

茶機安裝使用維修 技 術

INSTALLATION OPERATION AND
MAINTENANCE OF TEA MACHINES

茶农培训教材之五

中国农业科学院茶叶研究所

茶机安装使用维修技术

编 著 者 孙承生 殷鸿范 陈蓓莉

刘 新 孙 成 徐新富

李雪金 白世荣 陆 翔

戴建民

责任编辑 姚笃恭 王自佩

中国农业科学院茶叶研究所

本项工作是在加拿大渥太华国际发展研究中心的赞助下进行的。

**This work was carried out with the aid of grant
from the International Development Research Centre,
Ottawa, Canada.**

目 次

一、茶叶机械概况.....	(1)
二、茶机维修概述.....	(3)
(一) 茶机维修在茶厂中的地位	(4)
(二) 茶机维修的目的	(4)
(三) 维修工的职责与权力	(5)
(四) 维修制度与考核	(6)
三、茶机安装技术.....	(7)
(一) 茶机安装的一般方法	(7)
(二) 滚筒杀青机和揉捻机的安装与调试	(10)
四、茶机维修基础知识.....	(12)
(一) 传动系	(12)
(二) 控制电器与控制电路基础	(17)
五、维修钳工.....	(24)
(一) 茶机维修的常用设备	(24)
(二) 维修工的常用工具	(26)
(三) 维修工的常用量具	(30)
(四) 维修工的常用刀具	(30)
(五) 茶机常用易损件的维护保养和更换	(32)
(六) 润滑剂	(36)
六、传动装置的维护保养.....	(37)
(一) 带传动装置	(37)
(二) 链传动装置	(39)
(三) 减速器	(44)

七、电气系的维护保养	(48)
(一) 电动机	(48)
(二) 常用电控箱	(50)
八、热源系统的维护保养	(55)
(一) 蒸汽换热系统	(55)
(二) 热风炉	(56)
(三) 杀青机炉灶	(64)
九、振动机械的维护保养	(64)
(一) 振动输送和筛分的基本方式	(64)
(二) 典型茶叶振动输送和筛分机械	(65)
十、烘干机的使用与保养	(75)
(一) 烘干机的结构	(75)
(二) 烘干机的安装与调试	(76)
(三) 烘干机的使用与保养	(77)
(四) 烘干机的常见故障及排除方法	(80)

一、茶叶机械概况

大规模现代化的茶叶生产是以茶机为后盾的，而性能良好的成套茶机，不仅可以解脱茶农的繁重劳动，使茶叶生产获得发展，而且能满足制茶工艺需要，确保茶叶品质的提高。因此，茶叶生产与茶叶机械有着互为因果、互为依托的关系。

我国的茶机行业经历了从无到有和逐步完善的过程。特别是1960年以后国家机械工业系统把茶叶加工装备的开发和制造纳入管理范畴，组建了我国第一家国营茶机专业制造厂——杭州农机厂（即今杭州茶叶机械总厂）。进入70年代后，全国有13个省陆续建立了规模不同的茶机制造厂，至1989年全国共有茶机厂40余家，逐步形成了初具规模的茶机制造行业。

目前，许多茶机产品已和其他机电产品一样，贯彻了“三化”（即标准化、系列化、通用化），主要茶机的型式与参数、技术条件、试验方法及质量分等规定等内容均以标准的形式纳入科学管理和法规管理的轨道，全国主要茶机厂的技术改造已纳入了国家统一规划，一个包括产品开发、布局、检测和销售服务在内的茶机生产经营体系已基本形成。

具有行业代表性的全国重点企业——杭州茶叶机械总厂，经过近30年的发展，企业管理体制不断完善，产品经多次改进及升级换代，形成了多个系列，新产品不断出现，其中有10余种产品分别获得机电部和浙江省的科技进步奖，有4种产品获得部级和省级的优质产品称号，有的产品性能已

达到国际80年代先进水平。例如该厂制造的6 CRN 系列揉捻机，采用了双立柱加压装置和蜗轮付传动，使用可靠，运转平稳，制茶性能优良，其中6 CRN-65型揉捻机分别获得部优和省优产品称号。近年新开发的6 CRX 系列揉捻机，其制茶性能又得到进一步提高，特别是新设置的电动加压机构，不但减轻了操作人员的劳动强度，而且为今后茶叶揉捻机微电子控制技术的应用提供了良好的条件。

6 CH 系列茶叶烘干机是该厂的主导产品，分别获得机电部和浙江省科技进步二、三等奖，其中中型烘干机一直保持省优质产品称号。该系列烘干机可根据用户需要配置不同的供热装置，大中型茶厂可选用“Q”系列，其为蒸汽换热器供热装置，一般茶厂可选用“P”系列即喷流式热风炉，或“L”系列即列管式热风炉的供热装置；根据企业规模大小，可分别选用10、16、20、25 及50 m² 的不同规格，并可根据红碎茶和绿条茶以及初精制茶类不同，分别提供基本型和热输送带型的不同型式烘干机。其中6 CH-25型和6 CH-50 型烘干机的主要性能已达到国际先进水平，50型烘干机是目前替代进口产品的机种之一，性能与英国马歇尔大型烘干机相当。近年开发的6 CHJ-20 A 型计算机控制烘干机，实现了茶叶干燥品质闭环控制的技术，是又一个具有80年代高技术的新产品。

节约能源和提高制茶过程的热利用率，一直是茶叶加工业和茶机行业致力探求的重要课题。杭州茶机总厂研制的FP-14 型喷流式热风炉，杜绝了一般热风炉难以克服的漏烟弊病，且热效率提高到60% 以上。浙江大学热能工程系与该厂联合研制的PR-14 型喷流、热管式热风炉，因采用了先进的换热器，结构设计合理，不但保持了FP-14 型炉子的优点，而且热效率提高到78% 以上，达到了目前国际先进水平，为茶

叶加工的节能工作创造了一定的条件。

该厂生产的 6 CEY-66 型平面圆筛机是又一种性能优良的精制茶机之一，该机结构合理，制作工艺讲究，运转平稳，筛分质量好，甚至可以不用地脚螺栓安装也能进行正常工作，它不仅适用于茶叶的分筛作业，也能完成撩筛作业，它是该厂一直保持省优产品称号的机型之一。

杭州茶机总厂是国内唯一出口成套茶机的专业生产厂，曾先后出口红、绿茶初精制成套设备至几内亚、马里、越南、斯里兰卡、摩洛哥、玻利维亚及泰国等国家。

茶叶机械的开发、制造、管理、销售与服务，是一项系统工程。该厂在近10年来，也在销售和服务方面作出了很大的努力，为方便用户，已在全国范围内组建了西南(滇、黔、川)、中南(两广、两湖)、华东(浙、闽、皖、赣)多个技术服务网点，各网点的技术服务站担负着为当地用户进行技术咨询、订购茶机、供应配件、代办托运、安装调试、指导维修等多项服务工作。该厂将继续努力，为促进茶叶和茶机事业的发展作出新贡献。

二、茶机维修概述

茶叶加工产品的质量好坏，直接关系到茶厂的效益。邓小平同志指出：“产品不能讲数量，要讲质量，要打开出口销路，关键是质量问题。质量不高，就没有竞争能力”。茶叶市场的开放，使茶厂由生产型转变为生产经营型，同时此也面临着市场的竞争。因此，茶厂必须从过去以生产为中心的观点转变为以市场为中心的观点，贯彻和坚持“质量第一”的方

针。

（一）茶机维修在茶厂中的地位

茶厂有完好的机器设备，是保证制茶工艺正确，生产出质量符合要求的茶叶的重要条件。茶机的运转精度、稳定性和性能可靠性，零件的配合，传动件的间隙，定位装置的准确性等，都直接影响到工序质量的波动幅度。因此，对机器设备的维护，主要是控制异常因素引起的质量波动，而消除这些异常因素的措施，就在于加强设备的维护保养。“机器不正常，生产便走样”，这道理是众所周知的。锅式杀青机炒手间隙失调，就易带来出叶不净，导致烟焦。滚筒杀青机托轮缺油磨损，就会导致滚筒运转跳动和挡烟圈损坏，带来杀青不匀，甚至产生烟焦。揉捻机传动皮带过松，会使揉桶转速降低，影响揉捻效率，而且揉出的茶叶其条索也松泡；揉捻机浮动压盖的浮动幅度太小，则易产生偏条。烘干机炉管烧穿漏烟，会使茶叶产生严重的烟焦气味；烘干机底仓积茶且不及时清理，会使碎末茶增多，严重时还会导致链条折断。筛分机支架松动变形，不仅噪音增大，而且也造成筛网上茶叶走偏，筛分不净。拣梗机偏心轮松动，则误拣增多。诸此种种，说明茶机维修的重要性。

（二）茶机维修的目的

茶机维修包含维护和修理两层意思。维护是第一位的，修理是第二位的。要纠正“维修就是修理”的错误观点，树立起重维护、防事故于未然的正确观点。茶机维修的唯一目的就是保证机器能按原设计要求进行正常的运转，即要转速正确，间隙得当，运转平稳，温度与压力适度，茶叶流动舒畅。茶机修理，则是在正常磨损下恢复机器正常运转的一种手段，那种认为“机器维修就是排除故障”的看法，更是错误

的。故障发生之前，其时的机器运转已经不正常，加工质量已在下降，损失已经产生，当故障一旦发生，便造成停机停产，茶叶不等人，损失不可挽回。茶机维修不是“救火队”，而是“防疫队”，防重于治。这样，不仅可以持续地保证机器正常运转，而且，由于采取了一系列的保证措施，也延长了机器的使用寿命，降低零配件与修理的消耗。因此，对维修工作的考核，应当是看机器的正常运转状态与时间，而不是看排除故障的劳动强度、次数及修理工作量，以树立起“机器运转质量第一”的观念。

（三）维修工的职责与权力

茶厂机器维修工的基本职责，就是保证机器正常运转。所谓“正常运转”，就是机器的主要技术参数要达到说明书的规定，而不只是机器能够运转而已。皮带拉长了不调换，棱骨磨损了置之不理，烘板变形了也不调换，筛网破了也不补不换，虽然机器还在运转，但工作已经异化“走样”，茶叶加工品质也已波动下降，尽管机器还在工作，也属于“不正常运转”。维修工的职责应该是：

- （1）按规定检查与保养机器；
- （2）正确调整工作部件与各部间隙；
- （3）了解使用规程，监督操作使用；
- （4）排除故障，修理损坏零件。

为能履行上述职责，维修工应有以下权力：

- （1）要求配备必要的工具、维修设备与场所；
- （2）要求拥有机器使用维修说明书或复制件；
- （3）参与新机的验收与安装调试；
- （4）制止违章操作；
- （5）要求得到必要的技术培训。

作为一名维修工，应该具有努力提高自身技术素质的意识和快速反应的能力。因为茶叶生产中机器的任何停顿，都会给企业造成直接的损失，茶厂规模愈大，设备愈先进，这种损失也就愈大，而要从还在运转的机器中发现异常因素，没有一定的技术素质是不可能的。

维修工还应养成巡回检视茶机的习惯。在生产季节，不能等到机器出现故障才去抢修，应该做到防微杜渐，制止故障的发生。为此，维修工还必须具有找空隙、抢时间、加班加点的意识和思想准备，以在短暂的生产间隙中完成必要的维修工作。

茶厂管理者应从制度上督促维修工履行职责，满足维修工必要的权力要求。茶厂拥有一支素质好、反应迅速的维修队伍，可以说是茶厂进行正常生产的可靠保证。

（四）维修制度与考核

1. 设备维护保养

内容主要有清洁、润滑、紧固、调整及防腐等。目的是及时处理设备在运行过程中由客观规律引起技术状态变化所产生的问题，随时改善设备的技术状况，保证设备正常运行，延长使用寿命。

2. 设备修理

就是对正常或不正常原因引起的设备损坏，通过修理使之恢复原有性能。修理制度分有事后维修、预防维修和维修预防等。事后维修是设备发生故障后进行修理；预防维修是以日常点检与定期检查为基础，采取事先更换零件等预防措施，使之故障减少，运转良好；维修预防是分别不同设备采取事后维修或预防维修，一般是重点设备或普通设备的重点部件应采取预防维修。不论采取哪一种修理制度或属于哪

一种修理性质，都要作设备修理记录，建立设备维修档案。

3. 设备维修工作的考核与评价

对设备维修工作的考核与质量评价，可从以下三个方面进行：

(1) 设备故障是否减少？这个方面可用班次的故障频率(%)、故障停机率(在班次时间中故障停机时间的比重，%)或停机损失率来考核；

(2) 维修费用是否减少？这可用维修费用率(全部维修费占生产总费用的比重)和单位产品维修费用(折算成每50千克成茶的维修费用)来考核；

(3) 设备是否完好？这可用经过检查合格的完好设备在全部设备中占的比例来表示。

三、茶机安装技术

(一) 茶机安装的一般方法

茶机安装大致分两种类型，一类是整体安装，如揉捻机、齿切机等，这类机器安装主要是找水平。另一类是茶机出厂时以部件装运，然后现场并装或者现场砌炉灶的茶机，如烘干机、杀青机等，这类机器安装时必须找中心、找标高和找水平。无论是整体安装还是现场并装，一般都按开箱验收、搬运就位、找正、初平灌浆、清洗精平、抹面和通电试运车等步骤进行。

(1) 开箱验收。检查机器装箱单、产品说明书等技术文件是否完备；按说明书清点部件、备件及附件；检查机器在运输中有否损坏、零件有否缺少、表面有否锈蚀等；把备件

和附件的精加工面重新涂油，妥善保管，防止遗失。

(2) 机器搬运就位。按照说明书中安装基础图检查机器底脚螺孔的大小和距离，若有出入，按机器实际尺寸为准。搬运时机器底面垫入铁管滚运或按吊装位置吊装，防止搬运时损伤机器。

(3) 放线。按基础图放纵横中心线和其它基准线，放线时皮尺和线要拉直，尺寸要量准确，并打好定位桩。

(4) 做基础。根据标高挖底坑，砌水泥墩，砌炉腔烟囱等基础，并用木框预留好底脚螺孔位置。底脚螺孔坑尺寸如图1所示，基础图标高位置如图2所示。图2中的3是指厂房的地平面，(0.00)表示以地面为零线，正号表示地面以上高度，负号表示地面以下深度。如墩1是向地面以下挖底坑深400毫米，墩2总高度为500毫米，地面上应砌墩350毫米，地面下挖深150毫米。

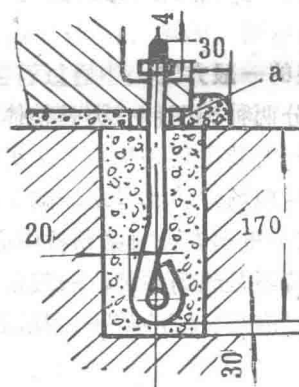


图1 底脚螺栓坑尺寸

a——垫铁

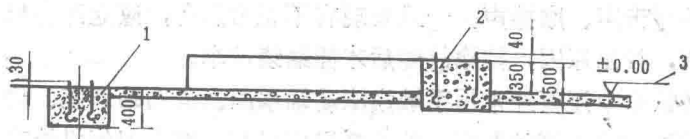


图 2 基础简图

1. 水泥墩 2. 水泥墩 3. 安装水平面符号

水泥墩砌好后需用水平尺平正，墩高符合基础图要求，洒水养护 6 ~ 9 天，检查合格后将表面清理干净。

(5) 找正机器安装中心定位，机座底孔中串入底脚螺栓，用螺母与机座连结，螺纹外露 2 ~ 3 牙。底脚螺栓埋入前应应用火烧去油污，使混凝土浇灌牢固。

(6) 机座底面与基础不平处用垫铁垫平，初步找正。茶机安装(有经验的师傅)一般用目测找平。

(7) 用混凝土浇灌底脚螺栓坑，待混凝土强度达到 70% 后开始精平。精平时先清洗机器，调整各部件的位置关系，如主机与副机、传动箱等相互位置。用垫铁再次校正机器各部分的水平位置，校正时垫铁应放在底脚螺栓的两边，机器应在自然状态下垫实垫铁，均匀地紧固底脚螺栓。再用混凝土填实机器底面与基础之间的空隙。

(8) 试车。试车前应清除机器各部分及附近的杂物和工具；检查螺栓螺母是否紧固，发现松动应及时拧紧；检查传动带、张紧轮工作位置是否正常，若过松则容易打滑或脱落，过紧又难于拖动，应调整合适；加足传动箱、油杯、油孔处各种润滑油(油脂)；检查电气设备是否安全可靠，电动机要预先单独试车，确认转向符合机器运转方向后，关掉闸门，再套上传动带。上述各项工作检查调整合格后开始试车运转。

试车时应注意各种声音情况，如传动箱的噪声、工作部

件的碰击声、摩擦声。一旦发现有不正常声音，应立即停机检查，找出原因，排除故障后才能继续试车。

试车中还要经常用手触摸滚动轴承座、滑动轴承座、传动箱、电动机等的温度，若发现温度过高，要立即停机检查并排除故障。

正常试车 2 小时。试车时应重视安全，非试车人员须离开现场，防止不必要的事故。

需要加热的茶机，应在主机试车合格后才能作加热试验，并检查接合处是否漏气漏烟等。

(二) 滚筒杀青机和揉捻机的安装与调试

1. 6CSU-70型滚筒杀青机

该机由送叶装置、回转滚筒、排湿装置、传动机构、炉灶及电器控制箱六个部件组成，它属于现场并装砌炉灶型式。因此要按基础图放线，按标高挖底坑。

(1) 炉灶现场砌制，砌好炉灶下部后装滚筒体，把滚筒转动 360° ，观察挡烟圈与灶壁有否相碰，进茶端处挡烟圈与灶壁的间隙应尽量小，出茶端筒体加热后要伸长，挡烟圈与灶壁的间隙控制在 $25\sim 35$ 毫米之间。

(2) 前后机架上的中心刻线应在一条直线上，安装时必须相互平行。筒体受热后要伸长 20 毫米，所以前后机架实际位置应偏开从动托轮中心位置 10 毫米。

(3) 炉灶砌好后应进行烘炉，烘炉时滚筒必须回转，以免筒体局部受热变形而影响正常工作。烘炉应进行 $2\sim 3$ 昼夜，炉烘好后待温度下降至 100°C 以下时方可停止筒体回转。若遇停电时可由人工旋转皮带轮上的手柄来驱动滚筒，在生产时发生停机也应如此处理。

(4) 送叶装置应倾斜 45° 安装，储茶斗上沿与地面齐平，

机架底面离地面下1200毫米，出茶斗出口接入筒体内，达到连续有节奏地喂料。安装时应调整好搁架位置。

安装后检查螺栓紧固情况，变速箱及各润滑点加入润滑油，进行单独试车。点动启动，确认运转方向正确，检查送叶胶带是否跑偏，如发现跑偏现象要立即停车调整，防止输叶板与机架碰坏。

胶带跑偏时，一般的调整方法是调机架下部两面两颗调整螺丝。若胶带往右跑，应把右边调整螺丝调紧。造成胶带跑偏的主要原因是新带两边收缩不一样，使胶带产生大刀弯，转动时胶带两边摩擦力不一样。调整短边长度，使两边相等，这样就可解决跑偏现象。需进行反复多次才能达到要求。

试车时还应检查送叶机构运动是否灵活，变速箱温度和漏油现象，发现问题应停机调整至符合要求。

其它茶机输送带的安装调试也基本一样。

(5) 机器试车前必须作一次清机工作，特别是筒体内部的清洗，使生产时不污染茶叶。同时还须进行一次检查：各连结部件的距离、间隙是否达到要求，三角带及链条的松紧调整是否合适；各润滑点的油有否加足（主动托轮和滚筒之间不应加油，只有在长期运转下允许加滴少量机油）；各部件的调节手柄是否灵活可靠。检查合格后，点动启动，确认主辅机的运转方向。

(6) 正常试车2小时，试车中注意电动机和变速箱的温度，电动机温升不超过 65°C ，减速箱温度不超过 60°C 。各滚动轴承和滑动轴承分别不超过 70°C 和 65°C 。过热或有不正常现象应停机排除。试车合格后才能投入正常生产。日常维护保养和检修按说明书进行。

2. 265型揉捻机

揉捻机属于整体安装，比较简便。按基础图放线，挖底脚螺栓孔，机器搬运就位。三底座和蜗轮箱底板上预串好底脚螺栓，用垫铁垫平底脚，浇灌混凝土。待混凝土坚固后，拧紧底脚螺栓。拧底脚螺栓时要特别注意茶机应在自然状态下用垫铁垫实三底脚和蜗轮箱底板，否则拧紧螺母时会造成整机变形，导致运转时噪声增加，转臂发热。

安装后进行一次清洗，特别是揉盘揉桶。检查出茶门和揉桶压盖上的锁紧手柄是否灵活可靠。蜗轮箱加20号或30号机油至油面线，各润滑点加足润滑油。压盖上的圆锥齿轮和手柄轴承只能加少量机油，防止污染茶叶。

新蜗轮箱使用50小时后应放掉脏油，用柴油或煤油清洗干净，再加入清洁机油至油面线。

罩好防护罩壳，点动启动，确认揉桶回转方向正确。

正常试车2小时，试车时检查蜗轮箱温升，特别注意三转臂轴承发热情况，若温度较高应立即停车调整。造成转臂发热一般是底脚没有调好引起的，应继续调整底脚垫铁，如果反复调整后仍无好转，应检查转臂轴锁紧螺母是否过紧，若是，应拆下转臂轴，修刮轴承和轴，直至消除发热现象。

整机试车合格后才可投入生产，日常维护保养和修理按说明书进行。

四、茶机维修基础知识

（一）传动系

1. 机械传动类型及工作原理

茶叶机械中常用的主要传动类型有：带传动、链传动、