



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219745840 U

(45) 授权公告日 2023. 09. 26

(21) 申请号 202320116693.5

(22) 申请日 2023.02.06

(73) 专利权人 安阳豫德机械有限公司

地址 455000 河南省安阳市高新区光明路
南段路西(宏源精工车轮股份有限公
司院内)12号厂房

专利权人 宏源精工车轮股份有限公司

(72) 发明人 郭好强 黄朝杰 马会民 吴佳帆

(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务有限
责任公司 11237

专利代理师 张仲波

(51) Int. Cl.

B21B 13/08 (2006.01)

B21B 31/02 (2006.01)

B21B 31/16 (2006.01)

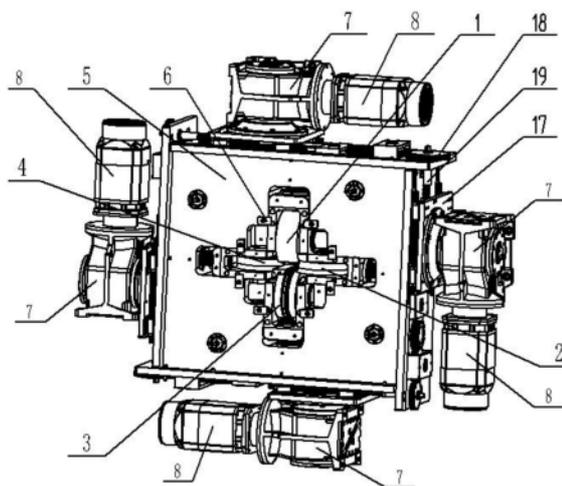
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种型钢精轧机同步装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种型钢精轧机同步装置,属于型钢精加工设备用装置技术领域;包括机身,机身内安装有多组轧辊组,机身上安装有驱动机构,驱动机构驱动轧辊组工作,驱动机构和机身之间设有滑动机构,使驱动机构能在机身上移动,机身内外还设有调整驱动机构,调整驱动机构能控制轧辊组和驱动机构同步运动,轧辊组、驱动机构、滑动机构和调整驱动机构数量相同且对应;本实用新型能解决轧制型钢截面尺寸公差波动问题,精确修正热轧产品尺寸,保证产品一致性、提高型钢致密度和表面光洁度、提高生产效率。



1. 一种型钢精轧机同步装置,其特征在于,包括机身,所述机身内安装有轧辊组,所述机身上安装有驱动机构,所述驱动机构驱动所述轧辊组工作,所述驱动机构和所述机身之间设有滑动机构,使所述驱动机构得以在所述机身上移动;所述机身内外还设有调整驱动机构,所述调整驱动机构得以控制所述轧辊组和所述驱动机构同步运动。

2. 根据权利要求1所述的型钢精轧机同步装置,其特征在于,所述轧辊组、所述驱动机构、所述滑动机构和所述调整驱动机构数量相同并一一对应,均至少为二组。

3. 根据权利要求1所述的型钢精轧机同步装置,其特征在于,所述驱动机构包括伺服主轴电机,所述伺服主轴电机连接并驱动主传动减速机,所述主传动减速机连接有传动轴,所述传动轴同轴配装在传动套内,所述传动套与对应的所述轧辊组连接。

4. 根据权利要求3所述的型钢精轧机同步装置,其特征在于,所述轧辊组内轧辊运动的同时,所述传动轴和所述主传动减速机也与其等距同向同速率运动。

5. 根据权利要求3所述的型钢精轧机同步装置,其特征在于,所述轧辊组包括轧辊辊架,所述轧辊辊架上安装有轧辊,且所述轧辊辊架的端部安装有以下压螺母,所述下压螺母与下压丝杠的一端旋合,所述下压丝杠的另一端紧配有下压齿轮;所述下压丝杠转动时得以带动所述下压螺母运动从而带动所述轧辊辊架运动。

6. 根据权利要求5所述的型钢精轧机同步装置,其特征在于,所述滑动机构包括直线导轨副,所述直线导轨副安装在所述机身的垫板上,所述直线导轨副上的滑块上设有滑动垫板,所述滑动垫板上设有滑动垫板螺母,所述滑动垫板螺母与滑动垫板移动丝杠形成丝杠螺母配合;所述滑动垫板移动丝杠的端部配合有移动丝杠齿轮,驱动所述移动丝杠齿轮转动时,带动所述滑动垫板移动丝杠转动,从而使所述滑动垫板螺母上的所述滑动垫板运动;所述主传动减速机安装在所述滑动垫板上。

7. 根据权利要求6所述的型钢精轧机同步装置,其特征在于,所述调整驱动机构包括调整减速机,所述调整减速机的轴安装在所述机身内,轴上设有调整主动伞齿轮和从动伞齿轮,二者啮合配合,所述从动伞齿轮通过传动轴连接有主动调整齿轮,即所述调整减速机为所述主动调整齿轮提供动力;所述主动调整齿轮通过过渡齿轮一连接有所述下压齿轮,三者啮合配合,所述主动调整齿轮转动时带动所述下压齿轮转动,从而带动所述下压丝杠转动,进而驱动所述下压螺母运动以此来带动所述轧辊辊架运动;所述主动调整齿轮通过过渡齿轮二连接有所述移动丝杠齿轮,三者啮合配合,所述主动调整齿轮转动时带动所述移动丝杠齿轮转动,进而驱动所述滑动垫板带着所述主传动减速机运动。

8. 根据权利要求7所述的型钢精轧机同步装置,其特征在于,所述主动调整齿轮同时驱动所述下压齿轮和所述移动丝杠齿轮转动,即同时驱动两套动作,带动所述轧辊辊架运动以完成所述轧辊辊架内轧辊下压或抬起的同时使得所述主传动减速机带动的所述传动轴跟着同步运动,使得所述轧辊的转动与移动能够同时进行。

一种型钢精轧机同步装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及型钢精加工设备用装置技术领域,特别涉及一种滑块型钢精轧机同步装置。

背景技术

[0002] 辊轧机用于加工轧件,使其产生塑形变形,是实现金属轧制过程的设备,轧件从旋转的工作辊之间通过,旋转的工作辊对轧件施加成型压力,从而实现轧制,其主要包括工作机座、机架、轧辊、轧辊轴承和传动装置等。

[0003] 直线导轨又称线轨、线性滑轨,用于直线往复运动场合,且可以承担一定的扭矩,可在高负载的情况下实现高精度的直线运动。直线导轨副一般由导轨、滑块、反向器、滚动体和保持器等组成,它是一种新型的作相对往复直线运动的滚动支承,能以滑块和导轨间的钢球滚动来代替直接的滑动接触,并且滚动体可以借助反向器在滚道和滑块内实现无限循环,具有结构简单、动静摩擦系数小、定位精度高、精度保持性好等优点。其上的滑块用来支撑和引导运动部件,按给定的方向做往复直线运动。

[0004] 直线导轨副的滑块一般采用单件锻打后机加热处理成型,小规格的也采用拉拔成长条料分段成型工艺。中、大规格的使用具有一定加工余量形状的型钢机加工,将型钢条料断开成单件后加工、组装而成;使用滑块型钢具有成本低、加工效率高等优势,滑块型钢是直接将钢坯加热后,通过轧辊轧制使其成型,由于热轧工艺的特点,型钢轧制尺寸公差较大,对于滑块制造来说,型钢尺寸公差越小加工成本就会越低。鉴于型钢截面尺寸公差要求越来越小,表面质量也要求更高。

[0005] 现有技术中型钢轧制具有如下缺点:轧制出来的型钢,型钢截面尺寸波动大且不再进行后序截面形状改变;在自动化生产中,生产的型钢尺寸波动大,不易使用标准工装批量生产;生产的型钢表面光洁度不够,由于表面产品质量问题,产品电镀后问题更加显现。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种型钢精轧机同步装置以解决现有技术中轧制的型钢尺寸波动大、光洁度不够的技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型提供如下技术方案:

[0008] 一种型钢精轧机同步装置,包括机身,所述机身内安装有轧辊组,所述机身上安装有驱动机构,所述驱动机构驱动所述轧辊组工作,所述驱动机构和所述机身之间设有滑动机构,使所述驱动机构得以在机身上移动;所述机身内外还设有调整驱动机构,所述调整驱动机构得以控制所述轧辊组和所述驱动机构同步运动。

[0009] 优选地,所述轧辊组、所述驱动机构、所述滑动机构和所述调整驱动机构数量相同并一一对应,均至少为二组。

[0010] 优选地,所述轧辊组有四组且四组所述轧辊组回转轴线共面呈“十”字形布置;第一轧辊组回转轴线呈水平布置,第三轧辊组与所述第一轧辊组的回转轴线呈 180° 夹角;第

二轧辊组和第四轧辊组的回转轴线也呈 180° 夹角;所述第一轧辊组和所述第二轧辊组的回转轴线正交呈 90° 夹角;四组所述轧辊组形成一套回转轴线呈方形共面的平面四组辊系。

[0011] 优选地,所述驱动机构包括伺服主轴电机,所述伺服主轴电机连接并驱动主传动减速机,所述主传动减速机连接有传动轴,所述传动轴同轴配装在传动套内,所述传动套与对应的所述轧辊组连接。

[0012] 优选地,所述轧辊组内轧辊移动的同时,所述传动轴和所述主传动减速机也与其等距同向同速率运动。

[0013] 优选地,所述轧辊组包括轧辊辊架,所述轧辊辊架上安装有轧辊,且所述轧辊辊架的端部安装有以下压螺母,所述下压螺母与下压丝杠的一端旋合,所述下压丝杠的另一端紧配有下压齿轮;所述下压丝杠转动时得以带动所述下压螺母运动从而带动所述轧辊辊架运动。

[0014] 优选地,所述滑动机构包括直线导轨副,所述直线导轨副安装在所述机身的垫板上,所述直线导轨副上的滑块上设有滑动垫板,所述滑动垫板上设有滑动垫板螺母,所述滑动垫板螺母与滑动垫板移动丝杠形成丝杠螺母配合;所述滑动垫板移动丝杠的端部配合有移动丝杠齿轮,驱动所述移动丝杠齿轮转动时,带动所述滑动垫板移动丝杠转动,从而使所述滑动垫板螺母上的所述滑动垫板运动;所述主传动减速机安装在所述滑动垫板上。

[0015] 优选地,所述调整驱动机构包括调整减速机,调整减速机的输出轴安装在所述机身内,轴上设有调整主动伞齿轮和从动伞齿轮,二者啮合配合,所述从动伞齿轮通过传动轴连接有主动调整齿轮,即所述调整减速机为所述主动调整齿轮提供动力;所述主动调整齿轮通过过渡齿轮一连接有所述下压齿轮,三者啮合配合,所述主动调整齿轮转动时带动所述下压齿轮转动,从而带动所述下压丝杠转动,进而驱动所述下压螺母运动以此来带动所述轧辊辊架运动;所述主动调整齿轮通过过渡齿轮二连接有所述移动丝杠齿轮,三者啮合配合,所述主动调整齿轮转动时带动所述移动丝杠齿轮转动,进而驱动所述滑动垫板带着所述主传动减速机运动。

[0016] 优选地,所述主动调整齿轮同时驱动所述下压齿轮和所述移动丝杠齿轮转动,即同时驱动两套动作,带动所述轧辊辊架运动以完成所述轧辊辊架内轧辊下压或抬起的同时使得所述主传动减速机带动的所述传动轴跟着同步运动,使得所述轧辊的转动与移动能够同时进行。

[0017] 优选地,所述下压丝杠、所述滑动垫板移动丝杠和所述传动轴的中心轴线所在平面与所述轧辊的中心线所在平面共面。

[0018] 本实用新型与现有技术相比,至少具有如下有益效果:

[0019] 上述方案中,对型钢轧制增加一道精密冷轧工序,解决型钢截面尺寸公差波动问题,精确修正热轧产品尺寸,保证产品一致性;使型钢致密度得以提高,从而机械强度得以提高,表面光洁度增加;使轧制出来的型钢尺寸一致性好,能使用自动化生产线加工,提升生产效率,降低生产成本。

附图说明

[0020] 并入本文中并且构成说明书的部分的附图示出了本公开的实施例,并且与说明书一起进一步用来对本公开的原理进行解释,并且使相关领域技术人员能够实施和使用本公

开。

[0021] 图1为本实用新型一种实施例的型钢精轧机同步装置所轧制的型钢条料轴测图；

[0022] 图2为本实用新型一种实施例的型钢精轧机同步装置的结构示意图；

[0023] 图3为本实用新型一种实施例的型钢精轧机同步装置的半剖面正视图；

[0024] 图4为本实用新型一种实施例的型钢精轧机同步装置的后视图；

[0025] 图5为本实用新型一种实施例的型钢精轧机同步装置的调整驱动机构结构示意图。

[0026] [附图标记]

[0027] 1、第一轧辊组；2、第二轧辊组；3、第三轧辊组；4、第四轧辊组；5、机身；6、轧辊架压块；7、主传动减速机；8、伺服主轴电机；9、传动轴；10、调整减速机；11、调整主动伞齿轮；12、从动伞齿轮；13、主动调整齿轮；14、下压齿轮；15、下压丝杠；16、下压螺母；17、滑动垫板；18、移动丝杠齿轮；19、滑动垫板移动丝杠；20、传动套；21、轧辊；22、滑动垫板螺母。

[0028] 如图所示，为了能明确实现本实用新型的实施例的结构，在图中标注了特定的结构和器件，但这仅为示意需要，并非意图将本实用新型限定在该特定结构、器件和环境中，根据具体需要，本领域的普通技术人员可以将这些器件和环境进行调整或者修改，所进行的调整或者修改仍然包括在后附的权利要求的范围内。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型提供的一种型钢精轧机同步装置进行详细描述。同时在这里做以说明的是，为了使实施例更加详尽，下面的实施例为最佳、优选实施例，对于一些公知技术本领域技术人员也可采用其他替代方式而进行实施；而且附图部分仅是为了更具体的描述实施例，而并不旨在对本实用新型进行具体的限定。

[0030] 需要指出的是，在说明书中提到“一个实施例”、“实施例”、“示例性实施例”、“一些实施例”等指示所述的实施例可以包括特定特征、结构或特性，但未必每个实施例都包括该特定特征、结构或特性。另外，在结合实施例描述特定特征、结构或特性时，结合其它实施例（无论是否明确描述）实现这种特征、结构或特性应在相关领域技术人员知识范围内。

[0031] 通常，可以至少部分从上下文中的使用来理解术语。例如，至少部分取决于上下文，本文中使用的术语“一个或多个”可以用于描述单数意义的任何特征、结构或特性，或者可以用于描述复数意义的特征、结构或特性的组合。另外，术语“基于”可以被理解为不一定旨在传达一组排他性的因素，而是可以替代地，至少部分地取决于上下文，允许存在不一定明确描述的其他因素。

[0032] 可以理解的是，本公开中的“在……上”、“在……之上”和“在……上方”的含义应当以最宽方式被解读，以使得“在……上”不仅表示“直接在”某物“上”而且还包括在某物“上”且其间有居间特征或层的含义，并且“在……之上”或“在……上方”不仅表示“在”某物“之上”或“上方”的含义，而且还可以包括其“在”某物“之上”或“上方”且其间没有居间特征或层的含义。

[0033] 此外，诸如“在…之下”、“在…下方”、“下部”、“在…之上”、“上部”等空间相关术语在本文中为了描述方便可以用于描述一个元件或特征与另一个或多个元件或特征的关系，如在附图中示出的。空间相关术语旨在涵盖除了在附图所描绘的取向之外的在设备使用或

操作中的不同取向。设备可以以另外的方式被定向,并且本文中使用的空间相关描述词可以类似地被相应解释。

[0034] 如图2-图5所示,本实用新型的实施例提供一种型钢精轧机同步装置包括机身5,所述机身5内安装有轧辊组,轧辊组数量至少为二组,本实施例优选为四组。机身5上安装有驱动机构,驱动机构可以驱动轧辊组工作,驱动机构和机身5之间设有滑动机构,滑动机构使得驱动机构能在机身5上滑动移动,机身5内外还设有调整驱动机构,调整驱动机构能够控制轧辊组和驱动机构同步运动,使得轧辊组中的轧辊21能够同步转动和移动。

[0035] 所述轧辊组、驱动机构、滑动机构和调整驱动机构数量相同并一一对应,均至少为二组,本实施例优选为四组。四组轧辊组的回转轴线共面且呈“十”字形布置;第一轧辊组1的回转轴线呈水平布置,第三轧辊组3与第一轧辊组1的回转轴线呈 180° 夹角,第二轧辊组2和第四轧辊组4的回转轴线也呈 180° 夹角;第一轧辊组1和第二轧辊组2的回转轴线正交呈 90° 夹角,四组轧辊组形成一套回转轴线呈方形共面的平面四组辊系。

[0036] 所述机身5采用一块整体式锻打钢件,且机身5内加工有四处互相垂直且垂直于机身5前后面的U型通孔,其位置依据轧辊21的孔型布置;四组U型通孔分别形成四组轧辊组轧辊架导向槽,且它们的尺寸与轧辊架宽度尺寸相同,采用间隙配合,从而四处中间交汇成空间形成容纳轧辊组的空间;在机身5前后面的每组导向槽外两侧加工有对称的两套螺栓孔及凹槽,用螺栓将轧辊架压块6固定在凹槽内,使轧辊架由于导向槽的约束及轧辊架压块6的摩擦压紧限定在导向槽内且只能沿导向槽滑动,保证了轧辊21轧制时的回转稳定性。

[0037] 所述四组轧辊组中的轧辊21不但要有动力转动,同时为保证型钢条料的压延尺寸,轧辊21还要有压紧和松开的来回调整动作,以保证精轧压延尺寸。

[0038] 所述驱动机构包括伺服主轴电机8,伺服主轴电机8连接并驱动主传动减速机7,主传动减速机7连接有传动轴9,传动轴9同轴配装在传动套20内,传动套20与对应的轧辊组连接。即伺服主轴电机8和主传动减速机7为轧辊组中的轧辊21提供动力,使其工作转动。每套轧辊组都由伺服主轴电机8驱动主传动减速机7通过传动轴9进行驱动,传动轴9同轴配装到传动套20内,传动套20输出扭矩带动轧辊21进行转动。

[0039] 所述轧辊组包括轧辊架,轧辊架上安装有轧辊21,轧辊架端部安装有以下压螺母16,下压螺母16与下压丝杠15的一端旋合,下压丝杠15的另一端紧配有下压齿轮14,下压齿轮14与下压丝杠15转动配合,下压齿轮14转动时,就能带动下压丝杠15转动,下压丝杠15受到驱动转动时能带动下压螺母16运动,从而带动轧辊架来回移动,完成轧辊21的下压或松开,达到调整压延量的目的。

[0040] 所述滑动机构包括直线导轨副,直线导轨副安装在机身5上的垫板上,直线导轨副上设有滑块,滑块上设有滑动垫板17,滑动垫板17上紧固有1个滑动垫板螺母22,直线导轨副的数量不限本实施例优选为两组,每组直线导轨副上的滑块数量不限本实施例优选为两块,滑块移动方向与轧辊21调整方向一致。因滑动垫板螺母22安装在滑动垫板17上,机身5的垫板上设有滑动垫板移动丝杠19,滑动垫板螺母22与滑动垫板移动丝杠19二者形成丝杠螺母配合,滑动垫板移动丝杠19与滑动垫板螺母22采用梯形螺纹副配合,滑动垫板移动丝杠19的非螺纹端部配合有移动丝杠齿轮18,驱动移动丝杠齿轮18转动时,带动滑动垫板移动丝杠19转动,从而使滑动垫板螺母22上的滑动垫板17做直线往复运动;主传动减速机7安

装在滑动垫板17上并跟着运动。

[0041] 如图4所示,所述调整驱动机构包括调整减速机10,调整减速机10固定在机身5后面,其输出轴安装在机身5内,轴上设有调整主动伞齿轮11和从动伞齿轮12,二者啮合配合。从动伞齿轮12通过传动轴同轴连接有主动调整齿轮13,调整减速机10提供动力使得主动伞齿轮11转动并将动力传给从动伞齿轮12进而使主动调整齿轮13转动;主动调整齿轮13通过连接两套部件能实现输出两套动作,主动调整齿轮13通过过渡齿轮一连接有下压齿轮14,三者啮合配合,即主动调整齿轮13转动时能带动下压齿轮14转动,从而带动下压丝杠15转动进而驱动下压螺母16运动以此带动轧辊辊架运动,完成轧辊21的下压或松开,达到调整压延量的目的。

[0042] 所述主动调整齿轮13通过过渡齿轮二连接移动丝杠齿轮18,三者啮合配合,即主动调整齿轮13转动时带动移动丝杠齿轮18转动,使滑动垫板移动丝杠19也跟着转动,使得滑动垫板螺母22带动滑动垫板17通过直线导轨副直线往复移动,从而使得滑动垫板17上的主传动减速机7做直线运动。调整减速机10提供动力使主动调整齿轮13同时驱动下压齿轮14和移动丝杠齿轮18转动,则轧辊辊架运动和主传动减速机7运动也是同步进行的,即同时驱动两套动作,带动轧辊辊架运动以完成轧辊21下压或抬起的同时使得主传动减速机7带动的传动轴9跟着同步运动,使得轧辊21的转动与移动能够同时进行。

[0043] 所述轧辊辊架运动时,轧辊架内的轧辊21做下压或抬起的移动动作,此时轧辊21也正通过传动轴9获得动力而转动,为了使下压或抬起的动作不影响转动,所以与轧辊21组成同轴套装的传动轴9和主传动减速机7也应该跟着做直线运动,因此设计了第二套动作,通过直线导轨副和丝杠螺母配合带动主传动减速机7跟着轧辊辊架位移,使轧辊21同步完成转动和移动,所以轧辊21运动的同时,传动轴9和主传动减速机7也与其等距同向同速率移动。四组轧辊组都要保证这种同步运动,即每组轧辊组都要有对应的调整驱动机构并分别进行控制。

[0044] 所述下压丝杠15、滑动垫板移动丝杠19和传动轴9的中心轴线所在平面与轧辊21的中心线所在平面共面。为保证轧辊21与传动轴9同量、同向、同速率移动,需按中间传动链的传动比、转动方向、两套丝杠螺纹副的螺距进行计算匹配,即可实现同步运动。

[0045] 如图1所示,图1提供了本实用新型实施例型钢精轧机同步装置轧制的产品,滑块型钢;直线导轨用滑块型钢是一种截面形状左右对称、两边有一定厚度的凸缘而成法兰状的且热轧后长度在若干米的长条料,后续经过切断、机加、热处理成满足滑块成品要求的尺寸;轧制过程是由轧件与轧辊之间的摩擦力将轧件拉进不同旋转方向的轧辊之间使之产生塑性变形的过程。

[0046] 本实用新型的技术效果是,对型钢轧制增加一道精密冷轧工序,解决型钢截面尺寸公差波动问题,精确修正热轧产品尺寸,保证产品一致性;使型钢致密度得以提高,从而机械强度得以提高,表面光洁度增加;使轧制出来的型钢尺寸一致性好,能使用自动化生产线加工,提升生产效率,降低生产成本。

[0047] 本实用新型一种型钢精轧机同步装置的具体工作流程:

[0048] 型钢轧制时,轧辊需要旋转对条料进行轧制,伺服主轴电机8为主传动减速机7提供动力并通过传动轴9、传动套20传递至轧辊21使其转动工作,压力保证压延尺寸,本装置设计了同步调整装置,在轧辊21转动的同时,调整减速机10提供动力并通过调整主动伞齿

轮11和从动伞齿轮12将动力传递至主动调整齿轮13,主动调整齿轮13同时输出两套动作;第一套动作:主动调整齿轮13通过过渡齿轮一将动力传递至下压齿轮14使其转动并带动下压丝杠15转动,从而使下压螺母16带动轧辊架移动,以此完成轧辊21的下压或松开达到调整压延量的目的;第二套动作:主动调整齿轮13将动力传递至移动丝杠齿轮18使其转动,滑动垫板移动丝杠19也跟着转动使得滑动垫板螺母22带动滑动垫板17上的主传动减速机7做直线运动。主传动减速机7做往复直线运动即传动轴9做往复直线运动,其运动方向距离与第一套动作中轧辊21的运动方向距离相同且同步,两套动作工作的同时轧辊21也在转动工作。

[0049] 多组轧辊组精密工作,并且轧辊21的转动移动同步进行能够修正热轧产品尺寸,保证产品一致性,提高型钢的致密度,且由于生产出的型钢尺寸一致性好所以能够自动化生产线加工,能提高生产效率降低成本。

[0050] 本实用新型涵盖任何在本实用新型的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。为了使公众对本实用新型有彻底的了解,在以下本实用新型优选实施例中详细说明了具体的细节,而对本领域技术人员来说没有这些细节的描述也可以完全理解本实用新型。另外,为了避免对实用新型的实质造成不必要的混淆,并没有详细说明众所周知的方法、过程、流程、元件和电路等。

[0051] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

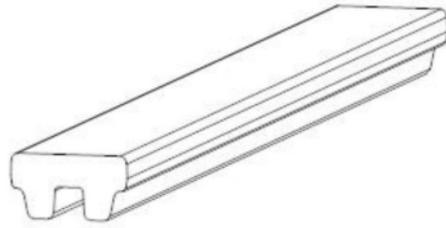


图1

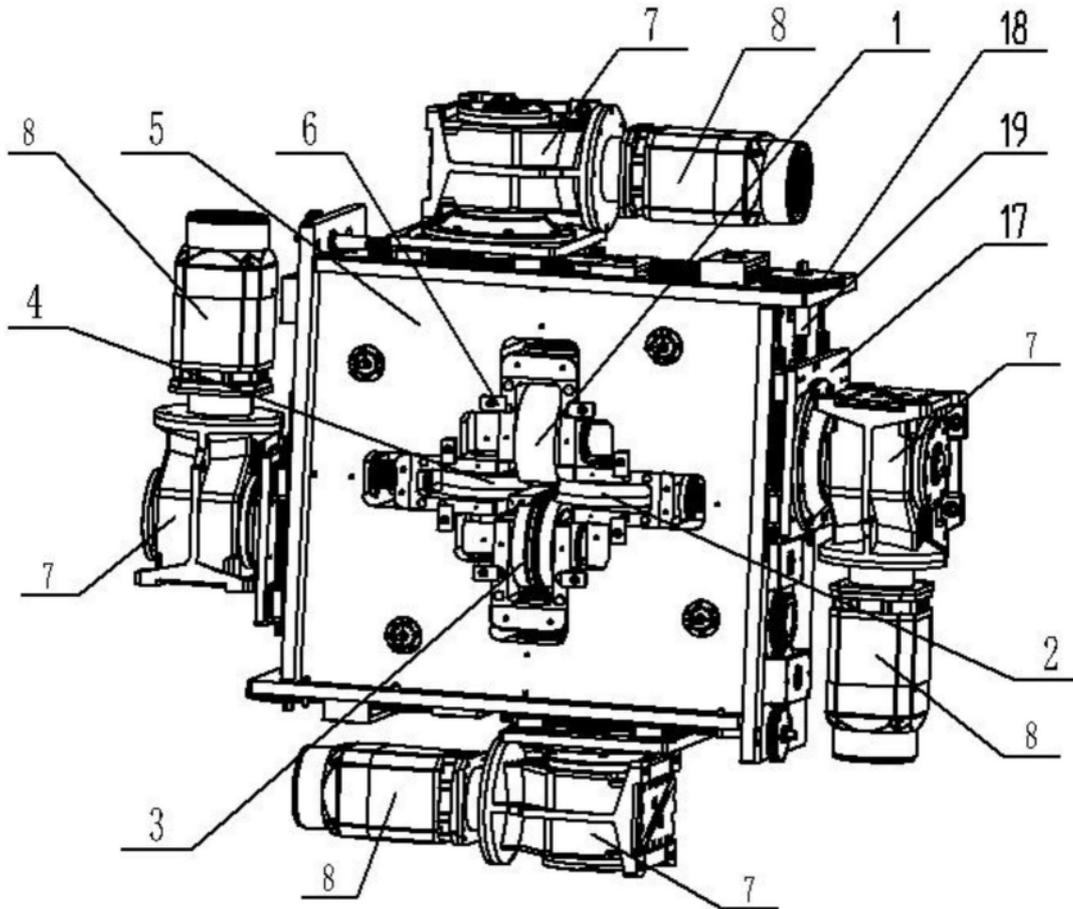


图2

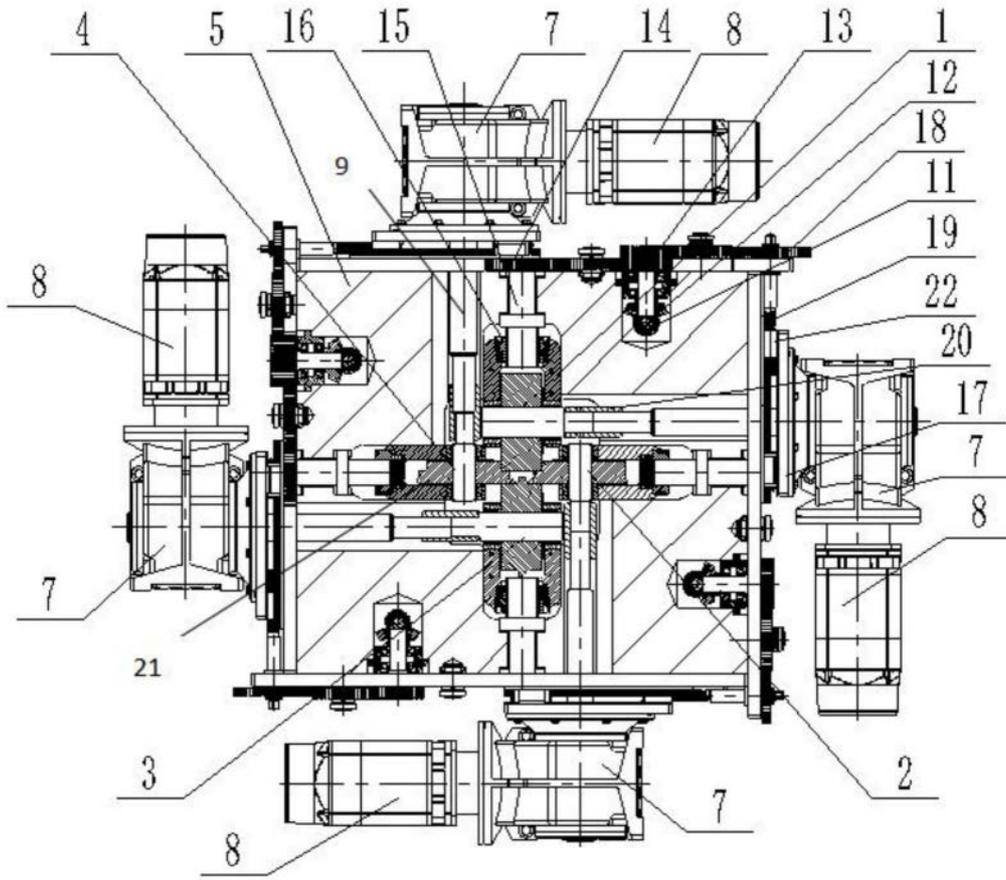


图3

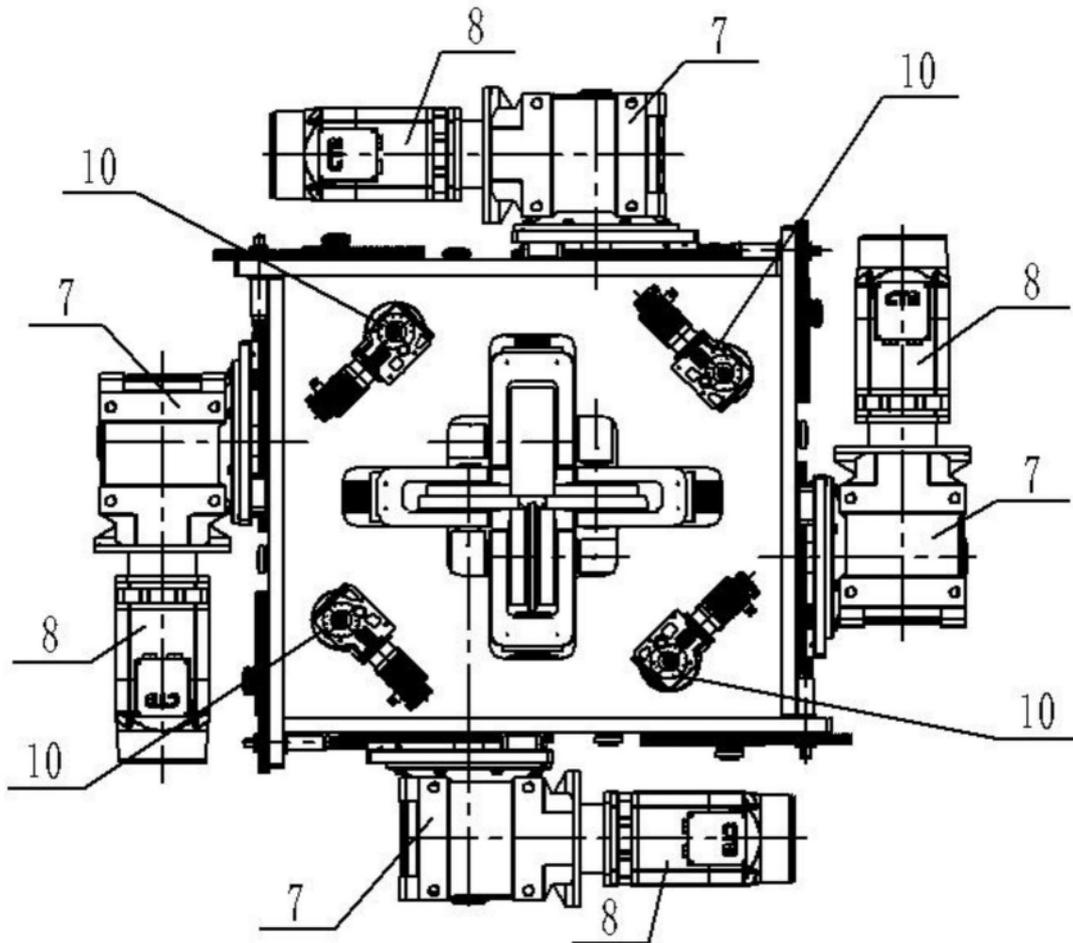


图4

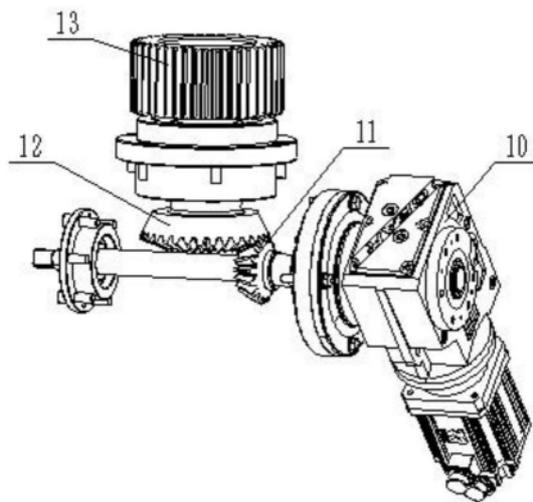


图5