

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB 23/T 2025—XXXX

季冻区沥青稳定碎石（ATB）施工技术规范

联系单位：黑龙江省交通运输信息和科学研究中心

联系人：董乃宝

联系电话：13384607088

联系邮箱：dongnaibao@sohu.com

（征求意见稿）

本草案完成时间：2025 年 6 月 30 日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 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 1

5 材料 2

 5.1 沥青 2

 5.2 集料 2

6 配合比设计 3

 6.1 设计方法 3

 6.2 技术要求 4

 6.3 级配设计 4

7 施工 4

 7.1 施工准备 4

 7.2 拌和 5

 7.3 运输 6

 7.4 摊铺 6

 7.5 碾压 7

 7.6 摊铺过程中的离析控制 7

 7.7 接缝处理 8

8 质量检验 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。

本文件由黑龙江省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：黑龙江省交通运输信息和科学研究中心、中咨数据有限公司、东北林业大学、黑龙江省隆兴公路勘测设计有限公司、中国公路工程咨询集团有限公司。

本文件主要起草人：董乃宝、王开生、王黎明、钱振宇、于立泽、孙晓鹏、王佳昌、董元帅、任景飞、程鹏、马福泽、任少辉、刘春良、朱辉、陈阳、张婷婷、冯春玲、吕纯万、孙卫滨、赵满仓、郭鹏、魏宪发、刘宏涛、王满、于威。

季冻区沥青稳定碎石（ATB）施工技术规范

1 范围

本文件规定了季冻区沥青路面ATB基层施工技术的基本规定、材料、配合比设计、施工和质量检验等。

本文件适用于各等级公路及城市道路沥青路面ATB基层施工。

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。

JTG 3432 公路工程集料试验规程

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

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

密集配沥青稳定碎石（ATB）

按密实级配原理设计组成的各种粒径颗粒的矿料，与沥青结合料拌和而成，设计空隙率3%~6%。

3.2

ATB基层

采用热拌密级配沥青稳定碎石铺筑的路面基层。

4 基本规定

4.1 ATB 基层所用的各种材料应按本文件定标准和方法进行质量检验，经评定合格方可使用，不得以供应商提供的检测报告或商检报告代替现场检测。

4.2 在满足本文件所规定标准的前提下，应优先选用技术可靠、经济合理的当地材料。

4.3 配合比设计应按目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证三阶段安排。混合料应便于施工，不易离析。

- 4.4 宜采用新技术，降低能源和材料消耗，保护环境。
- 4.5 质量保障体系应贯穿于施工全过程，明确全员质量责任，加强各工序质量控制与管理，保证工程质量。

5 材料

5.1 沥青

- 5.1.1 ATB 基层宜使用 70 号、90 号 A 级道路石油沥青。
- 5.1.2 沥青技术指标要求应符合 JTG F40 的相关规定。

5.2 集料

5.2.1 ATB 基层用粗集料应采用石质强度高、清洁、不含风化的母岩岩石，宜采用玄武岩、石灰岩、辉绿岩或安山岩等憎水性硬质石料加工。加工宜采用反击式破碎机进行轧制，严格控制细长扁平颗粒含量，以确保粗集料的质量。粗集料应用一个固定的料源，碎石加工时应采用二级或三级破碎，喂料采用振动喂料机（格栅下封板打开），头破采用鄂式破碎，二破采用反击式破碎，筛分采用反击筛分联合机，并配备除尘装置。为了有效控制或减少碎石细长扁平颗粒含量，在碎石料源生产加工处，应采用专用碎石整形机，对粗集料进行整形处理。粗集料技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 粗集料技术要求

试验指标		单位	技术要求	试验方法
石料压碎值 ^①		%	≤22	JTG 3432 T 0316
洛杉矶磨耗损失		%	≤25	JTG 3432 T 0317
表观相对密度		t/m³	≥2.65	JTG 3432 T 0304
吸水率		%	≤2.0	JTG 3432 T 0304
坚固性		%	≤12	JTG 3432 T 0314
针片状颗粒含量	混合料	%	≤18	JTG 3432 T 0312
	大于 9.5mm		≤15	
	小于 9.5mm		≤20	
水洗法小于 0.075mm 颗粒含量		%	≤1	JTG 3432 T 0310
软石含量		%	≤3	JTG 3432 T 0320
与沥青的粘附性		级	≥4	JTG E20 T 0616
注：①对于石灰岩粗集料，压碎值最大值可放宽到26%。				

- 5.2.2 粗集料规格应符合 JTG F40 中 S5～S14 级的相关规定。
- 5.2.3 ATB 基层用细集料宜使用制砂机专门生产的机制砂，宜采用与粗集料同一料源的石料加工生产。
- 5.2.4 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，细集料技术要求应符合表 2 的规定。

表 2 细集料技术要求

试验指标	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度	t/m³	≥2.50	JTG 3432 T 0328
坚固性 (>0.3mm 部分)	%	≥10	JTG 3432 T 0340
砂当量 (S16 级)	%	≥75	JTG 3432 T 0334
亚甲蓝值 (S16 级)	G/kg	3.0	JTG 3432 T 0349
棱角性	%	30	JTG 3432 T 0345
水洗法<0.075mm 颗粒含量	%	≤15	JTG 3432 T 0327
注：坚固性试验可根据需要在材料选择时进行。			

5.2.5 细集料规格应满足 JTG F40 中 S15 或 S16 级相关要求，细集料应有适当的颗粒级配，宜将 S14 和 S16 组合使用。

5.2.6 ATB 基层用矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，母岩中的泥土杂质应除净，掺二级消石灰形成的复合矿粉中钙镁含量不小于 12%，且不大于 18%。为避免生石灰冒充消石灰的现象，在选用复合矿粉前，要考察生产厂家生产工艺，生产流程中，应配备计量秤、化灰机以及烘干机等生产设备，确保掺配物料比例均匀一致，生石灰能够得到充分消解，并有效排除所含水分。

5.2.7 矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，矿粉质量要求应符合表 3 相关的规定。

表 3 矿粉质量要求

项 目		单 位	技术要求	试验方法
表观相对密度		t/m³	≥2.50	JTG 3432 T 0352
含水率		%	≤1	JTG 3432 T 0359 烘干法
粒度范围	<0.6mm	%	100	JTG 3432 T 0351
	<0.15mm		90~100	
	<0.075mm		75~100	
外观		—	无团粒结块	目 视
亲水系数		—	<1	JTG 3432 T 0353
塑性指数		%	<4	JTG 3432 T 0354
加热安定性		—	实测记录	JTG 3432 T 0355

5.2.8 其他技术指标应满足 JTG F40 其他相关技术要求。

6 配合比设计

6.1 设计方法

6.1.1 ATB 基层混合料宜采用基于φ152.4mm×95.3mm 大型试件的马歇尔配合比设计法。

6.1.2 制件采用大型马歇尔击实成型。

6.2 技术要求

6.2.1 ATB 基层混合料马歇尔试验技术标准应满足表 4 的规定。

表 4 马歇尔试验技术标准

试验指标	单位	技术要求
空隙率 VV	%	4~6
稳定度 MS	kN	≥8
流值 FL	mm	20~40
沥青饱和度 VFA	%	55~70

6.2.2 用于二级及以上公路时，应在配合比设计的基础上进行各种使用性能检验，ATB 混合料性能符合表 5 的规定。

表 5 ATB 混合料性能技术要求

试验指标	单位	技术要求	试验方法
渗水系数	ml/min	≤120	JTG E20 T 0730
残留马歇尔稳定度比	%	≥85	JTG E20 T 0709
冻融劈裂残留强度比	%	≥80	JTG E20 T 0729
动稳定度 DS	次/mm	≥1500	JTG E20 T 0719

6.3 级配设计

6.3.1 ATB 基层应根据集料分档和设计要求采用几种粒径不同的粗、细集料和矿粉掺配而成，最大公称粒径为 26.5mm、31.5mm 的混合料最小备料分档不宜少于 5 档。

6.3.2 混合料的最大公称粒径应根据结构层的厚度和功能要求进行选择，不宜超过 31.5mm。相应于最大公称粒径的矿料级配范围应满足表 6 的规定。

表 6 矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)														
	53	37.5	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
ATB-25			100	90~100	60~80	48~68	42~62	32~52	20~40	15~32	10~25	8~18	5~14	3~10	2~6

7 施工

7.1 施工准备

7.1.1 ATB 基层施工前，下承层、透层、封层相关层位必须验收合格后方可施工，摊铺前对下承层即水泥稳定碎石基层采用清扫、水冲等方式进行清洁，表面不得出现积水。

7.1.2 ATB 基层施工前设置封层，沥青洒布量为 $1.2 \text{ kg/m}^2 \sim 1.6 \text{ kg/m}^2$ ，沥青预裹覆碎石粒径为 $9.5 \text{ mm} \sim 13.2 \text{ mm}$ ，撒布量为 $6 \text{ m}^3/1000 \text{ m}^2 \sim 8 \text{ m}^3/1000 \text{ m}^2$ ，覆盖率 75%。

7.1.3 沥青拌合站场的建设应按标准化进行，遵循相关环境保护的法律法规，杜绝乱占土地和破坏环境。

7.1.4 应采取一定的技术措施保证拌和、摊铺、碾压等关键设备连续运行的可靠性，特种设备应有资质的技术人员进行操作，各种工序的工程人员必须经过培训后方可上岗。

7.1.5 开展试验段铺筑，根据试拌试铺验证拌和、摊铺、碾压等关键设备连续运行的可靠性、确定设备工作参数和适宜的松铺系数。

7.2 拌和

7.2.1 在拌合设备运行前，应检查各岗位人员到位情况和设备各个部位情况，确认准备就绪后合上电闸启动设备，各个组成部分的启动，按料流方向顺序进行，待各部分无荷空载运行片刻，确认工作正常时，开始上料进行负荷运转。

7.2.2 拌合设备运行中应经常检查冷料仓中的贮料情况和冷料运输带的运行情况，发现各料仓内的贮料严重失衡时，应及时停机，以防满仓或贮料串仓。贮料仓中的存料过半后开始称重。

7.2.3 拌合设备在停机前先停止供给集料并少上矿粉，使干燥滚筒空转 $3 \text{ min} \sim 5 \text{ min}$ ，等滚筒内出完余料再停止筒的转动。在筒空转时加大喷燃器的风门，尽快驱除筒内的废气，并使筒冷却，然后关闭喷燃器的油门和燃油泵的总油门。停机后矿粉仓和矿粉升运机内不得有余料，在停止搅拌前先停止喷沥青，将进入搅拌器内的余料干拌几分钟后放净，以便刷净搅拌器内的残余沥青。

7.2.4 沥青材料采用导热油加热，加热温度在不高于 160°C ，矿料加热温度为 185°C 。混合料各阶段的温度按 JTG F40 规定或按粘温曲线确定的温度执行。

7.2.5 矿粉应在喷洒沥青前加入拌和缸中，若沥青混合料水稳定性满足不了要求，须采用含二级消石灰的复合矿粉。掺二级消石灰形成的复合矿粉中钙镁含量不小于 12%，且不大于 18%。为避免生石灰冒充消石灰的现象，在选用复合矿粉前，需考察生产厂家生产工艺，生产流程中，应配备计量秤、化灰机以及烘干机等生产设备，确保掺配物料比例均匀一致，生石灰能够得到充分消解，并有效排除所含水分。

7.2.6 应严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青高 $10 \sim 15^\circ\text{C}$ ，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不超过 10°C ，贮料仓的储存时间不得超过 72 小时。

7.2.7 沥青拌和料的拌和时间应以混合料拌和均匀，所有矿料颗粒全部裹覆沥青结合料为度，并经试拌确定。

7.2.8 拌和楼控制室需逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和的温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核。

7.2.9 需注意目测检查混合料的均匀性，及时分析混合料有无花白、冒白烟和离析等异常现象。在生产开始以前，现场人员应熟悉本项目所用各种混合料的外观特征。

7.2.10 每工作台班，应至少从拌和站各取两组混合料试样做马歇尔试验和沥青混合料抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混凝土物理力学性质。

7.2.11 每天施工结束后，拌和楼的各料用量应按总量控制，以各仓用量计算平均施工级配、油石比、

施工厚度，与抽提结果进行校核。

7.2.12 每周分析一次检测结果，计算油石比、各级矿料通过率和沥青混凝土物理力学指标检测结果的标准差和变异系数，检验生产是否正常。

7.3 运输

7.3.1 沥青稳定碎石混合料的运输过程应采用较大吨位的运料车，减少往摊铺机卸料次数，减少离析发生；不得超载运输，或急刹车、急转弯掉头使透层、封层造成损伤。

7.3.2 运料车的数量应与拌和能力和摊铺速度相匹配，并有所富余，开始摊铺时，在施工现场等候卸料的运料车不能少于3辆，保证摊铺机连续作业。

7.3.3 运料车使用前已清扫干净，在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂（若选用柴油要保证柴油和水掺配后使用，柴油和水的掺配比例要控制在1:3）。

7.3.4 拌和楼向料车放料时，应尽量缩短出料口车厢的下料距离，且自卸车不应停在一个位置受料，先对车厢的前部分和后部分装料，再装中间部分，以减少混合料离析。

7.3.5 运料车的侧面及混合料顶部应用苫布覆盖保温、防雨、防污染。

7.3.6 运料车到达铺筑现场由现场质检员进行混合料的温度及外观的检查，填写检查记录，温度过低的混合料坚决不能使用。采用数字显示插入式热电偶温度计检测运到现场的材料温度，插入深度应大于150mm。

7.3.7 运料车进入摊铺现场时，轮胎上不应沾有泥土等可能污染路面的脏物，现场设水枪洗净轮胎后进入工程现场。沥青混合料在摊铺地点凭运料单接收，若混合料不符合施工温度要求，或已经结成团块、已遭雨淋的不得铺筑。

7.3.8 连续摊铺过程中，料车应在摊铺机前10mm~30mm处停住，不得撞击摊铺机；卸料过程中运料车空挡等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。在运输车向摊铺机料斗受料时车厢支起角度不宜过大，以免大粒径骨料先行滑落；应设专门的技术人员，记录每车沥青混合料的摊铺位置。

7.3.9 严禁空仓收斗，避免每车料收斗的做法，仅当料车内粘附较多沥青混合料时方可收斗，且要保证在料车刚刚离去，料斗内尚存有较多混合料时进行，收斗后应立即连接满载的运料车向摊铺机喂料。派专人监督收斗情况。

7.3.10 运料车每次卸料必须倒净，如有剩余，应及时清除，防止硬结。

7.4 摊铺

7.4.1 铺筑基层前，应检查下封层的完整性及其与下承层表面的粘结性。对局部下承层外露和下封层两侧宽度不足部分应按下封层施工要求进行修铺，对已成型下封层，应用硬物刺破后与基层表面相粘结，以不能整层被撕开为合格。对下封层表面浮动矿料应扫到路面以外，表面杂物亦要清扫干净，灰尘应提前冲洗，风吹干净。

7.4.2 沥青稳定碎石混合料摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，按1m/min~4m/min予以调整选择，保证摊铺温度，做到均匀、不间断地摊铺。摊铺机的受料斗涂刷薄层隔离剂或防粘剂。

7.4.3 摊铺机开工前应提前0.5h~1h预热熨平板，温度不低于100℃。摊铺过程中选择熨平板的振捣

或夯锤压实装置应具有适宜的振动频率和振幅，以提高路面的初始压实度。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

7.4.4 一次铺筑厚度一般控制在 15cm 以内，厚度较大的沥青稳定碎石混合料建议分两层等厚度摊铺。

7.4.5 连续稳定地摊铺，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。严禁任意快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。午饭分批轮换交替进行，杜绝停铺用餐。宜做到每天收工停机一次。

7.4.6 在铺筑过程中，摊铺机螺旋送料器应不停顿地转动，两侧保持有不少于送料器高度 2/3 的混合料，并保证在全宽断面上不离析。当摊铺机前一运料车热料摊铺完毕后，在进行料斗控制的同时，后一运料车往摊铺机料斗口位置倒车，料斗收斗完成后立即放下，且注意观察粗颗粒热料的铺开位置，使其不要被刮料板带入摊铺机的料斗下料口路面上，关闭刮料板，等下一车热料倒入料斗内后再打开刮料板。采取在摊铺机螺旋布料器挡板下面设置一块橡胶挡板，柔和地阻挡粗料向下、向外滑落，减少厚度离析。

7.4.7 混合料压实前，施工人员不得进入踩踏。如局部离析，则要及时用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予以铲除。摊铺遇雨时，应立即停止施工，并清除未压成型的混合料，对于遭受雨淋的混合料则应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

7.5 碾压

7.5.1 沥青稳定碎石混合料宜采用数量足够大吨位压路机碾压，宜采用胶轮压路机初压，钢轮振动压路机复压，双钢轮压路机终压，以达到最佳压实效果，最佳的压实机具组合与压实遍数需通过试验路确定，以保证压实度。

7.5.2 振动压路机振压时宜采用 33Hz~50Hz 的频率，振幅宜设置为 0.4mm~0.8mm 之间。

7.5.3 沥青稳定碎石基层，碾压温度初始不低于 130℃，终压温度大于 80℃，碾压过程中宜采用适当的保温措施。

7.5.4 压路机以慢而均匀的速度由低向高碾压，超高段由曲线内侧向外侧进行；碾压方向与路线方向平行，并沿同一轮迹返回，每次错轴重叠 1/3~1/2 轮宽；压路机不能中途停留、转向或制动；紧跟摊铺机尽量缩短碾压长度，两端的折返位置随摊铺机前进而推进，横向不在相同的断面上（呈阶梯形）；碾压时，不得停留在当天摊铺的路面上或高于 70℃ 的已经压过的路面上。

7.5.5 在不产生严重推移和裂缝的前提下，初压、复压、终压应在尽可能高的温度下进行，碾压完毕的段落实验室人员及时检测压实度，以检验压实效果。

7.5.6 在碾压期间，压路机不应中途停留、转向或制动，同时，采用有效措施，防止油料、润滑脂、汽油或其他有机杂质在压路机操作或停放期间洒落在路面上。

7.5.7 摊铺和碾压过程中，组织专人进行质量检测控制和缺陷修复。及时进行压实度检查，发现不够时在规定的温度内及时补压，已经完成碾压的路面，不修补表皮，施工压实度检测采用无核密度仪或其他快速检测方法，配合取芯实验进行校验，压实度标准不小于 98%。碾压完成合格后，低于 50℃ 方可开放交通。

7.6 摊铺过程中的离析控制

7.6.1 宜在摊铺机前设置转运车，二次搅拌后进行摊铺能有效防止 ATB 的摊铺离析问题。同时，在摊铺过程中控制料斗收斗宜在 45° 收斗，且注意观察粗颗粒热料的铺开位置，使其不要被刮料板带入摊铺机的料斗下料口路面上，同时关闭刮料板，等下一车热料倒入料斗内后再打开刮料板。

7.6.2 摊铺机螺旋布料器叶片在支撑处进行反装，摊铺时保持螺旋布料器始终保持满载状态（混合料的高度不少于布料器的 2/3 高）。

7.6.3 摊铺机螺旋布料器前挡板下加钢板或橡胶板，避免挡板离地面过高造成混合料离析。

7.6.4 对螺旋前面挡料板的离地间隙进行调节，能减少粗颗粒热料向基层表面滚落，使摊铺层厚度方向上粒料均匀，以避免垂直方向上的离析；对螺旋送料器螺旋离地高度进行调节，可增快送料速度，降低粗集料螺旋搅料边缘离析现象。

7.7 接缝处理

7.7.1 采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，采用热接缝。在前部已摊铺混合料部分留下 10cm-20cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消缝迹。如果两台摊铺机相隔距离较短，可做一次碾压。

7.7.2 横向施工缝应采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，将接缝锯切小留下的灰浆擦洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐步移向新铺面层。

8 质量检验

8.1 施工过程中的原材料和混合料质量的检查应按照 JTG F40 的中的规定进行。

8.2 其他检验项目包括外形尺寸、平整度、厚度、横坡度、弯沉，检查频度和质量标准应符合 JTG F80/1 有关规定。

8.3 压实度检按 JTG F40 规定进行，宜以试验段密度作为控制标准。