

# 日立 UH30 型挖掘机主件国产化改造的实践

欧阳新群 王国文

(中国水利水电第七工程局,四川郫县,611730)

**摘要** 简要地介绍了对进口 UH30 型液压挖掘机的主要部件实施国产化改造的动机,改造的实施过程、最终成果以及产生的效益分析。实践证明,此次改造是成功的。

**关键词** 进口 液压挖掘机 主要部件 国产化

1982 年,我局先后引进了日立建机株式会社生产的 UH30 型全液压挖掘机 5 台,斗容量:正铲为  $4.4 \text{ m}^3$ ,反铲  $3 \text{ m}^3$ 。这 5 台设备不仅承担了四川铜街子水电工程的全部沙石骨料(水上和水下)的开采任务,而且在主体工程中的土石方开挖和围堰施工中也发挥了较大的作用。

众所周知,进口设备的零部件不仅进货周期长,而且价格昂贵,使维护成本大大增加。由此,激发了我们使用国产件的思路。本文记述的就是我们对该机从运行初期的易损部件到运行后期的主要部件实施国产化改造的实践,供国内同行参考。

## 1 对柴油发动机的国产化改造

UH30 型液压挖掘机上原配有两台五十铃 E120 型发动机,每台功率为  $147.1 \text{ kW}$ (转速为  $2000 \text{ r/min}$ ),最大扭矩为  $800 \text{ N}\cdot\text{m}$ (转速为  $1400 \text{ r/min}$ )。我们在国内柴油发动机生产厂家寻找类似产品。经过若干次比较后,最终选定杭州柴油机厂生产的 X6130 型柴油发动机,其额定功率为  $147.1 \text{ kW}$ (转速为  $2000 \text{ r/min}$ ),最大输出扭矩为  $785 \text{ N}\cdot\text{m}$ (转速为  $1400 \text{ r/min}$ )。该发动机不仅性能较接近原件,而且改装起来比较方便省事,辅助装置好配置,价格也比较合理。通过单机改装、试验成功后,已将其余 4 台同类型挖掘机全部改装完毕,投入运行多年后,尚未发现有不适之处。

## 2 对液压系统主要元件的国产化改造

UH30 型液压挖掘机每台发动机通过减速器驱动两台斜盘式变量泵(主泵)和一台斜轴式定量泵(第三泵)。因此,该机主液压系统共有 6 台油泵供油。机车行走机构由 4 台斜轴式油马达驱动,上盘回转由两台曲柄连杆式径向柱塞油马达驱动。主油路的油通过伺服压力操纵分配阀和主换向阀,使其进入相应的执行元件,以实现行走、回转和工作装置的动作。该机采用高压系统,主安全阀调定压力为

$22.56 \text{ MPa}$ 。由于配备了两个相互独立的双回路液压系统,因而工作可靠,操作灵活,维修方便。

对液压系统主要元件实施国产化改造的有:动力元件——主泵、第三泵和伺服泵;执行元件——行走马达、回转马达和作业装置的各种油缸;辅助元件——全车液压(软)管等。

### 2.1 主泵

原机主泵为 KVC925DP3 斜盘式轴向柱塞泵(一室双泵),排量  $105 \text{ mL}$ ,最高转速  $2280 \text{ r/min}$ ,额定压力  $22.56 \text{ MPa}$ ,恒功率变量。该泵的滑靴及压板磨损最快,缸体、柱塞和配流盘也有不同程度的磨损。我们在对上述磨损件进行修复的同时,考虑国产替代品。根据原泵为一室双泵的结构特征,初选 ZBN 型变量双泵,但效果不很理想。后来考虑一室一泵,两泵均用管路连接的方案实施。选用贵液厂的 A7V160LV2.0 斜轴式轴向柱塞泵,其排量为  $160 \text{ mL}$ ,最高转速  $2100 \text{ r/min}$ (实际使用时,调至  $1500 \text{ r/min}$ ),额定压力调定为  $22.56 \text{ MPa}$ ,恒功率变量。原泵为升速传动,考虑到国产泵的转速不宜过高以及国产泵排量较大等因素,我们把新泵的运转速度定在  $1500 \text{ r/min}$ 。为了保持原机各动作速度不变,重新设计传动比,自行加工减速器。

### 2.2 第三泵

原机第三泵为 PF50 型斜轴式定量泵,排量为  $50 \text{ mL}$ ,转速为发动机转速的  $0.94$  倍。选用国产 ZB-H50FXK 斜轴式定量泵,额定工作压力、转速和排量都与原泵相同。该泵为贵液厂为其它类型的液压挖掘机开发的产品,使用情况很好,一次定型。

### 2.3 回转油马达和回转机构

原机回转马达为 SX508BM 型曲轴连杆式径向柱塞马达,排量为  $1510 \text{ mL}$ ,最高转速  $300 \text{ r/min}$ ,额定扭矩  $4.6 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 。该马达的主要故障是连杆鞍座表面合金层脱落。我们选用上海东海船厂生产的

ZM80 型油马达,其排量为 1 600 mL,转速 280 r/min,额定扭矩为 4.5 kN·m。因国产马达和原机马达的技术参数比较接近,故原减速机构可用,只将国产油马达输出轴的联接键进行了修改。

本机上下盘间的回转轴承为直径 2 m 内圈与回转齿圈一体的滚珠轴承。运行几年后,发现有金属屑排出,经解体检查是滚道表面金属大面积剥离,最深达 2 mm,滚珠表面也有不少剥蚀斑点。经测绘后委托洛阳轴承厂加工。于 1992 年前 5 台车已按先后顺序更换上了国产轴承,至今使用良好。兄弟施工单位获悉后,也已采用该轴承。

#### 2.4 行走油马达及行走机构

原机行走油马达为 MFCB105 N 型斜轴式定量马达(配双级行星减速器和制动器),排量 105 mL。我们选用国产油马达为 ZB-H107FK 型斜轴式定量油马达,排量为 107 mL。原行走减速器尚可使用,仅将其输出轴加以修改。

行走机构的“四轮一带”,我局同湖北咸宁工程机械厂合作研制成功后,该厂已于 1994 年向我局供货。

#### 2.5 液压油缸

该机液压油缸共有 7 种,使用中不仅密封件、导向套等易损件更换困难,而且还出现轴承破碎、缸筒裂纹等现象。经测量,这 7 种油缸仅大臂油缸缸径与国产标准系列不符。原机大臂油缸缸径为 225 mm,国标系列缸径与之相近的有 220 mm,比原机小 5 mm。经过推拉力 and 动作速度计算比较,变化值均在原设计允许范围内,可以选用。

原机油缸设计的活塞空套在活塞杆上,活塞杆的拉力完全由压紧螺母承受,因此,该螺母的拧紧力矩为 38.6 kN·m,拆卸时需制作刚性较大的支架及其它专用工具,很麻烦。现改成活塞与活塞杆螺纹连接,螺母只起防松作用,这样的结构拆卸维修就比较方便了。

经过近两年时间的测试、设计、合作和改进后,该车正反铲工作装置的 7 种油缸均全部实现国产化,并且使用效果良好。各种油缸的主要技术参数,结构尺寸和易损部件图纸等均已全部汇编成册,作为四川永川油缸厂的正式产品,可随时订货供应。

#### 2.6 液压软管的国产化改造

由于液压软管使用一段时间后橡胶要老化或局部易损伤等原因,工作时容易爆裂,需常储备用。因此,我们与泸州液压附件厂联合测绘全车液压软管,并汇编成册,由该厂定点供货,从而满足了全局 5 台

UH30 型液压挖掘机液压软管的使用需要。

### 3 工作装置国产化改造

(1) 斗齿是挖掘机的易损部件。该机引进初期使用随机购来的斗齿,随后委托国内生产厂家生产加工。由于原机斗齿与牙床采用弹性销连接结构,因此,在挖掘过程中容易掉齿,特别是在水下作业期间,斗齿掉后找不回来,使用起来很不方便,消耗量大。根据现场使用情况,需要修改设计,重新制作牙床焊在铲斗上,将斗齿与牙床采用卡销连接,这样,使用起来安全可靠,更换也较方便,且在我局厂内加工,降低了生产成本。此项改进我局还扩大到其它类型的挖掘机上,这样,使局内几种类型的液压挖掘机的斗齿可以相互通用。

(2) 由于水下沙卵石开挖对铲斗磨损很快,因此,我们要自行测绘加工制作了 5 套反铲斗投入使用,以便随时进行循环修补。原来引进时,5 台 UH30 型液压挖掘机只配一套反铲加长臂,满足不了多机同时使用加长臂的要求。根据工程需要,我们自行加工制作了两套反铲加长臂进行水下作业和围堰拆除工作。实践证明,以上我们设计制造的这些零部件,在工程施工中投入使用后,运行良好。

### 4 结 语

在对 UH30 型挖掘机的主要部件进行国产化改造后,我们曾进行了技术经济比较。通过综合测试发现,改造后的整机性能基本达到原机技术性能指标。不可否认,国产元件的使用寿命低于进口件,但进口件的单价却比国产件高出很多。参见表 1,进行经济效益分析后,一目了然。

表 1 国产件和进口件经济效益比较表

项 目	单价/万元		大修时间/h	
	进口件	国产件	进口件	国产件
发动机	70	10	9 000	7 000
液压泵	80	12	9 000	7 000
回转马达	52	7	7 000	5 000
行走马达	48	4	7 000	5 000
回转轴承	45	11	18 000	已运行 10 000

综上所述,对 UH30 型挖掘机主部件进行国产化改造工作是成功和有益的。它不仅满足了工程施工需要,还创造了比较明显的综合经济效益,同时,也为我局其它进口机械的国产化改造工作提供了宝贵的经验。

#### 作者简介

欧阳新群 男 中国水利水电第七工程局副总工程师 教授级高级工程师 工程机械维修研究会理事  
 王国文 男 中国水利水电第七工程局副总工程师 教授级高级工程师 省建筑机械协会董事

(收稿日期:1998-04-22)