

图2 F轨机加工断面示意

3 F轨多面同时加工装置的设计

在中低速磁浮工程F轨的加工过程中，F轨的断面为异形截面，断面部位均需进行机械加工，加工精度要求高，采用普通机床及刀具加工无法高效、高质完成。为了达到F轨的加工要求并提高加工效率，设计了中低速磁浮轨排F轨多面同时加工的装置和方法。

中低速磁浮F轨多面同时加工装置如图3所示。

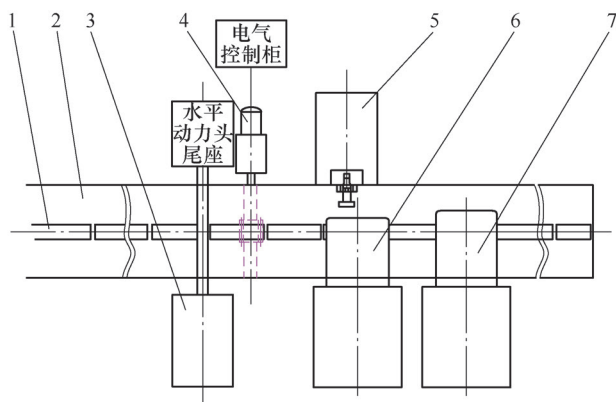


图3 F轨多面同时加工装置组成布置示意

- 1—磁力吸盘工装部分 2—床身和工作台部分 3—水平动力头部分
4—工作台驱动部分 5—斜置动力头部分
6—C型立式动力头 I 部分 7—C型立式动力头 II 部分

(1) 床身和工作台部分 床身和工作台部分主要由床身、工作台、传动机构、电气控制、液压润滑系统和操作机构等组成；工作台在床身上纵向移动，以实现加工的进给运动；在工作台上安装强力磁力吸盘、定位装置和夹紧装置等工装，实现F轨在工装上的定位和夹紧。

(2) 带尾座的水平动力头部分 带尾座的水平动力头部分主要由水平动力头、尾座、刀杆和专用组合成形刀具等组成，如图4所示。专用组合成形刀具用来铣削面II、面IV和面VI。

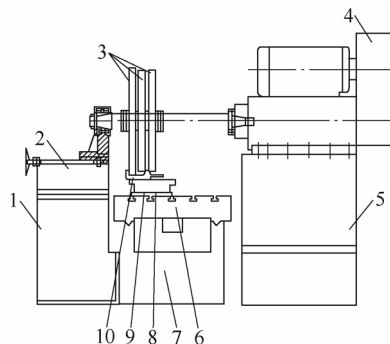


图4 水平动力头部分组成示意

- 1—尾座支撑 2—尾座 3—专用组合成形刀具 4—水平动力头
5—立柱 6—工作台 7—床身 8—调整垫板
9—磁力吸盘 10—F轨

(3) 斜置动力头部分 斜置动力头部分主要由斜置动力头、支座、斜垫板和铣刀等组成，如图5所示；斜垫板的角度与F轨面VIII的角度一致；在斜置动力头上安装面铣刀，用于铣削面VIII。

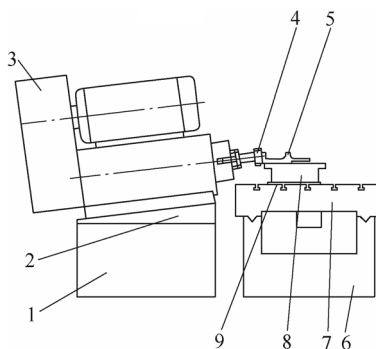


图5 斜置动力头部分和C型立式动力头I部分的组成示意

- 1—支座 2—斜垫板 3—斜置动力头 4—铣刀 5—F轨
6—床身 7—工作台 8—磁力吸盘 9—调整垫板

(4) C型立柱立式动力头部分I C型立柱立式动力头部分主要由C型立柱、立式动力头组成，如图6所示。在部分I的动力头上安装组合铣刀，同时对磁极面（面III、面VII）和检测面（面V）进行加工。

组合铣刀是在刀体上安装上下两层刀片，上层刀片加工磁极面，下层刀片加工检测面，使磁极面和检测面同时加工；上下刀片之间的距离等于磁极面到检测面的距离 H ；磁极面到检测面的尺寸 H 由组合刀具的尺寸来保证，避免了两次加工时的对刀误差，有效保证了磁极面到检测面的尺寸精度，如图7所示。

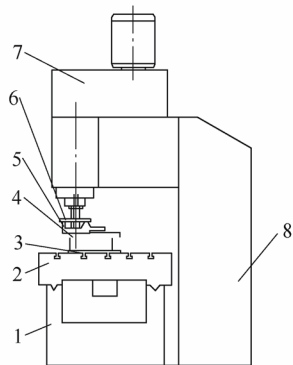


图6 C型立式动力头I部分的组成示意

1—床身 2—工作台 3—调整垫板 4—磁力吸盘 5—F轨
6—组合铣刀 7—立式动力头 8—C型立柱

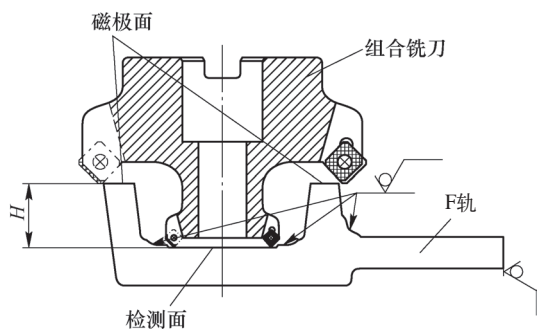


图7 组合铣刀

(5) C型立柱立式动力头部分Ⅱ C型立柱立式动力头部分Ⅱ主要由C型立柱、立式动力头组成，如图8所示。在部分Ⅱ的动力头上安装面铣刀，铣削面Ⅰ。

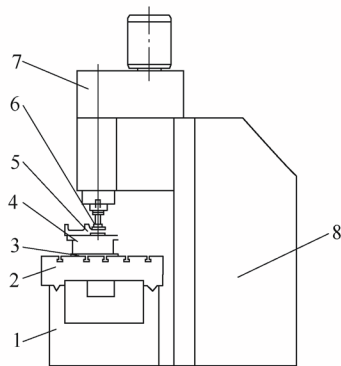


图8 C型动力头Ⅱ部分组成示意

1—床身 2—工作台 3—调整垫板 4—磁力吸盘 5—F轨
6—刀具 7—立式动力头 8—C型立柱

(6) 专用组合成形刀具 根据F轨的形状特点，设计专用组合成形刀具和工装，如图9所示，专

用组合成形刀具由3个与F轨形状相适应的成形铣刀盘组成，用刀杆将3个刀盘串联起来，用来铣削面Ⅱ、面Ⅳ和面Ⅵ。

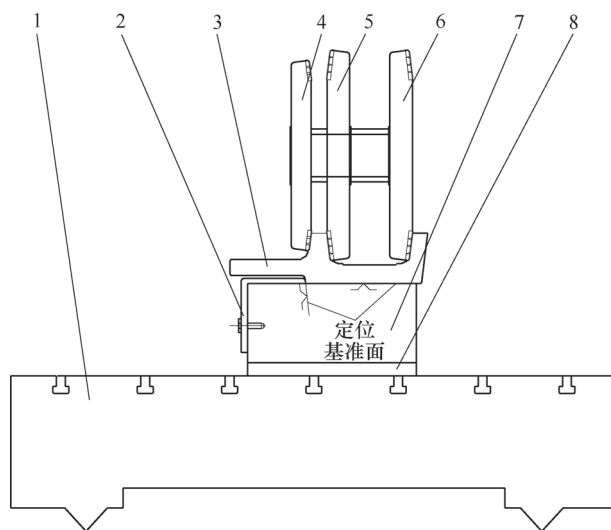


图9 刀具、工装示意

1—工作台 2—定位挡块 3—F轨 4、5、6—专用铣刀
7—磁力吸盘 8—调整垫板

通过上述的组合和排布，在一次定位装夹的情况下，对F轨的面Ⅰ～面Ⅷ同时加工，降低了加工过程中变形的风险，并且减少了吊装频率，大大提高了F轨的机加工效率，保证了加工质量，提高了产品的合格率。

4 加工方法和步骤

1) 将调整垫板、磁力吸盘和定位挡块等工装安装在工作台上。安装定位挡块的磁力吸盘侧面平行于工作台的T形槽侧面。

2) 将F轨面B朝下放置在强力磁力吸盘上并使面A侧面靠紧定位挡块，磁力吸盘通电，吸紧。

3) 通过试切，调整好各个动力头的位置和刀具的位置。

4) 起动工作台，并将工作台进给量调整为最佳。

5) 分别起动各个动力头，使各个动力头分别进入切削。通过工作台的不断进给，逐步完成整个F轨的加工。

5 结束语

本文针对中低速磁浮F轨的加工，设计了F轨多面同时加工的装置和方法。在一次定位装夹的情况

重型弹簧机构安装方法的改进

夏金星

东风井关农业机械有限公司 湖北襄阳 441000

摘要：介绍了一种重型弹簧机构安装方法的改进过程，通过改制重型台虎钳实现对该机构的装夹，再结合液压缸与液压站组成一套液压夹具，实现液压控制来对重型弹簧机构进行压缩和安装。为类似结构的安装提供一种新的参考思路。

关键词：重型弹簧；液压；台虎钳；安装

1 序言

弹簧是往复运动机构的重要组成部分之一，采取合适的方法对弹簧进行压缩是实现往复运动机构安装的重中之重。目前了解到，多数往复运动机构都设计选用了较小簧径和弹力的弹簧，该类弹簧的压缩和安装也通常是运用杠杆原理，利用改制的夹钳类工具进行操作实现的。

2 提出问题

我公司某机型伸缩机构的爆炸图如图1所示，该机构也是由弹簧组成的往复运动机构，但不同的是，该机构采用了直径达14mm的弹簧钢做成的重型弹簧，其设计图样如图2所示，最大弹力可达11500N。巨大的弹力对安装方法提出了更高的要求。经过测量统计各组件的尺寸和装配关系发现，

弹簧在自由状态下尺寸为87mm，小垫圈与弹簧垫圈厚度和为9mm，所有组件都安装的情况下，如图

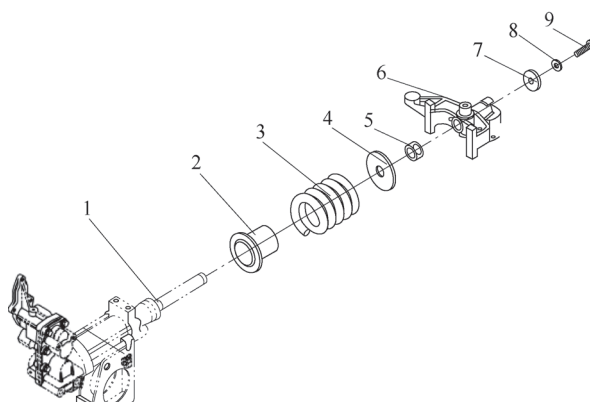


图1 伸缩机构

1—液压缸总成 2—衬套 3—弹簧 4—大垫圈 5—隔套
6—衬瓦 7—小垫圈 8—弹簧垫圈 9—内六角螺栓

下，采用专用组合刀具进行多面同时加工等方法，可大幅提高F轨的加工效率，保证加工质量。该装置和方法在中低速磁浮F轨加工中得到了应用，取得了良好的效果，并可为细长异形截面杆件的加工提供很好的借鉴和参考。

参考文献：

- [1] 杨叔子. 机械加工工艺师手册[M]. 2版. 北京：机械工业出版社，2011.
- [2] 闻邦椿. 机械设计手册[M]. 5版. 北京：机械工业

出版社，2010.

- [3] 徐鸿本. 机床夹具设计手册[M]. 沈阳：辽宁科学技术出版社，2004.
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 中低速磁浮交通轨排通用技术条件：CJ/T413—2012[S]. 北京：中国标准出版社，2013.

MW 20201227