



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211803060 U

(45) 授权公告日 2020.10.30

(21) 申请号 202020332323.1

(22) 申请日 2020.03.17

(66) 本国优先权数据

201922208924.1 2019.12.11 CN

(73) 专利权人 江苏顺力冷弯型钢实业有限公司

地址 211178 江苏省南京市江宁区滨江开
发区飞鹰路2号

(72) 发明人 王银

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 瞿网兰 夏平

(51) Int. Cl.

B21B 1/095 (2006.01)

B21B 1/12 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种带直角台阶异型梁成型生产线

(57) 摘要

一种带直角台阶异型梁成型生产线,其特征是包括上料装置(1)、初成型轧辊机组(2)、加热装置(3)、热成型轧辊机构(4)、冷却装置(5)、整形装置(6)和矫正装置(7)。本实用新型充分发挥了冷扎工艺的特点,同时创造性地将热成型技术应用到冷轧生产线上,解决了异形尖角类零件的快速成型问题,具有成型速度快,质量好,成本低,节约原材料的特点。



1. 一种带直角台阶异型梁成型生产线,其特征是它包括:

一上料装置(1),该上料装置(1)用于将切割后的钢板料送入生产线;

一初成型轧辊机组(2),该初成型轧辊机组(2)用于将平板状带料轧制成与成品异型梁左右及下底边相似的形状;并控制所轧边的高度为带台阶侧的壁高为 $H1+0.32t$, $H1$ 为成品的理论高度, t 为成品的壁厚,不带台阶侧的壁高 $H2+0.32t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.64t$, W 为成品的理论宽度;

一加热装置(3),该加热装置(3)用于对初成型后的梁板的两个带圆弧的角进行局部加热,使圆角处的温度达到塑性变形温度,为下材料的流动打下基础;

一热成型轧辊机构(4),该热成型轧辊机构(4)用于对加热状态的梁板的两个圆弧角进行挤压,在形成台阶体的同时,使圆弧角处的材料产生流动,形成直角形状;

一冷却装置(5),该冷却装置(5)用于对热成型形的梁反进行冷却,消除热变形,恢复常温状态;

一整型装置(6),该整形装置(6)用于对经过冷却后的梁板进行尺寸和形状的整合,使之符合尺寸要求;

一矫正装置(7),该矫正装置(7)用于对经过整形的梁板进行长度方向的矫正,为后续的不断判定基础。

2. 根据权利要求1所述的生产线,其特征是所述的加热装置(3)为中频加热炉,加热温度为950-1100摄氏度。

3. 根据权利要求2所述的生产线,其特征是所述的中频加热炉的加热温度为1050摄氏度。

4. 根据权利要求1所述的生产线,其特征是所述的热成型轧辊机构(4)由三组组成,第一组热成型轧辊机构(4)控制带台阶侧的壁高、不带台阶侧的壁高、底边宽度以及两个转角的拐角半径达到初成型轧辊机组(2)达到的参数,第二组热成型轧辊机构(4)控制带台阶侧的壁高为 $H1+0.16t$,不带台阶侧的壁高 $H2+0.16t$,控制底边宽度为 $W+0.32t$ 同时控制两个转角的拐角半径为 t ,第三组热成型轧辊机构(4)控制带台阶侧的壁高为 $H1$,不带台阶侧的壁高 $H2$,控制底边宽度为 W ,同时消除两个转角的拐角圆弧。

5. 根据权利要求1所述的生产线,其特征是所述的整形装置(6)中的整形轧辊的数量为三组,一方面消除冷却变形,另一方面延长抑制型材的反弹时间,使型材保持尺寸。

6. 根据权利要求1所述的生产线,其特征是所述的初成型轧辊机组(2)其由六组冷挤压轧辊组成,六组冷挤压轧辊通过逐步调整钢带两侧边的起翘角度,最终实现平面带钢变成带凹槽的带钢。

一种带直角台阶异型梁成型生产线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种冷轧技术,尤其是一种将冷轧与热轧相结合制备复杂异形截面钢梁的技术,具体地说是一种带直角台阶异型梁成型生产线。

背景技术

[0002] 目前,在一些大型机电产品,如图1所示的高铁车辆底梁,不仅长度较长,一般超过10米以上,而且它的一侧边带有一台阶体以便于搭接其它部件,上表面为斜面,且两侧为不等高,最为关键的是两侧连与上表面夹角要求为直角或尖角,不能带有弧度,其厚度不超过10毫米。这种特殊结构的型材,如果采用热轧成型,则由于其厚度不适合热轧成型,热轧后采用机械去除则存在制备周期长,材料浪费严重,成本太高,而且热轧成型也无法加工出尖角或直角结构。因此,热轧工艺无能为力,而如果采用冷轧成型,由于板材折弯过程中必须存在圆弧过渡,也无法实现尖角成形,同时其台阶面也无法通过冷轧成型,对此,冷弯技术也无能为力。因此急需开发一种新的成型设备解决此类复杂结构零件的加工问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是针对异型薄壁长条形板梁既不能热轧成型,又不能冷轧成型,设计一种结合了冷轧和热成型技术的带直角台阶异型梁成型生产线。

[0004] 本实用新型的技术方案是:

[0005] 一种带直角台阶异型梁成型生产线,其特征是它包括:

[0006] 一上料装置1,该上料装置1用于将切割后的钢板料送入生产线;

[0007] 一初成型轧辊机组2,该初成型轧辊机组2用于将平板状带料轧制成与成品异型梁左右及下底边相似的形状;并控制所轧边的高度为带台阶侧的壁高为 $H_1+0.32t$, H_1 为成品的理论高度, t 为成品的壁厚,不带台阶侧的壁高 $H_2+0.32t$, H_2 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.64t$, W 为成品的理论宽度;

[0008] 一加热装置3,该加热装置3用于对初成型后的梁板的两个带圆弧的角进行局部加热,使圆角处的温度达到塑性变形温度,为下材料的流动打下基础;

[0009] 一热成型轧辊机构4,该热成型轧辊机构4用于对加热状态的梁板的两个圆弧角进行挤压,在形成台阶体的同时,使圆弧角处的材料产生流动,形成直角形状;

[0010] 一冷却装置5,该冷却装置5用于对热成型形的梁反进行冷却,消除热变形,恢复常温状态;

[0011] 一整型装置6,该整形装置6用于对经过冷却后的梁板进行尺寸和形状的整合,使之符合尺寸要求;

[0012] 一矫正装置7,该矫正装置7用于对经过整形的梁板进行长度方向的矫正,为后续的切断判定基础。

[0013] 所述的加热装置3为中频加热炉,加热温度为950-1100摄氏度。

[0014] 所述的中频加热炉的加热温度为1050摄氏度。

[0015] 所述的热成型轧辊机构4由三组组成,第一组热成型轧辊机构4控制带台阶侧的壁高为 $H1+0.32t$, $H1$ 为成品的理论高度, t 为成品的壁厚,不带台阶侧的壁高 $H2+0.32t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.64t$, W 为成品的理论宽度,同时控制两个转角的拐角半径为 $2t$,第二组热成型轧辊机构4控制带台阶侧的壁高为 $H1+0.16t$,不带台阶侧的壁高 $H2+0.16t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.32t$ 同时控制两个转角的拐角半径为 t ,第三组热成型轧辊机构4控制带台阶侧的壁高为 $H1$,不带台阶侧的壁高 $H2$,控制底边宽度为 W ,同时消除两个转角的拐角圆弧。

[0016] 所述的整形轧辊的数量为三组,一方面消除冷却变形,另一方面延长抑制型材的反弹时间,使型材保持尺寸。

[0017] 所述的初成型轧辊机组2其由六组冷挤压轧辊组成,六组冷挤压轧辊通过逐步调整钢带两侧边的起翘角度,最终实现平面带钢变成带凹槽的带钢。

[0018] 本实用新型的有益效果:

[0019] 本实用新型充分发挥了冷扎工艺的特点,同时创造性地将热成型技术应用到冷轧生产线上,解决了异形尖角类零件的快速成型问题,具有成型速度快,质量好,成本低,节约原材料的特点。

[0020] 本实用新型通过热变形实现了材料的流动,将内圆弧材料补充到外圆弧处实现了尖角处理,利用热轧成型辊实现了异形面的快速成型。

[0021] 本实用新型投资少,见效快,只需在原冷轧生产线上加上加热放冷却设备,即可实现生产线的改造。而所使用的轧辊也可通过修补(大角度改为小角度)重复使用。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型实施例成型产品的断面结构示意图。

[0023] 图2是本实用新型的钢带冷轧成型过程示意图。

[0024] 图3是本实用新型的冷轧成型轧辊布局示意图。

[0025] 图4是本实用新型的热轧成型轧辊布局示意图。

[0026] 图5是本实用新型的热轧成型第一和最后成型产品示意图。

[0027] 图6是本实用新型的生产线组成示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0029] 如图1-6所示。

[0030] 一种带直角台阶异型梁成型生产线,异形梁的截面结构如图1所示,其关系是两个转角要求为直角,为此,本实用新型设计了如图6所示的生产线,该生产线包括:

[0031] 一上料装置1,该上料装置1用于将切割后的钢板料送入生产线;上料装置1的结构与现有技术完全相同,可直接采用现有技术中的冷挤压生产线的上料装置加以实现;

[0032] 一初成型轧辊机组2,该初成型轧辊机组2用于将平板状带料轧制成与成品民型梁左右及下底边相似的形状;并控制所轧边的高度为带台阶侧的壁高为 $H1+0.32t$, $H1$ 为成品的理论高度, t 为成品的壁厚,不带台阶侧的壁高 $H2+0.32t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.64t$, W 为成品的理论宽度;所述的初成型轧辊机组2其由六组冷挤压轧辊组成,

六组冷挤压轧辊通过逐步调整钢带两侧边的起翘角度,最终实现平面带钢变成带凹槽的带钢。每组初成型轧辊机组所使用的扎辊结构如图3所示;

[0033] 一加热装置3,该加热装置3用于对初成型后的梁板的两个带圆弧的角进行局部加热,使圆角处的温度达到塑性变形温度,为下材料的流动打下基础;加热装置3一般采用中频加热炉,加热温度为950-1100摄氏度,最佳加热温度为1050摄氏度。

[0034] 一热成型轧辊机构4,该热成型轧辊机构4用于对加热状态的梁板的两个圆弧角进行挤压,在形成台阶体的同时,使圆弧角处的材料产生流动,形成直角形状;所述的热成型轧辊机构4由三组组成,第一组热成型轧辊机构4控制带台阶侧的壁高为 $H1+0.32t$, $H1$ 为成品的理论高度, t 为成品的壁厚,不带台阶侧的壁高 $H2+0.32t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.64t$, W 为成品的理论宽度,同时控制两个转角的拐角半径为 $2t$,第二组热成型轧辊机构4控制带台阶侧的壁高为 $H1+0.16t$,不带台阶侧的壁高 $H2+0.16t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.32t$ 同时控制两个转角的拐角半径为 t ,第三组热成型轧辊机构4控制带台阶侧的壁高为 $H1$,不带台阶侧的壁高 $H2$,控制底边宽度为 W ,同时消除两个转角的拐角圆弧。热成型轧辊机构的结构如图4所示。

[0035] 一冷却装置5,该冷却装置5用于对热成型形的梁反进行冷却,消除热变形,恢复常温状态;冷却装置5可采用常规的水冷装置,如喷淋冷却,关键是做好废水处理和环保工作;

[0036] 一整型装置6,该整形装置6用于对经过冷却后的梁板进行尺寸和形状的整合,使之符合尺寸要求;所述的整形轧辊的数量为三组,一方面消除冷却变形,另一方面延长抑制型材的反弹时间,使型材保持尺寸。其轧辊机构的外形及配置与热成型轧辊机构4的轧辊配置相类似;整个成型过程中材料的外形变化演变如图2所示。

[0037] 一矫正装置7,该矫正装置7用于对经过整形的梁板进行长度方向的矫正,为后续的切断判定基础。所述矫正切断装置与现有生产线上使用的矫正切断装置完全相同,可直接采用。

[0038] 本实用新型的生产线的使用方法是:

[0039] 一种带直角台阶异型梁成型生产工艺,以图1所示产品为例,在图6所示的生产线上最终成型,包括备料、冷轧、加热、热轧、冷却、整形和矫正七个步骤,具体包括:

[0040] 第一步,下料,根据最终成型产品的尺寸及损耗量将钢带卷切割成所需的宽度的钢带卷;切割设备可采用现有的开卷设备进行;完成备料,料宽可通过常规计算获取,采用体积不变的原则进行计算。

[0041] 第二步,上架,将切割后的钢带卷通过上卷机放置在冷轧生产线起始端的上料机上;

[0042] 第三步,通过放卷机或牵引机使钢带进入第一组冷轧辊中,利用冷轧辊的轧制压力使钢带的两边在设定位置处向上翘起20度,进入第二组冷轧辊中;

[0043] 第四步,通过第二组冷轧辊的轧制,使第三步翘起的两侧边进一步翘起到40度,然后进入第三组冷轧辊中进一步轧制;

[0044] 第五步,通过第三组冷轧辊的轧制,使第四步翘起的两侧边进一步翘起到60度,然后进入第四组冷轧辊中进一步轧制;

[0045] 第六步,通过第四组冷轧辊的轧制,使第五步翘起的两侧边进一步翘起到75度,然后进入第五组冷轧辊中进一步轧制;

[0046] 第七步,通过第五组冷轧辊的轧制,使第六步翘起的两侧边进一步翘起到80度,然后进入第六组冷轧辊中进一步轧制;

[0047] 第八步,通过第六组冷轧辊的轧制,使第七步翘起的两侧边进一步翘起到89度,采用89度是为后续的热成型预留变形余地,第三到第8步中的角度变化如图2,尤其是起始角度、中间过渡角度的多少和最终角度,可根据具体实施条件进行调整,这一过程中使用的四组轧辊中的上下两组基本不同,不同的是侧面轧辊的角度进行变化,如图3所示。然后进入中频加热器中进行加热,最好是采用直角处局部加热,即图4中圆圈处重点加热,加热温度控制在钢带塑性变形温度附件;所述的中频加热炉的加热温度为950-1100摄氏度,最佳的加热温度为1050摄氏度;

[0048] 第九步,将加热后的钢带送入一组耐高温热成型轧辊中进行热轧成型,通过热轧辊结构设计形成所需的台阶面和直角,并通过塑性变形将第七步形成的圆弧角压制成直角;如图4、5所示,热成型轧辊由三组组成,第一组热轧成型辊控制带台阶侧的壁高为 $H1+0.32t$, $H1$ 为成品的理论高度, t 为成品的壁厚,不带台阶侧的壁高 $H2+0.32t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.64t$, W 为成品的理论宽度,同时控制两个转角的拐角半径为 $2t$,第二组热轧成型辊控制带台阶侧的壁高为 $H1+0.16t$,不带台阶侧的壁高 $H2+0.16t$, $H2$ 为成品的理论高度,控制底边宽度为 $W+0.32t$ 同时控制两个转角的拐角半径为 t ,第三组热轧成型辊控制带台阶侧的壁高为 $H1$,不带台阶侧的壁高 $H2$,控制底边宽度为 W ,同时消除两个转角的拐角圆弧;

[0049] 第十步,使经过热轧成型的型材送入水冷装置中进行冷却,以使钢带尺寸恢复到常温下的尺寸;

[0050] 第十一步,将冷却后的型材送入整形轧辊中进行整形,使型材的形状和尺寸得到保持;整形轧辊的数量为三组,一方面消除冷却变形,另一方面延长抑制型材的反弹时间,使型材保持尺寸。

[0051] 最后,使整形后的型材进入矫正机构中进行长度方向的扭曲变形矫正后切断即得到图1所示的带直角台阶异型梁。

[0052] 本实用新型未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

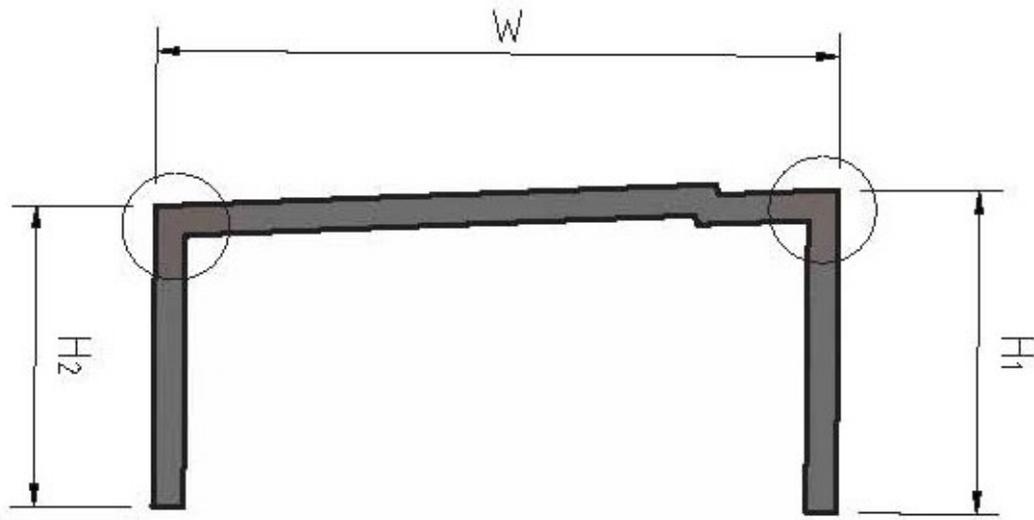


图1

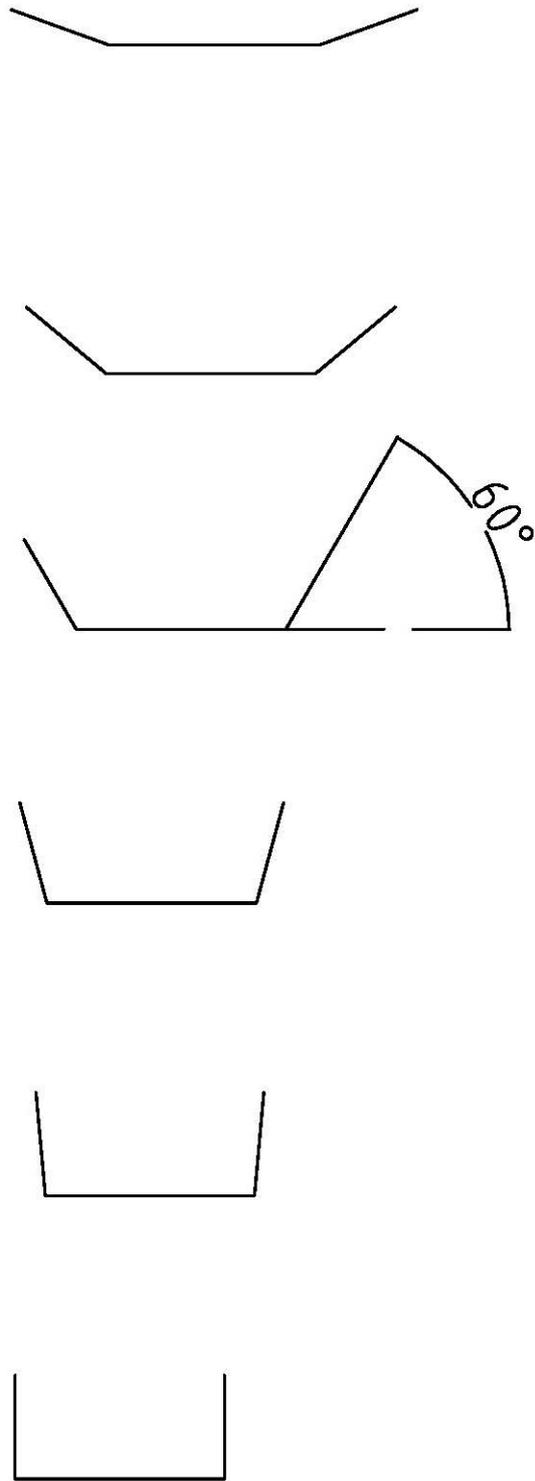


图2

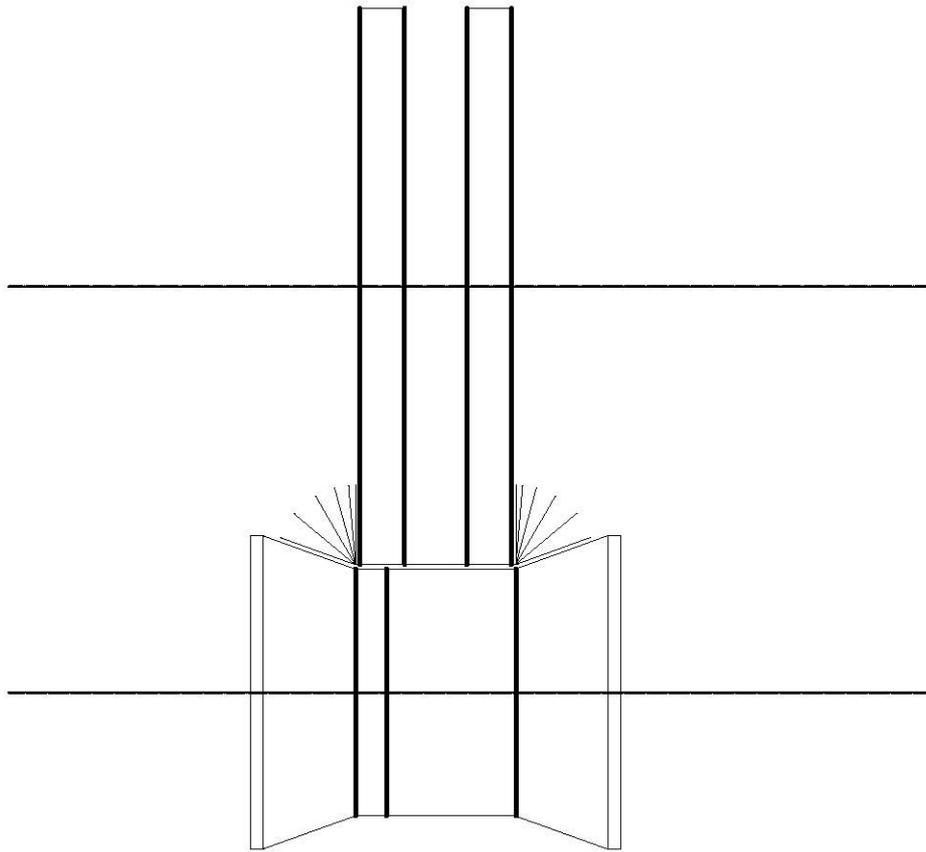


图3

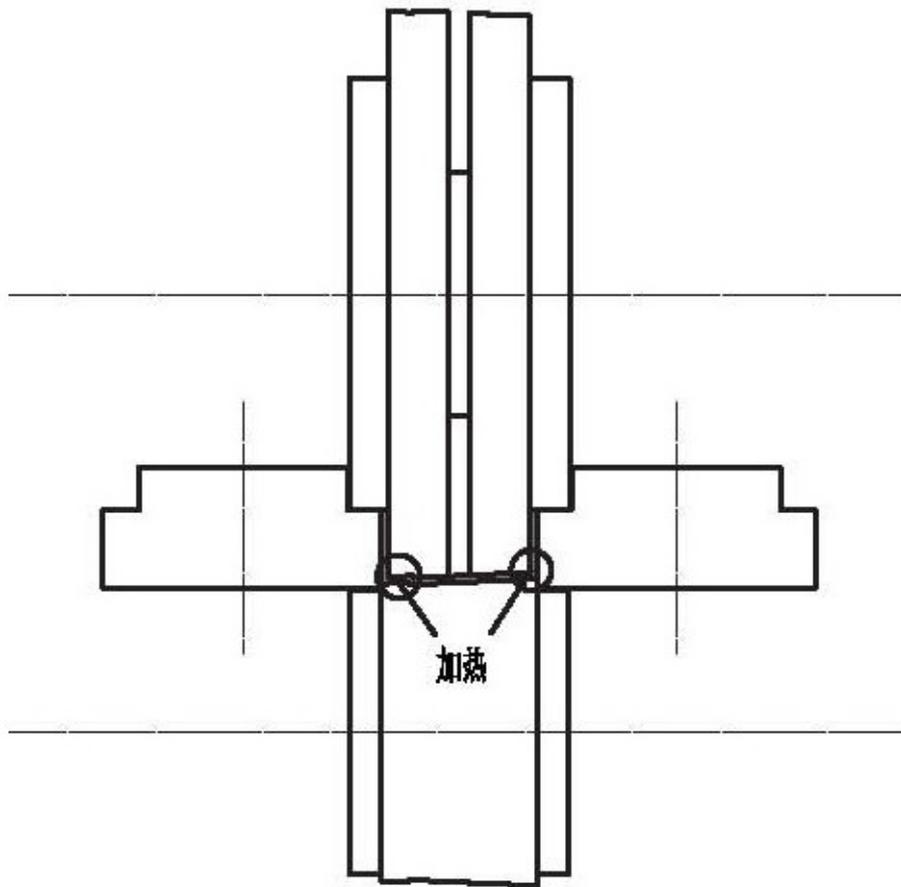


图4

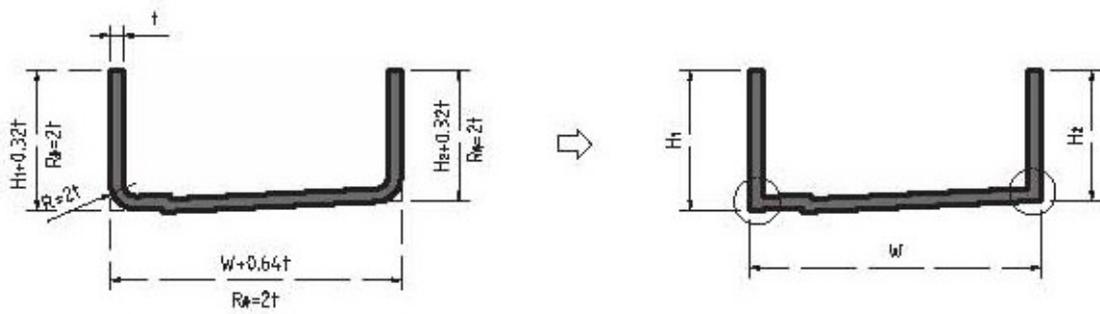


图5

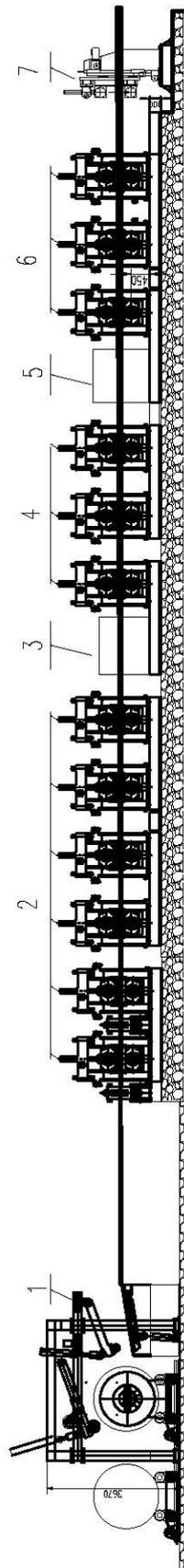


图6