

国内贸易部部编



中等专业学校教材

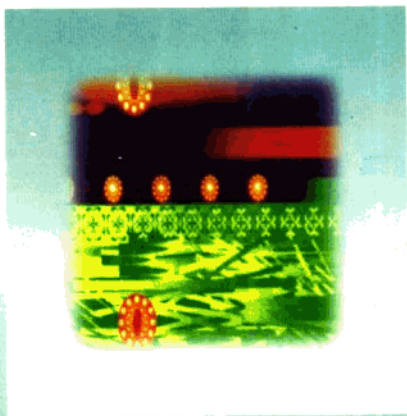
食品专业教材



# 焙烤食品工艺学

BEI KAO SHI PIN GONG YI XUE

景立志 主编



中国商业出版社

国内贸易部部编中等专业学校教材

# 烘焙食品工艺学

景立志 主编

中国商业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

焙烤食品工艺学/景立志主编. - 北京: 中国商业出版社,  
1998.5

ISBN 7-5044-3675-5

I. 焙… II. 景… III. 焙烤食品-食品加工-工艺学-专业学  
校-教材 IV. TS213.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 12587 号

责任编辑: 陈学勤

特约编辑: 王锦文

\*

中国商业出版社出版发行  
(100053 北京市广安门内报国寺 1 号)  
新华书店总店北京发行所经销  
中国石油报社印刷厂印刷

\*

1998 年 5 月第 1 版 2000 年 8 月第 3 次印刷

850×1168 毫米 32 开 8 印张 200 千字

定价: 11.00 元

\* \* \* \*

(如有印装的质量问题可更换)

## 编 审 说 明

为适应建立社会主义市场经济新体制的要求，我部于1994年颁发了财经管理类5个专业和理工类7个专业教学计划。1996年初印发了以上12个专业的教学大纲。《焙烤食品工艺学》一书是根据新编《食品工艺》专业教学计划和《焙烤食品工艺学》教学大纲的要求，结合我国科技进步和财税、金融等体制改革的情况重新编写的。经审定，现予出版。本书是国内贸易部系统中等专业学校必用教材，也可供职业中专、职工中专、电视中专等选用，还可以作为业务岗位培训和广大企业职工自学读物。

本书由安徽省合肥粮食学校景立志任主编，山东省淄博商业学校盛成乐任副主编，杭州商学院洪积仁副教授审定。具体编写分工为：绪论、第二章由安徽省合肥粮食学校景立志编写；第一章由陕西省汉中商业学校张志建编写；第三章由山东省淄博商业学校盛成乐编写；第四章第一、二、五节，实验指导实验二、三、六由辽宁省粮食学校李润国编写；第四章第三、四、六节，实验指导实验一、四、五由广西贸易经济学校李维编写。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中疏漏之处敬请广大读者不吝赐教，以便于修订，使之日臻完善。

国内贸易部教育司

1997年8月

# 目 录

绪 论	(1)
第一章 焙烤食品的原料	(5)
第一节 小麦粉	(5)
第二节 油脂	(17)
第三节 糖	(22)
第四节 水	(25)
第五节 膨松剂	(28)
第六节 蛋品	(33)
第七节 乳品	(36)
第八节 食盐	(39)
第九节 果料	(40)
第十节 食品添加剂	(43)
第二章 面包的生产	(54)
第一节 概述	(54)
第二节 原料的预处理	(56)
第三节 面团的调制	(59)
第四节 面团的发酵	(65)
第五节 整形与醒发	(72)
第六节 面包的烘烤	(76)
第七节 面包的冷却与包装	(82)
第八节 其他面包的生产方法	(84)
第九节 面包的质量标准	(86)
第十节 面包的常见缺陷及其保鲜	(88)
第三章 饼干的生产	(95)

第一节	饼干的分类及工艺流程	(95)
第二节	饼干的配方及原料的预处理	(99)
第三节	面团的调制	(102)
第四节	面团的辊轧	(107)
第五节	饼干的成型	(110)
第六节	饼干的烘烤	(116)
第七节	饼干的冷却与包装	(123)
第八节	其他类型的饼干生产	(128)
第九节	饼干的质量标准	(134)
<b>第四章</b>	<b>糕点的制作</b>	<b>(140)</b>
第一节	糕点制作的基本技术	(140)
第二节	蛋糕类糕点	(160)
第三节	酥性类糕点	(165)
第四节	酥层类糕点	(174)
第五节	单皮类糕点	(189)
第六节	西式糕点简介	(194)
<b>实验指导</b>		<b>(211)</b>
实验一	面包的制作	(211)
实验二	饼干的制作	(220)
实验三	蛋糕类糕点的制作	(225)
实验四	酥性类糕点的制作	(229)
实验五	酥层类糕点的制作	(234)
实验六	单皮类糕点的制作	(242)
<b>主要参考书目</b>		<b>(246)</b>

## 绪 论

### 一、焙烤食品的发展概况

焙烤食品的发展是随着社会生产力的进步以及人们生活需要的变化而发展的。我国和埃及是生产焙烤食品和发酵食品最早的国家。

大约在 5000 年前，面包在埃及“诞生”。现在开罗的古代博物馆里，还陈列着面包的化石。埃及的尼罗河流域和地中海沿岸是小麦的故乡，在古代，人们将麦粒压碎后，放在被太阳晒热的石头上烤食。发酵食品，是在野生酵母偶然混入人们吃剩的食物中产生发酵作用后，被人们发现并加以利用的。此后，逐渐产生了发酵后的焙烤食品——面包。公元前 8 世纪，面包的制作方法传到了希腊。希腊人利用葡萄汁作面醪制作面包，这是用“老面法”制作面包的开始，这种方法一直被延用了几个世纪。后来罗马人征服了希腊、埃及和希伯来，面包的制作方法随之又被传到了罗马和其他地方。不过，那时的面包只有在教堂或宫廷中才能见到。大约在公元前 2 世纪，在罗马出现了面包作坊。以后，随着欧洲一些城市的建立，面包才逐渐普及到市民之中。在英国，随着产业革命的发生，面包的生产得到迅速发展。加拿大和澳大利亚沦为殖民地后，面包的生产技术传到了这两个盛产小麦的国家。随着哥伦布发现新大陆，面包又传入了美洲。在美国独立战争中，面包成为重要的军粮。美国独立战争后，伴随着城市建立和人口集中，面包的生产技术得到较快发展。第一次世界大战后，随着手工业、农业和交通运输业的发展，面包生产开始走上了工业化的道路。日本是一个以大米为主的国家，长期以来，人们仅把面包作为点心食用。第二次世界大战以后，随着日本工业

的恢复和迅速发展，加上政府提倡面食，人们逐渐改米食为面食。这些因素促使了面包生产的机械化，出现了和面机、分块机、成型机、各式烤炉等各种具有高性能的机械；同时，也改革了面包生产工艺，诞生了多种快速发酵法，大大缩短了生产周期，提高了生产效率，丰富了面包的营养成份及特有风味。日本的面包工业得到迅猛发展。

我国焙烤食品的制作，相传始自殷商时期。商朝末年，武王伐纣，发兵西岐。纣王令太师闻仲随军征战。闻太师为免去埋锅造饭之劳，加快进军速度，下令制作了一种烧饼充作军粮。这种烧饼后来便在民间广为流传。春秋战国时期，发明了制饴糖的技术，从此出现了甜味的糕饼。秦汉以后，糕饼点心制作更为普遍。东汉著名文字学家许慎在《说餐》中说：“饼，以粉及面为薄饵也。”当时，饼的品种已有蒸饼、烙饼、胡饼（一种芝麻饼）。唐代，随着磨粉业、制糖业的发展，以及社会经济的繁荣，焙烤食品的生产、经营有了很大发展，开始出现专业生产的工作坊，并且经营各种糕、饼、团、粽、粳等食品，专门生产糕饼的用具，如烤饼用的饼釜（类似现在的平底锅）等已出现，“茶食”、“点心”等糕点名称，在食谱中屡见不鲜，焙烤食品的生产经营进一步社会化了。月饼也问世于这一期间，并被用作祭月和表示团圆之意。《燕京岁月记·月饼》中这样描述：“中秋月饼以前门致美斋者为京都第一，他处不足食也。至供月月饼，到处皆有，大者尺余，上绘月宫蟾兔之形。有祭毕而食者，有留至除夕食者，谓之团圆饼。”宋时，开始流行“茶食”等酥类食品。大诗人苏东坡以诗赞誉：“小饼如嚼月，中有酥和饴。”这时，已出现了制作难度较大的制酥和包酥技术。南宋迁都临安，北方饼类制作技术传至江南。元、明、清时期，各地都有了制作作坊，其加工制作技术和花色品种也都有所发展。其间，北方少数民族糕点食品大量流入中原地区。由于各地习惯的差异，逐渐形成各自不同的生产工艺、风味特色，如流行于京、津地区的京式糕点，



流行于苏、沪一带的苏式糕点等。我国也是生产发酵食品最早的国家，早在商朝时就已经懂得用发酵法酿制酱油，汉朝就有了发酵面制品。大约是在明朝万历年间，意大利传教士利马窦和汤若望来到中国，将面包技术传入我国沿海城市上海、青岛、天津等地，随后逐渐传入内地。饼干的生产技术是20世纪初从国外传入我国的。

虽然我国的焙烤食品生产较早，但发展速度极为缓慢。到1949年，全国只有几个大城市有一定的生产规模，而且主要靠手工生产为主，没有正规车间和发酵室，从面团调制、发酵到烘烤，都挤在简陋的屋子里，生产极其落后。新中国成立后，在中国共产党的正确领导下，国民经济迅速恢复，食品加工行业获得新生，面包行业也得到发展。大、中城市相继出现了专业面包厂，焙烤食品才有了健康的发展。特别是改革开放以来，通过引进、消化、吸收国外的先进生产技术工艺与设备，大搞革新，减轻了工人的劳动强度，提高了生产效率，使我国的焙烤食品生产的技术条件不断完善，生产设备已由手工操作发展到各单机连接的机械化生产线，自动化程度不断提高，产品质量也不断提高。但同世界上发达国家相比，差距仍然很大，一是工业化程度较低；二是产品质量不够稳定；三是产品品种较少。因此，我们必须大力发展，缩小差距，赶超世界先进水平。

焙烤食品是食品工业的组成部分之一，大力发展焙烤食品，对充分利用农业资源，促进农业生产的发展，促进机械、包装等工业的发展，方便人民的生活，繁荣市场，加速我国的现代化建设都具有十分重要的意义。

## 二、焙烤食品的概念、特点和分类

焙烤食品是泛指面糖制品中采用焙烤工艺的一大类食品。

焙烤食品一般应具有下列特点。

1. 所有制品均应以小麦粉为基础原料。
2. 大多数制品应以油、糖、蛋（或其中1~2种）等作为主

要原料。

3. 所有制品的成熟或定型均采用焙烤工艺。
4. 所有制品应是不需经过调理就能直接食用的食品。
5. 绝大多数制品都使用疏松剂，使制品结构疏松。

根据焙烤食品的概念和特点，焙烤食品包括面包、饼干和部分糕点。

### 三、本课程的性质、任务和基本要求

本课程是国内贸易部系统中等专业学校食品工艺专业的必开专业课之一。本教材是根据 1994 年部颁教学计划的要求和 1996 年部颁的《焙烤食品工艺学》教学大纲而编写的。

全书内容包括焙烤食品的原料和面包、饼干、糕点生产四个部分。主要任务是阐述原料的性质、各产品的生产工艺过程中的基本理论、制作方法及操作规程等知识。

通过教学，应使学生掌握焙烤食品原料的性质、作用及使用方法，并能根据营养、卫生、生产要求等原则，合理地设计生产配方；掌握面包、饼干的生产及部分糕点制作的基本原理、生产工艺、产品的质量标准的等；能解决常规生产中的一些问题，并具有工艺设计计算的初步能力和一定的操作技能。

## 第一章 焙烤食品的原料

焙烤食品生产需要多种原料。原料的质量及特性不仅决定焙烤食品的营养价值、风味和组织结构等，而且对焙烤食品生产的工艺以及焙烤食品生产厂家的经济效益都有着重要的影响。这就要求我们必须掌握各种原料的特性、作用、使用方法，以及它们与焙烤食品加工工艺、生产质量的关系。

### 第一节 小麦粉

#### 一、小麦的分类及籽粒结构

##### (一) 小麦的分类

1. 按播种季节分。按播种季节不同，可分为冬小麦和春小麦两种。

(1) 春小麦。即在春季播种的小麦。它具有颗粒长而大，两端较尖，腹沟较深，皮厚，色深，出粉率低，面筋含量高但筋力较差等特点。

(2) 冬小麦。即在秋季播种的小麦。是我国的主要小麦品种。它具有颗粒小，吸水率低，面筋含量较同种春小麦少但筋力较强等特点。

2. 按皮色分。小麦按皮色不同，大致可分为白皮小麦和红皮小麦两种。

(1) 白皮小麦。因其种皮中无色素而呈黄白色或乳白色。它具有质软，皮薄，粉色较白，出粉率高，筋力较红小麦差等特点。

(2) 红皮小麦。因其种皮中含有色素而呈黄色、红色等多种

颜色。它具有质硬，皮厚，结构紧密，粉色较深，出粉率低，筋力较强等特点。

3. 按粒质分。小麦按粒质不同，可分为软质小麦和硬质小麦两种。

(1) 软质小麦。即籽粒横断面呈粉状，不透明，故又称其为粉质小麦。软质小麦的胚乳中蛋白质含量较少，结构松散，用其生产的小麦粉筋力和品质均较硬质小麦差。软质小麦多为白皮。

(2) 硬质小麦。即其横断面呈半透明状，又称角质小麦等。硬质小麦的结构紧密、蛋白质含量高、筋力强，品质好。多为红皮。

## (二) 籽粒结构

小麦籽粒是由皮层、胚乳及胚三部分组成，见图 1-1。

1. 皮层。皮层位于籽粒的最外层，它又是由表皮、外果皮、内果皮、种皮、珠心层、糊粉层等组成。约占小麦重量的 13%~14.5%。在制粉时绝大部分被除去，形成麸皮，故又称其为麸皮。糊粉层以外的各层统称为表皮，其主要成分是纤维素和半纤维素，营养价值较低。而糊粉层中含纤维素、蛋白质、灰分、微量维生素等多种成分，因此，具有较高的营养价值。但因其细胞组织较大且韧性强，在制粉时不易被磨细，所以特制粉中含量较少。这便是特制粉营养价值低于普通粉的主要原因之一。

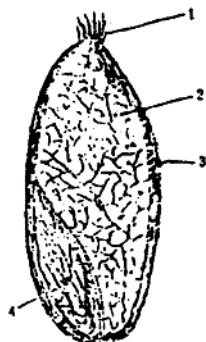


图 1-1 小麦粒纵切面图

1. 茸毛 2. 胚乳 3. 皮层 4. 胚芽

2. 胚乳。胚乳是小麦粒的主体，约占小麦重量的 84% ~ 85%，也是小麦粉的主要来源。其主要成分是淀粉和蛋白质，也含有一定量的水分、灰分和极少量的维生素等。

3. 胚。又称胚芽。位于小麦粒的最下端，约占小麦重量的 1.4% ~ 2.9%。胚中含有丰富的脂肪、蛋白质、糖、维生素和酶等。但由于脂肪、糖、维生素等均易变质，小麦在贮藏过程中发生的发热、发酸、发粘及霉变等均与其有关，因此，不宜将胚磨入小麦粉中。

小麦粒各部分的成分如表 1-1 所示。

表 1-1 小麦籽粒各部分的成分 (%)

籽粒部分	重量比	蛋白质	淀粉	可溶性糖	纤维素	五聚糖	脂肪	灰分
全麦籽	100	16.06	63.07	4.32	2.76	8.10	2.24	2.18
胚乳	81.6	12.91	78.92	3.54	0.15	2.72	0.86	0.45
胚	3.24	37.63	—	25.12	2.46	9.74	15.05	6.32
糊粉层	6.54	53.16	—	6.82	6.41	15.44	8.16	13.93
表皮	8.63	10.56	—	2.59	23.73	51.43	7.46	4.78

## 二、小麦粉的化学成分及性质

小麦粉中主要含有糖类、蛋白质、脂肪、灰分和水分等化学成分，此外，还含有少量的维生素和酶类等。且以糖类含量最多，其次是蛋白质和水分。

### (一) 蛋白质

小麦粉中含有多种蛋白质，其中较重要的蛋白质有麦谷蛋白、麦胶蛋白、麦清蛋白和麦球蛋白四种，它们的含量依次为 49%、39%、约 8% 和约 4%。麦谷蛋白和麦胶蛋白均不溶于水，但对水有较强的亲合作用，而且遇水后，吸水膨胀，形成所谓的面筋的网络结构，是面筋的主要成分，又称为面筋性蛋白。而麦清蛋白和麦球蛋白能溶于水，不参于面筋的形成，称为非面筋性蛋白。

小麦粉中蛋白质，特别是面筋性蛋白的含量高低，不仅决定

了小麦粉的营养价值，而且对小麦粉的工艺特性及用途有着重要的影响。

## (二) 糖类

小麦粉中的糖类主要包括淀粉、可溶性糖和纤维素等。

1. 淀粉。在小麦粉所含的糖类中，淀粉约占99%以上。其中直链淀粉占24%，支链淀粉占76%。直链淀粉易溶于水，形成胶体溶液，粘性不大，且不易凝固；支链淀粉只有在加热，加压条件下才能溶于水，且形成的溶液粘性很大，因此，含支链淀粉多的小麦粉具有很大的粘性。小麦淀粉在加热条件下能吸水膨胀，进而发生糊化，其糊化温度为65~69℃。

2. 可溶性糖。小麦粉中的可溶性糖主要有葡萄糖、麦芽糖、蔗糖和果糖等。其中还原糖的含量为0.1%~0.5%（以干物质计），蔗糖为1.67%~3.67%。可溶性糖可直接作为酵母的碳源，也有利于产品色、香、味的形成。

3. 纤维素。由于纤维素主要存在于麸皮中，因此麸皮含量高的小麦粉中纤维素的含量也高。麸皮在小麦粉中呈鳞片状，从而麸皮的存在会影响面团的结合力，使面团持气能力降低，特别是发酵制品，体积较小，不松软，缺乏层次，同时还影响制品的外观。再加上纤维素不能被人们消化吸收，营养价值低。因此，长期以来，人们在评价小麦粉质量时，一直认为麸皮含量越少越好。但麸皮含量高的小麦粉中一般维生素、无机盐等营养成分的含量相应提高，以及有一定的纤维素存在，有助于胃肠蠕动，促进人体对食物的消化吸收。此外，国内外大量的研究事实已证实，膳食纤维具有十分重要的生理功能。因此，国外在生产面包时，把麸皮作为营养强化剂添加到小麦粉去，来提高面包的营养价值。

## (三) 脂肪

小麦粉中的脂肪主要来自小麦的胚和糊粉层。因此，其含量取决于小麦粉加工的精度。小麦粉中的脂肪多是由不饱和程度较

高的脂肪酸所构成，其碘价约为 105~140。这些脂肪酸在小麦粉贮藏过程中易被氧化酸败，使小麦粉产生哈喇味，从这点来看，小麦粉中脂肪含量越少越好。通常用测定小麦粉的酸度或碘价来判别小麦粉的新鲜程度。但脂肪在改变小麦粉筋力方面有着重要作用，即脂肪在脂肪酶的作用下分解产生不饱和脂肪酸，可使面筋的弹性增强，延伸性和流散性变小，其结果可使弱力粉变成中力粉，使中力粉变成强力粉。所以，新粉不易用来生产面包，必须经过后熟处理。

#### (四) 矿物质

矿物质主要存在于小麦的糊粉层中。因此矿物质含量高的小麦粉，一般麸皮含量也高。小麦粉中的矿物质主要有钙、钠、钾、镁、磷及铁等。它们大多以硅酸盐的形式存在。矿物质含量高的小麦粉稳定性也较差，特别是铁盐的存在对饼干的保存最为不利。

#### (五) 维生素

在小麦粉所含的维生素中，以维生素 B (B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>5</sub>) 及维生素 E 的含量较高，维生素 A 的含量较少，缺乏维生素 C，几乎不含维生素 D。由于小麦粉维生素的不完全性及焙烤食品均须经过高温烘烤，有些产品还加碱，致使小麦粉中的维生素损失殆尽。因此，应提倡对焙烤食品强化维生素。

#### (六) 水分

小麦粉中的水分以游离水和结合水两种状态存在。正常情况下，小麦粉含水量应在 12%~14% 之间。含水量，特别是游离水含量过高时，易引起酶活性增强和微生物污染，导致小麦粉发热变酸。

### 三、面筋

#### (一) 什么是面筋

面筋即将小麦粉调制成面团后，静止一段时间，再加水冲洗，最后剩下的橡胶状软胶物质。将刚洗出的面筋称为湿面筋，

脱水后则成干面筋。面筋含有多种化学成分，其组成是（干物质计%）：麦胶蛋白 43.02，麦谷蛋白 39.10，其他蛋白质 4.41，脂肪 2.80，可溶性糖 2.13，淀粉 6.28。

## （二）面筋的性质

这里所说的性质主要是指面筋的工艺性能。衡量面筋工艺性能的指标有弹性、韧性、延伸性和可塑性。面筋的工艺性能对烘烤食品的加工工艺及产品质量有着重要影响。

1. 弹性。弹性是指面筋在受到外力（拉力或压力）变形后恢复原状的能力。弹性良好的面筋在受外力作用时，变形较小，当外力除去后，又能迅速恢复原状，且不留痕迹；而弹性差的面筋则相反。

2. 韧性。韧性是指面筋被拉伸或压缩时所表现出的抵抗力。韧性良好的面筋在拉伸时有很强的抵抗力，而韧性差的面筋甚至在其下垂时，也会因其自身重力作用而自行伸长，甚至断裂。一般来说，弹性好的面筋其韧性也强，反之其韧性也弱。

3. 延伸性。延伸性是指面筋被拉伸到一定程度而不断裂的能力。可以用延伸长度来表示。即就是对一定质量的面筋，能拉伸的越长，其延伸性就越好。有时也利用面团的比延伸性来衡量面筋的工艺性能。比延伸性是指面筋每分钟被拉长的厘米数。

4. 可塑性。可塑性与弹性正好相反，它是指面筋受外力变形后不能恢复原状的能力。显然面筋的弹性越强，其可塑性越差；反之，其可塑性越好。

根据面筋的工艺性能，可将面筋分为三种。

优质面筋：弹性好，延伸性强或适中；

中等面筋：弹性好或适中，延伸性小；

劣等面筋：弹性差，延伸性小，因其自身重力作用而自然延伸和断裂。或完全没有弹性及在冲洗面筋时，面筋不粘结而流散。

通常人们也根据小麦粉中面筋含量的多少将小麦粉分为以下



三种。

**强力粉：**其湿面筋含量在 35% 以上，蛋白质含量为 12% ~ 15%，且以优质面筋性蛋白含量较高，其筋力较大；

**中力粉：**其湿面筋含量在 25% ~ 35% 之间，蛋白质含量为 9% ~ 11%，且以中等优质面筋性蛋白较多；

**弱筋粉：**其湿面筋含量在 25% 以下，蛋白质含量为 7% ~ 9%，且以劣等面筋性蛋白含量较多。

生产中常用面团吹泡示功器来测定面筋的延伸阻力  $P$ 、延伸性  $L$  和筋力  $W$ 。其测定方法是：先将面团做成一定厚度的薄片，用压缩空气吹成气泡，使气泡逐渐吹大，直至破裂，用仪器绘出如图 1-2 所示曲线。

$L$ ：表示面团气泡的最大容积，与发酵面团的体积相适应，反映出面筋延伸性的大小。

$P$ ：表示面团薄片在吹泡时的最大延伸阻力，用厘米水柱表示，并按图中纵座标的平均最大值计量。也可以按小麦粉能吸收的最大水分来确定。它反映了面筋弹性和韧性的 大小。

通常用  $P/L$  对小麦粉进行综合评定。

$P/L=0.15\sim0.7$  表明面团的弹性差，而延伸性好；

$P/L=0.8\sim1.4$  表明面团的弹性和延伸性均好；

$P/L=1.6\sim5.0$  表明面团的弹性好，而延伸性差，面团易断裂或散碎。

$W$ ：表示单位重量 (1g) 的面团变成厚度最小的薄片所耗费的功 (J)。可由吹泡示功能图的面积 ( $\text{cm}^2$ ) 乘以变形面团薄片的平均重量 (7.5g) 求得。 $W$  值愈大，表明面筋力愈强。

根据面筋  $W$  的大小，可将小麦粉分为三种。



图 1-2 面团延伸性曲线图