

给男人一杯啤酒，他浪费一小时。
教他如何酿啤酒，从此沉醉一生。

自酿啤酒 完全指南 LET'S BREW!

宋培弘 著

第一本由台湾精酿啤酒师撰写的书，
完全图解、毫不保留！

第三波咖啡之后，自酿啤酒这股独立风潮
与Maker精神，已从美国吹到了中国。

从一粒麦到一杯酒，
就连等待也是饶有趣味的。



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

白酿啤酒

完全指南

宋培弘 著

LET'S BREW!



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

自酿啤酒完全指南 / 宋培弘著. —北京 : 中国轻工业出版社, 2017.11

ISBN 978-7-5184-1624-0

I . ① 自… II . ① 宋… III . ① 啤酒酿造 - 指南
IV . ① TS262.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 230814 号

中文简体版通过成都天鸢文化传播有限公司代理, 经精诚资讯股份有限公司悦知文化授予中国轻工业出版社独家发行, 非经书面同意, 不得以任何形式, 任意重制转载。本著作限于中国大陆地区发行。

责任编辑 : 江 娟 车向前

策划编辑 : 江 娟 责任终审 : 张乃柬 封面设计 : 奇文云海

版式设计 : 锋尚设计 责任校对 : 燕 杰 责任监印 : 张 可

出版发行 : 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编 : 100740)

印 刷 : 北京顺诚彩色印刷有限公司

经 销 : 各地新华书店

版 次 : 2017年11月第1版第1次印刷

开 本 : 195 × 235 1/16 印张 : 17

字 数 : 300 千字

书 号 : ISBN 978-7-5184-1624-0 定价 : 88.00元

著作权合同登记 图字 : 01-2017-5526

邮购电话 : 010-65241695

发行电话 : 010-85119835 传真 : 85113293

网 址 : <http://www.chlip.com.cn>

Email : club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

170294S1X101ZYW



推荐序



俗话说得好：干杯干杯再干杯，自己酿酒自己醉。若要说Miss米最喜爱的精酿啤酒，毫无疑问的就是台湾本地品牌“啤酒头酿造Taiwan Head Brewers”，没想到啤酒头的创办人Ray居然毫不藏私、倾囊相授自酿啤酒大绝招！Miss米边看边喝边推荐，真心不骗！

Project Michelin上班族的米其林计划 / Miss米

Ray是我非常敬佩的朋友，同是处女座的我们，都有着追求完美的龟毛（指不干脆、不爽快，对某些小事物有着莫名所以的坚持，并且是不被赞赏的坚持）个性，我们一直是自酿学习路上，互相砥砺成长的好伙伴。Ray对于完美的标准程度更甚于我，我只钻研在啤酒这块领域上，但Ray还精通咖啡、音乐、文学等领域，是非常努力且有才华的人。

这本书一定是Ray挑灯夜战下的呕心沥血之作，感谢强者我朋友Ray，对于台湾自酿啤酒的推广，贡献一本即将流芳百世的自酿圣经。

台湾自酿啤酒推广协会理事长 / 段渊杰

自酿啤酒是精酿啤酒的基石，多少成功的酿酒师是自酿啤酒出身的？甚至可以说，哪一位酿酒师不是自酿出身的呢？

台湾精酿啤酒这几年风起云涌，热潮正式浮上台面。精酿酒厂的实力不断提升，甚至勇夺国际大奖，未来在亚洲版图上的前途不可限量。

Ray从以前到现在，一直是自酿界出了名的最佳酿手，让许多人自叹不如。他也是

咖啡好手，味觉细腻、逻辑清楚。相信这本书将造福许许多多喜欢DIY的初学者。我也相信，有了这本书作为基石，台湾精酿产业将会更茁壮，更健全。让我们观察这本书即将带来的影响，敬请期待！

台湾精酿啤酒俱乐部创办人 / 谢馨仪

推荐我的好友这本书之前，先简单地自我介绍一下。我跟本书作者宋培弘一样，都是自酿狂热分子，自七年前接触到所谓的精酿啤酒之后，惊觉原来啤酒的世界如此有趣，复杂程度之高，完全不逊色于其他酒类。更有趣的发现是国外很多人会在家自己酿啤酒，偏好DIY的个性当然驱使我也动手撩下去，这一撩，撩出了一群热爱自酿的好朋友，当然宋培弘也是其中之一。

宋培弘Ray，我们称他雷大，是位相当认真的自酿狂热分子，因为工作繁忙的关系，常在凌晨三、四点开始磨麦糖化，八点收拾完毕出门上班，此等热忱无人能出其右。完美演绎处女座的他，凡事都认真得让人觉得变态，看这本书的目录就知道了，内容相当扎实，保证是一本入门到精通都相当适合的书。如果您是位自酿新手，麻烦左转去结账吧，本书可以让您轻松入门，如果您是位自酿老手了，也麻烦跟着前面那位左转结账，本书绝对会有您对自酿所有疑问的解答。

恒春3000啤酒博物馆酿酒师 / 陈嘉宏

我的龟毛射线学弟Ray是纽约大学理工学院的学弟，不过，我们之间隔了一轮十二岁，当我离开美国的时候，他还没到纽约。我们的结缘是来自音响，那个年代，很多电

机人是玩音响长大的。有一年，我们不约而同到政大彭明辉教授（同时也是啤酒头酒标的题字者）的研究室听音乐才相识。我对他的第一印象是腼腆而温文儒雅，念过不少闲书，那时还不知道他有特异功能。要知道，一个有特异功能的人不是天分过人，就是努力龟毛到异于常人。随着越来越熟，碰面的地方就改到他家了，这时谈的还是音响居多。慢慢地，他家成为我到台北开会，被迫要住在台北的选择之一。然后，我就掉进了好几个深不见底的大坑。

威士忌是我偶尔喜欢浅尝的酒，但我对酒要求不高，有的喝就好。在Ray的家里，我开始学会什么是单一纯麦，对产区特性的了解也是从那个时候开始的。慢慢地，我发现他同时也是咖啡界名人，对于咖啡烘焙有独到的见解，有一次早晨，冲了又冲，他每次都是浅尝后就倒掉，总共六次，在第七次时，我才喝到一杯甘醇美味的咖啡，龟毛射线的称号就从此时开始在我们的朋友圈散播开来。因为Ray的启发，日后才有Lulu's Hand这只不用滤纸的手冲咖啡滤器的发明。十几年来，与咖啡相关的店如雨后春笋般诞生，我总是认为Ray应该开一家，但他总是谦虚地回答咖啡界比他厉害的人多得是，还轮不到他。

除了咖啡与威士忌，不知道从什么时候开始，精酿啤酒开始出现在我们的秉烛夜谈之中，而且口味日渐变好，谈话中，我发现Ray对于啤酒的渊博学问可不光是挂在嘴上而已，他会将种种实验加之于啤酒酿造上，同时也会开发各式各样酿酒时需要的工具，十足的Maker。紧接着，在各地的演讲与他参与主办的台湾精酿啤酒比赛中，他一直精进于啤酒的酿造，他的龟毛个性更在此展现无遗，以能控制变因、随心所欲酿出心中计算后预设的口味为宗旨，不媚俗于市场考虑去酿出一些易于入口却没有个性的作品。几年来，我扮演着挖坑、谋士与吐槽的学长角色，不断劝他创立自己的公司。这就是我们今天看到的，以二十四节气命名的台湾啤酒头啤酒。这是个从一开始就以建立自有品牌，追求高品质与深度文化的商品。身为创办人，Ray也是绘图芯片世界第一大厂NVIDIA的资深软件固件工程师，工程师的严谨加上文化人的浪漫，这样子的人才正是社会最需要的。

身为把龟毛射线推入坑的学长，我与有荣焉。

成功大学资讯工程学系教授 / 苏文钰

第一次听到培弘的名字是在精品咖啡的聚会上。好几年前了，当时咖啡业已喝完，大家进入喝酒吹牛皮阶段，听闻一位没来的大大以咖啡和古典乐双绝，还好今天没来，不然，我们烘的这些豆子都不用混了云云，此人姓宋，大家叫他Ray。要知道在这个喝到有点瞎的阶段，还被大家异口同声捧起来赞美的人，那不是厉害，是一定很厉害。

过了好几年，因缘际会从资讯业转战私厨，从开始喝起精酿啤酒，到挽起袖子自酿啤酒，以初学者身份在脸书上参与自酿啤酒狂热分子俱乐部活动，再次听到培弘的名字。他走得很前面，秉着工程师的严谨，一个类别、一个类别地把BJCP的各类型啤酒摸个通透，酿个彻底。无论我们这些新手传讯问什么没水准的问题，他都文质彬彬地提供我们良善的建议。

后来酿出点心得，这几年在几个厨艺教室教起《精酿啤酒搭餐与入菜》与《自酿啤酒入门》的课程，也承蒙错爱，在致理进修推广部开了精酿啤酒的课程，算是半只脚踏在业内了，此时才知道啤酒学问博大精深，比起葡萄酒，它更开放自由，比起威士忌，它更易学难精。

但总有一天，或早或晚，在喝了这么多酒之后，喝酒的人会有一个梦想，想着抽屉里那厚厚的品饮记录，一发豪语，彼可取而代之。自己遍尝百酒，酿酒原理也没少读，酒厂也看过几个，是不是可以酿出自己的酒呢？尤其在不小心喝到乱七八糟的烂酒之后，想着海明威说的“生活总是让我们遍体鳞伤，但到后来，那些受伤的地方一定会变成我们最强壮的地方”。除了辛苦的味蕾变得更顽强，也不禁会想，酿出好喝的酒真的有这么难吗。

如果今天是葡萄酒或是威士忌的领域，那要投入的成本很多，成果绝对与心目中的预期相差甚远，但啤酒不同，多少世界级的精酿啤酒大厂皆由自酿开始，这种“车库酿酒”的事迹告诉我们，插着口袋用下巴对桌上的酒指指点点的我们，是有机会酿出佳酿的。你需要的只是一块砸破纸糊窗的砖、一点冲动，让你开启瓦斯炉煮起热水糖化麦芽，让你知道该消毒什么，才会让麦汁变酒而非酿醋。

培弘这本大作绝不仅是“敲门砖”，人家说“取砖开门，门既得入，砖便无用”，但无

论第一桶初酿大受好评，第一次爆瓶吓死自己，第一次加蜂蜜通通捐掉，第一次在自酿比赛看到培弘大大等，都可以在这本书里面得到莫大的帮助。没有这本书，酿啤酒是大卫对上歌利亚，是的，你终究会赢，但过程紧张且跌跌撞撞，摔得你龇牙咧嘴。翻开此书，那就是歌利亚举起大卫放在肩上，一秒变牛顿，好喝、好玩，还很有趣。

是的，培弘不单只是功课做得好，我喝过培弘的自酿，很佩服。真实与幻想是一条连续的光谱，培弘说要有光，便有了光，我无法想象他经过多少次尝试才可以把北极熊与狮子完美地融合在一起，更过分的是还给了他一个二十四节气的名字，然后你觉得天杀的就是这个，全世界动物园都应该要有一只这个才对。

希望这本书能有很多很多的签书会，希望签书会可以让更多读者喝到很多培弘的自酿。

福邸行政主厨 / 史达鲁

一位优秀的酿酒师，需要兼具艺术家天马行空的创意，与工程师分毫不差的精准；当然，更要有对啤酒无法自拔的热情。

培弘兄不论在音乐、文学、摄影等领域皆有涉猎并拥有其独到见解，更因本身的工程师背景，让培弘兄将其丰沛的创作灵感，精准地酿造成一款款的佳酿。

台湾近年兴起精酿啤酒风潮，其中很重要的一股动力，就是日渐增加的自酿啤酒玩家（Home brewer）。有道是“高手藏于民间”，许多自酿啤酒玩家在不断自我精进，还在与同行交流时累积相当可观的经验值与实力。培弘兄所参与的台湾精酿啤酒品牌“啤酒头”三位创办人都是从自酿啤酒玩家出发，一路走到国际啤酒竞赛的颁奖台。

经过多年的期待，培弘兄的自酿啤酒大作终于问世；不论是对于想要单纯享受自己酿酒乐趣的玩家，或是有心投入啤酒产业的朋友来说，培弘兄这本大作绝对是想要更进一步了解啤酒不可或缺的一本工具书。

美国酿酒协会年会（2015）客座演讲人 / 林幼航

作者序



我忘不了当年在宾州小镇New Hope，走进我人生第一家酒厂Triumph的那个惊奇下午。

在十几年前的那个午后，我第一次接触到了何谓精酿啤酒（Craft beer），在此之前，我从不知道原来啤酒还有这么多颜色、香气以及不同的风味，甜苦交杂，实与人生无异。那天下午在酒厂酒吧中喝完一轮啤酒后，酣畅惬意之余，竟发现啤酒似乎正闪着光向我热情招手。

在这么多年的寻啤酒、品啤酒、藏啤酒（别笑，很多啤酒可以陈年收藏！）与在家酿啤酒，以至于后来因缘际会创建了啤酒品牌厂“啤酒头酿造Taiwan Head Brewers”的过程中，我从原本在门外徘徊张望的家庭自酿者，一跃（或说进了热呼呼的厨房？）成为职业酿酒师。我的日子从单纯变得复杂，从0与1数字世界的工程师，到周末的兼职酿酒师，管理数以百万的员工（酵母永远是酒厂最难管的），乃至需要精熟人情事理的啤酒销售人员。这个从数字到类比的进展实在有点快，总觉得我还需要更多时间来适应。

但不管身份如何改变，我们在面对啤酒这道千年文化与知识之墙之前，始终是微小的。人类酿造饮用啤酒已有数千年的历史。早在古埃及时代，啤酒即是生活不可或缺的饮品，连金字塔的兴建，都看得到啤酒如影随形的身影；而中世纪欧洲修道院的僧侣们，平日要靠酿酒维持生活开销，斋戒期间要靠饮用啤酒来维持体力。其后，巴伐利亚联邦在1516年颁布《啤酒纯酿法》，规定啤酒只能使用大麦芽、酒花与水来酿造，于是形成了日后啤酒的大致样貌。

工业革命之后，人类开始使用可以精准控制火力与低燃烟的煤炭，造就了浅色麦芽的出现，直接导致啤酒历史上第一支金黄色的淡色啤酒（Pilsner Urquell）在1842年于捷克轰然诞生。接续而来的两次世界大战改变了啤酒风格的面貌，许多传统的啤酒风

格，像Oatmeal stout、Belgian white beer与Gose在战后消失于世界啤酒的版图之中，但又由于这几十年来啤酒文化复兴，唤醒了这些身处幽暗世界数十年无人问津的旧世界啤酒风格。

啤酒是一部演进中的活历史。

啤酒风格演变不断进行，身处台湾的我们又是如何看待这股啤酒热潮呢？台湾烟酒公卖走入历史，开启了民营酿酒的新时代，但随之而来的产业热潮竟在数年之后成为泡影，许多早期开拓的前辈都不敌市场状况而纷纷离去，严格来说，仅余“北台湾麦酒”走过这风雨十来年仍屹立不倒。

至今，台湾的精酿啤酒市场开始慢慢升温，前辈们的失败不代表产业无前景，只是前辈们领先市场太远，当时台湾啤酒与喜力还是台湾民众对于啤酒所知的一切。时光巨轮持续向前，2010年“台湾精酿啤酒俱乐部”于脸书上成立，创办人谢馨仪、林幼航与段渊杰投注热情，让更多人认识国外进口的精酿啤酒风味。2011年，华文世界第一个自酿啤酒讨论社团“自酿啤酒狂热分子俱乐部”于脸书上成立，丰富的资讯分享与互助的讨论风气，大幅降低了自酿啤酒在台湾的门槛，自2012年开始举办的“台湾自酿啤酒大赛”，年年凝聚了全台湾自酿圈的向心力，2016年“台湾自酿啤酒推广协会”登记成立，期许在台湾以协会的力量推广在家酿酒，并且推动修改不合时宜的酿酒法令，台湾自酿运动如同野火燎原般正式开展。

台湾自酿运动的发展与否，攸关整个台湾精酿啤酒产业的未来。

美国的精酿产业起点是1978年联邦政府让在家酿酒成为合法，停止了自1918年以后美国禁酒令的限制。这些早期美国的家庭自酿者顺应时势，接连成为美国民营小酒厂的先锋。美国精酿民营酒厂在20世纪80年代开始萌芽，90年代开枝散叶，并于千禧年后持续以每年超过两位数的增长率蓬勃发展，甚至2008年金融海啸期间百业萧条，唯独精酿啤酒产业一枝独秀、热力不减。至今，全美已经有超过5000家以上的精酿酒厂，整个美国精酿啤酒产业的市值超过200亿美金（2015年）。对比于美国的自酿历史与精酿啤酒产业演进，我们可以确信台湾的精酿酒厂产业，在未来势必也会走上类似的道路，只

是不知道大规模的上升期何时会到来。虽然台湾的市场规模无法与欧美相比，但因现在台湾精酿啤酒市场的占有率还不到1%，我们应该很开心有超过99%的市场正等着我们。

相信动手做所带来的力量。

从小到大，我们常听到这句话：“从做中学（Learning by doing）”。可是越长大，很多人反而越失去了动手的能力。本书的目的就在于此：引导动手的欲望，降低失败的门槛。写书的志向是远大的，至少你从每一章节的名称就可以知道作者的野心（或该说期许？），就像小时候家中的大英百科全书那一整列令人仰望的书目。但酿造科学的世界浩瀚，以最后书写的结果看来，只能说我是诚实的，把自己过去多年在酿啤酒上摸索与书本反复验证后的心得写下来，期许自酿的新手们可以绕过这些不必跌进去的坑，随心所欲酿出想酿的酒。

本书以一个家庭酿酒师的视角写下了在台湾市面上能购买到的设备与器材，进行简单的改装后就能拿来酿酒，我也鼓励大家先用手边可取得的锅碗瓢盆，善用家中厨房的设备，便无需另外购买。现今台湾社会的房价高涨是民怨之首，空间寸土寸金，不要堆放过多的器材造成家人的压力。很多人看待酿酒是一份浪漫的职业，但实际上，酿酒的背后是再科学不过的逻辑，本书以简易的示范与选择器材为主，到了原料章节（麦芽、酒花、酵母）就会讲得稍深，请尽量坚持，如真的不行也可以跳过，直接进入啤酒风格解说与配方的章节，直接照着配方动手做也是能够成功的。

要将本书献给我无怨无悔的太太宛津，由于她的缘故，我才成为一个更好的人。

希望这本书能帮助到你，就像当年Triumph酒厂伸手为我所做的那样。

Ray

. B E E R .

目 录

CONTENTS

01 精酿与自酿啤酒

002 精酿啤酒

004 世界啤酒的特色

德国·比利时·英国·亚洲·美国

008 正确打开啤酒的方式

012 啤酒的适饮温度

0~4℃·4~7℃·8~12℃·12~16℃·70℃

016 自酿啤酒

018 自酿啤酒的流程

02 深入酿酒原料

022 啤酒四大原料

023 麦芽

023 一场春天的骗局

024 认识麦芽的风味

美拉德反应·焦糖化反应

026 麦芽的种类

基础麦芽·烘干麦芽·焦糖麦芽·烘烤麦芽

028 **Column** 啤酒的色度单位Lovibond

029 **Column** 依啤酒类型来对照的色度单位

044 **Column** 关于黑麦啤酒的误解

045 深色麦芽的使用方法

	于糖化时加入 · 在糖化回流时加入 · 另行浸泡深色麦芽
050	烘焙属于你的棕色麦芽
052	酵母
053	爱尔兰酵母
053	拉格酵母
054	酵母的分类
055	酵母菌的保存型式
056	如何掌握酵母的特性?
057	酵母特性 酵母类型 · 风味特性 · 发酵能力 · 发酵温度 · 沉絮性 · 酒精耐受度
060	台湾常见的酵母
064	投入的酵母数量
065	增加酵母量的方法 使用前次发酵结束的酵母泥来做高酒精浓度啤酒 · 多投几包酵母 · 足量的酵母扩培
066	酵母的发酵温度
068	酒花
070	酒花的功能 赋予苦味 · 增添香气 · 美式酒花带来如百花齐放的水果香气
072	Column 干投酒花的技巧
074	酒花的分类 苦味型酒花 · 香味型酒花 · 兼具型酒花
080	阿尔法酸? 只能这样分类吗?
081	酿啤酒的副原料
083	糖

麦汁中为什么要加糖? · 加糖的缺点 · 常用的糖

088 **Column** 比利时糖的使用时机

089 香草植物与香料

香菜种子 · 柑橘类的表皮 · 咖啡 · 未发芽谷物

03 踏入自酿的第一步

098 酿酒的原料

099 酿酒的器材准备

099 糖化锅

101 **Column** 除了不锈钢茶桶, 还有其他的建议吗?

102 糖化过滤装置

过滤管 · 活底

103 糖度测量工具

比重计 · 折射式糖度计

106 糖化搅拌棒

106 温度计

107 煮沸锅

107 发酵桶

玻璃药桶 · 塑胶桶

108 气塞

109 消毒液与喷雾瓶

110 虹吸管

111 装瓶桶

111 装瓶管

112 电子秤

112 压瓶器

113 玻璃空瓶

113 晾瓶架

113 瓶盖

114 麦汁冷却器

115 进阶器材

115 碾麦机

对辊式碾麦机·咖啡磨豆机

- 116 电磁搅拌器
- 116 **Column** 市售自酿原料商与器材商大检阅

04 开始吧！第一次自酿啤酒

- 123 全麦芽酿造
- 125 **Column** 简单的新手酒花分量拿捏法
- 133 **Column** 出糖
- 134 麦芽浸出物酿造
- 137 BIAB袋中糖化法
- 137 何谓袋中糖化法BIAB?
- 147 新手的酵母选择
- 148 发酵与装瓶
- 148 发酵
- 150 **Column** 酒精浓度的计算
- 151 装瓶
- 155 **Column** 瓶内发酵、后发酵糖与泡沫多寡
- 156 后发酵糖的选择

05 我的啤酒怎么了？

- 158 麦汁没有发酵？气塞没有冒泡？
- 158 发酵停止了？气塞之前有冒泡，但现在停止了？
- 159 涩味
- 159 尝起来酸酸的
- 159 有奶油味，严重时会有点像奶腥味
- 160 太多果香，尤其是有香蕉的味道（酯）
- 160 药水味
- 160 醋味
- 160 麦汁颜色比预期得还要深
- 161 导出麦汁时塞住了
- 161 起始比重（OG）偏低不如酒谱配方预期（糖化效率偏低）

- 162 结束比重 (FG) 偏高
- 162 啤酒浑浊
- 162 泡沫不持久
- 163 啤酒表面有白白的东西
- 163 瓶内发酵后的啤酒没什么气
- 163 有乳酪味
- 163 有溶剂味 / 酒精味
- 164 臭鼬味或汗臭味
- 164 有熟水果的味道 (氧化) / 有纸板的味道 (氧化)
- 164 有雪莉酒的味道 (氧化)
- 164 瓶子内沉淀物过多

06 酿啤酒的进阶知识

- 166 糖化, 为酵母准备食物
- 167 糖化酶
- 168 温度区间与酶作用
 - 40~45°C 酸休止 · 50~55°C 蛋白质休止 · 60~70°C 淀粉转换 / 糖化休止 · 62~64°C 希望啤酒具有相对清爽的口感, 不甜的尾韵 · 66~69°C 希望啤酒具有相对饱满的质, 稍甜的尾韵
- 171 麦芽浸出率
- 173 加热方式
 - 直接加热法 · 隔水加热法 · 保温桶蓄热法
- 174 糖化方式
 - 单步浸出糖化法 · 多步浸出糖化法 · 熬煮糖化法 · 分段式糖化法
- 179 麦汁、酒花与火焰的交融——煮沸
- 179 杀菌
- 179 停止酶作用
- 180 产生苦味与萃取酒花的风味
- 180 避免二甲基硫 (醚) (DMS) 残留
- 180 去除蛋白质
- 181 浓缩
- 181 煮沸的注意事项
 - 煮沸要煮多久?

- 183 如何酿出晶莹剔透的啤酒——啤酒澄清
- 183 酵母
- 184 淀粉
- 184 污染
- 184 蛋白质
- 185 如何改善酒体澄清晰度?
从配方上改善·从酿造过程中改善·使用澄清剂·长时间的瓶内熟成
- 187 酵母为什么要扩培?
- 187 扩培的要点为何?
氧气的重要性·酵母繁殖需要营养素·酵母扩培的温度
- 189 如何加入氧气
气塞·人工摇晃法·打空气进入扩培麦汁·使用电磁搅拌器
- 191 自制磁石搅拌器
- 193 以磁石搅拌器来扩培酵母
- 195 清洁与消毒
- 195 清洁重点与各种材质的清洁方式
不锈钢·铜·铝·塑胶·玻璃
- 197 消毒
化学消毒法·物理消毒法

07 啤酒配方

- 200 啤酒配方的传统
- 202 啤酒配方的创新
- 204 英式苦啤酒
- 204 英式苦啤酒一定是很苦吧?
- 205 **Column** 英国的真爱尔复兴运动
- 207 英式棕色爱尔
- 210 德式深色小麦啤酒
- 214 比利时淡色爱尔
- 216 波西米亚比尔森啤酒
- 219 科隆爱尔啤酒