

发动机X7缸盖阀座、导管快速压装技术

孟庆站

济宁市技师学院 山东济宁 272000

摘要：结合车间正在试制中的X7缸盖压装导管、阀座质量不稳定的难题，设计一种快速压装X7缸盖阀座、导管的压装装置。根据实际生产应用，解决了生产周期长、质量不稳定、劳动强度大等生产难题，实现了阀座、导管压装的生产标准化、装配统一化和质量精确化，压装质量能达到图样的设计要求，适合中小批量的试制加工，具有较高的经济效益和使用价值。

关键词：X7缸盖；安装板；导管压头；阀座压头；手柄；阀座；导管

X7缸盖是什么中心新研发的一种高性能的新产品，缸盖上的阀座和导管是进、排气系统的关键零件，其尺寸公差、同轴度、位置度要求十分严格。在试制阶段，阀座导管的压装就显得尤为关键，为了更好地保证阀座导管的压装质量，并提高生产效率，设计了一套快速压装阀座导管的新技术，并在X7缸盖试制中成功应用。新方法是利用压力机一次完成一组孔系上的导管和阀座的压装。阀座、导管深度、各部位配合间隙及尺寸均达到图样设计要求，提高功效6倍。

问题与分析

1.存在的问题

1) 阀座、导管孔是缸盖上的核心加工部位，X7缸盖的上下两个基面的平行度为 $\pm 0.03\text{mm}$ ，平面度为

$\pm 0.02\text{mm}$ 。若采用人工单个压装阀座、导管，压装冲击头垂直度难以掌握，容易发生歪斜，挤压应力会集中在某一个部位点上，极易造成局部台阶孔的凹陷或开裂，使整体平面度误差增大（见图1）。



图1 单个压装阀座

2) X7缸盖上的阀座、导管孔有48个，采用人工单

个压装，每次压装完一个导管或阀座，都要相对应移动一次缸盖。累计相加，就要移动48次，才能把缸盖上的导管、阀座全部压装完毕，效率低，操作者劳动强度大，压装质量一致性差。

3) 缸盖上下的表面粗糙度、平行度、平面度要求都非常高。采用传统方法，缸盖在压力机平台上反复来回移动48次后，两个工作面极易被划伤，影响缸盖表面质量。

2.问题分析

气门阀座、导管作为发动机缸盖的重要组成部分，它们的正确压装是一项非常关键的工序，其压装质量，直接影响整机的装配质量及整机试验的综合性能。

X7缸盖阀座、导管工作时与气门相互配合，靠阀座锥孔面，进行密封配合。导管孔与阀座孔的同轴度、圆度要求非常高，在压装过程中，必须严格保证所有导管及阀座的压装一致性。

传统方法是利用单个冲头，由人工敲打来保证阀座的压装精度（见图2）。采用这种安装方法有以下缺点：在压装的过程中，如果强行将阀座导管压入，会使阀座或导管产生断裂、歪斜、裂纹，造成孔压伤、变形或缸盖的整体报废。



图2 单个压装导管

优化改进

1.改进方法与措施

在压装装置设计中，遵循了以下几个原则：

1) 装置的结构要求结构简单、制作容易，能一次

实现4个导管或阀座的同时压装。

2) 装置的使用要求操作性能好、安全可靠、使用方便。

3) 装置的使用效果要求具有广泛的实用性和推广价值，能有效保证压装质量一致性。

2.设计结构

根据生产加工的需要，设计制作一套X7缸盖阀座、导管的压装装置，设计整个工装的平面图如图3所示，实际效果如图4所示。

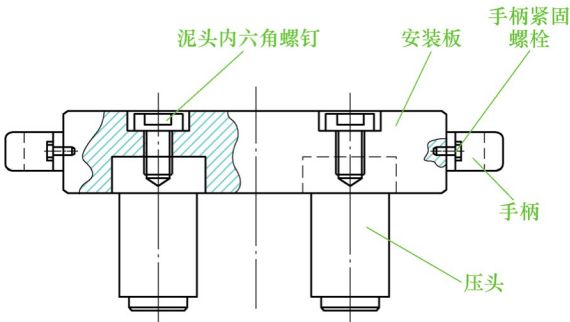


图3 装配图



图4 导管、阀座压装装置

压装工具主要由安装板和压头组成，安装板上的4个沉孔，是根据缸盖气门的坐标尺寸，经过镗床精确加工的，位置公差均为 $\pm 0.01\text{mm}$ ，压头外圆跟沉孔的配合间隙为 $\pm 0.01\text{mm}$ ，尾部由沉头螺钉固定。压头共8件两组，压装导管和阀座的安装装置也可各做一套。

阀座压头的前端尺寸是根据阀座的内孔尺寸配合加工而成，压装时，在保证尺寸间隙的情况下，能自动定心压入到阀座孔内。

为了方便压装导管，导管压头的内孔与导管外圆留有 0.1mm 的间隙，导管压头上孔的深度尺寸必须与导管在缸盖上伸出的高度尺寸 $13.5\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ 保持一致。

安装板和压头用的材料为45钢，为了保证压头的刚性，所有零件需经过淬火处理，其硬度为 $38 \sim$

42HRC。

阀座、导管的压装，由传统人工单个敲打装配的方法，改为利用压力机4件同时快速压装成型，通过实际生产、加工应用，得到了良好的应用效果，降低了劳动强度，提高了生产效率，各部位尺寸、配合均达到图样设计要求，生产率提高6倍。

3.使用方法

1.阀座的压装过程

- 1) 将缸体放置于压力机工作平台上。
- 2) 利用丙酮擦干净需要安装的阀座台阶孔，避免有杂尘、铁屑存留。
- 3) 调整好压力机的压力、压头的安全行程尺寸，做好压装前的各种准备工作。
- 4) 将进气和出气阀座放入液氮瓶里急速降温3min。
- 5) 到时间后，快速拿出阀座，摆放在需要安装的阀座台阶孔上，迅速拿起阀座压装装置，放在冷冻好的阀座孔内，并快速压下压力机压头，使阀座压入台阶孔底部。
- 6) 压装完毕后，以30%的抽检率，用0.02mm的塞尺检测是否压装到位。

2.导管的压装过程

- 1) 将导管孔用高压气体吹干净。
- 2) 把导管沾上润滑油放入孔口处，用铜棒轻轻地敲入2~5mm的导向深度。
- 3) 将压装工具内孔放入导管上，用压力机压入缸盖导管孔中，压至限位深度底部。

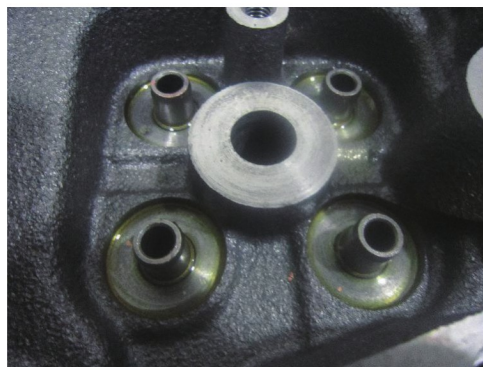
结语

此套装置结构简单，制造成本低。压装过程如图5所示，压装后效果如图6所示，压装质量达到图样设计要求，能确保批量缸盖压装质量的稳定性和一致性，实现了标准化和统一化。提高了生产效率和产品质量，减小了人员劳动强度。适合各种类型的缸盖阀座、导管的压装，为今后的批量试制，找到了一种切实可行的方法。

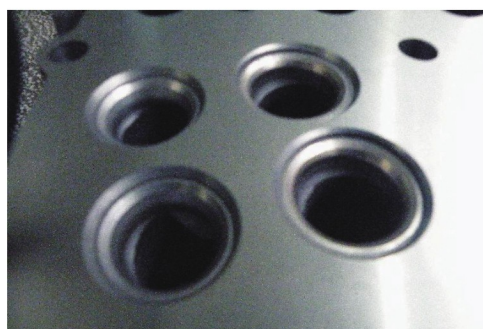
此项技术，目前已成功应用于车间小批量缸盖试



图5 压装过程



a) 导管



b) 阀座

图6 压装完后的导管、阀座效果

制生产中，具有较高的经济效益和使用价值，今后稍加电气自动化改进，也可以用于大批量的流水线生产制造。

参考文献：

- [1] 徐灏.机械设计手册[M].北京：机械工业出版社，2000.
- [2] 吴克坚.机械原理[M].北京：高等教育出版社，1997.

AUTO1950