



冬季道路养护

人民交通出版社

本書主要内容：除介紹冬季道路除雪防雪的一般常識外，还特地搜集了四川、貴州、青海、黑龍江省和新疆維吾爾自治區冬季养护道路的一些实际經驗。这些經驗适用于华北、西北、东北及康藏高寒地帶，对于初、中級养路技術人員來說，这是一本很好的学习和工作参考的資料。

冬季道路养护

※

人民交通出版社編輯出版

(北京安定門外和平里)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号)

新华书店发行

錦州印刷厂印刷

※

統一書号：15044·1287

1958年9月錦州第一版 1958年9月錦州第一次印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張： $\frac{5}{8}$ 張

全書：16,000字 印数：1—2,100册

定价(10)：0.12元

目 錄

公路冬季除雪和防雪的一般常識.....	(1)
山區公路除雪技術問答.....	四川省交通廳 (5)
使用斯大林80號拖拉機除雪介紹...新疆維吾爾自治區交通廳	(10)
高寒地區冬季道路養護經驗.....	青海省交通廳 (11)
冰凍防滑經驗介紹.....	貴州省交通廳 (14)
公路冬季養護的兩種方法——	
土封面和雪封面.....	黑龍江省交通廳 (17)

公路冬季除雪和防雪的一般常識

一、基 本 要 求

1. 在冬季零下溫度穩定的地區，路基和路面非常穩定，这个时期，公路养护部門的主要任务，就是要采取各種必要的防雪和除雪的措施，以保証来往車輛在規定的速率和載重下安全行駛。

2. 为防止公路被积雪所阻塞，应及时設置防雪設備和进行除雪的組織工作，以保証公路的正常交通。

3. 在一般的情况下，路基上所有的积雪均应清除。

4. 公路上积雪厚度在汽車交通量不大时，应不得超过 8 ~ 10 公分。

5. 运输頻繁的高級路面上，不得积雪。

6. 因防止結冰路滑而撒布的粒料，为了避免所撒粒料冻结，可在粒料中掺和氯化鈣和氯化鈉。但在鋼橋面上不得撒布氯化物的混合料，以防腐蝕。

7. 公路表面应保持平整和規定的拱坡度。

二、防 雪 設 备

1. 在公路上采取各種防雪措施，是为了防止由暴风雪吹来的雪堆集于路基上。

2. 山嶺路段除受大风雪及大雪的灾害外，有遭受大量坍雪阻塞道路的危險，应根据当地特点采取防护措施，如：植树、建立防雪設備等，并須作專門設備，并特別注意养护。

3. 通常采用如下各種防雪设备:

(1) 活动的板条柵欄。

(2) 固定的柵欄。

(3) 临时的防雪设备 (利用当地材料所做的如树枝柵欄、篱笆、雪堤等, 如图 3)。

4. 設置防雪柵欄的位置, 应使越过柵欄的雪不致达到路基边缘。若历年都曾进行防雪工作, 則柵欄至路边的距离应根据經驗来决定。在初次設置防雪柵欄, 沒有經驗可資依据时, 則柵欄至路边的距离約为柵欄高度的10~20倍(参照当地情形决定), 风雪愈大, 或雪的移动愈速, 則距离愈远。

5. 挡雪设备应与路的中綫平行, 其将近于终点一段, 应向路基弯成弧形, 最終点距离路边約在10公尺以上。

6. 活动的板条柵欄是用木板条制成的柵欄, 每块柵欄的尺寸为 2×2 公尺, 格孔总面积約占柵欄整个面积的40~50%, 其構造必須坚固 (图 1)。

7. 在大风地带或上述尺寸的柵欄运送不便时, 可改小为 2×1.5 公尺的, 但格孔面积仍应按上述規定。

8. 活动的板条柵欄是扎在木樁上, 木樁直径約5~10公分, 长2.5~3.5公尺, 須打入地下深至地冻綫。木樁間的距离等于每个柵欄

的宽度。这些柵欄連接成直綫或曲线均可, 但不得成折綫。

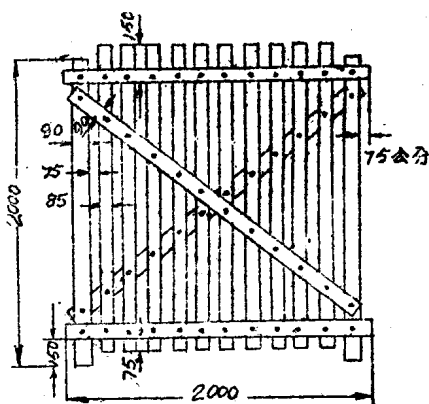


图 1 活动的板条柵欄

9. 若无木桩或不能打木桩时, 可将柵欄斜摆互相搭靠, 并将柵頂連紧。在积雪很厚时, 可在雪地挖一溝槽, 把柵欄埋在雪溝中, 再用雪塞紧, 也可免用木桩。

10. 如积雪繼續增高, 达到柵欄高度的三分之二时, 应将柵欄向上提升 (图 2)。

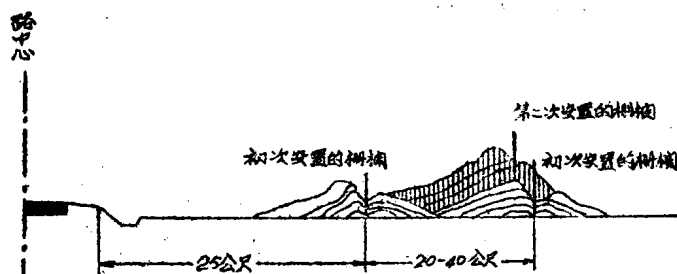


图 2 柵欄提高

11. 若积雪增高程度不規則, 或柵欄設置地点不恰当, 而使积雪可达到路基边缘时, 则应将柵欄位置向外移动。为保证柵欄要設置适当, 应随时檢查并加以改正。

12. 在积雪較大而积雪增高情形比較規律的地帶, 可建立固定的防雪柵欄。

13. 如积雪不大, 不需要时常移动柵欄时, 可利用当地的材料作成临时性的树枝柵欄、篱笆, 或就地用雪堆成雪堤, 或做成树枝雪堤、雪磚牆。

14. 树枝柵欄系用小圓木做成柵欄的外框, 柵欄内部用枯树枝編排, 树枝柵欄的尺寸为 1.5×2.0 公尺, 也可以做成 2.0×2.0 公尺的 (图 3)。

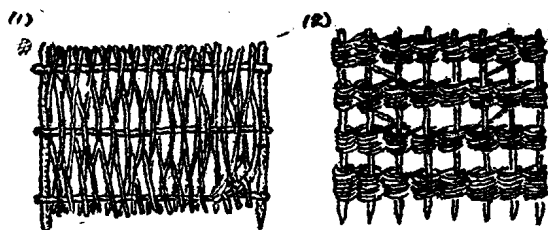


图 3 树枝柵欄

15. 作为防雪设备的篱笆，可采用多种类型，篱笆高度一般是1.5公尺。

16. 做1,000个树柵欄，或用篱笆防护1公里（两侧），约需300~320立方公尺的树枝和25~35立方公尺的小乔木和小圆木。

17. 雪堤是用人工或扫雪机具把积雪堆集而成，高度为1公尺，距离路边最少为20公尺，而要把雪堆得很坚固。

18. 树枝雪堤是在距离路边20~30公尺处，用积雪堆成0.5~0.7公尺高的雪堤，再在雪堤上每公尺长插埋纵树枝3~4棵；树枝长度不小于1.5公尺，这种树枝应在降雪前准备好，并堆放在公路沿线，以备使用。雪堤上插树枝的防雪设备，在一公里的两侧共需7,000~8,000棵，或50~60立方公尺纵树枝。

19. 雪砖墙是用铁铲切成0.3~0.4公尺大小的块子堆成，好象是砖砌墙。雪砖墙高度为1.2~2.0公尺，每块雪砖之间须有小间隔。

20. 在采用篱笆、雪堤、树枝雪堤、雪砖墙等防雪设备的地段，若风雪超越其顶部而影响到路基时，应即增设第二道防雪柵欄或雪堤等。

21. 为使防雪设备安置适当，应绘制防雪平面图，与防雪设备移动情形简图。

22. 雪季过后，所有柵欄和木桩均应由领工人员检查其是否可

以再用，加以收集修理，挑选能再用的妥为保存。

三、除 雪 工 作

1. 由于下雪和大风吹来而积聚在公路上的雪，应从路上扫除出去。

2. 除雪工作可用下列三种方式来进行：

(1) 用人工（积雪不大时）；

(2) 用简单的工具（木刮板、馬拉刮板等）；

(3) 用筑路机械（扫雪机、平地机、推土机、扫雪汽车等）。

3. 除雪工作应从第一次下雪开始时就必须进行，并应与巡查工作密切配合。

4. 当道路上出现有降落的或吹来的积雪厚度超过5公分时，即应进行扫除工作。

5. 积雪厚度在20公分以下时，可用人工或馬拉的木制扫雪器扫除。如其厚度超过20公分时，可用扫雪机、平地机、推土机或拖拉机拖带木制扫雪器扫除。在机械缺乏时，则应以馬拉式的代替。在使用扫雪机械或馬拉扫雪器扫除以后，如仍有残雪，应用人工清除。

6. 路上积雪清除后，应即将路基两侧积雪加以整理，使其表面堆成1:6或1:8的坡度。

山区公路除雪技術問答

四川省交通廳

〔問〕山區公路是否可用机器来除雪？

〔答〕在双車道的路幅和縱坡不大于5%的山區公路上,是可以
用机器来除雪的。但路面以至于路沿上一切障碍物必須徹底清除,
否則容易损坏机器;同时,积雪必須推出路沿外(推下坎去),以
免越积越深,形成雪槽。

〔問〕在山路险峻地段(即公路一边是陡壁,一边是悬崖),
路寬为4~7.5公尺,积雪是否必須清除?

〔答〕山路险峻地段的积雪,更应及时清除,以保証行車安全。
單車道地段,根据地形,建議采用防雪棚(如图4)或溜雪槽(如
图5)。双車道地段,建議采用干砌片石防雪牆或防雪走廊(见图
6)。在这種地段,最好是以預防为主,清除为輔。

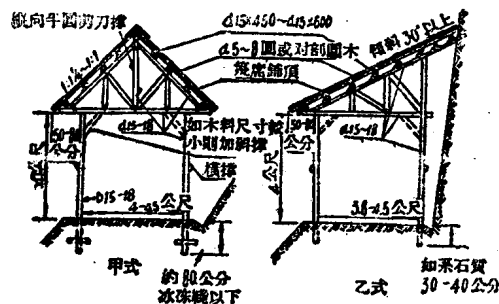


图4 防雪棚

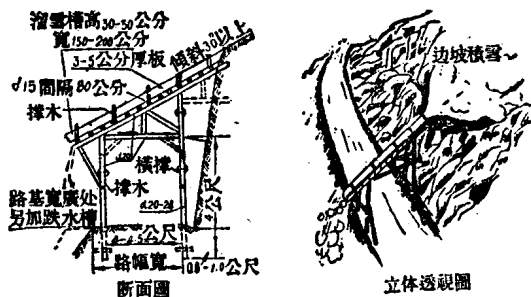


图5 溜雪槽

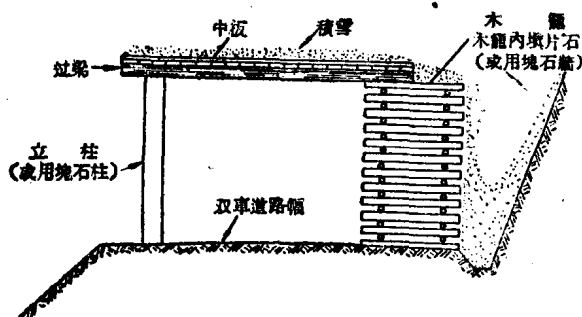


图 6 防雪走廊

〔問〕如上述第二个問題的答复是肯定的話，那么这样的山路在整个雪季是否能保持通車？

〔答〕我們認為只要扫雪及防雪工作做得好，整个雪季是能够保持暢通无阻的。川藏路二郎山和折多山，每年自第四季度断断续续降雪，降至翌年春季；雀儿山每年降雪約三个季度，有时甚至夏天六、七月也飄雪，但由于我們采取了扫雪和防雪措施，因而保证了雪季的通車。

〔問〕假如在这种路上是用机器除雪，那么山的高度、雪的深度、降雪頻率以及所得效果如何？假如在使用机器的同时也使用人力来配合，那么要多少人来配合？

〔答〕山的高度和雪的深度对扫雪效果的影响关系，我們沒有作过科学的研究分析和比較，但如积雪地段不长，用机器不合算；用人力則比較好些。在海拔4,000公尺以上的地段，因空气稀薄，用人工扫雪比較困难，最好使用机器。

茲将雀儿山和二郎山除雪情况介紹如下：

1. 雀儿山公路經過海拔最高达5,050公尺处，在海拔4,700公尺以上地段，每年9月中旬至10月中旬，即降雪雨，次数多，但雪量少，每次厚度仅10~20公分，这时即在路上开始形成雪槽。10月

中旬以后，正式降雪不雨，降雪量很大，厚度0.50~1.0公尺。但大的降雪每年仅三、四次，且是泡雪。此时才开始用机器扫雪。当年12月至次年3月，气候严寒，干风大，降雪次数少，温度在零下30°，而且多晴天，山上积雪大部分随风送至路上，因气温低，一化一冻，总是化得少，结得多，积雪越积越深。此时是机器扫雪最紧张的季候，稍有疏懈，便结积成冰，机器也无用武之地。3月至4月中旬又降雪，每年最大(特大)最多的降雪期是4月初旬或中旬，一次降雪量最大深度达1.5公尺以上，时间延续至7~8天。以后虽也不时降雪，但积得少、化得多，就毋须扫雪了。在这样高寒的山路上，有两辆推土机就可以完成20公里公路的除雪，维持车辆畅通。

2. 二郎山公路在海拔2,936公尺处，在阳山一面每年第四季度即降雪，降雪量每次最大80公分，一般是40~50公分，直至第二年春季。除了降雪，还经常雨雾笼罩，因此，除在急弯陡坡处设置防雪棚、溜雪槽及防滑沙粒外，还用人工扫雪(15公分以下不扫，15~40公分时用刮板刮，40公分以上用镐铲挖，在一般情况下只扫车辙上的雪，每工平均可扫500~600平方公尺)。二郎山的积雪地段不长，我们采用人力扫雪，同样保证了整个雪季车辆畅通。

〔問〕上述所使用机器的规格、厂牌、出产地址和机器的价格如何？

〔答〕我们用的机器是：

1. 扫雪机系斯大林80 90Hp，1951年由拖拉机改装。

2. 推土机规格HP7，厂牌Allis-Chlders，60Hp。

扫雪机的刀片是人字形，可以把雪向路的两旁分开。在傍山路路线不很合用，因内侧的雪越积越多，而路幅则越来越窄，现准备改装成一字形刀片，雪向一边(外侧)推除。

推土机原是一字形刀片，调整成一个斜度后，推雪能力很大。

可惜刀片高度仅80公分，我們准备加高，更充分發揮其效能。雀儿山的扫雪完全得力于推土机，扫雪机反很少用。

〔問〕使用机器除雪，每天或每公里的費用若干？

〔答〕如用推土机扫雪（Hp7.60Hp）每小时可以推雪400立方公尺（推落边坡下），每小时耗柴油6公斤，潤滑油少許，还需一些燒柴，另外要配备駕駛員1~2人。每輛除雪机最好还要配备养路道工3~4人，敲挖涵洞及边溝冰块。根据这些資料，就可以大致算出每單位面积上扫雪的費用。

〔問〕在积雪地段的山路，还应该注意什么問題？

〔答〕1. 路幅做成反坡，且不要路拱，最好在設計时就考慮到此点。否則，就得在养护期中逐渐改善。因为在雪路上，特别是在冰冻的公路上，刹車时車輛容易向外滑动，极易造成翻車事故，有了反坡，（如图7）就安全得多。

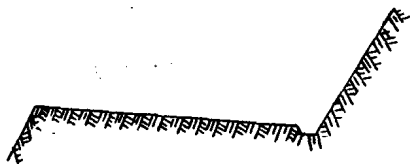


图7

2. 会車視距要加大，因路段滑，刹車較費时，如照一般的安全視距設計在雪路上，那是不够安全的。

3. 急弯及回头弯道上，应做雪牆（即用雪做成的护牆，如图8），其坚固程度可以保证車輛撞不出路外去，即便車輛撞在雪牆上，损坏也很輕。同时，来年雪牆融化后，对养路毫无妨碍。

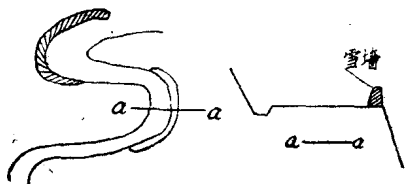


图8 防雪牆（1）

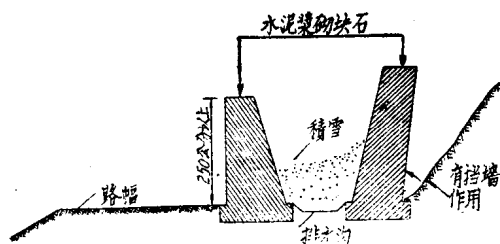


图8 防雪牆(2)

使用斯大林80号拖拉机除雪介紹

新疆维吾尔自治区交通廳

山嶺區公路的积雪应及时清除，否則交通可能阻断，或行車滑溜易出事故。

新疆果子溝山嶺地區是用机械来除雪的。該处海拔約 1,400 公尺，路綫在山峽中，有的是一面陡壁，一面是溝，路基寬 6~8.5 公尺（其中有 6 公里为山峽路段，平均縱坡达 9.5%，最大縱坡度 14.7%），每年落雪時間有 6 个月，平均 6 天落雪一次，有时一次連續下雪 6~7 日。这一段路长 28 公里，在落雪期間，用两部除雪机除雪。除雪时，山峽路段向两边扫；一面陡坡、一面溝的路段，盡量向溝的一边扫，以清除交通道，維持汽車通行。

使用的除雪机是以斯大林80号拖拉机为动力，帶除雪器，同时在除雪机后面装有木制人字形除雪器，帮助除雪。这样的設備可除厚度在 1.5 公尺以下的雪。再厚則难予扫除。在除 1 公尺以下厚度的雪时，上坡路每小时速度 3 公里，下坡路每小时速度 6 公里。拖拉

机的宽度为3.05公尺，除雪器的宽度为4.5公尺，加上两翼，宽达7公尺。

拖拉机与除雪器均系苏联出品，（木质除雪器可以就地自制）共价4.8万元。拖拉机系柴油机，在除雪时除两个驾驶员外，还需配备4个工人为机械探路，指示目标，并予必要时拨转除雪器与木质除雪器。

该机械可以使用20,000个小时。在除雪时平均每小时用柴油10~12公斤，汽油用量为柴油的0.005%，机油用量为柴油的10%，黄油用量为柴油的0.05%。每2,500个小时需大修一次，需费约12,000元左右。每1,500个小时需换涨圈一付，并需一次中修，费用约1,000元左右。每10个小时需保养一次，小修保养费用每小时约2元左右。根据计算，连折旧费在内，每小时成本约8.5元。按平均每小时行驶4.5公里计，每公里费用为2元左右。

高寒地区冬季道路养护经验

青海省交通廳

青海地区大部分是高山草原，海拔高度均在3,500~4,500公尺左右，高原上风化作用剧烈，有的地带地下水位很高，并且渗出地面形成大小不一的水池，有的如青康路西宁至玉树冬季雪多风大，形成积雪、游冰、翻浆、沮洳地带；有的因气候干燥，形成沙漠、戈壁、绵沙和松软白土坑地带。这是我省养护工作与内地不同的地方。高原地区，养护的技术性比较复杂，几年来职工们在养护工作上，虽然取得了一些经验，但很多问题我们仅仅是在开始摸索，有

的还未得到很好的解决办法。今将一些摸索的点滴經驗介紹于下：

1. 預防准备工作——經驗証明，在养护工作中应按季节性做好准备工作，以預防为主。冬季的养护如能在冬季以前或秋季时做好防备工作，可使冬季时减少很多工作，也可使春季解冻时避免許多被毀工程。有了准备，早些修理，比等到发现后去修較为容易；小小损坏时去修，可以减少大修工作。

2. 路基养护工作——入冬之前，应做路綫状况調查工作，做好路綫排水設備，盡一切可能的方法使地面水、地下水易于流泄远离路基，如将边溝、盲溝、截水溝、排水溝内妨碍水流的杂草淤泥清除，必要时并予挖深。根据地形的高低挖掘水溝，使高处的水流向低处，使水离开路基愈远愈好。如果路基附近很平，或是低于他处，就要围堰蓄水，把水堵起来不許侵袭路基。可以一連挖几个蓄水池，使高处的水逐漸流向低处，流向路基远处或被截堵于离路基远处。这样避免或减少水份侵袭路基，即使过去是汎漿地段到了春季解冻时翻漿情况也可减少，或可避免。

3. 路面养护工作——在未入冬和未下雪以前，应注意路面可能被雪复盖严重的地段及过去曾发生汎漿地段，将各該段路面鋪补平坦，滾压坚实，并須保持原有規定路拱，以便积雪后經常打扫，以不损坏路面。路肩也应修补平整，滾压坚实，适合規定的拱坡，以防止表面水滲入。

4. 边溝及涵管保温的办法——高原地带冬季路基边溝及涵管进水口，常常結成冰块，阻碍流水，致使水流不暢或溢漫于路面上，又結成碎冰，影响行車安全。我們学习苏联专家介紹利用牛馬糞防冻的經驗，在易受冰冻地点（如在路基边溝上）以树枝札成縱橫的方格做溝盖，在涵管进水口跌井上半部，鋪以树枝，在其上面再复盖以枯树枝叶子（树枝的鋪置应离流水面約15公分），再在树枝及枯叶上加鋪約10公分以上厚的牛馬糞，最后以土盖于牛馬糞上，

經過試驗，效果尚好。

5. 避免涵管洞孔凍結的方法——凡小的涵管在冬季凍結時期上游無水流來，可於入冬將凍結前堵塞其上游細流，將細流水另引離開路基向他處排泄，同時把洞孔內積水除去後，即以樹枝泥土堵塞進水口，這樣於春季解凍時把洞口堵塞拆去即可通水，洞孔亦不至凍結難挖。

6. 在河流上或冰溢地段培養冰路的方法——由於本省大部分公路分布在人煙稀少、取材困難、社會經濟基礎薄弱的高山草原地帶，公路橋涵構造及過水路面未能一一修建，因此許多淺水河流夏季汽車在河水中過渡，冬季結凍前，河岸形成冰坎，中流不封凍，冰坎給車輛上下岸造成困難。為了解決這一問題，在渡河綫下游，事先準備好石料，於封凍前在河中投石，阻擋冰塊不致順流，使其短期內易于結凝。初結後上面鋪撒砂砾，愈結愈厚，到一公尺左右後，可以承受車輛載重，以便通行。

在山坡多泉多水地段，冬季泉水溢淤路面凝結成冰，影響行車。為了維持交通，一個辦法是打冰通車，一個辦法是培養冰路。打冰通車就是天天通車，天天打冰，車到冰破，過後復結，行車不斷，結冰不實。培養冰路就是在冰路上面放打破的冰塊、小石、粗砂，把它耙平後，用水桶向上面澆水（最好在兩邊緣以土堆起，防水溜走），使水與石頭、冰、粗砂等連成一片。俟凍結堅實後，照樣再做，等到冰結的厚度達到40~50公分時為止，這樣就讓汽車走養好的冰路。若此路有溜滑現象，應即鋪撒一層粗砂，可以保證車輛安全通過。

冰冻防滑經驗介紹

貴州省交通廳

貴州多山，海拔較高，冬季寒流，秋末細雨降至地面，隨降隨結冰，越積越厚，地面上形成光滑的冰層，不僅汽車難于行駛，即使人行其上也有跌交的危險。有時路面的降雪融化成水，冷風吹過或夜間溫度下降，也易結成冰層。常常可以看見在電綫及行道樹的枝葉上，結成冰球，有時竟將電綫或行道樹枝壓斷。

為了保證冬季交通的暢通，就必須做好防滑工作。我們防滑的重點放在陡坡、急彎、視距不良的地段或狹路、居民區、鐵路公路交叉處。

防滑的具體措施如下：

一、改善道路技術狀況

在歷年冬春兩季經常冰冻滑車的地段，應該把路拱做小（不大於2%），埋設必要的路緣石，或視需要情況建築堅固的護欄（如果石料缺乏，可在距路基邊緣5公寸處打入粗木樁，按標準立柱規定塗成黑白格），並設臨時性流動標志（可用1.5公尺圓柱，下部50公分設四個支撐，上邊釘一塊30公分寬、60公分長的方木牌，寫上“滑車慢行”字樣）。

二、防滑材料的準備

防滑用的材料有：山砂、河砂、爐渣、礦渣、細小礫石或細小碎石。防滑材料要事先采備，置於路旁，並用稻草、樹枝或針葉樹枝蓋復防凍。為了材料表面不致因雨結冰，可以用樹枝或稻草搭蓋