

特约来稿

1950—1958年原青岛第二橡胶厂
研制生产军用飞机轮胎纪实

贺学圣

(青岛黄海橡胶集团有限责任公司, 山东 青岛 266111)

编者按:2021年7月19日,《轮胎工业》编辑部来到青岛市李沧区永安路的一栋住宅楼,走进航空轮胎鼻祖、耄耋之年老专家——贺学圣先生的家中,听贺老首次讲述我国军用飞机轮胎研制生产那段鲜为人知的故事。在50年代建国初期,轮胎生产工艺、装备、材料、物资、人才都极其匮乏,老一辈科技工作者凭借强烈的爱国热情、吃苦耐劳的精神,用青春热血和聪明才智,采用斜交结构、棉帘线以及极其简陋的装备研发出与前苏联军用飞机轮胎性能相当的国产军用飞机轮胎。在那样极端困难的条件下,为伟大的抗美援朝战争作出了贡献。时隔六七十年后的今天,随着我国经济实力的增长和科技的进步,我国轮胎工业的研发和生产条件已经不可同日而语,但目前现役的民航飞机轮胎还几乎全部依赖进口。随着我国低空空域的开放,通用航空有可能呈现井喷式发展。“十四五”期间,我国应进一步加大飞机轮胎研发力度,早日实现国产航空子午线轮胎技术及其装备的新突破,实现航空轮胎的国产化替代。《轮胎工业》编辑部谨以此文向以贺老为代表的老一辈科技工作者致敬,并激励广大科技工作者不忘初心、牢记使命,秉持国家利益和人民利益至上,继承和发扬老一辈科学家胸怀祖国、服务人民的优秀品质,主动肩负起历史重任,把自己的科学追求融入建设社会主义现代化国家的伟大事业中去,为解决航空轮胎的“卡脖子”问题,保障国民经济建设急需和国家安全作出贡献!

摘要:详尽介绍建国初期我国空军军用飞机轮胎的研制生产过程。在轮胎生产工艺、装备、材料和物资都极其匮乏的情况下制造出了适用于军用飞机的航空轮胎并成功完成了试飞试验,研制军用飞机轮胎设计的制造工艺标准和管理模式也被沿用至民用轮胎的研制过程中。

关键词:军用飞机;航空轮胎;帘布;生产

中图分类号:TQ336.1;V226⁺8

文献标志码:D

文章编号:1006-8171(2021)10-0597-05

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2021.10.0597

1 前言

要全面详尽地了解建国初期我国空军军用飞机轮胎是在怎样的形势下研制生产的,就必须从1950年开始的朝鲜战争说起。战争的发展直接危及到我国领土主权完整和人民生命财产安全。在此严峻的形势下,党中央向全国人民发出了“抗美援朝,保家卫国”的伟大庄严号召,得到了全中国人民的热烈响应。



作者简介:贺学圣(1930—),男,山东潍坊人,青岛黄海橡胶集团有限责任公司(原青岛第二橡胶厂)原特种轮胎设计组组长、高级工程师,全国化学工业劳动模范,国家有突出贡献中青年专家,第七届和第八届全国人大代表,中国化工学会橡胶专业委员会终身委员,全国轮胎委第

三届汽车、工农业机械轮胎轮辋标准化分技术委员会副主任委员,航空轮胎资深设计专家。

2 前线急需,下达任务

1950—1952年是朝鲜战争最为激烈紧张的艰难危急时期,前线急需的军工物资供应紧缺,特别是几十万中国人民志愿军入朝作战,前线急需防雨衣(雨衣)和军胶鞋,只靠沈阳市的几个橡胶厂生产远远不能满足战场前线需求。在此危急形势下,华北军区后勤部和中央轻工业部为尽快解决朝鲜前线对上述军工产品的需求,扩大生产供给,给青岛橡胶厂[工厂名称沿革:青岛橡胶厂(1949年6月—1952年8月),山东橡胶总厂(1952年8月—1953年2月),国营第二橡胶总厂(1953年2月—1957年),国营第二橡胶厂(1957—1960年),国营青岛第二橡胶厂(1960—1963年),青岛第二橡胶厂(1963—1993年)]紧急下达了防雨衣(雨衣)和军胶鞋的生产任务。青岛橡胶厂提前超额完成了

防雨布(雨衣)和军胶鞋的生产任务。

在此基础上,空军订货部和中央轻工业部经商定联合下达通知,青岛橡胶厂立即开始研制飞机轮胎,随后提供了前苏联莫斯科轮胎厂生产的660×160规格米格15飞机样胎。

3 工艺落后,装备简陋

当时青岛橡胶厂生产的主导产品是胶鞋、32×6马车轮胎、600×16卡车轮胎、28×1 1/2自行车轮胎、民用胶管和工业用三角带,另外还有一套生产再生胶的装备。为配套本厂轮胎生产,还使用了原来的500纱锭的帘子布场和生产内胎配套需用气嘴二段。

青岛橡胶厂轮胎生产基本沿用了建国前留下来的技术生产32×6马车轮胎、低档轿车轮胎和自行车轮胎。仅有为数不多的设计图纸和施工标准资料,没有正规系统的设计规范和技术标准。当时的产品研制是按照样品仿制的落后做法来确定设计轮胎的外形尺寸轮廓,依此来加工模具。用硫化胶鞋的卧式硫化罐硫化,加热介质为压缩空气,再通入饱和蒸汽,按设定的时间加热后完成轮胎的全部生产流程。米格15飞机轮胎就是沿用青岛橡胶厂旧式汽车轮胎的制造工艺流程研制和生产的。

工艺装备的基本情况是混炼胶采用两辊开放式炼胶机生产,制作胶帘布是用棉帘线先经胶浆刮胶,再经三辊压延机将胶片复压车刮浆制成。胎体胶布是人工裁断,胶布直接贴在成型机头制成胎坯;胎坯硫化是将模具放在原硫化胶鞋的卧式硫化罐中,胎坯通入压缩空气,硫化罐内最后通入蒸汽,按设定的时间通过加热硫化,完成飞机轮胎的整个生产流程。当时采用这样落后的工艺装备条件生产飞机轮胎,其产品的性能质量是难以保证和满足使用要求的。

4 出现事故,专家鉴定

参与米格15飞机轮胎(660×160)研制的主要人员为李元石(总工程师)、周国楹(试验室主任)、杜承泽(试验室副主任)、白崇德(工程师)和赵润亭(设计股股长)。

首条660×160飞机轮胎样胎于1950年7—8月试生产后,又连续进行了2—3次试制。按当时

工厂控制汽车轮胎的质量标准,达到规定要求后制作了样胎,经北京空军订货部和轻工业部审查,不久就批复通过青岛橡胶厂进行试生产和扩大生产;到1950年年底,生产的飞机轮胎发送至空军订货部;1951年开始连续生产,到3月份朝鲜战场开始装用青岛橡胶厂生产的660×160飞机轮胎。意想不到的,装用660×160飞机轮胎的飞机在起飞滑行中,发生了一条轮胎的胎体爆破,飞机机翼折断、机身起火损坏,飞行员当场死亡的惨痛事故。有关人员立即向北京空军订货部报告,并立即转告轻工业部和中央政务院,同时申请由前苏联派专家来华帮助调查处理事故,以及恢复飞机轮胎生产等事宜。在聘请前苏联专家的同时,中央也尽快组织了空军订货部、轻工业部、公安部、最高人民法院和最高人民检察院五大部联合调查组。前苏联专家组在1951年4—5月期间来青岛进行事故的调查工作,专家组包括亚历山大洛夫(组长)和荫涅里金等5人。

前苏联专家组到厂后,立即从炼胶工序开始依次调查压延、成型、硫化工序,很快报告了事故原因。结论为简单的8个字“技术幼稚,工艺落后”。

5 攻坚克难,试飞成功

时隔不久,中央轻工业部和空军订货部对青岛橡胶厂飞机轮胎生产联合作出决定,主要有以下3点。

(1) 立即着手计划安排飞机轮胎恢复生产。

(2) 责成青岛橡胶厂重新独立组建生产车间。车间内胎切片机见图1。



图1 青岛第二橡胶厂特胎(飞机轮胎)车间内胎切片机

(3) 聘请前苏联专家留驻中国,帮助青岛橡胶厂建立完善的生产组织,协助尽快恢复飞机轮胎生产和新产品设计开发工作。

青岛橡胶厂根据以上指示决定,积极进行了一系列卓有成效的工作。

(1) 工厂将传统产品胶鞋停产,制鞋场改建成第二胎场,专门用于生产飞机轮胎(第一胎场为原民用轮胎生产厂)。第二胎场设置了军代表室,党、团、工会基层机构。

(2) 积极调整员工队伍,第二胎场充实了大批党团员职工。

(3) 组建了生产专业组织机构,设立了统计组、设计组、配方组、物化试验组、总务组和设备保全组。

(4) 全场各专业组,特别是设计组、配方组和物化组,积极学习消化前苏联专家提供的全套有关生产技术工艺管理资料、产品设计图纸、配方、产品标准、新产品研制程序、生产工艺规程和操作指南等。

(5) 设计组首先开始了3种飞机辅轮新产品设计,其规格型号为 470×210 (代号14胎)、 530×230 (代号35胎)、 770×330 (代号37胎)。上述3种规格产品于1952年4月完成设计、车间试制后,随即投入了试生产。

之后,飞机轮胎的生产一步步切实稳步地完成。

1952年青岛橡胶厂在前苏联专家的直接帮助下,迅速顺利地恢复了飞机轮胎的正常生产,产品质量和生产工艺基本稳定。当时唯一生产的大型主轮轮胎规格为 1100×395 。其有两项性能不合格,(1)胎侧帘线附着力达不到标准规定的不低于 $5.5 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-1}$ 的指标要求,实际为 $4 \sim 5.5 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-1}$;(2)充气外直径时有超大,标准规定为 $(1\ 100 \pm 5) \text{ mm}$,实际为 $1\ 103 \sim 1\ 110 \text{ mm}$ 。

充气外直径时有超大的问题可通过调整帘线角度解决。将帘线角度由原来的 $50^\circ \sim 54^\circ$ 调整为 $48^\circ \sim 52^\circ$ 、实际调整控制在 $48^\circ \sim 50^\circ$ 后,外直径超大问题完全得到了解决。但胎侧帘线附着力的问题,前后反复进行了25次改进试验,如调整弓形扩布器的角度、帘布增加指形扩步辊以及生产工艺的相应调整,最终认定只有减少胎体最外层帘布的帘线根数(密度),才能有效提高胎侧帘线附着力。在25次改进试验中,其中3次试验将帘布密度分别调整为87、79和71根 $\cdot \text{dm}^{-1}$ 。结果表明:

帘布密度为71根 $\cdot \text{dm}^{-1}$ 的附着力最高,达到 $5.5 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-1}$ 以上;帘布密度为79根 $\cdot \text{dm}^{-1}$ 的附着力为 $5 \sim 5.5 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-1}$;帘布密度为87根 $\cdot \text{dm}^{-1}$ 的附着力为 $4.5 \sim 5.5 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。而且胎体帘线规格品种调整中飞机轮胎的帘线必须采用埃及进口的棉花,因为埃及棉花1400dtex/2帘线单根张力可达10 kg左右。根据以上情况,并经前苏联专家同意,由青岛橡胶厂提出申请,报告中央轻工业部和中央纺织工业部,将飞机轮胎用棉帘布标准提高,增加轮胎胎体外层帘布规格品种,以满足我国飞机轮胎的生产需求。申请报告提出后得到了批准。从此我国棉帘布标准开始由原两种调整为3种,即将原只有基部层(V_1)和缓冲层(V_3)改为一直沿用到现在的基部内层(V_1)、外层(V_2)和缓冲层(V_3)的棉帘线产品标准。即通过青岛橡胶厂1952年生产大型飞机轮胎的质量改进,才产生了棉帘布外层(V_2)的规格品种。

1952年5月初,按中央轻工业部通知决定,根据空军订货部的要求,为方便飞机轮胎生产管理,建议自1952年下半年开始,所有飞机尾轮轮胎由沈阳第三橡胶厂生产,飞机主轮轮胎由青岛橡胶厂生产。同时要求该项工作于1952年6月前完成转产交接。从此青岛橡胶厂开始专业生产飞机主轮大型飞机轮胎。

1952年下半年开始,根据空军订货部和轻工业部下达的飞机主轮轮胎的生产计划,开始了规格为 1100×395 (代号91胎)轮胎的研制任务。该项设计负责人是本人(贺学圣),于1952年11月底完成了样胎的试制,随即将4条试飞样胎送往北京,由空军订货部将样胎发送到长春空军902部队(第二航校)进行实际飞行试验。本人于12月1日到达长春参加试飞试验。

试飞方案是根据空军战争实际情况的需求制订的,主要试验项目包括:(1) 1100×395 轮胎装用重型轰炸运输机,要求飞行起落30次以上(硬指标);(2)3次单轮着地滑行试验;(3)3次着陆跳跃试验;(4)3次垂直着地试验,距地面高度最小为2 m(总的为 $2 \sim 5 \text{ m}$);(5)其余21次起落按正常飞行进行试验。

飞行试验历时32天,全面按要求圆满完成了91胎的实际试飞试验工作。

在此补充一点少有人知的情况:在完成91胎试验的最后一天,本人见到了空军902部队的领导。经介绍后,参谋长握着我的手说:“我代表902部队向青岛橡胶厂表示感谢,感谢你们厂为国家做了一件大好事,也是一件大喜事。今后我们可以自己生产飞机轮胎了,不用再进口了,为国家节省了外汇。再一次感谢青岛橡胶厂。”我也理解了为什么1950年中央轻工业部在当时我国的经济状况极度困难、又无生产飞机轮胎的经验、技术资料更是完全空白的状况下,强势要求青岛橡胶厂研制飞机轮胎。

91胎完成试飞试验后,空军订货部和中央轻工业部立即通知山东橡胶总厂正式投产。1953年91胎开始投产后,紧接着又下达了大型运输机装用的1200×450(代号25胎)的研制,并于1953年3月底正式投入生产。青岛橡胶厂生产的飞机轮胎见图2。



图2 青岛橡胶厂生产的飞机轮胎

6 重新调整,消化吸收

1953年中美两国对朝鲜战争双方进行了无数次谈判,最终达成了和平停战协定。1954年开始,中央轻工业部和空军订货部联合通知国营第二橡胶总厂全面停止飞机轮胎生产,并对飞机轮胎生产车间的全部员工进行了调整和重新分配。

本人于1954年4月调到北京,参加轻工业部原计划跟随留在中国的前苏联专家的学习任务,但最后因种种原因未能成行;在1954年10月中旬,暂调到沈阳橡胶三厂帮助完成600×180飞机轮胎的设计工作,该项轮胎设计工作于1955年10月全部完成并投入了试生产;1955年10月25日回到北京后又调回国营第二橡胶总厂;回到厂刚两个星期,又调到青岛橡胶六厂设计改进26×2 1/2手推车轮胎,到1956年5月全面完成了26×2 1/2手推车轮胎

的加强改进设计,随即投入了生产,及时发送到了山东黄河工地,恢复了治黄工程的正常进行,并解决了农民工的生活困难问题;1956年6月化工部又通知国营第二橡胶总厂研制美C46型大型运输机主轮轮胎的任务,本人又调回国营第二橡胶总厂,经过多方面的努力,19.00-23[19.00-23系英制规格标识,为便于技术标识的统一,经研究并与空军订货部协商,按国家规定的公制标识,规格改为1400×485(代号81胎)]飞机轮胎的研制于1956年12月前全面完成了样胎的试制试验,达到了设计质量性能要求,并顺利投入试生产和正式生产,保证了空军的需求。

最后要提及的是从1956年开始,国营第二橡胶总厂飞机轮胎生产已没有独立的组织机构和专一生产线了,而是纳入民用轮胎的统一生产管理。产品设计研发也都由技术科统一管理。但设计组内有所分工,军工产品仍由专人负责,本人仍是设计组组长,这样的组织形式一直延续到1965年,这一年中央也根据国内外政治形势的发展变化,对国有大型企业,尤其是军工生产企业作出了大的调整,即青岛第二橡胶厂的飞机轮胎军工生产全部搬迁转移到宁夏银川,将全厂约1/3的员工(近200人)和1/3的设备转移到宁夏银川,并组建了银川橡胶厂,成为全国唯一生产军工飞机轮胎的专用厂(档案移交单见图3)。青岛第二橡胶厂由此也调整为专业生产各类型载重汽车轮胎的厂家。随着改革开放深入发展,企业转型升级和产品更新换代,以及引进消化吸收,企业成为生产斜交轮胎、半钢子午线轮胎和全钢子午线轮胎的国内重点大型轮胎企业之一。

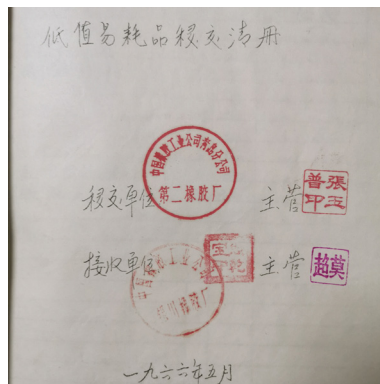


图3 生产技术档案移交单

后记:青岛橡胶厂飞机轮胎设计生产成功后,这套军用飞机轮胎设计制造工艺标准和管理模式被挪用至民用汽车轮胎设计上,工厂按照现代轮胎生产要求进行了大规模的技术改造,使得青岛橡胶厂的汽车轮胎制造水平有了脱胎换骨的变化。轻工业部此后开始在全国轮胎厂推广青岛橡胶厂的苏式轮胎制造工艺标准和技术。可以说,青岛橡胶厂飞机轮胎的设计制造成功,不但提高了我国国防工业装备水平,更使我国民用轮胎工业向前迈了一大步,由此我国橡胶轮胎制造水平整体开始有了巨大的提高。1951年青岛橡胶厂飞机轮胎的成功设计制造在中国橡胶工业发展史上具有里程碑意义。正是从青岛橡胶厂设计成功飞机轮胎开始,我国橡胶轮胎工业开始真正完全掌握现代轮胎设计制造技术,为我国橡胶工业的发展腾飞奠定了基础。如今我国橡胶轮胎产量已跃居世界第一,正在向世界橡胶工业强国迈进。饮水思源,我们不会忘记为我国轮胎工业发展作出巨大贡献的同仁和老前辈们。

致谢:感谢青岛黄海橡胶有限公司原规划发展部部长杨义宽提供部分图文资料,北京橡胶工业研究设计院有限公司原副总工程师陈志宏教授审阅指导。

A Documentary on Development and Production of Military Aircraft Tires in Qingdao No. 2 Rubber Factory from 1950 to 1958

HE Xuesheng

(Qingdao Huanghai Rubber Group Co., Ltd., Qingdao 266111, China)

Abstract: The development and production process of Chinese Air Force's military aircraft tires in early days of the founding of our country was detailed introduced. Under the condition that the tire production technology, equipment and materials were extremely scarce, aviation tires suitable for military aircraft had been manufactured and flight tests had been successfully completed. The manufacturing process standards and management models for the design of military aircraft tires had also been adopted for civilian use.

Key words: military aircraft; aviation tire; cord; production

一种雪地轮胎

由山东玲珑轮胎股份有限公司申请的专利(公布号 CN 113276601A, 公布日期 2021-08-20)“一种雪地轮胎”,公开的雪地轮胎包括胎体、胎冠增强件、两个胎侧和两个胎圈,胎冠增强件外侧设有胎冠部;胎冠部包括若干条连贯设置的纵向花纹沟槽、若干条非连贯设置的“一”字型横向花纹沟槽和若干条左右呈现“人”字型的中部沟槽,纵向花纹沟槽和横向花纹沟槽将胎冠部分隔成若干个侧边花纹块。本发明提供的胎面花纹结构能够改善轮胎花纹块整体刚性,同时保持轮胎在雪地和冰地上的牵引性能,径向深刀槽与径向浅刀槽的交替排布、花纹加强筋的设置均能提高花纹块的刚性,减少花纹块的摆动,进而减少轮胎使用时的磨损。

(本刊编辑部 马 晓)

全季全地形轮胎胎面橡胶组合物及其制备方法

由青岛双星轮胎工业有限公司申请的专利(公布号 CN 113265092A, 公布日期 2021-08-17)“全季全地形轮胎胎面橡胶组合物及其制备方法”,提出一种全季全地形轮胎胎面胶配方及其制备方法,能够解决现有技术中胎面胶无法兼顾轮胎机械强度、冰雪抓着性和湿抓着性等的技术问题。本发明全季全地形轮胎胎面胶配方为天然橡胶 50~80,中低苯乙烯中高乙烯基溶聚丁苯橡胶 15~35,高苯乙烯中低乙烯基溶聚丁苯橡胶 5~15,炭黑 20~50,白炭黑 20~50,硅烷偶联剂 2~4,抗湿滑树脂 5~15,增塑剂 0~15,防老剂 1~6,活化剂 1~6,硫化剂 1~3,促进剂 1~3。

(本刊编辑部 马 晓)