



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104415968 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310382034. 7

(22) 申请日 2013. 08. 28

(71) 申请人 无锡桥联重工设计研究院有限公司  
地址 214000 江苏省无锡市惠山区经济开发区洛社配套区

(72) 发明人 张蕴霜 黄宪武 黄建兵 时健  
卫丹 杨超 施向前

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11411  
代理人 曾少丽

(51) Int. Cl.  
B21B 1/18(2006. 01)  
B21B 43/10(2006. 01)

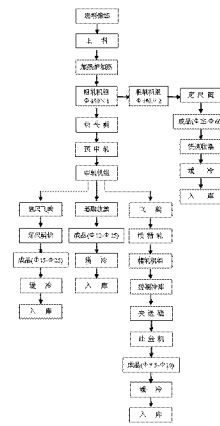
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺

(57) 摘要

本发明公布了一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,包括如下工艺步骤:1)选择原料:采用规格为 $\phi 100 \times 2000\text{mm}$ 的锻坯;2)上料:锻坯通过上料台架送至辊道进入加热炉;3)加热炉加热:锻坯经过加热炉加热至 $1100\text{--}1140^\circ\text{C}$ 出炉,并通过辊道输送到粗轧机组;其中,所述粗轧机组由三架 $\phi 450$ 横列式轧机构成。另外,在本发明的中轧步骤中,中轧机组由十二架平立交替短应力轧机构成;精轧机组由二架平立交替的预精轧和六架 $45^\circ$ 顶角无扭线材轧机构成。本发明的生产工艺适用于特殊要求的热轧高速工具钢棒线材的生产,具有工作效率高、运行费用低、一体化连续生产、节奏快、周期短和节约能源。



1. 一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,其特征在於,包括如下工艺步骤:

1)、选择原料:采用规格为 $\phi 100 \times 2000\text{mm}$ 的锻坯;

2)、上料:锻坯通过上料台架通过辊道进入加热炉;

3)、加热炉加热:锻坯经过加热炉加热至 $1100-1140^{\circ}\text{C}$ 出炉,通过辊道输送到粗轧机组;

其中,所述粗轧机组由三架 $\phi 450$ 横列式轧机构成;

当轧制 $\phi 26- \phi 60\text{mm}$ 的圆棒时,步骤3)之后包括有如下工艺步骤:

4a)、粗轧:锻坯经第一架轧机连续轧制5-7道次,经第二架轧机连续轧制1-3道次,经第三架轧机轧制1道次,形成轧件;

5a)、剪切:轧件通过辊道输出,进行定尺剪切,得到圆棒成品;

6a)、入库:圆棒成品通过快速收集缓冷装置快速收集并装罐缓冷,最后入库。

2. 如权利要求1所述的一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,其特征在於,当轧制 $\phi 5.5- \phi 25\text{mm}$ 的轧件时,步骤3)之后包括有如下工艺步骤:

4b)、粗轧:锻坯经第一架轧机连续轧制7道次,形成轧件;

5b)、切头:轧件通过辊道输出,进行切头处理;

6b)、中轧:经切头处理后的轧件进入中轧机组进行轧制;

其中,所述中轧机组由十二架平立交替短应力轧机构成,每两架的所述平立交替短应力轧机之间设一个立式活套装置,所述立式活套装置内的活套箱中加装两组由变频电机驱动的主动导向辊。

3. 如权利要求2所述的一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,其特征在於,当轧制 $\phi 15- \phi 25\text{mm}$ 的圆棒时,步骤6b)之后还包括有如下工艺步骤:

7c)、剪切:经中轧机组处理后的轧件通过飞剪倍尺进行剪切,然后再通过定尺剪切,得到圆棒成品;

8c)、入库:圆棒成品通过快速收集缓冷装置快速收集并装罐缓冷,最后入库。

4. 如权利要求2所述的一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,其特征在於,当轧制 $\phi 12- \phi 15\text{mm}$ 的盘卷时,步骤6b)之后还包括有如下工艺步骤:

7d)、卷曲收集:经中轧机组处理后的轧件进入卷取机收集成卷,得到盘卷成品;

8d)、入库:盘卷成品通过装罐进行缓冷,最后入库。

5. 如权利要求2所述的一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,其特征在於,当轧制 $\phi 5.5- \phi 10\text{mm}$ 的盘卷时,步骤6b)之后还包括有如下工艺步骤:

7e)、切头:经中轧机组处理后的轧件通过飞剪切头处理,然后再依次进行预精轧和精轧处理;其中,预精轧采用两架平立交替悬臂式轧机,精轧采用六架45度顶角无扭线材轧机;

8e)、卷曲收集:经精轧处理后的轧件通过夹送辊和吐丝机吐成均匀的散卷,散卷进入卷取机收集成卷,得到盘卷成品;

9e)、入库:盘卷成品通过装罐进行缓冷,最后入库。

6. 如权利要求3所述的一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,其特征在於,所述快速收集缓冷装置快速收集并装罐进行缓冷的具体工艺步骤为:圆棒成品由输入辊道进入冷床,然后滑入到裙板上,裙板升降气缸通过裙板升降连杆带动裙板上下运动,使圆棒成品滚

落在由移钢链电机和链轮带动前行的移钢链条上；移钢链升降气缸驱动移钢链升降连杆带动移钢链条处于抬起位置，促使圆棒成品移动到输出辊道上方位置；当圆棒成品布满辊道时，移钢链条下落，圆棒成品落在输出辊道表面上，由输出辊道将圆棒成品快速导出并装罐，最后进入缓冷坑内缓慢冷却。

## 一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺。

### 背景技术

[0002] 目前,国内热轧碳素结构钢、合金钢棒材生产线、线材生产线工艺及装备已经成熟,热轧碳素结构钢、合金钢棒线材生产线也有成功的案例。但是,现有的棒线材生产线普遍存在的问题是:不同规格的线材都在一条线上生产,导致生产不连续、生产效率低,特别是由于高速工具钢材质特性,现有生产线的工艺方法及设备配置无法满足产品质量要求。

### 发明内容

[0003] 本发明目的是针对现有技术存在的缺陷提供一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺。

[0004] 本发明为实现上述目的,采用如下技术方案:一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,包括如下工艺步骤:

[0005] 1)、选择原料:采用规格为 $\phi 100 \times 2000\text{mm}$ 的锻坯;

[0006] 2)、上料:锻坯通过上料台架通过辊道进入加热炉;

[0007] 3)、加热炉加热:锻坯经过加热炉加热至 $1100-1140^{\circ}\text{C}$ 出炉,通过辊道输送到粗轧机组;

[0008] 其中,所述粗轧机组由三架 $\phi 450$ 横列式轧机构成;

[0009] 当轧制 $\phi 26- \phi 60\text{mm}$ 的圆棒时,步骤3)之后包括有如下工艺步骤:

[0010] 4a)、粗轧:锻坯经第一架轧机连续轧制5-7道次,经第二架轧机连续轧制1-3道次,经第三架轧机轧制1道次,形成轧件;

[0011] 5a)、剪切:轧件通过辊道输出,进行定尺剪切,得到圆棒成品;

[0012] 6a)、入库:圆棒成品通过快速收集缓冷装置快速收集并装罐缓冷,最后入库。

[0013] 进一步的,当轧制 $\phi 5.5- \phi 25\text{mm}$ 的轧件时,步骤3)之后包括有如下工艺步骤:

[0014] 4b)、粗轧:锻坯经第一架轧机连续轧制7道次,形成轧件;

[0015] 5b)、切头:轧件通过辊道输出,进行切头处理;

[0016] 6b)、中轧:经切头处理后的轧件进入中轧机组进行轧制;

[0017] 其中,所述中轧机组由十二架平立交替短应力轧机构成,每两架的所述平立交替短应力轧机之间设一个立式活套装置,所述立式活套装置内的活套箱中加装两组由变频电机驱动的主动导向辊。

[0018] 进一步的,当轧制 $\phi 15- \phi 25\text{mm}$ 的圆棒时,步骤6b)之后还包括有如下工艺步骤:

[0019] 7c)、剪切:经中轧机组处理后的轧件通过飞剪倍尺进行剪切,然后再通过定尺剪切,得到圆棒成品;

[0020] 8c)、入库:圆棒成品通过快速收集缓冷装置快速收集并装罐缓冷,最后入库。

[0021] 进一步的,当轧制 $\phi 12- \phi 15\text{mm}$ 的盘卷时,步骤6b)之后还包括有如下工艺步骤:

[0022] 7d)、卷曲收集:经中轧机组处理后的轧件进入卷取机收集成卷,得到盘卷成品;

[0023] 8d)、入库:盘卷成品通过装罐进行缓冷,最后入库。

[0024] 进一步的,当轧制  $\phi$  5.5-  $\phi$  10mm 的盘卷时,步骤 6b) 之后还包括有如下工艺步骤:

[0025] 7e)、切头:经中轧机组处理后的轧件通过飞剪切头处理,然后再依次进行预精轧和精轧处理;其中,预精轧采用两架平立交替悬臂式轧机,精轧采用六架 45 度顶角无扭线材轧机;

[0026] 8e)、卷曲收集:经精轧处理后的轧件通过夹送辊和吐丝机吐成均匀的散卷,散卷进入卷取机收集成卷,得到盘卷成品;

[0027] 9e)、入库:盘卷成品通过装罐进行缓冷,最后入库。

[0028] 进一步的,所述快速收集缓冷装置快速收集并装罐进行缓冷的具体工艺步骤为:圆棒成品由输入辊道进入冷床,然后滑入到裙板上,裙板升降气缸通过裙板升降连杆带动裙板上下运动,使圆棒成品滚落在由移钢链电机和链轮带动前行的移钢链条上;移钢链升降气缸驱动移钢链升降连杆带动移钢链条处于抬起位置,促使圆棒成品移动到输出辊道上方位置;当圆棒成品布满辊道时,移钢链条下落,圆棒成品落在输出辊道表面上,由输出辊道将圆棒成品快速导出并装罐,最后进入缓冷坑内缓慢冷却。

[0029] 本发明的有益效果:本发明的生产工艺适用于特殊要求的热轧高速工具钢棒线材的生产,具有工作效率高、运行费用低、一体化连续生产、节奏快、周期短和节约能源。预精轧和精轧分别采用平立交替悬臂式轧机和 45 度顶角无扭线材轧机,以保证产品具有较高的尺寸精度,良好的表面质量。中轧的各轧机之间采用带主动导向辊的立式活套装置这样既起到原有的无张力轧制作用、保证产品精度,也可在轧制大规格产品需减少轧机时,代替辊道,免拆装设备,达到一机两用,实现棒、线材一体化轧制的连续性,提高工作效率。

[0030] 另外,本生产工艺中利用终轧温度直接快速自动收集圆棒成品,为防止余热淬火,通过快速收集缓冷装置中的高速可调输入辊道、自动升降裙板、高速移钢链条和输出辊道等设备,实现全新、快速、自动、连续的收集,收集后温度可达 750℃ 以上,操作快捷而方便。实现在产品空冷到 750℃ 之前,将其快速收集装入缓冷坑内缓冷,这样在线不需要水冷却,终轧后不需要进行退火处理,缩短了生产周期,节约了能源。

## 附图说明

[0031] 图 1 本发明的工艺流程示意图。

## 具体实施方式

[0032] 图 1 所示,为一种热轧高速工具钢棒线材生产工艺,包括如下工艺步骤:

[0033] 1)、选择原料:采用规格为  $\phi$  100×2000mm 的锻坯;

[0034] 2)、上料:锻坯通过上料台架通过辊道进入加热炉;

[0035] 3)、加热炉加热:锻坯经过加热炉加热至 1100-1140℃ 出炉,通过辊道输送到粗轧机组;

[0036] 其中,所述粗轧机组由三架  $\phi$  450 横列式轧机构成;

[0037] 当轧制  $\phi$  26-  $\phi$  60mm 的圆棒时,步骤 3) 之后包括有如下工艺步骤:

[0038] 4a)、粗轧:锻坯经第一架轧机连续轧制 5-7 道次,经第二架轧机连续轧制 1-3 道次,经第三架轧机轧制 1 道次,形成轧件;

[0039] 5a)、剪切:轧件通过辊道输出,进行定尺剪切,得到圆棒成品;

[0040] 6a)、入库:圆棒成品通过快速收集缓冷装置快速收集并装罐缓冷,最后入库。

[0041] 当轧制  $\phi 5.5$ - $\phi 25$ mm 的轧件时,步骤 3) 之后包括有如下工艺步骤:

[0042] 4b)、粗轧:锻坯经第一架轧机连续轧制 7 道次,形成轧件;

[0043] 5b)、切头:轧件通过辊道输出,进行切头处理;

[0044] 6b)、中轧:经切头处理后的轧件进入中轧机组进行轧制;

[0045] 其中,所述中轧机组由十二架平立交替短应力轧机构成,每两架的所述平立交替短应力轧机之间设一个立式活套装置,所述立式活套装置内的活套箱中加装两组由变频电机驱动的主动导向辊。

[0046] 当轧制  $\phi 15$ - $\phi 25$ mm 的圆棒时,步骤 6b) 之后还包括有如下工艺步骤:

[0047] 7c)、剪切:经中轧机组处理后的轧件通过飞剪倍尺进行剪切,然后再通过定尺剪切,得到圆棒成品;

[0048] 8c)、入库:圆棒成品通过快速收集缓冷装置快速收集并装罐缓冷,最后入库。

[0049] 当轧制  $\phi 12$ - $\phi 15$ mm 的盘卷时,步骤 6b) 之后还包括有如下工艺步骤:

[0050] 7d)、卷曲收集:经中轧机组处理后的轧件进入卷取机收集成卷,得到盘卷成品;

[0051] 8d)、入库:盘卷成品通过装罐进行缓冷,最后入库。

[0052] 当轧制  $\phi 5.5$ - $\phi 10$ mm 的盘卷时,步骤 6b) 之后还包括有如下工艺步骤:

[0053] 7e)、切头:经中轧机组处理后的轧件通过飞剪切头处理,然后再依次进行预精轧和精轧处理;其中,预精轧采用两架平立交替悬臂式轧机,精轧采用六架 45 度顶角无扭线材轧机;

[0054] 8e)、卷曲收集:经精轧处理后的轧件通过夹送辊和吐丝机吐成均匀的散卷,散卷进入卷取机收集成卷,得到盘卷成品;

[0055] 9e)、入库:盘卷成品通过装罐进行缓冷,最后入库。

[0056] 本生产工艺中,针对棒、线材一体化轧制的连续性和高速工具钢质量特殊性问题,本发明的技术方案中,在立式活套器的活套箱中加装两组由变频电机驱动的主动导向辊。

[0057] 当轧件进入活套箱时,由可调速的主动导向辊导引,进入下一架轧机。同时起套辊通过扫描器自动动作,控制套量。当轧制大规格棒线材需减少轧机时,主动导向辊继续工作,起套辊原位不动,活套箱内的导向辊代替临时输送辊道,输送轧件。

[0058] 这样既起到原有的无张力轧制作用、保证产品精度,也可在轧制大规格产品需减少轧机时代替辊道、免拆装设备,达到一机两用,实现棒、线材一体化轧制的连续性,提高工作效率。

[0059] 本生产工艺中,针对高速工具钢材质的特殊性,轧后的圆棒成品不能快速冷却,以免造成内部组织缺陷“白点”和外部表面裂纹缺陷,而采用轧后控制冷却工艺,增加在线“快速收集缓冷装置”,防止余热淬火。

[0060] 所述快速收集缓冷装置快速收集并装罐进行缓冷的具体工艺步骤为:圆棒成品由输入辊道进入冷床,然后滑入到裙板上,裙板升降气缸通过裙板升降连杆带动裙板上下运动,使圆棒成品滚落在由移钢链电机和链轮带动前行的移钢链条上;移钢链升降气缸驱动

移钢链升降连杆带动移钢链条处于抬起位置,促使圆棒成品移动到输出辊道上方位置;当圆棒成品布满辊道时,移钢链条下落,圆棒成品落在输出辊道表面上,由输出辊道将圆棒成品快速导出并装罐,最后进入缓冷坑内缓慢冷却。

[0061] 本生产工艺中利用终轧温度直接快速自动收集圆棒成品,通过快速收集缓冷装置中的高速可调输入辊道、自动升降裙板、高速移钢链条和输出辊道等设备,实现全新、快速、自动、连续的收集,收集后温度可达750℃以上,操作快捷而方便。实现在产品空冷到750℃之前,将其快速收集装入缓冷坑内缓冷,这样在线不需要水冷却,终轧后不需要进行退火处理,缩短了生产周期,节约了能源。

[0062] 另外,本生产线中的粗轧机组采用三架 $\phi$ 450横列式轧机,中轧机组为平立交替的短应力轧机,预精轧和精轧分别采用平立交替悬臂式轧机和45度顶角无扭线材轧机。以保证产品具有较高的尺寸精度,良好的表面质量。整个中轧和精轧全部采用计算机连锁连调人机对话控制,显示屏可视、键盘输入压下量,进口码盘控制压下量,液压马达自动压下,压下精度可控制在0.05mm以内。整个工艺中所涉及的预中轧机组、1#飞剪、中轧机组、2#飞剪、预精轧机组、精轧机组、卷取机夹送辊、卷取机、吐丝机夹送辊以及吐丝机全部由计算机连锁控制。

[0063] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

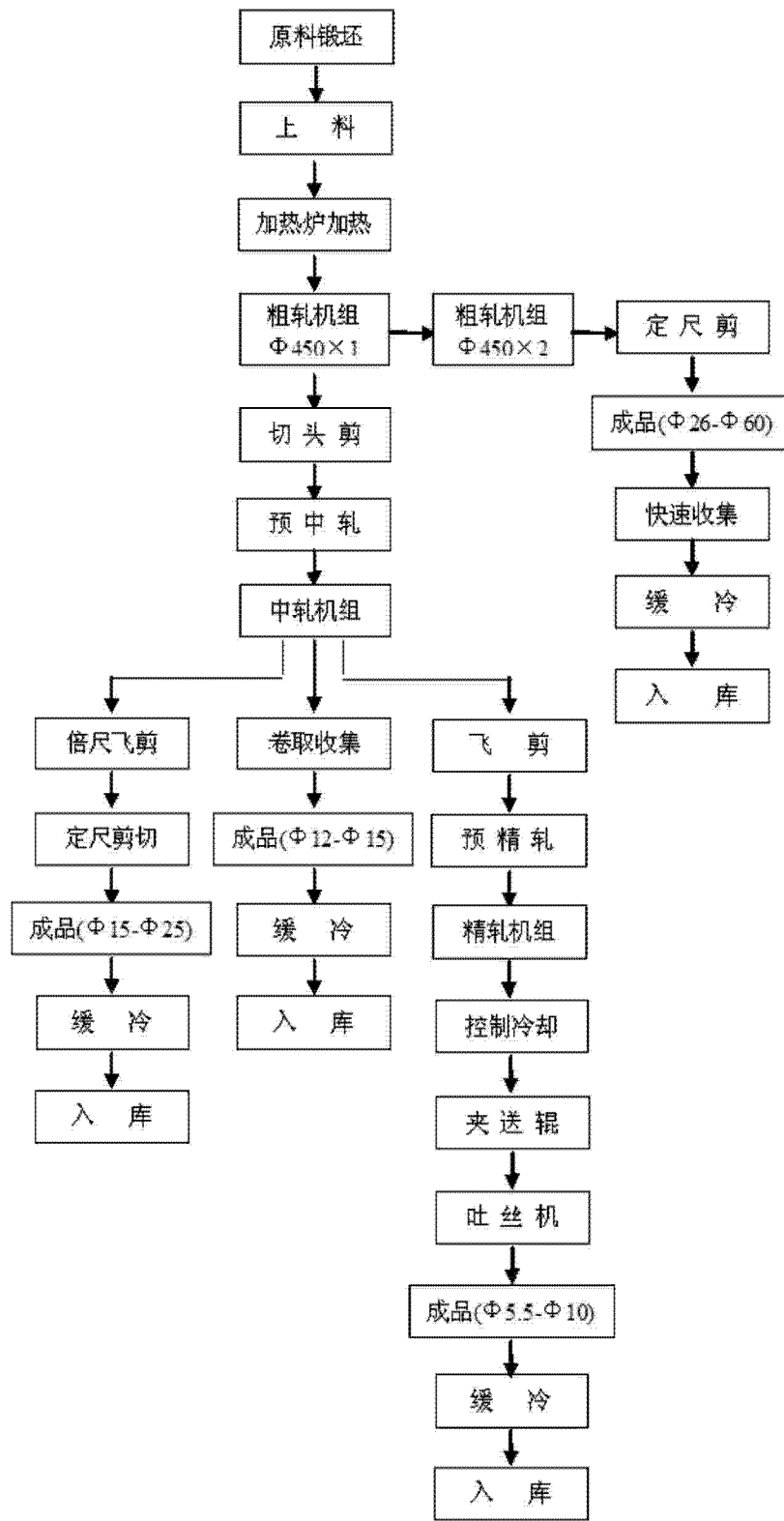


图 1