

# BASF information 2016

2016年11月



封面故事 Cover story

## 改變世界的特性材料

Performance materials changing the world

專題報導 Feature

## 絢麗多彩 始於綠色

Colorful cars start from green

 **BASF**  
We create chemistry

巴斯夫亞太設計中心負責人施依娃（Eva von Traitteur）（左）和亞太區特性材料的金晶正在討論輕型太陽能電動滑板車 e-floater。該車 80% 的部件採用巴斯夫複合材料和塑膠製造。

# 目錄

## Contents



08 合適的材料不僅讓產品美觀實用，還能提高其安全性，並帶來成本和節能的優勢。



26 建築材料是提升建築能源效率、推動城市可持續發展的重要動力。



36 好的顏料是液晶顯示器色彩鮮豔度的關鍵。

### 01 卷首語 Foreword

### 02 數說新語 Figures

### 04 新聞 News

#### 封面故事 Cover story

- 08 特性材料：改變世界的魔法師  
Performance materials: a magician changing the world
- 12 當百年發明遇上現代材料  
When classic inventions meet modern materials
- 14 聚醯胺 -6 粉末：3D 列印新篇章  
Polyamide-6 powder opens a new era in 3D printing
- 16 設計為創新注入活力  
Design drives innovation
- 19 輕量化  
Lightweight transport

#### 專題報導 Feature

- 20 絢麗多彩 始於綠色  
Colorful cars start from green
- 23 數位時代的精準農業  
Precision agriculture in the digital era
- 26 可持續材料成就創新建築  
Sustainable materials for innovative buildings

#### 專欄 Column

- 28 開放式創新 成功有道  
NAO: accelerating open innovation through successful science collaboration
- 30 「操作·源」：打造最強實習生  
Roots Operators: fostering the best apprentice
- 32 身先垂範實踐責任關懷  
Promoting Responsible Care in China
- 34 實驗室裡的黑馬  
Dark horses in the laboratory

#### 身邊的科學 Science around us

- 36 平面顯示器的真實色彩  
Flat screens show their true colors

#### 互動 Interaction

- 38 足不出戶 探索奇妙化學  
Explore the wonders of chemistry without leaving home

# 卷首語

## Foreword

很高興首次和大家在 BASF information 中見面。

先進材料在誕生之初就有跨時代的意義，它充分展示了人類的想像力和創造力。本期封面故事將帶領大家深入了解這一改變世界的特性材料，探索它在城市生活中的創新應用，領略它如何推動產品設計、革新工業流程，為現代生活和工作帶來無限可能。

為汽車帶來繽紛色彩的塗裝過程是汽車製造中能源和資源消耗最密集的製程之一；巴斯夫的優化製程實現了其對可持續發展的貢獻。《絢麗多彩，始於綠色》將為大家介紹巴斯夫如何透過研發環保塗料和優化噴塗製程，協助汽車製造商降低塗裝廠的生產成本和能源消耗，提高生產效率，應對經濟效益和生態效益平衡的嚴峻挑戰。

提升建築物的能源效率對環境和氣候也至關重要。去年，巴斯夫亞太創新園（上海）二期項目正式落成啟用。它不僅節能環保，更為員工創造了一個生態宜人、安全舒適的工作環境。《可持續材料成就創新建築》則為您揭開這座可持續建築的幕後英雄——先進的巴斯夫化學建材產品和解決方案。

以上只是巴斯夫針對材料和創新展開實踐的一隅。在過去的 150 年裡，巴斯夫與各相關利益方緊密合作，透過化學創新幫助人們應對挑戰。未來，我們還將與您一起，攜手合作夥伴以及客戶繼續譜寫創新與合作的新篇章。

祝大家閱讀愉快！



柯迪文博士  
巴斯夫亞太區總裁（職能管理）  
巴斯夫大中華區總裁兼董事長



# World in figures 數說新語

## 0.1 公釐

一輛汽車整個塗料系統的厚度僅為 0.1 公釐，卻包括四個塗層，一般在塗裝廠要經歷四道噴塗工序才能完成，對廠房空間和能源消耗的要求很高。

詳情參閱**絢麗多彩，始於綠色**（第 20 頁）



### 資源、環境和氣候

## 360°

華晨寶馬鐵西工廠使用由巴斯夫開發的集成工藝，相當於把原有的四道噴塗工序減為三道，同時，塗裝廠採用 360° 翻轉，讓汽車電著塗料利用率達到最高，節省塗裝廠空間，並節能環保。



## \$1350 億

隨著液晶顯示技術（LCD）的不斷普及與優化，到 2020 年，全球平面螢幕市場預估價值將達 1350 億美元。

詳情參閱**平面顯示器的至真色彩**（第 36 頁）



### 生活品質

## 1670 萬

要創造出擁有真實色彩深度的高清螢幕圖像，需要 1670 萬種顏色。



# 96 億

今天，70 多億人共同生活在地球上。到 2050 年，全球人口總數預計將達 96 億。  
詳情參閱數位時代的精準農業（第 23 頁）



食品和營養

## 27 倍

使用巴斯夫葡萄管理方案的農民投資回報率可達 27 倍。



# 38%

產業報告顯示，在 2016 年，選擇性雷射燒結是所有 3D 列印技術中最受歡迎的技術（38%）。  
詳情參閱聚醯胺 -6 粉末：3D 列印新篇章（第 14 頁）



創新

## 1 週

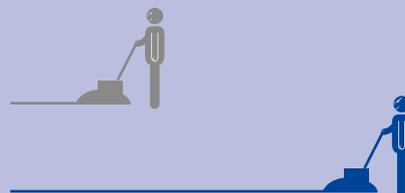
透過使用巴斯夫新型聚醯胺 -6（PA6）粉末和與合作夥伴聯合開發的選擇性雷射燒結 3D 列印解決方案，泛亞汽車技術中心在 1 週內完成部件設計、3D 列印、檢測與調試的全部過程，大大縮短零部件開發週期。



### 資源、環境和氣候

## 5 倍

Ucrete® 地板系統的使用壽命至少有 20 年，約為傳統方案的 5 倍以上，後期維護成本大幅降低，總成本顯著低於傳統方案。



### 資源、環境和氣候

## 1/3

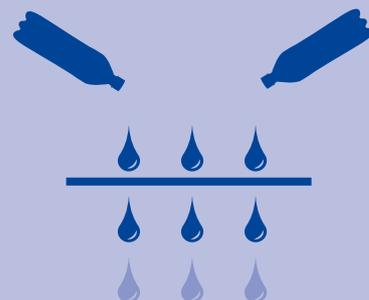
集成工藝讓華晨寶馬鐵西工廠塗裝廠的能源和水資源消耗、揮發性有機化合物（VOC）排放以及廢水排放都減少到 10 年前平均水準的 1/3。



### 生活品質

## 1.1 公升

採用巴斯夫 Elastopave® 聚氨酯黏著劑系統的透氣透水鋪面，如果下方為滲漏地層，每平方公尺每秒吸水約 1.1 公升，相當於 2 瓶瓶裝礦泉水，可有效緩解城市淹水問題。





### 巴斯夫首次攜手中國民營資本在新疆投資 BASF firstly invests in Xinjiang with a local private enterprise

2016 年，巴斯夫與新疆美克化工股份有限公司合資興建的丁二醇（BDO）裝置（年產能 10 萬噸）與聚四氫呋喃（PolyTHF<sup>®</sup>）生產裝置（年產能 5 萬噸）相繼在新疆庫爾勒正式投產，開始為國內客戶提供產品。這兩套裝置是巴斯夫第一次與中國民營資本合作，在新疆投資專案。

2015 年，巴斯夫與美克國際家居用品股份有限公司簽訂策略合作協定，雙方將在新材料、新技術朝向終端應用的延伸以及創新育成等方面展開合作。根據協定，巴斯夫和美克家居還將在「奈米材料」、「3D 列印材料」、「碳纖維及智慧材料」等科技領域展開更具前瞻性的基礎合作，共同建立創新平台。



### 巴斯夫和中新天津生態城推動可持續城市化發展 BASF and Sino-Singapore Tianjin Eco-city explore solutions for sustainable urbanization

2015 年，巴斯夫和中新天津生態城簽署協定，聯手打造全球最高超低能耗被動房，推動天津的可持續建設、空氣淨化和水資源回收，將天津建設成為更可持續、更宜居的城市，樹立中國可持續城市化發展的標竿。

雙方將攜手合作，展現被動房概念在中國的潛力和經濟可行性，積極推廣和開發節能環保型建築。雙方還將共同探索城市水資源保護和回收利用以及空氣清淨領域的解決方案，幫助天津打造「海綿城市」，充分利用雨水，降低城市淹水，緩解城市熱島效應。在水處理領域，巴斯夫採用奈米級薄膜的超濾系統，以環保方式提供品質穩定的飲用水。



### 重慶 MDI 裝置開始運行 BASF starts first MDI production in Chongqing

2015 年 8 月，巴斯夫在中國重慶的獨資生產基地開始生產首批 MDI（二苯基甲烷二異氰酸酯）。產能將根據市場需求逐步提升。MDI 的投產將為中國西部地區核心產業的發展提供支援。

MDI 項目佔地 50 多公頃，包括 40 萬噸 / 年硝基苯、30 萬噸 / 年苯胺、40 萬噸 / 年粗 MDI 和 40 萬噸 / 年 MDI 分離生產裝置，總投資額 80 億人民幣（約 8.6 億歐元）。

MDI 是聚氨酯的重要原料。聚氨酯是一種用途極為廣泛的塑膠材料，它能使家電、貨櫃的冷藏與保溫效果更理想，為汽車生產提供更輕質、更現代的材料，為建築業提供高效的保溫隔熱材料，幫助建築節約能源。



### 全新汽車塗料裝置在滬動土 BASF breaks ground on new automotive coatings plant in Shanghai

巴斯夫上海塗料有限公司一套全新的世界級汽車塗料生產裝置於 2016 年 6 月在上海動土。這套總投資額約為 1.4 億歐元的生產裝置位於上海化學工業區現有基地，預計於 2017 年第四季正式投產。

新裝置是巴斯夫與上海華誼精細化工有限公司成立的合資公司的最新投資專案，是在同一基地內 2014 年投產的汽車塗料生產裝置的擴建專案，投產後將進一步擴大產能，進而滿足中國市場對汽車塗料日益成長的需求。

除這套新裝置外，巴斯夫在同一基地還營運一套樹脂和電著塗料生產裝置，毗鄰的生產裝置將能更好地發揮綜效優勢並提高效率。這些裝置均以高度節能及可持續的方式設計建造，為未來擴建和根據新生產要求靈活調整產能提升潛力。



### 國內首套世界級異壬醇生產裝置在茂名落成投產 BASF inaugurates China's first world-scale isononanol (INA) plant in Maoming

2015 年 10 月，一套世界級異壬醇生產裝置在廣東茂名高新技術產業開發區落成投產。這是中國首套異壬醇生產裝置，由中國石油化工股份有限公司與巴斯夫 50:50 出資建立的合資企業茂名石化巴斯夫有限公司負責營運，象徵中國石化與巴斯夫長期合作的另一個里程碑。該裝置每年可生產 18 萬噸異壬醇，將滿足新一代塑化劑不斷成長的市場需求。

異壬醇主要用於生產鄰苯二甲酸二異壬酯（DINP）等高分子量鄰苯二甲酸酯塑化劑。DINP 等高分子量鄰苯二甲酸酯塑化劑正在逐漸代替低分子量鄰苯二甲酸酯塑化劑，被廣泛用於汽車、纜線、地板、建築等工業領域。



### **Paliogen® 和 Sicopal® 功能顏料為全球第一艘全黑賽艇上色**

**World's first racing yacht all in black due to Paliogen® and Sicopal® functional pigments by BASF**

時裝公司 Hugo Boss 名下的全球第一艘全黑色 IMOCA 60 賽艇於 2015 年 9 月正式下水。該船的甲板採用了巴斯夫為熱反射功能顏料開發的新型塗料，確保深色塗裝表面能反射大部分陽光而非吸收熱量，讓船隻在炎熱天氣下保持涼爽。

英國 Alex Thomson 海上賽艇隊配備了這艘 Hugo Boss 號全黑賽艇。巴斯夫是該賽艇隊的官方合作夥伴。雙方合作進行顏料的市場行銷，並攜手進行新設計理念的開發。

### **Basotect® 降低現代高速電梯的噪音**

**Basotect® reduces the noise in modern, high speed elevators**

Basotect® 三聚氰胺泡綿通常用於汽車和建築物內部的輕質隔音材料，現在這種材料正逐漸用於電梯降噪處理。

日前，在與蒂森克虜伯電梯公司 (Thyssenkrupp) 和 National Elevator Cab and Door 公司合作的一個專案中，Basotect® 用於降低紐約一座高層建築電梯內的噪音。儘管電梯速度高達 37 公里 / 小時，電梯內的噪音水準仍維持在 50 分貝以下，比兩個人交談時的聲音還要低。

Basotect® 的微小開孔結構除了使其具有高吸音能力，還能滿足其他設計要求，如輕量化、防火、保溫。



### **巴斯夫技術應用於中國首款歐六輕型柴油商用車**

**BASF technology used in first Chinese light duty diesel commercial vehicle to meet Euro 6 standard**

上汽大通 2018 年 V80 商用車款將採用巴斯夫先進的輕型柴油車 (LDD) 排放控制催化劑。該車是首款在中國本土開發、達到歐六排放標準的 LDD 商用車，專為出口市場推出。藉由中國本土技術開發，巴斯夫將幫助上汽大通開發歐洲市場新商機。

巴斯夫為上汽大通提供了創新的 EMPRO™ 排放控制催化劑系統，包括：柴油車氧化催化劑 (DOC)、催化顆粒捕集器 (CSF)、銅菱沸石選擇性催化還原 (SCR) 催化劑和氨氧化 (AMX) 催化劑。

巴斯夫與汽車製造商長期密切合作，共同開發先進的汽車和柴油車排放催化劑技術，滿足客戶對高性能和成本效益的需求，幫助他們達到世界各地日益嚴格的環保法規要求。





### 多款產品用於世界最長鐵路隧道建設 Many BASF products used in construction of world's longest rail tunnel

經過近 20 年的施工，全球最長鐵路隧道——瑞士聖哥達基線隧道 (Gotthard Base Tunnel) 於 2016 年 6 月正式全線通車。巴斯夫化學建材產品在該專案的成功建設中發揮重要作用。

聖哥達基線隧道全長 57 公里，共使用了 400 萬噸混凝土——相當於全球最高建築杜拜哈里發塔用量的 40 倍。巴斯夫為該項建設提供了混凝土添加劑、用於防止滲水的水泥灌漿解決方案以及防火砂漿等產品，幫助客戶克服種種極限挑戰，並確保更高的安全性。

### Elastopave® 為杭州打造「海綿城市」 Elastopave® supports Hangzhou in becoming a “sponge city”

杭州市在西湖景區的莫干山路面工程採用了巴斯夫 Elastopave® 聚氨酯黏著劑系統的透氣透水鋪面。這一模範工程展現了杭州對 G20 落實 2030 可持續發展目標的支援，也為 2022 年杭州亞運會做好準備。

作為 2016 年杭州重點市政專案，這一工程旨在推動該市「海綿城市」的建設；到 2020 年，杭州將有 20% 的城區安裝現代化基礎設施以預防暴雨造成城市淹水。



### 在華推動 Omega-3 脂肪酸的研究和知識普及 BASF advances science and awareness of Omega-3 in China

巴斯夫在上海舉辦「Omega-3 造福全年齡層」研討會，向中國食品、飲料和膳食補充劑市場廣泛宣傳 Omega-3 脂肪酸對於健康的益處。國際知名專家在會上分享相關市場洞察和研究成果，包括針對不同健康解決方案的 Omega-3 製劑，涵蓋心血管健康、認知功能、嬰幼兒健康等領域。

巴斯夫高濃度 Omega-3 脂肪酸已正式透過中國國家衛生和計劃生育委員會審核，可用於膳食補充劑和功能性食品，有利廠商生產更小的膠囊劑型，滿足不同族群的需要。



# 特性材料： 改變世界的魔法師

## Performance materials: a magician changing the world

塑膠究竟有多大的魅力來喚起人類的熱情？  
它如何改變人們的生活，開啟富於想像力的時代？



圖片攝於中國上海。



1964年，保時捷新車型 904 Carrera GTS 的外殼使用巴斯夫塑膠 Palatal。

1912年，巴斯夫成立了化工業首家材料測試實驗室，這是現今材料工程的前身，主要用於解決當時日益增加的材料和與其相關的安全問題。

1950年代以來，巴斯夫用塑膠開啟產品創新的大門。塑膠是各種高分子聚合物的統稱，藉由一定的改性配方，塑膠還能擁有常規材料所不具備的優異性能，包括更為出色的強度、硬度、耐熱性、耐磨性、防腐蝕性等理化性能。

這種塑膠被稱作「特性材料」，在交通、建築、工業生產應用以及消費品領域各顯神通，成為工業生產和日常生活中不可或缺的一部分，悄然無息卻又魔法般改變著這個世界。

1951年，Styropor® 聚苯乙烯發泡塑膠開始在巴斯夫生產時只是一個不受重視的邊緣產品，僅被用於電線保溫層及救生圈。由於它具有卓越的保溫性能，Styropor® 很快在建築行業和冷卻技術領域引起重視，並風靡全球，成為保溫材料中的經典產品。

在交通領域，塑膠的重要性也逐漸受到矚目。1964年，汽車製造商保時捷推出新車型 904 Carrera GTS，其外殼採用巴斯夫塑膠 Palatal 製成，減少車體重量 150 公斤，因而油耗更低、排放更少，成為汽車輕量化的首創之作，一時引起轟動。如今，輕量化已成為汽車製造業的一大趨勢，對節能減環保意義重大。

巴斯夫全球副總裁、負責亞太區特性材料交通運輸業務管理的鄭惟成表示，現在所謂的新材料不僅是指研發新的材料，還包括現有材料的創新應用。

「如何結合客戶的需求，透過研究新的配

方設計和生產製程，使這些幾十年前就已發明的材料發揮出全新的特定功效，是我們現在不斷思考的問題」，鄭惟成說，「憑藉廣泛的產品線和深厚的產業知識，巴斯夫致力將化學、製程與市場結合，打造創新解決方案，應對城市生活的眾多挑戰。」

#### 酷炫材料成就運動魔力

2016年3月，鑲嵌著紅藍色塊的愛迪達 NMD 運動鞋在全球掀起排隊熱潮。這雙跑鞋最大的亮點在於其中底採用巴斯夫開發的革命性材料——全球首款發泡熱塑性聚氨酯 (E-TPU) Infinergy® 研製而成。

Infinergy® 發泡微球是一個充滿彈性的固體泡綿顆粒，由起始原料 TPU (熱塑性聚氨酯) 顆粒膨脹發泡製成。經過加壓加熱預處理後，原來 5 公釐大小的顆粒可以像爆米花一樣膨脹，內含微型密閉氣泡的橢圓形微球的體積將增大 10 倍。

因此，這種採用 Infinergy® 的運動鞋不但輕巧，還能有效吸收慢跑時足部承受的衝擊力，為足部提供良好的減震效果。該材質的高回彈特性還可回傳大量能量，為跑步愛好者帶來獨一無二的舒適體驗。

隨著越來越多的人了解 Infinergy® 的獨到之處，它的應用範圍和領域還在不斷擴大中。國際知名球拍生產商登祿普 (Dunlop) 最新推出的回力球拍，在中心部位也使用了 Infinergy®。其獨特的發泡微球結構賦予材料前所未有的輕質高彈，更顯著提高了球拍的運動性能和耐用性，使得球員的每一次揮拍都充滿能量，信心滿滿。

近來，如何為孩子提供環保、安全、持久的運動場地成為大眾愈發關注的話題。巴斯夫不僅締造了現代時尚運動用品，更守

護著孩子們安心玩樂。

巴斯夫全新開發的運動地板解決方案包括環保加耐候型聚氨酯體系 Elastan®、Elastocoat® 結合 E-TPU 泡綿顆粒，其配方和應用中無需使用任何其他有機溶劑或重金屬成分。環保的材料不僅不會對人體 (包括施工人員) 產生危害，也為孩子們鋪就健康之路。而跑道中使用 Infinergy®，其出色的回彈性能還能有效減緩落地的衝擊，保障孩子們的安全。

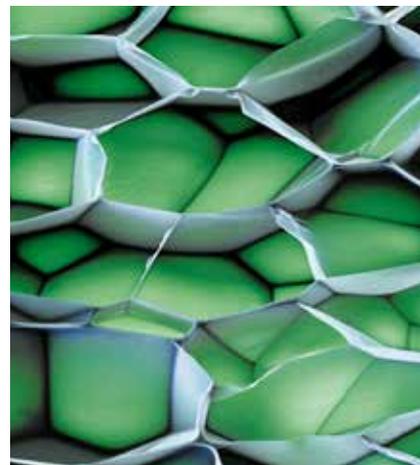
2016年6月，上海塑膠跑道規範《學校運動場地塑膠面層有害物質限量》正式通過。上海閔行區的叮叮幼稚園採用施工方便且安全無害的巴斯夫運動地板材料，成為在上海的行業標準制訂後率先鋪上安全塑膠地板的教育機構之一。

#### 輕量化引領環保安全趨勢

1970年代，巴斯夫與保時捷共同研發出塑膠材質 (聚醯胺為主) 的進氣歧管，突破了產業發展的瓶頸。進氣歧管位於汽車節氣門與引擎進氣門之間，將空氣、燃油混合氣分配到各汽缸進氣道。

之所以考慮採用塑膠進氣歧管，是因為金屬歧管的成型製程較為複雜，一般的技術難以加工形狀如此複雜的較大型中空部件，而且金屬毛坯鑄造成品率低，機械加工費用高。但塑膠進氣歧管可以一體成型，合格率高，在製程可行的前提下，總成本還能節約 20-35%。此外，塑膠比金屬材質輕 40-60%，還能大幅降低車重，減少油耗和排放。大批量產加工時，更能凸顯塑膠所具有的製程、成本和環境優勢。

「巴斯夫開創性地以塑代鋼，應用在進氣歧管上，充分展現商業價值，為汽車行業提供輕量化的思路。」鄭惟成說。



保溫材料 Styrodur® C 發泡後被加工製成的擠塑式聚苯乙烯隔熱保溫板 (XPS) 為建築提供出色的保溫隔熱性能。



**「如何結合客戶的需求，透過研究的配方設計和生產製程，使現有的材料發揮出全新的特定功效，是我們現在不斷思考的問題。」**

鄭惟成，巴斯夫全球副總裁、負責亞太區特性材料交通運輸業務管理

近年來，作為原材料供應商，巴斯夫與客戶深入合作，積極參與客戶的產品設計和生產製程的設計，充分發揮塑膠的優勢，不斷開發輕量化零部件在交通領域的創新應用。

BMW 5 系列 Gran Turismo 550i 轎車首次應用巴斯夫 Ultramid® 聚醯胺塑膠製造變速箱橫樑支架，代替傳統金屬鋁材，將零件重量減輕 50%。變速箱橫樑支架作為直接連接引擎與變速箱的結構件，需要承受較大的負荷。優質變速箱橫樑支架有助提升車體堅固性，還能夠為引擎變速箱的馬力和扭力提供支援。

除了減輕重量外，該塑膠變速箱橫樑還大幅降低了汽車行駛噪音，提高碰撞安全以及提升安全駕駛性能。寶馬 5 系列 Gran Turismo 550i 新車投產後不久，這一採用巴斯夫超高強度聚醯胺製造的變速箱橫樑支架傳動橫樑就獲得德國強化塑膠聯盟 (AVK) 頒發的創新金獎。

在航空領域，創新的 Ultrason® 碳纖維板和 Ultrason® 蜂窩板的疊加具有綜效，可以替代傳統的金屬材料，不僅使飛機結構部件更輕，而且在維持嚴格技術要求的同時，保證可靠的結構強度，還能帶來天然的阻燃性能。

越來越輕，卻越發安全、耐用、環保，這正是材料技術發展給現代社會帶來的貢獻。

### 酷涼生活

巴斯夫 WALLTITE® 是一種可噴塗聚氨酯泡綿，集氣密保溫於一體的系統。雖然它與愛迪達跑鞋中底材料一樣，均為聚氨酯材料，但是配方不同導致兩者的軟硬度不同。

WALLTITE® 所用的聚氨酯硬質發泡的導熱係數遠低於其他保溫材料，大大降低了保溫層的設計厚度。它還有更高的阻燃性能，遇火只碳化不融滴，氣密性強，且施工簡捷，使用壽命長，給人類創造了一個舒適詩意的居住環境，減少對大自然的傷害。

巴斯夫不僅在建築的「外衣」上下功夫，「袖口」和「領角」也有眾多的學問。用聚氨酯拉擠成型技術做成的 Ultradur® 可共擠增強材料窗框也能用於打造節能建築。這一聚酯合金節能窗比金屬門窗型材重量減輕 60%，能源效率提高 15%-20%，可降低室內暖氣費用，提高建築價值。

同時，巴斯夫還創新性地將 Elastocoat® 聚氨酯複合材料應用於窗框中。Elastocoat® 連續纖維增強的複合材料在提升材料機械性能的基礎上，其突出的低導熱率為節能門窗系統提供了完美的窗框系統，加上優異的耐腐蝕、耐老化性能，為門窗系統的長期使用提供了保障。

有了溫暖的房屋，也要有一條安心行駛的道路。人們可不希望生活在一片汪洋之中，如何打造一個吸水力強的「海綿城市」成為城市生活的一大挑戰。

巴斯夫 Elastopave® 聚氨酯黏著劑系統的透氣透水鋪面，為未來城市告別淹水提供了一條出路。這是一種可與砂石混合的聚氨酯黏著劑。與混凝土或瀝青路面相比，其大大小小的石塊形成了眾多相互連接的孔洞，提高了道路和公共空間的透水性。其多孔結構可實現雨水的可持續管理，如果下方為滲漏地層，每平方公尺路面每秒可吸水約 1.1 公升，相當於兩瓶瓶裝水。

### 從平凡到神奇

化學創新離不開以市場為導向、以客戶需求為中心的研發。透過複合和創新，讓平凡的塑膠擁有神奇的特性，這正是巴斯夫研發團隊持續耕耘的領域。

「巴斯夫研發成功的關鍵在於創意、效率和整合。培養創意並創造必要的條件，是我們工作的重要核心」，巴斯夫執行董事會副主席暨技術長薄睦樂博士 (Dr. Martin Brudermüller) 說，「為此，我們需要巧

妙結合全球研發一體化 (Verbund) 的能力，同時充分發揮外部研發網路的優勢。」

來自全球不同領域的高素質員工團隊為巴斯夫的創新實力奠定了堅實的基礎：2015 年，巴斯夫在全球約有 10,000 名研發人員。三個核心研究平台——製程研究及化學工程、先進材料及系統研究和生物科學研究，其總部分別位於歐洲、亞太和北美。它們與營運部門下屬的開發團隊共同構成了巴斯夫專業知識一體化 (Verbund) 的核心。

位於上海的巴斯夫先進材料及系統研究平台約有 200 名員工。該平台近期的研究重點是「噪音、震動和舒適性」課題。巴斯夫的專家們在這裡探索如何透過材料和部件設計減少噪音和震動的可行性。

城市化發展使越來越多的人不得不居住在狹小的空間內，而家用電器不僅數量增加，功率也變得更大，因此必須儘量減小由此產生的噪音和震動。一支由化學家、物理學家和工程師組成的巴斯夫跨領域團隊對各種聚合物解決方案進行改良，根據頻率範圍和要求，利用電腦模擬技術調整部件設計及材料 (聚醯胺、聚氨酯、三聚氰胺樹脂泡綿的分子或泡綿結構)，進而優化可被人體聽到或感受到的頻率範圍 (1-20000 赫茲)。

這僅僅是巴斯夫科技藍圖中的滄海一粟，為人們展示材料科技的路徑。特性材料的研發和生產僅僅是創意的開始，材料設計、製程設計、現代模擬技術以及全球研發一體化的創新合作方式正在賦予塑膠無窮無盡的魔力。我們的生活也正因為塑膠千變萬化的特性而變得更為有趣、便利。

現在，該由你來想像了……



巴斯夫 Elastollan® 熱塑性聚氨酯 (TPU) 產品組合可安全用於食品接觸應用中。



1

### ◀ 探險者折疊床

1885年，路易·威登 (Louis Vuitton) 發明了世界上第一款可折疊床——探險者旅行箱。如今，這款折疊床也有了現代版。設計師選用了Ultraform®板材，無需加裝床墊即能提供出眾的彈力，還能用水輕鬆清潔。

### ▼ 電磁感應單車燈

1886年，首個交流發電自行車車燈專利出現。此後，單車車燈一直由纜線供電。設計師設計出這款無纜線、無插頭、前後一體式的車燈系統。它採用電磁感應發電裝置，透過單車輪緣的渦電流啟動磁鐵馬達發電。



### ▼ 工作用直排輪

旋轉搖桿直排輪誕生於1863年，它使運動者可以透過改變身體重心而轉向。直排輪這一休閒運動從此風靡全球。經設計師改良，直排輪也可用於現代工作環境。針織鞋面和硬質鞋底可從底盤上輕鬆拆卸，便於日常清洗。



4



3

### ▲ 單車鎖

1865年，單車剛剛出現，當時的鐵質車鎖十分笨重，攜帶不便。為減輕車鎖重量，設計師參考了一種古老的固定裝置——套索，設計出這款充滿現代感的單車鎖。它採用Ultramid® B 紗線材料，不僅輕盈，穩定性佳，同時方便攜帶。

### ▼ “Knurr-Spell” 戶外娛樂裝置

這是一款19世紀流行於英格蘭的遊戲：遊戲機內置彈簧向上發射小球，玩家擊球，擊出最遠者即為勝者。設計師透過現代材料升級遊戲設計和裝置，小球內置GPS可記錄飛行距離和路線，為遊戲注入新生命。



5

## 當百年發明 遇上現代材料

When classic inventions meet modern materials

巴斯夫誕生的19世紀下半葉，工業化時代下產品生產製程發生巨變。這期間湧現了大量新發明、新創造，改變著人們的日常生活。

如今，巴斯夫邀請12位青年設計師汲取昔日靈感，探索如何運用現代材料改良這些百餘年前的發明，使其綻放新的活力。



6

### ▲ 倫可夫燈

1862年，史上首款攜帶型電燈——使用化學電池的倫可夫燈問世。它也是現代手電筒的前身，但因重量過重市場反應不佳。設計師為這款燈加入現代元素，有方向指示燈、可充電，塑膠燈管可拆卸，LED燈泡可以點亮整個透明燈管。

### 巴斯夫材料推薦

- |                                                                             |                                                                          |                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 床架：Ultramid® 結構 LFX<br/>床板：Ultramid® 板材<br/>(易於衝壓、使用後易於清理)</p>         | <p>2 反光鏡：Ultramid®<br/>護套：Elastollan® (高彈性)<br/>照明系統：Elastollan® LED</p> | <p>3 鎖繩：Elastollan® B 紗線與Elasturan® HP 繩芯<br/>偏心輪：Elastollan® (高強度、高硬度)</p> |
| <p>4 底盤：Ultracom™ (高硬度款)<br/>滾輪：Elastollan® (硬度可客製化)<br/>紗線：Ultramid® B</p> | <p>5 小球：Infinergy® (恢復性能佳，使小球充滿彈性)<br/>彈簧：Ultracom™ 輕質複合結構 (彈力特性卓越)</p>  | <p>6 外罩：透明 Ultramid® Balance<br/>燈泡/燈管：Elastollan® LED</p>                  |



## ▶ 吊扇

布屏風扇出現於19世紀末的美國，在設計結構和原理上借鑒鳥類撲翅運動，達到通風降溫效果。

設計師沿襲了布屏風扇的風采，並賦予新的內涵：透過隱藏於扇葉內部的馬達驅動，擺動輕柔安靜，帶來宜人涼風。

## ▼ 蜂箱

現代養蜂業源自19世紀中葉，而蜂巢框在過去150年間始終保持著笨拙的傳統堆疊設計。

設計師引入抽屜拉合式設計，選擇輕質保溫的發泡聚丙烯材料，讓更多新手輕鬆享受養蜂樂趣。



## ▶ 手動攪拌器

19世紀，齒輪工程及動力學得到科學改良，<sup>8</sup> 隨之誕生的蘋果削皮器、絞肉機等機械工具為人們日常生活帶來極大便利。設計師深入研究機械廚具的動力學，設計出這款風格優雅的手動攪拌器，攪拌過程中的人力負擔透過齒輪傳動可有效降低。



## ▲ 保溫鍋

19世紀末由於燃料短缺，人們用乾草包裹廚具來燜煮、保溫食物。設計師採用具有極佳隔熱性能的材料製作出造型優雅、可堆疊的保溫鍋。將初步烹煮的食物放入鍋中，配送時通過餘熱繼續燜煮，送達當下讓人享受「剛出爐」的美味。

## ▼ 桌上型沖片機

1855年，錫版攝影(Tintype)專利誕生，為照相亭的出現奠定基礎，也為世人帶來快捷廉價的照片沖印技術。為致敬這一發明，設計師設計出一款智慧手機專用的桌上型沖片機：利用應用程式將數位圖片轉為底片，沖片機的透鏡將底片投在相紙上，並搖晃沖片機，使顯影液與定影液在相紙上均勻散佈，完成相片沖洗。



## ◀ 「達爾文」蜂巢

19世紀不僅技術突飛猛進，對蜂巢結構有過詳細研究的達爾文也為生物史寫下全新的一章。隨著養蜂活動的流行，蜂群在城市中愈來愈常見。設計師模仿野生蜂巢結構，運用特性材料為蜜蜂創造棲居之所，也為都市養蜂人提供蜂房、蜂巢框外的另一種選擇。



## 巴斯夫材料推薦

**7 扇葉外殼：**Elastollan<sup>®</sup>（非梭織面料）  
**扇葉外殼：**Elastollan<sup>®</sup>

**8 攪拌盆：**Ultramid<sup>®</sup> FC  
（穩定性好、擁有食品接觸級應用認證）  
**大齒輪：**Ultramid<sup>®</sup> 結構 LFX（耐用性佳）  
**小齒輪：**Ultramid<sup>®</sup>（自潤滑、低摩擦塑膠）

**9 盒身與盒蓋：**Ultramid<sup>®</sup> FC  
（可用於接觸高溫食物）  
**保溫隔熱層：**Slentite<sup>®</sup>（保溫隔熱性能出眾）

**10 抽屜式巢框與蜂箱：**Neopolen<sup>®</sup> 發泡聚丙烯材料（輕質保溫、變形性能佳）  
**滑軌：**Ultramid<sup>®</sup>（滑動性能優越）

**11 暗盒與圓罩：**Ultramid<sup>®</sup>  
（易於清洗，耐化學性強）  
**外殼：**Ultramid<sup>®</sup>（硬度高，精度高）

**12 蜂巢：**Neopolen<sup>®</sup> 發泡聚丙烯材料  
（輕質保溫、變形性能佳）  
**牆體接頭：**Ultramid<sup>®</sup> 結構 LFX（硬度高、低蠕變）

# 聚醯胺 -6 粉末： 3D 列印新篇章 Polyamide-6 powder opens a new era in 3D Printing

2016年6月，歐洲航空業巨頭空中巴士 (Airbus) 推出了全球首架近乎全3D列印無人機，名為「索爾 (Thor)」，即「高科技目標在現實中測試 (Test of High-tech Objectives in Reality)」的字母縮寫。這架快速製成的超輕盈飛行器 (3.96公尺長，20.8公斤) 在柏林航空展首次亮相。

3D 列印所展示的這架飛機代表更經濟、節能以及高效的製造業未來，離我們前所未有之近。

在中國，泛亞汽車技術中心負責引擎進排氣系統的劉工程師對3D列印技術在工業領域的應用與可觀的效益期待已久。過去幾年，他一直向供應商提出相同的要求：能否用3D列印技術為他負責的引擎開發專案提供進氣歧管的原型？漸漸地，這個問題成了劉工程師的保留「曲目」——在與業界夥伴交流合作的大多數場合，他總會抱著試試看的心態拋出這個提議，可惜

成效甚微。

直到2014年底，在泛亞汽車技術中心與巴斯夫共同舉辦的一個內部研討會上，劉工程師與巴斯夫3D列印創新業務部門業務總監 Dirk Simon 博士偶然被分在同一小組。這一次，他終於等到不一樣的答案：位於德國的巴斯夫3D列印團隊願意為泛亞研發新型3D列印材料，滿足引擎開發實驗的需求。

在此後一年多的時間裡，巴斯夫團隊與泛亞透過密切溝通與跨國合作，成功推出使用新型聚醯胺-6 (PA6) 3D列印粉末一次成型的引擎零部件。在巴斯夫及其夥伴企業提供全新技術的支持下，泛亞團隊得以在一週內成功完成從部件設計、3D列印到對系統關鍵部位的檢測與調校的過程，大幅縮短了開發週期。

這一技術，正是2015年巴斯夫與華曙高科聯合開發的選擇性雷射燒結3D零部件

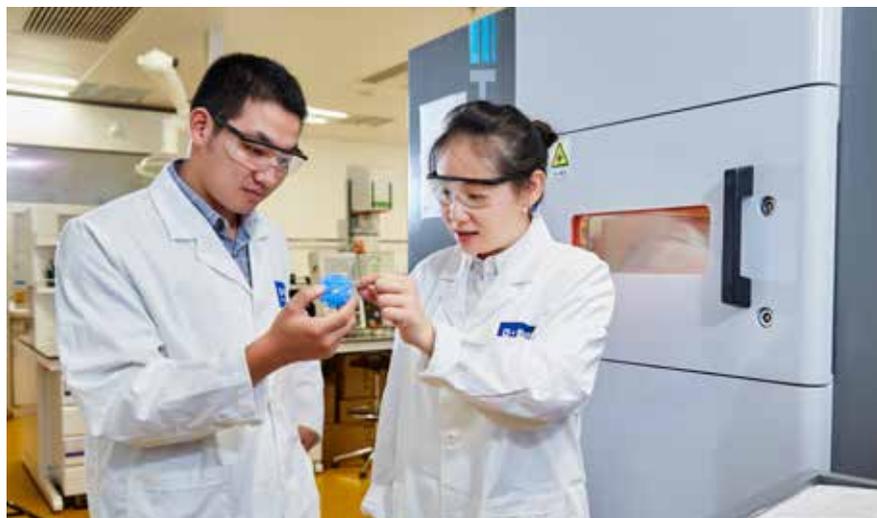
列印解決方案。

劉工程師介紹：「由巴斯夫開發的新型PA6粉末，據我所知是首款透過3D列印技術成功用於引擎測試的原材料。」採用PA6粉末列印的部件，不僅能實現產品功能，還能縮短開發週期，節省開發成本，滿足小量的個性化需求。

如今，很多大量生產的塑膠部件仍採用射出成型的傳統方式，例如年產量10萬件的部件。若要小量多樣化生產，如年產量在1萬件上下，往往因為生產流程複雜性高而需要投入數倍的時間與成本，無法產生經濟效益。在產品開發過程中，使用3D列印積層製造技術生產原型，節省了開模成本。

此外，利用3D列印技術生產具有獨特形狀的塑膠部件的優勢也極為明顯，在業界日益受到關注：由於無需使用鑄模，它使得複雜部件的生產成為可能，增加設計認證的靈活性，顯著縮短產品更新時間，提高小量多樣化生產的競爭力。但是，在此之前，市面上現有的3D列印材料無法完全滿足工業應用對功能部件的高要求，例如高模量和熱變形穩定性。

巴斯夫為雷射燒結技術開發的新型聚醯胺-6粉末是一種全面的系統解決方案，透過可靠的雷射燒結技術進行具有更佳熱變形溫度 (HDT) 特性的功能性原型開發及生產。巴斯夫的合作夥伴和客戶可針對具體應用對系統解決方案進行調整。與之前使用的聚醯胺-12 (PA12) 相比，採用PA6這種創新材料的產品具有更出色的強度和熱變形穩定性。此外，這種材料還具有良好的可回收性，可多次循環使用。



來自巴斯夫3D列印實驗室的李燕升 (左) 和孟夏正在討論結構複雜的3D列印塑膠球。



Dirk Simon 在 2016 中國國際  
橡塑展介紹採用 PA6 粉末製造  
的 3D 列印零部件。

「未來，巴斯夫將與世界各地的合作夥伴以及潛在客戶展開深入合作，為 3D 列印這一新興市場提供最佳解決方案。」

Dirk Simon 博士，  
巴斯夫 3D 列印創新業務部門業務總監

選擇性雷射燒結是積層製造工業級領域所使用的一種技術：在完成預先設計的 3D 藍圖後，雷射在電腦控制下，按照部件介面輪廓資訊，對部件設計實體部分的粉末材料（PA6）進行燒結，粉末材料在高強度的雷射照射下被燒結在一起，當一層截面燒結完後，鋪上新的一層材料粉末，再次選擇性地燒結截面並與下面已成形的部分融合，然後不斷循環，層層堆疊形成預期的 3D 部件。

線上 3D 列印服務平台 Sculpteo 最近發佈的《3D 列印現況 2016 (The State of 3D Printing 2016)》顯示，在 2016 年選擇性雷射燒結 (SLS) 是所有 3D 列印技術中最受歡迎的技術 (38%)；而 3D 列印材料中，聚醯胺 (PA) 是使用最廣泛的，其他材料包括樹脂 (26%)、金屬 (23%)、砂岩 (13%) 和蠟 (8%)。

**Simon 博士表示，成功推出這一 3D 列印系統解決方案主要依靠 3 大關鍵因素：**

### 1. 開放體系

現今 3D 列印行業中少數印表機製造巨頭推行封閉式商業模式，客戶只能使用印表機製造商的材料，這樣的模式限制了競爭與創新。巴斯夫和華曙高科都認同開放體系有助於開拓 3D 列印的市場。位於德國總部的研發團隊並沒有將自己侷限在實驗室裡，在開發新型 PA6 粉末的過程中，他們與中國客戶深入合作，多次往返於中德之間，進行了多達 29 次試驗，才最終開發出這一新型材料。

目前，巴斯夫在路德維希港總部以及中國上海均設有 3D 列印應用技術實驗室；同時，位於海德堡的 3D 列印應用技術中心也即將落成。透過全球合作網路以及強勁

的科研實力，巴斯夫正與若干客戶共同開發滿足他們需求的解決方案。

### 2. 全球合作

為 3D 列印技術開發新型材料並不是一個可以單獨完成的簡單任務。巴斯夫已經與選擇性雷射燒結和熔融設備製造商華曙高科合作，聯合開發可根據客戶需求訂製的 3D 列印一體化解決方案，被業界稱為「材料 + 設備 + 服務」的強勁聯手。

這一合作專為潛在客戶開放，聯合開發功能性應用解決方案，整合材料、設備和加工製程的優勢。對 3D 列印零部件感興趣的客戶完全不用擔心這一解決方案涉及的必要元素，還可以透過比較，選擇產品和服務。

### 3. 廣泛的產品線與深厚的行業洞察

作為全球領先的化工公司，巴斯夫具有與 3D 列印相關的產品線和配方專業知識。同時，巴斯夫更是一個在傳統製造業內倍受認可的材料供應商，因而具有深刻的技術認知與行業洞察，能夠幫助客戶以及合作夥伴克服成長中所面臨的阻礙。

3D 列印為航空航太、汽車、醫療、智慧製造、體育休閒等領域的設計帶來無限可能。高階用戶更加依賴用 3D 列印技術加快產品的開發和提供客製化產品和限量系列。巴斯夫在其中看到了商機，正在與客戶一起努力開發新型材料來滿足積層製造技術的各種需求。

Simon 說：「未來三年，巴斯夫 3D 列印創新業務部門將與世界各地的合作夥伴以及潛在客戶展開深入合作，探索市場動態，培育市場機會，加速業務發展，為這一新興市場提供最佳解決方案。」

## 汽車進氣歧管連接部件

使用 PA6 列印的汽車進氣歧管連接部件，可用於引擎設計修正和功能測試。PA6 材料的傑出機械性能和熱穩定性使部件能在引擎實際狀況下穩定工作。該部件的部分表面還能做一些特殊處理以達到密封要求，充分展現了 PA6 材料在機械性能、化學穩定性之外的加工靈活性。



## 汽車後視鏡

使用 PA6 列印的汽車後視鏡模型，可用於開發前期數位模型的功能驗證。其內部複雜的結構和緊固螺栓位置需要精確的尺寸和一定的強度，以便驗證實際使用時從成型到裝配的一系列可能的問題。



掃描 QR code，了解更多巴斯夫 PA6 粉末 3D 列印材料資訊。



座落於巴斯夫亞太創新園（上海）的全新亞太設計中心。

# 設計為創新注入活力

## Design inspires innovation

如何為產品選擇合適的材料，在美觀之餘還具有成本和節能的優勢，同時方便使用？如今的設計師、工程師和開發人員都在思考這些問題。

2004年，法國設計師兄弟 Ronan Bouroullec 和 Erwan Bouroullec 著迷於 Vegetal「植物椅」的概念，他們夢想讓椅子呈現植物形態，但是枝條分叉的設計構造直接影響塑膠熔體在模具內流動的順暢性，似乎無法量產。獨具匠心的設計有了，現在的難題是使用什麼材料才能實現如此複雜的製程，同時還能兼具舒適和實用的特點？

為了解決塑膠熔體在模具中的流動性問題，這對設計師兄弟與瑞士著名傢俱製

造商 Vitra 合作，共同找到全球先進的材料供應商——巴斯夫。巴斯夫的專家幫助他們進行材料的模擬分析，找出模具和製程過程中的問題。鑒於 Vegetal 座椅的材料需要具有高流動性、輕量、強韌的特點，設計團隊最終選擇巴斯夫提供的 Miramid® 塑膠。經過四年的努力，Vegetal 座椅於 2008 年底誕生。它看似由不同厚度的枝條編織而成，卻非常堅固，而重量僅有 5.5 公斤，同時具有光照不褪色等特點，在室內外均可使用。

如今，在上海新成立的巴斯夫亞太設計中心，幾把色彩出眾的植物椅陳列於此。此外，集合眾多巴斯夫多個部門資源的設計成品也在這裡展示，例如以 24 種巴斯夫高性能材料復刻的 Concept 1865

概念自行車、採用 Ultramid® 的 JOIN 餐具、重量不到 12 公斤的太陽能電動滑板車 e-floater、愛迪達「爆米花」時尚跑步鞋等眾多設計成品。

### 全新設計中心：以研發能力為基礎

巴斯夫亞太設計中心為中國及整個亞太區的工業設計人士與設計師提供諮詢服務、研發支援以及類比和測試裝置，致力於消除材料和設計之間的距離。巴斯夫還將透過這一亞太區設計活動的樞紐進行塗料解決方案、護理化學品、化學建材、顏料、皮革化學品和特性材料領域的設計活動，為汽車、化妝品、建築和消費品等行業提供先進的解決方案。



這一全新的設計中心座落於巴斯夫亞太創新園（上海），這裡不但是巴斯夫在亞太地區最大的研發基地，也是先進材料及系統研究部門的全球總部。

「亞太創新園為設計中心創造了一個非常理想的環境，促進跨界合作的開展」，巴斯夫先進材料與系統研究平台全球總裁、亞太區研究代表羅海德博士（Dr. Harald Lauke）說，「憑藉巴斯夫在設計領域的專業知識，我們希望促進工業設計師與巴斯夫研發人員以及業務專家的交流與合作，賦予材料創新更多的可能性，將材料發明轉化為改善人們日常生活的產品。」

#### 從概念創新到成品製造

據巴斯夫亞太設計中心負責人施依娃（Eva von Traitteur）介紹，亞太設計中心的顧問是不同部門之間的溝通窗口，不僅熟悉化學、材料、工程、市場和設計，同時，在傢俱、交通、消費品等各行業有豐富的經驗，了解市場和生產流程語言，是連結巴斯夫研發、業務人員與外部客戶的重要橋樑。

「設計連接使用者和產品功能。我們致力成為所有以設計為導向的客戶接觸巴斯夫

的第一個窗口，施依娃說，「我們與巴斯夫各個研發以及業務團隊密切合作，充分利用他們在材料、加工和行業領域的豐富專業知識。這有利於我們在為巴斯夫客戶提供日常設計諮詢的同時，推動開發長期性、獨創性的解決方案。」

對設計師而言，好的概念僅是創作的開始，他們需要了解材料的使用和生產方式。為此，巴斯夫亞太設計中心規劃了一套獨特的創意流程，展現從啟迪靈感、形成創意到實施製造的全方位服務。從產品開發的初始階段開始，諮詢顧問就會介入。

色彩是巴斯夫塗料部成功的關鍵之一，公司擁有一組色彩設計師團隊為該部門提供支持。他們遍佈全球各地，分別位於德國明斯特（歐洲）、美國南菲爾德（北美）、中國上海和日本橫濱（亞洲）。這組全球性的色彩設計師團隊通力合作，分析色彩趨勢，發佈全球年度色彩趨勢報告和當地趨勢預測。巴斯夫的應用團隊則以此為基礎為客戶開發特殊的色彩。

巴斯夫護理化學品部則與設計中心的諮詢顧問一起邀請客戶參與樣品探索，親身體驗產品。觸覺、嗅覺、視覺決定了消費者



「我們相信設計能進一步推動未來的創新。」

施依娃（Eva von Traitteur），  
巴斯夫亞太設計中心負責人



「透過 designfabrik<sup>®</sup>，我們可以幫助設計師實現最大膽的創意。」

鮑磊偉 (Andy Postlethwaite)，  
巴斯夫特性材料部亞太區  
全球資深副總裁

「亞太創新園為設計中心創造了非常理想的環境，推動跨界合作。」

羅海德博士 (Dr. Harald Lauke)，  
巴斯夫先進材料與系統研究平台  
全球總裁、亞太區研究代表



羅海德與 Concept 1865 自行車。

對護理產品的第一感受，是這些產品在市場上取得成功的關鍵要素。樣品的體感體驗是精確了解客戶需求的第一步。此外，在巴斯夫先進的感知實驗室，客戶還可以對產品的功能表現和更多的量化感知指標進行測試，進而設計出成功的產品。

2016年，繼德國路德維希港和日本東京之後，巴斯夫將具有10年歷史的 designfabrik<sup>®</sup> 帶到上海，成為全新亞太設計中心的一部分，著重於開發以塑膠製成的高性能產品。designfabrik<sup>®</sup> 由巴斯夫於2006年在德國路德維希港全球總部成立，協助巴斯夫特性材料部展開設計工作。這是塑膠行業歷史上第一個由原材料生產商為工業設計師提供自由創作的平台。

巴斯夫特性材料部亞太區全球資深副總裁鮑磊偉 (Andy Postlethwaite) 表示：「透過 designfabrik<sup>®</sup>，我們可以幫助設計師實現最大膽的創意。」

此外，諮詢顧問還會充分藉助巴斯夫各領域專家及全球網路進行應用開發，並與公司內部的材料專家共同讓客戶充分了解各種材料的性能。

例如，巴斯夫工程師在電腦類比專利技術 ULTRASIM<sup>®</sup> 的幫助下，精確預測部件的性能表現，計算最終成品的彈性，推薦最適合的製造製程，幫助客戶解決問題，有效消除工具設計、生產流程中及生產後性能表現的潛在問題，進而提高經濟效益，加速產品上市。

巴斯夫的專家團隊是實現設計概念的最後一道關口，藉助他們對材料特性的了解和

優化製程的專業能力，概念設計和產品量產最終得以實現。

### 為未來社會而設計

設計究竟是為了什麼？有意義的設計和無意義的設計的區別在哪裡？這是全球化工巨頭巴斯夫從原材料領域進入上游設計領域時思考的問題。

世界人口的不斷成長和城市化的持續推進為資源、環境、交通、食品以及生活品質帶來巨大的挑戰。為此，巴斯夫致力於圍繞都市生活、未來生活和智慧生活尋求更佳解決方案。

80% 部件採用巴斯夫複合材料和塑膠製造的輕型太陽能電動滑板車 e-floater 具有出色的減震性能，為都市人解決最後一公里的交通難題，促進城市交通的可持續發展。

愛迪達公司採用巴斯夫全新發泡微球 Infinergy<sup>™</sup> 研發出具有卓越彈性和減震特性的革命性跑鞋。發泡微球製成的中底可回傳大量能量，讓跑步愛好者享受奔跑的樂趣。

巴斯夫和著名設計師 Chris Lefteri 共同打造、從新加坡移師上海、台北的「居住空間概念」互動展覽，展示巴斯夫創新材料在傢俱、消費電子設備和家用電器等領域的設計應用，展望未來居民在人生不同階段中居住空間的趨勢、挑戰和場景……而創意並不止於此。

巴斯夫還向熱愛思考和創新的人士發出邀請，透過設計競賽、大學合作專案，鼓勵設計界從巴斯夫的材料中汲取靈感，開展合作，共同解決複雜的城市生活的挑戰，讓設計和創新幫助社會大眾實現更健康、更智慧、更可持續的生活願景。

「巴斯夫的材料創新始終是產品設計的重要靈感泉源，而優秀的設計又更能彰顯新材料的卓越性能」，羅海德說，「我們將繼續與亞太地區的客戶和合作夥伴攜手，共同探索更多創新且可持續的解決之道。」

為產品選擇合適的材料一直是設計師、工程師和開發人員最具挑戰的課題。「巴斯夫亞太設計中心是解決這一課題的重要平台」，施依娃說，「設計中心一整套的創意流程整合了技術、需求和材料，讓許多優秀的設計不再因為材料選擇有誤或是生產方法不當而無法實現。我們相信設計能進一步推動未來的創新。」

# 輕量化

## Lightweight transport

文：Katja Krauser

重量不到 12 公斤，但堅固耐用、設計美觀、安全實用。這就是 e-floater® 全新超輕型太陽能電動滑板車。



### Ultramid® B3ZG8

衝擊改良型 Ultramid® B3ZG8 在剛度與韌度之間達到了完美的平衡，適合需要承受衝擊的結構部件。

### Ultralaminat B3WG13 和 Ultramid® B3WG12 COM

巴斯夫利用這兩種熱塑性層壓材料和包覆成型材料，為玻璃纖維增強部件的設計和加工提供全面支援。

### Ultramid® B3M6

這種礦物填充的聚酰胺用於生產對低翹曲有較高要求的零部件。

### Elastollan®

輪胎和把手採用這種熱塑性聚氨酯製造，提供良好的抓力和平穩的騎行感受。

### Ultramid® B3G10SI

這款材料玻璃纖維含量較高，但仍為部件提供優異的表面品質。

這款電動滑板車能夠為使用者提供近乎在地面上「漂浮」的體驗，e-floater 可謂名副其實。這主要是因為 80% 的零部件都採用了巴斯夫複合材料和塑膠。2015 年 3 月，巴斯夫與總部設在漢堡和新加坡的創業公司 Floatility 建立合作關係，共同開發

e-floater。這種電動滑板車為城市短程交通提供了一種全新的環保解決方案，讓人們更便利地往返住所、市中心與附近公共交通網絡之間。未來，透過手機應用程式的租賃系統，人們可以方便快速地租用 e-floater。

## 滑向未來

Oliver Risse 既是先驅者，也是企業家。作為創業公司 Floatility 的創始人和執行長，他的目標是引領未來城市交通。

### BASF information：請問您是如何想到打造電動滑板車的？

我在亞洲生活了很多年，這裡的短程交通真的是一個很大的問題。於是，我在跑步時想到了 e-floater 這個點子。我們希望以此改善城市交通，讓城市更具吸引力。

### 什麼是「最後一公里」？為什麼不選擇步行前往或者騎自行車？

「最後一公里」是一個距離概念，它對於開車而言太近，對步行又太遠。比如從家門口到捷運站就是其中的一個例子。特別是天氣

炎熱時，人們還是會選擇開車。因此，電動交通就顯得尤其重要，透過這樣的方式，我們能充分利用時間，同時不用太費力就能到達目的地。另外，這一解決方案的使用頻率和操作便利性同樣重要：在租賃點之間快速高效地完成短程交通是重要的先決條件。

### 為什麼選擇塑膠？

塑膠擁有眾多優點。它不但提供了更大的設計自由和更優化的結構，而且降低了潛在的重量和成本。特別是在量產過程中，射出成型可大幅節約成本，而且生產製程也非常靈活。此外，多種巴斯夫材料的組合也非常有趣。塑膠比鋁軟，而路面有很多起伏不

平的地方，使用軟質材料有助於減輕顛簸。塑膠擁有更出色的吸收和減震的作用，可確保舒適「漂浮」的騎行體驗；另外，滑板車的設計也真正展現了塑膠的靈活特點：e-floater 可透過重心移轉控制行進。

### 未來五年內，e-floater 將如何發揮作用？

目前來看，e-floater 將主要用於三個領域：在公共交通中成為下一代租賃自行車；在旅遊業中用於城市遊覽；以及在大公司裡用作廠區內的交通工具。今後，租賃制度將可彌補其他交通解決方案的不足，並整合到現有的交通系統中。





巴斯夫為全新 BMW X1 提供全面的汽車塗料解決方案。

# 絢麗多彩 始於綠色

## Colorful cars start from green

**快** 速通行的高架道路上，一輛輛身披亮麗悅目外衣的汽車把城市妝點得五彩斑斕。

你也許未曾想過，為汽車帶來繽紛色彩的塗裝過程，卻是汽車製造中能源和資源消耗最密集的製程之一，並會排放大量揮發性有機化合物 (VOC) 和二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)。前者是 PM2.5 的主要來源，後者是導致全球氣候暖化的主要原因。

身為全球領先的汽車塗料供應商之一，巴斯夫與全球汽車製造商有著廣泛而深入的合作，不但深入鑽研色彩的設計與趨勢，為汽車提供時尚的外觀，更積極參與汽車塗裝環節，探索對環境友好的汽車塗料、塗裝製程和解決方案，協助汽車製造商應對平衡經濟效益和生態效益的嚴峻挑戰。

位於遼寧瀋陽的華晨寶馬鐵西工廠是全球能耗最低、最環保、最具可持續性的塗裝廠之一。巴斯夫為華晨寶馬主要的塗料供應商之一，提供先進環保的電泳塗料和水性色漆，並透過整合而精簡的集成噴塗製

程，協助降低其生產成本，減少原材料和能源消耗，有效控制 VOC 和碳排放，並提高生產效率。

### 集成工藝 減法的精妙

一輛汽車整個塗料系統的厚度僅為 0.1 公釐，還不及人的髮絲，卻包括四個塗層，即電泳塗料、中塗漆、色漆和清漆，一般在塗裝廠要經歷四道噴塗工序才能完成，對廠房空間和能源消耗的要求很高。

這個世界沒有一定之規，為什麼不能找到一個兩全其美之道，既能減少成本投入，還能滿足環保要求？作為最早在這一製程領域創新的塗料廠商之一，巴斯夫勇於發起挑戰。在對整個塗裝流程進行研究後，巴斯夫發現中塗是可以精簡的工序，一旦成功，相當於把原有的四道噴塗工序減為三道。

做減法並不是簡單的 4-1=3，這還要從中塗的實質作用思考。在大氣環境中，紫外線可穿透清漆層和色漆層，而電泳底漆具有光敏感性，若受到紫外線照射會造成油

漆龜裂脫落。中塗的作用之一是保護電泳底漆免受紫外線輻射。此外，它還可使塗層表面變得平整，預防碎石片劃傷。

根據這一特性，巴斯夫創新優化了塗裝製程，開發出集成工藝，將部分中塗漆的功能集成到水性色漆系統中，再配合創新性的電泳產品 CathoGuard® 800，省略中塗和烘乾工序，達到原有四道工序同樣的效果。

與標準製程相較，整合而精簡的集成工藝不僅有效縮短了塗裝生產線的長度和塗裝流程，降低原材料消耗，減少達 20% 的能耗和 CO<sub>2</sub> 排放，而且能在最大限度內控制溶劑使用量，減少 VOC 排放，進而幫助汽車製造商提高生產效率，改善能源與生態平衡。無論從商業還是環境角度來看，集成工藝都具有顯著的優勢。

華晨寶馬鐵西工廠塗裝廠是全球 BMW 集團第一家採用集成工藝的工廠。正是受益於集成工藝，其前期投入和人力成本均降低約 30%，能源和水資源消耗、VOC 排

放以及廢水排放都減少到 10 年前平均水準的三分之一，在可持續發展指標達到重大突破。

在建造直至啟動的過程中，巴斯夫不僅提供全套的塗裝解決方案，還派出經驗豐富的工程師團隊到現場，和華晨寶馬團隊以及其他供應商一起參與安裝、實施、調試，直至成功投產，確保塗裝廠持續穩定的生產。「對華晨寶馬來說，創新技術以及和供應商建立合作夥伴關係至為重要，」華晨寶馬鐵西工廠塗裝廠總監陳衛華說道，「巴斯夫以客戶為導向，提供專業的技術和服務，不斷努力追求卓越，這讓我們印象深刻。」

巴斯夫上海塗料有限公司總經理賀天睿博士 (Dr. Thierry Herning) 表示：「巴斯夫致力於持續創新，以先進的汽車塗料解決方案和一流的服務幫助客戶成功，實現長期可持續發展。」

這兩年中國新建工廠的塗裝廠大部分都直接採用集成噴塗製程，而現有工廠的中塗和色漆工序進行一定改造後也可採用集成工藝。除華晨寶馬鐵西工廠外，華晨寶馬即將啟動的大東新工廠以及中國各大汽車製造商均採用巴斯夫的集成工藝。

### CathoGuard® 800 電著塗料的環保魅力

在汽車車身的塗裝工序中，電著塗料是不可少的。電著塗料用作白車身的底漆，是後續塗層的基礎，需要有效防止表面、邊緣和車身受到腐蝕。免中塗漆的集成工藝對電著塗料有更高的要求，而這正是巴斯夫 CG800 電著塗料的價值所在。

巴斯夫 CG800 是全球領先的電著塗料技術，不僅防銹，而且溶劑含量低，不含重金屬和 HAP，不會造成空氣污染，因此極為環保。更重要的是，其塗層優化分佈，厚度均勻，能夠節省材料。CG800 具有多

## 華晨寶馬鐵西工廠

華晨寶馬鐵西工廠座落於遼寧省瀋陽市鐵西區，是 BMW 集團全球第 25 家工廠，於 2012 年 5 月 24 日正式開業。華晨寶馬鐵西工廠的沖壓、車身、塗裝和總裝這四大汽車製造廠已全面實現工業智慧化，在節能減排方面樹立了全新標竿。其塗裝廠佔地面積五萬平方公尺，於 2013 年 7 月 1 日投產，現已達到節水 30%、節能 40%、減排 20% 的目標，是全球能耗最低、最環保、最具持續性的塗裝廠之一。

## 電著塗料：40 年的成功歷程

1960 年代早期：陽極電泳塗裝代替了傳統的浸塗。採用該製程後，車身和塗層都帶電，車身接收正電荷，而塗料塗層接收負電荷。

1970 年代中期：透過陰極電泳塗裝，儲存了電極。

1970 年代後期：巴斯夫為歐洲汽車行業中的首個小型零部件電泳塗裝線提供汽車漆。

1980 年代後期：巴斯夫推出 CathoGuard® 技術。該產品具有各種出眾的特性，如優化的邊緣保護、流動性和穿透性。CathoGuard® 300 到 500 是首批無鉛電著塗料產品。

今天：CathoGuard® 800 和 900 皆為無錫、低溶劑含量（低 VOC）、無 HAP，符合最新的環境法規要求。



上圖：巴斯夫 CathoGuard® 800 電著塗料是全球領先的電著塗料技術，具有環保、節能、高穿透性、高防腐、表面平整度高等優異性能。

下圖：華晨寶馬鐵西工廠塗裝廠是全球 BMW 集團第一家採用集成工藝的工廠，有效提高了生產效率，改善能源與生態平衡。



**「鐵西工廠是華晨寶馬在全球首次使用巴斯夫 CG800 電著塗料的工廠。該電泳槽持續提升我們的產品品質，為我們的可持續指標作出了貢獻。」**

陳衛華  
華晨寶馬鐵西工廠塗裝廠總監

金屬相容性，這樣使車身補漆更少，並確保生產期間達到高品質和可靠的製程。此外，該塗料在各種基材上均表現出色，並可與先進的預處理技術結合使用，包括全新無鎳「奈米」預處理技術。

自 2009 年下半年問世以來，CG800 已在全球各地廣泛應用，其環保、節能、高穿透性、高防腐、表面平整度高等優異性能備受各大汽車製造商的青睞。

2011 年，巴斯夫將 CG800 引入中國，很快獲得了主要汽車製造商的認可，上海通

用汽車是首家在中國採用 CG800 技術的工廠。

在華晨寶馬鐵西工廠，作為集成工藝的一部分，塗裝廠採用 360° 翻轉，使得 CG800 電著塗料利用率達到最高。這一方法進一步節省了塗裝廠空間，並且節能環保。因廢水和能耗等的降低，每輛車的生產成本也隨之明顯下降。

「巴斯夫 CG800 電著塗料能完全滿足華晨寶馬對汽車塗料最嚴格的要求」，陳衛華說，「鐵西工廠是華晨寶馬在全球首次使用巴斯夫 CG800 電著塗料的工廠。該電泳槽自 2013 年成功投產以來，持續提升我們的產品品質，也為我們的可持續指標作出了貢獻。」

#### 引領業界協助中國汽車工業提升生態效益

全球汽車行業生態效益的重要性與日俱增。中國是全球最大的汽車製造市場，政府對汽車工業的相關法律規範和排放標準也在持續提高。2012 年起，中國政府規定新建的汽車製造廠必須採用水性中塗漆和水性色漆。2015 年，北京市政府發佈的《汽車整車製造業（塗裝工序）大氣污染物排放標準》被視為目前世界上最嚴格的工業塗裝 VOC 排放地方標準。

近年來，巴斯夫對塗裝製程進行了全面的生態效益分析，著手考察塗料生產和塗裝製程整個生命週期對環境造成的影響與成本效益之間的關係。生態效益分析將可持續量化，為巴斯夫及其客戶提供兼顧生態和經濟效益的最佳建議，發掘塗裝製程的改進契機，共同實現可持續發展。



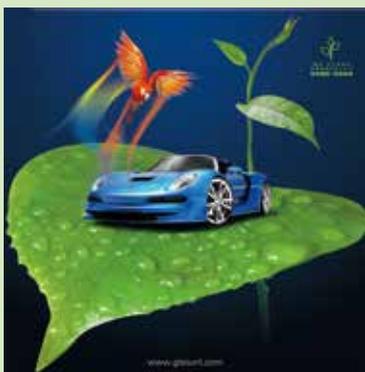
**「巴斯夫將以最先進的技術和創新環保的汽車塗料解決方案，幫助客戶實現經濟效益和生態效益的平衡，支持中國汽車工業邁步向前。」**

賀天睿博士  
(Dr. Thierry Hering)  
巴斯夫上海塗料有限公司  
總經理

研究顯示，相較於溶劑型塗料，水性汽車塗料的 VOC 排放明顯較低，其生態效益整體結果令人滿意。由於生態效益分析，巴斯夫不斷開發水性塗料、低溶劑以及無溶劑塗料，開創汽車原廠塗裝水性漆的先河。2005 年，巴斯夫率先在中國引入水性汽車色漆。

賀天睿說：「未來，巴斯夫將繼續與客戶攜手合作，以最先進的技術和創新環保的汽車塗料、塗裝製程和解決方案，幫助客戶實現經濟效益和生態效益的平衡，支持中國汽車工業邁步向前。」

#### 鸚鵡攜手中國高端汽車維修站發起「種十億棵樹」全球行動植根中國



近日，巴斯夫旗下的高檔品牌鸚鵡®在中國發起全新的「鸚鵡汽車維修站低碳減排專案」，資助雲南省綠色環境發展基金會在雲南開展「種十億棵樹」（Plant a Billion Trees）全球行動。該行動由大自然保護協會（TNC）發起，獲得雲南省綠色環境發展基金會大力支持，旨在全球森林受到嚴重破壞的地區植樹造林，減輕氣候變化的影響。

巴斯夫邀請部分使用鸚鵡 90 系列高端水性修補漆的汽車維修站加入「鸚鵡汽車維修站低碳減排專案」，並將所有捐款匯總後捐給雲南省綠色環境發展基金會用於植樹。由巴斯夫捐助的首批樹木已於 2016

年 8 月由雲南省綠色環境發展基金會栽種，並由其負責後續的養護。

鸚鵡®是全球汽車修補漆市場的領導者，致力於以創新的水性漆解決方案推動行業的可持續發展。百餘年來，鸚鵡汽車修補漆始終是專業解決方案和一流品質的象徵。

如今，鸚鵡與汽車維修站傾力合作，共同應對未來可持續發展的挑戰。「鸚鵡汽車維修站低碳減排專案」已經在澳洲成功開展，鸚鵡與當地減排組織 Carbon Neutral Australia 攜手在澳洲種植了數千株樹木。



# 數位時代的精準農業

## Precision agriculture in the digital era

網路的發展為各行業帶來了巨大變革。  
在數位時代下，傳統的農業面臨哪些新的契機？



「巴斯夫將繼續努力提升在農產品價值鏈上各個環節的服務，持續幫助農民改進種植水準，提高農產品品質和競爭力，幫助中國的種植者實現利益最大化。」

江偉其  
巴斯夫作物保護部  
殺菌劑和經濟作物市場經理



日，70 多億人生活在地球上。到 2050 年，全球人口總數預計將達 96 億，預期壽命也在持續增加。經濟的發展使得人們擁有更多的財富，希望購買更優質的食品。這些都對農業生產的效率、農產品的產量和品質有更高的要求。

在中國，儘管農業生產已經基本滿足了人們的溫飽需求，但有競爭力的高品質農產品卻遠遠供不應求，農業的基礎設施建設和農民的知識水準仍有巨大的發展潛力。

網路的發展為各行業帶來了巨大變革。在「網路 + 農業」領域，行動網路正發揮著越來越重要的作用，尤其在農村，用智慧型手機上網的便利性遠高於電腦上網。如何運用這一全新的數位技術提升中國農業的種植水準和基礎設施，加速中國農業發展，提高中國農產品品質和農民的收益，已成為眾多網路業者和植保企業的主要課題之一。

2016 年 3 月，巴斯夫開創性地推出了「大戶俱樂部」App，提供中國農民更好的服務，幫助他們提升種植技術水準和生產效率，開啟了數位時代精準農業的模式。

#### 協助中國農業轉型

中國農業生產整體上仍處於初級階段，還存在許多問題。

從種植模式來看，除了中國北方小麥和玉米產區有土地規模的優勢外，中國大部分農民採取三五畝精耕細作的模式，一般向零售店採購農資物品。以植保行業為例，面對採購量低的農民，零售店更多受利益驅使，很少在農民購買產品時進行特定指

導。面對市場上種類繁多但參差不齊的植保產品和種植技術服務，農民迫切需要透過有效的途徑了解並購買合適的產品和服務。

小耕小作的農民更注重短期利益，通常單純依據當年的市場行情選擇作物，「一窩風」種植、盲目更換種植作物的後果便是「豐產不豐收」的怪象。農民需要對種植作物進行系統性與長遠性的規劃，尋找更多有效的農產品銷售管道，進而達到產量和收益的雙豐收。

此外，長期以來落後的農業科技和有效溝通及銷售管道的缺乏，導致農業收益過低，大量農民背井離鄉進城打工。農民戲言，70 後不願意種植，80 後不想種植，90 後再也不提種植。

近年來，隨著中國祭出相關政策，扶持和推廣土地流轉、家庭農場和規模化種植，大型農民數量快速增加。80 後一代很多有遠見的創業者也意識到未來農業的商機，紛紛投身規模化種植。農業種植後繼乏人的現象有了很大的改善。

巴斯夫作物保護部殺菌劑和經濟作物市場經理江偉其表示，這些種植大戶平均 35-45 歲，教育程度相對較高，是中國種植業內水準和技術最高的一群人。他們不僅是土地政策的受益者，也是中國現代農業的實踐者和領導者。作為業內「潮人」，他們思想開放，願意嘗試更多管道和平台，了解新的植保技術和產品，對種植作物進行科學的規劃，提升生產效率、產品品質和收益。

在智慧型手機高度普及的今天，針對這些



種植大戶的需求，巴斯夫「大戶俱樂部」App 能提供及時、全面、準確的農業技術服務，讓他們能更高效地管理田間種植。從此，種植者透過手機就可隨時隨地觀天象、學習農業技術、防病蟲害，遇有種植問題還可得到巴斯夫專家的遠端指導。

「提升農產品品質和農民收益是一個系統性的工作」，江偉其說，「巴斯夫將繼續努力提升在農產品價值鏈上各個環節的服務，持續幫助農民改進種植水準，提升農產品品質和競爭力，幫助中國的種植者實現利益最大化。」

### 種植者的良師益友

對病害的防治是農民在日常種植中最常見和最穩定的操作，幾乎沒有大小年之分，因而殺菌劑是作物保護應用技術中與農產品品質最密切相關的技術，它能增強植物應對各種環境變化的耐受力 and 免疫力。

作為全球殺菌劑領先企業，巴斯夫在過去三年每年都在中國推出兩個以上的高效創新性殺菌劑，服務中國的種植者。以浙江嘉興生產的葡萄為例，使用巴斯夫整套植物保護方案後，不僅用藥次數和用量減半，人力成本隨之降低，而且葡萄產量高，果實更健康、賣相更好，售價更高。綜合來看，使用巴斯夫葡萄管理方案的農民投資報酬率可達 27 倍。

以往，巴斯夫透過舉辦各類「植保講座」向農民講解這類產品的知識和使用方法，每次參加的農民人數只有幾十位，而投入的人力和資金成本卻非常高。更多的農民缺乏有效的途徑了解這些資訊，也不清楚使用後的成效，很難與巴斯夫溝通使用過程中的疑問。

現在，「大戶俱樂部」App 不僅讓巴斯夫更高效地推廣植保產品和服務，還將農民最為關心的問題充分整合，幫助他們隨時精準掌握自家農地的小氣候，了解作物生長各階段病蟲害及其防治辦法和實踐案例，學習最新的植保技術和解決方案，針對如何根據氣候條件、整個種植週期調整作業和進行決策。

例如，廣東惠州某村的農民只要在巴斯夫「大戶俱樂部」App 中選擇所在的村莊和作物，就可以即時監測他的農田範圍的天氣，以及作物苗期、花期、生長期各階段情況和病蟲害的發生情況，系統還設有自動提醒。因此，即使身在千里之外，作為家中唯一的種植專家，他依然可以遠端安排家人及時使用植保產品，照料農作物。

「巴斯夫『大戶俱樂部』App 簡便易用，如同種植者隨身的良師益友」，江偉其說，「透過智慧型手機，種植者可以跨地域 24 小時獲取我們的作物保護產品和解決方案，完成從僅憑經驗種植轉向藉助科學種植的轉變，隨手掌握農事管理。」

### 農業的大數據未來

透過收集、整合和評估「大戶俱樂部」App 後台資料還能幫助巴斯夫加強農民關係管理。據江偉其介紹，當農民資源累積到一定量後，大數據便可以發揮作用。未來，透過該平台掌握的農民、產地和產量等資訊，巴斯夫可考慮提供農民連結零售點的服務，協助農民降低因農產品銷售資訊不對稱導致「菜賤傷農」的發生。這也將成為巴斯夫未來服務中國農民的一個方向。

例如，在海南的芒果產地，由於農民缺乏市場銷售資訊，收購價格往往由中間商左右，產地收購價可能只有每斤 1-2 元。經中間商、物流商等多個環節之後，在消費需求強勁的一線城市，好品質的芒果價格可以賣到每斤 10-20 元。未來，一旦農民與零售終端在同一個平台上交易，所有的供需資訊都將透明公開，省去中間環節後，農民與消費者都能從中受益。

隨著巴斯夫「大戶俱樂部」App 的進一步推廣應用，未來由幾十萬農民產生的大數據可以詳細描述各種農產品的種植品類、產地、種植和收穫日期等資訊。到那時，如果能把這些資訊將農民與水果店、超市等零售點連接，將會為農民打開全新的銷售管道。而農民曾經「一窩蜂」種植的現象也將有機會避免，農民將更能掌握市場動態，科學規劃，選擇合適的農作物種植。

此外，農民耕種、用藥、農藥殘留等情況都將記錄在巴斯夫的資料庫中。「這些資料不僅是優質農產品的有力證明，還將成為未來可追溯農業生產機制的基礎設施，保障食品安全。這一切都令我們充滿期待」，江偉其說，「當然，巴斯夫『大戶俱樂部』App 的推廣需要時間，現在只是開始，任重而道遠，但巴斯夫已經走在行業的前端。」

### 巴斯夫香蕉關愛基金

作為中國殺菌劑的領導者，巴斯夫於 2016 年推出「香蕉關愛基金」專案。這是一項針對購買巴斯夫產品的香蕉種植者所推出的關愛活動。在當地遭遇 14 級以上颱風（風速  $\geq 41.5$  米/秒）的情況下，這些巴斯夫的忠誠香蕉種植者可以免費獲得巴斯夫提供的一定價值的產品，作為對這些種植者災後恢復生產的幫助和支持，以儘量減少災害帶來的經濟損失，得到更多的受益。

「巴斯夫香蕉關愛基金」活動涵蓋廣東、廣西和海南，活動時間為 6 月中旬至 11 月颱風季。



掃描 QR code，下載並登入巴斯夫「大戶俱樂部」App，邀請碼：888888。



# 可持續材料成就創新建築

## Sustainable materials for innovative buildings



「亞太創新園（上海）二期專案堪稱巴斯夫成功平衡經濟效益與社會和環境責任的範例。」

馬守旺，巴斯夫建築行業團隊資深經理

城市化帶來了空前繁榮和生活便利，而城市的主體——建築，卻是全球最大的能源消耗者之一，占社會總能耗的四分之一到三分之一。麥肯錫全球研究院的一項研究顯示，在降低溫室氣體排放最具成本效益的五項措施中，四項是建築物節能措施。

可持續建築的理念因此應運而生，它被視為實現城市節能減排、環境保護和可持續發展的重點領域。其中，建築材料作為建築物的基本構成要素尤其重要，它是提升能源效率、推動城市可持續發展的重要動力。

憑藉自身的建築產品優勢，巴斯夫積極參與並推動全球節能建築產業的發展，致力打造可持續的未來。2010年上海世博會期間，巴斯夫為中國首座被動房「漢堡之家」提供了建築保溫解決方案。

2015年11月，巴斯夫亞太創新園（上海）二期項目正式落成啟用。專案團隊以德國 DGNB<sup>1</sup> 和美國 LEED<sup>2</sup> 兩大國際綠色建築標準設計、施工和營運，同時充分運用巴

斯夫的建築材料，在上海浦東巴斯夫大中華區總部基地打造另一座可持續建築。

巴斯夫建築行業團隊資深經理馬守旺說：「亞太創新園（上海）二期專案在施工過程中採用了一系列先進的巴斯夫化學建材產品和解決方案，不僅節能環保，而且為員工創造了一個生態宜人、安全舒適的工作環境。」

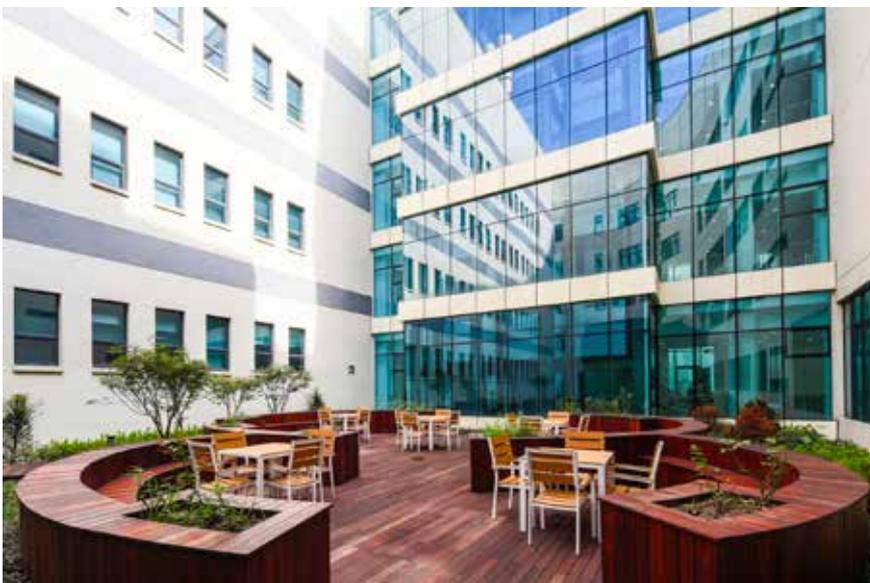
### 上下求索 安全耐用

屋面防水直接影響建築結構的耐久性和建築物的使用壽命，是建築裡一項非常重要的工程。在亞太創新園（上海）二期研發大樓專案中，巴斯夫 MasterSeal<sup>®</sup> 防水系統在屋頂發揮了卓越的作用。該材料經固化後快速形成一層整體塗膜，如同一把大傘完美無「縫」地保護著建築物屋頂，與基層完全黏合，不會引起滲漏。

這種噴塗聚氨酯防水系統採用巴斯夫的原材料生產，有著與生俱來的環保優勢。其優異的彈性和耐紫外線照射、耐候的特點，可以抵抗因暴露在惡劣氣候條件下所受到的各種腐蝕和結構變形，讓建築擁有更長的使用壽命，減少維修的需求。即使屋面有所損壞，水在其中不會形成竄流，人們在維修時很快就能找到滲水點，進而大幅提高維修效率，降低維修成本。

室內衛浴間的滲漏是建築物的通病之一。在亞太創新園（上海）二期研發大樓專案中，採用了 MasterSeal<sup>®</sup> 聚合物改性水泥基類防水塗膜。它可以適應潮濕基面，防水性強、黏結性能好，整體無縫又方便鋪貼瓷磚等飾面層。它還具有一定的柔韌性，能抵抗結構因溫度變化等因素帶來的微變形，是衛浴間、廚房、陽台、水池等區域理想的防水選擇，為建築物築起一道堅實可靠的堤壩。

對於新建研發大樓的化學實驗室而言，地板系統的選擇在建造中也尤為慎重。馬守旺表示，化學實驗室對地面有著苛刻的要求，需要有極好的抗化學腐蝕性、衝擊性、



一系列先進的巴斯夫化學建材產品和解決方案應用於亞太創新園（上海）二期專案。

耐磨損，還需要具有防滑、易清潔等功能，一般的地板系統無法滿足此類需求。擁有四十餘年歷史的 Ucrete<sup>®</sup> 地板系統在業界聲名顯赫，被譽為「世界上最堅固的工業地板」。它不僅同時滿足上述各種要求，還符合歐洲室內地板系統的所有排放要求，既耐用又環保。最終，Ucrete<sup>®</sup> 被鋪設在整棟新建研發大樓的地面上。

此外，Ucrete<sup>®</sup> 還具有出色的防滑性能，本身不會產生生物分解，也不會滋生細菌或黴菌，其清潔度可達到不銹鋼的水準。因此，浦立方員工餐廳地面也採用了 Ucrete<sup>®</sup>，它不僅衛生美觀、安全可靠，還能帶來舒適的行走體驗。

不僅如此，Ucrete<sup>®</sup> 地板系統近年來更受到食品飲料行業與化工製藥行業的高度關注。食品業要求清潔無菌的生產環境，因而經常用化學物質清洗地面，並用熱水高溫殺菌。普通地面無法耐受，通常一到兩年甚至更短就要進行地面翻新。

使用 Ucrete<sup>®</sup> 的地板則沒有這種煩惱，所以，它已成為食品安全系統中不可或缺的一環。僅在中國，其客戶就包括可口可樂、百事可樂、雨潤食品、正大食品、雀巢集團、旺旺集團、王老吉、伊利等知名企業。同樣地，Ucrete<sup>®</sup> 在製藥、化工以及任何需要耐用地面的行業也都受到高度重視。

### 內外兼修 舒適節能

亞太創新園（上海）二期的外牆採用了世界上最有名的牆體系統品牌之一——巴斯夫的凡士能<sup>®</sup> 牆體系統，包含牆體保溫隔熱系統及飾面系統。該系統是具有極高裝飾性和保護性的多層牆體保溫系統，保溫隔熱性和耐候性佳，並有多種質感、顏色和紋理可供選擇。

其中，大樓外牆保溫系統使用了凡士能<sup>®</sup> 岩棉板/帶牆體保溫隔熱系統，冬季可阻止熱量從內向外傳遞，夏季反之，既確保大樓的冬暖夏涼，又降低了建築的能耗和碳排放，高效節能環保。此外，這一創新的保溫隔熱系統還達到了 A 級防火標準，即使遇到火源也不會燃燒，大大提高了建築的使用安全性能。

在施工時，保溫隔熱板需要黏在外牆上，這又用到凡士能<sup>®</sup> 黏結/抹面膠漿。該產品黏結强度高、柔韌性好、施工效率高，而且具有出眾的透氣性和防水能力。

大樓的外牆飾面系統則採用了凡士能<sup>®</sup> 飾面系統中的真石漆系列，該系列產品既具

有類似石材的裝飾效果，又減少了對自然資源的消耗，同時避免加工石材帶來的環境污染以及石材安裝所消耗的大量人力成本和配件。

大樓的內牆則採用了最新款凡士能<sup>®</sup> 水性塗料，不僅防黴抗菌、耐擦洗，而且達到零 VOC（揮發性有機物）、零甲醛排放<sup>3</sup>，淨味環保，安全健康。另外，安靜舒適的環境還要歸功於 Basotect<sup>®</sup> 吸音海綿。該材料提供出色的吸音性和阻燃性，能改善房間的聲學環境。

### 平衡優化 打造典範

巴斯夫亞太創新園（上海）二期專案新建研發大樓是中國第一棟按照 DGNB 認證標準建成的科研實驗室建築，同時獲得 LEED 認證。然而，獲取綠色建築認證並非此專案的唯一目的。

索傑建築設計諮詢（上海）有限公司董事長、建築師及 DGNB 諮詢師 Rolf Demmler 表示，DGNB 認證標準是一種優化提升建築專案的設計、施工和營運的工具，綜合考量建築在某一主要目標之下的生態性、經濟性、功能性、技術性和社會化。

「DGNB 關注建築的整體化和優化，更重視各指標之間的平衡」，Rolf Demmler 說，「巴斯夫產品不僅優質環保，而且還有一套完整規範的系統性產品檔案，對亞太創新園專案實施和認證 DGNB 很有幫助。」

巴斯夫亞太創新園（上海）二期專案在經濟合理、進度可行、使用安全的前提下，優化了生態效益，實現了高度節能環保、舒適健康的建築環境。

此外，巴斯夫建築材料的應用改變了傳統的施工方法，提高了施工效率，還減少了建築的後期營運維護成本。從建築的綜合性能和造價來看，亞太創新園（二期）專案比一般建築具有更大的優勢。

例如，Ucrete<sup>®</sup> 地板系統的造價雖然比傳統方案高，但考慮其使用壽命至少有 20 年，約為傳統方案的 5 倍以上，後期維護成本大幅降低。

「一系列先進的巴斯夫化學建材解決方案，讓大樓的能耗和碳排放大大降低」，馬守旺表示，「亞太創新園（上海）二期專案堪稱巴斯夫成功平衡經濟效益與社會和環境責任的範例。」



「巴斯夫產品不僅優質環保，而且還有一套完整規範的系統性產品檔案，對亞太創新園專案實施和認證 DGNB 很有幫助。」

Rolf Demmler，索傑建築設計諮詢（上海）有限公司董事長、建築師及 DGNB 諮詢師



凡士能<sup>®</sup> 建築塗料系統。



北京汽車博物館，採用巴斯夫 MasterTop DAP 地板系統 / MasterTop 1325。

<sup>1</sup> 德國可持續建築認證體系（簡稱 DGNB），是由德國聯邦總署之交通、建築與城市建設發展部研發的一套描述和評估建築物可持續性的體系。

<sup>2</sup> 美國綠色能源與環境設計先鋒獎（簡稱 LEED），由美國綠色建築協會建立並推行。

<sup>3</sup> 零 VOC/零甲醛表示：以 GB18582-2008 為檢測依據，未檢出揮發性有機化合物（VOC）和游離甲醛。

# NAO：開放式創新 成功有道

## NAO: accelerating open innovation through successful science collaboration



「企業家精神、創造力與合作是實現創新的主要因素。」

羅海德博士 (Dr. Harald Lauke)，  
 巴斯夫先進材料與系統研究平台  
 全球總裁、亞太區研究代表

**作**為全球領先的化工公司，巴斯夫充分利用自身優勢，不斷在創新上投資，為市場提供可持續的解決方案。為進一步提高亞太區的研發和創新實力，巴斯夫與亞洲知名大學和科學研究機構緊密合作，共同成立先進材料開放研究網路 (NAO)。該網路於 2014 年 3 月由巴斯夫與中國、日本、韓國的頂尖大學創辦。作為巴斯夫在亞太區的博士後中心，NAO 與這些大學合作，發起、協商並建立研發合作及其法律框架，促進巴斯夫研究人員與學術界的交流合作。

### 開放研究，產學研三贏

NAO 是巴斯夫全球科學合作網路的一部分，旨在為巴斯夫在亞太區的科學家、大學和研究室的學者們提供一個區域性平

台，研究材料科學、建模及合成方法等課題，共同促進開放式創新。

巴斯夫先進材料與系統研究平台總裁、亞太區研究代表羅海德博士 (Dr. Harald Lauke) 認為：「企業家精神、創造力與合作是實現創新的主要因素。」NAO 將這三者結合，促進各方在先進材料領域展開緊密合作，開拓科學視野，開發可持續解決方案。

「開放式創新」理念一個重要的面向就是促使巴斯夫與世界各國的專家建立聯繫，形成一個活躍的合作平台，以交流創意，共同開發新的解決方案。巴斯夫對工業和市場動態的掌握，以及如何將科研成果轉化為產品和解決方案的豐富經驗，對學術

界的研究人員具有重大意義。

「開放研究為工業和學術界搭起了有效的溝通管道」，中國科學院長春應用化學研究所的門永鋒教授說，「與巴斯夫合作有助於修正我們的研究方向，促使研究進入工業流程。這是令學術界人士最有成就感之處。」

巴斯夫亞太區勘察與開放研究中心資深經理 Claudia Staudt 希望建立起一個強大的區域性社群，促進工業與學術界之間的互动交流：「例如一年兩次的 NAO 家庭日（學術交流活動），這種面對面的會議和時常的討論，為博士後提供了理想的工作氛圍，讓他們在一支幹勁十足的團隊裡不斷發展自我，共同加快將研發轉化為產品的進程。」

透過親身參與 NAO 的專案，博士後在校友有機會與巴斯夫科研人員和知名大學的教授共同合作交流，為未來成為優秀的工業研究者奠定基礎。李曉輝在就讀博士後期間參與了 NAO 專案，他的研究和個人能力得到很大的提升。2016 年 1 月，李曉輝正式加入巴斯夫位於上海的研發團隊。他表示：「NAO 如同一座大學與公司之間的橋樑，也將我過去的經驗與未來的職涯發展緊密聯繫在一起。」

### 碩果累累，合作前景廣闊

過去兩年裡，眾多教授、博士後以及巴斯夫研究人員共同圍繞 28 個專案在 NAO 平台下展開密切合作。在與韓國首爾漢陽大學的一個合作專案中，研究人員開發了能

夠預測複合材料風力發電機葉片疲勞壽命的方法，為風機葉片的設計提供了有效的分析工具。在另一個與香港中文大學的合作專案中，研究人員正在開發一種用於建築材料領域的新型乾粉。

首批與巴斯夫業務部門銜接的主要研究成果轉化專案已於 2014 年完成。目前，有 13 個合作專案正在進行，涵蓋塗料、複合材料、功能聚合物與添加劑等領域。

例如，巴斯夫團隊正與復旦大學高分子物理建模領域內的專家進行聚丙烯酸 / 聚氨酯奈米複合材料的專案合作。該專案團隊已成功開發出一種優化塗料與保溫材料應用配方的理論工具。結合建模與實驗工作的多學科方法是取得上述成功的關鍵因素。

「與傑出科學家合作是創新的重要來源。藉由 NAO 這一平台，巴斯夫的研發人員有機會接觸到新的技術和業務領域」，時任巴斯夫亞太區勘察與開放研究中心資深經理兼專案負責人 Sébastien Garnier 表示：「NAO 已成為巴斯夫與亞洲學術界溝通的重要橋樑。我堅信，在雙方不斷的努力下，未來更多的創新想法能透過該平台建構。」

「我非常欣賞在 NAO 專案中我們與巴斯夫所建立的合作夥伴關係。巴斯夫展現了對長遠目標的決心和執著，以及對多元化所持有的開放心態」，復旦大學高分子科學系的邱楓教授說，「我期待與巴斯夫的長期合作，更相信雙方的合作會是雙贏的。」



**「我期待與巴斯夫之間的長期合作，更相信雙方的合作會是雙贏的。」**

邱楓教授，復旦大學高分子科學系

與世界各地的知名大學和科研院所建立密切的合作關係，對於巴斯夫打造全球「研發一體化」極為重要。藉由全球多個博士後中心，巴斯夫研究人員有效地加強了與外部專家的溝通。

### 巴斯夫博士後中心

- 美國：加州研究聯盟（CARA）
- 歐洲：先進材料與系統合作研究網絡（JONAS）
- 北美洲：北美先進材料研究中心（NORA）
- 亞洲：先進材料開放研究網路（NAO）

### 探索 • 連結 • 發展： 教授與學生分享他們在 NAO 的經驗

#### BASF information：開放研究和 NAO 平台的優勢是什麼？

**香港中文大學魏濤教授：**開放研究為學術界和企業界的合作提供了良好的機會。它推動研究人員、博士後和學生貢獻自己的價值，共同探索應對重要的現實問題的解決方案。同時，博士後和學生透過與巴斯夫的合作提高專業能力，為未來的職涯做好更充分的準備。

**復旦大學邱楓教授：**參與 NAO 專案，對我們的學生而言是一場絕佳的培訓。這讓他們有機會學習在商業環境下解決

技術挑戰的標準操作流程，以及如何與跨職能團隊和相關單位展開高效的溝通和合作。這些經驗對學生從學術研究平穩轉換到工業領域的角色非常重要。

**高歡歡，在復旦大學參與過六個月 NAO 專案的博士後學生：**我珍惜與巴斯夫研究人員合作，在公司實驗室裡參與從原材料到最終產品的實驗過程的機會。這與我過往熟悉的學術研究實驗室和理論模型非常不同。我與一支跨國跨領域的團隊一起為該專案服務，緊密合作和創意交流是成功的關鍵所在。

**Iuliia Kondo，新加入 NAO 大家庭、目前正在進行博士後研究專案：**我所參與的專案完美地與我的學術專長相匹配。能夠推動應用研究領域的創新，充分鼓舞我的工

作熱情，我已經決定從學術研究方向轉到工業領域，希望能就更廣泛的課題做研究，解決現實世界的挑戰。

#### BASF information: 作為一個創新夥伴，您如何評價巴斯夫？

**京都大學澤本光男教授：**巴斯夫對基礎研究開發創新產品抱有長期的熱情。對我們而言，巴斯夫是一個非常好的合作夥伴。

**中國科學院長春應用化學研究所門永鋒教授：**巴斯夫是一個優秀的創新夥伴。巴斯夫的研究員了解最重要的研發課題，也懂得如何與學校的研究夥伴合作交流，共同將這些研究成果轉化到工業流程。

# 操作·源：打造最強實習

## Roots Operators: fostering the best apprentice



「『操作·源』能让更多中國學生切身體驗德國專注堅定、精益求精的『工匠精神』，成為中國職業教育的典範。」

薛從軍博士，巴斯夫全球副總裁，負責大中華區浦東基地和漕涇基地營運與生產基地管理

**來**到上海石化工業學校的時候，正趕上 2015 級巴斯夫班 (BASF Class) 的學生在上化工裝置操作實訓課。他們穿著工作服和安全鞋，忙碌地穿梭於各個裝置之間。偌大的區域裡，擺放著各種通常只有在化工廠裡才能看到的設備，一切都彰顯著這裡與普通學校的不同。

初夏午後樹影斑駁，剛剛結束實訓課的 20 歲男孩阮家磊見到我們微微一笑：「穿著工作服的樣子是不是很土氣？但我每天都很有成就感。」

### 雙軌制職業教育 鑄造「新生代」工匠精神

2015 年 9 月，21 名和阮家磊同齡的年輕人成為巴斯夫在金山區上海石化工業學校新開辦的操作員實習生專案 BASF-Class 的學員，為成為生產操作員做準備。在學校，老師習慣將他們稱之為巴斯夫班的學生，而在巴斯夫，這項計劃有個更好聽的名字——「操作·源」。

「操作·源」是巴斯夫繼「實驗·源」之後在中國推出的第二個「源」項目，旨在招募已有兩年基礎學習的石化學校學生，進一步提供他們為期一年，由巴斯夫規劃生產相關主題的學習以及在巴斯夫生產基地實習一年的機會。順利完成這一計劃的合格學員將被聘為巴斯夫生產操作員。

「除現有的生產裝置以外，巴斯夫在金山和浦東建設和規劃的新投資專案長期需要大批受過良好培訓的優秀生產操作員，『操作·源』實習計劃也就應運而生」，巴斯夫全球副總裁、負責大中華區浦東基地和漕涇基地營運與生產基地管理的薛從軍博士表示，「預計該專案預計每年為巴斯夫浦東基地和漕涇基地一線操作員團隊注入約 5% 的新血。」

時任巴斯夫大中華區人力資源部全球副總裁芮策滿博士 (Dr. Lars Reichmann) 表示：「我們希望『操作·源』計劃能讓更多有志於投身化工行業生產一線的年輕人受到更專業的職業教育。結合豐富的實踐培訓，他們能茁壯成長，並成功開啟在巴斯夫長久穩定的職涯，成為巴斯夫在中國安全高效生產網路的堅實根基。」

職業教育在中國並不是個新鮮的名詞，不同地區職業教育的水準亦參差不齊。而在德國，職業教育歷史悠久，德國前總理科爾甚至將雙軌制職業教育模式稱為二次大戰後德國崛起的秘密武器。這種企業與學校合作辦學的方式，可以根據企業需求更有針對性地培養學生的技能，把企業所需要的職業技能、製程知識教育與學校的專業理論和普通文化知識教育相結合，獲得穩定而優秀的專業人才。這一寶貴經驗對於解決今日中國所面臨的學校教育與企業

需求聯繫不夠緊密，畢業可能面臨失業的問題，頗有借鑒意義。

芮策滿說：「『操作·源』正是巴斯夫與上海石化工業學校合作辦學的雙軌制職業教育計劃，透過理論結合實際操作的培訓，為巴斯夫量身打造年輕的一線操作人員。」

「『操作·源』與巴斯夫德國路德維希港總部以及巴斯夫全球其他生產基地著名的實習生專案一脈相承，幫助所有學員透過理論和實務培訓，為未來在巴斯夫現代化的化工生產基地工作做好充分準備。」

薛從軍說：「我們相信『操作·源』專案能讓更多中國學生切身體驗德國專注堅定、精益求精的『工匠精神』，在達成企業、學校以及學生三贏的同時，更能成為中國職業教育的典範。」

### 學校企業合作「國際化」升級

早在十年前，巴斯夫就與上海石化工業學校有過成功合作的先例。雙方於 2005 和 2006 連續兩年在上海石化工業學校聯合開設巴斯夫班，為巴斯夫漕涇基地的擴建而量身定製。

現今，巴斯夫與上海石化工業學校在先前合作的基礎上，和德國 bbz Chemie (巴斯夫指定的德國教育機構) 聯合設計「操作·源」專案的培訓模式，充分考慮了德國與中國教育體系的差異，結合巴斯夫的具體需求，並融入德國實習生專案中注重學員實踐的經驗和教學方法。



2015 首屆「操作·源」計劃學生合影。

此外，在巴斯夫的牽線下，上海石化工業學校和德國 bbz Chemie 定期舉辦教師互訪交流活動，既提升了上海石化工業學校教師的國際化視野，又不斷優化量身打造的「國際化」課程，以幫助學員獲得更多實際操作經驗，並在完成培訓後有自信成為一名合格的操作員。

例如，「化工英語」課程的教材由巴斯夫與學校合作討論制定，涵蓋精讀和泛讀兩部分，並注重與巴斯夫裝置製程相關的英語課程。「化工裝置操作」實訓課程的設計，則是由巴斯夫、上海石化工業學校和德國 bbz Chemie 共同討論制定。這些深化合作讓學生透過學校教學就能掌握實務需求的專業技能，幫助他們更加適應未來多語言、多文化背景的工作環境，更具國際化視野。

負責「操作·源」專案日常運作的呂鏘表示，專案實施近一年以來，巴斯夫始終堅持「請進來，走出去」的理念，積極開展與上海石化工業學校和德國 bbz Chemie 的合作交流，促進「操作·源」的順利進行。一方面，巴斯夫與學校保持良好的溝通，即時追蹤學校教師與企業「老師」雙重培養的品質。來自巴斯夫的生產專家和目前在巴斯夫工作的石化學校校友每個月都會走進校園，聆聽巴斯夫班的課程，和老師探討教學方案，與學生分享裝置操作原理、為大家介紹巴斯夫概況。另一方面，巴斯夫還主動邀請金山區教委、化工學校師生參觀漕涇基地，近距離感受整潔的生

產環境，了解基地最新的發展情況。這些發生在中國的活動都會及時透過定期電話會議與德國 bbz Chemie 更新，並收集他們對相關活動的指導和意見。

上海石化工業學校校長林國新指出：「我們一直希望從企業中聘請一些專業度高、又熱心為職業教育貢獻的行業技術專家到校授課、開設講座，或參與學校專業建設，以此推動各個專業的良性發展，提升學校國際化教育水準，更有計劃性的培養專業人才。」

呂鏘表示，除了由學校向企業輸出人才之外，巴斯夫也在主動探尋回鍋培養人才之路。今年夏天，30 名在巴斯夫生產裝置一線的操作員參加了上海石化工業學校專門為巴斯夫舉辦的夏令營，重返校園再學習、再發展。

#### 未來力量 精彩「蝶變」

如今的新生代在選擇工作時更加重視自身地位和職涯發展，薪資福利已不再是唯一指標。他們敢於發出自己的聲音，敢於迎接未知的挑戰，這無疑有助於提升技術人才的地位，為他們的成長營造更寬廣的平台。

在談及為何選擇加入「操作·源」時，阮家磊坦言，除了巴斯夫全球領先的化工公司的形象，他更看中這裡所提供的培育模式，更期待自己未來職業生涯的無限可能。薛從軍表示，十年前參加巴斯夫班的學生中，有的已晉升為資深工程師和副理，成為巴斯夫的中堅力量。

阮家磊還說：「巴斯夫對安全的重視最讓人印象深刻。每一個裝置的負責人都會強調安全與規範，我們進入現場前都必須嚴格遵照 EHS 要求規範配戴個人防護用具。巴斯夫的國際化水準在細微之處方見真章。」

芮策滿表示：「一線操作員工相當重視企業的安全操作規範和自己的職涯發展。巴斯夫全方位的培訓機制能幫助『操作·源』專案的年輕人不斷晉升，而巴斯夫分佈在中國的各大生產基地也為他們提供了廣闊的發展空間。」

「操作·源」僅僅是這群年輕人職業生涯的第一站。很快地，阮家磊和他的同學們將褪去青澀的外衣，正式踏入職場。他也早已在心底默默勾畫出自己的未來藍圖：「未來，我會努力學習早日成為一名生產主管！」



**「結合豐富的實踐培訓，這群有志於投身化工行業生產一線的年輕人能茁壯成長，成功開啟在巴斯夫長久穩定的職涯。」**

芮策滿博士 (Dr. Lars Reichmann)，時任巴斯夫全球副總裁，負責大中華區人力資源部

#### 寄語「操作·源」首批畢業生

**BASF information：對於「操作·源」專案首批畢業生，在巴斯夫實習和未來的職涯發展有何期望？**

**林國新校長：**從學校的角度，我們希望這批畢業生未來在巴斯夫工作的過程中，能成為合格的、優秀的員工，施展自身的才幹，為企業創造更多的價值。

**薛從軍博士：**希望這批學生充分利用這一年的實習時間，腳踏實地學習專業知識與技能，完成從學生到一線操作員的角色轉換。此外，工作中要嚴格遵守生產操作規範，認同巴斯夫企業文化，力爭明年都能成功加入巴斯夫團隊，並透過自身的努力，提升素質素養，在不遠的未來能獨立承擔更重要的工作。

**芮策滿博士：**這批學生在校期間表現優異，求知慾強烈。希望他們在巴斯夫實習期間，保持學習的熱情，多向經驗豐富、恪盡職守的同事和老師傅取經，努力適應新環境，積極投入每項工作和活動中，讓這一年成為他們在巴斯夫取得成功的良好開端。我們的同事非常歡迎這些新成員加入巴斯夫大家庭。



**「我們一直希望從企業中聘請一些專業度高、又熱心為職業教育貢獻的行業技術專家到校授課、開設講座，或參與學校專業建設。」**

林國新，上海石化工業學校校長

# 身先垂範實踐行責任關懷

## Promoting Responsible Care in China



**「越來越多的中國化工同業意識到責任關懷所做出的貢獻，並投身責任關懷體系，我們深受鼓舞。」**

張理，巴斯夫大中華區  
責任關懷部總監

2015年，中國天津港大爆炸用生命的代價喚醒了全民消防安全管理的意識。

早在30年前，國際化工界已經在反思工業化學事故對環境的影響。1985年，加拿大政府首先提出「責任關懷」(responsible care)；1992年，國際化工協會聯合會 (ICCA) 逐漸在全球推廣這一理念，全球大型跨國化工企業紛紛將責任關懷融入企業發展的目標和經營方針之中，進而推動「責任關懷管理體系」的建立。

「責任關懷」是全球化工行業自願發起的一項活動，參加企業共同致力於提高環境、健康與安全 (EHS) 表現，並向利益相關者公開其產品和流程資訊，以樹立化工行業在社會上的新形象，推動全球化工行業的可持續發展。

作為責任關懷的實踐者和宣導者，巴斯夫在中國不僅以身作則，在日常管理中貫徹落實這一原則，更協助相關政府部門和社區工作人員，加強緊急應變小組的設立，進一步推動責任關懷在中國化工行業的落實。

### 行業為先 開啟中國責任關懷序幕

巴斯夫是《責任關懷全球憲章》的共同發起者，也是最早一批向中國政府和企業分

享這一理念的跨國公司。

2008年，時任國務院副總理張德江出訪德國，期間訪問了位於路德維希港的巴斯夫公司。時任巴斯夫歐洲公司執行董事會主席賀斌傑博士 (Dr. Jürgen Hambrecht) 詳細介紹了公司在責任關懷方面所做的工作以及成果。

上世紀六七十年代，工業廢水污染德國的萊茵河，霧霾籠罩在曼海姆和魯爾工業區的上空，化工工廠事故頻發。隨著巴斯夫等德國化工企業把實踐「責任關懷」作為自身的重要發展策略之一，曾經的污水開始變清，陰霾的天空慢慢放藍。而巴斯夫的工廠事故致死率也不斷降低，從1970年代平均每年發生20多起死亡事故，到2000年後再未發生過因製程安全引起的死亡事故，安全績效大大提高。

張德江在聽完巴斯夫的相關介紹後表現出濃厚的興趣，回國後便著手展開相關工作，最終促成中國石油和化學工業聯合會 (CPCIF) 在中國石化行業推廣責任關懷。

作為CPCIF、ICCA和國際化學品製造商協會 (AICM) 的重要成員，巴斯夫積極發揮帶頭作用，不遺餘力在中國推動責任關懷，在緊急應變、化學品法規宣傳和公共傳播領域扮演了重要的角色，優異的表現得到相關部門的一致認可。

2014年，CPCIF授予巴斯夫「責任關懷組織獎」，巴斯夫是唯一一家獲此殊榮的跨國企業。2015年，AICM授予巴斯夫「責任關懷主席獎」；巴斯夫在臺灣的一個基地因其對責任關懷的巨大貢獻獲得當地市政府的表彰；巴斯夫上海的一個基地獲得「節能減排先進企業獎」；巴斯夫南京的基地被南京化學工業園區授予年度安全先進單位稱號。

2015年9月，巴斯夫歐洲公司執行董事會主席博凱慈博士 (Dr. Kurt Bock) 在上海主持《責任關懷全球憲章》簽字文件移交儀式，逾400家中國化工企業簽署的文件由CPCIF遞交給ICCA，彰顯中國化工企業對責任關懷的集體承諾。

巴斯夫大中華區責任關懷部總監張理說：「責任關懷為全球化工行業確立了標準，透過巴斯夫多年來的不懈努力，越來越多的中國化工同業意識到責任關懷所做出的貢獻，並投身責任關懷體系，我們深受鼓舞。」

### 睦鄰為重 積極參與社區共同建設

提高社區認知對於化工行業實踐責任關懷有重要的作用。巴斯夫積極與所在社區溝通，保持資訊透明，坦誠對話，協助所在社區共同建設，承擔社會責任。

巴斯夫在全球建立了84個社區諮詢委員



博凱慈博士在上海主持《責任關懷全球憲章》簽字文件移交儀式。

會（CAP），其中大部分位於大型生產基地。CAP 主要由化工基地附近的居民或當地機構代表組成，為居民與基地管理層提供了一個坦誠和透明交流的平台。在大中華區的上海、重慶、南京，巴斯夫都建立了 CAP。

透過 CAP，巴斯夫定期舉行開放透明的對話和基地開放日活動。除專案簡報、營運情況介紹外，巴斯夫還針對當地社區切身利益的話題展開討論，如環境、安全、就業等，與當地社區建立了和諧的關係，增加雙方的信任度。

巴斯夫不僅擁有嚴格的 EHS 自我監管考核體系和完善的緊急應變體系，定期在內部展開系統化的危險品緊急應變培訓，更與外部的環保部門、消防部門、工業園區建立了長期、廣泛的交流機制，和同業以及週邊化工企業分享豐富的 EHS 管理和實務經驗。例如，2015 年，巴斯夫與上海金山第二工業區的多家中國企業的 EHS 管理人員分享了責任關懷最佳實踐。

「巴斯夫積極履行企業社會責任，配合政府部門展開安全環保工作」，巴斯夫（中國）有限公司上海首席代表何新源說，「我們希望能以此引領中國化工行業履行 EHS 高標準，改善透明度與鄰居的溝通，提高緊急應變水準，使所在園區以及週邊社區居民從中獲益。」

張理表示，為促進緊急應變專業知識交流、深化與運輸事故資訊和緊急應變系統（德國政府和企業共同建立的網路）的合作，巴斯夫於 2015 年邀請上海市安全生產監督管理局的代表訪問巴斯夫路德維希港基地，分享巴斯夫消防隊累積百餘年歷史的豐富經驗，探討化學品緊急應變的處理機制。

回國後，上海代表團即著手籌備緊急應變機制，邀請巴斯夫提供相關支援，提升中國相關工作人員對危險化學品的知識和緊急處置能力。

巴斯夫還與上海化學工業區管委會及下屬的消防支隊展開合作，在上海消防局的支援下，開始在工廠成立自己的專業消防隊，嘗試新的措施和辦法，據此建立起緊急應變的最佳實踐。

2015 年 9 月，「上海市特種設備事故緊急應變處置綜合演練」在巴斯夫漕涇基地內舉辦。這是上海市政府首次在化工生產裝置內舉辦政企聯動聯合演習。來自上海市化學工業區緊急應變中心、醫療急救中心及巴斯夫的 100 餘位工作人員參與了此次演習。

#### 欲善其事 先利其器

2015 年，巴斯夫捐贈配有專業空氣污染物監控設備的環境監測車予漕涇的上海化學工業區，幫助化工區管委會妥善進行園區日常環境監測和環境緊急應變處理。

在重慶，巴斯夫捐贈了一台全新的化學事故救援車予長壽經濟技術開發區（巴斯夫重慶 MDI 裝置所在地）公共消防站，用於危險品（特別是危險化學品）的收集、轉運和清洗。這是該地區公共消防站擁有的第一輛此類化學救災車。

此外，巴斯夫還充分發揮自身的專業優勢，不斷創新，研發生產先進的防火和滅火用品，提高全球消防水準。

由 Ultrason<sup>®</sup> 和 Ultramid<sup>®</sup> 熱塑性塑膠製造的消防頭盔十分輕巧，配戴舒適，最高工作溫度可達 220°C，具有優異的阻熱性



**「我們希望能引領中國化工行業履行 EHS 高標準，改善透明度與鄰居的溝通，提高緊急應變水準，使所在園區以及週邊社區居民從中獲益。」**

何新源，巴斯夫（中國）有限公司  
上海首席代表

和耐衝擊性，可保護消防員頭頸部免受掉落碎片的傷害，保障消防員的生命安全。Ultrason<sup>®</sup> 良好的透光性則讓消防員在惡劣的環境中也可透過透明面罩看清周圍情況。

而採用 Elastollan<sup>®</sup> 熱塑性聚氨酯生產的高壓消防軟管可讓使用壽命更長，抗穿刺性和耐磨性也大幅增加。Elastollan<sup>®</sup> 既提高了消防軟管的高爆破壓力，也確保了極佳的韌性，防止軟管打結，易於捲繞。此外，它可在潮濕條件下存放，不會腐爛，並對陽光和化學品具有良好的耐受性。

「先進的技術裝備和安全可靠的防護用品是提升緊急應變處理能力的重要基礎和保障」，巴斯夫大中華區責任關懷緊急應變經理嶽海兵說，「只有這樣，緊急應變人員才能在事故處理過程中得到有效的保護，更有效率地採取緊急措施。」



「上海市特種設備事故緊急應變處置綜合演練」在巴斯夫漕涇基地內舉辦。



採用 Ultrason<sup>®</sup> 和 Ultramid<sup>®</sup> 製造的消防頭盔更耐用、更安全。

# 實驗室裡的黑馬

## Dark horses in the laboratory



**「我真正欣賞是這個方案背後的團隊精神。提案的原創性和跨領域合作是得獎主因。」**

蔡璽蘭博士 (Dr. Piyada Charoensirisomboon)，  
巴斯夫全球副總裁，  
負責亞太創新團 (上海)

2015 年，不論對巴斯夫還是對剛加入公司三年的魯旭來說，都是機會與挑戰並存的一年。

魯旭的電子郵件信箱裡至今還保留著一封去年年底來自德國的邀請函，他和他的團隊受巴斯夫最高管理層邀請前往德國總部——路德維希港，參加公司舉辦的「城市生活」創意大賽總決賽。

這是巴斯夫慶祝成立 150 週年所發起的一項共創計劃，全球員工可以提出任何以「空氣、交通和水」為主題的創意。經過投票以及專家小組對創意方案的甄選，最終共有 10 組團隊入圍總決賽，親自向包括巴斯夫執行董事會成員在內的評審團展示自己的創意。

魯旭和他的夥伴們提出有關「如何在洗滌過程中節水」的方案，最終從全球 142 個創意中脫穎而出。作為十強決賽舞臺上最年輕的團隊，他們不僅贏得大賽最高榮譽，還獲得了專案執行所需的資金。

這群年輕人把此次參與 150 週年慶盛典的經歷視為一場華麗的探險，從「腦洞大開」到「夢想成真」，他們這次的成長或許會被寫入公司歷史。

### 跨部門合作

魯旭的參賽靈感源於日常的普通實驗，與

同在上海實驗室工作的組員蔡樹君、帥晶亮和沈璟討論後，大家幾乎一拍即合，迅速決定著手準備創意大賽的提案。

「我們實驗室的團隊氛圍一直很好，大家非常喜歡就研發中的問題展開討論」，沈璟說，「他人的指點經常可以使你靈光乍現或茅塞頓開。」

他們不曾也不會孤軍奮戰。時任巴斯夫護理材料研究部資深經理 Sébastien Garnier 一直大力鼓勵團隊成員參加創意大賽，並表示將為後續研究提供「堅定支持」。他幫助團隊完善專案提案，並提出下一步規劃：「我們應該在專案架構內評估整個業務模式的商業可行性，更有策略性地進行產品研發。」

順利通過初選後，他們立刻邀請了護理化學品業務部門的同事，以及新加坡的相關專家加入團隊，讓方案更完整。沈璟說：「在籌備的過程中，與業務部門同事的緊密合作和溝通，讓我們這些基層實驗人員有機會洞察產品的市場需求，開闊我們的視野，並拓寬思路，讓我們的方案更貼合市場需求，具有商業前景。」

「我們彷彿是實驗室的一群黑馬」，魯旭談及奪冠的心情時說，「當然確實有運氣的成分，但我想還是有一些必然因素在裡面。我們在完成實驗室工作之餘，研究了大量相關文獻，花費很多心血，當然也得到了不同部門同事的幫助，這是整個團隊的勝利。」

贏得比賽後，魯旭和他的團隊投入了更緊張忙碌的準備工作中：三場研討會分別在上海、懷恩多特和路德維希港舉辦，就「如何在洗滌過程中節水」這一課題集思廣益。「全球如此多的同事積極貢獻自己的創意和專長，支持魯旭及其團隊的工作，他們的熱情遠遠超出我們的想像」，巴斯夫護理材料研究部資深經理 Claudia Staudt 說，「我們將與業務部門的同事攜手合作，對所有想法進行評估和分類，幫助該團隊在確保技術可行的前提下執行專案。」



「城市生活」創意大賽冠軍團隊 (從左到右)：帥晶亮、沈璟、丁姝妹、Parag Kulkarni 博士、蔡樹君和魯旭。

# 巴斯夫 150 週年

## 150 years of BASF

過去的 150 年裡，以化學知識和技術為基礎的創新始終是巴斯夫發展的動力。從哈伯 - 博世 (Haber-Bosch) 製程帶來的食品生產革命，到最近的能源效率優化研究，透過科學與創新，我們幫助各行各業滿足現今及未來社會的需求。

為慶祝巴斯夫成立 150 週年，在 2015 年，我們舉辦了全球巡迴活動，彙聚巴斯夫員工、客戶、科學家以及社會各界的創意與能力，探索和討論前瞻性的科學趨勢，「共創」未來的解決方案。

### 三大主題：

**城市生活、智慧能源以及食品**

### 全球巡迴活動：

- 六站創益群英匯™ 巡迴活動：  
孟買、上海、紐約、聖保羅、巴賽隆納、路德維希港
- 三場科學研討會：  
路德維希港、芝加哥、上海
- 25 個國家、50 場共創活動、140 萬人參與



作為創益群英匯™ 的活動之一，巴斯夫「攜手關懷」全球企業志願團隊大賽旨在彙聚 150 週年慶期間的創意、討論和活動。競賽中，巴斯夫員工與同事、朋友、家人共同攜手非營利組織，圍繞三大主題提出了 500 多個慈善創意計劃。經全球 35,000 名員工投票，共有 150 個優秀計劃獲得公司資助。來自大中華區的八個專案榜上有名。

其中之一為巴斯夫員工與致力推動城市垃圾分類的非營利組織「愛芬環保」共同提交的「智慧垃圾桶」(IBIN) 專案。該團隊設計了一款具有語音辨識功能的智慧垃圾桶，用來指導人們進行正確的垃圾分類，培養和改變他們的垃圾分類意識和習慣。2016 年 6 月，這款智慧垃圾桶正式誕生，並進行民眾體驗。

巴斯夫亞太創新園(上海)副總裁蔡璽蘭(Dr. Piyada Charoensirisomboon)表示：「我真正欣賞的並不是這個方案有多完美，而是背後的團隊精神。這些年輕同事充分利用了我們的亞太區研發平台來建立聯繫和汲取靈感。提案的原創性和跨領域合作是得獎主因。」

### 多平台互動

除了成為「城市生活」創意大賽的絕對主角，這些常年埋頭在實驗室的年輕人還積極參與了巴斯夫 150 週年慶的眾多相關活動。

沈璟說：「參與和日常工作看似無關的活動讓我們收益良多。」他和魯旭都加入了巴斯夫全球科學研討會上海站的前期籌備。「跳脫單純的產品研發，我們有機會了解其他方面的工作，這也是巴斯夫給予年輕人的機會。」

在去年舉辦的巴斯夫創益群英匯™ 科學研討會上，頂尖科學家和城市規劃專家齊聚上海，交流分享有關可持續城市生活最具前瞻性的真知灼見。「這是我們第一次見到那麼多學術巨擘，甚至還有諾貝爾獎得主。討論的氛圍前所未有的，我們也從中汲取了許多工作靈感」，沈璟表示：「多平台的互動還擴大了我們的人脈，對我們參加創意大賽和奪冠大有裨益。」

### 與巴斯夫共成長

在獲得「城市生活」創意大賽冠軍後，該團隊得到了執行專案所需的資金。「要實現我們的願景，還有很多工作要做，展開更深入的市場研究」，魯旭說，「前方還有很多挑戰需要克服。不過有了後續資源的支持，我們對專案的未來充滿信心。」

巴斯夫始終致力於不斷拓展亞太區的研發設施，培育本土創新文化。2012 年，位於上海的亞太創新園一期落成啟用；2015 年 11 月，二期擴建專案順利竣工。亞太創新園以先進材料和系統作為研發重點，發揮全球研發樞紐作用，與國內客戶和學術界合作夥伴建立密切聯繫。

「我們鼓勵研究人員多加利用亞太創新園內世界一流的實驗室和設施進行創意育成，透過跨領域合作打造創新解決方案。」蔡璽蘭說，她相信亞太區將提出更多創新理念和解決方案以應對地區和全球挑戰。

魯旭笑言：「也許若干年後，這些創意產品都已上市。我想，那時候我會很自豪地和我的家人朋友說，這正是我剛進入職場時所做的呢！」



巴斯夫染料研究總監 Hans Reichert 博士（中）與同事 Ger de Keyser（左）、Roman Lenz 博士（右）檢視紅色濾光片的應用樣品。

# 平面顯示器的真實色彩

## Flat screens show their true colors

### 巴斯夫創新顏料改善電視畫面品質

**1670 萬** 要創造出擁有真實色彩深度的高清螢幕圖像，需要 1670 萬種顏色。

**1350 億** 2020 年全球平面顯示器市場預估價值為 1350 億美元。  
資料來源：fmi（未來市場展望）。

**40 奈米** 每一顆色料粒子的大小為 40 奈米，相當於頭髮直徑的千分之一。



在實驗室合成的吡咯並吡咯二酮類紅色濾光顏料。擴大產能後，這種顏料將成噸生產。

**陰** 極射線管電視機早已不再風光。根據德國聯邦統計局的調查，目前四分之三的德國家庭都使用高能效、低排放的平面電視，且這一比例還在上升。2015 年，平面電視在德國的銷量約為 800 萬台，其中絕大多數為液晶電視。液晶顯示技術（LCD）如今也是許多通訊設備的基礎，包括智慧型手機、筆記型電腦與平板電腦。專家預計，到 2020 年，平面顯示器的全球年平均銷售成長率為 6%。

LCD 是液晶顯示器的縮寫，液晶構成了數十億平面顯示裝置的基礎。1968 年，美

國人 George H. Heilmeier 在專業領域內發佈了第一款黑白液晶顯示器。20 年後，首款彩色顯示器才正式商業化應用。20 世紀 90 年代，平面電視開始風靡全球，主要因為高性能彩色濾光材料的誕生。

標準解析度的液晶顯示器圖像由約 200 萬個像素（pixel）構成。液晶元件上的彩色濾光片顏料賦予每一像素色彩，但螢幕對比度與色彩純度仍是一大挑戰。

#### 顏料特性至關重要

紅、綠、藍是每個像素都擁有的三原色。這些顏色由直徑約為頭髮千分之一的細微

晶體構成。在白色背景光下，這些晶體作為濾片，僅讓可見光譜上特定可見波段的光波透過。這些光波可顯示純度最高的三原色之一，而其他波長則全部被濾光片所阻隔。巴斯夫染料研究主管 Hans Reichert 博士表示：「好的顏料對我們看到的色彩鮮豔度具有關鍵作用。」

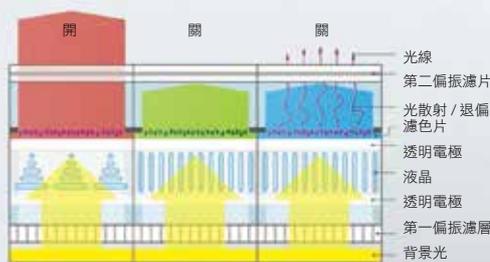
「儘管吸波材料無法實現完美的色彩選擇，但使用我們的紅色濾光片能產生近乎完美的效果。」色彩純度對於可顯示色彩的種類也有一定的影響。三原色的純度越高，就能夠混合產生更多的組合，使圖像色彩更加豐富。

## 像素如何顯色

每一塊顯示器擁有數百萬個像素。



每一像素都由紅、綠、藍子像素構成。這些子像素可以逐個開關。



只有紅色可見，綠、藍二色都被封阻，即處於非啟動狀態。

液晶的主要任務是開啟或關閉濾色片。這些螺旋狀排列的液晶能夠旋轉光波的擺動面，讓光波穿過第二偏振濾片。電場開啟後，液晶與電場保持平行，第二偏振濾片將阻止光線透過。

若光線在晶體作用下出現散射或退偏，並穿過非啟動的子像素，就會影響色彩與對比度。顏料微粒越小，這一不良效應產生的機率便越低，圖像品質也就越高。

基本原理很簡單，當螢幕顯示紅色時，相應的子像素就讓光線中的紅色部分透過，並吸收其他波段的光線。此時，另外兩種顯示藍色與綠色的子像素未被啟動。相反的，當光線穿過紅色與綠色子像素而藍色子像素未啟動時，螢幕上將出現紅綠混合成的飽滿的黃色。透過此方式調節三原色各自的比例，可創造出數百萬種色調。

透過扭曲光波的擺動面，液晶能微調顏色組合。負責巴斯夫濾色材料應用工程的 Ger de Keyzer 說：「這將決定子像素的鮮豔度與顏色，液晶能改變方向，進而根據所施電壓改變自身的光學特性。」液晶透過旋轉光波的擺動面，讓光線穿過第二層偏振濾片。不過，電場開啟後，液晶將阻止部分或全部光線透過。

為確保子像素正常開關，必須防止彩色濾光片顏料的干擾。任何可引發光線散射與消偏光的干擾都將導致光線直接穿過濾片，進而影響色彩純度及對比度。

### 越小越好

「晶體越小、形狀越規則，光散射就越少，LCD 圖像的品質也就越好。這是條很好的經

驗法則。」de Keyer 說。研究人員主要透過管理顏料結晶條件來控制這一流程。深層分子結構決定了色譜中的哪一部分應被濾出。

巴斯夫生產的有機紅色顏料主要由碳、氮與氧構成，屬於吡咯並吡咯二酮類 (DPP)。藍色與綠色顏料屬於酞菁金屬絡合物。透過化學合成生產的原始產品主要由不規則顆粒構成，必須加工成理想的大小與形狀，此流程被稱為顏料後處理。過小的晶體將被溶解，然後沉澱為較大的晶體；過大的晶體將透過機械加工粉碎為較小的晶體，直至達到理想的平衡狀態。負責新型濾色材料合成的巴斯夫實驗室團隊主管 Roman Lenz 博士解釋：「我們的技術可生產出大小為 20 至 40 奈米的色彩顆粒——小到足以將光散射降至絕對最低點，大到提供較高的穩定性。」巴斯夫產品採用的這一技術已臻完美。最新一代 Irgaphor® 紅色產品系列的色彩顆粒尺寸小於 0.00004 公釐，其對比度性能為上一代產品的兩倍。

未來的電視螢幕將在解析度與色彩純度上滿足更高需求。預見新需求的 Lenz 及同事們正計畫展開進一步的實驗，目標是找到能顯示更多自然光色彩的新材料。

## 「高能效LCD是化學藝術的傑作」

瑞士納沙泰爾 CSEM 研發中心薄膜光學主席 Christian Bosshard 博士專訪

### 能源效率是智慧型手機的關鍵。顏料是如何幫助液晶顯示裝置降低能耗的？

選定色譜上的特定部分，並讓這部分光線完全透過——彩色濾光片的這些性能越強，對降低電量消耗的幫助就越大。假如只有 50% 的顏色透過，便需要使用

更多的背景白光去穿透顏料，進而保證色彩效果。這樣，耗電量便會提高。因此，高能效最終是化學藝術的傑作。

### 化學到底發揮了何種作用？

濾光晶體的分子排列方式應保證其能準確地吸收光線，同時不能出現光散射，因為散射意味著光線損失。因此需要設計奈米微粒的合成條件，防止晶體成長。微粒越小越規則，光散射就越小。球體是最理想的，但晶體無法形成球體。

## 液晶顯示技術的常見術語

**解析度**是圖像銳利度的衡量單位，以像素總數為基礎。全高清 (HD) 電視螢幕的解析度為 1920 x 1080，擁有超過兩百萬個紅、藍、綠像素。

**液晶**是兼具部分液體特性與晶體特性的物質，透過電場進行對齊。液晶控制顯示器的色彩精確度。

**對比度**是子像素最亮與最暗狀態的差異度。為了達到高對比，子像素在關閉時必須盡可能暗。

**LCD** 是液晶顯示器的簡稱，是手錶、電視、智慧型手機與平板電腦等各種設備上的液晶顯示器的總稱。

**LED** 是發光二極體的簡稱。如今市面上絕大多數 LCD 電視都使用 LED 作為螢幕白色背景光。即便螢幕全黑，背景光依舊亮著。

**光波**就是光源發出的電磁波，在各個方向擺動。

**像素**就是圖像元素，是顯示器中最小的像素。子像素中含有紅、藍、綠三色顏料。像素越多，圖像便越銳利、越精緻。

**偏光片**只讓電場朝特定方向擺動 (偏振) 的光波透過。

**子像素**是液晶顯示器中的最小單元。每一個像素中包含三個子像素，代表紅、藍、綠三原色。

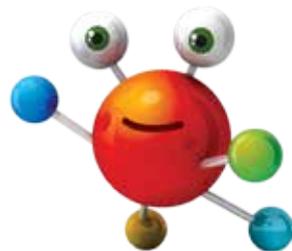
**超高解析度 (Ultra-HD)** 又被稱為 4K。4K 面板所含的像素數是 HD 顯示器的四倍，約 800 萬個。

## 未來的電視機將帶來哪些新的挑戰？

全新 4K 電視的濾色材料直徑為 40 奈米，足夠細小均勻製造出高品質圖像。而下一代 8K 電視首個原型也已亮相，預期性能也許會更高。但是，我們依然要探索這一領域的極限。某一方面的改進常常意味著另一方面的退步。例如，色彩微粒越小就越不穩定。總而言之，我們需要找到一個恰當的平衡狀態。

# 足不出戶 探索奇妙化學

## Explore the wonders of chemistry without leaving home



「巴斯夫小小化學家」自 2007 年引進台灣以來，已成為 6-12 歲小朋友們暑假不容錯過的精彩活動。在舒適安全的氛圍中，孩子們能親自動手完成有趣的互動實驗，探索「無處不在」的化學魅力，同時了解如何發揮創意來改善生活品質和保護環境。

為了讓更多小朋友能夠隨時隨地遨遊化學世界，感受實驗樂趣，「巴斯夫小小化學家」網路互動實驗室於 2016 年 7 月上線。歡迎上網 <http://kidslab.basf.com/tw/virtual-lab>



歡迎來到「巴斯夫小小化學家」網路互動實驗室！



在這裡，啾啾博士(左圖)準備了三個小小化學家經典實驗「水的淨化」、「紅襪子」和「尋找邀請人」。

- 透過「水的淨化」，你將體驗廢水循環利用過程，了解保護水資源的重要性；
- 透過「紅襪子」，你將探索洗衣服的奧秘，教會你護色洗衣精的作用與原理；
- 透過「尋找邀請人」，你將在層析法的幫助下找到神秘邀請卡的發送者。

網路互動實驗室的實驗課程將持續更新。

快來和我一起探索化學的魅力吧！



掃描 QR code，進入「巴斯夫小小化學家」網路互動實驗室。用平板電腦體驗更佳！



### 玩家意見



#### 小朋友說：

- 「尋找邀請人」最有趣！我學會分辨不同的顏色，像偵探一樣破案。
- 我在科教館玩過「水的淨化」，但是有了網路版，我不用再等到每年暑假就能隨時隨地做實驗，而且像是有了一間專屬自己的化學實驗室，還能闖關贏勳章，既更好玩又有成就感！

#### 家長說：

- 網路實驗室的實驗忠於原型，既有教科書式的嚴謹，也有生動有趣的故事引導，寓教於樂，很棒！
- 以前帶孩子參加「巴斯夫小小化學家」，我只能在一旁看著。如今的網路版讓我有機會和孩子一起動手做實驗，陪伴孩子成長，重溫化學知識。感謝巴斯夫這份親子大禮，以及多年來持之以恆地進行孩子們的科普教育！

### 親子互動推薦：「尋找邀請人」



你收到一張生日邀請卡，但寄件者忘了署名，你不知道三個朋友中哪個人邀請你。透過他們的三支簽字筆，你能找出是誰寄邀請卡給你嗎？

#### 實驗開始前的準備工作

三支簽字筆、一把剪刀、一個玻璃皿、一個大燒杯、一根小棍子和一個夾子、一根滴管和一張濾紙

#### 步驟 1：提取邀請卡上的簽字筆顏色

先將邀請卡剪碎，浸入水中，簽字筆顏色會從紙上分離，浮在水面上。

#### 步驟 2：給濾紙上色

請用三支簽字筆分別在濾紙上畫一個點，再將邀請卡上提取的顏色滴在旁邊。

#### 步驟 3：潤濕濾紙

將水加入燒杯，並將濾紙浸到水中，使其吸水飽和。利用小棍子和夾子將濾紙固定在燒杯邊緣。

#### 步驟 4：觀察比較，找出寄件者

簽字筆的顏色可溶於水。這些顏色與水接觸後就會溶解，在紙上漫延，然後分離出來，形成獨特的圖案。圖案相同的，就來自同一支簽字筆。

# 了解更多 Find out more

如果您對本期 BASF information 的話題感興趣，  
可以查看以下網站連結，了解更多精彩內容。



了解更多有關巴斯夫全新企業形象影片的資訊，請上網：[www.wecreatechemistry.com](http://www.wecreatechemistry.com)



了解更多有關巴斯夫汽車解決方案的資訊，  
請上網：[www.automotive.basf.com](http://www.automotive.basf.com)



了解更多有關巴斯夫作物保護解決方案的資訊，  
請上網：[www.agro.basf.com](http://www.agro.basf.com)



了解更多有關巴斯夫特性材料的資訊，請上網：  
[www.performance-materials.basf.com](http://www.performance-materials.basf.com)

## BASF information

編輯出版：巴斯夫大中華區企業事務部  
總編：安悠嵐  
編輯：曹凌、朱晟姣、楊惠瑩  
出版日期：2016年11月

## 聯繫我們 Contact us

台灣巴斯夫企業事務部  
郵件 e-mail：[Corporate.Affairs.Taiwan@basf.com](mailto:Corporate.Affairs.Taiwan@basf.com)

版權聲明：  
本刊所刊載圖片與文字全部由 BASF information 版權所有，未經本刊書面  
許可，不得以任何形式或方法轉載或使用

## 關注我們 Follow us

您可以從 [www.basf.com](http://www.basf.com) 獲取本刊電子版。掃描以下 QR code，您可以線上  
閱讀本刊，關注巴斯夫大中華區官方微信和微博 / 優酷帳號。



## 對本期 BASF information 有什麼意見嗎？

歡迎掃描 QR code 參加我們的網路  
調查，20 名幸運讀者將獲得猴福齊天  
USB 各一個。



問卷網址：[on.basf.com/2bL1ESd](http://on.basf.com/2bL1ESd)

抽獎規則：完成整個問卷即可參加抽獎。  
活動將於 2016 年 12 月 31 日截止，活  
動截止後 28 天以內，獲獎者將收到郵  
件通知。巴斯夫下屬全資或合資公司的  
員工不參與抽獎活動。獎品不得兌換現  
金。巴斯夫概不負責問卷的遺失或延期  
提交。參加者須年滿 18 歲。所有活動  
參加者須遵守以上規則。巴斯夫保留對  
本活動的最終解釋權。

# 我們創造 化學新作用 讓強勁動力 愛上強淨行駛

提高交通移動性的代價是更多的碳排放。雖然短期內人們對交通的需求有增無減，化學新作用卻可以讓我們的穿梭往來更加環保。

我們利用多種方式改善汽車對生態的影響，如燃油添加劑能夠在減少碳排放的同時增加燃油效率。我們生產的新材料可提供更高的電池容量，使電動車能與傳統汽車匹敵，成為外出時更好的交通工具。

更高的性能也可意味著更小的環境衝擊，巴斯夫，創造化學新作用。

[www.performance-materials.basf.com](http://www.performance-materials.basf.com)

 **BASF**  
We create chemistry