

张智, 林莉. 宁夏高空规定等压面风数据质检分析及评估 [J]. 陕西气象, 2015 (1): 26-29.

文章编号: 1006-4354 (2015) 01-0026-04

宁夏高空规定等压面风数据质检分析及评估

张智, 林莉

(宁夏气象防灾减灾重点实验室, 银川 750002)

摘要: 为解决高空资料完整性, 进一步提高高空规定等压面测风资料质量, 利用宁夏银川探空站 1981—2010 年高空规定等压面风数据录入文件 (简称 GAAF 文件) 质量检查信息, 分析了 GAAF 文件的数据质量。结果表明: B01 对比检查疑误信息占到疑误信息总数的 93.5%, 是重点核查、修改、标注的内容; B01 文件对比检查、相邻层一致性检查的疑误信息在年际变化上呈波动减少的趋势, 2000 年以后疑误信息明显减少; 逐月变化、各层变化不明显; B01 错主要原因是 1981—1999 年高空探测业务人工参与过程较多, 操作过程中常出现数据读取错误和数据录入错误; 公司录入错主要原因是 PC-1500 计算机打印纸纸张变质、字迹淡化, 造成数据误读、误录。通过质量检查, 97.3% 的疑误信息经核查人工录入正确, 疑误信息均能进行合理标注, 人工录入数据的错误率仅为 0.8%, GAAF 文件质量可靠, 可为气象业务科研提供高质量的数据服务。

关键词: 高空资料; 风数据; 质量检查; 评估; 宁夏

中图分类号: P416.3

文献标识码: A

气象观测资料的质量直接关系到气象预测预报业务的准确性。近年来, 我国气象工作者开始重视气象观测资料的质量问题, 但多偏重于地面气象资料质量问题的研究^[1-6]。目前我国高空气象观测资料大部分是收集于实时高空观测业务的探空报和测风报, 由于历史上报文处理时限紧、环节多等因素影响, 高空气象资料的精度、完整性和质量状况均受到一定程度的影响, 翟盘茂等^[7]、周尚河^[8]、张素琴等^[9]、刘芳霞等^[10]虽然对我国部分高空气象观测资料质量进行了研究, 但我国高空气象观测资料的质量问题还未解决。

2012 年中国气象局下达“历史高空气象观测记录表数字化处理”建设任务, 明确要求各省(市、区)气象局开展高表-13 规定等压面测风数据的录入工作, 以补充、完善我国高空历史气象观测资料, 解决高空历史气象资料的完整性问题。本文通过对宁夏银川探空站规定等压面测风数据录入文件质量检查结果的分析, 对录入文件

的完整性和准确性给出综合评价, 为气象业务、气象科研、应对气候变化工作提供准确的基础数据支持。

1 资料与方法

利用宁夏银川探空站 1981—2010 年高空规定等压面风数据录入文件 (简称 GAAF 文件), 使用中国气象局预报与网络司下发的“高空风数据录入文件质量检查软件”对 GAAF 文件进行格式检查、界限值检查、内部一致性检查、规定层时序检查、相关数据源一致性检查, 经质量控制综合判别后输出 8 项质量检查疑误信息, 采用数理统计方法对 8 项质量检查疑误信息进行分析评估。其中相关数据源一致性检查主要是利用历史上实时探空报、测风报生成的高空气象资料格式数据 (简称 B01) 进行对比检查, 该数据是质量检查中主要参考数据源。

2 质检疑误信息分布

从宁夏 GAAF 文件质量检查项目表 (表 1)

收稿日期: 2014-08-05

作者简介: 张智 (1967—), 男, 汉族, 山东泰安人, 学士, 高级工程师, 主要从事气候研究。

基金项目: 中国气象局“气候变化应对决策支撑系统工程—历史高空气象观测记录表数字化处理”

中可以看到, 在 8 项质量检查疑误信息中, B01 对比检查疑误信息最多, 达 14 220 条, 平均每年 474.0 条, 占疑误信息总数的 93.5%; 相邻层一致性检查疑误信息次多, 为 980 条, 平均每年有 32.7 条, 占疑误信息总数的 6.5%。因此, 这两项检查的疑误信息是宁夏 GAAF 文件重点核查、修改、标注的内容。

表 1 宁夏 GAAF 文件质量检查项目表

序号	质量检查项目	疑误信息数/条
1	格式检查	0
2	数据界限值检查	0
3	相邻层一致性检查	980
4	同层一致性检查	0
5	B01 对比检查	14 220
6	循环检查	0
7	G 文件对比检查	0
8	对比清单检查	1

2.1 相邻层一致性检查

相邻层一致性检查是对相邻规定层之间风向、风速的切变计算检查, 疑误信息分为可疑、错误两类。宁夏 GAAF 文件相邻层一致性检查疑误信息为 980 条, 其中风切变检查错误有 814 条、录入数据为非规定层数据错有 166 条。因 GAAF 文件不需要非规定层风数据, 予以删除后风切变检查的可疑信息为 809 条, 占全部疑误信息的 99.4%, 平均每年有 27.0 条; 错误信息为 5 条, 占全部疑误信息的 0.6%, 平均每年只有 0.2 条。

宁夏 GAAF 文件相邻层一致性检查 1981—2010 年可疑信息呈波动减少的趋势 (图 1), 1984 年最多为 55 条, 1997 年最少为 8 条; 1981—1990、1991—2000、2001—2010 年平均每年可疑信息分别为 30.5 条、28.1 条、22.3 条, 2001—2010 年比 1981—1990 年年平均可疑信息减少了 8.2 条, 说明随着高空气象探测技术的发展, 能够明显减少数据错误。而错误信息除 2002 年出现 4 条、2005 年出现 1 条以外, 其他年份均未出现。

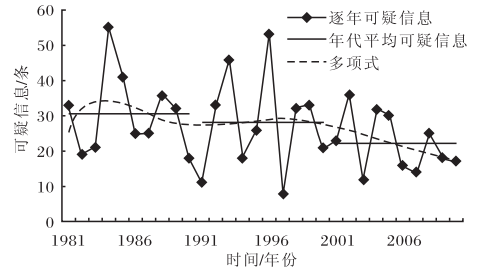


图 1 1981—2010 年宁夏 GAAF 文件相邻层一致性检查疑误信息变化图

2.2 B01 对比检查

B01 对比检查是 GAAF 文件与 B01 中对应的规定等压面、位势高度、风向、风速的一致性检查。宁夏 GAAF 文件 B01 对比检查疑误信息为 14 220 条, 其中从数据种类看, 风向疑误信息为 13 883 条, 占疑误信息总数的 97.6%; 风速疑误信息为 337 条, 占疑误信息总数的 2.4%。从疑误信息种类看, B01 错误为 13 980 条, 占疑误信息总数的 98.3%, 平均每年有 466.0 条; 录入错误为 240 条, 占疑误信息总数的 1.7%, 平均每年有 8.0 条。

2.2.1 年际分布 从疑误信息逐年变化图 (图 2) 中可以看到, 风向与风速 (图 2a)、B01 错误与录入错误 (图 2b) 的变化趋势相近, 除 1994—1996 年均异常偏多外, 风向与风速、B01 错误与录入错误均呈波动减少的趋势, 且 2000 年以后均未再出现错误。

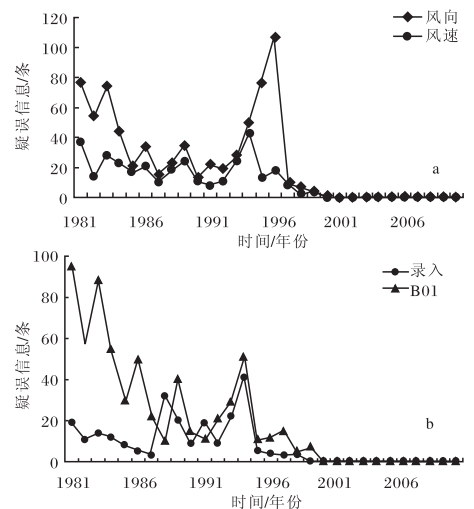


图 2 1981—2010 年宁夏 GAAF 文件 B01 对比检查疑误信息逐年变化图

造成这种年际分布的原因是 1981 年 1 月至 1987 年 3 月采用手工操作, 需人工读取仰角、方位角、斜距, 计算得到各规定等压面的风向、风速数据; 1987 年 4 月至 1999 年 12 月使用 PC-1500 计算机, 将人工读取的仰角、方位角、斜距输入 PC-1500 计算机后计算得到各规定等压面的风向、风速数据, 其中 1995 年 5 月至 1996 年 12 月因雷达标定错而造成上万条错误; 2000—2002 年使用“高空气象探测 59-701 微机数据处理系统”、2003—2010 年使用“L 波段(1 型)高空气象探测系统”后探空和测风业务实现自动化, 自动计算得到各规定等压面的风向、风速数据。即 1981—1999 年高空探测业务由于人工参与过程较多、报文时效性强, 人工操作过程中常常出现数据读取错误和数据录入错误, B01 错误较多; 2000—2010 年以后高空探测业务实现自动化, B01 错误减少为 0。

2.2.2 月际分布 从疑误信息逐月变化图(图 3)中看到, B01 错误月际变化比较明显, 5—12 月平均错误明显多于 1—4 月, 8 月最多为 50.4 条, 7 月次多为 48.8 条; 2 月最少为 22.7 条, 1 月次少为 23.2 条。公司录入错误月际变化不明显, 1 月、2 月、7 月平均错误最多为 0.9 个, 3 月最少为 0.3 个。

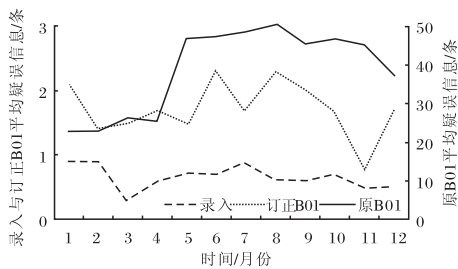


图 3 1981—2010 年宁夏 GAAF 文件 B01 对比检查疑误信息逐月变化图

通过核查原始高空气象观测记录表, B01 错误的原因是 1995 年 5 月至 1996 年 12 月因雷达标定错而造成 13 356 条错误, 占 B01 错误总数的 95.5%, 平均每月 667.8 条。通过将测风记录方位角增加 9.6° 标定偏差, 并根据规定等压面时间重新计算测风记录后, B01 错误减少了 13 174 条, 仅有 182 条错误, 占 B01 错误总数的 1.3%; 雷达订正后 B01 错误 6 月、8 月最多

为 2.3 条, 11 月最少为 0.8 条(图 3); 公司录入错误的主要原因是 1987 年 4 月至 1999 年 12 月 PC-1500 计算机打印的测风记录因存放时间长, 纸张已出现不同程度的变质、字迹淡化, 造成数据识别困难而误读、误录^[11]。

2.2.3 各层分布 从疑误信息各层变化图(图 4)上看, B01 错误最多出现在 30 hPa 为 70 条, 700、300、70、50 hPa 均在 60 条以上; B01 错误最少出现在 10 hPa 仅为 1 条, 次少出现在地面为 3 条。录入错误最多出现在 850 hPa 为 26 条, 400、200、70 hPa 均出现 20 条以上; 最少出现在地面和 10 hPa 均为 2 条。

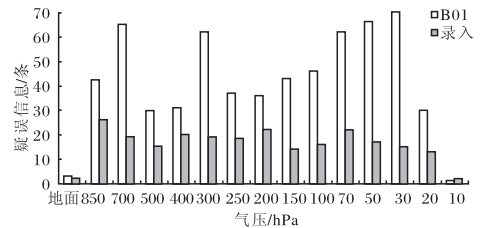


图 4 1981—2010 年宁夏 GAAF 文件 B01 对比检查疑误信息各层变化图

3 质量评估

通过质量检查, 宁夏 GAAF 文件 8 种疑误信息(表 2)中, 雷达标定错最多达 13 356 条, 占总数的 87.8%; 风切变检查错次多为 814 条, 占总数的 5.4%。文件缺失错最少仅为 1 条; 报文解码错次少仅 25 条, 占总数的 0.2%。从核查结果可以看到, 风切变检查错、雷达标定错、实时报文错、原始报文错、报文解码错合计为 14 794 条(占总数的 97.3%), 但经核查, GAAF 文件中录入的对应风数据均正确, 可合理标注; 公司录入错为 240 条, 仅占总数的 1.6%, 修改后均正确; 非规定层数据错为 166 条, 删除 GAAF 文件中对应数据后均正确。

经统计, 质量检查前宁夏 GAAF 文件有风数据 304 998 条, 检查出疑误信息 15 201 条, 疑误率为 5.0%, 公司录入错有 240 条, 录入错误率仅为 0.8%; 质量检查后有风数据 305 542 条, 补充录入了 710 条, 比质量检查前增多了 0.2%。说明通过质量检查, 不仅宁夏 GAAF 文件中风数据增多, 而且各规定等压面风数据的录入错误率很低, GAAF 文件的质量可靠。

表2 1981—2010年宁夏GAAF文件质量检查疑误信息统计表

检查项目	疑误种类	疑误数/条	占疑误数比例	修改疑误数/条	核查结果
相邻层一	风切变检查错	814	5.4%	0	录入正确
致性检查	非规定层数据错	166	1.1%	166	删除
B01对比	雷达标定错	13 356	87.8%	0	录入正确
	实时报文错	557	3.7%	0	录入正确
	原始报文错	42	0.3%	0	录入正确
	报文解码错	25	0.2%	0	录入正确
检查	公司录入错	240	1.6%	240	修改
	文件缺失错	1	0.0%	0	正确

4 结论与讨论

(1) 宁夏GAAF文件8项质量检查疑误信息中,B01对比检查疑误信息最多达14 220条,占总数的93.5%;相邻层一致性检查疑误信息次多为980条,占总数的6.5%。这两项检查的疑误信息是重点核查、修改、标注的内容。

(2) 相邻层一致性检查疑误信息的年际变化呈波动减少的趋势,2001—2010年比1981—1990年年平均减少了8.2条。说明随着高空气象探测技术的提高、高空气象探测业务的自动化,高空气象探测数据的质量明显提高,错误数据明显减少。

(3) B01对比检查疑误信息中B01错误占总数的98.3%,公司录入错误占总数的1.7%;年际变化上B01错误与录入错误变化趋势相近,均呈波动减少的趋势;月际变化和各层次变化均不明显。B01错误主要原因是1981—1999年高空探测业务人工参与过程较多、操作过程中常常出现数据读取错误和数据录入错误;公司录入错误主要原因是1987年4月至1999年12月使用PC-1500计算机,因打印纸存放时间长出现纸张变质、字迹淡化,造成数据识别困难而误读、误录。

(4) 通过质量检查,宁夏GAAF文件8种疑误信息中风切变检查错、雷达标定错、实时报文错、原始报文错、报文解码错占总数的97.3%,经核查录入的风数据均正确,均能合理标注;公司录入错误率仅为0.8%,GAAF文件的质量可靠。

参考文献:

- [1] 刘小宁,任芝花.地面气象资料质量控制方法研究概述[J].气象科技,2005,33(3):199-203.
- [2] 陶士伟,仲跻芹,徐枝芳,等.地面自动站资料质量控制方案及应用[J].高原气象,2009,28(5):1202-1209.
- [3] 任芝花,赵平,张强,等.适用于全国自动站小时降水资料的质量控制方法[J].气象,2010,36(7):123-132.
- [4] 王海军,杨志彪,杨代才,等.自动气象站实时资料自动质量控制方法及其应用[J].气象,2007,33(10):102-106.
- [5] 刘小宁,任芝花,王颖.自动观测和人工观测地面温度差异及其分析[J].应用气象学报,2008,19(5):554-563.
- [6] 任芝花,熊安元,邹风玲.中国地面月气候资料质量控制方法的研究[J].应用气象学报,2007,18(4):516-523.
- [7] 翟盘茂,周琴芳.高空资料质量控制的CHQC方法[J].气象科技,1993,21(3):92-96.
- [8] 周尚河.全国高空资料质量控制和建库方法的研究[J].应用气象学报,2000,11(3):364-370.
- [9] 张素琴,赵毅勇.呼和浩特高空站报文资料质量分析[J].内蒙古气象,2005(4):39-41.
- [10] 刘芳霞,郭江峰.高空观测数据实时质量控制软件的实现及应用[J].陕西气象,2011(6):18-20.
- [11] 林莉,张智.高空规定等压面风资料录入文件质量控制方法[J].陕西气象,2013(6):36-38.