北斗系统在应急救灾（荒漠高速公路体系）方面的应用方案

1. 北斗卫星导航系统的组成和功能

中国北斗卫星导航系统（BDS）是中国自行研制的全球卫星导航系统，是继美国全球定位系统 GPS、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统 GLONASS 之后第三个成熟的卫星导航系统。中国北斗卫星导航系统是我国建成独立自主，开放兼容，拥有先进技术，并且可以在全球范围内稳定应用的一套新型导航系统。有助于促进卫星导航产业链形成，可以支撑国家卫星导航应用产业，并且推动卫星导航在国民经济，社会保障，救灾减灾方面，以及其他各行各业的广泛应用。

北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成，可在全球范围内全天候、全天时为各种类型的用户提供了高精度、可靠的定位、导航、授时等多种服务,并且已初步具备了与短报文进行通讯的能力,已经使系统具备了区域性的导航、定位和授时等技术,定位精度范围为分米、厘米等级,测速精度0.2米/秒,授时精度10纳秒。

北斗卫星导航系统是一种致力于维护中国国家安全与经济社会进步发展的需求,自主研制建设、独立实现运行的新型卫星导航系统,它是为世界各地用户提供全天候、全时、高准确精度的卫星定位、导航及授时等信息技术服务的国家重要太空基础设施。

当北斗卫星导航系统的建设不断完善，服务能力的不断提高，有北斗卫星导航系统相关的其他产品已经开始广泛的运用于交通运输，海洋捕鱼，对于水质监测，天气预报，测绘地理信息、森林防火、通信时统、电力调度、救灾减灾、应急搜救等方面。开始和我们人类的生活息息相关，不断提高着我们的生活水平，并改善了国民经济。

卫星导航系统是全球性公共资源，多系统兼容与互操作已成为发展趋势。中国始终秉持和践行“中国的北斗，世界的北斗”的发展理念，服务“一带一路”建设发展，积极推进北斗系统国际合作。与其他卫星导航系统携手，与各个国家、地区和国际组织一起，共同推动全球卫星导航事业发展，让北斗系统更好地服务全球、造福人类。

1. 关于中国自然灾害情况

中国是在世界上自然灾害发生非常频繁且严重的几个国家之一，中国自然灾害的发生主要有以下几个特点：自然灾害种类多，分布地域广，发生频率高，人财损失严重。

灾害种类有很多。中国的自然灾害主要有气象灾害、地震灾害、地质灾害、海洋灾害、生物灾害和森林草原火灾。

分布地域广。中国各省(自治区、直辖市)均不同程度受到自然灾害影响，70%以上的城市、50%以上的人口分布在气象、地震、地质、海洋等自然灾害严重的地区。2/3以上的国土面积受到洪涝灾害威胁。东部、南部沿海地区以及部分内陆省份经常遭受热带气旋侵袭。东北、西北、华北等地区旱灾频发，西南、华南等地的严重干旱时有发生。各省(自治区、直辖市)均发生过5级以上的破坏性地震。约占国土面积69%的山地、高原区域因地质构造复杂，滑坡、泥石流、山体崩塌等地质灾害频繁发生。

发生频率高。中国受季风气候影响十分强烈，气象灾害频繁，局地性或区域性干旱灾害几乎每年都会出现，东部沿海地区平均每年约有7个热带气旋登陆。中国位于欧亚、太平洋及印度洋三大板块交汇地带，新构造运动活跃，地震活动十分频繁，大陆地震占全球陆地破坏性地震的1/3，是世界上大陆地震最多的国家。森林和草原火灾时有发生。

人财损失严重。据民政部统计，2009年全国各类自然灾害共造成4.8亿人(次)受灾，因灾死亡和失踪1528人，紧急转移安置709万人，倒塌房屋83万间，农作物受灾4721万公顷，绝收491万公顷，因灾直接经济损失2523亿元。

中国是世界上自然灾害最严重的少数几个国家之一。中国的自然灾害种类多，发生频率高，灾情严重。中国自然灾害的形成深受自然环境与人类活动的影响，有明显的南北不同和东西分异。广大的东部季风区是自然灾害频发、灾情比较严重的地区，华北、西南和东南沿海是自然灾害多发区。

中国幅员辽阔，地理气候条件复杂，自然灾害种类多且发生频繁，除现代火山活动导致的灾害外，几乎所有的自然灾害,如水灾、旱灾、地震、台风、风雹、雪灾、山体滑坡、泥石流、病虫害、森林火灾等，每年都有发生。自然灾害表现出种类多、区域性特征明显、季节性和阶段性特征突出、灾害共生性和伴生性显著等特点。

1. 荒漠高速公路应急救援体系现状
2. 事故发现困难

以临白高速为例里程长、互通、间距大，其中阿拉善盟境内共设置互通 13 座，平均间距 63km，最大间距87. 5km，最小间距 29. 5km，且沿线沙尘暴较多，通过路上巡逻车发现事故的难度大。

由于沿线供电困难，因此仅在互通、服务区附近设置了遥控摄像机，不在遥控摄像机覆盖范围内的事故难于发现。即使通过报警电话获知事故，也很难直观了解事故的严重程度。

根据目前高速公路相关设计规范要求，沿线没有设置紧急电话系统，主要通过司乘人员的移动电话报警。由于本项目沿线的运营商基站数量较少，可能位于通信盲区，造成报警电话无法播出，路段分中心不能及时获得现场事故信息。

1. 位置定位困难

以临白高速为例，大多数路段位于荒漠戈壁区，沿线景观单调、缺乏标志性地标，司乘人员移动电话报警时，很难描述确切位置，给应急救援带来诸多困难。

1. 及时救援困难

以临白高速为例，主要处于沙漠戈壁区域，沿线城镇稀少，部分区域为无人区，从事故发现到救援到达往往需要较长时间。

鉴于以上情况，我们非常急切地需要能够建立一套能够及时获取信息，并且协调配合各个组织，快速实施救援的高效，完整的应急体系，并且解决本项目运营之间的紧急救援问题。

1. 北斗卫星导航系统应用构想

北斗卫星导航系统是我国正在实施的自主发展、独立运行的全球卫星导航系统，是国家信息化基础建设的重要组成部分，可提供全天候、高精度的定位、导航、授时和通信服务。目前具备为亚太地区提供服务的能力，预计到 2020 年前后将实现全球区域覆盖。

与现有的地面通信手段相比，北天基卫星资源具有受环境制约小的特点，可以为我国的高速公路抗灾救灾发挥不可替代的作用，这就为空间技术在荒漠地区高速公路应急救援中的应用提供了强有力的技术支撑。

结合荒漠地区高速公路的特点、空间技术在交通领域应用的政策和技术支撑，在原有的以“地网”为基础的高速公路应急指挥救援系统上，引入卫星导航定位、卫星通信、卫星遥感等空间技术以及物联网、云计算等新一代信息技术，构建天空地联动的荒漠地区应急救援体系 ，可有效提高系统的信息获取及时性、应对决策快速性、协调配合连贯性，大力提升道路应急救援水平和服务水平。

其新扩充功能主要包括如下几个部分:

（1）路上车辆监控系统。目前驶入高速公路的车辆在高速公路入口，领取驶入卡片后，在驶出高速公路之前，除了原有的高速公路视频监控系统，目前尚无其他手段对车辆的信息进行进一步监控，特别是在荒漠地区，在手机信号尚未完全覆盖，或者因地面灾害导致地面手机网络信号中断的情况下，对车辆的监控几乎没有任何手段。

北斗卫星终端除了能够完成对车辆本身的定位功能之外，还能够利用其短数据通信功能，完成将车辆的位置信息，救援信息等及时上报监控中心，完成对车辆的全程监控。监控要素包括位置、速度、行驶轨迹以及重要的救援短信信息。在具体使用过程中，由于不能对过境的车辆进行改装以安装北斗设备，这就需要在车载终端的设计上进行小型化和低功耗设计，并且能够易于安装。

目前，北斗芯片日臻成熟，适合于临时安装的小型化低功耗的终端将不断出现并走向成熟。

（2）路政救援指挥车功能扩充。目前救援指挥车辆，仅完成地面图像传输功能。当遇到堵车、道路塌方等情况，救援车辆无法到达时，可以用无人机航拍、加上地面图像传输的方式，获得现场影响数据，进而利用原有的卫星网络传至指挥中心，从而实现远程调度指挥。

（3）除了现场救援指挥车外，对于救援的工程车辆、物资车辆、

救援人员车队等，可利用北斗卫星车辆监控系统，以保障指挥中心、

现场救援指挥车能够全面掌握各种车辆、人员的相关信息，更好的实施救援。

1. 数据运营商。由于过境车辆较多，需要从具有北斗分理级资质的相关单位获取位置等数据，以保障大规模的推广使用。此外，由于众多的运输车辆已经建立了 GPS 或者北斗车辆监控系统，对于过境车辆，也可以采用相关政策或者手段引入现有车辆监控系统数据，以完成对车辆的监控。
2. 总结

随着北斗卫星导航系统在交通系统的推广应用，随着北斗芯片设计、终端研发、数据运营、系统使用模式的不断发展和完善，以及车辆电子身份识别系统的

普及应用，车辆监控手段将不断完善，救援体系功能不断丰富，对人员、车辆、

物资的保障能力将日益提升。