

---

# 大跨拱桥智能成拱方法与工程应用

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40563.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

大跨拱桥具有刚度大、抗灾能力强、耐久性好等优势，是山区极为适宜的桥型。然而，山区大温差、峡谷风场、地形艰险等复杂条件，给大跨拱桥成拱施工带来高空作业多、施工风险高、线形控制难等问题。

近日，重庆交通大学周建庭教授团队联合深圳大学杜彦良院士在Engineering期刊发表了题为Intelligent Forming of Large-Span Arch Bridges: Methodology and Engineering Applications（大跨拱桥智能成拱方法与工程应用）的研究论文。该研究提出了一种大跨拱桥智能成拱方法，围绕成拱计算理论、制造精度控制与安装姿态调控全过程面临的挑战给出了系统性的应对方法，为未来大跨拱桥建造智能化提供了工程参考与技术路径。

## 研究突破

在成拱计算理论方面，提出了一种全过程最优成拱计算模型，率先建立了拱桥施工过程中结构与成拱后结构的力学状态连接，突破了拱桥施工索力跨体系主动控制拆索后成拱状态的理论瓶颈，实现了大跨拱桥成拱控制方法从以往迭代试算到精准解析的突破。

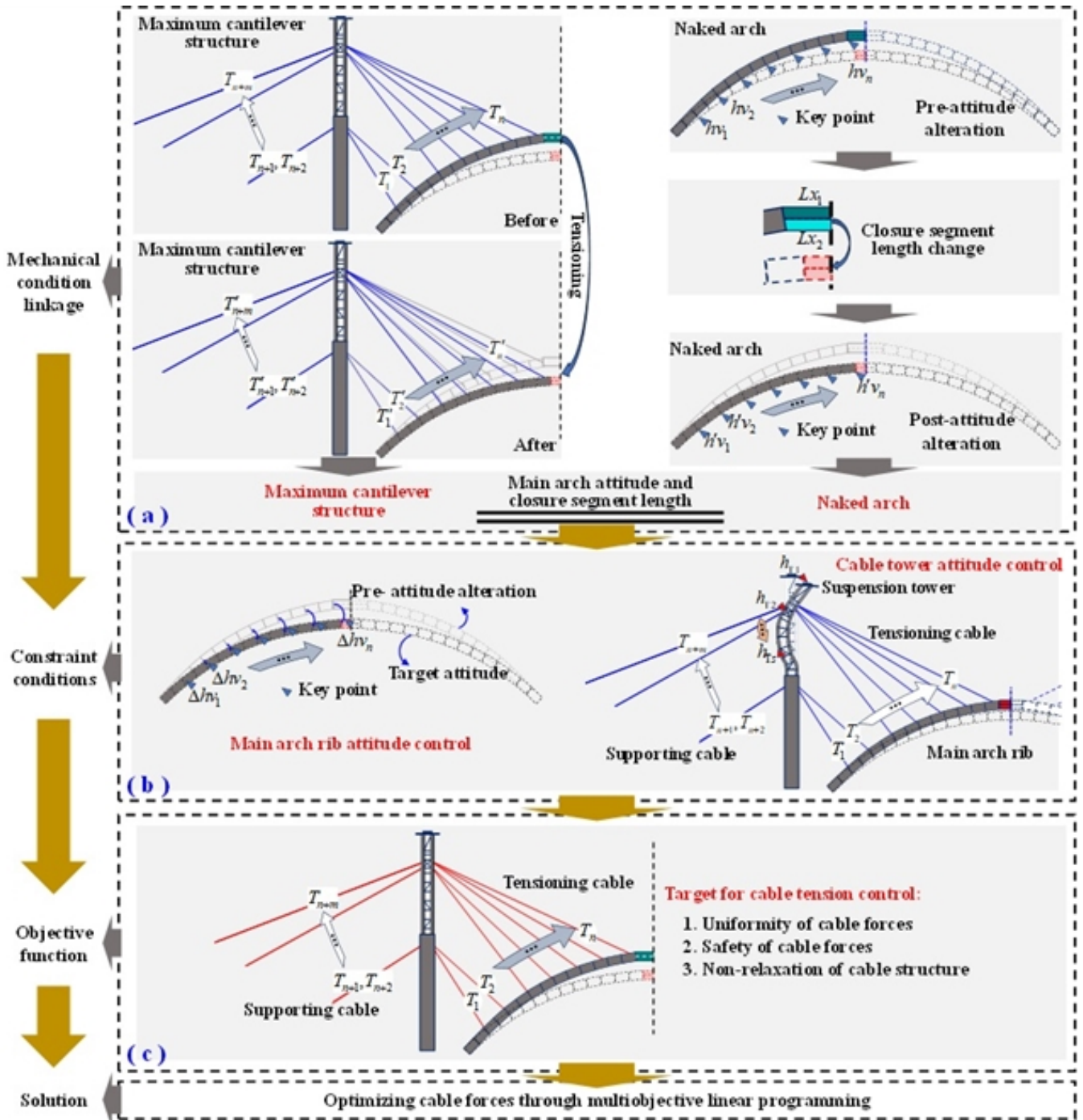


图1.过程最优成拱计算方法框架

在拱肋制造控制方面，研发了山区场地受限条件下大跨拱桥数字预拼制造控制技术，实现包含有误差的独立制造拱肋节段在数字空间中进行虚拟拼接，数字预拼线形精度优于3mm，有效解决了大跨拱桥实体预拼制造场地占用与线形精度矛盾的难题。

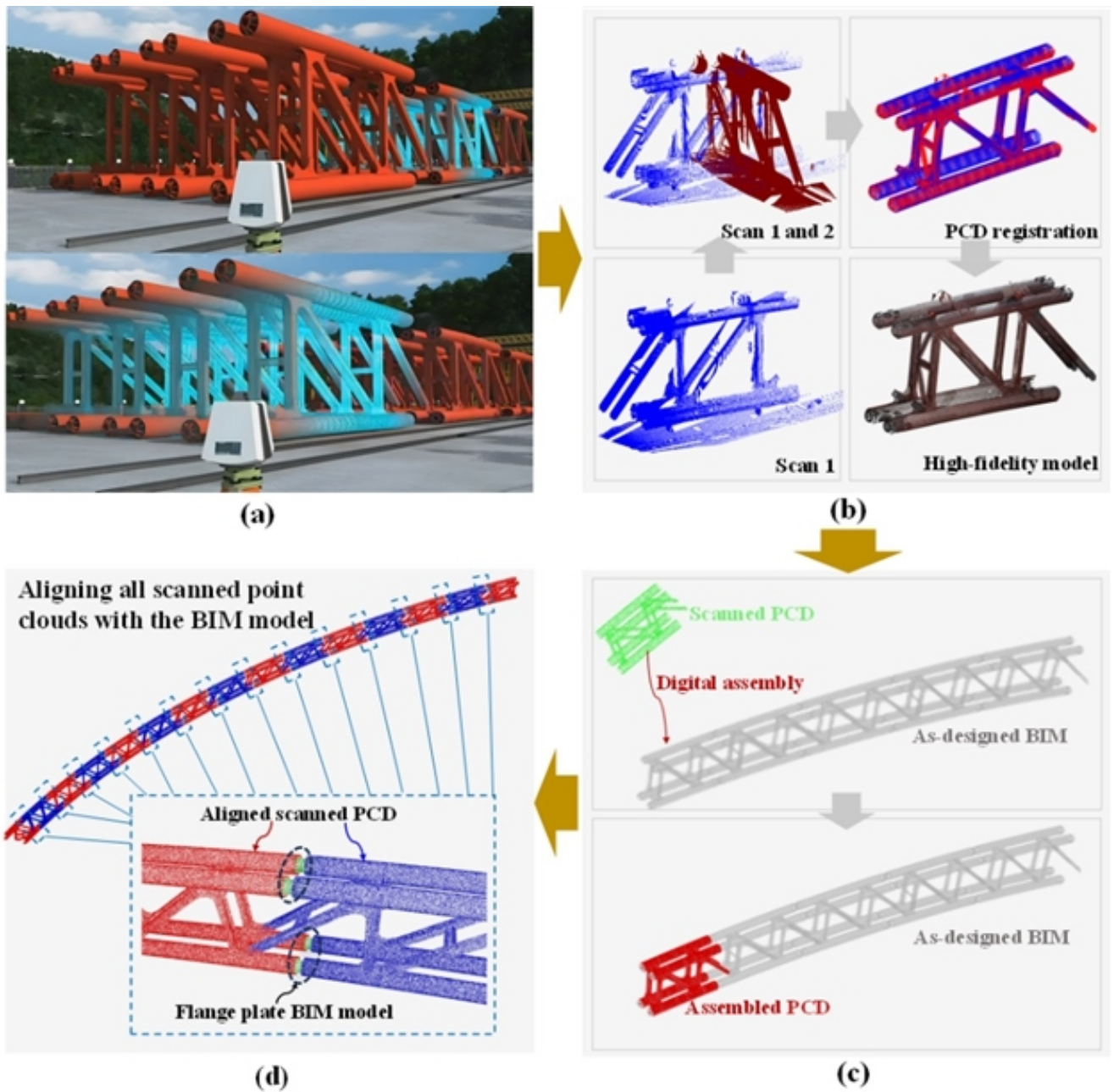


图2.拱肋制造的数字化预拼控制实施步骤图

在拱肋安装调控方面，提出了一种基于原形复位的拱肋节段安装姿态自动调整方法，为大型拱肋节段考虑制造误差下无应力安装提供了三维姿态目标，并研发了节段安装毫米级精度一次精调就位技术，解决了山区复杂环境作用下大跨拱桥安装线形的快速精准调控难题。

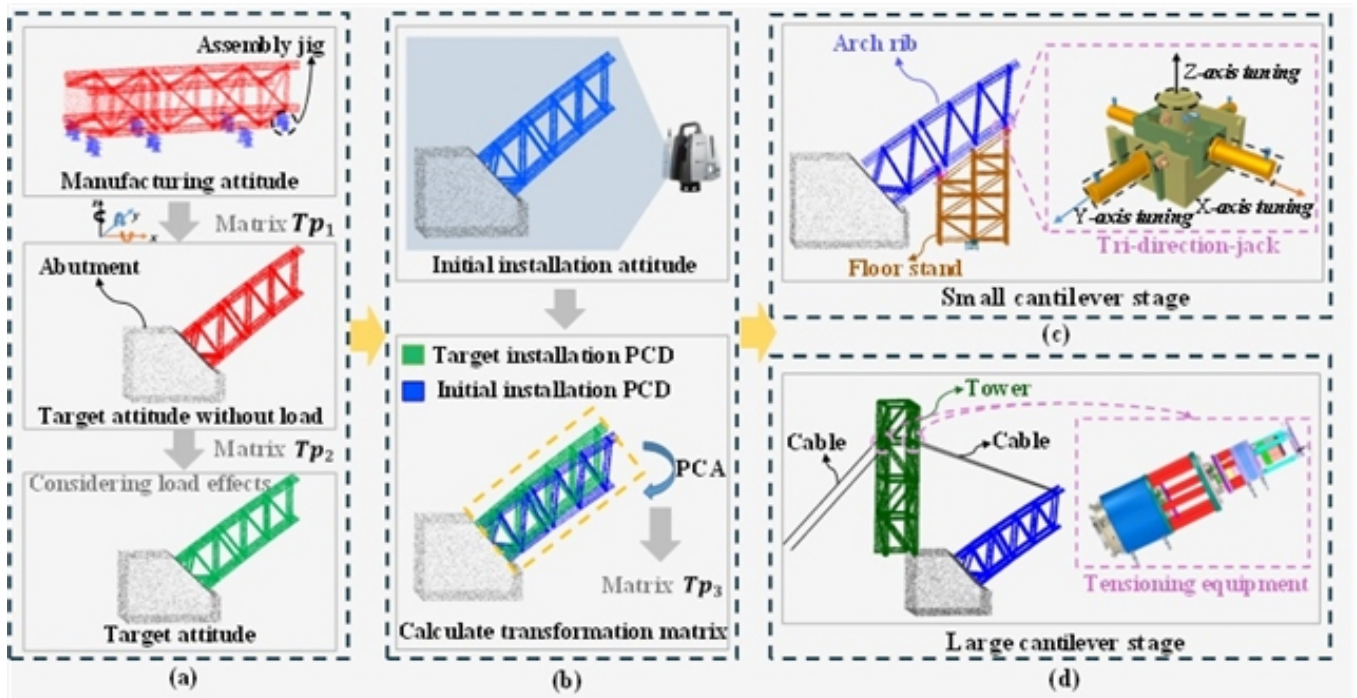


图3.拱肋安装姿态自动调整流程图

工程应用：德余乌江特大桥是目前世界上跨径最大的上承式钢管混凝土拱桥，同时是国际上首座500米拱-柱-梁全栓接装配式拱桥，成拱控制精度要求极高。所提出方法在该桥上成功应用，使预拼制造效率提升25%，节段高空安装调控时间缩短了50%，实现了大跨拱桥建造控制精度从厘米级到毫米级的突破。

图4.德余乌江特大桥现场图

### 研究意义

随着交通强国战略的实施和国家战略腹地建设的纵深推进，川藏、青藏、新藏、滇藏、雅下等国家重大工程相继开工建设，我国交通基础设施建设重心向西部山区转移，一大批大跨拱桥正在规划建设。本研究成果基于其在少人化、低资源投入与自动化建造等方面的工程实效，可为大跨拱桥的工业化、装配化建造提供理论与技术支撑。（来源：EngineeringJournals微信公众号）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.eng.2025.10.022>

---

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：周建庭等 来源：《工程》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发