



团 体 标 准

T/SDHTS 00019—2026

高速公路除雪融冰作业技术规程

Technical code of practice for snow and ice removal
operations on expressway

此文本仅供个人学习、研究之用，未经授权，禁止复
制、发行、汇编、翻译或网络传播等，侵权必究

2026-04-15 发布

2026-06-01 实施

山东公路学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 作业准备	3
5.1 物资准备	3
5.2 设备准备	3
6 作业过程	4
6.1 一般规定	4
6.2 作业方法	5
7 验收	5
附录 A（资料性）高速公路除雪融冰作业流程图	7
附录 B（资料性）高速公路梯队除雪融冰示意图	8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东高速济南发展有限公司提出。

本文件由山东公路学会归口。

本文件起草单位：山东高速济南发展有限公司、山东高速集团有限公司高速公路运营公司（高速公路运营中心）、山东高速交通建设集团有限公司、山东交通学院、济南北方数智交通科技有限公司。

本文件主要起草人：李孟、姜凯、姜玉杰、石磊、刘淑莉、李桂雪、王超、宋伟伟、樊超、刘凤涛、张新波、谢林芳、王屹虹、亓良、侯恩赏、胡彬、李子昂、娄本金、侯玉艳、迟晓楠、姜中媛、朱永冰、李秋忠、马梦瑶、刘尚林。

高速公路除雪融冰作业技术规程

1 范围

本文件确立了高速公路除雪融冰作业的程序，规定了作业准备、作业过程、验收等阶段的技术要求及方法。

本文件适用于高速公路的机械和人工除雪融冰作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3838 地表水环境质量标准

GB/T 21984 短期天气预报

GB/T 23851 融雪剂

JT/T 973 路用非氯有机融雪剂

JTG H30 公路养护安全作业规程

JTG 5110 公路养护技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

除雪融冰作业 snow and ice removal operations

为清除高速公路路面积雪或结冰，保障道路安全畅通而进行的养护作业过程。

3.2

融雪剂 snow-melting agent

一种通过降低冰、雪融化温度以促使冰、雪融化的化工产品。

注：融雪剂按施撒方式分为固体播撒类和液体喷洒类，按化学成分分为氯化物类和非氯化物类，按适用温度分为 I 型（适用温度为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）和 II 型（适用温度为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下）。

[来源：GB/T 23851—2017，3.1，有修改]

3.3

非氯环保型融雪剂 non-chloride produce environmental snow-melting agent

以有机盐和多元醇类为主要成分，不含氯元素或氯化物含量不超过 1%的融雪剂。

3.4

综合除雪车 comprehensive snow removal truck

将铲板或滚刷等前部除雪装置与后部融雪剂撒布系统集成于单一车体，具有扫雪、推雪、撒布融雪剂等多项功能的除雪车辆。

3.5

铲雪车 snowplow

在车辆前端设置铲板，能实现推雪功能的除雪车辆。

3.6

抛雪机 snow blower

通过高速旋转的螺旋装置将路面积雪卷起，并将积雪定向抛射至道路一侧的机械设备。

3.7

破冰机 ice breaker

一种在车辆前端安装破碎装置，用于清除道路压实冰雪或结冰的机械设备。

注：破冰机主要由主框架、安装架、连接架、支撑臂、挂架、破冰器、液压动力单元、保管架、控制系统等部分组成。

3.8

融雪剂撒布车 snow-melting agent spraying truck

具有自动化撒布功能且在行驶中能控制融雪剂撒布密度的车辆。

注：融雪剂撒布车分为固体融雪剂撒布车和液体融雪剂撒布车。

3.9

融雪剂撒布器 snow-melting agent spreader

一种装载在运输机具上，借助运输机具动力或者人工辅助，具备撒布融雪剂功能的除雪融冰设备。

注：融雪剂撒布器按施撒方式分为固体融雪剂撒布器和液体融雪剂撒布器，按作业方式分为机械式融雪剂撒布器和人工融雪剂撒布器。

4 基本规定

4.1 除雪融冰作业应合理划分作业单元。每个作业单元应组建应急保障队伍，配备除雪融冰设备、机具及作业人员，合理设置除雪融冰物资和设备的存储点。

4.2 作业前应对长大纵坡、路堑、桥梁、隧道口、山坡背阴处、匝道等重点部位进行检查并标记。

4.3 除雪融冰作业应降低对过往车辆的影响。

4.4 应采取有效技术措施防止损坏路面、桥梁伸缩缝等设施。

- 4.5 除雪融冰作业应遵循机械除雪融冰为主、人工除雪为辅的原则，合理确定融雪剂的类型和用量。除雪融冰作业流程可参考附录 A。
- 4.6 除雪融冰作业能见度允许时应按“边降边清”原则。
- 4.7 除雪融冰作业人员安全防护、机械安全标志应符合 JTG H30 和 JTG 5110 的规定。
- 4.8 除雪融冰作业应符合 GB 3838 及相关环境保护要求。
- 4.9 有条件的路段可试用无机热管、低凝冰路面融雪、自动喷淋系统等除雪融冰新技术。

5 作业准备

5.1 物资准备

- 5.1.1 宜根据除雪融冰作业单元物资需求，将融雪剂、防滑料、易耗品等除雪融冰物资存储于沿线养护工区、收费站、服务区等场所内，应保持物资运输通道畅通。
- 5.1.2 融雪剂储备量应能够满足连续两天持续暴雪的除雪融冰需求。双向四车道每 50 km 主线养护里程融雪剂储备量不宜少于 120 t，每增加两车道宜增加 30 t。
- 5.1.3 融雪剂质量应符合 GB/T 23851 和 JT/T 973 的有关规定。
- 5.1.4 桥梁、收费站广场、绿化隔离带等区域，宜选用非氯环保型融雪剂。
- 5.1.5 在桥梁、隧道、长大纵坡等重要路段应储备防滑料，储备数量每 100 延米不宜少于 0.5 m³。
- 5.1.6 融雪剂和防滑料储存应采取防护措施。
- 5.1.7 应合理储备低标号柴油、尿素液、施工作业标志和警示标志，以及人工除雪融冰工具、劳保用品等其他物资。

5.2 设备准备

- 5.2.1 应根据降雪规模及频次、环境温度、车道数量、交通量等因素合理配置机械除雪融冰设备类型及数量，适当配置人工除雪融冰机具。主线除雪融冰作业主要机械设备配备类型及数量宜按照表 1 选用。

表 1 主线除雪融冰作业主要机械设备配备表

配备类型	配备数量/（台/50 km）		
	双向四车道	双向六车道	双向八车道及以上
铲雪机械	≥4	≥5	≥6
装载机	≥1	≥2	≥3
物资运输车	≥4	≥5	≥6
融雪剂撒布车	≥2	≥3	≥4
抛雪机	按需配备		
破冰机	按需配备		

- 5.2.2 除雪融冰机械应安装示宽标志、警示灯、警报装置和夜间照明装置等作业警示标志。

6 作业过程

6.1 一般规定

6.1.1 应根据路线长度、互通立交间距、交通量及局地气温特征、历年降雪对通行的影响等，合理确定作业单元。作业单元长度宜为 10 km~50 km，各作业单元间应加强除雪融冰协同作业。

6.1.2 降雪等级为中雪时，主线路面除雪宜采用单车作业除雪或者多车梯队作业除雪模式；降雪等级达到中雪以上时，宜采用多车梯队作业除雪模式。

6.1.3 单车除雪融冰作业时应按照内侧车道至外侧车道的顺序进行，梯队作业可参照附录 B 进行。

6.1.4 除雪融冰作业撒布料可采用液体融雪剂、固体融雪剂、防滑料，或固体融雪剂与防滑料混合料。当一般路段结冰时，宜撒布液体融雪剂；桥梁、隧道、长大纵坡等路段结冰时，宜撒布固体融雪剂与防滑料混合料。

6.1.5 降雪前且预测气温低于 0 ℃时，宜在重要路段预防性撒布融雪剂，撒布总量宜为 10 g/m²~30 g/m²。

6.1.6 不同降雪等级的固体融雪剂撒布作业方式及用量宜按照表 2 选用，液体融雪剂配制浓度宜按照表 3 选用。

表2 固体融雪剂撒布作业方式及用量

24 h 降雨量/mm	降雪等级	作业方式	固体融雪剂总用量/(g/m ²)
≤2.4	小雪及以下	撒布融雪剂为主	≤30
2.5~4.9	中雪	撒布融雪剂与机械除雪结合	≤50
5.0~9.9	大雪	撒布融雪剂与机械除雪结合，机械清雪后，人工清除路侧的残雪	≤70
≥10.0	暴雪及以上	撒布融雪剂与机械除雪结合	≤100
单次撒布用量宜控制在 5 g/m ² ~15 g/m ² 。 降雪等级应按照 GB/T 21984 确定			

表3 液体融雪剂配制浓度表

降雪等级	液体融雪剂配制浓度（质量分数）		
	环境温度		
	-15 ℃~-10 ℃	-10 ℃~-5 ℃	-5 ℃~0 ℃
中雪及以下	15%~20%	10%~15%	5%~10%
大雪及以上	15%~20%	15%~20%	10%~15%

6.1.7 应在路面结冰前 1 h~2 h 撒布融雪剂，撒布总量宜为 15 g/m²~30 g/m²。

6.1.8 冻雨时，宜及时撒布固体融雪剂，撒布总量宜控制在 15 g/m²~30 g/m²。

6.1.9 除雪融冰后，路面仍存留压实冰雪或“黑冰”时，应补撒液体融雪剂，撒布量宜为 10 g/m²~20 g/m²。

6.2 作业方法

6.2.1 机械作业

6.2.1.1 不同积雪厚度除雪措施宜符合表4的要求。

表4 不同积雪厚度除雪措施

积雪厚度	具体除雪措施
≤2 cm	撒布融雪剂或用滚刷清理
2 cm~10 cm	先用综合除雪车除雪融冰，再用滚刷清扫残雪
≥10 cm	综合除雪车、装载机式铲雪车等多种机械联合作业
存在压实冰雪层时应先采用破冰机或其他设备破碎清理	

6.2.1.2 除雪铲与分隔带或防撞护栏边缘的距离应大于 50 cm。除特殊避障情况外，不应提起除雪铲。路面未结冰时，除雪铲宜提离地面 1 cm 左右，防止刮蹭路面及伸缩缝等设施。

6.2.1.3 采用综合除雪车编组梯队作业时，梯队后方应配置警示车进行作业防护。作业时，相邻车辆的纵向间距宜为 100 m~150 m，铲刀铲迹搭接宜为 30 cm~80 cm，铲刀角度宜设置为 25°~35°，可根据积雪厚度动态调整铲刀角度。梯队作业速度宜控制在 40 km/h~80 km/h。

6.2.1.4 应优先清除内侧车道积雪，保证先通后畅。

6.2.2 人工作业

6.2.2.1 对中央分隔带活动护栏开口处、内侧路缘带、桥梁护栏处、收费车道等机械难以清理部位的残留积雪或结冰，宜采用人工除雪作业方式。

6.2.2.2 互通匝道、长大纵坡、桥面等重点路段，宜人工补撒防滑料。

6.2.2.3 天桥下方背阴路面的残雪、残冰，宜人工补撒融雪剂。

7 验收

7.1 除雪融冰作业完成后应验收路面露出率，路面露出率按式（1）计算。

$$\alpha = \frac{S_i}{S} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

α ——路面露出率；

S_i ——除雪融冰作业后露出的路面面积，单位为平方米（m²）；

S ——路面宽度范围内的总面积，单位为平方米（m²）。

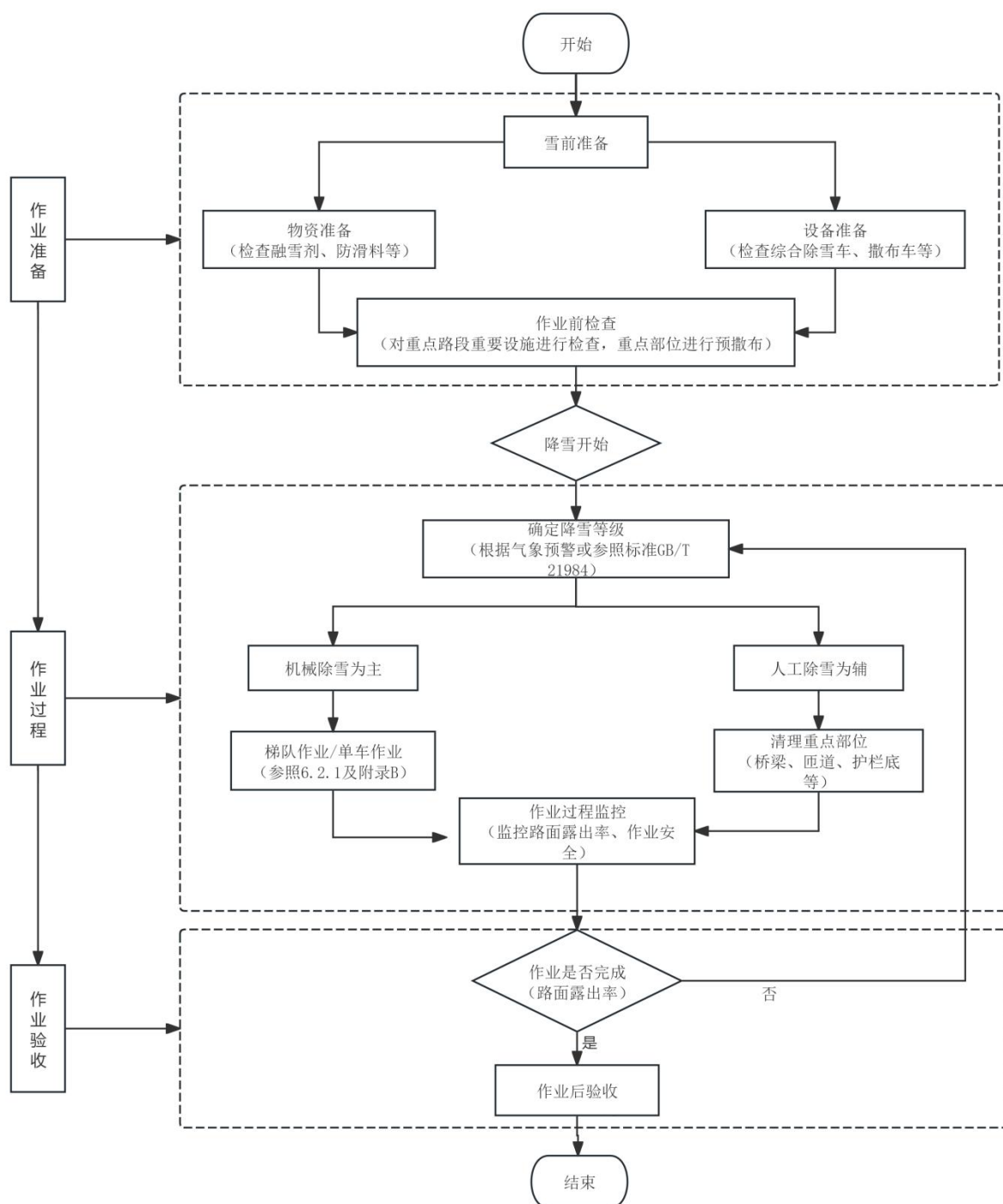
7.2 不同降雪等级的路面露出率指标应符合表5的要求。

表5 路面露出率指标

降雪等级	路面露出率
小雪及以下	$\geq 98\%$
中雪	$\geq 95\%$
大雪及以上	$\geq 90\%$

附 录 A
(资料性)
高速公路除雪融冰作业流程图

高速公路除雪融冰作业流程可参考图 A. 1。



图A. 1 高速公路除雪融冰作业流程图

附录 B
(资料性)
高速公路梯队除雪融冰示意图

双向四车道、六车道及八车道采用综合除雪车编组梯队进行除雪融冰作业时，可分别参考图B. 1、图B. 2和图B. 3。

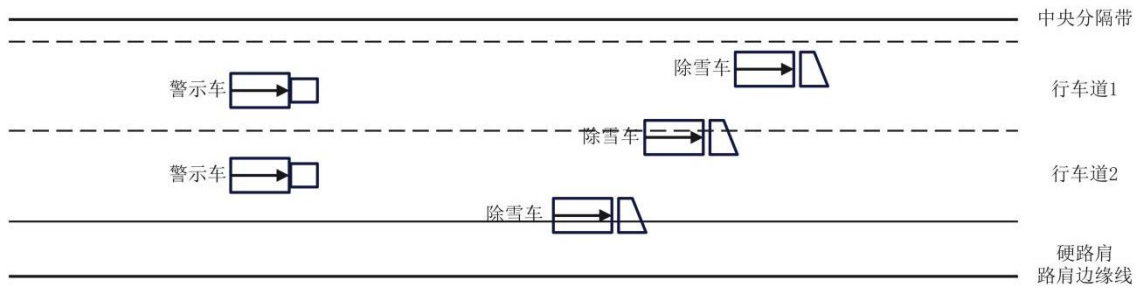


图 B. 1 双向四车道单幅高速公路梯队除雪融冰示意图

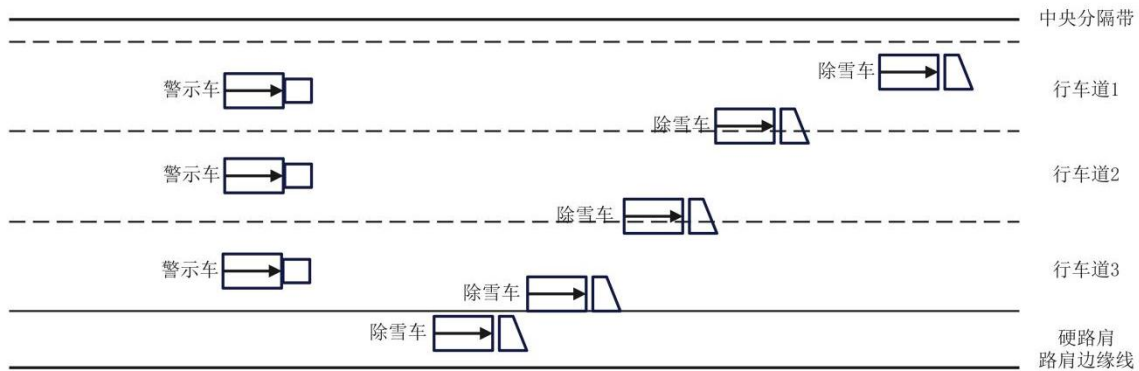


图 B. 2 双向六车道单幅高速公路梯队除雪融冰示意图

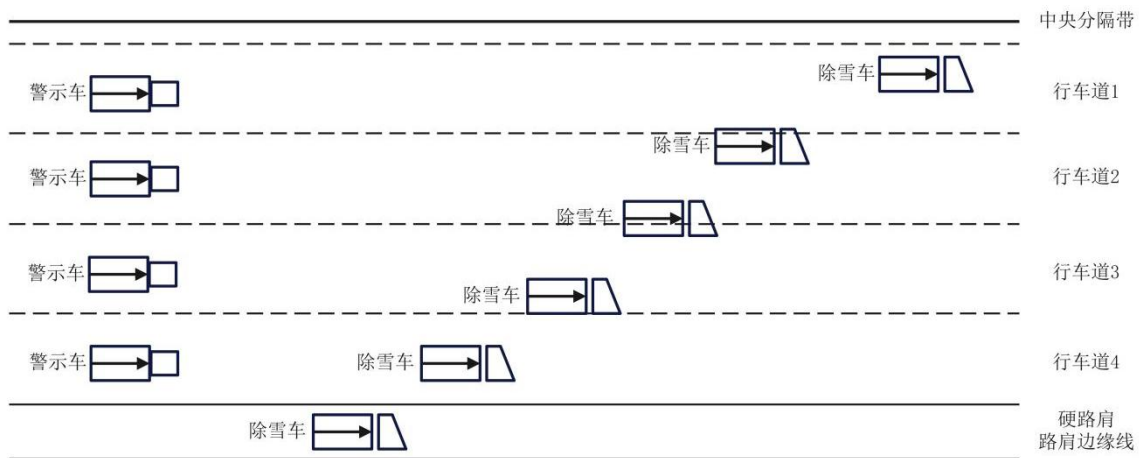


图 B. 3 双向八车道单幅高速公路梯队除雪融冰示意图

T/SDHTS 00019—2026