

# 浅析阿拉善左旗机场全向信标/测距仪台选址

李 晔

民航机场规划设计研究总院有限公司华北分公司

DOI : 10.12238/jpm.v6i3.7833

**[摘要]** 阿拉善左旗隶属内蒙古自治区阿拉善盟。位于内蒙古自治区西部、贺兰山西麓，阿拉善盟东部地区。由于附近存在高大山体，导航台的选址显得尤为重要。

**[关键词]** 机场；全向信标台；测距仪台；信号；信号覆盖；仿真；模拟

Location selection of omnidirectional beacon / range finder platform of Alxa Left Banner Airport

Li Xian

Civil Aviation Airport Planning and Design Research Institute Co., LTD

**[Abstract]** The Alxa Left Banner belongs to the Alxa League of the Inner Mongolia Autonomous Region. Located in the west of Inner Mongolia Autonomous Region, the western foot of Helan Mountain, the eastern part of Alxa League. Due to the existence of tall mountains nearby, the location of the navigation platform is particularly important.

**[Key words]** airport omnidirectional beacon platform range finder platform signal coverage simulation

## 一、概述

阿拉善左旗隶属内蒙古自治区阿拉善盟。位于内蒙古自治区西部、贺兰山西麓，阿拉善盟东部地区。东北与乌拉特后旗、磴口县相连；东与乌海市、鄂托克旗为邻；东南与石嘴山市、平罗县、贺兰县、银川市、永宁县、青铜峡市相望；南与中卫市、中宁县、景泰县、古浪县毗邻；西与武威市、民勤县，阿拉善右旗为邻；北与蒙古国接壤，国境线长 188.68km。阿拉善左旗机场位于阿拉善左旗东北处，距旗县 13km。

阿拉善左旗通勤机场升支线机场后，跑道达到 3000m。机场实施塔台管制，据飞行程序和航行服务的需要，为机场设置全向信标/测距仪台（DVOR/DME）。

## 二、预选台址建设条件分析

阿拉善左旗机场升级成支线机场后，跑道长度 3000m。跑道主降方向为自西北至东南。主降方向（14#）为 I 类精密进近跑道，设置 I 类精密进近仪表着陆系统，次降方向为非精密

进近跑道。

依据国家、民航规范要求，在飞行区内设置导航台场地保护区。

全向信标/测距仪台位于跑道中心线延长线上，距离 3000m 跑道西北端入口 1200m 处。

## 三、预选台址遮蔽情况分析

辽宁省宇竺科技有限公司于 2024 年 11 月，对阿拉善左旗机场跑道延长后的全向信标/测距仪预选位置进行了实地踏勘，利用全站仪进行水平方位角及遮蔽角测量工作，并出具了技术报告书：《阿拉善左旗机场迁建通信导航台地理环境分析》（LNYZ-2024-D007）（以下简称《技术报告书》）。结合技术报告书，对预选台址遮蔽和信号覆盖情况分析如下。

根据《民用航空通信导航监视台（站）设置场地规范 第 1 部分：导航》（MH/T4003.1-2021）的规定，“以多普勒全向信标天线基础中心为基准点，以天线反射网平面为基准面，半

径 100 m 以内不应有超过基准面高度的任何障碍物,且边带天线相位中心通过反射网边缘延伸至地面的反射路径不应受到障碍物的阻挡;半径 200m 以内不应有超过基准面高度的公路、建筑物、堤坝、山丘等障碍物;半径 100 m~200 m 的树木相对于基准面垂直张角不应超过 1.5 度,且超过基准面高度的水平张角不应超过 7 度;半径 200 m~300 m 的障碍物相对于基准面的垂直张角不应超过 1.5 度,且超过基准面高度的水平张角不应超过 10 度;半径 300 m 以内不应有超过基准面高度的铁路;半径 300 m 以外的障碍物相对于基准面的垂直张角不应超过 2.5 度”“以多普勒全向信标天线基础中心为基准点,以天线反射网平面为基准面,半径 200m 以内不应有超过基准面高度的 35kV 及以上的高压输电线,半径 500 m 以内不应有超过基准面高度的 110 kV 及以上的高压输电线。”

根据《技术报告书》显示:

1. 在磁方向 0 度—35 度范围内,不存在遮蔽物。
2. 在磁方向 35 度—40 度范围内存在遮蔽物。遮蔽物为: 1 座楼,水平夹角为 0.4 度,遮蔽角为 0.5 度,距离为 8.8km。
3. 在磁方向 40 度—50 度范围内,不存在遮蔽物。
4. 在磁方向 50 度—70 度范围内,距离 30km 范围内不存在遮蔽物,30km 外存在 1 处水平夹角 5 度、遮蔽角 3 度的山体。
5. 在磁方向 70 度—75 度范围内存在遮蔽物。遮蔽物为: 1 个烟囱,水平夹角为 0.005 度,遮蔽角为 1.4 度,距离为 14.9km。
6. 在磁方向 75 度—100 度范围内,距离 30km 范围内不存在遮蔽物,30km 外存在 1 处水平夹角 5 度、遮蔽角 2.59 度的山体。
7. 在磁方向 100 度—105 度范围内存在遮蔽物。遮蔽物为: 2 个高压塔。水平夹角均小于 0.02 度,遮蔽角均小于 1.08 度,距离在 7.4—7.7km 之间。
8. 在磁方向 105 度—115 度范围内,距离 30km 范围内不存在遮蔽物,30km 外不存在遮蔽角超过 2.5 度的遮蔽物。
9. 在磁方向 115 度—120 度范围内存在遮蔽物。遮蔽物为:

1 个高压塔,水平夹角为 0.012 度,遮蔽角为 1.47 度,距离为 8.6km。

10. 在磁方向 120 度—135 度范围内,距离 30km 范围内不存在遮蔽物,30km 外存在 3 处山体,水平夹角 5 度,遮蔽角分别为 2.58 度、3.01 度、2.51 度。

11. 在磁方向 135 度—140 度范围内存在遮蔽物。遮蔽物为: 1 个现状塔台,水平夹角为 0.12 度,遮蔽角为 0.25 度,距离为 3.2km。

12. 在磁方向 140 度—145 度范围内,距离 30km 范围内不存在遮蔽物,30km 外不存在遮蔽角超过 2.5 度的遮蔽物。

13. 在磁方向 145 度—150 度范围内存在遮蔽物。遮蔽物为: 1 个现状下滑天线,水平夹角为 0.12 度,遮蔽角为 0.25 度,距离为 3.2km。

14. 在磁方向 150 度—160 度范围内,不存在遮蔽物。

15. 在磁方向 160 度—165 度范围内存在遮蔽物。遮蔽物为: 1 个信号塔,水平夹角为 0.01 度,遮蔽角为 0.15 度,距离为 7.1km。

16. 在磁方向 165 度—360 度范围内,不存在遮蔽物。

综上分析,预选全向信标/测距仪台址在 30km 以外有 4 处山体遮蔽超过 2.5 度,下一节通过全向信标及测距仪信号覆盖仿真,探究其信号辐射范围能否满足飞行需求。

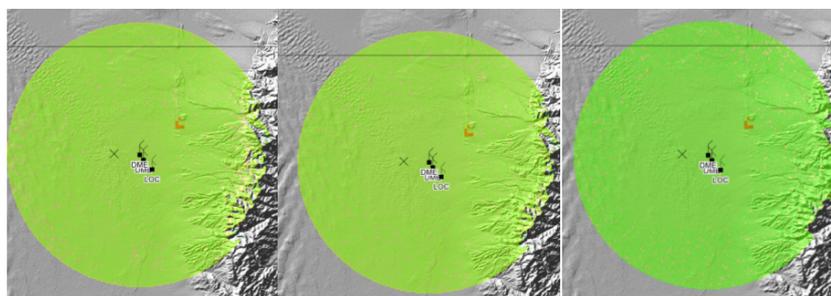
#### 四、预选台址信号覆盖分析

根据《航空无线电导航台(站)电磁环境要求》(GB6364-2013)的规定,对导航台进行信号覆盖分析。

##### 1、14#、32#跑道 VOR/DME 进近信号覆盖分析

##### (1) 进近航段 (IAF-IF-FAF) 信号覆盖分析

根据《VOR/DME 进近程序标准图》,信号覆盖高度层关键点: IAF2100/2400/2700m、IF2100m、FAF2100m,覆盖需求最远 17 海里 (31.45km),分别对上述 3 个高度层、31.45km 范围内进行信号覆盖仿真,信号覆盖区域为下图所示,绿色表示全向信标覆盖范围、黄色表示测距仪信号覆盖范围。



2100m 高度层

2400m 高度层

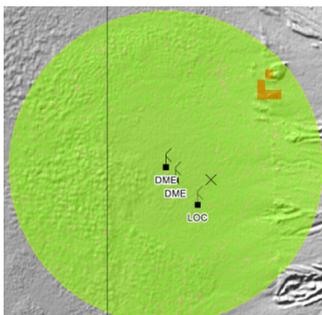
2700m 高度层

小结: 在 2100m、2400m、2700m 高度层, DVOR/DME 信号覆盖可以满足飞行器运行需求。

## (2) 复飞航段信号覆盖分析

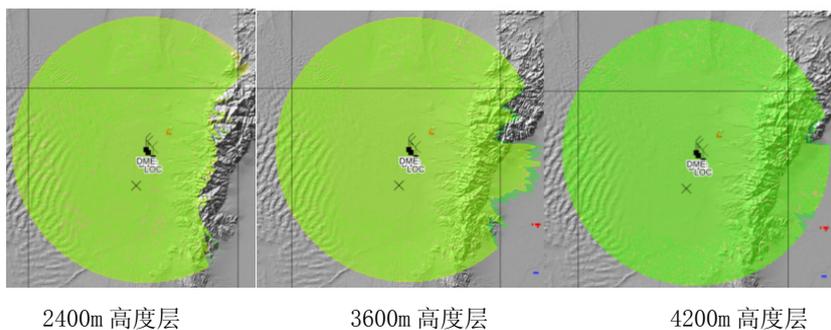
### ①14#复飞航段信号覆盖分析

根据《VOR/DME 进近程序标准图》, 信号覆盖高度层关键点: MAPT1800m, 覆盖需求最远 7.8 海里 (14.43km), 对 1800m 高度层、14.43km 范围内进行信号覆盖仿真, 信号覆盖区域为下图所示, 绿色表示全向信标覆盖范围、黄色表示测距仪信号覆盖范围。



小结: 在 1800m 高度层, DVOR/DME 信号覆盖可以满足飞行器运行需求。

### ②32#跑道复飞航段信号覆盖分析



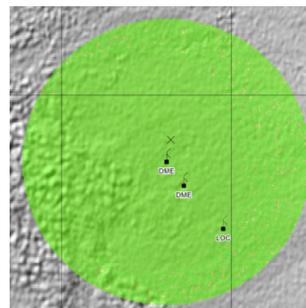
小结: 结合飞行程序设计单位提供的进离场程序图综合分析, 导航信号覆盖可以满足飞行器运行需求。

总结: 预选导航台的信号覆盖范围可以满足飞行器运行需求。

## 五、结论

通过分别对跑道两端仪表进近程序、复飞程序、离场程序

根据《VOR/DME 进近程序标准图》, 信号覆盖高度层关键点: MAPT1800m, 覆盖需求最远 4.0 海里 (7.4km), 对 1800m 高度层、7.4km 范围内进行信号覆盖仿真, 信号覆盖区域为下图所示, 绿色表示全向信标覆盖范围、黄色表示测距仪信号覆盖范围。



小结: 在 1800m 高度层, DVOR/DME 信号覆盖可以满足飞行器运行需求。

## 2、传统近离场程序信号覆盖分析

根据《传统进离场程序标准图》, 信号覆盖高度层关键点: 2400/3600/4200m, 覆盖需求最远 30 海里 (55.5km), 对以上 3 个高度层、55.5km 范围内进行信号覆盖仿真, 信号覆盖区域为下图所示, 绿色表示全向信标覆盖范围、黄色表示测距仪信号覆盖范围。

等不同阶段的不同高度层与飞行程序进行叠加后, 预选全向信标/测距仪台的信号覆盖范围可以满足飞行器运行需求。

## [参考文献]

- [1]《民用航空通信导航监视台(站)设置场地规范 第1部分: 导航》(MH4003.1-2021);
- [2]《航空无线电导航台站电磁环境要求》(GB6364-2013)。