, Ã

qAþ3

‡)¾,Ä$‡! ",yqA ^) ·… ut,³ÏNÑ Û
1•‘TÿW 8âß¯ É¯¹¶f¥ 80¬•‡!M r t8âß¯
NKdn ã¢8âß¯ A,rÙtN_ fø }æ‡!hÜ t‘
ŽÄ WÚ Ò´d)¢än) Û”{ä¢<®) Û
¡W”–tføÒ´d

1c,³ÏNÑ Û TVS 1•‘T‘ÿW8âÓe

1.1c,³ÏNÑ Û u

,³ÏNÑ Û ¾ ¹¶N_ 8ü æ‡!
Ç&ä¢r½gà•‡! ¦æ ã7 ¶— Ü«4 Û ÏNÑI[}GG
úG < Û d"´ ÌÍÑ ³y ´ ‡!gà¦æÏNÑ gh æ‡
! ,³ÏNÑ Û/ ¨¹ ‡! ý*ã7¶» "•´•òG!

—

! ¨¹‡! ä¢r½ < ý*"
! ¹•òG ,³ÏNÑ ¶» ÿòG c/
‡!)YÏNÑ < ¾G••G ,³ÏNÑ <Pô"
!‡!ÌÍÏNÑ G d
‡òÇ‡àG #ÿ¢Y :ÏN¨Y ¹¶Èrä¢r½ ¶»ÒþÅ%
•ûä¢ , —òGY#ÿÏNÑV•æ¨ Ç‡à¶»¹¶™¦ý* ¶
Ÿ ‘¦7& Ýf ‡! ä¢Î® «4Òþ[#7GÏNÑ , d

1.2c,³ÏNÑ Û Òÿ 8â×ý

‘ Òÿ , T² fQ•”¨Ñ ÏNÑ j,ÿ ™
\¾ :ÏNÿ ä ÏNÿÀ¿ }SG¨Y•[#É} ¶— Y ¶ E®Ï
NÑÿ ÙKs #ÿ ÏNÑ G " ½YÏNÑ0ÌÍ ·É} -‘‘,
¶—¶»¹¶G ÏNÑÿG ÌÍ dö—ãfQ¬•}¬Ìàä 0à / É
„œ· ¶ dÏNÿ[#¨· k "´° eg‘g ” ÿ hÏN
ÿ •ÏN Ñ[Rÿ¶ŸVÈžd 9ö½YÌÍ0ÏNÑ -‘}ó•‡!+¹
/T²É} E®ÏNÑ 0#ÿ GYÌÍ · -‘‘, à ‰âd
Ù®s Òÿ ÙK¢Qæ8 8âß¯¡ 7‘ ã¶»Z
YÇ‡à…G ¾î¾¶û *”d w
x»ƒöœ êwf0JÖ ºó3¤×É,y 8¥Tx”
{ Ò iÓ¡‘¨Ñ¾ ä¢8ü1•ÌÍ0ÏNÑ ·É} -‘‘

, ‡ —— ¾ ¢ Q ô d

n ¦" { 8 â ß ¯ A , S { i ' ¨ Ñ 8 â × ý " • !

} Y Ì Í ¶ » ¶ µ Ü / ´ • Û &

A , ¶ » þ G Y Ì Í !

c / Ç & M ä ¢ F Ñ

3. Û ¬•ÏNÑ0ÏNÑ,³Ä(- ‡ÏNÑ•8 Ò´W d

2c,³ÏNÑ Û Òÿ8âß¯ f¥r

tr /,³ÏNÑ Òÿ 8âß¯ ‡æÓ³t‡!ÌÍÑäÏ NÑ .‹•ìf¥ ÏNÑf¥/N fø â½õô f ø!

c/ » »¯ ò -s (WÌ¨ Óþò YðÜ¯w N\WÌ Ô¨Y ô ™\WÔ 7G ÏNÑÓk YðÜõ¹ j,ÿ\M¥˜£ ™\¾ `Ö ÏNÑj,ÿ`œ Ù®A ,¶»¹¶s)ûâ½ þâ½ÏNÑj,Qg ÌÍÑ y,‡d‡ æÓ f¥ f¥ Õ·³ ä) Ü f¥Y ô Yd

2.1c û%¨Ñ• 1•‘T‘r

•K‘ â½ ô ¬•• f¥ ´ "´A,¶»û% •8 ¹ ÏNÑ»ƒŸG• •¢Y ¬•ÏNÑ ™\¾ /”þ ¢ ¨ä 8¨[û%øæ "•ÍNµ ®¨ Û ¬•1•‘T‘U8âß¯ þ ´‹ ûæ¢! fà-‘ÿ‹ Òþt ¶Îû%¨Ñ• / 1 •‘T 8âÿW¶» þóÚ ¬Ìr d

Í¶ c8â 1•‘T‘cÏNÑ•8û%»ƒû%G ÏNÑÆ?•1•‘T‘s‘

ny‘T‘	8â1•‘T‘	1•‘T‘

‡xÿW! öœ ê<–0! YN]ü8

2.2 c ÏNÑ•80G âû%¨ 1•‘T‘r

/Óe¶ ¬¾/1• ‘T‘¹(08â ÔÕ¹ V‘ÿ‘ ¹ • •YÏNÑG ât:yä¹ Û ÏNÑ•8âtû% ¶ ÛÏN Ñ•8äÏNÑG fQºK A,Ó¹ -¨Ñ rÙâ½ Û }Í¶ / Ó¹S{n û% ÛÏNÑ•8»ƒ¹¶¬ÿó×f •YG ÏNÑ Û

»ƒn ¹ ¬• ÛÏNÑä¹¶¬ÿó×f •YG ÏNÑ Û

y{}â½ ,ô• 8â 1•‘T‘0¬•1•‘T‘ »ƒsë :g s‘d

Í¶ câ½5F7 ôR+ Û 8â0¬•1•‘T‘¶£s‘

5F7 ,ô	ÏNÑ ‘-‘ ÿ	ny ‘T ‘	8â1• ‘T‘	1•‘T‘	F 1•‘T‘	F F 1•‘T‘	1•‘T‘ 08âs‘	F 1•‘T‘ 08âs‘	F F 1•‘T‘ 08âs‘

‡xÿW! öœ ê<–0! YN]ü8

Í¶ A,¶» {"•ŸÐ!

‡°¹ ÛÏNÑ•8»ƒÏNÑG b RQ Û 1•‘T ‘U8â1•‘T‘-‘ÿ§öó: ä 1•‘T‘0 8â1•‘T‘ -‘ÿÓ¹ ä "

-s ¹ ÛÏNÑ•80,³ÏNÑÛÿ b -‘ ÏNÑG :gÛÿ b WÖ¢Ô \ÏNÑG :g¾ 1•‘T‘8â0¬Ì* 7‘Ù-"

;, ,ô "– ÏNÑ ‘-‘ÿ`œ 8âä¬• b Ü - `ÿ`Ì \s#ÿÏNÑG `yò ¬• Û 1•‘T‘08â W -d

3c,³ÏNÑ Û Òÿ8âß¯ ¬ ¿r

3.1c M ôl u

t‘ â½‹$ ‡!s Á ÿ A,*Üt•QãÍc¯+c e6 Ê]œ6»ƒ;! ô k™ Q ô Óec¾îÁæ ,³Ï NÑ Ûd

Í¶ cH *Ü ô

ôÝò	ô`K	n
	‡ ô	
	/ ô	
	/ ô	
	/¯ ³¯™í - ô	
	/¯ ð ¯™í - ô	
	’]œ6 ô	
	’ Ê!6 ô	
	;! ô	

‡xÿW! öœ ê<–0! YN]ü8

3.2 c ¬•‡! ¬ ¿r

t¹¶¬ \ Òÿ i‘¨Ñ NK A,Î•*Ü¢¦(Î õôrÙ¢Qn„ S{ã¢ Û}â½ ôh M ¶£dõô*Ü" •!

- d‡ÜR ô‘†)YE®ÏNÑ´ ,³ÏNÑd
- □d‡8ý4Ñ eg $e 8ýd
- d‡€¨âs«Öä¢r½´«%d
- d‡ÜE® ŸÌÍÑ¯N³y G ÏNÑd

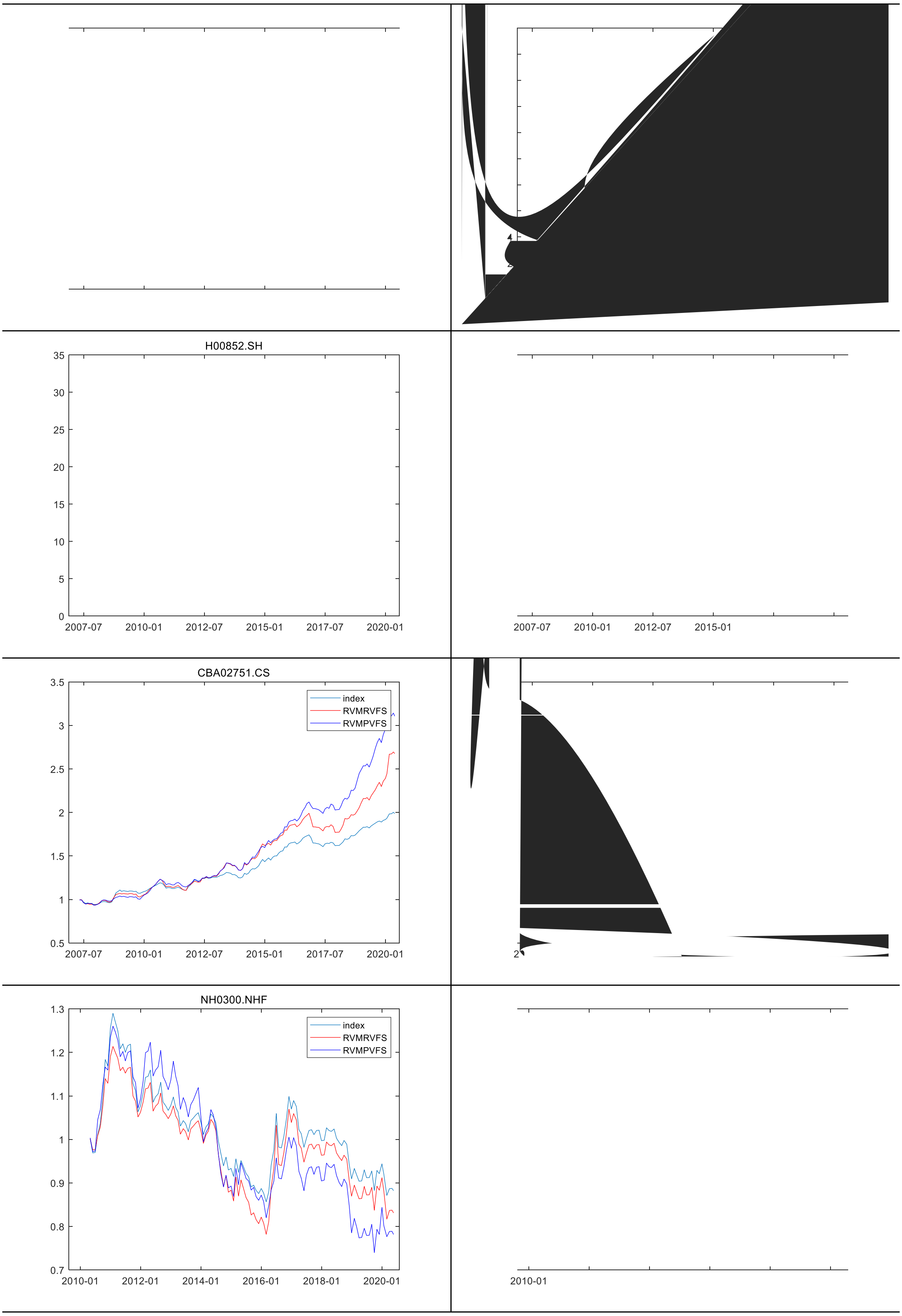
n »hõô¬• A,Ó¹S{ Q ô ¶£Î"•Í¶ Ÿ£ ü˜hMâ¶J ¶£.¾«4 Û 8â1•‘T‘ä¬•1•‘T‘ Ó ÿ¡ ¬•‘T08â‘T‘ 6ægÄ(: |±r 8â 8âß ¯ ¬ ÿd

Í¶ cR ôn‡ Û•8â‘T‘0¬•‘T‘s‘

	‡ ô	/ ô	/ ô	/¯!³¯ ™í ô	/¯!ð ¯ ™í ô	’]œ 6 ô	’ Ê! 6 ô	;! ô
ô‘T‘								
¬•‘T‘								
8â‘T‘								
¬•1•‘T‘								
8â1•‘T‘								

‡xÿW! öœ ê<–0! YN]ü8

Í¶ c R + ‡ ! R 5 , ³ Ï N Ñ Û J ¶ £



‡ x ÿ W !   ö œ ê < – 0 ! Y N] ü 8

Ó 6 5 ÿ ¡ / Ü ¶ à 8 Q e E ® Ï N Ñ ´ Ï N Ñ G / Ö Ç , 0 ô " ‡ c / c ¯ ê g ó F Ñ ¯ ä ð ¯ » ƒ ; ! J ¶ £ Ÿ t Ü þ 1 • ' T — Ì Ç , 0 ô " / c] œ 6 » ƒ Ê ! 6 f 1 • ' T • ö — M â ¬ • 1 • ' T þ g ¶ » ¡ þ Q 0 8 â 1 • ' T ø Ü ¾ - ½ ã ™) ¢ ä r t 1 • ' T 8 â × ý Ò ÿ d

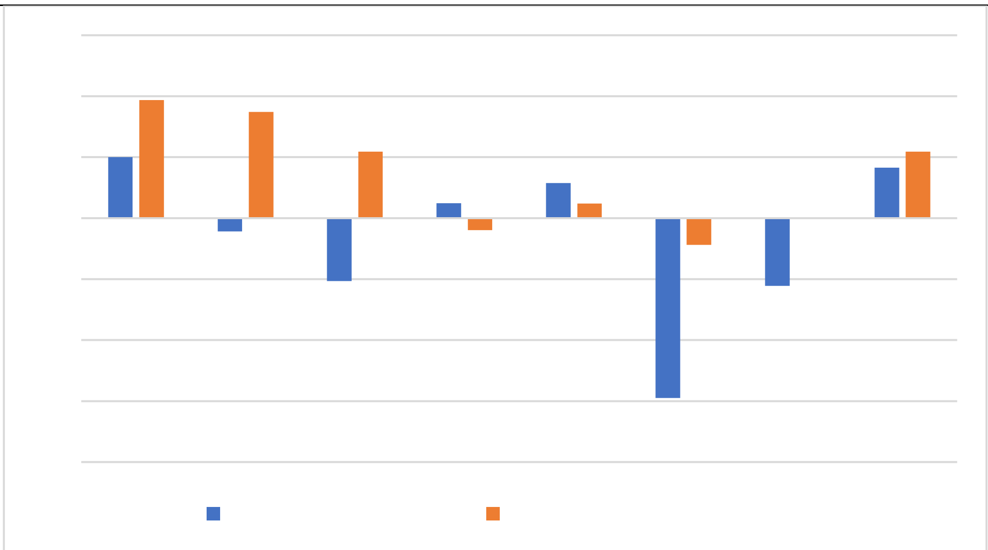
s â ½ 6 5 ¬ • 1 • ' T 0 8 â : g â 0 - ½ ¯ + ô ¬ • 1 • ' T 0 8 â 1 • ' T - Ž Y • N ã , ´ ¾ î ¾ A , Ï N Ñ G : g â t Û ÿ › & t p L Ï N Ñ G : g S ´ Û ÿ õ ¹ A , ¬ • ¹ • ¶ » û % G • Q e Ç & ¬ • Ï N Ñ Û Å K Ÿ £ s : g « ¯ + ô ° û % G ¶ » ¡ W " – ¬ • 1 • ' T - s 8 â : g d

Í ¶ c e g R + ‡ ! 8 â 1 • Ï N Ñ

		‡ ô	/ ô	/ ô	/ ¯ ! ³ ¯ ™ í ô	/ ¯ ! ð ¯ ™ í ô	'] œ 6 ô	' Ê ! 6 ô	; ! ô
ó × G	1 • ' T '								

#ÿôlñn Òÿd–ó TIA, • 8â×ý ——
˜£ ¾8â1•'T ãQ c¬;,Ç&,B -NVŸ"þ Ý0d A,
©Î}$¢Q8ý;Y TIE®¢-V ôI™8 —— É¯Üc
Ê "¨ðÜ /ãQ òY þ • «-8Qe ÏNÑ´ G Ï
NÑ sëý* — / òY •ÜE®)Y ÏNÑ
´ G ÏNÑ sëý*¾ — ®rNA,n "¨) Ûd
¹¶" A,¶»Ÿ£']œ6äÊ!6 ô<¶) c'T'-s
•ˆ Öö"– ¶Îs)YÒ´â¤ ¢Ô‡!65 ¶»©ÎTI¬
¨8üN Ûõô)—Òþ"–'T' Ò´d

Í¶ cÏNÑ"¨)• H 1•'T'



‡xÿW! öœ ê<–0! YN]ü8

5cn TVS "¨)ä¢<® Û RPTV

5.1 c ä¢<® Û u

Tłw,Ä$‡! ",y Tħ "¨ ,³ä¢ää¢G8 "føx
/ u ä¢<®¾ä¢G8fø ‹H ä¢<® Û¾¹¶° $
5‡! s¦æü˜ ä¢j¤ã7- ÿÒþçþÉÌh Ó;ä¢d
}·… uä¢<® • A,•ä&¢Qä¢G8
±d A, ³y ÿGÌ¢QgÃ Q‡! ¦æ ä¢!

$$R(w)=\sigma_p=\sqrt{w^T\Sigma w},W^T I=1$$

c/ $R(w)$、σ_p ¶µ¦æ³y Σ ¶µÌÍÑØº gô w ¶µ‡!ã7¿h

I 表示 æ * ¿ h d

‡ ! ¨ • ä ¢ j ¤ g K MRC_i G Ì ¦ æ ä ¢ s ‡ ! ã 7 ý ô !

$$MRC_i = \frac{\partial R(w)}{\partial w} = \frac{\sum_{j=1}^{N} w_j \sigma_{ij}}{\sigma_p}$$

‡ ! ™ ä ¢ j ¤ g K TRC_i G Ì ‡ ! ã 7 0 c ¨ • ä ¢ j ¤ P r !

$$TRC_i = w_i \frac{\partial R(w)}{\partial w} = \frac{\sum_{j=1}^{N} w_i w_j \sigma_{ij}}{\sigma_p}$$

¶ » ¡ { R ‡ ! ™ ä ¢ j ¤ ä ¦ æ ü ˜ ä ¢ ‡ ¦ æ Ï N Ñ !

$$\sum_{i=1}^{N} TRC_i = \frac{\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_i w_j \sigma_{ij}}{\sigma_p} = \sigma_p$$

A , G Ì ‡ ! ä ¢ j ¤ Ñ ‡ ! ™ ä ¢ j ¤ 0 ¦ æ ä ¢ ' s_i ÿ ¶ µ

$$s_i = \frac{TRC_i}{\sigma_p}$$

• ¡ ö N ‡ ! ä ¢ j ¤ Ñ ä !

$$\sum_{i=1}^{N} s_i = 1$$

/ S G $ Q ‡ ! ä ¢ j ¤ Ñ ‡ S G ä ¢ G 8 A , ¶ » ¹ ¶ " • $ ´ Ð { ‡ ! ã 7 ¿ h !

$$\min_w \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{TRC_i}{\sigma_p} - s_i\right)^2 = \min_w \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{\sum_{j=1}^{N} w_i w_j \sigma_{ij}}{\sigma_p^2} - s_i\right)^2$$

‡ ! ã 7 " • _ ï !

$$w^T I = 1$$
$$w \geq 0$$

òN ‡! ä¢G8 [ä¢G8\-Ntä¢<®‡ä¢ <®º¥ ,³\¾þÇ‡¦æ/ $»‡! ˆ ™ä¢j¤d Q¶»¹¶»• $8¥ÿ¬£!

$$\min_w \sum_{i=1}^{N}\left(\frac{TRC_i}{\sigma_p}-\frac{1}{N}\right)^2=\min_w \sum_{i=1}^{N}\left(\frac{\sum_{j=1}^{N} w_i w_j \sigma_{ij}}{\sigma^2{}_p}-\frac{1}{N}\right)^2$$

‡!ã7 "•_ï!

$$w^T I = 1$$
$$w \geq 0$$

c/ ¶µ‡! ™ä¢j¤ ¾‡!ã7¿h σ ¾‡! ä ìíÑØº σ ¾¦æÏNÑ I ¾æ*¿hd

5.2 c n ÏNÑ"¨ðÜsä¢<® Û)û)

¶Î"´cP‘-â- æQ‡! ÏNÑ`:•cæ*ã7 ä¢j¤` Ö —ä¢<® $,³¾R+‡! ä¢j¤- ¶—VS:ÏNÑ ‡ !Ó W ã7 ÏN ‡!Ó W: ã7 —ã0æ‡! ,³ÏNÑ ÈÊ•8 ¸¢! •¶»õ© æÓs ,³ÏNÑ Û)º¥ÿ)¦æ ä¢<® Û!

1. s É¨$ s É‡! TI æÓ Óe ™8 " ¨ðÜ ‡8â 1•‘T‘¾îÖ "
2. /"¨ðÜ þ•Â&ŽÄ ä¢?® Û/)û " ‡}ä¢<® / cÏNÑÛ& •Y G ÏNÑ"
3. /"¨ðÜ •ÜcE®)YÏNÑ´ ä¢<® Û&d

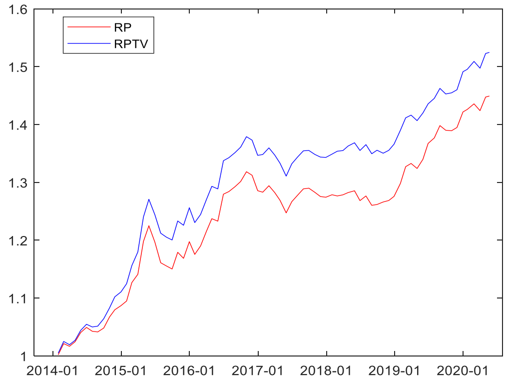
hí ÛA,K ä¢<® Û)• Ò´"•¶Nµ) ä¢<®fø-$ÌíÑ : T¹ ä¢<® Û c-$ÏNÑä«ÖM<™YY T¹ ä¢<® Û ¶Î) ä¢<® Û¶£W ¶Î}¦æ Kn) ¾¶»" –ä¢<® Û ¶£d

Í¶ c ä¢<®0) ä¢<®Ì Í ƒ Ï N ¶ £

	- $ Ì Í Ñ	- $ Ï N Ñ	Ì Í ä ¢ '	« Ö M <
ä ¢ < ®				
) ä ¢ < ®				

‡ x ÿ W ! ö œ ê < – 0 ! Y N] ü 8

Í¶ - c ä¢<®0) ä¢<® J ¶ £



‡ x ÿ W ! ö œ ê < – 0 ! Y N] ü 8

• ÿ A , © Î n " ¨ ð Ü) Û Ž Ä Û P Ù A , Ä ™ R Q ‡ ! " ¨ ð Ü þ ¨ · $ 0 ™ Y ô ' H ¶ • Í¶ A , ¶ » Ÿ £ ã ¢ ô 0 æ ¨ m 8 â 1 • ' T ' : g þ - ' - ' , ô Ò þ \ s) Y Ò ‡ ! V W • Œ & Ž Ä ä ¢ < ® f ø —) Y M Ò ‡ ! V ³ Ï N Ñ Û & j 8 ü) — Ÿ ¥ â Á æ

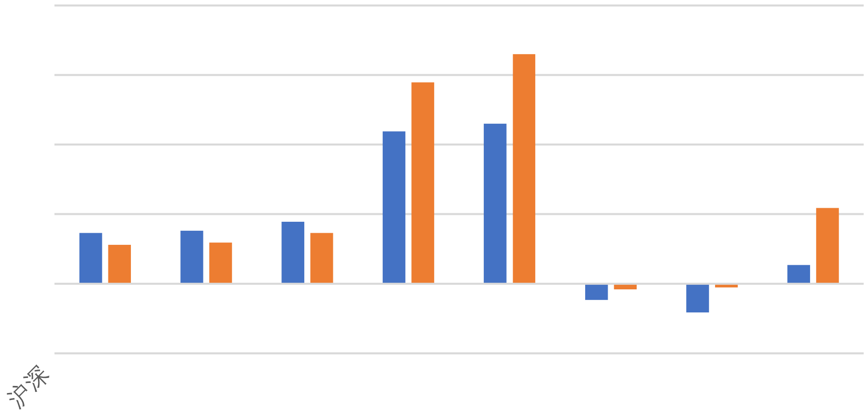
‡ ! } ä ¢ < ® f ø / ¶ £ â ¤ Æ ã ã ™ ¶ ¦ æ / æ ‡ ! ÿ ¡ R + ‡ ! Ì Í j ¤ }) ˆ \ ¡ " – ¶ » þ) ¢ ä r d

Í¶ c R Q ‡ ! Ï N Ñ " ¨ ð Ü þ ¨ m ' H 0 8 â 1 • ' T ' ,

	‡ ô	/ ô	/ ô	/ ¯ ! ³ – ™ í ô	/ ¯ ! ð ¯ ™ í ô	'] œ 6 ô	' Ê ! 6 ô	; ! ô
8 â 1 • ' T '								
Ï N Ñ " ¨ ð Ü þ ' H								

‡ x ÿ W ! ö œ ê < – 0 ! Y N] ü 8

Í ¶ c R + ‡ ! ä ¢ < ® Û 0) ä ¢ < ® Û Ì Í j ¤ s '



‡ x ÿ W ! ö œ ê < – 0 ! Y N] ü 8

) Û « Ö M < ¡ W) • Û
• ÿ ' Ë s ã ¢ £ À) û Ó e 0 Ä d ¶ J Í ¶ » ¡ þ ä ¢ < ® Û « Ö
M < Y ¾ ã ¢ m A , 7 $ ' _ R + ‡ ! } ã ¢ m
¶ £ Ÿ £ ã Í + ‡ ! » ƒ] œ 6 Ê ! 6 ä ; ! M < ˆ Ö ‹ ¯ ê +
‡ ! ý É d) f ø / ã Í ‡ ! Á æ ¨ m ' H - s ¯ +
' H - ë f ø } Û & j) Y Ï N Ñ : Ý ™ t k Y Ï N Ñ
¶ — ã Í ‡ ! ã 7 Ö ö • 8 ½ 8 ¯ ê ' H » " –) — ¥ G t ã Q
m Ö ö M < Ò " – t P Û ¶ £ d

Í ¶ c ä ¢ < ® « Ö M < Y) • Û R ‡ ! ã 7 » ƒ Ì Í j ¤ s '

		‡ ô	/ ô	/ ô	/ ¯ ! ³ ¯ ™ í ô	/ ¯ ! ð ¯ ™ í ô	'] œ 6 ô	' Ê ! 6 ô	; ! ô	æ ™
Ì Í Ñ	R Ö + ‡ !									
	ä ¢ < ®									
	) ä ¢ < ®									
ã 7	ä ¢ < ®									
	) ä ¢ < ®									
	Á æ ¨ m ' H									

‡ x ÿ W ! ö œ ê < – 0 ! Y N] ü 8

6 c â

‡ 3 ¶ Ž Ä , ³ Ï N Ñ Û & Í " { É r t , ³ Ï N Ñ Û
Ÿ t f 1 • ' T 8 â ÿ W ф ã ¢ 8 â ÿ W A , © Î r Ù " ¨ ð Ü
Ÿ £ F ã ¢ " ¨ ð Ü " Y) û , ³ Ï N Ñ Û Ÿ t " – æ Ó Û) Y ž Ò
ô ¶ £ d ¹ ¶ + ' , ³ Ï N Ñ s æ ‡ ! È Ê • 8 ä ä ¢ < ® f ø s •
‡ ! ã 7 • 8 A ,) ¢ ä Ü " ¨ ð Ü ë þ ä ¢ < ® f ø / ¡ W æ
t ‡ ! ¦ æ « Ö M < É ¯ " – t Ì Í ä ¢ ' d M ´ ¡ µ ° n "
¨ ð Ü) ä ¢ < ® Û ¶ » ¬ £ - $ Ì Í Ñ c Ì
Í ä ¢ ' » ƒ ' « Ö M < Y) • ä ¢ < ® Û / c
ä d Ù ® ‡ 3 " { ä ¢ < ®) f ø Ÿ t i Ó F " ¨ ð o É
Ü t Ó ¶ £ d

7 c õ © 3 ¤

ä ¢ " µ ! â n E ® ô l } Ç & , B g - ¨ f ø É } ž Ò ä ¢ d