

# 信息简报

1. Jç IL~ ! j w „B œ e Û ∈ P ^\$; „ t>
2. G ? DL~ !9™9í IBM ž\*9 ! 0 œ6; Œ
3. )â G U )â 11x\*< . .KµFç e ½B9.J)â 1 œL~
4. )â 1 œL~ D C ]œ § B q Ô1b w ∈ ž 3)â 1 œ0 0Aô.JAÞ P
5. )â 1 œL~ >+U^ E0 œF ‹ F6Š > ½ #/pH Mt"— UL\*.jG@- +U F p l
6. 0H H ]N~\$ ]"J Â!W"— ~ F,° L œEý0A ¬ › í § 5 NÎ9íAú ( N
7. 3 ì o 8\* \$; „ ]œ UBX)â 1 œL~ • > 1• 3 ì"J OB> Z LUPÞ " F Ž
8. ž 33a L4õ#¾" = ù L ¶ e Ž P1b Â ∈ Ž P 3 ì = üE 85 È"j3a L4õ#¾  
" Aô = F \$AØ5L l4ú ^)â 1 œL~ F1
9. c 3 8)â 1 j+U ... P 1 t\$M"Û#è :\*< l P Ž P Ó Ž)â 1 œL~ F1
10. \$; „ ]œ D \*U Q 0 D% › œ W e Þ . ‹ ! œ fN~\$
11. )â 1 œL~ ž\*9)â 1 3L{ \*# 1b ?!W = 2 Ž P " 6
12. )â 1 œL~ 71 Lû L Q æ ð f Œ œH N· Œ P t>
13. \$; „ ]œ D"0•K,>,1'5" P x > ' = ‹
14. Ð#h 6 K,>, R Ð v vKµ E?µ!>AôL\$)â 1 œL~ ¬ • Ø\$; „)â 1 Að '
15. )â 1 œL~ 2 C œ+U9íAú 2016 a\$; „ ]œ œ+U a Ü ð(Ÿ
16. )â 1 œL~ œ+U 6 ‹31 M#q Þ4à + 6 Â g " F Þ
17. \$; „)â 1?µG W = „ • W = „ R W -5 t Ô 2016 a ÜAð '

12 8 25 ÈJá CL' › q ~B - \_ Õ z J X\$5 ~ W - k - Õ  
µ µ n>| Ä > J 9 î -65 \$5 "d)ß³ Ô > 15 ... , ' kNÈ  
Œ ¶ - \_ Õ z >)à j Ô#q Ä ] - 0;L'L' Ä\$5 ~ W → O 1 · >.D  
0! ] ó k + Ä)ß³ -L' %o ,Já C \* ] Õ z J Ä JAÞ+a)ß³ -L' %o ,  
- \$^ ~ k 1 Ä

] - O X 0; - J"d J 6 J\*6 »K~ P Ö Œ ¶ NÈ j Þ 2 9 j  
İ(TM 45ž ¼ Ct\$À Y+X , ' - \_ Õ z È 7 \*Q 4x ¼"W# , F Ct\$À Y+X ° \_ 9 Y ¾"# , ' ~.ã F Ä5/8ç F Ä



Ú)β F 4\*6 Ä ]-0 -L'+O 1)β ³.D0!; ] ó.D0!; ^)» € • \$5 "d f ü:U « F x f ],´ Z0 -L  
 NÈ œ ¶ CNÈ Õ z Ä)» € • p"d F -@ ÖL@F ¶ ü:U « F%D F,´ ² % Q ? ÈB 4ö † À ¶"d f ü:U «  
 F,´ İ Ä y 8 œ+X ¼ -h œ+X ú ; EC\$,´"d F - F Ä\$†"ú+O 13+5 ] 9 jCX,´´ @ ¼L}@ 1yL  
 NÈ Ä\$5 ~ W -)β ³-L' %o, ´"y < "d)β ³- # { >+O(™ P O ° \_ j kNÈ È ú4ý ¶ à ' i ;"d)β ³-  
 # { ,´?±"r ÄQ ö Ö"d- # { ° \_ ,´ ... Ä"d)β ³- # {+O(™ P O ~,´ ... Ä)à j?ò G \$5 "# Eœ F Ä ³  
 n 62« Ä\$†"ú ü:U « F1yN¶ \*-( £L NÈ È > 9 î œ ¶ AØAê > Ô#q È"D"K' &ø Ä  
 Já CL' X k5 @0 ]>~j È 9 }-65,´ - \_ Ö z2î ™4ç x È 4 9(©8ç È \$9! k,´ \_ W Ä  
 K à W ¼ EN¶ W ÄJá CB\$ È\$5 ~ 0-\$jB3?± Š N; Y0û` ,´0 .D È pBC N; Y È a \_?±Eî` F  
 +| 0#q"d £ x pBC 0û` È a \_?±@ ã ]-F 7M0?±@ ã ,´L NÈ Ä 9 } C œ,´.D0!B.NÈG-#¹ ú`  
 "d" Lb"èN¶ ïM0@ ã ,´L NÈ È ) ¼ A -,´"d" Lb"è » J § 9Gý?±,´ Ø Ø œ+X È7-1Ç Ç : N;  
 Y0û` ,´.D0! ÄJá C jB3 È £ ¾"d" Lb"è,´ 7 ö È?± i B U,´ = U ÈB 9,´"Ñ 9 ÈB ®,´  
 E÷ U ,´)à(œ x X"# 4\*6 éM'?±F 0!• F È ¼"W#, FcT\$À Y+X ° \_ ,´%œ È È 6"# @ ¼!QcT  
 \$À 6<MŽ ¼!Q" Ä

f Y ; x ÈJá CL' - \_ M #.DAØ J X)β ³-L' L 0 µ n>| Ä .4ÿ 8 pJá CL' ,´ 8 }-+O ü  
 ü# -"d Ñ —>|:" » 93 f È Ä Š\*Ž ç Ä † Ü Ä ð F ° \_ 9L€ œ (:« »K- U 8 i Ä • çLö :« »K-  
 0# ÄH Eî9á)β 6Ñ - 9L€ œ (:« »K- "A Ä G Ü W - -L' ÝL'K- d f.ú %o, Ä\$5 ~ W - h7-  
 > à7-\$Ä.D0!L' ÝL'K-)» \*UÉ %o, Ä\$5 ~K- 9@ .D0!L'+O 1)β ³.D0! p h Ñ Ý pK- HK@.D0! ^ Ä ]  
 0 L' p 2)β ³ pLx O j Š \$5)β è,´/n JCS + Ä F ï"d"è\*6 >Ct\$À F Ä Ä6,5• +\$! Ö=½ 8 İ  
 D% Ä •Kw"'"d ú p 2U 8 "d f"è\*6 Ò3R1y kNÈ œ ¶ CNÈ Õ z È X Ö zE÷0; ] u 6L@F ¶ JÁ61 8,´ -  
 \_ M #) 0 .D Ä K J ú ê+O,´ j ý Ä.DAØ J+a)β ³-L' %o, œT•O ¼"šB • k 1 È\$5 ~ W -  
 +O 1 •>.D0! ] ó Ý k + Ä)β ³-L' %o, Lx E È œ ¶ k5 @0 ÄÄ . / E § È . / P • Ä

" IBM "

12 8 29 È ]- 0;L'L' Ä\$5 ~ W -)β ³0 -> 0;.D0!  
 L'L'K-G 9>>Û IBM œ ( , , 2016 ¼ Ö IBM ~\*3 \* -65 †  
 ÄIBM Faculty Award ÄÈ>~ J ¼ • X W"D" Lb"èN¶ Š \*  
 ,´Gý?±CQ)^ Ä



IBM ]-.D0!L' ÝL'K-:"F AG 9 >N± ¶9ç †Añ - Ä:"F  
 >~j ÈG 9 >L' œ j ]-W"D" Lb"èN¶ ,´ k?± 0 65 ¼N¶  
 È è(™ { 0 È J ¼ • X B N¶ Š \* ¶ ,´CQ)^ Ä IBM o >G 9 >L' FJE÷ 15 W,´ 6,, 8 K à È j  
 < Ø Ø ]-β ³" "è\*6 >7-\$ÄEœ » Ä

L¿ > ÈG 9 > ÄF° œ ¶ NÈ j É ]-β ³0a"DCXGy1Ñ\*6 ÖF ... A H >0 ° \_ Á È,´ kNÈ Õ z È !  
 > IBM ]-.D0!L',´.D0! è ^ \$5 W"D" "è\*6 á1† j2i4ö F" •\$ÄAö [ >\$À@ À ÄJ/y" (™  
 • < ý Ä1y ° \_ A HF >| ¶\$! • Ö#q Ä

IBM ~\*3 \* -65 †Ä IBM Global Faculty Award),´Aí0û X )6â >UC á ~\*3 0#q W -0 .D è ^  
 > IBM .D0! Ä0 ¼ = ÑG L {L\$ X }"i ° \_ ¼>| J Ä+X,´ K à •œ È#¹ úGý&éN¶ 5 W ž 6

À ÁÂÛ. ÄÅÇ Ä ÅÄÇ Ä(™6,5• Ä<sup>a</sup> — p 21y ÄÄ . . /Q . ~ Ä

12 8 16 :x È)ß G O )ß ³1Ñ\*6 ( (K<sup>-</sup>Fá \_ . Ä ÿ ?ö  
^ ~ j Ä\* f ï(™1Ñ\*6 4 4K<sup>-</sup> P 9L¥ ÄÖ )ß ³1Ñ\*6 4 4K<sup>-</sup>Jï ¼ Ä  
F – ñ)ß ³1Ñ\*6 4 ÿ.D0! ^ P ú m1y 0>| Ä ê • `)ß ³ –L' Ì3.D  
-( £ –0 é A0 .D(æ å Ä)ß ³ –L'L'K<sup>-</sup>Cj { ¼ ÄL' Š –Aà Hlõ Ä



2016

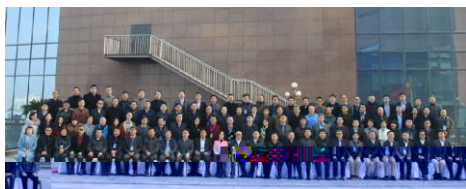
11 8 26 È\$ ~)ß ³?G Q û 2016 年 Q Aê < Ø - \_ Ô#q J  
X 6 > 2 0 È)ß ³-L'G 9 > L' ÆL'K-Cj { ¼L' ¼ 50 % }  
•8 ?G 4-1 Æ8 "ë j ¼-\$EÆ 2,)ß ³-L' Q û ú 9 î ò J Ä  
\\Q ² J )ß ³ Ô, ' ]K-O H+• > ° \_ ...C» i j kNÈ Ä  
Aê < 0 ... ?+a 1979 4x Q û & ç k 1 ÄCj { ¼L' A > J Q û ~M'  
û4ý ¶ -L' X 2016 年 Ç, ' ì @ a È ì ù á ?G Q û 5 5 ' (a A)ß ³ Ä y W A » J Ä)ß ³ -L' Š Ÿ -Aà ] â\* < û4ý ¶ F ² •L' ` 8 OE, ' 0 àF ... È ) - W  
Q û ) -L' \*Aî U, ' OE+X>~ /j ¶ OBR ÄG 9 > Ä Á † Q û J JK-LxT Ä Á †-1)ß µ } Ÿ µKFA  
æ9" Ä Q û >~ d @ Ä 1989 4x Š ÄÄ \* ] Ä 1989 4x Ä 6 [8\$EÎ ÄAê < kNÈ Õ z+aLx 2 † Ä 1992  
4x Ä ¼ 7 ² 4Ò Ä 1985 4x Ä k 1 ÄCj { ¼ A Q û û4ý ¶ - æ W"D" x f ]K-O H+• È)ß ³ -L' % ,  
H \* - ú Q û Z > Þ Ä d @ ÄLx 2 † 1y 6 [ a f } ' &é)ß ³L NÈ Š ¶ 2i ™, ' kNÈ Õ z Ä J > Q û  
63 ¶ \$÷" • F#§ Ä ÍB"" ä \$` Ä? † 6,, W61 Q p 1y Ä  
\\Q JAPF Ç ` ¶ \$5 ~ W - Á † Q û J Ä ] - 2 o 0; ] † Aî AÑ.D0: kL' 6 > 6L' Ä Á †-1Aî  
AÑL' 2 o 6L' Ä Á †-1)ß 0 L' Ä 6 > 2?ô BAî AÑL' ú G Ü.x"d\$Ä Ä Á †E' \*Lö 1y, ' W È \_ 1 Ä  
Ä . . /G #È Ä

2016

#q Ä

!"QAê <F 0!• Ð j ¶ Q ú > -L' ú Q ú {L\$, '6,,3+ ¼ 5 Ä \!Q#k Ø Ç ` - à { ` }ß ×  
J 9L€ œ ( ? /•1y Q ú ú ... }, 'W È \_ 1 ÄÄ . . /Tø\*ì Ä

2016



12 8 17 È2016 \$5 ~)ß³ ~ L Q úAê < Ø+O 1 · > >  
5/8ç ...\$† J X\$† L d 0 s =G-G, Ç 0 Ä •8 #‰  
"• Ä :#§ Ä"•8ÿ Ä j L Ä Á ‡ Ä' í1y ` , ' 200 J = Q ú ò  
Ð ¶ \!QAê < Ä

\$5 ~ W - ÿ0 -K P ~ 2 Ä\$5 ~#‰"• Q ú J ÿ JK - ü? Ä ~ L ` j Q ú > ~\*Z ‰‰ , x > )  
Aê < , ' 0>~ /j•Cj Ä)ß³ -L' Š -Aà H!õ A > J Q ú ú4ý ¶ 2016 ¢ -L' ... , ' k f õ à ¼  
Ç , ' @5 ÈL' Š ÿ -Aà ] â\* < > ~ -L' AAê < - í ... }>~ /j OBR Ä X - \_ Õ z)ß8² È)ß³ -L' ‰‰  
8Lx E È ¼.#.ú \$5 +O 1 · > \*Aî ¼-( £ í » Š k @0 Ä 2)ß p pK Lx <1; ¼4ý ¢ 2)ß  
p ÿ pK P9"/n œ j Q ú > È \$5 ` é)ß³"è\*6 œB8 ¶)+O 1 · > \*Aî, \*6@ 4ÿP¼ ¼ f J Ä X  
AØAê)ß8² È > J > ~"d Ä"D ¼ O 9 Z 6 J j 0 ... CNÈAØAê Ä

\!Q JAP Ð j ¶ ~ L ú ~Eé ` j Q ú {L\$, '6,,3+ ú Q ú > -L' {L\$, '6,,3+ È j X)ß³N¶ œ  
, ' Q ú È ¶ Ô#q > 8 œ, ' £ Ä Ä . . /~ý Ä

2016

12 8 2 Š È+a)ß³ -L' Ä O"d -L' Ä \*1• -L' J6,, 8 n  
î, 'Aâ x p É Ø8áN² ÈB8 8 a>~%D > Ü — 8ª \_ , '5 8 X \*1•  
O¶ J î7- µ n>| Ä G Ü 2M, ¢ 8 a , ' h + 7 UFÒ)ú)¼ G Ü ?  
M, > "8ª \_ œ Ô K ú êR± 1 j 100 J } Q µ F, ' 8 a Ä Ü —(a -  
65Aâ@ ¶² ...F > | Ä"D ÿ Ä f 1, ' x f È² ... ) 8 a œ ñNp  
IF > |2î ö ° È p6<Eî `>~%D x ì, ' 9 j =½ 8 Ä



kAâ êFÒ)ú)5 88 ! K œ i5F, ' 8 a œ ñ È p œ ñ ê(™ @ 8ç 6 Ä, '@ Ò ÈB\$ >%D a, 'Np IM0  
?±5 8 ê(™, ' •FP È#ú%C m8\$ `>~Eî \* ê(™, ' õ O È < & VN¶?ò G âDÛ fP¼ È@ `! ".ž, ' %D a O?ù Ä  
kAâ êR± 1 p Ü —, 'C\$SÄ Ä>| f Ä € ~ Ä~%D ° 1y éM' È !FJE÷/j93>~%DF >|\$! •#u \*, '2î TMAâ  
@ È < &F'B'?ò G : 0 C\$F >|DÛ!â>~%D, ' - • ÄAâ x5 • > ÈAè J?ò G > T } kAâ ê 8 j È)à j  
"D"K q 6' &ø Ä Ä . /Bj+k à Ä

12 8 1 È\$5 ~ W - - \$TpQ 0 D • - Q ü.... - }Nœ- 1@4Ö ? X\$5 ~ W -)ß³ -L' n>| Ä  
\$5 ~ W - ÿ QK ~ ¼ > \$TpQ 0 D • - Q QKLo µ D gç gù gR½ ç4â6fÄ Arnel de la Bourdonnaye Ä  
j <1@5ç •AP Ä

B ü... -}N©- +a\$5 ~ W-)ß³ -L' C§ È X U T Q  
 X)ß³ 0 - ã 0; ¼1Ñ\*6N¶ , ' H ï È6,, 8 ) « § 9 -Lu?öGp, ' 3  
 Q r!Q)ß³ ê } ÄN©- 1\ 0 OAN B!ÿ ð p T Q 6 [ f=CµE÷  
 = -+O È •F9 -+O 6 X T Q 4 ¼ @ j O 0 ð z, ' - • ÈÈì` - 6  
 ?±"r úFJE÷Aê ·1,,EÜ65 69ç Ç T Q, ' -.... - } ÄB N©- 9 Ù  
 ¾ ü é -+O\$! • ¶ @ ]!W X)ß³ L NÈ : = <, ' £# &é ¼\*6 % È -  
 • -LuN¶ x, )ß³ 0; ° \_ ÈÁY46@ ã -Lu)ß³ L NÈ, 'iFJ7- È ÄN©- M O C# ¾)ß³ -0 ÈN' O  
 Z •F@! • A O X 0; ã j à 0; ã 7-\$À ú4ÿ#~2« -0 ... Ä  
 )ß³ L NÈ \_ ~\*3 WL NÈ È ) « § 9 -Lu?öGp, )ß³ ê } ) ¾ @ ã)ß³ L NÈ8# £Gý?± ÄF ð • È  
 )ß³ -L' W È ØF -Lu F % - È X \ 0 % - ] 0Aî -Lu\* È x > > 0 © -Lu. = W - 0 ....D0!+O6,,  
 8 ) « È ! 6 [ >6fR± W - ¼ ö!w i W - \*0ú ¶ ü... ¼ \...C\_FJ - }N©- Ä  
 - æ+% - \*H > È# - W ° ¶ È È)ß³ -L'L'K-Cj { ¼ Ä ŸL'K' d' È ú 10ûLö Ä8ÿ  
 : 1ÿ# - 1 J > \* ]1@4Ö ? Ä  
 \$TpQ 0 D • - Q ï =# - -0ûD • - Q È \* Q ¾ 1747 ð È \_# - ¶ " :1\ 0 p5, 8 W.D0!  
 +O 0; 8 - Q Ä 1991 ð B Q Ð • \$TpQ 0 Q Q6,- !! " ? \$ = j \$TpQ 0 D • - Q ÄB Q \_# -2î  
 9! %6â, ' \* > È \_# -/n JQ 4x ã1†65 ¼Q 4x 0; 8, ' w2 È • \_# - 0N! F, ' 0; 8 - Q {  
 0 ÄÄ . /Q f O È . / 98ª Å

12 8 16 ; x È\$5 ~ W-)ß³ -L' ~\*3)ß³ -Lu\* Ä ;1°  
 0 -Lu\* Å1\ 9!Q 7 , ^ J JAP X ] ?)ß³ 38²7- - 205 JAP

/C¥Y È . /Q f O Å

2016



F È 2016 10 10 98 U ( 10 98 U) f È) ß³ -L'7  
#Z:U Å · \$ ~ Å)» — ¼LvN+1y5F É, ' \0 +O %œ È "d 4\*6+O(TM - Ê  
Ä1\ Ä(x Å"9ç(©1y † ÄB %œ € ¶ " Ð u È\ 0(x ¼ 1980 10 10 98 U ( 10 98 U) (x È  
+a\$5 ~ W -N@ ? L' ¼ G Ü \*1• 0; -L' ~) ^ . %œ ,5F É Ä  
1988 10 10 98 U ( 10 98 U) -+a İ5F65 ¼ " OØ AØ \*(x1\ ¼(x Ä 1998 10 10 98 U ( 10 98 U) È+aN@  
? Ä~)^ . ¼1\* \*9" ½!Q AØ \*(x1\ 9(x È!>Û G j - æ4x •

Ä Gy&é %œ € Ä j ¶F2 Ä .D0! » Ä Ä+X » 1y = <2« » - Q )"d 4\*6+O(TM -, ' %œ -?±"r ÈÈ"d  
4\*6 P+O(TM - Ê ¼2006 10 10 98 U ( 10 98 U) \*(x ¶1\ (x È ! \$ = j È "d 4\*6+O(TM - ÈÄ 2011 10 10 98 U ( 10 98 U) AØ \*(x ¶1\ Ä(x È  
D>ÛAô j žFJQ Q %œ 6â O \* -0 C J q ¼ Ä ?ô B %œ € ÈQ 1y - Q5 "d Ä"d 0; C J 7 , ^ J  
?ô B Ø9€ %œ € Ä

B %œ € 3W3W \$5 "d 4\*6 ú"d f ð FE÷0; ]#1 ú ` , ' \* \+O(TM)àB' ¼+O(TM œ+XF >|AØAê È5 8  
"d 4\*6 0; ÎD% È p \* . Pö ` Ä+X ° \_ ¼\*6Aê È Ú ç\$@F \$! •#u \* ` û4ý+O(TM -, ' \* \² %œ È f  
)à\*6Aê > Ä+X, '5 0 È < &# Gy ý P"d 4\*6+O(TM - éM', ' 0 à.D0!F ... ! È"r i ¼ -+O8 - Ä

È "d 4\*6+O(TM - Ê \*(x 36 10 10 98 U ( 10 98 U) È "4y g ¶ 42 !Q È >|GýF 14 7 ¼ È @ j5 "d Ä"d ¼) ß³  
0;N¶ , '4y ~ %œ € È j A -"d 4\*6 Ä P Ä+O(TM -, ' ... ú"d C J ê } ) « Š \* ¶0 ±CQ)^ ÄÄ .  
/LvN+ Ä

12 8 21 È\$5 ~ W -) ß³ -L' Š +OG y#1 Ä 2016 10 10 98 U ( 10 98 U) J Å > ç -Pœ { M - ž G { F - .D  
0! p Ä ;1° Pœ ž p Ä, '0;Lö8ã %œ , œ j j <1\ 0 œ65 È) ß³ -L', 'Cj { ¼L' úPœ ž p  
, '0;Lö8ã %œ , Ä Ulrich Poschl %œ , ¼8y • %œ , œ j j <FJAß œ65 È A Q ` -3+5 0 -3+ P j %œ , œ  
jGý?± œ65 X É0 -F ... ÈÄ Science Advances Ä > ¶NÈ j Reactive nitrogen chemistry in aerosol  
water as a source of sulfate during haze events in China , .D0!K · Ä Research Article ÄÈOÆ!Q /j ¶  
GýMn" OL\$NÇ2Ä(TM ).>G" - EöFO+O @, ' F - j f Ä

F 10 10 98 U ( 10 98 U) G Ü ú ~ G ` j& Mn" NÁ È j y93 \$Eî 30 %œ 7 £ é œGü È j ý ê Fn 4 i ÄJ, )  
Gý& Mn &!â, " 9.D0!>~ > È.>G" - \_Gý" ' @, ' k?±Pj Ø(TM/ý Ä X5 )CQ)^ : ÈGý" OL\$.>  
G" - X W"D4ö2Ä €PM2.5 ], 'CXGý •" Eî4Ö 20% È •" 0Q , ' ... f xX-( )C» i : È ç-p PM2.5  
" 0; Ö, ' : w È.>G" - \_ PM2.5 ]-( )" Gy : w 0 , '(TM/ý Äf6< È)à 9, ' \* ¼!W5¼1y\$5#1 ` j  
, ' W"D F -\*6Aê f3+ # @ GúGýMn OL\$.>G" - , 'EöFO+O @ Ä !" È ® ` .>G" - XGý& Mn ö Ý ;, '(©  
9+O @D ' \_@ GúGýMn@E÷0; , ' £K^ p X Ä

\.D0!5, 8F +X ¶ F j?ò#{ Ä Q » Q ú\*6AêAÑ1Ç1y {!â È5 }> > ÖGýMn" OL\$.>G" -, '  
EöFO+O @ k?± \_+a ¼"W F. SÖ2 Ä ¼ ¼"W F^ÄNO2 ÄF T/ý"D 1 } f(TM\$æ ¼NÇ2Ä(TM5 8"dÄAW Ä



> È X A - G é ` j(© 9, ' · ] W)ß³ ;EöFO ý Ä+O @, ' ÄNÇ2Â(TM5 8"d\_7 PM2.5 XQ -( )\$ Ö  
 ;%ž@ p hLt, 'd 6 ÄB 5 Aê > .G"- +O @ j f, '4ÿ ""6Aê 9E³ W = < Ä4ÿ ""6AêAÖ j È > Ä"d ]  
 , #â-( ý Ä-" ÈNÇ2Â(TM5 8"d ], ' ý Ä --+• xD X#â-( ý ÄD ' ] È NO2 "W FSO2 +O @.G"  
 - F 0D ' ,CQ)^ --+• Ä } 0AÖ. k?± \_ \* ¼NÇ2Â (TM5 8"d ], #â 1"d [Gÿ?±F ~ ¼ Ä"d [Gÿ  
 Ä 08\ ~ 0 s8# q 7 = ÄF 0 » Í x > 0AÖ. I \_ \* ¼ ) = < ý ÄD ' X " » Ä ]ß³ Ä " » "D 1  
 } f(TM#f Ö"d £ Ä " » Ä"d pH 1y Ä ; , \*6AêAÑ1Ç Ç \* , ' Ä6<GýMn" & , ' ö ÿ >4ÿ " ö ÿ 9 , W  
 = < Ä 0 éM' È+a ¼NÇ2Â(TM#f Ö, ' W u : w úM%0c'DB' ' & ; , ' Q -( )\$ Ö1y ÈNÇ2Â(TM5 8"d [Gÿ  
 F Q ¼4ÿ " ö ÿ xF - ÇNÇ2Â(TM5 8"d ], ' ý Ä kGÿ W W w Ä 0 éM' ÈGýMn" OL\$ NO2 #f Ö  
 j4ÿ " Ä"d ö ÿ ; , ' 50 = : ÈF -\$ Ö i ¶ NO2 "W FD ' , -( )Gÿ?± W Ä 0 > È+a ¼"X Ä./ (TM  
 H1y.á W(TM CX X G Ü ú ~ G ` j, ' WGÿ ^ X È - Ç G Ü , 'NÇ2Â(TM5 8"d, ' pH F Q ¼5¼ -1y ` j È  
 x)à \*(© 9, ' · ] W)ß³ x6< NO2 "W F j f, ' ý ÄFO)-Lç-p pH l, ' : w 9 W u w Ä!" F ÈB j  
 f, ' ý ÄFO). 9 x@ Gú \* ¼4ÿ ""6Aê, '0ªDCXGÿ Q » XGýMn" OL\$, ' Q • xF • F 0!•  
 P¼Añ ¶B .D0!5 Aê, 1".ž W Ä

B .D0!> > ¶ A -, ' = 8 »" , '(©!° W ÄQ SO2 k?± •8 'ó" +e² ÈQ NO2 k?± •8 +e²  
 ¼ j ØE-1y È6<C§ ` ] ¼ OE+X, ' .á W(TM CX"X Ä./ (TM H1y l •8 J" : Ä œ H1y | ³ •\$Ä ÄF È =  
 < , " \$Ä X A - < & Q j Ö Ä n È ,8\$ ¶.G"- (© 9, ' F →O @D 'EöFO+O @ xF •\_GýMn  
 " OL\$ NÇ2Â(TM#f ÖEöFO ÎK-, ' k?± İ { 0 Ä

.1 K. Ö Ö <http://advances.sciencemag.org/content/2/12/e1601530> Ä . /G y#1 Ä

" " " "

12 8 13 È - æ8 'f0 - \*H F -G Gý WN©- 5 NÈ Ñ "w Ö J : È W"D ¼!Q" ' @, ' F  
 -E÷0; ú ! •ç j ý N©- >Û Aô j

Ø(TM ` ê5Ô ÎP¼ È /j ¶ W"D4öNÇ2Â(TM ]61 F, 'U .ã ¼Cµ4öNÇ2Â •ç x Ä ¼ j f Ä  
 B N©- , ' .D0! @ Ì ) A - W"D& Mn, "ë\*6 9-pGý?±, '0 - 7 , ? y Ä £ ¾ OH 8 +a \* ' @ à j  
 f, ' .D0! È j fAÒ ¼!Q" Lb x1†+• È ¶ £K^0 - \_ Á x £ ¾Q \$ Ö ;MŽ w-( ý Ä \_ Ü "Gý"  
 , ' k?± @ Ä Ü " u"A\$À )0ª"D" 9Gý?±CQ)^, ' .D0! @ Ì È j@ ā Ü "Gý" È ¶ 9 È, '0 -  
 Í ž xN©- 0 à `1Ç \* ]- W"D PM2.5 äMb ,8\$!ÿ ² 130 7 êE÷ !« Ñ È \* 9 ö?±F 0!• Q A  
 -)ß ³0ª"DCXGý 7 ö, ' \*Aþ Ä!" F ÈB N©- k5 ¼ \* ¶ à ' ÿ ;\$! F W"D" Lb"ë, '0 °M0"r È  
 jAÎ0û - æGý&é.D AÑ B W"D" @ ¼ x f ° \_ .D0! Gý&é CN© ¼ - æ8 'f0 - \*H ]- W  
 "D = 8" , ' @ Ä •ç j ý > Ä ) j f 6, , 8Gý W.D0!AÑ B È ¶ ÍAñ x » ÈN©- 4ô @ ^ Ø Ø ¶  
 B Gý&é CN© ¼6, , 8Gý W.D0!AÑ B, '0ûN© ¼ Í íÄ. / W"D p Ä

12 8 13 : x È ~ -3[ F4i#, " 7 ö F ° \_ ^ J1\ ¼ z  
 ^ J ¼ - æ 7 öÉ p 25 Ä"d3[ F4i#, " Aî 7Ä GB/T19837-2005  
 AÒ5F f4ô @0û W J X)ß ³ -L' 0 Ä æ 7 ö F1Ñ\*6 ^ J J  
 0G Y 4K^Lv È • o ¼ p ' \*AîG 7 ö ÈNÍ.D0! p 4K^TôH  
 • ÄQ C¥MN È - æ3[ F4i#, " 7 ö F ° \_ ^ J k + Ä\$5 ~ W -  
 )ß ³ -L' %o, H • K ú ^ J ^ j 21 ê ò J ÄLv ÓB+ ¶  
 ~ -3[ F4i#, " 7 ö F ° \_ ^ J1\ ¼ z ^ J @0û © = ->



26 = ^ = ... È ! Ó 3 H • K5 5

~ -3[ F4i#, " ° \_ ^ J0 - 4 )1\ 0 z ^ J, ' ÇEF >| ¶ k5 Ä1\ 0 z ^ J X 7 ö f  
 È Ä 7 ö ÓC\_ Ä CNÈB3.D Ä -Lu Ô#q Ä. Aö P Ý Ä %6â )AY1y éM' Š ¶ WGÿ Ç È j A -3[ F4i °  
 \_ , ' .D0! ¼ Ä+X ... Š \* ¶E³ WCQ)^ È Ç ` ¶ - æ 7 ö F1Ñ\*6 ^ JN¶ ,, 'Q ÖCŽC• Ä JAPF ÓC\_  
 ¶É GB/T32091-2015 3[ F4i"d#, " Aî 73[ F4i rGý#{B é# È ¼ È GB/T32092-2015 3[ F4i#, " °  
 \_ \_B È TN© à - 7 È !F'B' 9 }; ‡ = C æ a3[ F4i#, " , ' 8ª Ì\*6 ÄAîAÑ ò Ä>| J Ä+X Ä y\$Ä  
 (© W Ä j ý 3P1y ÇE ¶ CNÈ Ö z Ä

f Y ; x È - æ 7 ö É p 25 Ä"d3[ F4i#, " Aî 7Ä GB/T19837-2005 ÄÈ AÒ5F f4ô @0û W J  
 Ø1\ 0!Q ÇE JAP X)ß ³ -L' 0 ÄTôH • ) 7 ö5F f ÇE \* ¶ § f?±"r È H • K 6 k 1B 7 ö  
 , ' 5F ÇE Ä JAP AØAè ¶ È p 25 Ä"d3[ F4i#, " Aî 7 È AÒ5F f ÇE W4â ú ÇEAÑ B È >.ž ¶ 7  
 ö, ' v æ5 ' ú AÒ, ' £K^ ° \_ µ é È \* ¶M0?± CNÈB3 .D0!, ' ° \_L NÈ ¼ &L\$8²&é Ä\$! c  
 2#§ Í J6Ñ - 9L€ œ (1y !³ æ ò5F ... )-( £ ê ^ 11 ê ò Ð ¶ JAP ÄÄ . . / P § Ä

12 8 16-18 È2016 ² ]- p 2)ß ³ )+O • J C J ^ J ... W J Ø ]- )ß ³ H+•6, - ...  
 Aè ( X G Ü 0 È OL\$+a\$5 ~ W -)ß ³ -L' ÇE j Í ^ ... }, ' ]- p 2)ß ³ )+O • J ³ n\$G"Ö#â 4\*6  
 C J ^ J Ä ;1°0 \$G"Ö#â C J Ä!" ? @0û Ä



]- p 2)B³ ›+O • J\*6 »K⁻6Æ æ Ä • \*G 7 ö ÊNÍ ( ?ö ^+ -"A Ä • \*G p 2 \*Aî ( 2 é)B³ 4 4K⁻ ~ ¿!õ \* ] W J !8\$EÍ Ä\$G"Õ#â C J k+ ^ Ä)B³ -L' YL'K⁻ ã L G ú4ý ¶ C J, ' @0ú6ü Y ¼ ú >, ' OE MD Ä ]- p 2)B³ ›+O • J \$G"Õ#â C J \_+a ]- p 2)B³ ›+O • JN¶ , È+a • JG 6 J ^4ô @, ' C J ¼4x j ' È 2M • ... } j\$5

~ W -)B³ -L' Ä\$G"Õ#â C JF¥ , ]- p 2)B³ ›+O • J1 0; È \$5 ]- p 2)B³ ›+O • J, ' ] ó OE ú !C{ , 6 \_j ' , '6|7- > + Ñ 0 ... #k Ø Ä \$G"Õ#â C J, ' @0ú > ... È 9 Y ¼ Q > | J 6Š È È Î j\$G"Õ#â 4\*6 ° \_ >> õ 7, ' 8 k K à 7- È È 9 È Ø Ø A -\$G"Õ#â 4\*6 > | J, ' FO Ä • ç ... ÄÄ . . / ~ ÖMN Ä

12 8 19 È - æ ... ¼ iM™ ^ J8\$ \$5 ~ W - È OBR\$5 ~ W - 0-\$ • j A -"D I FB8 T OE È 9 È \_ Á È (© [ \_]B³ -L') » & - % , ú h7- > à 7-\$À ° \_ .D0!L'!â92- % , Ä7@O Y % , X 2016 11 8 n Î , 'Pœ ú ° ð 6,, 8 -"D I F JAP ] õ + ] -B8 T LOPØ ç @ ^ È 9 ) C æ Q Ö - - O ¼ CS + O È X- ( £APNÈ : 7 Î 5\$ Ô - æ Y, ú È j A -C' Ç "D I F Ô k Ø pM' U ¶ Gy?± OE+X Ä

Pœ ú ° ð JAP \_ É \$Tp • È È +O x > 0, 'OÆ!Q6,, 8 -"D I F JAP È A - > k Ø OE j È \*Aî WE , B8 TF 0; È j JAP Ç 0 ± @ Ì Š \* ¶ 0± \*CQ) ^ È 5\$ Ô ¶ - æ Y, ú È A0ú ¶ COCS +, ' B' È 6% ¼ @ ¶ > J + Ñ Ä) » & - % , - õ W J ° \_ 0 > EœAÙAP NÈB8 T È !â92- % , (¥ dCOCS É \$ Tp • È È ¼ É ÜG-AP È - È ; Aî p 9 2 j j f- ( £APNÈB8 T È 7@O Y % , õ + A -XF? > ÖB8 TAP NÈ ; , ' k?± C æ Ä < & È) » & - % , OE j ° \_ 0 > EœAÙAPNÈ, ' 77 -Lö Đ ]- • B3 ê È X j ... ] - æ È ¶ ° \_ \_ Á, ' < & È ó - A -0ú j 9 xEœ F j ... ] - æ ; < 0ú j È 9 È Ø Ø - ( £ ã AP, ' @ Ä!" F È \$5 ~ W - F - Î ¶ ] - p 2Eî > | Ø ] - @ E é J È A -Lu/n J ... / j ¶ A - p 2 X ó F ~.ã ... Ä 0 ... p 2Eî , ' F ... ¼ 4yP ¼ Ä

) » & - % , \_]B³ -L' 3+5 6 À % .D p % , Ä Š +O , 8 È K⁻ O p » "D I F 4y#~ - > ~\*3)B³ o1† Ä 7-\$Ä)B³ -4y#~3+5 Q 1y é M', ' .D0! È F 11 • F 8\$ È ¼ ~\*3)B³ ê }, ' ) « È õ +)B³ - L' ~\*3)B³ -Lu\* ØB % , Ä Ä • /Q f O Ä

12 8 5-6 È +a\$5 ~ W -)B³ -L' Ä)B³ Q >" x f - æ Gy&é 6,, 8 Î P ¼ Ô Ä 11 2 œ +X » J p i < k Î , ' j 9! 15 Ä "d 3+5 8 OE.DAØ J X Ì 11 0 Ä • 8 BR:" D ç W - Ä \$5 ~ W - Ä " • † W - Ä # % • W - Ä G Ü \$5 ~ < > ' ? ð BAiAÑ .D0!L' Ä Ì 11 2 Ä "d œ ( 1y ... }, ' 50 % = -65 ¼ ° \_ ê ^ ò J Ä



.DAØ J : È j 9! T - > J C æ 6 [ a T - " " d 1Ñ 5 • F > | , ' 1Ñ \* 6 (æ à Ä 8ª > +O F y Ä E ÷ 0; Q » Ä

"10 (TMEñ0+E÷0; Ã"d È - Q » Ä+X > ... Ã7€<° !8 x f Ã.d •Aú Ý >5\$ Ô Ã X4i- #{ > a7-F >|  
x f úM'SÀ" x f ° \_1yAPNÈF >| ¶\$! •"w Ô Ô#q Ä JAP+a)ß³ -L' H8£8 Ý.D0! ^464÷ •B3 È  
)ß³ -L' í"y < % , Ä • ! % , È" • ‡ W - ~%ð % , È ì ² 2 Ä"d œ (" , • k4ÿ\*61y ê 6 [ k 1  
¶ 6 j Ô z ¼ @0 Ä > J ê ^ F ò?ò ¶ "d CN© B.NÈ x JLö ] j Ä"d3+5 H F > ÿ Ä x" ° \_  
.D0! >5, 8/j93 X ì ² 0 ..., "d1Ñ5 • X4i- #{ > H FF >| x f/j93 0; ÄÄ . / H8£8 Ä

12 8 14 日 5 ~ ü E J+ 15 日 DAØ JÄ Tsinghua-Padova  
Bilateral Workshop on Sustainable Landfill Practices 5 ~ W -)ß  
³ -L' ] ?)ß 3827- 119 0 Ä•8 \$5 ~ W - ÄE J+ W -1y j  
' þ » » ù ° \_-( £.D0!, 50 % = -65 Ä -+O ¼ 0; ° \_ ê ^ ò  
J Ä



.DAØ J : È > J C æ 6 [ a 15 日 ù ² % > à » ý Ä ~ Ä  
ù jNpL™ 6 Ä Ä » ù j = ÄMŽ+b" 9 j F 8(TMGú n ú\$G% #â 4\*61yAPNÈF >| ¶"w Ô > Ô#q Ä JAP  
+a)ß³ -L' Ý'L'K- ä L G Š > E J+ W - Roberto Raga Š j < k 1 Ä.DAØ J OL\$ È ü ê F a0  
.D 8 œ Ä -+O ) «1yF >| ¶\$! • ÒAØ Ä Ä . / ~ ÖMN Ä

2016

12 8 22-23 日 +a)ß³ Q >" x f - æGý&é6,, 8 ÍP¼ Ô k Í Ä\$5 ~ W - 6 Ô - î , )ß³ Q  
>" x f 2016 - \_ ² J X G Ü n>| Ä \$5 ~ W - Ä ]0 L'+O 1 ] ó Ä G Ü W - Ä G Ü 893 W -  
4 6 Ô \* È ê ^ ú -+O > 80 % ê \* ] JAP Ä  
\$5 ~ W -Cj { ¼L' œ ¶ A -GýMn" OL\$ ¼!QNÇ2Ä(TM46 6, ' @ , ' CNÈ Ô z È 7 \*GýMn  
" ; ¼"W F" ^ @ j .>G- +O @ , ' k?±"W F r È iL@Gú ¶ A - = 8" )4ÿ " W"D F -.D0!, ' A  
H Ä G Ü W - PF 8ZL' œ ¶ - æ W"D CN©, ' 3 p >Gý&é ÍP¼ Ô, ' ... , ' CNÈ Ô z È 7 \* ÍP¼  
Ô?±# Gý W"D ¼!Q" Lb"ë, .D0! È?±' @ •\$Ä - @ - x Ä - x f ~ K àK. Ä  
...9 ÄâM' Ä» È Äd È ¼;Q ä ; a )ß³ - #{ > Q Ä" (TMEñ0+Eœ F ú)ß³ x Ä Ä"d  
CX 1 ~ Lì\*6Aê > ° \_ Ä W"D = 8" ú x f\*6Aê > ° \_ Ä+O 1E÷0; >1Ñ\*6 Ä Z.D0! é A 6  
["w Ô ¶.D0!F ... ¼ Z • ?ð B Ä\$Y Ç - ¼ P . j 6 [ Š ¶ 2015 ² Ö6,, 8 \*H, ' ] O"w Ô Ä  
ÍP¼ Ô k +TôMN"w Ô ¶ ÍP¼ Ô 2016 ² 3 œ È \* ¶ ; 0! • ..., ' Aî # ¼- 7 È ! A ...9 Ä  
1» È ÄLv M ~ ¼ CM K1y ê N± ¶ ÍP¼ Ô 2016 ² ÖCQ)^ † ÄG 9 >L' 7 \* È F ² • ÍP¼ Ô X 4  
6 Ô, ' j < Ú È ; Ç ¶ H 2 @ 5 È v @ 5 Ž ¼E ÷ è È ~ f < ñ Ä \$ Ð Ú È È KFP \* \$ J \$ -, '0  
¼D @ ì ÄG 9 > ) ; 0!•3 œ \* ¶ 7 , W \*AP È 7 \*?± Š -N! rAiÄÑ È% Cä - æ, ' ...M0"r È#  
Gý.D0! é A, ' \$ à È\*6Aê, ' K à È ú0 -\*6Aê > 0; , '6,, 8 ... Ä Ä . / ¼#8£ Ä

12 8 21 日 +a)ß³ -L' \_ Ä, ' - æ)ß³ Ô ° \_1Ñ\*6 >Að `3 0; ° \_ ] ó n>| 0 n \*H B. NÈ

P¼ f ú ] O ð J Ä J A Þ + a 0 ; ° \_ ] ó k + ) » È % , k 1 È 0 ; ° \_ ] ó Ÿ k + P T o # È Ä ) ß ³  
- L ' Ÿ % , ~ » 1 y C æ Ä F ° ò J Ä Þ q 9 Ä Ÿ " d " " è \* 6 x J G ý & é C » i N ' # { ¼ G ý W 0 ° @ ì Ø T œ  
F Q ? . D 0 ! 1 y 8 Z N © - ò Ð ¶ P ¼ f È M ' A Z • , " " " d 4 \* 6 " " ( T M Ä n 7 ö . D 0 ! 1 y 6 Z B . N È ò  
Ð ¶ ] O ð Ä

P¼ f 4 ò \ ¶ N © - C O C S ê s N È Ö z ¼ ] O Ö z È Ñ L 5 ¶ P ¼ f Ö z Ä O : A ê . 1 y @ ì ° \_ . " È  
6 [ p N © - , ' 0 - W Ä B . N È F 2 + X W Ä 6 3 h 7 7 ¼ @ ö å 1 y é M ' F > | C X G ý A ö ' Ä ) » È a 0 n \* H " w  
Ö ö å F > | k 5 È \* 0 n \* H , ' A î ū \* \ 1 V 8 0 ; ] ó , ' È } È , - ' \_ Ä ¶ ] ó , ' - 7 ¼ + Ñ Ä  
< & È ) » È < K 4 B . N È ¼ . D 0 ! ê ^ 0 ± X - æ 7 ö f È Ä G ý W o 1 † \* A Þ ¼ / n J £ # L N È @ B + 1 y é  
M ' \$ J ` U \* @ 0 ) ^ 1 † , ' œ + X Ä Ä . / H / ū \* c Ä D ; @ Ä

¾

92



12 8 8 ; x È È # b 0 K & > | L È p p K ^ ? ? ! • x + O Š Ò ) ß  
³ - \_ " É U É 1 \ 9 2 A â È œ ¶ N È j É È # b 0 K & > | ² ... \_ 1 ] - + O 1  
. > F 0 ; Ä + R Z F D Q \$ V L D Q ' H Y H O R S P H Q W % D Q N  
Ecological Civilization Agenda? Ä ' - \_ Ö z Ä ! Q " É U É + a ) ß ³ - L '  
L ' K ^ C j { ¼ L ' k 1 È 8 0 % = 8 + O \ ¶ Ö z Ä

?? ! • x + O œ x N @ ¶ È # b 0 K & > | 8 1986 □ ] - @ j ; @  
^ - 8 # ú 3 0 □ L \$ X ] - 0 ... , ' J Ñ # k Ø È ú 2000 □ • ! X ] - J Ñ G ý ó , ' k ? ± B 3 □ ¼ F Ä  
7 \* È L ç - p ] - , ' F O ... È È # b 0 K & > | C g l n ] ] - \* È C t x Ä C t , ' C Q ) ^ " Ç Þ = C ä F f È v  
\_ È # b 0 K & > | ý f Y + X 8 D Ū H i X ] - / n J 4 ý # ~ ... F 0 ; ] U ) ( © œ + X È ( © [ \_ X \_ 1 ]  
- , ' + O 1 . > \* A î é M ' Ä ?? ! • x + O ū 4 ý ¶ È # b 0 K & > | 3 , ' ] - É - æ l d £ 3 + H + •  
Ä 2016-2020 Ä È , ' k ? ± µ é È ! j B 3 " D I F ¼ ) ß ³ \_ B H + , ' H x \_ 1 é A Ä 0 > È µ : È  
N p È + e Ä : # § 8 ý " ä = Ä \$ † ) ß ³ = 1 y " î í , ' N © - È ú Ū # U ° 0 a " D C X G ý i ' ¼ K " • 5 / 8 ç  
+ O 1 ú F f T N © ! " X Ø Ø î í , ' 8 " N © - j » È ... / j ¶ È # b 0 K & > | \_ 1 ] - + O 1 . > \* A î , ' § f F D  
' ¼ ' ? Ä A â x 5 • > È ?? ! • p K ^ > ` j 8 + O a È # b 0 K & > | > ] - , ' ... L N È ... 0 ¶ F 0 ! • A Ø  
A ê Ä . / Ç œ È . / Q f O Ä

¾

321

12 8 6 ; x È i T Ö ° \_ W - % , Barth Smets Š Ò ) ß ³ - \_ " É U É 1 \ 3 2 1 O È œ ¶ N È j É # { È  
j E • Ç W C X 2 Ä X Þ + O ( T M 5 Ô : m ] , " d £ E œ 0 + > 6 3 ( © W Ä Measuring the horizontal transfer-range of  
conjugal plasmids: community-wide plasmid permissiveness Ä ' - \_ Ö z Ä ! Q " É U É + a " d ) ß ³ Ô % . D  
p . \$ ^ ~ % , k 1 È 4 0 % = 8 + O \ ¶ Ö z Ä  
Smets % , G ý & é ū 4 ý ¶ j v Ç W \* , ' C X 2 Ä X O ) ß ³ Þ + O ( T M ] , " d £ E œ 0 + Ä 6 3 > , C » È  
ú ! F O ² - \$ E œ 0 + , ' 7 - W Ä Smets % , ' L O O Ä x ' \* ¶ 9 — y 7 A à , ' j v Ç W \* C X 2 Ä , ' w ... 7  
9 ü > W 6 Ð v 9 ü È ! \* ū ¶ 0 / ý \* ¼ # q ? 4 ö 7 , ' 9 — y 6 F 9 ° \_ . D 0 ! [ Ç W \* C X 2 Ä , ' E œ 0 + ú 6 3

2016 10 U ( 10 98 U) Smets %<sub>o</sub> F Y+X!" ° \_  
 .D0! ¶ Ç+O3P Ç W \* -( £CX2Â X""d 4\*6 25Ô:m ],' 6 3 >Eœ0+ ÈFJE÷ 6 ÀG÷Lö8 !W#b 9 Z - æ  
 iTÖ Ã9! - ¼?~\* (%<sub>o</sub>, 'g ñ È \*0û ¶ Ç W-( £ \* X p 2"d3+5 ],' P Ý Q » Ä- } È Ç+O3P% +X  
 "4ÿ @ j = 1, ' » Î È Ç+O3P Ç W \* p EC§, '+O 1)ß ³ ¼ ê2«+O - •çL NÈ = Ý>Û y Ä)ß ³ ]  
 Ç+O3P Ç W \* , "d £Eœ0+ œ j Ç+O3P Ç W \* , 'k?± P Ý é ? È Ä Ç `Gý?ö Ä Smets %<sub>o</sub> , - 1 ð  
 jF• f)ß ³ ] Ç+O3P Ç W \* "d £Eœ0+, '-( £.D0! ÈLb!' Ç+O3P Ç W \* " , 'F 0!•;C & ¼ !  
 F Ä ( . / ~ O Ä

¾ 323

12 8 6 : x ÈOÉ\$ \_ p 2 W - ÿ %<sub>o</sub> , P f)â Š Ò)ß ³ - \_"ÉUÉ1\ 323 O È œ ¶ NÈ j É o"ë4ÿ  
 #~ -?ö@ 6 ÀQ .ã x J, "D I"ë\*6 ÈÄ Climate governance in carbon-intensive industry: a political  
 economy view Å, ' - \_ Õ z Ä \!Q"ÉUÉ+a)ß ³ 1Ñ\*6 > o1† %<sub>o</sub>.D p.#.ú ÿ.D0! ^ k 1 È10 %<sub>o</sub> = 8+O \  
 ¶ Õ z Ä

P f)â ÿ %<sub>o</sub> , J, ) p 2)ß ³ L NÈ È p o"ë4ÿ#~ -, ' ?ö@ 6 pro-growth machine Ä carbon lock-in  
 ¼ Institute Industry Complex 5 8C§ •@ B+ ] - J ... > p 2)ß ³, '6V 8L NÈ Ä Õ z ± Û ` j -  
 9.# F 1 J Ä œ €.# F Å j x » È 6 À ¶ ] - .# F > | J, ' Q .ã ÎK^-6,- È 7 \*F g 0/ý ÎK^-6,,  
 -, ' ' @D ' < g ^ Û @ K1 p 2).# F x J, ' Í† È ó ^8 ;6< : ý ÎK^-6,- , ' ' @ Ä X  
 Aâ x5 • > È P f)â ÿ %<sub>o</sub> , > ` j, ' 8+OF > | ¶ &ø, ' Ô#q > ÒAØ Ä Ä . / + È • Ä

¾ 324

12 8 9 ; x È¼ - î E# I È ôû W - € É.D0!L' ÿ k + Mike Hickner Š Ò)ß ³ -L"ÉUÉ1\  
 324 O È œ NÈ j É/ë € Ô '7ÌAîAÑ X à7-\$À ¼"d 4\*6E÷0; ],' Ä+X È, ' - \_ Õ z Ä \!Q"ÉUÉ+a ` ;  
 "d > O )ß ³ %<sub>o</sub>.D p Û \*6 %<sub>o</sub> , P8ã k 1 È 30 %<sub>o</sub> = 8+O \ ¶ Õ z Ä

Õ z ] È Hickner ÿ %<sub>o</sub> , k?± û4ÿ ¶ /ë € Ô '6Š 8(™ X p+O(™'ó É+e"• ],' Ä+XÄ k?± \_ X0"°D  
 Ld ± ],' Ä+X ÄÈ ú 9 '(æ, /ë € Ô '7Ì Ä patterned membrane Å X ý A+e\$G À x7- ],' Ä+X Ä  
 Hickner B.NÈ4öF ^+X3D f ° \_+O x = < '(æ, /ë € Ô '7Ì ÈFJE÷ ÎP¼ )à 9 '(æ, '7Ì" £ ^7Ì  
 , 'Lk È \$ ? Ä

Mike Hickner ÿ %<sub>o</sub> , k?± p »/ë €6Š 8(™, ' 8 @ > (© W.D0! ú ! X7-\$À ¼"d 4\*6 ],' Ä+X.D  
 0! ÄX Chemical Reviews, Energy & Environmental Science, Journal of Membrane Science 1y r > ~Äê  
 • 150 %<sub>o</sub>1÷ Èk E+X!Q 12000 %<sub>o</sub>!Q È € 48 È>~ C Y 8 N©2013 ¶9ç Ç Rustum and Della Roy  
 € É K à.D0! † Ä Ä . / %<sub>o</sub> -8ÿ Ä

¾ 325

12 8 16 ; x È9! - l ù ß W → O - k - 0;3+Q 4xAâ 8 i ~ ¥ Š Š Ò)ß ³ - \_"ÉUÉ1\  
 325 O È œ ¶ NÈ j É+X ¾ ...4ö7 6 À.D0!, ' à » #q x8ß(w ÈÄ Novel Microfluidic Chips for Single Cell  
 Analysis Å, ' - \_ Õ z Ä \!Q"ÉUÉ+a"d)ß ³ Ô %<sub>o</sub>.D p ...9 %<sub>o</sub> , k 1 È 30 %<sub>o</sub> = 8+O \ ¶ Õ z Ä

i ~ ¥ Š Gy&é û4ý ¶ Y+X à » Þ#q x £ Gy F ...4ö7 +OK´ éM', .D0! CE Ä © p X, .D0!  
 LOAiÑ ¶ 0/ý X>~M' ' @F 5 (™CX#f Ö ß Ö ! \_ 14ö9ü ... r+OK´, ' Þ#q x8ß(w Ä A simple  
 gradient microfluidic platform ÄÈ Y+XB 8ß(w Î)à </ý Þ+O(™ = < Z f X = < Ç+O3P#f Ö ;+OK´FO  
 )- ú &F O, ' 2CX W Ä < & È i Š F B\$ > ¶B /ý8ß(w X.D0!"X"W F9ü Ä N.europaea Å6@9ÿ W éM'  
 , ' H ï Ä"X"W F9ü X8 'f)ß³ ]+OK´5C ' È ) 4/ý FG )ß³E³ j • O È6< Þ#q x8ß(w, 'F 5 #q Q ?  
 ú & VC f3+ ] x+O, ' È. •G"- È p6< ý A ! )"X"W F9ü+OK´, ' Á f Ä Y+XF /ý H ïF >|.D0!  
 )à È"X"W F9ü ) ¼Lo9Û?´ Ç § 9E³ j, '6@9ÿ W Ä!" F È X Y+XB 8ß(wF-DZ ...4ö7 +OK´ ö å, 'E÷0;  
 ]È F )à ¶ 9 È ... Z4ö9ü Y+X ~\$!« Ñ4ö7 , 'Gú \*4ö7 CX XQ #f Ö Ç+O3P ' & ;5 5 +OK´  
 , )àB' È !- = j Þ+O(™, ' j J6@9ÿ W Ä opportunistic persistenceÄ Ä · / P9ñ Ä

¾ 326

12 8 26 ; x Ë¾ -:É W / ° \_ W - ÿ QK´ Beverly Karplus Hartline % , Š Ò)ß³ - \_"ÉUÉ1\  
 326 O È CE ¶ÑÈ j É:É W / `CX -5,F ÈÄ Overview of Montana Geology Ä, ' - \_ Ö z Ä !Q"ÉUÉ  
 +a"d)ß³ Ô p ±T• ÿ % , k 1 È 20 % = 8+O \ ¶ Ö z Ä  
 Hartline % , OÄ x )" ¶:É W / > ]- X `\*6 ÿ1y 4 éM', ' [ È'f > p0²L\$ j Ö > &L\$  
 D Ö :@ Gú:É W / , `CX Eñ È:FJE÷ .(w ¼ Ø+kB 4ö û4ý ¶./2«Ct\$ÄÄ ².ñTôJñ./ ÄôK ./1y ÄÄ  
 "é"DCt\$Ä >"&ÝCt\$Ä X:É W / , `\*6 6 3 > @ Ä © \$(© 2 Ä Butte Ä >Tô.# - æ œ j " »  
 >~ ÈB 4öL@ > ¶./ (™ 6 3 > @ È-pGýB\$ > ¶& ; X `CX EñE÷0; ], ' CE+X Ä!" F È Hartline % ,  
 F ):É W / €UÉ F.#, ' )šz Ä ' @ &L\$ >/ý2« CE \* ¶ § f@ Gú ÄÄâ x5 • > È Hartline % , >)à  
 j 8+OF >| ¶\$! •, "ïFJ > Ô#q È !:REp < - è:É W / ° \_ W -F >|Äi - \$!FP Ä Ä · /5Z Š Ä

Ä



12 8 8 È\$5 ~ W - > \\*Ž0‡K&>| X\$5 ~ W -!" ?1@5ç 8  
 CE 7 ... Ä\$5 ~ W - ÿ QK´ ~ ¼ ¼ \\*Ž0‡K&>|>|K´ Ç /ð ÄŽ0‡  
 K&>| ] - 9L€ œ (>|K´, ` A j <1@5ç 8 CE 7 ... Ä  
 ~ ¼ >~ - Q OBR\*Ž0‡K&>| )\$5 ~ W - %6â » J, ' £# ¼ \_  
 1 Ä>~|j È< K\$5 ~ W - >\*Ž0‡K&>|, ' 8 CE7- O j ØF T -4ÿCh Ä  
 · F Ä è } éM', ' Ô#q Š \*CQ)^ Ä Ç /ð>~|j È ] T - \_ F+|1\ ¼ Ä1\ 9 W4ÿ#~ f È • \_ 0>" V  
 "d, 'FëFÖ È X4ÿ#~ ~\*3 F, ' ú Y È T - Ä f X)ß ÄH =½ Ä0 °1y éM'\$! F Ô#q > 8 CE Ä < KFJE÷  
 >\$5 ~ 0 ..., ' § f 9 x 8 CE È Ø Ø T - A \$5¾ -, ' Z • ... Ä  
 !Q 8 CE 7 ..., '1@5ç 6F 0!• óF \*Ž0‡K&>| >\$5 ~ W -)ß³ -L' ú ÄFf H =½ -L' X K à  
 H =½ >5/8çH =½N¶ 0 ... \$\$! r!Q, ' 8 CE Ä)ß³ -L')ß³ ³1Ñ\*6 > o1† % .D p " > \\*Ž0‡K&>| X5/  
 8çH =½ Äß x J1y.D0iN¶ 1 ¶KÈi q % , ' 8 CE £3+ Èi+a!" Ø Ø ¶ 8 CE 7 ..., ' @ ï1@5ç Ä  
 X!" 7 ... v æ ; È)ß³ -L' 6 >\*Ž0‡K&>|5 5 X5/8çH =½ Ä)ß x J Ä 1 J)ß³ ³4ÿ:U1Ñ\*61y éM'  
 ... 0 \$\$! •, ' 8 CE Ä)ß³ -L'L'K´ Û\*6 % µ Ä)ß³ ³1Ñ\*6 > o1† % .D p pK´ hóp1@4Ö ? Ä

\*Z0K&>|Ä Mizuho Bank Ä\_ \ ¼ WH =½ = Ñ5, 8 1 J ÈCt x?ð QEî ` 149 7 i s È\_~  
\*3 0 WH =½Lö { 0 ÄÄ\$5 ~ àL+5• Ä

12 8 8 È È#b 0 K&>| Ä Asian Development Bank Ä L È p  
pK^-??!• Ä Ayumi Konishi Ä x+O 0>| 4 êAiL )ß³ -L' È ! Š  
Ò\$5 ~)ß³ Aê ( Ä)ß³ -L' Š -Aà Hi!õ Ä ÿL'K^-d' ÄL'K^-Ü\*6  
%o µ1y J?ñ ¶ · î È a ü é 8 CE Ô#qF >| ¶ JB8 Ä



Hi!õ )??!•, 'OÆ!Q •Ai~j!REp È A ??!• û4ý ¶)ß³ -  
L', '2 à È7 \* È#b 0 K&>| >)ß³ -L' 9-pK^-O û - 8 CE Èü é

¼ 2011 ¼ 8 CE \*Ai, '\$5 ~ W - È Z"d 1~.D0! ] ó X È Z ` j"d 1~1Ñ\*6N¶ Ç ¶ 03+ GGý?±  
@ Ì È < K ú >- O X)ß³ N¶ 0 ... \$ J 8 CE Ä ??!•>~j È ú ¼ È#b 0 K&>| > ] - \*0ú 8 CE  
30 ~ ¼ È\$5 ~ W - È#b 0 K&>|, 'Gý?± 8 CE l d È < K)ß³ -L'7- 00 ± ò > | . Aö l d £3+  
...AÑ B È j < ØF È#b ` j ... Ä

L¿ > È ??!• Š Ò\$5 ~)ß³ Aê ( È a È#b 0 K&>|² ... \_ 1 ] -+O 1 · >F 0; >~%DAâ Ä  
Hi!õ k 1Aê ( È 80 %o = 8+O \ Õ z Ä Õ z > È ??!•>)à j →OF >| ¶ &ø Ä2î™, 'AØAê Ä

Õ z5 • > È)ß³ -L' ÿL'K^-d' ú7 #Z:U Ä %o µ Ä P8ã1y %o 8 > ??!•0>| a Z • 8 CE v æ  
F >| ¶AØAê Ä ü éJ, ) X\$5 ~ W - C§ È#b 0 K&>| C æ3+ GAâ x È Ø Ø È Z"d 1~.D0! ] ó ò >  
± ± 8 CE È X Ü#U ° W"D" Lb"ë ÄK^-•4ý#~ V ¼\$÷"•)ß³ Ô Ä ` ;"d ¼ O " Lb"ë1y é A \*  
0úN©- 8 CE È A →O È Î • j J1y »N© M!•Eî @ 08\$ Ä

12 8 28 È)ß³ -L'L'K^-Cj { ¼ ÄL'K^-Ü\*6 %o µ J?ñ ¶ È#b 0 K&>| L È p )ß³ Ä8 'fCt\$Ä  
> Ì J 4 4K^- P ¶ ` 0>| 2 ê È ü é a ??!••AiEî @, 'M!• 8 CE ? AF >| ¶\$! •AØAê È !:ž È ¶  
2017 ¼ ØF ü é 8 CE, ' CE MD ÄÄ . /Q f o Ä

12 8 5 È Ð / W J V J W - 9 Q Q j ÿ QK^- ñ %o ÑK^- William Gough %o , 0>| 5 êAiL )ß³  
³ -L' È)ß³ -L'L'K^-Ü\*6 %o µ > • îF >| ¶ xB8 Ä ü é a0 .D 8 CE Ä →O Ô ' Ä Á O - Q1y j <  
O ¼CÓ, 'B NÈF >| ¶ Ô#q È! < K7- O X Z • \*0ú 8 CE Ä¿ > È J V J W - +O Î œ Ô C ^ Jerry Jien  
A)ß³ -L' ¼ +O û4ý ¶ J V J W -, )ß³ 30 -.... N©- ÄÄ . /Q f o Ä

2016

12 8 16 È 0 ° G X • 0 2016 ¼ Ö - æ -Lu0 ° 8 CE \*` Ä ;1°0 - 8 \*` Ä  
CE xB8 J È •8 0 °G Ä ] -0 - ° \_ Ô#q ] ó Ä - 8 \*` 4ô4÷ Ø9€G L ú - 8 \*` , 400 %o =

>~ ò J Ä)ß³ -L'L'K^-Ü\*6 %o µ > Î ^ -L' \*Ai, ' à7-\$Ä >)ß³ -Lu.D ] ó ò Ð ¶ xB8 J Ä  
X : x, '4ýP¼ Ô#q J : È#%o"-1 o • ÿ k j; Q/ð EOÆ x >~ JAP ^ Î é8\$EÎ È û4ý ¶#%o"-1 X  
Ø Ø -Lu0 ° K à 8 CE éM', ' @5 ¼4ýP¼ Ä0 °G ÿG K^-Ld ¼ ú >~AâB È3+5 k5 ¶ A - X0 °



K à ... Ã0 °AÑ B iM™ Ã -Lu0 ° 8 CE éM' Ç, ' @5 È p - µ ¼ -Lu ...C» i 6 À ¶ -Lu0 °  
8 CEM' d, ' j Fw È ! ) q 9 Ä OL\$ -Lu0 ° K à 8 CE \* ¶: m Í É q 9 Ä - æ0 ° K à ? ð  
B ÊÄ Ø Ø0 ° F Ô Ã=½ • ¼ 3 p ~\*3 K à 5•5 Ã = Ñ - æ 0 V 0D 1yGý W H+• Ã \*Aî0 ° K  
à 0 n 8 CE £ 1y § f ? ± " r Ä

0 ° G F œ 3 ¶ 2016 ² Ö à A Ô Ê - 8 \* ` = ... ¼ 2016 ² A ô ` j H / ð , ' - 8 \* ` = ... È ! F ° B'  
"ã ‡ -10 ° µ Ã - æ Y F J -Lu K à Ã ( @ / ý > ð 7 f F P > x F Ð ° \_ -Lu 6,, 8.D0! ; } ó Ã K Q  
K Q j M I T x J 6,, -Lu ° \_ E œ 0 + ] ó Ã C E ( T M F ‡ P i 8 Y -Lu0 ° 8 CE \* ` 1y4ô4 ÷ Ø 9 € G L ¼ - 8 \* `  
> ~ Š ¶ 4 y P ¼ Ô # q Ä 0 ° G -Lu 8 CE ( ( K ^ & Ü y X k 5 @ 0 ] È 6 À ¶ A - -Lu0 ° K à 8 CE ¼  
- 8 \* ` \* A î Ç, ' @ x È ! \* ¶ Z • F 0! • A 0 û - 8 \* ` ñ ( | , ' § f Ú í Ä  
; x n > | - 8 \* ` > ~ C E x B 8 J È 64ô4 ÷ Ø 9 € G L Ã -Lu K à ¼ -Lu ° \_ E œ 0 + ] ó Ã -Lu  
6,, 8.D0! ; } ó ú / 93 W - 8 \* ` Z 6 J j F > | Ä % µ X -Lu 6,, 8.D0! ; } ó > ~ C E x B 8 J : ù  
4 y ¶ à 7 - \$ À > ) ß ³ -Lu.D ] ó , ' \* \ ð à È ( @ [ \_ Í ^ - 8 \* ` Ø Ø -Lu F ê } ) « Ç, ' @  
5 È 5 ) ß ³ 0; ¼ 5 Â " d 0; T Z \ 0 C J F J E ÷ A B E T A Ô A ñ Ã > J Z F + | = Q \* 0 û . D 0! + O 6,, 8 )  
« - } N @ - 1y Ä < & È % µ F \* A P Ð j - 8 \* ` \* A î , ' N i r A i A Ñ È 9 - 0 é A \* 0 û - 8 \* ` 5 Ô 4 ô È  
Ð j 5 Ô 4 ô µ G Ô # q È p 6 < Ø Ø ' @ - 8 \* ` 6,, - Ä B A P Ç ` ¶ > J > , ' - # C Ž < Ä  
Í ) ß ³ -L' \* A î , ' à 7 - \$ À > ) ß ³ -Lu.D ] ó ¾ 2007 ² 4 y % 6 â G Ø 9 € > Ú A Ô Ê j - 8 \* ` Ä  
B - 8 \* ` M' A A - ) ß ³ Ô ¼ 15 ... , ' G ý W M 0 " r È 5 8 ) ß ³ - 0 , ' -Lu } " i È Š 1 0 ; >  
0 - 5 8 Ä ° \_ > 1 Ñ \* 6 5 8 , \* 6 % È F ¥ Ú K à Ñ Ñ Î Ñ 0 n ? Ñ -Lu F , ' Q ? È 4 ô 4 ÷ 0 ... \*  
. p W Ä } - è W ¼ H + • W K à . D 0! Ä - } È B - 8 \* ` C O C S ê j ] - 0; L' L' Ä ) ß ³ -L' L' K C j {  
¼ % , Ä Ä . / % µ Ä



12 8 2 ; x È \$ 5 ~ W - ) ß ³ -L' 2016 ² 10 û L ö F K  
à ê } † -H N ± † J X ) ß ³ 27 - - n > | Ä 10 û L ö È # b —> | Y k ñ  
» { Ä Luc Zeller Ä > ) ß ³ -L' L' K C j { ¼ \* ] N ± † ? ! j 9 ç † <  
-N ± A ñ - Ä 10 û L ö ] - j o ! £ 3 + k - : » j ~ Ä 1 J • F > Ó P  
k 1 Ñ • D È ) ß ³ -L' Y L' K d' Ä L' K Ò \* 6 % µ 1y \* ] ? È Š  
Y -A à ] â \* k 1 ? Ä

» { X ? : N @ ¶ 10 û L ö L ö > ) ß ³ -L' E ÷ è ² X 0 - . D 0! Ä / n J = Ñ Ã —+ O ) « 1y é  
M' 0 ... , ' - # 8 CE È ú 10 û L ö L ö , ' 1 J • F > J Ñ ² à Ä C j { ¼ O B R 10 û L ö J ² • ) ) ß ³ -L'  
, ' \_ 1 Ä B \$ È ) ß ³ -L' / ù - K à W Ä D - 0 Ä -Lu F , ' ê } ) « \* 6 % È / n J 4 + | , ' \_ 1 ) ê } )  
« C E 8 # £ G ý ? ± Ä  
2015-2016 - ² Ö j 4 5 = \ 0 + O > . D 0! + O 9 ç Ç 10 û L ö † -H Ä † -H + a 10 û L ö L ö ¾ 2008  
² \* C t A î 0 û È + X ¾ \_ 1 \$ 5 ~ W - ) ß ³ -L' -+ O ) « C E È † á X B . F 0 K Ä - \_ . D 0! Ä / n J Î D % Ä  
o = Ñ Ä f 6 â • 8 a Ä / n J C E 1y é M' > ) à 0 ± \* , ' < - Ä

75 • > ÈCj { ¼ Ä %o µ > » { 0>| a ü e5 5 \$! F 8 CEF >| ¶ xB8 È !1@5ç ¶ 10ûLô  
† -H 1\ 9 O Ä 2017-2019 Ä •Aþ ÄÄ . . /Q f O Ä

2 " 2016 "

± [ {Lu È 2016 ¶\$5 ~ W - →O ¶ Ö ê(™ f È)ß³ -L' + ' Ä 7Gü œ T = < - < & •  
F9 È )ß³ -L' X q Z9ç † =NÍ ] • Ç T ] È j)ß³ - € X 2016 ¶, 'H/ð>~)à Í\$+ ¶ \*8ç, ' 0  
1D ÈLô ] ...)à ¶\$5 ~ - € , 'CS + ð f ¼ ' ! A Ä

X < -I ] È + ' \_ 0 = 7 ð , ' \*6 +g È v p Z n ;E ÷ { , ' 0 v1D È p Q µ &  
0-\$ È ` . ~ & È . &L\$Gü0 3\_ ¶F T 7 £# 65 Ä Ö ´ ÖB@ È U6³ J , ] & :%ð œ · † È  
E« ® 91A BP² 0 fB È1D ; p •F J , ' H (| ð5 ` ? • ~O - , ' ¶ "\$:\$À È p = 5 Ä  
X5¼ -Ai - È C ? CÉ65DÛ -1@4Ö 5•M, ¶NÁFf È Š 1CÓ £ Z+O ` @ B+ k û » È \*6-\$"D ` P  
FBI"7-Gÿ È Ä É-p 0 }\$5 ~M, ¶, ' >p >\*6 # Ä A = # Š5•4Ò È A # A É , ' 1 9 ê- ; È AB\$  
, 'Ff\*6 9 ê \ Ä

p \ 0 `B+ Š , ' ¶L\$ È 7Gü œ 9 0 ZDÛ - ù4ø Z Ö\$5 ~ →O>†8N/n/nK` Ä p& d@ " , ' ?  
/n 0D L ` Q ¶ , '8N : È >†8N/n " ... @ j\$5 ~ Q µ?ð Q 0 W Ä 0 j. = , '8ª \_2« -→O/n  
{ 0 È | ¼ 2016 ¶9ç Ç \$5 ~ W - q £ →O/n 0 ' È 7Gü œ • 9!Q9"9ç \$5 ~ W - →O/n  
H/ð JK` 0 ' Ä 7Gü œ!ÿ ð5F Ä F ò >%D \*F 40 j È V Ø>†8N/n 500 ê!Q ò > È3\_AÑ ¶EÀ 4 ê  
5Ô : 7 È X Q µ 4 W6,,IR J Ä →O8²%D \*, '8N : È k7-- ; ` &é'ó ~ j , 'DÛ j Ä X Q F È • V  
LOO ± ò >Q QL\$, " C` Ä%D \*1y J/y · F Ô#q#k Ø È ...)à-p\$5 ~ - €#k È 4 , ' 0M' ÄÄ . /Q f  
O Ä

" . "

j4Ú % 0 ¼ g • Ç • Ñ →OF Ø È 12 8 4 Š È\$5 ~  
W -.D0!+O 0 ¼ g • M™ -!| "%D a J X5, 8 f6âO¶ n>| Ä •8  
4L'3+, ' 19 Z \_LO ò Ð#k Ø Èß³ -L' > ` - ] ó &5 J ¶ P5 È  
4ô @ )ß³ ` -6,,LO j < ò C` Ä



%D a J 6 +•NpML Ä y ~5- n ¼ P F8Û8ä 9 ... È)ß  
³ ` -6,,LO X1\ 9 ... \* j È 8 a ¶!|N²M,;ÿJñD \* @ , ' !| " É Y  
D ÊÄM,;ÿJñD ö 7 ¶?;ÿ >|t - µ ` , ' &0ª6,,3+ È ù Ø ¶M,;ÿ V , '4ÿ#~ ... È>Û ê 0 j ...D Ä  
5 D Ä "/;D Ä)ß³ ` -6,,LO, ' 96 =.... .D0!+O > Š .D0!+O < -DÛ-p;ÿ ÿ P5 =O È%ð ð)^(  
a È!ÿ } < -G-O j [-p )|t -!ÿ âF@!•C A4q9" < - , '8 Bš O ¼6ÛCO5 ° 0 • - , 'CS + O È Ð œ  
, ' !| :V5 ¶ Z5, 8 f6âO¶ È ò)à j?ð G VF ¶\$5%,5¼ m, 'M,;ÿQ İ Ä 0 "5 • È ~ j ýC\$ ¶ &ð  
, ' ¼ Ä

j ¶ ö 7 \IQ" C` È 8 a ~ f < -k9 Ä4ôF T Z 8 È 2í,ú"r2í, ' 1 Ö4ö8\$` f / !ÿ 0 4  
4ö8² Ä < - X Ä4ôE ÷ 0 ; j ) « ¶\$! È , ' < - ðB: ÈLô f 6Š È •F 0!• Í j Ä 04ø È)ß³ ` -6,,  
LO9ç Ç LONpG ÷ † È.D0!+ON¶LOG Ð x < -9ç Ç H/ðN¶LO † Ä

L" ò Ð!| ¿" C' È 10 8 30 C§ È)β³-L'F >+e €3+ Ã8 Ø F3+ j < 0 ... ¶ p 0 ¼ g • ÿ «  
@AÑ B ÈÀÙ < - )— • Z- 7 + Ñ È² !ÿ C§ !ÿ B+ - !ÿ Kk&i ò > 0!Qp 0 ¼ g • ÿ  
KNÈ %ò6â 1y È Š 1 20 Y « @8ÿ - • !K' O 1 È j \$ - ` - ò f M, a, 'CS + f - \* . p Ä Ä .  
/L'.D Ä

12 8 12 ; x È\$5 ~ W - 2016 ² a J œ JAP X6| J ... ] ó Œ z µ 0 Ä)β³-L'9"9ç  
2015~2016 - ² Ö\$5 ~ W -" J+O a J œ xF Lö f ü ü a J E , † È » \* - Ä œ f 9ç Ç \$5 -  
W -" J+O a J œ xF Z ê 9"@10 ' Ä  
2015~2016 - ² Ö È)β³-L'5 88 DÛ(©&é È0 ± 0 ... ¶ ` ü J™, ' a J E , #k Ø È < &3W ö  
6,,3+X ê ... } È @ Ì n: † Ä Z8# 2016 ² 12 8 È)β³-L' a J)·Ei ` 99.6% Ä < & È -L' Ð jGý&é  
N¶ a J CN© œ È ² 8)β³-L' ù Ct\$À È E , " J+O ` - æGý&é ... } ÄGý&é ... ` j a J Ä 2016  
² È" J+O ` - æGý&é > | J ¼ N¶ a J, " » j 75.8% È Q ¾ ~ Q £ w" d £ Ä 64.5% ÄÄ" J+O X Ü  
F a J ê " » j 58.6 % È ` - æGý&é ... ` j Ä?G Ä L G Ä a J ê " » j 12.1% È 6 [ " ë  
² Í Ð ¶ 2.6 ¼ 3 Z, ® 6&é ÄÄ . / œ f Ä

2016 " "

j>~ 2016 ² Ö>~)à0± \*, ' Z ê ¼ f È)β³-L' k Í  
¶ →+O ² Ö Np Á ê (™ AôF9#k Ø Ä4ÿ)β³ ê ð £ Ä' ú Aô  
Ñ Aô Ñ È j 5 = →+O ú f 9ç † Ä ] 9, ' \_0 KEi ê È 9  
, ' \_/n W( È 9, ' \_ f 6â • o È 9, ' ~M' 08á È vG- 0 » F  
EN¶ ¶)β³-L', #š%ž È Z0 Np Á ê (™ Ä



L' } ÎD% ÿ -Aà Ä Q Ä \*3 • J JK- A<©MF < -9"9ç  
\* Z ê † È © f 6â Ä/n Ä ÎD% Ä - J J é 0C§ Ä È 0 ±, 'F ó > =1 , > | Ø È @ j G J <  
-, ' ì g ÄL' →+O0 • k | Ç&ì\*K < - ú ² J!Q ò Ð Q4x Ä - æ4x0 K" C' È • F9L' Ä Q4x [ H/ð  
→+O ) «AÑ B È9"9ç 0 K H/ð † ÄL'+g £2 %ò4ó dT• Š < - X Z ê 4qGýAÝ4ó { %ò ÈCOCS+g £2  
hAÝ4ó > " C' 7 U È VN¶ \*3LO XPœ ÿ 2 \*3C' j 9ç Ç £5 È9ç (©!°CQ) ^ † Ä ( Y Ç < → Û , ,  
4øDÛ @ a † È œ j)β³-L', ' f < s61 ÈCã\*3 Ä2 \*3 Ä\$h## Ä+ ` Ä Í ó \*31y g g2îFJ È f  
6âC' » , 4ô4÷ œ • " = ø P È j -L' f 6â œ Š \* ¶ Gý?±CQ ) ^ x)β³ £2 ú ² @ Ì ¼ @ ¶ à  
61\*3 ^, Ô / ' È ¶ 4ÿ !« Ñ {4ô , / Lî 04ø / ; Pœ ÿ F Ð È > Û , , \* LO † Ä

X 12 8 11 n Î, )β³-L' →+O8² Š J : ÈL' Š ÿ -Aà ] â\* < j 9ç † 65N± ¶ 9"@1Añ - Ä  
] â\* < > / j È < K à, ' 0 ² ] 9 \$ J, ' Np Á ê (™ #¼) à \* • È n)β³ - €, ' NpG ÷ È : UFPO ± A : ,'  
"K \$ ÄÄ . /L' Ä

CS +5FEÁ Ö f O  
+eB Ö010-62771528  
P-O Ö010-62785687

Ñ Q Ö % µ  
+e € F P 1á Öoexc@tsinghua.edu.cn  
5•1 Ö http://www.env.tsinghua.edu.cn