



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217015110 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 22

(21) 申请号 202220140099.5

(22) 申请日 2022.01.19

(73) 专利权人 蒋夏丽

地址 541399 广西壮族自治区桂林市兴安
县兴安镇城区兴桂路42号

(72) 发明人 易洪江

(51) Int. Cl.

A62B 7/10 (2006.01)

A62B 9/00 (2006.01)

A62B 18/02 (2006.01)

A62B 18/08 (2006.01)

A62B 23/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

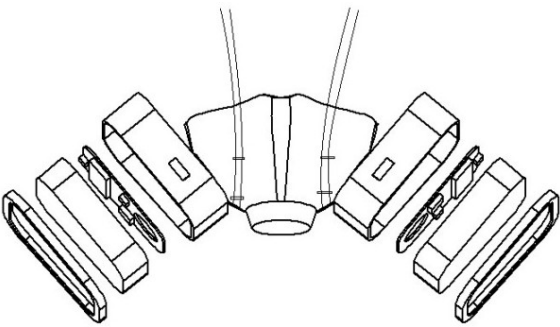
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,包括:面罩本体、头带和至少一个可监测和指示过滤元件使用寿命的滤盒,所述的滤盒包括滤盒基座、监测和指示模块、过滤元件和滤盒盖。其中,监测和指示模块可以实时监测气压和VOC、Cl₂、H₂S、SO₂、HCl、NH₃及NO中的一种或者多种气体的浓度,并在相关参数超过设定阈值时进行光和振动报警,指示过滤元件已达到使用寿命,提醒使用者及时更换新的过滤元件。本实用新型的呼吸器中,监测和指示模块置于滤盒基座上,可以和滤盒基座一起重复使用,使用者仅需要更换使用寿命到期的过滤元件,不仅可以实时指示过滤元件的使用寿命,还可以帮助降低防护用品的使用成本。



1.可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,包括自吸过滤式密合型呼吸器面罩本体、头带和至少一个可监测和指示过滤元件使用寿命的滤盒,其特征在于:所述的滤盒包括滤盒基座、监测和指示模块、过滤元件和滤盒盖。

2.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的呼吸器面罩本体可以是半面型面罩本体,也可以是全面型面罩本体。

3.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的滤盒基座一侧为连接面罩本体的接口,另一侧为安装监测和指示模块和过滤元件并连接滤盒盖的腔体。

4.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的监测和指示模块包含气压传感器,可以实时监测经过滤元件后端的气压,用于计算过滤元件的阻力和呼吸器的佩戴时间。

5.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的监测和指示模块至少包含固态电解质电化学传感器和低功耗的MEMS金属氧化物半导体传感器中的一种气体传感器,可以实时监测经过滤元件过滤后的VOC、Cl₂、H₂S、SO₂、HCl、NH₃及NO中的一种或者多种气体的浓度。

6.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的监测和指示模块包含微动轻触开关或薄膜压力传感器,可感知滤盒是否安装过滤元件。

7.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的监测和指示模块包括LED和微型振动马达中的一种或者两种,可以提供光、振动报警信号,也可以指示工作状态和剩余电量。

8.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的过滤元件可以是防颗粒物或防毒过滤元件,也可以是防颗粒物和防毒的过滤元件的组合。

9.根据权利要求1所述的可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,其特征在于:所述的滤盒盖可以是独立的固定扣件,也可以是集成在过滤元件上的固定扣件。

可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种呼吸器,具体为一种可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器。

背景技术

[0002] 许多工作环境都可能使工作人员暴露于污染的空气中。在相应的工作环境中,工作人员可使用呼吸器(呼吸防护装备)来帮助降低暴露风险。通常,使用者无法明确呼吸器当前的性能和状态,如果不及时更换已失效的滤毒盒,则可能因长时间吸入超过限值的有毒有害气体/蒸汽造成对身体的伤害。而对于使用防颗粒物滤棉/滤尘盒的使用者,如不及时更换阻力过大的滤棉/滤尘盒,也可能因长时间佩戴阻力超负荷的呼吸器造成过度疲劳或者受到心肺功能的损害。因此,呼吸器滤毒盒和滤棉/滤尘盒的及时更换,对于工作人员的安全和健康非常重要。

[0003] 对于用工单位来说,制定合理的呼吸器滤毒盒的更换计划也非常关键。通常,制定呼吸器滤毒盒更换计划之前,需要对工作场所潜在的有毒有害气体或蒸气污染物进行采样分析,从而确定空气中的平均浓度水平。明确污染物及其浓度后,根据呼吸器厂商的使用寿命估算软件来确定滤毒盒更换周期。然而,工作场所实际的污染物水平并不是稳定不变的,实际接触的时间也很难确定,而且滤毒盒性能还受温湿度等环境条件影响。根据经验或者用软件估算出来的滤毒盒更换周期很难真实有效地反映滤毒盒的寿命,也很难确保滤毒盒在寿命到达之时进行更换。

[0004] 因此,为了监测滤毒盒的使用寿命,提醒使用者及时更换滤毒盒,在呼吸器上引入寿命失效指示器(End-of-Service-Life Indicator,简称ESLI)则显得非常重要。ESLI分为被动式和主动式两大类。典型的被动式ESLI是比色型失效指示器。它是将化学指示剂涂覆在试纸或薄膜上,然后放置在滤毒盒侧壁透明窗口内侧;当滤毒盒吸附层接近饱和或被污染物穿透时,化学指示剂与污染物发生反应使得试纸或薄膜颜色发生明显改变,使用者通过透明窗口观察到后及时更换滤毒盒。被动式ESLI的操作性较差:1)在光线较暗的工作场所中不易观测;2)需要使用者随时观测,而从使用者视角往往又无法直接观测,从而干扰使用者的专注度与工作效率;3)可用种类非常少,只能满足部分工作场所需要。

[0005] 主动式ESLI则利用传感器来监测污染物的存在,当滤毒盒吸附层接近饱和或被污染物穿透时提示使用者更换滤毒盒。主动式ESLI通常分为3类:1)将传感器和警示装置安装于全面型呼吸器面罩内,其缺点是需要占据使用者的呼吸空间,且无法用于半面型呼吸器;2)将传感器内置于滤毒盒内,外接监测和警示装置,影响佩戴和操作;3)将传感器和警示装置都内置于滤毒盒内,通常用于应急响应场合,一次性使用,成本极高,不适于工业场所应用。

[0006] 在需要降低颗粒物暴露风险的场所,呼吸器需要使用防护颗粒物的滤棉或滤尘盒。然而,随着滤棉/滤尘盒使用时间的增加,颗粒物的堆积将大大增加滤棉/滤尘盒的阻力,从而增加使用者的吸气难度。实际上,用工单位往往没有明确的滤棉更换条件和更换计

划,只是通过使用者的感受来确定是否需要更换滤棉,或者强制定更换周期,其后果则可能因频繁更换滤棉而造成浪费,或者长时间不更换滤棉/滤尘盒给使用者造成过度负荷或者对其心肺功能造成损害。

发明内容

[0007] 为解决上述问题,本实用新型提供了一种包含监测和指示模块(一种主动式ESLI)的呼吸器。该监测和指示模块可以实时监测过滤元件后端的VOC、Cl₂、H₂S、SO₂、HCl、NH₃及NO中的一种或者多种气体的浓度,还可以实时监测过滤元件后端的气压,不仅可以指示防毒过滤元件的使用寿命,还可以根据呼吸时过滤元件后端的气压差指示防颗粒物滤棉或滤尘盒使用寿命。本实用新型的呼吸器中,监测和指示模块置于滤盒基座上,可以和滤盒基座一起重复使用,使用者仅需要更换使用寿命到期的过滤元件,不仅可以实时指示过滤元件的使用寿命,还可以帮助降低防护用品的使用成本。

[0008] 本实用新型公开了一种可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器,包括:面罩本体、头带和至少一个可监测和指示过滤元件使用寿命的滤盒;所述的面罩本体为自吸过滤式密合型呼吸器面罩本体;所述的滤盒包括滤盒基座、监测和指示模块、过滤元件和滤盒盖。

[0009] 所述的面罩本体,可以半面型面罩本体,也可以是全面型面罩本体。

[0010] 所述的滤盒基座,一侧为连接面罩本体的接口,另一侧为安装监测和指示模块和过滤元件并连接滤盒盖的腔体。

[0011] 所述的监测和指示模块,其中的气压传感器可以实时监测经过滤元件过滤后的气压,用于监测呼吸时过滤元件的阻力和计算呼吸器的佩戴时间。

[0012] 所述的监测和指示模块,其中的气体传感器为固态电解质电化学传感器和低功耗的MEMS金属氧化物半导体传感器中的一种或两种,可以实时监测经过滤元件过滤后的VOC、Cl₂、H₂S、SO₂、HCl、NH₃及NO中的一种或者多种有毒气体的浓度。

[0013] 所述的监测和指示模块,其中的微动轻触开关或薄膜压力传感器可感知滤盒是否安装过滤元件。

[0014] 所述的监测和指示模块,其中的无线传输模块,可以将过滤后的有毒气体浓度、过滤元件的阻力、呼吸器佩戴时间和过滤元件累计使用时间等参数传至相应的终端或监控平台。

[0015] 所述的监测和指示模块,其中的指示器包括LED和微型振动马达中的一种或者两种,可以提供光、振动报警信号,也可以指示工作状态和剩余电量。

[0016] 所述的过滤元件,可以是防颗粒物或防毒过滤元件,也可以是防颗粒物和防毒的过滤元件的组合。

[0017] 所述的滤盒盖,可以是独立的固定扣件,也可以是集成在过滤元件上的固定扣件。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型呼吸器的结构示意图。

[0019] 图2是本实用新型呼吸器的滤盒示意图。

[0020] 图3是本实用新型呼吸器的滤盒的结构示意图。

[0021] 图4是本实用新型中气压传感器监测过滤元件阻力和计算佩戴时间的示意图。

[0022] 图5是本实用新型中气体传感器监测滤毒盒使用寿命失效指示的示意图。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的描述。

[0024] 可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器(如图1所示),包括:面罩本体、头带和至少一个可监测和指示过滤元件使用寿命的滤盒。

[0025] 本呼吸器的面罩本体为自吸过滤式密合型呼吸器面罩本体,既可以是半面型面罩本体,也可以是全面型面罩本体。

[0026] 图2是本实用新型呼吸器的滤盒示意图。滤盒的一端为连接面罩本体的接口21,两侧各有1个LED指示器窗口22,另外一个侧面有一个可密封的电源和数据传输端口23。

[0027] 本实用新型呼吸器中所述的滤盒结构(如图3所示)适用于滤盒或滤罐。监测和指示模块32置于滤盒基座31中,在过滤元件33之后。过滤元件33在监测和指示模块32之前,为可更换元件,由滤盒盖34扣紧并密封周边置于滤盒基座31中。过滤元件33可以是防毒滤芯或防颗粒物滤芯,也可以是防毒滤芯和防颗粒物滤芯的组合。

[0028] 监测和指示模块32是一块具有监测和指示功能的电路模块,包括:内置可充电电池、数据采集和处理单元、电源和数据传输端口、气压传感器、一种或者多种固态电解质电化学传感器或低功耗MEMS金属氧化物传感器、微动轻触开关或薄膜压力传感器、无线传输模块、LED指示器、微型振动马达,以及其他辅助元器件。

[0029] 监测和指示模块32中的气压传感器可以实时监测经过滤元件过滤后的气压,用于监测呼吸时过滤元件的阻力和计算呼吸器的佩戴时间。气体传感器为固态电解质电化学传感器和低功耗的MEMS金属氧化物半导体传感器中的一种或两种,可以实时监测经过滤元件过滤后的VOC、 Cl_2 、 H_2S 、 SO_2 、 HCl 、 NH_3 及NO中的一种或者多种有毒气体的浓度。微动轻触开关或薄膜压力传感器可感知滤盒是否安装过滤元件。无线传输模块可以将过滤后的有毒气体浓度、过滤元件的阻力、呼吸器佩戴时间和过滤元件累计使用时间等参数传至相应的终端或监控平台。LED指示器和微型振动马达可以提供光、振动报警信号,也可以指示工作状态和剩余电量。

[0030] 可监测和指示过滤元件使用寿命的呼吸器的具体工作方式如下:

[0031] 如图4所示,在使用者佩戴呼吸器之前,气压传感器读数稳定;而当使用者佩戴上呼吸器并开始吸气,气压传感器监测到过滤元件后端的气压开始大幅度的周期性变化,此时记为呼吸器开始佩戴时刻 T_s 。在使用者取下呼吸器后,气压传感器读数趋于平稳,此时记为呼吸器停止佩戴时刻 T_e 。呼吸器记录本次使用的实际时间: $T_e - T_s$,并记录该过滤元件使用的累计时间。

[0032] 由于呼吸器的吸气阀为单向阀,在使用者呼气时关闭吸气阀,过滤元件后端气压可恢复至大气压值;而在吸气时打开吸气阀,由于过滤元件的阻力,其前后端将产生压降。气压传感器读数的峰-谷差值 ΔP 即为过滤元件在使用时的最大阻力。当 ΔP 达到或者超过预设的阻力阈值,使用者将感知到呼吸器提供的可见光或者振动报警信号;同时,呼吸器也可将相关数据和报警信号传至相应终端或者监控平台。

[0033] 有效期内的防毒滤芯在使用时能够将目标气体完全去除,或将其浓度降至一个极

低的值C0(如图5所示),以保护使用者的健康和安全。随着使用时间的增加,防毒滤芯吸附过滤有毒有害气体的容量将逐渐降低,在接近防毒滤芯使用寿命的阶段,穿透防毒滤芯的有毒有害气体浓度将明显上升。当其穿透浓度大于等于预设的浓度阈值Ca时,使用者将感知到呼吸器提供的可见光或者振动报警信号;同时,呼吸器也可将包括防毒滤芯使用寿命Ta的相关数据和报警信号传至相应终端或者监控平台。

[0034] 在没有无线终端或者平台的情况下,管理者或者呼吸器使用者可通过滤盒的电源和数据传输端口23将相关数据导出,以供记录和分析。

[0035] 上述的实施例仅为本实用新型的优选技术方案,而不应视为对于本实用新型的限制。本申请中的实施例及其中的特征在不冲突的情况下,可以相互任意组合。本实用新型的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案及此范围内的等同替换的改进,也在本实用新型的保护范围之内。

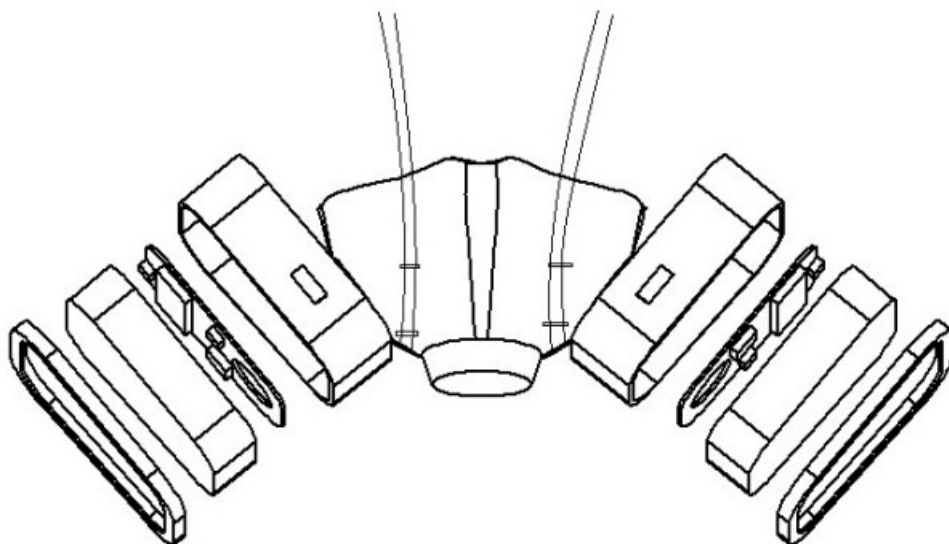


图1

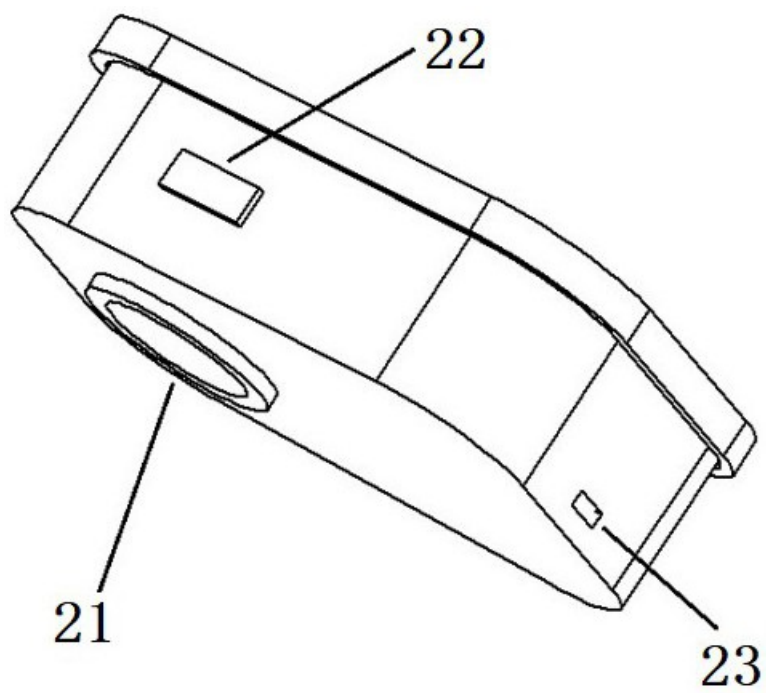


图2

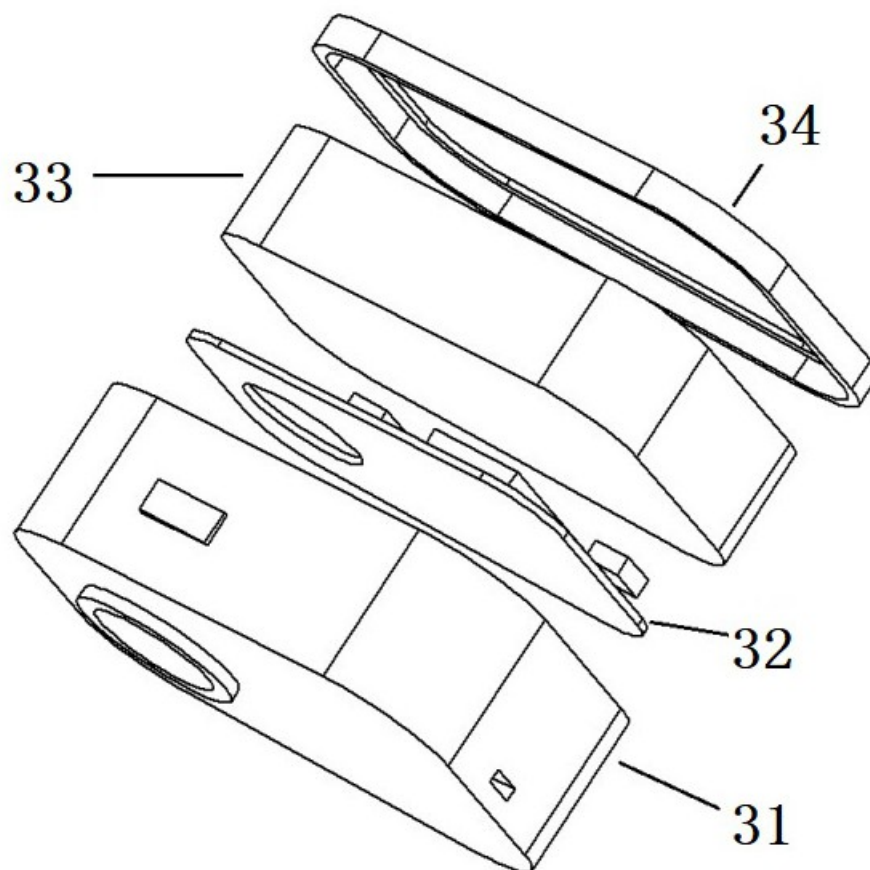


图3

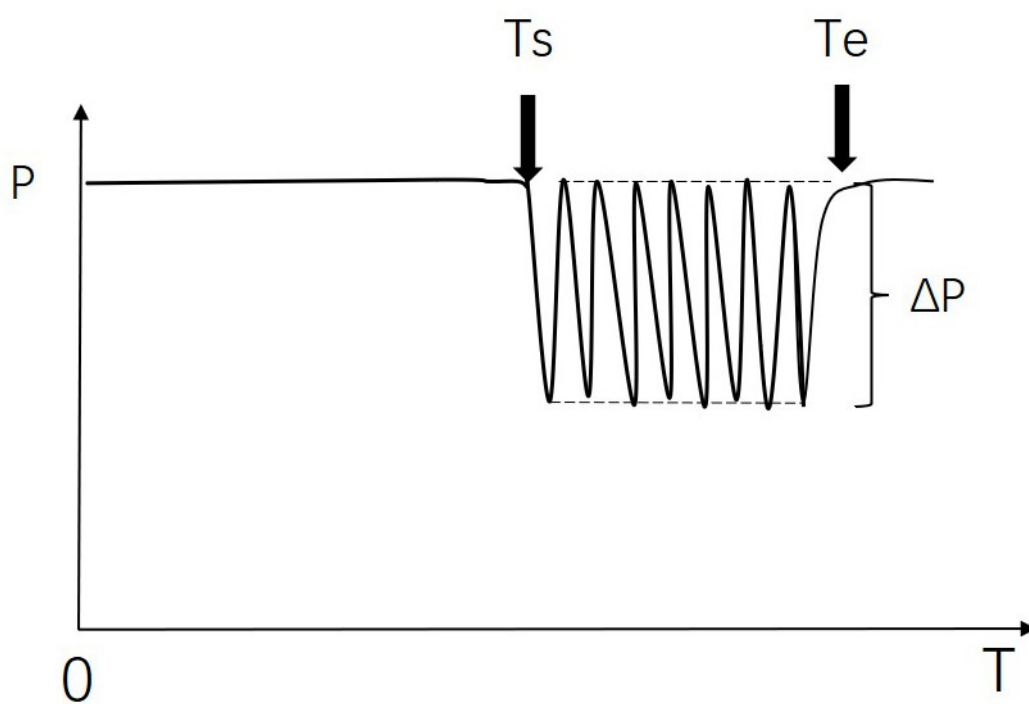


图4

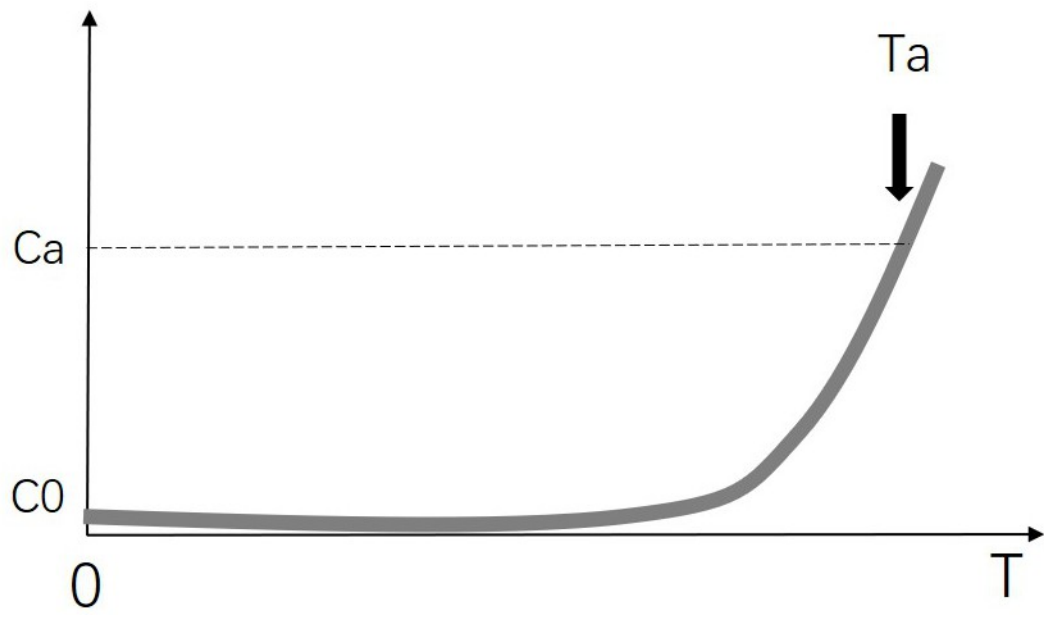


图5