



輕 型 旅 客 机

“北京一号”
工艺問題

國防工業出版社

輕型旅客机 [北京一号]

工 艺 問 題

北京航空学院編著



國防工業出版社

1960

內 容 簡 介

本书是大跃进的产物，也是党的「教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动相结合」的教育方针的产物。

本书系统地阐述了「北京一号」的整个生产准备过程及生产过程。书中突出地介绍了北京航空学院师生如何克服设备和器材的不足，贯彻土洋并举和两条腿走路的方针，终于造出了飞机；介绍了缩短试制周期的组织技术措施。书中提到了在工艺工作中大搞群众运动的经验。在模线、样板、胶接等章节中总结了在具体应用苏联先进经验方面所进行的研究工作。书末附有「北京一号」构造简介以便读者参阅。

此书是我国第一本比较全面的介绍关于飞机生产工作的书籍，对大专学校的教师及学生、飞机工厂的工人和工程技术人员有一定的参考价值。

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号
机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

*

850×1168^{1/32} 印张 10^{1/16} 257千字

1960年3月第一版

1960年3月北京第一次印刷

印数：0,001—3,150册 定价：(11) 2.10元

NO 3256

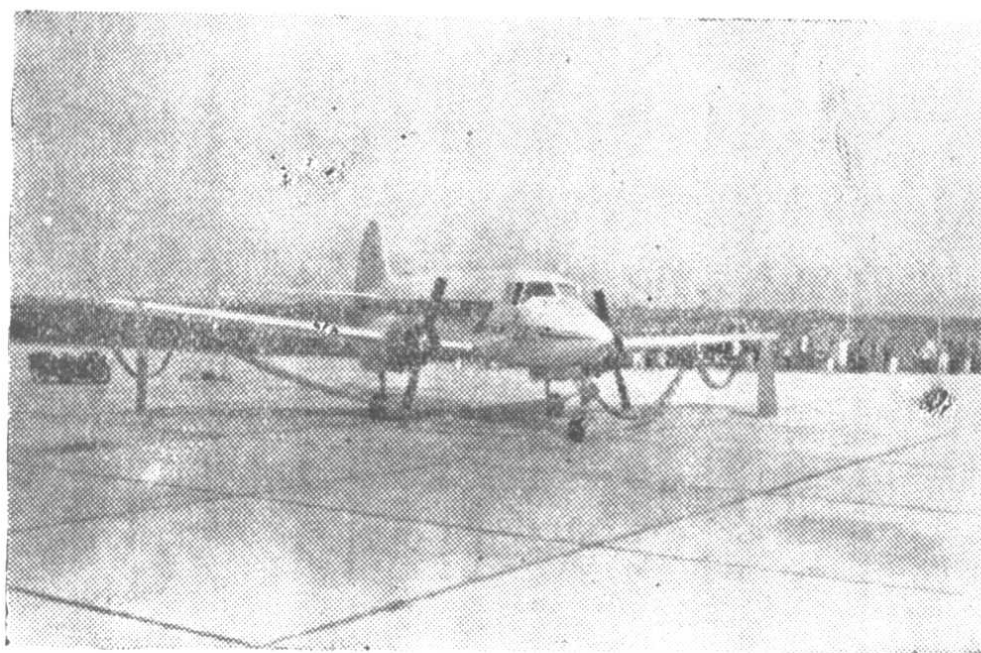
「北京一号」在試制中(照片选輯)



「北京一号」試制过程中不断得到上級党組織的关怀，图为康生同志正在为「北京一号」題字——「一定要使北京一号十一上天」。

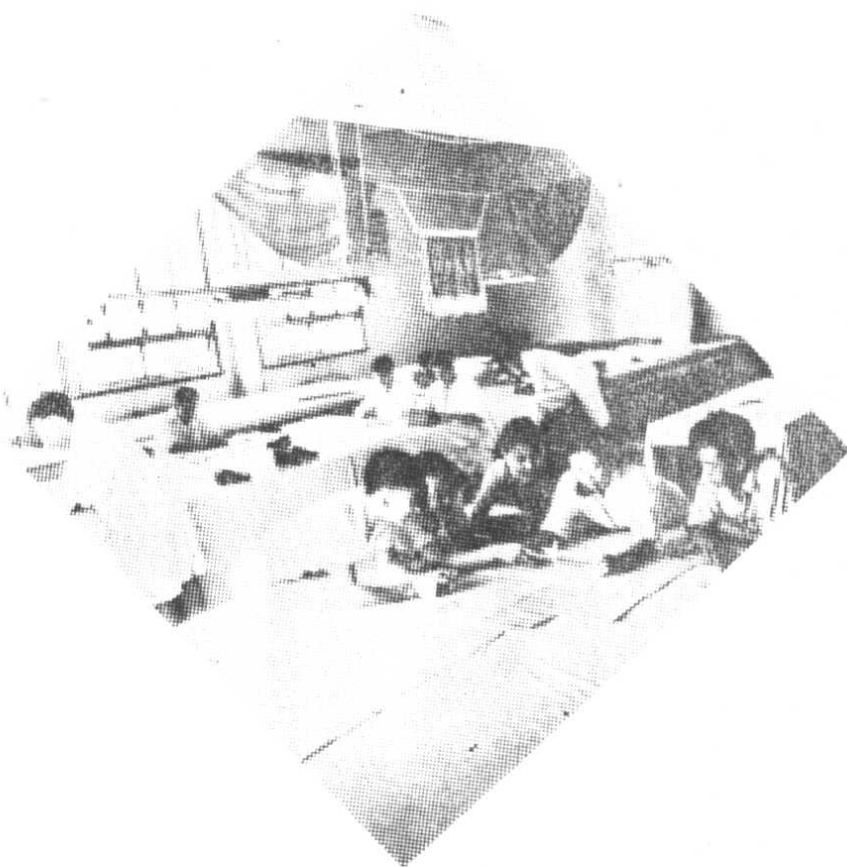


五八年九月廿四日，「北京一号」在北京东郊机場上空試飞。



在試飞典礼上「北京一号」展翅待飞。

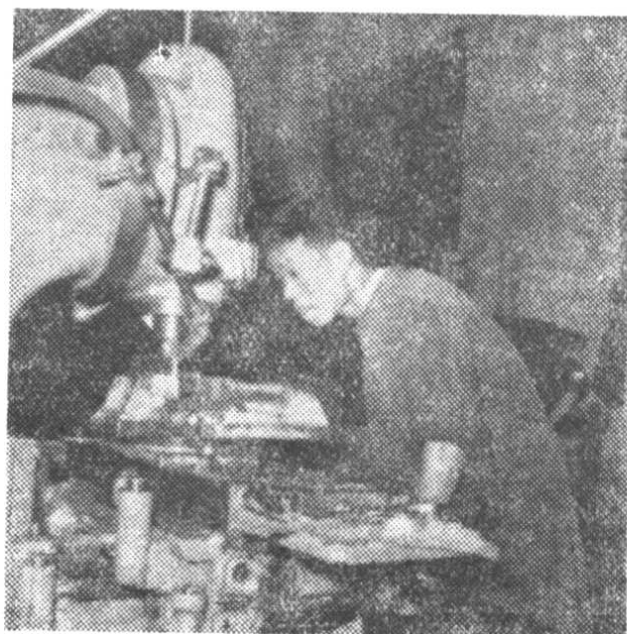
771 423/07



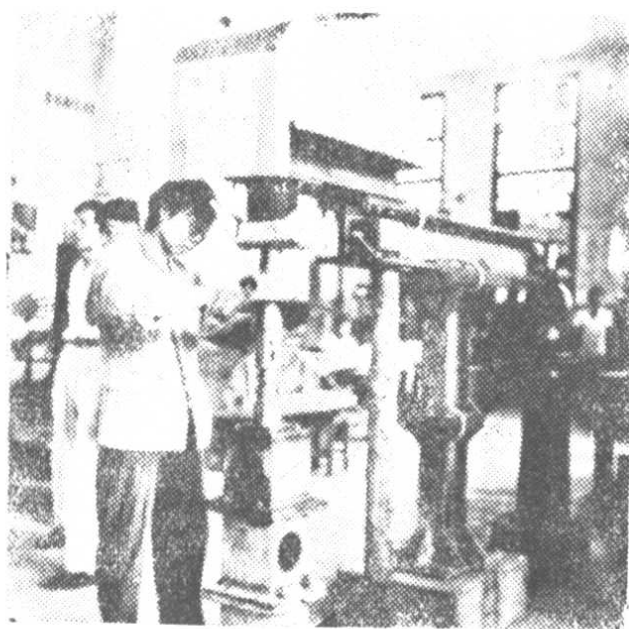
模綫室之一角。



鑄造車間工人正在澆鑄。



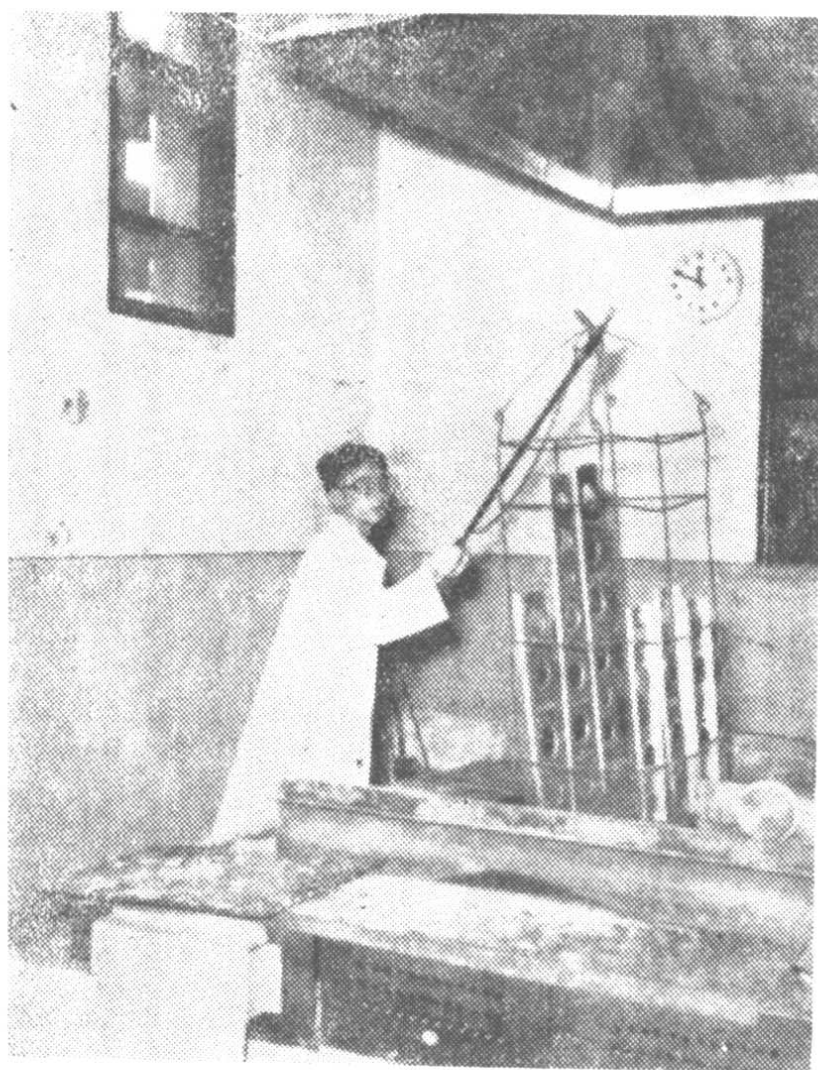
立銑正在加工飞机接头。



在自制的「土」点击锤上成形零件。



按模胎手打成形。



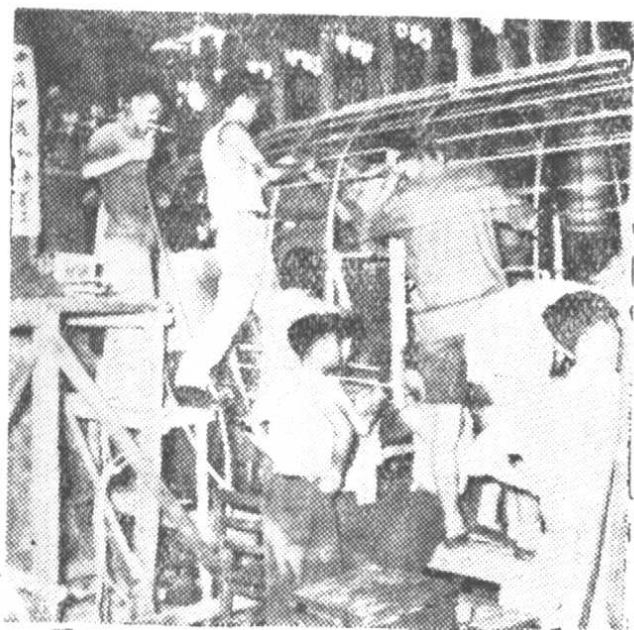
一批翼肋正在自制的硝盐槽中进行淬火。



板金零件最后整修。



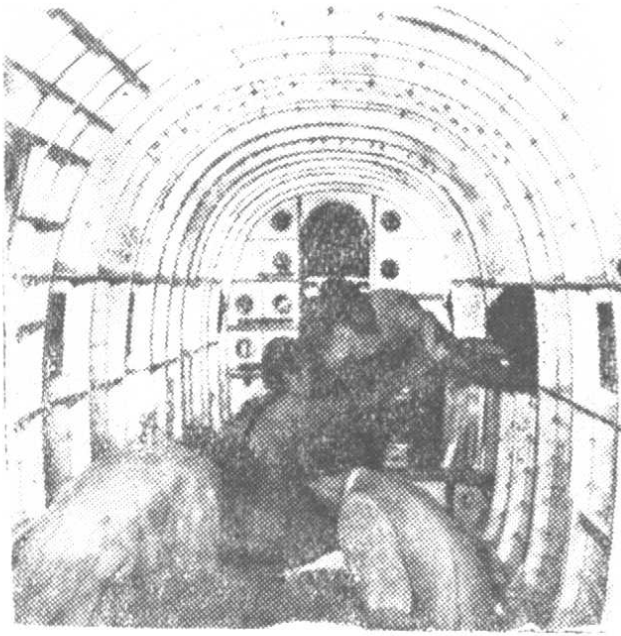
阳极化后在水槽中洗涤。



机身装配全面施工。



机身装配工段。



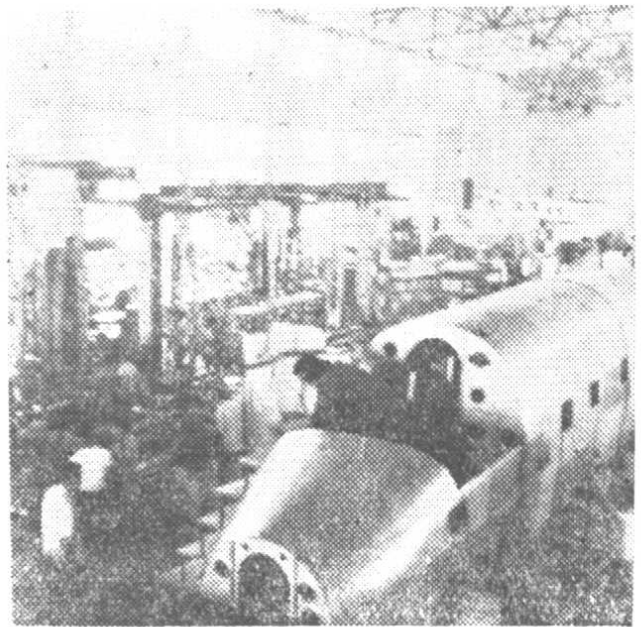
在机身内进行座舱地板的铆接装配。



装配完的机翼大梁正放入机翼总装型架内定位。



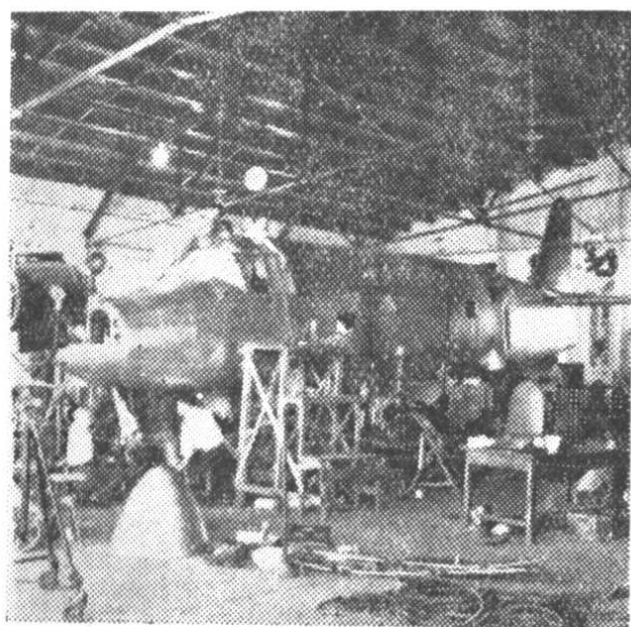
机身下架了。



机身在架外最后装配。



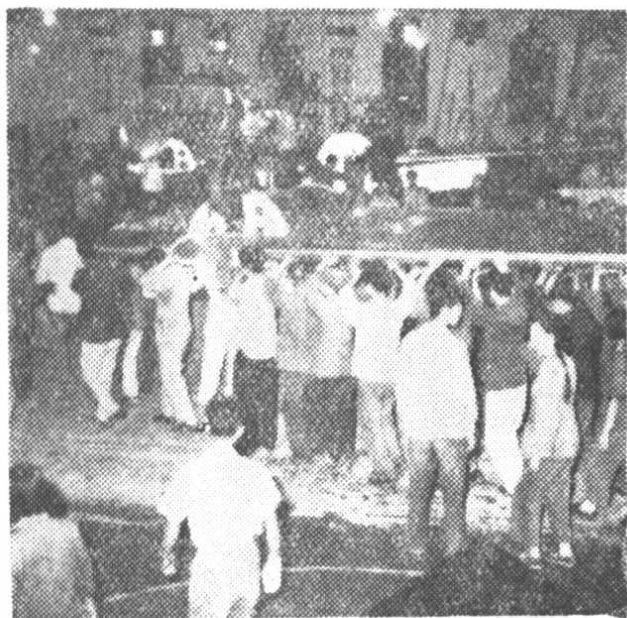
机翼在架外最后装配。



正在总装车间安装的「北京一号」。



在座舱部分安装特别设备。



把机翼送到总装车间去。



机翼机身正准备合拢。

目 录

[北京一号]在試制中(照片选輯)	3
前言	11
第一章 生产准备工作	13
§1 建立組織(15)——§2 編制周期进度表(17)——§3 訓練工人(19)——§4 工艺审查,材料及标准件的审查(20)——§5 确定总工艺方案,拟定工艺文件, 設計工艺装备(21)——§6 筹建車間(21)	
第二章 总工艺方案	23
§1 任务(23)——§2 总則(23)——§3 工艺审查原則(24)——§4 协调路綫 (24)——§5 部件装配(26)——§6 零件制造(26)——§7 总装配(27)——§8 采用的新技术(27)——§9 总工艺方案的几点說明(28)	
第三章 工艺文件	32
§1 前言(32)——§2 生产中所用的主要工艺文件(32)	
第四章 模綫样板工作	43
§1 模綫样板工作中的主要技术措施(43)——§2 二次曲綫法 在机身理論模 綫繪制上的运用(46)	
第五章 板金零件的工艺性	58
§1 板金零件的工艺性审查(58)——§2 典型零件的工艺性分析(63)——§3 板金零件工艺性的评价指标(73)	
第六章 板金零件工艺装备选择	75
§1 板金工艺装备配制的一般原則(75)——§2 板金零件在試制中减少工艺装 备的途径(81)——§3 板金零件的制造依据(82)——§4 板金零件的制造装备 (87)——§5 板金工艺装备統計(93)——§6 工艺装备在使用中的一些問題(96)	
第七章 板金零件成形	104
§1 平面弯曲零件(104)——§2 复杂形状零件(107)——§3 型材零件成形 (109)——§4 热处理变形及校正(110)	
第八章 1500×800×1200毫米 ³ 硝盐槽的设计,制造及試炉过程	113
§1 硝盐槽的构造及設計中的几个問題(113)——§2 硝盐槽制造中的几个問 題(115)——§3 硝盐槽的試炉过程(116)——§4 保証热处理质量問題(121)	
第九章 板金車間組織及管理	123
§1 板金車間的生产組織机构(123)——§2 主要生产指标及完成指标的措 施(127)	
第十章 几个主要部件的工艺性	131
§1 工艺性审查的組織工作(131)——§2 鉚接部件工艺性的几个問題(131)	
第十一章 装配設備的选择与設計	142
§1 装配設備数量的确定及型別的选择(142)——§2 装配設備的协调路綫	

(145)——§3 装配设备的结构设计(150)	
第十二章 型架制造	163
§1 简易型架装配机和划线钻孔台(164)——§2 型架元件制造(170)——§3 型架总装配(180)——§4 型架的检验(186)	
第十三章 钳焊装配	189
§1 概述(189)——§2 产品的工艺性(190)——§3 几个主要产品在工艺过程方面的一些问题(197)	
第十四章 起落架制造	207
§1 起落架简介(207)——§2 起落架的工艺性(207)——§3 外部筒的加工(211)——§4 装配与试验(218)	
第十五章 机械加工工艺	226
§1 绪言(228)——§2 工艺审查工作(228)——§3 工艺过程中的几个问题(236)——§4 典型零件的工艺路线(241)	
第十六章 飞机总装配	246
§1 概述(246)——§2 总装配的生产准备(249)——§3 设计图纸的工艺性审查(250)——§4 按系统编写指令性工艺规程(255)——§5 总装配周期进度表的编制原则(261)——§6 按系统编制配套表(264)——§7 试制生产中总装配工作的特点 缩短周期的措施(265)——§8 总结(267)	
第十七章 试飞	264
§1 机场准备工作及试飞情况(268)——§2 试飞中出现的主要问题及其解决的办法(272)——§3 飞机质量鉴定(273)	
第十八章 正象反射复制移形法	275
§1 试验过程(275)——§2 照度及曝光显影时间(279)——§3 可能产生的故障及预防消除方法(280)——§4 材料及配方(282)	
第十九章 接触照相法	286
§1 原理及准备工作(286)——§2 制造过程(289)——§3 故障产生原因及其消除方法(292)——§4 原材料及设备清单(293)	
第二十章 钢筋混凝土型架标准件的试造	294
§1 [北京一号]用的钢筋混凝土型架(294)——§2 钢筋混凝土标准块制造和使用中的几点经验(296)——§3 钢筋混凝土型架的设计、安装和使用(302)——§4 钢筋混凝土型架的经济评价(309)	
第二十一章 胶接装配	311
§1 工艺过程(312)——§2 胶接结构的工艺性(317)——§3 胶接的其他应用(320)	
[北京一号]构造简介.....	322

前 言

社会主义建設总路綫的光輝照亮了我們的心胸，万馬奔騰的全民大跃进形势鼓舞了我們。为了貫徹党的「教育为无产阶级的政治服务、教育与生产劳动相結合」的方針，在我們院勤工儉学的基础上，学校党委提出了「北京一号」的設計和試制任务。

因为这一任务的提出符合总路綫的精神，所以得到了本院广大师生的热烈拥护。党中央和周总理也支持我們，康生同志及楊秀峰部长曾几次蒞校作了重要指示。从設計工作开始，經過100昼夜的苦战，我們終于将「北京一号」送上了天。这是一个巨大的集体創造，参加設計及制造的人員前后共达1400多人。

「北京一号」的試制成功是党的教育方針的胜利。通过它的試制体现了体力劳动和脑力劳动的結合——我們亲自設計，亲自制造；体现了理論和实际的結合——課堂上的理論知識在生产实际中得到了驗證和运用、生产中的經驗通过总结提高到了理論高度；体现了教学、生产和科学研究的結合——人們既是教师又是領導、既是学生又是工人，生产給科学研究提出任务，指出方向；科学研究成果又反过来指导生产，因之培养出能文能武、又紅又专的技术干部。学校造飞机也說明了我們在党的领导下不单在工农业生产上能突飞猛进，而且在科学事业发展上也要迎头赶上世界先进水平。勤劳的中国人民的智慧是无穷无尽的，只要我們彻底解放思想，敢想敢干，沿着党所指出的道路前进，将沒有攻克不了的堡垒。事情尽管如此，但是从开始到結束也經歷了一段斗争过程。

开始时有人不同意在学校造飞机，认为以生产代替毕业設計会降低学生的培养质量；有人不相信学校能造飞机，提出了一大堆所謂“不可克服的”困难。在辯論方案时又有人认为時間短，

任务急，能对付上天就行了，不必要求太高。在試制过程中有人在困难面前信心不足，表現动搖。这时候我們在党組織的领导下对各式各样的保守思想展开了坚决的斗争，坚持了正确的方向。現在飞机上天了，靜力試驗及試飞的結果証明飞机的质量良好。通过总结一致认为毕业同学的质量在各方面都有显著的提高。这时怀疑派服輸了。

〔北京一号〕的試制也是共产主义大协作的过程。这不但是說全院师、生、員、工、各单位、各部門都在党委的統一领导下攥成一股勁，齐心协力地为保証〔北京一号〕如期上天而努力，更重要的是得到了上級的支持和各工厂、部队、学校及民航局对我们全面的、无私的协助。他們从培訓学生、支援工人及器材一直到某些零件的加工都給了我們最大的方便。最后，民航局还派出了有經驗的飛行員和工程师幫助我們試飞。沒有这一切，〔北京一号〕的如期上天是不可想像的。我們在此謹致以深切的謝意。

現在我們將〔北京一号〕制造过程中的点滴体会汇集成册并出版。其中對我們在生产准备和生产过程中的情况以及产生的主要問題作了一些簡單介紹，并对一些問題提出了初步看法。但是我們的生產經驗有限，水平也低，因此錯誤的地方一定不少，請不吝批評与指正。

本书初稿由飞机工艺专业1958年毕业生集体执笔，經飞机工艺教研室教师整理删节而成此书。

編者

1960.1.12.

第一章 生产准备工作

几年来，我国航空工业已积累了不少的生产准备工作經驗。在总路綫的光輝照耀下，生产准备的速度大大地超过了过去。打破了旧框框，摸索出了一些符合我国情况的快速生产准备經驗。〔北京一号〕的生产准备工作曾走过一些弯路，也摸索出一些經驗。

生产准备第一步是确定任务。这时首先碰到的問題是制造什么样的飞机：多用途的呢、还是单用途的。我們采取了群众大鳴大放、大辯論的方法，統一了思想，决定設計小型、能坐八人的旅客机（現在看来，設計多用途飞机更符合国家需要）。明确了設計思想，工作进行就迅速了。

任务确定后，經試造委员会討論，定出試造的四个指标：

（Ⅰ）時間指标 59年5月1日上天；

（Ⅱ）經濟指标 試制費15万元；

（Ⅲ）工艺指标 70%以上的制造工作量由本校承担；

（Ⅳ）任务指标 两架飞机及部分备品。

時間指标的确定是采用算大賬而不是算細賬的办法。过去，工厂用苏联图紙，試造期大約是一年。虽然我院是自己設計和制造飞机，但在大跃进的形势下，考虑用一年多一点的时间是可行的。这一决定在当时起了很大的作用。确定時間时，我們反对了見物不見人和簡單地将各个阶段時間相加的观点。我們当时的办法不是先計算力量再定上天的日期，而是根据上天的日期来采取措施，組織力量。

这是符合科学分析的。我們对日期的估計不是主观的，而是有如下客观根据的。

（Ⅰ）大跃进的形势已經开始了。群众的积极性一經发动，

就不能再用过去的标准衡量，因此生产周期可以比过去大大缩短。

(II) 学校内部有很大的潜力。首先，设计力量相对的说是比较强大的，工艺力量也不差。虽然技术工人较少及设备较差，但是我们人多，技术工人可以自行培养；设备不够可以用土办法。

(III) 可以争取各航空工厂的支持。

时间指标以后一再为群众所突破，飞机终于在58年9月24日试飞成功，创造了百天制成飞机的纪录。经验证明，无论是最初制定时间指标，或者是以后修改这个指标，都应以冲天的干劲和科学的分析相结合的精神来进行。分析客观条件是为了挖掘潜力，而只有见物又见人才能保证指标永远先进。

经济指标定为15万元，比以往各个航空工厂的试制费低得多。这就促使了大家挖潜力、自造设备。

这样省的指标是根据中央关于「勤俭办一切事业」的精神经过客观分析之后制定的。学校造飞机和工厂不同，除了材料费和少量的设备费、消耗材料费及杂费外，没有其它的费用。学生当工人不需要工资，工具设备可以在学校内挖潜力，大造土设备。当然，实现这个指标的根本因素是群众的冲天干劲和社会主义觉悟。

实践结果证明这个指标基本上是正确的。

工艺指标提出70%的制造工作量由我院自己承担，实际上却是超额完成了。这一条很有革命意义。说明了学校完全能够制造飞机。

任务指标定下来后，立即采取各种措施，进行实际工作。

生产准备的主要工作有：建立组织；编周期进度表；训练工人；进行工艺审查、材料和标准件的审查；确定总工艺方案，拟定工艺文件以及设计制造工艺装备；筹建车间。

§1 建立組織

試制初期采用試造委員會的形式，由副院長擔任主任委員，各系負責人及有關教研室負責人擔任委員。其組織系統如右：

以後由於試造委員會的組織形式不能適應形勢的要求，所以就改組成為指揮部。其優點如下。

(I) 它有戰鬥氣氛，特別符合三化精神（組織軍事化，行動戰鬥化，生活集體化）。

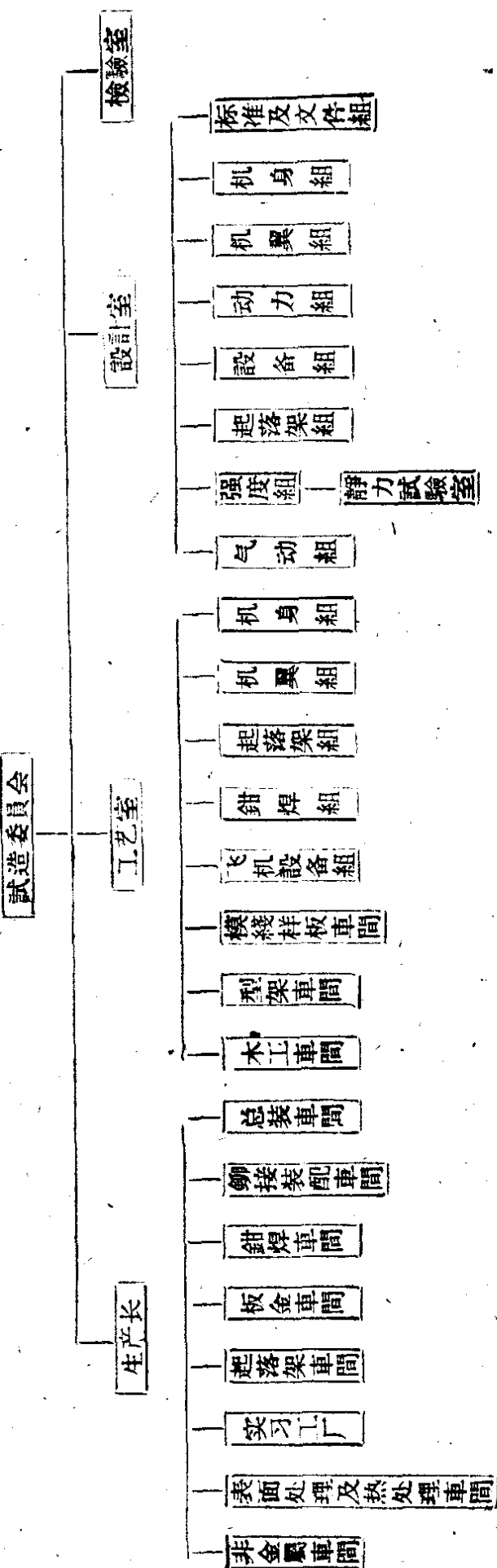
(II) 它是高度集中的指揮機構。不像試造委員會那樣無所不包。也不像一般辦公室。它是領導機構又是具體工作機構。

(III) 政治掛帥，書記直接擔任指揮，有利於加強黨的領導。

因此，我們認為：指揮部的組織形式，在大躍進情況下，對我院當時搞生產是適宜的，也是值得我們重視的。

此外，在組織工作中，還有下面幾個問題。

(I) 工藝與生產分合的



問題。按照飞机工厂过去的組織形式，两者是分开的：前者負責技術問題，后者負責生产調度問題。上面列出的組織系統表中，也是工艺与生产分开的。但因为我們人少，主要力量是五年級的学生。如果两者分开，就会发生同样一批人，在生产准备时屬工艺系統，生产时又屬生产系統的紊乱現象。我們根据这实际情况就将生产与工艺合一了。實踐証明：这样工作更加協調，也沒有产生偏差。

（Ⅱ）工艺与調度关系問題。由于試造期間短，人少，不能有很多調度人員。但調度机构如果太弱，就决不能保証生产周期。后来，我們采取了「工艺調度室」的形式。将工艺与調度合一，既管工艺又管調度，終于胜利地解决了矛盾。

（Ⅲ）关于成立三員小組問題。由于我們第一次搞生产，經驗不足。为了迅速而完滿的解决生产中出現的問題，我們成立了由設計師、工艺师、檢驗师組成的三員小組。經常在車間值班，及时討論并解决生产中的關鍵問題。實踐証明，这是技术上的集体領導的好形式。

（Ⅳ）关于建立临时突击队問題。生产中經常会碰到一些緊急的關鍵問題。領導上必須紧紧抓住并組織一些政治热情高、干劲大的人成立临时突击队去完成。例如为了保証鋁合金热处理，需要在短期內自造硝盐槽，于是我們就成立了硝盐槽突击队。此外在各个时期还相应的成立了机翼大梁突击队，发动机短艙突击队等。它們都出色地完成了任务。

（Ⅴ）关于設計及工艺的关系問題。当飞机設計开始时，工艺系統的人員較閑；当飞机进入生产时期，設計人員較閑。同时在生产中由于設計人員和工艺人員看問題的角度不同，常会发生矛盾与不協調現象。为了把工艺人員和設計人員攥成一股勁，統一起来，因此在「北京一号」試制中，我們采取了工艺支援設計及設計人員下車間的办法，設計人員搞工艺工作，工艺人員搞設計工作。这样做的好处是：增强了力量、减少了矛盾，其結果是提高了試制质量，加快了試制进度，并且培养了多面手。