

JTG

中华人民共和国行业推荐性标准

JTG/T 20XX—XXXX

公路冬季养护技术规范

Technical Specification for Highway Maintenance in Winter

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国行业推荐性标准

公路冬季养护技术规范

Technical Specification for Highway Maintenance in Winter

JTG/T XXXX—XXXX

主编单位：辽宁省交通科学研究院有限责任公司

批准部门：中华人民共和国交通运输部

实施日期：XXXX 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

中华人民共和国交通运输部

公告

XXXX 年第 XX 号

关于公布《公路冬季养护技术规范》

(JTG XXX-XXXX)的公告

现公布《公路冬季养护技术规范》(JTG/T××××-20××), 作为公路工程行业标准, 自××××年×月×日起施行。

《公路冬季养护技术规范》(JTG/T××××-20××)的管理权和解释权归交通运输部, 日常解释和管理工作由主编单位辽宁省交通科学研究院有限责任公司负责。

请各有关单位在实践中注意总结经验, 及时将发现的问题和修改建议函告辽宁省交通科学研究院有限责任公司(地址: 沈阳市沈河区文萃路 81 号, 邮政编码: 110015), 以便修订时研用。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部

××××年×月×日

前 言

根据《交通运输部关于下达 2019 年度公路工程标准制修订项目计划的通知》（交公路发〔2019〕427 号）的要求，由辽宁省交通科学研究院有限责任公司作为主编单位，承担《公路冬季养护技术规范》（JTG/T XXXX-20XX）的制订工作。

我国幅员辽阔，绝大部分地区存在气象意义上的冬季，冬季特殊的气候条件会导致公路基础设施出现具有季节特点的病态，影响行车舒适性和安全性，对公路基础设施使用寿命也会产生不利影响。现阶段我国缺乏合理、规范的公路冬季养护工作技术性指导文件，导致了目前我国公路冬季养护工作的不系统、不统一、不协调。

本规范编制组充分总结吸纳交通运输部及各省区市近年来在公路冬季养护方面的研究成果和成功经验，通过国内外调研和工程验证，完成了《公路冬季养护技术规范》（JTG/T XXXX—20XX）的编制任务。本规范主要从入冬前的检查和养护、冬季养护、公路除冰雪作业、越冬后养护处置提出了相关的技术要求，可有效指导公路冬季养护技术工作。

本规范共分为 8 章和 3 个附录，分别是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 入冬前检查和养护；5 冬季养护；6 公路除冰雪作业；7 越冬后养护处置；8 绿化、环保及其它；附录 A 公路基础设施冬季专项检查表；附录 B 公路机械除雪作业组织流程图；附录 C 公路冰雪灾害天气应急预案。

本标准（规范、规程）由 XXX 负责起草第 XXX 章，XXX 负责起草第 XXX 章……

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见，函告本规范日常管理组，联系人：任俊达（地址：沈阳市沈河区文萃路 81 号，邮编：110015；电话：15040039915，传真：024-24506090；电子邮箱：renjunda89@163.com），以便修订时参考。

主 编 单 位：辽宁省交通科学研究院有限责任公司

参 编 单 位：

目次

1	总则.....	1
2	术语.....	2
3	基本规定.....	4
4	入冬前检查和养护.....	6
4.1	一般规定.....	6
4.2	路基.....	6
4.3	路面.....	10
4.4	桥涵.....	11
4.5	隧道.....	14
4.6	交通工程及沿线设施.....	16
5	冬季养护.....	20
5.1	一般规定.....	20
5.2	路基.....	20
5.3	路面.....	22
5.4	桥涵.....	22
5.5	隧道.....	22
5.6	交通工程及沿线设施.....	23
6	公路除冰雪作业.....	25
6.1	一般规定.....	25
6.2	气象预警与信息發布.....	28
6.3	除冰雪准备.....	29
6.4	除雪冰作业.....	31
6.5	特殊冰雪灾害处置.....	35
6.6	除冰雪作业安全.....	36
7	越冬后养护处置.....	37
7.1	一般规定.....	37
7.2	路基.....	37
7.3	路面.....	38
7.4	桥涵.....	38
7.5	隧道.....	39
7.6	交通工程及沿线设施.....	39
8	环保、绿化及其它.....	41
8.1	环保与绿化.....	41
8.2	消防.....	41
	附录 A 公路基础设施专项检查记录表.....	43
	附录 B 路面裸露等级评定方法.....	57
	附录 C 机械除雪梯次作业示意图.....	58
	本规范用词用语说明.....	61

征求意见稿

1 总则

1.0.1 为规范公路冬季养护工作，提高养护质量和公路服务水平，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于各等级公路的冬季养护工作。

1.0.3 冬季养护应遵守国家安全生产法律法规，并符合环保、节能与资源节约相关政策规定。

1.0.4 各地交通主管部门和公路养护管理机构，应加强对公路冬季养护工作的监督和管理，建立和完善相关规章制度，宜充分运用智慧交通技术，提升公路冬季养护工作管理效率和水平，促进公路基础设施充分发挥效能。

1.0.5 公路冬季养护应积极而稳妥地采用新技术、新材料、新设备、新工艺，逐步提升养护作业机械化水平，积极采用可循环利用的新材料及节能环保的新技术。

1.0.6 公路冬季养护工作除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 冬季起始日 starting date of winter

当常年滑动平均气温序列连续 5 天小于 10°C ，则以其所对应的常年气温序列中第一个小于 10°C 的日期作为冬季起始日。

条文说明：

我国幅员辽阔，各地气候差异大，以同一个时间段界定不同地区的冬季显然不尽合理。本规范采用《气候季节划分》(QX/T 152) 中对气候季节的划分指标，其中，气温序列指连续的逐日平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)。滑动平均气温序列指由气温序列计算的 5 天滑动平均值序列 ($^{\circ}\text{C}$)。5 天滑动平均值指气温序列依次以当天及前 4 天这 5 个数据为一组求取的平均值。

2.0.2 风吹雪 snowdrift

降雪时或降雪后，风力达到一定强度时，吹扬雪粒，随风运动，形成风雪流。被风雪流搬运的雪在风速减弱的地方堆积起来，形成吹集雪。从风雪流到吹集雪的全过程称为风吹雪。

2.0.3 涎流冰 saliva ice

由山坡或路基挖方边坡出露的地下水冻结而成的自然现象。

2.0.4 雪崩 avalanche

山坡积雪内部的内聚力小于其拉引重力时，向下滑动所引起大量雪体崩塌。

2.0.5 暗冰 dark ice

路面由于雨水或者水雾渗入，在低温条件下在路表形成的薄冰、霜冻等现象。

2.0.6 防滑料 anti-skid materials

以提高其抗滑性为目标，在路表撒布的松散粒料，包括砂、碎石、石屑、炉渣、木屑、植物碎屑等。

2.0.7 嵌入式交通标线 built-in traffic marking

也称下卧式标线,通过高精度机械设备在道路表面铣挖一定深度和宽度的标准坑槽,将标线材料灌入坑槽后形成的表面与路面处于同一水平条件下的反光型标线。

2.0.8 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。

2.0.9 非氯有机融雪剂 non-chloride organic snow-melting agent

以有机化工产品为主,氯化物含量不超过 1.0%的融雪剂。

2.0.10 路面裸露率 percentage of bare pavement

除冰雪后裸露路面面积占总面积的比例。

条文说明:

路面裸露率主要用于现场评定冬季道路除冰雪作业质量,主要采取人工目测的方式,在冬季道路除冰雪作业后,由两名以上经验丰富的除冰雪作业人员分别目测裸露路面面积占总面积的比例,预估道路路面的裸露率,评定后取平均值。

3 基本规定

3.0.1 公路冬季养护工作应贯彻“预防为主、防治结合”的方针，遵循注重冬前检查、冬季巡查、冬后处理的原则。

条文编制说明：

本规范将公路冬季养护工作大体分为三个阶段：入冬前检查和养护、冬季养护、越冬后的养护处置，并应遵循：注重冬前检查、加强预防养护、坚持日常巡查、完善应急措施、保障安全通畅、做好冬后处置的原则，全面保证公路良好的技术状况和服务水平。

3.0.2 养护对策应综合考虑病害对基础设施的影响程度、中长期养护规划、全寿命周期资产保值效益最大化原则论证确定。

3.0.3 公路冬季养护工作应建立日常巡查、专项检查和应急检查制度，并填写“公路基础设施专项检查记录表（附表 A.0.1~表 A.0.7）”。冬季日常巡查和应急检查应符合现行《公路养护技术标准》(JTG H10)的有关规定，公路冬季专项检查频率和时间应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 公路冬季专项检查频率和时间

公路等级	检查频率	检查时间
高速公路、一级公路	不少于 2 次/年	入冬前 1~2 个月内 越冬后 1 个月内
二级公路、三级公路	不少于 1 次/年	越冬后 1 个月内
其它等级	不少于 2 次/5 年规划期	—

注：公路冬季专项检查时间可与公路基础设施的经常检查或定期检查相结合，同期开展。

3.0.4 雨雪、冰冻等自然灾害频发时期，在不影响公路通行能力的情况下，宜加大日常巡查频率。

3.0.5 公路冬季日常检查和专项检查应做好检查记录，成果应整理归档，有条件的宜录入公路养护信息化管理系统。

3.0.6 公路冬季养护作业时应保障养护维修作业人员和设备的安全。应综合考虑养护作业时间和交通量制定科学合理的交通组织方案,减少养护工作对车辆通行的影响。

3.0.7 公路冬季养护作业不得影响路域工农业生产。

征求意见稿

4 入冬前检查和养护

4.1 一般规定

4.1.1 入冬前应对公路基础设施进行全面的专项检查，对病害应及时养护与处置。

4.1.2 应结合日常巡查、专项检查及监测评价结果，优先采取预防性养护措施。

条文说明：

限于季节原因冬季施工较为困难，为减少冬季环境对基础设施的影响，防止或延缓病害的产生和发展，减少冬季病害发生的机率，降低病害处置费用，提高冬季行车安全，延长基础设施的使用寿命，在入冬前优先实施预防性养护措施。

4.1.3 应针对灾害性天气和突发事件做好应急处置预案。

4.1.4 各养护工区（段）或养护单位应对冬季养护作业中所用的物资、材料、设备等进行检查和储备。

4.2 路基

4.2.1 路基入冬前的专项检查和养护应保证结构稳定，路肩平整、坚实，边坡稳定无缺口，排水设施无淤塞、无损坏、排水顺畅，防护及支挡结构稳定、无损坏。并按现行《公路路基养护技术规范》（JTG 5150）的有关规定，做好日常养护工作。

4.2.2 冻胀、融沉等病害严重路段应借助必要的测量仪器和监测设备进行观测，对采集的数据进行汇总、计算与评定，发现病害及时防治。

4.2.3 多年冻土路基融沉路段应保证遮阳板路基、通风管路基、热棒路基等工作正常。退化冻土路段，宜采用预制水泥混凝土连锁块铺装路面，待路基融沉稳定后铺设路面结构。

4.2.4 风吹雪路段防护工作应符合下列规定：

1 应加强对阻雪工程和导雪工程结构设施功能的检查工作，对于损坏的设施应及时维修或更换，保证所用设施处于完好状态。

2 边坡坡面应保持平顺，及时清理边沟的废料堆积。公路两侧距边坡脚不小于 30m 范围内的障碍物应及时清除，养护材料应堆放在路外的堆料台上，堆放高度不应高于路基高度。

3 风吹雪路段防护工作除应符合本规范第 4.2.4 条的有关规定外，还应符合现行《公路路基养护技术规范》（JTG 5150）的有关规定。

条文说明：

通过前期调研发现，风吹雪雪害对我国北方公路造成的危害非常普遍和严重。在新疆、青海、内蒙、吉林、黑龙江、西藏、四川西部高原、甘肃等省、自治区，冬季受气候影响，局部公路路段风吹雪雪阻几乎年年发生。

防治公路风吹雪危害的技术措施，根据其特点可归纳为“导”、“阻”、“改”、“除”四种基本类型。其中，导雪工程主要采用下导风板、侧导风板、吹雪栅栏等，阻雪工程可采用防雪林、阻（防）雪栅、挡雪墙等；“改”主要采用提高路基、修缮边坡、开挖储雪场或储雪沟等；“除”主要采用机械除雪与物理化学融雪方式。

4.2.5 雪崩路段防护工作应符合下列规定：

1 应加强对现有雪崩预防设施和防护设施的检查工作，对于损坏的设施应及时维修或更换，保证所用设施处于完好状态。

2 应在雪崩易发路段两侧设立醒目的警告标志，提醒车辆和行人严禁在雪崩易发路段临时停车和驻留。

3 新增雪崩预防设施和防护设施的设计和施工应符合现行《公路路基设计规范》（JTG D30）和《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610）的相关规定。

4 雪崩路段防护工作除应符合本规范第 4.2.5 条的有关规定外，还应符合现行《公路路基养护技术规范》（JTG 5150）的有关规定。

条文说明：

根据雪崩的发生季节和清理要求，可以分为冬季雪崩和春季雪崩。

(1) 冬季雪崩

冬季雪崩一般发生在当年的 12 月和次年的 2 月之间。形成原因为一次性的连续降雪和冬季期间的多次性降雪的累计,致使山体坡面积雪在重力、汽车行驶的震动、声波和其他外在的因素影响下,积雪沿山体下滑而形成崩塌。冬季雪崩体内含杂质很少,含水率小,雪崩体的压缩比大,雪崩清理工作使用机械设备比较单一,清理工作方便、快捷。

(2) 春季雪崩

春季雪崩一般发生在次年的 3~4 月份。形成原因为冬季降雪厚度的累积和气温回升,使得雪崩体与地面的接触处形成介质水而使雪体产生滑动。春季雪崩体内含树木、石、草等杂质较多,雪崩体含水率较大,压缩比很小。清理工作使用机械设备需要结合现场情况进行选择,清理工作相对较慢。

在雪崩易发的路段,增设警告和禁停标志,一是提醒过往车辆和行人注意安全,二是避免由于车辆启停产生的声波增加雪崩发生的可能性。

公路雪崩防治措施的选择,应坚持因地制宜、就地取材、经济有效的原则。雪崩防治综合措施可参见表 4.2.5。

表 4.2.5 雪崩防治综合措施

类型	序号	分类名称	按材料分类名称	适用范围及作用
稳雪工程	I	稳雪栅	木质稳雪栅、铅丝网+木柱稳雪栅、木板+水泥立柱稳雪栅、轻轨稳雪栅、合金材料稳雪栅、尼龙防雪网、钢质防、铅丝防雪桥	1、在风吹雪严重的平缓分水岭及背风山口，I、II 可阻截大量风吹雪避免集雪区积雪过厚及在山脊处形成雪崩。 2、I、II 适于 32°以下的山坡。 3、III 适用于小于 40°，土层厚、透水性好、植被更新快的山坡。 4、改变积雪的物理力学性质，稳定山坡积雪不使其滑动。 5、阻挡短距离雪滑。
	II	木桩	梅花形木桩、防雪截、坡面拖柳	
	III	稳雪台阶	水平台阶、台阶+钢质防雪桥、台阶+木质防雪栅、水平沟、石砌水平台阶	
	IV	稳阻雪墙	干砌片（块）石墙、浆砌片（块）石墙	
导雪工程	V	防雪走廊	木质防雪走廊、钢筋混凝土防雪走廊、钢质防雪走廊	1、用于采取其他措施均无效的雪崩点。 2、将雪崩从其路径上导至外侧。
	VI	防 雪	木质防雪、钢筋混凝土防雪	
	VII	渡雪槽	木质渡雪槽、钢筋混凝土渡雪槽	用于有足够堆积场所的沟槽雪崩、将雪崩导至公路外侧。
	VIII	导雪堤	干砌石块导雪堤、铁丝笼导雪堤、土石型导雪堤、压坝式导雪堤坝、浆砌石块导雪堤	
阻雪工程	IX	挡雪坝	石梢挡雪坝、铁丝笼挡雪坝、干砌石块挡雪坝、浆砌石块挡雪坝、钢筋混凝土挡雪坝	用于阻挡一般坡度较缓的沟槽雪崩，不宜数道同时排列。
	X	消雪丘	土丘、石丘	用于山坡坡度 23°~30°之间的地段，用于消能减速、肢解雪崩体。
缓减工程	XI	消能楔	木质楔、干砌石楔、浆砌石楔、钢质楔、装配式混凝土楔、钢筋混凝土楔	用于陡坡、土层薄的沟槽，其作用大体同上，坡度可大于 30°以上。
	XII	消能坑	消能坑、消能台	有陡坎的沟槽中，用于消能减速。
	XIII	破雪堤	干砌片（块）石、浆砌片（块）石、铅丝笼破雪堤、钢筋混凝土、钢质破雪堤	用于消能减速，其作用介于导雪与导楔之间。
化学防雪崩	XIV	用盐类	含 Na、Ca、Mg 等亚磷酸盐类	降低冻结点，改变热量状况。
人工雪崩	XV	炮 击	炮击、爆破	减小雪崩规模，用于运输繁忙的路线，之后机械清除。
	XVI	声波干扰	声波干扰	声波诱发雪崩，之后机械清除。
植树造林防雪崩	XVII	种草、种树	防风吹雪林带、水平台阶上造林、恢复植被、种草、飞机撒种	1、适用于降水充沛，土壤层较厚的山坡。 2、阻止山坡积雪滑动，改善生态环境。

4.2.6 涎流冰路段养护工作应符合下列规定：

1 涎流冰路段应加强对挡冰墙、挡冰格栅、挡冰埂、挡冰堤等涎流冰防护设施功能性的检查工作，对于损坏的人工设施应及时维修或更换。

2 应加强对截水沟、蓄冰池、聚冰坑（沟）、地下渗沟、暗沟、盲沟等排水和储水（冰）设施的检查工作，保证排水设施通畅，储水（冰）设施内清洁无杂物。

3 涎流冰路段防护工作除应符合本规范第 4.2.6 条的有关规定外，还应符合现行《公路路基养护技术规范》（JTG 5150）的有关规定。

4.2.7 填海路段应加强挡冰墙的检查工作，保证所用设施处于完好状态。

条文说明：

田海公路在冬季时，海水沿边坡爬升结冰，挡冰墙在滨海高速公路路基中主要承担的是维持边坡稳定和冬季挡冰的功能。

4.3 路面

4.3.1 路面和铺面入冬前的专项检查和养护应保证无明显病害，整洁、无积水和杂物，并应按现行《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）和《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1）的有关规定做好日常养护工作。

4.3.2 沥青路面裂缝处置应符合下列规定：

1 入冬前，应对沥青路面裂缝进行封闭，对于缺失和失效的灌缝材料应及时进行补充和更换。裂缝处置工艺应结合工程所在地气候条件和使用经验进行选择，可采用灌缝+贴缝的处置工艺。

2 沥青路面灌缝应选择在春秋季节干燥天气下进行，日平均温度在 $5^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时为宜。

3 贴缝处置工艺应充分考虑气候、机械除雪作业等因素的影响。

4 当沥青路面裂缝宽度超过 2cm 时，宜清理原裂缝中的灌缝材料，采用全断面切挖处置工艺，在槽中填充一定粒径范围的密级配沥青混合料。

5 灌缝材料宜采用密封胶，其技术要求应符合现行《路面加热型密封胶》

(JT/T 740)的有关规定；贴缝材料宜采用热粘式贴缝胶和自粘式贴缝胶，其技术要求应符合现行《路面裂缝贴缝胶》(JT/T 969)的有关规定。

6 灌缝、贴缝的施工工艺应符合现行《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142)的有关规定。

4.3.3 沥青路面裂缝全断面切挖处置工艺应符合下列规定：

1 开槽。根据破碎部分的边界和深度，确定开槽轮廓线，每边宜至少进入完好路面 100mm；开槽深度宜至裂缝开裂最低端，开槽壁面宜与原路平面垂直，槽底宜平整、坚实。

2 坑槽清理和干燥。清理槽底的水分、灰尘、松散颗粒和其他残余物。

3 涂黏结层。黏结层材料宜采用热沥青或乳化沥青，也可采用其他树脂类胶黏材料。

4 修补材料准备与摊铺。采用人工摊铺方法，用整平板将修补材料均匀、连续的摊铺整平。

5 填补材料的压实。宜采用小型压路机或震动平板夯按照先边缘、后中间的顺序，连续不断向边缘移动压实。

6 封边修正。宜采用热沥青或热改性沥青均匀、连续地喷洒在新旧料接缝上，并采用“U”形或“V”形橡胶辊，将封边材料成型为无槽贴缝式的结构型式。

4.3.4 在急弯、陡坡、背阴坡、桥面、站场、隧道出入口、平交道口等交通事故多发路段，可根据气候条件和工程经验采用主动融雪化冰技术措施。

条文说明：

主动式融雪化冰路面是指通过改变传统路面的材料组成及结构设计，使路面在降雪过程中不用借助外部作用，即可主动完成冰雪融化。“主动式”融雪化冰路面主要包括自应力弹性铺装路面、低冰点路面和能量转化式路面等。

4.4 桥涵

4.4.1 桥涵入冬前的专项检查和养护应保证技术状况等级为 1、2 类，外观整洁，排水系统完好、通畅，桥面铺装坚实平整，各部件、构件和设施齐全、功能

正常，结构无损坏、无异常变形，结构内部空间通风干燥，基础无冲刷。并应按现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)的有关规定做好日常养护工作。

4.4.2 桥面铺装及排水系统的养护应符合下列规定：

1 沥青混凝土类桥面铺装应按现行《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142)的有关规定做好养护工作；水泥混凝土类桥面铺装应按现行《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTJ 073.1)的有关规定做好养护工作。

2 排水管口偏高造成积水时，宜整修桥面或采取其它可靠措施进行修复，保证排水顺畅。

3 易产生挂冰的排水管道，应在其外侧增设保温层。

条文说明：

桥面排水不畅时冬季雨雪后凹地易形成积冰，影响行车安全。集中排水设施不通畅时冬季易冻胀损坏排水管，形成冰锥，对结构、桥下行人及车辆形成伤害。

4.4.3 易产生冰锥的伸缩缝，应在伸缩缝下方增设横向大纵坡集水槽，集水槽出水端口应与防冻排水管道联接。

条文说明：

设置伸缩缝处墩台，受水蚀（尤其是含氯离子雪水）影响较大，通过设置集中排水措施，减少水对盖梁的浸蚀，提高盖梁等下部结构的耐久性。

4.4.4 钢筋混凝土梁桥和预应力钢筋混凝土梁桥出现露筋或保护层剥落，应先将松动的保护层凿除，清除钢筋锈迹，并修复保护层。

4.4.5 钢桥油漆失效时，应及时进行局部或整座桥梁涂装除锈补漆（防腐涂层）。

4.4.6 斜拉桥、系杆拱桥及悬索桥（吊桥）的养护应符合下列规定：

1 应检查和更换钢护筒与套管连接处的防水垫圈及阻尼垫圈，做好搭接处的防水处理。

2 悬索桥（吊桥）的锚室及封闭的鞍罩内应保持干燥，有除湿设备的应保证

设备正常工作，出现故障及时维修和更换。

3 吊杆的保护套、止水密封圈、防雨罩等应保持完好，发现老化、开裂、破损等应及时修补或更换。

条文说明：

斜拉桥、系杆拱桥及悬索桥的拉（吊）索的梁端护筒处易渗漏水，导致锚头生锈，因此在入冬前需重点检查；护筒与套管连接处的防（止）水垫圈老化或破损时，需在入冬前进行更换，阻止冬季雨雪渗漏；锚杯内防护油不足时，需进行添加。拉（吊）索防护筒生锈时，需进行除锈、涂漆、防锈处理。

拉索护套出现开裂或损坏后，在冬季易形成挂冰，严重影响行人（车）的安全，故需在入冬前及时修复。

索鞍一般均有防尘罩，但随着运营时间的增加，其密封效果降低，故在入冬前需进行检查与养护。

4.4.7 支座的养护应符合下列规定：

- 1 应保持支座各部完整、清洁、工作正常。
- 2 钢筋混凝土摆柱支座的柱体无脱皮、开裂、露筋、碎裂病害；钢筋及钢板无锈蚀；
- 3 支座垫石无裂缝及压碎，支座无脱空。
- 2 钢支座表面防腐涂层出现剥落应及时涂刷，当与原有材料有差异时，应注意不同涂层的相融性。

条文说明：

支座是保证桥梁正常工作的重要组成部分，支座功能降低或丧失，影响桥梁的正常工作，因此在入冬前，需对支座及基配套设施进行检查与养护，清除支座周围的杂物，防止积水（冰雪），影响支座的正常工作。

4.4.8 墩台基础的养护应符合下列规定：

- 1 应采取措施保证桥梁墩台基础附近河床稳定，严禁在桥下堆积秸秆、杂草等易燃易爆物和废弃物。
- 2 外露石砌基础无砌块断裂、灰缝脱落、变形；砌体泄水孔无堵塞，防水层

无损坏。

3 扩大基础无冲刷、滑动、掏空，桩基础水位变化处无颈缩、露筋。

条文说明：

桥下如有易燃物，冬季干燥易引起火灾，导致桥梁结构受损。

位于寒冷地区的桥涵，由于基础埋深不足，易出现基础冻胀、融沉、桩基冻拔、桥台翼墙开裂等病害，其根治方法是进行改建，

4.4.9 墩台等圬工砌体如有破损时应及时修补。

条文说明：

圬工砌体灰缝脱落，应清除缝内杂物，重新用水泥砂浆勾缝填充，防止雨雪进入发生冻胀，损坏圬工结构。

4.4.10 入冬前，涵洞的检查应重点包括下列内容：

- 1 进水口是否堵塞、洞内有无淤积及排水不畅。
- 2 洞口周围是否有杂物堆积、涵洞是否清洁、漏水。
- 3 涵体侧墙是否渗漏水、开裂，墙身砌体砂浆是否脱落。
- 4 涵身顶部盖板或拱顶是否开裂、漏水。

条文说明：

寒冷地区的山区公路，常有涎流冰危害，涵洞进出口堵塞或洞内排水不畅，在冬季易造成冰拥阻塞，严重时堵塞涵洞，使积雪拥上涵顶或路面，造成结构物损坏，影响行车安全。

4.4.11 涵底和涵墙出现渗漏水时，应查明原因并及时修补。

4.5 隧道

4.5.1 入冬前隧道的检查和养护应保证土建结构及附属设施技术状况良好，排水系统排水通畅，保温设施完好，消防设施齐全完整、运行正常、工作可靠。并应按照现行《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)有关规定做好日常养护工作。

4.5.2 入冬前,隧道检查除应符合现行《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)有关规定外,还应重点包含下列内容:

- 1 洞口、洞门、衬砌、顶板、内装饰是否渗漏水。
- 2 排水设施是否畅通、完整。
- 3 衬砌结构和消防水池保温层是否完好、隧道出水口保温是否有效。
- 4 消防水加热设施是否有效,电路是否正常。

5 严重不良地质地段、重大结构病害或隐患处、易出现洞口积雪或春融期泛水路段,应对其结构变形、受力、地下水状态、洞口坡体等进行密切观测和监测,当发现监测数据突变时,应及时预警和处置。

4.5.3 当采用湿法对隧道顶板、内装饰、侧墙和洞门进行清洁时,日最低气温应在 5℃ 以上,并应符合现行《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)的有关规定。

4.5.4 隧道防冻保温设施应做好保养维护,当有损坏时,应及时维修或更换。有水消防管道保温棉和电伴热线缆设施的隧道,在入冬前应加强维护工作,保证其正常工作。

4.5.5 隧道内渗漏水处置应贯彻“预防为主,防、排、截、堵相结合”的综合处置原则,并宜符合下列规定:

1 增设衬砌背面排水系统,在侧墙内侧加设竖向渗(盲)沟及泄水管,将渗漏水引入边沟内排出。

2 对裂缝集中处的漏水,宜采取封闭裂缝埋管排漏,其技术要求宜符合下列规定:

- 1) 将各漏水缝向选定的排水集中点开凿八字形沟槽。
- 2) 视漏水量的大小,用可透水软管嵌入八字形沟槽内,同时抹速凝砂浆稳固。
- 3) 在排水集中点埋入一段硬塑管,并用砂浆稳固。
- 4) 在硬塑管外接一条排水管,并固定在侧墙上,使漏水通过排水管排入边沟。

3 衬砌工作缝处漏水,宜加设工作缝环形暗槽,将漏水通过暗槽内的半圆管排入纵向边沟,其技术要求宜符合下列规定:

- 1) 以工作缝为中心, 开凿宽 150mm、深 100mm 的槽, 清槽后, 涂刷沥青。
- 2) 布设玻璃布半圆管, 可透水的平面紧贴槽壁, 用螺栓将其固定在槽壁上。
- 3) 在半圆管外侧涂抹快凝砂浆。
- 4) 在快凝砂浆外侧布设铁纱窗 2 道。
- 5) 用防水砂浆将槽口封平。

4 对少量渗水, 可采用防水砂浆或其它材料进行封堵, 也可在衬砌表面铺一层防水层, 防水材料可选用水泥或树脂材料, 防水层外面可喷一层水泥砂浆或水泥混凝土保护层。

5 设表层导流管, 将漏水量较大的裂缝顺走向开凿成喇叭形沟槽, 嵌入开口型半圆接水管, 用水泥砂浆稳固, 在下端出口处用引水管将水引入边沟。

6 对地下涌水, 可设横向渗(盲)沟并加深纵向排水沟。当涌水量大, 必要时可加修路中心排水沟或盲沟。

7 对于实施保温铺贴且有渗漏水隐患的隧道, 宜采用雷达进行无损检测, 探明富水带分布及富水规模, 采取竖向保温排水管进行预先疏导。

条文说明:

渗漏水至今仍是隧道工程界尚未很好解决的难题, 一些寒冷地区隧道虽然采取了多种防排水和保温措施, 使隧道的冻害有所缓解, 但由于隧道在不同季节、不同阶段隧道岩(土)体内富水状况都不同。因此, 在对隧道进行入冬前检查时, 应充分重视隧道渗漏水情况, 详细记录隧道发生渗漏水的断面位置、渗漏水程度。施工期实施衬砌外贴保温层的隧道, 往往渗漏水不易察觉, 若保温层失效则极易发生初衬和二衬间聚水结冰, 导致二衬冻胀脱落。

4.5.6 对有防冻需求的隧道, 抗冻保温设计与施工技术要求应符合现行《季节性冻土地地区公路设计与施工技术规范》(JTG D31)的有关规定。

4.5.7 洞口背阴坡或纵坡易形成暗冰或结冰的路段, 应每隔 10m 设置袋装防滑料堆放点, 防滑料应堆放整齐并采取防潮措施。

4.6 交通工程及沿线设施

4.6.1 交通工程及沿线设施入冬前的检查和养护应保证各类设施技术状况良

好、功能有效、运行正常。

4.6.2 交通工程及沿线设施入冬前检查和养护应符合下列规定：

- 1 对高速公路及干线公路应进行专项检查。
- 2 对冰雪地区和交通事故易发和多发路段应进行重点检查，必要时对护栏立柱埋深、交通标志、标线逆反射系数等指标进行抽检。
- 3 交通安全设施缺失或破损以及检测质量不合格等应及时进行更换，并应符合现行《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82)、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81)、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/TD81)和《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80)的有关规定。

4.6.3 交通标志的养护应符合下列规定：

- 1 交通标志版面无破损、残缺，反光膜颜色鲜明，无污染、脱落；可变标志板无故障；轮廓标和百米标志无缺失；标志板净空符合要求。
- 2 标志立柱无变形，立柱竖直度满足要求，对碰撞和剐蹭导致的立柱防腐层脱落应进行及时修复。
- 3 标志基础无明显裸露、混凝土无破损，地脚螺栓紧固件无缺失。

4.6.4 交通标线的养护应符合下列规定：

- 1 交通标线完整、整洁、无污染。
- 2 振荡标线、突起路标完整、连续。
- 3 对不满足使用条件的交通标线应进行补充施划，并保证其反光性能。
- 4 在机械除冰雪较为频繁的地区，可采用下卧式或嵌入式标线，以提高标线的服役耐久性。

4.6.5 护栏和栏杆的养护应符合下列规定：

- 1 波形梁钢护栏板、立柱、端头段等无变形；防腐层厚度及附着性满足要求，护栏板中心高度、顺直度等满足要求。
- 2 钢筋混凝土护栏无污染、破损、漏筋等现象，防腐涂层完整、无脱落。开裂严重或混凝土剥落，应凿除损坏部分，修补完整。
- 3 水泥混凝土防撞墙应涂刷防腐材料，已有防腐涂装的出现局部破损时，宜

采用原工艺、材料和质量要求进行修复。

4 缆索护栏基础混凝土无污染、破损；立柱防腐层无脱落，最下一根缆索高度应满足要求。

5 护栏板连接螺栓、拼接螺栓等完整、无缺失，防阻块无变形。

6 中央分隔带开口护栏完整，两固定端安装牢固，连接部分具备防盗功能。

7 钢质栏杆与外露钢构件应涂漆防锈，维护性涂装采取的工艺、材料和质量要求宜与原桥相一致。

8 护栏防撞垫及防撞桶完整、无缺失变形，与其他护栏及公路线形保持一致性。

4.6.6 视线诱导设施的养护应符合下列规定：

1 轮廓标设置应保证完整性，与道路角度保持合理性，反光面表面清洁无污染、无覆盖。

2 低等级公路设置的警示桩、示警墩等应确保完整，其表面反光材料应无污染、无覆盖。

4.6.7 隔离栅的养护应符合下列规定：

1 隔离网、立柱无缺失、破损；应对隔离网上的杂草、杂物等进行清理，防止冬季积雪。

2 隔离栅立柱基础如有外露应进行加固处理。

4.6.8 防落网的养护应符合下列规定：

1 防落物网和防落石网应保持完整，对破损和缺失等部分进行补充和完善，清理防落网上的杂物。

2 水源保护地、蒸发池等部位防落网的防腐和接地电阻应符合要求。

4.6.9 防眩设施的养护应符合下列规定：

1 防眩板应保证完整性、支架稳固，防眩板高度满足防眩要求，对缺损设施及时进行补充更换。

2 中央隔离绿植高度及密度应符合防眩要求。

4.6.10 避险车道的养护应符合下列规定：

- 1 避险车道前设置的提示标志、标线及轮廓标应保证完整性和功能性。
- 2 路面平整、无病害和杂物，排水系统通畅。
- 3 防撞桶等防护缓冲设施等应保证完好性及功能性。

4.6.11 降雪量较大、持续时间长且积雪覆盖车行道的路段，应设置积雪标杆，并保证其完整性和功能性。其技术要求应符合现行《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81）的有关规定。

4.6.12 附属设施的养护应符合下列规定：

- 1 入冬前，对附属设施等进行常规检查，重点对其工作状态进行检查，确保各附属设施的工作状态正常。
- 2 收费站（亭）雨棚无裂缝、变形，应确保雨棚良好，无渗漏现象。
- 3 应加强对房屋内部及四周排水设施的管理与维修，防止房屋地基发生冻胀。

5 冬季养护

5.1 一般规定

5.1.1 公路冬季日常巡查频率不应小于 1 次/日，冰雪天气和事故多发路段，在不影响交通通行的条件下，应加大日常巡查频率。

5.1.2 冬季病害修复时限应符合表 5.1.2 的要求。

表 5.1.2 冬季病害修复时限

修复时限	适用条件
及时修复	影响行车安全的病害
限时修复	危害结构安全且发展迅速的病害
限期修复	对安全无明显影响且发展缓慢的病害

条文说明：

为了防止病害的进一步发展和对交通安全产生影响，冬季对于病害的修复亦强调及时性，但限于冬季对施工影响较大，耐久性修复往往难以保证，故在保障交通安全的前提下可灵活掌握、计划实施，并记录病害类型和位置。

5.1.3 有条件时可采用定点或移动视频监控、无人机巡查方式开展日常巡查工作。

5.2 路基

5.2.1 路基冬季养护应保证排水设施工作有效，支挡结构稳定，及时处置影响行车安全的冻胀。当出现涎流冰灾害时应及时处置。

5.2.2 应限期清除路基两侧可能造成积雪或影响机械除雪的障碍物。

5.2.3 对严重冻胀、冻鼓路段，应限期修复。

5.2.4 涎流冰路段和滨海冰害路段宜采用昼夜看守刨冰放水，并撒布防滑料；严重时宜设置临时排水、引水或挡冰结构。对路段损坏的长度、起止时间、气温

变化、表面特征、养护情况等进行调查分析，确定治理方法和措施，必要时可增加挡冰墙高度或增设临时防护设施。

5.2.5 风吹雪路段的养护应符合下列规定：

- 1 防护设施被雪掩盖或倾倒时，应及时进行清理或维修加固。活动式防雪栅被埋住 $2/3 \sim 3/4$ 高度时，应及时拔出并重新在迎风侧的雪堆顶部安放。若原路基未设置防雪栅或发生缺失时，应及时进行增补。
- 2 轮廓标发生损坏或被雪掩埋时，应及时进行清理维护。
- 3 及时检修导风板，保持结构和功能完好。
- 4 加强风吹雪路段的巡查工作，制定详细完善的技术数据采集表（附表 A.0.8）和工程量采集表（附表 A.0.9）。

5.2.6 雪崩路段的养护应符合下列规定：

- 1 应加强雪崩路段的巡查工作，制定详细完善的巡查工作记录表（附表 A.0.10）。
- 2 自然降雪的累积厚度达到和接近历次发生雪崩的累积厚度时，应观察雪崩路段的变化情况，并结合交通组成、气候、气象等条件对雪崩发生时间作出判断，必要时明炮震动法进行人工崩雪。
- 3 雪崩发生后，应及时观察沿河水位变化，防止雪崩下滑堵塞河道。

5.2.7 排水设施的养护应符合下列规定：

- 1 地下排水口的保温措施，若有损坏，应限时修复。
- 2 应对地下排水设施的出水量进行估计，越冬期的排水不应影响农田、公路等邻近设施。

5.2.8 支挡结构的养护应符合下列规定：

- 1 泄水孔排水功能正常，出水通畅，无堵塞；必要时进行疏通和保温处理。
- 2 挡土墙发生倾斜、局部鼓出、滑动或下沉等病害时，应及时进行记录、检测 and 安全性评价，存在安全隐患时应采用临时支挡。

5.3 路面

5.3.1 应及时清除路面积冰、积雪、积水，所清除的冰、雪不应堆放在影响路基稳定性和行车视距的范围内。

5.3.2 对急弯、陡坡、背阴坡、桥梁、隧道出入口、平交道口、易积冰雪路段以及长大纵坡（受刹车淋水影响）等重点路段，应采取必要的路面防滑措施。

5.3.3 应及时修补沥青路面坑槽和水泥混凝土路面坑洞、断板、沉陷、板角破损病害，宜采用沥青冷补料或其它材料，当采用冷补料时应符合现行《沥青路面坑槽冷补成品料》（JT/T 972）的有关规定。

5.4 桥涵

5.4.1 应保证桥面排水系统工作正常，当发现堵塞时应及时疏通，当发现损坏时应限期修复或更换。

5.4.2 应加强巡查，及时清除影响行车和行人安全的挂冰。

5.4.3 桥梁栏杆损坏时应采取临时防护措施并限期维修。

5.4.4 桥梁低温维修时，应对修补混凝土构件采取保温措施。

5.4.5 曲线和长大纵坡的桥梁宜在行车方向适当位置设置积冰雪警示标志。

5.4.6 在交通量较大、冰层较薄的情况下，冬季不宜拆除浮桥，应采取保护措施，及时清除船边、锚链上的冰凌，保障车辆安全通行。

条文说明：

根据历史经验，河流结冰较薄时，可不拆除浮桥，因为冰层较厚，冰的挤压作用下，容易损坏浮桥。

5.5 隧道

5.5.1 应及时清除边仰坡积雪、挂冰和洞口积雪，清雪顺序宜从洞身至洞口，

保证隧道出入口行车安全。

5.5.2 隧道涎流冰和洞顶挂冰应及时处置，做好详细记录，并限期修复。

5.5.3 隧道衬砌出现冻鼓等异常情况时，应加强监测，必要时可采取电热网进行局部加热并钻孔植入保温导水管，防止衬砌脱落。

条文说明：

根据吉林、辽宁两省的观测结果，隧道衬砌冻胀易发生在每年的 12 月至次年 2 月，对于入冬前有渗漏水记录的隧道尤其应加强衬砌冻胀变形的监测。

5.5.4 应定期检查排水设施，排水沟、出水口有结冰阻水现象时，应及时清理冰雪，确保洞内排水通畅。

5.5.5 应加强对消防水源设施的保养维修，宜采用智能电伴加热等形式对消防用水进行保温。

条文说明：

电伴加热仍是目前防止隧道消防水冻结失效的有效手段，但由于能耗大运营成本高，导致一些隧道的电伴加热无法运行。随着隧道智慧化进程的加快，在建设期或升级改造阶段增加智能化控制手段，消防水加热控制开关与隧道烟感等火灾报警系统连接，一旦隧道内发生火灾，电加热自动启动，较短短时间内使固态水转化为液态。也可设定间歇性加热，以确保消防用水有效，最大限度节约能源。

5.5.6 隧道路面冰包应及时清除，路面发生暗冰或结冰时应及时撒布防滑料。

5.5.7 洞口及洞内标志、标线和轮廓标应保持完整、清洁。

5.6 交通工程及沿线设施

5.6.1 交通工程及沿线设施应保证完好，缺失和损坏时应及时补充和维修。

5.6.2 团雾和易受冰雪影响的路段宜增设电子交通信息显示设备。

5.6.3 交通标志的养护应符合下列规定：

- 1 及时清除标志版面积雪、覆冰，确保标志版面清洁，反光性能正常。对因大风、积雪等导致的版面变形、反光膜脱落等应及时修复。
- 2 标志立柱无变形，立柱竖直度满足要求。
- 3 标志基础无长期积雪、积水，避免冰雪融化后造成基础周边土体流失。

5.6.4 交通标线的养护应符合下列规定：

- 1 交通标线积雪和覆冰应及时清除。
- 2 因铲雪导致的标线、突起路标脱落，其长度超过 10m 时应及时进行处理，可采用临时标线带进行处理，并记录缺失位置。

5.6.5 护栏和栏杆的养护应符合下列规定：

- 1 护栏和栏杆上的积雪应及时清除。
- 2 混凝土护栏底部冰雪应及时清除，防止护栏底部冻融、腐蚀。
- 3 护栏防撞垫和防撞桶出现破损或缺失应及时补充更换。

5.6.6 轮廓标、警示桩、示警墩、防风栅、防雪栅、积雪标杆等设施不得被积雪覆盖，缺失或损坏时应及时更换或维修。

5.6.7 防眩板和支架变形时应及时进行处理。

5.6.8 收费站（亭）雨棚上的积雪及冰凌等应及时清除。

6 公路除冰雪作业

6.1 一般规定

6.1.1 公路除冰雪作业应坚持应急保障与后期巩固相结合的原则，以安全、畅通、环保为目标，做到准备充分、组织有序、保障有力。

6.1.2 应根据降雪量、降雪频次、除雪时限、气候环境、地理位置、交通量和沿线条件等因素制定除冰雪作业方案，因地制宜、科学组织、不断总结当地成功经验。

6.1.3 自然降雪等级划分标准应按表 6.1.3 确定。

表 6.1.3 自然降雪等级划分标准

降雪等级	时段降雪量 (mm)	
	12h 降雪量 (mm)	24h 降雪量 (mm)
微雪	<0.1	<0.1
小雪	0.1~0.9	0.1~24
中雪	1.0~2.9	2.5~4.9
大雪	3.0~5.9	5.0~9.9
暴雪	6.0~9.9	10.0~19.9
大暴雪	10.0~14.9	20.0~29.9
特大暴雪	≥15.0	≥30.0

条文说明：

根据《降水量等级》(GB/T 28592)的有关规定，将自然降雪划分为微雪、小雪、中雪、大雪、暴雪、大暴雪、特大暴雪 7 个等级。

6.1.4 公路除冰雪作业方式包括：机械除冰雪、融雪剂除冰雪、人工除冰雪。

6.1.5 公路除冰雪应按照机械除冰雪为主、撒布融雪剂和人工除雪为辅的原则实施，除冰困难路段应以防滑措施为主，除冰为辅；除冰、除雪作业不得破坏公路基础设施。

6.1.6 除冰雪作业宜按照先干线，重点路段；后支线，一般路段的顺序进行。高速公路除冰雪作业宜按照主线、收费广场、匝道、其他段落依次清除。

6.1.7 各养护管理单位应根据高速公路运营里程、气候特点、公路线型特点以

及冬季冰雪恶劣天气情况等因素配备除冰雪机械、设备、机具，并储备各类易损配件和辅助材料。

6.1.8 降雪预警等级和划分标准应按表 6.1.8-1 确定；道路结冰预警等级和划分标准按 6.1.8-2 确定；冬季冰雪灾害应急响应启动等级标准应按表 6.1.8-3 确定。

表 6.1.8-1 公路降雪预警等级和划分标准

预警信号	划分标准
蓝色	12h 内降雪量将达 4mm 以上，或者已达 4mm 以上且降雪持续，可能对交通有影响
黄色	12h 内降雪量将达 6mm 以上，或者已达 6mm 以上且降雪持续，可能对交通有影响。
橙色	6h 内降雪量将达 10mm 以上，或者已达 10mm 以上且降雪持续，可能或者已经对交通有较大影响。
红色	6h 内降雪量将达 15mm 以上，或者已达 15mm 以上且降雪持续，可能或者已经对交通有较大影响。

表 6.1.8-2 道路结冰预警等级和划分标准

预警信号	划分标准
黄色	路表温度低于 0℃，出现降水，12h 内可能出现对交通有影响的道路结冰
橙色	路表温度低于 0℃，出现降水，6h 内可能出现对交通有较大影响的道路结冰
红色	路表温度低于 0℃，出现降水，2h 内可能出现或者已经出现对交通有很大影响的道路结冰

表 6.1.8-3 冰雪灾害应急响应启动等级标准

响应等级	划分标准
IV 级响应启动	当发布暴雪蓝色预警，且预计未来 48h 预警区内的大部地区仍将连续达到暴雪蓝色预警以上标准；或者暴雪天气已经出现，2 个及以上省（自治区、直辖市）大部分地区可能或已经导致交通受到一定影响，且影响可能持续。
III 级响应启动	（1）当发布暴雪黄色预警，且预计未来 48h 预警区内的大部地区仍将连续达到暴雪蓝色预警以上标准；或者暴雪天气已经出现，2 个及以上省（自治区、直辖市）大部分地区可能或已经导致交通受到较大影响，且影响可能持续。 （2）当发布道路结冰黄色预警，预计未来 72h 预警区内的大部地区仍将连续达到道路结冰黄色以上预警标准，或者道路结冰已经出现，2 个及以上省（自治区、直辖市）大部分地区对交通运输造成较大影响，且影响可能持续。
II 级响应启动	（1）当发布暴雪橙色预警，且预计未来 48h 预警区内的大部地区仍将达到暴雪黄色预警以上标准；或者暴雪天气已经出现，2 个及以上省（自治区、直辖市）大部分地区可能或已经导致交通受到重大影响，且影响可能持续。 （2）当发布道路结冰橙色预警，预计未来 72h 预警区内的大部分地区仍将连续达到道路结冰黄色以上预警标准，或者道路结冰已经出现，2 个及以上省（自治区、直辖市）大部分地区对交通运输造成重大影响，且影响可能持续。
I 级响应启动	（1）当发布暴雪红色预警，且预计未来 48h 该预警区内的大部分地区腾江达到暴雪黄色预警以上标准；或者暴雪天气已经出现，2 个及以上省（自治区、直辖市）大部分地区可能或已经导致交通受到特别重大影响，且影响可能持续。 （2）当发布道路结冰红色预警，预计未来 72h 预警区内的大部地区仍将连续达到道路结冰橙色以上预警标准，或者道路结冰已经出现，2 个及以上省（自治区、直辖市）大部分地区对交通运输造成特别重大影响，且影响可能持续。

条文说明:

根据中国气象局 2007 年发布的第 16 号令《气象灾害预警信号发布与传播办法》和《公路交通高影响天气预警等级》(QX/T 414)的有关规定,将公路降雪预警分为:蓝色、黄色、橙色、红色四个等级,将道路结冰预警等级分为:黄色、橙色、红色三个等级。根据《国家气象灾害应急预案》(国办函〔2009〕120号)、《重大气象灾害应急响应启动等级》(QX/T 116)和《公路交通高影响天气预警等级》(QX/T 414)的有关规定,将冰雪灾害应急响应启动等级分为:IV级、III级、II级、I级。

6.1.9 各级公路养护管理部门应在充分总结当地冰雪气象条件影响的基础上,充分考虑公路等级、交通量以及对行车安全的影响制定公路除雪作业技术标准并宜按表 6.1.9 确定。

表 6.1.9 公路除雪作业技术标准

项目	雪情	高速公路、一级公路	二级及以下公路
		除雪时限及标准	除雪时限及标准
作业时限	小	6	18
	中	8	24
	大	12	36
	暴风雪等极端天气	视情况而定	视情况而定
路面裸露等级 ¹	—	4级以上	3级以上
除雪范围	—	距路基边缘内侧 1m 以内	路面边缘线以内

注: 1 路面裸露等级评价方法按附录 B 的有关规定进行。

条文说明:

各地应积极组织力量加快除冰雪作业的效率,尽最大程度减少冰雪天气对行车交通的影响,根据我国各气候与交通条件,冰雪等恶劣气象对公路交通的影响,以及各地冬季公路养护装备的配置情况,在综合调研各地经验的基础上,制定了公路除雪作业技术标准。

6.1.10 各级公路养护管理机构应根据气候气象、地理环境和防治经验,制定公路冰雪灾害处理应急预案,并宜包含下列内容:

- 1 组织结构及其人员落实情况。
- 2 适用范围及一般要求。
- 3 公路冰雪灾害信息的报告与管理程序及时限要求。
- 4 公路冰雪灾害预警信号。
- 5 公路冰雪灾害应急管理措施。
- 6 一般路段与特殊路段、各种公路冰雪灾害的处理。
- 7 应急响应的程序和要求。
- 8 应急结束的主要工作内容。
- 9 保障措施。

6.2 气象预警与信息發布

6.2.1 应通过气象部门发布的气象信息并结合公路沿线状况资料,分析可能产生的危害类型,及时预报和发布信息。

条文说明:

通过气象部门发布的卫星云图、天气预报,结合沿线设立的摄像、气象观测、能见度观测、路面状态观测等装置,对所采集的气象资料信息进行分析后,将当前公路通行状况的分析结果,通过可变情报板、无线电播报、收费站信息发布、短信、微信公众号等多种形式,告知驾驶员和公众。

6.2.2 公路养护管理部门应建立跨部门、跨地区的应急协调处置能力,与气象部门、交管部门、路政部门紧密配合,形成多部门联动的冬季冰雪处置措施和交通运营的决策系统。

6.2.3 在急弯、陡坡、长大纵坡、深路堑段、桥梁、隧道口、山坡背阴处、等易受冰雪灾害影响的重点路段,宜采用固定或移动气象站、路面温湿及结冰传感器以及气象预报预警系统进行监测。公路风吹雪和雪崩严重路段可增设雪深自动观测仪。

6.2.4 雪崩易发路段可采用电测化技术手段，并结合互联网+通信平台，加强对雪崩的监测和预警。

6.3 除冰雪准备

6.3.1 公路除冰雪的准备工作包括：组织储备、技术储备、机械储备和物资储备。

6.3.2 冬季除冰雪工作组织结构设置原则宜按照现有养护管理体制分级设置，分层落实，明确职责，配置合理，责任到人。

6.3.3 公路冬季除冰雪应做好技术储备工作，组织技术交底，开展养护技术人员的技术和安全岗前培训，并划分除冰雪作业区间或作业组。

条文说明：

根据历年降雪量、气候环境、地理环境、公路等级、交通量、除雪标准和时限、历年除雪经验等因素划分除冰雪作业区间或作业组。

6.3.4 冬季以及寒潮来临之前，应对冰雪灾害重点路段的进行巡查和标记，并主要包括下列内容：

- 1 易受融雪剂腐蚀影响的路段，包括桥梁、水泥路面、水源保护地等；
- 2 易受冰雪侵害路段，包含涎流冰路段、风吹雪、雪崩等路段等；
- 3 冰雪灾害偶发地区和易受冰雪灾害影响的急弯、陡坡、匝道、大型桥梁、隧道口及长大纵坡等。
- 4 应对路基、路面、桥头、伸缩缝等进行检查维修，避免影响机械除雪作业；应对路面、边沟、涵洞等进行检查，清除可能影响融化雪水汇集和易造成积雪聚集的障碍物。

6.3.5 公路除冰雪的机械设备准备应符合下列规定：

- 1 各级养护管理单位可根据历年降雪量、降雪频次、地理环境、气候特点、公路等级、交通量、路面宽度、除雪标准和时限等因素合理配置除冰雪机械设备。不同除冰雪设备的适用条件、配备标准和行驶速度宜参照表 6.3.5 确定。

表 6.3.5 除冰雪设备配备表

机械名称	适用条件	配备标准 ¹ (二级公路, 50 公里双车道)	行驶速度
旋抛式除雪机	清除 10cm 以上的积雪、风吹雪或配合雪犁除雪机清除路肩堆积雪	根据需要配置	25 km/h $\pm$ 5km/h
车载雪犁式除雪机	积雪较厚, 最大清除厚度可达 50cm	不少于 2 台	45 km/h $\pm$ 5km/h
平地机			15 km/h $\pm$ 5km/h
轮式推土机			10 km/h $\pm$ 5km/h
滚刷式扫雪机	积雪厚度小于 5cm 且积雪松散, 暗冰或薄冰(厚度小于 1cm)。	不少于 2 台	45 km/h $\pm$ 5km/h
气流式除雪设备	积雪厚度小于 5cm 且积雪松散	——	根据雪量确定
破冰除雪机 (破冰机)	暗冰、薄冰、结冰或者压实板结雪	根据需要配置	20km/h $\pm$ 5km/h
融雪剂撒布机	行车道融雪剂撒布	不少于 1 台	根据融雪剂撒布量确定
防滑料撒布装备	应急撒布防滑料需求	不少于 1 台	根据防滑料撒布量确定
装载机	运输积雪、积冰	根据需要配置	——

注: 1 二级以上公路或多车道时应适当增加; 二级以下公路或单车道时适当减少。

2 应做好除冰雪机械养护管理工作及所用物资的储备工作, 保证除冰雪机械设备处于完好状态。

3 各养护单位可根据实际需求配备人工除冰雪工具, 主要包括推雪板、铲雪锹、人工融雪剂撒布工具以及防护劳保用品。

6.3.6 公路除冰雪物资准备应符合下列规定:

1 融雪剂和防滑料储备应符合表 6.3.6 的有关要求。

表 6.3.6 融雪剂和防滑料的要求

种 类	描述	符合要求
融雪剂	液体、固体	GB/T 23851
路用非氯有机融雪剂	液体、固体	JT/T 973
防滑料	砂、碎石、石屑、炉渣、木屑、植物碎屑、麻袋等	粒径宜小于 10mm

2 应参照历年用量、公路等级和交通量并按照 5 年设计降雪重现期准备充足且符合环保要求的融雪剂, 保证储存环境良好。

3 各级公路养护管理机构应根据所辖管段的区间长度和历年降雪量设置融雪剂和防滑料储备点。

4 应根据管养范围, 在弯道、坡道、桥面等重点易滑路段两侧集中存放充足的晾晒或除湿干燥后防滑料, 并做好防雨、防潮、防冻处理, 所备材料不应占用

行车道。

6.3.7 养护管理单位应积极主动与交警部门协调,明确管理职责,跟踪配合,做好除冰雪现场的交通安全秩序维护、恶劣天气的交通管制等工作。

6.3.8 除冰雪作业结束后,应对机械设备进行彻底的清洁、除锈、喷漆等,并对设备性能进行恢复、保养,对冬季除冰雪设备的易损件进行购置、制作。

6.3.9 除冰雪作业结束后,应对除冰雪作业工作进行分析总结,为下一个除冰雪作业期的预案的制定、作业规程的修订、计划的编算等提供理论及数据支撑。

6.4 除雪冰作业

6.4.1 不同气温和降雪等级下的除雪措施宜按表 6.4.1 确定。

表 6.4.1 不同气温和降雪等级的除雪措施

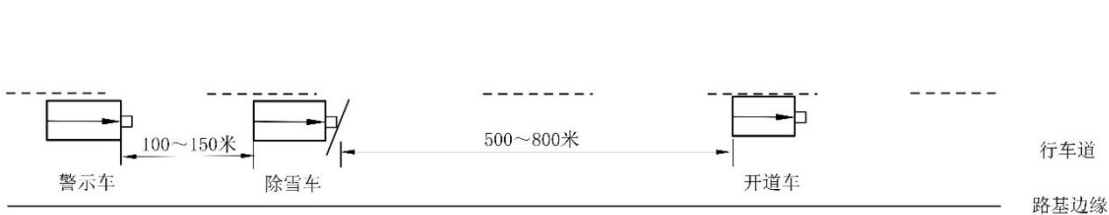
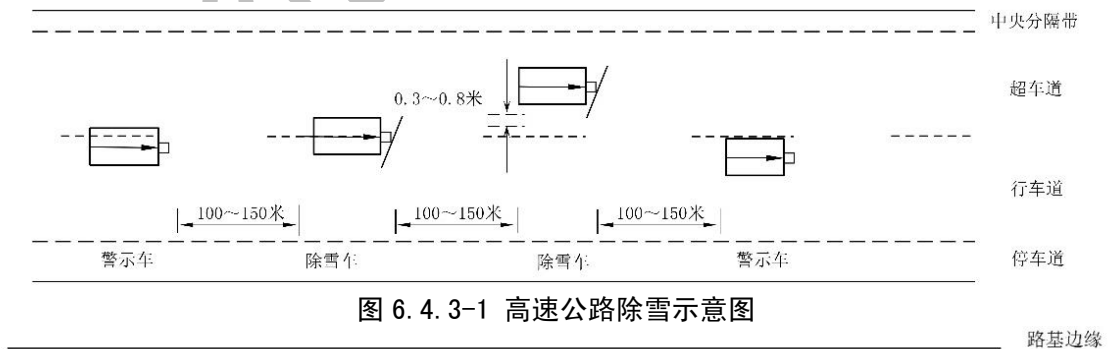
降雪等级	日平均气温	采取的措施	融雪剂用量 g/m ²	防滑料	机械推荐	备注
微雪	>-5℃	——	——	——	——	平均气温小于-5℃时,可在陡坡、弯道、平交路口等局部路段或全线进行一次大范围、小剂量的融雪剂撒布工作。
	-5℃~-10℃	撒布融雪剂	15~25	局部重点路段		
	-11℃~-15℃					
	-16℃~-20℃					
	<-20℃					
小雪	-5℃~-10℃	撒布融雪剂 + 机械除雪	10~20	局部重点路段	雪犁式除雪机、平地机、滚刷式除雪机	降雪厚度至 1cm 时开始撒融雪剂,降雪结束后采用机械除雪,宜再次撒布融雪剂。撒布融雪剂总量宜不超过 40g/m ² 。
	-11℃~-15℃		21~30			
	-16℃~-20℃		31~40			
	<-20℃		15~25			
中雪、大雪	-5℃~-10℃	撒布融雪剂 + 机械除雪	20~30	局部重点路段	雪犁式除雪机、平地机、轮式推土机、装载机	降雪厚度至 1cm 时开始撒融雪剂,降雪结束或降雪厚度达到 5cm 时采用机械除雪,宜撒布融雪剂总量宜不超过 60g/m ² 。
	-11℃~-15℃		31~40			
	-16℃~-20℃		41~50			
	<-20℃		25~35			
暴雪	-5℃~-10℃	撒布融雪剂 + 机械除雪	20~30	局部重点路段	旋抛式除雪机、雪犁式除雪机、装载机	以机械除雪为主,降雪厚度至 20cm 以上或出现连续降雪时,宜 24h 采用机械除雪。积雪严重的路段,宜分段封闭交通。
	-11℃~-15℃		31~40			
	-16℃~-20℃		41~50			
	<-20℃		25~35			

6.4.2 机械除雪作业应符合下列规定：

- 1 机械除雪作业宜分若干个作业组，并按组次循环除雪工作。
- 2 应根据公路等级、车道数、交通量、道路封闭条件等因素，采取同向组合梯次排列作业模式，可参考本规范附录 C 的有关规定确定梯次作业方式。
- 3 梯次作业相邻除雪机前后间距宜控制在 100m ~150m；铲刀铲迹搭接宜控制在 30cm ~80cm，铲刀角度宜控制在 $30^{\circ}\pm 5^{\circ}$ 。推雪过程中不应随意提起刀片，推雪板距离分隔带或防撞护栏边缘宜大于 50cm。多种机械联合作业时，应注意各种机械作业速度的相互协调。
- 3 连续降雪且未封闭交通时，应快速清除出一条车道，并每隔 500m 清出一段错车道。
- 4 除雪作业时应注意避让桥梁伸缩缝；在山区、坡道除雪作业时，宜采取迂回作业方式，从高处向低处进行除雪作业。
- 5 立交桥区的积雪不得直接抛到桥下，应将积雪堆积到指定地点后运出。

条文说明：

高速公路机械除冰雪作业按照超车道→行车道→硬路肩的次序进行流水作业，高速公路除雪作业车辆梯次排列如图 6.4.3-1 所示，其它等级公路除雪作业车辆梯次排列如图 6.4.3-2 所示。第 1 台设备清除超车道积雪，向右侧刮雪，第 2 台设备距第 1 台设备一定的安全距离依次向右刮雪；当除雪车队后方集聚车辆较多时，通知除雪机械放慢车速，让出通道，由警示车指挥后面车辆通过。



6.4.3 融雪剂除冰雪作业应符合下列规定：

- 1 不同平均气温下的融雪剂类型宜按表 6.4.3 选用。

表 6.4.3 不同日平均气温条件下融雪剂选用

日平均气温	融雪剂类型
$> -10^{\circ}\text{C}$	氯化钠
$-20^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$	氯化钙、氯化镁、氯化钾
$< -20^{\circ}\text{C}$	醋酸钙、醋酸镁、醋酸钾

- 2 融雪剂宜在上午 8~10 时撒布，并综合考虑温度、阳光、交通量、降雪、结冰等因素。
- 3 融雪剂可采用固体直接撒布、配制卤水撒布或与抗滑料混合后撒布的方式使用，在气候干燥地区宜采用预湿处理后进行撒布。
- 4 严重寒潮即将到来时宜提前撒布融雪剂，撒布量宜为 10 g/m^2 。
- 5 高速公路宜采取撒布车并排双行，前后车距保持在 $100 \text{ m} \sim 150 \text{ m}$ ；其它等级公路宜单车沿路中线撒布，经行车的碾压后。干线公路上超车道和行车道的融雪剂撒布宽度宜控制在 $6.8 \text{ m} \pm 0.2 \text{ m}$ ；立交桥匝道上行车道的撒布宽度宜控制在 $3 \text{ m} \sim 4 \text{ m}$ 。
- 6 桥面、水泥混凝土防撞护栏、收费场站等混凝土构造物附近不宜撒氯盐类融雪剂。
- 7 特大桥、钢箱梁桥前后 500 m 及隧道入口前 500 m 应使用非氯有机融雪剂，严禁使用含卤族元素的融雪剂。
- 8 高速公路宜采取撒布车并排双行作业模式，其他等级公路宜单车沿路中心撒布。

条文说明：

融雪剂和防滑料的预处理和预湿一般使用卤水，用以提高融雪效率。干燥状态的材料极易在在车辆碾压作用下飞散或者被风吹散，预湿的方式，使融雪剂粘附在道路表面，起到快速融冰雪的作用，大大提高融雪的效率，并且减少融雪剂的用量。融雪剂的主要功能是降低冰雪的熔点，因此温度条件是使用融雪剂的重要参数，融雪剂可降低冰雪融雪 $5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，所以在 -10°C 以上使用，效果最佳。高速公路融雪剂撒布车辆排列如图 6.4.3-1 所示，其它等级公路融雪剂撒布车辆排列如图 6.4.3-2 所示。

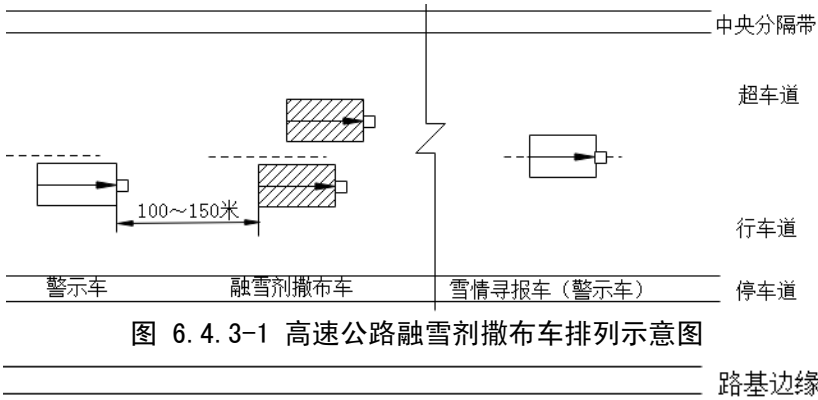


图 6.4.3-1 高速公路融雪剂撒布车排列示意图

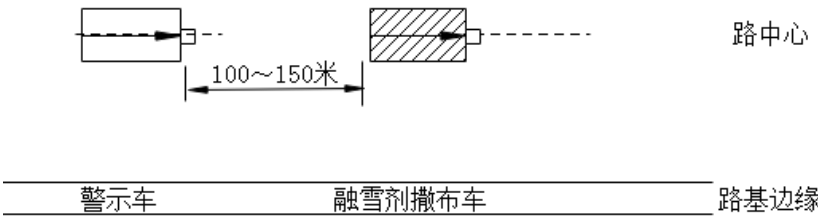


图 6.4.3-2 其他等级公路融雪剂撒布车排列示意图

6.4.4 人工除雪作业应符合下列规定：

- 1 中央分隔带开口护栏处、通道（桥）涵、路肩停车带、中央分隔带、路缘带、桥梁护栏根部、收费广场等机械不易清除的部位，宜采用人工除雪方式。
- 2 行车道、超车道严禁采用人工除雪作业。
- 3 隆声带长度不超过 2km 时，人工清扫至路肩外；当隆声带长度超过 2km，宜采用滚刷式清扫车清扫至路肩外。

6.4.5 路面不同结冰类型的处置措施宜按表 6.4.5 确定。局部位出现积冰时也可采取人工清除作业。

表 6.4.5 不同结冰类型的处置措施

结冰类型	冰层厚度	处置措施
暗冰（薄冰）	< 1cm	撒布防滑料+融雪剂
积冰	1cm~5cm	滚刷式除雪机+撒布融雪剂+防滑料
	6cm~15cm	破冰除雪机（破冰机）+滚刷式除雪机
	16cm~30cm	人工爆破 ¹ +破冰除雪机（破冰机）+轮式推土机+撒布防滑料
	>30cm	人工爆破 ¹ +破冰除雪机（破冰机）+轮式推土机+撒布防滑料

注：1 冰层厚度小于 30cm 时，采用明炮爆破；冰层厚度大于 30cm 时，采用开挖炮眼方式。

6.5 特殊冰雪灾害处置

6.5.1 风吹雪清除应符合下列规定：

- 1 风吹雪路段清除工作应分为：救援救灾性质的清理、公路保通的清理工作、日常维护的清理工作。
- 2 风吹雪形成初期，应及时封闭交通，加强对大风路段的公路巡查，并对封闭路段进行一次全面巡查。
- 3 风势减弱或风停后应采用旋抛式除雪机或装载机、轮式推土机、平地机等进行清除。
- 4 清理工作完成以后，应根据气候与气象条件的变化，对个别风吹雪路段的清理工作进行完善。

条文说明：

（1）救援救灾性质的清理工作

该项工作过程都会伴随着风夹雪的天气，救援救灾性质的清理工作涉及的对象多为交通运输的客运状态，清理工作多为临时或暂时的工作过程，以完成救援救灾工作为目的，在选用清理机械上应以速度快、效率高、功率大、救援救灾使用时间短为最好。

（2）公路保通的清理工作

该项工作一般都在风和雪停止后，清理积雪不应堆积到路基的迎风面；个别路段受地形、地物和地貌的限制时，宜采用旋抛式机械设备，在清理机械的选择上应充分发挥协调作业。

（3）日常维护的清理工作

该项工作是在公路保通的清理工作完成以后，根据气候与气象条件的变化，一般的时间间隔为 3~5d 为一个周期。对个别有风吹雪路段的清理工作进行完善，在使用机械上宜选择平地机、旋抛式除雪车等。

6.5.2 雪崩清除应符合下列规定：

- 1 发生雪崩时，应及时封闭交通，同时对封闭路段进行一次全面巡查，疏导滞留车辆和人员，确认封闭路段内再无雪崩发生时再进行清理。
- 2 春季雪崩的清理，宜选用大功率的推土机、铲车、装载机进行清理；冬季

雪崩的清理,宜选用旋抛式除雪机按照逐步抬高的方法清理;当雪崩清理的高度超过 3m,宜同时采用挖掘机配合完成清理工作。

4 春季清除山体坡面积雪也可采用明炮震动法。

5 暂不进入清理工作的闲置机械设备不宜启动;暂时不进入清理工作的机械和人员,应停放或驻扎于安全区。

6.6 除冰雪作业安全

6.6.1 除冰雪作业时,应设置警示车辆。所有除冰雪设备和警示车辆,应配备工程警示灯,并应符合现行《道路交通标志和标线 第 4 部分:作业区》(GB 5768)和《公路养护安全作业规程》(JTG H30)的有关规定。人工除冰雪时应着安全标志服。

6.6.2 除冰雪作业未封闭交通时,应与公安交警或路政部门沟通,进行车辆引导、控制车流、限制速度等,利用限速标志、可变信息板等手段提示司机在安全速度内行驶。

6.6.3 除冰雪机械应配有夜间照明设备,并应有明显的示宽标志和示宽灯,除(推)雪铲应有防撞保护装置。

6.6.4 公路除冰雪作业应根据现行《公路养护安全作业规程》(JTG H30)的有关规定,储备好充足的道路流动养护施工安全标志及警示灯具。

6.6.5 除冰雪机械在停车、转弯、掉头及驶入、驶出公路时,应注意观察通行车辆,警示车应做好护卫,并宜有专人指挥。

6.6.6 公路冬季除冰雪作业安全除应符合本规范 6.6.1 条~6.6.5 条的规定外,尚应符合现行《公路养护安全作业规程》(JTG H30)的有关规定

7 越冬后养护处置

7.1 一般规定

7.1.1 越冬后,对于冬季发生的病害和临时处置措施,应根据病害的类型和程度适时进行养护维修。

7.1.2 冬季事故多发路段应根据事故成因及时改造完善相应的交通工程设施。

7.1.3 应加强冬季病害的排查与诊断,科学合理地确定处置方案。

7.2 路基

7.2.1 冻胀和翻浆处置应符合下列规定:

1 冬季因冻胀和冻鼓而铣刨的路段,应将路基冻深范围内换填为粗颗粒等不冻胀材料。

2 路基软化路段,应将翻浆路段软土挖除,换填水稳定性好、强度高的材料。

7.2.2 路肩与边坡的养护应符合下列规定:

1 春融期易发生边坡滑塌路段应加强观测;对于土质边坡因春融产生的坡脚堆积,应及时进行清理,做好防排水工作,并加强观测,以防出现大的坍塌,造成路基失稳。

2 边坡出现春融滑塌时,可采取平铺黏土拍实措施进行加固。

7.2.3 排水设施的养护应符合下列规定:

1 对不能满足抗冻和防冻排水使用要求的地下排水设施应进行适量增设和修整。

2 增设或完善的抗冻和防冻排水设施,应根据公路等级、地理位置、气候环境以及现有排水设施综合考虑,并参照现行《公路路基设计规范》(JTG D30)和《公路排水设计规范》(JTG/T D33)的有关规定。

7.2.4 支挡结构因冻胀产生倾斜、局部鼓出、坍塌时,应加强排水管的有效性;挡土墙损坏严重,采取局部加固无法恢复其原设计强度要求时,应采取全部或部

分拆除重建措施。

7.2.5 风吹雪季节结束时,应及时回收修理的设备、工具、材料等,整理后妥善保管,并加强风吹雪路段的春季养护,加强路面排水,疏导路面水流。

7.2.6 其他路基的养护和维修应符合现行《公路路基养护技术规范》(JTG 5150)有关规定。

7.3 路面

7.3.1 应做好路面、桥面和隧道铺面冰雪消融后的污水引导设施,统一集中排放处理。含氯融雪剂的消融水不得渗入路肩或漫流至边坡绿植。

7.3.2 冬季撒布的防滑料应及时清扫和回收。

7.3.3 沥青路面及沥青类铺装结构养护和维修应符合现行《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142)有关规定。

7.3.4 水泥混凝土路面及水泥混凝土类铺装结构的养护和维修应符合现行《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTJ 073.1)有关规定。

7.4 桥涵

7.4.1 桥涵维修和养护、加固处置应符合现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)、《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22)和《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23)的有关规定。

7.4.2 有冰凌撞击损坏桥墩的,桥梁下部增设破冰棱,没有破冰棱,需增设破冰棱。

条文说明:

对于河流有冰凌的桥梁,需增设或修复损坏的破冰棱,对桥墩有损坏的,需先对桥墩加固,后增设或修复破冰棱。冰凌撞坏的丁坝、导流堤等调治构件物,要进行修复。

7.4.3 泄水管出现挂冰且影响桥下行人或车辆安全的，应对泄水管进行改造，消除挂冰。

7.4.4 应及时清除斜拉桥塔端拉索套筒及拉索钢丝绳出口处挂冰

7.5 隧道

7.5.1 应对隧道冬季出现挂冰、涎流冰、排水系统冻结的现象进行检查，制定针对性处置方案。

7.5.2 当需增设保温设施时，应按现行《公路隧道设计规范》（JTG 3370.1）、《公路隧道施工技术规范》（JTG F60）和《季节性冻土地区公路设计与施工技术规范》（JTG D31）的有关规定进行设计与施工。

7.5.3 对现有隧道消防设施不满足抗冻设防等级的，应对消防管道和泵站采取保温措施。

7.5.4 冬季出现衬砌冻鼓病害的隧道，应分析病害成因、查明衬砌脱空范围，并宜采取注浆等处治措施，注浆材料选择和施工应满足现行《季节性冻土地区公路设计与施工技术规范》（JTG D31）的有关规定。

7.5.5 排水沟冻胀开裂、排水管冻裂等病害应及时维修处治。

7.5.6 排水设施淤堵或排水不畅的隧道，应根据越冬期记录，越冬后及时清淤疏通。

7.6 交通工程及沿线设施

7.6.1 应对越冬期间记录的缺陷位置进行汇总和现场确认，并及时进行维修或更换。对冬季采用的临时防护措施应及时的进行更换，并应符合现行《公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80）、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）、《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82）的有关规定。

7.6.2 越冬期铲雪导致的标线破损、不完整等应进行及时修复，越冬期使用的临时标线带应进行清除和补充施划。

征求意见稿

8 环保、绿化及其它

8.1 环保与绿化

8.1.1 公路冬季养护作业过程应采取必要的措施预防和避免污染路域环境，并应符合现行《公路环境保护设计规范》（JTG B04）的有关规定。

8.1.2 公路冬季养护应防止路侧和中央分隔带的土壤盐化。

8.1.3 应将含氯融雪剂的积雪运送至指定地点，严禁将其倾倒在边坡、路侧。禁止将含氯融雪剂的积雪堆积于绿化带，必要时宜在公路两侧设置防盐板。

8.1.4 绿化植被应采用防冻与保温措施，宜符合下列规定：

1 绿化植被宜搭设风障，或采用稻草、麦秸等保暖物包扎茎秆部位保暖，并在初冬浇灌 1 次水后培土，以保护根基部。

2 大型树木宜采用塑料布、无纺布、草绳等对树干进行缠裹，必要时可采用搭风障减弱风速。

3 树木根部防冻宜采取培土盖膜和树干涂白等方式。

4 树枝应进行修整，以减少冬季水分蒸发。

8.1.5 绿化植被的保温措施宜根据植物生长温度要求进行拆除，并适时浇水和施肥。

8.1.6 对于侵入公路路域范围的林木植被应予以修整或清除。

8.2 消防

8.2.1 应建立健全的消防安全责任制度，并成立冬季养护作业消防安全领导小组，明确职责与工作要点。

8.2.2 应对消防器材、消防砂质量、数量与工作状态等进行检查，消防设施质量应符合国家法律、法规和相关规范、标准要求。

8.2.3 应做好消防用水和生活供水管道的保温防冻措施。

征求意见稿

附录 A 公路基础设施专项检查记录表

A.0.1 可按表 A.0.1 规定的信息采集要求，制定路基专项检查记录表。

表 A.0.1 路基专项检查记录表

管理单位：					路线编码：					路线名称：							
调查方向：					检查人员：					检查时间：							
路面长度：					路面宽度：					起终点桩号：							
损坏类型			程度	单位	百米损坏										累计损坏	备注	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
路肩	土路肩 ☐ 硬路肩 ☐ 草皮路肩 ☐ 其它：	杂物堆积	轻	处													
			中														
			重														
		缺损	轻	处													
			中														
			重														
		裂缝	轻	m													
			中														
			重														
		坑洞	轻	处													
			中														
			重														

续表 A.0.1

基冻胀翻浆		轻	处												
		中													
		重													
路基沉降		轻	处												
		中													
		重													
路基裂缝		轻	m												
		中													
		重													
边坡	坡面冲刷	轻	处												
		中													
		重													
	坡体松动	轻	处												
		中													
		重													
	坡体剥落	轻	处												
		中													
		重													
	坡体滑移	轻	处												
		中													
		重													
	坡体坍塌	轻	处												
		中													
		重													
	其它：	轻	处												
		中													
		重													

续表 A.0.1

排水设施	排水沟 □ 边沟 □ 截水沟 □ 泄水槽 □ 跌水井 □ 急流槽 □	沟壁损坏	轻	处												
			中													
			重													
		沟底冲刷	轻	处												
			中													
			重													
排水设施	排水沟 □ 边沟 □ 截水沟 □ 泄水槽 □ 跌水井 □ 急流槽 □	盖板断裂	轻	处												
			中													
			重													
		杂物淤塞	轻	处												
			中													
			重													
防护与支挡结构		勾缝脱落	轻	处												
			中													
			重													
		结构体破损	轻	处												
			中													
			重													
		结构体开裂	轻	处												
			中													
			重													
		泄水孔淤塞	轻	处												
			中													
			重													

续表 A.0.1

防护与支挡结构	结构体 倾斜滑移	轻	处												
		中													
		重													
	结构体 下沉变形	轻	处												
		中													
		重													
病害处置建议：															

A.0.2 可按表 A.0.2 规定的信息采集要求，制定沥青路面专项检查记录表。

表 A.0.2 沥青路面专项检查记录表

管理单位：			路线编码：										路线名称：	
调查方向：			检查人员：										检查时间：	
路面长度：			路面宽度：										起终点桩号：	
损坏类型	程度	单位	百米损坏										累计 损坏	备注
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
坑槽	轻	处												
	中													
	重													
纵向裂缝	轻	m												
	中													
	重													
横向裂缝	轻	m												
	中													
	重													
龟裂	轻	m ²												
	中													
	重													
块状裂缝	轻	m ²												
	中													
	重													
沉陷	轻	处												
	中													
	重													
波浪、拥包	轻	处												
	中													
	重													

续表 A.0.2

松散	轻	处												
	中													
	重													
冻胀、翻浆	轻	处												
	中													
	重													
病害处置建议:														

A.0.3 可按表 A.0.3 规定的信息采集要求，制定水泥混凝土路面专项检查记录表。

表 A.0.3 水泥混凝土路面定期检查/巡查记录表

管理单位：			路线编码：							路线名称：				
调查方向：			检查人员：							检查时间：				
路面长度：			路面宽度：							起终点桩号：				
损坏类型	程度	单位	百米损坏										累计 损坏	备注
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
破碎板	轻	m ²												
	中													
	重													
裂缝	轻	m												
	中													
	重													
板角破损	轻	m ²												
	中													
	重													
错台	轻	m												
	中													
	重													
拱起	轻	m ²												
	中													
	重													
边角剥落	轻	m												
	中													
	重													
接缝料损坏	轻	m												
	中													
	重													

续表 A.0.3

坑洞	轻	m²												
	中													
	重													
唧泥	轻	m²												
	中													
	重													
病害处置建议：														

A.0.4 可按表 A.0.4 规定的信息采集要求，制定桥梁专项检查记录表。

表 A.0.4 桥梁专项检查记录表

管理单位：		路线名称：		路线编码：	
桥梁编码：		桥梁名称：		桥长：	
中心桩号：		检查人员：		检查时间：	
部件名称	损坏类型	缺损范围		处置建议	
翼墙、耳墙					
锥坡、护坡					
桥台及基础					
桥墩及基础					
上部承重部件					
支座					
排水系统					
伸缩缝					
栏杆、护栏					
防撞墙					
桥面铺装					
标志、标线					
人行道、缘石					
调治构造物					
其它					

A.0.5 可按表 A.0.5 规定的信息采集要求，制定涵洞专项检查记录表。

表 A.0.5 涵洞专项检查记录表

管理单位:		路线名称:	路线编码:
涵洞类型:		涵洞桩号:	检查时间:
检查人员:			
部件名称	损坏类型	处置建议	
进水口			
出水口			
涵身两侧			
涵身顶部			
涵底铺砌			
涵附近填土			
其它			

A.0.6 可按表 A.0.6 规定的信息采集要求，制定隧道专项检查记录表。

表 A.0.6 隧道专项检查记录表

管理单位：		路线名称：	路线编码：
隧道名称：		隧道编码：	检查时间：
检查人员：			
部件名称	损坏类型	处置建议	
洞口			
洞门			
衬砌			
隧道路面			
检修道			
排水设施			
吊顶			
内装饰			
标志标线			
消防设施			
通风设施			

A.0.7 可按表 A.0.7 规定的信息采集要求，制定交通工程及沿线设施专项检查记录表。

表 A.0.7 交通工程及沿线设施专项检查记录表

管理单位：			路线编码：							路线名称：				
检查方向：			检查人员：							检查时间：				
起点桩号：							终点桩号：							
部件名称	病害类型	单位	百米损坏										累计损坏	备注
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
标志	缺失	处												
	污损													
	遮挡													
	其它													
标线	缺失	m												
	污损													
	其它													
护栏和栏杆	缺失	m												
	变形													
	其它													
视线诱导设施	缺失	处												
	污损													
	变形													
	其它													
隔离栅	缺失	m												
	变形													
	其它													
防落网	缺失	处												
	污损													
	变形													
	其它													

续表 A.0.7

防眩设施	缺失	处												
	变形													
	其它													
防风栅	缺失	处												
	变形													
	其它													
防雪栅	缺失	处												
	变形													
	其它													
积雪标杆	缺失	处												
	变形													
	其它													
服务区、停车区、收费广场等沿线设施														
病害处置建议:														

A.0.8 可按表 A.0.8 规定的信息采集要求, 制定风吹雪路段技术数据采集表, 并根据数理统计的原理, 确定风向、风力、风速变化范围和数学模型, 为风吹雪路段提供基本的信息。

表 A.0.8 风吹雪路段技术数据采集表

年 月 日 时	风的信息			温度 (°C)	天气信息			降雪数据采集信息 (mm)	
	风力	风速	风向		阴	晴	雪	降雪 厚度	历次降雪 累计厚度

A.0.9 可按表 A.0.9 规定的信息采集要求, 制定风吹雪路段工程量采集表。

表 A.0.9 风吹雪路段工程量采集表

里程桩号	风吹雪路段工程量				观察情况 描述
	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	数量 (m³)	

A.0.10 可按表 A.0.10 规定的信息采集要求, 制定雪崩路段巡查工作记录表。

表 A.0.10 雪崩路段巡查工作记录表

年 月 日 时	风的信息			温度 (°C)	天气信息			降雪数据采集信息 (mm)	
	风力	风速	风向		阴	晴	雪	降雪 厚度	历次降雪 累计厚度

附录 B 路面裸露等级评定方法

B.1 目的与适用范围

B.1.1 本方法适用于采取人工目测的方式，现场评定和检验冬季道路除冰雪作业质量。

B.2 评定方法与步骤

B.2.1 冬季道路除冰雪作业后，由两名以上经验丰富的除冰雪作业人员分别目测，预估道路路面的裸露率，评定后取平均值。

B.2.2 道路路面的除冰雪作业质量以裸露等级作为评价指标，不同等级公路的裸露等级应符合表 6.1.9 的有关规定。裸露等级与裸露率的对应关系参照表 B.2.2 确定。

表 B.2.2 冬季道路除冰雪后路面裸露等级

路面裸露情况	裸露等级
路面无积雪残冰，路面裸露率接近于 100%	5
行车道路面无或仅有少量的冰雪，路肩有少量冰雪，路面裸露率大于 90%	4
行车道路面有少量的冰雪，路肩有一定量冰雪，路面裸露率大于 70%且小于 90%	3
行车道路面有一定量的冰雪，路肩有大量冰雪，路面裸露率大于 30%且小于 70%	2
行车道路面有大量的冰雪，路肩接近于全覆盖冰雪，路面裸露率小于 30%	1

B.2.3 同一路段的人工目测评价应平行判定 3~5 次，取其平均等级作为评定结果。

B.3 报告

B.3.1 评定报告应附上评价人员评估的裸露率数值。

附录 C 机械除雪梯次作业示意图

C.0.1 二级及以下等级公路封闭交通时,机械除雪梯次作业可参见图 C.0.1。

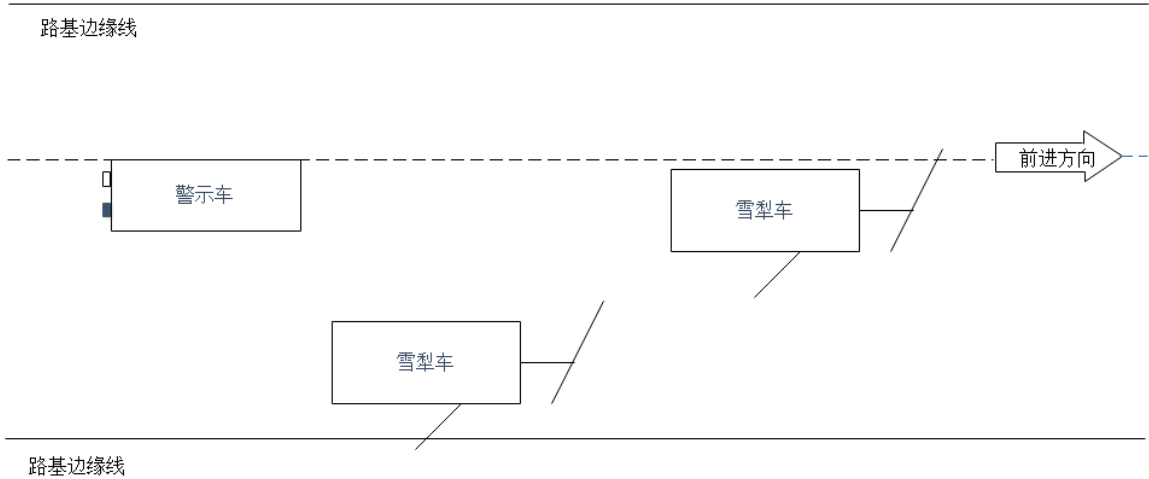


图 C.0.1 车辆梯次作业排列示意图

C.0.2 二级及以下等级公路未封闭交通时,机械除雪梯次作业可参见图 C.0.2。

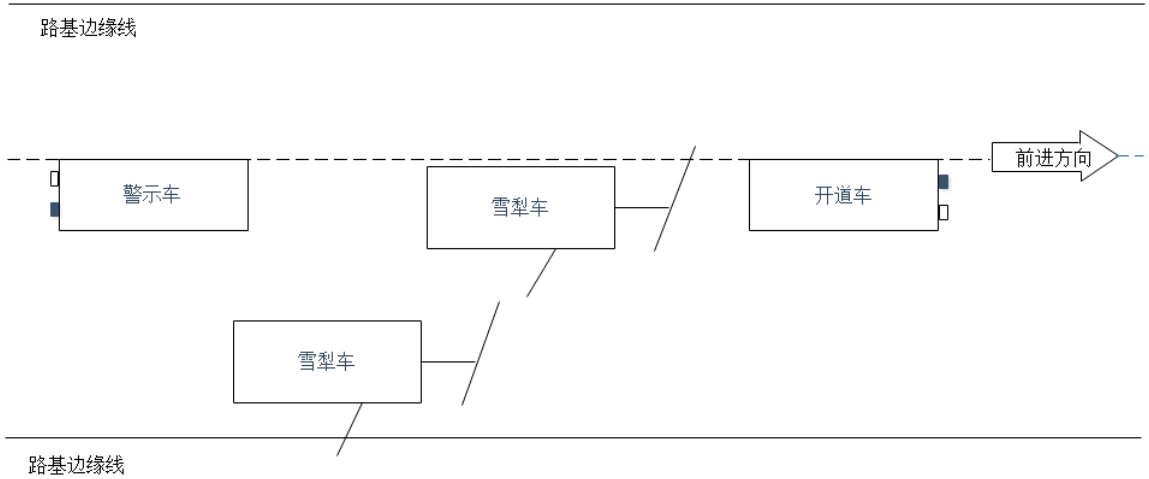


图 C.0.2 车辆梯次作业排列示意图

C.0.3 高速公路、一级公路四车道封闭交通时，机械除雪梯次作业可参见图 C.0.3。

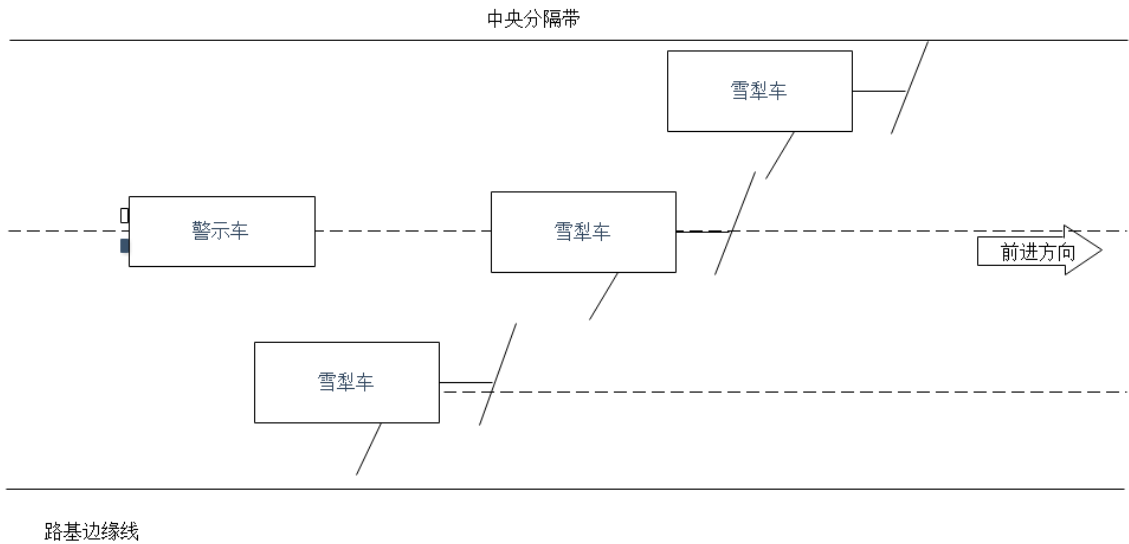


图 C.0.3 车辆梯次作业排列示意图

C.0.4 高速公路、一级公路四车道未封闭交通时，机械除雪梯次作业可参见图 C.0.4。

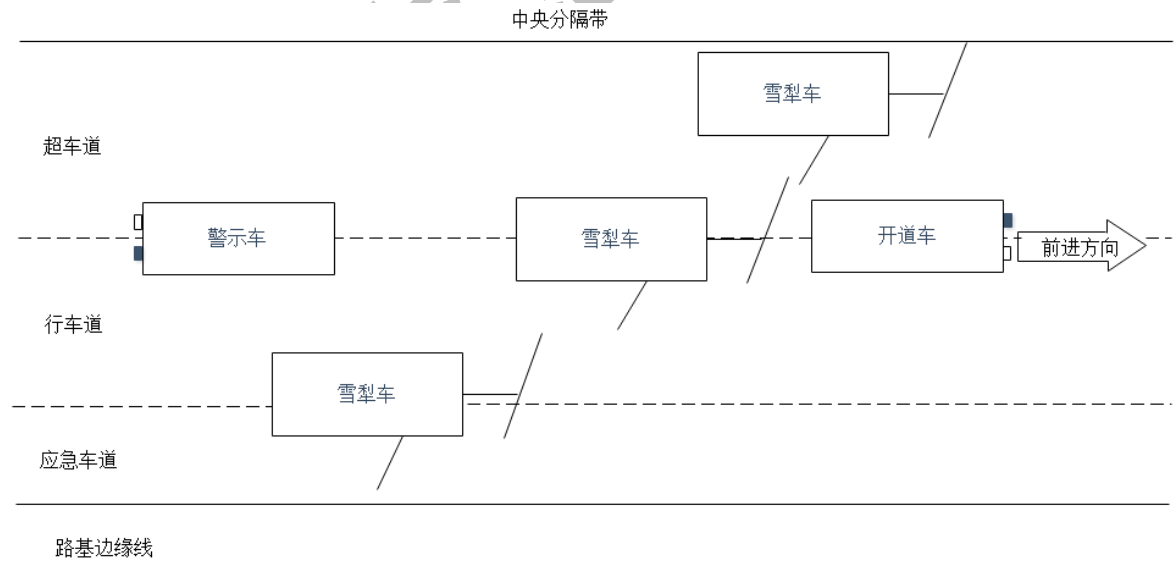


图 C.0.4 车辆梯次作业排列示意图

C.0.5 高速公路八车道未封闭交通时，机械除雪梯次作业可参见图 C.0.5。

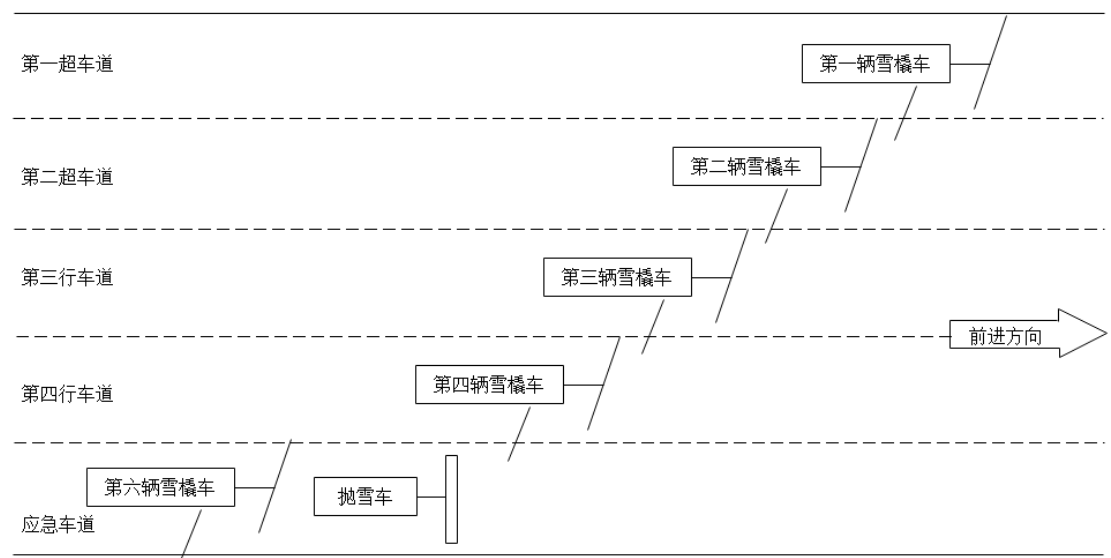


图 C. 0. 5 车辆梯次作业排列示意图

C.0.6 高速公路八车道封闭交通时，机械除雪梯次作业可参见图 C.0.6。

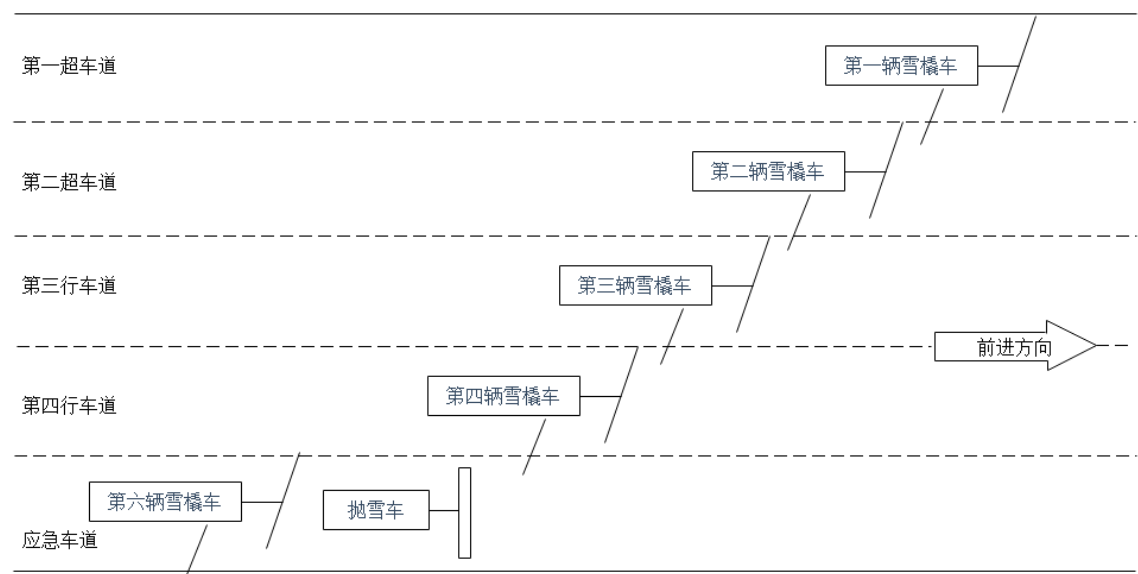


图 C. 0. 6 车辆梯次作业排列示意图

本规范用词用语说明

1 执行本规范时，对条文严格程度的用词，采用下列写法：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用有关标准的用语采用下列写法：

1) 在规范总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定”。

2) 在规范条文及其他规定中，当引用的标准为国家和行业有关标准时，表述为“应符合《×××××》（×××）的有关规定”。

3 当引用本规范中的其他规定时，表述为“应符合本规范第×章的有关规定”、“应符合本规范第×.×节的有关规定”、“应符合本规范第×.×.×条的有关规定”或“应按本规范第×.×.×条的有关规定执行”。