
公共运输机场航空器
怠速除冰技术规程团体标准
编制说明

吉林省民航机场集团有限公司

二零二三年八月

目 录

1	工作概况.....	- 3 -
1.1	任务来源.....	- 3 -
2	制定标准的必要性和意义.....	- 4 -
3	主要工作过程.....	- 6 -
4	标准制定原则和依据.....	- 7 -
4.1	制定原则.....	- 7 -
4.2	制定依据.....	- 7 -
5	与现行法律、法规、标准的关系.....	- 8 -
6	主要条款的说明.....	- 9 -
6.1	技术指标.....	- 9 -
6.1.1	怠速除冰不适用(限制)条件的确定.....	- 11 -
6.1.2	除冰人员培训要求的确定.....	- 10 -
6.1.3	怠速除冰场地要求的确定.....	- 10 -
6.2	参数.....	- 12 -
6.2.1	标志标线参数.....	- 12 -
6.2.2	除冰车性能参数.....	- 13 -
6.3	实验论证.....	- 14 -
7	重大意见分歧的处理依据和结果.....	- 15 -
8	国际或国外标准的采用情况.....	- 15 -
9	作为推荐性标准建议及其理由.....	- 15 -
10	贯彻标准的措施建议.....	- 16 -
10.1	标准使用要求.....	- 16 -
10.2	措施建议.....	- 16 -
11	其他应说明的事项.....	- 16 -
11.1	预期经济效益和社会效益分析.....	- 16 -
11.2	标准实施建议.....	- 17 -

1 工作概况

1.1 任务来源

2022年4月21日，中国交通运输协会标准化技术委员会组织召开了2022年度第一批第八次团体标准立项审查会议。经5位专家投票，《公共运输机场航空器怠速除冰技术规程》团体标准通过立项审查，会议纪要文号为：〔2022〕第25期（立审）。

标准性质：团体标准。

归口单位：中国交通运输协会。

起草单位：吉林省民航机场集团有限公司。

协作单位：首都机场集团有限公司、吉林省民航机场集团有限公司、首都机场集团有限公司北京大兴国际机场、黑龙江省机场管理集团有限公司、内蒙古自治区民航机场集团有限责任公司、天津滨海国际机场有限公司、河北机场管理集团有限公司、江西省机场集团有限公司、新疆机场(集团)有限责任公司、大连国际机场集团有限公司、山西航空产业集团有限公司机务工程技术分公司、中国民航局第二研究所、中国民航大学。

主要起草人：张林、宋迎华、朱建东、于丹、赵洪波、张岩磊、黄毅鹏、刘圣禹、杨项峰、李峰、丁兆新、高丞、赵凡、张军胜、李群、白佳、田宇、葛志杰、张京

岩、董卫东、刘键、徐山、李树旺、刘秀云、张涛、赖晓华、熊汗辉、杨俊、宋志、代有昌、韩冰、孔凡波、汤颢、王刚、刘涛、李建强、辛哲路、张熹炜、李秀青。

2 制定标准的必要性和意义

解决传统除冰模式的弊端。在冬季低温冰雪气候条件下，传统除冰方式需要在航空器发动机关闭的情况下实施，主要包含 3 种情况：一是航空器直接在停放的机位中实施除冰，二是由牵引车牵引至机位滑行线或指定的除冰区域实施除冰，三是航空器启动发动机，靠自身动力滑行至指定的除冰区域，关车后实施除冰。考虑环境保护、机坪道面腐蚀、除防冰液废液回收的前提下，在保障过程中不可避免的涉及到机组执行关闭或启动发动机操作程序、除冰车辆调动、人员调配等环节，因此所需用时较长，降低机场冬季运行整体保障效率。

提高航空器除冰效率。全新的除冰模式——怠速除冰，即在专用的除冰机坪内，航空器发动机怠速运转的条件下，为航空器提供除防冰服务。怠速除冰模式可以减少保障期间机组关闭或启动发动机操作的次数，缩减了除冰车辆和人员调配环节，减少了除冰车辆机动区域，使航空器除冰更加安全高效。

填补业内相关领域的标准空缺。国际民航组织于 2018

年第三次修订航空器地面除防冰手册（Doc9640 AN/940），从天气和结冰情况、除防冰程序、培训和质量保证三个方面，对除防冰操作、除防冰检查、除防冰液技术要求、除防冰通讯、除防冰方法、除防冰液残留物处置等做出详细规定，始终未对怠速除冰提出明确要求。我国直到 2011 年才首次在首都机场试用怠速除冰，2012 年冬天，怠速除冰的应用已覆盖 A320 和 B737 系列机型。在国内北方 150 余个机场中，均不同程度开展过除防冰工作，冬季运行期间，有 71% 的机场航空器除防冰保障量占总航班量的比例超过 10%，仅有首都、郑州、乌鲁木齐、长春、哈尔滨等不到 4% 的机场陆续实施了怠速除冰，大部分机场因怠速除冰标准不掌握、条件不明确、程序不清楚，处于想实施，但无从下手的阶段，已实施过怠速除冰的机场，也存在操作标准、安全限制、实施条件的不统一、不一致、不合理问题。

本标准的制定，旨在为冬季期间开展航空器怠速除冰的机场或单位提供技术依据和操作指南，为未实施怠速除冰的机场或单位提供可研方案，为已实施怠速除冰的机场或单位建立统一的标准，在进一步提升安全裕度的同时，最大程度提高保障效率，也为局方对怠速除冰工作的监管提供制度参考。

3 主要工作过程

为保证本标准的适用性、有效性、实用性，标准在制定过程中广泛收集了相关文献资料，包括国外相关标准与研究报告、国内相关国家标准、行业标准、地方标准等，同时开展了实地调研、函调，为标准的研究、起草奠定了基础。具体工作过程如下：

2022年4月21日，经中国交通运输协会标准化技术委员会评审，《公共运输机场航空器怠速除冰技术规程》团体标准正式立项，确定由吉林省民航机场集团有限公司承担本标准的主编起草工作。

2023年5月5日，经中国交通运输协会标准化技术委员会评审，《公共运输机场航空器怠速除冰技术规程》团体标准的制定能够适应当前国内航空器怠速除冰的实际要求，对规范航空器怠速除冰技术和服务具有指导意义，为实施航空器怠速除冰管理提供参考，对航空器怠速除冰在国内的推广产生积极的推动作用，专家组一致同意标准编制大纲通过审查，建议按照专家意见修改完善后尽快开展下一阶段工作。

4 标准制定原则和依据

4.1 制定原则

标准的制定本着符合国家有关法律、法规及相关政策，结合业内航空器怠速除冰的现状，既要尊重已实施航空器怠速除冰的机场或单位的工作模式，又要遵循以下原则：

（1）适应性原则

《公共运输机场航空器怠速除冰技术规程》团体标准的适应性应保证其能够反映业内目前航空器怠速除冰的现状，能够在现实中科学指导航空器怠速除冰的筹备和实施。此外，还应适应计划或已实施航空器怠速除冰的机场或单位，以及民航局等监管单位的实际需求。

（2）兼容性原则

本标准中航空器怠速除冰术语等部分内容参考或直接引用了现有的相关标准和规范，避免概念上相互交叉，并加强该标准与其他标准的兼容性。

4.2 制定依据

在制定标准过程中，本标准起草组严格遵循以下标准化法律、法规、规范的规定。

本标准起草的主要依据有：

《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《国家标准管理办法》、《行业标准管理办法》等法律、法规。

《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）。

《自行式飞机除冰防冰车功能要求》（GB/T23417）。

《航空器地面除冰防冰液体法》（GB/T25355）。

《民用机场飞行区技术标准》（MH5001）。

《民用机场排水设计规范》（MH/T5036）。

《除冰防冰液冰点测定方法》（MH/T6095）。

5 与现行法律、法规、标准的关系

由中国民用航空局编辑制定的《地面结冰条件下的运行》AC-121-50R1 咨询通告是航空器除防冰领域在国内的指导性文件，该手册未提及航空器怠速除冰相关内容，为本标准在部分术语和定义、地面结冰条件下的航空器外部检查、结冰条件下的起飞限制、地面除防冰程序、地面除防冰知识的培训、地面除防冰大纲、除防冰液的使用方法等方面提供参考，本标准的内容未超出该咨询通告的要求范围。

由国际民航组织编辑制定的航空器地面除防冰手册（Doc9640 AN/940）是航空器除防冰领域在国际层面的指

导性文件，该手册未提及航空器怠速除冰相关内容，为本标准在天气和结冰条件、除防冰程序、培训和质量保证等方面提供参考，本标准的内容未超出该手册的要求范围。

本标准与我国现行有关法律、法规和强制性国家标准不矛盾。

6 主要条款的说明

6.1 技术指标

6.1.1 选址要求的确定

怠速除冰应在定点除冰机位或专用除冰坪中实施，涉及跑道距离、选址环境、坡度、废液回收、液体加注等方面的要求。

6.1.2 场地要求的确定

涉及机位、作业等待区、服务车道、灯光照明、监控设施、标志标线的要求。

6.1.3 指挥场所要求的确定

涉及指挥员和联络员两种模式，对选址、设备配备、通信方式应提出要求。

6.1.4 除冰车性能要求的确定

除冰车应具备封闭的吊舱，有效作业范围满足待除冰航空器需求。

6.1.5 人员和管理机构要求的确定

应成立怠速除冰协调指挥机构，明确信息通报流程，设置机长、维修放行人员、除冰指挥员、除冰操作员、地面联络员职责。

6.1.6 除冰人员培训要求的确定

除冰人员应按《地面结冰条件下的运行》和《民用航空器的地面除冰和防冰培训教材》的要求完成初始化培训，除冰季开始前，进行每年一次的复训并通过怠速除冰实操考核。

培训应包含以下怠速除冰内容：

6.1.6.1 机组人员

怠速除冰工作流程及标准指挥用语。

怠速准备操作规范。

航空器入离位运行规则。

怠速应急处置程序。

6.1.6.2 除冰指挥员/地面联络员

怠速除冰安全风险管控措施。

怠速除冰工作流程及标准指挥用语。

航空器入离位运行规则。

怠速除冰应急处置预案。

6.1.6.3 除冰操作员/除冰车驾驶员

怠速除冰安全风险管控措施。

怠速除冰工作程序和操作注意事项。

怠速除冰应急处置预案。

6.1.7 工作流程和程序要求的确定

涉及怠速除冰工作的流程，应对除冰作业前、除冰作业中、除冰作业后的程序提出要求。

6.1.8 安全和应急处置要求的确定

怠速除冰是在航空器发动机运转状态下开展的除冰工作，其安全风险与机位除冰、关车除冰不同。应针对性制定风险防控措施及应急处置预案。

6.1.9 怠速除冰不适用（限制）条件的确定

机场定点除冰位或专用除冰坪不可用时。

RVR（跑道视程）不满足航空器起飞要求时。

除冰坪地面标志线以及滑行道、机坪滑行通道中线无法看清时。

持续降雪且降雪强度超过中雪等级（24小时降雪量2.5-4.9毫米）。

风力 ≥ 6 级（14m/s），注：该数据根据除冰设备参数限制确定。

航空器关键表面、发动机区域、机身或起落架区域存在明显结冰或积雪较厚时。

机翼下表面存在超出允许范围的透明冰。

当除冰车喷射的液体流无法有效覆盖作业区域，不能达到除冰标准时。

6.2 参数

6.2.1 标志标线参数

机位标志标线应根据《民用机场飞行区技术标准》相关规范要求设置。

当采用指挥员模式运行时，机位需要增设“STOP”停止标志。

怠速除冰机位应根据机型类别施划尾流安全辅助线。尾流安全辅助线与除冰机位中线之间的距离不应小于该机位保障的最大机型选装最大推力发动机后的尾流安全距离。典型 C 类机型如 B737、A320 系列，典型 D 类机型如 B767，典型 E 类机型如 A330、B777 的尾流安全距离参考表 1。

表 1 典型机型的尾流安全距离

典型的航空器机型	C 类典型	D 类典型	E 类典型
----------	-------	-------	-------

	B737	A320	B767	A330	B777
尾流安全距离（米）	7	9	11	14	15

6.2.2 除冰车性能参数

符合国家标准《GB/T 23417 自行式飞机除冰防冰车功能要求》。

除冰车吊舱应全封闭，吊舱的顶部、左侧、右侧以及正前方应采用透明材料，吊舱相对于吊臂应能够进行左右旋转动作。

除冰车作业范围应考虑综合性测算方法：除冰车作业时的关键性能，需确保喷枪针对垂直尾舵部位，能够伸展到经济作业范围内，以较少的除冰液和较高的液体温度喷洒到飞机最上部表面。目前行业内的除冰车，存在着不同的吊舱和喷枪设计方式，单独以某一喷枪长度或高度的方式限定除冰车伸展性能，不能覆盖不同产品的实际技术符合性，为公平起见，应针对 C 类航空器怠速除冰的除冰车喷枪口最大活动范围的指标，采取了公式法进行综合测算的方法。

飞机关键部位作业对除冰车性能要求：实施 C 类飞机怠速除冰主要作业难点在飞机垂直尾翼的翼尖除冰，为尽量避免除冰液喷射过程中能量损耗，要求喷枪口距离喷射部位的距离不超过 10 米，即 $L \leq 10$ 米。除冰车作业时，车

头紧靠尾流安全辅助线，在吊臂、喷枪完全伸展情况下，除冰车水平作业长度应为喷枪口在地面投影距航空器中线地面投影的长度，定义为 S；除冰车垂直作业高度为喷枪口能够达到的实际高度，定义为 K(为满足 E 类等大型航空器怠速除冰需求，可调整车辆车身平行并紧贴尾流安全辅助线作业，以获得更小的 S 值)。如图 1 所示：

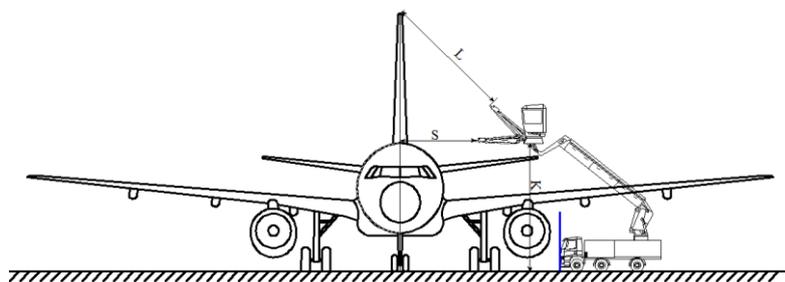


图1 除冰车性能测算图

以空客 A320 为例，垂尾顶点高度为 11.76 米。那么为保证水平长度性能要求和垂直高度性能要求得到下列公式：

$$(11.76-K)^2+S^2\leq L^2$$

除冰车喷枪相对于吊舱应能够进行俯仰和旋转动作。

6.3 实验论证

运行模式验证：考虑安全和效率两个方面。这里以四车多机位保障模式为例。

四车多机位保障的优点是车辆作业区域固定，车辆行程短，走位无交叉，运行风险最小安全裕度大，保障效率最

高。缺点是单架次车辆资源占用率较高。

7 重大意见分歧的处理依据和结果

本标准在编写过程中尚未出现重大意见分歧。

8 国际或国外标准的采用情况

目前，仅国际民航组织编辑制定的航空器地面除防冰手册（Doc9640 AN/940）是与本标准相关性较强的国际或国外标准，但由于该手册中未提及航空器怠速除冰的相关条款，因此并未采用，该手册以可遵循的要求性文件被本标准利用。

9 作为推荐性标准建议及其理由

建议将本标准向计划或已实施航空器怠速除冰的机场或单位推荐，理由如下：

我国直到 2011 年才首次在首都机场试用怠速除冰，2012 年冬天，怠速除冰的应用已覆盖 A320 和 B737 系列机型，在国内北方 150 余个机场中，均不同程度开展过除防冰工作，冬季运行期间，有 71% 的机场航空器除防冰保障量占总航班量的比例超过 10%，仅有首都、郑州、乌鲁木齐、长春、哈尔滨等不到 6% 的机场陆续实施了怠速除冰，大部分机场因怠速除冰标准不掌握、条件不明确、程序不清楚，处于想实施，但无从下手的阶段，已实施过怠速除

冰的机场，也存在操作标准、安全限制、实施条件的不统一、不一致、不合理问题，本标准即以解决上述问题为初衷制定。

10 贯彻标准的措施建议

10.1 标准使用要求

本标准实施之后，所有计划或已实施航空器怠速除冰的机场或单位可遵守本标准开展工作。

10.2 措施建议

计划或已实施航空器怠速除冰的机场或单位参照本标准执行，为提升航空器冬季运行期间的除防冰工作效率、质量和安全性提供支撑。

11 其他应说明的事项

11.1 预期经济效益和社会效益分析

本标准的制定，使计划或已实施航空器怠速除冰的机场或单位有标准可依，为航空器怠速除冰业务部门、机场运行单位的实际工作指明了方向，提出了要求。

本标准的实施，规范了航空器怠速除冰的技术要求，为适应我国北方机场冬季运行要求，促进航空器除防冰保障模式科学发展，为我国计划或已实施航空器怠速除冰的

机场或单位提供了有力的技术支撑。

11.2标准实施建议

建议机场管理机构、航空器除防冰业务部门在推动航空器怠速除冰工作期间，以及本标准颁布后编制其他相关标准规范的工作中，积极采用本标准规定的场地要求、指挥场所要求、限制条件、准备工作、车辆移动线路、操作注意事项、效果检查等内容。

本标准与现有行业标准、地方标准无冲突，符合计划或已实施航空器怠速除冰的机场或单位的需要，建议颁布后即实施。