

# 三系统电脑横机笼头体、箱体及罩壳的设计

唐彪,钱福海,高秀丽

(绍兴市越发机械制造有限公司,浙江 绍兴 312069)

**摘要:**通过对双系统电脑横机笼头体、箱体及罩壳的主要结构分析,设计开发了三系统电脑横机的笼头体、箱体及罩壳,介绍了各机构的整体结构、各部位零件设计以及上机调试运行情况等。该新型笼头体、箱体及罩壳符合设计要求,能与电脑横机其他机构配合运动,对本行业的技术改造提供一些创新思路。

**关键词:**电脑横机;三系统;笼头体;箱体;罩壳;设计

**中图分类号:**TS 183.4<sup>2</sup>

**文献标志码:**B

**文章编号:**1000-4033(2012)03-0008-04

目前,国内使用的进口三系统电脑横机价格高,且维修不方便,这给具有一定开发及制造实力的企业带来了机会,即通过增加企业自主创新能力,开发具有国际水准的新产品。绍兴市越发机械制造有限公司通过市场调研及客户信息反馈,并结合公司研发、加工及销售能力,成立课题设计组,自主开发了国产三系统电脑横机,本文重点介绍该电脑横机笼头体、箱体及罩壳的设计方法。

## 1 双系统电脑横机整体机头结构分析

电脑横机整体机头一般包括:笼头体,设置在笼头体上的选色部件、电脑控制箱、箱体、设置在箱体上的三角编织及驱动机构、沉降三角编织及传动部件、毛刷及断针、浮纱、废纱报警系统、罩壳等。在双系统电脑横机中,配置在笼头体上

的选色部件有两个;设置在箱体上的单独编织系统有两组,与之相匹配的选针器也有两组;两个箱体分别设置在前后针床的上面,在箱体的一端两侧各设置有4组轴承,分别与导轨的4个面相切,工作时带动整个机头在导轨上均匀往复运动;笼头体的两脚分别与两箱体的上平面相连;两罩壳分别设置在箱体及笼头体脚上,用来保护设置在箱体上的三角编织及驱动系统,使它们免受细小杂物的影响,笼头体与箱体及罩壳的结合使其成为一个整体。

设计组在初步分析双系统电脑横机整体机头结构后认为:由于三系统电脑横机上必须具有3个编织系统,因此,与之相匹配的选色部件及选针器也要增加,也就是说电脑横机的笼头体、箱体及罩壳要重新设计。

## 2 双系统电脑横机笼头体、箱体及罩壳的结构分析

### 2.1 双系统电脑横机笼头体结构

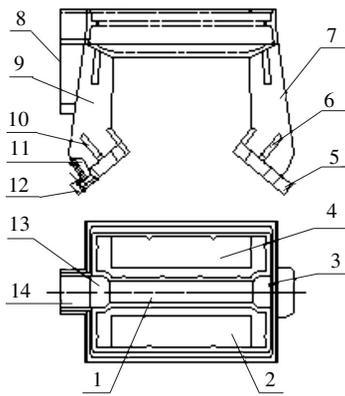
以越发 YF 系列双系统电脑横机为例,其笼头体结构如图 1 所示。结构包括:通道 1 及开口 14,用于设置电线;缺口 3 及 13 与通道 1 及笼头体脚底面连通,用于传输电线;小箱体 2 及 4,用于设置选色部件;笼头体两脚 5 及 12;加强筋 6 及 10;内通道 11,用于镂空及传输电线;天桥 7 及 9;开口 14 的端面 8 用于设置电脑控制箱。

### 2.2 双系统电脑横机箱体结构

越发 YF 系列双系统电脑横机箱体结构如图 2 所示。开口 1、2、3 是设置选针器的缺口,其中 1 及 3 缺口内各设置一个选针器,缺口 2 内设置两个选针器;4 及 13 是两滑槽,轴承支座设置在两滑槽内,轴承设置在轴承支座上,轴承与导轨

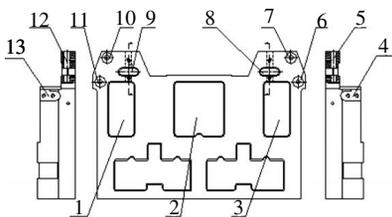
**专利名称:**笼头体(2)(ZL200930130026.8)。

**作者简介:**唐彪(1967—),男,工程师。主要从事针织机械新产品的研发及专利方面的工作。



1.通道;2.4.小箱体;3.13.缺口;5.12.笼头体两脚;6.10.加强筋;7.9.天桥;8.开口 14.的端面;11.内通道;14.开口。

图1 双系统电脑横机笼头体简图



1,2,3.开口;4,13.滑槽;5,12.轴孔;6,7,10,11.沉孔;8,9.腰形槽。

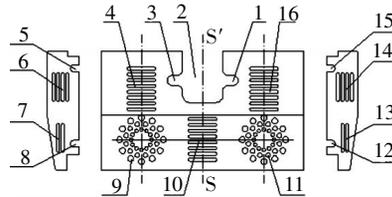
图2 双系统电脑横机箱体简图

面的间隙可通过轴承支座沿滑槽调节;沉孔6及11设置长滚轮轴,轴承设置在长滚轮轴上,轴承与导轨面间隙可通过沉孔内的小腰形孔调节;沉孔7及10设置短滚轮轴,轴承设置在短滚轮轴上,轴承与导轨面间隙可通过沉孔内的小腰形孔调节;轴承设置在腰形槽8及9内,偏心轴通过轴孔5及12,并与轴承结合,轴承与导轨面的间隙可通过偏心轴上的偏心档来进行调节。

### 2.3 双系统电脑横机罩壳结构

越发YF系列双系统电脑横机罩壳简图如图3所示。缺口2用于设置笼头体的天桥及脚;缺口1及3设置笼头体与天桥之间的加强筋;4及16沿S-S'轴线对称设置,为罩壳上的透气孔,每个孔呈长腰形,每组由数个长腰形孔竖向排列组成;10为与4及16相同的透气

孔组11,设置在缺口2的下方,透气孔9及11沿轴线S-S'对称设置,每组由3个呈圆状分布的小圆孔组成,圆孔由里到外逐渐增大。透气孔组6,7及13,14分设在罩壳的两侧边上,缺口5,8,12,15部位用于罩壳设置在箱体上。



1,2,3,5,8,12,15.缺口;4,6,7,9,10,11,13,14,16.透气孔。

图3 双系统电脑横机罩壳简图

## 3 三系统电脑横机的笼头体、箱体及罩壳设计

### 3.1 三系统电脑横机笼头体设计

在双系统电脑横机上再增加一个系统,意味着要增加一个编织及驱动机构,以及一个选色机构等,也就是说在笼头体脚上要增加承受力且机器导轨上运动的整个机头质量也要增加很多,原来双系统笼头体两只脚的力量已不够,因此决定在设计时采用4只脚的基本结构,设计过程如下。

#### 3.1.1 天桥设计

设计组首先考虑在结构上要增加一个设置选色部件的小箱体,并且合理分配与4只脚及进线开口槽的相对位置,因此,把笼头体天桥结构设计成S形,既美观又具有流体形。对笼头体先进行三维造型设计,然后二维出加工图,接着考虑笼头体模具,发现笼头体S形天桥在造型设计时,存在内腔如何出模的问题,因为在设计铸造件时要考虑到铸造工艺,在设计内腔时要考虑出模斜度,因此需要进行重新设计。

#### 3.1.2 分体设计

考虑到天桥内腔起模斜度后,

设计组运用CAD三维造型设计笼头体零件,后二维出加工试制图。此时又出现问题:由于笼头体的主体结构由设置电线的开槽和通槽、设置选色机构的小箱体、天桥及笼头体的脚组成,整体形状复杂,且笼头体主要尺度相对要求较高,比如笼头体两脚底平面与设置选色部件小箱体的相对位置关系到选色部件能否准确选色到位,这样的零件加工困难,因为要考虑到非常复杂的工装夹具及加工工艺,现有加工技术只是加工两只脚的笼头体技术,难以保证4只脚相互之间及与小箱体之间的相对尺寸精度与位置精度。设计组最后决定进行分体设计加工,即把笼头体设计成3部分:笼头体左脚及小箱体的一部分为一份,中间箱体为一份,笼头体右脚及小箱体的一部分为一份。设计组再次运用CAD技术,设计分体式笼头体,试制出加工图,制成模具,后造型出毛坯,再按试制加工图加工,接着3个零件按装配图结合,与设计加工好的三角编织及传动机构、沉降三角系统等配合,依此样机装配调试成功,能够达到设计要求,编织出合格的织物。但与国内已生产出的三系统电脑横机相比,其他公司的三系统笼头体都是整体设计及整体加工的,外观更加美观大方,并且结构先进,因此设计组又重新设计了整体笼头体及相关零件,并要求精加工车间负责笼头体的模具设计及加工方案。

#### 3.1.3 开口槽的重新设计

设计组运用CAD三维造型技术再次把笼头体设计成型,并二维出试制图,由于该笼头体结构设计较先进,在制作模具时,与该公司模具加工企业合作开模具,制造出毛坯零件,并在精加工车间完成笼

头体加工,笼头体与已加工好的三角编织及传动机构等零部件配合并调试成功,此时,自行设计的三系统电脑横机已能编织出高品质织物。在安装笼头体盖时,设计组发现在设计笼头体时忽略了设置在箱体上的三角编织及传动等机构是需要由电子装置来控制的,每套电子装备与主控制电箱之间需控制线来连接,另外选针器与主控制电箱之间也需控制线来连接,也就是说设置在机头上的三角控制等机构及选针器的控制线是通过笼头体上的开口及通道,再经笼头体天桥内腔传入笼头体脚底面,再经箱体与各控制元件连接的,而三系统电脑横机意味着在双系统基础上增加一个系统,即增加一个系统控制线,双系统笼头体上的开口尺寸已不再适合三系统控制线容量。因此,当三系统控制线设置于笼头体开口时,控制线已超出笼头体开口的最上端,笼头体盖已不能与笼头体的上端配合,需要重新设计尺寸。

### 3.1.4 定型简要结构

设计组再次运用 CAD 设计技术,三维造型后二维出试制加工图,再一次模具造型、零件加工、装

配调试,结构已基本符合设计要求。但是,笼头体在运动时,笼头体的天桥与设置选色部件箱体之间的过渡部位与设置电脑横机触摸屏的结构相碰,考虑到笼头体整体结构尚好且重新开模成本高,决定修改设置触摸屏的整体结构。在以后设计 YF 系列单系统电脑横机笼头体时,设计组避免了同类错误的出现,基本上做到一步到位。

越发 YF 系列三系统电脑横机笼头体结构图如图 4 所示<sup>[1]</sup>。图 4a 是立体图,2、4、9 及 17 是笼头体的 4 只脚;6、10、16 及 21 是笼头体的 4 个天桥;1、5、7 及 20 是设置在天桥上的 4 个搭子,用来设置电脑控制箱;开口 3、通道 12 及 14,用于设置控制线;缺口 8、15 及 19 用于设置笼头体盖;小箱体 11、13 及 18 用于设置横机选色部件。如图 4b、4c 是越发 YF 系列三系统电脑横机笼头体仰视图与剖视图,笼头体天桥及脚沿  $PP_1P_2P_3$  平面对称设置,天桥的起模角度为  $A$ ,笼头体脚两平面  $l$  与  $m$  构成  $B$  角,与设置针床的针床体两斜面角度一样。

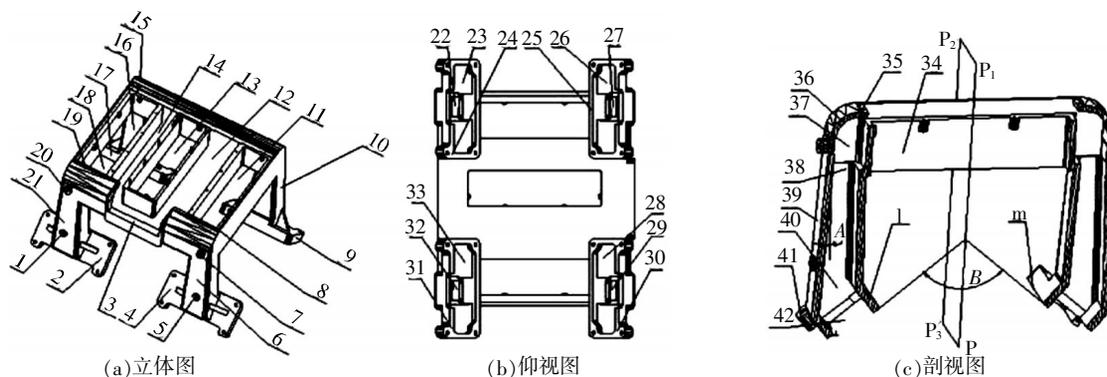
### 3.2 三系统电脑横机箱体设计

电脑横机箱体的结构非常重要,在箱体上设置三角编织及传动

机构、沉降三角系统、选针器及电子驱动装置等,并且还要设置在导轨上滑动的箱体两侧各 4 组轴承。考虑到设置在箱体上的控制元件要增加一个系统,意味着箱体的宽度要加长,箱体的刚性可能不够,设计组通过多方面论证,认为在设计三系统箱体时箱体的壁厚应加大,设计过程如下。

#### 3.2.1 第一次设计

设计组运用 CAD 三维设计软件,考虑箱体与各配置零件的相对位置,设计结构简图如图 5 所示。1、2、3、4 为设置选针器的缺口,其中在 1、4 缺口内各设置单个选针器,在 2、3 缺口内各设置两个选针器;5 及 14 是两个滑槽,轴承支座设置在两个滑槽内,轴承设置在轴承支座上,轴承与导轨面的间隙可通过轴承支座沿滑槽调节;沉孔 7 及 12 设置长滚轮轴,轴承设置在长滚轮轴上,轴承与导轨面间隙可通过沉孔内的小腰形孔调节;沉孔 8 及 11 设置短滚轮轴,轴承设置在短滚轮轴上,轴承与导轨面间隙可通过沉孔内的小腰形孔调节;轴承设置在腰形槽 9 及 10 内,偏心轴通过轴孔 6 及 13,并与轴承结合,轴承与导轨面的间隙可通过偏心轴上的



1、5、7、20.搭子;2、4、9、17、41.笼头体的脚;3、8、15、19.缺口;6、10、16、21、39.笼头体的天桥;11、13、18、34.设置选色部件的小箱体;12、14.通道;22、27、29、32.笼头体脚内腔与脚镂空部位的连接处;23、26、28、33、42.笼头体脚镂空部位;24、25、30、31.笼头体脚底面;35.设置笼头体盖的部位;36.天桥与箱体之间的过渡部位(呈圆弧形);37.过渡部位、箱体及天桥之间的镂空位;38.天桥内腔的上部;40.天桥内腔的下部。

图 4 三系统电脑横机笼头体图

偏心档来调节。经过开模、出模、零件加工等工序后,该零件与其余部件配合,试运行后,发现整体机头质量增加而在导轨上运行的轴承没有改变,轴承与导轨的磨损加大,噪声比双系统大,运动精度及机器寿命受影响,设计组经讨论后,决定在该箱体基础上再增加两组设置轴承的沉孔。

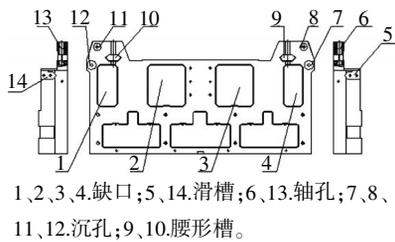


图5 三系统电脑横机箱体初次试制图

### 3.2.2 最后定型

充分考虑箱体的整体结构后,最后定型设计的箱体结构如图6所示<sup>[2]</sup>。8及11为第一次设计时的沉孔,以R-R'为对称中心增加一个沉孔20,沉孔20与11之间的中心距离为A,以S-S'为对称中心增加一个沉孔21,沉孔21与8之间的中心距离为A,三系统电脑横机箱体增加两组沉孔后,再经过开模、出模及零件加工,最后经过调试运行发现综合性能有所改进。随后,该设计组设计了越发YF系列单系统电脑横机箱体。

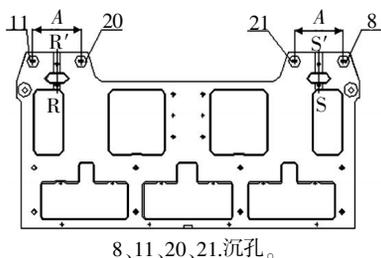


图6 三系统电脑横机箱体最后定型图

### 3.3 三系统电脑横机罩壳设计

电脑横机罩壳设置在箱体及笼头体脚上,三系统笼头体及箱体的加大使罩壳也要加大,由于笼头

体设计成4只脚,故每只罩壳上也要增加一个缺口,改成2个缺口,设计过程如下。

#### 3.3.1 主体设计

越发YF三系统电脑横机罩壳立体图如图7所示。在设计笼头体时,在脚与天桥之间设计了加强筋,故在设计罩壳用于设置脚与天桥的缺口11及17时,增加了加强筋的缺口10、12、16及18,在设计罩壳透气孔时,引用一组原双系统罩壳的透气孔组2及4,考虑到菱形是花型设计中的经典花型且具有很强的立体感,故设计组选用小孔斜向排列而形成菱形13及15。另设计组在机器展览会上发现某国单系统罩壳上的花型看上去非常美观,因此把此花型稍作变化,引用到三系统罩壳上,该花型1及5中间是一个小孔,随后由里向外呈放射形扩散,向外后3层小孔呈圆弧排列,两边侧板上的透气孔组7及8引用双系统罩壳结构,缺口3用于设置连接板,向上凸起部位14用于设置沉降三角机构的驱动电机,缺口6及9用于设置在箱体上,罩壳上的透气孔及缺口沿 $KK_1K_2K_3$ 平面对称设置。

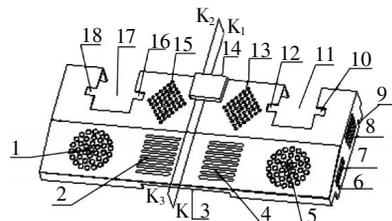
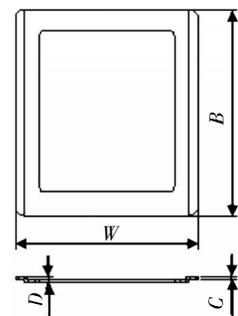


图7 三系统电脑横机罩壳立体图

#### 3.3.2 网眼座设计

由于罩壳透气孔有一定的空隙,细小脏物容易从透气孔进入编织及控制机构内,影响电脑横机的正常编织。双系统电脑横机使用网眼座结构,即在每组罩壳透气孔的

反面设置一个网眼座,在网眼座与透气孔组之间再设置一片铁网罩,这样就能防止脏物的进入,设计组决定在三系统电脑横机罩壳结构中也使用网眼座结构。图8a是网眼座简图,该网眼座宽W,高B,厚C,缺口厚度D,D大于铁网罩的厚度;图8b为网眼座放置图,网眼座2、5、8、11及17设置于菱形透气孔的相应位置,1、3、4、6、7、9、10、12、13、15、16及18是网眼座与罩壳的点焊位置。随后,该设计组设计了单系统罩壳。



(a)简图

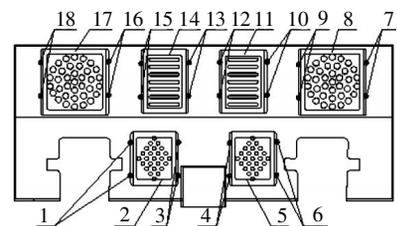


图8 三系统电脑横机网眼座设计

### 4 自主知识产权的保护

为了对绍兴市越发机械制造有限公司的该新产品进行自主知识产权保护,相关部门已经向国家知识产权局提出专利申请,并已获得授权。

#### 参考文献

- [1] 钱福海. 笼头体(2): 中国, 200930130026.8[P].2010-02-17.
- [2] 钱福海. 箱体(3): 中国, 200930130022.X[P].2010-02-17.

收稿日期 2011年9月20日