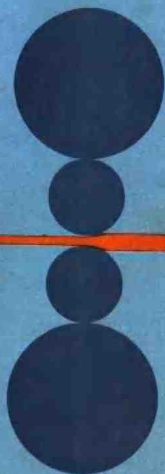


# 板带车间 机械设各设计

下 册

冶金工业出版社



## 内 容 简 介

本书以反映现代板、带材生产设备为重点,较系统地介绍了板、带轧机及其辅助设备的结构、新的计算理论和计算方法。

全书分上、下两册,分别叙述了板、带轧机的主机及其辅助设备。全书共二十一章,其中第一章叙述了板、带材生产工艺流程及设备概况,第二至第十二章叙述了轧机各组成部分的结构与计算方法,第十三至十九章较系统地阐述了卷取机、矫正机、飞剪等各类辅助设备的结构选择与设计计算,最后两章扼要地介绍了液压伺服系统的设计计算及计算机控制的某些基础知识。为便于设计计算,书中附有大量的计算图表和数据,并列举了计算实例。

本书可供从事轧钢机械设计、研究、制造和轧钢生产技术人员使用,也可供大专院校有关专业师生参考。

## 板带车间机械设备的設計

(下 册)

冶金工业部武汉钢铁设计研究院 主编

责任编辑 乔治

冶金工业出版社出版

(北京灯市口14号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张 32 字数 762 千字

1984年8月第一版 1984年8月第一次印刷

印数00,001~2,070册

统一书号:15062·3991 定价4.25元

## 前 言

随着国家四化建设的发展,国民经济各部门对板、带材的需要量愈来愈大,对产品的质量要求愈来愈高。板、带材的生产在整个轧材生产中所占的比重日趋增大。

近十年来,板、带轧制设备有了新的发展。连轧技术日益完善,轧制速度不断提高,卷重显著增大,产品品种愈来愈多,机械化、自动化程度大大提高,新设备和新结构不断出现。除了直接引进国外新的技术装备外,目前国内许多轧钢设备也将不断采用新技术进行改造、革新、挖潜,进一步提高设备生产能力。为了适应当前技术发展的需要,在消化引进国外新技术的基础上,我们编写了这本书,供从事板、带轧制设备设计、研究、制造和轧钢技术人员参考。

本书从实际出发,重点反映了七十年代板带车间机械设备的结构、新的计算理论和计算方法;较系统地总结了国内各设计研究单位和制造厂设计板、带轧机的实践经验。鉴于液压技术和计算机技术的广泛应用,在本书中我们选编了液压伺服系统的设计和轧机自动控制与检测元件两章,向读者提供这方面的基础知识。

本书分上、下两册出版。上册叙述轧机主机部分各类设备的结构与计算方法,下册介绍轧机辅机部分各类设备的结构与计算方法。

本书由冶金工业部武汉钢铁设计研究院、冶金工业部有色金属加工设计研究院、冶金工业部北京钢铁设计研究总院、上海冶金设计研究院、冶金工业部包头钢铁设计研究院、北京冶金设计院、鞍山钢铁公司设计院、冶金工业部重庆钢铁设计研究院等单位有关技术人员集体编写。上册由冶金工业部有色金属加工设计研究院主编,由陈述良工程师负责审阅;下册由冶金工业部武汉钢铁设计研究院主编,由宗俊章高级工程师负责审阅。

参加上册的编写人员有:

欧光辉、喻飞鹏、周国盈、王宗莹、王泽彬、朱凤仪、盘才、朱学北、陈行忠、朱志强、叶楠、徐锡才、王红英、赵国安、胡和才。

参加下册的编写人员有:

鲍恩贺、陈述良、刘启森、杨孝声、丛书和、邹祖华、樊经恕、张成阔、汪声铎、高荣元、秦季勋、刘洪武、陈启荣、王宗莹、唐经岳、田荣精、冯恩民、胡和才、汪兴培、宗俊章、范宝金。

上册插图由潘冬梅、孙漪兰描绘,下册插图由乔长英描绘。

本书在编写过程中得到了武汉钢铁公司、鞍山钢铁公司、太原钢铁公司、一机部第一重型机器厂、第二重型机器厂、上海重型机器厂、太原重型机器厂、西安重型机械研究所、北京钢铁学院、东北重型机械学院、重庆大学、中南矿冶学院等单位的大力支持和帮助,并提供了有关技术资料,在此一并表示谢意。

由于编者水平有限,书中存在的不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

一九八一年六月

# 目 录

## 前 言

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>第十三章 开卷机与卷取机</b> .....          | 1   |
| <b>第一节 开卷机</b> .....               | 1   |
| 一、双锥头式开卷机.....                     | 4   |
| 二、双柱头式开卷机.....                     | 6   |
| 三、悬臂式开卷机.....                      | 6   |
| 四、送料直头机.....                       | 11  |
| 五、开卷机主要参数计算.....                   | 12  |
| <b>第二节 热轧带材卷取机</b> .....           | 14  |
| 一、地下卷取机.....                       | 16  |
| 二、地下卷取机传动功率.....                   | 35  |
| <b>第三节 冷轧带材卷取机</b> .....           | 38  |
| 一、卷取机结构.....                       | 38  |
| 二、卷筒结构选择及主要参数的计算.....              | 51  |
| 三、卷取机助卷器.....                      | 57  |
| <b>第四节 卷取机卷筒压力和强度计算</b> .....      | 57  |
| 一、卷筒的径向压力.....                     | 57  |
| 二、胀缩油缸的能力和尺寸.....                  | 59  |
| <b>第十四章 矫正机</b> .....              | 65  |
| <b>第一节 辊式矫正机</b> .....             | 65  |
| 一、辊式矫正机的结构.....                    | 65  |
| 二、辊式矫正机的矫正原理.....                  | 106 |
| 三、辊式矫正机主要参数的确定.....                | 116 |
| 四、辊式矫正机的力能参数计算.....                | 121 |
| 五、送料辊.....                         | 130 |
| 六、计算例题.....                        | 131 |
| <b>第二节 板材张力矫正机和带材连续张力矫正机</b> ..... | 134 |
| 一、张力矫正机的结构.....                    | 134 |
| 二、张力矫正原理与张力计算.....                 | 139 |
| 三、连续张力矫正机.....                     | 140 |
| <b>第三节 连续拉弯矫正机</b> .....           | 147 |
| 一、连续拉弯矫正机的结构.....                  | 148 |
| 二、拉弯矫正原理.....                      | 152 |
| <b>第十五章 斜刀片剪切机和圆盘剪</b> .....       | 158 |
| <b>第一节 斜刀片剪切机</b> .....            | 158 |
| 一、电动斜刀片剪切机.....                    | 160 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 二、液压斜刀片剪切机              | 160 |
| 三、双层气动斜刀片剪切机            | 164 |
| 四、机架                    | 166 |
| 五、刀片                    | 166 |
| 六、力能参数计算                | 167 |
| 第二节 圆盘剪                 | 172 |
| 一、圆盘剪结构                 | 172 |
| 二、圆盘剪的主要参数              | 182 |
| 三、圆盘剪力能参数计算             | 184 |
| 四、碎边剪及废边卷取机             | 186 |
| 第十六章 飞剪                 | 192 |
| 第一节 概述                  | 192 |
| 一、剪切定尺长度的基本方程式及工作制度     | 194 |
| 二、带钢飞剪基本参数的选定           | 197 |
| 三、带钢飞剪剪切力、剪切力矩及剪切功的确定   | 198 |
| 四、带钢飞剪电动机功率的确定          | 200 |
| 第二节 切头飞剪                | 204 |
| 一、曲柄式切头飞剪               | 204 |
| 二、滚筒式切头飞剪               | 210 |
| 第三节 滚筒式定尺飞剪             | 219 |
| 一、滚筒式定尺飞剪的结构            | 219 |
| 二、滚筒式定尺飞剪的匀速机构          | 225 |
| 第四节 滑座式飞剪               | 228 |
| 一、滑座式飞剪的结构组成            | 228 |
| 二、滑座式飞剪的工作原理            | 233 |
| 第五节 滑块式摆式飞剪             | 238 |
| 一、滑块式摆式飞剪的结构            | 241 |
| 二、滑块式摆式飞剪的定尺长度          | 245 |
| 三、滑块式摆式飞剪的剪切速度          | 247 |
| 四、滑块式摆式飞剪匀速机构的速度分析      | 251 |
| 五、滑块式摆式飞剪的惯性力分析         | 256 |
| 第六节 曲柄摆式飞剪              | 261 |
| 一、曲柄摆式飞剪的工作原理           | 264 |
| 二、曲柄摆式飞剪的结构             | 265 |
| 三、曲柄摆式飞剪的剪切制度、剪刀轨迹及运动特性 | 276 |
| 第十七章 翻转及运输机械            | 289 |
| 第一节 翻板机                 | 289 |
| 一、电动翻板机                 | 289 |
| 二、液压翻板机                 | 296 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第二节 翻卷机                | 298 |
| 一、液压翻卷机的结构和性能          | 298 |
| 二、设计计算                 | 302 |
| 第三节 运输机                | 303 |
| 一、横向运输机                | 303 |
| 二、链式运输机                | 309 |
| 三、步进梁运输机               | 322 |
| 四、钢卷运输车                | 326 |
| 第四节 辊道                 | 334 |
| 一、辊道的基本类型              | 334 |
| 二、辊道的传动方式              | 335 |
| 三、辊道主要参数               | 339 |
| <b>第十八章 垛板、分放及捆扎设备</b> | 341 |
| 第一节 垛板装置               | 341 |
| 一、概述                   | 341 |
| 二、垛板装置的组成              | 341 |
| 三、垛板机的型式、特点及选用         | 341 |
| 四、垛板装置计算               | 345 |
| 第二节 分放装置               | 352 |
| 一、分放装置的组成              | 352 |
| 二、真空式吸盘                | 353 |
| 第三节 钢卷捆扎设备             | 355 |
| 一、热连轧钢卷捆扎机             | 356 |
| 二、冷轧钢卷捆扎设备             | 368 |
| <b>第十九章 其他辅助设备</b>     | 373 |
| 第一节 带材焊接机              | 373 |
| 一、带材焊接方法及分类            | 373 |
| 二、闪光对焊机                | 373 |
| 三、氩弧板焊机                | 381 |
| 四、其它焊机                 | 384 |
| 第二节 铜带坯铣面机             | 386 |
| 一、带坯铣面机的性能与结构          | 387 |
| 二、铣面机铣削力及驱动功率的计算       | 387 |
| 第三节 包铝板折边机             | 389 |
| 一、折边机的类型和结构            | 390 |
| 二、辊式折边机基本参数的确定         | 392 |
| 三、主传动功率计算              | 392 |
| 四、滑架移动机构功率计算           | 395 |
| 五、测厚机构                 | 396 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 六、计算实例                   | 397 |
| 第四节 步进式加热炉机械             | 400 |
| 一、步进式加热炉                 | 401 |
| 二、板坯入炉用推钢机               | 408 |
| 三、板坯出料机                  | 410 |
| <b>第二十章 轧机的自动控制与检测元件</b> | 411 |
| 第一节 自动控制系统简述             | 411 |
| 一、自动控制系统基础               | 411 |
| 二、自动控制系统类型               | 413 |
| 三、自动控制系统基本要求             | 413 |
| 四、自动控制系统的分析与设计           | 414 |
| 第二节 自动控制用检测仪表            | 415 |
| 一、测量仪表的原理                | 415 |
| 二、测量仪表的基本特性              | 416 |
| 三、自动控制用测量仪表              | 416 |
| 四、板带机轧机线上的检测仪表           | 417 |
| 第三节 电子计算机控制系统            | 420 |
| 一、过程控制计算机                | 420 |
| 二、计算机系统组成及控制级别           | 424 |
| 第四节 热带钢连轧机计算机控制概述        | 425 |
| 一、热带钢连轧机计算机控制系统          | 425 |
| 二、计算机控制功能                | 427 |
| 三、计算机控制的操作方式             | 431 |
| 第五节 冷带钢连轧机计算机控制概述        | 432 |
| 一、计算机系统组成                | 432 |
| 二、计算机控制功能                | 433 |
| 三、计算机操作方式                | 434 |
| 第六节 轧制设备、仪表与自动控制的关联      | 436 |
| 一、带钢边缘控制装置               | 436 |
| 二、计算机控制的自动位置控制 (DDC—APC) | 437 |
| 三、计算机控制的自动厚度控制 (DDC—AGC) | 442 |
| <b>第二十一章 液压伺服系统</b>      | 446 |
| 第一节 液压伺服系统               | 446 |
| 一、基本术语与概念                | 446 |
| 二、传递函数及方块图结构的变换          | 448 |
| 三、阶跃响应与频率响应              | 456 |
| 四、频率法                    | 458 |
| 五、系统动特性分析                | 469 |
| 六、精度分析                   | 472 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 七、伺服系统的校正.....       | 476 |
| 第二节 轧机的液压压下伺服系统..... | 485 |
| 一、工作原理.....          | 485 |
| 二、伺服系统的设计.....       | 487 |
| 三、设计示例.....          | 487 |



## 第十三章 开卷机与卷取机

### 第一节 开 卷 机

开卷机用来开启成卷带材，它是酸洗、冷轧以及精整等机组所必需的设备。

开卷设备按其用途可分为开卷和预开卷两种形式。对开卷辅助时间没有特殊要求的机组，一般只装设一套开卷设备。对于后续工序有时间要求的冷连轧机组、恒速运转机组，常装设预开卷设备。有的装有拆除带卷捆带的设备。

预开卷有两种形式：一种是在机组头部设置两套相同的开卷设备，一套工作，一套备用；另一种只为开卷机作开卷准备，不单独装设开卷机。前者设备重量大、占地多，后者结构简单、设备紧凑。

图13-1为1400冷轧酸洗机组的头部设备，为减少开卷辅助操作时间装设了预开卷。从图中可看出，这种预开卷实际上是两套开卷设备，包括上卷车、开卷机、送料直头机、液压剪等。开卷带材为不锈钢，最大厚度4.5毫米，宽600~1300毫米，材料强度极限为90公斤/毫米<sup>2</sup>，送料速度为20米/分。

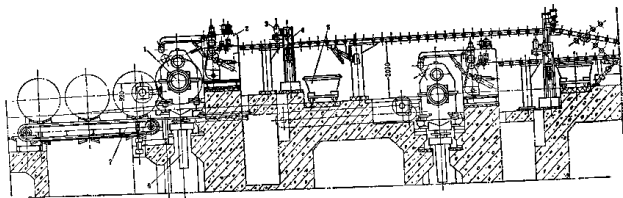


图 13-1 1400冷轧酸洗机组头部设备

1—开卷机；2—送料直头机；3—送料辊；4—液压剪；5—切头箱；6—上卷车；  
7—带式输送机

图13-2为1700冷连轧机组的预开卷设备。预开卷是利用上卷车进行的，由压辊、刮板、直头机、导板、送料辊以及夹钳等组成。

当上卷车将一钢卷装入开卷机卷筒以后，上卷车退回接受下一钢卷，并前进到预开卷的位置。首先压下压辊1，然后利用上卷车的托辊8和压辊1转动钢卷，由装设于压辊摆动臂上的带钢头部探测辊9发现带钢头部位置，转动钢卷，使带钢头部经刮板2进入三辊直头机(由件号3、4及5组成)，过桥导板6，直到夹钳夹住。待上一钢卷开卷完了，送料辊的上辊压下，松开夹钳和压辊，收回刮板，并将刮板、直头机横向移至传动侧，过桥导板分别向两侧退回。此时，带钢下落，然后由上卷车将这一钢卷送到开卷机并装入卷筒上，则预开卷操作结束。

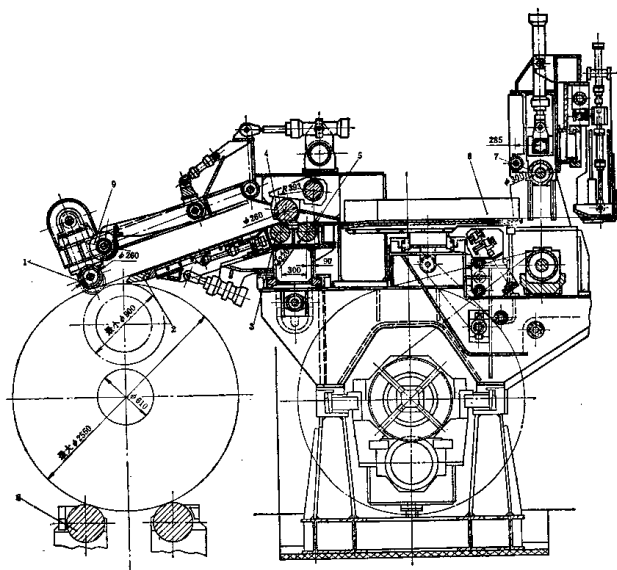


图 13-2 1700冷连轧机组预开卷

1—压辊；2—刮板；3、5—下矫直辊；4—上矫直辊；6—过桥  
导板；7—送料辊；8—上卷车托辊；9—带钢头部探测辊

压辊采用链传动，带减速器的交流电动机功率为3.2千瓦。压辊也可跟随上卷车托辊所带动的钢卷转动。

带钢端头探测辊中装有磁感应探头，探头与带钢之间的距离由辊子保持。当带钢端头处于钢卷顶部时，由于磁力线的变化，探头有不同的反应，从而通过控制系统能使钢卷转动到开卷所要求的位置。此外，辊子尚有保护探头的作用。

下矫直辊3及5由交流电动机（15千瓦，1000转/分）经过齿轮箱驱动。两个辊子及其机座与刮板，在预开卷完了时可由 $\phi 140/\phi 90 \times 2000$ 毫米的油缸移出。上矫直辊的摆动，由 $\phi 200/\phi 150 \times 300$ 毫米的油缸驱动。

带钢过桥导板由带减速齿轮的1.5千瓦交流电动机驱动，经过链条丝杆螺母来调节，以获得适应带钢宽度的开口度，并可用 $\phi 150/\phi 50 \times 300$ 的气缸快速开启，使带钢下落。

送料辊的上辊为自由辊，由 $\phi 125/\phi 70 \times 720$ 毫米的油缸升降；下辊由交流电动机（15

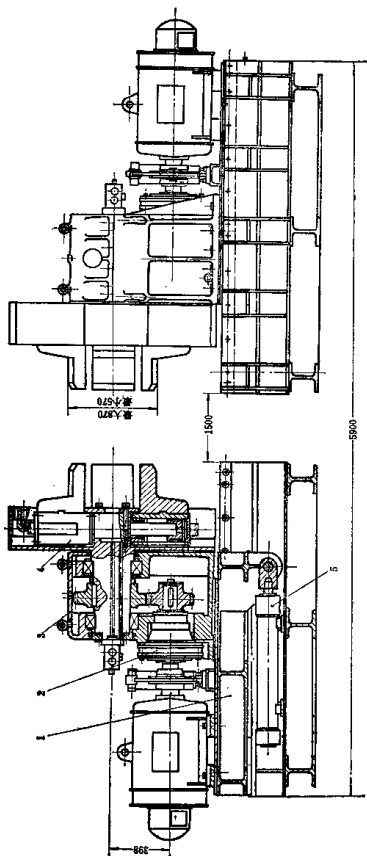


图 13-3 1400 胀缩式双锥头开卷机

1—电动机；2—传动装置；3—活动机座；4—胀缩锥头；5—活动机座移动油缸

千瓦, 1000转/分)驱动。在开卷过程中, 传动装置通过电磁离合器脱开, 下辊作转向辊使用。当开卷完了, 开卷机接受下一带卷时, 上辊压下, 送料辊即可进行送料。

调节带钢两侧夹钳开口度的传动装置, 由带减速齿轮的 1.5 千瓦交流电动机经过丝杆螺母驱动。两夹钳的快速开启由  $\phi 80/\phi 45 \times 300$  毫米的油缸驱动。夹钳升降由  $\phi 100/\phi 55 \times 360$  毫米的油缸驱动, 夹钳的夹持由  $\phi 80/\phi 45 \times 300$  毫米的油缸驱动。

常用的开卷机有双锥头式、双柱头式和悬臂式三种。双锥头式和双柱头式开卷机开卷张力大, 多用于热轧钢卷的开卷。悬臂式开卷机开卷张力小, 多用于冷轧钢卷的开卷。

### 一、双锥头式开卷机

双锥头式开卷机的锥头分可胀缩式和不可胀缩式两种。不可胀缩式开卷机对带钢形成的张力小, 锥头易压伤钢卷内层的边缘, 曾用于精整机组的开卷, 现已不再采用。

图13-3为1400钢卷准备机组中的可胀缩式双锥头开卷机。这种开卷机由于锥头插入钢卷以后使其胀紧, 因而带钢形成的张力较大, 常用于轧机和平整机组的开卷。但锥头较短, 带钢张力过大将导致钢卷内层的损伤。现在很少采用。

该开卷机由锥头、轨座、锥头旋转和锥头移动传动装置等组成。胀缩锥头有四个活动块, 其中两个由  $\phi 130 \times 150$  毫米油缸传动, 另两个则由两个油缸通过齿条齿轮传动, 如图13-4所示。为适应钢卷内径  $\phi 750$  和  $\phi 610$  毫米的开卷, 锥头的胀缩范围设计成  $\phi 570 \sim \phi 870$  毫米。

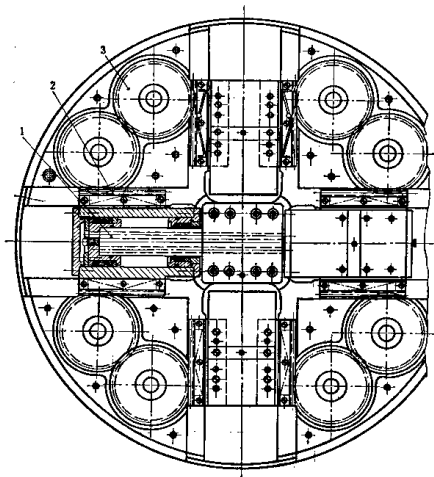


图 13-4 胀缩式锥头传动

1—胀缩油缸; 2—齿条; 3—齿轮

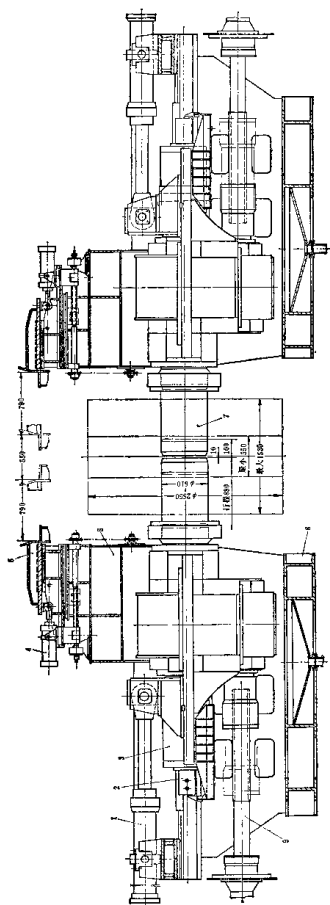


图 13-5 1700冷连轧机组开卷机

1—柱头移动油缸 (φ250/φ160×980毫米); 2—回转接头; 3—柱头机油缸 (φ440/φ150×221毫米); 4—油缸 (φ150/φ100×300毫米); 5—过桥导板16—沿动机座; 7—柱头; 8—机座; 9—花键轴

锥头机座的移动，分别由各自的油缸（ $\phi 125 \times 770$ 毫米）驱动，可以相对运动，也可以同向运动。相对运动是为了夹持钢卷；同向运动是为了使钢卷对正机组中心。相对运动的同步通过调节液压回路中的节流阀来实现。同向运动的同步依靠两缸的串联而获得。

上卷时，两锥头处于收缩状态，同时向两侧拉开，钢卷进入并对正之后，两锥头同时插入钢卷的内孔，两锥头接近并与锥头挡板靠紧以后，锥头胀开，上卷车退出，开卷机即可投入工作。

## 二、双柱头式开卷机

双柱头式开卷机，由于柱头较长，即使对带钢张力很大，也不致损伤带卷的内层。因此，这种结构适用于热轧和冷轧钢卷的开卷。

图13-5为1700冷连轧机用开卷机。由柱头、柱头旋转和柱头移动传动装置，以及活动机座等组成。

柱头由扇形板，单节棱锥轴和胀缩油缸等组成。柱头旋转的传动装置安装在固定的底座上，通过弧形齿联轴器及花键轴9进行传动。

两柱头的移动，分别由各自的油缸1驱动。可以相对运动，也可以同向运动。运动同步控制与双锥头式开卷机相似。上卷时，两柱头在收缩状态同时移开，钢卷进入并对正之后，两柱头同时插入钢卷内孔。待两柱头靠近并停止，柱头胀开，上卷小车退出，开卷机即投入工作。

开卷机在开卷过程中，带材边缘可由边缘控制装置监视，以保证带钢沿机组中心线运行。

由于这种开卷机柱头的重心低，回转体的动平衡性能好，因而开卷机的允许开卷速度高，张力大，工作平稳。

## 三、悬臂式开卷机

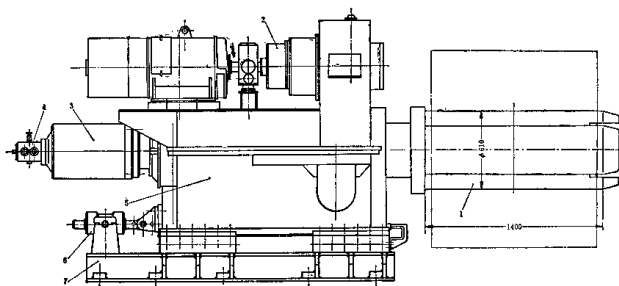


图 13-6 1400悬臂式开卷机

1—卷筒；2—传动装置；3—胀缩油缸；4—回转接头；5—边缘控制油缸；7—底座

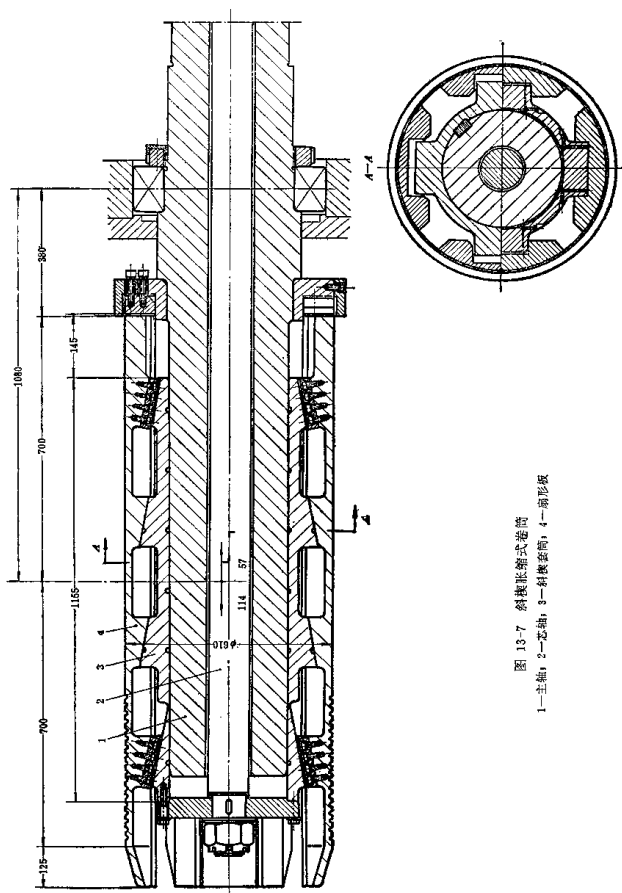


图 13-7 斜楔胀缩式卷筒

1—主轴；2—芯轴；3—斜楔套筒；4—扇形板

悬臂式开卷机按其所开钢卷的重量和张力的，有设活动支承和不设活动支承两种。开卷卷筒的胀缩方式有链板式和四斜楔式。链板式为早期设计的，由于链板的铰接部分比较薄弱，易磨损，现已很少采用。而斜楔胀缩式目前应用较广。

图13-6为1400八辊轧机机组用悬臂式开卷机，由卷筒、活动机座、传动装置、边缘控制油缸，以及机座等组成。

开卷机的活动机座由带钢边缘控制装置或人工操纵边缘控制油缸使活动机座沿卷筒的轴向移动，以对正和调节带钢在机组上的位置。

卷筒为斜楔胀缩式，如图13-7所示。轴向斜楔与套筒为一整体，由胀缩油缸驱动芯轴带动斜楔套筒作轴向移动，使卷筒胀缩。扇形板两端的斜楔由燕尾槽连接，主轴与带斜楔的套筒之间由键连接。带钢张力通过扇形板表面摩擦力传递到斜楔套筒以至主轴。

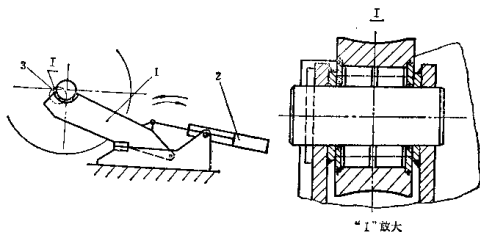


图 13-8 卷筒活动支承示意图

1—活动支承臂；2—油缸；3—支承辊

1700精整机组采用的开卷机也是悬臂式的，它与1400精整机组开卷机的区别在于前者在卷筒的悬臂端装设了活动支承(图13-8)。卷筒的活动支承底座，固定于基础上。活动支承臂1由油缸2驱动。当卷筒作轴向移动时，主轴轴端轴承可沿活动支承的支持辊切线方向移动，以使卷筒在轴向方向自由运动。支承辊辊面的半径与卷筒悬臂轴承外套的外圆半径相同。

卷筒的直径一般有 $\phi 610$ 和 $\phi 450$ 两种规格。卷筒本身按 $\phi 450$ 设计，用于 $\phi 610$ 毫米钢卷内径时可在卷筒的扇形板上装设尼龙块，使卷筒外径达到 $\phi 610$ 毫米。

1420双机架平整机组采用的悬臂式开卷机，其卷筒为可更换式。分别设有 $\phi 610$ 和 $\phi 450$ 毫米两种直径的卷筒。生产时根据带钢厚度或者工艺要求可随时进行更换。不同直径的卷筒，其结构与安装部分尺寸完全相同，因而可以实现互换。卷筒的胀缩油缸为双出杆式，如图13-9所示。胀缩芯轴4通过活塞杆中心孔，用螺母6固定。更换时，将螺母拧下，利用上卷车抽出卷筒。结构简单，更换方便。

为增大卷筒的胀缩范围，减少胀缩油缸行程，胀缩斜楔的倾斜角较大( $\alpha=16^\circ$ )。由于斜楔套筒为一整体的加工件，尺寸紧凑，所以主轴直径较大，强度高，刚度大。

各类开卷机的主要技术性能见表13-1。



表 13-1

### 开卷机主要技术性能

| 使用机组 |                            |          | 1400               |               | 1700              |               | 1700               |               | 1420     |          | 1400  |     |
|------|----------------------------|----------|--------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|----------|----------|-------|-----|
| 型式   |                            |          | 双柱头                | 双柱头           | 双柱头               | 双柱头           | 双柱头                | 双柱头           | 双柱头      | 双柱头      | 双柱头   | 双柱头 |
| 带    | 厚度, 毫米                     | 1.5~4.5  | 1.5~6.0            | 1.5~6.0       | 0.4~3.0           | 0.5~3.0       | 0.2~3.0            | 0.4~3.0       | 0.15~0.8 | 1.5~4.5  |       |     |
| 带    | 厚度, 毫米                     | 600~1300 | 550~1570           | 555~1570      | 650~1530          | 700~1530      | 600~1530           | 700~1530      | 550~1270 | 600~1300 |       |     |
| 带    | 强度极限, 公斤/毫米 <sup>2</sup>   | 60       | 65                 | 65            |                   | 42            | 42                 | 42            | 42       | 90       |       |     |
| 带    | 带运行速度, 米/分                 | 60       | 600                | 630           | 1500              | 120           | 125, 250           | 200           |          | ~300     |       |     |
| 带    | 直径, 毫米                     | 610, 750 | 610/760            | 610           | 610               | 610           | 450, 610           | 610           | 450, 610 | 610      |       |     |
| 带    | 张紧范围, 毫米                   | 570~870  | 575~643<br>725~793 | 560~630       | 560~630           | 575~630       | 575~630<br>416~470 | 575~630       | 575~630  | 575~630  |       |     |
| 带    | 长度, 毫米                     |          | 800                | 855           | 855               | 1600          | 1600               | 1600          | 1600     | 1400     |       |     |
| 带    | 内径, 毫米                     | 610, 750 | 610, 760           | 610           | 610               | 610           | 450, 610           | 610           | 610      | 610      |       |     |
| 带    | 外径, 毫米                     | 1520     | 1100~1930          | 1000~2550     | 1000~2650         | 900~2550      | 900~2550           | 1000~2550     | 2550     | 1520     |       |     |
| 带    | 最大张力, 吨                    |          | 45                 | 45            | 45                | 45            | 45                 | 45            | 45       | 10       |       |     |
| 带    | 最大开卷张力, 吨                  | 2.0      | 2.5                | 9.2           | 8.0               | 1.275         | 4.9                | 4.9           | ~2.27    | 4.0      |       |     |
| 带    | 功率, 千瓦                     |          | 0-125-131/131      | 0-475/475     | 0-800/910         | 0-25/25       | 0-100/100          | 0-160/160     | 2~253    | 200      |       |     |
| 带    | 转动数, 转/分                   |          | 0-500-525/2100     | 0-130/540     | 0-150-176/591/715 | 0-500/2100    | 0-500/2100         | 0-500/2100    | 280/1430 | 400/1000 |       |     |
| 带    | 机台数                        |          | 2                  | 2             | 2                 | 1             | 1                  | 1             | 1        | 1        |       |     |
| 带    | 流速, 米/分                    |          | 6.65               | 1.645         | 1                 | 33.745        | 23.54, 11.896      | 19.9687       |          |          |       |     |
| 带    | 内径/外径×行程                   | φ30×120  | φ300/φ100×142      | φ440/φ160×221 | φ440/φ150×221     | φ275/φ115×170 | φ450/φ115×170      | φ450/φ115×170 |          |          |       |     |
| 带    | 液体工作压力, 公斤/厘米 <sup>2</sup> |          | 61                 | 60            | 60                | 64            | 64                 | 64            |          |          |       |     |
| 带    | 内径/外径×行程                   | φ250×770 | φ180/φ100×1150     | φ250/φ160×980 | φ250/φ160×980     | φ160/φ80×570  | φ160/φ80×570       | φ160/φ80×570  |          |          |       |     |
| 带    | 液体工作压力, 公斤/厘米 <sup>2</sup> |          |                    | 60            | 60                | 120           | 120                | 120           |          |          |       |     |
| 备注   |                            |          | 图13-3              |               | 图13-3             |               | 图13-3              |               | 图13-3    |          | 图13-3 |     |