|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A close up of a sign  Description automatically generated | **世界无线电通信大会（WRC-23）2023年11月20日-12月15日，迪拜** |  |
|  |  |
|  |  |
| **全体会议** | **文件 4(Add.7)-C** |
|  | **2023年7月5日** |
|  | **原文：英文** |
|  |
| 无线电通信局主任 |
| 无线电通信局主任有关无线电通信部门活动的报告 |
| 第7部分[[1]](#footnote-1)\*国际民航组织为遥控驾驶航空器系统编制标准和建议措施（SARPS[[2]](#footnote-2)）的进展情况 |

# 1 引言

1.1 作为联合国负责帮助其193个成员国协调航空器操作的专门机构，国际民航组织于2006年认识到，需要开始考虑如何将遥控驾驶航空器系统（RPAS）安全、高效地纳入全球航空系统，RPAS在国际电信联盟无线电通信部门（ITU-R）中亦称作无人机系统。国际民航组织以其无人机系统顾问组（UAS-AG）的工作为基础，于2014年5月成立了遥控驾驶航空器系统专题组（RPASP），其任务是：

• 担当所有有关国际民航组织RPAS工作的联系人和协调人，以确保全球互操作性和协调统一；

• 制定RPAS规则概念和相关指导材料，以支持和指导规管流程；

• 审查国际民航组织的SARP，提出修订建议，并与国际民航组织其他专家组协调制定有关RPAS的SARP；

• 评估拟议条款对现有载人航空的影响；以及

• 根据需要进行协调，协助为国际电信联盟（ITU）世界无线电通信大会（WRC）谈判制定关于指挥和控制RPAS的带宽和频谱要求的共同立场。

1.2 自2014年以来，RPASP每年召开多次会议，并制定了与RPAS相关的SARP。国际民航组织预计在2026年之前完成与RPAS相关的整套SARP，使其成员国能够开始从国际民用RPAS飞行中受益。

# 2 RPAS的频谱考虑

2.1 RPAS正在成为航空业的一个重要组成部分，可提供可观的社会经济效益。许多国家和国际性行业部门都将从中受益，特别是农业和渔业、自然灾害后的救助、远程成像和公用事业检查、通信、新闻收集和广播以及无机组人员的货物运输。产生的益处不仅包括减少机组人员的费用，还包括航空器能够在空中停留更长的时间，因为更换机组人员无需航空器着陆。从长远来看，预计RPAS将创造飞行员驾驶航空器时无法实现的独特机会。

2.2 从频谱的角度来看，RPAS需要适度的带宽，以实现遥控驾驶员与遥控驾驶航空器（RPA）之间安全稳健的通信，使遥控驾驶员能够安全地管理飞行。然而，许多RPAS应用需要更大的带宽来支持其飞行任务有效载荷回程目标。国际民航组织已经确定了一些频段（从VHF到Ka频段），根据操作情况，这些频段适合远程管理RPA的飞行。这些频谱方案将根据操作的位置、区域和范围进行选择。值得注意的是，国际民航组织尚未确定可用于不受安全因素限制的飞行任务有效载荷回程的频谱方案。

# 3 制定与RPAS操作有关的SARP

## 3.1 SARP涵盖的议题

3.1.1 支持国际民航组织目标所需的SARP涵盖广泛的议题，例如：

• 空中交通管理；

• 适航性；

• 人员性能；

• 遥控驾驶员执照；

• RPAS操作；

• 安全管理系统；

• 发现和避让（DAA）或监视系统，包括机载防撞系统（ACAS）、地面接近警告系统或其他安全网；

• 用于C2链路（在ITU-R中亦称为控制和非载荷通信(CNPC)）和空中交通管制的电信；及

• 与RPAS相关的操作程序，包括C2链路和DAA操作。

3.1.2 其中两个议题（DAA和C2链路）需要无线电频谱。

## 3.2 发现和避让

3.2.1 ITU-R M.2204报告“无人机系统所使用感知避让系统的特性及频谱考虑”确定了DAA专用无线电频谱。该报告确定了现有划分给航空无线电导航的频段可用于DAA。这些频段包括用于机载DAA系统的350-5 470 MHz、8 750-8 850 MHz、9 300-9 500 MHz、13.25-13.4 GHz和15.4-15.7 GHz频段，以及用于地基DAA系统的2 700-2 900 MHz、9 000-9 200 MHz和15.4-15.7 GHz频段。

## 3.3 C2链路

3.3.1 国际民航组织确定了特定的C2链路频率，并将其纳入《国际民用航空公约》（《国际民航组织公约》）附件10第V卷所载的SARP中。SARP包括支持地面和卫星C2链路在VHF、L、S、C、Ku和Ka频段操作的频率。国际民航组织制定了一套全面的C2链路安全要求，以确保充分的C2链路认证、完整性、防重播、保密性和逻辑访问控制，以及对所用加密算法和模块的验证要求。第一套与C2链路相关的SARP已获通过，并于2021年7月作为“与遥控驾驶航空器系统C2链路有关的通信系统和程序”在《国际民航组织公约》附件10第V卷和第VI卷中生效。这些SARP将于2026年11月开始适用。

## 3.4 所需的C2链路性能

3.4.1 此外，由于C2链路在遥控飞行器的安全运行中发挥着重要作用，国际民航组织正在制定“所需的C2链路性能（RLP）”概念，以系统、全面地掌握C2链路的所有性能要求，确保遥控驾驶员（RP）能够安全、及时地管理RPA的飞行。RLP不仅包括对C2链路可用性、连续性和完整性的要求，还包括对C2链路因传播相关影响或干扰而中断的最长时间的要求。

3.4.2 根据其定义，C2链路是RP与遥控驾驶航空器（RPA）之间的唯一连接，使RP能够安全地管理飞行。但是，C2链路可能由许多串联或并联运行的组件组成，以便在整个飞行服务区提供所需的稳健连接。即便如此，射频（RF）传播的变化或干扰可能会导致C2链路中断时间超过可接受的中断水平，从而影响C2链路保持所需连接的能力。如果中断时间过长，则SARP要求RPAS进入C2链路丢失状态。

## 3.5 C2链路丢失的缓解措施

3.5.1 正在制定的其他SARP和空中导航业务程序(PANS)不仅包括RLP，还包括RPAS进入C2链路丢失状态时的缓解措施。虽然预计C2链路丢失（LC2L）状态很少发生，但国际民航组织SARP也规定即使发生LC2L状态也要持续维护空域安全。为了与国际民航组织SARP中定义的规定保持一致，这些LC2L状态程序在航空器起飞前就已编入航空器程序，并可在飞行过程中根据需要进行更新，同时C2链路仍在工作。RP和空中交通管制员(ATC)都要熟知SARP中定义的这些LC2L程序。因此，RP和ATC的操作程序将确保在发生罕见的L2CL状态时，RPA以预先协调和可预测的方式运行。

3.5.2 为补充LC2L程序，国际民航组织SARP还要求：

• 任何按照仪表飞行规则(IFR)操作的RPAS均须具备DAA功能，使RP能够避开有冲突的交通，以及将来的其他危险。RPA须配备自动系统，即使在RPAS处于LC2L状态时，也能执行适当的防碰撞操作，除非遥控驾驶员的防碰撞责任可以通过其他方式充分履行；

• 从适航角度看，集成在RPAS中的C2链路须在所有预期操作条件下履行其预期功能；

• RPAS操作者实施安全管理系统(SMS)，其中包含附件19中定义的框架和原则；

• RPAS操作者对提供部分或全部C2链路服务的任何C2链路通信服务提供商（C2CSP）有一个审批程序，并对其进行持续监控；以及

• 对任何C2链路服务的提供进行积极监督，并将其纳入RPAS操作者的操作安全流程，以确保在开始任何操作之前解决与安全相关的问题，并在飞行期间发生问题时以预先安排的方式进行管理。

为此，附件10第VI卷（航空电信）和附件6第IV部分（航空器的操作）中的C2链路SARP包括对C2链路遵守RLP的情况进行持续监测，并在发生任何与干扰有关的操作事件时做出报告。

# 4 与第155号决议（WRC-19，修订版）具体相关的SARP

4.1 国际民航组织制定的大多数与RPAS相关的SARP并不侧重于单一的C2链路技术解决方案，因此它们同样适用于卫星固定业务(FSS)业务频谱的使用，如同适用于任何其他酌情划分的业务或频谱。不过，国际民航组织在其SARP中纳入了某些程序和技术要求，承认RPAS使用FSS的独特性。

4.2 特别值得注意的是，SARP要求FSS运营商在初始服务水平协议（SLA）达成后，因任何协调活动而对其提供的业务进行任何更改之前，通知RPAS运营商。这将确保RPAS运营商不会在不知道其C2链路性能可能不同于商定性能的情况下继续飞行。

4.3 尽管SARP通用于任何技术，但它确实要求FSS运营商（以及任何其他C2CSP）对干扰风险进行实时监控、估计和预测，并针对潜在的有害干扰情况制定解决方案，以及在其注意到任何有害干扰时立即采取行动。

# 5 总结

5.1 国际民航组织认识到RPAS的独特性以及相应所需要的独特解决方案，以确保国际民航组织负责的空域安全得到维护。因此，国际民航组织已经制定并将继续制定（如第3节和第4节所述以及所附附录中的示例所列）一整套与RPAS相关的SARP，这些SARP将随着RPAS行业的成熟而不断发展。国际民航组织的SARP认识到了C2链路的不完善性，并通过技术和程序规定予以缓解，以此维护空域安全。

附录：国际民航组织支持RPAS C2链路的SARP示例

附录

国际民航组织支持RPAS C2链路的SARP示例

下文列举了国际民航组织在其关于RPAS C2链路的SARP中采取的综合方法。其中一些SARP已经通过并生效，所有SARP预计将于2026年11月开始适用。

# 附件6“航空器的运行”

第IV部分“国际运行--遥控驾驶航空器系统”

**(新材料。2023-06-06当前状态：各国已对该材料进行了审查。有待航空导航委员会和理事会最终审查)**

1) 3.3.1 – 安全管理

3.3.1 运营商须实施安全管理系统（SMS），该系统须包含附件19第4章和附录2、以及本章中规定的框架和原则。

注 – 附件19中载有适用RPAS运营商的安全管理规定。更多指南参见《安全管理手册》（9859号文件）。

2) 3.6.3 – C2链路的安全运行

3.6.3.1 运营商所属国须负责监督C2链路业务的提供，无论任何的C2链路组件是由RPAS运营商还是C2链路通信服务提供商(C2CSP)所控制。

注 – 对C2链路业务提供情况的监督可作为运营商所属国对RPAS运营商安全管理系统监督的一部分。

3.6.3.2 当运营商直接控制整个C2链路时，该运营商须负责所有C2链路组件的安全运行。此类责任须在运营商内部的服务水平协议(SLA)中详细说明。

3.6.3.3 当部分或全部C2链路处于C2CSP的运营控制之下时，运营商须在开始运营之前与C2CSP建立SLA。

3.6.3.4 SLA须由运营商所属国批准。

3.6.3.5 SLA须至少包括以下内容：

a) 当事（各）方的法律身份；

b) 所提供服务的范围，包括服务时间和服务区域；

c) 提供C2链路的绩效要求，包括在正常情况下与运营商预期运营所需的C2链路规范相称的必备服务质量（QoSR）；

d) 安全措施和管理，包括提供C2链路的安保要求；

e) 规划的断电和突发情况的程序，包括报告要求；

f) 与安全风险管理和安全保证有关的安全管理职责和程序，包括安全风险评估和缓解、安全绩效监测和衡量、安全报告和安全分析；

g) 在促进运营商所属国监督C2链路的服务提供方面所做的安排；以及

h) C2CSP的应急响应方案(ERP)，包括如何处理服务丢失以及如何恢复服务。

3.6.3.6 在根据3.6.3.1对C2链路服务的提供行使监督职能时，运营商所属国须：

a) 核实C2链路服务由已获授权的C2CSP提供；

注 – 此类授权或批准通常由C2CSP所在国颁发。《遥控驾驶航空器系统C2链路手册》（xxxxx号文件）提供了进一步指导。

b) 建立并记录监测流程，以确保C2链路服务的提供符合既定要求，包括C2链路服务质量要求(QoSR)和安保；

c) 建立并记录监测流程，以发现问题，要求采取与C2链路服务提供有关的纠正措施并予以监测；

d) 必要时采取适当措施，解决在持续监测过程中发现的C2链路服务提供问题；以及

e) 根据本国规定，批准使用根据上述3.6.3.6 a)获得授权的C2CSP。

注 – 此类准备和监督活动可作为运营商所属国对RPAS运营商的流程和程序进行监督的一部分。

3.6.3.7 C2CSP须建立并记录其对交付服务质量（QoSD）进行监控的流程，将其作为常规运行的一部分，目的是确保C2链路服务提供满足所适用的要求，包括SLA中规定的C2链路QoSR。

3.6.3.8 运营商须负责监控C2链路服务提供的QoSD是否符合QoSR，包括其安保，并须：

a) 记录观察到的任何异常情况；以及

b) 根据SLA，向C2CSP报告所观察到的任何异常情况。

3.6.3.9 运营商须将下列情况通知运营商所属国：

a) 运行期间出现的的相对于服务水平协议的提供C2链路时的所有性能下降情况；以及

b) 当C2CSP不是运营商时，不能通过运营商和C2链路通信服务提供者之间的直接沟通解决的性能下降情况。

3) 4.3.1 d) – 飞行准备

4.3.1 在飞行准备表填写完毕，证明遥控驾驶员确信以下情况之前，不得开始飞行： (...)

d) C2链路预计在飞行期间可用，并符合性能标准；

4) 4.3.3.7 – 操作飞行规划

4.3.3.7 运营商须确保向遥控驾驶员提供有关可能影响每段运行的C2链路质量的因素的信息。

5) 4.5.1 – C2链路的建立、保证和终止

4.5.1.1 通过C2链路进行管理时，如果体验服务质量(QoSE)无法提供遥控驾驶员安全控制RPA所需的性能，则不得发起滑行或地面移动，或须中止滑行或地面移动。

4.5.1.2 如果QoSE无法提供遥控驾驶员安全控制RPA所需的性能，则不得启动起飞，或在安全的情况下须中止起飞。

4.5.1.3 向另一个C2链路或网络的切换须按照运行手册中规定的程序进行，包括确认接受方C2链路或网络的QoSE。

4.5.1.4 在飞行过程中，如果遥控驾驶员确定QoSE不足以安全及时地有效管理飞行，则遥控驾驶员须启动C2链路丢失状态。

6) 4.5.3 f) – 起飞和着陆

注1 – RPAS可在向公众开放的机场（包括飞机机场和直升机场）或其他符合运行要求并满足系统配置、设计和性能要求的地点运行。

注2 – 本节亦适用于发射和回收运行。

4.5.3 对于在开放给公众使用的机场以外的地点开始的运行，运营商或遥控驾驶员须考虑以下因素：(...)

f) 提供服务，确保所需的C2链路性能（处理时间、可用性、连续性和完整性）；

7) 4.5.5 a) – 紧急和突发事件

4.5.5 RPAS运行手册须包含至少可以缓解以下情况的程序：[…]

a) C2链路丢失；

8) 4.5.7 – C2链路应急和紧急程序

4.5.7.1 如果C2链路的任何组件出现故障，须采取行动尽量减少遥控驾驶员不能有效管理RPA飞行的时间。

4.5.7.2 RPAS操作手册须拟定遥控驾驶员应采取的行动，以尽量减少RPAS处于C2链路丢失状态的时间。

4.5.7.3 应急切换须按照安全措施和程序进行，确保接受方C2链路或网络经过验证和授权。

4.5.7.4 应急移交须按照安全措施和程序进行，以确保接受方RPS经过认证和授权，能够控制RPA。

4.5.7.5 须向遥控驾驶员提供预测C2链路中断或C2链路丢失状态的方法或程序。

9) 4.5.8 – C2链路丢失

4.5.8.1 在C2链路丢失的情况下，RPA须有能力采用预编程和可预测的飞行剖面。

4.5.8.2 在飞行前，运营商须确保，如果RPAS进入C2链路丢失状态，RPA将遵循附件2或相关国家航空资料出版物(AIP)中的程序。

4.5.8.3 运营商须制定C2链路中断和C2链路运行丢失时的机组程序。

注 – 有关紧急情况、语音通信故障和突发事件的附加程序，请参见《空中导航服务程序 – 空中交通管理》（4444号文件）第15章。

4.5.8.4 在要求装载SSR应答机的空域运行时，RPAS/RPA须能够将应答机设置为模式A代码7400，以指示C2链路丢失状态。

4.5.8.5 在要求装载ADS-B或者ADS-B是RPA发现和避让(DAA)功能的一部分的空域运行时，RPAS/RPA须能够选择适当的功能来指示C2链路丢失状态。

4.5.8.6 在对空中交通管制（ATC）下的任何飞行或可能影响到受管制飞行的任何飞行启动C2链路丢失程序后，遥控驾驶员须在切实可行的情况下尽快通知ATC，并在C2链路成功恢复后（如适用）尽快通知ATC。

10) 6.3 – C2链路

6.3 C2链路须符合附件10第VI卷规定的要求。

11) 11.3.1 – 维护计划

11.3.1 根据8.3的要求，每个RPA、每个RPS和任何地基通信基础设施的维护计划须包含以下信息：

注 – 地基基础设施和设备除其他外包括发射和回收设备，以及在运营商控制下与RPAS运行有关的任何C2 链路设备。

a) 维修任务与维修间隔，其中考虑到遥控驾驶航空器系统的预期使用；

b) 在适用情况下，持续的结构完整性计划；

c) 改变或偏离上述a)和b)的程序；以及

d) 在适用情况下，对RPAS及其所有组件进行状态监测和可靠性方案说明。

# 附件8“航空器适航性”

第II部分“认证和持续适航程序”

**(2021年3月通过，2021年7月生效，2026年开始适用）**

12) 1.4 – 颁发型号证书

1.4.3 自2026年11月26日起，遥控驾驶航空器的型号合格证须包括相应部分中定义的遥控驾驶电台和C2链路。

13) 3.4下的注释 – 航空器限制和信息

(…)

注 – 2026年11月26日起，RPA安全运行所需的信息包括适用于遥控驾驶电台(RPS)和C2链路的信息。

14) 3.5下的注释 – 暂时丧失适航性

(…)

注 – 截至2026年11月26日，对于遥控驾驶航空器而言，必须恢复到适航状态的包括控制RPA的RPS、所需的C2链路或相应适航要求规定的任何其他组件。

# 附件8“航空器适航性”

**第VIII部分“遥控驾驶航空器”**

**(2021年3月通过，2021年7月生效，2026年开始适用）**

15) 1.2. – 运行限制

1.2.1 须确定遥控驾驶航空器、其动力装置、系统和设备的限制条件（见7.2）。假设遥控驾驶航空器是在规定的限制条件下运行，须确定是否符合本部分的标准。这些限制条件须包括一定的安全余量，使得由此引发事故的可能性极小。

1.2.2 任何参数，例如质量、重心位置、载荷分布、速度、环境空气温度、高度和C2链路性能，若变化可能影响遥控驾驶航空器的安全运行，则须确定其限制范围，并在此范围内表明符合本部分的所有相关标准。

注1 – 最大运行质量和重心限制可能会随着条件变化而有所不同，例如随每个高度和每个单独的运行条件（如起飞、途中、着陆）而变化。

注2 – 最大运行质量可能受噪声认证标准的限制（见附件16 – 环境保护，第I卷 – 航空器噪声，以及附件6 – 航空器的运行）。

16) 7.8 – C2链路信息

7.8 与配置、运行、性能、应急程序和运行限制相关的任何有关C2链路的充分信息均须提供。

17) 10.2.2 – 集成

10.2.2 集成测试。遥控驾驶航空器须与所有批准型号的遥控电台完成令人满意的测试，这对验证已公布的条件和限制的有效性，确保遥控驾驶站能够利用预期运行条件下规定的任何规定的C2链路和C2链路通信服务提供者顺利和可靠地运行是必要的。

18) 10.3.1 – 控制和信息

10.3.1 遥控驾驶电台的集成方式须为遥控机组人员能够安全有效地控制遥控驾驶航空器带来所需的及时控制。这至少须包括以下内容：

a) 处理遥控驾驶航空器提供的以下方面的数据：

– 姿态、高度、位置、航向、速度、垂直速度、转弯信息；

– 动力装置和螺旋桨速度；

– 监测和避让；

– 天气条件；

– 根据附件10所适用章节中为遥控驾驶航空器系统确定的SARP而规定的C2链路状态和性能；以及

– 自动化系统的状态，包括当前的C2链路丢失状态；

b) 在预期运行状态下控制遥控驾驶航空器；

c) 根据本部分第5章控制动力装置；

d) 根据QoSR和C2链路规范预测的飞行地理区域内的QoSD信息；以及

e) 自动化系统的状态，包括飞行控制超标或故障。

19) 10.4 – C2链路

10.4.1 遥控驾驶航空器和遥控驾驶电台的系统结构须与任何规定的C2链路和规定的支持C2链路的通信服务提供商兼容，以使遥控驾驶航空器在预期操作条件下安全运行。

10.4.2 须根据附件10所适用部分中定义的指标提供监控C2链路性能和C2链路状态的手段，并根据附件6中定义的沟通完成标准做出反应。

20) 11.6 – 自动滑行、起飞和着陆

11.6 遥控驾驶航空器上安装的自动滑行、起飞或着陆所需的任何系统须确保导航信息或C2链路的丢失、性能下降或中断不会对滑行、起飞或着陆期间的安全产生不利影响。

21) 11.7 – C2链路

11.7 集成在遥控驾驶航空器系统中的C2链路须在所有预期运行条件下实现其预期功能。有关C2链路的考虑因素须包括：

a) 通过可预见的运行条件保持C2链路的手段；

b) 在C2链路暂时中断的情况下重新获得C2链路的手段；

c) 在RPAS进入C2链路丢失状态时，确保继续安全飞行和着陆的手段；

d) 按照本部分第7章的要求，纳入C2链路性能和运行限制；以及

e) 监控C2链路性能和状态的手段。

# 附件8“航空器适航性”

第IX部分“遥控驾驶直升机”

**(2021年3月通过，2021年7月生效，2026年开始适用）**

22) 1.2.2 – 操作限制

1.2.2 任何参数，例如质量、重心位置、载荷分布、速度、环境空气温度、高度和C2链路性能，若变化可能影响遥控驾驶航空器的安全运行，则须确定其限制范围，并在此范围内表明符合本部分的所有相关标准。

注1 – 最大运行质量和重心限制可能会随着条件变化而有所不同，例如随每个高度和每个单独的运行条件（如起飞、途中、着陆）而变化。

注2 – 最大运行质量可能受噪声认证标准的限制（见附件16 – 《环境保护》，第I卷 – 《航空器噪声》，以及附件6 – 《航空器的运行》）。

23) 4.2. c) – 应急准备

4.2 须特别考虑影响遥控飞行机组成员保持可控飞行能力的设计特点。这至少须包括以下内容：(,,,)

c) 应急准备。必须具备各种手段，以便自动防止或使遥控飞行机组处理设备、系统、C2链路、遥控驾驶站可预见故障引起的可能危及遥控驾驶直升机安全的紧急情况。必须制定合理规定，保证在发动机或系统发生故障后，能够继续进行基本服务，本附件和附件6中规定的性能和运行条件能够应对这些故障。

24) 6.1.2下的注释

6.1.2 6.1所要求的设备和系统的设计及其安装须符合以下要求：(…)

注 – 系统安全评估过程包括遥控驾驶电台的集成和C2 链路的规范。另见本部分10.3.3。

25) 7.8 – C2链路信息

7.8 与配置、运行、性能、应急程序和运行限制相关的任何有关C2链路的充分信息均须提供。

26) 10.2.2 – 集成测试

10.2.2 集成测试。遥控驾驶直升机须与所有批准型号的遥控电台完成令人满意的测试，这些测试对于验证所宣布的条件和限制的有效性很有必要，并可确保遥控电台在预期的运行条件下使用任何规定的C2链路和支持C2链路通信服务提供商都能进行令人满意和可靠的运行。

27) 10.3.1 a)和d) – 控制和信息

10.3.1 遥控驾驶电台的集成方式须为遥控飞行机组能够安全有效地控制遥控驾驶直升机带来所需的及时控制。这至少须包括以下内容：

a) 处理遥控驾驶直升机提供的以下方面的数据：

– 姿态、高度、位置、朝向、速度、垂直速度、转弯资料；

– 动力装置；

– 发现和避让；

– 天气条件；

– 旋翼速度；

– 根据附件10所适用章节中为遥控驾驶航空器系统确定的SARP而规定的C2链路状态和性能；以及

– 自动化系统的状态，包括C2链路丢失现状；

d) 根据QoSR和C2链路规范预测的飞行地理区域内的QoSD资料；以及(…)

28) 10.4 – C2链路

10.4.1 遥控驾驶直升机和遥控驾驶电台的系统结构须与任何规定的C2链路和规定的支持C2链路的通信服务提供商兼容，以使遥控驾驶直升机在预期操作条件下安全运行。

10.4.2 须根据附件10所适用部分中定义的指标提供监控C2链路性能和C2链路状态的手段，并根据附件6中定义的沟通完成标准做出反应。

29) 10.5.4 b)和d)

10.5.4 **建议** – 除7.5 规定的程序外，还应包括以下程序：（...）

b)遥控直升机指挥和控制从一个C2链路切换到另一个C2链路以及应对C2链路临时中断或丢失的C2链路规范和程序；(...)

d)遥控驾驶航空器系统特有的安保程序（如遥控驾驶电台的安全、C2链路等）；以及（......）

30) 11.6 – 自动滑行、起飞和着陆

11.6 遥控驾驶直升机上安装的自动滑行、起飞或着陆所需的任何系统须确保导航信息或C2链路的丢失、性能下降或中断不会对滑行、起飞或着陆期间的安全产生不利影响。

31) 11.7 – C2链路

11.7 集成在遥控驾驶航空器系统中的C2链路须在所有预期运行条件下执行其预期功能。有关C2链路的考虑因素须至少包括：

a) 通过可预见的操作条件保持C2链路的手段；

b) 在C2链路暂时中断的情况下重新获得C2链路的手段；

c) 在RPAS进入C2链路丢失状态时，确保继续安全飞行和着陆的手段；

d) 按照本部分第7章的要求，纳入C2链路性能和运行限制；以及

e) 监控C2链路性能和状态的手段。

# 附件8“航空器适航性”

第X部分“遥控驾驶电台”

**(2021年3月通过，2021年7月生效，2026年开始适用）**

32) 1.2 – RPS接口和集成

1.2 须提供遥控驾驶电台和遥控驾驶航空器之间安全和正确接口的所有必要信息，包括有关C2链路的限制和型号设计中规定中用于C2链路工作的必要信息。

33) 2.2 – 行使职能

2.2 遥控驾驶站的设计和建造必须能够与使用C2链路的遥控驾驶航空器系统集成并支持型号设计中预期运行条件下规定的通信服务，并在预期运行条件下在其运行限制范围内可靠地工作。

# 附件10“航空电信”

第V卷“航空无线电频谱使用”

**(2021年3月通过，2021年7月生效，2026年开始适用）**

第5章RPAS C2链路通信服务频率的使用情况

2026年开始适用

## 5.1 星基C2链路系统

5.1.1 星基RPAS C2链路须在以下频段运行：

a) 在航空移动（航线内）业务（AMS(R)S）下适当划分给航空安全业务的频段。根据划分所带条件、符合这些标准并可用于RPAS C2链路的频段为：1 610 – 1 626.5 MHz和5 000 – 5 150 MHz；

注 – 附件10第III卷第I部分第4章和第II部分第2章所载的SARPs涉及空中交通管制（ATC）的通信要求。

b) 在卫星移动业务（MSS）下划分给航空安全业务的频段，AMS(R)S操作可优先使用。符合这些标准并可用于RPAS C2链路的频段为：1 545 – 1 555 MHz和1 646.5 – 1 656.5 MHz；

注 – 附件10第III卷第I部分第4章和第II部分第2章所载的SARPs涉及空中交通管制（ATC）的通信要求。

c) 符合国际电联第155号决议（WRC-15）条件的划分给卫星固定业务（FSS）的频段。该决议适用的频段为：

– 10.95 – 11.2 GHz (空对地);

– 11.45 – 11.7 GHz (空对地);

– 11.7 – 12.2 GHz (空对地)（2区）;

– 12.2 – 12.5 GHz (空对地) （3区）;

– 12.5 – 12.75 GHz (空对地) （1区和3区）;

– 19.7 – 20.2 GHz (空对地);

– 14.0 – 14.47 GHz (地对空); 及

– 29.5 – 30.0 GHz (地对空)，具有一个国际电联UG类卫星地球站。

注1 – UG是指与卫星固定业务的对地静止卫星网络通信的无人机机载地球站，用来对国际电联第155号决议（WRC-15）的做出决议1所列频段内的非隔离空域中的无人机系统实现控制和非有效载荷通信。

注 2 – 需要特别注意国际电联第155号决议（WRC-15）中规定的职能的时间和顺序，尤其是提到的必要行动。

5.1.2 遥控驾驶航空器(RPA)和遥控驾驶电台(RPS)地球站须在相关卫星网络已通知和记录的技术参数范围内运行，包括国际电联公布的特定或典型的地球站。

5.1.3 按照5.1.1c)运行的RPA和RPS地球站须使用根据国际电联《无线电规则》第9条成功完成协调并根据国际电联《无线电规则》第11条、包括第11.31、11.32或11.32A款（如适用）审查结果合格并在《国际频率登记总表》（MIFR）中记录的FSS指配，但通过适用国际电联《无线电规则》附录5第6.d.i段未能成功完成第11.32款下规定的协调程序的指配除外。

## 5.2 地面C2链路通信系统

5.2.1 地面RPAS C2链路系统须在划分给航空移动（航线内）业务（AM(R)S）的频段内运行。有此划分的频段包括113.250 MHz和136.925 MHz（VDL模式4的公共信令信道）、960-1164 MHz和5030-5091 MHz。C2链路在上述任何频段内的运行须与目前使用这些划分的系统兼容。须通过制定和应用必要的SARP确保兼容性，并根据区域空中导航协议加以确定。

# 附件10“航空电信”

第VI卷“与遥控驾驶航空器系统C2链路有关的通信系统和程序”

第I部分“C2链路程序”

**(2021年3月通过，2021年7月生效，2026年开始适用）**

第2章 规范

## 2.1 概述

注1 – C2链路是以物理方式实现的逻辑连接，用于在遥控驾驶台站（RPS）和遥控驾驶航空器（RPA）之间交换信息。它能将遥控驾驶员在遥控驾驶台站中的飞行控制操作发送至遥控驾驶航空器，并让遥控驾驶航空器将其状态发回给遥控驾驶员。C2链路也能让遥控驾驶员进行管理，将遥控驾驶航空器系统（RPAS）安全地融入全球航空、通信、导航和监视运行环境。

注2 – 关于C2链路系统和程序的指导纳入了《遥控驾驶航空器系统（RPAS）手册》（10019号文件）。

2.1.1 C2链路服务的任何时间参考和C2链路所承载信息的时间标记均须使用协调世界时(UTC)。

注1 – 这不适用于网络通信协议内部的时间标记。

注2 – 时间标记包括日期和时间。

## 2.2 支持的职能

2.2.1 C2链路须仅支持RPAS安全高效运行所要求的遥控驾驶任务。

注 – 附件6载有关于RPAS安全运行的要求。

2.2.2 如果C2链路中包括支持空中交通管制（ATC）所需的遥控驾驶任务，例如ATC通信的中继，那么C2链路的性能须以安全的方式满足那些任务所需的适合空域要求的性能。

注1 – 空域要求因空中交通密度和复杂程度而异，可能反映在装备或间隔要求中。

注2 – 遥控驾驶员与空中交通管制之间的其他通信方式可能使C2链路无需用于空管通信。

## 2.3 服务提供

2.3.1 C2链路服务须仅能用于传输与RPAS安全高效运行相关的信息，且仅限于2.2.1中所述的信息。

2.3.2 各国须根据附件6指定负责记录和实施C2CSP监督程序的主管当局。

注 – 国家和C2CSP在监督C2链路服务提供方面的责任详情见附件6。

2.3.3 C2链路启动和C2链路终止之间的持续时间不得超过飞行和地面操作时间与每次飞行前后进行安全和安保核查所需时间的总和。

注 – 为了有效利用有限的频谱资源，要求在不使用一个链路的时候将该链路释放并提供给其他用户。

2.3.4 C2链路规范须与安全运行所需的C2链路性能相符。

2.3.5 C2链路的QoSR须符合安全运行所需的C2链路规范。

2.3.6 C2链路的QoSD须与C2链路的QoSR相符。

2.3.7 意在用于RPAS的运行的C2链路服务区的地理坐标和提供时间须经过验证和核查，以确保C2链路服务区可供预期受众安全使用。

注1. – 《世界大地测量系统 – 1984（WGS-84）手册》（9674号文件）载有数据质量要求。

注2. – 预定受众可以是遥控驾驶员或相关空中交通管制单位。

2.3.8 C2CSP须实施一个用于预测和缓解C2链路中断或丢失状态的主动流程，并向RPAS运营商做出说明。

2.3.8.1 C2CSP须将计划内的任何C2链路服务停用情况通知RPAS运营商。

2.3.8.2 须作出安排，确保计划中的停用不影响任何飞行阶段的任何遥控驾驶航空器。

2.3.9 C2链路通信服务提供者须将任何计划外的服务降级情况、正在经历的降级类型和估计降级时长通知RPAS运营商。

2.3.10 在提供任何C2链路服务之前，C2CSP须向主管当局证明其初步符合2.3.1和2.3.3至2.3.8中的规定。

## 2.4 C2链路服务区

2.4.1 C2链路服务区须与RPA的计划（包括应急运行）运行区域以及参与运行的所有RPS的位置兼容一致。

2.4.2 RPA和RPS须始终保持在C2链路服务区内。

2.4.3 **建议** – 为确保始终满足QoSR，在确定C2链路服务区时，应包括一个余量，以

照顾到预期最坏情况下接收信号电平的传播波动。

第3章 程序

注 – 附件6中的规定要求运营商提供操作手册，供有关人员使用并提供指导，手册中应包含操作人员履行职责所需的所有指示和信息。

## 3.1 概述

3.1.1 飞行前，C2CSP须向RPAS运营商提供适当的手段，以确保C2链路QoSD、安全和服务区满足预定飞行（包括应急运行）的安全运行要求。

3.1.2 **建议** – 在不止一个链路可以提供C2链路服务的情况下，RPAS应使用QoSD最高的那个链路。

## 3.2 C2链路的建立、保障和终止

3.2.1 在设计RPS时须考虑人为因素原则，以便遥控驾驶员在飞行过程中管理C2链路并防止其意外终止。

注： – 在飞行过程中可能会出现需要终止C2链路以提高飞行安全级别的情况。但是，必须防止意外终止。

3.2.2 须向遥控驾驶员提供适当的技术和程序手段，以建立和维护C2链路，包括与C2CSP的互动。这些手段须记录在操作手册中。

3.2.3 当RPS和RPA之间成功建立C2链路时，以及当C2链路中断、丢失或终止时，须向遥控驾驶员提供指示。

3.2.4 在飞行规划期间，须向遥控驾驶员提供计划在预期飞行期间发生的任何C2链路停用方面的信息。

3.2.5 作为RPAS飞行前检查的一部分，须向遥控驾驶员提供验证C2链路是否符合QoSR的手段。

3.2.6 操作手册中须包含构成整个C2链路的各个链路或网络之间的切换支持程序。

3.2.7 在切换至另一个链路或网络之前，须向遥控驾驶员提供有关接受方链路或网络的QoSD的足够信息，以确认其能满足QoSR。

3.2.8 建议 – 须尽量减少飞行过程中构成C2链路的各个链路或网络之间的切换。

3.2.9 操作手册中须包含用于支持在RPS之间切换C2链路的程序和用语。

3.2.10 切换支持程序须包括一份关于切换启动之前C2链路体验服务质量状态的报告。

3.2.11 只有当接受切换的RPS能够确认其与RPA的C2链路达到了确保切换成功所需的QoSR时，方可启动切换。

3.2.12 在C2链路的性能不足以在比 C2 链路丢失判定时间更久的时间内对遥控驾驶航空器进行主动管理时，须由遥控驾驶航空器系统或通过遥控驾驶员的行动启动C2链路丢失状态。

3.2.13 C2链路丢失判定时间的长短须符合空域的运行管理和安全要求。

3.2.14 只有遥控驾驶员才能终止或授权终止C2链路。

3.2.15 未经遥控驾驶员明确同意，C2CSP不得故意终止一个C2链路。

## 3.3 Atc通信的建立和保障

3.3.1 通过RPA和C2链路中继的空管通信须与有人驾驶航空器这方面的规定保持一致。

注 – 空管通信程序载于附件10 – 《航空电信》第II卷 包括具有PANS程序地位的通信程序》，以及《空中航行服务程序 – 空中交通管理》（PANS-ATM，4444号文件）。

3.3.2 建议 – 在空中交通管制通信的移交期间，应避免构成C2链路的各个链路和网络之间的切换。

## 3.4 应急和紧急程序

3.4.1 须向遥控驾驶员提供所有可用的RPAS状态信息，以加快C2链路的恢复。

3.4.2 须提供技术和程序手段，向遥控驾驶员/RPS和RPA指示C2链路在发生丢失状态后何时成功恢复。

3.4.3 从C2链路丢失判定状态开始，RPAS或者须返回到标称C2链路状态，亦或须在超过C2链路丢失判定时间后进入C2链路丢失状态。

3.4.4 在处于C2链路丢失状态后，须要求遥控驾驶员按照操作手册中的程序采取行动，将RPAS返回到标称C2链路状态。

## 3.5 安全性

3.5.1 通过C2链路进行的RPS与RPA之间的信息交换须足够安全，以防对RPAS造成未经授权的干扰。

3.5.2 RPAS C2链路的设计、监控系统和操作程序须能最大限度地减少在任何操作阶段未经授权控制RPA或RPS的可能性。

## 3.6 显示

3.6.1 RPS的控制和显示在呈现数据时须最大限度地减少出错、误读或误解的可能性。

3.6.2 C2链路状态信息须向遥控驾驶员呈现。

3.6.2.1 须向遥控驾驶员提供C2链路QoSD的实时指示。

## 3.7 监测

3.7.1 须在RPA和RPS中实施自动监测系统，以便在操作期间发生以下情况时向遥控驾驶员发出警报：

a) RPA或RPS C2链路和/或子系统链路和/或C2CSP发射已停止；

b) RPA或RPS C2链路和/或子系统链路和/或C2CSP接收已停止；

c) 航空器安全控制所需的信息量传输低于型号合格证持有者规定的水平；

d) C2链路发生中断；或

e) C2链路QoSD下降到规定的QoSR以下。

3.7.2 如果监测系统本身发生故障，监测系统须向遥控驾驶员发出警报。

## 3.8 记录

3.8.1 每个RPS均须保存书面或电子版的C2链路日志。

3.8.2 记录须在C2链路建立后立即开始，并在C2链路终止后才能结束。

3.8.3 只有经授权的值班人员才能在RPS中进行书面日志记录。

注 – 经授权的值班人员可以是遥控驾驶员，也可以是了解与条目相关事实的任何其他人员。

3.8.4 所有条目须完整、清晰、正确、易懂。不得在日志中做不必要的标记或记号。

3.8.5 在书面日志中，任何日志更正均须由授权值班人员进行。

3.8.5.1 更正处须草签、注明日期并说明理由，以便追踪。

3.8.6 经授权的值班人员须在日志中填写以下信息：

a) 负责日志的授权值班人员的姓名；

b) RPS的身份识别;

c) 日期；

d) 开启和关闭RPS的时间；

e) C2CSP服务建立和终止的时间；

f) C2链路的建立和终止时间；

g) 所用链路和网络的QoSE；

h) 构成C2链路的链路和网络切换的原因；

i) 授权值班人员的签名；

j) 所有C2链路丢失和C2链路丢失判定状态事件、RPA的位置和发生时间，以及可行时对可能的原因所做的评估；

k) 任何检测到的有害或明显的无线电频率干扰，尽可能详细；以及

l) 遥控驾驶员认为有价值的与提供C2链路相关的任何信息。

3.8.6.1 在日志中，所有与时间相关的信息均须使用UTC基准，所有与地理相关的信息均须使用WGS-84基准。

3.8.7 与C2链路管理有关的C2链路消息须以电子方式记录在RPA和控制RPA的任何RPS中。

3.8.8 C2链路管理的消息记录须在飞行结束后至少保留30天。如果记录与事故和事件调查有关，则须保留更长时间，直至明显不再需要该记录为止。

3.8.9 RPA须保留电子日志，自动记录RPA可获得的3.8.1至3.8.8中所述的任何信息。

3.8.10 RPA须保存一份自动记录的电子日志，记录通过RPA转接的任何接收到的或传输的空管/遥控驾驶员通信，无论是语音还是数据。

3.8.11 RPS须保存一份自动记录的电子日志，记录任何接收到的或传输的空管/遥控驾驶员通信，无论是语音还是数据。

# 附件10“航空电信”

第VI卷“与遥控驾驶航空器系统C2链路有关的通信系统和程序”

第II部分“C2链路系统”

**(2021年3月通过，2021年7月生效，2026年开始适用）**

第2章 概述

## 2.1 系统简介

2.1.1 RPAS通信系统须包括以下系统。

2.1.1.1 专门针对空域要求功能，支持RPAS外部通信的一个通信系统。

2.1.1.2 支持RPAS内部通信的C2链路通信系统，至少包括：

a) 与RPS的接口;

b) 与RPA的接口;

c) 位于RPS中的、与位于RPA中的接收机进行通信的发射机；以及

d) 位于RPA中的、与位于RPS中的接收机进行通信的发射机；以及

注1 – RPS与RPA之间的C2链路通信系统可包括一个或多个不同的通信链路，并可由一个或多个C2CSP提供。

注2 – C2链路通信系统可包括地面和/或机载和/或卫星链路和系统。

2.1.2 RPAS须配备C2链路丢失状态检测系统，根据预定运行设计一个保障水平。

## 2.2 频谱

2.2.1 RPAS C2链路系统只能在国际电联《无线电规则》适当划分和保护的频段内运行。

2.2.2 须设计C2链路系统频率指配计划，以免受有害干扰且不产生有害干扰。

注 – 国际频率信道指配规划规定见《C2链路系统指导手册》（编制中）。

## 2.3 系统特性

2.3.1 C2链路系统须使得RPA在任何时候都能明确无误地确保其由经授权的RPS所控制。

2.3.2 C2链路系统发射机的总辐射时间须尽可能短，既要避免频谱饱和，又要限制C2链路的中断。

2.3.3 C2链路系统无线电频率发射机的辐射功率不得超过实现C2链路规范所需的功率。

## 2.4 数据传输特性

2.4.1 C2链路系统的消息排序须基于优先级标准。

2.4.2 C2链路系统消息序列管理须使用时间标记。

2.4.3 RPS与RPA之间传输信息的优先顺序须为：

a) RPA飞行控制和配置消息；

b) 高优先级的发现和避让（DAA）消息；

c) 空中交通管制通信，包括遇险呼叫和紧急消息；

d) 飞行安全遥测消息，包括低优先级的DAA消息；

e) 其他飞行安全消息；

f) 例行遥测消息；

g) 空中交通管制通信以外的空中交通服务；以及

h) 其他消息。

注1 – 上述优先顺序适用于通过C2链路上的信息传输。除C2链路外，其他通信系统传输消息的优先顺序将保持附件10第II卷第4章和第III卷第I部分表3-1的规定。

注2 – 遇险和紧急消息的定义见附件10第II卷5.3.1.1。

## 2.7 性能要求

2.7.1 C2链路系统的QoSD须足以支持RPA计划和应急操作区空管服务的运行和性能要求。

注 – 这些要求包括必备通信性能（RCP）、必备监视性能（RSP）和适当时的必备导航性能（RNP）。

## 2.10 C2链路通信服务提供商（C2CSP）

2.10.1 RPAS运营商须与一个或多个C2CSP就提供C2链路服务的问题达成服务水平协议(SLA)。

注1 – 即使运营商是其自己的C2CSP，也需要 SLA。

注2 – SLA根据以下标准定义双方的关系和责任。

2.10.2 C2CSP须确保QoSD随时满足QoSR。

2.10.2.1 C2链路C2CSP须与RPAS运营商一起，进行实时干扰监测、估算和预测干扰风险，并在主管当局的监督下为潜在的有害干扰情景规划解决方案。

2.10.3 C2CSP、RPAS运营商和主管当局在注意到任何有害干扰时须立即采取行动。

2.10.4 C2CSP须拥有合格的资源和充足的文件，以便主管当局进行监督。

**2.10.5 地面C2通信服务提供商**

2.10.5.1 地面RPAS设备须在附件10第V卷第5章第5.2节所述的划分频谱内运行。

**2.10.6 卫星C2通信服务提供商**

2.10.6.1 卫星RPAS设备须在附件10第V卷第5章第5.1节所述的划分频谱中运行。

2.10.6.2 卫星C2CSP和RPAS运营商之间的SLA须确保，一旦卫星网络成功完成协调，保障了整体RPAS C2链路QoSD所需的保护水平，则该保护水平不因后续的卫星协调协议而受损。

2.10.6.3 卫星C2CSP和RPAS运营商之间的SLA须确保卫星C2CSP在注意到任何有害干扰时立即采取行动。

2.10.6.4 卫星C2CSP须负责确保一旦卫星网络成功完成协调，一旦一个卫星网络成功完成协调，则卫星运营人之间的后续协议仍继续满足C2链路规范。

# 附件10“航空电信”

第VI卷“与遥控驾驶航空器系统C2链路有关的通信系统和程序”

第II部分“C2链路系统”

**(目前正在编制的材料快照。预计2026年适用）**

**第2.1节修正如下：**

**2.1 系统描述**

…

**新增以下段落：**

2.1.3 RPAS须配备C2链路丢失状态检测系统，其设计保证级别须与预期操作相符。

2.1.4 当逻辑C2链路用户数据和任何非飞行安全数据通过同一物理链路传输时，逻辑C2链路用户数据须具有完全的优先性。

**新增第2.2节“系统接口”。此处未显示，因为与第155号决议无关。**

**将之前的第2.2节修正为第2.3节：**

**~~2.2~~2.3 频谱**

…(将段落编号从2.2.x改为2.3.x)…

**增加新的第2.3.1.1和2.3.1.2段以及两个新的注释：**

2.3.1.1 地面RPAS设备须在附件10第V卷第5章第5.2节所述的划分频谱内运行。

2.3.1.2 卫星RPAS设备须在附件10第V卷第5章第5.1节所述的划分频谱内运行。

注 – 当C2链路在划分给AMS(R)S或AMS(R)S的频段内运行时，这些安全业务可通过国际电联《无线电规则》第4.10条受益于确保免受有害干扰的特别措施。如果C2链路在其他频段运行，而无法从适用国际电联《无线电规则》第4.10条中受益，则需要通过遵守附件6第IV部分所述的操作措施来管理RPAS的生命安全，同时考虑附件10第VI卷所述的技术措施。

注 – 当物理链路在划分给航空飞行安全业务的频段内运行时，只能传输与飞行安全相关的数据。

…

**新增第2.3.3段:**

2.3.3 C2链路系统的设计须确保高效、公平地使用频谱，同时满足QoSR。

**第2.4节修正如下：**

**标题由“数据传输特性”改为“系统特性”**

**2.4 系统特性**

…

**新增两个段落和一个注释：**

2.4.4 C2链路系统发射机的设计和操作须符合C2链路规范，同时最大程度地减少无用发射，并与其他系统兼容。

注 – 在划分给航空移动（航线内）业务AM(R)S或卫星航空移动（航线内）业务AMS(R)S的频段上运行的、已经或将由国际民航组织标准化的航空系统之间的兼容性由国际民航组织根据国际电联《无线电规则》进行管理。

2.4.5 C2链路系统接收机的设计和操作须确保在RPA运行的射频环境中符合C2链路规范，同时允许与其他系统兼容。

**替换第2.6、2.7和2.8节，增加有关所需链路性能和C2链路系统安全的规定：**

2.6 C2 链路用户数据性能要求

2.6.1 为确保RPAS安全高效运行，C2链路须满足RPA运行所在国确定的所需链路性能(RLP)。

2.6.3 确定所需链路性能(RLP)须使遥控驾驶员能够管理RPA的操作。

2.6.4 由RPAS运行所在国确定的所需链路性能(RLP)，须使RPAS符合RPA运行的空域和飞行阶段的安全要求。

2.7 控制数据特征和性能要求

2.7.1 C2链路系统对C2链路控制数据的响应性能须符合为RPA运行所在空域和飞行阶段确定的RLP。

2.7.2.1 在建立和重新建立C2链路连接期间，C2链路系统将RPS连接到错误的RPA的概率须与RPA运行所在空域和飞行阶段的RLP一致。

2.8 C2链路系统安全

2.8.1 C2链路系统须采用相互对等实体认证，其级别须符合为RPA运行所在空域和飞行阶段确定的RLP。

2.8.2 C2链路系统须采用数据源认证，其级别须符合为RPA运行所在空域和飞行阶段确定的RLP。

2.8.3 C2链路系统须采用数据完整性和防重播保护，其级别须符合为RPA运行所在空域和飞行阶段确定的RLP。

2.8.4 C2链路系统须采用保密保护，其级别须符合为RPA运行所在空域和飞行阶段确定的RLP。

2.8.5 C2链路系统须采用加密算法，算法选择和密钥强度须符合为RPA运行所在空域和飞行阶段确定的RLP。

2.8.6 C2链路系统须采用其设计经负责监督RPAS运营商的国家批准的加密模块，以保护通过C2链路时的C2链路用户数据和控制数据。

2.8.7 C2链路系统须采用与RPA运行所在空域和飞行阶段所确定的RLP相一致的逻辑访问控制。

注 – 逻辑访问控制可防止网络威胁未经授权就通过RPS或RPA C2链路管理访问C2链路系统。

**第2.10节修正如下：**

2.10 C2链路通信服务提供商（C2CSP）

…

**新增以下段落：**

2.10.5 运营基于地面的C2链路系统的C2CSP与RPAS运营商之间的SLA须确保C2CSP在注意到任何有害干扰时立即采取行动。

…

**将第2.10.6.2段替换如下：**

2.10.6.2 运营基于卫星的C2链路系统的卫星C2CSP与RPAS运营商之间的SLA须确保C2CSP在服务提供性能因初始协议之后的卫星协调过程而发生任何变化之前通知RPAS运营商。

注 – ITU-R《无线电规则》规定了卫星协调流程。

*…*

**新增以下段落：**

2.10.7 运营基于卫星的C2链路系统的卫星C2CSP与RPAS运营商之间的SLA须确保卫星C2CSP在注意到任何有害干扰时立即采取行动。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. \*本部分内容是为响应第**155**号决议**（WRC-19修订版）**责成无线电通信局主任5而提供。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 在国际民航组织的193个成员国中，通过《国际民航组织公约》，SARP构成了法律规则，并形成了航空监管框架，涵盖了人员许可、航空器操作技术要求、适航要求、小型机场和用于提供通信、导航和监控的系统，以及其他技术和操作要求。 [↑](#footnote-ref-2)