

橡胶木压差法防腐系统设计方案探讨

黎民汉

(华南农业大学林学院)

摘要 本文介绍一种简便的木材防腐系统的设计方案。该系统工作可靠,简单实用,造价低,适用于广东、海南等橡胶林场对橡胶木的防腐处理。

关键词 橡胶木;防腐系统;压力容器;控制

中图分类号 S782.33

近年来,广东、海南橡胶林场因更新而采伐的老齡橡胶木总数量不少,而鲜橡胶木会很快遭到变色菌、霉菌,木腐菌和害虫的危害。尤其变色菌的危害,数天之内即能使木材变色,影响家具、工艺品等产品的质量^[5,7]。用一般的浸渍、扩散或常压等方法处理橡胶木并不理想^[4,8]。因此,广东和海南都引进了用压差法防腐处理的成套设备,对橡胶木的处理效果好。但由于进口设备昂贵,技术要求高而难以推广应用。为此,我们于1988年设计了一套压差法处理系统在实验室试验。试验结果表明,厚度为7cm的板材全部入药,完全达到防腐要求。而且该系统设备简单,使用技术要求不高。在这个基础上,现在提出该系统的设计方案,供中试使用。

1 防腐系统的主要组成 (图1)

1.1 压力容器及主要附件

容器是本系统装置中的关键设备,是橡胶木进行真空、加压处理的储罐。因此,它必须能承受内压和外压的反复作用;在工作条件下不渗漏、损坏和永久变形;应具有一定的防腐蚀的能力,故选用低合金压力容器钢(如16MnR、15MnVR等)来制造^[1]。

2.1.1 压力容器 压力容器为卧

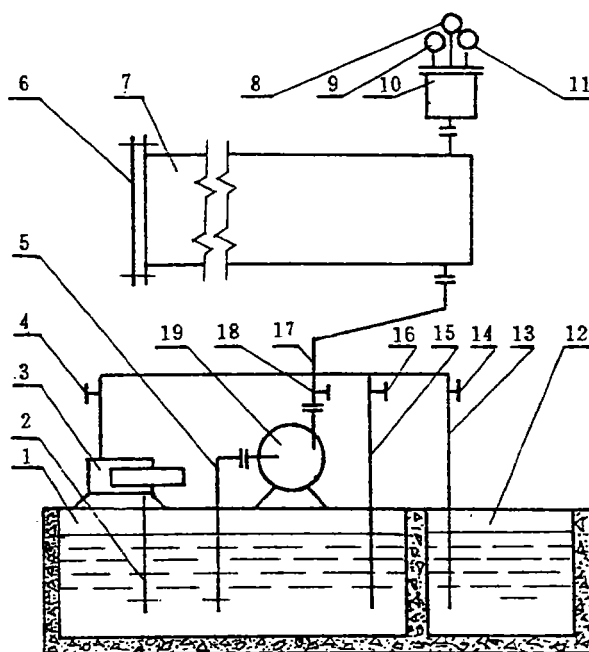


图1 橡胶木压差法防腐系统示意图

(1)药液池;(2)柱塞泵吸水管;(3)柱塞泵;(4)出水管阀;(5)吸水管;(6)盖;(7)容器;(8)压力控制器及压力表;(9)真空表;(10)蓄能器;(11)放气阀;(12)废液池;(13)转液管;(14)阀;(15)进、排液两用管;(16)阀;(17)总输液管;(18)离心泵出水阀;(19)离心泵

式圆筒形,一端为圆平盖板焊封,另一开口端为平焊法兰,开合盖板为圆平盖板,与法兰快速开合密封连接。考虑本地区橡胶木规格,长度取4.5 m,内径为1.6 m,其计算容积 9 m^3 ,设取容积利用系数 $=0.6$,每次可处理橡胶木为 5 m^3 ,每次处理周期4 h,则班产量可达 10 m^3 。

压力容器的设计压力及壁厚计算^[1](图2)。

橡胶木防腐的最高工作压力,我们设计的系统不超过 $147 \times 10^4\text{ Pa}$,设计压力取 $176 \times 10^4\text{ Pa}$ 即可。

容器的壁厚可据下面公式^[1]计得

$$Sc = pD_i / (2[\sigma]\varphi - p) + c$$

式中 Sc ——容器壁厚,mm; p ——设计压力, $9.8 \times 10^4\text{ Pa}$; D_i ——圆筒内径,mm; $[\sigma]$ ——材料许用应力, $9.8 \times 10^4\text{ Pa}$; φ ——焊缝系数; c ——壁厚附加量,mm。

筒端圆盖板厚度计算(图2)公式如下:

$$t = D_c \sqrt{Kp / [\sigma]'} \varphi + c$$

式中 t ——平盖厚度,mm; c ——壁厚附加量,mm; D_c ——平盖的计算直径,mm; p ——设计压力, $9.8 \times 10^4\text{ Pa}$; φ ——焊缝系数; $[\sigma]'$ ——平盖材料在设计温度下的许用应力, $9.8 \times 10^4\text{ Pa}$; K ——结构特征系数。周边简支 $K=0.31$ 周边固支 $K=0.188$

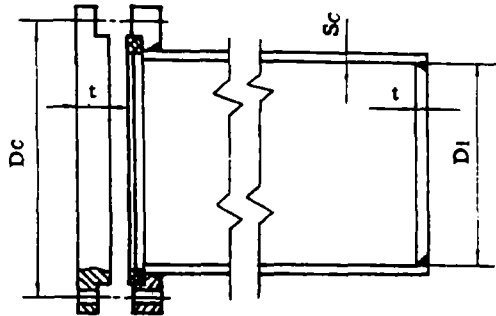


图2 容器壁厚、圆平盖板厚及法兰密封形式

1.1.2 法兰,法兰密封口的形状垫片 我国已制定了若干法兰标准及垫片标准,设计时应尽量采用。法兰密封口的形状选用凹凸面较适宜,因容器为卧式安装,凹凸面便于密封圈定位。

密封圈是个重要零件,它应尽量满足下列的要求:(1)联接处保持密封不泄漏;(2)有足够的强度;(3)能迅速并多次重复装拆;(4)经济合理。在已标准化的密封件中,缠绕式垫圈有较多的优点,如08(15)钢带——石棉带,可满足使用要求。

1.1.3 其它装置 它包括(1)蓄能器(气瓶式),它安装在卧式容器顶部最高处。其作用是缓和脉冲压力,蓄能和避免柱塞泵的频繁起动。(2)料车导轨;在容器内下方设置平行轴线的两根导轨,供装料车顺利进出容器,以实现快速装卸,装满。导轨靠尽头处,应设置防撞限位装置,防止料车冲击容器。

1.2 真空泵及真空表

1.2.1 真空泵 是抽除密封容器中气体,从而获得真空的主要设备。选用2X—8(或2X—15),可获得8 L/S(或15 L/S)的抽气速率,其极限压强均可达 $668 \times 10^{-1}\text{ Pa}$,可满足使用要求。

1.2.2 真空表 它是与真空泵配套使用的监控仪表,以便监测和控制泵的工作。它通过管道装设在蓄能器盖上,并与容器连通。可选用YZX—150,其量程为 $-10.13 \times 10^4 \sim 245.3 \times 10^4\text{ Pa}$ 。

1.2.3 过滤装置 因从密封容器中抽除的气体中,常夹杂有木屑,胶汁等物,故要在连接容器与真空泵的管路中,加设过滤装置,以清除杂物。

1.3 柱塞泵

它是供给密封容器高压药液的设备。选择 3WH—36 型柱塞泵,因其三缸供液压力脉冲较小,且可获得 $254 \times 10^4 \text{ Pa}$ 的药液,流量 $36 \sim 40 \text{ L/min}$,吸程 3 m 。它运行可靠,调节方便,价廉,易购。

为方便操作,可使用自控线路,其动作原理如(图 3)^[3]。压力控制器可选用 TK—20。

为方便工作压力调节和监控,应在蓄能器上设置压力表。

1.4 自吸式离心泵

在此系统中,离心泵不是不可缺少的设备,因它较之柱塞泵供液快,故用它向容器提供快速供液,一般选用 2 吋泵可满足使用要求。它的另一个用途是,把药液池中需更换的药液,抽送到废液池中去。

1.5 2 个药液池

1 个储存药液,供处理橡胶木用。另 1 个是接纳由上一池更换下来的废液,并利用此液池中的废液,对还来不及正式处理的制材或原木,则可放入池中进行预处理,以保证它们在未正式处理前不霉变,腐烂。

药液池可用水泥池,但不得渗漏,且有足够的强度,免被木头撞坏。池壁与池底须涂耐水防腐蚀涂层,避免药液与水泥接触,发生化学反应而影响药液之质量。池的大小,其容积应大于容器总容积的 2 倍。池中药液的进出,均经过过滤,除去杂物,保持清洁。对药液要及时抽检,按需更换,以保证橡胶木之质量。

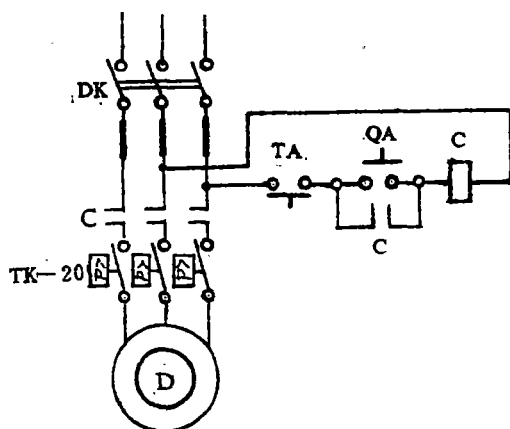


图 3 柱塞泵压力控制线路

2 系统的操作及控制

由于真空泵、离心泵及柱塞泵之间的运行并无严格的时间联系,故各泵可分别控制。

2.1 将橡胶木装车送入容器内密封。

打开真空泵至容器的吸管阀,真空表阀,关闭其余所有阀门。启动真空泵,把容器内的气体抽除,直至达到规定的真空度,并维持到所需的时间后,停机。真空处理完毕。

2.2 容器灌液

2.2.1 真空吸液 真空处理一结束,即打开阀 16,因池面大气压力大于容器内的压力,池中药液被压入容器内,直至二者的液面高度不变,吸液过程结束。

2.2.2 离心泵补液 真空吸液不能充满整个压力容器,故用离心泵快速补液,使之充满。这时应先关闭阀 16,打开放气出液阀 11,启动离心泵 19,打开离心泵出水阀 18,直至阀 11 处有液体排出,表示补液结束。随即关闭阀 18 和阀 11,并停止泵机运转。

2.3 柱塞泵供液

此泵供液的作用有二,(1)补充被橡胶木吸收的药液;(2)供给橡胶木处理所需的高压药液。

柱塞泵的操作过程 打开柱塞泵出水阀和压力表阀。关闭系统中其余各阀。合上刀闸开关(图 3)DK,控制线路与电源接通。按启动按钮 OA,接触器线圈 C 通电,主电路中的主常

开触头 C 闭合,因压力控制器 TK—20 电路上的触头为常闭触头,故电动机与电源接通,电动机起动运行,柱塞泵开始供液。同时,接触器 C 的辅助常开触头闭合,将 QA 短接。当手从按钮 QA 上放开,QA 复位时,因与 QA 并联的辅助常开触头 C 已经闭合,可继续保持 C 线圈通电。当泵供液速率大于橡胶木吸液速率时,余下的药液将使蓄能器内的液面不断升高,其内部的空气被压缩,压力随之升高。当压力超出调定的工作压力上限时,压力控制器 TK—20 里的常闭触头被顶开,泵机因断电停止运转,不供液。由于药液不断被橡胶木吸收,液面不断下降,其空间为被压缩的空气的膨胀所补充,从而使工作压力下降不致过快。当压力低于工作压力的下限时,TK—20 上的触头重新闭合,主电路重新接通,泵机工作,恢复向容器供液。压力又再上升,周而复始,直至橡胶木处理完毕,工作人员按下按钮 TA,这时,C 线圈失电,主电路 C 常开触头复位,主电路断电,泵机停止工作。

2.4 卸料

缓慢地打开放气阀 11 卸压,然后打开阀 16 把容器内的药液全部放回药液池内,打开容器口盖,把料车推出,橡胶木处理完毕。

3 讨论

3.1 为了缓和加压过程中的脉冲压力,避免柱塞泵的频繁起动,本系统加设了蓄能器,达到节约能耗及延长设备的寿命的目的。

3.2 本系统操作技术要求不高,对于缺少技术人员及技术工人的橡胶林场应用较为适合。

3.3 因鲜橡胶木极易变质,而广东、海南地区,只是季节性,有限地采伐老龄、低产的橡胶树,总数虽多,但却分散,各场设置本系统装备,即可及时处理伐下的橡胶木,又可节省长途运输原木的费用;而且在非采伐季节,本设备也可用于其它竹木材料或半成品的防腐处理,提高设备利用率。

3.4 该系统投资少,约为进口设备的 1/15,且制造简单,安装方便,除压力容器需由专业工厂制造外,其余设备及控制器件均为通用件,可从市场上直接购买。

3.5 应另设计生产能力相应的干燥设备与本系统匹配使用,使经处理的橡胶木得到及时的适当的干燥,保证质量。

参 考 文 献

- 1 陈国理. 压力容器及化工设备:(上册). 广州:华南理工大学出版社,1988. 11
- 2 机械设计手册联合编写组. 机械设计手册第 2 分册:下册. 第 2 版. 北京:化学工业出版社,1985. 3
- 3 侯振程. 继电接触器控制. 北京:高等教育出版社,1987. 51~52
- 4 缪希法,陈达志,施振华. 橡胶木防虫防腐方法与利用试验. 热带作物研究,1980,9(6),81~89
- 5 雷 斌,伍而至,施振华. 橡胶原木保存试验. 热带作物学报,1983,4(2),97~101
- 6 Thompson W S. Forest Service General Technical Report, Report no. FSGTR/80-35
- 7 Hong L T. Rubber Wood Research and Utilization Committee, Malaysia, Forestry Research Institute Reports, 1983, 28, 20~36
- 8 Gnanaharan R. KFRI Research Report . 15, Kerala Forest Research Institute, Kerala, India, Dec. , 1982, 16

DESIGN OF A PRESERVATIVE SYSTEM FOR RUBBER TIMBER USING DIFFERENTIAL PRESSURE TREATMENT

Li Minhan

(College of Forestry, South China of Agr. Univ.)

Abstract Design of a simple preservative system for rubber timber is described in this paper. The system was found to be reliable, practical, cheap and suited to preservative treatment of rubber timber at rubber forest stations in Guangdong Province and Hainan island.

Key words Rubber Timber; Preservative System; Pressure Container; Control



(上接第37页)

1992年度我校获得各级科技成果奖励统计表

奖励级别	序号	成果名称	颁奖单位	奖励类别	等级	主要完成单位及人员(本校)
	1	优质黄羽肉鸡矮脚黄品系的建立与开发	省高教局	科技进步	二	畜牧系:李汉乔 吴显华 张细权 魏彩霜 邱俊
	2	茶树形态结构与品质鉴定	省高教局	科技进步	二	生物系:严学成
	3	应用航天遥感技术进行绿化动态监测试验研究	省林业厅	科技进步	二	林学院:谭曦光 伍维春 刘庆良等
	4	国营林场森林经营方案执行反馈的研究	省林业厅	科技进步	二	林学院:颜文希 钟惠翔 陆星祥 刘庆良 甄学宁 黄芝森 张运来
厅 局 市 级 奖	5	家蚕普通种母蛾微粒子病检验研究	省高教局	科技进步	三	蚕桑系:黄自然 卢耀良 卢黎明 常康宁 陈金乐
	6	广东热带亚热带高效农业生态系统的研究	省高教局	科技进步	三	农学系:吴灼年 骆世明 陈春焕 陈北光 汪植三
	7	"夏菜一号"丝瓜新品种育成与应用	省高教局	科技进步	三	园艺系:谢文华 毛瑞昌
	8	省柴卫生灶的调查、研究示范推广	省高教局	科技进步	三	农工系:刘道波 陈羽白 赵华海
	9	农业资源经济的理论与实践	省高教局	科技进步	三	农经系:陈迭云 黄学平
	10*	广宁竹类植物名录及其新种	省林业厅	科技进步	三	林学院:林万涛
	11*	西瓜专用复合肥	肇庆市	科技进步	三	农生系:廖炎华

*:为协作项目