

悬索桥猫道主索改进方案的介绍

张建桥¹ 刘陌生²

(1.中国公路工程咨询监理总公司 北京 100010 2.广州市东山区第二军休所 广州 510600)

摘要: 本文介绍了猫道主索采用钢丝绳存在的缺陷, 阐述了用钢绞线做猫道主索的结构及优越性。

关键词: 猫道 主索 钢丝绳 钢绞线

1. 问题的提出

在长大悬索桥的悬吊结构施工前, 首先要要在每条预设主缆下方架设一条施工索道 (Cat walk, 我国工程界惯称为“猫道”) 作主缆施工、加劲梁吊装的空中作业平台和人行通道, 猫道虽然是悬索桥一项临时性的设施, 但它却是一项不可替代的重要工程, 而猫道主索又是其重中之重。

猫道主索是承受拉力的部件, 过去一般用捻制的钢丝绳制作, 从长期实践来看, 存在下述不足之处:

(1) 钢丝绳的弹性模量小, 且是非线形的, 因此它的非线性伸长量大, 根据资料[1]介绍: 非线性延伸率在0.1%~0.35%之间, 随钢丝绳的构造、直径、承受荷载的时间长短、承力的大小、温度的改变而改变, 用它作猫道主索影响线形的控制, 所以我国公路桥涵施工技术规范 (JTJ041-2000) 规定, 用作吊桥主索的钢丝绳应进行预拉, 以消除结构伸长量, 增大弹性模量, 并规定预拉荷载不能小于钢丝绳最小破断拉力的50%。粗而长的钢丝绳预拉时要展放、收卷、场地设置等多个工序^[2], 而且还不容易找到合适的场地, 如预拉不彻底还影响线形的控制, 某桥因主索预拉不到位, 致使猫道的垂度达不到设计的要求, 在主缆施工时不得不借助竹梯进行作业。

(2) 钢丝绳主索系统内必须设置下述构件, 才能发挥其作用, 这就增加了系统构造的复杂性, 致使用钢量增大。

1) 索端锚头 这是利用高强钢丝承受拉力必不可少的的结构件, 钢丝绳的锚头结构形式随系统的要求不同而异, 猫道钢丝绳主索通常

用合金热铸锚头。

2) 锚固结构 猫道主索两端要与主塔和主缆锚碇相连, 必须有相应的结构保证, 其构件如图1:

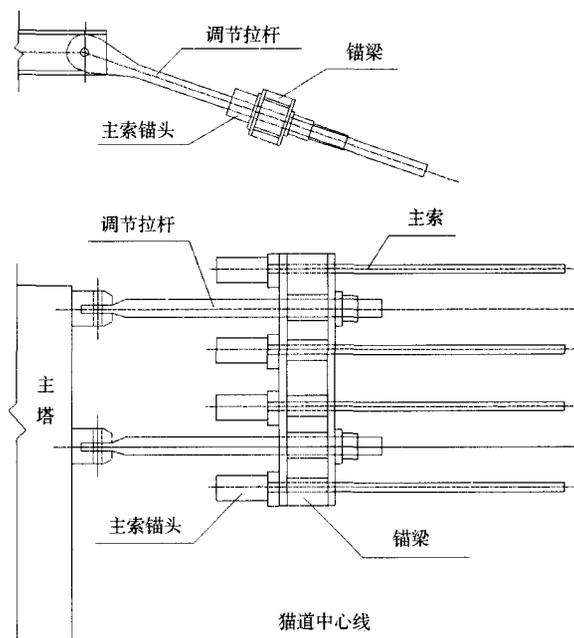


图1 主索在塔顶的锚固结构

3) 长度调节器 合金热铸锚头是不可拆卸的构件。如将一根缆绳的两端作上锚头, 这一根缆绳的长度就已设定不可改变, 而工程的结构尺寸即使精心施工也不可能作到分毫不差, 因而两锚碇之间的实际距离与缆索两端锚头之间的长度总是有误差的, 为调节缆索的长度、张力, 必须在系统内串联长度调节器, 钢丝绳主索一般用正反螺丝杆制作。

(3) 粗大钢丝绳施工架设难度大, 一根长约1000m的中径为 $\phi 48\text{mm}$ 的钢丝绳重约100kN, 在空旷的江面上架索、调索、撤除、施工有相当的难度。

2. 改进措施

鉴于上述钢丝绳作悬索桥承重索存在的缺陷,广州军区工程科研所在给缅甸修建的几座小型吊桥中,使用钢绞线取代钢丝绳作吊桥的主索取得较好的效果,不但节省投资、降低成本,而且施工简便工期缩短。2004年该所向广东省佛山市平胜自锚式悬索桥(跨径350m)推荐用钢绞线作猫道主索的设计方案,其基本构造是:

(1) 使用国产标准型的钢绞线作为猫道主索,索端采用现行砼预应力筋的锚具(Anchorage),线两端不另设锚头,施工时利用后张法千斤顶和工具锚,来调节钢绞线的线型和张力,在主索系统内也不另串联长度调节器。

(2) 猫道主索在塔顶断开,中跨与边跨主索用柳州OVM公司定型生产的HVM连接器(Coupler)和P型挤压锚具^[3]。

(3) 鉴于猫道主索受力一般比砼预应力筋小,属低强度预应力,拟在锚具一侧加一定位钢板,用螺钉与锚环固定,防止夹片退出。

(4) 为适应猫道“体系转换”、“悬挂”和“撤除”的要求,拟用既有良好的自锚性能,还能松锚的锚具和可拆卸的连接器^[4]。

(5) 猫道主索的防锈,使用期在8个月以内钢绞线涂油漆防锈,如时间较长的用环氧涂层钢绞线。

鉴于用钢绞线作猫道主索与作吊桥的承重索,其锚固系统的锚具还有所区别,为完善上

述方案,他们曾多次与柳州OVM公司的技术人员对细部构造作了详细研讨,推荐单位向平胜桥的施工总承包商呈报了一个总造价为其原中标价的64%的预算方案,由于价格原因未达成一致,使这方案未能在佛山实现。

3. 结语

上述方案经多次与有关方面专家和技术负责人进行过研讨,他们认为:

(1) 用钢绞线作猫道主索采用砼预应力筋现成的锚具、连接器,技术是可行的。

(2) 钢绞线主索系统内不设锚头、不设调节器,锚固结构也比较简单,造价是比较低的。

(3) 钢绞线不需预拉,弹性模量稳定,施工线形容易控制。

(4) 单根钢绞线重量轻,架设和调整施工简便。

新事物总不是完美的,加之方案又未能实施是本文的一个缺陷,但寻求本方案的支持者、实践者是本文作者的基本目的,希望广大同行、专家提出宝贵意见。

参考资料

- [1] 四川重庆朝阳桥. 重庆交通科学研究所. 内部资料1968年
- [2] 广西邕江吊桥. 广州军区工程科研所. 内部资料1985年
- [3] 柳州欧维姆机械股份有限公司OVM锚固体系产品介绍
- [4] 现行国家标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T14370
- [5] 现代索道桥. 人民交通出版社. 2004年1月

· 简讯 ·

第六届辽宁省土木建筑学会钢筋混凝土预应力技术专业委员会换届选举暨学术交流会在沈阳召开

二00六年七月二十五日在沈阳召开了第六届辽宁省土木建筑学会钢筋混凝土预应力技术专业委员会换届选举暨学术交流会。省土木建筑学会秘书长崔巍同志到会祝贺并给予工作指示。上届预应力委员会主任余健同志做了工作报告,总结了辽宁预应力近15年来的成绩及存在的差距。经过民主协商,选举省内设计、施工、科研、大专院校、生产厂家的25名在预应力领域有贡献的同志为预应力委员会的委员,并推选余健同志(辽宁省建设科学研究院、顾问总工)为主任委员,宋玉普(大连理工大学土木水利学院、教授)、黄堃(中国建筑东北设计研究院、副总工程师)、陈宏亮(辽宁省建筑设计研究院、院长助理)、尚东伟(沈阳建筑研究院、院长)、于治磐(沈阳现代预应力工程有限公司、总经理)五位同志为副主任委员,崔永旭同志(辽宁省建设科学研究院预应力发展中心、副主任)为秘书。

学术交流会上,宋玉普教授介绍了目前国内外预应力新型

结构的发展动态,沈阳现代预应力工程有限公司总经理于治磐、总工程师赵国华分别介绍了在预应力工程设计方案、施工技术方面的经验和存在问题。一些生产厂家代表介绍了产品的性能及应用。

与会代表还对目前预应力施工市场的低价恶性竞争问题进行讨论,并达成了相互支持,互相协作,实行优质优价,完善施工队伍,更好地为建设单位服务的共识。

第二天上午与会代表参观了沈阳正在施工的几个预应力工地及部分生产厂家,现场参观开阔了代表眼界、交流了施工经验。

会议确定了下一步工作任务:筹建“辽宁预应力”网站;推荐预应力工程方面的招投标专家;明年举办大型学术交流会;争取年内搞一项标志性的预应力工程。与会代表信心十足,决心为辽宁的预应力技术发展踏踏实实做好技术工作,做出应有的贡献。

(辽宁省钢筋混凝土预应力技术专业委员会 余健供稿)