

贵州省交通运输厅技术指南

JTZN52/T11—2025

高延弹超薄罩面施工技术 指南（试行）

2025-09-03 发布

2025-09-10 实施

贵州省交通运输厅发布

前 言

为推进“双碳”目标的实现，提升贵州省公路沥青路面的养护水平，编写组参考了国内外先进标准与科研成果，并在广泛征求意见的基础上，制定《高延弹超薄罩面施工技术指南》，以下简称《指南》。指南在现有相关行业标准与指南的基础上，结合了贵州省的实际情况和地方工程经验，提出了符合高延弹超薄罩面养护技术的设计、施工质量控制及验收方法，进一步规范了高延弹超薄罩面养护技术的施工质量与验收标准，为高延弹超薄罩面养护技术提供技术支撑。

本指南由 1 总则，2 规范性引用文件，3 术语和符号，4 基本规定，5 材料，6 高延弹沥青混合料配合比设计，7 施工，8 施工质量控制与检查验收构成。

请各有关单位在使用本指南过程中，将发现的问题和意见，函告本指南日常管理组，联系人：贵州高速公路实业有限公司（地址：贵州省贵阳市云岩区雄骏大厦 22 楼，邮编：550001，电话：0851-85919007，电子邮箱：237014396@qq.com），以便下次修订时参考。

批 准 单 位：贵州省交通运输厅

编 制 单 位：贵州高速公路实业有限公司

同济大学

贵州高速公路集团有限公司

贵州省公路局

贵州黔和物流有限公司

中交二公局东萌工程有限公司

贵州黔通工程技术有限公司

贵州交通资源开发集团有限公司

主要审查人员：王火明 王 晓 吴大鸿 杨 黔 石连富 江 刚 唐乃鹏

主要参编人员：廖洪波 石大为 杜晓博 杨 鑫 徐尚谦 旷远许 余 波

颜 晶 张永远 黄卫东 吕 泉 李 政 孟 云 朱 勇

张激扬 陈 勇 李世贵 邹 昱 周明兴 陈云贵 戈 弋

杨志刚 罗 晶 潘 庆 杨进强 张泽宇 曾志敏 寇 博

彭树超 陈 涛 杨 树 唐 旭 张 彪 张 伟 林宏伟

目 次

1	总则	1
2	规范性引用文件	2
3	术语与符号	3
3.1	术语	3
3.2	符号	3
4	基本规定	4
4.1	一般规定	4
4.2	原路面技术状况要求	4
4.3	厚度设计与材料选择	5
5	材料	7
5.1	一般规定	7
5.2	高延弹改性沥青	7
5.3	高黏度改性乳化沥青黏层材料	8
5.4	集料及填料	8
6	高延弹沥青混合料配合比设计	11
6.1	一般规定	11
6.2	混合料技术指标	11
7	施工	13
7.1	一般规定	13
7.2	混合料拌和与运输	13
7.3	黏层材料喷洒与摊铺	14
7.4	碾压	14
7.5	接缝	15
7.6	养护与开放交通	15
8	施工质量控制与检查验收	16
8.1	原材料质量控制	16
8.2	施工过程中质量控制	16
8.3	工程验收	16

1 总则

1.0.1 为指导贵州公路超薄罩面的设计、施工、验收，保证工程质量，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于各等级公路高延弹超薄罩面技术施工。城镇道路高延弹超薄罩面养护工程可参照执行。

1.0.3 除符合本指南要求外，还需符合其他国家标准、指南要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本指南的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本指南。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

JTG D50公路沥青路面设计规范

JTG E20公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG 3432公路工程集料试验规程

JTG 3450公路路基路面现场测试规程

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）

JTG 5110公路养护技术标准

JTG/T 5142公路沥青路面养护技术规范

JTG/T 5142-01公路沥青路面预防养护技术规范

JTG 5210公路技术状况评定标准

JT/T 740路面加热型灌缝胶

3 术语与符号

3.1 术语

3.1.1 高延弹改性沥青 high-ductility modified asphalt

向普通改性沥青中添加一定量改性剂制备的，具有60℃动力黏度不小于200000 Pa·s，25℃弹性恢复不小于98%等技术指标要求的改性沥青。

3.1.2 高延弹超薄罩面 high-ductility ultra-thin overlay

选用高黏度改性乳化沥青黏层材料，并采用高延弹改性沥青混合料，同步施工的超薄沥青罩面。

3.2 符号

PCI——路面损坏状况指数；

RQI——路面行驶质量指数；

RDI——路面车辙深度指数；

DBL——水泥混凝土路面断板率；

DTO——高延弹超薄罩面；

DTO-5——公称最大粒径为5mm的高延弹超薄沥青混合料；

DTO-10——公称最大粒径为10mm的高延弹超薄沥青混合料；

RTFOT——旋转薄膜加热试验；

IRI——国际平整度指数；

4 基本规定

4.1 一般规定

4.1.1 高延弹超薄罩面宜用于沥青路面或水泥路面非结构性损坏的预防养护及路面功能修复。

4.1.2 高延弹超薄罩面混合料类型、罩面厚度应结合使用要求、原路面状况、交通量、气候条件等因素进行选择。重载交通情况下，宜选用20mm-25mm厚的高延弹超薄罩面。

4.1.3 高延弹超薄罩面沥青混合料应采用高延弹改性沥青，黏层材料应采用高黏度改性乳化沥青。

4.1.4 对于排水、抗滑、降噪性能要求较高的超薄罩面养护工程，宜选用空隙率大于10%的高延弹超薄罩面。

4.2 原路面技术状况要求

4.2.1 原路面或处置后的路面技术状况应符合表4.2.1的规定。

表 4.2.1 高延弹超薄罩面适用的各等级公路路面路况水平

原路面类型	路况指数	高速公路	一级及二级公路	三级及四级公路
沥青路面	PCI、RQI	≥85	≥80	≥75
	RDI	≥80	≥75	≥70
水泥路面	PCI、RQI	≥85	≥80	≥75
	DBL (%)	≤3	≤5	≤7

4.2.2 高延弹超薄罩面用于沥青路面养护工程时，在罩面前应完成翻浆、坑槽、严重裂缝、沉陷、拥包、松散、车辙等病害的修复工作，并清除路面上的泥土杂物。

4.2.3 高延弹超薄罩面用于水泥路面的养护工程时，应对面板进行修整和处理。对板底脱空可采用板下封堵的方法进行压浆处理。对板块破碎、板角断裂、沉陷、掉边、缺角等病害，应予以凿除。清除碎屑后，应整平基层并夯压密实，铺筑与旧板块相同强度等级的水泥混凝土，其板面高程应与旧板面齐平。

4.2.4 对板底脱空采用板下封堵的注浆修复后，应对水泥板块弯沉进行检测，水泥板块板角弯沉应不大于20(0.01mm)，相邻板块裂缝间弯沉差应不大于6(0.01mm)。

4.2.5 原路面裂缝，各种宽度的裂缝均需进行灌缝处理。且需要对原水泥路面的横缝、纵缝进行灌缝处理。所采用的灌缝胶质量应符合表4.2.5的规定。

表 4.2.5 灌缝胶技术指标

项目	单位	技术要求	试验方法
软化点 (T _{R&B})	°C	≥80	JTG E20 T 0606
针入度 (25°C, 100g, 5s)	0.1mm	30~100	JTG E20 T 0604
动力黏度 (60°C)	Pa·s	≥200000	JTG E20 T 0620
运动黏度 (180°C)	Pa·s	≤4	JTG E20 T 0625
低温拉伸 (-10°C, 75%, 3 次循环)	-	未出现长度超过 3mm 的裂缝，试件全部合格	JT/T 740

4.3 厚度设计与材料选择

4.3.1 根据原路面的平整度情况，宜按照表4.3.2确定超薄罩面的最小厚度。

表 4.3.2 超薄罩面最小厚度

平整度 (最大间隙δm)	最小厚度	试验方法
<5mm	12mm	JTG 3450 T0931
<7mm	15mm	
<12mm	20mm	

4.3.2 不同厚度下混合料类型宜按照表4.3.3进行选择。

表 4.3.3 不同厚度下混合料类型

设计厚度（mm）	混合料类型选择
12~20	DTO-5
20~25	DTO-10

5 材料

5.1 一般规定

5.1.1 高延弹沥青超薄罩面使用的各种材料应按规定取样进行质量检验，检验合格后方可使用。

5.1.2 各类原材料应单独存放，并注意覆盖防雨布，避免暴晒，不可与其它材料混杂存放。

5.2 高延弹改性沥青

5.2.1 高延弹改性沥青应满足表 5.2.1 所示的规定。

表 5.2.1 高延弹改性沥青技术指标

试验项目	单位	技术指标	试验方法
针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	40~70	JTG E20 T 0604
软化点（TR&B）	℃	≥85	JTG E20 T 0606
延度（5℃，5cm/min）	cm	≥40	JTG E20 T 0605
动力黏度（60℃）	Pa·s	≥200000	JTG E20 T 0620
运动黏度（165℃）	Pa·s	≤3.0	JTG E20 T 0625
弹性恢复（25℃）	%	≥98	JTG E20 T 0662
离析，48h 软化点差*	℃	≤10	JTG E20 T 0661
RTFOT 后残留物			
质量变化	%	±0.5	JTG E20 T 0609
针入度比（25℃）	%	≥75	JTG E20 T 0604
延度（5℃，5cm/min）	cm	≥30	JTG E20 T 0605

条文说明

JTG F40 中规定 SBS 改性沥青的储存稳定性：离析，48h 软化点差不大于 2.5℃，其代表的改性沥青为 SBS 掺量一般为 4%左右的普通改性沥青。随着沥青改性技术的发展，高掺量 SBS 改性沥青技术逐渐成熟。对于 SBS 掺量达到 7.5%的成品

高黏改性沥青，其发生离析时测得的离析指标（48h 软化点差）约为 30℃，远超 JTG F40 中对普通 SBS 改性沥青储存稳定性要求。本指南中的高延弹改性沥青性能指标与高黏改性沥青相近乃至更高，建议离析指标（48h 软化点差）控制要求为不大于 10℃，同时大量工程实践表明，离析（48h 软化点差）在 10℃以内时不影响混合料拌和质量。

5.3 高黏度改性乳化沥青黏层材料

5.3.1 高黏度改性乳化沥青黏层材料应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 高黏度改性乳化沥青黏层材料技术指标

项目		技术指标	试验方法
破乳速度		快裂	JTG E20 T0658
粒子电荷		阳离子（+）	JTG E20 T0653
筛上剩余量（1.18mm）（%）		≤0.1	JTG E20 T0652
黏度	恩格拉黏度 E25	3~20	JTG E20 T0622
	沥青标准黏度 C25，3（s）	12~60	JTG E20 T0621
蒸发残留物性能试验	含量（%）	≥60	JTG E20 T0651
	针入度（25℃，100g，5s）（0.1mm）	60~100	JTG E20 T0604
	软化点（℃）	≥85	JTG E20 T0606
	延度（5℃，5cm/min）（cm）	≥45	JTG E20 T0605
	溶解度（三氯乙烯）（%）	≥97.5	JTG E20 T0607
	25℃弹性恢复（%）	≥95	JTG E20 T0662
	60℃动力黏度（Pa·s）	≥70000	JTG E20 T0620
储存稳定性	1d（%）	≤1	JTG E20 T0655
	5d（%）	≤5	JTG E20 T0655
拉拔强度（Mpa）		≥1	AASHTO T361-16 (80℃养生 96h 后测试 20℃下的拉拔强度)

5.4 集料及填料

5.4.1 粗集料宜采用质地坚硬、表面粗糙、形状接近立方体的玄武岩或辉绿岩等硬质石料加工而成，具有良好的耐磨耗与磨光性能。粗集料应符合表 5.4.1

的规定。

表 5.4.1 粗集料技术指标

试验项目	单位	技术指标	试验方法
压碎值	%	≤ 18	JTG 3432 T 0316
洛杉矶磨耗损失	%	≤ 20	JTG 3432 T 0317
表观相对密度	—	≥ 2.7	JTG 3432 T 0304
磨光值	—	≥ 42	JTG 3432 T 0321
吸水率	%	≤ 1.5	JTG 3432 T 0304
与沥青的黏附性	级	5	JTG 3432 T 0616
针片状颗粒含量	%	≤ 10	JTG 3432 T 0312
坚固性	%	≤ 12	JTG 3432 T 0314
小于 0.075mm 颗粒含量	%	≤ 1	JTG 3432 T 0310
软石含量	%	≤ 1	JTG 3432 T 0320

条文说明

T0316 压碎值及 T0321 磨光值试验中要求使用 9.5~13.2mm 的集料，而超薄罩面主要使用 5mm~10mm 或 3mm~5mm 作为粗集料，应送同批次母岩的 10mm~15mm 规格集料进行相应试验。

5.4.2 粗集料的粒径规格应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 粗集料粒径规格要求

公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (方孔筛 mm) 的质量百分率 (%)				
	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
5~10	100	90~100	0~15	0~5	—
3~5	—	100	90~100	0~15	0~4

5.4.3 细集料宜采用与沥青具有良好的黏结能力的机制砂，细集料应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 细集料技术指标

试验项目	单位	技术指标	试验方法
砂当量	%	≥ 65	JTG 3432 T 0334
细集料棱角性试验	s	≥ 40	JTG 3432 T 0344
表观相对密度	—	≥ 2.5	JTG 3432 T 0328
亚甲蓝值	g/kg	≤ 25	JTG 3432 T 0349
坚固性(大于 0.3mm 部分)	%	≤ 12	JTG 3432 T 0340

5.4.4 细集料规格应符合表 5.4.4 的规定。

表 5.4.4 细集料粒径规格要求

公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (方孔筛 mm) 的质量百分率 (%)						
	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
0~3	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~10

5.4.5 填料宜采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石经磨细得到的矿粉，应洁净、干燥，能自由地从矿粉仓中流出，不得使用回收粉。填料应符合表 5.4.5 的规定。

表 5.4.5 填料技术指标

试验项目		单位	技术指标	试验方法
外观		—	无团粒结块	—
含水量		%	≤1	JTG 3432 T 0103
表观密度		—	≥2.5	JTG 3432 T 0352
亲水系数		—	≤1	JTG 3432 T 0353
塑性指数		—	≤4	JTG 3432 T 0354
粒度范围	<0.6mm	%	100	JTG 3432 T 0351

6 高延弹沥青混合料配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 高延弹超薄罩面沥青混合料配合比设计应充分考虑使用需求、原路面状况、交通量、气候条件等因素，对混合料进行针对性的性能设计。

6.1.2 高延弹超薄罩面混合料配合比设计应采用马歇尔设计方法，混合料参照《排水沥青路面设计与施工技术规范》（JTG/T 3350-03）的有关规定进行配合比设计。

6.1.3 高延弹超薄罩面的沥青混合料配合比设计，应按现行规范关于热拌沥青混合料配合比设计中“目标配合比、生产配合比和生产配合比验证”三个阶段进行，确定矿料级配及最佳沥青用量。

6.2 混合料技术指标

6.2.1 高延弹超薄罩面混合料矿料级配范围应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 高延弹超薄罩面混合料矿料级配范围

规格	通过各个筛孔的质量百分率（%）								
	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
DTO-5		100	65~100	15~30	5~20	3~18	2~15	2~10	0~7
DTO-10	100	85~100	35~60	15~35	8~25	6~20	5~15	4~12	3~8

6.2.2 高延弹超薄罩面矿料级配类型的沥青混合料应按表 6.2.2 规定进行性能试验验证。

表 6.2.2 DT0 混合料技术指标

指标		单位	技术指标	试验方法
马歇尔试件击实次数		-	双面击实 75 次	JTG E20 T0702
空隙率 VV	DT0-5	%	10~18	JTG E20 T0708
	DT0-10	%	8~16	
矿料间隙率 VMA		%	≥18	JTG E20 T0705
马歇尔稳定度		kN	≥6	JTG E20 T0709
浸水马歇尔试验残留稳定度		%	≥85	JTG E20 T0709
冻融劈裂试验残留强度比 TSR		%	≥80	JTG E20 T0729
车辙试验动稳定度		次/mm	≥2500	JTG E20 T0719
谢伦堡沥青析漏损失率		%	<0.3	JTG E20 T0732
肯塔堡飞散损失率		%	<10	JTG E20 T0733
油膜厚度		μm	≥10	—

条文说明

由于DT0高延弹改性沥青的60℃动力粘度和5℃延度指标相对于普通改性沥青均有了较大幅度的提升，虽然DT0采用半开级配设计，空隙率在10%左右，但由于高延弹沥青改性剂中的聚合物形成的微结晶区具有相当的劲度，它在拌合过程中拉丝成纤维状，纤维体之间相互间搭接、缠绕在一起，形成一个立体网状结构，将矿料颗粒牢固地限制在网络内，从而使沥青混合料整体强度和黏韧性提高，可以在低温条件下保持更好的黏性和韧性。因此对DT0高延弹改性沥青混合料而言，冻融劈裂强度试验残留强度比TSR完全可以满足大于等于80%的规范要求。此外，由于水泥混凝土路面加铺超薄沥青罩面有较高的抗反射裂缝要求，矿料表面需要有一定厚度的自由沥青，因此DT0的油石比一般控制在6.2%~6.6%，沥青用量相对较高，所以DT0的析漏损失技术要求放宽到不大于 0.3%，相比于常规沥青路面略高，但通过已有工程经验分析，析漏损失不大于 0.3%可满足施工要求。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 高延弹超薄罩面施工前，应按设计要求对原路面病害、标线等的处理。

7.1.2 高延弹超薄罩面应采用同步施工工艺，保证黏层与超薄罩面层用同一台施工设备同步喷洒和摊铺。

7.1.3 施工前应对各类施工设备和机具进行调试，对机械设备的配置情况、技术性能、关键部件等进行检查及标定，以确保保持良好的工作状态。

7.1.4 高延弹沥青混合料的施工温度应符合表 7.1.1 的规定。

表 7.1.1 高延弹沥青混合料的施工全过程的温度范围

工序	温度范围/°C
高延弹改性沥青加热温度	160~180
集料加热温度	180~200
拌和温度	175~185
出厂温度	175~185
摊铺温度	≥160
初压开始温度	≥150
开放交通时的路表温度	≤50

7.1.5 应按生产配合比进行试拌，铺筑试验段，试验段长度不宜小于 200m。应通过试验段验证生产配合比和施工工艺，经监理或建设单位认可后作为正式施工依据，施工过程中不得随意更改。

7.1.6 高黏度改性乳化沥青黏层材料施工应满足 JTG 5142 《公路沥青路面养护技术规范》的有关规定执行。

7.2 混合料拌和与运输

7.2.1 高延弹改性沥青混合料应采用间歇式拌和设备进行拌制，间歇式拌和机每盘的生产周期应适当延长5s~10s，沥青混合料从出厂到摊铺时间不宜超过6h。

7.2.2 生产前应检查拌和楼状态，保证处于正常工作状态。拌和楼的计量系统、温度传感器系统应准确有效显示。

7.2.3 运料车的车厢底部和侧面板应涂刷适当的隔离剂，其中所用的油应不溶解沥青。

7.2.4 放料时车辆应前后移动，以避免混合料发生离析。每辆运料车在运输过程中应盖布防雨、防尘与保温。

7.2.5 应根据拌和机的生产能力、摊铺速度、运距的长短来计划车辆数，以保证摊铺连续。

7.3 黏层材料喷洒与摊铺

7.3.1 高延弹超薄罩面应采用专用同步摊铺设备进行铺筑，施工设备应包含受料斗、传送带、带加热功能的乳化沥青储存罐、智能喷洒系统、宽度可调节的振动熨平板等部分。可一次同步实施高黏度改性乳化沥青喷洒、高延弹超薄罩面混合料摊铺及熨平，乳化沥青喷洒与混合料摊铺时间间隔不应超过5s。

7.3.2 高黏度改性乳化沥青喷洒温度应大于80℃，高延弹超薄罩面沥青混合料摊铺在高黏改性乳化沥青喷洒的表面上。

7.3.3 高黏度改性乳化沥青的喷洒应完全覆盖原路面，喷洒量以 $0.6\text{L}/\text{m}^2 \sim 1.0\text{L}/\text{m}^2$ 为基准，并根据原路面状况、气候条件、交通量等进行调节。

7.3.4 摊铺机开工前应提前0.5h~1h预热熨平板，温度不应低于110℃。

7.3.5 高延弹超薄罩面混合料摊铺速度宜为 $7\text{m}/\text{min} \sim 12\text{m}/\text{min}$ 。

7.4 碾压

7.4.1 碾压应在沥青混合料温度下降至90℃之前完成，碾压过程中使用11t~13t双钢轮压路机静压2~3遍。

7.4.2 工作面受限的情况下，宜配备一台3T小钢轮压路机紧跟摊铺机碾压。

7.4.3 碾压速度控制在6km/h~8km/h，压实次数可根据现场情况调整，避免石料压碎，防止路表泛白。

7.4.4 碾压时，压路机的轮迹应重叠1/2以上，严禁压路机在施工作业面上急刹车、调头、停留等。

7.5 接缝

7.5.1 施工过程中新旧作业面引起的横向接缝，应采用垂直的平缝。

7.5.2 摊铺宜采用全幅摊铺，避免纵向冷接缝。

7.6 养护与开放交通

7.6.1 应待摊铺层自然冷却、混合料表面温度低于50℃后再开放交通。

8 施工质量控制与检查验收

8.1 原材料质量控制

8.1.1 施工前应对原材料进行质量检查，应符合表 8.1.1 的规定。

表 8.1.1 施工前的原材料质量控制要求

材料	检查项目	质量要求	检查频率
高延弹改性沥青	表 5.2.1 中要求的检测项目	符合本指南要求	每批来料 1 次，每批不大于 20t
高黏度改性乳化沥青黏层材料	表 5.3.1 中要求的检测项目		每批来料 1 次，每批不大于 100t
集料及填料	表 5.4.1、表 5.4.3、表 5.4.5 中要求的检测项目		每批检验 1 次，每批不大于 500t
灌缝胶	表 4.2.5 中要求的检测项目		每批检验 1 次，每批不大于 10t

8.2 施工过程中质量控制

8.2.1 施工过程中，高延弹超薄罩面用沥青混合料的检验频率和质量要求，应按现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定执行。

8.2.2 高延弹超薄罩面的施工过程质量控制要求应表 8.2.2 的规定执行。

表 8.2.2 高延弹超薄罩面的施工过程质量控制要求

项目	检查频率	质量要求和容许偏差		试验方法
		高速及一级公路	其他等级公路	
外观	随时	表面平整、没有明显轮迹、裂缝、推挤、油包、离析等		目测
接缝	随时	紧密、平整顺直、无跳车		目测
	逐条缝检测评定	3mm	5mm	JTG 3450 T0931
摊铺温度	每车	符合本指南规定		JTG 3450 T0981
压实温度	随时	符合本指南规定		插入式温度计实测
厚度	随时，5 个断面/km，每个断面测 3 点	不小于设计值		JTG 3450 T0912
宽度	随时	不小于设计宽度		JTG 3450 T0911

8.3 工程验收

8.3.1 高延弹超薄罩面的工程验收应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 高延弹超薄罩面的工程验收

检测项目		检测频率	质量要求或允许偏差		检测方法
			高速及一级公路	其他等级公路	
平整度（任选一指标）	σ（mm）	连续检测	≤1.5	≤2.5	JTG 3450
	IRI（m/km）		≤2.5	≤4.2	T0932 或 T0934
厚度（mm）	代表值	5 个点/km	不小于设计厚度 90%		JTG 3450 T0912
宽度（mm）		5 个点/km	不小于设计值		JTG 3450 T0911
抗滑性能	摆值 Fb	5 个点/km	≥45	符合设计要求	JTG 3450 T0964
	横向力系数		≥54		JTG 3450 T0965 或 T0967
	构造深度		≥0.60		JTG 3450 T0961
渗水系数（mL/min）		5 个点/km	≥500		JTG 3450 T0907