機場雷達氣象服務

李金萬
台北市富錦街 359 巷 1 弄 4 號 3 樓

周鴻祺 楊健生
桃園航空氣象台

二、桃園機場氣象雷達系統(續)—雷達新系統規格性能表

最大工作周期（Max Duty Cycle）	0.001
脈波寬（RF Pulse Width）	0.6、0.8 and 2.0 μsec
最大未折錯速度（Velocity Unfolding）	88 m/sec, with 5:4 stagger
天線罩損失（Radome Loss）	0.5 dB max attenuation：0.1 milliradians distortion
天線（Antenna）	4.5 m diameter：44.9 dB gain , typical：

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

二、桃園機場氣象雷達系統(續)—雷達新系統規格性能表

Beam width	0.89° max at -3dB：
Side Lobe ：	– 26 dB：
	Horizontal polarization
天線基座（Pedestal）	Azimuth Coverage：360°；
	Elevation Coverage：0° ~ 90°；
Rotation Rate：	0 ~ 6 RPM, 36° /sec
發射機（Transmitter）	Type：Pulsed Tunable Coaxial Magnetron

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

二、桃園機場氣象雷達系統(續)—雷達新系統規格性能表

Modulator Type：	All solid-state
Pulse Width：	0.6、0.8 and 2.0 μsec
接收機（Receiver）	Type：Super heterodyne, Single Conversion
Noise Figure：	2.25 dB typical：
IF Digitizer：	Sigmet RVP7：
STALO AFC：	Yes
Minimum Discernible Signal：	-114 dBm：

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

二、桃園機場氣象雷達系統(續)—雷達新系統規格性能表

Subclutter Visibility：	better than –40 dB
信號處理器：(Signal Processor)	Type：Sigmet RVP7 （Radar Digital Processor
Data Moment Output：	Z, V & W

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務—個案說明

1.颱線與飛安(李金萬、蔡永智、楊健生、董昱昀、周鴻祺，1994)→

選擇1992/04/22及1994/05/14通過桃園機場之兩個強烈颱線個案分析。主要結果為：雷達分析颱線結構結果相當類似於中緯度地區情況，如對流線、層狀降水區、「亮帶」、弱回波區、及後方內流噴流等。

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

2.颱風結構及雨帶分析(李金萬、蔡永智、楊健生，1993及1995)→

選用亞力士(ALEX, 1987)、莎菈(SARAE, 1989)、歐菲莉(OFELIA, 1990)、楊希(YANCY, 1990)、愛麗(ELLIE, 1991)等五個個案分析。主要結果為：地形顯著破壞颱風結構；主雨帶為層狀回波特徵，可帶來持續性降水；西南氣流雨帶，上游為胞狀下游為層狀，其累積雨量易造成災害。

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

3.颱風中心定位(李金萬、蔡永智、楊健生， 1997)→

選用亞力士(ALEX, 1987)、楊希(YANCY, 1990)、愛麗(ELLIE, 1991)、葛拉絲(GLADYS, 1994)、賀伯(HOPE, 1996)等五個雷達個案。主要結果為：利用單都卜勒正、負速度極值中心距離、最大風速核心直徑、環流中心至雷達距離以及強螺旋回波帶估計距離修正等參數，可獲得滿意的結果。

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

4颱風降水(李金萬、楊健生、董昱昀、林慧娟，1999)→

選用亞力士(ALEX, 1987)、歐菲莉(OFELIA, 1990)、楊希(YANCY, 1990)、愛麗(ELLIE, 1991)）、葛拉絲(GLADYS, 1994)、賀伯(HOPE, 1996)、瑞伯(ZEB, 1998)等7個雷達個案。主要結果為：連續性降水估計雨量最佳；即Z=a*R**b採用a=200, b=1.6得出降雨量值再乘上27.9可獲得最接近面積雨量之降水。

李金萬(Mike Lee) E-mail:mli.ych@msa.hinet.net Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會 (Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

5.龍捲風與飛安(周鴻祺，2006)→

針對2006/05/02凌晨約1點50分通過新竹南寮(距雷達約36KM)地區附近疑似龍捲風個案分析。主要結果為：

- 綜觀尺度環境有利劇烈天氣發展。
- 有低層中尺度氣旋訊號。
- 颮線系統可正確掌握。

李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

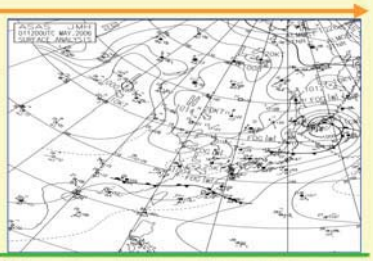
雷達掃描策略(S120R050E15)

Pulse Width	0.8μs
Resolution	1°
雙PRF(高/低)	1200/800 MHZ (3：2)
最大可測距離	120 km
最大未折錯速度	31.8 m/s
Range Bin Spacing	125x4=500 m
Elevation(PPI full)	Total=15：0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 4.0 5.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.5 19.0
掃描速率	~24 deg/s (~17 s /1° EL)

李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

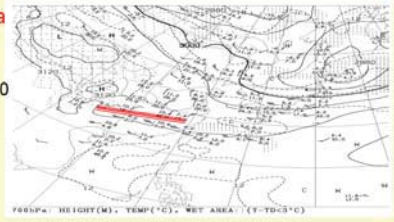
地面天氣圖(2006/5/01/1200 UTC)



李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

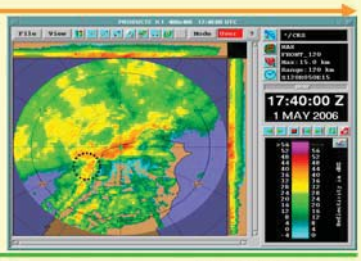
700hPa高空天氣圖(2006/5/01/1200 UTC)



李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

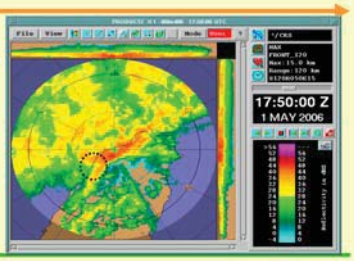
MAX降水回波圖



李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

MAX降水回波圖



李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

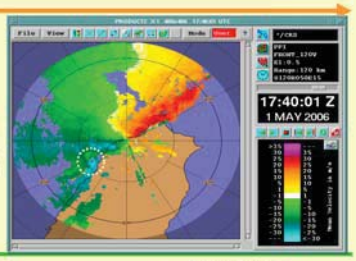
三、雷達氣象服務(續)

0.5度PPI

徑向速度

點線圈圈為渦旋所在位置

(高度約0.5KM)



李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

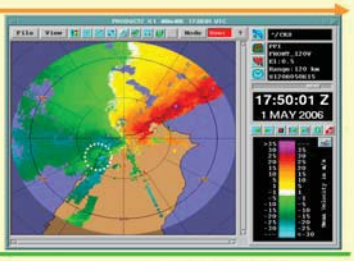
三、雷達氣象服務(續)

0.5度PPI

徑向速度

點線圈圈為渦旋所在位置

(高度約0.4KM)

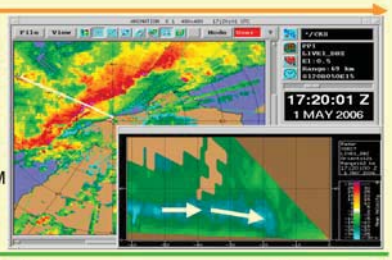


李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

三、雷達氣象服務(續)

方位角→
300度

後方內流
噴流→
高度：
2.5~3.0KM



李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

四、未來發展

- 加強自動化顯示與警示功能，俾利第一時間掌握危安天氣並發布警告。
- 整合雷達觀測風切之自動警示，以彌補「低空風切警告系統」(LLWAS)之不足。
- 擷取即時雷達觀測(回波及風場)，融入數值模式資料同化。

李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)

五、結語

- 雷達氣象應用，有利於對中、小尺度劇烈天氣系統之了解與掌握。
- 雷達氣象服務，對機場上空及周圍有關危害飛安天氣，有能力提供即時警訊。
- 雷達觀測資訊，可提供數值天氣預報之資料同化應用，俾改善短期預報成果。另整合LLWAS及都卜勒雷達風切，則可提升機場低空風切警告效率。

李金萬(Mike Lee)
E-mail:mli.ych@msa.hinet.net
Tel:02-23653937 2006年11月
財團法人氣象應用推廣基金會
(Meteorological Application & Development Foundation, MADF)