

民航 TDM 系统 AR3260、NE20E 型路由器主控板切换全流程操作

何泽璘

民航深圳空管站 广东深圳 518000

摘要:近年来,宝安机场航班量日益剧增,民航 TDM 系统作为重要业务承载系统,对其运维的精细化要求也与日俱增。在航班量较大的情况下,实际运行中往往无法在停航时段进行维护,而这对维护操作人员的“速度、精度、准度”有较大的考验,并且对维护全链条可能出的问题需要有较强的风险预判意识。本文结合传输系统精细化维护要求等,结合上级要求详细编写了两种路由器的主控板主备切换操作命令及可能对其承载业务产生的风险。

关键词:民航 TDM 系统; AR3260; NE20E; 主控板切换

1 研究背景

深圳空管所管辖的空域狭长、机场密集、航线复杂、航班量大,是世界上最复杂的飞行区域之一。其中地面传输系统往往承载了业务全链条的传输,在航行时段进行重要维护,往往对技术人员提出了更高的要求,一次良好的顺利的维护,是建立在用户“无感知”上。在维护过程中,如何对用户部门业务不造成、少造成影响是极为重要的。

其中,最新传输系统的运维精细化要求对 TDM 系统路由器进行主控板切换操作。因 TDM 系统目前承载了空管许多重要业务的传输,因此如何顺利进行主控板切换完成该项维护,并对流程中可能出现的告警及业务中断情况提前有所预判是本文编写的核心。

2 技术操作步骤

2.1 AR3260 型路由器

2.1.1 检查主控板主备状态及槽位号

命令: `display device`

找到两块 SRU-100 型主控板,并记下其 master(主用)、slave(备用)的槽位号,此时 XD 我们假设 SRU-100 型主控板的 master(主用)为 14 槽,SRU-100 型主控板的 slave(备用)为 15 槽,并且该两块板的 alarm 状态应该为 normal,确保板卡处于正常运行状态。

2.1.2 检查主备倒换状态

命令: `display switchover state`

检查当前两块主控板的主备倒换状态,此时两块主控板应处于 HA 高可用模式,其中 14 槽主用主控板的状态应为: `realtime or routine backup`; 15 槽备用主控板的状态应为: `receiving realtime or routine data`。此时表明处于可进行主备切换状态。

2.1.3 重启备用主控板

命令: `reset slot 15`

为确保切换后的整体性能,我们按规程需提前重启备用主控板,确保其做主后能拥有完备的性能和更长的可用时间,减少风险。按照本场实际经验,AR3260 型备用主控板重启时间在 12 分钟左右,视实际承载业务及性能有所波动。

2.1.4 重复检查主备倒换状态及设备运行状态

命令: `display switchover state`、`display device`

在备用主控板重启后,重复检查主控板主备切换状态处于正常,两块主控板运行状态正常,确保可以进行主备切换操作,参考步骤一和二。

2.1.5 主备切换

命令: `slave switchover`

此时,系统自动对主控板进行主备切换,按照实际经验整体时长约 5 秒,视实际承载业务及性能有所波动。主备切换完成后,系统将自动对原主用主控板(现备用主控板)进行重启,按照实际经验整体时长在 13-15 分钟左右,视实际承载业务及性能有所波动。

2.1.6 查看主控板运行状态

重复第四步的指令,此时SRU-100型主控板的master(主用)为15槽,SRU-100型主控板的slave(备用)为14槽,并且该两块板的alarm状态应该为normal,板卡处于正常运行状态。检查当前两块主控板的主备倒换状态,此时两块主控板应处于HA高可用模式,其中15槽主用主控板的状态应为:realtime or routine backup;14槽备用主控板的状态应为:receiving realtime or routine data(见图1)。此时表明处于可进行主备切换状态。

```
Slot 15 HA FSM State(master): realtime or routine backup.
Slot 14 HA FSM State(slave): receiving realtime or routine data.
```

图1 AR3260 主控板主备切换后状态

对业务影响

在实际主备切换中,网管会出现“VC状态down”告警。此时我们通过secureCRT等软件可登录至对应路由器上。我们指定某个具体的端口,输入命令“display mpls l2vc interface GigabitEthernetX/X/X OR SerialX/X/X”,观察此时“VC state”状态(见图2),若为UP,可观察“create/up/last change time”等综合可以判断出(见图3),在主备切换期间,该条VC虚电路确实中断过。在实际业务运用中,若实际运行有重要业务利用MPLS L2VC承载于VC虚电路上,则在实际主控板切换过程中,应确保该业务有备用路由可用,或提前告知用户使用其它可用业务。

```
Administrator PW      : no
session state         : down
AC status             : up
Ignore AC state       : disable
VC state              : down
Label state           : 0
Token state           : 0
```

图2 VC当前状态

```
create time          : 11 days, 13 hours, 28 minutes, 44 seconds
up time              : 0 days, 0 hours, 0 minutes, 0 seconds
last change time     : 11 days, 13 hours, 28 minutes, 44 seconds
VC last up time      : 0000/00/00 00:00:00
VC total up time     : 0 days, 0 hours, 0 minutes, 0 seconds
```

图3 VC虚电路相关时间参数

NE20E型路由器

因型号的差异,具体指令上及设备给出的信息有所差异,因这两种型号路由器的民航TDM系统中使用极为广泛,因也将主控板切换全流程操作写出。

3 检查主控板主备状态及槽位号

命令: display device

找到两块MPU型主控板,并记下其master(主用)、slave(备用)的槽位号,此时我们假设MPU型主控板的

master(主用)为17槽,MPU型主控板的slave(备用)为18槽,并且该两块板的Status状态应该为normal,确保板卡处于正常运行状态。

3.1 检查主备倒换状态

命令: display switchover state

检查当前两块主控板的主备倒换状态,此时switchover state应为“READY”,检查mainboard为17,检查slaveboard为18。此时主控板处于可切换状态(见图4)。

```
Switchover State      : Ready
Switchover Policy     : Board Switchover
MainBoard             : 17
SlaveBoard            : 18
```

图4 NE20E 主控板主备切换状态

3.2 重启备用主控板

命令: reset slot 18

与AR3260型路由器相同,为确保切换后的整体性能,我们按规程需提前重启备用主控板,确保其做主后能拥有完备的性能和更长的可用时间,减少风险。按照本场实际经验,NE20E型备用主控板重启时间在4分钟左右,视实际承载业务及性能有所波动。

3.3 重复检查主备倒换状态及设备运行状态

命令: display switchover state、display device

在备用主控板重启后,重复检查主控板主备切换状态处于正常,两块主控板运行状态正常,确保可以进行主备切换操作。此时需注意,在执行“display switchover state”指令时,需及时关注“switchover state”状态,在备用主控板重启直到处于可切换状态期间,“switchover state”会出现“no slave/batch back up”两种状态,前者为备用主控板重启时及启动初期,NE20E型路由器处于主控板单板运行状态即“no slave”;在备用主控板重启数分钟后,“switchover state”会进入“batch back up”状态即数据批量备份状态。在主备用完全数据同步后“switchover state”会恢复到“READY”,此时处于主控板可切换操作

3.4 主备切换

命令: slave switchover slot 18

与AR3260型路由器有所不同,该指令需加上对应板卡的槽位号,应注意此时的槽位号为备用主控板的槽位号。执行指令后,系统自动对主控板进行主备切换,按照实际经验整体时长约5秒,视实际承载业务及性能有所波动。主备切

换完成后,系统将自动对原主用主控板(现备用主控板)进行重启,按照实际经验整体时长在4分钟左右,视实际承载业务及性能有所波动。

3.5 查看主控板运行状态

重复第四步的指令,此时MPU型主控板的master(主用)为18槽,MPU型主控板的slave(备用)为17槽,并且该两块板的状态应该为normal,板卡处于正正常运行状态。检查当前两块主控板的主备倒换状态,需及时关注“switchover state”状态,在备用主控板重启直到处于可切换状态期间,经主备用完全数据同步后,“switchover state”会恢复到“READY”。按照实际经验约八分钟恢复为“READY”。

3.6 对业务影响

因在实际业务配置中,NE20E往往配置为主干传输设备,AR3260配置为接入传输设备,若NE20E也配置了MPLS L2VC的业务,可参照AR3260型路由器进行操作,参考上文。

AR3260型路由器检查VC业务操作:网管会出现“VC状态down”告警。此时我们通过secureCRT等软件可登录至对应路由器上。我们指定某个具体的端口,输入命令“display mpls l2vc interface GigabitEthernetX/X/X OR SerialX/X/X”,观察此时“VC state”状态,若为UP,可观察“create/up/last change time”综合可以判断出,在主备切换期间,该条VC虚电路确实中断过。在实际业务运用中,若实际运行有重要业务利用MPLS L2VC承载于VC虚电路上,则在实际主控板切换过程中,确保该业务有备用路由可用,或提前告知用户使用其它可用业务。

4 维护流程思路

对于一线技术人员进行运维来说,保证业务运行处于第一位。所以本主控板全流程操作旨在提供一个清晰的、安全的、可控制的运维操作指引。确保每一步可控、操作前因后果清晰、切换过程带来的影响清晰。

4.1 编写维护操作单

在维护前需提前编写维护操作单,尤其是重要维护。技术人员需“双岗制”严格按照维护操作单逐步操作,并及时与用户部门沟通,并做好回退机制。在进行维护时,最好同时只对一台设备进行维护,并确保该设备为“双机”及以上运行,即当该设备因不可控因素陷入瘫痪时,该设备所有

业务可由其它路由器进行承载。

4.2 检查设备当前运行状态

在进行维护操作前,都需要对设备当前状态、需操作板卡状态进行一个判定,确保开始操作前整体设备、业务运行正常。

4.3 检查主备切换状态

这一步往往容易忽略,且容易在备用主控板重启之后发生“错、忘、漏”的情况。主备切换只需要一句指令,但在主备切换前需保证设备处于正常状态,以免发生切换失败的情况。

4.4 执行主备切换

值得注意的是NE20E型设备的主控板主备切换操作,指令指向的槽位是备用主控板。

4.5 切换后检查

检查主备主控板槽位号是否互换,主备切换状态是否恢复正常;观察一段时间业务运行状态,并随时关注用户异常反馈。

5 总结

对于设备保障部门的一线业务人员来说,重大设备维护往往是每年都要经历的大考,一次顺利的重要维护往往来自于周全的维护操作单编写、详尽的安全隐患预判、细致的与用户部门沟通、技术人员的谨慎操作。本次编写的民航TDM系统AR3260、NE20E型路由器主控板切换全流程操作包含了全流程的操作指令,可为操作单的编写提供些许帮助,并加入了在实际操作过程中各步骤的操作时长、可能出现的告警、对告警如何进行判定、对实际业务造成的影响等,旨在提供理论指令及实际维护经验,希望能为后续需进行该项操作的技术人员提供实际的帮助。

参考文献:

- [1] 郑楷文. 空管自动化系统主备切换模式下AIDC功能的实现[J]. 民航山东空管分局 2020.
- [2] 王瑞军. 民航甚高频天线共用系统的主备切换差异分析[J]. 民航宁夏空管分局 2021.
- [3] 薛民华, 宋建林. 公网IPsec+GRE+MPLS L2VC VPN技术实现研究[J]. 无线互联科技 2016.

作者简介:

何泽璘, (1998-08), 男, 汉族, 广东韶关人, 深圳空管站助理工程师, 本科, 研究方向: 通信、路由、安全生产