

**kuraray**

**trosifol™**  
world of interlayers

TROSIFOL®

# 案例分析

张家界玻璃桥，中国



Photo: © Professor Haim Dahan



张家界，中国

## 张家界玻璃桥，中国

横跨中国张家界大峡谷的玻璃桥展现出与大自然的浑然一体以及人们在面对极恶劣大风、人行损耗和操作条件下的惊人毅力

张家界大峡谷玻璃桥横跨张家界大峡谷，长385米（1263英尺）、宽6米（19.7英尺）、桥面距谷底300米（984英尺），是世界上最高、最长的人行玻璃桥。

这一薄型水平玻璃桥由透明玻璃地板和两侧悬索构成，其设计旨在能容纳多达800名游客，因此，建筑师和工程师配置的玻璃必须做到牢靠坚硬。对于这样一个具有极高要求的应用，真正的有效方案只有一个——使用了采用来自Trosifol®品牌旗下的SentryGlas®离子性中间膜的夹层安全玻璃板。

走在这样的玻璃桥之上，四周的峡谷和山脉会让你沉浸其中，无法自拔，而这是电影《阿凡达》中一些动人心魄的场景的灵感来源。同时，徒步游客也能借助这座桥的无与伦比的视角欣赏大峡谷底部的壮美景色。此外，该玻璃桥还拥有全球最高的蹦极体验项目，并可作为舞蹈表演、时装秀和文化活动的舞台。

该桥梁建筑师、渡堂海建筑师和城市设计师有限公司创始人渡堂海教授表示：“如果不能尊重自然之美，那么这一桥梁就没有存在的意义……这是我在设计过程中所面临的一项挑战。因此，我们将自己的内心、幻想和对自然的热爱融入到桥梁的创作之中，旨在尽可能减少对周围自然美景的影响。”



Photo: © Zhangjiajie Grand Canyon Tourism Management Co., Ltd.



Photo: © Zhangjiajie Grand Canyon Tourism Management Co., Ltd.

“我们马上构思出了玻璃地板方案，”他继续说道，“为了使桥梁完全透明，我们发明了一种从电缆悬挂的结构主梁设计，从而无需使用庞大笨重的3至4米（9.8至13.1英尺）桥梁，创造一个跨度长度400米（1312英尺）、梁式桁架深度仅60厘米（23.6英寸）的纤细桥梁轮廓，创中国工程和桥梁技术之纪录。为进一步将桥梁融入到周围的自然环境之中，我们采用树植覆盖四座悬挂塔架，使其与峡谷峭壁上绿色环境浑然一体。”

该项目由张家界大峡谷旅游管理有限公司与建筑师和结构工程公司BRDI——中铁大桥勘测设计院集团有限公司合作开发，包含由3×4米大型夹层玻璃板组成的镶玻璃构件。该种玻璃板的厚度为50毫米（1.97英寸），通过在三层16毫米（0.63英寸）超白玻璃中间夹入两层SentryGlas®中间膜而制成。

桥梁和面板结构在投入制作和建造之前进行了非常严格的测试。相关人员在位于长沙的湖南大学风测试实



Photo: © Zhangjiajie Grand Canyon Tourism Management Co., Ltd.



媒体代表和参观者们被邀请用大锤不停地敲击测试玻璃样板后，在破碎后的玻璃上行走和跳跃来验证中间膜抵御打击和遭受极端威胁并保持结构强度的能力。

实验室进行了六个月的风试验，试验风速达到56米/秒（183.7英尺/秒），即201.6公里/小时（125.3英里/小时）。此外，相关人员还对玻璃部分进行了非常严格的载荷和挠曲试验。试验结果表明，这种3×4米的玻璃面板除了能承受高达40吨的极限载荷之外，在20吨载荷下的挠曲仅为2.16厘米（0.85英寸）。

相关人员还进行了大量的工程研究和试验，以确定该玻璃桥梁的气动力弹性、颤振效应、重力刚度、振动性、结构动态和人行效应。依据这些试验研究结果，他们设计了特殊措施，通过将使用各种减震技术的应用结合到阻尼和抗振动机制中，确保结构设计能满足风阻、安全和人行振动的要求。而含有SentryGlas®中间膜的面板的刚度也在一定程度上起到了帮助。

由河南成建装饰工程有限公司负责安装的桥梁玻璃板的生产商为河南福鑫玻璃有限公司，其总经理解释说：

“采用SentryGlas®中间膜的这一决策是由开发商、建筑师、工程师和我们（夹层玻璃生产商）共同制定的。我们最初考虑了许多其他不同的中间膜，但经过显著性检验和比较研究后我们发现，SentryGlas®中间膜的玻璃破碎后性能、透光率以及耐久性都显著优于任何其他中间膜。”

该桥梁于2016年8月20日起向公众开放，获得无与伦比的高人气，而由于前往体验这一项目的游客过多，该桥梁因此关闭了一段时间，以便业主可以改善有关停车和售票的基础设施，以应对络绎不绝的游客。在完全的肾上腺激素影响方面，游客对所使用玻璃结构的担忧已通

**Trosifol®是建筑夹层安全玻璃用PVB和离子性中间膜的全球领导者。**

**Trosifol®能提供最宽泛的产品组合和杰出的解决方案：**

- 结构性：Trosifol® PVB中间膜和SentryGlas® 离子性中间膜
- 隔音性：Trosifol® 单层结构和多层结构隔音中间膜
- 紫外线控制：从紫外线完全阻挡到全光谱光线透过
- 超白PVB：行业最低黄度指数
- 装饰和设计：不透光的黑与白、颜色和打印中间膜

过一些公开性的坚固性测试得到缓解。媒体代表和游客受邀反复用大锤敲击玻璃板样品，然后在其上步行和跳跃，以展示该中间膜在减震以及保持面板结构完整性方面的能力，尤其是在极端压力条件下的能力。这样的能力展示切实突出了SentryGlas®中间膜作为极严苛结构应用首选中间膜的原因。



建筑商	渡堂海教授——渡堂海建筑师和城市设计师有限公司
安装商	河南成建装饰工程有限公司
夹层玻璃生产商	河南福鑫玻璃有限公司
建筑物业主	张家界大峡谷旅游管理有限公司
结构工程师	BRDI——中铁大桥勘测设计院集团有限公司



欲了解可乐丽集团更多产品，请访问[www.kuraray.com](http://www.kuraray.com)。  
 您也可以在以下网站得到Trosifol®产品的进一步的信息：[www.trosifol.com](http://www.trosifol.com)。

[trosifol@kuraray.com](mailto:trosifol@kuraray.com)  
[www.trosifol.com](http://www.trosifol.com)

**Kuraray America, Inc.**  
 PVB Division  
 Wells Fargo Tower  
 2200 Concord Pike, Ste. 1101  
 Wilmington, DE 19803, USA  
 +1 800 635 3182

**Kuraray Europe GmbH**  
 PVB Division  
 Muelheimer Str. 26  
 53840 Troisdorf  
 Germany  
 +49 2241 2555 220

**可乐丽国际贸易（上海）有限公司**  
 PVB 部门  
 上海市徐汇区虹桥路3号  
 港汇中心二座2207单元 邮编：200030  
 中国  
 +86 21 6119 8111

声明：

本文中提供的信息、建议和细节均基于我们的当前最高知识和信奉，并经过审慎考虑。不为超出产品规范说明的性能提供任何担保。产品使用者需确保产品应用恰当，并符合相关法律法规。可乐丽株式会社及其子公司不保证或承诺该文档无任何错误、误差或歧义。  
 SentryGlas®是E. I. du Pont de Nemours and Company及其子公司的中间层产品注册商标，被独家授权予可乐丽集团。Butacite®聚乙烯醇缩丁醛(PVB)热塑型中间膜在南北美洲和亚洲地区销售，在欧洲、非洲以及中东地区，可乐丽仅销售Trosifol® PVB中间膜。