

文章编号: 1006-4354 (2010) 01-0029-03

59 型探空仪与 L 波段探空仪数据对比分析

张聪娥, 陈建基

(陕西省气象信息中心, 西安 710014)

摘 要: 利用西安泾河站 2004、2007 年共 1 460 多个时次的高空资料, 对 100 hPa 及以下等压面的位势高度、温度、露点温度和相对湿度进行全面统计、对比、分析, 结果表明: 59 型探空仪与 L 波段探空仪所测位势高度和温度差异较小, 但 59 型探空仪前后时次探测值波动较大, 而 L 波段探空仪探测值波动小, 前后时次连续性好; 59 型探空仪与 L 波段探空仪所测露点温度和湿度差异较大, 59 型探空仪湿度变化比较平稳, 曲线较均匀, 符合大气层结规律, 而 L 波段电子探空仪湿度变化较大, 曲线呈锯齿状, 不符合大气层结规律, L 波段电子探空仪湿度感应元件的质量和性能还须进一步提高。

关键词: 59 型探空仪; L 波段电子探空仪; 位势高度; 温度; 露点温度; 相对湿度

中图分类号: P412.23

文献标识码: B

自 2000 年以后, 我国高空探测开始使用新一代 L 波段电子探空仪, 到目前全国已有 80 个站使用 L 波段电子探空仪, 十几站使用天津厂生产的 400 MHz 电子探空仪, 有 20 多个站仍在继续使用 59 型机械探空仪。2003、2004 年, 我国使用 59 型探空仪的中纬度地区台站, 100 hPa 位势高度经常受到欧洲中心通报, 原因是该等压面高度与初估场偏差较大。大面积使用 L 波段电子探空仪后, 这种局面有了很大改善, 但普遍认为 L 波段电子探空仪湿度存在较大问题。选用西安泾河站 2004 年 59 型探空仪、2007 年 L 波段探空仪的全年资料 (共 1 460 多个时次), 对 100 hPa 及以下等压面的位势高度 (即探空高度)、温度、露点温度和相对湿度进行统计、对比、分析, 其中每一要素均为 730 多个时次的平均值, 且选取的资料在各自时段内均没有长时间的极端气候出现, 因此, 具有一定的代表性, 可以认为, 对比分析中的差别属两种仪器观测的差别, 而不是气候正常波动造成。对比、分析的目的是为提高天气预报准确率提供可靠的参考依据。

1 等压面高度

59 型探空仪的使用已有 40 多年的历史, 为我国的大气探测业务做出了很大贡献, 随着科技水平的日新月异, 2000 年后, 世界各国相继使用了电子探空仪, 有关统计资料表明^[1], L 波段 100 hPa 位势高度与初估场的平均偏差基本在 -20~0 m 之内, 更接近于初估场预报结果, 而 59 型探空仪 100 hPa 位势高度与初估场的平均偏差达 ±60 m, 原因是 L 波段探空仪比 59 型探空仪有更好的温度测量精度。

从表 1 可看出: 500 hPa 以下, 探空高度 59 型略高于 L 波段, 平均偏高 4 m; 500 hPa 及以上, 59 型低于 L 波段, 平均偏低 19.3 m。从总体情况来看, 两种仪器年平均差值很小, 年平均高度 59 型低于 L 波段, 平均偏低 11 m, 其中 500 hPa 相差最小, 为 1 m; 200 hPa、150 hPa 相差最大, 为 32 m。

可见, 两种仪器位势高度的年平均值差异很小, 但逐日资料表明, 59 型探空仪各等压面高度前后时次的跳变 (波动) 较大, 偏差范围大, 当

收稿日期: 2009-06-04

作者简介: 张聪娥 (1963—), 女, 陕西户县人, 工程师, 从事气象高空报表审核工作。

表1 泾河站 59 型和 L 波段探空仪等压面高度、温度、露点及湿度年平均值

气压/hPa		925	850	700	600	500	400	300	250	200	150	100
高度/m	59 型	799	1 508	3 099	4 325	5 736	7 398	9 430	10 658	12 113	13 946	16 446
	L 波段	794	1 503	3 095	4 323	5 737	7 405	9 448	10 682	12 145	13 978	16 467
	差值	5	5	4	2	-1	-7	-18	-24	-32	-32	-21
温度/°C	59 型	14.0	10.5	1.3	-5.2	-13.5	-24.6	-39.4	-47.0	-52.8	-58.6	-66.0
	L 波段	14.1	10.6	1.8	-4.5	-12.6	-23.6	-37.9	-45.6	-52.2	-59.2	-66.8
	差值	-0.1	-0.1	-0.5	-0.7	-0.9	-1.0	-1.5	-1.4	-0.6	0.6	0.8
露点温度/°C	59 型	4.7	4.0	-7.3	-14.0	-23.8	-34.0	-47.6	-54.9	-60.2	-65.9	
	L 波段	-0.5	-4.8	-14.2	-22.4	-32.6	-42.7	-55.4	-63.8	-71.0	-78.1	
	差值	5.2	5.8	6.9	7.5	8.8	8.7	7.8	8.9	10.8	12.2	
相对湿度/%	59 型	53	51	49	42	37	37	38	36	37	35	
	L 波段	36	31	25	19	13	12	11	9	7	5	
	差值	17	20	24	23	24	25	27	27	30	30	

探测高度达 30 km 以上时,探空高度比测风高度(雷达测定的高度)高 2 km 左右,有时高出 4~5 km;L 波段位势高度测值较稳定,跳变小,前后时次连续性好,偏差范围很小,且探空高度和测风高度一般相差在 500 m 以下,其原因是 L 波段探空仪的气压及温度测量精度较高。

2 等压面温度

从表 1 可看出:200 hPa 及以下,探空温度 59 型低于 L 波段,平均偏低 0.8 °C;150~100 hPa,59 型略高于 L 波段探空仪温度,平均偏高 0.7 °C。从总体情况来看,两种仪器温度年平均差值很小,年平均温度 59 型低于 L 波段探空仪,平均偏低 0.5 °C,其中 925、850 hPa 相差最小,为 0.1 °C;300 hPa 相差最大,为 1.5 °C。

可见,59 型探空仪年平均温度与 L 波段很接近,年平均温度差异很小,但逐日资料表明,59 型探空仪各等压面温度前后时次的跳变大,产生的偏差范围较大,而 L 波段探空仪各等压面温度的波动小,前后时次连续性很好,其原因是 59 型探空仪使用机械式感应元件,温度测量精度低,感应元件易受外界天气变化影响,变性发生率较高;而 L 波段探空仪采用高科技数字式感应元件,其抗干扰性强,性能稳定。

3 等压面露点温度及相对湿度

L 波段数字式探空仪,从使用以来一直被怀疑其探测湿度是否可靠。从单个时次探空曲线来

看,L 波段探空仪湿度探测多数具有以下特点:湿度变化比较快,曲线呈幅度较大的锯齿状,并且反复多次;气球释放后很快到达低湿,且以后基本不变。

从表 1 可以看出:925~150 hPa,露点温度 L 波段均低于 59 型,平均偏低 8.3 °C;近地面 925 hPa 差值最小,为 5.2 °C;差值随高度升高而增大,150 hPa 达最大值 12.2 °C。925~150 hPa,相对湿度 L 波段均低于 59 型,平均偏低 25%;近地面 925 hPa 差值最小,为 17%;差值随高度升高而增大,200、150 hPa 达最大值 30%。

从图 1、图 2 可看出,两种仪器湿度测值差异较大,从逐日资料看,59 型探空仪滞后误差较大,湿度变化曲线比较均匀,符合大气层结规律;L 波段电子探空仪湿度曲线变化非常快,有时在 20 s 内从 90%减小到 10%以下,而且多次反复;放球后不到 10 min (约 700 hPa)湿度降到 10%以下且以后基本不变。这种现象在对流层出现的可能性不大,对流层内不可能存在多个不与外界进行热量和水汽交换的绝湿层,显然与大气层结规律不符。因此,L 波段电子探空仪所测相对湿度失真,相应的等压面、特性层露点温度也存在一定的问题,其湿度感应元件的质量和性能还须进一步提高。另外,很多基层高空探测站人员反应,L 波段电子探空仪在高湿情况下测量比较准确,低湿情况下误差较大。

文章编号: 1006-4354 (2010) 01-0031-03

洛川暴雨强度公式参数的搜寻计算

吴素良, 范建勋, 陈建文, 孙彬彬

(陕西省气候中心, 西安 710014)

摘 要: 暴雨强度公式可通过给定不同的 b 、 n 参数, 用最小二乘法对公式进行拟合, 求解参数 S 、 R , 计算均方根误差 σ_{bn} , 最终将最小均方根误差所对应的 b 、 n 以及 S 、 R 确定为暴雨强度公式的参数。首先用优选法寻找 b_1 值下整个 n 的取值范围内的最小均方根误差 σ_{b1} , 再寻找 b_2 值下整个 n 的取值范围内的最小均方根误差 σ_{b2} ; 然后根据 σ_{b1} 和 σ_{b2} 的大小用优选法进一步确定 b 值的取值范围, 直到达到所要求的精度。这样既不会漏掉、又能很快找到最小均方根误差 σ_{bn} 所对应的 b 和 n 值及其所拟合的 S 和 R 。

关键词: 暴雨强度公式; 最优法; 搜寻; 均方根误差

中图分类号: P426.6

文献标识码: B

降雨是一种非常普遍的自然现象, 根据气象方面有关规定: 24 h 降雨量超过 50 mm 或 1 h 降雨量超过 16 mm 的降雨均称为暴雨。在极短的时间内, 暴雨能形成大量的地面径流, 如不及时排除, 势必造成巨大危害。为保障城镇居民的生活和生活的安全、方便, 必须建立适合当地的城镇水文模型, 合理地进行城镇雨水排水系统的规划、设计和管理。暴雨强度公式^{[1]8-9}是城镇以及其它

工程雨水排水系统规划与设计的基本依据之一, 精度要求高。在洛川县暴雨强度公式参数的计算中, 使用了双参数搜寻、双参数拟合的求解方法。该方法原理简明, 编程容易。实际计算表明其计算精度高、拟合效果好。

1 暴雨强度总公式

暴雨强度公式主要用来计算排水设计流量, 它直接涉及到工程的安全及投资等问题。过去, 暴

收稿日期: 2009-07-23

作者简介: 吴素良 (1963—), 男, 安徽萧县人, 高工, 从事气候应用与大气环境影响评价。

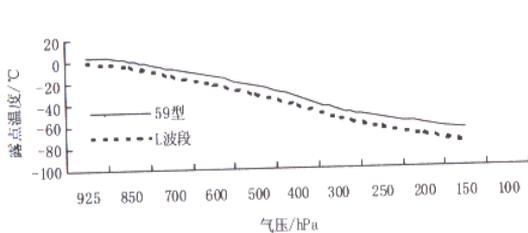


图1 泾河站两种探空仪等压面露点温度年平均分布

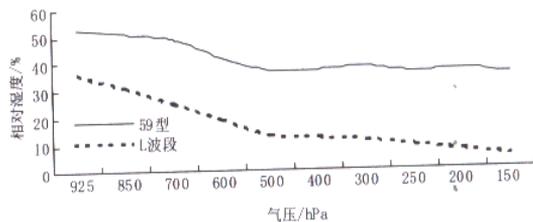


图2 泾河站两种探空仪等压面相对湿度年平均分布

4 小结

59型探空仪与L波段探空仪所测高度、温度、露点温度和相对湿度均存在一定的差异, 其中高度、温度测值差异较小, 露点温度和湿度测值差异较大, 59型探空仪的湿度探测值更接近实

际值。

参考文献:

- [1] 中国气象局监测网络司. 新一代高空气象探测系统项目建设交流材料汇编 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 7-8.