

JYScãÑÑ s ys-VÑÓ yÓ ÓÑŷ SéÑ# Ó ú Ó Ó

ç g -Ý Ë>ñE-C ±>ñ? 0Ä" -A/£

½l· ß w6 ß ' 0 wO™¼3İ ß w() 0 wBçR f 0

%&Ž-D GT " *b } œ" K."K,>->-¶ œ@!@+0Ž-D GT " 7 Ő C " K."K,>->-¶ œ@!@o

...œ@Á ç g ouž] Uçž › UçU ù d:ž w öÆd- \ \ , z * 2 C±±A/£ & %æ ç g 2(4 • >, m§
6* C 7 h C±±æ> p , w£ ZC ±>ñ? \ ç g 7 h Ô c ±Fú>@ñ=F 3 ÷ ç g N=y¶ • ±Fú>@
KÉ° g E C ç g KÉ° >ñE-C ±>ñ? 0Ä" w8 X@#L†. KÉ° ' - 1 Ő . KÉ° ' - (Ü° w » - <>ñE-
C.è 1 7W8! E 0W4 4 w D° 3 ½³ ç ì g" N1÷EHĐ¾Ä" 1 ;@4ÑÖÄ" & ç g -Ý Ë>ñE-C ±
>ñ? ±T6* w£ lµ & ç ì g" @Kα' mF @< i ±±4gKαý ' ³ E@ðÉ Í , ! B) Ò È ' - ç g
E0è mF @< i ±± E x ê wËO¹ , , L RAU L• wg E - ' <° 5 G.ú 0Ä" E C (Ý 6 C ±>ñ? 0Ä" •
Ç³ ' -m

œl| œ@úÁ ç g ;@4ÑÖÄ" N1÷EHĐ¾ç ì g" C ±>ñ? -Ý Ë>ñE-
Z + 31" \$ Á Hß" œœœœ' ([4 - . Äœœœœ' 0 4C\$ Áß!!!K@ %@! B o! B K B! ! K @

œœ ç g 7VC >ñ? \ f › ç g ±±! Ç (Í "50
;~] • &AAŽv(Ü° 2M ÷ ç g 7 C±±N=yT
6* "U\$ BàG3ÓCEŽ #±±z ý 8 "g ü ã ç g >ñ?
' û B±ø%æ, 4%æ± N 7VC "Ë(Ý 4 Ç T6* 4
4 - E CD° E ±±Dð8 %lµ & ç g 7VC >ñ? K MÄ'
* 2 C " 52ý ' ³ @ãG0Ä" " - ç ì g" ßKÖ &N
1÷EHĐ¾Ä" xœ@ &° 0Ä" KÖ Æ, M0Ä" ß@ &@4ÑÖÄ
" ßKÖ ò & ç } 4ÑÖÄ" ßOv %

M4 ±±ç ì g" @Kα' mF @< i "g ³ f
±E W4g%æ' ([ßÖý ' ³ f E ±±ç ì g" "EG
Dô f Ò È æ> " @ã Y g ; KÉ° ' - ±±C .è < » a
*y i "£ 3 £ ; 7 h ' /ø;‡ , 4'ç B%æ±4 5 %
U=yB•±±Dð8 Z "8 Y g ; KÉ° ' - ±±C .è T » a *y
i "FFô*U f Ò È æ>±±æ' E=yC ±>ñ? "€ Y
g ; KÉ° ' - ±±C .è < » a *y i # "FD™ 7 h ' /ø
;‡ , 4'ç B%æ±Ä" E=yC ±>ñ? %N1÷EHĐ¾Ä"
U GKÉ° ' - (Ü° 8 ± 67œ± ±± (« C ±6* È ' ' ([
Ò± ' ³ - „ GKÉ° ' - (Ü° 8 ' » N1÷EHĐ¾±g
• ç E-ËC ±>ñ? æ" "A æ" D° a] ? à ³ GKÉ°
-° ' - (Ü° 8 g • ç mF >ñ? C ±±±K MÄ%ç@4ÑÖÄ"

±±E%æ E=y• mC ±>ñ? "s \ £ l 2C6* È
; c ^ ELÓK! ...U,% ç c 3Ó 2(%g ³ ? à 7E K
MÄ" ' ([ßÖý ' ³ E C. @ ù = • ÷ ù > ; ; @4Ñ€±±
: 9 l 2C6f* ' ý P ; ; @±± l 2C6* È 1 0Ä" ±±c ^
ELÓ% ' ([ßÖý & 7VE&ñ? - E T 1 È # TK
MÄ" ± ' ³ f E 1 ç } 4Ñ ç g 7VE&ñ? 0Ä" % ' ([
ß Öý ' ³ EL- , K'g >±±7VE&ñ? æ" "? à
³ ç g È # 64! 7VE&ñ? K MÄ%

Y ' 3 X@# ³ L†. KÉ° ' - 1 Ő . KÉ° ' - (Ü°
° " ' » - < 3.è C.è 1 7W8! 0W4 4 3 ½! D°
³ ç ì g" &N1÷EHĐ¾Ä" 1 ;@4ÑÖÄ" & ç g
-Ý Ë>ñE-C ±>ñ? ±T6* % & M4 ±±ç ì g" ...
U @Kα' mF @< i 1 U, 4%æçp @L48Ž±±4g
%æY ' & ç ì g" ±±ÒÈ * • E=yf E "ü < ³
ç g Kα' mF @< i %æ± 6* T %

Óç ç ì g"
Óç ç ì g" ±± Y Ì) 3

c/l L ÁO! B K K œœœœ' FpMi, Á* ä 7 &c.p " ' Fp%ß! ! " B! ! o&Z * ‡ ; ' Fp%@! B K B! ! " !
0! B X "œ" 0! B B B! o&* L H Ý p , ' Fp%@! B K B! ! 0o; Z [P N.p-A G Í ' YBf %ß! 0! B @H! 0! B BqÖ
%520- ø Á½l· %ß 0ð o" >-D GT " @B "h>@ù , @ã r KÉ@-ú & ä 0Í) 3-A/£ %
EG %52 Æ ß ' Æ ò o">-D GT " œ† µ "h>@ù , ç g ML • 4-4 &G ç g 4-4 Ô c-A/£ %

ç ì g" \ f > *b8K!,%ç %*U>ñ, ++3 @ç
 \$A 59' ++%£ ÈBU^ \ & ç g +Dý=y(Ü ° ç g
 ' /ø - W&, 4%æ±B È g ÷ &KÉ° '- ++ò È
 g " ç g U £ 5 È ++%*U8 "3 GE- KÉ° '- >,
 4%æ Õ £ - 3õ] Dè 4%æ±B ç g ++€ z z 4)
 } 4 >Füg X = %o"y o", 4%æ±} 4 >Füg X_g =
 %o"y_g o" B È ì g * • \ ç g], 4%æ ±.è ++
 * • "Ç v g á

$$U_{uw} = \frac{\beta}{0} k \rho^0 \% X_g o \quad \%o$$

< Z "k g T » ! ++B È g * • ++2(• eFü p %»

$$F_{\epsilon q} \% o = - \text{à } \%_{\epsilon q} \% o o = \begin{cases} m \left(\frac{\beta}{\rho \% X_o} - \frac{\beta}{\rho_1} \right) \frac{\beta}{\rho^0 \% X_o} \frac{\beta \% X_o}{N} \rho \% X_o \text{ o j } \rho_1 & \%o \\ ! & \rho \% X_o > \rho_1 \end{cases}$$

ææç ì g È # 1)36* È g &ñ?ELÓ ØYÄFü
 < "æ 67æ± ++C ±>ñ? T6* "s € £ B È ; Ò È T
 <, %0v æ>, %ú # "m6 È, %ç â "µ - 5 È g L# "G
 - ç g Kæ' mF @ < i ") 7!>ñ? ^BR%

Ö#± f E ++ç ì g "

M4 ++ç ì g " ...U @Kæ' mF @ < i 1 U
 , 4%æ±Dp @L48Z±4g%æY ' lµ & 74g%æ& ç
 ì g " ++ò È * • E =y f E %€ ç g Et] KÉ°
 '- # 3 Ò È 3 g QF 3 á

Bo €KÉ° '- ELÓ; ç g ELÓ æ> =J=>y # "
 F_B g Ò È æ> "Y È Ò È F_0 g f >Fü! Ò È F_B >Fü
 ++5 >Fü æ> "£ Z f >Fü æ>; - V æ>, %9 " T
 <; F_B, %0v " + Bbm.g %

$$F_0 = f + F_B \quad \%o$$

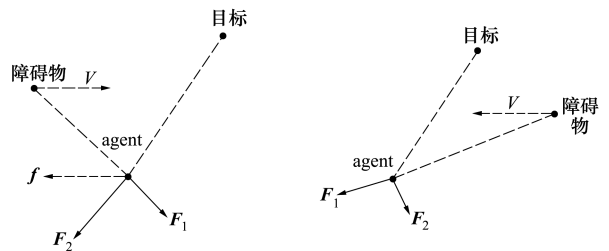
ææ0o €KÉ° '- ELÓ; ç g ELÓ æ> =IÊ>y # "
 F_B g Ò È æ> "Y È Ò È F_0 æ> g -, ! Ò È F_B æ
 > " T <; F_B, %0v %€ ç g U>ñE-Ö. KÉ° '-
 # "€M±x ' / (Ö, 4 / (ÖELÓ æ> ÷ 7VE&; "
 ç g û / (Ö, 4; æ-Dæ* @î ç g; KÉ° '- =
 Ì E- A>ñE-C ± - - " + B&om.g %

7E f E ++ç ì g " EÖÏY È ; / (Ö, 4 Dý
 Ö æ>, %ú ++ò È " - ç g • a U / (Ö, 4
 ; æE =yKÉ° >ñE-"Dè] ü <>ñE-C ±±±, ++%A
 *^ » Y È Ò È ++ž ú "ü <³ ç g Kæ' mF @ <
 i %æ± 6* T %

X_g o = ÀX - X_g À %B È g B È ì g * • ++BLÜ Ó á
 F_{uw} \% o = - \text{à } \%_{uw} \% o o = k \%_g - X o \%o
 8 KÉ° '- ++} 4 g X_1 = %o"y_1 o" ç g] KÉ° '-
 ++C.è g ρ \% "X_1 o = ÀX - X_1 À " F Ç v Ò È ì g
 * • á

$$U_{\epsilon q} \% o = \begin{cases} \frac{\beta}{0} m \left(\frac{\beta}{\rho \% X_o} - \frac{\beta}{\rho_1} \right)^0 \rho \% X_o \text{ j } \rho_1 & \\ ! & \rho \% X_o > \rho_1 \end{cases}$$

< Z "m g T » L#±± Ò È g 2(• eFü p_1 g KÉ° '-
 ++- T ž ú 80! %Ò È Ç v g



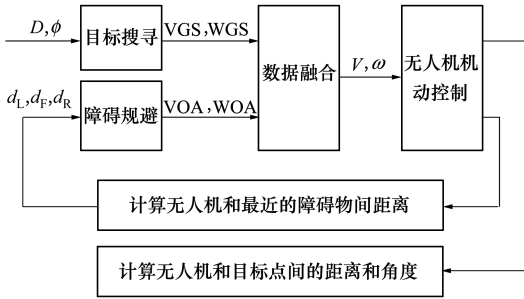
a) 障碍物与无人机速度成锐角 b) 障碍物与无人机速度成钝角

+ Bæf E ç ì g " Ò È ± = +

#± N1 ÷EH D 30Ä"

N1 ÷ Ö c \ ' /ø U ç 3üO1' -m7 & L-- €
 =ØÔ &Až± • " N, ^ &2(4 È ê Ô c ±± - ú
 0Ä" %N1 ÷ Ö c 0Ä" @&: -> Ç2(4 CL<3ì T2(4
 E =y Ö c " &=ØÔ &Až± i • C 6 D ° g ± QÇy T %
 U' » N1 ÷EH D %ü f • k±o± ç g C ±>ñ? 0Ä
 " Z "0Ä" 3 g, 4 l (%k•U Uid=k & dU±=ø&
 KÉ° >ñE- %& wU U±=Uçü & dU±=ø& • > <° 5
 %ü =>ç kdw& dU±=ø6 F 3 ' E =y %0Ä" s ā -
 + 0m.g %

t @è ç g ò U!a L • ² "h Ö": 50; ~ -, ! æ
 > 7 ±Dý Ö % ç g Bæø %æ /ø } 4 D j xoy "
 ç g ELÓ T < • Ç " @ë V % @è ç g ; , 4%æ!
 E 3i ; x D j K! ±± f >ÿ g θ " F £ & # K! ±±) • g £ >ÿ
 ELÓ ω % @è ç g ELÓ æ>; x D j ±± f >ÿ g α " F Ç
 v φ = α - θ " g ç g >, m, 4%æ±>ÿ Ó %' /ø



+ 0æ' » N1:EHÐ30Ä" ±± ç gC ±>ñ? s ä +

ç g ±± " N, g

$$\begin{cases} \frac{\lambda x}{\lambda t} = V \dot{\theta} \\ \frac{\lambda y}{\lambda t} = V \dot{\theta} \\ \frac{\lambda \theta}{\lambda t} = \omega \end{cases} \quad \%0$$

æææßo, 4 l (%kU Uüð=k & dUæ=øå

' (Û7 @î ç g6* - 3ð>,m, ±±] 59è "

' # h ç gC.è, ±±] ±±C.è D 1 ç g >,m, 4%æ>ÿ Óφ %og DÄ' "EÐðN1÷Ö)32(4 -> Ç ç g >,m, ±±] ±±ELÓ V_{Hi} 1 >ÿELÓ ω_{Hi} %

$$\begin{cases} D = \sqrt{\%g - X_m o^0 + \%g - Y_m o^0} \\ \phi = \theta_m - \theta \\ \theta = \arctan \frac{Y_g - Y_m}{X_g - X_m} \end{cases} \quad \%0$$

æææ0oKÉ° >ñE-%& wü Uæ=Uè & dUæ=øå

' (Û7 KÉ° ' - 0 &Z ð & 0 C.è ç

g ±±C.è d_ "d_ "d. g DÄ' "EÐðN1÷Ö)32(4 -> Ç ç g U>ñE-KÉ° ' - # ±±ELÓ V_ 1 >ÿELÓ ω_ +

o • > <° 5 %ü æ ç kdw& dUæ=øå

' (Û7 3, 4 l (Û7 1 KÉ° >ñE-(Û7 m Ä

ç g ELÓ; >ÿELÓE =y<° 5 ä

$$\begin{cases} V = \tau V_{Hi} + \%B - \tau \alpha V_0 \\ \omega = \tau \omega_{Hi} + \%B - \tau \alpha \omega_0 \end{cases} \quad \%0$$

EÐðN1÷Ö)32(4 -> Ç<° 5 ±±i • τ " û 59 Ä ' - 3ð ç g ELÓ; >ÿELÓ %

N1:EHÐ30Ä" U GKÉ° ' -(Û° 8 (« C ±6* È g "s £ &>ñF Ä±±ÈBfT T "8 m±EMñF Ä : L • L "8 DÄ' Fù 1 >ñF : f Fz "0Ä" T6* 3 T TKz {

*G7 1 • : E/U %

ú± ;@4Ñ0Ä"

;@4Ñ0Ä" %Ljwùè • çf • qv# =Uæ; z" ö o \ *^ XUæ Ö_æ » ß ß j ; ;@>ðN Dð8 Z±±C ±±y g \ p 59 ý ' ±±K 1/2 g l 2O• m E C æ" %; ;@ U (« N ' - Dð8 Z "G > • ! (Û° F÷k æ2M" g 3 «] - EC ± " ; ;@±±l 2O§K!>Rj 6* T "s \ E G) 7! c ^ ELÓ • " ' "L->@U • m- E ÷ c ^ EL Ó x K!Dèj - WÄ Z %; ;@ li ,mF÷k æ2M€ Ó - T±±C 3i=yE l 2O" - 3ð «] N ' - %8 6 ; ;@ - Dì ' - Ž ! - ±±C ± " *^ » æ2M±G > ; C ± J - Ó = ú ! "B • B • G ±± ; ;@ GE=#/(Ö] E Ž ! E C ± 7 "3üDð- â # K! ; " ^ >ñ? ' - Ž - - ±± C ± %

;@4Ñ0Ä" UC ±>ñ? Dð8 Z "3] + 6 2 i ? 3 "3 X 4 @Ý =yC ± 7 %æ KÉ° 7 %æ @ ; ;@ h • g m "ü ; ;@ 6 & " - Ç ±±C.è/(Ö "E6 8 - W =yC ± 7 %æ £ F÷k g Ó - 7! ±± æ2M% û i 7 %æ j 7 %æ D Yk ; ;@ ±±D T M (' g á

$$P_{ij}^k \%0 = \begin{cases} \frac{\tau_{ij} \%0 \dot{\theta}_{ij}}{\tau_{ij} \dot{\theta}_{ij}} \neq j \hat{a} \pi \%0 \\ \tau_{ij} \dot{\theta}_{ij} \end{cases} \quad \bullet \text{vd } \phi =$$

< Z " π %0 = • g ; ;@ k - ' n @ 6 ±± 7 %æ U T M < = • g g á

π %0 = xß" 0" - "n W- σ_k %ß! o < Z " σ_k g ; ;@ @ ±±R ù = " *U ' @Ý ; ;@ k B • Dð±±C ± %α g æ2M€ Ö \ p } "α B • T " = A C ± \ G • ; ;@ E6 ±±C ± ± β g L H \ p } " *U' g ; ;@ ý ÈE6 8 - Wz 4) ±±È > " ; ;@ B, > » E6 C.è - ±±C ± " ' # β i D° T %α_{ij} g L H \ p * • " \ z 4) i 1 z 4) j x K! C.è d_{ij} ±±? •

$$\eta_{ij} = \frac{\beta}{d_{ij}} \quad \%ßo$$

æææ ; @ U 3üDð±±C ± 7 *† 8 ±± æ2MÈ # ! Ý " £ ! Ý >ñ F g

τ_{ij} %0 + n o = %ß - ρ σ_{ij} %0 + μ_{ij} %ßo < Z " ρ g æ2MR p 2 (• " ρ â %ß " ßo %

$$\mu_{ij} = \sum_{k=B}^m \mu_{ij}^k \quad \%ß o$$

μ_{ij}^k g ; ;@ U t] t + n # h *† U i 1 j z 4) K! ±± æ 2M% È > Uæwüfù N, á

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \frac{Q}{L_k} & \%j\text{' o } \hat{a} P_k \% \& k=\zeta\text{' } \zeta\text{' o } \% \times o \\ ! & \bullet \text{vd } \zeta = \end{cases}$$

< Z "Q g œ2Mg Ó 4Lk g;- ;@k mB•Dô±C ±J-
 Ó 4P_k %& k=ζ" ζ' o g;- ;@k û Bœ%æ 3ô%æmB•±C
 ± %

U UjW@Ujwf N, Z

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \frac{Q}{d_{ij}} & \%j\text{' o } \hat{a} P_k \% \& k=\zeta\text{' } \zeta\text{' o } \% \text{' o } \\ ! & \bullet \text{vd } \zeta = \end{cases}$$

œœU' Ç v

$$\mu_{ij} = \begin{cases} Q & \%j\text{' o } \hat{a} P_k \% \& k=\zeta\text{' } \zeta\text{' o } \% \text{' o } \\ ! & \bullet \text{vd } \zeta = \end{cases}$$

œœ€E N•Dë] M±u @æÇ±i C52- C ± :
 ° C # "7E E Dô8 Z • %0Ä" c ^ ± ± • ;
 ;- ;@• m" œ2M€ Ó } α & p œ } β & œ
 2M€ Ó R p } ρ t 6 %;- ;@• Füm B• T "C ±
 I 2O±K1g TB•P " ' c ^ ^ B• "m W< F G '
 (Ý I 2Oô %\$ (YAŽ%

1/2 , ,L ÈO¹ ÷ 4 É 3 1/2

A , ,L ÈO¹' » Xö Äö> 0!B UE =y"ÈO¹,
 ,L 3 0W(Û7-E =yâ, g & , Ö. KÉ° - & , g & G
 Lt. KÉ° - %, ,LDô8 Z "f › ÈKrM!, >@o "i &"

8 W4 4E =y@ñ\$ â

Bo &] • ' 0~ 0vLt• , 4±>ñE- - < 3.è
 C.è % ç g /\$ K!N =yD•E&; , 4±- - C.è o
 : < » 8!] +

0o & /\$ ZN =y• ±>ñE- - < 3.èC.è % ç
 g ; N =y• /\$ K!N =yD•E&K!±±- - C.è o : < »
 0!!] +

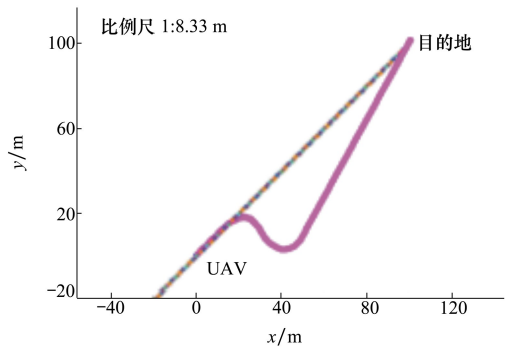
oN g >ñE-g Ö | .è Ì ø (Î N =yC ± m
 È Í ±±7W8 : B²DôñE-Bœø%æ >ñE-3ô • %æ 3i C
 .è ± ± "! .% 80- / 7W8! o%

U Ö. KÉ° - (Û7 3 X & ç ì g" 1 N1:EH
 DœÄ" E =y, ,L! D° +ULt. KÉ° - (Û7 3 X &
 7 .ú æ' E =y, ,L! D° %

1/2 Ö. KÉ° - (Û° , ,L

ÈO¹@âî³ ,%9±± , ,L(Û° "ò50;~ ç g!a
 æ±±±DýÖ" A t @è ç g ; KÉ° - t gBU%æ
 KÉ° - *^TM4 U XUW&H ç*yL• x ÖK1g4 c %

+ g' » ç ì g" ±± ç g & Ö. KÉ° - , ,L
 + " + x g' » N1:EH DœÄ" ±± ç g & Ö. KÉ°
 - , ,L + %• B4 ' 3 öèè¹ èù f0Ä" & " WK¼
 g Ö. KÉ° - ±±- < 3.èC.è " =• 0! D°³ Ö. KÉ°
 -° - (Û° 8 0.ú0Ä" 7W8! %



+ œ' » ç ì g" , g Ö. KÉ° - , ,L +

=• Öt Ö. KÉ° - #.ú0Ä" - < 3.èC.è =•]

æ"	- < 3.èC.è					x³/4
	ß	0	x	"		
öèè	@ Ž	ß 0	ß0Ž	ß@ Ž	ß Ž	ß0Ž
èù f	ß0Ž	ßß Ž	ß0 Ž	ßß 0	ß0 Ž	ß0xŽ

=• #t 7W8! =•

æ"	- < 3.èC.è ð					x³/4
	ß	0	x	"		
öèè	ß Ž	ß Ž	ß0Ž	ß0Ž	ß0Ž	ß Ž
èù f	ß0	ß0	ßŽ	ßŽ	ßŽ	ßŽ

1/2 Lt. KÉ° - (Û° 8

ÈO¹@âî³ ,%9±± , ,L(Û° "µ & - < 3.èC
 .è 1 7W8! 0W4 4! D°³ 7E .ú0Ä" % + x2
 3 X g' » f E ç ì g0Ä" & N1:EH DœÄ" 1 '
 » ;@4ñÄ" ±±, g & GLt. KÉ° - , ,L + %• 4
 ' 3 .ú0Ä" & " WLt. KÉ° - (Û±±- < 3.èC
 .è " =• x! D°³ Lt. KÉ° - (Û° 8 .ú0Ä" 7W8! %
 .ú0Ä" t \ Eœðf KÉ° - 24 T < ' È(Ý ç
 g j 6*E .èKÉ° - E =y>ñE-g Ö "KÉ° - 24 ±±
 T < ,! Öž ú³ ç g ; KÉ° - ±±- < 3.èC.è 1
 7W8! %@4ñÄ" \ - .ú' » 2 i] ±±±• m E C
 0Ä" "2 i ? 3±±T < &>ñ? C ±±±T 6* 4 4 ž ú
 T "9 # "2 i ? 3B• G " &0Ä" Dý0ÄFü¹ Dý=y #
 K! œž ú T %Y , ,L ÈO¹50;~] ÈO¹@ðÄg Dý0Ä
 6* È 6K} "U;@4ñÄ" ±±, ,L Z Eœð- Ç! , g 4V

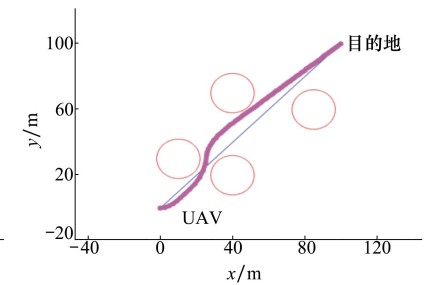
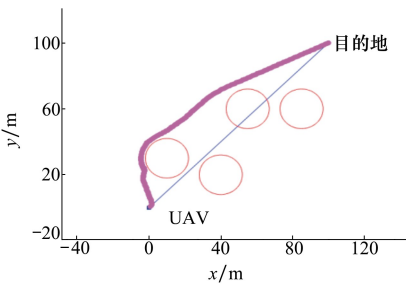
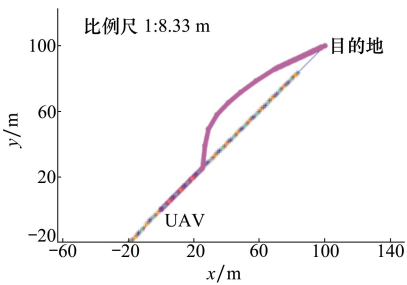
k ; "3 β!!β!] + ? 3 g β! W β! β! ++2
 i "U 2 i Z@4) =y7 %æ KÉ° 7 %æ&C ±E =y
 (E>ñ? %*^ » 2 i ±±1Ä2 T " - Ä m>ñ? C ±7W
 /8! È Í : > "s û Z ,8 ' ;@4ÑÄ" m>ñ? C
 ±±±• m- E T " - - %N1÷EHÐ³Ä" *^ » £ ,
 4 l ((Ü7 ±±...U " - Ä ç g k > » û GKÉ° '-
 ZK!/- ÿ 59Dô"59ç ì g" L->050;~ • F KÉ° '-
 ±±ž ú "U>ñ? C ± # k > » û GKÉ° '- DæE4 - %
 ;@4ÑÄ" *^ » α 6 • m l 206* È "m>ñ? 7VE&- Ç
 G û KÉ° '- ZK!/- Dô" - £ >ñE-C ± - - %

=• ú†L†. KÉ° '- (Ü° 8 .ú - < 3.èC.è=•]

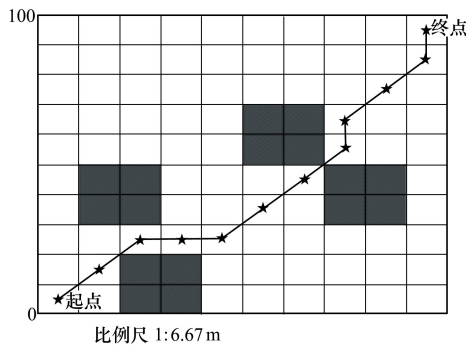
æ"	- < 3.èC.è						x ^{3/4}
	β	0	x	"			
öèê	β@ž	β ž	β@ž	β βž	β ž	β@ž	
èü f	β0"ž	β0 ž	β0 ž	β0@ž	β00ž	β0 ž	
ö	β" ž	βxβž	βxβž	βxβž	β" ž	βx ž	

=• ¼L†. KÉ° '- (Ü° 8 10Ä" 7W8! =•]

æ"	- < 3.èC.è						x ^{3/4}
	β	0	x	"			
öèê	β ž	β" ž	β@ž	β@ž	β@ž	β ž	
èü f	βž	βž	βž	βž	βž	βž	
ö	ž	β ž	β ž	ž	ž	βž	



+ xæ' » N1÷EHÐ³Ä" ±±, æææææ+ "æ' » ç ì g" ±±, g æææææ+ æ' » N1÷EHÐ³Ä" ±±, g
 g & Ö. KÉ° '- ,L + & GL†. KÉ° '- ,L + & GL†. KÉ° '- ,L



' /ø±±>ñF=• ">ñF=• ' /ø±±ª |, ! Ò 2(,m0Ä"
 ±±T6* %UE/ É±±>ñF=• 8 "N1÷EHÐ³Ä" Dý0ÄFü
 < 8ý0ÄELÓ "È # T g %

oç ì g" ' N1÷EHÐ³Ä" < » mF >ñ?
 0Ä" "59;@4ÑÄ" %og • m E C0Ä" "U 2 i E6 E/
 É±±ò â 8 " ! æ@g ç g>ñ? ' • m- E±±C
 ± %s;@4ÑÄ" l 20Ş K! T # "E6 K¼g T T "0Ä"
 c ^ 6* È "A;@4ÑÄ" Z æ2M&0Ä" ±±(E6*
 È ž ú Fú T %

+ @æ' » ;@4ÑÄ" ±±, g & , L†. KÉ° '- ,L +

‡4 ‡@ç

¼ž† ,L4 É 3 ½
 4 5 7E 0.ú(Ü° 8±±, ,L ÈO' Ä' 8
 4 @ç
 βoç ì g" Dý=yELÓ &È # T g "m>ñ?
 7VE&v #p" f E ±±ç ì g" x : ³ @Kα' mF @
 < i ' U, 4%æçDl48ž±±4g%æ- £ μª]
 E/*U » ç g %
 0o N1÷EHÐ³Ä" U2(4 N, W- ±±ò â 8 æ
 6*E/*U"0Ä" Q@y T g %s £ ÈBf » f > u O'- @0

Y´ lµ < , ç gC ±>ñ? K MÆ =y³ ï @Ö
 ; -A/£ %3 X@æ³ L†. KÉ° '- 1 Ö. KÉ° '- (Ü
 ° "' » - <>ñE-C.è¹ 7W8! E 0W4 4 "& M4
 ç ì g0Ä" E=y³ f E "ü <³ ç g Kα' mF
 @< i %æ± 6* T %3 £ ; N1÷EHÐ³Ä" ' ' » ;@
 4ÑÄ" U ç gC ±>ñ? ±±T6* 7E=y³ ! D°%,
 ,L ÈO'4 É=• ; " .ú0Ä" t È(Y Ö. &†. KÉ°
 '- (Ü° 8 & ç g-Y È>ñE-C ±>ñ? % .ú0Ä" 1

ßxÖ; @ö P"; @6¶; " @6¶ H" wUŽêUld ê Uġz=k •! öÆ è•đ Uġz >U > •ġ đ qđù > öġw ••ġf qvš =Uġz ö k•đw
Öæêđù >ġk •! đ666 •ġ! đ ġù •ġ Hü=Uġù " ¶UġkUġz Uġ > •ġw " 0! ß" äß"x Kß" "0

ß" ÒBfšJ " F CÜä Ž' »7 E/ ÁK5i ;@4ÑÄ" +±C ±>ñ? 0Ä" .ÖŽ@DÄg2(4 Á*U" 0! ß" 0 %0oâßß Kßß
Äöç; đġ =ġk" H H•ġk Žöġw ••ġf qvš =Uġz >U > •ġi !K> Uġz đđ đ• > !đêUld ê Uġz=k .ÖŽ •] qüwđif w]
ö qq=Uġz " 0! ß" 0 %0oâßß Kßß %đ đġ o

ß Ö{ ù " MB²" KUS| " 0v Ž- .ú ' »1ġ} 4Ñi • E C+±f E ;@4ÑÄ" ÷ £ Á*U .ÖŽ Öc ; à0f" 0! ß " 0 %0oâ @K@
ÄçP=ġk" ; @ö¶H đU" @6¶ ê ġk" wUŽđ qđù > öġw ••ġf qvš =Uġz ö k•đw >U > •ġ êUġz i Uġ qvš =Uġz
.ÖŽ •ġw Uġ Ö ù =ġz" 0! ß " 0 %0oâ @K@ %đ đġ o

ß@ö æ4Ñ" ½L• Ž' » f E 1ġ} 4ÑÄ" +± ç g 64! 7VE&ñ? .ÖŽ-D GT " " Ö" 0! ß " %0oâ K@
èö¶H Püġ" î P=ġk Ž Ö••üw ê Uġz=k !đ öÆ >U > •ġ đ qđù > êi ö k•đw] .ÖŽ.üđU •! ¶•đ wđġ ê• fwüđġk
ùU ġz đ đġ" 0! ß " %0oâ K@ %đ đġ o

ß Òf P TM" • 3ú÷ " aL• Ž Ž ç g EL64! 7VE&ñ? 0Ä" .ÖŽ-D GT " " Ö" 0! ß " x%0oâ" xK@
_¶H HUfUġk" ; @ i đU ð ü P=ġk Ž6! ð = ġwêUld ê Uġz=k ö k•đw = đđ Öġ ġ = ġ !đ öÆ .ÖŽ.üđU •!
¶•đ wđġ ê• fwüđġk ġz đ đġ" 0! ß " x%0oâ" xK@ %đ đġ o

Û RYé• e s¥ x9YJ x 9¥¥ ¥V Û Vs—YJBç s• Û- ÷s çs¥ Ûas • 9¥bä

î ; đUß" @ .= ġ" Xö _üġđ•ġkß" ü ö¶H X Uġ⁰" ; @ö düġdü⁰
(ßŽ üđ• •! 6 üw ġz=Uġ ġz!đ Uġz" ¶•đ wđġ ê• fwüđġk ġz=Uġ" î =Üġ @ß!@ " đġU)
(öŽ üđ• •! öüw] Uġz" ¶•đ wđġ ê• fwüđġk ġz=Uġ" î =Üġ @ß!@ " đġU)

Û çY-9PÄ d üġ] Uġz > U đU ù đü %ö Æö đU & ġ Uđ đ•wq•w •đ > Ž d öÆ f w] => ù •K
q=ġk w &] •đ Uġ] •đ =w ð ġwUġ Uüwġ•] •ü Ž öÆ qUld q Uġz=k = Uġ ġ q•đwqUġw! öÆ Uüwġ•] •ü
ü ġw Uġ wđ ġ q•đwġkUġUġw •! öÆ U vžè•đ qüđ• •! ġ qđù=ġk wđ ü =ġ Uġ=Uġù Uġ qUld
q Uġz=k Uk•đw] " wđ Uġz=Uġ q•wġUġ = > " !ü f •k=Uk•đw] Uġ Uġwü••ġf Uk•đw] Uġ ġ ü Uġ đ K
q üwê f =ġ wđ vđwê •& wü Uġ > fġġ ð •& wü ġz=Uġ ġw" Uġ ü] qUġ > &U > •ġ wđ] =ġ ü]
Uġ=Uġù >=wġù Uġ đġk đUŽX Uġ đ = " Uġ ġ qđù > Uk•đw] •! Uġz=Uġ q•wġUġ = > = qđq• > " Uġ
wđ ġ qđù] ġwđ q wđ öÆ üġ wđ •üU] =ġ ü] &f =ġw üüġk wđ ü wüU kü=Uġù đ qü =ŽŽ d ġ üK
Uġz đ ü w Uġ đ•đü Uġ đ ±& " đüđ Uf U!üġ Uġz !đ wđ !üđ đ ü =ġ •!] ü wq Uk•đw] Uġ ġ K
qđù=ġk wđ qUld q Uġz=k Uk•đw] Ž

p äe s-çä üġ] Uġz > U đU ù đü + Uġz=Uġ q•wġUġ = > + !ü f •k=Uk•đw] + Uġwü••ġf Uk•đw] + qUld
q Uġz=k+ ü =ġ Uġ=Uġù