

**Citation:** Zhang, X. L., J. H. Sun, Y. G. Zheng, et al., 2020: Progress in severe convective weather forecasting in China since the 1950s. *J. Meteor. Res.*, **34**(4), 699–719, doi: 10.1007/s13351-020-9146-2.

**中文题目：**1950 年代以来我国强对流天气预报进展

**作者：**张小玲、孙建华、郑永光、张元春等

中国处于亚洲季风区，活跃的强对流天气包括短时强降水、雷暴大风和冰雹，龙卷发生相对较少。我国强对流天气预报的发展与气象观测网，特别是气象雷达和气象卫星的发展密切相关。20 世纪五十年代末，一些县气象局开始通过观测云和地面气象要素的变化开展冰雹预报。中国从 1959 年建成第一台气象雷达到建立起覆盖全国范围的强对流天气监测预警业务历经半个世纪。2009 年国家级强天气预报中心成立后，我国建立起了针对雷暴、短时强降水、雷暴大风和冰雹的比较完善的强对流天气监测和预报业务，涵盖实时监测、有效时效分别达数十分钟的警报和数小时的警戒以及最长 3 天的展望预报。随着对流可分辨数值模式的发展、天气雷达网的升级、新一代地球静止气象卫星的发射以及对  $\gamma$  中尺度强对流天气系统认识的加深，通过人工智能技术（AI）和对流可分辨数值预报模式的深入应用，强对流天气预报能力将进一步提升。

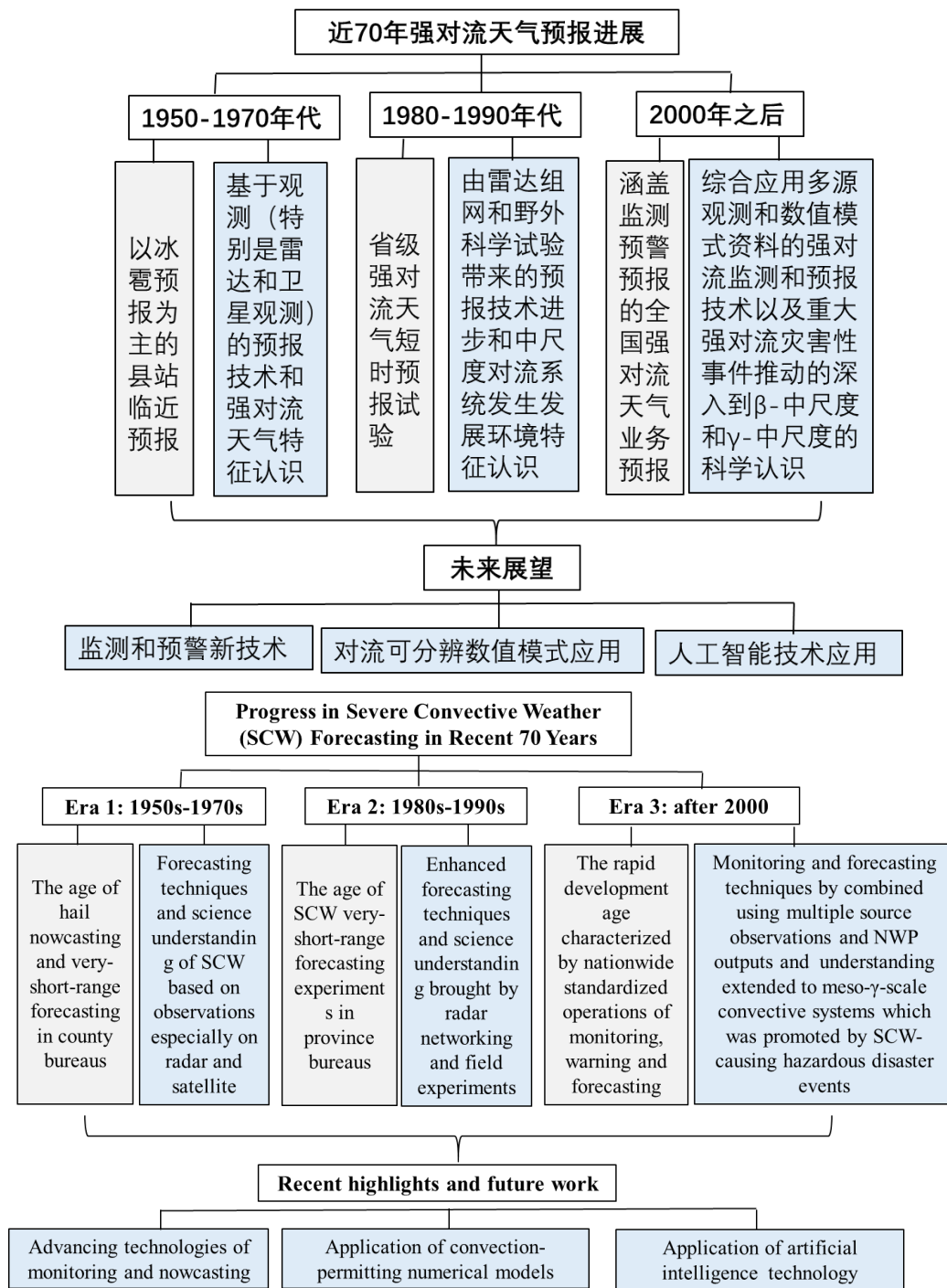


图 1 论文总体结构图

## 论文背景和概述

《Progress in Severe Convective Weather Forecasting in China since the 1950s》

是为庆祝中华人民共和国成立 70 周年和回顾中国气象事业发展 70 周年的成就而

撰稿，是对我国强对流天气预报业务和技术 70 年进展的系统性回顾性综述。

该文在引言中，对我国的强对流天气定义、分布特征以及中国气象局成立前（即 1950 年以前）的强对流天气研究做了简要介绍。SECTION 2-SECTION 4 是论文的主体部分，分为三个阶段回顾了中国的强对流天气预报的发展历史，即 1950-1970 年代以冰雹短时临近预报为主的县站补充预报阶段（SECTION 2）、1980-1990 年代部分省级开展的强对流天气短时预报试验阶段（SECTION 3）和 2000 年后全国范围的强对流天气临近、短时和短期预报业务和技术迅猛发展阶段（SECTION 4）。SECTION 5 对强对流天气预报未来发展做了简要展望。SECTION 6 是全文总结和讨论。

考虑到我国强对流天气预报与观测（特别是雷达、卫星遥感探测和自动站观测）进步带来的强对流天气规律认识和预报技术进步密不可分，在 SECTIONS 2-4 的强对流天气预报的三段历史回顾中，对同时期与强对流天气预报密切相关的预报技术进步和强对流天气科学认识进展也进行了简单的阐述，并与同时期的国际主要预报技术进行了简要对比。在新中国成立后至 1976 年之前，中国的强对流天气研究紧跟国际发展趋势，遗憾的是因文化大革命而中断。文化大革命结束后的 1970 年代末和 1980 年代初期，我国开展了大量的中尺度天气观测和预报试验，在借鉴国外先进技术基础上，积累了大量使用雷达拼图、探空分析的经验和方法，甚至开展数值模式的初步应用，为 2000 年之后在全国建立起国家级的短期短时预报和地方短时临近预报互为补充的比较完整的强对流天气预报业务，奠定了人才储备、预报经验基础。2000 年之后随着我国天地空探测系统的发展，强对流天气研究从天气尺度逐步向 $\beta$ 甚至 $\gamma$ 中尺度深入，综合利用多源观测资料的强天气短时临近预警系统得以发展，应用数值模式输出的强对流天气潜势预报技术也快

速发展, 这些技术支撑我国建立起比较完整的强对流天气监测预警预报业务体系。

本论文希望通过对强对流天气预报 2000 年之后的发展, 特别是未来展望, 能让开展强对流天气预报或研究的读者对我国当前强对流业务发展的主要技术和发展趋势以及面临的挑战有所了解, 也希望通过中国气象事业发展 70 周年庆祝专题, 对我国强对流天气预报发展曾经做出贡献的气象人致敬!

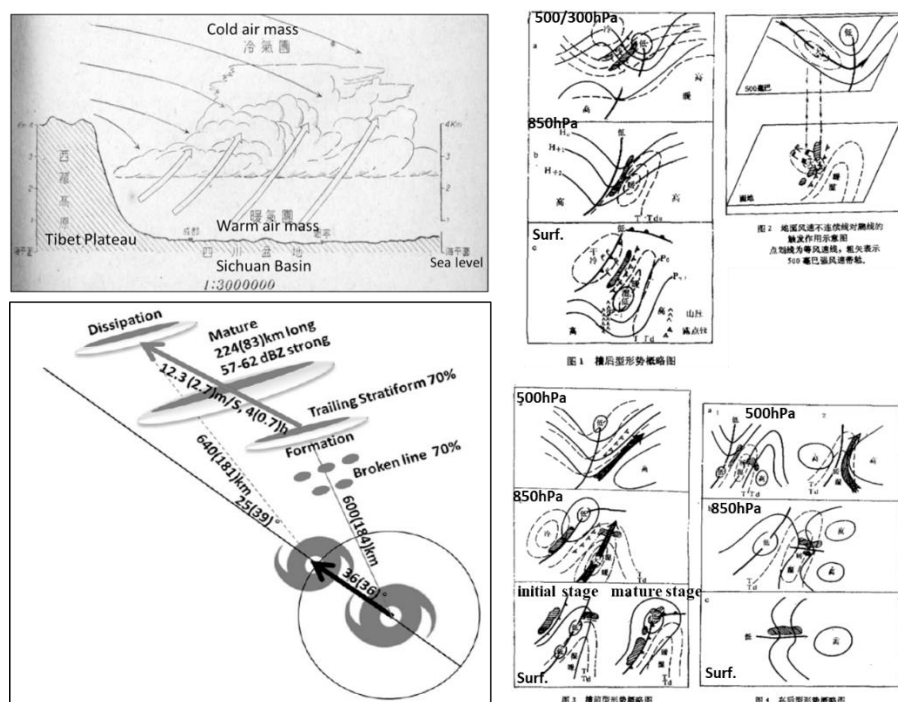


图 2 不同年代发展的飑线概念模型。左上图为 1930 年代 (引自卢鳌 (1938)), 右图为 1980 年代 (引自丁一汇等 (1982)), 左下图为 2010 年代 (引自 Meng 等 (2012))。

卢鳌, 1938 : 记四月二十夜间四川盆地之雷飑. 气象学报, 5, 219-226, doi: 10.11676/qxxb1938.022.

丁一汇, 李鸿洲, 章立名等. 1982 : 我国飑线发生条件的研究. 大气科学, 6, 18-27, doi : 10.3878/j.issn.1006-9895.1982.01.03.

Meng, Z. Y., and Y. J. Zhang, 2012: On the squall lines preceding landfalling tropical cyclones in China. Mon. Wea. Rev., 140, 445-470, doi: 10.1175/MWR-D-10-05080.1.