

大功率柴油机单拐曲轴加工工艺研究

宋国强¹, 韩守民¹, 卫佩勇², 王耀华¹, 谢梦书²

(1. 上海新中动力机厂, 上海 200072; 2. 七一一研究所, 上海 201108)

摘要: 分析了大功率柴油机单拐曲轴制造工艺难点, 通过采取相应优化工艺方案, 在没有专用工装的情况下, 保证了大功率柴油机单拐曲轴的研制成功。经生产实践证明, 该单拐曲轴加工工艺可大大缩短研制周期、降低研制费用。

关键词: 单拐曲轴; 大功率柴油机; 加工; 工艺

中图分类号: TK423.3⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4357(2013)04-0045-02

Study on the Processing Technology of One-throw Crankshaft for Large Power Diesel Engine

Song Guoqiang¹, Han Shoumin¹, Wei Peiyong², Wang Yaohua¹, Xie Mengshu²

(1. Shanghai Xinzhong Power Machine Plant, Shanghai 200072;

2. Shanghai Marine Diesel Engine Research Institute 201108)

Abstract: The difficulties in the processing of one-throw crankshaft for large power diesel engine are analyzed. By the employment of relative optimization technology, the one-throw crankshaft was successfully developed without the use of special fixture. The production practice verified that this technology could largely shorten the development cycle and reduce the cost.

Keywords: one-throw crankshaft; large power diesel engine; processing; technology

0 引言

单拐曲轴是大功率柴油机研制项目中的关键部件, 具有精度要求高、研制难度大、研制周期紧等特点。本文根据工厂现有设备条件和生产能力, 在没有专用工装的情况下, 自主开发设计了单拐曲轴的加工工艺和工艺优化方案, 解决了单拐曲轴在普通机床中的加工难题, 同时也证明用传统加工曲轴工艺方法可缩短研制周期、降低研制费用。

1 单拐曲轴结构特点

单拐曲轴材料为 42GrMoA 合金钢, 其毛坯采用自由锻成型, 经调质处理后抗拉强度 ≥ 980 ($\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$), 总长 1 132.5 mm, 主轴径 $\Phi 300$ mm, 连杆轴径 $\Phi 240$ mm, 中心距 165 mm 见图 1。单拐曲轴加

工时回转离心力大, 不易平衡。主轴径、连杆轴径处均采用外切圆弧结构, 具有轴粗短, 刚性强的特点, 对制造工艺水平是一大挑战。

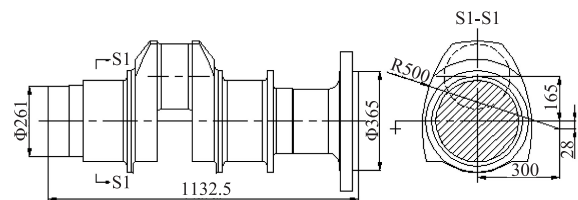


图 1

2 单拐曲轴加工技术难点

(1) 由于单拐曲轴数量少、研制周期紧, 同时专用工装生产周期长、费用高, 因此在研制单拐曲轴过程中没有设计、制造专用的磨削曲拐轴径的曲

收稿日期: 2013-04-01

作者简介: 宋国强(1955-), 男, 工程师, 主要研究方向为柴油机制造技术。

轴磨工装、加工曲拐轴径偏心工装和加工曲臂工装。

(2) 在没有专用曲轴磨工装的情况下，在普通曲轴磨床上磨削曲拐轴径时，要保证偏心距 165 ± 0.1 的难度较大。

(3) 根据单拐曲轴图纸尺寸(见图 1)，无法将单拐曲轴装夹在回转车床的工件装夹托架上，回转车床二端的托架尺寸是一样大小的，且在不装轴瓦的情况下最大直径为 254 mm。在没有专用加工曲拐轴径偏心工装的情况下，在 SI-148A 普通回转车床上加工轴径，采用常规工艺手段难以实现。

(4) 由于单拐曲轴曲臂偏离主轴径中心 X 方向 300 mm、Y 方向 28 mm、R 为 500 mm，工厂现有回转车床刀架最大直径仅为 $\Phi 650$ mm，要想在回转车床上加工曲臂，托架中心高度需向下偏移 28 mm，需专用托架，同时曲轴也放不进回转刀架龙门，曲臂无法加工。另外，如在普通 C61125 大车上加工，需大型专用曲轴偏心车工装，同时加工时回转离心力大，不易平衡。因此曲轴曲臂加工是加工中难点之一。

3 解决方法及工艺措施

(1) 为保证偏心距 165 ± 0.1 的精度，借用曲轴修磨偏心工装并根据单拐曲轴实际情况加以简单改进来磨曲拐轴径。先将曲轴自由端、联轴端两端工艺轴粗磨至工装档外圆所需工艺尺寸公差要求，利用现有曲轴修磨偏心工装磨单拐曲轴两端工艺轴的外圆定位。进行曲轴磨头、尾架回转平衡配重，在曲轴修磨偏心工装上调整曲拐轴径 165 ± 0.1 mm 中心距。粗磨曲拐轴径后检测，根据实测的偏心距尺寸，再对曲轴修磨偏心工装的偏心距进行精调。磨削曲拐轴径时，采用边加工边测量边调整的方法，确保曲拐轴径与中心距尺寸和精度要求。

(2) 针对加工曲拐轴径时没有专用偏心工装的难点，在制定工艺过程中，根据单拐曲轴的图纸尺寸与工厂现有设备参数进行了论证，采取了在单拐曲轴的两端增加工艺轴(同时考虑到在磨削曲轴时也需用到此工艺轴)的方案，来解决无法在回转车床托架上装夹单拐曲轴的难题。在车削二端直轴时按回转托架轴瓦直径车削两端工艺轴外圆，并且在车削加工中采用粗、精加工分开的方法。粗、精车连杆轴径时，先粗车连杆轴径开档平面和外圆，再粗、半精车内切圆角，然后半精车连杆轴径开档平面和外圆，保证内切圆角与连杆轴径同轴度。为了保证 165 ± 0.05 mm 中心距，采用边加工边测量方法，保证连杆轴径车削尺寸及中心距工艺要求。

(3) 受车床回转直径的限制，曲臂的外形无法在回转车床上加工。在编制工艺时采用了先用样板对曲臂外形放单边 5 mm 进行划粗加工线，并在龙门铣上按粗加工线粗铣出曲臂外形，在后续热处理调质后再用精加工尺寸样板划精加工线，然后再在龙门铣上按精加工线密集铣曲臂外形，最后用打磨抛光的方法来达到图纸尺寸要求。

4 结 论

在单拐曲轴研制过程中，由于未采用专用的工装，给研制工作带来了很大的挑战。通过工艺编制时对工厂现有设备参数的充分论证，同时在工艺上采取一些针对性的措施和工艺优化方案，使单拐曲轴的加工尺寸和精度均符合产品图纸要求。由于减少了专用工装的设计和制造周期，使研制周期大大缩短，确保了研制项目的进度要求，并且降低了研制费用，为以后研制同类型的曲轴积累了实际经验，同时证明在普通的加工设备上也加工出大功率柴油机单拐曲轴。

《柴油机》杂志广告价目表

版位	尺寸	颜色	定价
封面	205×226 (去刊头)	彩色	8000 元/版
封二	210×297	彩色	6000 元/版
封三	210×297	彩色	4000 元/版
封底	210×270 (去条形码)	彩色	5000 元/版
首插页	210×297	彩色	5000 元/版
插页	210×297	彩色	4000 元/版

注：《柴油机》杂志为双月刊，单月月底出版，全年 6 期。连续刊登 3 期及以上，可享 90% 的折扣；连续刊登 6 期及以上，可享 80% 的折扣。

联系人：高荃，夏斐 电话：021-31310201，021-31310204