

经验交流：预应力混凝土空心桥塔锚固区受力特点岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/554/2021\\_2022\\_\\_E7\\_BB\\_8F\\_E9\\_AA\\_8C\\_E4\\_BA\\_A4\\_E6\\_c63\\_554204.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/554/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_554204.htm) 摘要：无中间横梁

的预应力混凝土空心桥塔构造简单、施工方便、节省工程量。但拉索锚固区通过双向预应力平衡强大的拉索水平分力，受力十分复杂。为研究索塔锚固区的受力特点，对芜湖长江大桥进行了足尺模型试验，并结合有限元分析，指出了索塔锚固区的应力分布特点，其结果对于类似结构的设计具有重要的参考价值。关键词：预应力混凝土结构 桥塔 锚固区 1.

前言 芜湖长江大桥为公铁两用矮塔斜拉桥，其主塔拉索锚固区为预应力混凝土箱形结构。单箱单室截面。由于未设中间横梁，在预应力及强大的拉索索力作用下，锚固区的应力分布及其传递十分复杂。为研究主塔锚固区的应力分布规律，为设计提供依据，对芜湖长江大桥主塔锚固区进行了足尺模型试验。模型平面尺寸与实际结构完全相同。在高度方向截取一个索距(1.2m)，其制作工艺按实桥的工艺要求进行。

模型试验不仅测试了混凝土表面的应力分布，而且在混凝土内部布置了测点，测试了混凝土内部的正应力和剪应力。由于结构的对称性，仅取模型的1/4进行描述。并用虚线将其划分成A、B、C三个区域，顺桥向为x方向，横桥向为y方向。

2. 模型的应力分布 2.1 x的分布 实测的 x在模型上表面的分布为：A区为塔的侧壁，表现为明显的拉弯组合应力特点，内角点处的应力梯度很大，相对A侧壁区而言，锚固壁上B区的2向正应力常常受到忽视。试验结果表明：锚固壁从内侧到外侧， x逐渐以拉应力变为压应力，拉索索孔范围

内的应力较为均匀，外侧壁应力很小，在塔角C区域，最大拉应力沿斜向分布。

### 2.2 $\sigma_y$ 的分布

实测的  $\sigma_y$ 在模型上表面的分布，表现为明显的弯曲应力特征。在锚固壁B区外侧，拉应力数值十分巨大，最大值达21.06MPa。设计者在该区域布置了36根  $\phi 32$ 预应力粗钢筋，形成强大的预应力是非常必要的。

### 2.3 剪应力 $\tau_{xy}$ 的分布

实测结果与理论计算均表明拉索的水平分力通过平行于拉索的竖直面传向侧壁，在该竖直面内， $\tau_{xy}$ 及  $\tau_{yz}$ 均很小，而  $\tau_{xy}$ 则很大。由于  $\tau_{yz}$ 的分布十分复杂，用有限的实测值很难描述其分布规律，因此进行了详细的计算，并将实测值与理论值进行对比分析，进而描述剪应力  $\tau_{xy}$ 的分布特点。由此可以描述剪应力  $\tau_{xy}$ 的分布特点如下。剪应力  $\tau_{xy}$ 从锚下开始成喇叭状沿斜向向角点方向传递，最大值传至内梗肋后，喇叭口逐渐收拢。离拉索锚固区较远的截面，剪应力分布较均匀。因此。可以认为，在索塔锚固区，剪应力成复杂的空间分布，在不同的高度上、最大剪应力出现的平面位置并不一样。设计工程师应该充分考虑剪应力的这种特殊分布形态。

### 2.4 最大主拉应力

模型混凝土表面的主拉应力分布，其最大值出现在锚固壁中线外侧及侧壁靠内梗肋处，在锚固壁外侧， $\sigma_1$ 与  $\sigma_y$ 的分布十分相似；在侧壁上， $\sigma_y$ 则与  $\sigma_x$ 分布相似，且数值相差不大，由此说明。只要有效地控制  $\sigma_x$ 及  $\sigma_y$ 就能有效地控制主拉应力。

## 3 模型与原型的比较

用有限元方法对模型和原型沿索孔方向的应力分布进行了详细分析。在相同的坐标系下，二者沿索孔方向的应力分布规律一致。在相同的荷载作用下，原型应力略小于模型应力。

## 4 结语

通过以上分析可知：无中间横梁的预应力混凝土空心桥塔拉索锚固区的剪应力呈空间形态

分布，其最大主拉应力的控制点在锚固壁中线外侧及侧壁靠梗肋处。模型试验能够真实反映原型的受力特点，其试验结果对于类似结构的设计具有重要的参考价值。把岩土师站点加入收藏夹 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](http://www.100test.com)