

ZF3200/16/26 型放顶煤液压支架制造工艺研究

王永伟

(上海大屯能源股份公司 拓特机械制造有限公司, 上海 221611)

摘要:根据生产需求,对引进的新型放顶煤液压支架结构分析并进行设计生产。主要介绍了支架的特点,对支架制造总的流程设计与编制以及制造过程中的下料、组装、焊接和镗孔等加工工艺注意事项进行了阐述,为顺利使用这一设备提供参考。

关键词:液压支架;下料;焊接;镗孔

中图分类号:TD35

文献标识码:B

文章编号:1006-4414(2010)06-0121-02

Research of manufacture process for ZF3200/16/26 type top coal caving hydraulic bracket

Wang Yong - wei

(Shanghai Datun energy stock company, special machinery factory, Shanghai 221611, China)

Abstract: With the demand of the production, the new type of caving hydraulic bracket's structure is analyzed, designed and manufactured. The article mainly introduces the traits of the hydraulic bracket. The general manufacturing designing process and the preparation is expounded including cutting, assembly, welding and boring and so on. It has some references for user.

Key words: hydraulic bracket; cutting; welding; boring

1 前言

近年来,随着煤炭需求的持续增加,以煤炭为主业的某公司也进入了快速发展和迅速扩张阶段。为满足公司的发展需要,提高煤炭产量,某公司引进了ZF3200/16/26型放顶煤液压支架作为井下采煤工作面的主要支护设备,并由该厂进行批量生产。该支架为四柱支撑掩护式轻型放顶煤液压支架,工作阻力为3200MPa,支护高度为1.6~1.8m,总重量为12.5t,由伸缩梁、前梁、顶梁、掩护梁、前连杆、后连杆、尾梁、插板、底座、推杆、拉杆、液压系统等部件组成。为了减轻自身重量,提高支护强度,该支架采用了Q460和Q550等高强度钢板,各部件铰接孔与铰接轴之间的间隙仅为1mm,其制造工艺要求与以往有所不同,制造难度也相应加大。为了按时完成该支架的生产制造任务,本着“科学、合理、高效”的原则,结合该厂的设备、人员等具体情况,对该支架的制造工艺进行探索与研究。

2 制造工艺总流程的设计与编制

针对该支架采用Q460和Q550等高强度钢板以及各部件铰接孔与铰接轴之间的间隙仅为1mm两大特点,结合该厂的设备、人员等实际情况,制定总的工艺流程如下:①下料(包括板材矫形、坡口制作与弯板成形,其中主筋板底边预留一定机加工余量);②主筋组件拼装焊接(焊前预热,焊后矫形);③主筋组件底边加工与镗孔;④部件组装;⑤部件焊接(焊前

预热,焊后矫形);⑥整体镗孔;⑦打磨喷漆;⑧整架组装、调试;⑨验收合格出厂。

经过审核、分析,为保证加工质量和施工进度,根据该支架各部件的不同,其制作工艺又可细分为:①顶梁、掩护梁、底座三大部件采用主筋组件先组对铣底边、镗孔(一次镗孔),后穿芯棒组焊成形,再整体镗孔(二次镗孔)的加工工艺;②前后连杆、推杆采用先组焊成形,再整体钻镗孔(一次镗孔)的加工工艺;③其它部件采用先组对铣底边、镗孔(一次镗孔)到位,再穿芯棒组焊成形的加工工艺。

3 板材下料工艺

(1) 主筋及其贴板的下料工艺 ①为消除钢板在气割下料时由于热变形或发生位移而产生的钢板则弯现象,减小焊缝间隙,保证焊接质量,要求该支架部件的所有主筋及其贴板底边(与顶板或底板贴合面)在下料时均留3mm左右的机加工余量,待机加工后再进行装配、焊接;②结合该厂的设备、人员等实际情况,在保证加工质量和施工进度的情况下,根据主筋上各孔的作用不同,来确定各孔可以预留不同的机加工余量。 $\phi 123$ 的机加工孔预割至 $\phi 118$ (顶梁、掩护梁、侧护板); $\phi 91$ 的机加工孔预割至 $\phi 79$ (掩护梁、底座)和 $\phi 85$ (后连杆); $\phi 81$ 的机加工孔预割至 $\phi 69$ (前梁、顶梁、掩护梁)和 $\phi 75$ (前连杆); $\phi 62$ (包括 $\phi 62$)以下的机加工孔不预割,直接钻出;不进行机加工的孔直接割出。

收稿日期:2010-10-25

作者简介:王永伟(1974-),男,江苏沛县人,工程师,研究方向:矿用液压支架开发与制造、液压立柱千斤顶的密封(应用聚酯聚氨酯)。

(2) 横筋板的下料工艺 为便于装配和焊接的成形,同时满足矫形的需要,部件上横筋板宽度方向上允许以公称尺寸-2下料,如果是隐蔽横筋板,高度方向上也允许以公称尺寸-2下料。

(3) 盖板、弯板的下料工艺 对属于二装、三装等沉陷于两板之间的盖板、弯板,下料时其宽度方向上允许以公称尺寸-4下料。

首件零件下料后,经检查合格后方能批量下料。

4 部件组装工艺

(1) 主筋组装时,将主筋板与各自的贴板焊装到位、按图施焊并矫正变形达要求,然后分部件以穿管孔为基准分别组对点焊在一起(注:也可两件两件组对),空挡处点焊拉撑,转机加工。

(2) 部件组装时,所有主筋板的定位必须以铰接孔装配芯棒定位进行组装。组装时应考虑到焊接收缩量,参照图样上给出的公差带放出余量以保证焊后的尺寸,允许组装时采取预变形及预留尺寸。

(3) 组装的结构件,为防止焊接变形,可在适当位置点固拉撑(注:拉撑必须点焊牢固),拉撑须打入开档内,不允许点焊在开档的外侧,同时同一处的拉撑应在同一直线上,不允许出现上下位置不齐的情况^[1]。焊接完成后,待焊接件冷却后方能打掉拉撑,然后打磨平整、清除干净。

(4) 对于多次(含二次)组装的部件,每次组装前对上一轮的焊接超差变形应事先进行矫正,符合要求才能进行组装,避免对最后矫正造成的应力过大,导致焊缝开裂。

(5) 首件结构件组装成型后,经检验合格后方能批量生产。

5 焊接工艺

(1) 焊接前应根据被焊件母材选用合适焊丝或焊条,以保证焊接强度^[2]。焊丝(焊条)的选用原则为所用焊丝(焊条)的强度不得低于被焊母材中的强度。如被焊母材为同一材质,则所选用的焊丝(焊条)的强度不得低于该材质强度;如被焊母材为两种材质,则选用的焊丝(焊条)的强度不得低于两种母材中的最低强度^[3]。

(2) 该支架焊接采用混合气体(氩气占80%、二氧化碳占20%)保护焊,并选用 $\phi 1.6$ 焊丝。具体焊接参数如下:①打底焊接参数为焊接电流280~320A,焊接电压36~38V;②成形焊接参数为焊接电流320~360A,焊接电压36~38V;焊接速度500mm/min;气体流量20L/min。

(3) 当焊脚大于10mm时,应采用多层多道焊的焊接方法。该支架焊接规定:① $H=10$ mm时,打底焊一层,盖面焊一层(二道);② $H=12\sim 16$ mm时,打底

焊一层,填充焊一层(二道),盖面焊一层(三道);③ $H\geq 18$ mm时,打底焊一层,填充焊二层(五道),盖面焊一层(四道)。

(4) 当焊接坡口深度大于12mm时,也应采用多层多道焊的焊接方法,窄间隙焊接方法除外。

(5) 焊缝表面质量应符合 Q/MTZ1015.1-85《金属焊接结构件通用技术条件———般要求》、Q/MTZ1015.7-85《二氧化碳气体保护焊接件焊缝质量》中的有关规定要求。液压支架焊接结构件焊缝质量标准应符合 MT312-2000《液压支架通用技术条件》及 MT/T587-1996《液压支架结构件制造技术条件》中的规定。

(6) Q550 高强度钢板定位点焊材料选用与焊接同类似的焊接材料,采用氧乙炔局部预热方法,预热范围在焊缝两侧不少于50mm,预热温度80~120℃,最高温度不得超过150℃。装配定位焊缝长度一般 ≥ 50 mm,焊脚高度为6mm。定位焊的顺序以防止较大的拘束为原则,焊缝应均匀对称分布,定位焊缝的电流应大于正常焊接时的电流^[4]。

(7) 在部件装配到位,焊好拉撑,点焊牢固后(注:必须点焊牢固),进入加热炉,采用整体加热的方式进行预热。预热温度80~120℃,最高温度不得超过150℃,并进行保温,确保整件受热均匀,出炉后分步进行焊接。部件出炉的焊接温度为120℃,最高不得超过150℃,终焊温度不得低于30℃。

(8) 部件焊接采用对称方法进行焊接,并采取分步焊接的方式,即焊完一条焊缝的一面后,接着焊对称焊缝的一面,反复进行。不允许一条焊缝完全焊接到位后再焊接其他焊缝。

(9) 先焊纵向短焊缝即主筋板与筋板纵向焊缝,后焊横向长焊缝,即结构件长度方向主筋或筋板与顶底板焊缝,以防止焊接变形。

(10) 对于主筋板与主筋加强板在整体组点前先行焊接并整形,尽可能减少整体焊接量,降低焊接应力。

6 主筋、部件的划线、镗孔工艺

(1) 主筋组件的划线、镗孔(一次镗孔) ①各部件主筋组件组对后,转金工镗孔前先进行划线。先找正主筋板与划线平台垂直,以外缘为基准,兼顾各孔的加工位置,保证各孔顺利镗出。如发现有铰接孔无法镗出现象,应及时重新堆焊后再进行镗加工;②主筋组件划线后上落地镗床,以打磨过的底平面为基准,按图纸及工艺要求,刀检各穿管孔,保证1/2多刀检出即可;镗钻各未预割孔及铰接孔,其中需整体镗孔(二次镗孔)的铰接孔单面留3mm余量,其它孔

(下转第124页)

保每穴播种单粒蚕豆,该机研究开发的精密穴播排种器设计上利用电脑进行排种模拟仿真技术,依据蚕豆的外形与尺寸和蚕豆落入穴中的力学分析,从而进行穴的参数结构设计。

(2) 株距可调性设计。为了提高整机的地域适应性,采用多对链轮传动,通过速比进行株距调整。

(3) 镇压平地机设计。根据蚕豆播种之后的覆土平地镇压土壤农艺要求,通过参照农村传统用于平地覆土的竹编农具,进行配套该蚕豆播种机的镇压平地机结构优化设计。

3.2 主要传动参数计算

蚕豆播种机用于调整的主要参数有:株距、行距以及播深的调整。行距的调整可通过连接在机架上的犁沟器支撑座调整相互之间的距离来达到行距的调整;蚕豆播种深度可通过连接在弯臂支撑座上的犁沟器上下位移调整;株距调整可由几对不同传动比的链轮组完成。其中以株距为 125.6mm 为例,进行株距调整相关的设计计算:

依据传动比 $i = z_1/z_2 = 3.36$

式中: z_1 为主动链轮,取 $z_1 = 37$; z_2 为驱动链轮,取 $z_2 = 11$ [2]。

根据: $l_1 = \pi d_1 = 1256\text{mm}$

式中: l_1 为行走轮转动 1 圈的距离; d_1 为行走轮直径,取 $d_1 = 400\text{mm}$ 。

同理根据: $l_2 = \pi d_2 = 392.5\text{mm}$

式中: l_2 为排种轮转动 1 圈的距离; d_2 为行走轮直径,取 $d_2 = 125\text{mm}$ 。

因此行走轮每转动 1 圈, $l = i \times l_2 = 1318.8\text{mm}$,排种轮的排种数为: $n = l/130 = 10$,其中 l 为排种轮的线距离。

蚕豆株距的确定参数: $l_3 = l_1/n = 125.6\text{mm}$

式中: l_1 为行走轮转动 1 圈的距离; n 为排种轮的排种数。

根据上述株距的计算,可通过更换不同齿数的传动链轮来改变株距的调整,从而解决了株距的精确可调性。

4 蚕豆播种机的配套设施镇压平地机设计

配套该蚕豆播种机的镇压平地机设计如图 2 所示,是依据播种之后的土壤情况以及覆土农艺要求,完成对播种后土壤的覆合、镇压和松土工作,整机设计采用梳齿型结构,与播种机连接采用挂钩方式,整机有三个自由度,自身有上下运动的自由度,与播种机连接处有左右摆动和上下运动的自由度,通过三处的自由度可实现对土壤的覆合、镇压和梳齿松土的功能。

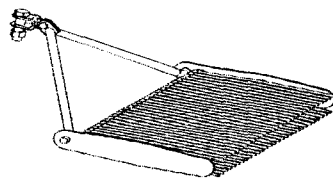


图 2 2BCL-3 型蚕豆镇压平地机

5 结论

通过对 2BCL-3 型蚕豆播种机的研究开发与现场试验,具备实现蚕豆种植的机械化作业的功能,提高了蚕豆种植效率,解决影响蚕豆种植行业的瓶颈问题,具有良好的推广价值。

参考文献:

- [1] 中国农业机械化研究院. 农业机械设计手册(上)[M]. 北京:中国工业出版社,1971.
- [2] 成大先. 机械设计手册(中)[M]. 北京:化学工业出版社,1982.

(上接第 122 页)

加工到位。

(2) 部件的镗孔(二次镗孔) 组焊、矫正后的部件上落地镗床,找正并按图纸及工艺要求整体加工留有余量的铰接孔尺寸到位。

7 结语

未来五年,中煤集团拓特机械制造厂把液压支架的设计与制造作为发展的一项重要产品。研究与探讨支架的制造工艺,积累宝贵制造经验,为该厂未来五年发展目标的顺利实现添砖加瓦,贡献一份力量。

参考文献:

- [1] 邓补明,梁文学. 液压支架泄漏故障分析及工作性能的改善[J]. 北京工业职业技术学院学报, 2006(1): 57-56.
- [2] 王国彪. 二柱掩护式液压支架平衡千斤顶定位尺寸的回归分析[J]. 煤炭工程师, 1993(2): 113-115.
- [3] 孙东玲,王汉民,李明好. 芦岭煤矿突出煤层放顶煤开采的回顾与思考[J]. 矿业安全与环保, 2007(1): 33-35.
- [4] 戴广龙. 综采放顶煤工作面采空区漏风与氧气浓度分布规律研究[J]. 矿业安全与环保, 2008(3): 78-79.