

一款卫星通信指挥车改装应用分析

曾志龙¹ 蒋川²

(1 江西江铃汽车集团改装车股份有限公司 江西 南昌 330000; 2 江西省儿童医院 江西 南昌 330006)

摘要: 随着我国社会发展以及人们生活水平的提升,对于人防、消防、安防、抢险、急救等领域要求也日益提升。因此,为提高紧急救助力量和反应能力,更加全面地处理各类突发事件中的通信保障,建立可移动的紧急通信指挥系统至关重要。建立可移动的紧急通信指挥系统有助于保障现场指挥和传递信息的功能,最大化地降低对人们生命财产安全造成的损失。基于此,本文主要结合一款卫星通信指挥车改装应用进行分析。

关键词: 卫星通信指挥车; 改装原则; 改装应用; 分析

1 卫星通信指挥车改装设计原则

卫星通信指挥车是作为现场移动指挥中心通信指挥体系而建成的一个移动平台,主要用于增强重大突发事件现场的信息收集力量。其利用信息系统集成技术和大数据分析手段实施传送现场数据和图像,进而让相关机构作出组织协调和决定,同时也为处理突发事件和重大事件提供了必要的依据。本文主要用于改装的卫星通信指挥车车辆,选用一汽丰田公司兰德酷路泽 4.0LVX AT 车型相似车型。在其改装设计过程中,需要遵循以下原则:

(1) 先进性:为保障实时精确高效指挥,采用国际先进的地面、卫星通信技术体制和设备,通过多种技术结合,实现天、地互通互备的立体通信网络,保障系统具有先进性、实用性和生命周期,并能实现卫星带宽资源的充分利用^[1]。

(2) 经济性:充分利用现有系统和资源,保护已有投资最大化利用。在保证系统先进、可靠的前提下,优化设计达到最经济的目的,同时兼顾平战结合的原则,使投资得到最大化的利用。

(3) 灵活可靠性:系统采用机动和移动性较强的通信设备,特别要求保证恶劣环境下和突发事故情况下系统的可靠运行,不受地域地形、气候环境、供电条件限制,快速开设、快速机动、快速保障,能够覆盖到任何突发事件现场。

2 卫星通信指挥车改装的相关要求

2.1 功能要求

(1) 确保实现在任意时间、指定范围内建立事故现场与应急指挥中心或当地地面接收系统之间多通道的双向语音、数据、图像、视频通信等综合业务的互联互通。

(2) 各通信指挥车和地面接收系统可以参加国家安全监管总局应急通信指挥网的视频会议和电话业务;参加国家安全监管总局应急通信指挥网的业务应用数据的交换。

(3) 各通信指挥车能按照国家安全监管总局的调度跨区域支援作战,实现在异地事故现场与国家安全监管总局应急指挥中心或当地地面接收系统或其他通信指挥车临时组网通信。

(4) 卫星通信系统必须具有远程监控和管理功能,接受指挥中心卫星通信系统远程控制与管理平台监控和管理。系统具有北斗导航、定位和短信息通信管理与调度功能。

2.2 改装规范

(1) 不得更改汽车底盘的发动机、传动系、制动系、行驶系和转向系等关键总成。

(2) 保持原整车性能前提下,实施合理的配重和防震改造。改装后的车辆应保持原有的强劲动力性和全面的安全舒适性,具有良好的燃油经济性和良好的减震性能,能适用于多种路况行驶。车体使用期限至少 15 年。

(3) 在整车的设计上应充分考虑系统的维修性。留维修空间,可对所有的设备进行检修。同时可方便地从前部将设备拉出,进行单个设备的检查及维护。

2.3 车内改装要求

(1) 保持车内前两排座椅不变;拆除车后排座椅,安装机柜;在副驾驶前面安装遮阳板式显示器,正副驾驶座椅上安装靠枕式显示器,保证行进间能参加视频会议或视讯会商;车内嵌入式安装 GPS 导航仪和倒车视频监控。

(2) 各主要设备和控制操作都集中在设备机柜工作区,便于操作人员集中操作监控。采用 19 英寸(1 英寸=25.4mm)安装宽度的机柜,使设备的安装标准化。机柜应表面喷塑,并进行减震处理,要求安装牢固,减震效果良好。

(3) 车内布线要科学、合理,安全、可靠,整齐、美观。电源线和信号线分别设计走线,严格分开,线路标识要清楚。所有设备的布局都要方便将来对机柜设备的安装、检修、更换安装避雷器、等电位、接地。配备灭火器和随车工具。

2.4 车外改装要求

(1) 车顶平台应考虑安装卫星天线、无线图传天线、对讲天线、云台摄像一体机等设备。

(2) 车外使用设备应具有防雨、防雪、防冰、防沙尘能力。设备满足通信设备的三防要求。

(3) 应考虑方便登顶维修设备；整车外观按招标人要求进行装饰。

3 卫星通信指挥车车辆改装设计

3.1 整车布置设计

车辆顶部采用行李架方式安装卫星天线，在车顶原装纵向行李架上加装专用承载型横向行李架，卫星天线固定在横向行李架的底座上，外形美观，承重能力达到要求。天线带有锁紧装置，车速在 120km/h 时，天线不会被破坏，不影响车辆行驶性能。车顶前部制作一横向平台，平台前部封闭，与车顶留一均匀间隙^[2]。平台上安装云台摄像机和吸盘天线。卫星天线及车顶设备采用车顶转接盒方式连线，在车顶部靠纵向行李架处制作与行李架安装脚相仿的转接盒，设备使用防水插头与转接盒相连，转接盒的线缆进入车内后通过车内转接盒与机柜设备相连，如图 1 所示。

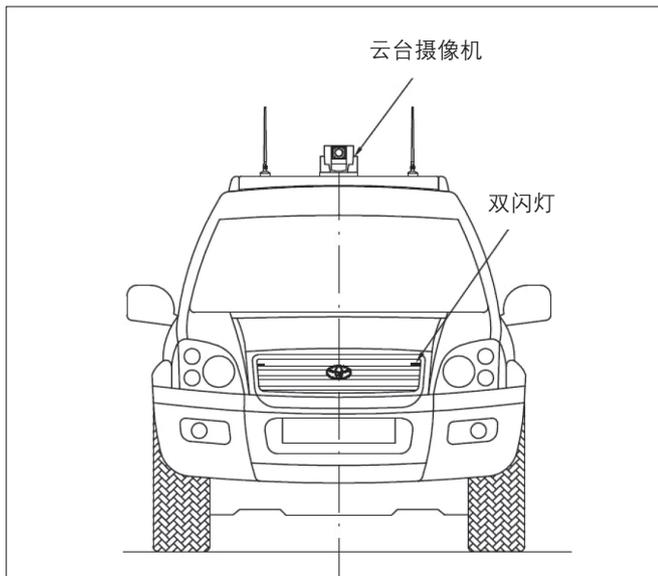


图 1 车辆前视图

3.2 车内装饰设计

针对通信指挥车的特点进行整车内饰设计，设计人员要遵循简洁、安全、舒适、美观、适用等原则，同时站在美学的角度，积极采用现代汽车流行的设计风格。而且还要以人体工程学为准则，遵循人性化的设计理念，从空间角度进行车内空间规划以及色彩的合理搭配，进而保障车内装饰设计的合理性。下面主要从色彩、造型、用材几方面加以发挥。

(1) 色彩：整车内饰以原车色系为基调，操作机柜使用黑色与内饰形成呼应，从而使得车内的色彩能够形

成强烈视觉效果，烘托出整个车内空间肃静的工作氛围。

(2) 造型：座椅采用原车座椅，不改变原结构，造型简约大方，结构强度高，使用方便。

(3) 用材：在装饰材料的应用中，严格按照检测标准，采用绿色环保节能材料，并确保材料中不能含有甲醛、苯等有害物质。同时，相关材料要做好防火，确保有一定的韧性，耐颠簸、抗震。机柜采用锰钢型材，表面喷塑。

3.3 配重计算

根据汽车设计理论，计算整车稳定性。

汽车满足稳定性是指要求在倾斜路面，汽车发生侧滑现象先于发生侧倾现象。车辆倾斜示意图，如图 2 所示。

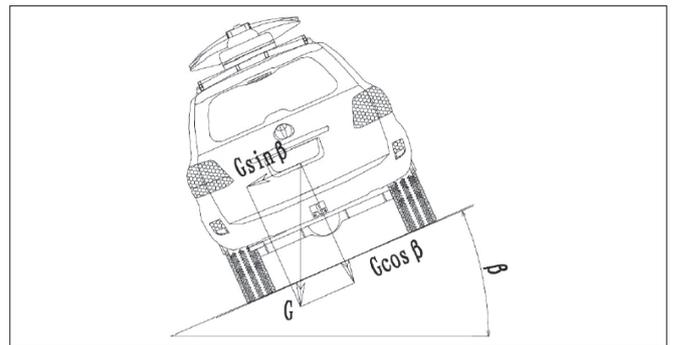


图 2 车辆倾斜示意图

汽车满足稳定性要求的条件为：

$$B/2H_g > \phi$$

式中： B - 汽车轮距；

H_g - 汽车质心距地面的高度；

ϕ - 路面附着系数，一般取 $\phi = 0.8$ 。

3.3.1 纵向稳定性

车辆上坡不后翻的极限条件是 F 为零，所以车辆改装后能够爬上的极限角度 A ：

$$A = \arctg \frac{L - Y}{h} = \arctg \frac{4250 - 2722.70}{1768.94 + 435} = 34.71^\circ$$

车辆下坡时不发生下翻的极限角度 B ：

$$B = \arctg \frac{Y}{h} = \arctg \frac{2722.70}{1768.94 + 435} = 51.00^\circ$$

由原车资料此车的最大爬坡为 $\arctg 0.35 = 19.2^\circ$ ，结论：车辆上下坡时按原车要求行驶不会出现翻倾现象。

3.3.2 横向稳定性

横向稳定性，主要指的是车辆在抵抗侧滑和侧翻方面的能力。通常，车辆不发生侧倾的极限角度 C ：

$$C = \arctg \frac{B}{2h} = \arctg \frac{1756}{2 \times (1768.94 + 435)} = 21.70^\circ$$

式中： B - 车辆的综合轮距；

h - 车辆质心到地面的高度。

车辆在斜坡上不发生侧滑的极限角度是 C ：

$$C = \arctg \phi = \arctg 0.8 = 38^\circ$$

式中： ϕ - 一般公路的附着力系数，取 $\phi = 0.8^\circ$ 。

结论:车辆可在 21.70° ($> 20\%$ 国军标)的斜坡上行使,不发生侧翻^[3]。

3.4 配电设计计算

在发电机及逆变器选型过程中,充分考虑供电系统的扩展性、冗余性、系统工作的稳定性以及经济性。在保证负载安全运行的前提下,发电机运行所需的富余量为负载全负荷运行情况下的 20% ,设计计算中取实际使用理论最大同期值为 0.85 ,逆变器运行所需的富余量为负载全负荷运行情况下的 20% ,设计计算中取实际使用理论最大同期值为 0.90 。

本项目设备总功耗为 1169W ,选择发电机负荷为:

$$P_1 = 1169 \times 0.85 \times (1+20\%) \approx 1193\text{W}$$

根据以上计算:本车采用 2kVA (1.6kW)发电机可满足车载负载使用,并还预留 30% 以上的供电冗余。

经计算,要求逆变器输出总量为 1000W ,选择逆变器负荷为:

$$P_2 = 1000 \times 0.90 \times (1+20\%) = 1080\text{W}$$

根据以上计算,本车采用 1.6kW 逆变电源,完全可满足主设备的配电容量。

输入电缆的选择根据发电机的总容量推算,其载流计算如下:

$$I = 1195/220 \approx 5.5\text{A}$$

根据GB 50054-95《低压配电设计规范》,选取RVV3 \times 2.5mm橡胶电缆作为本项目的外接电源引入电缆^[4]。

3.5 EMC电磁兼容性设计

为保证车载电子设备正常工作无干扰,要求设计人员充分考虑电磁屏蔽解决措施和周全EMC设计方案。经过系统分析,本集成系统主要干扰形式或途径有以下几种:

(1)电快速瞬变脉冲群。继电器、接触器触点的跳动;高压开关装置的切换等其频谱范围为 $1 \sim 100\text{MHz}$,甚至可高达 300MHz 。

(2)浪涌。其主要来源是雷电(包括直击雷,雷电反击,雷电电磁脉冲通过静电感应和电磁感应在电源端口、I/O端口和通信端口造成的电压浪涌和电流浪涌等)。

(3)射频电磁场。通常辐射来源主要来自于以下方面,例如:车身系统的操作、维护,相关作业人员在工作中采用了对讲机等移动设备;电台、发射机以及各种工业电磁辐射源带来的影响。

(4)射频场感应的传导干扰。该类干扰主要来源是在开关电源、变频器等射频发射设备的电磁场作用下,受到控制系统的通信线、电源线、接口电缆等连接线路上的传导影响。

(5)干扰的耦合途径:导线直接传导耦合、电容性耦合、电磁场辐射、电感性耦合。

3.6 综合布线设计

科学合理地布置通信系统内部综合布线系统,是保障数据传输和有无线通信的稳定性的基础,所以,其布置的合理性对指挥系统内各终端和通信网络的性能有着直

接的影响。因此,本项目主要采购了同一生产厂家所生产的布线产品,有助于实现设备良好的兼容性与匹配性。

(1)结构化综合布线。对数据线路和语音线路采用PDS综合布线的两级物理拓普结构进行布线,具有线缆路径简洁明晰,站点独立、可在线维护、可在线扩充和高可靠性等优点。

(2)线缆冗余。在舱内关联线缆布线的同时,还应为微波、信息接收、联动单位的设备和加密设备预埋线缆及预留接口,主要线路要留有备用线缆。走线槽要预留冗余。

(3)线缆要求。整个布线系统线缆采用光纤和超五类屏蔽双胶线,接插件均采用模块化的标准器件与材料,保证布线系统的传输速率高达 100Mbps ,可满足未来 $10 \sim 15$ 年的通信和网络要求。

4 卫星通信指挥车改装验收

(1)车辆自检完毕后到汽车安全检测中心车辆安全检测线完成制动、车速、排放、称重等多项检测,并提供检测报告,作为以后车辆上牌依据。

(2)车辆在完安全性检测后需到国家机动车产品质量监督检验中心进行车辆发动机排放、整车制动、结构定型等多项强制性检测,并由国家发改委委托的中国汽车研究所进行审批并等发公告^[5]。

本次改装车型已经过以上测试,并获得发改委车辆改装公告。

5 结语

综上所述,经过专业改装的应急卫星通信指挥车,具有在舒适的办公环境中快速反应、灵活应用的能力,结合现代计算机网络技术及其与各种现代通信方式的集成,充分展示多样化、现代化的现场指挥手段。该车有助于完成通信网络传输和远程数据、应急现场图像和语音的实时传输,有效应对各种突发事件,同时能够快速激活深入城市各个角落,形成临时指挥场所。

参考文献:

- [1] 陈仿杰,雍海风,王维平.小型应急指挥通信车工程设计的[J].数字通信世界,2012(07):22-24.
- [2] 李伟坚,王雅娟,吴赞红,等.基于无线互联的电力卫星应急车1+1配置方案[J].卫星与网络,2011(08):66-71.
- [3] 谷冬清.高速公路重大突发事件现场应急指挥车方案设计[D].西安:长安大学,2014.
- [4] 郑辰恒.基于VEGA Grid的消防指挥系统研究[J].消防科学与技术,2007,26(03):312-315.
- [5] 范楷.新一代应急指挥调度通信系统研究[J].通信技术,2015,44(03):35-37+41.

作者简介:曾志龙(1984.10-),男,汉族,江西瑞金人,本科,工程师,研究方向:特种车辆改装。