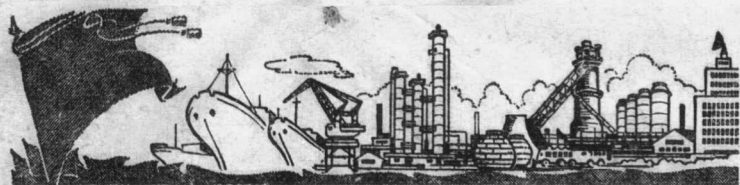


现场镗孔机

东海船厂



工业技术资料

第117号

上海人民出版社

工业技术资料 第117号

上海人民出版社出版
(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

1972年8月第1版 1972年11月第1次印刷 定价0.02元

印数 1—16,000

现场镗孔机

我厂机加工三组外场同志,遵循伟大领袖毛主席关于“中国人民有志气,有能力,一定要在不远的将来,赶上和超过世界先进水平”的教导,批判了刘少奇一类骗子所宣扬的“洋奴哲学”、“爬行主义”等反革命修正主义黑货,认真学习了毛主席的光辉哲学著作《矛盾论》、《实践论》,自力更生,艰苦奋斗,土洋结合,反复实践,终于改制成了一套能加工孔径 100 毫米到 800 毫米,深度 7 米左右的现场镗孔机。

现场镗孔机是现场就地加工笨重机件的镗孔“土”设备。它在机械工业尤其是造船工业中是十分实用的镗孔设备。它结构简单,操作方便,生产效率高,深受工人同志的欢迎。

一、现场镗孔机的传动原理

现场镗孔机的传动原理(见图 1):

镗杆的旋转运动:由 JQ 型的电动机 1(功率可依加工件的条件而定),联动齿轮变速箱 2 和伞齿轮接头箱 3,经球形万向伸缩传动轴系 4,传动蜗杆、蜗轮旋转,因为镗杆 6 与蜗轮是用键连动的,故镗杆就带动装在杆上的刀架 7 和切削刀具以一定的切削速度作旋转运动。

若要改变圆周切削速度时,只要停车后扳动一下齿轮变速箱 2 上的离合器手柄,就可得到顺、倒、顺、倒四级变速。

切削速度 v 的计算公式:

$$v = \left(n \cdot i \cdot \frac{K}{z} \right) \cdot D\pi \quad (\text{米/分})$$

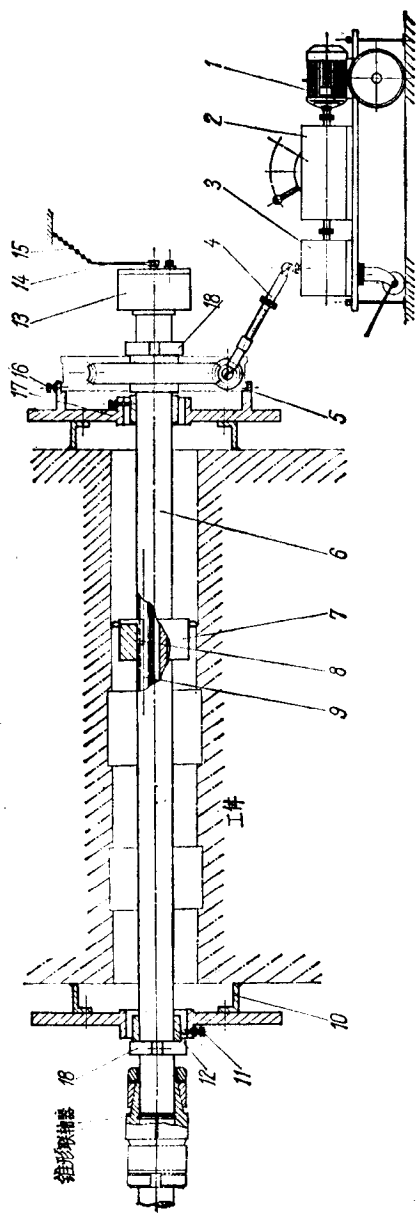


图 1 现场冲孔机的结构示意图

1—电动机；2—伞齿轮变速箱；3—球形万向伸缩传动轴系；5—蜗杆蜗轮箱；6—链杆；
7—刀架；8—青铜螺母；9—丝杆；10—角铁；11—调节螺钉；12—轴承；13—摇把；
14—紧圈
15—链子；16—定位螺钉；17—轴承支架；18—紧圈

式中: n ——电动机转速;
 i ——变速箱的速比;
 K ——蜗杆的头数;
 z ——蜗轮齿数;
 D ——刀头圆周运动的直径;
 π ——圆周率(3.1416)。

纵向进给运动: 镗杆 6 的转动, 带动用键连接在杆端的纵向进刀箱 13, 因为进刀箱内采用了一组“行星式”双联齿轮传动装置, 只要把摇把 14 用链子 15 固定在某一处, 就能使丝杆 9 转动 (详见图 7), 从而迫其青铜螺母 8 带动刀架 7 和切削工具以一定的速度作纵向直线往复运动。

从图 7 中可以看出, 纵向进给量 S_n 的计算公式列为:

$$S_n = i^n \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot S \text{ (毫米/转)}$$

式中: i ——每一级的传动速比;
 n ——级数;
 z_1 ——最后一级单齿轮齿数;
 z_2 ——滑移齿轮齿数;
 S ——丝杆的螺距。

二、现场镗孔机的结构

现场镗孔机主要是由下列六大部分组成:

1. 动力、变速机构部分; 2. 球形万向伸缩传动轴系; 3. 蜗杆、蜗轮箱; 4. 镗杆与刀架部分; 5. 纵向进刀箱部分; 6. 轴承支架部分。

1. 动力、变速机构 (见图 2)

动力、变速机构, 主要是由 JQ 型电动机 1、齿轮变速箱 3 和

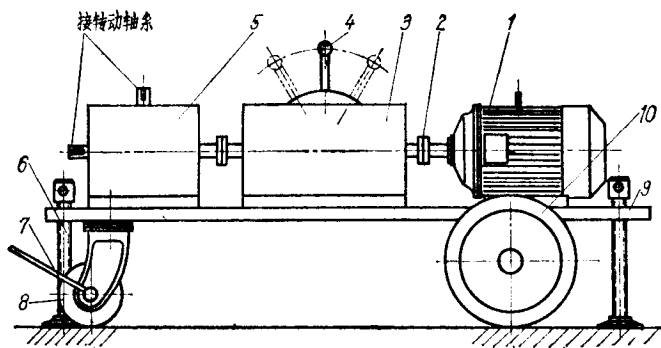


图2 动力变速机构

- 1—电动机；2—联轴器；3—齿轮变速箱；4—离合器手柄；
5—伞齿轮接头箱；6—支撑螺杆；7—牵引杆；8—小轮；
9—底板；10—后轮

伞齿轮接头箱 5 组成。

JQ 型电动机之功率可依加工件的条件而变换。

齿轮变速箱通过扳动离合器手柄 4 变换四级车速，并能倒、顺和停车。

伞齿接头箱内由三个齿数 z 相同的直角伞齿轮组成。外露两个互为直角的传动轴头，供现场加工时接传动轴系之用。

2. 球形万向伸缩传动轴系 (见图 3)

球形万向伸缩传动轴系，主要是由二个球形万向节装置 2、7 和花键装置 5、6 组合而成。

该轴系具有下列几个特点：

轴系中球形万向节 2、7 不受直线限制，具有 ± 30 度的调整范围，以利于现场安装。

轴系中采用花键装置 5、6 联接，使轴具有伸缩性，适合于各种工况下的安装，并能减少因传动而引起的震动。

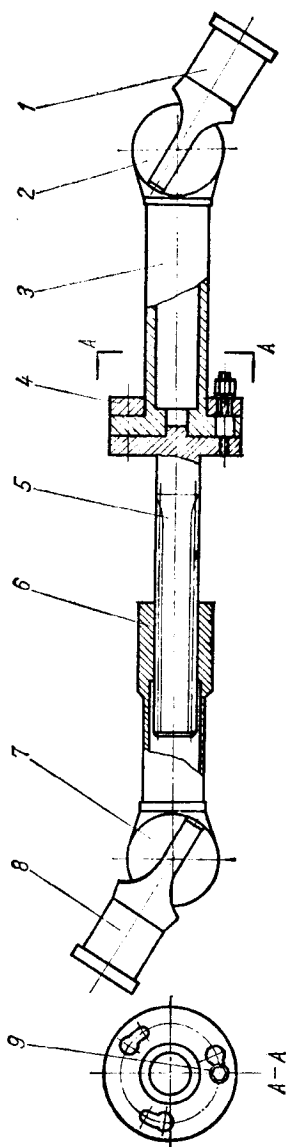


图3 球形万向伸缩传动轴系

1—叉形接套; 2—球形节; 3—叉形接套; 4—旋转压圈; 5—花键轴; 6—叉形花键轴套;
7—球形节; 8—叉形接套; 9—双头螺钉及螺母。

轴系中采用球形万向节 2、7 和花键装置 5、6 及旋转压圈 4 等结构,方便了拆装,提高了工效。

3. 蜗杆、蜗轮箱(见图 4)

蜗杆、蜗轮箱,主要是由箱底板 1、箱上盖 2 和青铜蜗轮 4 及蜗杆 6 组成。

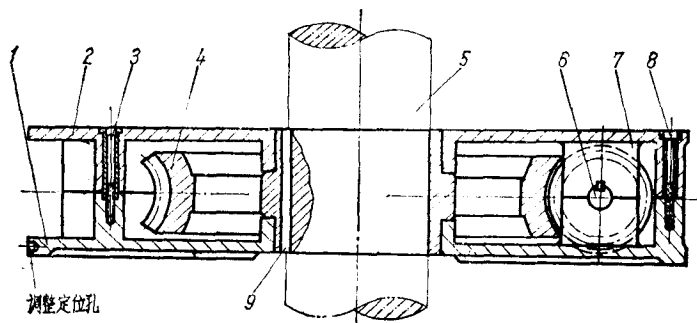


图 4 蜗杆、蜗轮箱

1—箱底板; 2—箱上盖; 3—固定螺钉; 4—蜗轮; 5—镗杆;
6—蜗杆; 7—轴承座; 8—定位螺钉; 9—键

蜗杆、蜗轮箱是二片合一,非封闭式结构,可铸造也可焊接。箱外缘与轴承支架座合后,用 3~4 个螺钉定位。蜗轮 4 用键 9 与镗杆 5 连接。

本蜗杆、蜗轮箱具有:分合便利,结构轻便之特点。

4. 镗杆与刀架(见图 5)

镗杆与刀架部分主要是由空心杆 2、柄头 1 和丝杆 3、青铜螺母 4、刀架 5 组合而成。

镗杆采用铁合金铸成空心杆,经热处理消除应力后,精车、磨削而成。具有强度高、重量轻等优点。

该机在进行深孔镗削时,还可用锥形联轴器使两镗杆相接来增加镗杆长度。

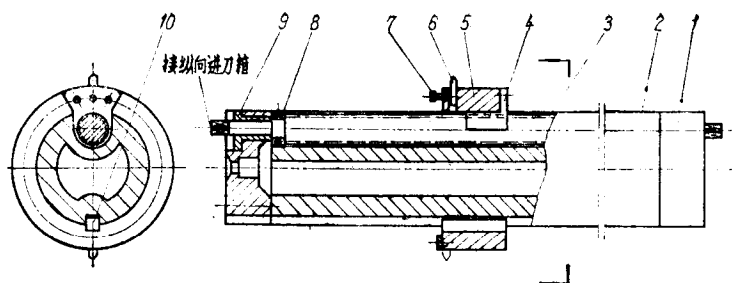


图5 镗杆与刀架

1—钢头；2—空心杆；3—丝杆；4—青铜螺母；5—刀架；6—刀头；
7—压刀螺丝；8—平面推力轴承；9—轴承；10—键

锥形联轴器（见图6）是由二片合一的轴套1和两个锥度为1:12.7的锥形套2、圆螺母3组成。

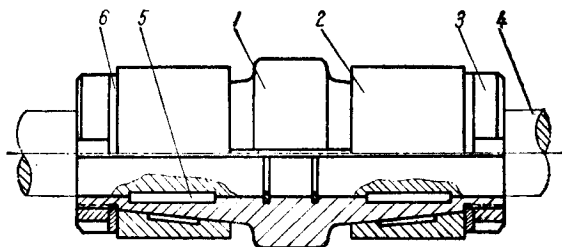


图6 锥形联轴器

1—二片合一轴套；2—锥形套；3—圆螺母；4—镗杆；
5—键；6—垫片

5. 纵向进刀箱（见图7）

纵向进刀箱部分，主要是由箱体1、箱盖4和两组双联齿轮14、15及滑移齿轮13等组成。

小丝杆3的螺距等于双联齿轮组各齿的厚度 δ （各组齿厚相同）。如欲变档，只要转动旋钮5双圈或单圈，螺母叉拨2就带动滑移齿轮13往行 2δ 或 δ 的距离，滑移齿轮13即与II轴

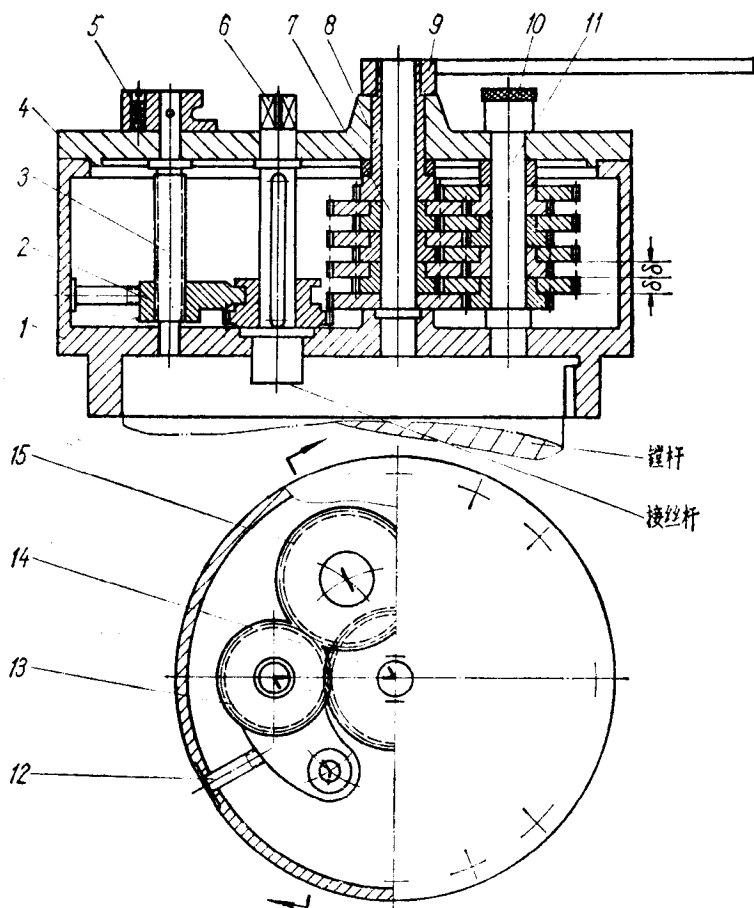


图7 纵向进刀箱

- 1—箱体；2—螺母叉拨；3—小丝杆；4—箱盖；5—旋钮；
 6—手动进给轴；7—I轴；8—六角头小齿轮；9—摇把；
 10—油杯；11—II轴；12—指示器；13—滑动齿轮；
 14—I轴双联齿轮组；15—II轴双联齿轮组

双联齿轮组 15 或 I 轴双联齿轮组 14 啮合，而得顺或逆各三级的纵向进给量。

6. 轴承支架(见图 8)

轴承支架部分的形式是多种多样的，主要是由轴承 2 和支架 3 组成。

这里介绍的轴承支架是中心架式的，一面可用定位螺钉 4 固定蜗杆、蜗轮箱，另一面与工件上的角铁 5 连接。

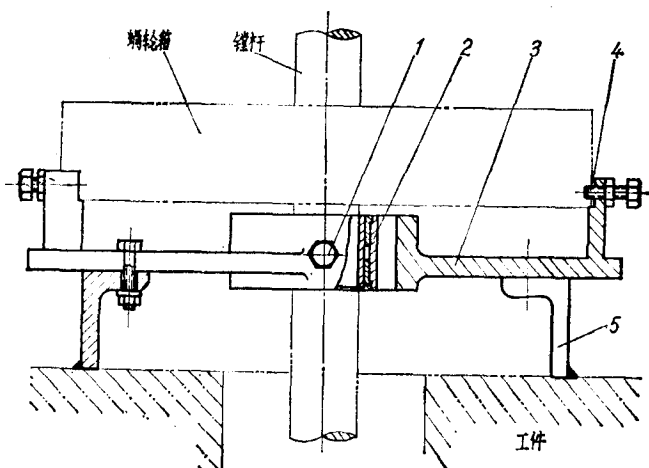


图 8 轴承支架

1—调节螺钉；2—护镗杆轴承；3—支架；4—定位螺钉；5—角铁

轴承支架中的轴承 2 是活动轴承，由三个调节螺钉 1 (其中一只调节螺钉止位在轴承外径定位孔上，见图 9)，来校对加工件中心。这样能使镗杆保持自由直线。

为了防止轴承衬套直接与镗杆磨擦而影响其镗杆的精度，我们还采用了“护镗杆轴承”。其结构如图 10 所示：护轴套 4 用键 5 与镗杆连接，避免了轴衬套 2 直接与镗杆接触。

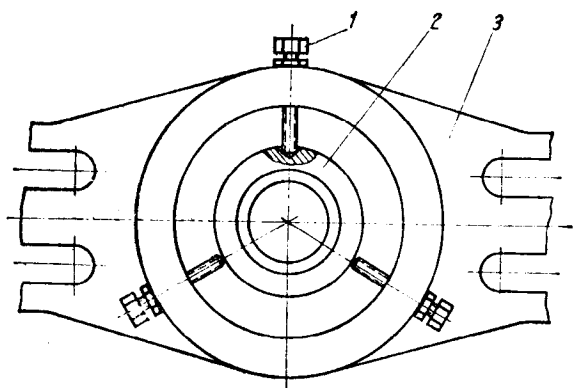


图9 活动轴承

1—调节螺钉；2—轴承；3—支架

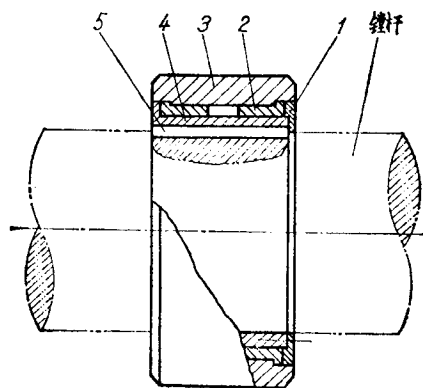


图10 护键杆轴承

1—盖板；2—轴衬套；3—轴承外壳；
4—护轴套；5—键

选用这种中心架式的轴承支架，具有校调简便，安装牢靠之优点。

三、现场镗孔机的操作

1. 镗杆转速的操纵

前面已经谈到, 现场镗孔机是由电动机经变速箱、传动轴系, 带动蜗杆、蜗轮而使镗杆以一定的速度运动。为了提高工作效率和产品质量, 通常要按粗、精、细等工序加工, 因此, 镗杆就得有相应的切削速度。从切削速度 $v = \left(n \cdot i \cdot \frac{K}{z} \right) \cdot D\pi$ 公式中可知, 与镗杆转速的有关值 n (电动机转速)、 K (蜗杆头数) 和 z (蜗轮齿数), 在每一套现场镗孔机中是不变的, 加工时只要改变齿轮变速箱的速比 i (即扳移变速箱上的离合器手柄), 就可获得需要的转速。

2. 纵向进给量的控制 (见图 11)

手动控制: 旋动小丝杆 2, 使滑移齿轮 1 处于底部空档位置, 然后用手扳动手动摇把 3, 则丝杆带动刀架移动, 达到手动进给的目的。

自动控制: 首先旋动小丝杆 2 选择适当的进给量, 然后将摇把 5 一端用链子 7 固定, 则 II 轴 8 上的第一组双联齿轮 a 围绕六角头小齿轮 4 而运行, 链锁传动 b 、 c 、 d 、 e 、 f 、 g 双联齿轮和单齿轮 10、滑移齿轮 1, 而使其丝杆相对于镗杆转动, 达到自动进给之目的。

3. 镗杆换向和纵向进给换向的操作

镗杆换向: 镗杆的正反转, 只要操纵齿轮变速箱上的离合器手柄 (见图 2) 于倒、顺位置, 就可实现。

纵向进给换向: 纵向进给是通过刀架的往复运动来实现, 而刀架的往复运动又是由丝杆的正反转来完成的。所以, 只要改变丝杆的转向, 便可达到纵向进给换向目的。从图 7、图 11

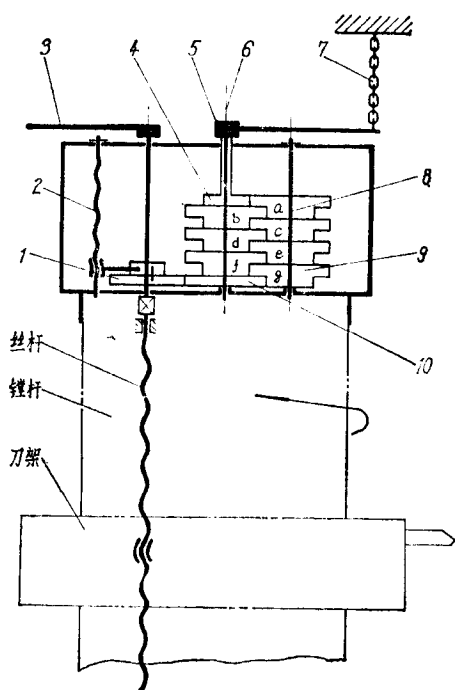


图 11 纵向进给示意图

- 1—滑移齿轮；2—小丝杆；3—手动摇把；4—六角头小齿轮；5—摇把；6—I轴；7—链子；8—II轴；9—双联齿轮；10—单齿轮

中都可以看出：只要改变镗杆的正反转，丝杆就会正转或反转，带动刀架往复移动，从而实现纵向进给的换向。

在生产实践中，我厂现场加工的老师傅们，通过不断总结，不断提高，创造了适应各种工况的现场加工设备，如：镗缸机、多孔机座轴承镗孔机、锥形镗孔机、端面铣平机等，为改变我厂船舶镗孔落后状况起到了一定的作用。上面介绍的现场镗孔机，虽

经多次改革，但仍有一些不足之处，例：刀架沿着镗杆往复运动，会将切屑带同一起来回滑移，造成镗杆的磨损，甚至会出现卡滞现象。我们决心进一步通过实践来加以改进和提高，为大打造船工业翻身仗，发挥更大的作用。