

快速开启式射击孔结构与工艺设计



扫码了解更多

■ 河南森源鸿马电动汽车有限公司 (郑州 450000) 李 铭

■ 上海屹丰汽车模具制造有限公司 (200949) 徐永吉

摘要：通过对比行业特种装甲车辆上现有的射击孔结构，发现实际应用弊端，开发新型快速开启式射击孔。对装甲车防护要求、射击孔位置等进行阐述，对其结构设计和工艺流程加以说明，制造出的产品能够满足突发事件快速处理要求。



根据现代化战争需求，同时适应武警、公安等特殊机构应对突发危机犯罪环境，防暴装甲车逐渐成为一个新的领域。而射击孔是防暴装甲车处置极端事件的窗口，其可靠性及灵活性对整个防御能力起着极为重要的作用。

本文依据防暴装甲车结构特点，设计新型快速开启式射击孔，并对产品结构和加工工艺进行阐述。

1. 装甲车防护要求

为保证装甲车安全可靠工

作，国家国防科学技术工业委员会1998年制定了GJB 1372—1992《装甲车辆通用规范》、GJB 1835—1993《装甲车辆人-机-环境系统》、GJB 1824—1993《装甲车辆门窗孔尺寸》、GJB 3191—1998《装甲车辆设计准则》等标准。防护要求车辆正面在100m处应能防御7.62mm的穿甲弹，侧、后面在100m处应能防御7.62mm的普通弹。对于地面突击车辆，水平射界应为360°，高低射界正面不得小于-6°、+14°，侧面和背面可以小于上述值，地面突击车辆要求满足烟幕防护要求。

2. 射击孔位置

防暴装甲车主体外露车身钢板为防弹钢板，车型功能性不同，钢板材质有一定差异。常规射击孔分布在车门或观察窗附近，符合人体坐立位置，距离车底板高度满足人员操作舒适度，同时该开孔位置不影响整车力学强度。防暴装甲车车型结构及射击孔位置如图1所示，其中射击孔位置显示车体单侧，另外一侧车体上也有相应射击孔。

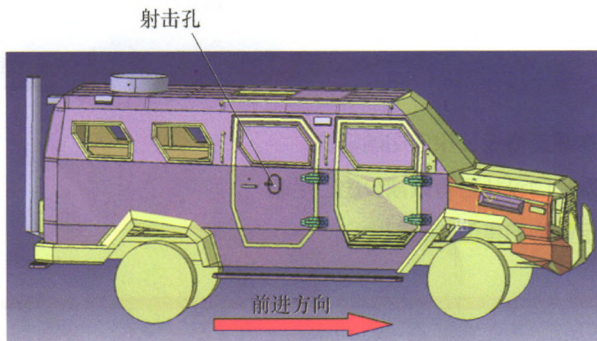


图1 射击孔在防暴装甲车上位置标识

3.射击孔结构设计背景

现在国内主流射击孔分为两种：

(1) 带张力的弹簧式射击孔（关闭状态弹簧受拉力，保持密封可靠），通过推手柄压缩弹簧，使防护面板超出限位槽，转动手柄打开防护罩，但其存在以下缺陷：①设计人员为了节省空间，其手柄外形较小，推拉极为不便。②推出无限位设置，转动时也无限位设置，可以随意旋转360°，有被强行关闭风险。③关闭时需插入安全销，才能确保外部无法打开，但是操作繁琐，打开时，需先除掉安全销，应对突发状况，不能满足快速打击目的。

(2) 机械外掀式射击孔，内部依靠挡板进行锁止，虽然锁死可靠，打开方便，但是如遇恐怖分子使用有毒气体时，无法快速从内部进行关闭，也存在一定程度风险。

结合上述两种射击孔结构设计缺陷，提出新型旋转开启方便的射击孔，根据特种车车型、结构和用途差异，射击孔的外形和尺寸略有差异，但其均使用方便，防弹质量可靠。

4.射击孔工作原理及操作流程

工作原理：利用把手的偏心凸轮与内部受压弹簧的共同作用，当竖直扳动把手时，活动挡板伸出或缩回，三维数模如图2所示（图中不含手柄）。

伸出状态时，转动把手实现活动挡板的旋转，如图3所示。当关闭

（或旋转）打开到位时，均能通过把手的凸轮控制活动挡板的缩回，实现活动挡板的锁死，而且车辆外部人员无法强行打开或关闭，如图4所示。

锁死关闭状态时弹簧处于压缩状态，通过手柄的凸轮机构控制行程，手柄端部的两平面作为伸出或关闭时的限位面，手柄的偏心固定孔控制活动挡板行程。限位面使伸出时活动挡板不能无限限制伸出，关闭时无法在外部使其强行打开。弹簧始终处于压缩状态，随着手柄行程的变化，弹簧推动旋转轴的轴肩使活动挡板伸出。

射击孔操作流程：扳动手柄→弹簧推出活动挡板→转动手柄→活动挡板旋转180°（打开）→扳动手柄→拉回活动挡板（锁死）。关闭时操作相反。成熟操作完成打开动作约需要3s，完成关闭动作约需要2s。

在射击孔使用导向限位轴套解决连杆导向问题，同时控制活动挡板的旋转角度，分为三部分区域：角度控制区、导向区和弹簧压缩区（见图5），来满足该结构功能。

该快速开启式射击孔可由装

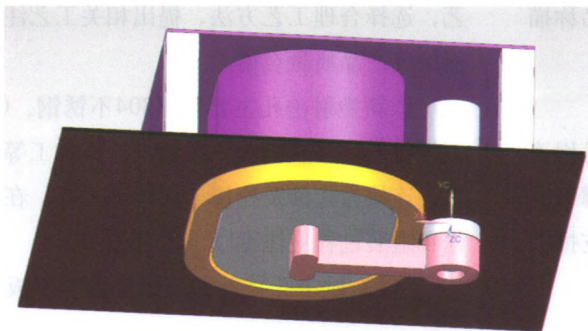


图2 快速开启式射击孔结构

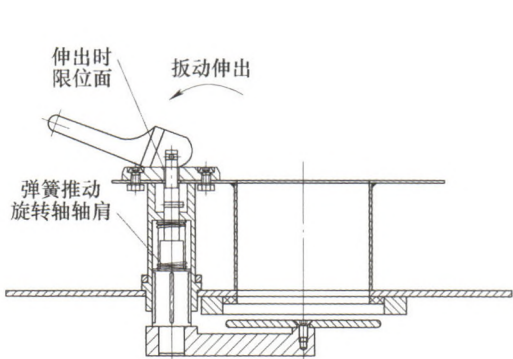


图3 手柄扳动伸出

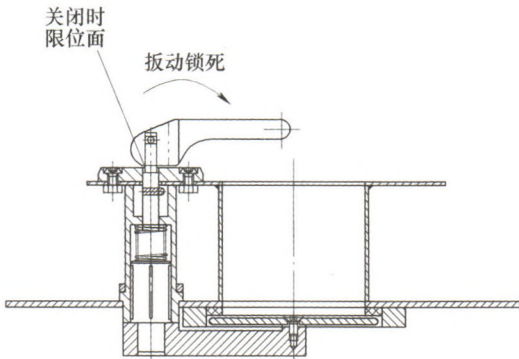


图4 手柄扳动锁死

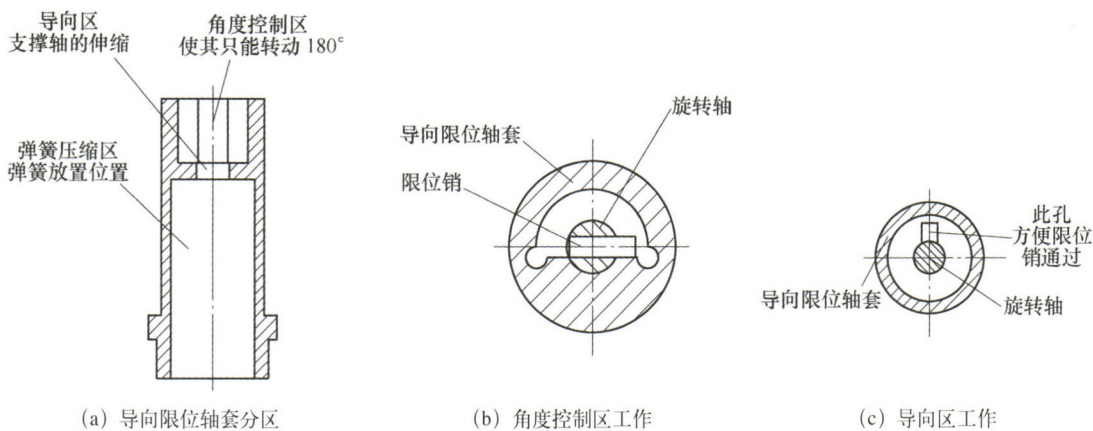


图5 导向限位轴套

甲车内部人员扳动手柄，就能快速打开射击孔到固定位置，操作简单。由于弹簧推力辅助，操作不费力，且锁死可靠。

5. 装配工艺设计

产品设计时应进行工艺性分析和审查，使设计产品能在现有的工厂设备中进行加工，考虑成本的合理性、工序的时效性以及加工的合理性，设计人员也应考虑新工艺方法的引入。

通过前述结构设计描述，对快速开启式射击孔进行各零件装配，符合人机工程、机械设计准则，实现产品最大性能效用（见图6），并补充零件名称描述。

装配工艺设计说明如下：

（1）导向限位轴套通过焊接与防弹钢板相连接，外围挡圈与防弹钢板通过焊接相连接，支撑板通过焊接与防弹钢板相连接，枪托罩通过螺栓与支撑板相连接，其与防弹钢板构成一个固定单元。

（2）连接件通过焊接与旋转轴相连接，连接件通过螺钉与活动挡板相连接，限位销与旋转轴的机加工满足过盈配合，其构成一个运动单元。

（3）将弹簧套在运动单元上，弹簧推动运动单元伸出。

（4）将套过弹簧的旋转轴穿过导向区域和角度控制区，通过螺钉与操作把手相连接。

6. 加工工艺设计

产品加工工艺决定了产品生产效率、后期质量等制造水平高低，根据已有的产品结构和装配工艺，选择合理工艺方法，提出相关工艺注意事项，从而保证产品质量合格。

该新型射击孔主要采用304不锈钢、Q235钢、45钢等材质，涉及板件下料切割、机加工等金属前期加工，连接方式涉及栓接、焊接等工艺。在零件制作过程和组装过程应注意以下工艺细节：

（1）射击孔挡板和外围挡圈等平板件，使用开

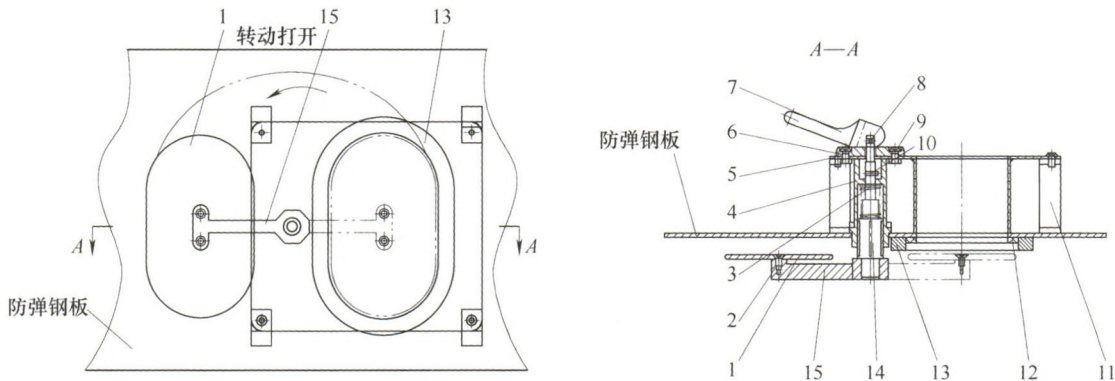


图6 装配设计

1.活动挡板 2.沉头螺钉 3.压力弹簧 4.导向限位轴套 5.枪托罩 6.把手支座 7.操作把手 8、9.螺钉 10.限位销 11.支撑板
12.密封圈 13.外围挡圈 14.旋转轴 15.连接件

平板原材料,通过等离子切割,完成外形加工下料,然后对零件切割边缘进行去割渣处理,满足零件外观光滑、无割渣、平面度 $\leq 4\text{mm}$ 等要求。

(2) 连接杆、垫片、轴套等尺寸精度要求高的机加工零件,根据零件尺寸,使用相应的机床,完成车铣工序,同时图样未明确要求的公差,若尺寸公差按照GB/T 1804-C执行、形状公差按照GB/T 1184-L执行,机加后零件表面和匹配面不得有毛刺、划痕等缺陷。

(3) 挡板和连接杆装配、射击孔金属罩与支撑板装配使用螺钉栓接,成品后,钉头不突出连接板,螺钉选用原则要求具有防腐、防锈特性,且螺钉为通用性标准件,满足更换快捷。

(4) 外围挡圈与蒙皮、轴套与蒙皮、支撑板与蒙皮、旋转轴与连接板等采用焊接方式连接,焊缝接头形式为T型接头。在该产品中,考虑材料性质、材料厚度等因素,采用不同的焊接材料进行焊接,按照以下两种方式执行:①对于不锈钢和普通碳钢等异种金属材料焊接,使用ER309(GB牌号,下同)实心不锈钢焊丝,焊丝直径1.0mm,推荐使用 $\text{Ar} + (1\% \sim 3\%) \text{O}_2$ 作为保护气,焊接操作方式根据车型、年产能选择自动化、半自动化或手工焊接。同时若要提升焊接效率,使焊缝更为美观,可选择不锈钢药芯焊丝E309LT1-1,相应保护气选用纯 CO_2 。②对于普通低碳钢之间同种金属材料焊接,选用ER50-6实心镀铜或无镀铜焊丝,焊丝直径1.0mm,推荐使用 $80\% \text{Ar} + 20\% \text{CO}_2$ 作为保护气,焊接操作方式同上,替代药芯焊丝E501T-1,相应保护气选用纯 CO_2 。

焊接作为射击孔重要的连接方式,实际生产中更应该重视焊接材料工艺评定试验、焊丝进厂检验、特种焊丝库存管理等方面,其中碳钢实心焊丝符合GB/T 8110-2008,不锈钢实心焊丝符合GB/T 29713-2013,碳钢药芯焊丝符合GB/T 10045-2001,不锈钢药芯焊丝符合GB/T 17853-1999。

7. 结语

通过对产品结构细节问题和加工工艺高要求的理解,该快速开启式射击孔已经形成量产,并在防暴装甲车上开始应用。通过车辆实际操作检测,能够达到设计目的,满足车辆作业人员执行特殊任务的需求。

参考文献:

[1] 陈祝年. 焊接工程师手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.

MW (收稿日期: 20180419)

K KEMMLER®
Präzisionswerkzeuge



提供BBT40, HSK, CAPTO等
各类刀柄毛坯

-凯姆勒-
来自德国的高精度刀柄



全方位的机械加工工具
制造商和供应商



中国区代表处

电话: +86-512-68130878

邮箱: info@vikingstools.com

网页: www.vikingstools.com

北方联络处

Tel: 010-87664172

Fax: 010-87664173



Visit us:

Hall 1 Stand 1J56

Internationale Ausstellung

für Metallbearbeitung 2018

Messe Stuttgart

18.-22.09.2018



◆广告 查询编号: 3090

www.vikingstools.com