

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101456123 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200810249711.7

(22) 申请日 2008.12.25

(73) 专利权人 山东临工工程机械有限公司

地址 276023 山东省临沂市经济开发区临工工业园

(72) 发明人 支开印 孙俊生 迟峰 李连刚
王永 汪贞伟 夏兆沂

(74) 专利代理机构 济南圣达专利商标事务所有
限公司 37221

代理人 李健康

(51) Int. Cl.

B23P 17/00 (2006.01)

B23K 9/04 (2006.01)

B21D 1/06 (2006.01)

B23K 35/22 (2006.01)

(56) 对比文件

GB 1549529 A, 1979.08.01, 全文.

US 5165611 A, 1992.11.24, 全文.

CN 2748175 Y, 2005.12.28, 全文.

CN 1618521 A, 2005.05.25, 全文.

CN 2892890 Y, 2007.04.25, 全文.

审查员 刘龙

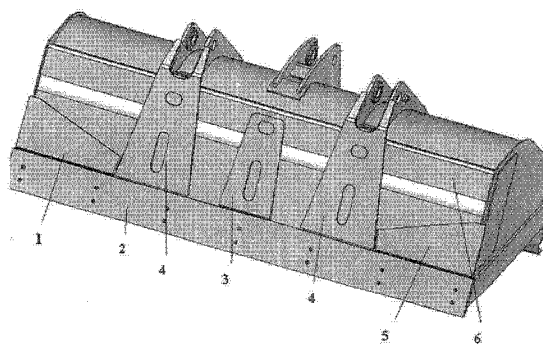
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种对装载机料斗实施抗磨处理的方法及其
专用焊丝

(57) 摘要

本发明公开了一种对装载机料斗实施抗磨处理的方法,是以低碳钢或低合金钢板为基板,选用直径 2.0~4.0mm 的装载机料斗专用堆焊药芯焊丝,采用明弧堆焊或者气体保护堆焊工艺,在上述基板上堆焊 3.5~8.0mm 厚的耐磨层,制成耐磨复合钢板;采用等离子切割设备在上述耐磨复合钢板上切割出形状为直角梯形的左耐磨板、右耐磨板各一块;形状为等腰梯形的中间耐磨板一块;形状为等腰梯形的底板两块;校平;将切割出的左耐磨板、中间耐磨板、两块底板和右耐磨板耐磨层朝外,用气体保护焊或焊条电弧焊分别焊接于料斗主刀板侧的料斗斗底的外表面上,与原料斗斗底成为一体。经本发明的方法处理后的料斗寿命大大提高,避免了频繁维修,提高了装载机的工作效率,而且节省了钢材。



1. 一种对装载机料斗实施抗磨处理的方法,步骤是:

(1) 以 1 ~ 3m 宽、2 ~ 4m 长、6 ~ 12mm 厚的低碳钢或低合金钢板为基板,刚性固定于焊接平台上;

(2) 选用直径 2.0 ~ 4.0mm 的装载机料斗专用堆焊药芯焊丝,采用明弧堆焊或者气体保护堆焊工艺,在上述基板上堆焊 3.5 ~ 8.0mm 厚的耐磨层,制成耐磨复合钢板;

(3) 对步骤(2)堆焊后的耐磨复合钢板采用滚压校平、压力机校平或火焰加热和压制相结合的方法校平;

(4) 采用等离子切割设备在上述耐磨复合钢板上切割出形状为直角梯形的左耐磨板、右耐磨板各一块;形状为等腰梯形的中间耐磨板一块;形状为等腰梯形的底板两块;

(5) 以步骤(3)所述的方法对步骤(4)切割后耐磨板校平,整形;

(6) 将步骤(5)校平,整形后的左耐磨板、中间耐磨板、两块底板和右耐磨板耐磨层朝外,用气体保护焊或焊条电弧焊分别焊接于料斗主刀板侧的料斗斗底的外表面上,与原料斗斗底成为一体;其中所述各耐磨板连接方式是:左耐磨板的下底边与斗底左侧边缘相接,其直角腰与主刀板的上边缘相接;右耐磨板的下底边与斗底右侧边缘相接,其直角腰与主刀板的上边缘相接;中间耐磨板的下底边与主刀板的上边缘相接,垂直于底边的梯形对称轴线位于料斗总长度线的中点;两块底板的下底边均与主刀板的上边缘相接,其中的一块底板的梯形左腰与左耐磨板的上边相接,另一块底板的梯形右腰与右耐磨板的上边相接;

上述装载机料斗专用堆焊药芯焊丝由搭接连接的有缝低碳钢钢管和被包裹于其内的药粉组成,其中:所述低碳钢钢管的厚度为 0.4 ~ 0.9mm,其纵向横截面是直径为 2.0 ~ 4.0mm 的圆形,纵向长度随意确定,并能根据需要任意截取或缠绕成盘,钢管横向边以搭接形式连接,连接部位的宽度为 0.3 ~ 1.5mm;所述药粉均匀填充于上述由钢带轧制成的有缝钢管中,所述药粉的粒径为 60 ~ 270 μm ,成分以重量份计,为 35 ~ 65 份高碳铬铁、0 ~ 10 份金属铬、5 ~ 10 份硼铁、5 ~ 15 份钒铁、2 ~ 6 份高碳锰铁、2 ~ 6 份稀土硅铁、0 ~ 4 份钼铁、0 ~ 6 份钨铁、2 ~ 8 份石墨、0 ~ 4 份钒氮合金、0 ~ 2 份氮锰合金、2 ~ 6 份钛铁、2 ~ 6 份铝镁合金、0 ~ 2 份萤石、0 ~ 2 份 NaF、0 ~ 2 份钛酸钾。

2. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(1)所述低碳钢选用 Q195、Q215、Q235、Q255 或 Q275;所述低合金钢选用 Q345。

3. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:所述装载机料斗专用堆焊药芯焊丝结构中的有缝低碳钢钢管由 H08A、SPCC 或 H08A1 低碳钢钢带制成,合口处搭接部分的宽度为 0.4 ~ 1.0mm。

4. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(2)所述堆焊采用间隔堆焊,方法是从开始堆焊完一道焊道后,留出一个焊道的母材宽度不堆焊,再堆焊下一个焊道,然后再留出一个焊道的母材宽度不堆焊,继续焊下一个焊道,依此类推,当焊完第一遍的焊道后,返回来在第一遍未堆焊的空格母材部位,堆焊第二遍的焊道。

5. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(2)所述气体保护堆焊的保护气体选用 CO_2 气体。

6. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(3)或(5)所述校平选火焰加热和压制相结合的方法,步骤是,采用氧乙炔焰或液化气火焰加热耐磨

复合钢板变形部位,然后采用机械压力设备施压,边加热边施压,当加热温度达到 600℃~700℃时,耐磨板趋于平整。

7. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(4)所述直角梯形左耐磨板和右耐磨板的尺寸是下底边为 500~550mm,上底边为 100~120mm,高为 530~550mm;等腰梯形中间耐磨板的尺寸是下底边长为 270~290mm,上底边长为 150~160mm,高为 500~510mm,上底和腰以半径为 30mm 的圆弧连接;等腰梯形底板的尺寸是下底边长为 390~410mm,上底边长为 180~210mm,高为 560~580mm。

8. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(4)所述等腰梯形中间耐磨板上开有两个孔,两个孔均以垂直于底边的梯形对称轴为中心线,其中一个孔的长度为 200~220mm,宽度为 50~60mm,两端为半圆连接,该孔的长度方向垂直于底边,且一侧孔边距梯形下底边最近处为 55~65mm;另一个孔的长度为 80~100mm,宽度为 55~65mm,两端为半圆连接,该孔的长度方向平行于底边,且一侧孔边距梯形上底边最近处为 30~40mm。

9. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(4)所述等腰梯形底板上开有两个孔,两个孔均以垂直于底边的梯形对称轴为中心线,其中一个孔的长度为 200~220mm,宽度为 55~65mm,两端为半圆连接,其长度方向垂直于底边,且一侧孔边距梯形下底边最近处为 55~65mm;另一个孔的长度为 60~80mm,宽度为 55~65mm,两端为半圆连接,其长度方向平行于底边,且一侧孔边距梯形上底边最近处为 40~50mm。

10. 如权利要求 1 所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,其特征在于:步骤(6)所述气体保护焊的保护气体选用 CO₂ 气体,使用的碳钢焊条为 E4303,碳钢焊丝为 ER50-6。

一种对装载机料斗实施抗磨处理的方法及其专用焊丝

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对装载机料斗的处理方法,尤其涉及一种对用于河砂开采与装卸的装载机料斗实施抗磨处理的方法及其专用焊丝。

背景技术

[0002] 装载机工作装置中的料斗属于易损件,尤其是料斗的斗齿、主刀板、斗底(料斗底部)更是易损的部位。由于工作时的强烈磨损,料斗易过早失效,因此提高料斗的耐磨性,延长其寿命,是提高装载机整机质量的关键之一。

[0003] 目前,我国装载机的料斗多采用 Q345 钢板焊接而成,常用以下两种方法提高耐磨性,一是在斗底采用焊接工艺安装 HQ130、22SiMn2、22SiMn2TiB、NM360、NM400 等耐磨钢板块,二是在斗底采用耐磨焊条堆焊上耐磨层。采用耐磨钢板块工艺比较简单,生产效率高,适合于大批量生产,但必须根据磨损工况,选择合适的耐磨钢板,由于耐磨钢板品种有限,选择的耐磨钢板块往往没有工况的针对性,该方案的实施存在一定难度;而焊条的堆焊效率较低、难以进行自动堆焊,不适于大批量生产,堆焊金属合金系的选择是决定耐磨性的关键。目前装载机的料斗在用于河砂开采和装卸时,由于受到含水河砂的强烈磨损,耐磨钢板块或耐磨堆焊层很快被磨掉,使 Q345 基板裸露,而 Q345 基板的抗磨性比较差,料斗很快就被磨透,难以继续使用,其连续工作的使用寿命仅为 1 个多月。河砂开采现场一般在野外,料斗的维修或更换比较麻烦;用户频繁修复和更换料斗,不仅浪费了大量钢材,而且也影响工作效率。提高装载机料斗,特别是用于河砂开采和装卸工况料斗的耐磨性是装载机生产企业和用户迫切需要解决的问题,也是提高整机质量的关键。

发明内容

[0004] 针对现有装载机料斗用于河砂开采和装卸耐磨性差、使用寿命低的问题,本发明提供了一种对装载机料斗实施抗磨处理的方法及其专用焊丝。

[0005] 本发明所述对装载机料斗实施抗磨处理的方法,步骤是:

[0006] (1) 以 1~3m 宽、2~4m 长、6~12mm 厚的低碳钢或低合金钢板为基板,采用压板或压杠压紧四周,刚性固定于一个焊接平台(所述焊接平台用厚度 30~50mm 的钢板制成,并在背面设有冷却水槽,可以通循环冷却水冷却工作台,以降低堆焊钢板的过热,减小变形)上;

[0007] (2) 选用直径 2.0~4.0mm 的装载机料斗专用堆焊药芯焊丝,采用明弧堆焊或者气体保护堆焊工艺,在上述基板上堆焊 3.5~8.0mm 厚的耐磨层,制成耐磨复合钢板;

[0008] 上述堆焊可以采用自动堆焊或者手工堆焊,优选自动堆焊设备自动堆焊;

[0009] (3) 对步骤(2)堆焊后的耐磨复合钢板采用滚压校平、压力机校平或火焰加热和压制相结合的方法校平;

[0010] (4) 采用等离子切割设备在上述耐磨复合钢板上切割出形状为直角梯形的左耐磨板、右耐磨板各一块;形状为等腰梯形的中间耐磨板一块;形状为等腰梯形的底板两块;

[0011] (5) 以步骤(3)所述的方法对步骤(4)切割后的耐磨板校平,整形;

[0012] (6) 将步骤(5)校平,整形后的左耐磨板、中间耐磨板、两块底板和右耐磨板耐磨层朝外,用气体保护焊或焊条电弧焊分别焊接于料斗主刀板侧的料斗斗底的外表面上(图1所示),与原料斗斗底成为一体;其中所述各耐磨板连接方式是:左耐磨板的下底边与斗底左侧边缘相接,其直角腰与主刀板的上边缘相接;右耐磨板的下底边与斗底右侧边缘相接,其直角腰与主刀板的上边缘相接;中间耐磨板的下底边与主刀板的上边缘相接,垂直于底边的梯形对称轴线位于料斗总长度线的中点;两块底板的下底边均与主刀板的上边缘相接,其中的一块底板的梯形左腰与左耐磨板的上边相接,另一块底板的梯形右腰与右耐磨板的上边相接;

[0013] 上述装载机料斗专用堆焊药芯焊丝由搭接连接的有缝低碳钢钢管和被包裹于其内的药粉组成,其中:所述低碳钢钢管的厚度为0.4~0.9mm,其纵向横截面是直径为2.0~4.0mm的圆形,纵向长度随意确定,并能根据需要任意截取或缠绕成盘,钢管横向边以搭接形式连接,连接部位的宽度为0.3~1.5mm;所述药粉均匀填充于上述由钢带轧制成的有缝钢管中,所述药粉的粒径为60~270 μm ,成分以重量份计,包含30~70份高碳铬铁、不超过25份的金属铬、不超过16份的硼铁、不超过20份的钒铁、不超过8份的高碳锰铁、不超过8份的稀土硅铁、不超过8份的钼铁、不超过12份的钨铁、不超过10份的石墨、不超过5份的钒氮合金、不超过3份的氮锰合金、1~8份钛铁、2~10份铝镁合金、不超过5份的萤石、不超过4份的NaF、不超过6份的钛酸钾。

[0014] 上述对装载机料斗实施抗磨处理的方法中:

[0015] 步骤(1)所述低碳钢选优先用Q195、Q215、Q235、Q255或Q275;所述低合金钢优先选用Q345。

[0016] 步骤(2)所述堆焊采用间隔堆焊,方法是从开始堆焊完一道焊道后,留出一个焊道的母材宽度不堆焊,再堆焊下一个焊道,然后再留出一个焊道的母材宽度不堆焊,继续焊下一个焊道,依此类推,当焊完第一遍的焊道后,返回来在第一遍未堆焊的空格母材部位,堆焊第二遍的焊道。

[0017] 步骤(2)所述气体保护堆焊的保护气体优先选用 CO_2 气体。

[0018] 步骤(3)或(5)所述校平优先选火焰加热和压制相结合的方法,步骤是,采用氧乙炔焰或液化气火焰加热耐磨复合钢板变形部位,然后采用机械压力设备施压,边加热边施压,当加热温度达到 600°C ~ 700°C 时,耐磨板趋于平整。

[0019] 步骤(6)所述气体保护焊的保护气体优选选用 CO_2 气体,使用的碳钢焊条优选E4303,碳钢焊丝优选ER50-6。

[0020] 以对30装载机(额定载荷为3吨)料斗实施抗磨处理为例,所用各耐磨板的形状和尺寸如下:

[0021] 步骤(4)所述直角梯形左耐磨板或右耐磨板的尺寸是下底边为500~550mm,上底边为100~120mm,高为530~550mm;等腰梯形中间耐磨板的尺寸是下底边长为270~290mm,上底边长为150~160mm,高为500~510mm,上底和腰以半径为30mm的圆弧连接;等腰梯形底板的尺寸是下底边长为390~410mm,上底边长为180~210mm,高为560~580mm。

[0022] 步骤(4)所述等腰梯形中间耐磨板上开有两个孔,两个孔均以垂直于底边的梯形对称轴为中心线,其中一个孔的长度为200~220mm,宽度为50~60mm,两端为半圆连接,

该孔的长度方向垂直于底边,且一侧孔边距梯形下底边最近处为 55 ~ 65mm;另一个孔的长度为 80 ~ 100mm,宽度为 55 ~ 65mm,两端为半圆连接,该孔的长度方向平行于底边,且一侧孔边距梯形上底边最近处为 30 ~ 40mm。梯形内部的上述两个孔也可以不开。

[0023] 步骤(4)所述等腰梯形底板上开有两个孔,两个孔均以垂直于底边的梯形对称轴为中心线,其中一个孔的长度为 200 ~ 220mm,宽度为 55 ~ 65mm,两端为半圆连接,其长度方向垂直于底边,且一侧孔边距梯形下底边最近处为 55 ~ 65mm;另一个孔的长度为 60 ~ 80mm,宽度为 55 ~ 65mm,两端为半圆连接,其长度方向平行于底边,且一侧孔边距梯形上底边最近处为 40 ~ 50mm。梯形内部的上述两个孔也可以不开。

[0024] 本专利并不限于 30 装载机用料斗,也适合于其他规格的装载机料斗。其他规格的装载机料斗所用左耐磨板 1,中间耐磨板 3,底板 4(两块),右耐磨板 5 可以根据料斗斗底尺寸改变相应的尺寸,其形状保持不变。

[0025] 为了提高堆焊效率和实现自动堆焊,本发明设计了装载机料斗专用堆焊药芯焊丝,根据装载机料斗开采和装卸河砂的强烈磨料磨损工况,药芯焊丝熔敷金属设计为铬、硼系合金,在高碳马氏体中弥散分布着碳、硼等的复合碳化物,并通过变质处理细化晶粒,提高韧性,增强抗冲击能力。

[0026] 本发明所述装载机料斗专用堆焊药芯焊丝的制造步骤如下:

[0027] (1) 根据药芯焊丝熔敷金属的化学成分设计称取如下粉末(以重量份计):

[0028] 30 ~ 70 份高碳铬铁、不超过 25 份的金属铬、不超过 16 份的硼铁、不超过 20 份的钒铁、不超过 8 份的高碳锰铁、不超过 8 份的稀土硅铁、不超过 8 份的钼铁、不超过 12 份的钨铁、不超过 10 份的石墨、不超过 5 份的钒氮合金、不超过 3 份的氮锰合金、1 ~ 8 份钛铁、2 ~ 10 份铝镁合金、不超过 5 份的萤石、不超过 4 份的 NaF、不超过 6 份的钛酸钾。

[0029] 上述粉末的粒径为 60 ~ 270 μm 。

[0030] (2) 将称取的粉末混合,采用常规的混粉机混粉 8 ~ 30 分钟,制成药芯焊丝用的药粉。

[0031] (3) 选用厚度为 0.4 ~ 0.9mm,宽度为 14 ~ 18mm 的市售低碳钢钢带,利用药芯焊丝生产设备,沿钢带长度方向将其轧制成横截面为 U 形;

[0032] (4) 将步骤(2)制成的药粉加入到上述 U 形槽中,药粉填充率为 30 ~ 60% (填充率为药粉质量与药粉和钢带质量之和的比值)。

[0033] (5) 将 U 形槽合口,使药粉包裹其中,合口部位采用搭接连接方式,搭接部分的宽度为 0.3 ~ 1.5mm;通过拉丝模,逐道拉拔、减径,最后使其直径达到 2.0 ~ 4.0mm,然后缠绕成盘,得到装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝。

[0034] 其中:上述药芯焊丝的制备方法中:步骤(1)药粉成分以重量份计,优选包含 35 ~ 65 份高碳铬铁、0 ~ 10 份金属铬、5 ~ 10 份硼铁、5 ~ 15 份钒铁、2 ~ 6 份高碳锰铁、2 ~ 6 份稀土硅铁、0 ~ 4 份钼铁、0 ~ 6 份钨铁、2 ~ 8 份石墨、0 ~ 4 份钒氮合金、0 ~ 2 份氮锰合金、2 ~ 6 份钛铁、2 ~ 6 份铝镁合金、0 ~ 2 份萤石、0 ~ 2 份 NaF、0 ~ 2 份钛酸钾。

[0035] 步骤(3)所述低碳钢钢带为 H08A、SPCC、H08A1 之一,优选 H08A 钢带;

[0036] 步骤(5)合口部位搭接部分的宽度优选 0.4 ~ 1.0mm。

[0037] 上述步骤(1)所述粉末的质量以如下国家和行业标准执行:

[0038] 锰铁 GB/T3795-2006,稀土硅铁合金 GB-T4137-1993,铬铁 GB 5683-1987,钒

铁 GB4139-2004, 钼铁 GB3649-1987, 钛铁 GB 3282-1987, 钨铁 GB/T3648-1996, 硼铁 GB/T5682-1995, 镍及镍合金板 GB/T2054-2005, 金属铬 GB 3211-87, 钒氮合金 GB/T2056-2006, 电焊条用铝镁合金粉 YS/T98-1997, 锰氮合金 YB/T 4136-2005, 没有国家和行业标准的执行生产企业标准。

[0039] 本发明的实施具有如下明显效果：

[0040] (1) 采用特制药芯焊丝堆焊, 效率大大提高, 适于大批量生产；

[0041] (2) 根据磨损工况设计了装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝, 只在料斗施工面的局部进行了耐磨处理, 既提高了料斗的寿命, 又节省了耐磨材料, 降低了成本。

[0042] (3) 料斗施工面部位使用耐磨块, 方便用户维修更换, 避免了料斗磨透后更换整个料斗, 节省钢材, 降低成本。

[0043] (4) 只针对耐磨区域操作, 降低了料斗的整体质量, 提高了装载机运行的灵活性, 增加了料斗的装料量, 节省钢材和节约能源。

[0044] (5) 设计的料斗经过药芯焊丝的高效堆焊处理后, 寿命大大提高, 提高了装载机的工作效率, 避免了频繁维修, 节省了钢材。

附图说明

[0045] 图 1 料斗预安装耐磨板的部位示意图

[0046] 其中 1 为左耐磨板, 2 为主刀板, 3 为中间耐磨板, 4 为底板, 5 为右耐磨板, 6 为后加强梁。

具体实施方式

[0047] 实施例 1：

[0048] 包括制造专用堆焊药芯焊丝和堆焊料斗耐磨板两个工序。

[0049] 装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝的制造步骤如下：

[0050] (1) 根据河砂料斗的使用工况, 确定药芯焊丝熔敷金属的合金系统, 称取如下粉末 (以重量份计, 单位: 公斤): 30 份高碳铬铁、18 份金属铬、10 份硼铁、6 份钒铁、2 份高碳锰铁、0.8 份稀土硅铁、4 份钼铁、5 份石墨、2 份钛铁、2 份铝镁合金、1 份 NaF。

[0051] 上述粉末的颗粒直径为 $60 \sim 270 \mu\text{m}$ 。

[0052] (2) 将称取的粉末混合, 采用常规的混粉机混粉 20 分钟, 制成药芯焊丝用的药粉。

[0053] (3) 选用厚度为 0.4mm, 宽度为 18mm 的市售 H08A 钢带, 利用药芯焊丝生产设备, 沿钢带长度方向将其轧制成横截面为 U 形；

[0054] (4) 将步骤 (2) 制成的药粉加入到上述 U 形槽中, 药粉填充率为 45% (填充率为药粉质量与药粉和钢带质量之和的比值)。

[0055] (5) 将 U 形槽合口, 使药粉包裹其中, 合口部位采用搭接连接方式, 搭接部分的宽度为 0.9mm, 得到直径为 5.3mm 的药芯焊丝坯料; 通过拉丝模, 经过 4.7mm、4.1mm、3.6mm、3.2mm 道次的拉拔、减径, 最后使其直径达到 3.2mm, 然后缠绕成盘, 得到装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝。

[0056] 对装载机料斗实施抗磨处理的方法, 步骤如下：

[0057] (1) 选用上述直径 3.2mm 的装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝；

[0058] (2) 将 2m 宽、3m 长、8mm 厚的 Q345 钢板（称为基板）采用压板或压杠压紧四周，刚性固定于一个焊接平台上。

[0059] 上述焊接平台用厚度 40mm 的钢板制成，并在背面设有冷却水槽，可以通循环冷却水冷却工作台，以降低堆焊钢板的过热，减小变形。

[0060] (3) 采用明弧堆焊工艺、自动堆焊设备，在步骤 (2) 所述的基板上用步骤 (1) 所述直径 3.2mm 的装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝堆焊厚度为 4.0mm 的耐磨层，制成耐磨复合钢板。

[0061] 采用间隔堆焊方法控制和改变堆焊层裂纹的尺寸与分布。间隔堆焊的具体做法是从开始堆焊完一道焊道后，留出一个焊道的母材宽度不堆焊，再堆焊下一个焊道，然后再留出一个焊道的母材宽度不堆焊，继续焊下一个焊道，依此类推，焊完第一遍的焊道。然后返回来在第一遍未堆焊的空格母材部位，堆焊第二遍的焊道。

[0062] (4) 步骤 (3) 堆焊后的耐磨复合钢板的变形采用火焰加热和压制相结合的方法校平。具体实施方法是，采用氧乙炔焰或液化气火焰加热耐磨复合钢板变形部位，然后采用机械压力设备施压，边加热边施压，当加热温度达到 600℃～700℃时，耐磨板趋于平整。经过校平制成表面平整的耐磨复合钢板。

[0063] (5) 采用等离子切割设备，在耐磨复合钢板上切割出图 1 料斗底部的左耐磨板 1，中间耐磨板 3，底板 4（两块），右耐磨板 5，并整形。

[0064] 以 30 装载机（额定载荷为 3 吨）料斗为实施抗磨处理的料斗，具体使用的各耐磨板的形状和尺寸如下：

[0065] 左耐磨板 1、右耐磨板 5 为直角梯形，下底边为 520mm，上底边为 110mm，高为 540mm；

[0066] 中间耐磨板 3 为等腰梯形，下底边长为 280mm，上底边长为 155mm，高为 500mm，上底和腰以半径为 30mm 的圆弧连接。采用等离子切割工艺，在梯形内部开两个孔，以减轻料斗重量，两个孔均以垂直于底边的梯形对称轴为中心线，其中一个孔的长度为 210mm，宽度为 55mm，两端为半圆连接，该孔的长度方向垂直于底边，且一侧孔边距梯形下底边最近处为 60mm；另一个孔的长度为 90mm，宽度为 60mm，两端为半圆连接，该孔的长度方向平行于底边，且一侧孔边距梯形上底边最近处为 30～40mm。

[0067] 底板 4 为等腰梯形，下底边长为 400mm，上底边长为 190mm，高为 570mm。采用等离子切割工艺，在梯形内部开两个孔，以减轻料斗重量，两个孔均以垂直于底边的梯形对称轴为中心线，其中一个孔的长度为 210mm，宽度为 60mm，两端为半圆连接，其长度方向垂直于底边，且一侧孔边距梯形下底边最近处为 60mm；另一个孔的长度为 70mm，宽度为 60mm，两端为半圆连接，其长度方向平行于底边，且一侧孔边距梯形上底边最近处为 45mm。

[0068] (6) 将步骤 (5) 切割出的左耐磨板 1、中间耐磨板 3、底板 4（两块）或右耐磨板 5 耐磨层朝外，用 ER50-6 焊丝气体保护焊分别焊接于料斗主刀板侧的料斗斗底的外表面上（图 1 所示），与原料斗斗底 Q345 成为一体，其中所述各耐磨板连接方式是：左耐磨板 1 的下底边与斗底左侧边缘相接，其直角腰与主刀板 2 的上边缘相接；右耐磨板 5 的下底边与斗底右侧边缘相接，其直角腰与主刀板 2 的上边缘相接；中间耐磨板 3 的下底边与主刀板的上边缘相接，垂直于底边的梯形对称轴线位于料斗总长度线的中点；两块底板 4 的下底边均与主刀板 2 的上边缘相接，其中的一块底板 4 的梯形左腰与左耐磨板 1 的上边相接，另一块

底板 4 的梯形右腰与右耐磨板 5 的上边相接。

[0069] 新处理后的装载机河砂料斗堆焊层的硬度为 HRC58, 经装机试验, 其寿命达到了 6 个月, 与原来采用耐磨钢板 22SiMn2TiB 的 1 个多月相比, 提高了近 6 倍。

[0070] 实施例 2:

[0071] 包括制造专用堆焊药芯焊丝和堆焊料斗耐磨板两个工序。

[0072] 装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝的制造步骤如下:

[0073] (1) 根据河砂料斗的使用工况, 确定药芯焊丝熔敷金属的合金系统, 称取如下粉末 (以重量份计, 单位: 公斤): 22 份高碳铬铁、15 份金属铬、10 份硼铁、6 份钒铁、2 份高碳锰铁、0.8 份稀土硅铁、3.5 份钼铁、4 份钨铁、3.5 份石墨、2.5 份钒氮合金、0.5 份的氮锰合金、1.5 份钛铁、2.5 份铝镁合金、0.5 份的萤石、0.5 份的钛酸钾。

[0074] 上述粉末的颗粒直径为 $60 \sim 270 \mu\text{m}$ 。

[0075] (2) 将称取的粉末混合, 采用常规的混粉机混粉 20 分钟, 制成药芯焊丝用的药粉。

[0076] (3) 选用厚度为 0.4mm, 宽度为 18mm 的市售 SPCC 钢带, 利用药芯焊丝生产设备, 沿钢带长度方向将其轧制成横截面为 U 形;

[0077] (4) 将步骤 (2) 制成的药粉加入到上述 U 形槽中, 药粉填充率为 40% (填充率为药粉质量与药粉和钢带质量之和的比值)。

[0078] (5) 将 U 形槽合口, 使药粉包裹其中, 合口部位采用搭接连接方式, 搭接部分的宽度为 0.8mm, 得到直径为 5.3mm 的药芯焊丝坯料; 通过拉丝模, 经过 4.9mm、4.6mm、4.3mm、4.0mm 道次的拉拔、减径, 最后使其直径达到 4.0mm, 然后缠绕成盘, 得到装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝。

[0079] 对装载机料斗实施抗磨处理的方法, 步骤如下:

[0080] (1) 选用上述直径 4.0mm 的装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝;

[0081] (2) 将 2m 宽、3m 长、10mm 厚的 Q345 钢板 (称为基板) 采用压板或压杠压紧四周, 刚性固定于一个焊接平台上。

[0082] 上述焊接平台用厚度 40mm 的钢板制成, 并在背面设有冷却水槽, 可以通循环冷却水冷却工作台, 以降低堆焊钢板的过热, 减小变形。

[0083] (3) 采用明弧堆焊工艺、自动堆焊设备, 在步骤 (2) 所述的基板上用步骤 (1) 所述直径 4.0mm 的装载机河砂料斗专用堆焊药芯焊丝堆焊厚度为 5.0mm 的耐磨层, 制成耐磨复合钢板。

[0084] 采用间隔堆焊方法控制和改变堆焊层裂纹的尺寸与分布。间隔堆焊的具体做法是从开始堆焊完一道焊道后, 留出一个焊道的母材宽度不堆焊, 再堆焊下一个焊道, 然后再留出一个焊道的母材宽度不堆焊, 继续焊下一个焊道, 依此类推, 焊完第一遍的焊道。然后返回来在第一遍未堆焊的空格母材部位, 堆焊第二遍的焊道。

[0085] (4) 步骤 (3) 堆焊后的耐磨复合钢板的变形采用火焰加热和压制相结合的方法校平。具体实施方法是, 采用氧乙炔焰或液化气火焰加热耐磨复合钢板变形部位, 然后采用机械压力设备施压, 边加热边施压, 当加热温度达到 $600^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 时, 耐磨板趋于平整。经过校平制成表面平整的耐磨复合钢板。

[0086] (5) 采用等离子切割设备, 在耐磨复合钢板上切割出图 1 料斗底部的左耐磨板 1, 中间耐磨板 3, 底板 4 (两块), 右耐磨板 5, 并整形。

[0087] 以 30 装载机（额定载荷为 3 吨）料斗为实施抗磨处理的料斗，具体使用的各耐磨板的形状和尺寸如下：

[0088] 左耐磨板 1、右耐磨板 5 为直角梯形，下底边为 520mm，上底边为 110mm，高为 545mm；

[0089] 中间耐磨板 3 为等腰梯形，下底边长为 280mm，上底边长为 155mm，高为 505mm，上底和腰以半径为 30mm 的圆弧连接。

[0090] 底板 4 为等腰梯形，下底边长为 400mm，上底边长为 190mm，高为 570mm。

[0091] (6) 将步骤 (5) 切割出的并整形后左耐磨板 1、中间耐磨板 3、底板 4（两块）或右耐磨板 5 耐磨层朝外，用直径 3.2mm 的 E4303 焊条焊接于料斗主刀板侧的料斗斗底的外表面上（图 1 所示），与原料斗斗底 Q345 成为一体，其中所述各耐磨板连接方式是：左耐磨板 1 的下底边与斗底左侧边缘相接，其直角腰与主刀板 2 的上边缘相接；右耐磨板 5 的下底边与斗底右侧边缘相接，其直角腰与主刀板 2 的上边缘相接；中间耐磨板 3 的下底边与主刀板的上边缘相接，垂直于底边的梯形对称轴线位于料斗总长度线的中点；两块底板 4 的下底边均与主刀板 2 的上边缘相接，其中的一块底板 4 的梯形左腰与左耐磨板 1 的上边相接，另一块底板 4 的梯形右腰与右耐磨板 5 的上边相接。

[0092] 新处理后的装载机河砂料斗堆焊层的硬度为 HRC61，经装机试验，其寿命达到了 8 个月，与原来采用耐磨钢板 22SiMn2TiB 的 1 个多月相比，提高了近 8 倍。

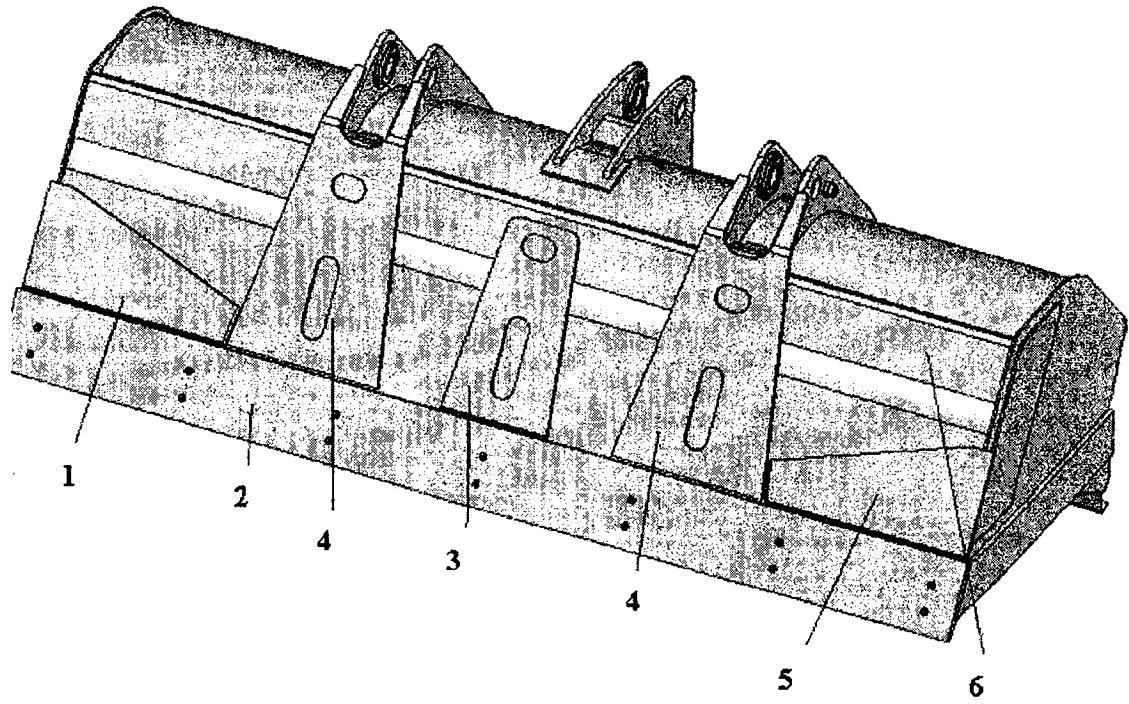


图 1