



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112872027 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 202011568646.1

(22) 申请日 2020.12.25

(71) 申请人 天津市中重科技工程有限公司
地址 300409 天津市北辰区科技园区环外
发展区高新大道65号

(72) 发明人 王洪新 陈延亮 谷铮铮

(74) 专利代理机构 天津企兴智财知识产权代理
有限公司 12226

代理人 李彦彦

(51) Int. Cl.

B21B 1/088 (2006.01)

B21B 15/00 (2006.01)

B21B 27/02 (2006.01)

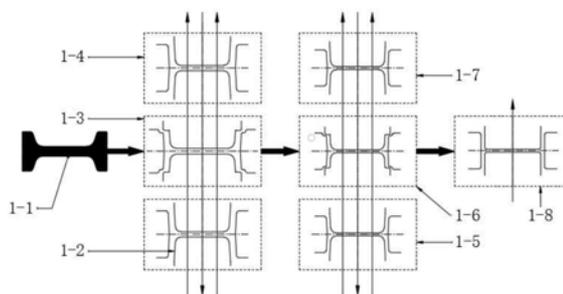
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种大型H型钢轧制新工艺

(57) 摘要

本发明提供了一种大型H型钢轧制新工艺，粗轧机组采用创新的两辊或万能组合孔型三机架可逆连轧，精轧机组采用万能组合孔型三机架可逆连轧加成品单机架脱头无张力轧制。本发明所述的轧制新工艺适用于大H型钢的轧制，并可生产超大型H型钢、重型H型钢、轻薄型H型钢及其他大型异型钢产品；采用这种轧制工艺，生产调整灵活方便，轧制过程中轧机负荷分配更加均匀，总轧制道次减少，轧件温降低、金属变形更加均匀，腹板偏心小，产品质量高，轧辊消耗低，可显著提高生产线效率、降低吨钢轧制成本。



1. 一种大型H型钢轧制新工艺,其特征包括以下步骤:

S1、钢坯经加热炉进行加热,除磷后的坯料由辊道送往粗轧三机架机组进行可逆轧制;

S2、粗轧机组根据需要进行挖能模式或二辊轧机模式对坯料进行轧制;

S3、粗轧机组轧出的中间坯经热锯切头尾后,由辊道送往精轧机组进行轧制;

S4、精轧机组轧制完成后,通过精轧成品轧机与精轧机组脱头轧制,轧出成品。

2. 根据权利要求1所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述步骤S1中的除磷过程如下:

钢坯经加热炉加热至1250℃后出炉,经高压水除鳞装置除去加热过程中产生的炉生氧化铁皮。

3. 根据权利要求1所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述步骤S2中粗轧机组包括第一架万能轧机R1、第二架万能轧机R2、第三架万能轧机R3。

4. 根据权利要求3所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述步骤S2中粗轧机组轧制设置过程如下:

粗轧机组第一架万能轧机R1水平辊侧面斜度 5° - 10° 辊面宽度根据坯料与成品宽度确定,立辊采用侧面斜度为 5° 的锥面立辊;

粗轧机组第二架万能轧机R2水平辊侧面斜度 5° - 10° ,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定;

粗轧机组第三架万能轧机R3水平辊侧面斜度 5° - 10° ,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定。

5. 根据权利要求1所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述步骤S4精轧机组包括第四架万能轧机UF1,第五架万能轧机UF2,第六架万能轧机UF3。

6. 根据权利要求5所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述步骤S4精轧机组轧机轧辊参数设置如下:所述第四架万能轧机UF1水平辊侧面斜度为 95° ,立棍辊面斜度为 95° ,所述第六架万能轧机UF2设置与第四架万能轧机UF1设置相同。

7. 根据权利要求5所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述第五架万能轧机UF2采用万能控制孔型。

8. 根据权利要求5所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述步骤S4精轧机组轧机设计如下:

第四架万能粗轧机UF1水平辊侧面斜度为 5° ,立棍采用 5° 锥面立棍;

第六架万能粗轧机UF2水平辊侧面斜度为 5° ,立棍采用 5° 锥面立棍。

9. 根据权利要求1所述的一种大型H型钢轧制新工艺,其特征是:所述步骤S4中的精轧成品轧机设计如下:水平辊侧面与立棍辊面均为 0° ,保证轧出的成品腿部竖直且与腰部成 90° 。

一种大型H型钢轧制新工艺

技术领域

[0001] 本发明属于热轧钢技术领域,尤其是涉及一种大型H型钢轧制新工艺。

背景技术

[0002] H型钢作为一种绿色节能型材,近20年来在我国得到了快速的发展和普及,大H型钢由于其良好的力学性能及优良的截面参数,在我国工业领域建设中逐渐的到广泛的应用,尤其是近年来国家提倡的装配式建筑、公路桥和铁路桥用大H型钢规划等政策为大H型钢发展提供了更为良好的政策导向,大H型钢的发展必将迎来应用的高潮,专业化、规模化的大H型钢生产必将是发展趋势。

[0003] 在大H型钢生产线领域,现阶段国内外均采用“1+3”的轧制方式,即一架粗轧二辊可逆轧机+三机架可逆连轧精轧机组(分别为精轧机组UR万能轧机、精轧机组E轧边机、精轧机组UF万能轧机)

[0004] 采用“1+3”的布置形式时,对于二辊可逆粗轧机,在粗轧机辊身上一般布置2-3个孔型,每个孔型均需要进行多道次可逆轧制,在坯料宽度不合适的情况下,粗轧机还需要对坯料进行1-2道次的立轧,立轧时轧机辊缝调整时间长,轧制周期长,并且,立轧时需要坯料进行翻转90°,增加了轧制周期。另外,粗轧机辊身长,轧机的压下量及轧制力不能太大,限制了粗轧机的轧制效率,使轧件在高温阶段的优良加工特性不能得到充分发挥。

[0005] 二辊可逆粗轧机,不能对轧件的翼缘厚度进行加工,故轧件的翼缘厚度只能在后面的精轧三机架可逆机连轧机组上进行加工,一方面导致精轧三机架可逆连轧机组的轧制道次较多(一般为5-7道次,大规格采用9道次),另一方面也限制了坯料翼缘厚度的增加,使异形坯的米重相对较小,为了提高生产率及成材率,异形坯坯长需要加长,导致加热炉宽度增加,投资增大。

[0006] 采用“1+3”的布置形式时,对于精轧机组,

[0007] “X-H”孔型法进行轧制时,“H”孔型作为成品孔型,需要参与多道次的可逆轧制,孔型侧壁磨损后,成品表面质量无法得到保障,需要进行换辊操作,使轧机作业率降低,同时“H”孔型侧壁磨损后,孔型宽度基本无法修复,只能在成品的公差范围内减小辊宽,当辊宽减小到成品宽度标准下偏差后,只能用于小规格产品的轧制,轧辊消耗较大。

[0008] 针对传统1+3布置形式轧制大型H型钢所存在的上述各方面制约,开发出一种新型的轧制工艺,这种轧制工艺可以实现以下几方面的突破:

[0009] 1)、采用三架可逆连轧的粗轧机组,实现在粗轧组上对坯料腰部厚度和翼缘厚度的同时加工。

[0010] 2)、在轧件处于高温状态时,利用粗轧三机架可逆连轧的方式,每道次有三个机架参与轧制,充分利用轧件在高温阶段良好的变形特性,对坯料进行大压下量轧制,轧制效率得到极大提升,轧件温降减小。

[0011] 3)、粗轧机组轧辊辊身短,相对于常规二辊可逆粗轧机,轧辊辊颈部位及槽底部位弯曲应力低,降低了轧制断辊风险。

[0012] 5)、粗轧机组可采用扩腰轧制法,实现小坯料轧制大规格,也可采用万能轧机对腹板宽度进行压下,实现大坯料轧制小规格,坯料适应范围广,避免了常规二辊可逆轧机大开口度立轧的方式,减少了压下螺丝大行程调整时间及翻钢时间,轧制节奏加快。

[0013] 6)、粗轧机组万能轧机参与轧制,轧辊辊轴为锻钢辊,强度高,辊环为半钢辊,耐磨性强,同时避免了孔型法轧制时,孔型直径方向各点线速度差所导致的轧辊磨损严重的问题及孔型法侧壁斜度小导致轧辊重车量大的问题,提高了轧辊的利用率。

[0014] 7)、精轧机组采用三架轧机可逆轧制+成品单机架脱头轧制的形式,三机架可逆轧制孔型系统为:万能孔型+万能控制孔型+万能孔型。两架万能孔型水平辊侧面斜度及立辊辊面斜度均为 95° ,轧辊磨损后重车量小,孔型恢复容易,极大的降低了轧辊消耗,万能控制孔型在加工轧件腹板的同时对翼缘端部和厚度同时进行加工,保证了轧件翼缘的对称度,充分发挥了轧机的能力。成品机架采用单机架脱头轧制,其孔型系统为万能孔型系统,水平辊侧面及立辊辊面均为 90° ,一道次轧制出成品,无机架间张力对轧件尺寸的影响,轧件尺寸精度更容易控制,成品辊磨损小,轧件表面质量高。

发明内容

[0015] 有鉴于此,本发明旨在提出一种大型H型钢轧制新工艺,以解决轧件在二辊可逆粗轧机上采用开口式直轧孔型系统进行轧制,开口式直轧孔型法无法对轧件的翼缘厚度进行加工,只能对轧件的腰厚和翼缘高度进行加工,同时当坯料宽度较大时,还需要通过翻钢机将坯料翻转 90° 进行立轧的问题。

[0016] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0017] 一种大型H型钢轧制新工艺,包括以下步骤:

[0018] S1、钢坯经加热炉进行加热,除磷后的坯料由辊道送往粗轧三机架机组进行可逆轧制;

[0019] S2、粗轧机组根据需要进行挖能模式或二辊轧机模式对坯料进行轧制;

[0020] S3、粗轧机组轧出的中间坯经热锯切头尾后,由辊道送往精轧机组进行轧制;

[0021] S4、精轧机组轧制完成后,通过精轧成品轧机与精轧机组脱头轧制,轧出成品。

[0022] 进一步的,所述步骤S1中的除磷过程如下:

[0023] 钢坯经加热炉加热至 1250°C 后出炉,经高压水除鳞装置除去加热过程中产生的炉生氧化铁皮。

[0024] 进一步的,所述步骤S2中粗轧机组包括第一架万能轧机R1、第二架万能轧机R2、第三架万能轧机R3。

[0025] 进一步的,所述步骤S2中粗轧机组轧制设置过程如下:

[0026] 粗轧机组第一架万能轧机R1水平辊侧面斜度 $5^{\circ}-10^{\circ}$ 辊面宽度根据坯料与成品宽度确定,立辊采用侧面斜度为 5° 的锥面立辊;

[0027] 粗轧机组第二架万能轧机R2水平辊侧面斜度 $5^{\circ}-10^{\circ}$,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定;

[0028] 粗轧机组第三架万能轧机R3水平辊侧面斜度 $5^{\circ}-10^{\circ}$,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定。

[0029] 进一步的,所述步骤S4精轧机组包括第四架万能轧机UF1,第五架万能轧机UF2,第

六架万能轧机UF3。

[0030] 进一步的,所述步骤S4精轧机组轧机轧辊参数设置如下:所述第四架万能轧机UF1水平辊侧面斜度为95度,立棍辊面斜度为95度,所述第六架万能轧机UF2设置与第四架万能轧机UF1设置相同。

[0031] 进一步的,所述第五架万能轧机UF2采用万能控制孔型。

[0032] 进一步的,所述步骤S4精轧机组轧机设计如下:

[0033] 第四架万能粗轧机UF1水平辊侧面斜度为5°,立棍采用5°锥面立棍;

[0034] 第六架万能粗轧机UF2水平辊侧面斜度为5°,立棍采用5°锥面立棍。

[0035] 进一步的,所述步骤S4中的精轧成品轧机设计如下:水平辊侧面与立棍辊面均为0°,保证轧出的成品腿部竖直且与腰部成90°。

[0036] 相对于现有技术,本发明所述的一种大型H型钢轧制新工艺具有以下优势:

[0037] (1)本发明所述的轧制过程中粗轧创新的采用三机架可逆连轧,轧制大H型钢时可以增加总的轧制道次,减小了每道次的压下量,缩短辊身长度,降低轧机的负荷。

[0038] (2)本发明所述的轧制过程中粗轧万能轧机具备翼缘厚度方向压下轧制功能,减小了万能精轧立棍压下量的负荷,金属变形更均匀。

[0039] (3)本发明所述的轧制过程中粗轧机组创新的采用万能四辊组合控制孔型,可以精准的控制进入精轧所需要的中间坯料尺寸,中间坯料的尺寸对产品能否轧制成功起着决定性的作用,万能组合孔型可以实现中间坯料的腹板厚度、翼缘厚度、翼缘高度根据精轧机组的需要随时在线灵活调整。而粗轧二辊可逆孔型法一旦设计车削轧辊完成,在线是无法调整翼缘的厚度和高度的。

[0040] (4)本发明所述的轧制过程中精轧机组采用万能组合控制孔型,提高了机组的轧制能力,同时对成品腹板对称性的控制能力更强。

[0041] (5)本发明所述的轧制过程中精轧机组末道次采用脱头轧制,单道次成型,减小了末架轧机轧辊表面的磨损,减小了轧辊的换辊频率,提高了生产率,同时提高了产品的表面质量。

附图说明

[0042] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0043] 图1为本发明实施例所述的大型H型钢轧制工艺孔型系统图;

[0044] 图2为本发明实施例所述的传统大型钢轧制孔型系统图;

[0045] 图3为本发明实施例所述的第一架万能轧机R1轧辊辊型图;

[0046] 图4为本发明实施例所述的第二架万能轧机R2轧辊辊型图;

[0047] 图5为本发明实施例所述的第四架万能轧机UF1轧辊辊型图;

[0048] 图6为本发明实施例所述的第五架万能轧机UF2轧辊辊型图;

[0049] 图7为本发明实施例所述的精轧成品机UF4轧辊辊型图。

[0050] 附图标记说明:

[0051] 1-1、坯料;1-2、第一架万能轧机R1;1-3、第二架万能轧机R2;1-4、第三架万能轧机R3;1-5、第四架万能轧机UF1;1-6、第五架万能轧机UF2;1-7、第六架万能轧机UF3;1-8、精轧

成品轧机UF4;2-1、坯料;2-2、粗轧二辊可逆轧机;2-3、精轧机组UR万能轧机;2-4、精轧机组E轧边机;2-5、精轧机组UF万能轧机。

具体实施方式

[0052] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0053] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0054] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0055] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0056] 如图1至图7所示,一种大型H型钢轧制新工艺,包括以下步骤:

[0057] S1、钢坯经加热炉进行加热,除磷后的坯料由辊道送往粗轧三机架机组进行可逆轧制;

[0058] S2、粗轧机组根据需要选择挖能模式或二辊轧机模式对坯料进行轧制;

[0059] S3、粗轧机组轧出的中间坯经热锯切头尾后,由辊道送往精轧机组进行轧制;

[0060] S4、精轧机组轧制完成后,通过精轧成品轧机与精轧机组脱头轧制,轧出成品。

[0061] 所述步骤S1中的除磷过程如下:

[0062] 钢坯经加热炉加热至1250℃后出炉,经高压水除鳞装置除去加热过程中产生的炉生氧化铁皮。

[0063] 所述步骤S2中粗轧机组包括第一架万能轧机R1、第二架万能轧机R2、第三架万能轧机R3。

[0064] 所述步骤S2中粗轧机组轧制设置过程如下:

[0065] 粗轧机组第一架万能轧机R1水平辊侧面斜度 5° - 10° 辊面宽度根据坯料与成品宽度确定,立辊采用侧面斜度为 5° 的锥面立辊;

[0066] 粗轧机组第二架万能轧机R2水平辊侧面斜度 5° - 10° ,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定;

[0067] 粗轧机组第三架万能轧机R3水平辊侧面斜度 5° - 10° ,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定。

[0068] 所述步骤S4精轧机组包括第四架万能轧机UF1,第五架万能轧机UF2,第六架万能

轧机UF3。

[0069] 所述步骤S4精轧机组轧机轧辊参数设置如下:所述第四架万能轧机UF1水平辊侧面斜度为95度,立辊辊面斜度为95度,所述第六架万能轧机UF2设置与第四架万能轧机UF1设置相同。

[0070] 所述第五架万能轧机UF2采用万能控制孔型。

[0071] 所述步骤S4精轧机组轧机设计如下:

[0072] 第四架万能粗轧机UF1水平辊侧面斜度为5°,立辊采用5°锥面立辊;

[0073] 第六架万能粗轧机UF2水平辊侧面斜度为5°,立辊采用5°锥面立辊。

[0074] 所述步骤S4中的精轧成品轧机设计如下:水平辊侧面与立辊辊面均为0°,保证轧出的成品腿部竖直且与腰部成90°。

[0075] 具体过程如下:

[0076] 钢坯经加热炉加热至1250°C后出炉,经高压水除鳞装置除去加热过程中产生的炉生氧化铁皮,除鳞后的坯料由辊道送往粗轧三机架机组进行可逆轧制。

[0077] 粗轧三机架可逆机组每架轧机可根据工艺需要采用万能轧机模式或二辊轧机模式,并可根据产品产量要求,灵活选择轧机数量。

[0078] 典型大H型钢轧制时,粗轧机组采用三架万能轧机布置形式,其中中间万能轧机采用万能控制孔型,其余两架万能轧机采用常规万能孔型,每道次轧制时,三架轧机均参与轧制,每架轧机均可对腹板和翼缘进行轧制,万能控制孔型还可以对翼缘端部进行轧制,保证翼缘与腹板的对中性,精确控制中间坯料型。

[0079] 粗轧机组第一架万能轧机R1水平辊侧面斜度5°-10°辊面宽度根据坯料与成品宽度确定,立辊采用侧面斜度为5°的锥面立辊;

[0080] 粗轧机组第二架万能轧机水平辊侧面斜度5°-10°,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定,当采用宽度较小的坯料轧制宽度较大的成品时,第二架万能轧机水平辊辊面宽度大于第一架万能轧机辊面宽度,以进行扩腰处理,坯料合适的情况下,第二架万能轧机水平辊辊面宽度可等于第一架万能轧机辊面宽度;

[0081] 第二架万能轧机采用万能控制孔型,故水平辊侧面设置凸台,以便对轧件腹板进行压下的同时对翼缘高度进行压下,确保轧件在粗轧阶段腹板相对于翼缘的对中性,立辊采用侧面斜度为5°的锥面立辊;

[0082] 粗轧机组第三架万能轧机水平辊侧面斜度5°-10°,与第一架万能轧机水平辊侧面斜度相同,辊面宽度根据坯料与成品宽度确定,当采用宽度较小的坯料轧制宽度较大的成品时,第三架万能轧机水平辊辊面宽度大于第一架及第二架万能轧机辊面宽度,以进行扩腰处理,坯料合适的情况下,第三架万能轧机水平辊辊面宽度可等于第一架万能轧机辊面宽度,以提高水平辊的共用性,立辊采用侧面斜度为5°的锥面立辊;

[0083] 粗轧机组对轧件轧制3-5道次(由于每道次三架轧机均参与轧制,总轧制道次为9-15道次),考虑第一道次轧制时坯料的顺利咬入,第一架万能轧机第一道次主要轧制轧件腹板并对轧件进行扩腰,第一道次三架轧机轧制完成后,轧件头部及尾部形成一定的“舌头”,后续道次可对腹板和翼缘进行大压下量轧制。

[0084] 当坯料宽度较小,需要粗轧机机组进行扩腰轧制时,粗轧机组第一架轧机R1、第二架轧机R2、第三架轧机R3水平辊宽度依次增加,顺轧制方向轧制时形成对轧件的扩腰,扩腰

量根据坯料与成品轧件的关系确定;逆轧制方向轧制时,腰部两侧出现无压下区域,此部分无压下区域通过下一道次顺轧制方向的腰部压下进行消除。

[0085] 第二架万能轧机的万能控制孔型的立辊在轧制轧件翼缘时,出现翼缘上下两侧无压下区域,此部分区域通过前后两架万能轧机立辊压下时消除。

[0086] 粗轧机组轧出的中间坯经热锯切头尾后,由辊道送往三机架可逆连轧机组进行轧制,轧件在精轧可逆连轧机组轧制3-5道次。

[0087] 精轧机组中,三机架可逆连轧机组第一架万能轧机UF1与第六架万能精轧机UF3轧辊参数相同(水平辊辊宽相同,水平辊侧面斜度均为95度,立辊辊面斜度均为95度);中间第五架万能轧机UF2采用万能控制控制孔型。

[0088] 精轧成品轧机UF4与精轧机组(精轧三机架可逆连轧机组)脱头轧制,无连轧关系对轧件尺寸的影响,确保成品外形尺寸精确调整。

[0089] 精轧三机架可逆连轧机组中,第四架万能粗轧机UF1水平辊侧面斜度为 5° ,立辊采用 5° 锥面立辊,便于对轧件的压下,同时提高轧辊的重车率,第六架万能精轧机UF3水平辊侧面斜度为 5° ,立辊采用 5° ,与UR1水平辊及立辊辊型完全一致,提高轧辊的互换性。中间第五架万能轧机UF2采用万能控制孔型,确保翼缘和腹板的对中性,同时对腹板和翼缘厚度进行压下,充分发挥轧机的能力,轧件在精轧三机架可逆连轧机组中采用X-X的轧制工艺。

[0090] 精轧机组中成品轧机UF4水平辊侧面与立辊辊面均为 0° ,保证轧出的成品腿部竖直且与腰部成 90° 。

[0091] 轧件经过粗轧可逆机组R1、R2、R3,精轧可逆机组UF1、UF2、UF3及精轧末架UF4脱头轧制后,生产出合格的热态成品。

[0092] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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。

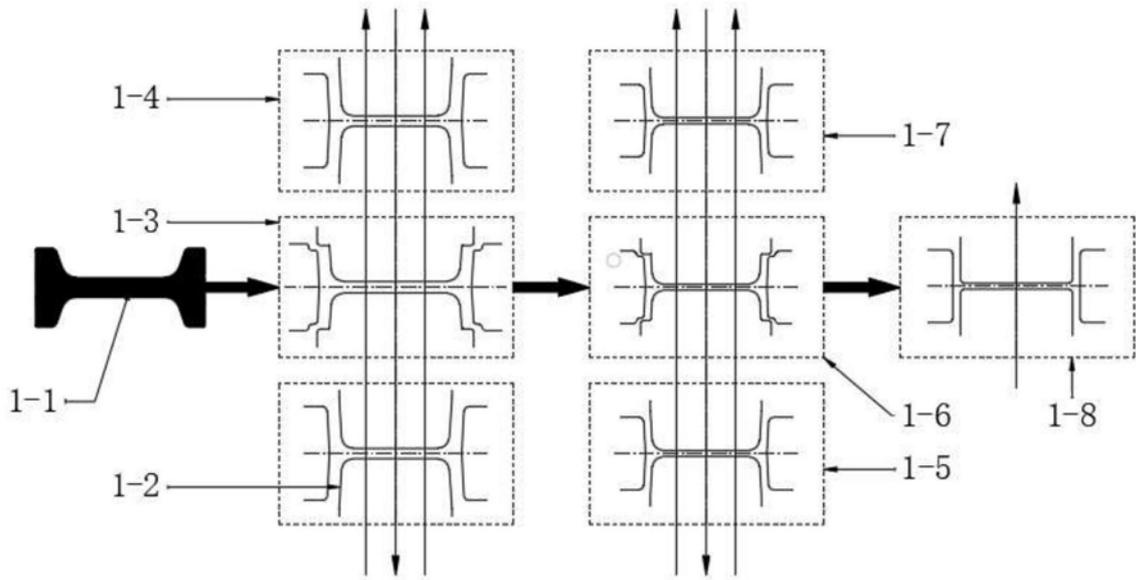


图1

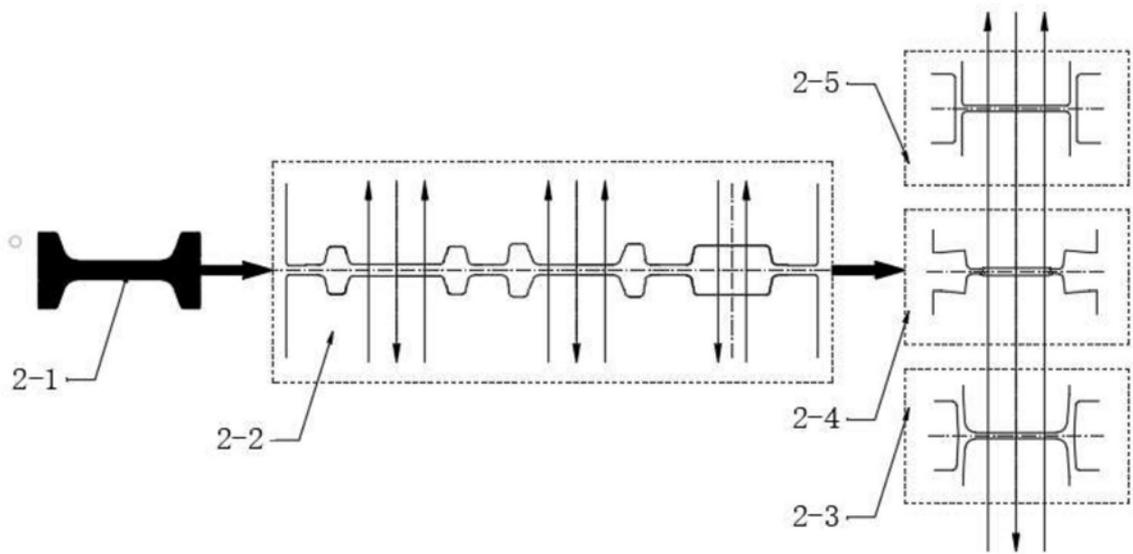


图2

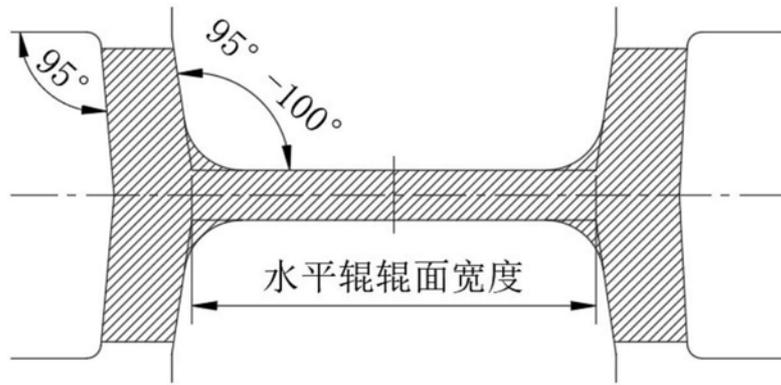


图3

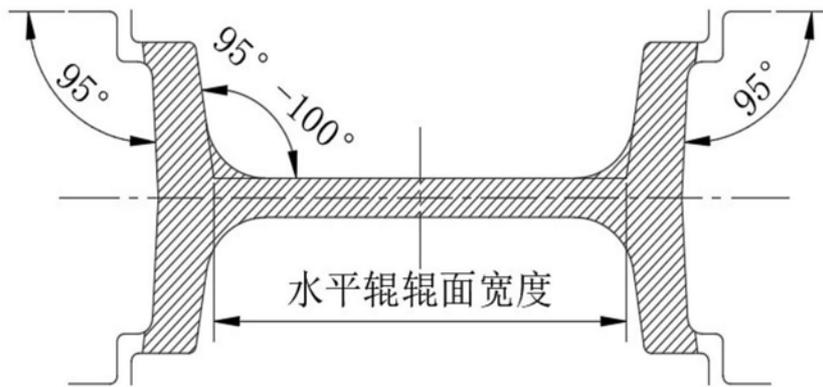


图4

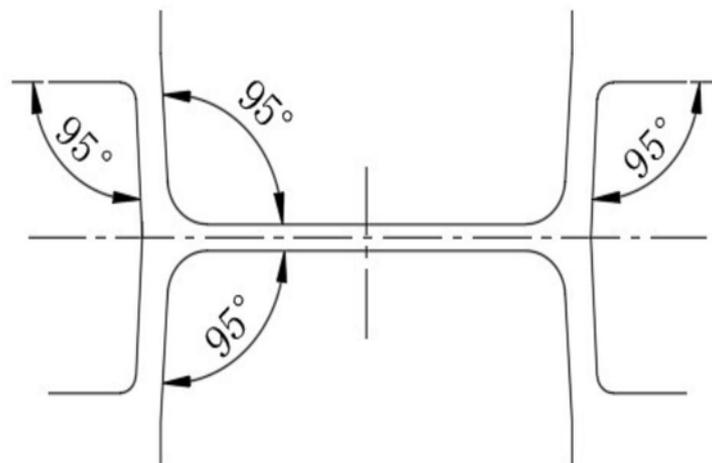


图5

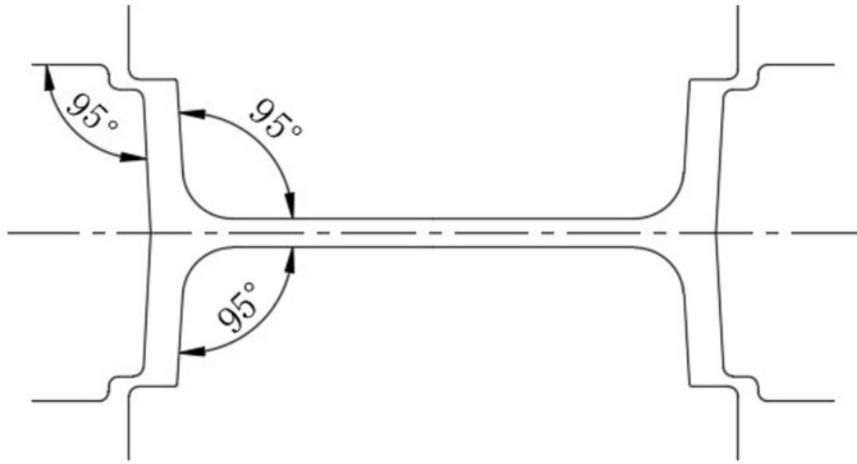


图6

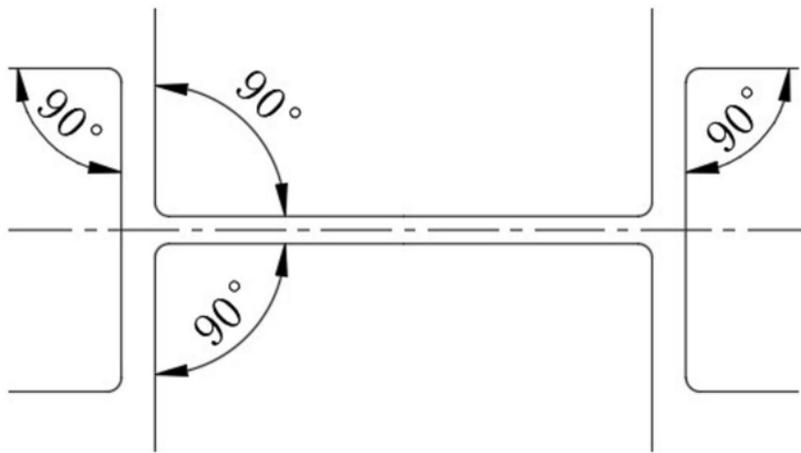


图7