



(21) 申请号 202110463771.4

B22D 27/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.27

G23C 2/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113351853 A

(56) 对比文件

CN 103268963 A, 2013.08.28

CN 103264155 A, 2013.08.28

(43) 申请公布日 2021.09.07

CN 110681848 A, 2020.01.14

(73) 专利权人 浙江南都电源动力股份有限公司

CN 106141145 A, 2016.11.23

地址 311305 浙江省杭州市临安市青山湖

W0 2014175492 A1, 2014.10.30

街道景观大道72号

JP S58148071 A, 1983.09.03

(72) 发明人 张巡蒙 陈绍林 唐明跃 陈建

杨雪斌等. 极群铸焊过程中的几个重要工艺环节.《蓄电池》.1996, (第01期), 第28-31页.

(74) 专利代理机构 杭州创信知识产权代理有限公司 33383

审查员 毛秀

专利代理师 吴清珠

(51) Int. Cl.

B22D 19/04 (2006.01)

B22D 25/04 (2006.01)

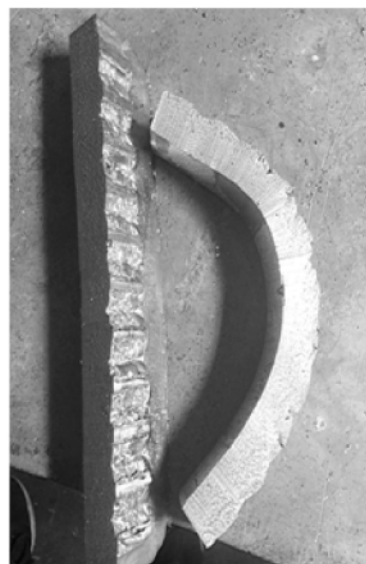
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺

(57) 摘要

本发明涉及电池生产工艺,公开了一种核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,包括采用铸焊机进行铸焊,铸焊流程包括设定铅锅温度为440-470℃、模芯温度为140-160℃;铸焊机的铅锅加热至440-470℃;铅液进入模腔内;模腔内的铅液打满后极耳插入模具的汇流排内,极耳与汇流排结合;温度探头检测到模芯温度上升至140-160℃时,冷却水道进水进行冷却,直至模芯温度回落至140-160℃后,停止冷却;脱模。本发明能够适用大型铅酸电池的铸焊,通过温度控制好冷却开始点和结束点,使汇流排冷却效果可控,同时冷却速度符合合金冷却时的收缩速度,杜绝缩孔出现;且能保证每次铸焊每个汇流排的热量一致,达到铸焊效果一致性较好。



1. 核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,包括采用铸焊机进行铸焊,其特征在于,铸焊流程包括以下步骤:

步骤1.温度设定:设定铅锅温度为440-470℃、模芯温度为140-160℃;

步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至440-470℃;

步骤3.进铅:铅液从输铅道进入模腔内;

步骤4.焊接:模腔内的铅液打满后极耳插入模具的汇流排内,铅液的热量传递给极耳及模芯,极耳与汇流排结合;

步骤5.冷却:设置在模腔内的温度探头检测到模芯温度上升至140-160℃时,模腔周边的冷却水道进水进行冷却,直至温度探头检测到模芯温度回落至140-160℃后,停止冷却;

步骤6.脱模。

2. 根据权利要求1所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,其特征在于,铸焊流程包括对负极端极耳的铸焊,对负极端极耳的铸焊包括以下步骤:

步骤1.温度设定:设定铅锅温度为455℃、负极模芯温度为145℃;

步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至455℃;

步骤3.进铅:铅液从输铅道进入负极模腔内;

步骤4.焊接:负极模腔内的铅液打满后负极端极耳插入负极模具的汇流排内,铅液的热量传递给负极端极耳及负极模芯,负极端极耳与汇流排结合;

步骤5.冷却:设置在负极模腔内的温度探头检测到负极模芯温度上升至145℃时,负极模腔周边的冷却水道进水进行冷却,直至温度探头检测到负极模芯温度回落至145℃后,停止冷却;

步骤6.脱模。

3. 根据权利要求1所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,其特征在于,铸焊流程还包括对正极端极耳的铸焊,对正极端极耳的铸焊包括以下步骤:

步骤1.温度设定:设定铅锅温度为465℃、正极模芯温度为155℃;

步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至465℃;

步骤3.进铅:铅液从输铅道进入正极模腔内;

步骤4.焊接:正极模腔内的铅液打满后正极端极耳插入正极模具的汇流排内,铅液的热量传递给正极端极耳及正极模芯,正极端极耳与汇流排结合;

步骤5.冷却:设置在正极模腔内的温度探头检测到正极模芯温度上升至155℃时,正极模腔周边的冷却水道进水进行冷却,直至温度探头检测到正极模芯温度回落至155℃后,停止冷却;

步骤6.脱模。

4. 根据权利要求1或2或3所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,其特征在于,步骤5中,进入到冷却水道内的冷却水的进水温度为18℃~20℃,冷却水道管径25mm,冷却水流速4m³/h,水压控制在0.3MPa~0.34MPa。

5. 根据权利要求1或2或3所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,其特征在于,步骤3中,模具具有加热装置,对从输铅道进入模腔内的铅液进行加热。

6. 根据权利要求1所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,其特征在于,还包括蘸锡流程,蘸锡流程在铸焊流程之前进行。

7. 根据权利要求6所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺, 其特征在于, 蘸锡流程包括以下步骤:

极耳清理;

蘸助焊剂;

一次蘸锡;

二次蘸锡。

8. 根据权利要求7所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺, 其特征在于, 一次蘸锡为蘸完助焊剂后, 正极耳插入锡锅, 控制15mm高度, 时间14-16s, 时间到后升起。

9. 根据权利要求7所述的核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺, 其特征在于, 二次蘸锡为将正负极耳均插入锡锅, 时间17-19s, 到时间后升起, 蘸锡完成。

核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及电池生产工艺,尤其涉及一种核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺。

背景技术

[0002] 目前,现有的铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊时一般采用时间控制法来确定开始冷却时间和停止冷却时间,如果控制较好,焊接效果非常好,但仍存在以下缺陷:(1) 铅锅的铅液温度波动无法在铸焊冷却时得到修正,而无论铅液温度较高还是铅液温度较低时均采用同样的冷却时间,因而造成铸焊质量波动,出现不一致;(2) 模具在长时间使用后会因输铅道内铅液氧化,造成定时供铅量的变化,此时若仍采用时间控制法来冷却,就会出现因供铅量较少而使汇流排过冷,进而产生虚焊;(3) 设备开启或者中间停顿再重新开始铸焊时,其模芯的温度与连续生产的情况会有不同,而此时仍采用同样的时间控制冷却,会造成铸焊质量发生变化;(4) 核电电池汇流排体积一般较为庞大,是一般后备阀控铅酸电池的10倍,在汇流排冷却时易出现布局过热和过冷的现象,造成缩孔、冷焊、过熔等问题,如图1、图2所示。

[0003] 目前也出现一种针对体积较小的汇流排进行铸焊的方式,例如用于生产 5KG的电池,其是将整个模具直接进入加热后的铅锅内,因电池较小,模具体积较小,汇流排也较小,因此收缩量非常小,因此不用考虑缩孔的问题。若将体积较大的模具直接浸入铅锅内,其瞬间吸收热量很大,温度会骤变,不易控制模具的温度。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术的上述缺点,提供了一种核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,能够控制好冷却开始点和结束点,使汇流排冷却效果可控,冷却速度符合合金冷却时的收缩速度,杜绝缩孔出现;且能保证每次铸焊每个汇流排的热量一致,达到铸焊效果一致性较好,能够适用超大型汇流排的铸焊。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明通过下述技术方案得以解决:

[0006] 核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,包括采用铸焊机进行铸焊,铸焊流程包括以下步骤:

[0007] 步骤1.温度设定:设定铅锅温度为440-470℃、模芯温度为140-160℃;

[0008] 步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至440-470℃;

[0009] 步骤3.进铅:铅液从输铅道进入模腔内;

[0010] 步骤4.焊接:模腔内的铅液打满后极耳插入模具的汇流排内,铅液的热量传递给极耳及模芯,极耳与汇流排结合;

[0011] 步骤5.冷却:设置在模腔内的温度探头检测到模芯温度上升至140-160℃时,模腔周边的冷却水道进水进行冷却,直至温度探头检测到模芯温度回落至140-160℃后,停止冷却;

- [0012] 步骤6.脱模。
- [0013] 进一步地,铸焊流程包括对负极极耳的铸焊,对负极极耳的铸焊包括以下步骤:
- [0014] 步骤1.温度设定:设定铅锅温度为455℃、负极模芯温度为145℃;
- [0015] 步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至455℃;
- [0016] 步骤3.进铅:铅液从输铅道进入负极模腔内;
- [0017] 步骤4.焊接:负极模腔内的铅液打满后负极极耳插入负极模具的汇流排内,铅液的热量传递给负极极耳及负极模芯,负极极耳与汇流排结合;
- [0018] 步骤5.冷却:设置在负极模腔内的温度探头检测到负极模芯温度上升至 145℃时,负极模腔周边的冷却水道进水进行冷却,直至温度探头检测到负极模芯温度回落至145℃后,停止冷却;
- [0019] 步骤6.脱模。
- [0020] 进一步地,铸焊流程还包括对正极极耳的铸焊,对正极极耳的铸焊包括以下步骤:
- [0021] 步骤1.温度设定:设定铅锅温度为465℃、正极模芯温度为155℃;
- [0022] 步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至465℃;
- [0023] 步骤3.进铅:铅液从输铅道进入正极模腔内;
- [0024] 步骤4.焊接:正极模腔内的铅液打满后正极极耳插入正极模具的汇流排内,铅液的热量传递给正极极耳及正极模芯,正极极耳与汇流排结合;
- [0025] 步骤5.冷却:设置在正极模腔内的温度探头检测到正极模芯温度上升至 155℃时,正极模腔周边的冷却水道进水进行冷却,直至温度探头检测到正极模芯温度回落至155℃后,停止冷却;
- [0026] 步骤6.脱模。
- [0027] 进一步地,步骤5中,进入到冷却水道内的冷却水的进水温度为18℃~ 20℃,冷却水道管径25mm,冷却水流速4m³/h,水压控制在0.3MPa~ 0.34MPa。
- [0028] 进一步地,步骤3中,模具具有加热装置,对从输铅道进入模腔内的铅液进行加热。
- [0029] 进一步地,还包括蘸锡流程,蘸锡流程在铸焊流程之前进行。
- [0030] 进一步地,蘸锡流程包括以下步骤:
- [0031] 极耳清理;
- [0032] 蘸助焊剂;
- [0033] 一次蘸锡;
- [0034] 二次蘸锡。
- [0035] 进一步地,一次蘸锡为蘸完助焊剂后,正极耳插入锡锅,控制15mm高度,时间14-16s,时间到后升起;
- [0036] 进一步地,二次蘸锡为将正负极耳均插入锡锅,时间17-19s,到时间后升起,蘸锡完成。
- [0037] 本发明由于采用了以上技术方案,具有显著的技术效果:
- [0038] 将热恒量温度控制法取代时间控制法,能够根据模芯温度情况来控制好冷却开始点和结束点,保证汇流排冷却效果可控,确保汇流排冷却速度符合合金冷却时的收缩速度,冷却开始点的温度不至于过低或者过高,避免过低时出现缩孔和冷焊现象,过高时导致极耳过熔现象。另外每次冷却开始点和结束点一致,保证每次铸焊每个汇流排的热量一致,得

到的焊接质量效果较佳且一致性较好,可实现不同汇流排同样的铸焊效果。为了确保能够均匀的冷却汇流排,精确的控制冷却水的进水温度、流速、水压等。

[0039] 根据热量计算公式 $Q=Cm(T_2-T_1)$,在确定了模芯、模腔、极耳等部件的材料、重量(体积)以及铅液温度、模芯初始温度、冷却水量后,热量与传热前后的温差相关,可确定冷却开始点时模芯、汇流排的温度和冷却结束点时模芯、汇流排的温度以及传热过程中模芯、汇流排的最高温度,确保不会出现过熔现象。

[0040] 本发明能够适用生产体积较大的铅酸电池(例如适用铸焊350KG的铅酸电池),因此使用的模具体积较大,若采直接将模具进入铅锅进行加热的方式,因模具体积较大,会吸收较多的热量,出现温度骤升,温度稳定性差,不易控制,且易导致缩孔或过熔现象。本发明将铅锅内的铅液输入模具内,为了确保进入的铅液温度仍为设定值,模具内设置加热装置对从输铅道进入模具的铅液进行加热,使得进入模具内的铅液仍与铅锅内的铅液温度一致(铅液在输铅道中具有损失,对进入模腔内的铅液进行加热,可确保模腔内的铅液的温度为已知,而不是损失后的,易于控制),为设定值,确保模芯热量的供应为稳定、已知的,便于控制,可保证汇流排冷却效果可控。

附图说明

[0041] 图1、图2均为采用背景技术的方式铸焊后的结构图(出现缩孔);

[0042] 图3为本发明铸焊后的结构图(无缩孔现象)。

具体实施方式

[0043] 以下将以实施例来详细说明本申请的实施方式,借此对本申请如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0044] 本发明提供一种核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,包括蘸锡流程和采用铸焊机进行铸焊。

[0045] 蘸锡用的铅锡合金中锡质量百分比含量为58%~63%,锡锅温度为 190℃~250℃。

[0046] 蘸锡流程包括以下步骤:

[0047] 极耳清理:使用钢丝刷待处理极耳,将其表面的附着物刷除,附着物包括铅膏等;

[0048] 蘸助焊剂:助焊剂分2道刷,第一道滚刷将助焊剂刷到极耳表面,第二道滚刷刷去极耳表面多余的助焊剂。

[0049] 一次蘸锡:蘸完助焊剂后,正极耳先插入锡锅,控制15mm高度,时间 14-16s,时间到后升起;

[0050] 二次蘸锡:再将正负极耳均插入锡锅,时间17-19s,到时间后升起,蘸锡完成。

[0051] 两次蘸锡,因正负极耳厚度有差异,造成正负极耳重量不一致,为了达到一样的铸焊效果,正极耳蘸两次锡,提高正极耳的热量,以确保满足后续的焊接效果。

[0052] 蘸锡的作用:铅酸电池汇流排合金用的铅锡合金中锡质量百分比含量为 2%~3%,固相线316℃,液相线322℃,其凝固范围窄,熔点接近板栅-铅钙合金;其熔合过程较为困难,因此设置蘸锡流程,蘸锡合金中的锡在极耳及汇流排界面形成额外的共晶液体,是铸焊流程中控制温度的窗口,即可增大铸焊流程中的温度范围(350-470℃),帮助形成良好的

铸焊效果。

[0053] 蘸锡可提高电池的使用寿命,使用寿命在15-20年之间。

[0054] 铸焊流程包括以下步骤:

[0055] 步骤1.温度设定:设定铅锅温度为440-470℃、模芯温度为140-160℃;

[0056] 设定模芯温度有两个作用,第一是在非铸焊周期内,模芯温度稳定在140-160℃范围中的一个数值,不能过高也不能过低,这个温度值可保证铸焊起点热量;另一个作用是铸焊周期内,作为冷却水进铅的控制点,即作为冷却开始点的判断依据,达到设定温度时开始进冷却水,当温度再次低于这个设定值时停止进冷却水。

[0057] 铅锅温度无需过高,后续步骤即可确保铸焊效果,节省较多的能源,以及减少加热时间,提高效果。

[0058] 模芯温度设定为140-160℃,模芯温度用于控制冷却开始点和冷却结束点,此温度值根据模芯体积、模腔体积、铅液温度等进行设定,能够保证铸焊效果,既能保证极耳与汇流排焊接完全,又能保证不出现缩孔等问题,避免出现过早进水冷却而造成模芯温度上升过低,出现极耳与汇流排还没熔合就冷却了,导致铸焊不牢固;也可以避免出现过晚进水冷却而造成模芯温度上升高,而汇流排热量高,极耳容易过熔,冷却时易产生缩孔。

[0059] 步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至440-470℃;

[0060] 步骤3.进铅:提高铅泵频率,使得铅道内的铅液满过模具上的进铅口而进入模腔内;

[0061] 步骤4.焊接:模腔内的铅液打满后极耳插入模具的汇流排内,铅液的热量传递给极耳及模芯,极耳及模芯温度上升,极耳与汇流排结合;

[0062] 为了确保进入模腔内的铅液的温度与在铅锅内的温度一致,能够很好的传热给模芯,且铅液仍是熔融状态,模具内设置有加热装置(补充铅液在输铅道时的热量损失),用于加热从输铅道进入模腔内的铅液,使进入模腔内的铅液温度与铅锅内的温度一致,为已知值,好确认后续的模芯温度,确保模芯温度能够满足要求。

[0063] 步骤5.冷却:设置在模腔内的温度探头检测到模芯温度上升至145℃时,进水阀打开,排布在模腔周边的冷却水道进水进行冷却,此时因铅液温度仍高于模芯温度,铅液的热量继续传递给模芯,直至温度探头检测到模芯温度回落至145℃后,进水阀关闭,停止冷却;

[0064] 根据热量计算公式 $Q=Cm(T_2-T_1)$,因此在确定了模芯、模腔、极耳等部件的材料、重量(体积)以及铅液温度、模芯初始温度、冷却水量,在开始进冷却水进行冷却后,模芯温度上升至160℃(模芯重量、模腔体积、极耳重量、铅液温度确定后,通过调整冷却水的进水温度、流速、水压,以达到模芯、汇流排等能够均匀的被冷却,而不会突然骤冷;且这个温度下焊接效果满足要求。)后即会回落。

[0065] 模芯重量50kg,模腔体积1552cm³,正极耳重1.45kg,负极耳0.971kg。

[0066] 步骤6.脱模:顶针托架上升进行脱模。

[0067] 在温度探头表面喷一层喷模剂,既能实现保温,又能实现传热稳定。

[0068] 在本实施例中,根据模腔体积、模芯质量、极耳质量以及铅液温度、模芯初始温度,设置进入到冷却水道内的冷却水的进水温度为18℃~20℃,冷却水水压控制在0.3MPa~0.34MPa,水泵功率0.75KW、转速2900r/min,冷却水道管径25mm,冷却水流速4m³/h,可确保模芯温度最高升到160℃后即可回落。精确的控制冷却水的进水温度、流速、水压,确保能够

均匀的冷却汇流排,不会出现骤冷现象。

[0069] 实施例

[0070] 核1E级铅酸蓄电池超大型汇流排铸焊工艺,包括对负极极耳的蘸锡流程和对负极极耳的铸焊流程。

[0071] 蘸锡用的铅锡合金中锡质量百分比含量为60%,锡锅温度为230℃。

[0072] 对负极极耳的蘸锡流程包括以下步骤:

[0073] 负极耳清理:使用钢丝刷待处理负极耳,将其表面的附着物刷除,附着物包括铅膏等;

[0074] 蘸助焊剂:助焊剂分2道刷,第一道滚刷将助焊剂刷到负极耳表面,第二道滚刷刷去负极耳表面多余的助焊剂。

[0075] 蘸锡:将负极耳插入锡锅,时间18s,到时间后升起,蘸锡完成。

[0076] 对负极极耳的铸焊包括以下步骤:

[0077] 步骤1.温度设定:设定铅锅温度为455℃、负极模芯温度为145℃;

[0078] 步骤2.铅锅加热:铸焊机的铅锅加热至455℃;

[0079] 步骤3.进铅:提高铅泵频率,使得铅道内的铅液满过负极模具上的进铅口而进入负极模腔内;

[0080] 步骤4.焊接:负极模腔内的铅液打满后负极极耳插入负极模具的汇流排内,铅液的热量传递给负极极耳及负极模芯,负极极耳及负极模芯温度上升,负极极耳与汇流排结合;

[0081] 步骤5.冷却:设置在负极模腔内的温度探头检测到负极模芯温度上升至 145℃时,进水阀打开,排布在负极模腔周边的冷却水道进水进行冷却,此时因铅液温度仍高于负极模芯温度,铅液的热量继续传递给负极模芯,直至温度探头检测到负极模芯温度上升至160℃后回落至145℃,进水阀关闭,停止冷却;其中,进入到冷却水道内的冷却水的进水温度为19℃,冷却水水压控制在0.3MPa~0.34MPa,水泵功率0.75KW、转速2900r/min,冷却水道管径25mm,冷却水流速4m³/h;

[0082] 步骤6.脱模:顶针托架上升进行脱模。

[0083] 还包括对正极极耳的蘸锡流程和对正极极耳的铸焊流程。

[0084] 蘸锡用的铅锡合金中锡质量百分比含量为60%,锡锅温度为230℃。

[0085] 对正极极耳的蘸锡流程包括以下步骤:

[0086] 正极耳清理:使用钢丝刷待处理正极耳,将其表面的附着物刷除,附着物包括铅膏等;

[0087] 蘸助焊剂:助焊剂分2道刷,第一道滚刷将助焊剂刷到正极耳表面,第二道滚刷刷去正极耳表面多余的助焊剂。

[0088] 一次蘸锡:蘸完助焊剂后,正极耳插入锡锅,控制15mm高度,时间15s,时间到后升起;

[0089] 二次蘸锡:正极耳再次插入锡锅,时间18s,到时间后升起,蘸锡完成。

[0090] 对正极极耳的铸焊包括以下步骤:

[0091] 步骤1.温度设定:设定铅锅温度为465℃、正极模芯温度为155℃;因正极极板的厚度大于负极极板的厚度,因此正极模芯温度设定高于负极模芯温度。

[0092] 步骤2. 铅锅加热: 铸焊机的铅锅加热至465℃;

[0093] 步骤3. 进铅: 提高铅泵频率, 使得铅道内的铅液满过正极模具上的进铅口而进入正极模腔内;

[0094] 步骤4. 焊接: 正极模腔内的铅液打满后正积极耳插入正极模具的汇流排内, 铅液的热量传递给正积极耳及正极模芯, 正积极耳及正极模芯温度上升, 正积极耳与汇流排结合;

[0095] 步骤5. 冷却: 设置在正极模腔内的温度探头检测到模芯温度上升至 155℃时, 进水阀打开, 排布在正极模腔周边的冷却水道进水进行冷却, 此时因铅液温度仍高于正极模芯温度, 铅液的热量继续传递给正极模芯, 直至温度探头检测到正极模芯温度上升至170℃后回落至155℃, 进水阀关闭, 停止冷却; 进入到冷却水道内的冷却水的进水温度为18℃~20℃, 冷却水水压控制在0.3MPa~0.34MPa, 水泵功率0.75KW、转速2900r/min, 冷却水道管径25mm, 冷却水流速4m³/h;

[0096] 步骤6. 脱模: 顶针托架上升进行脱模。

[0097] 采用本实施例的方式控制的温度波动如下表1:

[0098] 表1热恒量温度控制技术温度波动表

连续生产 极群编号	开始模芯温度℃		最高模芯温度℃		脱模模芯温度℃	
	正	负	正	负	正	负
1	118	110	167	159	147	137
2	117	111	166	160	148	137
3	117	110	167	160	147	136
4	117	111	165	159	148	137
5	118	113	165	159	150	137
[0099] 6	119	113	168	161	147	136
7	119	112	167	160	147	137
8	118	113	167	161	148	137
9	118	113	169	160	147	137
10	118	113	165	161	148	137
11	119	113	168	160	147	137
12	118	113	168	160	147	137
极差	2	3	3	2	3	2

[0100] 现有采用时间控制的温度波动如下表2:

[0101] 表2普通时间控制温度波动表

[0102]

连续生产 极群编号	开始模芯温度℃		最高模芯温度℃		脱模模芯温度℃	
	正	负	正	负	正	负
1	110	102	161	155	142	130
2	117	111	168	162	145	138

[0103]

3	125	114	175	156	154	143
4	117	111	165	159	134	125
5	111	103	153	143	142	120
6	112	100	161	151	147	118
7	121	111	167	145	145	121
8	125	113	181	165	154	128
9	111	104	160	145	142	114
10	118	109	169	167	148	121
11	114	109	155	135	141	116
12	123	111	178	158	143	126
极差	15	12	26	20	11	17

[0104] 综上可知,采用本实施例控制每次的模芯在开始状态、温度最高状态、脱模状态时的温度极差均分别在3℃以内,极差较小,确保每次铸焊的一致性。而采用时间控制的方式极差大于11℃,极差大,不能保证每次铸焊的一致性。另采用本实施例的方式铸焊后未出现缩孔现象,如图3所示。

[0105] 上述说明示出并描述了本发明的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述发明构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。



图1

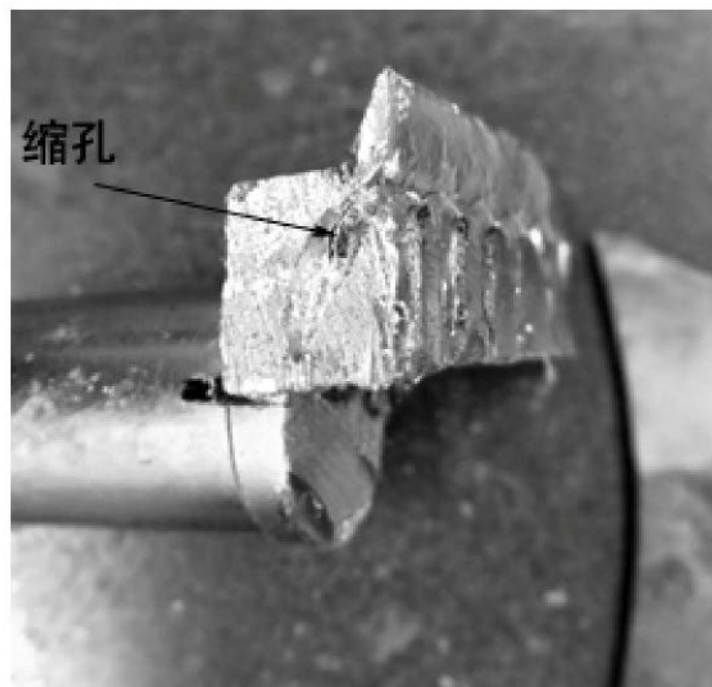


图2



图3