

# 武黄高速公路桥梁检测

## 设计汇报材料

# 目 录

- 一、武黄高速公路桥梁检测概况
- 二、武黄高速公路桥梁检测结构图
- 三、武黄高速公路桥梁检测的主要病害
- 四、武黄高速公路桥梁检测的主要结论
- 五、武黄高速公路桥梁加固的依据和目的
- 六、武黄高速公路桥梁的加固的设计要点
- 七、武黄高速公路桥梁的主要加固方法



- 一、武黄高速公路桥梁检测概况

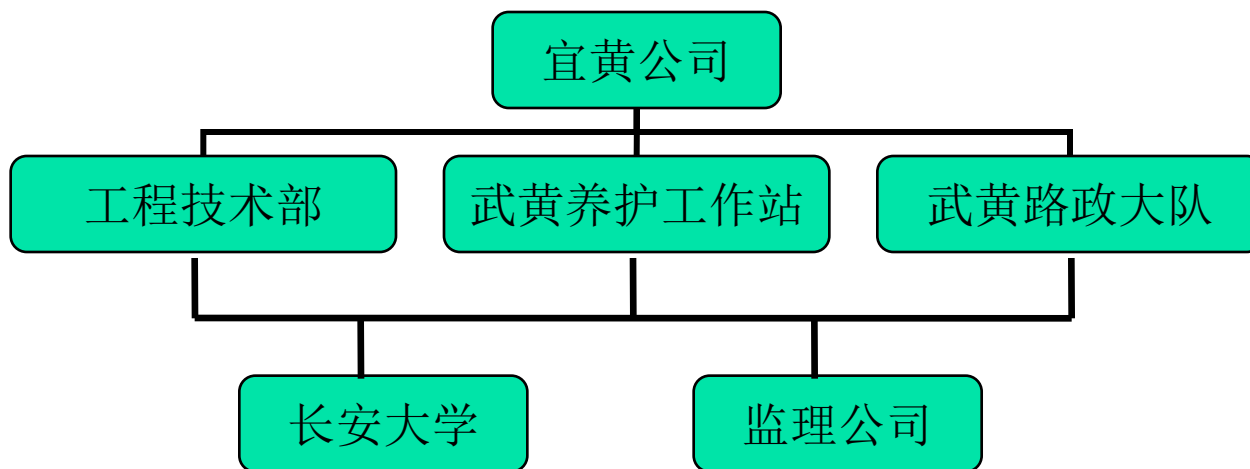
# 概 况

随着社会的发展，车辆轴重及车流密度增大，人们对高速公路服务水平也提出了新的要求。但由于武黄高速公路已运营十多年，且受多方面因素的影响，桥梁出现诸多病害，使得桥梁承载能力不足，逐步阻碍交通畅通，并对桥梁的正常运营构成潜在威胁。特别是大型、重型车与日俱增，车辆超载现象已成为公路交通“瓶颈”。为此，有必要对现有桥梁进行检测与评定，配合桥面加铺桥面铺装，为桥梁加固提供理论依据，确定合理的加固方案，使旧桥在加固后仍可使用，让有限资金发挥更大的效益，从而提高现有桥梁的通行能力和服务水平。为了检测评定桥跨结构的现有承载力并为桥梁加固改造提供理论依据，我们于2002年5月25日~6月27日对武黄路段内所有桥梁进行了荷载试验和外观检查。根据桥梁结构类型及跨径，分别对各类桥梁进行了动、静载试验。

荷载试验、检测所涉及的桥涵从 K01+500 到 K43+300 共 24 座，其中 3m 涵洞 1 座，4m 涵洞 1 座，5m 板桥 2 座，7m 板桥 2 座，8m 板桥 7 座，10m 板桥 3 座，13m 板桥 6 座（2 孔 2 座），16m 板桥 1 座，20m (T 梁)+8m (板桥) 1 座；（斜交桥 5 座，正交桥 19 座；装配式桥梁 16 座，现浇桥梁 8 座）。

- 二、武黄高速公路桥梁检测结构图

# 武黄高速公路桥梁检测结构图





宜黄公司何雄伟总经理（左二）、廖卫东总工程师（左四）听取监理公司赵木经理（左三）的检测汇报



检测人员在检查桥梁外观质量





检测人员在梁底粘贴应力片



检测人员在粘贴桥面应力片



标准车在进行静载试验



检测人员在进行静载试验



标准车在进行动载试验



检测人员在进行动载试验

- 三、武黄高速公路桥梁检测的主要病害

# 桥梁主要病害

- 1、主梁板底横向裂缝；
- 2、主梁板底露筋，钢筋锈蚀；
- 3、主梁混凝土蜂窝麻面；
- 4、主梁板底纵向裂缝；
- 5、铰缝构造失效；
- 6、横隔板连接钢板锈蚀，混凝土剥落；
- 7、桥面铺装破损，剥离；
- 8、斜桥平面位移；
- 9、桥面板、桥台渗水
- 10、防震挡块开裂破坏；
- 11、支座失效、脱离、脱落；
- 12、伸缩缝堵塞、损坏；
- 13、桥台下沉；
- 14、桥台前墙、侧墙开裂。





桥台挡块破碎



主梁板底的裂縫



台帽挡块破碎



检测加固后的T梁



桥台侧墙的竖向裂缝



空心板间湿接缝已脱落

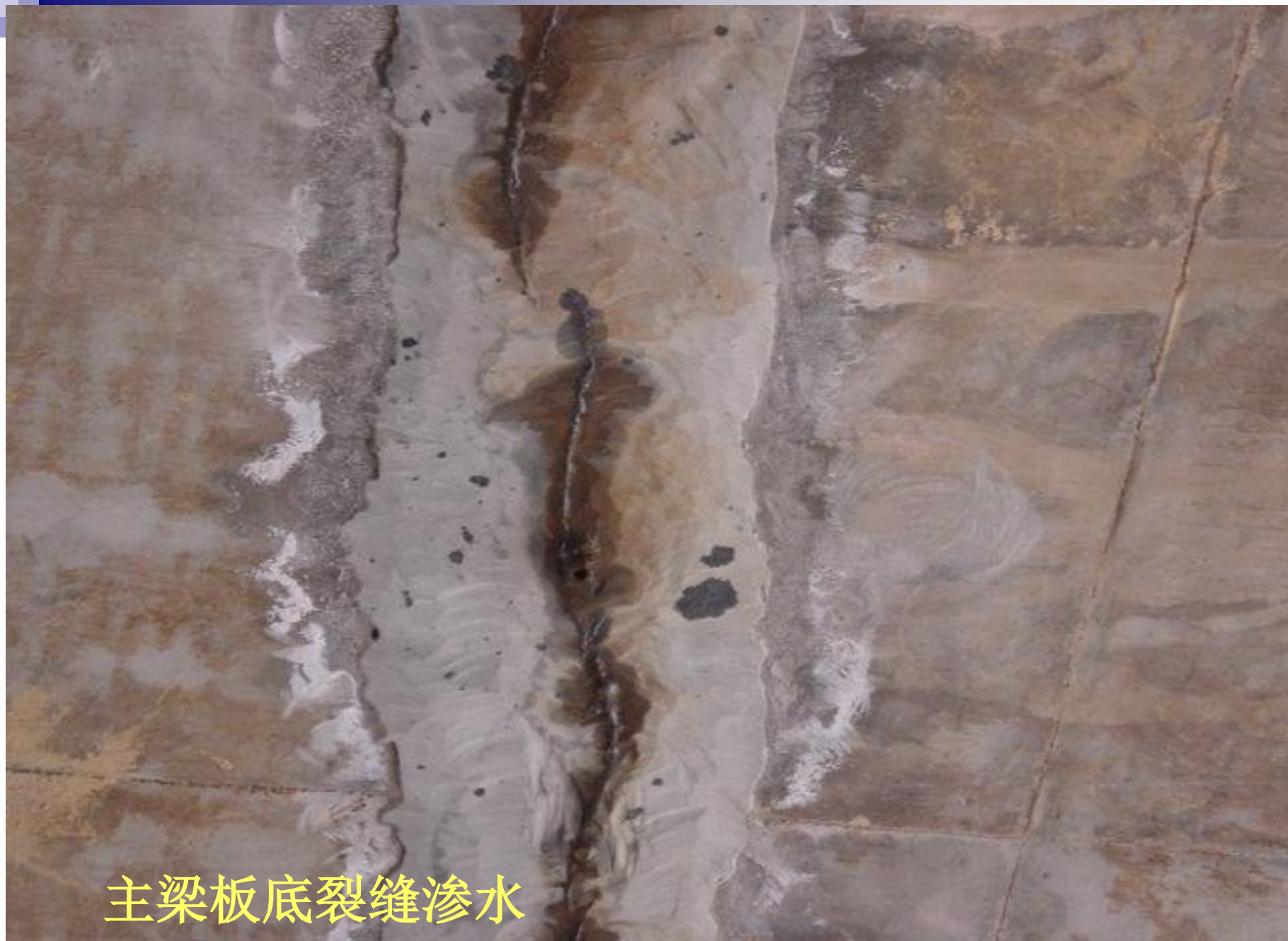


梁底板的裂縫



桥面板渗水





主梁板底裂縫滲水



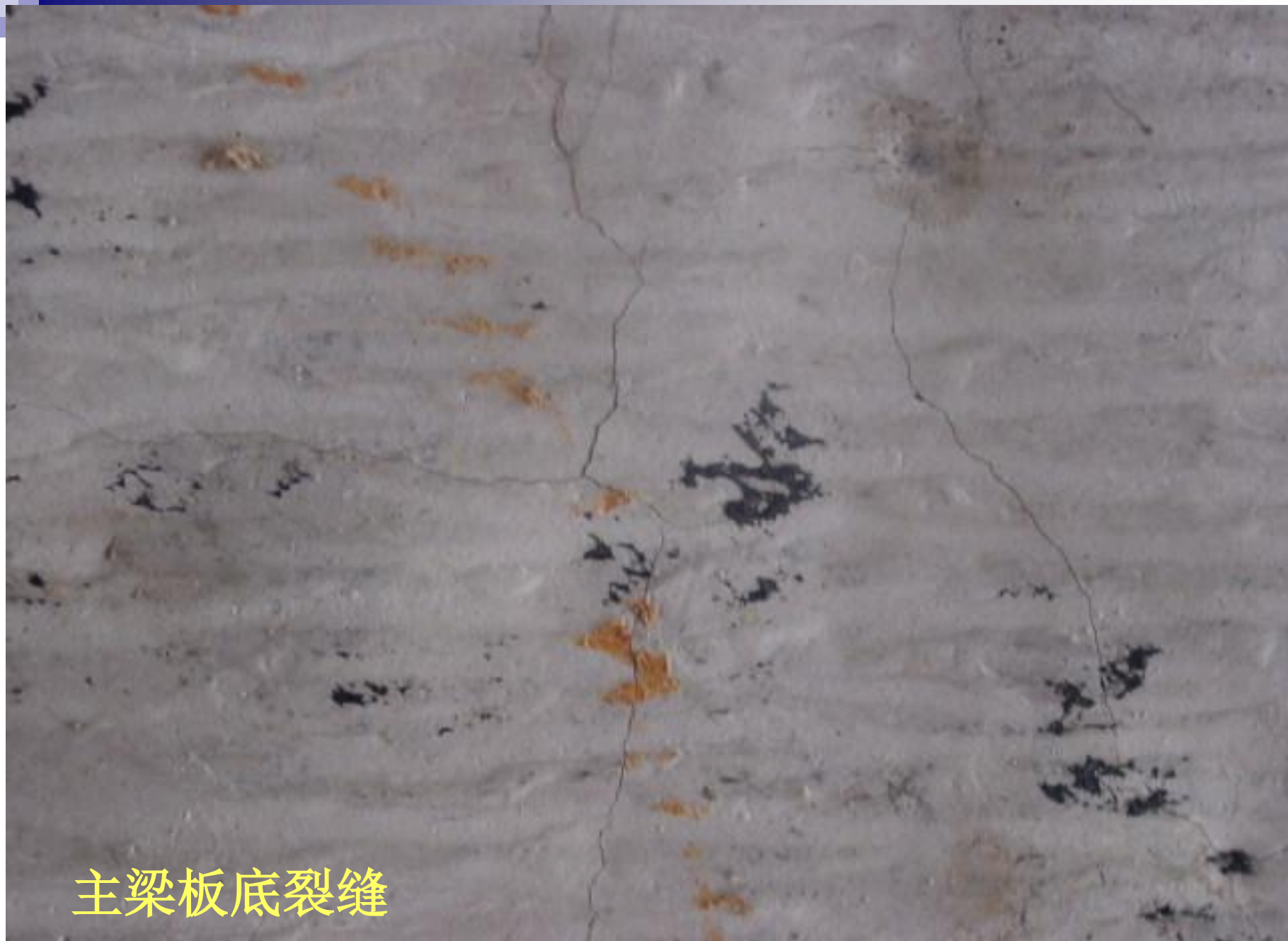
现浇板的腹板蜂窝和露筋



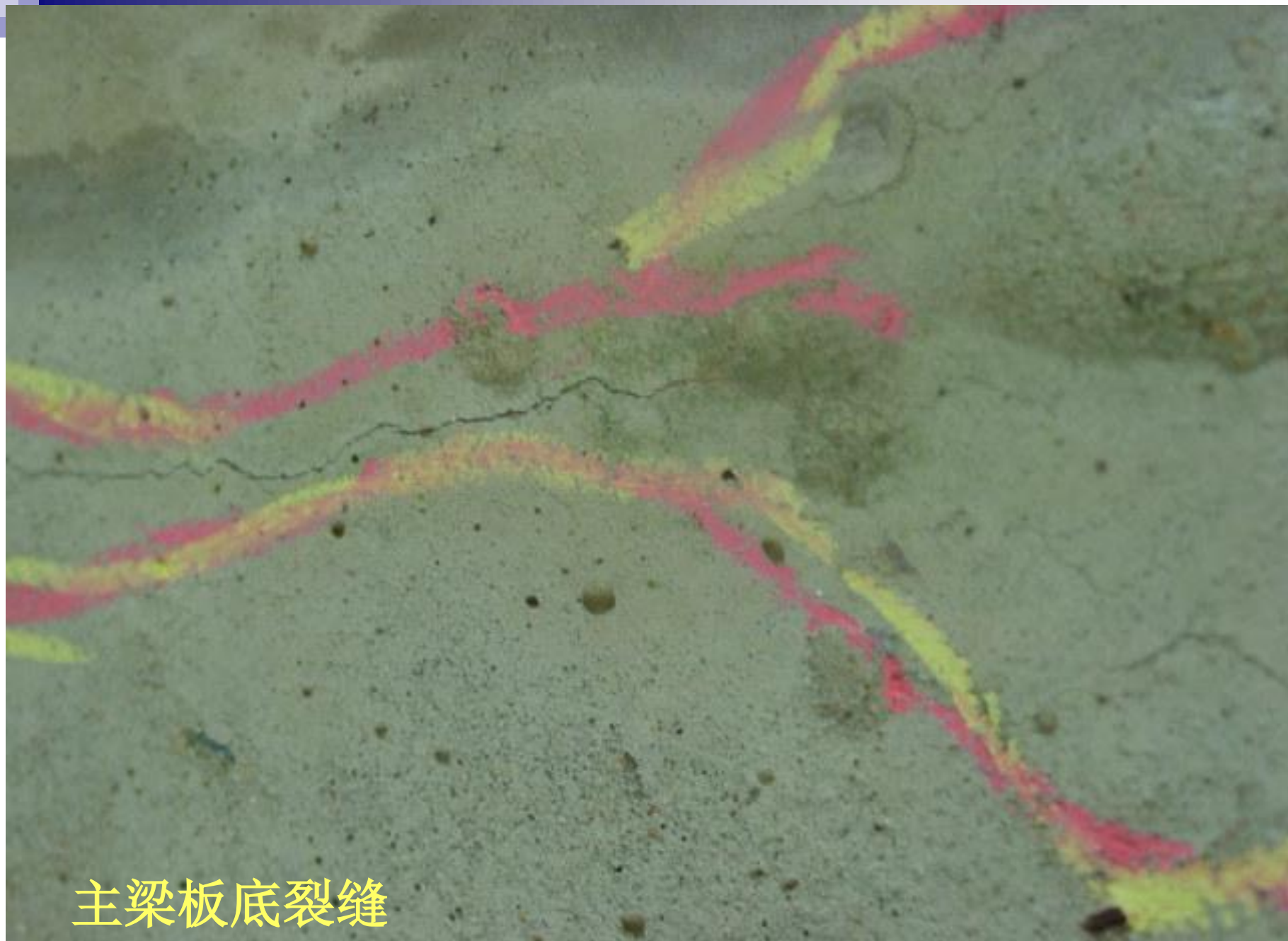
主梁板底主筋锈蚀及外露



八字墙错位



主梁板底裂縫



主梁板底裂縫



桥台支座无位移空间

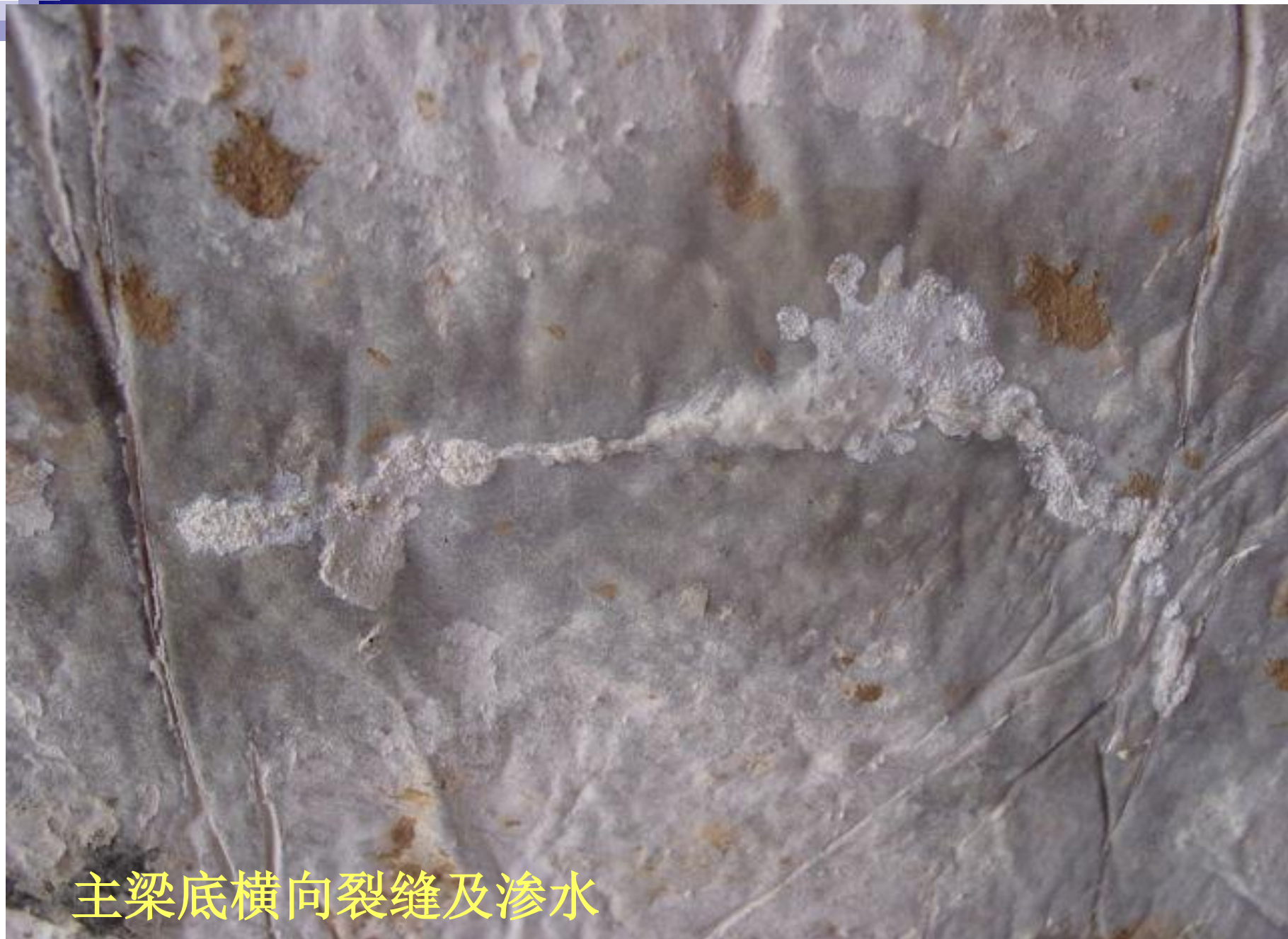


主梁底蜂窝

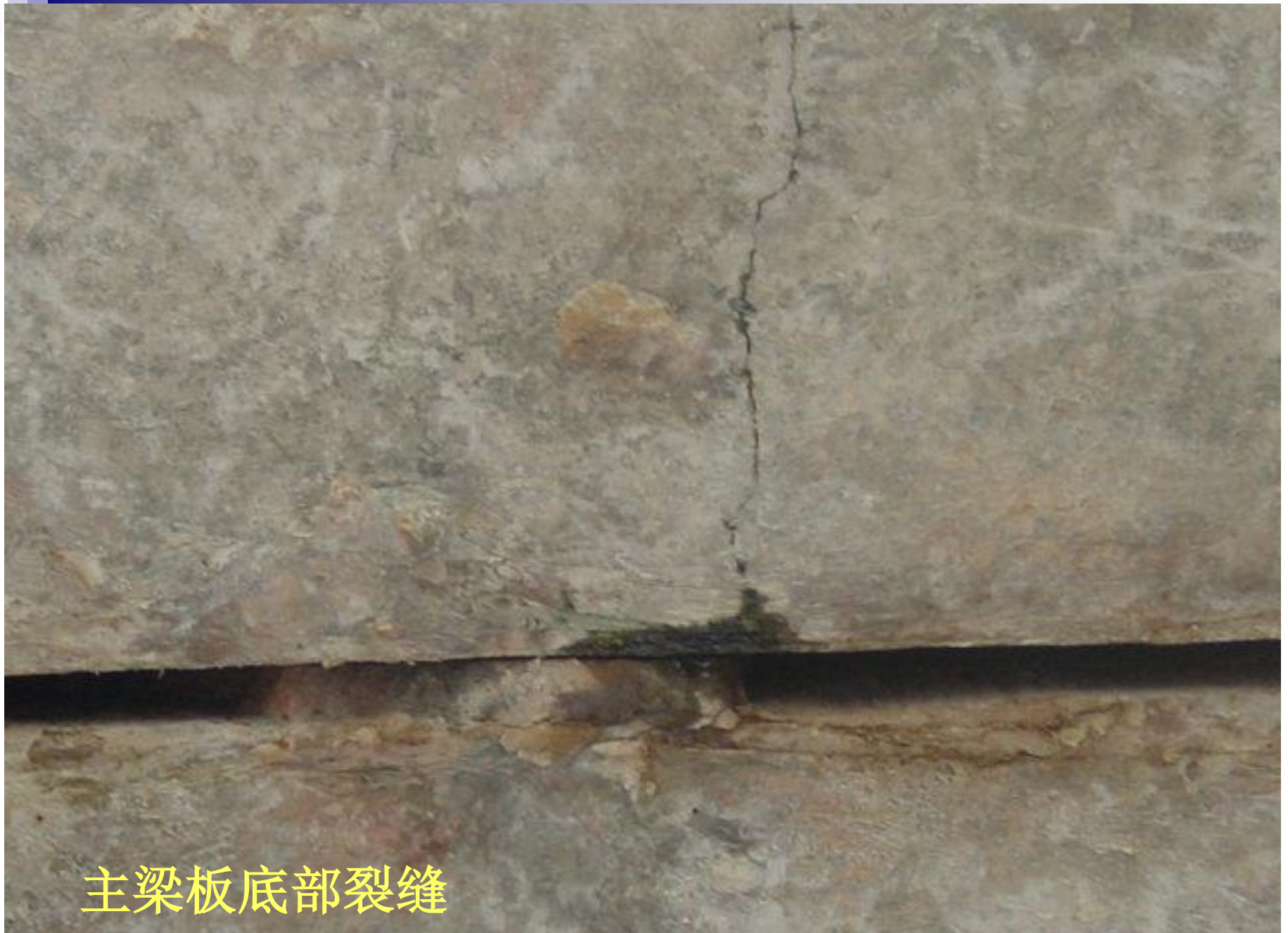




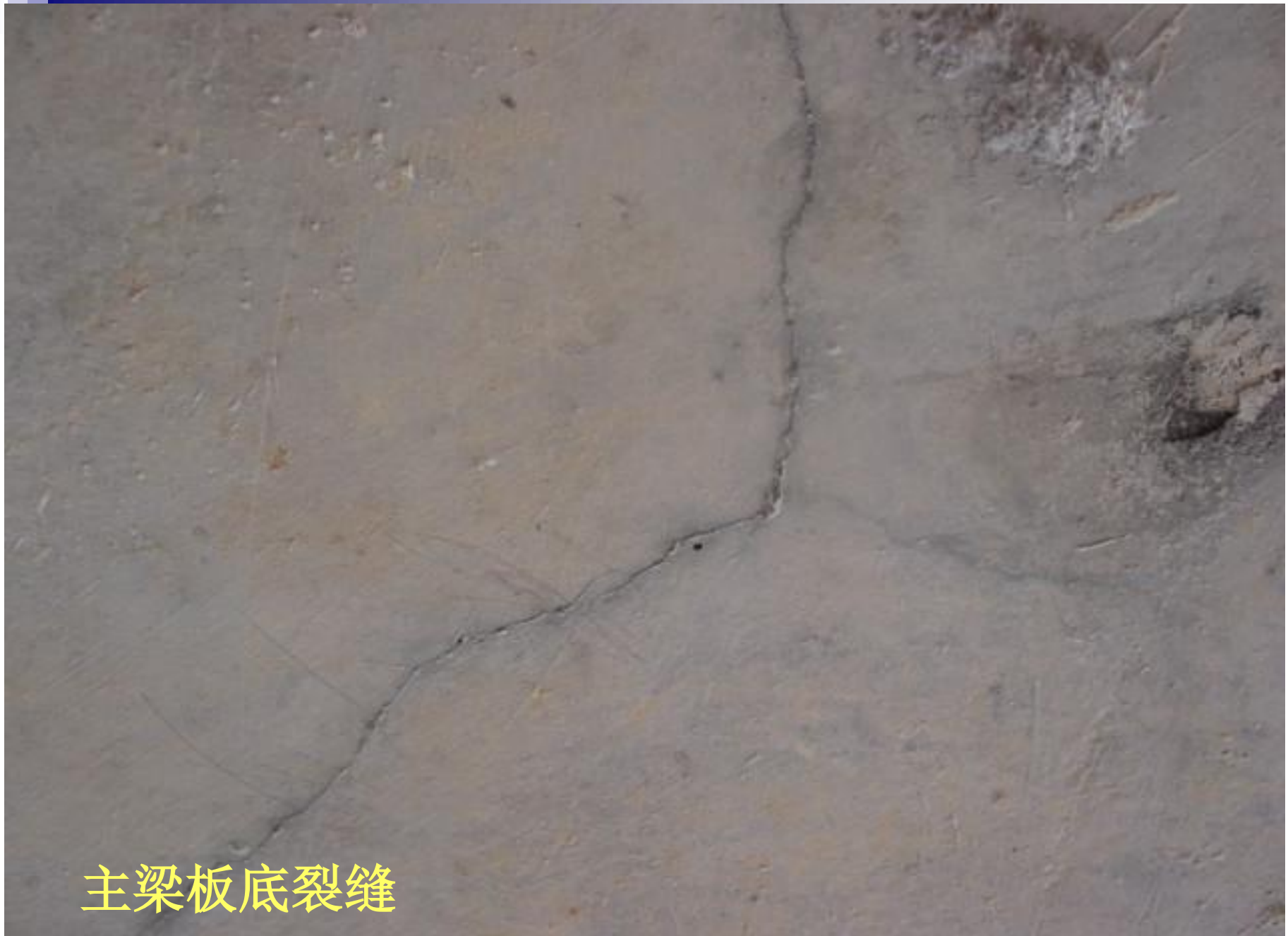
梁底主筋外露及锈蚀



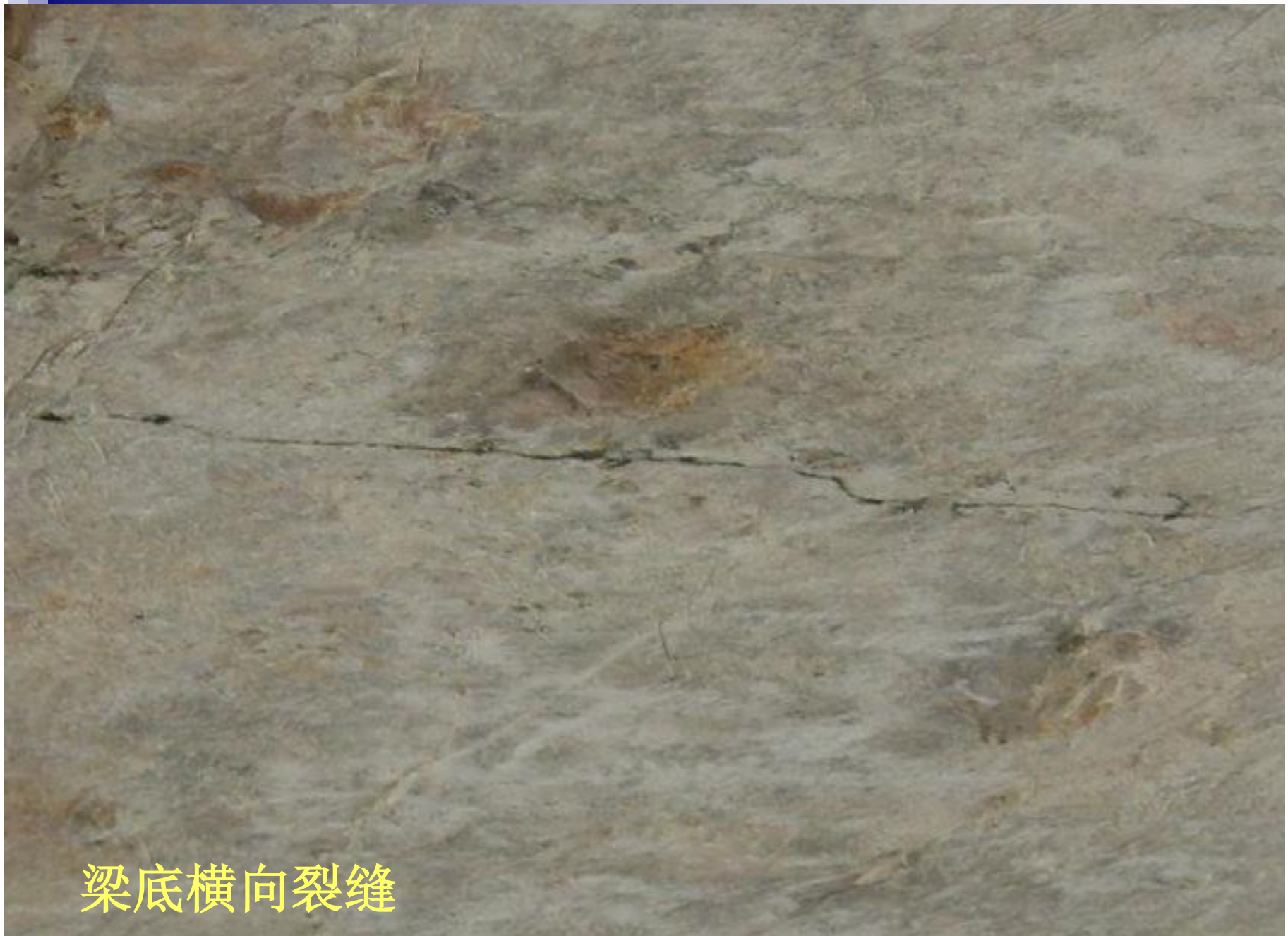
主梁底橫向裂縫及滲水



主梁板底部裂縫



主梁板底裂縫



梁底横向裂缝

序号	桥梁桩号	跨径	上部结构	下部结构	病害描述	试验评价
1	k0+803	1-5m	5m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，有坑槽；伸缩缝填料全部脱落；板间桥台前墙有两条竖向贯通裂缝，翼墙有斜裂缝	结构承载力及刚度基本能满足目前的运营要求，加铺后承载力基本满足要求，但必须进行局部维修，比如重新灌注湿接缝，更换伸缩缝，改善支承条件等
2	k2+078	1-3m	3m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎；伸缩缝处漏水严重；主梁挠度过大，湿接缝灌注不实；台帽砼严重缺损，八字墙有斜裂缝，且有滑动现象	结构承载力及刚度严重不足，严重影响行车安全，建议对该涵的下构进行加固，上构重建。
3	k2+472	1-8m	8m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，有大坑槽；伸缩缝处漏水严重；板间无湿接缝，黄石幅主筋外露严重；台身出现压裂缝	结构承载力及刚度已不能满足目前的运营要求，加铺后承载力不能满足要求，必须加固。另外应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，加大台帽尺寸，改善支承条件，处理好排水系统等
4	k5+860	1-8m	8m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，有坑槽；板间无湿接缝，武汉幅有两块板蜂窝较大，且主筋外露；台帽钢筋外露，八字墙已移动，护坡有较大滑动，台身出现压裂缝，但已经加固过	结构承载力及刚度难以满足设计承载力要求，加铺后承载力不能满足要求，必须加固。另外应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，改善支承条件，处理好排水系统等；八字墙和护坡应做相应处理
5	k8+150	1-8m	8m现浇实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，网裂；每幅均有两条纵向通长裂缝，由板底贯通到桥面，板底蜂窝较多；台身蜂窝多，八字墙有移动现象	结构承载力及刚度能满足目前的运营要求，但安全储备有限，加铺后承载力不能满足要求，急需加固。另应该改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝，对八字墙做相应处理等

序号	桥梁桩号	跨径	上部结构	下部结构	病害描述	试验评价
6	k9+29 5	1-10m	10m现浇空心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，微小裂缝发育；伸缩缝填料普遍脱落，渗水严重；加固过的板底横向裂缝发育；八字墙有移动现象	结构承载力、结构刚度以及动刚度基本能满足目前的运营要求，但安全储备有限，加铺后承载力不能满足要求，必须加固。另应该改善支承条件，修复挡块，处理好排水系统，更换伸缩缝，对八字墙做相应处理等
7	k10+8 26	1-10m	10m预制空心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装有大坑槽，同时有纵向裂缝；伸缩缝填料全部脱落，渗水严重；板底蜂窝严重，有些板挠度过大，板间无湿接缝；桥台表面砼大面积剥落，帽石砼缺损，砌缝处有贯通缝；翼墙有大位移	结构承载力、结构刚度以及动刚度能满足设计要求，但安全储备有限，功能降低，抗冲击能力不强，加铺后承载力将不满足要求，建议加固。另应该重新灌注湿接缝，改善支承条件，修复挡块，处理好排水系统，更换伸缩缝，对翼墙做相应处理等
8	k12+9 23	2-13m	13m预制空心板	重力式墩台扩大基础	桥面铺装破碎；伸缩缝处漏水严重；主梁间湿接缝灌注不实，有些板底主筋外露；台帽露筋严重，挡块严重破损；八字墙有滑动现象	结构承载力及刚度能满足目前的运营要求，但安全储备不足，加铺后承载力不能满足要求，必须加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝，对八字墙做相应处理等
9	k13+0 33	1-16m	16m预制空心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，有坑槽，每幅均有两条纵向通长裂缝；桥面标高明显低于路面标高；路缘石破碎严重；板底横向裂缝发育完全；板间湿接缝灌注不实；黄石幅边梁和第8片梁挠度过大，约下挠7-8cm；黄石幅内边梁L/3处有一大蜂窝，且主筋外露一根；台身成曲线状，台帽处漏水，挡块严重开裂	结构承载力、结构刚度以及动刚度基本能满足目前的运营要求，但安全储备不足，加铺后承载力不能满足要求，必须加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝等

序号	桥梁桩号	跨径	上部结构	下部结构	病害描述	试验评价
10	k13+575	1-13m	13m预制空心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装坑槽，网状裂缝发育；伸缩缝填料全部脱落；板底边缘砼缺损，有露筋现象，板间无湿接缝，两板之间漏水；台身、翼墙身不竖直，成曲线状，台帽处渗水严重	结构在设计荷载作用下结构承载力以及刚度不能满足要求，安全储备严重不足，急需加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝等
11	k13+837	1-13m	13m预制空心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装有大坑槽，且有纵向通缝；板间无湿接缝；黄石幅边板板底有一大蜂窝，露筋一根；黄石幅有三片梁挠度过大，且新加固的那块板下缘裂缝发育；台帽处渗水，台身扭曲，桥台灰缝处有大贯裂缝	结构承载力、结构刚度勉强能满足设计承载力要求，安全储备严重不足，加铺后承载力不能满足要求，急需加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝等
12	k16+438	1-13m	13m预制空心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，有坑槽；伸缩缝老化脱落；板间无湿接缝；板底横向裂缝发育；主板蜂窝较多，黄石幅外边板板底有一大蜂窝，露筋两根；台帽砼大面积脱落，有压裂缝出现，且渗水严重，桥台挡块破碎	结构承载力、结构刚度勉强能满足设计承载力要求，安全储备严重不足，加铺后承载力将不满足要求，必须加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，加大台帽尺寸，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝等
13	k17+750	1-5m	5m现浇实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装局部松散；每幅路线中心处均有纵向通长贯裂缝，由梁底延伸到桥面；现浇板下边缘露筋严重；台帽砼大面积缺损，且部分露筋；八字墙有移动现象	结构承载力及刚度能满足设计承载力要求，且有一定安全储备；加铺后承载力基本满足要求，但必须进行局部维修，比如加大台帽尺寸，改善支承条件，对八字墙做相应处理等



序号	桥梁桩号	跨径	上部结构	下部结构	病害描述	试验评价
14	k19+702.	1-10m	10m现浇空心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装酥化严重；现浇板沿路线中心断开成两块板，可看到板底有一纵向通长贯缝；台帽砼酥化，露筋严重，且渗水严重；挡块破碎	结构承载力及刚度能满足设计要求，并有一定安全储备，加铺后承载力将不满足要求，必须加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；加大台帽尺寸，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝等
15	k21+880	1-8m	8m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，每幅路线中心处均有一条由梁底延伸到桥面的纵向通长贯裂缝；伸缩缝填料完全脱落；梁底还有大面积蜂窝，且露筋较多；台身中部有一与路同宽的水平长裂缝，台帽处渗水；八字墙外倾，有倾覆危险	结构承载力及刚度能满足设计要求，并有一定的安全储备，加铺后承载力不能满足要求，需要加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝，对八字墙做相应处理等
16	k22+762	1-8m	8m现浇实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装破碎，纵向裂缝较多；板底横向裂缝发育，武汉幅板底有一纵向通长缝，黄石幅板边缘有一大面积蜂窝，且露筋较多；台身蜂窝严重，台帽砼严重缺损；八字墙有斜裂缝，且有移动现象	结构承载力及刚度基本能满足设计要求，但安全储备不足，加铺后承载力不能满足要求，需要加固。另应该加大台帽尺寸；将外露钢筋除锈，并用砼修补；改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝，对八字墙做相应处理等
17	k24+066	1-4m	4m现浇实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装沿路线中心有纵向通长缝，支承线附近有横向裂缝，伸缩缝处有坑槽；梁底裂缝发育；台帽处漏水；翼墙和前墙断开，且有移动现象	结构承载力及刚度基本满足设计要求，并有一定的安全储备，加铺后承载力基本能满足要求，建议进行加固。另应该改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝，对翼墙做相应处理等

序号	桥梁桩号	跨径	上部结构	下部结构	病害描述	试验评价
18	k25+634	3-13m	13m现浇空心板	重力式墩台扩大基础	桥面铺装有大坑槽；伸缩缝老化下沉；板间无湿接缝；梁底裂缝局部已被加固，有些板底主筋外露，且已锈蚀；墩台帽砣破碎，钢筋锈蚀，且渗水严重；桥台翼墙有移动现象	结构承载力、结构刚度以及动刚度基本能满足设计要求，但安全储备有限，加铺后承载力不能满足要求，故需要加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砣修补；重新灌注湿接缝，加大墩台帽尺寸，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝，对翼墙做相应处理等
19	k26+092	1-8m	8m现浇实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装有较多坑槽，网状裂缝发育；伸缩缝填料完全脱落；每幅均有两条纵向通长裂缝由梁底贯通到桥面；黄石幅板外侧有一大面积蜂窝，武汉幅板外侧砣缺损严重；八字墙有裂缝	结构承载力及刚度基本能满足设计要求，但安全储备有限，加铺后承载力不能满足要求，且功能在降低，故急需加固。另应该改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝，对八字墙做相应处理等
20	k27+960	1-8m	8m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥长范围内标高偏低；台后桥面铺装破碎，有坑槽；个别板间无湿接缝；台身蜂窝严重，台帽砣酥裂；桥台间灰缝处有通缝，八字墙与前墙分离，有移动现象	结构承载力及刚度能满足目前的运营要求，加铺后承载力将不满足要求，故需要加固。另应该重新灌注湿接缝，加大台帽尺寸，改善支承条件，处理好排水系统，对八字墙做相应处理等
21	k29+330	1-7m	7m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装刚维修过；板间无湿接缝；边梁蜂窝较多；有些梁漏水，梁底钢筋外露锈蚀；台帽为分离式的一块块预制块，预制块与台身仅用砂浆联系；桥台间灰缝处有大贯缝	结构承载力及刚度能满足设计要求，加铺后承载力将不满足要求，且该桥功能降低，故需要加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砣修补；重新灌注湿接缝，重新浇筑台帽，改善支承条件，处理好排水系统等

序号	桥梁桩号	跨径	上部结构	下部结构	病害描述	试验评价
22	k30+374	2-13m	13m预制空心板	重力式墩台扩大基础	桥面铺装有横向和纵向通长缝；梁底裂缝发育完全，特别是横向裂缝，有的开始向梁顶发展，部分梁体纵向裂缝正处于发育阶段；板间无湿接缝；墩台帽及挡块砼破损严重，且有露筋	结构承载力、结构刚度以及动刚度能满足设计要求，并有一定的安全储备，加铺后承载力将不满足要求，故需要加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，加大墩台帽尺寸，修复挡块，改善支承条件，处理好排水系统，更换伸缩缝等
23	k35+282	1-7m	7m预制实心板	重力式桥台扩大基础	桥面铺装有横向裂缝；板间无湿接缝；部分梁底钢筋外露锈蚀；台帽砼严重缺损；黄石侧台身出现压裂缝；八字墙有倾覆危险，已用型钢支撑住	结构承载力及刚度能满足设计要求，并有一定安全储备，加铺后承载力将不满足要求，故需要加固。另应该将外露钢筋除锈，并用砼修补；重新灌注湿接缝，加大台帽尺寸，改善支承条件，处理好排水系统，对八字墙做相应处理等
24	k40+841	1-8m	8m现浇实心板	重力式墩台扩大基础	桥面铺装破碎，有坑槽；防撞护栏破损变形；墩帽有竖向裂缝，并和水平缝相连；板底有纵向通长裂缝，且贯通道桥面；板底的加固钢板的保护砂浆局部脱落，并有大面积龟裂	该桥跨结构承载力及刚度能满足设计要求，但安全储备有限，加铺后承载力不能满足要求，故必须加固。另应该加固台帽，改善支承条件，处理好排水系统等
		1-20m	20m装配式T梁		桥面铺装破碎，有坑槽；防撞护栏破损变形；墩帽有竖向裂缝，并和水平缝相连；T梁和横隔板的结合部有开裂迹象；部分支座老化开裂，剪切变形过大	该桥跨结构承载力、结构刚度以及动刚度基本能满足设计要求，但该桥跨功能降低，抗冲击能力较弱，加铺后承载力不能满足要求，故必须加固。另应该重新灌注湿接缝，修复挡块，更换支座、伸缩缝，改善支承条件，处理好排水系统等

- 四、武黄高速公路桥梁检测的主要结论

# 检测结论

- K2+078, K2+472.5, K2+860, K12+923.5, K13+575.5, K13+837.2, K16+438.3七座桥梁已经处于IV类桥状况, 即主要承重构件病害严重, 荷载试验的校验系数超过1.0。这些桥梁的承载力基本上已经无安全储备, 随时可能丧失其功能。
- K10+826.2, K22+762.8, K26+092.8, K29+330, K24+852.43五座桥梁为III类桥梁, 即主要承重构件有病害, 但病害暂时不致影响桥梁承载力, 荷载试验的校验系数达到0.8以上。这些桥梁基本上可满足目前的使用要求, 但安全储备不足, 病害进一步发展后, 即达IV类桥。
- 其他桥梁为II类桥梁, 基本无I类桥梁, 病害虽然多, 但大多不在承重结构上, 主要结构承载力高, 安全储备充足。但病害有进一步发展的可能。
- 由于路面改造的原因, 需对K01+500~K12+000以及K27+300~K43+300路段内所有桥梁桥面加铺14.5厘米铺装, 对K12+000~K27+300路段内所有桥梁桥面加铺18厘米铺装, 加铺后的绝大部分桥梁承载力不能满足要求。大部分桥梁主梁下缘拉应力在3.5~6.5Mpa (14.5cm铺装), 和4.5~8.5MPa (18cm铺装), 即需对原有桥梁结构进行技术改造, 只有5m以下的状况良好的桥涵可不加固。

- 五、武黄高速公路桥梁加固的依据和目的

# 加固的依据和目的

## ■ 加固设计依据

- 1. 《公路工程技术标准》（JTJ 001-97）；
- 2. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTJ 023-85）；
- 3. 《公路砖石及混凝土桥涵设计规范》（JTJ 022-85）；
- 4. 《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》（JTJ 025-86）；
- 5. 《公路旧桥承载能力鉴定方法》（试行）（交通部第二公路勘察设计院 1988）；
- 6. 桥梁荷载试验报告（长安大学 2002）。

## ■ 加固的主要目的

■ 根据桥梁结构承载力的理论计算以及桥梁荷载试验对桥梁的承载力、使用性能的综合评价按以下原则对桥梁进行加固设计：

- 1. 加固补强，提高桥梁承载力，满足路面改造后的使用要求；
- 2. 消除桥梁大部分病害，提高其耐久性；
- 3. 使绝大部分桥梁达到 I、II 类桥梁要求。

- 六、武黄高速公路桥梁的加固的设计要点



# 设计要点

## ■ 预制板桥主梁加固

- 该加固法即为增大截面法，通过桥面卸载，在梁底浇筑整体化钢筋混凝土，使新增部分承担部分恒载并与原结构共同承担后期恒载及活载，并改善荷载横向分布，从而提高全桥承载力。

## ■ 现浇板桥主梁加固

- 通过在梁底粘贴纵横向通长钢板条，改善桥梁纵横向刚度，提高全桥承载力。

## ■ 碳纤维加固

- 碳纤维布(CFRP)是用拉抗强度极高的的碳纤维经环氧树脂预浸而成的结构增强复合片材。将它用环氧树脂作为粘结剂，沿受力方向或垂直于裂缝方向粘贴在受损构件上，粘结剂作为它们之间的剪力连接媒介，形成新的复合体。

## ■ 横隔板加固（T梁桥）

- 横隔板的加固采用在横隔板裂缝处粘贴钢板的方法进行加固，通过粘贴钢板，加强结构的横向联系，提高桥梁结构的整体刚度及承载能力，改善桥梁的使用性能。

## ■ 桥面板加固

- 通过在桥面浇筑整体化钢筋混凝土层，以改善桥梁结构的横向分布，提高桥梁结构的整体刚度。

## ■ 桥台加固

- 桥台加固改造方案采用预加应力、扩大承台和加设桩基的方法进行加固改造。

### ■ 1)台身处的加固：

- 台身处采用预应力技术进行加固。预应力钢筋在张拉过程中一次张拉到位，并通过控制张拉吨位进行控制。

### ■ 2)承台的扩大和加设桩基

- 基础的加固采用加设嵌岩桩和加大承台的方法，以消除桥台的不均匀沉陷。

## ■ 桥墩墩帽、桥台台帽加固

- 墩、台帽采用沿裂缝垂直方向粘贴钢板的方法进行加固，从而改善墩、台帽的使用性能，提高结构抗震能力。

- 七、武黄高速公路桥梁的主要加固方法

# 加固的方法

## ■ 1.桥梁主要承重构件加固方法

### ■ 1) 梁（板）底增设钢筋网

- 这种加固方法主要针对路段内预制梁（板）桥。由于路段内采用预制拼装的桥梁大多数横向刚度不好，部分横向联系失效，采用此方法加强主梁（板）间的横向联系，改善荷载横向分布，可提高桥梁整体横向刚度，同时可提高梁（板）的承载能力。

### ■ 2) 梁（板）底粘贴钢板

- 这种加固方法主要针对路段内现浇梁（板）桥。由于整体现浇结构横向刚度大，荷载横向分布不是影响结构承载力的关键因素。故可对此类桥梁进行纵向加固，但对小部分有纵向联系的桥梁也进行横向补强。

### ■ 3) 梁底加铺碳纤维布

- 这种加固方法主要针对上部结构为跨度较的T梁桥。T梁肋截面积较小，粘贴钢板及增大其截面均对原结构有扰动损伤且施工难度大。因此采用梁底加铺碳纤维布进行结构补强加固。

### ■ 4) 梁（板）顶加铺整体钢筋混凝土

- 将桥梁原有桥面铺装全部凿除，新设7厘米厚的钢筋混凝土层。现有桥梁均采用此类加固方法，即可协助解决桥梁的横向刚度问题，增大整体横向刚度，又可提高桥梁结构耐久冲击荷载能力，阻止雨水渗漏，提高桥梁耐久性。

## ■ 2.桥梁其他构件加固方法

### ■ 1) 裂缝修补

### ■ 2) 护栏以及桥梁中心隔离带的改造

- 重新制作桥梁护栏以及桥梁中心隔离带。

### ■ 3) 墩、台帽加固

- 对桥梁墩、台帽损坏处进行加铺钢板补强，以恢复其使用性能。

### ■ 4) 伸缩缝、支座以及支座垫石的改造

- 对伸缩缝、支座以及支座垫石损坏的桥梁更换其伸缩缝、支座以及支座垫石。

### ■ 5) 墩、台加固

- 台身开裂较大的可采用预应力加固法；桥梁墩、台基础承载力不足的可采用加钢筋混凝土桩以及扩大承台的加固方法。

吉祥如意

祝： 省交通厅， 金路公司，  
宜黄公司各位领导及评审专家  
身体健康、万事如意！

