

書 評

“動力氣象學”*

A. Eliassen 和 E. Kleinschmidt 著, Flügge 主編 Handbuch der Physik (第 48 卷), Geophysik 第二卷第一篇, 共 154 頁, 柏林 1956 年 J. Springer 出版社出版。

在物理大全的三大卷地球物理學中包括這部分“動力氣象學”在內,無疑是十分必要的。德國歷來的各種物理大全中地球物理學的內容一向不多,氣象學因而也不大編入。動力氣象學的專篇更只有在地球物理學大全 (Handbuch der Geophysik) 及氣象學手冊 (Taschenbuch der Meteorologie) 中才見到過。因此,這次 Flügge 主編的物理大全中收進了“動力氣象學”以及其他氣象分支(如輻射、臭氧、大氣聲學、光學、雲霧物理)等的概括介紹是一件新事。這可以認為氣象學日趨成熟的一種表現。

雖然本篇的對象並不十分明確,但它肯定不是什麼一般的介紹,因此與動力氣象的教科書顯然不同。作者並沒有把動力氣象方面的問題不加輕重地加在一起,而着重幾個方面。從章節上看第一章是基本理論,第二章是絕熱和無摩擦的運動、穩定性及小擾動理論,第三章是大尺度運動的非綫性預報方程,第四章是氣旋與反氣旋,第五章是大氣環流。從具體內容來看,它顯然着重在大尺度運動的動力學。對於小尺度運動如對流、重力波、飆綫及龍卷風等等很少提到,甚至不提。對於現在主要搞大尺度運動的數值預報則佔了比較多的篇幅。此外像靜力學、運動學方面就十分精簡。J. Bjerknes 的一些氣旋理論也沒有多談。這樣的安排也還是合適的。

在材料的取舍上,作者無疑是下過一番功夫的。一方面儘量吸取了近代動力氣象學的貢獻,因此內容新穎、合時,一方面又不曾夾進太多的未成定論的東西。由於一些教科書也沒有避免後一種缺點,本編就更顯得比較成功。

第一章到第三章是 A. Eliassen 寫的。第一章很短,連 Coriolis 加速也只是直接引進的。第二章比較系統而詳細的介紹了各種軸對稱運動的不穩定性規準。挪威學派的動力氣象學家多年來鑽研這方面的問題,因此這裏面一大部分也是他們的工作,其中像 Fjörtoft 從能量方面來研究圓形渦旋的不穩定性規準,是很有力、很基本的做法。第三章中把數值預報作了介紹、反映了近代成就。談到準靜力近似、準地轉近似,對這些近似作了比較清楚的物理解釋,也說到各項的大小級次。但是不知為什麼,作者

* 1957 年 7 月 25 日收到。

沒有介紹這方面的基礎、即尺度理論。而另一方面對一些細節問題本章中都講得比較多[一層、二層模式兩段寫得也太長一些，像 Fjørtoft 關於正壓大氣譜系能量分佈的研究至少還可精簡一些]。

在這一章中有些意見還值得研究，例如在預報問題上強調原始的風場紀錄中夾有誤差及“噪音”，不能使用。但如果完全不考慮原始的非地轉風場，以後的非地轉風場顯然一定也不能預報準確。因此還要想法克服這些困難（如 Richardson 把原始資料平滑化，加入摩擦，等等）。對於 $\partial\phi/\partial t$ 方程強調它的邊界條件與 ω 方程不同，因此得不到簡單的定性預報規則。然而在二層問題中，作者自己也給了一些規則。事實上，從許多利用格林函數的近似解（如 Белоусов 一層模式中的）和 Fjørtoft 的近似解也是可以得到這些定性規則的。

本來，物理氣象問題與數學問題不同。理論上 Ertel 的模式裏的影響傳播速度是無限的，因此，他認為無法作區域預報。但事實上由能量來看，無限遠處傳到這區域的影響能量必然很小。因而很少影響。

在以上三章中還缺少對適應過程的介紹，而這過程無疑是有原則的重要性。同樣從湍流在各種大氣過程中所起的作用來說，對湍流的作用闡述還嫌不夠。

E. Koschmieder (H. Koschmieder 的兒子) 所寫的第四章及第五章比起前三章來，不免有些遜色。這一方面是問題本身還沒有解決，還缺少系統的了解。一方面也是對這兩門的總結需要相當高的水平。

氣旋及反氣旋這章中最大的缺點之一，是沒有用統一的觀點來處理這兩種系統。的確氣旋和反氣旋可能各有不同的種類，但是至少其中有一大部分，它們的機構在原則上是相似的。的確，本章對氣旋生成物理因素或物理機構的深刻的原則分析比較少，而天氣學的定性說明比較多。作者着重介紹了一下自己的研究。其實 Koschmieder 的結果至少還不是定論。

大氣環流一章寫得比前一章稍好一些。在角動量的輸送和平衡方面作了較全面的總結。可惜對定常流型沒有充分注意。像對流層中部等壓面上槽脊生成的理論就完全沒有（雖然在 Eliassen 寫的第三章中倒介紹了 Charney-Eliassen 的一度定常流型理論）。三個平均經向環流方面介紹了 Eliassen 的研究，但郭曉嵐 (M. I. T. 報告, 1955) 的結果還沒有收進去。

正像資本主義國家出版的其他氣象著作一樣，本篇沒有包括蘇聯動力氣象的成果。事實上在許多方面，蘇聯的學者工作要更早一些，例如數值預報的三度問題解答方面，Хейфец 的工作就比 Hinkelmann 的更早。

總的說來，本篇比較簡要地總結了動力氣象學方面的一些近代的成果，所以對於在學校中已經學過動力氣象學的氣象工作者來說，讀一下本篇是會有好處的。（顧震潮）