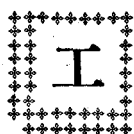


制作工艺



焙

烤

工

艺

“消除体积发酵法”是焙烤工艺方面的重大进展之一，一般成熟的面团，总要进行几个小时的体积发酵，面筋经过一定的化学与物理变化就可成为成熟的面团，同时也具有任意的延展性，这是许多世纪以来人所共知的，这样制成的面包比没有经过面团发酵制成的面包显然有较好的外观和风味。

但是，在近十年来焙烤工艺的理论已有新的发展，并已用于面包的制作。其原理不外乎有两条，即“机械性面团的发酵”和“化学性面团的发酵”。第一条包括在高速的和面机中进行强有力的面团混和，使面团产生一种类似于发酵成熟变化的变化，它既没有长时间的体积发酵，也没有因之而减少面包的产量。“化学发酵”法的面包发酵是通过使用还原剂和氧化剂相结合的作用实现的，它可以使用传统的慢速和面机，从而可节约电力和用于新设备的费用开支。

面包的连续制作法

早在1926年斯旺森 (Swanson) 和沃金 (Working) 曾认为，假如经过强烈的和面加工，面团被机械作用加以改变就可大大减少体积发酵的时间，甚至可以取消这种发酵。但是，直到二十多年以后，这种“无需发酵面团”的加工法才为商业上所采用。

在1950年，约翰·贝克 (John C. Baker) 博士对连续流体面团使用机械压力发酵来连续制作面团的加工法已取得了美国专利。面团挤压后直接放入烤盘中，这不仅减掉体积发酵过程，而且还免除了搓圆、中间醒发和成形的程序。最早的面包制作方法是采用发酵面团法，即把发酵的面团与均衡的配料一起计量放入预和面机中。后来这种方法改用流体发酵法，这样可以使输送、计量与控制获得稳定。

“DO-Maker” (多-美克) 连续和面装置发展了贝克博士的最初设想，在基本原理方面，与“Amflow” (埃姆费罗) 装置类似，在美国，“Amflow” 装置是面团连续混和方面主要的竞争者。

在焙烤工艺中，面团的挤压、成形、分块和直接装盘都有了很大的进步，而新的加工引起了较大的机械化和焙烤加工的自动化。加工的时间，场地和设备都被减少了，而每人每小时的产量却提高了，焙烤加工已建立在一个较科学和能控制的基础上。

在1953年，当麻塞诸塞 兹州 (Massachusetts) 面包店安装了第一个连续面团混和装置时，商业方面开始接受了该加工法。据估计，在1966年时美国有40%多的白面包是采用连续加工法制成的。但是，尽管连续加工法具有引人注目的优点，可是它在美国之外的国家中的可接受性还是有限的，主要原因是制造者要选择有特色的面包形式，这样做与用普通方法制成的面包比较起来是相当困难的。面包心的质地或颗粒是极其好的和均匀的，但是缺乏强力和弹性。撕开一片面包就可说明面包心缺乏强力。品尝质量的结果是生产的面包既“难嚼”又“发粘”。在预发酵的面团中稍微加入少许面粉，就可增加面包心结构的强力，在美国的某些面包店里，把面粉总量的50%加入预发酵的面团中。但是，这种方法似乎又回复到了原来的那种中种加工法。

科莱伍德面包加工法

随着连续加工法的引进，英国科莱伍德的英国焙烤工业研究协会对采用一种无发酵面团的方法生产面包很感兴趣。1961年，他们向英国的焙烤工业介绍了这种所谓的“科莱伍德面包加工法” (即 Chorleywood Bread proce-

ss, 以下均简称为CBP)。从原理上讲, CBP法比连续法简单得多, 实际上, 类似于传统的直捏法, 即不需要经过面团的体积发酵阶段, 直接就可从和面机进入分块机。下图可以说明两种传统的面包制法, 直捏法与中种法在操作方面的基本差异, 和两种机械醒发法, 连续法与CBP法在操作方面的基本差异。图解也表示根据每一步骤各个阶段所需要的相对时间。

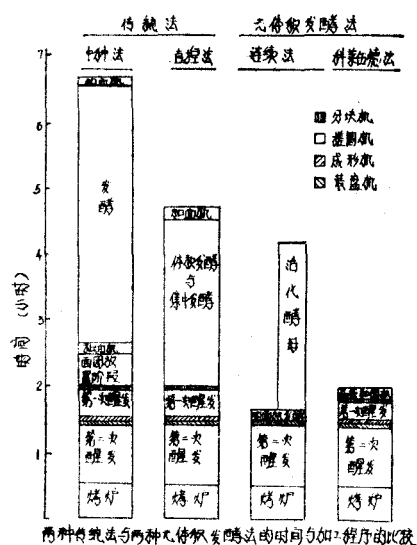


图 1

带影线条表示短时间操作, 即分块、搓圆、成形和装盘。除在CBP法中缩短第一次或中间的发酵时间 (7 分钟~10分钟) 外, CBP法和两种传统法的“成形”阶段完全相同。在连续法中, 面团被发酵, 然后分块和立即装盘, 这样很大程度地节约了两种较新方法的总的操作时间, 特别是在CBP法中, 甚至取消了预发酵阶段。

在CBP法中, 面团的成熟不是采用发酵加工, 而是采用在特别的高速和面机中进行一段时间的强烈机械醒发来达到的。这就必须在配方与加工方面做一些改进, 其中有以下几方面:

1. 和面机——和面机是一种高速的批量型和面机, 并具有产生机械醒发面团的能力, 从加入干原料和水分到卸下和好的面团, 通常只需要3~4分钟, 而传统的和面机需要10分钟甚

至更多的时间。

2. 能量的输入——必须在限定的时间内把适量的能量输送到面团的混和器中。虽然每种面粉的能量需要有些不同, 但通常每磅面团需要 5 瓦时是比较适当的。在批量和面时, 可调整 and 面机, 因此当面团所需要的能量输入时, 机器就可自动地停车。所以通过改变和面时间就可使面团获得适当的醒发。而采用连续生产系统时, 可通过改变流速与叶轮的速度就可调整适当的醒发。

3. 脂肪——要想采用该项加工方法来生产质量好的面包, 就必须使用脂肪。脂肪应含有一定比例的高熔点物质, 并要高于面团的温度使之滑软。如果脂肪具备应有的物理性质, 那么只要有0.7%的脂肪就足以生产出好的面包。假如在配方中脂肪是按适当的标准使用的, 那么就不必调整该项使用比率。

4. 吸收作用——使用CBP加工法时, 由于在体积的发酵过程中, 通常都有相当多的面粉固形物质损失, 所以它的水分吸收要比采用传统加工法时高出2~4%。自溶酶发生反应的时间较短, 这样可以减少面团的松弛。合适地使用被破坏程度高的淀粉可以进一步增加水分的吸收作用。在传统方法中, 在体积发酵的过程中, 由于面粉中淀粉酶的作用而使得大量的小麦淀粉遭到破坏, 并有很大一部分被液化, 致使面团产生软化与粘化。在传统的焙烤中, 虽然提高淀粉的破坏程度很小, 增加水分的吸收作用也很小, 但淀粉破坏程度较高时甚至可以使合适的水分吸收反而减少。在CBP方法中, 如果面粉中不存在大量的 α ——淀粉酶的活性, 就会因为在面团的混和与最后成形之间没有充足的时间而使得面团大为变软。虽然面包心的水分含量的最大潜在力将随着面粉蛋白质的含量而改变, 但是对于CBP中的面粉来说, 妨碍最大量地使用破坏淀粉的因素可能是面包心的水分问题。

5. 氧化作用——在连续法中, 其氧化作用必须高于传统的加工法。一种快速作用的氧化剂 (例如碘酸钾) 与一种较慢速作用的化合

物,例如溴酸钾的结合使用是十分重要的。为了产生真正的机械发酵,就必须具有足够强度的混和作用和面粉的二硫化物基的立即氧化。另外,在醒发与焙烤的早期阶段的全过程中,必须要有足够的缓慢作用的氧化剂来维持氧化作用。不同的面粉对氧化作用的需要有明显地变异,但是10~20P.P.m的碘酸钾与45~55 P.P.m的溴酸钾的结合使用,一般可得到满意的效果。在不允许使用碘酸钾的地区,例如在英国,可以使用维生素C(大约75P.P.m)。维生素C可以很快发生作用,而且比碘酸钾能够维持一个较长的有效期。虽然与25~30 P.P.m的溴酸钾结合使用可获得较好的结果,但它也可以单独使用。

6. 面团温度——在英国,通常CBP面团的平均温度约为88°F。在高速的搅拌过程中,因机械的摩擦而会产生大量的热量,甚至在使用冷水冷却时,一般也不可能产生较低温度的面团,看来把面团的温度变化控制在最小范围内时所获得的水分吸收的提高,似乎具有一定的好处。

7. 酵母的使用量——酵母的使用量必须比传统方法提高50~100%,否则就需要较长的醒发时间。

在英国,第一个被商业方面接受的面机是“Tweedy”面机,它可以把280磅的面粉混和成面团。Tweedy—280型面机每小时可生产10块面团,总共每小时约4600磅,而Amflow/DO-Maker型设备每小时可生产2500~6000磅面团。

Tweedy机器在直立的位置上安有一个碗式容器,可自动地称重与计量原料。盖子可以滑入定位1并采用真空结构来减少空气进入面团。该机附有一个瓦时计量计和一个计数器,当和面的能量达到每磅5瓦时时,它们就可自动控制、关闭和面机。除了称重与加入少量原料之外,所有的操作都是用和面机右边的控制盘来控制。

典型的Tweedy和面机的碗式容器中安有一个搅拌板,八角形的搅拌板有4个叶片,在

中间安有一个螺旋推进器,以把面团拉下送入进行混和的地方。搅拌板以高速旋转,碗式容器中有一个突起部分,以防止面团缠绕在搅拌板上。

目前在英国,虽然Tweedy是用途最广的机器,但是仍然有几个其他的制造商参与了激烈的竞争。

“Supertex”和面机在总的外观上来看,与Tweedy和面机很相似,但是它们具有完全不同的混和作用,而且不需要采用真空。

具有完全不同设计的另一种和面机是“Cresta”面团能手和面机。该机的碗式容器是旋转的,通过安装在和面机盖子上的刀刃式叶片的旋转,把炸面饼圈形的面团推向前。

除了批量型和面机外,还有用于CBP法的连续型和面系统。应强调指出,任何机械醒发的面团直接进入装盘工序可生产出一种非常细的、颗粒的、海绵状的连续成形的面包。但是,假如面团被分块、搓圆,再进行中间醒发和成形,那么它的颗粒就将具有传统的性质。虽然有些其它因素,例如压力,也会在连续生产出令人满意的面包中起很大的作用,但是可以确切地说,在Amflow/DO-Maker连续加工法与CBP连续系统之间的主要差别是没有活化酵母和运用传统的成形工序。

主要的CBP连续装置之一是Oakes和面机。该机通过一个漏斗和进料器来计量输进面粉和从一个保存罐中注入脂肪液。所有其它的原料在液体保存罐中预先混和,这不过是在液相中分散计量原料的方法。面团的成分沿着和面机的圆筒面通过,在此,由于特殊设计的叶轮的作用而使面团发酵。和面机的圆筒罩有夹层,可通过循环水以尽量减少面团温度的升高。醒发后的面团从出口出来,被送到传送带上输送到一个传统的成形装置中。Oakes和面机可配有一个特殊的分块机,该分块机直接连通和面机出口,以减少面团的损耗,同时在18个月的商业性操作中,已经发现它可提供准确的面团重量。另外,可以缩短第一次醒发时间,

甚至完全取消第一次醒发。

目前,至少有10家英国制造商正在为CBP法提供批量式的连续式和面机。批量式和面机的能力为300~575磅面团,每小时产量达6500磅,连续式和面机每小时的产量约为2000~7000磅面团。

CBP法的优越性

CBP法具有几个显著的优点。首先是生产的面包具有良好的传统面包所有的特性;而事实上,CBP法的一个最大优点已经在商业性的实践中表现出来,即与传统的加工法比较,可获得质量较好的面包。焙烤商们可以有以下选择,即仍用固定商标的面粉以生产更好的面包,或用一种较便宜的面粉生产与原来同样的面包。为了追求利润,英国的焙烤商们已经趋向于使用后一种方法。

曾有报告声称,用同样的面粉样品制成的面包,CBP法制成的面包的新鲜期要比传统法制成的长。

水分大些,可以减少体积发酵的损耗,使得产量有所提高和获得较多的利润。在较短的时间内,具有生产大量的各种各样面包的灵活性是CBP法的一个大的优越性。

目前争议较大的是关于不用预发酵或体积发酵制成的CBP面包的风味是否能像传统方法制成的面包一样好。但是无论怎样说,从品尝小组为此所做的工作可以看出:用CBP法和传统法制成的面包在味觉与香味方面没有明显差异。该工作主要是研究关于用缺乏营养的英国配方制成的低比容(3.7cc/g)的英国面包,在CBP法与直捏法上的比较。但是,据谷物研究实验室未公开出版的资料来看,品尝小组没有有效的能力来区别CBP法面包和用典型的北美配方制成的4小时发酵的面包(比容为6cc/g)的味觉或香味。

在英国,自从1961年引进该加工法后,超过三分之一的面包均采用CBP法制成。非常奇怪的是,既然认为该加工法对于小的焙烤主具有较大的吸引力,而大型的焙烤工厂也已经在改变,已经有一半的工厂在用CBP式方法生产

面包。在不到6年的时间里发生了很大的变化,除了英国之外,在澳大利亚、南非、荷兰和西德也相继采用了该加工法;而在加拿大、美国、马来西亚和新加坡,目前正在商业性的实验工厂里进行实验生产。

Brimec加工法

1962年澳大利亚,由面包研究所发明了一种类似于CBP法的加工法。这种加工法被认为是“Brimec”加工法,基本上是一种批量式生产法,用以生产两种截然不同的面包“充气型”和“具有某种结构型”。前者具有传统面包的性质,显然体积较大,但具有无规则的相对疏松的面包心结构。“有某种结构型”的面包具有非常细的均匀的面包心结构和大的体积,类似于用连续和面机生产的、在高压下发酵的面团。

这种加工的主要特点是配方中必须包含脂肪和适当高含量的氧化剂,必须在一个特殊的Brimec机器中混和与发酵面团,直到记录瓦数计指示达到高峰发酵为止。这种方法必须调整和面箱以除掉上部空间,并根据面包的品种来控制所需要的压力。

Blanchard面粉糊的加工法

这又是一个新的面包加工法,它省掉必要的体积发酵,但是与上述的方法在原理上有很大的差异,这种方法叫做“Blanchard”面粉糊加工法。“Blanchard”面粉糊加工法是在1963年间,由英国的焙烤主G.H.Blanchard发明的,并在最初的面糊阶段上结合使用两个阶段的混合法。面粉糊是由3/4的面粉、全部的水和酵母与氧化剂制成。3/4的面糊被搅拌到面粉的面筋被完全水合,同时进行物理性发酵以便代替用传统发酵法进行的面筋发酵。再把剩余的一部分面粉和盐与起酥油一起加入,与发酵的面粉糊彻底混合。

这种方法一个明显的优点是可以使用传统的高速和面机,因此避免了必须购买一种特制昂贵的机械发酵和面机。例如,可以使用普通的高速卧式杆和面机,如果把它的速度从平常的每分钟75转提高到每分钟98转,就可获得最

好结果。面糊加工法只需要较低的能量就可获得面筋的物理发酵，所需要的电力要少于CBP法。由于发酵时摩擦热量少，所以温度的升高非常小，因此比普通的机械发酵法所采用的面团温度低。氧化作用的需要也低于CBP法。

高速混和与低速混和的对比

在实验室中，使用附有刷洗记录器的能量输入测量计连同C.R.L实验室的面机和一台改良后的Chopin面机，同时单纯采用高速混和，而不使用高标准的氧化剂，是不可能获得好面包的。但是，假如使用高标准的氧化剂，即便是在相对低的混和速度下，也可以生产出令人满意的面包。最近，Marston已经描述了一种方法，已在澳大利亚商业上使用，即采用传统的和面设备和高标准的氧化剂。但并没有说明这种方法生产的面包比传统的2或3个小时的直捏法生产的好，而质量也没有机械发酵法生产的高。但是，这种面包在所有的方面都要比用传统的连续发酵法生产的好。1964年，澳大利亚的面包研究所第一次向澳大利亚的焙烤工业介绍了这种加工法，而目前，这种加工法已经被许多小的和一些大的焙烤厂店所采用。已经发现碘酸钾不适宜用于慢速混和中，而应结合使用维生素C与溴酸盐。混和时间一般长于体积发酵加工。表1中总结了在连续发酵法中，面包从低质到优质的转变过程中，高标准氧化剂与高速混和所起的作用。高标准氧化剂将生产出令人满意的面包，而使用高速混和又可进一步提高面包质量。

化学发酵法

由强烈的混和与高标准的氧化剂所获得的面团结构的适宜的变化，也可以用一种化学还原剂代替机械发酵来达到。这种获得面团成熟的方法已成为所谓的“化学发酵法”

混和速度与氧化剂的标准对面包质

量所起的作用

表 1

加 工	混和速度	氧化剂标准	体 积 发 酵	面包质量
传统的“连续发酵”	慢	低	0	差
澳大利亚“连续发酵”	慢	高	0	令人满意
(传统)普通的直捏法	慢	低	+	令人满意
C.B.P	高	高	0	优

在美国，第一次应用了化学发酵法，其中包括制作美国白面包。含有L-半胱氨酸作为还原剂的产品，经常除了使用溴酸钾以外，还要使用乳清粉和磷酸钙，以便面团的发酵系统可由直捏法和20~40分钟的短期发酵所代替。可用传统的慢速和面机来进行常规混和或者是稍微延长时间混和。

虽然目前在英国，不允许使用半胱氨酸，但是在英国和别的地区，对使用还原剂和氧化剂以获得面团的早期成熟进行了深入细致的研究。到目前为止所得到的结果表明，采用例如半胱氨酸或偏亚硫酸氢钠等还原剂和维生素C与溴酸钾氧化剂一起混和，能得到非常高质量的面包。

在未来的几年中，世界上的焙烤工业对于机械发酵法的广泛传播以及化学发酵法的影响很可能是极感兴趣的。同时，许多基础研究留待于将来进行，来进一步解释在和面的过程中所发生的精确的化学变化与物理变化，和一种焙烤方法的这些变化怎样不同于另一种焙烤方法。

魏庆 译自英文《The Bakers Digest》

1967.6

