

# 第一节 公路桥梁桥面的维修

## 1、桥面板的常见缺损

桥面板的常见缺损及成因见表 6-1。

桥面板的常见缺损与成因

表 6-1

缺损	成因	
混凝土开裂	①②③④⑤⑥⑦	①过大的荷载作用及构件承载力不足
混凝土剥离	①②④⑤⑦	②桥面板构造上的缺陷
混凝土质量差	④⑤⑦	③主梁等支撑结构刚度不足
断面破损	①②④⑤⑦	④保护层不足、蜂窝、麻面等施工缺陷
钢筋锈蚀	②④⑤	⑤气象、化学、冻融、盐蚀作用等
露筋	②④⑤	⑥徐变与收缩过大
变形	①③⑥⑦	⑦地震、火灾、撞击等意外灾害

## 2、桥面板缺损的维修措施

桥面板产生损坏的原因是多种多样的。主要原因有：

- 1) 随着近年来汽车的大型化，汽车载重迅速增加甚至出现很多超载车辆，其对桥面板损坏有着很大影响。
- 2) 超重车辆过桥未按照规定路线行驶从而产生了过大的弯矩作用。
- 3) 因桥面伸缩缝损坏或桥台下沉致使路桥接合出现高差，汽车通过时产生较大冲击力。
- 4) 因混凝土质量或施工质量不良而造成了强度不足、蜂窝麻面、保护层厚度不足等缺陷。
- 5) 拱桥或箱梁（槽形梁）桥中采用小拱板或空心板作桥面板时，因其强度不足或施工不良，与主梁连接不好，引起板的折裂、破损、甚至掉落，形成空洞。
- 6) 因桥面板刚度不足（较薄），其在车轮作用下产生较大的变形以致产生较大的裂缝。
- 7) 桥面板自由边过大的弯矩作用引发的不良影响。
- 8) 连续梁桥、悬臂梁桥、桁架拱桥的主梁上部在荷载（或基础沉陷）作用下会产生负弯矩或拉力，使桥面板出现较严重的裂缝。
- 9) 主梁因刚度不足、横向联系差、整体性差，产生不均匀变形，加剧了桥面板破坏。
- 10) 因基础的不均匀沉陷导致了主梁的沉陷，从而影响到桥面，使其出现了纵向裂缝。

依据桥面板损坏原因的不同，其相应采取的维修措施如表 6-2。

桥面板损坏的维修措施

表 6-2

损坏原因	相应的维修措施
A	加固桥面板、限制汽车载重
B	按照规定位置调整大型（或超重）车辆行驶路线，加固桥面板
C	桥面铺装、伸缩缝装置的维修或更换
D	重新浇筑桥面板或更换桥面板
E	加固桥面板、重新浇筑混凝土或更换桥面板
F	加固桥面板（增大桥面板刚度或缩短跨径）
G	设置横梁、加固桥面板或重新浇筑一部分混凝土
H	加固桥面板
I	增加主梁的刚度与横向联系
J	设置传递荷载的横梁，加固桥面板

## 第二节 公路桥梁桥面铺装层的维修

桥面铺装层的常见缺损及成因见表 6-3、表 6-4。

桥面铺装层常见缺损的名

称与性状

表 6-3

名称		性状
沥青类铺装层	泛油	在铺装表面有沥青渗出
	裂缝	铺装上出现纵(横)向线状裂缝或相互连结的网(格)状裂缝
	松散露骨	铺装表面的细骨料慢慢地脱离，表面呈现锯齿式的粗糙状态
	车辙	沿横断面方向的波（即横断面方向的凸凹）
	凸凹	沿纵断面方向周期性的波状起伏，或表面的鼓包
	高低差	在与结构物连接部位产生了高低之差
水泥混凝土铺装层	磨光	铺装被行驶的车轮磨耗，形成平滑的状态
	裂缝	铺装上出现纵(横)向线状裂缝或相互连结的网(格)状裂缝
	脱皮露骨	表层产生脱皮或局部的破损露骨
	坑槽	铺装层局部脱落而产生的洞穴或长槽
	高低差	在与结构物连接部位产生了高低之差

桥面铺装层常见缺损的成因

表 6-4

名称		可能的成因
沥青类铺装层	泛油	①沥青用量过多②沥青材料软化点太低③骨料级配不良
	裂缝	①沥青老化②沥青材料性能不良③桥面板出现损坏破裂
	松散露骨	①车辆荷载过大②沥青混合料压实不足③油量太少
	车辙	车辆荷载过大(一般在车轮通过频率较高处出现)
	凸凹	①铺装层局部超填②车辆荷载过大
	高低差	①桥跨结构连接处的不均匀沉陷②伸缩缝不良
水泥混凝土铺装层	磨光	①铺装层骨料抗磨性能较差②交通量过大
	裂缝	①施工不良②温度变化③桥面板(梁)结构产生过大的挠曲应力
	脱皮露骨	①施工时未一次成型②开裂部位受到车辆的冲击作用
	坑槽	①施工不良②车辆荷载过大
	高低差	①桥跨结构连接处的不均匀沉陷②伸缩缝不良

## 二、桥面铺装层缺损的维修措施

桥面铺装的维修或修补可采用凿补、黑色路面改建、全部凿除重铺桥面和凹凸不平得修补等方法。

桥面铺装层有局部病害时，可将水泥混凝土铺装层的表面凿毛，深度以使骨料露出为准；用清水冲洗干净断面并充分润湿；涂刷上同标号的水泥砂浆(或其它粘结材料)；最后在桥梁承载能力容许范围内，铺筑一层4~5cm厚的水泥混凝土铺装层。

如果桥面铺装层局部损坏，桥面平整度较差而主梁强度有一定富余时，可采用黑色路面对桥面进行改造。改造时可采用沥青表面处理或沥青细砂罩面。采用沥青细砂时，为了与旧层面更好的结合，应先涂刷沥青漆；加铺沥青混凝土时，厚度一般取2~3cm。

桥面铺装层病害严重时，可考虑全部凿除后重铺。重铺时有两种情况：

1、重新铺装沥青混凝土桥面。重新铺装沥青混凝土前应先凿除已损坏桥面，并对桥面进行检查，老桥面应平整、粗糙、干燥、整洁。桥面横坡应符合要求，不符合时应予处理。铺筑前应洒布粘层沥青，石油沥青，洒布量为0.3~0.5L/m<sup>2</sup>；沥青混凝土的配合比设计、铺筑、碾压等施工程序，应按现行《公路沥青路面施工技术规范》的有关规定进行。

2、重新铺筑水泥混凝土桥面。水泥混凝土桥面铺装的厚度应符合设计规定；铺装材料、铺装层结构、混凝土强度、防水层设置等均应符合相关的设计要求；桥面铺装工作必须在对原有桥梁横向联结钢板焊接工作完成之后才可进行，以免后焊的钢板引起桥面水泥混凝土在接缝处发生裂纹；浇筑桥面水泥混凝土前使原有桥面板表面粗糙并清洗干净，按设计要求铺设纵向接缝钢筋网或桥面钢筋网，然后浇筑。水泥混凝土桥面铺装应采取防滑措施，做面宜分两次进行，第二次抹平后，沿横线方向拉毛或采用机具压槽，拉毛和压槽深度应为1~2mm；重新铺装若设计为防水混凝土，施工时应按有关规定处理；重新铺装若设计为钢纤维水

泥混凝土，除按有关规定执行外，宜还应符合现行中国工程建设标准化协会标准《钢纤维混凝土结构设计与施工规程》。

当为因构件连接处不均匀沉陷引起时，桥面可能会凹凸不平，此时可在桥下以液压千斤顶顶升，调整构件连接处的标高，使顶面平齐。

### 第三节 公路桥梁伸缩缝和支座的维修

#### 一、伸缩缝的常见缺陷及成因

桥梁伸缩缝的常见缺陷及成因见表 6-5、表 6-6。

伸缩缝的常见缺陷

表 6-5

名称	常见的缺陷
锌铁皮伸缩缝	①软性防水材料如沥青砂或聚氯乙烯胶泥等老化、脱落； ②伸缩缝凹槽填入其他硬物，不能自由变形； ③锌铁皮上压填的铺装层如水泥混凝土或沥青混凝土等断裂、剥离； ④伸缩缝缝上后铺压填部分发生沉陷，高低不平； ⑤墩台下沉，出现异常的伸缩，车辆行驶时出现冲击及噪声。
钢板伸缩缝	①角钢与钢筋混凝土梁锚固不牢，使钢板松动； ②缝内塞进石块或铁夹物，使伸缩缝接头活动异常； ③排水管发生破坏损伤或被土砂堵塞； ④表面钢板焊接部位破坏损伤； ⑤梳形钢板伸缩缝在梳齿与承托板的焊接处出现裂缝，甚至被剪断。
橡胶伸缩缝	①橡胶条破坏损伤； ②橡胶条剥离； ③在橡胶嵌条连接部位漏水； ④锚固构件破损、锚固螺栓松脱； ⑤伸缩缝构造部位下陷或凸出； ⑥车辆行驶时不适，发生噪声。

伸缩缝常见缺陷的成因

表 6-6

名称	常见的缺陷
设计原因	①桥面板端部刚度不足； ②伸缩缝构造刚度不足； ③伸缩缝构造锚固构件强度不足； ④伸缩缝构造产生过大的伸缩间距； ⑤后浇压填材料选择不当。 ⑥变形量设计不当。
施工原因	①桥面板间伸缩缝间距施工有误； ②后浇压填材料养护管理不善； ③伸缩缝构造安置不善； ④桥面铺装层浇筑不好； ⑤墩、台施工不良。

外在原因	①车辆荷载不断增大、交通量亦逐渐增大； ②桥面铺装层老化； ③接缝处桥面凹凸不平； ④气候条件的影响； ⑤地震等意外灾害；
------	---

## 二、伸缩缝缺陷的维修措施

伸缩缝应注意日常保养，及时清除碎石、泥土等杂物，拧紧螺栓，必要时可加油保护；若有损坏或功能失效需要修理或更换时，应先查明破损原因，依据缺陷程度确定是进行部分修补、部分更换还是全部更换。

当U形锌铁皮伸缩缝的锌铁皮老化、开裂、断裂时，应拆除并更换为新型伸缩缝；当其软性填料老化脱落时，先清除其缝隙泥土，重新注入新的填缝料；当其铺装层破坏时，应凿除重新铺筑，凿除破损部位应划线切割(或竖凿)，清除旧料后再浇筑新面层。

当钢板伸缩缝的钢板变形、螺栓脱落、不能正常运行时应及时拆除并更换为新型伸缩缝；当钢板与角钢焊接破裂时，应消除污垢后重新焊牢；当梳齿断裂或出现裂缝后，也要采取焊接方法进行修补。

橡胶伸缩缝当其橡胶老化、脱落，角钢变形、松动时，应拆除并更换为新型伸缩缝。

桥面伸缩缝的维修、更换应在保证质量的基础上，尽量缩短工期、减少对交通的影响。可采取的措施有：全天维修并限制车辆通行，半边施工，半边通行车辆；白天不限制交通，在伸缩缝上设置跨缝盖板；夜间禁止通车进行施工。

## 三、支座的常见缺陷及成因

支座的常见缺陷及成因见表 6-7、表 6-8。

桥梁支座的常见缺陷（成因）

表 6-7

位置	病害形式内容
支座本身	(1)支座构件开裂；（如轴承出现裂纹、切口等病害） (2)支座老化；（如橡胶支座出现橡胶老化、变质等病害） (3)支座脱空、脱落； (4)支座偏移，受力不均； (5)支座滑动面不平整； (6)支座螺母松动或螺栓脱落； (7)支座止滑装置的损坏； (8)支座限制移动装置的损坏； (9)支座滚轴的偏移和下降； (10)支座滚轴和下降销子的损坏； (11)油毛毡支座的破裂、脱落、酥烂等病害； (12)弧形支座滑动面、滚动面生锈，从而不能自由转动； (13)摆柱式支座的混凝土摆柱出现脱皮、露筋等病害； (14)钢辊轴式支座辊轴(摇轴)纵向位移偏大或发生横向位移。

支 座 座 板	(1)锚栓切断； (2)支座座板翘起、扭曲、断裂； (3)座板贴角焊缝开裂； (4)填允砂浆裂缝； (5)支座座板混凝土压坏、剥离、掉角。
------------------	---

桥梁支座的损坏原因

表 6-8

病害可能的成因	
设 计	形式选定与布置的错误； 材料选择的错误； 锚栓支数与埋入长度不足； 支座边缘距离不足； 支座底板补强钢筋不足； 底面突起和对支座底板面的形式尺寸研究不够； 负反力的支座固定装置不完备； 对螺栓、螺母等的脱落研究不够；
制 作	铸件等材料质量管理不够，制作困难； 金属支座的油漆、防腐防锈处理不良； 砂浆填充质量不良； 固定数量出错；
施 工	滑动面、滚动面夹杂尘埃、异物； 因防水、排水装置的缺陷引起向支座漏水、溢水、漏油； 螺母、螺栓的松动、脱落； 施工不当、梁与支座脱离、支座脱落；
其 它	桥台、桥墩不均匀沉降、倾斜、水平变位； 上部结构位移。

#### 四、支座缺陷的维修措施

桥梁支座是桥梁的主要传力构件，支座完好对桥梁受力有重要意义，故应保持支座各部分的完整、清洁、及时扫除垃圾，积雪、冰块等。

滚动支座滚动面上应定期涂一层润滑油（一般每年一次）。涂油前，先擦净滚动面。

钢支座应进行除锈防腐，支座各部分除钢辊和滚动面外，其余均应刷漆保护。

对固定支座应检查锚栓的坚固程度，支承垫板应平整紧密，及时拧紧接合螺栓。

橡胶支座应经常清扫污水，排除墩、台帽上的积水，防止橡胶支座接触油脂，对梁底及墩、台帽上的残存机油等应进行清洗，防止因橡胶老化、变质而失效。盆式橡胶支座应定期清扫，并设置支座防尘罩，防止灰尘落入或雨、雪渗入支座内。支座外露部分应定期涂刷防锈漆进行保护。

梁支点承压不均匀时，应进行调整。调整时可采用千斤顶将梁上部顶起，然后移动调整支座的位置。在矫正支座位置以后，降落上部构造时，为避免桥孔结构倾斜，应徐徐下落，并注意千斤顶的工作状态是否均衡，同时调整顶升用木框架的楔子，以保证上部结构能恢复原位。

支座座板翘起, 扭曲、断裂、焊缝开裂时应及时修补或更换(若为老式支座, 可首先考虑更换为新型支座), 更换时可采用上述顶升法。抬高支座时可采用捣筑砂浆, 加入钢板垫层或预制钢筋混凝土垫块。

## 第四节 公路桥梁排水设施、栏杆设施的维修

### 1、排水设施的常见缺陷

公路桥梁的排水管通常有以下缺陷: 管道的损坏、漏水; 管体因接头连接不牢而脱落; 管内因杂物堵塞, 引起排水不畅(通); 因桥面不洁, 形成的杂物堵死泄水管管口等。

和排水管密切相关的引水槽通常有以下缺陷: 堤泥, 堵塞, 水流不畅, 槽口破裂损坏引起漏水、积水等。

### 2、排水设施缺陷的维修

桥梁桥面的排水设施应及时地清理、疏通, 以养防修。及时安装接头松动或已脱落的泄水管, 损坏严重时更换新管。应及时修理已破裂的引水槽, 长度不足的及时接长。必要时重新修筑。城市桥梁、立交桥上设置的封闭式排水系统, 应定期检查其排水管是否畅通, 是否开裂或损坏; 系统设施如抽水泵等是否工作正常, 应及时疏通、维修或更换。

### 3、栏杆设施的常见缺陷

桥梁栏杆的缺陷通常有: 损坏——交通事故所致或车辆超宽运输不慎碰撞所致; 缺损——缺乏养护管理; 遭窃; 金属遭锈蚀、腐蚀破坏; 裂缝——钢筋混凝土栏杆长期外露, 混凝土表面因水分浸入引起钢筋锈胀使构件产生裂缝; 混凝土保护层因损坏、剥离、脱落等引起开裂。

### 4、栏杆设施缺陷的维修对策

应使桥梁栏杆经常保持完好状态, 及时清洁、保养, 以养防修; 桥梁栏杆若有缺损, 应及时补齐; 若已损坏、缺失, 应重新安装; 桥梁栏杆柱应竖立正直, 若不正、直, 应及时纠偏; 伸缩缝处的水平栏杆可以自由伸缩, 若不能移动应及时维修或更换; 钢筋混凝土栏杆若出现裂缝或剥落, 可以用环氧树脂粘结材料灌注封缝修补; 金属栏杆应经常清刷除锈, 刷漆养护(一般一年一次), 防止油漆麻点、脱皮等病害; 桥梁两端导向柱、防撞墙油漆应始终保持鲜明, 不清晰的应重新刷漆; 人行道块件也应牢固、完整, 若出现松动、缺损应及时进行维修或更换; 桥面路缘石也应经常保持完好状态, 如有缺损应及时维修或更换。