



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111889513 B

(45) 授权公告日 2022.07.08

(21) 申请号 202010623963.2

B22D 11/16 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111889513 A

CN 107190203 A, 2017.09.22

CN 107641699 A, 2018.01.30

CN 109201743 A, 2019.01.15

(43) 申请公布日 2020.11.06

CN 106269883 A, 2017.01.04

CN 110743920 A, 2020.02.04

(73) 专利权人 武汉钢铁有限公司
地址 430080 湖北省武汉市青山区股份公
司机关

CN 105945071 A, 2016.09.21

CN 108971225 A, 2018.12.11

US 6280542 B1, 2001.08.28

(72) 发明人 王成 何金平 王金平 陈昊
赵敏 丁茹 李波 赵强

CN 106552831 A, 2017.04.05

CN 103911544 A, 2014.07.09

(74) 专利代理机构 北京众达德权知识产权代理
有限公司 11570
专利代理师 梁凯

CN 101537432 A, 2009.09.23

JP S57168703 A, 1982.10.18

US 6463652 B1, 2002.10.15

KR 20100034948 A, 2010.04.02

(51) Int. Cl.

B21B 1/46 (2006.01)

B21B 45/06 (2006.01)

B21B 45/00 (2006.01)

B21B 27/06 (2006.01)

B21B 37/58 (2006.01)

B21B 37/74 (2006.01)

李胤.CSP精轧机零调及精度问题的分析与
应对措施.《武钢技术》.2016,第54卷(第1期),
42-45.

审查员 王力

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

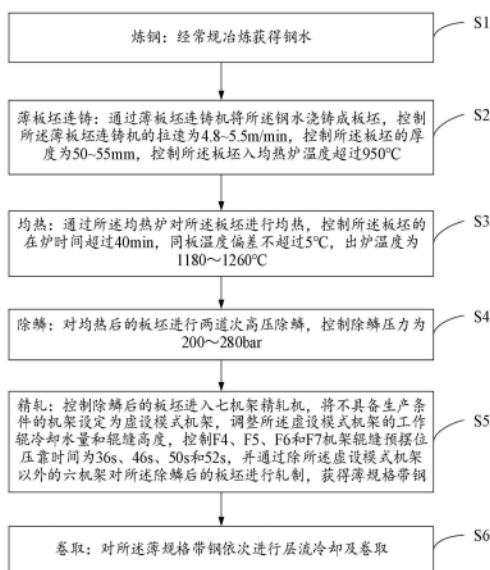
(54) 发明名称

一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法及其控
制系统

(57) 摘要

本发明涉及轧钢技术领域,具体涉及一种薄
板坯连铸连轧虚设轧制方法及其控制系统,该方
法包括:炼钢;薄板坯连铸;均热;除磷;精轧;控
制除磷后的板坯进入七机架精轧机,将不具备生
产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚
设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制
F4、F5、F6和F7机架辊缝预摆位压靠时间,并通
过其余的六机架对所述除磷后的板坯进行轧制,获
得薄规格带钢;卷取。在某个机架发生故障不具
备生产条件时,能够通过虚设轧制继续生产,从
而保证了薄板坯连铸连轧产线生产顺行、产品
质量稳定,并提高了轧机作业率,降低了非正常停

机时间和生产成本。



CN 111889513 B

1. 一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法,其特征在于,应用于工控机中,所述方法包括:

1) 炼钢:经常规冶炼获得钢水;

2) 薄板坯连铸:通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯,控制所述薄板坯连铸机的拉速为4.8~5.5m/min,控制所述板坯的厚度为50~55mm,控制所述板坯入均热炉温度超过950℃;

3) 均热:通过所述均热炉对所述板坯进行均热,控制所述板坯的在炉时间超过40min,同板温度偏差不超过5℃,出炉温度为1180~1260℃;

4) 除鳞:对均热后的板坯进行两道次高压除鳞,控制除鳞压力为200~280bar;

5) 精轧:控制除鳞后的板坯进入七机架精轧机,将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制F4、F5、F6和F7机架辊缝预摆位压靠时间为36s、46s、50s和52s,并通过除所述虚设模式机架以外的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制,获得薄规格带钢;

6) 卷取:对所述薄规格带钢依次进行层流冷却及卷取;

所述步骤5)中,包括:

监控所述七机架精轧机中每个机架的弯辊力;

当所述机架的弯辊力存在波动且波动周期与所述机架的支承辊旋转周期同步时,对所述机架的支承辊进行在线打磨处理;

当所述机架的弯辊力存在波动且波动周期与所述机架的工作辊旋转周期同步时,若所述机架的弯辊力波动绝对值有增大趋势,则立即停止生产并更换工作辊;

所述调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量,包括:

当所述虚设模式机架处于转车状态时,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量为额定水量的60~70%;

当所述虚设模式机架处于非转车状态时,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量为额定水量的20~30%;

控制精轧F1~F4机架侧导板头部短行程为正30mm,中部和尾部短行程减小至正10mm;

控制精轧各侧导板中心与轧制中心线的偏差不大于5mm。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤5)中,调整所述虚设模式机架的辊缝高度,包括:

将所述虚设模式机架的辊缝高度调整为在设定基础上增加3mm。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述步骤5)中,包括:

控制F5、F6和F7机架的厚度自动控制调整幅度不超过0.4mm。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

控制所述薄规格带钢的抗拉强度小于500MPa。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述薄规格带钢的宽度超过1300mm时,控制所述薄规格带钢的厚度高于1.8mm;

当所述薄规格带钢的宽度不超过1300mm时,控制所述薄规格带钢的厚度高于1.5mm。

6. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一权利要求所述的方法步骤。

7. 一种工控机,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机

程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1-5中任一权利要求所述的方法步骤。

一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及轧钢技术领域,具体涉及一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法及其控制系统。

背景技术

[0002] 薄板坯连铸连轧将传统流程的炼钢、连铸、轧钢工序进行有机结合,流程简约高效,节能环保。但前后工序之间属于刚性连接,铸轧一体化导致薄板坯连铸连轧产线的生产组织不如常规热轧产线灵活。一旦精轧机组中某一机架轧机发生故障不具备生产条件并且在30分钟内无法恢复正常时,就会造成全流程生产中断,至少1小时后才能恢复。此外,薄规格带钢轧制时轧机负荷大、通板速度高、板型调整难度大,轧制过程中轧破、甩尾及废钢等生产故障时有发生,对轧辊损伤极大,倘若发生在机轧辊剥落事故,会造成严重的生产、设备事故。导致轧机作业率下降,非正常停机时间和生产成本增加。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法及其控制系统,以解决现有技术中薄板坯连铸连轧产线轧机作业率低,非正常停机时间长的问题。

[0004] 本发明实施例提供了以下方案:

[0005] 依据本发明的第一个方面,本发明提供一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法,应用于工控机中,包括:

[0006] 1) 炼钢:经常规冶炼获得钢水;

[0007] 2) 薄板坯连铸:通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯,控制所述薄板坯连铸机的拉速为4.8~5.5m/min,控制所述板坯的厚度为50~55mm,控制所述板坯入均热炉温度超过950℃;

[0008] 3) 均热:通过所述均热炉对所述板坯进行均热,控制所述板坯的在炉时间超过40min,同板温度偏差不超过5℃,出炉温度为1180~1260℃;

[0009] 4) 除鳞:对均热后的板坯进行两道次高压除鳞,控制除鳞压力为200~280bar;

[0010] 5) 精轧:控制除鳞后的板坯进入七机架精轧机,将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制F4、F5、F6和F7机架辊缝预摆位压靠时间为36s、46s、50s和52s,并通过除所述虚设模式机架以外的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制,获得薄规格带钢;

[0011] 6) 卷取:对所述薄规格带钢依次进行层流冷却及卷取。

[0012] 优选的,所述步骤5)中,还包括:

[0013] 监控所述七机架精轧机中每个机架的弯辊力;

[0014] 当所述机架的弯辊力存在波动且波动周期与所述机架的支承辊旋转周期同步时,对所述机架的支承辊进行在线打磨处理;

[0015] 当所述机架的弯辊力存在波动且波动周期与所述机架的工作辊旋转周期同步时,

若所述机架的弯辊力波动绝对值恒定,则不作处理;若所述机架的弯辊力波动绝对值有增大趋势,则立即停止生产并更换工作辊。

[0016] 优选的,所述步骤5)中,所述调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量,还包括:

[0017] 当所述虚设模式机架处于转车状态时,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量为额定水量的60~70%;

[0018] 当所述虚设模式机架处于非转车状态时,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量为额定水量的20~30%。

[0019] 优选的,所述步骤5)中,调整所述虚设模式机架的辊缝高度,还包括:

[0020] 将所述虚设模式机架的辊缝高度调整为在设定基础上增加3mm。

[0021] 优选的,所述步骤5)中,还包括:

[0022] 控制F5、F6和F7机架的厚度自动控制调整幅度不超过0.4mm。

[0023] 优选的,所述方法还包括:

[0024] 控制所述薄规格带钢的抗拉强度小于500MPa。

[0025] 优选的,所述方法还包括:

[0026] 当所述薄规格带钢的宽度超过1300mm时,控制所述薄规格带钢的厚度高于1.8mm;

[0027] 当所述薄规格带钢的宽度不超过1300mm时,控制所述薄规格带钢的厚度高于1.5mm。

[0028] 依据本发明的第二个方面,提供了一种薄板坯连铸连轧虚设轧制控制系统,所述系统包括:薄板坯连铸机、均热炉、高压水除鳞机、七机架精轧机、层流冷却设备和卷取机。

[0029] 依据本发明的第三个方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明的第一方面中任一方法步骤。

[0030] 依据本发明的第四个方面,提供了一种工控机,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如本发明的第一方面中任一方法步骤。

[0031] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0032] 本发明通过1)炼钢:经常规冶炼获得钢水;2)薄板坯连铸:通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯;3)均热:通过均热炉对所述板坯进行均热;4)除鳞:对均热后的板坯进行两道次高压除鳞;5)精轧:控制除鳞后的板坯进入七机架精轧机,将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制F4、F5、F6、F7机架辊缝预摆位压靠时间,并通过其余的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制,获得薄规格带钢;6)卷取:对所述薄规格带钢依次进行层流冷却及卷取。在某个机架发生故障不具备生产条件时,能够通过虚设轧制继续生产,从而保证了薄板坯连铸连轧产线生产顺行、产品质量稳定,能使轧机作业率由81%提高至88%,在提高小时产量、降低非正常停机时间和生产成本方面效果显著。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附

图获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明实施例中一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法的流程示意图；

[0035] 图2为本发明实施例中一种计算机可读存储介质的结构示意图；

[0036] 图3为本发明实施例中一种工控机的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本发明实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明实施例保护的范围内。

[0038] 第一实施例

[0039] 参照图1，图1为本发明实施例中一种薄板坯连铸连轧虚设轧制方法的流程示意图。

[0040] 在本实施例中，所述薄板坯连铸连轧虚设轧制方法，应用于工控机中，所述方法包括：

[0041] 1) 炼钢：经常规冶炼获得钢水；

[0042] 2) 薄板坯连铸：通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯，控制所述薄板坯连铸机的拉速为4.8~5.5m/min，控制所述板坯的厚度为50~55mm，控制所述板坯入均热炉温度超过950℃；

[0043] 3) 均热：通过所述均热炉对所述板坯进行均热，控制所述板坯的在炉时间超过40min，同板温度偏差不超过5℃，出炉温度为1180~1260℃；

[0044] 4) 除鳞：对均热后的板坯进行两道次高压除鳞，控制除鳞压力为200~280bar。

[0045] 本实施例采用紧凑式热带生产技术(Compact Strip Production, CSP)进行连铸连轧。在进行精轧前，需获取经过预处理的板坯。

[0046] 首先，经过常规冶炼获得钢水，并通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯。在现有技术中，板坯的厚度一般为70mm，本实施例将板坯的厚度液芯压下至50~55mm，具体地，在板坯的凝固初期采用液芯下压缩小板坯厚度，能够确保后续通过六机架轧制时，各机架的轧制力控制在设备允许的范围内，在保证轧机设备安全的前提下，提高轧制的稳定性。现有技术中的薄板坯连铸机拉速一般为4.3m/min，板坯入均热炉温度一般为850℃，本实施例控制所述薄板坯连铸机的拉速为4.8~5.5m/min，控制所述板坯入均热炉温度超过950℃，相当于将薄板坯连铸机拉速在原标准基础上提高了0.5~1.2m/min，将板坯入均热炉温度在原标准基础上提高了100℃。薄板坯连铸机拉速与板坯入均热炉温度成正相关关系，在保证薄板坯连铸机设备安全所需最低水量的前提下，薄板坯连铸机拉速越快板坯入均热炉温度越高。提高板坯入均热炉温度是确保板坯出炉温度达到目标值的前提条件，能够降低六机架轧制各机架的轧制力，缓解轧制过程穿带、抛钢稳定性不良，折叠、轧破、甩尾等事故造成的生产节奏紧张。

[0047] 其次，通过均热炉对所述板坯进行均热，在轧制前对所述板坯进行加热，并将所述板坯保温一定时间，通过热扩散使板坯内部温度均匀，有利于对板坯进行塑性加工；所述均热炉可采用上部双侧烧嘴换热式均热炉。其中，控制所述板坯的在炉时间超过40min，同板

温度偏差不超过 5°C ，出炉温度为 $1180\sim 1260^{\circ}\text{C}$ ，而现有技术中板坯的在炉时间一般为30min，同板温度偏差为 10°C ，出炉温度为 1160°C ，相当于本实施例在原标准基础上在炉时间增加了10min，同板温度偏差缩小了 5°C ，出炉温度提高了 $20\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，提高了板坯温度均匀性以及轧制稳定性。

[0048] 接着，通过高压水除鳞机对均热后的板坯进行除鳞，控制除鳞压力为 $200\sim 280\text{bar}$ 。板坯在高温状态下容易被氧化，在其表面形成一层致密的氧化铁皮，在轧制前如果不能将这层氧化铁皮除去，在轧制过程中它们会被轧辊压入到带钢表面，影响其表面质量；残留的氧化铁皮也会加速轧辊的磨损，降低轧辊的使用寿命，如带钢需要酸洗时，残留的氧化铁皮会增加酸洗的难度，增加酸耗。因此，在板坯轧制前，必须通过高压水除鳞机除去表面的氧化铁皮。除鳞压力太小无法保证除鳞效果，除鳞压力太大会造成板坯过程温降大，轧制难度增加。

[0049] 5) 精轧：控制除鳞后的板坯进入七机架精轧机组，将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架，调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度，控制F4、F5、F6和F7机架辊缝预摆位压靠时间为36s、46s、50s和52s，并通过除所述虚设模式机架以外的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制，获得薄规格带钢。

[0050] 考虑到现有技术中七机架轧机中的每个机架都参与轧制，当其中有一个机架发生故障时，会导致整个薄板坯连铸连轧产线中断，且恢复需要一定时间，因此，本实施例采用七机架精轧机，但允许其中一个机架设定为虚设模式机架而不参与轧制，只使用七机架精轧机中的六个机架进行轧制，不投用升速轧制模式，从而在某个机架发生故障时，能够通过虚设轧制继续生产，从而保证了薄板坯连铸连轧产线生产顺行、产品质量稳定，并提高了轧机作业率，降低了非正常停机时间和生产成本。

[0051] 对于控制F4、F5、F6和F7机架辊缝预摆位压靠时间为36s、46s、50s和52s，辊缝预摆位压靠时工作辊与支承辊四辊相接触，轧辊有害区域直接接触，随着薄规格带钢轧制量逐步增加、轧机刚度逐步降低，辊缝预摆位压靠轧制力逐步增加，本实施例通过缩短压靠时间，减少不良轧辊接触时间，具有减少轧辊不均匀磨损，降低在机剥落风险的优势。

[0052] 具体地，在所述七机架精轧机中将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架，调整所述虚设模式机架的辊缝高度为在设定基础上增加3mm，保证虚设模式机架的辊缝高度大于上游机架来料厚度，是为了防止带钢上表面与上工作辊辊面接触造成带钢划伤或卡钢事故，提高带钢表面质量，避免生产事故。

[0053] 所述调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量，包括：当所述虚设模式机架处于转车状态时，调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量为额定水量的 $60\sim 70\%$ ；当所述虚设模式机架处于非转车状态时，调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量为额定水量的 $20\sim 30\%$ 。通过降低虚设模式机架的工作辊冷却水量，并对转车状态和非转车状态工作辊冷却水量进行差异化控制，一方面可避免带钢温降过大导致的轧制难度增加，另一方面能够防止轧辊冷却过度导致表面产生裂纹，从而提高了轧辊寿命。

[0054] 在一种可能实现的实施方式中，所述方法还包括：当所述薄规格带钢的宽度超过1300mm时，控制所述薄规格带钢的厚度高于 1.8mm ；当所述薄规格带钢的宽度不超过1300mm时，控制所述薄规格带钢的厚度高于 1.5mm ；以及，控制所述薄规格带钢的抗拉强度小于 500MPa ，因为抗拉强度大于等于 500MPa 的高强钢不能进行六机架轧制。通过限定带钢强度

级别和轧制厚度,能够确保后续通过六机架轧制时,各机架的轧制力控制在设备允许的范围内,在保证轧机设备安全的前提下,提高轧制的稳定性。

[0055] 在一种可能实现的实施方式中,所述步骤5)中,还包括:监控所述七机架精轧机中每个机架的弯辊力,由于六机架轧制中各机架负荷较大,尤其是轧制薄材时轧辊剥落分险较高,弯辊力在线监控可实时掌握轧辊工况。当所述机架的弯辊力存在波动且波动周期与所述机架的支承辊旋转周期同步时,说明所述机架的支承辊存在损伤,要对所述机架的支承辊进行在线打磨处理;当所述机架的弯辊力存在波动且波动周期与所述机架的工作辊旋转周期同步时,说明所述机架的工作辊存在损伤,此时若所述机架的弯辊力波动绝对值恒定可以正常生产,则不作处理;若所述机架的弯辊力波动绝对值有增大趋势,极有可能发生轧辊剥落,应立即停止生产并更换工作辊。因此,本实施例能够在轧辊发生剥落前及时进行更换,避免发生轧辊剥落及断辊等更为严重的生产事故。进一步地,在监控所述七机架精轧机中每个机架的弯辊力之前,所述方法还包括:按照下表1设定各机架的轧制力。

[0056] 表1各机架轧制力上限表

机架编号	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
轧制力设定上限/吨	4000	4000	3500	3000	2500	2000	1500

[0058] 在一种可能实现的实施方式中,所述步骤5)中,还包括:控制F5、F6和F7机架的厚度自动控制(Automatic Gain Control,AGC)调整幅度不超过0.4mm,具有确保带钢厚度精度并提高轧制稳定性的优势。

[0059] 在一种可能实现的实施方式中,所述方法还包括:控制精轧F1~F4机架侧导板头部短行程为正30mm,中部和尾部短行程减小至正10mm,能够有效提高轧制时的通板稳定性和减少尾部跑偏甩尾。

[0060] 在一种可能实现的实施方式中,控制精轧各侧导板中心与轧制中心线的偏差不大于5mm,以提高侧导板对中精度,最大限度发挥精轧侧导板对带钢的纠偏作用,降低轧制过程中抛钢甩尾的概率。

[0061] 6) 卷取:对所述薄规格带钢依次进行层流冷却及卷取。

[0062] 在精轧获得薄规格带钢之后,将对所述薄规格带钢进行层流冷却,并对层流冷却后的带钢进行卷取,自然冷却至室温后待用,从而完成了薄板坯连铸连轧虚设轧制,获得带钢成品。其中,卷取夹送辊辊缝在现有设定标准基础上增加0.2mm,有利于薄材头部翻起后的咬入。

[0063] 设置若干种工艺参数进行薄板坯连铸连轧虚设轧制,其中,设置6个实施例和2个对比例,各案例的工艺参数如下表2。实施例1-6六机架轧制时,各机架轧制力均控制在设备允许的范围内,轧制过程稳定,带钢表面质量良好,轧机作业率单月最高达到88%,在提高小时产量、降低非正常停机时间和生产成本方面效果显著。

[0064] 表2实施例与对比例的工艺参数对比列表

[0065]

	板坯厚度/mm	连铸机拉速 m/min	板坯入均热炉 温度 /°C	板坯在 炉时间 /min	板坯出 炉温度 /°C	虚设模 式机架	模式选 择	轧制钢 种	轧制宽 度/mm	轧制厚 度/mm	工作辊 冷却水 量/%
实施例 1	53	5.5	955	42	1210	F2	转车	SPHC-B	1219	2	70
实施例 2	50	4.8	951	46	1260	F4	转车	SPHC-B	1219	1.6	70
实施例 3	51	5.2	965	41	1230	F5	非转车	Q235B	1250	1.8	20
实施例 4	53	5.2	960	48	1200	F4	非转车	SPHC-B	1219	2	30
实施例 5	54	5	972	43	1190	F6	转车	Q235B	1250	2	60
实施例 6	55	5.1	970	45	1180	F7	转车	Q235B	1500	1.9	70
对比例 1	70	4.3	850	30	1160	/	/	SPHC-B	1219	2	100
对比例 2	70	4.3	850	30	1160	/	/	Q235B	1250	2.2	100

[0066] 本申请实施例中提供的技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0067] 本实施例通过工控机控制薄板坯连铸连轧虚设轧制过程,采用1)炼钢:经常规冶炼获得钢水;2)薄板坯连铸:通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯;3)均热:通过均热炉对所述板坯进行均热;4)除鳞:对均热后的板坯进行两道次高压除鳞;5)精轧:控制除鳞后的板坯进入七机架精轧机,将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制F4、F5、F6、F7机架辊缝预摆位压靠时间,并通过其余的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制,获得薄规格带钢;6)卷取:对所述薄规格带钢依次进行层流冷却及卷取。在某个机架发生故障不具备生产条件时,能够通过虚设轧制继续生产,从而保证了薄板坯连铸连轧产线生产顺行、产品质量稳定,能使轧机作业率由81%提高至88%,在提高小时产量、降低非正常停机时间和生产成本方面效果显著。

[0068] 第二实施例

[0069] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种薄板坯连铸连轧虚设轧制控制系统,所述系统包括:薄板坯连铸机、均热炉、高压水除鳞机、七机架精轧机、层流冷却设备和卷取机。

[0070] 所述薄板坯连铸机,用于经常规冶炼获得钢水后,将所述钢水浇铸成板坯,控制所述薄板坯连铸机的拉速为4.8~5.5m/min,控制所述板坯的厚度为50~55mm,控制所述板坯入均热炉温度超过950°C;

[0071] 所述均热炉,用于对所述板坯进行均热,控制所述板坯的在炉时间超过40min,同板温度偏差不得超过5°C,出炉温度为1180~1260°C;

[0072] 高压水除鳞机,用于对均热后的板坯进行两道次高压除鳞,控制除鳞压力为200~280bar;

[0073] 七机架精轧机,用于将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制F4、F5、F6和F7机架辊缝预摆位压靠时间为36s、46s、50s和52s,并通过除所述虚设模式机架以外的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制,获得薄规格带钢;

[0074] 层流冷却设备,用于对所述薄规格带钢进行层流冷却;

[0075] 卷取机,用于对层流冷却后的薄规格带钢进行卷取。

[0076] 第三实施例

[0077] 基于同一发明构思,如图2所示,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质200,其上存储有计算机程序211,该程序211被处理器执行时实现以下步骤:

[0078] 炼钢:经常规冶炼获得钢水;薄板坯连铸:通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯,控制所述薄板坯连铸机的拉速为4.8~5.5m/min,控制所述板坯的厚度为50~55mm,控制所述板坯入均热炉温度超过950℃;均热:通过均热炉对所述板坯进行均热;除鳞:对均热后的板坯进行两道次高压除鳞;精轧:控制除磷后的板坯进入七机架精轧机,将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制F4、F5、F6、F7机架辊缝预摆位压靠时间,并通过除所述虚设模式机架以外的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制,获得薄规格带钢;卷取:对所述薄规格带钢依次进行层流冷却及卷取。

[0079] 在具体实施过程中,该计算机程序211被处理器执行时,可以实现上述第一实施中任一实施方式的方法步骤。

[0080] 第四实施例

[0081] 基于同一发明构思,如图3所示,本发明实施例还提供了一种工控机300,包括存储器310、处理器320及存储在存储器310上并可在处理器320上运行的计算机程序311,所述处理器320执行所述程序311时实现以下步骤:

[0082] 炼钢:经常规冶炼获得钢水;薄板坯连铸:通过薄板坯连铸机将所述钢水浇铸成板坯,控制所述薄板坯连铸机的拉速为4.8~5.5m/min,控制所述板坯的厚度为50~55mm,控制所述板坯入均热炉温度超过950℃;均热:通过均热炉对所述板坯进行均热;除鳞:对均热后的板坯进行两道次高压除鳞;精轧:控制除磷后的板坯进入七机架精轧机,将不具备生产条件的机架设定为虚设模式机架,调整所述虚设模式机架的工作辊冷却水量和辊缝高度,控制F4、F5、F6和F7机架辊缝预摆位压靠时间,并通过除所述虚设模式机架以外的六机架对所述除鳞后的板坯进行轧制,获得薄规格带钢;卷取:对所述薄规格带钢依次进行层流冷却及卷取。

[0083] 在具体实施过程中,处理器320执行计算机程序311时,可以实现上述第一实施中任一实施方式的方法步骤。

[0084] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0085] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、装置(模块、系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式计算机或者其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用

于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0086] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0087] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0088] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0089] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

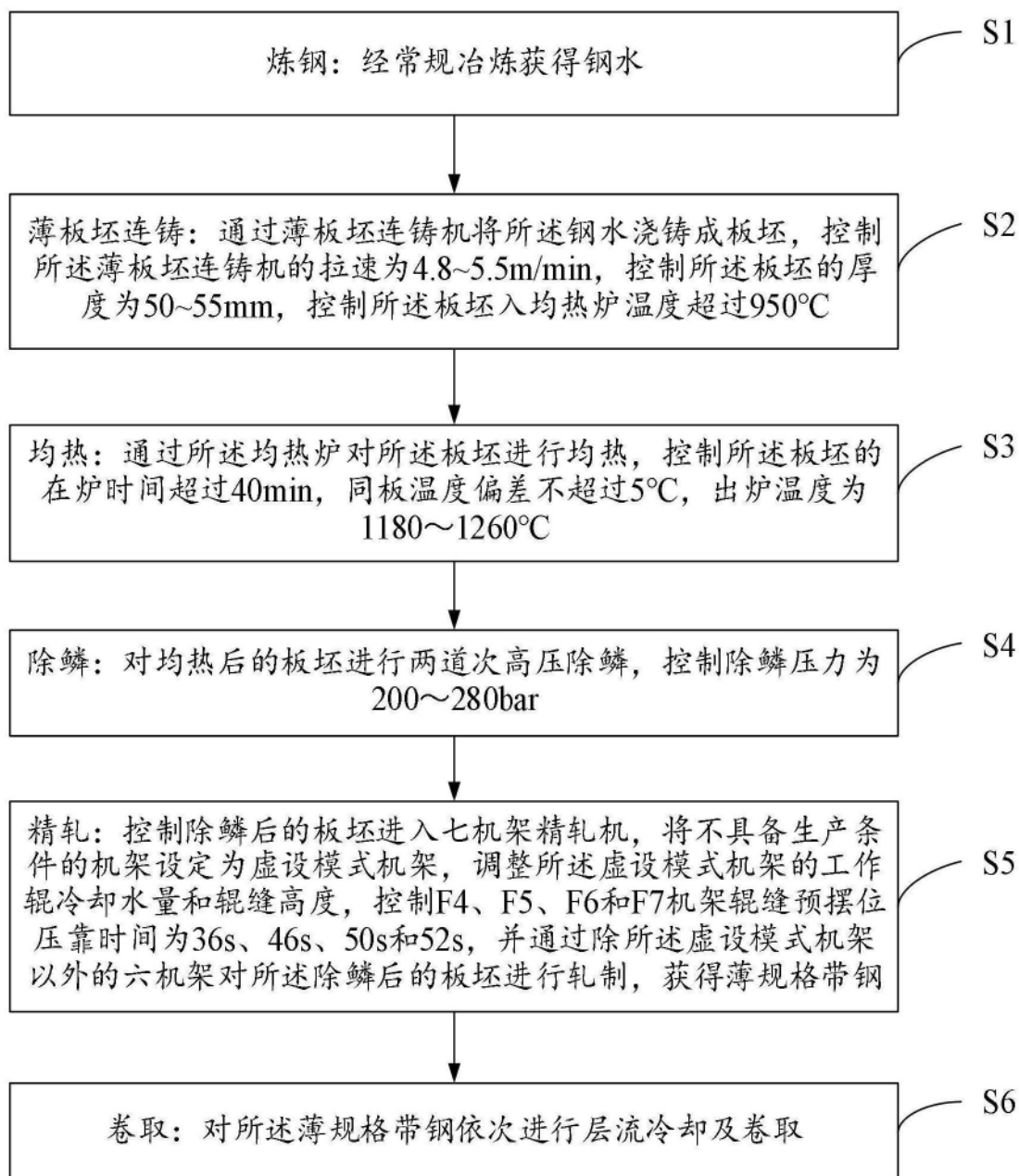


图1

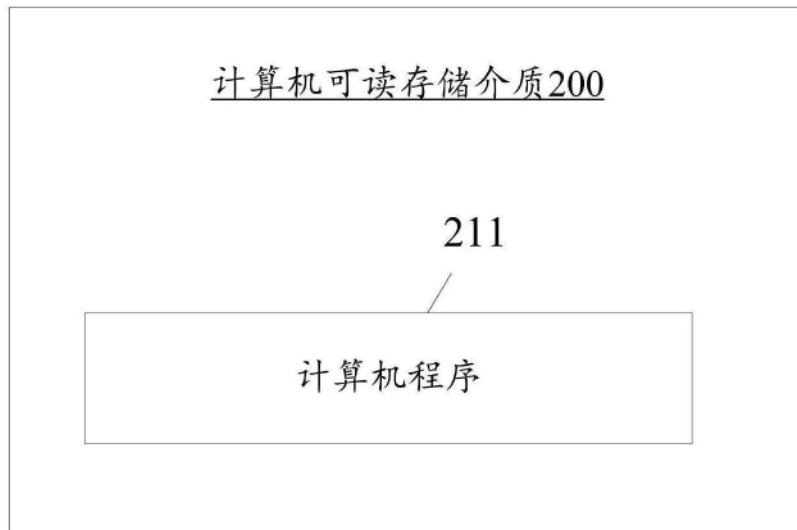


图2

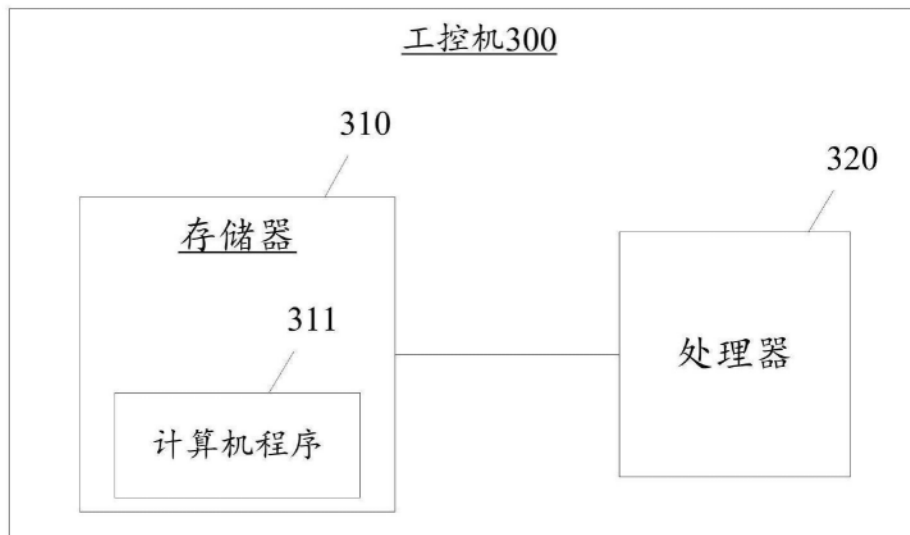


图3