

机场推广桥载设备替代 APU 措施 与改善空气质量的关系

• • • • 黄浩宁¹ 张云青²

[1. 凯伏特（上海）有限公司 2. 中国民航机场建设集团公司]

一、雾霾天已经成为困扰中国城市的头号问题

雾霾天是2013年1月北京甚至全国民众谈论和关注最多的话题了,据北京市气象局统计,从1月1日到31日,北京南郊观象台雾霾日数为25天,仅有6天不是雾霾日,雾霾日数比常年同期偏多1倍以上,为1954年以来同期最多。气象专家介绍北京独特的地理位置决定了污染物的扩散不得不依靠冷空气南下,然而今年的大气环流似乎不怎么给力,造成了污染物始终笼罩在城市的上空。为了应对如此多的雾霾天,北京市政府启动了《空气重污染日应急方案》,按照应急方案,污染最严重的区县积极配合公务用车带头停驶这一措施,30%停驶的车辆车牌号已进入交管局监测系统。北京市目前机动车保有量已经突破了500万辆,这停驶的30%公务用车可以说是杯水车薪。

二、机场污染物的排放

随着国家经济的不断提升,航空业也同时在迅速发展,机场的污染物排放在城市污染物占的比重也越来越大,而这种现象也逐步受到了人们的关注。在机场污染物排放中有两个主要的来源,一个是飞机在起降、滑行、等待放行过程中产生的排放,第二个来源就是机场的地面保障机械车辆。比如一架空客380,起降一次耗费的燃油量,就将近2t,相当于数千辆汽车的排放。波音777和空客333,起降大约需要1t油。以首都机场一天起降1700架航班计算,这个排放量就相当于上百万辆汽车的排放,它将成为城市雾霾天气的助推剂。同时首都机场拥有数量庞大的地面保障车辆,据业内人士介绍一架飞机落地后需要为其提供服务的车辆有飞机牵引车、行李车、食品车、清水车、污水车、电源车、气源车、空调车、加油车以及除冰车等,其中需要不间断为飞机提供地面服务的是电源车、空调车和加油车。

在这些数量庞大的地面保障车辆为飞机提供服务的同时还会增加与飞机碰撞的风险,从而造成航班取消,旅客赔偿,飞机维修等诸多的后续问题。



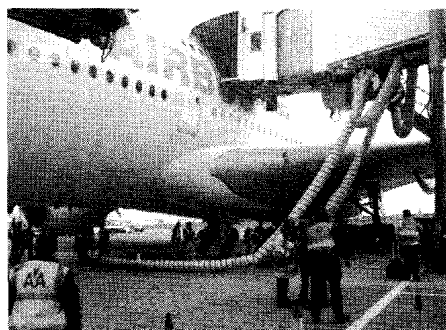
三、推广桥载设备替代 APU 工程

作为国际民航组织一类理事国，中国民航始终将应对气候变化工作和节能减排工作作为推动中国民航可持续发展和建设民航强国的重要内容。中国民航局局长李家祥接受新华社记者专访时强调，要大力加强节能减排工作，建设资源节约型、环境友好型的机场，促进民航业可持续发展，中国民用航空局动员全行业力量，采取了一系列有针对性的措施，积极开展节能减排工作。在北京、上海、广州机场开展“桥载设备代替 APU”专项试点，2009 年节约航油 3.8 万 t，减少二氧化碳排放约 12.1 万 t；在机场设计和建设环节中，积极采用节能减排的方案，为运营过程中节能减排工作创造良好的基础；民航“十二五”规划提出：加强环保和节能减排工作体系建设，深化实施 APU（飞机发动机辅助动力装置）替代项目。2012 年 1 月民航局下发了《民航局组织实施“机场使用桥载设备替代飞机 APU 推广工作”项目工作要求》（以下简称《工作要求》），《工作要求》中指出：年旅客吞吐量达到 500 万人次以上的机场，其可用廊桥应全部安装桥载设备（桥载设备，即 400Hz 静变电源及飞机地面空调机组，该电源和空调应使用电力驱动）。以天津机场为例，需要改造的廊桥机位 19 个，如果飞机在靠桥后全部采用桥载设备而不开启 APU 的话，每年可节省标准煤 6091 吨，每年减少二氧化碳排放量达 1.47 万 t，每年的平均节能率达 82%。因此机场桥载设备替代 APU 改造工程具有较为显著的直接经济效益和积极的社会效益。对实现中国民航业“十二五”节能减排目标、创建绿色机场、提高生产效益有着重大而深远的意义。

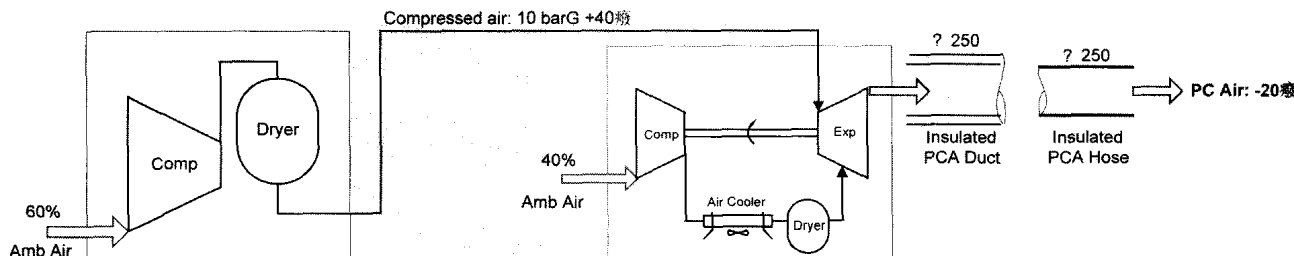
四、使用桥载空调仍然存在的问题

飞机地面空调设备目前主要有四种形式，即车载电源

式、桥载单元式、混合式、超低温空调式。随着国内越来越多的机场使用桥载设备，机场周边的空气环境得到了极大的改善。然而据机场及航空公司的内部人士介绍，对于大型民用客机来说，如果单独使用桥载空调设备很难满足机舱内部的温度要求，主要是由于桥载空调设备的出口温度限制以及空调输送管路过长，造成冷量损失太大，当空调的冷风到达机舱内时，温度已经上升到近 20℃ 了。这样很多的大型客机在靠桥后不得不继续开启 APU，以保障客舱内的温度达到合适的程度。



如果采用混合式空调也同样存在空调输送管路过长的问题。而超低温空调是凯伏特集团公司与空客飞机合作研发的一种高效设备，它采用独特的专利设计技术，把空压机产生压缩空气在设备内部干燥处理后，再通过气体膨胀制冷的物理原理，使输出气体温度降低，这种新型空调在制冷的过程中没有采用氟利昂制冷剂，不会破坏空气中的臭氧。它是目前针对大型客机降温效果最好的一种空调，其出风口温度最低可达 -25℃，风量为 2.1 kg/s，与经过干燥处理的压缩空气混合后根据客机需要调节出风温度，在 20 ~ 25 分钟内将空客 380 飞机的机舱温度从 38℃ 降至 24℃。



对于机场在采用桥载式或混合式的空调设备情况，除了需要进一步降低空调出风口的温度，最主要的措施就是改善空调输送路由，减少冷量的损失。根据欧洲及中东的部分机场介绍，它们采用了凯伏特集团公司研发的综合站

坪服务地井系统设备，即把飞机靠桥后需要的大多数地面服务利用地井系统来实现，以达到站坪的地面服务车辆最少化，极大地提高了地面服务效率，缩短了航班的周转率。

（下转第 38 页）

备用照明在正常照明熄灭后,可以保障航站楼内的基本流程可以继续,并继续保障部分旅客的出行,减少和降低因此造成的经济损失和社会影响。因此需要在人员密集区设置备用照明,例如候机大厅、进出港大厅等地区;而在一些影响流程进行的区域,也应该设置备用照明,例如安检、边检等地方;在一些有重要影响的区域,设置备用照明,例如VIP室、国际旅客区域等;而对于一些重要的专业区域,也需要备用照明,例如弱电机房,站坪指挥中心等。而对于那些航空公司、机场等普通办公区、旅客休息室等不需要加装备用照明。

备用照明灯具的安装一般应该加装于屋顶或者侧壁上。一般设计中机场正常照明设置了大量的灯具,同时为了减少前期投资,建议备用照明和一般照明可以共用灯具,只是在线路敷设和回路控制中把二者分开。

航站楼中一般不需要设置安全照明,如果在一些机场的医护室、燃气厨房等区域,提出相关的照明要求,可以加装安全照明。

对于疏散照明,一部分应该利用火灾应急疏散指示标志灯和疏散通道照明,另外可以利用航站楼自身关于流程的标识标牌,完成对于航站楼旅客的疏散。

2) 航站楼火灾应急照明

备用照明一般设置于跟消防相关的区域。例如航站楼消防值班室、航站楼变电站等区域。这些区域的照明时间一般不低于180min,照度水平不应低于正常照明。

疏散照明应该按照相关的规范要求进行设置。照明时间不小于30min,照度水平一般不小于5lx。有些航站楼设

计,还把航站楼的标识标牌系统纳入到了火灾疏散照明中。

2. 航站楼应急照明电源系统设计

根据航站楼内相关负荷等级,变电站中一般都设置低压柴油发电机组。对于航站楼内非火灾应急照明负荷,建议采用一路市电、一路油机的两回路供电。但是对于其中备用照明部分,还需要依据相关安检、行李等设备的供电等级,分析后进行确定。对于火灾应急照明则需要一路市电,另一路可以采用油机加蓄电池组的电源供电方式。

3. 航站楼应急照明配电系统设计

航站楼非火灾应急照明由两路电源供电,再通过双电源转换装置对照明负荷进行供电。航站楼火灾应急照明则通过双电源转换装置为集中式蓄电池或者灯具自带蓄电池供电。

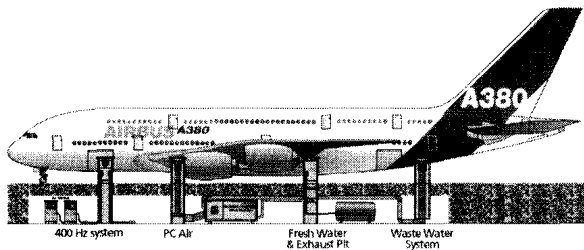
4. 航站楼应急照明线路敷设

航站楼内非火灾应急照明线路的敷设,建议采用低烟无卤电缆或铜导线,可以与正常照明的电缆敷设于同一个桥架内。而航站楼内火灾应急照明线路,应采用耐火低烟无卤电缆或者铜导线,应与正常照明的供电回路分开。

四、结论

通过上面的论述,虽有部分内容还有待讨论,但是整体构架如上所述,从中可以大致了解航站楼应急照明设计的要点和思路。因此希望通过本文的论述,使电气设计者能够重视航站楼应急照明系统的设计,从而保证航站楼高效、安全、可靠的运行。

(上接第30页)



这种综合站坪服务地井系统可以提供的服务功能包括飞机需要的400Hz电源、空调冷/热风、航油、洗涤用水及污水排放等。同时该系统不仅可以服务于近机位的客机以替代桥载设备,也可以同样适用于远机位的客机或者货机。400Hz电源的中频电缆在地井内整齐盘绕,从地井输出400Hz电缆10~15m即可,外接空调装置的通风软管在地井内垂直存储,从地井输出空调管路10~15m即可。由于地井系统可以最大限度靠近飞机,它提供的空调输送管路很短,从而保证了空调冷量损失降到最低程度,可以使飞

机在站坪停留时间内彻底关闭APU。特别是空调系统在环境温度+33℃的情况下,空调机组出口温度为+3℃,飞机接口处的温度经过桥载式空调输送管路后高达+15℃~18℃,如果采用地井式空调输送管路后仅为+5~8℃。采用综合站坪地井系统的机场可以减少绝大多数的地面服务车辆,节省运营开支,降低地面车辆与飞机发生碰撞事故的概率,最主要的是航空公司可以彻底关闭飞机APU,极大地改善了机场污染物的排放。

国务院于2012年7月下发了《关于促进民航业发展的若干意见》。其中明确提出:“机场特别是运输机场是重要公共基础设施,要按照国家经济社会发展和对外开放总体战略的要求,抓紧完善布局,加大建设力度。机场规划建设既要适度超前,又要量力而行,同时预留好发展空间,做到确保安全、经济适用、节能环保。”我们期待着全国各地在大力发展机场建设的同时,重视节能环保,为减少城市污染排放,改善空气质量做出贡献。