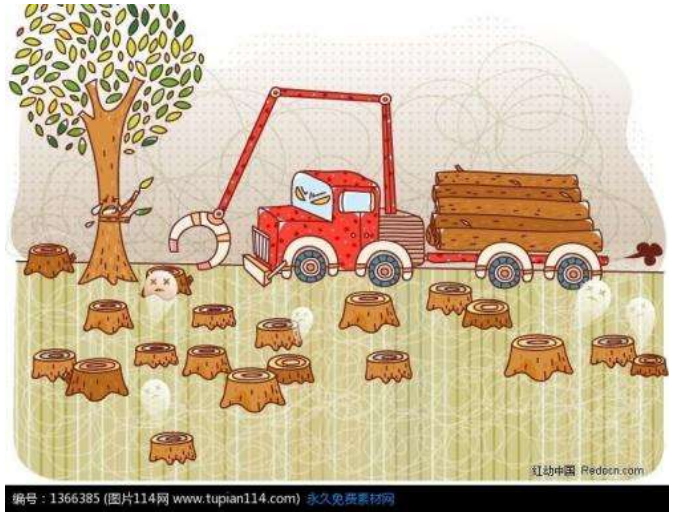
木塑复合材料的特色和优势

上海芮塔新材料：
邹秉勋
首席执行官

指导专家：
李大纲 樊永明

木塑初衷

木材大量需求 ⟹ 持续性滥砍伐



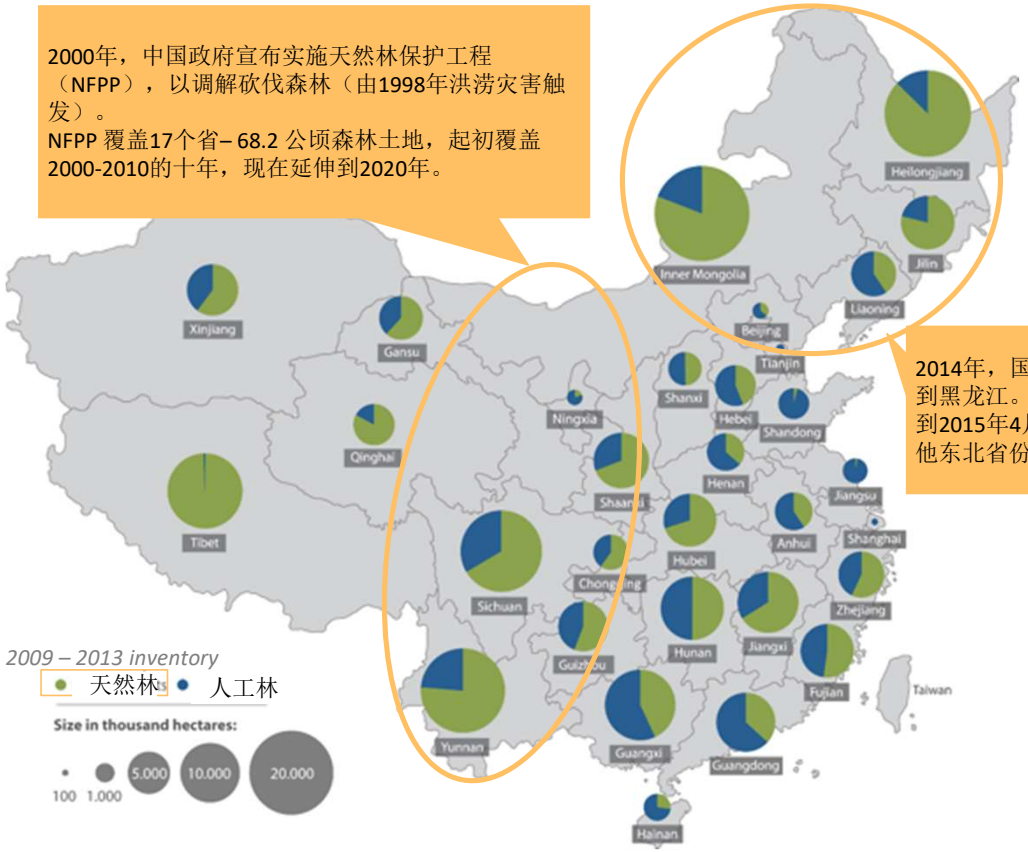
⇓

环境遭受破坏 ⟸ 原木大量减少

中国天然林和人工林情况的概述

2000年，中国政府宣布实施天然林保护工程（NFPP），以调解砍伐森林（由1998年洪涝灾害触发）。
NFPP 覆盖17个省– 68.2 公顷森林土地，起初覆盖2000-2010的十年，现在延伸到2020年。

2014年，国家林业局扩大到黑龙江。
到2015年4月，扩大到其他东北省份。



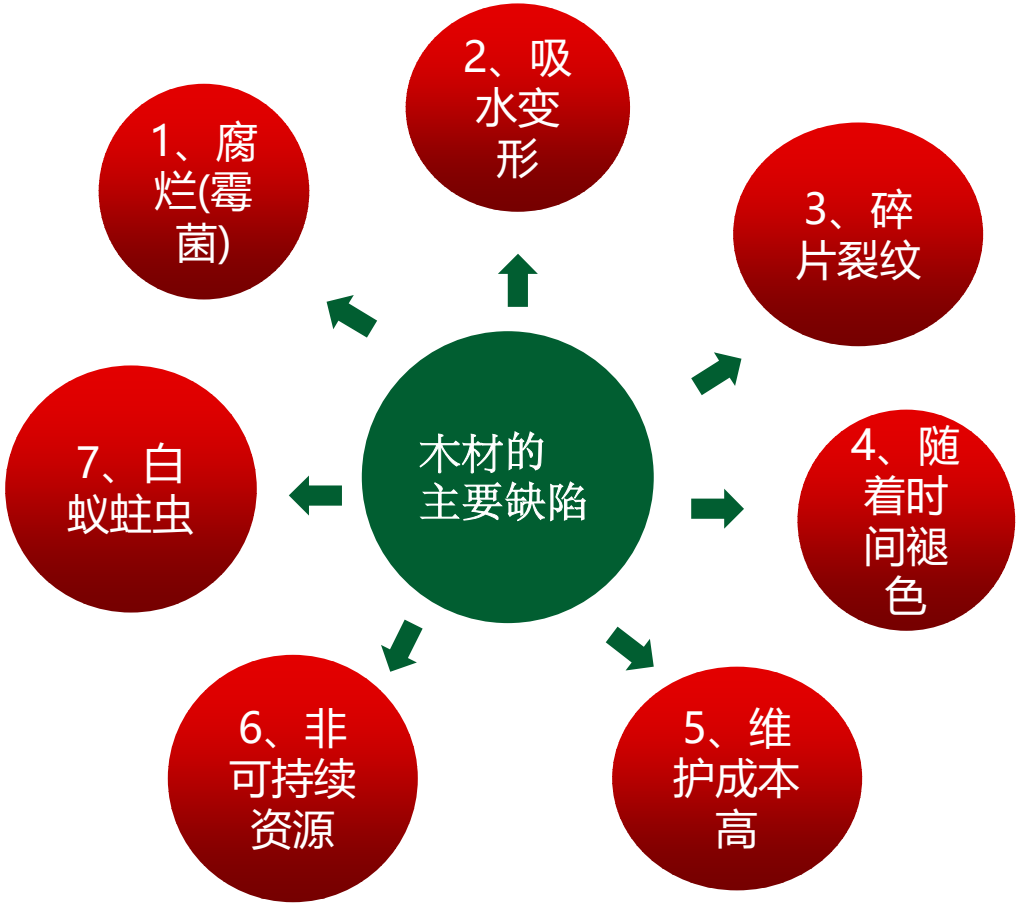
- “十三五”计划的相关着重点:
  - 要为2016-2020年引入采伐限额（2.54亿立方米），比中国现有的国内木材采伐限额降低6.3%。
  - 到2017年，商业禁采令从东北部省份扩大到所有天然林
- 启示:
  - 供需差距可能会通过增加当地种植，进口或木材替代产品填补。
  - 以天然森林为基础的进口产品价格极有可能上涨。

Source: State Forestry Administration (SFA) – the 8th Forest Inventory (2009 – 2013); Forest Trends Organization; MelchersRaffel research

木材的缺点

实木地板、复合木地板 ● 木 材

每个人都喜欢木材的自然外观，但是所有类型的木头，包括加压处理的木材，柚木，杉木或红木，都需要广泛的保养。



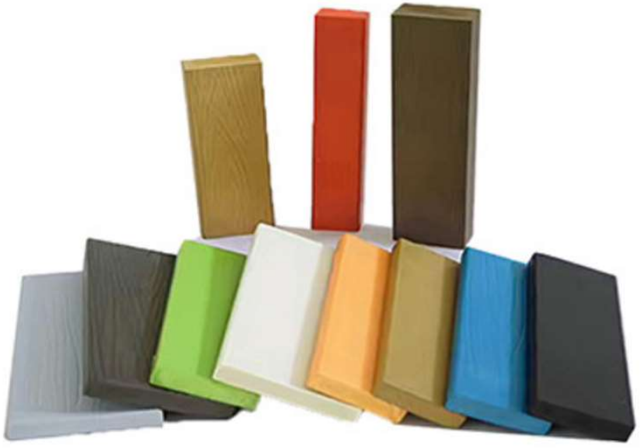
材料介绍

- 什么是木塑？
  - 木塑复合材料（Wood- Plastic Composites, WPC），是国内外近年蓬勃兴起的一类新型复合材料，指利用聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、聚氯乙烯（PVC）等，代替通常的树脂胶粘剂，与超过35%-70%以上的木粉、稻壳、秸秆等废植物纤维混合成新的木质材料，再经挤压、模压、注塑成型等加工工艺，生产出的板材或型材。

数据源：百度百科 https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%A8%E5%A1%91/9666984?fr=aladdin

Resysta®
THE BETTER WOOD

木塑 Wood Plastic Composites V.S. 塑木 Plastic Wood



木塑的愿景

Resysta® THE BETTER WOOD

废弃资源产生

升级加工处里

新型产品诞生

设计理念的体现

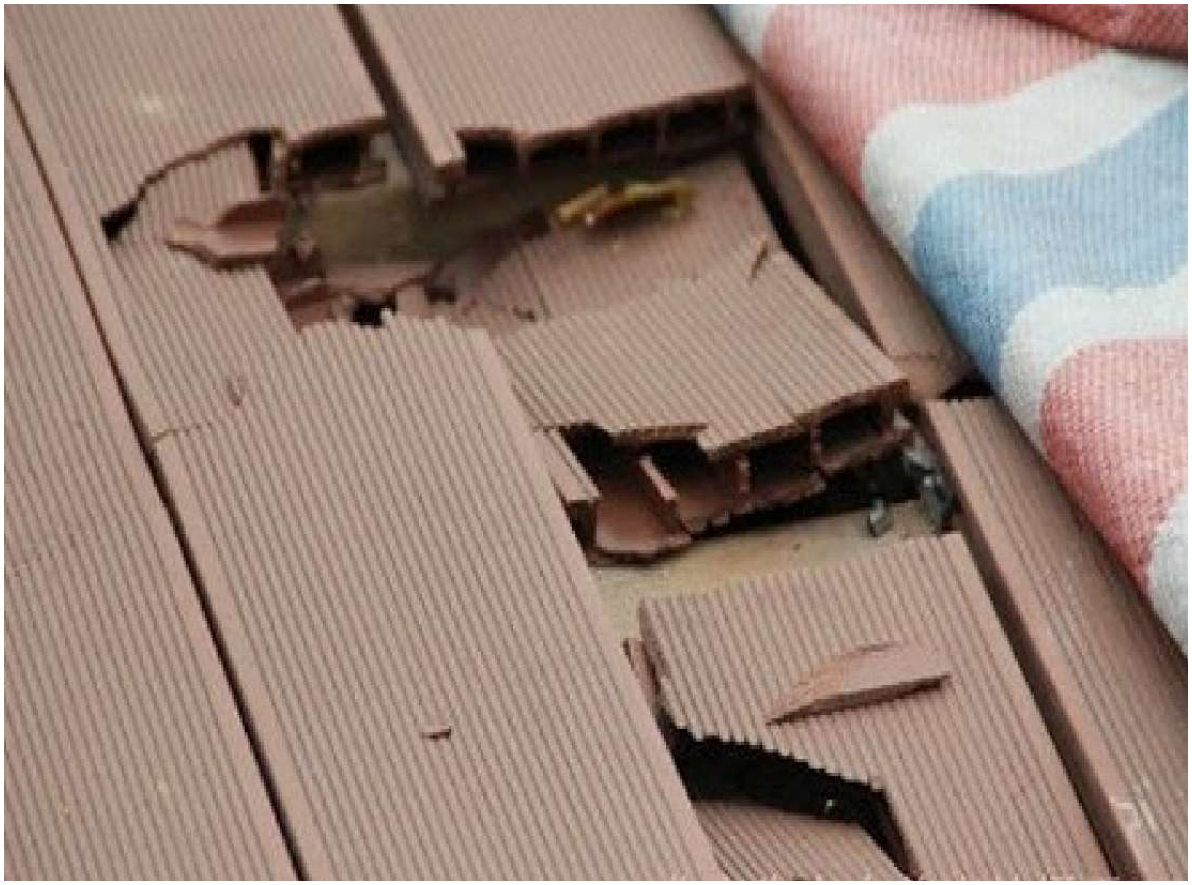
Resysta®
THE BETTER WOOD

木塑的不良案例

安装不当/材料技术未达标

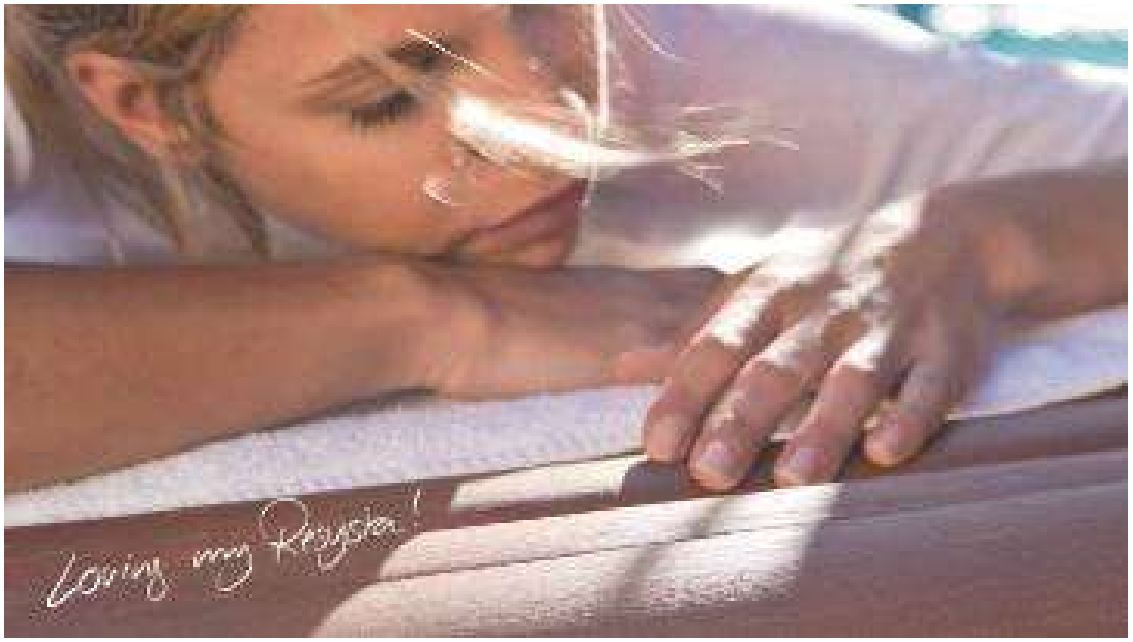
Resysta®
THE BETTER WOOD

原料问题



木塑复合材料的特色

- 具有良好的木质感



• 抗水防潮

Wasseraufnahme bei 100% RF (ISO62) nach 6 h	0,73	%
Wasseraufnahme bei 100% RF (ISO62) nach 32 h	1,12	%
Wasseraufnahme bei 100% RF (ISO62) nach 124 h	1,85	%

测试方法：GB/T 24508-2009 第 6.5.5 节和 GB/T 17657-1999 第 4.6 节

测试条件：

试样：50×50×22.0mm

浸渍条件：23±2℃蒸馏水，72h

测试结果：0.87%

GB/T 24508-2009 要求：≤ 3.0%

结论：合格

試驗項目		試驗方法	試驗結果
密度	真比重	CNS 15730(2014)	1.54
吸水特性	吸水率(%)		0.16
	長度變化率(%)		+0.03

- 防虫抗腐

5 Results

Tab. 2: Values of mass loss of the WPC-samples after 16 weeks

Coniophora puteana	*Gloeophyllum trabeum*	*Pleurotus ostreatus*	*Trametes versicolor*
0.35	0.29	0.04	0.00
0.34	0.04	0.00	0.05
0.00	0.22	0.12	0.06
0.04	0.00	0.13	0.00
0.04	0.07	0.39	0.47
0.29	0.15	0.36	0.33
0.00	0.00	0.19	0.00
0.00	0.06	0.10	0.00
0.07	0.06	0.06	0.23
0.18	0.09	0.20	0.05
Mean: 0.13	Mean: 0.10	Mean: 0.16	Mean: 0.12

Tab. 3: Properties of the WPC-samples in the end of the test

	Measure of fungus cover	Distribution of the fouling
Coniophora puteana	The whole samples were covered by fungus mycelium.	No signs of fungus fouling were detected macroscopically.
Gloeophyllum trabeum	The whole samples were covered by fungus mycelium.	
Pleurotus ostreatus	The samples were surrounded by fungus mycelium.	
Trametes versicolor	The samples were surrounded by fungus mycelium.	

5 Results

Hyphae of fungi were detected in the numerous holes of the test material „Resysta" (fig. 3-4). However, the loss of the mass and of the static flexural modulus of elasticity was relatively low in comparison with the references (tab. 4).

The values fulfil the requirements for the durability class 1 against wood destroying soft rot fungi.

The tested assortment of Bangkirai achieved the highest durability class 1 as well.

Table 4: Result for the test against soft rot fungi (n=30; single values s. annex. tab. A3-A6.)

	Test material Resysta	Comparison material Bangkirai
Mean mass loss [%]	1.6	1.1
Mean loss of MOE [%]	8.0	-
x-value (reference beech on the basis of mass loss)	0.05	0.03
Durability class*	1	1
x-value (reference pine sapwood on the basis of MOE loss)	0.11	-
Durability class*	1	-

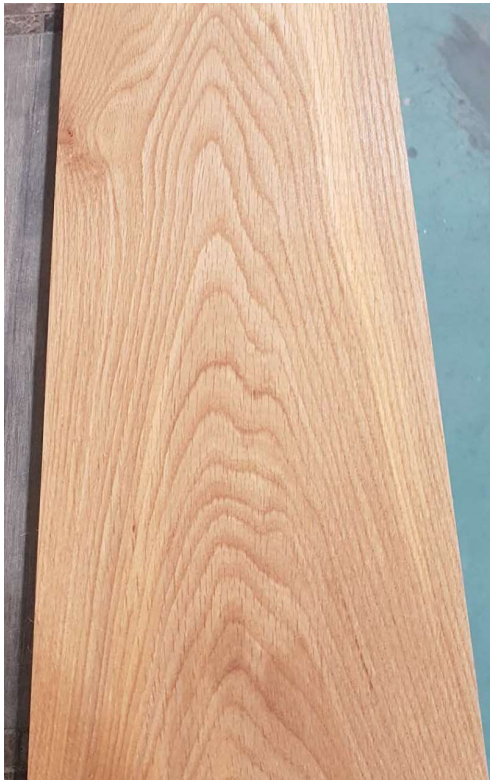
*) Suggestion for the classification of the durability class for solid wood according to CEN/TS 15083-2 on the basis of x-value = mean value of the test specimens/mean value of the reference specimens

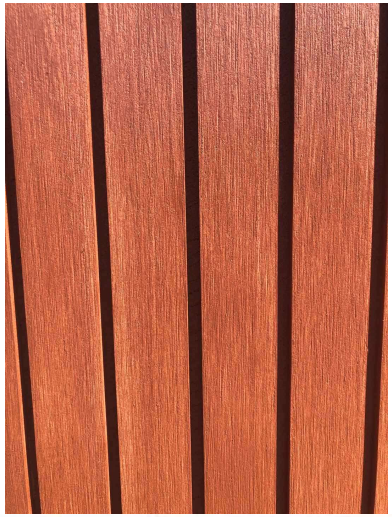
Durability class	Description	x-value
1	very durable	≤ 0.15
2	durable	> 0.15 to≤ 0.30
3	moderately durable	> 0.30 to ≤ 0.60
4	slightly durable	> 0.60 to ≤ 0.90
5	not durable	> 0.90

- 具有阻燃性

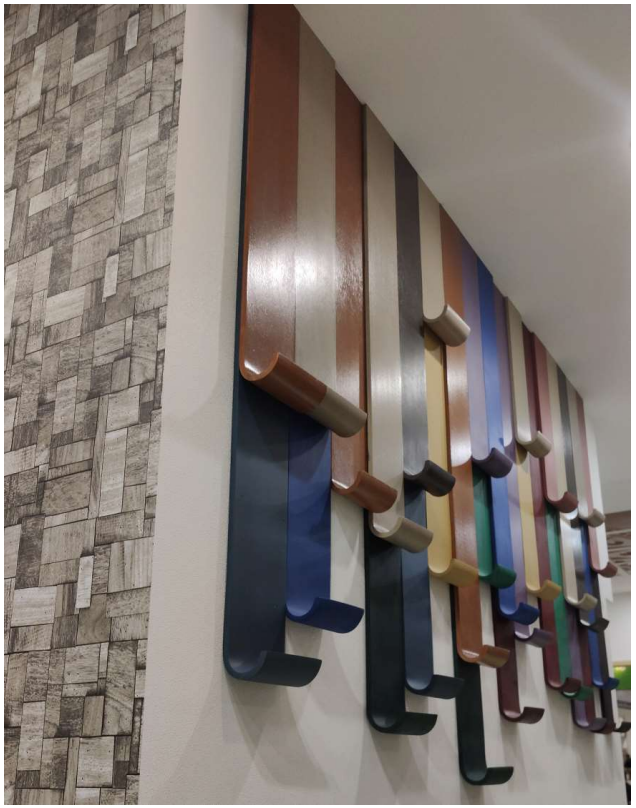
Resysta®
THE BETTER WOOD

- 表面处理多样化





- 可二次或多次加工



Resysta®
THE BETTER WOOD

木塑复合材料的优势

- 原料多元化：
  - 不同的塑料以及植物纤维

聚乙烯（polyethylene ，简称PE）

聚氯乙烯（Polyvinyl chloride ，简称PVC)

聚丙烯（ polypropylene ，简称PP)

木粉

稻壳

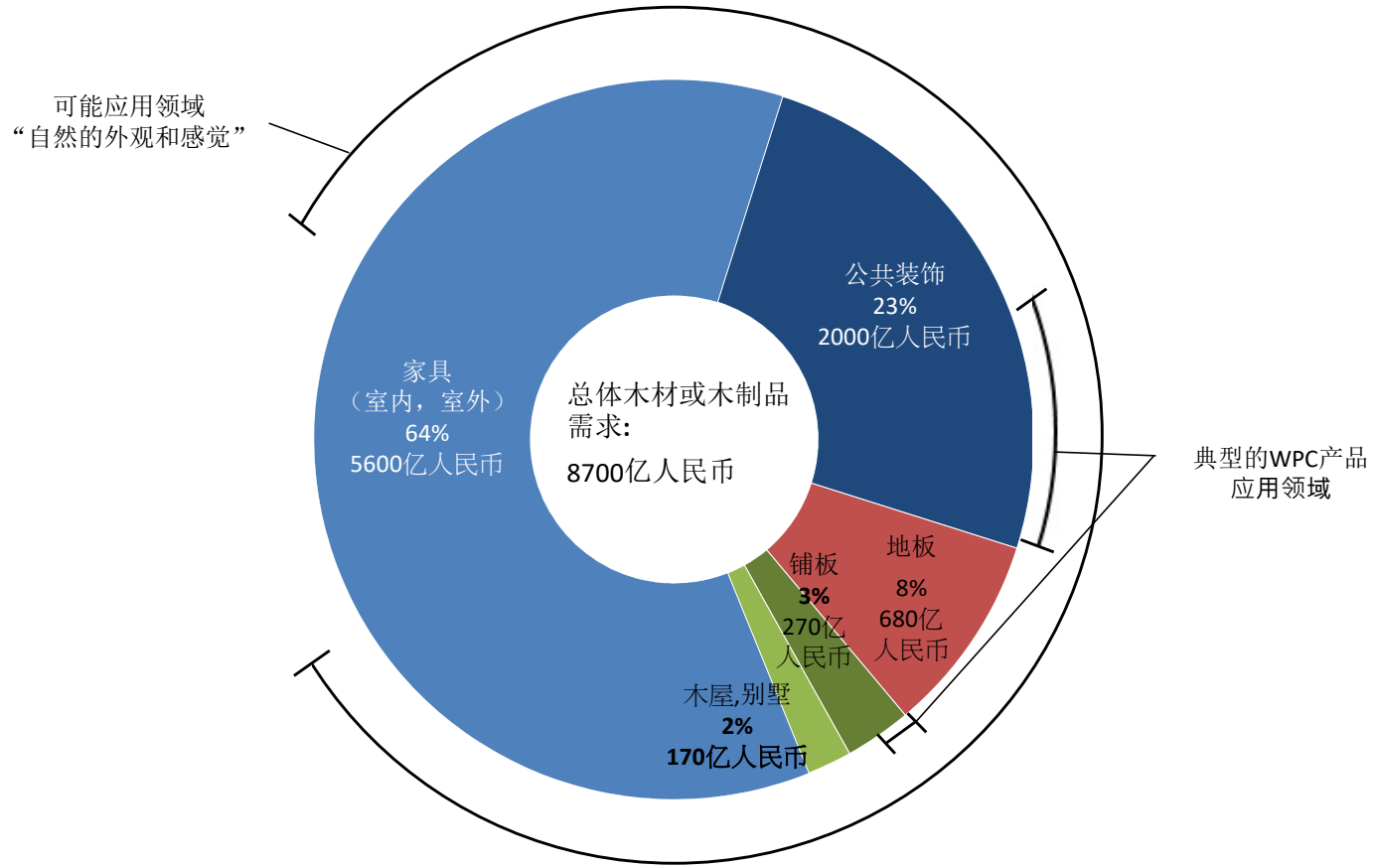
秸杆

- 生产技术成熟
  - 原料技术

  - 生产技术

- 回收环保

- 应用经济



Source: MelchersRaffel analysis

材料案例分享 - 谷木 (德国Resysta)

https://www.resysta.com/en/

稻壳日益成为一个浪费问题：

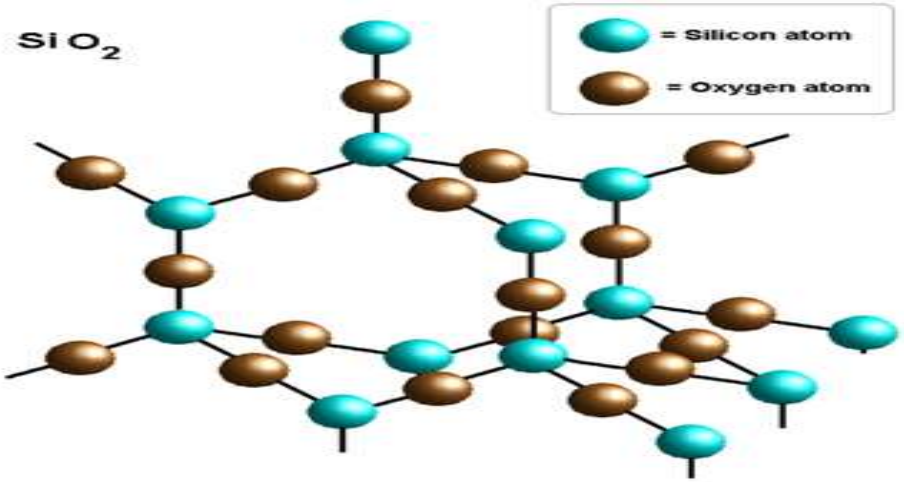
Resysta® THE BETTER WOOD

中国燃烧稻壳污染的实例：

- 处理稻壳常见的做法是燃烧，以图收集二氧化硅再次出售。
- 最近，一些大米加工企业开始用稻壳代替煤发电（稻壳发电的效率是煤的一半，但焚烧后仍然会对环境造成污染）。
- 2015年12月，江西省政府先后出台了“2016年—2018年江西省绿色建材的生产和应用行动计划”，稻壳做成的板材是受到支持的绿色环保材料之一。

Source: Newspaper articles; CN gov. announcements; MelchersRaffel research

Resysta新型生技复合材料



Resysta是一种新型的复合科学材料，主要成分由植物萃取的天然二氧化珪、盐及矿物油等组成。

使用丰富的自然废弃物，开发出一个优越，持久，可持续的产品

天然二氧化硅 (Silica)

岩盐

矿物油

+ 14 机密添加剂

SAVE THE RAIN FORESTS Resysta THE BETTER WOOD FOR A BETTER WORLD

『完美融合』技术

有些奇迹会发生...但有些奇迹需要被发明

Resysta 成功创新的关键在于天然纤维与乙烯系聚合物的『完美融合』技术 ：

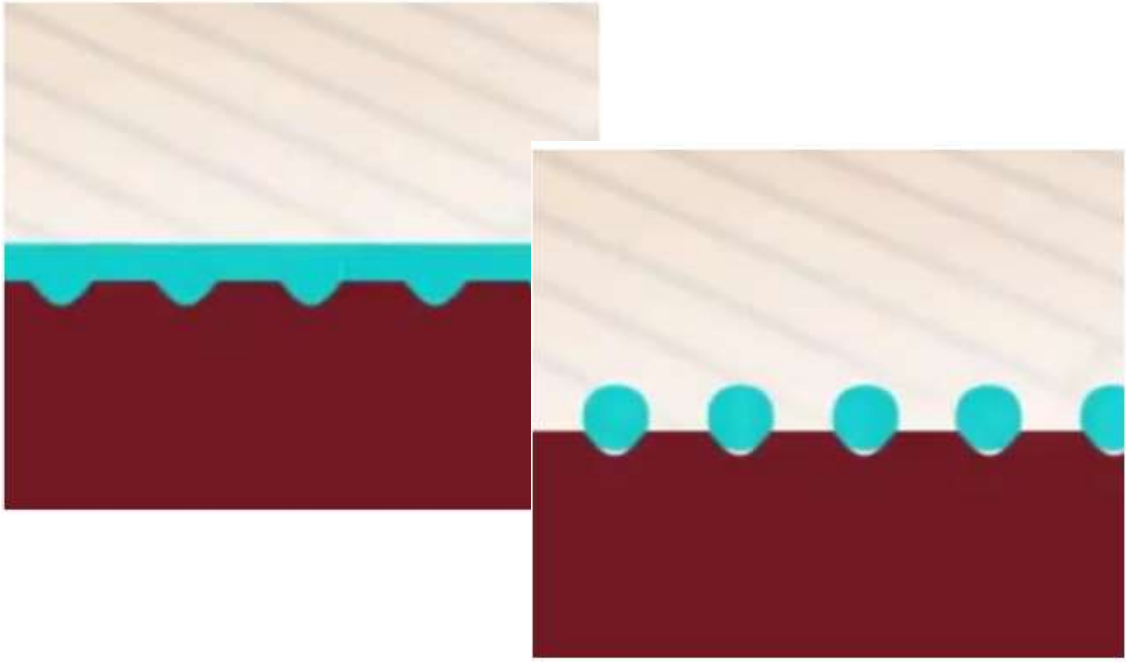
藉由复杂的过程(PTRH - Technology)， 成就了我们在稻壳上使用『完美融合』技术，并且赋予Resysta独特的性能。

(从60年代，世界上有许多研究单位以及公司尝试着结合稻壳以及乙烯系聚合物，但至今除了Resysta，尚未有其它可以使用的产品)

Resysta这种特殊材料具有**双极性的性能** (bipolar properties)

独特的双极特性

- 让液体在表面覆盖，但不会渗透到材料内部



Munich, Germany, 2010

Bipolar Properties

Resysta 具有丰富的色彩

Resysta® THE BETTER WOOD

Resysta 可透过水性漆呈现任何能想象出的颜色！

国际奖项

Resysta 所获得的奖项(节录部分)

DETAIL

DETAIL 2011

Resysta wins the Detail competition
Article about the Detail Award

Year: 2011
Category: Ausbau

Green Product Award
Winner 2018

dwell

DWELL DESIGN&PRODUCT AWARD 2011

Resyst wins the Design&Product Award from Dwell

Year: 2011
Category: Design materials

AIT

AIT INNOVATION-AWARD 2011

Resysta wins the price for innovative architecture

Year: 2011
Category: Architecture

reddot

RED DOT 2012、2016、2017

Resysta wins the Red dot product design award 2012、2016、2017
Article about the Reddot Award

Year:2012、2016、2017
Category:Rroduct design

agraME AWARDS
WINNER 2014

- agraME (Middle East) Award 2014: winner in the category Best New Product for Gulf Market- Landscaping

FT/IFC SUSTAINABLE FINANCE CONFERENCE & AWARDS 2013

- Financial Times 2013: winner in the category "Sustainable Investment of the Year"

在全球有广泛的应用，
接受不同的气候和天气测试

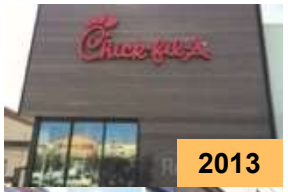
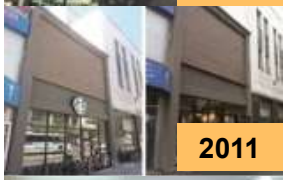
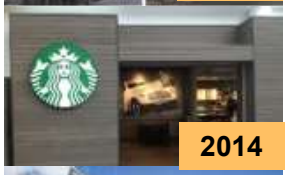
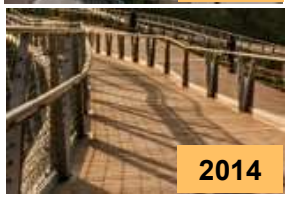
Resysta® THE BETTER WOOD

例子，非详尽

- Resysta被应用在全球各地高度重视的项目上，充分反映出材料的柔韧性，弹性和适应性。

在不同行业拥有广泛实地测试和证明
—对生产厂家来说是稳固的基础

Resysta®
THE BETTER WOOD

建筑/装饰	景观设计	车辆/造船	家具
 2013	2006		
 2011	2014		
 2014	 2014		
2014	2006		

例子，非详尽

- 为了准备在全球不同市场展开拓展来建立领导地位，近年来在全世界的不同应用范畴都有不少案例
- 完成了超过1000个项目
- 许多蓝筹公司如麦当劳，星巴克，迪斯尼乐园和许多其他公司已使用该材料
- 高度通用/ 灵活 — 不依赖于特定行业的增长

产品应用范围

Resysta® THE BETTER WOOD

Ocean Drive, Miami, USA 2015

Fence, Germany, 2013

Fence, Baldham, Germany, 2013

Resysta案例

香港

西贡公众码头

2001

Resysta®
THE BETTER WOOD

香港

星光大道2017

Resysta®
THE BETTER WOOD

台湾

宜兰民宿

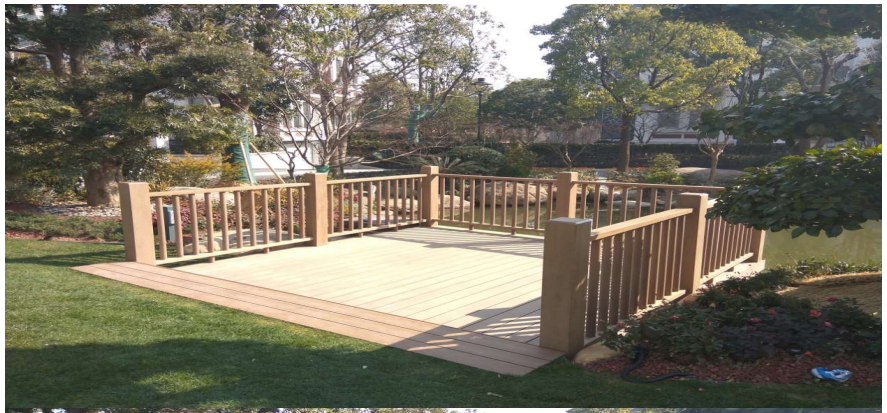
宜兰农舍，台湾，2014

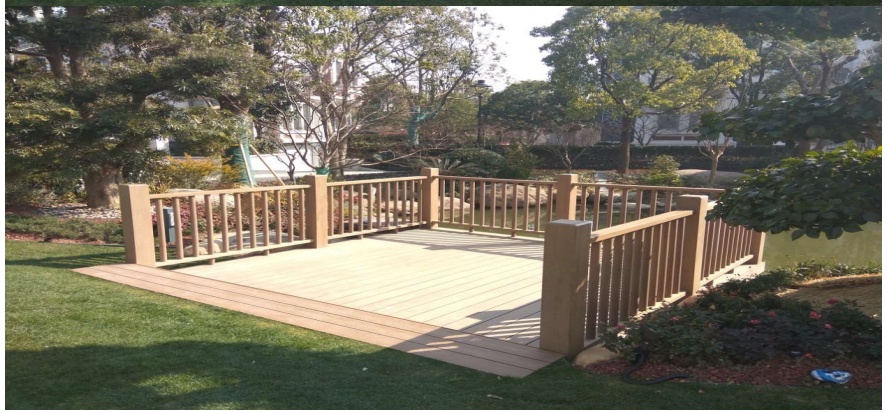
宜兰农舍，台湾，2014

Resysta®
THE BETTER WOOD

上海

东郊花园2018



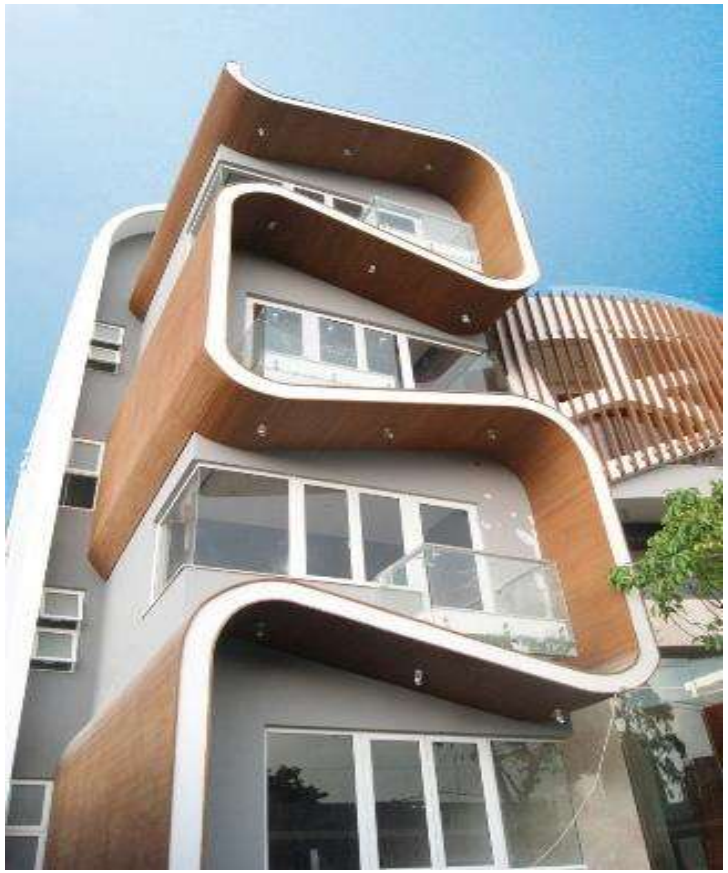


象山海景皇冠假日酒店，浙江宁波，2016

宁波

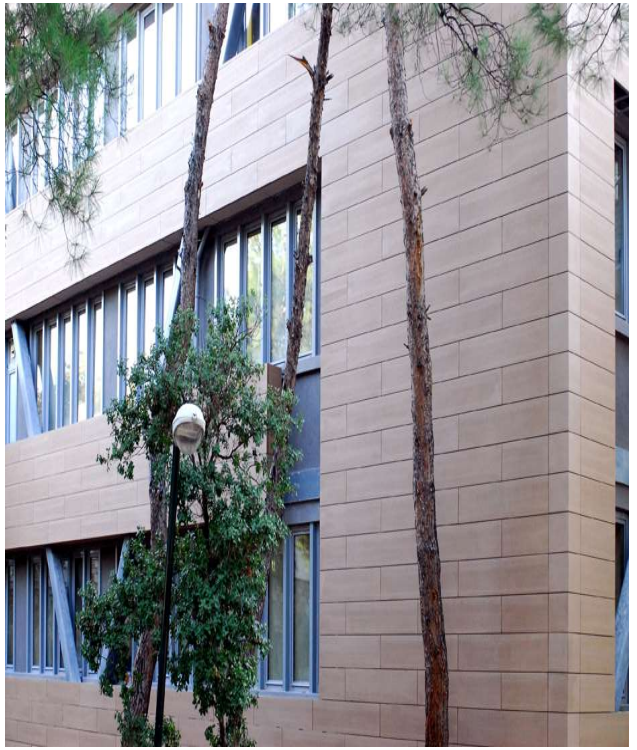
象山皇冠假日酒店

象山海景皇冠假日酒店，浙江宁波，2016



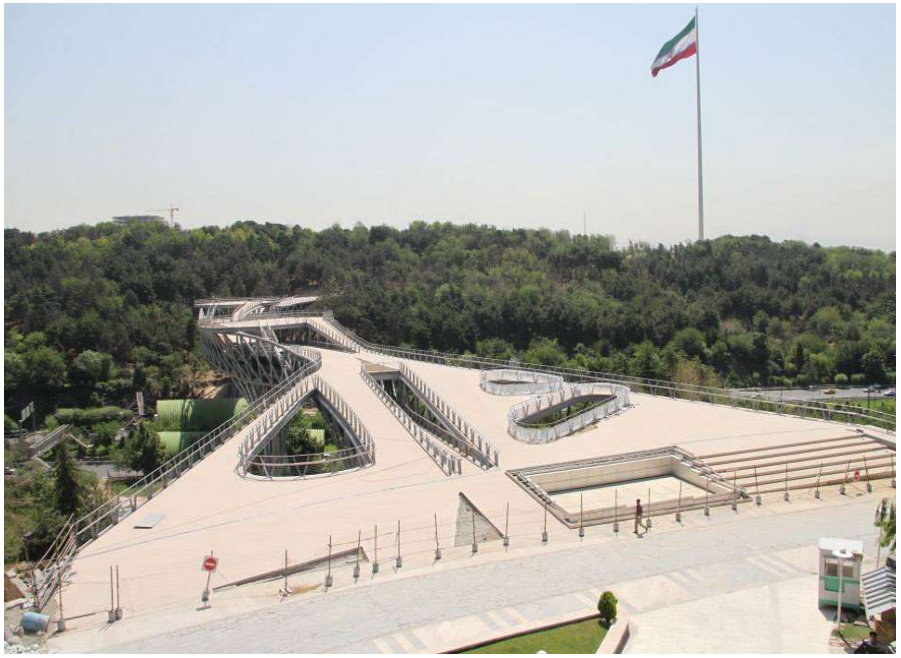
越南

胡志明市



希腊

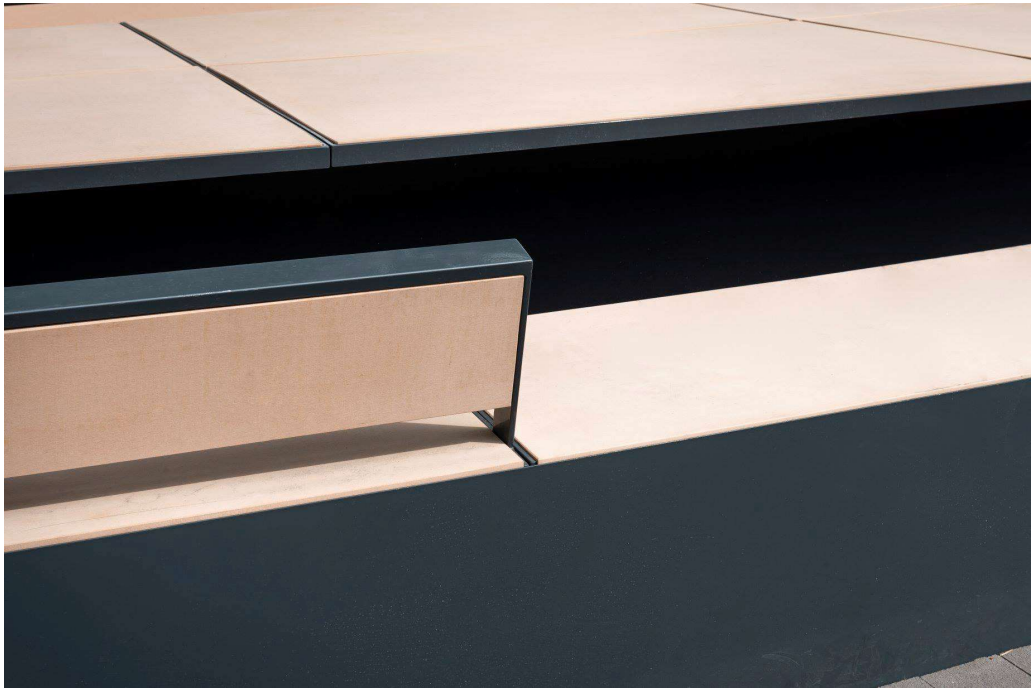
雅典学校



伊朗

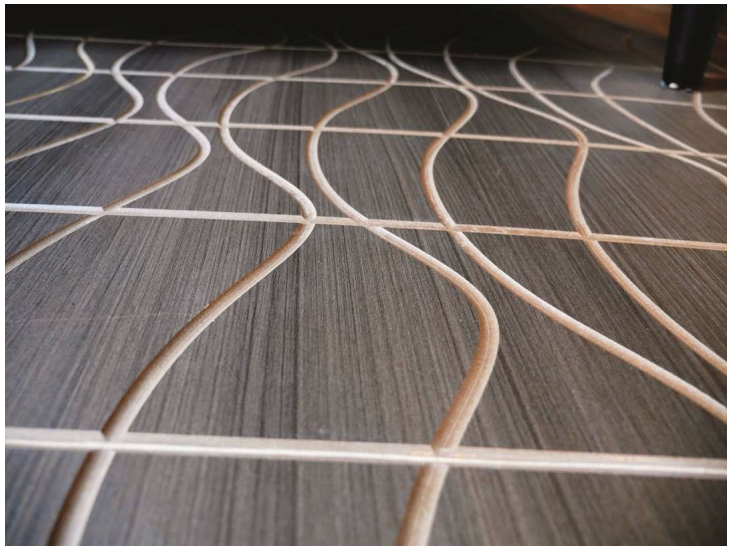
自然之桥

Resysta®
THE BETTER WOOD



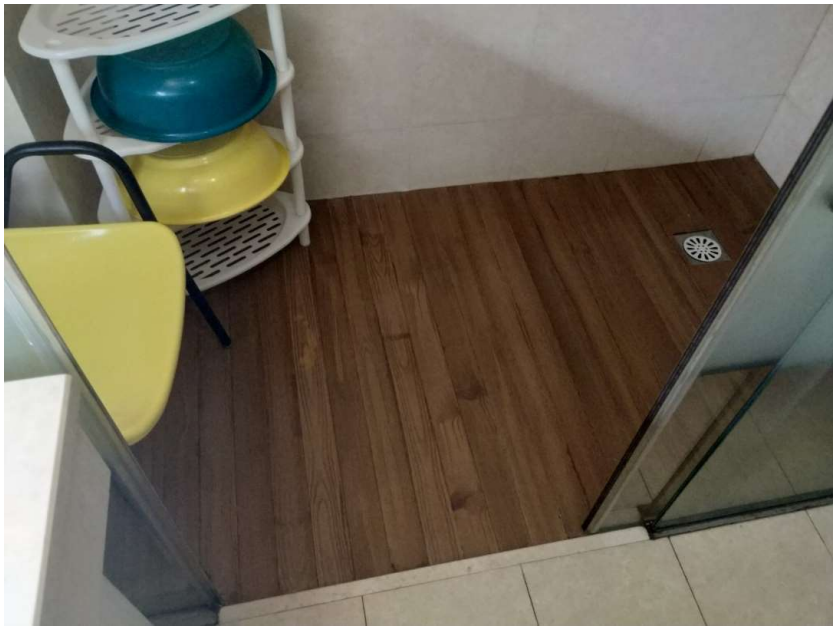
德国

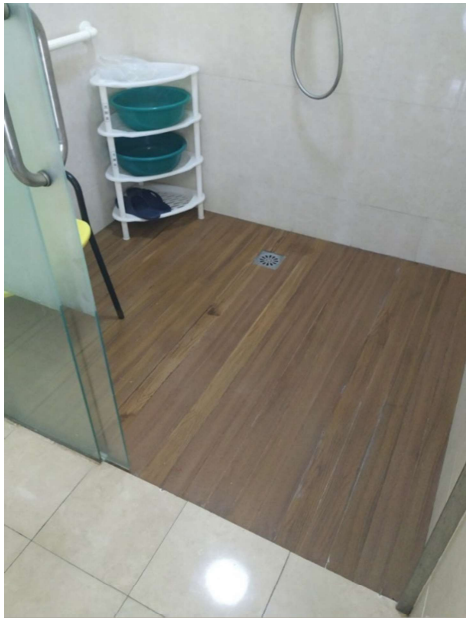
Resysta®
THE BETTER WOOD



德国

Resysta®
THE BETTER WOOD





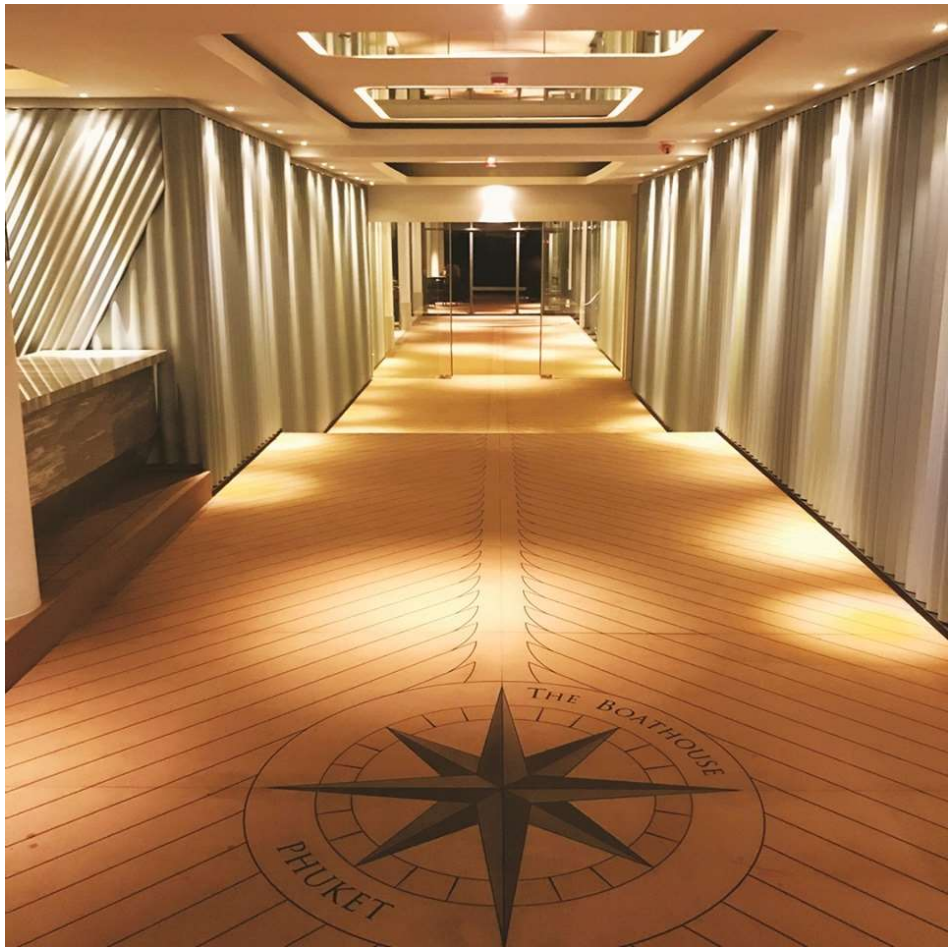
北京

三甲医院

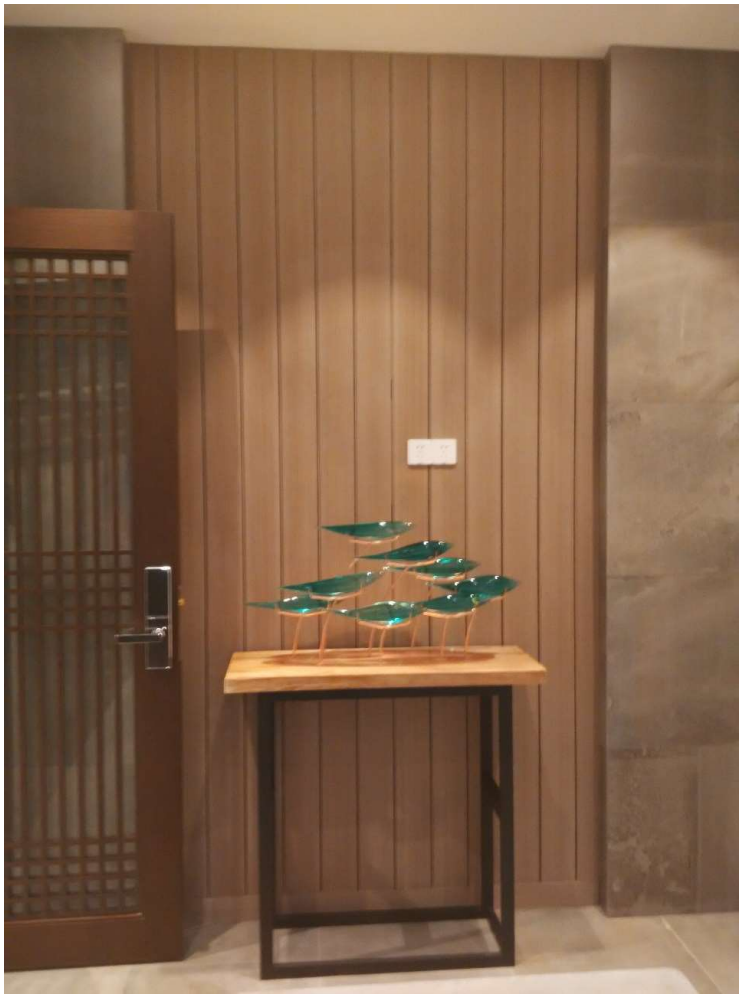
2018

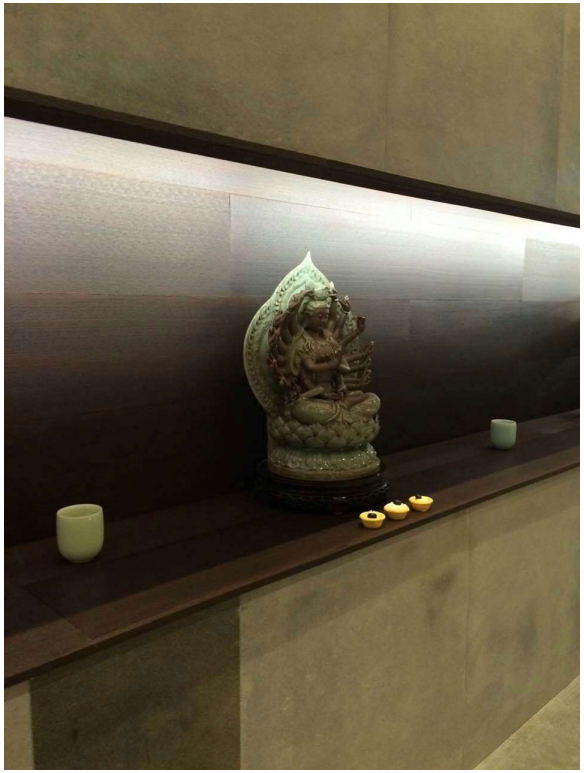
泰国

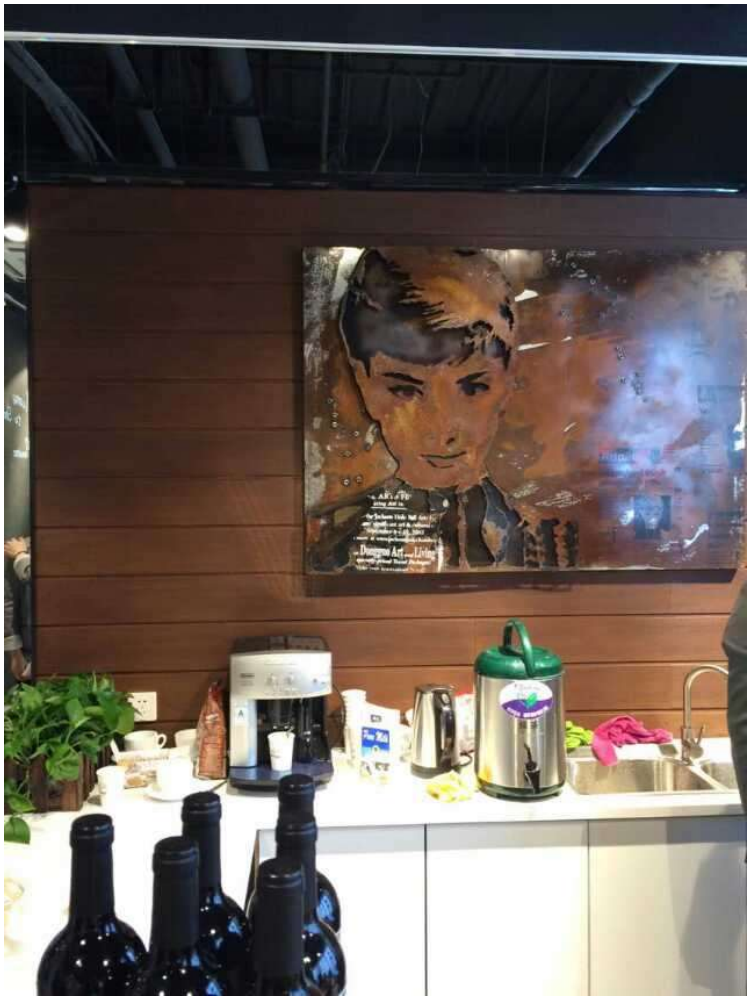
船屋



Resysta®
THE BETTER WOOD

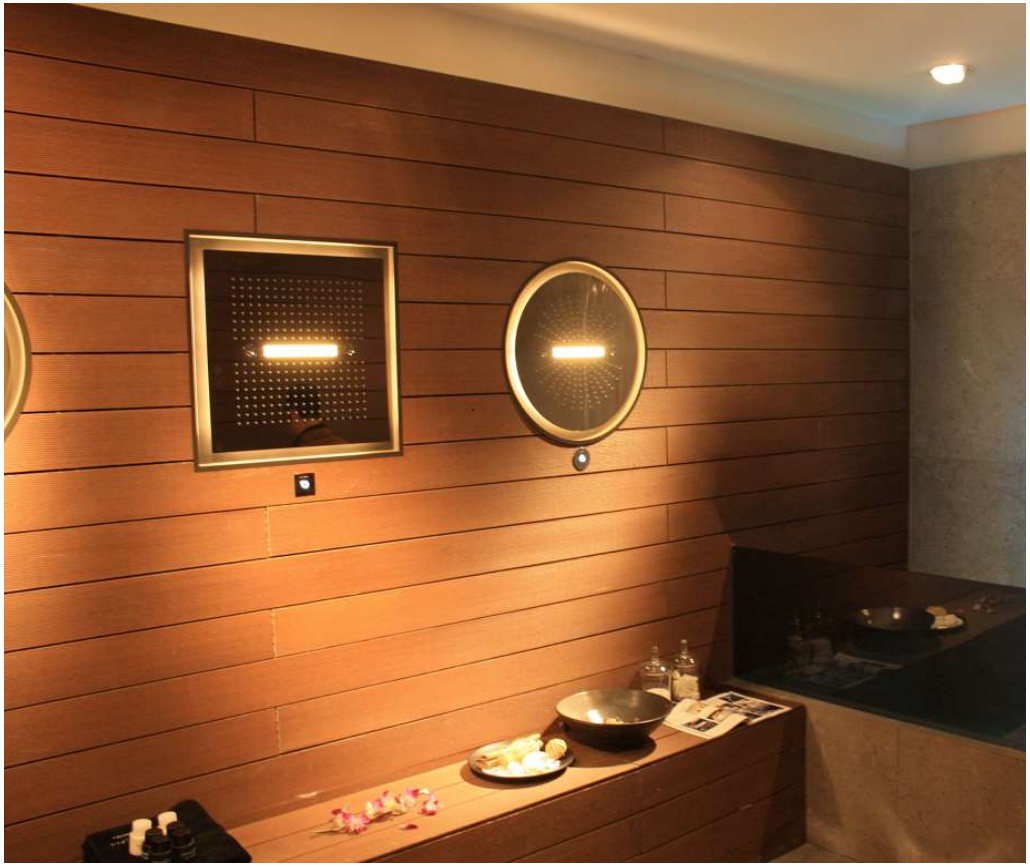






Resysta®
THE BETTER WOOD

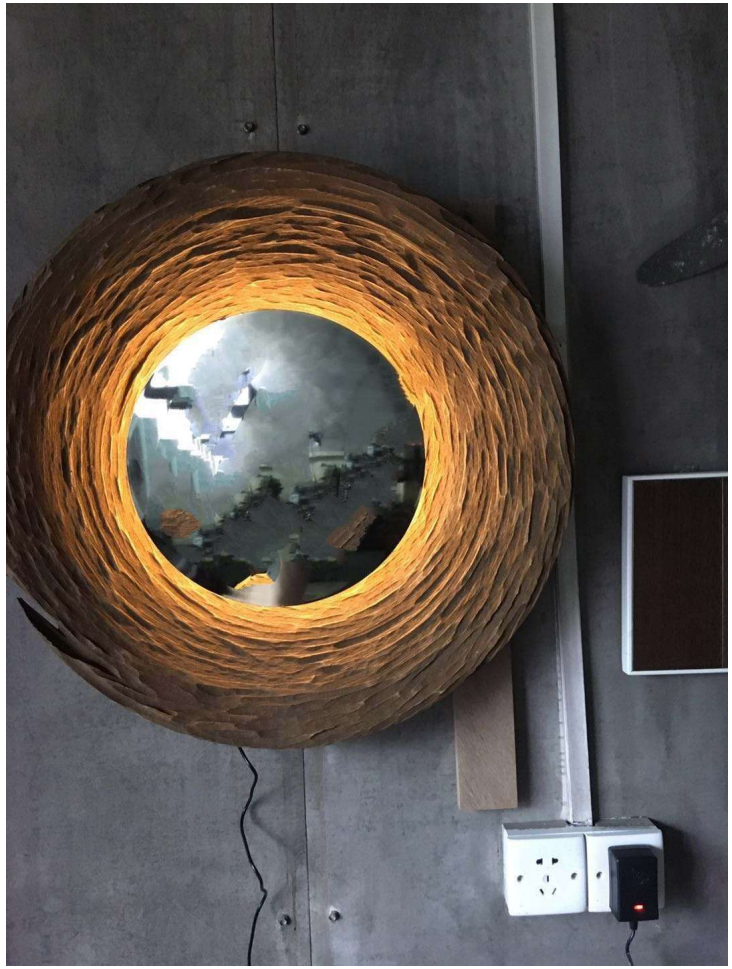
Bathroom, Germany, 2011



Resysta®
THE BETTER WOOD

Resysta®
THE BETTER WOOD

Resysta®
THE BETTER WOOD

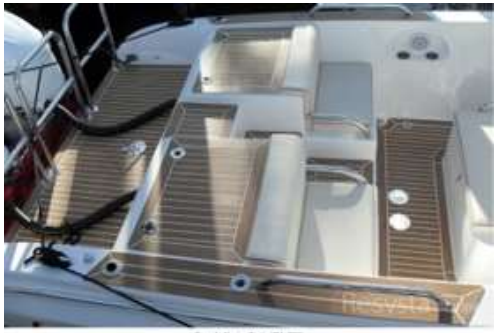


Yacht（游艇）

Resysta® THE BETTER WOOD

Resysta Marine Deck, USA, 2011

Resysta Marine Deck, USA, 2011



Resysta 家具

Resysta®
THE BETTER WOOD

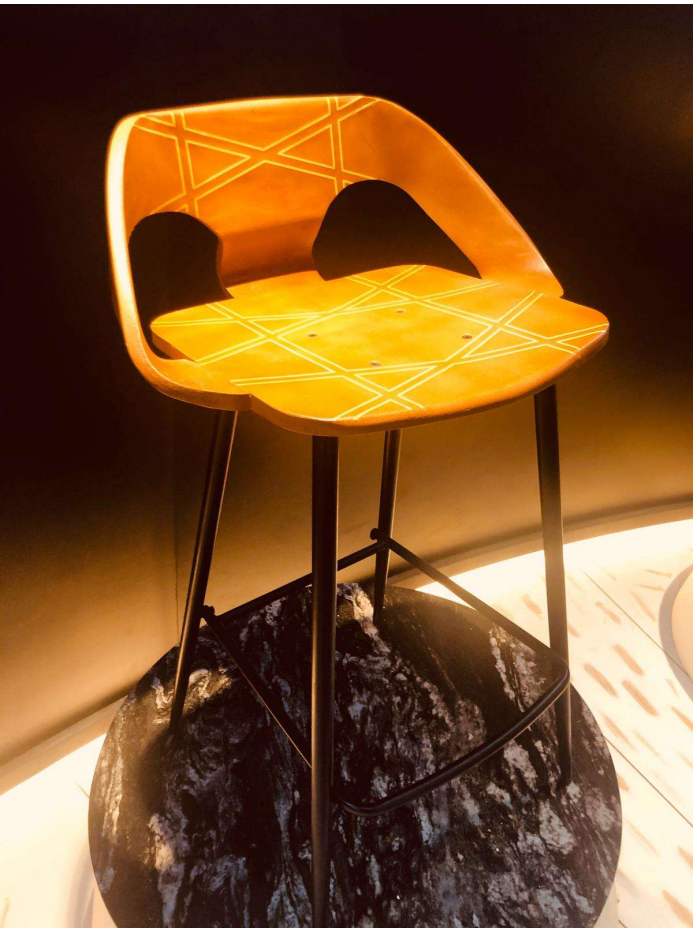


Table Top, Summer Classics

Resysta®
THE BETTER WOOD

感谢聆听