

文章编号: 1006-4354 (2007) 04-0043-02

影响自动站降水量数据质量的因素分析

肖 湘 卉

(渭南市气象局, 陕西渭南 714000)

中图分类号: P413

文献标识码: B

渭南自动气象站 2005 年进入单轨运行。在 2 a 的运行中, 自动站的压、温、湿、风、地温等气象要素能客观准确地反映天气实况, 与人工站观测的差值相对稳定, 唯独雨量与人工观测差值较大且不稳定。通过对渭南站 2005 年和 2006 年汛期(4—10 月) 自动站与人工观测降水量记录统计、对比分析, 发现自动站日降水量(表 1 选取

了降水日较多的 2 个月对比) 60% 偏大, 最大差值为 1.8 mm, 30% 偏小, 日平均偏大 0.3 mm。月降水量(表 2) 86% 偏大, 最大差值为 3.3 mm, 月平均偏大 1.7 mm。2 a 中, 人工观测日降水量为 0.1 mm、0.2 mm 的记录有 10 次, 其中 6 次自动站无降水记录(如表 1 中 2006 年 5 月 5 日), 无降水而自动站有降水记录的现象出现 11 次。

表 1 2005 年 9 月和 2006 年 5 月各降水日自动站与人工降水量对比表

mm

9 月日期	15	16	17	20	21	24	25	26	27	28	29	30
自动站 z	4.9	4.8	1.0	10.3	9.8	4.0	2.6	8.4	6.41	4.42	6.21	5.8
人工 r	4.8	5.0	0.9	9.9	9.4	4.0	2.7	7.9	5.91	4.22	5.71	4.9
差值 ($z-r$)	0.1	-0.2	0.1	0.4	0.4	0.0	-0.1	0.5	0.5	0.2	0.5	0.9
5 月日期	4	5	9	10	11	12	20	21	24	26		
自动站 z	1.2	—	3.6	0.81	5.6	0.4	0.71	1.8	7.3	4.1		
人工 r	1.3	0.1	3.5	0.91	4.4	0.4	0.81	1.3	7.1	4.0		
差值 ($z-r$)	-0.1		0.1	-0.1	1.2	0.0	-0.1	0.5	0.2	0.1		

表 2 2005 年、2006 年汛期各月自动站与人工降水量对比表

mm

时间/月份	4	5	6	7	8	9	10
2005 年 自动站 z	16.1	41.36	1.53	8.58	8.110	8.610	7.7
2005 年 人工 r	15.5	39.7	59.2	39.5	86.6	105.3	104.6
2005 年 差值 ($z-r$)	0.6	1.6	2.3	-1.0	1.5	3.3	3.1
2006 年 自动站 z	41.54	5.45	1.87	9.35	5.611	7.03	0.9
2006 年 人工 r	40.34	3.94	9.67	7.25	3.911	5.43	0.9
2006 年 差值 ($z-r$)	1.2	1.5	2.2	2.1	1.7	1.6	0.0

1 仪器测量原理与观测方法不同

自动站雨量传感器原理: 雨水由承水器汇集, 通过装有圆护网的小漏斗及下端的引流管注入上

翻斗, 当上翻斗承积的水量到达一定数量值时, 上翻斗翻倒, 雨水经过汇集漏斗流入计量翻斗, 当计量翻斗雨量承积到 0.1 mm 降水时, 计量翻斗

收稿日期: 2006-12-25

作者简介: 肖湘卉 (1965-), 女, 陕西华县人, 工程师, 从事气象测报和预报。

翻倒,使计数翻斗翻动一次,因而使干簧接点瞬间闭合一次,送出一个电路导通信号,传输到数据采集器。这样,降水量每到 0.1 mm 时,就送出一个脉冲信号,采集器存储 0.1 mm 降水量,并按规定格式显示。可实现分钟雨量、小时雨量、日降水量值。

人工观测雨量是每日 02、08、14、20 时或其他定时用量杯直接量取雨量筒内的降水量。

由以上观测仪器与观测方法可见:自动站降水记录,消除了人工读数误差,但测到的降水量是由机械信号转换成电信号传输到计算机而得到的,造成误差的机会多。如进出水管道是否畅通、上下翻斗翻转的机械灵敏度、干簧管触点多发或少发信号等,均会影响降水量的计量准确性,易造成系统性误差,从而导致雨量的测量误差。而人工测量的降水量比较直接,在定时观测时间将储水瓶的降水倒如雨量杯读取数值即为降水量。有人为误差,如读数误差、测量过程中操作误差等,但这些都可以通过减少或消除。

2 观测时间不一致

自动站是正点 00 分采集雨量数据,而人工定时观测是正点前 10 min,比自动站早观测 10 min。如在日界线 20 时正点前 10 min 降水强度大,则日降水量的差异更明显,但过程降水量差异不大。如 2005 年 5 月 4 日,天象为:“17 1718—2000; NW—NE, 80 1939—2000 (17 雷暴, 18 阵雨)”。20 时自动站观测的是 19:39—20:00 时的 21 min 的降水量为 1.6 mm,而人工观测的是 19:39—19:50 时的 11 min 降水量为 0.2 mm,自动站比人工观测迟 10 min,降水量比人工多 1.4 mm。降水延续到 5 日,5 日降水量自动站 8.6 mm,人工 9.9 mm,自动站比人工少 1.3 mm。这次的过程降水量自动站 10.2 mm,人工 10.1 mm,自动站比人工多 0.1 mm,这种由于时间差异而引起的日降水量差异属正常记录。

3 自动站雨量传感器自身原因

由雨量传感器的测量原理可知,自动站降水量的测量是通过翻斗的翻动产生电信号得出。翻斗每翻转一次,定义为 0.1 mm 降水量,翻斗翻转次数的多少,影响着雨量测量系统的计量准确度。翻斗翻转速度快、次数多,雨量测量值偏大。反之,当翻斗翻转不灵出现阻滞感时,导致翻斗翻转的速度变慢,雨量测量值偏小。干簧管开关信号发送一次,代表产生 0.1 mm 降水量。若通信干扰或振动致使雨量传感器翻斗抖动,产生误发信号,这些都可能使无降水时而有降水记录,有降水时降水量偏大。

4 雨量承水器构造不同

自动站雨量传感器承水器呈漏斗状,其中过滤小圆护网的网眼细小,致使承水器漏斗处易积聚灰尘、杂物而堵塞,容易造成自动站雨量无示值或雨量示值偏小或雨量示值滞后。如人工观测有 0.1、0.2 mm 降水量,雨量传感器由于漏斗处有灰尘,雨水被尘土吸收,自动站无雨量记录。如果随着降水强度的增大,雨水与尘土同注入计量翻斗,重量增加,从而使计量翻斗翻转次数增加,致使降水量偏大。

5 因维护不及时而造成的测量误差

不注意及时维护,会造成漏斗堵塞、节流管不畅通或翻斗翻动不灵敏,均会造成测量误差,这种误差使自动站雨量值偏小;雨量传感器翻斗内有脏物或雨量筒内有积水,自动站会出现无降水时有降水记录的现象,或有降水时雨量值偏大。

台站人员每月至少一次清理雨量传感器过滤网上的尘沙、虫窝等杂物,保持水流畅通,并检查雨量电缆线接头和端子处是否有松动、接触不良等现象;无雨或少雨季节,可将承水器加盖,但注意在降水前及时打开;及时清洗翻斗内壁,洗时禁止用手或其它物体抹试,以免沾上油污;当久旱后进入第一场大雨前,应进行一次全面检查。