

ICS 07.060
A 47

QX

中华人民共和国气象行业标准

QX/T 52—2007

地面气象观测规范 第 8 部分：降水观测

**Specifications for surface meteorological observation
Part8: Measurement of precipitation**

2007-06-22 发布

2007-10-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

QX/T 52—2007

中华人民共和国
气象行业标准
地面气象观测规范
第8部分:降水观测
QX/T 52—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:135029-5373 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 术语和定义	1
4 观测的一般要求	1
5 仪器安装的一般要求	1
6 雨量器观测	1
6.1 仪器构造	1
6.2 仪器安装	2
6.3 观测和记录	2
6.4 维护	2
7 翻斗式遥测雨量计观测	2
7.1 仪器构造	2
7.2 仪器安装	3
7.3 观测和记录	3
7.4 调整与维护	3
8 翻斗式雨量传感器	4
8.1 通则	4
8.2 双翻斗式雨量传感器	4
8.3 单翻斗式雨量传感器	4
9 虹吸式雨量计观测	5
9.1 仪器构造	5
9.2 仪器安装与检查	5
9.3 观测和记录	5
9.4 维护	6
10 双阀容栅式雨量计观测	6
10.1 构造和原理	6
10.2 安装和维护	6
11 称重式降水传感器	6
参考文献	7

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：王经业、沙奕卓、杨志彪、马舒庆、陈永清、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 52—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 8 部分：降水观测

1 范围

本部分规定了降水的观测与记录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降水观测。

2 规范性引用文件

本标准其他部分适用于本部分。

3 术语与定义

本部分采用下列术语和定义。

3.1

降水 precipitation

从天空降落到地面上的液态或固态(经融化后)的水。

3.2

降水量 precipitation amount

某一时段内的未经蒸发、渗透、流失的降水，在水平面上积累的深度。

3.3

降水强度 precipitation intensity

单位时间或某一时段内的降水量。

4 观测的一般要求

人工观测时，应测量每天 08 时、20 时的前 12 h 降水量和日降水量；配有自记仪器时作降水量的连续记录并进行整理。

自动观测时，应测量每分钟、小时、日降水量。

降水量记录以毫米(mm)为单位，取一位小数。

可用测量降水量的仪器有雨量器、翻斗式遥测雨量计、翻斗式雨量传感器、虹吸式雨量计、双阀容栅式雨量计和称重式降水传感器。

5 仪器安装的一般要求

a)降水观测的仪器应安装在观测场内，对于固态降水较多的地区应尽可能设置防风圈。

b)雨量器离障碍物的距离应大于障碍物与雨量器承水口高度差的两倍以上。

c)单纯测量降水的站点宜选在避风地方，不宜选择在斜坡或建筑物顶部。

d)仪器承水口距地面的高度不应低于 70 cm，根据积雪情况，可适当架高，但不应高于 3 m。

6 雨量器观测

6.1 仪器构造

雨量器由雨量筒与量杯组成，雨量筒包括承水器、贮水瓶和储水筒。承水器直径为 20 cm 正圆形，

其口缘镶有内直外斜刀刃形的铜圈。承水器有两种：一种是带漏斗的承雨器，另一种是不带漏斗的承雪器。储水筒内放贮水瓶，用以收集降水量。

量杯为有刻度的专用量杯，其口径和刻度与雨量筒口径成一定比例关系。

6.2 仪器安装

雨量器安装在观测场内固定架子上。器口保持水平，距地面高度为 70 cm。冬季积雪较深地区，应备有一个较高的备份架子。当雪深超过 30 cm 时，应把仪器移至备份架子上进行观测。

6.3 观测和记录

- a) 每天 08 时、20 时分别量取前 12 h 降水量。液体降水的观测方法：观测时换取储水瓶，将水倒入量杯，并倒净，将量杯保持垂直，使人的视线与水面齐平，以水凹面为准，读得刻度数即为降水量，记入相应栏内，降水量大时，应分数次量取，求其总和。
- b) 冬季降雪时，应将承雨器取下，换上承雪器，取走储水瓶，直接用承雪器和储水筒接收降水。固态降水的观测方法：观测时将已有固体降水的储水筒，用备份的储水筒换下，盖上筒盖后，取回室内，待固体降水融化后，用量杯量取，也可将固体降水连同储水筒用专用的台秤称量，称量后应把储水筒的重量(或毫米数)扣除。
- c) 20 时降水量观测时和观测前无降水，而其后至 20 时正点之间(包括延续至次日)有降水；或 20 时观测时和观测前有降水，但降水恰在 20 时正点或正点之前终止。遇有以上两种情况时，应于 20 时正点补测一次降水量，并记入当日 20 时降水量定时栏，使天气现象与降水量的记录相配合。
- d) 特殊情况处理：
 - 1) 在炎热干燥的日子，为防止蒸发，降水停止后，应及时进行观测。
 - 2) 在降水较大时，应视降水情况增加人工观测次数，以免降水溢出雨量筒，造成记录失真。
 - 3) 无降水时，降水量栏空白不填。
 - 4) 不足 0.05 mm 的降水量记 0.0。
 - 5) 纯雾、露、霜、冰针、雾凇、吹雪的量按无降水处理。
 - 6) 出现雪暴时，应观测其降水量。

6.4 维护

- a) 应保持雨量器清洁，每次巡视仪器时，注意清除承水器、储水瓶内的昆虫、尘土、树叶等杂物。
- b) 定期检查雨量器的高度、水平，不符合要求时应及时纠正。
- c) 储水筒有漏水现象时，应及时修理或更换。
- d) 承水器的刀刃口应保持正圆，避免碰撞变形。

7 翻斗式遥测雨量计观测

7.1 仪器构造

翻斗式遥测雨量计由感应器和记录器组成，感应器主要包括承水器(常用口径为 20 cm)、上翻斗、汇集漏斗、计量翻斗、计数翻斗和干簧管等，记录器主要包括计数器、记录笔、自记钟、控制线路板等，二者用导线连接，用来遥测并连续记录液体降水量。

注：承水器收集的降水通过漏斗进入上翻斗，当雨水积到一定量时，由于水本身重力作用使上翻斗翻转，水进入汇集漏斗。降水从汇集漏斗的节流管注入计量翻斗时，就把不同强度的自然降水调节为比较均匀的降水强度，以减少由于降水强度不同所造成的测量误差。当计量翻斗承受的降水量为 0.1 mm 时(也有的为 0.5 mm 或 1 mm 翻斗)，计量翻斗把降水倾倒入计数翻斗，使计数翻斗翻转一次。计数翻斗在翻转时，与它相关的磁钢对干簧管扫描一次。干簧管因磁化而瞬间闭合一次。这样，降水量每次达到 0.1 mm 时，便送出去一个开关信号，记录器就自动记录 0.1 mm 降水量。

7.2 仪器安装

- a) 先将承水器外筒安在观测场内,底盘用三个螺钉固定在混凝土底座或木桩上,要求安装牢固、器口水平。
- b) 感应器安在外筒内,当上翻斗处于水平位置时,漏斗进水口应对准其中间隔板。
- c) 记录器安在室内台架上,并检查其工作是否正常。
- d) 将电缆线与室内仪器联接,电缆线不应架空,应走电缆沟(管)。
- e) 向承水器注入定量水,检查室内记录器记录是否正常。

注 1:检查记录器的方法:插上控制线路板,将阻尼油(30 号机油)注满阻尼管,接上电源(交流与直流 12 V),用短导线在信号输入端断续进行短接,此时记录、计数应能同时工作。然后装上自记纸,用导线将传感器与记录器连接,把计量与计数翻斗倾于同一侧,将计数器复“0”,自记笔调到零位。

注 2:检查感应器的方法:将清水徐徐注入感应器漏斗,随时观察计数翻斗翻动过程,有无不发信号或多发信号现象。检查室内仪器上是否采集到数据。最后注入定量水(60 mm~70 mm),如无不发信号或多发信号的现象,且室内仪器的数据与注入水量相符合,说明仪器正常,否则应检修调节。

7.3 观测和记录

7.3.1 通则

从计数器上读取降水量,供编发气象报告和服务使用,读数后按回零按钮,将计数器复位。

自记记录供整理各时降水量及挑选极值用。

遇固态降水,凡随降随化的,仍照常读数和记录,否则,应将承水器口加盖,仪器停止使用,待有液体降水时再恢复记录。

7.3.2 自记纸的更换

- a) 一日内有降水(自记迹线上升 ≥ 0.1 mm),应换纸。
- b) 换纸时有降水,在记录迹线终止和开始的一端均用铅笔划一短垂线,作为时间记号;换纸时无降水,在新自记纸换上前拧动笔位调整旋钮,把笔尖调至“0”线上。
- c) 一日内无降水时,可不换纸,每天在规定的换纸时间,先作时间记号,再拨开自记笔,旋转钟筒,重新对准时间,放回自记笔,拧动笔位调整旋钮(或按微调按钮),使自记笔上升约 1 mm 的格数,以免每日迹线重叠。
- d) 仅因有雾、露、霜量使自记迹线上升 ≥ 0.1 mm 时,则不应换纸。
- e) 换纸其他要求同气压计。

注:换纸时遇强降雨,若自记纸尚有一部分可继续记录,则可等雨停或雨势转小后再换纸。如估计短时间内雨不会停也不会转小,则可拨开笔尖,转动钟筒,在原自记纸的开始端(此处应无降水记录,或有降水自记迹线不致重叠)对准时间,重新记录。待雨停或转小后,立即换纸。换下的自记纸应注明情况,分别在两天的迹线上标明日期,以免混淆。

7.3.3 自记纸的整理

- a) 凡 24 h 内自记钟计时误差达 1 min 或以上时,自记纸均应作时间差订正。
- b) 按上升迹线计算出两个正点记号间水平分格线实际上升的格数(或实际上升次数),即为该时降水量;如换纸时有降水,致使换纸时间内的降水量未记录上,这一部分量应作为换纸所在时段里的降水量。
- c) 没有上升迹线的各时段空白。
- d) 降雹时按自记迹线读取各时降水量,但应在自记纸背面注明降雹起止时间。

7.4 调整与维护

7.4.1 调整

新仪器(包括冬季停用后重新使用或调换新翻斗)工作一个月后的第一次大雨,应作准确对比,即将自身排水量与计数、记录值相比。如发现差值超过 $\pm 4\%$ 时,应首先检查记录器工作是否正常,计数与记录值是否相符,干簧管有无漏发或多发信号现象。如确是由于仪器的基点位置不正确所造成时,应做基

点调整。

7.4.2 调整方法

旋动计量翻斗的两个定位螺钉。将一个定位螺钉旋动一圈,其差值改变量为 3%左右;如两个定位螺钉都往外或往里旋动一圈,其差值改变量为 6%左右。差值计算方法:

$$\Delta R = \frac{R_0 - R_1}{R_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ΔR ——计数值与排水量的差值,用百分比(%)表示;

R_0 ——排水量,单位为毫米(mm);

R_1 ——计数量,单位为毫米(mm)。

如差值是-2%时,可将其中的一个定位螺钉往外旋动 2/3 圈;如差值是+6%时,可将两个定位螺钉都往里旋动一圈。

为使调节位置准确,在松开定位螺帽前,需在定位螺钉上作位置记号。调节好后,需拧紧定位螺帽。

每一次降水过程将计数值与自身排水总量比较,如多次发现 10 mm 以上降水量的差值超过±4%,则应及时进行检查。必要时应调节基点位置。

7.4.3 维护

- a) 仪器每月至少定期检查一次,清除过滤网上的尘沙、小虫等以免堵塞管道,特别要注意保持节流管的畅通。
- b) 无雨或少雨的季节,可将承水器口加盖,但注意在降水前及时打开。
- c) 翻斗内壁禁止用手或其他物体抹拭,以免沾上油污。
- d) 如用干电池供电,应定期检查电压。如电压低于 10 V,应更换全部电池,以保证仪器正常工作;
- e) 结冰期长的地区,在初冰前将感应器的承水器口加盖,不必收回室内,并拔掉电源;
- f) 其他同雨量器。

8 翻斗式雨量传感器

8.1 通则

用于自动测量降水量的翻斗式雨量传感器有双翻斗式和单翻斗式雨量传感器。

采用如下现场校准方法确定基点调整:

- a) 容量为 314.16 ml 的标准球内注满净水,以 1 mm/min 的降水强度,向传感器的承水口注水,从数据采集器记录示值。分别校准三次;
- b) 计算测量误差值 ΔR

$$\Delta R = R_j - R_b \dots\dots\dots (2)$$

式中:

R_j ——被校传感器三次示值的平均值;

R_b ——标准球的标准值。

注:标准值=标准球容量/传感器承水口面积。

- c) 测量误差值 ΔR 与 R_b 的比超过±4%时,应做基点调整。

8.2 双翻斗式雨量传感器

与翻斗式遥测雨量计的感应器基本相同。传感器应安装在专用底座支架上,其他安装、维护要求和基点调整同翻斗式遥测雨量计的感应器。

8.3 单翻斗式雨量传感器

8.3.1 构造和原理

单翻斗式雨量传感器主要由承水器(口径为 159.6 mm)、过滤漏斗、翻斗、干簧管和底座等组成。

降水通过承水器,再通过一个过滤斗流入翻斗里,当翻斗流入一定量的雨水后,翻斗翻转,倒空斗里的水,翻斗的另一个斗又开始接水,翻斗的每次翻转动作通过干簧管转成脉冲信号(一脉冲为 0.1 mm)传输到采集系统。仪器测量范围 0 mm/min~4 mm/min。

8.3.2 安装、调整与维护

单翻斗雨量传感器应安装在观测场内预制水泥座上,保持筒口水平。

基点调整按仪器说明书进行。

维护与双翻斗式雨量传感器相同。

9 虹吸式雨量计观测

9.1 仪器构造

虹吸式雨量计由承水器(通常口径为 20 cm)、浮子室、自记钟和虹吸管等组成,是用来连续记录液体降水的自记仪器。

注:有降水时,降水从承水器经漏斗进水管引入浮子室。浮子室是一个圆形容器,内装浮子,浮子上固定有直杆与自记笔连接。浮子室外连虹吸管。降水使浮子上升,带动自记笔在钟筒自记纸上划出记录曲线。当自记笔尖升到自记纸刻度的上端(一般为 10 mm)浮子室内的水恰好上升到虹吸管顶端。虹吸管开始迅速排水,使自记笔尖回到刻度“0”线,又重新开始记录。自记曲线的坡度表示降水强度。由于虹吸过程中落入雨量计的降水也随之一起排出,因此要求虹吸排水时间尽量快,以减少测量误差。

9.2 仪器安装与检查

9.2.1 安装

仪器安装要求与翻斗式遥测雨量计相同。

内部机件的安装:先将浮子室安好,使进水管刚好在承水器漏斗的下端;再用螺钉将浮子室固定在座板上;将装好自记纸的钟筒套入钟轴;最后把虹吸管插入浮子室的侧管内,用连接螺帽固定。虹吸管下部放入盛水器。

9.2.2 使用前的调整检查

- 调整零点,往承水器里倒水,直到虹吸管排水为止,待排水完毕,自记笔若不停在自记纸零线上,就要拧松笔杆固定螺钉,把笔尖调至零线再固定好;
- 用相当于 10 mm 降水量的清水,缓缓注入承水器,注意自记笔尖移动是否灵活;如摩擦太大,要检查浮子顶端的直杆能否自由移动,自记笔右端的导轮或导向卡口是否能顺着支柱自由滑动;
- 继续将水注入承水器,检查虹吸管位置是否正确。一般可先将虹吸管位置调高些,待 10 mm 水加完,自记笔尖停留在自记纸 10 mm 刻度线时,拧松固定虹吸管的连接螺帽,将虹吸管轻轻往下插,直到虹吸作用恰好开始为止,再固定好连接螺帽。此后,重复注水和调节几次,应使虹吸作用开始时自记笔尖指在 10 mm 处,排水完毕时笔尖指在零线上。

9.3 观测和记录

9.3.1 通则

整理各时降水量及挑选极值用。遇固态降水时,处理方法同翻斗式遥测雨量计。

9.3.2 自记纸的更换

- 无降水时,自记纸可连续使用 8~10 天,用加注 1.0 mm 水量的办法来抬高笔位,以避免每日迹线重叠;
- 有降水(自记迹线上升 ≥ 0.1 mm)时,应换纸;自记记录开始和终止的两端应做时间记号,可轻抬自记笔根部,使笔尖在自记纸上划一短垂线;若记录开始或终止时有降水,则应用铅笔做时间记号;
- 当自记纸上有降水记录,但换纸时无降水,则在换纸前应做人工虹吸(给承水器注水,产生虹

吸),使笔尖回到自记纸“0”线位置;若换纸时正在降水,则不做人工虹吸;

d) 其他同翻斗式遥测雨量计。

9.3.3 自记纸的整理

a) 在降水微小时,自记迹线上升缓慢,只有累积量达到 0.05 mm 或以上的那个小时,才计算降水量;其余不足 0.05 mm 的各时栏空白;

b) 其他同翻斗式遥测雨量计。

9.4 维护

a) 在雨季,每月应将盛水器内的自然排水进行 1~2 次测量,并将结果记在自记纸背面,以备使用资料时参考。如有较大误差且非自然虹吸所造成,则应设法找出原因,进行调整或修理;

b) 虹吸管与浮子室侧管连接处应紧密衔接,虹吸管内壁和浮子室内不得沾附油污,以防漏水或漏气而影响正常虹吸;浮子直杆与浮子室顶盖上的直柱应保持清洁,无锈蚀;两者应保持平行,以减小摩擦,避免产生不正常记录;

c) 在初结冰前,应把浮子室内的水排尽,冰冻期长的地区,应将内部机件拆回室内保管。

10 双阀容栅式雨量计观测

10.1 构造和原理

用来自动测量降水量的仪器,主要由承水器、贮水室、浮子与感应极板,以及信号处理电路等组成。

它是利用降水量贮水室内浮子随雨量上升带动感应极板,使容栅移位传感器产生的电容量变化,经转换为位移计量的原理测得降水量。

10.2 安装和维护

安装要求参照翻斗式遥测雨量计。安装后用电缆与室内仪器连接。使用时要注意维护仪器清洁,定期清洗过滤网与贮水室。

11 称重式降水传感器

称重式降水传感器对液态和固态降水作连续记录。

称重式降水传感器周围应加装挡风圈和防风圈。

应向储水容器内注入防冻液。

在储水容器内积存的降水接近测量总量程时,应进行人工排水。

其他要求参照仪器说明手册。

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)