

# 中国移动物联网 eSIM 技术与业务合作白皮书

中国移动  
2018 年 6 月

## 前 言

自移动网络诞生以来，SIM 卡承担终端侧的网络鉴权角色。近年来随着通信技术和相关垂直行业的飞速发展，业界对 SIM 卡提出更多新的需求，eSIM 应运而生。eSIM 除具备嵌入式、可空中换号、尺寸更小等特征外，还为产业链各方提供了更为灵活的业务模式。

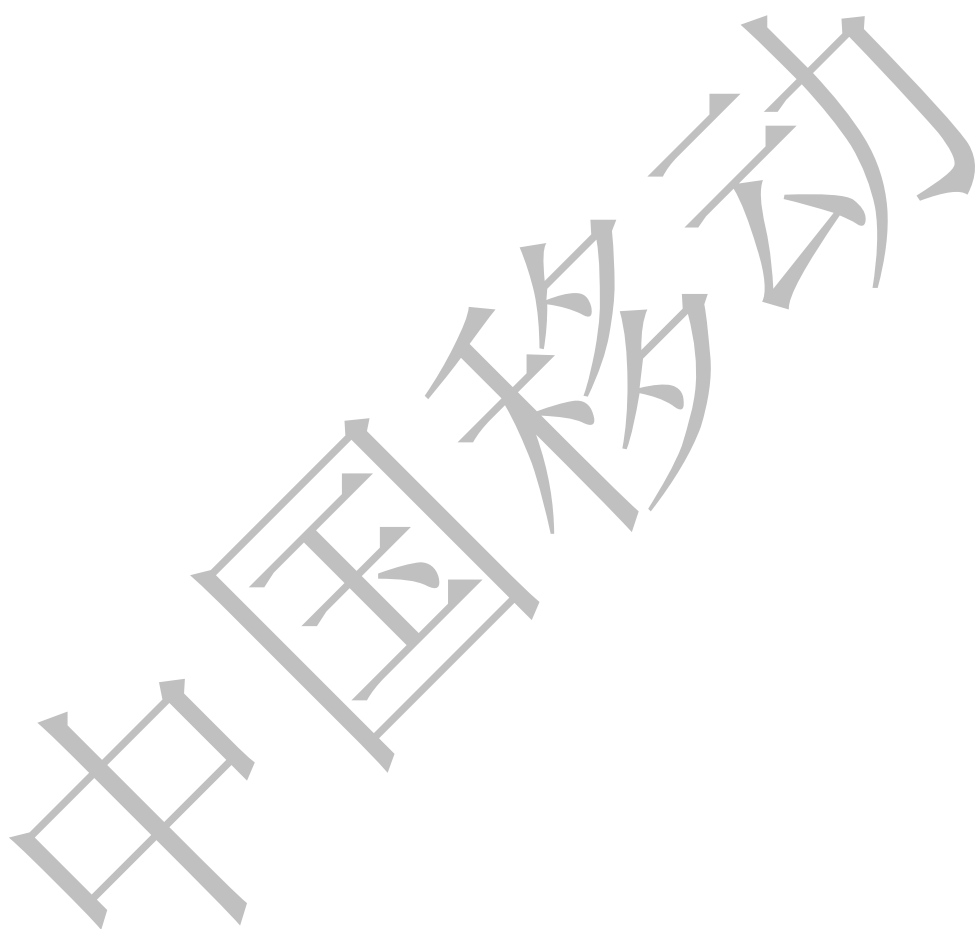
本册白皮书由中国移动提出，旨在分析 eSIM 对物联网行业的核心价值概念、物联网 eSIM 典型应用场景，明确中国移动物联网 eSIM 端到端技术要求，提出中国移动物联网 eSIM 合作策略。本白皮书主要产品领域为物联网领域，不涉及个人类消费领域。

中国移动愿意携手产业界各方合作伙伴，共同促进物联网 eSIM 产业生态的健康发展，互利共赢。

## 目 录

前 言 .....	1
1 中国移动对 eSIM 的理解 .....	4
1.1 eSIM 定义 .....	4
1.2 eSIM 给物联网行业带来核心价值 .....	5
2 物联网 eSIM 典型应用场景 .....	6
2.1 物联网可穿戴 .....	6
2.2 车联网 .....	6
2.3 智能门锁 .....	7
2.4 金融支付 .....	7
2.5 智能抄表 .....	7
2.6 智能消防 .....	8
3 中国移动物联网 eSIM 端到端技术要求 .....	9
3.1 端侧 .....	9
3.1.1 卡 .....	9
3.1.2 通信芯片 .....	11
3.1.3 终端/模组 .....	11
3.2 平台侧 .....	12
3.2.1 OneLink（连接管理平台） .....	12
3.2.2 物联网 eSIM 写卡平台 .....	13
3.2.3 物联网 eSIM 芯片管理平台 .....	13
4 中国移动物联网 eSIM 合作策略 .....	15
4.1 合作对象及合作流程 .....	15
4.1.1 卡商 .....	15
4.1.2 基带芯片厂商 .....	15
4.1.3 模组合作伙伴 .....	15
4.1.4 终端合作伙伴 .....	16
4.1.5 行业客户 .....	16

4.1.6 国际运营商 .....	17
4.2 中国移动物联网 eSIM 产品合作策略 .....	18
4.3 配套环境 .....	18
5. 结束语 .....	19



# 1 中国移动对 eSIM 的理解

## 1.1 eSIM 定义

近年来，物联网行业对 SIM 卡提出耐高温、抗震动、防腐蚀、更小巧等严苛的环境适应要求。在这种背景下，业界在传统可插拔 SIM 卡基础上推出 eSIM 卡（Embedded SIM, 嵌入式 SIM 卡），eSIM 可集成在终端上，具有较强的环境适应性和更长的使用寿命。

除具备传统 SIM 卡网络鉴权功能外，同时具备以下三个特点的 SIM 产品，中国移动定义为 eSIM 卡。

- **嵌入式**：SIM 卡硬件与终端/模组高度集成，运行更加稳定，有效避免机卡分离带来的风险；
- **空中写号**：具备空中写卡、换号能力，满足国内业务快速开通及国际进出口场景下写入当地运营商码号的需求；
- **小尺寸**：相比可插拔 SIM 卡最小尺寸（12.3mm×8.8mm），eSIM 尺寸更小，从而为终端/模组厂商提供更大设计空间。

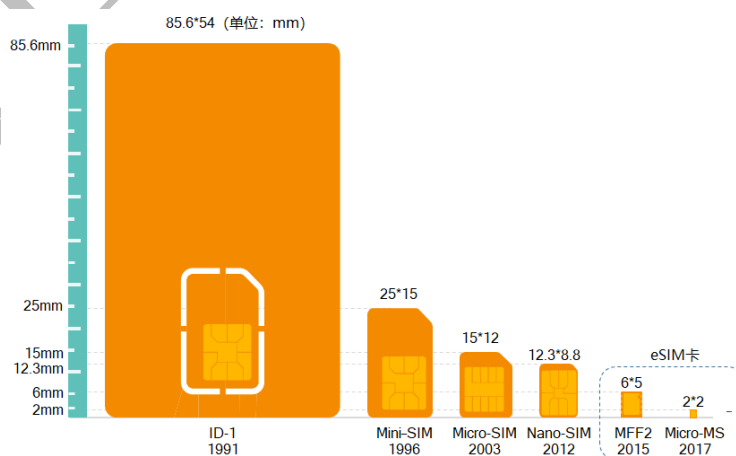


图 1 SIM 卡尺寸规格演进

## 1.2 eSIM 给物联网行业带来核心价值

**降成本：**终端/模组内置 eSIM 后无需卡槽、卡托，可节省该部分的物料成本及相应的 PCB 成本。

**更小体积：**传统 SIM 卡限制了终端的空间和设计，eSIM 可有效节省空间，合作伙伴在产品设计中可为主板、电池预留更多空间，有效增加产品续航时间和性能。

**提高可靠性：**集成 eSIM 的终端在抗震动、耐高温等方面表现更为出色，延长了终端的使用寿命，且可避免因机卡分离而造成的 SIM 卡盗用风险。

**提升业务灵活性：**eSIM 卡的出现，不仅简化了终端的生产、运输、库存及销售流程，而且为用户办理通信服务提供便利，弥补了传统渠道需要面对面开通的短板。

## 2 物联网 eSIM 典型应用场景

面向物联网市场，eSIM 的应用前景广阔，根据 IHS Markit 统计预测，全球将在 2021 年达到 10 亿的 eSIM 连接数。物联网 eSIM 将广泛应用于物联网可穿戴、车联网、工业互联网、智能家居、金融、交通、智慧城市等各个领域。

### 2.1 物联网可穿戴

随着用户对物联网可穿戴产品（如：位置追踪、运动健身、医疗健康等）小型化的需求日益强烈，集成传统物联网 SIM 卡的产品已无法满足市场需求。

通过集成物联网 eSIM 卡，物联网可穿戴产品省去卡槽、卡托，这为产品设计带来了更多可发挥空间。另外，空中写号功能也为终端合作伙伴提供了更灵活的运营管理模式。

### 2.2 车联网

传统物联网 SIM 卡长期工作在恶劣环境下易氧化、松动，预置 SIM 卡要求跨国汽车制造企业在生产装配时就明确车辆的销售国，给客户的管理运营带来不便。

物联网 eSIM 卡可满足抗高温、抗震动、耐氧化的要求，解决了汽车制造企业的后顾之忧。同时，物联网 eSIM 卡对车辆生产时的销售国不做限定，码号可根据客户自身实际情况通过空中写号方式灵活再分配。

## 2.3 智能门锁

传统门锁主要基于 WiFi/ZigBee/LORA 等方式实现联网功能，稳定性不足，且网络容易被入侵。

智能门锁集成物联网 eSIM 后，使用移动蜂窝网络进行远程通信，数据传输更加安全，且具备电信级接入能力。另外，eSIM 的空中写号能力也为智能门锁产品从出厂到部署提供了便捷性。

## 2.4 金融支付

传统金融支付终端主要使用可插拔物联网 SIM 卡，易发生 SIM 卡被挪用、终端被“切机”等风险。

物联网 eSIM 卡方案实现了“机卡一体”，避免了可插拔 SIM 卡带来的风险，终端合作伙伴亦可采用资费与终端捆绑模式进行销售，简化了用户采购流程。当终端出现故障时，用户可通过物联网 eSIM 空中写号服务完成号码向新终端的迁移，保证原有业务绑定关系不变。

## 2.5 智能抄表

以电表为例，用户存量表存在“入户难、电量数据抄读效率低、电量采集不够精细化、电费核对工作量大”等一系列问题。

集成物联网 eSIM 的智能抄表终端提高了在“恶劣工作环境”下的适用性，行业客户可通过远程方式采集电量信息，简化了电费核对及信息采集等工作。另外，eSIM 能够有效防止通讯层面对抄表业务的影响，如：人为取出 SIM 卡导致数据无法上传。



## 2.6 智能消防

传统物联网消防终端采用可插拔物联网 SIM 卡进行通讯，易出现 SIM 卡被盗用的风险。

终端合作伙伴可直接采购具备通讯能力的物联网 eSIM 模组（或 eSIM 卡）进行终端产品设计，通过机卡绑定方式杜绝可插拔 SIM 的缺点，降低了产品的生产成本，简化了实施安装流程。

## 3 中国移动物联网 eSIM 端到端技术要求

### 3.1 端侧

#### 3.1.1 卡

结合功能要求、尺寸大小、规格等级、产业支持情况等方面，中国移动物联网 eSIM 卡包括国内款、国际款两大类共 5 个型号的产品（参见表 2-1），覆盖消费、工业、车规三个使用等级。

**国内款：**为降低终端/模组生产的综合成本，促进整个物联网产业的规模化发展，国内款 eSIM 卡采用更轻量级、更低成本的中国移动企业标准，为 USIM 复合卡，支持 Milenage 算法，支持五元组转换成三元组，可用于 GSM/LTE/NB-IoT/eMTC 等不同网络制式下的终端，支持空中写卡、便于业务快速部署，详细技术要求参见中国移动用户卡企业标准。

**国际款：**为降低技术合作门槛，实现与全球不同运营商的互联互通，国际款 eSIM 卡采用 GSMA SGP.02 标准。针对出口场景，中国移动提供 eSIM 卡供终端厂商集成，待产品实际部署后切换至海外当地运营商 Profile；针对进口场景，终端在海外生产、境内使用，中国移动通过自建 SM（Subscription Management，签约管理）平台，待产品在境内实际部署后切换至中国移动 Profile。国际款 eSIM 卡应支持中国移动定义的 Profile（具体技术要求参见《中国移动物联网 eUICC Configuration》）并预置中国移动指定证书。

表 2-1 中国移动物联网 eSIM 卡产品体系

产品类型	技术标准	产品形态 <sup>注1</sup>	
		形态	尺寸(单位: mm)
国内款	企业标准 <sup>注2</sup>	贴片卡	5×6
		贴片卡	2×2
		eSIM 芯片 <sup>注3</sup>	—
国际款	GSMA SGP. 02 <sup>注4</sup>	贴片卡	5×6
		贴片卡	2×2

注 1: 环境使用等级详细指标见表 2-2

注 2: 中国移动物联网 eSIM 卡企业标准:

- 1) 《中国移动用户卡硬件技术规范》
- 2) 《中国移动用户卡 COS 技术规范》
- 3) 《中国移动用户卡应用基础能力技术规范》
- 4) 《中国移动物联网专网写卡技术规范》

注 3: eSIM 芯片(全称: 物联网 eSIM 通信芯片)是集成 eSIM 功能及蜂窝物联网通信单元的芯片, 终端无需再单独集成 eSIM 卡。

注 4: 国际款 eSIM 卡除满足 SGP. 02 技术要求外, 还应满足《中国移动物联网 eUICC 卡技术要求》及《中国移动物联网 eUICC Configuration》中 Profile 的相关要求。

表 2-2 eSIM 卡环境使用等级指标

指标	消费级	工业级	车规级
温度	-25℃~+85℃	-40℃~+105℃	I 类: -40℃~+105℃ II 类: -40℃~+125℃
擦写次数	10 万	50 万	100 万
数据保存时间	10 年	10 年	17 年
应用行业建议	尺寸要求高的物联网可穿戴等	交通运输、物流管理、气象监测、车辆监控等	汽车行业

除上述较为成熟的 eSIM 卡产品外, 中国移动愿携手产业各方共

同进行 TEE SIM、SSP 等新型 eSIM 卡技术的研究。

### 3.1.2 通信芯片

物联网 eSIM 通信芯片集成 eSIM 功能及蜂窝物联网通信单元,用于中国移动 GSM/LTE/NB-IoT/eMTC 等不同网络制式下的终端和模组,其中的通信芯片支持 eSIM 功能,应符合以下技术要求:

- 支持 ETSI TS 102 223 定义的 SIM Toolkit 功能
- 支持 3GPP TS 23.040 (或 3GPP TS 24.341) 定义的 SMS-PP MO、SMS-PP MT 短信功能

### 3.1.3 终端/模组

物联网 eSIM 终端/模组应遵循中国移动 GSM/LTE/NB-IoT/eMTC 等制式下终端/模组的基本要求,此外还应支持下列 eSIM 相关功能。

#### 3.1.3.1 集成国内款 eSIM 卡的终端/模组

集成国内款 eSIM 卡终端/模组的技术要求:

- 支持 ETSI TS 102 223 定义的 SIM Toolkit 功能
- 支持 3GPP TS 23.040 (或 3GPP TS 24.341) 定义的 SMS-PP MO、SMS-PP MT 短信功能

#### 3.1.3.2 集成国际款 eSIM 卡的终端/模组

集成国际款 eSIM 卡终端/模组的技术要求:

- 支持 ETSI TS 102 223 定义的 BIP 协议及其相关 APDU 命令
- 支持 ETSI TS 102 223 定义的 SIM Toolkit 功能
- 支持 3GPP TS 23.040（或 3GPP TS 24.341）定义的 SMS-PP MO、SMS-PP MT 短信功能
- 符合 GSMA SGP.02 v3.2（及以上版本）关于终端/模组的技术要求

## 3.2 平台侧

中国移动物联网 eSIM 业务平台支持各类国内款及国际款 eSIM 卡的接入，同时为合作伙伴提供功能丰富、可灵活定制的接口，支持各类业务合作模式。



图 2 中国移动物联网 eSIM 业务平台

### 3.2.1 OneLink（连接管理平台）

OneLink 平台为行业客户分配专用账号，提供包括物联网 eSIM 卡

在内各类物联卡的在线状态查询、故障诊断、阈值告警等服务，灵活满足行业客户的各类需求。

针对国际进出口场景，连接管理平台还负责与国外运营商（或代理服务机构）的 eSIM 管理平台对接，实现 Profile 下载、SM-SR 切换等功能，接口定义参见《中国移动 OneLink 平台国际 eSIM 合作技术要求》。

### 3.2.2 物联网 eSIM 写卡平台

中国移动物联网 eSIM 写卡平台（含 SM-DP、SM-SR 及国内写卡模块）负责 eSIM 卡数据的准备及空中下载，同时支持中国移动国内款、国际款物联网 eSIM 卡。

- 国内：eSIM 写卡平台为国内款 eSIM 卡提供空中写号、换号服务，使得行业客户在产品部署时更加灵活、便捷。
- 国际：中国移动 SM-DP 及 SM-SR 均已通过 GSMA SAS 认证，SM-DP 可安全存储自有及合作运营商的 Profile 数据，中国移动 SM-SR 可以与其它 SM-DP 互联、也可与其它 SM-SR 实现切换，提供物联网 eSIM 卡的远程管理服务。中国移动 SM 平台的对接要求参见《中国移动物联网 eUICC Configuration》中 SM 平台配置要求部分。

### 3.2.3 物联网 eSIM 芯片管理平台

物联网 eSIM 芯片管理平台对物联网 eSIM 通信芯片和码号资源

进行全生命周期管理，该平台按照物联网 eSIM 芯片流转过程进行设计，实现 eSIM 芯片管理平台与 OneLink、物联网 eSIM 写卡平台、OneNET 的高度集成，并从制度建设层面对物联网 eSIM 运营流程进行梳理、规范，有效打通物联网 eSIM 运营中各环节流程。

该平台可向物联网 eSIM 芯片产业链上下游公司提供各项管理功能，全面支持卡商、芯片制造商、代理商、模组商、终端设备制造商、最终客户的 eSIM 芯片业务管理需求，实现 eSIM 芯片/模组生产及流转（含销售、出入库等）、码号开通、空中写卡、账务信息管理、码号资源回收的闭环管理。

## 4 中国移动物联网 eSIM 合作策略

### 4.1 合作对象及合作流程

#### 4.1.1 卡商

国内款 eSIM 卡及用于出口设备中的国际款 eSIM 卡均由中国移动提供，卡商与中国移动采用现有合作模式，即中国移动向卡商采购符合本白皮书技术要求的物联网 eSIM 卡。

进口设备中的 eSIM 卡由海外运营商（或海外客户）发放，与中国移动合作时需向卡商提供 GSMA SAS 认证及 eUICC 卡功能测试证明材料，并通过中国移动 Profile 兼容性测试及端到端业务测试。

#### 4.1.2 基带芯片厂商

中国移动与基带芯片厂商合作研发内置 eSIM 功能的 eSIM 通信芯片并提供 eSIM 及 OneNET 等连接服务，eSIM 通信芯片由中国移动向终端/模组合作伙伴提供。

#### 4.1.3 模组合作伙伴

**合作模式一：**中国移动各省公司、物联网公司向模组合作伙伴提供物联网 eSIM 卡（模组合作伙伴须单独向芯片原厂采购通信芯片），双方签署合作协议并完成产品功能验证，由模组合作伙伴完成 eSIM 模组产品的生产、交付。

**合作模式二：**中国移动各省公司、物联网公司向模组合作伙伴直



接提供物联网 eSIM 芯片（已含通信芯片），双方签署合作协议并完成产品功能验证，由模组合作伙伴完成 eSIM 模组产品的生产、交付。

#### 4.1.4 终端合作伙伴

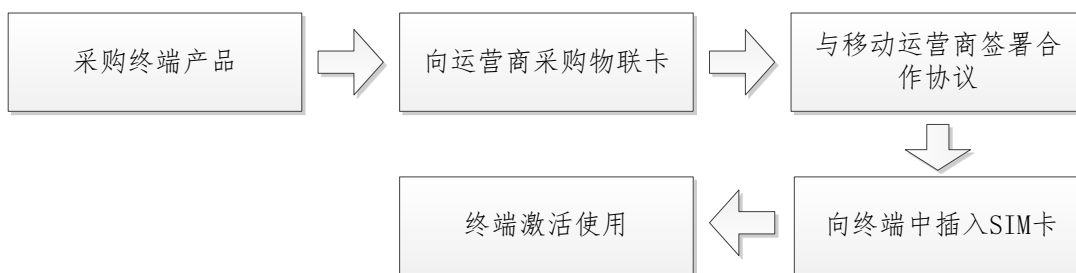
**合作模式一：**中国移动各省公司、物联网公司向终端合作伙伴提供物联网 eSIM 卡（或物联网 eSIM 芯片），双方签署合作协议并完成产品功能验证，由终端合作伙伴完成 eSIM 终端产品的生产、交付。

**合作模式二：**终端合作伙伴直接从模组合作伙伴采购集成中国移动 eSIM 卡（或物联网 eSIM 芯片）的模组并完成 eSIM 终端产品的生产、交付。

#### 4.1.5 行业客户

在传统 SIM 卡合作模式中，行业客户通过运营商线下渠道（如：客户经理、实体营业厅等）获取 SIM 卡，再通过人工方式将 SIM 卡放置到终端设备中，时间周期长、人力成本高。对于集成 eSIM 的终端可省略 SIM 卡采购流程及安装环节，缩短业务上线运行周期。

### 传统SIM卡合作模式



### 物联网eSIM合作模式

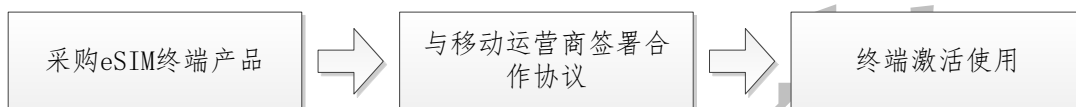


图3 传统合作流程与采用 eSIM 后简化流程对比

## 4.1.6 国际运营商

中国移动提供三类合作模式，以满足不同业务场景需求，合作运营商可根据自身特点选择适合的模式：

- **直连模式：**海外运营商直接与中国移动合作，双方均拥有完整的 SM 平台，当用户选择本地运营商通信服务时，双方执行 SM-SR 切换，移交物联网 eSIM 管理权，由新运营商完成 Profile 下载和激活。
- **代理模式：**海外运营商通过 eSIM 代理商与中国移动合作，eSIM 代理商建立符合 GSMA 标准要求的 SM 平台并完成系统对接。
- **委托模式：**海外运营商直接与中国移动合作，提供码号数据并委托中国移动 eSIM 平台执行下载。

## 4.2 中国移动物联网 eSIM 产品合作策略

**合作主体：**中国移动各省公司、物联网公司提供物联网 eSIM 卡产品，中移物联网公司提供 eSIM 技术及运营服务。

**合作流程：**合作伙伴可在开发、生产、部署和使用等各环节与中国移动开展合作，终端/模组企业根据自身产品特征及目标市场，选择适合的 eSIM 卡（或 eSIM 通信芯片）产品。终端/模组合作伙伴按要求提交 eSIM 产品信息及相应测试认证报告，并由中国移动组织产品的软、硬件测试，测试合格录入中国移动物联网联盟产品库以及终端产品库，经中国移动评审录入集团营销管理系统并享受补贴政策，由各个省公司进行产品推广营销。

## 4.3 配套环境

中国移动为合作伙伴产品开发及生产阶段提供完善的物联网 eSIM 配套环境、协助解决各类型问题，合作伙伴可便捷获取各类物联网 eSIM 资源、快速对接 eSIM 产品：

- **云端开发服务：**用户通过中国移动物联网 eSIM 开发者网站可在线获取各类技术文档及开发套件，登录测试平台申请测试资源、自助进行开发调测；
- **产品生产测试：**中国移动提供现网测试卡，支持终端设备生产阶段的联网功能测试；
- **产品检测：**中国移动提供全方位的 eSIM 产品检测服务，通过测试的 eSIM 产品将进入中国移动物联网联盟的 eSIM 产品库。

## 5. 结束语

在合作伙伴的共同推动下，中国移动物联网 eSIM 业务实现了快速普及、规模发展。面临新的市场需求和发展机遇，中国移动有信心与 eSIM 产业链合作伙伴携手跨入“大连接”时代，共同促进物联网市场蓬勃发展、共创物联网 eSIM 生态辉煌。