

飞机装配中钻孔样板的应用研究

刘冠一

(沈阳飞机工业(集团)有限公司 辽宁 沈阳 110000)

[摘要] 飞机的制造水平不仅仅呈现了一个国家工业的发展水平,更是国家综合技术实力的彰显与表现。随着科学技术的发展与社会水平的不断进步,我国飞机发展战略已经深入人心。现代飞机制造过程当中开始面临着新的挑战,钻孔样板在飞机装配过程中的应用同样面临着新的挑战。本文采用了相应的分析与实验验证的方法,通过实验结果对传统的样板的设计制造方面进行了相应的优化及改革,大大的提高了工作人员的工作的效率,同时节约了时间,降低了相应的工作成本,使得钻孔样板在飞机装配的过程当中的全面推广应用提供了可靠的依据。

[关键词] 钻孔样板;飞机装配;数字化

在现阶段新机研制的过程中,飞机设计、制造、装配等方面还有很多的确定性,目前很难在装配过程中实现全自动化。当前对于部件装配钻孔采用手工划线的比较多,工人手工划线不仅工作效率比较低,并且工作质量也难保证。对于钻孔样板来说,作为模线样板的一种,用于钻零件各类工艺孔,是零件钻孔的依据,其加工速度和准确度对零件的生产有着重要影响。钻孔样板在飞机装配过程中的使用势在必行。

1. 可行性分析

设计方面:飞机零件本身结构复杂,又存在复杂的装配关系,所以这对钻孔样板的适用范围有了一定的要求。首先,我们要分析出哪些零件可以使用钻孔样板进行辅助装配,以确保钻孔样板的准确性;其次,钻孔样板在装配的使用过程中采用外缘和筋条同时定位,因此我们需要确定可行的定位基准;最后,根据零件尺寸判断样板是否需要分段交付。

工艺方面:首先,考虑贴合零件,我们需要考虑样板材料选取1mm或1.5mm的钢板;其次,对于直接按样板钻制导孔的,我们应当优先增加衬套,但特殊情况下,需要通过样板点点的方式确定孔位的则不需要衬套,这需要我们根据实际情况判断是否镶衬套;最后对于不需要镶衬套的导孔,建议直接用激光切割机切割,只是由于孔径较小,切割成型的孔在抬刀处的形状不规则,所以可以比需求孔径小0.1mm进行切割,之后再手工扩孔加工。

2. 实验过程

(1) 理论分析。对装配整体进行分析,判断哪些可以进行钻孔样板设计,哪些不可以,并在可以设计的零件中选取试验件进行试验。

(2) 选取试验件。对试验件按照类型、形状等进行分类,并按照不同类别选取典型零件进行试验。

(3) 钻孔样板设计。针对选取好的试验件进行钻孔样板设计。在实验前通过与装配工艺人员的交流,明确了钻孔样板具体的使用要求,并完善设计方案。

(4) 反馈与汇总。待装配厂对提供的钻孔样板进行过验证之后,通过走访等形式了解样板使用情况,并研究汇总,改进设计。

3. 实施效果

(1) 钢板的选用

不同类型的零件,对于钢板的选择是不同的。对于口盖类零件钻孔样板,因为要考虑贴合零件,所以样板材料薄些较好,可以提供1mm厚的钢板作为样板切割材料。而对于缘条类零件的钻孔样板,装配厂没有特殊要求,我们可以自行选择1mm或1.5mm的钢板,但是曲度较大的零件以1mm厚的钢板为好。

(2) 孔径、衬套的选择

对于是否镶衬套的问题,现场使用时会在验证无误时直接按样板钻制导孔,所以此时样板都是带有衬套的。对于近似平面的零件,样板镶衬套可以增强使用寿命,抗磨性增加,有利于钻孔工作。但是对于曲度稍大些的零件来说,样板导孔镶衬套的话,

一定程度上也增加了样板刚度,不利于贴合零件。有部分待装配的零件是采用铸造方式制造,加工方式给零件带来一定的不确定性,精度不够,比如加强筋位置不准确等。如果用钻孔样板直接钻制,有可能孔位偏差,或者碰到加强筋等等。所以现场使用时,部分孔位是采用样板点点的方式确定的。因此,大部分蒙皮类、口盖类的钻孔样板是不需要镶衬套的。

通过进行系列钻孔样板制造和使用性验证,飞机装配用钻孔样板替代以往手工划线的方法完全没有问题,并且钻孔样板可以解决装配现场80%以上的钻孔问题。所以飞机装配中应用钻孔样板进行零部件钻孔的方法是可行的。

4. 注意事项

(1) 从钻孔样板设计角度出发,首先要保证展开过程中展开曲面的准确性;其次展开后要带有全部或部分的外缘线作为定位基准,对于细长类比如缘条类带板类零件的钻孔样板的设计,除了外缘线外,还要有其他的定位基准,比如零件自身或者相装配零件的筋条位置线、铣切线等等;另外,对于细长类零件样板,装配厂有可能提出的是整体的样板申请,样板长度较长,要求样板采用焊接或带板连接,但样板太长更易变形,样板分段交付也是能满足使用需求的。

(2) 钻孔样板在工段加工时,要考虑到样板在切割或镶钻套后可能会出现应力集中、膨胀变形等现象,需要与工人确定变形量,并采取缩比或带补加切割等方法,消除误差变形。本次试验中的样板都是采取的无补加切割。

(3) 对于不需要镶衬套的导孔,建议直接用激光切割机切割,只是由于孔径较小,切割成型的孔在抬刀处的形状不规则,所以可以比需求孔径小0.1mm进行切割,之后再由工人手工扩孔加工。

5. 结束语

当今世界随着科学技术的不断发展与技术水平的不断提高。飞机装配过程当中采用样板进行钻孔变成了目前的主要技术之一。他是飞机制造行业进行的相应的工业的改革,是飞机制造业由传统的手工制造向数字化设计改革创造的一种变革与革新。对于这次的钻孔样板,它就是制造的一种转变与变形。这次钻孔样板在装配过程中的应用效果是比较好的,他为各个机型新机研制提供了技术的支持。目前对于钻孔样板来说,它已经大面积的应用到了飞机的装配。在现如今的工作当中,无数个型号大批量的钻孔样板已经得到了相应的实际操作与应用。钻孔样板在飞机装配出来的效果都比较好,降低了时间成本和人员的浪费,有效地提高了工作的效率。后续钻孔样板会应用到更多机型的装配工作当中,也为我们完善了相应的状况,为钻孔样板的设计、制造、使用和维护提供了相应的理论依据也与技术支持。

参考文献

[1] 范玉青. 现代飞机制造技术[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2017(123~147)