

ICS 93.080.99
CCS R 80

DB 23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB23/T 4007—2026

路面嵌入式标线设计与施工技术规范

2026 - 05 - 18 发布

2026 - 06 - 17 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	2
5 原材料	2
5.1 热熔型涂料	2
5.2 双组份涂料	2
5.3 水性涂料	2
5.4 玻璃珠	2
5.5 下涂剂	2
6 施工设备	3
6.1 铣刨设备	3
6.2 施划设备	3
6.3 配套设备	3
7 铣槽结构设计	3
8 标线施工	4
8.1 施工准备	4
8.2 水线放样	4
8.3 铣刨铣槽	5
8.4 标线施划	5
9 质量检验	6
10 标线的维修和养护	7

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。

本文件由黑龙江省交通运输厅提出并归口。

本文件由黑龙江省交通运输厅负责组织实施。

本文件由黑龙江省交通运输厅负责解释。

本文件起草单位：黑龙江省交通运输信息和科学研究中心、哈尔滨交研交通工程有限责任公司、哈尔滨大兵科技有限公司、东北林业大学、黑龙江省交通规划设计研究院集团有限公司、黑龙江省浩达机电设备安装工程有限公司、黑龙江省交投高速公路集团有限公司监控分公司、黑龙江省航空货运发展有限公司、逊克县公路事业发展中心、哈尔滨工业大学、黑龙江省交投工程检测咨询有限公司、黑龙江省高速公路开发建设有限公司、哈尔滨市道路桥梁工程处、黑龙江省公投中路科技有限公司、黑龙江省水上交通救援中心、黑龙江农垦建工路桥有限公司、黑龙江省高速公路服务中心、黑龙江省交投工程监理咨询有限公司、黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司、黑龙江省交投信息科技有限公司。

本文件主要起草人：杨洪生、赵继、王坚、秦文岩、于立泽、孙祥龙、朱江、王铁军、赵立伟、邢学伟、刘丹丹、温忠海、李艳琴、寻广为、姜再阳、易军艳、崔巍、裴忠实、史悦、迟亮、毕昊、魏园成、徐江、魏宪发、王开生、刘洋、郭鸱、张明宇、陈思、秦波、王思璇、陈晓琳、王旭、冯春玲、吕纯万、陈明亮、陈亮、康威、曾明鸣、张宝珠、王新宇、那鹏、崔纯清、代双超。

引 言

路面标线作为向公路使用者传递引导、限制、警告等交通信息的重要标识，是保证交通安全的重要基础。我国北方寒冷多雪地区，冬季机械除雪作业、除冰盐使用等特殊工况，易导致路面标线出现非正常破损、反光性能衰减过快、使用寿命远低于设计要求等问题，既增加了公路养护成本，也对道路行车安全造成不利影响。

因此，迫切需要一种适合北方寒冷多雪地区、性价比高且使用寿命长的标线施工技术来解决标线留存寿命短的问题。嵌入式标线是基于上述实际情况开展的专项攻关科研成果。自2011年以来，该技术已在我省实施实体工程超过1.5万公里，表现出良好的使用效果。本文件是对现行国家、行业相关路面标线标准的补充，可为寒冷多雪地区嵌入式路面标线的工程应用提供统一的技术依据，对保障标线工程质量、提升道路交通安全水平具有重要意义。

路面嵌入式标线设计与施工技术规范

1 范围

本文件规定了路面嵌入式标线设计与施工的一般规定、原材料、施工设备、铣槽结构设计、标线施工、质量检验以及标线的维修和养护。

本文件适用于各等级公路沥青或水泥混凝土路面嵌入式标线的设计与施工。城市道路可参照执行。

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 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线
- GB/T 16311 道路交通标线质量要求和检测方法
- GB/T 24722 路面标线用玻璃珠
- JT/T 280 路面标线涂料
- JT/T 495 公路交通安全设施产品质量检验抽样方法
- JTG/T 3671 公路交通安全设施施工技术规范
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG/T D81 公路交通安全设施设计细则
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铣槽

铣槽(又称刻槽)，采用专用铣刨机在路面应施划标线的位置铣刨出一道凹槽，用于施划标线涂料。

3.2

嵌入式标线

采用铣槽加涂布的方式，将标线涂料施划或喷涂在凹槽中，标线干膜顶面低于路面表面1 mm~1.5 mm的标线形式。

3.3

下涂剂

在标线施工之前涂布在凹槽表面，用于提高嵌入式标线与道路表面附着力的涂料。

3.4

热熔喷涂

热熔标线的一种，其特点是流动性更高，采用专用设备施工，一般用于标线养护。

3.5

水线

水线（又称基准线或定位线）主要用于标线施工中的精确放样，即先通过水性涂料划出标线边缘的理论位置线，再以此为基准进行标线施划，从而保证标线的横向偏位符合规范要求。

4 一般规定

- 4.1 嵌入式标线适用于车行道边缘线、车行道分界线、人行横道线、停止线；不适用于减速标线、字符图形类标线、振动标线、突起路标及其他非规则标线。
- 4.2 嵌入式标线适用于 I 型(非雨夜反光) I 级(普亮级)光度性能的标线施划。
- 4.3 嵌入式标线的颜色应符合 GB 5768.3 的相关要求，涂料分类应符合 JT/T 280 的相关要求。
- 4.4 嵌入式标线宜采用热熔型或双组分涂料，施工宜采用刮涂工艺；新建道路不得采用水性涂料或溶剂型涂料；维修养护工程中，可采用水性涂料或采用热熔喷涂型涂料进行施工。
- 4.5 不同类型的标线涂料应按产品技术要求及贮存规范分类贮存，其中双组份涂料的 A、B 组分应分隔贮存。
- 4.6 嵌入式标线施工时应采用性能可靠的高精度铣刨设备，不得对路面产生结构性破坏。
- 4.7 当遇有雨、雪、沙尘暴、强风等天气情况时，应暂停施工；冬期施工时应按 8.1.7 条规定。
- 4.8 水泥混凝土路面的铣槽不得设置在纵向接缝处，铣槽边缘距离接缝处不应大于 5 cm。
- 4.9 标线施工宜采用自动化、智能化的新设备和新工艺。

5 原材料

5.1 热熔型涂料

热熔型涂料的性能要求应符合 JT/T 280 的相关规定，涂层干膜厚度应 ≥ 1.8 mm。

5.2 双组份涂料

双组份涂料的性能要求应符合 JT/T 280 的相关规定，施工方式为刮涂，涂层干膜厚度应 ≥ 1.5 mm。

5.3 水性涂料

水性涂料的要求应符合 JT/T 280-2022 中表 6 的规定，用于覆盖式养护时厚度应 ≥ 0.3 mm。

5.4 玻璃珠

5.4.1 预混玻璃珠

嵌入式标线所用各类涂料生产时应预混 2 号玻璃珠，其在涂料中的含量应不低于 30%，且性能应符合 GB/T 24722 相关要求。

5.4.2 面撒玻璃珠

面撒时宜采用 1 号玻璃珠，且玻璃珠宜进行镀膜处理，性能应符合 GB/T 24722 相关要求。面撒玻璃珠的撒布量应根据涂料分类及涂料加热温度通过试验段来确定。

5.5 下涂剂

一般双组份涂料不使用下涂剂，热熔型所使用的下涂剂宜采用与标线涂料相同的树脂制作。涂布量宜为 $60 \text{ g/m}^2 \sim 230 \text{ g/m}^2$ ，技术指标符合JTG/T 3671的相关要求。

5.6

水线

一般采用市场常见的白色乳胶漆。

6 施工设备

6.1 铣刨设备

铣槽使用的铣刨设备应具有高精度特点，铣刨机主要技术参数及铣刨鼓主要技术参数满足表1及表2的要求。

表1 铣刨机主要技术参数

项目	单位	技术参数
铣刨精度	mm	±1
铣刨宽度	mm	100 ~ 500
铣刨深度	mm	2 ~ 10
行进速度	m/min	≤10
额定功率	kW	≥74
轮胎形式	—	实心

表2 铣刨鼓主要技术参数

项目	单位	技术参数
转子速度	r/min	≥300
刀具数量	把	≥100
刀间距	mm	4×2 一线两刀
		5×3 一线三刀
注：技术参数中的4×2表示铣刨鼓的刀头横向间距为4 mm，同一圆周线上有2个刀头。		

6.2 施划设备

应根据涂料分类配备水线放样机、划线机、双组份刮涂机等核心施工设备。

6.3 配套设备

应配备热熔釜、下涂剂喷涂机、玻璃珠撒布器、清扫机（或风力灭火器）、干湿两用吸尘车、警示安全引导车等辅助配套设备。

7 铣槽结构设计

7.1 各等级公路的标线形式、尺寸、线空比等应符合 GB 5768.3、JTG D81 及 JTG/T D81 的相关规定。

7.2 嵌入式标线铣槽结构宽度应满足表3的要求。

表3 嵌入式标线铣槽结构宽度

单位为毫米

项目	宽度				
标线宽度	450	400	200	150	100
铣槽宽度	460	410	210	160	110

7.3 嵌入式标线铣槽结构长度应满足表4的要求。

表4 嵌入式标线铣槽结构长度

单位为毫米

项目	长度				
标线长度	6 000	4 000	3 000	2 000	1 000
铣槽长度	5 980 ~ 6 020	3 980 ~ 4 020	2 985 ~ 3 015	2 000 ~ 2 010	1 000 ~ 1 010

7.4 嵌入式标线的干膜顶面不能高于路面，且距离路面高度为1 mm~1.5 mm。

7.5 嵌入式标线铣槽结构深度应满足表5的要求。

表5 嵌入式标线铣槽结构深度

单位为毫米

项目	铣槽深度
热熔型	3 ~ 4
双组份	2.5 ~ 3

7.6 嵌入式标线的设计使用年限不应低于5年。

8 标线施工

8.1 施工准备

8.1.1 涂料、玻璃珠等原材料应确保产品具有合格证和检测报告，并按规定进行现场抽样送检，合格后方可使用。

8.1.2 对施工涉及的各项机具进行空载调试，确保设备处于正常使用状态。

8.1.3 对施工路段进行踏察，当拟施划路段路面被污染时提前进行清理。

8.1.4 施工前，应按施工方案设置安全作业区，配备专职安全员负责安全工作，所有施工人员统一穿着有明显醒目标志的作业服。

8.1.5 铣槽前进行降尘（除）尘处理，确保绿色施工；铣槽后立即清理杂物，确保文明施工。

8.1.6 进行试验段施划，总结施工参数，确保铣槽深度、宽度、涂料温度、涂层厚度、面撒玻璃珠撒布量等参数符合设计。

8.1.7 必须进行冬期施工时（环境温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ），应制定专项施工方案，在材料、设备、工艺各方面确保最终的成品质量。

8.2 水线放样

8.2.1 根据公路中线找出放样基准点，直线段每20 m~30 m、曲线路段每5 m~15 m设定基准点，并标出标线宽度。

- 8.2.2 依据基准点按 10 m~20 m 间隔, 用测绳放出基准线, 每 50 m 进行校正。
- 8.2.3 用水线放样车沿基准线进行标线放样, 并进行检查、调整, 使线形平直圆顺。
- 8.2.4 根据基准点标出标线半宽点, 检查确认标线放样与道路设计线形协调一致。
- 8.2.5 斑马线、停止线等标线应按设计要求的位置、图形、尺寸进行放样定位。

8.3 铣刨铣槽

8.3.1 铣槽准备

- 8.3.1.1 根据标线设计宽度配备相应的铣刨鼓。
- 8.3.1.2 铣刨机操作员应具有相应标线铣槽的施工经验, 持特种操作证上岗。
- 8.3.1.3 施工前进行技术交底, 操作员确认水线与标线的相对关系, 以免产生误差。
- 8.3.1.4 除 8.1.7 条规定外, 施工温度应 $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

8.3.2 铣槽作业

- 8.3.2.1 严格按照放好的基准线进行铣槽, 确保铣槽的几何尺寸符合表 3、表 4、表 5 的要求, 线型应顺直, 凹槽底面平整度好, 边缘整齐。
- 8.3.2.2 根据施工路面情况, 合理调整铣刨机行走速度, 宜控制在 4 m/min~5 m/min 间, 最高行走速度不应大于 10 m/min。曲线段铣槽时操作员应随时关注导向指针标志。
- 8.3.2.3 在施工中, 随时查看铣刨鼓旋转情况和铣刨刀头的使用磨损情况, 如有刀头磨损严重时, 及时更换新的刀头, 避免影响铣槽的精准度和槽底平整度。
- 8.3.2.4 为防止疲劳导致操作失误, 铣刨机操作员宜定期轮换, 以保证铣槽的精准度。

8.3.3 残料清扫

- 8.3.3.1 每台铣刨机应搭配一台清扫设备同时施工, 及时清理铣刨下来的残料。
- 8.3.3.2 应采用清扫设备将槽内杂物清理干净, 避免残料粘连、残留在槽内。

8.4 标线施划

8.4.1 路面清扫

- 8.4.1.1 采用清扫机或风力灭火器将路面的杂物清扫干净。
- 8.4.1.2 必要时用水冲洗, 应待路面充分干燥后方可施工。

8.4.2 热熔型标线

8.4.2.1 施划准备

- 8.4.2.1.1 将下涂剂均匀涂布至槽底。
- 8.4.2.1.2 按 180 $^{\circ}\text{C}$ ~220 $^{\circ}\text{C}$ 控制涂料加热温度, 以涂料全部融化、目视流动度较好为宜。
- 8.4.2.1.3 适当调节加热火力和搅拌机转速, 避免长时间高温加热及局部过热, 防止涂料变色、老化。
- 8.4.2.1.4 热熔釜内的涂料根据施工进度宜保持定量连续加热, 釜内涂料当天用完, 余料不得再次使用。
- 8.4.2.1.5 按试验段确定的面撒玻璃珠撒布量调整撒布器开口。

8.4.2.2 施划作业

- 8.4.2.2.1 划线机的刀口应完全置于凹槽内, 不与凹槽两侧接触。

- 8.4.2.2.2 面撒玻璃珠的撒布应均匀、嵌入适中。
- 8.4.2.2.3 施工过程中采用湿膜法检测标线厚度，检测方法及要求参照 GB/T 16311-2024 中 6.7.1。
- 8.4.2.2.4 施划后应保持涂膜自然冷却 10 min 后开放交通。

8.4.3 双组份型标线

8.4.3.1 施划准备

- 8.4.3.1.1 将 A、B 组份涂料打开并分别搅匀，在 B 组份中加入适量固化剂，使用专用搅拌器充分搅拌均匀。加入固化剂时应边搅拌边加入，不宜一次倾入涂料中。
- 8.4.3.1.2 每次在施工前，应根据施工环境温度进行试验确定固化剂用量，实际施工中只进行微调。涂料在路面上的反应时间应控制在 15 min~30 min 之间。
- 8.4.3.1.3 B 组份加固化剂后应尽快使用。
- 8.4.3.1.4 除 8.1.7 条规定外，施工温度应在 10℃~35℃ 之间。

8.4.3.2 施划作业

- 8.4.3.2.1 应严格按设备操作程序进行，A、B 两组份涂料出料量按产品规定比例控制。施工中应根据两组份涂料消耗情况，及时调整设备压力、枪嘴口径、涂料黏度。
- 8.4.3.2.2 A、B 两组份的设备管路应严格分离，且设备管路各自专用。
- 8.4.3.2.3 施划后的标线顶面距离路面：见 8.4.2.2.2。
- 8.4.3.2.4 标线完成固化（干燥）后方可开放交通。
- 8.4.3.2.5 施划结束后应对设备及时进行清洗。
- 8.4.3.2.6 涂料不得接触明火。

9 质量检验

- 9.1 标线涂料质量检验时的取样应符合 JT/T 495 相关规定。
- 9.2 施工过程中的质量控制除应符合本文件第 8 章要求外，还应符合 JTG/T 3671 的相关规定。
- 9.3 标线的实体工程质量检验应符合表 3、表 4、表 5 及 JTG F80/1 的相关规定。

表6 标线质量检验

序号	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法和频率	
1	标线厚度 (mm)	不小于设计值	挖出取样：标线厚度测量仪或卡尺，每1km测3处，每处测6点	
2	标线宽度 (mm)	+5, 0	尺量：每1km测3处，每处测3点	
3	标线线段长度 (mm)	6 000	±30	尺量：每1km测3处，每处测3个线段
		4 000	±20	
		3 000	±15	
		2 000	±10	
		1 000	±10	
4	标线纵向间距 (mm)	9 000	±45	尺量：每1km测3处，每处测3个线段
		6 000	±30	
		4 000	±20	
		3 000	±15	

表 6 标线质量检验（续）

序号	检验项目		规定值或允许偏差		检验方法和频率	
5	标线干膜顶面与路面的距离 (mm)		1~1.5		卡尺：每1km测3处，每处测3个点	
6	逆反射系数 R_L ($\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	I 型	I 级	白色	≥ 150	标线逆反射测试仪：每1km 测3处，每 处测9点
				黄色	≥ 100	
7	抗滑值(BPN)	抗滑标线		≥ 45	摆式摩擦系数测试仪：每1km测3处	
8	外观质量		颜色、形状、位置		符合设计文件要求	目测，对比设计文件
			标线表面		无起泡、剥落现象	目测
			线形		无设计之外的变形	目测

10 标线的维修和养护

10.1 当标线出现脱落、网裂、明显磨损（厚度 $\leq 0.7 \text{ mm}$ ）等病害时，应采取重新施划工艺进行养护施工。

10.2 重新施划前，应采用标线铣刨机进行标线去除，检查铣槽尺寸合格后方可进行施划。

10.3 当标线出现变色、反光性不足（例如：I 型 I 级白色标线的逆反射系数 $\leq 100 \text{ mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ，黄色标线的逆反射系数 $\leq 60 \text{ mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ）等情况时，宜采用热喷涂、水性标线等薄层喷涂工艺进行养护施工。

10.4 采用覆盖式养护前，应对旧标线凹槽内的污染物、松动涂层进行彻底清理，必要时应对旧标线表面进行拉毛或铣刨处理，以确保新旧涂层间的附着力。

10.5 当标线处存在明显且长距离的轮胎刹车痕迹时，宜采用薄层喷涂或超薄双组份工艺进行覆盖式养护。