



咨询通告

中国民用航空局空管行业管理办公室

编 号:AC-85-TM-2020-01

下发日期:2020年10月19日

卫星导航地基增强系统开放与 运行管理实施细则(试行)

前 言

为了推进卫星导航地基增强系统在我国民航的应用,规范卫星导航地基增强系统开放与运行管理工作,确保卫星导航地基增强系统持续运行安全,民航局空管办组织编写了《卫星导航地基增强系统开放与运行管理实施细则(试行)》。本实施细则包括总则、GBAS 设备的开放运行、GBAS 设备的飞行校验、GBAS 设备的运行管理、附则和附件等部分。

本细则主要起草人:朱伟杰、陆冉菁、孙翔、宋曦彤、杨立钊、吴悦、李子冀、李宏肖。

本细则主要审核人:郭静、李黎、沈彦、谢文杰、刘霞、王巍。

卫星导航地基增强系统开放与运行 管理实施细则(试行)

第一章 总 则

第一条 为了规范民用航空卫星导航地基增强系统地面设备(以下简称 GBAS 设备)的开放与运行管理,确保 GBAS 设备稳定、可靠运行,依据《中华人民共和国飞行基本规则》、《民用航空通信导航监视工作规则》(CCAR-115TM)、《民用航空导航设备开放与运行管理规定》(CCAR-85)、《民用航空通信导航监视设备飞行校验管理规则》(CCAR-86),制定本细则。

第二条 本细则适用于民用航空运输机场(包含军民合用机场民用部分)GBAS 设备的台站设置、飞行校验、开放与运行管理。

本细则现阶段仅适用于支持 GAST-C(对应于 I 类精密进近)的 GBAS 设备。

第三条 中国民用航空局(以下简称民航局)对 GBAS 设备的选址、开放、运行实施统一监督管理,负责 GBAS 设备投产开放的许可。

民航地区管理局(以下简称地区管理局)对本辖区内 GBAS 设备的开放、运行实行监督管理,负责 GBAS 设备选址的技术审查、

投产开放申请的受理与审核、特殊开放申请的许可,并对定期开放实行备案管理。

第四条 空管运行单位负责 GBAS 设备的选址、建设和运行保障工作。

第二章 GBAS 设备的开放运行

第一节 运行前准备

第五条 空管运行单位应当在 GBAS 设备规划选址阶段按照所处纬度区域对当地 GNSS 信号质量和电离层活动总体水平进行分析评估,以确定当地 GBAS 设备使用的可行性。

第六条 空管运行单位应根据机场现有建筑、可预见的规划等情况,合理设置 VDB 天线位置,当预见到无法满足多跑道机场、不同 GLS 飞行程序使用需求时,应建立 VDB 多址扩展能力。

第七条 空管运行单位应建立 GBAS 设备远端信号监测能力,用以确认 GBAS 信号的连续性和可用性。

第八条 低纬度地区的空管运行单位应根据国家有关法律法规要求建立机场终端区电离层监测能力,收集当地电离层活动数据,提供 GBAS 设备运行参考或关联校准。

中纬度地区的空管运行单位可根据当地实际电离层活动等情况决定是否建立机场终端区电离层监测能力。(中、低纬度地区划分详见附件一)

第二节 投产开放

第九条 新建、迁建或更新的 GBAS 设备,首次投入实际运行,应当进行投产校验,并取得投产开放许可。

第十条 申请取得投产开放许可的 GBAS 设备应当满足下列条件:

- (一) VDB 工作频率已经批准;
- (二) 设备安装符合工艺要求且竣工验收合格;
- (三) 设备通过投产飞行校验,符合运行需求;
- (四) 设备试运行结果正常、稳定、可靠;
- (五) 空管运行单位已配备具备相应能力的保障人员,并制定设备运行维护制度。

第十一条 申请 GBAS 设备投产开放许可,应当向所在地的地区管理局提交下列材料:

- (一) 按照本细则附件二填写的民航导航设备投产开放申请表和附件四填写的民航导航设备资料增改表;
- (二) 近 6 个日历月内的投产飞行校验报告;
- (三) 设备工程建设竣工验收报告;
- (四) 设备试运行用户报告;
- (五) 保障人员执照证明材料、GBAS 设备运行维护手册;
- (六) 民航局规定需要提交的其他材料。

第十二条 地区管理局受理申请后,应当在收到申请材料之

日起 20 个工作日内对申请人的申请材料进行初步审查并提出审查意见,并将初步审查意见和申请材料一并上报民航局审核。

第十三条 民航局自收到地区管理局上报的申请材料 and 初步审查意见后 20 个工作日内,对申请材料进行审核并作出决定。符合条件的,应当在作出决定之日起 10 个工作日内,将许可决定文件送达申请人并通知受理申请的地区管理局。不符合条件的,不予许可,并将书面决定通知申请人和受理申请的地区管理局。

第三节 运行观察期

第十四条 GBAS 设备取得投产开放许可后,空管运行单位应按规定修订和发布航行资料。自航行资料生效之日起进入为期 12 个日历月的运行观察期。

第十五条 空管运行单位应在运行观察期内协调相关单位,组织和完成下列工作:

- (一)GBAS 设备周期性维护;
- (二)GBAS 设备飞行校验,包括监视性校验、定期校验和运行观察期满后的特殊校验;
- (三)收集完整的航空器使用 GLS 程序情况;
- (四)收集航空器使用 GNSS 导航源异常情况;
- (五)分析 GLS 程序使用异常情况时相关电离层活动情况;
- (六)位于低纬度地区的 GBAS 设备,需要收集完整的电离层监测数据。

第十六条 空管运行单位应在运行观察期满后,对 GBAS 设备运行、使用情况进行综合分析,提出适合当地使用的 GLS 可用时段,并进行特殊校验予以验证。

第十七条 GBAS 设备运行观察期满并完成特殊校验后,空管运行单位应当向所在地的地区管理局提交特殊开放申请,并附下列材料:

(一)按照本细则附件三填写的民航导航设备特殊开放申请表和附件四填写的民航导航设备资料增改表;

(二)运行观察期满后的特殊校验报告;

(三)综合分析后确定的 GLS 程序可用时段计划;

(四)GBAS 设备运行观察期报告,包括:

1.GBAS 设备运行情况(至少包括设备基本运行情况、不正常情况统计和周期性维护情况等);

2.航空器使用 GLS 程序情况的完整统计分析;

3.航空器使用 GNSS 导航源异常情况统计分析;

4.针对运行异常情况的电离层活动情况分析(中纬度地区有异常情况时提供);

5.电离层监测系统数据分析报告(低纬度地区)。

第十八条 地区管理局受理 GBAS 设备特殊开放的申请后,应当在 15 个工作日内完成许可,并根据情况作出是否准予开放的决定。符合条件的,应当自作出决定之日起 5 个工作日内将准予开放的决定文件送达申请人;不符合条件的,不予开放,并说明理

由。

第十九条 GBAS 设备取得运行观察期满后的特殊开放许可后,应按照批准的 GLS 程序可用时段修订和发布航行资料。

第三章 GBAS 设备的飞行校验

第二十条 GBAS 设备的飞行校验工作总体应按照《民用航空通信导航监视设备飞行校验管理规则》(CCAR-86)及相应工作细则的规定要求执行。

第二十一条 GBAS 设备投产校验前,空管运行单位应确保设备安装调试完成、VDB 电文信息已准确载入、SAT 验收已通过、仪表进近程序得到批准。

第二十二条 出现下列特殊情形之一的,应当对 GBAS 设备进行特殊校验:

- (一)运行观察期满后;
- (二)GLS 程序的修改/增加;
- (三)有可能造成内部数据库或 VDB 电文数据变化的 GBAS 系统配置修改行为;
- (四)VDB 天线类型变化或对运行存在潜在影响的位置变化;
- (五)GBAS 设备生产厂商认为应采取的特殊校验的设备运行维护活动;
- (六)其他需要特殊校验的情形。

第二十三条 GBAS 设备定期校验周期通常为 180 天。

第二十四条 空管运行单位可在经过连续 2~4 个飞行校验周期证明 GBAS 设备运行良好,并以同期 GLS 可用时段内没有出现航空器反映 GLS 程序不可用(机载端原因外)或机场终端区电离层活动情况可控的情况作为支撑,向所在地的地区管理局申请将周期调整为 360 天。

第四章 GBAS 设备的运行管理

第二十五条 GBAS 设备的运行保障和维护维修工作总体应按照《民用航空通信导航监视运行保障与维护维修规程》(AP-115-TM-2016-01)要求执行。

第二十六条 空管运行单位应确保 GBAS 设备运行符合民航有关规定和标准,采取措施保持 GBAS 设备的持续适用。

第二十七条 空管运行单位应具备保障 GBAS 设备安全运行的能力,配备足够数量的技术保障人员。

技术保障人员应熟知卫星导航原理、GBAS 工作原理等基本知识,熟练掌握 GBAS 设备操作,具备基本的 GLS 飞行程序认知能力,并取得民航电信执照。

第二十八条 空管运行单位应建立 GBAS 设备运行数据的定期分析和运行异常情况反馈分析机制。

第二十九条 空管运行单位应采取措施及时、准确地获知 GBAS 设备所用 GNSS 星座的运行信息,特别是可预见的不正常运行信息。

第三十条 空管运行单位在 GBAS 设备无法提供使用或预测无法提供服务时,应按照规定向所在地的航空情报服务机构通报,并及时发布中断使用的航行通告。

第五章 附 则

第三十一条 本细则自发布之日起试行。

卫星导航地基增强系统开放与运行管理 技术指导材料

1 概述

a) 本指导材料是 GBAS 设备开放与运行管理的技术支撑, 为 GBAS 设备选址、建设、飞行校验、开放使用和运行保障工作提供技术指导。

2 GBAS 概念

2.1 GBAS 系统包括地面设备和机载设备。地面设备主要通过 VHF 数字广播向机载设备发送伪距修正、GBAS 设备相关数据和最后进近航段 (FAS) 数据等信息。

2.2 GBAS 进近服务类型 (GAST) 是指机载和地面性能与功能需求的匹配集合, 旨在协同使用, 以提供具有可量化性能的进近引导服务。

2.3 国际民航组织目前定义了 GAST A、GAST B、GAST C 和 GAST D 四种类型。

2.4 GAST A、GAST B 和 GAST C 分别用于支持 APV I (I 类垂直引导进近)、APV II (II 类垂直引导进近) 和 CAT-I (I 类仪表精密进近) 运行; GAST D 在低能见度条件下 (包括 CAT-III 运行) 支持着

陆和引导起飞运行。

3 电离层的影响因素

3.1 机场终端区所在地的电离层活动总体水平是影响 GBAS 设备提供导航服务的精度、完好性、连续性和可用性的重要因素。

3.2 电离层是距离地表 50 公里一直延伸到 1000 公里高度,最高可达 1200 公里的高层大气空域。该空域在太阳紫外辐射、太阳高能带电粒子和高能宇宙射线的作用下,大气中的分子、原子发生电离,产生正负离子和自由电子。

3.3 电离层内的自由电子密度和高度分布会随着太阳 11 年的活动周期而发生变化。电离层结构在不同的季节、一天中不同的时段及不同纬度区域变化不同,并伴有电离层风暴、电离层闪烁等现象存在。

3.4 在正常情况下,GBAS 设备产生的伪距修正信息会根据电离层延迟进行相应修正。然而,当电离层受到显著干扰时,GBAS 地面设备与机载接收机之间的电离层延迟梯度(Gradient)会带来显著的位置误差,定位结果仍可能存在威胁飞行安全的误差。

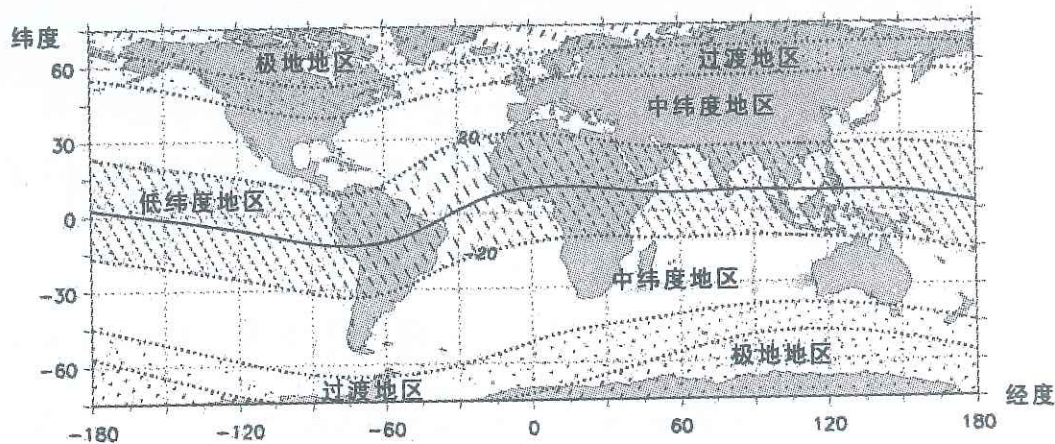


图 1 世界电离层分区图

3.5 我国(境)内电离层活跃度区域以北纬 30 度线为界进行分割。北纬 30 度线及以北地区电离层活跃度较低,称为中纬度地区;北纬 30 度线以南地区电离层活动较频繁,称为低纬度地区。

3.6 在中纬度地区,出现电离层延迟梯度情况非常罕见,通常只在遇到电离层风暴时才会发生,并且与太阳耀斑活动增加有密切关系。电离层风暴一旦发生,可能会持续较长一段时间。

3.7 在低纬度地区,存在额外的电离层空泡(Bubble)现象。电离层空泡是电离层的一种局部耗竭现象,在较强的太阳活动高峰期,某些季节日落后,由于重力波或其他来源的一些干扰,上层电离层会变得不稳定。

4 GBAS 设备的选址

4.1 机场规划部门应会同空管运行单位按照相应要求,基于地图或纸面进行 GBAS 设备站点的规划选址,并对当地电离层总体水平进行初步了解。

4.2 GBAS 设备选址应着重考虑以下几个因素:机场所处纬度区域、GNSS 信号质量、电离层活动水平、机场总体规划等。

4.3 电离层活动总体水平主要通过收集机场终端区 GNSS 接收机伪距观测值和载波相位观测值等,分析和评估传播路径上的电离层延迟梯度对 GNSS 信号使用的影响。

4.4 现阶段,可通过在机场终端区范围内架设一定规模的电离层监测站点采集伪距观测值和载波相位观测值;亦可尝试通过联系机场终端区所在地的测绘、气象、地震、海洋、交通、城乡规划、

国土资源等行业部门,从其建设管理的连续运行参考站系统(CORS)中取得相关数据,选取的 CORS 站点应尽可能接近机场中心点。

4.5 采集数据的时长应该代表机场终端区所在地相对完整的运行环境,通常每次采集数据应保持连续监测 72 小时以上,低纬度地区采集数据的监测时长应高于中纬度地区。

4.6 GBAS 设备的地理环境测量主要包括基准数据测量以及天线遮蔽角测量两部分,位置信息应包括跑道入口点三维数据。

4.7 选址阶段的基准数据测量主要针对 VDB 天线(VDBA)的几何中心和基准接收天线(RRA)的相位中心,并以 WGS-84 坐标系表示(精度要求:水平 0.01 秒,高程 0.1 米),以便于确认周边环境。

4.8 RRA 遮蔽角测量应主要考虑 A、B、C 保护区内的静态障碍物的遮蔽符合情况,结合活动障碍物共同展开分析评估。

4.9 VDBA 的遮蔽角测量主要考虑所需覆盖边缘位置、高度场强和服务跑道决断高度所在位置的通视情况,用以对 GBAS 设备支持的进近程序的设计、验证和批准提供依据。

5 GBAS 设备的飞行校验概念

5.1 GBAS 设备的飞行校验科目应包括 VDB 覆盖、进离场航线、初始和中间进近航段、最终进近航段、复飞航段、仪表进近程序、最终进近航段(FAS)数据、FAS 数据类型 4 电文数据告警门限、FAS 数据循环冗余校验(CRC)、VDB 广播信息类型 2 电文数

据、机场场面、极化、无线电频率干扰等。

5.2 进近服务区域与每个已发布进近飞行程序相关联,通过对应于决断高度(DH)的英尺数值或以下定义的 GBAS 点(即 GBAS 点 A,B,C,T,D,E,或 S)。GBAS 点 A,B,C,T,D 和 E 相对于跑道定义的位置与 ILS 点相同,这些点用于指示沿标称接近和/或沿跑道的位置。

5.3 GBAS 点“A”。GBAS 最后进近航段上的一个点,沿进近方向延伸的跑道中心线测量,距离跑道入口 7.5 公里(4 海里)。

5.4 GBAS 点“B”。GBAS 最后进近航段上的一个点,沿进近方向延伸的跑道中心线测量,距离跑道入口 1050 米(3500 英尺)。

5.5 GBAS 点“C”。标准 GBAS 最后进近航段向下延伸的直线部分在包含跑道入口的水平面上方 30 米(100 英尺)高度通过的点。

5.6 GBAS 点“D”。距跑道中心线上方 3.7 米(12 英尺)和距跑道入口 900 米(3000 英尺)的点,指向全球导航卫星系统方位参考点(GARP)。

5.7 GBAS 点“E”。跑道中心线上方 3.7 米(12 英尺)处和跑道中止端至跑道入口方向 600 米(2000 英尺)处的点。

5.8 GBAS 点“S”。在跑道终点跑道中心线上方 3.7 米(12 英尺)处的一个点。

5.9 GBAS 点“T”。参考基准点,位于跑道中心线和跑道入口交叉点上方的 TCH 指定高度的点。

5.10 空管运行单位应在飞行校验前组织对 VDBA 的几何中心和 RRA 的相位中心进行复测,仍以 WGS-84 坐标系表示。其中 RRA 相位中心精度要求提升至水平误差不大于 ± 5.8 厘米(± 0.001 秒),高度误差不大于 ± 1.0 厘米;VDBA 的几何中心复测水平误差不大于 ± 0.01 秒,高程误差不大于 ± 0.1 米。

6 GBAS 设备的运行管理建议

6.1 GBAS 设备技术保障人员根据资质能力水平通常分为以下 3 个等次:

6.1.1 初级:熟悉运行监控界面,初步了解卫星导航原理和 GBAS 设备工作原理,掌握监控软件术语、状态和意义,具备基本的软件操作能力,能够根据规定要求及时通报异常情况。

6.1.2 中级:较好地掌握卫星导航原理和 GBAS 设备工作原理,具备 GLS 程序的基本认知能力和 VDB 电文信息数据上传、下载及分析能力,能够进行设备主要参数调整测试,并具备对设备出现的故障进行分析推理和判断的能力。

6.1.3 高级:熟练掌握卫星导航原理和 GBAS 设备工作原理,具备 GNSS 信号质量和电离层活动水平分析评估能力,熟练掌握设备安装和调试,具备排查解决绝大多数设备故障的能力。

6.2 设备维护主要内容建议(不同设备型号,维护内容稍有不同):

6.2.1 周维护内容:

(1)检查设备整体工作是否正常;

- (2) 检查电源、空调及其他附属设备工作是否正常;
- (3) 检查设备状态, 电源状态;
- (4) 检查电瓶及其工作状态, 检查电源避雷装置状况;
- (5) 检查天线及周围环境是否正常;
- (6) 下载系统储存文件;
- (7) 检查设备与机房的清洁;
- (8) 记录 B 值(基准接收机偏差)在合理范围内的变化值。

6.2.2 月维护内容

- (1) 在完成周维护内容的前提条件下;
- (2) 使用维护终端检查本地控制和设备参数。

6.2.3 年维护内容

- (1) 检查整机, 设备参数设置并记录或保存;
- (2) 时隙信号波形测试;
- (3) 检查天线及电缆, 完成天线系统的检查与维护;
- (4) 检查发射机频率、驻波比, 射频功率是否在容差范围内;
- (5) 检查接收机对发射机频率、功率的检测操作;
- (6) 必要时定期更换操作软件登陆密码;
- (7) 积累 B 值关于基准接收天线的位置变化, 确保基准接收天线相位中心的位置变化不应超过 8cm;
- (8) 保证一次完整的电瓶充放电。

6.2.4 换季或专项维护内容

- (1) 春夏换季前检查;

(2) 秋冬换季前检查;

(3) 防特殊天气前检查(如雷暴、台风等)。

6.3 空管运行单位在 GBAS 设备日常运行中应关注如下事项:

(1) 采取措施确保 VDB 电文数据的准确性(一致性)。

(2) 应确保 VDB 电文数据在不同的发射通道中保持一致。

(3) 没有经过飞行校验确认的 VDB 电文数据不应对外广播。

(4) 确保 VDB 发射天线的极化方式(GBAS/H 或 GBAS/E) 已经在 NAIP/AIP 中公布。

(5) 遇卫星有计划性调整,加载新的适配文件。

6.4 空管运行单位配置的远端信号监测系统监测 GBAS 设备的 VDB 信号,并使用该信号修正接收的 GNSS 信号,由此计算得来的位置信息用于和已知 GNSS 天线相位中心所在位置进行比较,以此供使用单位对比分析。

6.5 空管运行单位配置的电离层监测系统用以检测电离层异常的存在并应能提供电离层是否影响 GNSS 测距源可用性的信息。

6.6 空管运行单位在发现 GNSS 卫星工作异常、GNSS 信号明显被无线电干扰、GBAS 设备不可用等对航班使用 GBAS 信号存在负面影响等情况时,应当及时发布 NOTAM 予以关闭。

附件二

民航导航设备投产开放申请表

(GBAS 设备)

I 申请信息	
1 申请单位	
2 设备类型	
3 台站名称	
4 设备生产厂家/型号	
5 设备所处纬度区域	☐ 低纬度地区 ☐ 中纬度地区
6 设备安装地点	
7 设备保障人员资质能力评价	初级: ____人; 中级: ____人; 高级____人。
8 电离层活动情况评价	
9 场地及环境符合情况评价	
10 设备产权单位	
11 设备维护单位	
12 投产校验日期	
II 申请材料	
13 申请材料列表 ☐ GBAS 设备建设项目竣工验收报告 ☐ GBAS 设备投产飞行校验报告 ☐ GBAS 设备试运行报告 ☐ GBAS 设备保障人员执照 ☐ GBAS 运行维护手册 ☐ 其它证明材料 - - - - -	
III 声明: 本单位保证上述填写内容属实, 如有不实后果本单位负责。	

14 联系人:	15 申请单位 (盖章)
联系电话:	年 月 日
IV 地区管理局初审	
16 地区管理局 ☐ 华北 ☐ 东北 ☐ 华东 ☐ 中南 ☐ 西南 ☐ 西北 ☐ 新疆	
17 受理决定	
☐ 该申请事项属于本机关职权范围, 提供的申请材料齐全, 符合法定形式, 予以受理。 ☐ 不予受理, 退回申请人, 并告知申请人如下事项: 	
18 受理人	19 受理日期
	年 月 日
20 初审结论	
☐ 经初步审查, 该申请事项符合颁发投产开放许可的条件, 上报民航局最终审核。 ☐ 经初步审查, 该申请事项不符合颁发投产开放许可的条件, 退回处理 理由: 	
21 初审人签字:	22 负责人签字:
年 月 日	年 月 日

附件三

民航导航设备特殊开放申请表

(GBAS 设备)

I 申请信息	
1 申请单位	
2 设备类型	
3 台站名称	
4 设备生产厂家/型号	
5 设备所处纬度区域	☐ 低纬度地区 ☐ 中纬度地区
6 设备安装地点	
7 设备保障人员资质能力评价	初级: ____人; 中级: ____人; 高级____人。
8 电离层活动情况评价	
9 场地及环境符合情况评价	
10 设备产权单位	
11 设备维护单位	
12 校验日期	
II 申请材料	
13 申请材料列表 ☐ GBAS 设备运行情况报告 ☐ GBAS 设备飞行校验报告 ☐ GLS 程序可用时段计划报告 ☐ GBAS 设备运行观察期报告 ☐ 其它证明材料 _ _ _ _ _	
III 声明: 本单位保证上述填写内容属实, 如有不实后果本单位负责。	
14 联系人:	15 申请单位 (盖章)
联系电话:	年 月 日

附件四

民航导航设备资料增改表

(GBAS 设备)

1.台站名称		2.设备名称	
3.VDB 工作频率		4.VDB 发射功率	
5.VDB 天线高度		6.VDB 极化方式	☐ 椭圆极化 ☐ 水平极化
7.是否支持 GAST-C	☐ 是 ☐ 否		
9.配套设备	☐ 远端信号监测系统 规模/数量: _____ ☐ 电离层监测系统 规模/数量: _____ ☐ 其它_____ 规模/数量: _____		
10.GLS 程序编号	_____, _____,		
11.天线地理位置:			
1 号基准接收天线相位中心			
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒 高度 __米
2 号基准接收天线相位中心			
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒 高度 __米

3号基准接收天线相位中心					
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒	高度	__米
4号基准接收天线相位中心					
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒	高度	__米
1号 VDB 发射天线几何中心					
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒	高度	__米
____天线____中心					
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒	高度	__米
____天线____中心					
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒	高度	__米
____天线____中心					
东经	__度__分__秒	北纬	__度__分__秒	高度	__米

注:1.以上位置信息仅限 WGS-84 坐标系。

2.基准接收天线测绘误差:水平 $\leq\pm 5.8$ 厘米(0.001 秒), 高度 $\leq\pm 1.0$ 厘米。

3.VDB 发射天线测绘误差:水平 $\leq\pm 0.01$ 秒, 高度 $\leq\pm 0.1$ 米。

填表人/联系电话:

日期:

申请单位: (盖章)

附件五

GBAS 设备年维护记录表格（建议）

维护类别	维护项目	检查结果	现象描述	标准容差
设备发射功率	VDB1 (W)			3db
	VDB2 (W)			3db
天线驻波比	VDB 发射天线			< 2.0
测量工具: ☐ 安捷伦 E4402B ☐ 惠普 8991A ☐ 其他 _____				
发射机频率	VDB1 (MHz)			$\pm 2 \times 10^{-6} \text{Hz}$
	VDB2 (MHz)			$\pm 2 \times 10^{-6} \text{Hz}$
接收机频率	VDB1 (MHz)			$\pm 2 \times 10^{-6} \text{Hz}$
	VDB2 (MHz)			$\pm 2 \times 10^{-6} \text{Hz}$
测量工具: ☐ 惠普 53132A ☐ KENWOOD FC-758A ☐ 其他 _____				
时隙标记信号				参照设备厂家手册
测量工具: ☐ Tektronix TDS220 ☐ Agilent U2702A ☐ 其他 _____				
设备供电及电瓶参数 (一次长时间放电)	设备供电 (V)			参照设备厂家手册
	电瓶电压 (V)			参照设备厂家手册
测量工具: ☐ FLUKE 117C ☐ FLUKE 179 ☐ 其他 _____				
辅助检查	固定螺丝			
	电缆接头			

维护类别	维护项目	检查结果	现象描述	标准容差
	各接地电阻			$\leq 4\Omega$
	清理机柜			
	UTC 闰秒 (偏移)			参照设备厂家手册
	设备风扇检测			参照设备厂家手册
文件传输检查	配置文件信息			参照设备厂家手册
	类型 2 电文信息			参照设备厂家手册
	类型 4 电文信息			参照设备厂家手册
	备注			
基准接收机偏差 (米)	B1			统计基准接收天线相位中心的位置变化不应超过 8cm
	B2			
	B3			
	B4			
备注				
维护人 日 期				

附件六

GBAS 设备月维护检查表（建议）

维护类别	维护项目	检查结果	现象描述	标准容差
服务状态	系统工作状况	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
	GLS 服务状况	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
设备状态	查看 VDB 广播信息	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
	查看系统状态	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
	查看处理子系统状态	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
	查看基准接收子系统数据	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
	查看 VDB 数据	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
充电状态	充电电压			参照设备厂家手册
	充电电流			参照设备厂家手册
防雷器	外观状态	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
	引线接头	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
备注				
维护人 日期				

附件七

GBAS 设备周维护检查表（建议）

维护类别	维护项目	检查结果	现象描述	标准容差
机房环境	温度、湿度状况	☐ 正常 ☐ 不正常		-10℃ ~ +50℃
	消防、防盗状况	☐ 正常 ☐ 不正常		
基准接收天线	天线、周边草高	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
VDB 天线	天线、周边草高	☐ 正常 ☐ 不正常		<1 米
设备运行状况	设备各组件状态	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
监控器状态	监控器各组件状态	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
主配电板	电源指示灯状态	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
维护终端	下载维护日志			参照设备厂家手册
	下载保存记录			参照设备厂家手册
辅助状态	网络路由状态	☐ 正常 ☐ 不正常		参照设备厂家手册
	NANU 发布信息			参照设备厂家手册
基准接收机偏差 (米)	B1			记录相应值，便于年维护统计
	B2			
	B3			
	B4			

维护类别	维护项目	检查结果	现象描述	标准容差
备注				
维护人 日期				

附件八

GBAS 设备换季维护检查表（建议）

□春夏 □秋冬 □特殊天气 □其他_____				
	内容	要求	结果	备注
室外	天线 3°仰角	没有遮挡	□正常□不正常	
	天线电缆连接	是否紧固	□正常□不正常	
	A 区植被高度	无植被覆盖	□正常□不正常	
	B 区植被高度	低于 1m	□正常□不正常	
	C 区植被高度	低于 1m	□正常□不正常	
	VDB 天线保护区植被高度	低于 1m	□正常□不正常	
	障碍物水平遮蔽角	不得超过 5°	□正常□不正常	
	室内	空调	运行正常	□正常□不正常
配电柜		运行正常	□正常□不正常	
网络连接		状态稳定	□正常□不正常	
消防设施		运行正常	□正常□不正常	
维护人 日 期				

附件九

术语、定义和缩略语

1 术语和定义

告警 Alarm

系统未满足完好性/连续性要求,或服务不可用的指示。

精度 Accuracy

估算位置与实际位置的差异,对于某一具体地点,在大于95%的概率下,估算位置落在误差范围内。

可用性 Availability

在预期运行期间,导航系统提供所需功能和性能的能力。

连续性 Continuity

设备在15s周期内能够为I类精密进近服务提供水平、垂直引导,或对机载系统提供告警信息的平均概率。

完好性 Integrity

系统所提供的信息对其准确度的度量。

空间信号完好性风险 Signal in Space Integrity Risk

设备未向机载系统提示空间信号可用性,导致水平和垂直相对位置误差超过容限的概率。

I类精密进近 Category I Precision Approach

决断高不低于60m,能见度不小于800m或跑道视程不小于550m的精密进近。

地基增强系统 Ground-Based Augmentation System

直接从地基发射机向航空用户发送卫星导航增强信息的一种卫星导航增强系统。

伪距 Pseudo-Range

GNSS信号从导航卫星传播到GNSS接收机的时间差与真空光速的乘积。

B 值 B Value

扣除广播伪距修正量后基准接收机测量伪距的残余误差。

电离层延迟梯度 Ionosphere Delay Gradient

GBAS设备和用户端之间的电离层延迟梯度变化会导致显著的用户定位错误，以毫米/公里表示。

电离层空泡 Ionosphere Bubble

同等离子空泡，是一种电离层延迟剧烈减少的现象。

2 缩略语

AIP: 航行情报汇编 (Aeronautical Information Publication)

ASBU: 航空系统组块升级 (Aviation Systems Blocks Upgrades)

CORS: 连续运行参考站系统 (Continuous Operational Reference System)

CRC: 循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check)

DH: 决断高度 (Decision Height)

FAS: 最后进近航段 (Final Approach Segment)

GAST: GBAS 进近服务类型 (GBAS Approach Service Type)

GLS: 卫星着陆系统 (GBAS Landing System)

GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

ILS: 仪表着陆系统 (Instrument Landing System)

NAIP: 国内航空资料汇编 (National Aeronautical Information Publication)

NOTAM: 航行通告 (Notice To Airmen)

RWY: 跑道 (Runway)

SAT: 现场验收测试 (Site Acceptance Test)

RRA: 基准接收机天线 (Reference Receiver Antenna)

TCH: 跑道入口高度 (Threshold Crossing Height)

VDB: 甚高频数据广播 (VHF Data Broadcast)

VDBA: 甚高频数据广播天线 (VHF Data Broadcast Antenna)

WGS-84: 1984 世界大地测量系统 (World Geodetic System 1984)