



清华大学材料学院
School of Materials Science and Engineering, Tsinghua University

2024 2 41

2024 6 30



“

”

		4	
		4	
		7	
		9	
		9	
“		10	
“	”		11
		15	
		18	
		19	

.....	35
“ ”	35
.....	36

Cassie

Cassie

Cassie

Cassie

30%

Cassie

Cassie

Wenzel

Cassie

Cassie

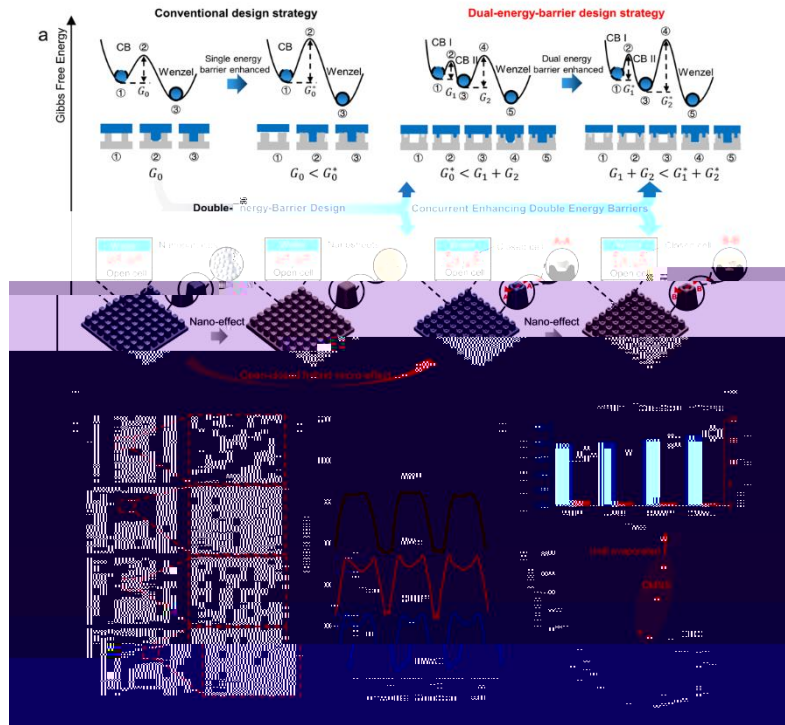
Wenzel

Cassie I-Cassie II-Wenzel

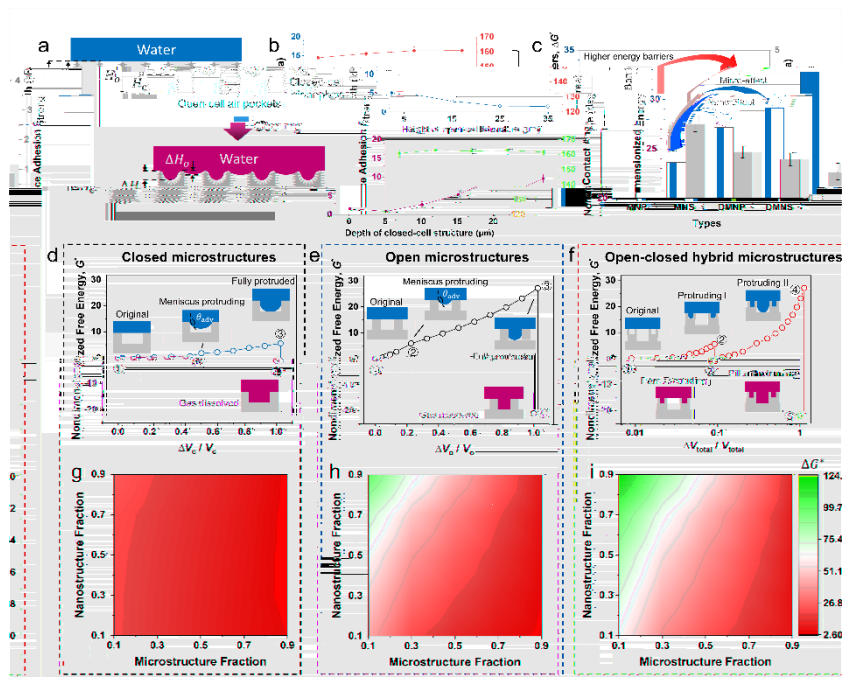
Cassie

Wenzel

CB



1.

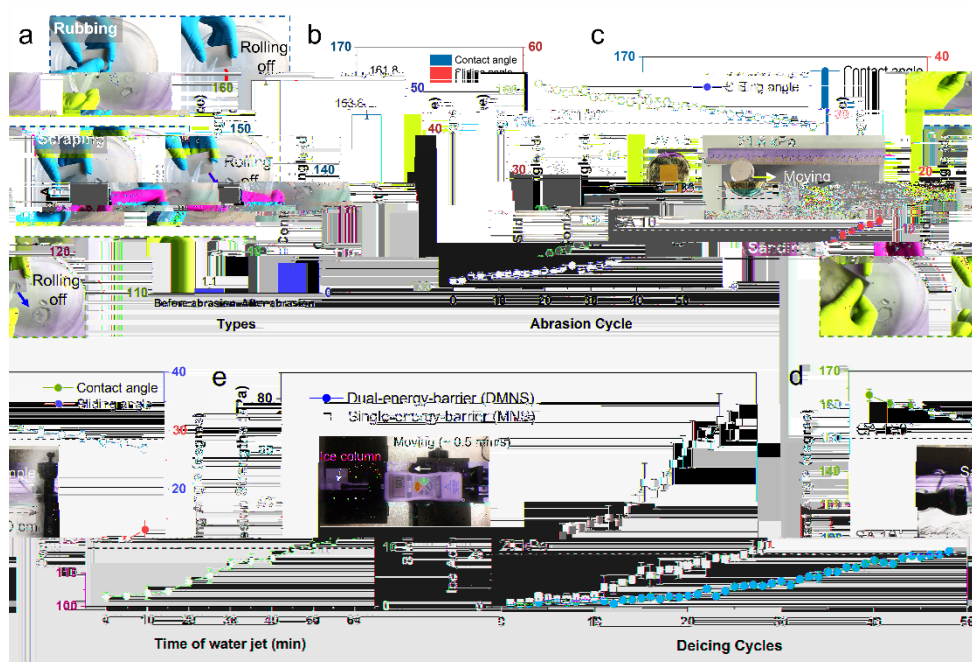


2.

Cassie

27000s -15 48 ~ 20 kPa
0.9 kPa
/

Cassie



3.

5 3 “ ” Dual-Energy-Barrier
Stable Superhydrophobic Structures for Long Icing Delay
ACS Nano

2020
2022 2019 2021

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.4c02051>

48"-Class900



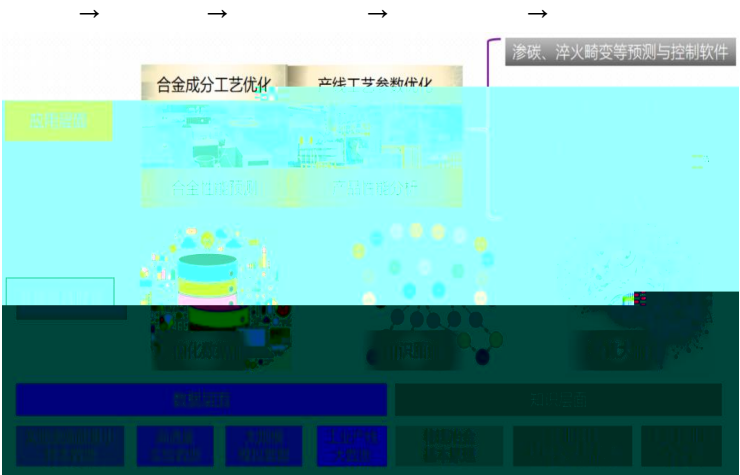
1

60

150

API 600

American Petroleum Institute, API



2

48"-Class900



3 48"-Class900



,

“

113

4 27

2023-2024

A205

30



“

”

4 27 “

”

01

02

2004

20

2004

2004

03

“

”

“

”

“

”

“

”

“

”

“

”

“

”

14

2

“

”

4



04

1

1989

1996

2000

17

2018

30

“

”

“

”

2 AI

2004

7

2006

7

2011

6

Caroline Ross

2013

2

AI

AI

”

”

3

2008

“

”

“

”

—

—

”

”

“

”

“

“

”

“

” ”

4

1995

20

CVC

“

”

“

”

“

”

“

”

3D

“

”

“

”

5

Fellow

CNPEC

IGRDM

”

”

6

“

70

”

2011

2023

“

”

“

”

2021

2021

2014

“ _ ”

05

“

”

4 28

“ ”

113

11

50

4 27 11

50

50





“ ” “

”

30

4 28 10 30
30



|

4 27 28 10:00—11:30
113 “ ”

50

1999

2012 “ ”

” 2014 “ ”

11

3D

—

30,000

SLS

3D

3D

AR VR

3D



113

“

”

|

113

113

2024 4 27 4 28 9:10—9:50

A211

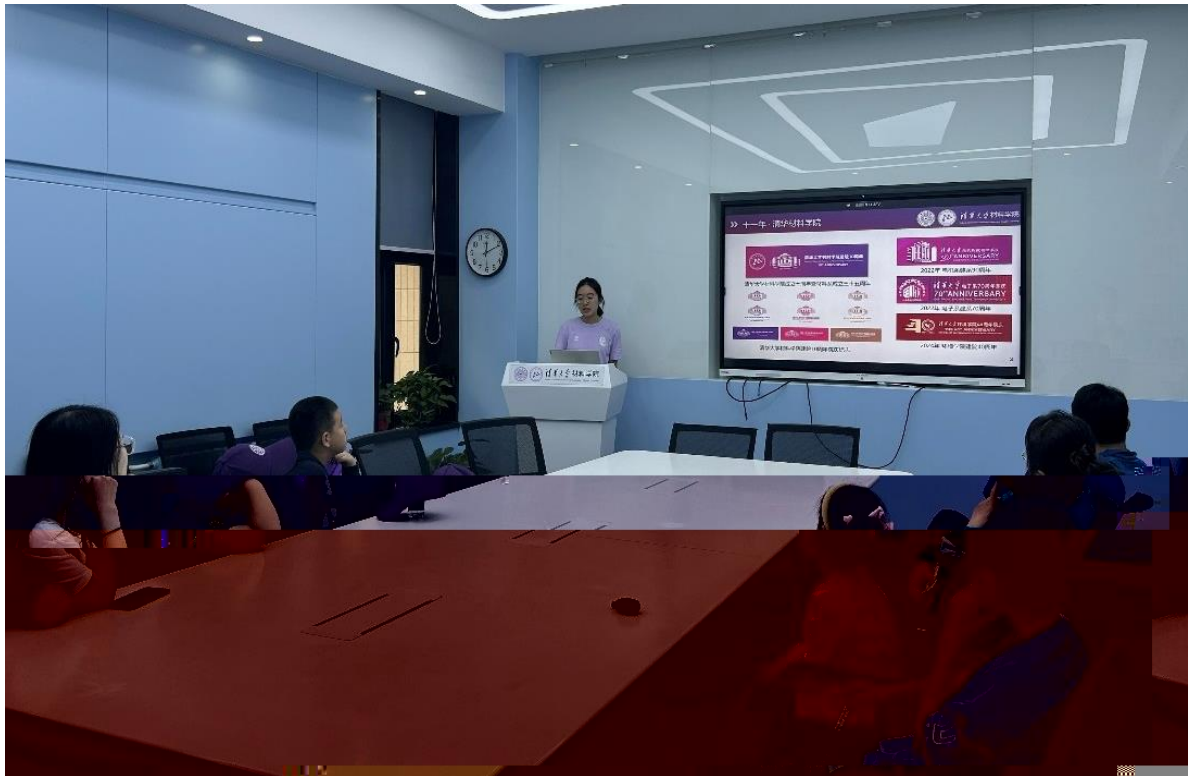
20

“ ”

10

20

113



|

4 27

113

-



“

”



2020

3 30

“ ”

6

“

”

“

”

ESI 2024 3 0.53‰

“ ”

5 27 20 “ ”

“ ”

“ ”



“ ” “ ” ”

2024

4 22

2024

AI

“

”

5 13

“

”

“

”

“

”

“

”

“

”

“

”

5 21

50

“

”

“

”

6 24

“

”

“

”

“

”

“

”

—— 201 232

201 232

C202



“ ”

“ ”

201

“ ”

158

2018

16

76

14

“

”

“ ”

“ ”

232

“

6

,

”

201

“

6

,

”

——

231

5

18

231

“

”

“

”



— 202

22

5 17 202 22 “

”

22 202

“ ” “ ” “ ”

2023

2023



-16



“ ”

“ ”

+

“ ”

5 18 19 “ ”

2021 11 2021

5 25

2024 1

35 112

35

25

/

2

4

8

24

20



62783921

Email zhaozhuang@tsinghua.edu.cn