板式橡胶支座

70 年代中期，由铁道部科学研究院主持，常熟橡胶厂参加了板式橡胶支座的研制生产，并把我厂小批量试制的产品，进行一系列的试验和实地试用，为我国铁路、公路桥梁应用橡胶支座积累了大量科学数据和实践经验。1982 年，铁道部在全国首家对我厂板式橡胶支座进行了唯一的部级的技术鉴定。从此开始，板式橡胶支座的应用和生产如雨后春笋，应用面之广、品种开发之快前所未有，至目前板式橡胶支座产品品种，按支座形状划分有矩形板式橡胶支座〔GJZ、GJZF4〕、圆形板式橡胶支座〔GYZ、GYZF4〕；球冠圆板橡胶支座〔TCYB〕；坡形橡胶支座。按橡胶种类划分的氯丁橡胶支座〔CR〕、天然橡胶支座〔NR〕、三元乙丙橡胶支座〔EPDM〕。按结构型式分有普通橡胶支座、聚四氟乙烯滑板橡胶支座。

我厂生产的“永恒”牌橡胶支座，先后在国内著名的桥梁上被采用，如唐山滦河大桥、柳州二桥、郑州黄河大桥、东营黄河大桥、九江长江大桥、重庆长江大桥、嘉陵江大桥、哈尔滨松花江大桥、广东南海西樵大桥、南昌新八一桥等等。随着城市市政建设的加快，在全国众多大城市的城市立交桥、高架桥也纷纷使用“永恒”产品，其中著名的北京多座立交桥、天津多座立交桥、上海南浦、杨浦大桥和高架道路、广州六二三高架道路、南京长江大桥立交等。还使用于全国首条沪嘉高速公路的配套工程，沈大、成渝、杭甬、沪宁高速公路的桥梁、立交桥上使用了数以万计的“永恒”橡胶支座。从 85 年起，还被选用于出口配套孟加拉国、伊拉克、也门、坦桑尼亚等援外桥梁工程，91~93 年经香港费雷雪纳德公司〔FREYSSINET〕检测中心检测质量符合英国 BS5400 标准，配套使用于澳门新澳凼大桥的工程。

我厂是铁道部、交通部首批认可的生产部标系列产品的专业厂，产品严格按中华人民共和国铁道部 TB1893-1987《铁路桥梁板式橡胶支座》和中华人民共和国交通部标准 JT/T4-1993《公路桥梁板式橡胶支座》组织生产。并能提供聚四氟乙烯滑板橡胶支座的全套附件。如果在设计时需用特殊规格和要求，我厂可根据需要提供咨询效劳，或按设计图纸和要求加工制造。

1.1 工作原理：

板式橡胶支座的主要功能是将上部结构的反力可靠地传递给墩台，并同时能完成梁体结构所需要的变形〔水平位移及转角〕。根据这些要求，板式橡胶支座设计成在垂直方向具有足够的刚度，从而保证在最大竖向荷载作用下，支座产生较小的变形；橡胶支座在水平方向那么应具有一定的柔性，以适应梁体由于制动力、温度、混凝土的收缩、徐变及荷载作用等引起的水平位移；同时橡胶支座还应适应梁端的转动。

板式橡胶支座可以设计成为一端为固定，另一端为活动的支座。也可以设计成为不分固定端与活动端的支座。固定支座一般厚度较薄，以满足支点竖向荷载及梁端自由转动的要求即可。水平位移主要由活动支座的橡胶剪切为形来完成，其橡胶层的厚度那么取决于水平位移量的大小。两端如不分固定活动的支座，那么二者的厚度相同。水平变形由两个支座同时完成，各承当其一半。所有橡胶支座，在最小竖向荷载作用下，应保证支座本身不得有任何滑移。

构造特点

板式橡胶支座通常由假设干层橡胶片与钢板〔以钢板作为刚性加劲物〕组合而成。各层橡胶与其上下钢板经加压硫化牢固地粘结成为一体。这种支座在竖向荷载 P 作用下，嵌入橡胶片之间的钢板将限制橡胶的侧向变形，垂直变形那么相应减少，从而可大大地提高支座的竖向刚度〔抗压刚度〕。此时支座的竖向总变形，将为各层橡胶片变形的总和。

橡胶片之间嵌入的钢板在阻止胶层侧向膨胀的同时，对支座的抗剪刚度几乎没有什么影响。在水平力 H 作用下，加劲橡胶支座所产生的水平位移量Δ取决于橡胶片的净厚。〔图 1〕

为了防止加劲钢板的锈蚀，板式橡胶支座上、下面及四周边都有橡胶保护。板式支座的构造如图 2 所示。

图 1

图 2

板式橡胶支座具有以下优点：

（1）构造简单、易于制造、造价低、节省钢材。

（2）材料来源充足，宜于定型成批生产。

（3）橡胶具有优良的弹性与阻尼性，因而橡胶支座具有良好的吸震性能，可减少动载对桥跨结构及墩台的冲击，从而改善桥梁的受力情况。

（4）板式橡胶支座在使用期间，养护工作量少。

（5）建筑高度低，安装简便，可节约施工劳动力和时间。更换方便，在运营的桥上也可以更换支座。

（6）板式橡胶支座在竖向力作用下只发生很小的弹性变形，而水平力作用下发生的剪切变形可在水平面内任何方向发生，因而适用范围极广，能适应宽桥、曲线桥、斜交桥等。

（7）板式橡胶支座工作性能可靠。根据对国内桥梁上已经使用十多年的支座进行剖析比照试验，和国外有关试验与实用资料的报导，橡胶支座的使用寿命至少可达 50 年以上，完全有可能到达与桥梁相同的寿命。

2．板式橡胶支座性能

板式橡胶支座中的胶料选择

对于橡胶支座使用的主要材料——橡胶，国内外大致相同，有氯丁胶、天然胶、三元乙丙胶。三种

胶料各有优缺点，选择哪种胶料，主要是根据支座使用温度条件进行选择，一般来讲，寒冷地带，如我国东北、内蒙古地区可选用三元乙丙胶为原料的支座；华北地区可选用天然胶为原料的支座；华中、华南地区可选用氯丁胶为原料的支座。

2.2 板式橡胶支座胶料的物理机械性能

2.2.1 国内标准〔表 1〕

板式橡胶支座胶料物理机械性能〔JT/T4-1993《公路桥梁板式橡胶支座》〕 表 1

技术指标 / 支座类型 项 目 指 标		氯丁橡胶	天然橡胶	三元乙丙橡胶
硬度 〔IRHD 邵尔 A〕		60±3	60±3	60±3
拉伸强度 (Mpa)		≥	≥	≥
扯断伸长率 (%)		≥400	≥400	≥350~400
橡胶与钢板粘附剥离强度(KN/m)		≥7	≥7	≥7
脆性温度 (℃)		≤-35	≤-50	≤-60
恒定压缩永久变形 (70℃×22h) (%)		≤20	≤25	≤25
耐臭氧老化(试验条件 25~50pphm,20%伸长,40℃×96h)		无龟裂	无龟裂	无龟裂
热空气老化试验	试验条件(℃×h)	100×70	70×168	100×70
	拉伸强度降低率(%)	<15	<15	<15
	扯断伸长降低率(%)	<40	<20	<40
	硬度变化(IRHD)	<+15	±10	<+15
四氟板与橡胶粘附剥离强度 (KN/m)		≥4	≥4	≥4

3．板式橡胶支座的设计参数及选用

3.1 支座的设计参数

3.1.1 设计参数

设计参数应符合表 4 要求

板式橡胶支座设计参数表 表 4

容许平均压应力 [σ]〔Mpa〕		容许抗剪弹性模量 [G] (Mpa)	抗滑最小压应力 σ min(Mpa)		橡胶片最大容许剪切角正切值 tgα		最小容许转角正切值 tgθ		纯四氟板与不锈钢板的摩擦系数μf
矩形支座	圆形支座		支座与混凝土接触	支座与钢板接触	不计制动力	计入制动力	钢筋混凝土桥	钢桥	
							1/300	1/500	

注：当温度低于-30℃时，抗剪弹性模量 G 值应增大 20%，四氟板与不锈钢板间摩擦系数μf 应增大 30%，不加润滑硅脂时，摩擦系数μf 加倍。

3.1.2 橡胶支座抗压弹性模量

抗压弹性模量应按下式计算

式中： 矩形支座 $S=\dfrac{[E]=66\cdot S-162}{2(la+lb)\cdot\delta}$ 圆形支座 $S=\dfrac{d}{4\delta}$

3.1.2 橡胶支座橡胶总厚度

矩形支座橡胶层总厚度应满足〔la/10〕≤δ1≤〔la/5〕；圆形支座橡胶层总厚度应满足〔d/10〕≤δ

j≤〔d/5〕。支座形状系数取值范围应限制在 6≤S≤14 范围内。

3.2 橡胶支座的选用

3.2.1 选择 GJZ、GYZ、$GJZF_4$、$GYZF_4$ 系列支座考前须知

A、选择 GJZ、GYZ 系列支座应注意以下问题

a. 系列支座规格表中所列出支座承载力的变化范围为±10。

b. 支座抗滑最小承载力一栏中，其值用于不计汽车制动力时的情况，当计入汽车制动力时，应自行计算，括号外数值为橡胶支座与混凝土之间的抗滑最小承载力，括号内数值为橡胶支座与钢板间抗滑最小承载力。当使用温度低于-30℃时，计算最小抗滑承载力时应考虑抗剪弹性模量增大值。

c. 支座安装时，应尽量选择年平均气温时进行，同时必须按照设计图纸标明的支座中心位置正确就位，并保证支座与上、下部结构之间紧密接触，不得出现空隙。支座应尽量水平安装，当必须倾斜安装时，最大纵坡不能超过 2%，且在选择支座时，要考虑因华侨安装所需要增加的剪切变形影响，当纵坡大于 2%时，要采取措施使支座平置。

d. 支座必须考虑更换、撤除和安装方便。任何情况下不允许两个或两个以上支座沿梁中心线在同一支承点并排安装，在同一根梁上，横向不得设置多于两个支座，也不允许把不同规格的支座并排安装，且施工时要确保每个支座均匀受力。

B、选择 $GJZF_4$、$GYZF_4$ 系列支座应注意以下问题

对 $GJZF_4$、$GYZF_4$ 系列支座选用时除满足 A 要求外，还应注意以下问题：

a. 选择支座承载力时，尽可能与桥梁实际支点反力相吻合，而不应采用比桥梁支点实际反力大得多的规格支座，因四氟板与不锈钢板之间的摩擦系数随着正应力增大而减小，假设摩擦系数增大，对桥梁结构受力不利。

b. 注意梁底预埋钢板尺寸及锚固螺栓位置。梁底预埋钢板尺寸及厚度，设计人员可根据实际需要自行确定，一般比支座上钢板尺寸略大为宜。施工时需确保梁底预埋钢板锚固螺栓位置和支座上钢板及墩台上安放支座下钢板处锚固螺栓位置准确无误。

c. 支座上钢板也可与梁底预埋钢板采用断续焊接联接，这时支座下钢板与墩台间用环氧树脂砂浆粘结或螺栓联接均可，但无论采用哪种方式联接，都必须保证支座安装位置准确无误。

d. 注意支座总的组装高度 h 值，以确定支座设计标高。

e. $GJZF_4$、$GYZF_4$ 系列支座不允许倾斜安装，当有纵坡时必须采用梁底预埋钢板调平后再放置支座。

f. $GJZF_4$、$GYZF_4$ 系列支座，一定要设置防尘设施，并要求工厂配套提供全部附件，以保证产品质量。作用临时支座或顶推滑块时，可不设防尘设施。

3.2.2 板式橡胶支座的设计计算及选定方法

设计计算：橡胶支座的弹性模量与支座的形状系数 S〔支座的承压面积与自由外表积之比〕有关，其计算公式为：

$$S = \frac{a \times b}{2〔a+b〕t}$$

式中：a——板式橡胶支座短边尺寸；

b——板式橡胶支座长边尺寸；

t——中间层橡胶片厚度

形状系数不同，支座的平均容许承压应力也不同。此外，抗压强度也和所用的加劲钢板厚度有关。中层橡胶厚度相近的支座，加劲钢板厚的，其抗压强度就高，反之那么低。各种桥梁因其结构形式不一，所选择的支座型式、规格尺寸也就不同。为方便各使用单位选择，现将国内建筑得较多的中小跨径的混凝土桥梁，按其跨度、荷载的不同，经计算后分别列表于下，供设计时参考。

A　预应力空心板〔上海市政工程设计院的通用图编号 001-003-001~001~003-019〕

桥梁宽度≥净 7 米〔不包括人行道〕，支点反力值〔设计值〕如表 5，每块板端头下面要放 4 块支座。支座容许承压应力按 Mpa 计算，那么板式橡胶支座的设计反力值为：支座面积〔长×宽〕×容许压应力。

预应力空心板支点反力设计值　　表 5

跨度〔m〕 荷载〔t〕	8	10	13	16
恒+汽 15				
恒+汽 20				
恒+挂 80				
恒+挂 100				
恒+平 150				
恒+平 300				
空心板梁高度	50 厘米	50 厘米	82 厘米	82 厘米

B　钢筋混凝土空心板〔上海市政工程设计院的通用编号：001-001~001~125〕

桥梁宽度：净 7+2×

净 9+2×

净 9+2×

净 15+2×

净 15+2×

支点反力值〔设计值〕如表 6，每块板端头下面放置 4 块橡胶支座。

钢筋混凝土空心板支点反力设计值　　表 6

跨度〔m〕 荷载〔t〕	6	8	10	13
恒+汽 15				
恒+汽 20				

恒+挂 80				
恒+挂 100				
恒+超 20				
恒+挂 120				
空心板梁高度	50 厘米	52 厘米	52 厘米	52 厘米

C　预应力砼 T 型梁〔交通部 JT/GDB026-75〕

桥梁宽度：净 7+2×m 平安带

净 7+2×人行道

净 7+2×m 人行道

净 9+2×1.00m 人行道

净 9+2×m 人行道

支座反力值〔设计值〕如表 7，每根梁下放置两块橡胶支座。

预应力砼 T 型梁支点反力设计值　　**表 7**

跨度〔m〕 荷载〔t〕	25	30	35	40
恒+汽 20+人				
恒+挂 100				
T 梁的梁高	145cm	175cm	200cm	230cm

3.2.3 板式橡胶支座选用例如

A．设计条件

结构形式：40 米装配式预应力混凝土简支梁

温度变化：±35℃

混凝土徐变系数：$\Phi_t=2$

混凝土线膨胀系数：$\alpha_t=$

混凝土枯燥收缩折减系数〔考虑预制后两个月安装〕：β＝

一根主梁预应力钢束总压力：$P_y=5388$〔KN〕

跨中断面面积：$A_h=8361$〔cm^2〕

主梁最大支点反力：$N_{max}=1137$〔KN〕

主梁恒载支点反力：$N_{min}=726$〔KN〕

桥面纵坡：i=1.0%

汽车制动力设每片梁为：T=〔KN〕

B．支座最大位移量计算

由于温度变化产生位移量

$\Delta l_t = \pm \Delta t \cdot \alpha_t \cdot l = \pm 35\times\times 40000 = \pm 14mm$

由于混凝土枯燥收缩产生位移量

$\Delta l_a = -\Delta t \cdot \alpha_t \cdot l \cdot \beta = 10\times\times 40000\times 0.462 = -1.85mm$

由于混凝土徐变产生位移量

$$\Delta l_c = -\cdot \Phi_t \cdot \beta \cdot l = -\times 2\times\times 40000 = \frac{5388}{8361\times 3300}$$

$$\frac{P_y}{A_h \cdot E}$$

由于桥面纵坡影响产生水平位移量

$$\Delta l_i = \frac{N_{max} \cdot \sin\Phi \cdot (\sum \delta_1 + 5)}{G \cdot A}$$

〔式中：Φ——主梁纵向倾角，A——支座面积〕

由于汽车制动力而产生水平位移量

$$\Delta l_i = \frac{T \cdot (\sum \delta_1 + 5)}{G \cdot A}$$

〔式中：T——汽车制动力〕

C．橡胶支座尺寸选择

平面尺寸选择

主梁最大支点反力 N_{max} =1137〔KN〕，查 JT/T4-1993 交通部行业标准“规格系列”，平面尺寸 300×350mm 规格支座，承载力 N=1050KN。但因支座承载力允许提高 10%，那么承载力最大可达 1050×1.1=1155〔KN〕，故认为平面尺寸 $l_a \times l_b$= 300×350mm 规格支座是可以满足要求的。因预应力混凝土 T 梁马蹄宽为 40cm，考虑两边各留 cm 余量，那么支座横桥向尺寸可选为 l_b =350mm，又因顺桥向尺寸必须小于横桥向尺寸，应选用 l_a =300mm ，认为均满足要求。

D．支座厚度选择

由温度、混凝土枯燥收缩、混凝土徐变产生的位移量合计：

$\Delta l_D = \Delta l_t + \Delta l_a + \Delta l_c$

然后计算由于桥面纵坡及汽车制动力产生的位移量：

$$\Delta l_i = \frac{1137\times\times}{\times 30\times 35} -$$

$$\Delta l_i = \frac{\times}{\times 30\times 35} - mm$$

两端采用等厚度橡胶支座时，按桥规规定制动力产生位移可以两端分担，那么所选支座承当的总的位移量为：

$$\Delta l_i = \frac{+}{2} + \frac{4.14}{2}$$

查 JT/T4-1993 交通部行业标准“规格系列”中 GJZ 支座 300×350×47 规格不计汽车制动力时最大位移量为，大于。

计入汽车制动力时最大位移量为 24.5mm，大于。

且主梁恒载支点反力 N_{min} =726KN，大于所选规格支座抗滑最小承载力 273KN，故全部满足要求。

因此所选用的橡胶支座表示如下：

JT/T4-1993 —— GJZ ——300×350×47

标准代号　支座名称、代号　规格尺寸

3.2.4 聚四氟乙烯滑板橡胶支座的选用

A．聚四氟乙烯滑板橡胶支座〔以下简称四氟滑板支座〕工作原理

在一定正压应力下，四氟板与具有一定光洁度的不锈钢板之间具有相当小的摩擦系数，梁底不锈钢板那么可在四氟滑板支座上自由滑移，梁的伸缩位移不是单靠橡胶剪切变形来完成，而是由梁在支座外表滑移与局部橡胶剪切变形来完成的，此时支座必须满足下式：$N \cdot \mu \leqslant tg\alpha \cdot G \cdot A - N \cdot \theta$（式中；θ——梁端转角；其余符号同前）。

B．聚四氟乙烯滑板橡胶支座应用与布置

四氟滑板支座一般在梁上的位移量较大，适用于桥面连续结构，或上部结构采用预制梁先简支安装后，现场浇筑连续段，再转换为连续体系的连续梁，在顶推施工中作为滑块使用。

一般连续体系梁桥，橡胶支座布置形式有以下各种〔图 3〕：

a．为将上部结构的水平力均匀分配到各个墩台上，一联中的跨数较小时各个墩台可采用不等厚度的橡胶支座，那么支座规格品种较多，设计施工比拟复杂。为了简化设计，可全部采用等厚度支座。但必须以满足最大位移需要量的支座控制设计。

b. 当连续体系一联的跨数较多、长度较长时，靠近梁端的支座采用橡胶支座过高或不能满足要求时，那么可选择四氟滑板支座。此时上部结构水平力主要由设置橡胶支座的中间桥墩来承当。

c. 当连续体系一联跨数很多，长度很长时，墩台支座布置，设有固定支座、板式橡胶支座、四氟滑板支座〔活动支座〕，此时桥墩的水平力分配可采用集成刚度法进行计算。

图 3　连续梁橡胶支座的布置

3.2.5 四氟滑板支座选择实例

结构形式：40 米装配式预应力混凝土简支梁，采用五跨桥面连续结构〔如图 3-②〕布置形式，其梁端转角假设为 1/300〔实际转角大小根据梁的挠度进行计算〕，其余条件同板式橡胶支座实例相同。

由条件，可知桥中心线两端的板式橡胶支座选择，相同于板式橡胶支座实例，即选用 JT/T4-1993-300×350×47 规格橡胶支座完全可以满足要求。两边那么设置四氟滑板支座，其规格选择应与所选板式橡胶支座规格相同，仅在橡胶支座上粘贴一块与橡胶支座平面尺寸相同的四氟滑板即可，支座总厚度为 49mm，此时还需验算：

$$N \cdot \mu \leqslant tg\alpha \cdot G \cdot A - N \cdot \theta \qquad \mu \leqslant \frac{tg\alpha \cdot G \cdot A - N \cdot \theta}{N}$$

$$\mu \leqslant \frac{\times\times 30\times 35 - 1137\times \frac{1}{300}}{1137} = 0.048 < 0.06 \quad \text{满足要求}$$

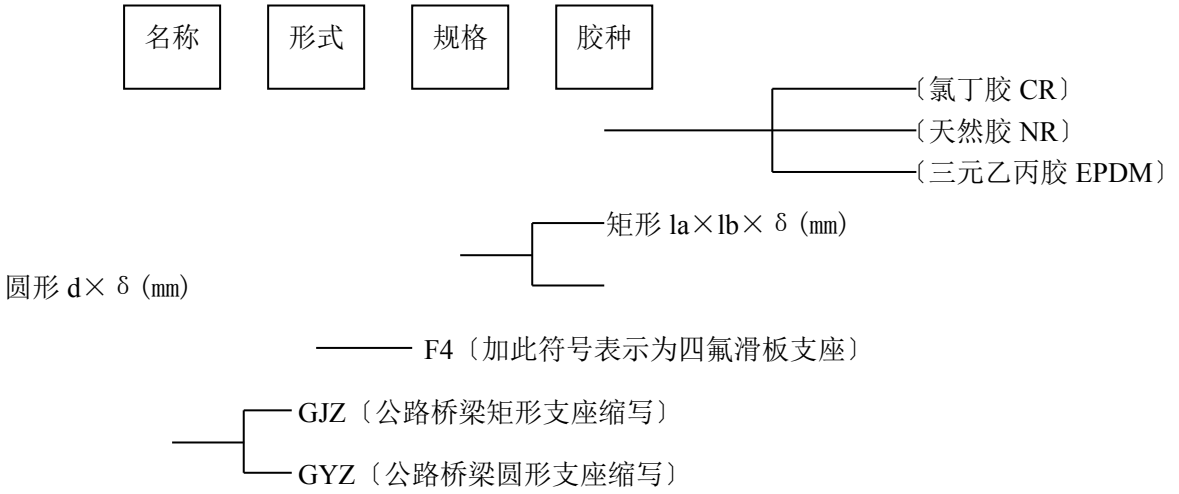
选用聚四氟乙烯滑板支座代号表示如下：

JT/T4-1993 —— $GJZF_4$—— 300×350×49

标准代号　支座名称、代号　规格尺寸

4．板式橡胶支座规格

板式橡胶支座代号表示方法〔JT/T 标准第条〕



例1．GJZ300×400×47〔CR〕表示公路桥梁矩形支座短边尺寸 300mm，长边尺寸 400mm，厚度为 47mm 的氯丁橡胶支座。

例2．$GJZF_4$300×54〔NR〕表示公路桥梁圆形四氟滑板支座直径 300mm，厚度 54mm 的天然橡胶支座。

4.2 适用温度范围

氯丁胶型：+60℃～−25℃

天然胶型：+60℃～−40℃

三元乙丙胶型：+60℃～−45℃

5.5 选用 GJZ、$GJZF_4$ 规格系列支座主要规格参数〔表 8〕

表 8

支座平面尺寸 $L_a×L_b$ (mm)	支座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (㎜)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	支座总厚度 δ (㎜)	支座允许最大位移量 Δ1 (mm)
100×150	150			39	58	14			16	30
						21			23	
						28			30	
100×200	200			52	77	14			16	30
						21			23	
						28			30	

100×250	250			65	96	14			16	30
						21			23	
						28			30	
100×300	300			78	116	14			16	30
						21			23	
						28			30	
120×120	144			37	55	21			23	30
						28			30	
120×140	168			44	65	21			23	30
						28			30	
120×160	192			50	74	21			23	30
						28			30	
120×180	216			56	83	21			23	30
						28			30	
120×200	240			62	92	21			23	30
						28			30	
120×250	300			70	116	21			23	30
						28			30	

续表 8

支座平面尺寸 $L_a \times L_b$ (mm)	支　座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (mm)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	支座总厚度 δ (mm)	支座允许最大位移量 Δ1 (mm)
150×150	225	7.5		59	87	21			23	40
						28			30	
						35			37	
						42			44	
150×180	270			70	104	21			23	40
						28			30	
						35			37	
						42			44	
150×200	300			78	116	21			23	40
						28			30	
						35			37	
						42			44	

150×250	375			98	144	21			23	40
						28			30	
						35			37	
						42			44	
150×300	450			117	173	21			23	40
						28			30	
						35			37	
						42			44	
						27			29	
						37			39	
150×350	525			137	202	21			23	40
						28			30	
						35			37	
						42			44	
						27			29	
						37			39	

续表 8

支座平面尺寸 $L_a \times L_b$ (mm)	支座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (mm)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	支座总厚度 δ (mm)	支座允许最大位移量 Δ1 (mm)
180×180	324			84	125	28	9.0		30	50
						35			37	
						42			44	
						49			51	
180×200	360			94	139	28			30	50
						35			37	
						42			44	
						49			51	
180×250	450			117	173	28			30	50
						35			37	
						42			44	
						49			51	
						27			29	
						37			39	

180×300	540			140	208	28			30	50
						35			37	
						42			44	
						49			51	
						27			29	
						37			39	
180×350	630			163	243	28			30	50
						35			37	
						42			44	
						49			51	
						27			29	
						37			39	

续表 8

支座平面尺寸 $L_a \times L_b$ (mm)	支　座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (mm)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	支座总厚度 δ (mm)	支座允许最大位移量 Δ1 (mm)
180×400	720			187	277	35			37	50
						42			44	
						49			51	
						27			29	
						37			39	
200×250	500			130	193	28			30	70
						35			37	
						42			44	
						49			51	
						56			58	
						27			29	
						37			39	
						47			49	
200×300	600			156	231	35			37	70
						42			44	
						49			51	
						56			58	
						27			29	

						37			39	
						47			49	
200×350	700			182	270	35			37	70
						42			44	
						49			51	
						56			58	
						27			29	
						37			39	
						47			49	

续表 8

支座平面尺寸 $L_a \times L_b$ (mm)	支　座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (㎜)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δl (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δl (mm)	支座总厚度 δ (㎜)	支座允许最大位移量 Δl (mm)
200×400	800			208	308	27			29	70
						37			39	
						47			49	
						36			38	
						50			52	
200×450	900			234	347	27			29	70
						37			39	
						47			49	
						36			38	
						50			52	
200×500	1000			260	385	27			29	70
						37			39	
						47			49	
						36			38	
						50			52	
250×300	750			195	289	37			39	70
						47			49	
						57			59	
						36			38	
						50			52	
						64			66	

250×350	875			227	337	37			39	70
						47			49	
						57			59	
						36			38	
						50			52	
						64			66	

续表 8

支座平面尺寸 $L_a \times L_b$ (mm)	支　座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (mm)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	支座总厚度 δ (mm)	支座允许最大位移量 Δ1 (mm)
250×400	1000			260	385	37			39	70
						47			49	
						57			59	
						36			38	
						50			52	
						64			66	
250×450	1125			293	433	37			39	70
						47			49	
						57			59	
						36			38	
						50			52	
						64			66	
250×500	1250			325	481	37			39	70
						47			49	
						57			59	
						36			38	
						50			52	
						64			66	
250×550	1375			358	529	37			40	70
						47			50	
						57			60	
						36			39	
						50			53	
						64			67	

续表 8

支座平面尺寸 $L_a \times L_b$ (mm)	支座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (mm)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	支座总厚度 δ (mm)	支座允许最大位移量 Δ1 (mm)
300×350	1050			273	404	47			49	100
						57			59	
						67			69	
						50			52	
						64			66	
						78			80	
300×400	1200			312	462	47			49	100
						57			59	
						67			69	
						50			52	
						64			66	
						78			80	
300×450	1350			351	520	47			49	100
						57			59	
						67			69	
						50			52	
						64			66	
						78			80	
300×500	1500			390	578	47			49	100
						57			59	
						67			69	
						50			52	
						64			66	
						78			80	

续表 8

支座平面尺寸 $L_a \times L_b$ (mm)	支座承载力 N (KN)	支座形状系数 S	支座允许转角正切值 tg θ	支座抗滑最小承载力〔KN〕		GJZ 支座			$GJZF_4$ 支座	
				与混凝土接触	与钢板接触	支座总厚度 δ (mm)	不计汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	计入汽车制动力时的最大位移量 Δ1 (mm)	支座总厚度 δ (mm)	支座允许最大位移量 Δ1 (mm)

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/688037041056006064