

中国工程建设标准化协会团体标准

自应力缝连接的装配式水泥混凝土路面
应用技术规程

山东交通学院

山东智行勘察设计院有限公司

德达交通建设发展集团有限公司

德州市公路事业发展中心

山东大学

深圳市路桥建设集团有限公司

深圳市粤通建设工程有限公司

二〇二四年十月

目 录

1 范围	3
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	3
4 符号和代号.....	5
4.1 材料性能	5
4.2 作用、作用效应及承载力	5
4.3 几何参数	6
4.4 设计及计算系数	6
5 基本要求.....	8
5.1 设计参数	8
5.2 结构构造与组合	9
6 路面结构设计.....	10
6.1 几何尺寸	10
6.2 结构钢筋配置	10
6.3 构造钢筋配置.....	12
6.4 功能层.....	12
6.5 滑动层.....	12
6.6 自应力缝.....	12
6.7 伸缩缝.....	13
6.8 过渡段.....	14
6.9 胀缝.....	15
6.10吊点设计	15
7 材料	15
7.1 混凝土材料	15
7.2 普通钢筋.....	16
7.3 预应力筋.....	16
7.4 模板.....	16
7.5 锚具.....	16
8 施工	17
8.1 施工机具	17
8.2 施工准备	17
8.3 面板预制.....	17
8.4 现场施工.....	18
9 质量检查与验收	19

9.1 一般要求	19
9.2 滑动层的施工质量检查与验收	19
9.3 钢筋加工及安装.....	19
9.4 预应力筋的布置和张拉.....	20
9.5 水泥混凝土面层的质量检查与验收.....	20

1 范围

1.0.1 为规范自应力缝连接的装配式水泥混凝土路面(以下简称 SSJF 路面)的设计、施工及验收,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新改建及大中修工程 SSJF 路面的设计、施工及质量检验评定、验收。适用场合有平面交叉路口、重载交通路面、收费广场及隧道路面等。

1.0.3 本规程规定了 SSJF 路面的设计技术要求、施工工艺、质量验收要求。

1.0.4 各等级道路应用 SSJF 路面的设计、施工及质量评定方法,除应符合本规程规定外,尚应符合国家和行业现行有关标准规范的规定。

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/T 13693 道路硅酸盐水泥

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线

GB/T 14370 预应力筋用锚具、夹具和连接器

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准

GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

JG/T 225 预应力混凝土用金属波纹管

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

JGJ 85 预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程

JGJ 369 预应力混凝土结构设计规范

JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范

JTG/T 3610 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/T F30 公路水泥混凝土路面施工技术细则

GB50119-2013 混凝土外加剂应用技术规范

GB/T 34147 混凝土用钢纤维

CECS 13:89 钢纤维混凝土试验方法

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范

JTG3362-2018 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 自应力缝 **self-stress joint**

用来连接相邻先张法预制板的钢筋膨胀混凝土湿接缝或钢筋钢纤维膨胀混凝土湿接缝，缝内填充的高效膨胀剂和水泥、水发生化学反应引起混凝土膨胀拉动钢筋产生自应力。

3.2 自应力筋 **self-stressing reinforcement**

垂直于自应力缝立面布设的双排或多排 HRB335、HRB400 钢筋。

3.3 自应力缝连接的装配式水泥混凝土路面 **self-stressing joint connected precast prestressed cement fabricated concrete pavement**

用自应力缝连接的预应力水泥混凝土路面，由边板、中板顺序排列构成，自应力与预应力交替作用并贯穿于整个路面板之中，简称 SSJF 路面。

3.4 功能层 **functional layer**

布设在 SSJF 路面板与基层之间的沥青混凝土夹层。

3.5 滑动层 **sliding layer**

布设在功能层顶部的双层聚乙烯薄膜。

3.6 临界荷位 **critical load position**

SSJF 路面在最大荷载和温度梯度综合疲劳损坏最大的位置。

3.7 构造深度 **texture depth**

采用拉毛、塑性刻槽或硬性刻槽等工艺制作的沟槽或纹理的平均深度。

3.8 中板 **intermediate panels**

位于边板之间的先张法预制板。

3.9 边板 **end panels**

位于 SSJF 路面末端，或沥青混凝土与伸缩缝相接的先张法预制板。

3.10 固定板 fixing panels

起锚固作用的钢筋混凝土板, 一端和刚柔过渡段连接, 另一端和伸缩缝连接。

4 符号和代号

下列符号和代号适用于本文件。

4.1 材料性能

D_b ——混凝土预制板下整体性基层截面弯曲刚度, MN m;

D_c ——混凝土面层的截面弯曲刚度, MN m;

E_b ——混凝土预制板下整体性基层弯拉弹性模量, MPa;

E_c ——混凝土面层弯拉弹性模量, MPa;

E_0 ——路床顶面综合回弹模量, MPa;

E_t ——板底地基当量回弹模量, MPa;

f_t ——混凝土弯拉强度标准值, MPa;

ν_b ——混凝土预制板下整体性基层的泊松比;

ν_c ——混凝土面层的泊松比;

r_g ——混凝土路面双层板的总相对刚度半径, m;

α_c ——混凝土的线膨胀系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

λ ——材料疲劳指数。

4.2 作用、作用效应及承载力

n ——各种轴型的轴载级位数;

N_i —— i 级轴载的作用次数;

N_s ——设计车道的轴载日作用次数, 轴次/(车道·日);

N_e ——使用年限内车道的标准轴载累计作用次数, 轴次/车道;

P_i ——单轴级位 i 的轴重, kN;

P_s ——设计轴载重, kN;

P_m ——最重轴载重, 以单轴计, kN;

q ——均布荷载, N/m;

η ——临界荷位处的车轮轮迹横向分布系数,

g_r ——基准期内货车交通量的年平均增长率, %;

ρ' ——密度, g/mm^3 ;

σ_{con} ——预应力筋容许张拉控制应力, MPa;
 σ_l ——预应力总损失值, MPa;
 σ_{pr} ——荷载疲劳应力, MPa;
 σ_{ps} ——设计轴载引起的荷载应力, MPa;
 σ_{pm} ——最重轴载在四周自由板临界荷位处引起的最大荷载应力, MPa;
 σ_{py} ——有效应力引起的混凝土中的纵向平均压应力, MPa;
 $\sigma_{\text{t,max}}$ ——最大温度梯度时面层产生的最大温度应力, MPa;
 $\sigma_{\text{p,max}}$ ——最重轴载在临界荷位处产生的最大荷载应力, MPa;
 σ_{tr} ——温度疲劳应力, MPa;
 σ_{F} ——板底摩阻力, MPa;
 M_k ——吊装时板长度方向最大弯矩, N m;
 σ_{p} ——板长(宽)度方向最大弯拉应力, MPa;
 σ_l ——最大弯拉应力, MPa;
 σ_{pe} ——预应力钢筋的有效预应力, MPa;
 N_{pe} ——预应力筋有效拉力, kN;
 R_y^b ——预应力钢绞线标准强度, MPa。

4.3 几何参数

A_l ——板长(宽)方向预制板截面积, mm²;
 A_p ——预应力筋公称截面积, mm²;
 h_b ——混凝土预制板下整体性基层相当板的厚度, mm;
 h_c ——混凝土面层的厚度, m;
 χ ——计算荷位距板端的距离, m;
 L_s ——滑动区计算长度, m;
 δ ——路面面板端部的位移值, mm;
 l ——预应力筋布置间距, mm。

4.4 设计及计算系数

c_v ——变异系数;
 B_L ——综合温度翘曲应力和内应力的温度应力系数;
 C_L ——混凝土面层板的温度翘曲应力系数;

μ_r ——板底摩擦系数；

ε ——与双层板结构有关的参数；

r_β ——层间接触状况参数，m；

k_n ——面层与基层之间的竖向接触刚度；

k_c ——考虑偏载和动载等因素对路面疲劳损坏影响的综合系数；

k_f ——考虑设计基准期内荷载应力累计疲劳作用的疲劳应力系数；

k_t ——温度疲劳应力系数；

k_r ——考虑接缝传荷能力的折减系数；

a_t 、 b_t 、 c_t ——温度应力回归系数；

T_n ——路面面板温差最大值， $^{\circ}\text{C}$ ；

T_g ——混凝土面板的最大温度梯度标准值， $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ；

r_r ——可靠度系数；

ρ ——配筋率；

t ——设计使用年限。

5 基本要求

5.1 设计参数

5.1.1 SSJF 路面结构的设计安全等级及相应的设计基准期、目标可靠指标与目标可靠度，应符合 JTG D40 第 3.0.1 条的规定。

5.1.2 各安全等级路面的材料性能和结构尺寸参数的变异水平可分为低、中和高三个等级，高速公路、一级公路的变异水平等级宜为低级，二级公路的变异水平等级应不大于中级。二级以下公路变异水平等级应为高级。变异系数范围应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40-2011 中 3.2 的规定。

5.1.3 SSJF 路面结构设计应以面层在设计基准期内，在行车荷载、温度梯度和基底摩擦力的综合作用下，不产生疲劳断裂作为设计标准，其极限状态设计表达式可采用式 5.1.1 计算。

$$\sigma_{py} \geq \gamma(\sigma_{pr} + \sigma_F + \sigma_{tr}) - f_r \quad (5.1.1)$$

式中： σ_{py} ——有效预应力引起的混凝土中的纵向平均压应力（MPa）；

γ ——可靠度系数，可按本标准第 5.1.1 条取值；

σ_{pr} ——荷载疲劳应力（MPa）；

σ_F ——由基层摩阻力引起的纵向拉应力（MPa）；

σ_{tr} ——温度疲劳应力（MPa）；

f_r ——混凝土弯拉强度标准值（MPa）；

5.1.4 按疲劳断裂设计标准进行结构分析时，以 100 kN 单轴-双轮组荷载作为设计轴载，对极重交通荷载等级的水泥混凝土路面，宜选用货车中占主要份额特重型车型的轴载作为设计轴载。各级轴载作用次数 N_i ，宜按《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG-D40-2011 中式 3.0.6 换算为设计轴载的作用次数 N_s 。

5.1.5 SSJF 路面设计车道在设计基准期内所承受的设计轴载累计作用次数应按《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG-D40-2011 中附录 A 的要求进行调查和分析,按设计基准期内设计车道临界荷位处所承受的设计轴载累计作用次数分为 5 级,分级范围应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG-D40-2011 中 3.0.7 的规定。

5.1.6 SSJF 路面先张法预制板水泥混凝土的设计强度应采用 28d 龄期弯拉强度。各交通荷载等级要求的水泥混凝土弯拉强度标准值不得低于表 5.1.6 的要求。

表 5.1.6 先张法预制板水泥混凝土弯拉强度标准值

交通荷载等级	极重、特重、重	中 等	轻
弯拉强度标准值 (MPa)	≥5.0	4.5	4.0

5.1.7 SSJF 路面水泥混凝土的自应力混凝土与钢纤维自应力混凝土设计强度应采用 28d 龄期弯拉强度。各交通荷载等级要求的自应力混凝土与钢纤维自应力混凝土弯拉强度标准值不得低于表 5.1.7.1 与 5.1.7.2 的要求。

表 5.1.7.1 自应力混凝土弯拉强度标准值

交通荷载等级	极重、特重、重	中 等	轻
弯拉强度标准值 (MPa)	≥5.0	4.5	4

表 5.1.7.2 钢纤维自应力混凝土弯拉强度标准值

交通荷载等级	极重、特重、重	中 等	轻
弯拉强度标准值 (MPa)	≥5.5	5.0	4.5

5.1.8 SSJF 路面面板的最大温度梯度计算值,可根据公路所在地的自然区划,按《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG-D40-2011 中表 3.0.10 的要求选取。

5.2 结构构造与组合

5.2.1 SSJF 路面中路基、基层、路面横向坡度、路肩、排水设施的技术指标及材料选型应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG-D40-2011、《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610 和《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20 的有关规定。

5.2.2 SSJF 路面面板与基层之间应设滑动层和隔离层。

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/997155043034010050>