



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112975199 B

(45) 授权公告日 2023.02.21

(21) 申请号 202110217634.2

(22) 申请日 2021.02.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112975199 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(73) 专利权人 天津市金桥焊材集团股份有限公
司

地址 300300 天津市东丽区开发区六经路1
号

(72) 发明人 肖辉英 刘文利 唐艳丽 牛月军
黄万民

(74) 专利代理机构 天津合正知识产权代理有限
公司 12229

专利代理师 马云云

(51) Int.Cl.

B23K 35/02 (2006.01)

B23K 35/36 (2006.01)

B23K 35/40 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111347191 A, 2020.06.30

CN 110153595 A, 2019.08.23

CN 101733587 A, 2010.06.16

CN 103286478 A, 2013.09.11

CN 101450429 A, 2009.06.10

CN 106238965 A, 2016.12.21

CN 107252995 A, 2017.10.17

CN 107671449 A, 2018.02.09

US 3490942 A, 1970.01.20

审查员 路远

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条

(57) 摘要

本发明提供了一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,包括不锈钢焊芯及裹覆于不锈钢焊芯表面的药皮;药皮由包括如下重量份数的原料组成:金红石30-40份、锆石英3-8份、长石5-10份、大理石10-18份、萤石2-6份、白云石2-8份、镁砂1-5份、氧化铝1-5份、电解金属锰5-10份、金属铬5-10份、钛铁3-6份、铁粉2-7份、海藻酸钠1-2份、微晶纤维素1-2份。本发明所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,保留酸性药皮不锈钢焊条优秀的平焊焊接工艺性能,同时通过对焊条药皮设计,降低焊条熔化速率,减少单位时间熔渣形成数量,提高熔渣凝固速率,实现立向上焊接熔渣稳定凝固、不下淌,提高不锈钢焊条立焊操作性。

1. 一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,其特征在於:包括不锈钢焊芯及裹覆于不锈钢焊芯表面的药皮;药皮由包括如下重量份数的原料组成:金红石30-40份、锆石英3-8份、长石5-10份、大理石10-18份、萤石2-6份、白云石2-8份、镁砂1-5份、氧化铝1-5份、电解金属锰5-10份、金属铬5-10份、钛铁3-6份、铁粉2-7份、海藻酸钠1-2份、微晶纤维素1-2份。

2. 根据权利要求1所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,其特征在於:药皮的组分中:金红石中 TiO_2 质量含量 $\geq 95.0\%$ 、S质量含量 $\leq 0.015\%$ 、P质量含量 $\leq 0.020\%$;锆石英中 $Zr(Hf)O_2$ 质量含量 $\geq 63.0\%$ 、S质量含量 $\leq 0.015\%$ 、P质量含量 $\leq 0.030\%$;长石中 SiO_2 质量含量 $60\sim 65\%$ 、 Al_2O_3 质量含量 $15\sim 25\%$ 、 K_2O 质量含量 $\geq 7\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.045\%$;大理石中 $CaCO_3$ 质量含量 $\geq 95\%$ 、S质量含量 ≤ 0.020 、P质量含量 ≤ 0.020 ;萤石中 CaF_2 质量含量 $\geq 95\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.030\%$;白云石 $CaCO_3$ 质量含量 $\geq 50\%$ 、 $MgCO_3$ 质量含量 $\geq 40\%$ 、S质量含量 ≤ 0.020 、P质量含量 ≤ 0.020 ;镁砂中MgO质量含量 $\geq 90\%$ 、S质量含量 ≤ 0.030 、P质量含量 ≤ 0.030 ;氧化铝中 Al_2O_3 质量含量 $\geq 98\%$ 、S质量含量 ≤ 0.020 、P质量含量 ≤ 0.020 ;电解金属锰中Mn质量含量 $\geq 99\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.010\%$;金属铬中Cr质量含量 $\geq 99\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.010\%$;钛铁合金中Ti质量含量 $25\sim 35\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.050\%$;铁粉中Fe质量含量 $\geq 98\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.050\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,其特征在於:所述焊芯采用H0Cr21Ni10盘条制成,焊芯成分按重量百分比计包括:C: $\leq 0.06\%$ 、Mn:1.00-2.50%、Si: $\leq 0.30\%$ 、P: $\leq 0.025\%$ 、S: $\leq 0.020\%$ 、Cr:19.5-22.0%、Ni:9.50-11.0%、Mo: $\leq 0.30\%$ 、Cu: $\leq 0.30\%$,余量为Fe与不可避免的杂质。

4. 根据权利要求1所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,其特征在於:所述药皮还包括粘结剂,且粘结剂占药皮其他成分总重量的22-30%;所述粘结剂为高模钾钠水玻璃,模数3.0-3.1、钾钠比2.0-2.5、浓度42-43°。

5. 根据权利要求1所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,其特征在於:所述药皮占焊条总重量的26-28%。

6. 根据权利要求1所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,其特征在於:所述焊芯直径为2.5-5.0mm。

7. 一种如权利要求1-6任一项所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条的制备方法,其特征在於:该方法包括如下步骤:

1) 将药皮各成分粉料按比例混合均匀,制得混合药粉;

2) 加入混合药粉总成分质量22-30%的水玻璃搅拌混合均匀,送入焊条压涂机内将其裹覆于焊芯上,制得初品;

3) 将初品经低温80-120℃烘焙40-80分钟,中温160-200℃烘焙60-120分钟,高温300-400℃烘焙60-120分钟烘焙制得一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条。

一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条

技术领域

[0001] 本发明属于焊接材料技术领域,尤其是涉及一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条。

背景技术

[0002] 因不锈钢焊条使用的不锈钢焊芯电阻率比碳钢焊芯大6-7倍,电阻率高,而导热性仅为碳钢焊芯的1/3,导热性差。传统不锈钢焊条焊接时,在强烈电阻热和低导热性双重作用下,焊芯温度高,加热严重,焊条熔化速度快,焊接产生的熔渣速率相应加快。当进行不锈钢焊条立向上焊接时,熔融的熔渣未来得及凝固,积累过多的熔渣因重力作用已经下淌,熔渣下淌极大的影响了对熔池的保护,影响了焊接操作性,并带来烫伤安全隐患。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明旨在提出一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,保留酸性药皮不锈钢焊条优秀的平焊焊接工艺性能,同时通过对焊条药皮设计,降低焊条熔化速率,减少单位时间熔渣形成数量,提高熔渣凝固速率,实现立向上焊接熔渣稳定凝固、不下淌,提高不锈钢焊条立焊操作性。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,包括不锈钢焊芯及裹覆于不锈钢焊芯表面的药皮;药皮由包括如下重量份数的原料组成:金红石35-45份、锆石英3-8份、大理石10-18份、萤石2-6份、白云石2-8份、镁砂1-5份、氧化铝1-5份、电解金属锰5-10份、金属铬5-10份、铁钛3-6份、铁粉2-7份、海藻酸钠1-2份、微晶纤维素1-2份。

[0006] 金红石:主要成分 TiO_2 ,具有稳弧和造渣作用,可调整熔渣的熔点、粘度、表面张力和流动性。改善焊缝成型,减少飞溅和咬边,是提高脱渣性能的主要物质。过多的 TiO_2 将阻碍熔渣与液态金属之间的流动作用,影响冶金反应的充分进行,使熔池内部气体逸出阻力增大,易形成气孔、夹杂等缺陷。

[0007] 大理石:主要成分碳酸钙,在电弧热的作用下分解成 CaO 和 CO_2 ,可保证焊接时的电弧吹力。稳定电弧,增大熔渣与金属界面张力和表面张力,改善脱渣,同时可加快熔渣凝固,提高立焊性能,降低熔渣的粘度,并具有一定的脱硫能力。过多加入会造成电弧吹力过大,同时飞溅增大,焊缝成形不好,使焊接工艺性能变坏。

[0008] 白云石:起造渣造气作用。在酸性渣系里,白云石可提高熔渣粘度,提高立焊性能,过多加入会造成焊缝机械性能下降。

[0009] 长石:主要作用为造渣、提高电弧稳定性、细化熔滴。过多加入将降低熔渣粘度,降低立焊性能。

[0010] 锆石英:主要作用为造渣、细化熔滴。锆石英熔点在 $2400^{\circ}C$ 以上,可提高药皮熔点,降低焊条熔化速率。过多加入将降低电弧稳定性。

[0011] 萤石:可调节熔渣的流动性,有利于降低焊缝金属的气体杂质,降低焊缝金属中扩

散氢含量。萤石熔点低,加入量过多时,会降低药皮熔点,药皮熔化快。同时影响焊接电弧的稳定性,飞溅增加,焊接烟尘增大。

[0012] 镁砂起造渣作用,镁砂为金属氧化物,其熔点在2700℃以上,熔点极高,提高药皮熔点,降低焊条熔化速率,减少单位时间熔渣形成数量,提高立焊性能。过多加入将带来电弧稳定性变差、飞溅大,恶化焊接工艺性能。

[0013] 氧化铝为金属氧化物,熔点高,其熔点在2000℃以上,用于提高药皮熔点,降低焊条熔化速率,减少单位时间熔渣形成数量,提高立焊性能。同时可提高电弧稳定性。变差、飞溅大,恶化焊接工艺性能。

[0014] 钛铁中的Ti是强烈的脱氧元素,同时Ti和N能生成TiN降低N的活度,避免焊缝中气孔产生。加入过多造成生产成本提高。

[0015] 加入电解金属锰起到脱硫脱氧作用,提高焊缝强度。

[0016] 金属铬作用在于过渡合金,保证焊缝中合金元素成分。提高耐腐蚀性能。

[0017] 铁粉:铁粉能净化溶池,细化熔滴过渡,同时可增加熔敷金属量,减少熔渣产生量。过多加入将稀释合金成分。

[0018] 海藻酸钠溶解后具有一定的粘度,可显著提高焊条压涂性能。

[0019] 加入微晶纤维素提高了焊条电弧吹力,电弧挺度高,起到固定熔渣作用,同时可提高焊条压涂性能。加入过量会降低药皮熔点。

[0020] 进一步,所述焊芯采用H0Cr21Ni10盘条制成,焊芯成分按重量百分比计包括:C:≤0.06%、Mn:1.00-2.50%、Si:≤0.30%、P:≤0.025%、S:≤0.020%、Cr:19.5-22.0%、Ni:9.50-11.0%、Mo:≤0.30%、Cu:≤0.30%,余量为Fe与不可避免的杂质。

[0021] 进一步,所述药皮还包括粘结剂,且粘结剂占药皮其他成分总重量的22-30%;所述粘结剂为高模钾钠水玻璃,模数3.0-3.1、钾钠比2.0-2.5、浓度42-43°。

[0022] 进一步,所述药皮占焊条总重量的26-28%。

[0023] 进一步,所述焊芯直径为2.5-5.0mm。

[0024] 本发明还提供了一种如上述任一项所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条的制备方法,该方法包括如下步骤:

[0025] 1) 将药皮各成分粉料按比例混合均匀,制得混合药粉;

[0026] 2) 加入混合药粉总成分质量22-30%的水玻璃搅拌混合均匀,送入焊条压涂机内将其裹覆于焊芯上,制得初品;

[0027] 3) 将初品经低温80-120℃烘焙40-80分钟,中温160-200℃烘焙60-120分钟,高温300-400℃烘焙60-120分钟烘焙制得一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条。

[0028] 本发明是对钛钙型不锈钢焊条的药皮配方进行了调整和改进。解决传统钛钙型不锈钢焊条立焊焊接工艺性能问题。通过使用锆石英、镁砂、氧化铝,提高药皮熔点,降低熔化速率;通过基础药粉金红石、长石、大理石、萤石、白云石的比例设计,合理提高熔渣粘度;同时配合微晶纤维素的固渣作用和铁粉的减渣作用,实现立向上焊接熔渣稳定凝固、不下淌,从容焊接。

[0029] 相对于现有技术,本发明所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条具有以下优势:

[0030] 本发明所述的提高立焊工艺性能的不锈钢焊条通过对焊条药皮设计,降低焊条熔化速率,减少单位时间熔渣形成数量,提高熔渣凝固速率,实现立向上焊接熔渣稳定凝固、

不下淌,焊接从容,熔池保护效果好,渣水铁水流动性适中,容易摆动,操作自如,焊道成型平整美观,提高不锈钢焊条立焊操作性。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 下面将结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 本发明提供的实施例中,采用H0Cr21Ni10不锈钢盘条制成直径 Φ 3.2mm焊芯。以重量百分比%计,焊芯化学成分为:C:0.045、Mn:1.78、Si:0.15、S:0.005、P:0.020、Cr:20.01、Ni:9.55、Mo:0.012、Cu:0.010、余量为Fe与不可避免的杂质,各组分的重量百分比之和为100%。

[0034] 按比例取药皮各成分粉料;将粉料混合均匀后,加入药粉总成分质量27%的高模钾钠水玻璃作为药皮粘结剂搅拌混合均匀。水玻璃模数3.05、钾钠比2.4、浓度42.5°,送入焊条压涂机内将其裹覆于焊芯上,再经低温及高温烘焙,制造成长350mm、焊芯规格为3.2mm的焊条。所述药皮占焊条总重量的比例为27%。

[0035] 以下实施例中1份数为1Kg,或者其他单位重量。

[0036] 实施例1

[0037] 一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,包括不锈钢焊芯及裹覆于不锈钢焊芯表面的药皮;药皮由包括如下重量份数的原料组成:金红石35份、锆石英5份、长石6份、大理石15份、萤石2份、白云石5份、镁砂3份、 Al_2O_3 3份、电解金属锰7份、金属铬7份、钛铁5份、铁粉4份、海藻酸钠2份、微晶纤维素1份。

[0038] 药皮的组分中:金红石中 TiO_2 质量含量 $\geq 95.0\%$ 、S质量含量 $\leq 0.015\%$ 、P质量含量 $\leq 0.020\%$;锆石英中 $Zr(Hf)O_2$ 质量含量 $\geq 63.0\%$ 、S质量含量 $\leq 0.015\%$ 、P质量含量 $\leq 0.030\%$;长石中 SiO_2 质量含量60~65%、 Al_2O_3 质量含量15~25%、 K_2O 质量含量 $\geq 7\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.045\%$;大理石中 $CaCO_3$ 质量含量 $\geq 95\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.020\%$;萤石中 CaF_2 质量含量 $\geq 95\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.030\%$;白云石 $CaCO_3$ 质量含量 $\geq 50\%$ 、 $MgCO_3$ 质量含量 $\geq 40\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.020\%$;镁砂中 MgO 质量含量 $\geq 90\%$ 、S质量含量 $\leq 0.030\%$ 、P质量含量 $\leq 0.030\%$;氧化铝中 Al_2O_3 质量含量 $\geq 98\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.020\%$;电解金属锰中Mn质量含量 $\geq 99\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.010\%$;金属铬中Cr质量含量 $\geq 99\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.010\%$;钛铁合金中Ti质量含量25~35%、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.050\%$;铁粉中Fe质量含量 $\geq 98\%$ 、S质量含量 $\leq 0.020\%$ 、P质量含量 $\leq 0.050\%$ 。

[0039] 实施例2

[0040] 一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,包括不锈钢焊芯及裹覆于不锈钢焊芯表面的药皮;药皮由包括如下重量份数的原料组成:金红石30份、锆石英8份、长石8份、大理石12份、萤石4份、白云石7份、镁砂2份、 Al_2O_3 5份、电解金属锰8份、金属铬6份、钛铁3份、铁粉7份、海藻酸钠1份、微晶纤维素2份。药皮中药粉的化学成分质量含量同实施例1。

[0041] 实施例3

[0042] 一种提高立焊工艺性能的不锈钢焊条,包括不锈钢焊芯及裹覆于不锈钢焊芯表面的药皮;药皮由包括如下重量份数的原料组成:金红石40份、锆石英3份、长石9份、大理石18份、萤石5份、白云石2份、镁砂5份、 Al_2O_3 2份、电解金属锰5份、金属铬7份、钛铁5份、铁粉2份、海藻酸钠1.5份、微晶纤维素1.5份。药皮中药粉的化学成分质量含量同实施例1。

[0043] 将实施例1-3所得的焊条进行焊接工艺性能试验,平焊位置焊接:电弧稳定,飞溅小,易脱渣,焊道成型美观。立焊位置焊接:焊接时熔渣稳定凝固,渣水不下淌,焊接从容,渣水铁水流动性适中,容易摆动,焊后脱渣容易,焊道成型平整美观。

[0044] 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。