

高等级道路通过机场飞行区的设计要求

马树田,冯晓平

(北京市市政工程设计研究总院,北京市 200231)

摘要:高等级道路通过机场飞行区时,需根据无线电导航设施及其保护区范围、按照机场净空要求、考虑道路灯光对地面航空灯的影响,同时结合道路本身线形设计要求来确定最终道路线位方案。该文介绍了机场无线电导航设施及其保护区范围内场地要求,同时以南五环路穿过南苑机场无线电导航设施保护区的线位选择为例,详细介绍在满足机场要求的前提下,南五环路在通过机场飞行区范围内合理调整线位,使五环路通过机场飞行区时,满足飞行区技术标准。

关键词:保护区;机场净空;高等级道路

中图分类号:U412.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)04-0028-04

1 概述

交通运输是国民经济大动脉,要发展经济,必须先发展交通运输作保障。我国综合运输网除道路、铁路以外,还包括航空、水运和管道等多种运输方式。随着国民生产总值的增长,民用汽车保有量大幅增长,道路建设明显滞后于交通需求,为保证交通供给适应交通需求的增长,我国大力发展道路建设。随着道路工程的大规模实施,道路建设(特别是高等级道路)与机场建设不可避免地发生关系,甚至产生矛盾。由于机场建设占地较大,随着道路路网的加密,新建道路往往从机场附近通过,有时甚至从机场飞行区穿过。为了保证飞机起飞着陆安全,根据飞机起飞着陆安全的要求,沿着机场跑道周围要有一个没有影响飞行安全的障碍物的区域。

该文结合五环路四期工程穿过南苑机场飞行区道路线位设计实例,提出设计中机场飞行区对道路设计的要求,着重提出高等级道路通过机场飞行区时,如何根据无线电导航设施位置及其保护区要求、按照机场净空限制、考虑道路灯光对地面航空灯的影响,同时结合道路本身线形设计要求来确定最终道路方案。

2 机场飞行区技术标准

机场飞行区按拟使用机场跑道的各类飞机中最长的基准飞行场地长度分为1、2、3、4四个等级,如表1。

为了保证飞机起飞着陆安全,沿着机场跑道周围要有一个没有影响飞行安全的障碍物的区域,根据起飞着陆安全的要求,对跑道周围的新建构筑物(包括建筑、道路等可能对飞机起降构成威

表1 飞行区指标

飞行区指标 I	飞机基准飞行场地长度(m)
基准代码 1	< 800
基准代码 2	800 ~ < 1200
基准代码 3	1200 ~ < 1800
基准代码 4	≥ 1800

胁的),从构筑物位置、高度、灯光等方面都有较为严格的限制。

2.1 无线电导航设施电磁环境保护区

无线电导航设施对飞机在复杂气象条件下能否准确着陆影响很大,保障其保护区及电磁环境不受各种构筑物影响意义至关重要。道路(尤其是高等级道路)从机场飞行区范围内通过时应尽可能将线位选择在无线电导航设施保护区外,以保证飞机起飞着陆安全。现就与道路有关的无线电导航设施及其保护区介绍如下。

2.1.1 无方向性信标台(导航台)

用于保障复杂气象飞行的远、近距无方向性信标台应设置在跑道中线延长线上,半径50 m内不得有交通量大的公路、高于3 m的建筑物和树木。

2.1.2 全向性信标台

全向性信标台分机场全向性信标台和航线全向性信标台两种。机场全向性信标台以天线为中心半径150 m内,不应有金属栅栏和拉线以及交通量大的铁路、公路、金属建筑物等。

2.1.3 测距台

测距台通常与全向性信标台配置在一起,对场地的要求与全向性信标台相同。

2.1.4 下滑台

下滑台通常设置在跑道着陆端内跑道一侧,距跑道中心线75 m~200 m,下滑台的保护区如图1所示。在A区内不应有任何地面交通活动。在A区和B区内不应有金属栅栏、架空线缆、单棵树木和建筑物。在C区内不应有高于10 m的金属

收稿日期:2006-06-05

作者简介:马树田(1972-),男,北京人,高级工程师,主要从事道桥设计工作。

建筑物、高压输电线、堤坝、树林、山丘等。

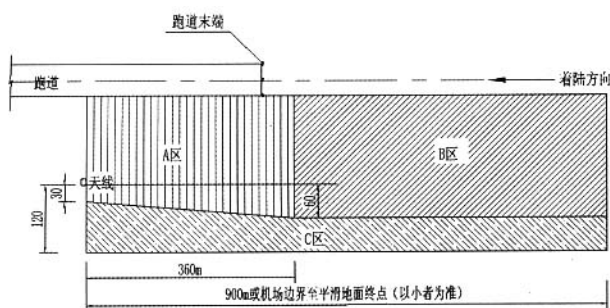


图1 下滑台保护区

2.1.5 航向台

航向台天线通常设置在跑道中线延长线上,距跑道终端 250 m ~ 400 m,航向台保护区如图 2 所示,在保护区内不应有树木、高杆作物、建筑物、道路、金属栅栏和架空金属线缆,杂草高度低于 0.5 m,不应有任何地面交通活动。

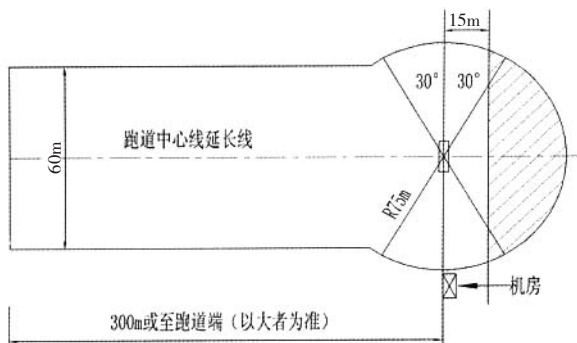


图2 航向台保护区

2.1.6 指点信标台

有内、中、外三个指点信标台,均设置在跑道中心线延长线上。

2.2 机场净空

根据起飞着陆安全要求,制定出净空区内各处地形地物的许可高度。这种对地形地物高度的限制,叫机场净空要求。我国航空运输机场的净空要求,主要有飞机起飞净空要求和飞机进近净空要求。

2.2.1 飞机起飞净空要求

起飞障碍物限制面的起端,位于跑道外规定距离处或净空道末端(当净空道长度超过上述规定距离)。其标高等于跑道端至限制面起端之间的跑道中线延长线上最高点的标高,当设有净空道时,则为净空道中线地面最高点的标高。限制面起端宽度、位置、坡度及总长度等见图 3。

2.2.2 飞机进近净空要求

进近面的起端从跑道入口外 60 m 开始,其起算标高为跑道入口中点的标高。按规定的宽度和斜率向两侧散开,并以规定的各坡坡度和长度向

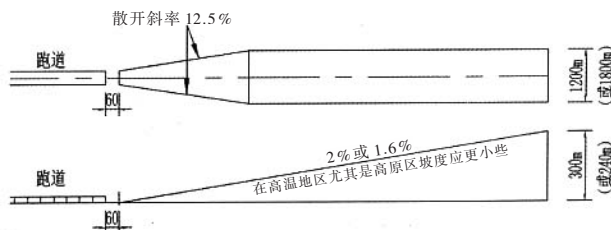


图3 飞行区代码 3 和 4 的起飞净空要求

上、向外延伸,直到进近面的外端。进近面的起端与外端平行。

飞机进近净空要求,见图 4。

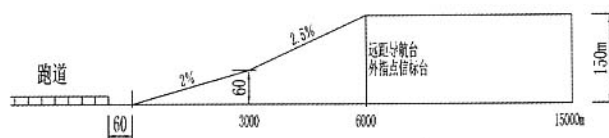


图4 飞行区代码 4 的进近净空要求

2.3 灯光

机场附近非航空地面灯凡由于其光强、构形或颜色,可能会妨碍或混淆对地面航空灯的识别的,应予熄灭、遮蔽或改装,以消除这种可能。对于下述地区内的能从空中看到的非航空地面灯,应特别注意:

(1)基准代码为 4 的仪表跑道:从跑道入口、和从跑道末端向外延伸到至少 4500 m 范围以内、跑道中线延长线两侧各 750 m 宽的地区内。

(2)基准代码为 2 或 3 的仪表跑道:从跑道入口、和从跑道末端向外延伸到至少 3000 m 范围以内、跑道中线延长线两侧各 750 m 宽的地区内。

(3)基准代码为 1 的仪表跑道和非仪表跑道:进近地区内。

3 五环路通过南苑机场段选线方案实例

3.1 五环路简介

在北京市城市总体规划中,五环路位于北京市市区边缘,五环路道路等级为城市快速路。五环路南苑机场段是五环路四期工程中的一部分,位于北京市大兴区,道路为东西向,毗邻南苑机场南端。线位走向的主要控制点即为南苑机场,如何处理好五环路线位与机场之间的矛盾至关重要,同时也是该次设计的难点。

为了配合五环路线位的最终确认,测量单位在设计之初经南苑机场同意,对机场跑道位置及高程、机场内部及南端现有各导航台站进行了详细测量,提供了各无线电导航设施的具体位置。

根据机场飞行区技术标准中各无线电导航设施电磁环境保护区要求,五环路线位需在各无线电导航设施电磁环境保护区允许范围内通过。

综合考虑五环路道路工程投资、沿线所经过村庄拆迁,从北京市路网总体规划分析,五环路南苑机场段南苑机场以西和以东五环路路线方案已经确定,从道路线形方面来看,方案四显然与五环路总体线位走向不符,此方案恶化了五环路的环路功能。

方案一与方案三从线形走向上看与方案二区别不大,但根据南苑机场提供的道路线位必须满足机场净空、各种航向导航台保护区以及灯光的保护要求,方案一与方案三穿越南苑机场时,必须采用隧道的方式。隧道施工方案复杂,同时为了保证道路和机场的使用要求,在隧道内设置有照明、通风、监控、排水等安全设施,并根据机场要求为保障机场安全必须采取其它技术安全措施。因此,方案一与方案三在投资上将远远高于方案二。

经各方面比选,最终采用方案二。方案二通过南苑机场的区域为机场跑道南端外 600 m ~ 850 m 范围(长 250 m),五环路从该区域的地面通过,满足机场无线电导航设施及其保护区要求;五环路线位处障碍物许可高度为 $(600-60) \times 1.6\% = 8.64$ m(标高 $35.6+8.64 = 44.24$ m),此处五环路标高为 $38.33+4.5=42.83$ m(4.5 m 为五环路净空),满足机场净空要求;考虑到灯光对机场地面航空灯的影响,五环路南苑机场段取消灯光照明,以满足机场对灯光的保护要求。

在满足机场要求的前提下,在该区域范围内合理调整五环路线位,使五环路通过机场周边地

区时,对周围环境及区域经济发展产生的不利影响降至最低。

4 结论

五环路四期道路工程穿过南苑机场飞行区线位,最终选择南苑机场跑道南端外 600 m ~ 850 m 范围内,五环路从该区域的地面通过,线位满足机场净空、各种航向导航台保护区以及灯光的保护要求。通过该实例,对高等级道路通过机场飞行区有以下几点认识:

(1)线位所通过机场飞行区区域,必须符合机场飞行区技术标准。

(2)比选线位前,测量单位应详测机场飞行区范围内各种航向导航台具体位置及标高,根据航向导航台位置确定各种航向导航台保护区,以使道路线位满足各保护区要求。道路线位应尽可能从各种航向导航台保护区外通过,在保护区外线位可从地面通过,但要满足机场净空要求和机场灯光要求;道路线位如必须从保护区内通过时,则必须采用下穿的方式穿过机场飞行区,并根据机场要求为保障机场安全,必须采取其它技术安全措施。

(3)各机场有各自独立的具体要求,设计线位时应及时与机场沟通,根据机场的具体要求合理选择道路方案。

(4)确定线位方案后请机场方面确认,提出各方面均满意的设计方案。

(上接 10 页)8 号线隧道相互交叉的上方。广场基坑开挖将 1 号线隧道上 7 m 多的覆土挖去 3.8 m。这个大量卸载效应必引起正在运行的地铁 2 号线地铁隧道的上隆位移。为控制隧道上隆,设计和施工中采取了“设抗拔桩,分块浇筑底板,及时压载”的对策,每开挖一小段、浇一块底板锚拉于抗拔桩上,在底板初凝后即按预定计划堆压砂袋,这一小段的施工要在晚间列车停运后约 9 h 内完成。在紧张的施工过程中,以自动监测手段,跟踪监控,最终将隧道的最大回弹量控制在 6 mm 以内。

除了上述施工难点,还要在 1 号线车站以西,2 号线车站以南及联络线以北的三角地带,以已建车站的地下墙为围护结构,进行基坑施工,建造人民广场换乘大厅。凭借紧贴 1 号线的 8 号线人民广场站的设计施工经验,换乘大厅必将成功建成,而最终完成人民广场站换乘枢纽的建设。

5 改善人民广场地区的环境

三条地铁线交汇于处,共有 22 座风井、14 处出入口以及三座车站的 13 座地面冷却塔,大部分集中于九江路北侧、西藏路西侧、南京西路南侧范围内。为了改善这一块环境,采用了如下措施:出入口能敞开的尽量敞开;把高风井改为敞口低风井(离地 1 m)座落在绿化丛中;13 座冷却塔均移至“大三角”地下一层内。结合 8 号线的建设,继把精品商厦拆除后,同时拆除了中百一店天桥、大屏幕、大陆饭店、虹光医院等建筑一直至延安东路。通过道路疏理、公交调整、地面车辆的限止,人民广场地区必将成为一个绿树成荫、万紫千红、风姿绰约、游人漫步的生态环境,成为上海富有魅力、交通便捷的开放空间。