

隔膜泵三拐曲轴部装工装设计改进

中国有色(沈阳)冶金机械有限公司 (辽宁 110141) 徐雁凯 刘红枫

1. 隔膜泵动力端三拐曲轴

隔膜泵是当今世界高腐蚀、高浓度、高压、高温及固/液两相介质长距离管道化输送的关键设备,是冶金、建材等行业的重要配套设备,总体结构由传动系统、动力端、液力端、液压辅助系统、电气控制系统等部分组成。其中动力端是隔膜泵的重要组成部分,主要由动力端箱体、偏心曲轴、连杆、轴承、十字头、导板及介杆等组成,形成一个小的曲轴部装。

动力端结构如图1所示。其工作原理为:传动系统的电动机通过传动系统带动小齿轮、大齿轮、曲拐总成、连杆、十字头,使旋转运动转变为直线运动,带动活塞进行往复运动;曲轴的作用是把动力传动系统提供的旋转运动转化为直线往复运动,电动机传递转矩转化为提供给液力端的活塞力。因此说三拐曲轴是动力端至关重要的部件之一,承担最大负荷和全部功率,承受着强大的方向不断变化的弯矩及转矩,同时经受着长时间高速运转的磨损,曲轴各部件部装质量的好坏,直接影响着曲轴装配质量的高低,直接影响着设备的使用寿命,因此说设计满足装配质量的工装治具,是三拐曲轴部装的前提保障。

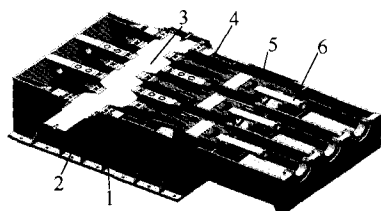


图 1

1. 调心轴承 2. 动力端箱体 3. 三拐曲轴
4. 连杆 5. 十字头 6. 介杆

2. 隔膜泵曲轴部装工装的设计改进

在企业生产中,任何产品的生产,首先都要制定一套完整的工艺方案,而要完成工艺方案中的每一道工序,保证产品的加工需要和质量,工装设计是保障产品实现的前提。工装治具即机械加工工艺设备,是产品生产所用的刀具、量具、夹具、模具、辅助工具等的总称,是生产技术准备的重要环节,工装治具结构设计是否科学合理、经济可行,直接影响着产品的质量、加工成本、生产效率和企业的正常生产,因此工装设计至关重要。如图2所示为新结构形式的三拐曲轴部装工装设计。

(1) 改进前三拐曲轴铸件定位支撑套设计(见图3) ①以往隔膜泵三拐曲轴在部装调试时,是将曲轴垂直落入地坑铸钢件的定位支撑套

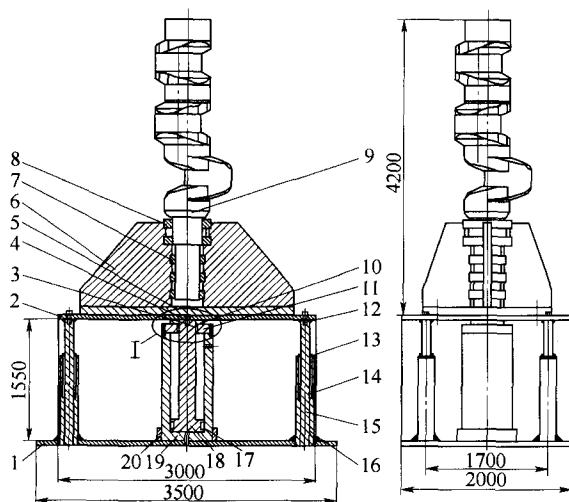


图 2

1. 下支撑板 2. 上支撑板 3、17. 密封圈 4、12. 螺栓 5. 底板
6. 筋板 7、8、10. 支承环 9. 三拐曲轴 11. 液压缸盖 13. 卡箍
14. 铜套 15. 轴 16. 轴套 18. 活塞杆 19. 液压缸 20. 定位套

中,操作者在地面上对三拐曲轴各部件进行部装的调试,由于铸钢支撑套是按三拐曲轴的最大轴颈设计,而曲轴本身是由多种不同轴颈组成,对于小于定位支撑套直径的轴颈,起不到定位和支撑的作用,加之铸钢件加工周期长、耗费材料多、体积庞大、重量繁重、无法移动,很难适应快节奏、高质量的曲轴部装要求。②由于隔膜泵三拐曲轴长达3米多,且有三个偏心,竖直安装时由于重心分布不均,极易导致倾斜偏移,而曲轴部装相关件:连杆(3个,各成 120°)、半套、轴承等其相互配合及装配精度要求很高,受场地条件限制,这种曲轴与之装配件间的调试困难,装配精度和工作效率极低。③由于地坑较深,操作者在装配不同部位时受场地条件、工作环境的限制及装配调试工具上下搬运困难等因素影响,隔膜泵曲轴的安装调试操作困难重重,操作者搬运工具上下操作,安全性差,安装质量受到影响。

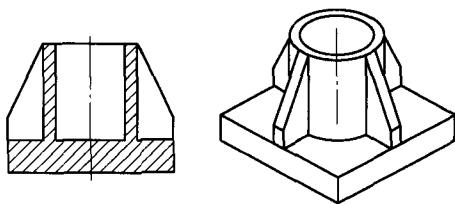


图 3

(2)改进后三拐曲轴结构件定位支撑套设计(见图4) ①采用新型结构件的定位支撑装置,将定位支撑套设计成与三拐曲轴轴颈匹配的变径直径,放置在支承座上,支承座通过高强度螺栓与底座固定,当被加工曲轴轴径发生变化时,只需要调

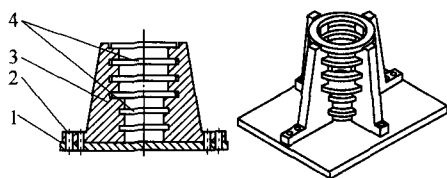


图 4

1.底座 2.螺孔 3.支承座 4.变径支撑套

整支承座位置,将不同直径的支撑套放置在支承座上,即可实现轴径的变径功能,定位更加准确稳定,减少安装调试过程中,由于稳定性差而导致的曲轴装配精度低等问题;既便于安装又节省材料,提高了曲轴装配的稳定性、支撑强度及定位精度。

②液压升降装置的设计,液压升降机构如图5所示。

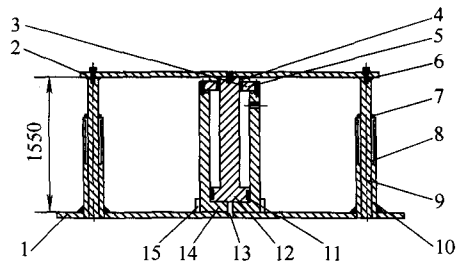


图 5

1.下支撑板 2.上支撑板 3、11.密封圈 4.支承环
5.液压缸盖 6.螺栓 7.卡箍 8.铜套 9.轴 10.轴套
12.活塞杆 13.进油口 14.液压缸 15.定位套

液压升降装置的工作原理:高压油通过进油口注入液压升降装置的液压缸中,活塞杆在高压油的推动下在液压缸内实现升降功能向上运动,为确保升降台在负重的情况下平稳升降,在升降台的两侧设计了起支承且具升降功能的轴及铜套装置,使轴随活塞杆同步升降,为锁紧升降到位的轴,用弹性卡箍将升降位置固定卡紧,避免两侧发生倾斜,导致平台失衡;设计高强度螺栓,将曲轴及支撑定位套通过高强度螺栓固定在液压升降台上,在利用液压升降原理,液压升降台升降平稳的特点,曲轴随着升降台的升降,实现平稳安装调试,减少操作者在安装调试过程中工具搬运的困难,提高了工作效率率装配质量,同时确保了操作者的人身安全。

3. 结语

隔膜泵三拐曲轴部装工装设计改进,实现了隔膜泵三拐曲轴部装的连续性和高效性,提高了曲轴部装定位精度和安装精度,提高了生产效率,降低了生产成本,现应用在三拐曲轴的部装中,缩短了生产周期,提高了曲轴部装精度,满足了现代化大批量曲轴部装的需要,为公司不同轴颈的三拐曲轴定位安装提供了质量保障。MW

(收稿日期:20111103)

提 示

欢迎读者朋友们针对我刊文章提出自己的见解与评价,或将您希望看到的内容发给我们。

本刊编辑部