

# 桥见世界第一

## 一横一竖，靠的是科技

贵州日报天眼新闻记者 莫欣欣

### 我的手臂是主缆，提得起8座埃菲尔铁塔

主缆，是一座悬索桥最核心的受力构件。两根主缆，就像两只手臂，紧紧拉起桥面，是悬索桥的生命线。

全球范围内，跨度超过400米的悬索桥超百座。我之所以能成为“世界山区峡谷第一跨”，主要是因为手臂有力、超强。

“你的手臂能使出多大力气？”我的回答是——提得起8座埃菲尔铁塔。

从建桥之初，设计团队便开始为我的手臂操心。想在花江大峡谷上方建设特大跨径桥梁，需充分考虑气候变化、风力，对大桥受力和寿命等方面的影响。

以风为例，峡谷的风陡然增大，形成的巨大推力最终传递给主缆。主缆承受的拉力会瞬间增加，若不是特别结实，便会面临主缆断裂、大桥垮塌的危险。

一般情况下，悬索桥的主缆耐疲劳强度都是1860兆帕（MPa）。离我不远的安顺黄陵河大桥，用的便是这一强度。

但是，1860兆帕（MPa）的钢丝，无法应对花江大

峡谷148米的极限风力。2023年3月至10月，历时7个月的技术攻关，经多方创新研发，我的主缆耐疲劳强度提升至1960兆帕（MPa）及以上，而且钢丝直径仅57毫米，直径比最初设计的1860兆帕（MPa）还少了1毫米。

9根钢丝组成1根索股，217根索股组成1根主缆。整座大桥2根主缆共由39494根钢丝组成，长度可围绕地球赤道转两圈半。

### 我叫花江峡谷大桥，坐落在被称为“地球裂缝”的花江大峡谷之上。

我出生在一个造桥实力强劲、家世显赫的“宗门”——贵州，也只有贵州才能建设世界最高的桥。

贵州地处云贵高原，山脉众多、地表崎岖，人们只有逢山开路、遇水架桥。这里已建和在建桥梁超过3.2万座，包揽前三名在内世界高桥前100名近半数席位。

2017年，位于北盘江的杭瑞高速北盘江大桥建成通车，以565米高度，问鼎世界最高桥。

每根主缆承载能力可达4万吨，两根主缆便可承载8万吨。1座埃菲尔铁塔重达1万吨，因此我的两个手臂完全可提起8座埃菲尔铁塔。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺诞生的背后，是对贵州桥梁工程师们的严峻考验。

想要“横空出世”都拿第一，本就绝非易事。而要在“地球裂缝”之上实现，难度更是超乎想象。

一山有四季，十里不同天。说的便是花江大峡谷。由于存在1850米主峰到370米河谷的地势落差，峡谷白天和晚上温度差异极大。

对人而言，天凉加衣、天热减衣，十分简单。

主缆的抗腐蚀和防火能力也是项呱呱。钢丝采用镀锌镁合金镀层，本身就有极强的防腐能力。主缆外缠绕三层不同的防火材料，可实现在1100摄氏度的火

场持续燃烧106分钟。

当然，手臂不光力气大，还布满灵敏的“神经系统”——智慧索股，这是植入大桥主缆索股的一根光纤传感装置。主缆上一共有3条智慧索股，在主缆设置2条，左幅主缆设置1条。

我和工程师们的共同目标是：100年不锈坏。

我的肩膀是索鞍，是世界首创的锻焊式索鞍。

我的两个主缆，重达18万吨。若直接压在主塔上，强大作用力不仅会破坏主塔，也会使主缆被主塔尖锐边缘磨损，造成巨大安全隐患。

如何操作？大桥外部一旦受到任何影响，主缆内部光纤便会像弹簧一样发生形态变化。这时，智慧索股便像神经网线一样，迅速搜集主缆内部数据，并传到“大脑”分析、反馈，管理人员可在后台直观看到主缆内部的健康情况。

这一制造工艺