

机动车发动机主要零件的 清洁度测定及提高措施

王 攀

(上汽通用五菱汽车股份有限公司青岛分公司, 山东 青岛 266555)

摘 要 发动机作为机动车最为重要的组成部件之一,在日常保养中必须对相关零件做出高标准的清洁,以此来保证发动机的运行。对此,本文针对发动机零件的清洁措施展开研究,依据清洁度测定结果提出更效率的清洁措施,并对于设备仪器、评定标准、操作流程等方面作出了分析,以期能对清洁度测定效果的有效提升有所帮助。

关键词 发动机 清洁度 送检工件

中图分类号:U464

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)04-0073-03

发动机的清洁工作能有效提升发动机的性能及使用寿命,为使清洁工作受到更多人的关注,本文将会通过机动车制造厂中的实际情况,对清洁度评定标准、测试技术以及操作流程做出分析,进而达到提高发动机清洁度的检测水平。

1 清洁度对发动机的影响

对发动机零件进行有效的清洁能够提升产品的使用性能和使用寿命,目前各大厂商都已重视起发动机的清洁工作。一般于劳动量中,发动机零件清洁劳动量达到10%~20%,由此可见发动机清洁度的重要性。通常情况下,发动机表面会残留机械杂质,这些杂质会对发动机的水道孔、气道孔、油道口以及发动机表面造成影响,如果这些机械杂质存留在发动机内部,还会对发动机的性能造成严重的影响。机械杂质对于发动机的影响主要有以下几点:

1. 导致发动机轴瓦损坏。
2. 影响发动机冷却水的流动。
3. 导致发动机出现拉缸情况,影响发动机工作。
4. 打活塞环。
5. 影响发动机的性能和使用寿命。

2 清洁度测试及其目标、要求的提高

从质量方面来说,清洁度测试是一种对发动机规定部位所展开的污染物检测技术,其中规定部位代表可以影响发动机性能的部位,而污染物的质量则由数量、尺寸、种类、形状等参数作为污染程度的评价依据。通常情况下,一次完整的清洁度测试应包含以及几个步骤:

1. 前期工作,准备滤纸等工具。
2. 获取发动机表面的杂质。
3. 对杂质进行检测,并出具检测报告。

在以上步骤当中,前期工作和获取工作是十分重要的。虽然发动机清洁检测已经在我国发展了多年,但就目前而言对其的重视程度还远远不够,其中主要体现在试验设备、试验技术的落后,指标要求低,测试目标单一等方面。例如上海大众、一汽大众等主流企业在发动机清洁度检测上所用的技术和设备与20年前无任何差别,依旧将残留物质量作为受控的指标之一,因此可以看出,清洁度检测水平的发展需要不断努力。对发动机进行剖析后,可以看出发动机这几十年的发展。其中主要体现在:

1. 使用更高水平的清洁度检测技术和标准。
2. 配备功能更优的检测仪器,以此来提升清洁度检测水平。
3. 样品采集、样品存放、样品输送等环节的规章制度更加完善。

清洁度试验标准是对发动机清洁状态的重要评定标准,因此也可以作为内部生产以及产品验收的标准。

例如,德国大众汽车在发动机清洁度试验上就一直保持高标准、高规格,并推出了发动机结构件清洁度杂质颗粒重量检测的标准,在该标准当中对检测设备、关键器件、检测步骤等作出了具体的说明,并对相关零件的清洗方法作出详细说明。相比之下,我国在发动机杂质重量检测上还存在着诸多的不足,大部分企业还只能使用普通的光学显微镜对杂质颗粒进行检测,且测试结果只能用作参考^[1]。

3 提高清洁度测试的技术水平

3.1 清洁度测试技术的提升

目前,我国各汽车制造企业都已经重视起发动机清洁技术的提升,其中用于萃取、制样的设备仪器主要分为以下几类:

1. 传统压力喷射萃取,尽管该方法拥有着非常高的萃取效率,但在制样上拥有着一定的局限性,例如上海大众、一汽大众等企业在发动机清洁标准上一直使用PV3347标准,尽管标准已提升,但相关检测设备以及检测方法还较为落后。

2. 清洁度试验精细化。为使清洁度试验更加标准化、规范化,世界各大企业厂商都已经设定了自己的测试标准,如英国罗孚的MGRES: 21.CC.01C(2005),美国的GME7061(2001)等等,这些标准在清洁度试验当中发挥出了非常重要的作用。但目前而言在实践测试过程中,其质量还拥有较大的提升空间,例如对清洗过程中所使用的清洗液用量有标准的要求。在PV3347清洁标准当中,有一条规则提出,为了保证实验结果具备可比性,在每次实验过程中所使用的清洗液用量应大致保证相同。最近几年,国内外汽车厂商都已经关注起清洗液的用量,并将其作为控制产品质量的重要依据。在发动机清洗过程中,虽然工件相同,但是使用的清洗液用量是各不相同的,以至于所采集到的残留颗粒物也是各不相同的,这也就表明,尽管操作员不变,实验方法不变,但是所使用的清洗液用量是无法保证不变的,或多或少会出现偏差。对此,在ISO16232标准以及VDA19标准当中,对于清洗液的用量作出了明确的规定,将清洗液用量设定为 Q ,当清洗过程中的清洗液喷射量大于等于 Q 时,所提取的杂质颗粒量误差应保证在10%之内,即: $cn \leq 10\%$ ($Cn + cn - 1 + \dots + C1$) = 10%。在此其中,为确认清洗液用量 Q ,需要进行重复的实验, n 为获取清洗液用量 Q 的那一次,在标准当中,要求 n 小于6。

3. 配置精细的清洁度萃取设备,随着清洁度要求的不断提升,传统的检测设备已经无法满足清洁度检测要求,对此,我国各大发动机厂商都已经对设备仪器进行了更新,以确保发动机清洗实验的质量。

目前先进的清洁度萃取设备添加了以下功能:

1. 清洗液的回收、再利用。

2. 清洗液的喷洗压力,在喷洗过程中的喷射压力可以自主调节。

例如说发动机需要10L的清洗液,而连杆仅需要3L的清洗液,至于螺栓等小部件仅需要1L的清洗液,

因此在面对不同部件时,操作人员应当对设备进行调整,以便于在规定压力下进行定量清洗。此外,由于在试验过程中,清洗液会出现飞溅的情况,因此在对新部件进行清洗前必须进行洗槽工作,进而保证清洁度检测的准确性。为了消除人为因素所造成的影响,可以选择自动洗槽的方式,在保证工作效率的同时,还能降低操作人员的劳动强度。

3. 风幕系统,为保证试验区域内不会进入尘埃或其他颗粒,风幕系统起到重要的作用,其利用立方槽下部的排风管来进行抽风工作,以此来保证试验区域内残留颗粒的准确性^[2]。

3.2 高性能颗粒度分析仪器的普及化

为了保证清洁度标准的实施,我国发动机企业都已经抛弃了光学显微镜等仪器,从而选择高效的颗粒度分析仪,这种颗粒度分析仪配备自动载物台,拥有观测光学系统、PC机等相关软件,因此可以满足企业的各种需求。随着我国自动化水平的不断提高,汽车工业已经进入了一个新的发展领域,国内外的竞争十分激烈。由于汽车是一种节能产品,容易产生环境污染,为了有效地缓解资源短缺的紧张气氛,减少对自然环境的污染程度,主要的汽车企业正在加强汽车发动机的研发,加强质量控制和优化的过程。本文简要介绍了发动机质量与备件的关系,并提出了相应的改进汽车发动机部件质量控制和优化的措施,以提高汽车发动机质量。

4 改进清洁度试验的操作流程

为了不断提升清洁度检测技术的水平,各企业应当对试验技术和操作流程进行不断的优化调节,因此可以从以下几点细节着手。

4.1 自制件试验前的采集方式

目前企业对于自制件的取样形式主要分为两种,第一种为直接从金属加工线当中提取工件,而第二种为从装配线上提取已安装的部件。尽管两种取样形式不同,但目的都是相同的,第一种取样方式能确认金属加工线所进行的清洗工序是否符合标准要求,一旦发现存有不符合标准的零件出现,则应在工艺上做出优化调整。而第二种也是出于该方面的考虑,并且第二种取样方式还能更为直观地观察零件质量状态。目前第一种取样方式是我国各大汽车制造商使用最为广泛的方式。

4.2 送检工件的传输和存放

由于相关部件需要运送到实验场地进行实验,因

此在运输过程中会受到运输环境的影响,对此运输车辆必须采用全密封的车辆,该类型车辆能够将部件与外界充分的隔离,大大提高了部件的安全性。在全密封车辆运输过程中应注意以下几个方面:

1. 运输车辆的内部结构应与部件的形状相符合,最大程度承载更多的部件,通常情况下,运输车辆可以被划分为两类,即箱体类零件以及轴类零件,在运输一些质量轻、结构小的部件时,可将车辆内部划分为两层,上层放置小部件,而下层则放置较重的部件。

2. 确保部件在运输过程中不会出现刮蹭、碰撞等情况。由于运输过程中存有大量的不确定性因素,以至于零件会出现一定的磨损,如箱体类零件的平面磨损、轴类零件轴径的磨损等等,对此必须做出相应的保护措施,提升零件在运输过程中的稳定性。

3. 保持小车内部清洁,在车辆每次完成运输任务之后,相关工作人员应当对车辆内部展开清洗,并且为了保证实验零件的清洁度,无论实验零件的材质还是形状都应做出单独的包装^[3]。

4.3 产品设计

为了保证产品清洁度的提升,在产品设计时应做出更多的考虑,如便于热加工清理的内腔等,在产品结构发生改变之后,清洁度数值将会得到有效地提升。

4.4 加工工艺

1. 利用热加工技术对发动机的内腔、气道、油道等部位以及氧化皮、毛刺、飞边等现象进行彻底的清除,在清理零件死角部位时,必须采用人工清洁的方式,而清理所用的喷丸可以使用小粒喷丸。

2. 机械加工中,为了保证达到清洁标准,必须在零部件、工装设计时作出充分的考虑,利用机械设备对适合面、孔、槽等部位进行清理,同时在全密闭的管道之内加入润滑油,并对重要的管道口进行封堵。

4.5 工厂设计

汽车制造企业应当保证厂房附近的环境,在加工区域内安装除尘设备,以防止加工区域内出现额外的粉尘颗粒。为防止零件出现磕碰、刮蹭等情况,装配过程中应尽可能选择滚道的方式,并且仅在车间内部使用铲车运送。在发动机零部件的设计过程中,应加强新的设计手段来优化现有的整个设计过程,结合发动机的运行状态,从而优化和改进设计模式。因此,该新技术对设计零件和制造零件的整个过程产生了很大的影响。对于不同类型的零件,应采用适当的差异设计模式和制造技术。为了避免消耗更多的成本,技

术人员应高度重视部件制造,不断优化部件设计的相关过程,将成本保持在一个合理的范围内,确保发动机运行效率的稳定提高。

4.6 清洗液温度、换水周期的控制

在对汽缸体进行清理的时候,对于清洗液的温度要求并不是很高,因此选择加热或是常温都是可以的,但对于最终清洗机来说,则应对清洗液的温度进行有效地控制。通常情况下,清洗液的温度应保持在50℃到60℃之间,若清洗液的温度较低则会影响到清洗效果,而如果温度过高,清洗液会出现挥发的情况,以至于清洗液会残留在零件表面。除此之外,为了保证清洗效果达到最佳化,在换水周期上也应加以重视,对于中间清洗机来说,换水周期可以设定为每3000件进行一次换水,而对于最终清洗机来说,换水周期则需要设定1500件换水一次^[4]。

5 结语

综上所述,最近几年我国已经在汽车制造业的机动车安全性、节能性等方面有明确的相关法律要求,因此发动机清洁度质量成为企业重点关注的环节。在对发动机进行优化和推广的过程中,我们必须要注意其部件的质量控制,全面、充分地考虑部件质量、材料、结构及其燃烧过程的相关影响因素,选择最佳质量优化方案和措施,从而提高发动机的质量。不仅如此,还需要加强各种计算平台和开发平台的有效应用,使其质量可控性最大化,使整个设计过程更加开放,在未来的开发中创造更好的引擎应用前景。

参考文献:

- [1] 汤灏,郭克希,林弟,等.发动机零部件参数化设计方法研究[J].公路与汽运,2014(03):6-9.
- [2] 王秀叶.发动机主要零件磨损失效分析[J].山东农机化,2011(06):26-27.
- [3] 连伟,王汉章.工程机械发动机主要零件的耗损分析[J].黑龙江交通科技,2011,34(10):309.
- [4] 李玲.发动机主要零件的清洁度测定及提高措施[J].林业机械与木工设备,2003(07):36-37.