

毕业论文,设计,

题目 北斗卫星导航系统在消防中的应用

摘 要

“北斗一号”是中国独立建造的卫星定位导航系统，目前该系统已在汶川地震救援中获得了成功应用。虽然目前消防部队已经把GPS导航系统应用在消防领域,但是美国却掌握着该系统的控制权，定位精度、使用权限都在其掌控之下，北斗导航系统就是为了避免这种情况的出现，保证国内用户的利益不受国外政策和形势的变化和影响而产生的。

随着灭火救援任务的日趋繁重，消防工作的重要性显得更为突出。如何进一步提高消防部队的快速反应能力，加强消防车辆的动态管理和动态调度指挥已经成为消防指挥系统的首要任务。本文结合北斗导航系统在消防领域的运用进行研究,首先对北斗卫星导航系统的构成、工作原理和运行流程进行了介绍，阐明了该系统的功能和自身特有的优势,然后建立了具有消防特色的北斗卫星导航系统，从而完善了消防指挥自动化系统,最后分析了北斗导航系统在消防领域应用中所遇到的问题，并对问题的解决提出了自己的看法。

关键词 消防, 指挥自动化, 北斗卫星导航

word文档可自由复制编辑

The Application of Bei-Dou Satellite

NavigationSystemin Fir e Department

Abstract

"Bei-DouI" is the positioning and navigation satellite system

which was invented by Chinese independently. Now, the system is successfully used

in the Wenchuan earthquake relief movement. Although the fire force has used GPS navigation systems in the field of fire prevention, but in fact, the United States has the control right over the system, positioning accuracy, the use of authority is under their control. In this situation, the "Bei-Dou"

navigation system appeared in order to avoid the phenomenon to ensure that the interests of domestic users won't be affected by the changes and effects of foreign policy or situation.

The importance of fire prevention is more conspicuous with

the increasingly onerous fire fighting task, How to further enhance the fire force's rapid response capabilities, and to enhance the dynamics of

fire management and scheduling command has become the top priority task. This paper researched the use of "Bei-

Dou" navigation system in the field of Fire. Firstly, introduce the working principle and operation process of "Bei-

Dou" satellite navigation system, clarify the functions of the system and their own unique advantages; and then establish a "Bei-Dou" satellite navigation system of characteristics in Fire field, which improves the fire command automation system; at last, analysis the application problems and issues of "Bei-Dou" navigation system in the fire in the area, then, put forward their views to those problems.

word文档可自由复制编辑

Keywords Fire; Command automation; Bei-Dou" satellite navigation

目 录

中文摘要

.....I 英文摘要

..... II 目 录

..... III 1 绪论

..... 1

1.1 北斗卫星导航系统的发展现状

..... 1

1.2 “北斗一号” 导航系统原理

..... 2

1.3 “北斗一号” 与GPS 之间的对比

..... 3

1.4 “北斗一号” 的优势

..... 3 2

“北斗一号” 在汶川地震救援中的应用

..... 4

2.1 “北斗一号” 卫星导航系统

..... 4

2.2 “北斗一号” 卫星遥感系统

..... 4

2.3

“北斗一号” 卫星地理信息系统..... 6

3 “北斗一号” 在消防中的应用探讨

..... 7

3.1 消防现有的导航系统 7

3.2 “北斗一号” 在消防部队应用探讨	7
3.2.1 “北斗一号” 导航系统实施的一般响应过程	8
3.2.2 系统功能的实现方式	8
3.2.3 车载子系统实现的功能	9
3.2.4 消防指挥中心北斗系统的功能	10
3.2.5 系统应用特点	11
3.3 消防部队现阶段发展北斗导航系统的瓶颈	12
3.4 “北斗一号” 在应用中应注意的问题	13
4 未来“北斗二号” 导航系统原理及应用展望	14
5 结束语	15
参考文献	16
致谢	17
word文档可自由复制编辑	

1 绪论

2008 年 5 月12 日14 时28

分，四川省汶川县地震发生后，通往震中汶川、北川

理县、卧龙等重灾区的通信完全中断。5 月12 日晚22

时，首批武警官兵到达地震重灾区，通过北斗导航定位卫星系统用户终端机为地震重灾区发出了第一束生命急救电波。5 月13

日一支携带了北斗终端机的部队，从中午12时开始，沿着马尔康、黑水、理县到汶川的317 国道，以6km/ h

左右的速度一路急进，进入汶川境内，路途中他们把侦察到的灾情准确发给救灾指挥部，北斗导航定位卫星再次架起了救灾现场和后方指挥部之间的急救连线，这是救灾部队进入震区以来，指挥部在第一时间获知部队距离震中的准确位路。通过北斗导航定位系统，5月15日传回汶川地震灾区的最新灾情和救援情况，确定大部分救援部队已经到达指定救援位路，在灾区各乡镇展开全而搜救。

汶川大地震发生前，很多人对卫星导航并不了解。作为国家的天基时空基准设施的北斗卫星导航系统不仅能为海陆空用户提供导航、定位、授时服务，而且特别是在地面

中转基站及震区光缆通信网络遭受毁灭性破坏后，在灾区无法与外界取得联系，救灾指

够准确判挥部无法进行指挥调遣之际，北斗卫星导航系统特有的双向报文通信功能，能

明受灾位路，快速通报灾情，指令传达，实现远程指挥调度和抗灾救援，最大限度地保

证了“72小时黄金抢救时间”的最有效利用，为抗震救灾及灾后重建提供科学数据支持。

1.1 北斗卫星导航系统的发展现状

“北斗一号”卫星导航系统,简称“北斗一号”,的设计方案是由“两弹一星”功勋奖章获得者、中国科学院院士陈芳允先生于1983年提出来的。按照陈院士的方案,我国于1988,1989年利用现有2颗C频段通信卫星成功地进行了定位原理的试验。1993年,我国进一步进行了双星定位系统的试验,从而奠定了全面建设北斗卫星试验系统的基础。1994年,

“北斗导航试验卫星”经过国家批准立项,全面启动了导航试验卫星系统建设工作。四颗导航定位卫星的发射时间分别为:2000年10月31日,2000年12月21日,2003年5月25日,2007年4月14日,第三、四颗是备用卫星。2003年12月15日,我国第一代北斗导航定位系统——“北斗一号”建成并正式开通运行,系统开通应用5年来,在国民经济、社会发展和国防建设中成功推广应用,入网

用户 突破4 万，累计提供定位服务2. 5 亿次，通信服务1. 2 亿次，授时服务2500 万次，

系统运行可靠性达到99.98%，已成功应用于水利水电、海洋渔业、交通运输、气象测报等

^[1]领域，取得显著的社会经济效益。

第 1 页共17 页

word文档可自由复制编辑

1.2 “北斗一号” 导航系统原理

我国的“北斗一号”是在20 世纪80年代提出“双星快速定位系统”的发展设想。突出特点是构成系统的空间卫星数目少、用户终端设备简单、一切复杂性均集中在地面中

心处理站。“北斗一号”是利用地球同步卫星为用户提供快速定位、简短数字报信和授

时服务的一种全天候、区域性的卫星导航系统。“北斗一号”是由两颗地球静止卫星,80°E和140°E,一颗在轨备份卫星,110.5°E,、中心控制系统、标校系统和各类用户机等部分组成。

系统的工作流程为:首先由中心控制系统向卫星 S_1 和卫星 S_2 同时发送询问信号,经卫星转发器向服务区内的用户广播。用户响应其中一颗卫星的询问信号,并同时向两颗卫星发送响应信号,经卫星转发回中心控制系统。中心控制系统接收并解调用户发来的信号,然后根据用户的申请服务内容进行相应的数据处理。对定位申请,中心控制系统测出两个时间延迟,即从中心控制系统发出询问信号,经某一颗卫星转发到达用户,用户发出定位响应信号,经同一卫星转发回中心控制系统的延迟,从中心控制发出询问信号,经上述同一卫星到达用户,用户发出响应信号,经另一颗卫星转发回中心中心控制系统的延迟。由于中心控制系统和两颗卫星的位谿均是已知的,因此由上面两个延迟量可以算出用户到第一颗卫星的距离,以及用户到两颗卫星距离之和,从而知道用户处于一个以第一颗卫星为球心的一个球面和以两颗卫星为焦点的椭圆面之间的交线上。另外,中心控制系统从存储在计算机内的数字化地形图查寻到用户的高度值,又可知用户位于某一与地球基准椭球面平行的椭球面上,从而中心控制系统可

最终计算出用户所在点的三维坐标，这个坐标经过加密后由出站信号发送给用户^[2]。图 1.1 显示了北斗卫星信号的工作流程。

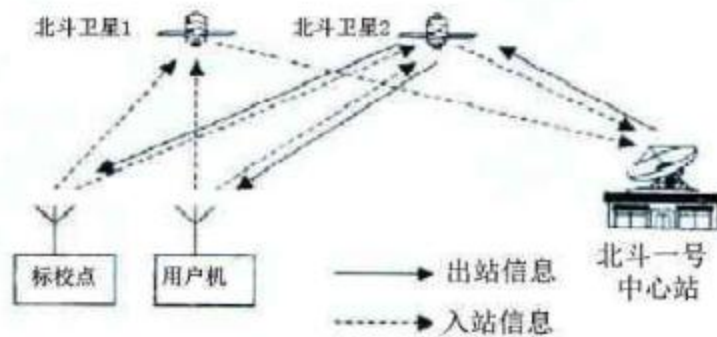


图 1 .1 北斗卫星工作流程图

word文档可自由复制编辑

第 2 页共17 页

word文档可自由复制编辑

1.3 “北斗一号” 与GPS 之间的对比

,1,覆盖范围:北斗导航系统是覆盖我国本土的区域导航系统。覆盖范围东经约70°—140°，北纬5°—55°。GPS是覆盖全球的全天候导航系统。能够确保地球上任何地点、任何时间能同时观测到6-9颗卫星(实际上最多能观测到11 颗)。

,2,卫星数量和轨道特性:北斗导航系统是在地球赤道平面上设2颗地球同步卫星颗卫星的赤道角距约60°。GPS是在6 个轨道平面上设24颗卫星，轨道赤道倾角55°，轨道面赤道角距60°。航卫星为准同步轨道，绕地球一周11 小时 58分。

,3,定位原理:“北斗一号” 是主动式双向测距二维导航。地面中心控制系统解算，供用户三维定位数据。GPS 是被动式伪码单向测距三维导航。由用户设备独立解算自位解算在那里而不是由用户设备完成的。

,4,通讯性:“北斗一号” 也有一些自身的特点，其具备的短信通讯功能就是GPS 所不具备的。

综上所述，北斗导航系统具有卫星数量少、投资小、用户设备简单价廉、能实现一

[3]定区域的导航定位、通讯等多用途，可满足当前我国导航定位的需求。

1.4 “北斗一号” 的优势

,1,同时具备定位与通信双重功能，无需其它通信系统支持，而GPS、GLONASS只能定位。

,2,特别适合集团用户大范围监控与管理。

,3,独特的中心节点式定位处理和指挥型用户机设计。它不仅能使用户知道自己的

所处的位路，还可以告诉别人自己的位路所处的地方，特别适用于需要导航与移动数据通信场所，如交通运输、调度指挥、搜索营救、地理信息实时查询等。

,4,自主系统，高强度加密设计，安全、可靠、稳定，适合关键部门应用。

,5,接收终端不需铺设地面基站，用户终端相对便宜。“北斗一号” 的潜力主要体现在定位通信综合领域上。目前仅需要定位的用户，

对北斗的需要不迫切,对于既需要定位又需要把位路信息传递出去的用户，北斗导航是

[4]非常有用的。

word文档可自由复制编辑

第 3 页共17 页

word文档可自由复制编辑

2 “北斗一号” 在汶川地震救援中的应用

汶川大地震发生后，国家有关部门迅速将“北斗一号”终端机配备给一线救援部队。“北斗一号”能为救援小组或救援车配备卫星导航接收终端，该终端不但可接收北斗

卫星的导航信号，还可以用短报文的形式与指挥中心取得联系。“北斗一号”在汶川救援中发挥出导航、遥感及卫星地理信息系统。

2.1 “北斗一号”卫星导航系统

2008年5月12日14时28分，四川省汶川县突发8.

0级特大地震灾害，这次大地震，震级之高，破坏之大，波及之广，营救之难，都是建国以来最大的。由于震中地处山区，很多地方海拔在4000m以上，震后地而通信、交通立即中断。怎样与灾区联系，怎样与赶赴灾区的部队联系？

主要使用卫星导航定位系统。

“北斗一号”不受通讯信号和空间距离的影响，一台主指挥机进行卫星定位后，可连接多部类似手机的“北斗一号”终端机，终端机每次可编写短信发送到指定手机上，非常有利于震区的救援信息传递。例如：

为使救灾人员尽快到达受灾最严重的汶川地区，

救灾指挥部立即派出一支携带了“北斗一号”终端机的部队。“北斗一号”系统监测到，该部队从5月13日中午12

时开始，沿着马尔康、黑水、理县到汉川的317国道，以每小时6km左右的速度一路急进，6个小时前进近40km，已经进入汶川县境内，离

县城还有40km左右的路程。由于通信受阻碍，位于北京的卫星导航定位指控中心初步判断该部队隶属四川武警总队，另外，该小分队到达汶川县城后，马上通过终端机与指挥部取得联系，汇报地震灾情。确保了指挥部与灾区和救灾部队的随时联系，为救灾指

令的通畅做出了巨大贡献。指挥人员在监控中心可随时通过监控屏幕关注每个救援小组的位路信息，必要时也可以短报文形式发出监控指令，“北斗一号”一次可传送多达

[5]120个汉字的信息。

2.2 “北斗一号”卫星遥感系统

“北斗一号”卫星遥感系统由传感器、信息接收与处理、应用等部分组成。传感器有多种波段的摄像机、多光谱扫描仪、微波辐射计、测试雷达、专题成像仪等，并目在不断向多光谱段、多极化、高分辨率和微型化方向发展。各种传感器把记录下来的数字或

图像信息，通过校正、变换、分解、组合等光学图像处理或数字图像处理，以胶片、图像或数字磁带等方式提供给用户。由于地球表面上所有物体都有本身的电磁波谱特性，即有规律地吸收、反射、辐射电磁波的特性，因此，反映在遥感图像上就有不同的影像特征。用户在实地调查或事先测定并掌握各种物体的波谱特征的基础上，通过综合分析与判断，或在地理信息系统和专家系统的支持下，提取专题信息，编制专题地图或统计图表，图2.1 就是北斗-号卫星遥感系统的基本原理。

word文档可自由复制编辑

第 4 页共17 页

word文档可自由复制编辑

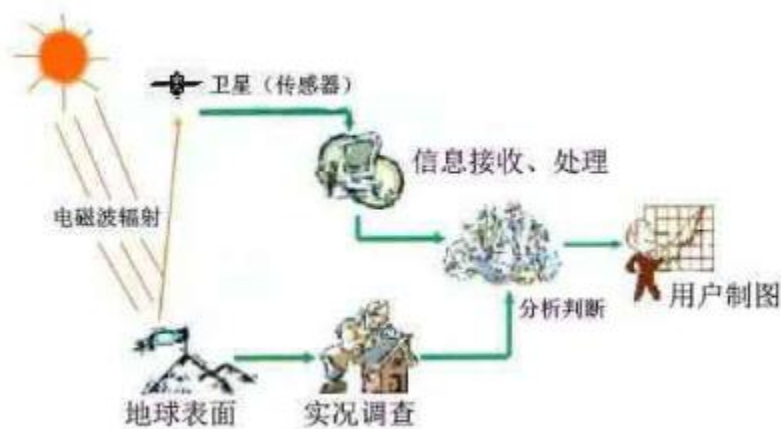


图 2.1 北斗卫星遥感探测原理.由于卫星遥感系统不受天气干预，

分辨率高等特点，北斗卫星遥感系统被用于地

质情况监测、植被资源调查、气候气象观测预报、环境质量监测、交通线路网络与旅游景点分布等方面。

例如:汶川特大地震发生后，地震使哪些地方受灾，受灾情况怎样?由于通讯中断，地震很多地方在山区，仅靠人力无法获知。但震后仅仅24个小时，就通过卫星遥感系统获得了灾区的卫星遥感地图，地图分辨率达到100m。使救灾指挥部及时获取了有关资料，为一步的抗震救灾提供了强有力的信息参考。图2.2就是汶川周边的卫星地图。



图 2 .2 汶川卫星遥感地图

word文档可自由复制编辑

第 5 页共17 页

word文档可自由复制编辑

2.3 “北斗一号” 卫星地理信息系统

“北斗一号” 卫星地理信息系统，综合集成移动通信、地理信息、电子商务等高新技术，主要由网络化运营服务中心、岸基监控台站、用户终端三大部分构成，构建了一

个综合信息服务平台，充分发挥系统的独特优势，不仅提供航空导航、航海通告、遇险求救、海况、渔讯等增值信息服务，而且为管理部门提供监测、科学调度、紧急救援指挥等功能，卫星地理信息系统还有一个特殊的“可视化”功能，就是通过计算机屏幕把所有的信息逼真地再现，成为信息可视化工具，清

晰直观地表现出信息的规律和分析结果，同时还能在屏幕上动态地监测“信息”的变化。

地震后抗震救灾，救治伤员，预防防疫等工作涉及方方面面，有些问题是我们的从来

没有遇到过的，通过卫星地理信息系统协调各方力量，举全国之力，很多问题都可解决。

例如：

汶川特大地震发生后，四川安县一名21岁的男青年，在地震中被废墟压埋124个小时，成功救出后，病情十分危急。解放军抗震救灾卫勤指挥部紧急启用卫星网远程救治系统，组织南京、西安、成都三地著名专家为其会诊，有效控制了伤员的病

[6] 情。

第 6 页共17 页

word文档可自由复制编辑

3 “北斗一号”在消防中的应用探讨

3.1 消防现有的导航系统

GPS

消防车辆定位系统就是采用GPS、计算机与无线通信技术相结合，形成多点到点的星形数据通信网络，实现消防车辆的实时监控管理。GPS消防车辆定位系统主要包括消防车辆动态管理车载子系统和中心监控子系统两部分。其具体的技术指标为：

,1,利用精密定位码，能随时准确确定移动目标所在位路。定位精度达10米级，并可在市消防通信指挥中心电子地理信息地图上显示和大屏幕投影上显示。

,2,GPS无线电通信设备与消防车(船艇)上的车(船)载无线通信设备能公用。

,3,具有多功能的数据查询功能。即通过已建立的完善的车辆数据库，可进行各种查询，如地理查询、车况查询、失车查询以及其它特殊功能查询。

,4,能对游动目标进行实时跟踪。该功能要求可以使市消防通信指挥中心能迅速、准确地了解和跟踪网内某个目标的动向。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/708073067107006057>