



信息通告

中国民用航空局空管行业管理办公室

编 号： IB-TM-2011-006

下发日期： 2011年7月20日

变更管制方式安全评估指导材料

目 录

1 前 言.....	3
1.1 目的、依据.....	3
1.2 适用范围.....	3
2 系统及运行环境描述.....	3
3 危险辨识.....	4
3.1 危险辨识的基本原则.....	4
3.2 主要考虑因素.....	4
4 风险分析.....	7
4.1 可能性分析.....	7
4.2 后果严重性分析.....	7
4.3 风险等级确定.....	8
5 风险控制措施.....	8
6 安全评估结论.....	12
附件 1 区域管制实施雷达管制安全评估报告.....	13
1 概况.....	17
2 系统及运行环境.....	18
2.1 区域管制基本情况.....	18
2.2 雷达管制的实施及影响.....	20

2.3 规章要求.....	21
3 危险辨识与风险分析	22
3.1 评估依据和方法	22
3.2 评估过程.....	22
3.3 评估结果.....	23
4 安全评估结论	29
4.1 关键危险及其控制措施	29
4.2 实施雷达管制的安全建议.....	30
4.3 评估结论.....	31
5 风险监控记录	32
附件 2: 雷达管制规章符合性检查表	34
1 主要设施设备基本情况.....	34
2 人员基本情况.....	42
3 管制程序与规程.....	43

安全评估指导材料

(变更管制方式)

1 前言

1.1 目的、依据

为指导空管运行单位开展安全评估工作，根据《民用航空空中交通管理运行单位安全管理规则》，依照《民航空中交通管理安全评估管理办法》，参考国际民航组织《安全管理手册》(9859号文件)，编制本指导材料。

1.2 适用范围

本指导材料适用于变更管制方式前开展安全评估的情况。通常包括由程序管制变更为雷达管制方式(包括使用 ADS-B);陆空通信由话音通信变更为数据链通信等通信、监视手段发生变化的情况。

2 系统及运行环境描述

系统及运行环境描述是实施安全评估的基础工作。本指导材料推荐使用 5M 模型对系统的组成和运行环境进行描述。

5M 模型是进行系统及运行环境描述的常用方法，所谓 5M 模型是指：

任务 (Mission)：系统的目的和主要功能。

人员(Man): 系统中的人员要素。

设备(Machine): 指系统中的硬件和软件。

管理(Management): 保证系统运行的程序和规则。

环境(Media): 系统所处的环境, 通常包括空域结构、电磁环境、气象环境等。

在系统和运行环境描述的基础上, 需要进行变更描述。从子系统、要素的层面, 进行对比分析, 客观描述系统变更的情况。

3 危险辨识

3.1 危险辨识的基本原则

系统及运行环境的变化是风险增加的根源。变更管制方式安全评估以变化为出发点, 发现和分析系统变化, 进而发现不安全因素和危险, 控制系统风险, 以确保由于系统变更带来的风险处于可接受范围。

变更管制方式安全评估基于变更前后的主要差别, 通常假设目前正常运行的系统的风险是可接受的, 对由于变更带来的风险进行评估。做出这样的假设目的是为了将评估的范围缩小到因为变更而带来的风险上, 而不是评估系统所有风险, 避免评估范围无限扩大。

3.2 主要考虑因素

变更管制方式的危险辨识, 着重考虑管制方式变更时的显著

差异，重点考虑以下方面因素。

(1) 管制系统和设备

新的管制系统和设备通常在变更安全评估之前已经经过一段时间的试运行。在识别应用新系统或设备的安全风险时，应当确认主要设备以下方面因素：

- 技术成熟度：是指系统或设备满足技术运行要求的水平(TRL)。一般来说，成熟的技术是指经过应用和相应的运行环境测试，性能应该满足运行要求的技术。

- 可靠性：是指系统在规定的条件下和规定的时间内，系统持续正常完成规定功能的能力。

- 覆盖范围：监视或通信系统对管制责任区的覆盖范围，包括盲区的确定。

- 信息更新率：目标位置或其他监视信息的更新率。

- 位置误差：监视系统显示位置与目标实际位置的差异。

- 抗干扰能力：系统防止电磁干扰的能力。

- 告警功能：系统提供的冲突告警、低高度告警。

- 防错功能：系统防止错误操作造成严重后果的能力。

- 备用系统：在主用系统停止工作时启用的其他备用系统。

(2) 管制环境

管制环境对应用新管制方式的安全性有着重要的影响。在识别应用新系统或设备的安全风险时，应当主要考虑以下环境因素：

- 航空器机载设备：辖区内运行航空器装备拟用管制方式

所需设备（如应答机）情况。

- 空域/航线结构：空域水平和垂直范围、航线数目、距离、分散/汇聚点、交叉点等。

- 交通密度：空域内每日架次、高峰小时架次、同时最多架次、交通分布等。

- 特殊用途空域：空域内的禁区、限制区和危险区。

- 相邻管制区：相邻管制区采用的管制方式及限制情况。

- 航空器性能特点：辖区内运行的航空器的导航性能、飞行速度、升降速度等。

- 天气：管制区内可能出现的危险天气。

- 地形特点：管制区内的最低安全高度或引导高度。

（3）运行管理程序

运行管理程序是防止不安全操作行为的重要措施。在识别应用新系统或设备的安全风险时，应当考虑管制程序、应急程序、管制移交程序、设备操作程序等的完备性和可操作性。

- 完备性：建立必要的运行手册、程序、检查单等。

- 可操作性：操作程序经过验证，满足运行要求。

（4）管制及相关人员

管制员的技能水平决定着运行安全与效率。在识别应用新系统或设备的安全风险时，应当主要考虑管制及其相关人员的以下几个方面：

- 技能水平：管制员应用新管制方式实施管制的技能水平。

- 程序熟练度：管制员应用运行程序的熟练程度。
- 人机界面熟悉度：操作人员与拟用管制系统交互的熟练程度。
- 工作负荷：管制人员在拟用管制方式下的工作负荷。
- 机组人员的配合：机组人员对拟用管制方式的熟悉程度和配合程度。

本指导材料以实施雷达管制为例，在系统要素变更检查表（见表 1）的基础上，给出了安全评估工作单示例。

4 风险分析

风险分析是对已识别的危险，从危险的后果严重程度和发生可能性两方面入手，综合评价风险大小，并确定其是否可接受的过程。

本指导材料采用《民航空中交通管理安全评估管理办法》附录 4 推荐的专家评估法进行风险分析。

4.1 可能性分析

危险发生可能性参照《民航空中交通管理安全评估管理办法》附录 4 表 1“危险发生可能性分类”进行分析。

4.2 后果严重性分析

由于人员、设备、环境和管理等方面潜在危险因素的存在，

可能构成的一般后果包括：

- (1) 造成管制运行效率的降低。
- (2) 航空器低于最低扇区安全高度。
- (3) 航空器与航空器之间失去最小安全间隔。
- (4) 航空器错误进入军事限制活动空域。
- (5) 失去管制服务能力。

可能构成的最严重危险后果包括：

- (1) 航空器与地面障碍物相撞。
- (2) 航空器与航空器空中相撞。

危险后果严重程度参照《民航空中交通管理安全评估管理办法》附录 4 表 2“危险后果严重程度分类”进行分析。

4.3 风险等级确定

风险等级参照《民航空中交通管理安全评估管理办法》附录 4 表 3 的“风险矩阵”进行确定。

5 风险控制措施

风险控制措施及安全建议根据《民航空中交通管理安全评估管理办法》的要求制定，并填入表 1 的变更管制方式安全评估工作单中（以实施雷达管制为例）。

表 1：变更管制方式（雷达管制）安全评估工作单

编号	要素	是否存在变化	变化的具体内容	识别的危险	发生可能性	后果严重程度	风险等级	风险控制措施	缓解后风险等级	是否关键危险	安全建议
任务(Mission)											
1	系统功能										
2	其他变化情况										
人员 (Man)											
1	持有执照										
2	管制技能要求										
3	工作时间										
4	人员席位配置										
5	其他变化情况										
设备 (Machine)											
空管自动化系统											
1	雷达数据处理										
2	飞行计划处理										
3	告警功能										
4	记录系统										
5	显示系统										
6	系统备份										
7	其他变化情况										
雷达设备											
1	雷达型号										
2	雷达设备性能										
3	雷达信号覆盖										
4	雷达信号引接										

5	传输线路										
6	雷达站供电系统										
7	雷达显示终端										
8	设备冗余配置情况										
9	其他变化情况										
网络通信系统											
1	地空甚高频通信设备配置情况										
2	内话系统配置情况										
3	紧急遇险通信波道										
4	管制移交通信系统配置										
5	网络传输情况										
6	自动转报系统										
7	其他变化情况										
外围设备											
1	供电状况										
2	空调状况										
3	现有与雷达管制相关的导航保障										
4	其他变化情况										
管理 (Management) --管制程序与规程											
正常程序											
1	岗位职责										
2	区域与相邻区域 (或进近) 管制工作协议										
3	与技保部工作协议										
4	与其他管制室协议										

5	与军航协议										
6	设备检查与设置规定										
7	航空器的识别										
8	管制移交										
9	位置信息通报										
10	航空器引导										
11	管制间隔										
12	陆空通话										
13	其他变化情况										
特情处置											
1	航空器紧急情况										
2	航空器机载无线电设备故障										
3	地面无线电失效										
4	雷达设备故障										
5	系统低高度告警及冲突告警的处置										
6	其他变化情况										
环境 (Media)											
1	航路航线, 空域划设										
2	管制扇区划设										
3	空域用户										
4	周边机场										
5	地空沟通与配合										
6	电磁干扰										
7	气象条件										
8	其他变化情况										

6 安全评估结论

在上述工作的基础上，需要对安全评估形成明确的评估结论，并针对实施管制方式变更存在的问题及应当采取的改进、缓解措施提出建议。

附件 1 区域管制实施雷达管制安全评估报告

区域管制 实施雷达管制安全评估报告

A 空管局

2010 年 12 月

签字页

本报告依据《民用航空空中交通管理运行单位安全管理规则》、《民航空中交通管理安全评估办法》等规章、规范性文件的要求编写，目的在于通过安全评估，提前发现不安全因素，及时采取措施，确保区域管制由程序管制顺利转变为雷达管制。本报告客观、真实，风险分析全面，风险控制措施有效。

雷达管制筹备工作组组长：

2010年12月10日

摘要

为了保证区域管制由程序管制顺利转变为雷达管制，2010年12月雷达管制筹备工作组针对实施雷达管制进行了安全评估。通过采用专家评估法，识别危险14项，经工作组分析，评定关键危险7项。工作组针对关键危险提出了风险控制措施，并给出了安全建议6条。

工作组认为如果风险控制措施得到落实，那么系统风险可接受。建议在落实上述措施和建议后，区域管制可以转变为雷达管制，并持续进行风险监控。

目录

1 概况.....	17
2 系统及运行环境	18
2.1 区域管制基本情况.....	18
2.2 雷达管制的实施及影响.....	20
2.3 规章要求.....	21
3 危险辨识与风险分析	22
3.1 评估方法.....	22
3.2 评估过程.....	22
3.3 评估结果.....	23
4 安全评估结论	29
4.1 关键危险及其控制措施.....	29
4.2 实施雷达管制的安全建议	30
4.3 评估结论.....	31
5 风险监控记录	32

1 概况

雷达管制环境下可以简化飞行程序，缩小飞行间隔，实现更为积极主动的指挥，增加空域容量，有利于创造更为安全、顺畅的空中交通管制环境。根据民航局空管局的规划和部署，A 空管局区域管制将在 XX 年 XX 月 XX 日 XX 时 XX 分由程序管制转变为雷达管制。为此 A 空管局进行了精心准备，成立了以空管部牵头的雷达管制筹备工作组，制定了雷达管制的具体实施计划。

雷达管制筹备工作组由 xxx 副局长任组长，空管部牵头，会同通导部、管制中心等相关处室和部门组成。

根据《民用航空空中交通管理运行单位安全管理规则》的要求，在实施重大变更前，需要预先进行安全评估，采取必要的措施和手段，控制系统风险，保证雷达管制的顺利实施。

2010 年 12 月由筹备工作组组织开展了针对实施雷达管制前的安全评估。

筹备工作组依照《安全评估指导材料（变更管制方式）》的要求，从雷达监控下程序管制与雷达管制的差异性分析入手，进行了危险的排查和风险分析。

通过安全评估，共查找危险 14 项，其中关键危险 7 项。筹备工作组针对每一关键危险制定了风险控制措施，并给出了安全建议 6 条。工作组认为严格落实风险控制措施和建议，可以推动区域雷达管

制的顺利实施。

本报告是此次实施雷达管制安全评估的工作文档，包含概况、系统及运行环境、危险辨识与风险分析、安全评估结论和风险监控记录几个部分。

2 系统及运行环境

2.1 区域管制基本情况

2.1.1 区域管制区划设与运行环境

2.1.1.1 水平范围

管制区水平范围为 x x x x。

2.1.1.2 垂直范围

管制区水平范围为 x x x x。

2.1.1.3 扇区划分和开放

区域管制分为 xx 个扇区，范围为 xxx。扇区代号为 xxx。

根据管制区飞行流量特点，各扇区开放时间为 xxx。

2.1.2 管制区运行情况

2.1.2.1 飞行保障情况

2009 年，A 空管局全年共保障各类飞行 xxx 架次，与 2008 年相比增长 x.xx%，其中区域保障飞行 xxx 架次，塔台保障飞行 xxx 架次。

2.1.2.2 人员配置与培训

区域管制室共有管制员 xx 人，其中取得执照 xx 人，可以单独上岗 xx 人，见习人员 xx 名。目前区域管制室实行三组三班倒值班。具体情况为：早班：0800-1400（北京时间，以下均为北京时），中班：1400-2000，晚班：2000-0000/0000-0800。管制室根据人员的技术水平、执照持有情况及本场飞行特点，对班组组合进行合理调配，努力做到人员技术力量的最优组合。

对管制员的培训包括：每年的程序管制模拟机、雷达管制模拟机培训，旺季前大流量培训，冬季培训，见习人员见习培训等。

2.1.2.3 空管运行特点

管制区管制方式为程序管制，间隔采用现行的雷达监控条件下缩小程序管制间隔。

2.1.2.4 管制程序与协议

区域管制室针对空管运行制定了详细的工作程序，与相邻管制区及进近签定了管制协议。

2.1.2.5 相邻管制区情况

2.1.2.6 气象条件

2.1.3 设施设备

2.1.3.1 空管自动化系统

2.1.3.2 雷达设备

2.1.3.3 网络通信系统

2.1.3.4 自动转报系统

2.1.3.5 外围设备

2.2 雷达管制的实施及影响

2.2.1 程序管制与雷达管制的系统描述

2.2.2 雷达管制实施计划和工作安排

A 空管局为区域管制顺利实施雷达管制进行了安排和部署。主要工作有：

(1) 制定雷达管制实施方案和细则、雷达管制间隔标准、技术保障方案等材料。

(2) 根据雷达管制需要，与空军及民航有关管制单位修订和完善管制细则、管制协议。

(3) 制定雷达及 VHF 覆盖图、调整冲突告警参数。

(4) 开展雷达管制专项培训。

(5) 实施安全评估。

2.2.3 实施雷达管制的主要变化和影响

区域管制区实施雷达管制，主要变化突出的表现在两个方面：

一是管制间隔缩小。实施雷达管制后，区域管制区范围内雷达管制最低水平间隔为 10 公里。

二是实施雷达管制要求管制员具备利用雷达主动对航空器进行水平、垂直引导，灵活利用空域调配冲突的能力。

区域实施雷达管制将对与区域管制室有直接业务关系的进近以及军航产生影响，同时也需要机组的配合。

2.3 规章要求

通过梳理，与雷达管制直接相关的规章、标准主要有：

1、规章：

《中国民用航空通信导航雷达工作规则》

《中国民用航空无线电管理规定》

《中国民用航空空中交通管理规则》

《民用航空空中交通通信导航监视设备使用许可管理办法》

《民用航空空中交通管制员执照管理规则》

《民用航空空中交通管理设备开放、运行管理规则》

2、规范性文件：

《管制员雷达模拟机岗位培训大纲》

《中国民航空管自动化处理系统低高度告警及冲突告警功能使用管理规定（暂行）》

《中国民用航空通信导航监视系统运行、维护规程》

《最低雷达引导高度规程》

《关于明确雷达管制间隔和实施飞行流量管理有关规定的通告》

3、行业标准：

《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》

《空管雷达管制中心设施间协调移交数据规范》

《空中交通管制雷达标牌》

《空中交通管制二次监视雷达设备技术规范》

《空中交通管制 S 波段一次监视雷达设备技术规范》

《空中交通管制自动化应急系统配置和技术要求》

《空中交通管制自动化系统最低安全高度告警及短期飞行冲突告警功能》

规章符合性评价是安全评估的基础工作，工作组在整理雷达管制相关规章标准的基础上，借鉴有关管制区实施雷达管制的经验，编制了《区域管制区实施雷达管制规章符合性检查表》(见本报告附录 1)，并按照《检查表》进行了梳理和自查。

3 危险辨识与风险分析

3.1 评估依据和方法

本报告参照《变更管制方式安全评估指导材料》的要求，从系统变化的基础上查找不安全因素，并进行风险分析。

3.2 评估过程

雷达管制筹备工作组于 2010 年 12 月 28 日至 30 日，对区域管制实施雷达管制进行了评估。开展的工作主要有：

(1) 对系统进行了详细分析和描述。

(2) 工作组召集管制中心、技术保障部等相关部门，进行了系统变化分析、查找危险、初步风险分析。

(3) 确定关键危险。(首次评估风险不可接受和可容忍的为关键危险, 需要制定风险控制措施, 降低风险。)

(4) 对关键危险采取缓解措施后, 再次进行了风险分析。

(5) 针对目前运行中对雷达管制有重要影响的方面提出了安全建议。

3.3 评估结果

系统描述及变更概述的具体内容见本报告第 2 部分。

系统变更分析、危险查找、风险分析、风险控制措施以及安全建议见变更管制方式(雷达管制)安全评估工作单(表 3-1)。

表 3-1 变更管制方式（雷达管制）安全评估工作单

编号	要素	是否存在变化	变化的具体内容	识别的危险	可能性	严重程度	风险等级	风险控制措施	缓解后风险等级	是否关键危险	安全建议
任务(Mission)											
系统任务、功能无变化。											
人员 (Man)											
1	持有执照	有	管制员需要获得雷达管制执照。	未获得雷达管制执照的管制员直接从事雷达管制工作。	1	D	可接受			否	除 x 名见习管制员，其余 x 名管制员已获得雷达执照。 但仍然建议： 1、过渡期减少见习管制员上岗。 2、对见习管制员控制放手量。
2	管制技能要求	有	需要水平引导、调配冲突的技能、经验。	管制员不适应雷达引导，导致飞行冲突或误入限制区或飞出管制区。	3	D	不可接受	1、加强培训。 2、加强监控。	可接受	是	
设备 (Machine)											
空管自动化系统											
1	告警功能	有	调整冲突告警参数。	未调整或错误调整参数。	1	D	可接受			否	已列入工作计划，不需要特别制定控制措施。但仍然建议在调整后进行检查核实。

				由于下限设置以及多雷达信号融合的问题，可能出现雷达告警虚警较多的情况，这就使管制员养成了忽视告警的习惯，使雷达告警失去了应有的提醒作用。	3	C	可容忍	在雷达操作规定中要求管制员对告警要及时关注并必须确认，并制定相应的检查措施。	可接受	是	
雷达设备：无变化											<p>雷达设备是保障雷达管制的重要基础，因此建议：</p> <p>1、雷达设备、自动化系统（及其备份、应急系统）等与雷达管制密切相关的设施设备的稳定性、可靠性是保障雷达管制安全运行的前提。建议管制部门和设备维护部门一起完善设施设备性能等基础数据的记录 and 统计工作，为更加科学全面地评估设施设备对雷达管制运行风险的影响奠定基础。</p> <p>2、安装在 xxx 的 xx</p>

										雷达是区域的主用雷达，目前是单路供电，存在隐患。建议增加一路独立供电线路。	
网络通信系统：无变化											
外围设备：无变化											
管理（Management）--管制程序与规程											
正常程序											
1	区域和进近管制工作协议	有	修改了和进近的协议	管制员按照雷达间隔移交航空器。	2	D	可容忍	1、副班管制员加强监督提醒。 2、过渡期间，制定带班工作监督措施。	可接受	是	
2	设备使用检查程序	无								否	区域管制室针对雷达等关键设备故障处置程序的有关规定较为笼统。 建议对雷达设备故障进行分级，比如单雷达失效，并制定不同情况下的应对措施。
3	航空器识别	无								否	雷达管制首先要求管制员对雷达识别必须准确，这是对其实施管制的前提。同时雷达管制要求机组减少报告，管制员实施主

											动指挥，并对管制区域内的所有航空器提供不间断的雷达监控。但在实际工作中，因为雷达识别不准确，雷达监控不到位而造成了较多的安全隐患。建议加强培训，熟练掌握雷达管制技术。
4	管制间隔（水平）	有	现行水平间隔逆向 xx 公里、顺向 xx 公里、侧向 xx 公里，实施雷达管制后变为 10km。	区域管制员对于实施雷达管制后间隔缩小难以适应。	3	D	不可接受	1、设置过渡期，1-2 月维持原来间隔，3-4 月逐步降低间隔顺向 xxkm、侧向 xxkm、逆向 xxkm，半年后全部将为 10km。视情况增加过渡期。 2、避开高峰期实施雷达管制。 3、加强培训。	可接受	是	
5	陆空通话	有	增加了雷达管制的相关通话内容。	管制员通话不规范。	3	C	可容忍	1、加强学习培训。 2、制定通话手册，通话标准具体化。 3、制定相关检查措施。	可接受	是	
特情处置：无变化											

环境 (Media)

1	空域划分和使用	有	增加雷达引导区。	可供机动飞行的雷达引导区域受到较大限制，增加了管制难度，不能充分发挥雷达管制的优点。	3	C	可容忍	军民航双方划设较为合理的使用空域，明确管制间隔和区域实施雷达管制后雷达引导的空域使用范围。	可接受	是
---	---------	---	----------	--	---	---	-----	---	-----	---

4 安全评估结论

4.1 关键危险及其控制措施

第3部分对区域管制区实施雷达管制进行了风险评估,通过评估查找关键危险7项。针对每一项危险进行了风险分析,并制定了风险控制措施。这7项关键危险归纳如下表:

表 4-1 区域管制区雷达管制风险控制单

编号	危险	风险控制措施	缓解后风险等级	责任部门
1	管制员不适应雷达引导,导致飞行冲突或误入限制区或飞出管制区。	1、加强培训。 2、加强监控。	可接受	空管部、管制中心
2	雷达管制培训不足。	1、雷达管制专门培训不少于40小时。 2、进行雷达管制的专项考核。 3、加强监控。	可接受	空管部、管制中心
3	由于下限设置以及多雷达信号融合的问题,可能出现雷达告警虚警较多的情况,这就使管制员养成了忽视告警的习惯,使雷达告警失去了应有的提醒作用。	在雷达操作规定中要求管制员对告警要及时关注并必须确认,并制定相应的检查措施。	可接受	空管部、管制中心
4	管制员按照雷达间隔移交航空器。	1、副班管制员加强监督提醒。 2、过渡期间,制定带班工作监督措施。	可接受	空管部、管制中心
5	管制员对于实施雷达管制后间隔缩小难以适应。	1、设置过渡期,1-2月维持原来间隔,3-4月逐步降低间隔顺向xxkm、侧向xxkm、逆向xxkm,半年后全部将为10km。视情况增	可接受	空管部、管制中心

		加过渡期。 2、避开高峰期实施雷达管制。 3、加强培训。		
6	不遵守规章、标准，陆空通话不规范。	1、严格管理制度。 2、加强培训。 3、制定通话手册，通话标准具体化，并制定检查程序。	可接受	空管部、管制中心
7	可供机动飞行的雷达引导区域受到较大限制，增加了管制难度，不能充分发挥雷达管制的优点。	军民航双方划设较为合理的使用空域，明确管制间隔和区域实施雷达管制后雷达引导的空域使用范围。	可接受	空管部、管制中心

4.2 实施雷达管制的安全建议

安全建议是有利于变更顺利实施的建议性措施，安全建议主要针对以下两个方面提出：

- 1、与系统变更密切相关的运行薄弱环节。
- 2、出于系统变更需要进一步的改进和完善。

通过评估，提出了 6 条安全建议，分别如下：

- 1、根据实际运行情况设置雷达管制过渡期，过渡期减少见习管制员上岗、对见习管制员控制放手量。

- 2、雷达告警参数调整后进行检查核实。

- 3、雷达设备、自动化系统（及其备份、应急系统）等与雷达管制密切相关的设施设备的稳定性、可靠性是保障雷达管制安全运行的前提。建议管制部门和设备维护部门一起完善设施设备性能等基础数据的记录和统计工作，为更加科学全面地评估设施设备对雷达管制运行风险的影响奠定基础。

4、安装在 xxx 的 xxx 雷达是区域的主用雷达，目前是单路供电，存在一定隐患。建议增加一路独立的供电线路。

5、建议对雷达设备故障进行分级，比如单雷达失效，并制定不同情况下的应对措施。

6、雷达管制首先要求管制员对雷达识别必须准确，这是对其实施管制的前提。同时雷达管制要求机组减少报告，管制员实施主动指挥，并对管制区域内的所有航空器提供不间断的雷达监控。但在实际工作中，因为雷达识别不准确，雷达监控不到位而造成了较多的安全隐患。建议加强培训，熟练掌握雷达管制技术。

4.3 评估结论

通过实施安全风险评估，对区域管制区实施雷达管制的风险进行了全面的梳理，并提出了一系列的风险缓解措施和安全建议。评估组认为，如果上述 6 条建议措施全部得到落实，那么系统风险是可接受的，区域管制区可以实施雷达管制。

5 风险监控记录

根据《民航空中交通管理安全评估管理办法》的要求，应当对风险进行监控。后续监控中一方面检查风险控制措施的落实情况，另一方面发现雷达管制实施过程中出现的问题，并及时采取措施。

表 5-1 雷达管制风险控制单

编号	危险	风险控制措施	责任部门	检查落实情况
1	管制员不适应雷达引导，导致飞行冲突或误入限制区或飞出管制区。	1、加强培训。 2、加强监控。	空管部、 管制中心	
2	雷达管制培训不足。	1、雷达管制专门培训不少于 40 小时。 2、进行雷达管制的专项考核。 3、加强监控。	空管部、 管制中心	
3	由于下限设置以及多雷达信号融合的问题，可能出现雷达告警虚警较多的情况，这就使管制员养成了忽视告警的习惯，使雷达告警失去了应有的提醒作用。	在雷达操作规定中要求管制员对告警要及时关注并必须确认，并制定相应的检查措施。	空管部、 管制中心	
4	管制员按照区域雷达间隔移交航空器。	1、副班管制员加强监督提醒。 2、过渡期间，制定带班工作监督措施。	空管部、 管制中心	
5	管制员对于实施雷达管制后间隔缩小难以适应。	1、设置过渡期，1-2 月维持原来间隔，3-4 月逐步降低间隔顺向 12km、侧向 10km、逆向 20km，半年后全部降为 10km。视情况增加过渡期。 2、避开高峰期实施雷达管制。 3、加强培训。	空管部、 管制中心	
6	不遵守规章、标准，陆空通话不规范。	1、严格管理制度。 2、加强培训。	空管部、 管制中心	

		3、制定通话手册，通话标准具体化，并制定检查程序。		
7	可供机动飞行的雷达引导区域受到较大限制，增加了管制难度，不能充分发挥雷达管制的优点。	军民航双方划设较为合理的使用空域，明确管制间隔和区域实施雷达管制后雷达引导的空域使用范围。	空管部、管制中心	
发现的其他问题				
编号	问题	控制措施	责任部门	检查落实情况

附件 2：雷达管制规章符合性检查表

1 主要设施设备基本情况

1.1 空管自动化系统（及备份系统）功能列表，主要性能指标

编号	检查环节	检查标准	结果
1	雷达数据处理	雷达数据处理宜采用点迹融合多雷达处理或航迹融合多雷达处理方式。	
		能处理符合 MH/T4008 要求的雷达数据格式信息。	
		雷达数据处理应具有时标处理功能。	
		雷达数据处理应具有异常数据处理功能。	
		雷达信号状态管理和控制功能。	
		过载处理功能。对雷达数据流量进行监控，依据系统性能参数，过载时产生可接受的溢出，并向系统监控功能发送告警信息。	
		支持单路双通道的雷达数据输入，并具有比选功能。	
		在多雷达覆盖区内，单个雷达故障不应影响多雷达目标在雷达显示器上的连续显示，不应対系统产生任何功能影响。	
		具有 SSR 代码管理、高度管理、航迹质量管理、航迹取消等航迹管理功能。	
		多雷达处理应采用主备处理机运行模式。主备处理机切换时，系统显示的系统航迹应连续。主备处理机应能自动切换和人工切换。	
2	飞行数据处理	能自动处理：	

		<p>1、 MH/T4007 规定的空管固定格式报文。</p> <p>2、 AIDC 协议报文。</p> <p>3、 气象报文 (METAR、 SPECI、 TAF)。</p>	
		当收到错误或不完整的 AFTN 报文时, 系统应有一定的容错能力。	
		在建立飞行计划和修改飞行计划时, 应对飞行计划和报文进行语法和语义的正确性检查。 具有内部协调功能和外部协调移交功能。	
		具有二次代码的管理功能, 并符合中国民航《中国民用航空二次雷达代码使用管理规定》, 本管制区激活的二次代码不应重复。	
3	雷达航迹与飞行计划相关	具备雷达航迹与飞行计划自动相关的功能。应急系统应能从主用系统的系统航迹中提取相关信息, 保持主用系统和应急系统相应的一致和同步。	
		实现系统航迹和飞行计划相关时, 应考虑 SSR 代码、 位置等多种匹配因素, 实现正确的自动相关。	
		具有自动相关保持功能, 在不再符合相关保持规则、 去相关发生等情况时, 自动解除相关。	
		能在航迹 SSR 代码与飞行计划内的 SSR 代码一致时实现手工相关。	
		具有人工去相关的功能, 已进行人工去相关的飞行计划不应再与原航迹自动相关。	
4	告警功能	<p>具备如下告警功能:</p> <p>1、 短期冲突告警。</p> <p>2、 最低安全高度告警。</p> <p>3、 危险区 (禁区、 临时危险区) 侵入告警。</p> <p>4、 重复二次代码告警</p>	
5	记录系统	记录回放应 24 小时不间断记录与空中交通管制相关的数据 主备记录设备应记录同样的数据	
		记录的雷达数据至少应包括本地航迹、 系统航迹、 本地航迹与系统航迹进行关联的关联信息、 系统航迹与飞行计划相关的识别信息、 系统所要求的各类告警及相关信息。	
		记录的飞行计划数据至少应包括实际的飞行数据记录、 最终飞行数据记录、 出错的飞行计划、 外部消息和各种报文等相关的信息。	
		记录操作员的命令结果以及操作员的标识和飞行计划修改的错误信息等。	
		应记录管制员的屏幕设置、 席位的图形数据、 设备的运行和技术状况、 网络和接口的运行和技术状况等。	

6	技术指标要求	技术指标不低于： 1、雷达数据处理平均故障间隔时间（MTBF）100000h。 2、单台工作站平均故障间隔时间（MTBF）10000h 3、可处理每部雷达每次扫描的最大点迹或航迹数 200 个（1500-1600）。 4、系统融合航迹刷新周期 4 s。 5、最大飞行计划数 3000 个（难以达到，2000 多溢出）。 6、激活的最大飞行计划 500 个符合(1000 个)。	
---	--------	--	--

1.2 雷达设备情况、主要性能指标

编号	检查环节	检查标准	结果
1	雷达保障项目及 相关设备配置	（为在雷达管制模式下提供更为充足稳定可靠的保障手段，一、二次雷达信号的提供、区域和进近一、二次雷达信号的显示、雷达信号的记录重演等信号源及传输手段必须得到切实保证。）	
1.1	本场一、二次雷 达	是否主备配置。	
1.2	传输线路	雷达站至雷达处理终端传输线路 2 条且采用不同的传输设备。如通过光纤电缆和微波传送至雷达终端处理系统。	
1.3	地空甚高频通信 设备	配置主用系统、备用系统以及应急系统设备 空中交通管制使用的地空通信设施，应当是独立的无线电台并配备自动记录设施。 区域管制室使用的地空通信设施，应当是专用频道，并能与在其管制区内飞行并有相应装备的航空器进行直接、迅速、不间断和清晰的双向通信。	
1.4	雷达站供电系统 配置	采用交流低压供电线路 2 路。UPS 1 套。电池组后备时间为 20 到 30 分钟。应急油机发电机 1 套。	
1.5	可提供支持的雷 达	进行雷达管制应满足雷达设备在区域 e 管制区内至少提供单覆盖双设备或双重覆盖单设备保障。	
1.6	区域、进近一、 二次雷达信号的 显示	雷达终端处理系统配置双 OPS、CIP、双局域网，具有多雷达处理能力、飞行计划处理能力和应急旁路系统。 雷达显示终端的数量：各个席位各配置一台显示终端。	

1.7	雷达信号的记录重演	数据记录系统配置：记录本场雷达原始数据和引接的其他雷达原始数据。	
1.8	GPS 时钟系统配置	GPS 时钟系统 1 套。雷达数据记录、语音记录和管制计时采用 GPS 标准时钟系统统一计时。雷达数据记录、语音记录回放时由 GPS 提供时钟信号，保证信号同步。	
1.9	雷达的设备性能要求	一次雷达虚警概率小于 10^{-6} 时，检测概率大于或等于 80%。二次雷达的检测概率大于 90% 时，假目标出现概率小于 0.1%。可以识别 A/3 及 C 模式。 二次雷达的作用距离不小于 200 海里。一次雷达的作用距离不小于 60 海里。	
1.10	监视设备的运行管理	1、一次监视雷达的各设备是否采用冗余配置，能否自动和手动切换。各插件或独立功能单元应在各插件或独立功能单元的前面板设置相应的正常和故障监视指示。 一次监视雷达监控维护席位是否能发出整机控制信息，是否能观察整机各子系统的运行状态和故障信息。是否具备自动和手动、本控和遥控的功能。 2、组成二次雷达系统的设备是否采用双机配置。是否有相应的正常与故障监视指示。 主备机是否能自动切换，二次雷达一旦发生故障，监控器是否能随时进行切换控制、改变配置和自动告警。 3、监视终端设备和空管自动化系统的管制席位数据和引接的雷达数据信号设置记录仪。	
1.11	二次雷达信号的提供，区域二次雷达信号的显示最低保障要求	本场二次雷达天线马达、发射机、接收机、录取器等至少有单个正常工作。 雷达头处理器 SCDIA、SCDI B 中至少有一台服务器正常工作。 本场雷达信号至少有一路（微波或光缆）正常传输到雷达终端。 机场交流供电、本地交流供电至少有一个正常工作。 雷达终端系统至少有一台 OPS 0、OPS 1 处理机正常。 雷达终端系统至少有一台 CIP0、CIP1 处理机正常。 雷达终端飞行计划前置系统的 PFDP1、PFDP2 中至少有一台服务器正常工作。 雷达终端系统的 LAN1、LAN2 中至少有一条网络处于正常工作状态。 引接雷达至少有一路信号正常传输到雷达终	

		端。 每个管制区中至少有一个雷达显示席位和进程单打印机正常工作。	
1.12	冲突告警和近地告警参数的修订	管制部门负责提供有关告警参数，并对参数的正确性负责。各单位应根据情况制定有关告警参数测定、审核、录入修改和存档的工作程序。	
		如果系统具有飞行计划处理功能，管制员应确保对所管制的每一个航空器相关飞行计划。	
		管制单位应在临近民航航路的军队战斗机机场、飞行训练区、演习区及空中靶区划设告警抑制区，以免系统对以上区域内飞行的军事飞行产生不必要的告警。	
		针对各种告警制定雷达告警处置程序。	
		系统发出低高度或冲突告警时,值班管制员在确认告警真实情况之前,不得对告警提示进行抑制。	
1.13	最低设备条件	规定了最低设备条件。	
		满足最低设备条件运行不存在重大安全隐患。	
1.14	雷达设备使用限制	是否针对如下情况，制定使用限制。 1、雷达视频图不能使用。 2、雷达系统不稳定。 3、雷达系统出现信号中断、目标丢失。 4、雷达显示器上的杂波干扰严重。	
		是否针对雷达设备故障进行分级，并制定不同情况下的应对措施？	
1.15	雷达视频地图	提供给空中交通管制单位使用的雷达，其视频地图的内容应符合 CCAR-93TM-R4 第二百零二条的要求。 提供给空中交通管制单位使用的雷达，其视频地图至少应当包括下列内容： 1、导航台和报告点。 2、航路中心线或航路两侧边线。 3、区域边界。 4、移交点。 5、影响航空器安全运行的障碍物。 6、影响航空器安全运行的永久地物。 7、地图校准指示器和距离圈。 8、最低引导高度。 9、禁区及必要的限制区。	

1.3 网络通信系统情况、主要性能指标(含转报系统、VHF通信系统、内话系统)

编号	检查环节	检查标准	结果
1	通信保障项目及 相关设备配置	与雷达管制相关的通信保障项目中重要系统及关键部件均应具有双机热备份或冗余功能。	
1.1	TWR、APP 的地 空甚高频通信设 备	配置主用系统、备用系统以及应急系统设备 重要管制频率由两个或两个以上异址 VHF 台 站提供, 每个台站是否按照 1:1 配置主备收发 信机。 最低保障要求: 有一个可正常使用的主、备信 道。有一个可正常使用的应急甚高频地空通信 收发信机。区域用于盲区覆盖的远端遥控设备 能提供一个可正常使用的信道。	
1.2	管制席操作界面	内话面板、VHF 应急面板是否有主备配置, 内 话面板和 VHF 应急面板是否互为备份。 最低保障要求: 提供一个可正常使用的内话面 板。	
1.3	自动航站情报服 务波道(ATIS) 的配置	配置语音处理机和通播发射主、备机。提供中 文、英文两种语言的连续服务。 最低保障要求: 至少有一台语音处理机和一台 通播发射机工作正常。信号传输正常。	
1.4	紧急遇险通信波 道 EMG	供所有管制席位共用, 配备主备收发信机。 最低保障要求: 主备收发信机中有一台工作正 常。	
1.5	内话电话系统	能提供的路数符合管制需求。设专用通信线路 (内话)和一般通信线路(外线内线程控电话)。 关键部件为并行运行的冗余配置。关键部件及 各类接口板配件充足。呼入有连选的电话接口, 具备冗余功能。呼出提供 DDN、有线程控电话 等不同路由通信方式。 最低保障要求: 进近、区域各有可供呼入的电 话接口。 至少有可供呼出的 DDN 或有线电话等通信方 式。	
1.6	管制移交通信系 统配置	用于进行管制移交电话有程控交换机及市话电 话等不同路由, 通过内话和桌面程控电话完成 管制移交通信。程控交换机等传输设备按主备 配置。 最低保障要求: 用于管制移交的通信手段至少 保证一种方式工作正常。	
1.7	自动转报系统	配置主备机, 承转机场各路终端及周边机场转	

		报通信。	
		最低保障要求：转报信道传输不中断。	
1.8	网络传输	以地面传输方式为主，建立地面、卫星主备传输方式。	
		设备最低运行标准：卫星及地面传输链路有一路工作正常。	

1.4 外围设备基本情况（包括供电状况、空调状况等）

编号	检查环节	检查标准	结果
1	辅助保障项目及 相关设备配置		
1.1	供电状况	工业用电配置 2 路。高压交流线路输入 2 路，带自动联络功能。柴油发电机组 1 套。 不间断供电系统（UPS）配置双机冗余并机工作，单机负载能力应超出实际负载 15% 以上。 UPS 后备供电时间大于 30 分钟。	
		设备最低运行标准：航管楼 UPS 全部工作正常。 两路市电正常或者只有一路市电正常时油机工作正常。	
		UPS 电压输出稳定，UPS 电压三相负载平衡。	
		制定防雷、停电等应急方案、措施。	
1.2	空调状况	具有断电自启动功能。	
		机房温度、湿度严格控制。	
		室内设备无灰尘、室外设备无锈蚀，机房、值班室、修理间、仓库保持整洁，无鼠害、虫灾。	
2	导航保障项目及 相关设备配置		
2.1	现有与雷达管制 相关的导航保障 项目	DME、NDB、VOR	
2.2	具体配置	为在雷达管制模式下的上述保障项目获得更为充足稳定可靠的保障手段，配置主/备机各一套。按照规定进行飞行校验。	
2.3	导航设备的性能 要求		
2.3.1	NDB 指点标	输出功率：200W 调制度：95%+5%/-10%	

2.3.2	DVOR/DME 的性能指标	<p>(依据规章)</p> <p>DVOR: 方位准确度$\pm 1^\circ$(3°仰角以上, 300 米距离以上) 方位稳定度 $\pm 0.5^\circ$ 载波功率: $100W \pm 25W$ 载波调制度: $30\% \pm 1\%$ 识别调制度: $10\% \pm 1.5\%$</p> <p>DME: 发射功率: $1000W -3db$ 应答延时: $50 \pm 1\mu s$ 应答效率: 大于 66% 应答率: $800 \text{---} 4800pps$ 脉冲间隔: $12 \pm 0.25\mu s$</p>	
2.3.3	导航保障项目中的设备最低保障要求	<p>DVOR/DME 至少有一个通道可提供准确的 DVOR/DME 信号。 NDB 至少有一套发射机可提供准确的 NDB 信号。</p>	

2 人员基本情况

2.1 人员配备情况

编号	检查环节	检查标准	结果
1	管制员配备情况		
1.1	席位设置和最低人员配置	管制员人员数量及工作时间、休息期满足要求。管制员连续值勤的时间不得超过 6 小时。直接从事雷达管制的管制员，其连续工作时间不得超过 2 小时，两次工作的时间间隔不得少于 30 分钟。	
1.2	班组的组合	有足够的符合资质的带班主任，班组人员搭配合理。	
1.3	人员的裕度	是否配备足够人员满足培训休假等需求。	
2	技术保障部人员配备情况		
2.1	各岗位有足够的技术人员	人员数量及工作时间满足要求。从事地空通信、平面通信、导航、雷达、自动化处理系统专业的运行保障人员上岗前是否经过不少于六个月的专业实习。	
2.2	骨干力量的组成	设备故障能及时得到维修支持。	

2.2 人员培训情况

编号	检查环节	检查标准	结果
1	管制人员培训情况		
1.1	管制员培训计划	制定培训计划、培训大纲。	
1.2	雷达管制培训	对全体人员进行雷达管制的培训，培训机构和教员符合局方要求的标准和资质。复训时间不少于 40 小时。	
1.3	执照考核	完成雷达已培训人员的执照考核工作。	
1.4	程序管制	完成程序管制理论的培训，复训时间不少于 40 小时。	
1.5	借鉴经验	组织人员赴其他实行雷达管制单位参观学习。	
1.6	专业资料	收集有效的行业规章标准和技术规范，并组织学习研究。	
1.7	标准通话用语	修订标准通话用语。	
1.8	特情处置	制定特情处置方案，并学习。	
1.9	设备操作手册	完成设备操作手册学习并操作考核。	

1.10	模拟机培训	完成程序管制、大流量雷达管制、特情处置模拟机培训。	
1.11	雷达管制实施方案	雷达管制实施方案组织学习。	
1.12	英语管制能力	参加及通过管制英语等级考试情况。	
2	技术保障培训情况		
2.1	专业资料	收集有效的行业规章标准和技术规范，并组织学习研究。	
2.2	设备资料	资料齐备，国外资料组织翻译。	
2.3	设备使用维护能力	组织学习、培训、考核，得到认证。	
2.4	外部培训	得到厂家充分的培训和技术支持。参加民航上级组织的培训交流活动。	

3 管制程序与规程

3.1 雷达管制操作规程

编号	检查环节	检查标准	结果
1	管制部门雷达管制程序		
1.1	设备检查与设置规定	<p>1、雷达管制员应当依照雷达设备的技术说明，调整所用雷达显示器并对其准确性进行充分的检查。雷达视频地图的内容应符合CCAR-93TM-R4 第二百零二条的要求。雷达视频图不能使用时，不得在识别的航空器之间实施雷达间隔。没有目标符号显示时，全标牌的高度显示不能用于提供间隔。</p> <p>2、雷达管制员应当使雷达系统的工作能力以及所用雷达显示器上展示的信息达到足以执行任务的状态。</p> <p>3、雷达管制员应当报告设备故障情况及任何其他影响提供雷达服务的情况。</p>	
1.2	航空器的识别		
1.2.1	建立雷达识别	<p>1、在向航空器提供雷达管制服务前，雷达管制员应当对航空器进行识别确认，并保持该识别直至雷达管制服务终止。</p> <p>2、识别后又失去识别的，应当立即通知该航空器，并重新识别或终止雷达服务。</p> <p>3、当观察到两个或多个雷达位置指示符相近，或观察到在同时作相似的移动以及遇到其它引起对目标怀疑的情况时，雷达管制员应当采</p>	

		<p>用两种以上识别方法进行识别直至确认为止，也可终止雷达服务。</p> <p>4、首次建立对航空器的雷达识别或暂时失去目标后重新建立对航空器的识别的，应当向航空器通报其已被识别。</p>	
1.2.2	二次监视雷达的识别程序	<p>应当通过以下方法中的一种或多种来对航空器建立识别：</p> <p>1、从雷达标牌上认出航空器的识别标志，注：使用该程序要求标牌自动相关已成功建立。</p> <p>2、在雷达标牌上，直接认出具有 S 模式设备航空器的识别标志。</p> <p>3、通过雷达识别移交。</p> <p>4、观察到有航空器根据指令调整为指定的编码。</p> <p>5、观察到仅有一个雷达目标，按指示即时进行应答机识别操作。</p>	
		当二架以上航空器目标接近或对目标识别有疑问时，应使用一种以上方法识别。	
		如果对识别有疑问，任何情况下都应立即采取措施，重新识别航空器或终止雷达管制。	
1.2.3	管制员对应答机编码的分配与使用	<p>1、雷达管制员在利用二次雷达实施管制时，应当按照二次监视雷达应答机编码分配的规定，指定用于该航空器的应答机编码。</p> <p>2、航空器由目视飞行规则飞行转为仪表飞行规则飞行时，管制员应当为配有机载应答机的航空器指定适当的编码。</p> <p>3、发现应答机显示不正常或不显示时，雷达管制员应当迅速通知有关航空器，查明相关管制席位是否已了解航空器应答机工作不正常或不工作的情况，并应当采取适当措施进行证实。</p> <p>4、雷达管制员在指定二次雷达编码时，只能使用本地区所分配的二次雷达编码，并应当尽可能减少雷达编码的变换次数。</p>	
1.2.4	一次雷达的识别程序	<p>1、观察到仅有一个雷达目标，按照指示做不小于 30 度的识别转弯。但航空器应当始终在本雷达有效监视范围内，且当时只有一架航空器在做这样的转弯。</p> <p>2、通过雷达识别移交。</p>	
1.3	雷达识别的移交	<p>雷达识别的移交必须确保航空器已经进入接收方雷达覆盖范围方可进行。应当通过以下方式中的一种来实现：</p> <p>1、利用航空器自动相关来指定雷达位置指示符的名称。只有当使用此方法产生的指示符是</p>	

		<p>唯一的雷达位置指示符,且确保识别无误时,方可利用此识别移交的方法。</p> <p>2、移交方通报接收方被移交航空器的专用编码。</p> <p>3、移交方通过电话向接收方说明航空器距离某个已知点的方位和距离,必要时,应当指明此航空器的航向。</p> <p>4、由移交方指令被移交航空器变换应答机编码,接收方予以证实此种变换。</p> <p>5、由移交方指令航空器打开应答机识别标志(IDENT),接收方予以证实此种反应。</p> <p>注:方法4、5的使用需要移交方和接收方在事先进行协调,因为供接收方观察指示迹象的时间是很短暂的。</p>	
1.4	位置信息通报		
1.4.1	应通知航空器位置的情况	<p>1、航空器第一次被识别时,除非识别是建立在:</p> <p>(1) 基于机组提供的位置报告。或</p> <p>(2) 使用指定的离散二次雷达应答机编码,并且雷达观察到的位置与航空器当前飞行计划相一致。或</p> <p>(3) 通过识别移交获得的。</p> <p>2、航空器驾驶员要求提供服务时。</p> <p>3、航空器报告位置与雷达管制员根据雷达观察到的位置有显著差别时。</p> <p>4、雷达引导后,如果现行指令使航空器偏离其原计划航路,指示航空器恢复自主领航时。</p> <p>5、结束雷达服务时,如果观察到航空器偏离计划航路时。</p>	
1.4.2	向航空器提供位置情报方式	<p>可以以下列方式向航空器提供位置情报:</p> <p>1、一个为人熟知的地理位置,如**机场。</p> <p>2、距区域内重要点、航线上导航设备的磁方位和距离。</p>	
1.4.3	位置报告的恢复	<p>在提供位置情报时,只要有可能都应当提供与航空器飞行有关的、且在雷达地图上有明确显示的导航台、航路的相对位置。</p> <p>在得到许可的情况下,机组可以省略强制报告点的位置报告或只提供管制员要求的位置报。</p> <p>在下列情况驾驶员应当恢复正常的位置报告:</p> <p>1、管制员有要求时。</p> <p>2、雷达服务终止后。</p> <p>3、雷达识别丢失时。</p>	
1.4.4	管制员提供雷达情报	<p>雷达显示器上的信息可用于向被识别的航空器提供下列情报:</p>	

		<p>1、任何观察到的航空器与已经识别的航空器在一冲突航径上的情报和有关采取避让行动的建议。2、重要天气情报，以及指挥航空器绕航避开恶劣天气的建议。3、协助航空器领航的情报。</p> <p>当观察到被识别的航空器与不明航空器有冲突，可能导致相撞危险的，雷达管制员应当向其管制下的航空器通报不明航空器情报。如航空器驾驶员提出请求，应当向其提供有关避让的建议。冲突危险不存在时，应当及时通知航空器。</p> <p>如果二次雷达高度未经证实，应当通知航空器驾驶员有相撞危险，并说明该高度信息未经证实。如高度已经证实，该情报应当清楚地发给航空器驾驶员。</p> <p>有关航空器将要穿越危险天气的情报，应当提前足够时间向航空器发布，以便航空器驾驶员采取措施。</p>	
1.5	雷达引导		
1.5.1	雷达引导应当遵守的原则	<p>雷达管制员应当通过指定航空器的应飞航向实施雷达引导。实施雷达引导时应当引导航空器尽可能沿便于航空器驾驶员利用地面设备检查自身位置及恢复自主领航的路线飞行，避开已知危险天气。实施雷达引导应当遵守下列原则：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、在管制区域内，为了符合间隔、安全、减少噪声、操作方便的要求或者在航空器驾驶员提出要求时，应当尽可能允许航空器维持其自主领航。 2、在最低引导高度或者仪表飞行最低高度以上，应当保证被引导的航空器始终保持规定的超障余度。 3、除非另有协议，应当在本管制空域内实施引导。 4、应当在雷达覆盖范围内允许航空器恢复自主领航。 	
1.5.2	引导航空器的基本要求	<p>引导航空器应当指明转弯方向，必要时指明应飞磁航向。在开始引导航空器时，应当通知航空器驾驶员引导的意图。引导中止时，应当通知航空器其所在的位置，指示其恢复自主领航。</p>	
1.5.3	引导方法	<ol style="list-style-type: none"> 1、指定转弯方向和磁航向。 2、当指令航空器做大于 180 度（含 180 度）转弯时，应重复转弯方向。 	

		<p>3、该航空器航向不明，又没有时间问清时，直接指定转弯方向和转弯度数。</p> <p>4、指定磁航向。</p> <p>5、使航空器保持现在航向。</p> <p>6、指定飞离某定位点时的磁航向。</p>	
1.5.4	结束引导航空器	<p>1、在下列任一情况下，可以结束引导航空器： (1)航空器处于航线的保护空域以内，引导的航向是飞向引导目标，不久就可以在该航线上飞行。 (2)引导目标是无线电设施或利用无线电设施确定的定位点，引导结束后，该机可以利用无线电设施飞向引导目标。</p> <p>2、雷达引导结束之际应当通知航空器位置，指示其恢复自主导航及其他附加指示。</p>	
1.6	雷达服务的中断与终止	<p>1、不论何种原因造成雷达服务的中断与终止，都应立即向被提供雷达管制服务的航空器通报此信息。</p> <p>2、雷达管制终止。</p>	
1.7	雷达管制间隔		
1.7.1	雷达管制间隔最低标准	水平间隔为 10 千米，同航线相对飞行暂保留现行标准 30 千米。	
		专机与专机、专机与其他航空器间的垂直间隔按飞行高度层配备标准执行。雷达管制下水平间隔按最低标准的两倍执行。	
1.7.2	测量标准	一次雷达标志之间、二次雷达标志之间、一次雷达标志二次雷达标志之间均以两个中心点的距离测算。	
1.7.3	适用范围	雷达管制间隔适用与在区域雷达管制服务区内飞行的所有装载二次应答机的民用航空器和军航运输机、直升机。	
1.7.4	特殊要求	在相邻管制区使用雷达间隔时，雷达管制的航空器与区域管制扇区边界线之间的间隔，在未经协调前不得少于 10 千米。	
		在相邻管制区使用非雷达间隔时，雷达管制的航空器与相邻管制区边界线之间的间隔，在未经协调前不得少于 20 千米。	
		与距显示器显示范围边缘 20 千米的范围内的航空器之间、及该范围内的航空器之间不得使用雷达管制间隔。	
1.7.5	专机飞行保障	专机与专机、专机与其他航空器间的垂直间隔按飞行高度层配备标准执行。雷达管制下水平间隔按最低标准的两倍执行。	
1.8	管制移交		
1.8.1	雷达管制移交	管制移交的内容应当包括：	

		<ol style="list-style-type: none"> 1、航空器呼号。 2、航空器机型（可省略）。 3、飞行高度。 4、速度（根据需要）。 5、移交点。 6、预计飞越移交点的时间。 7、管制业务必需的其他情报。 	
1.8.2	管制移交时机	<p>为保证雷达管制服务的连续性，雷达管制员应当在合适的时候进行雷达管制移交。除非经过事先协调，应在航空器在飞入接收方管制区前，完成管制移交。</p>	
1.8.3	与相邻雷达管制单位之间的人工移交	<p>进行人工移交时，移交方在移交前应通知接收方被移交的航空器的无线电呼号、指定的应答机编码、现在高度和移交高度（与协议一致时可省略该内容），并确保：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、雷达识别的移交已经完成或接收方管制员已明确告知雷达识别已建立。 2、两管制单位之间的直通电话可靠，能保证双方在任何时候都能建立直接有效的通讯联系。 3、在移交过程中，移交航空器与其他接受管制服务的航空器之间的间隔始终不小于最低标准。 4、同航路、同高度移交，纵向间隔不小于 20 千米。 5、移交方管制员必须保持与移交航空器的无线电通讯联系直到接收方雷达管制员同意接收雷达管制责任，方可指挥移交航空器改变频率联系下一管制单位，改由接收方管制员对其负责。 	
1.8.4	扇区之间的移交	<p>实施电子移交时，一般无须进行预先的协调，但：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、被移交的航空器有关的飞行计划更新内容，包括二次雷达编码的变更应确保在移交前已提供给接收方的管制员。 2、电子移交时确保移交的标牌已在接收方的显示范围内，保证接收方在初始联系前就已建立识别。 3、同航路、同高度移交，纵向间隔不小于 10 公里。在对移交航空器有高度、速度的限制和特殊引导时，应提前通知接收方。 4、接收方口头证实或雷达屏幕自动移交时，如果航空器已被接收方识别，则可认为已经完成移交。 	

		5、在过交接点前，接收方应当遵循先前给定的飞行限制，如需对接收的航空器进行速度、高度、航向的调整应当首先征得移交方的同意。	
1.9	速度调整		
1.9.1	速度调整的原则	<p>1、不得要求等待航线上的或将要进入等待的航空器调整速度。</p> <p>2、速度调整应当控制在为保证间隔所必需的层面上。管制员应当避免频繁地发布调速指令，特别是速度增减交替情况的发生。</p> <p>3、对飞行高度在 7500 以下的航空器，调整的是航空器的指示空速 (IAS)，速度的调整应以 10 节 (20 千米/小时) 为单位。</p> <p>4、速度限制不再需要时，应当通知航空器驾驶员。机组无法执行管制员的调速指令时应当立即通知管制员，以便管制员能够使用备份手段对相关航空器进行调配，确保安全间隔。</p>	
1.9.2	具体调速要求	<p>1、在被明确告知某航空器进入终端区后需要等待时，可以允许航空器通过调整巡航速度来消化这部分的延误。</p> <p>2、对进场航空器可以要求其以“最大速度”、“最小光洁速度”或指定速度飞行。</p> <p>3、当涡轮喷气航空器刚离开巡航高度开始下降时，管制员只有在得到机组认同的情况下，才能发布小于 250 节的速度指令。</p> <p>4、大下降率下降和调小速度是很难统一的两种机动，管制员应当避免同时发布这两种指令。在下降过程中如果有重要的调速指令应当允许航空器驾驶员通过短时地平飞来先调小速度，然后继续下降。</p> <p>5、应当尽可能允许进场航空器以光洁外形飞行。高度 4500 米以下，对涡轮喷气航空器的速度调整不应小于 220 节 (410 千米/小时)，这个速度已接近大多数涡轮喷气航空器的最小光洁速度。</p>	
1.10	标准通话	制定中英文标准通话、开展特情处置中英文通话、训练、考核。	

1.11	缩小垂直间隔 RVSM 相关要求		
1.11.1	发现航空器没有按照对应的英制飞行高度层飞行时的处置	管制员应当熟悉雷达标牌显示的米制高度与管制指令的米制高度之间的差异。当管制员通过雷达发现航空器没有按照对应的英制飞行高度层飞行时，应当提醒航空器驾驶员保持正确的高度，必要时辅助使用英制高度指令。	
1.11.2	航空器 C 模式高度显示不正确时的处置	雷达管制员发现航空器 C 模式高度显示不正确时，应当与航空器驾驶员确认其高度设置的情况。在证实航空器驾驶员高度设置正确的情况下，如果航空器 C 模式高度显示仍然超过管制许可高度上下 60 米范围内时，管制员应当将其视为未获准 RVSM 运行的航空器，并按照 RVSM 规程关于航空器发生 RVSM 状态改变相应条款执行。	
1.11.3	对航空器 RVSM 状态进行识别	在航空器进入 RVSM 空域前，管制单位应当根据电报、雷达标牌、飞行进程单等手段对航空器 RVSM 状态进行识别。 当管制员认为必要时，可以通过以下方式予以证实：1、通过陆空通话向航空器驾驶员证实。2、向移交航空器的管制单位证实。3、向航空器运营人证实。	
1.12	特情处置及冲突解除		
1.12.1	航空器紧急情况	1、应当为其提供优先于其他航空器的空中交通管理服务。 2、严密监视特情航空器，并将相关位置信息及时提供给一切有可能提供帮助的空中交通管制部门(包括军航管制部门)。 3、航空器出现“7500”或“7700”编码时，应当利用一切通信手段确认航空器是否处于与该编码含义一致的情况。确认一致时，按应急检查单处置。	
1.12.2	相撞危险信息	1、当航空器有可能发生相撞危险时，管制员应当：通报信息，在机组提出请求或发布避让建议。 当冲突不再时，及时通知机组。 2、冲突信息应当以下述形式发布：(1)以 12 小时钟表图的方式表述相对方位。(2)使用海里或千米表示与冲突航空器的距离。(3)观察到的冲突飞行的航向。(4)冲突飞行的高度和机型，如果高度和机型未知，应通报冲突航空器的相对速度：快或慢。 3、二次监视雷达 C 模式提供的高度情报，即	

		<p>使未经证实, 雷达管制员也可当作提供相撞危险的情报来使用, 因为此类情报有可能来自其他飞行方式的航空器 (如目视飞行), 提供给已知航空器机组有易于判定相撞危险的方位。</p> <p>4、当二次监视雷达 C 模式提供的高度信息得到证实, 雷达管制员应当明确地通知航空器驾驶员。如果高度情报未经证实, 也应该通知机组。</p> <p>5、机载防撞系统告警</p> <p>对于正接受空中交通管制服务的航空器, 空中交通管制员一旦收到该航空器已收到机载防撞系统告警并已开始采取防止碰撞的机动飞行的通知, 则不再对该航空器与其他航空器或障碍物的间隔负责。管制员在航空器驾驶员报告恢复现行空中交通管制指令或许可的条件前, 不得改变该航空器的飞行航径, 但应当向航空器提供空中活动通报。</p>	
1.12.3	机载应答机失效处置程序	<p>1 指示机长转换另一部。</p> <p>2 如果机上两部应答机证实失效, 则:</p> <p>(1) 通知雷达终端打开一次雷达, 利用其监视该航空器的飞行动态。</p> <p>(2) 该航空器与其它航空器的间隔按程序管制规定执行。</p> <p>(3) 提醒机长检查应答机。</p> <p>(4) 通报航空器即将进入的下一管制室, 该航空器应答机失效情况。</p>	
1.12.4	航空器机载无线电设备故障	<p>1、如果雷达管制员与一架管制中的航空器失去双向通信, 雷达管制员应当在原用频率上指令航空器作一指定动作以表示收到指示, 并观察航空器航迹, 以及指示航空器应答机识别、改变应答机编码等方法, 确认该航空器是否具有接收能力。</p> <p>2、如采取上述措施后航空器无反应, 则应当在其他航空器可能守听的可用频率上 (如航空公司频率、121.5MHZ 等) 重复上述方法。</p> <p>3、在确认该航空器的无线电接收机还具有接收能力后, 管制员应当使该航空器回到当前被许可的航迹上。</p> <p>4、在确认该航空器的无线电接收机还具有接收能力后, 管制员可以要求航空器驾驶员使用应答机识别 (IDENT) 或变换应答机编码的方式对管制许可进行认收。</p> <p>5、航空器机载无线电完全故障。如果该航空器在雷达管制区域内, 或者即将进入雷达管制</p>	

		区域，保持平飞并已建立雷达间隔，那么可以继续使用雷达间隔。但是如果失去通讯联系的航空器没有被识别，那么必须在接受管制的航空器与所有沿通讯失效航空器计划航路飞行的未被识别的航空器之间建立雷达间隔，直到得到失去通信能力的航空器已经着陆、进入其他区域的信息，或经过推断确信该航空器已经飞出本区域。	
1.12.5	地面无线电失效	<p>1、当地面无线电设备完全失效时，管制员应当：</p> <p>(1)立即通知所有的相邻席位和管制单位有关失效的情况。</p> <p>(2)评估这些相邻管制区的现时交通流量状况。</p> <p>(3)请求可能与这些航空器建立通信联系的相邻管制席位和管制单位提供帮助，在这些航空器间建立雷达或非雷达管制间隔，并保持对其的管制。</p> <p>(4)要求相邻管制席位和管制单位，让所有尚未进入本管制区的航空器在管制区外进行等待或改航，直至正常的雷达管制服务得到恢复。</p> <p>2、为了把地面无线电完全失效对空中交通安全的影响降到最低的程度，应当在各管制单位之间建立一套应对地面无线电完全失效的应急处置程序：向相邻管制单位授权，即在地面无线电完全失效后，约定的相邻管制单位可以立即接手相关的管制工作，直至故障排除，恢复正常。</p>	
1.12.6	雷达设备故障	<p>1、当地面雷达完全失效而陆空通讯正常时，管制员应当：</p> <p>(1)标出所有已识别航空器的位置，尽快在航空器之间建立非雷达间隔。</p> <p>(2)立即通告所有航空器雷达管制终止。</p> <p>2、在暂时无法建立非雷达管制间隔时，可临时使用半数高度层作为一种应急措施，但应尽早配备规定的高度层。</p> <p>3、如果不能确保雷达设备只是短时故障，应当采取暂停放行地面航空器，对相邻管制室实施流量控制的措施，控制进入本管制区的航空器的数量，以确保雷达故障情况下非雷达管制工作的安全进行。</p> <p>4、雷达恢复工作后，雷达管制员应当对航空器重新进行识别，确认后方可继续实施雷达管制，并应当将恢复雷达管制的情况通知有关的空中交通管制单位。</p>	

1.12.7	对系统低高度告警及冲突告警的处置	<p>1、在管制值班过程中，当系统发出告警时，值班管制员在确认告警真实性之前，不得对告警提示进行抑制。</p> <p>2、因系统性能原因或告警参数设置不当造成的虚警提示，值班管制员可以进行抑制。但必须将有关虚警情况向主任管制员或带班主任报告。带班主任负责对虚警情况进行记录，并及时通知设备保障部门。</p> <p>3、当值班管制员对系统发出的告警进行确认后，应立即指挥相关航空器上升到安全高度或指挥相关航空器彼此避让。</p> <p>4、带班主任在系统发出告警后，应对告警情况及值班管制员采取的行动进行记录。对于确属航空器危险接近、小于间隔或低于安全高度飞行的情况，应按规定上报。</p>	
2	雷达管制技术保障工作规程的实施		
2.1	雷达管制技术保障细则	制定雷达管制技术保障细则。	
2.2	岗位职责	制定各级技术保障单位的岗位职责。	
2.3	安全管理规定	制定技术部安全管理规定。具体内容包括：落实安全责任，明确各部门的质量目标和考核制度、安全例会制度、设备维护制度、培训及应急处理定期演练制度、内部检查制度等。	
2.4	运行保障规定	制定日常设备运行保障规定。	
		设备定期维护制度。	
		设备维修规程。	
		雷达管制设备使用规定。	
2.5	异常情况报告程序	制定运行异常情况报告程序。	
2.6	雷达管制设备应急规定	雷达管制设备应急处理程序，包括各类设备应急事件的启动及处置方案的实施。	
		雷达管制设备故障通报程序。	
		自动化系统降级、升级程序。	
		雷达管制的退出和恢复申请规定。	
		制定流程图。	

3.2 航路航线调整、管制扇区划设、管制席位设置、管制移交协议情况

编号	检查环节	检查标准	结果
1	管制扇区划设	确定经纬度，划设范围图。	
		评估扇区流量和发展趋势。	
		合理设定扇区开放合并时间。	
2	雷达管制席位设置	应当设置主任席、雷达管制席和协调席、飞行计划编制席并制定席位职责。	
3	工作协议		
3.1	与进近管制工作协议	是否包括移交方式、高度、距离限制、应急处置等内容。	
3.2	与技保部工作协议	应包括管制需求、通报流程、日常检查维护、应急处置流程等内容。	
3.3	与其他管制室协议	是否包括移交方式、高度、速度限制、应急处置等内容。	

3.3 易发生冲突点、管制要点

编号	检查环节	检查标准	结果
1	易发生冲突点		
1.1	掌握基本情况和数据	统计各主要航线飞行流量分布情况及机型种类。	
		统计主要导航台（强制报告点）飞行流量及机型种类。	
1.2	管制区主要飞行矛盾	分析、研究管制区内飞行矛盾易发地区及主要特征。	
		分析、研究与周边管制单位交接点附近区域的主要飞行矛盾。	
1.3	军民航飞行矛盾	军航各类空域，场外航线的分布及使用情况。	
		总结军航训练演习等飞行活动对民航的影响。	
		其他涉及军方影响或矛盾（如炮射等）。	
2	管制要点	制定预防措施和解决方案，修订完善各类协议。	

4 运行环境

4.1 与周边管制单位、军航的协调情况

编号	检查环节	检查标准	结果
1	周边管制单位工作协议	协调情况及协议内容符合要求。	
		与周边管制单位的冲突处理。	
2	军航协调	与军航有关单位协调，形成可行性方案（军民航协调会）。	
		开展空域规划研讨。	
		在空军同意后，划设区域雷达临时引导机动区，依照运行规定和雷达监控下的程序管制间隔标准进行试运行。	
		定期开展防相撞会议，制定雷达管制下防相撞措施。	
3	信息通报	实施雷达管制的情况是否制定通报程序（上级单位、相邻管制区、NOTAM 等）。	

4.2 机组配合情况

编号	检查环节	检查标准	结果
1	与航空公司通报、沟通情况	可向各航空公司发送《雷达管制临时引导机动区方案介绍》等书面资料。	
		雷达管制实施日特别提醒。	
		收集中外航空公司机组意见反馈。	
		及时更新发布航行资料。	
2	与飞行员雷达管制过程中的配合情况	是否能及时实施主动指挥，提高管制运行效率。	
		管制意图是否及时通报机组。	
		雷达管制通话用语规范。	
		管制员与机组对飞行程序的理解一致。	
		针对机组不配合制定应对措施。	

4.3 设施设备情况

编号	检查环节	检查标准	评估结果
1	是否存在雷达和	组织测试，确认是否存在难以保证连续的 VHF	

	VHF 盲区	地空通话的区域，以及雷达信号受到地形限制，难以覆盖的区域或高度。	
2	防雷系统	雷达站必须具备可靠的防雷系统，防雷系统方案必须经过审核方可实施。 根据气象雷达工作范围，评估当雷达管制区域内有雷雨时，是否对实施雷达管制造成很大阻碍。	
3	雷达设备防护	导航台和雷达站电磁环境情况。	
		导航台和雷达站设置场地符合规范。	
		雷达设备防雷击、防大风等关机决策和协调程序。	
4	电磁环境	制定电磁干扰防范程序。	
5	天气	针对极端天气条件制定应对措施。	