



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107363548 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 04

(21) 申请号 201710754626.5

B23Q 11/00 (2006.01)

(22) 申请日 2017.08.29

B23Q 11/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107363548 A

(43) 申请公布日 2017.11.21

(73) 专利权人 南通纳依精密机械有限公司

地址 226371 江苏省南通市通州区兴仁镇
三庙村

(72) 发明人 卫美红 张炳生 任杰明 顾清坡

唐怀卫

(74) 专利代理机构 南通市永通专利事务所(普

通合伙) 32100

专利代理师 葛雷

(51) Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23Q 1/01 (2006.01)

B23Q 3/155 (2006.01)

B23Q 5/36 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207205814 U, 2018.04.10

CN 102000981 A, 2011.04.06

CN 101670522 A, 2010.03.17

CN 104384579 A, 2015.03.04

CN 102091791 A, 2011.06.15

CN 103358186 A, 2013.10.23

CN 104924466 A, 2015.09.23

CN 105436897 A, 2016.03.30

CN 106239152 A, 2016.12.21

CN 106694780 A, 2017.05.24

CN 202655708 U, 2013.01.09

CN 202655893 U, 2013.01.09

CN 202752619 U, 2013.02.27

CN 202877881 U, 2013.04.17

审查员 周建

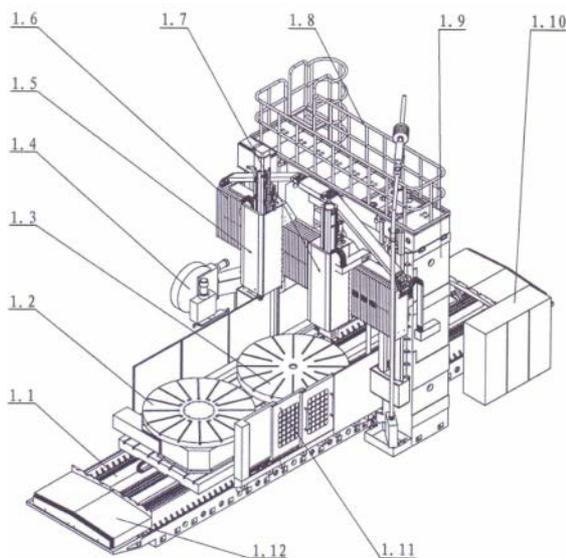
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

龙门式动梁车铣复合加工中心

(57) 摘要

本发明公开了一种龙门式动梁车铣复合加工中心,包括床身工作台部件、立柱部件、动梁部件、车削转台部件、回转分度部件、铣削滑枕部件、车削滑枕部件、刀库部件、安全防护部件。本发明加工性能优异,操作方便。铣削滑枕部件和车削滑枕部件为高刚性大行程机构;动梁能精确定位和校正;具有车削转台的高速车削和分度结构。



1. 一种龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:包括床身工作台部件、立柱部件、动梁部件、车削转台部件、回转分度部件、铣削滑枕部件、车削滑枕部件、刀库部件、安全防护部件;

所述床身工作台部件包括床身,床身上设有三根直线滚动导轨,经滑块与工作台连接;第一伺服电机经滚珠丝杆驱动工作;在床身上设有将进入床身排屑槽的切屑推到床身前端的螺旋排屑器,螺旋排屑器后设置排屑口;

所述立柱部件包括左右两立柱,左右两立柱上部通过固定梁连接,左右立柱的侧面分别与床身的两侧面稳定刚性连接,与床身组成一个刚性的框架结构;左右两立柱的四根滑动导轨分别沿Z向、Y向平行且等面,由所述四根滑动导轨组成的Z-Y面垂直于床身之导轨平面x-y;分别位于左右两立柱上的两个Z向伺服电机经立柱滚珠丝杆并驱动动梁部件;所述两个Z向伺服电机严格同步驱动;在左右两立柱的内侧各配置一根光栅尺,动梁上下移动时,光栅尺同步将动梁的两端位置反馈给控制系统,由驱动系统给予实时补偿;

拖链跟随动梁部件上下移动和铣削滑枕与车削滑枕的纵向横向移动;拖链是两根柔性的布线通道,它的固定端固定于龙门顶部的固定梁中间,随动端固定在铣削滑枕部件中横向滑板和车削用横向滑板上,控制铣削滑枕部件和车削滑枕部件的电缆、油管、气管分别由拖链之左右固定端口进入,沿拖链从随动端口伸出,然后分别接到铣削滑枕部件和车削滑枕部件;当铣削滑枕部件和车削滑枕部件工作时,这些柔性管线随拖链一起弯曲、移动,不会产生混乱、牵扯、折弯;摆动操纵杆竖立于固定梁右上面,其摆动杆可绕水平面旋转,同时可绕水平轴上下摆动,此两个方向的摆动使操纵箱在人体合适的高度位置工作;

所述动梁部件包括动梁本体,动梁本体上配置有三根滚动直线导轨,其中上部垂向布置一根导轨用以承受垂向负荷,其余两根滚动直线导轨位于前侧面、且水平布置,承受水平翻转力矩;上述三根滚动直线导轨同时用以安装铣头横向滑板和车削头横向滑枕;第二伺服电机经滚珠丝杆驱动铣头滑枕部件作横向运动;第三伺服电机经滚珠丝杆驱动车削滑枕部件;动梁本体上设置风琴罩,用于防护滚动直线导轨和滚珠丝杆;风琴罩有三段,铣削滑枕之左侧一段,车削滑枕右侧一段以及铣削滑枕与车削滑枕之间一段;

所述车削转台部件配置于工作台之上,用螺钉固定于工作台之“T”型槽内;第四伺服电机经伺服减速器与齿轮轴连接,齿轮轴前端之圆弧伞齿轮与过渡轴下部的从动圆弧伞齿轮啮合,过渡轴上端之主动圆柱斜齿轮与齿轮啮合,齿轮与工作台同心,用螺钉与工作台连接,并由向心推动球轴承作轴向支撑,支撑于车削台壳体之上,齿轮的中心内孔装有双列短圆柱滚子轴承,轴承内圈安装在固定轴上;

所述回转分度部件由第五伺服电机驱动一组蜗轮蜗杆机构,在蜗轮轴上配置编码器,成为一闭环控制系统;

所述铣削滑枕部件包括横向滑板,横向滑板经动梁部件的滚动直线导轨上的六个滑块与动梁本体连接,横向滑板上的横向螺母座与动梁部件的滚珠丝杆的螺母连接,使铣削滑枕部件作横向运动;垂向滑枕座经螺钉与横向滑板固定连接,垂向滑枕经三根直线滚动导轨的滑块与垂向滑枕座连接,其中非基准侧面的滑块与滑枕座间有可调垫块,以消除三导轨之间隙;第六伺服电机固定于横向滑板上部之止口内,经滚珠丝杆及螺母座驱动垂向滑枕垂向移动;主轴电机固定于垂向滑枕的上端止口内,中间用联轴器相连,主轴、联轴器、主轴电机三者同心;

所述车削滑枕部件包括车削用横向滑板,车削用横向滑板经动梁部件的滚动直线导轨上的六个滑块与动梁本体连接,横向滑板上的横向螺母座与动梁部件的滚珠丝杆的螺母连接,使车削滑枕部件作横向运动;

垂向滑枕座经螺钉与横向滑板连接固定,垂向车削滑枕经三根滚动导轨经滑块与纵向滑枕座连接,其中非基准侧面之滑块与滑枕座间有可调垫块,以消除三导轨之间隙;

第七伺服电机经伺服减速器连接滚珠丝杆,并经螺母座驱动垂向滑枕上下工作运动;垂向滑枕下端部安装车刀架。

2. 根据权利要求1所述的龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:所述刀库部件整体安装于左立柱的外侧面。

3. 根据权利要求1所述的龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:所述安全防护部件为沿固定梁周边有高约1米的防护栏。

4. 根据权利要求1、2或3所述的龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:所述床身工作台部件,在床身上配量有六个液压缸,液压缸活塞杆端部与可摆动的压块连接,压块压紧连接于工作台下面的“L”形反钩中。

5. 根据权利要求1、2或3所述的龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:动梁本体背后设置四个锁紧油缸,锁紧油缸的锁紧块扣住立柱内侧的“L”型板。

6. 根据权利要求1、2或3所述的龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:所述铣削滑枕部件中配置了两个液压平衡缸,在纵向滑枕组件工作过程中平衡其部分重力。

7. 根据权利要求1、2或3所述的龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:所述车削滑枕部件中配置了两个液压平衡缸,在垂向滑枕组件工作过程中平衡其部分重力。

龙门式动梁车铣复合加工中心

技术领域

[0001] 本发明涉及一种龙门式动梁车铣加工设备。

背景技术

[0002] 现代制造技术的发展日新月异,当一项新的技术出现时,伴随着对制造过程提出一系列新的要求,不解决这些瓶颈问题,则技术无法推进。而现代石油勘探、军工、航空航天、船舶制造、海上平台等项目中有诸多大型深孔的车、镗、铣复合加工零件,为了保证这些零件的加工精度,往往要求在一次装夹中加工完成。目前国内外的龙门式加工中心在结构上具有诸多局限,例如:为了提高加工刚性,主轴部件和滑板的尺寸过大,为了提高主传动效率,主轴电机紧靠主轴单元,而且滑板单元的垂向行程不足,无法满足深孔的车、镗、铣联合加工的要求,有些卧式镗铣床虽然能将镗铣头伸出较长,但刚性较差,而工件的卧式安装又给工件装夹稳定性带来诸多问题。这是国内诸多行业面临的一个难题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种加工性能优异,操作方便的龙门式动梁车铣复合加工中心。

[0004] 本发明的技术解决方案是:

[0005] 一种龙门式动梁车铣复合加工中心,其特征是:包括床身工作台部件、立柱部件、动梁部件、车削转台部件、回转分度部件、铣削滑枕部件、车削滑枕部件、刀库部件、安全防护部件;

[0006] 所述床身工作台部件包括床身,床身上设有三根直线滚动导轨,经滑块与工作台连接;第一伺服电机经滚珠丝杆驱动工作;在床身上设有将进入床身排屑槽的切屑推到床身前端的螺旋排屑器,螺旋排屑器后设置排屑口;

[0007] 所述立柱部件包括左右两立柱,左右两立柱上部通过固定梁连接,左右立柱的侧面分别与床身的两侧面稳定刚性连接,与床身组成一个刚性的框架结构;左右两立柱的四根滑动导轨分别沿Z向、Y向平行且等面,由所述四根滑动导轨组成的Z-Y面垂直于床身之导轨平面x-y;分别位于左右两立柱上的两个Z向伺服电机经立柱滚珠丝杆并驱动动梁部件;所述两个Z向伺服电机严格同步驱动;在左右两立柱的内侧各配置一根光栅尺,动梁上下移动时,光栅尺同步将动梁的两端位置反馈给控制系统,由驱动系统给予实时补偿;

[0008] 所述动梁部件包括动梁本体,动梁本体上配置有三根滚动直线导轨,其中上部垂向布置一根导轨用以承受垂向负荷,其余两根滚动直线导轨位于前侧面、且水平布置,承受水平翻转力矩;上述三根滚动直线导轨同时用以安装铣头横向滑板和车削头横向滑枕;第二伺服电机经滚珠丝杆驱动铣头滑枕部件作横向运动;第三伺服电机经滚珠丝杆驱动车削滑枕部件;动梁本体上设置风琴罩,用于防护滚动直线导轨和滚珠丝杆;风琴罩有三段,铣削滑枕之左侧一段,车削滑枕右侧一段以及铣削滑枕与车削滑枕之间一段;

[0009] 所述车削转台部件配置于工作台之上,用螺钉固定于工作台之“T”型槽内;第四伺

服电机经伺服减速器与齿轮轴连接,齿轮轴前端之圆弧伞齿轮与过渡轴下部的从动圆弧伞齿轮啮合,过渡轴上端之主动圆柱斜齿轮与齿轮啮合,齿轮与工作台同心,用螺钉与工作台连接,并由向心推动球轴承作轴向支撑,支撑于车削台壳体之上,齿轮的中心内孔装有双列短圆柱滚子轴承,轴承内圈安装在固定轴上;

[0010] 所述回转分度部件由第五伺服电机驱动一组蜗轮蜗杆机构,在蜗轮轴上配置编码器,成为一闭环控制系统;

[0011] 所述铣削滑枕部件包括横向滑板,横向滑板经动梁部件的滚动直线导轨上的六个滑块与动梁本体连接,横向滑板上的横向螺母座与动梁部件的滚珠丝杆的螺母连接,使铣削滑枕部件作横向运动;垂向滑枕座经螺钉与横向滑板固定连接,垂向滑枕经三根直线滚动导轨的滑块与垂向滑枕座连接,其中非基准侧面的滑块与滑枕座间有可调垫块,以消除三导轨之间隙;第六伺服电机固定于横向滑板上部之止口内,经滚珠丝杆及螺母座驱动垂向滑枕垂向移动;主轴电机固定于垂向滑枕的上端止口内,中间用联轴器相连,主轴、联轴器、主轴电机三者同心;

[0012] 所述车削滑枕部件包括车削用横向滑板,车削用横向滑板经动梁部件的滚动直线导轨上的六个滑块与动梁本体连接,横向滑板上的横向螺母座与动梁部件的滚珠丝杆的螺母连接,使车削滑枕部件作横向运动;

[0013] 垂向滑枕座经螺钉与横向滑板连接固定,垂向车削滑枕经三根滚动导轨经滑块与纵向滑枕座连接,其中非基准侧面之滑块与滑枕座间有可调垫块,以消除三导轨之间隙;

[0014] 第七伺服电机经伺服减速器连接滚珠丝杆,并经螺母座驱动垂向滑枕上下工作运动;垂向滑枕下端部安装车刀架。

[0015] 所述刀库部件整体安装于左立柱的外侧面。

[0016] 所述安全防护部件为沿固定梁周边有高约1米的防护栏。

[0017] 所述床身工作台部件,在床身上配量有六个锁紧式液压缸,液压缸活塞杆端部与可摆动的压块连接,压块压紧连接于工作台下面的“L”形反钩中。

[0018] 动梁本体背后设置四个锁紧油缸,锁紧油缸的锁紧块扣住立柱内侧的“L”型板。

[0019] 所述铣削滑枕部件中配置了两个液压平衡缸,在纵向滑枕组件工作过程中平衡其部分重力。

[0020] 所述车削滑枕部件中配置了两个液压平衡缸,在垂向滑枕组件工作过程中平衡其部分重力。

[0021] 本发明加工性能优异,操作方便。铣削滑枕部件和车削滑枕部件为高刚性大行程机构;动梁能精确定位和校正;具有车削转台的高速车削和分度结构。

附图说明

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0023] 图1是本发明一个实施例的结构示意图。

[0024] 图2是床身工作台部件的结构示意图。

[0025] 图3是立柱部件的结构示意图。

[0026] 图4是动梁部件的结构示意图。

[0027] 图5是车削转台部件的结构示意图。

- [0028] 图6是铣削滑枕部件的结构示意图。
- [0029] 图7是车削滑枕部件的结构示意图。
- [0030] 图8是锁紧式液压缸连接结构示意图。
- [0031] 图9是图6的A-A视图。
- [0032] 图10是图7的A-A视图。

实施方式

[0033] 一种龙门式动梁车铣复合加工中心,包括床身工作台部件、立柱部件、动梁部件、车削转台部件、回转分度部件、铣削滑枕部件、车削滑枕部件、刀库部件、安全防护部件;

[0034] 一、床身工作台部件(见图2)

[0035] 本部件中,床身2.2为整体设计制造的灰铸铁HT250结构件、集支承、减振、排屑、防漏于一身。为提高支承刚性,床身上设有三根高刚性的直线滚动导轨2.3,经滑块2.4与工作台2.6连接。伺服电机2.8经减速和滚珠丝杆2.5及其丝杆螺母、驱动工作台2.6。鉴于工作台2.6上配置有高速车削头,在车削头高速旋转时会产生一定的颠覆力矩及强迫振动,在床身上配量有六个液压缸2.9,当工作台进入车削位置时,液压缸2.9启动,活塞杆收缩,同时压块2.10先逆时针摆动 90° ,然后压紧连接于工作台下面的“L”形反钩2.11。由此消除了工作台导轨2.3与滑块2.4间的间隙。液压又有良好阻尼减振作用。当工作台离开车削位置,进入铣削或其他纵向移动时,液压缸2.9反向进油,顶起活塞杆,压块2.10则顺时针摆动 90° ,离开锁紧工作位置,且在工作台全程移动方向不发生干涉。当整机启动时,螺旋排屑器2.7(左右各一)也同时启动,将进入床身排屑槽的切屑推到床身前端,经排屑口进入链板式排屑器2.1,切屑被送进储屑桶。

[0036] 二、立柱部件(见图3)

[0037] 本部件由主要件:两立柱3.6和固定梁3.10与床身2.2组成一个高刚性的框架结构,其中立柱3.6的两侧面与床身2.2的两侧面稳定刚性连接,且保证两立柱3.6的四根精密滑动导轨分别沿Z向、Y向平行且等面,由四根导轨组成的Z-Y面垂直于床身2.2之导轨平面(x-y)。两个Z向伺服电机3.9经精密伺服减速器驱动两根相互平行的立柱滚珠丝杆3.7并经其丝杆螺母驱动动梁部件(见图4)。为保证动梁平稳升降,要求两个伺服电机3.9严格同步驱动,并在两立柱的内侧各配置一根精密光栅尺3.4。动梁4.3上下移动时,光栅尺3.4同歩将动梁4.3的两端位置反馈给控制系统,由驱动系统3.9给予实时补偿。当动梁4.3到达要求位置时,动梁背后的四个锁紧油缸4.2启动,锁紧块扣住立柱内侧的“L”型板,由此消除动梁导轨的间隙,当动梁4.3需要移动时,控制系统需首先松开锁紧油缸4.2。为保护立柱导轨及两支滚珠丝杆3.7,在立柱导轨的上下端各配有两套不锈钢伸缩罩3.8。拖链3.2跟随动梁部件上下移动和铣削滑枕与车削滑枕的纵向横向移动;拖链3.2是两根柔性的布线通道,它的固定端固定于龙门顶部的固定梁中间,随动端固定在铣削滑枕部件中横向滑板6.12和车削用横向滑板7.9上,控制铣削滑枕部件和车削滑枕部件的电缆、油管、气管等柔性管件分别由拖链3.2之左右固定端口进入,沿拖链从随动端口伸出,然后分别接到铣削滑枕部件和车削滑枕部件。当两部件(铣削滑枕部件和车削滑枕部件)工作时,这些柔性管线随拖链一起弯曲、移动,不会产生混乱、牵扯、折弯。摆动操纵杆3.12树立于固定梁3.10右上面,其摆动杆3.12可绕水平面旋转,同时可绕水平轴上下摆动。此两个方向的摆动使操纵箱3.1在人体

合适的高度位置工作。为保证操纵箱3.1在操作时能稳定定位,在摆动杆3.12的后端固定有配重块。

[0038] 为便于维修装配人员安全工作,在固定梁3.10的四周配有安全防护栏3.11,在防护栏3.11的左后侧有安全登高栏,维修装配人员可由此安全登上固定梁3.10的顶部。

[0039] 三、动梁部件(见图4)

[0040] 动梁部件承担着精密冗余“轴”的功能。通过精确的预调整动梁位置,可以有效地提高机床垂向加工的极限尺寸,又能明显提高“Z”向运动精度和刚性,还可以直接参与切割时的插补运动。为保证上述功能,本发明中的动梁设计和制造中有效地提高了整个部件的刚性与精度,动梁本体4.3采用高强度灰铸铁,六个面基本封闭,内部布置了合理的“米”字筋。动梁本体4.3上配置有三根滚动直线导轨4.4,其中上部垂向布置一根导轨用以承受垂向负荷,两根在前侧面的水平布置,承受水平翻转力矩。三根导轨同时用以安装铣头横向滑板(见图6)和车削头横向滑枕(见图7)。伺服电机4.7经滚珠丝杆4.5及螺母驱动铣头滑枕部件(见图6)作横向(y)运动。伺服电机4.8经滚珠丝杆4.6及螺母驱动车削滑枕部件(见图7)。为了保护横向导轨4.4和两根横向传动丝杆4.5/4.6,则采用风琴罩4.1防护,风琴罩4.1实际有三段(铣削滑枕之左侧一段,车削滑枕右侧一段以及两滑枕之间一段)。

[0041] 为提高动梁的运动精度,在机电匹配上有四个重要措施:其一,动梁导轨与立柱导轨3.6正确匹配,其侧导轨除基准侧直接匹配外,其他三组侧导轨,四组背导轨均由斜杀铁铲配;其二,为减少动梁上下运动时滚珠丝杆的负荷,设置了一对液压平衡装置4.9,以减少滚珠丝杆的磨损;其三,当动梁部件停止运动时,由四个液压缸4.2锁紧,可以减少滚珠丝杆的负荷,还可因此而消除立柱导轨间的间隙,减少振动;其四,立柱上两个伺服电机3.9为同步控制,同时立柱内侧的两根精密光栅尺精确地反馈立柱的运动位置和精度。

[0042] 四、车削转台部件(见图5)

[0043] 本部件配置于工作台2.6之上,用螺钉固定于工作台2.6之“T”型槽内。

[0044] 伺服电机5.12经精密伺服减速器5.11驱动齿轮轴5.10,齿轮轴5.10前端之圆弧伞齿轮5.9带动轴5.7下部之从动圆弧伞齿轮,驱动过渡轴5.7及其上端之主动圆柱斜齿轮5.6。主动圆柱斜齿轮5.6驱动被动轮5.2。大齿轮5.2与工作台5.1同心,用螺钉连接,并由高精度向心推动球轴承5.16作轴向支撑,支撑于车削台壳体5.17之上。齿轮5.2的中心内孔装有内圈为1:12锥度的双列短圆柱滚子轴承5.14,轴承内圈则安装到带有1:12外锥的固定轴5.13上。为调整轴承5.14的间隙,在轴承内圈下配有可调整垫片,同时轴承5.14外圈下方配置有限位法兰5.15。锁紧法兰5.4可以调节上面的推力球轴承5.3与下推力球轴承5.16间的间隙。

[0045] 五、回转分度部件

[0046] 本发明的重要功能之一是对工件作精密分度,故在工作台上配置了一个精密分度盘(1.3)。该分度盘由伺服电机驱动一组精密蜗轮蜗杆机构,为进一步提高其分度定位精度,在蜗轮轴上配置了一个高精度编码器,成为一闭环控制系统,分度误差缩小到原来的1/3。

[0047] 六、铣削滑枕部件(见图6)

[0048] 横向滑板6.12经动梁部件上的导轨4.4上的六个滑块与动梁连接,横向螺母座6.13与横向丝杆4.5的螺母连接,可令铣削滑枕部件作横向(y)运动。

[0049] 垂向滑枕座6.1经螺钉与横向滑板6.12固定连接,垂向滑枕6.5经三根精密直线滚动导轨6.6滑块与垂向滑枕座6.1连接,其中非基准侧面之滑块与滑枕座6.1间有可调垫块,以消除三导轨之间隙。

[0050] 伺服电机6.9固定于横向滑板6.12上部之止口内,经滚珠丝杆6.11及螺母座6.10,可精密驱动垂向滑枕6.5垂向移动,主轴电机6.8固定于滑枕6.5的上端止口内,中间用超长高强度精密联轴器6.4相连,必须保证主轴6.3,联轴器6.4主轴电机6.8三者高度同心,其转速5000r/min内噪音不超过60dB。

[0051] 为保证滚珠丝杆6.11的正常运行。配置了两个液压平衡缸6.2,在纵向滑枕组件工作过程中平衡其部分重力。

[0052] 七、车削滑枕部件(见图7)

[0053] 车削用横向滑板7.9经动梁部件上的导轨4.4上的六个滑块与动梁连接,横向螺母座7.11与横向丝杆4.6的螺母连接,可令车削滑枕部件作横向(y)运动。

[0054] 垂向滑枕座7.2经螺钉与横向滑板7.9连接固定,垂向车削滑枕7.4经三根精密直线滚动导轨7.5经滑块与纵向滑枕座7.2连接,其中非基准侧面之滑块与滑枕座7.2间有可调垫块,以消除三导轨之间隙。

[0055] 伺服电机7.7经精密伺服减速器7.8连接滚珠丝杆7.12,经螺母座7.11驱动垂向滑枕7.4上下工作运动。

[0056] 垂向滑枕下端部安装车刀架7.1。此处车刀架有两种,按用户要求配置。其一,为固定刀架,可装外圆车刀、端面车刀、螺纹车刀、镗孔车刀等,其二为六刀位自动刀架。

[0057] 为保证滚珠丝杆7.12的正常运行,减少重力对丝杆寿命的影响,配置了两个液压平衡缸7.3,在垂向滑枕组件工作过程中平衡其部分重力。

[0058] 八、刀库部件

[0059] 本机床采用标准圆盘刀臂式刀库,整体安装于左立柱3.6的外侧面,可带BT50型刀柄、刀具24把,最大刀具 $\phi 240$ (相邻空位)换刀时间2.3"(刀对刀)。刀库外围有安全网,工作时人员不得进入。

[0060] 九、安全防护及操作部件

[0061] 检修维护人员由左立柱后侧防护梯登上机床的顶部,沿固定梁周边有高约1米的防护栏。

[0062] 操纵机构立于动梁右上方,水平横杠可水平摆动,也可绕支点上下绕动,一根金属柔性管吊住操纵箱,操作者可以单手改变操纵箱位置。

[0063] 十、整机防护罩部件 风琴罩1.6分三段,用以保护动梁上的横向导轨和横向滚珠丝杆,工作时随铣削部件与车削部件的运动而伸缩。

[0064] 床身工作台防护罩用可伸缩不锈钢板制成,分别与床身端头和工作台端头连接,两伸缩板之间有钢片密封。令切屑不易进入纵向导轨和纵向丝杆。

[0065] 床身外罩1.11分前后两部分。前部有伸缩拉门,便于操作工人进入和退出,后部为固定防护,人员不得进入。

[0066] 立柱防护罩3.8为可伸缩不锈钢罩,左右上下各一套,保护立柱导轨和垂向动梁丝杆。

[0067] 十一、控制部件 本发明为全数控机床,有六个进给伺服轴,两个伺服主轴,其中有

液压,气缸,等辅助系统,所有的控制信息流来自于控制箱1.10,其中电缆、油管、气管等均从机床周围的地沟起到直接驱动件附近,再经固定管道式软管(沿拖链)进入执行驱动件。

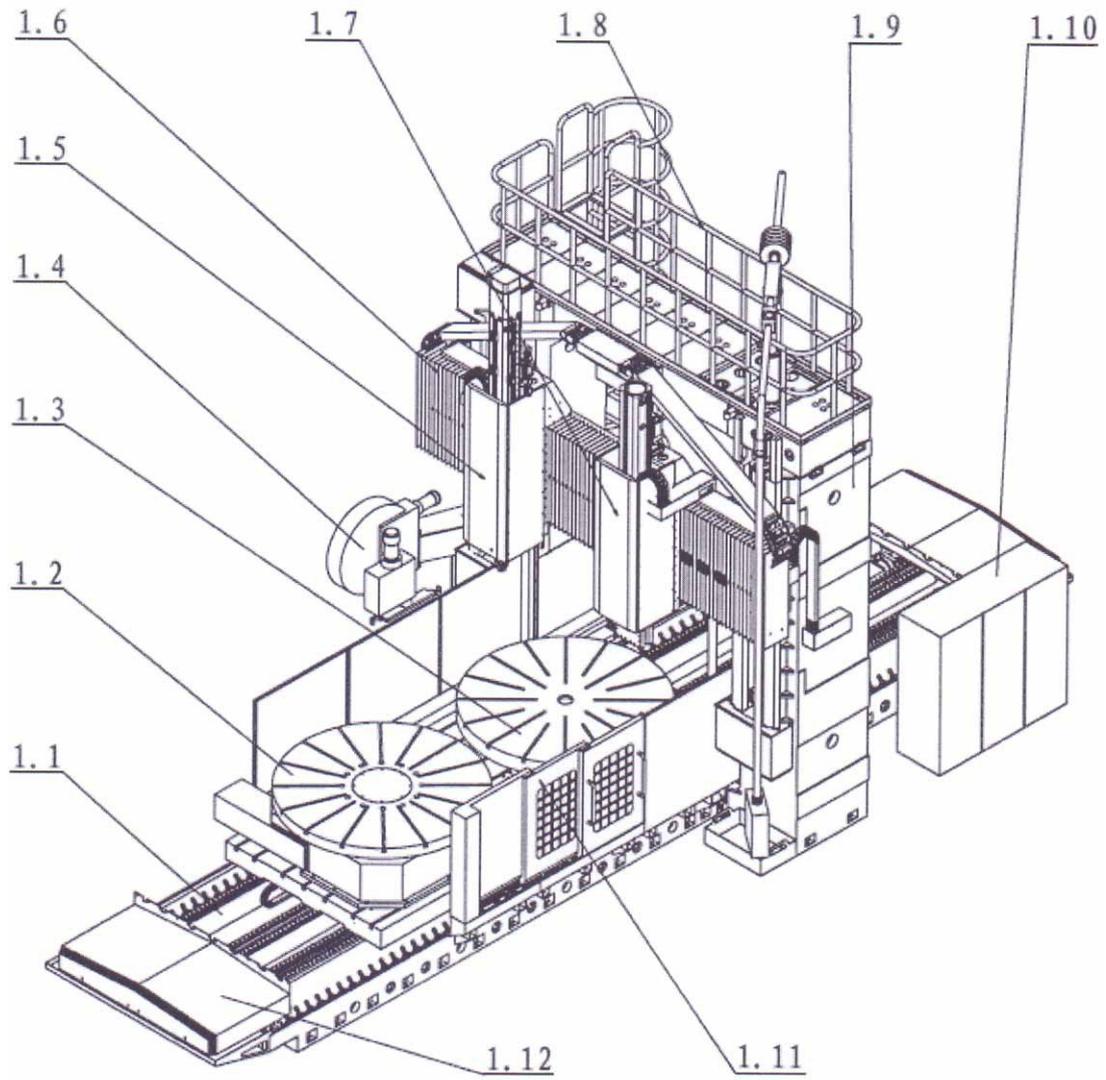


图1

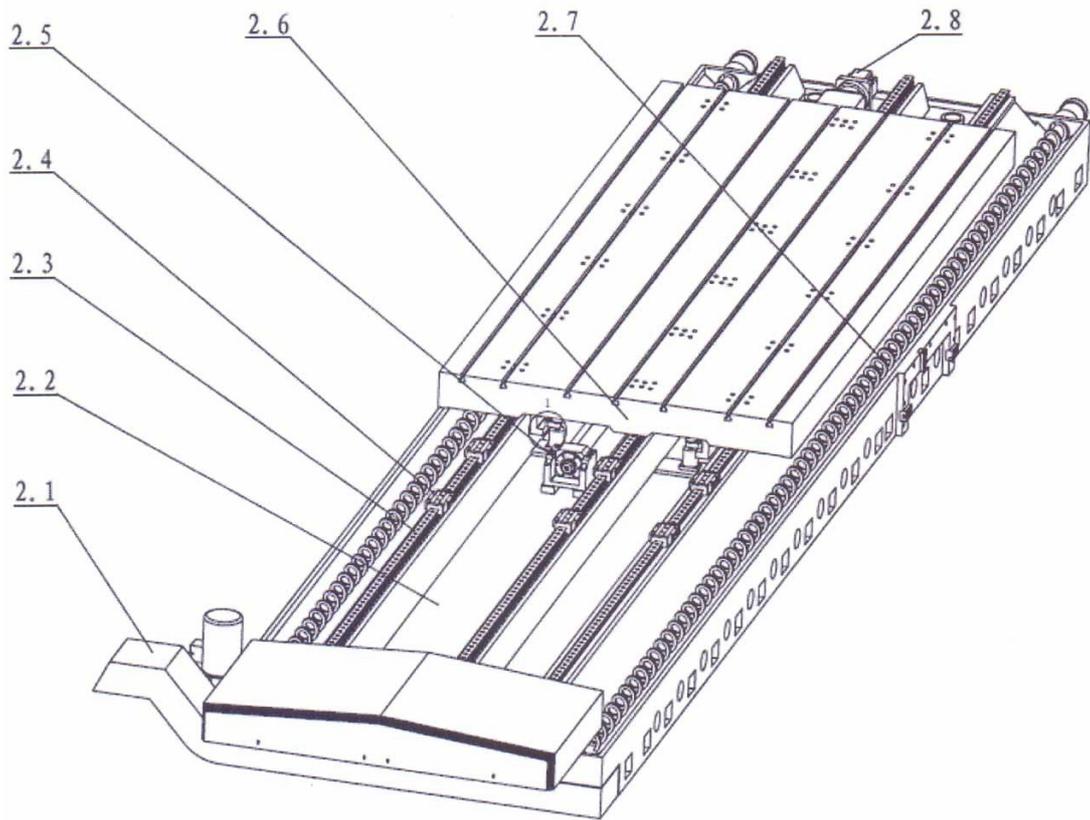


图2

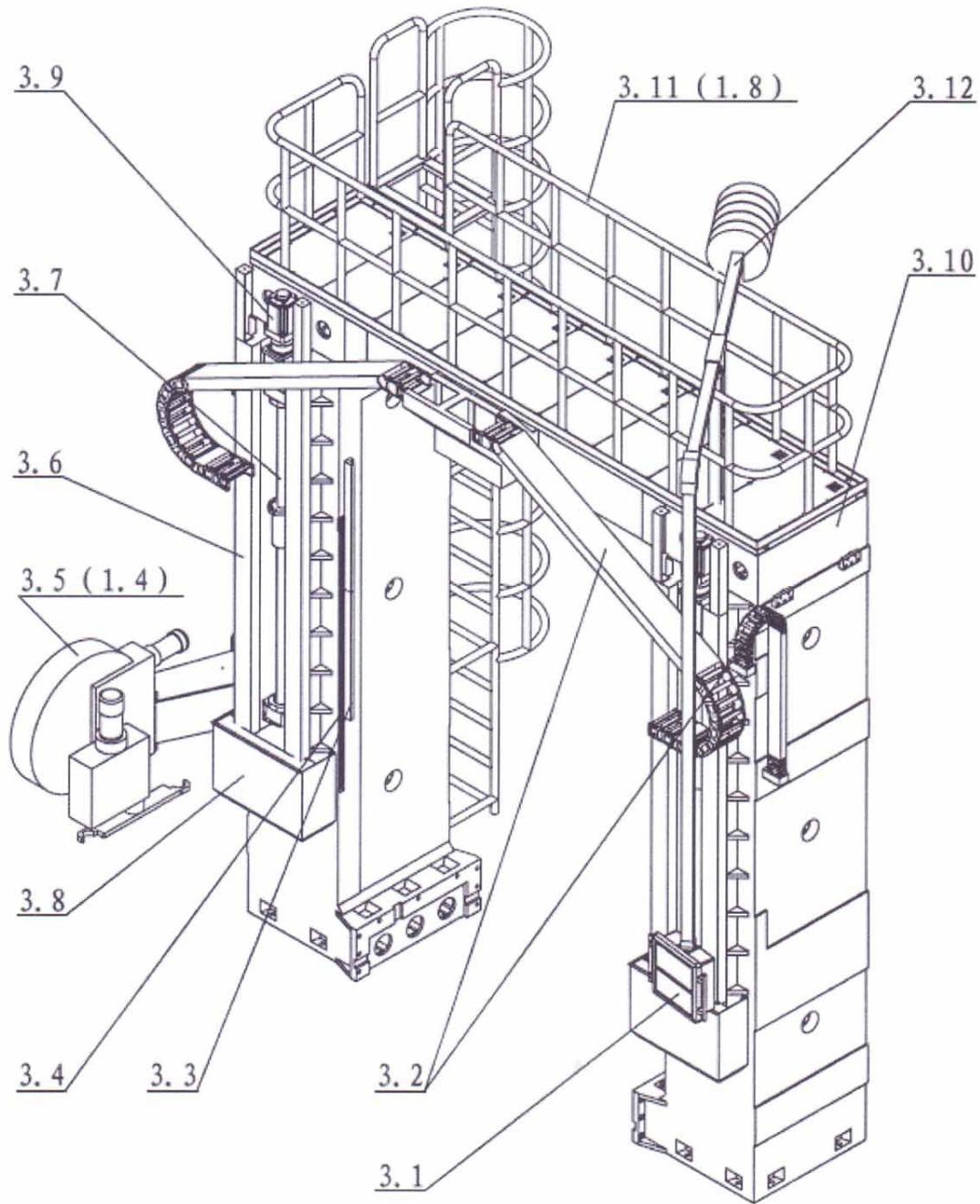


图3

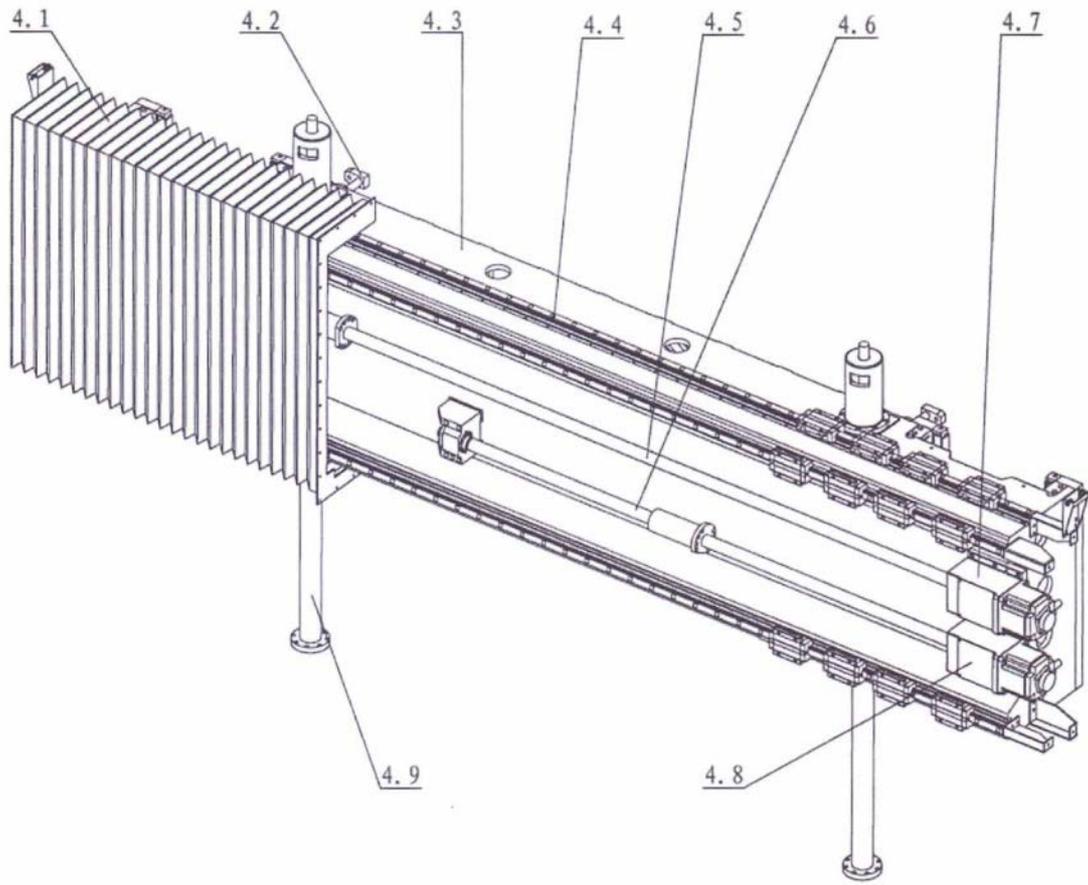


图4

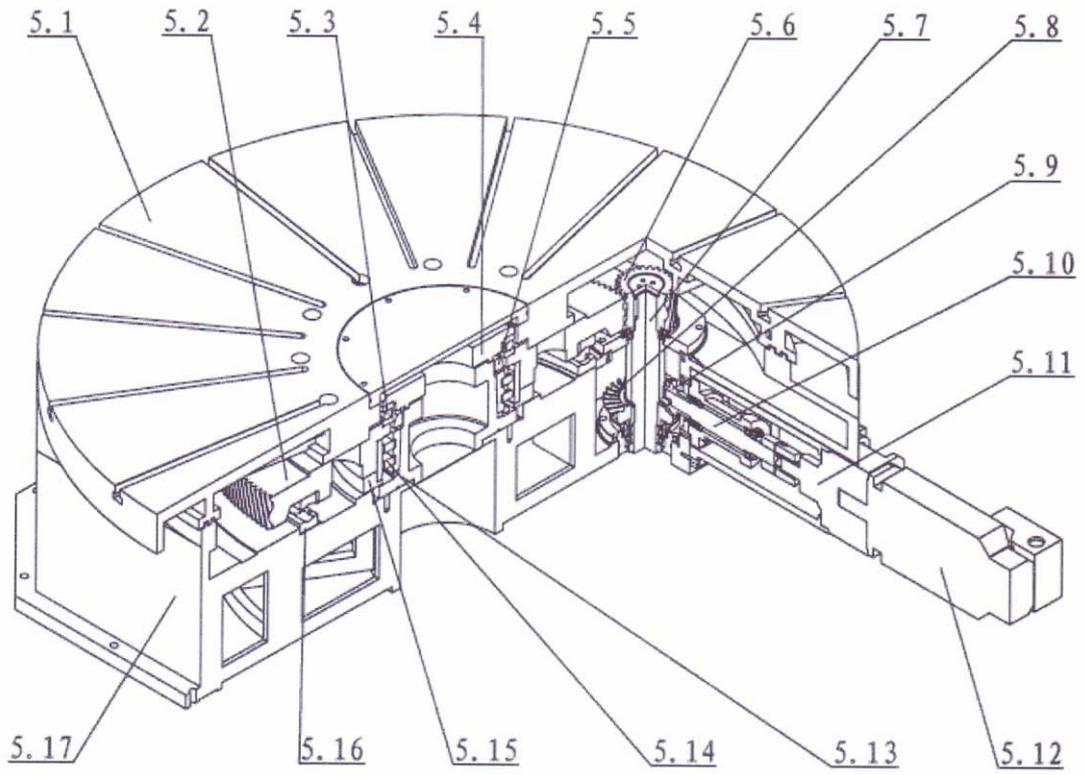


图5

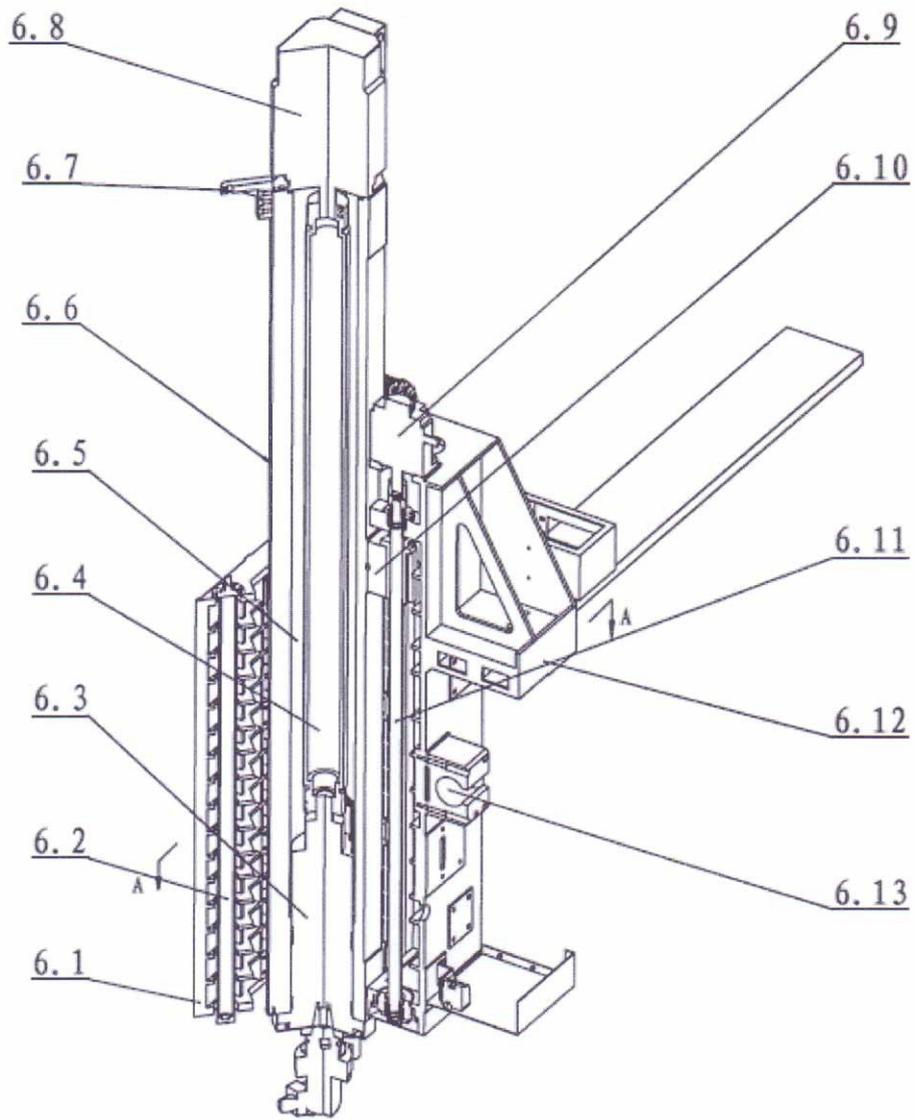


图6

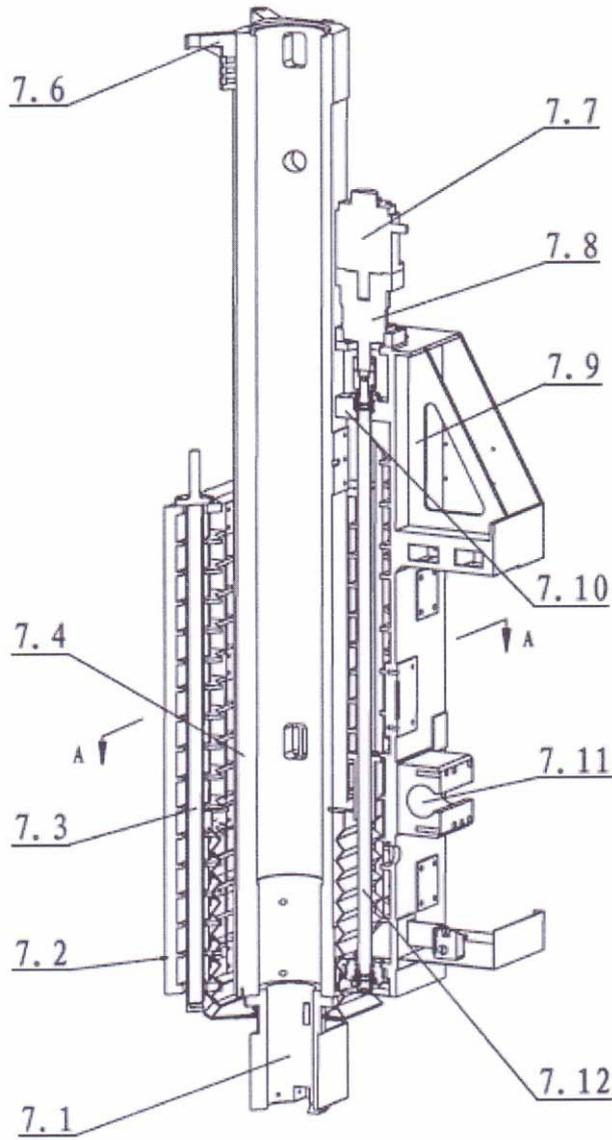


图7

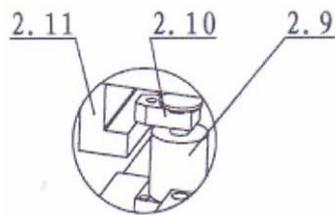


图8

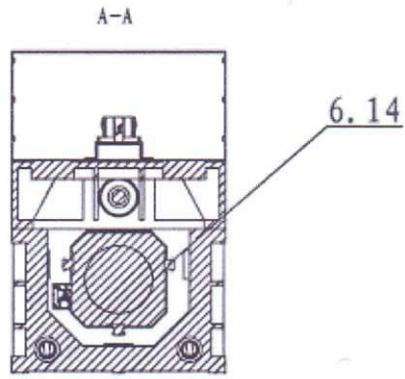


图9

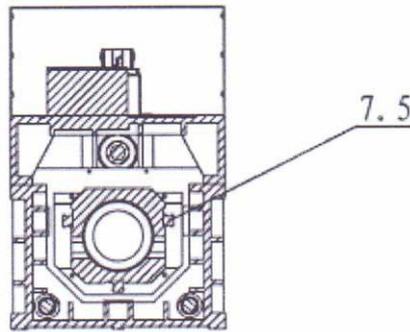


图10