

两港大道（新元南路～东大公路）大修工程

## 道路检测报告

项目编号：2011120

两港大道（新元南路～东大公路）大修工程

## 道路检测报告

项目编号：2011120

总 经 理：

总 工 程 师：

审 核 人：

项 目 负 责 人：

# 目 录

1 工程概况 .....	2
2 检测目的和内容 .....	2
3 检测依据 .....	2
4 检测方法和采用设备 .....	2
5 检测工作实施 .....	2
5.1 路面结构承载能力检测 .....	2
5.2 路面平整度测试 .....	4
5.3 路面破损状况调查 .....	4
5.4 路基路面结构层调查 .....	4
6 检测成果及分析 .....	4
6.1 路面结构承载能力 .....	4
6.2 路面平整度 .....	4
6.3 路面破损状况 .....	5
6.4 路基路面结构层 .....	5
7 结语 .....	5

附图表	
附表：《弯沉评定汇总表》	共 1 页
附表：《气温记录及统计表》	共 1 页
附表：《温度修正系数计算一览表》	共 2 页
附表：《弯沉测试成果表》	共 36 页
附表：《平整度测试成果表》	共 24 页
附表：《路基路面结构层调查成果表》	共 3 页
附图：《测点弯沉/路段评定 汇总图》	共 3 幅
附图：《平整度曲线图》	共 6 幅
附图：《路面破损状况调查图》	共 41 幅
附图：《工程照片》	共 14 页

# 两港大道（新元南路～东大公路）大修工程 道路检测报告

## 1 工程概况

两港大道是连接洋山深水港和浦东航空港的一条重要快速干道，其中新元南路(重装备区规划 E5 道路)至东大公路（原名白玉兰大道）段为两港大道一期工程，长 14.3 公里，设计为双向 8 车道城市快速路，于 2005 年 10 月建成通车。两港大道（一期）至今已运营约 6 年，部分路段出现大面积严重病害，严重影响道路行驶质量和舒适性，拟于近期对其进行大修养护，受浦东新区临港新城城市管理署委托，上海通德工程测量有限公司承担本次大修工程前期道路检测工作，检测路段为 S2 沪芦高速～临港大道（K5+800～K11+160）、三灶港～三三公路（K12+040～K12+620）、五号港～四灶港（K13+220～K13+880）。

本次检测工作总计历时 16 天，其中现场弯沉测试工作 6 天（2011 年 6 月 7 日～12 日），路面平整度测试 1 天（2011 年 6 月 9 日），路面破损状况调查 4 天（2011 年 6 月 5 日、6 月 7 日～9 日），路基路面结构层钻芯调查 5 天（2011 年 6 月 4 日、6 月 7 日～8 日、6 月 11 日～12 日），共完成（1）弯沉测试：2606 点；（2）路面平整度测试 58.4km；（3）路面破损状况调查：沥青路面 7.3km×8 车道；（4）路基路面结构层钻芯调查：55 处。

## 2 检测目的和内容

基于道路大修工程方案设计的需要，须对现状道路进行检测和评价，给工程设计和改建施工提供所需的依据。

根据上海市城市建设设计研究院的道路检测技术要求，本次道路检测主要工作内容有：行车道路面承载能力弯沉测试、路面平整度测试、路面破损状况调查、路基路面结构层钻芯调查。

## 3 检测依据

- （1）上海市城市建设设计研究院“道路检测技术要求”；
- （2）《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）；
- （3）《公路沥青路面养护技术规范》（JTJ 073.2-2001）；
- （4）《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）；
- （5）《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG E30-2005）；
- （6）《公路工程集料试验规程》（JTG E42-2005）
- （7）《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F80/1-2004）。

## 4 检测方法和采用设备

（1）采用贝克曼梁弯沉仪测定路面承载能力，主要设备有：测试工程车、百分表、贝克曼梁弯沉仪、路表温度计、对讲机、安全防护车及其它安全保护标志等；

（2）采用车载式激光平整度仪测定路面平整度，主要设备为 hawkeye 2000 多功能道路测试车；

（3）采用目测、手工丈量的方法来完成路面破损调查，主要设备有：钢直尺、卷尺、大比例尺地形白图等；

（4）采用路面现场钻芯取样调查路基路面结构层情况，主要设备有：HILIT 路面专用取芯机、发电机、安全保护标志等。

## 5 检测工作实施

### 5.1 路面结构承载能力检测

#### 5.1.1 准备工作

（1）设备检测

① 检测车：（按《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）表 9.1.2

中 BZZ-100 等级检测)

A、为双轴，后轴双侧四轮，单侧轮间距大于 3 cm，各后轮胎气压按规定充气至 0.70MPa；

B、后轴载空载为 37.2kN，加载水泥混凝土预制块，经反复称重和调整位置最终确认时后轴载为 99.1kN，符合规范的 100±1kN 要求；

C、单轮接地面积测量：在平整水泥路面上用千斤顶抬起后轴，铺好复印纸后缓缓放下，在厘米方格纸上留下左右轮接地面积。经计算机 CAD 量取计算：

左侧平均：单轮接地面积 S=363.2cm<sup>2</sup>，当量圆直径 R=21.5cm

右侧平均：单轮接地面积 S=356.3cm<sup>2</sup>，当量圆直径 R=21.3cm

满足《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）规定的 21.30±0.5cm。

② 百分表：在校准实验室检定的有效期内，测前检查灵敏状况良好。

③ 弯沉仪：外观良好，支座及转轴灵活。

(2) 现场测点布设

在弯沉测试前按检测技术要求对工程范围内行车道以 10m 的间距布置弯沉测点，现场标注测点桩号于道路中央绿化带两侧的侧石上（红漆逐点编号）。

5.1.2 现场检测

纵向按测点编号测试，测点位置为车道正常的右轮车辙印位置，符合日常行车状况，横向按车道逐条进行，测试时车速不大于 5km/h。弯沉按车道测量，每 20m 测一点，相邻车道按奇偶数桩号交错测量。

沥青路面测试时，先指挥测试车使后轮位于测点编号对应的车道，注意避让沥青路面横裂等明显破损状况的位置（离开 2m 以上），然后将弯沉仪头部插入右后轮轮隙中间，测头应落在右后轮轴心正下方投影前 3~5cm，安置百分表于贝克曼梁尾部，待百分表稳定后再指挥车向前行驶，记录最大回弹峰值或记录最大初读数及待路面回弹稳定后记录最小终读数。

5.1.3 弯沉计算

(1) 换算系数 KL 确定

$$KL=K1 \times K2=2.222 \times 1.0=2.222$$

式中：

$$K1\text{--梁长系数：} K1=\text{前臂 } 4.0\text{m} \div \text{后臂 } 1.80\text{m}=2.222$$

K2--荷载系数：根据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）条文说明 8.0.15 条目“不同荷载的弯沉值换算”公式：

$$K2=(\text{标准荷载 } 100\text{KN} \div \text{实际荷载})^{0.87}=(100 \text{ KN} \div 100 \text{ KN})^{0.87}=1.0$$

(2) 温度修正系数 KT 确定

根据《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008），沥青面层厚度大于 5cm 的沥青路面，回弹弯沉值应进行温度修正；水泥混凝土路面不进行温度修正，即修正系数 KT=1.0。

根据现场钻芯调查，本工程“路面结构厚度”中行车道沥青面层厚度在 15cm 左右，相应弯沉值温度修正系数按测试时的路表温度及附表《温度修正系数计算一览表》确定取用。

(3) 弯沉值计算

$$\text{测点回弹弯沉}=(\text{初读数}-\text{终读数}) \times KL \times KT$$

5.1.4 路段弯沉评定

按弯沉值分布状况，结合实地道路交叉口或桥分界，本次弯沉评定划分为 6 个路段，路段内分别计算各车道的弯沉平均值、标准差、代表弯沉值。

(1) 弯沉平均值计算

$$\text{弯沉平均值 } \bar{l}=\sum l_i \div \text{测试点数 } n$$

(2) 弯沉标准差计算

$$\text{弯沉标准差 } S=\sqrt{\frac{\sum (l_i-\bar{l})^2}{n-1}}$$

(3) 代表弯沉值计算

代表弯沉值为弯沉测量的上波动界限，用下式计算：

$$l_r = \bar{l} + z_a s$$

式中：

$l_r$ ---路段代表弯沉值（mm）；

$\bar{l}$ ---实测弯沉的平均值（mm）；

$s$ ---标准差；

$z_a$ ---保证率系数，根据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）

规定，一级公路  $z_a = 1.645$ 。

5.2 路面平整度测试

5.2.1 准备工作

（1）根据设备操作手册的要求对 hawkeye 2000 多功能道路测试车平整度测试系统各传感器进行校准。

（2）检查测试车轮胎气压并调整至车辆轮胎规定的标准气压。

（3）检查测试系统各部件，打开系统电源，启动控制程序，检查各部分的工作状态。

5.2.2 测试步骤

（1）测试开始前对测试系统进行预热。

（2）启动平整度测试系统程序，设置测试状态参数，按国标规范要求每 20m 为一个测段记录国际平整度指数 IRI 值。

（3）进入测试路段，输入测试路段起终点里程桩号，控制车速在 30～80km/h，启动系统的采集和记录程序。

（4）测试结束后停止数据采集和记录，恢复仪器各部分至初始状态，并检查测试数据文件情况。

5.2.3 数据整理

室内传输测试数据至计算机，整理成数据报表，并绘制平整度曲线图。

5.3 路面破损状况调查

原有道路路面破损状况调查采用目测、手工丈量测定。测前准备好大比例尺地形白图、钢直尺和卷尺，调查人员实地调查路面状况并记录于图纸相应位置。室内根据外业调查图纸整理成图。

5.4 路基路面结构层调查

路基路面结构层调查采用现场钻孔取芯的方法进行。取芯钻机采用 HILIT-DD130M 路面专用取芯机，选用的钻头直径为 100mm。

根据检测技术要求，样洞原则每 300m 左右幅路各开 1 个，但在这 300m 路段中遇见有挖补的车行道需加开样洞，本次钻芯共完成 55 处。通过取芯揭露的路面结构层情况，进行现场分辨、描述各层的材质和外观，并拍照记录，结构层厚度直接在芯样上量取或在孔中量取。

6 检测成果及分析

6.1 路面结构承载能力

弯沉检测成果见附表《弯沉测试成果表》（共 36 页），评定见附表《弯沉评定汇总表》（共 1 页）和附图《测点弯沉/路段评定 汇总图》（共 3 幅）。

本次弯沉测试划分 6 个路段，路段内按车道评定，共 48 个评定单元，“弯沉平均值”在 0.122mm～0.412mm，“路段代表弯沉”在 0.173mm～0.819mm。

本次弯沉评定中全部数据都参与统计计算，成果中的弯沉平均值和代表弯沉值反映了总体路段的承载能力。

6.2 路面平整度

平整度测试成果详见附表《平整度测试成果表》（共 24 页）、附图《平整度曲线图》（共 6 幅）。

6.3 路面破损状况

路面破损调查结果显示：路面损坏类型以变形类为主，主要表现为路面沉陷、波浪和拥包，具体破损情况及分布详见附图《路面破损状况调查图》（共 41 幅），典型路况照片见附图《工程照片》（共 14 页）。

6.4 路基路面结构层

本次车行道路面钻孔取芯共 55 处， 沥青路面结构层由上至下依次为沥青面层、三渣层、碎石垫层、素填土，沥青面层厚度在 15cm 左右，三渣层厚度在 40cm 左右，碎石垫层在 10cm 左右。部分路面进行过挖补处理，挖补路段的沥青面层在 7~15cm 不等，面层之下存在 10~20cm 的水稳层，推断系养护维修期间在挖除原损坏的三渣层后加铺的水稳层。

调查成果见附表《路基路面结构层调查成果表》（共 3 页），各钻孔芯样照片见附图《工程照片》（共 14 页）。

通过对本次道路检测数据成果的对比分析，四项检测结果均有良好的相关一致性，凡路面破损较为严重的区段，其路面承载能力和路面平整度也较差，钻芯取样可见基层也相对破碎（三渣层固结较差）；而路面好的的区段，其路面承载能力和路面平整度也较好，钻芯取样可见三渣基层的芯样完整性好。

7 结语

- (1) 本报告中使用的道路设计中线及里程桩号系由设计提供。
- (2) 本报告中车道的命名方式以路中（即中央绿化分隔带）向路边方向按车道分别定义为 1 道、2 道... ..4 道，车道前加注的方向表示该车道所在道路路幅的方向，如“西 2 道”则表示西侧路幅从路中向路边数第 2 个车道。具体命名方式如下示意图：

