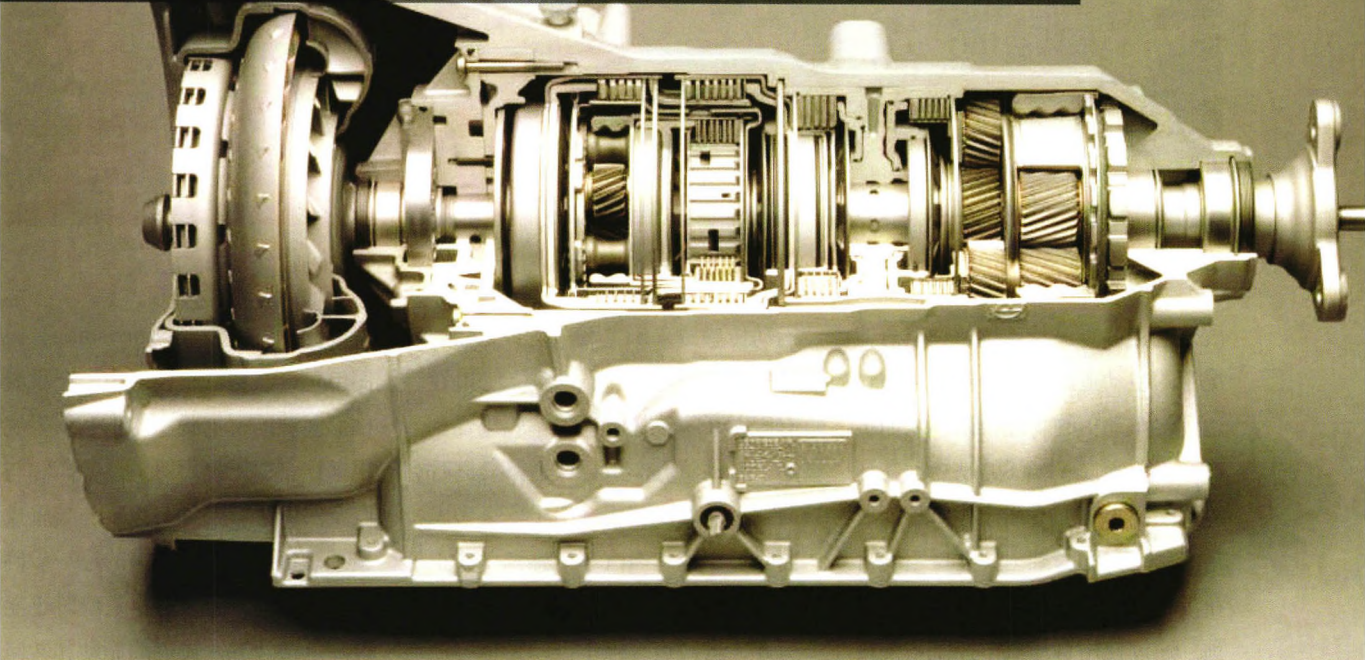


液力换挡变速器设计改进

□ 青海华鼎齿轮箱有限责任公司/蔡伟 黄宝宏

在传动系统中，变速器是一个重要的构成部分。由于液力变速器具备起步平稳、无冲击以及换挡平稳等优势，因此，其目前已成为部分机械变速器中的主流产品。本文就日本小松液力换挡变速器进行研究和分析，以TY160液力换挡变速器为例来进行设计改进。



随着社会发展速度的加快，信息技术水平的提高，变速器也获得了相应的发展，随之出现了一种液力换挡变速器，这种变速器具备较强的变化负载适应性以及传动平稳性，目前已广泛应用于各种类型的车辆上。鉴于此，为解决目前我国在推土机上所存在的依赖性较强问题，青海华鼎齿轮箱有限责任公司也开始加大了推土机核心装置液力换挡变速器试制的开发力

度，并将日本小松技术进行了有效的国产化改进。

TY160液力换挡变速器改进措施

一直以来，我公司装配在TY160动力换挡变速器的离合器装配过程中，由于各装配零件的加工精度问题不能实现完全互换，常采用配磨制动器片以保证各挡离合器活塞的行程。这种修配装配方法严

重制约着变速器生产效率的提高，并且由于配磨制动器片也带来了生产成本的急剧增加。本方案拟通过控制动力换挡变速器中油缸的爪子深度（定位）尺寸及公差、活塞爪子的厚度尺寸及公差、制动器片几何尺寸精度（厚度及公差）及形位公差（平面度、平行度）与摩擦片几何尺寸精度（厚度及公差）及形位公差（平面度、平行度）达到离合器装配时不需经过选择、调整和

修配就能达到规定的装配精度，即活塞行程达到变速器装配过程记录跟踪卡的要求。

(1) TY160动力换挡变速器装配时各挡活塞行程及制动器片配磨情况见表1，因此，本改进方案仅限前进挡与倒退挡。

表1 TY160动力换挡变速器活塞行程及制动器片配磨
(单位：mm)

活塞行程		制动器片配磨
前进挡活塞	2.7~3.2	2件 尺寸6.1~6.3
倒退挡活塞	2.7~3.2	2件 尺寸6.1~6.3
一档活塞	1.5~2.0	不配磨
二挡活塞	1.5~2.0	不配磨
三挡活塞	2.7~3.2	不配磨

(2) TY160动力换挡变速器前进挡和倒退挡离合器装配尺寸链组成环见表2。

由于组成环较多，用概率法计算按原设计图样的活塞行程间隙过大，间隙范围为0~1.28mm。

在实际生产中，摩擦片与制动器片均由外协专业生产厂家生产和供货，其几何尺寸与形位公差精度一致性较好。为简化装配尺寸链，将每个离合器当中的摩擦片与制动器片组合看作一个组成环。按尺寸公差与形位公差的分布情况，考虑到每件摩擦片或每件制动器片上厚

表2 实际装配尺寸链组成环
(单位：mm)

组成环	名称	极限尺寸	公差	平均偏差
A1	油缸爪子深度	39.2±0.1	0.2	0
A2	活塞爪子厚度	7±0.1	0.2	0
A3	活塞平面度	0+0.08	0.08	+0.04
A4	摩擦片厚度	5.4±0.1	0.2	0
A5	摩擦片平面度	0+0.3	0.3	+0.15
A6	制动器片厚度	6.5±0.1	0.2	0
A7	制动器片平面度	0+0.3	0.3	+0.15
A8	摩擦片厚度	5.4±0.1	0.2	0
A9	摩擦片平面度	0+0.3	0.3	+0.15
A10	制动器片厚度	6.5±0.1	0.2	0
A11	制动器片平面度	0+0.3	0.3	+0.15
A12	摩擦片厚度	5.4±0.1	0.2	0
A13	摩擦片平面度	0+0.3	0.3	+0.15
封闭环	活塞行程	3±0.64	1.28	0

度公差及形位公差不可能同时以最大值出现，而且各单项误差不大可能相互无补偿地影响装配间隙，所以经概率统计计算及实际测量，前进挡与倒退挡中摩擦片（3件）+制动器片（2件）组合的轴向尺寸修订为（29.5+0.2）mm（包含形位

公差）。活塞为自制件，加工时要求活塞爪子厚度尺寸公差与形位公差（平面度）采用包容原则，即活塞厚度实际尺寸与加上实际平面度误差不允许超出最大极限尺寸与最小极限尺寸。根据油缸缸壁加工时数控车床的实际加工精度将缸壁深度尺寸公差提高为（39.2±0.05）mm，因此装配尺寸链得到简化，简化后新的装配尺寸链组成环见表3。

表3 简化后装配尺寸链组成环
(单位：mm)

组成环	名称	极限尺寸	公差	平均偏差
A1	油缸爪子深度	39.2±0.05	0.2	0
A2	活塞爪子厚度	7±0.1	0.2	0
A3	（摩擦片+制动器片）厚度	29.5+0.20	0.2	+0.1
封闭环	活塞行程	—	—	—

结语

自2010年9月起至今，TY160变速器生产发货共计2 643台，全部没有进行制动器片的配磨，并且售后服务无不良信息反馈。一台TY160变速器过去需磨4片制动器片，每磨一片工时0.5h，每片磨削成本为8.5元，共计节约成本9万余元，效果非常显著。 **AUTO1950**

公 示

根据国家新闻出版广电总局《关于开展新闻记者证2015年度核验工作的通知》(新广出办发[2015]140号)要求，我单位《汽车工艺师》杂志根据通知要求，按照八项核验重点逐项进行严格审核，现将我单位新闻记者证人员名单:栗延文、魏莹进行公示，并接受监督，举报电话:010-83138953。