

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:** Λάμπουρα Σ.

**ΘΕΜΑ:** Δορυφορικό GPS για τα πλοία του Ειρηνικού μέσω του συστήματος Βείδου της Κινέζικης κυβέρνησης

**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:** Σπυρίδων Γαρυφάλλου  
**Α.Γ.Μ:** 3741

**Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:**

**Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:** 28/6/2017

<i>A/A</i>	<i>Όνοματεπώνυμο</i>	<i>Ειδικότης</i>	<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Υπογραφή</i>
<i>1</i>				
<i>2</i>				
<i>3</i>				
<b>ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b>				

**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ :** Τσούλης Νικόλαος

## Περιεχόμενα

1. Πρόλογος (σελ 3)
2. Ιστορία σύστημα πλοήγησης BeiDou (σελ 4-5)
3. BeiDou-1 (σελ5-6)
4. BeiDou-2 (σελ 6-11)
5. BeiDou-3 (σελ 11-14)
6. Λευκή Βίβλο (σελ 14)
7. Χαρακτηριστικά του BDS (σελ 14-15)
8. Βελτίωση της απόδοσης του BDS (σελ 15)
9. Στόχοι ανάπτυξης (σελ 15)
10. Αρχές ανάπτυξης (σελ 16)
11. Ανάπτυξη BDS (σελ 16)
12. Κύρια σύνθεση του BSD (σελ 17)
13. Αξιόπιστες και ασφαλείς υπηρεσίες δορυφόρων πλοήγησης (σελ 17-18)
14. Δημιουργία ενός Βιομηχανικού συστήματος υποστήριξης (σελ 18-20)
15. Διεθνής συνεργασία και ανταλλαγές (σελ 20-21)
16. Η πρώτη γενιά πειραματικών δορυφόρων BeiDou (σελ 21-22)
17. Το BeiDou της Κίνας θα ξεπεράσει το GPS (σελ 22-23)
18. BeiDou (Big Dipper) (σελ 23-24)
19. Το σύστημα της BeiDou της Κίνας έτοιμο για υπηρεσία σε Ασία-Ειρηνικό (σελ 24-26)
20. Τομείς της κινεζικής πολιτικής οικονομίας (σελ 26)
21. Ενθάρρυνση της χρήσης του BeiDou σε διάφορους τύπους εφαρμογών (σελ 27)
22. Διαφορές μεταξύ των διαφόρων τύπων δορυφόρων όσον αφορά την ακρίβεια και τα χαρακτηριστικά τοποθέτησής τους (σελ 27)
23. Διαφορά μεταξύ των παγκόσμιων και των περιφερειακών υπηρεσιών (σελ 28)
24. Γωνιακή ασύγχρονη τροχιά (Inclined geosynchronous orbit) (σελ 28-29)
25. Γεωσύγχρονος δορυφόρος (Geosynchronous satellite) (σελ 29)
26. Δορυφορικό σύστημα αύξησης (Satellite-based augmentation system) (σελ 29-30)
27. Μεσαία τροχιά της Γης (Medium Earth orbit) (σελ 30)
28. Επίλογος (σελ 31)

## 1.Πρόλογος

Το δορυφορικό σύστημα πλοήγησης BeiDou (BeiDou Navigation Satellite System) είναι ένα κινεζικό σύστημα δορυφορικής πλοήγησης. Αποτελείται από δύο χωριστούς δορυφορικούς αστερισμούς - ένα περιορισμένο σύστημα δοκιμών που λειτουργεί από το 2000 και ένα πλήρες παγκόσμιο σύστημα πλοήγησης που βρίσκεται υπό κατασκευή .

Το πρώτο σύστημα BeiDou, που ονομάζεται επίσημα το πειραματικό σύστημα δορυφορικής πλοήγησης BeiDou και επίσης γνωστή ως BeiDou-1, αποτελείται από τρεις δορυφόρους και προσφέρει περιορισμένη κάλυψη και εφαρμογές. Προσφέρει υπηρεσίες πλοήγησης, κυρίως για πελάτες στην Κίνα και σε γειτονικές περιοχές, από το 2000.

Η δεύτερη γενιά του συστήματος, που ονομάζεται επίσημα το BeiDou Navigation Satellite System (BDS) και γνωστό και ως COMPASS ή BeiDou-2, θα είναι ένα παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης αποτελούμενο από 35 δορυφόρους και βρίσκεται υπό κατασκευή από τον Ιανουάριο του 2015. Λειτουργούσε στην Κίνα το Δεκέμβριο του 2011, με 10 δορυφόρους και άρχισε να προσφέρει υπηρεσίες σε πελάτες στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού τον Δεκέμβριο του 2012. Σχεδιάζεται να αρχίσει να εξυπηρετεί πελάτες παγκοσμίως μετά την ολοκλήρωσή της το 2020. Στα μέσα του 2015, η Κίνα ξεκίνησε τη συσσώρευση του συστήματος BeiDou τρίτης γενιάς (BDS-3) στον αστερισμό της παγκόσμιας κάλυψης. Ο πρώτος δορυφόρος BDS-3 ξεκίνησε στις 30 Σεπτεμβρίου 2015. Από τον Μάρτιο του 2016, ξεκίνησαν 4 δορυφόροι επικύρωσης σε τροχιά BDS-3.

Σύμφωνα με την China Daily, δεκαπέντε χρόνια μετά τη δρομολόγηση του δορυφορικού συστήματος, ο κύκλος εργασιών ανέρχεται σήμερα σε 31,5 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως για μεγάλες εταιρείες όπως η China Aerospace Science and Industry Corp, η AutoNavi Holdings Ltd και η China North Industries Group Corp.

Ο BeiDou έχει περιγραφεί ως δυνητικό δορυφορικό σύστημα πλοήγησης για την προσπέραση GPS σε παγκόσμια χρήση και αναμένεται να είναι ακριβέστερο από το GPS μόλις ολοκληρωθεί.

## 2.Ιστορία σύστημα πλοήγησης BeiDou

Σύλληψη και αρχική ανάπτυξη:

Η αρχική ιδέα ενός κινεζικού δορυφορικού συστήματος πλοήγησης σχεδιάστηκε από τον Chen Fangyun και τους συναδέλφους του στη δεκαετία του 1980. Σύμφωνα με την Εθνική Διαστημική Διοίκηση της Κίνας, η ανάπτυξη του συστήματος θα πραγματοποιηθεί σε τρία στάδια: 2000-2003: πειραματικό σύστημα πλοήγησης BeiDou που αποτελείται από 3 δορυφόρους Μέχρι το 2012: περιφερειακό σύστημα πλοήγησης BeiDou που καλύπτει την Κίνα και τις γειτονικές περιοχές.

Έως το 2020: παγκόσμιο σύστημα πλοήγησης BeiDou. Ο πρώτος δορυφόρος, BeiDou-1A, ξεκίνησε στις 30 Οκτωβρίου 2000 και στη συνέχεια ο BeiDou-1B στις 20 Δεκεμβρίου 2000. Ο τρίτος δορυφόρος BeiDou-1C (δορυφόρος backup) τέθηκε σε τροχιά στις 25 Μαΐου 2003. Η επιτυχημένη κυκλοφορία του BeiDou-1C σήμαινε επίσης τη δημιουργία του συστήματος πλοήγησης BeiDou-1. Στις 2 Νοεμβρίου 2006, η Κίνα ανακοίνωσε ότι από το 2008 η BeiDou θα προσφέρει μια ανοικτή υπηρεσία με ακρίβεια 10 μέτρων, χρονισμό 0,2 μικροδευτερολέπτων και ταχύτητα 0,2 μέτρων / δευτερόλεπτο.

Τον Φεβρουάριο του 2007, ο τέταρτος και ο τελευταίος δορυφόρος του συστήματος BeiDou-1, BeiDou-1D (μερικές φορές ονομάζεται BeiDou-2A, που χρησιμεύει ως εφεδρικός δορυφόρος), μεταφέρθηκε στο διάστημα. Αναφέρθηκε ότι ο δορυφόρος είχε υποστεί δυσλειτουργία του συστήματος ελέγχου αλλά στη συνέχεια αποκαταστάθηκε πλήρως. Τον Απρίλιο του 2007, ο πρώτος δορυφόρος του BeiDou-2, δηλαδή ο Compass-M1 (για την επικύρωση των συχνοτήτων για τον αστερισμό BeiDou-2), τέθηκε με επιτυχία στην τροχιά του. Ο δεύτερος δορυφόρος Compass-G2 του δορυφόρου BeiDou-2 ξεκίνησε στις 15 Απριλίου 2009. Στις 15 Ιανουαρίου 2010, ο επίσημος ιστότοπος του δορυφορικού συστήματος πλοήγησης BeiDou μπήκε στο διαδίκτυο και ο τρίτος δορυφόρος (Compass-G1) του συστήματος μεταφέρθηκε στην τροχιά του από πυραύλους Long March 3C στις 17 Ιανουαρίου 2010. Στις 2 Ιουνίου 2010, ο τέταρτος δορυφόρος ξεκίνησε με επιτυχία σε τροχιά. Το πέμπτος ξεκίνησε στο διάστημα από το Κέντρο εκτόξευσης δορυφόρων Xichang από πυραύλο φορέα LM-3I την 1η Αυγούστου 2010. Τρεις μήνες αργότερα, την 1η Νοεμβρίου 2010, ο έκτος δορυφόρος στάλθηκε σε τροχιά από το LM-3C. Ένας άλλος δορυφόρος, ο δορυφόρος BeiDou-2 / Compass IGSO-5 (πέμπτος γεωσύγχρονος τροχιάς), ξεκίνησε από το Xichang Satellite Launch Center με ένα Long March-3A την 1η Δεκεμβρίου 2011 (UTC). Συμμετοχή της Κίνας στο σύστημα Galileo:

Τον Σεπτέμβριο του 2003, η Κίνα σκόπευε να συμμετάσχει στο έργο του ευρωπαϊκού συστήματος εντοπισμού θέσης Galileo και επρόκειτο να επενδύσει 230 εκατομμύρια ευρώ (296 εκατομμύρια δολάρια, 160 εκατομμύρια λίρες στερλίνες) στο Galileo τα επόμενα χρόνια. Εκείνη την εποχή θεωρήθηκε ότι το σύστημα πλοήγησης "BeiDou" της Κίνας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μόνο από τις ένοπλες δυνάμεις της. Τον Οκτώβριο του 2004, η Κίνα προσχώρησε επισήμως στο σχέδιο Galileo υπογράφοντας τη συμφωνία για τη συνεργασία στο πλαίσιο του προγράμματος Galileo μεταξύ της κοινής επιχείρησης Galileo (GJU) και του «Εθνικού Κέντρου Τηλεπισκόπησης της Κίνας» (NRSCC). Με βάση τη Συμφωνία Σινοευρωπαϊκής Συνεργασίας για το πρόγραμμα Galileo, η Κίνα Galileo Industries (CGI), ο κύριος ανάδοχος της συμμετοχής της Κίνας στα προγράμματα Galileo, ιδρύθηκε τον Δεκέμβριο του 2004. Μέχρι τον Απρίλιο του 2006, είχαν υπογραφεί έντεκα έργα συνεργασίας στο πλαίσιο του προγράμματος Galileo μεταξύ Κίνας και ΕΕ. Ωστόσο, η εταιρεία South China Morning Post με έδρα το Χονγκ Κονγκ ανέφερε τον Ιανουάριο του 2008 ότι η Κίνα δεν ήταν ικανοποιημένη από το ρόλο της στο έργο Galileo και ότι ανταγωνίζεται το Galileo στην ασιατική αγορά.

Φάση III: Τον Νοέμβριο του 2014, η BeiDou έγινε μέρος του παγκόσμιου συστήματος ραδιοναυσιπλοΐας (WWRNS) στην 94η συνεδρίαση της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), η οποία ενέκρινε την "Εγκύκλιο Ασφάλειας Πλοήγησης" του Δορυφορικού Συστήματος Πλοήγησης BeiDou (BDS). Στο Πεκίνο, ώρα 21:52, 30 Μαρτίου 2015, ο πρώτος δορυφόρος BeiDou Navigation νέας γενιάς (και ο 17ος γενικός) τέθηκε με επιτυχία σε τροχιά από έναν πυραύλο Long March 3C.



### 3. BeiDou-1

Το BeiDou-1 είναι ένα πειραματικό περιφερειακό σύστημα πλοήγησης, το οποίο αποτελείται από τέσσερις δορυφόρους (τρεις δορυφόρους εργασίας και ένα δορυφορικό δορυφόρο). Οι ίδιοι οι δορυφόροι βασίστηκαν στον DFH-3 της Κίνας και είχαν βάρος εκτόξευσης 1.000 κιλών το καθένα. Σε αντίθεση με τα αμερικανικά GPS, τα ρωσικά συστήματα GLONASS και το ευρωπαϊκό σύστημα Galileo, τα οποία χρησιμοποιούν δορυφόρους μέσης γήινης τροχιάς, η BeiDou-1 χρησιμοποιεί δορυφόρους σε γεωστατική τροχιά. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα δεν απαιτεί μεγάλο αστερισμό δορυφόρων, αλλά επίσης περιορίζει την κάλυψη σε περιοχές στη Γη όπου οι δορυφόροι είναι ορατοί. Η περιοχή που μπορεί να εξυπηρετηθεί είναι από το γεωγραφικό μήκος 70 ° E έως 140 ° E και από το γεωγραφικό πλάτος 5 ° N έως 55 ° B. Μια συχνότητα του συστήματος είναι 2491,75 MHz.

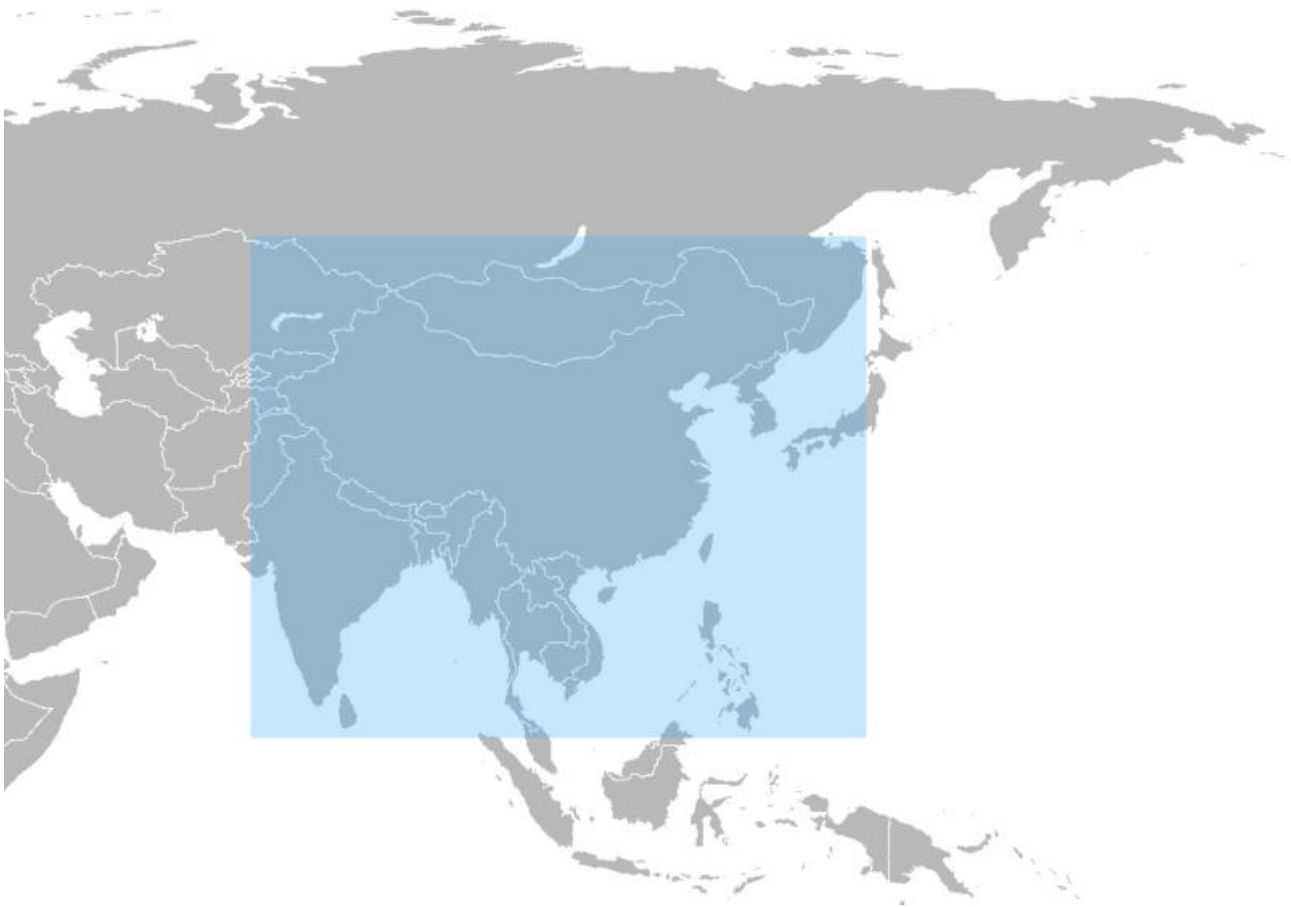
Ολοκλήρωση:

Ο πρώτος δορυφόρος BeiDou-1A ξεκίνησε στις 31 Οκτωβρίου 2000. Ο δεύτερος δορυφόρος BeiDou-1B ξεκίνησε με επιτυχία στις 21 Δεκεμβρίου 2000. Ο τελευταίος επιχειρησιακός δορυφόρος του αστερισμού BeiDou-1C ξεκίνησε στις 25 Μαΐου 2003.

Υπολογισμός θέσης:

Το 2007, το επίσημο πρακτορείο ειδήσεων Xinhua ανέφερε ότι η επίλυση του συστήματος BeiDou ήταν μόλις 0,5 μέτρα. Με τα υπάρχοντα τεμαχικά χρήση φαίνεται ότι η βαθμονόμηση της ακρίβειας είναι 20m (100m, μη βαθμονομημένη). Το 2008, ένας τεμαχικός σταθμός BeiDou-1 κοστίζει περίπου το CN ¥ 20,000RMB (US \$ 2,929), σχεδόν 10 φορές υψηλότερο από το κόστος ενός σύγχρονου τεμαχικού GPS. Η τιμή των τεμαχικών εξήγησε ότι οφείλεται στο κόστος των εισαγόμενων μικροσίπ. Στην Κίνα High-Tech Fair ELEXCON τον Νοέμβριο του 2009 στο Shenzhen, παρουσιάστηκε ένας τεμαχικός σταθμός BeiDou στην τιμή CN ¥ 3.000RMB. Εφαρμογές:

Πάνω από 1.000 τεμαχικά BeiDou-1 χρησιμοποιήθηκαν μετά τον σεισμό του 2008 στη Σιτσουάν, παρέχοντας πληροφορίες από την περιοχή καταστροφής. Από τον Οκτώβριο του 2009, όλοι οι Κινέζοι συνοριοφύλακες στη Γιουνάν είναι εξοπλισμένοι με συσκευές BeiDou-1. Σύμφωνα με τον Sun Jiadong, κύριο σχεδιαστή του συστήματος πλοήγησης, "Πολλοί οργανισμοί χρησιμοποιούν το σύστημά μας για λίγο, και τους αρέσει πάρα πολύ". Οι δορυφόροι νέας γενιάς BeiDou υποστηρίζουν υπηρεσία σύντομων μηνυμάτων.



Πολύγωνο κάλυψης του BeiDou-1.

#### 4.Beidou-2

Το BeiDou-2 (παλαιότερα γνωστό ως COMPASS) δεν αποτελεί επέκταση του παλαιότερου BeiDou-1, αλλά αντικαθιστά αυτό καθαρά. Το νέο σύστημα θα αποτελείται από 35 δορυφόρους, στους οποίους περιλαμβάνονται 5 δορυφόροι γεωστατικής τροχιάς για αναδρομική συμβατότητα με το BeiDou-1 και 30 μη γεωστατικοί δορυφόροι (27 σε μεσαία γήινη τροχιά και 3 σε κεκλιμένη γεωσυγχρονική τροχιά). Προσφέρουν πλήρη κάλυψη του πλανήτη.



Πολύγωνο κάλυψης του BeiDou-2 το 2012.

Τα σήματα εύρεσης βάσης βασίζονται στην αρχή CDMA και έχουν περίπλοκη δομή χαρακτηριστική του Galileo ή εκσυγχρονισμένου GPS. Παρόμοια με τα άλλα παγκόσμια δορυφορικά συστήματα πλοήγησης (GNSS), θα υπάρχουν δύο επίπεδα υπηρεσιών εντοπισμού θέσης: ανοιχτά (δημόσια) και περιορισμένα (στρατιωτικά). Η δημόσια υπηρεσία θα είναι διαθέσιμη σε παγκόσμιο επίπεδο στους γενικούς χρήστες. Όταν αναπτυχθούν όλα τα προγραμματισμένα GNSS, οι χρήστες των δεκτών πολλαπλών αστερισμών θα επωφεληθούν από συνολικά πάνω από 100 δορυφόρους, οι οποίοι θα βελτιώσουν σημαντικά όλες τις πτυχές της τοποθέτησης, ιδίως τη διαθεσιμότητα των σημάτων στα επονομαζόμενα αστικά φαράγγια. Ο γενικός σχεδιαστής του συστήματος πλοήγησης COMPASS είναι ο Sun Jiadong. Γεννήθηκε στο Fuxian της επαρχίας Liaoning. Είναι ένας Κινέζος επιστήμονας και ειδικός στη μεταφορά πυραύλων και τη δορυφορική τεχνολογία. Έχει διατελέσει επί μακρόν ως ηγέτης των κινεζικών δορυφορικών έργων και είναι επί του παρόντος ο επικεφαλής σχεδιαστής του κινεζικού προγράμματος Lunar Exploration. Ο Sun είναι επίσης μέλος της Κινεζικής Ακαδημίας Επιστημών και της Διεθνούς Ακαδημίας Αστροναυτικής, ο οποίος είναι επίσης ο γενικός σχεδιαστής του προκάτοχού του, του αρχικού συστήματος πλοήγησης BeiDou.

#### Ορισμός CDMA:

Η πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση κώδικα (CDMA) είναι μια μέθοδος πρόσβασης καναλιού που χρησιμοποιείται από διάφορες τεχνολογίες ραδιοεπικοινωνιών.

Το CDMA είναι ένα παράδειγμα πολλαπλής πρόσβασης, όπου πολλοί πομποί μπορούν να στέλνουν πληροφορίες ταυτόχρονα μέσω ενός καναλιού επικοινωνίας. Αυτό επιτρέπει σε πολλούς χρήστες να μοιράζονται μια ζώνη συχνοτήτων. Για να επιτρέψει αυτό χωρίς αδικαιολόγητη παρεμβολή μεταξύ

χρηστών, το CDMA χρησιμοποιεί μια τεχνολογία εξάπλωσης φάσματος και ένα ειδικό σχήμα κωδικοποίησης (όπου σε κάθε πομπό έχει εκχωρηθεί ένας κωδικός).

Το CDMA χρησιμοποιείται ως μέθοδος πρόσβασης σε πολλά πρότυπα κινητής τηλεφωνίας. Το IS-95, επίσης γνωστό ως cdmaOne, και το CDMA2000 εξέλιξης του 3G αναφέρονται συχνά ως "CDMA", αλλά το UMTS, το πρότυπο 3G που χρησιμοποιείται από τους φορείς GSM, χρησιμοποιεί επίσης "broadband CDMA" Και TD-SCDMA, ως ραδιοφωνικές τεχνολογίες. Το Galileo είναι το παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης (GNSS) που δημιουργείται επί του παρόντος από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA) και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού GNSS (GSA) με έδρα την Πράγα στην Τσεχική Δημοκρατία, Με δύο κέντρα εδάφους, το Oberpfaffenhofen κοντά στο Μόναχο στη Γερμανία και το Fucino στην Ιταλία. Το έργο ύψους 5 δισεκατομμυρίων ευρώ ονομάστηκε από τον Ιταλό αστρονόμο Galileo Galilei. Ένας από τους στόχους του Galileo είναι να παράσχει ένα ανεξάρτητο σύστημα εντοπισμού θέσης υψηλής ακρίβειας, ώστε τα ευρωπαϊκά έθνη να μην χρειάζεται να βασίζονται στα ρωσικά συστήματα GLONASS, κινεζικού BeiDou ή US GPS, τα οποία θα μπορούσαν να ανασταλούν ή να υποβαθμιστούν από τους χειριστές τους ανά πάσα στιγμή. Η χρήση των βασικών (χαμηλότερης ακρίβειας) υπηρεσιών Galileo θα είναι ελεύθερη και ανοικτή σε όλους. Οι δυνατότητες υψηλότερης ακρίβειας θα είναι διαθέσιμες για την πληρωμή εμπορικών χρηστών. Το Galileo προορίζεται να παρέχει μετρήσεις οριζόντιας και κατακόρυφης θέσης σε ακρίβεια 1 μέτρου και καλύτερες υπηρεσίες εντοπισμού θέσης σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη από άλλα συστήματα εντοπισμού θέσης.

#### Ακρίβεια:

Υπάρχουν δύο επίπεδα παροχής υπηρεσιών - μια δωρεάν υπηρεσία προς τους πολίτες και υπηρεσία με άδεια στην κινεζική κυβέρνηση και στρατιωτική. Η ελεύθερη πολιτική υπηρεσία έχει ακρίβεια παρακολούθησης θέσης 10 μέτρων, συγχρονίζει ρολόγια με ακρίβεια 10 νανοδευτερόλεπτα και μετρά ταχύτητες έως και 0,2 m / s. Η περιορισμένη στρατιωτική υπηρεσία έχει ακρίβεια θέσης 10 εκατοστών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία και θα παρέχει πληροφορίες για την κατάσταση του συστήματος στο χρήστη. Μέχρι σήμερα, η στρατιωτική θητεία έχει χορηγηθεί μόνο στον Λαϊκό Απελευθερωτικό Στρατό και στο στρατό του Πακιστάν.

#### Συχνότητες:

Οι συχνότητες για το COMPASS κατανομούνται σε τέσσερις ζώνες: E1, E2, E5B, και E6 και επικαλύπτονται με το Galileo. Το γεγονός της αλληλοεπικάλυψης θα μπορούσε να είναι βολικό από την άποψη του σχεδιασμού του δέκτη, αλλά από την άλλη, εγείρει τα ζητήματα των παρεμβολών μεταξύ των συστημάτων, ιδίως εντός των ζωνών E1 και E2, τα οποία διατίθενται για τη δημόσια ρυθμισμένη υπηρεσία του Galileo. Ωστόσο, σύμφωνα με τις πολιτικές της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU), το πρώτο κράτος που θα αρχίσει να εκπέμπει σε συγκεκριμένη συχνότητα θα έχει προτεραιότητα σε αυτή τη συχνότητα και όλοι οι επόμενοι χρήστες θα πρέπει να λάβουν άδεια πριν από τη χρήση αυτής της συχνότητας και άλλως να εξασφαλίσουν ότι οι εκπομπές τους Μην παρεμβαίνουν στις εκπομπές του αρχικού έθνους. Τώρα φαίνεται ότι οι κινεζικοί δορυφόροι COMPASS θα ξεκινήσουν τη μετάδοση στις ζώνες E1, E2, E5B και E6 πριν από τους δορυφόρους Galileo της Ευρώπης και έτσι θα έχουν πρωταρχικά δικαιώματα σε αυτές τις περιοχές συχνοτήτων. Παρόλο που οι κινεζικές αρχές ανακοίνωσαν επίσημα τα μικρά σήματα του νέου συστήματος, η εκτόξευση του πρώτου δορυφόρου COMPASS επέτρεψε σε ανεξάρτητους ερευνητές όχι μόνο να μελετήσουν τα γενικά χαρακτηριστικά των σημάτων, αλλά και να κατασκευάσουν έναν δέκτη COMPASS.

Ο πρώτος δορυφόρος Beidou-2 ξεκίνησε το 2007 με την ονομασία Compass-M1 και χρησίμευσε ως δοκιμαστικός χώρος για τους δορυφόρους με δορυφόρους Medium Earth Orbit. Εισήγαγε τροχιά 21.150 χιλιομέτρων από την οποία χρησιμοποιήθηκε για επικύρωση συχνότητας και δοκιμή σήματος.



Ο πρώτος δορυφόρος Beidou-2G ξεκίνησε το 2009 στην κορυφή ενός πυραύλου Long March 3C, που εισέρχεται στην υποδοχή του και ακολουθείται από τέσσερις επιπλέον δορυφόρους μέχρι το 2012. Επειδή ο πρώτος δορυφόρος BD-2G απέτυχε νωρίς στην προγραμματισμένη οκταετή αποστολή, Που αποστέλλονται σε τροχιά στα τέλη του 2012. Αυτοί οι δορυφόροι χρησιμοποιούν επίσης τον δορυφορικό δίαυλο DFH-3 που έχει δοκιμαστεί με πτήση και φέρουν κεραία σταδιακής συστοιχίας για τη μετάδοση σημάτων πλοήγησης, κεραία πιάτων S- και L-Band, Έναν αντανάκλαστή λέιζερ για ακριβή προσδιορισμό της τροχιάς.

Το 2010 και το 2011, πέντε δορυφόροι Beidou-2I ξεκίνησαν πάνω από τους πυραύλους Long March 3A για να εισέλθουν σε χρονοθυρίδες σε κεκλιμένες γεωσυνδρομικές τροχιές (55 °) που καλύπτουν την Κίνα και τα γύρω εδάφη. Μέχρι το τέλος του 2011, το σύστημα Beidou-2 τέθηκε σε υπηρεσία για τους φορείς εκμετάλλευσης στην Κίνα και τα γύρω εδάφη με αρχική ακρίβεια 25 μέτρων που επρόκειτο να βελτιωθεί όσο περισσότεροι δορυφόροι ξεκίνησαν.



Το 2012, δύο εκτοξεύσεις με δύο δορυφόρους που πραγματοποιήθηκαν, πραγματοποιήθηκαν σε πλατφόρμα τεσσάρων δορυφόρων Beidou-2M σε τροχιές 21.520 χιλιομέτρων σε κλίση 55 μοίρες. Μόλις οι δορυφόροι αυτοί τεθούν σε λειτουργία, οι υπηρεσίες πλοήγησης Beidou διατέθηκαν για την περιοχή Ασίας-Ειρηνικού από τον Δεκέμβριο του 2012.

Για να επεκτείνει το σύστημα σε ένα Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Πλοήγησης, η CAST σχεδίασε τρεις διαφορετικούς τύπους δορυφόρων - δορυφόρους Beidou-3M για είσοδο στη Μεσαία Γήινη τροχιά (27 δορυφόροι), Beidou-3I σε κεκλιμένες γεωσυχρονικές τροχιές (3 δορυφόροι) και δορυφόρους Geostationary Beidou-3G (5 δορυφόροι).

Οι δορυφόροι IGSO και GEO θα εκτοξευθούν όταν οι δορυφόροι Beidou-2 σε αυτές τις τροχιές φθάνουν στο τέλος της ζωής τους, ενώ ο αστερισμός της Μεσαίας Γης σε τροχιά αρχίζει να αναπτύσσεται το 2015 για να είναι πλήρως λειτουργικός μέχρι το 2020 να μεταβεί από την εγκατάσταση σε φάση συντήρησης με λίγους Δρομολογεί κάθε χρόνο όπως γίνεται για το GPS και το Glonass.

#### Compass-M1:

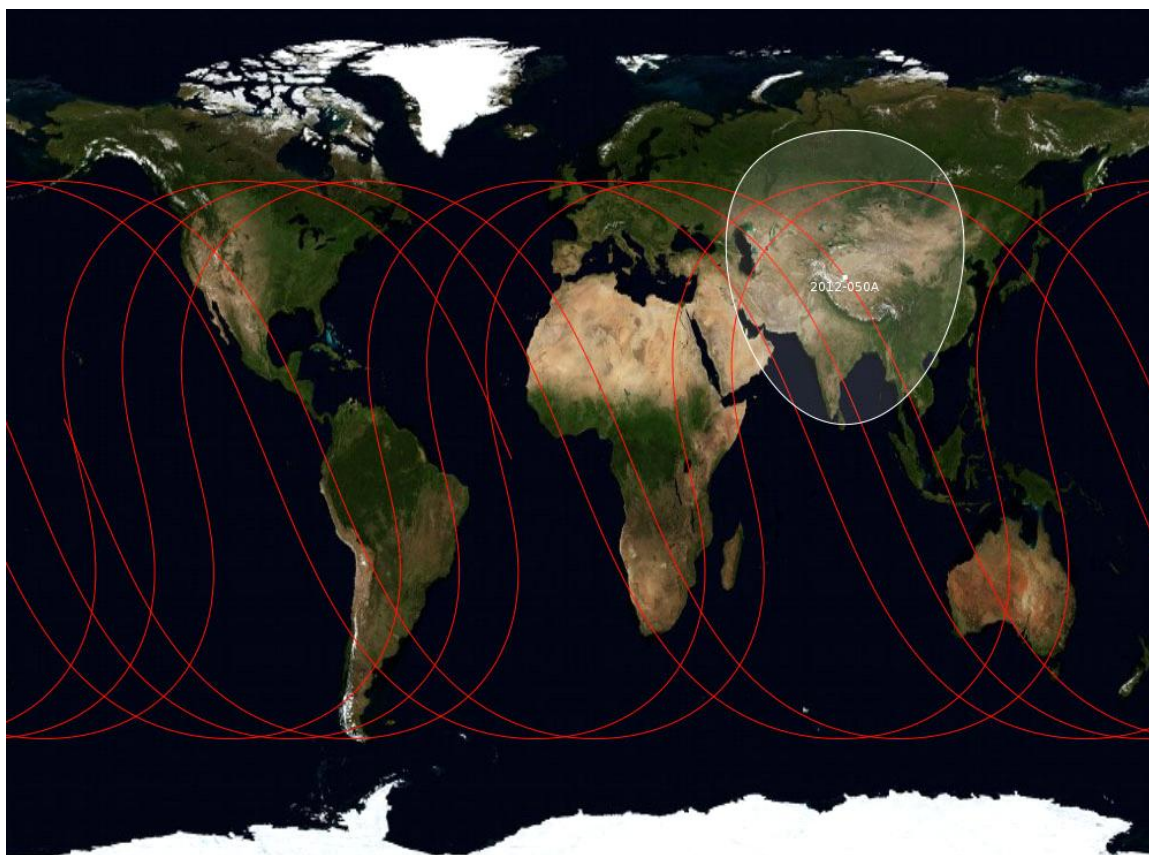
Ο Compass-M1 είναι ένας πειραματικός δορυφόρος που ξεκίνησε για έλεγχο και επικύρωση σημάτων και για την υποβολή συχνότητας στις 14 Απριλίου 2007. Ο ρόλος του Compass-M1 για την Compass είναι παρόμοιος με τον ρόλο των δορυφόρων GIOVE για το σύστημα Galileo. Η τροχιά του Compass-M1 είναι σχεδόν κυκλική, έχει υψόμετρο 21.150 χλμ. Και κλίση 55.5 μοίρες.

Το Compass-M1 μεταδίδει σε 3 ζώνες: E2, E5B, και E6. Σε κάθε ζώνη συχνοτήτων έχουν ανιχνευθεί δύο συνεκτικά υπο-σήματα με μετατόπιση φάσης 90 μοιρών (σε τετραγωνισμό). Αυτά τα στοιχεία σήματος αναφέρονται περαιτέρω ως "I" και "Q". Τα στοιχεία "I" έχουν μικρότερους

κωδικούς και είναι πιθανό να προορίζονται για την ανοικτή υπηρεσία. Τα εξαρτήματα "Q" έχουν πολύ μεγαλύτερους κωδικούς, είναι πιο ανθεκτικά στις παρεμβολές και πιθανώς προορίζονται για περιορισμένη υπηρεσία.

Η έρευνα για τα μεταδιδόμενα σήματα άρχισε αμέσως μετά την κυκλοφορία της Compass -M1 στις 14 Απριλίου 2007. Σύντομα μετά τον Ιούνιο του 2007, οι μηχανικοί της CNES ανέφεραν το φάσμα και τη δομή των σημάτων. Ένα μήνα αργότερα, οι ερευνητές του Πανεπιστημίου του Στάνφορντ ανέφεραν την πλήρη αποκωδικοποίηση των συστατικών σημάτων "I". Η γνώση των κωδικών επέτρεψε σε μια ομάδα μηχανικών στο Septentrio να κατασκευάσουν το δέκτη COMPASS και να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά παρακολούθησης και πολλαπλών διαδρομών των σημάτων "I" στα E2 και E5B.

Τα χαρακτηριστικά των σημάτων "I" στα E2 και E5B είναι γενικά παρόμοια με τους πολιτικούς κώδικες του GPS (L1-CA και L2C), αλλά τα σήματα Compass έχουν κάπως μεγαλύτερη ισχύ.



Επίπεδο εδάφους του BeiDou-M5 (2012-050A)

#### Λειτουργία:

Τον Δεκέμβριο του 2011, το σύστημα τέθηκε σε λειτουργία σε δοκιμαστική βάση. Έχει αρχίσει να παρέχει δεδομένα πλοήγησης, τοποθέτησης και χρονισμού στην Κίνα και τη γειτονική περιοχή δωρεάν από τις 27 Δεκεμβρίου. Κατά τη διάρκεια αυτής της δοκιμαστικής λειτουργίας, η Compass θα προσφέρει ακρίβεια τοποθέτησης σε απόσταση έως και 25 μέτρων, αλλά η ακρίβεια θα βελτιωθεί καθώς εκπέμπονται περισσότεροι δορυφόροι. Με την επίσημη εκτόξευση του συστήματος, δεσμεύτηκε να προσφέρει στους χρήστες γενικές πληροφορίες σχετικά με τη θέση τους με ακρίβεια 10 m, ταχύτητες μέτρησης σε απόσταση 0,2 m ανά δευτερόλεπτο και παροχή σημάτων για συγχρονισμό ρολογιού με ακρίβεια 0,02 μικροδευτερόλεπτα. Το σύστημα BeiDou-2

άρχισε να προσφέρει υπηρεσίες για την περιοχή Ασίας-Ειρηνικού τον Δεκέμβριο του 2012. Αυτή τη στιγμή, το σύστημα θα μπορούσε να παρέχει δεδομένα τοποθέτησης μεταξύ γεωγραφικού μήκους 55 ° E έως 180 ° E και από γεωγραφικό πλάτος 55 ° S έως 55 ° N.

Ολοκλήρωση:

Τον Δεκέμβριο του 2011, ο Xinhua δήλωσε ότι «έχει εδραιωθεί η βασική δομή του συστήματος Beidou και οι μηχανικοί διεξάγουν τώρα διεξοδική δοκιμή και αξιολόγηση του συστήματος. Το σύστημα θα παρέχει δοκιμαστικές υπηρεσίες εντοπισμού θέσης, πλοήγησης και χρόνου για την Κίνα και τις γειτονικές περιοχές πριν από το τέλος του τρέχοντος έτους, σύμφωνα με τις αρχές ". Το σύστημα τέθηκε σε λειτουργία στην περιοχή της Κίνας τον ίδιο μήνα. Το παγκόσμιο σύστημα πλοήγησης πρέπει να ολοκληρωθεί μέχρι το 2020. Από τον Δεκέμβριο του 2012 ξεκίνησαν 16 δορυφόροι για το BeiDou-2, εκ των οποίων οι 14 βρίσκονται σε υπηρεσία.

Δορυφορική πλοήγηση: Μια δορυφορική πλοήγηση ή ένα σύστημα satnav είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιεί δορυφόρους για να παρέχει αυτόνομη γεω-χωρική τοποθέτηση. Επιτρέπει στους μικρούς ηλεκτρονικούς δέκτες να προσδιορίζουν τη θέση τους (γεωγραφικό μήκος, πλάτος και ύψος / ύψος) σε υψηλή ακρίβεια (μέσα σε λίγα μέτρα) χρησιμοποιώντας σήματα χρόνου που μεταδίδονται κατά μήκος μιας οπτικής επαφής με ραδιόφωνο από δορυφόρους. Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή θέσης, πλοήγησης ή για την παρακολούθηση της θέσης του εξοπλισμού με δέκτη (δορυφορική παρακολούθηση). Τα σήματα επιτρέπουν επίσης στον ηλεκτρονικό δέκτη να υπολογίζει την τρέχουσα τοπική ώρα σε υψηλή ακρίβεια, η οποία επιτρέπει συγχρονισμό χρόνου. Τα συστήματα Satnav λειτουργούν ανεξάρτητα από οποιαδήποτε τηλεφωνική ή διαδικτυακή λήψη, αν και αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να βελτιώσουν τη χρησιμότητα των πληροφοριών που δημιουργούνται.

Ένα δορυφορικό σύστημα πλοήγησης με παγκόσμια κάλυψη μπορεί να ονομαστεί ένα παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης (GNSS). Από τον Δεκέμβριο του 2016, μόνο το σύστημα Global Positioning System (GPS) της NAVSTAR των Ηνωμένων Πολιτειών, το ρωσικό GLONASS και το Galileo της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι παγκόσμια λειτουργικά GNSS. Το GNSS του Galileo της Ευρωπαϊκής Ένωσης προγραμματίζεται να είναι πλήρως λειτουργικό έως το 2020. Η Κίνα βρίσκεται στο στάδιο της επέκτασης του περιφερειακού δορυφορικού συστήματος πλοήγησης BeiDou στο παγκόσμιο GNSS BeiDou-2 έως το 2020. Η Γαλλία, η Ινδία και η Ιαπωνία βρίσκονται στη διαδικασία ανάπτυξης περιφερειακών συστημάτων πλοήγησης και επαύξησης. Η παγκόσμια κάλυψη για κάθε σύστημα επιτυγχάνεται γενικά από έναν δορυφόρο δορυφόρων 18-30 μεσαίων δορυφόρων της τροχιάς (MEO) που διαδίδονται μεταξύ αρκετών τροχιακών επιπέδων. Τα πραγματικά συστήματα ποικίλλουν, αλλά χρησιμοποιούν κλίσεις τροχιάς > 50 ° και περιόδους τροχιάς περίπου δώδεκα ωρών (σε υψόμετρο περίπου 20.000 χιλιομέτρων ή 12.000 μιλίων).

## **5.Beidou-3**

Οι δορυφόροι Beidou-3M / G / I αντιπροσωπεύουν το τροχιακό τμήμα της τρίτης φάσης του κινεζικού συστήματος πλοήγησης Beidou που χρησιμοποιεί δορυφόρους στη Μεσαία Γήινη τροχιά και τη γεωσύγχρονη τροχιά και είναι επίσης γνωστό ως το δορυφορικό σύστημα πλοήγησης πυξίδα.

Η Beidou είναι ήδη σε λειτουργία για την περιοχή της Κίνας και της Ασίας-Ειρηνικού με προγραμματισμένη παγκόσμια διαθεσιμότητα μέχρι το 2020, όταν θα έχουν ξεκινήσει όλοι οι δορυφόροι. Το Κέντρο Προγραμματισμού της Δορυφορικής Πλοήγησης της Κίνας είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση του προγράμματος.

Η ιδέα για ένα κινεζικό σύστημα πλοήγησης παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1983. Το 1989, δύο φιλοξενούντα ωφέλιμα φορτία επιβεβαίωσαν τη σκοπιμότητα λειτουργίας ενός περιφερειακού συστήματος πλοήγησης διπλού δορυφόρου από την γεωστατική τροχιά. Η Beidou εγκρίθηκε ως πρόγραμμα το 1993 για να παράσχει στην Κίνα ανεξάρτητη πρόσβαση στην περιφερειακή και παγκόσμια ναυτιλία, χωρίς πλέον να βασίζεται σε ξένα συστήματα όπως το αμερικανικό GPS και το ρωσικό σύστημα Glonass. Beidou είναι το κινεζικό όνομα του αστερισμού Big Dipper που χρησιμοποιήθηκε στην αρχαία ναυσιπλοΐα για να εντοπίσει το North Star. Το παγκόσμιο σύστημα πλοήγησης Beidou περιγράφηκε για μια βαθμιαία εφαρμογή ξεκινώντας από ένα πειραματικό σύστημα που αποτελείται από τρεις δορυφόρους στην γεωστατική τροχιά, που βρίσκονται πάνω από την κινεζική επικράτεια για την παροχή τοπικών υπηρεσιών πλοήγησης. Η δεύτερη φάση του έργου είναι η ανάπτυξη λειτουργικών δορυφόρων πλοήγησης Beidou για την αρχική εγκατάσταση ενός περιφερειακού συστήματος πλοήγησης πριν από την επέκταση σε παγκόσμια κάλυψη, μέσω διαφορετικών δορυφορικών τροποποιήσεων για να συμβαδίσουν με τα τεχνικά πρότυπα. Το 2020, θα επιτευχθεί πλήρης παγκόσμια κάλυψη Beidou.

Οι δορυφόροι Geostationary Beidou-3G βασίζονται στο δορυφορικό λεωφορείο DFH-3B που παρέχεται από την Ακαδημία Διαστήματος της Κίνας (CAST) χρησιμοποιώντας στοιχεία κληρονομιάς από το δίαυλο DFH-3 που αποδεικνύεται από πτήσεις και επεκτείνοντας τις δυνατότητές του υποστηρίζοντας πιο εξελιγμένα ωφέλιμα φορτία και μειώνοντας Συνολικό βάρος της πλατφόρμας. Ο δίαυλος DFH-3B είναι εξαεδρικού σχήματος που μετρά 2,2 με 2,0 με 3,1 μέτρα σε μέγεθος με μάζα 3.800+ χιλιογράμμων. Οι δορυφόροι Beidou θα έχουν μια μάζα περίπου 4.600 χιλιογράμμων που περιλαμβάνει δύο ηλιακές συστοιχίες τριών τμημάτων που παράγουν 6.800 Watt ηλεκτρικής ενέργειας που αποθηκεύονται σε μπαταρίες και διανέμονται στα διάφορα συστήματα και το ωφέλιμο φορτίο. Ο δορυφόρος χρησιμοποιεί υπερσύγχρονα συστήματα πλοήγησης, συμπεριλαμβανομένων αισθητήρων και αισθητήρων στάσης αστεροειδούς και γείωσης, παρέχοντας εξαιρετική σταθερότητα και στους τρεις άξονες. Η ακρίβεια του σταθμού στην γεωστατική τροχιά είναι +/- 0,05 μίρες.

Το δορυφορικό πρόγραμμα προσδιορισμού ραδιοσυχνότητας RDSS (Satellite Radio Determination Service) των δορυφόρων Beidou-3G αποτελείται από έναν αναμεταδότη S-Band μεγάλης ισχύος, έναν ενισχυτή χαμηλής στάθμης θορύβου L-Band και μια γεννήτρια συχνότητας, μια κεραία L-Band σταδιακής συστοιχίας, Κεραία πιάτων S-Band και κεραία ζωνών C-Band. Το RDSS χρησιμοποιεί την αρχική ανάκτηση θέσης, συμπεριλαμβανομένου του κεντρικού σταθμού εδάφους, για να παρέχει συμβατότητα του νέου συστήματος με υπάρχοντα τερματικά Beidou-1. Το ωφέλιμο φορτίο RNSS (Satellite Navigation Satellite Service) χρησιμοποιεί εξαιρετικά σταθερά σήματα χρονισμού που παρέχονται από ένα ατομικό ρολόι για τη δημιουργία σημάτων της ζώνης L που μεταδίδονται μέσω μιας συστοιχίας κεραίας.

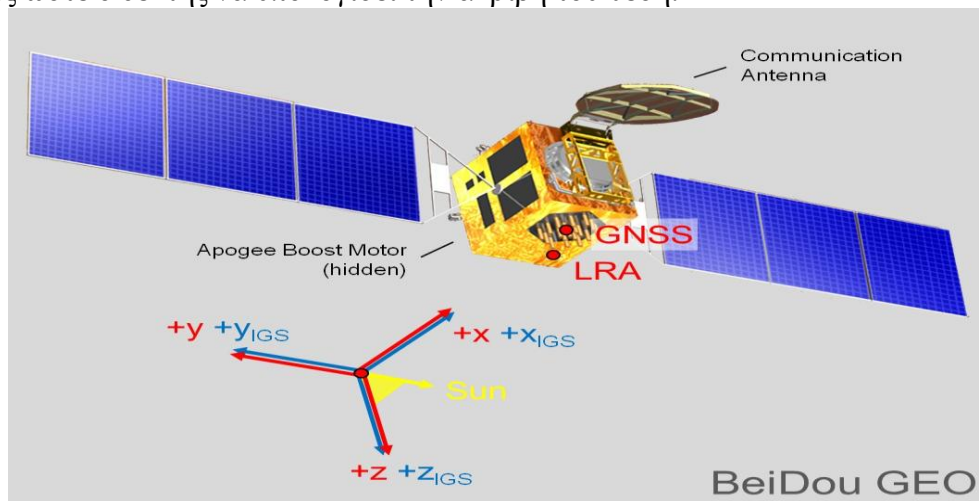
Το RNSS περιλαμβάνει επίσης δέκτη ανερχόμενης ζεύξης L-band και ανακλαστήρα λέιζερ για προσδιορισμό τροχιάς. Αυτό το ωφέλιμο φορτίο λειτουργεί με την ίδια αρχή με το GPS και το Galileo χρησιμοποιώντας παρόμοιες ζώνες συχνοτήτων.

Οι πέντε γεωστατικοί δορυφόροι του αστερισμού Beidou βρίσκονται στις ακόλουθες τροχιακές σχισμές: 58.75°E, 80°E, 110.5 ° E, 140 ° E και 160 ° E. Η τεκμηρίωση δείχνει ότι κάθε δορυφόρος GEO ζυγίζει 4.600 χιλιόγραμμα, ενώ οι δορυφόροι IGSO ζυγίζουν 4.200 κιλά και παράγουν μόνο 6.200 ρεύματα ισχύος. Οι τρεις δορυφόροι σε κεκλιμένες γεωσυγχρονικές τροχιές είναι σχεδόν πανομοιότυποι με το διαστημόπλοιο Beidou-3G χρησιμοποιώντας το ίδιο λεωφορείο και ωφέλιμο φορτίο, που λειτουργούν από τροχιακές κλίσεις 55 ° με απόσταση 120 μοιρών στη σωστή ανάβαση του ανερχόμενου κόμβου.

Οι 27 δορυφόροι Beidou-3M που αναπτύσσονται σε μια τροχιά μεσαίου μεγέθους 22.000 χιλιομέτρων με κλίση 55 ° χρησιμοποιούν ένα νεοδημιουργημένο δορυφορικό διαύλου πλοήγησης που είναι πιο συμπαγές από το μεγάλο δορυφορικό δίαυλο DFH-3, αλλά εξακολουθεί να χρησιμοποιεί διάφορα στοιχεία κληρονομιάς για να ταιριάζει με το DFH- 3 δυνατότητες & μείωση του κινδύνου. Οι σταθεροποιημένοι δορυφόροι τριών αξόνων έχουν μάζα εκτόξευσης 1.014 χιλιογράμμων, συμπεριλαμβανομένων των 280 χιλιογράμμων για το ωφέλιμο φορτίο πλοήγησης, μεγέθους 2,25 κατά 1,0 με 1,22 μέτρα σε μέγεθος.

Δύο ηλιακές συστοιχίες παραγωγής ισχύος παράγουν 1.500 Watt ηλεκτρικής ενέργειας για τα δορυφορικά συστήματα και το ωφέλιμο φορτίο πλοήγησης. Οι δορυφόροι χρησιμοποιούν μόνο το ωφέλιμο φορτίο επικοινωνιών RNSS. Το τμήμα MEO λειτουργεί σε μια τροχιά 55 μοιρών με τρία αεροσκάφη που κάθε υποδοχής εννέα δορυφόρους εξασφαλίζουν παγκόσμια κάλυψη.

Οι δορυφόροι Beidou-3M μπορούν να εκτοξευθούν ως ένα ενιαίο διαστημόπλοιο στην κορυφή του πυραύλου Long March 3C με ανώτερη βαθμίδα YZ-1, ως ζευγάρια σε CZ-3B / YZ-1 ή τέσσερα κάθε φορά στις 5 Μαρτίου μαζί με την κατάλληλη ανώτερη βαθμίδα. Το Beidou RNSS λειτουργεί όπως το Ευρωπαϊκό Galileo και το αμερικανικό GPS, χρησιμοποιώντας επίσης παρόμοιες ζώνες συχνοτήτων. Τα ατομικά ρολόγια ρομπιδίου παρέχουν τις ακριβείς λύσεις χρονισμού που απαιτούνται για τον υπολογισμό της χρονικής καθυστέρησης από τη στιγμή που αποστέλλεται το σήμα και την άφιξη στον δέκτη που με τη σειρά του επιτρέπει τον υπολογισμό της απόστασης προς τον δορυφόρο. Τρεις ταυτόχρονες μετρήσεις απόστασης σε τρεις διαφορετικούς δορυφόρους είναι απαραίτητες ώστε ο δέκτης να υπολογίσει την ακριβή του θέση.



Η Beidou χρησιμοποιεί οκτώ διαφορετικά σήματα σε τέσσερις ζώνες, όλα στην περιοχή των 1.100-1.600 MHz: B1 (Συχνότητα Φορτίου: 1561.098MHz / Bandwidth: 4.092MHz / Διαμόρφωση: QPSK), B1-2 (1589.742 / 4.092 / QPSK) (B2-BOO), B3 (1268.520 / 24 / QPSK), B1-BOC (1575.42 / 16.368 / MBOC), B2-BOO (1207.140 / 30.69 / BOC 10.5) 2,5), L5 (1176,450 / 24 /

QPSK). Ο κώδικας εύρεσης είναι μια ακολουθία ψευδο-τυχαίου θορύβου (PRN) των 0s και 1s που επιτρέπουν στον δέκτη να καθορίσει το χρόνο ταξιδιού του σήματος. Τα σήματα δεδομένων περιλαμβάνουν δυαδικά κωδικοποιημένα μηνύματα που περιέχουν πληροφορίες σχετικά με το δορυφορικό εφέμετρο (θέση και ταχύτητα), παραμέτρους πόλωσης ρολογιού για διόρθωση σφαλμάτων, κατάσταση υγείας δορυφόρου και άλλες συμπληρωματικές πληροφορίες.

## 6. Λευκή Βίβλο

Η BDS αναπτύσσεται και λειτουργεί ανεξάρτητα από την Κίνα. Είναι ένα από τα τέσσερα παγκόσμια δορυφορικά συστήματα πλοήγησης (GNSS) στον κόσμο, μαζί με το Σύστημα Global Positioning System (GPS) των ΗΠΑ, το GALILEO της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Πλοήγησης (GLONASS) της Ρωσίας. Το έργο ξεκίνησε το 1994 και άρχισε να παρέχει δωρεάν υπηρεσίες για εμπορικές εφαρμογές στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού στα τέλη του 2012, σύμφωνα με μια Λευκή Βίβλο για την ανάπτυξη του BDS που κυκλοφόρησε η κινεζική κυβέρνηση τον Ιούνιο του 2016.



Η φωτογραφία παρουσιάζει την κινεζική και την αγγλική εκδοχή της Λευκής Βίβλου που επεξεργάζεται την ανάπτυξη του δορυφορικού συστήματος πλοήγησης BeiDou της Κίνας (BDS). Η κινεζική κυβέρνηση, στις 16 Ιουνίου 2016, δημοσίευσε τη Λευκή Βίβλο για την ανάπτυξη του BDS.

## 7. Χαρακτηριστικά του BDS

Η ανάπτυξη του BDS ακολουθεί ένα μοντέλο ανάπτυξης των περιφερειακών δυνατοτήτων εξυπηρέτησης, και στη συνέχεια επεκτείνει σταδιακά την υπηρεσία παγκοσμίως. Η πρακτική αυτή έχει εμπλουτίσει τα μοντέλα ανάπτυξης για δορυφορικά συστήματα πλοήγησης παγκοσμίως. Το BDS έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πρώτον, το διαστημικό του τμήμα είναι ένας υβριδικός αστερισμός που αποτελείται από δορυφόρους σε τρία είδη τροχιάς. Σε σύγκριση με άλλα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης, το BDS λειτουργεί περισσότερους δορυφόρους σε υψηλές τροχιές για να προσφέρει καλύτερες

δυνατότητες αντι-θωράκισης, κάτι που είναι ιδιαίτερα παρατηρήσιμο όσον αφορά τις επιδόσεις στις περιοχές χαμηλού γεωγραφικού πλάτους. Δεύτερον, το BDS παρέχει σήματα πλοήγησης πολλαπλών συχνοτήτων και είναι σε θέση να βελτιώσει την ακρίβεια της υπηρεσίας χρησιμοποιώντας συνδυασμένα σήματα πολλαπλών συχνοτήτων. Τρίτον, το BDS ενσωματώνει για πρώτη φορά τις δυνατότητες πλοήγησης και επικοινωνίας και διαθέτει πέντε κύριες λειτουργίες - πλοήγηση σε πραγματικό χρόνο, γρήγορη τοποθέτηση, ακριβή χρονισμό, αναφορά θέσης και υπηρεσίες επικοινωνίας σύντομων μηνυμάτων.

## **8.Βελτίωση της απόδοσης του BDS**

Για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης από τους χρήστες, θα ενισχυθεί η τεχνική έρευνα και ανάπτυξη της BDS στους τομείς των δορυφόρων, των ατομικών ρολογιών και σημάτων και θα εξερευνηθεί μια νέα γενιά τεχνολογιών πλοήγησης, εντοπισμού θέσης και χρονισμού για τη βελτίωση των επιδόσεων των υπηρεσιών.

- Παροχή παγκόσμιων υπηρεσιών: η Κίνα θα προωθήσει δορυφόρους πλοήγησης νέας γενιάς, θα αναπτύξει αερομεταφερόμενα ατομικά ρολόγια με βελτιωμένες επιδόσεις, θα βελτιώσει περαιτέρω την απόδοση και τη διάρκεια ζωής των δορυφόρων και θα δημιουργήσει πιο σταθερούς και αξιόπιστους διαδικτυακούς συνδέσμους. Θα μεταδίδει πρόσθετα σήματα πλοήγησης και θα ενισχύσει τη συμβατότητα και τη διαλειτουργικότητα με άλλα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης, έτσι ώστε να παρέχονται καλύτερες υπηρεσίες στους παγκόσμιους χρήστες.
- Ενίσχυση των δυνατοτήτων εξυπηρέτησης: η Κίνα θα δημιουργήσει μια γειωμένη κλίνη δοκιμών και επικύρωσης για την πλήρη κάλυψη δοκιμών και επικύρωσης για εξοπλισμό χώρου και εδάφους. Να συνεχίσουν να χτίζουν και να βελτιώνουν τα δορυφορικά και τα επίγεια συστήματα αύξησης ώστε να βελτιώνουν σημαντικά την ακρίβεια και την αξιοπιστία της υπηρεσίας BDS. Βελτιστοποίηση στο τεχνικό σύστημα αναφοράς αναφορών θέσης και επικοινωνίας σύντομων μηνυμάτων για να επεκτείνει την κάλυψη όγκου και υπηρεσίας των χρηστών.
- Διατήρηση της χωροχρονικής αναφοράς: το BDT σχετίζεται με την Συντονισμένη Παγκόσμια Ωρα και οι πληροφορίες για τη μεροληψία χρόνου μεταδίδονται στο μήνυμα πλοήγησης. Η Κίνα θα προωθήσει την παρακολούθηση του ρολογιού με άλλα συστήματα δορυφορικής πλοήγησης και θα βελτιώσει τη συμβατότητα και τη διαλειτουργικότητά τους. Θα αναπτύξει ένα παγκόσμιο σύστημα αναγνώρισης θέσης βασισμένο σε BDS, θα αυξήσει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ του πλαισίου συντεταγμένων BDS και εκείνου άλλων δορυφορικών συστημάτων πλοήγησης και θα βελτιώνει συνεχώς το πλαίσιο αναφοράς.

## **9.Στόχοι ανάπτυξης**

Δημιουργία δορυφορικού συστήματος πλοήγησης παγκόσμιας κλάσης για την κάλυψη των αναγκών της εθνικής ασφάλειας της χώρας καθώς και της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης και παροχή συνεχών, σταθερών και αξιόπιστων υπηρεσιών για τους παγκόσμιους χρήστες. Την ανάπτυξη βιομηχανιών που σχετίζονται με τη ΒΔΣ για την υποστήριξη της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης της Κίνας, καθώς και τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων και την ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας για να μοιραστούν τους καρπούς της ανάπτυξης στον τομέα της δορυφορικής πλοήγησης, αυξάνοντας τα συνολικά πλεονεκτήματα εφαρμογής του Παγκόσμιου Δορυφορικού Συστήματος Πλοήγησης (GNSS).

## 10. Αρχές Ανάπτυξης

Η Κίνα υποστηρίζει τις αρχές της «ανεξαρτησίας, της ανοικτότητας, της συμβατότητας και της σταδιακότητας» στην κατασκευή και την ανάπτυξη του BDS.

- Με την "ανεξαρτησία", αυτό σημαίνει να υποστηριχθεί η ανεξάρτητη κατασκευή, ανάπτυξη και λειτουργία του BDS και να αποκτηθεί η δυνατότητα να παρέχονται ανεξάρτητα υπηρεσίες δορυφορικής πλοήγησης σε παγκόσμιους χρήστες.

- Με το "άνοιγμα", αυτό σημαίνει να παρέχονται δωρεάν ανοικτές υπηρεσίες δορυφορικής πλοήγησης και να ενθαρρύνεται η διεθνής συνεργασία και ανταλλαγή σε κλίμακα όλης της κλίμακας, πολυεπίπεδης και υψηλής ποιότητας.

- Ως "συμβατότητα", αυτό σημαίνει να ενισχυθεί η συμβατότητα και η διαλειτουργικότητα του BDS με άλλα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης και να ενθαρρυνθεί η διεθνής συνεργασία και οι ανταλλαγές, ώστε να παρέχονται καλύτερες υπηρεσίες στους χρήστες.

- Με το "βαθμιαίο", αυτό σημαίνει να πραγματοποιηθεί βήμα προς βήμα το έργο BDS, να ενισχυθούν οι επιδόσεις των υπηρεσιών BDS και να ενισχυθεί η ανάπτυξη της βιομηχανίας δορυφορικής πλοήγησης με έναν ολοκληρωμένο, συντονισμένο και βιώσιμο τρόπο.

## 11. Ανάπτυξη του BDS

Με βάση τις εθνικές της συνθήκες, η Κίνα ανέπτυξε ανεξάρτητα το BDS βήμα προς βήμα με συνεχή βελτίωση. Στρατηγική ανάπτυξης τριών σταδίων:

- Το πρώτο βήμα είναι η κατασκευή του BDS-1 (επίσης γνωστού ως σύστημα επίδειξης δορυφορικής πλοήγησης BeiDou). Το έργο ξεκίνησε το 1994 και το σύστημα ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε λειτουργία το 2000 με την εκτόξευση δύο δορυφόρων γεωστατικών γεωτρήσεων (GEO). Με ένα ενεργό σύστημα εντοπισμού θέσης, το σύστημα παρείχε στους χρήστες της Κίνας τη δυνατότητα εντοπισμού θέσης, χρονισμού, διαφορών ευρείας περιοχής και υπηρεσιών επικοινωνίας σύντομων μηνυμάτων. Ο τρίτος δορυφόρος GEO ξεκίνησε το 2003, γεγονός που ενίσχυσε περαιτέρω την απόδοση του συστήματος.

- Το δεύτερο βήμα είναι η κατασκευή του BDS-2. Το έργο ξεκίνησε το 2004 και μέχρι το τέλος του 2012 ξεκίνησαν συνολικά 14 δορυφόροι - 5 δορυφόροι GEO, 5 δορυφόροι γεωλογικού ασύρματου δορυφόρου (IGSO) και 4 δορυφόροι μέσης γης (MEO) για να ολοκληρωθεί ο αστερισμός ανάπτυξη. Βάσει ενός τεχνικού σχεδίου συμβατού με το BDS-1, το BDS-2 πρόσθεσε το σύστημα παθητικής τοποθέτησης και παρέσχε στους χρήστες στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού τη θέση, τη μέτρηση της ταχύτητας, το χρονισμό, το διαφορικό ευρείας περιοχής και την επικοινωνία σύντομων μηνυμάτων

- Το τρίτο βήμα είναι η κατασκευή του BDS. Το έργο ξεκίνησε το 2009 για να κληρονομήσει τα τεχνικά συστήματα ενεργητικών και παθητικών υπηρεσιών. Στόχος είναι να παρασχεθούν βασικές υπηρεσίες στις χώρες της ζώνης Belt and Road και στις γειτονικές περιοχές έως το 2018 και να ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του αστερισμού με την εκτόξευση 35 δορυφόρων έως το 2020 για την παροχή υπηρεσιών σε παγκόσμιους χρήστες.



## 12.Κύρια σύνθεση του BDS

Το BDS αποτελείται κυρίως από τρία τμήματα: διαστημικό τμήμα, τμήμα εδάφους και τμήμα χρήστη.

- Το διαστημικό τμήμα. Το διαστημικό τμήμα BDS είναι ένας υβριδικός αστερισμός που αποτελείται από τους δορυφόρους GEO, IGSO και MEO.

- Το τμήμα εδάφους. Το τμήμα εδάφους BDS αποτελείται από διάφορους επίγειους σταθμούς, στους οποίους περιλαμβάνονται σταθμοί κύριου ελέγχου, σταθμοί συγχρονισμού ώρας / ανερχόμενης ζεύξης και σταθμοί παρακολούθησης.

- Το τμήμα χρήστη. Το τμήμα χρηστών BDS αποτελείται από διάφορα είδη βασικών προϊόντων BDS, συμπεριλαμβανομένων τσιπ, μονάδων και κεραιών, καθώς και τερματικών, συστημάτων εφαρμογών και υπηρεσιών εφαρμογών, τα οποία είναι συμβατά με άλλα συστήματα.

## 13.Αξιόπιστες και ασφαλείς υπηρεσίες δορυφορικής πλοήγησης

Η Κίνα δεσμεύεται να εξασφαλίσει την ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του BDS με τη λήψη πολλαπλών μέτρων και την παροχή δωρεάν, σταθερών και αξιόπιστων ανοικτών υπηρεσιών στους χρήστες.

(I) Εξασφάλιση ασφαλών και αξιόπιστων λειτουργιών BDS:

- Βελτίωση του μηχανισμού διαχείρισης της λειτουργίας: διευθέτηση ενός κανονικοποιημένου μηχανισμού απόκρισης πολλαπλών κομματιών για το διαστημικό τμήμα BDS, το τμήμα εδάφους και το τμήμα χρηστών. Συνεχής βελτίωση της ικανότητας διασφάλισης για τη διαχείριση της λειτουργίας αστερισμών μεγάλης κλίμακας.

- Δημιουργία δικτύου παρακολούθησης και αξιολόγησης του GNSS: δημιουργία ενός διεθνούς συστήματος παρακολούθησης και αξιολόγησης του GNSS, με ενεργό εφαρμογή της διεθνούς συνεργασίας, αξιοποίηση των διεθνών πόρων, παρακολούθηση και αξιολόγηση της κατάστασης του αστερισμού, ακρίβεια σήματος, ποιότητα σήματος και απόδοση υπηρεσιών του BDS σε κάθε κλίμακα εφαρμογών.

- Λήψη περιττής και εφεδρικής προσέγγισης: υιοθέτηση στρατηγικής δημιουργίας αντιγράφων δορυφόρου τόσο σε τροχιά όσο και σε επίγεια, ώστε να μειωθούν και να αποφευχθούν οι επιπτώσεις της εμφάνισης σφάλματος δορυφόρου εντός της τροχιάς που επηρεάζει την απόδοση της υπηρεσίας. Ο περιττός και εφεδρικός σχεδιασμός υιοθετείται για να επιτρέψει στις εγκαταστάσεις εδάφους να εξαλείψουν τους αδύναμους κρίκους και να ενισχύσουν την αξιοπιστία του BDS.

(II) Παροχή ανοικτών υπηρεσιών χωρίς χρέωση:

Επί του παρόντος, τα ανοικτά σήματα υπηρεσιών B1I και B2I μεταδίδονται από το λειτουργικό σύστημα BDS-2 για την παροχή ανοικτών υπηρεσιών στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού δωρεάν. Οι υπηρεσίες καλύπτουν μια περιοχή που εκτείνεται 55 μοίρες Βορρά-55 μοίρες Νότου και 55 μοίρες Ανατολή-180 μοίρες με ακρίβεια εντοπισμού μικρότερη από 10 μέτρα, ακρίβεια μέτρησης ταχύτητας μικρότερη από 0,2 μέτρο ανά δευτερόλεπτο και ακρίβεια χρονισμού μικρότερη από 50 νανοδευτερόλεπτα.

(III) Διάδοση πληροφοριών BDS με έγκαιρο τρόπο:

- Δημοσίευση εγγράφων BDS σχετικά με ανοικτές υπηρεσίες και σήματα για την παροχή στοιχείων για τις παγκόσμιες προσπάθειες ανάπτυξης προϊόντων BDS. Το έγγραφο ελέγχου διασύνδεσης των σημάτων B1I και B2I έχει δημοσιευθεί, το οποίο καθορίζει τις προδιαγραφές διασύνδεσης μεταξύ των δορυφόρων BDS-2 και των τερματικών χρήστη. Προσδιορίζει τις δομές σήματος, τα βασικά

χαρακτηριστικά, τους κωδικούς εύρεσης, τα μηνύματα NAV και άλλα περιεχόμενα. Το πρότυπο απόδοσης ανοικτής υπηρεσίας έχει δημοσιευθεί, το οποίο καθορίζει την περιοχή κάλυψης υπηρεσιών, την ακρίβεια, τη συνέχεια, τη διαθεσιμότητα και άλλους δείκτες απόδοσης του BDS-2. Στο μέλλον, τα σχετικά έγγραφα θα ενημερωθούν και θα δημοσιευθούν σε βήμα με την κατασκευή και ανάπτυξη του BDS.

- Καθιέρωση ενός μηχανισμού πολλαπλών καναλιών διάδοσης πληροφοριών. Η Κίνα διοργανώνει συνέδρια ειδήσεων όταν είναι απαραίτητο για τη διάδοση σημαντικών πληροφοριών σχετικά με την ανάπτυξη του BDS και απελευθερώνει έγκαιρα τα τελευταία νέα του συστήματος μέσω της επίσημης ιστοσελίδας της BDS ([www.beidou.gov.cn](http://www.beidou.gov.cn)) από τις πτυχές της κατασκευής του συστήματος, της λειτουργίας, της εφαρμογής και τη διεθνή συνεργασία. Επίσης εκδίδει προειδοποιήσεις παγκοσμίως εκ των προτέρων πριν από την εκτέλεση σχεδίων που ενδέχεται να επηρεάσουν τις υπηρεσίες χρηστών.

(IV) Προστασία της αξιοποίησης του φάσματος δορυφορικής συχνότητας ραδιοπλοήγησης:

- Προστασία του φάσματος συχνοτήτων δορυφορικής ραδιοπλοήγησης σύμφωνα με το νόμο: η Κίνα προστατεύει τη χρήση του φάσματος συχνοτήτων BDS και εξασφαλίζει την ασφάλεια της λειτουργίας BDS και των χρηστών BDS σύμφωνα με τους εθνικούς νόμους και κανονισμούς σχετικά με το φάσμα ραδιοσυχνοτήτων.

- Απορρίψτε σθεναρά τις επιβλαβείς παρεμβολές: η Κίνα απαγορεύει την παραγωγή, την πώληση και τη χρήση συσκευών παράνομης παρεμβολής, διερευνά και τιμωρεί σύμφωνα με το νόμο οποιεσδήποτε εχθρικές παρεμβολές που επηρεάζουν τις λειτουργίες και τις υπηρεσίες του συστήματος.

## **14.Δημιουργία ενός βιομηχανικού συστήματος υποστήριξης**

- Βιομηχανικές πολιτικές. Η Κίνα έχει διατυπώσει σχέδια ανάπτυξης για τη βιομηχανία δορυφορικής πλοήγησης, διαμορφώνοντας συνολική ρύθμιση για τη μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη βιομηχανική ανάπτυξη δορυφορικής πλοήγησης και ενθαρρύνει τις αρμόδιες υπηρεσίες και τις τοπικές κυβερνήσεις να θεσπίσουν σχετικές πολιτικές για την υποστήριξη της εφαρμογής του BDS και της βιομηχανικής ανάπτυξης.

- Ισότιμο περιβάλλον αγοράς. Η Κίνα καταβάλλει προσπάθειες για τη δημιουργία ενός αναπτυξιακού περιβάλλοντος για τη βιομηχανία δορυφορικής πλοήγησης που χαρακτηρίζεται από ομαλό ανταγωνισμό και θα αυξήσει την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της κατανομής των πόρων. Ενθαρρύνει και υποστηρίζει τις εγχώριες και ξένες οργανώσεις, συμπεριλαμβανομένων των ιδρυμάτων επιστημονικής έρευνας, των επιχειρήσεων, των κολλεγίων, των πανεπιστημίων και των κοινωνικών οργανώσεων, να αναπτύσσουν ενεργά εφαρμογές BDS και να απελευθερώνουν πλήρως τη ζωτικότητα της αγοράς.

- Διαδικασία τυποποίησης. Το 2014 ιδρύθηκε η εθνική τεχνική επιτροπή για τη δορυφορική πλοήγηση BeiDou της διοίκησης τυποποίησης της Κίνας και δημιουργήθηκε το πρότυπο σύστημα δορυφορικής πλοήγησης BeiDou, το οποίο έχει βελτιωθεί συνεχώς. Η Κίνα προωθεί την επαλήθευση και την εφαρμογή των προτύπων και επιταχύνει τη διατύπωση και την αναθεώρηση προτύπων τα οποία είναι θεμελιώδη, γενικά εφαρμόσιμα και σε επείγουσα ανάγκη, προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα και τα οφέλη της ανάπτυξης δορυφορικής πλοήγησης βάσει διαδικασιών.

- Σύστημα ποιότητας προϊόντων. Η Κίνα εργάζεται για τη δημιουργία και τη βελτίωση μιας πλατφόρμας δημόσιας υπηρεσίας για τη διασφάλιση ποιότητας προϊόντων δορυφορικής πλοήγησης. Επίσης, προωθεί ενεργά τις δοκιμές ποιότητας, τις εγκρίσεις τύπου και τις προσπάθειες ελέγχου ταυτότητας των βασικών προϊόντων της BDS που χρησιμοποιούνται στον τομέα της ασφάλειας και των προϊόντων εφαρμογής σε βασικά πεδία. Ρυθμίζει τις υπηρεσίες και τις λειτουργίες εφαρμογών δορυφορικής πλοήγησης και την καλλιέργεια της μάρκας BeiDou. Στόχος του είναι η σταδιακή καθιέρωση φορέων δοκιμής και πιστοποίησης προϊόντων δορυφορικής πλοήγησης, η ενίσχυση του παραδεκτού της πιστοποίησης από τρίτους, η προώθηση της

αναβάθμισης της βασικής ανταγωνιστικότητας των προϊόντων BDS σε όλες τις κλίμακες και η προώθηση των εφαρμογών BDS προς τα εμπρός σύμφωνα με τις διεθνείς συμβάσεις.

- Συνολικό σύστημα υπηρεσιών δεδομένων θέσης. Η Κίνα εργάζεται στη λειτουργία της εμπορικής επιχείρησης που θα συμβάλει στη δημιουργία της βασικής πλατφόρμας υπηρεσιών εντοπισμού με βάση τα συστήματα επέκτασης της BDS, τα οποία θα έχουν εκτεταμένη κάλυψη τομέων εφαρμογής και διασυνδέσεων και θα παρέχουν υπηρεσίες υποστήριξης σε διάφορες περιοχές και βιομηχανίες και σε δημόσιους πελάτες.

Δημιουργία συστήματος προώθησης βιομηχανικών εφαρμογών:

- Εφαρμογή σε βασικούς τομείς. Καταβάλλονται μεγάλες προσπάθειες για την προώθηση της εφαρμογής τεχνολογιών και προϊόντων BDS, συμβατών με άλλα συστήματα, στους βασικούς τομείς που σχετίζονται με την εθνική ασφάλεια και οικονομία, ώστε να παρέχεται σημαντική διασφάλιση για την σταθερή και ασφαλή λειτουργία της εθνικής οικονομίας.

- Βιομηχανικές και περιφερειακές εφαρμογές. Η Κίνα προωθεί την στενή ολοκλήρωση της δορυφορικής πλοήγησης και της κάθε βιομηχανίας στην εθνική οικονομία, πραγματοποιώντας διαδηλώσεις για βιομηχανικές εφαρμογές της BDS, διαμορφώνοντας ολοκληρωμένες λύσεις εφαρμογής για τις βιομηχανίες και προωθώντας μετασχηματισμούς και βελτιώσεις στους τομείς των μεταφορών, των εθνικών πόρων της γης, τη γεωργία, τη δασοκομία και τη συντήρηση των υδάτων, την έρευνα και την εξερεύνηση, καθώς και την αντιμετώπιση και διάσωση έκτακτης ανάγκης. Ενθαρρύνει τις διαδηλώσεις τοπικής εφαρμογής του BDS να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των κρατικών στρατηγικών για την περιφερειακή ανάπτυξη, όπως η «Συντονισμένη Ανάπτυξη για την Περιφέρεια Πεκίνου-Τιαντζίν-Χεμπέι», το κτίριο της Οικονομικής Ζώνης του ποταμού Yangtze και η ανάπτυξη έξυπνων πόλεων. Προωθεί επίσης εμπορικές και ευρείας κλίμακας εφαρμογές BDS και ενισχύει τις βιομηχανίες που σχετίζονται με τη BDS, καθώς και την περιφερειακή οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη.

- Μαζική εφαρμογή της αγοράς. Ο στόχος είναι η παραγωγή προϊόντων με μικροσκοπικά, χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και εξαιρετικά ολοκληρωμένων BDS, προσανατολισμένων προς τη μαζική αγορά στους τομείς των έξυπνων τηλεφώνων, των τερματικών που μεταφέρουν τα οχήματα και των φορητών συσκευών. Το επίκεντρο είναι η προώθηση της υιοθέτησης λειτουργιών δορυφορικής πλοήγησης και εντοπισμού θέσης με βάση το σύστημα BDS και άλλων συμβατών συστημάτων ως μια τυπική διαμόρφωση στους τομείς της οδικής και ευφυούς πλοήγησης και την προώθηση διαφοροποιημένων εφαρμογών στις κοινωνικές υπηρεσίες, τις μεταφορές και τη φροντίδα ευπαθών ομάδων.

(III) Δημιουργία ενός καινοτόμου βιομηχανικού συστήματος:

- Έρευνα και ανάπτυξη βασικών προϊόντων. Για να επιτύχει ανακαλύψεις σε βασικές τεχνολογίες, η Κίνα αναπτύσσει μάρκες, δομοστοιχεία, κεραίες και άλλα βασικά προϊόντα βασισμένα στο BDS και σε άλλα συμβατά συστήματα και προωθώντας μια ανεξάρτητη βιομηχανική αλυσίδα BDS.

- Δημιουργία ενός συστήματος καινοτομίας. Η Κίνα ενθαρρύνει και υποστηρίζει την κατασκευή και ανάπτυξη βασικών εργαστηρίων τεχνολογιών εφαρμογών δορυφορικής πλοήγησης, ερευνητικών κέντρων τεχνολογίας, τεχνολογικών κέντρων επιχειρήσεων και άλλων καινοτόμων φορέων, ενισχύει την ικανότητα πλατφορμών πειραματικών εφαρμογών και πλατφόρμες μετασχηματισμού, υποστηρίζει σχετικές επιχειρήσεις και καταβάλλει περισσότερες προσπάθειες για την προστασία των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, έτσι ώστε να διαμορφωθεί ένα σύστημα τεχνολογικής καινοτομίας το οποίο βασίζεται στην επιχείρηση ως κύριο σώμα και συνδυάζει τις προσπάθειες πανεπιστημίων, ερευνητικών ιδρυμάτων και εφαρμογών.

- Ολοκληρωμένη βιομηχανική ανάπτυξη. Η Κίνα ενθαρρύνει την ολοκληρωμένη ανάπτυξη του BDS και του Internet, των μεγάλων δεδομένων και του cloud computing, υποστηρίζει την ολοκληρωμένη τοποθέτηση και την καινοτόμο χρήση της δορυφορικής πλοήγησης μαζί με τις κινητές επικοινωνίες, WLAN, ψευδο-δορυφόρους, την ολοκληρωμένη ανάπτυξη της δορυφορικής πλοήγησης και των αναδυόμενων βιομηχανιών όπως το Διαδίκτυο, γεωγραφικές πληροφορίες, δορυφορική τηλεπισκόπηση, επικοινωνία, κινητό Διαδίκτυο και ενθαρρύνει τους ανθρώπους να

ξεκινήσουν τις δικές τους επιχειρήσεις και να κάνουν καινοτομίες, ώστε να αναβαθμίσουν δυναμικά την ικανότητα καινοτομίας βιομηχανία.

## **15. Διεθνής συνεργασία και ανταλλαγές**

Η Κίνα θα προωθήσει τη διεθνή ανάπτυξη του BDS, διεξάγει ενεργά διεθνή συνεργασία και ανταλλαγές σε αυτόν τον τομέα, προκειμένου να εξυπηρετήσει την πρωτοβουλία Belt and Road, να προωθήσει την ανάπτυξη παγκόσμιας δορυφορικής πλοήγησης και να επιτρέψει στο BDS να υπηρετήσει τον κόσμο και να ωφελήσει την ανθρωπότητα καλύτερα.

(I) Ενίσχυση της συμβατότητας και των κοινών εφαρμογών με άλλα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης: Η Κίνα προωθεί ενεργά τη συνεργασία και τις ανταλλαγές μεταξύ του BDS και άλλων δορυφορικών συστημάτων πλοήγησης στους τομείς της κατασκευής και της εφαρμογής του συστήματος από όλες τις οπτικές γωνίες, ενισχύοντας τη συμβατότητα και τη διαλειτουργικότητα, επιδιώκοντας την ανταλλαγή πόρων, συμπληρωματικότητα και τεχνολογική πρόοδο, βελτιώνοντας τις υπηρεσίες των δορυφορικών συστημάτων πλοήγησης και παρέχοντας στους χρήστες πιο εξειδικευμένες, διαφοροποιημένες, ασφαλείς και αξιόπιστες υπηρεσίες.

(II) Χρήση πόρων συχνότητας και τροχιακών υποδομών σύμφωνα με τους διεθνείς κανόνες:

Ως περιορισμένοι και πολύτιμοι φυσικοί πόροι, οι συχνότητες και οι τροχιακές συχνότητες παρέχουν κρίσιμη βάση για την ανάπτυξη δορυφορικών συστημάτων πλοήγησης. Σύμφωνα με τους κανόνες της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU), η Κίνα εργάζεται για τη διευκόλυνση του συντονισμού των συχνοτήτων BDS και των τροχιακών χρόνων μέσω διαπραγματεύσεων, συμμετέχει ενεργά στην έρευνα και τη διαμόρφωση των κανόνων της ITU και σε άλλες σχετικές δραστηριότητες και επεκτείνει τους πόρους συχνοτήτων ραδιοπλοήγησης και σε άλλα έθνη. Από το 2000, η Κίνα έχει πραγματοποιήσει αποτελεσματικές δραστηριότητες συντονισμού σε περισσότερα από 300 δορυφορικά δίκτυα με περισσότερες από 20 χώρες, περιφέρειες και διεθνείς οργανισμούς.

(III) Προώθηση της Επικύρωσης του BDS με Διεθνή Πρότυπα:

Η επικύρωση του BDS με διεθνή πρότυπα αποτελεί ορόσημο για την ενσωμάτωση του BDS στα διεθνή συστήματα. Η Κίνα δεν καταβάλλει προσπάθειες για την επικύρωση του BDS από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης και άλλους διεθνείς οργανισμούς στους τομείς της βιομηχανικής και επαγγελματικής εφαρμογής. Επί του παρόντος, καταβάλλονται θετικές προσπάθειες για να προωθηθεί η αναγνώριση του BDS στον Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας, στον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό, στο Τυποποιημένο Σχέδιο Σύμπραξης Κινητής Επικοινωνίας Τρίτης Γενιάς και σε άλλους οργανισμούς. Η Κίνα υποστηρίζει τη συμμετοχή επιχειρήσεων, επιστημονικής έρευνας, κολλεγίων και πανεπιστημίων στη διαμόρφωση δορυφορικών τερματικών πλοήγησης και στα πρότυπα εφαρμογής. Τον Νοέμβριο του 2014 η BDS κέρδισε την αναγνώριση από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό.

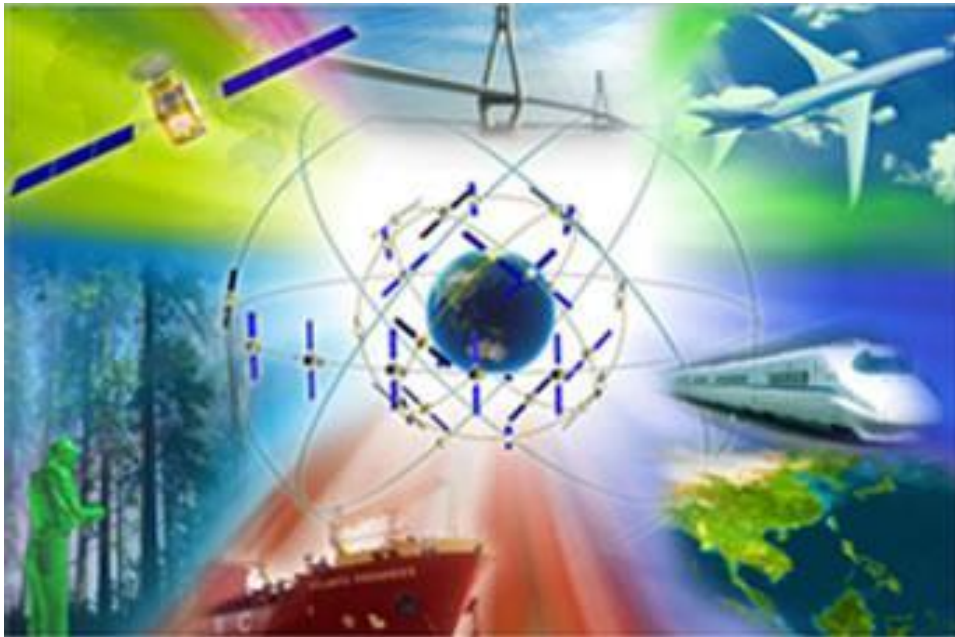
(IV) Συμμετοχή σε πολυμερείς δραστηριότητες στον τομέα της διεθνούς δορυφορικής πλοήγησης:

Το BDS είναι ένας από τους σημαντικότερους παρόχους GNSS και η Κίνα συμμετέχει ενεργά σε διεθνείς υποθέσεις δορυφορικής πλοήγησης, παρακολουθεί τις δραστηριότητες της Διεθνούς Επιτροπής Παγκόσμιων Δορυφορικών Συστημάτων Πλοήγησης (ICG) και άλλων σχετικών διεθνών οργανισμών, υποστηρίζει τις ακαδημαϊκές ανταλλαγές και τη συνεργασία σε αυτόν τον τομέα και προωθεί τις εφαρμογές δορυφορικής πλοήγησης με τη συμβολή του BDS. Η Κίνα συμμετέχει ενεργά σε σχετικά καθήκοντα εντός της τροχιάς των Ηνωμένων Εθνών, πραγματοποίησε με επιτυχία την έβδομη σύνοδο της ICG το 2012, όταν ξεκίνησαν οι προτάσεις για τη διεθνή παρακολούθηση και αξιολόγηση του GNSS και την εκστρατεία επίδειξης και εμπειρίας εφαρμογών BDS / GNSS και η κοινή δήλωση των παγκόσμιων δορυφορικών συστημάτων πλοήγησης για την εξυπηρέτηση του συνόλου εκδόθηκε. Το συνέδριο δορυφορικής πλοήγησης της Κίνας διεξάγεται ετησίως και διαδραματίζει θετικό ρόλο στην ανάπτυξη τεχνολογιών και εφαρμογών δορυφορικής πλοήγησης παγκοσμίως.

(V) Προώθηση των διεθνών εφαρμογών δορυφορικής πλοήγησης:

- Για να εντατικοποιήσει τη δημοσιότητα και τη διάδοση σε αυτόν τον τομέα, η Κίνα υλοποίησε τη σειρά εκδηλώσεων "BDS Tour", προωθώντας την ίδρυση κέντρων BDS για καλύτερη κατανόηση του BDS. Τα κέντρα BDS δημιουργήθηκαν από κοινού σε διάφορες χώρες. Το διεθνές κέντρο ανταλλαγής και κατάρτισης ΒείΔου έχει ανοίξει και έχει δημιουργηθεί μια πλατφόρμα επίδειξης για εκπαίδευση και κατάρτιση στον τομέα της δορυφορικής πλοήγησης. Επιπλέον, πραγματοποιούνται τακτικά ακαδημαϊκή εκπαίδευση, θερινά σχολεία, βραχυπρόθεσμα μαθήματα κατάρτισης και συμπόσια και άλλες διεθνείς δραστηριότητες εκπαίδευσης και κατάρτισης.

- Για να προωθήσει και να υλοποιήσει έργα διεθνοποίησης, η Κίνα προωθεί υπηρεσίες έρευνας και παροχής συμβουλών σχετικά με τις πολιτικές, τις αγορές, τους νόμους και τα οικονομικά που σχετίζονται με τις διεθνείς εφαρμογές δορυφορικής πλοήγησης και τη βελτίωση των διεξοδικών διεθνών δυνατοτήτων παροχής υπηρεσιών. Σύμφωνα με την πρωτοβουλία Belt and Road, η Κίνα θα αναπτύξει από κοινού συστήματα αύξησης δορυφορικής πλοήγησης με συναφή κράτη, θα παράσχει υψηλής ακρίβειας υπηρεσίες δορυφορικής πλοήγησης, εντοπισμού θέσης και χρονομέτρησης, θα βελτιώσει τις επιδόσεις υπηρεσιών BDS στο εξωτερικό και θα προωθήσει διεθνείς εφαρμογές τεχνολογιών πλοήγησης. Η Κίνα θα πραγματοποιήσει επίσης διαδηλώσεις εφαρμογών στους τομείς της μεταφοράς, τουρισμού, της θαλάσσιας εφαρμογής, της μείωσης των φυσικών καταστροφών και της γεωργίας και θα ενισχύσει την εφαρμογή σε μεγάλη κλίμακα, δημιουργώντας μια πλατφόρμα λειτουργίας και εξυπηρέτησης για πολύ ακριβή δορυφορική πλοήγηση, υπηρεσίες.



## 16. Η πρώτη γενιά πειραματικών δορυφόρων Beidou

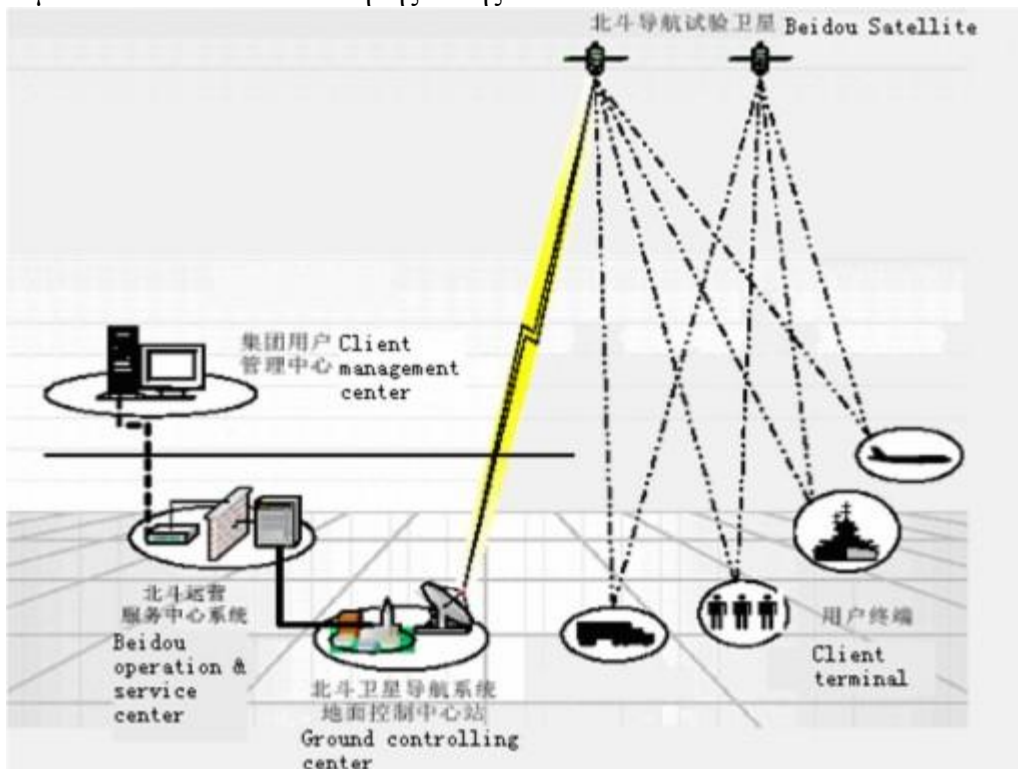
Η πρώτη γενιά πειραματικών δορυφόρων Beidou ξεκίνησε το 2000 (Beidou-1A και 1B) και 2003 (Beidou 1C), όλα βασισμένα στο Geostationary Bus DFH-3 της CAST. Μόλις εισήλθαν όλοι οι δορυφόροι και τέθηκε σε λειτουργία το 2004, άρχισε να λειτουργεί το περιφερειακό σύστημα πλοήγησης Beidou, φθάνοντας σε ακρίβεια 20 μέτρων.

Ένας άλλος δορυφόρος Beidou-1 ξεκίνησε στο Geostationary Orbit το 2007 για να εξασφαλίσει ότι ο αστερισμός θα μπορούσε να ανεχθεί μια αποτυχία του δορυφόρου και θα παραμείνει ακόμα

επιχειρησιακός προκειμένου να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ πειραματικών και λειτουργικών Beidou Systems.

Οι τερματικοί σταθμοί Beidou χρησιμοποιήθηκαν μετά τον σεισμό του 2008 στη Σιτσουάν και έχουν γίνει ένα τυποποιημένο εξοπλισμό για τους κινεζικούς συνοριοφύλακες. Το σχήμα μέτρησης απαιτεί τουλάχιστον δύο δορυφόρους (η ακρίβεια αυξάνεται με ένα τρίτο και τέταρτο) που έρχονται σε επαφή με ένα τερματικό χρήστη και έναν κεντρικό σταθμό εδάφους.

Ο τερματικός χρήστης λαμβάνει ένα σήμα από ένα δορυφόρο και μεταδίδει ένα σήμα το οποίο λαμβάνεται από αμφοτέρους τους δορυφόρους που το αναμεταδίδουν στο σταθμό εδάφους όπου υπολογίζεται η 2D θέση του χρήστη μέσω της χρονικής καθυστέρησης των δύο σημάτων τα οποία μπορούν να επεξεργαστούν σε μια 3D θέση χρησιμοποιώντας έναν τοπογραφικό χάρτη σε έναν αλγόριθμο που αποδίδει τη θέση του χρήστη που στη συνέχεια μεταδίδεται πίσω, μέσω του κρυπτογραφημένου δορυφορικού συνδέσμου, 150 χρήστες θα μπορούσαν να εξυπηρετηθούν ταυτόχρονα με αυτόν τον τύπο ανάκτησης θέσης.



Εικόνα: Ινστιτούτο Γεωπεριβαλλοντικής Παρακολούθησης της Κίνας

## 17. Το BeiDou της Κίνας θα ξεπεράσει το GPS

Το σύστημα δορυφορικής πλοήγησης BeiDou της Κίνας (BDS) θα επεκτείνει τη συνεργασία της με την Ταϊλάνδη και τη Σρι Λάνκα, και στη συνέχεια ολόκληρη τη Νοτιοανατολική Ασία καθώς και χώρες σε άλλες περιοχές της Ασίας και της Αφρικής.

Η τελευταία εφαρμογή ήταν η συνεργασία με την κυρίαρχη πλατφόρμα κοινής χρήσης ποδηλάτων Ofo, η οποία ανακοίνωσε ότι θα χρησιμοποιήσει το smartlock BeiDou στην περιοχή Πεκίνο-Τιαντζίν-Χεβέι για να βελτιώσει την ακρίβεια της θέσης ποδηλάτων.

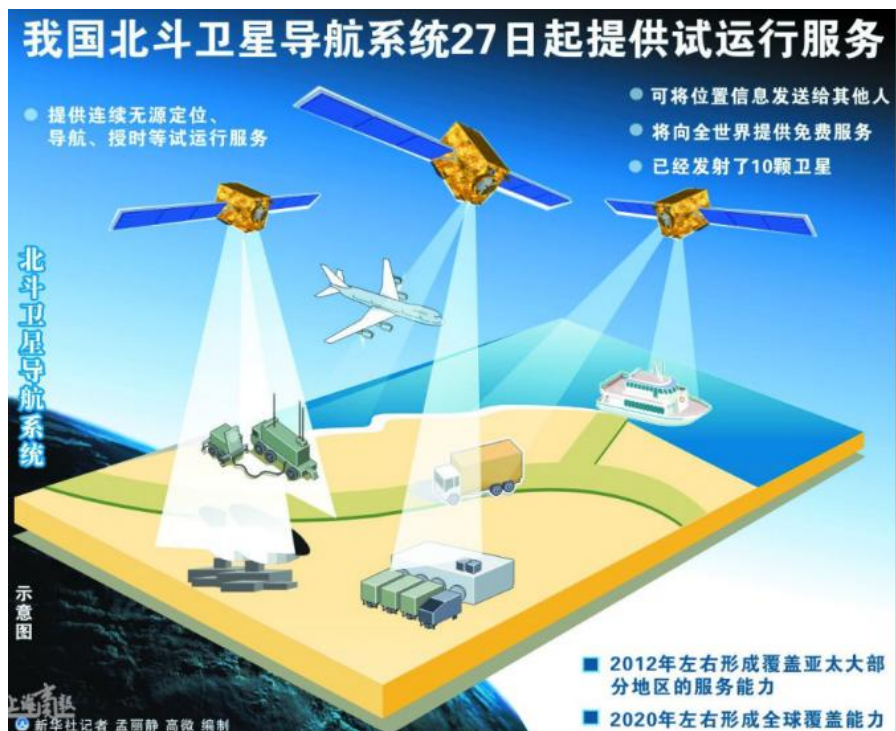
Η εμπορική εφαρμογή του BDS θα αποτελέσει μια χρυσή ευκαιρία κατά τη διάρκεια της 13ης Πενταετούς (2016-20) περιόδου, με γνώμονα την καινοτομία και την προτεινόμενη από την Κίνα πρωτοβουλία "One Belt and One Road", ανέφεραν εμπειρογνώμονες, σημειώνοντας την αγορά. Η τεχνολογία δορυφορικής πλοήγησης στην Κίνα αναμένεται να διπλασιαστεί σε 400 δισεκατομμύρια γιουάν (58.12 δισεκατομμύρια δολάρια) μέχρι τότε.

Η Κίνα επιδιώκει να εξυπηρετήσει χώρες κατά μήκος της διαδρομής "Belt and Road" καθώς και γειτονικές χώρες έως το 2018 και αναμένεται να δρομολογήσει άλλους 35 δορυφόρους έως το 2020

για να παρέχει υπηρεσίες στους παγκόσμιους χρήστες, σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο. Η Κίνα είχε 23 δορυφόρους πλοήγησης BeiDou σε τροχιά μέχρι το τέλος του 2016, ενώ το GPS είχε 24 δορυφόρους.

Η Κίνα άνοιξε το εγχώριο δίκτυο sat-nav για εμπορική χρήση στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού. Το BeiDou πήρε το όνομά του από την κινεζική λέξη για τον αστερισμό Big Dipper - προσφέρει μια εναλλακτική λύση στο παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS) των Η.Π.Α. Είχε προηγουμένως περιοριστεί στον κινεζικό στρατό και την κυβέρνηση. Ένας εκπρόσωπος είπε ότι η BeiDou στοχεύει σε ποσοστό 70-80% της κινεζικής αγοράς σε σχετικές υπηρεσίες εντοπισμού θέσης μέχρι το 2020.

Το Γραφείο Δορυφορικής Πλοήγησης της Κίνας πρόσθεσε ότι κατά το χρονικό αυτό διάστημα προοριζόταν επίσης η υπηρεσία να είναι διαθέσιμη σε ολόκληρο τον κόσμο.



## 18. BeiDou (Big Dipper)

Το Δορυφορικό Δοκιμαστικό Πλοήγησης BeiDou (Big Dipper) 1 (BNTS-1) δρομολογήθηκε από ένα Κινέζο, στις 31 Οκτωβρίου 2000, σε μια γεωστατική τροχιακή σχισμή στους 140 βαθμούς ανατολικού γεωγραφικού μήκους, στα ανατολικά της Κίνας. Την 21η Δεκεμβρίου 2000 ακολούθησε η "BeiDou 1B", η οποία τοποθετήθηκε σε μια γεωστατική σχισμή σε ανατολικό γεωγραφικό μήκος 80 βαθμών. Ο BeiDou 1C ξεκίνησε σε τροχιά στο σταθμό 110.5 E στις 24 Μαΐου 2003 από το Κέντρο εκτόξευσης δορυφόρων Xichang σε αναμνηστική μονάδα CZ-3A. Με το τρίτο αυτό λανσάρισμα, η Κίνα ισχυρίστηκε ότι έχει ολοκληρώσει έναν αστερισμό από τρεις δορυφόρους πλοήγησης.

Το δορυφορικό σύστημα πλοήγησης BeiDou παρέχει πληροφορίες θέσης για τις οδικές, σιδηροδρομικές και θαλάσσιες μεταφορές. Οι τρεις δορυφόροι έχουν διαμορφώσει ένα πλήρες δορυφορικό σύστημα πλοήγησης και εντοπισμού θέσης, το οποίο θα βοηθήσει στην παροχή πληροφοριών πλοήγησης και θέσης σε όλες τις καιρικές συνθήκες. Το σύστημα που κατασκευάζεται από την Κίνα θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο σε οικονομικά θέματα, προσφέροντας αποτελεσματικές υπηρεσίες πλοήγησης και εντοπισμού θέσης στους τομείς των μεταφορών, της μετεωρολογίας, της παραγωγής πετρελαίου, της πρόληψης των δασικών

πυρκαγιών, των προβλέψεων για τις καταστροφές, των τηλεπικοινωνιών και της δημόσιας ασφάλειας. Το σύστημα πλοήγησης, το οποίο χρησιμεύει ως ραδιοφωνικός φάρος στο εξωτερικό χώρο, μπορεί να βοηθήσει τους συνδρομητές να γνωρίζουν τη θέση τους ανά πάσα στιγμή και τόπο με ακριβή δεδομένα γεωγραφικού μήκους, γεωγραφικού πλάτους και υψομέτρου.

Η Κίνα βασίζεται στους δορυφόρους Βεί Dou στον δορυφορικό δίαυλο DFH-3 σταθεροποιημένο σε τρεις άξονες, παρέχοντας υπηρεσίες όπως έλεγχος ισχύος και συμπεριφοράς. Η Κίνα είναι μία από τις λίγες χώρες στον κόσμο που είναι σε θέση να αναπτύξει ένα τέτοιο σύστημα από μόνη της και έχει επίσης κάνει κάποιες καινοτομίες στην τοποθέτηση της ιδιοκτησίας του συστήματος. Τόσο ο δορυφόρος όσο και ο φορητός πυραύλος αναπτύχθηκαν από το Κινεζικό Ινστιτούτο Έρευνας Διαστημικής Τεχνολογίας και την Κινεζική Ακαδημία Τεχνολογίας Εκτόξευσης Οχημάτων, τα οποία υπάγονται στην Ομάδα Επιστήμης και Τεχνολογίας Χώρου της Κίνας. Κατά την εκτόξευση υιοθετήθηκαν νέες διαδικασίες δοκιμών, οι οποίες όχι μόνο συμβάλλουν στη μείωση του χρόνου που απαιτείται για την προετοιμασία της εκτόξευσης, αλλά και βελτιώνουν την ποιότητα του φορείου, επιτρέποντας έτσι στην Κίνα να βρίσκεται στην πρώτη θέση σε αυτόν τον τομέα σε όλο τον κόσμο.

Η ακριβής φύση αυτού του συστήματος παραμένει κάπως ασαφής, αλλά φαίνεται να είναι ανάλογη με το Σύστημα Αυξητικής Ευρείας Περιοχής [WAAS] που εφαρμόζεται στις Ηνωμένες Πολιτείες για να συμπληρώσει το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης. Στην αμερικανική WAAS, ένα δίκτυο σταθμών αναφοράς εδάφους που ερευνήθηκαν με ακρίβεια λαμβάνει σήματα GPS, τα οποία καθορίζουν εάν υπάρχουν σφάλματα και υπολογίζουν τις διορθώσεις. Αυτές οι διορθώσεις μεταδίδονται έπειτα από έναν γεωστατικό δορυφόρο επικοινωνίας στην ίδια συχνότητα με το GPS. Αυτό θα μπορούσε να επιτρέψει στην Κίνα να συνεχίσει να χρησιμοποιεί το αμερικανικό σύστημα GPS, ακόμη και εν όψει των αμερικανικών προσπαθειών να αρνηθεί το GPS στους αντιπάλους κατά τη διάρκεια του πολέμου.



## **19. Το σύστημα της Beidou της Κίνας έτοιμο για υπηρεσία σε Ασία-Ειρηνικό**

Ένας 16ος δορυφόρος θα προστεθεί στο αυτόχθον σύστημα δορυφορικής πλοήγησης της Κίνας Beidou, ανοίγοντας το δρόμο για το δίκτυο να παρέχει υπηρεσίες στην Ασία-Ειρηνικό.

Μια έκθεση στο News του Πεκίνου, ανέφερε τον Guo Shuren, βασικό μέλος της ομάδας ανάπτυξης του Satellite Navigation System της Κίνας, λέγοντας ότι το σύστημα αναμένεται να αρχίσει να παρέχει δωρεάν υπηρεσίες σε πολιτικούς χρήστες στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού κατά το πρώτο εξάμηνο 2013.

Η Κίνα ξεκίνησε με επιτυχία πέντε δορυφόρους για το Beidou φέτος, προσπαθώντας τελικά να δημιουργήσει έναν αστερισμό 35 δορυφόρων μέχρι το 2020, οπότε θα μπορούσε να ανταγωνιστεί



το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης (GPS) και το Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Πλοήγησης (GLONASS).

Μέχρι στιγμής, το σύστημα Beidou έχει συνολικά 15 δορυφόρους, πέντε σε γεωστατική τροχιά, πέντε σε κεκλιμένη γεωστατική τροχιά και πέντε σε μεσαία τροχιά της Γης, σύμφωνα με το γραφείο διαχείρισης.

Ο Ran Chengqi, εκπρόσωπος και διευθυντής του γραφείου, δήλωσε τον περασμένο Δεκέμβριο ότι έξι δορυφόροι θα ξεκινήσουν το 2012 για να βελτιώσουν περαιτέρω τη Beidou και να επεκτείνουν την περιοχή εξυπηρέτησης για να καλύψουν τα περισσότερα μέρη της Ασίας-Ειρηνικού.

Από τότε που άρχισε να λειτουργεί σε δοκιμαστική βάση στις 27 Δεκεμβρίου 2011, η Beidou είναι σταθερή και οι υπηρεσίες της έχουν αυξηθεί και βελτιωθεί, δήλωσε ένας εκπρόσωπος του γραφείου στις 19 Σεπτεμβρίου μετά την επιτυχημένη έναρξη του 14ου και του 15ου δορυφόρου.

Ο 16ος θα ξεκινήσει τις τελευταίες 10 ημέρες του Οκτωβρίου, σύμφωνα με την έκθεση του Beijing News.



Η Κίνα άρχισε να δημιουργεί το δικό της διαστημικό σύστημα εντοπισμού, πλοήγησης και χρονισμού (PNT) το 2000, εκτοξεύοντας το πρώτο δορυφόρο για μια πειραματική έκδοση του Beidou.

Από τότε, η Beidou άρχισε να παρέχει υπηρεσίες αδειών για την κυβέρνηση και τους στρατιωτικούς χρήστες της Κίνας στον τομέα των μεταφορών, των προβλέψεων καιρού, της αλιείας, της δασοκομίας, των τηλεπικοινωνιών, της υδρολογικής παρακολούθησης και της χαρτογράφησης, σύμφωνα με τον εκπρόσωπο.

Ωστόσο, εκτιμάται ότι πάνω από το 95% των τερματικών πλοήγησης που πωλούνται στην Κίνα είναι τερματικά GPS.

Για να ανταγωνιστεί τους ξένους αντιπάλους, ο τερματικός σταθμός Beidou μπορεί να επικοινωνήσει με τον επίγειο σταθμό αποστέλλοντας και λαμβάνοντας σύντομα μηνύματα, 120

κινέζους χαρακτήρες σε κάθε ένα, εκτός από τις λειτουργίες πλοήγησης και χρονισμού που μπορούν να παρέχουν τα άλλα μεγάλα συστήματα πλοήγησης στον κόσμο.

Κατά τη διάρκεια των προσπαθειών ανακούφισης μετά τον σεισμό μεγέθους 8,0 που έπληξε το νοτιοδυτικό τμήμα της Κίνας το 2008, ο ρόλος των μηνυμάτων του συστήματος βοήθησε τις ομάδες διάσωσης να διατηρήσουν ομαλή επαφή μεταξύ τους και με τα κεντρικά γραφεία.

Σύμφωνα με το γραφείο διαχείρισης, η δωρεάν υπηρεσία του Beidou θα είναι σε θέση να εντοπίζει θέσεις με ακρίβεια 10 μέτρων, να μετρά ταχύτητες σε απόσταση 0,2 μέτρων ανά δευτερόλεπτο και να συγχρονίζει ρολόγια με ακρίβεια 10 nanoseconds.

Ο Liao Chunfa, βετεράνος ερευνητής του δορυφορικού συστήματος πλοήγησης, δήλωσε ότι το διαστημικό σύστημα PNT είναι ένας βασικός στρατηγικός πόρος για μια χώρα και η Κίνα δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να στηριχθεί σε ξένα συστήματα μακροπρόθεσμα και πρέπει να αναπτύξει αμετακίνητα το Beidou.

Την ίδια στιγμή, η Beidou είναι συμβατή και διαλειτουργική με το GPS, το σύστημα Galileo της ΕΕ και το GLONASS της Ρωσίας. Σύμφωνα με τον Guo, τα τερματικά του Beidou για πολιτικούς χρήστες θα είναι συμβατά με το GPS.

"Για να διασφαλιστεί η εθνική ασφάλεια και να ικανοποιηθεί η απαίτηση πρόσβασης σε υπηρεσίες σε οποιαδήποτε θέση του πλανήτη, η Κίνα θα πρέπει επίσης να αναπτύξει εναλλακτικά συστήματα PNT ως αντίγραφα ασφαλείας για το σύστημα Beidou", πρότεινε ο Liao. Σύμφωνα με τους Κινέζους ερευνητές, οι περισσότερες περιοχές στην περιοχή Ασίας / Ειρηνικού μπορούν να λαμβάνουν σήματα από 8 έως 9 δορυφόρους BDS κατά μέσο όρο και να επιτυγχάνουν ένα επίπεδο πρότυπου στίγματος (SPS)

## **20. Τομείς της κινεζικής πολιτικής οικονομίας**

Τομείς της κινεζικής πολιτικής οικονομίας έχουν δείξει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τις εφαρμογές του BeiDou.

Η πιο ενδιαφέρουσα εφαρμογή θα πρέπει να είναι ο τομέας των μεταφορών στην κινεζική πολιτική οικονομία. Ως μεγάλη αναπτυσσόμενη χώρα, η κατανάλωση αυτοκινήτων αυξάνεται ταχύτατα στην Κίνα.

Κατά συνέπεια, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η οδική ασφάλεια και η ρύπανση του περιβάλλοντος έχουν γίνει ένα σοβαρό κοινωνικό ζήτημα. Οι άνθρωποι χάνουν πολύ χρόνο στο δρόμο. Αυτό απαιτεί έξυπνη μεταφορά. Τα περισσότερα χερσαία οχήματα χρησιμοποιούν τώρα GPS για πλοήγηση στην Κίνα, αλλά η διαθεσιμότητά τους μειώνεται σε ορισμένες αστικές περιοχές. Η χρήση του GPS + BDS αυξάνει τη διαθεσιμότητα και την ακρίβεια των χρηστών.

Η διάκριση τοποθέτησης μεγαλύτερης εμβέλειας BDS και το σύστημα ακριβούς εντοπισμού θέσης ευρείας περιοχής, μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες μετρητών σε υπομετρητές, οι οποίες συμβάλλουν στην πλοήγηση σε επίπεδο οδικής διαδρομής, έξυπνη μεταφορά και διαχείριση. Ως εκ τούτου, η πιο ενδιαφέρουσα εφαρμογή μπορεί να είναι στον τομέα των μεταφορών.

Για εμπορικές εφαρμογές, από την ταχεία ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου ή των ηλεκτρονικών αγορών, τα εμπορεύματα χρειάζονται βελτιωμένη εφοδιαστική και μεταφορά για να φθάσουν στους πελάτες. Είτε οι πελάτες είναι κινητοί είτε όχι, αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας την στιγμιαία υπηρεσία εντοπισμού θέσης GNSS.

Η Κίνα είναι ανθηρή, με ταχεία οικονομική ανάπτυξη και αστικοποίηση. Οι ακριβείς τεχνικές τοποθέτησης διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο και μπορούν να εγγυηθούν τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη διαχείριση πόλεων.

## **21. Ενθάρρυνση της χρήσης του BeiDou σε διάφορους τύπους εφαρμογών**

Η κεντρική κυβέρνηση, οι τοπικές κυβερνήσεις και ορισμένες βιομηχανίες έχουν θεσπίσει όλες τις πολιτικές για να ενθαρρύνουν τη χρήση του BDS. Η Εθνική Επιτροπή Ανάπτυξης και Μεταρρυθμίσεων (NDRC), το Υπουργείο Βιομηχανίας και Πληροφορικής της ΛΔΚ (MIIT) και το Υπουργείο Επιστήμης και Τεχνολογίας της ΛΔΚ αναπτύσσουν πολιτικές για την ενθάρρυνση της ανάπτυξης εφαρμογών BeiDou.

Οι κυβερνήσεις σε όλα τα επίπεδα στην Κίνα δημιουργούν επίσης κάποια κονδύλια ανάπτυξης για την εφαρμογή νέων ιδεών για εφαρμογές BeiDou μετά την αξιολόγηση και την παρουσίαση των προτάσεων. Η χρηματοδότηση από την κυβέρνηση είναι απλά στήριξη εκκίνησης. Μέσω μηχανισμών που βασίζονται στην αγορά, μπορεί να επιτευχθεί η προώθηση της εφαρμογής του BeiDou.

Η NDRC επικεντρώνεται κυρίως στην ανάπτυξη εφαρμογών BDS. Το MIIT επικεντρώνεται κυρίως στην ανάπτυξη της βιομηχανίας που σχετίζεται με μάρκες BDS, εξοπλισμό χρήστη και λογισμικό. Και το MOST επικεντρώνεται κυρίως σε θεμελιώδεις πτυχές των τεχνολογιών αιχμής και της καινοτομίας του BDS.

Οι επιστημονικές και επαγγελματικές εφαρμογές έχουν τους δικούς τους πόρους και κίνητρα για να προωθήσουν το BDS με βάση τις απαιτήσεις τους. Τα επιστημονικά ζητήματα έχουν πάρει την προσοχή από την κυβέρνηση και έχουν κερδίσει την προσοχή από τους επιστήμονες και τον επαγγελματικό τομέα.

Η κινεζική κυβέρνηση θα δώσει προτεραιότητα στις εφαρμογές δημόσιας υπηρεσίας της BDS. Για παράδειγμα, η λειτουργία των υπηρεσιών σύντομων μηνυμάτων (SMS) της BDS έχει ήδη διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ανακούφιση σεισμών στην Κίνα τα τελευταία χρόνια.

## **22. Διαφορές μεταξύ των διαφόρων τύπων δορυφόρων όσον αφορά την ακρίβεια και τα χαρακτηριστικά τοποθέτησής τους**

Ο αστερισμός BeiDou έχει μια μοναδική σύνθεση μεταξύ των παγκόσμιων GNSS με τη χρήση διαστημικών σκαφών IGSO, GEO και MEO.

Για την τρέχουσα περιφερειακή υπηρεσία πλοήγησης της BDS, η κύρια συμβολή στην τοποθέτηση προέρχεται από τους δορυφόρους GEO και IGSO. Λόγω των χαρακτηριστικών του αστερισμού BDS, η υπηρεσία εντοπισμού θέσης θα επηρεαστεί από τη γεωμετρία των δορυφόρων. Οι δορυφόροι GEO είναι στατικές σε σχέση με τη γη. Μόνο η δισδιάστατη τοποθέτηση μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας μόνο δορυφόρους GEO. Επιπλέον, στα βόρεια και νότια ημισφαίρια, η ανύψωση των ΓΕΑ είναι γενικά χαμηλή. Αυτό οδηγεί σε κάμψη σήματος και μείωση της διαθεσιμότητας των δορυφορικών σημάτων GEO.

Λόγω της σημερινής άνισης κατανομής των σταθμών παρακολούθησης BDS στην περιοχή Ασίας / Ειρηνικού, και της ασθενούς δορυφορικής γεωμετρίας του αστερισμού, επηρεάζεται η ακρίβεια του προσδιορισμού τροχιάς των δορυφόρων GEO προς ορισμένες κατευθύνσεις, ιδίως στην κατεύθυνση κατά μήκος της γραμμής, η οποία έχει περίπου ένα επίπεδο ακρίβειας δύο έως τριών μέτρων. Αυτό οδηγεί σε χειρότερη ακρίβεια της τοποθέτησης σε ορισμένες κατευθύνσεις. Η περιοχή της τροχιάς κίνησης είναι επίσης μικρή για το IGSO σε σχέση με τους δορυφόρους MEO.

Η γεωμετρία και ο αριθμός των δορυφόρων επηρεάζουν την απόδοση της τοποθέτησης. Με την αύξηση των δορυφόρων MEO και την πιο ομοιόμορφη κατανομή των σταθμών παρακολούθησης στο μέλλον, οι καταστάσεις αυτές θα βελτιωθούν. Γενικά, οι αυξήσεις των δορυφόρων GEO μπορεί να είναι χαμηλές για πολλούς χρήστες BDS, οι οποίοι οδηγούν σε σημαντικό φαινόμενο πολλαπλών διαδρομών επί του παρόντος. Ορισμένες σχετικές έρευνες και μέτρα για την υπέρβαση αυτών των ζητημάτων βρίσκονται σε εξέλιξη.

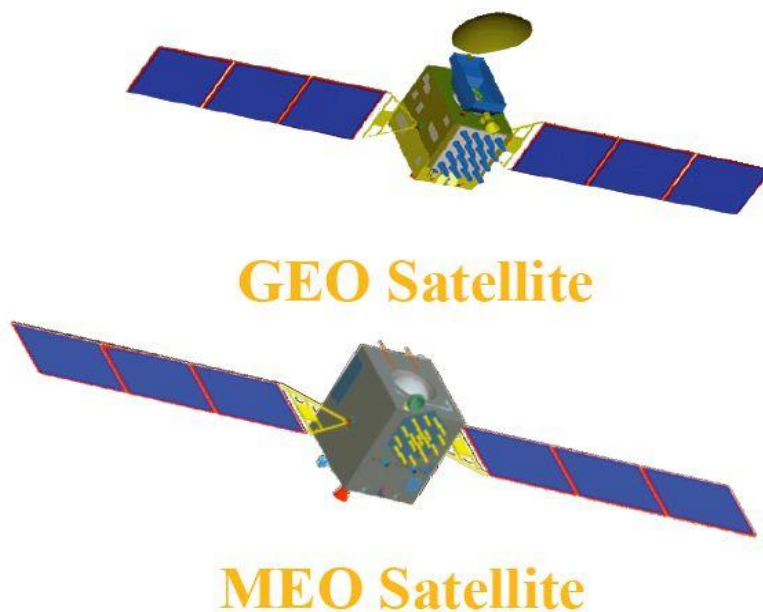
## 23. Διαφορά μεταξύ των παγκόσμιων και των περιφερειακών υπηρεσιών

Πιθανόν, με περισσότερα δορυφορικά σήματα διαθέσιμα από τις IGSOs και GEOs, αυτό θα παράγει υψηλότερη ακρίβεια στην περιοχή Ασίας / Ειρηνικού απ' ό,τι στον υπόλοιπο κόσμο, η οποία θα στηριχθεί κατά κύριο λόγο στον εντοπισμό σημάτων από τους MEO της BeiDou, μόλις υπάρξει πλήρης παγκόσμια υπηρεσία.

Όσον αφορά τη διαφορά μεταξύ των παγκόσμιων και των περιφερειακών υπηρεσιών, έχουν γίνει ορισμένες προσομοιώσεις για την αξιολόγηση αυτών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η υπηρεσία τυπικής τοποθέτησης (SPS) μπορεί να προσφερθεί τόσο για παγκόσμια όσο και για περιφερειακή κάλυψη.

Λόγω του μεγαλύτερου αριθμού δορυφόρων στην περιοχή Ασίας / Ειρηνικού, η διαθεσιμότητα σήματος BeiDou θα βελτιωθεί και η ακρίβεια θα πρέπει να είναι καλύτερη και σε σύγκριση με την παγκόσμια απόδοση. Αναμένουμε μια βελτίωση 5 έως 10% στην ακρίβεια τοποθέτησης BDS στην περιοχή Ασίας / Ειρηνικού σε σύγκριση με τον υπόλοιπο κόσμο.

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα για την περιοχή Ασίας / Ειρηνικού είναι ότι η υπηρεσία SBAS μπορεί να αποκτηθεί από τους σημερινούς δορυφόρους BDS GEO, που σημαίνει ακρίβεια τοποθέτησης επιπέδου μετρητή, και μετρητή για δέκτες διπλής συχνότητας και μονοφασικής, αντίστοιχα. Μόλις είναι διαθέσιμη η πλήρης παγκόσμια υπηρεσία, οι δορυφόροι GEO θα διατηρηθούν αναμφίβολα ως τα συστατικά του SBAS της BDS.



## 24. Γωνιακή ασύγχρονη τροχιά (Inclined geosynchronous orbit)

Ένας δορυφόρος λέγεται ότι καταλαμβάνει μια κεκλιμένη τροχιά γύρω από τη Γη, αν η τροχιά εμφανίζει μια γωνία διαφορετική από μηδέν με το ισημερινό επίπεδο. Αυτή η γωνία ονομάζεται κλίση της τροχιάς. Ένας πλανήτης λέγεται ότι έχει μια κεκλιμένη τροχιά γύρω από τον Ήλιο αν έχει άλλη γωνία από το μηδέν στο επίπεδο της εκλειπτικής.

Μια γεωστατική τροχιά εμφανίζεται όταν ένα αντικείμενο (δορυφόρος) τοποθετείται περίπου 37.000 χλμ. (23.000 μίλια) πάνω από τον ισημερινό της Γης με το χαρακτηριστικό ότι, από ένα σταθερό σημείο παρατήρησης στην επιφάνεια της Γης, φαίνεται ακίνητο. Ένας δορυφόρος βρίσκεται σε κεκλιμένη τροχιά όταν το τροχιακό του επίπεδο έχει ανατραπεί σε κάποιο βαθμό από την οριζόντια που ορίζεται από τον ισημερινό. Στην περίπτωση μιας κεκλιμένης γεωσύγχρονης

τροχιάς, παρόλο που ο δορυφόρος παραμένει γεωσυνδρομικός (δηλαδή ολοκληρώνει μια τροχιά γύρω από τη γη κάθε 24 ώρες), δεν είναι πλέον γεωστατιστικός. Από ένα σταθερό σημείο παρατήρησης στη Γη, φαίνεται ότι υπάρχει μια μικρή έλλειψη, καθώς οι βαρυτικές επιδράσεις άλλων αστεροειδών οργανισμών (Ηλιος και Φεγγάρι) επιδεικνύουν επιρροή στον δορυφόρο, καθώς το αποτέλεσμα συσσωρεύεται με την πάροδο του χρόνου το ίχνος γίνεται ένα αναλήμμα με προσανατολισμό λοβών Βορρά-νότου. Ο δορυφόρος εντοπίζει το ίδιο ανάλμαμα κάθε φορά την κάθε μέρα.

Μια γεωστατική τροχιά δεν είναι σταθερή. Παίρνει τακτικούς ελιγμούς για να αντισταθμίσει ενεργά τις παραπάνω βαρυτικές δυνάμεις. Το μεγαλύτερο μέρος του καυσίμου του δορυφόρου, συνήθως υδραζίνης, δαπανάται για το σκοπό αυτό. Διαφορετικά, ο δορυφόρος παρουσιάζει μια αλλαγή στην κλίση με την πάροδο του χρόνου. Στο τέλος της ζωής του δορυφόρου, όταν το καύσιμο πλησιάζει την εξάντληση, οι δορυφορικοί χειριστές μπορούν να αποφασίσουν να παραλείψουν αυτούς τους ακριβούς ελιγμούς για να διορθώσουν την κλίση και να ελέγξουν μόνο την εκκεντρότητα. Αυτό παρατείνει τη διάρκεια ζωής του δορυφόρου καθώς καταναλώνει λιγότερα καύσιμα με την πάροδο του χρόνου, αλλά ο δορυφόρος μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί μόνο από κεραιές εδάφους ικανές να ακολουθήσουν το κίνημα βορρά-νότου, δορυφορικούς εντοπιστές γηπέδων. Πριν εξαντληθεί το καύσιμο, οι δορυφόροι μπορούν να μετακινηθούν σε τροχιά νεκροταφείου για να διατηρήσουν το γεωστατικό υψόμετρο ελεύθερο για τις επόμενες αποστολές.

## **25.Γεωσύγχρονος δορυφόρος (Geosynchronous satellite)**

Είναι ένας δορυφόρος σε γεωσύγχρονη τροχιά, με μια τροχιακή περίοδο ίδια με την περίοδο περιστροφής της Γης. Ένας τέτοιος δορυφόρος επιστρέφει στην ίδια θέση στον ουρανό μετά από κάθε αστραπιαία μέρα και κατά τη διάρκεια μιας ημέρας εντοπίζει ένα μονοπάτι στον ουρανό που είναι συνήθως κάποια μορφή αναλήμματος. Μια ειδική περίπτωση του δορυφόρου είναι ο γεωστατικός δορυφόρος, ο οποίος έχει μια γεωστατική τροχιά - μια κυκλική γεωσύγχρονη τροχιά ακριβώς πάνω από τον ισημερινό της Γης. Ένας άλλος τύπος γεωσύγχρονης τροχιάς που χρησιμοποιείται από τους δορυφόρους είναι η ελλειπτική τροχιά του Tundra.

Οι γεωσύγχρονοι δορυφόροι έχουν το πλεονέκτημα ότι παραμένουν μόνιμα στην ίδια περιοχή του ουρανού, όπως φαίνεται από μια συγκεκριμένη τοποθεσία στη Γη, και έτσι μόνιμα μέσα από την προβολή ενός δεδομένου επίγειου σταθμού. Οι γεωστατικοί δορυφόροι έχουν την ειδική ιδιότητα να παραμένουν μόνιμα σταθεροί στην ακριβώς ίδια θέση στον ουρανό, όπως παρατηρούνται από οποιαδήποτε θέση στη Γη, πράγμα που σημαίνει ότι οι κεραιές εδάφους δεν χρειάζεται να τις εντοπίσουν αλλά μπορούν να παραμείνουν σταθερές προς τη μία κατεύθυνση. Οι δορυφόροι αυτοί χρησιμοποιούνται συχνά για σκοπούς επικοινωνίας. Ένα γεωσύγχρονο δίκτυο είναι ένα δίκτυο επικοινωνίας που βασίζεται στην επικοινωνία με ή μέσω γεωσύγχρονων δορυφόρων.

## **26.Δορυφορικό σύστημα αύξησης (Satellite-based augmentation system)**

Ένα δορυφορικό σύστημα αύξησης (SBAS) είναι ένα σύστημα που υποστηρίζει ευρεία ή περιφερειακή αύξηση μέσω της χρήσης πρόσθετων δορυφορικών μηνυμάτων. Τέτοια συστήματα αποτελούνται συνήθως από πολλούς επίγειους σταθμούς, οι οποίοι εντοπίζονται σε ακριβή σημεία. Οι σταθμοί εδάφους λαμβάνουν μετρήσεις ενός ή περισσότερων από τους δορυφόρους GNSS, τα δορυφορικά σήματα ή άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν το σήμα που λαμβάνουν οι χρήστες. Χρησιμοποιώντας αυτές τις μετρήσεις, δημιουργούνται μηνύματα πληροφοριών και αποστέλλονται σε έναν ή περισσότερους δορυφόρους για μετάδοση στους τελικούς χρήστες. Το SBAS είναι μερικές φορές συνώνυμο με το WADGPS, DGPS ευρείας περιοχής.



Περιοχές υπηρεσιών δορυφορικών συστημάτων αύξησης (SBAS).

## 27.Μεσαία τροχιά της Γης (Medium Earth orbit)

Η μεσαία τροχιά της Γης (MEO), που μερικές φορές ονομάζεται ενδιάμεση κυκλική τροχιά (ICO), είναι η περιοχή του χώρου γύρω από τη Γη πάνω από χαμηλή τροχιά της Γης (υψόμετρο 2.000 χλμ. (1.243 μίλια)) και κάτω από τη γεωστατική τροχιά (υψόμετρο 35.786 χλμ.).

Η πιο συνηθισμένη χρήση για δορυφόρους στην περιοχή αυτή είναι η πλοήγηση, η επικοινωνία και η επιστήμη του γεωδαιτικού / διαστημικού περιβάλλοντος. Το πιο συνηθισμένο υψόμετρο είναι περίπου 20.200 χιλιόμετρα (12.552 mi), το οποίο αποδίδει μια τροχιακή περίοδο 12 ωρών, όπως χρησιμοποιείται για παράδειγμα από το Global Positioning System (GPS). Άλλοι δορυφόροι στη μέση γήινη τροχιά περιλαμβάνουν το Glonass (με υψόμετρο 19.100 χιλιομέτρων (11.868 mi)) και το Galileo (με υψόμετρο 23.222 χιλιόμετρα (14.429 mi)) αστερισμούς. Οι επικοινωνιακοί δορυφόροι που καλύπτουν τον Βόρειο και τον Νότιο Πόλο τοποθετούνται επίσης στο MEO.

Οι περιόδους τροχιάς των δορυφόρων MEO κυμαίνονται από περίπου 2 έως περίπου 24 ώρες. Ο Telstar 1, ένας πειραματικός δορυφόρος που δρομολογήθηκε το 1962, περιστρέφεται γύρω από το MEO.



Η τροχιά φιλοξενεί ορισμένους τεχνητούς δορυφόρους.

Σύγκριση γεωστατικών, GPS, GLONASS, Galileo, Πυξίδα (MEO)

## **28.Επίλογος**

Τα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης είναι ο κοινός πλούτος της ανάπτυξης της ανθρωπότητας, καθώς και μια διαστημική υποδομή που μπορεί να παρέχει ακριβείς πληροφορίες για το χρόνο και το διάστημα. Προωθούν την ανάπτυξη αναδυόμενων βιομηχανικών συσπειρώσεων που απαιτούν τεχνολογία και γνώση, με τεράστιες δυνατότητες ανάπτυξης και συνεκτικά οφέλη, καθιστώντας έτσι ζωτική υποστήριξη για την εθνική ασφάλεια, οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη και βελτιώνοντας όλο και περισσότερο την παραγωγή και τις δραστηριότητες διαβίωσης των ανθρώπων.

Η Κίνα θα συνεχίσει την κατασκευή της BDS, θα βελτιώσει την απόδοση του συστήματος και θα εκπληρώσει τις δεσμεύσεις της για υπηρεσίες. Θα επιμείνει στο άνοιγμα και τη συνεργασία, θα προωθήσει τη διάδοση σε αυτόν τον τομέα, θα προσπαθήσει να προωθήσει εφαρμογές δορυφορικής πλοήγησης σε όλο τον κόσμο και θα κάνει τη δορυφορική πλοήγηση να ωφελήσει καλύτερα την ευημερία του λαού και την πρόοδο της ανθρωπότητας.

<http://en.beidou.gov.cn>

[https://en.wikipedia.org/wiki/BeiDou\\_Navigation\\_Satellite\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/BeiDou_Navigation_Satellite_System)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_\(satellite\\_navigation\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_(satellite_navigation))

[https://en.wikipedia.org/wiki/Satellite\\_navigation](https://en.wikipedia.org/wiki/Satellite_navigation)

<http://www.ecns.cn/2017/04-07/252420.shtml>

<http://www.bbc.com/news/technology-20852150>

<https://web.archive.org/web/20061128170852/http://www.globalsecurity.org/space/world/china/beidou.htm>

[http://usa.chinadaily.com.cn/china/2012-10/16/content\\_15819535.htm](http://usa.chinadaily.com.cn/china/2012-10/16/content_15819535.htm)

<http://www.insidegnss.com/node/3590>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Medium\\_Earth\\_orbit](https://en.wikipedia.org/wiki/Medium_Earth_orbit)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Inclined\\_orbit](https://en.wikipedia.org/wiki/Inclined_orbit)