

公路工程

公路桥梁盆式橡胶支座(2)

表6 橡胶板偏差

橡胶板直径(mm)	直径偏差(mm)	厚度偏差(mm)
≤500	+0.5 0	+2.0 0
>500~1000	+1.0 0	+2.5 0
>1000~1500	+1.5 0	+3.0 0
>1500	+2.0 0	+5.0 0

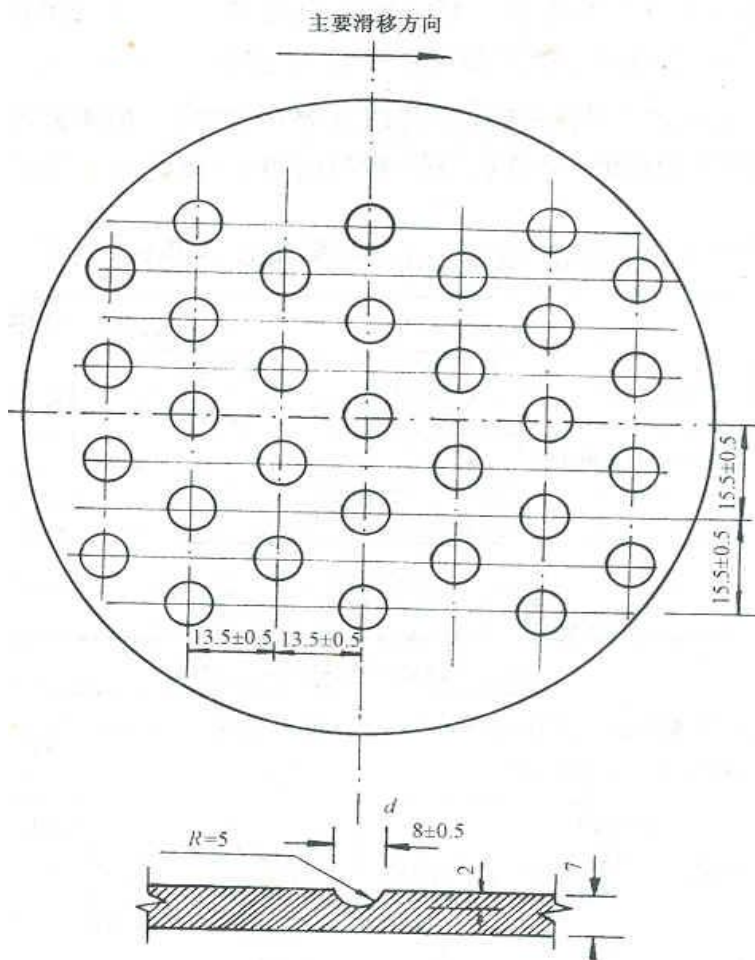
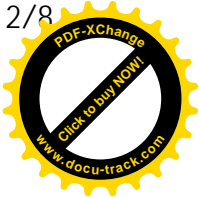
4.3.2 聚四氟乙烯板

活动支座用聚四氟乙烯板的设计允许压应力为30MPa。聚四氟乙烯板的尺寸偏差应符合表7的规定。支座装配时聚四氟乙烯板和嵌放它的凹槽之间的缝隙不得大于0.5mm或聚四氟乙烯板公称直径的0.1%。聚四氟乙烯板的生产厂可按设计直径及偏差要求适当考虑加工余量。

表7 聚四氟乙烯板的尺寸偏差

直径(mm)	直径或长度偏差(mm)	厚度偏差(mm)
≤500	+1.5 0	+0.5 0
>500~1200	+2.0 0	+0.75 0
>1200	+3.0 0	+1.0 0

聚四氟乙烯板的滑动面上应设有存放5201-2硅脂的储脂槽，储脂槽不能用机械方法成形。储脂槽的平面布置和尺寸见图5。



(单位: mm)
图5

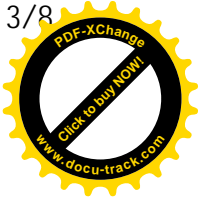
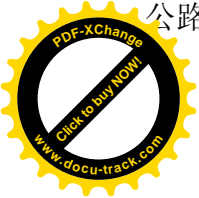
4.4 支座用才的外观质量

4.4.1 橡胶板

橡胶板外观不得有裂纹、掉块、损伤及鼓泡, 外观质量应符合表8的要求, 不允许有表8规定的三项以上的缺陷同时存在。

表8 橡胶板外观质量

缺陷名称	要 求
气泡	①橡胶板直径 $d \leq 500\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 100mm^2 的气泡, 但不得多于两处
	②橡胶板直径 $d > 500 \sim 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 200mm^2 的气泡, 但不得多于三处
	③橡胶板直径 $d > 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 300mm^2 的气泡, 但不得多于三处
杂质	①橡胶板直径 $d \leq 500\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 100mm^2 的杂质, 但不得多于两处
	②橡胶板直径 $d > 500 \sim 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 200mm^2 的杂质, 但不得多于三处
	③橡胶板直径 $d > 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 300mm^2 的杂质, 但不得多于三处
凹凸不平	所有规格橡胶板不允许呈凹形或凸形, 除下述局部凹凸不平外, 整个橡胶板应是平的:
	①橡胶板直径 $d \leq 500\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 100mm^2 的下凹或凸起, 但不得多于两处
	②橡胶板直径 $d > 500 \sim 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 200mm^2 的下凹



	或凸起, 但不得多于三处
	③橡胶板直径 $d > 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 300mm^2 的下凹或凸起, 但不得多于三处
明疤	①橡胶板直径 $d \leq 500\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 100mm^2 的明疤, 但不得多于两处
	②橡胶板直径 $d > 500 \sim 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 200mm^2 的明疤, 但不得多于三处
	③橡胶板直径 $d > 1000\text{mm}$, 允许深度小于 2mm 、面积小于 300mm^2 的明疤, 但不得多于三处
压偏	不得超过橡胶板直径的 2‰

注: 制品允许修补, 但修补处应平整。

4.4.2 聚四氟乙烯板材

聚四氟乙烯板材为树脂本色。板材表面应光滑, 不允许有裂纹、气泡、分层; 不允许有影响使用的机械损伤等缺陷; 不允许夹带任何杂质。

4.4.3 不锈钢板

不锈钢板不得有分层, 表面不得有裂纹、气泡、杂质、结疤等影响使用性能的缺陷。

不锈钢板和顶板焊接后平面度最大偏差 ΔD 为 $0.0003D$, D 为聚四氟乙烯板的直径。

4.4.4 硅脂

5201-2硅脂为乳白色或浅灰色半透明脂状物, 不允许有机械杂质。

4.4.5 黄铜板

各类支座密封圈用的黄铜板表面应光滑, 不应有分层、裂纹、起皮、杂质和绿锈。不允许有轻微的、局部的、不使板材厚度超出其允许偏差的划伤、斑点、凹坑、皱纹、压入物等缺陷。

密封圈可由2层~3层黄铜圈叠置而成。

4.5 焊接

焊接必须牢固, 焊缝应光滑、平整、连续。焊接技术应符合JB / T 5943的有关要求。

4.6 铸钢件

4.6.1 牌号级别

盆式支座用铸钢件牌号级别为ZG230—450或ZG270-500, 其化学成分和铸件热处理后的机械性能及冲击韧性应符合GB 11352的有关要求。

4.6.2 内在质量

铸钢件外观检查合格后应逐个进行超声检验, 其探测方法及质量评级方法应按GB 7233的规定进行。铸钢件质量要求为I级。

4.6.3 缺陷

铸钢件经机械加工后, 表面存在的铸造缺陷若超过表9的规定, 但不超过表10的规定, 且经修补后

不影响铸钢件使用寿命和使用性能时, 允许修补。对超出表10规定的缺陷和不允许存在裂纹等的铸钢件, 则不得修补。

表9铸钢件加工后的表面缺陷

部 位	气孔、缩孔、砂眼、渣孔			
	缺陷大小 (mm)	缺陷深度 (mm)	缺陷个数	缺陷间距 (mm)
盆环、盆环外经以内的 底板、中间钢板、上座 板	$d \leq 2$	不大于所在部 位厚度的10%	在 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 范围 内, 不得多于两个	≥ 80
盆环外经以外的底板、 顶板	$d \leq 3$			

表10 铸钢件缺陷修补

部 位	气孔、缩孔、砂眼、渣孔			裂纹蜂窝状孔眼
	缺陷在317mm×100mm评定框内总面积(mm ²)	缺陷深度 (mm)	整件上缺陷处数	
盆环	<5%	不大于盆环厚度的10%	1	不允许存在
顶板、盆环外经以内的底板、中间钢板、上座板	<10%	不大于所在部位厚度的30%	≤2	不允许存在
盆环外经以外的底板	<15%	不大于底板厚度的50%	≤2	不允许存在

4.6.4 焊补

铸钢件焊补前, 必须将缺陷处清铲至呈现良好金属为止, 并将距坡口边沿30mm范围内及坡口表面清理干净。焊后应修磨至符合铸件表面质量要求, 且不得有未焊透、裂纹、夹渣、气孔等缺陷。盆环和底板焊补后不应影响机械性能。焊补处表面颜色允许与母体稍有差异。

4.7 机加工件

4.7.1 支座各件加工严格按图样要求进行。

4.7.2 加工后的配合面及摩阻表面不允许有降低表面质量的印记。

4.7.3 零件加工后在搬运、存放时必须防止其表面受到损伤、腐蚀及变形。

4.7.4 图样中未注明公差尺寸的极限偏差应符合GB / T 1804中的C级要求。

4.7.5 图样中未注明的形状和位置公差、平面度应符合GB / T 1184中的K级规定, 平行度应符合GB / T

1184中的有关规定。

4.8 支座防腐蚀

4.8.1 为提高支座使用寿命, 支座钢件应进行防腐蚀处理。

4.8.2 按图样要求采用镀锌处理时, 锌膜最小厚度为25μm。

4.8.3 钢件表面进行喷涂防锈蚀时, 按如下要求进行:

a) 待涂装表面应进行表面处理, 首先清除附着于钢材表面的杂质, 用稀释剂或清洗剂除去油污及脏物, 并对边、角和焊缝进行打磨, 如有腐蚀性盐类, 应用清水冲洗干净并吹干其表面。

b) 用喷射或抛射除锈法将待涂装表面的氧化皮、铁锈及其他杂质清除干净后, 用真空吸尘器将钢材

表面再清除一次。处理后机加工表面应达到GB / T 8923中规定的Sa2.5级, 处理后表面粗糙度要求为

30μm~75μm。

c) 在表面处理4h之内进行涂装, 以防处理表面生锈。各道漆层均采用元气喷涂法。底漆为环氧富锌底漆, 干膜平均厚度要求为80μm; 中间层漆为环氧云铁底漆, 干膜平均厚度要求为100μm; 面漆为中黄色脂肪族类可复涂聚氨脂面漆三道, 干膜平均厚度为70μm~80μm。

d) 对边、角、焊缝等部位, 在喷涂前应先涂刷一道, 然后再进行大面积喷涂, 以保证该部位的漆膜厚度。

e) 施工中应经常使用湿膜测厚仪测定湿漆膜厚度, 以控制干漆膜厚度并保证漆膜厚度均匀。漆膜厚度未达到要求处, 必须补涂。

4.9 支座组装

4.9.1 凡待装的零、部件, 必须有质量检验部门的合格标记。外购件和协作件须有证明其合格的证件, 方可进行装配。

4.9.2 凡已喷涂的零、部件, 在油漆未干透前, 不得进行装配。

4.9.3 零、部件装配前, 必须将铁屑、毛刺、油污、泥沙等杂物清除干净。其配合面及摩阻表面不允许有锈蚀、碰伤和影响使用性能的划痕, 相互配合的表面均应干净。

4.9.4 装配橡胶板和聚四氟乙烯板时, 不得用锤直接敲击, 若须敲击时, 中间应垫以软垫或不易损伤

橡胶板和聚四氟乙烯板表面的垫块。橡胶板下不应有空气垫层。

4.9.5 中间钢板嵌放聚四氟乙烯板前, 应将中间钢板凹槽擦净后均匀涂抹一薄层环氧树脂, 以对聚四氟乙烯板进行粘贴。

4.9.6 安装橡胶板前, 盆腔内清除干净后均匀涂抹一层5201-2硅脂进行润滑。

4.9.7 活动支座上座板和底盆组装前, 应用丙酮或酒精将不锈钢滑板和聚四氟乙烯板擦洗干净, 并在聚四氟乙烯板的储脂槽内注满5201-2硅脂。

4.9.8 支座外露表面应平整、美观、焊缝均匀, 喷漆表面应光滑, 不得有漏漆、流痕、皱褶等现象。

4.9.9 组装后支座高度偏差 Δh 要求为:

承载力为0.8MN~5MN的支座, Δh 不大于3mm;

承载力大于5MN~20MN的支座, Δh 不大于4mm;

承载力大于20MN的支座, Δh 不大于5mm。

5 试验方法

5.1 橡胶

5.1.1 橡胶硬度测定应按GB 6031的规定进行。

5.1.2 橡胶拉伸强度、扯断伸长率测定应按GB527、GB/T 528的规定进行。

5.1.3 脆性温度试验应按GB/T 1682的规定进行。

5.1.4 橡胶恒定形变压缩永久变形测定应按GB 7759的规定进行。

5.1.5 耐臭氧老化试验应按GB 7762的规定进行。

5.1.6 热空气老化试验方法应按GB 3512的规定进行。

5.2 聚四氟乙烯板

5.2.1 聚四氟乙烯板的相对密度测定应按GB 1033的规定进行。

5.2.2 聚四氟乙烯板的拉伸强度和断裂伸长测定应按GB/T 1040规定的方法进行。

5.3 整体支座

5.3.1 一般规定

整体支座力学性能测试应在专门试验机构中进行, 条件许可时也可在制造厂中进行。

5.3.2 试验样品

测试支座力学性能原则上应选实体支座, 如试验设备不允许对大型支座进行试验, 经与用户协商可选用小型支座。测试支座摩阻系数选用支座承载力不大于2MN的双向活动支座或用聚四氟乙烯板试件代替, 试件厚7mm, 直径80mm~100mm, 试件工况与支座相同。

5.3.3 试验内容

试验内容应包括: 荷载作用下的支座竖向压缩变形、荷载作用下盆环径向变形和支座或试验摩阻系数的测定。

5.3.4 试验方法

5.3.4.1 荷载试验: 其检验荷载应是支座设计承载力的1.5倍, 并以10个相等的增量加载。

在支座顶

底板间均匀安装四只百分表, 测试支座竖向压缩变形; 在盆环上口相互垂直的直径方向安装四只千分

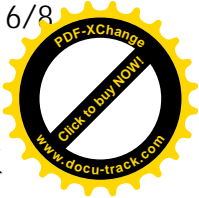
表, 测试盆环径向变形。加载前应对试验支座预压3次, 预压荷载为支座设计承载力。试验时检验荷载

以10个相等的增量加载, 加载前先给支座一个较小的初始压力, 初始压力的大小可视试验机精度具体

确定, 然后逐级加载, 每级加载稳压后即可读数, 并在支座设计荷载时加测读数, 直至加载到检验荷载

后, 卸载至初始压力, 测定残余变形, 此时一个加载程序完毕。一个支座需往复加载3次。

5.3.4.2 支座或试件摩阻系数测定采用双剪试验方法。试验时支座或试件储脂坑内均应涂满硅脂。对磨件不锈钢板选用4.2.3所规定的牌号, 表面粗糙度为 $1\mu\text{m}$ 。试验温度常温为 $21\text{℃} \pm 1\text{℃}$, 低温为 $-35\text{℃} \pm 1\text{℃}$ 。预压时间为1h, 支座预压荷载为设计承载力, 试件按30MPa压应力计算。试验时先给支座或试件施加垂直设计承载力, 然后施加水平力并记录其大小。当支



或试件一旦发生滑动,即停止水平力加载,由此计算初始摩阻系数。重复上述加载至第五次,测出各次的滑动摩阻系数。

一般情况下只做常温试验,当有低温要求时再进行低温试验。

试件数量为3组。

5.3.5 试验数据整理与要求

5.3.5.1 支座压缩变形和盆环径向变形量分别取相应各测点实测数据的算术平均值。

5.3.5.2 根据实测各级加载的变形量分别绘制荷载-竖向压缩变形曲线和荷载-盆环径向变形曲线。两变形曲线均应呈线性关系。卸载后支座复原不能低于95%。

5.3.5.3 支座或试件滑动摩阻系数取第二次~第五次实测平均值。3组试件摩阻系数平均值作为该批聚四氟乙烯板的摩阻系数。实测支座摩阻系数应小于等于0.01,试件摩阻系数应低于整体支座实测值。

5.3.6 试验结果判定

5.3.6.1 试验支座的竖向压缩和盆环径向变形如满足4.1.1的规定,支座为合格,该试验支座可以继续使用。

5.3.6.2 实测荷载-竖向压缩变形曲线或荷载-盆环径向变形曲线呈非线性关系,该支座为不合格。

5.3.6.3 支座卸载后,如残余变形超过总变形量的5%,应重复上述试验;若残余变形不消失或有增长趋势,则认为该支座不合格。

5.3.6.4 支座在加载中出现损坏,则该支座为不合格。

5.3.6.5 实测支座摩阻系数大于0.01时,应检查材质后重复进行试验;若重复试验后的摩阻系数仍大于0.01,则认为该支座摩阻系数不合格。

6 检验规则

6.1 型式检验

6.1.1 检验要求

有下列情况之一时,一般应进行型式检验:

- 新产品投产时的试制定型检验;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 产品停产两年后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.1.2 检验项目

6.1.2.1 橡胶板

a) 橡胶板半成品和成品的胶料物理机械性能按4.2.1的规定项目进行检验。

b) 外形尺寸按产品图样要求进行检验,其中橡胶板直径用钢直尺量测,厚度用游标卡尺量测,直径、厚度至少各测四点。

c) 外观质量用目测法按4.4.1规定进行检验。不合格产品可进行一次修补,修补后仍不合格,则该

6.1.2.2 聚四氟乙烯板

a) 聚四氟乙烯板的物理机械性能按GB 1033和GB / T 1040中规定的方法进行检验,并应满足4.2.2规定的指标。试样的制备和数量及试验时的标准环境应符合GB / T 1039的有关规定。

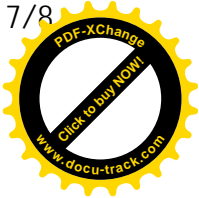
b) 板材外形尺寸,其直径用精度为1mm的钢直尺测量,厚度用精度为0.02mm的量具测量,直径和厚度至少各测四点,尺寸偏差应满足4.3.2的规定。

c) 在自然光线下,按4.4.2要求用目测法检查外观质量。

6.1.2.3 钢件

支座钢件按产品图样要求用钢尺、游标卡尺和塞规等检验外形尺寸和平面度,并按4.5和4.6的要

求检验其内在质量和外观质量。



6.1.2.4 整体支座

- a) 支座外观质量按4.9.8的规定进行检验。
- b) 外形尺寸按产品图样要求进行检验。
- c) 支座竖向压缩变形和盆环径向变形及整体支座摩阻系数测定按5.3.4的规定进行。检验大规格支座摩阻系数有困难时,可用小规格支座代替。

6.1.2.5 外构件

外构件如钢件、不锈钢板、5201-2硅脂、涂料等应查验其质量证明书,必要时进行复验。

6.1.3 抽样

6.1.3.1 抽样对象

经生产厂检验部门验收合格,且为本评定周期内生产的产品(整体支座及各部件)。

6.1.3.2 抽样方式

随机抽样,抽样后由质检部门封存。

6.1.4 抽样周期和数量

a) 整体支座每3年抽样一次进行型式检验,每一次抽样支座最少为3个,其中一个支座承载力必须在10MN以上。

b) 橡胶板以50块为一批或当产品不足50块时,也应至少每半年对橡胶板的质量进行全面检验。其中热空气老化试验每季度不少于一次,脆性温度试验每半年不少于一次,并应保证橡胶板所用胶料的耐臭氧老化试验符合要求。如试验结果不合格,应取双倍试样对不合格项目进行复试,复试后仍有不合格项,则该批产品为不合格。

胶料物理机械性能除对半成品定期检验外,还应对成品进行解剖检验,试件应取自橡胶板芯部。

解剖检验项目包括:硬度、拉伸强度和扯断伸长率。成品芯部胶料物理机械性能允许比

4.2.1规定的指标有所变化,其中硬度变化率小于等于10%,拉伸强度下降小于等于10%,扯断伸长率下降小于等于30%。

c) 聚四氟乙烯板应以同原料、同工艺连续生产的产品为一批进行物理机械性能检验及质量考核。

d) 铸钢件的内在质量及外观质量应逐件检验,并用超声波无损探伤仪逐件探伤。

6.2 出厂检验

6.2.1 制造厂质量检验部门应按产品图样、技术条件检验支座及各部件产品质量,检验合格后,签发产品合格证书,方可出厂。

6.2.2 应逐个进行整体支座和部件装配质量及外观质量的检验。

7 标志、包装、储存和运输

7.1 聚四氟乙烯板

7.1.1 聚四氟乙烯板应装于塑料袋中,外用纸箱或木箱包装。每箱产品应附有产品合格证。合格证上

标明产品牌号、规格型号、数量、生产厂名、检验员和制造日期。

7.1.2 聚四氟乙烯板应呈包装状态平放在清洁并不受阳光直接照射的库房内。

7.1.3 产品在运输中应防止撞击和日晒雨淋。

7.2 硅脂

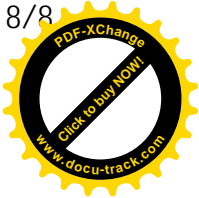
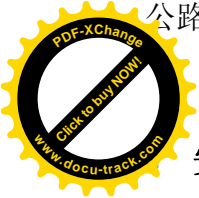
硅脂的标志、包装、储存和运输应符合HG/T 2502的有关规定。

7.3 支座

7.3.1 每个支座应有标志牌,其内容应包括:产品名称、规格型号、主要技术指标(设计承载力、位移量)、生产厂名、出厂编号和出厂日期。

7.3.2 每个支座应有包装,包装应牢固可靠。箱外应注明产品名称、规格、制造日期、体积和质量。箱内应附有产品合格证和使用说明书。箱内技术文件须装入封口的塑料袋中以防受潮。

7.3.3 支座储存、运输中应避免阳光直接照射、雨雪浸淋,并保持清洁,严禁与酸、碱、油类、有机溶剂等可影响支座质量的物质相接触,距热源应在5m以外。



安装和养护

8.1 安装准备

8.1.1 盆式支座下面建议设置支承垫石,并按支座底板地脚螺栓间距与底柱规格预留螺栓孔位置,要

求支承垫石表面平整,施工时支承垫石顶面的标高要注意预留支座底板下环氧砂浆垫层厚度,支座底板以外垫石做成坡面,以防积水。

8.1.2 支座安装前方可开箱,并检查支座各部件及装箱清单,支座安装前不得随意拆卸支座。

8.2 安装步骤与注意事项

8.2.1 在支座设计位置处划出中心线,同时在支座顶、底板上也标出中心线。

8.2.2 将地脚螺栓穿入底板(顶板)地脚螺栓孔并旋入底柱内,底板和底柱之间垫以直径略大于底柱直径的橡胶垫圈。

8.2.3 支座就位对中并调整水平后,用环氧砂浆或高标号砂浆灌注地脚螺栓孔及支座底板垫层。待砂

浆硬化后拆除调整支座水平用的垫块,并用环氧砂浆填满垫块位置,环氧砂浆要求灌注密实。。

8.2.4 当支座采用焊接连接时,在支座顶、底板相应位置处预埋钢板,支座就位后用对称断续方式焊

接。焊接时注意防止温度过高时对橡胶板、聚四氟乙烯板的影响。焊接后要在焊接部位做防锈处理。

8.2.5 如T梁采用盆式支座,施工安装时在梁端应采取临时支撑措施,以防T梁侧倾。待两片T梁间横隔板焊成整体后,方可拆卸临时支撑。

8.2.6 活动支座开箱后要注意对聚四氟乙烯板和不锈钢滑板的保护,防止划伤和脏物粘附于不锈钢滑板与聚四氟乙烯滑板表面,并注意检查5201-2硅脂是否注满。

8.2.7 支座中心线与主梁中心线应重合或平行,单向活动支座安装时,上、下导向块必须保持平行,交叉角不得大于5'。

8.2.8 连续梁桥等在实行体系转换切割临时锚固装置时,必须采取隔热措施,以免损坏橡胶板和聚四氟乙烯板。

8.3 养护

盆式支座使用期间内按有关养护规范定期检查与养护。

中华人民共和国交通部 1999-04-12发布
实施

1999-09-01