



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104352071 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201410552456. 9

(22) 申请日 2014. 10. 17

(71) 申请人 厦门大学

地址 361005 福建省厦门市思明南路 422 号

(72) 发明人 郑建毅 陈冬阳 郑高峰 徐同仁

白鹏 邹超飞 谭其松

(74) 专利代理机构 厦门南强之路专利事务所

(普通合伙) 35200

代理人 马应森

(51) Int. Cl.

A47B 41/04 (2006. 01)

A47B 41/02 (2006. 01)

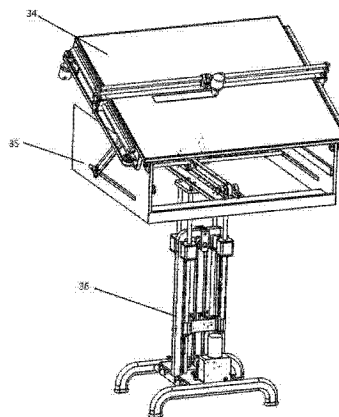
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

多功能智能绘图桌

(57) 摘要

多功能智能绘图桌, 涉及一种绘图桌。提供一种具有可电力调节桌体桌面姿态、机械机构辅助绘图并能智能化测量和显示的多功能智能绘图桌。设有桌体高度调节系统、桌面倾角调节系统和桌面辅助绘图系统和控制电路; 桌体高度调节系统设有控制面板、桌体底座、桌体蜗轮蜗杆减速电机、滑块、导轨、直线轴承、支撑杆、同步带、升降台以及同步带轮; 桌面倾角调节系统设有控制面板、蜗轮蜗杆减速电机、减速齿轮、同步带、同步带轮、连接块、长杆、轴承、撑杆和桌面; 桌面辅助绘图系统设有第一光电编码器、第二光电编码器、同步带、同步带轮、导轨、滑块、连接块、轴座、光轴、直线轴承、联轴器、短尺以及长尺。



1. 多功能智能绘图桌, 设有桌体高度调节系统、桌面倾角调节系统和桌面辅助绘图系统和控制电路; 桌体高度调节系统与桌面倾角调节系统之间固定连接, 桌面辅助绘图系统与桌面倾角调节系统之间铰接; 控制电路分别与桌体高度调节系统、桌面倾角调节系统和桌面辅助绘图系统电连接; 其特征在于桌体高度调节机构通过支撑杆与桌体连接, 桌面辅助绘图机构通过两侧导轨与桌体连接;

所述桌体高度调节系统设有控制面板、桌体底座、桌体蜗轮蜗杆减速电机、桌体高度调节滑块、桌体高度调节导轨、直线轴承、桌体高度调节支撑杆、桌体高度调节同步带、升降台以及桌体高度调节同步带轮; 升降台固连在桌体高度调节同步带上, 桌体高度调节支撑杆与桌体上部相连, 直线轴承设在桌体高度调节支撑杆上, 升降台与桌体高度调节滑块固连, 利用桌体高度调节滑块与桌体高度调节导轨限制升降台只能沿着竖直方向上下运动, 桌体高度调节支撑杆和直线轴承配合, 桌体高度调节同步带轮、桌体蜗轮蜗杆减速电机和桌体高度调节导轨均与桌体底座相连接;

所述桌面倾角调节系统设有控制面板、桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机、减速齿轮、桌面倾角调节同步带、桌面倾角调节同步带轮、桌面倾角调节连接块、长杆、轴承、撑杆和桌面; 桌面角度的调节由桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机提供动力, 桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机的动力从电机主轴传出, 经过减速齿轮传到桌面倾角调节同步带轮上, 从而转换成桌面倾角调节同步带以及固连在桌面倾角调节同步带上的桌面倾角调节连接块的水平方向的移动; 桌面倾角调节连接块与长杆相连, 带动长杆在水平方向上移动, 长杆在左右端装有轴承与桌体上的长槽配合形成导轨机构, 限制长杆在水平方向的直线移动, 长杆两边铰接撑杆, 两根撑杆分别与桌面铰接, 桌面与桌体铰接, 形成曲柄滑块机构;

所述桌面辅助绘图系统设有第一光电编码器、第二光电编码器、桌面辅助绘图同步带、桌面辅助绘图同步带轮、桌面辅助绘图导轨、桌面辅助绘图滑块、桌面辅助绘图连接块、轴座、光轴、桌面辅助绘图直线轴承, 联轴器、短尺以及长尺; 第一光电编码器与联轴器相连, 短尺固定在联轴器上作为绘图模块; 第一光电编码器固定在具有两个直线轴承的桌面辅助绘图滑块上, 桌面辅助绘图滑块在桌面辅助绘图导轨上左右移动, 长尺用于长直水平线的绘制和桌面辅助绘图滑块的标示尺; 两条光轴通过轴座与桌体左右两侧的桌面辅助绘图滑块相连, 桌面辅助绘图滑块在左右两侧的桌面辅助绘图导轨上垂直移动, 结合桌面辅助绘图滑块的水平移动实现桌面绘图机构在整个平面的定位; 桌面辅助绘图滑块还通过桌面辅助绘图连接块与桌面辅助绘图同步带相连。

多功能智能绘图桌

技术领域

[0001] 本发明涉及一种绘图桌,尤其是涉及具有桌体桌面姿态可调节和辅助绘图功能的多功能智能绘图桌。

背景技术

[0002] 制图课程是一般工科类专业特别是机械工程、土木工程、建筑等专业的学生需要重点学习的课程,通过制图课程的绘图实践培养学生掌握识读和绘制图纸的技能。传统的绘图桌功能单一,一般高度和角度均为定型,桌面高度和角度不能调节或是需要人工手动的有级调节,无法做到绘图桌因人而异,难以实现一对多的目的,不同身高身材的人使用会产生不便,并且传统绘图桌使用刻度尺、量角器、丁字尺等配套尺具画图,在绘制较长直线、带角度的直线、定圆心以及平行线垂直线等时,需要多种工具组合定位,存在绘制时间长、误差大、效率低等问题,并且还会出现读数误差和操作误差。随着科学技术和社会生产力的不断发展,学生绘图需求的多样化,现有市场上的绘图桌已不能满足学生的要求。

[0003] 中国专利 CN202604040U 公开一种绘图桌,包括绘图桌本体,螺纹立柱和底座,所述螺纹立柱固定安装在底座上,所述螺纹立柱的头部设有的正方形柱体插入到与其可配合导向的移动套方孔内,所述移动套下端设有与其相抵接的高度调节螺母,所述高度调节螺母与螺纹立柱螺纹配合,调节所述高度调节螺母,所述移动套可做上下移动,在所述移动套的上方固定安装有球体,所述绘图桌本体与所述球体配合连接,所述绘图桌本体侧面设有与所述球体相抵接的锁紧机构。该绘图桌结构简单,维修方便,既能够进行高度调节,又能够在 360 度的范围内随意调节倾斜方向和倾斜角度。满足不同绘图人员对于高度、倾斜方向、倾斜角度的需求。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种具有可电力调节桌体桌面姿态、机械机构辅助绘图并能智能化测量和显示的多功能智能绘图桌。

[0005] 本发明设有桌体高度调节系统、桌面倾角调节系统和桌面辅助绘图系统和控制电路;桌体高度调节系统与桌面倾角调节系统之间固定连接,桌面辅助绘图系统与桌面倾角调节系统之间铰接;控制电路分别与桌体高度调节系统、桌面倾角调节系统和桌面辅助绘图系统电连接;桌体高度调节机构通过支撑杆与桌体连接,桌面辅助绘图机构通过两侧导轨与桌体连接;

[0006] 所述桌体高度调节系统设有控制面板、桌体底座、桌体蜗轮蜗杆减速电机、桌体高度调节滑块、桌体高度调节导轨、直线轴承、桌体高度调节支撑杆、桌体高度调节同步带、升降台以及桌体高度调节同步带轮;升降台固连在桌体高度调节同步带上,桌体高度调节支撑杆与桌体上部相连,直线轴承设在桌体高度调节支撑杆上,升降台与桌体高度调节滑块固连,利用桌体高度调节滑块与桌体高度调节导轨限制升降台只能沿着竖直方向上下运动,桌体高度调节支撑杆和直线轴承配合,桌体高度调节同步带轮、桌体蜗轮蜗杆减速电机

和桌体高度调节导轨均与桌体底座相连接；

[0007] 所述桌面倾角调节系统设有控制面板、桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机、减速齿轮、桌面倾角调节同步带、桌面倾角调节同步带轮、桌面倾角调节连接块、长杆、轴承、撑杆和桌面；桌面角度的调节由桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机提供动力，桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机的动力从电机主轴传出，经过减速齿轮传到桌面倾角调节同步带轮上，从而转换成桌面倾角调节同步带以及固连在桌面倾角调节同步带上的桌面倾角调节连接块的水平方向的移动；桌面倾角调节连接块与长杆相连，带动长杆在水平方向上移动，长杆在左右端装有轴承与桌体上的长槽配合形成导轨机构，限制长杆在水平方向的直线移动，长杆两边铰接撑杆，两根撑杆分别与桌面铰接，桌面与桌体铰接，形成曲柄滑块机构；

[0008] 所述桌面辅助绘图系统设有第一光电编码器、第二光电编码器、桌面辅助绘图同步带、桌面辅助绘图同步带轮、桌面辅助绘图导轨、桌面辅助绘图滑块、桌面辅助绘图连接块、轴座、光轴、桌面辅助绘图直线轴承，联轴器、短尺以及长尺；第一光电编码器与联轴器相连，短尺固定在联轴器上作为绘图模块；第一光电编码器固定在具有两个直线轴承的桌面辅助绘图滑块上，桌面辅助绘图滑块在桌面辅助绘图导轨上左右移动，长尺用于长直水平线的绘制和桌面辅助绘图滑块的标示尺；两条光轴通过轴座与桌体左右两侧的桌面辅助绘图滑块相连，桌面辅助绘图滑块在左右两侧的桌面辅助绘图导轨上垂直移动，结合桌面辅助绘图滑块的水平移动实现桌面绘图机构在整个平面的定位；桌面辅助绘图滑块还通过桌面辅助绘图连接块与桌面辅助绘图同步带相连。

[0009] 本发明具有可电力调节桌体桌面姿态、替代部分传统尺具绘图的桌面辅助绘图机械结构以及能够测量并显示绘图刻度尺的位移和转角，可实现桌体 700 ~ 1050mm 无级调节升降，桌面倾角 0 ~ 90° 无级调节，能够调节至不同姿态使使用者绘图时能更加方便舒适；桌面上辅助绘图的机械结构，能快速准确绘制任意角度直线、剖面线、平行线和垂直线等；通过设置光电编码器测量绘图过程中绘图机构的位移数据和转角数据，结合单片机处理，输出至数码管即时动态显示，实现部分无刻度制图；本发明能够大大提高绘图的简便性，在对能力锻炼的基础上提高绘图效率节约时间，提高制图的效率和准确性、便捷性和舒适性。

[0010] 本发明使一张绘图桌产生一对多效应，适应不同年龄、性别和身高的学生，学生均能找到合适的桌体桌面姿态，舒适地进行绘图，更符合人机工程的要求；桌面增设机械结构辅助制图，能比较方便地绘制较长直线、带角度的直线和剖面线等，减小绘图的时间和绘图的误差，提高绘图效率；利用传感器、显示器辅助测量并显示绘图刻度尺的位移和转角，实现绘图部分无刻度化，简单方便地定位和绘图，显示器的直观显示，减少人为读数带来的误差和减少绘图者的读数疲劳，提高绘图的舒适性；本发明在对能力锻炼的基础上节约时间，提高制图的效率和准确性、便捷性和舒适性，使绘图不再是一个疲劳的过程而是一个充满享受的舒适的过程。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明实施例的整体结构示意图。

[0012] 图 2 是本发明实施例的桌体高度调节系统结构示意图。

[0013] 图 3 是本发明实施例的桌面倾角调节系统结构示意图。

[0014] 图 4 是本发明实施例的桌面辅助绘图系统结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面实施例结合附图和对本发明进一步说明。

[0016] 参见图 1 ~ 4, 本发明实施例设有桌体高度调节系统 36、桌面倾角调节系统 35 和桌面辅助绘图系统 34 和控制电路; 桌体高度调节系统 36 与桌面倾角调节系统 35 之间固定连接, 桌面辅助绘图系统 34 与桌面倾角调节系统 35 之间铰接; 控制电路分别与桌体高度调节系统 36、桌面倾角调节系统 35 和桌面辅助绘图系统 34 电连接; 桌体高度调节机构 36 通过桌体高度调节支撑杆 6 与桌体连接, 桌面辅助绘图机构 34 通过两侧导轨与桌体连接。

[0017] 所述桌体高度调节系统 36 设有控制面板、桌体底座 1、桌体蜗轮蜗杆减速电机 2、桌体高度调节滑块 3、桌体高度调节导轨 4、直线轴承 5、桌体高度调节支撑杆 6、桌体高度调节同步带 7、升降台 8 以及桌体高度调节同步带轮 9; 升降台 8 固连在桌体高度调节同步带 7 上, 桌体高度调节支撑杆 6 与桌体上部相连, 直线轴承 5 设在桌体高度调节支撑杆 6 上, 升降台 8 与桌体高度调节滑块 3 固连, 利用桌体高度调节滑块 3 与桌体高度调节导轨 4 限制升降台 8 只能沿着竖直方向上下运动, 桌体高度调节支撑杆 6 和直线轴承 5 配合, 桌体高度调节同步带轮 9、桌体蜗轮蜗杆减速电机 2 和桌体高度调节导轨 4 均与桌体底座 1 相连接。

[0018] 所述桌面倾角调节系统 35 设有控制面板、桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机 10、减速齿轮 11、桌面倾角调节同步带 19、桌面倾角调节同步带轮 12、桌面倾角调节连接块 13、长杆 15、轴承 20、撑杆 16 和桌面 18; 桌面角度的调节由桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机 10 提供动力, 桌面倾角调节蜗轮蜗杆减速电机 10 的动力从电机主轴传出, 经过减速齿轮 11 传到桌面倾角调节同步带轮 12 上, 从而转换成桌面倾角调节同步带 19 以及固连在桌面倾角调节同步带 19 上的桌面倾角调节连接块 13 的水平方向的移动; 桌面倾角调节连接块 13 与长杆 15 相连, 带动长杆 15 在水平方向上移动, 长杆 15 在左右端装有轴承与桌体上的长槽 17 配合形成导轨机构, 限制长杆 15 在水平方向的直线移动, 长杆 15 两边铰接撑杆 16, 两根撑杆 16 分别与桌面 18 铰接, 桌面 18 与桌体铰接, 形成曲柄滑块机构;

[0019] 所述桌面辅助绘图系统 34 设有第一光电编码器 29、第二光电编码器 24、桌面辅助绘图同步带 23、桌面辅助绘图同步带轮 25、桌面辅助绘图导轨 26、桌面辅助绘图滑块 21、桌面辅助绘图连接块 22、轴座 31、光轴 27、桌面辅助绘图直线轴承 28, 联轴器 30、短尺 33 以及长尺 32; 第一光电编码器 29 与联轴器 30 相连, 短尺 33 固定在联轴器 30 上作为绘图模块; 第一光电编码器 29 固定在具有两个直线轴承 28 的桌面辅助绘图滑块 21 上, 桌面辅助绘图滑块 21 在桌面辅助绘图导轨 26 上左右移动, 长尺 32 用于长直水平线的绘制和桌面辅助绘图滑块 21 的标示尺; 两条光轴 27 通过轴座 31 与桌体左右两侧的桌面辅助绘图滑块 21 相连, 桌面辅助绘图滑块 21 在左右两侧的桌面辅助绘图导轨 26 上垂直移动, 结合桌面辅助绘图滑块 21 的水平移动实现桌面绘图机构在整个平面的定位; 桌面辅助绘图滑块 21 还通过桌面辅助绘图连接块 22 与桌面辅助绘图同步带 23 相连。

[0020] 桌体底座 1 起到支撑整个桌子的作用, 导轨、同步带轮和电机均连接在桌体底座上。整个升降机构的动力由蜗轮蜗杆减速电机提供, 该电机由单片机结合 H 桥电路驱动和调速, 实现整个机构的升降和无极调节, 并通过电机的机械自锁和电路上增设的电气自锁共同实现桌体升降高度的自锁。蜗轮蜗杆减速电机的主轴与同步带轮相连, 同步带轮带动

同步带在垂直方向运动。同步带与升降台和滑块固连在一起,升降台与支撑杆固定连接。滑块与导轨的连接能限制升降台只能沿着垂直方向上下运动,支撑杆与直线轴承的连接也能起到限制作用,这样,蜗轮蜗杆减速电机的转动便能转换成升降台沿着导轨的运动,从而使支撑杆能直线轴承在垂直方向上运动。支撑杆上部与桌体相连,从而实现桌体的高度无极调节。设有控制面板方便进行控制操作。设有机械式行程开关对调节范围进行限制,整个升降机构能实现桌子 700 ~ 1050mm 无级调节,以适合不同身高不同身材比例的使用者,使绘图过程更加舒适。

[0021] 支撑杆与桌体下部的升降机构相连。整个机构由蜗轮蜗杆减速电机提供动力,经过减速齿轮传动,将蜗轮蜗杆减速电机的动力传送到同步带轮,并转化成同步带水平方向的运动。连接块固连在同步带上,并随着其运动。长杆固定在连接块上,两端与左右两根撑杆铰接,撑杆 1 另一端与桌面铰接,桌面与桌体铰接。同时,长杆在两侧固定了两个轴承且与桌体上的长槽相配合连接形成导轨机构,以限定长杆在水平方向上移动。根据曲柄滑块原理,长杆作为滑块,两根撑杆作为连杆,桌面作为连架杆,桌体作为机座,长杆的平动将通过连杆的运动转化为桌面的转动,从而是实现桌面能够实现倾角的无极调节。通过电机的机械自锁和电路上增设的电气自锁共同实现桌面倾角的自锁。设有控制面板方便进行控制操作。设有机械式行程开关对调节范围进行限制,整个倾角调节机构能实现桌面 0 ~ 90° 的无级调节,以适合不同身高不同身材比例的使用者,使绘图过程更加舒适。

[0022] 第一光电编码器与联轴器相连,短尺固定在联轴器上。当短尺转动带动第一光电编码器转动时产生脉冲信号,通过单片机电路的后续处理输出到数码管,转换成角度数据进行显示。假设要做一条 45° 的直线,只需观察数码管上,当数码管显示 45 时,短尺的角度便为 45°。同时,第一光电编码器还因固定在具有两个直线轴承的滑块上,此滑块能够在两条光轴构成的导轨上左右移动,长尺除了用于长直水平线的绘制外,还有用做由两个直线轴承构成的滑块的标示尺。假设要做两条指定距离的 45° 的平行线,只需将短尺转到 45° 位置,做一条直线,再左右移动滑块特定距离,再做一条直线。运用该机构能方便的做出各种不同位置关系的线条。两条光轴通过轴座与桌体左右两侧的滑块相连,滑块能够在左右两侧的直线导轨上垂直移动,结合滑块的水平移动便能实现桌面绘图机构在整个平面的定位。同时滑块还通过连接块与同步带相连。这样,桌面上机构的垂直移动便能带动同步带运动,以此便能使与同步带轮同轴心的第二光电编码器转动,产生脉冲信号,经过单片机电路的处理后输出到数码管显示出位移数据。假设要画两条特定距离的水平平行线,先通过长尺或 0° 的短尺做一条水平线,再垂直移动整个机构,通过观察数码管位移数据移动到指定距离,再做一条水平线,便得到两条指定距离的水平平行线。通过整个辅助制图的机械机构使使用者能够方便地绘制较长直线、带角度的直线和剖面线等,减小绘图的时间和绘图的误差,提高绘图效率。通过辅助的测量机构实现绘图无刻度化,简单方便地进行定位和绘图,更能直观的显示出一些长度数据和角度数据,从而减少人为读数带来的误差和减少绘图者的读数疲劳,提高绘图的舒适性。

[0023] 桌体高度调节系统与桌面倾角调节系统之间固定连接,桌面辅助绘图系统与桌面倾角调节系统之间铰接,具有相对旋转的自由度。

[0024] 桌体高度调节系统由单片机作为主控,由蜗轮蜗杆减速电机提供动力,由同步带轮及同步带传输动力,桌体上部与支撑杆相连接,而支撑杆通过升降台、滑块与同步带固连

在一起,滑块于导轨连接,四根支撑杆分别与直线轴承连接。通过单片机及其外围电路控制电机的正反转以及调速;

[0025] 桌面倾角调节系统由单片机作为主控,由蜗轮蜗杆减速电机提供动力,由同步带及同步带传输动力,滑块及固定在滑块上的长杆跟同步带固连,长杆上左右两侧装有轴承并与桌体上的长槽配合连接,支撑杆一端与长杆铰接,另一端与桌面铰接,桌面与桌体铰接。电机、同步带轮和导轨均与桌体底座连接;电机和同步带轮均与桌体相连接;通过单片机及其外围电路控制电机的正反转以及调速;

[0026] 桌面辅助绘图系统由桌面上两条光轴构成水平方向的导轨,两个直线轴承构成滑块并与光轴连接;第一光电编码器固连在滑块上,短尺通过联轴器连接在第一光电编码器上,第一光电编码器作为测量短尺所旋转角度的传感器;上述这些机构与轴座连接,轴座与桌体侧面的滑块、同步带相连,滑块与导轨相连;第二光电编码器与同步带轮同轴连接作为测量同步带轮转角的传感器;通过单片机及其外围电路处理第一光电编码器、2 的输入信号并输出至数码管显示。

[0027] 本发明可采用涡轮蜗杆直流电机作为原动机,实现机械自锁,并结合电路上的电气自锁使桌体高度调节与桌面倾角调节更稳定。

[0028] 桌面高度调节机构采用同步带和同步带轮作为传动,导轨和滑块、支撑杆和直线轴承作为升降直线运动的约束,导轨和滑块有 2 组,支撑杆和直线轴承有 4 组。

[0029] 长杆两端所装的轴承与桌体上长槽高副配合连接,对长杆的起约束作用实现直线平动。

[0030] 长杆、支撑杆、桌面和桌体共同构成曲柄滑块机构,长杆为滑块,支撑杆为连杆,桌面为连架杆,桌体为机架。

[0031] 桌体侧边所设置的同步带及同步带轮机构,通过第二光电编码器的轴与同步带轮同心连接,通过算法可测量同步带的运动距离。

[0032] 短尺上方通过联轴器与第一光电编码器铰接,通过算法可测量短尺的旋转角度。

[0033] 光轴下方装有长尺作为短尺沿光轴水平运动的标尺,也可绘制长度较长的直线。

[0034] 第一光电编码器输出的信号均采用单片机及其外围电路进行处理并输出至数码管即时动态显示位移和转角的数据。

[0035] 桌体高度调节机构与桌面倾角调节机构均采用机械式行程开关进行调节范围的限位。

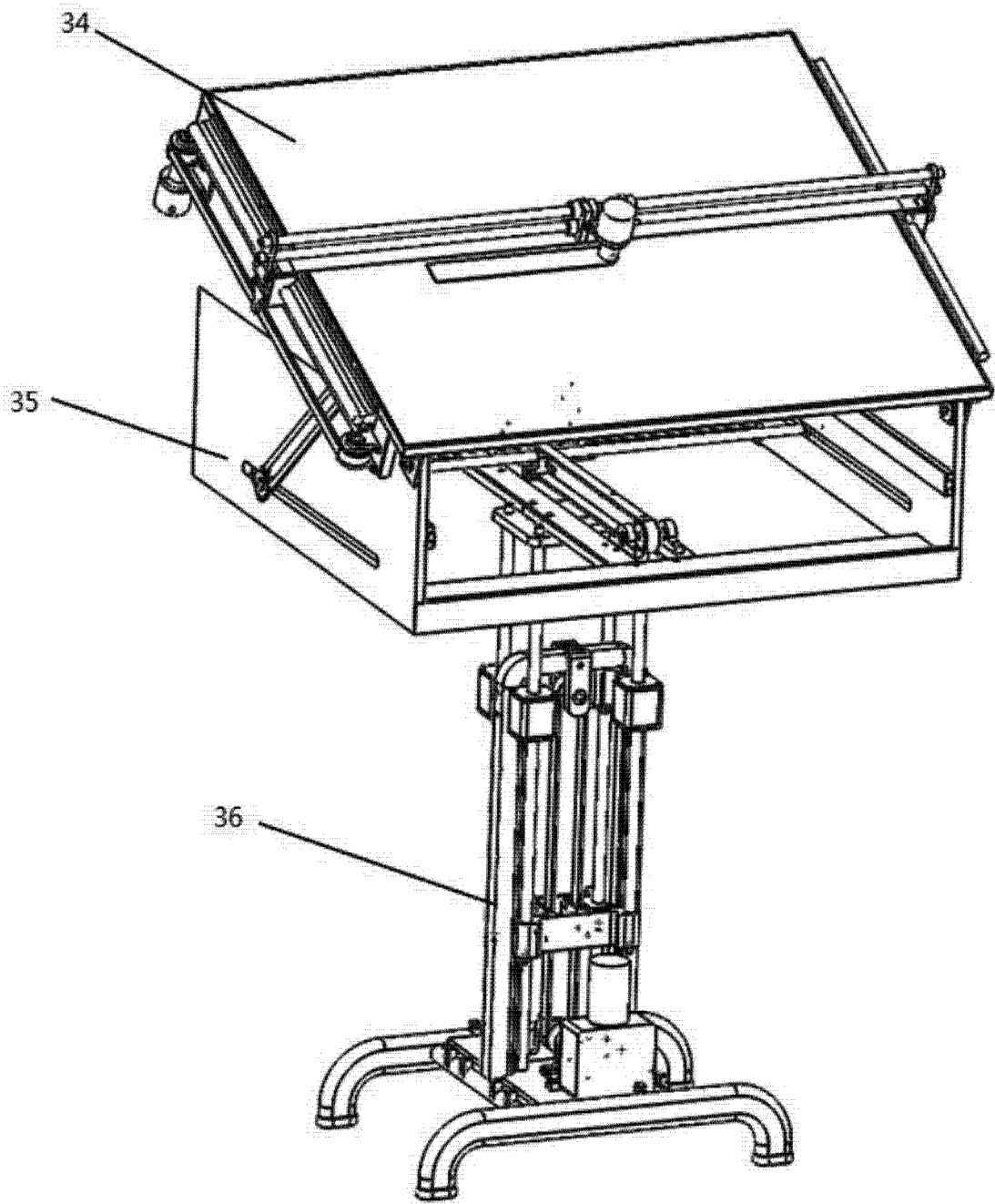


图 1

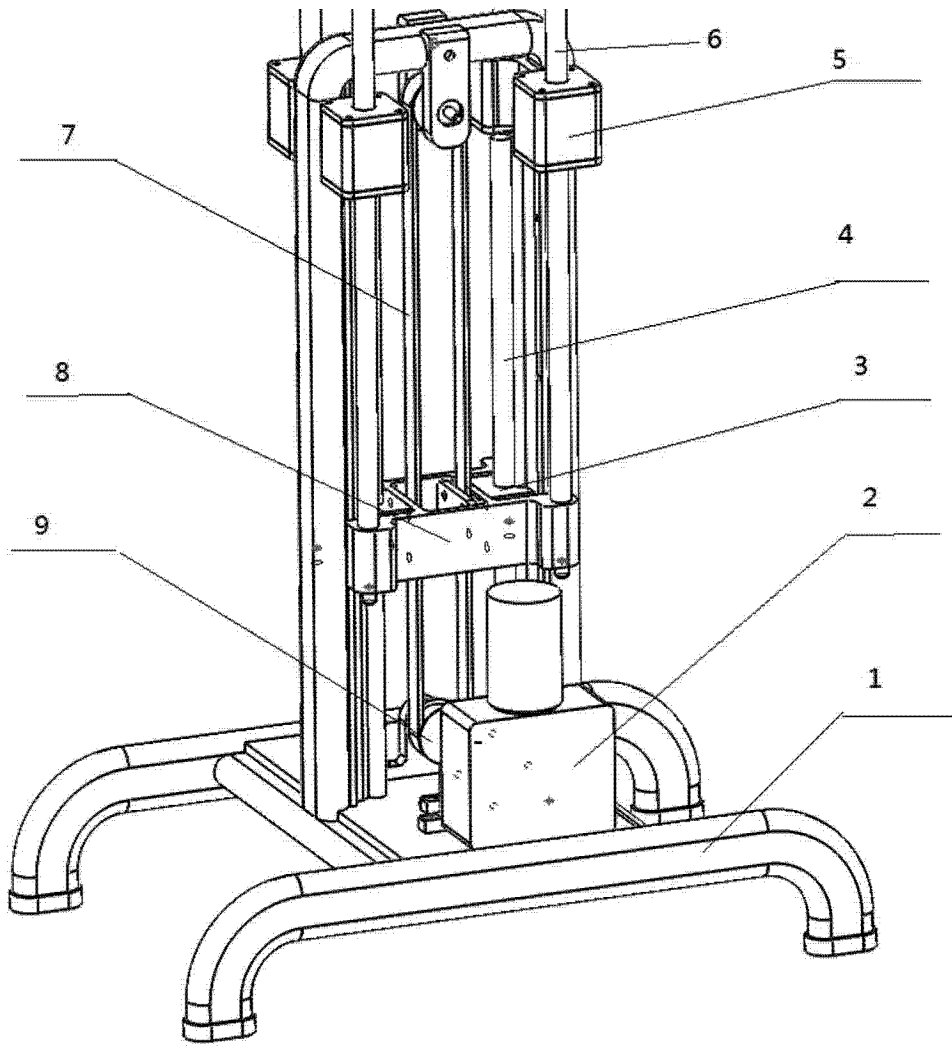


图 2

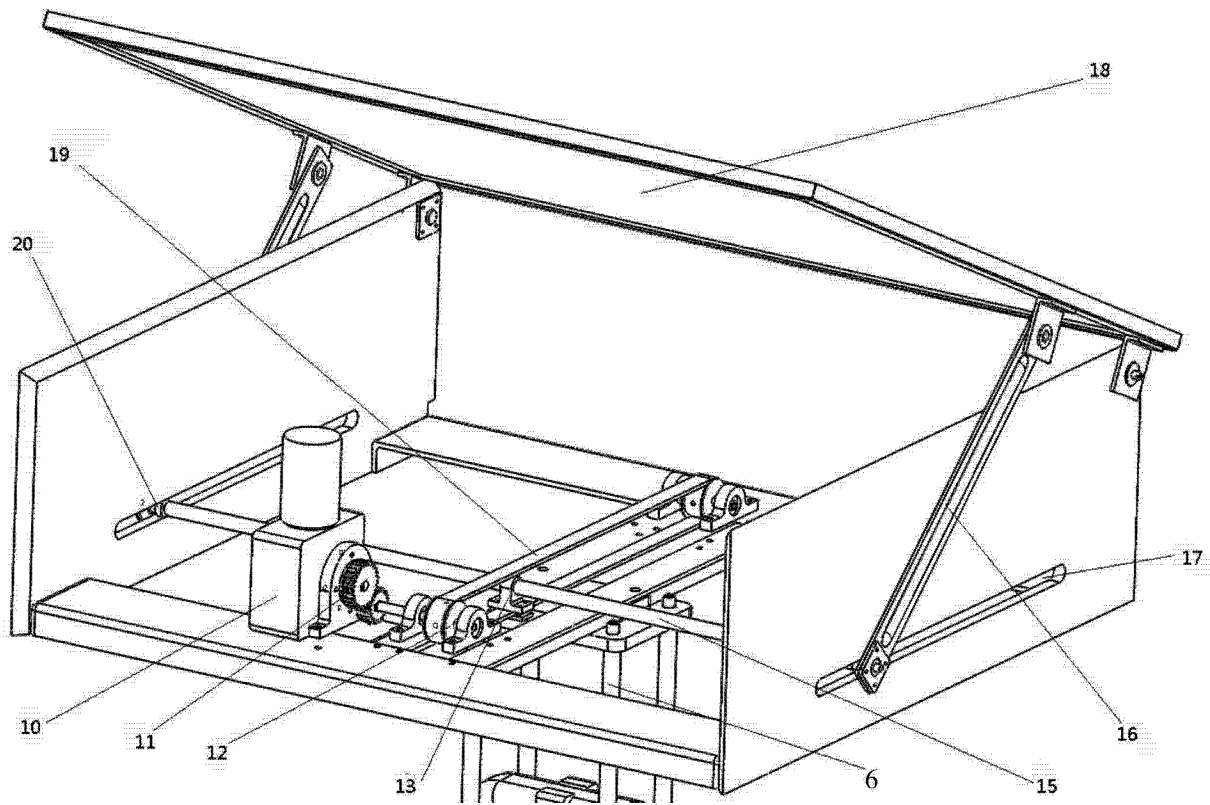


图 3

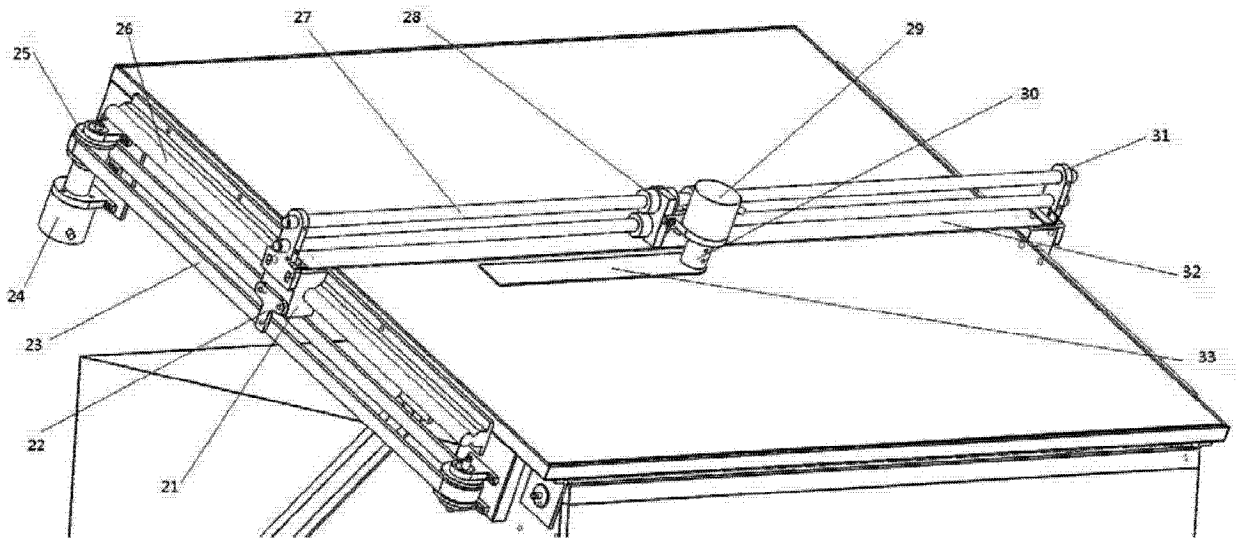


图 4