

浅析 A320 飞机三轮式空调组件出口温度高

王怡

(深圳航空有限责任公司维修工程部维修控制中心)

摘要 A320飞机空调组件的故障率相对飞机其它系统都要来的高,其中又以组件出口温度高的故障最为普遍。此故障牵涉部件众多,且拆装任一空调部件的工作量都相当大。若参考 TSM(排故手册)按部就班的排故顺序进行排故,无疑将会加大工作量,降低效率。针对该故障,本文将结合多年来的排故经验,以系统参数为导向,为广大飞机机务工作者在排除三轮式空调组件出口温度高这一故障时,提供一条新的排故思路。

关键词 空客 空调组件 温度高

中图分类号: V267

文献标识码: A

文章编号: 1009-914X(2014)05-0582-02

一、A320飞机三轮式空调组件:

1. 组成

PACK组件是由流量控制活门、热交换器、空气循环机、冷凝器、再加热器、旁通活门、防冰活门、水分离器以及对PACK组件进行监控的多个传感器和PACK计算机组成。以上部件除了PACK控制器外,其余都安装于空调舱内。

2. 工作原理

组件出口温度高表现出的具体故障现象为:无故障信息,在地面上时TP(组件出口温度)15°C左右,导致驾驶舱温度无法下调。而且有些组件出口温度较高的飞机在巡航时组件出口温度可以调至合适的温度,但是有些则不可以。

A320飞机三轮式空调组件的工作原理是,通过流量控制活门的热引气,先后经过初级热交换器、ACM的压气机部分、主热交换器、再加热器、冷凝器、水分离器、再加热器、ACM的涡轮部分、冷凝器进行热交换和压缩膨胀做功将原先进入PACK前的高温、高压热空气转变为温度较低、压力略大于座舱压力的可供进行座舱温度调节的“冷”空气。

1)流量控制:流量控制活门(FCV)安装在整个PACK组件的上游,为电气动蝶型活门,FCV受PACK控制器的控制,调节通过PACK组件的热空气流量和压力。在FCV的下游安装了一个压力传感器,该传感器通过对比通过FCV热空气的压力和环境气体的压力将一个电信号传送给PACK控制器,从而使PACK控制器计算出流过FCV的热空气流量。

2)空气冷却:PACK组件中大部分部件都是为了空气冷却而安装的。初级热交换器、主热交换器、ACM、再加热器、冷凝器、水分离器都是用来将进入PACK的高温气体进行空气循环、热交换从而达到冷却热空气的目的。

3)温度控制:温度控制的作用就是控制PACK出口的温度,使PACK出口的空气温度能够满足客舱温度调节的需要。它的这一功能主要由旁通活门、防冰活门、冲压空气进出口门、多个传感器和PC(组件控制器)来实现。组件系统中可以利用的实时监控的AIDS参数有:PF(流量)、COT(压气机出口温度)、TW(水分离器出口温度)、RI(冲压空气进气门开度)、BPV(旁通活门开度)、TP(组件出口温度)。由于维护手册上没有给出某一条件下各参数的标准值,大多数的排故工作都建立在与理想组件(组件出口温度在-5°C以下)比较的基础上。其比较条件是:第一,相同的环境温度。因不同的环境温度将引起不同的热交换效率,不利于排故。第二,同流量比较。实现方法是断开区域温度控制器四个跳开关,再接通双组件(此顺序不能颠倒),两组件的流量会自动稳定在0.56KG/S。这样有利于不同飞机间的比较。

根据维护手册AMM-21章中空调组件运作的基本原理,大致可将空调组件系统分为四部分:流量控制、组件温度控制、空气制冷以及指示部分。其中,指示部分中的大多数传感器只是超超限保护作用,对组件出口温度无影响。由此,在结合基本原理和以往排故经验的基础上,我们把大的排故方向定为:先检查外漏,再隔离流量控制部分,然后隔离组件温度控制部分,最后隔离空气制冷部分。

二、故障分析

检查外漏。严重的外漏会引起部件性能下降或偏离工作范围。重点检查区域应是FCV至组件出口之间的各管路连接点和各部件。根据某航空公司实际发生某飞机左组件的组件出口温度高导致驾驶舱温度无法下调,经仔细检查,发现该组件冷凝器顶端有长达十几公分的裂纹,漏气严重,更换后,组件工作恢复

正常。

流量控制部分。组件控制器获得ZC的指令后,通过流量传感器的反馈信号来控制FCV的开度,以满足指令需求。因此,流量控制的不准确(如探测流量高于实际流量)直接导致ACM(空气循环机)偏离工作范围,进而影响组件出口温度。该部分可用以下二个步骤来隔离。步骤A:切断组件控制器对FCV的控制(断开流量控制器电插头,此时流量控制器应在全开位),切断ZC指令(拔出四个跳开关)并单组件工作(注意顺序)。如果组件出口温度可调到-5°C以下,说明故障存在于该部分。步骤B:初次状态下,根据条件二与理想组件进行同流量比较。如果压气机出口温度明显低于理想组件则是流量传感器或其引射管路故障(流量控制器故障的可能性很小)。跟据某航空公司实际工作中出现某飞机左组件的组件出口温度高,在进行步骤A时,发现组件工作正常,组件出口温度可降到负10度。在进行步骤B同流量比较时,左组件的压气机出口温度为95度,组件出口温度为20度,压气机出口温度明显低于正常值,判断为流量传感器或其引射管路故障。仔细检查后发现,该组件流量传感器引射管路接头存在漏气现象,重新紧固后,组件工作恢复正常。

组件温度控制部分。该部分主要由冲压空气进气门,旁通活门(BPV),防冰活门组成。当环境温度较高时,流量控制器为满足组件出口温度需求,将控制旁通活门,冲压空气进气门到最大冷却位,防冰活门关。在AIDS中表现为旁通活门的尺度为3个单位,冲压空气进气门开度的尺度大于93。因此,这一部分的隔离工作主要有:1、目视检查冲压空气进气门尺度是否与AIDS读数一致;2、目视检查旁通活门机械指示是否与AIDS读数一致,旁通活门的下游管路温度是否异常(与理想组件比较);3、目视检查防冰活门机械指示是否在关位。

空气制冷部分。这一部分最难判段,牵涉部件最多。气体从组件进口到组件出口并没有外加能量。因此,对于这一部分我们可以从能量的角度来分析排查:首先,在外界温度一定,某一流量下,组件进口的能量可用温度T1来表示,TP为组件出口温度,TW为水分离器出口温度。根据能量守恒定律: $H(T1)=H(TP)+H1(\text{循环机耗能})+H2(\text{主热交换器耗能})+H3(\text{冷凝器带走的部分能量})+H4(\text{传热耗能})$,其中,H3和H4对于所有组件来说差值不大,可作为一恒值。从该公式我们可以知道两点:1.要获得理想的组件出口温度,那么H1和H2就必须尽可能的高,即循环机、散热器性能良好。2.冷凝器和再加热器在系统中消耗的能量可以忽略不计,也就是说:只要组件出口温度高,那么TW温度也会高(要实现这一点必须确保这两个部件无外漏)。结合以上两点,循环机的性能可以用(TW-TP)表示,而且只要冷凝器的内漏不大到使循环机偏离正常转速,它也适用。根据以往与理想组件比较所收集的数据,(TW-TP)值大于24度可以认为循环机性能和散热器性能良好,该值小于13度则应在观察组件流量和冲压空气量大小的基础上优先考虑冷凝器。其次,再加热器的排查。从AMM-21章该部件的功能详述中可知,经过再加热器的两路气体温度与压力都相差不大,而且相对于系统它不消耗能量,所以再加热器内漏或堵塞两种情况中,只有堵塞会影响循环机工作进而影响组件出口温度。堵塞可以用组件流量PF来排除,一般来说PF大于0.45KG/S时,循环机不会偏离工作范围即不会使组件出口温度增高。再次,即是主、次热交换器的排查。该工作主要是与理想组件比较循环机的压气机出口温度。那么为什么压气机出口温度可以反映热交换器的效率呢?我们先了解一下主热交换器的工作环境:1.引气通道。热引气首先经过主热交换器,压气机再进入次级。由于主次级之间的通路并无差别,所以通道污染引起两个热交换器效率下降时,主级比次级下降得更多,压气机出口温度



绿色环保化学工艺的开发与应用进展

任凌云
(潍坊科技学院)

【摘要】近几十年来,经济的不断发展使得人们获得了巨大的物质回报,但同时,其也给人们的生活带来了新的问题——环境问题。当今,环境污染已经成为困扰整个社会的共同问题。在全球各个产业中,化学工业的发展给环境所带来的污染与破坏是不可忽视的。所以,当前如何开发新的化学工艺,以切实降低工业污染,成为人们共同关注的问题之一。

【关键词】环境问题 化学工艺 环保 绿色 开发与应用
中图分类号: X832 文献标识码: A

文章编号: 1009-914X(2014)05-0583-01

近几年来,在全球经济持续低迷的状态下,我国经济仍在快速、稳定地增长。但是,我国所取得的经济建设成就却是建立在对环境的污染与破坏上。最近,我国许多城市都笼罩在一片雾霾之下,对人们的身体健康造成了一定的影响。同时,能见度的降低还给人们的交通带来了极大的不便。我国化工企业的快速发展以及绿色化学工艺研发的滞后性,是造成这种现象的主要原因之一。所以,面对这种现象,我们所要做的就是积极研发新的绿色环保化学工艺,并加快其在化工产业中的应用,以有效降低化工产业对我国环境的污染。

一、何为绿色环保化学工艺

早在1992年,联合国世界环境与发展大会就提出了“绿色科技”的相关概念,其对环境污染的治理提出了新的意见,即改变传统的“先污染,后治理”的污染治理方法,研发新的化学工艺,实现从源头上控制化工对环境的污染。

从实际来看,我国的化学工艺无疑是落后的,其不仅对环境污染的治理具有一定的滞后性,治理成本也相对较高,且不能对污染问题做到有效控制与治理。而绿色化学工艺中从源头控制污染的理念对我国化学工艺的开发提供了新的研发方向,其对我国环境污染问题的控制与治理有着积极的影响。

二、绿色环保化学工艺的开发

1、研制“原子经济”反应。

“原子经济”反应这一概念最早在上个世纪90年代被提出,理想的“原子经济”是化学反应中所有的原子都被利用,以避免各种杂质的产生,从而有效地在化学反应源头解决污染问题。而现今许多反应都基本都达成这一理想状态,但其还是基于化学反应的类型而言。像是加成反应,其就能够将全部反应物质进行有效利用,从而避免污染的生成。

2、利用无毒害的原料。

化学工艺中,化学反应原料的性质在一定程度上决定了其生产的过程与方式。所以,要真正地开发绿色环保化学工艺,就必须在化工生产之前对原料进行谨慎选择,杜绝各种有害原料的使用。

比如说,我们可以选择无毒害,且可再生的自然物质,像是农作物、野生植物等作为化学工艺的原材料,谷物与糖所制得的葡萄糖,就是化学品有效替代的典例。

三、绿色环保化学工艺的应用

1、清洁生产技术的应用

清洁生产技术,就是利用无毒害的原材料,高效生产工艺流程所进行的化学工艺,从而有效地杜绝或者现场回收再利用其所产生的废物。现今,其已经被广泛应用于我们的生活之中,像是城市垃圾的无害化处理技术,高效清洁的煤

气化技术,风能、太阳能等自然发电技术等等,都属于清洁生产技术的应用范围。

同时,现代生物技术中的细胞工程、酶工程等,以及辐射加工技术,绿色催化技术等等,都属于清洁生产技术的应用范围。而它们统一的优点都是产品的清洁性与无毒害性,从而保障了人们的身体健康与环境保护。

2、生物技术的应用。

生物技术在化工产业中的主要应用领域基本是生物化工以及化学仿生学。像是生物酶,将其作为化学工艺中的催化剂,不仅具有高效的催化性,其还会产生严重的环境污染问题,因此,其在生物化工方面有着巨大的发展空间。

另一方面,生物技术还能将可再生资源合成为化学产品,早期我们所利用的原料大都为煤炭、石油等矿物资源,其都属于不可再生资源。所以,利用生物技术所进行的化学工艺,不仅能够有效缓解矿物资源的使用压力,其还能有效地减轻各种化学物质对环境所产生的危害,从而切实对生态环境起到有效地保护作用。

3、生产环境友好型产品。

对绿色环保化学工艺所进行研发与应用,根本目的就是生产环境友好型的化工产品。像是早期的电冰箱中的氟利昂,其对地球的臭氧层有着严重的破坏作用,而现今,我们正积极地寻求氟利昂替代品,从而有效地保护地球大气的臭氧层,现代新型的无磷洗衣粉、清洁汽油等等,其都是现代化学工艺所生产的环境友好型产品,其大大降低了传统化工产品对环境的危害。

四、总结

现代化工产业随着经济的发展日益壮大,但同时,其对人们的健康与环境的保护都产生了一定的负面影响。因此,为了降低其对人们与环境的危害与影响,我们要对当前的化学工艺进行研发与创新,以有效减少其所产生化学废物。探究绿色环保化学工艺的研发,我们首先要对绿色化学工艺进行全面的了解,以寻求新的理念来扩展绿色环保化学工艺的开发思路,从而实现绿色环保化学工艺的实际应用,以有效降低其的危害性。当前,已经被应用于人们生活、生产中的绿色环保化学工艺,已经展现出其的优势性能,其也进一步拓展了绿色环保化学工艺的发展空间,并推动我国化学工业走向可持续发展的道路。

参考文献

- [1] 董航.论绿色化学工程与工艺对化学工业节能的促进作用[J]科技致富向导,2013(15).
- [2] 任九胜.分析绿色化学工艺的开发与应用[J]科技致富向导,2013(4).
- [3] 王瑾.绿色化学工艺的开发与应用[J]贵州化工,2007(4).

会随之增高。2.冲压空气通道。外界冷却空气先通过次级再进入主级,也就是说,不论该通道堵塞或次级漏气都会使主热交换器的效率下降更快,压气机出口温度上升。综上两点,压气机出口温度可以在一定程度上反映主次级热交换器的性能。以往收集的排放数据显示,在同一流量且同一环境温度(较高)下,如果压气机出口温度高出理想组件的值大于25度,那么该散热器性能的下降足以影响组件出口温度。

最后,需要我们注意的是空气制冷系统有多个部件协同工作,组件出口温度高有可能是各个部件性能衰退的综合结果。排放前后不但要考虑“好”与“不好”,更要关注换件后各个部件性能有无改变。

相信通过本文介绍,大家对A320飞机三轮式空调组件出口温度高已经故

障有了较为深刻的了解。本文讨论的是三轮式空调系统,也普遍适用于当下主流的空客与波音机型,希望能给广大的飞机维护工作者在排放实践中提供一些帮助。

参考文献

- [1] A320 aircraft maintenance manual REV 79.Airbus.
- [2] A320 trouble shooting manual REV 75.Airbus.

作者简介

王怡(1984-),女,深圳航空有限责任公司维修工程部维修控制中心,中级工程师,毕业于中国民航大学通信工程专业,主要维护A320系列飞机。