

二级结构：体外索加固T构桥的索力检测与评价结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/550/2021_2022__E4_BA_8C_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_550777.htm

1 前言 1.1 大桥概况 井冈山大桥位于江西省吉安市市区，横跨江西“五大水系”的最大河流赣江，大桥设计全长为1090.26米，桥面净空：净-7.2×1.5m人行道；设计荷载为汽车 - 13；拖车 - 60；人群 - 3.5KN/m²。上部结构为16孔预应力钢筋混凝土带挂孔悬臂T构，孔径分别为：48.13 14 × 71 48.13m；T构两端悬臂长各23.5m，横截面为单箱双室，悬臂端部梁高2.0m，T构根部箱梁高4.0m。每跨挂孔由五片预制吊装普通钢筋混凝土T梁构成，挂孔跨径为21m，梁长21.56m。井冈山大桥于1970年5月1日举行通车典礼，同年10月全部竣工交付使用。

1.2 大桥原设计主要情况 井冈山大桥上部结构悬臂箱梁分9块采用预制干接缝悬臂拼装。悬臂箱梁预应力钢筋采用45硅2钛（45Si2Ti）12mm冷拉时效光圆钢筋，JM12-6锚具。每分块接缝截面内钢束采用在墩的两端各以两束分批对称张拉，1~7号块件预应力钢筋张拉控制应力为675Mpa，8~9号（牛腿）块件预应力钢筋张拉控制应力为650Mpa。本桥箱梁采用明槽布置预应力钢筋，因此在铺筑桥面铺装前设计要求在明槽顶铺设油毛毡防水层以加强防水性。

1.3 大桥结构特点评述 吉安井冈山大桥上部结构为预制节块干接缝悬拼施工的带挂孔预应力混凝土T构，在二十世纪七十年代初期尚属技术先进的桥型；该桥跨径71m、全长1000余米，亦属大型桥梁。由于此种桥型上部结构的悬臂部分与桥墩固结，其力学性质仍属静定结构，从当时的桥梁设计理论、设计计算手段以及施工能力等方面来

说，都是最佳和先进的桥梁结构型式。但是，我国早期采用悬臂施工的带挂孔T构桥梁，由于构造上的原因，以及施工工艺、预应力束的材料等，以及设计理论与计算手段的局限，使之存在一些固有的缺陷。这种型式的桥梁，经过一段时间的使用后，在T构悬臂端部，即支承挂孔的牛腿处都有明显的下垂现象、支座与伸缩缝亦非常容易损坏，行车时的冲击和桥梁振动都比较强烈。井冈山大桥的支座与伸缩缝虽经多次维修更换，都时隔不久后损坏。其主要原因就是：挂孔与T构悬臂连接处，因结构原因而变形复杂、变形量大，并伴有旋转，导致伸缩缝间隙呈上窄下宽的八字形，加上夏季高温使得伸缩缝受挤压损坏。而牛腿处（即悬臂端部）下垂较大的原因是多方面的，主要是混凝土的收缩徐变，以及部分预应力损失所致。所以，预应力损失是影响预应力桥梁结构安全的最主要因素之一，这种现象在悬臂法施工的预应力桥梁上尤为明显，特别是早期采用预制节块悬臂施工的预应力桥梁。而井冈山大桥上部结构采用的就是早期悬臂法施工工艺：预制节块、干接缝悬臂拼装后施加预应力，相邻块件的两端面直接贴合，因而不易保证接缝密合，易受水气侵袭，且容易产生局部应力集中现象，对桥梁的整体性、以及预应力钢筋受大气侵袭而锈蚀都不利。由于施工过程中，各块件间未留任何湿接缝，则在拼装中发现位置有偏差时亦难以调整，其块件接缝处应力传递情况较复杂，整体性也差。另外，悬臂拼装时采用明槽布置钢束，其工程数量也增大许多。带挂孔的T构桥，由于墩柱两侧的不平衡力矩，使得墩顶箱室受力复杂、局部应力集中并过大。另外，还存在一个显著缺点，就是桥面接缝多，且大多数接缝都在悬臂端部。由于悬臂的

挠度将使接缝处形成折角，对该位置上的支座、伸缩缝都极为不利，亦影响行车的平稳和舒适。尤其是预应力混凝土的收缩、徐变、钢筋的松弛以及日照的影响等，都会使悬臂端的挠度变化日益发展。 1.4 加固前大桥现状结构检测主要病害

井冈山大桥悬臂箱梁的部分预应力筋锚头已严重锈蚀（特别是9号块的），而该桥为预应力干接缝悬拼施工，因而预应力筋锚头锈蚀给全桥的正常使用造成严重的威胁和隐患。桥面纵向成波浪型，各孔挂梁跨中部位有明显下沉，且桥面混凝土破损极其严重，使车辆过往产生较大的冲击力。伸缩缝、支座破坏严重，伸缩缝多被泥石堵塞，挂梁固定支座（切线钢板支座）锈蚀严重，活动支座（板式橡胶支座）下垫板47.5%锈蚀，有22.5%支座已移出下垫板，导致挂梁受力不正常，横隔板破坏。梁体裂缝较多，挂梁腹板是在跨中产生竖向裂缝，翼板是在横向接缝处开裂。T构箱梁主要是在腹板上缘，为纵向缝。两岸桥台变形较大（向前倾），溜坡及两侧挡土墙破坏较严重。 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