

# 液压挖掘机通用化设计的应用思考研究

付桂山

徐州徐工矿业机械有限公司, 江苏 徐州 221000

[摘要] 液压挖掘机是一种具有多项功能特点的挖掘机设备, 常常运用于多项工程的使用当中。当前液压挖掘机的液压件装机配套方面还存在着不足之处, 因此, 文中以某企业的实际情况为例, 对该企业的液压挖掘机通用化设计应用进行了简要分析。

[关键词] 液压挖掘机; 设计; 通用化

DOI: 10.33142/aem.v3i7.4553

中图分类号: TU621

文献标识码: A

## Research on Application of Universal Design of Hydraulic Excavator

FU Guishan

Xuzhou XCMG Mining Machinery Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

**Abstract:** hydraulic excavator is a kind of excavator equipment with multi-functional characteristics, which is often used in many projects. At present, there are still deficiencies in the installation and matching of hydraulic parts of hydraulic excavator. Therefore, taking the actual situation of an enterprise as an example, this paper briefly analyzes the universal design and application of hydraulic excavator in this enterprise.

**Keywords:** hydraulic excavator; design; generalization

### 引言

挖掘机行业的发展已经有许多年, 在一开始的产品制作当中主要是通过模仿照抄, 后期发展过程中开始重视自我研发, 到了如今, 机电液控制技术的运用使得液压式挖掘机技术水平更高, 工作效果更佳。

### 1 研究背景

当前的挖掘机销售市场竞争较为激烈, 且同质化严重, 相关设计生产企业面临着十分严峻的形势, 且以往的许多液压挖掘机存在着部件通用性不强, 标准化程度低的问题, 影响到实际生产销售。为了打破这一形势, 提升企业的竞争力, 就需要降低产品的生产成本、缩短新产品研发的周期, 而这就需要开展挖掘机的通用化设计工作, 以便于应对当前的市场需求, 同时, 在设计的过程中也需要注意控制产品质量, 质量是根本, 也是新产品研发的基本要求, 在这一点上也应当进行思考<sup>[1]</sup>。

### 2 液压挖掘机通用化设计的应用分析

为增强应用设计研究实效, 本次结合某企业实例展开液压挖掘机通用化设计应用分析。

#### 2.1 研发的具体思路

案例企业根据市场调研、技术调研情况发现, 以往液压挖掘机机型现已无法满足市场与客户需求, 存在销路不足弊端, 完成样机试制装配后停止了后续生产制造作业, 导致该企业剩余零部件众多, 存在库存积压严重问题。为解决当前问题, 该公司于年底生产经营分析会中提出液压挖掘机通用化设计目标, 要求优化机型配置, 更新液压挖掘机机型, 在此情形下, 通用化设计成为该企业后续主要的研发思路。

#### 2.2 确定设计目标

为严格落实液压挖掘机通用化研发思路, 该企业形成了以研发部门为主, 制造部门、销售部门、质量部门为辅的通用化设计专项小组, 结合外部市场变化及企业内部条件, 对产品型谱进行重新梳理, 按照国家标准要求集中优势资源, 明确液压挖掘机通用化设计目标。机型压缩与通用化设计目标如下: (1) 将 FX25、FX20、FX18、FX15、FX13 共五个原有机型压缩为 FX22、FX18、FX16 三个机型, 对其进行通用化设计。(2) 将 FX75、FX65、FX60、FX55、FX50 五个原有机型压缩为 FX80、FX60 两个机型。值得一提的是, 对上述目标机型的通用设计主要集中在液压系统、发动机型号、主要结构件上, 以此提升液压挖掘机通用化率。

### 2.3 制定相关方案

对此次设计的方案制定,通过公司领导和技术专家开展研讨会议,最终成立起两个设计实施的项目工作组,并做好各项目组成员的组织分工,保证专业工作落实。其一为微挖项目工作组,其相关组成的工作人员分别为液压室的技术人员、动力室的技术人员、电气技术人员以及结构件室的技术人员,其分别负责三款机型机器的设计开发,即 FX16、FX18 以及 FX22,在分阶段完成设计和样品试制以后开展小批试验,其中以 FX18 为基础共享平台开发设计其他两款机型,再通过调整技术参数来确保零部件实现通用化。其二是 FX60 与 FX80 的机型设计,工作人员与微挖项目的技术人员相同,主要是负责这两种机型的相关设计开发任务,其实际设计要求电气控制元件、底盘、驾驶室以及平台等都实现通用,在设计完成后进行样品制作和小批量试验。

### 2.4 组织进行实施

从实际思路出发,结合具体的设计目标,为了保证两项设计能够有效实施,相关负责人员还需要对原本液压挖掘机的机型进行考察,主要是确认其原来的技术参数,再充分调查并整理市场的实际需求情况,最终确定通用化设计后各机型的相关技术参数,然后对其进行动力选型的计算,充分计算匹配液压系统的机型,再编制出设计选型的相关计算书,明确机器设备的实际参数范围、液压系统具体压力、结构的受力性质以及实际发动机功率,将其作为前期基本工作落实好,最后对总体的设计方案进行多次评审并不断调整,设计项目的相关工作人员对自己的分工落实,依据其时间节点的要求,制作成完善的产品设计图纸,完成形式试验工作、做好样品机器的各零件采购工作、完成样品机器的装配和调试工作等,最后进行小批量试制。在通用化设计的过程中,其具体的实施重点内容包括以下几点。

一是在微挖设计项目当中,其三款车型机器选择某款的发动机装置,其中 FX16 与 FX18 这两款发动机的参数保持不变,FX22 的发动机功率应当调高,调至 5 千瓦,其余发动机的参数,像是规格尺寸、安装尺寸等都保持一致。

二是在微挖设计项目当中,选择同厂家、同型号的液压系统装置,包括阀、泵以及马达等装置,同时再根据其工作时的实际参数范围、具体应用的工况来调整液压系统的具体压力,分别设置压力为 17.5mpa 以及 20mpa。

三是对设计微挖项目中的机器底盘为通用形式,并对其机器的具体稳定性进行计算、验证和分析,最终确保其稳定性达标,满足实际应用的要求。

四是保证微挖机型当中,FX18 及 FX16 这两款机型平台结构件共用,而在这两款机型的运用平台回转中心当中,FX22 机型可以从中心位置上向外面两侧放宽,对发动机的安装中心进行尺寸加大,对前后工作的装置安装铰点加大尺寸,这主要是为了保证其他结构件在装配的过程中环境条件适宜,有效改善了原本的平台各自不同、结构形状复杂的状况<sup>[2]</sup>。

五是结合不同主体的使用需求以及不同工况下的机器使用要求,在微挖机型设计的过程中,合理调整参数以应对更大的销售范围。比如设计 FX16 与 FX18 这两种机型的铲斗斗容大小统一为 0.05 立方米,而 FX22 机型的铲斗斗容大小设置为 0.09 立方米,对从前各机型的形状进行统型处理后,对斗杆和动臂的铰点位置进行调整,确保其满足实际使用的需求。

六是针对 FX60 机型以及 FX80 机型,其驾驶室总成和底盘总成应当一致,两个机型部件是完全通用的,因而不需要做变动调整,同时,其液压系统的泵、马达、阀、发动机设备、平台结构件以及工作装置都是采用与微挖设计中相同的方式,这样才能够保证零部件具有通用化的特征。

### 2.5 开展效果检查和改善

为了解本次液压挖掘机通用化设计效果,应于设计结束后组织效果检查工作,并根据实际检查结果进行适当改善。一是组织样机装配调试工作,对样机装配现存问题进行整改,最终达到设计要求。二是该款液压挖掘机通用化新机型开发周期较短,从研发到整改仅用 1 年半时间,因此可判断液压挖掘机通用化机型具有批产效率高的优势。三是经样机型式试验后,发现全部通用化机型的性能参数均满足要求,且第三方检查通过,现已拿到检验证书。四是对液压挖掘机铲斗、斗杆、动臂等关键结构件进行 CAE 分析,并组织实际工况检验,发现上述关键结构件满足设计要求。五是将 FX25、FX20、FX18、FX15、FX13 共五个原有机型压缩并通用化设计后,通用零部件使用率极大提高,避免了库存大量积压隐患,减缓库存压力,经统计后,FX22、FX18、FX16 机型通用化设计后,通用化率已达 51.4%,且可满足不同用户差异化需求;而 FX80、FX60 通用化设计效果同样显著,通用化率已达 49.2%。六是由于液压系统、发动机型号、主要结构件等均实现了通用统一,有效提高了标准件重复使用率,且各型号单独微挖标准件类型已从 21 种降低至 15 种,标准件种类压缩率为 28.6%;而各类零部件的规格数量已从以往的 63 种降低至 41 种,规格数量压缩率为 33.3%。

经上述分析后发现,FX22、FX18、FX16、FX80、FX60 通用化设计效果较好,满足设计要求,且材料、零部件重复使用率较高,可有效控制采购成本,解决库存积压、资金长期占用难题<sup>[3]</sup>。

### 3 结论

综上所述,液压挖掘机的通用化设计是当前相关企业开展新产品研发、促进产品销售以及提升企业竞争力的重要途径。由本文分析可知,液压挖掘机通用化设计的应用主要从研发的具体思路、确定设计目标、制定相关方案、组织进行实施、开展效果检查和改善等几个方面着手研究。

#### [参考文献]

[1]王文迪. 液压挖掘机通用化设计的应用思考[J]. 数码世界,2020(2):280-281.

[2]陈超旺. 液压挖掘机通用化设计的应用[J]. 技术与市场,2019,26(3):62-64.

[3]罗红文. 浅谈销轴衬套在液压挖掘机的设计应用问题[J]. 江西建材,2017(8):296.

作者简介:付桂山(1986-),男,江苏徐州人,徐州徐工矿业机械有限公司产品研发人员,从事液压挖掘机研发10余年,目前负责液压挖掘机的总体设计。