

ICS XXXX

P XX

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB61/T XXXX—2023

高速公路除雪作业技术规程

Technical regulations of snow removal operation for Expressways

(征求意见稿)

2023 - XX -XX 发布

2023 -XX -XX 实施

陕西省市场监督管理局 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 3

5 除雪物资 3

6 除雪机具 4

7 雪情预警及响应措施 5

8 除雪作业 6

9 安全作业 7

10 质量验收 7

附 录 A 9

附 录 B 11

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涉及专利，本文件的发布单位不承担识别专利的责任。

本标准由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：西安公路研究院有限公司、陕西交通控股集团有限公司西商分公司、西安华泽道路材料有限公司。

本文件主要起草人：

本标准首次发布。

本文件由西安公路研究院有限公司负责解释。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院有限公司

电话：029-87885617

地址：陕西省西安市高新区高新六路60号

邮编：710065

高速公路除雪作业技术规程

1 范围

本标准规定了高速公路除雪的基本要求、除雪物资、除雪机具、雪情预警及响应措施、除雪作业、安全作业和质量验收等内容。

本标准适用于高速公路除雪作业，其他等级公路的除雪作业可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件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/T 11896	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法
GB/T 13025.4	制盐工业通用试验方法 水不溶物的测定
GB/T 18175	水处理剂缓蚀性能的测定 旋转挂片法
GB/T 23769	无机化工产品 水溶液中 pH 值测定通用方法
GB/T 23851	融雪剂
GB/T 23942	化学试剂 电感耦合等离子体 原子发射光谱法通则
GB/T 2430	航空燃料冰点测定法
GB/T36156	道路施工与养护机械设备 除雪机械安全要求
JTG E30	公路工程水泥及水泥混凝土试验规程
JTG E60	公路路基路面现场测试规程
SL 327.1	水质 砷的测定 原子荧光光度法
SL 327.2	水质 汞的测定 原子荧光光度法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

融雪剂 Snow-melting agent

通过降低冰、雪融化温度促使冰、雪融化的化工产品。

3.2

预防性撒布 Preventative spreading

在降雪开始且路面积雪厚度小于 2cm 时即撒布融雪剂的作业，从而实现雪降即融，并在降雪与路面间形成隔离层，起到防冻结冰作用的目的。

3.3

除雪 Snow removing

使用工具清除覆盖在道路上的积雪和积冰的作业。

3.4

推雪铲 Snow blade

用铲刀向两侧推的方式将雪清除出交通区域的装置。

3.5

扫雪车 Snow plough

用于清除路面一定厚度及压实状态的积雪或融冻路面薄冰层的路面清扫车。

3.6

融雪剂撒布机 Snowmelt agent spreader

将融雪剂撒布在路面上以保持或改善路面防滑性的机械。

3.7

关键路段 Critical road

降雪条件下具有较高结冰风险或结冰后具有较高安全危害的路段，包括桥梁、隧道洞口、急弯、陡坡和长大纵坡等路段。

3.8

除净率 Cleaning ratio

无残留冰雪的路面面积与实施除雪作业的路面总面积的比值，以百分数表示。

4 基本规定

4.1 入冬前应做好除雪的技术准备工作和应急预案；建立除雪作业指挥调度、网络系统，实行信息化管理。

4.2 入冬前应做好除雪机械设备的维修、保养和调试，除雪机械设备的完好率应大于 85%。

4.3 除雪作业应根据道路的重要程度、交通流量、地理位置编排设计作业程序。

4.4 公路除雪作业应遵循以机械除雪为主，人工除雪和撒布融雪剂除雪为辅的原则。

5 除雪物资

5.1 一般规定

5.1.1 除雪物资应在降雪前运送至公路除雪基层部门。

5.1.2 每次除雪完成应对消耗的物资及时补足。

5.2 融雪剂

5.2.1 融雪剂产品出厂时应附有产品合格证和使用说明书，使用说明书应包括但不限于以下内容，产品简介、技术参数、存储与保管、生产日期与有效日期。

5.2.2 应同时准备固体融雪剂和液体融雪剂，固体融雪剂的包装和各项性能指标应符合 GB/T 23851 的要求，液体融雪剂的各项性能指标应符合表 1 的要求。

表 1 液体融雪剂性能指标

序号	检验项目		性能指标	试验方法
1	气味		无令人不快的气味	嗅辨
2	冰点		供需双方协定	GB/T 2430-2008
3	融冰速率(g/min)		≥ 0.05	附录 A
4	融冰能力(%)		≥ 20	附录 B
5	pH 值		6.0~10.0	GB/T 23769 -2009
6	碳钢腐蚀率(mm/a)		≤ 0.11	GB/T 18175-2014
7	路面摩擦衰减率(%)		≤ 10.0	JTG E60-2008
8	植物种子相对受害率(%)		≤ 50	GB/T 23851 -2017
9	水不溶物(%)		≤ 5	GB/T 13025.4-2012
10	氯离子含量(%)	非氯化物类(%)	≤ 1	GB/T 11896-1989
		氯化物类(%)	> 1	
11	重金属含量	汞 (mg/kg)	≤ 1	SL 327.2-2005

12		镉 (mg/kg)	≤5	GB/T 23942-2009
13		铅 (mg/kg)	≤25	GB/T 23942-2009
14		铬 (mg/kg)	≤15	GB/T 23942-2009
15		砷 (mg/kg)	≤5	SL 327.1-2005
16	水泥混凝土抗盐冻质量损失(kg/m ²)		≤0.3	JTG E30—2005

5.3 防滑砂

5.3.1 防滑砂应选用经济且防滑性能较好的中粗砂、石屑等，不得采用素土或含泥量、粒径过大的砂和石料。

5.3.2 防滑砂应使用编织袋盛装，每 25 公斤一袋，冬季来临之前袋口顺行车方向每隔 10 米整齐放置于大中桥、陡坡、匝道、弯道、垭口、易结冰路段等重点路段。

5.4 其他物资

5.4.1 除雪设备所需的油料、耗材和备用电瓶等。

5.4.2 除雪作业中所需的道路标志和安全警示灯。

6 除雪机具

6.1 人工除雪工具

人工除雪工具包括扫帚、铲雪锹和推雪板等。

6.2 除雪机械

6.2.1 除雪机械包括推雪铲、扫雪车、平地机、装载机和融雪剂撒布机等。

6.2.2 除雪机械需要量应根据除雪作业的总面积、除雪设备的作业能力、限定完成时间、有效作业时间等因素确定。

6.2.3 推雪铲、扫雪车应与配装车辆链接牢固；配装车辆应符合国家现行有关标准的规定。

6.2.4 推雪铲下部应配备 10cm~15cm 宽的橡胶柔性刮板，避免撞击伸缩缝等；且升降、转向方便。

6.2.5 融雪剂撒布机撒布剂量、宽度、方向、角度可调，且撒布量精确。

6.2.6 配备推雪铲等易损件时，宜考虑损耗量并及时补足。

6.2.7 除雪机械的安全性应满足规范引用文件 GB/T36156-2018 要求。

7 雪情预警及响应措施

7.1 雪情预警

7.1.1 依托省气象局密切关注 24h 内高速公路当地的天气情况，收集天气信息。

7.1.2 在可能降雪时，安排路政人员巡查公路特殊路段及重点位置的降雪和结冰情况，并随时将雪情通知到各作业组。

7.1.3 根据气象局降雪量预报，路面积雪深度等信息，道路雪情分类情况见表 2 的规定。

表 2 不同雪情的预警分类

雪情预警类型	雪情描述
蓝色预警	24h 降雪量<2.4mm，路面积雪深度≤3cm，能见度≥1000m。
黄色预警	2.5mm<24h 降雪量<4.9mm，3cm<路面积雪深度≤5cm，500m≤能见度<1000m，地面温度小于 0℃，局部路面有冰冻。
橙色预警	5.0mm<24h 降雪量<9.9mm，5cm<路面积雪深度≤8cm，200m≤能见度<500m，地面温度小于 0℃，局部路段交通中断。
红色预警	10.0mm<24h 降雪量<19.9mm，8cm<路面积雪深度，能见度<200m，地面温度小于 0℃，交通中断。

7.2 响应措施

针对不同预警的雪情，相应的响应措施见表 3 的规定。

表 3 不同雪情的响应措施

雪情预警类型	响应措施
蓝色预警	按巡查车辆 1 辆/40km 的标准安排路政人员巡查路况信息，并及时上报；养护、应急部门立即清除道路积雪，并在桥梁等关键路段及时撒布融雪剂。
黄色预警	按巡查车辆 1 辆/30km 的标准安排路政人员巡查路况信息，并及时上报；养护、应急部门立即清除道路积雪，并实行 24 h 值守，保证道路和桥梁的畅通。在桥梁等关键路段及时撒布融雪剂，及时通过媒体发布信息。
橙色预警	按巡查车辆 1 辆/20km 的标准安排路政人员巡查路况信息，并及时上报。养护、应急部门立即清除道路积雪，并实行 24 h 值守，保证道路和桥梁的畅通。当桥梁等重要路段通行困难，路政部门应立即向指挥中心和当地公安交警部门报告，并在现场采取一切可能的警示措施，配合交警部门疏导过往车辆。在桥梁等关键路段每天早、中各撒布融雪剂一次。及时通过媒体发布信息。
红色预警	路政部门、养护、应急部门实施 24 h 人员值守并按照指挥中心指令组织所有机械设备、所有人员进行除冰除雪。路政部门应密切关注路面情况，并确保通信联络畅通。在桥梁等关键路段每天早、中、晚各撒布融雪剂一次。公路部门及时通报交警部门发布道路封闭通告，及时通过媒体发布信息。

8 除雪作业

8.1 融雪剂的使用

8.1.1 环境温度 $-15^{\circ}\text{C} < T < 0^{\circ}\text{C}$ 时，宜选用 I 类融雪剂；环境温度 $T \leq -15^{\circ}\text{C}$ 时，宜选用 II 类融雪剂；

8.1.2 关键路段宜使用液态融雪剂；水泥混凝土桥面应选用非氯液态融雪剂。

8.1.3 根据雪情预报，可在降雪前、降雪初预防性撒布适量融雪剂。

8.1.4 当积雪深度大于 40mm 时，应先使用除雪机具减少地面积（存）雪量，再施撒融雪剂。

8.1.5 融雪剂宜使用机械撒布，应撒布均匀，且不得撒到绿化带内。

8.1.6 融雪剂撒布量应符合表 3 的规定，严禁过量使用融雪剂。

表 3 融雪剂撒布剂量表

环境温度/积雪厚度	$-15^{\circ}\text{C} < T \leq 0^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C} < T \leq -15^{\circ}\text{C}$	$T \leq -25^{\circ}\text{C}$
预防性撒布	10~25g/m ²		
积雪厚度 $h \leq 20\text{mm}$	5~10g/m ²	10~15g/m ²	15~20g/m ²
积雪厚度 $20\text{mm} < h \leq 40\text{mm}$	10~15g/m ²	15~25g/m ²	25~35g/m ²
注：撒布融雪剂时，气温呈上升趋势时可选择下限数量，气温呈下降趋势时可选择上限数量。			

8.2 除雪过程

8.2.1 为确保除雪作业的及时性，双向四车道高速公路，应在每 30km 作业范围内至少配置一组除雪设备，包括 3 台推雪铲、1 台平地机、1 台扫雪机和 1 台融雪剂撒布机；多车道高速公路应按车道数相应增加。国省干道除雪设备可依据实际情况进行配置，但应满足除雪及时性的需要。

8.2.2 其他机械设备和简易工具可依据实际情况进行配置，但应满足除雪及时性的需要。

8.2.3 使用推雪铲进行除雪作业时，应从中央分隔带或道路中心线向路肩方向依次清除。铲刀角度宜为 30 度，前后铲迹搭接长度应不少于 50cm。当多台推雪铲同时进行作业时，前后安全车距宜为 200m 以上。

8.2.4 除雪机械右侧距离防撞护栏应保持在 75cm 以上。

8.2.5 关键路段应高度重视路面防滑工作并加强巡视，当有积雪或结冰时应及时撒布融雪剂和防滑砂，避免交通事故发生。

8.2.6 大雪和暴雪时宜根据天气情况和交通流状况进行封道除雪。

9 安全作业

9.1 人员要求

9.1.1 定期对除雪作业人员进行安全教育。

9.1.2 除雪机械驾驶人员应通过相应的驾驶资格考试，并持有相应车辆驾驶证或操作证。

9.1.3 除雪作业人员按规定做好保暖防护工作，穿着警告色反光防护服、防滑鞋、帽子、手套。

9.1.4 管理人员在每次除雪作业前应进行安全技术交底。

9.2 作业安全

9.2.1 装配除雪机械的车辆应注册登记并粘贴反光标记，配有夜间照明设备。

9.2.2 除雪车辆上路前应对机械车辆进行全面检查，严禁车辆带病上路行驶。

9.2.3 在机械除雪作业时，禁止除雪车辆逆向行驶和倒退，保持安全车速行驶。

9.2.4 除雪路段应严格按照交通部门的安全作业维护标准要求，设置相应警示标志；在夜间或者能见度较低的情况下除雪作业时，应开启所有除雪设备警示灯并设置应急灯照明。

9.2.5 除雪作业时，前后除雪车之间及除雪车与示警车之间要保持足够的安全距离，联络通畅。

10 质量验收

10.1 除净率

除净率 β 按下式计算：

$$\beta = \frac{S_n}{S} \times 100\%$$

式中：

β ——除净率；

S_n ——无残留冰雪的路面面积（ m^2 ）；

S ——实施除雪作业的路面总面积（ m^2 ）。

10.2 质量要求

10.2.1 高速公路行车道范围内除净率应达 90%以上。

10.2.2 国省干线和城市道路行车道范围内除净率应达 80%以上。

附录 A

(规范性附录)

液态融雪剂融雪速率检验方法

A.1 适用范围

本试验适应于室内液态融雪剂的融雪速率，供液态融雪剂质量检验和控制使用。

A.2 仪具与材料技术要求

本试验的仪具和材料应符合以下规定的要求：

- (1) 低温恒温箱：量程-60℃～150℃，精度 0.5℃；
- (2) 天平，精度0.01g ；
- (3) 瓷坩埚：直径10.5cm，深度5.5cm；
- (4) 烧杯：50mL。

A.3 方法与步骤

本试验按照以下步骤执行：

- (1) 取两个 150mL 相同直径(10.5cm)和深度(5.5cm)的瓷坩埚，加 100g 水，置于 -10℃±1℃的低温恒温箱中至结冰，24h 后备用；
- (2) 取 20g50%浓度的液态融雪剂溶液，分别倒入 50mL 烧杯中，置于-10℃±1℃的低温恒温箱中，12h 后备用；
- (3) 从低温恒温箱中取出带有冰块的瓷坩埚，擦干外壁的水和冰，迅速称量，精确至 0.1g；
- (4) 将液态融雪剂溶液迅速倒入盛有冰块的瓷坩埚中，然后放回低温恒温箱内；
- (5) 30min 后迅速取出该瓷坩埚，立刻倾倒其液体，并迅速称量瓷坩埚和剩余冰块的质量。

A.4 结果处理

试验后，应将液态融雪剂融冰量试验结果记入表 A.1 中，并按式 (A.1) 计算液态融雪剂融冰速率

$$\kappa = \frac{m_0 - m_1}{30} \quad (\text{式 A 1})$$

式中： κ —融冰速率，g/min

m_0 —加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚的质量，g；

m_1 —加入液态融雪剂溶液 30min，倾倒完液体后瓷坩埚和冰块的质量，g。

表 A.1 液态融雪剂融雪速率试验记录

试 验 者: _____				记 录 者: _____	
试验日期: _____					
第一次试验		第二次试验		第三次试验	
水 (g)		水 (g)		水 (g)	
液态融雪剂 (g)		液态融雪剂 (g)		液态融雪剂 (g)	
加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚 (g)		加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚 (g)		加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚 (g)	
倾倒完液体后瓷坩埚和冰块 (g)		倾倒完液体后瓷坩埚和冰块 (g)		倾倒完液体后瓷坩埚和冰块 (g)	
融冰速率 (g/min)					

A.5 报告

同一试样平行试验不得少于3次，试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果。

A.6 允许误差

重复性试验的允许误差为平均值的 $\pm 5\%$ 。

附录 B

（规范性附录）

液态融雪剂融雪效率检验方法

B.1 适用范围

本试验适应于室内液态融雪剂的融雪能力，供液态融雪剂质量检验和控制使用。

B.2 仪具与材料技术要求

本试验的仪具和材料应符合以下规定的要求：

- （1）低温恒温箱：量程-60℃～150℃，精度 0.5℃；
- （2）天平，精度0.01g；
- （3）瓷坩埚：直径10.5cm，深度5.5cm；
- （4）烧杯：50mL

B.3 方法与步骤

本试验应按照以下步骤执行：

- （1）取两个 150mL 相同直径(10.5cm)和深度(5.5cm)的瓷坩埚，加 100g 水，置于 -10℃±1℃的低温恒温箱中至结冰，24h 后备用；
- （2）取 20g 液态融雪剂试样倒入 50mL 烧杯中，置于-10℃±1℃的低温恒温箱中，12h 后备用；
- （3）从低温恒温箱中取出带有冰块的瓷坩埚，擦干外壁的水和冰，迅速称量，精确至 0.1g；
- （4）将液态融雪剂溶液迅速倒入盛有冰块的瓷坩埚中，然后放回低温恒温箱内；
- （5）6h 后迅速取出该瓷坩埚，立刻倾倒其液体，并迅速称量瓷坩埚和剩余冰块的质量。

B.4 结果处理

试验后，应将液态融雪剂融冰量试验结果记入表 B.1 中，并按式（B.1）计算液态融雪剂融冰能力

$$\eta = \frac{m_0 - m_1}{100} \times 100\% \quad (\text{式 B2})$$

式中： η —融冰能力， %；

m_0 —加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚的质量， g；

m_1 —加入液态融雪剂溶液 6h， 倾倒完液体后瓷坩埚和冰块的质量， g。

表 B.2 液态融雪剂融冰能力试验记录

试 验 者: _____				记 录 者: _____	
试验日期: _____					
第一次试验		第二次试验		第三次试验	
水 (g)		水 (g)		水 (g)	
液态融雪剂 (g)		液态融雪剂 (g)		液态融雪剂 (g)	
加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚 (g)		加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚 (g)		加入液态融雪剂溶液前冰块和瓷坩埚 (g)	
倾倒完液体后瓷坩埚和冰块 (g)		倾倒完液体后瓷坩埚和冰块 (g)		倾倒完液体后瓷坩埚和冰块 (g)	
平均融冰能力 (%)					

B.5 报告

同一试样平行试验不得少于3次，试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果。

B.6 允许误差

重复性试验的允许误差为平均值的 $\pm 5\%$ 。