



工 作 文 件

大会 — 第 39 届会议

技术委员会

议程项目36： 航空安全和空中航行实施支助

需要对《机场勤务手册》（DOC 9137号文件）第2部分第8章“跑道橡胶清除”进行审查

（由印度提交）

执行摘要

国际民航组织附件14 — 机场中的标准2.9.2、8.4.1和10.3.1提及《机场勤务手册》（Doc 9137号文件）第2部分 — 跑道表面状况，以便为清除跑道橡胶提供进一步指导。Doc 9137号文件第8章“橡胶清除”论及清除橡胶的多种方法。该章描述了清除橡胶的四种方法。现在已有更多的方法/设备，并且已由许多机场运营人所使用。对Doc 9137号文件第8章进行仔细审查，以便涵盖所有主要的橡胶清除方法及其优缺点，有助于机场运营人选择适合于其机场的方法。

行动：请大会指示理事会对《机场勤务手册》（Doc 9137号文件）第2部分 — 跑道表面状况的第8章进行审查。

战略目标： 本工作文件涉及安全及空中航行能力和效率的战略目标。

财务影响： 无

参考文件： 附件14 — 《机场》  
Doc 9137号文件《机场勤务手册》第2部分 — 跑道表面状况  
机场合作研究方案（ACRP）关于机场橡胶清除技术对跑道的影响合辑11（2008年）， ([http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp\\_syn\\_011.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp_syn_011.pdf))  
关于橡胶清除技术的技术信息文件，约旦民航管理委员会（2010年）， (<http://www.carc.jo/pdf/Directorate-Airports-Safety-and-Standards-DASS/091829Rubber%20Removal%20Technique%20Information%20Paper.pdf>)

## 1. 引言

1.1 国际民航组织附件 14 — 《机场》中的标准 2.9.2、8.4.1 和 10.3.1 提及《机场勤务手册》（Doc 9137 号文件）（第 2 部分），以便为清除跑道橡胶提供进一步指导。Doc 9137 号文件第 8 章“橡胶清除”论及清除橡胶的多种方法。该章描述了清除橡胶的四种方法：

- a) 化学溶剂（CS）；
- b) 高压喷水（HPWB）；
- c) 化学溶剂（CS）和高压喷水（HPWB）；和
- d) 热压缩空气（HCA）。

1.2 方法 c) 是方法 a) 和方法 b) 的结合。人工操作的高压喷水清洁器和热压缩空气清洁器，包含在“机械清除”（Doc 9137 号文件 8.3）中。

1.3 现在已有更多的橡胶清除方法/设备，并且已由许多机场运营人使用：

- a) 超高压喷水（UHPWB）；
- b) 喷丸（SB）；和
- c) 机械法（打磨、碾磨、钢丝刷擦拭、刮削、喷砂）。

1.4 需要对 Doc 9137 号文件第 8 章进行审查和更新，以便纳入可用的橡胶清除方法。

## 2. 讨论

2.1 航空器起降架次在过去 15 年里增加了不止一倍，在未来 15 年内还将会翻番。喷气式飞机的数量有相当程度的增长，目前有更多的宽体飞机正在加入竞争。机场基础设施已无法跟上不断增长的需求，全世界范围内的很多跑道每隔 3 至 5 分钟就要应付一个架次的航班。很多机场运营人采取严格的跑道关闭时间，以便每周进行两次或者三次时长 1.5 至 2 小时的例行维护。在这种情况下，橡胶沉积正在造成跑道摩擦值的快速下降。摩擦值下降将对在潮湿条件下着陆的航空器造成更大威胁，这种情况更有可能出现在位于多雨的沿海地区或者高降雨量地区的机场。

2.2 有鉴于此，建议做出如下修改：

参考	Doc 9137 号文件的内容 (2002 年)	建议的修改内容	备注
8.1.3	根据交通类型和交通量，一年内可能需要进行两次清理。	根据交通类型和交通量，可能需要进行频繁清理。	如上文 2.1 所述
8.1.4	正常工作条件下高压喷水的实测生产率是：清理速度每台设备每小时 278 平方米。	根据橡胶累积厚度和设备效率，使用高压喷水方法可清理 200 至 1200 平方米的区域。	清理量取决于橡胶累积水平。

2.3 除了上文所述，也建议包含下列橡胶清除方法。

### **超高压喷水（UHPWB）**

2.3.1 该设备能够生成1000至2800 巴的超高水压。它能够持续地完全清除道面上的橡胶累积物和道面痕迹，而不会破坏道面的微观和宏观纹理。该设备由计算机控制的喷嘴系统以非常高的压力喷出很少量的水。有些装置在使用1.8米宽的清洗器清理大约3700平方米的跑道表面时，每小时仅用2700升水。该设备具有约12000升的清水存储量和6000升的残渣储存量，能够持续不间断地工作约4小时，清理约15000平方米跑道表面的橡胶，从而能够对所有类型的道面进行环境友好的、最为有效的维护。通过更大的橡胶清理间隔时间降低成本，同时又不损坏或破坏道面集料，可延长道面寿命。这种环境友好型系统可以用于任何天气条件，零度以下气温条件除外。

### **喷丸**

2.3.2 采取这一方法时，通常是将钢的研磨粒子喷射到跑道表面上以清除污染物。有若干种不同的专利机器，样板宽度从大约15厘米至1.8米之间不等。该方法包括一个系统，该系统用真空吸尘器清扫残渣，将研磨粒子分离以进行循环利用，并存储所产生的残渣进行处理。该方法还被称为“高速冲击清除”和“喷丸强化处理”。在没有凹槽的道面上，它可以从跑道表面收集研磨粒子，松散的污染物和灰尘，随后回收钢的研磨粒子重新使用。该方法主要用于油漆清除，以及道面的重新铺设和重新处理，也可用于清理橡胶沉积物。由于该设备自成一体，操作起来不会污染环境，并且可对其进行调节以产生所需要的表面纹理效果。清理量从每小时900至2700平方米不等，该方法为环境友好型。在潮湿条件下不可采用这一方法。

### **机械清除**

2.3.3 这一过程被定义为前几种方法未涵盖的橡胶清除的任何机械方法。包括打磨、碾磨、钢丝刷擦拭、用刀片刮削，以及其他清除橡胶的机械性方法。“喷砂”也被包含在此类范围内，以与喷丸相区别。

2.3.4 大多数机械方法在清理橡胶的同时，实际上也清除了薄薄的一层（3至5毫米）道面。这些方法对于有凹槽的跑道道面来说可能是最不利的。通常不得不重做凹槽，使它们恢复“设计深度（6毫米）从而能够有效排出表面积水”。

2.4 上述所有清理跑道表面橡胶的方法都在由不同的机场运营人使用。每种方法都有其自身的优点，但现场经验表明，如果未能恰当运用这些方法，它们可能会造成对跑道的损坏，尤其是对凹槽的损坏。大多数设备是有专利的，并且有其自身的标准和规格。