



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107043879 A

(43)申请公布日 2017.08.15

(21)申请号 201710518117.2

(22)申请日 2017.06.29

(71)申请人 广西南南铝加工有限公司

地址 530031 广西壮族自治区南宁市亭洪路55号

(72)发明人 向晶 莫宇飞 李剑 周伟 覃珊
秦颀鸣 谢尚昇 周文标

(74)专利代理机构 南宁东智知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 45117

代理人 巢雄辉 汪治兴

(51)Int.Cl.

G22C 21/10(2006.01)

G22F 1/053(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺

(57)摘要

本发明涉及一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,该制备工艺包括以下步骤:(1)挤压;(2)辊底连续式固溶淬火;(3)拉伸;(4)航空用板式三级时效炉时效;(5)成品锯切;(6)包装入库。本发明一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,采用辊底连续式固溶淬火以及航空用板式三级时效炉时效进行生产能够大大提高热处理精度,同时挤压时采用梯度加热的方法,精确控制Al-Zn-Mg型材头尾温差,减小Al-Zn-Mg合金型材头部、中部、尾部性能差异,从而保证了Al-Zn-Mg型材的性能稳定性。

1. 一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 挤压:取长度为700mm~1800mm的Al-Zn-Mg合金铸锭,于加热炉中加热,Al-Zn-Mg合金铸锭在加热炉中的加热温度控制在400~510℃,并使Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度2~60℃,再上线挤压,挤压速度控制在0.2~2.0m/min;

(2) 辊底连续式固溶淬火:将步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内,保温温度400~480℃,保温精度±3℃,随后进行连续式淬火;

(3) 拉伸:将步骤(2)淬火结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至拉伸机拉伸,在保证型材拉直的情况下控制伸长率在:0.2%~3.2%;

(4) 航空用板式三级时效炉时效:将步骤(3)拉伸结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至航空用板式三级时效炉进行三级时效处理,在第一级15~55℃进行18~960小时的时效处理;在第二级60~155℃进行3~45小时的时效处理;最后在第三级95~205℃进行1~25小时的时效处理;

(5) 成品锯切:将步骤(4)中时效结束的Al-Zn-Mg合金型材锯切、检尺并装框,即得所述高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材;

(6) 包装入库:对步骤(5)中的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样、检测产品性能,将合格产品包装入库。

2. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述Al-Mg-Zn合金各组分的质量百分比组成包括:Mg:0.8~2.2%,Zn:3.0~6.0%,Si≤0.4%,Fe≤0.5%,余量为Al。

3. 根据权利要求2所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述Al-Mg-Zn合金各组分的质量百分比组成还包括下述一种或多种组分,且下述各组分的质量百分比组成为:Mn≤0.30%、Zr≤0.20%、Cr≤0.20%、Cu≤0.20%、Ti≤0.05%、V≤0.03%,余量为Al。

4. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度25℃,再上线挤压,挤压速度控制在1.5m/min。

5. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述步骤(2)中的淬火压力为3.0bar~6.0 bar,淬火方式是水雾淬火。

6. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述步骤(2)中将Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内的保温温度为450℃。

7. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述步骤(3)中在保证型材拉直的情况下控制伸长率为1.2%。

8. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述步骤(4)中第一级时效温度为30℃;第二级时效温度为85℃;第三级时效温度为155℃。

9. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特征在于,所述步骤(4)中第一级时效时间为480小时;第二级时效时间为20小时;第三级时效时间为20小时。

10. 根据权利要求1所述的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,其特

征在于,所述步骤(6)中高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样的取样位置包括沿Al-Zn-Mg合金型材长度方向的1m处、2m处、3m处、4m处、5m处、6m处、7m处、8m处、9m处和10m处。

一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及有色金属材料处理技术领域,具体涉及一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺。

背景技术

[0002] Al-Zn-Mg合金强度高、焊接性能优良,已成为目前高速铁路车体主要结构材料之一。采用Al-Zn-Mg合金作为高铁车体用型材,不仅可以保证车体的使用强度,还能使车重大幅降低,有效降低能耗。目前工业化生产的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材热处理采用的热处理方法为在线淬火加上普通箱式炉时效,现有热处理技术缺点:(1)在常规工业生产中,在线淬火温度精度较差、普通箱式炉时效装炉量较大、产品堆叠,无法保证高速动车组车体用Al-Zn-Mg型材的性能稳定性;(2)传统热处理工艺适用于生产T6产品,能够使型材得到最高的强度,但细小的析出相容易形成应变集中,使塑性及韧性降低,同时会使晶界析出相不连续,导致抗应力腐蚀性能降低,以此大大降低疲劳性能的稳定性;(3)由于Al-Zn-Mg合金型材头部、中部、尾部性能差异较大,即便能够保证Al-Zn-Mg合金型材的力学性能,也存在抗腐蚀以及抗疲劳性能不稳定的问题,无法满足高速铁路车体使用要求。

[0003] 本发明提出一种关于高速动车组车体用Al-Zn-Mg型材的制备工艺,采用辊底连续式固溶淬火以及航空用板式三级时效炉时效进行生产能够大大提高热处理精度,同时挤压时采用梯度加热的方法,精确控制Al-Zn-Mg型材头尾温差,减小Al-Zn-Mg合金型材头部、中部、尾部性能差异,从而保证了Al-Zn-Mg型材的性能稳定性。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种Al-Zn-Mg合金型材头部、中部、尾部性能差异较小,抗腐蚀以及抗疲劳性能稳定的一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,包括以下步骤:

[0006] (1) 挤压:取长度为700mm~1800mm的Al-Zn-Mg合金铸锭,于加热炉中加热,Al-Zn-Mg合金铸锭在加热炉中的加热温度控制在400~510℃,并使Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度2~60℃,再上线挤压,挤压速度控制在0.2~2.0m/min;

[0007] (2) 辊底连续式固溶淬火:将步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内,保温温度400~480℃,保温精度±3℃,随后进行连续式淬火;

[0008] (3) 拉伸:将步骤(2)淬火结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至拉伸机拉伸,在保证型材拉直的情况下控制伸长率在:0.2%~3.2%;

[0009] (4) 航空用板式三级时效炉时效:将步骤(3)拉伸结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至航空用板式三级时效炉进行三级时效处理,在第一级15~55℃进行18~960小时的时效处理;在第二级60~155℃进行3~45小时的时效处理;最后在第三级95~205℃进行1~25小

时的时效处理；

[0010] (5) 成品锯切：将步骤(4)中时效结束的Al-Zn-Mg合金型材锯切、检尺并装框，即得所述高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材；

[0011] (6) 包装入库：对步骤(5)中的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样、检测产品性能，将合格产品包装入库。

[0012] 优选地，所述Al-Mg-Zn合金各组分的质量百分比组成包括：Mg:0.8~2.2%，Zn:3.0~6.0%，Si≤0.4%，Fe≤0.5%，余量为Al。

[0013] 优选地，所述Al-Mg-Zn合金各组分的质量百分比组成还包括下述一种或多种组分，且下述各组分的质量百分比组成为：Mn≤0.30%、Zr≤0.20%、Cr≤0.20%、Cu≤0.20%、Ti≤0.05%、V≤0.03%，余量为Al。

[0014] 优选地，所述步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度25℃，再上线挤压，挤压速度控制在1.5m/min。

[0015] 优选地，所述步骤(2)中的淬火压力为3.0bar~6.0bar，淬火方式是水雾淬火。

[0016] 优选地，所述步骤(2)中将Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内的保温温度为450℃。

[0017] 优选地，所述步骤(3)中在保证型材拉直的情况下控制伸长率为1.2%。

[0018] 优选地，所述步骤(4)中第一级时效温度为30℃；第二级时效温度为85℃；第三级时效温度为155℃。

[0019] 优选地，所述步骤(4)中第一级时效时间为480小时；第二级时效时间为20小时；第三级时效时间为20小时。

[0020] 优选地，所述步骤(6)中高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样的取样位置包括沿Al-Zn-Mg合金型材长度方向的1m处、2m处、3m处、4m处、5m处、6m处、7m处、8m处、9m处和10m处。

[0021] 本发明一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺，在挤压时采用梯度加热的方法，精确控制Al-Zn-Mg型材头尾温差，同时将挤压速度控制在0.2~2.0m/min，可有效减小制得的Al-Zn-Mg合金型材头部、中部、尾部性能差异，从而保证了Al-Zn-Mg型材的性能稳定性；采用辊底连续式固溶淬火以及航空用板式三级时效炉时效进行生产能够大大提高热处理精度，通过精细调控第二相形态及分布，可以改善Al-Zn-Mg型材的力学性能、抗腐蚀性能以及抗疲劳性能的稳定性，使其满足高铁车体使用要求；在保证型材拉直的情况下控制伸长率在：0.2%~3.2%，可使得拉伸得到的铝合金板材料的延伸率高、硬度适中、不易弯折，同时可有效减少淬火过程中Al-Zn-Mg型材产生的残余应力，从而保证产品的性能稳定性。

具体实施方式

[0022] 下面的实施例可以帮助本领域的技术人员更全面地理解本发明，但不可以以任何方式限制本发明。

[0023] 实施例1

[0024] 一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺，包括以下步骤：

[0025] (1) 挤压：取长度为700mm的各组分的质量百分比组成包括：Mg:0.8%，Zn:3.0%，Si≤0.4%，Fe≤0.5%，Mn≤0.30%，Zr≤0.20%，Cr≤0.20%，Cu≤0.20%，Ti≤0.05%，V

≤0.03%，余量为Al的Al-Zn-Mg合金铸锭，于加热炉中加热，Al-Zn-Mg合金铸锭在加热炉中的加热温度控制在400℃，并使Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度2℃，再上线挤压，挤压速度控制在0.2m/min；

[0026] (2) 辊底连续式固溶淬火：将步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内，保温温度400℃，保温精度±3℃，随后进行连续式淬火，淬火压力为3.0bar，淬火方式是水雾淬火；

[0027] (3) 拉伸：将步骤(2)淬火结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至拉伸机拉伸，在保证型材拉直的情况下控制伸长率在：0.2%；

[0028] (4) 航空用板式三级时效炉时效：将步骤(3)拉伸结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至航空用板式三级时效炉进行三级时效处理，在第一级15℃进行960小时的时效处理；在第二级60℃进行45小时的时效处理；最后在第三级95℃进行25小时的时效处理；

[0029] (5) 成品锯切：将步骤(4)中时效结束的Al-Zn-Mg合金型材锯切、检尺并装框，即得所述高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材；

[0030] (6) 包装入库：对步骤(5)中的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样，取样位置包括沿Al-Zn-Mg合金型材长度方向的1m处、2m处、3m处、4m处、5m处、6m处、7m处、8m处、9m处和10m处，然后检测产品性能，将合格产品包装入库。

[0031] 实施例2

[0032] 一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺，包括以下步骤：

[0033] (1) 挤压：取长度为1800mm的各组分的质量百分比组成包括：Mg:2.2%，Zn:6.0%，Si≤0.4%，Fe≤0.5%，Mn≤0.30%，Zr≤0.20%，Cr≤0.20%，余量为Al的Al-Zn-Mg合金铸锭，于加热炉中加热，Al-Zn-Mg合金铸锭在加热炉中的加热温度控制在510℃，并使Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度60℃，再上线挤压，挤压速度控制在2.0m/min；

[0034] (2) 辊底连续式固溶淬火：将步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内，保温温度480℃，保温精度±3℃，随后进行连续式淬火，淬火压力为6.0bar，淬火方式是水雾淬火；

[0035] (3) 拉伸：将步骤(2)淬火结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至拉伸机拉伸，在保证型材拉直的情况下控制伸长率在：3.2%；

[0036] (4) 航空用板式三级时效炉时效：将步骤(3)拉伸结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至航空用板式三级时效炉进行三级时效处理，在第一级55℃进行18小时的时效处理；在第二级155℃进行3小时的时效处理；最后在第三级205℃进行1小时的时效处理；

[0037] (5) 成品锯切：将步骤(4)中时效结束的Al-Zn-Mg合金型材锯切、检尺并装框，即得所述高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材；

[0038] (6) 包装入库：对步骤(5)中的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样，取样位置包括沿Al-Zn-Mg合金型材长度方向的1m处、2m处、3m处、4m处、5m处、6m处、7m处、8m处、9m处和10m处，然后检测产品性能，将合格产品包装入库。

[0039] 实施例3

[0040] 一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺，包括以下步骤：

[0041] (1) 挤压：取长度为800mm的各组分的质量百分比组成包括：Mg:1.2%，Zn:4.0%，Si≤0.4%，Fe≤0.5%，，Zr≤0.20%，Cr≤0.20%，V≤0.03%，余量为Al的Al-Zn-Mg合金铸

锭,于加热炉中加热,Al-Zn-Mg合金铸锭在加热炉中的加热温度控制在450℃,并使Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度25℃,再上线挤压,挤压速度控制在1.5m/min;

[0042] (2) 辊底连续式固溶淬火:将步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内,保温温度450℃,保温精度±3℃,随后进行连续式淬火,淬火压力为4.0bar,淬火方式是水雾淬火;

[0043] (3) 拉伸:将步骤(2)淬火结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至拉伸机拉伸,在保证型材拉直的情况下控制伸长率在:1.2%;

[0044] (4) 航空用板式三级时效炉时效:将步骤(3)拉伸结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至航空用板式三级时效炉进行三级时效处理,在第一级30℃进行480小时的时效处理;在第二级85℃进行20小时的时效处理;最后在第三级155℃进行15小时的时效处理;

[0045] (5) 成品锯切:将步骤(4)中时效结束的Al-Zn-Mg合金型材锯切、检尺并装框,即得所述高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材;

[0046] (6) 包装入库:对步骤(5)中的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样,取样位置包括沿Al-Zn-Mg合金型材长度方向的1m处、2m处、3m处、4m处、5m处、6m处、7m处、8m处、9m处和10m处,然后检测产品性能,将合格产品包装入库。

[0047] 实施例4

[0048] 一种高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺,包括以下步骤:

[0049] (1) 挤压:取长度为1000mm的各组分的质量百分比组成包括:Mg:1.8%,Zn:5.0%,Si≤0.4%,Fe≤0.5%,Ti≤0.05%,V≤0.03%,余量为Al的Al-Zn-Mg合金铸锭,于加热炉中加热,Al-Zn-Mg合金铸锭在加热炉中的加热温度控制在470℃,并使Al-Zn-Mg合金铸锭头部的温度高于尾部的温度30℃,再上线挤压,挤压速度控制在1.7m/min;

[0050] (2) 辊底连续式固溶淬火:将步骤(1)中的Al-Zn-Mg合金型材投入辊底炉内,保温温度430℃,保温精度±3℃,随后进行连续式淬火,淬火压力为5.0bar,淬火方式是水雾淬火;

[0051] (3) 拉伸:将步骤(2)淬火结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至拉伸机拉伸,在保证型材拉直的情况下控制伸长率在:2.2%;

[0052] (4) 航空用板式三级时效炉时效:将步骤(3)拉伸结束后的Al-Zn-Mg合金型材转至航空用板式三级时效炉进行三级时效处理,在第一级35℃进行100小时的时效处理;在第二级95℃进行35小时的时效处理;最后在第三级125℃进行20小时的时效处理;

[0053] (5) 成品锯切:将步骤(4)中时效结束的Al-Zn-Mg合金型材锯切、检尺并装框,即得所述高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材;

[0054] (6) 包装入库:对步骤(5)中的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材取样,取样位置包括沿Al-Zn-Mg合金型材长度方向的1m处、2m处、3m处、4m处、5m处、6m处、7m处、8m处、9m处和10m处,然后检测产品性能,将合格产品包装入库。

[0055] 对比例1

[0056] 与实施例3相比,对比例1的步骤(1)中Al-Zn-Mg合金铸锭头尾两端的温差保持在0℃,其余工艺条件均与实施例3相同、制备高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的步骤均与实施例3相同。

[0057] 对比例2

[0058] 与实施例3相比,对比例2的步骤(1)中Al-Zn-Mg合金铸锭头尾两端的温差保持在80℃,其余工艺条件均与实施例3相同、制备高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的步骤均与实施例3相同。

[0059] 对比例3

[0060] 与实施例3相比,对比例3的步骤(4)中是用普通箱式炉进行时效处理的,其余工艺条件均与实施例3相同、制备高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的步骤均与实施例3相同。

[0061] 对比例4

[0062] 与实施例3相比,对比例4的步骤(3)中在保证型材拉直的情况下控制伸长率在:0.1%,其余工艺条件均与实施例3相同、制备高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的步骤均与实施例3相同。

[0063] 对比例5

[0064] 与实施例3相比,对比例5的步骤(3)中在保证型材拉直的情况下控制伸长率在:3.5%,其余工艺条件均与实施例3相同、制备高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的步骤均与实施例3相同。

[0065] 检测实施例1-4和对比例1-5的制备得到的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的力学性能沿长度方向分布的测试结果如表1。

[0066] 表1

[0067]

序号	位置 性能	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	均值	标准偏 差
实施例 1	$R_{p0.2}$ (MPa)	312	317	321	316	323	318	320	318	312	312	316.90	3.73
	R_m (MPa)	370	381	377	376	381	376	389	382	378	378	378.80	4.71
	A50 (%)	20.3	21	20	20.7	19.1	19.2	20.2	19.6	20.1	21.3	20.15	0.69
实施例 2	$R_{p0.2}$ (MPa)	310	312	321	321	326	322	322	320	315	314	318.30	4.92
	R_m (MPa)	376	382	388	389	383	382	381	383	379	377	382.00	3.97
	A50 (%)	20.2	21	20.4	20.1	19.4	19.6	20.3	19.7	20.1	20.3	20.11	0.43
实施例 3	$R_{p0.2}$ (MPa)	313	319	320	321	325	319	322	320	315	313	318.70	3.72
	R_m (MPa)	376	383	387	386	385	386	388	385	378	379	383.30	3.95
	A50 (%)	20.5	21.2	20.1	20	19.6	19.8	20.1	19.9	20.2	20.3	20.17	0.42
实施例 4	$R_{p0.2}$ (MPa)	311	319	321	321	326	318	322	321	312	310	318.10	5.07
	R_m (MPa)	372	380	387	383	386	386	389	381	379	380	382.30	4.73
	A50 (%)	20.2	21.3	20	20	19.4	19.6	20.1	19.9	20.2	20.5	20.12	0.49
对比例 1	$R_{p0.2}$ (MPa)	305	310	319	328	335	325	331	312	307	305	317.70	10.80
	R_m (MPa)	365	368	385	392	398	390	391	382	363	366	380.00	12.54
	A50 (%)	21	20.2	19.7	18.5	16.3	17.8	17.5	19.1	19.8	19.2	18.91	1.33
对比例	$R_{p0.2}$	306	312	319	328	331	324	330	312	307	306	317.50	9.64

[0068]

2	(MPa)													
	R _m (MPa)	367	365	386	390	398	391	390	386	365	364	380.20	12.62	
	A50 (%)	20	20.2	19.6	18.4	16.5	17.2	17.1	19.4	19.8	19.3	18.75	1.29	
对比例 3	R _{p0.2} (MPa)	308	312	319	329	336	320	330	312	307	306	317.90	10.15	
	R _m (MPa)	364	367	389	390	397	392	393	384	367	369	381.20	12.25	
	A50 (%)	21	20.5	19	18.3	16.8	17.4	17.6	19.3	19.5	19	18.84	1.27	
对比例 4	R _{p0.2} (MPa)	315	310	312	329	333	322	330	315	309	303	317.80	9.64	
	R _m (MPa)	360	363	388	391	388	390	351	383	362	368	374.40	14.29	
	A50 (%)	21.2	20	19.1	18.4	16.5	18.8	17.9	19.2	19.8	19	18.99	1.20	
对比例 5	R _{p0.2} (MPa)	301	311	319	327	336	325	334	312	309	308	318.20	11.25	
	R _m (MPa)	362	361	385	390	398	390	395	380	362	365	378.80	14.12	
	A50 (%)	20.2	20	19.7	18.6	16.7	17.9	17.2	19.4	19.5	19	18.82	1.14	

[0069] 检测实施例1-4和对比例1-5的制备得到的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的应力腐蚀性能沿长度方向的分布的测试结果如表2。

[0070] 表2

[0071]

序号	腐蚀介质	R _m (MPa)	A25%	I _{SSRT}	取样部位
实施例 1	空气	381	26.9	0.0132	头部
	3.5%NaCl	378	26.5		
	空气	387	25.7	0.0130	中部
	3.5%NaCl	386	25.6		
	空气	385	25.3	0.0117	尾部
	3.5%NaCl	385	25.2		
实施例 2	空气	382	26.8	0.0124	头部
	3.5%NaCl	379	26.3		
	空气	386	25.8	0.0128	中部
	3.5%NaCl	386	25.6		
	空气	386	25.2	0.0106	尾部
	3.5%NaCl	383	25.4		
实施例 3	空气	384	26.2	0.0133	头部
	3.5%NaCl	379	26.0		
	空气	387	25.8	0.0122	中部
	3.5%NaCl	382	25.4		
	空气	385	25.4	0.0120	尾部
	3.5%NaCl	381	25.0		

[0072]	实施例 4	空气	382	26.7	0.0139	头部
		3.5%NaCl	377	26.4		
		空气	387	25.8	0.0128	中部
		3.5%NaCl	386	25.5		
		空气	385	25.3	0.0113	尾部
		3.5%NaCl	384	25.1		
	对比例 1	空气	381	24.2	0.041	头部
		3.5%NaCl	378	23.4		
		空气	388	23.2	0.104	中部
		3.5%NaCl	379	21.5		
		空气	381	24.3	0.052	尾部
		3.5%NaCl	375	23.1		
	对比例 2	空气	382	24.3	0.034	头部
		3.5%NaCl	376	23.4		
		空气	389	23.1	0.124	中部
		3.5%NaCl	378	21.9		
		空气	381	24.2	0.057	尾部
		3.5%NaCl	373	23.4		
对比例 3	空气	384	24.3	0.049	头部	
	3.5%NaCl	379	22.5			
	空气	380	23.2	0.104	中部	
	3.5%NaCl	378	21.6			
	空气	376	23.7	0.046	尾部	
	3.5%NaCl	373	23.5			
对比例 4	空气	385	23.8	0.045	头部	
	3.5%NaCl	379	23.5			
	空气	386	23.0	0.104	中部	
	3.5%NaCl	379	21.9			
	空气	381	24.1	0.059	尾部	
	3.5%NaCl	376	23.5			
对比例 5	空气	387	24.5	0.040	头部	
	3.5%NaCl	378	22.5			
	空气	389	23.0	0.134	中部	
	3.5%NaCl	378	21.6			
	空气	384	24.6	0.076	尾部	
	3.5%NaCl	377	22.9			

[0073] 检测实施例1-4和对比例1-5的制备得到的高速动车组车体用Al-Zn-Mg合金型材的疲劳性能沿长度方向的分布的测试结果如表3。

[0074] 表3

[0075]

	应力比	试验频率(Hz)	样品头部的	样品中部的	样品尾部的
--	-----	----------	-------	-------	-------

[0076]

序号			中值疲劳极限(MPa)	中值疲劳极限(MPa)	中值疲劳极限(MPa)
实施例 1	-1	15~180	118	126	125
实施例 2	-1	15~180	119	124	125
实施例 3	-1	15~180	121	125	127
实施例 4	-1	15~180	119	123	126
对比例 1	-1	15~180	106	135	112
对比例 2	-1	15~180	105	134	114
对比例 3	-1	15~180	108	131	115
对比例 4	-1	15~180	103	130	118
对比例 5	-1	15~180	109	133	117

[0077] 由上述测试结果可知,本发明一种Al-Zn-Mg合金型材的制备工艺可使制得的Al-Zn-Mg合金型材的头部、中部、尾部性能差异较小,抗腐蚀以及抗疲劳性能稳定。

[0078] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施方案对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。