

ICS 93.080.01
P 66
备案号：59142-2018

DB22

吉 林 省 地 方 标 准

DB22/T 2778—2017

农村公路砌块路面应用技术规范

Technical specification for application of rural highway block pavement

2017-12-11 发布

2018-04-01 实施

吉林省质量技术监督局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 结构组合	1
4.1 路基	1
4.2 垫层	2
4.3 基层	2
4.4 砌块面层	3
4.5 路缘石	4
4.6 路肩	6
5 结构厚度设计	6
5.1 一般规定	6
5.2 设计轴次	6
5.3 路面设计标准	7
5.4 设计参数	8
5.5 路面厚度设计	9
6 排水设计	9
6.1 一般规定	9
6.2 路基排水设计	10
6.3 路表排水设计	10
6.4 结构内部排水设计	10
7 路基施工	10
8 基层(垫层)施工	10
8.1 无机结合料稳定类基层施工	10
8.2 粒料类基层施工	11
9 砌块面层施工	11
9.1 一般规定	11
9.2 砌块铺筑流程	11
9.3 施工准备	12
9.4 整平层施工	12
9.5 砌块施工	13
9.6 初压及调整	13
9.7 嵌缝及终压	13

DB22/T 2778—2017

9.8 特殊部位施工	14
10 施工质量检验	14
10.1 路基施工质量检验	14
10.2 基层施工质量检验	14
10.3 路缘石施工质量检验	15
10.4 砌块面层施工质量检验	15
11 日常养护	16
12 维修	16
附录A(规范性附录) 砌块路面厚度设计	18

前 言

本规范按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本规范由吉林省交通运输厅提出并归口。

本规范主要起草单位：吉林省公路管理局、哈尔滨工业大学。

本规范主要起草人：龙海波、尹芝明、张学志、侯相琛、王彩霞、宋文祝、何敬敏、陈俊松、李新凯、李坤霖、孙世良、朱万辉、迟成、胡宾、侯国华。

农村公路砌块路面应用技术规范

1 范围

本标准规定了农村公路砌块路面的术语和定义、结构组合、结构厚度设计、排水设计、路基施工、基层(垫层)施工、砌块面层施工、施工质量检验、日常养护和维修。

本标准适用于轻交通荷载的农村公路。

2 规范性引用文件

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

GB 28635 混凝土路面砖

JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准

JTG D30 公路路基设计规范

JTG/T D31-06 季节性冻土地区公路设计与施工技术规范

JTG/T D33 公路排水设计规范

JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范

JTG F10 公路路基施工技术规范

JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

砌块路面 blocks pavement

在路面基层结构上采用具有一定规格形状和强度要求的天然石料加工块或人工预制块铺砌而成的，具有一定承载能力和使用功能的路面形式。

3.2

永久变形容许值 allowable value of the permanent deformation

砌块路面表面在设计荷载作用下在设计年限内容许产生的塑性累计变形最大值。

4 结构组合

4.1 路基

4.1.1 路基应稳定、密实，具有足够的强度和抗变形能力。

4.1.2 新建路基各部位填料的强度和压实度应符合表1的规定。

表1 路基填料强度和压实度的要求

路基部位	路面底面以下深度 m	填料CBR %	压实度 %
路床	0~0.3	≥5	≥94
	0.3~0.8	≥3	
上路堤	0.8~1.5	≥3	≥93
下路堤	1.5以下	≥2	≥90

4.1.3 应采取有效技术措施防止地表水或地下水的浸入，保证路床处于干燥或中湿状态。

4.1.4 旧路路基应满足承载力和平整度要求，应对局部病害路段进行有效地处治。

4.1.5 水文地质条件不良地段或病害多发路段，宜采用水稳定性好的粗粒料换填或采用低剂量石灰土进行稳定处理，换填或处理深度应不小于300 mm。

4.1.6 路床顶面平整度应不大于20 mm,横坡应与路面横坡保持一致。

4.1.7 在不利季节，路基顶面设计回弹模量值应不小于30 MPa。不满足要求时，应采取技术措施提高路基回弹模量。

4.1.8 路基设计及填筑材料要求除应符合本规范规定外，还应符合JTG D30、JTG/T D31-06中二级以下公路的相关规定。

4.2 垫层

4.2.1 路基处于中湿、潮湿或过湿状态时，应在路基顶面与基层之间设置垫层。

4.2.2 垫层宜采用粗砂、砂砾或碎石等粒料类材料。材料最大公称粒径宜不大于53.0mm,通过0.075 mm筛孔的颗粒含量宜不大于5%。

4.2.3 垫层厚度宜大于150 mm,宽度不宜小于基层底面的宽度。

4.2.4 垫层设计及材料要求除应符合本规范的规定外，还应符合JTG D40、JTG/T F20和JTG/T D31-06中二级以下公路的相关规定。

4.3 基层

4.3.1 砌块路面应设置基层结构。应根据路基情况、路面结构承载力和整体稳定性要求，选择粒料类基层或无机结合料稳定类基层。

4.3.2 季节性有重载运粮车通行的农村公路，基层宜采用无机结合料稳定类材料，厚度应不小于150 mm。

4.3.3 无机结合料稳定类基层应具有足够的强度、稳定性、较强的抗冲刷能力和一定的抗冻性。水泥稳定类材料7 d龄期无侧限抗压强度应不小于2.0 MPa,石灰稳定类材料7 d龄期无侧限抗压强度应不小于0.7 MPa。

4.3.4 多雨地区或路基排水不良路段，应选择粒料类材料基层，宜优先采用级配碎石或级配砾石基层。交通量较小的农村公路可采用未筛分碎石或填隙碎石基层。粒料类基层的厚度应不小于100 mm。

4.3.5 级配碎石、级配砾石最大公称粒径宜不大于37.5 mm,填隙碎石和未筛分碎石的最大公称粒径宜不大于53.0 mm。粒料类基层材料通过0.075 mm筛孔的颗粒含量宜不大于5%,通过4.75 mm颗粒含量宜不大于50%。

4.3.6 级配碎石材料CBR值应不小于60%,级配砾石、填隙碎石材料CBR值应不小于40%。

4.3.7 基层宽度应比砌块面层两侧各宽出不小于100 mm。

4.3.8 基层设计及材料要求除应符合本规范的规定外，还应符合JTG D40、JTG/T F20和 JTG/T D31-06中二级以下公路的相关规定。

4.4 砌块面层

4.4.1 砌块面层应包括砌块层、嵌缝料和整平层。

4.4.2 砌块面层应表面平整、稳固，无反坡积水现象。

4.4.3 砌块层宜选择工厂预制的联锁型混凝土砌块进行铺筑。宜采用两面或四面嵌锁的长条形砌块，其最小宽度应不小于80 mm，最大宽度应不大于120 mm，长宽比宜为1.5~2.3，最小厚度应不小于80 mm。

4.4.4 砌块尺寸与外观质量应符合表2的规定，且每批砌块的尺寸偏差不应大于2 mm。

表2 砌块尺寸与外观质量允许偏差

项目		单位	允许偏差
长度、宽度、厚度		mm	±2
厚度差			≤3
平整度			≤2
垂直度			≤2
铺装面粘皮及缺损的最大投影尺寸			≤5
铺装面缺棱掉角的最大投影尺寸			≤10
裂缝	非贯穿裂纹最大投影尺寸		≤10
	贯穿裂纹		不允许
分层		不允许	
色差、杂色		不明显	

4.4.5 砌块的强度应符合表3的规定。

表3 砌块的强度要求

抗压强度 MPa		弯拉强度 MPa	
平均最小值	单块最小值	平均最小值	单块最小值
50	42	5.0	4.5
注：1砌块长边与厚度比小于5时，应按抗压强度控制；长边与厚度比大于5时，按弯拉强度控制。			
注：2重冻区，砌块的抗压强度应比表中要求值提高5.0 MPa，弯拉强度应提高0.5 MPa，吸水率应≤6%。			

4.4.6 砌块的物理性能应符合表4的规定。

表4 砌块的物理性能要求

项目	单位	物理性能要求
吸水率	%	≤6.5
磨坑长度	mm	≤32
表面防滑性	BPN	≥60

表 4(续)

项目	单位	物理性能要求
抗冻性 重冻区(冻融次数50次) 中冻区(冻融次数35次) 轻冻区(冻融次数25次)		冻后外观无明显变化,且应符合表2的规定;强度损失率应不大于20%
注:重冻区、中冻区和轻冻区的划分执行JTG/T D31-06规定。		

4.4.7 砌块各项技术指标的试验方法应按GB 28635的相关规定执行。

4.4.8 表面有饰面层的砌块,饰面层的厚度不应小于5 mm。

4.4.9 砌块顶面四周应有5 mm的45°倒角。

4.4.10 砌块铺筑形式应综合考虑方便铺筑、连锁结构稳定、砌块受力合理等因素后确定,宜采用砌块长边与行车方向接近45°角的斜向铺筑形式,如图1所示。

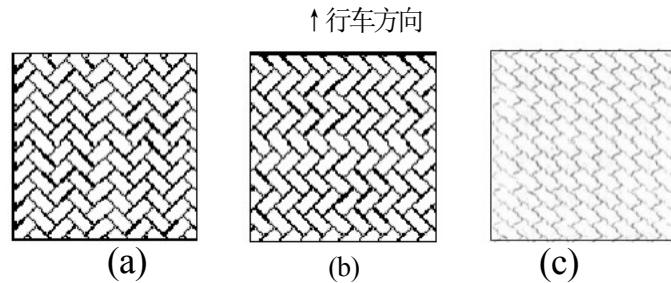


图1 砌块斜向铺筑形式

4.4.11 砌块间隙缝应控制在2 mm~3 mm宽,应用嵌缝料充填密实。嵌缝料宜采用细度模数为1.6~3.0且级配良好的细砂或石屑,级配应满足表5的要求,且2.36 mm筛孔的累计筛余量应不大于5%,含泥量应小于3%。

表5 嵌缝料级配范围表

筛孔尺寸(mm)	4.75	2.36	1.18	0.60	0.3	0.15	0.075
通过百分率(%)	100	95~100	90~100	60~90	30~60	10~25	0~10

4.4.12 砌块与基层之间应铺筑整平层,其厚度宜在30mm~50mm之间。整平层可采用细度模数为2.3~3.0的砂或石屑,级配应满足表6的要求,含泥量应小于5%,泥块含量应小于2%。

表6 整平层用砂或石屑的级配范围

筛孔尺寸(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
通过百分率(%)	100	95~100	85~100	50~85	10~35	5~15	0~10

4.4.13 整平层和嵌缝料用砂的各项技术指标试验方法应按JGJ 52的相关规定执行。

4.5 路缘石

4.5.1 砌块面层两侧应设置路缘石。

4.5.2 路缘石宜采用工厂预制。断面形状宜采用矩形和上窄下宽的梯形型式,其顶宽应不小于120 mm,单体长度宜为500 mm~750 mm,高度应根据面层结构厚度确定。

4.5.3 预制加工的路缘石应边角整齐、外形完好、表面平整,其外观质量及尺寸偏差应满足表7的要求。

表7 路缘石的外观质量及尺寸偏差

项目		单位	规定值或允许偏差
外观质量	缺棱掉角影响顶面或侧面的破坏最大投影尺寸	mm	≤15
	面层非贯穿裂纹最大投影尺寸	mm	≤10
	可视面粘皮(脱皮)及表面缺损最大面积	mm ²	≤30
	贯穿裂纹		不允许
	分层		不允许
	色差、杂色		不明显
尺寸偏差	长、宽、高	mm	+5 -3
	平整性	mm	≤3.0
	垂直度	mm	≤3.0

4.5.4 预制路缘石的强度和物理性能应满足表8的要求。

表8 路缘石的质量标准

项目		单位	规定值或允许偏差
抗压强度	平均值	MPa	≥30.0
	单块最小值		≥24.0
弯拉强度	平均值	MPa	≥3.0
	单块最小值		≥2.4
抗冻性 重冻区(冻融次数50次) 中冻区(冻融次数35次) 轻冻区(冻融次数25次)		—	冻后外观无明显变化,且应符合表7的规定;强度损失率应不大于30%
吸水率		%	≤7
注1:路缘石长边与厚度比>5时,其弯拉强度平均值应≥4.0 MPa,单块抗折强度最小值应≥3.2 MPa。 注2:重冻区,路缘石的抗压强度应比表中要求值提高5 MPa,弯拉强度应提高0.5 MPa,吸水率应≤6%。 注3:重冻区、中冻区和轻冻区的划分执行JTG/T D31-06规定。			

4.5.5 路缘石各项技术指标的试验方法应按照GB 28635的相关规定执行。

4.5.6 路缘石应砌筑于基层表面,其布置形式应考虑基层类型、铺筑方式、路面排水要求和施工便捷性等,顶面标高应低于砌块路面标高。常用布置形式如图2所示。

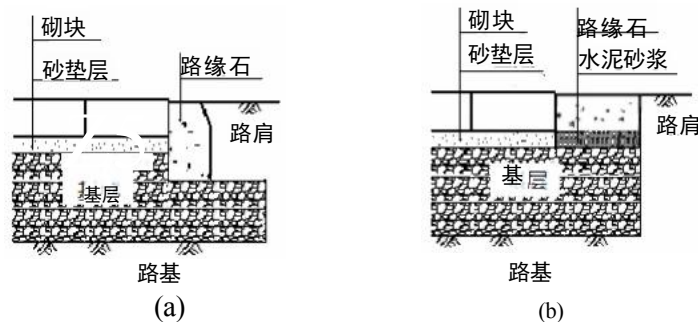


图2 路缘石的布置形式

4.6 路肩

4.6.1 路肩填筑材料宜与路基材料相协调，压实度应不小于90%，填筑高度应与路缘石保持齐平。

4.6.2 路肩宽度应不小于250 mm，应做成向外的横坡，坡度应不小于路面横坡。

5 结构厚度设计

5.1 一般规定

5.1.1 新建砌块路面结构设计使用年限不应低于8年。

5.1.2 应根据设计公路的性质及在路网中的地位确定交通荷载等级。交通荷载等级划分与设计轴次的对应关系如表9所示。

表 9 交通荷载等级划分与设计轴次

交通荷载等级	一级	二级	三级	四级
设计轴次(万次/车道)	200~400	100~200	30~100	5~30

5.1.3 路面设计的设计轴次采用轴重为100 kN的单轴-双轮组轴载

5.2 设计轴次

5.2.1 无实际交通量调查数据时，应根据确定的交通等级参照表9来确定砌块路面的设计轴次。

5.2.2 有实际交通量调查数据时，按以下方法确定设计轴次：

a) 各种车型的不同轴载P，按式(1)换算成标准轴载P的当量轴次N。

$$N = \sum_{i=1}^K C_1 C_2 n_i \left(\frac{P_i}{P} \right)^{4.35} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

N 标准轴载的当量轴次(次/d)；

K 被换算车型的轴载级别；

C 被换算车型的轴数系数；

C₁, C₂ 被换算车型的轮组系数，双轮组为1.0，单轮组为6.4，四轮组为0.38；

n_i 被换算车型的各级轴载作用次数(次/d)；

P 标准轴载(100 kN)。

当轴间距大于3 m 时，应按单独的一个轴载计算，C₁=1；当轴间距小于3 m 时，双轴或多轴的轴数系数按式(2)计算。

$$C_1 = 1 + 1.2(m - 1) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

m 轴数。

注：上述轴载换算公式适用于单轴轴载小于或等于130 kN 的各种车型的轴载换算。

b) 按式(3)计算设计年限内一个车道上的累计当量轴次 N_e , 作为砌块路面的设计轴次。

$$N_e = \frac{[(1+\gamma)^t - 1] \times 365}{\gamma} N_1 \eta \dots \dots \dots (3)$$

式中：

N_e ——设计年限内一个车道的累计当量轴次(次/车道)；

γ ——设计年限内的交通量的平均年增长率(%)；
 _____设计年限(年)；

N_1 ——运营第一年双向日平均当量轴次(次/d)；

η ——车道系数，双向单车道取1.0, 双向两车道取0.6~0.7。

5.2.3 当采用实际交通量计算的设计轴次小于表9所确定交通荷载等级的设计轴次范围时，可按其下限值进行路面结构设计。

5.3 路面设计标准

5.3.1 砌块路面基层为粒料类材料时，路面结构设计应以砌块路面表面在设计年限内累计的永久变形不超过容许变形量为设计标准，按式(4)计算。

$$DR(x) \leq [Dr] \dots \dots \dots (4)$$

式中：

$DR(N_s)$ ——砌块路面表面在设计年限内累计的永久变形值(mm),按式(5)计算；

$[Dr]$ ——砌块路面表面永久变形容许值，取30 mm。

$$DR(N_s) = 1.9 \cdot C \cdot I \cdot e^{-1-1} h N 0.265 \dots \dots \dots (5)$$

式中：

C ——与砌块厚度有关的系数，砌块厚度分别为 $h=80$ mm, 100 mm, 120 mm时，相应的 $C=1.17, 1.25, 1.34$ ；

I ——设计荷载作用下路表面的回弹弯沉(mm)；

h ——砌块厚度(mm)；

N ——设计轴次(次)。

5.3.2 砌块路面基层为无机结合料稳定的半刚性基层时，路面结构设计标准分以下两种情况：

a) 基层为无机结合料稳定细粒土材料时，应以设计年限内基层不发生疲劳开裂为设计标准，按公式(6)计算。

$$om \leq [o] \dots \dots \dots (6)$$

式中：

σ_0 砌块路面半刚性基层底部的最大拉应力 (MPa);

$[g]$ 半刚性基层材料的容许拉应力 (MPa), 按公式(7)计算。

$$[\sigma] = 3.0 \cdot \frac{\sigma_s}{K_d \cdot N_e^{0.11}} \dots \dots \dots (7)$$

式中:

σ_s ——半刚性基层材料的抗拉强度 (MPa);

K_a ——动荷系数, 取1.05。

b) 基层为无机结合料稳定粒料类基层时, 应以设计年限内半刚性基层疲劳开裂后剩余的轴载次数使砌块路面产生的永久变形不超过容许变形值为设计标准。半刚性基层疲劳寿命按公式(8)计算。

$$N_\sigma^{0.11} = 3.0 \cdot \frac{\sigma_s}{K_d \cdot \sigma_m} \dots \dots \dots (8)$$

式中:

N 半刚性基层发生疲劳开裂所承受的轴载作用次数(次)。

设计年限内半刚性基层疲劳开裂后砌块路面剩余轴载次数按公式(9)计算。

$$NR = Ne - N \dots \dots \dots (9)$$

式中:

NR 半刚性基层开裂后砌块路面承担的剩余轴载作用次数(次)。

该类砌块路面永久变形设计标准应满足公式(10)的规定。

$$DR(xa) \leq [D] \dots \dots \dots (10)$$

式中:

Dex ——半刚性基层开裂后砌块路面承担剩余轴载作用次数所产生的永久变形值 (mm)。

5.4 设计参数

5.4.1 路基回弹模量设计值的确定:

a) 新建农村公路可根据当地经验确定路基回弹模量 E_0D

b) 对已有路基, 包括经过稳定处治后的路基, 可采用贝克曼弯沉仪实测路基弯沉值, 按公式(11)计算确定路基回弹模量 E_0D 。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/425211041102012002>