

文章编号: 1006-4354 (2010) 04-0034-03

人工站与自动站测墒差异及原因分析

董 亚 龙

(铜川市气象局, 陕西铜川 727031)

摘 要: 用铜川气象站 2008 年 9 月—2009 年 8 月人工测墒结果和河南产 GStar- I 自动土壤水分探测仪测定结果对比分析, 发现人工测墒与自动测墒结果各层次在秋季表现为正差值, 春季正负差值均有, 规律不明显, 夏季表现为负差值, 平均绝对差值在 15%~20%之间; 秋季 0~20 cm 差值比较接近, 40~50 cm 差值有增加趋势, 夏季差值随深度有减小趋势; 人工与自动测墒差值绝对值在 0%~20%之间概率为 54%~66%, >30%概率在 11%~14%。应重视自动测墒仪器的校对、订正, 为干旱服务提供更科学的基础数据。

关键词: 人工站; 自动站; 测墒结果; 差异分析

中图分类号: P412.1 **文献标识码:** B

铜川于 2008 年 8 月底建成土壤水分自动监测站, 设备采用河南产 GStar- I 型自动水分探测仪, 投入使用 1 a, 发现探测数据和人工观测数据差异很大, 给日常工作造成很大困惑, 对比分析两者 1 a 的探测结果, 试图找到差异规律和产生差异的原因, 提高测墒结果的可靠性和可使用性, 为地方政府提供更好的干旱决策服务。

2009 年探测设备的参数修改过。2008 年秋季探测资料为参数修改前的数据, 2009 年春季、夏

季资料为参数修改后的数据。因从 2009 年 10 月正式向中国气象局上报土壤水分资料, 因此所用资料是试验性的, 分析是探索性的。

1 资料和方法

1.1 资料来源

选取铜川气象站 2008 年 9 月—2009 年 8 月土壤自动探测仪测墒结果和同期人工测墒结果, 采用统计分析、概率分布等方法对比分析。

人工测墒采用烘干称重法, 观测地段在观测

收稿日期: 2009-09-15

作者简介: 董亚龙 (1967—), 男, 陕西耀州人, 工程师, 从事农气生态服务及管理工作。

式中 U 为 Z 高度处的风速, U_1 为 Z_1 高度出的风速。 Z_0 为下垫面的粗糙度, 在平坦地面最低, $Z_0=0.001\text{ cm}$, 而在城市最高 $Z_0=200\text{ cm}$, 在市镇次高 $Z_0=100\text{ cm}$ 。

风速与高度及粗糙度有关。佛坪新址位于城区, 建筑物较多, 增大了地面粗糙度, 建筑物阻挡气流, 并在其背风面形成湍流, 从而使风速减小; 风速在近地层随海拔升高而增大, 佛坪新址海拔低于旧址 260.5 m, 从而导致新址风速明显小于旧址, 新址静风频率远高于旧址。

2.3.3 显著性检验 佛坪因迁站 4 月 2 min 平均风速与历史序列值相比有显著性差异。

3 结论

佛坪迁站后新址气压明显高于旧址; 新址月平均气温高于旧址; 新址月平均风速小于旧址, 新址静风频率远高于旧址的静风频率。因站址迁移, 佛坪站气象要素均一性遭到破坏, 气压 2001 年 4、7 月平均值与历史资料同期相比有显著性差异; 7 月月平均气温、4 月 2 min 平均风速有显著性差异。

参考文献:

- [1] 黄嘉佑. 气象统计分析与预报方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2004: 19.
- [2] 郭英起, 段英. 大气环境影响评价实用技术 [M]. 北京: 气象出版社, 1993: 23.

场外紧邻自动观测地段的非灌溉自然状态下的农田内,测定时间为每旬逢3、8,分3个层次:0~10 cm,10~20 cm,40~50 cm各测定两个点,取两点的平均值。遇降水顺延,遇连阴雨取消观测,测定方法按《农业气象观测规范》^[1]的有关规定执行。自动土壤水分观测设在观测场外非灌溉自然状态下的闲地内,采用FDR(频域反射仪)新技术测定。自动观测资料来源于2008年8月28日至2009年8月28日期间自动形成的土壤相对湿度资料(2008年11月9日至2009年3月2日因冻土人工停测,期间不与自动观测资料对比^[2])。

1.2 分析方法

对人工观测数据和自动测定数据采用对比差值和差值概率统计分析^[3],其中对比差值法采取人工观测数据减自动测定数据,求取二者差值;差值概率法采取人工减自动数据差值的绝对值在不同差值段出现的概率进行分析。

2 对比分析

2.1 差值对比分析

计算各季人工测值与自动监测数据差值,结果见图1—图3。0~10 cm平均绝对误差17%,最大正差值33%,出现在深秋;最大负差值50%,出现在夏初。2008年秋季(9月中旬至11月上旬)差值趋势为正差值,在13%~33%之间;2009年春季(3月初至5月下旬)正负差值均有,以负差值大,且比率略偏多;夏季(6月上旬至8月底)为负差值,且差值很大,最大达到50%,大多在20%以上。在35个样本中,正差值占40%,负差值占60%。

10~20 cm平均绝对误差20%,最大正差值30%,出现在深秋;最大负差值61%,出现在7月中旬。秋季基本为正差值,在8%~30%之间;春季正负差值均有,以正差值为主,差值不大,负差值少,但差值较大;夏季全部为负差值,且差值很大,最大61%,大多在20%以上。正差值占样本43%,负差值占57%。

40~50 cm平均绝对误差15%,最大正差43%,出现在9月中旬;最大负差40%,出现在7月下旬初。秋季为明显的正差值,在16%~43%之间,多在20%以上;春季正负差值均有,各占

50%,差值大小均有,规律不明显;夏季正负差值均有,负差值较大,正差值占样本63%,负差值占37%。

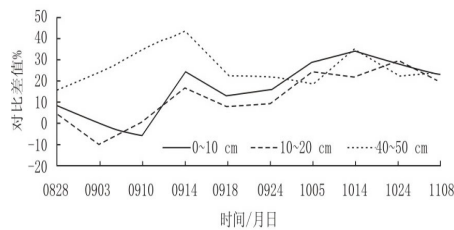


图1 秋季各层次人工与自动对比差值

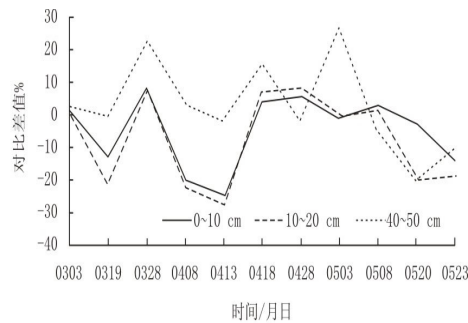


图2 春季各层次人工与自动对比差值

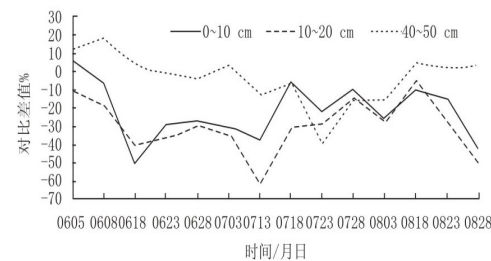


图3 夏季各层次人工与自动对比差值

2.2 概率分析

分别计算差值绝对值在0%~10%,11%~20%,21%~30%,30%以上的出现概率。

0~10 cm差值绝对值在0%~10%的概率43%,11%~20%的概率17%,21%~30%的概率29%,>30%以上概率11%。

10~20 cm差值绝对值在0%~10%的概率34%,11%~20%概率20%,21%~30%的概率31%,>30%以上概率14%。

40~50 cm差值绝对值在0%~10%的概率43%,11%~20%的概率23%,21%~30%的概率23%,>30%以上概率11%。

可见,自动探测仪在秋季监测值偏大,夏季

偏小,春季,以偏大为主,规律不明显。概率分析说明,两者差值在10%以内的可用概率在34%~43%之间,可以直接使用的比例不到50%。

3 两种测墒方法产生误差的原因分析

3.1 观测地段不同

人工观测多在气象站围栏外农田,每次测墒地点不固定,观测地段冬春季及夏初种植有小麦,麦收后为休闲地;自动监测仪器安装在观测场围栏与气象站围墙之间的空闲地里,无农作物种植,夏天大多为杂草覆盖。

3.2 观测方式不同

人工测墒采用烘土称重法,人工取土、称重,烘干,计算土壤含水量、土壤相对湿度。Gstar-I土壤水分自动探测仪是基于现代总线技术构建的新型FDR(频域反射仪)土壤水分自动探测系统,该系统根据探测器发出的电磁波在不同介电常数物质中的频率不同,反演出被测物含水量,系统根据建立的数学模型和当地土壤状况等相关系数,进行计算、转换、修正等处理,得出不同层次土壤相对湿度。

3.3 人工观测操作不严谨

取土地点不固定,取土时操作不规范,取出的土不完全是该层的土壤,称重、烘干时间、计算等方面易产生误差,有时出现无降雨墒情明显增大的现象,不符合常理。

3.4 自动探测仪参数不合理

土壤水分自动探测仪未经过数据对比校对,某些参数、系数可能不符合当地实际,也是造成该仪器测墒结果不符合天气实况的原因之一。

4 小结与讨论

4.1 人工测墒值与自动监测结果各层次在秋季为正差值,春季正负差值均有,无明显规律,夏季为负差值,平均绝对差值在15%~20%之间。

4.2 人工测墒值与自动监测值秋季0~20 cm差值比较接近,40~50 cm差值有增加趋势,夏季差

值随深度呈减小趋势。

4.3 人工测墒值与自动监测差值绝对值在0~20 cm之间的概率为54%~66%,差值绝对值>30%的概率在11%~14%之间。

人工测墒和自动测墒各有可取之处,人工测墒直观,操作简单,但劳动强度大,不利频繁测定和多层次测定,结果偶然性大,易出现突变现象。自动监测仪器,测定结果连续,多层次、取值方便,服务方便,但测值存在不符合天气实况现象,如2009年6月8日至18日期间无降水,人工测墒结果0~10 cm下降44%,10~20 cm下降32%,40~50 cm下降15%,同期自动监测值仅下降0%~11%,结果是通过人工测墒值得出铜川出现严重干旱,且持续到7月上旬,自动监测值结论为无旱情。实况是同期铜川站降水量较常年同期偏少64%,根据国家干旱等级标准,降水距平百分率干旱等级划分^[4],铜川出现中等强度伏旱,自动测墒与天气实况相差甚远,因此,应加大自动监测仪器的校正,研制更好用的仪器,提高监测结果可用性。

因资料时间短,且只对单站资料对比分析,分析结果不具普遍性,结论仅供参考。随着土壤水分自动探测仪参数的不断订正及监测数据的积累,应再做进一步分析。

参考文献:

- [1] 黄建,成秀虎.农业气象观测规范[M].北京:气象出版社,1993:76-78.
- [2] 成兆金,徐法彬,马品印,等.农业气象自动站与人工站观测值对比分析[J].气象科技,2008(2):249-252.
- [3] 罗凤岗.概率统计基础[M].北京:气象出版社,1989:304.
- [4] 中国国家标准化管理委员会.GB/T 20481—2006 气象干旱等级[S].北京:中国标准出版社,2006:982-991.