

内燃机缸体清洗工艺研究

纪有君, 刘德春, 耿建忠, 左彤梅, 张建蒙

(济南柴油机股份有限公司, 山东济南 250306)

摘要: 介绍了一种内燃机缸体清洗工艺: 在合装前采用工序清洗房清洗, 完工时采用往复式双室清洗房清洗, 解决了传统清洗方案无法满足多品种缸体清洗的弊端, 保证了缸体清洗效果。实际应用表明: 该工艺具有适应品种多、操作方便、安全可靠、清洗效果好等特点, 可保证不同直列与 V 型系列缸体的清洗质量, 具有良好的技术经济效益。

关键词: 内燃机; 缸体; 清洗房

中图分类号: TK423.4⁺3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4357(2010)05-0045-02

Cleaning Technology Study of Internal Combustion Engine Cylinder Block

Ji Youjun, Liu Dechun, Geng Jianzhong, Zuo Tongmei, Zhang Jianmeng

(Jinan Diesel Engine Company Limited, Shandong Jinan 250306)

Abstract: A kind of cleaning technology for ICE cylinder block is introduced: before other parts and components or accessories are mounted onto a cylinder block, using process cleaning room to clean the cylinder block, after assembly, using reciprocating double cleaning room. It could solve the disadvantages of traditional cleaning method, which can not satisfy the cleaning requirements of varied cylinder block, and thus guarantees the cleaning effect. Application results show that this technology features high adaptability, easy operation, safe and reliable performance and good cleaning effect and could ensure the cleaning quality of different in-line and V configuration cylinder blocks, and could achieve good technical and economic benefits.

Keywords: engine; cylinder block; cleaning room

1 概述

缸体是内燃机构造的主体, 是安装内燃机所有零部件和附件的支承骨架; 保证所有运动件在工作过程中保持准确的相互位置; 设置内燃机内部的冷却与润滑通道, 保证所有零部件正常工作所必须的冷却与润滑; 安装内燃机各个辅助系统部件、支承内燃机整个重量。

缸体在安装其它零部件和附件前, 主要安装表面、摩擦副表面、润滑油道等关键部位要具备很高的清洁度, 以保证整机的装配与运转质量。

因此, 采用适用性较强、清洗效果良好的缸体清洗方案对于保证整个内燃机的运转质量意义重大。

2 传统清洗方案

内燃机缸体的传统清洗方案主要有:

手工方式: 在清洗水坑上方通过转架或支架固定缸体, 人工采用高压喷枪对缸体进行清洗;

专用清洗机: 采用往复式或通过式清洗机对缸体进行清洗;

清洗房: 采用单一式清洗房对缸体进行自动或手工清洗。

3 方案分析及构思

由于大功率内燃机缸体形状复杂,有 V 型与直列之分,气缸数从 4 缸到 16 缸不等,缸体重量跨度较大,采用手工方式清洗,劳动量极大,严重影响生产效率与质量;采用专用清洗机则需要多台设备,占地面积大、生产成本低;采用自动清洗房很难覆盖缸体的关键部位,普通清洗房清洗方式与手工方式基本相同,只是操作在室内,不仅清洗生产效率很低,而且长时间操作无法保证操作者的人身健康。

综合以上因素,考虑到缸体在工序过程中均设置了清理工序,因此对于大型复杂缸体的清洗,可在缸体合装工序前,采用较为简单的工序清洗房对工件进行主要表面的清洗;在缸体完工阶段设置一种往复式双室清洗房:在自动清洗室内通过转架翻转对缸体先进行 360° 回转扫描喷淋清洗;在手工清洗室内采用高压喷枪对工件进行喷射补洗。通过两次清洗,充分保证了清洗效果,达到规定的清洁度要求。

4 清洗方案

4.1 清理

为保证缸体的清洁度,杜绝缸体待装配或库存期间出现锈蚀从而影响产品及装机质量,要求缸体加工过程中必须合理安排清理、清洗与防锈工序。

图 1 为一种缸体清理翻转装置示意图,缸体通过紧固螺栓固定在转架上,绕轴线进行机械动力式 360° 回转,设备控制系统设有电机过载、报警、运动部件互锁、上下料工位紧急停机控制功能,用于系列缸体的清理。

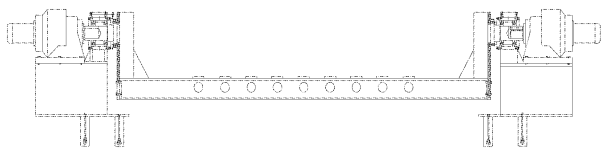


图 1 缸体清理翻转装置

图 2 为一种缸体油道清理装置,对可缸体主油道进行铁屑、毛刺等的清理,主要是通过高压将含有清洗剂成分的液体从高压喷嘴中喷射到油道内,利用巨大的冲击力达到良好的清理效果。

4.2 工序清洗

图 3 为一种缸体工序清洗房,主要由房体、输送小车、水箱、过滤系统、清洗系统、气路系统、加热系统、排渣系统、吸雾系统、电气控制系统等组成,采用非通过式单室结构,工件安放在沿地轨

行进的无动力运输小车上,运输小车进出清洗房用手工方式,清洗工作主要由人工完成。

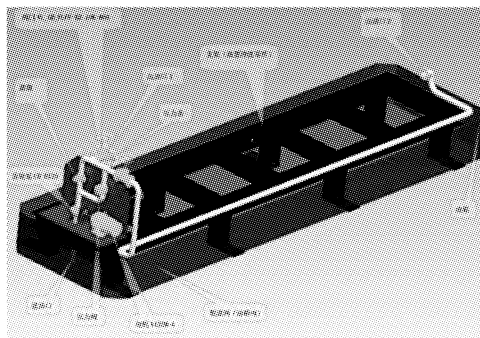


图 2 缸体油道清理装置

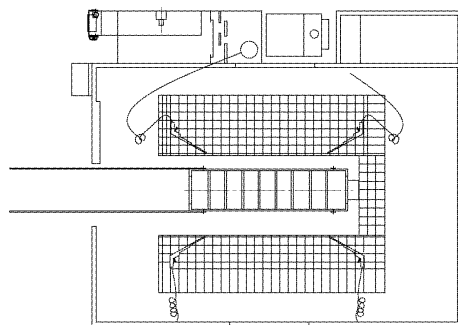


图 3 缸体工序清洗房结构图

4.3 完工清洗

图 4 为一种缸体完工清洗房,主要由房体、输送系统、回转架及夹具、水箱、清洗系统、气路系统、清洗液加热系统、过滤系统、排雾装置、操作控制系统及安全保护装置等部分组成。

主要清洗工艺流程:人工上料、定位夹紧→自动进入自动清洗室(关闭移动门)→360° 自动回转清洗→开启移动门→自动进入手工清洗室(关闭移动门)→手工高压补洗→吹除表面和型腔残液→压缩空气吹干→(开启移动门)→自动出料并下料。

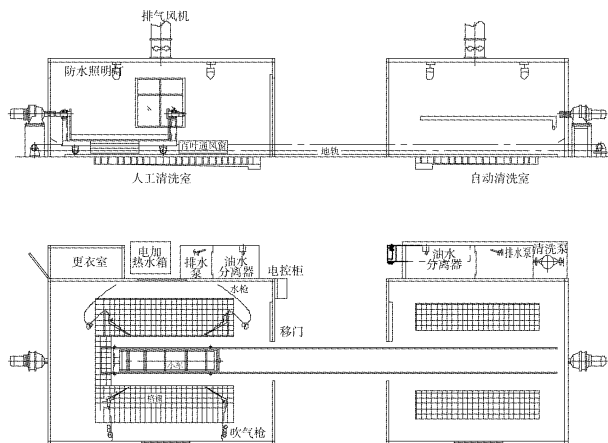


图 4 缸体完工清洗房结构图

(下转第 49 页)

性指标。试验结果见表 2、表 3。

通过整机功能及制动能力等一系列试验研究，验证了设计的正确性，提高了制动装置本体与电动机之间的协调和匹配，保证各种信号输出、指示、遥控、操纵、报警等功能的正确实现和整个装置的可靠性和可维修性。

表 2 ZDK76/19 型电动遥控静态制动装置试验数据

试验项目	试验结果	备 注
动作及指示功能	制动装置各部件动作正常，电气控制箱动作、指示正常，均满足出厂试验大纲和技术规格书要求。	主要功能：a. 遥控或现场控制；b. 电动或手动操纵；c. 制动、脱开、遥控、现场等状态显示；d. 联锁、报警信号输出。
制动能力	试验转矩值 30.2 ~ 31.5 kNm，无打滑现象。	设计要求试验转矩值不小于 28 kNm。
维修性试验	更换制动块时间 2 h。	设计要求不大于 4 h。

表 3 ZDK76/23 型电动遥控静态制动装置试验数据

试验项目	试验结果	备 注
动作及指示功能	制动装置各部件动作正常，电气控制箱动作、指示正常，均满足出厂试验大纲和技术规格书要求。	主要功能：a. 遥控或现场控制；b. 电动或手动操纵；c. 制动、脱开、遥控、现场等状态显示；d. 联锁、报警信号输出。
制动能力	试验转矩值 38.7 ~ 39.2 kNm，无打滑现象。	设计要求试验转矩值不小于 35 kNm。
维修性试验	更换制动块时间 2h。	设计要求不大于 4h。

4 应用评价

轴系电动遥控静态制动装置已在二种船型五条船上获得应用，得到了全面的试验和使用考核，该设备技术状态优良。使用情况表明：

(1)该装置外部接口正确、参数匹配。无论是技术参数、性能、功能还是可靠性和维修性均满足技术要求。

(2)该装置实现了静态制动装置的电动遥控操纵，性能优良，解决了大转矩静态制动问题，满足船舶特殊低速作业及单机航行和维修的需要。

(3)该装置经多年使用，经受了各种航行工况

的考验，一切正常，工作可靠，没有出现任何故障。

5 结 论

本项目的研制成功，不但提供了装船装备，在国内首次实现了轴系静态制动装置的遥控操纵，填补了我国在船用大功率电动遥控静态制动装置研究、设计和制造方面的空白，也标志着我国具有设计和生产先进的电动遥控静态制动装置的能力。该技术达到国际先进水平，并获部级科技进步奖，在船用及其它场合具有广阔的应用前景，具有先进性、实用性和推广性。随着成果的深入应用，将会取得更大的经济、社会效益。

(上接第 46 页)

5 清洗液

水箱内清洗液浓度一般应控制在 2% ~ 5%，并添加适量防锈剂，或采用含有防锈成分的液态高效低泡防锈金属清洗剂进行配比。

6 结束语

缸体在合装前采用工序清洗房清洗，完工时采用往复式双室清洗房清洗，有效解决了传统清洗方案无法满足多品种缸体清洗要求的弊端，充分保证了缸体清洗效果。工序清洗房与双室完工清洗房联合运用投产多年来的使用情况表明：具有适应品种

多、操作方便、安全可靠、清洗效果好等特点，有效地保证了不同直列与 V 型系列缸体的清洗质量，具有良好的技术经济效益。

参考文献

[1] 陈铁. 世界内燃机材料与工艺进展[A]. 中国内燃机学会材料与工艺分会[C]. 重庆,1991.

[2] 济南柴油机厂. 柴油机结构与使用[M]. 北京:石油工业出版社,1990.

[3] 山东内燃机学会质量标准专业委员会. 内燃机标准资料汇编[R]. 2004.