



航空业环境、健康与安全指南

前言

《环境、健康与安全指南》（简称《EHS指南》）是技术参考文件，其中包括优质国际工业实践（GIIP）所采用的一般及具体行业的范例。¹。如果一个项目有世界银行集团的一个或多个成员国参与，则按照成员国政策和标准的要求，适用《EHS指南》。本《EHS指南》是针对具体行业，应与《通用EHS指南》共同使用，后者提供的指南针对所有行业都可能存在的EHS问题。如果遇到复杂的项目，可能需要使用针对多个行业的指南。在以下网站可以找到针对各行业的指南：<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>。

《EHS指南》所规定的指标和措施是通常认为在新设施中采用成本合理的现有技术就能实现的指标和措施。在对现有设施应用《EHS指南》时，可能需要制定具体针对该场所的指标，并需规定适当的达标时间表。

在应用《EHS指南》时，应根据每个项目确定的危险和风险灵活处理，其依据应当是环境评估的结果，并应考虑到该场所的具体变量（例如东道国具体情况、环境的吸收能力）以及项目的其他因素。具体技术建议是否适用应根据有资格和经验的人员提出的专业意见来决定。

如果东道国的规则不同于《EHS指南》所规定的指标和措施，我们要求项目要达到两者中要求较高的指标和措施。如果根据项目的具体情况认为适于采用与本《EHS指南》所含规定相比要求较低的指标和措施，则在针对该场所进行的环境评估中需要对提出的替代方案作出详尽的论证。该论证应表明修改后的指标能够保护人类健康和环境。

适用性

航空公司 EHS 指南适用于从事客运与货运航线活动的运营商。本文主要由两部分构成，即飞行操作，包括旅客的上下飞机和装卸货物；以及飞机的维护，包括发动机维修、辅助零件拆修、飞机冲洗、飞机重新刷漆和测试等。

本文件包含下列部分：

1 具体行业的影响与管理

¹ 定义是：熟练而有经验的专业人员在全球相似情况下进行同类活动时，按常理可预期其采用的专业技能、努力程度、谨慎程度及预见性。熟练而有经验的专业人员在评估项目可采用的污染防控技术时可能遇到的情况包括（但不限于）：不同程度的环境退化、不同程度的环境吸收能力、不同程度的财务和技术可行性。



2 指标与监测

3 参考文献

附件 A 行业活动的一般说明

1 具体行业的影响与管理

本章概述了航空业在操作阶段发生的 EHS 问题，并提出如何对其进行管理的建议。关于如何管理大多数大型工业活动建造阶段和报废阶段各种常见 EHS 问题的建议，请参阅《通用 EHS 指南》。

1.1 环境

飞行作业

与飞行作业相关的环境问题包括：

- 飞机引擎产生的噪声与空气排放；
- 危险货物处理。

噪声与空气排放

飞机操作的主要噪声与空气排放来源包括在飞行、着陆、起飞与滑行过程中引擎产生的噪声，以及在飞机地面操作与启动过程中辅助动力装置（APU）操作产生的噪声。其他空气排放来源还包括在紧急情况下倾倒没有燃烧的喷气燃料。

(1) 噪声。

建议采取以下噪声管理策略（这在很大程度上取决于特定机场的着陆与起飞要求）^{1, 2}：

- 通过使用“连续下降路径”来改变飞机的操作，这一操作包括使用“低能耗/无阻”（LPLD）程序让飞机在“清洁”条件下飞行（如不使用副翼或机轮），以减少机身产生的噪声，并对减少着陆时的反推力进行规定；
- 使用能够让飞机在达到 244 米高度后降低推力的离场程序，然后在达到 914 米高度后再逐渐恢复最大推力¹；
- 与机场和空中交通管制权力机构协调，通过采用标准仪表离场（SID）程序的“噪声优先选择”航线来避开噪声敏感区，或者同时使用多个飞行轨迹来分散并减少噪声影响频率，而不是只使用一个；
- 在空转和滑行操作中减少 APU 的使用，如果有地面动力装置（GPU）的情况下，使用地面动力装置为飞机提供电力供应；
- 优先选择在其生产年度内符合相关国际认证要求的新型、低噪声飞机对机队进行升级

¹ 有关噪声控制程序的其他信息，请参见国际民航公约（也称为芝加哥公约）附件 16——环境保护，第一卷——飞机噪声，以及国际民航组织（ICAO）空中导航服务程序——飞机运行（8168 文件），第一卷——飞行程序的内容。

² 许多适用于减少噪声排放的建议也适用于空气排放。有关降低噪声策略的其他情况，请参见国际空中运输协会（IATA）的最佳环境优越性飞行路线（2001 年）。



2。

(2) 空气排放。

排放预防与降低策略主要针对有关燃料消耗，这取决于以下所述的多种因素^{3, 4}：

- 通过对飞行路线（包括选择飞行高度与飞行速度）、旅客与货物的服务需求（使旅客人数与负载最大化）以及飞行设备的类型的可行性进行仔细规划，对飞机的燃料消耗进行优化。只要有可能，运营商要选择具有最低燃料消耗率的组合方式；
- 在起飞前的规划中，要对负载进行适当分布，以降低空气动力阻碍，装载适当数量的燃料，以减轻不必要的重量；
- 在空转与滑行操作中，运营商要对会减少引起操作的机会进行考虑（如通过牵引方式把飞机牵引到跑道上，最后一分钟再启动，滑行与空转时开启最低数量的引擎，在引擎启动与飞机推迟起飞过程中尽量减少或避免使用 APU，以及减少暂停时间）。如果机场能够提供 GPU，则考虑使用 GPU；
- 要保持机身和引擎的清洁和空气动力有效性。除了遵守飞机制造商有关燃料保护的维护建议外，维护擦操作还包括对门窗表面的错误装配进行校正，对飞行控制表面的错误装配进行校正，发现并清除凹痕、凸起或其他增加机身表面粗糙性的来源；
- 考虑对飞机进行改装以提高其空气动力性和燃料效率，包括安装飞机小翅、引擎改装或升级，并对外表面进行抛光，而不是刷漆；
- 运营商要考虑优先使用符合相关通告 303, AN/176（减少燃料使用和排放的操作机会）及生产年度内国际认证要求的更具高燃料效率的新型飞机，以对现有机队进行升级⁵；
- 除紧急情况外，避免故意释放没有燃烧的燃料⁶；
- 限制非必要的或非营收飞机的使用（如通过在飞行机组人员培训活动中使用飞机模拟装置，而不是飞机）。

危险货物处理

航空公司要按照相关的国际规定要求，实施适当的危险货物筛选、接收和运输系统。系统要以国际认可的标准为基础，并应包括以下内容⁷：

- 对工作人员进行危险货物管理相关方面的培训，包括在客运与货运飞机上筛选与接收危险物品；
- 对运入机场的包裹和货物进行筛选的程序，包括运输文件说明、限制（如数量、装运

¹ IATA（2001年）。

² 几十年来，一直要求商用飞机制造商要达到越来越严格的引擎噪声认证标志。请参见国际民航组织公约的附件 16——环境保护，第一卷——飞机噪声部分。

³ 这些建议在很大程度上都是以 ICAO 根据 ICAO 的 A 33-7 号大会决议准备的自愿措施模板与指南为基础的，以便限制或减少二氧化碳的排放，同时也适用于减少总体的排放。进一步的详细情况，请参见 ICAO 的 303, AN/176 号通告——减少燃料使用并减少排放的操作机会。

⁴ 有关减排策略的其他信息，请参见 IATA（2004年）与 IATA（2001年）燃料与环境管理的材料与最佳举措指南。

⁵ 见国际民航组织公约附件 16——环境保护，第二卷——飞机引擎排放。

⁶ 根据附件 16 第二卷的规定，禁止 1982 年 2 月 18 日以后生产的涡轮发电机驱动飞机故意排放燃料。

⁷ 主要标准包括：IATA 危险货物管理手册（2007年），ICAO 危险货物安全空运说明（9284 号文件），以及国际民航组织公约的附件 18——危险货物安全空运。其他要求可能还包括东道国对危险废弃物跨境运输控制及处理的巴塞尔公约承诺（<http://www.basel.int>），以及某些危险化学品和杀虫剂国际贸易事先知情同意的鹿特丹公约承诺（<http://www.pic.int>）。



物品、隔离)、标签、包装以及其他处理要求;

- 针对危险货物的应急反应程序,要把这些程序包括在飞行运作手册上。¹

飞机维护

对飞机进行的常规维护只限于更换引擎燃料和其他小工作。大型维修活动包括对引擎和其他机械部件进行修理与拆修;清洗、拆除与油刷零件或飞机机身;以及使用多种毒性物质。

与飞机维护活动相关的环境问题包括:

- 空气排放;
- 污水;
- 废弃物;
- 噪声。

空气排放

大型维护活动产生的主要空气排放来源包括与引擎拆修有关的金属抛光与清洁活动[如打磨、喷涂与敲击产生的灰尘;表面处理产生的酸;硬铬镀层产生的含铬酸,以及技术冲洗产生的挥发性有机化合物(VOC)]、飞机外部清洁与油刷操作(如清洁与涂料混合和使用过程中产生的VOC),以及引擎运行测试(如燃料燃烧产生的废气排放)。建议采取以下预防与控制措施²:

- 通过提取与通风系统收集喷涂、打磨与敲击操作中排放的灰尘,使用袋式除尘器或其他灰尘控制技术来清理灰尘。根据含镉灰尘的特点,要按照《通用 EHS 指南》的说明把所回收的含镉灰尘作为有害或无害废弃物进行处理。
- 预防或减少酸排放的产生,特别是含酸的气雾,以及含有重金属的气雾,如铬。酸洗和某些电解与电镀工艺都可能产生这些类型的排放,要通过使用表面活性剂,或者如果有要求,使用湿式洗涤剂来预防或减少这些排放的产生。从废气中清理出来的含铬酸要放回到电镀槽中,或者按照地方法规要求进行管理;
- 在清洁与油漆过程中要减少 VOC 的排放。要用水性的、碱性清洁剂代替含有 VOC 的清洁剂;避免在飞机油刷工作中使用含有 VOC 的涂料、溶剂和颜料,或者要求运营商对飞机的外观设计进行选择,优先使用能够进行抛光(而不是油漆)的设计,以减少所使用的涂料量。只要有可能,要鼓励使用水性涂料,避免使用含有二氯甲烷的脱漆剂或铬酸底漆;
- 要通过把测试地区设在远离城市的地方、根据季节性环境空气质量限制测试时间的方式来减少因引擎运行测试所排放废气而带来的潜在影响,或采用其他必需的管理行动来解决可能对周围环境空气质量具有的影响。有关周围环境空气质量的其他指南,请参见《通用 EHS 指南》。

¹ 如需了解更多信息,请参考 ICAO 有关危险货物的飞机事故应急反应指南(ICA0 9481 号文件)。

² 要把所有的空气排放引入到适当的通风系统中,以便把工作区的污染物浓度控制在安全水平内(见《通用 EHS 指南》中的职业健康与安全指南,以及下面适用于飞机维护活动的其他建议)。



污水

在作业车间、金属表面修整车间，以及外部与技术冲洗中都可能在水中产生有害物质排放。主要的污染物类型可能包括有毒的金属、石油产品（如石油、石油溶剂油、燃料）、配位剂与表面活性剂、重金属（如氰化物、六价铬）和有机溶剂等。由于现在还常常使用镉对某些飞机部件（如起落装置、机翼）进行表面处理，因此污染物中可能也含有镉。建议采取以下措施来预防、减少并控制污水的排放：

- 对高毒性的废弃物流进行隔离，特别是那些含有氰化物、六价铬（ Cr^{6+} ）、镉和其他有毒金属的废弃物。其他应该进行隔离的污水流还包括浓缩的预处理溶液与电镀液；除油溶液；酸洗液；（进行化学涂层产生的）化学镀层液；电镀液（电解液）；含有氰化物、六价铬（ Cr^{6+} ）、（进行镍化学镀层产生的）次磷酸盐，以及飞机清洗与脱漆操作产生的污水。
- 在排放到当地下水道系统之前要对选定的或组合的污水流进行预处理，包括使用凝结、絮凝与沉降方法，以及其他相关的工业程序污水管理指导办法。有关污水流管理的其他指南，如金属表面修整工作产生的污水，请参见《金属、塑料和橡胶产品制造业 EHS 指南》。

废弃物

飞机检修与修理活动中产生的有害或具有潜在有害性的废弃物包括以下几种：废油与油性乳化燃料和燃料残留；有机溶剂与乙二醇；金属氢氧化物沉淀；含铅电池；镍镉与镍金属氢化电池；（除油、酸洗、钝化、电镀与化学涂层过程中）使用过的表面处理溶液，这些溶液中可能含有氰化物、六价铬和镉；固体与半固体氰化物残留；涂料污泥与溅洒的水；异氰酸盐；以及含汞的荧光灯与灯管。要按照《通用 EHS 指南》中提供的相关建议对废弃物，包括有害废弃物进行管理，

噪声

飞机维护活动中产生的主要噪声来源是因引擎运行测试产生的。运行测试应该在指定地区进行，最好远离城市地区，并且测试地点要配备有噪声抑制或偏转设备。其他的噪声管理策略可能还包括日间与夜间限制。离受体最近地点的噪声水平不能超过《通用 EHS 指南》中规定的指导值。

1.2 职业健康与安全

飞行操作

航空公司运营中具有的职业健康与安全问题主要包括以下方面：

- 飞行操作安全与保安；
- 物理危害；
- 生物危害；
- 化学危害；
- 疲劳。



飞行操作安全与保安

对机组人员和旅客都具有潜在影响的最主要安全问题是：与飞行相关的危险性带来的重伤威胁或丧生威胁，这些飞行危害包括飞机碰上湍流，或出现机械与其他类型的故障及坠毁等。作为航空公司总体安全管理计划的一部分，航空公司要实施事故预防与控制计划。安全管理计划应该：

- 与国际承认的航空公司安全计划相当；¹
- 经过国际承认系统的审核，如IATA（国家航协安全审计）的运行安全审计（IOSA）计划；²
- 包括一项持续性与循环性的飞行员与机组人员培训内容，如可控飞行撞地与靠近（CFIT-ALAR），以及机组人员资源管理（CRM）；
- 除了反应性行动校正计划外，还要包括一项事件与事故调查、登记内容。³

除飞行运作安全问题外，航空公司还有在发生非法事件情况下保护旅客安全的责任。航空公司应该准备并实施一项符合国际承认标准与程序的保安计划，⁴ 按照要求与机场行政管理人员或其他主管部门合作，以防止出现安全问题，并针对相关保安问题采取适当反应。

应与在实施上述安全与保安计划方面具有丰富经验的运营商建立战略型合作或伙伴关系，这项工作可以在小型的或具有较少相关的经验的航空公司有效地成功实施。

物理危害

根据具体的工作职责，航空公司工作人员可能会面临不同的物理（人身）危害。造成的伤害一般与以下方面有关：地面运作中的车辆与货物移动，行李处理的工效问题（包括在旅客通关台由客户服务工作人员进行处理），以及与行李装填协助和送餐服务相关的空中机组人员工效问题。客户在服务台或飞机上的过激行动可能也会为航空公司工作人员带来一定的物理危害。建议采取以下物理危害管理策略：

- 从事行李与大件货物搬运的所有工作人员，不论是正规人员还是临时工作人员，都要接受适当的搬运、弯腰与转身技巧训练，以避免出现背部损伤或过力现象；
- 要以人体工效评估的结果为基础，对客户服务台和行李传送系统进行设计，免除客户服务人员搬运或处理行李的必要性；
- 运营商要与航空公司协调，对实施个人行李重量限制的必要性进行评估，根据地方规定对个人行李的重量进行限制，如果没有相关的地方规定，则把允许个人携带的行李重量限制在 32 千克（70 磅）以内；⁵
- 对可能暴露在风险情况下的工作人员进行培训，以便对可能出现的暴力情况进行分辨和管理。培训中要包括评估和解决可能出现的暴力情况的方法。⁶

¹ 例子包括由美国联邦航空管理局（FAA）、欧洲航空安全署（EASA）和 ICAO 规定的飞行安全与事故预防计划要求。

² IATA 运作安全审计计划手册，第二版（2004 年）。

³ 具体的飞行安全评估方法例子包括威胁与故障管理（TEM）计划和线路运营安全审计（LOSA）计划。

⁴ 如 ICAO 附件 17 和附件的保护免受民用航空免受非法干预的保安手册（8973 号文件）。

⁵ 国际航空运输协会（IATA）规定个人行李重量要在 32 千克（70 磅）以内。

⁶ 如需了解其他相关信息，请参考国际劳工组织（ILO）的服务领域工作地点暴力及应对这种情况所采取措施的规范法规（2003 年）。



生物危害

飞行机组人员可能会因为与大量旅客的紧密接触和工作环境的限制性而暴露在传染性疾病的威胁中。这里所说的传染性疾病包括呼吸疾病，如非典（SARS）或流感病毒（包括大范围流行性感冒）。建议采取以下管理措施：

- 作为标准职业危害沟通计划的一部分，要为航空公司的工作人员提供有关疾病暴发的最新信息和适当的传播预防方法；¹
- 航空公司要制定一项政策，对来往于已经出现疾病暴发地区的具有患病症状的旅客进行管理；²
- 运营商还应考虑对飞机机舱通风系统进行改装，安装高效能空气粒子（HEPA）过滤器，或采用其他方法来减少污染空气的再流通。

化学危害

飞机的机组工作人员可能会经常暴露在有害化学品的危害风险当中，特别是用于飞机除虫的杀虫剂，使用杀虫剂的目的是为了减少带病昆虫或农业害虫的国际传播。使用的杀虫剂可能包括 phenothin（一种类除虫菊酯物）和氯菊酯。许多国家都要求对所有归航航班采取杀虫措施，不论机舱内是否有机组工作人员与乘客，都可以使用气雾剂形式的杀虫剂，或在飞机内没人的情况下对机舱表面进行喷洒。建议采取以下措施来减少对化学品的职业暴露：

- 准备一份杀虫剂管理计划，对选择方法和应用程序进行明确规定（包括使用的长度、频率、事件选择等）；
- 根据世界卫生组织依照危害性对农药/杀虫剂之分类所提出的建议中，避免其中列出的 1a 和 1b 类杀虫剂；
- 除了 IFC 绩效标准 3—污染预防与控制部分规定的条件外，避免使用世界卫生组织依照危害性对农药/杀虫剂之分类建议中列出的二类杀虫剂；³
- 除斯德哥尔摩公约规定的情况外，还要避免使用公约附件 A 和附件 B 中列出的杀虫剂；⁴
- 只使用经相关权力机构许可、登记并批准生产的杀虫剂，并且要符合联合国粮农组织（FAO）的杀虫剂供销与使用国际行为守则；⁵
- 只使用标签符合国际标准与规范要求的杀虫剂，如符合 FAO 的杀虫剂良好标签规范修订指南的要求；⁶
- 把杀虫剂存放于原始包装中，并且置于一个特定的场所，对其进行锁闭并采用适当标识，严格限制非授权人员出入。不能在存放杀虫剂的地点存放人类或牲畜食物；
- 要由经过培训的人员在通风和采光良好的地方、使用专用设计容器对杀虫剂进行混合

¹ 最新信息来源包括世界卫生组织（<http://www.who.int/en/>）和美国疾病预防控制中心的网站（CDC）（<http://www.cdc.gov/>）。

² 有关禽流感程序的例子，请参见美国 CDC 的指南与建议：《航空公司飞行机组人员与禽流感疫区到来乘客接触人员的临时指南》，以及《禽流感疫区返航的机组清洁人员、维护人员，以及行李/包裹与货物处理人员临时指南》A（H5N1）（2006 年）。

³ IFC 绩效标准 3，请参见以下网址：www.ifc.org/envsocstandards。

⁴ 斯德哥尔摩持久稳定性有机污染物公约（2001 年）。

⁵ FAO（2002 年 c）。

⁶ FAO（2000 年 c）。



和运送；

- 装过杀虫剂的容器不能再用作其他用途（如盛放饮用水）。要把被污染的容器当作有害废弃物，按照《通用 EHS 指南》的说明进行相应管理；
- 对暴露在飞机消毒风险与危害中的飞行机组人员进行相关教育与培训；
- 减少或避免对休息舱（机组人员休息区）进行反复处理，以防因残留物质水平累计增加而对工作人员具有的潜在健康影响；¹
- 确保在杀虫剂进行处理后，对机舱进行充分的通风；
- 对机舱进行消毒后，把机组人员进入飞机的时间向后推延。

疲劳

由于警惕性和工作效率降低，机组工作人员的疲劳状态会对飞行安全造成很大的危害。针对这一情况的主要建议管理策略是：按照相关规定为航空公司工作人员提供必需的休息时间，以便从紧张的工作状态中恢复过来，投入以后的工作。²

飞机维护

虽然飞机维护活动可能会给工作人员带来很多物理与化学危害，但是最严重的危害是因使用有害化学品产生的，使用有害化学品可能会造成工作人员暴露在以下化学品危害中：含镉灰尘、有机溶剂、六价铬、氰化物与氯化氰以及异氰酸盐，这些化学品主要是通过呼吸和皮肤接触途径危害人体的。有关对化学品产生的职业危害进行管理的建议策略，请参见《通用 EHS 指南》中的相关内容。

1.3 社区健康与安全

除了因管理不当可能会对社区造成影响的与航空公司运营与维护活动相关的环境问题外，其他的飞机运作安全问题也会对社区健康与安全产生重大影响。飞机的灾难性运作故障对公众（不论是旅客还是局外人）具有潜在危害性。

除了职业健康与安全部分提供的飞行安全建议外，航空公司还要实施应急准备与反应程序，以便在发生灾难性事故的条件采取相应反应。要以航线运营国家对应急事件反应的制度支持为基础制定这些程序，包括与公共机构对反应进行沟通与协调，以及与可能受到影响旅客的家属进行沟通。

有关航空公司在提供服务期间（对飞机与车辆进行修理和维护）具有的社区健康与安全影响与大多数工业工厂是相同的，这在《通用 EHS 指南》中有说明。

¹ 有关飞机机舱表面杀虫剂残留水平的其他情况，请参见加利福尼亚卫生服务部（CDHS）提供的资料，2003 年。

² 例子包括美国联邦航空局（FAA）的 14 CFR 第 121 部分——飞行机组人员飞行时间限制与休息要求。



2 绩效指标与监测

2.1 环境

废气与废水管理指南

飞机产生的空气排放与噪声水平要符合国际民航组织（ICAO）在其制造年度内制定的相关认证要求。如同具有公认管理框架国家的相关标准所反映的一样，这一领域的工艺排放与污水指导值是国际良好行业规范的反映。

要按照地方下水道网络的运营要求对大修理设施产生的污水与废物排放进行处理，如果要排放到地表水中，则要按照《金属、塑料和橡胶产品制造业 EHS 指南》规定的指导值进行处理，该指南为金属加工、清洁，以及电镀与抛光工艺（包括上油漆）等活动产生的污水规定了处理指导值。具体地点的排放标准可以根据公共运营污水收集与处理系统的使用情况而定，如果直接向地表水进行排放，则根据《通用 EHS 指南》中有关接收水体的使用分类而定。

有关相当于或低于 50 兆瓦特热能 (MWth) 的蒸汽与发电活动方面的燃烧源排放指南在《通用 EHS 指南》中有说明，有关更大发电排放的指南在《EHS 热电指南》中有说明。根据总排放负载情况，《通用 EHS 指南》中还有对周围环境考虑的指南。

环境监测

无论是在正常操作还是在异常条件下，该行业环境监测项目的执行都应当面向可能对环境产生重大潜在影响的所有生产活动。环境监测活动应当以适用于特定项目的废气、废水和资源利用的直接或间接指标为基础。环境监测的频率应当足以为监测参数提供具有代表性的数据。环境监测应由受过系统训练的人员使用经正确校准的、维护良好的设备按照检测和记录程序进行。监测得出的数据应进行定期分析和检查，并与操作标准进行对比，以便采取合适的矫正行动。《通用 EHS 指南》中介绍了对废气废水监测的抽样和分析方法。

2.2 职业健康与安全

职业健康与安全指南

要根据出版的国际性接触指南对职业健康与安全绩效进行评估，其中的例子包括：美国政府工业卫生学家会议（ACGIH）出版的职业接触限值（TLV®）指南与生物接触指标（BEIs®）¹，美国职业安全健康研究所（NIOSH）出版的《危险化学品使用手册》²，美国职业安全健康局（OSHA）出版的容许接触浓度限值（PELs）³，欧盟成员国公布的指示性职业接触限值¹，

¹ 请参见以下网址：<http://www.acgih.org/TLV/>与 <http://www.acgih.org/store/>。

² 请参见以下网址：<http://www.cdc.gov/niosh/npg/>。

³ 请参见以下网址：http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992。



或其他类似资料来源的规定。

事故与死亡率

项目要把发生在工作人员（不论是直接雇用的还是转包工人）之中的事故数目降低到零，特别是那些会造成工时损失、不同程度残疾、甚至死亡的事故。在发达国家，可以通过与标准规定机构（如美国劳动统计局与英国健康与安全执行局）进行磋商，根据工厂绩效确定其死亡率基准²。

职业健康与安全监测

相关部门应当对工作环境进行监测，以发现特定项目的职业危险物。监测工作应当由获得认证的专业人员³进行设计和执行，并将其作为职业健康与安全监测制度的组成部分。管理者还应记录职业事故、疾病和危险事件。《通用EHS指南》中介绍了职业健康与安全监测项目的其他指南信息。

3 参考书目与其他资料来源

- [1] European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre (JRC) Institute for Technological Studies. Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques for the Surface Treatments of Metals and Plastics. 2005.
- [2] European Standard, EN-858-1 and 858-2. Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol). Part 1: Principles of product design, performance and testing, marking and quality control. Part 2: Selection of nominal size, installation, operation and maintenance. 2002.
- [3] European Union, Council Directive 1999/13/EC, Directive on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain activities and installations. March 11 1999.
- [4] European Union. Directive 2004/42/CE, Directive on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and varnishes and vehicle refinishing products.
- [5] Helcom recommendation 16/6, Restriction of discharges and emissions from the metal surface treatment. Adopted having regard to Article 13, paragraph b of the Helsinki Convention. Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission. 15, March 1995.
- [6] International Air Transport Association (IATA). Fuel Action Plan –Guidance Material and Best Practices for Fuel and Environmental Management. Geneva: IATA, 2004.

¹ 请参见以下网址：http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/。

² 请参见以下网址：<http://www.bls.gov/iif/> 与 <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>。

³ 有资格的专业人员可包括持有证书的工业卫生专家、注册职业卫生专家、持有证书的安全专家或与此类专家具有同等资格的人。



- [7] IATA. Flight Path to Environmental Excellence. Geneva: IATA, 2001. IATA. Aircraft Noise Reduction Strategies. http://www.iata.org/whatwedo/environment/aircraft_noise.htm.
- [8] IATA. Dangerous Goods Regulations Manual. Geneva: IATA, 2007.
- [9] IATA. Operational Safety Audit Programme Manual, 2nd Edition. Geneva: IATA, 2004.
- [10] ICAO. Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation. Environmental Protection. Volume I: Aircraft Noise, 3rd ed. Montreal: ICAO, 1993.
- [11] ICAO. Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation. Environmental Protection. Volume II: Aircraft Engine Emissions, 2nd ed., plus amendments: Amendment 3, 20 March 1997; and Amendment 4. Montreal: ICAO, 4 November 1999.
- [12] ICAO. Annex 18 to the Convention on International Civil Aviation—The Safe Transport of Dangerous Goods by Air. Montreal: ICAO.
- [13] ICAO. Circular 303, AN/176 – Operational Opportunities to Minimize Fuel Use and Reduce Emissions. Montreal: ICAO.
- [14] ICAO Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving Dangerous Goods (ICAO Document 9481). Montreal: ICAO.
- [15] ICAO. Engine Exhaust Emissions Databank (ICAO Document 9646-AN/943). Montreal: ICAO, 1995.
- [16] ICAO. Procedures for Air Navigation Services-Aircraft Operations (Document 8168). Volume I-Flight Procedures. Montreal: ICAO, 2005.
- [17] ICAO Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (Document 9284). Montreal: ICAO.
- [18] International Labour Organisation (ILO). Code of practice on workplace violence in services sectors and measures to combat this phenomenon. Geneva: ILO, 2003.
- [19] Mangili A. and Gendreau M.A. Transmission of infectious diseases during commercial air travel. *Lancet*. 2005, 365: 989-994.
- [20] National Research Council. The Airliner Cabin Environment and the Health of Passengers and Crew. Committee on Air Quality in Passenger Cabins of Commercial Aircraft, Board on Environmental Studies and Toxicology. Press: National Academy, 2002. p. 182; Table 5-1.
- [21] OSPAR COMMISSION: for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic PARCOM. Recommendation 92/4 on the Reduction of Emissions from the Electroplating Industry.
- [22] Rochat P., Hardeman A. and Truman S. Environmental Review 2004. Geneva: IATA, 2004.
- [23] Strauss S. Pilot Fatigue, Aerospace Medicine, NASA/Johnson Space Center. Houston, Texas. http://aeromedical.org/Articles/Pilot_Fatigue.html.
- [24] United States Centers for Disease Control (US CDC). Guidelines and Recommendations. Interim Guidance for Airline Flight Crews and Persons Meeting Passengers Arriving from Areas with Avian Influenza. 2006.
- [25] US CDC. Guidelines and Recommendations. Interim Guidance for Airline Cleaning Crew, Maintenance Crew, and Baggage/Package and Cargo Handlers for Airlines Returning from Areas Affected by Avian



- Influenza A (H5N1). 2006.
- [26] US Environmental Protection Agency (US EPA). Hard Chrome Fume and Suppressants and Control Technologies, EPA/625/R/-98/002. Washington, DC: US EPA, 1998.
- [27] US EPA. 1994/2004. National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP) to control air emissions of chromium electroplating and chromium anodizing tanks. Washington, DC: US EPA.
- [28] US EPA. Indicators of the Environmental Impacts of Transportation. Washington, DC: US EPA, 1996.
- [29] US Department of Transportation. Federal Aviation Administration (US FAA).
- [30] Air Quality Procedures for Civilian Airports and Air Force Bases. FAA-EE-82-21. Washington DC: US FAA, 1982.
- [31] US FAA. Federal Aviation Administration Emission Database, Version 2.1. Washington DC: US FAA, 1995.
- [32] World Meteorological Organization (WMO) /United Nations Environment Programme (UNEP). The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Aviation and the Global Atmosphere. Cambridge University Press: UK, 1999.
- [33] World Health Organization (WHO). Radiation and Environmental Health. Information Sheet on Cosmic Radiation and Air Travel. Geneva: WHO, 2005.

附件 A：行业活动一般说明

飞行操作

航空公司的主要工作是为了运输旅客和货物的目的而进行飞机运营。机队的规模和所使用的设备类型取决于航空公司的业务性质，包括旅客人数、货物数量、相关的线路与距离等。一般说来，主要在地区层次上提供客运服务的航空公司使用的是小型飞机，而大型飞机则通常用在连接两个大型地区或国际客运机场（也称为航运枢纽）的航线上。航空公司有主要或专门从事货物运输的，其机队构成可能既含有货运飞机，也含有基本的客运飞机，因此可能会遵循不同的原则。

航空公司的运营取决于地面基础设施与服务，其中有一些可以由航空公司本身提供，但是大多数是由机场或地面服务提供商提供的。这些服务包括：空中交通管制（也适用于飞机的滑行）、旅客安检、行李/货物处理、加油、送餐、清洁、废弃物管理以及机械维护服务等。在寒冷的气候条件下，地面服务可能还包括对飞机、滑行道与跑道表面采取除冰与抗冰措施。客运航空公司一般要求地面工作人员负责对旅客与行包的安检工作进行管理。在飞行过程中，航空公司还要对机组工作人员和旅客的安全负责，并且根据要求，在飞行中还要符合国家与国际运作安全标准。

飞机的运作需要消耗大量的燃料，主要是与飞行操作相关的，绝大部分的燃料消耗是在巡航和着陆与起飞（LTO）过程中使用的。飞机滑行与客机梯子运作也会消耗一小部分燃料，在这种情况下，飞机可以使用自身配备的辅助动力装置（APU）在停机过程中提供电力供应。飞机的运作还会产生噪声，其中在 LTO 循环中产生的噪声水平是最大的，这可能会对机场附件



的噪声敏感受体造成影响。

飞机维护

航空公司可以把自身的机械维护工作承包给他人，或者自己进行维护（一般在临近机场的地点）。维护活动可能由例行维护或大型机械维护组成（如发动机拆修、起落装置维护、修理、机身清洁以及刷漆）。

例行维护工作可能包括更换润滑油，以及进行机械安全检察。与大型维护相关的引擎服务主要有：把引擎拆下来后进行彻底的清洗与清洁，对金属镀层与氧化物进行清理，渗透检查，以及机械测试与调整。接收到发动机部件以后就可以开始进行逆转工作了，即电镀、刷漆和组装。维护程序的最后一项是进行试运行，然后再包装好把引擎送还到检修库。

飞机引擎的构成零件既有低碳钢零件，也有高碳钢零件。低碳钢零件是电镀的或具有非电镀涂层的（化学方法）。铝和轻合金零件也很常见。要使用渗透剂、通过检查、测量与其他检测等形式对所有零件进行定期的裂缝检测。根据涂层的类型，可以采用非电镀或电镀形式进行清除。

通过使用碱性溶液、硫酸氢溶液或磷酸对表面氧化层进行清理，关于内部氧化层的清理，可以采用把引擎部件浸泡在碱性高锰酸钾溶液中的方式，然后再用磷酸浸泡，最后用水把氧化层冲洗、清理掉即可。接着进行裂缝测试、测量与目视检查等程序。检查完以后，维护过的零件就又是没有镀层或电镀的了。为了保护低碳钢零件不受腐蚀，要使用以亚硝酸钠为基础的溶液。

由于在飞行过程中与空气中的物体相接触，涡轮叶片的表面一般会变得非常粗糙，可以采用转筒抛光方式来保持叶片表面的平整与光滑。叶片表面抛光的好坏对减少燃料消耗具有非常重要的作用。

除引擎外，现代飞机还有很多没有电镀的、电镀的和/或油刷过的零件（如起落装置、轮缘、副翼与侧面方向舵的操纵装置等）。这些构成远见有可能会出现问题与腐蚀，飞机的外部部件还可能会受到物体损伤。如果机身或其他部件（如飞机的起落架）出现了大范围的损坏，为了便于修理，一般会把漆层与镀层清理掉。通过刷镀方式在局部形成金属镀层（镉镀层、镍镀层、铬镀层），然后可以在原处进行刷漆。

一般在大修机棚中对飞机的外部部件和包括机翼在内的整个机身进行冲洗与清洁。其他需要对外部进行冲洗的车辆与辅件包括机场车辆与其他设备（如梯子）。

一般使用碱性清洁剂进行清洁，但是出于特殊目的需要，也可以使用其他类型的清洁剂，如以石油为基础的去油剂。作为湿洗的补充方法，还可以进行干洗与抛光。通过喷雾装置或布来使用干洗剂，并用干净的干抹布来进行清理。

作为常规检修计划的一部分，在必要情况下可以重新对飞机的油漆部分进行润色修饰。在某些情况下，还可以对整个飞机重新进行油刷。后者一般由专门从事飞机重新油刷的大型维护公司进行。所使用的典型溶剂包括甲苯、二甲苯、甲基乙基酮、丙酮和正丁醇等，可以使用许多不同种类的涂料和清漆 [如（基于环氧的）蚀洗和自酸蚀底漆、纤维素面漆、醇酸涂料、聚氨酯敷层和环氧涂层]。



对引擎进行完维护后，在内部引擎测试设施上对发动机性能进行测试。测试设施一般位于与维护车间相连的机场范围内部。进行了较小程度的检修与维护（不把引擎从机身或机翼上拆卸下来进行检修的情况）后也可以对发动机的运行情况进行简单的测试。