

自然科学奖公示内容	
项目名称	复微分方程及其相关领域的研究
提名单位	南京大学
项目简介	<p>本项目主要研究复微分方程，特别是非线性微分方程整体解的存在性，整函数解和亚纯函数解的性质，寻找一些特殊复微分方程的整体解，具有允许解的复微分方程的简化以及复微分方程与其它领域的联系和复微分方程的应用。我们在这些研究领域取得了很好的成果。我们研究了 Briot-Bouquet 微分方程，证明了这类微分方程的非整函数的亚纯解都在 W 类里，解决了关于 Briot-Bouquet 方程的长期未解决的猜想。对于一些低阶 Briot-Bouquet 微分方程，我们找出了它们的所有精确解。在允许解的复微分方程的简化的研究上，我们证明了涉及二阶代数微分方程的 Malmquist-Yosida 型定理，这是目前关于二阶代数微分方程的 Malmquist-Yosida 型定理唯一的结果。对于具有增长比较快的亚纯函数解的二阶代数微分方程，我们证明它只有九种精确的形式。这对进一步研究二阶代数微分方程打下了基础。我们研究了 Schwarz 微分方程亚纯解的增长性和动力系统性质。我们研究了一类高阶二次代数微分方程，给出了这类微分方程所有亚纯函数解的精确形式，这类方程的研究也为其它类型微分方程的研究提供了参考方法。我们研究了一类非线性微分方程，给出了这类微分方程具有极点比较少的亚纯函数解的条件，并给出了解的精确形式。这一研究成果吸引了很多学者关注类似的微分方程，并用我们的方法研究这些微分方程。我们证明了只有一个决定项的代数微分方程没有极点比较少的允许亚纯函数解，这一成果推广了 Wittich 等人的结果，为人们研究一般的代数微分方程提供了方便。我们研究了 Hayman 微分方程，给出了 Hayman 微分方程的所有亚纯函数解。我们研究了一类非线性微分方程具有整函数解的条件，给出了其整函数解的形式，并利用这亚结果研究了整函数代数微分多项式的值分布问题。这一研究成果为人们提供了利用复微分方程研究整函数与亚纯函数值分布的新思路。我们研究了涉及差分算子的整函数的唯一性问题，给出了与其差分算子分担两个值的整函数的精确形式。这是亚纯函数唯一性理论研究一个开创性的工作。我们研究了 Gamma 函数与 Riemann-zeta 函数，得到了这两个函数的一些新性质，为进一步研究这两个重要的亚纯函数带来了方便。我们研究了涉及导数与微分多项式的亚纯函数的唯一性问题。我们也研究了有理函数与超越整函数，超越亚纯函数的复动力系统。证明了满足一定条件的两个可交换的超越整函数具有相同的 Julia 集和 Fatou 集，这一结论部分回答了 Baker 的一个猜想。总之，我们在复微分方程及其相关领域的研究中，取得了一系列研究成果，这些研究成果促进了复微分方程及其相关领域的发展。</p>
	<p><b>廖良文</b> 排名 1，工作单位：南京大学，完成单位：南京大学，贡献：主持了该项目的研究，对该项目的研究做出了主要贡献。特别在二阶复微分方程 Malmquist 型定理，Briot-Bouquet 微分方程，非线性微分方程和一些特殊的复微分方程的研究中做出了原创性的贡献。</p> <p><b>张建军</b> 排名 2，工作单位：江苏第二师范学院，完成单位：江苏第二师范学院，贡献：在复微分方程和复差分方程方面取得了一些重要结</p>

	<p>果。在复微分方程方面，证明了代数微分方程只有一个控制项时，该方程没有极点较少的可允许超越亚纯解，将 Wittich 在 1955 年获得的一个结果做了较大的推广，获得了非线性复微分方程 <math>f^n + P_d(z, f) = p(z)e^{a(z)} + q(z)e^{b(z)}</math> 及 <math>f^n f' + P_d(z, f) = p(z)e^{a(z)} + q(z)e^{b(z)}</math> 超越亚纯解存在的必要条件及形式，给出了高阶代数微分方程 Malmquist 型定理的一个简洁证明。在复差方程方面，将复微分方程中的 Malmquist 型定理首次做到复差分方程中去。</p> <p><b>张杰</b> 排名 3，工作单位：中国矿业大学，完成单位：中国矿业大学，贡献：在涉及微分与差分的亚纯函数的唯一性的研究是做出了重要成果，特别证明了整函数如与其差分分担两个函数值，则该函数与其差分恒等，进而得到了该函数的具体形式。</p>
主要完成单位	南京大学、江苏第二师范学院、中国矿业大学
代表性论文 (专著) 目录	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. On solutions to nonhomogeneous algebraic differential equations and its application/Journal of the Australian Mathematical Society/L.W.Liao, Z.Ye</li> <li>2. On meromorphic solutions of certain type of non-linear differential equations/Annales Acad. Sci.Fenn.Math./L.W.Liao, C.C.Yang, J.J.Zhang</li> <li>3. Entire functions sharing some values with their difference operators/ Science China,Mathematics/Jie Zhang and Liangwen Liao</li> <li>4. The transcendental meromorphic solutions of a certain type of nonlinear differential equations/Journal of Mathematical Analysis and pplications/Jia-Feng Tang and Liangwen Liao</li> <li>5. Admissible meromorphic solutions of algebraic differential equations/ J. Math. Anal. Appl/ Jianjun Zhang and Liangwen Liao</li> </ol>