

澳大利亚地面中尺度站网的建立

S. L. Barrell W. Selesnew

(澳大利亚气象局)

1. 引言

在甚短期(0~12小时)预报和警报服务措施方面对国家气象服务日益增长的兴趣是由几方面的因素引起的。现在已经认识到,对许多生命构成威胁的严重天气事件是由中尺度过程产生的;观测技术正在提高监视这些尺度大气的能力;公众开始认识到这可能得益于在业务活动中甚短期天气预报的巧妙利用;政府也注意到这个事实,正在鼓励气象服务提供这类会产生重要收益的产品。

澳大利亚气象局认识到甚短期天气预报对公众日益增长的重要性,已经开始一项计划,以改进在适宜的时空尺度上观测资料的覆盖,及确保预报员有效利用这些资料制作适当的预报产品。为此,气象局正在主要的人口密集中心地区逐步安装一系列中尺度站网,这些地区对这种预报服务的要求最迫切,警报服务的效益最大。中尺度站网是作为综合系统而设计和配置的,包括观测、通信、网的运行和监视、网的数据管理、预报员工作站和作为核心部分的预报员培训。

本文在介绍中尺度站网的设计后,简要讨论网的基本特点,然后讨论网所使用的外场设备的某些方面,重点是观测部分。最后是未来计划说明,特别着重有关网的观测部件。

2. 网的设计

中尺度网的设计是以公众对甚短期天气预报和警报的详细和最新的技术要求为基础的。技术要求通过对各种天气情报用户作广泛调查而确定。被调查的用户包括在保护生

命和财产中需使用天气情报的部门(如防洪部门),在进行生产或经济决策中要应用天气情报的部门(如农业、渔业、建筑)以及利用天气情报安排计划(如空闲活动)的普通民众。对调查结果的分析指明了重要的预报时间尺度、天气要素的种类和相关的准确度水平,以及对用户至关重要的预报订正标准。这些情报集中了公众最迫切的要求,首先被用来:

—确定必须观测或从观测资料推导出的天气要素,

—确定必须监视和预报的甚短期时间尺度的关键性天气现象。

对关键天气现象的了解,包括天气系统最易形成和发展的地区,以及移动的速度和方向的识别,对设计过程的下一步是很重要的。这种了解是通过特殊事件的个例研究、天气现象的概念模式、气候学和其它现有研究或当地经验这样一些途径而获得的。有了这些知识,再加上对观测数据如何用于预报过程以得到必要的预报产品的分析,就可以获得中尺度网从外场仪器设备到预报员工作站所有组成部分的功能技术要求。特别是网的观测部分的特性可根据功能要求规定下来,具体有:

- 仪器和传感器需要的测量准确度,
- 仪器报告的精度,
- 报告的频次,
- 遥测站的位置和每个站所需的传感器,
- 预报员要求实时询问观测资料的等级,
- 达到或超过所选天气要素特定值时警

报报告的标准,

- 数据报告格式,
- 与遥测站的相互通信,
- 数据自动处理和/或在有关预报台里处理。

为了说明功能技术要求所提供的情报种类,表1给出包含在第二个中尺度网(墨尔本地区)技术要求里的特性实例。

3. 观测部分——外场设备

提供每个中尺度网观测部分的外场设备由10~16个遥测地面自动气象站(AWS)组成,AWS通过各种通信媒介,如地球静止卫星、公用交换网和固定租用线路。与相应区域的预报台进行通信。每个网的各遥测站安装在离预报中心10~250 km处。站上的微处理机计算极值和累积量,进行编辑和发送定时报告和警报报告。图1用示意图

表1 墨尔本中尺度网功能技术要求中包括的特性实例

参数	测量准确度	报告精度
本站气压	0.3 hPa (希望的) 0.5 hPa (合格的)	0.1 hPa (瞬时)
温度	0.1°C	0.1°C (瞬时)
相对湿度	5 %	(报告露点温度)
露点温度	测量 R.H.	0.1°C (瞬时)
风速	2 kn	1kn (10分钟平均)
风向	10°	10° (10分钟平均)
雨量		0.2 mm (10分钟总量) 0.2 mm (当地9:00以后总量)
报告频次	仅测风的站——连续(即每分钟更新一次1分钟平均值) AWS——每小时1次常规报告加警报报告	
要求询问等级	预报员实时查询任何 AWS 预报员请求对所选AWS的高频次(≥10分钟)报告的短期查询	
警报标准	可变,由预报员选择,例如10分钟雨量 ≥ 5 mm	
资料报告格式	METAR型	

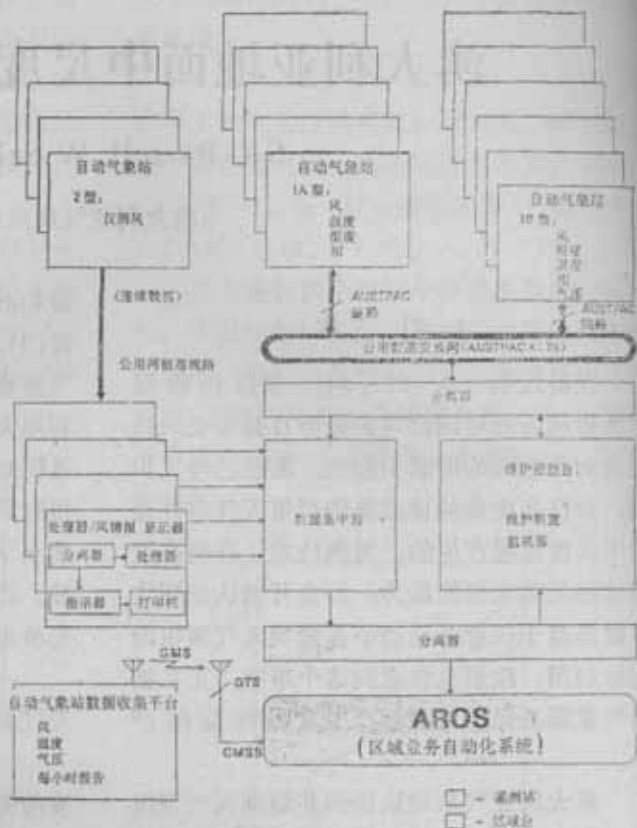


图1 NSW中尺度网设备框图

说明该网的观测部分。

如2节所述,每个遥测站测量和报告的天气要素由必须监视的天气现象规定。中尺度网所有的站都监视风速和风向。某些站仅监视风,而其它站除报告风速风向外还配有部分或全部温度、露点温度、气压和雨量传感器。

大部分仅监视风的测站向预报中心连续报告(实际上每分钟报告一次)。所有其它站使用修改了的METAR报告格式每小时报告一次。当达到规定的测量标准时,利用修改的SPECI码编制警报报告。预期在一年内,更标准的天气码(AAXX)将用于常规报告。

4. 设备设计

大部分中尺度网的设备是在气象局内开发和制造的,这是因为这些设备的研制主要用于较小的专用网,而为此进行商业性设备

开发是行不通的。不过尽可能利用了一些市场上现成的设备。

例如 1 型 AWS (图 1) 中使用了目前流行的具有某种机上信号调整功能的工业测量和控制计算机。该计算机与通信接口、电涌保护和其它信号调整电路一起放在一个防环境影响的机箱内。同样,用以提供连续风资料的处理器/显示器中使用了市售 lap-top 个人计算机 (PC), 维护控制台也由一台市售 PC 组成。2 型 AMS 和 DCP AWS 已批量生产并满足气象局的技术要求。

为了减少气象局为装配中尺度网设备所投入的人力物力,正谋求寻找商业部门来制造用于未来站网的这种(或功能相同的)设备。

5. 计划现状

今天,一个网已在悉尼及周围地区安装完毕,预报员在业务中正在应用其资料。配有用户菜单系统的彩色图形工作站可使预报员实时显示和分析来自网的数据,并参考从负责数值分析和预报的中心气象台获得的其它数据和产品,如卫星图象和数值模式输出。这种工作站是为满足预报过程提出的要求所做的初步尝试。网工作站部分的详细技术要求 and 设计在另文中有更全面的介绍 (Barrell 等, 1989)。

每个网中遥测站的数目通过插入来自每小时发报的航空站网的常规及特殊报告 (METAR 和 SPECI) 得到扩展,例如悉尼网这样就有总共 25 个站 (16 个自动气象站和 9 个每小时报告一次的航空站)。

第二个网目前正在墨尔本地区安装。该网的基本功能与悉尼网相同,其独特之处是加强了预报员对网的观测数据的业务控制。这将使预报员能执行许多任务,例如包括选择短的时间周期,接收来自各个遥测站的较高频次的报告 (例如 3 小时内每 15 分钟报告 1 次),或受到特别恶劣天气事件威胁时改变警报的标准值。一旦第二个网投入业务运

行,将把第一个网的功能更新提高到同一个水平。

更多的网将以每年 1 个的速度逐渐安装在其它主要的人口密集中心附近。

在中尺度站网的计划中已注意到在两个层次上培训预报员。为了有效地利用资料,预报员必须具有良好的中尺度天气系统知识和掌握如何选取和利用网的资料。后者是通过使预报员参与网的设计和制定工作站菜单来进行的。有关科学发展的现状方面,气象局培训中心正在准备中尺度气象学课程,并通过讲座、专题讨论会,以及在预报台与预报员共同进行业务工作等形式,邀请在中尺度气象学业务及研究方面有专长的海外科学家参加此项工作。

6. 资源

中尺度网设备的最终研制成功要花费大约 2 人-年的努力 (许多较早的网的研制工作最多约需 3 人-年,这种网是现在的中尺度网的前身)。另外,每个中尺度网的购置、装配和试运行约需 2 人-年,场地选择和安装另需 1 人-年。

一个由 14 个遥测站组成的中尺度网约需要 500,000 澳元。遥测站标称部件 (包括安装和成套备件) 费用 30,000 澳元,区域预报台网的监视和处理设备需 25,000 澳元,彩色图形预报员工作站费用超过 30,000 澳元。当然,根据安装等的困难程度,费用变化很大。

7. 未来计划

除航空站网每小时数据外,中尺度网还从由其它机构 (如电力和环保部门) 拥有和管理的自动气象站获得资料的补充。为了鼓励这种补充,进行外场设备和通信设备的安装,并使与气象局系统完全一致,即将给出一份 AWS 通用技术要求。

技术要求已拟好,它对于气象局准备在今后 5 年为 AWS 进行的采购是必要的一

步,同时也满足了打算自己购买设施、并希望使这些设施能将它们的系统与气象局系统连接起来的其他组织所提出的要求。因而在结构方面,技术要求是完全通用的。然而,有关与气象局通信网接口的问题是非常专门的,关于打算输入气象局实时数据库系统的部件的性能也是很专门的。技术要求基本上由检

验表构成, 买主可用该表具体规定他的要求, 预计这对买方和卖方都相当有用。

目前气象局中尺度网安装的 AWS 是在局里装配的。现正转向与当地工业部门签定遥测站的装配及安装合同。

许继武译自《TECIMO-IV》, 1989

林泉校