

# 前言

汽车工业及其零部件行业作为一个国家的支柱产业，各国都非常重视汽车工业的发展。中国已经连续 11 年汽车产销量排名世界第一，但是汽车自主创新能力还有待提高，特别是汽车的三大件：发动机、底盘、变速器的自主创新尤为重要。随着汽车行业的发展，自动变速器的装车率越来越高，而目前国内汽车自动变速器还处于较为薄弱的地位，日本的爱信和加特可公司、德国的采埃孚公司等三大公司在行星齿轮式自动变速器技术上有较大的优势和技术壁垒。因此，发展自动变速器技术，形成自主创新能力成为中国汽车工业发展的必经之路。

自动变速器是汽车上技术含量较高的总成之一，涉及机械、电子、液压、信息控制等多个学科。自动变速器包括机械传动、液压控制、电子控制等多个模块，而机械传动结构设计是决定自动变速器性能的关键。机械传动方案设计的劣势很难靠后期的加工精度和电液控制弥补，不少汽车企业均有召回的案例，其中不少是产品结构设计的问题。

自动变速器向多挡化发展，多行星排、多自由度成为必然选择，而其可能的方案组合数以万计，如何从潜在的方案中选出优秀的机械传动方案成为设计的关键。本书侧重讲述汽车行星齿轮自动变速器机械传动原理与设计，分析现有典型自动变速器的机械传动方案，总结提炼各种方案的优劣，基于杠杆法进行新型自动变速器传动方案设计。

第一章对目前行星齿轮式自动变速器作全面介绍，分析汽车行星齿轮自动变速器的发展趋势。第二章从基于相对运动法的速度分析、基于数值计算法的力矩分析、基于杠杆图解法的运动分析 3 个方面介绍行星齿轮自

动变速器机械传动分析的基本理论，总结双排行星齿轮机构的典型构型，并简要介绍目前汽车上使用的典型行星齿轮自动变速器的机械传动结构和各自特点。第三章~第九章分析和设计四速至十速行星齿轮自动变速器的传动原理，并给出设计范例。

本书作者长期致力于汽车自动变速器研究，本书是在广西高校中青年教师基础能力提升项目：基于 ROMAX 和 CARSIM 的多档行星齿轮自动变速器协同优化研究（2020KY64011）、南宁学院教授培育工程项目：基于运动链拓扑图的多档自动变速器行星齿轮机构优化研究（2019JSGC03）、南宁学院科研团队项目：汽车智能新技术应用研究（2018KYTD06）等课题研究的基础上，以及作者近 10 年的研究成果归纳总结而成。

由于作者的学识和水平有限，本书中的观点和方法难免存在不妥之处，恳请读者不吝赐教、批评指正。

范毅

2020 年 7 月于南宁学院