

高速线材轧机装备技术

主 编 房世兴 副主编 肖治维 等

冶金工业出版社

高速线材轧机装备技术

主 编 房世兴
副主编 肖治维等

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
1997

内 容 提 要

本书系统地介绍了高速线材轧机装备的发展状况与趋势,较全面地反映了我国这方面生产技术的情况和水平,总结和阐述了相关技术、备件及装备国产化的经验。本书共分为四部分:第一部分为高速线材轧机装备技术及最新发展;第二部分为中国高速线材轧机主要参数及工厂工艺平面布置图;第三部分为中国高速线材工厂概况,汇集了全国 25 家高速线材轧机拥有厂的简介、工艺流程及主要装备技术性能参数;第四部分为相关与配套技术及其发展,从技术、制造、产品等方面总结了相关与配套技术情况,总结了高速线材轧机备件与设备国产化经验。

图书在版编目(CIP)数据

高速线材轧机装备技术/房世兴 主编. —北京:冶金工业出版社,1997

ISBN 7-5024-1998-5

I. 高… I. 房… III. 高速轧机:线材轧机-装备-技术
N. TG333.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 24630 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

外文印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

1997 年 1 月第 1 版,1997 年 1 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16;65.75 印张;12 插页;1940 千字;1040 页;1-2500 册

98.00 元

中国金属学会高线小型轧机装备技术委员会

《高速线材轧机装备技术》编撰委员会

顾问:李世俊 刘树和

主编:房世兴

副主编:肖治维 徐玉好 魏景安 陈南宁 南振卿

张兆滨 范玉奎 周全宇 强十涌 史民权

编委:

- | | |
|----------------------|-----|
| 1 马鞍山钢铁股份有限公司高速线材厂 | 彭一谦 |
| 2 邯郸钢铁总厂高速线材分厂 | 陈延海 |
| 3 唐山钢铁公司高速线材厂 | 郑祥顺 |
| 4 酒泉钢铁公司第二轧钢厂 | 王酒生 |
| 5 南京钢铁厂高速线材分厂 | 蔡开明 |
| 6 天津钢厂高速线材厂 | 王智超 |
| 7 昆明钢铁总公司第四轧钢厂 | 陶文懿 |
| 8 湖南湘钢华光线材有限公司 | 彭世铎 |
| 9 包头天诚线材有限公司 | 杨开俊 |
| 10 武钢大型厂高速线材车间 | 张家骥 |
| 11 江苏沙钢集团润忠钢铁有限公司 | 周善良 |
| 12 首钢总公司第二线材厂 | 张申军 |
| 13 鞍钢线材股份有限公司 | 徐玉好 |
| 14 中国国际钢铁制品有限公司 | 施能达 |
| 15 上海第二钢铁厂 | 张兆滨 |
| 16 青岛钢铁集团公司第一线材厂 | 孙元堂 |
| 17 首钢总公司第三线材厂 | 魏景安 |
| 18 无锡锡润轧钢有限公司 | 唐瑞敏 |
| 19 沈阳线材厂 | 唐效为 |
| 20 江苏苏钢集团公司三轧分厂 | 浦涛 |
| 21 通化钢铁公司高速线材厂 | 张成武 |
| 22 新余钢铁有限责任公司第三型钢厂 | 吴明 |
| 23 太原钢铁(集团)有限公司第三轧钢厂 | |
| 24 福建省三明钢铁厂 | 潘儒乾 |
| 25 无锡亚东钢铁有限公司 | 唐学路 |

KAD76/03

序 言

《高速线材轧机装备技术》的出版是近年来我国冶金装备技术工作的又一新进展。这本书系统地介绍了高速线材轧机装备的发展状况与发展趋势,较全面地反映了我国这方面生产技术的情况和水平,总结和阐述了相关技术、备件及装备国产化的经验。因此,这本书的出版,值得庆贺,相信对大家有所借鉴和帮助。

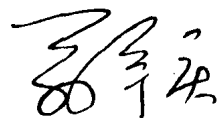
线材盘条是国民经济建设中使用十分广泛的钢材品种,也是全国钢材产量中比重较大的品种,多年来一直受到大家的关注。为了改进质量、降低成本、提高劳动生产率,许多工程技术人员和广大职工对横列式轧机和复二重式轧机进行了大量的技术改造工作。线材盘条的轧制速度、尺寸公差、表面质量和盘重有了很大改进,初步适应了我国 80 年代初、中期行业需要,为我国建设事业做出了应有的贡献。

为适应经济建设对盘条、制品的更高要求,我国于 1986 年引进了第一套高速线材轧机。十年来,高速线材轧机发展到了 38 条生产线,形成了新一代线材盘条生产能力。1995 年高线轧机产量达到 557 万 t,占全国线材产量的 33%,成为我国钢材生产的一支有生力量。

从第一套高速线材轧机引进、投产开始,各企业就与有关科研院所、高等院校及制造厂合作,开展引进技术的消化吸收、开发创新,以及高速线材轧机备品备件国产化工作。它一方面保证了轧机正常运行,充分发挥轧机生产能力;另一方面进行了我国自行制造成套轧机的开发工作,提高高速线材轧机国产化的水平。由于各方面的密切配合、团结协作,此项工作取得了丰硕成果,这些成果中的主要内容也体现在本书中。

高速线材轧机装备是集机、电、液、仪一体化的高水平技术装备,与生产工艺有紧密的联系,高速线材装备的设计与制造是一项综合技术的体现。经过消化与创新,我国已经设计制造了具有当代水平的高速线材轧机,并且轧机中最精密的部分,如精轧机组、吐丝机等已出口菲律宾、印尼和越南等国家。

本书的出版,是我国轧钢工作者和轧钢装备制造者的劳动结晶,是我们的共同财富。希望本书的出版能对我国高速线材生产的发展及轧钢技术装备制造水平的提高起到推动作用,同时希望广大工程技术人员密切结合实际,在现有基础上勇于创新,提高现有高速线材轧机的装备、工艺和技术水平,提高线材盘条质量、降低成本,为钢铁工业的发展做出进一步的贡献。



1996 年 10 月于北京

前 言

到 1995 年底,我国已建成高速线材轧机生产线 38 条,1995 年高速轧机线材产量已达 557 万 t,占当年全国线材产量的 33%。

自 1986 年底,第一套引进的高速线材轧机投产以来,通过对引进技术的消化吸收与创新,近十年来,我国拥有高速线材生产线的各企业、设计研究院所、高等院校及参与这项工作的制造厂,对高速线材轧机装备与生产技术的了解和掌握逐步深入,并日臻成熟,设备效能逐步发挥。到 1995 年底,已有 11 个生产厂达到设计年产量,占 1994 年以前投产企业总数的 73%。南京钢铁厂高线分厂投产第三年即全面达产并获提速改造的全面成功。

高速线材轧机生产线的顺利生产,对实现线材产品的品种结构调整,满足国民经济的发展需要,做出了突出的贡献。高速线材轧机装备是集机、电、液、仪一体化,集工艺与设备为一体,技术含量高的装备,因此是一项综合技术的体现。通过对高速线材轧机技术消化与转化,带动了我国其他相关技术与相关行业的发展。现在我国不但已能掌握引进的新一代高速线材轧机,并且自行开发研制了具有特色的高速线材轧机,设计水平、制造水平、整体技术都已大大提高。我国生产的高速线材轧机最精密部分,如精轧机、吐丝机等已出口菲律宾、印尼和越南等国,滚动导卫等配套件、易耗件也已出口。

1995 年出版的由冶金工业部科技司组织、《高速轧机线材生产》编写组编著的《高速轧机线材生产》一书,系统地介绍了有关高速轧机线材生产的工艺与装备技术,填补了我国有关高速轧机线材生产系统知识的空白。希望本书成为《高速轧机线材生产》一书的延续和补充。

本书共分为四部分:第一部分为高速线材轧机装备技术及最新发展,这一部分以独立论文形式,本着各抒己见的原则,阐述了高速线材轧机装备中的关键技术问题及最新技术发展;第二部分为中国 25 家高速线材轧机拥有厂的工艺平面布置图;第三部分汇集了 25 家高速线材轧机拥有厂的简介、工艺流程框图及主要装备技术性能参数表;第四部分介绍了与高速线材轧机相关与配套技术及其发展,在本部分中从技术、制造、产品等方面总结了相关与配套技术情况,总结了高速线材轧机备件与设备国产化经验。希望本书能为我国高速线材轧机装备技术的发展,为促进行业内和行业间的交流,并为各有关生产单位的投产、生产、达产、改造和促进技术进步起到有益的作用。

在本书编写过程中,得到冶金工业部科技司、生产协调司和各有关企业的指导和支持,在此表示感谢。

中国金属学会
高线小型轧机装备技术委员会
1996 年 10 月

目 录

第一部分 高速线材轧机装备技术及最新发展

- | | | | |
|---------------------------------------|------|----------------------------------|-------|
| 1 线材生产的技术进步 | (3) | 12 高速线材轧机孔型设计特点 | (92) |
| 2 高速切头尾剪——实现线材盘卷切头
尾,节约运行费用 | (16) | 13 高速线材轧机的钢坯加热炉 | (100) |
| 3 达涅利-MH 生产特殊钢线材的新
精轧线 | (20) | 14 高速线材精轧机的最新发展 | (109) |
| 4 达涅利紧凑型悬臂式轧机 | (29) | 15 线材生产中的飞剪 | (118) |
| 5 SMS 施勒曼·西马克股份公司高速
线材轧机 | (38) | 16 吐丝机的结构设计分析及最新
技术发展 | (126) |
| 6 当代线材生产工艺及设备的特点 | (40) | 17 高速线材精轧机的稀油集中润滑 | (132) |
| 7 高速线材轧机装备技术的发展趋势 | (49) | 18 现代高速线材轧机检测元件原理与
功能 | (143) |
| 8 高速线材轧机装备技术的最新发展 | (52) | 19 天津钢厂高速线材轧机计算机
控制系统 | (146) |
| 9 高速线材轧机控温轧制及控制冷却
技术的发展 | (58) | 20 现代高速线材轧机的张力控制 | (155) |
| 10 合金钢线材的在线温度控制和处理
工艺及设备 | (69) | 21 交流传动调速系统在高速线材轧机
中的应用 | (160) |
| 11 湖南湘钢华光线材有限公司高速
线材轧机工艺设计体会 | (85) | 22 旧式线材车间的技术改造 | (169) |
| | | 23 高速线材轧机设计的基本原则 | (177) |

第二部分 中国高速线材轧机主要参数及工厂工艺平面布置图

- | | | | |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|
| 1 中国高速线材轧机主要参数一览表 | (195) | 2.8 湖南湘钢华光线材有限公司
工艺平面布置图 | (205) |
| 2 高速线材生产厂家工艺平面布置图 | (198) | 2.9 包头天诚线材有限公司工艺平面
布置图 | (206) |
| 2.1 马鞍山钢铁股份有限公司高速
线材厂工艺平面布置图 | (198) | 2.10 江苏沙钢集团润忠钢铁有限公司工艺平面布
置图 | (207) |
| 2.2 邯钢钢铁总厂高速线材分厂工艺
平面布置图 | (199) | 2.11 武钢大型厂高速线材车间工艺平面
布置图 | (208) |
| 2.3 酒泉钢铁公司第二轧钢厂工艺平面
布置图 | (200) | 2.12 无锡亚东钢铁有限公司工艺平面
布置图 | (209) |
| 2.4 唐山钢铁公司高速线材厂工艺平面
布置图 | (201) | 2.13 首钢总公司第二线材厂工艺平面
布置图 | (210) |
| 2.5 南京钢铁厂高速线材分厂工艺平面
布置图 | (202) | 2.14 鞍钢线材股份有限公司(改造后)
工艺平面布置图 | (211) |
| 2.6 天津钢厂高速线材厂工艺平面
布置图 | (203) | 2.15 中国国际钢铁制品有限公司工艺平面
布置图 | (212) |
| 2.7 昆明钢铁总公司第四轧钢厂工艺平面
布置图 | (204) | | |

2.16 上海第二钢铁厂(高速线材车间) 工艺平面布置图·····	(213)	2.21 沈阳线材厂工艺平面布置图·····	(218)
2.17 青岛钢铁集团公司第一线材厂工艺 平面布置图·····	(214)	2.22 江苏苏钢集团公司三轧分厂工艺 平面布置图·····	(219)
2.18 新余钢铁有限责任公司第三型钢厂 工艺平面布置图·····	(215)	2.23 通化钢铁公司高速线材厂工艺 平面布置图·····	(220)
2.19 首钢总公司第三线材厂工艺平面 布置图·····	(216)	2.24 太原钢铁(集团)有限公司第三轧钢厂 高速线材生产线工艺平面布置图·····	(221)
2.20 无锡锡润轧钢有限公司工艺平面 布置图·····	(217)	2.25 福建三明钢铁厂线材车间工艺平面 布置图·····	(222)

第三部分 中国高速线材工厂概况

1 马鞍山钢铁股份有限公司高速线材厂 简介·····	(225)	8.1 概况·····	(397)
1.1 概况·····	(225)	8.2 工艺流程·····	(398)
1.2 工艺流程·····	(226)	8.3 主要装备技术性能参数·····	(399)
1.3 主要装备技术性能参数·····	(227)	9 包头天诚线材有限公司简介·····	(415)
2 邯鄹钢铁总厂高速线材分厂简介·····	(251)	9.1 概况·····	(415)
2.1 概况·····	(251)	9.2 工艺流程·····	(417)
2.2 工艺流程·····	(252)	9.3 主要装备技术性能参数·····	(418)
2.3 主要装备技术性能参数·····	(253)	10 江苏沙钢集团润忠钢铁有限 公司简介·····	(435)
2.4 $\phi 6.5\text{mm}$ 高线孔型图·····	(269)	10.1 概况·····	(435)
3 酒泉钢铁公司第二轧钢厂简介·····	(272)	10.2 工艺流程·····	(436)
3.1 概况·····	(272)	10.3 主要装备技术性能参数·····	(436)
3.2 工艺流程·····	(276)	11 武钢大型厂高速线材车间简介·····	(453)
3.3 装备技术性能参数·····	(277)	11.1 概况·····	(453)
3.4 孔型图·····	(299)	11.2 工艺流程·····	(458)
4 唐山钢铁公司高速线材厂简介·····	(302)	11.3 主要装备技术性能参数·····	(458)
4.1 概况·····	(302)	12 无锡亚东钢铁有限公司简介·····	(481)
4.2 工艺流程·····	(305)	12.1 概况·····	(481)
4.3 主要装备技术性能参数·····	(306)	12.2 工艺流程·····	(483)
5 南京钢铁厂高速线材分厂简介·····	(326)	12.3 主要装备技术性能参数·····	(483)
5.1 概况·····	(326)	13 首钢总公司第二线材厂简介·····	(498)
5.2 工艺流程·····	(331)	13.1 概况·····	(498)
5.3 主要装备技术性能参数·····	(332)	13.2 工艺流程·····	(499)
6 天津钢厂高速线材分厂简介·····	(356)	13.3 主要装备技术性能参数·····	(501)
6.1 概况·····	(356)	14 鞍钢线材股份有限公司简介·····	(515)
6.2 工艺流程·····	(361)	14.1 概况·····	(515)
6.3 主要装备技术性能参数·····	(362)	14.2 工艺流程·····	(521)
7 昆明钢铁总公司第四轧钢厂简介·····	(379)	14.3 主要装备技术性能参数·····	(522)
7.1 概况·····	(379)	14.4 孔型系统·····	(554)
7.2 工艺流程·····	(380)	15 中国国际钢铁制品有限公司简介·····	(560)
7.3 主要装备技术性能参数·····	(381)	15.1 概况·····	(560)
8 湖南湘钢华光线材有限公司简介·····	(397)	15.2 工艺流程·····	(562)

15.3 主要装备技术性能参数·····	(563)	20.3 主要装备技术性能参数·····	(708)
15.4 轧制程序·····	(582)	20.4 孔型图·····	(727)
16 上海第二钢铁厂高速线材车间简介·····	(591)	21 沈阳线材厂简介·····	(730)
16.1 概况·····	(591)	21.1 概况·····	(730)
16.2 工艺流程·····	(593)	21.2 工艺流程·····	(732)
16.3 主要装备技术性能参数·····	(594)	21.3 主要装备技术性能参数·····	(733)
17 青岛钢铁集团公司第一线材厂简介·····	(632)	21.4 孔型图·····	(750)
17.1 概况·····	(632)	22 江苏苏钢集团公司三轧分厂简介·····	(756)
17.2 工艺流程·····	(633)	22.1 概况·····	(756)
17.3 主要装备技术性能参数·····	(635)	22.2 工艺流程·····	(758)
17.4 孔型图·····	(653)	22.3 主要装备技术性能参数·····	(759)
18 新余钢铁有限责任公司第三型 钢厂高速线材生产线简介·····	(657)	23 通化钢铁公司高速线材厂简介·····	(770)
18.1 概况·····	(657)	23.1 概况·····	(770)
18.2 工艺流程·····	(659)	23.2 工艺流程·····	(772)
18.3 主要装备技术性能参数·····	(659)	23.3 主要装备技术性能参数·····	(773)
19 首钢总公司第三线材厂简介·····	(671)	24 太原钢铁(集团)有限公司第三轧钢厂 高速线材生产线简介·····	(795)
19.1 概况·····	(671)	24.1 概况·····	(795)
19.2 工艺流程·····	(673)	24.2 工艺流程·····	(797)
19.3 主要装备技术性能参数·····	(675)	24.3 主要装备技术性能参数·····	(797)
19.4 孔型图·····	(701)	25 福建三明钢铁厂高速线材车间简介·····	(810)
20 无锡锡润轧钢有限公司简介·····	(705)	25.1 概况·····	(810)
20.1 概况·····	(705)	25.2 工艺流程·····	(815)
20.2 工艺流程·····	(706)	25.3 主要装备技术性能参数·····	(816)

第四部分 相关与配套技术及其发展

1 高速线材生产线的高效节能 型工业炉·····	(837)	12 轧辊平衡装置·····	(902)
2 高速线材轧机导卫与熔模铸造·····	(841)	13 高速线材轧机精轧成套设 备的研制·····	(906)
3 导卫装置新材质 G-901 的研制·····	(846)	14 从高速线材轧机的发展看轧机主 传动装置·····	(914)
4 消化引进技术,提高导卫装置的 制造水平·····	(847)	15 高速线材轧机锥套、轴承座等备件 研制情况·····	(916)
5 高速线材轧机导卫装置的研制、生 产及使用·····	(851)	16 高速线材轧机油膜轴承·····	(920)
6 高速线材轧制用硬质合金轧辊环·····	(853)	17 我国线材打捆机的现状和瑞典森德斯 PCH 型打捆机备件的国产化·····	(932)
7 高速线材轧制用硬质合金轧辊系列牌号 及其应用·····	(857)	18 高速线材轧机生产线上的悬挂 输送机·····	(937)
8 高精度硬齿面高速齿轮在高速线材轧机 上的应用·····	(866)	19 国内外输送机的发展现状及其在高速 线材生产线上的应用·····	(939)
9 美国摩根公司高速线材预精轧机 的国产化·····	(877)	20 高速线材轧机用润滑油、脂·····	(941)
10 高速线材轧机弧齿锥齿轮的加工 与安装调试·····	(880)	21 进口润滑油(美孚)在高速线材轧机 上的应用·····	(963)
11 鼓形齿联轴器的国产化设计·····	(898)	22 进口油品壳牌(万利得)T 油膜轴承	

油的应用	(969)	线上的应用	(985)
23 液压系统污染控制与过滤技术	(971)	27 线材车间设备设计、开发成果	(987)
24 摩擦材料在进口轧机设备 中的应用	(981)	28 消化吸收国外技术,提高高速线材轧机 设计制造水平	(1013)
25 申克膜片联轴器	(983)	29 对中外合作制造高速线材轧机设备过 程的体会	(1028)
26 特殊型起重电磁铁产品在高速线材生产			

附录 为高速线材轧机配套服务的制造单位简介

北京四新冶金设备技术中心简介	(1033)	营城煤矿机械厂简介	(1037)
扬州冶金机械厂简介	(1033)	兰州炼油化工总厂简介	(1037)
合肥精密铸造总厂简介	(1033)	中冶科技产业沈阳公司简介	(1038)
新钢(集团)公司简介	(1034)	中冶科技产业沈阳公司沈阳壳牌石油 服务中心简介	(1038)
西安航空发动机公司简介	(1034)	沈阳兴光机械制造公司、沈阳摩擦材 料厂简介	(1039)
自贡硬质合金厂简介	(1035)	新乡索菲玛液压有限公司简介	(1039)
南京高速齿轮箱厂简介	(1035)	沈阳申克联轴器厂简介	(1039)
天津第一机床总厂简介	(1036)	营口市起重电磁铁厂简介	(1040)
北京天和新技术开发公司简介	(1036)	太原矿山机器厂简介	(1040)
常州锦成冶金机械有限公司简介	(1037)		
广园冶金机电开发公司简介	(1037)		

第一部分

高速线材轧机装备 技术及最新发展

1 线材生产的技术进步

Lestani Massimo (达涅利-摩根沙玛)

1.1 引言

今天,线材生产线,特别是为生产特殊钢线材所设计的线材生产线,不仅要实现轧件从坯料至成品的机械形变,而且也应保证产品所应达到的质量标准(尺寸偏差和表面质量、产品性能),更为重要的是保证轧后产品上述性能的高度均匀一致性。

对一个线材生产厂家来讲,最重要的是:即使在小批量生产的情况下,也能保证车间的高产量,而小批量生产正是优质钢生产车间的生产特征。该生产线设备还应易于工人操作,具有较短的适应时间和学习期,以确保轧线顺利投入生产,尽早地收回改造投资。

为了达到上述目标,轧线应具有以下功能:

(1)950℃的钢坯出炉温度。

(2)温控轧制和轧后的控制冷却,以在线实现最终产品所需的热处理,从而增加了产品的附加值,同时实现了生产节能。

(3)严格的轧线温度控制,以确保轧件的轧制温度在允许的变形温度范围内,并确保轧件头尾温度的均匀性,其结果是轧件具有均匀的形变抗力,精确的尺寸公差和均匀一致的最佳的产品性能。

(4)实现产品的常化轧制和/或温控轧制。

(5)使用较大规格的坯料提高了车间的生产能力,减少了空轧时间,提高了金属收得率,满足了市场上盘重日益增大的需求趋势(现 2500kg,将来 3000kg)。

(6)高的生产能力:

1)高达 140m/s 的精轧速度;

2)即使小规格产品,其金属收得率也可达到 97%以上;

3)轧机利用系数可高达 90%以上。

(7)简单可靠的机械设备与具有“人-机友好接口”的电气及自动控制系统相结合。

(8)与生产要求相匹配的自动控制系统和现代化的生产工艺相结合,对轧线设备进行运转和控制,实现生产的高效优质。

1.2 生产工艺

如上所述,一个现代线材生产车间要求以高的生产率生产出优质的产品,因此生产线的精轧机组应具有如下的设备配置:由最新研制成功的“高压下定径机组(H. R. S. M)”作为预精轧机组和在其后布置的“双模块高速精轧机组”组成,请参见图 1-10 和图 1-11。

在传统的线材生产车间,预精轧机组通常由 4~6 架轧机组成,共有四套孔型(见图 1-1)。

为了生产 $\phi 5.5 \sim 20\text{mm}$ 范围内的所有产品,精轧机组中就需有一系列的不同的孔型。

这种现在得到广泛应用的孔型系列,在生产中需对预精轧机组和精轧机组中的几个机架进行更换,其轧机利用系数约为 85%(见图 1-2)。

采用三机架的大压下定径机组作为预精轧机,轧制线固定,共采用两套孔型系统,满足位于其后的快速精轧机组的需要,见图 1-3。

大压下定径机组的操作思想是:作为预精轧机组,只需进行很少量的部件的简单更换,使用很少几种规格的入口坯料(此处只用一种规格的坯料),就能轧制出具有精确尺寸偏差的轧件满足生产的要求。

该大压下定径机组由三机架 H-V-H 紧凑布置的机架组成,各个机架单独传动。

为了实现只用一种规格的入口坯料生产出全部尺寸的产品,要求机架具有相当大的压下量的调整变化范围,需在大范围内变化的压下量是通过前两个机架来实现的,第三机架的压下很小,起轧件的最终定径作用,以便达到所要求的尺寸精度。

产品规格在 $\pm 0.5\text{mm}$ 范围内变化的轧件尺寸变化可以通过调整轧辊辊缝来实现,更大范围内的尺寸调整是通过更换机架(根据孔型系统更换其中任意一架或三架同时更换)来实现的。由于采用 H. R. S. M 机组专用的快速更换小车,更换 1~3 个机架的时间不会超过 4min。

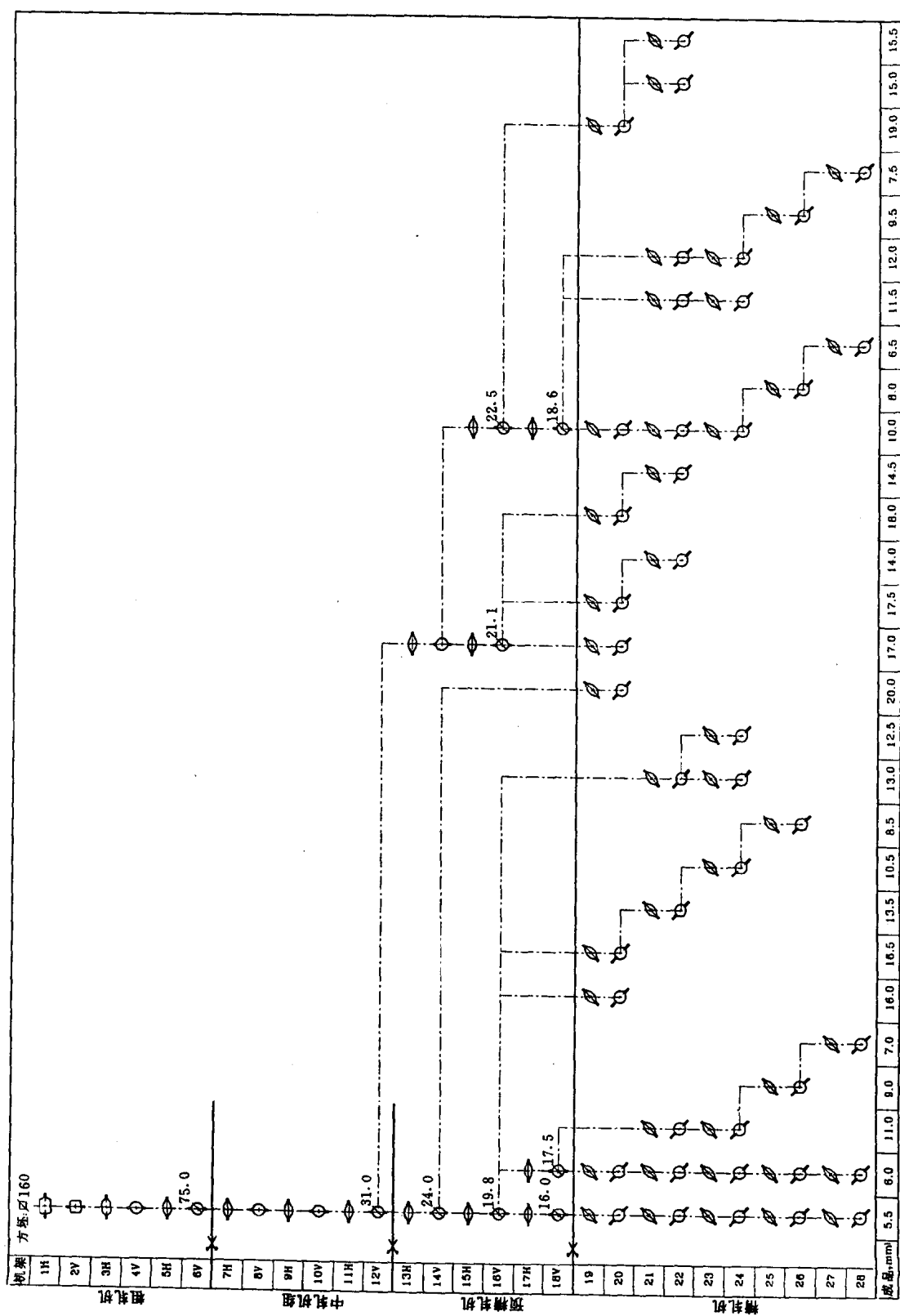


图 1-1 传统轧机的孔型设计

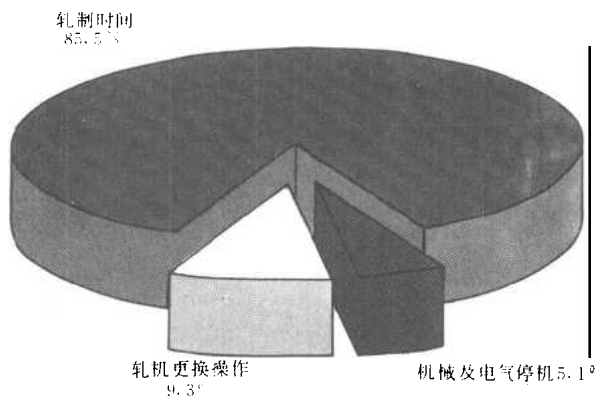


图 1-2 轧机利用系数

图 1-4 为一个简化的 H. R. S. M 机组压下系统图，充当十机架的精轧机组的预精轧孔型。由该图可以看出，在使用一种规格坯料的情况下，通过使用不同的孔型系列，可以轧制出的轧件规格数目。

这种专用的孔型系统简化了轧制工艺，提高了生产的可重复性，降低了预精轧机组中的更换频率。

由于三机架的 H. R. S. M 机组也可起到定径机的作用，作为预精轧机，可为精轧机组提供尺寸精度非常高的轧件（特别是沿整个轧材长度上的椭圆度），如图 1-5 所示，这样有助于改善产品的最终尺寸精度。

一旦采用了 TMB（双模块）作为精轧机组，包括 HRSM 机组在内，轧制线固定，在位于 TMB 机组之前的 HRSM 机组中，只需使用一套孔型系统作为预精轧孔型，见图 1-6。

图 1-7 为一套简化了的 HRSM 机组的压下系统图，该系统作为双模块机组的预精轧孔型系统，由该压下系统可以看出，这两个机组的组合简化了产品的孔型系统。

T. M. B 机组由两个相续的模块组成：第一个模块由八个机架组成，共有三套孔型系统，第二个模块由四个机架组成，共有五个孔型系统，覆盖了从 $\phi 5.5 \sim 20\text{mm}$ 所有产品。

在 TMB 机组中，第一个模块为固定式的，第二个模块与 HRSM 机组一样，安装在快速小车上（见图 1-10 和图 1-11）。这样，当更换为另一种规格的产品时，在不到五分钟的时间内对整个模块进行更换（放在快速更换小车上备用模块预先设定好、处于更换位置），在传统的十机架的精轧机组中，同样的操

作大约需 30min 的时间。

对于线材车间，直径不大于 8mm 的轧材通常占车间产量的 50~60% 以上，这些线材都是由第二个模块的四套孔型轧成成品的（见图 1-6），使用了这种可横移的双模块精轧机后，则大大节省了更换机架所需的时间，轧机利用系数可提高到 90% 甚至以上，如图 1-8 所示。

最终产品的尺寸公差也可达到如图 1-5 所示的值。

对 TMB 机组，正在进行中的改进是将其设计成两个模块，每个模块六个道次，两个模块均可横移。这样可以对孔型系列进行更合理的划分和组织，从而达到更高的轧机利用系数。

在产品质量和生产操作这两方面，这两种高技术的轧制设备的组合具有如下优点：

(1) 非常精确的产品尺寸公差和最优的表面质量。

(2) 由于在整个产品范围内，对于预精轧机组只有一套孔型尺寸，因此简化了孔型系统。

(3) 由于只采用一种孔型系列，减少了机架更换次数。只因磨损而更换。

(4) 减少了轧辊、轱环及导卫等易磨损件的库存量。

(5) 简化了生产计划。在轧辊间不再需准备几套不同孔型系统的中轧机组和预精轧机组的轧辊（其数目由每个生产周期轧制的产品种类而定）。由于整个轧线的轧制线固定，轧辊辊身上刻有几个形状相同的孔型，这样，每个孔型和轧辊/轱环的寿命得到了最大程度的利用。

(6) 由于无需更换坯料的规格，因此不再需要频繁的轧机启动和第一根坯料的试轧。

(7) 简化了孔型系列，生产人员易于学习掌握。

(8) 简单、可重复性高的轧辊加工方法。

(9) 机架、导卫的设定简单、可重复性高。

1.3 大压下定径机(HRSM)

该设备是为轧制具有极高尺寸精度公差的圆钢而开发的。

整个机组由三个机架(H-V-H)组成，取代了传统上由具椭圆-圆孔型的两机架精轧模式。

大压下定径机由体现全新设计思想的三个机架组成，P-725 无牌坊的组装机轱确保了机架的高刚度，在满足导卫安装条件下，其安装中心距达到了最小值。

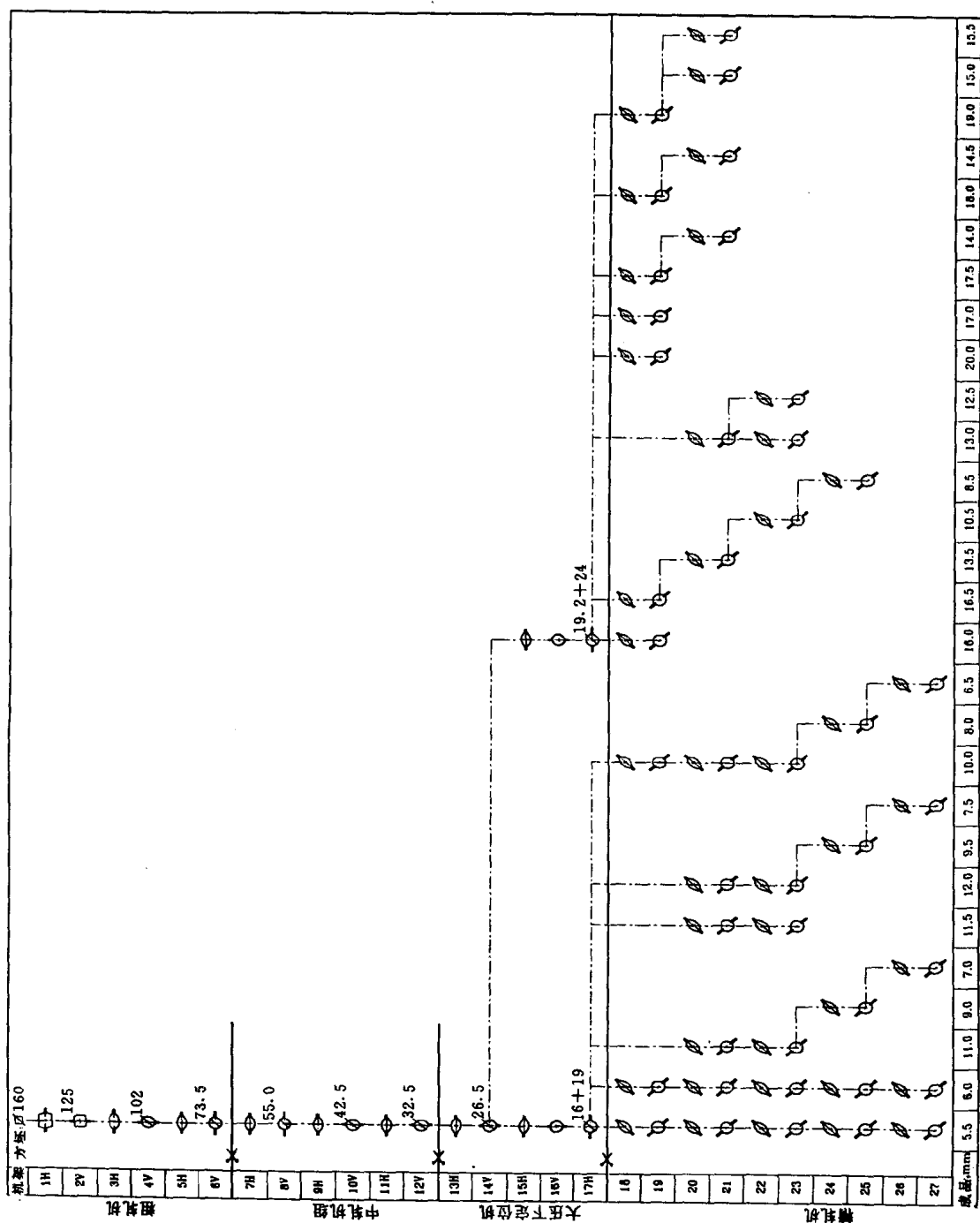


图 1-3 3 机架大压下定径机组的孔型设计

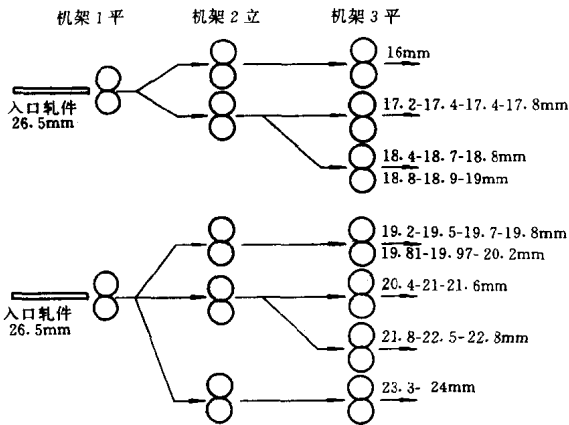


图 1-4 简化的 HRSM 机组压下系统

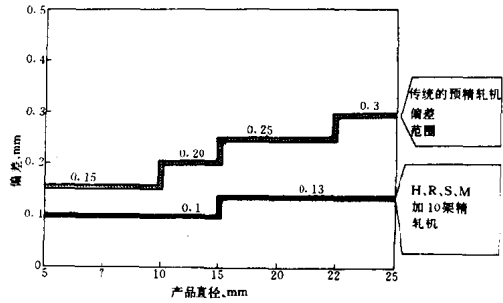


图 1-5 大压下定径机加 10 架精轧机所获得的尺寸偏差

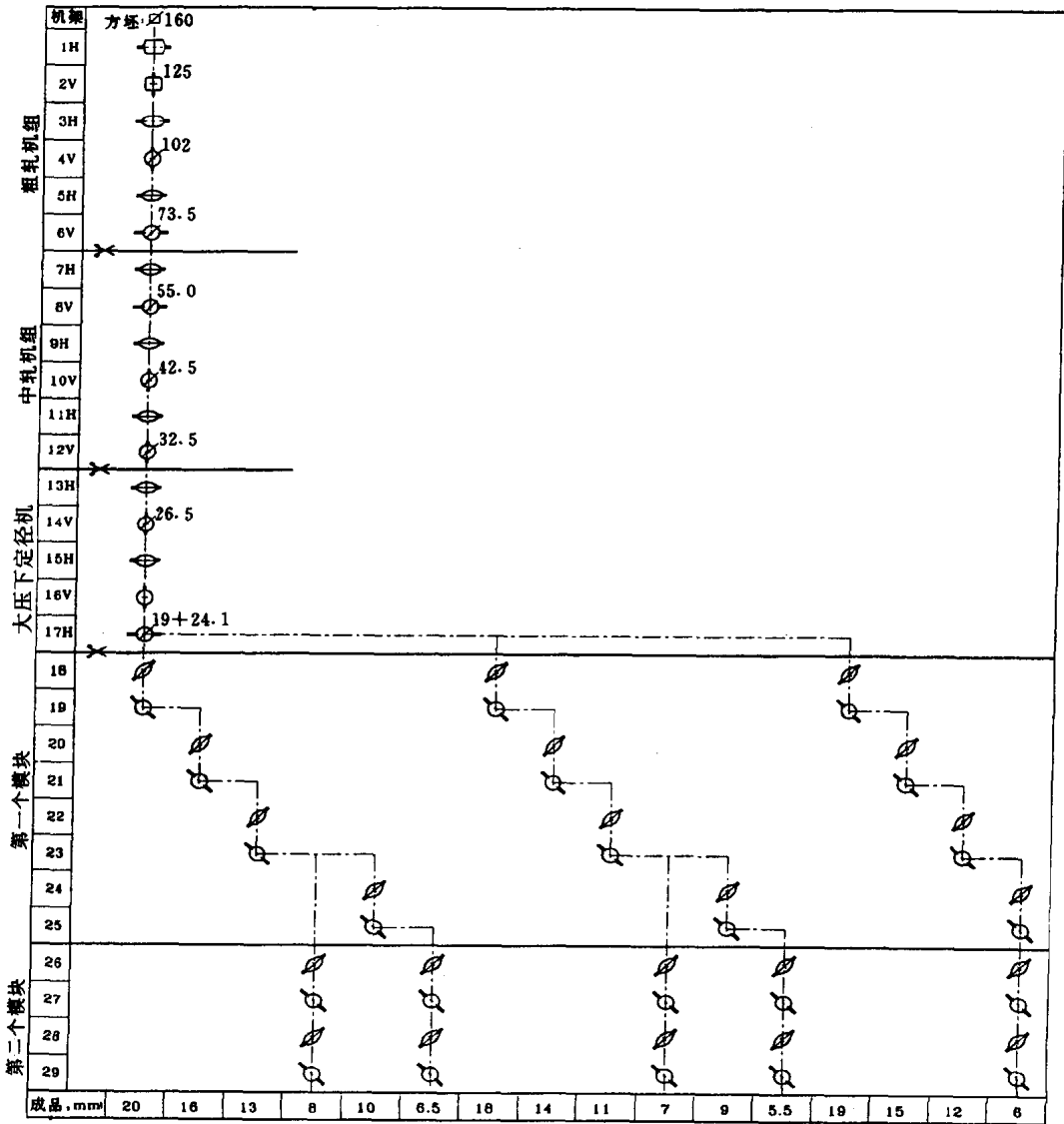


图 1-6 3 机架 HRSM 机组加双模块精轧机组的孔型设计