

# 汽车发动机装配工艺探析

邹清亮

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 黑龙江 哈尔滨 150046

**摘要：**现如今，随着我国的全面改革深化实施，在科学技术水平方面也得到了有效提升，汽车的生产量也有了大规模提高。汽车生产领域当中，汽车的发动机装配工艺是比较重要的，在此环节的工艺技术水平对汽车的发动机使用寿命也有着很大影响。主要就汽车发动机的装配主要的工艺详细探究，希望能在此次理论研究下，对实际装配工艺的实施起到促进作用。

**关键词：**汽车；发动机；装配工艺

引言：汽车的发动机工艺比较的复杂化，装配线也比较的复杂，在对发动机的生产以及装配都有着比较高的要求。汽车发动机装配的工艺实施，需要按照规范操作，保障发动机装配的质量，这样对发动机的性能才能得以保证。通过从理论上加强汽车发动机装配工艺的研究，对实际规范操作就有着实质性意义。

降低，有效提高装配的精度，从整体上提高装配的效率和质量。

另外，汽车发动机的装配过程中，是通过并行以及串行结合方式装配的，所以在过程性的特征上就比较突出。在对发动机的组件种类上比较多，组件的结构也较为复杂，装配的工艺工序也比较多，对装配质量产生的影响因素比较多。这些鲜明的特征在装配工艺实施中都有着鲜明呈现<sup>[1]</sup>。

## 1.2 汽车发动机装配线的主要功能

汽车发动机的装配过程中，涉及到装配线，其功能比较多，能对整体发动机的运行有着保障作用，有效提升汽车的整体质量。所以装配线优劣就直接影响了发动机的整体装配质量。在功能的发挥上能影响汽车产品的性能，对于性能要求比较高的汽车，在装配环节的质量优劣就有着很大影响。发动机的装配质量对汽车质量稳定性也有着影响，实际操作中的操作监控都要和装配要求相结合，保障装配质量。

汽车发动机的装配线功能方面在识别作用以及防错作用上也比较重要，从发动机防错功能上来说对零件的领取中出现差错能有效避免，也能避免在取零件的时候放错。对零件以及数量的一致性能得以保证。发动机的装配线功能中，柔性功能比较突出，通常一条发动机装配线有着多种机型混合一起同时生产的作用，能最大程度地保障零件生产的质量和安。装配线功能中，设备监控及信息回收和处理有着积极作用发挥<sup>[2]</sup>。

## 2 汽车发动机规划理念与原则

### 2.1 汽车规划理念

(1) 产品图纸设计与制作。在发动生产过程中设计图纸作为其基础条件，能够确保成千上万上小零件在组成的过程中处于一个高效生产环境，因发动机较为复杂，在制造过程中若缺乏相应图纸作为基础，极有可能

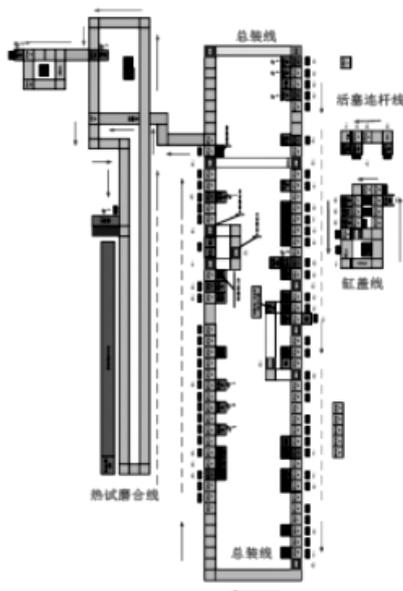


图1 发动机装配布局路线图

## 1 汽车发动机装配工艺特征和装配线功能

### 1.1 汽车发动机装配工艺特征体现

汽车的发动机装配过程中，在装配的工艺上有着鲜明特征体现，发动机装配主要是依照相应装配精度和技术要求进行实施的，对零件结合成组件以及部件等过程，这也是发动机的产品制造当中重要环节，对汽车发动机的整体质量有着保障作用。在发动机的装配中，需要按照装配的顺序以及方法和精度要求执行，科学地装配规程，能有效降低劳动程度，对装配的成本也能有效

导致零部件的漏加工,对整车的运行及销售造成威胁,直接影响到车主人身安全。(2)生产纲领。需确保工作人员在生产过程中严格遵守与执行生产纲领相关要求,遵循工作大纲,确保工作的顺利开展。生产纲领的制定能够使工作人员在流水线装配工作中恪尽职守,确保工作质量与效率。(3)合理应用资金。生产线投资规模能够对产品质量造成决定作用,在流水线生产中生产商需进一步加大对于装配线的资金投入,只有提高产品质量才能够提高收益。生产线规模与投资规模属于正比例关系,对于大型汽车配件制造而言,其流水线运作的基本要求便是实现生产的智能化与科技化。(4)自动化程度。装配线自动化程度能够决定其生产效率,自动化流水线操作与传统人工操作相比,不仅可有效地节省人力,还能提高生产效率。同时生产设备质量也能在一定程度上优化生产效率与质量,优化资源配置,防止资源浪费。

## 2.2 汽车发动机规划原则

(1)忽略人的因素。由于设备能够对于装配精度进行控制,因而设备可对装配质量起到重要影响。但作为人具有较多的不稳定性因素,具有较大随机性,为了能够实现对于装配精度的可靠控制,确保装配质量,就必须在摆脱人在装配精度与质量中的影响因素。(2)多机兼容,柔性装配。如此才能够实现共享资源目的,从而减少投资,降低生产成本,最终提高企业的经济效益。但为了能够实现上述目标就需要确保装配工艺需可同时兼容多个机型,以此来实现共线装配目的,同时还需保证装配托盘与装配设备能够实现一机多用。(3)符合生产大纲要求。需科学合理地安排每一工序的工作量以及装配内容,同时尽可能地减少辅助时间。例如需确保物流的准确性与准时性,尽可能地缩短不必要的等待时间与提取零件步行时间,最终实现装配的标准化作业<sup>[1]</sup>。

## 3 汽车发动机设备选择

在购置设备的过程中需根据实际的装配工作所规定的工位内容确定其所需设备,同时在购置的过程中还需要全面考虑到设备的质量、柔性、精度以及效率等。其中设备质量主要体现在设备具有较高的稳定性与可靠性,柔性则是需事先多机兼容,同时还具有便于操作以及方便维修特点,精度则是需确保发动机装配技术参数符合要求,效率则是可满足生产纲领的要求,实现节拍装配。具体要求如下。

### 3.1 符合人机工程

例如需适当地控制线体加托盘中心高度,根据当地员工平均身高要求进行设置,便于员工能够以舒适的角

度进行作业,减轻劳动强度。同时针对如曲轴以及缸体等较大重量的零部件而言,需考虑到利用设备的半自动或自动进行上下料,通过该种方式来降低操作工人的劳动强度,同时也能在一定程度上提高企业的生产效率。

### 3.2 拧紧设备

因发动机的连接装配工作主要依靠的是螺栓,因而力矩值所具有的准确性与精确性能够决定发动机装配质量,因而在装配线中拧紧设备作为其关键设备,需要进一步加大对于关键设备的投资,保证设备功能,从而更好地符合生产实际需求。关于拧紧设备其主要的要求包括如下七点:(1)高精度,能够将精度控制在3%~5%之间,从而确保螺纹副拧紧力矩一致性,同时还能够调整拧紧轴间的轴距,从而实现柔性生产的目的。(2)具备防错功能,也就是能够避免操作人员出现漏拧、多拧或者重拧等不良现象的发生。(3)具备网络通信功能,可通过串口或者以太网(总线)形式以及生产线控制程序来实现互相通信的功能。(4)实现过程监控,于电动拧紧枪控制盒上对拧紧力矩进行实时显示,从而能够自动地判断拧紧合格与否,同时利用不同指示灯在拧紧枪对拧紧具体状态进行显示。(5)具备数据查询及统计值功能,可对拧紧数据及其过程曲线进行收集并储存。(6)具有编辑功能,可根据工艺生产的具体要求对紧固件拧紧步骤、角度、转速以及力矩进行设计与调整。(7)具有力矩超差报警功能,当拧紧力矩超过原先所设定范围时便会自动报警,以确保力矩处于设定范围<sup>[4]</sup>。

## 4 汽车发动机装配质量控制和控制方法

### 4.1 汽车发动机装配质量控制

汽车发动机装配过程中,要充分重视质量控制,这是对装配过程的控制,对其中可能会出现的变异加强控制。发动机装配中,对人员以及装配设备和方法的应用,会受到诸多因素的影响,所以在质量控制层面进行加强就显得比较重要。装配质量的控制本质就是对资源节约,并能按照装配要求完成相应任务。对汽车发动机装配的质量控制,是需要有支撑技术支持的,需要构件质量控制平台系统,保障质量控制的可靠性。汽车发动机装配质量控制中也有着鲜明的特征,质量控制的过程性特征比较突出,对发动机装配是在线质量控制的。发动机装配控制的实时性以及目的性的特征也比较突出,其中的实时性主要是装配误差主要是以在制品形式不断向下道工序实施传递,每个装配的工序都有着质量的损失,这些质量的损失也有着不同。每个装配的环节都是相互连接的,所以在装配质量控制的系统性特征也比较突出。

#### 4.2 汽车发动机装配质量控制方法

汽车发动机装配的质量控制,需要有科学的方法加以应用,对装配的可靠稳定性要能得以保证。汽车发动机装配质量控制方法当中,采用模型化技术加以应用,就能起到积极作用。所谓的模型就是现实系统替代品,能表现系统各组成元素以及元素间关系和作用等。在对发动机装配过程中的质量控制,就要充分注重模型技术的应用,这一技术的应用是对模型构建的过程,也是对系统构成元素以及行为描述的重要方法。在具体的建模过程中,就要明确其目的以及要求,要对系统实施一般语言的描述,对系统当中的因素和其间关系能明确化,通过实验后来对模型加以修改<sup>[5]</sup>。

数据传输技术质量控制方法,对汽车发动机装配质量控制能起到积极作用。汽车工厂的生产制造中,在现场的质量数据传输技术,是对生产质量数据保障的重要依据,在对发动机的装配中,也是质量控制的基础。在数据传输技术应用下,在发动机的可观测性以及传输数据的稳定性基本要求方面都能得以满足,对数据正确及迅速采集就有着积极作用。在当前数据传输技术应用在汽车发动机装配领域发挥着积极作用。在传输技术应用中,主要是以总线和工业以太网结合的方式,在技术的集成性以及扩展性的作用上能充分发挥。在中国重汽以及江淮汽车等制造公司,都是对传输技术的应用,实现了现场质量数据传输目标,对发动机的装配效率提高起到了积极作用。

汽车发动机装配质量控制,对群体智能优化算法的应用,能有效促进质量控制的效率。发动机装配的质量控制有着系统性以及过程性的特征,所以这就使得装配质量控制有着难度。在当前资源约束下求解装配质量损失最小问题,对优化算法加以应用就比较重要。发动机装配中质量控制的非线性以及约束性等特征,对优化算法的应用就能有效解决实际问题。群体智能算法在模拟自然界当中生物生存以及进化特征,在遗传算法等运用,就能实现质量控制的优化目的。

对汽车发动机装配工艺的实施,在质量控制方面,

要采用评价方法的控制方式。在通过相应评价方法的应用下,来对发动机装配过程产生的质量数据实施综合分析评价等,然后把评价结果反馈到生产现场,从而有效地实现装配过程质量控制。发动机的装配过程质量控制是比较复杂的,并且涉及到多学科<sup>[6]</sup>。在面对新的发展环境下,随着科学技术水平的进一步提升,发动机在性能上也会愈来愈高,在装配的复杂度也会进一步提高,这对发动机的装配也会提出更高要求。在未来的发展过程中,就要能对发动机的装配工艺研究深化实施,在对发动机装配的各工序的装配特征详细研究。在新技术以及新设备在装配当中的应用下,就能对质量控制的系统升级完善有着促进作用。

#### 结语

综上所述,汽车发动机的装配工艺实施中,会受到诸多层面的因素影响,对装配的质量产生影响。这就需要加强汽车发动机装配质量的有效控制,在通过此次对发动机的装配工艺的特征以及质量控制的理论研究下,对解决实际当中的汽车发动机装配问题就有着积极作用,希望此次理论研究对装配人员的工作也能起到一定的启示作用。

#### 参考文献

- [1] 张小林.浅析汽车发动机装配线规划设计[J].装备制造技术, 2008(12): 151-152.
- [2] 朱海霞.柔性、精益、零缺陷 第四届汽车发动机现代制造技术国际研讨会纪实(上)[J].汽车与配件, 2008(35): 40-43.
- [3] 段明峰, 苏锡年.汽车发动机装配线控制系统研究及应用[J].制造业自动化, 2008(2): 84-86.
- [4] 董欣胜.装配机器人的现状与发展趋势[J].组合机床与自动化加工技术, 2007(8): 1-4.
- [5] 李宏.虚拟装配技术的研究现状与发展趋势[J].现代制造工程, 2004(12): 114-116.
- [6] 覃波.机器视觉系统在汽车发动机装配线的应用研究[J].大科技, 2019(16): 249-250.