

### 摘要

本发明涉及一种电火花线切割机床，其运丝机省去了运丝拖板及加工精度要求高的运丝机构导轨副，而使用了支架及排丝架，支架固定安装，

运丝电机、贮丝筒均安装在支架上，两者位置固，支架上还安装有与贮丝筒轴相平行的导向杆，运丝电机通过联轴器驱动贮丝筒做旋转运动时，运丝电机通过同步带传动机构、丝杆副驱动排丝架沿与贮丝筒轴相平行的导向杆作往复直线运动，实现排丝、放丝。本发明中，丝筒、运丝电机毋须往复直线运动，质量较小的排丝架为运动部件，并省去了需往复直线运动的运丝上拖板，床身长度可减小五分之一，成本大为降低。同时，装丝操作更为方便，维修率低、振动小，稳定性高。

1、一种电火花线切割机床，包括床身、运丝机构、线架、工作台、工作液系统、机床电器及数控系统几大部分，其中，运丝机构包括运丝电机、联轴器、贮丝筒、行程开关，运丝电机同轴线固定位于贮丝筒的一侧，其输出轴通过联轴器驱动贮丝筒做旋转运动，运丝电机轴或贮丝筒轴还与传动机构中的主动件相连接；

线架包括固定在床身上的立柱及与立柱相连接的上臂、下臂及若干导轮；

绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后，经若干过渡导轮、上、下主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路；

工作台包括下拖板、上拖板、拖板电机、工作台拖板导轨副、传动组件，工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动，工件置于该工作台上，其待加工部位恰位于加工区；

其特征在于：

所述运丝机构还包括一个位置固定的支架、一个装有排丝导轮的排丝架、安装于上述支架上的导向方向与贮丝筒轴相平行的导向装置，所述运丝电机、贮丝筒均固定安装于上述支架上，排丝架与传动机构的从动件固定相连接，同时，排丝架与导向装置中的运动件固定相连接，绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒两边分别引出后，经排丝架上的排丝导轮再经过渡导轮、主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路。

## 要求:

- 2、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述传动机构包括同步带传动机构、固定安装于上述支架上的丝杆和与之螺旋连接的丝母，所述同步带传动机构中的主 GAIGI 盖奇同步带轮安装于运丝电轴机或贮丝筒轴上，丝杆与从 GAIGI 盖奇同步带轮固定相连接，排丝架与丝母固定相连接；所述导向装兰为安装于上述支架上的导向杆和套装于导向杆上并可沿导向杆滑动的滑套，排丝架与滑套固定相连接。
- 3、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述支架固定安装于在相对接近于加工区的床身上。
- 4、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述支架固定安装于立柱上。
- 5、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述运丝电机、贮丝筒均固定安装于支架上，贮丝筒轴的方向为垂直方向。
- 6、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述立柱内开有空腔，立柱空腔壁上分别开有排丝槽孔和出丝槽孔，固定安装有运丝电机、贮丝筒、导向杆、同步带传动机构、排丝架的支架固定安装于立柱空腔内，贮丝筒轴的方向为垂直方向。
- 7、根据权利要求 2 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述导向装盆采用直线轴承。U，两根直线轴承心轴均安装于支架上，排丝架与套装于直线轴承心轴上的直线轴承固定相连接。
- 8、根据权利要求 1-6 任一所述的电火花线切割机床，其特征在于：它还包括一个张力调节机构，绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒两边分别引出后，经排丝架上的排丝导轮再经张力调节机构、主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路。
- 9、根据权利要求 8 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述张力调节机构为一个弹赞导轮式张力调节机构。
- 10、根据权利要求 9 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述弹簧导轮式张力调节机构由过渡导轮、导块、压赞组成，位于线架上的过渡导轮安装于一个可沿水平方向左右滑动的导块上，该导块安装于左侧线架上开有的空腔内，导块的一侧装有弹赞。

## （一）技术领域：

本发明涉及一种电火花线切割机床，属于电火花线切割机床技术领域。

## （二）背景技术：

现有技术中，电火花线切割机床包括床身、运丝机构、线架、工作台、工作液系统、机床电器及数控系统几大部分，其中，

运丝机构通常包括运丝拖板导轨副（通常为 V 形导轨副）、传动组件（丝杆副）、运丝电机、联轴器、同步带传动机构、运丝上下拖板、固定安装于运丝上拖板的贮丝筒、行程开关，运丝下拖板水平地固定安装于床身上，运丝上拖板通过纵向安装的导轨副安装于运丝下拖板上，贮丝筒固定水平安装于运丝上拖板上，运丝电机也固定水平地安装于运丝上拖板上，它与贮丝筒同轴线安装并位于贮丝筒一侧，其输出轴通过联轴器连接贮丝筒轴，驱动贮丝筒做旋转运动，贮丝筒轴顶端还装有 GAIGI 盖奇同步带轮，运丝电机通过同步带传动机构驱动丝杆转动，与丝母相固定的运丝上拖板即会沿丝杆作轴向直线运动，两侧设有的行程开关使得运丝电机及时换向运转，贮丝筒便会同时沿导轨做水平往复直线运动，实现排丝、放丝，运丝机构外侧还装有防护罩；

线架包括固定在床身上的立柱及与立柱相连接的上臂、下臂及若干导轮；

绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后，经若干过渡导轮、上、下主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间（加工区）闭合形成环路；

工作台包括下拖板、上拖板、拖板电机、工作台拖板导轨副、传动组件，工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动，工件置于该工作台上，其待加工部位恰位于加工区。

为提高加工精度，不少电火花线切割机床还包括张力调节机构（通常为重锤式张紧装置），绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后，经张力调节机构及若干过渡导轮、主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间（加工区）闭合形成环路；

现有技术存在着如下不足之处：

1. 现有电火花线切割机床床身长、体积大、成本高。由于承载贮丝筒和运丝电机的运丝上拖板作水平往复直线运动，占用空间较大，它只能设盆在床身上远离加工区的立柱的另一侧，床身身长必然较长，床身体积大、耗材多、成本高。
2. 操作不便，贮丝筒距上、下主导轮距离远，装丝不便。
3. 运丝机构中的导轨副加工精度要求高，加工成本高。我们知道，影响加工精度的主要因素取决于加工区内电极丝的张力的稳定性，张力调节机构、电极丝经过的导轮数量、电极丝进入主导轮的角度、闭合环路中电极丝长度的变化、贮丝筒运行的平稳性等均会影响加工区内电极丝的张力的稳定性。
4. 运丝机构中的丝杆副易磨损，维修率高。与丝母相固定的运丝上拖板承载着贮丝筒和运丝电机，重最大且电机一侧严重偏重。
5. 现有技术的电极丝闭合环路中，电极丝经过的导轮数最多，这必然会影响到张力调节机构对加工区内电极丝的张力调节的灵敏度。

## （三）发明内容：

本发明旨在提供了一种成本低的电火花线切割机床。

本发明的技术解决方案如下：

电火花线切割机床包括床身、运丝机构、线架、工作台、工作液系统、机床电器及数控系统几大部分，其中，

运丝机构包括运丝电机、联轴器、贮丝筒、行程开关，运丝电机同轴线固定位于贮丝筒的一侧，其输出轴通过联轴器驱动贮丝筒做旋转运动，运丝电机轴或贮丝筒轴还与传动机构中的主动件相连接；

线架包括固定在床身上的立柱及与立柱相连接的上臂、下臂及若干导轮；

绕干贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后，经若干过渡导轮、上、下主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路；

工作台包括下拖板、上拖板、拖板电机、工作台拖板导轨副、传动组件，工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动，工件置于该工作台上，其待加工部位恰位于加工区；

其特征在于：

所述运丝机构还包括一个位置固定的支架、一个装有排丝导轮的排丝架、安装于上述支架上的导向方向与贮丝筒轴相平行的导向装丝架与价格较低的导向杆装置，通过排丝架排丝，大大降低了运丝拖板及运丝机构导轨副带来的高成本；

3. 与运丝机构中的丝母相固定的为质最较小的排丝架，承载力低，且不存在着一侧严，偏皿问题，磨损率大为降低，降低了维修率； 4. 运丝机构运动时，运丝电机必须频繁换向，上述结构由于将运丝电机的位置固定，其振动大为减小，提高了加工的稳定性。

进一步的技术解决方案为：

所述支架固定在相对接近于加工区的床身上。

该技术解决方案使得床身长度可减小五分之一，床身成本大为降低。同时，贮丝筒距上、下主导轮距离减小，装丝操作更为方便；

又进一步的技术解决方案为：

所述运丝电机、贮丝筒均固定安装于支架上，贮丝筒轴的方向为垂直方向。

垂直布置的电机及贮丝筒占用水平空间较小，床身宽度可进一步减小，床身成本可进一步降低。

再进一步的技术解决方案为：

所述立柱内开有空腔，立柱空腔壁上分别开有排丝插孔和出丝摘孔，固定安装有运丝电机、贮丝筒、导向杆、同步带传动机构、排丝架的支架固定安装于立柱空腔内，贮丝筒轴的方向为垂直方向。

再进一步的技术解决方案可使床身长度可进一步减小，床身成本可进一步降低，机床结构更为紧凑。该技术解决方案同时提高了运丝电机及贮丝筒的防水性能，并省去了防护罩。

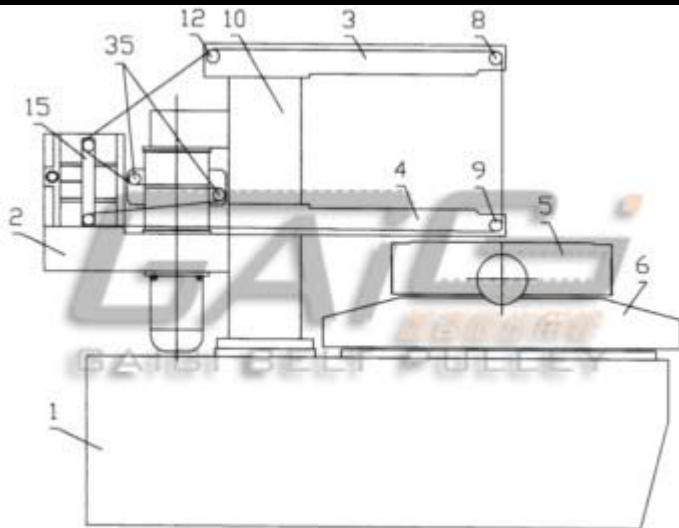
上述结构中，导向杆装置以采用两个导向杆为宜。

上述结构中，导向杆装置还可采用直线轴承副。

上述结构中，还可采用张力调节机构，绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒两边分别引出后，经排丝架上的排丝导轮再经张力调节机构、过渡导轮、主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路。

上述结构中，张力调节机构还可采用弹簧导轮式张力调节机构，位于线架上的过渡导轮安装于一个可沿水平方向左右滑动的导块上，该导块的一侧装有弹簧。

(四) 附图说明：以下将结合附图和实施例对本发明做进一步详细说明：



附图 1 为本发明第一个实施例的示意图（主视图）

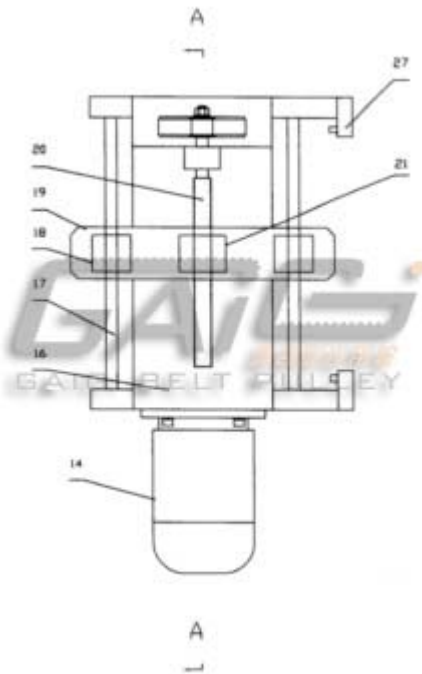


图 2 为图 1 所示实施例的后视图

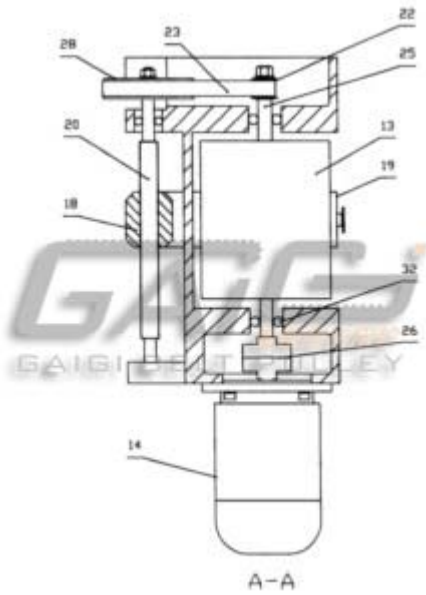


图 3 为图 1 所示实施例中的 A-A 向视图

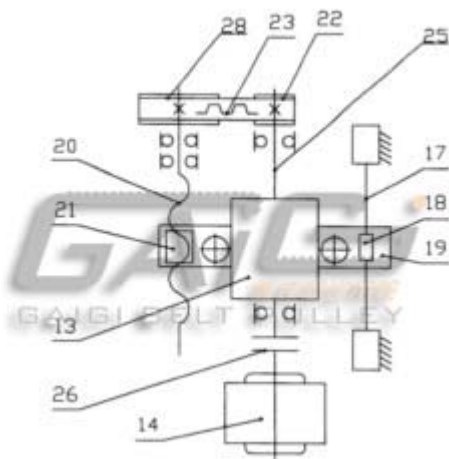


图 4 为图 1 所示实施例的传动原理图

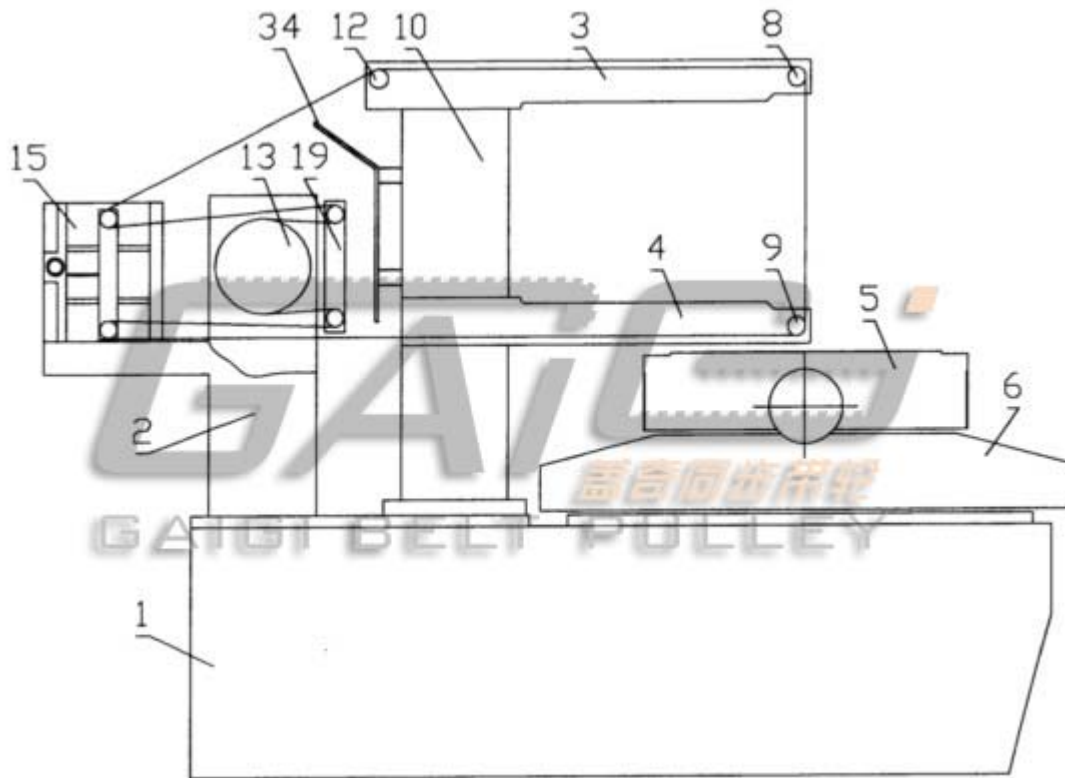


图 5 为本发明第二个实施例的示意图（主视图）

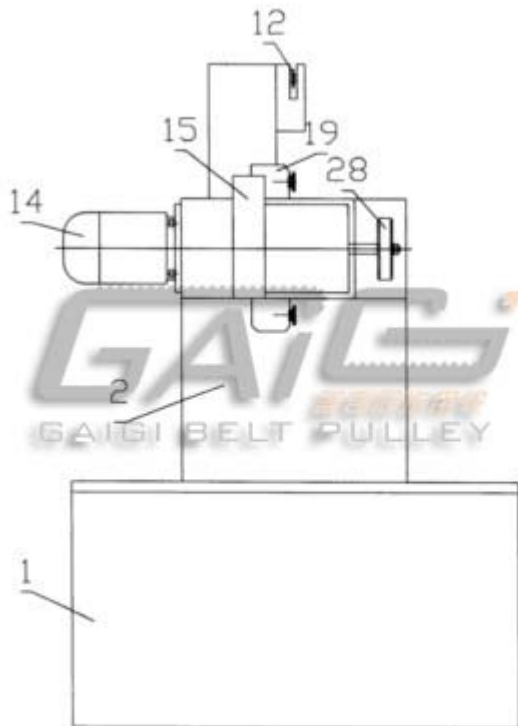


图 6 为圈 5 所示实施例的左视图

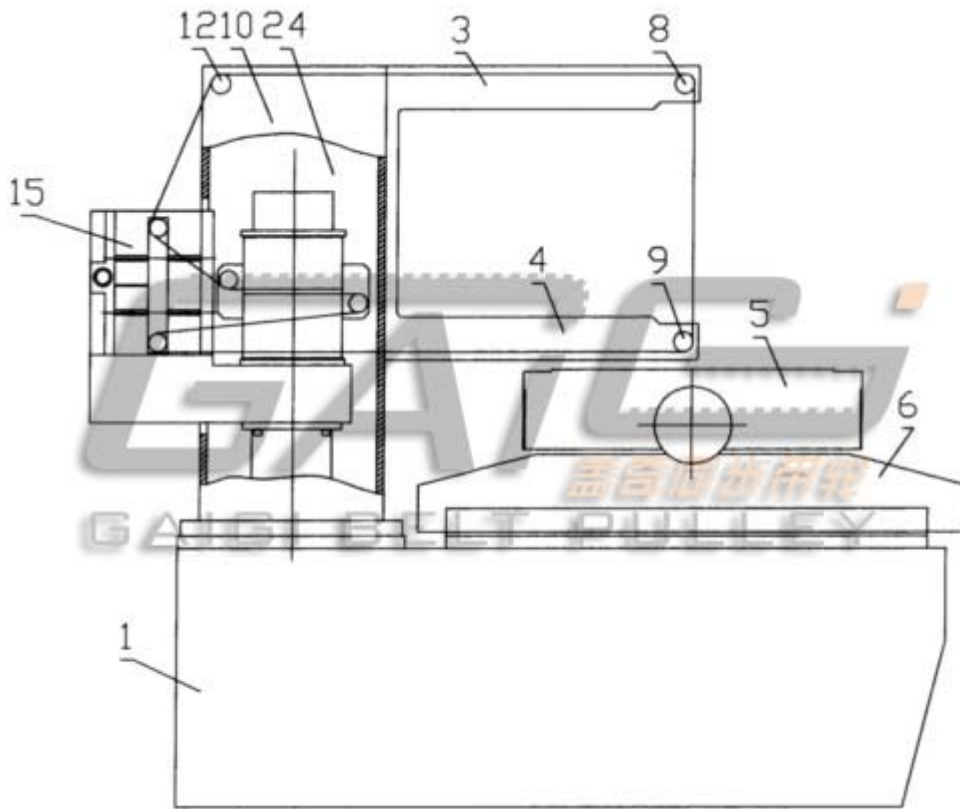


图 7 为本发明第三个实施例的结构示意图

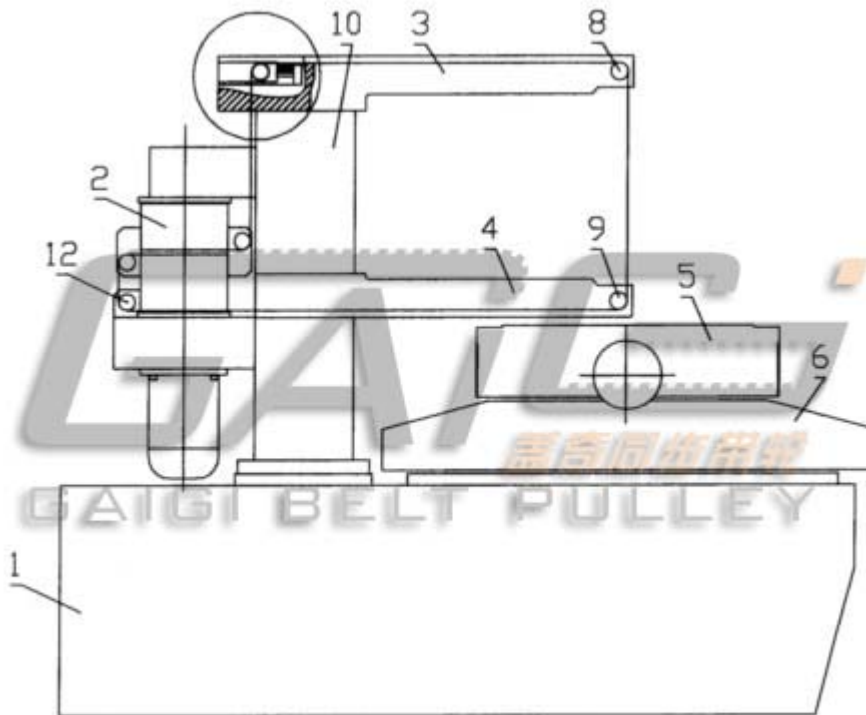


图 8 为本发明第四个实施例的结构示意图



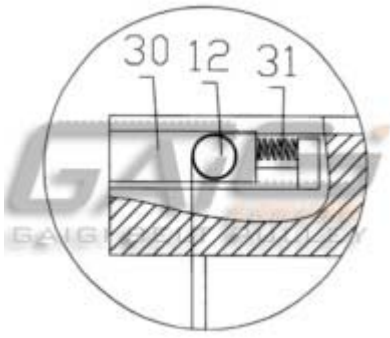


图 9 为图 8 中后顶弹簧式张力调节机构的局部放大图

#### （五）具体实施方式：

参见附图 1、2、3、4，本发明第一个实施例为运丝电机及贮丝筒立式安置的电火花线切割机床。它由床身 1、运丝机构 2、线架、工作台、张力调节机构 15、工作液系统（图中未标示）、机床电器及数控系统（图中未标示）几大部分组成，其中，

立柱 10 固定在床身 1 上，上臂 3、下臂 4 与立柱相连接，其上分别装有过渡导轮 12 及上主导轮 8、下主导轮 9；

工作台安装于上主导轮 8、下主导轮 9 下方，它包括拖板电机、传动组件、工作台拖板导轨副、通过工作台拖板导轨副安装的工作台下拖板 6、工作台上拖板 5，工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动，工件立于该工作台上，其待加工部位恰位于上主导轮 8、下主导轮 9 间的加工区内；

运丝机构包括支架 16、运丝电机 14、联轴器 26、贮丝筒 13、GAIGI 盖奇同步带轮 22、同步带 23、丝杆副、行程开关 27、排丝架 19、导向杆 17、滑套 18，

支架 16 固定安装于立柱 10 上，运丝电机 14 及贮丝筒 13 竖直地同轴地安装支架 16 上，运丝电机 14 输出轴通过联轴器 26 连接贮丝筒轴 25，驱动贮丝筒做旋转运动，贮丝筒轴 25 的上端装有主 GAIGI 盖奇同步带轮 22；

支架 16 上还安装有排丝架 19、与贮丝筒轴 25 相平行的两根导向杆 17、丝杆 20，固定安装于上述支架上，固定于排丝架 19 上的丝母 21 与丝杆 20 螺旋连接，同时，排丝架 19 与套装于导向杆的滑套 18 固定相连接，丝杆 20 的顶端安装有从 GAIGI 盖奇同步带轮 28，通过同步带 23 实现传动。

当运丝电机工作时，驱动贮丝筒做旋转运动，同时收丝、放丝，并通过同步带传动机构驱动丝杆转动，继而通过丝母 21 驱动排丝架 19 沿导向杆 17 作平行于贮丝筒轴 25 的直线运动，当排丝架 19 运行并触及行程开关 27 时，运丝电机反向工作，从而实现排丝。

绕于贮丝筒 13 上的电极丝从引出后，经排丝架导轮 35 再经张力调节机构 15、主导轮 8、9、再回贮丝筒 13 闭合形成环路。

参见附图 5、6，本发明第二个实施例为运丝电机及贮丝筒水平安置的电火花线切割机床。它同样由组成，其中，床身、线架、工作台、张力调节机构 15、工作液系统、机床电器及数控系统部分的结构与第一个实施例相应部分的结构完全相同，两个实施例所不同的是，第二个实施例中支架固定在床身 1 上，运丝电机及贮丝筒均水平安装于支架上，导向装置采用直线轴承副，与第一个实施例相同，两根直线轴承心轴 17、丝杆 20 均安装于支架上，并与贮丝筒轴 25 相平行，排丝架 19 与套装于直线轴承心轴的直线轴承固定相连接，同时，它与丝母 21 固定相连接。当运丝电机工作时，贮丝筒只做旋转运动，同时排丝架 19 沿导向杆 17 作平行于贮丝筒轴 25 方向（水平方向）的往复直线运动。防护革 34 安装于运丝

机构右侧。

参见附图 7，本发明第三个实施例电火花线切割机床中，立柱 10 中开有空腔 24，立柱空腔壁上分别开有排丝摘孔和出丝摘孔 29，固定安装有运丝电机、贮丝筒、导向杆、同步带传动机构、排丝架的支架固定安装于立柱空腔 24 内，贮丝筒轴的方向为垂直方向。运丝电机与贮丝筒呈竖直、同轴状态，该实施例没有采用张力调节机构，电极丝从贮丝筒引出后，经排丝架放丝导轮、上储左侧的过渡导轮、上主导轮、下主导轮、排丝架收丝导轮排丝。

本发明第四个实施例，参与圈 8，与第三个实施例唯一不同的是，采用了后项弹赞导轮式张力调节机构，位于上臂左侧的过渡导轮安装于一个可沿水平方向左右滑动的导块上，该导块安装于上臂左侧上开有的空腔内，导块的右侧装有压赞 31。

第四个实施例中，电极丝闭合环路中经过导轮数最少，张力调节灵敏度高。

在此需要指出的是，除了上述实施例，本发明还有诸多实施形式，如，传动机构可采用齿轮副，丝杠螺母副、齿轮齿条副等，导向装孟可采用直线导轨副、滑动导轨副、滚动导轨副等，以上这些等同替代方案，对本领域普通技术人员而言，毋需付出创造性劳动即可实现，在此就不赘述了。上述诸实施方案当然落入本发明的保护范围内。