



专题故事

中国钢结构协会团体标准《高强度 690 至 960MPa 钢结构设计标准》专家委员会工作会议

国家钢结构工程技术中心香港分中心在获得「2022 年中国钢结构协会科学技术奖特等奖」后，中国钢结构协会邀请香港分中心编写团体标准《高强度 690 至 960 MPa 钢结构设计标准》。本次标准制定工作于 2023 年 12 月获得中国钢结构协会确认，预计在 2025 年完成。2024 年 5 月 16 日，中国钢结构协会团体标准《高强度 690 至 960MPa 钢结构设计标准》专家委员会工作会议在香港理工大学顺利召开。参与本次工作会议有以下专家及团体组织：

主要起草人

- 钟国辉 教授 香港理工大学
- 石永久 教授 清华大学
- 何浩祥 博士 香港理工大学
- 班慧勇 博士 清华大学
- 胡亦非 博士 香港理工大学
- 任志浩 教授 香港理工大学
- 陈德明 教授 香港理工大学

专家-中国大陆

- 周福霖 教授 广州大学
- 张爱林 教授 北京建筑大学
- 贺明玄 教授 中国宝武钢铁集团
- 王立军 教高 华诚博远工程技术集团
- 王 湛 教授 华南理工大学
- 奚 铁 先生 河北津西钢铁股份有限公司
- 党保卫 先生 中国建筑业协会钢木建筑分会

- 曾志攀 教高 福建省建筑设计研究院股份有限公司
- 王玉银 教授 哈尔滨工业大学
- 夏林印 先生 中建钢构股份有限公司
- 杨璐 教授 北京工业大学
- 徐菲 教授 重庆大学
- 王彦博 教授 同济大学
- 柯珂 教授 重庆大学
- 宗亮 教授 天津大学
- 王宣鼎 教授 重庆大学
- 熊明祥 教授 广州大学
- 陈成 教授 西南石油大学
- 胡方鑫 教授 华南理工大学
- 杨高阳 先生 中建钢构股份有限公司
- 王隽 博士 凯德集团

专家-中国香港

- 阚军 中国路桥工程有限责任公司
- 关景辉 建盛（亚洲）工程顾问有限公司
- 段先军 北京城建集团
- 李开源 香港建筑金属结构协会
- 陈志发 金门建筑有限公司
- 黄港来 艾奕康工程顾问公司
- 陆伟霖 俊和发展集团有限公司

专家-钢材制造商

- 马立芬 上海振华重工股份有限公司
- 夏林印 中建钢构股份有限公司
- 刘金铃 福建金强钢构集成工业有限公司
- 侯志超 香港金门建筑有限公司
- Y. H. NG 新加坡 TJJ 工程设计有限公司
- 殷庆昌 香港有生集团有限公司

2024年5月16日，在香港理工大学AG710会议室，由香港分中心主任钟国辉教授和助理研究教授胡亦非博士共同主持了团标专家委员会第一次工作会议。整个会议共有28名来自中国大陆和香港的专家和来自上海、深圳、福州、香港和新加坡的6家钢构制造商代表参与了讨论。



中国钢结构协会团体标准《高强度 690 至 960MPa 钢结构设计标准》专家委员会工作会议
香港理工大学. 2024. 05. 16

钟国辉教授对团体标准制定的背景及其对未来中国建筑行业潜在影响进行了介绍，明确了本标准的主要设计理念，和在制定过程中材料特性和要求将会遇见的挑战。胡亦非博士对现行标准 GB 50017、JGJ/T 483 和 EN 1993-1 中，高强钢结构设计及材料要求差异进行了介绍。其后，石永久教授向专家委员会汇报了 JGJ/T 483 的主要工作和取得的研究成果。并重点提出了现行钢材材料标准 GB/T 1591 和 GB/T 19879 中对高强钢材机械特性的要求。多名专家也对团标范围和结构设计方法，提出了如下建议：

- a) 在中国「强柱弱梁」是抗震设计的重要思想，其最重要方法是确保柱构件为弹性状态。因此，柱构件应采用 S690 钢材，并且采用弹性设计。对于梁构件，则应使用 S355 和 S460 钢材。与此同时，结构耗能区不可以使用 S690 钢材，而应采用 S355 钢材。
- b) S690 高强钢结构应采用全局弹性分析方法进行设计。相较于 S355 钢材，S690 钢材的屈服强度和承载力可提高至 2 倍左右。为了充分发挥 I 型截面承载力，进行塑性设计时，截面承载力可进一步增加 1.15 至 1.20 倍。

专家一致认为，采用全局弹性分析方法进行 S690 高强钢结构设计时，可显著提高结构承载力，可推广在工程中直接使用。但对于全局塑性设计方法，则需要进一步深入分析其可行性，为团标后续的发展提供基础。

- c) 在中国现行抗震规范要求中，抗震结构所采用的钢材必须满足屈强比 (f_y / f_u) 等于或小于 0.85 的限值要求。目前，大部份 S355 钢材基本上满足上述要求，但现时量产的 S690 高强钢屈强比并不可以满足这一要求。

然而，屈强比通常被认为是材料延性要求，有助保证钢结构在震动时可以安全地出现大变形。但在钢结构和钢构件抗震性能评估时，并未考虑上述屈强比值。因

此，应该重新评估屈服比值在钢结构和钢构件抗震性能评估中的必要性，充分论证本团标能否像欧盟规范 EN 10025 一样，将 S690 钢材屈服比值增加至 0.9，甚至进一步上调至 0.95。

d) 针对 7 度及 8 度抗震地区，中国大陆已经在新建建筑中广泛推荐采用隔震技术。采用了隔震技术的钢结构建筑都不需要考虑屈服比的要求，可广泛使用 S690 钢材。

下午，专家们参观了香港理工大学结构工程实验室和香港分中心焊接技术实验室。黄昏时分，专家们参观将军澳跨湾连接路的 S690 高强钢双拱钢桥，从远处眺望双拱钢桥并进行合影留念。



专家们合影 - 背景为东九龙将军澳跨湾连接路双拱钢桥
该钢桥共使用了 4,400 吨国产又是 S690QL 高强钢。整个工程已经在 2022 年 12 月完成，
并给公众开放使用。

2024 年 5 月 17 日，在香港特别行政区政府发展局和建造业议会支持下，国家钢结构工程技术研究中心香港分中心与香港建筑金属结构协会在尖沙咀东部共同举办了「690 兆帕高强钢在工程中的高效应用」技术研讨会。

本次技术研讨会吸引了约 250 名工程师、24 名来自中国大陆和 8 名香港的钢构专家和 6 名钢构制造商代表出席和交流。重点关注工程中 690 兆帕高强钢的科研成果、工程应用和先进制造，并邀请了本港资深工程师，就多个工程中采用 690 兆帕高强钢进行设计、施工等经验进行了分享。

香港特别行政区政府发展局常任秘书长（工务）刘俊杰工程师应邀在大会上致开幕词，香港理工大学副校长（研究与创新）赵汝恒教授也向大会致欢迎词。



大会嘉宾合影：林筱鲁议员、邱达根议员、卢伟国议员、钟国辉教授、刘俊杰工程师、赵汝恒教授、韦志成先生及余宝美女士



大会嘉宾与十六名中国大陆专家合影



大会嘉宾与八名香港专家合影



大会嘉宾和六名钢构制造商合影



大会现场照片



香港分中心主任 钟国辉教授

动向

「690兆帕高强钢在工程中高效应用」技术研讨会

2024年5月17日，在香港特别行政区政府发展局和建造业议会支持下，国家钢结构工程技术研究中心香港分中心与香港建筑金属结构协会在尖沙咀东部共同举办了「690兆帕高强钢在工程中高效应用」技术研讨会。

本次技术研讨会吸引了约250名工程师、24名来自中国大陆和8名香港的钢构专家和6名钢构制造商代表出席和交流。重点关注工程中690兆帕高强钢的科研成果、工程应用和先进制造，并邀请了本港资深工程师，就多个工程中采用690兆帕高强钢进行设计、施工等经验进行了分享。

香港特别行政区政府发展局常任秘书长（工务）刘俊杰工程师应邀在大会上致开幕词，香港理工大学副校长（研究与创新）赵汝恒教授也向大会致欢迎词。



大会嘉宾合影：林筱鲁议员、邱达根议员、卢伟国议员、钟国辉教授、刘俊杰工程师、赵汝恒教授、韦志成先生及余宝美女士



刘俊杰工程师



赵汝恒教授



研讨会嘉宾和大会讲员合影

出席研讨会开幕式的嘉宾包括：

- 发展局常任秘书长（工务） 刘俊杰工程师
- 立法会议员 卢伟国博士
- 立法会议员 邱达根先生
- 立法会议员 林筱鲁先生
- 市区重建局行政总监 韦志成先生
- 屋宇署署长 余宝美女士
- 土木工程拓展署副署长 马汉毅先生
- 水务署助理署长 駱志聪先生
- 路政署铁路拓展处副处长 温健雄先生
- 路政署主要工程管理处副处长 钟兆荣先生
- 香港数码港行政总裁 郑松岩博士



大会现场照片

Programme

9:00 am	Opening Ceremony <i>Welcoming Speech</i> by Prof. Christopher Chao, Vice President (Research & Innovation) <i>Opening Speech</i> by Ir Ricky C. K. Lau, Permanent Secretary for Development (Works)
9:40 am Presentation 1	High strength S690 steel and their benefits in construction by K. F. Chung, H. C. Ho and Y. F. Hu
10:10 am Presentation 2	An inspiring Hong Kong landmark - Two iconic new arch bridges in Tseung Kwan O - Cross Bay Bridge and Promenade Southern Bridge - Pioneering with Grade S690QL high strength structural steel by Michael C. L. Leung and Robin S. H. Sham
10:40 am	<i>Coffee Break</i>
11:10 am Presentation 3	Circularity in construction - Recommendations for implementing a circular economy in construction: Direct reuse approach of steel structures by T. M. Chan
11:40 am Presentation 4	Effects of fabrication to structural behaviour of high strength S690 steel members, connections and joints by Y. F. Hu and K. F. Chung
12:10 pm	<i>Lunch</i>
2:00 pm Presentation 5	Pilot Use of High Strength S690 Steel in Redevelopment of Kowloon Tsai Swimming Pool Complex by Ken Y.C. Ho
2:30 pm Presentation 6	Design and construction of high strength S690 steel members and connections by H. C. Ho and K. F. Chung
3:00 pm Presentation 7	Design of high strength S690 steel piles in building structures by K. L. Wong and Rosaline B. K. Lau
3:30 pm	<i>Coffee Break</i>
4:00 pm Presentation 8	Innovative SMA-based connections for seismic resilience by Michael C. H. Yam
4:30 pm Presentation 9	Innovations in pile instrumentation technologies and investigation on pile-ground interaction effects by Andy Y. F. Leung
5:00 pm	<i>End</i>

此外，中国钢结构协会团体标准《高强度 690 至 960MPa 钢结构设计标准》专家委员会 2024 年 5 月 16 日在香港理工大学正式成立。所有中国大陆和香港专家及钢构制造商代表受邀出席研讨会。



大会嘉宾与十六名中国大陆专家合影

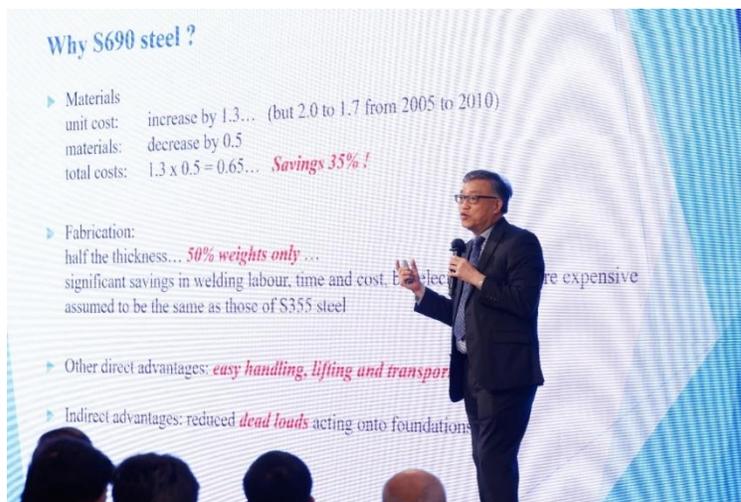


大会嘉宾与八名香港专家合影



大会嘉宾和六名钢构制造商代表合影

钟国辉教授做了题为「S690 高强钢构工程应用和其效益」的演讲，为研讨会拉开了序幕。



香港分中心主任 钟国辉教授

随后，土木工程拓展署梁中立工程师和艾奕康工程顾问公司岑肇雄博士进行了专题报告，题目是「S690QL高强钢在将军澳两座标志性新拱桥的工程应用」。



土木工程拓展署梁中立工程師



艾奕康工程顧問公司岑肇雄博士



大會嘉賓和香港分中心主要成員和科研團隊合影

动向

2024 年中国建筑金属结构协会检测鉴定加固改造分会 第二届全国学术研讨与技术交流会

由中国建筑金属结构协会举办的 2024 年中国建筑金属结构协会检测鉴定加固改造分会第二届全国学术研讨与技术交流会于 2024 年 8 月 1-3 日于四川省成都市召开。本次会议聚焦“工程结构检测鉴定加固改造的新方法、新技术、新进展、新应用”，有来自全国各地的 400 余位专家学者和研究生参加了会议，对工程结构检测鉴定加固改造相关理论和技术进行了全方位、多角度的学术交流。香港分中心主任锺国辉教授、助理教授（研究）胡亦非博士及博士后研究员朱梦飞博士应邀出席。



参会代表合影



锺国辉教授、胡亦非博士与西华大学副校长邵永波教授合影



锺国辉教授，胡亦非博士与分会会长清华大学施刚教授合影

8月2日下午，锺国辉教授受邀作名为《高强度 690 兆帕钢材钢构的设计及工程应用》的专题报告，同与会嘉宾代表分享了香港分中心的建设历程，分中心团队针对 690MPa 高强度钢结构在 10 余年间对于材料控制、力学性能、微观结构、焊接工艺、结构表现等方面的研究成果，并最终促进高强度钢材在香港特区、中国大陆部分实际工程项目中的应用，如已完成的将军澳跨湾连接路双拱钢桥、仍在建设中的元朗体育馆钢结构穹顶等。



锺国辉教授以《高强度 690 兆帕钢材钢构的设计及工程应用》为题作报告





会务组向锺国辉教授颁发证书与纪念品

同时，8月1日下午，受西南石油大学陈成博士邀请，锺国辉教授一行到访西南石油大学土木及环境工程学院，与土木及环境工程学院院长甘丹教授交流，并听取了陈成博士课题组研究生的学术汇报，交换了对于EH690钢材疲劳腐蚀、焊接区域微观结构等问题的意见，并在座谈会后参观了西南石油大学结构工程实验室。



锺国辉教授一行与西南石油大学陈成博士合影

动向

第三届大湾区钢结构智能建造与建筑工业化技术交流会

2024年5月10日第三届大湾区钢结构智能建造与建筑工业化技术交流会由广东省钢结构协会、香港建筑金属结构协会、澳门建筑业协会、中建钢构股份有限公司共同主办，广东省建设工程绿色与装配式发展协会部品部件分会、广东鸿威国际会展集团有限公司承办，中国钢结构协会专家委员会、中国建筑金属结构协会钢结构专家委员会、中国工程建设标准化协会建筑机器人专业委员会、国家钢结构工程技术研究中心香港分中心、中国钢结构协会智能建造与新型建筑工业化专业委员会、中国钢结构协会焊接与连接分会、中国焊接协会焊接设备分会等36家单位共同协办的“第三届大湾区钢结构智能建造与建筑工业化技术交流会”在广州保利世贸博览馆召开。



动向

到访广州大学工程抗震研究中心

2024年5月14日香港分中心主任锺国辉教授率领研究团队到访广州大学工程抗震研究中心，与中国工程院院士周福霖教授、马玉宏教授、罗俊杰教授、龚薇讲师进行学术交流了690兆帕高强钢的工程应用，讨论了隔震抗震结构的材料要求和设计方法。



动向

全国建筑钢结构行业大会

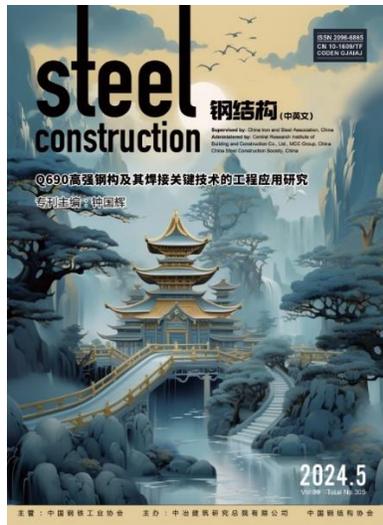
2024年5月23-25日分中心主任锺国辉教授出席在济南举行的「全国建筑钢结构行业大会」并发表关于「高强度690兆帕钢结构在先进制造和焊接下结构表现」的演讲。



动向

「钢结构」(中英文)杂志专栏 -- 《Q690 高强钢构及其焊接关键技术的工程应用研究》

2024年5月31日香港分中心主任锺国辉教授获「钢结构」(中英文)杂志邀请作为专刊主编,开设《Q690 高强钢构及其焊接关键技术的工程应用研究》专栏。为掌握近年来高强钢构应用过程的先进理念、科学方法、关键技术及未来发展方向,进行历时半年以上的投稿、审阅及最后定稿,成功接收论文8篇,于2024年5月31日正式出版。



动向

土木工程拓展署项目「粉岭北新发展区」行人天桥组装典礼中展示了高强度 S960 钢材的有效使用

2024 年 7 月 18 日在发展局和土木工程发展署的领导及推动下，多方努力了大约一年半后，结合了 [政•产•学•研] 的力量，做出了一个又一个新质生产力的标杆项目！继将军澳跨湾连接路 S690 双拱钢桥后，我们一起见证全港第一条采用超高强 S960 钢材而建成的行人天桥，并成功克服现场施工、焊接等挑战。相信政府会持续建筑科技，引领香港建筑业进入创新里程。



动向

香港分中心技术研讨会 -- 「创新 Greenkote 高级涂层在高强度摩擦夹紧螺栓中的应用」

2024 年 8 月 30 日香港分中心技术研讨会 -- 「创新 Greenkote 高级涂层在高强度摩擦夹紧螺栓中的应用」以混合模式举办，由建筑及房地产学系研究人员发表研究报告，随后由英国 J. A. M. 公司代表通过网络平台进行演讲。

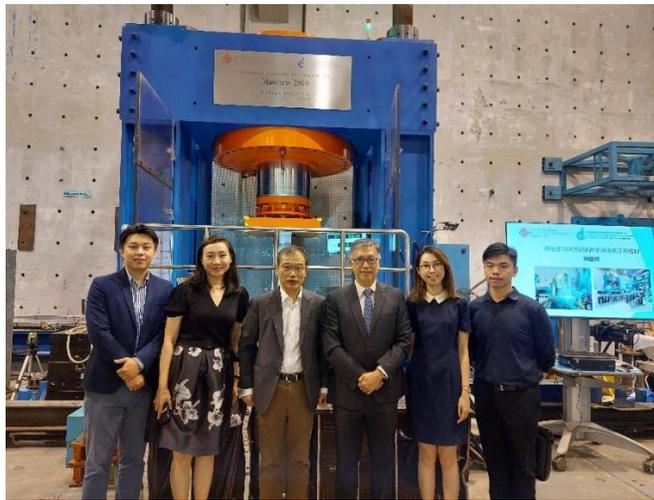


访问

2024年7月17日科技部国际合作司原一级巡视员刘志明先生及首钢控股(香港)有限公司新产业部总经理何鹏先生率领首钢团队到访香港分中心



2024年7月25日香港一国两制研究中心总裁张志刚先生率领团队到访香港分中心



动向

香港分中心副主任及自适应型管状结构力学性能实验室负责人陈德明教授离任

自2024年9月1日起，香港分中心副主任及自适应型管状结构力学性能实验室负责人陈德明教授离任。

CNERC 研究活动

CNERC 通讯包含我们的研究人员分享他们研究工作中的最新发现。若对这些研究工中有任何疑问或意见，欢迎发送电子邮件至：cnerc.steel@polyu.edu.hk 或直接与研究人员联系。

研究人员的联系资料可见于每篇文章的末段。

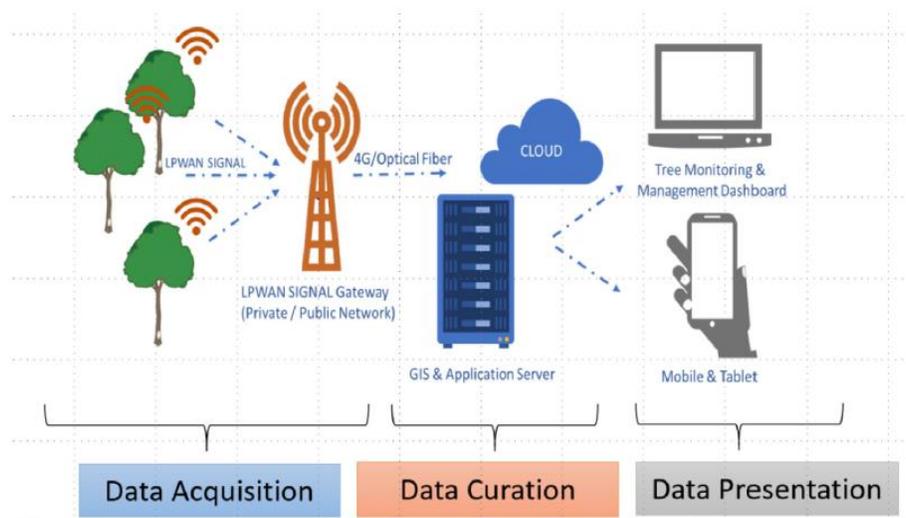
研究活动

大气腐蚀监测传感器与物联网技术的集成

腐蚀是基础设施和工业资产中的重要问题，会导致结构损坏，降低运行效率并增加维护成本。实时监测腐蚀可以预防昂贵的损坏并改善维护计划。传统的腐蚀监测方法通常需要手动检查资产，而且工作量大费时。可以部署无线传感器来远程监测腐蚀水平，使其更加高效和节省成本。

本研究旨在将大气腐蚀监测传感器与云和无线系统集成，实现对腐蚀水平的实时监测和分析。目标是提高腐蚀预测的准确性并促进及时的维护干预。所提出的系统可以潜在地降低维护成本并提高基础设施和工业资产的可靠性。

为实现研究目标，本项目提出了将大气腐蚀监测传感器与无线系统和云平台集成的方案。该系统由无线传感器网络、用于数据存储和分析的云平台以及 LoRaWAN 或 NB-IoT 等数据传输技术组成。无线传感器网络将包括在基础设施和工业资产的战略位置放置的腐蚀监测传感器。传感器将测量腐蚀水平并将数据传输到云平台。数据将被分析以预测腐蚀速率并识别任何潜在的维护需求。



[1] Sawaid Abbas, Coco Yin Tung Kwok, Karena Ka Wai Hui, Hon Li, David C.W. Chin, Sungha Ju, Joon Heo, Man Sing Wong, Tree tilt monitoring in rural and urban landscapes of Hong Kong using smart sensing technology, Trees, Forests and People, Volume 2, 2020, 100030, ISSN 2666-7193, <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2020.100030>.

研究员：袁嘉辉先生（电邮：22037193r@connect.polyu.hk）

联络我们

地址：九龙 红磡

国家钢结构工程技术研究中心香港分中心香港理工大学 第八期 Z106

室电话：(852) 3400-8451

电子邮箱：cnerc.steel@polyu.edu.hk

网站：<https://www.polyu.edu.hk/cnerc-steel>