

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目： 圆盘剪切机的设计

学生姓名： 郑长安

学 号： 201810300230

系 部： 电梯工程学院

专 业： 电梯工程技术

班 级： 电梯 1182 班

指导老师： 王永红

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、序言.....	1
(一) 圆盘剪切机的概况.....	1
二、圆盘剪切机.....	3
(一) 圆盘剪切机的工作原理.....	3
(二) 圆盘剪切机的分类.....	4
(三) 圆盘剪切机的驱动方式与执行机构.....	4
三、圆盘剪切机的设计.....	6
三、 成果.....	8
参考文献.....	9
致 谢.....	10

圆盘剪切机的设计

[摘要]

目前随着各国的工业迅速发展，钢铁行业作为国民经济的主要支柱，它的发展状况可以明确的反映出国家的实力。圆盘剪切机是其中重要的的设备。他主要应用于金属冶炼加工行业,用来剪切纵向厚度 20 到 30mm 的钢板及薄带钢，用于剪切带材的边部和把宽带材切分成窄带材。但是圆盘剪在使用过程中存在传动系统精度低、径向调整和刀盘侧向调整精度低等问题,为了解决这些问题,借鉴以往的学习和查阅相关资料,我设计了这台圆盘剪切机。

[关键字] 圆盘剪切机 传动系统精度低 径向调整 刀盘侧向调整精度低

一、序言

(一) 圆盘剪切机的概况

圆盘剪切机，是一种有两个圆盘状刀片的剪切机，可以连续纵向剪切运动的钢板或钢带，圆盘剪切机通常设置在精整作业线上，用于纵向剪切钢板和带钢的侧边或将钢板和带钢纵向剪切成几条窄带钢。圆盘剪切机主要用于金属冶炼加工行业。剪切板边的圆盘剪，每个圆盘刀片均以悬臂的形式固定在单独传动的轴上，刀片的数目为两对。剪切带钢的圆盘剪的刀片数目是多对的，且刀片一般都固定在两根公用的运动轴上，也有少数的圆盘刀片是固定在独立的传动轴上的。

随着生产的发展，圆盘式剪切机剪切速度在逐渐提高，由于受到碎边机的限制，为保证刀片同步，4个齿轮组成相当于连杆机构，使齿轮传动的中心距不变，提高了齿轮传动精度，为调整上刀片径向间隙，上刀片轴承座可沿机架滑道上下移动。滑座移动用针齿摆线减速机，它体积小速比大调整精度高。刀片轴向距离调整也采用针齿摆线减速机驱动丝杆和螺母来实现的，为了提高传动精度，传动系统增加了测速装置，进行主传动速度调整。

圆盘剪切机的机构组成：刀盘旋转传动系统，刀盘径向调整和刀片的侧向调整，剪切宽度的调整等组成。

以前的圆盘剪切机的效率比较低，主要的动力来源是通过电机齿轮传动来实现的，而操作方式大部分是用手动操作来实现的。

而现在随着生产的发展，圆盘剪切机的速度在逐步的提高。目前大型圆盘剪切机的速度是0.4m/s。目前圆盘剪切机是通过刀片传动通过减速机和四个相同尺寸的的齿轮一起动作传动两对刀片一起工作。为了让刀片同步工作，4个齿轮相当于连杆机构从而来提高齿轮的传动精度。圆盘剪切之后增加了碎边剪讲剪切下来的碎段送到下面的线槽内，同时也可以对剪下来的碎段用卷取机卷起来，在停车取卷。为了让剪切下来的钢板平直，圆盘剪切机在剪切时剪切边应该向下弯曲，从而达到目的。如图。

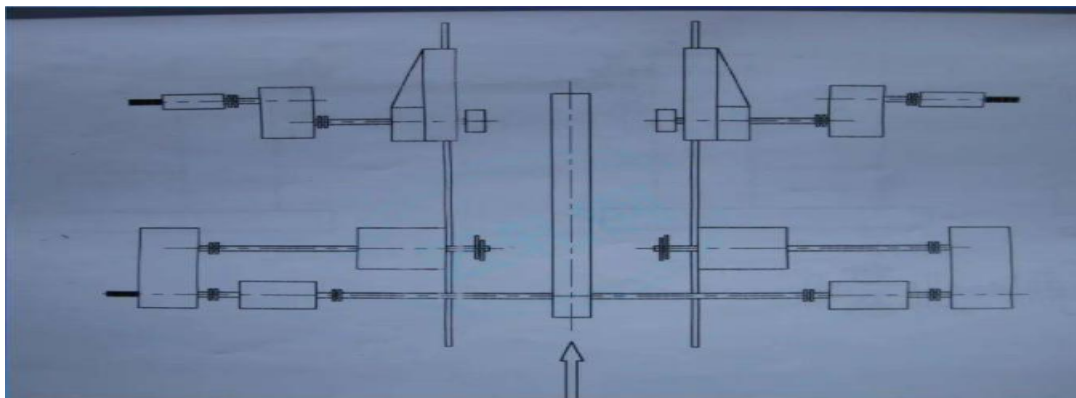


图 1 圆盘剪切机碎边剪示意图

现在每个国家都在研究扩大圆盘剪切机的剪切范围,有的国家采用两台圆盘剪切机同时工作将钢板切断,如图 2。

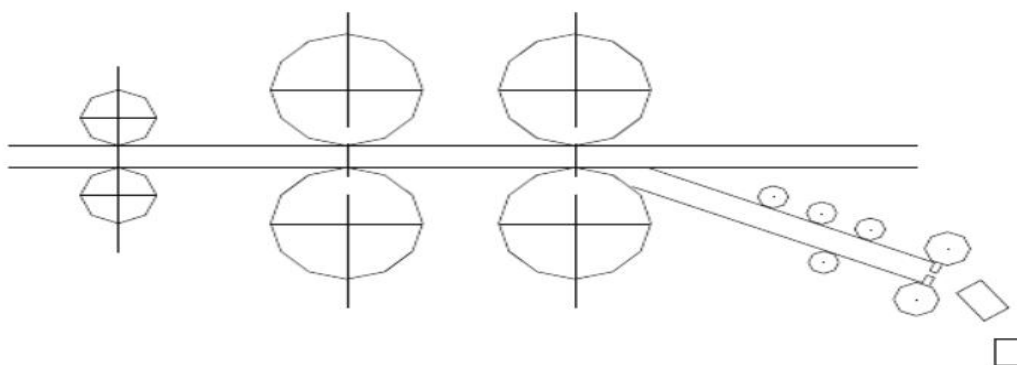


图 2 两台圆盘剪切机同时工作

但是用两台圆盘剪切机同时工作来生产的话,其优点就是提高了生产效率,然而也提高了设备的维修和保养费用。

圆盘式剪切机 两个刀片做成圆盘状,用于钢板及带钢边部的剪切;将钢板或带钢纵向剪切成窄条时采用多对刀片。圆盘式剪切机一般都布置在钢板精整线上或冷、热带钢的纵切机组作业线上。被剪切板带钢的厚度通常小于 20~40mm。为了扩大剪切厚度范围,有的国家采用两台串联布置的圆盘剪以剪切厚度 38mm 左右的钢板。第一台圆盘剪切入板厚的 5%~10%,紧接着第二台圆盘剪将钢板切断。圆盘式剪切机广泛用于纵向剪切厚度小于 20-30mm 的钢板及薄带钢。由于刀片是旋转的圆盘,因而可连续纵向剪切运动着的钢板或带钢。剪切板边的圆盘剪每个圆盘刀片均悬臂地固定在单独的传动轴上,刀片的数目为两对,这种圆盘剪用于中厚板的精整加工线、板卷的横切机组和连续酸洗等作业线

上。剪切带钢的圆盘剪用于板卷的纵刀机组、连续退火和镀锌等作业线上。这种圆盘剪的刀片数目是多对的，一盘刀片都固定在两根公用的传动轴上，也有少数的圆盘剪刀片固定在单独的传动轴上。圆盘剪在连续剪切钢板的同时对其切下的板边在进行处理，通常在圆盘剪后设置碎边机，将板边剪成碎段送到专门的滑槽中去。此外，对于薄板板边也有用卷取机来处理的，其缺点是需要一定的手工操作，卸卷时要停止剪切等。

二、圆盘剪切机

（一）圆盘剪切机的工作原理

圆盘剪是使用纵向连续剪切带材剪断机，螺旋焊管的机组、纵剪机里钢带工作宽度定尺设备，因为此类型剪断机剪刀是圆盘类型，所以是会称之为圆盘剪，其是对钢带宽度精定尺之外，还是会有去除、减少钢带轧制里形成的月牙弯作用，圆盘剪自身是没有带有传动的装置，是会依靠递送机来拉力剪切。圆盘剪工作的时候，是从上剪刀和下剪刀所形成一对剪刀口完成钢带剪切，依据剪切的需要，是可以使用一对多对的剪刀，螺旋埋弧焊管机组通常是使用两对剪刀剪切钢带边缘，纵剪机组是会使用一对或者是多对剪刀来纵剪钢带。将被剪切的坯料夹在压料定心盘上。尾座上的夹紧机构通过棘轮和丝杠控制夹紧力，并能绕压料定心盘中心转动。尾座上的移动丝杠用来调节压料定心盘中心主圆盘剪刀的距离，也就是剪切圆形坯件的半径。通过上、下圆盘剪刀的旋转，完成圆形坯件的剪切。剪切任意曲线形坯件时，夹紧机构只起支承作用，依据划线由人工送进。圆盘剪切机也可以剪切条料，但是剪切后条料弯曲度较大。

1.圆盘剪切机

圆盘剪切机的机构组成：刀盘旋转传动系统，刀盘径向调整和刀片的侧向调整，剪切宽度的调整等组成。

2.圆盘剪切机的传动原理

圆盘剪板机由主机和尾座两部分组成，主机主体为右侧的深喉口结构。传动箱内有齿轮变速机构。变速机构有三种速度。上、下圆盘刀片由齿轮、链轮传动。下圆盘刀片为齿轮传动。两个圆盘刀片呈 45° 分布。以利曲线剪切。剪切间隙靠上、下刀盘系统的蜗轮—螺旋机构实现。



图 3 圆盘剪板机

（二）圆盘剪切机的分类

圆盘剪按用途可分为两种形式：剪切板边的圆盘剪和剪切带钢的圆盘剪。前者每个圆盘刀片均悬臂地固定在单独的传动轴上，刀片的数目为两对，用于中厚板的精整加工线、板卷的横切机组和连续酸洗等作业线上。后者刀片一般都固定在两根公用的传动轴上(也有少数的圆盘刀片固定在单独的传动轴上)，刀片的数目是多对的，用于板卷的纵切机组、连续退火和镀锌等作业线上。圆盘刀剪板机按构造分为圆盘剪板机、滚剪机、多圆盘剪板机和旋转式修边剪板机。

（三）圆盘剪切机的驱动方式与执行机构

1.传动机构

圆盘剪切机的工作工程中，由上下两刀盘以相同的运动速度来切割板边，因为是上下两刀片同时运作，所以选着齿轮驱动。以其他的圆盘剪切机来做比较它的优势在于：

- （1）与带传动相比：齿轮传动效率高，寿命长，工作可靠；
- （2）与链传动相比：齿轮传动的传动比恒定，稳定性好，噪声小，且结构紧凑。
- （3）驱动方式

圆盘剪切机的传动方式是齿轮传动，齿轮的主要作用是在里面做回转运动，因此驱动装置的应该把其他形式的能量全部转化为机械能。

2.执行机构

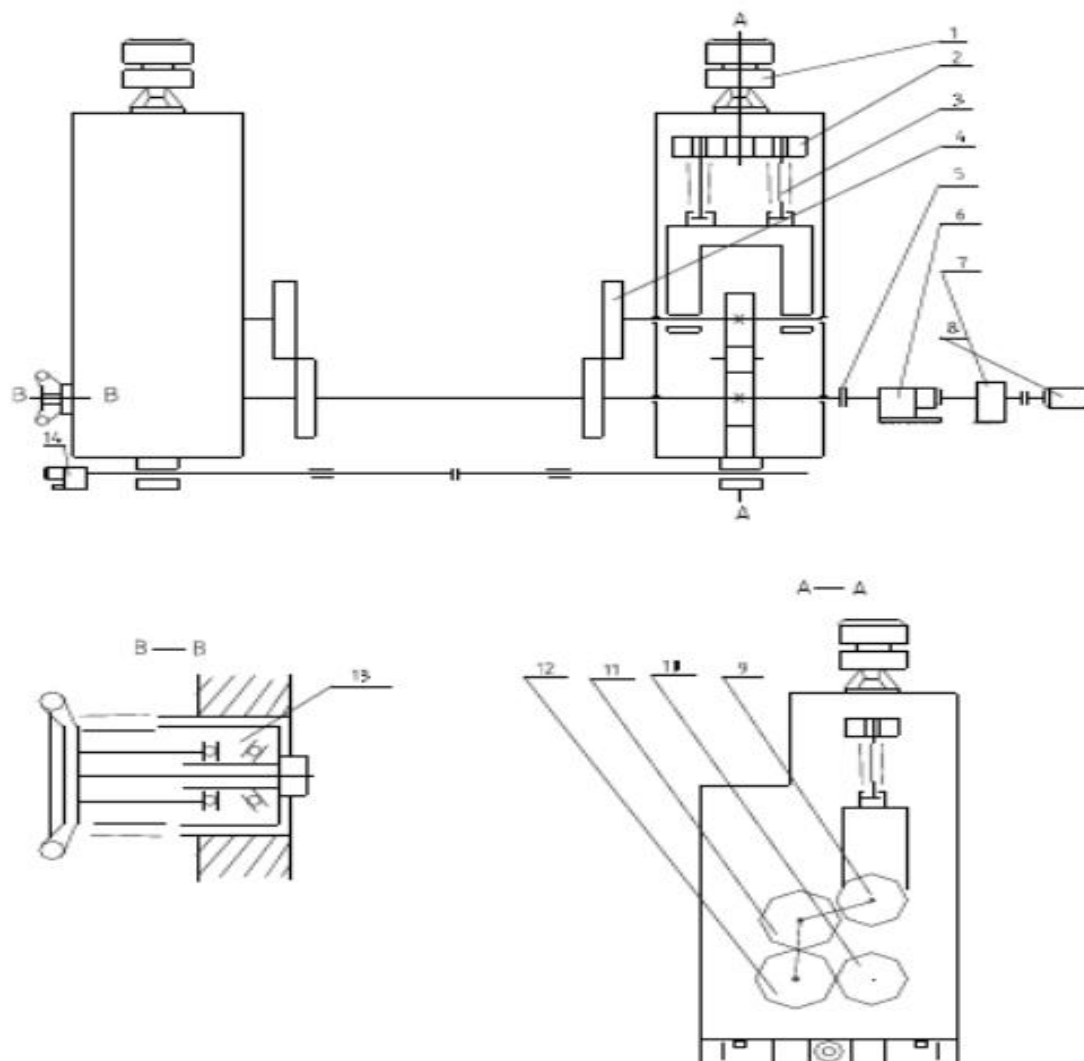
圆盘剪切机的执行机构的组成分别由：套筒组件，矫直组件，切边组件，

碎边组件等构成。圆盘剪主要负责的是切边的，所以执行机构便是切边机构。

3.圆盘剪切机的剪切角控制因素

圆盘剪的直径决定剪切角，外径越大剪切角越小，所需的电机功率也就越小，越节能。但是直径太大，圆盘刀的刚性就会减弱，影响刀盘的使用寿命。圆盘刀的厚度决定刀盘的强度，但是刀盘太厚就会很重，不仅操作起来很辛苦，价格也高，同时分切窄条时也限制刀盘的厚度。刀盘太薄则刀的挠度不够，剪切过程中刀盘的侧隙变化就比较大。剪断切口、形状都会变化，刀盘的磨损也比较快。圆盘刀作为圆盘剪的易损件，它的加工精度及硬度对其使用寿命有着非常重要的作用。根据实践经验，圆盘刀的厚度精度为 0.005mm，平面度精度为 0.025mm，两面的平行度精度为 0.005mm。圆盘刀在使用过程中，因长时间与板材对抗挤压，以致刀口会出现磨耗与钝角，切口部位会出现金属疲劳层，为确保剪切质量，则需对已磨损的刀盘进行修磨。圆盘刀对于圆盘剪剪切带材的精度发挥着非常重要的作用。

三、圆盘剪切机的设计



- | | | |
|---------------|-----------|-----------|
| 1 带电机摆线针轮减速器 | 2 径向调整减速器 | 3 调整丝杆 |
| 4 刀盘 | 5 离合器 | 6 增速机构 |
| 7 减速机 | 8 电机 | 9-13 同步齿轮 |
| 13 刀盘侧向间隙调整装置 | 14 机座移动机构 | |

图 4 圆盘剪切机的设计图

该圆盘剪切机装在横切机组上，用来切厚度为 0.6 到 2.5 毫米，宽度为 700 到 1500 毫米的带钢，剪刀的速度为 1 到 3 米每秒。

主传动机构是由电机 8 通过减速机 7 同时传动两对刀盘同时工作的，上刀盘与齿轮 9 相连，下刀盘与齿轮 10 相连。齿轮 9，11，12 之间用连杆相连，从而来保证各齿轮中心距不变。因此在调整刀盘径向间隙时，各齿轮之间能够更好的

接触。刀盘侧向间隙调整，转动手轮使螺纹套筒旋出使下刀盘做轴向移动调整间隙很小，调整好在锁紧。

刀盘的径向调整，通过带电机的减速机 1，调整减速机 2，及调整螺丝带动它的上刀盘的轴承座沿着架体里面的滑道做上下移动。

在圆盘剪切机的下部设机架横移机构，由电机通过行星减速机传动左右两端的螺纹方向相反的丝杆，由固定机架的螺母带动机架沿着导轨做相同后相反方向的移动，从而达到调整带钢宽度的目的。

综上所述，改进方法如下，第一，径向间隙调整比偏心套调整可以利用连杆机构比万向联轴进度高。第二，侧向间隙调整增加自锁装置，安全可靠。第三，宽度调整采用行星齿轮减速机比蜗杆减速机效率高占地空间小。最后增加测速机构，为电机提供信号，为电机达到精准的转速提供保障，从而使整机更加完善。

三、成果

圆盘剪切机主要用于金属冶炼加工行业,而我的毕业设计圆盘剪切机结构设计就是在 1700 横切机组的背景下设计完成的。原来的圆盘剪在使用过程中存在传动系统精度低、径向调整机构和刀片侧向调整精度低的问题,通过重新设计圆盘剪的结构,大大提高传动系统的精度、径向调整机构和侧向调整精度。其创新点主要有以下几点:

(1)刀盘侧向间隙调整,转动手轮使螺纹套筒旋出以便下刀盘做轴向移动,同时增加自锁装置

(2)刀盘径向调整通过带电机的减速机,调整减速机,及调整螺丝带动上刀盘轴的轴承座沿着架体滑道上下移动

(3)宽度调整采用行星齿轮减速机比蜗杆减速机效率高占地空间小。最后增加测速机构,为电机提供信号,为电机达到精准的转速提供保障,从而使整机更加完善.

参考文献

- [1]朱勋鹏. TRIZ 辅助便携式电解去小孔毛刺装置设计[J]. 机床与液压. 2017(10): 67-69
- [2]杨雪荣, 孟欢, 姚丽娟, 成思源. 基于 TRIZ 理论的轨检小车机械结构创新设计[J]. 包装工程. 2016(14): 85-88
- [3]成思源, 王瑞, 杨雪荣, 赵荣丽. 基于 TRIZ 的专利规避创新设计[J]. 包装工程. 2014(22): 15-17
- [4]郭建威, 张玉臣, 谢永红, 刘永彬, 曹丹阳. 基于物质-场与案例推理的创新辅助系统[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版). 2012(05): 93-95
- [5]江屏, 罗平亚, 孙建广, 檀润华. 基于功能裁剪的专利规避设计[J]. 机械工程学报. 2012(11): 58-61
- [6]景群平, 贾海亮, 双远华, 杨博, 金莉. 切边圆盘剪剪切过程的数值模拟和实验研究[J]. 塑性工程学报. 2010(05): 74-77
- [7]熊开封, 张华, 崔鹏. 我国 TRIZ 理论研究综述[J]. 包装工程. 2019(11): 121-125
- [8]吕桂志, 任工昌. 基于功能分析 TRIZ 中理想解的建模[J]. 机械设计与制造. 2017(04): 75-77
- [9]景群平, 张勇安, 王社昌, 许展望. 冷轧板带材切边圆盘剪重叠量调整方法探讨[J]. 重型机械. 2015(01): 45-47
- [10]檀润华, 王庆禹, 苑彩云. 发明问题解决理论: TRIZ——TRIZ 过程、工具及发展趋势[J]. 段国林. 机械设计. 2011(07): 84-86

致 谢

本次毕业设计是在王永红老师的亲切关怀和悉心指导下完成的。她严肃的科学态度，严谨的治学精神，精益求精的工作作风，深深地感染和激励着我。在这两个多月里，王老师不仅在设计与学业上给我以精心的指导，同时在思想及其它方面也给我以无微不至的关怀，特别是王老师循循善诱的教导和不拘一格思路给予我无尽的启迪。同时还有与我一起愉快的度过毕业设计的所有同学，正是由于他们的帮助和支持，我才能克服一个又一个的困难和疑惑，才能顺利地完成毕业设计。在此谨向王老师致以诚挚的谢意和崇高的敬意，并祝愿您永远健康，永远年轻；向各位同学致以忠心感谢，并祝愿大家都拥有一个美好的未来。