

作者：机电工程系 姜澎湃

适用课程：机械原理

《汽车变速器的优化设计》

摘要：围绕北汽福田汽车厂汽车变速器的优化设计展开。由于汽车变速器在动力传递和车速改变方面的关键作用，为提高其性能和可靠性，降低噪音与振动，结合机械原理课程中轮系传动的相关知识，对变速器的齿轮齿数、模数、轮系结构、传动比等进行精心设计与优化。通过详尽的拆解测量。成功实现了变速器换挡的平顺性提升、传动效率提高以及噪音振动的显著降低，有效改善了汽车的驾驶舒适性和燃油经济性。

关键词：汽车变速器、优化设计、齿轮传动

一、背景介绍

传统汽车变速器存在换挡冲击大、传动效率低、挡位匹配不合理等问题。汽车制造商面临用户高期望、法规约束及成本压力，需缩短产品开发周期，提高汽车竞争力。机械原理课程的轮系设计知识为变速器优化提供理论基础，合理设计轮系齿轮参数及组合运用不同类型轮系，可优化变速器挡位与传动比。

二、项目案例

（一）项目案例内容

随着社会经济的发展和人们生活水平的提高，汽车保有量迅猛增长，用户对汽车性能和质量的要求也越来越高。汽车制造商不仅面临着用户对

产品性能与质量的更高期望,还需应对严格的技术法规约束以及降低产品成本等压力,这使得缩短产品开发周期以保证资金回收率成为必然要求

(二) 关键点

1. 知识点

轮系传动的类型、特点和应用,如定轴轮系、周转轮系等。

齿轮的基本参数,包括齿数、模数、压力角、齿顶高系数、顶隙系数等。

齿轮的啮合原理,如正确啮合条件、连续传动条件等。

轮系传动比的计算方法,包括定轴轮系和周转轮系传动比的计算公式。

2. 技能点

具备根据性能要求进行齿轮参数设计和传动比计算的能力。

3. 态度点

养严谨认真的工作态度,树立创新意识和团队合作精神;

(三) 教学使用

1. 教学组织

将学生分成小组,每组人数根据实际情况确定,确保充分的讨论和合作。为每个小组安排组长,对组长进行更详细的培训,使其能更好地组织小组讨论和协调工作。

提供更多的学习资源给学生,如相关的行业标准、技术手册等,方便学生在案例分析过程中查阅。

2. 过程设计

案例导入：通过播放汽车变速器实际工作视频、展示实际拆解的变速器部件等方式，更直观地介绍汽车变速器优化设计的案例背景、问题和目标，引发学生更强烈的兴趣和深入思考。

知识讲解：结合实际的变速器部件和设计图纸，更详细地讲解机械原理中与轮系传动相关的知识点，如齿轮参数对传动性能的影响、不同轮系结构的特点等。

小组讨论：组织学生分组讨论案例中的问题，鼓励学生从操作流程和制作工艺的角度提出自己的见解和解决方案，例如讨论齿轮加工工艺对传动精度的影响、装配工艺如何保证变速器性能等。

方案设计：各小组根据讨论结果，制定更详细的优化设计方案，包括操作流程和制作工艺的具体设计，如选择何种齿轮加工工艺、如何改进变速器箱体制造工艺等。

中期汇报：每个小组向全班汇报其方案，接受其他小组和教师更深入的提问和建议，特别是关于操作流程和制作工艺可行性、创新性方面的问题。

方案完善：小组根据汇报反馈，进一步完善设计方案，重点优化操作流程和制作工艺部分，确保方案具有实际可操作性和先进性。

成果展示：各小组展示最终的设计成果，包括详细的计算结果、优化后的操作流程和制作工艺说明、设计图纸及模拟测试报告等。

3. 考核方法

小组报告：严格地评估小组提交的设计方案报告，重点考察在操作流程和制作工艺方面的设计合理性、创新性和可行性，以及与理论知识的结合程度。

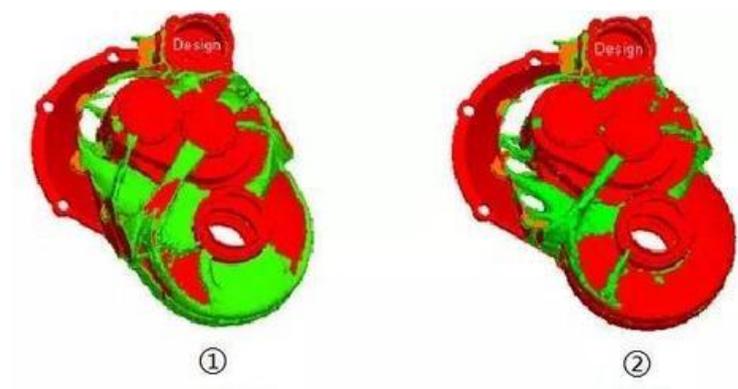
理论考核：增加与操作流程和制作工艺相关的理论知识考查内容，如不同加工工艺的特点、装配精度的影响因素等，通过测验或考试，考查学生对机械原理及相关工艺知识的掌握程度。

实践操作考核：设置实践操作考核环节，让学生模拟部分变速器优化设计中的操作流程，如齿轮参数测量、简单的装配操作等，考核学生的实际动手能力和对工艺的理解应用能力。

4. 教学效果

学生对汽车变速器的操作流程和制作工艺有了更深入的了解，能够将机械原理知识与实际生产过程紧密结合，提升了对复杂机械系统的综合认知能力。学生在团队协作过程中，通过共同探讨操作流程和制作工艺的优化，进一步提高了团队协作能力、沟通能力和创新思维，学会从多方面解决实际工程问题。增强了学生的工程实践能力，使其更适应未来汽车制造及相关行业的工作需求，为培养高素质的机械工程专业人才奠定了更坚实的基础。提高了学生的学习兴趣 and 主动性，丰富的案例内容使课程更具吸引力，促进了课程整体教学质量的提升。

(四) 其他相关说明和附件



变速器优化设计过程图