

1958年

上海工業生产上的八面紅旗之一

大达电机制造厂生产技術經驗

大达电机制造厂編

科技卫生出版社

內 容 提 要

大达电机厂是中共上海市委在“工农商学兵，跃进再跃进”号召中表揚的八面紅旗之一。該厂自今年开始生产跃进以来，生产指标一躍再躍为去年的五十二倍！原来手工操作的，現在已經机械化；原来搁置不用的坏机器，經過改裝已經成为車間的生力軍；厂里急迫需要的設備，工人羣众动手自己制造，这样就推动了生产指标直綫上升。本書介紹的十項技术革新，是該厂生产跃进的技术基础；这一系列技术革命上的成就，充分說明了在党的正确領導下，劳动人民的智慧和革命干劲都是无穷无尽的。

1958年

上海工業生产上的八面紅旗之一

大达电机制造厂生产技术經驗

編者 大达电机制造厂

*

科技卫生出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市書刊出版業營業許可證出 093 号

上海市印刷四厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

統一書号：15119·942

开本 787×1092 卷 1/32·印張 1 1/8·字數 20,000

1958年9月第1版

1958年9月第1次印刷·印數 1—10,000

定 价：(6) 0.11 元

中共上海市委号召 工農商學兵躍進再躍進

中国共产党上海市委员会今日发出号召，号召工业战线和其他各个战线上的同志们跃进再跃进。号召书全文如下：全市各级党组织，全体共产党员、共青团员同志们！工、农、商、学、兵各个战线上的男女同志们！

经过一年来的全民整风运动，在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线的光辉照耀下，在全国不断传来的胜利捷报的鼓舞下，我们上海人民的共产主义精神空前高涨，表现了从来没有见过的积极性和创造性，全市工业和其他各个战线形成了轰轰烈烈的大跃进的局面。我们的工作，在党中央和毛泽东同志的领导下，已经取得了伟大的胜利。

但是，对已经取得的成就，我们丝毫也不能自满。大家知道，上海是我国现有的工业基地和文化科学中心之一，对全国社会主义革命和建设事业担负着重大的光荣的责任，我们现有的成就还远远不能满足全国的需要。同时，我们还必须看到：我们的大跃进发展还是不平衡的，有的是大跃进，有的是中跃进，有的是小跃进，有的还处于严重的落后状态。就是在比较先进的单位内部，发展也是不平衡的。我们各个战线上人民群众中蕴藏着的无穷无尽的潜力，还只是开始发挥出来。人们的干劲是无穷尽的，上游是无止境的，多快好省是没有底的，日益提高的敢想、敢说、敢做的共产主义风格，推动着先进的更向前进，中间的和落后的迅速地赶

上来。只要我们不断地提高我们的共产主义觉悟，不断地拔白旗、插红旗，破除迷信、解放思想，不断地整顿和改善领导作风和工作方法，就一定能够不断地跃进、再跃进！

为了促进上海各个战线上的跃进形势进一步发展，市委从现在比较先进的单位中，选择了江南造船厂、上海第一钢铁厂、国营上海第二棉纺织厂、公私合营铜仁合金厂、国营上海第二印染厂、公私合营永鑫无缝钢管厂、公私合营大达电机制造厂、公私合营大安机器厂等八个先进的工厂，并指定一些同志就这些单位比较突出的经验进行了初步总结，写成文章。现在，决定将这批文章在党报、党刊发表。这些单位的经验虽然不是很完备的，他们各有长处，也有缺点，但是，从这些文章中，同志们不难看出：经过整风运动和反右派斗争，这些单位的广大群众已经发动起来，思想觉悟有了很大的提高，共产主义精神蓬蓬勃勃；领导作风也有了很大的改变，领导同群众的关系比较好，有的已经完全打成一片。正因为领导同群众紧密地结合在一起，他们在各种困难的条件下，革命干劲愈鼓愈足，钻研愈钻愈深，冲破了各种陈规旧章，大闹技术革命和文化革命，自力更生，互相协作，克服困难，一个胜利接着一个胜利。他们的这些特点，同样是全市其他各个先进单位的共同特点，值得我们认真学习，大大发扬。市委号召全市工业战线上的同志们，认真地向这些单位以及全市一切先进单位学习，切实地运用抓两头带中间的工作方法，深入地检查自己的工作，找出自己的缺点、错误、产生的根源和克服的办法，并且采取一切适应本单位情况的具体措施，向先进看齐，并且赶上和超过先进！市委同时号召其他各个战线上的同志们，根据各自的特点，

認真地学习先进单位的先进思想和先进作风，学习他们的革命干劲和革命智慧，赶上和超过他们！市委号召全市各个战线上的同志们投入社会主义的友谊竞赛，为提前和超额完成全面跃进计划而斗争！我们的口号是：

比思想，发扬共产主义精神！

比作风，同工农群众打成一片！

比智慧，大闹技术革命和文化革命！

比干劲，跃进、再跃进！

亲爱的同志们！我们面临着十分光荣和重大的任务，我们一定要乘风破浪，胜利前进。我们相信：在党中央和毛泽东同志的领导下，在全国人民的支援下，经过我们团结一致地英勇斗争，我们一定能够跃进、再跃进！让我们高举毛泽东的旗帜，鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的新上海，建设强大的幸福的社会主义祖国！

中国共产党上海市委员会

一九五八年八月十五日

（录 1958 年 8 月 15 日“解放日报”）

序 言

我厂是生产变压器的，厂小人少，机床设备简陋，大部分是手工操作，去年的产量是18,780 仟伏安。整风之后工人群众共产主义觉悟空前提高，敢想、敢说、敢做的共产主义风格大大发扬，领导右倾保守思想一再被突破，生产指标一跃再跃为去年的五十二倍。

能不能实现跃进指标，在厂内是有过争论的。“保守派”认为群众提出的指标是空的，没有根据，因而就伸手向群众要工时定额。工人同志说：工时定额是死的，决定问题的是人，我们的工时定额是最实际的。

确保跃进指标的关键是必须大搞技术革命，这是工人群众的信念。在这短短半年的技术革命运动中显示出工人群众的智慧是无穷无尽的。仅仅在八月份再跃进之后，工人同志就提出了七十多条技术革新措施。群众提出：手工操作变机动、需要的机器我们自己造、旧的报废的机器还可再利用。只要能缩短工时、节约原材料、减轻劳动强度，工人同志就不为统一设计所束缚而大胆地进行改革。钳工组的工人把调压开关的每个零件都进行了研究改进，把二十七个零件减为十七个零件，从原来三十二小时一只压缩到七小时一只。在改的过程中是与某些工程技术人员的保守思想作过一番思想斗争的。试油杯轴，为什么两头都要有个螺丝？原来工程师在设计时是为了陪衬好看，不管实用不实用。这次車工组研究后提出，去掉一个，另一个加以改进，节省出来的工时可

以作一只調压开关。

群众的智慧是无穷的，集体的力量是偉大的。繞綫組过去是用手工操作。跃进之后，在鉗工師傅的帮助之下，利用报廢的車床，用三角鉄燒个架子，再按上汽車的旧变速器就改装成繞綫机，既減輕劳动强度，又提高生产效率五倍。最近又从旧貨攤上买来机器脚踏車上的牙齿箱，又另改装成一台繞綫机。这些土方法解决了我们跃进中的一大难题。沒有鋸床，就把旧刨床改成两头鋸床。脚踏剪刀車太慢，跟不上跃进就改成机动的。手拉葫芦太吃力，而且只能固定在一个地方太不方便，就装上一只小馬达改成电动的，在工字鉄上来回走。装配組过去接头子用焊錫焊，現在自己造了一台电焊机，改用磷銅焊，效率又高，質量又好。

沒有的机器我们白己搞。砂鋼片上漆过去是用刷子刷的，工人群众就用旧的机器修造成一部上漆机来代替手工操作。为了實現跃进指标就要自建冷作車间。用一只旧电动葫芦和三角鉄燒成个架子就改建成了一部弯管机。我們沒有电焊方棚，工人同志就用业余时间自己突击造电焊方棚，保证了冷作車间八月初投入生产。

全厂职工不仅改革旧的机器，而且試制新产品。在今年四月只用了二十天的时间試制成功我国第一台CB級絕緣180仟伏安鋁綫干式变压器。現在正准备試制新的产品，把全厂职工技术水平推向新的阶段。

工人的干劲是足的，热情是高的。群众的自觉性、主动性、智慧和才能充分地发揚了起来，推动着技术革命运动前进，推动着历史前进。我们真正地体会到：工人阶级是技术革命的先鋒。

目 录

序言

一、技术设计的措施.....	1
二、仿苏 ТПСУ-9-120/11 型分接开关的改进.....	3
三、变压器夹件生产的改进.....	7
四、电烘房的改进.....	9
五、試驗工作中两个简化方案.....	13
六、变压器試驗中故障快速鉴定法.....	15
七、新的綫圈絕緣处理——采用水乳絕緣漆.....	20
八、装配工作的改进.....	23
九、土法繞綫机.....	26
十、扎鉄芯的技术革新.....	27

一、技術設計的措施

为了提高劳动生产率以配合大量生产，在技术設計方面我们也采取了一些措施，其中包括技术設計及图纸的三化运动和零部件的简化工作。茲分述如下。

1. 三化运动

技术設計及图纸的定型化、通用化、和工艺化是最近一段时间且也是今后主要工作的一部分。它能使設計绘图工作简化，也能使劳动生产率提高。

(一)定型化 設計工作的改动，的确可以提高产品的质量或更进一步得到节约。但是无原則性的过度变更，往往反而使生产准备困难及劳动生产率不易提高。首先根据去年材料消耗定額較低的产品进行研究，考虑材料規格的通用及工艺制造的便利，在技术設計上固定下来。某一种規格的产品必备某几种材料，有利于計劃生产。产品設計定型后，更便于改制工夹模具以提高产量。

(二)通用化 譬如 50 仟伏安变压器的原电压自 380 伏至 6,600 伏九种不同規格的产品，仅采用一种鉄芯，这样在冲剪工段就可整批落料、整批剪裁、整批冲眼及扎迭。容量在 180 仟伏安及以上的变压器，将 6 仟伏及 10 仟伏电压級采用一种油箱。560 仟伏安及 750 仟伏安变压器采用一副低压瓷瓶結合組。即使鉄芯尺寸稍有不同，也尽量設計一副通用的夹件。

尤其綫規方面更应千方百計地减少品种規格，譬如 75 仟伏安 3,000 及 3,150 伏电压、100 仟伏安 3,300 伏电压、320 仟伏安 10,000 伏电压及 420 仟伏安 13,200 伏电压同用一种直徑 2.44 双紗包綫，可使备料規格大大压缩；单件产品可从庫存材料中就地取材。这些工作在設計时进一步考虑，往往就可提高通用性。

(三)工艺化 750 及 1,000 仟伏安变压器的低压銅带减少并联根数，繞綫及焊接工作均感简化，弯头时可用特制夹具。同时可以縮短拉絲及包絕緣周期。絕緣减少可以提高填隙因数，更有利于节约材料。另外 320~750 仟伏安 10,000 伏高压导綫旧有設計均用扁綫，因为在工作中圓綫比扁綫易于操作，故一律改为圓綫。

在結構方面，原用油管种类較多，一台 560 仟伏安油箱用三排管散热共有 12 种不同长度，現在可以简化为六种。箱底原用长圓形，参照苏式 HOM-35 型互感器油箱設計已逐步推广用 8 角形，这样在質量上毫无影响，然而在剪成圓形工艺上，可以利用剪板机大大简化。

2. 零部件的簡化

目前我厂生产的电力变压器均系仿苏 TM 型电力变压器系列，名为 SJ 型系列，其技术条件均系参考苏联国家标准 ГОСТ 401-41 所載，所用零件亦按原文照配，但通过大跃进的增产措施，认为适合国情，有作修正的必要，其主要改革如下：

(一)取消油样活門 按苏联国家标准規定容量超过 135 仟伏安的变压器在油箱下部，既备有放油活門亦备有油样活

門。該項放油活門一般系指平面活門(相當于考克)較難控制流油量，故取試油樣時，應從油樣活門中較便。但市上所購的放油活門一般為閘門凡而，已有控制流油作用，似不必迭床架屋再備油樣活門，故目前已取消該項附件。

(二)取消箱底及儲油柜油渣塞 按蘇聯國家標準規定容量超過 135 仟伏安的變壓器均備有箱底油渣塞，我們認為在實踐中很少從箱底或儲油柜底旋開油渣塞而清除油渣，故而且也取消了該項附件。

(三)信號溫度計 在 1,000 仟伏安及以下的變壓器原蘇聯國家標準本無安裝熱電式信號溫度計的規定。但在國內，凡容量超過 560 仟伏安的變壓器習慣上均設置信號溫度計。在這次零件簡化運動中也把它代以管形溫度計了。

(四)瓦斯繼電器 經與上海電業局連系，認為在 1,000 仟伏安以下的變壓器可以不裝瓦斯繼電器。又因瓦斯繼電器的動作率僅及 58%，並且在工作中存在着一系列的缺點，故而已精簡不用。

(五)管形油面表 管形油面表結構複雜，製造工時亦較多，在零部件簡化工作中我們用平面油面表代替了。平面油面表僅需長方形扁鐵一塊，中鉗兩孔上復以耐油橡皮及不碎玻璃，這樣效用相同而且節約不少工時。

二、仿蘇 THCY-9-120/11 型 分接開關的改進

仿蘇 THCY-9-120/11 型分接開關在上海電機局旋轉電機公司所屬廠統一設計時編號為乙-1-3 調壓開關。這種開關

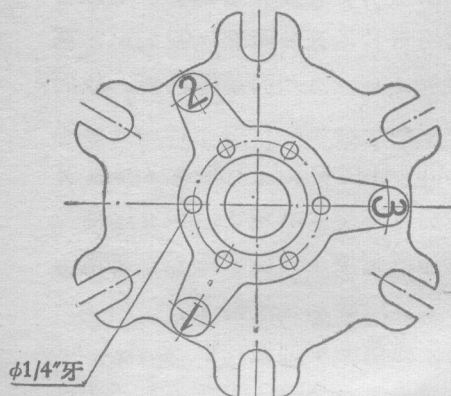
的制造在大跃进前因为数量不多,而且总以为这是统一设计,所以即使在制造过程中碰到许多困难也总是逆来顺受,不思改进。自从整风运动以后,生产不断跃进,变压器产量直线上升,同时由于兄弟单位自己过去不造这种开关而急需大量

协作供应,因此造成了对我们一个巨大的压力,在这一种情况下,给予我们两条道路:一条是在困难面前低头,宣布我们无法供应;另一条道路是开动脑筋迎头赶上形势,保证供应。我们选择了后面一条道路。

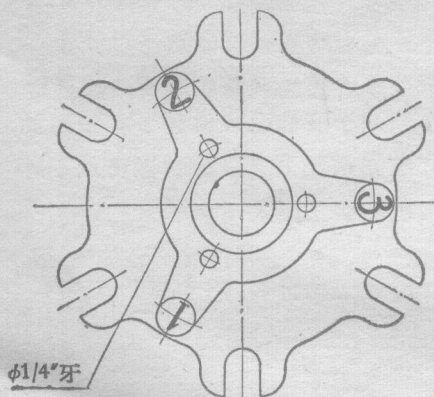
党号召我们要解放思想、破除迷信、大胆革新。我们首先提出要修改设计。我们认为按照原来设计肯定无法供应,而且质量也不稳定。

兹将改革方案分述如下:

1. 我们首先提出开关的上部,字盘和旋帽改样如图1。根据统一设计的图纸要求这六只 $\frac{1}{4}$ "搭牙的螺孔,一方面是起定位



改进前



改进后

圖 1

作用，另一方面在旋帽和字盘之间有两块橡皮，因此这六只螺絲眼子又可起防止漏油的压紧作用。但是在制造过程中实际情况却并不如此，用六只螺孔定位，不如用三只眼子定位来得简单，而且加工六只螺絲眼子很困难，螺絲攻一断，就是一只廢品。在防止漏油的作用方面也并不象設計要求那么称心如意。因为两块橡皮是垫在两个高低不同的地方，它们的防止漏油的作用不是同时存在的，若有一个地方压得不紧，那漏油是仍旧无法防止的。又因制造中的誤差长度并不完全一致，所以起不了防止漏油的作用。为了保証質量，必須改善軸和字盘之间的隔油装置，我们在工程师同志的启发下，采用了环形橡皮圈代替过去用的石棉綫。經過試驗，当压力加到0.8个大气压时还没有渗油的迹象，而过去用石棉綫时压力加到0.5个大气压时油已經渗过石棉綫了。同时用环形橡皮圈后在操作开关时很省力，所用的力气还不到用石棉綫时的1/5，而且装配时也比石棉綫简单得多，这个建议终于获得了成功。我们相应地把旋帽上的两只定位眼子，改成一只螺孔。而且把长方形的名牌改成圓形的紧固名牌，螺孔也不需要了(图2)。总

結以上的改进比原来制造所需工时要压缩五分之一以下。

2. 在旋帽中开肖子槽的工作过去是用普通的狭凿一点一点凿出，現在我们先打好一只与槽寬同样

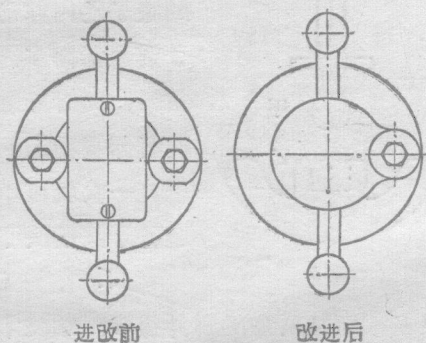


圖 2

大小的眼子，然后用一只特殊的凿子一次敲出。

3. 我们提出改良开关下部接触架导电部分。过去的接触片、接触架以及活絡肖子、彈簧軸等由于制造这一部分的工序較多，所需的工时也較长。如接触架上的两条 5.5 公厘寬的槽子每銑一条最少需 15 分 鐘，因为銑刀很难买，所以有的时候每銑一道槽子需时 45 分 鐘，每只有两条槽子就需 90 分 鐘。又如槽子內的活絡肖子，熟练的車工每对也要車 12 分 鐘，如拿当时跃进指标 3,000 台来計算，那末所需工时是很惊人的。我们經過了很多个白天黑夜的試驗，希望改进工夹和操作方法来提高工作效率，虽然失败接着失败，毫无效果。但是我们毫不灰心。我们的决心是一定要取得胜利，就在一天試驗到深夜 12 点多鐘，終于想出了一个办法：认为只要改良一下彈簧軸的头子就可以不再需要用活絡肖子和銑槽子了。經過了第二天一天的試驗，終于获得了成功。經過鉴定认为完全可以，而且肯定性能比原来的好。改进后

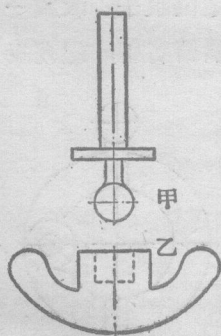
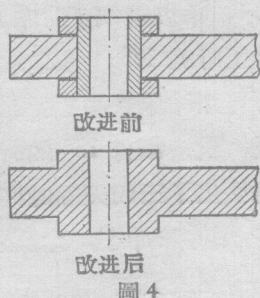


圖 3

的形状見圖 3。图中彈簧軸的头子車成圓形，彈簧軸圓头甲配合在接触片后部的眼子乙內非常灵活，比过去的活絡肖子要灵活得多，因为它可以向任何方向傾斜，同时接触架上的槽子可以不用再銑而彈簧軸上的圓头只要磨一把圓形刀子，一次就可車好，所以这一个关键問題終于又解决了。

4. 在加工胶木盘时，車鉗工工时很多，而且所需的零件很多。鉗胶木的鉗头很易燒坏，浪費很大。我们提出了做一副跟装配后的胶木盘完成一样的模

子，用胶木粉压出(图 4)。起初我们担心胶木粉压出的坯子绝缘性能是否良好，同时在热油中是否会变形。后来我们采用了天山胶木粉压出的坯子绝缘性能很好，在试验耐压达 20,000 伏 2 分钟没有击穿。在防止变形方面，我们采用了很多适当的圆角，使



内部拉力均匀，而且加高机械强度，所以即使在摄氏 120 度热油中煎上数小时也不变形。同时仅原料成本要节约 $3/4$ ，工时方面原来所需的車钳工全部不需要了。由于这一个改进的成功，原来所用特殊铁垫圈可以改用市上很易买到的普通光铁垫圈了，仅这一点节省的工时，又可造很多台开关。

5. 调压开关中连接接触架和旋转盘之间的模压管，在过去制造经验中报废率一般在 20% 至 50% 之间，且加工困难。现在我们提出把过去 8 个搭牙螺孔改成二只过膛梢子，同时上下金属件的距离也适当加长。又因过去两边的螺孔位于一直线上，现在改成直角相交，增强了绝缘性能，经过这样一改，报废率仅占总数的 5%。

通过以上的改革措施，大大地压缩了原有工时，有些在质量上保持不变，有的反而提高。现在厂内正在试以点接触代替线接触的措施，并在设法以普通元钢代替原有铸件。

三、变压器夹件生产的改进

我们过去做夹件都是用手工来操作的，每一套夹件制造工时要 7~10 小时(夹件包括槽钢、角钢、元钢、扁钢等材

料)，单以槽鋼工时來說，它上面就有 52 只眼子，占全部夹件工时的 $\frac{1}{3}$ 。我们就进行分析工序。有人提出鉗眼工作是否可用冲床来冲呢？当时有人認為可以，也有人認為不可以，說槽鋼有 15° 的斜角不能冲，但我们进行多次的商討，結果化了三四天的时间，把原来用手工操作的槽鋼上鉗眼工作，用冲床冲了，比原来提高工作效率 11.5 倍左右。图 5 系冲槽鋼夹具結構图。

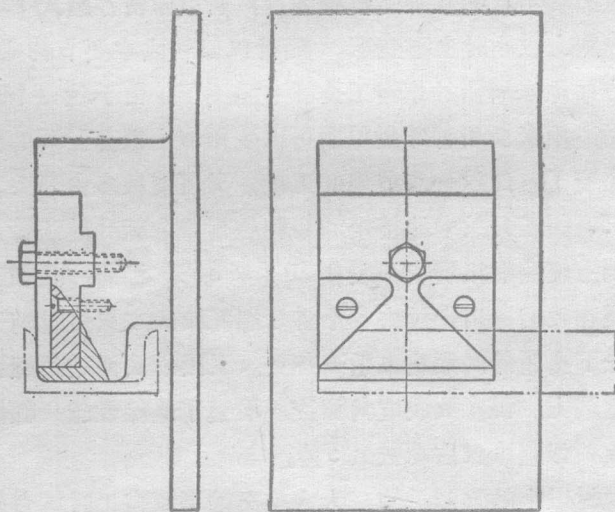


圖 5

又如我们要用 10 公厘 $\times$ 40 公厘的扁鋼，本来是放在鋸床上落料的。鋸完一块，至少要 2 分鐘左右，后来提议用冲床冲，結果經試冲后，每只只需 10 秒鐘就可解决。

夹件上用的拉芯罗絲，用 12、16 公厘等元鋼，本来是一根一根用手工落料的，这样每一台变压器就要用元鋼 10 根，以每根一分鐘計，要 10 分鐘。我們覺得太慢，不能适

应跃进需要，于是提议用锯床来锯，一次可锯6~7根，但锯的时间不能满足我们的要求，后来就建议用冲床冲，如12公厘的元钢一次可冲五根，所需工时只要5秒钟就足够了。

仅按上面的情况来看，也不全部解决夹件组的困难。最大的困难，是槽钢落料来不及供应冲床之用。当时我们仅有一台旧锯床，是用报废的刨床改的。每天需要60根槽钢，是无法供应的。组内同志就想了办法，用原来的单头锯改为双头锯，把单头锯床很快地就改成一台双头锯床，提高工作效率一倍左右。

改制双头刨的具体方法为：

- (1)在刨身后面，加上一个刀架和一把锯架；
- (2)在刨身后面放上一只角铁架子，代替拖板。

四、电烘房的改进

为了将变压器线圈或整个产品进行除潮或使漆基聚合，使用烘房可以大大加速周转期，所以变压器厂皆有烘房设备。过去本厂烘房系用电热丝直接加热，就是将“电炉瓷板”直接炙射在产品上面，这样箱内温度既不均匀，且熾热的电热丝很易和蒸发的漆溶剂接触后可以造成火灾。

电烘房的技术要求是整个烘房内温度均匀，一般进出口的温度差不应大于 10°C ，烘房门至后壁温度差不得大于 3°C ，要保证这样：第一热风流向必须逆自然循环，就是已经加热的空气应自烘房顶上打下，使用过的废气应自底下抽去，第二烘房门必须密封，不使热气从门缝中逸出。受热的空气每小时要保证排气5~8次以上，也即每小时更换新鲜