

C919首架机上午在沪结构总装

中国商飞总装基地初步建成



本报讯 (记者 叶薇) 国产大飞机研制取得重要进展。今天上午, C919大型客机首架机在中国商飞公司新落成的总装制造中心开始机体对接, 前机身与中机身开始按照既定工艺装配流程进行对合。据透露, C919大型客机将于明年第三季度总装下线, 力争明年底首飞。

上午9时40分, 何徐根、雒学峰等8名工人身穿蓝色工作服、头戴防护镜, 打出C919开铆第一枪。“我会永远记住9月19日这个日子, 等我2岁半的儿子长大了, 我要让他坐上我们的国产大飞机, 还要告诉他, 总装开铆第一枪, 爸爸也参与了!” 85后小将雒学峰心情激动, 他参与了国产支线飞机ARJ21-700的中机身与中央翼装配, 现在已成长为飞机铆接能手。年近六旬的老将何徐根参与过“运十”“麦道”等飞机的制造工作, 如今又投身ARJ21和C919的事业。“只要我干得动, 我会一直干下去, 干到我们的飞机上天, 我还想到里面坐一下呢。”

C919大型客机机体结构主要包含机头、前机身、中机身-中央翼、外翼、副翼、中后机身、后机身、垂尾、平尾、活动面等部位和相关部件, 由中国商飞公司设计研发中心进行设计, 分别由中航工业成飞、洪都、西飞、沈飞、哈飞和航天特种材料及工艺技术研究所、浙江西子航空工业有限公司等单位制造, 由中国商飞公司总装制造中心负责总装。目前, 首架机前机身、中机身-中央翼、中后机身、副翼已经通过中国民航局的适航检查。

中国商飞公司新落成的总装制造中心位于浦东祝桥镇, 2009年12月28日奠基, 现已初步建成并投入使用, 到2020年将具备150架C919大型客机和50架ARJ21-700飞机的年批生产能力。目前, C919大型客机研保项目能力建设第一阶段厂房建设任务基本收官, 主要包括总装厂房、部装厂房、复合材料中心等功能区, 总装移动生产线基本安装到位。

中国商飞公司采取“主制造商-供应商”模式, 坚持“自主设计、国际合作、国际标准”的技术路线, 研制更安全、经济、舒适、环保的C919大型客机。目前, 基本建成了“以中国商飞公司为核心, 联合中航工业, 辐射全国, 面向全球”的我国民机产业体系。据统计, 国内共有22个省市、200多家企业、36所高校参与C919大型客机项目, 确定了宝钢等16家材料供应商和54家标准件潜在供应商, 选定了GE、Honeywell、CFM等16家国际供应商, 促成国际供应商与国内企业组建航电、飞控等机载系统的16家合资企业。C919大型客机机体结构采用了铝锂合金、复合材料等先进材料, 建立了较为完整的民机材料体系。



今天上午, 工作人员打出“开铆第一枪”

本报记者 周馨 摄

“总”汇 高精尖部件聚浦东 “装”机 国产大飞机待展翅

本报记者 叶薇

浦东祝桥镇, 浦东机场以南的一片占地4000亩的区域, 是我国大飞机的总装基地。3年前这里还是一片芦苇荡, 如今, 已有19个项目、31个单体建筑建成, 部装厂房、总装厂房已迎来它的首位主人——我国第一架大型客机C919。

热压罐超900吨

中国商飞上海飞机制造有限公司(简称“上飞公司”)副总经理卢小安介绍说, 建设最大的难题有两个: 31个单体都是同步建设, 管理难度大; 每个单体都不是标准化厂房, 喷漆、装配、零部件机械加工、复合材料厂房、技术大楼……

“我们是混凝土的活干出了机械加工的水平。”卢小安笑言, 比如, 200米范围内2根钢轨间上下误差不能超过0.5毫米。“这里过去是滩涂、芦苇荡, 对新建厂房不是很合适, 其中一间厂房打了2000多根37米高、40厘米见方的桩。”地质不合适, 地理优势却很明显。飞机造好后, 可直接拖到跑道上试飞, 浦东机场的第五跑道专门为国产大飞机预留了“展翅空间”。

国产大飞机大面积采用了复合材料, 基地专门规划了复材中心, 里面有一个直径为5.5米、长21米的热压罐, 能给复合材料零件加热加压, 最终固化成型。由于体积巨大, 罐体装满水后重900多吨。“这是中国目前最大的热压罐, 没有经验可以参照, 我们费了很大的功夫, 解决了设备基础承重及罐体放水两大问题。”

拼“积木”自动化

C919的各个部段来自五湖四海。机头来自成都, 前机身、中后机身来自南昌, 中央翼副翼来自西安, 后机身主要来自沈阳, 起落架舱门来自哈尔滨……

各个部段运抵上海后, 就要被陆续送往部装车间。“这是总装的第一步, 相当于先在这里把壳子、骨架搭好, 再送到总装厂房填充‘血肉’。”

崭新的钢结构部装厂房, 长297米长、宽97米, 比一个标准足球场面积还要大, 为了能让飞机自由舒展躯体, 整个车间看不到一根立柱, 钢结构整体提升施工。

各个部段像一块块巨型积木, 如何把它们“严丝合缝”对接起来, 技术要求很高。部装厂房有4条自动化生产线, 分别是中央翼、中机身、水平尾翼装配和全机对接。“对厂房我们是系统性总体设计, 从工艺集成的角度做顶层策划。”上飞公司总工程师姜丽萍说, 过去, 总装往往是“来什么装什么”, 很少对供应商提出要求, 结果往往造成各地过来的零部件精度不够, “要么胖了瘦了, 要么高了矮了”。

现在是从飞机的顶层技术开始要求, 生产线上的流程是什么、每个工位需要多长时间, 需要给未来预留多少发展空间……这些问题都提前规划好。“厂房是按照年产100架飞机的生产能力设计, 目前按20架起步规划。”

每块“积木”, 内藏成千上万个零件, 其装配与测量方案, 供应商都要一一提供。前一块安装前, 还要对

下一块提“总控要求”。

比如, 全机对接(机身和翼身)生产线设计了5个工位。先是“填充脑袋”: 机头里先放驾驶舱设备等; 安装机翼活动面以及相关系统; 再装配后机身段, 把一块“积木”的后端和另一块的前端连接成一个大筒体。最后, 整体机身与机翼对接、平垂尾装配。“这个过程是环环相扣, 一层套一层。”

“随着我们管理技术水平的提高, 今后越来越多的系统将模块化集成, 提前安装在部装阶段, 这样总装阶段就显得简单、快速。”

部装厂房采用了自动化制孔、钻铆设备, 自动测量调整对接、自动引导运输车等先进设备。“我们的标准不输波音空客。”

过去, 拼“积木”时, 每个孔有没有对, 是工人用手摇方式、眼睛测量的, 现在根据各地供应商传来的各项数据, 生产线的数字化模拟系统能提前算出对接数据, 传送到安装传感器的定位器, 自动去寻找“卡口”, 精度控制在毫米级。对接过程中, 也有机器能自动调整, 让部件微微“伸胳膊动动腿”, 达到最舒服的位置。

总装厂房或开放

“躯体”安装好后, 飞机模样初显。接下来, 进入总装厂房, 飞机里面的各项系统, 液压、航电、电缆、导管、发动机、起落架系统、座舱设备都将一一安装上去, 最后进行全机功能试验。

总装厂房长305米、宽78米, 采用了与波音737类似的移动生产线。

如同造汽车一样, 每个工位不动, 承载平台以每小时0.6米的速度往前移动, 速度可调节。

“新的生产系统下, 工人工作起来更容易且更安全, 零件和工装能够在他们需要时及时精确地送达, 类似于外科医生在手术室给病人做手术。”姜丽萍说, 过去, 座舱设备是工人扛到飞机上的, 现在装了一个电梯, 可直接“滑”上飞机。

不过, 在姜丽萍看来, 移动生产线考验的并不是技术水平, 而是管理能力。“十多家系统供应商, 成百上千件系统成品, 管理难度很大。最难的是按照节点、计划、需求实现精确配套。比如, 要求有个部件下午5点到工位, 早一分晚一分都不行, 能不能做到? 我们要积累很多数据, 不断验证工艺流程有没有问题, 如果出了问题, 要快速找到源头。”

总装基地共有5条生产线, 自动化程度提高后, 工人数量更少, 但要求更高。“过去只有机械加工才需要编程, 现在装配工人也必须学会自动化编程, 我们现在培养的是技能型工人。”

集成度也更高。比如, 自动钻铆机过去是放在生产线之外的, 现在集成到生产线里, 生产过程“一步步往前走、不间断”, 有助于提高生产效率, 缩短飞机交付周期。

总装基地已初具规模, 在她看来, 是“刚刚学会了走”, 能不能真正“跑起来, 飞向蓝天”还要长期攻坚, “明年我们要实现C919总装下线。”

总装厂房将来要设置一个参观平台, 计划对外开放。“这是工业旅游的亮点, 到西雅图看波音, 到上海看商飞!”姜丽萍自信地说。

上海市经济管理学校
社校联建 和谐发展

www.sems.cn