



1996 年亚特兰大夏季奥运会 的天气保障服务

李 小 泉

(国家气象中心, 北京 100081)

第 26 届夏季奥运会于 1996 年 7 月 19 日至 8 月 4 日在美国佐治亚州的亚特兰大举行。美国国家天气局协同国内外 30 多个机构与组织, 制定了周密的计划并实施奥运会的天气保障服务。现根据搜集到的一些资料, 将有关情况综合介绍如下:

1 奥运会天气保障计划的提出

人们认识到, 准确和及时的天气信息对于保障各项奥运会竞赛的顺利进行是十分重要的, 而不同运动项目和奥运会各部门对天气信息的要求很不相同。为此, 早在 1992 年 7 月, 奥运会亚特兰大委员会就要求美国国家天气局制定出周密的奥运会天气保障计划, 并组织实施。主要包括以下 3 个方面: ①为保证运动员和观众的安全提供适当的天气警报和预报服务; ②满足各种运动项目和竞赛场地提出的对各种气象资料的需求; ③适应国际、联邦、州和地方各单位提出的各种天气信息的要求, 保障全部奥运会项目的顺利进行。

1996 年奥运会竞赛地点分散, 以亚特兰大奥运村为中心、半径为 2.5km 的奥林匹克环内分布有 18 个竞赛场点, 其中 10 个为露天场地, 另有若干地理环境很不相同的, 包括受天气影响很大的各种水上竞赛项目, 竞赛场点距亚特兰大奥运村 27—173km。奥运会天气保障系统要为所有的竞赛场点和竞赛项目提供所需的天气保障服务。

2 奥林匹克天气保障系统的设计要求

为做好奥运会天气保障系统的设计, 事先进行了以下两方面的调研工作, 即奥运会各有关部门和用户对天气信息的需求及使用该系

统的预报员对该系统功能的要求。归纳起来, 主要集中在 4 个方面:

(1) 广泛的项目与内容。奥运会对天气信息的要求是多方面的, 不同单位、不同竞赛项目所关心的天气条件各不相同。如田径比赛关心风向、风速, 而网球比赛则最关心的是有无降水。几乎所有的用户都要求天气信息有很高的时间分辨率, 最好为间隔 3 小时。

(2) 功能集中, 存取资料统一、快捷。为使该系统功能齐全, 提高资料存取效率, 要将所有天气信息均汇集于统一的工作站平台, 为此, 奥运会天气保障系统提前使用了美国国家天气局当前正在开发的先进的 AWIPS 系统(Advanced Weather Interactive Processing System)。

(3) 系统操作方便, 显示直观明了。奥运会天气保障系统工作人员来自不同单位, 技术经历各异, 而奥运会的天气保障与常规天气服务很不相同, 加上培训时间有限, 为此, 要求该系统一定要操作使用方便, 产品显示明了直观。

(4) 天气信息传送及时快捷。该系统提供或搜集到的天气预报、警报和实况资料一定要能够迅速及时地传送到众多用户和单位, 要保证用户确实能够实时获得所需的天气信息资料。

3 奥林匹克天气保障系统的硬件配置和天气资料的收集

该系统的硬件配置包括一台 IBM 公司的大规模并行处理计算机 SP₂ 和若干 HP 及 SUNI 工作站。SP₂ 大规模并行处理计算机有 28 个处理器和两个“宽”结点, 两个 RS6000

39H 控制站,与高速开关和以太网相连结,以 IBM 公司的 AIX4.1(开放的 UNIX 环境)为操作系统。

工作站供预报员调阅和分析资料以及制作预报产品使用。在天气保障中心,有一台 HP 工作站作为专用服务器,负责搜集、存储和分发各种天气信息资料。该系统使用的工作站具有较通常的 PC 计算机强得多的功能。例如,其随机存取存储器(RAM)较最好的 PC 计算机大 16 倍,资料存储能力大 32 倍。

该系统配有 3 条专用的大容量通讯线路,分别与位于马里兰州的美国国家环境预报中心、位于明尼苏达和威斯康星的克雷研究所以及位于亚特兰大的佐治亚技术大学相连结。除使用美国天气局和美国联邦航空管理局的自动地面观测系统(ASOS)外,佐治亚大学等单位提供了原有的 25 套自动气象观测系统,国家天气局又在 14 个竞赛场地安装了自动气象观测站,用于实时搜集气象资料。奥运会期间它们将每间隔 15 分钟提供一次观测数据。

在高空资料的获取方面,除国家天气局每天两次的常规探空观测外,美国东南部 6 个探空站将探空观测增至每天 4 次。位于天气保障中心附近的两部新一代先进的多普勒雷达 WSR-88D 将对雷暴、降水等天气现象随时提供十分宝贵的监测资料。卫星资料主要是使用位于 75°W 的地球同步卫星 GOES-8。该星每 30 分钟提供一次观测图象,必要时可增至每分钟一次。

4 奥林匹克天气保障系统的软件配置

该系统包括 10 种供天气分析和预报使用的软件包,它们是:

(1) N-AWIPS,这是美国国家环境预报中心开发的一种先进的天气交互处理系统。用于实现数值模式产品的图形化显示,存储和显示雷达、卫星等多种重要气象资料,以及以适当方式显示天气会商情况、天气预报意见、资料列表等。

(2) GEMPAK(通用气象软件包)。可供预报员根据需要适当处理和显示各种非常规

资料和产品,也可用于帮助 N-AWIPS 系统实现人机交互功能。

(3) Et_n-8。这是美国国家环境预报中心发展起来的先进的大气分析预报模式。每天两次提供 48 小时以内的高质量天气预报指导产品。

(4) LAPS(局地分析和预报系统)。其中资料分析部分每小时启动一次,预报部分使用科罗拉多大学的区域大气模式(RAMS),水平分辨率 8km,垂直分辨率 50hPa,每天在 SP₂ 并行计算机上运行若干次,提供本地区 24 小时以内时空分辨率都很高的天气预报产品。

(5) ICWF(交互式计算机文字处理预报软件)。用于帮助预报员将作好的预报图迅速转化为文字表述和表格输出的形式,也可帮助预报员迅速编制天气警报的文字材料。这就使得预报员能够集中精力和时间来考虑和制作预报而不必在起草文字、绘制表格方面耗气力。

(6) WDSS。这是由 NOAA 强风暴试验室为新一代天气监视雷达 WSR-88D 而研制的一种天气警报系统,用于帮助预报员使用雷达、闪电、卫星探测等多种资料,分析和确定有关风暴及其它危险天气的发生、发展、移动,作出是否和如何发布天气警报的决定。

(7) RAMSDIS。这是由美国 NESDIS 发展起来的具有更强交互处理能力的软件系统,用以帮助预报员更好地释用卫星探测资料。

(8) IBM 资料可视化软件包。用于产生高分辨率的三维图象产品。

(9) Word Perfect 6.0。用于天气实况描述、天气预报和警报的文字起草、编辑的基本软件。

(10) GramR。一种可以将天气信息的英文文稿自动翻译成法文(奥运会两种正式官方语言之一)的软件系统。

5 奥林匹克天气保障系统的业务运行

该系统的业务运行管理,由一名气象主管、一名系统管理员和一名科学、业务官员负责。从事实时业务服务的队伍由来自美国各

地实际天气预报的工作人员 15 名和来自加拿大气象局能掌握英、法两种语言的预报员 3 名组成,他们对于小尺度天气系统的分析预报有丰富经验,对所使用的软、硬件系统比较熟悉。此外,还有一名来自澳大利亚的气象专家参加工作,以便为 2000 年悉尼奥运会的气象保障服务作准备和积累经验。

在整个 26 届奥运会期间,该系统的预报员分成 3—4 个小组轮流值班,为 30 多个竞赛场地和奥运会所有需要天气保障的单位和用户提供 24 小时服务。主要的服务内容有:

(1) 对于所有的竞赛场点,每天 3 次(上午 5 时、中午 12 时、下午 5 时)发布当天、每天两次(上午 6 时、下午 6 时)发布第二天的天气预报。除对当天和第二天各竞赛场地天气状况作综合性描述之外,还以列表形式详细给出每间隔 3 小时各种气象要素或指标的预报值,包括每 3 小时的降水概率、温度、露点、相对湿度、热指数、风向、风速、天空状况等等。

(2) 每天中午 12 时以文字和列表形式发布未来 3—5 天的天气预报,概述未来 3—5 天的天气趋势和列出以 24 小时为间隔的最高温度、最低温度、降水概率、平均天空状况等的预报值。

(3) 危险天气的监测与警报。对于可能对奥运会的活动产生较大影响或危害的危险天气,该系统提供 3 种天气保障服务。即:①监视报告(watch),当某种天气条件发展可能影响某竞赛场点的活动时,即发布监视报告;②警报(warning),当某种可能对竞赛活动产生危害的天气条件即将或临近出现时,即发布警报。③天气状况评述(weather status statement),对监测报告和警报的内容作补充的分析与说明。

除对雷暴、龙卷、突发性洪水等危险天气发布监视报告和警报外,根据奥运会的特点,对可能或已经达到下述标准的特殊天气条件或要素,经与竞赛场点负责官员协商后,发布天气监视报告或警报。它们是:①冰雹:无论体积大小。②热指数(即气温与相对湿度结合起来定出的感觉温度):超过 100°F (37.7°C)。③暴雨:降水强度达到每分钟 0.03 英寸(0.76mm)。④降水:对露天场地任何形式的降水。⑤风:风速超过 40mph 持续一小时以上或阵风超过 58mph,对某些场地标准降到 20mph。⑥风向切变:风速超过 20mph 时,两分钟内风向变化超过 90°。⑦闪电:任何竞赛场点 5 英里范围内出现云—地闪电。⑧低能见度:某些场点能见度小于 1 英里(1.6km)。⑨水汽饱和度:温度露点差小于 5°F(2.8°C)。

6 天气预报与警报的传输和服务

天气预报与警报的时效性极强,除非它们能够及时送到需要天气保障的用户手中,否则无论该预报和警报有多么准确,都是毫无意义的。为此,该系统设计和使用了多渠道的通讯传输手段,以保证天气信息传输与服务的及时与可靠。

亚特兰大奥运会设有一套由 IBMAS/400 计算机驱动的专用通讯网络系统,称为 Info'96。所有天气信息、预报和警报一旦做出,便立即通过专线送往 Info'96,直接分发到每个竞赛场地的通讯中心、重要新闻中心、指挥中心和部分宾馆、馆店,供奥运会官员、教练员、运动员以及新闻单位等通过网络终端随时调用。对某些特殊场点的专门警报还设有专用的自动传真发送系统,及时发送到指定的地点和某些指定的奥运会办公室。天气警报一旦发出,天气保障办公室值班员还将通过电话或电子邮件向有关竞赛场点的通讯中心查询,以确认警报已经收到。一些奥运会的志愿人员负责该系统的操作,随时准备答复公众提出的任何有关天气信息的咨询要求。

此外,有关天气保障的信息还将通过 NOAA 的天气无线电台 KEC80,以 162.550MME 的频率对亚特兰大地区进行广播和服务。