

国内外桥面的防水层施工应用实践（一）岩土工程师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E5_9B_BD_E5_86_85_E5_A4_96_E6_c63_580880.htm

把岩土师站点加入收藏夹

一、国内外概况 混凝土桥面漏水会腐蚀钢筋，降低混凝土强度，缩短结构的使用寿命，70年代初国际经济合作和发展组织（OECD）在其道路研究报告中就指出：过去20年在欧洲和北美建设的许多混凝土桥面由于漏水而受到不同程度的损坏，交通量大并在冬季使用盐水化冰的桥面损害严重，而铺设了防水层的桥面，只要防水层没有大面积破坏，就没有明显的损坏。现在许多国家已制定了桥面防水材料试验标准。1997年4月英国桥床防水协会主席丁爵福先生来华技术交流时，就谈到在欧洲的所有的桥梁都必须设置防水层。上海内环线高架桥是世界银行贷款，国外专家就坚持桥面必须设置防水层。我国桥面防水过去一般没有要求，到了80年代末如年代初，随着高速公路和立交桥。高架桥的发展，防水问题也日渐突出。1990年上海市政工程设计院提出了“南浦大桥主桥桥面防水层及技术要求”。我国防水专家、中国四海工程公司高级技术顾问、工程兵指挥学院教授级高级工程师王友亭先生1990年12月15日，首先提出了“南浦大桥主桥桥面防水层初步论证报告”；1991年2月，中国四海工程公司，工程兵指挥学院技术服务部提出了“南浦大桥主桥桥面防水层研究的简要报告”，1991年2月，上海市黄浦江大桥指挥部召集有关专家研究四海工程公司的报告确认研究试验工作是卓有成效的、技术路线是正确的。与此同时，由中国四海工程公司、工程兵指挥学院、中国建筑防水材料公司、合肥建

筑防水材料厂共同抽调试验研究人员组成“南浦大桥桥面防水研究”项目组，经项目组三个月攻关，该项目1991年6月在北京通过国家建材局科技委的评议验收。与此同时上海内环线高架桥桥面防水也立项研究。1991年4月，上海市政工程管理局通过了中国四海工程公司和工程兵指挥学院技术服务部的项目建议书，1991年11月6日，通过了“响环线高架桥面防水研究”课题立项专家论证。与上海同时进行桥面防水研究的还有北京市政工程研究院。1991年，北京西厢工程五座大型立交桥，根据北京市政工程局总工办会议决定，桥面全部采用沥青混凝土铺装层。下设防水层。北京市政工程研究院选取不同的防水材料在这五座大桥上进行了防水层试验。1997年发布的“公路沥青路面设计规范”（TJ014-97），第9.1.2条款规定桥面沥青铺装应由粘结层，防水层及面层组成。第9.1.4规定，为提高桥面使用年限减少维修养护，应在粘结层上设置防水层。也就是说桥面防水到90年代末在国内工程界已形成共识。

二、桥面防水层试验研究

1、桥面柔性防水层的研究

由于桥面防水层是设置在混凝土桥面板和沥青混凝土铺装层之间，因此，本项目的技术关键除保证防水层足够的不透水性能外，还必须保证防水层同混凝土桥面板及沥青混凝土铺装层两者之间都有足够的粘结强度和剪切强度，以适应高架桥快速行车的需要。经过分析，我们初步选定了三种材料进行试验：第一种材料是焦油聚氨脂防水涂料（上海称851）。这种材料强度高，抗渗性好，耐高温，不易被沥青混凝土烫烙而失效。但这种材料对基层干燥度要求也高，与沥青混凝土亲和性不好，容易脱离。实测抗剪强度很难达到 1MPa （25°），因此被淘汰。北京西厢工程实践也表

明，采用这种柔性材料的桥面防水层，在建成运营不到一年，沥青混凝土路面就出现错动和裂缝，沥青混凝土铺装层和防水层之间出现脱离和间隙，积了很多水只好铲除重铺。第二种材料采用辽宁盘锦和北京北奥防水公司引进生产线生产的热熔改性沥青防水卷材，胎体为玻纤毡。这种材料虽能满足一般防水要求，但桥面采用卷材防水较其他部位有所不同，如桥面受动荷载作用要求搭缝必须严密牢靠，基面必须干燥、平整，卷材与基面必须满贴，质量要求严格，操作难度大。这种材料高温性能较差在摊铺沥青混凝土时容易被烫烙。由于卷材胎体的存在实测抗剪强度也很难达到要求，故也被淘汰，最后选用了与沥青混凝土相同种类的沥青为基料，研究试制了桥面防水涂料较好地解决了这个问题。

2、桥面防水涂料的试验研究

(1) 沥青改性材料的试验研究

由于当时桥面防水层不仅要求具有很高的不透水性能，而且要求防水层在-15℃低温时还有较好的弹性和塑性，在高温90~155℃下有足够的强度和热稳定性，在实际应用中有良好的抗老化能力以及对应变值的适应性，这些性能要求显然是热淌冷脆的石油沥青无法满足的。因此必须对沥青改性以提高其性能。我们选用合成橡胶合成树脂等十多种材料进行试验，最后试制成HUT-1桥面防水涂料能同时满足以上多方面的要求。我们对HUT-1桥面防水涂料主要进行了以下项目的性能测试：

此外，还进行了热碾压后防水层的渗透试验及防水层裂缝开合疲劳试验。

热碾压后防水层的渗透试验方法及结果。

试验方法 a . 成型透水砂浆抗渗试模。 b . 在砂浆试模上涂刷桥面防水涂料，厚度1mm。 c . 将防水涂膜成型后透水砂浆试块快放在轮辙模上排列紧密，上铺2cm厚度沥青石屑，温

度125 。 d . 模拟轻、中型8T , 10T压路机各碾压4遍 , 碾压温度120 。 e . 取出试快 , 剥去沥青石屑 , 用砂浆渗透仪进行透水试验。 试验结果 0.1MPa , 30min不渗水。 防水层裂缝开合疲劳试验参数及结果。 试验参数 裂缝开会变化量 : 0.5mm、变化频率 : 24Hz、循环次数 : 200万次。 试验结果 经历200万次试验后 , 防水层与试验前一样 , 未发生开裂。 三

、桥面混凝土防水剂研究 1、研究目标 桥面钢筋混凝土有预制的 , 也有现浇的 ; 有预应力的 , 也有非预应力的 , 这么大的面积 , 又不是一个单位施工 , 要保证混凝土桥面板整体防水抗渗性能是困难的 , 因此要研究一种强渗透性防水抗渗剂能够渗透入混凝土桥面板内1cm以上 , 堵塞混凝土毛细孔和细微裂纹 , 能够使混凝土表面抗渗压力提高到0.2MPa以上。 2 、研究内容 (1) 主剂的选择 参照国内外有关资料主剂选择了一种既有胶体特征 , 又具有碱性溶液特征的胶体溶液 , 经过微孔过滤细化及掺加潜伏型硬化剂研制成了混凝土表面 (渗透型) 防水剂 (HUG-13) 。 (2) 防水抗渗透剂渗透硬化机理 当防水剂渗入混凝土孔隙后 , 防水剂首先与混凝土溶解的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 反应 , 生成白色胶体--氢氧化钠 , 水化硅酸钙和水化硅酸镁。这种反应无论是在稀的或浓的溶液中 , 都很容易而且能较快发生。从而堵塞混凝土内部孔隙。封闭毛细孔道 , 增加密实度形成可靠的永久性的防水层。在施工后期 , 渗入混凝土孔隙而未与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 反应的胶体 , 将在潜伏型硬化剂作用下 , 生成硅酸凝胶。由于上述两种胶体均不溶于水 , 因而使混凝土具有永久的防渗防腐功能。 (3) 防水抗渗性能试验 根据本项目技术要求 , 并参照国内外渗透型水泥防水剂的试验要求 , 我们对HUG-13高架

桥桥面防水抗渗剂进行了以下项目的试验：序号 测试项目 性能指标

序号	测试项目	性能指标
1	外观	无色透明、无气味、不溶于水
2	粘度	$105 \pm 1s$
3	密度	> 1.0
4	PH值	10 ± 1.5
5	渗透性	24h渗透深度 $> 10mm$
6	不透水性	$> 0.2MPa$

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com