**福州市三环路福泉互通立交桥桥墩及支座监测周报**

**（2020年10月1日~2020年10月31日****）**

# 表1 福州市三环路福泉互通立交桥桥墩柱沉降及倾斜观测

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | 福州市三环路福泉互通立交桥桥墩柱沉降及倾斜观测 | | | | | |
| **观测内容** | 东、西侧主线桥9个墩柱及B、D、E、F、F、G、H匝道桥21个墩柱沉降、倾斜 | | | | | |
| **观测仪器** | 莱卡全站仪 | | | **观测频率** | 1次/月 | |
| **观测时间** | 2020年10月27日 | | **天气** | 多云 | **测试温度** | 21℃ |
| **桥墩编号** | / | **ZE12-1** | **ZE12-2** | **ZW13-1** | **ZW13-2** | **ZE18-1** |
| **沉降观测** | 本次沉降(mm) | 0.5 | 0.7 | 2.5 | 2.6 | 0.7 |
| 累计沉降(mm) | 1.0 | 0.4 | 1.0 | 1.4 | 1.6 |
| 首次观测值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **倾斜观测** | 实测垂直度 | 0.02%H | 0.15%H | 0.75%H | 0.97%H | 0.27%H |
| 首次观测值 | 0.13%H | 0.06%H | 0.72%H | 0.95%H | 0.24%H |
|  | | | | | | |
| **桥墩编号** | / | **ZW24-1** | **ZW24-2** | **ZE24-1** | **ZE24-2** | **B7** |
| **沉降观测** | 本次沉降(mm) | 1.0 | 0.9 | 0.3 | -0.5 | -0.2 |
| 累计沉降(mm) | 1.4 | 1.5 | 1.3 | 0.3 | 1.3 |
| 首次观测值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **倾斜观测** | 实测垂直度 | 0.07%H | 0.28%H | 1.11%H | 0.14%H | 1.93%H |
| 首次观测值 | 0.09%H | 0.26%H | 0.57%H | 0.21%H | 1.34%H |
|  | | | | | | |
| **桥墩编号** | / | **B12** | **B13** | **D-7** | **D-2** | **E4** |
| **沉降观测** | 本次沉降(mm) | 0.2 | 1.4 | -0.1 | 0.6 | 1.5 |
| 累计沉降(mm) | 1.2 | 0.7 | 0.1 | 0.9 | 1.0 |
| 首次观测值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **倾斜观测** | 实测垂直度 | 3.20%H | 0.09%H | 3.06%H | 0.15%H | 0.23%H |
| 首次观测值 | 3.27%H | 0.09%H | 3.27%H | 0.23%H | 0.17%H |
|  | | | | | | |
| **桥墩编号** | / | **E6** | **E9-1** | **E9-2** | **F1** | **F16** |
| **沉降观测** | 本次沉降(mm) | 2.6 | 0.0 | 0.3 | -0.7 | / |
| 累计沉降(mm) | 0.7 | 1.5 | 0.5 | -1.2 | 0.7 |
| 首次观测值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **倾斜观测** | 实测垂直度 | 8.15%H | 4.85%H | 4.03%H | 18.68%H | / |
| 首次观测值 | 7.81%H | 4.87%H | 3.96%H | 18.83%H | 0.77%H |
|  | | | | | | |
| **桥墩编号** | / | **F17** | **G11** | **G12** | **G15-1** | **G15-2** |
| **沉降观测** | 本次沉降(mm) | / | / | / | 0.3 | 0.2 |
| 累计沉降(mm) | 0.9 | -0.5 | 0.4 | 1.0 | 0.9 |
| 首次观测值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **倾斜观测** | 实测垂直度 | / | / | / | 1.06%H | 0.01%H |
| 首次观测值 | 0.54%H | 1.08%H | 0.02%H | 1.03%H | 0.04%H |
|  | | | | | | |
| **桥墩编号** | / | **G16-1** | **G16-2** | **G17** | **G17a** | **H20** |
| **沉降观测** | 本次沉降(mm) | 0.4 | 0.9 | 0.5 | 0.0 | 0.9 |
| 累计沉降(mm) | 1.5 | 1.5 | 0.2 | -0.4 | 0.8 |
| 首次观测值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **倾斜观测** | 实测垂直度 | 0.22%H | 0.28%H | 0.54%H | 0.33%H | 3.06%H |
| 首次观测值 | 0.18%H | 0.37%H | 0.57%H | 0.38%H | 2.01%H |
| **地表沉降**  **测点编号** |  | DB1 | DB2 | DB3 | DB4 | DB5 |
| **沉降观测** | 本次沉降(mm) | 11.2 | 5.6 | 4.2 | 2.7 | 2.4 |
| 累计沉降(mm) | 11.2 | 5.6 | 4.2 | 2.7 | 2.4 |
| 首次观测值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **结论** | 本次报告期间内墩柱沉降及倾斜的变化幅度不大，尚无法判断发展趋势。 | | | | | |
| **建议** | 桥墩纠偏前应持续观测，以获得墩柱沉降及倾斜的长期变化规律。 | | | | | |
| **备注** | 1. 2020年5月24日至8月30日的观测结果表明G10墩、G11墩、G12墩、F16及F17墩并无明显沉降和倾斜，为方便对比分析，后续报告均中以2020年8月31日的观测结果作为首次观测值（沉降为0）； 2. 地表沉降首次观测时间为2020年9月25日，首次观测值为0； 3. “本次沉降”表示本次观测点高程与上次观测点高程差值，“累计沉降”表示本次观测点高程与首次观测点高程差值； 4. 桥墩沉降值向下为正，向上为负； 5. 桥墩垂直度=上下棱镜平距差/上下棱镜高差，考虑到部分桥墩墩顶横截面扩大或整个墩为变截面墩及棱镜安装误差等因素，由此公式换算得到的垂直度并不代表桥墩的真实垂直度，换算垂直度值仅做参考。 | | | | | |

# 表2 福州市三环路福泉互通立交桥支座位移观测

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | 福州市三环路福泉互通立交桥支座位移观测 | | | | | |
| **观测内容** | 东、西侧主线桥9个支座及B、D、E、F、F、G、H匝道桥50个支座偏位 | | | | | |
| **观测时间** | 2020年10月21日～10月27日 | | **观测频率** | 1次/周 | **观测期间温度** | 21～23℃ |
| **支座编号** | / | **ZE12-1** | **ZE12-2** | **ZW13-1** | **ZW13-2** | **ZE18** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 135 | 0 | 193 | 195 | 148 |
| 本次偏位方向 | 东 | - | 南 | 南 | 北 |
| 首次观测值（mm） | 135 | 0 | 193 | 199 | 148 |
| 首次观测偏位方向 | 东 | - | 南 | 南 | 北 |
|  | | | | | | |
| **桥墩编号** | / | **ZW24-1** | **ZW24-2** | **ZE24-1** | **ZE24-2** | **B7-1** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 240 | 227 | 161 | 152 | 120 |
| 本次偏位方向 | 北 | 北 | 北 | 北 | 小里程 |
| 首次观测值（mm） | 235 | 227 | 161 | 152 | 120 |
| 首次观测偏位方向 | 北 | 北 | 北 | 北 | 小里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** | / | **B7-2** | **B12-1** | **B12-2** | **B12-3** | **B12-4** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 142 | 138 | 163 | 123 | 132 |
| 本次偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
| 首次观测值（mm） | 142 | 123 | 148 | 123 | 132 |
| 首次观测偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
| **支座编号** | **/** | **B13-1** | **B13-2** | **D-7-1** | **D-7-2** | **D-7-3** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 136 | 112 | 116 | 169 | 118 |
| 本次偏位方向 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 |
| 首次观测值（mm） | 136 | 112 | 116 | 169 | 118 |
| 首次观测偏位方向 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** | / | **D-7-4** | **D-2-1** | **D-2-2** | **E4-1** | **E4-2** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 130 | 174 | 156 | 75 | 53 |
| 本次偏位方向 | 大里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
| 首次观测值（mm） | 130 | 174 | 156 | 75 | 53 |
| 首次观测偏位方向 | 大里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** | / | **E6-1** | **E6-2** | **E6-3** | **E6-4** | **E9-1** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 57 | 128 | 88 | 92 | 90 |
| 本次偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 大里程 |
| 首次观测值（mm） | 48 | 118 | 88 | 92 | 90 |
| 首次观测偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 大里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** | / | **E9-2** | **E9-3** | **E9-4** | **F1-1** | **F1-2** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 39 | 56 | 54 | 118 | 74 |
| 本次偏位方向 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 小里程 | 小里程 |
| 首次观测值（mm） | 37 | 56 | 54 | 118 | 74 |
| 首次观测偏位方向 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 小里程 | 小里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** |  | **F1-3** | **F1-4** | **F16-2** | **F16-3** | **F16-4** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 150 | 134 | 166 | 78 | 118 |
| 本次偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
| 首次观测值（mm） | 150 | 134 | 153 | 78 | 118 |
| 首次观测偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** |  | **F17-1** | **F17-2** | **G11-1** | **G11-2** | **G12-1** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 308 | 330 | 244 | 240 | 130 |
| 本次偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
| 首次观测值（mm） | 308 | 330 | 244 | 240 | 130 |
| 首次观测偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** |  | **G12-2** | **G15-1** | **G15-2** | **G16-1** | **G16-2** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 143 | 202±20 | 83 | 150 | 231 |
| 本次偏位方向 | 小里程 | 东 | 大里程 | 大里程 | 东 |
| 首次观测值（mm） | 143 | 220±20 | 83 | 150 | 231 |
| 首次观测偏位方向 | 小里程 | 东 | 大里程 | 大里程 | 东 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** |  | **G17-1** | **G17-2** | **G17-3** | **G17-4** | **G17a** |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 23 | 32 | 82±20 | 99±20 | 50 |
| 本次偏位方向 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 |
| 首次观测值（mm） | 18 | 28 | 82±20 | 99±20 | 50 |
| 首次观测偏位方向 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 | 大里程 |
|  | | | | | | |
| **支座编号** |  | **H20-1** | **H20-2** | **H20-3** | **H20-4** | / |
| **支座位移** | 本次观测值（mm） | 32 | 10 | 112 | 68 | / |
| 本次偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | / |
| 首次观测值（mm） | 32 | 10 | 112 | 68 | / |
| 首次观测偏位方向 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | 小里程 | / |
| **结论** | 1.所观测的59个支座中，可以确定有36个支座实测位移**已超出**其允许偏移量；可以确定有19个支座已发生**较明显**偏移，但尚未超出允许偏移量；由于现场观测条件限制，仅能确定G17-3、G17-4支座位移观测值分别为（82±20）mm及（99±20）mm，G17-3、G17-4支座已发生**较明显**偏移，可能已超出其允许偏移量；  2.本次报告观测结果同上次相比，除G15-1减小10mm以外，其余支座位移基本不变； | | | | | |
| **建议** | 桥墩纠偏前应持续观测，以获得支座位移的长期变化规律。 | | | | | |
| **备注** | 1.本报告中，D-7-3、D-7-4、E9-3、E9-4、H20-1及H20-2支座首次观测时间为2020年9月12日，G17-1、G17-2支座首次观测时间为2020年9月18日，其余各支座的首次观测时间为2020年8月12日~8月27日；  2.支座偏位方向表示支座上钢板相对下钢板偏位方向；  3.支座偏移值为上下钢板中心偏移值，上下钢板居中对齐时偏移值为0；  4.支座允许偏移量：主线桥±150mm，匝道桥±100mm；  5.支座偏移值±20表示，受现场观测条件限制，该次支座位移测量结果可能存在±20mm的误差。 | | | | | |

**表3 福州市三环路福泉互通立交桥支座偏位及倾角监测**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | 福州市三环路福泉互通立交桥支座偏位及倾角监测 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **监测内容** | D匝道D-2墩、ZW主线桥ZW24-1墩、ZW24-2墩、ZE主线桥ZE24-1墩、ZE24-2墩、F匝道F17墩与G匝道G11墩支座偏移量及桥墩倾斜角度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **监测仪器** | 测缝计、倾角仪 | | | | | | | | | **监测仪器** | | | | | | 测缝计、倾角仪 | | | | | | | | |
| **监测时间** | 2020年10月1日~2020年10月31日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **监测数据** |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-2墩1#支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-2墩2#支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-2墩倾角（°） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZW24-1墩支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZW24-1墩倾角（°） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZW24-2墩支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZW24-2墩倾角（°） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZE24-1墩支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZE24-1墩倾角（°） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZE24-2墩支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZE24-2墩倾角（°） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F17墩支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F17墩倾角（°） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G11墩支座偏位（mm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G11墩倾角（°） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | D-2墩 | | | | ZW24-1墩 | | | | ZW24-2墩 | | | | ZE24-1墩 | | ZE24-2墩 | | | F17墩 | | | | G11墩 | | |
| 1#支座偏位（mm） | | 2#支座偏位（mm） | 倾角值（°） | 支座偏位（mm） | | 倾角值（°） | | 支座偏位（mm） | | 倾角值（°） | | 1#支座偏位（mm） | 2#支座偏位（mm） | 倾角值（°） | | 支座偏位（mm） | 倾角值（°） | | 支座偏位（mm） | | 倾角值（°） | | 1#支座偏位（mm） |
| **最大值** | 169.79 | | 150.07 | 0.00 | 240.47 | | 0.00 | | 209.85 | | 0.00 | | 169.79 | 150.07 | 0.00 | | 240.47 | 0.00 | | 209.85 | | 0.00 | | 169.79 |
| **最小值** | 169.46 | | 149.66 | 0.00 | 239.96 | | 0.00 | | 209.24 | | 0.00 | | 169.46 | 149.66 | 0.00 | | 239.96 | 0.00 | | 209.24 | | 0.00 | | 169.46 |
| **监测初始值** | 170.00 | | 150.00 | 0.00 | 240.00 | | 0.00 | | 210.00 | | 0.00 | | 170.00 | 150.00 | 0.00 | | 240.00 | 0.00 | | 210.00 | | 0.00 | | 170.00 |
| **允许偏移值** | ±100.00 | | ±100.00 | / | ±150.00 | | / | | ±150.00 | | / | | ±100.00 | ±100.00 | / | | ±150.00 | / | | ±150.00 | | / | | ±100.00 |
| **结论** | 1. D-2墩、ZW24-1墩、ZW24-2墩、F17墩及G11墩支座的实测偏移变化范围**已超出**其允许偏移量； 2. ZE24-1墩及ZW24-2墩支座的实测偏移变化范围也**已接近**其允许偏移量； 3. 监测结果表明，支座位移近似以24小时为周期波动，与日温度变化有一定相关性； 4. 本次监测期间内G11墩已经开始纠偏，传感器测值也产生相应波动，其余桥墩支座偏移量和桥墩倾角值的变化幅度不大，未显示出明显趋势，尚无法判断其未来变化情况。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **建议** | 桥墩纠偏前应持续进行监测，以获得支座偏位及桥墩倾斜的长期变化规律。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **备注** | 1. 支座偏移值为在支座上下钢板中心对齐时为0，每个桥墩数值为正表示墩相对梁底向南偏位，负数表示向北偏位； 2. 实测倾角值以相对值表示，倾角计安装时为0，D-2墩、ZW24-1墩及ZW24-2墩数值为正表示桥墩相对梁底向南倾斜，负值表示向北倾斜；F17墩及G11墩数值为正表示桥墩相对梁底向北倾斜，负值表示向南倾斜；测点布置图详见附录。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | |  | |  | | 福建省建筑工程质量检测中心有限公司 | | | | | | |  | |  | |  | |
|  |  |  | |  | |  | |  | |  | | 2020年11月6日 | | | | | | |  | |  | |  | |

**附录1：福泉路互通立交桥测点安装位置及编号**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 图1 监测桥墩倾角、沉降及地表沉降测点位置及编号示意图 | | | |
| 图2 D-2墩位移计安装位置及编号 | 图3 ZW24-1、ZW24-2、ZE24-2及ZE24-2墩位移计安装位置 | | 图4 桥墩倾角仪及棱镜安装位置 |
|  | | | |
| 图5 F17墩及G11墩监测桥墩位置及编号 | | | |
|  | |  | |
| 图6 F17墩及G11墩位移计安装位置 | | 图7 桥墩倾角仪及棱镜安装位置 | |
|  | | | |
| 图8 观测桥墩平面位置示意图 | | | |
| 1599815201(1) | |  | |
| 图9 桥墩棱镜现场安装位置-1 | | 图10 桥墩棱镜现场安装位置-2 | |
|  | | | |
| 图11 桥墩棱镜安装示意图 | | | |

# 附录2：2020年10月份支座现场观测照片

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 图1 ZW13-1#支座 | 图2 ZW13-2#支座 | 图3 ZW24-1#支座 |
|  |  |  |
| 图4 ZW24-2#支座 | 图5 ZE12-1#支座 | 图6 ZE12-2#支座 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 图7 ZE18支座 | 图8 ZE24-1#支座 | 图9 ZE24-2#支座 |
|  |  |  |
| 图10 B7-1#支座 | 图11 B7-2#支座 | 图12 B12-1#支座 |
|  |  |  |
| 图13 B12-2#支座 | 图14 B12-3#支座 | 图15 B12-4#支座 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 图16 B13-1#支座 | 图17 B13-2#支座 | 图18 D-7-1#支座 |
|  |  |  |
| 图19 D-7-2#支座 | 图20 D-7-3#支座 | 图21 D-7-4#支座 |
|  |  |  |
| 图22 D-2-1#支座 | 图23 D-2-2#支座 | 图24 E4-1#支座 |
|  |  |  |
| 图25 E4-2#支座 | 图26 E6-1#支座 | 图27 E6-2#支座 |
|  |  |  |
| 图28 E6-3#支座 | 图29 E6-4#支座 | 图30 E9-1#支座 |
|  |  |  |
| 图31 E9-2#支座 | 图32 E9-3#支座 | 图33 E9-4#支座 |
|  |  |  |
| 图34 F1-1#支座 | 图35 F1-2#支座 | 图36 F1-3#支座 |
|  |  |  |
| 图37 F1-4#支座 | 图38 F16-2#支座 | 图39 F16-3#支座 |
|  |  |  |
| 图40 F16-4#支座 | 图41 F17-1#支座 | 图42 F17-2#支座 |
|  |  |  |
| 图43 G11-1#支座 | 图44 G11-2#支座 | 图45 G12-1#支座 |
|  |  |  |
| 图46 G12-2#支座 | 图47 G15-1#支座 | 图48 G15-2#支座 |
|  |  |  |
| 图49 G16-1#支座 | 图50 G16-2#支座 | 图51 G17-1#支座 |
|  |  |  |
| 图52 G17-2#支座 | 图53 G17-3#支座 | 图54 G17-4#支座 |
|  |  |  |
| 图55 G17-a#支座 | 图56 H20-1#支座 | 图57 H20-2#支座 |
|  |  |  |
| 图58 H20-3#支座 | 图59 H20-4#支座 |  |