

ICS 07.060
A 47

QX

中华人民共和国气象行业标准

QX/T 51—2007

地面气象观测规范 第7部分：风向和风速观测

Specifications for surface meteorological observation
Part7: Measurement of wind direction and wind speed

2007-06-22 发布

2007-10-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

QX/T 51—2007

中华人民共和国
气象行业标准
地面气象观测规范
第7部分：风向和风速观测
QX/T 51—2007

*

气象出版社出版发行
北京市中关村南大街46号
邮政编码：100081
网址：<http://cmp.cma.gov.cn>
发行部：010-68409198
北京京科印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本：880×1230 1/16 印张：1 字数：25千字
2007年9月第一版 2007年9月第一次印刷

*

书号：135029-5372 定价：10.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68406301

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 观测的一般要求	2
5 电接风向风速计观测	3
5.1 仪器结构	3
5.2 仪器安装	3
5.3 观测记录和换纸	3
5.4 自记纸的整理	3
5.5 维护	4
6 自动测风仪	4
6.1 仪器结构	4
6.2 观测和记录	4
6.3 维护	4
7 轻便风向风速表观测	4
7.1 仪器结构	4
7.2 观测和记录	4
7.3 维护	5
8 旋转式测风传感器	5
8.1 通则	5
8.2 单翼风向传感器	5
8.3 风杯风速传感器	5
8.4 螺旋桨式风向风速感应器	5
8.5 安装	5
8.6 维护	5
附录 A (规范性附录) 风力等级表	6
A.1 通则	6
A.2 估计风力	6
A.3 目测风向	6
A.4 风力等级表	6
参考文献	8
表 1 风向方位与度数对照表	2
表 A.1 风力等级表	6

前 言

《地面气象观测规范》系列标准为二十二个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：云的观测；
- 第 3 部分：气象能见度观测；
- 第 4 部分：天气现象观测；
- 第 5 部分：气压观测；
- 第 6 部分：空气温度和湿度观测；
- 第 7 部分：风向和风速观测；
- 第 8 部分：降水观测；
- 第 9 部分：雪深与雪压观测；
- 第 10 部分：蒸发观测；
- 第 11 部分：辐射观测；
- 第 12 部分：日照观测；
- 第 13 部分：地温观测；
- 第 14 部分：冻土观测；
- 第 15 部分：电线积冰观测；
- 第 16 部分：地面状态观测；
- 第 17 部分：自动气象站观测；
- 第 18 部分：月地面气象记录处理和报表编制；
- 第 19 部分：月气象辐射记录处理和报表编制；
- 第 20 部分：年地面气象资料处理和报表编制；
- 第 21 部分：缺测记录的处理和不完整记录的统计；
- 第 22 部分：观测记录质量控制。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国气象局监测网络司提出。

本部分由中国气象局政策法规司归口。

本部分起草单位：中国气象局大气探测技术中心、湖北省气象局。

本部分主要起草人：沙奕卓、杨志彪、马舒庆、陈永清、王经业、涂满红、毛成忠。

引 言

为了保证地面气象观测记录的代表性、准确性和比较性,便于资料的国际、国内交换及共享和使用,应统一我国地面气象观测技术要求。

主要依据的国内文件是《地面气象观测规范》(中国气象局,2003)及有关补充文件。参考的国际文件是《Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation(Seventh edition)》(WMO No. 8)和《Manual on the Global Observing System》(WMO,2003)。

本部分是 QX/T 51—2007,其他部分同时发布。

本部分为首次发布。

地面气象观测规范

第7部分：风向和风速观测

1 范围

本部分规定了地面风向和风速的观测、记录、极值挑选方法和观测仪器的技术要求。

本部分适用于地面气象观测和其他气象观测中风向和风速的观测。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。本标准其他部分适用于本部分。

QX/T 23—2004 旋转式测风传感器

3 术语与定义

本部分采用下列术语和定义。

3.1

风 wind

空气的流动现象。地面气象观测中测量的是空气相对于地面的水平运动，用风向和风速表示。

3.2

风向 wind direction

风的来向。

3.3

风速 wind speed

单位时间内空气移动的水平距离。

3.4

风力 wind force

- a) 风的强度，气象上用蒲福风级表示；
- b) 风在建筑物或其它物体上作用的力，常用压强或总压力表示。

3.5

瞬时风速 instantaneous wind speed

空气微团的瞬时水平移动速度。在自动气象站中，瞬时风速是指3 s的平均风速。

3.6

平均风速 average velocity

在给定时段内风速的平均值。

3.7

平均风向 average wind direction

在给定时段内风向的平均值。

3.8

最多风向 most wind direction

在给定的时间段，出现频率最多的风向。

3.9

最大风速 maximum wind speed

在给定的时间段,平均风速中的最大值。

注:地面气象观测中,从给定时段内选取任意 10 min 的平均风速最大值,作为该时间的最大风速。

3.10

极大风速 extreme wind speed

在给定的时间段,瞬时风速的最大值。

4 观测的一般要求

应测定距地面 10 m 高度处的风向和风速。

人工观测时,测量 2 min,10 min 平均风速和最多风向。配有自记仪器的应作风向风速的连续记录并进行整理。

自动观测时,测量 3 s,1 min,2 min,10 min 平均风速和风向,最大风速及其风向和出现时间,极大风速及其风向和出现时间。

风速记录以米每秒(m/s)为单位,取一位小数。风向以 16 个方位或度(°)为单位,以 16 方位表示时,用英文缩写符号记录;以度为单位时,记录取整数。风向方位与度数对应关系见表 1。

表 1 风向方位与度数对照表

方位	记录符号	中心角度 。	角度范围 。
北	N	0.0	348.76~11.25
北东北	NNE	22.5	11.26~33.75
东北	NE	45.0	33.76~56.25
东东北	ENE	67.5	56.26~78.75
东	E	90.0	78.76~101.25
东东南	ESE	112.5	101.26~123.75
东南	SE	135.0	123.76~146.25
南东南	SSE	157.5	146.26~168.75
南	S	180.0	168.76~191.25
南西南	SSW	202.5	191.26~213.75
西南	SW	225.0	213.76~236.25
西西南	WSW	247.5	236.26~258.75
西	W	270.0	258.76~281.25
西西北	WNW	292.5	281.26~303.75
西北	NW	315.0	303.76~326.25
北西北	NNW	337.5	326.26~348.75
静风	C	角度不定,其风速小于或等于 0.2 m/s	

测风仪器主要有电接风向风速计、自动测风仪、轻便风向风速表、旋转式测风传感器等。

当没有测定风向风速的仪器,或虽有仪器但因故障而不能使用时,可按照附录 A 目测风向和风力。

5 电接风向风速计观测

5.1 仪器结构

EL 型电接风向风速计是由感应器、指示器、记录器组成的有线遥测仪器。

感应器由风向和风速两部分组成。风向部分由风标、风向方位块、导电环、接触簧片等组成；风速部分由风杯、交流发电机、蜗轮等组成。

指示器由电源、瞬时风向指示盘、瞬时风速指示盘等组成。

记录器由八个风向电磁铁、一个风速电磁铁、自记钟、自记笔、笔挡、充放电线路等部分组成。

5.2 仪器安装

- 安装前应进行运转试验，如运转正常，方可进行安装；
- 感应器应安装在牢固的高杆或塔架上，并附设避雷装置；
- 风速感应器（风杯中心）距地高度 10 m~12 m；若安装在平台上，风速感应器（风杯中心）距平台面（平台有围墙者，为距围墙顶）6 m~8 m，且距地面高度不应低于 10 m；
- 感应器中轴应垂直，方位指南杆指向正南，为检查校正方位，应在高杆或塔架正南方向的地面上，做一固定标志；
- 指示器、记录器应平稳地安放在值班室内桌面上，用电缆与感应器相连接；电缆应走电缆沟（管）；
- 电源使用交流电或干电池（12 V）。

5.3 观测记录和换纸

5.3.1 观测记录

- 打开指示器的风向、风速开关，观测 2 min 风速指针摆动的平均位置，读取整数，小数位补零，记入观测簿相应栏中；
- 风速小的时候，把风速开关拨在“20”挡，读 0 m/s~20 m/s 标尺刻度；风速大时，应把风速开关拨在“40”挡，读 0 m/s~40 m/s 标尺刻度；
- 观测风向指示灯，读取 2 min 的最多风向，用 16 方位对应符号记录；
- 静风时，风速记 0.0，风向记 C；平均风速超过 40.0 m/s 时，则记为 >40.0。

5.3.2 自记纸的更换

方法步骤参照 QX/T 49—2007《地面气象观测规范 第 5 部分：气压观测》。但应注意：

- 用下压风速自记笔杆作时间记号；
- 对准时间后将钟筒压紧螺帽拧紧。

5.4 自记纸的整理

5.4.1 时间差订正

以实际时间为准，根据换下自记纸上的时间记号，求出自记钟在 24 h 内的计时误差。

当 24 h 内计时误差 > 20 min 时，应作时间差订正，并用铅笔在自记迹线上做出订正后各正点的时间记号；24 h 内计时误差 ≤ 20 min 时，不必进行时间差订正。

5.4.2 各时风速

- 正点前 10 min 内的风速按迹线通过自记纸上平分格线的格数或跳动次数计算，因风速记录机构失调而造成风速笔尖跳动一次不为 1/3 格时，应根据风速笔尖在 10 min 内跳动的实际次数来计算风速；
- 风速划平线时记 0.0，同时风向记 C；
- 风速的小数位只能是 0, 3 和 7。

5.4.3 各时风向

- 从各正点前 10 min 内的五次风向记录中挑取出现次数最多的；
- 若风向有两个出现次数相同，应舍去最左面的一次划线，而在其余四次划线中来挑取；若仍有两个风向出现次数相同，再舍去左面的一次划线，按右面的三次划线来挑取；若五次划线均为

不同方向,则以最右面的一次划线的方向作为该时记录;

- c) 正点前 10 min 内,风向记录中断或不正常,判断为对正点记录无影响时,按正常挑取。

5.4.4 日最大风速

- a) 从每日(20 时—20 时)风速记录中迹线较陡的几处线段上,分别截取 10 min 线段的风速进行比较,选出最大值作为该日 10 min 最大风速,并挑取相应的风向,注明该时段的终止时间;
- b) 当日最大风速出现两次或以上相同时,可任挑其中一次的风向和终止时间;
- c) 挑取日最大风速,可跨日、跨月、跨年挑取,但只能上跨,不应下跨。

5.5 维护

- a) 感应器与指示器应成套撤换;
- b) 电源电压低于 8.5 V 时,应全部调换新电池;
- c) 干电池与整流电源并联使用时,要经常检查干电池,如锌壳发软或者有微量糊状物冒出,应检查原因,并立即更换;
- d) 风向笔尖复位超越基线正常划线一半,应加大笔尖压力。如划线后回不到基线上,有起伏,则应减小笔尖压力;
- e) 传感器的风向方位块应每年清洁一次,如发现风向指示灯严重闪烁,或时明时暗时灭,应及时检查感应器内风向接触簧片的压力和清洁方位块表面;
- f) 更换风向灯泡时,应保证灯泡相应的方位正确;
- g) 应保持五个笔尖在同一时间线上;
- h) 自记钟的走时有较大误差时,应调整快慢针。

6 自动测风仪

6.1 仪器结构

EN 型系列自动测风仪由感应器和测风数据处理仪组成。感应器与 EL 型电接风向风速计的相同,测风数据处理仪能够自动记录每小时 2 min、10 min 平均风向和风速,日极大风速、最大风速及相应的风向、出现时间。

6.2 观测和记录

- a) 从显示屏或记录纸上读取的风速均取 1 位小数直接记录,风向按表 1 中度数对应的方位符号记录;
- b) 2 min 平均风向和风速从显示屏或记录纸上读取;
- c) 每小时 10 min 平均风向和风速、日极大风速、最大风速及相应的风向、出现时间从记录纸中整理得到;
- d) 根据大风报警记录整理当日大风天气现象。

6.3 维护

- a) 传感器的风向方位块应每年清洁一次,若风向记录经常缺测,应及时检查感应器内风向接触簧片的压力和清洁方位块表面;
- b) 应保证测风数据处理仪走时误差在 30 s 之内;
- c) 应随时注意打印情况,及时更换打印笔和记录纸。

7 轻便风向风速表观测

7.1 仪器结构

轻便风向风速表是测量风向和 1 min 内平均风速的仪器。该表由风向部分(包括风向标、方位盘、制动小套)、风速部分(包括十字护架、风杯、风速表主机体)和手柄三部分组成。

7.2 观测和记录

- a) 观测时应将仪器带至空旷处,由观测者手持仪器,高出头部并保持垂直,风速表刻度盘与当时

风向平行；然后，将方位盘的制动小套向右转一角度，使方位盘按地磁子午线的方向稳定下来，注视风向标约 2 min，记录其摆动范围的中间位置；

- b) 在观测风向时，待风杯转动约半分钟后，按下风速按钮，启动仪器，又待指针自动停转后，读出风速示值(m/s)，用此值从该仪器订正曲线上查出实际风速，取一位小数；
- c) 观测完毕，将方位盘制动小套向左转一角度，固定好方位盘。

7.3 维护

- a) 保持仪器清洁、干燥，若仪器被雨、雪打湿，使用后应使用软布擦拭干净；
- b) 仪器应避免碰撞和震动，非观测时间，仪器要放在盒内，不应手摸风杯；
- c) 平时不应随意按风速按钮，计时机构在运转过程中亦不应再按该按钮；
- d) 轴承和螺帽不应随意松动；
- e) 仪器使用 120 h 后，应重新检定。

8 旋转式测风传感器

8.1 通则

可用的旋转式测风传感器包括单翼风向传感器、风杯风速传感器和螺旋桨式风向风速感应器。

8.2 单翼风向传感器

由风向标和转换器组成，风向标主要包括尾翼、水平杆、平衡锤、垂直轴；转换器主要包括光电组件或电位器、同步电机。

当风向标转动时，带动格雷码盘（常用七位，分辨率为 2.8° ），按照码盘切槽的设计，码盘每转动 2.8° ，光电管组就会产生新的七位并行格雷码输出，测得实际风向。

8.3 风杯风速传感器

风杯风速传感器由旋转器、转换器两部分组成，旋转器主要包括风杯、臂杆和垂直轴；转换器主要包括光电组件或磁电组件。

当风杯转动时，带动同轴的多齿截光盘或磁棒转动，通过电路得到与风杯转速成正比的脉冲信号，该脉冲信号由计数器计数，经换算后就能得出实际风速值。

8.4 螺旋桨式风向风速感应器

该感应器的头部是一组螺旋桨叶片，风向标部分制成飞机机身相似的外形，保持良好的流线型。

在风向尾翼作用下，叶片旋转平面始终对准风的来向。叶片系统受到风压的作用，产生一定的扭力矩，使叶片旋转。转速与外界风速成正比。

8.5 安装

- a) 单翼风向传感器和风杯风速传感器常配对使用，其要求如下：
 - 1) 按照仪器技术手册规定的方法把两个传感器用法兰盘分别固定在长 0.8 m 的风传感器安装横臂的两端，传感器的电气连接线接入接线盒，然后再将横臂安装在风塔（杆）上；
 - 2) 安装时，中轴应垂直，横臂应水平，风向标的方位要对准正北。
- b) 螺旋桨式风向风速感应器安装在法兰盘的固定底座上，中轴应垂直，按要求对准基准方位；
- c) 传感器的信号电缆要捆扎在风杆上，不使电缆悬空挂着；
- d) 风杆顶端要安装避雷针，避雷针用紫铜线做下引线，顺风杆下来接到避雷针接地桩上。

8.6 维护

- a) 经常观察风杯和风向标或螺旋桨叶片、风向标体转动是否灵活、平稳，发现异常时，换用备份传感器；
- b) 每年定期维护一次风传感器，清洗风传感器轴承；检查、校准风向标指北方位。

附 录 A
(规范性附录)
风力等级表

A.1 通则

当没有测定风向风速的仪器,或虽有仪器但因故障而不能使用时,可目测风向风力。

A.2 估计风力

根据风对地面或海面物体的影响而引起的各种现象,按风力等级表的前 12 级估计风力,并记录其相应风速的中数值。

A.3 目测风向

根据炊烟、旌旗、布条展开的方向及人的感觉,按八个方位估计。

目测风向风力时,观测者应站在空旷处,多选几个物体,认真地观察,以尽量减少估计误差。

A.4 风力等级表

见表 A.1。

表 A.1 风力等级表

风力等级	名称	海面大概波高 m		海面和渔船征象	陆上地物征象	相当于平地 10 m 高处的 风速 m/s	
		一般	最高			范围	中数
0	静风	—	—	海面平静。	静、烟直上。	0.0~0.2	0.0
1	软风	0.1	0.1	微波如鱼鳞状,没有浪花。 一般渔船正好能使舵。	烟能表示风向,树叶略有摇动。	0.3~1.5	1.0
2	轻风	0.2	0.3	小波、波长尚短,但波形显著,波峰光亮但不破裂。 渔船张帆时,可随风移行每时 1 海里~2 海里。	人面感觉有风,树叶有微响,旗子开始飘动。高的草开始摇动。	1.6~3.3	2.0
3	微风	0.6	1.0	小波加大,波峰开始破裂; 浪沫光亮,有时有散见的白浪花。渔船开始簸动,张帆随风移行每小时 3 海里~4 海里。	树叶及小枝摇动不息,旗子展开。高的草,摇动不息。	3.4~5.4	4.0
4	和风	1.0	1.5	小浪,波长变长;白浪成群出现。渔船满帆时,可使船身倾于一侧。	能吹起地面灰尘和纸张,树枝动摇。高的草,呈波浪起伏。	5.5~7.9	7.0
5	清劲风	2.0	2.5	中浪,具有较显著的长波形状;许多白浪形成(偶有飞沫)。渔船需缩帆一部分。	有叶的小树摇摆,内陆的水面有小波。高的草,波浪起伏明显。	8.0~10.7	9.0

表 A.1 (续)

风力等级	名称	海面大概波高 m		海面和渔船征象	陆上地物征象	相当于平地 10 m 高处的风速 m/s	
		一般	最高			范围	中数
6	强风	3.0	4.0	轻度大浪开始形成;到处都有更大的白沫峰(有时有些飞沫)。渔船缩帆大部分,并注意风险。	大树枝摇动,电线呼呼有声,撑伞困难。高的草,不时倾伏于地。	10.8~13.8	12.0
7	疾风	4.0	5.5	轻度大浪,碎浪而成白沫沿风向呈条状。渔船不再出港,在海者下锚。	全树摇动,大树枝弯下来,迎风步行感觉不便。	13.9~17.1	16.0
8	大风	5.5	7.5	有中度的大浪,波长较长,波峰边缘开始破碎成飞沫片;白沫沿风向呈明显的条带。所有近海渔船都要靠港,停留不出。	可折毁小树枝,人迎风前行感觉阻力甚大。	17.2~20.7	19.0
9	烈风	7.0	10.0	狂浪,沿风向白沫呈浓密的条带状,波峰开始翻滚,飞沫可影响能见度。机帆船航行困难。	草房遭受破坏,屋瓦被掀起,大树枝可折断。	20.8~24.4	23.0
10	狂风	9.0	12.5	狂涛,波峰长而翻卷;白沫成片出现,沿风向呈白色浓密条带;整个海面呈白色;海面颠簸加大有震动感,能见度受影响,机帆船航行颇危险。	树木可被吹倒,一般建筑物遭破坏。	24.5~28.4	26.0
11	暴风	11.5	16.0	异常狂涛(中小船只可一时隐没在浪后);海面完全被沿风向吹出的白沫片所掩盖;波浪到处破成泡沫;能见度受影响,机帆船遇之极危险。	大树可被吹倒,一般建筑物遭严重破坏。	28.5~32.6	31.0
12	飓风	14.0	—	空中充满了白色的浪花和飞沫;海面完全变白,能见度严重地受到影响。	陆上少见,其摧毁力极大。	32.7~36.9	35.0
13						37.0~41.4	39.0
14						41.5~46.1	44.0
15						46.2~50.9	49.0
16						51.0~56.0	54.0
17						56.1~61.2	59.0
18						≥61.3	—

参考文献

- [1] 《大气科学辞典》编委会. 大气科学辞典. 北京:气象出版社,1994.
- [2] 全国自然科学名词审定委员会. 大气科学名词. 北京:科学出版社,1996.
- [3] 中国气象局. 地面气象观测规范. 北京:气象出版社,2003.
- [4] 《Manual on the Global Observing System》(WMO,2003)
- [5] 《Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation(Seventh edition)》(WMO No. 8,1996)