



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110686948 B

(45) 授权公告日 2025.02.18

(21) 申请号 201910974513.5

G01N 3/40 (2006.01)

(22) 申请日 2019.10.14

G01N 21/31 (2006.01)

G01N 3/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110686948 A

(56) 对比文件

CN 102052995 A, 2011.05.11

CN 105891030 A, 2016.08.24

(43) 申请公布日 2020.01.14

(73) 专利权人 河北省建筑科学研究院有限公司

地址 050000 河北省石家庄市裕华区槐中路244号

审查员 张维景

(72) 发明人 路彦兴 张作栋 韩春雷 庞文忠

刘云涛 王大勇 安国旗

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所

13120

专利代理师 张贵勤

(51) Int. Cl.

G01N 1/28 (2006.01)

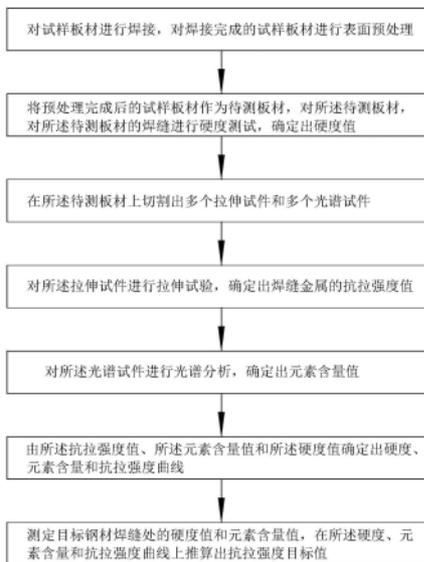
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

焊接区强度检测方法

(57) 摘要

本发明提供了一种焊接区强度检测方法,属于无损检测技术领域,焊接区强度检测方法包括:对焊接完成的试样板材进行表面预处理。将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对焊缝进行硬度测试,确定出硬度值。在待测板材上切割出多个拉伸试件和多个光谱试件。对拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值。对光谱试件进行光谱分析,确定出元素含量值。由抗拉强度值、元素含量值和硬度值确定出抗拉强度、元素含量和硬度曲线。测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在抗拉强度、元素含量和硬度曲线上推算出目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值。本发明提供的焊接区强度检测方法,避免了对原有结构的破坏,提供较为准确的抗拉强度信息。



1. 焊接区强度检测方法,其特性在于,包括:
  - 对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理;
  - 将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对所述待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值;
  - 在所述待测板材上切割出多个拉伸试件和多个光谱试件;
  - 对所述拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值;
  - 对所述光谱试件进行光谱分析,确定出元素含量值;
  - 由所述抗拉强度值、所述元素含量值和所述硬度值确定出抗拉强度、元素含量和硬度曲线;
  - 测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线上推算出所述目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值。
2. 如权利要求1所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,所述对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理包括:
  - 对试样板材开设V型坡口后进行焊接;
  - 对焊接完成后的所述试样板材进行打磨。
3. 如权利要求2所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,在将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对所述待测板材的焊缝进行硬度测试之前包括:
  - 测定打磨完成后的试样板材不同区域的表面粗糙度值,将多个所述粗糙度值加和取平均确定出粗糙度平均值;
  - 当所述粗糙度平均值小于预设标准时,进行后续试验。
4. 如权利要求1所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,所述将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对所述待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值包括:
  - 将预处理符合预设标准的试样板材作为待测板材;
  - 使用校准过的里氏硬度计对所述待测板材的焊缝进行表面硬度测试,确定出所述硬度值。
5. 如权利要求1所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,将所述待测板材切割出多个拉伸试件和多个光谱试件包括:
  - 在所述待测板材上均匀绘制出多组拉伸区域线和与光谱区域线,所述拉伸区域线和所述光谱区域线均穿过所述待测板材的焊接区;
  - 按照所述拉伸区域线和所述光谱区域线在所述待测板材分别切割出位于所述拉伸区域线和所述光谱区域线内的板材,并分别作为所述拉伸试件和所述光谱试件。
6. 如权利要求1所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,在所述对所述拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值之后包括:
  - 结合所述抗拉强度值与每个所述拉伸试件相对应的所述硬度值绘制出硬度与抗拉强度曲线。
7. 如权利要求6所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,所述结合所述抗拉强度值与每个所述拉伸试件相对应的所述硬度值绘制出硬度与抗拉强度曲线包括:
  - 在第一坐标系中标出多个所述拉伸试件的所述抗拉强度值和所述硬度值相对应的第一坐标点;

根据多个所述第一坐标点拟合出所述硬度与抗拉强度曲线。

8. 如权利要求1所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,在所述对所述光谱试件进行光谱分析,确定出各元素含量值并结合所述抗拉强度值之后包括:

结合所述元素含量值与每个所述拉伸试件相对应的所述抗拉强度值绘制出抗拉强度与元素含量曲线。

9. 如权利要求8所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,所述结合所述元素含量值与每个所述拉伸试件相对应的所述抗拉强度值绘制出抗拉强度与元素含量曲线包括:

在第二坐标系中标出多个所述拉伸试件的所述抗拉强度值和所述元素含量值相对应的第二坐标点;

根据多个所述第二坐标点拟合出所述抗拉强度与元素含量曲线。

10. 如权利要求1所述的焊接区强度检测方法,其特性在于,所述测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线上推算出所述目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值包括:

分别测定所述目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值;

确定出与所述目标钢材焊缝处相对应的所述试样板材的所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线;

根据所述目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线确定出所述抗拉强度目标值。

## 焊接区强度检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于无损检测技术领域,更具体地说,是涉及一种焊接区强度检测方法。

### 背景技术

[0002] 建设工程质量检测机构在日常工作中承担着大量的钢结构工程检测鉴定任务,在实际检测过程中,经常会遇到需要检测构件钢材及焊缝抗拉强度的情况。目前对于既有钢结构建筑的钢材种类、钢材强度、焊缝强度等检测鉴定,采用的主要方法为现场切割取样后进行化学成分分析和力学性能检测,该方法会对原有的钢结构造成局部损伤。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供焊接区强度检测方法,旨在解决对钢材焊缝强度检测时会

对原有的结构造成损伤的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供焊接区强度检测方法,包括:

[0005] 对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理;

[0006] 将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对所述待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值;

[0007] 在所述待测板材上切割出多个拉伸试件和多个光谱试件;

[0008] 对所述拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值;

[0009] 对所述光谱试件进行光谱分析,确定出元素含量值;

[0010] 由所述抗拉强度值、所述元素含量值和所述硬度值确定出抗拉强度、元素含量和硬度曲线;

[0011] 测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线上推算出所述目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值。

[0012] 作为本申请另一实施例,所述对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理包括:

[0013] 对试样板材开设V型坡口后进行焊接;

[0014] 对焊接完成后的所述试样板材进行打磨。

[0015] 作为本申请另一实施例,在将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对所述待测板材的焊缝进行硬度测试之前包括:

[0016] 测定打磨完成后的试样板材不同区域的表面粗糙度值,将多个所述粗糙度值加和取平均确定出粗糙度平均值;

[0017] 当所述粗糙度平均值小于预设标准时,进行后续试验。

[0018] 作为本申请另一实施例,所述将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对所述待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值包括:

[0019] 将预处理符合预设标准的试样板材作为待测板材;

[0020] 使用校准过的里氏硬度计对所述待测板材的焊缝进行表面硬度测试,确定出所述

硬度值。

[0021] 作为本申请另一实施例,所述将所述待测板材切割出多个拉伸试件和多个光谱试件包括:

[0022] 在所述待测板材上均匀绘制出多组拉伸区域线和与光谱区域线,所述拉伸区域线和所述光谱区域线均穿过所述待测板材的焊接区;

[0023] 按照所述拉伸区域线和所述光谱区域线在所述待测板材分别切割出位于所述拉伸区域线和所述光谱区域线内的板材,并分别作为所述拉伸试件和所述光谱试件。

[0024] 作为本申请另一实施例,在所述对所述拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值之后包括:

[0025] 结合所述抗拉强度值与每个所述拉伸试件相对应的所述硬度值绘制出硬度与抗拉强度曲线。

[0026] 作为本申请另一实施例,所述结合所述抗拉强度值与每个所述拉伸试件相对应的所述硬度值绘制出硬度与抗拉强度曲线包括:

[0027] 在第一坐标系中标出多个所述拉伸试件的所述抗拉强度值和所述硬度值相对应的第一坐标点;

[0028] 根据多个所述第一坐标点拟合出所述硬度与抗拉强度曲线。

[0029] 作为本申请另一实施例,在所述对所述光谱试件进行光谱分析,确定出各元素含量值并结合所述抗拉强度值之后包括:

[0030] 结合所述元素含量值与每个所述拉伸试件相对应的所述抗拉强度值绘制出抗拉强度与元素含量曲线。

[0031] 作为本申请另一实施例,所述结合所述元素含量值与每个所述拉伸试件相对应的所述抗拉强度值绘制出抗拉强度与元素含量曲线包括:

[0032] 在第二坐标系中标出多个所述拉伸试件的所述抗拉强度值和所述元素含量值相对应的第二坐标点;

[0033] 根据多个所述第二坐标点拟合出所述抗拉强度与元素含量曲线。

[0034] 作为本申请另一实施例,所述测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线上推算出所述目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值包括:

[0035] 分别测定所述目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值;

[0036] 确定出与所述目标钢材焊缝处相对应的所述试样板材的所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线;

[0037] 根据所述目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线确定出所述抗拉强度目标值。

[0038] 本发明提供的焊接区强度检测方法有益效果在于,与现有技术相比,本发明焊接区强度检测方法中首先对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理。将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值。在待测板材上切割出多个拉伸试件和多个光谱试件;对拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值;对光谱试件进行光谱分析,确定出元素含量值。由抗拉强度值、元素含量值和硬度值确定出抗拉强度、元素含量和硬度曲线;测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在抗拉强度、元素含量和硬度曲线上推算出目标钢材焊缝处的抗拉强度目标

值。该检测方法中通过对试样板材表面进行预处理能够提高检测的精度,保证所测得数值的准确性。通过对待测板材上选取出多个拉伸试件和光谱试件能够较为真实地反映出待测板材各区域的材质信息。根据强度值、元素含量值和硬度值确定的抗拉强度、元素含量和硬度曲线能够反映三者之间的变量关系。通过测定现场目标钢材焊缝处的硬度值和元素值即可确定出目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值。采用该方法无需在现场对建筑中的钢结构进行切割取样,避免了对原有结构的损伤,同时能够较为准确的确定出钢材的抗拉强度。

### 附图说明

- [0039] 图1为本发明实施例提供的焊接区强度检测方法的流程图;
- [0040] 图2为本发明实施例提供的硬度与抗拉强度的关系图;
- [0041] 图3为本发明实施例提供的碳含量与抗拉强度的关系图;
- [0042] 图4为本发明实施例提供的硅含量与抗拉强度的关系图;
- [0043] 图5为本发明实施例提供的锰含量与抗拉强度的关系图;
- [0044] 图6为本发明实施例提供的磷含量与抗拉强度的关系图;
- [0045] 图7为本发明实施例提供的硫含量与抗拉强度的关系图;
- [0046] 图8为本发明实施例提供的目标钢材焊缝处不同硬度下抗拉强度推定值与实测值的对比图。

### 具体实施方式

[0047] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0048] 请参阅图1,现对本发明提供的焊接区强度检测方法进行说明。焊接区强度检测方法,包括:对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理。

[0049] 将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值。

[0050] 在所述待测板材上切割出多个拉伸试件和多个光谱试件。

[0051] 对所述拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值。

[0052] 对所述光谱试件进行光谱分析,确定出各元素含量值。

[0053] 由所述硬度与抗拉曲线和所述抗拉强度与元素含量曲线确定出抗拉强度、元素含量和硬度曲线。

[0054] 测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线上选取出所述目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值。

[0055] 本发明提供的焊接区强度检测方法有益效果在于,与现有技术相比,本发明焊接区强度检测方法中首先对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理。将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值。在待测板材上切割出多个拉伸试件和多个光谱试件;对拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值;对光谱试件进行光谱分析,确定出元素含量值。由抗拉强度值、元素含量值和硬度值确定出抗拉强度、元素含量和硬度曲线;测定目标钢材焊缝处的硬度值和

元素含量值,在抗拉强度、元素含量和硬度曲线上推算出目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值。该检测方法中通过对试样板材表面进行预处理能够提高检测的精度,保证所测得数值的准确性。通过对待测板材上选取出多个拉伸试件和光谱试件能够较为真实地反映出待测板材各区域的材质信息。根据强度值、元素含量值和硬度值确定的抗拉强度、元素含量和硬度曲线能够反映三者之间的变量关系。通过测定现场目标钢材焊缝处的硬度值和元素值即可确定出目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值。采用该方法无需在现场对建筑中的钢结构进行切割取样,避免了对原有结构的损伤,同时能够较为准确的确定出钢材的抗拉强度。

[0056] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,请参阅图3,所述对试样板材进行焊接,对焊接完成的试样板材进行表面预处理包括:

[0057] 对试样板材开设V型坡口后进行焊接。

[0058] 对焊接完成后的所述试样板材进行打磨。

[0059] 本发明中,每组试样板材采用同一牌号的钢板使用V型坡口进行自动焊接,控制焊缝宽度不小于30mm,以便于针对焊缝金属进行研究。并且对试样板材上的钢板母材和焊缝的表面进行打磨,从而保证了后续试验的精确度,以及数据的可靠性。

[0060] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,请参阅图1,在将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对待测板材的焊缝进行硬度测试之前包括:

[0061] 测定打磨完成后的试样板材不同区域的表面粗糙度值,将多个所述粗糙度值加和取平均确定出粗糙度平均值。

[0062] 当所述粗糙度平均值小于预设标准时,进行后续试验。

[0063] 本发明中,使用粗糙度仪测定打磨面粗糙度,每次测量不应少于5点,取其平均值。读数精确至 $0.01\mu\text{m}$ ,测试表面粗糙度应不大于 $1.6\mu\text{m}$ 方可进行后续试验。通过粗糙度仪能够精确测量出试样板材表面的粗糙度值,通过测定不同区域内的粗糙度值,求和取平均,能够有效避免数据的不准确性,从而真实反映出当前的打磨程度。

[0064] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,所述将预处理完成后的试样板材作为待测板材,对待测板材的焊缝进行硬度测试,确定出硬度值包括:

[0065] 将预处理符合预设标准的试样板材作为待测板材。

[0066] 使用校准过的里氏硬度计对所述待测板材的焊缝进行表面硬度测试,确定出所述硬度值。

[0067] 本发明中,钢板母材及焊缝金属采用校准过的里氏硬度计进行表面硬度测试,硬度试验是在未切割的整块钢板上进行的,而拉伸试件是将钢板切割后再经过机加工的。符合拉伸试验尺寸要求的拉伸试件,不再适用于进行硬度试验。因此首先进行硬度测定,然后进行切割和测定抗拉伸强度。

[0068] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,所述将所述待测板材切割出多个拉伸试件和多个光谱试件包括:

[0069] 在所述待测板材上均匀绘制出多组拉伸区域线和与光谱区域线,拉伸区域线和光谱区域线均穿过待测板材的焊接区。

[0070] 按照所述拉伸区域线和所述光谱区域线在所述待测板材分别切割出位于所述拉伸区域线和所述光谱区域线内的板材,并分别作为所述拉伸试件和所述光谱试件。

[0071] 本发明中,可预先在待测板材上划定出多个拉伸区域线和光谱区域线,拉伸区域

线和光谱区域线可每组设置,并且应确定拉伸区域线和光谱区域线均匀分布在待测板材的不同区域,从而保证了数据的可靠性。通过切割机,将位于区域线的板材进行切除,将拉伸试件进行去毛刺等处理,对光谱试件进行光谱分析前的预处理,提高光谱分析的准确度。

[0072] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,请参阅图2,在所述对所述拉伸试件进行拉伸试验,确定出焊缝金属的抗拉强度值之后包括:

[0073] 结合所述抗拉强度值与每个所述拉伸试件相对应的所述硬度值绘制出硬度与抗拉强度曲线。

[0074] 本发明中,硬度与抗拉强度曲线中横坐标可为硬度值,纵坐标为强度值。并且坐标内的每个点对应板材不同位置的硬度值以及相同位置的强度值,通过多点确定出最接近的曲线,即为硬度与抗拉强度曲线。

[0075] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,请参阅图2,所述结合所述抗拉强度值与每个所述拉伸试件相对应的所述硬度值绘制出硬度与抗拉强度曲线包括:

[0076] 在第一坐标系中标出多个所述拉伸试件的所述抗拉强度值和所述硬度值相对应的第一坐标点。

[0077] 根据多个所述第一坐标点拟合出所述硬度与抗拉强度曲线。

[0078] 本发明中,在该坐标系中的硬度与抗拉强度曲线能够反映出不同硬度值所对应的强度值的变化,通过确定出最接近所有点的曲线来看,硬度与抗拉强度曲线接近与直线,可知硬度值与抗拉强度值之间呈现线性变化。

[0079] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,请一并参阅参阅图3至图7,在所述对所述光谱试件进行光谱分析,确定出各元素含量值之后包括:

[0080] 结合所述元素含量值与每个所述拉伸试件相对应的所述抗拉强度值绘制出抗拉强度与元素含量曲线。

[0081] 本发明中,通过光谱测得的元素分别为:碳、硅、锰、磷和硫。从而真实反映出每种元素含量的变化与抗拉强度值之间的关系,由于探测的板材的材质不同,每个元素的影响系数不同,应选用与现场相同或者相近的钢材进行试验。

[0082] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,请一并参阅参阅图3至图7,所述结合所述元素含量值与每个所述拉伸试件相对应的所述抗拉强度值绘制出抗拉强度与元素含量曲线包括:

[0083] 在第二坐标系中标出多个所述拉伸试件的所述抗拉强度值和所述元素含量值相对应的第二坐标点。

[0084] 根据多个所述第二坐标点拟合出所述抗拉强度与元素含量曲线。

[0085] 本发明中,每个元素对应一张坐标图,坐标图中横坐标可为元素的含量,纵坐标为抗拉强度值。在第二坐标系上标出每个试验点的所测得的光谱的分析含量值和对应的抗拉强度值,并分别确定拟合出最接近的曲线,从而反映出含量不同所对应的抗拉强度的变化。

[0086] 作为本发明提供的焊接区强度检测方法的一种具体实施方式,请参阅图8,所述测定目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值,在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线上选取出所述目标钢材焊缝处的抗拉强度目标值包括:

[0087] 分别测定所述目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值。

[0088] 确定出与目标钢材焊缝处相对应的所述试样板材的所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线。

[0089] 根据所述目标钢材焊缝处的硬度值和元素含量值在所述抗拉强度、元素含量和硬度曲线确定出所述抗拉强度目标值。

[0090] 本发明中,采用SPSS作为数据分析与绘制的工具。SPSS采用类似EXCEL表格的方式输入与管理数据,数据接口较为通用,能方便的从其他数据库中读入数据。其统计过程包括了常用的、较为成熟的统计过程,完全可以满足非统计专业人士的工作需要。SPSS的基本功能包括数据管理、统计分析、图表分析、输出管理等等。SPSS统计分析过程包括描述性统计、均值比较、一般线性模型、相关分析、回归分析、对数线性模型、聚类分析、数据简化、生存分析、时间序列分析、多重响应等几大类,每类中又分好几个统计过程,比如回归分析中又分线性回归分析、曲线估计、Logistic回归、Probit回归、加权估计、两阶段最小二乘法、非线性回归等多个统计过程,而且每个过程中又允许用户选择不同的方法及参数。SPSS也有专门的绘图系统,可以根据数据绘制各种图形。以本发明为例,得出的焊缝金属里氏硬度-元素含量-抗拉强度关系综合曲线可表达为:

[0091]  $\sigma_f = aHLD + bC + cSi + dMn + eP + fS$

[0092] 式中:HLD为硬度值,C为碳含量,Si为硅含量,Mn为锰含量,P为磷含量,S为硫含量,a、b、c、d、e和f分别代表相应数值所对应的系数;

[0093] 通过测定目标钢材焊缝处的硬度值和光谱分析后的元素的含量值,其中每个钢材求出的a、b、c、d、e和f的数值均不同。将现场的测得的结果代入上式中,即可推断出目标钢材焊缝处的抗拉强度值,此过程无需对原有结构进行破坏,实现了无损检测。验证了里氏硬度与钢板母材抗拉强度之间的关系,并通过增加钢板母材化学成分分析的过程,取得钢板母材里氏硬度及碳、硅、锰、磷、硫各元素的含量数据,综合回归拟合获得测强公式,实现以更高精度无损推定钢板母材的抗拉强度;继而通过大量试验,将此方法应用于焊缝金属抗拉强度的无损检测,且具有较高的精度。

[0094] 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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

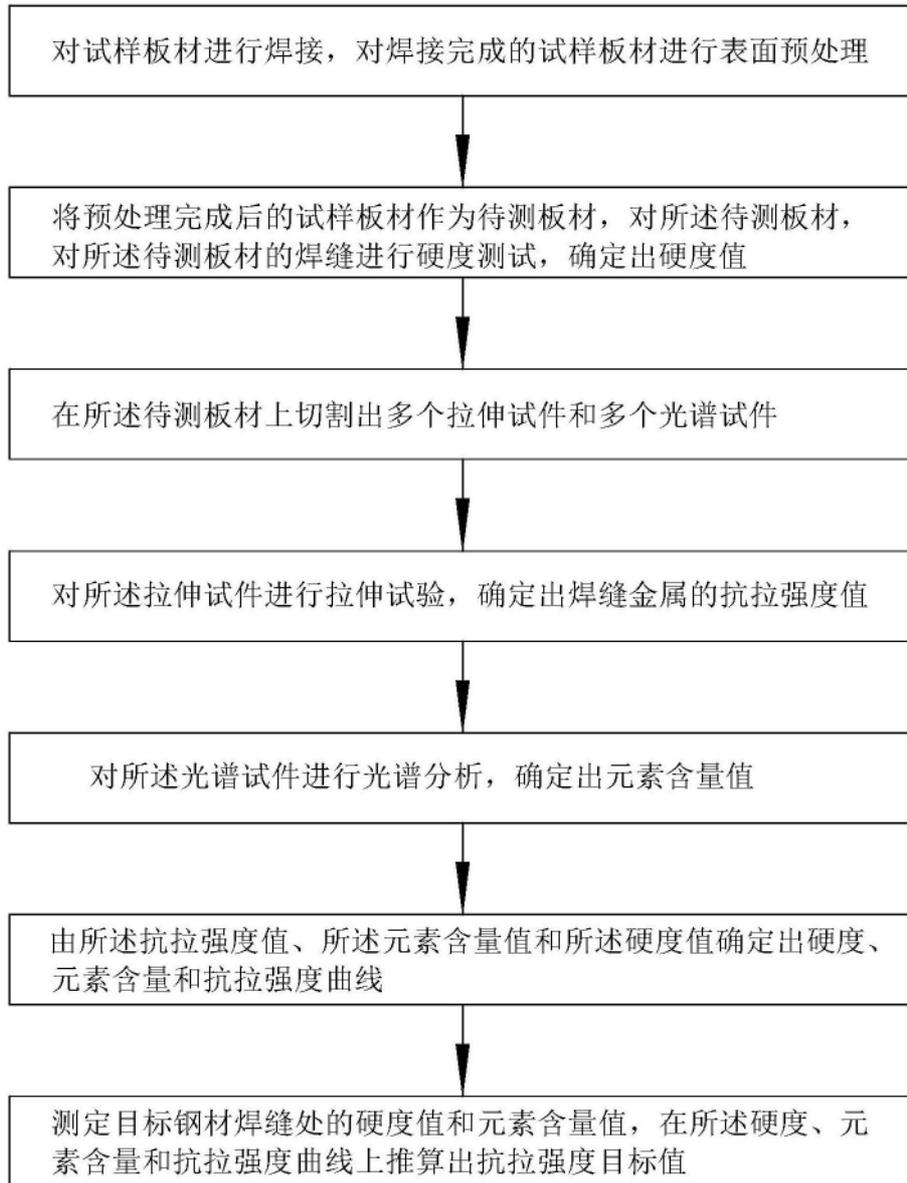


图1

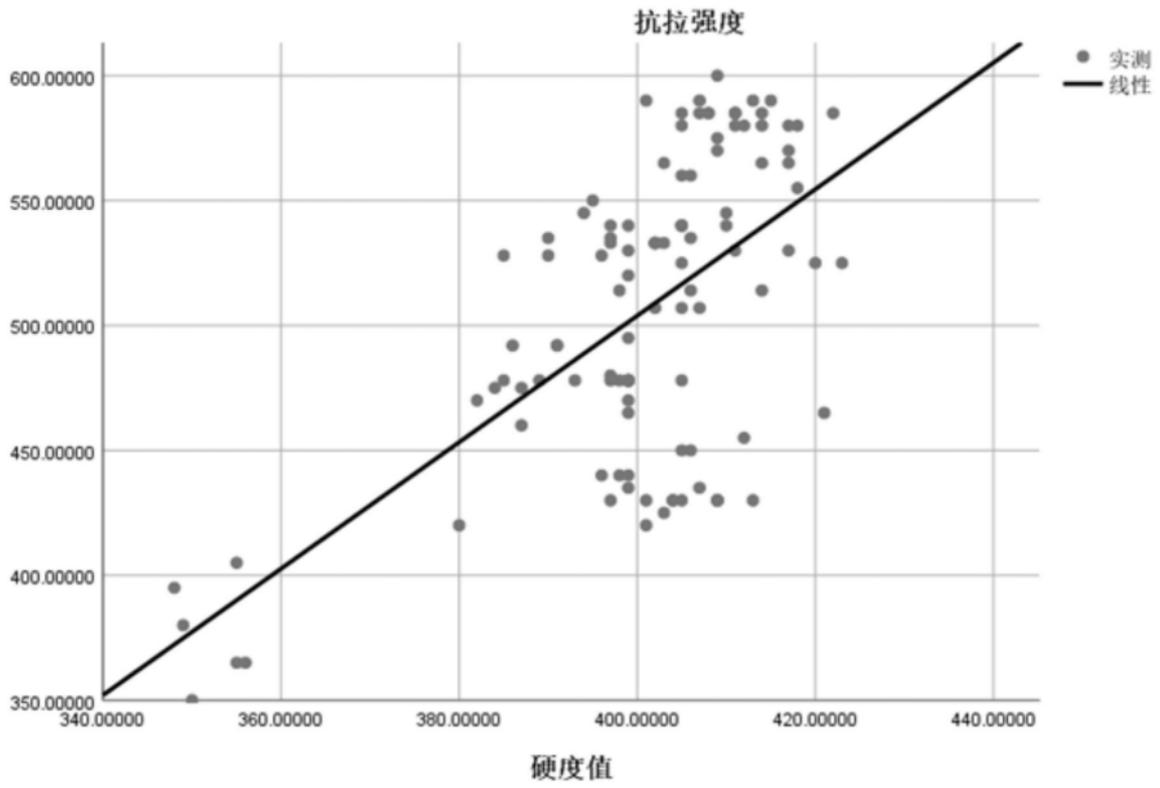


图2

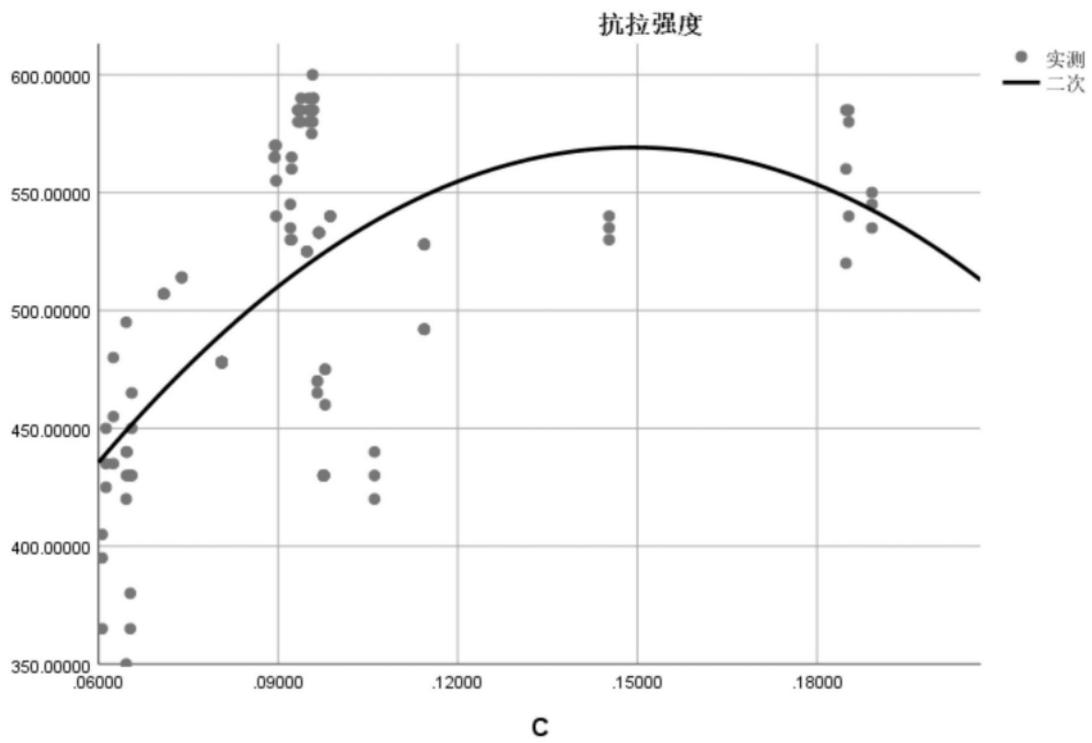


图3

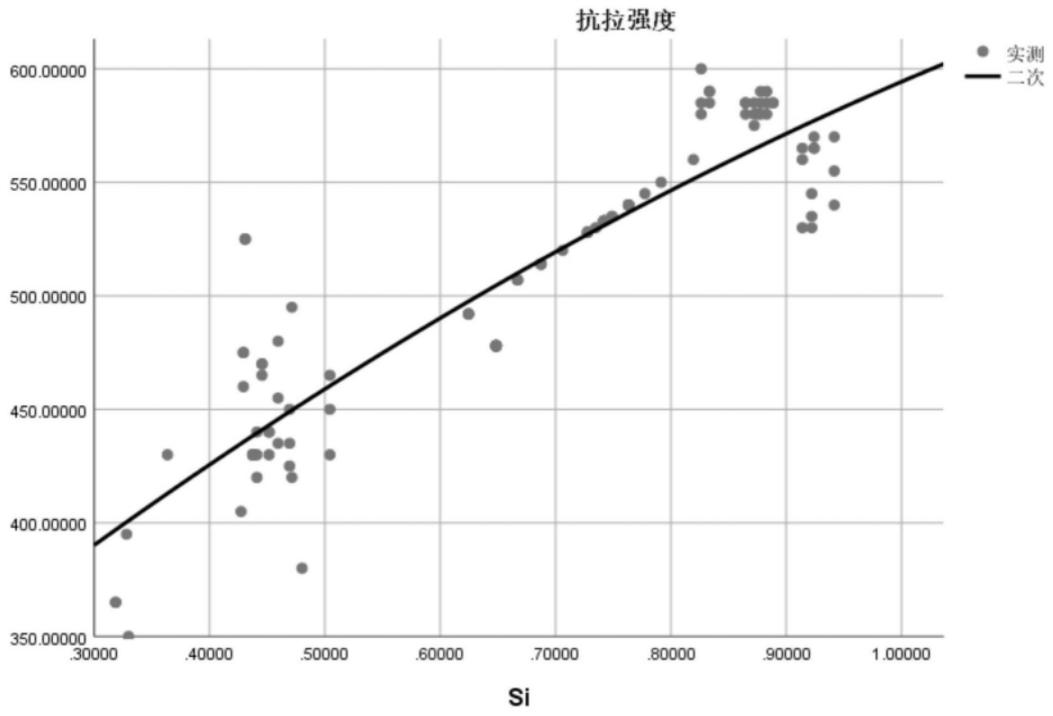


图4

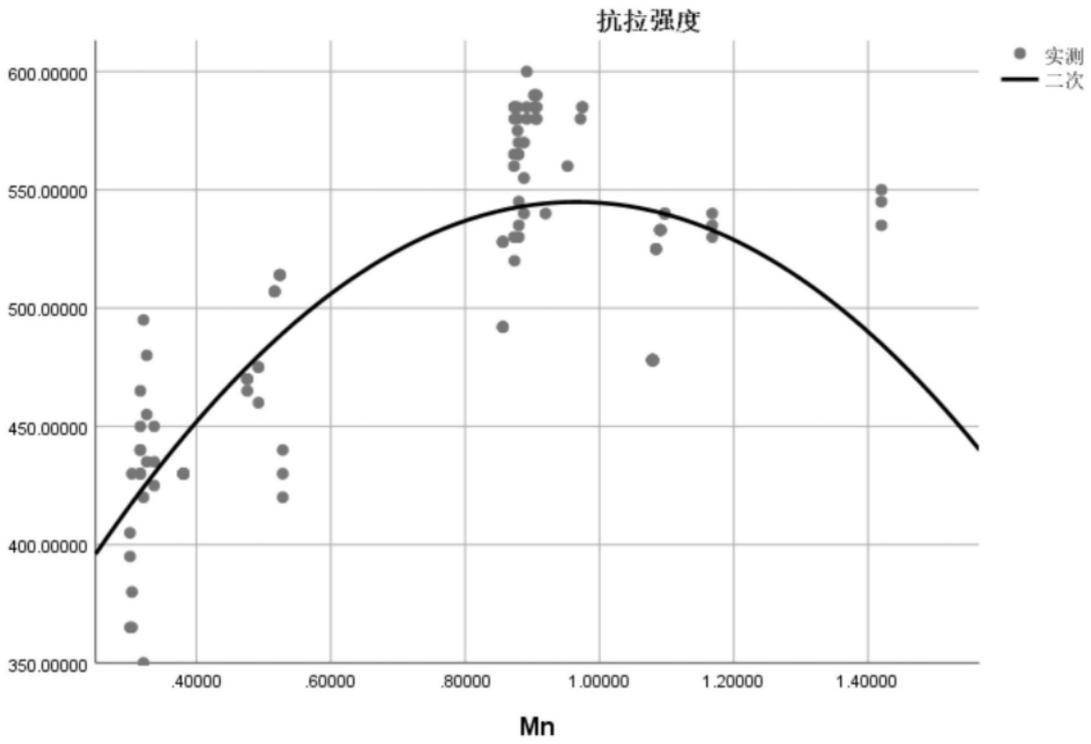


图5

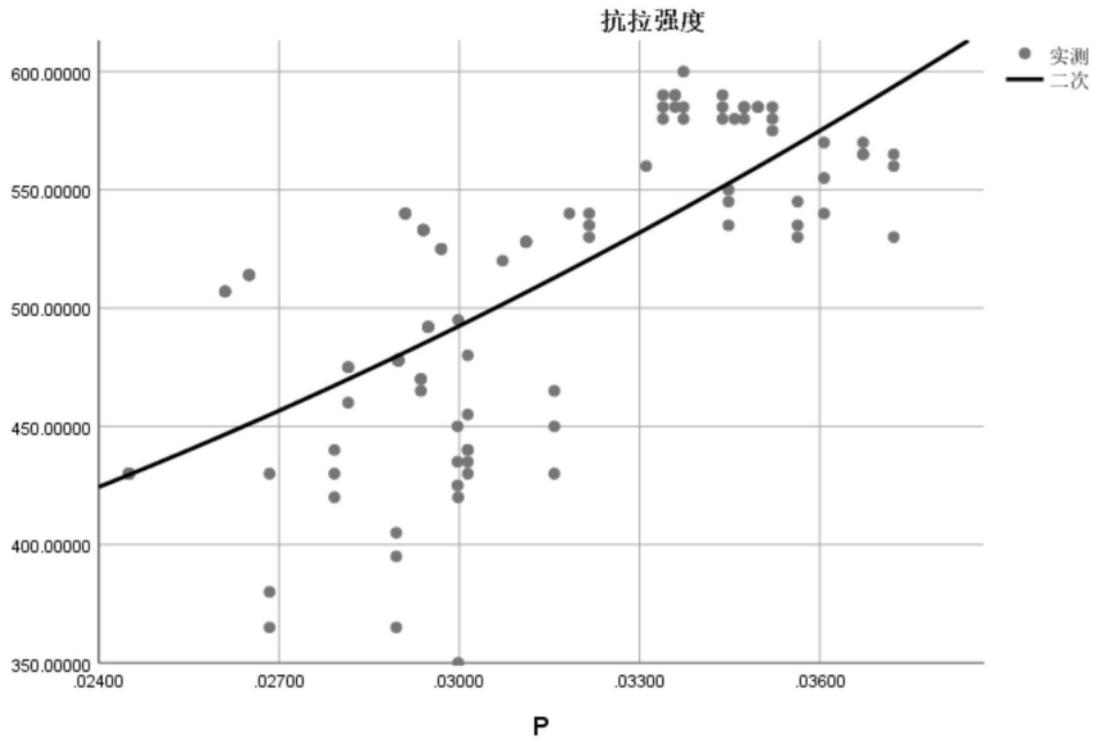


图6

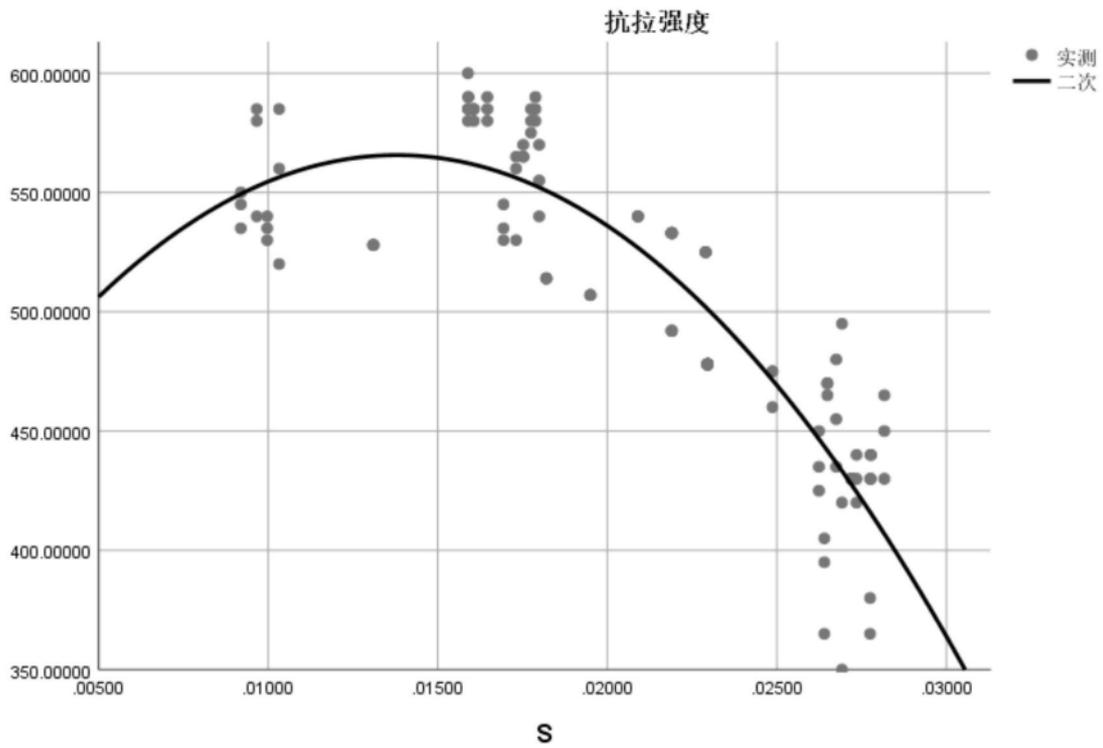


图7

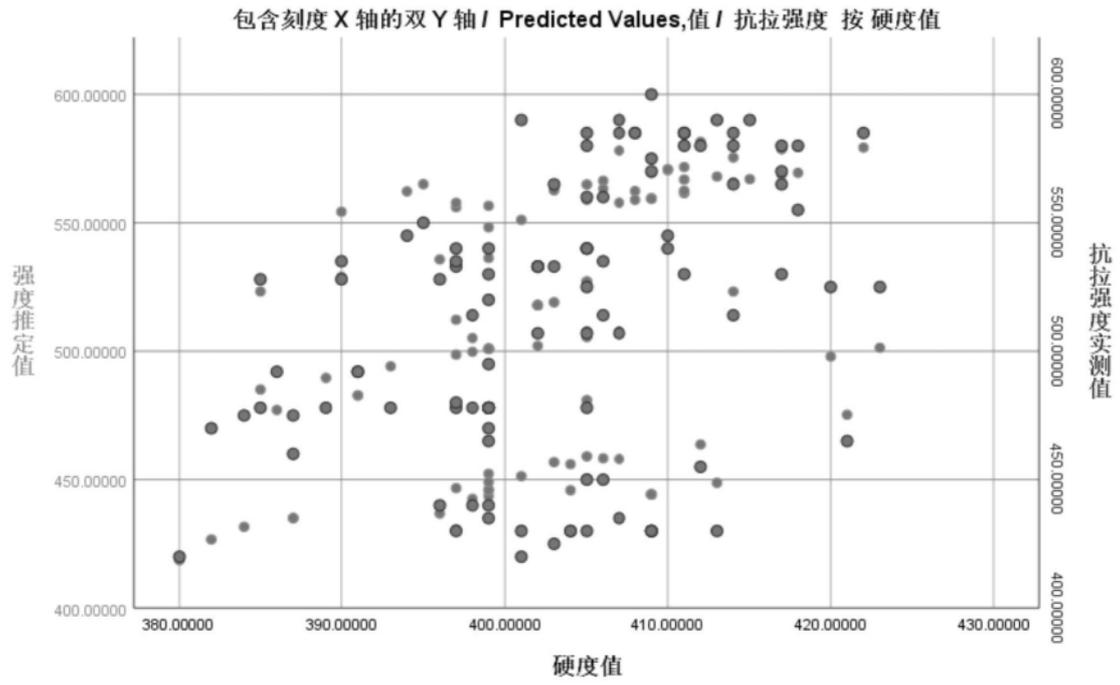


图8