
图 书 简 介

雷 电 与 雷 电 过 程

Гроза и грозовые процессы, В. И. Арабаджи 著, 苏联明斯克白俄罗斯国立
列宁大学出版社 1960 年出版, 共 231 页。

本书共分 20 章, 内容比较丰富。它介绍了雷
电与闪电形成, 雷雨云电结构的基本研究方法, 雷
雨云降水的电等一般观测方法和机制问题; 偶极
云的热力学与电能, 雷雨云云泡形成的振动机制
和龙捲风模拟实验等动力学问题; 雷雨云中水滴
碰撞、溅散、雪花、沙尘碰撞摩擦的微观起电机
制以及强电场与闪电作用下形成的天电, 尖端放电,
雷声, 水滴变形等饶有趣味而又有实际意义的物
理效应。最后作者还介绍了火山雷电、地域性雷
电特征等观测事实以及很有实际价值的避雷问题。

正如作者在序言中所说, 本书的全部内容及
对某些章节的扩展取决于作者本人的兴趣及工
作。因此本书不是一本系统、全面的雷雨云物
理书籍。但作者所研究的很多现象和想法是颇有
兴趣的, 而且很多地方值得进一步深入。例如作
者认为不同分散度的气溶胶在相碰中的起电加上
水冻结时的电化是雷雨云电化的主要机制。另
外作者简述了“云中电荷密度和它的起伏对雷
电过程

的开始有重要意义”的想法。作者以较长的一
章研究了尖端放电现象, 它是闪电的先兆。作者
拍摄了电晕放电的光谱以及测量了电风, 这些
都是在文献中不多见的。雷的研究在一般文献
中都写得不多, 而作者介绍了不少关于从闪电
脉冲所引起的声波在大气中传播的物理过程。有
关龙捲风的模拟实验虽不很严格, 但所模制的
龙捲风和实际还很象。另外作者还介绍了不少
关于直径 30 厘米左右的冰雹, 高山运动员在
高山条件下所观测到的奇异的闪电现象, 动植
物对雷电的生理反应等等富有内容的观测事实。

也必须指出, 作者在上述各方面的工作都只
开始作了一些, 但不深入。结果分析和结论的
严谨性都是不够的。但比起 Chalmers 等有关
大气电学的书来, 这本书有很多有内容的观点
和有启发性的想法, 是研究雷电物理研究时
值得一读的。

周 秀 驥

大 气 边 界 层 物 理

Физика пограничного слоя атмосферы, Д. Л. Лайтман 著, 苏联水文气象
出版社, 1961 年出版, 共 252 页。

本书并不是作者与丘德诺夫斯基在 1949 年
合著的大气近地面层物理一书的再版, 在内容上
两者有很大差别。本书除绪言外共有五章。第一
章具有引言性质, 叙述了一般流体热力学原理,
对大气边界层内的物理过程进行了初步讨论。第
二章讨论了定常及水平均匀条件下大气行星边
界层的性质及结构。第三、四章讨论了大气边
界层内气象要素的非定常变化和由于作用面的
水平不均匀而引起的变化(日变化, 夜间降温,
气团变性及地方性风等问题)。最后第五章讨论
了一些与大

气边界层的性质及结构有关的专门问题, 偏重
于讨论有重要应用价值的实际问题。

在这本篇幅不大的著作中, 作者以现代水
平向读者介绍了有关大气边界层物理的几乎所
有重要问题。从它所包括的内容及文字叙述方
面来看, 该书具有作为主要教学参考书的特点。
从教学实践中也发现这是一本很好的参考书。

作者通常选用了一些有代表意义的观测事
实作为理论分析的依据, 对每个重要问题首先
着重作了物理意义的分析, 然后是较严密的数
学处理。

整个内容很好地总结了近年来苏联学者们在研究大气边界层物理方面的主要成果，在大部分章节中都有作者本人的独创研究。

在第一章内，讨论了边界层内的流体热力学方程组，作者对半经验湍流混合理论作了仔细的分析，在简要地讨论湍谱分析时尽量注意了温度层结对湍流运动的影响，阐明了雷诺数及里却逊数的物理意义，对运动的分类紧密地结合了大气边界层的特点。在第二章中，作者总结了到该书出版时为止在综合研究大气行星边界层结构方面的重要成果。在这个研究中，湍流系数不是预先给定，而是根据外参数求出的。这是在研究大气行星边界层物理方面的重要发展。在别的动力气象学教科书中还没有这些内容。对近地面层中气象要素的分布特点，作者对他原来的普遍指数定律作了新的理论叙述。书中总结了层结稳定度参数 σ 与气象要素场的特点及地面粗糙度高度关系的主要观测事实。但书中对别的半经验理论讨论得少了些，特别是其它国家学者的工作很少介绍。对各种方法的优缺点及在实践中应用的结果，缺乏必要的评述。这一章也对大气边界层内的短波和长波辐射能量交换过程及土壤的热力特性等问题进行了讨论，介绍了这方面有应用价值的一般结果。书中对作用面上的热量平衡方程的讨论写得比较完善。第三章内讨论了大气边界层内各种气象要素的日变化问题，首先讨论了研究最成熟的温度日变化问题。作者没有力求一开始就把复杂和完整的理论介绍给读者，而是通过对最简单模式的讨论，把气象要素日变化的决定因子及物理过程作了清楚的讨论，然后逐步分别考虑了湍流系数随高度及时间的变化，大气中的辐射过程等对温度日变化的影响，进一步说明了各种因子所起的作用。对水汽日变化问题主要是观测事实的叙述及其物理说明，尚缺乏完善的数学处理。事实上这方面的研究还很少。在解释风速日变化时，作者在某些方面只停留在动量上下混合交换的形式化讨论上，对非正常变化的具体物理过程分析得不够。对风速，风向日变化的理论讨论尚不够充分。对所得到的数学公式缺乏进一步的仔细讨论。作者对夜间辐射降温用逐步近似法作了详细讨论。第四章讨论了由于作用面水平不均匀而引起的气象要素场的改变，主要是气团的温度及水汽含量的变性以及地方性环流问题。在后一问题上总结了 Монин, Гутман 和 Добрышман

等人在斜坡风方面的线性理论工作。这一章大部分篇幅是详细地讨论了定常和非定常气团变性问题。首先对这一问题用量纲分析法进行了定性讨论。然后逐步深入，讨论了平流雾的形成，灌溉地区和湖泊附近的小气候理论。所得结论不仅有重要的理论价值，而且对实际灌溉工作亦有应用价值。作者用较短的篇幅成功地分析了在数学上较困难的非定常问题，讨论了考虑温度平流后的温度日变化问题。在所有讨论中，作者着重总结了自己的工作，所用的湍流系数及风速廓线规律基本上是指分布。在本书中，量纲分析法，逐步近似法和积分变换解微分方程的方法得到了进一步的应用。所得的理论结果对实际应用是有价值的。总的说来对其他学者的理论工作及许多实际资料的总结还显得不够。第五章讨论了与大气边界层内物理过程有关的一些具体问题。例如：浮冰的漂流；大气边界层内的物理过程与建筑业的关系（风压，风力能量的利用及房屋热传导等问题）。土壤上层的冰冻，大气污染以及大气近地面层中的某些电场特点等问题。这些问题对农业，航海，建筑业以及工业城市的设置，风力能量资源的利用等都是有用的。

本书在湍流半经验理论及其在大气边界层内的应用问题等方面是对现有动力气象学教科书的重要补充和提高。但对湍流统计理论及其应用；中小尺度中水平方向上的湍流混合交换及扩散问题；热对流问题；作用面上热量平衡方程中各项的计算，观测及它们的日变化问题；大气边界层内的波动现象，逆温结构，低空极大风速的形成等问题没有讨论或讨论得很少。对非苏联作者的工作提到的也较少，每章后的文献目录也不够全面完整，而这在一定程度上影响了该书的参考价值。此外还应指出该书印刷出版时一些错误。例如图(3)上把“压力梯度力”误写为“压力梯度”；在(126.3)式中 $\tau_0(t, \xi)|_{\xi=0}$ 误写为 $\partial_0(t, \xi)|_{\xi=0}$ ；(142.3)式中 $\partial|_{z=0}$ 误写为 $\partial|\xi=0$ 以及在第 29, 161, 163, 169, 176 等页上的图表和文献序号上的错误等。

尽管上面曾指出了该书的某些缺点，莱赫特曼教授的这本专著按其内容及水平，无论是作为气象，水文和海洋工作者的参考书，或大学生学习动力气象学及大气边界层物理的教学参考书都是很有价值的。对农业，城市建筑业，风力资源利用等方面的实际工作者该书也有相当的参考价值。

濮培民