

经验交流：钢绞线先张法伸长值误差原因岩土工程师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/553/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_553158.htm

在预应力先张梁施工中，钢绞线的张拉一般采用双控原则，即以张拉应力控制为主，以张拉伸长值校核为辅。《公路桥涵施工技术规范》

(JTJ041-2000)规定：预应力筋实际伸长值与理论伸长值的差值应符合设计要求，设计无规定时，实际伸长值与理论伸长值的差值应控制在 $\pm 6\%$ 以内。钢绞线的实际伸长值从初应力开始量测，再加上初应力以下的推算伸长值，一般采用相邻级的伸长值。当相邻级伸长值出现误差时，在计算实际伸长值的最终结果时会将此误差翻倍，造成更大的误差。因此，弄清导致钢绞线伸长值异常的因素，并采取措施予以预防，对保证钢绞线伸长值误差不超限是很有必要的。钢绞线的

理论伸长值 L 一般按下式计算： $L=PpL/(ApEp)$ 式中

： Pp 预应力筋的平均张拉力，直线筋取张拉端的拉力； L 预应力筋的长度； Ap 预应力筋的截面面积； Ep 预应力筋的弹性模量。从以上公式可知： Pp 、 L 、 Ap 、 Ep 是影响钢绞线

伸长值的因素，其中 Pp 属于张拉设备方面的因素， L 、 Ap 、 Ep 属于钢绞线材料自身方面的因素。现结合本人实践，从张拉设备和钢绞线材料自身两方面对钢绞线伸长值误差原因作如下分析：1、张拉设备方面的原因 1.1 初张拉的千斤顶与控制张拉的千斤顶应力不同步 在整体张拉、整体放张的预应力施工工艺中，初张拉一般采用穿心式千斤顶，控制张拉采用顶推式千斤顶。穿心式千斤顶与顶推式千斤顶可能存在应力不同步的问题。例如穿心式千斤顶的 $15\% \text{ con}$ 可能略大于

或略小于顶推式千斤顶15% σ_{con} ，出现这种情况的原因主要从千斤顶与油表对应关系方面分析：试验检测机构所给出的反映顶表对应关系的线性回归方程，一般情况下在张拉力较大时比较接近线性，精确度较高，而在张拉较小时不太接近线性，也就是通过线性方程计算出的油表的理论读数与通过试验测出的同一张拉力对应的油表实际读数有较大的差异。在施工过程中，油表的读数均按通过线性方程计算出的理论读数进行控制，这就有可能造成不同千斤顶之间应力不同步的问题。对于同一张拉控制应力，穿心式千斤顶的实际控制应力如果大于顶推式千斤顶的实际控制应力，初应力调整完毕，进行控制张拉时，当油表读数达到与理论初应力相同的理论控制应力时，钢绞线本应开始伸长，但由于应力不同步的问题，当顶推式千斤顶的实际控制应力大于实际初应力时，钢绞线才开始伸长，这就造成了实际伸长值比理论伸长值偏小，并很有可能超出误差允许范围。要解决千斤顶应力不同步的问题，所选择的控制张拉的起算应力应大于初张拉的应力值，使之存在一定的差值，例如初张拉应力值选15%

σ_{con} ，控制张拉起算应力选20% σ_{con} 。1.2 全部采用单根张拉时由于多次回顶造成的伸长值误差 预应力先张梁施工，80m长的台座，钢绞线的理论伸长值为60cm左右，100m长的台座，钢绞线的理论伸长值可达70cm多，穿心式千斤顶行程一般在25cm左右，实际可用行程也就22cm左右。采用单根张拉的施工工艺时，每根钢绞线大约需要回顶三次。回顶锚固时张拉端钢绞线会产生回缩，多次回顶使误差累积增大。因此在选择预应力施工工艺时，应尽量选择整体张拉、整体放张的施工工艺。整体张拉与单根张拉相比，具有受力均匀、减小

伸长值误差、减小预应力损失、减少滑丝断丝、缩短施工周期等优点。1.3 张拉设备出现故障 千斤顶长时间使用可能出现油封老化的现象，导致千斤顶漏油，无法进行持荷，难以达到要求的张拉控制应力。油表受到外力碰撞或受热、受潮过度等，可能会出现故障，与千斤顶的对应关系发生改变。以上情况的出现，都有可能导致钢绞线伸长值误差超限。因此张拉设备在使用过程中要特别爱惜，经常进行保养。当千斤顶使用超过6个月或200次或在使用过程中出现不正常现象或检修以后应重新检验。进行张拉设备的检校应尽量到资质等级高、信誉好的试验检测机构。

2、钢绞线材料自身方面的原因

2.1 一根钢绞线由两段捻向不同的钢绞线用连接器连接而成

钢绞线共有两种捻向：左捻和右捻，一般为左捻。在整体张拉的施工工艺中，当一根钢绞线由两段捻向不同的钢绞线用连接器连接而成，进行张拉时，两段钢绞线从连接器处发生转动，原本捻紧的各股钢丝变得松散而伸长，这样当这根钢绞线达到某一伸长值时，张拉力无需达到相应的理论值，多出来的这部分张拉力就分摊到未松散的钢绞线上，使这些钢绞线因实际张拉力增大而导致伸长值增大。这样一方面因捻紧的钢丝松散导致钢绞线伸长，另一方面未松散的钢绞线上分担多余的张拉力而使伸长值加大，两方面一叠加会导致伸长值严重超出误差允许范围。在施工实际中，不用连接器的各根钢绞线可以捻向不同，但需要用连接器连接的各根钢绞线一定要做到捻向相同。在签订进货合同，应尽量要求厂家提供同一捻向的钢绞线。

2.2 钢绞线截面面积，弹性模量

等的制造误差 由于实际材料的制造误差和其他因素，预应力筋截面面积和弹性模量并不是固定不变的，而是由于生产批

次的不同而略有起伏。目前钢绞线截面面积普遍大于其理论值，而在实际计算中采用的一般是固定的理论值。即使是同一批次的钢绞线，各盘的弹性模量之间也存在一定的差异。按《预应力混凝土用钢绞线国家标准》（GB/T5224-2003）规定，每批钢绞线抽取3根进行弹性模量试验，因只抽取3根，试验结果可能不完全具有代表性。钢绞线截面面积，弹性模量的制造误差对伸长值有一定的影响，但一般不足以导致伸长值误差超限。另外，还可以将弹性模量的试验值与厂家提供的质保单上所给出的每盘的弹性模量一起取平均值，作为计算理论伸长值时弹性模量的选用值，使选用数据更具代表性。

3、结束语 当钢绞线测量伸长值与计算伸长值误差超出规范规定的范围之后，必须停止张拉，查明原因并记录在案，排除原因后才能继续张拉。一旦出现钢绞线的异常伸长，应集中分析工程的实际情况，并考虑施工因素，采取积极的措施，以确保预应力效果。

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