

空中客车A380挑战超大尺寸的装配任务

Airbus A380 Challenges Large Size of Assembly Task

海克斯康测量技术(青岛)有限公司

空中客车 A380 是有史以来最现代、最大规模并且功能最强的民用航空系统。采用了当今最先进的技术,包括材料技术、系统和工业流程,并坚持采用最严格的国际标准制造。

空中客车 A380 是有史以来最现代、最大规模并且功能最强的民用航空系统。采用了当今最先进的技术,包括材料技术、系统和工业流程,并坚持采用最严格的国际标准制造。空中客车位于欧洲各地:法国、德国、英国和西班牙的公司参与了 A380 飞机的设计与制造。

位于图卢兹的 Jean-Luc Lagardère 工厂主要负责 A380 的最后装配。作为空中客车最新的装配线,包括了几个部分:第 1 个单元负责飞机主体承重部分的装配,第 2 个单元对装配的飞机进行测试,并进行动力系统的安装,第 3 个单元负责进行露天试验并准备飞机的第一次飞行。

装配的新挑战

第一个单元的第 40 个工位负责的是飞机的最终装配(包括飞机截面和机翼)。为完成这项任务,不同的部件相互间进行适配比较,对工件几

何量提出了严格的要求。A380 的装配项目始于 1998 年,克服了诸多新的挑战:每个截面的超大尺寸、整个飞机本身的外形、双层机身以及诸如此类的难题。另外, A340 的工装需要继续使用。这些工装需要按照很高的精度进行调整,需要进行周期检查,这样才能保证不同的飞机截面能

够按照要求进行定位。新的装配基本思路是直接测量飞机,就是检测每个飞机截面相互间的关系,而不是利用工装作为参考系统,完全避免了混合误差的问题。第 2 项任务是为装配复杂曲面寻找适合的方法(如整体机身和双层飞机的轮廓)。基于激光的进行装配的方法被管理层确定用于 A380 项目。

Thierry Fabre,负责图卢兹工厂的激光测量,他说:“这项任务的挑战超出传统的装配方法。我们需要与所有欧洲空中客车工厂的相关人员讨论通用飞机参考系统。不同的工厂有着不同的工作方法、他们本身的目标和他们本身的局限。准备阶段是关键,需要确认来自不同工厂的数据能够互相通信。”



1台激光跟踪仪用于前机翼装配

选择 Leica 工业测量系统: 符合逻辑的选择

过去,采用 Leica 激光跟踪仪

一系列项目应用于空中客车法国工厂(南特的 RCT, 位于 Meaulte 的 Erebus, 在 St. Nazaire 的装配 15/21 工序, 图卢兹 A320 项目的截面测量), 还包括德国不来梅、英国的 Broughton 和 Filton。

Martial Charraud, 过去在南特 (RCT) 工厂和图鲁兹 (A320) 工作, 是 Thierry Fabre A380 项目团队的成员。他解释说:“通过与总部位于瑞士的 Leica 工业测量系统公司合作, 实现了第一次将激光测量应用在空中客车的机身装配中。正是基于对先前测量工作的认可, 我们自然向 Leica 寻求针对 A380 的解决办法。目标是利用以往的合作经验, 并将其应用于新的项目中。另外, 我非常熟悉 Leica 工业测量系统的产品, 知道它的产品可靠性是如何的好!”

A380 的装配线将会使用 30~40 年, 这就使得优秀、长期、可靠的合作伙伴变得非常重要。使用的系统, 尤其是计算机软件和自动化软件, 要绝对的快!“对老产品的服务能力非常的重要。我们与 Leica 工业测量系统达成了长期的合作协议。在设备处在特殊环境条件下, 我们也能够得到保证。” Fabre 强调说。

预先设定光路

在安装了工装并设置好调整的方法, 激光跟踪仪的光束位置很紧张, 需要利用 CAD 软件进行分析。因为装配线包括了大量的平台和结构件, 难以保证测量点与激光跟踪仪之间的光束的顺畅。“我们不得不提出新的概念, 确定需要的激光跟踪仪的数量, 并优化每个激光跟踪仪的位置。这是一个富有挑战性的任务。” Charraud 继续说。

采用 Leica 激光跟踪仪

采用 4 台 Leica 激光跟踪仪: 2 台用于机身、2 台用于机翼。所有 4 台激光跟踪仪通过统一的坐标系相互关联。这种安排保证了激光跟踪仪相互间的统一和交互替换。专门开发的控制和测量软件, 实现与 Leica EmScon 软件的接口, 并在软件开发阶段得到来自 Leica 工业测量系统的鼎力帮助。Charraud 补充道:“来自 Leica 工业测量系统的帮助确保了软件间的相互兼容, 并确保了使用正确的功能。”

简化的人机界面



激光跟踪仪完成数字化

因为测量系统需要整合在机身的装配过程中, 由装配技师所控制, 他们从最初就介入到人机界面的开发过程中。整体目标是使用测量设备要尽可能的简化, 尤其是大多数的用户并非计量专业人员。为使得装配工具尽可能的简单, 预先需要对复杂的过程加以注意: 包括自动化控制、目标定位、屏幕结果显示以确定正确的工件定位, 诸如此类。

最终的测量设备检查和调整: 甚至在第一架飞机制造之前项目执行过程中增加的一个困难就是, 整个测量系统在第一架飞机出现在装配线之前就要进行检查——那时既没有机身也没有机翼。这样, 测试与检测的过程需要进行开发, 实现对飞机尺寸的有效模拟。第一架飞机 (MSN 01), 帮助项目团队以 1:1 的比例进行整个测量系统的检查。

空中取得成功

“持续提升并确保为飞机截面定位提供可靠、高品质的命令, 使得整个工作周期减少, 这是我们长期关注的。这种提升, 包括了优化飞机部件间定位的算法,” Fabre 解释并继续说, “基于 Leica 激光跟踪仪的功能与可靠性, 利用激光测量实现飞机装配成为一项成熟的技术, 能够在我们的组织内的其他项目中使用。在我们的测量方法开发后, 被使用在另外一个军方的 A400M 项目, 同时很可能还会用在即将到来的 A350 项目!”

(责编 杰一)



空客A380采用4台Leica激光跟踪仪完成数字化装配, 2台用于机身, 2台用于机翼