



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102581437 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201110256303. 6

(22) 申请日 2011. 08. 24

(71) 申请人 唐山松下产业机器有限公司

地址 063020 河北省唐山市高新技术开发区
庆南道 9 号

(72) 发明人 苏宪东 王伟 李海泉

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

(51) Int. Cl.

B23K 9/095(2006. 01)

G05B 19/418(2006. 01)

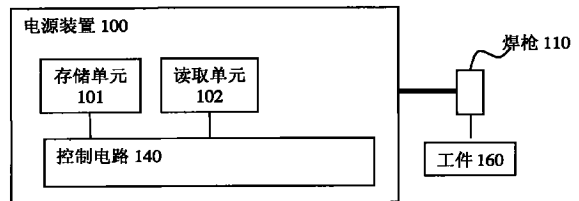
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 12 页

(54) 发明名称

一种可进行焊接作业管理的焊机、系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,所述焊机包括:控制电路;存储单元,其与控制电路电连接,用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数,所述工件相关信息与所述焊接参数相对应地存储;以及读取单元,其与控制电路电连接,用于对附着在工件上的工件相关信息进行读取,所述读取单元将所述读取到的工件相关信息发送给所述控制电路,所述控制电路根据所述读取到的工件相关信息,从所述存储单元调取与所述读取到的工件相关信息相对应的所述焊接参数,用于控制所述焊机的工作。



1. 一种可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,所述焊机包括:

控制电路(140、340、540、640);

存储单元(101、201、301、501、601),其与控制电路(140、340、540、640)电连接,用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数,所述工件相关信息与所述焊接参数相对应地存储;以及

读取单元(102),其与控制电路(140、340、540、640)电连接,用于对附加在工件(160)上的工件相关信息进行读取,

所述读取单元(102)将所述读取到的工件相关信息发送给所述控制电路(140、340、540、640),所述控制电路(140、340、540、640)根据所述读取到的工件相关信息,从所述存储单元(101、201、301、501、601)调取与所述读取到的工件相关信息相对应的所述焊接参数,用于控制所述焊机的工作。

2. 如权利要求1所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

所述焊接参数包括与所述工件相关信息对应的设定参数S,所述控制电路(140)根据所述读取到的工件相关信息从所述存储单元(101)调取与所述读取到的工件相关信息相对应的所述设定参数S用于控制所述焊机的工作。

3. 如权利要求1所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

所述焊接参数包括具有特定数值范围的参数限值L,其与所述工件相关信息对应地存储在所述存储单元(201)中,所述控制电路(140)根据所述读取到的工件相关信息从所述存储单元(101)调取对应的所述参数限值L用于对控制所述焊机的工作的设定参数S进行设定。

4. 如权利要求3所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

所述控制电路(340)包括判定单元(341),其用于在接收到设定参数S时,将所述设定参数S与所述参数限值L进行比较,并判定所述设定参数S是否在所述参数限值L的范围之内,如果判定结果是所述设定参数S在所述参数限值L的范围之内,则所述控制电路(340)允许焊接;否则所述控制电路(340)控制发出提示。

5. 如权利要求1所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

进一步包括实际参数采集单元(504),其与所述控制电路(340)电连接,用于在焊接过程中采集所述焊机输出的实际参数R,并传送给所述控制电路(340),

所述存储单元(301)中存储有实际参数R,所述实际参数R与所述工件相关信息相对应地存储。

6. 如权利要求5所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

所述焊接参数包括具有特定数值范围的参数限值L,其与所述工件相关信息对应地存储在所述存储单元(501)中,

所述控制电路(540)还包括判定单元(341),其将所述实际参数采集单元(504)采集到的所述实际参数R与所述参数限值L进行比较,并判定所述实际参数R是否超过了所述参数限值L的范围,

如果所述实际参数R超过了所述参数限值L的范围,则所述控制电路(340)控制进行报警,或者调整所述实际参数R以使所述实际参数R在所述参数限值L的范围内;如果所述实际参数R没有超过所述参数限值L的范围,则继续采集实际参数R。

7. 如权利要求 1 所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,
进一步包括实际参数采集单元 (504),其与所述控制电路 (640) 电连接,用于在焊接过程中采集所述焊机输出的实际参数 R,并传送给所述控制电路 (640),

所述读取单元 (102) 还可以读取焊接作业者编号 J,并发送给所述控制电路 (640),

所述控制电路 (640) 接收来自所述实际参数采集单元 (504) 的所述实际参数 R,并将所述实际参数 R 以与所述焊接作业者编号 J 对应的方式存储到所述存储单元 (601)。

8. 如权利要求 3 和 7 所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

所述控制电路 (640) 根据所述实际参数 R 计算得到用于对设定参数 S 的值进行修正的修正值 M,并将所述修正值 M 以与所述焊接作业者编号 J 及所述工件相关信息相对应的方式存储到所述存储单元 (601) 中,

所述控制电路 (640) 可以根据所述读取到的焊接作业者编号 J 和所述工件相关信息,从所述存储单元 (601) 中调取所述修正值 M 用于对所述设定参数 S 进行修正,以获得修正设定参数 $S_{\text{修正}}$ 用于控制所述焊机的工作。

9. 如权利要求 1 所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

所述存储单元 (601) 中还存储有多个焊接作业者编号 J 以及用于判定所述焊机是否需要停机的多个停机条件 h,所述多个停机条件 h 与所述多个焊接作业者编号 J 一一对应地存储,

所述读取单元 (102) 还可以读取焊接作业者编号 J,并发送给所述控制电路 (640),

所述控制电路 (640) 可以根据所述读取到的焊接作业者编号 J,从所述存储单元 (601) 中调取在所述多个停机条件 h 中的与所述读取到的焊接作业者编号 J 对应的停机条件 h,用于控制所述焊机停止焊接作业。

10. 如权利要求 1 所述的可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,

所述存储单元可以由远程存储单元 (721) 替换,所述远程存储单元 (721) 内存储有所述工件相关信息和对应的所述焊接参数,所述控制电路 (140) 通过访问所述远程存储单元 (721) 而调取与所述读取到的工件相关信息相对应的所述焊接参数。

11. 一种焊接作业管理系统,其包括远程控制端 (720) 以及可与所述远程控制端 (720) 通信的多个焊机,其特征在于,

所述远程控制端 (720) 包括远程存储单元 (721),所述远程存储单元 (721) 内存储有工件相关信息和预先设定的焊接参数,所述工件相关信息至少包括工件编号 ID,所述焊接参数至少包括实际参数 R、参数限值 L 和焊接时刻 T,所述工件编号 ID 与所述实际参数 R、所述参数限值 L 和所述焊接时刻 T 相对应,

所述焊接作业管理系统还包括用于对工件 (160) 质量进行检测的质量检测装置 (780),

所述远程控制端 (720) 从所述远程存储单元 (721) 中获取多个工件编号 ID 以及与每个所述工件编号 ID 对应的所述实际参数 R、所述参数限值 L 和所述焊接时刻 T,计算出与每个所述工件编号 ID 相对应的超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据,

所述远程控制端 (720) 从所述超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据中,选取满足抽样条件的超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据,根据所述满足抽样条件的超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据查询对应的工件编号 ID,

所述远程控制端 (720) 根据所述查询到的工件编号 ID 以及与所述查询到的工件编号 ID 对应的所述满足抽样条件的超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据, 获取所述满足抽样条件的超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据的焊接时刻 T 的范围, 并计算出与所述满足抽样条件的工件编号 ID 相对应的工件 (160) 上的超规范作业的区域, 发送到所述质量检测装置 (780),

所述质量检测装置 (780) 在所述超规范作业的区域选取抽样点进行质量检测。

12. 一种焊接作业管理系统, 其包括远程控制端 (720) 以及可与所述远程控制端 (720) 通信的多个焊机, 其特征在于,

所述远程控制端 (720) 包括远程存储单元 (721), 所述远程存储单元 (721) 内存储有工件相关信息和预先设定的焊接参数, 所述工件相关信息至少包括工件编号 ID, 所述焊接参数至少包括超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据, 所述超规范作业时间 E 或所述超规范作业程度数据与所述工件编号 ID 相对应,

所述焊接作业管理系统还包括用于对工件 (160) 质量进行检测的质量检测装置 (780),

所述质量检测装置 (780) 读取附加在所述工件 (160) 上的工件编号 ID, 并发送给所述远程控制端 (720),

所述远程控制端 (720) 根据所述读取到的工件编号 ID 从所述远程存储单元 (721) 获得与所述读取到的工件编号 ID 相对应的超规范作业的焊接时刻 T, 根据所述超规范作业时间 E 或所述超规范作业程度数据, 选取满足抽样条件的所述超规范作业时间 E 或所述超规范作业程度数据的焊接时刻 T 的范围, 从而计算得到在与所述读取到的工件编号 ID 相对应的工件 (160) 上的超规范作业的区域, 并发送给所述质量检测装置 (780),

所述质量检测装置 (780) 在所述超规范作业的区域选取抽样点进行质量检测。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的焊接作业管理系统, 其特征在于,

所述质量检测装置 (780) 向所述远程控制端 (720) 发送所述读取到的工件编号 ID、所述抽样点的焊接时刻 T、所述质量检测结果,

所述远程控制端 (720) 将所述质量检测结果以与所述读取到的工件编号 ID、所述抽样点的焊接时刻 T 相对应的方式存储到所述远程存储单元 (721) 内,

所述远程存储单元 (721) 中存储有工件编号 ID, 焊接时刻 T、与所述焊接时刻 T 一一对应的实际参数 R, 以及具有特定数值范围的参数限值 L, 所述工件编号 ID、所述实际参数 R、所述焊接时刻 T 及所述参数限值 L 对应存储,

所述远程控制端 (720) 从所述抽样点中选取检测结果为质量合格且属于超规范作业的抽样点, 根据所述选取到的抽样点的焊接时刻 T, 来获取与所述选取到的抽样点的焊接时刻 T 相对应的实际参数 R, 然后再基于与所述选取到的抽样点的焊接时刻 T 相对应的所述实际参数 R, 来扩大所述参数限值 L 的范围, 使超出所述参数限值 L 范围的与所述选取到的抽样点的焊接时刻 T 相对应的所述实际参数 R 纳入到扩大后的参数限值 L 的范围中, 用作新的参数限值 L; 或者

所述远程控制端 (720) 从所述抽样点中选取检测结果为质量不合格且属于正常作业的抽样点, 根据所述选取到的抽样点的焊接时刻 T, 来获取与所述选取到的抽样点的焊接时刻 T 相对应的实际参数 R, 然后再基于与所述选取到的抽样点的焊接时刻 T 相对应的所述实

实际参数 R,来缩小所述参数限值 L 的范围,使与所述选取到的抽样点的焊接时刻 T 相对应的所述实际参数 R 被排除到缩小后的参数限值 L 的范围之外,用作新的参数限值 L。

14. 一种应用于焊机的焊接作业管理方法,所述焊机用于对工件(160)进行焊接作业,所述焊机包括控制电路(140、340、540、640),与所述控制电路(140、340、540、640)电连接的存储单元(101、201、301、501、601、721)和读取单元(102),其特征在于,所述焊接作业管理方法包括以下步骤:

读取步骤:利用读取单元(102)对附加在所述工件(160)上的工件相关信息进行读取,并发送给所述控制电路(140、340、540、640);

调取焊接参数的步骤:所述控制电路(140、340、540、640)根据所述读取到的工件相关信息,从所述存储单元(101、201、301、501、601、721)调取与所述读取到的工件相关信息相对应的焊接参数,所述工件相关信息和所述焊接参数对应存储在所述存储单元(101、201、301、501、601、721)内,以及,

焊接步骤:所述控制电路(140、340、540、640)按照根据所述读取到的工件相关信息调取的所述焊接参数,控制所述焊机的工作。

一种可进行焊接作业管理的焊机、系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焊接技术领域,尤其涉及对焊接作业的管理。

背景技术

[0002] 通常情况下,焊接作业的流程是:1)由工艺部门根据工件材料和工件形状等工件信息,制定限流值和限压值等参数限值,并且手动地或者通过U盘等外接存储设备将参数限值输入焊机;2)由焊接作业者参考参数限值输入设定电流和设定电压等设定参数,并确保设定参数不超出参数限值的范围;3)按照设定参数进行焊接;4)在焊接结束后,对焊缝进行质量检测。

[0003] 但是,由于焊接不同的工件需要选用不同的参数,因此技术人员和焊接作业者都需要经常根据工件对参数进行变更,并且需要变更的参数很多,所以设置参数时可能会出现错误。因此,需要提高设置参数时的准确性,实现参数设定自动化,提高焊接质量,降低人力成本。

[0004] 另外,在实际焊接作业中,焊接作业者为了尽快完成焊接任务,或者由于环境变化等原因,可能会出现超规范作业的情况,即,焊机实际输出的参数超出参数限值的范围。从而导致焊接质量受到影响。因此,需要对超规范作业进行限制,在发生超规范作业时,及时调整焊接电流、焊接电压等,以使作业迅速回到正常状态。或者在超规范作业时报警,以促使焊接作业者将作业调回正常状态。

[0005] 另外,焊接作业者输入设定参数时,可能并没有考虑其个人焊接习惯和实际焊接条件。因此,需要对焊接作业者输入的设定参数进行优化,使设定参数更符合其个人焊接习惯和实际焊接条件。

[0006] 另外,需要分别记录每个焊接作业者在焊接作业时的实际参数,使管理人员可以查看每个焊接作业者的焊接作业记录,从而对焊接品质进行追溯。

[0007] 另外,在焊接完成后,需要对焊缝进行质量检测。但通常焊缝很长,进行质量检测的成本很高,因此,需要进行抽样,并且提高质量检测时的抽样的针对性,从而用较少的抽样点获得较准确的质量检测结果。

[0008] 另外,尽管工艺部门在制定参数限值时进行了多次试验,但是根据试验结果得出的参数限值仍然可能不符合实际焊接条件,该参数限值的范围可能过宽或者过窄。因此,需要对参数限值不断进行优化,从而使参数限值的范围符合实际焊接条件,提高焊接质量。

发明内容

[0009] 本发明旨在克服上述现有技术的不足,提供一种可进行焊接作业管理的焊机及系统。

[0010] 本发明所采用的技术方案如下:

[0011] 一种可进行焊接作业管理的焊机,其特征在于,所述焊机包括:控制电路;存储单元,其与控制电路电连接,用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数,所述工件相关信

息与所述焊接参数相对应地存储；以及读取单元，其与控制电路电连接，用于对附加在工件上的工件相关信息进行读取，所述读取单元将所述读取到的工件相关信息发送给所述控制电路，所述控制电路根据所述读取到的工件相关信息从所述存储单元调取与所述读取到的工件相关信息相对应的所述焊接参数，用于控制所述焊机的工作。

[0012] 一种焊接作业管理系统，其包括远程控制端以及可与所述远程控制端通信的多个焊机，其特征在于，所述焊机包括：控制电路，其设置在所述焊机的电源装置中；以及，读取单元，其与控制电路电连接，用于读取附加在工件上的工件相关信息；所述远程控制端包括：远程存储单元，用于存储预先设定的焊接参数，所述焊接参数与所述工件相关信息对应存储，当所述读取单元将所述读取到的工件相关信息发送给所述控制电路时，所述控制电路向所述远程控制端发送所述读取到的工件相关信息，并发起焊接参数请求，所述远程控制端接收到所述读取到的工件相关信息，根据所述读取到的工件相关信息从所述远程存储单元调取与所述读取到的工件相关信息相对应的所述焊接参数，发送给所述控制电路，所述控制电路接收到所述焊接参数，并将所述焊接参数设定为所述电源装置的相应参数值用于焊接。

[0013] 一种应用于焊机的焊接作业管理方法，所述焊机用于对工件进行焊接作业，所述焊机包括控制电路，与所述控制电路电连接的存储单元和读取单元（102），其特征在于，所述焊接作业管理方法包括以下步骤：

[0014] 读取步骤：利用读取单元对附加在所述工件上的工件相关信息进行读取，并发送给所述控制电路；

[0015] 调取焊接参数的步骤：所述控制电路根据所述读取到的工件相关信息，从所述存储单元调取与所述读取到的工件相关信息相对应的焊接参数，所述工件相关信息和所述焊接参数对应存储在所述存储单元内，以及，

[0016] 焊接步骤：所述控制电路按照根据所述读取到的工件相关信息调取的所述焊接参数，控制所述焊机的工作。

[0017] 通过本发明的可进行焊接作业管理的焊机、系统及方法，可以提高技术人员和焊接作业者设置参数时的准确性；在发生超规范作业时，及时调整或报警，以促使作业迅速回到正常状态；对焊接作业者输入的设定参数进行优化，使设定参数更符合其个人焊接习惯和实际焊接环境；实现对焊接品质的追溯；提高质量检测时抽样的针对性；并且使参数限值的范围不断优化，符合实际焊接条件。从而实现了参数设定自动化，提高了焊接质量，降低了人力成本。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明第一实施例的可进行焊接作业管理的焊机的示意图；

[0019] 图 2 是本发明第一实施例的可进行焊接作业管理的系统的示意图；

[0020] 图 3 是本发明第一实施例的焊接作业管理方法的流程图；

[0021] 图 4 是本发明第一实施例的变形例 1 的可进行焊接作业管理的焊机的示意图；

[0022] 图 5 是本发明第一实施例的变形例 1 的焊接作业管理方法的流程图；

[0023] 图 6 是本发明第一实施例的变形例 2 的可进行焊接作业管理的焊机的示意图；

[0024] 图 7 是本发明第一实施例的变形例 2 的焊接作业管理方法的流程图；

- [0025] 图 8 是本发明第二实施例的可进行焊接作业管理的焊机的示意图；
- [0026] 图 9 是本发明第二实施例的焊接作业管理方法的流程图；
- [0027] 图 10 是本发明第三实施例的可进行焊接作业管理的焊机的示意图；
- [0028] 图 11 是本发明第三实施例的焊接作业管理方法的流程图；
- [0029] 图 12 是本发明第三实施例的焊接作业管理方法的获取修正值 M 的方法流程图；
- [0030] 图 13 是本发明第三实施例的焊接作业管理方法的获取停机条件 h 的方法流程图；
- [0031] 图 14 是本发明第四实施例的可进行焊接作业管理的系统的示意图；
- [0032] 图 15 是本发明第四实施例的焊接作业管理方法的流程图；
- [0033] 图 16 是本发明第四实施例的焊接作业管理方法的流程图；
- [0034] 图 17 是本发明第四实施例的焊接作业管理方法的流程图；以及
- [0035] 图 18 是本发明第四实施例的焊接作业管理方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 本发明适用于手工焊、自动焊以及机器人焊，既可以用于焊机与远程控制端联网的情况，也可以用于不联网的情况。不联网的情况如图 1 所示，联网的情况如图 2 所示。

[0037] （第一实施例）

[0038] 图 1 是本发明第一实施例的可进行焊接作业管理的焊机的示意图。如图 1 所示，本实施例的焊机包括：电源装置 100 和焊枪 110。焊机还包括：控制电路 140；存储单元 101，其与控制电路 140 电连接，用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数，工件相关信息与焊接参数相对应地存储；以及读取单元 102，其与控制电路 140 电连接，用于对附加在工件 160 上的工件相关信息进行读取，读取单元 102 将读取到的工件相关信息发送给控制电路 140，控制电路 140 根据读取到的工件相关信息从存储单元 101 调取与读取到的工件相关信息相对应的焊接参数，用于控制焊机的工作。

[0039] 存储单元 101 中存储有由技术人员预先设置的第一参数表（如表 1 所示）。第一参数表包含有工件相关信息和焊接参数的对应关系，用于通过工件相关信息调取焊接参数。工件相关信息根据实际情况可以包括：工件编号 ID、工件批次号 B 或工件信息 I 等与工件本身相关的信息。焊接参数是用于控制焊机工作的参数，根据实际情况可以包括：焊接条件 Q、参数标准值 C、参数限值 L、设定参数 S 或修正值 M 等。在本实施例中，工件相关信息为工件编号 ID，焊接参数为焊接条件 Q 和设定参数 S。

[0040] 焊接条件 Q 可以包括：气体种类、焊丝种类、丝径、焊接方法和一体化 / 分别等。焊接条件 Q 还可以包括：脉冲峰值、脉冲基值、脉冲频率、脉冲宽度、脉冲上升时间、脉冲下降时间等。

[0041] 其中，一元化 / 分别是指，在设定焊接电流和焊接电压时，是只设定焊接电流（或焊接电压）的值，然后自动匹配焊接电压（或焊接电流）的值；还是分别设定焊接电流和焊接电压的值。

[0042] 设定参数 S 可以包括：设定电流、设定电压和设定焊接速度等。设定参数 S 是电源装置 100 实际输出的平均值。

[0043]

工件编号 ID		0001	0002	0003	0004	.....
焊接 条件 Q	气体	CO2	CO2	Ar	Ar	.....
	一体化/分别	一体化	分别	一体化	一体化	.....
	焊丝种类	药芯	实心	药芯	药芯	.....
	丝径 (mm)	0.8	1.0	1.2	1.2	.....
	焊接方法	收弧有	收弧无	收弧有	收弧有	.....

设定 参数 S	设定电流 (A)	150	160	130	130	.....
	设定电压 (V)	65	75	37	37	.....
	设定焊接速度 (m/min)	2.4	1.8	3.3	3.3	.....

[0044] 表 1

[0045] 本发明还可以用于焊机与远程控制端联网的情况。如图 2 所示,焊接作业系统包括远程控制端 120,以及两个完全相同的焊机,即,第一焊机和第二焊机。远程控制端 120 包括:远程存储单元 121 和远程控制电路 124。第一焊机包括电源装置 100 和焊枪 110。第二焊机包括电源装置 100' 和焊枪 110'。电源装置 100 包括读取单元 102 和控制电路 140。电源装置 100' 包括读取单元 102' 和控制电路 140'。电源装置 100、100' 与远程控制端 120 之间通过通信线路 112、112' 电连接。

[0046] 远程存储单元 121 可以存储有由技术人员预先设置的工作计划单。工作计划单包含有焊接作业者编号 J 和工件信息 I 的对应关系,用于根据焊接作业者编号 J 调取工件信息 I。

[0047] 对于联网的情况,除了前述在存储单元 101 中存储第一参数表的方式之外,也可以采用在远程存储单元 121 中存储第一参数表的方式。两者流程相似,故只说明图 1 所示的不联网情况下的流程。

[0048] 图 3 是本发明第一实施例的焊接作业管理方法的流程图。如图 3 所示,本发明第一实施例的焊接作业管理方法包括如下步骤:

[0049] S11a,控制电路 140 根据读取到的工件相关信息从存储单元 101 调取与工件相关信息对应的焊接参数。其具体包括步骤 S111a 和 S112a。

[0050] S111a,电源装置 100 的读取单元 102 扫描工件 160 上的预先附加的标识(例如:二维码、磁条、RFID 标签等)或者标记(例如:蚀刻或印刷在工件 160 上的标记),从而读取由技术人员预先设定在标识内的工件编号 ID。

[0051] S112a,读取单元 102 将读取到的工件编号 ID 发送给控制电路 140,控制电路 140 根据读取到的工件编号 ID 从存储单元 101 中的第一参数表中调取与工件编号 ID 对应的焊接参数的值,例如,气体和设定电流的值等,并将这些焊接参数的值作为本次焊接的焊接条件 Q 或者设定参数 S 的值。

[0052] 获取工件编号 ID 也可以采用其他方式,比如:

[0053] 1) 在电源装置 100 的操作面板上手动地输入;

[0054] 2) 利用遥控器输入;

[0055] 3) 通过与电源装置 100 联网的远程控制端 120 输入。

[0056] S12a, 焊机按照根据工件相关信息调取的焊接参数进行焊接。焊机按照与工件编号 ID 对应的焊接条件 Q 和设定参数 S 的值进行焊接。

[0057] 通过步骤 S11a-S12a, 可以通过读取工件编号 ID 而自动获取焊接条件 Q 和设定参数 S 等焊接参数, 不需要由技术人员和焊接作业者手动地设置焊接参数, 从而避免了由于错误设置焊接参数而导致的焊接质量降低。因此, 本发明实现了参数设置自动化, 提高了焊接质量。

[0058] (变形例 1)

[0059] 本变形例与第一实施例的焊机的基本结构相同, 以下仅就本变形例与第一实施例的区别进行描述。

[0060] 图 4 是本发明第一实施例的变形例 1 的可进行焊接作业管理的焊机的示意图。如图 4 所示, 本变形例的焊机包括: 控制电路 140; 存储单元 201, 其与控制电路 140 电连接, 用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数, 工件相关信息与焊接参数相对应地存储; 以及读取单元 102, 其与控制电路 140 电连接, 用于对附加在工件 160 上的工件相关信息进行读取, 读取单元 102 将读取到的工件相关信息发送给控制电路 140, 控制电路 140 根据读取到的工件相关信息从存储单元 201 调取与读取到的工件相关信息相对应的焊接参数, 用于控制焊机的工作。

[0061] 在本变形例中, 工件相关信息为工件批次号 B。焊接参数为焊接条件 Q、参数标准值 C 以及参数限值 L。

[0062] 电源装置 200 还包括操作面板 203。电源装置 200 还可以根据实际情况选择设置如图 4 中虚线所示的外部存储设备接口 206。

[0063] 存储单元 201 中存储有由技术人员预先设置的第二参数表 (如表 2 所示)。第二参数表包含有工件批次号 B 和焊接条件 Q、参数标准值 C 以及参数限值 L 的对应关系, 用于通过工件批次号 B 调取焊接条件 Q、参数标准值 C 以及参数限值 L。

[0064] 参数标准值 C 可以包括: 电流标准值和电压标准值等。参数标准值 C 是指在特定焊接条件 Q 下的各种焊接参数的理论最佳值。

[0065] 参数限值 L 可以包括: 限值 - 焊接、限值 - 焊接、限值 - 收弧、限值 - 收弧和焊接速度限值等。实际焊接电流和实际焊接电压等实际参数 R 在参数限值 L 的范围内的焊接作业属于正常作业, 实际参数 R 超出参数限值 L 的范围的焊接作业属于超规范作业。

[0066]

工件批次号 B		9001	9002	9003	9004	.....
焊接 条件 Q	气体	CO2	CO2	Ar	Ar	.....
	一体化/分别	一体化	分别	一体化	一体化	.....
	焊丝种类	药芯	实心	药芯	药芯	.....
	丝径 (mm)	0.8	1.0	1.2	1.2	.....
	焊接方法	收弧有	收弧无	收弧有	收弧有	.....

[0067]

参数 标准 值 C	焊接电流标准值 (A)	130	140	110	110	.....
	焊接电压标准值 (V)	55	65	33	33	.....
	收弧电流标准值 (A)	125	/	115	115	.....
	收弧电压标准值 (V)	55	/	32	32	.....
	焊接速度标准值 (m/min)	2.1	1.7	3.3	3.3	.....

参数 限值 L	限流值-焊接 (A)	120-160	130-170	100-140	100-140	.....
	限压值-焊接 (V)	50-70	60-80	30-40	30-40	.....
	限流值-收弧 (A)	120-160	/	100-140	100-140	.....
	限压值-收弧 (V)	50-70	/	30-40	30-40	.....
	焊接速度限值 (m/min)	2-2.5	1.5-2	3-3.5	3-3.5	.....

[0068] 表 2

[0069] 除了前述在存储单元 201 中存储第二参数表的方式之外,也可以采用在外部存储设备中,例如,U 盘、SD 卡、移动硬盘等,存储第二参数表的方式。具体而言,先将第二参数表存储在外部存储设备中,再将外部存储设备连接到焊接电源装置 200 的外部存储设备接口 206,例如,USB 接口、SD 卡接口等,通过外部存储设备接口 206,来读取第二参数表。当然,这种外部存储的方式也可以用于其他实施例,只需在焊机上设置外部存储设备接口 206。

[0070] 图 5 是本发明第一实施例的变形例 1 的焊接作业管理方法的流程图。如图 5 所示,本变形例的焊接作业管理方法包括如下步骤:

[0071] S11b,控制电路 140 根据读取到的工件相关信息从存储单元 201 调取对应的焊接参数。其具体包括步骤 S111b-S113b。

[0072] S111b,用电源装置 200 的读取单元 102 扫描工件 160 上的预先附加的标识,从而读取由技术人员预先设定在标识内的工件批次号 B。

[0073] S112b,读取单元 102 将工件批次号 B 发送给控制电路 140,控制电路 140 根据读取到的工件批次号 B 从存储单元 201 中的第二参数表中调取与工件批次号 B 对应的焊接参数的值,并将这些焊接参数的值作为本次焊接的焊接条件 Q、参数标准值 C 或者参数限值 L 的值显示在操作面板 203 上。

[0074] S113b,参考根据工件批次号 B 调取的参数标准值 C 和参数限值 L,焊接作业者在电源装置 200 的操作面板 203 上输入设定参数 S。

[0075] 设定参数 S 除了在操作面板 203 上输入之外,也可以通过遥控器输入,或者存储在外部存储设备中,将外部存储设备连接到焊接电源装置 200 上,通过电源装置 200 的外部存储设备接口 206 来读取。

[0076] S12b,焊机按照根据工件批次号 B 调取的焊接条件 Q 和参考与工件批次号 B 对应的参数限值 L 进行设定的设定参数 S 进行焊接作业。

[0077] 通过步骤 S11b-S12b,可以通过读取工件批次号 B 而自动获取焊接条件 Q、参数标准值 C 和参数限值 L 等焊接参数。不需要由技术人员手动地设置焊接参数,也不需要先将

焊接参数存储到U盘等外接存储设备中,再将U盘分发给焊接作业者,然后由焊接作业者通过外接存储设备将焊接参数传送到焊机中。从而避免了技术人员错误设置焊接参数而导致的焊接质量降低,也可以省去由人工分发外接存储设备而带来的工作量。因此,本发明实现了参数设定自动化,提高了焊接质量,降低了人力成本。

[0078] (变形例2)

[0079] 本变形例与第一实施例的焊机的基本结构相同,以下仅就本变形例与第一实施例的区别进行描述。

[0080] 图6是本发明第一实施例的变形例2的可进行焊接作业管理的焊机的示意图。如图6所示,本变形例焊机包括:控制电路340;存储单元301,其与控制电路340电连接,用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数,工件相关信息与焊接参数相对应地存储;以及读取单元102,其与控制电路340电连接,用于对附加在工件160上的工件相关信息进行读取,读取单元102将读取到的工件相关信息发送给控制电路340,控制电路340根据读取到的工件相关信息从存储单元301调取与读取到的工件相关信息相对应的焊接参数,用于控制焊机的工作。

[0081] 在本变形例中,工件相关信息为工件信息I。焊接参数为参数标准值C和参数限值L。

[0082] 电源装置300还包括操作面板303。操作面板303与控制电路340电连接。操作面板303包括触摸屏。当然,触摸屏也可以用普通显示屏和设置设定参数S用的旋钮或按钮来代替。控制电路340还包括判定单元341。存储单元301中存储有由技术人员预先设置的第三参数表(如表3所示)。第三参数表包含有工件信息I和参数标准值C以及参数限值L的对应关系,用于通过工件信息I调取参数标准值C以及参数限值L。

[0083]

工件 信息 I	工件材料	铜	铁	铝	.....
	工件形状	平板	平板	圆筒	.....
	工件厚度(mm)	5	7	3	.....

参数 标准 值 C	焊接电流标准值(A)	130	140	110	.....
	焊接电压标准值(V)	55	65	33	.....
	收弧电流标准值(A)	125	145	115	.....
	收弧电压标准值(V)	55	65	32	.....
	焊接速度标准值(m/min)	2.1	1.7	3.3	.....

参数 限值 L	限流值-焊接(A)	120-160	130-170	100-140	.....
	限压值-焊接(V)	50-70	60-80	30-40	.....
	限流值-收弧(A)	120-160	130-170	100-140	.....
	限压值-收弧(V)	50-70	60-80	30-40	.....
	焊接速度限值(m/min)	2-2.5	1.5-2	3-3.5	.....

[0084]

--	-------	-------	-------	-------	-------

[0085] 表 3

[0086] 图 7 是本发明第一实施例的变形例 2 的焊接作业管理方法的流程图。如图 7 所示，本变形例包括以下步骤：

[0087] S11c, 控制电路 340 根据读取到的工件相关信息从存储单元 301 调取对应的焊接参数。其具体包括步骤 S111c-S115c。

[0088] S111c, 用电源装置 300 的读取单元 102 扫描工件 160 上的预先附加的标识, 从而读取由技术人员预先设定在标识内的工件信息 I。

[0089] S112c, 读取单元 102 将工件信息 I 发送给控制电路 340, 控制电路 340 根据读取到的工件信息 I 从存储单元 301 中的第三参数表中调取与工件信息 I 对应的焊接参数的值, 并将这些焊接参数的值作为本次焊接的参数标准值 C 或者参数限值 L 的值。

[0090] S113c, 参考根据工件信息 I 调取的参数标准值 C 和参数限值 L, 焊接作业者在电源装置 300 的操作面板 303 上输入焊接条件 Q 和设定参数 S。

[0091] S114c, 电源装置 300 的判定单元 341 判定在步骤 S113c 中人工输入的设定参数 S 是否处于在步骤 S112c 中根据工件信息 I 调取的参数限值 L 的范围之内。即, 设定参数 S 的值是否大于参数限值 L 的下限值 $L_{\text{下限}}$, 并且小于参数限值 L 的上限值 $L_{\text{上限}}$ 。如果判定结果为否, 则进入步骤 S115c; 如果判定结果为是, 则进入步骤 S12c。

[0092] S115c, 焊机提示焊接作业者重新设定。提示方式可以是, 例如, 报警声、文字显示等。并且禁止焊机输出, 从而禁止焊接。然后返回步骤 S112c。

[0093] S12c, 焊机按照焊接条件 Q 和参考根据工件信息 I 调取的参数限值 L 而设定的设定参数 S 进行焊接作业。

[0094] 通过步骤 S11c-S12c, 可以通过读取工件信息 I 而自动获取焊接条件 Q、参数标准值 C 和参数限值 L 等焊接参数, 并且可以自动判定焊接作业者输入的设定参数 S 与参数限值 L 是否匹配。从而避免了技术人员和焊接作业者错误设置焊接参数而导致的焊接质量降低, 也可以省去由人工分发外接存储设备而带来的工作量。因此, 本发明实现了参数设定自动化, 提高了焊接质量, 降低了人力成本。

[0095] (第二实施例)

[0096] 本实施例可以采用以上所有实施例和变形例的焊机的结构。以下以变形例 2 的焊机为例进行描述。

[0097] 本实施例与变形例 2 的焊机的基本结构相同, 以下仅就本实施例与变形例 2 的区别进行描述。

[0098] 图 8 是本发明第二实施例的可进行焊接作业管理的焊机的示意图。如图 8 所示, 焊机包括: 控制电路 540; 存储单元 501, 其与控制电路 540 电连接, 用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数, 工件相关信息与焊接参数相对应地存储; 以及读取单元 102, 其与控制电路 540 电连接, 用于对附加在工件 160 上的工件相关信息进行读取, 读取单元 102 将读取到的工件相关信息发送给控制电路 540, 控制电路 540 根据读取到的工件相关信息从存储单元 501 调取与读取到的工件相关信息相对应的焊接参数, 用于控制焊机的工作。

[0099] 在本实施例中,工件相关信息可以是:工件编号ID、工件批次号B或者工件信息I。焊接参数可以是:焊接条件Q、参数标准值C、参数限值L或者设定参数S。

[0100] 电源装置500还包括:实际参数采集单元504和报警单元505。实际参数采集单元504和报警单元505分别与控制电路540电连接。控制电路540还包括计数器543。

[0101] 图9是本发明第二实施例的焊接作业管理方法的流程图。如图9所示,本发明第二实施例的焊接作业管理方法包括如下步骤:

[0102] S21,控制电路540根据读取到的工件相关信息从存储单元501调取对应的焊接参数。与变形例1的步骤S11b或者变形例2的步骤S11c相同。

[0103] S22,焊机按照根据工件相关信息调取的焊接参数或者参考焊接参数设定的设定参数S进行焊接作业。与变形例1的步骤S12b或者变形例2的步骤S12c相同。

[0104] S23,电源装置500的实际参数采集单元504采集焊接过程中的实际参数R。实际参数R是指,焊接过程中焊机实际输出的各种参数值,例如实际焊接电流值和实际焊接电压值等。

[0105] S24,控制电路540的判定单元341将采集到的实际参数R和与实际参数R对应的根据工件相关信息调取的参数限值L进行比较,并判定是否为超规范作业。如果判定结果为否,则返回步骤S23,继续采集。如果判定结果为是,则进入步骤S25。

[0106] S25,判定单元341判定是否满足报警条件。如果判定结果为否,则返回步骤S23,继续采集。如果判定结果为是,则判定单元341向电源装置500的报警单元505发出报警通知信号,进入步骤S26。

[0107] 报警条件由技术人员预先存储在存储单元501中,报警条件可以是,例如:如果实际焊接电流R超出预设的“限流值-焊接”L的上限值 $L_{\text{上限}}$ 的数值为 ΔI ,数值 ΔI 与“限流值-焊接”L的上限值 $L_{\text{上限}}$ 之比达到10%,并且在此状态下的连续焊接时间达到3秒,则报警;如果数值 ΔI 与“限流值-焊接”L的上限值 $L_{\text{上限}}$ 之比达到20%,并且在此状态下的连续焊接时间达到1秒,则报警。

[0108] 比如,“限流值-焊接”L的范围是80A-100A,实际焊接电流R为120A,则超出的数值 ΔI 为 $120\text{A}-100\text{A}=20\text{A}$,因此 $\Delta I/L_{\text{上限}}=20\text{A}/100\text{A}=20\%$,如果在此状态下的不间断地焊接,焊接持续时间达到1秒,则报警。

[0109] S26,报警单元505收到报警通知信号后,使控制电路540中的计数器543的报警次数计数值N加1,同时以语音提示、嗡鸣声或者指示灯闪烁等方式报警。

[0110] 取代步骤S55-S56,在超规范作业时,也可以对实际参数R进行调整,使实际参数R回到参数限值L之内。具体而言,如果实际参数R大于参数限值L的上限值 $L_{\text{上限}}$,则将实际参数R调整为上限值 $L_{\text{上限}}$ 。如果实际参数R小于参数限值L的下限值 $L_{\text{下限}}$,则将实际参数R调整为下限值 $L_{\text{下限}}$ 。或者,如果实际参数R大于参数限值L的上限值 $L_{\text{上限}}$ 或小于下限值 $L_{\text{下限}}$,则将实际参数R调整为上限值 $L_{\text{上限}}$ 和下限值 $L_{\text{下限}}$ 之间的特定数值,例如中间值F,即 $F=1/2(L_{\text{上限}}+L_{\text{下限}})$ 。具体调整方法可参见唐山松下产业机器有限公司申请号为CN201110164735.4的专利申请。

[0111] S27,判定单元341判定报警次数计数值N是否满足预设停机条件H,如果判定结果为是,则向控制电路540发出停机通知信号,进入步骤S28。如果判定结果为否,则返回步骤S23。

[0112] 预设停机条件H由技术人员预先存储在存储单元501中。预设停机条件H可以是，例如N=3。即，报警次数计数值N达到3。

[0113] S28,控制电路540使电源装置500停止输出,禁止焊接。并且使计数器543的报警次数计数值N归零。然后返回步骤S21,重新获取焊接参数后,再继续焊接。

[0114] 通过步骤S21-S28,可以实现对焊接作业者的超规范作业进行限制,在发生超规范作业时,及时报警,促使焊接作业者将焊接作业调整到正常状态。如果多次报警之后,焊接作业者仍然超规范作业,则采取停机措施,强制停止超规范作业,防止焊接作业者故意进行超规范作业,减少超规范作业的发生。并且可以在发生超规范作业时,及时调整焊接电流、焊接电压等实际参数R,以使作业迅速回到正常状态。另外,也不再需要投入大量人力在焊接作业现场巡视,节省了人力成本。

[0115] (第三实施例)

[0116] 本实施例可以采用以上所有实施例和变形例的焊机的结构。以下以第二实施例的焊机为例进行描述。

[0117] 本实施例与第二实施例的焊机的基本结构相同,以下仅就本实施例与第二实施例的区别进行描述。

[0118] 图10是本发明第三实施例的可进行焊接作业管理的焊机的示意图。如图10所示,本实施例的焊机包括:控制电路640;存储单元601,其与控制电路640电连接,用于存储工件相关信息和预先设定的焊接参数,工件相关信息与焊接参数相对应地存储;以及读取单元102,其与控制电路640电连接,用于对附加在工件160上的工件相关信息进行读取,读取单元102将读取到的工件相关信息发送给控制电路640,控制电路640根据读取到的工件相关信息从存储单元601调取与读取到的工件相关信息相对应的焊接参数,用于控制焊机的工作。

[0119] 在本实施例中,工件相关信息为工件信息I。焊接参数为参数标准值C以及参数限值L。

[0120] 电源装置600还包括时钟单元607。时钟单元607与控制电路640电连接。控制电路640还包括计算单元642。存储单元601中存储有由技术人员预先设置的第三参数表(如表3所示)和第四参数表(如表4所示)。第四参数表包含有焊接作业者编号J和停机条件h、工件信息I、修正值M的对应关系,用于通过焊接作业者编号J调取停机条件h、工件信息I以及修正值M。

[0121]

焊接作业者编号 J		001			002			.....	
停机条件 h		报警次数计数值 N=3			报警次数计数值 N=5			.....	
工件 信息 I	工件材料	铜	铝	铁	铜	铝	铁	...	...	...
	工件形状	平板	圆筒	平板	平板	圆筒	平板	...	...	...
	工件厚度 (mm)	5	3	7	5	3	7	...	...	...

修正	设定电流 (A)	-20	-15	-10	-20	-15	-10	...	...	...

[0122]

值 M	设定电压 (V)	5	-2	3	5	-2	3	...	...	...
	设定焊接速度 (m/min)	0.1	-0.1	0.2	0.1	-0.1	0.2	...	...	...

[0123] 表 4

[0124] 图 11 是本发明第三实施例的焊接作业管理方法的流程图。如图 11 所示,本实施例的焊接作业管理方法包括如下步骤:

[0125] S31,控制电路 640 根据读取到的工件相关信息从存储单元 601 调取对应的焊接参数。其具体包括步骤 S311-S314。

[0126] S311,电源装置 600 的读取单元 102 扫描工件 160 上预先附加的标识,从而读取由技术人员预先设定在标识内的工件信息 I。用电源装置 600 的读取单元 102 扫描焊接作业者工卡上的预先附加的标识,从而读取预先设定在标识内的焊接作业者编号 J。有操作面板 303 的情况下,也可以人工输入焊接作业者编号 J。

[0127] S312,读取单元 102 将读取到的工件信息 I 和焊接作业者编号 J 发送给控制电路 640,控制电路 640 根据读取到的工件信息 I 从存储单元 601 中的第三参数表中调取与工件信息 I 对应的参数标准值 C 和参数限值 L 的值,控制电路 640 根据读取到的工件信息 I 和焊接作业者编号 J 从存储单元 601 中的第四参数表中调取与焊接作业者编号 J 和工件信息 I 对应的修正值 M 的值。例如,焊接作业者编号为 $J = 001$ 的焊接作业者要焊接的是材料为铝、形状为圆筒、厚度为 3mm 的工件,则焊接电流标准值 C 为 110A,“限流值-焊接”L 为 100A-140A,设定电流修正值 M 为 -15A 等。

[0128] 控制电路 640 将工件信息 I 和焊接作业者编号 J 对应地存储在存储单元 601 中,以使用工件信息 I 可以获取与工件信息 I 对应的参数标准值 C 和参数限值 L,以及与焊接作业者编号 J 对应的修正值 M。修正值 M 是指用于对焊接作业者输入的设定参数 S 进行修正的数值。

[0129] 尤其是在联网情况下,可以输入焊接作业者编号 J,根据焊接作业者编号 J 从存储在远程存储单元中的由技术人员预先设置的工作计划单中调取工件信息 I。

[0130] 另外,对于同一位焊接作业者只负责焊接同一种工件 160 的情况,第四参数表将变形为如表 5 所示的情况,因此可以只获取焊接作业者编号 J,从而获取与焊接作业者编号 J 对应的工件信息 I 和修正值 M,再根据工件信息 I 从第三参数表中调取与工件信息 I 对应的参数标准值 C 和参数限值 L。

[0131]

焊接作业者编号 J		001	002	.....
停机条件 h		报警次数计数值 N=3	报警次数计数值 N=5	.....
工件信息 I	工件材料	铜	铜	.....
	工件形状	平板	平板	.....
	工件厚度 (mm)	5	5	.....

修正值 M	设定电流 (A)	-20	-20	.....
	设定电压 (V)	5	5	.....
	设定焊接速度 (m/min)	0.1	0.1	.....
.....	

[0132]

[0133] 表 5

[0134] 另外,对于焊接作业者与焊机一一对应的情况,也可以不输入焊接作业者编号 J,而用输入焊机编号来代替。

[0135] S313,参考根据工件信息 I 和焊接作业者编号 J 调取的参数标准值 C 和参数限值 L,焊接作业者在电源装置 600 的操作面板 303 上输入焊接条件 Q 和设定参数 S。

[0136] S314,控制电路 640 将焊接作业者输入的设定参数 S 用根据读取到的焊接作业者编号 J 和工件信息 I 调取的修正值 M 进行修正,从而获取修正设定参数 $S_{\text{修正}}$ 的值。例如,如果焊接作业者输入的设定电流 S 的值为 140A,根据读取到的焊接作业者编号 J 和工件信息 I 调取的焊接电流修正值 M 的值为 -20A,则修正设定电流 $S_{\text{修正}}$ 的值为 $140\text{A}-20\text{A} = 120\text{A}$ 。

[0137] S32,焊机按照焊接条件 Q 和根据工件相关信息和焊接作业者编号 J 调取的修正设定参数 $S_{\text{修正}}$ 进行焊接。

[0138] 通过步骤 S31-S32,可以通过读取工件信息 I 和焊接作业者编号 J 自动调取焊接条件 Q、参数标准值 C 和参数限值 L 等焊接参数。从而避免了技术人员和焊接作业者错误设置焊接参数而导致的焊接质量降低,也可以省去由人工分发外接存储设备而带来的工作量。并且,可以对焊接作业者输入的设定参数 S 进行修正,使修正后的修正设定参数 $S_{\text{修正}}$ 更符合焊接作业者的个人习惯和实际焊接环境。因此,本发明实现了参数设定自动化,提高了焊接质量,降低了人力成本。

[0139] 为了进一步获得对焊接品质追溯的效果,可以在步骤 S32 后增加步骤 S33。当然,如果不需要获得该效果,也可以不增加步骤 S33。

[0140] S33,实际参数采集单元 504 采集焊接过程中的实际参数 R。实际参数采集单元 504 将实际参数 R 发送给控制电路 640,控制电路 640 将实际参数 R 与焊接时刻 T、工件信息 I 和焊接作业者编号 J 对应地存储在存储单元 601 中,以使用工件信息 I 和焊接作业者编号 J 可以获取与工件信息 I 和焊接作业者编号 J 对应的实际参数 R 和焊接时刻 T。

[0141]

焊接作业者编号 J		001	001	001	001	002	002	002	002	.....
工件 信息 I	工件材料	铜	铜	铜	铜	铜	铜	铜	铜	.....
	工件形状	平板	平板	平板	平板	平板	平板	平板	平板	.....
	工件厚度 (mm)	5	5	5	5	5	5	5	5	.....

实际 参数 R	实际焊接电流 (A)	101	102	99	...	98	97	99	...	.....
	实际焊接电压 (V)	55	56	54	...	53	52	55	...	.....

焊接时刻 T (s)		0.1	0.2	0.3	...	0.1	0.2	0.3	...	.....

[0142] 表 6

[0143] 通过步骤 S31-S33, 可以记录每个焊接作业者在焊接作业时的实际参数 R, 因此, 管理人员可以查看每个焊接作业者的焊接作业记录, 从而实现对每个焊接作业者的焊接质量的追溯。

[0144] 为了进一步获得对不同焊接作业者的超规范作业进行不同的限制的效果, 可以在步骤 S312 中, 由控制电路 640 根据读取到的工件信息 I 和焊接作业者编号 J 从存储单元 601 中的第四参数表中调取与焊接作业者编号 J 和工件信息 I 对应的停机条件 h。并且在步骤 S33 之后增加步骤 S34-S38。当然, 如果不需要获得该效果, 也可以不增加步骤 S34-S38。

[0145] S34, 判定单元 341 将采集到的实际参数 R 和与实际参数 R 对应的根据工件相关信息调取的参数限值 L 进行比较, 并判定是否为超规范作业。判定方法与第二实施例的步骤 S24 相同。如果判定结果为是, 则进入步骤 S35。如果判定结果为否, 则返回步骤 S33, 继续采集。

[0146] S35, 判定单元 341 判定是否满足报警条件。判定方法与第二实施例的步骤 S25 相同。如果判定结果为是, 则进入步骤 S36。如果判定结果为否, 则返回步骤 S33, 继续采集。

[0147] S36, 报警单元 505 报警。与第二实施例的步骤 S26 相同。

[0148] S37, 判定单元 341 判定是否满足与焊接作业者编号 J 对应的停机条件 h, 如果判定结果为是, 则向控制电路 640 发出停机通知信号, 进入步骤 S38。如果判定结果为否, 则返回步骤 S33。

[0149] 停机条件 h 可以是, 当计数器 543 的报警次数计数值 N 达到规定的次数, 例如 N = 3 时, 则停机。

[0150] S38, 电源装置 600 停止输出, 禁止焊接。与第二实施例的步骤 S28 相同。

[0151] 通过步骤 S31-S38, 可以实现对焊接作业者输入的设定参数 S 进行修正, 并且对不同的焊接作业者采用不同的修正值 M, 从而使修正后的修正设定参数 $S_{\text{修正}}$ 更符合每个焊接作业者的焊接习惯和实际焊接环境, 提高焊接质量。另外, 可以实现对不同焊接作业者的超规范作业进行不同的限制, 具体而言, 对于经常超规范作业的焊接作业者, 采取较为严格的停机条件, 例如, 只报警 1 次就停机。对于很少超规范作业的焊接作业者, 采取较为宽松的停机条件, 例如, 报警 5 次才停机。

[0152] 图 12 是本发明第三实施例的焊接作业管理方法的获取修正值 M 的方法的流程图。如图 12 所示, 获取修正值 M 的方法包括如下步骤:

- [0153] S321,控制电路 640 获取焊接作业者编号 J、工件信息 I、焊接参数和实际参数 R。
- [0154] 每隔预定的时间,例如,1 个月(该时间可以由技术人员预先设定),电源装置 600 的时钟单元 607 向控制电路 640 发送修正值计算通知信号。控制电路 640 接收到该信号后,从存储单元 601 中获取每个焊接作业者的焊接作业者编号 J,以及与焊接作业者编号 J 对应的工件信息 I、参数限值 L 和实际参数 R,发送给计算单元 642。
- [0155] S322,计算单元 642 计算与焊接作业者编号 J 对应的并且工件信息 I 相同的实际参数 R 的平均值 A。例如,实际焊接电流的平均值 A_I 和实际焊接电压的平均值 A_V 等。平均值 A 可以是实际参数 R 的算数平均值,也可以是实际参数 R 的正态分布平均值等。
- [0156] S323,判定单元 341 判定平均值 A 是否超出参数限值 L 的范围。如果判定结果为是,则进入步骤 324。如果判定结果为否,则返回步骤 S321。
- [0157] S324,计算修正值 M。修正值 M 等于与平均值 A 接近的参数限值 L 的上限值 $L_{\text{上限}}$ 或下限值 $L_{\text{下限}}$ 减去平均值 A 的差值,即, $M = L_{\text{上限}} - A$ 或 $M = L_{\text{下限}} - A$ 。例如,与焊接作业者编号 J = 001 对应的,并且工件材料为铜、工件形状为平板、工件厚度为 5mm 的实际焊接电流的平均值 $A = 180A$,参数限值 L 的上限值 $L_{\text{上限}} = 140A$,下限值 $L_{\text{下限}} = 100A$,则修正值 $M = 140A - 180A = -40A$ 。
- [0158] S325,将修正值 M 与焊接作业者编号 J 和工件信息 I 对应地存储到存储单元 601 的第四参数表中。以便在今后的焊接作业中,用该修正值 M 对该焊接作业者焊接具有该工件信息 I 的工件 160 时输入的设定参数 S 进行修正,从而获取修正设定参数 $S_{\text{修正}}$ 。
- [0159] 通过步骤 S321-S325,定期对不同的焊接作业者的超规范作业进行统计,并且根据统计结果对焊接作业者输入的设定参数 S 进行修正。例如,通过对某个焊接作业者的上一个月的焊接情况的统计,发现该焊接作业者在焊接某类工件 160 时的实际焊接电流的平均值 A 超出参数限值 L 的上限值 $L_{\text{上限}}$ 1A,则将该焊接作业者的该类工件 160 的修正值 M 设置为 -1A。这样,今后当该焊接作业者在焊接该类工件 160 时输入设定参数 S 后,焊机会自动将该设定参数 S 减去 1A,从而使修正后的修正设定参数 $S_{\text{修正}}$ 更符合其个人焊接习惯和实际焊接环境,提高焊接质量。
- [0160] 图 13 是本发明第三实施例的焊机的获取停机条件 h 的方法的流程图。如图 13 所示,获取停机条件 h 的方法包括如下步骤:
- [0161] S331,控制电路 640 获取焊接作业者编号 J、参数限值 L、实际参数 R 和焊接时刻 T。
- [0162] 每隔预定的时间,电源装置 600 的时钟单元 607 向控制电路 640 发送停机条件计算通知信号。控制电路 640 接收到该信号后,从存储单元 601 中获取每个焊接作业者的焊接作业者编号 J,与焊接作业者编号 J 对应的工件信息 I,以及与工件信息 I 对应的参数限值 L、实际参数 R 和焊接时刻 T,并且发送给计算单元 642。
- [0163] S332,计算单元 642 计算每个焊接作业者的超规范作业程度数据。超规范作业程度数据是指,实际参数 R 超出参数限值 L 的数值或者比例。
- [0164] 计算单元 642 计算出每个焊接作业者在超规范作业过程中,实际参数 R 超出参数限值 L 的上限值 $L_{\text{上限}}$ 的平均值 a_1 ,以及实际参数 R 超出参数限值 L 的下限值 $L_{\text{下限}}$ 的平均值 a_2 。从而计算出超规范平均值 $a = |a_1| + |a_2|$ 。再计算出超规范作业的平均值比例 $Pa = (|a_1|/L_{\text{上限}}) + (|a_2|/L_{\text{下限}})$ 。控制电路 640 将平均值 a 和比例 Pa 与焊接作业者编号 J 对应地存储在存储单元 601 中,以使用焊接作业者编号 J 可以获取与焊接作业者编号 J 对应的

平均值 a 和比例 P_a 。

[0165] 计算单元 642 再计算出每个焊接作业者的超规范作业的焊接距离 D ，以及该距离 D 占总焊接距离的比例 P_D ；或者计算出每个焊接作业者的超规范作业的焊接时间 t ，以及该时间 t 占总焊接时间的比例 P_t 等。并且，控制电路 640 将距离 D 和比例 P_D ，以及时间 t 和比例 P_t 与焊接作业者编号 J 对应地存储在存储单元 601 中，以使用焊接作业者编号 J 可以获取与焊接作业者编号 J 对应的距离 D 和比例 P_D ，以及时间 t 和比例 P_t 。

[0166] S333，控制电路 640 从存储单元 601 中获取在步骤 S332 中计算出的数据，以及由技术人员预先存储在存储单元 601 中的停机条件标准，并将在步骤 S332 中计算出的超规范作业程度数据与停机条件标准进行比较，根据比较结果修改与焊接作业者编号 J 对应的停机条件 h 。控制电路 640 将停机条件 h 与焊接作业者编号 J 对应地存储到存储单元 601 中。

[0167] 停机条件标准可以是，例如，如果超规范作业的时间比例 $P_t \leq 10\%$ ，且超规范作业的平均值比例 $P_a \leq 10\%$ ，则停机条件 h 为 $N = 3$ 。如果超规范作业的时间比例 $10\% < P_t \leq 20\%$ ，且平均值比例 $10\% < P_a \leq 20\%$ ，则停机条件 h 为 $N = 1$ 。假如，某焊接作业者的编号 $J = 001$ ，超规范作业的时间比例 $t\% = 8\%$ ，且平均值比例 $P_a = 7\%$ ，根据上述停机条件 h ，则将与焊接作业者编号 $J = 001$ 对应的停机条件 h 修改为 $N = 3$ 。

[0168] 通过步骤 S332-S333，定期对不同的焊接作业者的超规范作业程度进行统计，根据统计结果为不同的焊接作业者设置不同的停机条件 h 。并且，每个焊接作业者的停机条件 h 不是固定的，而是根据每个焊接作业者的上一个阶段的焊接作业情况不断地调整，这样也可以促使焊接作业者不断改进自己的焊接作业，保证焊接质量。

[0169] 进一步，还可以每隔预定的时间，统计每个焊接作业者的停机条件 h ，对于，例如，如果连续 3 个月的停机条件 h 都是 $N = 1$ 的焊接作业者，将与该焊接作业者对应的焊接作业者编号 J 存储到存储单元 601。当焊接作业者输入该焊接作业者编号 J 时，禁止电源装置 600 输出。

[0170] （第四实施例）

[0171] 本实施例可以采用以上所有实施例和变形例的焊机的结构。以下以变形例 1 的焊机为例进行描述。

[0172] 本实施例与变形例 1 的焊机的基本结构相同。但是，本实施例用远程存储单元 721 替换存储单元，在远程存储单元 721 内存储有工件相关信息和对应的焊接参数，控制电路 140 通过访问远程存储单元 721 而调取与读取到的工件相关信息相对应的焊接参数。以下仅就本实施例与变形例 1 的区别进行描述。

[0173] 图 14 是本发明第四实施例的焊接作业管理系统的示意图。如图 14 所示，本实施例的焊接作业管理系统包括远程控制端 720 以及可与远程控制端 720 通信的多个焊机，焊机包括：控制电路 140，其设置在焊机的电源装置 700 中；以及，读取单元 102，其与控制电路 140 电连接，用于读取附加在工件 160 上的工件相关信息；远程控制端 720 包括：远程存储单元 721，用于存储预先设定的焊接参数，焊接参数与工件相关信息对应存储，当读取单元 102 将读取到的工件相关信息发送给控制电路 140 时，控制电路 140 向远程控制端 720 发送读取到的工件相关信息，并发起焊接参数请求，远程控制端 720 接收到读取到的工件相关信息，根据读取到的工件相关信息从远程存储单元 721 调取与读取到的工件相关信息相对应的焊接参数，发送给控制电路 140，控制电路 140 接收到焊接参数，并将焊接参数设定

为电源装置 700 的相应参数值用于焊接。可以理解,根据实际情况,除了远程存储单元 721,其他远程控制端 720 内的部件,例如远程判定单元 725 和远程计算单元 726 等也可以设置在焊机内部或者质量检测装置 780 的内部,而不是在远程控制端 720 内。

[0174] 在本实施例中,工件相关信息为:工件编号 ID 和工件信息 I。焊接参数为:参数标准值 C 和参数限值 L。

[0175] 电源装置 700 与远程控制端 720 之间通过通信线路 712 电连接。远程控制端 720 与质量检测装置 780 通过通信线路 728 电连接。电源装置 700 还包括实际参数采集单元 504。远程控制电路 724 包括远程判定单元 725 和远程计算单元 726。远程存储单元 721 中存储有由技术人员预先设置的参数表,该参数表包含有工件编号 ID、工件信息 I、参数标准值 C 和参数限值 L 的对应关系。另外,远程判定单元 725 也可以设置在电源装置 700 或者质量检测装置 780 中。

[0176] 质量检测装置 780 包括:质量检测装置读取单元 781、质量检测装置操作面板 783 和质量检测装置控制电路 784。质量检测装置读取单元 781 和质量检测装置操作面板 783 分别与质量检测装置控制电路 784 电连接。

[0177] 图 15 是本发明第四实施例的焊接作业管理方法的流程图。如图 15 所示,本发明第四实施例的焊接作业管理方法包括如下步骤:

[0178] S41,控制电路 140 根据读取到的工件相关信息从存储单元 701 调取对应的焊接参数。其具体包括步骤 S411-S413。

[0179] S411,读取单元 102 扫描工件 160 上的预先附加的标识,从而读取由技术人员预先设定在标识内的工件编号 ID 和工件信息 I。

[0180] S412,电源装置 700 的读取单元 102 将工件编号 ID 和工件信息 I 发送给控制电路 140,控制电路 140 经由通信线路 712 向远程控制端 720 发送读取到的工件编号 ID 和工件信息 I,并发起焊接参数请求。远程控制端 720 接收到读取到的工件编号 ID 和工件信息 I,根据读取到的工件信息 I 从远程存储单元 721 中的第三参数表中调取与和工件信息 I 对应的焊接参数的值,发送给控制电路 140。控制电路 140 接收这些焊接参数的值,并将这些焊接参数的值作为本次焊接的参数标准值 C 或者参数限值 L 的值,用于控制焊机的工作。

[0181] S413,参考根据工件信息 I 调取的参数限值 L,焊接作业者在电源装置 700 的操作面板 203 上输入焊接条件 Q 和设定参数 S。

[0182] S42,焊机按照焊接条件 Q 和参考根据工件信息 I 调取的参数限值 L 而设定的设定参数 S 进行焊接作业。

[0183] S43,电源装置 700 的实际参数采集单元 504 采集焊接过程中的实际参数 R,并将该实际参数 R 发送给远程控制电路 724,远程控制电路 724 将实际参数 R、与实际参数 R 对应的焊接时刻 T 和参数限值 L 与工件编号 ID 对应地存储在远程存储单元 721 的存储表(如表 7 所示)中,以使用工件编号 ID 可以获取与工件编号 ID 对应的参数限值 L、实际参数 R 和焊接时刻 T。

[0184]

工件编号 ID		001	001	001	001	002	002	002	002	.....
参数 限值 L	限流值 (A)	99-101	99-101	99-101	99-101	97-98	97-98	97-98	97-98	.....
	限压值 (V)	53-55	53-55	53-55	53-55	51-54	51-54	51-54	51-54	.....

.....
实际 参数 R	实际焊接电流 (A)	101	102	99	...	98	97	99	...	.....
	实际焊接电压 (V)	55	56	54	...	53	52	55	...	.....

焊接时刻 T (s)		0.1	0.2	0.3	...	0.1	0.2	0.3	...	.....
检测结果		无	合格	无	...	无	不合格	无	...	.....

[0185] 表 7

[0186] 此外,表 7 中的焊接时刻 T 也可以用焊接点在工件上的位置(坐标)来代替。这样可以通过抽取的焊接点的位置(坐标)来获得相应的实际参数 R、参数限值 L 等。

[0187] 通过步骤 S41-S43,可以通过读取工件编号 ID 等工件相关信息从远程存储单元 721 调取焊接条件 Q、参数标准值 C 和参数限值 L 等焊接参数。从而避免了技术人员和焊接作业者错误设置焊接参数而导致的焊接质量降低。并且,技术人员只需要在远程存储单元 721 中存储一个参数表,不必为每台焊机都存储一个参数表。因此,进一步降低了人力成本。

[0188] 为了进一步获得用较少的抽样点得到较准确的质量检测结果的效果,可以在步骤 S43 之后增加步骤 S44a 或者 S44b。当然,如果无需获得该效果,也可以不增加步骤 S44a 或者 S44b。

[0189] 如图 16 所示,特定抽样检测步骤 S44a 具体包括步骤 S441a-S448a。

[0190] S441a,远程控制电路 724 从远程存储单元 721 中获取工件信息 I 相同的所有工件 160 的工件编号 ID,以及与每个工件编号 ID 对应的实际参数 R、参数限值 L 和焊接时刻 T。

[0191] S442a,远程判定单元 725 根据参数限值 L 判定每个工件 160 的与特定焊接时刻 T 对应的焊接作业是否为超规范作业,并将超规范作业对应的焊接时刻 T 发送给远程控制电路 724。

[0192] S443a,远程计算单元 726 计算出超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据。超规范作业时间 E 是对一个工件 160 进行焊接作业时发生的一次超规范作业所涉及的多个焊接时刻 T 中,初始的焊接时刻 T 和终止的焊接时刻 T 之间的差值,即一次连续的超规范作业的持续时长。远程控制电路 740 将超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据与工件编号 ID 对应地存储在远程存储单元 721 中。以使用工件编号 ID 可以获取与工件编号 ID 对应的超规范作业时间 E 或超规范作业程度数据。

[0193] S444a,远程判定单元 725 判定是否满足抽样条件,如果判定结果为是,则进入步骤 S445a,如果判定结果为否,则返回步骤 S441a。抽样条件可以是,例如,单个工件 160 的超规范作业时间 E 达到 1 分钟。

[0194] S445a,远程控制电路 724 根据满足抽样条件的超规范作业时间 E,从远程存储单元 721 中获取与超规范作业时间 E 对应的工件编号 ID。根据工件编号 ID 找到对应的工件 160。

[0195] S446a, 远程计算单元 726 根据与工件编号 ID 对应的满足抽样条件的超规范作业时的初始的焊接时刻 T 和终止的焊接时刻 T (即, 满足抽样条件的超规范作业时间 E 的焊接时刻 T 的范围), 以及设定焊接速度, 计算出焊缝上的满足抽样条件的超规范作业的区域, 发送给质量检测装置 780。例如, 满足抽样条件的超规范作业的焊接时刻 T 的区间为距离焊接开始时刻的 2 分钟 -2.5 分钟, 设定焊接速度为 1 米 / 分钟, 则满足抽样条件的超规范作业的区域为距离焊接开始处的 2 米 -2.5 米之间。

[0196] 可以理解, 代替远程控制端 720, 可以由质量检测装置 780 来计算超规范作业时间 E, 并进行是否满足抽样条件的判断等步骤。

[0197] S447a, 质量检测装置 780 在满足抽样条件的超规范作业的区域中选取抽样点, 并且进行质量检测。

[0198] S448a, 质量检测装置 780 将检测结果发送到远程控制端 720, 并且将检测结果和与检测结果对应的工件编号 ID、与抽样点的焊接时刻 T 对应的实际参数 R, 与焊接时刻 T 对应地存储到远程存储单元 721 中。检测结果可以是, 例如, 合格或者不合格。具体而言, 可以将检测结果与焊接时刻 T 一一对应地存储到表 7 中, 使未抽取到的焊接时刻 T 无对应检测结果, 被抽取到的抽样点的焊接时刻 T 有对应的检测结果 (检测结果的值为 :合格或者不合格)。

[0199] 另外, 除了用特定抽样检测步骤 S44a 进行抽样检测之外, 也可以采用随机抽样检测步骤 S44b 进行抽样检测。如图 17 所示, 随机抽样检测步骤 S44b 具体包括步骤 S441b-S445b。

[0200] S441b, 远程控制电路 724 利用质量检测装置 780 的质量检测装置读取单元 781 读取工件 160 的工件编号 ID, 从而经由通信线路 728 获取存储在远程存储单元 721 中的与读取到的工件编号 ID 对应的实际参数 R、焊接时刻 T 和参数限值 L。

[0201] 除了利用质量检测装置读取单元 781 读取工件编号 ID 之外, 也可以通过质量检测装置 780 的质量检测装置操作面板 783 输入工件 160 的工件编号 ID。

[0202] S442b, 远程控制电路 724 从远程存储单元 721 中获取每个工件 160 的超规范作业的焊接时刻 T。

[0203] S443b, 远程计算单元 726 计算超规范作业时间 E, 计算方法与步骤 S443a 相同。远程计算单元 726 选取超规范作业时间 E 满足抽样条件 (例如, 超规范作业时间 E 大于设定值 1 分钟) 的焊接时刻 T 的范围, 也就是, 超规范作业的持续时间大于设定时长 (设定值) 的时间段的初始的焊接时刻 T 和终止的焊接时刻 T。

[0204] 或者, 远程计算单元 726 计算超规范作业程度数据, 计算方法与步骤 S332 相同。远程计算单元 726 选取超规范作业程度数据满足抽样条件 (例如, 超规范作业的平均值比例 $P_a > 10\%$) 的焊接时刻 T 的范围 (初始的焊接时刻 T 和终止的焊接时刻 T)。

[0205] S444b, 远程计算单元 726 根据超规范作业时间 E 大于设定值的焊接时刻 T 的范围, 以及设定焊接速度计算出超规范作业区域 (抽样区域), 发送给质量检测装置 780。或者远程计算单元 726 根据超规范作业程度数据大于特定值的焊接时刻 T 的范围, 以及设定焊接速度计算出超规范作业程度数据大于特定值的区域 (抽样区域), 发送给质量检测装置 780。

[0206] S445b, 质量检测装置 780 在抽样区域中选取抽样点, 并且进行质量检测。

[0207] S446b, 远程存储单元 721 存储检测结果。与步骤 S448a 相同。

[0208] 通过抽样检测步骤 S44, 主要针对超规范作业对应的区域进行抽样检测, 避免了现有技术中抽样检测的主观性, 可以实现用较少的抽样点获得较准确的质量检测结果。从而选出质量可能最差的区域进行检测, 由此提高抽样的针对性。

[0209] 为了进一步获得优化参数限值 L 的效果, 可以在特定抽样检测步骤 S44a 或者随机抽样检测步骤 S44b 之后增加步骤 S45a-S46a 或 S45b-S46b。当然, 如果不需要获得该效果, 也可以不增加步骤 S45a-S46a 或 S45b-S46b。除了采用 S44a 或者 S44b 的抽样检测方法之外, 抽样检测步骤也可以采用常规的抽样检测方法, 或者一部分抽样点采用常规的抽样检测方法, 另一部分抽样点采用 S44a 或 S44b 的方法。

[0210] 如图 18 所示, 获得优化参数限值 L 的方法包括以下步骤:

[0211] S44, 质量检测装置 780 进行抽样检测。

[0212] S45a, 远程控制电路 724 从在抽样检测步骤 S44a 或者 S44b 中进行过质量检测的抽样点中, 选取检测结果为合格, 但是属于超规范作业的抽样点, 根据选取到的抽样点的焊接时刻 T 从远程存储单元 721 中获取与选取到的抽样点的焊接时刻 T 相对应的工件信息 I、参数限值 L 和实际参数 R。

[0213] S46a, 远程控制电路 724 获取存储在远程存储单元 721 中的参数限值 L 调整条件, 根据该调整条件扩大参数限值 L 的范围。并且将修改后的参数限值 L 与工件信息 I 对应地存储, 以便在今后的焊接作业中, 如果焊接具有相同工件信息 I 的工件 160, 则可以获取修改后的参数限值 L。

[0214] 参数限值 L 的调整方式详见如表 8 所示的参数限值 L 调整表。

[0215]

条件		调整方法	扩大范围示意图
$R < L_{\text{下限}}$ $(X, Y \in R)$	情况① $X > Y$	$L'_{\text{下限}} = X$ (扩大范围)	
	情况② $X \leq Y$	$L'_{\text{下限}} = L_{\text{下限}}$ (不调整范围)	
$R > L_{\text{上限}}$ $(X, Y \in R)$	情况③ $X < Y$	$L'_{\text{上限}} = X$ (扩大范围)	
	情况④ $X \geq Y$	$L'_{\text{上限}} = L_{\text{上限}}$ (不调整范围)	

[0216] 表 8

[0217] 在表 8 中, $R < L_{\text{上限}}$ 表示, 在抽样检测步骤中抽取的属于超规范作业的所有抽样点中, 实际参数值小于参数限值 L 的下限值 $L_{\text{下限}}$ 的抽样点。X 表示多个质量合格的超规范作业的抽样点中, 实际参数 R 距离参数限值 L 上限值 $L_{\text{上限}}$ 或下限值 $L_{\text{下限}}$ 最近的抽样点的实际参数 R 的值。Y 表示多个质量不合格的超规范作业抽样点中, 实际参数 R 距离参数限值 L 上限值 $L_{\text{上限}}$ 或下限值 $L_{\text{下限}}$ 最近的抽样点的实际参数 R 的值。

[0218] 例如, 如果预设的“限流值 - 焊接”L 为 120A-160A, 质量合格的超规范作业的抽样点中, 实际焊接电流距离上限值 $L_{\text{上限}}$ 最近的抽样点的实际焊接电流值 $X = 165A$, 质量不合

格的超规范作业的抽样点中,实际焊接电流距离上限值 $L_{\text{上限}}$ 最近的抽样点的实际焊接电流值 $Y = 170\text{A}$,则将上限值 $L_{\text{上限}}$ 改为 165A 。

[0219] 另外,对于 X 和 Y 之间有多个质量合格的超规范作业的抽样点的情况,令 $L_{\text{下限}} = Y$,或者 $L_{\text{下限}} =$ 与 Y 最近的 X 。例如,如果预设的“限流值 - 焊接” L 为 $120\text{A}-160\text{A}$,质量合格的超规范作业的抽样点中,实际焊接电流距离上限值 $L_{\text{上限}}$ 最近的几个抽样点的实际焊接电流值分别为 $X_1 = 165\text{A}$ 、 $X_2 = 167\text{A}$ 和 $X_3 = 169\text{A}$,质量不合格的超规范作业的抽样点中,实际焊接电流距离上限值 $L_{\text{上限}}$ 最近的抽样点的实际焊接电流值 $Y = 170\text{A}$,则将上限值 $L_{\text{上限}}$ 改为 170A 或者 $169\text{A}(X_3)$ 。

[0220] 以上描述了根据质量检测结果扩大参数限值 L 范围的方法,也可以根据质量检测结果缩小参数限值 L 的范围。

[0221] S45b,远程控制电路 724 从在步骤 S44 中进行质量检测的抽样点中,选取检测结果为不合格,但是不属于超规范作业的抽样点,并且从远程存储单元 721 中获取这些抽样点的工件编号 ID、参数限值 L 和实际参数 R 。

[0222] S46b,远程控制电路 724 获取存储在远程存储单元 721 中的参数限值 L 调整条件,根据该调整条件缩小参数限值 L 的范围。并且将修改后的参数限值 L 与工件信息 I 对应地存储,以便在今后的焊接作业中,如果焊接具有相同工件信息 I 的工件 160,则可以获取修改后的参数限值 L 。

[0223] 参数限值 L 的调整方式详见如表 9 所示的参数限值 L 调整表。

[0224]

条件		调整方式	示意图
$L_{\text{下限}} < R < C$ $(X, Y \in R)$	情况① $X > Y$	$L'_{\text{下限}} = Y$ (缩小范围)	
	情况② $X \leq Y$	$L'_{\text{下限}} = L_{\text{下限}}$ (不调整范围)	
$C < R < L_{\text{上限}}$ $(X, Y \in R)$	情况③ $X < Y$	$L'_{\text{上限}} = Y$ (缩小范围)	
	情况④ $X \geq Y$	$L'_{\text{上限}} = L_{\text{上限}}$ (不调整范围)	

[0225] 表 9

[0226] 在表 9 中, $L_{\text{下限}} < R < C$ 表示,在抽样检测步骤中抽取的属于正常作业的所有抽样点中,实际参数值小于参数标准值 C 且大于参数限值 L 的下限值 $L_{\text{下限}}$ 的抽样点。 X 表示多个质量合格的正常作业的抽样点中,实际参数 R 距离参数标准值 C 最近的抽样点的实际参数 R 的值。 Y 表示多个质量不合格的正常作业的抽样点中,实际参数 R 距离参数标准值 C 最近的抽样点的实际参数 R 的值。

[0227] 例如,如果预设的“限流值 - 焊接” L 为 $120\text{A}-160\text{A}$,质量合格的正常作业的抽样点中,实际焊接电流 R 距离焊接电流标准值 C 最近抽样点的实际焊接电流 X 为 155A ,质量不合

格的正常作业的抽样点中,实际焊接电流 R 距离焊接电流标准值 C 最近抽样点的实际焊接电流 Y 为 157A,则将“限流值-焊接”L 改为 120A-157A。

[0228] 当然,也可以既选取质量合格并且属于超规范作业的抽样点,又选取质量不合格并且属于正常作业的抽样点,从而对参数限值 L 的上下限分别进行调整。

[0229] 通过步骤 S45a-S46a 或者 S45b-S46b,定期根据质量检测结果对参数限值 L 进行优化,使优化后的参数限值 L 更加符合实际焊接条件,从而提高焊接质量。

[0230] 以上,已参照详细或特定的实施方式,对本发明进行了说明,但本领域技术人员理解:可以在不脱离本发明的精神与范围的前提下进行各种变更及修正。

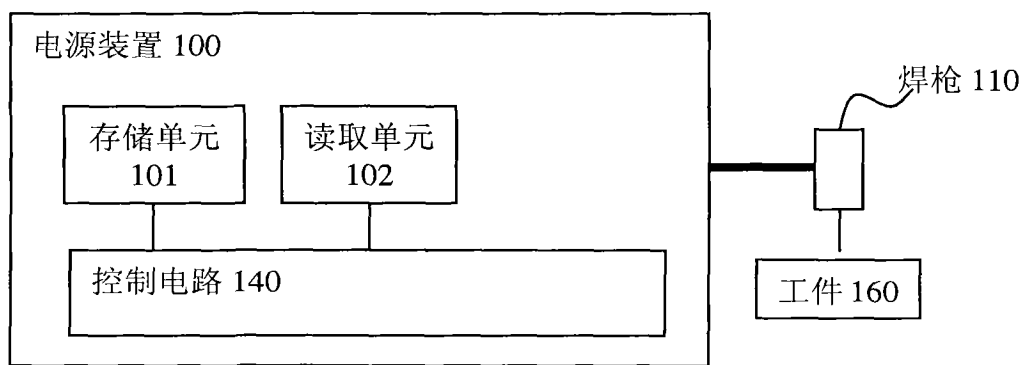


图 1

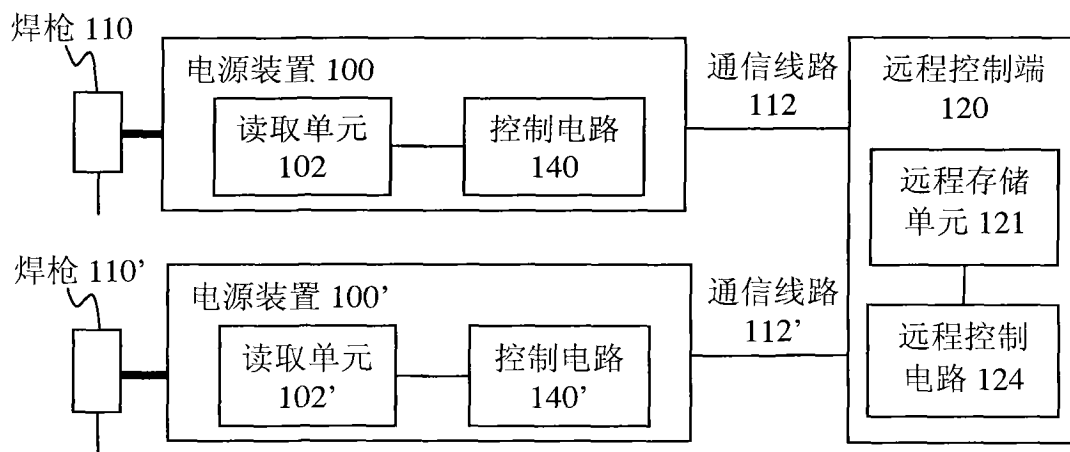


图 2

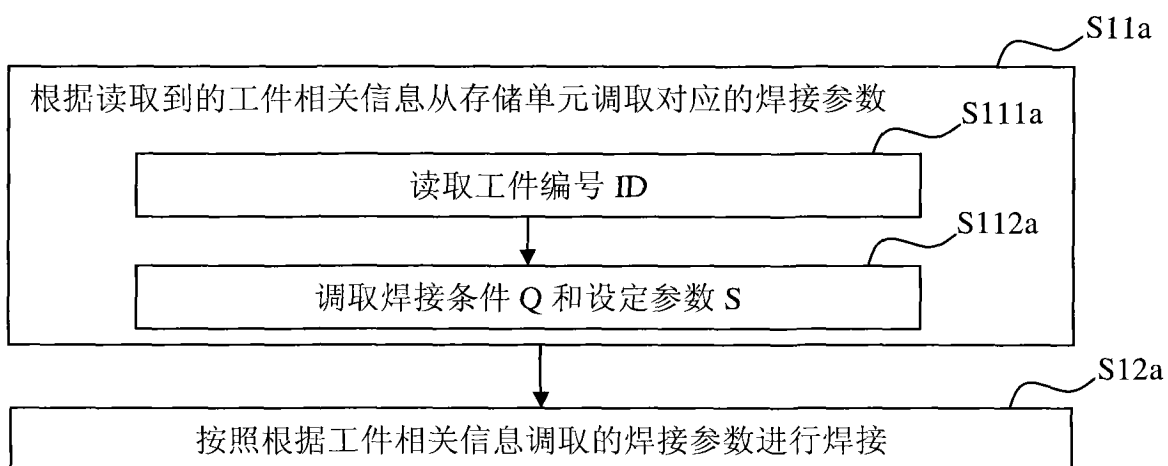


图 3

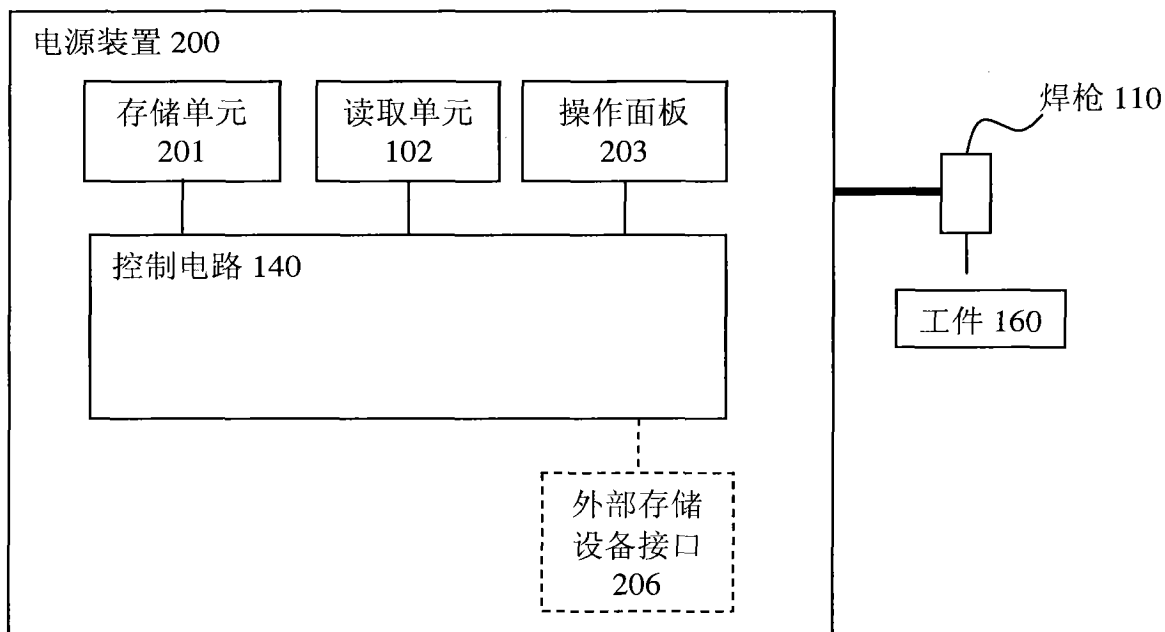


图 4

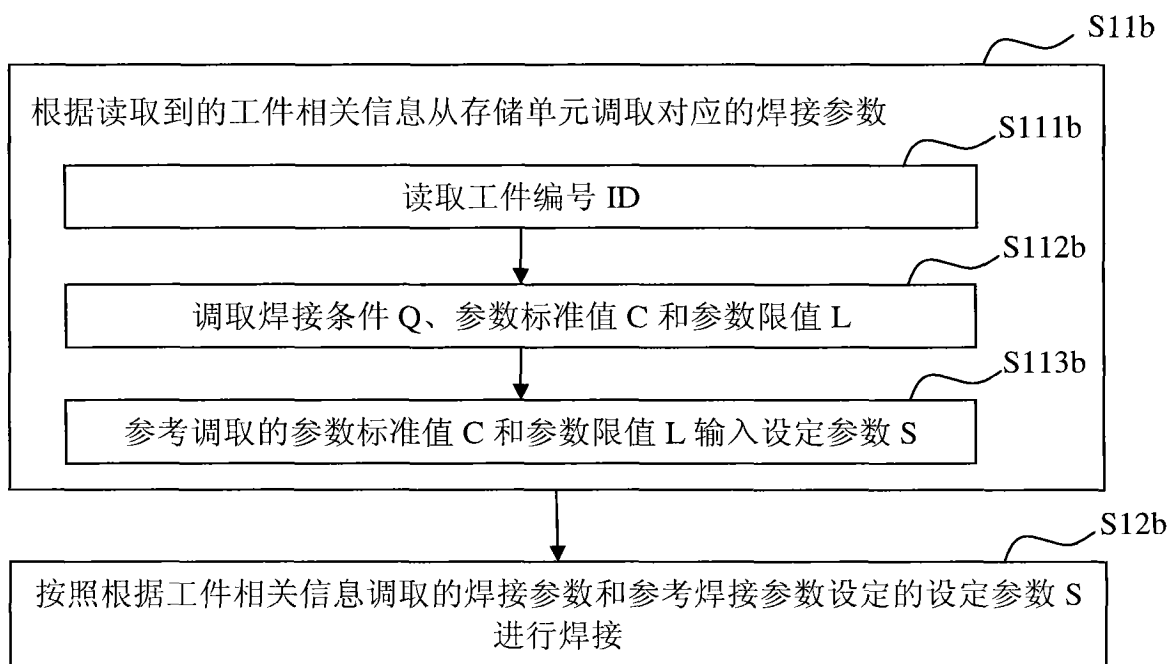


图 5

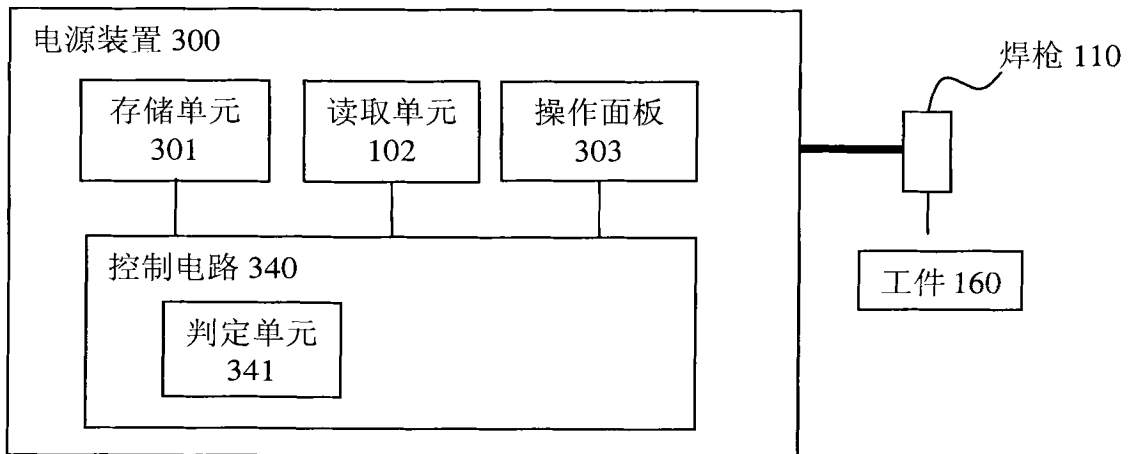


图 6

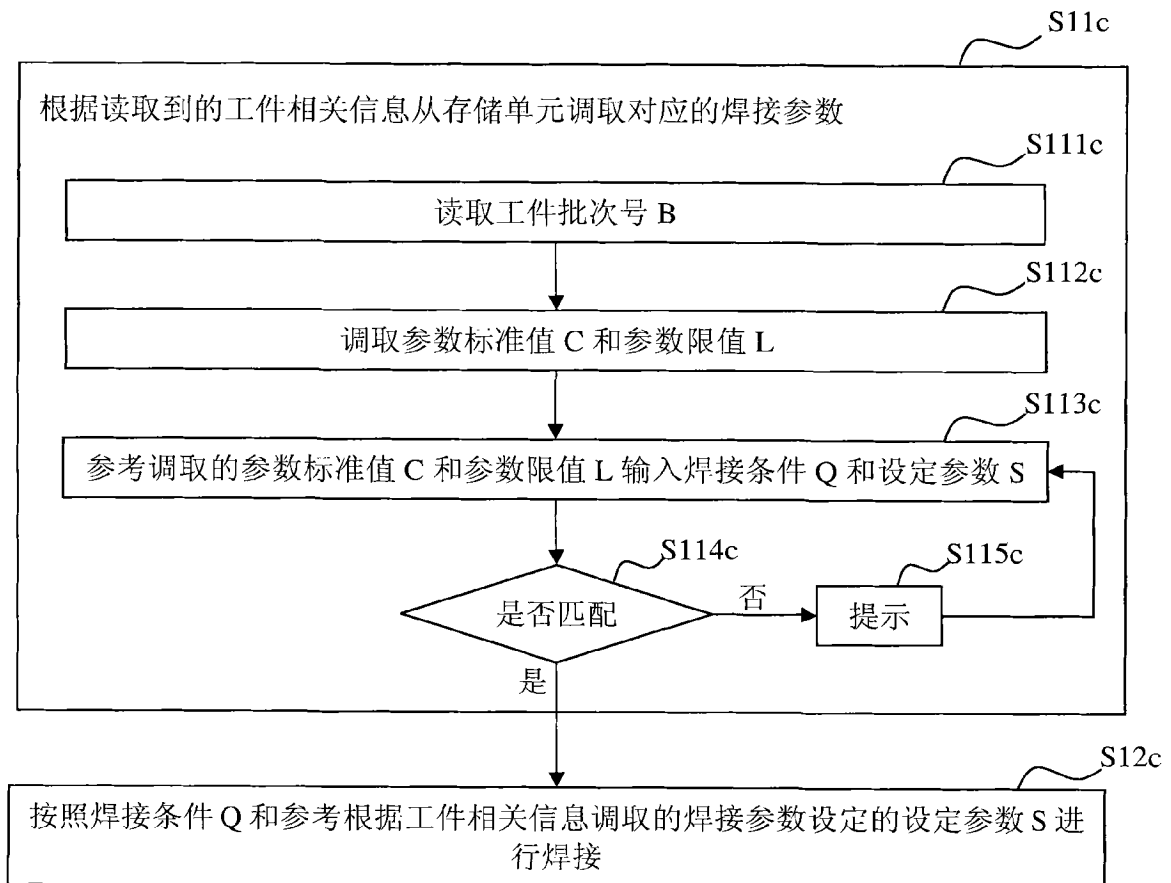


图 7

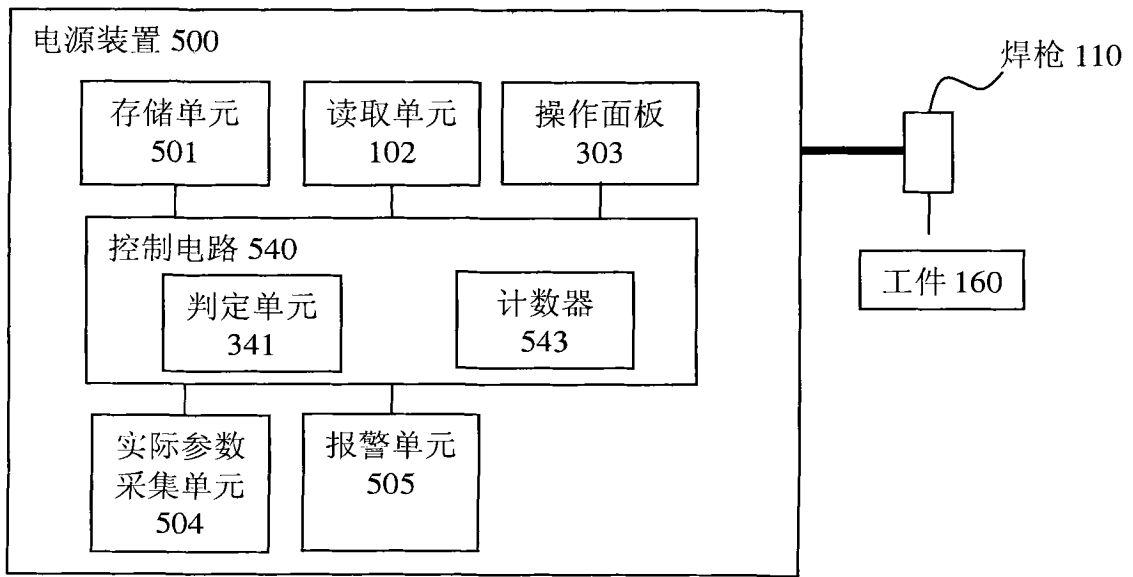


图 8

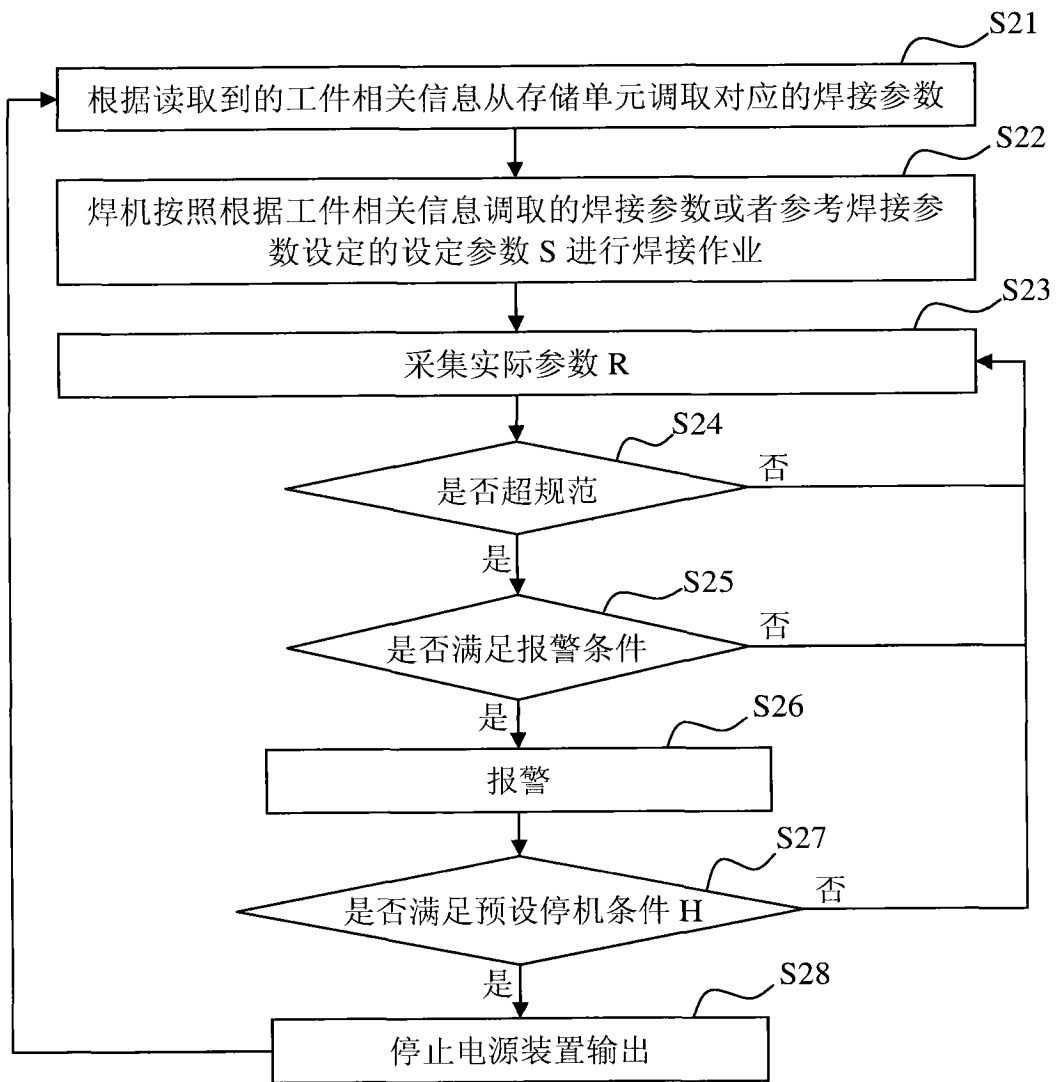


图 9

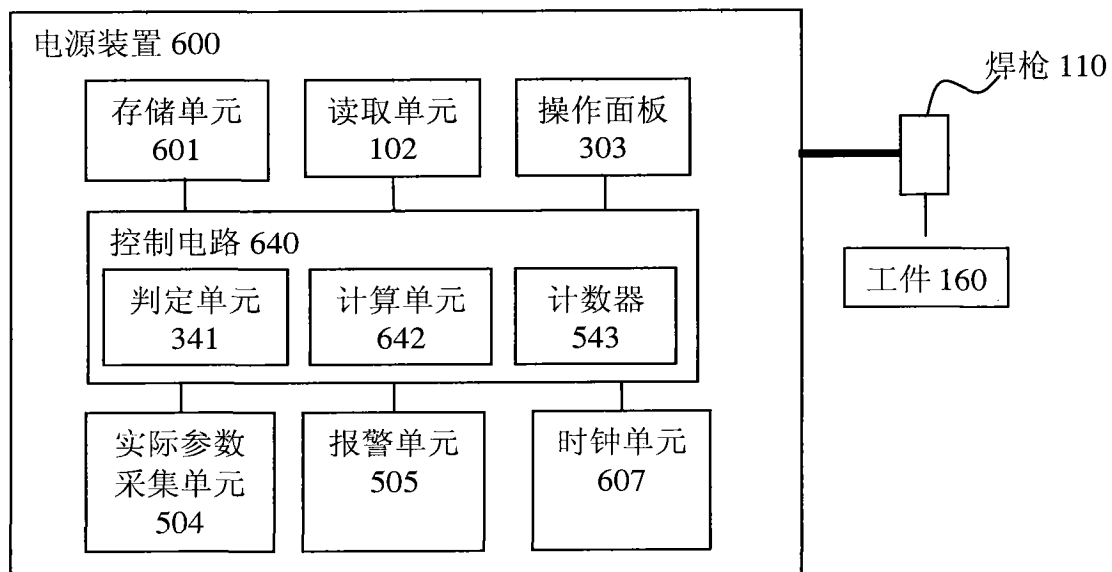


图 10

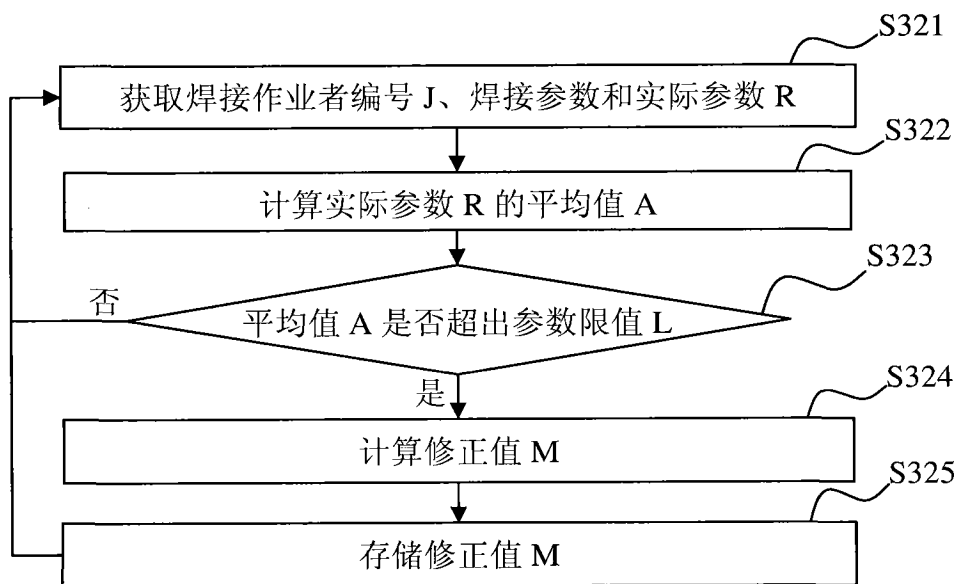


图 12

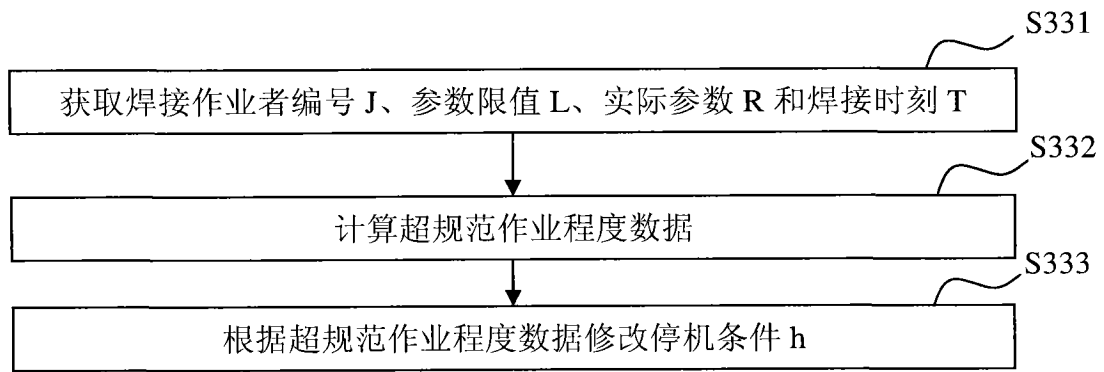


图 13

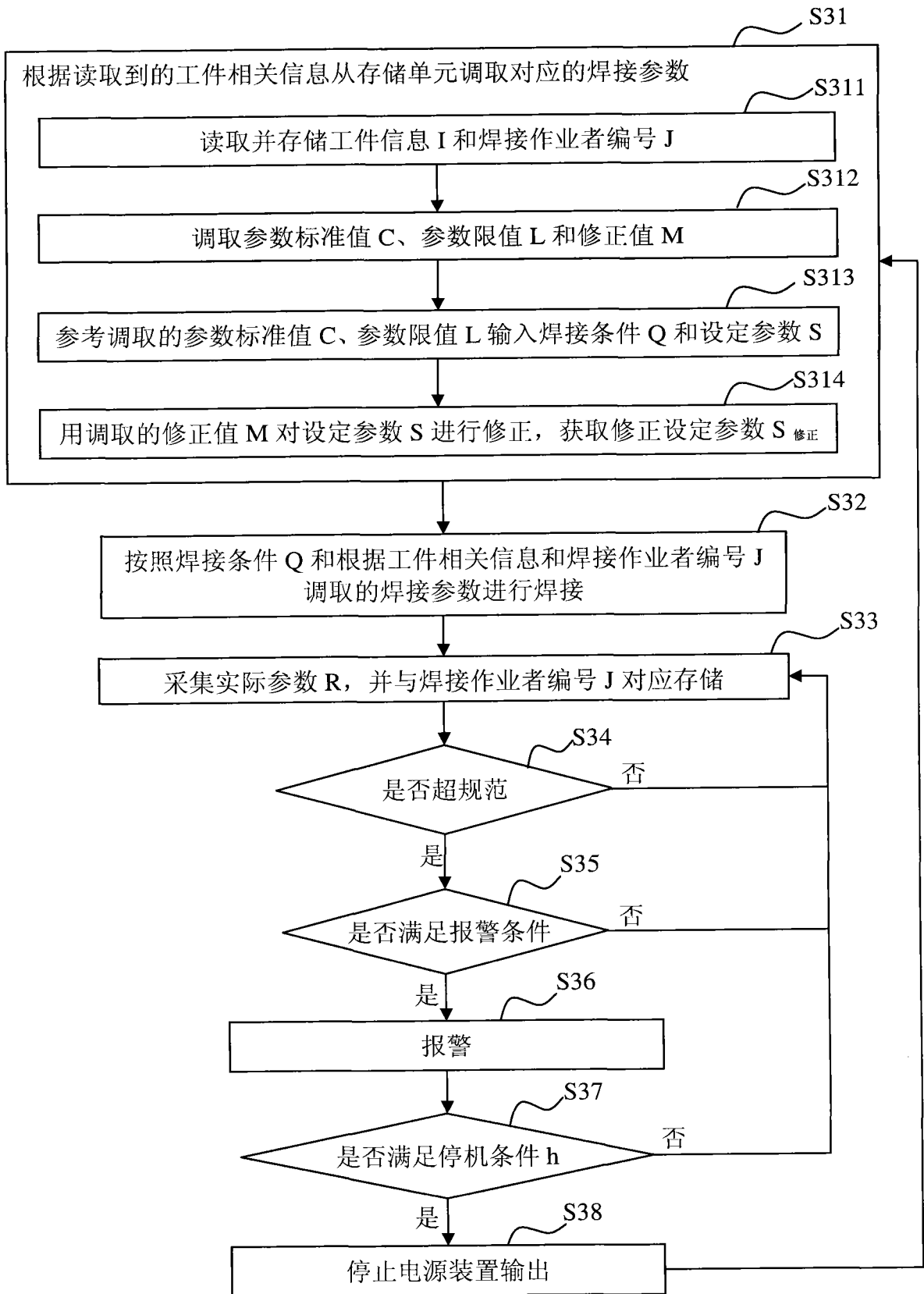


图 11

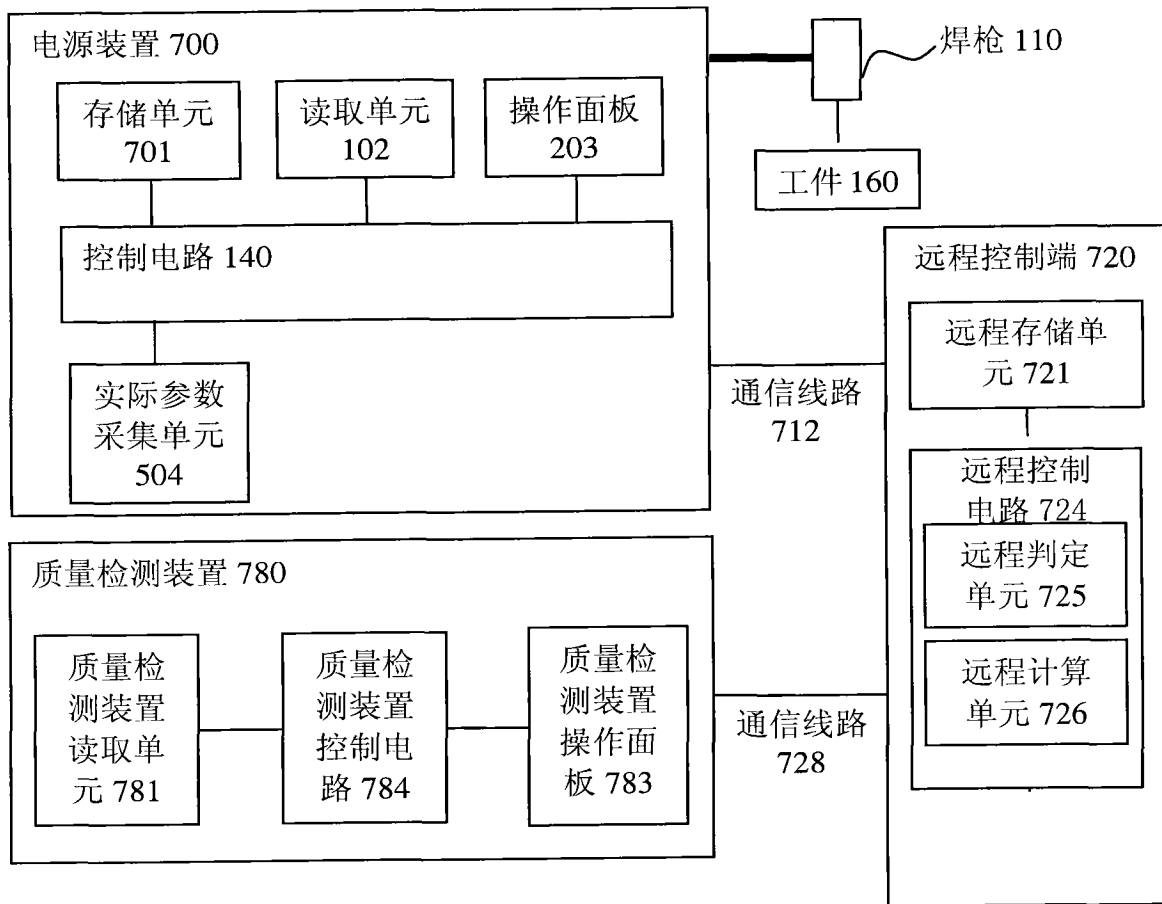


图 14

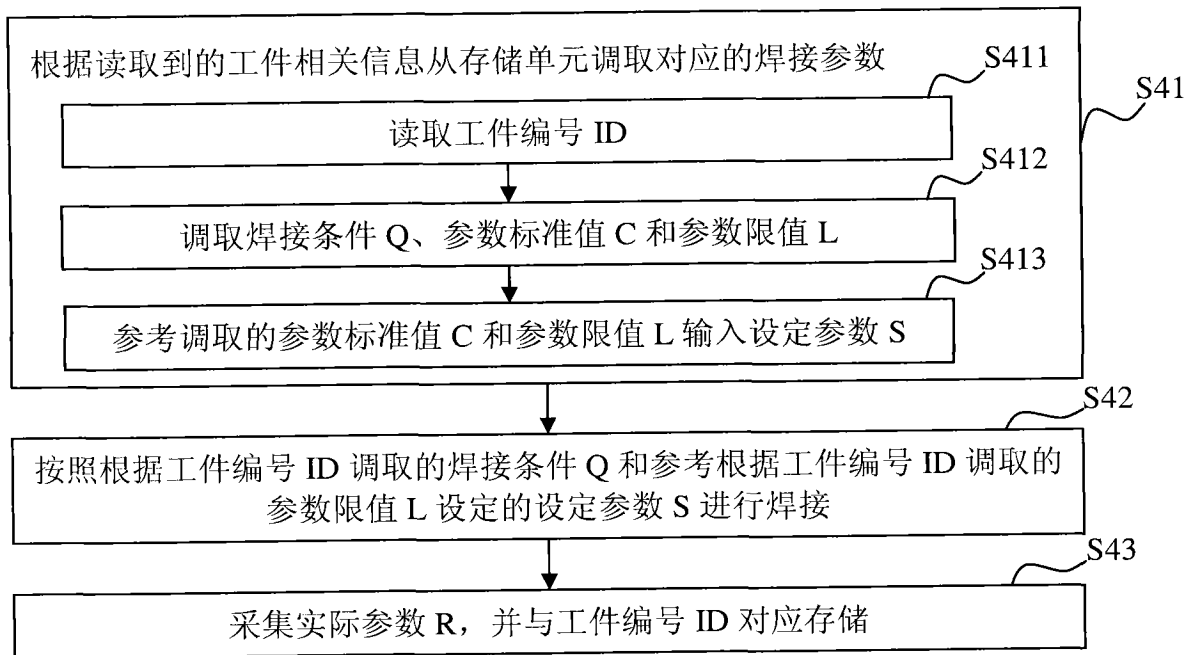


图 15

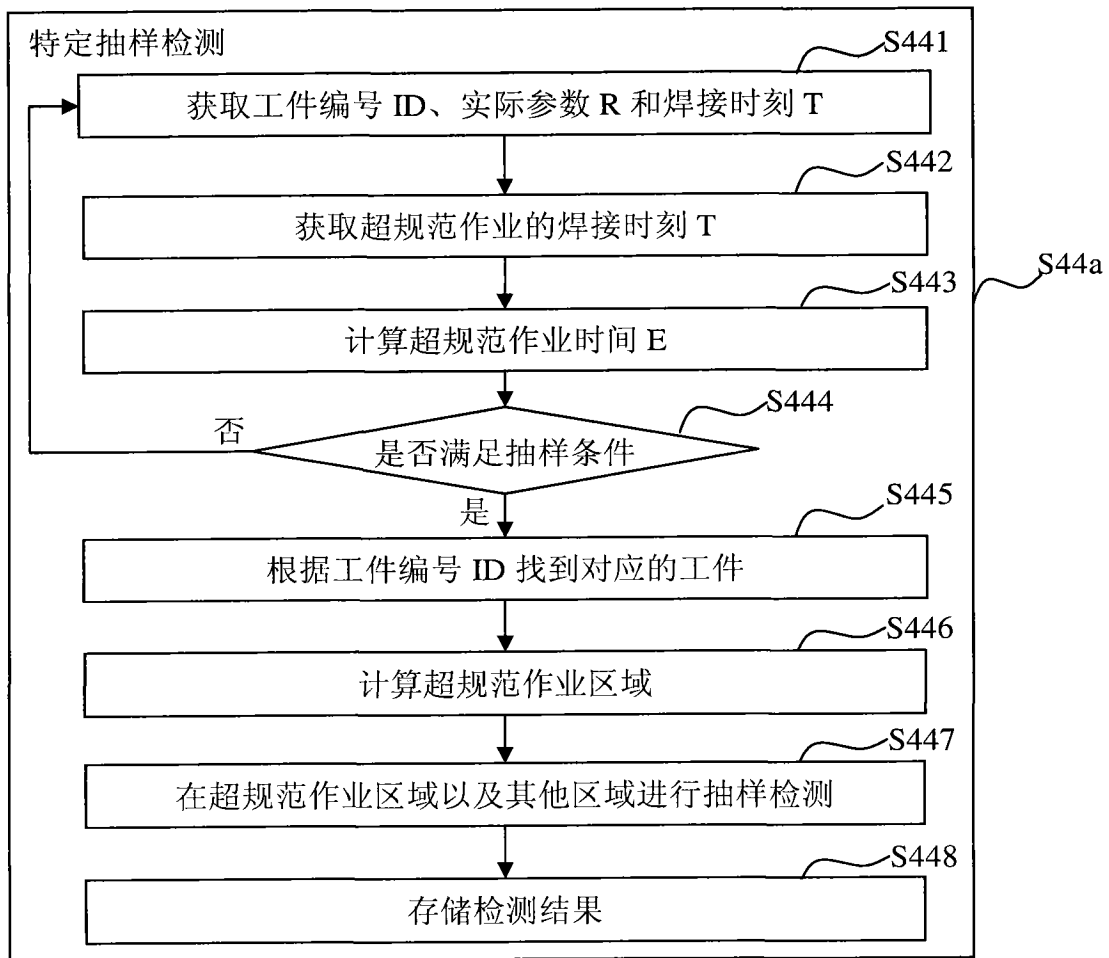


图 16

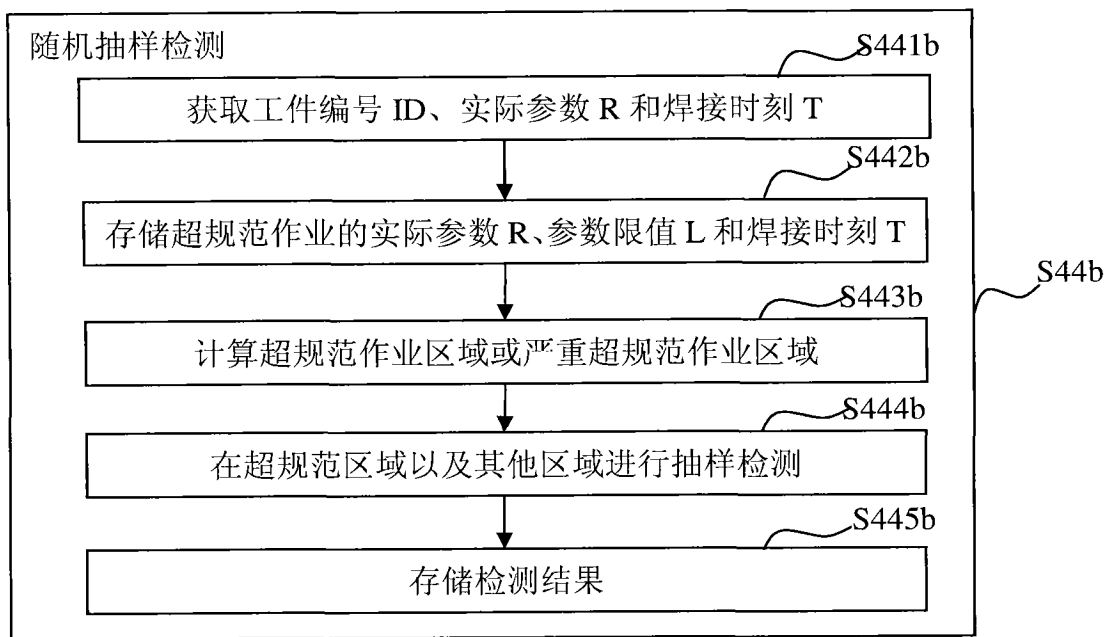


图 17

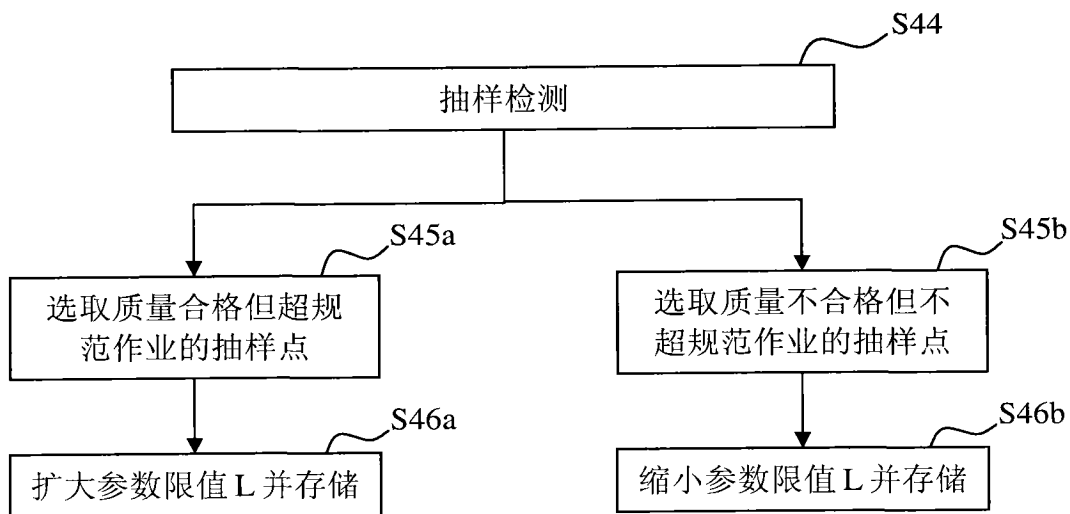


图 18