



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.nesdc.2025.0117.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.nesdc.2025.0117.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.26430

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2025-06-12

修回日期: 2025-11-15

录用日期: 2026-01-28

发表日期: 2026-06-03

四川盆地丘陵区典型农田生态系统风速风向自动 观测数据集 (2004 – 2022)

高美荣^{1,2,3}, 朱波^{1,2,3}, 王艳强^{1,2,3}, 况福虹^{1,2,3},

章熙锋^{1,2,3}, 周明华^{1,2,3*}

1. 中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所, 成都 610041
2. 四川盐亭农田生态系统国家野外科学观测研究站, 成都 610041
3. 中国科学院盐亭紫色土农业生态试验站, 成都 610041

摘要: 风向和风速对农田生态系统的水分循环、物质能量平衡和微气候都有重要影响, 是构建和验证生态系统模型 (如水文模型、碳循环模型、污染物扩散模型等) 不可或缺的关键驱动变量。在气候变化研究中, 监测长期风速风向变化趋势有助于理解气候变化如何影响大气环流、极端天气事件频率, 进而评估其对生态系统结构和功能的潜在影响。而亚热带四川盆地丘陵区典型农田生态系统的长时间序列风向和风速数据积累较为缺乏。盐亭站位于亚热带四川盆地丘陵农业生态区, 是中国生态系统研究网络和国家野外科学观测研究网络布局在长江上游的基础性、公益性农田生态系统试验观测与研究平台。本数据集就是基于盐亭站气象自动观测站长期联网的观测数据整理计算而成, 经过野外站初级质量控制和大气分中心二次质量控制及审核后, 保证观测数据的真实性、可靠性和汇交格式统一性, 与联网自动观测站数据具有良好的可比性。本数据集包括 2 min、10 min、1 hour 风向风速的小时值、日值和月值以及相关计算值数据, 为开展微气候动态变化下的农田生态系统物质能量平衡以及对生态系统结构和功能的潜在影响等方面研究提供数据支撑。

关键词: 四川盆地; 丘陵; 盐亭站; 农田生态系统; 风向; 风速

数据库 (集) 基本信息简介

数据库 (集) 名称	四川盆地丘陵区典型农田生态系统风速风向自动观测数据集 (2004–2022)
数据通信作者	高美荣 (gmr@imde.ac.cn)
数据作者	高美荣, 朱波, 王艳强, 况福虹, 章熙锋, 周明华
数据时间范围	2004 – 2022年
地理区域	观测站点经纬度为31.2716°N, 105.459°E。地理区域: 四川盆地中部丘陵区, 观测站点位于四川省绵阳市盐亭县大兴回族乡林园村, 代表丘陵区旱坡地农田生态系统。
数据量	7.93 MB
数据格式	*.xlsx

* 论文通信作者

周明华: mhuazhou@imde.ac.cn

数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.26430
基金项目	中国生态系统研究网络（CERN）-盐亭紫色土农业生态系统定位研究站运行项目；国家科技基础条件平台-四川盐亭农田生态系统国家野外科学观测研究站运行服务项目；中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所科研项目（IMHE-JCCX-01）。
数据库（集）组成	数据集文件共包括5个EXCEL文件，其中：(1) 2分钟平均风速数据，是2004年10月至2022年12月2分钟平均风速的小时值、日值和月值数据，日值和月值数据分别包含3个和6个指标；(2) 10分钟平均风速数据，是2004年10月至2022年12月10分钟平均风速的小时值、日值和月值数据，日值和月值数据分别包含3个和6个指标；(3) 10分钟极大风速数据，是2004年10月至2022年12月10分钟极大风速的小时值、日值和月值数据，日值和月值数据分别包含2个和4个指标；(4) 1小时极大风速数据，是2004年10月至2022年12月1小时极大风速的小时值、日值和月值数据，日值和月值数据分别包含2个和4个指标；(5) 风向数据，是2004年10月至2022年12月2分钟、10分钟和1小时平均风向以及10分钟极大风风向的小时值数据。

引言

中国科学院盐亭紫色土农业生态试验站和四川盐亭农田生态系统国家野外科学观测研究站（以下简称盐亭站，代码 YGA）位于亚热带四川盆地农业生态区，是中国生态系统研究网络（Chinese Ecosystem Research Network, CERN）和国家野外科学观测研究网络（CNERN）布局在长江上游的基础性、公益性农田生态系统试验观测与研究平台^[1]。风向和风速是 CNERN 和 CERN 等农田生态系统重要的气象因子观测指标^[2-4]，它们对生态系统的水分循环、物质能量平衡和微气候都有重要影响^[5]，是构建和验证生态系统模型如水文模型、碳循环模型、污染物扩散模型等不可或缺的关键驱动变量^[6-7]。在气候变化研究中，监测长期风速风向变化趋势有助于理解气候变化如何影响大气环流、极端天气事件频率，进而评估其对生态系统结构和功能的潜在影响^[8-9]。因此，通过长期定位观测并获取的高质量风速和风向观测数据，对理解生态系统过程、预测变化、保护生物多样性和管理自然资源至关重要，也是相关领域科学研究中基础性的背景数据。

亚热带四川盆地丘陵区典型农田生态系统的长时间序列风向和风速数据积累较为缺乏，本数据集是基于盐亭站气象自动观测站长期联网的观测数据整理计算而成，数据获取过程严格遵循 CNERN 和 CERN 的农田生态系统气象和大气环境观测规范，经过野外站初级质量控制和大气分中心二次质量控制及审核后，保证观测数据的真实性、可靠性和汇交格式统一性，与联网自动观测站数据具有良好的可比性^[3]。本数据集所包含的数据虽已以其他形式在盐亭站信息平台和国家生态科学数据中心平台发布，并受到国内外科研院所和高校的广泛关注，但未面向专题研究需求进行集成，且缺乏对数据的系统描述。因此，本文旨在进一步推动长期观测专题数据集的开放共享，为开展微气候动态变化下的农田生态系统物质能量平衡以及对生态系统结构和功能的潜在影响等方面研究提供数据支撑。

1 数据采集和处理方法

本数据集的原始数据源于盐亭站气象自动观测站，观测设施的布设、安装与维护，观测方

法与数据处理，遵照《气象和大气环境要素观测与分析》^[2]、《生态系统大气环境观测规范》^[3]和《陆地生态系统大气环境观测指标与规范》^[4]执行。

1.1 盐亭站综合气象观测场

盐亭站位于长江上游四川盆地中部的丘陵低山区，地处嘉陵江二级支流弥江、湍江的分水岭上，地形为中深丘，由水平沙泥岩互层形成多级梯地，山顶为园丘、长岗状。沟谷切割较深，冲沟发育，相对高差 10–200 m。全区受东南季风控制，具有四川盆地典型亚热带湿润季风气候特征^[10–11]。

1997 年，盐亭站建立了综合气象观测场（YGAQX01，105.459°E，31.2716°N，海拔 439 m），面积为 16 m×16 m，开展四川盆地中部丘陵区典型农田生态系统大气环境长期观测。2004 年盐亭站按 CERN 对农田生态系统大气环境观测规范的要求^[2]，在原址进行扩建为标准气象观测场（25 m×25 m）^[12]，所处小流域位置和自动观测站设施布设示意图见图 1。



图 1 气象场所处小流域位置及景观图

Figure 1 Location of the meteorological station and landscape of the small watershed

1.2 自动气象观测站和传感器

2004–2014 年与 2014–2022 年分别采用芬兰维萨拉公司的 MILOS520 和 MAWS301 自动监测系统，但在观测系统升级中，风向和风速的传感器型号未发生改变，均为单翼风向传感器（WAV151）和风杯风速传感器（WAA151）。传感器安装在主风杆顶部距离地面 10 m 的专用横杆上（实景见图 2），转动轴心线垂直地面，横杆指向正南北，风向仪安装在北边，风速仪安装在南边^[4]。风杯的轴承每两年更换一次。

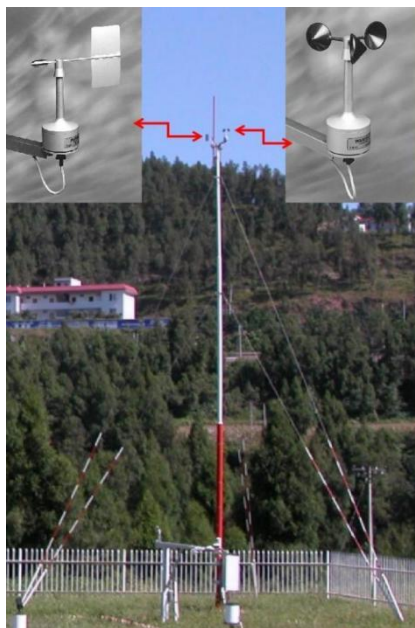


图2 气象观测场观测设备及传感器位置示意图

Figure 2 Schematic diagram of the observation equipment and sensor layout at the meteorological observation station

1.3 数据采样与算法

自动气象观测站的数据采样是在数据采集器中完成的。在系统软件的运行下数据采集器按照设置的传感器灵敏度、采样速率及算法进行数据采样、存储和传输，经计算、处理形成风向和风速的观测值^[4]。

1.3.1 风的概念^[3]

空气运动产生的气流称为风。它是由许多在时空上随机变化的小尺度脉动叠加在大尺度规则气流上的一种三维矢量。地面气象观测中测量的风是二维矢量（即水平运动），用风向和风速表示。

（1）风向，是指风的来向，最多风向是指在规定时间内出现频数最多的风向；

（2）风速，是指单位时间内空气移动的水平距离。最大风速是指在某个时段内出现的最大 10 min 平均风速值，极大风速（阵风）是指某个时段内出现的最大瞬时风速值。瞬时风速是指 3 s 的平均风速。

1.3.2 采测和算法^[3-4]

将正点时 00 分钟的 2 min 平均风向及风速瞬时值、10 min 平均风向及风速值、10 min 最大风速和对应风向及出现时间作为整点值存储，同时从前 1 小时内每 3 s 平均风速中挑取 1 小时内的极大风速和出现时间；从每分钟的 10 min 平均风速值中挑取 1 小时内的最大风速和对应风向及出现时间。每日 20 时从每小时的最大风速和极大风速中挑取每日的最大风速和极大风速及对应的风向出现的时间。

数据记录，风向记录整数度数值，风速值保留 1 位小数，单位为 m/s。

1.4 数据处理

按照 CERN 大气分中心制定的数据处理规范要求、处理方法和数据报表格式，应用其开发的观测数据分析处理软件，对原始数据文件进行数据处理生成风向和风速观测的小时值、日值和月值和年值。

2 数据样本描述

本数据集有 5 个 EXCEL 文件，分别为盐亭站自动气象站 2 min 平均风速、10 min 平均风速、10 min 极大风速和 1 hour 极大风速的小时值、日值和月值数据，以及对应的风向小时值，空的单元格为无数据。以下分别对每个文件的每个数据表进行样本描述。

2.1 2 min 平均风速数据

该数据文件有 3 个 Sheet 表，分别是 2 min 平均风速的小时值、日值和月值数据表。

（1）2 min 平均风速小时值表，列字段名有生态站代码、年、月、日以及上一日 21 时起至当日 20 时的 2 min 平均风速（图 3）。

生态站 代码	年	月	日	7时2分钟 平均风速 (m/s)	8时2分钟 平均风速 (m/s)	9时2分钟 平均风速 (m/s)	10时2分钟 平均风速 (m/s)	11时2分钟 平均风速 (m/s)	12时2分钟 平均风速 (m/s)
YGA	2004	12	18	0.3	0	0	0.2	1.1	1.6
YGA	2004	12	19	0.5	0	0.9	0.5	0.2	0
YGA	2004	12	20	0	0.4	0	0	0	0.6
YGA	2004	12	21	1.3	0.9	1.5	3	1.1	0.8
YGA	2004	12	22	0	1.1	0.4	0.2	0.3	1
YGA	2004	12	23	0.7	0.3	0.9	0.8	1.1	0.4
YGA	2004	12	24	2	1.4	1.5	1	0.3	0.7
YGA	2004	12	25	0.4	0	0	0	0.2	0.7
YGA	2004	12	26	0.5	1.8	1.6	0.9	1.9	1.3
YGA	2004	12	27	1.9	1	1	2.5	2	1.1
YGA	2004	12	28	0	0.4	0	0.1	0.2	0.1
YGA	2004	12	29	0	0.6	1.1	1.5	2.5	1.3
YGA	2004	12	30	2.5	1.6	2.7	2.7	2.4	4.1
YGA	2004	12	31	0	0	0.1	1.1	1	1.5
YGA	2005	1	1	0.1	0.5	1.1	1.1	0.7	1.4

图 3 2 min 平均风速小时值数据表截图

Figure 3 Screenshot of the hourly 2-minute average wind speed data sheet

（2）2 min 平均风速日值表，列字段名有生态站代码、年、月、日、日最大风速、日最大风速的风向、日平均风速（图 4）。

（3）2 min 平均风速月值表，列字段名有生态站代码、年、月、月平均风速、月最多风向、月最大风速、月最大风速的风向、月最大风速出现日期和时间（图 5）。

2.2 10 min 平均风速数据

该数据文件有 3 个 Sheet 表，分别是 10 min 平均风速的小时值、日值和月值数据表。

（1）10 min 平均风速小时值表，列字段名有生态站代码、年、月、日以及上一日 21 时起至当日 20 时的 10 min 平均风速（图 6）。

生态站 代码	年	月	日	2分钟平均风速日 最大风速(m/s)	2分钟平均风速日 最大风速的风向	2分钟平均风速日 平均风速(m/s)
YGA	2013	7	22	2.7	64	0.6
YGA	2013	7	23	2.5	315	0.4
YGA	2013	7	24	1.8	81	0.5
YGA	2013	7	25	1.9	69	0.7
YGA	2013	7	26	1.9	79	0.4
YGA	2013	7	27	2	54	0.6
YGA	2013	7	28	1.7	11	0.5
YGA	2013	7	29	2.7	143	0.9
YGA	2013	7	30	2.4	208	0.4
YGA	2013	7	31	2.5	73	0.5
YGA	2013	8	1	3.6	225	0.8
YGA	2013	8	2	1.6	77	0.4
YGA	2013	8	3	1.9	202	0.3

图 4 2 min 平均风速日值数据表截图

Figure 4 Screenshot of the daily 2-minute average wind speed data sheet

生态站 代码	年	月	2分钟月平 均风速(m/s)	2分钟月最 多风向	2分钟月最 大风速(m/s)	2分钟月最大 风速的风向	月最大风速 日期(date)	月最大风速 时间(hh:mm)
YGA	2016	8	0.5	C	6.5	70	6	18:00
YGA	2016	9	0.4	C	3.6	74	15	12:00
YGA	2016	10	0.5	C	4	5	28	06:00
YGA	2016	11	0.4	C	4.4	318	22	03:00
YGA	2016	12	0.4	C	4.6	59	26	15:00
YGA	2017	1	0.3	C	3	59	12	15:00
YGA	2017	2	0.4	C	4	16	21	08:00
YGA	2017	3	0.5	C	4.9	50	1	11:00
YGA	2017	4	0.7	C	4.9	86	10	11:00
YGA	2017	5	0.7	C	6.7	62	3	14:00
YGA	2017	6	0.5	C	3.8	226	25	17:00
YGA	2017	7	0.6	C	4.2	284	13	17:00

图 5 2 min 平均风速月值数据表截图

Figure 5 Screenshot of the monthly 2-minute average wind speed data sheet

生态站 代码	年	月	日	21时10分 钟平均风 速(m/s)	22时10分 钟平均风 速(m/s)	23时10分 钟平均风 速(m/s)	24时10分 钟平均风 速(m/s)	1时10分 钟平均风 速(m/s)	2时10分 钟平均风 速(m/s)
YGA	2005	1	31	0.2	1.1	0.5	0.3	0	0
YGA	2005	2	1	0.1	0.1	0.1	0	0	0.2
YGA	2005	2	2	0.2	0.3	0.2	0.4	1.3	0.5
YGA	2005	2	3	0.1	0	0	0.1	0	0.5
YGA	2005	2	4	0	0	0	0	0.3	0.1
YGA	2005	2	5	0	0	0.2	0.5	0.2	0
YGA	2005	2	6	0	0	0	0	0	0
YGA	2005	2	7	0.8	0.5	1.1	1.4	1.3	1.1
YGA	2005	2	8	0.7	0	0	0	0	0.7
YGA	2005	2	9	0.2	1.9	1.1	1.5	0.5	1.4
YGA	2005	2	10	0.1	0	0.2	0.1	0	0.5
YGA	2005	2	11	3	2.7	3.1	2.5	1.2	0.9
YGA	2005	2	12	1	0.7	1	0.7	0	0.1
YGA	2005	2	13	0	0	0	0.1	0.7	0.2

图 6 10 min 平均风速小时值数据表截图

Figure 6 Screenshot of the hourly 10-minute average wind speed data sheet

（2）10 min 平均风速日值表，列字段名有生态站代码、年、月、日、日最大风速、日最大风速的风向、日平均风速（图 7）。

（3）10 min 平均风速月值表，列字段名有生态站代码、年、月、月最大风速、月最大风速的风向、月最大风速出现日期和时间（图 8）。

生态站 代码	年	月	日	10分钟平均风 速日最大风速 (m/s)	10分钟平均风 速日最大风速 的风向	10分钟平均风 速日平均风速 (m/s)
YGA	2004	10	21	3.5	316	1.3
YGA	2004	10	22	2.1	320	0.7
YGA	2004	10	23	2.2	305	0.5
YGA	2004	10	24	1.6	122	0.4
YGA	2004	10	25	2.1	350	0.4
YGA	2004	10	26	3.1	59	0.6
YGA	2004	10	27	1.7	68	0.5
YGA	2004	10	28	1.5	66	0.3
YGA	2004	10	29	1.7	68	0.3
YGA	2004	10	30	2	55	0.5
YGA	2004	10	31	2.3	55	0.5

图 7 10 min 平均风速日值数据表截图

Figure 7 Screenshot of the daily 10-minute average wind speed data sheet

生态站 代码	年	月	10分钟平均风 速-月最大风速 (m/s)	10分钟平均风 速-月最大风速 的风向	10分钟平均风 速-最大风出 现日期(date)	10分钟平均风 速-最大风出现 时间(hh:mm)
YGA	2015	7	3.4	55	22	16:00
YGA	2015	8	4.3	73	28	19:00
YGA	2015	9	3.1	44	22	13:00
YGA	2015	10	4.2	346	26	15:00
YGA	2015	11	3	61	22	16:00
YGA	2015	12	2.3	354	15	16:00
YGA	2016	1	4	73	31	13:00
YGA	2016	2	3.6	326	13	11:00
YGA	2016	3	4.1	80	9	8:00
YGA	2016	4	3.2	76	4	18:00
YGA	2016	5	4.2	37	2	14:00
YGA	2016	6	3.8	70	2	13:00

图 8 10 min 平均风速月值数据表截图

Figure 8 Screenshot of the monthly 10-minute average wind speed data sheet

2.3 10 min极大风速数据

该数据文件有 3 个 Sheet 表，分别是 10 min 极大风速的小时值、日值和月值数据表。

（1）10 min 极大风速小时值表，列字段名有生态站代码、年、月、日以及上一日 21 时起至当日 20 时的 10 min 极大风速（图 9）。

（2）10 min 极大风速日值表，列字段名有生态站代码、年、月、日、日极大风速及出现时间（图 10）。

（3）10 min 极大风速月值表，列字段名有生态站代码、年、月、月极大风速及对应的风向、出现日期和时间（图 11）。

生态站 代码	年	月	日	21时10分钟 极大风速 (m/s)	22时10分钟 极大风速 (m/s)	23时10分钟 极大风速 (m/s)	24时10分钟 极大风速 (m/s)
YGA	2019	10	5	1.6	1.4	0.3	0.6
YGA	2019	10	6	1.1	1.4	1.4	1.3
YGA	2019	10	7	1	0.7	0.3	0.5
YGA	2019	10	8	0	0.5	0	0.3
YGA	2019	10	9	1.6	1.2	1.1	0.6
YGA	2019	10	10	0.8	0.8	0.5	0.4
YGA	2019	10	11	0.9	1.5	1	1
YGA	2019	10	12	1.5	1	1.3	2
YGA	2019	10	13	0.1	0.1	1.6	0.8
YGA	2019	10	14	0	0.7	1.3	0.8
YGA	2019	10	15	0.8	0.7	0.6	0.8

图9 10 min 极大风速小时值数据表截图

Figure 9 Screenshot of the hourly 10-minute maximum wind speed data sheet

生态站 代码	年	月	日	10分钟极大风速 日极大风速 (m/s)	10分钟极大风速日极 大风风速出现时间 (hh:mm)
YGA	2007	9	16	2.3	16:34
YGA	2007	9	17	9.6	09:52
YGA	2007	9	18	3.6	12:59
YGA	2007	9	19	4.1	12:58
YGA	2007	9	20	4.6	12:56
YGA	2007	9	21	3.9	13:20
YGA	2007	9	22	5.1	10:44
YGA	2007	9	23	3.2	14:57
YGA	2007	9	24	3.5	11:54

图10 10 min 极大风速日值数据表截图

Figure 10 Screenshot of the daily 10-minute maximum wind speed data sheet

生态站 代码	年	月	10分钟极大风 风速的月极大 风速(m/s)	10分钟极大 风速的月 极大风向	10分钟极大风 速月极大风出 现日期(date)	10分钟极大风 速月极大风出 现时间(hh:mm)
YGA	2015	7	15	84	2	16:49
YGA	2015	8	12.8	321	4	15:58
YGA	2015	9	9.9	309	11	07:51
YGA	2015	10	16.4	79	1	01:53
YGA	2015	11	13.2	90	24	14:51
YGA	2015	12	8.7	56	15	12:49
YGA	2016	1	11.9	62	31	09:54
YGA	2016	2	14	56	13	23:52
YGA	2016	3	12.3	84	26	12:53
YGA	2016	4	10.4	34	15	16:49
YGA	2016	5	15.8	73	14	09:52

图11 10 min 极大风速月值数据表截图

Figure 11 Screenshot of the monthly 10-minute maximum wind speed data sheet

2.4 1小时极大风速数据

该数据文件有 3 个 Sheet 表，分别是小时极大风速的小时值、日值和月值数据表。

(1) 1 小时极大风速小时值表，列字段名有生态站代码、年、月、日以及上一日 21 时起至当日 20 时的 1 小时极大风速（图 12）。

生态站 代码	年	月	日	21时1小时 极大风速 (m/s)	22时1小时 极大风速 (m/s)	23时1小时 极大风速 (m/s)	24时1小时 极大风速 (m/s)	1时1小时 极大风速 (m/s)
YGA	2014	6	27	0.7	1.4	1.3	1.1	0.9
YGA	2014	6	28	1.1	1.3	1	1	0.7
YGA	2014	6	29	0.6	0.7	3.4	4.6	1.6
YGA	2014	6	30	0.6	1	1.1	1.6	1.6
YGA	2014	7	1	1.5	0.9	0.9	0.3	3.3
YGA	2014	7	2	2.8	1.5	2.2	1	1.2
YGA	2014	7	3	1.6	1.5	1.7	1	1.3
YGA	2014	7	4	0.5	1.4	0.8	1.3	2.6
YGA	2014	7	5	1.8	0.5	0.8	0.3	0.9
YGA	2014	7	6	0.8	0.5	0	0	0
YGA	2014	7	7	1.8	2	1.4	1.6	2.1
YGA	2014	7	8	0.7	0	0.1	0.1	0.1

图 12 1 小时极大风速小时值数据表截图

Figure 12 Screenshot of the hourly one-hour maximum wind speed data sheet

（2）1 小时极大风速日值表，列字段名有生态站代码、年、月、日、1 小时极大风速、日极大风风速及出现时间（图 13）。

生态站 代码	年	月	日	1小时极大风速 日极大风速 (m/s)	1小时极大风速日 极大风速出现时间 (hh:mm)
YGA	2016	3	9	9	07:54
YGA	2016	3	10	7.1	13:57
YGA	2016	3	11	3	13:55
YGA	2016	3	12	2.9	15:32
YGA	2016	3	13	5.2	15:09
YGA	2016	3	14	2.3	11:02
YGA	2016	3	15	1.9	13:01
YGA	2016	3	16	3.1	11:55
YGA	2016	3	17	4.5	12:30
YGA	2016	3	18	5	14:50
YGA	2016	3	19	3.5	14:05
YGA	2016	3	20	2.9	13:53

图 13 1 小时极大风速日值数据表截图

Figure 13 Screenshot of daily one-hour maximum wind speed data sheet

（3）1 小时极大风速月值表，列字段名有生态站代码、年、月、1 小时极大风速月极大风速以及对应的风向、出现的日期和时间（图 14）。

2.5 风向数据（2004 – 2022）

该数据文件有 4 个 Sheet 表，分别是 2 分钟平均风向、10 分钟平均风向、10 分钟极大风风向和 1 小时平均风向的小时值数据表。

每个 sheet 数据表的字段名均为生态站代码、年、月、日和上一日 21 至当日 20 时风向，具体见（图 15）。

生态站 代码	年	月	1小时极大风 速月极大风速 (m/s)	1小时极大 风速月极大 风风向	1小时极大风 速月极大风出 现日期(date)	1小时极大风速 月极大风出现 时间(hh:mm)
YGA	2020	9	7.2	73	22	15:20
YGA	2020	10	7.5	86	16	14:36
YGA	2020	11	10.4	62	22	00:53
YGA	2020	12	10.4	51	29	05:23
YGA	2020	1	7.6	8	6	11:43
YGA	2020	2	15.4	77	15	03:15
YGA	2020	3	13.4	75	27	21:22
YGA	2020	4	7.7	62	21	17:10
YGA	2020	5	13.1	313	9	07:05
YGA	2020	6	14.1	62	8	15:10

图 14 1 小时极大风速月值数据表截图

Figure 14 Screenshot of the monthly one-hour maximum wind speed data sheet

生态站 代码	年	月	日	21时	22时	23时	24时	1时	2时	3时	4时	5时	6时
YGA	2005	5	22	318	338	109	55	93	287	42	315	254	193
YGA	2005	5	23	327	25	55	12	293	359	3	328	11	301
YGA	2005	5	24	137	92	109	28	341	75	184	60	39	62
YGA	2005	5	25	71	270	56	61	68	140	52	50	164	139
YGA	2005	5	26	67	124	157	159	223	304	332	173	39	130
YGA	2005	5	27	77	94	175	90	161	60	272	114	73	114
YGA	2005	5	28	231	319	128	135	23	295	253	156	325	37
YGA	2005	5	29	190	193	53	46	47	27	329	127	153	22
YGA	2005	5	30	82	132	258	42	88	186	83	72	79	43
YGA	2005	5	31	108	83	51	47	68	358	303	11	64	293
YGA	2005	6	1	267	25	122	87	123	210	278	47	312	74
YGA	2005	6	2	227	143	62	194	295	200	143	350	56	64
YGA	2005	6	3	359	4	261	317	302	34	303	55	300	55
YGA	2005	6	4	47	13	37	295	343	88	199	35	346	156
YGA	2005	6	5	65	70	81	23	302	320	35	241	237	341

图 15 风向小时值数据表截图

Figure 15 Screenshot of the hourly wind direction data sheet

3 数据质量控制和评估

3.1 数据质量控制^[2-4,12]

1997 – 2022 年间，在 CERN 大气分中心指导下，盐亭站自动气象观测所涉及的观测场维护、观测系统运行与维护以及观测规范及数据质量控制方法，均严格按照 CNERN 和 CERN 发布的相关规范和要求进行。野外站为保证采集资料的准确性，历史记录完整性，按规定对传感器进行标定。大气分中心负责标准规范的建立，质控方法的研究，数据质量监督。

(1) 数据获取，定期获取日观测数据文件，利用专业数据软件进行数据处理，经统计和校验生成规范和标准的报表，并记录观测日志。

(2) 数据汇交与质控，观测数据的质量控制采用“盐亭站一大气分中心”分级管理方式。台

站将初步质控后的观测数据文件和生成的规范报表提交至 CERN 大气分中心，大气分中心进一步进行质控和审核，提交综合中心并反馈台站完成数据入库工作。

(3) 传感器和转动轴承的更换，观测员随时要检验风向传感器是否正常随风方向指示而变动；每两年放倒风杆，检查风向和风速传感器是否发生机械性损坏，是否有电路部分损坏，如果没有则只更换转动轴承。任何时候观测仪器出现故障或数据不正常，必须及时向大气分中心报告，大气分中心提供技术支持进行现场维修或更换仪器。

3.2 数据质量检验说明^[4]

(1) 风向超出气候学界限值域 $0-360^{\circ}$ 的数据为错误数据；

(2) 风速检验，根据盐亭站长期气象观测记录，确定各季节风速的极大值，极小值为 0 进行数据检验；

(3) 风的年变化，我国属季风国家，故大部分地区夏季多偏南风，冬季则多偏北风。在非季风地区很难看到规律性的风向年变化。我国若干地区的平均风速，四季中以春季为最大。冬季受西伯利亚高压影响，平均风速仅次于春季。秋季稳定天气居多，9、10 月份的平均风速在全年中属于最小。不过这种现象在我国各个地区也不完全相同。例如，东南沿海地区常在台风季节（7–10 月），出现风速的最高值。因此，风速的年变化，无论在我国还是在世界其他地区，都很难找出普遍的同一规律。

(4) 由于野外站供电不稳、数据采集底层程序问题等原因，出现部分观测数据日期时间记录错误或乱码的情况，也会导致多小时或部分数据存储缺失。对风向和风速缺失数据不做内插处理。一日中若各定时记录缺测 5 次或以下，按实有记录做日统计；缺测 6 次或以上则不做日平均。

4 数据使用方法和建议

单站点的风数据受微地形地貌的影响，可能在区域尺度上的应用受限，但可用于某类特定区域或局地气候特征的分析，也可与其他气象因子的配合应用。作为 CNERN 和 CERN 重要成员之一，盐亭站的观测工作和观测结果实现规范和量化管理，确保数据的可靠性以及与其他同类台站数据的可比性和统一性。仍可用于空间插值、模式验证、小尺度气候特征分析等，为整体分析提供基础数据。本数据集正是基于盐亭站综合气象观测场的长期联网自动站观测数据整理计算而成，并对其进行了详细描述，以期更有利于长期观测专题数据集的开放共享^[2-4,13]。

本数据集由科学数据银行 (<https://doi.org/10.57760/sciencedb.26430>) 提供数据服务。未进行详细描述的盐亭站风速和风向观测数据亦可在盐亭站信息平台服务网站 (https://yga.cern.ac.cn/meta/metaData?cid=JC_QX00&level=3) 获取，注册登录后，在资源服务栏目下可查询相关数据并下载。

致 谢

感谢大气分中心的刘广仁高级工程师、胡波研究员在数据质量控制方面的指导和帮助；感谢中国科学院盐亭紫色土农业生态试验站全体工作人员在气象观测场和仪器设备的运行、维护和保障方面的辛苦付出。

数据作者分工职责

高美荣（1969—），女，陕西佳县人，硕士，高级工程师，研究方向为土壤学，数据管理。主要承担工作：数据集成与质量控制，论文撰写。

朱波（1966—），男，四川仁寿人，博士，研究员，研究方向为农业面源污染与农田生态系统水土界面物质迁移。主要承担工作：数据质量控制。

王艳强（1980—），男，重庆酉阳人，硕士，工程师，研究方向为生态系统生物过程。主要承担工作：观测场和设备仪器维护保障，数据校验。

况福虹（1981—），女，四川攀枝花人，博士，工程师，研究方向为土壤肥力。主要承担工作：数据矫正与质量控制。

章熙锋（1990—），男，安徽安庆人，博士，工程师，研究方向为水文水环境。主要承担工作：数据采集和数据校验。

周明华（1983—），男，四川罗江人，博士，研究员，研究方向为地球化学过程与温室气体排放。主要承担工作：数据质量控制。

参考文献

- [1] 高美荣, 章熙锋, 王艳强, 等. 川中丘陵区农田生态系统太阳辐射及土壤热通量数据集(2005–2021 年)[J/OL]. 中国科学数据, 2024, 9(3). (2024-09-27). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2024.0059.zh. [GAO M R, ZHANG X F, WANG Y Q, et al. Data set on radiation and soil heat fluxes of Agroecosystems in the hilly area of central Sichuan Province (2005 – 2021)[J/OL]. China Scientific Data, 2024, 9(3). (2024-09-27). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2024.0059.zh.]
- [2] 王庚辰. 气象和大气环境要素观测与分析[M]. 北京: 中国标准出版社, 2000. [WANG G C. Observation and analysis of meteorological and atmospheric environment factors[M]. Beijing: Standards Press of China, 2000.]
- [3] 中国生态系统研究网络科学委员会. 生态系统大气环境观测规范[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007. [Protocols for Standard Atmosphere Environment Observation and Measurement in Terrestrial Ecosystems[M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2007.]
- [4] 胡波, 刘广仁, 王跃思. 陆地生态系统大气环境观测指标与规范[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2019. [HU B, LIU G R, WANG Y S. Protocols for standard atmospheric environment observation and measurement in terrestrial ecosystems[M]. Beijing: China Environment Publishing Group, 2019.]
- [5] 李洁, 傅军, 史雨蒙. 沿海山地丘陵地区风环境研究与评价[J]. 水利规划与设计, 2023, 3: 31-36. [LI J, FU J, SHI Y M. Research and Evaluation of Wind Environment in Coastal Mountainous and Hilly Regions[J]. Water Resources Planning and Design, 2023, 3: 31-36.]
- [6] MONTEIRO A, GAMA C, CANDIDO M, et al. Investigating o-zone high levels and the role of sea breeze on its transport[J]. Atmospheric Pollution Research, 2016, 7(2): 339-347.
- [7] LI Y R, YE C X, LIU J, et al. Observation of regional airpollutant transport between the megacity Beijing and the North China Plain[J]. Atmospheric Chemistry and Physics, 2016, 16(22): 14265-14283.

- [8] 江滢, 罗勇, 赵宗慈. 全球气候模式对未来中国风速变化预估[J]. 大气科学, 2010, 34 (2): 323-336. [JIANG YG, LUE Y, ZHAN Z C. Projection of wind speed changes in China in the 21st century by climate models[J], Chinese Journal of Atmosphere Sciences(in Chinese), 2010, 34 (2): 323-336.]
- [9] 李菊香, 田秀霞, 谷永利, 等. 邯郸市近 46 年风向风速特征分析[J]. 气象与环境科学, 2021, 44(4): 81-88. [Li Juxiang, Tian Xiuxia, Gu Yongli, Zhang Xingshan, Gu Hongjie. Characteristics of Wind Direction and Speed in the Late 46 Years in Handan of Hebei Province[J]. Meteorological and Environmental Sciences, 2021, 44(4): 81-88.]
- [10] 朱波, 彭奎, 高美荣, 等. 川中丘陵区土地利用变化的生态环境效应: 以中国科学院盐亭紫色土农业生态试验站集水区为例[J]. 山地学报, 2001, 19(S1): 14–19. [ZHU B, PENG K, GAO M R, et al. Land use change and effects on eco-environment in hilly area of central Sichuan Basin[J]. Journal of Mountain Research, 2001, 19(S1): 14–19.]
- [11] 朱波, 彭奎, 谢红梅. 川中丘陵区典型小流域农田生态系统氮素收支探析[J]. 中国生态农业学报, 2006, 14(1): 108–111. [ZHU B, PENG K, XIE H M. Nitrogen balance of agro-ecosystem in a typical watershed in the hilly area of central Sichuan Basin[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2006, 14(1): 108–111.]
- [12] 高美荣, 朱波. 中国生态系统定位观测与研究数据集, 农田生态系统卷, 四川盐亭站: 2005–2015[M]. 北京: 中国农业出版社, 2021. [GAO M R, ZHU B. China ecosystem positioning observation and research dataset-Farmland Ecosystems Volume: Sichuan Yanting Station[M]. Beijing: China Agriculture Press, 2021.]
- [13] 高美荣, 王艳强, 况福虹, 等. 川中丘陵区典型小流域旱地地温数据集（1997–2021 年）[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(3). (2023-08-29). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0073.zh. [GAO M R, WANG Y Q, KUANG F H, et al. A dataset of dryland ground temperature in typical small watersheds in the hilly areas of Central Sichuan Basin (1997-2021)[J/OL]. China Scientific Data, 2023, 8(3). (2023-08-29). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0073.zh.]

论文引用格式

高美荣, 朱波, 王艳强, 等. 四川盆地丘陵区典型农田生态系统风速风向自动观测数据集（2004–2022）[J/OL]. 中国科学数据, 2026, 11(2). (2026-06-03). DOI: 10.11922/11-6035.nesdc.2025.0117.zh.

数据引用格式

高美荣, 朱波, 王艳强, 等. 四川盆地丘陵区典型农田生态系统风速风向自动观测数据集（2004–2022）[DS/OL]. V1. Science Data Bank, 2025. (2025-06-13). DOI: 10.57760/sciencedb.26430.

A dataset of automatic observations of wind speed and wind direction in the typical agricultural ecosystem of the hilly region in the Sichuan Basin (2004–2022)

GAO Meirong^{1,2,3}, ZHU Bo^{1,2,3}, WANG Yanqiang^{1,2,3}, KUANG Fuhong^{1,2,3},
ZHANG Xifeng^{1,2,3}, ZHOU Minghua^{1,2,3*}

1. Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, P. R. China

2. Sichuan Yanting Agro-ecosystem Research Station in Chinese National Ecosystem Research Network, Chengdu 610041, P. R. China

3. Yanting Agro-ecological Experimental Station of Purple Soil in Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, P. R. China

*Email: mhuazhou@imde.ac.cn

Abstract: Wind direction and wind speed have significant impacts on the water cycle, material and energy balance, and microclimate of agricultural ecosystems. They are indispensable key driving variables for the development and validation of ecosystem models (such as hydrological models, carbon cycle models, and pollutant dispersion models). In climate change research, monitoring long-term trends in wind speed and direction can help improve our understanding of how climate change affects atmospheric circulation and the frequency of extreme weather events, thereby assessing its potential impacts on ecosystem structure and function. However, there is a lack of long-term observational datasets of wind direction and wind speed for typical agricultural ecosystems in the hilly regions of the subtropical Sichuan Basin. The Yanting Station is located in the hilly agricultural ecosystem region of the subtropical Sichuan Basin and serves as a foundational, public-interest agricultural ecosystem experimental observation and research platform within the Chinese Ecosystem Research Network and the National Field Science Observation and Research Network, representing an important observation site in the upper reaches of the Yangtze River. This dataset is compiled and calculated based on long-term networked observations collected by the automated meteorological observation system at Yanting Station. After primary quality control at the field station and secondary quality control and review by the Atmospheric Sub-Center, the authenticity, reliability, and uniformity of the observational data format are ensured, and the data are highly comparable to those collected from other networked automatic observation stations. The dataset includes hourly, daily, and monthly values for wind direction and wind speed derived from 2-minute, 10-minute, and one-hour observations, as well as related calculated values. It provides data support for research into the material and energy balances in agricultural ecosystems under changing microclimatic conditions and their potential impacts on ecosystem structure and function.

Keywords: Sichuan Basin; hills; Yanting Station; Agro-ecosystem; wind direction; wind speed

Dataset profile

Title	A dataset of automatic observations of wind speed and wind direction in the typical agricultural ecosystem of the hilly region in the Sichuan Basin (2004–2022)
Data corresponding author	GAO Meirong (gmr@imde.ac.cn)
Data authors	GAO Meirong, ZHU Bo, WANG Yanqiang, KUANG Fuhong, ZHANG Xifeng, ZHOU Minghua
Time range	2004 – 2022
Geographical scope	The central hilly region of the Sichuan Basin (31.2716°N and 105.459°E). The observation station is located in Linyuan Village, Daxing Hui Ethnic Township, Yanting County, Mianyang City, Sichuan Province, representing the dry slope farmland ecosystem of the hilly region in the Sichuan Basin
Data volume	7.93 MB
Data format	*.xlsx
Data service system	https://doi.org/10.57760/sciencedb.26430
Sources of funding	Operation Project of the Yanting Purple Soil Agro-ecological Experimental Station, Chinese Ecosystem Research Network; Operation Service Project of National Field Observation and Research Station(Sichuan Yanting) for Agro-Ecosystem, National Science and Technology Infrastructure Platform; Research Program of the Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, and the Ministry of Water Resources (IMHE-JCCX-01).
Dataset composition	The dataset consists of 5 EXCEL files, including: (1) the 2-minute average wind speed data, including hourly, daily, and monthly values of 2-minute average wind speed from October 2004 to December 2022. The daily and monthly data contain 3 and 6 indicators, respectively; (2) the 10-minute average wind speed data, containing hourly, daily, and monthly values of 10-minute average wind speed from October 2004 to December 2022. The daily and monthly datasets contain 3 and 6 indicators, respectively; (3) the 10-minute maximum wind speed data, including hourly, daily, and monthly values for 10-minute maximum wind speeds from October 2004 to December 2022. Daily and monthly data include 2 and 4 indicators, respectively; (4) the one-hour maximum wind speed data, including hourly, daily, and monthly values for one-hour maximum wind speeds from October 2004 to December 2022. Daily and monthly data sets include 2 and 4 indicators, respectively; (5) the wind direction data, including 2-minute, 10-minute, and one-hour average wind directions, as well as hourly values of the 10-minute maximum wind direction, from October 2004 to December 2022.