

天津市科学技术协会资助出版  
编号: TJSKX2017-XSZZ-08




汽车技术创新与研发  
系列丛书

# 汽车变速器理论、 设计及应用

陈勇 郭立书 高炳钊◎著

设计要点 + 注意事项 + 实战案例 + 发展趋势

AUTOMOTIVE  
TRANSMISSION THEORY,  
DESIGN AND APPLICATION

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



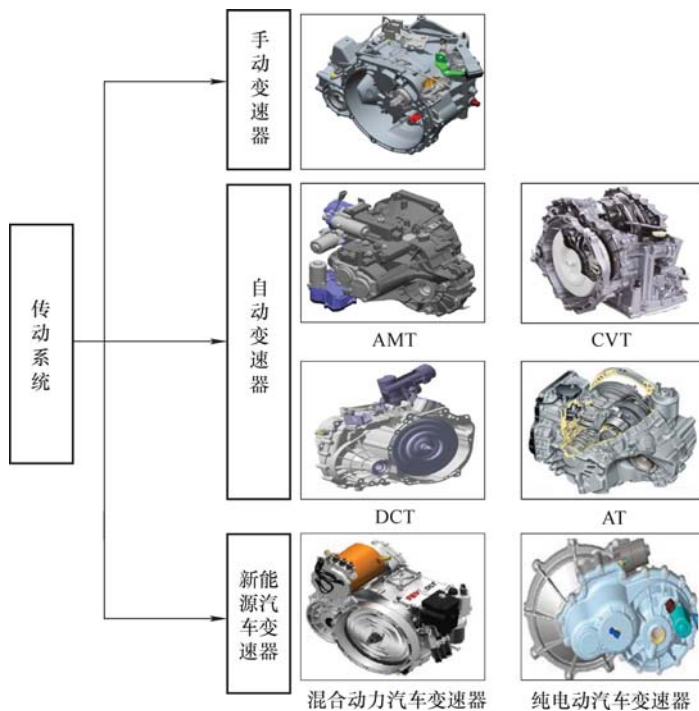


图 1-2 乘用车变速器主要类型

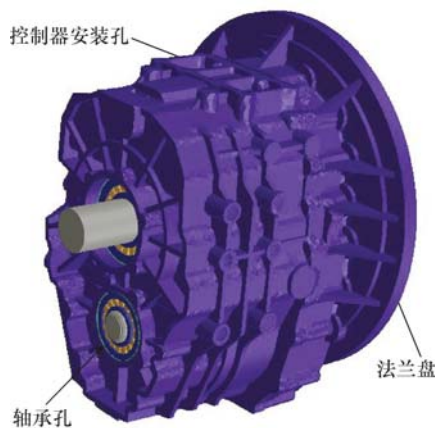


图 1-4 变速器壳体

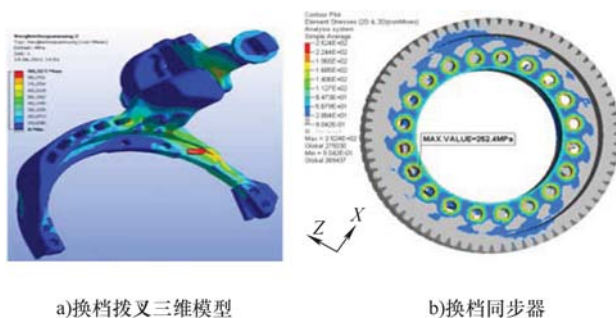


图 1-6 换档拨叉和换档同步器

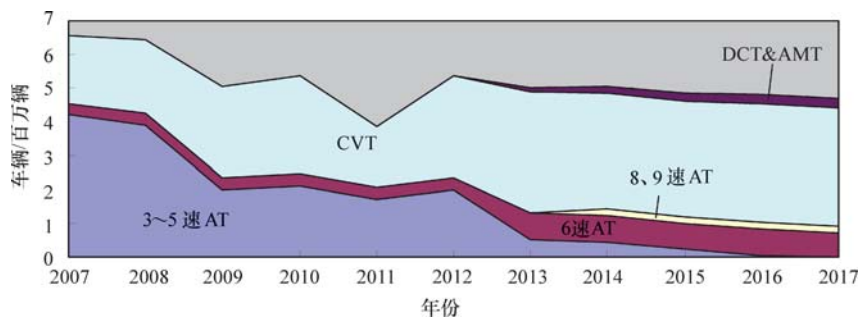


图 1-7 日本汽车变速器需求情况

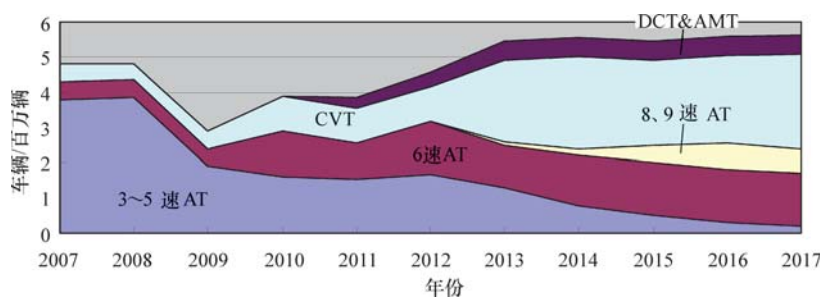


图 1-8 美国汽车变速器需求情况

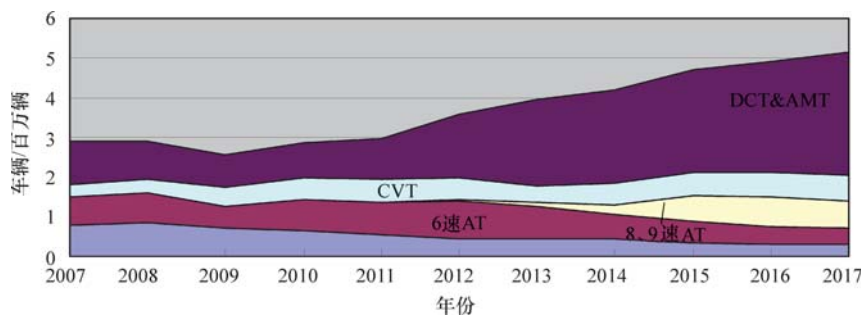


图 1-9 欧洲汽车变速器需求情况

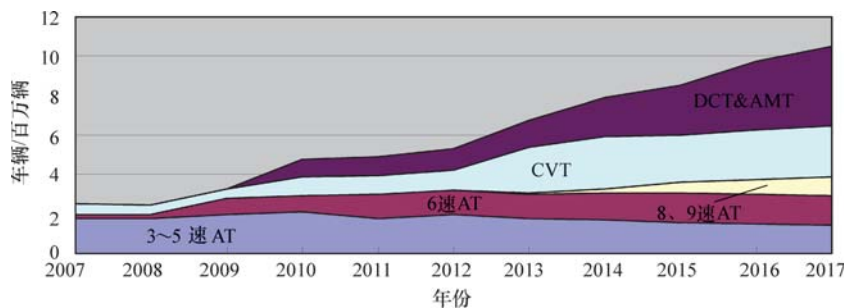


图 1-10 中国汽车变速器需求情况

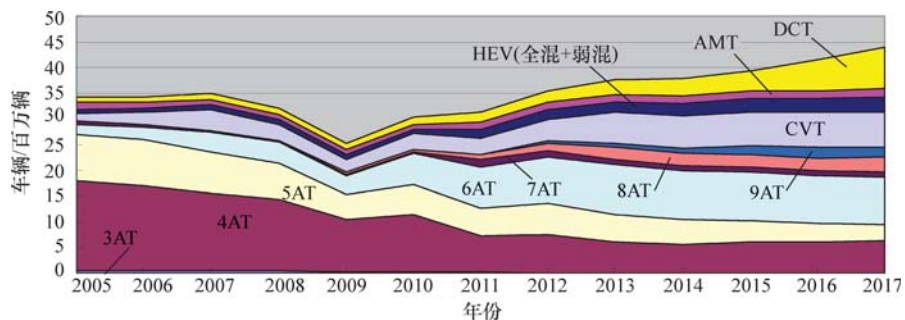


图 1-11 汽车自动变速器需求情况

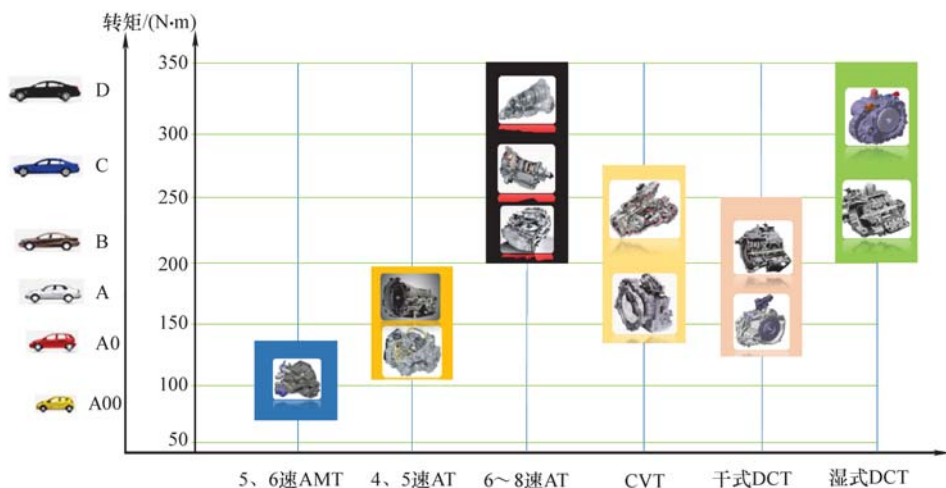


图 1-12 我国乘用车自动变速器搭载现状

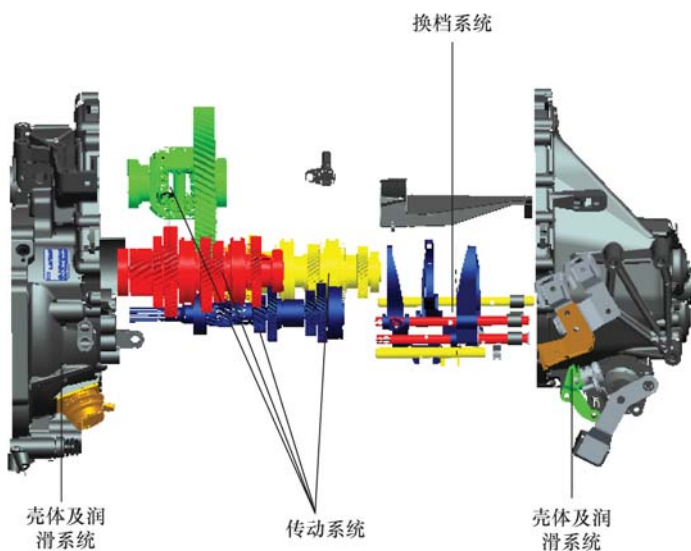
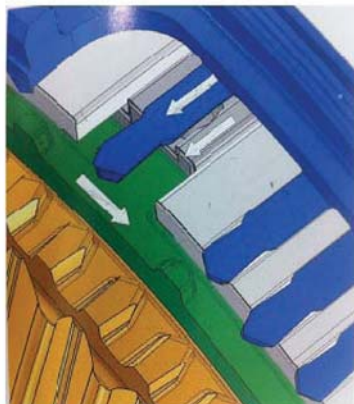


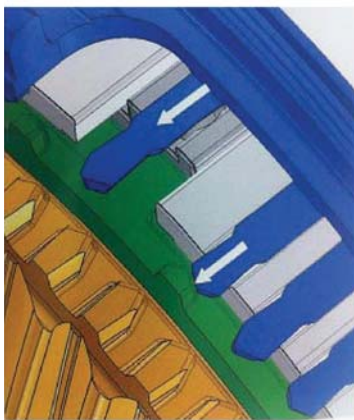
图 2-1 手动变速器结构简图



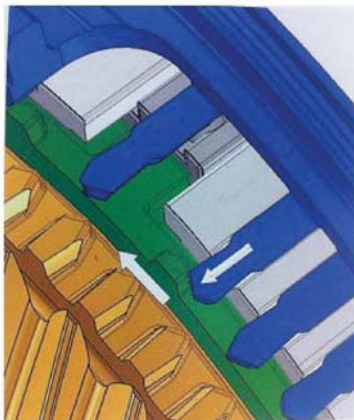
a) 阶段1: 空档位置



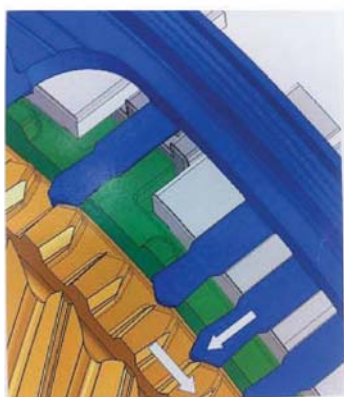
b) 阶段2: 锁止滑块、接合套动作



c) 阶段3: 同步器动作, 转速同步



d) 阶段4: 同步后同步器错开



e) 阶段5: 接合套接触接合花键



f) 阶段6: 接合套和接合花键接合完毕

图 2-4 同步器换挡过程中各阶段的状态

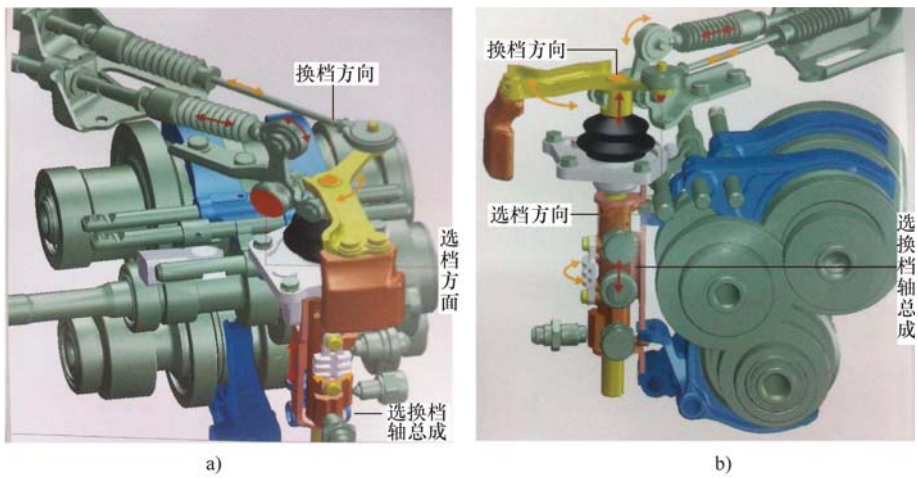


图 2-11 变速器换挡机构

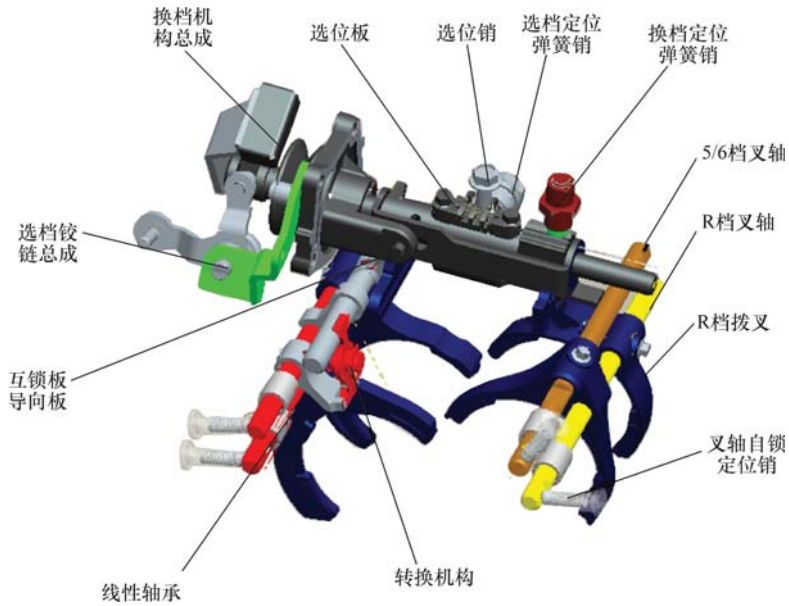


图 2-12 变速器换挡机构的结构



图 3-1 8 速液力式自动变速器 (图片来源: 采埃孚公司)

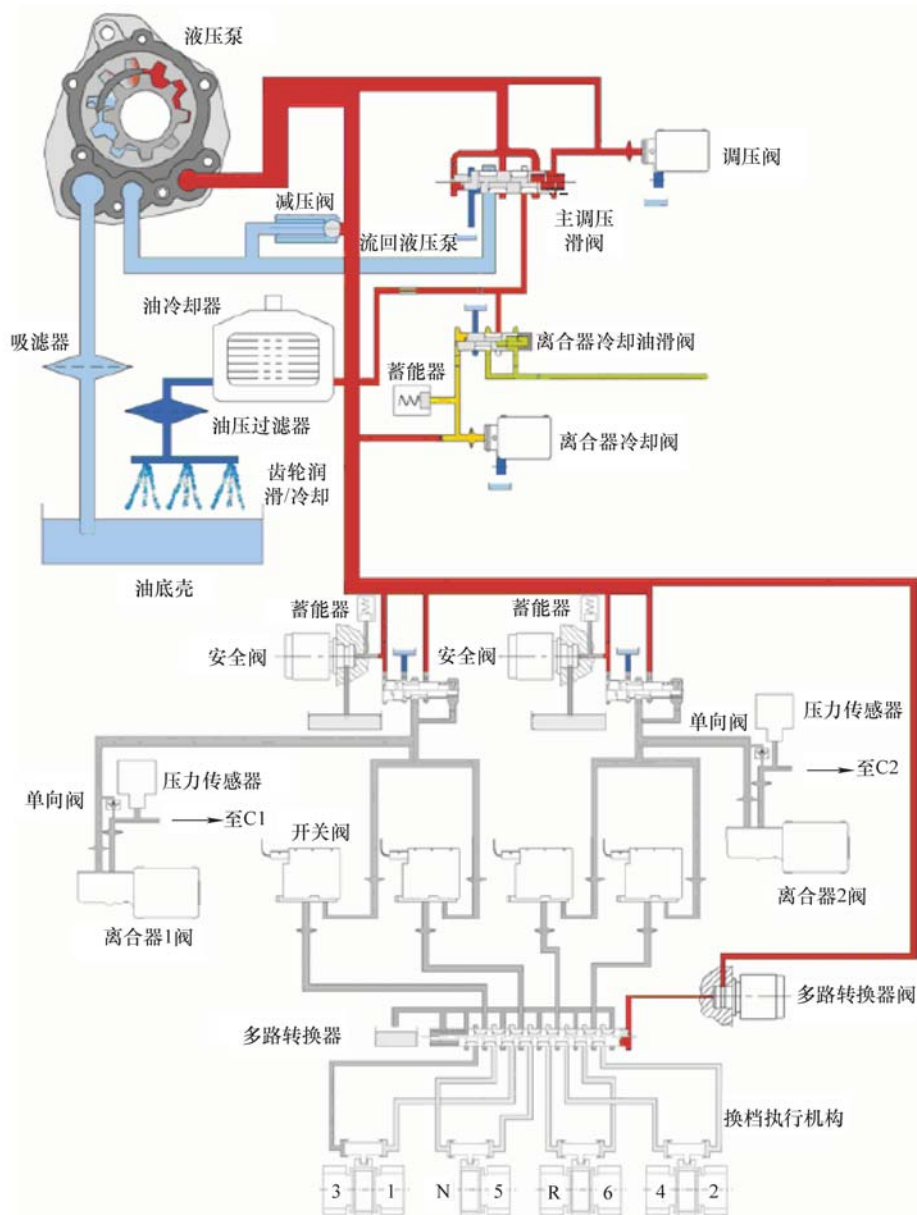


图 5-37 DQ250 的液压系统

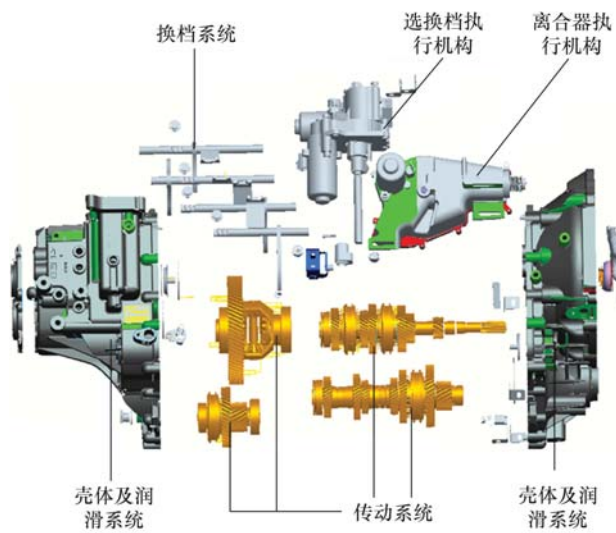


图 6-1 AMT 系统的结构图



图 6-2 马瑞利电液 AMT 变速器

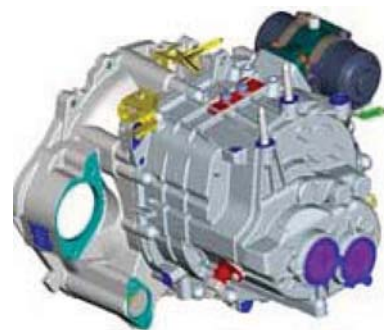


图 6-3 格特拉克 AMT 变速器



图 6-4 青山 AMT 变速器

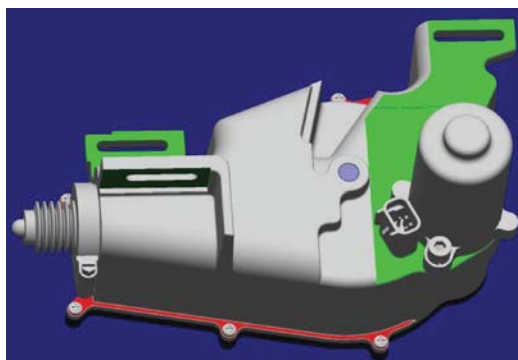


图 6-15 离合器执行机构外观

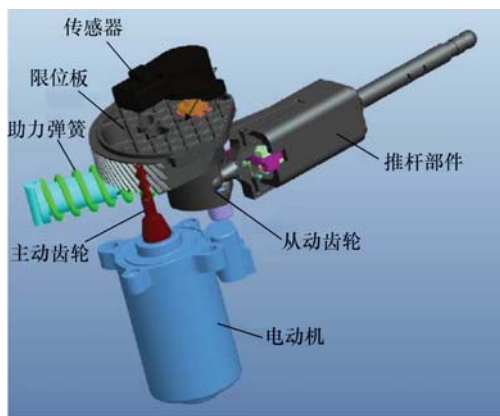


图 6-16 离合器执行机构内部结构

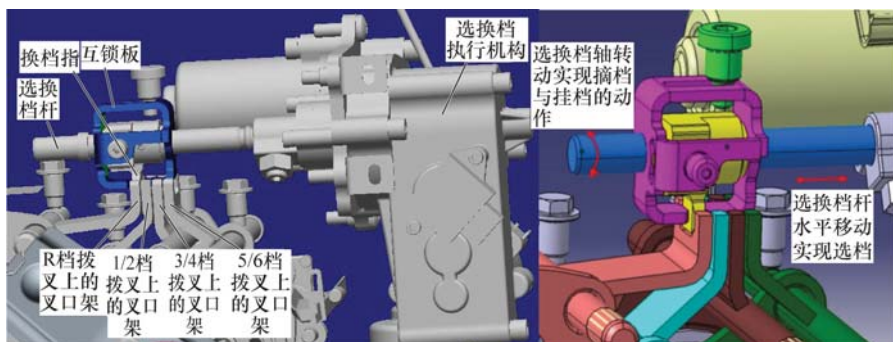


图 6-20 选档、换档原理

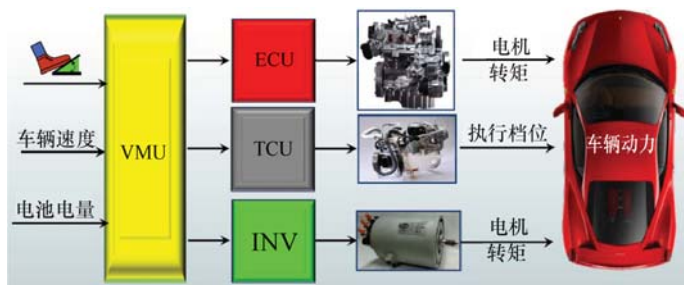


图 7-7 马瑞利的 AMT 混合动力控制方案



图 7-11 AT 的强混合动力变速器



图 7-13 HONDACIVIC 混合动力变速器

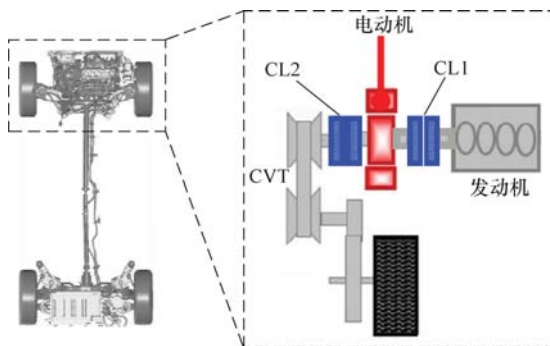


图 7-16 在 CVT 基础上形成的混合动力变速器

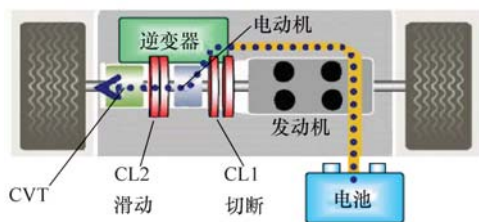


图 7-17 发动机停机电机驱动起步

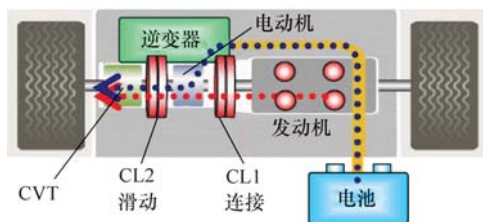


图 7-18 发动机和电机混合驱动起步

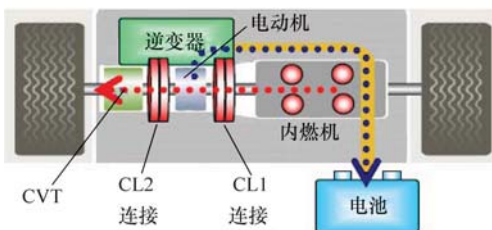


图 7-19 发动机驱动同时充电

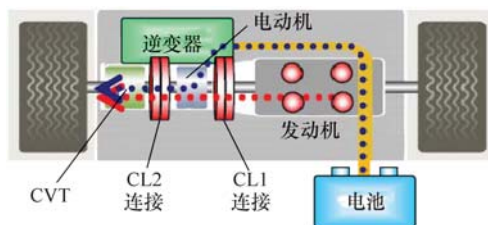


图 7-20 发动机和电机混合驱动

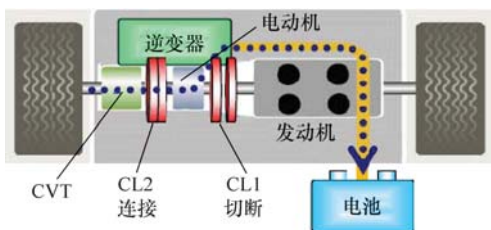


图 7-21 滑行工况回收能量

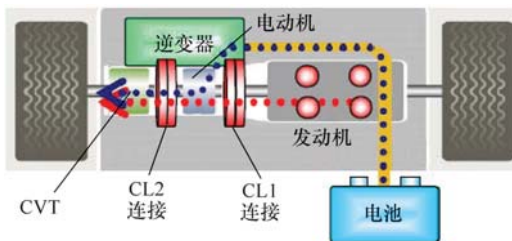


图 7-22 低温情况下减少废气

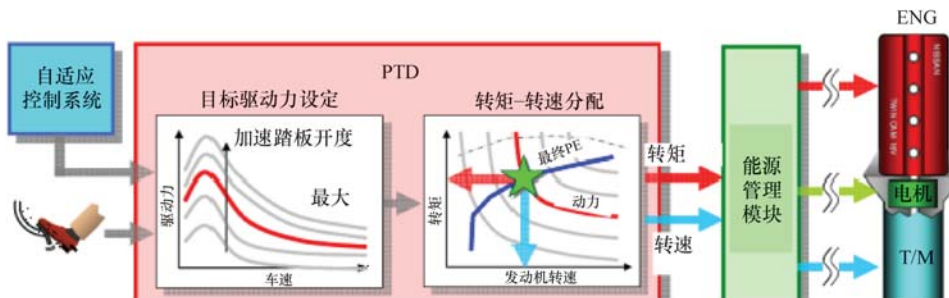


图 7-23 HEV 综合控制流程

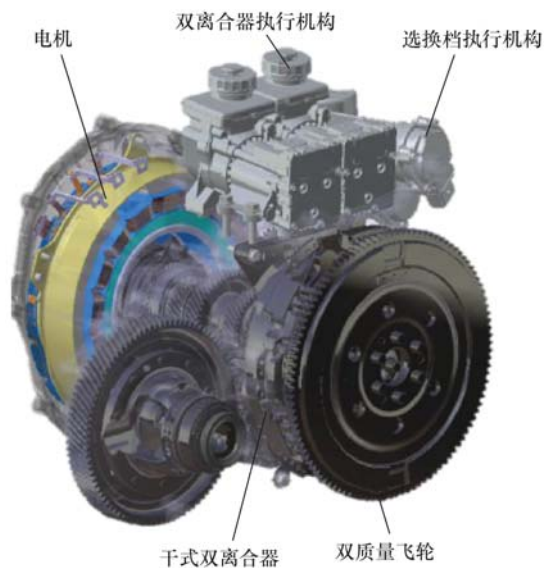


图 7-24 本田飞度的干式 7DCTH 混合动力系统

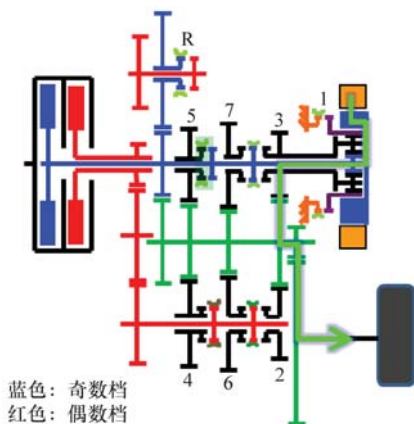


图 7-25 7DCT 纯电驱动模式 (EV)

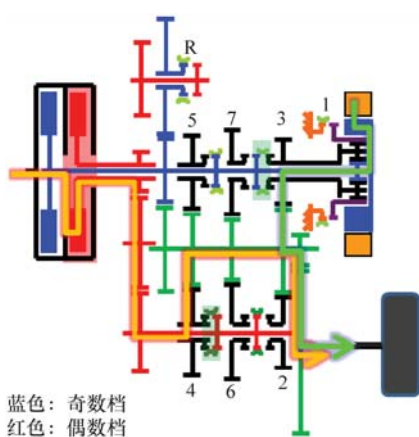


图 7-26 7DCT 混合动力驱动模式

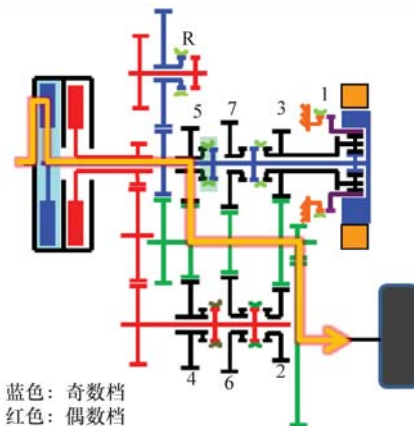


图 7-27 7DCT 发动机驱动模式

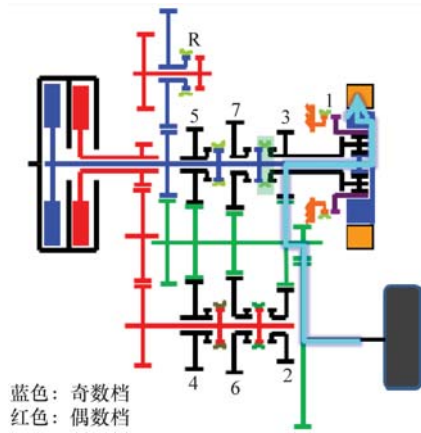


图 7-28 7DCT 能量回收模式

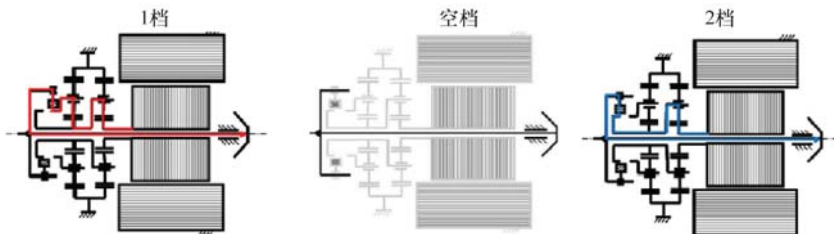


图 7-43 2 档电机变速器的传动路线

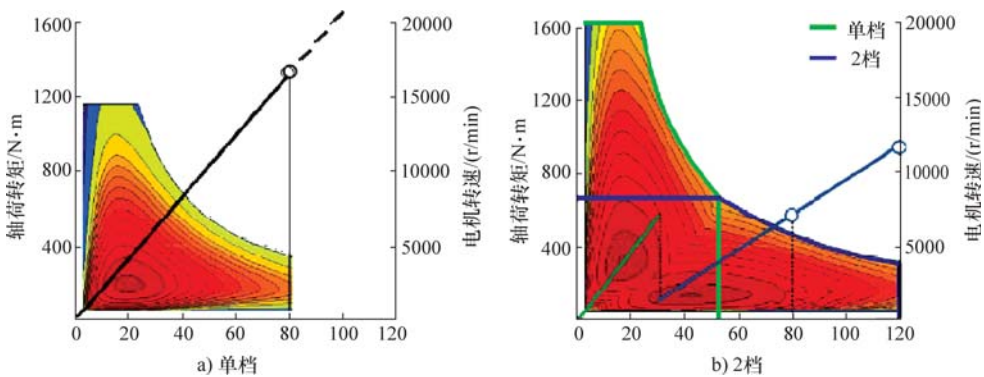


图 7-44 两种电机变速器效率的比较

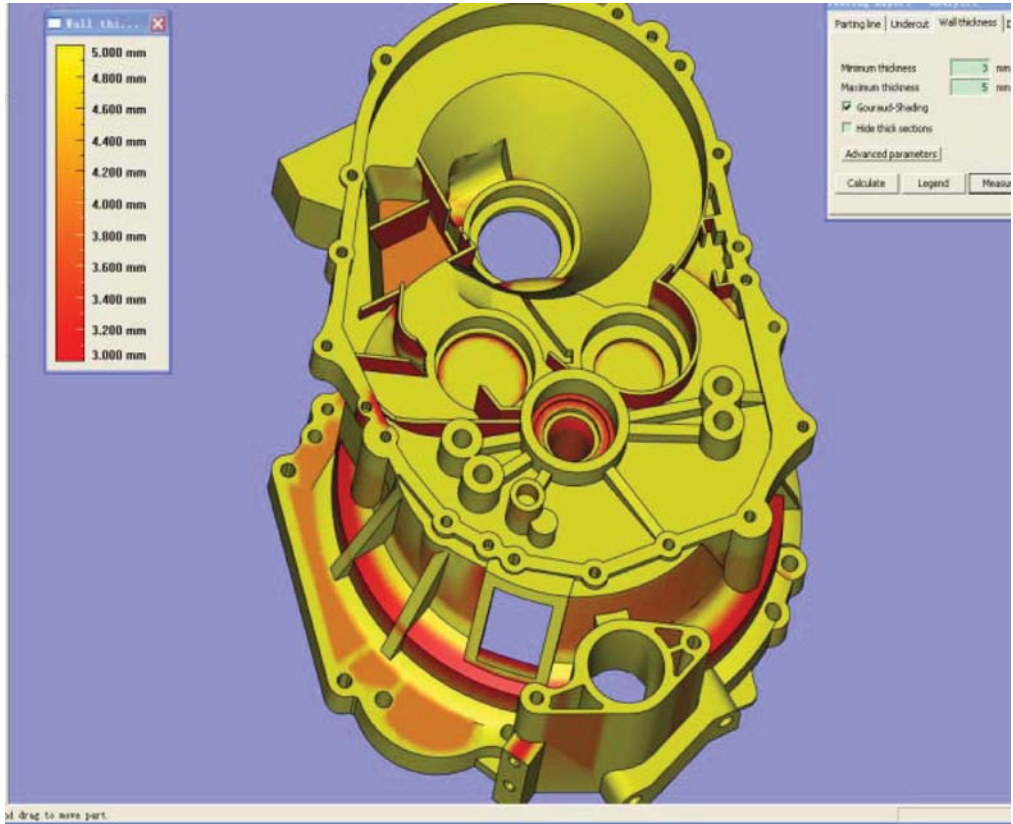


图 8-34 壳体常用壁厚区间检测

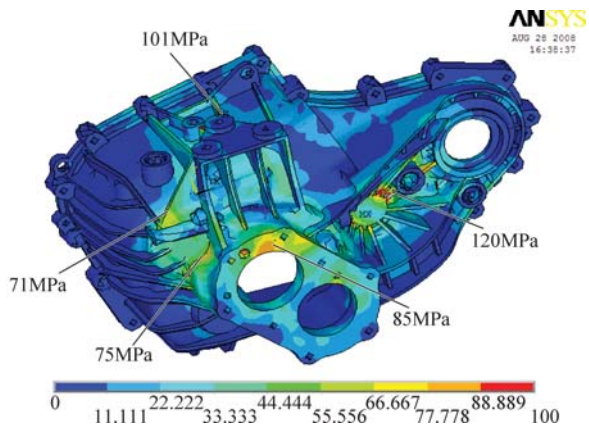


图 8-35 壳体应力集中部位分布图

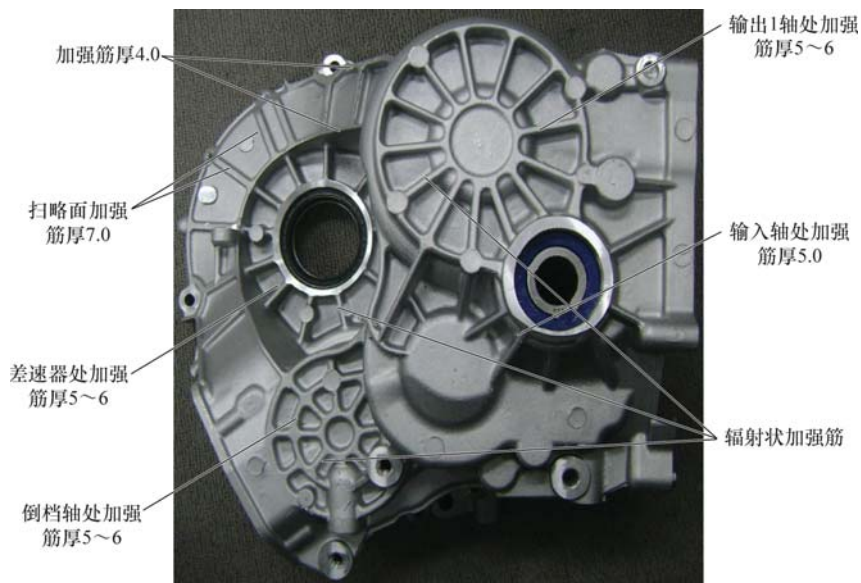


图 8-36 变速器壳体加强筋的分布情况



图 8-37 变速器壳体外壁加强筋的分布情况

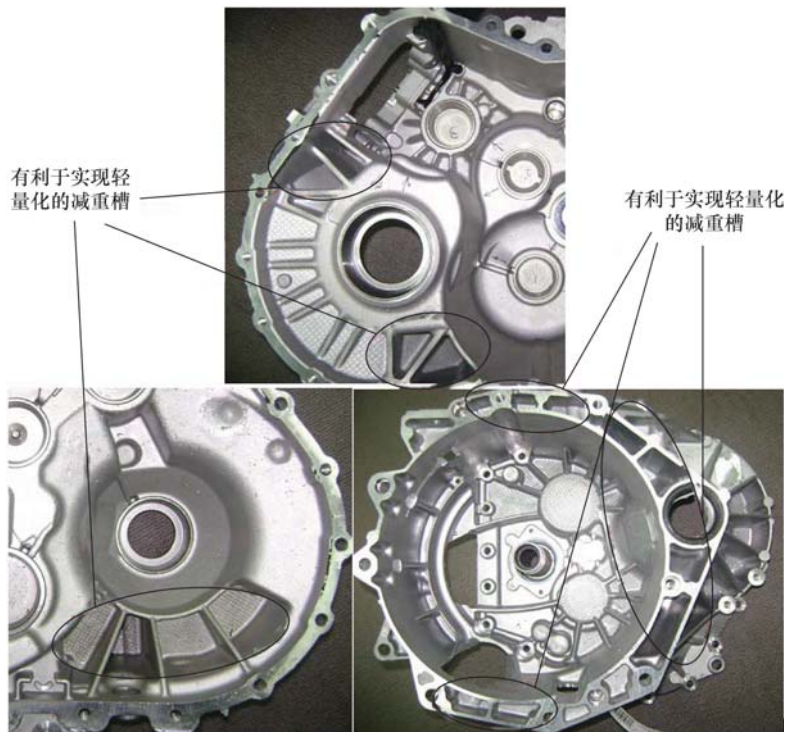


图 8-38 变速器壳体减重槽

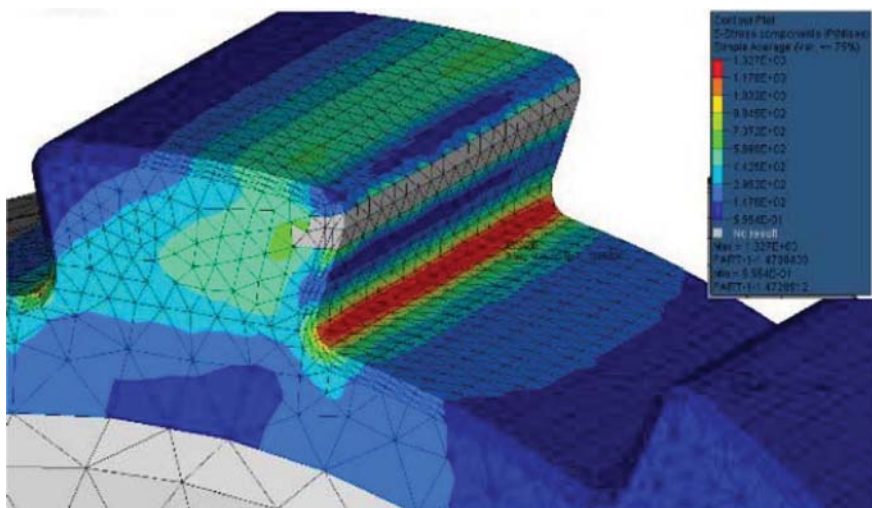


图 8-51 棘轮强度分析

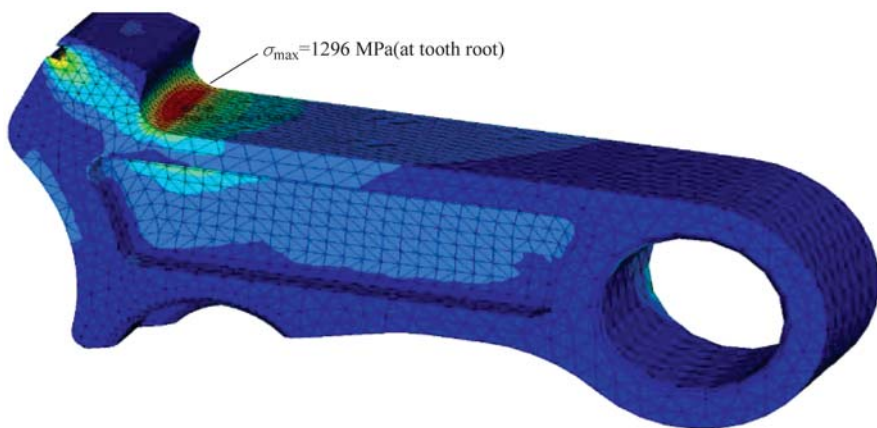


图 8-52 棘爪强度分析

Contour Plot  
 S - Stress components IP(Mises)  
 Simple Average(Var.<=75%)

2.070E+03
1.500E+03
1.313E+03
1.125E+03
9.380E+02
7.507E+02
5.633E+02
3.760E+02
1.887E+02
1.335E+02
No result

Max=2.070E+03  
 PART -1-1 661731  
 Min=1.335E+00  
 PART 1 1 658709

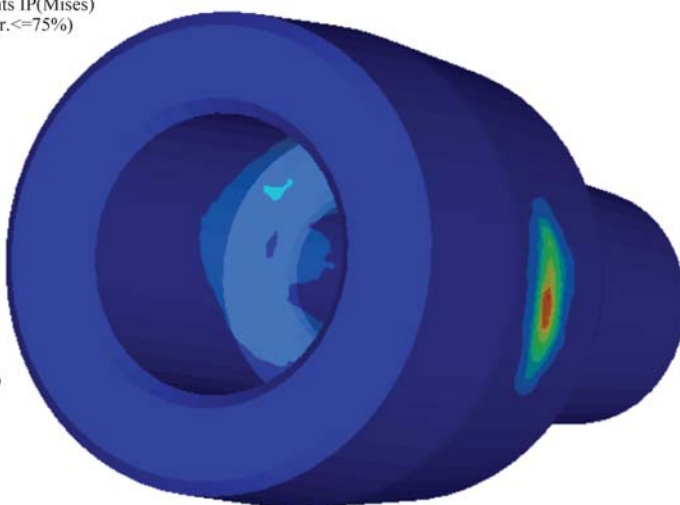
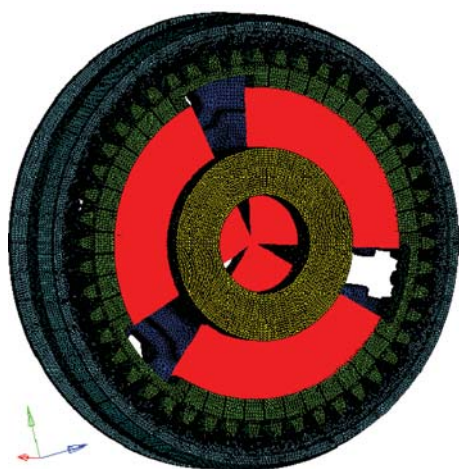
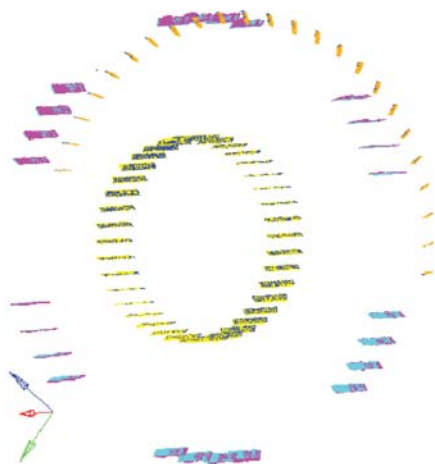


图 8-53 锥形压头强度分析



a) 耦合单元



b) 接触形式

图 8-72 同步器耦合单元和接触形式

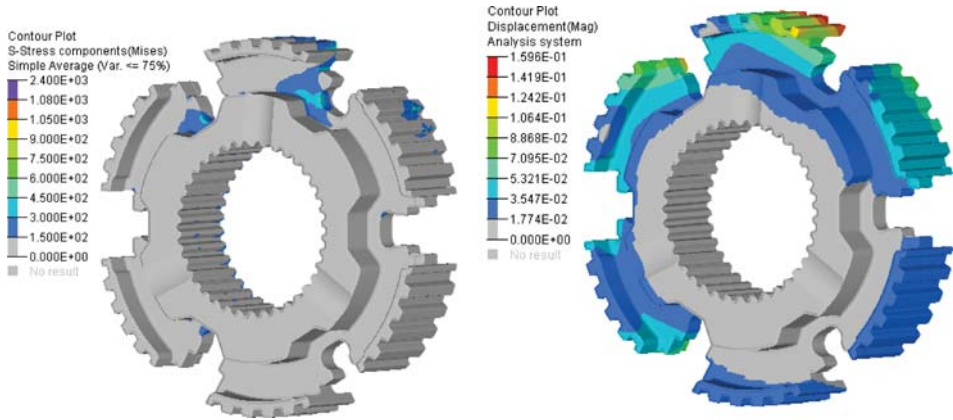


图 8-73 齿毂应力和位移云图

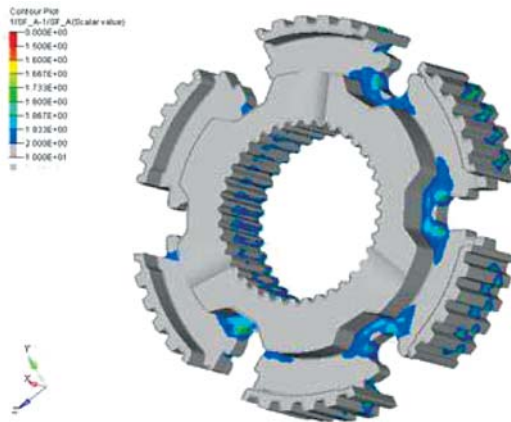


图 8-74 齿毂安全系数分布云图

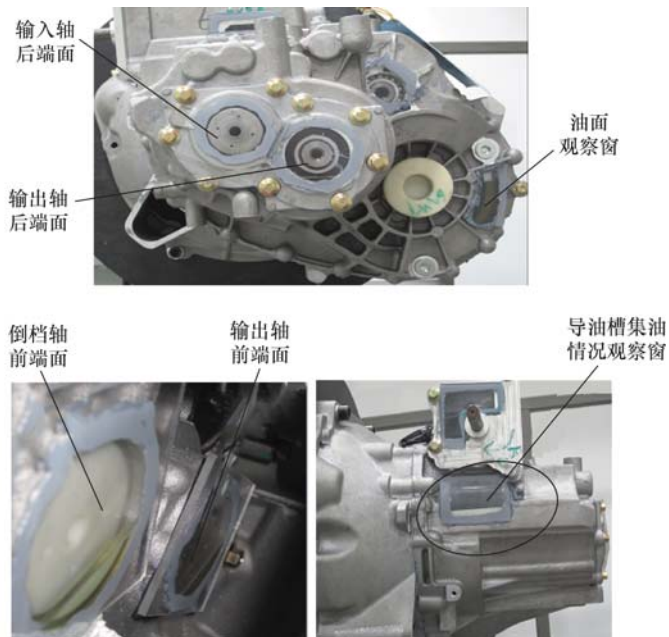


图 8-86 设置观察窗的变速器