

374

水电站机电设计手册

采暖通风与空调

水电站机电设计手册编写组

水利电力出版社

水电站机电设计手册

采暖通风与空调

水电站机电设计手册编写组

水利电力出版社

内 容 提 要

本手册根据水电站的特点,系统地介绍了水电站采暖、通风和空气调节专业的设计内容、设计方法和技术资料。主要内容有:计算水电站厂房的热、湿负荷,论述地面、地下水电站主、副厂房各室采暖、通风和空气调节系统的设计要点和设计方法,选择设计参数和常用设备。手册还介绍了地面围护结构传热量和水库深水水温新的计算方法,本手册还提供了水电站的经验数据及试验成果、各种断面形状的风道阻力线算图、离心通风机选用曲线图和各种计算图表。

本手册是水电站采暖、通风和空气调节设计人员必备的工具书,也可供从事水电站机电安装、运行、检修人员和其它工矿企业从事采暖、通风和空气调节有关技术人员及大专院校师生参考。

水电站机电设计手册

采暖通风与空调

水电站机电设计手册编写组

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 42印张 961千字

1987年9月第一版 1987年9月北京第一次印刷

印数00001—12670册 定价10.45元

书号 15143·5648

前 言

为适应水电建设事业发展的需要，我们组织有关设计单位，在总结经验并吸收新技术的基础上共同编写了一套《水电站机电设计手册》，可供从事大中型水电站设计人员使用。

这套手册分为水力机械、电气一次、电气二次、金属结构、采暖通风与空调和通信共六册，主要介绍水电站机电方面各有关专业的设计原则和方法，设计方案的比较和选择，设备和构件的选择与计算，设计所需技术资料，以及一些典型示例等，基本上可满足初步设计和技术设计的需要。由于篇幅有限，文字力求简明，手册中对产品原理一般不作介绍，计算公式不作推导。

本书为采暖、通风和空气调节手册，共分十四章，主要内容为水电站采暖、通风和空气调节的热湿负荷计算，采暖、通风和空气调节设计方案的选择和确定，采暖、通风和空气调节系统的布置及其设备的选择和确定，以及各种形式的风道计算和布置等。

本书第一、五、六章为水利电力部华东勘测设计院孙以华编写，第二、三章为水利电力部中南勘测设计院李福源、张伯海编写，第四、十三章为水利电力部西北勘测设计院丁季芳、张国熙编写，第七章为水利电力部东北勘测设计院佟克淑编写，第八、九、十、十一、十四章为水利电力部成都勘测设计院严贵庆、赵鸿寿编写，第十一章为水利电力部昆明勘测设计院张耀华编写。

在各单位完成初稿的基础上，我们组织了手册编审组，对各章进行了审查、整编、修改、补充和定稿。编审组由水利电力部华东勘测设计院负责，由成都勘测设计院、昆明勘测设计院参加，成员有杨虞武、孙以华、严贵庆、张耀华、王福源、肖亭等同志。最后由孙以华、严贵庆两同志进行统稿。

由于我们调查研究不够深入、经验不足，缺点、错误之处在所难免，希望广大读者发现问题后及时告诉我们，以利再版时修订。

水利电力部水利水电建设总局

一九八四年七月

1305/01

目 录

前 言

第一章 基本资料	1
第一节 室内、外空气计算参数	1
第二节 焓湿图(H-d)及其应用	20
第三节 单位换算	30
第四节 空气、水及材料的物理特性	39
第二章 热湿负荷计算	55
第一节 主机散热	55
第二节 变压器散热	60
第三节 母线和电缆散热	63
第四节 开关电器散热	71
第五节 其它设备与人体散热散湿	74
第六节 厂内散湿	80
第三章 地面围护结构传热	89
第一节 建筑物表面所受的太阳辐射强度	89
第二节 夏季围护结构传热	93
第三节 冬季围护结构耗热	118
第四章 地下围护结构传热	129
第一节 洞外气象参数和地温的确定	129
第二节 地下通道(风道)气流参数的确定	132
第三节 地下建筑围护结构壁面传热量的确定	147
第四节 地下建筑温、湿度的确定	150
第五节 地下建筑厂房通风量的确定	155
第六节 地下建筑厂房冬季采暖的确定	158
第五章 主厂房通风	161
第一节 主厂房通风量的确定	161
第二节 主厂房通风方式及气流组织	163
第三节 自然通风计算	184
第四节 高速射流送风计算	189
第六章 副厂房通风	212
第一节 中央控制室、载波机室及电子计算机房通风	212
第二节 电气设备室通风	215
第三节 辅助机械室通风	219
第四节 副厂房气流组织及计算	221

第七章 厂房采暖	232
第一节 采暖方式选择	232
第二节 热风采暖	233
第三节 电热器采暖	239
第八章 空气调节装置与系统	246
第一节 空气调节装置与系统简述	246
第二节 空调机组设备	250
第三节 水电站空气调节系统的天然冷源	270
第四节 喷雾室设计	278
第九章 空气调节热湿交换计算	313
第一节 水冷表面冷却器	313
第二节 水冷表面冷却器热湿交换计算	325
第三节 喷雾室的热湿交换计算	349
第十章 空气调节系统制冷	364
第一节 制冷剂与制冷机	364
第二节 制冷设备及辅助设备的选择与计算	402
第三节 制冷设备机房与管道设计	418
第十一章 风道设计	437
第一节 风道布置	437
第二节 风道的阻力计算	441
第三节 风道材料及构件	502
第四节 空气经风机和风道的温升	509
第十二章 通风设备	515
第一节 通风机	515
第二节 通风机选择及布置	578
第三节 风机传动计算	588
第四节 通风机与空气调节设备减振	595
第五节 除尘器	606
第十三章 通风和空气调节系统消声设计	619
第一节 噪声计算	619
第二节 系统部件的噪声再生及自然衰减	627
第三节 消声器及消声计算	637
第十四章 通风、空调系统的测定与调整	649
第一节 常用仪表	649
第二节 系统参数的测定与调整	650
第三节 系统噪声的测量	663

第一章

基本资料

第一节 室内、外空气计算参数

一、室外空气计算参数

室外空气计算参数是采暖、通风和空气调节设计的基本资料，它的确定比较重要。室外空气计算参数的统计年份，一般取近期20年，如条件限制，可取近期10年，少于10年时，应与附近台站的气象资料进行比较后确定。

(一) 室外空气计算参数的确定

室外空气计算参数的确定是按照国家基本建设委员会和冶金工业部1976年7月1日批准颁布《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》(试行)的规定，现选择有关条文如下：

1. 采暖室外空气计算温度，应采用历年平均每年不保证5d的日平均温度(化成整数)。
2. 冬季通风室外空气计算温度，应采用历年一月平均温度(化成整数)。
3. 夏季通风室外空气计算温度，应采用每年最热月14点钟的月平均温度的历年平均值(化成整数)。
4. 夏季通风室外空气计算相对湿度，应采用每年最热月14点钟月平均相对湿度的历年平均值。
5. 冬季空气调节室外空气计算温度，应采用历年平均每年不保证1d的日平均温度(化成整数)。
6. 冬季空气调节室外空气计算相对湿度，应采用历年一月份月平均相对湿度的平均值。
7. 夏季空气调节室外空气计算干球温度，应采用历年平均每年不保证50h的干球温度。
8. 夏季空气调节室外空气计算日平均温度，应采用历年平均每年不保证5d的日平均温度(化成整数)。
9. 夏季空气调节室外空气计算湿球温度，应按室内温湿度不保证时间平均每年不保证50h确定。

室内温、湿度不保证时间不超过50h所对应的室外计算湿球温度宜按表1-1采用。

表 1-1 室外计算湿球温度的适用条件

室外计算湿球温度(°C)	适 用 条 件
t_{ws}	$\Delta t_{bd} < \pm 1^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta \varphi_{bd} < \pm 5\%$
$t_{ws} - 0.5$	$\Delta t_{bd} = \pm 1^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta \varphi_{bd} = \pm 5\%$ ，且 $\frac{n_{hs} V_f}{\sum A_{nb}} > 25$

续表

室外计算湿球温度(°C)	适 用 条 件
$t_{ws} - 1.0$	$\Delta t_{bd} = \pm 1^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta \varphi_{bd} = \pm 5\%$, 且 $\frac{n_{hs} V_f}{\sum A_{nb}} \leq 25$
	$\Delta t_{bd} = \pm 2^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta \varphi_{bd} = \pm 10\%$, 且 $\frac{n_{hs} V_f}{\sum A_{nb}} > 25$
$t_{ws} - 1.5$	$\Delta t_{bd} = \pm 2^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta \varphi_{bd} = \pm 10\%$, 且 $\frac{n_{hs} V_f}{\sum A_{nb}} \leq 25$

- 注 (1) t_{ws} 为夏季室外历年平均每年不保证 50 h 的湿球温度(°C); Δt_{bd} 为工作区控制点的温度允许波动范围(°C); $\Delta \varphi_{bd}$ 为工作区控制点的相对湿度允许波动范围(%); n_{hs} 为每小时室外新风换气次数; V_f 为空气调节房间的容积(m^3); $\sum A_{nb}$ 为空气调节房间围护结构的内表面积之和(m^2);
- (2) 室内温度允许波动范围大于或等于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$, 相对湿度允许波动范围大于或等于 $\pm 5\%$, Δt_{bd} 或 $\Delta \varphi_{bd}$ 一般按室内温、湿度的允许波动范围采用;
- (3) 室内只有上限温度要求或室温允许波动范围大于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 时, 宜按允许的上限温度降低 1°C 或 2°C 作为室温基数, 并按表 1-1 中 $\Delta t_{bd} = \pm 1^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta t_{bd} = \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的相应条件, 确定室外计算湿球温度;
- (4) 在一个空气调节系统内, 各房间的温、湿度要求不一致或房间的温度要求和相对湿度要求不对应时, 应按其中得出的最高湿球温度采用。

表 1-2

我国主要城市的

序 号	地 名	台 站 位 置			室外计算(干球)温度(°C)						夏季室 外平均 每年不 保证 50h 的 球度 湿度 (°C)	室外计算相 对湿度(%)			室外风速 (m/s)	
		北 纬	东 经	海拔 (m)	采暖	冬季 通风	夏季 通风	冬季 空气 调节	夏季 空气 调节	夏季空 气调节 日平均		冬季 空气 调节	最热 月月 平均	夏季 通风	冬 季	夏 季
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	北京市	39°48'	116°19'	31.3	-9	-5	30	-12	33.8	29	26.5	41	77	62	3.0	1.9
2	上海市	31°10'	121°26'	4.5	-2	3	32	-4	34.0	30	28.3	73	83	67	3.2	3.0
3	天津市	39°06'	117°10'	3.3	-9	-4	30	-11	33.2	29	27.2	54	78	66	2.9	2.5
黑龙江省																
4	海拉尔	49°13'	119°45'	612.9	-35	-27	25	-38	27.9	23	19.9	76	72	48	2.4	3.0
5	嫩江	49°10'	125°13'	222.3	-33	-25	25	-36	28.9	23	22.3	73	79	57	1.5	2.4
6	博克图	48°46'	121°55'	738.7	-28	-21	23	-31	26.1	21	19.4	70	80	57	3.6	2.2
7	海 伦	47°26'	126°58'	239.4	-29	-23	25	-31	29.4	24	22.8	73	67	54	2.5	3.1
8	齐齐哈尔	47°23'	123°55'	145.9	-25	-19	27	-29	30.7	26	23.1	69	74	54	3.3	3.4
9	哈 尔 滨	45°41'	126°37'	171.7	-26	-20	26	-29	30.3	25	23.9	72	78	63	3.4	3.3
10	牡 丹 江	44°34'	129°36'	241.4	-24	-19	26	-28	30.0	25	23.6	69	78	58	2.4	2.0
吉林省																
11	长 春	43°54'	125°13'	236.8	-23	-17	27	-26	30.5	26	24.2	68	79	57	4.3	3.7

10. 冬季室外空气平均风速，应采用历年最冷三个月平均风速的平均值。夏季室外空气平均风速，应采用历年最热三个月平均风速的平均值。

11. 冬季主要风向及其频率，应采用历年最冷三个月的主要风向及其平均频率。

夏季主要风向及其频率，应采用历年最热三个月的主要风向及其平均频率。

年主导风向及其频率，应采用历年的主导风向及其平均频率。

12. 冬季室外大气压力，应采用历年最冷三个月平均大气压力的平均值。

夏季室外大气压力，应采用历年最热三个月平均大气压力的平均值。

按上述规定，我国暖通规范管理组主编的《暖通空调气象资料集》提供了全国 984 个县市的室外空气计算参数值。现将主要城市的室外空气计算参数列于表 1-2 供查阅。

室 外 计 算 参 数

主要风向及其频率				年主导风向及其频率		大气压力 (mmHg)		日平均 温度≤ +5℃ 的天数	日平均 温度≤ +5℃ 期间内 的平均 温度 (°C)	最热月 (7月) 平均 温度 (°C)	年平均 温度 (°C)	极端 最低 温度 (°C)	极端 最高 温度 (°C)	最大 冻土 深度 (cm)
冬 季		夏 季		其 频 率		冬季	夏季							
风 向	频 率 (%)	风 向	频 率 (%)	风 向	频 率 (%)									
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
C N	22 13	C S	27 10	C	23	767	751	124	-1.3	26.0	11.6	-27.4	40.6	85
NNW	13	N	10	N	10									
NW	14	SE	17	ESE	10	769	754	59	3.1	27.9	15.7	-9.4	38.9	8
				SE	10									
NWN	C 13 12	SE	C 13 10	C SSW	9 8	771	754	122	-1.2	26.4	12.3	-22.9	39.6	69
NW	9	ESE	9	SW	8									

C S	26 17	C SSE	16 10	C	18	711	701	208	-16.8	19.4	-2.05	-48.5	36.7	241
		SSE	11											
C SW	43 8	C SW	21 9	C	26	745	734	197	-14.9	20.4	-0.4	-47.3	37.4	226
N	6	N	8	SW	9									
C W	29 28	C W	45 9	C W	36 18	697	691	209	-11.4	17.8	-1.0	-37.5	35.6	250
		SE	8											
C NNW	17 12	C SSE	11 9	C NNW	11 8	743	733	189	-12.6	21.3	1.2	-38.4	37.0	231
		SE	9											
NW	17	N S	11 9	NW	12	753	741	178	-10.0	22.6	3.2	-39.5	39.9	225
SSW	15	S	14	S	14	751	739	176	-9.6	22.7	3.5	-38.1	36.4	197
C SW	34 14	C SW	31 14	C SW	30 14	744	734	177	-9.2	21.7	3.3	-38.3	36.5	189
		NE	9											
SW SSW	25 10	SW SSW	17 13	SW	20	745	733	175	-9.8	22.9	4.9	-36.5	33.0	169
WSW	10													

序 号	地 名	台 站 位 置			室外计算(干球)温度(℃)							夏季室外平均 每年不保证 50h的湿球温 度(℃)	室外计算相对湿度(%)			室外风速 (m/s)	
		北 纬	东 经	海拔 (m)	采暖	冬季 通风	夏季 通风	冬季 空气 调节	夏季 空气 调节	夏季空 气调节 日平均	冬季 空气 调节		最热 月月 平均	夏季 通风	冬 季	夏 季	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
12	通 辽	43°36′	122°16′	178.5	-20	-15	28	-23	31.9	26	24.4	53	74	53	3.3	2.8	
13	四 平	43°11′	124°20′	164.2	-23	-15	28	-25	30.5	26	24.5	66	79	59	2.8	2.7	
14	延 吉	42°53′	129°28′	176.8	-20	-14	26	-22	30.8	25	24.0	58	81	61	3.2	2.3	
辽 宁 省																	
15	赤 峰	42°16′	118°58′	571.1	-18	-12	28	-20	32.1	27	22.3	40	66	45	2.4	1.9	
16	沈 阳	41°46′	123°28′	41.6	-20	-13	28	-23	31.3	27	25.3	63	78	64	3.2	3.0	
17	本 溪	41°19′	123°54′	212.8	-20	-12	27	-23	29.5	25	24.3	65	87	67	2.5	2.3	
18	锦 州	41°08′	121°07′	66.3	-15	-9	28	-17	30.8	27	25.5	47	81	65	4.0	3.8	
19	营 口	40°40′	122°12′	3.5	-16	-10	28	-19	30.3	27	25.5	61	79	68	3.4	3.5	
20	丹 东	40°03′	120°20′	15.1	-15	-9	27	-18	29.1	26	25.1	57	89	74	4.3	2.7	
21	大 连	38°54′	121°43′	93.5	-12	-5	26	-14	28.5	26	25.2	56	90	78	6.3	4.2	
河 北 省																	
22	承 德	40°58′	117°50′	375.2	-14	-9	28	-17	31.6	28	24.1	41	72	56	1.5	1.0	
23	唐 山	39°38′	118°10′	25.9	-11	-6	29	-13	32.5	28	26.2	49	80	62	2.8	2.2	
24	保 定	38°50′	115°34′	17.2	-9	-4	31	-12	34.9	30	26.6	53	76	49	2.2	2.0	
25	石 家 庄	38°04′	114°26′	81.8	-8	-3	31	-11	35.2	30	26.5	48	75	49	1.8	1.3	
山 西 省																	
26	太 原	37°47′	112°33′	777.9	-12	-7	28	-15	31.8	26	23.3	46	74	51	2.7	2.1	
27	运 城	35°02′	111°00′	367.8	-7	-2	32	-9	35.0	31	26.4	54	69	48	2.1	2.3	
内 蒙 古 自 治 区																	
28	锡林浩特	43°57′	116°05′	989.5	-28	-20	26	-31	30.0	24	19.9	69	61	37	3.3	3.0	

续表

主要风向及其频率				年主导风向及其频率		大气压力		日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 $(^{\circ}\text{C})$	最热月平均温度 $(^{\circ}\text{C})$	年平均温度 $(^{\circ}\text{C})$	极端最低温度 $(^{\circ}\text{C})$	极端最高温度 $(^{\circ}\text{C})$	最大冻土深度 (cm)
冬季		夏季		其频率		(mmHg)								
风 向	频 率 (%)	风 向	频 率 (%)	风 向	频 率 (%)	冬季	夏季							
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
NW	W 20 13	S	C 17 16	NW	14	752	738	158	-8.4	23.8	6.0	-30.2	39.2	151
WNW	11													
C	SSW 19 15	SSW	C 19 18	SSW	18	753	740	163	-8.7	23.5	5.9	-34.6	36.6	145
SW	12	S	SW 12 12											
C	W 40 23	C	ENE 34 19	C	W 38 14	750	740	179	-8.4	21.3⑧	4.9	-32.2	37.1	200
WNW	17	NE	13											

C	SW 34 16	C	32	C	30	716	705	159	-6.7	23.4	6.9	-31.4	42.5	197
W	12	SW	16	SW	17									
N	13	S	18	S	14	765	750	151	-6.1	24.6	7.8	-30.6	38.3	139
S	11	SSW	15											
E	30	C	SW 27 14	C	23	754	740	162	-6.9	24.4	8.0	-32.3	37.3	115
C	21	E	11	E	20									
N	C 18 16	SSW	18	N	16	763	748	142	-3.7	24.4	9.0	-24.7	37.3	113
NE	12	S	14											
N	NNE 15 12	SW	SSW 13 12	SSW	12	770	754	142	-4.0	24.8	9.0	-27.3	35.3	111
NE	11	SSE	10											
N	NE 18 18	C	S 22 15	C	17	767	754	144	-3.4	23.4⑧	8.6	-28.0	34.3	87
NNW	16	SSE	11	NE	14									
N	30	SE	23	N	26	760	746	128	-1.7	24.1⑧	10.1	-21.1	34.4	93*
NNW	12	SSE	11	SE	21									

C	55	C	56	C	64	735	722	142	-4.8	24.4	9.0	-23.3	41.5	126
NW	13	S	7	NW	15									
C	NW 17 11	C	15	C	16	768	752	128	-2.5	25.5	11.1	-21.0	38.9	73
W	11	E	11	E	9									
C	SW 19 12	C	SW 22 12	C	19	769	752	121	-1.7	26.7	12.2	-23.7	43.3	55
N	11	NE	11	SW	13									
C	36	C	43	C	39	763	747	110	-0.7	26.7	12.7	-26.5	42.7	53
NNW	8	SE	9	SE	9									

C	21	C	26	C	23	700	689	135	-3.3	23.7	9.4	-25.5	39.4	77
N	17	NNW	14	N	14									
C	SW 34 9	C	SE 22 14	C	29	737	722	104	-0.8	27.4	13.4	-18.5	42.7	43
NE	7	NE	10	SE	9									

C	21	C	SW 20 9	C	20	679	672	188	-11.0	20.7	1.8	-42.4	38.3	289
SW	24	N	8	SW	18									

序号	地名	台 站 位 置			室外计算(干球)温度(°C)						夏季室外平均每年不保证50h的湿球温度(°C)	室外计算相对湿度(%)			室外风速(m/s)	
		北 纬	东 经	海拔(m)	采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	夏季空气调节日平均		冬季空气调节	最热月平均	夏季通风	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
29	呼和浩特	40°49'	111°41'	1063.0	-20	-14	26	-22	29.6	25	20.8	55	64	44	1.5	1.3
30	磴口	40°20'	107°00'	1055.1	-17	-11	28	-20	32.1	27	20.9	49	55	32	3.1	2.5
陕 西 省																
31	榆林	38°14'	109°42'	1057.5	-16	-10	28	-19	31.3	26	21.7	57	63	43	1.8	2.3
32	延安	36°36'	109°30'	957.6	-12	-7	28	-15	32.1	26	23.0	51	74	47	2.3	1.7
33	西安	34°18'	108°56'	396.9	-5	-1	31	-9	35.6	31	26.6	63	71	46	1.9	2.2
34	洛阳	33°19'	106°09'	793.8	-2	2	28	-3	32.5	27	24.7	62	79	57	1.9	1.7
35	汉中	33°04'	107°02'	508.3	-1	2	29	-3	32.1	29	26.5	77	82	61	1.0	1.3
宁夏回族自治区																
36	银川	38°29'	106°16'	1111.5	-15	-9	27	-18	30.5	28	22.2	57	65	42	1.7	1.6
37	盐池	37°47'	107°24'	1347.8	-16	-9	27	-19	30.7	25	20.2	48	60	37	2.8	2.6
青 海 省																
38	西宁	36°35'	101°55'	2261.2	-13	-9	22	-15	25.4	20	16.4	46	65	44	1.7	2.0
39	共和	36°17'	100°37'	2835.0	-15	-11	19	-17	22.8	18	14.4	38	63	46	1.8	2.2
40	格尔木	36°12'	94°38'	2807.7	-17	-12	22	-20	26.5	20	12.8	39	37	27	2.8	3.6
41	玛多	34°57'	98°08'	4220.7	-22	-17	11	-26	14.9	10	8.8	53	68	46	2.5	2.8
甘 肃 省																
42	敦煌	40°08'	94°47'	1138.7	-14	-9	30	-17	34.6	28	19.9	50	42	29	1.9	2.0
43	酒泉	39°46'	98°31'	1477.2	-17	-10	26	-20	30.5	24	18.9	57	55	38	1.9	2.2
44	山丹	38°48'	101°05'	1764.6	-18	-12	26	-21	30.0	24	17.1	58	51	34	2.2	2.7
45	兰州	36°03'	103°53'	1517.2	-11	-7	27	-13	36.6	26	20.1	55	62	42	0.4	1.1

续表

主要风向及其频率				年主导风向及其频率		大气压力 (mmHg)		日平均 温 度 ≤+5℃ 的天数	日平均 温度≤ + 5℃ 期间的 平均温 度 (℃)	最热月 (7月) 平均 温度 (℃)	年平均 温 度 (℃)	极端 最低 温度 (℃)	极端 最高 温度 (℃)	最大 冻土 深度 (cm)
冬 季		夏 季												
风 向	频 率 (%)	风 向	频率 (%)	风 向	频率 (%)	冬季	夏季							
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
C	53	C	SW50	7	C	49								
NW	10	SSW	7	NW	8	676	667	165	-7.4	21.8	5.7	-32.8	37.3	120
C	22	C	NE22	15	C	22								
SW	27	SW	11	SW	18	677	669	157	-5.7	23.8	7.5	-32.4	38.2	108

C	37	C	25	C	30												
NNW	12	SSE	13	SSE	11	676	667	148	-4.4	23.5	7.9	-32.7	38.6	147			
WSW	24	C	28	C	24												
C	21	SW	17	SW	19	685	675	135	-2.4	22.9	9.2	-25.4	39.7	79			
C	NE27	13	C	NE20	18	C	25										
SW	9	SW	10	NE	16	734	719	99	0.5	26.7	13.3	-20.6	41.7	45			
CE	NW40	9	6	C	NNW41	7	C	37									
SW	W6	6	6	EN	WSW6	6	E	8	698	688	81	2.4	24.1	13.4	-9.8	36.4	11
C	ENE57	9	C	E41	9	C	NE49	9									
NE	8	NE	ENE9	8	ENE	9			723	711	77	2.8	25.9	14.3	-10.1	38.0	—*

C	39	C	38	C	38									
N	12	S	12	N	9	672	662	141	-4.5	23.5	8.5	-30.6	39.3	103
C	32	C	SE26	8	C	29								
W	21	S	8	W	12	652	645	152	-5.0	22.2	7.5	-29.6	38.1	128

C	45	C	SE27	23	C	35									
SE	22	NW	12	SE	25	581	580	156	-4.1	17.2	5.6	-26.6	32.4	134	
C	N25	13	C	N22	11	C	22								
NW	NNW12	12	ENE	10	N	12	540	542	187	-4.4	15.0	3.1	-28.9	31.1	133
SW	23	W	SW23	14	SW	18	543	543	183	-5.7	17.6	3.6	-33.6	33.1	88
W	13	WNW	WSW12	11											
C	W39	13	C	NE22	15	C	29								
NW	8	ENE	9	NE	10	452	458	290	-6.7	7.6	-4.2	-41.8	22.9	—	

C	W33	15	C	NE30	11	C	31								
WSW	13	ENE	10	W	10	670	660	137	-4.4	25.2	9.3	-27.6	43.6	144	
C	21	C	E21	11	C	19									
SW	15	SW	9	SW	12	642	635	154	-5.1	22.2	6.9	-31.6	38.4	132	
C	ESE31	21	C	SE21	15	C	25								
SE	18	ESE	W13	13	ESE	16	619	614	165	-5.6	20.6	5.7	-33.3	36.7	141
C	77	C	E51	8	C	82									
EN	5	NE	8	NE	7	638	632	136	-2.9	22.4	8.9	-21.7	39.1	103	

序号	地名	台站位置			室外计算(干球)温度(°C)						夏季室外平均每年不保证50h的湿球温度(°C)	室外计算相对湿度(%)			室外风速(m/s)	
		北纬	东经	海拔(m)	采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	夏季空气调节日平均		冬季空气调节	最热月平均	夏季通风	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
46	平凉	35°25'	106°38'	1346.6	-10	-5	25	-14	28.8	24	21.0	51	74	50	2.1	1.9
47	天水	34°35'	105°45'	1131.7	-7	-3	27	-10	30.0	25	22.2	61	74	51	1.2	1.0
48	武都	33°23'	104°43'	1079.1	0	3	28	-2	31.2	28	23.6	57	68	53	1.0	1.8
新疆维吾尔自治区																
49	伊宁	43°57'	81°20'	662.5	-19	-10	27	-25	32.1	25	21.4	77	59	44	1.7	2.7
50	乌鲁木齐	43°54'	87°28'	653.5	-23	-15	29	-27	33.6	30	18.7	78	38	31	1.3	3.4
51	吐鲁番	42°56'	89°12'	34.5	-15	-9	36	-21	41.1	36	23.8	50	31	23	1.2	2.4
52	哈密	42°49'	93°31'	737.9	-19	-10	31	-23	36.5	30	19.9	57	37	26	2.5	2.9
53	喀什	39°28'	75°59'	1288.7	-11	-6	29	-16	33.3	29	20.0	63	38	27	1.2	2.6
54	和田	37°08'	79°56'	1374.6	-10	-5	29	-13	33.8	28	20.4	50	41	31	1.6	2.4
山东省																
55	济南	36°41'	116°59'	51.6	-7	-1	31	-10	35.5	31	26.8	49	73	51	3.0	2.5
56	潍坊	36°37'	119°07'	62.8	-9	-4	30	-11	34.4	29	26.8	58	81	56	3.4	3.0
57	青岛	36°09'	120°25'	16.8	-7	-3	28	-9	30.3	28	26.8	63	87	73	2.9	2.9
58	菏泽	35°15'	115°26'	49.7	-7	-2	32	-10	34.9	31	27.8	61	78	49	3.0	2.5
江苏省																
59	徐州	34°17'	117°18'	43.0	-6	0	32	-9	34.3	31	28.1	60	81	60	2.9	2.8
60	南京	32°00'	118°48'	8.9	-3	2	32	-6	35.2	32	28.5	71	81	62	2.5	2.3
安徽省																
61	亳县	33°53'	115°47'	37.1	-6	0	33	-9	35.5	31	27.8	62	79	55	2.4	2.2
62	蚌埠	32°57'	117°22'	21.0	-5	1	33	-8	35.8	32	28.1	66	72	59	2.8	2.3

续表

主要风向及其频率				年主导风向及其频率		大气压力		日平均温度≤+5℃的天数	日平均温度≤+5℃期间的平均温度(℃)	最热月(7月)平均温度(℃)	年平均温度(℃)	极端最低温度(℃)	极端最高温度(℃)	最大冻土深度(cm)
冬季		夏季		其频率		(mmHg)		冬季	夏季					
风 向	频 率 (%)	风 向	频 率 (%)	风 向	频 率 (%)									
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
C W	21 18	C W	25 14	C	23	652	645	141	-1.4	21.1	8.5	-22.5	35.9	62
WN WNW	12 13	FSE	12	W	14									
C	56	C	56	C	53	669	661	120	-0.2	22.7	10.5	-19.2	37.2	61
E	17	E	15	E	18									
C SE	54 7	C	40	C	62	673	664	65	3.4	25.0	14.5	-6.3	39.9	11
SSE	6	SE	15	SE	18									

C E	31 15	E C	19 15	C	21	710	700	136	-5.2	22.5	8.6	-40.4	37.4	62
ENE NE	14 12	ESE ENE	13 11	E	17									
C	39	S	22	S	19	714	701	154	-8.2	25.7	7.3	-41.5	40.9	162*
S	15	N	13											
C	40	C	22	C N	30 9	771	748	122	-3.9	33.0	14.1	-28.0	47.6	74
N	11	E	10	E	9									
NE C	20 13	NE C	16 13	NE	17	705	691	139	-5.2	27.7	9.9	-32.0	43.9	112
ENE E	12 11	E	11											
C	39	C	15	C	25	657	649	117	-3.4	25.8	11.7	-24.4	40.1	90
NW	17	NW	11	NW	13									
C SW	30 10	C SW	20 10	C	22	651	643	113	-2.4	25.5	12.1	-21.6	40.5	67
E	8	W NW	9 8	SW	11									

C SSW	22 15	C SSW	25 15	C	22	765	749	99	0.0	27.6	14.2	-19.7	42.5	44
NE	12	NE	10	SSW	16									
NWW NW	18 13	SSE	20	S	12	764	749	114	-1.1	25.9 ^⑦	12.3	-21.4	40.5	43
S	9	C	13	SSE	11									
C N	27 14	SE	31	C	20	768	753	111	-0.5	25.4 ^⑧	11.9	-20.5	36.9	42
NW	13	C	17	SE	15									
N C	14 13	N C	19 15	C	14	765	749	102	-0.3	27.2	13.6	-20.4	42.0	35
S	10	S	11	N	12									

C	20	C	16	C	14	767	750	92	0.9	27.0	14.2	-22.6	40.1	24
ENE	13	ENE	12	ENE	12									
C	27	C	21	C	24	769	753	71	2.2	28.2	15.4	-14.0	40.7	—
NE	11	SE	13	NE	10									

C N	13 10	C S	15 8	C	14	766	750	89	1.1	27.8	14.6	-20.6	42.1	16
NNE	9	SSW E	8 8	N	8									
C E	17 8	C E ENE	20 9 8	C E	14 10	768	752	77	1.7	28.3	15.3	-19.4	41.3	15
NE ENE	8 8	SSW SSE	8 8	ENE	10									

序号	地名	台 站 位 置			室外计算(干球)温度(°C)						夏季室外平均 每年不保 证50h 的湿球温 (°C)	室外计算相 对湿度(%)			室外风速 (m/s)	
		北 纬	东 经	海拔 (m)	采暖	冬季 通风	夏季 通风	冬季 空气 调节	夏季 空气 调节	夏季空 气调节 日平均		冬季 空气 调节	最热 月月 平均	夏季 通风	冬 季	夏 季
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
63	合 肥	31°51′	117°17′	23.6	-3	2	33	-7	35.1	32	28.2	71	76	62	2.3	2.1
64	安 庆	30°31′	117°02′	44.0	-2	4	33	-5	34.8	32	28.1	70	76	61	3.8	2.8
浙 江 省																
65	杭 州	30°19′	120°12′	7.2	-1	4	33	-4	35.7	32	28.6	77	80	62	2.1	1.7
66	定 海	30°02′	122°07′	35.7	0	5	31	-2	32.2	29	27.8	67	87	70	4.0	3.5
67	衢 县	28°58′	118°52′	66.1	0	5	34	-2	35.7	32	27.9	76	76	56	3.1	2.3
68	温 州	28°01′	120°40′	6.0	3	7	31	1	32.9	29	28.7	73	83	73	2.4	2.1
江 西 省																
69	景 德 镇	29°16′	117°15′	46.3	-1	5	34	-3	35.9	31	28.0	75	80	54	2.0	1.8
70	南 昌	28°40′	115°58′	46.7	-1	5	34	-3	35.7	32	27.9	72	76	57	3.7	2.5
71	吉 安	27°05′	114°55′	78.0	1	6	35	-1	36.3	32	27.4	75	73	52	2.4	2.4
72	赣 州	25°50′	114°50′	123.8	2	8	34	0	35.4	32	26.8	72	70	53	2.1	2.0
福 建 省																
73	福 州	26°05′	119°17′	84.0	5	10	33	4	35.3	30	28.0	72	77	61	2.5	2.7
74	永 安	25°58′	117°21′	208.3	3	9	34	1	35.5	30	26.6	77	75	52	1.2	1.3
河 南 省																
75	郑 州	34°43′	113°39′	110.4	-5	0	32	-8	36.3	31	27.9	54	73	44	3.6	2.8
76	卢 氏	34°00′	111°01′	568.8	-6	-1	31	-10	34.2	29	25.3	61	73	52	1.6	1.8
77	驻 马 店	32°58′	114°03′	83.7	-4	1	32	-7	35.9	32	28.2	62	80	55	3.1	2.6
78	信 阳	32°07′	114°05′	75.9	-4	2	32	-7	34.8	32	27.9	70	79	60	2.1	2.0
湖 北 省																
79	光 化	32°25′	111°40′	91.1	-3	2	32	-6	35.2	31	28.1	69	78	55	1.3	1.5

续表

主要风向及其频率				年主导风向及其频率		大气压力 (mm Hg)		日平均 温度≤ + 5 °C 的天数	日平均 温度≤ + 5 °C 期间的平均 温度 (°C)	最热月 (7月) 平均 温度 (°C)	年平均 温度 (°C)	极端 最低 温度 (°C)	极端 最高 温度 (°C)	最大 冻土 深度 (cm)			
冬 季		夏 季															
风 向	频 率 (%)	风 向	频率 (%)	风 向	频率 (%)	冬季	夏季										
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
C ENE	22	9	C S	21	14	C	16										
NW	7	SSE	11	ENE	9	767	751	65	2.2	28.5	15.8	-20.6	41.0	11			
NE NNE	33	15	SW	C	20	19											
C	15	NE SSW	18	11	NE	30	765	750	53	2.5	28.9	16.5	-12.5	40.2	10*		
C NNW	31	10	C E	35	8	C	32										
N NNE	8	8	ESE SSE	7	7	E	7	769	754	55	3.2	28.7	16.2	-9.6	39.7	—	
C NW	20	18	SE	C	23	19	C	20									
N NNW	16	15	SSE		15	SE	11	766	752	38	4.0	27.6 ^⑧	16.4	-6.1	39.1	—	
ENE C	26	22	C NE	23	17												
NE	16	SW ENE	13	12	ENE	22	763	749	39	4.0	29.1	17.4	-10.4	40.5	—		
NW C	22	18	C E	36	21	C	27										
ESE WEW	13	12	ESE		16	ESE	15	768	754	20	—	28.0 ^⑧	17.9	-4.5	39.3	—	
C NE	27	16	C NE	28	16	C	25										
NNE	12	12	E SW	10	10	NE	17	764	749	46	4.0	28.8	17.1	-10.9	41.8	—	
NNE N	26	24	C SW	23	11												
C	19	19	SSW NE	9	9	NNE	21	764	749	38	3.8	29.7	17.7	-7.7	40.6	—	
N C	33	18	S C	23	14												
NNE NNW	18	11	SSE SSW	12	10	N	24	761	747	28	—	29.6	18.5	-7.1	40.2	—	
N C	42	26	C SSW	22	19												
NNW	10	10	S SW	13	12	N	28	756	743	18	—	29.5	19.5	-6.0	41.2	—	
C	19	19	SE	26	26	C	19										
NW	13	13	C	25	25	SE	15	760	748	2	—	28.7	19.6	-1.2	39.3	—	
C	47	47	C	39	39	C	45										
NE	10	10	S	12	12	NE	9	748	737	13	—	28.1	19.0	-7.6	40.5	—	
WNW C	14	13	C NE	11	11	C	12										
NE	13	13	S SSE	11	10	NE	12	760	744	93	1.1	27.5	14.3	-17.9	43.0	18	
C NE	40	15	C NE	32	16	C	36										
ENE	13	13	SSW		12	NE	14	719	706	102	0.4	25.8	12.7	-19.1	42.1	27	
C N	18	12	C S	18	11	C N	17	10	763	746	81	1.7	27.8	14.8	-17.4	41.9	16*
NNW	10	10	N		8	NNW	10										
C NE	33	13	C S	33	15	C NE	33	12	763	747	74	2.1	27.9	15.2	-20.0	40.9	7*
N	12	12	NE		8												
C NE	43	10	C NW	SE	36	12	C NE	41									
NW	7	7	NW	7	7	NE	8	761	745	71	2.4	28.0	15.3	-15.7	41.0	—	