

International Journal of Civil Engineering and Machinery Manufacture

Volume 3, Issue 1, February, 2018

President: Zhang Jinrong

Chief Planner: Wang Liao, Qiao Jun

Executive Chief Editor: Zhang Qiong, Pei Xiaoxi, Chen Shuqin

Editorial Board: Li Shu, Wang Yawen, Gao Shufen, Wei Zhang, Su Daqi, Sun To, Yu Borui,
Souza, Pei Liu, Yang Lu, Guoquan Min, Meng Yu

Audit Committee: Zhitang Song, Xu Lijuan, Dong Peiwang, Su Jianmin, Ali Coskun, You Wenying,
An Xin, Yan Yanhui, Tang Ming, Yang Ming, Zhi Zhong, Xiao Han, Sun Wenjun,
Licheng Fei, Bom Sook Kim, Lijie Li, Jin Hong Cha, Tan Ker Kan,
Wenzhong Shen, Zhaohui Zhong, Yong Shao, Vikram Kate

Publisher: HongKong New Century Cultural Publishing House

Address: Unit A1, 7/F, Cheuk Nang Plaza, 250 Hennessy Road, Wanchai, Hong Kong

Tel: 00852-28150191

Fax: 00852-25445670

Contents

Summary of Study on Influence Factors of Prestressed Concrete Durability <i>Chenglong Zhi</i>	(1)
Review on Tunnel Engineering Non-destructive Testting <i>Junhao Gan</i>	(4)
Research Progress of Interchange <i>Yufeng Yuan, Jianming Yang, Zhiwu Li</i>	(7)
The analysis of Different Factors on Vertical U - tube Heat Exchanger <i>Gang Liu, Honglin Zhang, Bo Tang, Shibao Zhu</i>	(11)
Research on Program of Introducing Huzhou to Hangzhou West to Hangzhou-HangShan Railway into Tonglu Station <i>Shuai Wang</i>	(15)
An Improved Canny Edge Detection Algorithm <i>Tao Ke, Ruidong Zhang</i>	(21)
The Study and Application of Simply Modeling Method in Mounting Rubber Bushing <i>Jian Shi</i>	(27)
CAE Analysis of Spur Gear Group <i>Guo Tang</i>	(31)
Aerodynamic Drag Optimization of Vehicle Rear Struc-ture Based on Isight <i>Yangyang Yuan, Furen Zhang</i>	(36)
Numerical Simulation of Plate Surfacing <i>Qiao Song</i>	(42)
Rigid-flexible Coupling Dynamics Analysis of Mud Pump Power End <i>Qiguo Hu, Hailin Xu, Yilu Liu</i>	(45)
Study on Temperature Field of Hot Tube Type Battery Heat Management System <i>Wenqing Duan</i>	(54)

Summary of Study on Influence Factors of Prestressed Concrete Durability

Chenglong Zhi

Chongqing Jiaotong University, Chongqing, 400000, China

Abstract: Summarize many influence factors about the document of prestressed concrete durability research, study from the influence factors of the durability of prestressed concrete, evaluation method and improvement measures, and through the analysis of factors affecting the durability of prestressed concrete, gives several measures to improve the durability of prestressed concrete suggestions. The mechanism of prestressed concrete durability research, prestressed concrete durability performance. It is very important to enhance the durability of prestressed concrete.

Keywords: The prestressed concrete; Durability; Detection; Bonding surface

预应力混凝土耐久性研究综述

耿成龙

重庆交通大学, 重庆, 中国, 400000

摘要: 归纳了很多关于探索预应力混凝土耐久性的影响因素的文章, 从预应力混凝土耐久性的影响因素、论述方法、改进方法进行研究, 并通过总结影响预应力混凝土耐久性的原因, 提到了几点增加预应力混凝土耐久性的方面的意见。探索预应力混凝土耐久性原理, 提高预应力混凝土耐久性的性能, 对增强预应力混凝土耐久性有着非常重要的意义。

关键词: 预应力混凝土; 耐久性; 检测; 粘结面

1 引言

最近几年, 我们国家越来越强大, 我们国家的高速公路越来越长, 我国在很多工程领域都用到了预应力技术, 比如边坡支护, 箱梁部分, 隧道支护等。预应力技术的高低对工程应用来说是非常关键的。使用预应力锚索给固定挡土墙, 其变化情况和收缩情况受锚索的影响; 应用预应力结构的隧道, 锚下预应力直接关系到隧道形变与裂纹, 预应力技术现在已经用的非常非常的广泛。在建造阶段, 预应力用于指导预应力的的大小; 在使用时, 可以判断预应力的的工作状况, 并且我国修筑的预应力混凝土桥梁跨径有越来越大的趋势[1,2]。

1950 年左右, 我们自己开发了我国自己特点的冷拉钢筋预应力砼成套技术, 主要有钢筋、机械、锚固及冷拉方面的探索, 进一步丰富了我国预应力技术, 我国开始了在预应力混凝土方面的研究。

1960 年左右, 我们又顺利开发冷拔低碳钢丝预应力成套技术, 生产预制板等, 我国预应力技术得到进

一步的提高。

预应力的定义是为了提高预应力的承载力, 事先给物体施加一个力, 当卸载之后, 结构可以承受之前施加的那个力, 并且把变形保持在一定范围之内, 变形幅度控制在一定范围之内, 从而结构能承受一定的荷载。预应力混凝土结构, 是在建筑物受到压力之前, 预先给混凝土结构施加的一个力, 使得混凝土结构恢复到正常状态时能够承受一定的压应力, 并保持一定的形变, 承受一定的力, Nicol[3], Bergsma[4], Parkins[5]等做了很多工作, 从不同情况下验证了预应力钢筋腐蚀的条件。

1970 年左右, 我们国家又研究出热轧低合金预应力方面的钢筋, 预应力钢筋, 热处理钢筋等, 进一步丰富了我国的预应力技术。林同炎曾经对预应力混凝土定义了三个不同的概念[6]。长安大学已经进行了桥梁预应力方面的研究, 主要研究方法有以下三种, 第一种是有效刚度法[7,8,9,10], 第二种方法是应力释放法[11], 第三种方法是局部破损法[12]。

1980 年左右, 我们国家从欧美进口了很多条低松

弛、高强度预应力钢丝、钢绞线生产线，我们利用欧美先进的生产线制造出先进的预应力产品，提供给我们国家使用，我们国家的预应力技术达到进一步的提高，我们的预应力水平逐步达到欧美先进国家的水平。预应力混凝土在长期使用过程中，由于受到外部环境和内部腐蚀的情况下，会受到不同程度的破坏甚至断裂[13,14,15,16]。

2 预应力混凝土研究存在问题

第一种情况是在做实验的时候，钢丝旁边多用相仿物质代替，与现实中预应力结构的生存环境不是一致，这将影响实验的结论；第二种情况是目前的预应力混凝土结构耐久性结论多是凭感觉，很少以量为准，很难去应用，更别说用于工程实践中了；第三种情况是耐久性试验仅仅对预应力混凝土的一部分进行了实验，并没有对全部预应力混凝土进行实验，由于每种实验的影响因素不同，每种产品产生的效果也不尽相同。诸如，一般的耐久性腐蚀做没有应力的实验，会使实验结果不真实。

3 影响预应力混凝土持久性的因素

由于预应力混凝土自身物理形状化学组成的特性引起的，施工机械设备自己的原因导致的损失，由于钢丝张拉时预应力可能或大或小，也可能以为工人操作不当，天气下雨等原因造成的损失。如果张拉控制应力输入的数值比较低，这样设计和现场的数据有出入，引起预应力混凝土产品的耐久性降低。

当混凝土进行养护的时候，预应力钢筋可能和预应力设备之间有温度差，温度差可能影响预应力混凝土的持久性。钢筋松弛(徐变)引起的预应力损失预应力钢筋与孔道间壁之间的接触造成起的预应力损失以及因为作业步骤造成的预应力损失等。

4 对预应力耐久性的研究特点

跟一般混凝土不一样，预应力混凝土所需要的材料种类比较多，性能也不一样，耐久性破坏的概率不一样，从而增加了对预应力混凝土耐久性研究探索的难度。

对预应力产品可以增加其耐久性，事先给产品一个力，使得他能够减免预应力产品刚开始受到荷载时收到的力，这样可以减小对预应力产品的伤害。

增强预应力产品的特性，由于有了预应力的存在，当预应力产品受到荷载时，产品本身预先留的裂

缝等可以有效的缓解预应力产品所收到的荷载。

预应力钢筋可以使得斜裂缝的出现的可能性减小，钢筋承受了大部分的力，使得斜裂缝受力很小，不会产生过多的斜裂缝，保护预应力混凝土的结构安全。

提高预应力的受弯拉程度，由于预应力钢筋的存在，预应力混凝土裂缝可以避免承受很大的力，保护预应力混凝土的安全。可以充分利用高强度的钢筋，为了提高钢筋的刚度和省点儿料，我们经常用冷拉或者冷拔等不同的加工工艺，冷拉钢筋对其塑形和韧性要求不高，要求的只是起主要强度，而冷拔钢丝是用一种特别的钢筋冷拔而制得，其也有自己的特性，碳素钢丝是采用优质碳素机构钢，经冷加工等工艺，强度很高，钢绞线性能也比较好。

在受力作用下，预应力混凝土构件基本像弹簧一样，在一定的范围内起伏。但预应力混凝土同时也存在着缺点：比如生产的过程比较复杂，生产的周期比较长，生产工人技术水平不高，生产环境比较恶劣，需要有先进的设备等，对于很复杂的工程要求也比较高。

5 如何提高预应力混凝土有效预应力的持续时间

改善预应力混凝土内表面和外表面的粗糙程度，使得预应力能持续更长时间。

尽量减少混凝土碳化的不利后果。

使用好的钢筋，注意保护层厚度，注意给钢筋除锈，避免下雨天，雨淋到。

我们可以利用高强度的混凝土，延长混凝土的使用寿命。

加强保护，保证混凝土良好的质量，加点儿减水剂，保证混凝土的施工质量。加点儿好的活性矿物掺料，丰富水化胶凝物质的成分，减少游离的石灰，使得混凝土结构更加结实。表面喷涂要防腐处理，可使得暴漏在空气中的混凝土避免侵蚀等。

6 提出问题及解决方案

如何维持预应力混凝土耐久性？

预应力锚索注浆体与岩石黏结的界面粗糙程度对预应力混凝土耐久性的影响锚固在硬岩里面的预应力锚索比锚固在石头里面的预应力锚索更加方便发生注浆体与岩石之间破坏。在预应力锚杆与岩体均匀性

都比较好的情况下，注浆体不仅与岩石的抗压强度有关，还有孔壁的粗糙程度有关。

在影响锚固的各种荷载中，锚孔内面的粗糙成度是非常重要的因素，锚孔越粗糙，影响因素越大，锚孔越光滑，影响因素越小，今后非常有必要采用钻孔成像仪、C T 成像等技术对孔壁形态进行探索和开发，准确计算出孔壁的影响，并且在生产过程中，增加锚孔的粗糙程度，越粗糙越好，提高岩锚的承载强度和安全可靠度，锚下预应力充分影响锚固效果，我们需要开发出先进的设备来测算出孔壁产生的效果，这方面重庆交通科研设计院已经研发了多种测设预应力锚固的设备，并且与当今的互联网连接，在尽量控制人力的基础上，精确计算清楚锚固的效果。

此外我们要用足够多的水泥，保证水泥用量足够；选择比较好的水泥。选用高级别的砂石等。掺适量的引气剂等外加剂。加入高效活性矿物材料。施工中要充分搅拌，搅拌均匀，不能马虎，使实验数据精确。

7 结语

预应力混凝土耐久性是很现实的课题，尤其是近年来好多桥梁等工程建造时间久远，对预应力耐久性的考验很多，我们需要进一步研究预应力耐久性方面的知识，保护好已经建好的桥梁，边坡等。

References (参考文献)

- [1] 李国平.桥梁预应力混凝土技术及设计原理[M].北京人民交通出版社,2004:1,3,4,5.
- [2] 吕志涛等.现代预应力设计[M].北京.中国建筑工业出版社,1998.
- [3] Nicol A.,Rvuemaster.Constr.Trav.Publ.Oct.,1952
- [4] Bergsma F.,BoonJ.W.and Etjenne C.F.,Heron,22,46-72(1971)
- [5] Parkins R.N., Elics M., Elics M., Sanchez-Galvez V. and Cabalero L., Corrosion Science,22379(1982)
- [6] 林同炎,NEDH.BURNS.预应力混凝土结构设计(第三版)[M].路湛沁,黄棠等译.北京:中国铁道出版社,1983,9
- [7] 王勋文,刘建亮(译).关于“预应力对混凝土桥梁振动频率的影响”一文的讨论[J].国外桥梁,1995,(3):32-34
- [8] 徐祖年,罗志华,叶友胜.预应力钢筋混凝土梁自振频率初探[J].华东公路,2001.4
- [9] 刘承斌,王柏生,曲昌春.用振动法进行 PRC 梁的预应力损失检测[J].振动与冲击.第 22 卷,第 3 期,2003 年
- [10] 王焕新(译),黄又清(校).预应力对混凝土桥梁振动频率的影响[J].国外桥梁,1995,(4):295-29
- [11] 何江陵,贺拴海,徐光辉.钢桥承载能力评定的应力释放法[J].中国公路学报.Vol.10, NO.3, 199
- [12] 史慧彬.混凝土桥梁有效预应力检测方法试验研究[D].长安大学硕士学位论文,2007
- [13] 刘白、李钢、印德华.45SiZCr 轨枕钢筋断裂的机理分析.特殊钢.2002(2)
- [14] 黄茂忠、张澎曾.钢管拱桥施工中德临时预应力束破断原因分析.铁道建筑.1996(9)
- [15] 董晓娟、张存虎.浅析影响预应力钢筋混凝土输水管使用寿命的因素.海河水利.2002(4)
- [16] 蔡琳.预应力混凝土输水管爆裂起因探悉及对策.福建建材.2000(3)