



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109680530 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201811640569.9

D21H 11/12(2006.01)

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 齐鲁工业大学

地址 250353 山东省济南市长清区大学路  
3501号

申请人 山东世纪阳光纸业集团有限公司

(72)发明人 吉兴香 陈嘉川 王瑞明 田中建  
王东兴 邵学军

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 董洁

(51)Int.Cl.

D21C 5/00(2006.01)

D21B 1/02(2006.01)

D21B 1/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种热蒸汽协同生物酶处理麦草制备本色  
生物机械浆的方法

(57)摘要

本公开涉及一种热蒸汽协同生物酶处理麦草制备本色生物机械浆的方法,利用农作物小麦的废弃物作为制浆原料,采用热蒸汽处理麦草,同时加微量碱调节热水的pH值在10-14,待麦草中溶出部分半纤维素、木素、果胶等物质后,麦草汽蒸水热饱和软化后,进行搓丝处理,使麦草物理分丝,然后进行生物酶处理,生物酶处理后,纤维进一步软化,然后对麦草进行磨浆,达到生产本色包装类纸和纸基材料的要求。

1. 一种热蒸汽处理协同生物酶处理的生物机械浆制备方法,其特征是,该方法包括以下步骤:

(1) 以获取小麦粮食后的废弃物麦草为原料,按照1:3-1:8的液比与麦草进行混合,添加碱,使得麦草含水的pH值为10-14,然后通入热水蒸汽,热水蒸汽处理过程持续在15-60min,蒸汽温度100-120℃;

(2) 热蒸汽处理结束后,将麦草进行搓丝分丝;

(3) 将分丝后的麦草与碱性生物复合酶进行作用,处理温度为40-60℃,处理时间为30-90min;

(4) 将生物处理后的麦草进行磨浆。

2. 如权利要求1所述的制备方法,其特征是,步骤(1)中,将废弃物麦草切成3-6cm长的备用原料,风干。

3. 如权利要求1所述的制备方法,其特征是,步骤(1)中,在处理结束的时候麦草的pH值达到7-9。

4. 如权利要求1所述的制备方法,其特征是,步骤(2)中,采用搓丝机进行物理分丝,工艺条件是:搓丝压缩比控制为1:1-1:4。

5. 如权利要求1所述的制备方法,其特征是,步骤(3)中,碱性生物复合酶为木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶三种酶的复配酶,总用量是:10-60IU/mL,木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶的酶活比例为(2~5):(2~4):(1~1.5);优选的,酶总用量为50~60IU/mL。

6. 如权利要求1所述的制备方法,其特征是,步骤(4)中,根据生产需要确定磨浆次数,磨浆的打浆度控制在25-50°SR。

7. 如权利要求1所述的制备方法,其特征是,步骤(4)中,磨浆工艺条件:使用KPF高浓盘磨机进行高浓磨浆,主轴转速3000~4000r/min,采用一段或两段磨浆,磨浆间隙为0.15-0.5mm。

8. 采用权利要求1~7中任一项所述的方法制备得到的生物机械浆。

9. 权利要求8所述的生物机械浆在制备纸袋纸中的应用。

10. 采用权利要求8所述的生物机械浆制备得到的纸基材料,其特征是,所述纸基材料为纸袋纸。

## 一种热蒸汽协同生物酶处理麦草制备本色生物机械浆的方法

### 技术领域

[0001] 本公开属于造纸技术与新材料领域,具体涉及一种热蒸汽协同生物酶处理麦草制备本色生物机械浆的方法。

### 背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本公开有关的背景信息,而不必然构成现有技术。

[0003] 造纸工业是重要的基础原材料产业,在国民经济中占有十分重要地位。与社会发展和文明息息相关,纸及纸板的消费水平是衡量一个国家现代化和文明程度的重要标志之一。2016年我国纸浆进口达2106万吨,废纸进口达2850万吨,造纸纤维原料的进口依赖程度接近50%,废纸的大量进口弥补了我国纤维原料的缺口,支撑了造纸业的发展。2017年4月中央发布了《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》,明确规定从今年底起我国将禁止进口未经分选的废纸。2018年废纸进口总额为2017年的33%,到2020年,我国禁止进口废纸。我国正面临着每年的缺少2600万吨左右的造纸原料。传统造纸行业资源短缺的问题将进一步突显。尽快解决造纸原料紧缺问题迫在眉睫。

[0004] 麦草原料作为极具中国特色的制浆造纸植物纤维资源之一,在我国造纸工业的发展历程中一度发挥了举足轻重的作用,在制浆原料结构中曾经占据相当重要的地位,为我国的制浆造纸工业发展,乃至整个国民经济的建设做出了重大的贡献。但是目前制浆造纸过程中,一般只利用麦草秸秆,而将麦叶、叶鞘等去除,无法实现小麦收割废弃物的全利用。

### 发明内容

[0005] 针对背景技术,本公开提出一种全麦草废弃物热蒸汽处理协同生物酶处理的生物机械浆的制备工艺,把小麦获取粮食后的废弃物麦草,包含麦草秸秆、麦叶和叶鞘一起收集,并进行热蒸汽协同生物酶处理制备本色生物机械浆,是对小麦的收割后的废弃物麦草进行全利用的一种全新的生物机械制浆方法。

[0006] 具体技术方案如下:

[0007] 在本公开的第一个方面,提供一种热蒸汽处理协同生物酶处理的生物机械浆制备方法,该方法包括以下步骤:

[0008] (1) 以获取小麦粮食后的废弃物麦草为原料,按照1:3-1:8的液比与麦草进行混合,添加微量碱,使得麦草含水的pH值为10-14,然后通入热水蒸汽,热水蒸汽处理过程持续在15-60min,蒸汽温度100-120℃;

[0009] (2) 热蒸汽处理结束后,将麦草进行搓丝分丝;

[0010] (3) 将分丝后的麦草与碱性生物复合酶进行作用,处理温度为40-60℃,处理时间为30-90min;

[0011] (4) 将生物处理后的麦草进行磨浆。

[0012] 在本公开的第二个方面,提供采用上述方法制备得到的生物机械浆。

[0013] 在本公开的第三个方面,提供所述生物机械浆在制备纸袋纸中的应用。

[0014] 在本公开的第四个方面,提供采用所述生物机械浆制备得到的纸基材料。

[0015] 与本发明人知晓的相关技术相比,本公开其中的一个技术方案具有如下有益效果:

[0016] 本公开利用小麦草废弃物为原料,采用生物技术和机械方法,在保证造纸废水循环利用,不增加废水排放、不造成环境污染的情况下,研制出了优良的生物机械浆制备方法,在很大程度上解决造纸纤维原料短缺的问题。同时,农业剩余物得到高附加值利用,可与“三农”问题有效对接,从源头上杜绝农作物废弃物的焚烧,实现经济和社会效益双丰收。

[0017] 本公开针对传统制浆造纸过程中,麦草中的麦叶除去、只利用麦草秸秆的实际情况,针对全麦废弃物(麦草秸秆、麦叶和叶鞘),首次提出了小麦收割废弃物的全利用技术,提出了热蒸汽饱和软化、本色生物机械浆的新概念;首次提出了热蒸汽协同碱性复合生物酶制备高强度本色生物机械浆的新工艺新技术,该技术较传统的机械浆相比较,可节省磨浆能耗40%以上,各项物理指标达到了生产包装纸和纸基材料的要求。尤其是在本色包装纸袋纸具有较为广泛的应用。

[0018] 本公开利用农作物小麦的废弃物作为制浆原料,采用常压热蒸汽水汽处理麦草,同时加微量碱调节麦草含水的pH值在10-14,待麦草中溶出部分半纤维素、木素、果胶等物质后,麦草热蒸汽饱和软化后,到TSP360搓丝机上进行搓丝,使麦草原料得到物理分丝,然后进行生物酶处理,生物酶处理后,纤维进一步软化,然后对麦草进行磨浆,达到生产本色包装类纸和纸基材料的要求。尤其是在本色包装纸袋纸具有较为广泛的应用。

[0019] 整个生物机械浆的制备过程中,仅仅采用了热蒸汽、微量碱、碱性生物复合酶,待磨浆完成时生物机械浆的pH值接近中性,且磨浆洗涤水采用多效蒸发器处理,回收固体残渣用于锅炉焚烧,回收热能在用于热蒸汽预处理段,整个生产过程无需碱回收,从源头上避免了对环境的污染。全麦草废弃物制备生物机械浆,成本低,无污染,附加值高,同时为解决农作物废弃物焚烧的问题提供了有效的解决途径。该技术符合国家资源节约、经济循环、节能减排的产业政策。

## 具体实施方式

[0020] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本公开提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0021] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本公开的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作和/或它们的组合。

[0022] 本公开中,液比是指原料的蒸煮液比,液比:蒸煮绝干原料重量与蒸煮总液量体积之比。

[0023] 在本公开的第一个典型的实施方式中,提供一种热蒸汽处理协同生物酶处理的生物机械浆制备方法,该方法包括以下步骤:

[0024] (1)以获取小麦粮食后的废弃物麦草为原料,按照1:3-1:8的液比与麦草进行混合,添加微量碱,使得麦草含水的pH值为10-14,然后通入热水蒸汽,热水蒸汽处理过程持续

在15-60min,蒸汽温度100-120℃;

[0025] (2) 热蒸汽处理结束后,将麦草进行搓丝分丝;

[0026] (3) 将分丝后的麦草与碱性生物复合酶进行作用,处理温度为40-60℃,处理时间为30-90min;

[0027] (4) 将生物处理后的麦草进行磨浆。

[0028] 本公开中使用的原料是获取小麦粮食后的废弃物麦草,包括麦叶、秸秆和叶鞘,其中,不同部位其化学组成和化学结构不同,在化学组成方面,麦叶和叶鞘的灰分、碱抽出物和戊聚糖含量都高于秸秆部位,纤维素含量略低于秸秆部位;在化学结构方面,秸秆部位的纤维较长,而且茎基部比茎中部要长,麦叶和叶鞘的纤维细胞比秸秆部位短且粗。可见,不同麦草部位其原料结构和化学组成和纤维形态十分不均匀,对后续制备优异性能的浆液造成了很大的困难。一般来讲,现有技术中采用草类秸秆造纸的较多,但是经过本申请人的锐意研究,得到一种针对全麦草废弃物的制浆技术,通过该制浆技术,能够提高各麦草部位的利用率,得到表面强度较高的纸基材料。而通过该技术制备得到的生物机械浆的纤维均匀度好,尤其适合配抄制备本色包装纸袋纸,制备得到的纸袋纸能够达到国家标准GB/T 7968-2015标准,大幅度地降低了本色包装纸的成本。

[0029] 步骤(1)中,将废弃物麦草切成3-6cm长的备用原料,风干。

[0030] 步骤(1)中,所述的液比为1:3-1:8(g/mL),经过大量的实验验证与分析,采用该液比的溶液在一定时间后形成特定pH的麦草溶液,从而使得制备得到的生物机械浆的pH呈中性。

[0031] 步骤(1)中,采用热蒸汽对麦草进行特定的处理,使得麦草的纤维更加柔软,经过试验验证,相比于采用其他方法,能够制备综合强度较好的纸袋纸,并大幅度地降低了本色包装纸的成本。步骤(1)中,添加碱(NaOH或KOH),调节麦草含水的pH值为10-14,添加的碱的目的是:一方面可以使麦草溶出少部分的半纤维素、木素和果胶等物质,另一方面,辅助热蒸汽尽快的将麦草软化,为下一步搓丝分丝做基础。

[0032] 步骤(1)中,热蒸汽处理温度为100-120℃,时间为15-60min。经过试验验证,温度过低的话,不能有效将全麦草废弃物吸水软化,影响后续的分丝效果。

[0033] 步骤(2)中,采用TSP360搓丝机进行搓丝分丝,工艺条件是:搓丝压缩比控制在1:1-1:4。

[0034] 采用搓丝机对饱水软化后的麦草进行处理,不仅能使麦草能够达到良好的分丝效果,还能明显提高磨浆的效率。更重要的是,发明人在试验研究过程中发现,相比于螺旋挤压成丝,采用搓丝机进行分丝,分丝的效果更好,而挤压、剪切的效果较弱,这使得麦草纤维受到的损伤较小,从而使最终得到的纸张具有更好的抗张性能,经试验验证,该技术更适合制备对抗张强度或拉伸强度较高的本色包装纸袋纸。

[0035] 步骤(3)中,液比控制在1:3-8(g/mL)。

[0036] 针对挤压之后的特定麦草废弃物原料,选择的碱性生物复合酶为木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶三种酶的复配酶,总用量是:10-60IU/mL,木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶的酶活比例为(2~5):(2~4):(1~1.5);优选的,酶总用量为50~60IU/mL。

[0037] 步骤(4)中,根据生产需要确定磨浆次数,磨浆的打浆度控制在25-50°SR。

[0038] 磨浆工艺条件:使用KPF高浓盘磨机进行高浓磨浆,主轴转速3000~4000r/min,采

用一段或两段磨浆,磨浆间隙为0.15-0.5mm。

[0039] 把生物处理后的麦草用磨浆机进行磨浆,同时利用磨浆过程中产生的热量和高温,使生物酶失活防止影响后续纸浆的强度,根据纸浆打浆度的不同选择一段磨浆还是两段磨浆。经过试验验证,采用上述打浆度以及磨浆工艺条件,制备得到的生物机械浆时候制备成纸袋纸。

[0040] 在本公开的第二个典型的实施方式中,提供采用上述方法制备得到的生物机械浆。经过测定,该生物机械浆中的纤维交错均匀,纤维柔软,纤维长度较长并且比较均一。经过后续实验验证,该种生物机械浆制备的纸基材料耐破指数、撕裂指数和环压指数均较高,适合于配抄本色包装纸袋纸。

[0041] 在本公开的第三个典型的实施方式中,提供所述的生物机械浆在制备纸袋纸中的应用。

[0042] 在本公开的第四个典型的实施方式中,提供所述生物机械浆制备得到的纸基材料,该纸基材料为配抄的本色包装纸袋纸。本公开的纸袋纸是主要用于日常的手提袋、轻型包装材料等包装纸袋的制作用纸,主要用于食品包装、衣物等日常用品的包装。

[0043] 本公开采用上述生物机械浆制备得到的纸袋纸耐破指数、撕裂指数和环压指数均较高,并且裂断长较高,这表明该纸基材料物理性能较好。

[0044] 裂断长是造纸生产中衡量纸张抗张强度的物理指标,抗张强度指纸张抵抗外力拉伸的能力。

[0045] 为了使得本领域技术人员能够更加清楚地了解本公开的技术方案,以下将结合具体的实施例详细说明本公开的技术方案。

[0046] 实施例1:一种热蒸汽协同生物酶处理麦草制备本色生物机械浆的方法,该实施例制备麦草本色生物机械浆,并测试其制备成浆性能。

[0047] (1)把物理挑选除尘后的风干麦草切成5cm长的备用原料,放入麦草处理器或反应釜中,按照1:5(g/mL)的液比对麦草进行混合,对混合物中加入微量的碱NaOH,调节麦草含水的pH值在14。

[0048] (2)通入热水蒸汽,温度110℃,时间20min,使麦草中溶出少部分的半纤维素、木素和果胶等物质,使麦草热饱和水软化,处理结束的时候软化麦草含水的pH值在8。

[0049] (3)把热汽蒸热饱和软化的麦草TSP360搓丝机上进行搓丝,调整搓丝机的压力,使麦草达到均匀良好的分丝效果。

[0050] 搓丝的工艺条件:搓丝时的压力1:3。

[0051] (4)软化分丝后的麦草与碱性生物酶在生物处理器或生物反应器中处理50min,温度控制在50℃,液比控制在1:6(g/mL),不断搅拌混合麦草,使麦草与生物酶充分作用,进一步软化麦草纤维。

[0052] 碱性生物复合酶为木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶三种酶的复配酶,总用量是50IU/mL(1ml料液采用50IU生物酶),木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶的酶活比例为4:2:1。

[0053] (5)把生物处理后的麦草用磨浆机进行两段磨浆,使纸浆打浆度达到42°SR。

[0054] 所述磨浆的工艺参数为:使用KPF高浓盘磨机进行高浓磨浆,主轴转速3000r/min,磨浆间隙为0.3mm。

[0055] (6)把磨浆好的麦草生物机械浆在经纤维疏解器疏解使其均匀混合,然后在纸页

成型器上抄制成型60g/m<sup>2</sup>的本色纸袋纸。然后测定其物理强度。各项物理指标均达到了生产本色包装纸和纸基材料的要求。

[0056] (7) 把TSP360搓丝机上进行搓丝后的生物酶调整为使用木聚糖酶和果胶酶两种酶的复配酶,总用量是50IU/mL,木聚糖酶和果胶酶的酶活比例为4:1,其他工艺不变作为对比试验,获得的生物机械浆作为对比样1。

[0057] 对比样2:将实施例1中的步骤(3)替换为:把热蒸汽饱水软化的麦草在螺旋挤压机上进行挤压分丝,压缩比为1:3。其他与实施例1相同。

[0058] 表1一种麦草热蒸汽协同生物酶处理制备生物机械浆的成浆物理性能指标比较一览表

实例	打浆度 /°SR	耐破指数/ kPa·m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>	撕裂指数/ mN·m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>	裂断长/km /	环压指数
[0059] 实施例 1	42	3.15	3.62	3.21	9.81
对比样 1	42	2.78	3.27	2.74	7.23
对比样 2	42	2.88	3.46	2.92	8.05

[0060] 实施例2:一种热蒸汽协同生物酶处理麦草制备本色生物机械浆的方法,该实施例制备麦草本色生物机械浆,并测试其制备成浆性能。

[0061] (1) 把物理挑选除尘后的风干麦草切成4cm长的备用原料,放入麦草处理器或反应釜中,按照1:4(g/mL)的液比对麦草进行混合,对混合物中加入微量的碱KOH,调节麦草含水的pH值在14。

[0062] (2) 通入热水蒸汽,温度100℃,时间30min,使麦草中溶出少部分的半纤维素、木素和果胶等物质,使麦草热饱和水软化,处理结束的时候软化麦草含水的pH值在9。

[0063] (3) 把热饱和水软化的麦草在TSP360搓丝机上进行搓丝,调整搓丝机的压力,使麦草达到均匀良好的分丝效果。

[0064] 搓丝的工艺条件:搓丝压缩比控制在1:4。

[0065] (4) 软化搓丝后的麦草与碱性生物酶在生物处理器或生物反应器中处理60min,温度控制在55℃,液比控制在1:5(g/mL),不断搅拌混合麦草,使麦草与生物复合酶充分作用,进一步软化麦草纤维。

[0066] 碱性生物复合酶为木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶三种酶的复配酶,总用量是60IU/mL,木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶的酶活比例为5:4:1.5。

[0067] (5) 把生物处理后的麦草用磨浆机进行磨浆,使纸浆打浆度达到45°SR。

[0068] 磨浆的工艺参数为:使用KPF高浓盘磨机进行高浓磨浆,主轴转速3000r/min,采用两段磨浆,磨浆间隙为0.2mm。

[0069] (6) 把磨浆好的麦草生物机械浆在经纤维疏解器疏解使其均匀混合,然后在纸页成型器上抄制成型80g/m<sup>2</sup>的本色纸袋纸。然后测定其物理强度。各项物理指标均达到了生产本色包装纸和纸基材料的要求。

[0070] (7) 把TSP360搓丝机上进行搓丝后的生物酶调整为使用木聚糖酶、纤维素酶和果

胶酶三种酶的复配酶,总用量是60IU/mL,酶活比例为1:1:1,其他工艺不变作为对比试验,获得的生物机械浆作为对比样1。

[0071] 对比样2:将实施例1中的步骤(3)替换为:把热蒸汽饱水软化的麦草在螺旋挤压机上进行挤压分丝,压缩比为1:4。其他与实施例2相同。

[0072] 表2一种麦草热蒸汽协同生物酶处理制备生物机械浆的成浆物理性能指标比较一览表

实例	打浆度 /°SR	耐破指数/ kPa·m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>	撕裂指数/ mN·m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>	裂断长/km /	环压指数
[0073] 实施例 1	45	3.31	3.52	3.16	9.65
对比样 1	45	2.95	3.17	2.76	7.98
对比样 2	45	3.26	3.24	2.92	8.36

[0074] 实施例3:一种热蒸汽协同生物酶处理麦草制备本色生物机械浆的方法,该实施例制备麦草本色生物机械浆,并测试其制备成浆性能。

[0075] (1)把物理挑选除尘后的风干麦草切成6cm长的备用原料,放入麦草处理器或反应釜中,按照1:6(g/mL)的液比对麦草进行混合,对混合物中加入微量的碱NaOH,调节麦草含水的pH值在13。

[0076] (2)通入热水蒸汽,温度110℃,时间20min,使麦草中溶出少部分的半纤维素、木素和果胶等物质,使麦草热饱和水软化,处理结束的时候软化麦草含水的pH值在8。

[0077] (3)把热汽蒸热饱和软化的麦草在TSP360搓丝机上进行搓丝,调整搓丝机的压力,使麦草达到均匀良好的分丝效果。

[0078] 搓丝的工艺条件:搓丝压力1:3。

[0079] (4)软化分丝后的麦草与碱性生物酶在生物处理器或生物反应器中处理90min,温度控制在50℃,液比控制在1:5(g/mL),不断搅拌混合麦草,使麦草与生物酶充分作用,进一步软化麦草纤维。

[0080] 碱性生物复合酶为木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶三种酶的复配酶,总用量是50IU/mL,木聚糖酶、纤维素酶和果胶酶的酶活比例为3:2:1.5。

[0081] (5)把生物处理后的麦草用磨浆机进行磨浆,使纸浆打浆度达到38°SR。

[0082] 磨浆的工艺参数为:使用KPF高浓盘磨机进行高浓磨浆,主轴转速3000r/min,采用一段磨浆,磨浆间隙为0.25mm。

[0083] (6)把磨浆好的麦草生物机械浆在经纤维疏解器疏解使其均匀混合,然后在纸页成型器上抄制成型60g/m<sup>2</sup>的本色纸袋纸。然后测定其物理强度。各项物理指标均达到了生产本色包装纸和纸基材料的要求。

[0084] (7)把在TSP360搓丝机上进行搓丝后的生物酶处理段去掉,其他工艺不变作为空白样进行对比试验,获得的机械浆作为对比样1。

[0085] 对比样2:将实施例1中的步骤(3)替换为:把热蒸汽饱水软化的麦草在螺旋挤压机



上进行挤压分丝,压缩比为1:3。其他与实施例3相同。

[0086] 表3一种麦草热蒸汽协同生物酶处理制备生物机械浆的成浆物理性能指标比较一览表

实例	打浆度 /°SR	耐破指数/ $\text{kPa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	撕裂指数/ $\text{mN}\cdot\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	裂断长/km /	环压指数
[0087] 实施例 1	38	3.05	3.48	3.23	9.83
对比样 1	38	2.82	3.01	2.89	7.76
对比样 2	38	2.93	3.22	3.05	8.52

[0088] 上述实施例为本公开较佳的实施方式,但本公开的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本公开的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本公开的保护范围之内。