为飞机除冰，没你想象得那么简单

脱一次“冰外套”，要花五六千

2018年春运正在上演，相信不少乘坐飞机返乡的旅客可能会透过客舱的玻璃窗看到这样一幕：机坪上，工作人员站在除冰车上向飞机全身喷洒溶剂，很快，结冰的飞机就会“解冻”。那么，飞机为什么要除冰？如何除冰？那些喷洒的溶剂又是些什么？带着这些问题，记者采访了山东太古飞机工程有限公司的相关机务技术人员。

zhi liao 知了

揭秘飞机除冰

本报记者　白新鑫

工作人员在飞机起飞前进行除雪。　通讯员　亓长征　摄

飞机表面一旦结冰 有可能会导致失速

“飞机除冰就像给蒙上一层污染物的飞机洗了个‘热水澡’。”山东太古飞机工程有限公司机务工程师刁勇形象地向记者解释飞机除冰工作，据他介绍，飞机除冰是从飞行安全的角度进行考虑的，因为飞机表面一旦出现霜雪或结冰，就可能会影响到飞机气动表面，进而影响机翼为飞机提供升力，后果严重的，可能会导致飞机失速。

“飞机主要靠机翼在空气中的相对运动提供升力。”刁勇说，除了飞机表面外，发动机进气道一旦出现结冰，也会影响发动机运行安全。

如何判断飞机是否需要除冰？刁勇告诉记者，不是只有降雪后飞机才需要除冰。一般来说，出现霜冻或降雪天气，飞机需要除冰，而没有霜冻或降雪时，当机坪环境温度在5摄氏度以下，或在10摄氏度以下，外界温度达到或接近露点的气象条件后，飞机也需要除冰。

除冰剂效果 能保持10–15分钟

刁勇告诉记者，飞机除冰所喷洒的溶剂分为除冰剂与防冰剂两种，除冰剂可快速为飞机除冰，防冰剂可在一段时间内防止已除冰的飞机再次结冰。目前，两种溶剂使用最广泛的是乙二醇溶剂，由乙二醇与水按比例调配而成。“一般来说，除冰剂调配比例为1:1，防冰剂多为纯乙二醇。”刁勇说。除了调配比例外，除冰剂一般在使用时需加温到60至80摄氏度。

通过喷洒除冰剂可以让结冰的飞机快速“解冻”，那么为一架飞机进行一次除冰需要多长时间？据刁勇介绍，飞机除冰时间需要根据结冰程度来定。“一般来说，飞机表面如果结的是霜冻，除冰时间在5–10分钟；如果是冰雪则根据冰雪量的大小，除冰时间在10–20分钟之间。”刁勇说。飞机除冰结束后如果在15分钟内起飞则不需要喷洒防冰剂，如果超过15分钟就要喷洒除冰剂。

“除冰剂的效果在10–15分钟，防冰剂可以保持30–40分钟。”刁勇介绍，在喷洒过程中，机务人员会让除冰车喷头与飞机喷洒表面呈45度角，避免喷洒的溶剂因冲力较大对飞机表面造成破坏。

“飞机除冰顺序也很重要。”刁勇说。实际作业中，机务人员会按照“先前再后”“从上到下”“由外到内”的顺序喷洒溶剂。据刁勇介绍，由外到内主要指飞机机翼部分，从机翼外部的翼尖开始向内喷洒，最后喷洒至靠近客舱窗户的翼根。值得注意的是，最后一遍喷洒机翼部位时喷洒顺序要颠倒，“最后一遍要先喷洒靠窗的翼根，最后喷洒翼尖。”刁勇解释。喷洒结束后飞机就要准备起飞，先喷翼根是为了方便机组通过窗户观察机翼除冰情况。

为保持防冰效果 除冰后要马上起飞

飞机除冰就像是给飞机洗了一次“热水澡”，那么飞机洗一次“热水澡”的费用是多少？刁勇告诉记者，飞机除冰剂价格在50–60元/升，以一架波音737–800型飞机为例，除一次耗时最短的霜冻需要使用100升除冰剂，费用在5000–6000元之间。

刁勇告诉记者，飞机除冰期间需要暂时关闭客舱空调系统。飞机在地面时，客舱内的空调系统供电是通过飞机尾部APU提供，喷洒的除冰剂粉末可能会通过APU进入空调系统后带入客舱，给旅客带来不适感。

既然除冰时要关闭空调，那么为什么不能先除冰后上客？面对这一问题，刁勇告诉记者，即使飞机喷涂了防冰剂，最多也就能保持30–40分钟。如果再经过上客、关舱门等流程，防冰剂效果可能会消失，飞机需要二次除冰，所以飞机除冰后需要马上等待塔台指令滑入跑道，准备起飞。