

中国民用航空总局

咨询通告

编 号 : AC-121-50
颁发日期 : 2005 年 10 月 14 日
批 准 人 : 蒋怀宇

标题 : 地面结冰条件下的运行

1. 依据和目的 :

本咨询通告依据 CCAR-121 部第 121.649 条制定 , 目的是对航空运营人在地面结冰条件下运行的管理和控制如何满足中国民用航空规章的要求提供指导。

2. 适用范围 :

本咨询通告适用于 CCAR-121 部的航空运营人。

3. 撤销 :

(备用)

4. 说明 :

航空器虽然在设计时考虑了在飞行过程中遇到一定程度结冰条件下的运行 , 但在地面起飞前都要求一些关键表面不能带冰、雪、霜 (称为 “ 冰冻污染物 ”) 起飞 , 即通常所称的 “ 清洁航空器 ” 。此要求基于在特定的航空器表面即使存在很少的污染 , 也可能降低航空器的性能和飞行品质。

为此各民航当局都对航空器带有冰、雪、霜起飞进行限制 , 中国民用航空总局自 CCAR-121 部发布施行以来就包含此要求 , 并要

求航空运营人制定地面除冰/防冰大纲来规范落实。本文件即是对如何满足 CCAR-121 部有关条款要求的具体解释和说明，并为航空运营人提供了地面除冰/防冰大纲的范例。

5 . 定义

地面结冰条件：一般情况下地面结冰是指外界大气温度在 5 以下，存在可见的潮气（如雨、雪、雨夹雪、冰晶、有雾且能见度低于 1.5 公里等）或者在跑道上出现积水、雪水、冰或雪的气象条件，或者外界大气温度在 10 以下，外界温度达到或者低于露点的气象条件。

除冰：是指除去飞机表面附着的霜、冰、雪，以提供清洁外表的航空器的工作程序。

防冰：是指提供在限定期限内防止飞机的某些表面形成霜、冰和积雪的保护措施的预防程序。

保持时间：是指除冰/防冰液可以在飞机保护表面防止形成霜、冰和积雪的预计时间。

6 . 地面结冰条件下的航空器外部检查

6.1 在地面结冰条件下，飞行机组必须在起飞前通过航空器外部检查确认机翼、螺旋桨、舵面、发动机进气道及飞机制造厂家手册中规定的其他关键表面是否附着冰冻污染物，以确定航空器的状态是否适合安全飞行或者需要执行除冰/防冰程序。确定飞机是否存在冰冻污染物的最终责任人是机长。

6.2 当起飞前航空器外部检查是由经过培训并具有检查资格的地面人员完成时，在起飞前机长应当确认其完成了检查，并确定航空器的状态是否适合安全飞行或者需要执行除冰/防冰程序，必要时还应当进行补充检查确认（如检查者怀疑但不能确认是否为冰冻污染物、反映飞机表面潮湿等情况）。

6.3 飞行前实施航线维修任务时，维修人员应当检查机翼、螺旋桨、舵面、发动机进气道及飞机制造厂家手册中规定的其他关键表面是否附着冰冻污染物，发现或者怀疑有冰冻污染物的情况时，应当及时通报机长。

6.4 对于没有机翼前缘装置（一般称为硬式机翼）的飞机，起飞前航空器外部检查中还应当用手触摸检查确认机翼前缘的冰冻污染物。

7. 结冰条件下的起飞限制

7.1 除非满足下述情况，否则任何人不得起飞或者要求起飞：

（1）附着在螺旋桨、风挡、动力装置及空速、高度、爬升速率、飞行姿态等仪表系统上的霜、雪或者冰已经被清除；

（2）附着在机翼、安定面、舵面及飞机制造厂家手册中规定的其他关键表面的冰、雪或者霜已经被清除；

7.2 经局方批准，在油箱处的机翼下方区域有霜的情况可以起飞，但必须由型号合格证持有人明确允许此种运行，并且制造厂家提供的手册应当说明如何保证此种运行的安全。

7.3 当航空器进行了除冰/防冰工作后，航空运营人还应当根据机

型的特点和除冰液的特性，充分考虑防冰液污染对起飞性能和失速特性的影响，并采取适当的补偿措施（如减小载重或者提高起飞速度）。

注：飞行试验表明，大部分的防冰液可以在起飞抬头速度（ V_r ）前脱离产生升力的飞机表面，但某些飞机实际运行中还可能因防冰液污染造成性能的下降，尤其是对小飞机的影响更显著。

7.4 为满足上述起飞限制要求，航空运营人应当在各型飞机的飞行机组操作手册或者其他有效文件中明确相应机型的具体限制要求，以提供飞行机组明确的指导。

8. 地面除冰/防冰程序

8.1 除冰/防冰工具设备和除冰/防冰液的使用

8.1.1 除冰/防冰过程中使用的工具设备应当符合下述规定：

(1) 除冰/防冰液的喷洒应当使用能够满足除冰/防冰液使用要求（如加热和温度控制要求等）的专用设备进行；

(2) 如航空器制造厂家规定了除冰/防冰过程中使用的其他工具，应当符合制造厂家的规定，并且不得使用可能造成航空器表面损伤的任何工具。

8.1.2 除冰/防冰液应当使用符合航空器制造厂家指定规范的产品或者使用经民航总局适航审定部门批准的等效替代产品，并且根据外界温度、气象条件和预计的保持时间正确地选择。推荐的除冰/防冰液使用方法参见附录一的规定。

8.2 除冰/防冰构型

航空器在进行除冰/防冰工作前，应当按照航空器制造厂家的规定调整到除冰/防冰构型。

8.3 除冰/防冰过程中的注意事项

8.3.1 除冰/防冰过程中应当采取所有必要的合理措施，以减少除冰/防冰液进入发动机、操纵面的空腔和其他进气口。

8.3.2 禁止将除冰/防冰液直接喷入各种压力传感器的通气孔、限流孔，或直接喷到迎角探测器和机窗上。

8.3.3 两侧机翼和安定面应当进行完全相同和全部的防冰处理。

8.3.4 除冰/防冰后应当清除空气动力感应区域和空腔内聚集或者残存的除冰/防冰液，并清洁风挡玻璃上的除冰/防冰液痕迹。

8.3.5 当人工清除机翼表面上的积雪时，不得操纵和踩踏机翼操纵面。

8.3.6 当飞机发动机在运转状态下进行除冰/防冰工作时，除冰/防冰设施和人员不得进入接近发动机的危险区域。

8.3.6 航空器制造厂家的手册中另有规定时，还应当遵循其规定。

8.4 除冰/防冰后的检查

8.4.1 除冰/防冰工作完成后，除冰/防冰人员应当对飞机机翼、舵面、螺旋桨、发动机进气道和飞机制造厂家手册中规定的其他关键表面进行检查，确保所有积冰已经清除干净，必要时还应当通过触摸检查确认。

8.4.2 启动发动机前应当检查发动机进气道区域和探头是否聚集有雪或者冰，在冰雾的情况下还应当检查风扇叶片的背面有无结冰。

8.5 除冰/防冰液的保持时间

8.5.1 航空运营人必须按照局方可接受的数据制定所使用的除冰/防冰液预计的保持时间。局方可接受的数据包括：

- (1) 航空器制造厂家手册规定的数据；
- (2) 除冰/防冰液制造厂家说明书规定的数据；
- (3) 民用航空器维修行业标准 MH3145.49 “民用航空器除冰/防冰”推荐的数据。

8.5.2 除冰/防冰液的预计保持时间从最后一步使用除冰/防冰液的开始时刻开始计算，并且不能超出上述局方可接受数据的范围。

8.5.3 除冰/防冰液的保持时间可能因气象条件、使用方法和存放控制等条件的不同而达不到预计的保持时间，因此无论是否超出预计的保持时间，在起飞前都应进行必要的检查。

8.6 起飞前的检查

8.6.1 对航空器进行了除冰/防冰工作后，如在预计的保持时间内起飞，应当完成起飞前检查，确认飞机机翼或者飞机制造厂家手册中规定的其他关键表面的实际状况是否与预计的保持时间一致。除非航空器制造厂家的手册中另有规定，此检查可以由飞行机组在机舱内进行。

8.6.2 对航空器进行了除冰/防冰工作后，如超过了预计的保持时间，在起飞前 5 分钟内应当完成起飞前污染物检查，确认飞机机翼、舵面和飞机制造厂家手册中规定的其他关键表面没有影响航空器起飞性能的污染物存在。此项检查可以由机组在机舱内进行，也可以由机组或者其他有资格的人员在机舱外部进行，但要根据具体的机型、照明状况、气象条件和型号合格证持有人规定的其他条件确定。

8.6.3 当上述检查发现任何超出起飞限制的情况后，可以在起飞前重新进行地面除冰/防冰，或者等候至航空器状态符合本文件第 7 段规定的起飞条件。

8.7 地面除冰/防冰过程中的通话和记录

8.7.1 在实施地面除冰/防冰过程中地面除冰/防冰人员和飞行机组在开始除冰/防冰前和完成除冰/防冰后都应当进行必要的通话，以确定航空器是否处于适当的构型和预计的保持时间。由于在同一地点和同一地面除冰/防冰人员可能对应多个运营人，建议至少使用如下的规范：

(1) 在开始使用除冰/防冰液前，地面除冰/防冰人员向机长确认航空器是否处于适当的除冰/防冰构型，例如：“机长，此飞机是否可以进行除冰/防冰”；

(2) 在完成除冰/防冰后，地面除冰/防冰人员向机长通报使用除冰/防冰液的类型、浓缩比例和最终使用液体的开始时间（当地时间），例如：“机长，我是指派的除冰员。您的飞机已用 I 型液

完成除冰。1430 开始使用除冰液”；“机长，我是指派的除冰员。您的飞机已用 I 型液完成除冰，并用 II 型液进行了防冰。防冰液混合比例为 75/25。1645 开始使用防冰液”。

8.7.2 飞行机组应当记录开始使用防冰液的时间、防冰代码，并确认保持时间。

8.7.3 每次完成地面除冰/防冰后，地面除冰/防冰人员应当及时进行记录，并且至少保存 30 天。地面除冰/防冰记录中应当至少包括如下内容：

- (1) 机型、机号及实施日期；
- (2) 除冰/防冰液的类型和制造厂家；
- (3) 除冰/防冰液与水的混合比例；
- (4) 最后一步使用防冰液的开始时间（即预计的保持时间开始时刻）；
- (5) 实施人员姓名及签字。

9. 地面除冰/防冰工作的委托

9.1 当航空运营人的运行范围涉及到可能导致地面结冰条件下运行的航站时，航空运营人可委托其他地面服务机构对其航空器进行地面除冰/防冰工作，但必须通过签订正式的地面服务协议进行。

9.2 除本文件第 9.5 段规定的情况外，被委托提供地面除冰/防冰服务的机构应当具备满足航空运营人要求的设备、器材、人员和管理程序，经过航空运营人运行管理部门的审核，并对相关人员进行必要的培训。当被委托方为经过批准的其他航空运营人时，可仅对

要求的差异部分进行培训。

9.3 地面除冰/防冰服务协议应当至少包括如下内容：

- (1) 协议双方的单位名称和地址；
- (2) 协议提供地面除冰/防冰服务的地点；
- (3) 启动地面除冰/防冰服务的程序；
- (4) 实施地面除冰/防冰过程中的协调和联络方法；
- (5) 航空运营人提供必要工作程序、标准和培训的说明；
- (6) 地面除冰/防冰服务有关的设备、材料、人员资格、工作标准的控制责任；
- (7) 协议双方地面除冰/防冰有关的设备、材料、人员、工作程序和标准变化时通报信息的责任和程序；
- (8) 协议双方授权签署人员的姓名和签字。

9.4 无论上述协议中地面除冰/防冰的相关责任如何规定，航空运营人承担航空器适航性的全部责任，并且机长具有是否起飞的最终决定权。

9.5 对于没有签署地面除冰/防冰服务协议或者被委托的服务方不能完全达到航空运营人的要求的航站，航空运营人可以采取在起飞前 5 分钟内完成起飞前航空器外部检查的方式，确认飞机机翼、舵面和飞机制造厂家手册中规定的其他关键表面是否有影响航空器安全飞行的污染物存在，并遵守本文件第 7 段规定的起飞限制。此项检查应当由机组人员在机舱外进行，也可以由地面其他经过培训并有资格的人员进行，但在起飞前机长应当确认其完成了检查。

10 . 地面除冰/防冰知识的培训

10.1 航空运营人应当对飞行机组、签派员和有关的地面人员（包括协议服务单位的人员）进行地面除冰/防冰的培训，以确保其了解和掌握相应的知识、技能、程序和职责。在满足航空运营人的培训要求的情况下，协议服务单位人员的培训可按照地面除冰/防冰协议的规定由协议服务单位自行组织。

10.2 地面除冰/防冰的培训内容和对应的人员应当至少满足如下规定：

（1）航空器表面污染物的影响：适用于飞行机组和签派员，包括但不限于下述内容：

- a. 升力损失、阻力和重量增加的影响；
- b. 操纵效能降低和起飞离地过程中出现非指令迎角变化和滚转的影响；
- c. 失速迎角降低并且在失速保护系统工作之前进入失速的影响；
- d. 航空器关键表面的识别，包括可能造成发动机外来物损伤影响的表面、冲压空气进口、仪表信号源、机翼前缘装置、翼尖小翼和其他适航指令规定的表面等。

（2）地面结冰条件（实施除冰/防冰程序的条件）和获得最新气象信息的途径：适用于飞行机组、签派员和地面人员，包括但不限于下述内容：

- a. 飞行中积冰（如计划较短时间内再次飞行，并且地面温度

处于或低于结冰点)；

- b. 霜，包括白霜；
- c. 冰冻物(能够附着在航空器表面的雪、冻雨或冰雹)；
- d. 冻雾；
- e. 湿冷机翼上的雨或水汽；
- f. 湿冷机翼油箱上的雨或水汽；
- g. 机翼下的霜；
- h. 失去效应的除冰/防冰液。

(3) 除冰/防冰工作程序：适用于飞行机组、签派员和地面人员，具体内容参考本文件中的相应规定。

(4) 除冰/防冰液的特征和性能：适用于飞行机组、签派员和有关地面人员，至少包括如下内容：

- a. 除冰/防冰液的说明、成份和外观；
- b. 不同型号除冰/防冰液的区别、用途和性能；
- c. 除冰/防冰液的制造厂家和制造规范；
- d. 除冰/防冰液的使用方法和温度要求；

(5) 除冰/防冰液的存储和处理：适用于地面人员，包括液体的存储条件、测试和取样要求、超出存储条件的处理等内容。

(6) 除冰/防冰设施的使用：适用于地面人员，包括不同型号设备的使用说明(如除冰车、平台和红外设备)，使用训练和应急处置程序等。

(7) 除冰/防冰液的预计保持时间：适用于飞行机组、签派员

和地面人员，内容应当至少包括：

- a. 保持时间的定义；
- b. 保持时间的开始计算时间；
- c. 使用保持时间的限制和警告措施；
- d. 不同型号液体和气象条件与保持时间的对应关系；
- e. 为适应气象条件变化调整保持时间的方法。

（8）协议除冰/防冰：适用于飞行机组、签派员和地面人员，
内容应当至少包括：

- a. 各协议地面除冰/防冰的控制方法；
- b. 地面除冰/防冰服务协议；
- c. 具备起飞前 5 分钟进行起飞前污染物检查资格的地面人员。

10.3 航空运营人应当在每年进入预计的地面结冰条件下运行前对有关的飞行机组、签派员和地面人员至少进行本文件第 10.2(2) (3) (4) (6) (7) (8) 段要求知识、技能、程序的复训，但协议服务单位的人员的有关培训可按照地面除冰/防冰协议的规定由协议服务单位自行组织。

10.4 航空运营人应当建立和保存对所有飞行人员、签派员和地面人员的地面除冰/防冰知识培训（包括复训）的记录，但协议服务单位有关人员的培训记录可按照地面除冰/防冰协议的规定由协议服务单位自行保存。

10.5 航空运营人应当对上述培训的有效性进行评估，评估可以采取监督培训和考试过程、抽查提问或者在地面结冰条件下运行的现

场检查等方式并记录。当通过评估发现普遍存在达不到能有效保证地面结冰条件下运行时，航空运营人应当重新组织培训。

11. 地面除冰/防冰大纲

11.1 除航空运营人经批准的运行手册中明确规定在地面结冰条件下的运行按照 CCAR-121 部第 121.649 条 (d) 款实施的情况外，航空运营人应当制定地面除冰/防冰大纲。

11.2 地面除冰/防冰大纲应当至少包括 CCAR-121 部第 121.649 条 (c) 款规定的项目，并且具体落实本文件各项规定的要求。对于地面除冰/防冰程序和起飞限制具有特别规定的每一机型还应当按照机型分别规定。地面除冰/防冰大纲可参考本文件附件二的样例。

11.3 航空运营人可以单独编写地面除冰/防冰大纲或者在各类人员的手册中明确相应的内容，地面除冰/防冰大纲由航空运营人所在民航地区管理局以颁发运行规范 A023 条的方式批准。

附录一：除冰/防冰液的使用方法

本附录的内容仅用于了解除冰/防冰液的基本使用方法，不作为实际工作的依据，实际工作中请参考航空器制造厂家提供的有关手册。

1. 除冰/防冰液的种类

1.1 除冰液的种类

目前通常使用的除冰液种类包括：

- (1) 热水；
- (2) I型除冰液；
- (3) 水和I型除冰液的混合液；
- (4) 水和II型防冰液的混合液。

注：没有稀释的II型防冰液通常不作为除冰液使用。

1.2 防冰液的种类

目前通常使用的防冰液种类包括：

- (1) I型除冰液；
- (2) 水和I型除冰液的混合液；
- (3) II型防冰液；
- (4) 水和II型防冰液的混合液。

注：当I型除冰液做防冰目的使用时，效果有限，得到的保持时间很短。为了取得最佳的防冰效果，可使用稀释的II

型防冰液。

2. 除冰/防冰代码

除冰/防冰使用的代码规则如下：

“ I 型除冰液 ” 表示使用 I 型除冰液；

“ II 型防冰液 100 ” 表示使用 100% 的 II 型防冰液；

“ II 型防冰液 75/25 ” 表示使用 75% 容积的 II 型防冰液与 25% 容积的水混合液；

“ II 型防冰液 50/50 ” 表示使用 50% 容积的 II 型防冰液与于 50% 容积的水混合液；

3. 除冰/防冰方法

3.1 一步除冰/防冰

用加热的除冰液除去飞机表面的冰，保持在飞机表面上的液体将提供有限的防冰能力。应当根据需要的保持时间、外界大气温度和气象条件，正确地选择除冰液。

3.2 二步除冰/防冰

由两个不同的步骤组成：

(1) 第一步：使用热除冰液完成除冰工作，应当根据外界大气温度正确选择除冰液。

(2) 第二步：使用防冰液完成防冰工作，应当根据防冰液的保持时间、外界大气温度和气象条件正确选择防冰液。

注 1：第一步的除冰液结冰前应当完成第二步的防冰工作

(一般应当在 3 分钟以内), 必要时可以逐个部位地操作。如果发现飞机重要部位又发生结冰, 必须重复完成第一步的除冰工作。

注 2: 如果发现结成冰层, 可使用加热的液体破坏冰层, 即在近距离直接将热的除冰液喷射到一点, 直至暴露裸露飞机表面为止, 通过裸露点向所有方向传递热量, 破坏冰层; 然后, 通过上述方法的多次重复, 破坏附着在飞机表面的大面积冻雪或者光滑的冰层; 最后, 根据冰的堆积量使用高速或低速喷射液体将附着物清除干净。严禁使用工具敲击、刮铲的方法除冰。

3.3 除冰/防冰方法和除冰/防冰液的使用限制参见附表 1:I 型除冰液和附表 2:II 型防冰液使用指南, 但当航空器制造厂家或者除冰/防冰液制造厂家另有规定时, 应当按照其有关规定执行。

附表 1：I 型除冰液使用指南

环境温度	一步除冰/防冰	两步除冰/防冰	
		第一步：除冰	第二步：防冰
-3	除冰液与水的混合液应加热至喷嘴处溶液温度大于 60 , 混合液的冰点至少应低于环境温度 10	用加热的水或除冰液与水的混合液，喷嘴处溶液温度应大于 60	混合液的冰点至少低于外界实际温度 10
<-3		除冰液与水的混合液的冰点不应高于环境温度 3	

注：机翼蒙皮的温度可以大大低于外界温度，在此情况下应使用更浓的混合液体（即更多的除冰液）；
 一步除冰/防冰对于清洁的航空器使用冷的防冰液防冰；
 两步除冰/防冰的防冰液应当在第一步除冰液结冰以前使用，典型的应当在 3 分钟之内。

附表 2：II 型除冰液使用指南

环境温度	一步除冰/防冰	两步除冰/防冰	
		第一步：除冰	第二步：防冰
-3	加热的 50/50 II 型防冰液	用加热的水或加热的 I 型或 II 型除冰液与水的混合液	II 型防冰液 50/50
-3 ~ -14(含)	加热的 75/25 II 型防冰液	加热的 I 型或 II 型除冰液与水适当比例的混合液，其冰点不超过环境温度 3	II 型防冰液 75/25
-14 ~ -25(含)	加热的 100/0 II 型防冰液		II 型防冰液 100/0
<-25	所选择的 II 型防冰液的冰点应至少低于环境温度 7°。当不能使用 II 型防冰液时，可以考虑使用 I 型除冰液。		
<p>注：机翼蒙皮的温度可以大大低于外界温度，在此情况下应使用更浓的混合液体（即更多的除冰液）；</p> <p>一步除冰/防冰对于清洁的航空器使用冷的防冰液防冰；</p> <p>两步除冰/防冰的防冰液应当在第一步除冰液结冰以前使用，典型的应当在 3 分钟之内；</p> <p>当油箱区域机翼下部显示有霜或冰时，不应使用 50/50 II 型防冰液对机翼进行防冰。</p> <p>使用 100% 的 II 型防冰液或者 75/25 混合液时，航空器的起飞抬头速度(V_r) 应当大于 85 海里/小时 (158 公里/小时)。</p>			

附录二：地面除冰/防冰大纲样例（待完成）

目录

修订记录

CAAC批准记录

1. 引言

1.01 范围

1.02 政策综述

2. 除冰管理计划

2.01 任务和责任

3. 定义

3.01 一般定义

4. 除冰准备

4.01 预定事件的时间表

4.02 除冰准备

4.03 除冰会议

4.04 除冰后事件汇报

5. 记录保存

5.01 除冰报告

6. 培训

6.01 CCAR规章要求

6.02 初始培训

6.03 复训

6.04 承包商/第三方培训

6.05 教员培训 (TTT)

7. 设备/设施

7.01 个人保护设备 (PPE)

7.02 除冰车

7.02.1 安全操作

7.02.2 日常检查

7.03 除冰液

7.03.1 I型除冰液

7.03.2 II、III和IV型除冰液

8. 除冰程序

- 8.01 检查确定除冰要求
- 8.02 除冰后检查和除冰完成
- 8.03 除冰通讯程序
 - 8.03.1 通知飞行机组
 - 8.03.2 应急程序
- 8.04 注意事项
 - 8.04.1 清除污染物的一般原则
 - 8.04.2 窗户
 - 8.04.3 起落架
 - 8.04.4 APU
 - 8.04.5 廊桥
- 8.05 喷洒模式
 - 8.05.1 标准喷洒模式
 - 8.05.2 典型表面 (各型航空器)
 - 8.05.3 无降水
 - 8.05.4 降水过程中
- 8.06 冰的清除
 - 8.06.1 发动机结冰
 - 8.06.2 缝翼/襟翼除冰
- 8.07 发动机工作时的除冰
 - 8.07.1 基本操作要求
 - 8.07.2 喷洒模式
 - 8.07.3 发动机工作时除冰的通讯联络
- 8.08 减少除冰液的使用的方法
 - 8.08.1 使用机库
 - 8.08.2 橡皮刮板/扫帚
 - 8.08.3 叶片吹风机/拖把
 - 8.08.4 高压空气
 - 8.08.5 局部除冰
- 8.09 除冰液的使用
- 8.10 持续效应表

9. 特定航空器信息

- 9.01 CRJ

10. 发动机堵盖

- 10.01 概述

11. 审查

- 11.01 内部/外部

1. 引言

1.01 信息范围

保证旅客的安全和舒适、保证员工及设备在全年任何时候都符合公司的标准，每个航站都有责任。为保证运行的安全和高效，每个航站都必须制定一套逐步完善的方案以应对各个季节的运行。本手册提供了在进行除冰/防冰操作时所必须遵从的政策和程序。

1.02 政策综述

(航空公司名称) 政策

“飞行控制装置和翼面上的霜、雪或冰能够对航空器的操作带来严重影响并可能造成潜在的危险”。因此，在飞行表面、操纵面铰链或可能会受影响的航空器的任何其他部件上附着有雪、霜或冰时，航空器不得被放行起飞。

CAAC政策

CCAR 121.649 规定 “(b)当有霜、雪或冰附着在飞机机翼、操纵面、螺旋桨、发动机进气口或其他重要表面上，或者不能符合本条(c)款时，任何人不得使飞机起飞。

(c)除了本条(d)款规定外，在某种条件之下，当有理由认为，霜、冰、雪会附着在飞机上时，任何人不得签派放行飞机或使其起飞，但该合格证持有人在其运行规范中具有经批准的地面除冰防冰大纲并且其签派放行、起飞都符合该大纲要求的除外。”

2. 除冰管理计划

2.01 任务和责任

飞行签派

飞行签派室将根据需要对即将到来的天气状况颁发通报，并通过电报对受影响的航站发布适当的预报。

总则

根据航站的大小和除冰操作的规模，负责除冰的经理应确保通讯线路已建立并且航站内各岗位所分配的除冰任务协调有序。

航站除冰协调员

负责除冰的经理（或其代表）负责评估天气预报信息并在下列情况存在时通知所有有关部门：

- 除冰警报
- 除冰待命
- 除冰操作
- 除冰行动结束

在所有的除冰行动中（按照当地的程序），他负责就除冰行动与有关部门协调、在需要除冰时与飞行机组联络以及根据要求向飞行机组提供信息。

航空器机长

在决定是否要对航空器进行除冰时要求该航空器机长的参与，并且机长有权最终决定是否接受该航空器。机长在初始检查及合格的地面机组的建议的基础上做出决定。在一个或多个关键表面上

附着有污染物时，机长应要求对航空器进行除冰。

机长可以选择通过地面机组与机长或其代表进行联合检查的方式来验证是否有污染物附着。对关键表面可能需要进行触摸检查。检查程序应足以解决有关湿冷的航空器上污染物粘附问题的任何争论。

停机坪除冰协调员（或其代表）

除冰待命启动后，每个协调员（或其代表）负责其区域内除冰工作的直接控制并与航站除冰协调员共同确定人员需求。他们直接为下列事务负责：

- 确保对除冰液/折射计每月进行检验
- 在除冰操作开始前对主储存单元进行Brix检验
- 确保在除冰操作开始前对每个除冰单元进行了Brix检验
- 确保除冰车是满的

对I型液体喷嘴处的温度至少为60°C或140°F。

其他职责：

- 在集中除冰区确保有可用的灭火器可供使用。
- 安排向分配了除冰任务的人员发放防护服和工具。
- 在其区域内计划和监督除冰操作。
- 跟踪每架航空器使用液体的数量并根据要求安排补充除冰单元。
- 在除冰操作期间或之后向航站除冰协调员提交所有有关信息。
- 确保所有的设备均被补充、清洁和贮存就绪，以备下一次操作时使用。

1号人员

1号人员（经过培训的地面领班人员或经过培训的代表）负责确定是否需对分配给他的航空器进行除冰并安排对该航空器除冰。如对于是否需要除冰他难以做出决定，则要由他负责与航空器机长协商确定。

G.S.E.领班

地面支持设备（GSE）领班或其代表负责保证所有必须的设备都是可用的。包括对贮存设施的季节前技术检查。在操作期间还必须安排机械员到位，以便对设备的故障及时进行修理。

人力资源计划员

在指定了人力资源计划员的航站，人力资源计划员负责下列职能：

- 保持现行有效的能够执行除冰任务的合格人员清单。
- 把分配执行除冰操作的人员名单提供给航站除冰协调员。

注：在没有指定人力资源计划员的航站，上述职能由航站除冰协调员完成。

除冰单元操作员

除冰单元的操作员是除冰操作的核心。因此，他们必须作为一个团队工作并在所有可能的方面互相帮助。除冰时，他们必须考虑风的影响以便尽可能地沿着顺风方向喷洒。吊篮操作员在除冰单元操作中处于控制地位，但他必须清楚本单元的操作限制以便指挥司机到达本除冰单元的最大效率位置。

除冰单元司机负责下列事项：

- 收集必须的防护服和通讯设备。
- 在除冰操作开始前检查除冰单元的状态和可用性，包括燃油、滑油、轮胎、灯光，以及在整个除冰操作期间按要求加热到最低温度的除冰液供应充足。

- 建立并保持与吊篮操作员的通话联络并按指示到达相应位置。
- 对除冰车上的液体进行Brix 检验并把检验结果记录在预先制定的表格上，包括姓名、员工编号、航站、日期、液体折射率读数、航空公司代码、航空器尾号、航空器型号、温度、开始/完成时间、使用的液体数量、航空器状况及所用的其他方法。按照当地已经建立的程序把信息传递给驾驶舱。
- 根据吊篮操作员的指示，通知航站除冰协调员航空器检查完成以及检查完成的时间。

除冰吊篮操作员

当吊篮在升起位置或靠近航空器时，确保车辆驾驶员的位置受到关注。吊篮操作员负责下列事项：

- 收集必须的防护服和通讯设备。
- 操作吊篮操纵装置并按照预先制定的指导方针对航空器实施喷洒。
- 指挥单元驾驶员何时使单元到达何处。
- 除冰后检查航空器并通知除冰单元驾驶员除冰完成。

3. 定义

3.01 一般定义

活性霜 霜正在形成时的状态。在表面温度等于或低于0°C 以及在等于或低于露点时活性霜出现。

防冰 防冰是一种预防性措施，可以在有限的时间内为清洁的飞机表面提供保护，防止冰和霜的形成以及雪和半融雪的积聚。

BRIX 除冰/防冰液的折射指数，用来确定液体的冰点。

中国民用航空规章 (CCAR) 为保证运行安全以及航空器的适航性而制定的条例和法规。

透明冰 当机翼油箱中冷的燃油使机翼上表面处于冷的状态，使得降雨在与其接触时结冰，便会引起透明冰的产生。特别是对机翼即是实际油箱的航空器型号，例如CRJ，更容易产生这种现象。

浸冷效应 如果经过高空飞行后刚着陆或刚添加了非常冷的燃油，从而使飞机中载有非常冷的燃油，则这时的飞机机翼称为“被浸冷的”。在地面上，无论什么时候如果降雨落在被浸冷的飞机上，都可能产生透明冰。即使环境温度在-2°C到 +15°C之间，如果飞机结构保持在0°C 或以下，在可见潮湿或湿度较高时，仍可能结冰或结霜。透明冰是非常难以通过目视检查发现的并可能在起飞期间或之后破裂。下列因素有助于浸冷的产生：温度及各油箱中燃油的数量、各油箱的类型及位置、在高空飞行的时间、所添加燃油的温度及加油后的时间。

污染物 污染物指附着在航空器关键表面上的霜、冰或雪。

关键表面 起飞前不得有冰、雪、半融雪或霜的飞机表面。关键表面由飞机制造人确定，通常包括机翼、操纵面、螺旋桨、发动机进气口、发动机装于后部的航空器的机身上表面、水平安定面、垂直安定面或航空器的任何其他稳定性表面。

除冰 是将冰、雪、半融雪或霜从飞机表面除去的过程。可以通过机械方法完成，也可以通过风力方法或通过使用经过加热的液体实现。在非常冷的条件下或确定冻结的污染物没有附着在飞机表面上时，机械方法可能是首选方法。在使用经过加热的液体并希望获得最佳的热量传递时，应按照经批准的营运人程序和液体制造商的建议，在距飞机表面一定距离处施用。

除冰/防冰 是将除冰过程和防冰过程结合在一起的程序，可以通过一步或两步完成：

一步除冰/防冰 本程序通过使用加热的防冰液完成。液体被用来除去飞机上的冰并保留在飞机表面以防止结冰。可以使用汽车工程师学会(SAE)/国际标准化组织(ISO)的I, II, III和IV型液体，但I型液体所提供的保护底于II、III和IV型液体。

两步除冰/防冰 本程序包含两个分开的步骤。第二步（防冰）作为一次单独的液体施用在第一步（除冰）之后进行。除冰之后，单独喷洒一次防冰液以保护飞机的关键表面，从而提供最大的防冰保护。

细雨 完全由密集的小雨点（直径小于0.5 毫米（0.02英寸））组成的非常均匀的降雨。尽管与雾滴不同，细雨落到地面上，但细雨看起来随着气流飘浮。

雾和地面雾 空气中使地球表面的水平能见度底于1千米的可见的微小水珠（小水滴）的集合。

冻雾 由过冷水滴形成的雾，在与暴露的物体接触时冻结形成一层结晶/透明冰。

冰点 指除冰液（浓缩的或调和的）将会冻结时的温度。

冻雨和冰冻细雨 由过冷水滴构成的雨或细雨，接触任何表面时都会结冰。

霜 指“白霜”。一种结晶形状的冰的沉积物，通常呈现垢状、针状或扇状。霜是通过凝华形成的，即：当水蒸汽沉积在温度处于冰点或冰点以下的表面上时直接形成的。

燃油霜 由于浸冷的燃油对温度的影响而通常在油箱区域形成的霜。

高湿度 相对湿度接近饱和时的大气状况。

持续效应时间（保持时间） 持续效应时间（HOT）指防冰液在被保护的（经处理的）飞机表面能够防止冰和霜的形成以及雪的积聚的估计时间。

持续效应时间（保持时间） 持续效应时间（保持时间）指施用的除冰/防冰液能够有效地防止霜、冰或雪在经处理的表面上附着的估计时间。持续效应时间的计算从最后一次喷洒除冰/防冰液开始时计起，至除冰/防冰液不再起保护作用时结束。

最低操作使用温度(LOUT) 除冰/防冰液能够被喷洒到航空器上的最低外界大气温度。

个人保护装置(PPE) 为保证员工的安全和健康而提供的设备。

降水强度 降水强度是单位时间内收集到的降水量的指标。表示为轻度、中度或重度。强度的定义与发生降水的类型有关，对于雨和冰丸，强度的定义基于下降率，而对于雪和细雨，强度的定义则基于能见度。下降率的标准是建立在时间的基础上的，并不准确描述某一特定观察时间时的强度。

雨 液态水珠形式的降水。或者以直径大于0.5毫米的水滴的形式，或者以较小的水滴的形式，但与细雨相比水滴之间比较分散。

折射计 用于检测除冰/防冰液浓度的仪器。读数校准为Brix度。

典型表面 指在白天或夜间运行时能够被飞行机组容易并清楚地观察到，且适用于判断关键表面是否被污染的航空器表面。在对航空器除冰/防冰时，最后一次喷洒液体时必须首先处理典型表面。在不要求进行触摸检查时，对一个或多个典型表面的检查可用作起飞前污染物检查。

雾凇 由过冷的雾或云中的水滴在温度低于或稍高于冰点的物体上冻结形成的冰的沉积物。它由疏

松的颗粒组成，有时带有树枝状的结晶。

剪力 剪力是沿防冰液横向作用的力。在应用于II型、III型或IV型液体时，剪力会降低液体的粘度；当剪力不再起作用时，防冰液将恢复其粘度。举例来说，在液体被泵出、强迫通过开口或遇到气流时，剪力就会起作用。如果作用的剪力过大，稠化剂系统可能会永久性退化，从而使液体的粘度降至制造商设定的并经合格审定的范围之外。由于这种原因而退化了的液体不可用于防冰操作。

半融雪 水饱和雪，这种雪在以从脚跟到脚尖的顺序踩到地面上时会溅起来。

雪 冰晶形式的降水，多数时呈六角星形树枝状。结晶或分散或凝聚成雪花。**干雪**——在环境温度低于冰点时；**湿雪**——在环境温度接近或高于冰点时。

局部除冰 允许营运人只对航空器受污染的部分除冰的经批准的除冰方法，不要求对整个表面喷洒液体。这种方法只有在特定的条件下才会被批准。

触摸检查 由合格人员通过身体进行的检查，目的是检查透明冰的形成，或，在除冰之后、防冰之前检查某一特定表面的完整性。

搬运箱 用于运输少量除冰液的塑料存贮容器。也可用于暂时贮存从除冰车上卸下的液体。

可见潮湿 雾、雨、雪、雨夹雪、高湿度（凝结在表面上）冰晶都可能在暴露并被其污染了的飞机、滑行道和跑道上产生可见潮湿。

4. 除冰准备

4.01 预定事件的时间表

已设计了季节性准备检查单供航站工作人员参考，以跟踪所要求的工作步骤和报告进程的完成情况。

4.02 除冰准备

当获悉除冰操作即将来临时必须立即采取行动准备进行实际的喷洒操作。行动必须由负责停机坪运行的人员发起，且不应等待除冰会议的召开。

尽管在每个航站必须做哪些工作没有明确的指导方针，但高效的操作最有可能在不拥挤的停机坪上由经过培训的人员使用可用的设备实现，这一点必须被理解和接受。为此，应优先考虑下列事项：

- 1) 检查喷洒器以保证他们是满的、热的和可用的。
- 2) 把拖车移到维修处以安装防滑链。
- 3) 把所有多余的设备存放在指定的存放区。
- 4) 移开登机门区域多余的车辆。
- 5) 清除停机坪区域的木托盘、没有固定的防水布等
- 6) 确保不使用的轮挡和地面上的电线存贮在指定的区域。
- 7) 确保所有的货物都用防水布覆盖。
- 8) 确保发动机前堵头和压缩机堵头随时可用。
- 9) 确定可用于除冰操作的人力资源。
- 10) 准备除冰会议要求提供的信息。

- 11) 警报系统运行控制。
- 12) 需要时，确保额外的雨具和手套可供使用。

4.03 除冰会议

在获悉一个重大的除冰操作即将来临时，被选出的参加人员应开会确定下列事项：

- 暴风雨/雪的严重程度。
- 人员要求。
- 防冰/除冰液存货总量以及是否需要再订购。
- 除冰设备的可用性。
- 轮子上安装有防滑链的停机坪设备的数量以及对将要安装的额外的防滑链的要求。
- 运行能力——要不断地进行评估以保证尽可能早地执行备份方案。
- 过站航空器保护。
- 所有人员都清楚防水布、发动机堵头、进气口堵盖等的使用程序。
- 运行控制部门了解所处的状态并确定飞行运行各系统的优先顺序。
- 飞行签派部门了解所处的状态、监控天气变化并随时向航站报告。
- 从事旅客处理的人员如何做到始终了解所处的状态。
- 运输的替代方法/可用的酒店空间。
- 延误或取消时，可用于与旅客联系的人员。

4.04 除冰后事件汇报

喷洒操作之后，负责除冰的经理将尽快召开会议评估航站的表现。他将对整个操作进行评价，指出需要改进的方面并采取必要的纠正措施。下列因素必须予以考虑：

- 对于不定期运行计划，航站的表现如何。
- 按要求更改计划。
- 确立实施更改的时间限制和责任。
- 最短需多长时间航站能够恢复正常运行。
- 除冰液的存货总量。（需要时再次订购）
- 橡皮刮板、防水布、雨伞等的存货总量。（需要时再次订购）
- 设备的可靠性。根据需要修理或改装。
- 所有必需的报告均已完成。

5. 记录保存

5.01 除冰报告

在每次除冰操作结束时，由机场经理负责保证所有除冰人员都上交了使用除冰车除冰的记录。在发生了除冰事故征候时，当然这种事件不一定会发生，将要求航站提供准确、详细的航班除冰记录。除冰人员必须在操作员除冰记录单上记录下列信息：

航站 – 日期 – 操作员姓名和员工编号 – 航空公司代码 – 航班号 – 尾号 – 航空器型号 – 温度 – 除冰/防冰的开始和结束时间 – 位置 – 航空器状况 – 液体数量 – 除冰车Brix检测读数

6. 培训

6.01 CCAR要求

必须评估培训要求并制定计划在季节开始前及时完成。为满足CCAR 121.649(b)的要求，从事除冰操作的员工必须经过培训。新从事除冰操作的员工应接受完整的初始培训。从事除冰操作的员工在经过初始培训之后必须参加年度复训。

对下列关键项目的说明包括在（航空公司名称）地面人员除冰培训方案中：

6.02 初始培训

- 1) 表面污染物的影响包括：
 - a) 将到达时或离港前检查时发现的污染情况向负责协调除冰/防冰操作的人报告
 - b) 在浸冷的关键表面或机翼下的冷冻降水、霜、白霜、冻雾、雪、雨和高湿度等的影响
 - c) 根据航空器型号确定关键表面以及，适用时，确定航空器的典型表面
 - d) 除冰/防冰液的类型、目的、特性以及使用
- 2) 航空器除冰/防冰程序包括：
 - a) 在喷洒液体时需要遵守的安全预防措施
 - b) 液体喷洒方法
 - c) 除冰/防冰液的组成和鉴别
 - d) 远距离除冰/防冰程序，包括基于航空器的程序以及基于位置的程序
- 3) 航空器检查和报告程序（包括基于航空器的程序）：
 - a) 各个关键表面的确定以及需要检查的典型航空器表面
 - b) 探测和确定航空器上污染物的技术
 - c) 各种不同类型的检查技术以及它们分别在什么时间、什么地点、什么条件下、由什么人使用
- 4) 持续效应时间表的使用包括：
 - a) 持续效应时间开始和结束的定义
 - b) 关于如何把使用的液体类型以及最后一次喷洒液体的开始时间通知飞行机组的通讯程序

6.03 复训

复训包括对包含在初始培训课程中的现行除冰/防冰程序的复习。复训还将强调程序方面的变化并纳入地面除冰/防冰操作方面的最新信息。在除冰季节开始之前，相应的经理将分发复习地面除冰程序的信息通告并提供没有包含在年度复训中的新材料。在一个除冰季期间或两次复训之间对除冰/防冰程序所做的任何修改将通过员工公告传达。培训手册将每年更新以反映程序的变化或新信息。

注：每一位员工都应有一份由合格的培训教员完成的培训记录。每个航站都应保存一份现行有效的合格除冰人员清单。

6.04 承包商/第三方培训

在将除冰/防冰服务承包出去的航站，承包商的培训方案和操作标准必须符合（航空公司名称）的地面结冰运行大纲的标准。

如果除冰服务提供商的方案满足航空公司的要求，则不要求对其培训教员进行培训（不过，（航空公司名称）可以选择向承包人提供一份差异说明或信息函概述所关心的各个领域）。如果除冰服务

提供商的方案不满足所列标准中的任何一项，(航空公司名称)将提供对教员的培训以使承包商有资格提供除冰服务。

6.04.1 对其他营运人的除冰服务

在向其他营运人提供除冰服务时，(航空公司名称)将在满足所有运行安全要求的条件下按照该其他营运人的规范和程序进行。

对航空器的最终接受是该其他营运人的机长或其委派的航站代表的责任。

在任何情况下，只要由(航空公司名称)提供除冰服务，(航空公司名称)和该其他营运人之间必须存在协议(通用服务协议或经签署的销售暨服务帐单)。

6.05 教员培训 (TTT)

(航空公司名称)将为除冰培训教员提供年度培训以复习并执行新的政策和程序，从而每年都再次证明教员的合格性。

7. 设备/设施

7.01 个人保护设备 (P.P.E.)

使用耳机通讯 (强制要求)

为了安全地操纵除冰车在航空器周围运动，除冰车驾驶员和吊篮操作员在除冰操作期间必须始终保持联络。

使用面罩 (强制要求)

为防止吸入除冰液，吊篮操作员在喷洒除冰液时必须使用所提供的、经公司批准的面罩。

使用员工安全带 (强制要求)

在除冰操作期间必须向除冰操作员提供经公司批准的安全带和系索。

使用安全靴 (强制要求)

除冰操作期间要求员工穿安全靴。橡胶靴子可能会被磨损。

不从事除冰操作的人员的保护

除冰人员一定要十分小心，以防止将热的液体喷洒到不在从事除冰操作的人员身上。不直接从事除冰操作的人员应注意自我保护，在接近除冰现场时应穿戴经批准的雨衣和手套以防止被风吹起的液体薄雾落在身上。

使用眼睛保护装置

在刮风或恶劣天气条件下应配戴眼睛保护装置，以防止除冰液进入眼睛。在吊篮操作员需要时应向其提供眼睛保护装置。

7.02 除冰车

检查和保养

在进入任何除冰车辆前必须进行绕圈检查。

检查各种液面——燃油、滑油、洗涤液、乙二醇，等。

7.02.1 安全操作

根据（航空公司名称）的除冰培训方案，所有的操作员都要接受对于特定除冰车的培训。下列程序适用于各种除冰车的操作：

- 1) 在接近航空器或绕航空器行驶时速度降至6公里/小时以下。
- 2) 喷洒员在升起的和/或伸出的吊篮里时不要长距离行驶。
- 3) 永远不要让车辆处于无人照管的状态。
- 4) 在延长停车时间时关闭加热器。
- 5) 遵守当地机场交通指示。
- 6) 发生事故或乙二醇溢出时，立即报告。

7.02.2 日常检查

营运人应对下列项目进行检查并把任何不工作的项目报告给负责除冰工作的经理：

- 1) 灯——标志灯、前灯、信号灯和驾驶室灯
- 2) 轮胎、刹车、加热器
- 3) 车辆损坏和液体泄漏
- 4) 把认为不能安全操作的车辆撤下，直至修理完成。

7.03 除冰液

7.03.1 I型液体

I型液体以浓缩的或稀释的（随时可用）的形式提供。浓缩的I型液体乙二醇（即：甘醇、二甘醇或丙二醇，或这些乙二醇的混合物）的含量较高。其它成份包括水、防腐剂、润湿剂、防泡剂以及染料（有时包括）。

I型液体必须加热以提供有效的除冰能力。按照不同的使用程序，浓缩的I型液体必须用水稀释以获得适当的冰点。由于空气动力性能和/或基于冰点的考虑，I型液体在使用时通常需要进一步的稀释。

7.03.2 II、IV型液体

II型和IV型液体以稀释的和未经稀释的两种形式提供。在喷洒到飞机上时，液体的高粘度加上润湿剂的作用，形成一层粘稠的覆盖层。为了提供最大的防冰保护，II型和IV型液体应在未经稀释的条件下使用。用于除冰时，液体必须加热。

II型和IV型液体粘度较高，在机翼上形成比I型液体更为粘稠的液体覆盖层。在任何情况下都不得在已经经过防冰处理的飞机的被污染的液体薄膜上进一步直接覆盖防冰液。如需再次给飞机喷洒防冰液时，在最后喷洒防冰液之前必须首先对飞机表面进行除冰。

8. 除冰程序

8.01 检查确定除冰要求

对航空器进行检查的目的是确定航空器表面是否附着有污染物。航空器的任何部分都不得附着有雪或冰，而且所有升力面或操纵面上不得有霜。当航空器上可能有霜、雪或冰存在时，签派放行前必须对下列区域进行检查：

- 机身 (只检查是否附着有雪和冰)
- 机翼
- 操纵面
- 可动封圈
- 铰接点
- 发动机进气罩 (发动机启动前) (污染物已除去) (参见注)
- 进气门 (发动机启动前) (污染物已除去)
- 第一级压气机 (发动机启动前) (污染物已除去) (参见注)
- 起落架组件
- B747-400水平安定面油箱
- MD80/CRJ透明冰检查
- 在吹雪/大风时，襟翼/缝翼区域

注：如果到达时是雾凇天气，必须对发动机及进气区域进行检查以确保没有污染物积聚。如果任何表面上附着有雪或冰，起飞前必须将其除去。(参见上述发动机罩/进气门/第一级压气机)。此外，如果发现升力面的上、下表面或操纵面上有霜，必须将其除去。

例外：当周围环境温度高于5°C时，加油时油箱下面结霜是允许的，只要其厚度不超过3毫米(1/8英寸)。

只要不是处在正在结霜的条件下，允许采用庭园用喷洒器或除冰车使用室温或温热的I型液体除去机翼上的霜。**在正在结霜的条件下**，必须通过喷洒喷口温度不低于60°C或140°F的热的I型液体为航空器除冰。

要求最低温度是为了使持续效应时间的使用有效。

注意：在可能产生透明冰的温度和降水条件下，对Airbus和CRJ系列飞机应特别注意检查机翼上表面是否有冰形成。如果升力面的上面有疏松的雪粒但并没有附着在表面上，询问该航空器的机长确定是否需要进行除冰。在咨询机长之前应检查机翼上表面以保证油箱上面没有结冰。如果上表面有冰积聚，起飞前必须除去。如果上表面附着有雪，起飞前必须除去。如果机身上部有冰积聚，起飞前必须除去。“附着”在机身上的雪在飞行前也必须除去。

注：对发动机装于后部的航空器，起飞前必须除去机身上的所有污染物。

在可能需要除冰的天气条件下，要在离港前事先对机翼进行初步检查并把检查结果通报飞行机组，以让他们确信即将起飞前还要进行详细的检查并采取适当的措施。飞机过站时如果正是或出现吹雪/大风天气，可能存在在襟翼/缝翼入口处积聚污染物的危险。如果怀疑有污染物存在，必须放下襟翼或缝翼以确保放行飞机前对有关区域进行了检查。如果经过详细检查后决定不需要为航空器除冰，通知飞行机组航空器已检查无需除冰。

- 在推或拖飞机时，拖车操作员和驾驶舱之间必须保持通话联系。
- 在除冰处，航空器必须按次序就位。
- 必须通过通话确认“刹车就位”和发动机关闭(适用时) 除冰液类型、除冰开始时间以及液体浓度。
- 在发动机关闭的喷洒操作期间，通话联系可以中断。
- 在发动机工作状态下除冰时必须保持持续的通话联系。

注1：如果飞行机组要求重新建立通话联系，将着陆灯闪3下。

注2：在紧急情况下或发生事故时，或航空器可能发生事故时，应立即把所处的状态通知飞行机组，以便立即协调所必须采取的措施。

- 在圆满完成除冰后检查之后，应通过耳机通知飞行机组除冰工作已完成。
- 然后按照正常的发动机启动和离港程序签派该航空器（按适用情况）。

8.02 除冰后检查和除冰完成

在为航空器除冰之后，必须由合格的人员对航空器的表面和操纵装置进行检查。在（航空公司名称）的航站工作人员具备资格的航站，由他们执行该检查。在有关服务承包出去了的航站，由航空器的机长保证进行了充分的检查。

8.03 除冰通讯程序

根据不同的运行要求和当地机场的政策，发动机工作或关闭状态下的除冰可以在登机门区域、在专门的除冰区或稍微推离登机门区域的地方进行。在由（航空公司名称）的除冰人员执行除冰时，对这些不同的除冰方法适用下列通讯程序：

发动机关闭（如适用，向驾驶舱发手势信号要求关闭发动机）

- **1号人员**：(在除冰开始前)
“确认刹车就位。确认飞机做好喷洒准备”。
- **机长**：(刹车就位、关闭空调组件等之后)
“刹车已就位，飞机已做好喷洒准备”。
- **1号人员**：(在最后一次喷洒除冰/防冰液开始时)
“喷洒的是I型液体（或II型液体）。持续效应时间计时现在开始”。
- **1号人员**：(在除冰/防冰完成且设备撤离之后)
“除冰工作已完成。可以启动发动机”
或，
1号人员：(在除冰/防冰完成且设备撤离之后)
“喷洒的是I型液体（或II型液体）。持续效应时间计时从（XX时间）开始。除冰工作已完成。可以启动发动机”。

8.03.1 通知飞行机组

除冰开始前和结束时必须立即通知飞行机组以便将飞机系统选择到适当的除冰位置。这是为了防止除冰液进入空调组件从而可能在飞机客舱内产生烟。除非收到驾驶舱的确认证明飞机已做好除冰准备，除冰工作不得开始。飞行机组不在飞机上时，应由其他有资格的人员操纵飞机系统。在经过除冰/防冰处理（包括例行的除霜）的任何航班离港前，必须向飞行机组提供下列信息以通知机组除冰工作已完成：

- 确认飞机已按本手册中的程序进行了检查。确认通过如下声明提供“除冰工作已完成并检查完毕”。
- 除冰/防冰开始和结束的时间。
- 所使用液体的类型（I型或II型）。如果有机组成员在飞机上，本信息可口头通知；或者，如果飞行机组不在飞机上，可以在中央控制台上留一个便条。在空调系统关闭期间，客舱内的温度可能变得不舒适，因此，飞机除冰时不要拖延以使空调系统可以恢复到正常状态。

8.03.2 应急程序

在远离登机门的除冰地点，到达该地点后飞行机组会把飞机的所有外部灯光关掉。对1号人员来说这是建立与驾驶舱之间通讯联系的信号。

如果除冰期间通话联系不可用或被中断而航空器必须应急撤离时，飞行机组会打开全部外部灯光向除冰人员发出警报。该信号通知除冰人员将所有设备撤离航空器并准备好根据需要在航空器撤离时予以协助。

8.04 注意事项

8.04.1 清除污染物的一般原则

航空器除冰的最有效的方法是使用热的除冰液从上方尽可能近地靠近要除冰的区域。执行除冰操作的人员必须经过培训并按公司的标准审定合格。除冰车驾驶员与吊篮操作员必须保持联系以保证除冰车处于最佳位置。除冰操作期间把下悬臂升至完全竖起将提供吊篮的最佳效率位置。根据需要移动或摆放除冰车，保证除冰操作效率最佳。作为一般原则，在强降水期间，通常至少使用3辆除冰车，而且如果可能的话最好使用4辆，以使除冰效率最佳。对每种航空器类型，如图（省略，由航空公司参考航空器制造厂家的手册制定）所示摆放除冰车。为了能够充分使用上悬臂，下悬臂应完全竖起。

清除霜和小雪时，选择使用风所允许的最为宽阔的扇形喷洒，以达到最大覆盖和效率。

清除中度和强降水时，选择使用较窄的扇形喷洒，并且在降水积聚的地方将液体从最高点向最低点喷洒。在覆盖性喷洒时，使用风所允许的最为宽阔的扇形喷洒。

清除厚的冻雪或冰时，采用细小的液流将热的液体集中喷射某一点直到露出一小片裸露的金属，然后，继续采用细小的液流，沿着一个较小的角度对着裸露金属区域的边缘喷射，将雪或冰成片地从表面上剥离。

不管采用哪种方法清除积聚物，必须遵守下列事项：

- 1) 不要猛击航空器表面。
- 2) 不要用金属或塑料刮擦航空器表面。
- 3) 不要对着不能直接喷洒的区域直接喷洒除冰液。
- 4) 使用橡皮刮板时注意不要损坏航空器上的突出部分。
- 5) 注意不要将雪或半融雪驱至邻近飞行操纵装置边缘的区域。
- 6) 作为一般原则，不要直接向任何开口内喷洒。

8.04.2 窗户

在喷洒窗户和风挡时，直接对着玻璃上方喷洒直到有足够的液体流下来以防止温度急增。在清洁风挡时，确保机鼻处的所有雪和冰都被清除，以防止拉起时雪吹到风挡上。为了旅客服务的完整性，应努力提供一个从客舱内向外的清晰的（无冰的）视野。

8.04.3 起落架

可以使用满足LOUT（最低操作使用温度）要求的50：50的混合剂或经稀释的除冰液为航空器起落架除冰。**使用水是不允许的。**

8.04.4 APU

不管APU是否工作都可以为航空器除冰。在APU工作的情况下除冰时，必须特别注意不要将液体喷入APU进气口或排气口。还要特别注意不要让吊篮及操作员对准APU排气口。

8.04.5 廊桥

有时为了对航空器前部除冰可能需要把航空器推离廊桥。

8.05 喷洒模式

8.05.1 标准喷洒模式

不同的风和机动性限制可能要求变换喷洒的模式。吊篮操作员和除冰车驾驶员在摆放除冰车辆和喷洒液体时的合理判断是安全有效的除冰操作所必需的。作为一般原则，采用与下述类似的模式靠近和喷洒喷气飞机，根据需要停止或运动以除去积聚物及进行表面检查：

在降水期间：

- 1) 航空器不同区域的除冰顺序是非常重要的。应首先喷洒机身（如需要），其次是机翼表面，再次是尾翼表面。
- 2) 如需要对机身除冰，从机身的顶部开始，向下喷洒。
- 3) 使除冰车位于翼尖前缘的前部，吊篮处在将要喷洒的区域上面。按照CAAC典型表面的要求，永远都要首先喷洒左机翼。
- 4) 从机翼前缘向后缘喷洒除冰液。可以从翼尖向翼根喷洒以除去积聚物。然而，如果是从尖端向根部喷洒除冰，最后一次覆盖液体时必须是从翼根到翼尖从而开始保持时间倒计时。在左机翼根部典型表面除冰完成之前不得开始右机翼除冰。
- 5) 使除冰车位于水平尾翼的前部，从上至下喷洒垂直安定面。
- 6) 水平安定面除冰时，从前缘向后缘喷洒除冰液。

8.05.2 典型表面（各型航空器）

典型表面是指在白天或夜间运行期间能够被飞行机组容易地和清楚地观察到并适于判断关键表面是否被污染的航空器表面。在为航空器除冰/防冰时，最后一次喷洒液体时必须首先处理典型表面。对一个或多个典型表面的检查可用作起飞前污染物检查（起飞前污染物检查是不要求进行触摸检查的）。

8.05.3 无降水

使用标准喷洒模式清除积聚物（如需要）。

8.05.4 降水过程中

第1步：使用标准喷洒模式清除积聚物（如需要）。

第2步：最后覆盖一层除冰或防冰液，并保证典型表面是被首先喷洒的。

8.06 冰的清除

在时间和空间允许时，应把航空器停放在温暖的机库中使冰融化。当冰不再粘附在表面上时，可以将其刷去。然后让表面变干或覆盖一层未经稀释的除冰/防冰液加以保护。如不可能做到这一点，应喷洒一层薄的热除冰液，让冰融化几分钟，然后将其刷去并覆盖一层未经稀释的除冰/防冰液。

注意：不要用金属或塑料刮去航空器任何表面上的积聚物。不得用物体敲击航空器将冰打碎。

8.06.1 发动机结冰

发动机结冰

如果在除冰检查过程中发现了过多的或不常见的发动机污染物，必须通知航空器维修部门。航空器勤务人员可以清除污染物，但只能在维修人员的指导和带领下进行。在没有维修人员的航站，机长及1号人员必须向维修控制部门（MOC）报告污染的详细情况，由MOC就适当的清除方法向1号人员提出建议。清除发动机冰或雪污染的经批准的方法包括下述一项或多项：

- 1) 用扫帚或拖把清扫
- 2) 用热空气将冰融化并干燥
- 3) 叶片吹风机
- 4) 能提供高压空气的经改装的除冰车（仅用于除雪）
- 5) 其他的清除方法必须经过批准并要在维修人员的监督下使用。切记不得使除冰液进入发动机的任何开口。

8.06.2 缝翼/襟翼除冰

如果怀疑襟翼/缝翼处有污染，必须将襟翼和缝翼放下以保证飞机放行前对这些区域进行检查。在认为污染可能出现时该政策适用于各型航空器。

在怀疑有污染时，应如下处理：

- 首先与机长探讨污染的可能性
- 如果允许在廊桥处除冰，应先对机翼除冰，然后放下襟翼/缝翼进行检查
- 如果不允许在廊桥处除冰，应将飞机滑到/推到除冰区，关闭发动机，先对机翼除冰，然后放下襟翼/缝翼进行检查。

在机翼表面的污染物被清除之前不应放下襟翼/缝翼。

如果襟翼/缝翼腔需要除冰，要保证在咨询维修人员之前不要在这一区域使用高速喷嘴喷射模式，这一点非常重要。在大风引起吹雪时，要努力使飞机按机头迎风方向停放，以免在这些区域吹积污染物。

8.07 发动机工作时的除冰

发动机工作时的除冰程序是为了提高除冰操作的效率以及减小除冰和起飞之间的时间跨度而制定的。这些程序适用于（航空公司名称）的除冰人员，只能在轻度和中度除冰时在引进了该程序的航站使用。在移动车辆和吊篮时，除冰人员必须留意排气、进气和螺旋桨危险区域。

8.07.1 基本操作要求

发动机工作时的除冰：

- 1) 除冰小组的人员分配必须是一名领班人员和四名地面人员。如果除冰过程中有一辆除冰车发生故障，将由一辆除冰车完成对航空器的除冰，期间应留意危险区域。在另一个除冰单元就位或到达之前不得开始更多的发动机工作条件下的除冰工作。
- 2) 除冰车应停放在指定的安全区域并升起悬臂。
- 3) 发动机工作条件下除冰时必须保持与车辆驾驶员和吊篮操作员之间的通话联系。

- 4) 由除冰区的1号人员引导飞机入位并建立通话联系。
- 5) 在驾驶舱确认“刹车就位”并做好除冰准备之后，由1号人员通知除冰小组开始除冰并告知飞行机组。在1号人员发出前进指令之前，除冰车不得靠近航空器。
- 6) 在发动机工作条件下除冰期间，1号人员将通过耳机始终保持与驾驶舱的通话联系。
- 7) 对起落架的除冰，由1号人员负责从安全距离处完成对前轮和主轮的目视检查（如适用）。为完成此项工作，需要时关闭发动机。
- 8) 除冰完成时，1号人员从除冰小组处获得除冰完成的信息并相应通知飞行机组。
- 9) 在除冰车离开航空器返回到安全区域之后，1号人员将通过通话联系通知驾驶舱航空器除冰完成，从现在开始恢复手势信号。
- 10) 1号人员到达驾驶舱可见区域发出清晰的引导信号放行飞机。
- 11) 至于发动机工作条件下的除冰程序是否适用，取决于除冰人员。

8.07.2 喷洒模式

发动机工作时的除冰：

由于发动机处于工作状态而且各型航空器各具特点，对每种航空器的喷洒模式有所不同。对各型航空器的喷洒程序详述如下：

注：可以从翼尖向翼根喷洒以除去积聚物。然而，如果是从尖端向根部喷洒除冰，最后一次覆盖液体时必须是从翼根到翼尖从而开始保持时间倒计时。在左机翼完成之前不得完成对右机翼的喷洒，否则必须重新从翼根到翼尖对右机翼进行覆盖。

因此，在降水期间最好是从翼根向翼尖喷洒。

以A319/A320/A321/B-767/CRJ为例

所有的航空器机翼都是从前缘向后缘除冰并从前缘接近。对A319/A320/A321和B-767，要求除冰车位于距发动机罩3到5英尺处。

除冰车的方向与机身垂直。

在机翼除冰之后，除冰车抬起并移动位置以为尾翼除冰，其就位方式应避开发动机的尾喷气流。除冰车位于尾翼的前方或后方，与机身大致成45°角。

对于发动机装于机翼上的航空器，除冰车距水平安定面尖端的距离不得少于5英尺。如果从该位置软管压力不足以使液体喷洒到机翼/安定面的根部区域，为了除冰需关闭有困难一方的发动机。

8.07.3 发动机工作时除冰的通讯联络

发动机工作状态下除冰

1号人员 : (除冰开始前)

“确认刹车就位。确认飞机做好除冰准备。”

机长 : (在刹车就位, 关闭空调等之后)

“刹车已就位, 飞机已做好除冰准备。”

1号人员 : (在最后一次喷洒除冰/防冰液开始时)

“喷洒的是I型液体(或II型液体), 持续效应时间计时现在开始。”

1号人员 : (在除冰/防冰完成且设备撤离之后)

“除冰工作已完成, 恢复手势信号。”

重要事项 :

- 1) 在整个除冰/防冰过程中1号人员必须保持通话联络。
- 2) 在不可能通过耳机联系时, 除冰时要关闭发动机。
- 3) 在喷洒经稀释的I型液体时, 1号人员应在除冰操作开始前指出液体为I型液体, 操作员必须对I型液体进行Brix检测以确定最低操作使用温度(LOUT)。

8.08 减少除冰液的使用的方法

考虑到成本因素和对环境的影响, 不使用高浓度除冰液而使用其他产品来清除航空器表面大量的积聚物, 其好处是不言而喻的。有能力使用橡皮刮板或高压空气设备(叶片吹风机或经改装的除冰车)的航站在可能的情况下应使用它们清除积聚的雪。

8.08.1 使用机库

为防止降水积聚, 要求离港时少做工作, 这样也会更加准时。为做到这一点, 在空间允许时可以把飞机停放在机库中, 或者, 在飞机上覆盖一层薄的除冰/防冰液。

8.08.2 橡皮刮板/扫帚



可以用橡皮刮板和扫帚除去飞机上的全部或部分积聚物, 以减少乙二醇的使用。

8.08.3 叶片吹风机/拖把

叶片吹风机可用来吹去积聚的粉末状的雪。对轻度结霜, 操作员可以使用装有热的或温的I型液体的喷壶和拖把来清除污染物。这些都是减少乙二醇使用的极好的方法。

8.08.4 高压空气

高压空气除冰 :

仅使用空气 :

- 高压空气只能沿着与航空器表面较小的夹角吹(决不能沿着90°方向直接对表面使用高压空气)。
- 在清除机翼和尾翼上的污染物时, 使吹风机喷嘴与前缘等高或稍高于前缘, 利用机翼的轮廓

- 协助气流把雪往后推。
- 如果雪较大或较湿，可能有必要先把机翼或尾翼后部的污染物吹掉，以免雪在上表面堆积到一定程度使得高压空气不再有效。

注意：空气在离开喷嘴时是热的，但在经过几英尺之后就会变得与环境温度相同——喷嘴距航空器必须至少保持3英尺以免将雪融化或损伤表面。

特别注意：

- 气流不要直接吹向风挡、窗户、探测器、天线或其他从机翼或机身伸出的零部件，因为高压可能损坏这些零部件。
- 尤其注意不要把雪吹进任何开口，例如空速管、APU引气活门和溢流阀，因为雪可能堵塞这些区域从而引起飞行中故障。
- 决不要将高压空气从机翼或尾翼的后部向前吹——这样可能会把雪吹到缝翼或襟翼的下面。**

气流方向必须与飞行方向一致（即：从飞机的前面向后吹）

- 在使用高压空气时如果由于吹起的雪削弱了操作员的视线，他/她要停止车辆和悬臂的所有运动，直到雪落下、安全视力条件恢复为止。
- 在使用高压空气时，确保所有地面人员撤离该区域。

注：只用高压空气可能不足以除去航空器上的所有污染物——在这种情况下，为最大限度的使用除冰车辆，操作员应在系统允许的条件下集中精力尽可能多地清除污染物，然后继续为所分配的下一架航空器除冰。

8.08.5 局部除冰

局部除冰

在下列3种情况下，在用I型液体为航空器除冰时可以不必对航空器的两边进行同样的处理，只要最终关键表面是清洁的即可。在这3种情况下，仅要求对航空器受污染的区域进行除冰。

- 航空器只有部分区域（机翼、尾翼）结霜且航空器两边所结的霜可能并不一致，同时其他的关键表面被认为是清洁的。
- 在可能是由于停放过夜或周转时间较长时，在航空器的某一特定区域积聚有雪或冰（例如一边机翼的根部）而航空器的其余部分是清洁的。
- 在前缘有雾凇形成时，机翼或尾翼两边的积聚可能并不一致。在这种情况下，只有受影响的区域需要进行除冰。（另外，如果航空器“仅在尾翼处”有结冰，只要机翼是清洁的，其上没有污染物，就没有必要对机翼喷洒除冰液。）

8.09 除冰液的使用

各类液体的使用都必须符合制造厂商的建议、符合健康和环境法规以及对操作员的要求。在被污染、不正确的运输或存贮、过热或在转输或使用过程中剪力过大时，II、III和IV型液体的保护特性将会退化。

任何时候都必须严格遵从除冰/防冰液使用的质量控制方法。

8.10 持续效应表样例

以下包括3个表：（注：ISO——国际标准化组织；OAT——外界大气温度）

表 1 — ISO I型混合液作为天气条件及OAT的函数时预计持续效应时间的指南

表 2 — ISO II型混合液作为天气条件及OAT的函数时预计持续效应时间的指南

表 3 — ISO IV型混合液作为天气条件及OAT的函数时预计持续效应时间的指南

（这些表只是一些例子，不适于在实际工作中使用。）

表1. ISO I型混合液作为天气条件及OAT的函数时预计持续效应时间的指南

外界大气温度 (OAT)	不同天气条件下持续效应时间的大约值(小时:分钟)						
	霜*1	冻雾	雪	冰冻细雨*2	小冻雨	雨落在浸冷的机翼上	其他*3
0°C (32°F) 以上	0 : 45	0 : 12 — 0 : 30	0 : 06 — 0 : 15	0 : 05 — 0 : 08	0 : 02 — 0 : 05	0 : 02 — 0 : 05	
0°C至-10°C (32°F至14°F)	0 : 45	0 : 06 — 0 : 15	0 : 06 — 0 : 15	0 : 05 — 0 : 08	0 : 02 — 0 : 05	注意 无持续效应时间指南	
-10°C (14°F) 以下	0 : 45	0 : 06 — 0 : 15	0 : 06 — 0 : 15				

*1. 适用于为防止‘活性霜’而对航空器提供保护的天气条件。
 *2. 如果不能明确识别为‘冰冻细雨’，则使用‘小冻雨’的持续效应时间。
 *3. 其他天气条件指：大雪、雪丸、冰丸、冰雹、中冻雨和大冻雨。

注1——选用ISO I型液/水混合液以使混合液的冰点至少在实际OAT的10°C (18°F)以下。

注2——在地面除冰/防冰时使用的ISO I型液体并不是为了而且也不能够在飞行中提供结冰保护。

注意：恶劣的天气条件将会缩短保护时间。大降水率或高湿度、大风或喷气发动机的喷射气流都可能使持续效应时间低于上述范围。飞机蒙皮温度低于OAT时，持续效应时间也可能缩短。因此，上述时间只能与起飞前检查结合起来使用。

OAT 外界大气温度

°C 摄氏度 °F 华氏度

表2. ISO II型混合液作为天气条件及OAT的函数时预计持续效应时间的指南

外界大气温度 (OAT)	用纯液体/水 (体积% / 体积 %) 表示的ISO II 型液的浓度	不同天气条件下持续效应时间的大约值(小时 : 分钟)					
		霜*1	冻雾	雪	冰冻细雨*2	小冻雨	雨落在浸冷 的机翼上
0°C(32°F)以上	100/0	12:00	1:05-2:15	0:20-1:00	0:30-1:00	0:15-0:30	0:05-0:40
	75/25	6:00	0:50-1:45	0:15-0:40	0:20-0:45	0:10-0:25	0:05-0:25
	50/50	4:00	0:15-0:35	0:05-0:15	0:05-0:20	0:05-0:10	
0°C 至 -3°C (32°F 至 27°F)	100/0	8:00	0:35-1:30	0:20-0:45	0:30-1:00	0:15-0:30	
	75/25	5:00	0:25-1:00	0:15-0:30	0:20-0:45	0:10-0:25	
	50/50	3:00	0:15-0:35	0:05-0:15	0:05-0:20	0:05-0:10	
-3°C 至 -14°C (27°F 至 7°F)	100/0	8:00	0:30-1:05	0:15-0:35	0:15-0:453	0:10-0:303	
	75/25	5:00	0:20-0:50	0:15-0:25	0:15-0:303	0:10-0:203	
-14°C 至 -25°C (7°F 至 -13°F)	100/0	8:00	0:15-0:20	0:15-0:30			
-25°C(-13°F) 以下	100/0	在-25°C (-13°F) 以下可以使用ISO II 型液 ,只要液体的冰点至少低于实际OAT 7°C (13°F) 并且满足空气动力学接受标准。在不能使用ISO II 型液时 ,考虑使用ISO I 型液(参见表3)。					

*1. 适用于为防止‘活性霜’而对航空器提供保护的天气条件。
 *2. 如果不能明确识别为‘冰冻细雨’，则使用‘小冻雨’的持续效应时间。
 *3. 对低于-10°C (14°F) 的天气条件，无持续效应时间指南。
 *4. 其他天气条件指：大雪、雪丸、冰丸、冰雹、中冻雨和大冻雨。

注——在地面除冰/防冰时使用的ISO II 型液体并不是为了而且也不能够在飞行中提供结冰保护。

注意：恶劣的天气条件将会缩短保护时间。大降水率或高湿度、大风或喷气发动机的喷射气流都可能使持续效应时间低于上述范围。飞机蒙皮温度低于OAT时，持续效应时间也可能缩短。因此，上述时间只能与起飞前检查结合起来使用。

°C 摄氏度 OAT 外界大气温度 °F 华氏度

表3. ISO IV型混合液作为天气条件及OAT的函数时预计持续效应时间的指南

外界大气温度 (OAT)	用纯液体/水 (体积% / 体 积%) 表示的 ISO IV 型液 的浓度	不同天气条件下持续效应时间的大约值(小时 : 分钟)						
		霜*1	冻雾	雪	冰冻细雨 *2	小冻雨	雨落在浸冷 的机翼上	其他*4
0°C (32°F) 以上	100/0	18:00	1:05-2:15	0:35-1:05	0:40-1:00	0:25-0:40	0:10-0:50	注意：无持续效应时间指 南
	75/25	6:00	1:05-1:45	0:20-0:40	0:30-1:00	0:15-0:30	0:05-0:35	
	50/50	4:00	0:20-0:35	0:05-0:20	0:10-0:20	0:05-0:10		
0°C 至 -3°C (32°F 至 27°F)	100/0	12:00	1:05-2:15	0:30-0:55	0:40-1:00	0:25-0:40		注意：无持续效应时间指 南
	75/25	5:00	1:05-1:45	0:20-0:35	0:30-1:00	0:15-0:30		
	50/50	3:00	0:20-0:35	0:05-0:15	0:10-0:20	0:05-0:10		
-3°C 至 -14°C (27°F 至 7°F)	100/0	12:00	0:40-1:30	0:20-0:40	0:20-0:553	0:10-0:303		
	75/25	5:00	0:25-1:00	0:15-0:25	0:20-0:553	0:10-0:303		
-14°C 至 -25°C (7°F 至 -13°F)	100/0	12:00	0:20-0:40	0:15-0:30				
-25°C(-13°F) 以下	100/0	在-25°C (-13°F) 以下可以使用 IV 型液，只要液体的冰点至少低于实际OAT 7°C (13°F) 并且满足空气动力学接受标准。在不能使用 IV 型液时，考虑使用 I 型液 (参见表3)。						

*1. 适用于为防止‘活性霜’而对航空器提供保护的天气条件。
 *2. 如果不能明确识别为‘冰冻细雨’，则使用‘小冻雨’的持续效应时间。
 *3. 对低于-10°C (14°F) 的天气条件，无持续效应时间指南。
 *4. 其他天气条件指：大雪、雪丸、冰丸、冰雹、中冻雨和大冻雨。

注——在地面除冰/防冰时使用的ISO IV 型液体并不是为了而且也不能够在飞行中提供结冰保护。

注意：恶劣的天气条件将会缩短保护时间。大降速率或高湿度、大风或喷气发动机的喷射气流都可能使持续效应时间低于上述范围。飞机蒙皮温度低于OAT时，持续效应时间也可能缩短。因此，上述时间只能与起飞前检查结合起来使用。

°C 摄氏度

OAT 外界大气温度

°F 华氏度

9. 特定航空器信息

9.01 CRJ

需要特别注意的区域

- 1) 水平安全面
确保表面上和链接处没有冰、霜和雪，而且安定面能够在其全行程中自由运动。
- 2) 机翼
确保整个机翼表面上没有冰、霜和雪。
- 3) 操纵面
确保表面上没有冰、霜和雪，而且能够在其全行程内自由运动。
- 4) 机头部分
确保机头部分风挡前方没有冰和雪。
- 5) 机身
必须除去机身上的冰和雪。

喷洒时的特别注意事项

不要将除冰/防冰液直接喷向或喷入下述部件/区域：

- 风挡
- 侧面窗户
- 客舱窗户
- 空速管/静压管
- 静压口
- 全温 (TAT) 探头
- 发动机进气口和排气口
- 天线
- 通风口
- 排水口
- 引气和排气口
- 小翼
- APU 引气门
- APU 冷却空气入口
- APU 排气口
- APU 冷却空气出口
- 机轮/刹车
- 冲压空气入口

在为操纵面除冰时，确保不要把冰-雪驱入操纵面前缘及其邻近结构之间。
不要直接对着应急门手柄喷洒。

注意： 在发动机工作情况下除冰/防冰时，确保关闭所有的引气源。否则，可能会损坏部件。

注： 如果在除冰/防冰时操作发动机，要使进入发动机的液体最少。

注： 在喷洒机身除冰/防冰时应关闭发动机以免损坏。如果APU故障而地面支持设备又不能全部可用，则应在机身顶部喷洒完成后交替运转发动机，并向发动机不工作的一侧喷洒液体。

除冰后检查 (CRJ)

除冰之后必须对航空器进行检查，下列区域不得有冰或雪：

- 翼上应急出口
- 小翼
- 驾驶舱窗户
- 空速管
- 迎角探测器
- 前轮，前轮舱和门
- 前轮减震支柱
- 天线
- 静压口
- 货舱和服务门
- 空气管道
- 主轮、主轮舱和门
- 机翼上下表面
- 机翼前缘
- 发动机进气和排气口（包括对风扇叶片的目视检查）
- 发动机舱和吊架
- 翼尖灯
- 燃油通气孔
- 襟翼和所有可动部件
- 副翼与襟翼之间的空腔
- 下部整流罩
- 上、下机身
- 防撞灯
- 安定面上下表面
- 安定面前缘
- 全温 (TAT) 探头
- 结冰探测器
- 垂直安定面
- 方向舵和方向舵铰链表面
- APU进气口和排气口

注：在可能会受影响的关键表面区域（机翼/操纵面/水平安定面/垂直安定面或航空器的任何其他稳定性表面）附着有雪、霜或冰时，航空器不得放行。

机翼透明冰的形成

在某些温度和降水条件下，即使地面温度在冰点以上，CRJ机翼的上表面也可能形成透明冰。这是由于机翼油箱中冷的燃油冷却了机翼的上表面，从而引起降水在与其接触时发生冻结。

由于透明冰非常难以发现，所以在温度处于-3°C到10°C (26°F到50°F) 之间时，以及在降水条件下温度处于10°C到14°C (50°F到57°F) 之间时，强制要求对所有CRJ飞机在其离港时对机翼上表面进行检查。

确定机翼上是否存在透明冰的唯一可接受的方法是进行触摸检查。这包括在机翼上指定区域的表面用拇指的指甲进行刮擦（参见下页中的图）。

在可能形成透明冰的温度/降水条件下，由1号人员或其代表对航空器进行检查。在不宜从地面接近时，如需要，可以在降低的传送带上或其他安全的平台上进行检查。1号人员或其代表必须对每个机翼上的所有3处确定区域（参见下页中的图）进行刮擦检验，并通过多次检验确保机翼上没有冰污染。1号位从机翼的后方接近，2号和3号区域从机翼的前方接近。

透明冰除造成气动升力损失外，还可能使发动机吸入破碎的冰，尤其是对下图中所示的1号和2号区域。

如果刮擦检验表明有透明冰存在，则要启动除冰程序。喷洒之后必须再次进行触摸检查。如无降水，可用 I 型液按一步程序清除透明冰。在降水条件下，则要先用 I 型液除冰，然后喷洒 II 型或 IV 型液体。

可能会发现透明冰并必须进行检验的区域如下图（省略，由航空公司参考制造厂家的手册制定）所示。

10. 发动机堵盖

10.01 概述

在恶劣的天气条件下，如果处理不当，发动机舱内和风扇叶片上冰和雪的积聚可能导致发动机的严重损坏。安装发动机堵盖不仅有助于防止可能的发动机损坏，而且能够大大减少清除污染物的要求——清除污染物可能会是一项非常辛苦的工作。作为公司提高安全性和保证飞机完好这一目标的一部分，制定了发动机堵盖安装的下述程序：

在下列三种情况下所有飞机都必须安装发动机堵盖：

- 1) 在大风和吹雪天气条件下过夜的飞机；
- 2) 在降雪或冻雨天气条件下以及在预报有此类降水时过夜的飞机；
- 3) 在降水期间，如果飞机计划在地面停放2个小时或以上。

11. 审查

11.01 内部/外部

内部/外部审查

(航空公司名称) 将定期对(航空公司名称)和第三方除冰承包商进行室内审查以保证满足本手册的要求。

如果承包商顺利地通过了审查，则不必对其进行教员培训。