

坡口铣削机床

株洲车辆厂 (湖南 412003) 宾红武

TG54 B

坡口铣削机床用于铣削钢板坡口, 其铣削钢板最大总厚度为 40mm, 铣削坡口角度范围为 $35^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 采用可转位硬质合金端铣刀一次走刀完成。典型的铣削坡口状态如图 1 所示。

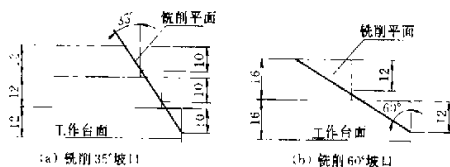


图 1

1. 主要结构

坡口铣削机床的主要结构如图 2 所示,它是基于图 1 所示的原理,对机械滑台、铣削头的合理配置以及对上下和纵横向移动机构、铣削头安装座等优化设计,实现铜板坡口的铣削。

(1) 机械滑台和铣削头 机械滑台的型号为HJ50B,其最大行程为2 000mm,可满足最大铣削长度1 500mm;导轨形式为一山一矩组合,兼具良好的导向性和刚性;最大进给力为40 000N,能满足铣削要求。

铣削头为 TX32B-N, 配置的传动装置为尾置立式, 主轴转速 550r/min , 主轴套筒调整量为 70mm , 适合钢板的粗、精铣。

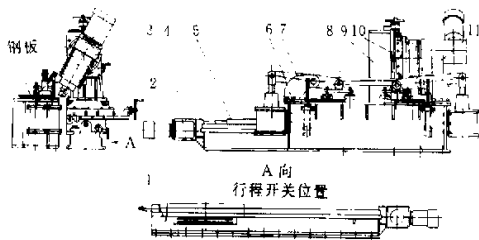


图 2 机床总图

1. 行程开关 2. 上滑台 3. 铣刀盘 4. 机械滑台
5. 防护装置 6. 工作台 7. 定位气缸 8. 定位杆
9. 立柱滑台 10. 铣削头安装座 11. 立铣头

(2) 上滑台组成 上滑台组成主要用于铣削头横向位置的调整, 其行程为 290mm。它由 8 个 M20 螺栓及 2 个 $\phi 16\text{mm}$ 圆锥销与机械滑台之台面联接。其导轨为双矩形导轨, 传动方式为丝螺母机构传动, 代号为 T40 $\times$ 8, 其所受轴向力由 2 个平

面轴承(8110)承担。因上滑台移动(调整)的频率很小,丝杆螺母受到磨损是很有限的,因而没有设置间隙调整部分,滑台及滑座采用优质钢经淬火后精加工,因而具有高的精度和使用寿命。导轨滑动面的润滑可通过滑台两侧的2个直通式压注式油杯M10×1注入润滑油而实现。

(3) 立柱滑台 立柱滑台主要用于工作台上、下位置的调整,其最大行程为 350mm,它由 8 个 M20 螺栓和 2 个圆锥销安装于上滑台组成之台面上,其结构与上滑台组成类似。丝杆螺母副代号为 T50×10,其所受轴向力由推力球轴承 8208 和圆锥滚子轴承 7508 承担。为防止立柱滑台在加工过程中因振动而发生位置的变化,设有 2 组由 T 形螺栓和压板组成的销紧装置。导轨滑动面和丝杠螺母副的润滑分别可通过滑台两侧的 5 个压配式压注油杯 M16 注入润滑油而实现。

(4) 铣削头安装座 铣削头安装座结构见图 3。铣削头安装座是为调整铣削头相对于工件的倾斜角度而设置的,其调整角度范围为 $25^{\circ} \sim 60^{\circ}$ (可铣削坡口的角度为 $35^{\circ} \sim 60^{\circ}$),它通过 4 个 M20 螺钉 9 固定于立柱滑台上。铣削头固定于安装座 2 上。调整的方式为蜗杆蜗轮机构。蜗杆 10 安装于转盘座上,蜗轮 8 则由三个 M12 内六角螺钉 3 与安装座联接,转动手轮 12,即可通过蜗杆蜗轮机构带动安装座旋转,达到调整角度的目的。调整完毕再用 T 形螺栓 4 和螺母 1 予以锁紧。蜗轮的轴向力由 2 个角接触球轴承 361207 承担。蜗杆之轴向力由两个角接触球轴承 4630611 承担。

(5) 工作台组成 工作台主要由台架、356mm×254mm 制动缸、压紧装置和定位装置等组成。台架上工件压紧区域铺有淬火网纹板, 具有高的耐磨性。压紧机构为左、右两组对称分布, 所用杠杆比例为: $560/340 = 1.65$, 每个压脚上压力分布为 20 210N, 且各压脚压力分布均匀, 因而压紧可靠。定位装置由两个气缸 QGA II 80×270 和定位杆等组成, 当气缸活塞伸出, 定位杆举起; 当活塞杆缩回, 定位杆平置, 与工作台面平行, 离工件台 A 基准面约 20mm, 从而使工件定位。

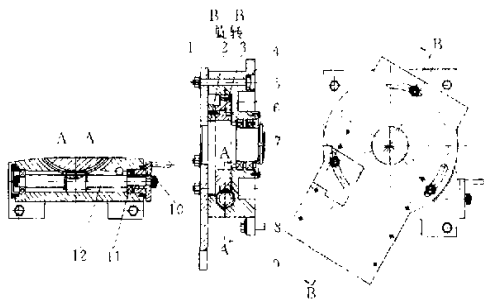


图3 铣削头安装座

1. 螺母 2. 安装座 3、4、9. 螺钉 5. 转盘座
6. 衬垫 7、11. 轴承 8. 蜗轮 10. 蜗杆 12. 手轮

(6) 电气 机床使用 380V、50Hz 三相交流电源, 控制电路、照明电路由控制变压器供电, 电压分别为 110V 和 24V, 电源的引入在配电箱的下方。主电动机电源由滑台的下方引出, 经 4m 电缆线引入电动机, 电缆线在机械滑台中空内随滑台的往返来回拖动, 电缆线外套有波纹管作为防护。

三极断路器 QF 为电源引入开关, 三台电动机分别设有三极断路器 QF1、QF2、QF3 作为短路保护, 设有热继电器 1RJ、2RJ、3RJ 作为过载保护。

控制电路以 JBK2-100 为其电源, (1-3) QA 和 (1-3) TA 分别为电动机 M1、M2、M3 的启动按钮, 将热继电器 1RJ 和 2RJ 的触点串接, 当主电动机过载 1RJ 断开时, 2RJ 亦失电断开, 从而使机械滑台停止工进, 起到安全保护作用。机械滑台工进和快进电动机的控制回路采用联锁控制方式, 当工进电动机接触器 2C 的动合触点接合时, 其与快进电动机接触器 3C 线圈串联的动断触点断开; 反之, 当 3C 的动合触点接合时, 其与 2C 线圈串接的动断触点断开, 起到了使快进和工进电动机不能同时起动的互锁作用。

行程开关 1XK 和 2XK 分别安装在机械滑台滑座的两端, 起限位保护作用。

(7) 气动装置 气动装置的功用是: 升降定位杆实现工件的定位; 推动压紧装置实现工件的压紧。

气动装置由气源部分、定位用气缸回路及夹紧气缸回路三部分组成 (见图 4)。在夹紧气缸回路上装有压力继电器 SP1, 起安全保护作用。其微动开关接到工进电动机 M2 的控制线路中, 将压力继电器在的调定压力设为 0.5MPa, 压差范围设为 0.4~0.5MPa, 当压紧回路中压力低于 0.4MPa 时, 微动开关断开, 从而切断工进电动机 M2, 停

止切削, 直到安全保护作用。

2. 机床的主要特点和应用

本机床的设计符合一般机床的设计规律, 一些主要结构与标准设备的结构具有相似之处, 并且有如下特点:

(1) 铣削头

采用尾置立用式 用于铣削头要具备调整角度的要求 (调整范围为 $30^{\circ} \sim 55^{\circ}$), 那么只有采用尾置立用式, 并使铣削头安装于立柱滑台的一侧, 而非安装在立柱滑台的正面 (面对工作台的一方为其正面), 才可使铣削头的安装和调整机构最为简单。使用表明, 这种布置方式能可靠地保证铣削。

(2) 铣削头安装座的设置 通常, 铣削头的安装是固定的, 无需调整角度, 而本铣削头需要调整角度, 且铣削头 (包括刀盘) 的重量又很大 (约 441kg)。为节省人力, 降低劳动强度, 提高安全性, 设置了铣削头安装座, 从而使得调整起来方便、省力、安全。

(3) 安全保护功能齐备 在电气方面, 由于采用自动开关和三极断路器, 能有效地起到短路保护; 采用热继电器能起到过载保护作用; 使用行程开关, 起限位保护作用, 防止机械滑台滑离滑座; 由于在夹紧气缸回路上接有压力继电器 DK-10, 从而当风压降低至 0.4MPa 以下时, 工进电动机被切断, 停止切削。

(4) 采用分体式 工作台组成与机械滑台部分采用分体式, 初看起来, 难以保证安装精度, 实际上, 只要安装调试方法得当, 反而能克服整体因加工误差不可避免的缺点, 从而获得更高的使用精度。

(5) 部件配置合理 机械滑台既要求良好的导向性, 又要求好的刚性, 因而采用一山一矩导轨形式; 而对于上滑台组成和立柱滑台来说, 则比机械滑台的导向性要求低, 因而采用双矩形导轨, 相对降低制造费用。

由于机床具有上述特点, 并具有良好的性能价格比, 因而可广泛应用于车辆制造、工程机械制造等行业铣削钢板坡口, 其前景较为广阔。

(收稿日期: 20020818)

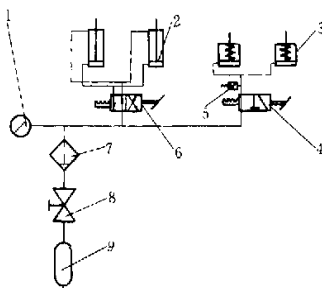


图4 气动原理图

1. 压力表 2. 定位气缸 3. 压紧气缸
4. 二位三通阀 5. 压力继电器
6. 二位四通阀 7. 分水滤气器
8. 转换阀 9. 储气缸