



SHUILI SHUIDIAN SHIGONG

水利水电施工

2020年第4辑

中国电力建设集团有限公司
中国水力发电工程学会施工专业委员会
全国水利水电施工技术信息网



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



SHUILI SHUIDIAN SHIGONG

水利水电施工

2020年第4辑

中国电力建设集团有限公司
中国水力发电工程学会施工专业委员会 主编
全国水利水电施工技术信息网



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

图书在版编目 (C I P) 数据

水利水电施工. 2020年. 第4辑 / 中国电力建设集团有限公司, 中国水力发电工程学会施工专业委员会, 全国水利水电施工技术信息网主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2020. 12

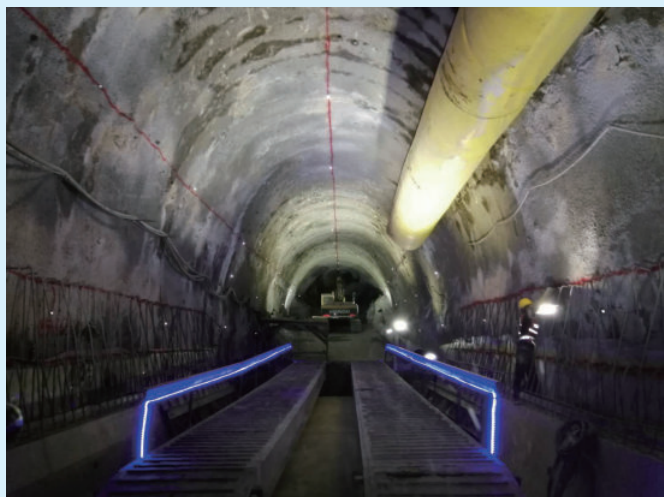
ISBN 978-7-5170-8499-0

I. ①水… II. ①中… ②中… ③全… III. ①水利水电工程—工程施工—文集 IV. ①TV5-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第035717号

书 名	水利水电施工 2020年第4辑 SHUILI SHUIDIAN SHIGONG 2020 NIAN DI 4 JI
作 者	中国电力建设集团有限公司 中国水力发电工程学会施工专业委员会 主编 全国水利水电施工技术信息网
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	清淞永业(天津)印刷有限公司
规 格	210mm×285mm 16开本 8.75印张 339千字 4插页
版 次	2020年12月第1版 2020年12月第1次印刷
印 数	0001—2500册
定 价	36.00元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究



中国—老挝铁路（以下简称中老铁路）IV标普亚村1#隧道工程，由中国水利水电第三工程局有限公司（以下简称水电三局）承建



中老铁路IV标森村1#隧道工程，由水电三局承建



中老铁路IV标森村2#隧道工程，本段由水电三局承建



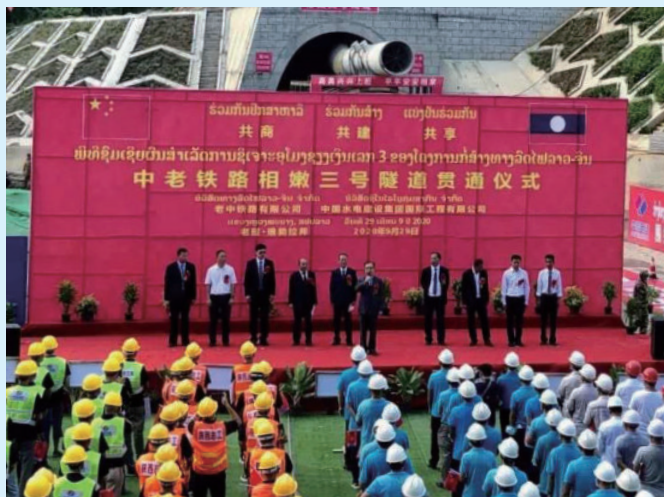
由水电三局、中国水利水电第十四工程局有限公司（以下简称水电十四局）承建的中老铁路IV标森村2#隧道全线贯通，图为庆典现场



中老铁路IV标沙拉巴士车站三线大桥，由水电三局承建



中老铁路IV标沙嫩山1#隧道工程，由水电三局承建



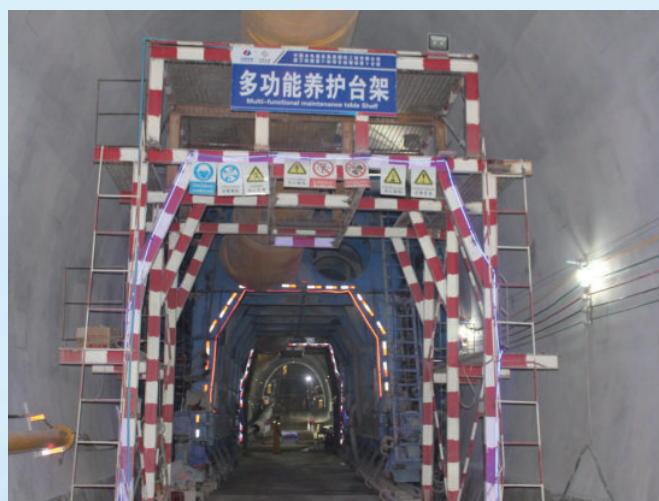
由水电三局承建的中老铁路IV标相嫩3#隧道贯通，图为庆典现场



中老铁路IV标那迷2#隧道工程，由水电十四局承建



中老铁路IV标森村2#隧道工程，本段由水电十四局承建



中老铁路IV标隧道洞内防水工程，由水电十四局承建



中老铁路IV标楠逢河特大桥，由水电十四局承建



中老铁路V标旺门楠松河特大桥，由水电十四局承建



中老铁路IV标那迷2#道出口洞外标准化布置工程，由水电十四局承建



中老铁路V标拉孟山隧道，由水电十四局承建



中老铁路孟卡西楠里河特大桥，由水电十四局承建



中老铁路楠逢河特大桥，由水电十四局承建



中老铁路V标朋松楠松河特大桥，由中国水利水电第十工程局有限公司（以下简称水电十局）承建



中老铁路V标万荣隧道工程，由水电十局承建



中老铁路V标旺门楠松河特大桥，由水电十局承建



中老铁路V标庚凯村特大桥，由中国水利水电第十五工程局有限公司（以下简称水电十五局）承建



中老铁路V标会发河特大桥，由水电十五局承建



正在进行桥墩水中施工的中老铁路V标楠松河大桥，由水电十五局承建



中老铁路V标旺村隧道水沟电缆槽施工，由水电十五局承建



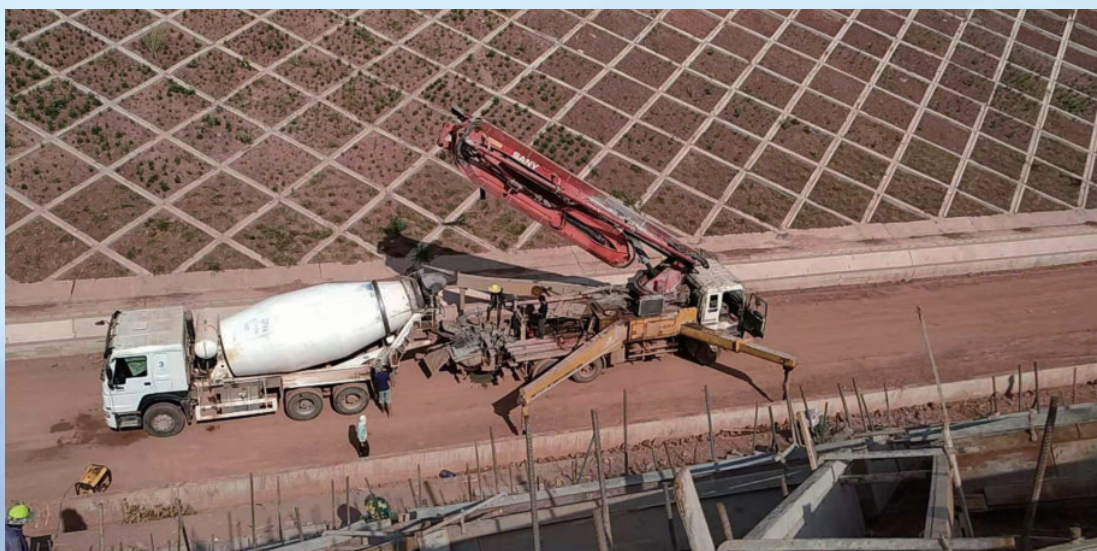
中老铁路V标桥梁围栏安装工程，由水电十五局承建



由水电十五局承建的中老铁路V标庚凯村隧道，为全线首座贯通隧道，图为隧道贯通后的庆典现场



中老铁路V标欣和楠里河特大桥，由水电十五局承建



中老铁路V标路基边坡防护工程，由水电十五局承建

《水利水电施工》编审委员会

组 织 单 位 中国电力建设集团有限公司
主 编 单 位 中国电力建设集团有限公司
中国水力发电工程学会施工专业委员会
全国水利水电施工技术信息网

名 誉 主 任 孙洪水

顾 问 马洪琪 张超然 钟登华 缪昌文 付元初 梅锦煜

主 任 宗敦峰

副 主 任 席 浩 江小兵 郑桂斌

委 员 吴新琪 高 翔 李志谦 郑 平 季晓勇 郭光文
余 英 吴国如 郑桂斌 孙志禹 余 奎 毛国权
王 辉 林 鹏 李文普 楚跃先 黄晓辉 李福生
李志刚 梁宏生 王鹏禹 张文山 吴高见 叶 明
向 建 涂怀健 王 军 陈 茂 杨和明 钟彦祥
沈益源 沈仲涛 杨 涛 和孙文 何小雄 吴秀荣
肖恩尚 杨 清 陈观福 张国来 曹玉新 刘永祥
白家设 张奋来 刘玉柱 陈惠明 芮建良 马军领
刘加平 孙国伟 黄会明 陈 宏

主 编 宗敦峰

副 主 编 席 浩 楚跃先 杜永昌

编委会办公室 杜永昌 李 莓

前 言

《水利水电施工》是全国水利水电施工技术信息网的网刊，是全国水利水电施工行业内刊载水利水电工程施工前沿技术、创新科技成果、科技情报资讯和工程建设管理经验的综合性技术刊物。本刊以总结水利水电工程前沿施工技术、推广应用创新科技成果、促进科技情报交流、推动中国水电施工技术和品牌走向世界为宗旨。《水利水电施工》自2008年在北京公开出版发行以来，至2019年年底，已累计编撰发行72期（其中正刊48期，增刊和专辑24期）。刊载文章精彩纷呈，不乏上乘之作，深受行业内广大工程技术人员的欢迎和有关部门的认可。

为进一步提高《水利水电施工》刊物的质量，增强刊物的学术性、可读性、价值性，自2017年起，对刊物进行了版式调整，由杂志型调整为丛书型。调整后的刊物继承和保留了原刊物国际流行大16开本，每辑刊载精美彩页，内文黑白印刷的原貌。

本书为《水利水电施工》2020年第4辑，全书共分5个栏目，分别为：混凝土工程、地基与基础工程、机电与金属结构工程、路桥市政与火电工程、企业经营与项目管理，共刊载各类技术文章和管理文章33篇。

本书可供从事水利水电施工、设计以及有关建筑行业、金属结构制造行业的相关技术人员和企业管理人员学习、借鉴和参考。

编者

2020年10月

目 录

前言

混凝土工程

- 胶凝材料与混凝土外加剂在中老铁路施工中的适应性研究 陈家湘 胡金欣 (1)
- 浅谈炭质板岩隧道变形特点及控变处理经验 李天恩 (5)
- 适量粉煤灰改善人工砂喷射混凝土性能的研究 于世军 姜建波 (9)
- 顺层偏压不良地质隧道边墙围岩大变形侵限处治方案研究 张鹏升 杨春锋 杜国刚 (15)
- 桥梁混凝土质量缺陷预防及处理 胡金欣 (18)
- 浅埋隧道群全风化-顺层偏压段雨季施工技术研究及应用 黄跃飞 陈 健 (22)
- 软弱围岩隧道快速施工技术研究 秦余顺 严 军 (26)
- 长大隧道斜井反坡排水施工技术 李 宁 杨 超 梁宗磊 (29)
- 全断面准三级配碾压混凝土筑坝技术的创新研究与成功应用 刘元广 周庆国 靳俊杰 (35)

地基与基础工程

- 岩溶发育区钻孔灌注桩混凝土超方原因及防治探究 李 强 庄纪文 (39)
- 水泥搅拌桩在桥梁水中深基坑支挡防渗中的应用 张宝刚 冯 钊 李星月 (43)
- 提高土工布试验检测效率的试验研究 姜建波 (46)
- 污水处理站在中老铁路磨万线施工中的应用 何 凯 张 鹏 (50)

机电与金属结构工程

- 铁路隧道水沟电缆槽自行式液压台车快速施工技术 张国元 柏 林 韩景涛 (54)
- 铁路三跨连续梁一次合龙施工技术 党若弼 杨广安 韩亚军 (58)
- 菱形挂篮在中老铁路三线道岔双箱室连续箱梁施工中的技术应用 毛学章 (61)
- 软弱围岩隧道二次衬砌脱空原因分析及控制措施 李 坤 陈 军 (65)

单线铁路隧道软弱围岩短台阶开挖快速施工技术	靳海潮	周 雄	(68)
满堂红碗扣式支架支撑体系在磨万铁路双线道岔连续箱梁施工中的技术应用	毛学章		(72)

路桥市政与火电工程

浅谈无人区铁路工程施工管理	刘千里	曹玉田	(76)
浅谈复杂地质条件下铁路隧道下穿公路施工技术	周 雄		(79)
铁路工程隧道施工超挖超填及超喷管控措施	权 力		(85)
铁路连续梁临时支座设置及解除技术	孙新利	陈 伟	李星月 (89)
中老铁路楠名河大桥双壁钢围堰设计与施工	王建军		(92)
中老铁路隧道风险工序变形实时监测预警	吴青瑜	徐有亮	陈家湘 (97)
中老铁路隧道围岩监控量测信息化应用	徐 英	孙 敏	宣 斐 (101)
物联网技术在连续梁应力监测中的应用	程平均	张鹏升	刘坤乾 (104)
中老铁路隧道浅埋偏压顺层地段施工技术	吴青瑜		(108)

企业经营与项目管理

浅析中老铁路工程组织与管理	李 斌	李文锐	郑光义 (112)
浅谈集中采购在中老铁路项目的实践	马保华	曹玉田	(116)
国际铁路工程项目经营管理探讨	李 斌	杨浩东	(119)
国际工程政府指定分包风险管理与控制	李 斌	李文锐	(123)
浅谈中老铁路建设安全管理工作	石东元	冯永忠	邢家宁 (126)

Contents

Preface

Concrete Engineering

- Study on adaptability of cementing material and concrete admixture in construction of
China-Laos Railway Chen Jiaxiang, Hu Jinxin (1)
- Discussion on characteristics and its control measures of carbonaceous slate tunnel deforming
..... Li Tianen (5)
- Study on application fly ash to improving performance of artificial sand shotcrete
..... Yu Shijun, Jiang Jianbo (9)
- Study on treatment of large deformation invading limit section of tunnel side wall and surrounding
rock under unfavorable geological conditions of bedding bias
..... Zhang Pengsheng, Yang Chunfeng, Du Guogang (15)
- Prevention and treatment of bridge concrete quality defects Hu Jinxin (18)
- Research and application of construction fully weathered and uneven rock pressure bedding
bias section of shallow burial tunnel group in rainy season Huang Yuefei, Chen Jian (22)
- Research on rapid construction technology of tunnel under soft rock geological condition
..... Qin Yushun, Yan Jun (26)
- Technology of reverse slope drainage in construction inclined shaft of long tunnel
..... Li Ning, Yang Chao, Liang Zonglei (29)
- Innovative research and successful application in construction full section quasi-triple
grading RCC dam Liu Yuanguang, Zhou Qingguo, Jin Junjie (35)

Foundation and Ground Engineering

- Research on causes and prevention of concrete over square in construction bored pile in Karst Area
..... Li Qiang, Zhuang Jiwen (39)

Application of cement mixing pile in retaining and seepage prevention of construction bridge deep foundation	Zhang Baogang, Feng Yi, Li Xingyue (43)
Test research of improving test efficiency of Geotextile	Jiang Jianbo (46)
Application of sewage treatment station in construction China-Laos Railway Mo Wan Section	He Kai, Zhang Peng (50)

Electromechanical and Metal Structure Engineering

Rapid construction technology of cable trench self propelled hydraulic trolley in railway tunnel ditch	Zhang Guoyuan, Bo Lin, Han Jingtao (54)
Technology of one time closure construction of railway three-span continuous beam	Dang Ruobi, Yang Guang'an, Han Yajun (58)
Application of rhombus hanging basket in construction continuous box girder of double box room of three line turnout in China-Laos Railway	Mao Xuezhong (61)
Cause analysis and control measures of secondary lining void in tunnel construction under soft rock environment	Li Kun, Chen Jun (65)
Rapid construction technology of short bench excavation in construction single track railway tunnel under weak rock environment	Jin Haichao, Zhou Xiong (68)
Application of bowl shaped supporting system in construction of continuous box girder of double track turnout on China-Laos Railway Mo Wan Section	Mao Xuezhong (72)

Road & Bridge Engineering, Municipal Engineering and Thermal Power Engineering

Brief discussion of railway construction management in depopulated zone	Liu Qianli, Cao Yutian (76)
Construction technology of railway tunnel underpass highway under complex geological conditions	Zhou Xiong (79)
Control measures of overbreak, overfilling and over-shotcrete in construction railway tunnel	Quan Li (85)
Technology of erecting and dismantling temporary support base of railway continuous beam	Sun Xinli, Chen Wei, Li Xingyue (89)
Design and construction of double wall steel cofferdam in China-Laos Railway Nanming River Bridge	

.....	Wang Jianjun (92)
Deformation real-time monitoring forecast system in construction tunnel risk process in China-Laos Railway	Wu Qingyu, Xu Youliang, Chen Jiaxiang (97)
Application of monitoring and measuring information for tunnel surrounding rock in China-Laos Railway	Xu Ying, Sun Min, Xuan Fei (101)
Application of Internet of Things in monitoring continuous beam stress	Cheng Pingjun, Zhang Pengsheng, Liu Kunqian (104)
Construction technology of uneven rock pressure bedding bias section of shallow burial tunnel in China-Laos Railway	Wu Qingyu (108)

Enterprise Operation and Project Management

Analysis of construction organization and management of China-Laos Railway	Li Bin, Li Wenrui, Zheng Guangyi (112)
Discussion on practice of centralized purchase in China-Laos Railway Project	Ma Baohua, Cao Yutian (116)
Discussion on international railway project management	Li Bin, Yang Haodong (119)
Risk management and control of government designated subcontracting in international project	Li Bin, Li Wenrui (123)
Discussion on safety management of China-Laos Railway Construction Project	Shi Dongyuan, Feng Yongzhong, Xing Jianing (126)

本栏目审稿人：常焕生 毛宇飞

胶凝材料与混凝土外加剂在中老铁路施工中的适应性研究

陈家湘 胡金欣/中国水利水电第十四工程局有限公司

【摘要】 胶凝材料与混凝土外加剂是预拌混凝土中不可或缺的组分，两者的相容性制约了混凝土材料的工作性能，是混凝土材料研究领域的重要问题。聚羧酸系减水剂是近年来研发应用的第三代高性能减水剂，许多大型工程，如地铁、高铁等都已普遍推广使用，其具有掺量低、减水率高、坍落度损失慢、对环境无污染等优点，但因其与混凝土胶凝材料之间的适应性，应根据不同的施工环境和工程要求，合理控制。本文基于混凝土材料科学理论和外加剂作用机理，结合中老铁路施工过程中，使用聚羧酸等外加剂时出现的一些与胶凝材料适应性较差的问题，着重分析了影响胶凝材料与混凝土外加剂适应性的因素，提出了通过适应性试验等手段解决胶凝材料和混凝土外加剂适应性问题的相关措施及建议。

【关键词】 混凝土 胶凝材料 外加剂 适应性试验

1 引言

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 6.1.6 条规定：减水剂应选用质量稳定的产品，减水剂与水泥及掺合料之间应具有良好的相容性。当不同功能的多种外加剂复合使用时，外加剂之间以及外加剂与水泥之间应有良好的适应性。外加剂适应性问题通常是指在混凝土生产过程中胶凝材料与外加剂出现不良反应，造成拌和后的混凝土工作性能和其他性能出现问题的现象。外加剂能提高新拌混凝土的工作性能，改善施工环境，提高硬化混凝土的力学性能和耐久性，同时可节约水泥、降低成本、加快施工进度。但工程施工经验表明，并非所有胶凝材料与混凝土外加剂之间都适用，两者的适应性，应根据不同的施工环境和工程要求，合理控制。

2 胶凝材料与外加剂适应性的表现形式

在中老铁路施工中，使用的胶凝材料主要有水泥和粉煤灰两种，外加剂主要有聚羧酸高性能减水剂、低碱液态速凝剂、引气剂、防腐剂等。

在高性能混凝土预拌和施工中往往会出现混凝土外加剂与水泥适应性较差的现象。这就类似青霉素不适应某些病人会出现过敏或其他异常反应一样。这种现象尤其易发生在低水胶比、实际用水量少的高性能混凝土的拌和物中。在相同配比下，同掺量同品种的混凝土外加剂往往由于水泥品种不一样，其应用效果有较大差别。同样一种混凝土外加剂在一种水泥的应用中效果较好，而在另一种水泥的应用中出现较大差别，甚至出现相反效果，出现质量事故。

一般情况下，混凝土外加剂适应性较差会出现以下几种表现形式：新拌混凝土的搅拌过程中出现异常凝结（速凝、假凝）；新拌混凝土坍落度损失快；混凝土泌水、离析、分层现象严重；新拌混凝土坍落度在不影响其他性能的前提下很难提高；硬化混凝土强度明显下降；混凝土收缩加大，抗渗、耐久性下降；大体积混凝土中缓凝效果不明显，出现温差裂缝。

3 影响胶凝材料与混凝土外加剂适应性的因素

从以往混凝土施工中可以了解到，影响胶凝材料与