



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109142649 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811312481.4

(22)申请日 2018.11.01

(71)申请人 福建省博凯科技有限公司
地址 350182 福建省福州市长乐区数字福
建产业园东湖路33号8号研发楼

(72)发明人 王大平 董承智

(51)Int.Cl.
G01N 33/00(2006.01)

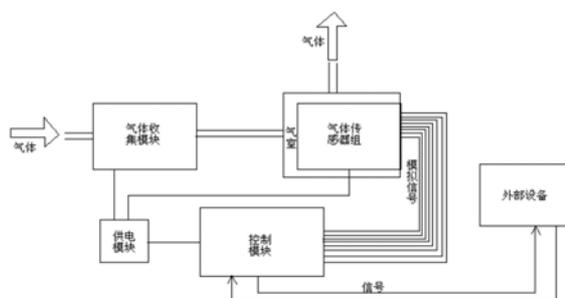
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种气体检测方法

(57)摘要

本发明涉及一种气体检测方法,本技术方案的气体检测方法,通过气体收集模块为气体检测模块在保证检测环境不变的情况下提供检测气体,并利用检测模块中,不同气体传感器对不同气体的敏感性提供综合数据组,以对应被检测场所中的不同气体的混合,以提高气体检测仪器的检测精确度。



1. 一种气体检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 准备包括设计数量的不同种类气体传感器的气体传感器组;

2) 准备设计检测气体的样品,样品数量为 Y_n 个, n 为自然数;

3) 向所述气体传感器组提供对照气体 N_0 ,所述气体传感器组内的每个所述气体传感器均向控制模块输出相应的对照信号,所述控制模块将所述对照信号输出给abview软件,所有的气体传感器的对照信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成对照信号数组 H_0 ,并保存;

4) 选取步骤2)中的样品 Y_1 ,并提供给所述气体传感器组;所述气体传感器组内的每个所述气体传感器均向所述控制模块输出相应的数据信号,所述控制模块将所述数据信号输出给abview软件,所有的气体传感器的数据信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成数组 H_1 ,保存数组 H_1 及对应的样品组成;

5) 重复步骤3),获得对照信号数组 H_{01} 并与对照信号数组 H_0 进行比较,若在设计范围内,则进行步骤6),否则,重复进行步骤3);

6) 从所述步骤2)中选取样品 Y_2 ,重复步骤4),获得数组 H_2 ,保存数组 H_2 及对应的样品组成;

7) 重复步骤5)和步骤6),直至样品 Y_n ,并获得数组 H_n ,保存数组 H_n 及对应的样品组成;

8) 由数组 H_1 及对应的样品组成、数组 H_2 及对应的样品组成直至数组 H_n 及对应的样品组成组建数据库;

9) 将待检测气体提供给所述气体传感器组,所述气体传感器组内的每个所述气体传感器均向所述控制模块输出相应的数据信号,所述控制模块将所述数据信号输出给abview软件,所有的气体传感器的数据信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成待检测气体数组,所述待检测气体数组与数据库内的数组进行比对,最接近的数组所对应的样品组成即为待检测气体组成。

2. 根据权利要求1所述的气体检测方法,其特征在于,气体传感器组包括九种对不同气体敏感的传感器,分别为第一传感器、第二传感器、第三传感器、第四传感器、第五传感器、第六传感器、第七传感器、第八传感器及第九传感器。

3. 根据权利要求1所述的气体检测方法,其特征在于,步骤5)中的比较包括每个气体传感器的对照信号之间的单独对比,也包括对照信号数组 H_0 的综合值与对照信号数组 H_{01} 的综合值的对比。

4. 根据权利要求1所述的气体检测方法,其特征在于,步骤9)中的比对包括每个气体传感器的数据信号与数据库中每个数组对应的气体传感器的数据信号的比对,也包括待检测气体数组的综合值与数据库中每个数组的综合值的比对。

5. 根据权利要求1所述的气体检测方法,其特征在于,所述abview软件安装于外部设备上,所述外部设备为电脑或中央处理器。

一种气体检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于空气检测技术领域,特别是指一种对空气中不明气体进行检测的气体检测方法。

背景技术

[0002] 为了明确当前环境中是否有污染气体或有毒有害气体,在许多的场所均需要对当前场所内的气体进行检测,以实现某些特定的需求。

[0003] 比如,在机场、车站等场所,需要检测乘客行李箱内是否有挥发性物质,以避免对其余乘客或飞机、火车等交通工具的危害而影响到公共安全。在平常家居中,需要检测一下室内环境是否因为装修等原因导致的甲醛等有害气体的超标,又或者在厂矿企业中,检测易燃易爆气体是否超标而危害到正常的生产及人身安全。

[0004] 现有技术使用的检测仪器,其检测的目标基本上确定的,比如检测酒精气体是确定是否酒驾的检测仪,其仅对乙醇气体敏感,而不能检测其它气体,因此,现经常出现误报乙醇气体超标的现象。又比如硫化氢检测仪,其仅对硫化氢气体敏感,而对同时伴随有其它气体、比如甲烷、二氧化硫等气体时,基本上不会检测出来。

[0005] 现实情况是,在多数情况下,某一特定的场所,在不同的时间可能需要检测的是不同的气体,比如机场或车站;再一种情况下,家庭环境中,污染物并不是单一的甲醛,还可能包括甲苯、乙苯及多苯环化合物,均是对人体有一定毒害作用的。在矿井中,不仅是单一的瓦斯,还包括其它许多能够引起爆炸的气体。这就使得为了对不同的气体检测配备相应的检测仪器,或者将多个不同气体检测仪器并列使用,现机场或车站的检测就是采用多个检测仪器并列使用来针对不同的气体。而这一现象导致需要检测仪器的数量多,检测不方便且增加成本的投入。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种气体检测方法,以解决现有技术的检测仪仅能检测单一气体,而不能检测混合气体的问题。

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种气体检测方法,包括以下步骤:

[0009] 1) 准备包括设计数量的不同种类气体传感器的气体传感器组;

[0010] 2) 准备设计检测气体的样品,样品数量为 Y_n 个, n 为自然数;

[0011] 3) 向所述气体传感器组提供对照气体 N_0 ,所述气体传感器组内的每个所述气体传感器均向控制模块输出相应的对照信号,所述控制模块将所述对照信号输出给abview软件,所有的气体传感器的对照信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成对照信号数组 H_0 ,并保存;

[0012] 4) 选取步骤2)中的样品 Y_1 ,并提供给所述气体传感器组;所述气体传感器组内的每个所述气体传感器均向所述控制模块输出相应的数据信号,所述控制模块将所述数据信

号输出给abview软件,所有的气体传感器的数据信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成数组H1,保存数组H1及对应的样品组成;

[0013] 5) 重复步骤3),获得对照信号数组H01并与对照信号数组H0进行比较,若在设计范围内,则进行步骤6),否则,重复进行步骤3);

[0014] 6) 从所述步骤2)中选取样品Y2,重复步骤4),获得数组H2,保存数组H2及对应的样品组成;

[0015] 7) 重复步骤5)和步骤6),直至样品Yn,并获得数组Hn,保存数组Hn及对应的样品组成;

[0016] 8) 由数组H1及对应的样品组成、数组H2及对应的样品组成直至数组Hn及对应的样品组成组建数据库;

[0017] 9) 将待检测气体提供给所述气体传感器组,所述气体传感器组内的每个所述气体传感器均向所述控制模块输出相应的数据信号,所述控制模块将所述数据信号输出给abview软件,所有的气体传感器的数据信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成待检测气体数组,所述待检测气体数组与数据库内的数组进行比对,最接近的数组所对应的样品组成即为待检测气体组成。

[0018] 气体传感器组包括九种对不同气体敏感的传感器,分别为第一传感器、第二传感器、第三传感器、第四传感器、第五传感器、第六传感器、第七传感器、第八传感器及第九传感器。

[0019] 步骤5)中的比较包括每个气体传感器的对照信号之间的单独对比,也包括对照信号数组H0的综合值与对照信号数组H01的综合值的对比。

[0020] 步骤9)中的比对包括每个气体传感器的数据信号与数据库中每个数组对应的气体传感器的数据信号的比对,也包括待检测气体数组的综合值与数据库中每个数组的综合值的比对。

[0021] 所述abview软件安装于外部设备上,所述外部设备为电脑或中央处理器。

[0022] 本发明的有益效果是:

[0023] 本技术方案的气体检测方法,通过气体收集模块为气体检测模块在保证检测环境不变的情况下提供检测气体,并利用检测模块中,不同气体传感器对不同气体的敏感性提供综合数据组,以对应被检测场所中的不同气体的混合,以提高气体检测仪器的检测精确度。

附图说明

[0024] 图1为采用本检测方法的检测仪示意图;

[0025] 图2为labview中空白对照设置示意图;

[0026] 图3为labview中数据收集设置示意图;

[0027] 图4为检测仪神经网络训练实验图;

[0028] 图5为检测仪预测值与实际值对比数据示意表。

具体实施方式

[0029] 以下通过实施例来详细说明本发明的技术方案,以下的实施例仅是示例性的,仅

能用来解释和说明本发明的技术方案,而不能解释为是对本发明技术方案的限制。

[0030] 本申请提供一种气体检测方法,包括以下步骤:

[0031] 1) 准备包括设计数量的不同种类气体传感器的气体传感器组;在本实施例中,气体传感器组包括九种对不同气体敏感的传感器,分别为第一传感器、第二传感器、第三传感器、第四传感器、第五传感器、第六传感器、第七传感器、第八传感器及第九传感器。在本申请的其它实施例中,每个气体传感器组中的气体传感器种类可以多于九种也可以少于九种,但是优选为九种气体传感器,这九种气体传感器为,每一个气体传感器均对一种或两种气体敏感。

[0032] 2) 准备设计检测气体的样品,样品数量为 Y_n 个, n 为自然数;根据样品的不同,数据库不相同,并且可以在增加样品的情况下,对数据库进行增加,还可以通过采用自学习功能,增加数据库的数组量。

[0033] 3) 向气体传感器组提供对照气体 N_0 ,气体传感器组内的每个气体传感器均向控制模块输出相应的对照信号,控制模块将对照信号输出给abview软件,所有的气体传感器的对照信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成对照信号数组 H_0 ,并保存;在本申请中,对照气体通常为空气,但是也可以根据需要使用其它气体,比如惰性气体、氢气等等,但是优选采用空气。

[0034] 在本申请的其它实施例中,也可以将控制模块获得的对照信号输出给外部设备中,比如色谱仪或labview软件中,以获得相应的曲线及峰值等数据。

[0035] 4) 选取步骤2)中的样品 Y_1 ,并提供给气体传感器组;气体传感器组内的每个气体传感器均向控制模块输出相应的数据信号,控制模块将数据信号输出给abview软件,所有的气体传感器的数据信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成数组 H_1 ,保存数组 H_1 及对应的样品组成;气体传感器根据其对于不同气体的敏感度输出相应的数据信号,数据信号可以为浓度百分含量、摩尔浓度、体积含量等现常规数值,在此不进行详细的说明。

[0036] 在本申请的其它实施例中,也可以将控制模块获得的对照信号输出给外部设备中,比如色谱仪或labview软件中,以获得相应的曲线及峰值等数据。

[0037] 5) 重复步骤3),获得对照信号数组 H_{01} 并与对照信号数组 H_0 进行比较,若在设计范围内,则进行步骤6),否则,重复进行步骤3);比较包括每个气体传感器的对照信号之间的单独对比,也包括对照信号数组 H_0 的综合值与对照信号数组 H_{01} 的综合值的对比。综合值采用常规的数学函数算法进行计算。

[0038] 6) 从步骤2)中选取样品 Y_2 ,重复步骤4),获得数组 H_2 ,保存数组 H_2 及对应的样品组成。

[0039] 7) 重复步骤5)和步骤6),直至样品 Y_n ,并获得数组 H_n ,保存数组 H_n 及对应的样品组成。

[0040] 8) 由数组 H_1 及对应的样品组成、数组 H_2 及对应的样品组成直至数组 H_n 及对应的样品组成组建数据库,并将数据库储存于控制模块中,或者存储于外部设备中。

[0041] 9) 将待检测气体提供给气体传感器组,气体传感器组内的每个气体传感器均向控制模块输出相应的数据信号,控制模块将数据信号输出给abview软件,所有的气体传感器的数据信号在abview软件的曲线上形成不同的峰值,对应的峰值共同组成待检测气体数

组,待检测气体数组与数据库内的数组进行比对,最接近的数组所对应的样品组成即为待检测气体组成。

[0042] 比对包括每个气体传感器的数据信号与数据库中每个数组对应的气体传感器的数据信号的比对,也包括待检测气体数组的综合值与数据库中每个数组的综合值的比对。综合值采用常规的数学函数算法进行计算。

[0043] abview软件安装于外部设备上,外部设备为电脑或中央处理器。

[0044] 气体传感器组包括九种对不同气体敏感的传感器,分别为第一传感器、第二传感器、第三传感器、第四传感器、第五传感器、第六传感器、第七传感器、第八传感器及第九传感器。

[0045] 本申请提供一种气体检测仪,一种气体检测仪,包括气体收集模块、气体检测模块、供电模块、控制模块及外部设备。

[0046] 如图1所示,气体收集模块包括气泵、气室、吸气管、排气管及连接气管;吸气管的入与待测环境连通,吸气管的出口与气室的入口连接;连接气管的入口与气室的出口连接,连接气管的出口与气泵的入口连接;排气管的入口与气泵的出口连接,排气管的出口与待测环境连通。

[0047] 在本申请中,气室的目的是为气体收集模块中的所有气体传感器提供相同气体流量的气流,以保证检测数据的确性,对于气室的形状或结构等并不进行特定的要求,只要能够实现每个传感器提供的气体流速均相同均可。

[0048] 本实施例中,如图2至图5所示,待测环境使用集气瓶进行模拟,将标准气体加入到集气瓶中,使用橡皮塞塞紧,将吸气管的入口端及排气管的出口端均通过橡皮塞与集气瓶连通,这样,当开启气泵后,保证在封闭循环体系中运行,实现收集数据的稳定。

[0049] 气体检测模块由气体传感器组组成,气体传感器组包括两种或两种以上的气体传感器;气体传感器并列设置,气体传感器组设置于气室内。

[0050] 气体传感器组包括九种对不同气体敏感的传感器,分别为第一传感器、第二传感器、第三传感器、第四传感器、第五传感器、第六传感器、第七传感器、第八传感器及第九传感器。在本申请中,每个气体传感器输出数据均为模拟信号。

[0051] 在本实施例中,气体传感器组由九种分别对不同气体敏感的传感器组成,但是,一个气体传感器对特定的气体敏感时,其它的气体传感器对该气体虽然不敏感,但是也存在一定的响应数值,而且其余的八种气体传感器的响应数值均有不同,并且不同的气体浓度下,其余八种气体传感器的响应数值均可能有不同的变化,将这些不同的响应值收集形成各个数组,每个数组代表特定浓度的气体。

[0052] 在此以乙醇气体为例,在气体传感器组中,乙醇气体传感器对乙醇气体最敏感,其显示在labview上的曲线峰值最高;而其它八种气体传感器在labview上也均各自存在一定的峰值,因此,将这九种气体传感器中每个峰值的数据收集后形成一个数组;当改变乙醇气体的浓度时,各个传感器的峰值会有相应的变化,这些新的峰值收集后形成一个新的数组。

[0053] 经过反复的、多种类数据收集、训练后形成关于乙醇气体的数据库,当在某种未知的气体中,其含有一定浓度的乙醇气体时,其形成的实际数组会与数据库中的数据有一定的匹配,这样的信号输出时,能够精确的检测出未知气体中的乙醇气体及浓度;同样,对于其它的气体,也能够精确的检测出来。

[0054] 将多个数组集合形成数据库,将数据库存储于控制模块中,当气体传感器组再进行实际检测时,每个气体传感器针对检测场所的气体的数据响应数值通过信号传递给控制模块后,在控制模块内形成实际数组,与数据库进行比对,以确定检测场所的实际气体种类。

[0055] 每个气体传感器均与控制模块输入口一一对应信号连接。

[0056] 供电模块分别与气泵、气体传感器及控制模块电连接。

[0057] 外部设备与控制模块信号连接,abview软件安装于外部设备上,外部设备为电脑或中央处理器。

[0058] 在本实施例中,电源为移动电源,输出电压为5V,气体传感器组中每种气体传感器的工作电压为5V;气泵的工作电压为12V;控制模块的工作电压为3.3V-5V。

[0059] 供电模块包括电源及变压模块;气体传感器组与电源导线连接。气体传感器组的每个气体传感器并联连接至电源上。

[0060] 电源与变压模块导线连接,气泵与变压模块导线连接。

[0061] 控制模块与电源导线连接,或控制模块与外部电源连接;具体为控制模块可以直接与电源连接,实现检测仪器的独立性;另一方面,当检测仪器在检测时,能够与外接电源,比如通过USB接口与电脑连接,则电脑能够直接为控制模块提供电源,又能进行数据传输。

[0062] 在控制模块上设置有存储模块;控制模块为Arduino-leo板。

[0063] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变形,本发明的范围由所附权利要求极其等同限定。

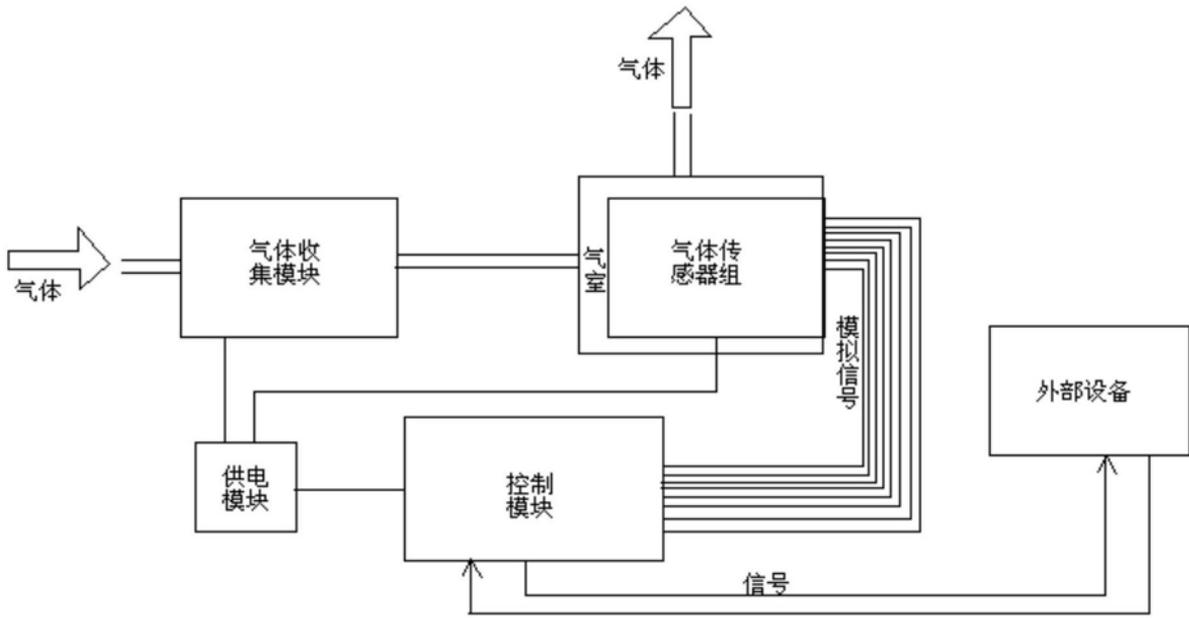


图1



图2

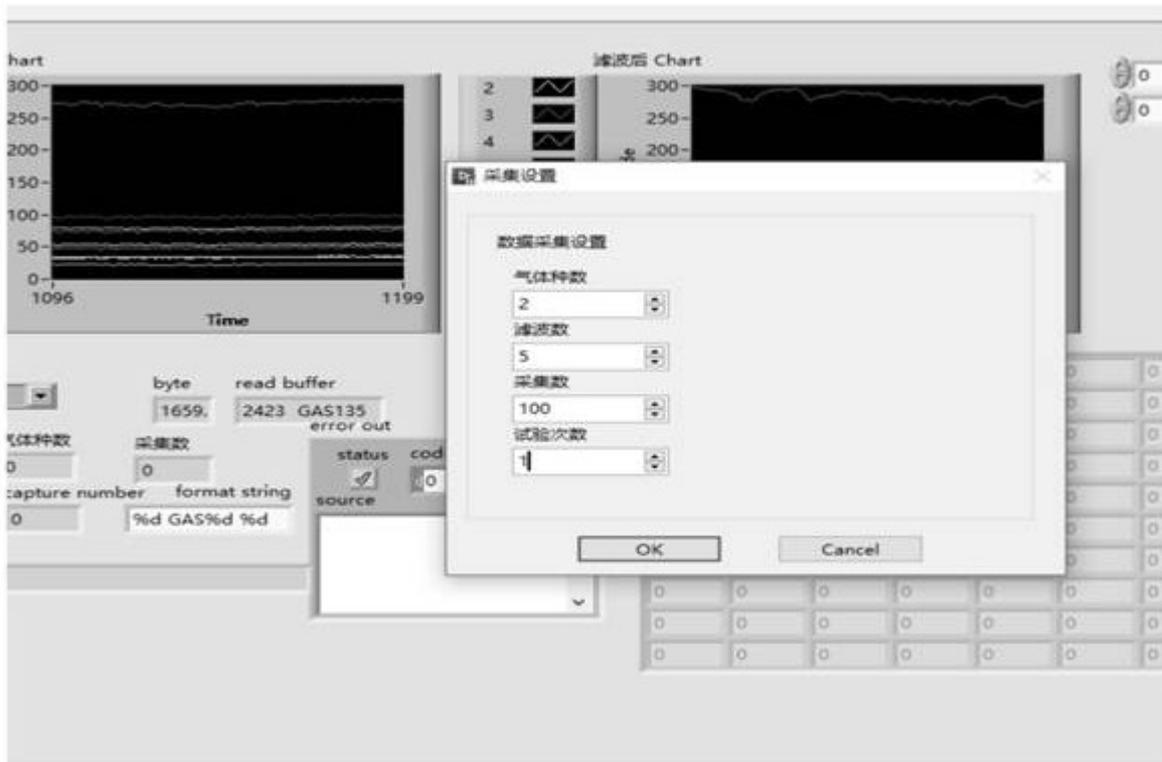


图3

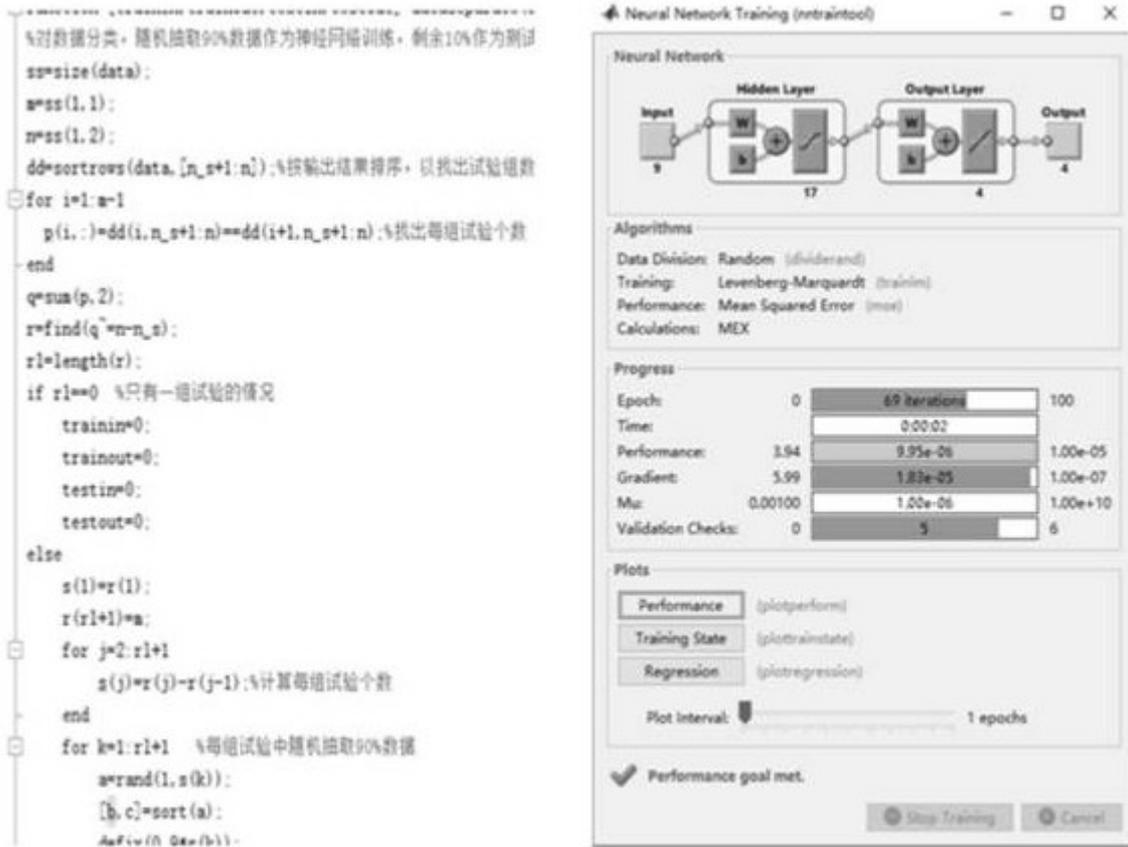
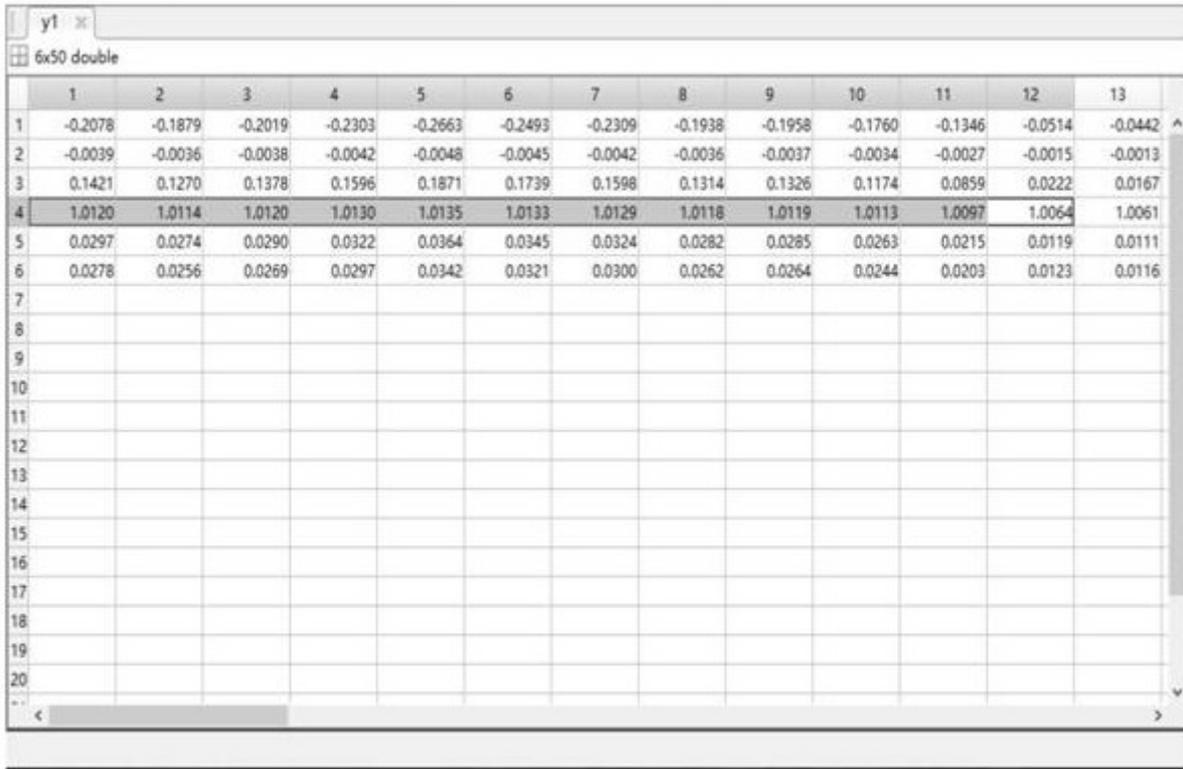


图4



The image shows a screenshot of a MATLAB workspace window titled 'y1'. The window displays a 6x13 double array. The data is as follows:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | -0.2078 | -0.1879 | -0.2019 | -0.2303 | -0.2663 | -0.2493 | -0.2309 | -0.1938 | -0.1958 | -0.1760 | -0.1346 | -0.0514 | -0.0442 |
| 2 | -0.0039 | -0.0036 | -0.0038 | -0.0042 | -0.0048 | -0.0045 | -0.0042 | -0.0036 | -0.0037 | -0.0034 | -0.0027 | -0.0015 | -0.0013 |
| 3 | 0.1421 | 0.1270 | 0.1378 | 0.1596 | 0.1871 | 0.1739 | 0.1598 | 0.1314 | 0.1326 | 0.1174 | 0.0859 | 0.0222 | 0.0167 |
| 4 | 1.0120 | 1.0114 | 1.0120 | 1.0130 | 1.0135 | 1.0133 | 1.0129 | 1.0118 | 1.0119 | 1.0113 | 1.0097 | 1.0064 | 1.0061 |
| 5 | 0.0297 | 0.0274 | 0.0290 | 0.0322 | 0.0364 | 0.0345 | 0.0324 | 0.0282 | 0.0285 | 0.0263 | 0.0215 | 0.0119 | 0.0111 |
| 6 | 0.0278 | 0.0256 | 0.0269 | 0.0297 | 0.0342 | 0.0321 | 0.0300 | 0.0262 | 0.0264 | 0.0244 | 0.0203 | 0.0123 | 0.0116 |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |

图5