	107.5	344	
	峨眉山	29.52	103.33	3049	
	宜宾	28.8	104.6	342	✓
	理塘	30	100.27	3950	
	绵阳	31.45	104.73	522	✓
	南充	30.8	106.08	310	✓
	九龙	29	101.5	2994	
	泸州	28.88	105.43	336	
	雅安	29.98	103	629	
	西昌	27.9	102.27	1599	✓
	稻城	29.05	100.3	3729	
	甘孜	31.62	100	3394	
	色达	32.28	100.33	3896	
	德格	31.8	98.57	3185	
	若尔盖	33.58	102.97	3441	✓
	松潘	32.65	103.57	2852	
	平武	32.42	104.52	894	
	阆中	31.58	105.97	385	
	会理	26.65	102.25	1788	
	康定	30.05	101.97	2617	
重庆 (5 处)	重庆	29.58	106.47	260	✓
	万源	32.07	108.03	674	
	梁平	30.68	107.8	455	
	酉阳	28.83	108.77	665	
	奉节	31.02	109.53	303	✓



续表

省市自治区	地名	纬度 (北纬,°)	经度 (东经,°)	标高 (m)	是否编入附录
贵州 (10 处)	毕节	27.3	105.23	1511	
	遵义	27.7	106.88	845	✓
	贵阳	26.58	106.73	1223	✓
	榕江	25.97	108.53	287	
	独山	25.83	107.55	971	
	罗甸	25.43	106.77	441	
	兴仁	25.43	105.18	1379	
	威宁	26.87	104.28	2236	
	思南	27.95	108.25	418	
	三穗	26.97	108.67	631	
云南 (22 处)	保山	25.12	99.18	1649	
	楚雄	25.02	101.52	1820	
	大理	25.7	100.18	1992	✓
	腾冲	25.12	98.48	1649	✓
	元谋	25.73	101.87	1120	
	昆明	25.02	102.68	1892	✓
	澜沧	22.57	99.93	1054	✓
	丽江	26.83	100.47	2394	✓
	临沧	23.95	100.22	1503	
	勐腊	21.5	101.58	633	✓
	德钦	28.45	98.88	3320	
	蒙自	23.38	103.38	1302	
	景洪	22	100.78	579	✓
	瑞丽	24.02	97.83	776	
	耿马	23.55	99.4	1104	
	思茅	22.77	100.98	1303	
	江城	22.62	101.82	1121	
	芦西	24.53	103.77	1708	
	广南	24.07	105.07	1251	
	沾益	25.58	103.83	1900	
会泽	26.42	103.28	2110		
昭通	27.33	103.75	1950		
西藏 (12 处)	班戈	31.37	90.02	4701	
	狮泉河	32.5	80.08	4280	✓
	日喀则	29.25	88.88	3837	✓
	拉萨	29.67	91.13	3650	✓