

定位补块技术在底梁孔加工中的应用

赵桂庆 张亮

(首都航天机械公司, 北京 100076)



摘要: 以底梁孔为研究对象, 分析底梁孔结构分布特点, 探讨采用传统划线钻孔法加工的不可行性。面对批量、高精度要求的零件, 提出定位补块技术新方法, 分别从底梁孔加工工装、第一个孔起钻、应用补块法加工其余孔等方面进行介绍。

关键词: 底梁孔; 划线钻孔法; 定位补块技术

Application of Position and Imputation Technology in Machining Mudsill Holes

Zhao Guiqing Zhang Liang

(Capital Aerospace Engineering Machinery Company, Beijing 100076)

Abstract: The structural features of mudsill holes is researched, then the method of marking and drilling process is discussed. However, the above method can not satisfy needs, so the technology of position and imputation is putforward in big-batch and high precision products. This assay introduces separately the chock of mudsill hole, the first hole machining process, and the other holes acquired by above method.

Key words: mudsill hole; marking and drilling process; position and imputation technology

1 引言

近年来, 随着我国航天型号任务的日益繁重, 型号研制日趋复杂, 多任务并举, 高密度发射的特点更加突出。型号任务的快速发展迫使产品在运用新技术高效、快速生产方面变得越来越明显, 本文围绕某型号零件中底梁孔加工方法展开阐述, 首先对底梁孔结构特点进行分析, 然后介绍传统孔加工划线钻孔法, 并结合底梁孔尺寸特点提出了定位补块技术。

孔边距均为 10mm, 且俯视图最左侧孔距右侧孔边距为 36mm, 左视图内侧孔距孔边距为 27mm。

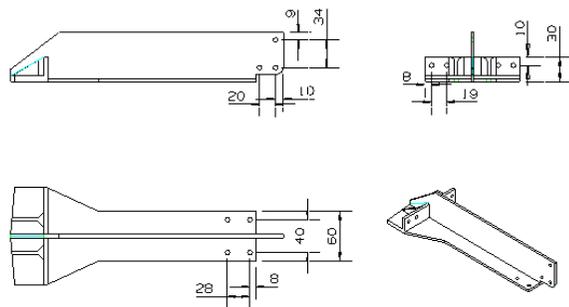


图 1 底梁孔结构分布图

2 底梁孔结构分析

由图 1 可知, 底梁中 11 个孔分别位于三维空间平面内, 其大小均为 $\Phi 3\text{mm}$ 。主视图孔间距分别为 20mm 和 34mm, 左视图孔间距为 19mm, 俯视图孔间距分别为 28mm 和 40mm。俯视图与主视图距上端

由图 1 左视图可知 $4-\Phi 3\text{mm}$ 孔位于空间狭小平面内, 俯视图 $4-\Phi 3\text{mm}$ 孔分别位于中间纵筋两侧。一般情况下, 上述孔加工均由钳工采用划线钻孔法来完成。

作者简介: 赵桂庆 (1964-), 技师, 钳工操作专业; 研究方向: 孔加工方法与钻模的妙用。

收稿日期: 2013-01-21

3 划线钻孔法

划线钻孔法是指根据图纸要求，画出所需加工孔中心线，然后用锤头打冲眼，接着调整钻头与孔眼位置获得所需孔。此种加工方法可满足单件，小批量，精度要求低的表面加工要求。而对于图 1 所示底梁孔，分布在三维平面内且有筋条干涉，产品不易放置，导致划线精度低，无法保证孔与平面的垂直度；若采用划线钻孔法也会使底梁局部区域划伤，影响底梁结构美观；划线钻孔法工时长，生产成本低。在多年工作经验基础上，结合底梁结构及孔分布特点提出了定位补块技术。

4 定位补块技术

定位补块技术是指运用补块大小与孔间距及孔边距相关联特性，自制补块与工装，获得孔精度的技术。为方便底梁孔加工定位，首先制作工装并将其固定在台钻上，然后调整钻头并对准第一个中心孔起钻，最后再通过调整补块加工其余孔。下文分别围绕直角板工装制作、钻头调整及应用补块法加工孔详细介绍。

4.1 直角板工装

由图 1 可知，底梁孔尺寸主要由两个因素控制，即孔边距与孔间距，为方便底梁孔加工时边距固定并保证形位公差要求，需自制直角板工装与底梁孔直角边贴合；此外，由图 1 可知主视图、俯视图和左视图孔最大活动空间均在 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 以内，故可将直角板内部尺寸定位 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。将其工装固定到平板上，然后再将平板固定至台钻，如图 2 所示。

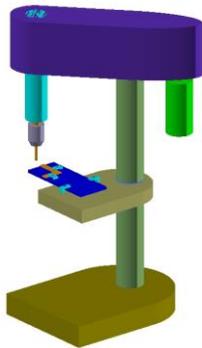


图 2 工装固定至台钻示意图

4.2 起钻

钻头装夹好后，旋转钻头确保与夹头同轴；然后

用量块紧贴钻头，观察钻头外侧与量块间隙。若吻合则将其固定，反之，则更换钻头。

起钻前，先借用一块根据第一个孔尺寸已划好的十字线小铝板，调整钻头中心，使其对正孔中心线并固定，然后试钻一浅坑。如钻出的浅坑与所划的钻孔圆周线不同心，可再次调整台钻主轴予以借正并将台钻横臂固定，其中图 3 为钻头调整以后钻主视图最内侧孔 1 示例。

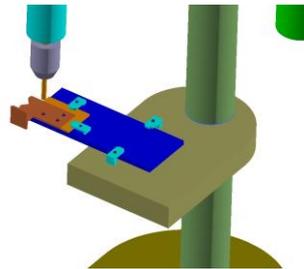


图 3 第一个孔起钻示意图

4.3 应用补块加工孔

为方便阐述，可将底梁孔分别编号：1、2、……10、11，并规定第一组为 1、2、3，第二组为 4、5、6、7（其中孔 5 和孔 7 与孔 4 和孔 6 关于纵筋板对称），第三组为 8、9、10、11（其中孔 10 和孔 11 与孔 8 和孔 9 关于纵筋板对称）。如图 4 所示。

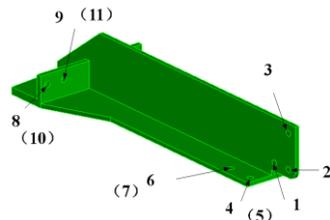


图 4 底梁孔编号

孔 1 为第一组起钻孔，应用上述起钻孔方法获得后如图 5 所示；然后可通过在直角板右侧增加补块 $20\text{mm} \times 50\text{mm}$ ，可获得孔 2，在直角板上侧增加补块 $34\text{mm} \times 34\text{mm}$ ，可获得孔 3，如图 6 所示，其中 20mm 为孔 1 与孔 2 间距， 50mm 为直角板长度， 34mm 为孔 2 与孔 3 间距。至此，第一组孔全部获得。

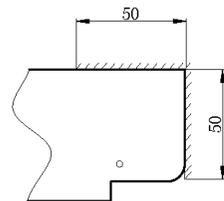


图 5 孔 1 加工方法

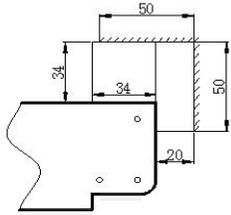


图6 孔2、3加工方法

孔4为第二组孔起钻孔,加工后如图7所示。值得注意的是,孔4与孔5两侧边边距为60mm,且中间筋板厚度为4mm,为方便定位,补块纵向宽度需大于22mm小于38.5mm,为方便第三组孔加工,取补块纵向宽度28mm,补块横向宽度50mm;加工孔5可通过将底梁旋转180°获得。在直角板右侧增加补块28mm×28mm,可获得孔6;按照孔5加工方法将底梁旋转后加工可获得孔7,如图8所示。其中28mm为孔4与孔6和孔5与孔7间距。

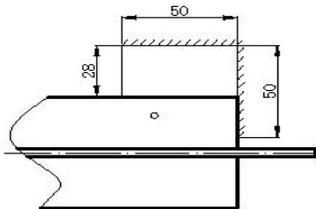


图7 孔4加工方法

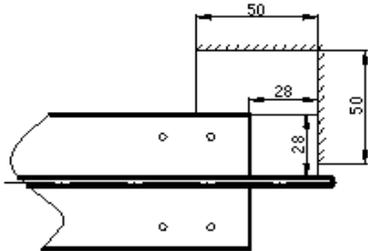


图8 孔7加工方法

为节省找正时间,可制作一补块使得孔8与孔7距离直角板横向与纵向尺寸相同(即横向距直角板36mm,纵向距直角板38mm),补块尺寸如图9所示。这样可获得孔8,如图10所示。通过增加补块19mm×19mm,可获得孔9。调整补块位置使补块短边向上放置,可获得孔10,如图11所示;然后增加补块19mm×19mm可获得孔11,如图12所示。

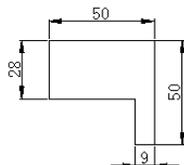


图9 第三组孔加工补块

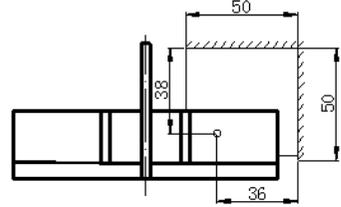


图10 孔8加工方法

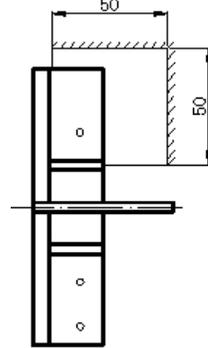


图11 孔10加工方法

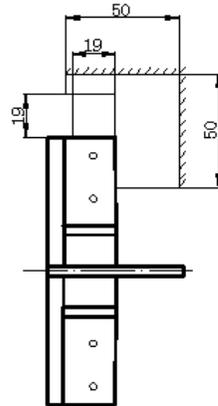


图12 孔12加工方法

5 结束语

分析了底梁孔结构,由于传统划线钻孔法无法满足现有需求,提出了采取定位补块技术替代传统划线钻孔法。与划线钻孔法相比,定位次数减少9次,省去了打中心点与划线两道工序;节约了加工时间,降低了加工成本,相应地降低了工人劳动强度,最终保证了生产进度并获得了较高加工质量。

参考文献

- 1 姚瑞,刘洋. 钳工自由钻孔方法解析[J]. 价值工程, 2012(2): 35~36
- 2 张养亮. 专用划线工具[J]. 机械工人, 2006(2): 51
- 3 王文光. 孔加工技术的新发展[J]. 工具技术, 1995(3): 29~30

