(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118090415 A
(43)申请公布日 2024.05.28

(21)申请号 202211490431.1

(22)申请日 2022.11.25

(71)申请人 内蒙古伊利实业集团股份有限公司
地址 010000 内蒙古自治区呼和浩特市金山开发区金山大街1号

(72)发明人 王朋洋 白旭成 李霄燕 张冲

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 姚璐华

(51)Int.Cl.
G01N 3/08(2006.01)
G01N 3/02(2006.01)

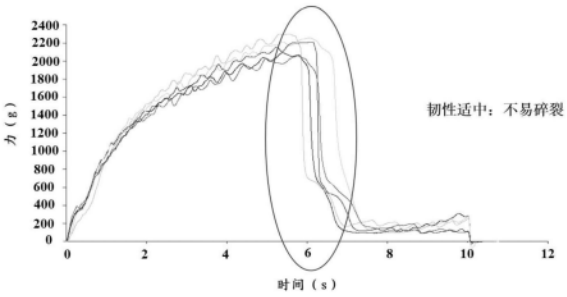
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种巧克力质地的检测方法和检测系统

(57)摘要

本发明提供了一种巧克力质地的检测方法和检测系统，首先采用TPA测试将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品，再分别对其进行穿刺测试，得到韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值，建立标准，然后再针对待测巧克力样品进行穿刺测试，将得到的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值与相应的标准值进行比较，对待测巧克力样品的质地进行判定。所述检测方法简单易行，以韧性、脆性和整体硬度三者共同作为评价指标，可以客观、有效、全面地对巧克力样品的质地进行判定，可为巧克力质地研究提供一定的理论基础，为市售巧克力划分档次提供依据。



CN 118090415 A

1.一种巧克力质地的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)采用质构仪对若干巧克力样品进行TPA测试,将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品;

(2)采用质构仪对硬质巧克力样品或软质巧克力样品进行穿刺测试,分别得到所述巧克力样品的质地指标值,所述质地指标值包括韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值;

所述韧性指标值为巧克力样品承受应力开始至破碎的时间;所述脆性指标值为巧克力样品在碎裂时承受的最大应力以及最大应力下降的角度;所述整体硬度指标值为巧克力样品的应力-时间曲线与横纵坐标轴围成的面积;

(3)对步骤(2)获得的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值进行统计分析,分别得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值;

(4)采用质构仪对待测巧克力样品进行穿刺测试,获得所述待测巧克力样品的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值,将其与步骤(3)得到的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值进行比较,获得质地检测结果。

2.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述TPA测试中,巧克力样品的厚度为0.5～1cm;

所述巧克力样品的形变量为100%。

3.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述TPA测试中,质构仪的参数为:测前速率0.5mm/s,测中速率0.5mm/s,测后速率0.5mm/s。

4.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述TPA测试中,质构仪的探头为P70,探头的触发力为5g。

5.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,步骤(2)和步骤(4)中所述穿刺测试时,巧克力样品的厚度为1.5～3cm;

所述巧克力样品的形变量为100%。

6.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,步骤(2)和步骤(4)中所述穿刺测试时,质构仪的参数为:测前速率0.5mm/s,测中速率0.5mm/s,测后速率10mm/s。

7.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,步骤(2)和步骤(4)中所述穿刺测试时,质构仪的探头为P/2型探头,探头的触发力为5g。

8.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述硬质巧克力样品的韧性标准值为6～7s,脆性标准值为2000-2500g和90～95°,整体硬度标准值为10000～12000g.s。

9.根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述软质巧克力样品的韧性指标的标准值为10～11s,脆性标准值为＜500g和＞95°,整体硬度标准值为1000～2000g.s。

10.一种巧克力质地的检测系统,其特征在于,包括:

第一检测模块,用于对巧克力样品进行TPA测试;

分类模块,用于根据TPA测试结果将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品;

第二检测模块,用于获得硬质巧克力样品或软质巧克力样品的质地指标值,所述质地指标值包括韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值;

所述韧性指标值为巧克力样品承受应力开始至破碎的时间;所述脆性指标值为巧克力样品在碎裂时承受的最大应力以及最大应力下降的角度;所述整体硬度指标值为巧克力样

品的应力-时间曲线与横纵坐标轴围成的面积；

分析模块，用于对检测模块中获得的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值进行统计分析，分别得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值；

比较模块，包括第一比较模块、第二比较模块和第三比较模块；

所述第一比较模块用于将待测巧克力样品的韧性指标值与分析模块得到的韧性标准值进行比较；

所述第二比较模块用于将待测巧克力样品的脆性指标值与分析模块得到的脆性标准值进行比较；

所述第三比较模块用于将待测巧克力样品的整体硬度指标值与分析模块得到的整体硬度标准值进行比较；

判断模块，用于根据比较模块得到的结果对待测巧克力样品的质地进行判定。

一种巧克力质地的检测方法和检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及食品质地研究领域，具体涉及一种巧克力质地的检测方法和检测系统。

背景技术

[0002] 巧克力是一种以可可为主料的混合型食品，以其香醇浓郁的独特口味，成为众多消费者忠爱的食品之一。巧克力可应用于冷冻饮品，如作为冰淇淋的本体或涂层等，以提高冰淇淋的市场竞争优势。

[0003] 但纵观国内外冷饮行业一直对冷饮巧克力在冷冻条件下的质构特性(质地)没有可量化、标准化的评估方法，导致上市的产品中巧克力的品质参差不齐、问题不断。一般质地的评定大多依赖于感官检测，但感官检测主观性强，易受检测人员的喜好、情绪、灵敏度等影响，不能保证检测的准确性和稳定性。相比于感官检测，采用质构仪进行力学检测，客观性更好。目前，有研究报道可以采用质构仪，利用TPA测试方法对巧克力的脆性进行测试，但单一的脆性结果并不足以作为评定巧克力质构特性的指标。然而，针对巧克力更全面的质构特性的评定到目前为止还没有统一的测定方法和标准。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明的目的在于提供一种巧克力质地的检测方法和检测系统。所述检测方法通过采用质构仪进行穿刺实验，以相应的韧性指标、脆性指标和整体硬度指标共同作为巧克力质构特性的评定指标，评定过程更加全面化。

[0005] 为达到此目的，本发明采用以下技术方案：

[0006] 第一方面，本发明提供一种巧克力质地的检测方法，包括以下步骤：

[0007] (1)采用质构仪对若干巧克力样品进行TPA测试，将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品；

[0008] (2)采用质构仪对硬质巧克力样品或软质巧克力样品进行穿刺测试，分别得到所述巧克力样品的质地指标值，所述质地指标值包括韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值；

[0009] 所述韧性指标值为巧克力样品承受应力开始至破碎的时间；所述脆性指标值为巧克力样品在碎裂时承受的最大应力以及最大应力下降的角度；所述整体硬度指标值为巧克力样品的应力-时间曲线与横纵坐标轴围成的面积；

[0010] (3)对步骤(2)获得的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值进行统计分析，分别得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值；

[0011] (4)采用质构仪对待测巧克力样品进行穿刺测试，获得所述待测巧克力样品的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值，将其与步骤(3)得到的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值进行比较，获得质地检测结果。

[0012] 优选地，所述TPA测试中，巧克力样品的厚度为0.5～1cm，所述巧克力样品的形变量为100％。

[0013] 优选地，所述TPA测试中，质构仪的参数为：测前速率0.5mm/s，测中速率0.5mm/s，测后速率0.5mm/s。

[0014] 优选地，所述TPA测试中，质构仪的探头为P70，探头的触发力为5g。

[0015] 优选地，步骤(2)和步骤(4)中所述穿刺测试时，巧克力样品的厚度为1.5～3cm，所述巧克力样品的形变量为100％。

[0016] 优选地，步骤(2)和步骤(4)中所述穿刺测试时，质构仪的参数为：测前速率0.5mm/s，测中速率0.5mm/s，测后速率10mm/s。

[0017] 优选地，步骤(2)和步骤(4)中所述穿刺测试时，质构仪的探头为P/2型探头，探头的触发力为5g。

[0018] 优选地，所述硬质巧克力样品的韧性标准值为6～7s，脆性标准值为2000-2500g和90～95°，整体硬度标准值为10000～12000g.s。

[0019] 优选地，所述软质巧克力样品的韧性指标的标准值为10～11s，脆性标准值为＜500g和＞95°，整体硬度标准值为1000～2000g.s。

[0020] 第二方面，本发明提供一种巧克力质地的检测系统，包括：

[0021] 第一检测模块，用于对巧克力样品进行TPA测试；

[0022] 分类模块，用于根据TPA测试结果将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品；

[0023] 第二检测模块，用于获得硬质巧克力样品或软质巧克力样品的质地指标值，所述质地指标值包括韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值；

[0024] 所述韧性指标值为巧克力样品承受应力开始至破碎的时间；所述脆性指标值为巧克力样品在碎裂时承受的最大应力以及最大应力下降的角度；所述整体硬度指标值为巧克力样品的应力-时间曲线与横纵坐标轴围成的面积；

[0025] 分析模块，用于对检测模块中获得的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值进行统计分析，分别得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值；

[0026] 比较模块，包括第一比较模块、第二比较模块和第三比较模块；

[0027] 所述第一比较模块用于将待测巧克力样品的韧性指标值与分析模块得到的韧性标准值进行比较；

[0028] 所述第二比较模块用于将待测巧克力样品的脆性指标值与分析模块得到的脆性标准值进行比较；

[0029] 所述第三比较模块用于将待测巧克力样品的整体硬度指标值与分析模块得到的整体硬度标准值进行比较；

[0030] 判断模块，用于根据比较模块得到的结果对待测巧克力样品的质地进行判定。

[0031] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0032] 本发明提供了一种巧克力质地的检测方法和检测系统，以韧性、脆性和整体硬度三者共同作为评价指标，可以客观、有效、全面地对巧克力样品的质地进行判定，为巧克力质地研究提供一定的理论基础，同时为市售巧克力划分档次提供依据。

附图说明

[0033] 图1为巧克力块进行TPA测试后分类为硬质巧克力块的压缩曲线；

[0034] 图2为巧克力块进行TPA测试后分类为软质巧克力块的压缩曲线；

[0035] 图3为硬质巧克力块进行穿刺测试后得到的应力-时间曲线；

[0036] 图4为软质巧克力块进行穿刺测试后得到的应力-时间曲线。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例，对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 针对现有技术中缺乏统一的测定方法和标准对巧克力的质构特性进行评定的问题，本发明提供了一种巧克力质地的检测方法，包括以下步骤：

[0039] (1)采用质构仪对若干巧克力样品进行TPA测试，将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品；

[0040] (2)采用质构仪对硬质巧克力样品或软质巧克力样品进行穿刺测试，分别得到所述巧克力样品的质地指标值，所述质地指标值包括韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值；

[0041] 所述韧性指标值为巧克力样品承受应力开始至破碎的时间；所述脆性指标值为巧克力样品在碎裂时承受的最大应力以及最大应力下降的角度；所述整体硬度指标值为巧克力样品的应力-时间曲线与横纵坐标轴围成的面积；

[0042] (3)对步骤(2)获得的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值进行统计分析，分别得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值；

[0043] (4)采用质构仪对待测巧克力样品进行穿刺测试，获得所述待测巧克力样品的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值，将其与步骤(3)得到的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值进行比较，获得质地检测结果。

[0044] 按照本发明，首先采用质构仪对若干巧克力样品进行TPA测试，将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品。所述TPA测试按照本领域技术人员熟知的手段进行操作即可，在本发明中，所述TPA测试中，巧克力样品的厚度为0.5～1cm，优选为0.8cm；所述巧克力样品的形变量为100％。所述TPA测试中，质构仪的参数为：探头为P70，探头的触发力为5g，测前速率0.5mm/s，测中速率0.5mm/s，测后速率0.5mm/s。

[0045] 将巧克力样品分类为硬质巧克力样品和软质巧克力样品后，采用质构仪对硬质巧克力样品或软质巧克力样品进行穿刺测试，分别得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的质地指标值，所述质地指标值包括韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值。在本发明中，所述韧性指标值为巧克力样品承受应力开始至破碎的时间，碎裂的时间越长则代表巧克力样品的韧性越好，韧性越大证明巧克力的组织网络越稳固，是巧克力保证"脆"的前提条件；所述脆性指标值为巧克力样品在碎裂时承受的最大应力以及最大应力下降的角度，最大应力和最大应力下降的角度越大则表示巧克力越脆，脆性越大证明巧克力组织结构刚

性越强,组织结构没有黏连,是巧克力"脆"的关键决定因素;所述整体硬度指标值为巧克力样品的应力-时间曲线与横纵坐标轴围成的面积,整体硬度是由巧克力在碎裂时所承受的最大应力与所承受最大应力的时间共同决定的,因此以应力-时间曲线与横纵坐标轴所围成的面积作为整体硬度指标,面积越大,巧克力样品的整体硬度越高,只有整体硬度达到最适宜的范围,巧克力才能表现出"脆"的特性。评价巧克力的品质不单单落实到一个"脆"字,单从实验结果下手,若符合三个指标值范围中的其中一个,是不能客观评价巧克力脆度的。只有同时满足三个指标的规定范围,才能认定巧克力的质构特性时脆度适宜的产品。

[0046] 在本发明中,所述穿刺测试时,巧克力样品的厚度为1.5～3cm,优选为2cm;巧克力样品的形变量为100%,保证能够将巧克力穿透。所述穿刺测试时,质构仪的探头为P/2型探头,探头的触发力为5g。本发明为了保证探头能够在确保击穿巧克力样品后,可以迅速摆脱巧克力样品的组织,以保证实验结果能够清晰判断击穿时间界限,将质构仪的测后速率设置为10mm/s。针对质构仪的测前和测中速率,本发明进行了实验探索,将测前和测中速率分别设置为:0.1mm/s、0.5mm/s、1mm/s,结果发现当测前、测中速率为0.1mm/s时,由于下降过于缓慢,导致得到的应力-时间曲线过于平缓,在测定脆度相似的巧克力样品时得到的结果可能差异不显著;当测前、测中速率为1mm/s时,由于下降速率过快,导致巧克力被击穿时间变短,同样在测定脆度接近的产品时所得到的结果可能会有差异不显著的现象发生,因此本发明在穿刺测试中,将质构仪的测前和测中速率设置为0.5mm/s。

[0047] 在得到硬质力样品或软质巧克力样品的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值后,对其进行统计分析,以得到硬质力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值。本发明中,所述统计分析具体为:统计平行批次得到的样品结果,剔除掉误差较大的数据即可。经统计分析并结合属性一致性分析的检验员评价,所述硬质巧克力样品的韧性标准值为6～7s,脆性标准值为2000-2500g和90～95°,整体硬度标准值为10000～12000g.s;所述软质巧克力样品的韧性指标的标准值为10～11s,脆性标准值为＜500g和＞95°,整体硬度标准值为1000～2000g.s。

[0048] 在得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值后,采用质构仪对待测巧克力样品进行穿刺测试,获得所述待测巧克力样品的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值,将其相应的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值进行比较,获得质地检测结果。所述穿刺测试中各项参数的设置与上述技术方案中涉及的相应内容保持一致,在此便不再一一赘述。

[0049] 本发明所提供的巧克力质地的检测方法,首先采用TPA测试将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克力样品,再分别对其进行穿刺测试,得到韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值,建立标准,然后再针对待测巧克力样品进行穿刺测试,将得到的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值与相应的标准值进行比较,对待测巧克力样品的质地进行判定。所述检测方法简单易行,以韧性、脆性和整体硬度三者共同作为评价指标,可以客观、有效、全面地对巧克力样品的质地进行判定,可为巧克力质地研究提供一定的理论基础,为市售巧克力划分档次提供依据。

[0050] 第二方面,本发明还提供一种巧克力质地的检测系统,包括:

[0051] 第一检测模块,用于对巧克力样品进行TPA测试;

[0052] 分类模块,用于根据TPA测试结果将巧克力样品分为硬质巧克力样品和软质巧克

力样品；

[0053] 第二检测模块，用于获得硬质巧克力样品或软质巧克力样品的质地指标值，所述质地指标值包括韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值；

[0054] 所述韧性指标值为巧克力样品承受应力开始至破碎的时间；所述脆性指标值为巧克力样品在碎裂时承受的最大应力以及最大应力下降的角度；所述整体硬度指标值为巧克力样品的应力-时间曲线与横纵坐标轴围成的面积；

[0055] 分析模块，用于对检测模块中获得的韧性指标值、脆性指标值和整体硬度指标值进行统计分析，分别得到硬质巧克力样品或软质巧克力样品的韧性标准值、脆性标准值和整体硬度标准值；

[0056] 比较模块，包括第一比较模块、第二比较模块和第三比较模块；

[0057] 所述第一比较模块用于将待测巧克力样品的韧性指标值与分析模块得到的韧性标准值进行比较；

[0058] 所述第二比较模块用于将待测巧克力样品的脆性指标值与分析模块得到的脆性标准值进行比较；

[0059] 所述第三比较模块用于将待测巧克力样品的整体硬度指标值与分析模块得到的整体硬度标准值进行比较；

[0060] 判断模块，用于根据比较模块得到的结果对待测巧克力样品的质地进行判定。

[0061] 需要注意的是，上述针对巧克力质地的检测方法和检测系统，后续的研究过程中可以通过细节的变化，将其应用于奶酪、奶豆腐或糕点的质构特性研究。

[0062] 为了进一步说明本发明，下面通过以下实施例进行详细说明。本发明以下实施例中所用的实验原料均可从市场上购买得到或者按照本领域技术人员熟知的常规技术手段制备得到。

[0063] 实施例1

[0064] (1)原料准备：

[0065] 自行设计巧克力配方

[0066] 巧克力一：(包括白砂糖30％、全脂乳粉10％、乳清粉25％、可可脂4％、椰子油31％)

[0067] 巧克力二：(包括白砂糖30％、全脂乳粉10％、乳清粉25％、可可脂4％、葵花籽油31％)

[0068] 按照配方分别将原料进行混合，在精磨机中精磨3h，对精磨后的巧克力一、巧克力二进行筑模、冷冻成型，成型后脱模备用；

[0069] (2)巧克力TPA测试：

[0070] 随机取上述得到的5块大小相同的巧克力块(6cm×3cm×0.8cm)，设置质构仪(Stable Micro System,TA-XT plus)参数：测前速率0.5mm/s，测中速率：0.5mm/s，测后速率：0.5mm/s，形变量：100％；触发力：5g；探头类型：P70，设置完参数后将巧克力置于操作台上进行测试；

[0071] 根据得到的压缩曲线，将巧克力块分为硬质巧克力块或软质巧克力块；

[0072] 所述硬质巧克力块的压缩曲线如图1所示，其最大承受应力为731g；所述软质巧克力块的压缩曲线如图2所示，其最大承受应力为527g。

[0073] 实施例2

[0074] 在实施例1的基础上选择硬质巧克力块作为实验对象，进行穿刺测试，步骤如下：

[0075] 准备好5个大小相同的硬质巧克力块(6cm×3cm×2cm)，设置质构仪参数：测前速率0.5mm/s，测中速率：0.5mm/s，测后速率：10mm/s；形变量：100％；触发力：5g；探头类型：P/2。设置完参数后将硬质巧克力块置于质构仪的操作台上进行测试，得到应力-时间曲线；

[0076] 所述应力-时间曲线如图3所示，可以看出巧克力自承受应力开始至破碎的时间在5～7s之间，巧克力承受的最大应力在2000～2500g之间，最大应力下降的角度在90～95°，经过计算应力-时间曲线与横纵坐标轴的面积在10000～12000g.s范围内。

[0077] 实施例3

[0078] 在实施例1的基础上选择软质巧克力块作为实验对象，进行穿刺测试，步骤如下：

[0079] 准备好5个大小相同的软质巧克力块(6cm×3cm×2cm)，设置质构仪参数：测前速率0.5mm/s，测中速率：0.5mm/s，测后速率：10mm/s；形变量：100％；触发力：5g；探头类型：P/2。设置完参数后将软质巧克力块置于质构仪的操作台上进行测试，得到应力-时间曲线。

[0080] 所述应力-时间曲线如图4所示，可以看出巧克力自承受应力开始至破碎的时间在10～11s之间，巧克力承受的最大应力小于500g之间，最大应力下降的远大于95°，经过计算应力-时间曲线与横纵坐标轴的面积在1000～2000g.s范围内。

[0081] 所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

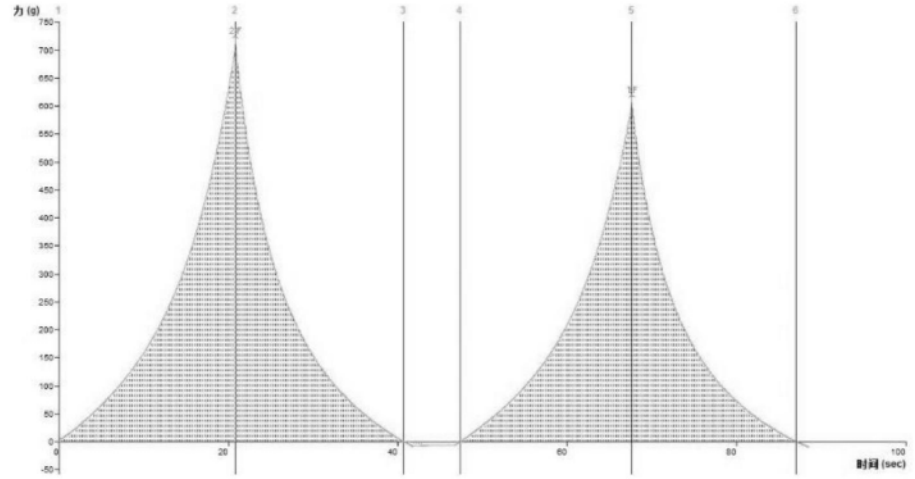


图1

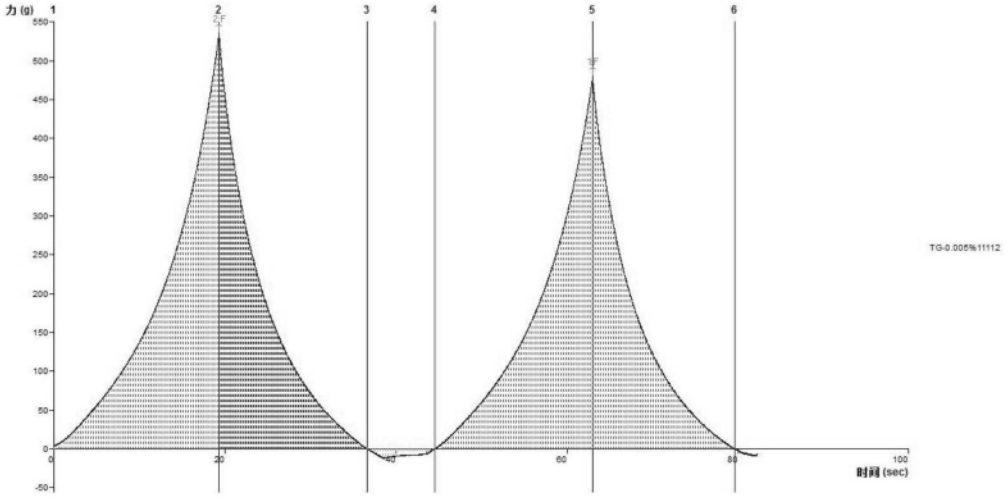


图2

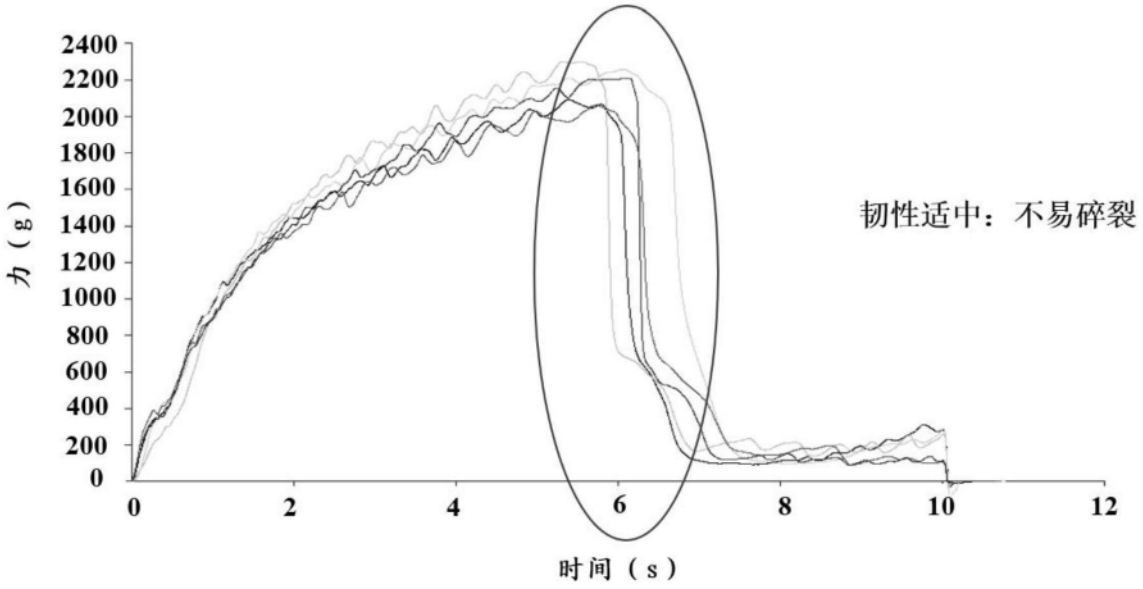

2400
2200
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
力（g）
0
2
4
6
8
10
12
时间（s）
韧性适中：不易碎裂

图3

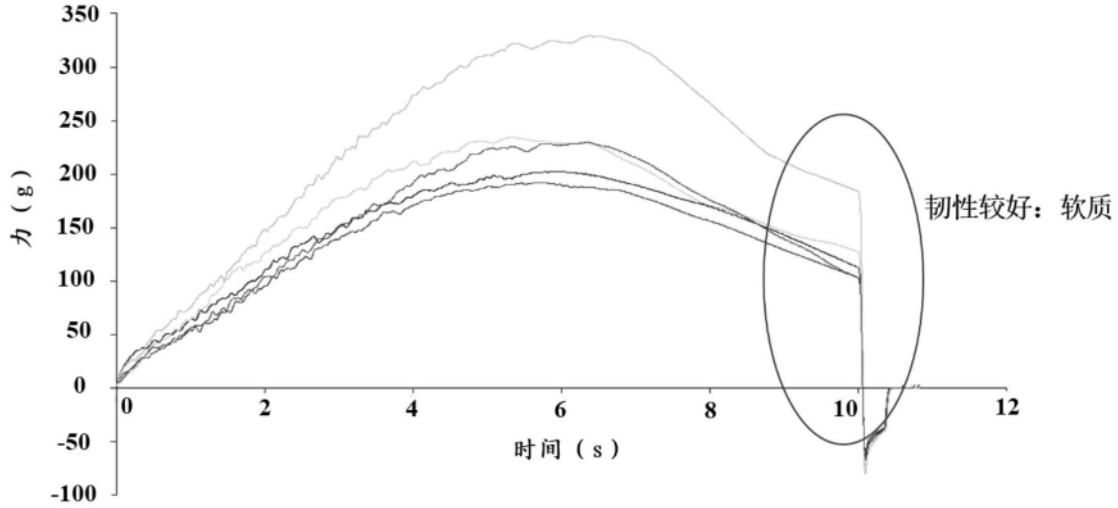

350
300
250
200
150
100
50
0
-50
-100
力（g）
0
2
4
6
8
10
12
时间（s）
韧性较好：软质

图4