

深圳市市场监督管理局专项资金项目 研究报告

(项目类型：国外技术性贸易措施研究)

项目名称：5G 移动终端欧美市场准入体系研究

项目编号：zxzj20191113000024

填报单位：深圳市计量质量检测研究院

完成日期：2020 年 09 月 15 日

5G 移动终端欧美市场准入体系研究

研究报告

项目名称：5G 移动终端欧美市场准入体系研究

项目编号：zxzj20191113000024

项目单位：深圳市计量质量检测研究院

完成日期：2020 年 09 月 15 日

目录

1 国内外 5G 移动终端产品市场准入发展现状.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 5G 特点及发展现状.....	2
1.2.1 5G 基本特点.....	2
1.2.2 5G 发展现状.....	6
1.3 我国产品出口面临的问题.....	10
2 5G 相关国际标准组织及标准动态.....	13
2.1 国际电信联盟（ITU）.....	13
2.2 第三代合作伙伴计划（3GPP）.....	15
2.2.1 简介.....	15
2.2.2 组织架构.....	16
2.2.3 工作流程.....	17
2.2.4 5G 标准.....	20
2.3 Wi-Fi 联盟.....	22
2.3.1 Wi-Fi 联盟.....	22
2.3.2 Wi-Fi 认证.....	24
2.4 蓝牙技术联盟（SIG）.....	26
2.4.1 蓝牙技术联盟与蓝牙认证.....	26
2.4.2 最新政策.....	27
2.5 5G 相关国际标准.....	28
2.5.1 UL/EN/IEC 62368 标准.....	28
2.5.2 UN 38.3.....	29

3 5G 移动终端产品欧盟市场准入体系.....	31
3.1 欧盟新方法体系.....	32
3.2 技术法规.....	33
3.2.1 RED 指令.....	34
3.2.2 LVD 指令.....	37
3.2.3 EMC 指令.....	38
3.2.4 RoHS 指令.....	39
3.2.5 WEEE 指令.....	40
3.2.6 ErP 指令.....	43
3.2.7 包装和包装废弃物指令.....	45
3.3 标准.....	46
3.3.1 欧洲移动通信的标准化机构.....	46
3.3.2 欧洲标准.....	50
3.4 符合性评定.....	52
3.4.1 CE 认证.....	52
3.4.2 GCF 认证.....	57
4 5G 移动终端产品美国市场准入体系.....	58
4.1 法规要求.....	60
4.1.1 联邦通信法规.....	60
4.1.2 能效要求.....	62
4.1.3 FDA 要求.....	64
4.2 标准.....	65
4.2.1 美国移动通信标准化机构.....	65
4.2.2 美国标准.....	70

4.3 符合性评定.....	71
4.3.1 FCC 认证.....	71
4.3.2 NRTL 认证	74
5 5G 移动终端产品在信息安全方面的市场准入要求.....	75
5.1 《通用数据保护条例》(GDPR)	75
5.1.1 概述.....	75
5.1.2 GDPR 的基本概念和要求.....	75
5.1.3 GDPR 合规建议	81
5.2 UL CAP 标准.....	81
5.2.1 概述.....	81
5.2.2 UL 2900 系列标准	82
5.2.3 UL CAP 合规建议.....	84
6 移动终端产品欧美市场准入策略	85
6.1 提高产品质量.....	85
6.2 加强技术攻关.....	86
6.3 强化品牌建设.....	86
6.4 推进标准化工作.....	87
6.5 加强 TBT 研究	88
附件 1——移动终端认证一览表	89
附件 2——组织机构列表	91
附件 3——美国和欧盟符合性要求概览	94
附件 4——各国 5G 频谱分配.....	97
附件 5——中国大陆 FCC 认可实验室最新目录 (2020.8)	100

1 国内外 5G 移动终端产品市场准入发展现状

1.1 概述

2020 年 7 月 3 日，国际标准组织 3GPP 官方宣布，5G R16 标准规范已经冻结，这是 5G 的第一个演进版本。7 月 9 日，国际电联通过会议确定 3GPP 标准成为被认可的 5G 标准，意味着 3GPP 的 5G 标准成为 IMT-2020 国际移动通讯系统标准，并且是唯一标准。这是 5G 发展中的重要里程碑，将促进 5G 行业应用再提速。

在最新的 5G R16 标准中，中国主导的技术标准有 21 个，占了全部项目的 40%，位列世界第一。中国厂商在 5G 标准制订过程中的话语权大幅提升，从 1G 空白、2G 跟随、3G 突破、4G 并跑，到如今 5G 时代引领，这是中国通信力量在全球标准制高点上角色的华丽转变，也奠定了中国 5G 产业发展的坚实基础。

5G 发展的速度是前所未有的，预计 3 年将突破 5 亿用户，而 4G 和 3G 分别用了 6 年和 9 年。至今 5G 商用已满一周年，截至 2020 年 6 月，全国已建设开通的 5G 基站超过了 40 万个，有 197 款 5G 终端拿到了入网许可，5G 手机累计出货量超过 8623 万部。预计到 2020 年年底，我国将建设 5G 基站超过 60 万个，覆盖全国地级以上城市，5G 发展进入“快车道”。据华为 5G 战略预备队预计，到 2025 年预计会有近百亿各种各样的设备连接 5G 网络。

5G 作为未来发展的基石，其发展已经列为我国“中国制造 2025”计划中十个重点发展行业的首位。

1.2 5G 特点及发展现状

1.2.1 5G 基本特点

(1) 高速度

每一代移动通信技术的更迭，用户最直观的感受就是速度的提升。4G 相比于 3G，网速得到了极大的提高，令人惊叹不已，移动手机上传文件、观看视频不会再卡壳，下载一部高清电影只需几分钟。而 5G 的速度高达 1 Gbps，最快可达 10 Gbps，速度单位不再以 Mb 计算，下载一部超清电影只需几秒，甚至 1 秒不到，这样的高速度给未来对速度有很高要求的业务提供了机会和可能。

4G 用户一般体验的速度可以做到上传 6 Mbps，下载 50 Mbps，通过载波聚合技术可以达到 150 Mbps 左右。5G 理论上可以做到每一个基站的速度为 20 Gbps，每一个用户的实际速度可能接近 1 Gbps，如此高的速度不仅意味着用户几秒钟就能够下载一部超清电影，它还会给大量的业务和应用带来革命性的改变，例如虚拟现实（VR）产业、远程医疗行业等。

(2) 泛在网

随着业务的发展，网络业务需要无所不包、广泛存在，只有这样才能支持更加丰富的业务，才能在复杂的场景上使用。例如，目前，人们在地下停车场，如果没有网络，虽然有一定的麻烦，但还可以忍受。而如果无人驾驶广泛采用，地下停车场仍无网络，这些无人驾驶汽车就无法自动进入车库停车充电，因此网络必须广泛存在。

泛在网有两个层面的含义，一是广泛覆盖，二是纵深覆盖。广泛覆盖是指人类社会生活的各个地方，都需要网络覆盖。例如高山峡谷等地，以前人们很少前去，不一定需要网络覆盖，但到了 5G 时代，这些地方就必须要有网络存在，因为无论是智能交通还是其他业务，都需要通过稳定可靠的网络进行管理。

纵深覆盖是指人们生活中虽然已经有网络部署，但是需要更高品质的深度覆盖。例如如今卫生间等狭小空间的网络质量通常不太好，地下车库大多没信号，想要在这种环境中处理事情，会面临无网络的尴尬。5G 时代，这些特殊场所都需要被高质量的网络覆盖，因为未来智能家居将会普及到家庭的方方面面，而智能化的前提是网络。

（3）低功耗

随着技术的不断发展，网络速度变得越来越快，设备功耗也变得越来越高。从这个角度而言，降低功耗是个很大的问题，5G 要支持大规模物联网应用，就必须考虑功耗方面的要求。例如智能手表需要每天充电，甚至不到一天就需要充电，导致用户体验差。

所有物联网产品都需要通信与能源，虽然目前通信可以通过多种手段实现，但是能源的供应只能靠电池。通信过程若消耗大量的能量，就很难让物联网产品被用户广泛接受。如果能把功耗降下来，让大部分物联网产品一周充一次电，甚或一个月充一次电，就能大大改善用户体验，促进物联网产品的快速普及。低功耗主要采用两种技术手段来实现，分别是美国高通等主导的 eMTC 和为主导的 NB-IoT。

eMTC 基于 LTE 协议演进而来，为了更加适合物与物之间的通信，也为了更低的成本，对 LTE 协议进行了裁剪和优化。eMTC 基于蜂窝网络进行部署，其用户设备通过支持 1.4 MHz 的射频和基带带宽，可以直接接入现有的 LTE 网络。eMTC 支持上下行最大 1 Mbps 的峰值速率。

NB-IoT 构建于蜂窝网络，只消耗大约 180 kHz 的带宽，可直接部署于 GSM 网络、UMTS 网络或 LTE 网络，以降低部署成本，实现平滑升级。NB-IoT 不需要和 5G 的核心技术那样需重新建设网络。虽然 NB-IoT 的传输速度只有 20K 左右，但却可以大幅降低功耗，使得设备有很长的时间不用换电池。这一特点对于

各种设备的大规模部署都是有好处的，也能满足 5G 对于物联网应用场景低功耗的要求。NB-IoT 和 eMTC 一样，是 5G 网络体系的一个组成部分。

（4）低时延

5G 的一个新场景是无人驾驶、工业自动化的高可靠连接。正常情况下，人与人之间的信息交流，140 毫秒的时延是可以接受的，但对于无人驾驶、工业自动化等场景来说，这种时延是无法接受的。5G 对于时延的终极要求是 1 毫秒甚至更低，这种要求十分严苛，但却是必需的。3G 网络时延约 100 毫秒，4G 网络时延约 20~80 毫秒，到了 5G 时代，时延将会逐步下降至 1~10 毫秒，这就对网络提出了严酷的要求。

以无人驾驶汽车为例，中央控制中心需要和汽车进行互联，车与车之间需要互联，在高速行驶中，一个制动便需要瞬间把信息发送到车上做出反应，100 毫秒左右的时间车就会冲出几十米，这就需要在最短的时延中把信息送到车上，进行制动与车控反应，否则后果不堪设想。

低时延需要大量的技术进行配合，需要把边缘计算等技术和传统网络结合起来，对特殊的领域提供特殊的服务与保障。

（5）万物互联

移动通信的基本联系方式为蜂窝通信，目前一个基站一般只能连四五百部手机，国际电信联盟的期望是每平方公里有 100 万个终端。爱立信曾预测，人类未来会有 500 亿个连接。5G 时代，智能产品将更加层出不穷，并且通过网络相互关联，形成真正的智能物联网世界。未来的人类社会，人们不再有上网的概念，联网将会成为常态。

数据显示，2018 年，中国移动终端用户已经达到 14 亿，其中以手机为主。从发展趋势来看，5G 时代接入网络中的终端，不再以手机为主，还会扩展到日常生活中的更多产品。例如，眼镜、笔、皮包、腰带、鞋子等都有可能接通入网

络，成为智能产品；家中的门窗、门锁、空气净化器、加湿器、空调、冰箱、洗衣机都可以接入 5G 网络，相互之间进行信息传递，普通家庭真正成为完全智能化的智慧家庭。

未来的所有设备，都有可能连接到移动网络，形成无比强大的数据库，虚拟与现实无缝对接，带来全新的智能时代。

下图为 IMT-2020 5G 业务模型，体现了 5G 的三大应用场景。eMBB（增强移动宽带）最直观的表现就是超高的传输数据速率，在 5G 下，我们可以轻松看在线 2K/4K 视频和 AR/VR。 mMTC（海量物联）是依靠 5G 强大的连接能力，促进垂直行业融合。万物互联下，我们依靠身边的各类传感器和终端能够构建一个智能化生活。uRLLC（高可靠超低延时通信）场景下，对时延的要求很高，往往要达到 1 毫秒级别，应用在车联网、工业控制、远程医疗等特殊行业。

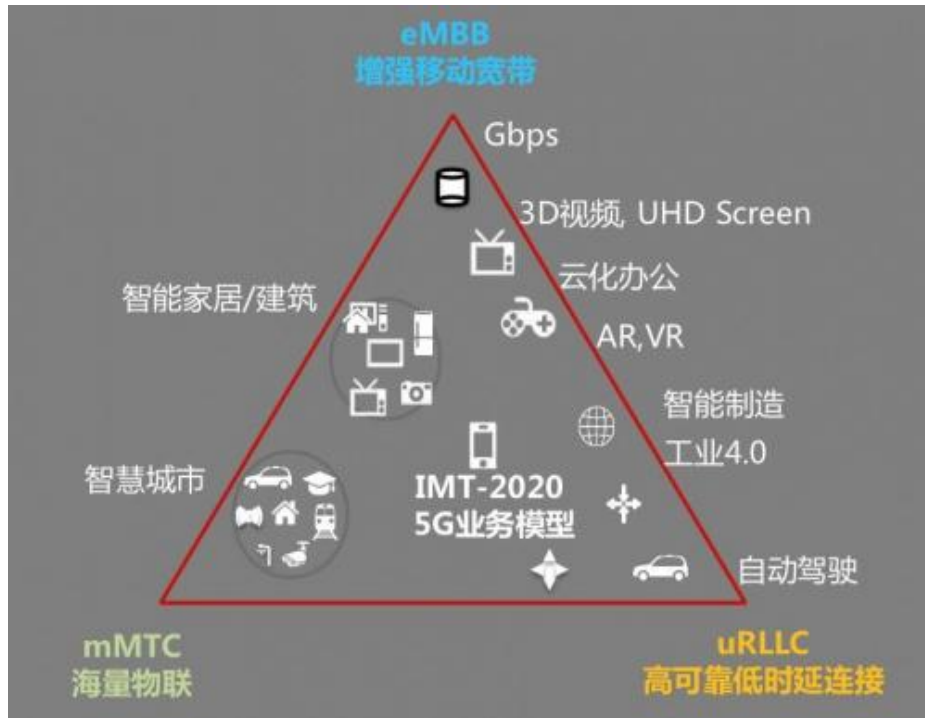


图 1 IMT-2020 5G 业务模型（来源:ITU）

1.2.2 5G 发展现状

（1）全球 5G 发展现状

自 20 世纪 80 年代以来，通信技术不断升级，在 40 年间，就走完了从 1G 至 5G 的跃迁。2019 年被认为是 5G 发展元年，主流运营商纷纷加速 5G 网络部署，5G 技术开始广泛投入。

表 1 1G-5G 移动通信演进过程

移动通信技术	1G	2G	3G	4G	5G
时间	1980s	1990s	2000s	2010s	2020s

技术方案	FDMA（模拟技术和频分多址技术）	CDMA（码分多址）和 TDMA（时分多址）	TD-SCDMA 技术、智能天线技术、WAP 技术、快速无线 IP 技术、软件无线电技术、多截滤波技术	OFDM（正交频分复用技术）	NOMA（非正交多址接入）
通信标准	各国没有统一的通信标准，典型的有 AMPS、TACS	美国标准 CDMA 和欧洲标准 GSM	WCDMA、CDMA2000、TD-SCDMA（国产）	TD-LTE、FDD-LTE	5G NR（国际标准）
应用场景	基础语音通信	文本、语音通信	多媒体应用	移动互联网应用	万物互联
传输速率		115-384 Kb	384Kb-100Mb	100 Mb- 1 Gb	10 Gb+

世界各国都在积极布局，从标准制定、技术研发、推进应用试点几个维度来推进 5G 产业发展。截至 2019 年 12 月，全球共有超过 100 个国家/地区的 200 余家运营商完成或正在开展 5G 实验，其中 34 个国家/地区的 62 家运营商已经实现商业应用。通信设备市场方面，根据 Dell ‘Oro Group 的数据，2019 年全球电信设备市场收入份额排名前五的供应商分别为华为、诺基亚、爱立信、中兴通讯和思科，在 5G 商用合同数量上，华为已获得 91 个 5G 商用合同，中兴通讯则获得了 46 份 5G 商用协议。

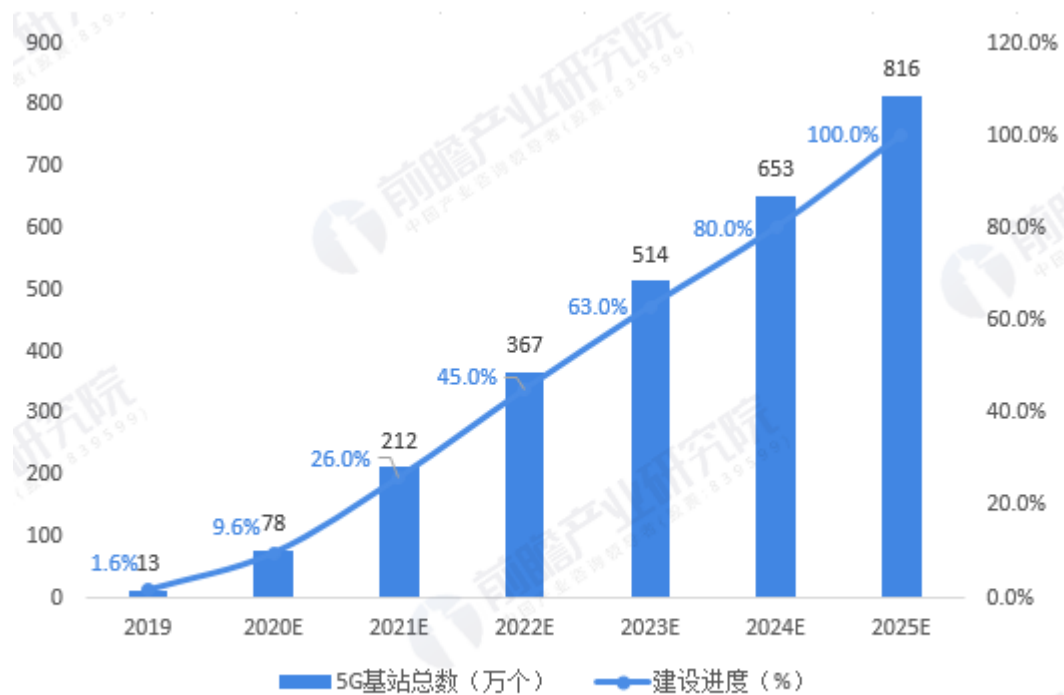
5G 商业化进程的加快显著带动了 5G 产业的发展，目前全球 5G 终端已达 200 余款，其中消费端智能手机约占三分之一，其余为车载和工业终端。预计到 2020 年底，全球 5G 商用网络将从 2019 年的 60 个增至 170 个，基站会从 2019 年的 50 万个增长到 150 万个，全球 5G 用户预计将会从 1000 多万增至 2.5 亿，

而中国将占全球整个 5G 基站建设的 50%以上,在用户的发展数量上占世界的 70%以上。

中美日韩作为通信产业发展传统强国,处于全球 5G 通信产业第一梯队。美国 2018 年出台“5G FAST”战略,战略具体行动包括为 5G 分配更多频谱资源、加速启动 5G 商用部署等,在制度法规上有力保障美国 5G 发展,在产业链方面拥有高通、苹果、英特尔、思科等行业巨头,但在基站设备环节略有缺失,商用基站设备多采购国外产品。韩国不断出台相关政策为 5G 发展保驾护航,将 5G+ 战略商业计划定向到 10 个行业和 5 个关键服务领域,计划在 2022 年之前建立一个完善的 5G 环境,并确保全球市场 15%的份额,在通信设备市场上,三星电子全球网络份额由 2017 年的 3.2%提升到了 2018 年的 5.0%,在 5G 技术和标准方面也具有一定的话语权。由于人口增长缓慢和老龄化等问题,日本更看重 5G 乃至 6G 网络带来的物联网和工业互联网应用,通信网络规划更具超前性和持续性,2018 年 7 月,日本总务省公布了“Beyond 5G”战略,明确表示将使电波相关产业的规模到 2040 年扩大到 112 万亿日元,达到目前的 3 倍。

(2) 国内 5G 发展现状

2019 年 6 月 6 日,工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照,标志着我国 5G 正式实现商用。推进 5G 全面建设,从而培育新动能和促进消费升级已经成为中国各界共识。中国移动 2020 年预计建设 30 万个 5G 基站,5G 网络覆盖全国地级以上城市,四季度实现 5G 独立组网商用,中国电信和中国联通表示力争在 2020 年上半年完成 47 个地市、10 万个 5G 基站的共同建设任务。据兴业银行研究披露,2019-2025 年,我国 5G 基站建设数量将不断增长。2019 年,我国 5G 基站总数达到 13 万个,建设进度实现 1.6%,预计到 2025 年,我国 5G 基站将全部建设完成,实现成功建设 816 万个 5G 基站的壮举。



资料来源：兴业银行 前瞻产业研究院整理

@前瞻经济学人APP

图 2 2019-2025 年 5G 基站建设情况预测（单位：万个，%）

在产业效益方面，按照 2020 年 5G 正式商用起算，预计 5G 产业当年将带动约 4840 亿元的直接产出，2025 年、2030 年将分别增长到 3.3 万亿元、6.3 万亿元，十年间的年均复合增长率为 29%。

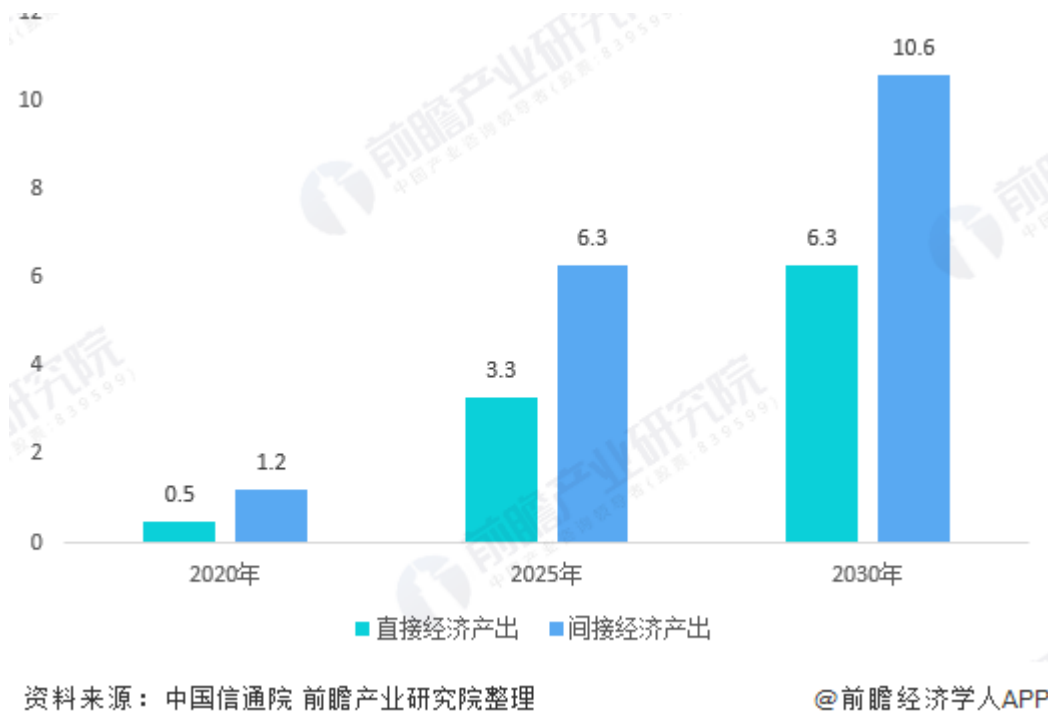


图 3 2020-2030 年 5G 行业经济产出预测（单位：万亿元）

从产业推动要素来看，拉动 5G 产出增长的动力随着 5G 商用进程的深化而相继转换：在 5G 商用初期，运营商大规模开展网络建设，5G 网络设备投资带来的设备制造商收入将成为 5G 直接经济产出的主要来源，预计 2020 年，网络设备和终端设备收入合计约 4500 亿元，电信运营商在 5G 网络设备上的投资将超过 2200 亿元；5G 商用持续推进，互联网企业与 5G 相关的信息服务收入增长显著，成为直接产出的主要来源，5G 设备的支出将稳步增长，预计 2030 年，互联网信息服务收入达到 2.6 万亿元，各领域在 5G 设备上的支出将超过 5200 亿元。

1.3 我国产品出口面临的问题

（1）美国对华高新技术产品出口限制

随着知识产权纠纷和竞争的不断加剧，从 2018 年起，美国对中国发起了贸易战威胁，宣布对特定进口产品征收关税，这些产品主要集中在先进技术产品，涵盖了航空航天、信息科技、机械工业、通信技术、机器人、电子产品等领域，

而深圳作为全国高新技术产业集聚地和出口大市，对相关产品征收的关税幅度将会让深圳企业面临巨大的出口挑战。目前中美贸易争端仍未平息，且存在诸多不确定因素，给我市企业出口贸易增加了许多未知的困难。而且近年来，美国多次以“国家安全”为由对国内通信行业巨头华为、中兴等企业实施贸易制裁，诸如禁止美国企业采购华为、中兴、海康威视、大华等企业的设备与服务等，对我国通讯产品的出口造成了较大的影响。

2018 年初，有消息曝出特朗普政府正在考虑建立一个国有化的 5G 网络，以应对中国在 5G 技术上迅猛的发展势头，避免美国在 5G 网络上依赖中国设备的风险。相关文件甚至还建议，美国若建成一个安全的 5G 网络，可以向新兴市场出口，保护民主盟友免受中国影响。虽然目前该提议未付诸实施，但从美国的一系列举措中可以看出，美国政府对我国 5G 设备及 5G 服务态度极不友好，隐有打压之心，甚至施压其他国家对我国 5G 产品的进口，未来我国在 5G 产品出口方面或许会面临较大障碍。

（2）欧美 5G 标准仍占主导

3GPP 是全球 5G 标准的制定组织，其话语权是根据企业历史对组织的贡献确定的，在 3G、4G 时代，中国虽然主导了 TD-SCDMA 和 TD-LTE 标准，但实际并没有多少话语权，几大设备商、高通、Intel 等话语权较大，他们会担任小组的主席、副主席等职务。5G 时代，虽然中国在标准制订过程中的话语权有了大幅提升，但 5G 标准仍有许多掌握在欧美企业或机构手中，我国 5G 产品的出口仍须参考欧美的技术方案，这将给我国产品出口带来一定的挑战。

标准离不开技术，以芯片为例，近日，Strategy Analytics 发布的相关报告指出，2020 年第一季度，全球基带芯片收益份额为 52 亿元，排名前五的厂商依次为高通（42%）、海思（20%）、联发科（14%）、英特尔和三星 LSI。高通凭借其第二代 5G 产品（包括 X55 超薄调制解调器和骁龙 765/G 5G SoC）巩固了其 5G

市场份额的领导地位。射频芯片市场则主要被美国 Broadcom、Skyworks、Qorvo 以及日本 Murata 企业所垄断。要想提高标准制定的话语权，我国 5G 技术还须不断提高和创新。

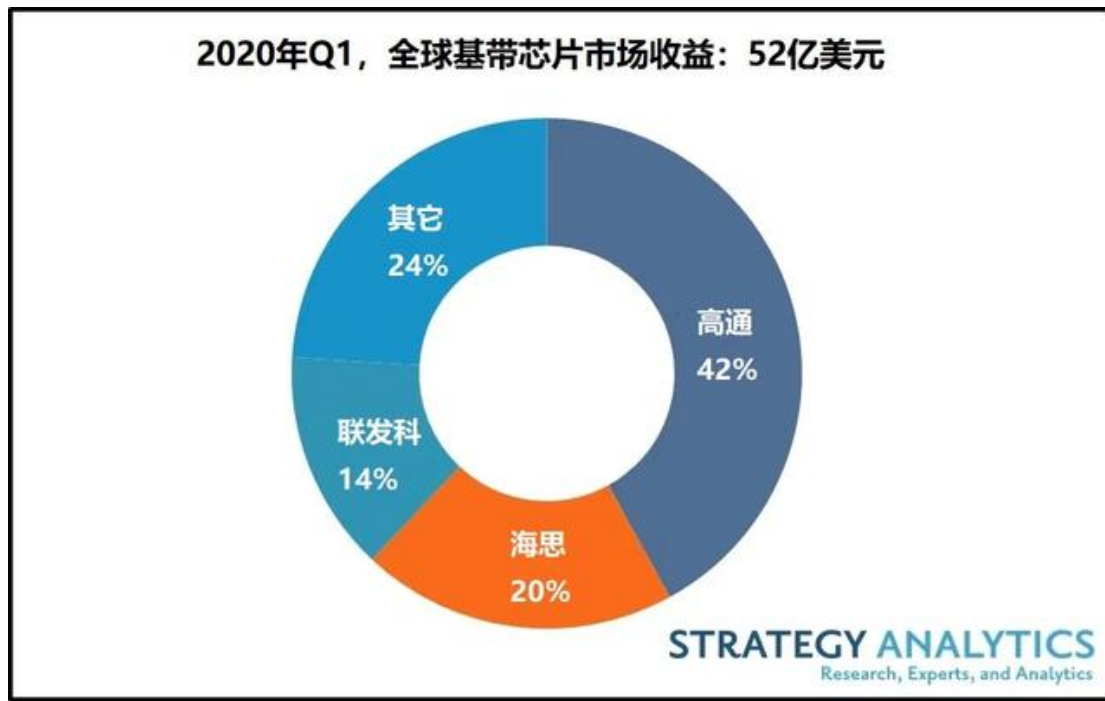


图 4 2020 年全球基带芯片收益份额

（3）技术性贸易措施频现

移动终端涉及的技术问题较为复杂，国外尤其是欧美地区不断涌现新的法规指令、技术标准、符合性评价等技术性贸易措施，给我国企业造成了重大损失。例如欧盟强制实施的无线电设备指令（RED）加强了 CE 标志的市场监督，大大增加了我国通信产品的出口难度，导致我市某龙头通讯企业为应对该问题累计投入资金高达 4000 余万元。

据悉，2018 年深圳出口遭受国外技术性贸易影响集中体现在信息通讯、电子电器等支柱产业，技术性贸易措施已经成为中国企业出口面临的主要障碍，并出现从发达国家向发展中国家蔓延，从单一产品向全产业链蔓延的新趋势。鉴于 5G 技术的复杂性以及各国对于信息安全的考虑（见下节），5G 产品出口面临的

问题甚至会更为严峻。

（4）信息安全要求日趋严格

随着信息技术的飞速发展，信息安全形势日益严峻，民众自身的信息安全保护意识也逐渐加强。在这样的背景下，世界各国和地区纷纷出台了一系列信息安全保护措施，旨在保护国家和民众的数据安全，欧盟与美国即为典型。

2017 年欧盟正式生效的《通用数据保护条例》（简称 GDPR）对信息安全提出了极高的要求，所有欧盟境内的企业与服务均需强制遵守，否则会面临巨额罚款。2019 年 3 月，欧盟委员会宣布了 5G 网络安全方面的法律建议，法律建议规定，一旦欧盟制定了与 5G 网络相关的网络安全认证计划，成员国应根据欧盟法律通过国家技术条例，对这些计划所涵盖的信息和通信技术产品、服务或系统进行强制性认证。

美国本身就有一套较为完善的信息安全保障体系，近年来更是加大了对信息安全的保护，如 2016 年推出的“网络安全国家行动计划”（简称 CNAP），旨在进一步整合原有政策措施，并提出新的针对性措施，来应对网络安全新形势。目前该计划已经形成了一系列网络安全标准，以规范相关产品的入市。可以预见，我国 5G 产品出口的信息安全要求将会越来越严苛。

此外，部分国家检测实验室资质认可工作限制较多，如美国、加拿大等国须要求签署互认协议。诸如此类，均给我国 5G 终端产品的出口带来巨大的挑战。

2 5G 相关国际标准组织及标准动态

2.1 国际电信联盟（ITU）

国际电信联盟（International Telecommunication Union, ITU）是主管信息通信技术事务的联合国机构，其前身为根据 1865 年签订的《国际电报公约》而成

立的国际电报联盟，1947 年，国际电信联盟成为联合国的一个专门机构，总部设在日内瓦。

ITU 在全球范畴内进行多项重要工作，包括负责分配和管理全球无线电频谱与卫星轨道资源、制定全球电信标准、为电信界举办世界性活动以及设定现时和日后通信网络的模式。ITU 还开展多项研究和分析，为业界提供政策建议，以确定电信发展的新趋势及其对政府和业界的影响，并向发展中国家提供电信援助，促进全球电信发展。

ITU 既吸收各国政府作为成员国加入，也吸收运营商、设备制造商、融资机构、研发机构和国际及区域电信组织等私营机构作为部门成员加盟。随着电信在全面推动全球经济活动中的作用与日俱增，加入 ITU 使政府和私营机构能够在这个拥有 140 多年世界电信网络建设经验的机构中发挥积极作用。目前 ITU 共有 193 个成员国。

ITU 目前有三个部门，分别为电信标准部（TSS, ITU-T）、无线电通信部（RS, ITU-R）和电信发展部（TDS, ITU-D）。电信标准部的主要职责是研究电信技术、操作和资费问题，制定全球性的电信标准；无线电通信部为世界无线电通信大会通过的決定奠定技术基础，制定与无线电通信事宜相关的全球标准（建议书）、报告和手册；电信发展部的职责是鼓励发展中国家参与 ITU 的研究工作，鼓励国际合作，向发展中国家提供技术援助，在发展中国家建设和完善通信网。

ITU 并不具体参与标准的制定，但会参与最终的评估和发布评估结果。在 5G 标准制定中，ITU 是规则制定者，制定 5G 的需求和指标，组织评估 5G 技术，最后宣布结果。工业界负责制定 5G 标准。只有 3GPP 有完整的 5G 计划，目前正在第一个阶段。IEEE 也公布了 5G 计划，但不能提供独立的满足 ITU 要求的 5G 方案，有两个方案，其中一个是将未来的技术（11ax, 11ay）接入 3GPP 的 5G 系统。

3GPP 作为一个产业联盟，将根据 ITU 的相关需求，制定更加详细的技术规范和产业标准，规范产业行为。3GPP 制定的标准由 ITU 负责转化为正式标准。

2.2 第三代合作伙伴计划（3GPP）

2.2.1 简介

第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）是领先的 3G 技术规范机构，由欧洲的 ETSI、日本的 ARIB 和 TTC、韩国的 TTA 以及美国的 T1 于 1998 年底发起成立。成立之初，3GPP 的工作范围是为第三代移动通信系统制定全球适用技术规范和技术报告，随后 3GPP 的工作范围得到了改进，目前，所做的项目涉及蜂窝电信网络技术，包括无线接入、核心传输网络和服务能力以及编解码器、安全性、服务质量等工作，从而提供完整的系统规范。随着 4G、5G 的演进，组织的宗旨已变成制定和维护全球无线通信标准。

3GPP 由全球七大标准制定组织（SSO）合作形成，这七个标准制定组织分布在世界各大州，包括：欧洲电信标准协会（ETSI）、日本无线工业及商贸联合会（ARIB）、日本电信技术委员会（TTC）、韩国电信技术协会（TTA）、美国电信行业解决方案联盟（ATIS）、印度电信标准开发协会（TSDSI）和中国通信标准化协会（CCSA）。



图 5 3GPP 组成

目前，3GPP 有 550 多名成员公司，并且在不断壮大。3GPP 成员覆盖了很多领域，囊括了电信运营商、终端制造商、芯片制造商、基础制造商以及学术界、研究机构、政府机构等。

2.2.2 组织架构

3GPP 的组织结构中，项目协调组（PCG）是最高管理机构，负责全面协调工作，如负责 3GPP 组织架构、时间计划、工作分配等。技术方面的工作由技术规范组（TSG）完成。目前 3GPP 共分为 3 个 TSG，分别为 TSG RAN（无线接入网）、TSG SA（业务与系统）、TSG CT（核心网与终端）。每一个 TSG 下面又分为多个工作组（WG），每个 WG 分别承担具体的任务，目前共有 16 个 WG。

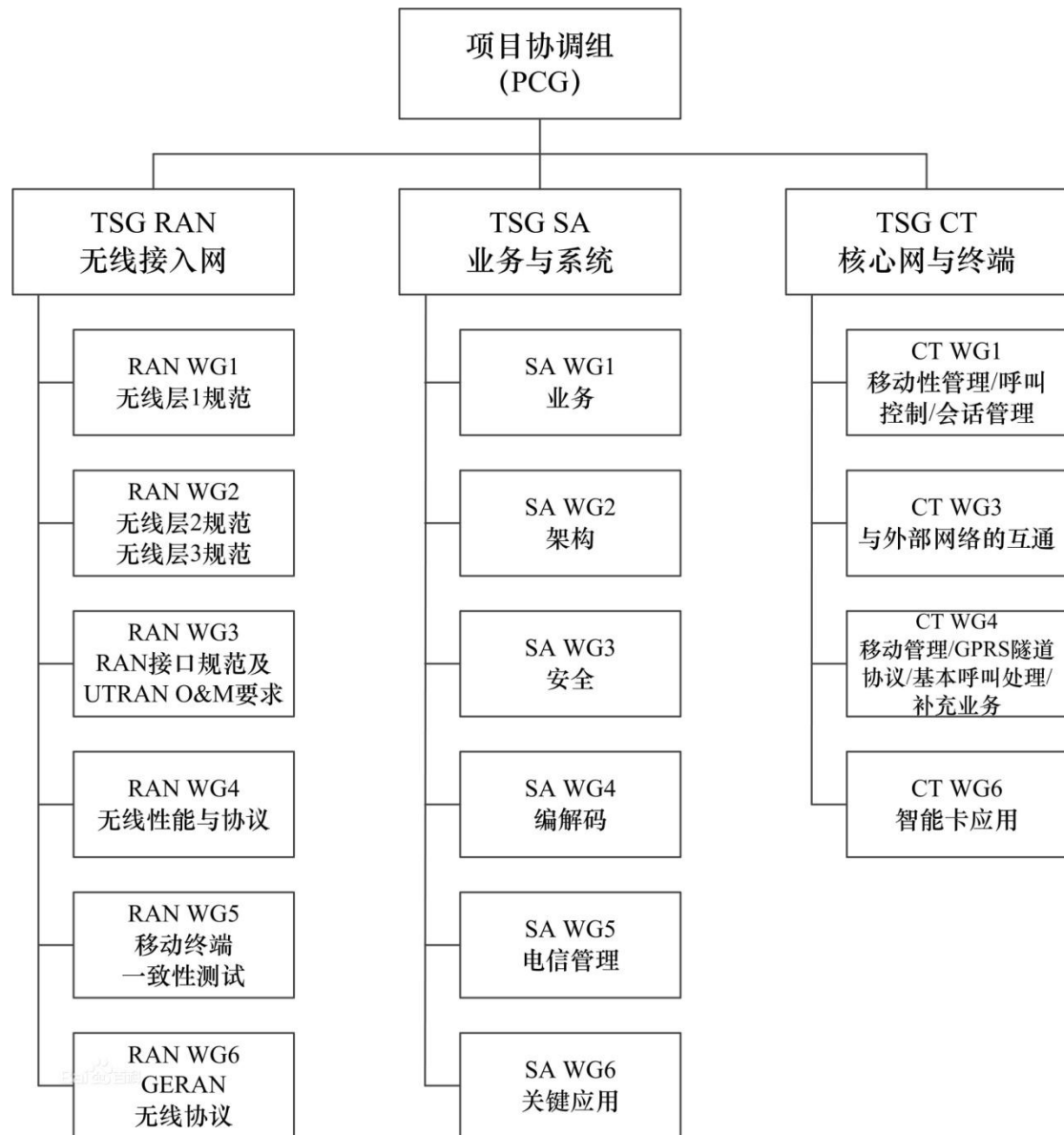


图 6 3GPP 组织结构

2.2.3 工作流程

3GPP 通过严密而科学的流程，确保其制定的技术方案的可行性和先进性，具体工作流程可分为五步。

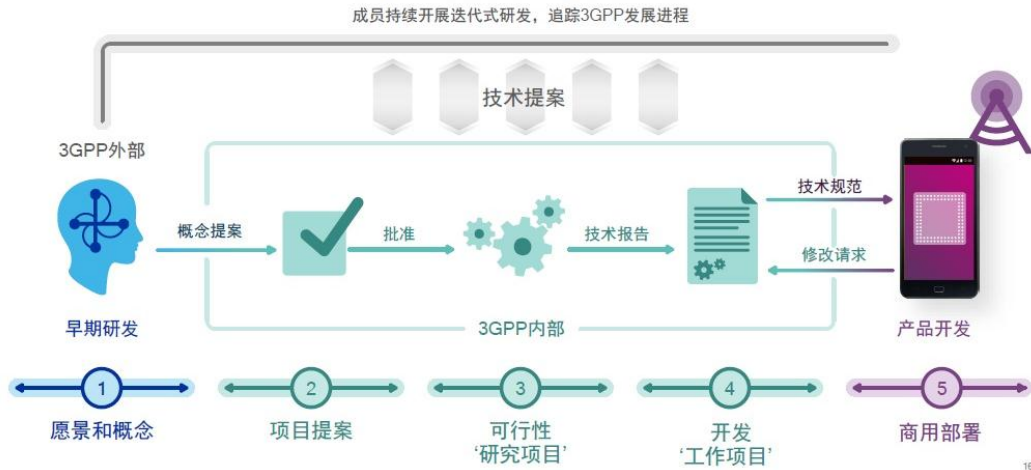


图 7 3GPP 工作流程

第一步，早期研发。这部分是在 3GPP 之外进行的，一般是由组织成员提出愿景、概念和需求，并进行早期的研究。成员认为某套系统或者某个功能非常有用，先行研究有了一定成果之后，提交给 3GPP 审核。

第二步，项目提案。任何成员都可以提出全新的解决方案和技术，但必须获得至少 4 位成员支持。会员通常会在多次会议上重申概念，但新的工作必须由技术规范组全体会议批准，获批之后成为研究项目。

第三步，可行性研究。成员提交“提案”，并在 3GPP 会议中讨论。在 3GPP 的技术报告和技术规范中，绝大部分内容是成员在原始提案基础上做出改动的成果，过程中充满讨论和协商（并非投票）。经过 TSG 批准的技术报告可产生相应的工作项目——范围可能比研究项目更窄。

第四步，开发工作项目。与上一步类似，区别在于前者是技术范围，而这一步就细化到技术细节。同样需要讨论与协商，明确选定的解决方案，所有的工作项目组成 3GPP 工作计划并可在 3GPP 网站上获取。规范一旦发布，业界开始竞相提供符合标准的终端和基础设施以支持部署。技术规范是 3GPP 工作完成的最终成果。目前有超过 1200 个活跃的 3GPP 技术规范，每个规范都有一位管理人，遵循工作组指导，特定的技术规范组负责在季度会议上对功能稳定的规范进行冻

结。下游制造商则利用技术规范进行产品开发。

第五步，商用。在技术规范的基础上搭建起商用系统的高楼大厦。当然技术规范不是完美的，在应用中发现有需要改进的地方，还经过需要一个变更请求的流程，把改进需求反馈回 3GPP，使技术规范近一步完善。

3GPP 制定的标准规范以 Release 作为版本进行管理，平均一到两年就会完成一个版本的制定，从建立之初的 R99，之后到 R4，目前已经发展到 R16。R16 也就是 5G 标准的第二阶段。5G 标准的第一阶段 R15 已于 2018 年完成。



图 8 3GPP 标准版本管理

表 2 3GPP 早期规范总览

版本	资讯
Release 99	第一个指定的 UMTS 3G 网络，集成了 CDMA 空中接口。
Release 4	新增 all-IP 核心网，EDGE 无线接入。
Release 5	HSDPA 与 IMS[4]，IPv6，IP 陆地无线接入网。
Release 6	HSUPA，无线局域网路一体化，增强的 IMS 如一接通及 GAN，多媒体广播及多播。
Release 7	HSPA+，数据链路层增强，注重于缩短延迟时间，改善 QoS 和实时应用如 VoIP，64QAM，MIMO，SIM 卡高速协议，EDGE Evolution。
Release 8	LTE，All-IP 网络（SAE）。Release 8 构成一个新的 UMTS 作为一个

	完全基于 IP 的第四代网络。
Release 9	增强 SAES, Wimax 及 LTE/UMTS 之间的互通性。
Release 10	LTE Advanced
Release 11	协同多点传输 (CoMP), 异构网络增强
Release 12	双连接, FDD-TDD CA, 256QAM, D2D
Release 13	32x CA, FD-MIMO, 免许可 LTE (LAA), LTE IoT (eMTC, NB-IoT)
Release 14	增强型许可辅助接入 (eLAA)

2.2.4 5G 标准

(1) 5G NR 国际标准

制定全球统一的 5G 标准已成为业界共识,2017 年 3GPP 开始着手研究 5G。在 ITU 和 3GPP 框架下,2018 年 6 月 13 日,美国圣地亚哥 3GPP 第 80 次 TSG RAN 会议上,全会通过第五代移动通信技术独立组网 (SA) 功能冻结,这也意味着第一个国际 5G 标准发布了。目前全球范围正在启动中的 5G 商用服务,主要还是基于 R15 NSA 模式,受垂直物联网业务的驱动,R15 SA 模式组网也会很快到来,首先会在中国商用。

2020 年 7 月 3 日,3GPP 宣布第二阶段标准 R16 冻结,标志着 5G 第一个演进版本标准完成,接下来将继续推进 R17 标准的研究。R16 是满足 ITU 全部要求的完整的 5G 标准,其最终冻结意味着全球 5G 部署将会结束观望,大大提速。7 月 9 日,ITU 无线通信部门 (ITU-R) 国际移动通信工作组 (WP 5D) 第 35 次会议成功闭幕,会议确定 3GPP 标准成为被 ITU 认可的 5G 标准,换句话说 3GPP 的 5G 标准成为被国际电联认可的 IMT-2020 国际移动通讯系统标准,并且是唯一标准。5G 唯一通用标准出炉,标志着 3G、4G 多标准时代彻底宣告终结。

（2）5G 终端测试标准

2018 年 6 月 29 日，3GPP 官网发布了首批 5G NSA option3 终端协议一致性测试用例的 TTCN-3 代码（共计 10 个用例）。3GPP RAN5 发布的 TTCN 测试代码集是终端协议一致性标准规范的一部分，也是测试系统实现标准化最关键的环节之一，为了保证测试标准尽可能的客观性和一致性，所有符合 3GPP 标准的终端协议一致性测试系统必须严格使用 3GPP 官方发布的 TTCN 标准化代码集，这个准则也被全球各大权威测试认证组织所采纳（如 GCF、PTCRB 等）。

2018 年 9 月 10 日至 13 日，3GPP RAN#81 次全会在澳大利亚举行，此次会议正式批准发布 5G 终端射频测试系列标准 V15.0.0：

- TS 38.521-1 NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone V15.0.0
- TS 38.521-2 NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone V15.0.0
- TS 38.521-3 NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios V15.0.0
- TS 38.522 NR; User Equipment (UE) conformance specification; Applicability of radio transmission, radio reception and radio resource management test cases V15.0.0
- TR 38.903 NR; Derivation of test tolerances and measurement uncertainty for User Equipment (UE) conformance test cases V15.0.0
- TR 38.905 NR; Derivation of test points for radio transmission and reception User Equipment (UE) conformance test cases V15.0.0

3GPP 5G 终端射频测试系列标准将会成为未来国际上 5G 终端强制认证的标

准依据，也将是 5G 终端 GCF/ PTCRB 等国际行业认证的参考标准。美国无线通信和互联网协会（CTIA）也已明确将直接采用 3GPP 5G 射频测试标准作为其未来 5G 终端认证的标准依据。

2.3 Wi-Fi 联盟

2.3.1 Wi-Fi 联盟

国际 Wi-Fi 联盟组织（Wi-Fi Alliance，简称 WFA）是一个推广 Wi-Fi 技术，并认证 Wi-Fi 产品是否符合互操作性标准的非盈利性组织，总部位于美国德克萨斯州奥斯汀。Wi-Fi 联盟创造了“Wi-Fi”名词，并拥有 Wi-Fi 系列商标。制造商可以为经过互操作性测试的经认证的产品使用该商标。

早期的 802.11 产品被互操作性问题所困扰，为了解决这一问题并更好推广 802.11 无线局域网技术，1999 年，包括 3Com、Aironet、Lucent、Nokia 等在内的几家公司聚集在一起，组成了无线以太网兼容性联盟（Wireless Ethernet Compatibility Alliance，缩写为 WECA）。2000 年，WECA 采用了“Wi-Fi”一词作为其技术工作的正式名称，并宣布其官方名称变更为 Wi-Fi 联盟。Wi-Fi 联盟始终致力于使 Wi-Fi 成为世界上最具价值且广泛使用的技术之一。Wi-Fi 联盟内来自多个行业的数百家公司合作共同推动 Wi-Fi 的互操作性发展，以及全球范围内 Wi-Fi 的应用和演进。

Wi-Fi 联盟的成员等级主要分为 3 种：赞助者（Sponsor）、贡献者（Contributor）与实施者（Implementer）。赞助者属于最高等级的核心成员，后两个等级可以接收新成员加入，区别主要为实施者的 Wi-Fi 产品只是采用已认证的 Wi-Fi 模块方案，可以做认证但不能做产品的测试，不能参加联盟的市场与技术任务组。Wi-Fi 联盟针对小型企业的新成员还特别设置了为期 2 年的优惠成员等级。Wi-Fi 联盟与整个产业链保持良好的合作关系，会员覆盖了生产商、标准化机构、监管单位、

服务提供商及运营商等，成员企业目前超过 800 家¹。

会员等级	会员费用与会员权益
Contributor	15,000美元/年 开发、测试、认证全新的产品 参与Wi-Fi联盟市场和技术任务组并作出贡献
Small Business Introductory Participant (只针对年营业额低于1000万美元的新成员)	7,500美元/年 开发、测试、认证全新的产品 参与Wi-Fi联盟市场和技术任务组并作出贡献 没有联盟年度会议投票权
Implementer	5,000美元/年 可以在产品中使用已经认证过的Wi-Fi模块方案, 使用Wi-Fi认证品牌
Small Business Introductory Implementer (只针对年营业额低于1000万美元的新成员)	2,500美元/年 可以在产品中使用已经认证过的Wi-Fi模块方案, 使用Wi-Fi认证品牌

图 9 Wi-Fi 联盟的成员等级

Wi-Fi 联盟拥有以下 Wi-Fi 系列商标。

¹ 成员名单见官网：<https://www.wi-fi.org/membership/member-companies>

Wi-Fi Alliance Certification Marks

Wi-Fi®
 Wi-Fi CERTIFIED™
 Wi-Fi Protected Access®
 Wi-Fi Multimedia™
 Wi-Fi ZONE™
 WMM®
 WPA™
 WPA2™
 WPA3™
 Wi-Fi Protected Setup™
 Wi-Fi Direct®
 Wi-Fi CERTIFIED Passpoint®
 Passpoint®
 Wi-Fi CERTIFIED Miracast™
 Miracast®
 Wi-Fi Aware™
 Wi-Fi CERTIFIED HaLow™
 Wi-Fi CERTIFIED WiGig™
 Wi-Fi CERTIFIED Vantage™
 Wi-Fi Vantage™
 Wi-Fi CERTIFIED TimeSync™
 Wi-Fi TimeSync™
 Wi-Fi CERTIFIED Location™
 Wi-Fi Location™
 Wi-Fi CERTIFIED Home Design™
 Wi-Fi Home Design™
 Wi-Fi CERTIFIED Agile Multiband™
 Wi-Fi Agile Multiband™
 Wi-Fi CERTIFIED Optimized Connectivity™
 Wi-Fi Optimized Connectivity™



图 10 Wi-Fi 系列商标

2.3.2 Wi-Fi 认证

Wi-Fi 联盟作为 WLAN 领域内行业和技术引领者，为全世界提供测试认证。Wi-Fi 认证是国际公认的产品认证，表示产品在互操作性、安全性和一系列应用专有协议方面，达到了行业认同的标准。Wi-Fi 认证的产品都通过了授权测试实验室的严格测试，当产品通过测试，制造商或供应商被授予使用 Wi-Fi 认证标志的权利。产品制造商必须是 Wi-Fi 联盟的成员，这是对其产品进行认证测试并使

用 Wi-Fi 认证标志和相关商标的前提。自 2000 年起, Wi-Fi 联盟会员已认证 35000 多个产品。

Wi-Fi 联盟是 Wi-Fi 认证项目的所有者, 负责维护该项目的政策和要求, 并在成功认证后向其成员分发最终确定的互操作性信函和证书。Wi-Fi 联盟审查认证测试实验室的测试结果, 并有依据认证计划批准 Wi-Fi 认证产品的最终权力。

Wi-Fi 认证测试流程如下图所示。

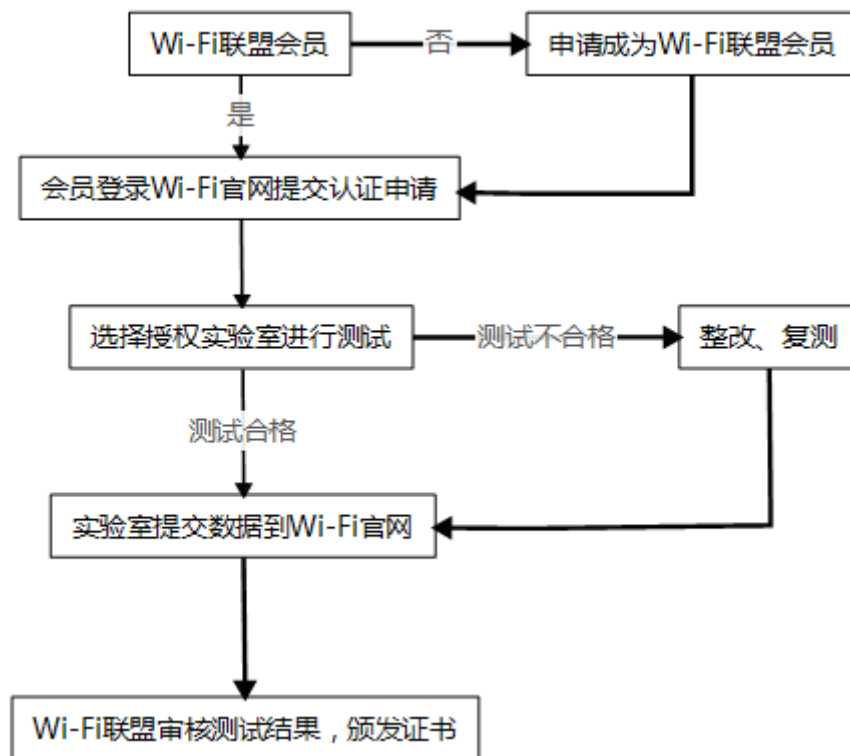


图 11 Wi-Fi 认证测试流程

Wi-Fi 认证测试项目中必须通过的项目是 802.11 a/b/g/n/ac(其中 1 个或多个)的 MAC/PHY 层的互操作性以及 WPA2 安全性测试, 其他可选项目见官网²。

WiFi 联盟还管理着全球认证测试实验室。截至 2017 年底, Wi-Fi 认证测试实验室 (ATL) 共有 20 家 (包括同一集团下属的多个实验室), 其中位于中国大陆的有 6 家: 上海同耀通信技术有限公司、德凯质量认证 (上海) 有限公司宝安

² <https://www.wi-fi.org/certification/programs>

分公司、深圳信息通信研究院（中国信息通信研究院南方分院）、中国信息通信研究院、泰尔实验室和百佳泰数码测试(深圳)有限公司。

2.4 蓝牙技术联盟（SIG）

2.4.1 蓝牙技术联盟与蓝牙认证

蓝牙技术联盟（Bluetooth Special Interest Group, SIG）成立于 1998 年，是一家私有的非盈利机构，由电信、计算机、汽车制造、工业自动化和网络行业的领先厂商组成，负责制定蓝牙规范、管理认证项目并维护商标权益，拥有 Bluetooth® 商标。SIG 本身不制造、生产或销售启用 Bluetooth 的产品。蓝牙技术始于爱立信公司的 1994 方案，该方案研究在移动电话和其他配件间进行低功耗、低成本无线通信连接的方法。

凡带有蓝牙功能的产品必须通过蓝牙认证（Bluetooth Qualification Body, BQB），否则产品会被 SIG 视为侵权。蓝牙的名称“蓝牙”、“藍牙”、“Bluetooth”或蓝牙相关商标都是属于 SIG 的专利，只有 Bluetooth SIG 的成员公司且通过蓝牙资格认证和申报的产品，才有权在产品上使用蓝牙字标及徽标，且须遵守蓝牙商标许可证协议（BTLA）。近年来，SIG 对没有做 BQB 认证而使用蓝牙技术、名称、徽标的厂家加大了打击力度，如产品出口时的海关核查。



图 12 蓝牙技术联盟和蓝牙认证标识

BQB 认证针对蓝牙设备的各项关键性能指标进行检测，包含了射频（RF）一致性测试、协议（Protocol）一致性测试和配置文件（Profile）兼容性测试。

不同于其他的无线标准，蓝牙规范包括链路层和应用层的定义，采用免执照的 2.4 GHz 频段，保证全球通讯的兼容性，在此基础上，以 2 MHz 带宽为间隔划分 40 个信道（蓝牙 4.0 以上），通过跳频技术来实现数据传输，提供了更强的抗干扰性，一个主机最多可同时和 7 个从机建立连接。蓝牙规范确保了全球支持蓝牙无线技术的设备之间可以相互通讯。

蓝牙认证测试流程如下图所示。

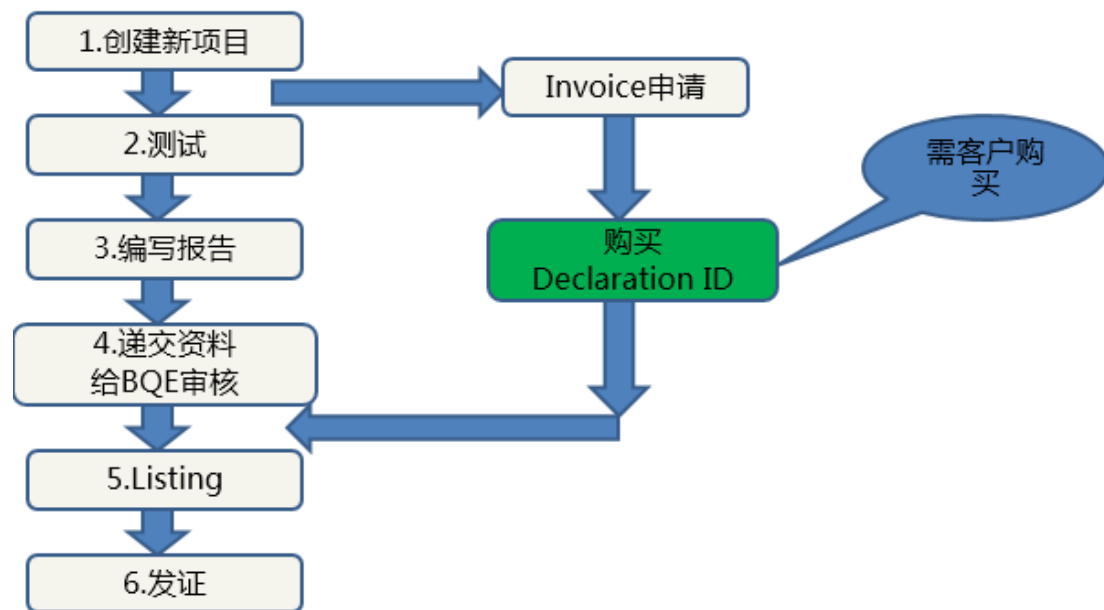


图 13 蓝牙认证流程

2.4.2 最新政策

2019 年 12 月 31 日，SIG 董事会正式批准新版本蓝牙核心规范（Bluetooth Core Specification）v5.2，并于 2020 年 1 月 15 日正式生效。蓝牙 5.2 版本中新增的功能包括 LE 同步信道（LE Isochronous Channels），增强版 ATT（Enhanced ATT）及 LE 功率控制（LE Power Control）。

此前于 BIG 已决定：

- 2019 年 01 月 28 日起正式撤销（withdrawn）蓝牙核心标准版本：2.0+EDR；
- 2019 年 01 月 28 日期开始弃用（deprecation）蓝牙核心版本及核心版本

附录：4.1/4.0/3.0/2.1+EDR/CSA2/CSA3/CSA4；

- 2020 年 07 月 01 日起正式撤销（withdrawn）蓝牙核心版本及核心版本

附录：4.1/4.0/3.0/2.1+EDR/CSA2/CSA3/CSA4。

也就是说：

- 2019 年 1 月 28 日起新的蓝牙产品申请资格认证的版本必须是 4.2 以上版本；
- 2020 年 7 月 1 日起以 4.1 及以前版本完成认证的列名不得再添加新的产品型号。

2.5 5G 相关国际标准

2.5.1 UL/EN/IEC 62368 标准

IEC 62368-1 是最新的国际产品安全标准，是用于音频、视频、信息和通信技术、商务和办公机器领域内的、额定电压不超过 600V 的电气和电子信息设备的标准。国际电工产品委员会 IEC 于 2018 年 10 月正式发布第三版《信息技术、视听设备和通讯设备的安全标准》以取代第二版 IEC 62368:2014 标准。此标准最终将取代现有标准 IEC/EN/UL/CSA 60065 音视频设备以及 IEC/EN/UL/CSA 60950-1 信息技术设备标准。

新标准 IEC62368-1 中引入了基于危害的安全工程学（Hazard-Based Safety Engineering, HBSE）的全新概念，即针对不同的危险能量源，提出对不同人员的安全防护要求。新标准同时强调，产品在开发前期就应纳入设计安全产品的工作流程，为产品设计者提供更富弹性的设计空间，使设计出的产品更具市场竞争力。

欧盟和北美预计于 2020 年 12 月 20 日起强制按照 EN 62368-1(2.0)评估。

表 3 全球市场对 IEC 62368-1 的采纳列表（来源于 TUV 南德）

地区	国家	是否接受 IEC 62368	对应版本	可接受的标准
亚洲	中国	Y	Ed 2	IEC 62368-1 (ed.2) or IEC 60950-1 / IEC 60065
	日本	Y	Ed 2	J62368-1 (H30)
	韩国	N	NA	IEC 60950-1/ IEC 60065
	印度	N	NA	IS 13252 or IS 616
	马来西亚	Y	Ed 2	IEC 62368-1 or IEC 60950-1 / IEC 60065
	新加坡	Y	Ed 2	IEC 62368-1:2014 or IEC 60950-1:2001 / IEC 60065:2001
	台湾	N	NA	CNS 14336-1 / CNS 14408
	泰国	N	NA	TIS 1195-2536 (for TISI) / IEC 62368-1 (for NBTC)
中东	以色列	Y	Ed 2	IEC 62368-1 (ed.2) or IEC 60950-1/ IEC 60065
	沙特阿拉伯	Y	Ed 3	SASO-IEC-62368-1
	阿联酋	Y	Ed 2/Ed 3	UAE S IEC 62368-1 or UAE S IEC 60950-1 / IEC 60065
	科威特	Y	Ed 2	IEC 60950-1 / IEC 60065 / IEC 62368-1
欧洲	欧亚经济联盟	Y	Ed 2	ГОСТ IEC 62368-1-2014
美洲	阿根廷	Y	Ed 2	IEC 62368-1 (ed.2) or IEC 60950-1 / IEC 60065
	巴西	Y	Ed 1	IEC 62368-1 or IEC 60950-1 / IEC 60065
	墨西哥	N	NA	IEC 60950-1 / IEC 60065
大洋洲	澳大利亚	Y	Ed 2	AS/NZS 62368.1:2018
	新西兰	Y	Ed 2	AS/NZS 62368.1:2018
非洲	南非	Y	Ed 1	IEC 62368-1 or IEC 60950-1 / IEC 60065

2.5.2 UN 38.3

UN38.3 是指在联合国针对危险品运输专门制定的《联合国危险物品运输试验和标准手册》的第 3 部分 38.3 条款，为确保航空运输安全，并满足客户对含锂电池货物的运输需求，根据国际航协《危险物品规则》的相关规定，制定出锂电池操作规范，即 UN38.3(UNDOT)的测试。

UN38.3 测试是为确保锂电池能够安全地进行空、海运所采取的强制性检测。移动终端产品配套的锂电池进行航空运输需要符合国际航协（IATA）的《危险品规则》（DGR），进行航海运输需要符合国际海事组织的《国际海运危险货物规则》（IMDG）。根据目前规则，锂电池空、海运输前必须通过 CNAS 认可的实

验室进行 UN38.3 测试的规定，各航空公司必须在收到锂电池 UN38.3 测试报告及航空运输鉴定书的前提下，方可收运该锂电池。UN38.3 测试报告可由民航指定的第三方检测机构出具，也可由具备检测能力的电池生产厂家提供。

UN38.3 测试包含高度模拟、温度循环、震动、冲击、外部短路、挤压/重物冲击、过充电试验、强制放电试验等，如果锂电池与设备没有安装在一起，并且每个包装件内装有超过 24 个电池芯或 12 个电池，则还须通过 1.2 米自由跌落试验。

表 4 UN 38.3 测试项目示例

测试项目	描述
高度模拟试验	在压力 $\leq 11.6\text{kPa}$ ，温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下，保存 6 小时以上，无漏液、排气、解体、破裂，燃烧。
热测试	在 $72\pm 2^{\circ}\text{C}$ 和 $-40\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行高低温冲击试验，在极限温度中存放时间 $\geq 6\text{h}$ ，高低温转换时间 $\leq 30\text{min}$ ，冲击 10 次，室温（ $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）存放 24h，试验总时间至少一周。
振动试验	15min 内从 7Hz 至 200Hz 完成一次往复对数扫频正弦振动，3h 内完成三维方向 12 次振动； 对数扫频为：从 7 赫兹开始保持 1gn 的最大加速度直到频率达到 18 赫兹。然后将振幅保持在 0.8 毫米； （总偏移 1.6 毫米）并增加频率直到最大加速度达到 8gn（频率约为 50 赫兹）。将最大； 加速度保持在 8gn 直到频率增加到 200 赫兹。
冲击试验	150g、6ms 或 50g、11ms 半正弦冲击，每个安装方向进行 3 次，总共 18 次；
外短路试验	在 $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、外电阻 $<0.1\Omega$ 条件下短路，短路时间持续到电池温度回到 $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ 后 1h。
碰撞试验	9.1kg 重物自 $61\pm 2.5\text{cm}$ 高处落于放有 15.8mm 圆棒的电池上，检测电池表面温度。
过充电试验	在 2 倍的最大连续充电电流和 2 倍的最大充电电压条件下，对电池过充 24h。
强制放电试验	电池串连 12V 直流电源，以最大放电电流进行强制放电。

3 5G 移动终端产品欧盟市场准入体系

欧盟是一个集政治实体和经济实体于一身、在世界上具有重要影响的区域一体化组织，现拥有 27 个会员国。欧盟是世界上经济最发达的地区之一，是世界货物贸易和服务贸易最大的进出口方。

在欧盟组成之前，每个国家都有自己的技术要求，不同的标准和合格评定程序使得出口商只能进入一个或两个国家。随着欧盟的形成，欧盟开始了技术法规、标准和合格评定程序的协调工作，从旧方法指令到新方法指令，辅之以欧洲协调标准以及使合格评定模式规范化的“全球方法”的制定，欧盟内部初步形成了较为系统、成熟和协调化的涵盖技术法规、标准与合格评定程序的技术性贸易措施体系。

技术法规是由立法机构、政府部门或其授权的其他机构制定的。欧盟的技术法规主要是欧盟理事会和委员会制定的各种规范性法律文件。

标准是由非政府部门的标准机构制定的。欧盟的标准是由 CEN 和 CENELEC 等欧洲标准化组织制定的技术文件。标准与技术法规的区别在于两者的法律效力不同，技术法规是强制执行的，而标准则是自愿遵守的。

合格评定程序是评判产品是否符合技术法规和标准要求的程序文件，它不仅要评定产品对标准的符合性，还要评定对技术法规的符合性。技术法规合格评定程序的制定部门往往与技术法规的制定部门具有相同的层次。在欧盟及其各成员国制定的技术法规中往往既规定了对产品的要求，又规定了产品如何符合这些要求，成为技术法规与合格评定程序的混合体，欧盟的新方法指令就是这样。因此，欧盟在新方法指令中的合格评定程序也是由欧盟理事会制定的。

欧洲大市场的建立，使欧盟的市场准入制度变得规范和透明，其技术措施和认证体系在全球具有标志性和领导地位，被许多贸易国认可和仿效。

3.1 欧盟新方法体系

欧盟为了促进内部市场的统一，消除贸易技术壁垒，自 20 世纪 80 年代以来先后出台了许多新政策，其中影响较大的就是由欧盟理事会于 1985 年 5 月 7 日批准的《技术协调与标准化新方法》（简称《新方法》决议）。决议提出了用欧洲标准支持共同体技术法规的思想，即共同体法律只规定产品投放市场所应达到的基本要求，而将制定达到这些基本要求的技术方案的任务交给欧洲标准化组织，明确界定了欧洲立法机构与欧洲标准化组织之间的关系，使欧洲标准成为支持法律、消除贸易技术壁垒的重要工具。

1989 年，欧盟理事会通过了《关于合格评定全球方法的决议》（90/C10/01，简称《全球方法》），确立了合格评定全球方法的基本框架和合格评定政策的五条指导原则。在此基础上，1990 年欧盟理事会通过了《关于用于技术协调指令的不同阶段合格评定程序以及加贴 CE 合格标志规则的决定》（90/683/EEC，1993 年被 93/465/EEC 替代），确定了合格评定程序的 8 种基本模式和 8 种派生模式，规定所有新方法指令都采用模式方法进行合格评定，也确定使用 CE 标识作为法规符合性的唯一标志。

技术协调新方法和全球方法基本实现了“一个标准（欧洲协调标准）、一次评定（模式和制造商自我声明为基础的法规符合性评定方法）、一个标志（CE 标志）、市场通行”的目标。

欧盟委员会官方公报（EU Official Journal）是欧洲市场统一立法的公告机构，其涉及了各种指令、规章、决议、提议等各种技术法规的发布和更新，以及新方法指令的协调标准目录发布和更新。

新方法指令规定了保护公共利益所必须达到的基本要求，特别是卫生和安全要求、财产或环境保护方面的要求。新方法指令涉及的产品范围很广，包括诸如

消费类电子产品、无线通信类电子产品、信息技术类电子产品、玩具、医疗器械和压力设备等。提出的基本要求涉及到与产品有关的危险性，如机械阻力、易燃性、化学性能、生物性能、卫生和辐射等，或是涉及到产品和产品性能，如材料、设计、建筑、生产过程、制造商编写的说明书等。基本要求规定了要达到的结果，或涉及到的危险程度，但并不指明或规定技术解决方案，这种灵活性给制造商提供了自由选择满足基本要求的方法，有利于制造商选择适合技术进步的材料或产品设计。

新方法指令是完全的协调指令，各成员国必须修改本国所有可能与新方法指令产生冲突的法律条款，并有义务将新方法指令转换为国家法律。

3.2 技术法规

欧盟的技术法规主要形式有条例、指令、决定、建议和意见等。

条例 (Regulations):《欧洲共同体条约》第 189 条第 2 款规定，条例具有普遍的适用性，具有统一的约束力，并在所有成员国中直接适用。条例相当于议会通过的法令，公布生效后各成员国必须执行，无需变成本国的立法。

指令 (Directives) 是对成员国具有约束力的欧洲经济共同体法律，实施方法各成员国可自行选择，一般给成员国一定的时间开始执行，使其变成本国的法律。例如新方法指令中的低电压指令和电磁兼容指令等。

决定 (Decisions) 是有明确针对对象的有约束力的法律文件。它与条例有类似的效力，但适用范围不同。条例具有普遍性，对所有成员有约束力，而决定仅指向个别具体、明确的对象。例如 CENELEC 中的 OSM 决定，是针对某个具体标准中的具体问题给出的具有权威性的解释。

建议和意见 (Recommendation and opinions) 不具有约束力。

欧盟技术法规通常由欧盟委员会提出，然后经欧盟理事会和欧洲议会讨论通

过，然后再颁布实施。在欧盟的技术法规体系中，指令占有主导地位，欧盟绝大多数的技术法规都是以指令的形式发布，只有少数是以条例和决定的形式出现。

欧盟指令是欧盟议会有关产品基本要求、检验和合格评定程序方面的法律条文。这些基本要求是商品在投放市场时必须满足的保障健康和安全的的基本要求。而欧洲标准化机构的任务是制定符合指令基本要求的相应的技术规范（即“协调标准”），符合这些技术规范便可以推定产品符合指令的基本要求。这种职责的划分缩短了指令制定周期，在基本要求的前提下允许各国的差异性。

适用于移动终端产品的欧盟指令主要有 RED 指令、LVD 指令、EMC 指令、RoHS 指令、WEEE 指令和 ErP 指令等。虽然针对同一产品可能有多个指令同时适用，给合格评定程序带来了一定的困难，但移动终端产品必须满足这些指令中涵盖的安全与电磁兼容要求以及环保能耗要求，并在法规符合性标志上满足 CE 标志要求，加贴 CE 标志，才可以在欧盟市场上流通。

表 5 移动终端产品相关的欧盟指令

指令号	管辖范围	CE 标志
2014/53/EU RED	无线电设备	√
2014/35/EU LVD	低电压产品的安全性	√
2014/30/EU EMC	电子电气产品的电磁兼容性	√
2011/65/EU RoHS	电子电气产品的有害物质限用	√
2012/19/EU WEEE	废弃电子电气产品	×
2009/125/EC ErP	能源相关产品	√
94/62/EC PPW	包装及包装废弃物	√

3.2.1 RED 指令

2014 年 5 月 22 日，无线电设备指令（The Radio Equipment Directive, RED）

2014\53\EU 正式在欧盟官方公报上公布，并于 2014 年 6 月 12 日生效。该指令将取代无线电与电信终端设备指令（R&TTE 指令）。2016 年 6 月 12 日之前，成员国应将该指令转化为成员国法律，原 R&TTE 指令（1999\5\EC）也随之作废。2016 年 6 月 13 日起，成员国应采用新无线电设备指令（RED）；2017 年 6 月 13 日起，强制采用新无线电设备指令（RED），产品供应商必须确保产品已符合 RED 指令的要求，否则产品将不允许在欧盟市场上销售。

RED 指令规管投放到欧盟市场及在欧盟市场使用的无线电设备。新指令适用于各类无线电设备，但列入指令附件 I 以及专为公众安全、防卫及国家安全而设的无线电设备除外。无线电设备的定义指专门发放及/或接收无线电波以用作无线电通讯及/或无线电测定的电子电气产品，或者专门发放及/或接收无线电波以用作无线电通讯及/或无线电测定，并须配合天线等配件才可使用的电子电气产品。例如，电视机、遥控器、无线电通讯器以及用于电台和电视广播的无线电设备等。此外，新指令将适用于 9 千赫（kHz）频率以下的无线电设备。



图 14 无线电设备

RED 指令下有一系列的协调标准，涉及安全、电磁兼容、频谱性能和特种设备性能 4 个方面。其中安全标准和非无线的终端设备 EMC 标准由欧洲电工委员会（CENELEC）负责制定（CENELEC 还负责制定通用 EMC 标准）；无线电

设备（含无线的终端设备）EMC 标准、频谱性能标准和特种设备性能标准由欧洲电信标准协会（ETSI）负责制定。RED 指令建立了将无线电设备投放市场的监管框架，它通过设定安全和健康、电磁兼容性以及无线电频谱的有效使用等基本要求，确保无线电设备的单一市场。

对于技术的符合性，RED 指令的基本要求是强制性的，而协调标准的采纳是自愿性的。移动终端产品实现 RED 指令的符合性要求有以下 3 种方式：

（1）采用 RED 指令下的协调标准，并且这些标准适用于其设备型号，如果设备符合相关协调标准，则可推断该设备符合该指令的基本要求；

（2）对于安全标准，可以选择适用于其设备型号的 LVD 指令下的安全协调标准；

（3）选择其他技术标准，但制造商需按合格评定要求说明其设备是如何符合 RED 指令的基本要求的。

协调标准列表可见欧盟官方公报 OJ C 92, 9.3.2018, p106-138³。

RED 指令合格评定程序如下：

（1）制造商 DoC+内部生产控制（根据 RED 指令 Annex II）：如果完全使用协调标准，则不需要 NB 机构发证书。制造商自己负责技术文档，进行内部生产控制和 CE 标识。

（2）由 NB 机构签发型式试验证书+内部生产控制（依据指令 Annex III 的程序）：由 NB 机构签发证书，但制造商仍然自己对产品的技术文档和生产控制负责任，并加贴 CE 标志。根据 Annex III 程序的符合性方案，制造商仍然不能在产品上使用 NB 机构的代码。

³ 网址：

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2018.092.01.0106.01.ENG&toc=OJ:C:2018:092:TOC

(3) 和 NB 机构签署完全品质保证协议（根据指令 Annex IV 程序）：由 NB 机构审核制造商品质保障的整个相关流程，审阅技术文档，包括 CE 标志和自我声明等，签发品质认证证书。只有在使用这个符合性程序时制造商才能在产品上显示 NB 机构代码。

RED 指令测试项目包含电磁兼容测试（EMC 测试）、安规测试 LVD（新指令中，对于电池输入的 RF 产品，也要求进行此项测试）、根据欧洲 ETSI 标准进行无线电通讯设备测试（RF 测试）、欧洲允许频谱的信息通告（Notification）、CTR(TBR)测试、电器安全及健康防护测试（SAR 评估）。

3.2.2 LVD 指令

2014 年 3 月 29 日，欧盟官方公报发布最新版低电压指令(LVD)2014/35/EU，用以替换旧指令 2006/95/EC。新指令于 2016 年 4 月 20 日起执行，各成员国必须在 2016 年 4 月 19 日前完成立法程序。换言之，基于旧低电压指令的 CE 证书 2016 年 4 月 20 日后将不被接受。

LVD 指令对电气设备综合安全、设计和结构安全以及信息安全提出了符合性要求，规定了电气设备直接作用引起的危险和间接作用引起的危险的防止要求，如接触保护、过热、辐射、机械和非机械因素的影响、过电流及过电压保护等。LVD 指令强调的安全，不仅仅指由于用电的电气设备引起的危险，还包括机械、化学等所有方面引起的危险，包括噪声、震动和环境因素对人体健康安全的危害，并且提及了那些直接对人体和家畜产生危害的辐射限值要求。

LVD 指令所涵盖的产品包括额定电压范围在 50-1000 V（交流）和 75-1500 V（直流）的电气设备，载于附件 II 内的其他设备除外。

RED 指令关于安全的基本要求包括了 LVD 指令所包含的安全要求，因此，如果设备符合 LVD 指令下的相关协调标准，则可推断该设备符合 RED 指令对于

安全的基本要求。

LVD 指令测试项目包含功率测试、温升测试、湿度测试、灼热丝试验态测试、过载测试、漏电流测试、耐压测试、接地电阻测试、电源线拉力测试、稳定性测试、插头扭矩测试、冲击测试、插头放电测试、元器件破坏测试、工作电压测试、马达堵转测试、高低温测试、滚筒跌落测试、绝缘电阻测试、球压测试、螺丝扭力测试、针焰试验等。

3.2.3 EMC 指令

为了确保设备用于拟定目的时不会干扰无线电、电信以及其他设备，电磁兼容指令（EMC）对设备的电磁辐射进行了限制，要求所有电气、电子产品及装有电气、电子元件的设备所产生的电磁波发射不得超过规定的限值。同时，EMC 指令还对设备的抗干扰能力进行管理，要求设备能抵抗由其他设备所发射出的、低于工业标准所允许的限值的电磁波干扰，力求确保设备在用于拟定目的时不会受到无线电辐射的干扰。移动终端产品为了在欧盟成员国内进行销售，必须符合统一标准（如 EN55022 和 EN55024 信息技术设备标准）。

2014 年 3 月 29 日，欧盟官方公报发布了新的 EMC 指令 2014/30/EU，旧的 EMC 指令 2004/108/EC 于 2016 年 4 月 20 日废除。新指令主要对部分定义进行了澄清，明确了制造商、授权代表、进口商、经销商等各种类型经营者的责任，对公告机构及公告主管机构的责任和工作程序进行了详细说明。新指令涵盖的产品包括新型投放于欧盟市场的产品，以及以不同形式供应的产品，包括远程销售类产品。但它并不适用于只能单独用于研究及开发设施等用途的特制评估套件。

信息技术类产品电磁兼容标准
IEC/N55022, IEC/EN55024, IEC/CISPR22, IEC/CISPR22, FCC PART15, GB9254, GB/T 17618
灯具类产品电磁兼容标准
IEC/EN55015, IEC/EN61547, FCC PART18, IEC/CISPR15, GB17743, GB/T 18595
家电类产品电磁兼容标准
IEC/EN55014-1, IEC/EN55014-2, IEC/CISPR14, IEC/CISPR20, GB4343
音视频广播类产品电磁兼容标准
IEC/EN55013, IEC/EN55020, IEC/CISPR13, J55013, GB9883
电源谐波检测, 电压闪烁检测
EN60555-2, EN60555-3, EN61000-3-2, EN61000-3-3, GB17625
静电放电抗干扰检测
IEC/EN 61000-4-2, GB/T17626.2
射频电磁波抗干扰检测
IEC/EN 61000-4-3, GB/T17625.3
电性快速脉冲群干扰检测
IEC/EN 61000-4-4, GB/T17626.4
雷击抗干扰检测
IEC/EN 61000-4-5, GB/T17625.5
传导抗干扰检测
IEC/EN 61000-4-6, GB/T17626.6
电源频率磁场抗干扰检测
IEC/EN 61000-4-8, GB/T17625.8
电压瞬降抗干扰检测
IEC/EN 61000-4-11, GB/T17626.11
无线产品EMC,RF标准
EN300220, EN300328, EN301489, EN300440, EN301357, FCC 47 CFR PART15

图 15 EMC 测试范围

3.2.4 RoHS 指令

RoHS 是由欧盟立法制定的一项强制性标准，其全称是《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》（The Restriction of the use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment），主要用于规范电子电气产品的材料及工艺标准，使之更加有利于人体健康及环境保护。RoHS 指令（2011/65/EU，也称为 RoHS 2.0）对电子电气产品中的有毒有害物质做了强制性

规定，规定了新投放欧盟市场的电子电气设备中铅等六类有害物质的限制含量。该指令替代了原来的 RoHS 指令 2002/95/EC，欧盟各国必须于 2013 年 1 月 2 日前将新指令更新到当地法律。

RoHS 2.0 对在欧盟市场出售的电器及电子设备所含的同质物料中六种有毒有害物质做出了最大浓度规定，其中，铅、汞、六价铬、多溴联苯（PBB）及多溴二苯醚（PBDE）含量不得超过重量的 0.1%，镉含量不得超过 0.01%，获豁免产品除外。指令要求制造商按照（EC）No 768/2008/EC 决定的附件 II 模式 A 制定技术文档，实施内部生产控制程序，或确保其得到实施。满足适用要求后，制造商须进行合格声明，并在产品上加贴 CE 标志。

指令中列出了 39 条获得豁免的内容，详情可查看 OJ L 174, 1.7.2011, p88-110⁴。

（EU）2015/863 指令是 2011/65/EU 主指令的修订指令。2011/65/EU 指令只是考虑将邻苯增塑剂列为受控物质清单，而（EU）2015/863 指令则正式新增四种邻苯增塑剂。DEHP 邻苯二甲酸二乙基己酯、BBP 邻苯二甲酸丁苄酯、DBP 邻苯二甲酸二丁酯和 DIBP 邻苯二甲酸二异丁酯这四种物质的限量均不超过 1000 ppm。修订后的 RoHS 指令需要检测铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯及多溴二苯醚六种有害物质以及上述的四种邻苯增塑剂，共需要检测十项物质。该修订指令已于 2019 年 7 月 22 日强制执行。

3.2.5 WEEE 指令

2012 年 7 月 4 日，欧洲议会和理事会签署《关于废弃电子电气设备的指令》（Waste Electrical and Electronic Equipment），即新 WEEE 指令（2012/19/EU），业内称之为 RoHS 的姊妹指令。该指令针对电子电气设备生命周期内所有相关方

⁴ 网址：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1523434710428&uri=CELEX:32011L0065>

（生产商、分销商和消费者）的环境表现提出相关规定，共包括 27 项条款和 12 项附件。新指令于 2012 年 7 月 24 日正式生效，并要求欧盟各成员国在 18 个月内将该指令转化为本国法律，即于 2014 年 2 月 15 日正式实施，同时旧指令 2002/96/EC 失效。

根据新 WEEE 指令条款 2 规定，2012 年 8 月 13 日至 2018 年 8 月 14 日被定义为指令实施的过渡期，2018 年 8 月 15 日后，电子电气设备的分类按照指令附录 3 要求实施，几乎涉及了所有电子电气设备。除指令规定的受监管的电子电气设备外，指令对部分产品未进行限制，如军需品、太空设备、白炽灯、大型固定设备等。

表 6 WEEE 指令两个阶段的适用范围

序号	2012 年 8 月 13 日至 2018 年 8 月 14 日	2018 年 8 月 15 日后
1	大型家用电器	温度交换设备
2	小型家用电器	显示器、监视器、含有超过 100 平方厘米以上显示屏的设备
3	信息和通讯设备	灯类产品
4	消费类设备和光伏太阳能板	大型设备（外边长超过 50 厘米）
5	照明设备	小型设备（外边长不超过 50 厘米）
6	电动工具（大型固定工业用工具除外）	小型信息和通讯设备（外边长不超过 50 厘米）
7	玩具、休闲和运动设备	
8	医用设备（所有植入和感染性产品除外）	
9	监测和控制仪器	
10	自动售货机	

WEEE 指令规定了电子电气设备在使用寿命结束的阶段必须进行收集、再使用、循环再用和能源回收。此举防止了报废的电子电气设备遭受填埋，最大程度

减少了废弃电子电气设备对环境的影响，提高电子电气设备从制造到废弃整个过程的环保能力。同时也努力改进涉及电子电气设备生命周期的所有操作人员，如生产者、销售商、消费者，特别是直接涉及报废电子电气设备处理人员的环保行为。

指令鼓励生产商承担关于 WEEE 从家庭到收集点过程所产生的费用，规定 2005 年 8 月 13 日前投放市场的电子电气设备所产生非私人家庭 WEEE 的资金筹措由新等效设备生产者在用户购买新产品时提供，或者由使用者部分提供或者全部提供。在废弃电子电气设备跨境运输过程中，对被疑似为废弃电子电气设备的二手电子电气进行分析和检查的成本（包括存储的成本），应向生产者、生产者的代理商或安排被疑似为废弃电子电气设备的二手电子电气的海运的其他人进行收取。指令规定成员国可以要求生产者在消费者购买电子电气设备时提供该产品在报废后收集、处理和对环境友好处置的成本。生产者必须第一时间内在每一台欧盟上市的电子电气设备上提供该产品报废后再使用以及处理方法等信息，为了辨别电子电气设备上市日期，成员国需要根据 EN 50419 标准确保 2005 年 8 月 13 日后上市的电子电气设备上配有相关上市日期标示。

WEEE 与 RoHS 2.0 指令都是对电子电气产品进行管辖，而 WEEE 主要对电子电气产品报废时的选择性处理、分类收集及回收率等进行了规定要求，无阈值限制，但要求管辖范围内的电子电气产品需要贴有垃圾桶标志，并按照要求进行注册并接受检查和监督。

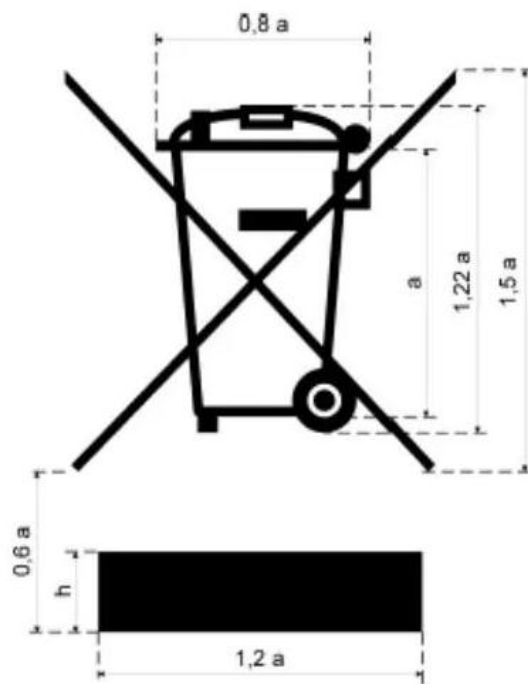


图 16 WEEE 标志

3.2.6 ErP 指令

为提升耗能产品的环境绩效，控制生态环境污染，欧盟于 2009 年 10 月 31 日正式发布了与能源相关产品的生态要求指令 2009/125/EC，即 ErP（Energy-related Products）指令——《为能源相关产品生态设计要求建立框架的指令》，它是 EuP 指令（2005/32/EC）的改写指令，于 2009 年 11 月 10 日开始生效。

ErP 指令并不是针对产品要求的指令，而只是一个框架指令。欧盟按照这一指令中的相关规定，进一步制定有关某类耗能产品需符合的生态设计要求的指令，称作实施细则（Implementing Measures, IM）。ErP 指令所涵盖的产品范围非常广，原则上包括所有投放市场的耗能产品，生成、转换及计量这些能源的产品（不包括运输工具），以及用于装入耗能产品中、并在市场上作为独立部件直接销售给最终用户的部件。产品消耗的能源包括电能、固体燃料、液体燃料和气体燃料。移动终端产品大多使用电力能源，自然属于该指令覆盖的范围。

表 7 ErP 指令实施细则

实施细则	实施日期
家用办公用电子电气设备待关机功耗生态设计要求（No1275/2008）	2010.01.07
简单机顶盒生态设计要求（No107/2009）	2010.02.25
非定向家用灯生态设计要求（No244/2009）	2009.09.01
不带集成式镇流器荧光灯、高强度气体放电灯及其镇流器和灯具生态设计要求（No245/2009）	2010.04.13
外部电源生态设计要求（No278/2009）	2010.04.27
电动机生态设计要求（No640/2009）	2010.06.16
独立无轴封循环器生态设计要求（No641/2009）	2010.01.01
电视机生态设计要求（No642/2009）	2010.01.07
家用制冷设备生态设计要求（No643/2009）	2010.07.01
家用洗衣机（No1015/2010）	2011.12.01
家用洗碗机（No1016/2010）	2011.12.01
家用干衣机（No932/2012）	2013.11.01
输入功率范围在 125W 和 500KW 之间的电机驱动型风扇（No 327/2011）	2011.04.06
定向灯，LED 灯和相关设备的生态设计要求（No 1194/2012）	2013.09.01

ErP 指令为能源相关产品生态设计要求建立了框架，旨在确保相关产品在欧盟内部市场中的自由流动。ErP 指令规定了实施相关措施必须满足的要求，以便产品投放市场和/或投入使用，通过提高能效和保护环境促进可持续发展，同时提高能源利用安全性。该指令不适用于人员或货物运输工具。

相关产品在投放市场和/或投入使用前，应加贴 CE 标志，且制造商或制造商的授权代理人应出具合格声明，合格声明包括指令附件 VI 规定的要素并应援引相应的实施细则 IM。

合格评定程序由对应的 IM 规定，制造商应选择附件 IV 规定的“内部设计控制”或附件 V 规定的“管理体系”进行评定。如果风险匹配合理，则应在决定 No 768/2008/EC 附件 II 中所属的相关模块指定合格评定程序。ErP 作为一项 CE 标志指令，要求与安规、电磁兼容、无线电等其他要求一同被执行。

2019 年 10 月 25 日，欧洲委员会正式发布了新版外置电源 ErP 法规（EU）2019/1782，旨在取代现行的 ErP 法规（EC）No 278/2009。新法规增加了多路电压输出外置电源产品以及 10%的额定负载条件要求，已于 2020 年 4 月 1 日起强制实施。

3.2.7 包装和包装废弃物指令

欧盟对移动终端产品及其废弃物的包装有一定的要求，应遵循包装和包装废弃物指令 94/62/EC，该指令于 1994 年 12 月 20 日公布，1997 年开始全面实施。94/62/EC 指令是基于环境与生命安全、能源与资源合理利用的要求，防止产生废弃包装物，其次作为附加的基本原则，对包装物的再使用、再循环和实现其它形式的废弃物的回收及由此减少对此类废弃物的最终处理量作了相关要求。

包装和包装废弃物指令的主要目标是通过通过对包装和包装废物管理的国家措施进行有序协调，一方面防止对所有成员国以及第三方国家的环境有任何影响或减少这种影响，从而提供高水平的环境保护；另一方面保障欧盟内部市场的运行，避免贸易壁垒和不正当竞争。该指令主要分为两部分内容，即包装和包装废弃物含有害于环境的物质的限制及降低资源消耗的措施，内容涉及包装与环境、包装与生命安全、包装与能源和资源的利用。企业应特别应关注基于这些要求和目标而派生出具体的技术措施。

包装和包装废弃物指令的防止措施主要有两个方面。一是防止产生包装废物，减少包装废物总量；二是通过重复使用、再生和其它方式的回收利用包装废物，从而减少这类废物的最终处置。此外，包装和包装废弃物指令规定各成员国除了按第 9 条的基本要求采取措施来防止包装废物的形成外，还应确保其他防止措施的执行。这些其他措施包括国家行动计划、介绍旨在减少包装对环境影响的生产者责任的行动计划或其他类似行动。

2018 年 6 月 14 日，欧盟在官方公报上发布了关于包装和包装废弃物指令 94/62/EC 的修订条例（EU）2018/852，本次修订于官方公报发布 20 天后生效，适用于所有成员国，各成员国应在 2020 年 7 月 5 日前实施遵守本指令所必需的法律、法规和行政规定。

3.3 标准

3.3.1 欧洲移动通信的标准化机构

（1）欧洲标准化委员会（CEN）

欧洲标准化委员会（Comité Européen de Normalisation, CEN）成立于 1961 年，总部设在比利时布鲁塞尔，是以西欧国家为主体、由国家标准化机构组成的非营利性国际标准化科学技术机构，欧洲三大标准化机构之一。

CEN 的宗旨在于促进成员国之间的标准化协作，积极推行 ISO、IEC 等国际标准，制定本地区需要的欧洲标准（EN，除电工行业以外）和协调文件（HD），推行合格评定（认证）制度，以消除贸易中的技术壁垒。CEN 与 CENELEC 和 ETSI 一起组成信息技术指导委员会（ITSTC），在信息领域的互连开放系统（OSI），制定功能标准。

1992 年以前，CEN 成员仅限于欧共体和欧洲自由贸易联盟的 18 个成员国。1992 年 7 月 CEN 全体大会决定 CEN 适度地向其他国家和组织开放，但在会员权利和义务上仍有所限制。截至 1998 年底，CEN 共有成员 44 个，其中，正式成员 19 个，观察成员 14 个，协作成员 6 个，通信成员 5 个。正式成员是欧盟 12 个成员国、欧洲自由贸易联盟 6 个成员国以及捷克的国家标准化机构；观察成员是中、东欧国家的国家标准化机构；协作成员是 CEN 全体大会于 1992 年增设的，由代表欧洲经济和社会利益的行业学会、协会组成，没有投票权，但在 CEN 做出决定之前可以参加讨论，并可在行业技术管理局会议上发表意见；通

讯成员则是来自欧洲及其他洲的国家标准化机构。

CEN 由全体大会、管理委员会、技术管理局、行业技术管理局、规划委员会、认证中心、技术委员会和认证委员会组成。除技术委员会和认证委员会外，上述机构均由中央秘书处直接管理。全体大会每年召开 1 次公开研讨会，探讨和解决工作中遇到的具体问题。管理委员会是负责 CEN 全面工作的管理机构。技术管理局下设建筑与土木工程，机械制造，保健，工作现场卫生安全，供热、制冷与通风，运输与包装，信息技术等 7 个行业技术局以及煤气、食品、水循环、铁路等 4 个规划委员会，其任务是负责相关技术委员会之间的工作协调，以及同协作机构的联系工作。

（2）欧洲电信标准化学会（ETSI）

欧洲电信标准化协会（European Telecommunications Standards Institute, ETSI）是由欧共体委员会于 1988 年批准建立的一个非赢利性的电信标准化组织，总部设在法国南部的尼斯。ETSI 作为一个被欧洲标准化协会（CEN）和欧洲邮电主管部门会议（CEPT）认可的电信标准协会，其制定的推荐性标准常被欧共体作为欧洲法规的技术基础而采用并被要求执行。ETSI 的标准化领域主要是电信业，并涉及与其他组织合作的信息及广播技术领域。ETSI 成立时间不长，但由于其运作符合电信市场需要，工作效率高，至今已有 2600 多项标准或技术报告发布，对统一欧洲电信市场，对欧洲乃至世界范围的电信标准的制定起着重要的推动作用。ETSI 的工作程序是建立在 ITU 等国际标准化组织活动准则的基础上，并与之相协调。

ETSI 对全社会开放，其成员涉及电信行政管理机构、国家标准化组织、网络运营商、设备制造商、业务提供者、用户以及研究机构等。ETSI 成员分为四种，即全权会员、准会员、观察员和顾问，各自的权利和业务由 ETSI 章程中给予确定。全权会员只赋予欧洲国家的电信公司和组织，凡自愿申请入会、按年收

入比例向 ETSI 缴纳年费者，经全会批准均可成为全权会员。在 ETSI 标准的制订活动中，全权会员享有发言权、投票权和各项标准、技术报告等的使用权。为了平衡各国在 ETSI 的利益，ETSI 采取对各成员国投票采取加权计票方式。准会员是为非欧洲国家电信组织或公司而设，希望成为 ETSI 准会员的组织或公司需要与 ETSI 签署正式协议，经全会批准方可。准会员可以自由参加会议，有发言权但无表决权，可享用与全权会员同样的文件。准会员支持 ETSI 标准作为世界电信标准的基础并尽可能采用 ETSI 标准，并缴纳年费。观察员只授予被邀请的电信组织的代表，目前有来自 17 个国际组织的 84 位观察员。顾问只授予欧共体和欧洲自由贸易协会的代表。

ETSI 与 ITU 相比，具有许多特点。首先，具有很大的公众性和开放性，不论主管部门、用户、运营者、研究单位都可以平等地发表意见。其次，对市场敏感，按市场和用户的需求制定标准，用标准来定义产品，指导生产。此外，针对性和时效性强，也是 ETSI 与 ITU 的不同之处。ITU 为了协调各国，在制定标准时，常常留有许多任选项，以便不同国家和地区进行选择，但给设备的统一和互通造成麻烦，而 ETSI 针对欧洲市场和世界市场的情况，将一些指标深入细化。

ETSI 的标准制定工作是开放式的，标准的立题由 ETSI 的成员通过技术委员会提出，经技术大会批准后列入 ETSI 的工作计划，由各技术委员会承担标准的研究工作。技术委员会提出的标准草案，经秘书处汇总发往成员国的标准化组织征询意见，返回意见后，再修改汇总，在成员国单位进行投票。赞成票超过 70% 以上的可以成为正式 ETSI 标准，否则可成为临时标准或其他技术文件。

由于 ETSI 对一些重要课题采取聘请专家集中进行研究的方式，使得标准的制定程序加快。如 GSM 就是采用专家组的方式进行研究的，因此比 ITU 超前，并对 ITU 标准的制定工作产生促进作用。

ETSI 的主要合作伙伴有 ARIB、T1、TTA 和 TTA。

（3）欧洲电工标准化委员会（CENELEC）

欧洲电工标准化委员会（European Committee for Electrotechnical Standardization, CENELEC）于 1976 年成立于比利时的布鲁塞尔，由两个早期的机构合并而成。它的宗旨是协调欧洲有关国家的标准机构所颁布的电工标准和消除贸易上的技术障碍。CENELEC 的成员包括欧洲共同体 12 个成员国和欧洲自由贸易区（EFTA）7 个成员国的国家委员会。除冰岛和卢森堡外，其余 17 国均为国际电工委员会（IEC）的成员国。

1971 年起 CEN 迁至布鲁塞尔，后来与 CENELEC 一起办公。在业务范围上，CENELEC 主管电工技术的全部领域，而 CEN 则管理其它领域。

CENELEC 与 CEN 长期分工合作后，又建立了一个联合机构，名为“共同的欧洲标准化组织”，简称 CEN/CENELEC。但原来两机构 CEN、CENELEC 仍继续独立存在。1988 年 1 月，CEN/CENELEC 通过了一个“标准化工作共同程序”，接着又把 CEN/CENELEC 编制的标准出版物分为下列两类：

- EN（欧洲标准）：按参加国所承担的共同义务，通过此 EN 标准将赋予某成员国的有关国家标准以合法地位，或撤销与之相对立的某一国家的有关标准。也就是说成员国的国家标准必须与 EN 标准保持一致。
- HD（协调文件）：这也是 CEN/CENELEC 的一种标准。按参加国所承担的共同义务，各国政府有关部门至少应当公布 HD 标准的编号及名称，与此相对立的国家标准也应撤销。也就是说成员国的国家标准至少应与 HD 标准协调。

CENELEC 与 ETSI 工作上有交叉，为此两机构作了分工。CENELEC 主管安全、环境条件、电磁兼容、设备工程、无线电保护、电子元器件、无线电广播接收系统及接收机。ETSI 主管无线电领域的电磁兼容、私人用远距离通信系统、整体宽频带网络（包括有线电视）。

3.3.2 欧洲标准

(1) 欧洲标准与国际标准

为了规范制定和发布国际标准活动，国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）制定了 ISO/IEC 导则，作为制定 ISO、IEC 国际标准的统一要求和制定国际标准过程中必须遵循的规则，也是各成员参加指定 ISO、IEC 国际标准活动必须遵守的规则。

国际标准化的迅速发展和国际标准化组织结构的迅速增加，使国际标准化活动在许多方面出现了矛盾和交叉，需要进行协调和统一，以使国际标准更加协调、统一和有效。在协调国际标准化活动中，主要有 ISO、IEC、ITU 三大国际标准化组织之间的协调，国际标准化组织与其它组织的协调以及国际标准化组织与区域标准化组织的协调。

国际标准化组织与区域标准化机构有着密切的联系和合作关系，除了加强情况交流，派员参加会议外，更重要的是加强标准的协调。特别是欧洲的标准化机构，为了实现欧洲标准与国际标准趋同，1990 年 11 月，国际电工委员会和欧洲电工标准化委员会（CENELEC）在瑞士卢加诺签订了双边合作协定《IEC/CENELEC 卢加诺协定》。1991 年 6 月，国际标准化组织与欧洲标准化委员会（CEN）在奥地利维也纳签订了技术合作协定《IEC 与 CEN 维也纳协定》。1996 年，IEC 与 CENELEC 在德国德累斯顿又签署了《IEC 与 CENELEC 技术合作协定》（又称德累斯顿协定）。

上述协定的主要内容是：

- 确立了国际标准化优先的原则，强调进行通力合作，避免工作重复；
- CEN/CENELEC 尽量等同采用现有的国际标准作为欧洲标准；
- 对由 ISO/IEC 或 CEN/CENELEC 承担的标准化项目，交由两机构平行表
决审批，标准草案通过后，即作为国际标准和欧洲标准同时发布实施；

- 互相参加对方会议，以加强沟通。

目前，CEN/CENELEC 的工作内容原则上不涉及 ISO/IEC 承担的标准化项目。CENELEC 根据 IEC 工作成果制定的欧洲标准，大约占标准总数的 80%。

（2）欧洲协调标准

欧盟标准体系的特点是与其技术法规紧密相连。根据《新方法》决议，欧盟技术法规的制定仅限于产品在欧盟统一大市场中流通时所必须符合的保证安全、健康、消费者保护与环境保护的基本要求，并不对符合要求的具体途径做出强制性规定。至于如何使产品符合指令中的基本要求，则委托欧洲标准化机构通过发布“协调标准”的方式为制造商和进口商提供指导，从而使欧洲标准成为支持技术立法、消除技术壁垒的重要工具。

1999 年 10 月，欧盟理事会又通过了《欧洲标准化的作用》决议，以减少和消除这些技术性壁垒，同时将欧盟内部的标准化经验拓展到国际标准化领域。《欧洲标准化的作用》决议的核心是：

- 建立强大的欧洲标准体系，以谋求对国际标准产生更大的影响；
- 进一步扩大欧洲标准化体系，吸收更多的国家；
- 欧盟各成员国向国际标准化机构（ISO、IEC 等）提出的标准提案要协调一致，以维护欧盟的整体利益；
- 继续对欧洲标准化活动提供财政支持。

协调标准是由欧洲标准化组织（欧洲标准化委员会 CEN、欧洲电工标准化委员会 CENELEC 及欧洲电信标准化学会 ETSI）依据欧盟委员会下达的标准化委托书制订的，其制订工作必须是在所有利益相关方协商一致的基础上完成。欧洲协调标准与欧洲其他标准的相同之处是，它们都是自愿性标准。不同之处在于，协调标准是按照指令的要求及规定的程序制订的，凡是符合协调标准的产品均可被视为符合新方法指令的基本要求，从而可在共同体市场自由流通。

欧盟规定，各成员国必须将协调标准转换成国家标准，并撤销有悖于协调标准的国家标准，这一点是强制性的。协调标准在欧洲标准目录中没有单独列为一类，其标题、代号均在欧盟的官方公报上发布，并指明与其相对应的新方法指令。

CEN、CENELEC、ETSI 是在欧盟理事会 83/189/EEC 指令中得到确认的欧洲标准化组织，其职责是制订欧洲标准。其中，CEN 负责制订除电工技术和电信技术以外的所有标准；CENELEC 负责电工技术领域的标准制订工作；ETSI 负责电信领域的标准制订工作。目前这 3 个标准化组织开展的工作有 1/3 是由欧盟委员会下达的任务。此外，三大标准组织在业务上与国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）和国际电信联盟（ITU）相对应，保持密切联系与合作。

在欧盟委员会官方公报网站上可以免费获取新旧指令、法规、协调标准目录等各种文档，其中新指令和法规都有一定预留转化期，以现行版本为准，协调标准目录以最新版本为准。

3.4 符合性评定

3.4.1 CE 认证

CE 标志是欧盟市场的准入标志，也是制造商自我声明、自我保证的标识。新方法指令中所覆盖的、并且要求加贴 CE 标志的产品，其投放欧盟市场之前，通过相应的合格评定程序后方可在产品上加贴 CE 标志，表明其符合相关指令的要求。如果产品没有加贴 CE 标志，则被视为不合格产品，将不允许产品在欧盟市场内流通，也就是说，加贴 CE 标志是进入欧洲市场所必需的强制性措施。

目前，在已颁布的方法指令中，涉及移动终端产品的指令有以下几个指令，移动终端产品在满足这些指令要求后可以加贴 CE 标志：

- 无线电设备指令（RED 指令）；
- 低电压指令（LVD 指令）；

- 电磁兼容指令（EMC 指令）；
- 限制电子电气设备中某些有害物质的指令（RoHS 指令）；
- 为能源相关产品生态设计要求建立框架的指令（ErP 指令）。

CE 标志要求具体有以下几个方面。

（1）指令要求

对于无线电设备，需满足 RED 指令、RoHS 指令、ErP 指令要求，才能加贴 CE 标志；对于非无线电设备，如程控交换机、综合业务交换系统、SDH 光通信、WDM 波分复用等系统设备或传输设备，则要求符合 LVD 指令、EMC 指令和 ErP 指令要求，才能加贴 CE 标志。

（2）协调标准以及必要的健康和安全管理要求

产品如果满足指令下的协调标准，将等同于符合新方法指令必要的健康和安全管理的基本要求。协调标准是欧洲标准化机构协调欧盟成员国国家标准差异后，针对新方法指令制定的。协调标准使欧洲共同体内只有一份标准、一种解释、统一规则，并作为产品强制性符合新方法指令基本要求的依据。

协调标准是自愿性的，但其为制造商提供了一条证明产品符合指令的最优方法，也是最稳妥的方法。

（3）公告机构（Notified Body，简称 NB）

制造商对投放市场的产品负责，不同的新方法指令根据其规定的合格评定模式对产品是否符合指令规定的基本要求进行评定。在合格评定程序中，多数产品制造商自行开展符合性评定，但对高风险产品则需要第三方机构介入，参与合格评定的第三方机构称为公告机构。不同指令有不同的公告机构，公告机构与一般的检测机构和实验室不同，有以下几个认定原则：

- 由欧盟成员国政府指定本国领土内的机构，并通告欧盟各成员国和欧盟委员会；

- 所有公告机构都分配有一个公告码，供机构识别和 CE 标志使用；
- 持续具备所从事领域合格评定的技术能力，符合 ISO 17000 标准以及职业保密的要求；
- 欧盟公报正式通告公告机构名录，供制造商使用。

详细公告机构名录列表可登录欧盟官网查看。

（4）评定模式

《全球方法》将合格评定细分为不同的模式，依据所开发产品的不同阶段（如设计、原型样机、正式生产），所涉及的不同评定形式（如文件检查、型式批准和质量保证）及不同的评定方（制造商或第三方）而有所不同。CE 标志合格评定有 8 种基本模式，涉及到产品的设计阶段和生产阶段，或同时涉及两个阶段。依据模式，合格评定或是由第一方（制造商）参与，或是由第三方（指定机构）进行。每个新方法指令都指明某产品可能要采用的合格评定程序以及这些程序可以达到的保护水准。

表 8 CE 标志合格评定的 8 种基本模式

模式 A	内部生产控制 （自我声明）	涉及内部设计和生产控制，该模式不要求指定机构参与，可采取自我声明方式。 模式 Aa: 内部生产控制+第三方检测
模式 B	型式检验（需与 模式 C、D、E 或 F 组合使用）	涉及设计阶段，依靠指定机构根据制造商提供的技术文件和样品进行检验，并由指定机构颁发“EC 型式检验证书”。
模式 C (+B)	基于型式检验 的内部生产控制	涉及生产阶段，在模式 B 之后进行。由制造商确保制造过程产出的产品与“EC 型式检验证书”（模式 B）所描述的型式的一致性。
模式 D (+B)	基于型式检验 的生产过程质量 保证	涉及生产阶段，在模式 B 之后进行。制造商建立质量体系，确保产品与“EC 型式检验证书”（模式 B）所描述的型式的一致性，由指定机构评定质量体系。
模式 E (+B)	基于型式检验	涉及生产阶段，在模式 B 之后进行。制造商建

	的产品质量保证	立质量体系（包括对生产出来的产品的检测），确保产品与“EC 型式检验证书”（模式 B）所描述的型式的一致性，由指定机构评定质量体系
模式 F (+B)	基于型式检验的产品验证	涉及生产阶段，在模式 B 之后进行。指定机构负责检测产品与按照模式 B 颁发的“EC 型式检验证书”中所描述的型式的一致性，并颁发合格证书，可对所有产品单件验证或抽样验证。
模式 G	单元验证	涉及设计和生产阶段。用于高风险产品，由指定机构对产品进行检测，并颁发合格证书。
模式 H	全面质量保证	涉及设计和生产阶段，包括设计、生产和最终产品检验阶段。由指定机构参与评定，并定期对制造商的质量保证体系进行监督复查。

欧盟为了完善合格评定程序，不断出台新的文件。1990 年通过 90/683/EEC 决定对《全球方法》进行补充，1993 年又批准了《关于用于技术协调指令不同阶段的各种合格评定程序模式以及加贴 CE 标志规则》的理事会决定，代号为 93/465/EEC，这个决定取代了 90/683/EEC。决定对加贴和使用 CE 标志作出规定并补充了 8 种模式（派生模式）。基本模式和派生模式可以任何方式结合，从而形成了新方法指令中采用的合格评定程序的基础。指令所采用模式的复杂程度或严格程度依据所涉及产品风险的不同而有所不同。

每个新方法指令都指明其所适用的合格评定程序的范围和内容。有的仅需要诸如模式 A 这种简单的模式，这种模式允许制造商采用内部生产检查和合格声明等手段自我进行合格评定（如果某一产品存在固有的危险，制造商有必要进行危险程度分析，以确定适用于其产品的基本要求，这些分析应编写成文件并纳入技术文件中）。模式 A（自我评定模式）只适用于危险性不大的产品。而有些产品需要诸如模式 G 和模式 H 这类非常严格的模式，模式 G 要求指定机构对每件产品进行验证，而模式 H 则要求按照 EN ISO9000 标准中所规定的型式建立完整的质量保证体系，并由指定机构认证这一体系，检查是否符合指令的基本要求。

（5）技术文件资料

在 CE 标志合格评定中，制造商需要准备技术文件（Technical Construction Files, TCF），关于其内容，各个指令的要求有所不同，一般包括产品介绍和技术条件、检测报告、电路图、关键件证书清单、使用手册和符合性声明等。技术构造文件一般由制造商保存 10 年。

（6）符合性声明

符合性声明是制造商或其欧共体授权代表向法定监督机构报告所投放欧盟市场的产品符合应用于该产品的基本健康和安全要求。关于符合性声明的内容，各个指令的规定不尽相同，一般包括签发声明的制造商或授权代表的姓名和地址、声明签发日期和签发声明的唯一职责说明、产品识别和公告机构识别、符合的协调标准、所有需要的补充信息等。

（7）CE 标志及使用

CE 标志的使用表明产品完成了合格评定并符合所有适用的新方法指令的基本要求。CE 标志见下图，实际使用时可按标准尺寸按比例放大和缩小，字符的纵向尺寸最小不能小于 5 mm。

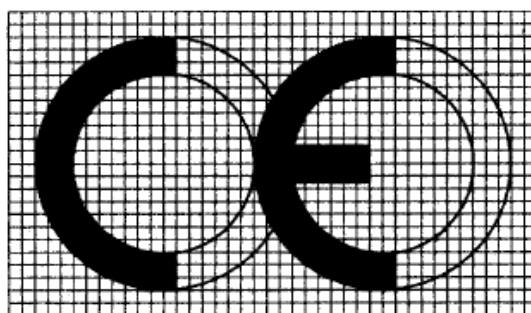


图 17 CE 标志

根据 93/465/EEC 决议的要求，CE 标志必须由制造商或欧盟内指定的代表加贴。制造商（欧盟内或来自欧盟外）是使产品符合指令基本要求的最终负责人，制造商也可在欧盟内指定一个代理，负责将产品投放市场的人员应承担制造商承

担的责任。

原则上讲，为确保产品符合相关指令的所有要求，必须在完成所有合格评定程序后方可在产品上加贴 CE 标志。加贴 CE 标志的工作常常是在生产阶段之后完成。例如，先将 CE 标志贴在参数标牌上，直到检验完毕之后再将 CE 标志贴到产品上。但是，如果 CE 标志是用印模冲压或铸模方法加贴，形成了产品或零件不可分割的一部分，那么，标志可在产品生产的任何阶段加贴，只要在整个生产过程的合格评定程序中验证产品是合格的即可。

CE 标志表明产品符合指令中所涉及的最基本的公众利益，可被视为传递给成员国当局及相关团体的基本信息，因此要求加贴在产品上的 CE 标志必须是在显著位置，并且清晰可辨、不易涂抹。通常情况下，CE 标志加贴在产品或其铭牌上，若不能将其直接贴到产品上，也可加贴到产品的包装或产品附带文件上，但需证明不能贴在产品上的原因，如某些易爆炸物品，或由于受某些技术和经济条件的制约，或是由于不能保证达到 CE 标志的尺寸要求，或不能做到标志清晰可辨、不易涂改的要求，在这些情况下，可将 CE 标志贴在包装或附带文件上。

3.4.2 GCF 认证

移动终端产品进入欧盟市场，除了要满足各国政府的管制要求外，还需要兼顾一些行业联盟等组织的规定。欧盟最典型的行业联盟是全球认证论坛（Global Certification Forum, GCF）。

GCF 成立于 1999 年，主要由世界范围内的网络运营商、众多 GSM 终端厂商、GSM 测试设备生产厂商以及第三方 GSM 型号认证测试实验室组成。GCF 定义了每个终端所必须接受的测试，保证了终端的可靠性和一致性。GCF 的目标是在全球范围内确保 GSM 技术的通用性，从而有利于竞争，促使生产厂商能够满足终端与网络的兼容工作，并在全球范围内得到认可和接受，以防止全球

GSM 终端市场的分割局面。

GCF 的成员包括 3GPP、ETSI、OMA、TSDSI、GSMA、GTI、Globalplatform、NGMN、CTIA、COAI、NFC、Con、Tinua、Ertico、IMTC 等，取得 GCF 证书意味着得到所有 GCF 运营商成员认可，非常具有权威性。

GCF 认证要求授权测试机构或移动终端厂商根据 GCF 所列标准和规则（认证标准基于 3GPP 的核心规范和测试规范，应用认证则基于 OMA/3GPP 的有关应用规范）对进入欧洲市场的移动终端产品进行一致性测试和认证，终端厂商基于这些标准来声明其产品是否符合或超出认证标准的要求。

GCF 认证是基于自愿的原则，但是欧洲地区一般都会要求终端厂商完成 GCF 认证标准的测试，或者参考 GCF 认证标准进行测试。GCF 同时也是欧洲各大运营入库认证的基础，进入欧洲市场的通讯产品，要求提供 GCF 证书，因此对于运营商入库 GCF 是强制要求。

GCF 认证主要测试产品的射频、协议一致性、音频、SIM 卡、OTA、场测（即时网测试），场测试需要具备欧洲三个国家、四个城市、五个网络的基本条件。但是 GCF 并不从事任何测试，而是交于第三方测试机构进行测试。

4 5G 移动终端产品美国市场准入体系

美国技术标准、进口法规的严谨程度堪称世界第一，了解美国市场准入规则有助于我国产品进一步打开美国市场。移动终端产品市场准入相关的法规主要有《美国法典》、《通信法》、《电信法》和《美国联邦法规汇编》。

《美国法典》是美国对生效的公法、一般法以及永久性法律的正式汇编，每六年整理出版一次，目前最新版本（2006 年）共 51 卷。其中第 47 卷是关于电报、电话和无线通讯的法规，可以说是美国通信法规永久性的法律基础。涉及移动终端产品的联邦技术立法主要有 4 卷，如下表。

表 9 移动通信产品相关的联邦法典

联邦立法分卷	主管部门	监管产品范围	电子产品相关
CFR10 Energy	美国能源部	核管理、能源管理	能耗
CFR21 Food and Drugs	美国食品药品监督管理局	食品、药品管理，毒品管理	X 射线、微波、激光、超声等辐射
CFR 40	美国环境保护局	危险化学品	再利用与废弃
CFR47 Telecommunication	美国联邦通信委员会	电子及通信产品的无线电干扰	电磁兼容性

1934 年美国《通信法》的出台和联邦通信委员会的设立标志着美国通信业依法独立管制的开始。《通信法》规定了联邦通信委员会的组织架构和职责范围，并同时促进电信服务竞争的管制要求。同时还规定了电信运营和无线电通信基本规则及违反通信法规的处罚。

1996 年美国《电信法》是对《通信法》的修订、补充和完善。进一步开放电信服务，发展竞争市场，鼓励电信服务互联互通，放开本地电话和长途电话，打破了技术界限、业务界限和资本界限，美国通信市场进入了全面市场竞争阶段。现今美国已将这两部法律合二为一，仍叫《美国通信法》。

《联邦法规汇编》中的第 47 篇是关于电信的法规（即 47 CFR），它执行美国法典和美国通信法的电信管制具体实施内容。

美国市场的管理体系与欧盟的不同之处在于：欧盟借助条例（Regulations）、指令（Directives）、决定（Decisions）等立法手段来规范市场，而美国市场更多依靠厂家的自我规范。

4.1 法规要求

4.1.1 联邦通信法规

联邦通信委员会（Federal Communications Commission，简称 FCC）是一家独立的政府机构，直接对美国国会负责，它负责常规的州际、国际通信，如电视机，电线、卫星、电缆方面的工作，涉及美国 50 多个州、哥伦比亚以及美国所属地区，以确保与生命财产有关的无线电和电线通信产品的安全性。FCC 的工程技术部（Office of Engineering and Technology, OET）负责委员会的技术支持，同时负责设备认可方面的事务。

FCC 负责授权和管理除联邦政府使用之外的射频传输装置和设备。FCC 也对它所批准的装置和设备对环境是否有害影响而负有责任，其中必须被评估的环境因素在国家环境法案的指导下是人体暴露于 FCC 所管辖的发射器产生的射频 EMF（Electron Magnetic Field，电磁场）。

美国对于移动终端产品准入的要求，是以 FCC 技术立法为基础的。同时，FCC 也会采用由美国标准协会 ANSI 认可的标准组织制定的标准。这些技术要求是强制性的，产品如果想出口到美国，必须通过由政府授权的实验室根据 FCC 技术标准来进行的检测和批准。

FCC 技术法规主要是关于电磁兼容和抗干扰、电信性能以及无线电频率范围方面的要求。FCC 法规针对不同频段不同用途的无线通信产品分别设立了技术管理章节（Part），其中 Part2 和 Part15 是通用章节，移动通信设备相关的技术章节还有 Part22、Part24、Part90 等等，如下表所示。

表 10 通讯设备主要 FCC 技术法规列表

技术法规	内容	适用设备
CFR 47 Part 2	频率分配及无线电协议内容；通用规则和法规	无线电设备
CFR 47 Part 15	射频装置	低功率无线电设备和数字设备， （其中 FCC Part 15 Subpart D 适用 无需执照的 PCS 通信设备）
CFR 47 Part 22	公共移动通信服务	移动通信设备（包括 GSM 蜂窝系 统和基站）
CFR 47 Part 24	个人通信服务（PCS）	PCS（含 GSM 和 CDMA 通信）系 统和基站
CFR 47 Part 25	卫星通信	卫星通信设备
CFR 47 Part 27	其他无线通信服务	其他无线通信设备
CFR 47 Part 68	终端设备	与电话网的连接电信终端设备
CFR 47 Part 80	海上通信服务	海上通信服务无线电系统和基站
CFR 47 Part 90	陆地专用移动无线电服务	无线电专网系统设备
CFR 47 Part 95	个人无线电服务	短距离移动无线电设备、无线电控 制设备
CFR 47 Part 101	固定微波通信服务	微波通信设备

具体到 5G 移动终端产品，涉及 FCC 法规的 5 个技术部分，如下表所示。

其中，47 CFR Part 22 是 850 频段的 EMC 和 RF 要求，Part 24 是 1900 频段的 EMC 和 RF 要求。

表 11 移动终端产品 FCC 认证法规依据

产品类型	FCC 法规
GSM/WCDMA/CDMA Cellular 和 PCS 频段	Part 22/24
WIMAX 及 AWS 频段的无线宽带	Part 27
计算机及周边产品	Part 15B
蓝牙, WiFi , NFC	Part 15C

4.1.2 能效要求

美国在能源管理方面十分重视法制建设,注重用法律手段加强节能管理,形成了完善的节能法律法规体系。重要的节能相关法规包括 1975 年颁布的《能源政策与节能法案》(指定美国能源部 DOE 负责制定能效和替代能源相关法规), 1987 年颁布的《国家家用电器节能法案》, 2005 年颁布的《国家能源政策法案》(授权联邦能源监管委员会 FERC 制定实施电网可靠性标准), 2007 年颁布《能源独立与安全法案(EISA)》(制定设备新能效标准), 2009 年颁布《美国清洁能源及安全法案》和《美国复苏和再投资法案》(加大对能效和可再生能源的投资, 包括 210 亿美元的税收优惠和 110 亿美元的州和地方政府拨款)。

(1) “能源之星”计划

“能源之星”(Energy Star), 是一项由美国政府主导、主要针对消费性电子产品的能源节约计划。“能源之星”计划于 1992 年由美国环保署(EPA)和能源部(DOE)联合推出,目的是为了降低能源消耗及减少发电厂所排放的温室效应气体。此计划虽不具强迫性,但由于其在节能管理与能效标准方面的巨大效益,现已成为全球极为广泛的认证计划。目前全球有七个国家和地区参与“能源之星”计划,分别为美国、加拿大、日本、台湾、澳洲、新西兰、欧盟,并自 2001 年起每年一度召开国际“能源之星”计划会议。“能源之星”已成为能源相关产品

节能和能源效率的标杆，欧盟制定 ErP/EuP 指令和其他国家制定能效法规及标准时，都是以其作为主要的参考之一。

最早纳入“能源之星”计划的产品主要是电脑等资讯电器，之后逐渐延伸到电机、办公室设备、照明、家电等。现在纳入此认证范围的产品已达 30 多类，如家用电器、制热/制冷设备、电子产品、照明产品等。产品的“能源之星”标志，必须由美国环保署（EPA）认可的认证机构进行第三方认证。当产品进入市场流通后，制造商必须遵循后续的市场抽样测试，以确保其产品的能效性能。

传统的移动通信终端，如手机及其电池充电器、无线上网卡，并不在“能源之星”的产品范围内。但是，美国能源部启动了部分家用电器产品的节约能源计划，涉及了电池充电器和外部电源的能效测试，并纳入美国法典的第 10 卷第 430 章。

2010 年 4 月 14 日，EPA 和 DOE 联合宣布调整“能源之星”产品的认证过程，以确保只有符合要求的产品才能获准得到“能源之星”标签。在此次调整中，立即生效的条款为：制造商要想获得“能源之星”的认证标签，必须提交完整的试验报告和评估成果，并由 EPA 证明，在 EPA 审核批准该产品为“能源之星”合格产品之前，制造商将无法获得“能源之星”认证标志。同时，在对“能源之星”资格认证审查过程中，EPA 加强了批准系统，不再依赖自动批准程序，而是对所有新的资格申请进行检查和批准。

（2）CEC 认证

CEC 是美国加利福尼亚州能源委员会（California Energy Commission）的简称，CEC 认证是 2005 年 12 月 30 日起 CEC 依法实施的电器能效法规（Appliance Efficiency Regulation）。该法规实施的目的是为了节约能源，提高用电产品的效率，减少温室效应和气体排放。

法规为 58 类产品规定了最低能效标准，并定时更新，以便审议和纳入新的

能效技术和方法。最新版本是 2017 年公布的 CEC-400-2017-002。标准涵盖了所有使用外部电源供应器（如充电器和适配器）的产品，包括手机、家用无线电话、便携式音乐播放器、掌上游戏机、玩具等，并要求这些产品在待机与使用状态下以更有效率的方式运用能源。



图 18 CEC 认证标识

4.1.3 FDA 要求

美国食品药品监督管理局（Food and Drug Administration，FDA）隶属于美国卫生与公共服务部，不仅负责依法审批和监督食品和药品的生产，而且负责有关医疗设备、化妆品、手机和微波炉之类放射性产品以及宠物和养殖动物的饲料及药品的审批和监督。移动终端中的蜂窝无线电话的电磁辐射要求也是由 FDA 管理的。

美国对于电子产品辐射控制的法律依据是《联邦食品、药品及化妆法案》，FDA 对其管制的辐射电子产品的市场准入并不是采用认证的方式，而是根据联邦法规汇编 21 CFR 的相关要求，由制造商组织生产、提交报告、获得 FDA 相关部门的审核确认并备案，之后美国海关严格监控通关，FDA 进行市场监督。

蜂窝电话对人体的辐射危害最为重要的一个测试为 SAR（比吸收率）测试，SAR 的意义为单位质量的人体组织所吸收或消耗的电磁功率。蜂窝电话通话时发射一定功率的无线电波（RF），对体会有一定的辐射。FCC 对此编写了人类

暴露于 RF 电磁场的危害的指南，测量方法采用标准 ANSI C85.3 和 IEEE 1528，限制标准为 ANSI C95.1，为少于安全限值 1.6w/kg。

市售蜂窝电话的 SAR 信息可登陆 FCC 网站查询，如在设备上见到“Certification of Compliance with FCC Rules for RF Exposure”类似文字，表明该设备符合 FCC 电磁辐射要求。

在电子产品的辐射控制上，FCC 与 FDA 分职责独立管制，同时又相互合作。进入美国市场的蜂窝电话都要满足 FCC 对于射频辐射限制的安全指南要求，同时获得 FCC 认证，FCC 会对其进行售后监督管理，并进行不定期检测。而 FDA 虽然不负责电话投入市场前对电话安全的审核，但是一旦发生电话使用时由射频能量对用户造成危害的事件，FDA 有权采取行动。

4.2 标准

4.2.1 美国移动通信标准化机构

(1) 美国国家标准学会 (ANSI)

1918 年，美国材料试验协会 (ASTM)、美国机械工程师协会 (ASME)、美国矿业与冶金工程师协会 (ASMME)、美国土木工程师协会 (ASCE) 与美国电气工程师协会 (AIEE) 等组织，共同成立了美国工程标准委员会 (AESC)。美国政府商务部、陆军部和海军部也参与了该委员会的筹备工作。1928 年，AESC 改组为美国标准协会 (ASA)。1966 年 8 月，又改组为美利坚合众国标准学会 (USASI)。1969 年 10 月 6 日改成现名：美国国家标准学会 (American National Standard Institute, ANSI)，总部设在纽约，现有工业学、协会等团体会员约 200 个，公司（企业）会员约 1400 个。其经费来源于会费和标准资料销售收入，无政府基金。

ANSI 是由公司、政府和其他成员组成的非营利性民间标准化团体，协商与

标准有关的活动，审议美国国家标准，并努力提高美国在国际标准化组织中的地位，是自愿性标准体系的协调中心。此外，ANSI 使有关通信和网络方面的国际标准和美国标准得到发展。ANSI 是 IEC 和 ISO 的成员之一。

ANSI 对产品认证机构、质量体系认证机构、实验室和评审人员进行认可，对质量体系认证和人员资格认可。ANSI 评定过程的公正性由大家评议，并将评议意见在 ANSI 的周刊上发表。同时，建立申诉机制和管理办法，及时处理所有的申诉案例。

ANSI 运作机构的特点是广泛与其他机构建立合作关系。ANSI 与其他机构合作的项目，除实验室和评审人员的认可外，也有产品认证机构、体系认证机构等的认可，并积极借用其他机构的力量来完成。其合作伙伴及有关信息可在网络上查询。

ANSI 代表国家参加相关的国际会议和活动，并代表美国，拟对全世界的信息技术设备建立相互认可关系作出贡献。ANSI 不直接从事产品认证工作，并特别强调通过认证可以提高产品竞争能力，给购买者以信任。同时统一标准，统一技术要求，统一解释，达到对标准和技术要求的一致理解，这是认可的意义所在，也是通过认证带来的非常明显的益处。

(2) 美国电气和电子工程师协会 (IEEE)

美国电气和电子工程师协会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 于 1963 年 1 月 1 日由美国无线电工程师协会 (IRE, 创立于 1912 年) 和美国电气工程师协会 (AIEE, 创建于 1884 年) 合并而成，是世界上最大的非营利性专业技术学会。其会员人数超过 40 万人，遍布 160 多个国家。IEEE 致力于电气、电子、计算机工程和与科学有关的领域的开发和研究，在航空航天、信息技术、电力及消费性电子产品等领域已制定了 900 多个行业标准，现已发展成为具有较大影响力的国际学术组织。

IEEE 拥有全球近 175 个国家三十六万多名会员。在电气及电子工程、计算机及控制技术领域中，IEEE 发表的文献占了全球将近百分之三十。IEEE 每年也会主办或协办三百多项技术会议。

IEEE 专门设有 IEEE 标准协会（IEEE Standard Association, IEEE-SA），负责标准化工作。IEEE-SA 下设标准局，标准局下又设置两个分委员会，即新标准制定委员会（New Standards Committees）和标准审查委员会（Standards Review Committees）。IEEE 的标准制定内容包括电气与电子设备、试验方法、原器件、符号、定义以及测试方法等多个领域。

IEEE 现有 42 个主持标准化工作的专业学会或者委员会。为了获得主持标准化工作的资格，每个专业学会必须向 IEEE-SA 提交一份文件，描述该学会选择候选建议提交给 IEEE-SA 的过程和用来监督工作组的方法。当前有 25 个学会正在积极参与制定标准，每个学会又会根据自身领域设立若干个委员会进行实际标准的制定。例如，我们熟悉的 IEEE 802.11、802.16、802.20 等系列标准，就是 IEEE 计算机专业学会下设的 802 委员会负责主持的。

（3）美国电子工业协会（EIA）

美国电子工业协会（Electronic Industries Alliance, EIA）是美国电子行业标准制定者之一。EIA 创建于 1924 年，当时名为无线电制造商协会（Radio Manufacturers' Association, RMA），只有 17 名成员，代表不过 200 万美元产值的无线电制造业，而今，EIA 成员已超过 500 名，代表美国 2000 亿美元产值电子工业制造商，成为纯服务性的全国贸易组织，总部设在弗吉尼亚的阿灵顿。EIA 广泛代表了设计生产电子元件、部件、通信系统和设备的制造商工业界、政府和用户的利益，在提高美国制造商的竞争力方面起到了重要的作用。

EIA 下设工程部、政府关系部和公共事务部三个部门委员会和若干个电子产品部、组及分部。部门委员会为 EIA 成员提供市场统计及其他数据、技术标准、

法律法规信息、政府关系、公共事务方面的技术支持。其中，技术标准的制定工作由工程委员会承担，工程委员会下设专业委员会。

电子产品部、组、分部是依据特定的电子生产和市场为线索划分的，这些部、组、分部是 EIA 协会主要工作的行动中心。他们对电子工业特别是联邦和州政府立法及行政机构的相互关系所面临的问题投入集中的和特别的关注。每个产品部都设有自己的董事会和管理机构，并且有自己的工作日程。协会成员根据自己的产品可以参加到不同的产品组、分部中。目前，EIA 主要的部包括：元件部、消费电子部、电子信息部、工业电子部、电信部及行政部。

EIA 根据协会工程指南的原则制定 EIA 标准项目或技术文件。在某些技术领域如果有制定新技术标准或技术文件的申请，可以先向 EIA 工程委员会或分委会提出，如提案得到支持且有一些成员愿意就此项目展开工作，工程委员会或分委会就以项目开始通知（PIN）的形式提交 EIA 批准。当项目被批准立项后，工程委员会及分委会将进一步开展工作以得出该项目的技术参数。当起草的标准或技术文件接近完成时，该工程委员会对草案文件进行传阅并举行投票，这次投票称为“委员会函审投票”，投票的目的是确定尚未解决的问题并在工程委员会或分委会达成共识。所有收到的意见都应得到解决。在这一阶段，标准不向公众公开。

如果该标准将会成为美国国家标准，由工程委员会推荐的草案还将在工业界举行投票，这就是标准征求意见。在这一阶段，任何对标准感兴趣的组织都可以投票，一般是三种意见：同意、有意见但同意、有意见不同意。这些意见也将会在标准的修改中得到解决。当然，这种投票也可扩大到全球范围。

当最后的文件草案得到工业界认同后，文件连同其投票的信息一同被提交到 EIA 执行委员会，如果标准将成为美国国家标准，同样的文件也应提交给美国国家标准化协会（ANSI）标准审查委员会（BSR）请求批准。EIA 执行委员会将

审查标准投票信息及相关意见的解决情况，并且在得到 BSR 的批准后，该文件就可得到批准成为 EIA 标准发布了。

作为美国国家标准的文件，每五年应经过一次审查，以确保标准的有效性。在五年之内，标准也可能被重新颁布、修订或撤消。

（4）美国保险商实验室（UL）

美国保险商试验所（Underwriter Laboratories Inc., UL）是美国最有权威的，也是世界上从事安全试验和鉴定的较大的民间机构。它是一个独立的、非营利的、为公共安全做试验的专业机构。它采用科学的测试方法来研究确定各种材料、装置、产品、设备、建筑等对生命、财产有无危害和危害的程度；确定、编写、发行相应的标准和有助于减少及防止造成生命财产受到损失的资料，同时开展实情调研业务。

UL 是一家产品安全测试和认证机构，也是美国产品安全标准的创始者，下设电气、防盗、事故、防火和船舶工程部，以及消费者咨询委员会，负责 UL 标准的制定工作。此外，UL 与许多组织都有协作关系，如 ANSI、ASTM 等，70% 的 UL 标准被 ANSI 采纳为美国国家标准。

UL 标准的在结构大体上可分为 7 部分：

- （1）标准所涉及的产品范围；
- （2）产品的结构要求；
- （3）对产品所使用的原材料要求；
- （4）对产品所使用的元器件的要求；
- （5）UL 实验室对样品测试仪器的要求和测试方法；
- （6）对制造商工厂的测试设备要求和试验方法；
- （7）产品标志和说明书要求。

早期的 UL 标准自成体系，与国际标准的协调程度不高，近年来，随着国际

标准的推进，部分 UL 标准的制定也逐渐靠拢 IEC 标准。

UL 认证在美国属于非强制性认证，主要是产品安全性能方面的检测和认证，其认证范围不包含产品的 EMC（电磁兼容）特性。

4.2.2 美国标准

FCC 法规很少提出测试标准要求，但 FCC 会出版法规符合性评定的技术指导文件，引用大量的 ANSI 标准。

下表列出了移动终端产品在美国须符合的主要技术标准。

表 12 移动终端产品美国标准

美国认证项目	FCC		UL
	EMC/RF	SAR/MPE	SAFETY(option)
GSM 850MHz WCDMA V CDMA 2K BC0	FCC Part 22 FCC Part 15	FCC OET 65/ANSI C95.1 IEEE 1528	UL 60950-1
GSM 1900MHz WCDMA II CDMA2K BC1, BC 14	FCC Part 24 FCC Part 15	FCC OET 65/ANSI C95.1 IEEE 1528	UL 60950-1
AWS 1700MHz CDMA 2K BC15 &WCDMA IV	FCC Part 27 FCC Part 15	FCC OET 65/ANSI C95.1 IEEE 1528	UL 60950-1
LTE	FCC Part 15 FCC Part 27	FCC OET 65/ANSI C95.1 IEEE 1528	UL 60950-1

4.3 符合性评定

4.3.1 FCC 认证

目前 FCC 认证分为两大类：符合性声明（SDoC）和 ID 认证。

（1）符合性声明（SDoC）

SDoC 适用于普通电子产品，即不带无线功能的产品。包括：

- 个人电脑及其周边设备：显示器、印表机、键盘、电源适配器、鼠标、扫描器、界面卡、电子游乐器、电源供应器、UPS、传真机、数据机、答录机、交换机等；
- 家用电器设备、电动工具：电冰箱、电熨、食品搅碎机、电水壶、电子消毒柜、微波炉、空调机、吸尘器、电动玩具、自动电饭煲、电动剃须刀、电吹风机、面包烘烤器、按摩电器、电池充电器、家用电灶、电灶台、洗衣机、电磁灶、电动食品加工器具、小功率电机等电子、电气产品以及电钻、砂轮机、圆锯机、气钻等电动工具；
- 音视频产品：收音机、CRT/LED/LCD 电视机、机顶盒 DVD/VCD Player、MP3 Player、家庭音响等；
- 灯具：LED 灯具、LED 屏、LED 电源/驱动器镇流器、节能灯、舞台灯、调光器、变换器等娱乐场所用电子调光设备、管形荧光灯用交流电子镇流器、管形荧光灯、镇流器、放电灯用镇流器、固定式灯具、可移动式灯具、嵌入式灯具等；
- 玩具类产品：电子玩具；
- 安防产品：警报器、安防产品、门禁、监视器&摄像头等。

设备厂家或者是供应商在 FCC 认可指定的合格检测机构对产品进行测试，以确保设备符合相关的技术标准并保留检测报告，FCC 有权要求负责方提交设

备的样品或产品的检测数据。

(2) ID 认证

ID 认证适用于带无线功能的产品。包括：

- 发射频率 125 KHz、13.56 MHz：门禁刷卡器、公交刷卡器，无线充电器；
- 发射频率 27 MHz、49 MHz：遥控玩具、无线鼠标；
- 发射频率 315 MHz、433 MHz（间断性，周期性产品，遥控玩具禁止使用）：遥控开关，无线门铃，防盗设备；
- 发射频率 88~108 MHz：车载 FM 发射器；
- 发射频率 902~928 MHz、2400~2483.5 MHz、5725~5850 MHz：遥控玩具、无线鼠标、蓝牙音箱、Wi-Fi 无人飞机、智能家居产品。

FCC 对申请者提交的样品（或照片）及检测数据进行审核，如果符合 FCC 规则的要求则给设备授权一个 FCC ID 号码。

表 13 FCC SDoC 和 FCC ID 比较区别

	SDoC	ID
适用产品	普通不带无线功能产品	带无线功能产品
测试内容	电磁兼容 EMC	电磁兼容 EMC+射频 RF
认证费用	较低	较高
测试周期	较短	较长

既有无无线功能又有数据传输功能，不用无线也能正常工作的产品，建议 FCC SDoC 和 FCC ID 认证同时做。

(3) FCC 认证流程

无线产品申请 FCC ID 认证类型相对于 SDoC 来说流程上会更复杂一些。在

依据对应的 FCC 标准进行测试且出具报告之后，还需要结合产品的各种资料一起递交到电信认证机构（Telecommunication Certification Body, TCB）进行审核，审核通过后 TCB 机构会发放 FCC ID 证书。

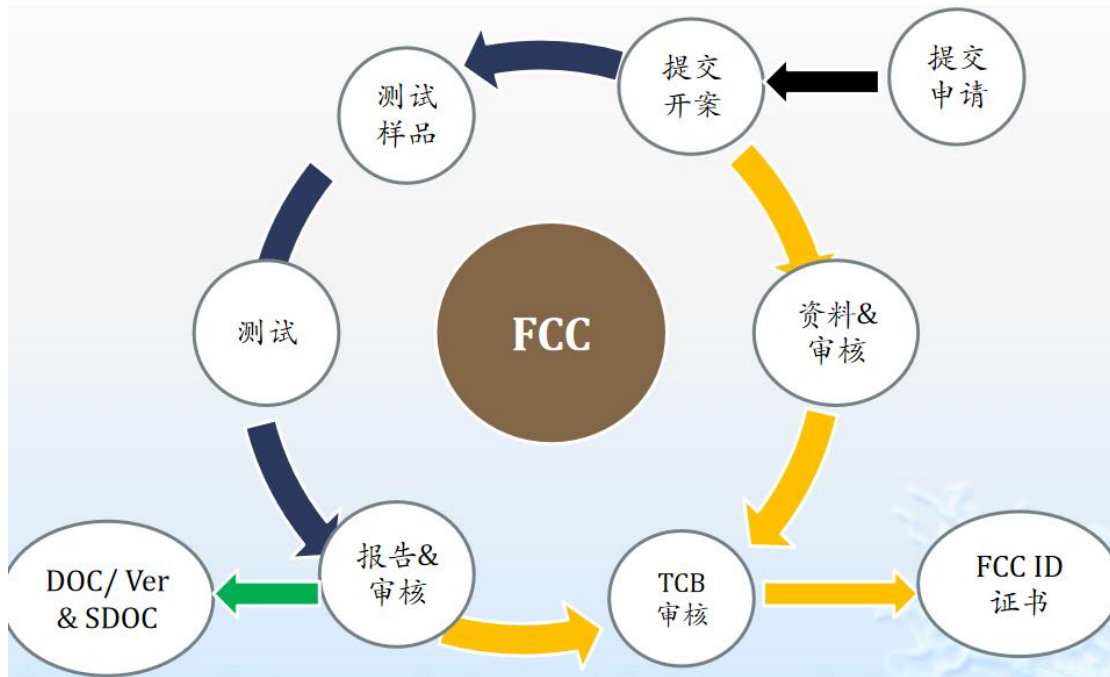


图 19 FCC 认证流程



图 20 FCC 认证标志

（4）FCC 认可实验室

按照 FCC 认证法规和程序要求，通过美国实验室认可协会（A2LA）和美国国家实验室自愿认可计划（NVLAP）认可的中国大陆实验室可以申请成为 FCC 认可实验室，具备发布 FCC SDoC 报告的资格。截至 2020 年 8 月，中国大陆的 FCC 认可实验室共有 113 家，包括独立的第三方实验室、学校、研究机构、企业内部检测实验室等多种类型，名单见附件 5。

4.3.2 NRTL 认证

NRTL（Nationally Recognized Testing Laboratory）即指国家认可实验室，美国劳工部下属的职业安全与健康管理局（OSHA）要求在工作场合所使用的产品必须经国家认可实验室测试并发证以保证使用者的人身安全。

在北美，制造商要在市场上合法销售民用或工业用的产品必须先按照国家的标准对其进行严格的测试，只有通过了 NRTL 的相关测试，该产品才能在市场上合法销售。就像中国的 CCC 认证一样，NRTL 认证是北美国家对产品的一种强制性安全认证。NRTL 认证更有助于提高企业在北美相关行业内和市场上的品牌知名度，指导消费者选购符合安全要求的商品。通过对产品的结构检查及相关试验，有效的保护消费者的安全与健康，增加客户的满意度，由此获得更大的市场。

OSHA 采用了多种安全标准，但不对设备符合性的具体安全标准做规定。产品的安全测试标准由 NRTL 具体规定，最终由 OSHA 决定这种标准的适当性。OSHA 对 NRTL 的认可不针对具体产品，而是适用于某类产品的技术标准。NRTL 在其认可范围内提供测试、认证和检查服务，并在产品认证之后对制造商、产品、市场以及 NRTL 的认证标志进行监督。

美国 OSHA 官方网站列出了所有的 NRTL，包括 UL、ETL、MET、CSA、TUV 等，每家实验室授权范围不一样，认证程序也不一样，需要根据具体产品的规格来选择符合要求的实验室来做 NRTL 认证。

5 5G 移动终端产品在信息安全方面的市场准入要求

5.1 《通用数据保护条例》(GDPR)

5.1.1 概述

大数据、云计算、移动互联网、社交网络以及各种智能终端的普及使得个人数据无处遁形，而自然人的天然弱势地位导致其难以掌控自身数据。为了应对数字时代个人数据的新挑战，并且确保欧盟规则的前瞻性，欧盟委员会重新审视现有的个人数据保护法律框架，于 2012 年 11 月制定了具有更强包容性和合作性的《通用数据保护条例》(General Data Protection Regulation, GDPR)。2016 年 4 月 14 日，欧洲议会投票通过了商讨四年的 GDPR，该法案已于 2018 年 5 月 25 日正式生效，其前身是欧盟于 1995 年制定的《计算机数据保护法》。

GDPR 的通过意味着欧盟对个人隐私保护及其监管达到了前所未有的高度，堪称史上最严格的数据保护法案。GDPR 的严苛体现在，不受物理空间限制，个人数据范围更加详尽，惩戒空前，主体拥有拒绝权，违规后企业响应速度快，向欧盟经济区(EEA)外的个人数据传输严格限制，企业数据处理活动安全可见等。

5.1.2 GDPR 的基本概念和要求

(1) GDPR 管控的数据

GDPR 主要管控个人数据。个人数据是指任何指向一个已识别或可识别的自然人(“数据主体”)的信息。该可识别的自然人能够被直接或间接地识别，尤其是通过参照诸如姓名、身份证号码、定位数据、在线身份识别这类标识，或者是通过参照针对该自然人一个或多个如物理、生理、遗传、心理、经济、文化或社会身份的要素。

个人数据处理是指对个人数据进行的任何操作或者一系列操作，无论其是否

通过自动化的手段进行。如数据收集、记录、组织、建构、存储、改编或修改，恢复、查询、使用、通过传播、分发方式进行披露或者其它使个人数据可被他人获得、排列或组合、限制、清除或销毁的操作。

(2) GDPR 管控的角色

GDPR 管控的角色包括数据控制者 (Data Controller)、数据处理者 (Data Processor)、接收者、第三方等。

数据控制者是指能单独或联合决定个人数据的处理目的和方式的自然人、法人、公共机构、行政机关或其他非法人组织。其中个人数据处理的目的是方式，以及控制者或控制者资格的具体标准由欧盟或其成员国的法律予以规定。数据控制者承担着保护个人信息、遵守 GDPR 中各项义务的最主要责任。

数据处理者指为控制者处理个人数据的自然人、法人、公共机构、行政机关或其他非法人组织。作为帮助数据控制者处理个人信息的数据处理者，同样需要承担 GDPR 中的责任，直接遵守 GDPR 的规定。

接收者指接收到被传递的个人数据的，无论其是否是第三方的自然人、法人、公共机构、行政机关或其他非法人组织。但是，政府因在欧盟或其成员国法律框架内特定调查接收到个人数据的，不得被视为“接收者”，政府处理这些数据应当根据数据处理的目的是。

第三方是指数据主体、控制者、处理者以及在控制者或处理者直接授权处理个人数据者以外的自然人、法人、公共机构、行政机关或其他非法人组织。

(3) 数据保护官

根据 GDPR 第 4 章要求，应该建立数据保护官 (Data Protection Officer, DPO) 制度。DPO 应该是独立任命的，他们不能因为执行任务的原因而被解雇或者受到刑事处罚，DPO 直接向最高管理者报告工作。

与合规官或法律顾问不同，企业的 DPO 需要向执行委员会报告，并有权监

视组织的数据处理。拥有 250 名或以上员工处理敏感数据或犯罪记录的组织必须指定 DPO，拥有少于 250 名员工的组织可根据企业运营的实际情况来决定是否指定 DPO。

数据保护可以是 DPO 一个人全盘负责，也可以是 DPO 牵头的数据保护小组负责，小组成员分布在各业务领域，结合企业的具体情况，设置不同的岗位级别监测数据收集及处理活动，保证数据动态生命周期的透明度。但企业应提供资源确保数据保护小组成员具备相应的职业能力，尤其是关于数据保护法律的专业知识以及数据保护相关的处理经验。

数据保护官及数据保护小组的任务至少包括：

- 向企业以及根据 GDPR 或相关法律规定的义务进行数据处理的人员提出通知和建议；
- 监控 GDPR 和其他联盟成员国法律及企业关于个人数据的相关政策（包括职责、意识提高、人员培训）实施过程的合规性；
- 组织或者实施公司业务运营管理、IT 系统和产品开发和运维过程的数据保护影响评估（DPIA）；
- 和监管机构合作；
- 作为监管机构与处理活动的连接点，包括咨询活动等。

企业应当公布数据保护人员的联系方式，并且将名单告知监管机构。

（4）关于同意和泄漏

数据主体的“同意”是指数据主体依照其意愿自愿做出的任何指定的、具体的、知情的及明确的指示，通过声明或明确肯定的行为作出的这种指示，意味着其同意与他（她）有关的个人数据被处理。

个人数据泄露是指个人数据在传输、存储或进行其他处理时的安全问题引发的个人数据被意外或非法破坏、损失、变更、未经授权披露或访问。

(5) 数据处理的基本原则

原则	原则描述	解析
正当、合法、透明	数据主体的个人数据应当以正当、合法、透明的方式被处理。	● 记录数据主体的同意，数据主体有权撤回同意； ● 正当性：提供知情权（隐私通知）； ● 透明性：提供信息的方式直白、简单。
目的限制	个人数据应当基于具体、明确、合法的目的收集，不应以与此目的不相容的方式进一步处理。	● 目的不能超出同意的范围； ● 新目的合法性。
数据最小化	处理的个人数据应与处理数据的目的适当、相关且必要的。	满足业务需要，充分、不超乎适度、必要。
准确性	● 个人数据应当是准确的，并在必要的情况下及时更新； ● 根据数据处理的目的，采取合理的措施确保及时删除或修正不准确的个人数据。	数据的准确性，提供给数据主体相关的方法进行修订。
存储期限	存储个人数据不超过处理目的所必要的期限。	留存、销毁方式，不能长期保存。
完整性与保密性	采取必要的技术或组织措施确保个人数据的适度安全，包括防止未授权或非法处理个人数据、数据丢失或毁损。	风险评估、技术与组织措施、加密、匿名、化名、访问控制、监测数据泄露。
可归责	数据控制者须负责且能展示遵从上述原则。	记录政策与流程、数据处理活动。

(6) GDPR 的适用对象

要了解组织的业务是否符合 GDPR 规定，首先需要了解企业是否需要遵循 GDPR，即评估本企业是否应该受到或者将会受到 GDPR 约束，如果确定本企业不需要受到 GDPR 的约束，则不需要遵守 GDPR。

如何判定企业是否必须遵守 GDPR 呢？符合以下之一的条件的企业必须遵

循 GDPR:

- 本企业在欧盟存在分支机构，如分公司、办事处，且该分支机构在执行业务活动期间会涉及可识别的自然人的个人数据的处理。
- 本企业在欧盟没有实体存在的分支机构，但是其为欧盟可识别的自然人提供商品和服务且在提供商品或者服务过程中涉及个人数据的处理，即使提供的服务的免费的。

(7) GDPR 罚则

GDPR 不仅适用在欧盟设立子公司或分公司的企业，也适用所有有处理欧盟个人数据的欧盟境外企业。依据 GDPR 规定，企业若未遵循法规要求，主管机关将进行调查并处罚。

对未采取技术或管理措施来避免、降低隐私侵权损害的一般性违规的企业，最高可处以 10,000,000 欧元或全球营业额的 2%（以较高者为准）作为罚款，比如企业未执行数据影响评估、发生数据违约时未通知监管机构和个人数据当事人。

对违反个人信息收集和使用的基本原则以及没有保障数据主体权利的严重违规的企业，最高可处以 20,000,000 欧元或全球营业额的 4%（以较高者为准）作为罚款，比如没有获得客户同意就处理器隐私数据、通过设计方案来侵犯隐私等现象属于严重违规行为。

案例：2019 年 7 月 8 日，英国信息监管局发表声明，英国航空公司因为违反《通用数据保护条例》被罚 1.8339 亿英镑（约合 15.8 亿元人民币）。

对于在欧盟境内有分支机构的中国企业，其分支机构将被作为责任主体来强制执行法律要求。如果企业在欧盟境内没有分支机构，欧盟将缺席判决，但是一旦其公司高管进入欧盟境内，将直接强制执行。

(8) GDPR 的一般性要求

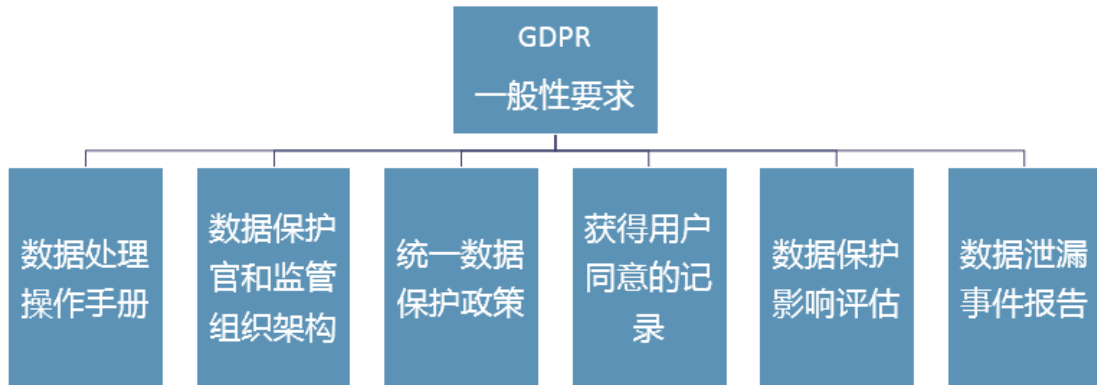


图 21 GDPR 的一般性要求

(9) GDPR 要求的关键点

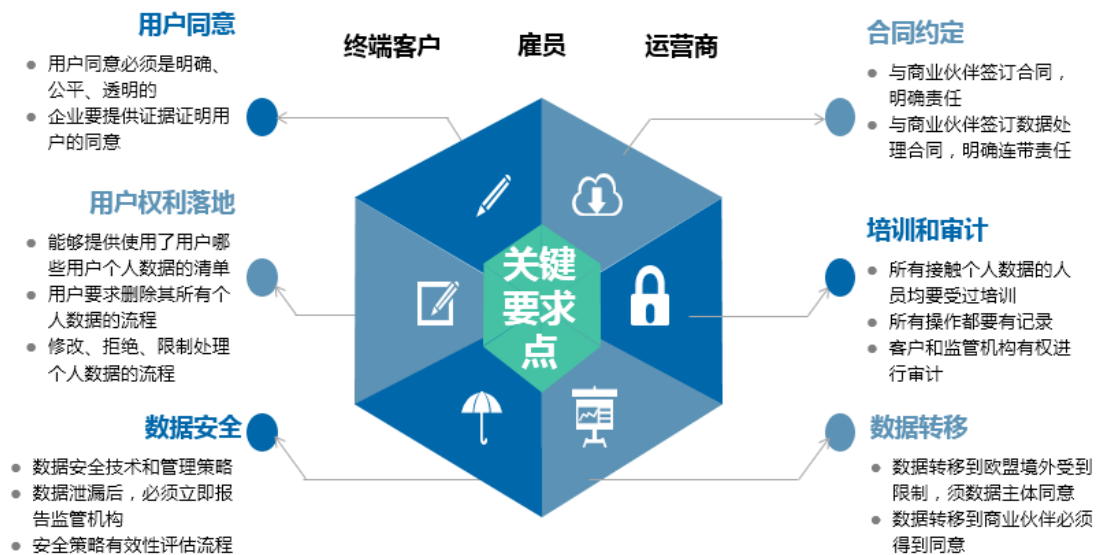


图 22 GDPR 要求的关键点

(10) GDPR 对企业经营活动的影响

凡是涉及个人数据的业务系统或产品，均受 GDPR 影响，常见的的影响领域如下图所示。



图 23 GDPR 对企业影响的基本领域

5.1.3 GDPR 合规建议

由于涉及的管理和技术要求太多，欧盟官方还未正式发布标准和指定授权机构，因此在实际操作层面，GDPR 认证模式尚未成熟。目前对于企业开展 GDPR 认证的建议主要有：

- 提前做好自身的工作，参照 GDPR 各项要求完善运营管理体系建设、完善产品的开发和验证；
- 尝试申请欧盟权威机构推行的 GDPR 自愿性认证，如 TUV 莱茵的 GDPR 认证等。

5.2 UL CAP 标准

5.2.1 概述

2016 年，美国政府推出“网络安全国家行动计划”（Cybersecurity National Action Plan, CNAP），旨在进一步整合原有政策措施，并提出新的针对性措施，来应对网络安全新形势。随后，美国政府特别委托 UL（Underwriter Laboratories

Inc.) 协同制定了一系列网络安全标准, 即 UL 网络安全保障计划 (Cybersecurity Assurance Program, UL CAP) 系列标准, 旨在为联网产品和系统的安全性测试与评估提供技术准则, 对相关产品的入市起到规范作用。

UL CAP 是全球首个、也是目前唯一一个基于标准 (即 UL 2900 系列标准) 对联网设备和系统进行安全评估的计划, 主要关注软件漏洞、软件缺陷以及安全策略的充分实施。

UL CAP 可为各个产业的企业客户找出产品与系统中的安全风险, 并提供降低风险的建议, 包括工控系统、医疗设备、汽车、暖通空调制冷设备 (HVAC)、照明产品、智能家庭、家电、警报系统、火警系统、建筑自动化、智能电表、网络设备与消费电子产品等。

更具体来说, UL CAP 提供可靠的第三方测试与认证服务, 评估联网产品与系统的安全性, 以及供货商的运作流程, 使其能以安全为核心, 开发并维护产品与系统。这项计划可让供货商运用新兴的技术与能力, 专注于开发市场时所需的产品创新。针对供货商日益要求的灵活性, UL CAP 服务最能满足厂商的各种要求。

5.2.2 UL 2900 系列标准

目前 UL 2900 系列共有 4 个标准, UL 2900-1 是针对常规联网产品软件网络安全的通用要求, 该标准于 2017 年 7 月 5 日被指定为美国国家标准 (ANSI/UL 2900-1), 随后被加拿大标委会采纳为加拿大国家标准 (SCC)。

UL 2900-2 是基于不同行业的特性和用户的实际安全需要发布的加强版本, 涉及到的行业分别有联网医疗设备和系统、工业控制系统以及安防及生命安全产品。制造商可基于它产品的类别和实际应用场合确认对应的网络安全标准和安全等级。

标准	范围	对应行业
UL 2900-1	常规可联网设备及产品的软件网络安全：通用要求	联网IT和消费类等产品
UL 2900-2-1	卫生保健系统网络可连接部件的特定要求	联网医疗设备及系统
UL 2900-2-2	工业控制系统的特定要求	联网工业控制类产品
UL 2900-2-3	安防及生命安全等网络设备的网络安全特定要求（适用于制造商，业主，集成商）	安防及生命安全产品

图 24 UL 2900 网络安全系列标准简介

UL 2900 系列标准适用于需要评估和测试漏洞、软件缺陷和恶意软件的联网产品，并描述：

- 对其产品的软件开发人员（供应商或其他供应链成员）风险管理流程的要求；
- 评估和测试产品是否存在漏洞、软件缺陷和恶意软件的方法；
- 关于在产品的体系结构和设计中存在安全风险控制的需求。

UL 2900 系列标准能针对以下的要求，提供相关的测试与评估服务：

- 产品模糊测试（Fuzz Testing）可识别所有接口上“零时差漏洞（Zero Day Vulnerabilities）”的攻击风险；
- 采用一般性安全弱点（可被攻击的程序漏洞）编号（Common Vulnerability Enumerations , CVE）评估产品中尚未修复的已知漏洞（Known Vulnerabilities）；
- 识别产品中的已知恶意软件（Known Malware）；
- 通过一般性安全弱点（Common Vulnerability Enumerations , CVE）所识别的软件弱点进行静态源代码分析（Static Source Code Analysis）；
- 通过 CWE、开放源代码软件与第三方程式库所识别的软件弱点进行静

态二进制分析（Static binary analysis）；

- 辨识用在产品的特定安全控制（Specific Security Controls），以降低安全风险，包括：
 - 产品的访问控制与授权码；
 - 产品中的密码保护机制；
 - 与产品的远程通信；
 - 产品的软件更新；
 - 产品的停用；
- 根据其他测试发现的缺陷进行结构化渗透测试（Structured Penetration Testing）；
- 针对产品中的威胁防御机制进行风险评测（Risk Assessment）。

UL 2900 标准所提及的组织评测（Organizational Assessment）能协助评估供货商、系统整合商、资产所有人无疑虑地进行安全产品与系统的设计、开发及维护等流程。UL 2900 也能视各市场形成的安全需求成熟度，适时建立与整合其他技术准则。

5.2.3 UL CAP 合规建议

UL CAP 是依据美国联邦政府、学术界与产业界等重要利益相关者建议所制定的计划，目的是将安全评测导入重要基础设施的供应链中。事实上，UL CAP 服务与对软件安全的投入不仅受到美国白宫“网络安全国家行动计划”的认可，甚至被视为 IoT 供应链提供联网装置重要的测试与认证方法。

及早采用 UL CAP，不仅可利用市场细分早日取得竞争优势，并可降低因网络攻击所产生的信息安全风险：

- 非预期的停机与生产损失；

- 昂贵的资产损失;
- 信誉毁损。

6 移动终端产品欧美市场准入策略

当前,国际贸易摩擦持续升级,欧美市场准入要求日趋严格且存在许多不确定因素,5G 移动终端产品出口欧美市场面临着较大的挑战。如何促进产品顺利进入欧美市场,减少企业走出国门后的安全合规风险和隐患,需要生产企业、经销商、消费者、行业协会、检测机构、政府等各利益相关方的共同努力。针对目前我国移动终端产品出口存在的问题,结合我国移动终端产业的特点以及现有的技术准入条件和市场监管模式,深入研究欧美市场准入体系后,提出以下建议和措施。

6.1 提高产品质量

首先,政府监管部门应从整个产业链的各个环节通盘考虑实施管理。从终端制造的配套产业,如电源适配器、电池等关键元器件产业,到终端产品销售环节,都要进行规范和引导,动员各方力量形成质量工作合力,加强对终端产品的监管,推进终端企业质量诚信体系建设,加大对终端技术优势企业的支持力度,促进行业变销量效益为质量效益。

其次,政府促使企业自觉把“质量第一”落实到研发、设计、生产、售后服务等各个环节中去,切实把质量作为企业安身立命之本。建立完善的质量保障制度和企业主体质量责任机制,切实加强质量自律,加大技术创新力度,不断提高终端产品的质量和档次。

再次,加强移动终端产品质量检验技术保障能力建设和公共技术机构建设,提升终端产品质量检验机构的技术保障能力和服务能力,促使机构规范检验行为,

强化服务意识，做到检验结果科学、公正、准确。

最后，加强质量保障制度建设。一方面积极推进建立“举证倒置”制度，即消费者投诉终端企业，应该由移动终端企业证明自己没有责任；另一方面建立移动终端产品召回制度，加强缺陷产品的召回管理，进一步完善召回信息发布和通报机制。对不履行召回义务的企业，责令其召回产品、停止销售，并依法予以处理。

6.2 加强技术攻关

产品合规经营的关键是质量，而保证移动终端产品质量的关键是核心技术的掌握和提升。企业不解决产品核心技术问题，就只能处在产业的底层，面临诸多质量风险。提高产品质量一定要引导企业把资金投入到核心技术的研发上来，并从资金及技术上予以支持。

政府一方面制定有效的政策，鼓励和支持企业加大研发与技术资金投入和人才投入，鼓励自主创新提高终端产品的科技含量，培养行业核心技术设计能力，从而提高产品质量和行业竞争力；另一方面引导、整合企业研发力量和设备资源，组建公共技术研发平台，实施企业共同分担研发费用、共享研究成果的机制，发挥深圳终端产业的整体优势。

企业首先要引进先进技术和生产设备，在掌握核心设计技术和生产设备的基础上进行二次研发，从根本上解决自己生产关键元器件推动产业整合的问题。另外，企业还应采用具有自主知识产权的终端操作系统的开发及应用，加强核心元器件研发，提高核心零部件的设计与配套能力。

6.3 强化品牌建设

政府要引导企业加强品牌建设，走自主品牌的发展道路，实现从 OEM 向

OBM 的转变，实现从单纯的组装加工到品牌营销的转变，提升核心竞争力和品牌附加值，逐步向产业链上游转移。政府要创造宽松的自主品牌成长环境，让企业品牌逐渐发展壮大。政府要加大对“低质低价”产品的监管和“伪劣”产品的打击力度，杜绝假冒伪劣及不合格产品在市场上销售，消除部分出口产品因为质量不佳在国际市场上造成的不良影响，提升中国产品的整体品牌形象。

企业要抛弃小投入高回报的短期思维，树立以品牌求发展、以品牌求市场的经营观，加大品牌宣传力度，加大运营商拓展力度，以运营商品品牌运作增加自身品牌的信誉。

6.4 推进标准化工作

在 5G 发展的规划上，我国坚持自主创新，力争 5G 引领，尤其是在国际标准制定方面，中国取得了突破性的进展。华为、中兴等企业推动极化码、大规模天线新型多址技术、车联网等被 5G 国际标准采纳。截至 2019 年 6 月，华为共向 3GPP 提交 5G 标准提案 18000 多篇，标准提案及通过数高居全球首位，向 ETSI 声明 5G 基本专利 2570 族，持续排名业界第一，其主导的极化码、上下行解耦、大规模天线和新型网络架构等关键技术已成为 5G 国际标准的重要组成部分。中兴 5G 专利申请超过 3500 件，向 ETSI 披露首批 3GPP 5G 标准必要专利超过 1200 族，并在 3GPP 中担任多个技术标准报告人。未来我国应继续加强自己的研发实力，实现技术上的真正独立。

（1）积极参与国际标准化工作

标准在科技竞争中的作用日益明显，国际标准化工作关系到国家的切身利益，国际标准的话语权既是技术实力的标志，也是产业良性发展的决定性因素。

（2）加速先进标准的引进

欧美的标准体系更为成熟，其技术发展也将推动其标准化工作的步伐，欧美

在安全、能效和低碳等环保要求方面，也有着领先的评估方法。加速这些先进标准的引进，对规范国内市场，避免行业水平的参差不齐，促进产业健康发展，起着至关重要的作用。

（3）自主标准的重点发展

5G 时代之前，我国的标准化工作相对落后，企业的科学管理意识不强，很多传统产品既无国家标准也无行业标准。自主标准的研制落后直接导致我国被认可的国际标准稀缺，缺乏技术影响力。新一代移动通信终端的标准化工作，要立足 5G 自身的技术特点，实现自主标准的大力研发和国际推广。

6.5 加强 TBT 研究

欧美国家在移动终端产品的安全、环保、能效等方面均制定了较高的标准，为了更好地应对这些技术性贸易措施，各相关利益方应建立利益联盟，各尽其责。

企业方面，应加强与政府、技术壁垒专业机构的紧密合作，消除信息壁垒；及时跟进欧美国家 5G 移动终端的技术法规和标准制修订过程，掌握最新技术要求；加强技术创新，争取在技术上与国际同步甚至走在前沿；有针对性地制定相关技术性贸易措施应对计划。

政府方面，应加强经费保障和政策支持，提高技术性贸易措施专业研究水平，强化公益化服务；建立移动终端技术壁垒应对与防护系统；加强应对移动终端产品安全、绿色环保、生态化设计要求方面的技术措施。

附件 1——移动终端认证一览表

认证类型	认证名称	基本要求	技术标准	测试机构	认证标识
法规强制性	CE	欧盟 RED 指令及其相关技术法规，包括安全、EMC、RF、SAR、有害物质、能效等方面。	EN 标准	第三方指定机构(NB)	
	FCC	根据美国联邦通讯法规相关部分（CFR 47 部分）中规定，凡进入美国的电子类产品（主要针对工作频率在 9KHz-3000GHz 的电子产品）都需要进行电磁兼容认证（内容涉及无线电、通信等各方面）。	ANSI 标准	电信认证机构(TCB)	
行业组织	GCF	欧盟网络运营商对 GSM\WCDMA\LTE 等产品的测试要求，主要包括射频、协议一致性、音频、SIM 卡、OTA、场测（即时网测试）等内容。	3GPP 标准	授权实验室	无
	CCF	北美运营商的要求，一般要求测试射频一致性\协议一致性\外场一致性。	3GPP2	授权实验室	无
	PTCRB	为确保手机或通信设备能够在 PTCRB 运营商的移动网络上工作，设备必须经过 PTCRB 认证。其目的是为包括 Cellular GERAN(GSM)、UTRAN (UMTS) 以及 E-UTRAN(LTE)在内的终端	3GPP	授权实验室	无

		产品和模板提供型号认证。			
	BQB	蓝牙技术联盟(SIG)开展的保证不同设备之间连接的兼容性而开展的认证。凡带有蓝牙功能的产品必须通过 BQB 认证, 测试内容包括 RF/协议一致性、配置文件兼容性等。	IEEE802	授权实验室	
	Wi-Fi	Wi-Fi 认证是国际公认的产品认可证明, 表明它们已经达到了行业公认的互操作性、安全性和一系列特定应用协议的标准。当产品通过测试, 制造商或供应商被授予使用 Wi-Fi 认证标志的权利。	IEEE802.11 a/b/g/n	授权实验室	
	GMS	在欧美等地区由运营商为主导的手机市场, GMS 是一个强制的认证, 否则进入不了他们的市场。做 GMS 认证, 产品必须依次通过 CTS 测试、CTS Verify 测试以及 GTS 测试。	Google	授权实验室	无
运营 商认 证测 试	CTIA 电池	北美电信运营商的强制性准入要求, 除了对样品的安全性进行评估, 还涉及到研发、制程、品质控制以及对整套系统的安全性评估。	IEEE 1625 IEEE1725	授权实验室	无
	CTIA OTA	OTA 认证包括 TRP 和 TIS, 一般有自由空间场\人头模型\人手模型。	CTIA	授权实验室	无

附件 2——组织机构列表

机构简称	机构全称	简介
3GPP	3rd Generation Partnership Project (第三代合作伙伴计划)	3GPP 最初的工作范围是为第三代移动通信系统制定全球适用的技术规范和技术报告，随后增加了对 UTRA 长期演进系统的研究和标准制定，随着 4G、5G 的演进，组织的宗旨已变成制定和维护全球无线通信标准。
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (电气与电子工程师协会)	IEEE 被国际标准化组织授权为可以制定标准的组织，设有专门的标准工作委员会，有 30000 义务工作者参与标准的研究和制定工作，每年制定和修订 800 多个技术标准。
ITU	International Telecommunication Union (国际电信联盟)	ITU 是主管信息通信技术事务的联合国机构，负责分配和管理全球无线电频谱与卫星轨道资源，制定全球电信标准，向发展中国家提供电信援助，促进全球电信发展。
GCF	Global Certification Forum (全球认证论坛)	GCF 是由运营商和终端制造商共同成立的一个组织，其成员一直负责建立一个独立的认证计划，以帮助确保移动设备和网络之间的全球互操作性。
SIG	Bluetooth Special Interest Group (蓝牙技术联盟)	蓝牙技术联盟是一个以制定蓝牙规范，以推动蓝牙技术为宗旨的跨国组织，拥有 Bluetooth® 商标、制定蓝牙规范、管理认证项目并维护商标权益。
CTIA	Cellular Telecommunications Industry Association (美国无线通信和互联网协会)	CTIA 是一家全球性非营利组织，迄今在推动无线以及互联网行业发展方面发挥了积极的作用。其宗旨是为了保证运营商、制造

		商和用户的利益，该协会的成员包括美国所有移动无线电业务运营商、制造商，以及无线数据业务和产品的服务商和制造商。
WFA	Wi-Fi Alliance(国际 Wi-Fi 联盟组织)	WFA 是一个商业联盟，拥有 Wi-Fi 的商标，负责 Wi-Fi 认证与商标授权的工作。主要目的是在全球范围内推行 Wi-Fi 产品的兼容认证，发展 IEEE802.11 标准的无线局域网技术。
CCITT	International consultative committee on telecommunications and Telegraph (国际电报电话咨询委员会)	CCITT 是 ITU 的常设机构之一，主要职责是研究电信的新技术、新业务和资费等问题，并对这类问题通过建议使全世界的电信标准化。
QuEST Forum	Quality Excellence for Suppliers of Telecommunications Forum (全球电信业优质供应商联盟)	QuEST Forum 由全球主要电信运营商和设备供应商发起，旨在全球范围内建立普遍适用的质量管理标准和测量标准，以推动业界标准化运营，提升服务能力和管理水平。
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (欧洲电信标准化协会)	ETSI 是由欧共体委员会批准建立的一个非营利性的电信标准化组织，其标准化领域主要是电信业，并涉及与其他组织合作的信息及广播技术领域。
IEC	International Electrotechnical Commission (国际电工委员会)	IEC 是世界上成立最早的国际性电工标准化机构，负责有关电气工程和电子工程领域中的国际标准化工作。
PTCRB	PCS Type Certification Review Board (个人通信服务型号认证评估委员会)	PTCRB 的目的是为包括 Cellular GERAN(GSM)、UTRAN (UMTS)以及 E-UTRAN(LTE)在内的终端产品和模板提供型号认证。

FCC	Federal Communications Commission（美国联邦通信委员会）	FCC 是美国政府的一个独立机构，直接对国会负责。FCC 通过控制无线电广播、电视、电信、卫星和电缆来协调国内和国际的通信。许多无线电应用产品、通讯产品和数字产品要进入美国市场，都要求 FCC 的认可。
3GPP2	3rd Generation Partnership Project 2（第三代合作伙伴计划 2）	3GPP2 主要工作是制订以 ANSI-41 核心网为基础、CDMA2000 为无线接口的移动通信技术规范。
DOE	United States Department of Energy（美国能源部）	DOE 是美国联邦政府的一个下属部门，主要负责美国联邦政府能源政策制定，能源行业管理，能源相关技术研发、武器研制等。
CEC	The California Energy Commission（加州能源委员会）	CEC 的职责是使能源市场朝着良性竞争的方向发展。该组织从 1976 年开始推行的加州电器能效法规(Appliance Efficiency Regulation)，是美国唯一可以影响非政府消费行为的强制性节能法规，在减少能源消耗方面发挥了重要作用。

附件 3——美国和欧盟符合性要求概览

美国符合性要求

类别	监管机构	法规
电气安全	职业安全与健康管理局 (OSHA)	- 安全标准要求产品通过 OSHA 认可的国家认可检测实验室(NRTL)进行检测和认证。 - 适用情况下需要进行工厂检查。 - 符合 CSA、UL 和/或 IEC 标准。
电磁兼容 (EMC)	联邦通信委员会(FCC)	- CFR 第 47 条第 15 和第 18 部分规定的特定产品需要提供制造商声明。 - 家用电器可予以豁免。
电信	终端设备管理委员会 (ACTA)	- 要求符合 CFR 第 68 部分。 - 符合性声明(DoC)是必需的。
无线	FCC	- 要求遵守 CFR 第 15 部分。检测应由获得认可的检测实验室进行。 - DoC 或认证需由电信 CB 进行。 - 一般指南： 无意辐射体需进行 DoC 或认证。 有意辐射体需进行认证。
医疗设备	美国食品和药物管理局 (FDA)	- 在美国经销的医疗设备需要遵守一般控制以及上市前和上市后的监管控制。 - 大多数 I 类设备可以豁免 510 (k) 上市前公告。制造商需要登记注册其经营场所，并在数据库中列明他们的设备。 - 大多数 II 类，以及一些 I 类和 III 类医疗设备也需要获得正式的市场准入批准函件以进入美国市场，且只能通过上市前公告程序 510 (k) 进行验收。 - 大多数 III 类设备通常需要上市前许可 (PMA)。 - 制造商还必须遵守质量体系法规 21 CFR 第 820 部分的要求。 - 产品获得上市前许可 (PMA) 或 510 (k) 市场准入批准函后，FDA 可以随时进行现场审核，以验证相关制造商是否遵守质量体系法规。这包括管理、开发、纠正和预防措施，以及生产和流程控制。
环境	美国能源部 (DOE)	能源效率： - 许多产品都需要符合最低能源性能标准(MEPS)。 - 某些产品需要附有强制性 EnergyGuide 标签。 RoHS： 2003 年电子废物回收法令之加州 RoHS 指令。

欧盟符合性要求

类别	监管机构	法规
电气安全	欧盟委员会 (EC)	◆ 据欧盟指令进行强制性的 CE 标志。 ◆ DoC 已经足够，但推荐进行认证以便于营销。 ◆ 产品安全检测是必需的。 ◆ 需符合欧洲 EN 标准。
电磁兼容 (EMC)	EC	◆ 依照电磁兼容(EMC)指令进行 CE 标志。
电信与无线	EC	◆ 根据电信和无线指令进行 CE 标志。 ◆ DoC 已经足够，但推荐进行认证以便于营销；如果缺乏统一标准，则制造商有必要聘用一个认证机构。
医疗设备	EC	◆ 需要根据医疗设备指令(93/42/EEC)，有源植入性医疗设备指令(90/385/EEC)或体外诊断医疗设备(98/79/EC)指令进行 CE 标志。
环境	EC	能源效率： ◆ 能源相关产品(ErP)指令已经废除了耗能产品(EuP)指令，从而扩展了生态设计要求的范围，适用于所有 ErP。 ◆ 欧盟仍在审查其有效性。CE 标志适用于现行法规的产品类别。 RoHS 和 WEEE： ◆ RoHS 是一个 CE 标志指令。虽然 WEEE 不属于 CE 标志的指令，但在适用情况下，相关产品必须符合 RoHS 和 WEEE 指令。

注：CE 标志并非认证、认可或质量标志，而是制造商对产品符合相应指令基本要求的声明。
大多数欧盟指令均要求 CE 标志。

各国相关测试规范摘要

用户设备 (移动电话、CPE 等)	FCC	Sub 6 GHz	RF	FCC Part 22/24/27/90/96
			EMC	FCC Part 15B
		mm-Wave	RF	FCC Part 30
			EMC	FCC Part 15B
		SAR	SAR	FCC Part 2.1093 (SAR for Sub-6GHz, PD for mmWave)
	CE	Sub 6 GHz	RF	EN 301 908-1 (Standard is not published yet) (RED-NB TEC is required)
				EN 301 908-25 (Early draft) (RED-NB TEC is required)
			EMC	EN 301 489-1 (Standard is not published yet), EN 301 489-52 (draft)

		mm-Wave	RF	EN 301 908-1 (Standard is not published yet) (RED-NB TEC is required)
				EN 301 908-25 (Early draft) (RED-NB TEC is required)
			EMC	EN 301 489-1 (Standard is not published yet), EN 301 489-52 (draft)
		SAR	SAR	EN50360, EN50566, EN62311
	ISED	Sub 6 GHz	RF	RSS-130/132/133/139/195/197/199
			EMC	ICES-003
		mm-Wave	RF	TBD
			EMC	ICES-003
		SAR	SAR	RSS-102
	Japan	Sub 6 GHz	RF	Article 2 Paragraph 1 of Item 11-30
			EMC	VCCI-CISPR 32
		mm-Wave	RF	Article 2 Paragraph 1 of Item 11-32
			EMC	VCCI-CISPR 32
	Taiwan	Sub 6 GHz	RF	TBD
			EMC	CNS 13438
		mm-Wave	RF	TBD
			EMC	CNS 13438

附件 4——各国 5G 频谱分配

各国运营商 5G 频段分配

频段	Sub 6 GHz(FR1)		Above 6 GHz(FR2)		
运营商	<3 GHz	>3 GHz	6-24 GHz	24-30 GHz	30-40 GHz
NTT Docomo		n77, n78, n79		n257	n260
SoftBank		n77, n78, n79		n257	
KDDI		n77, n78, n79		n257	
KT	n1, n3	n78		n261	
SKT		n78		n257	
AT&T		n78		n257, n261	n260
Verizon				n261	n260
T-Mobile	n41, n71	n77		n261	n260
Sprint	n41				
Vodafone	n28	n78		n258	
Orange	n20, n28	n78	5.925-8.5GHz	n258	n260
Telecom Italia	n28	n78		n258	n260
Deutsche Telekom		n78		n258	
中国移动	n41	n79			
中国电信		n78			
中国联通		n78			

5G NR 频段(FR1)

频段号	上行(MHz)	下行(MHz)	双工模式
n1	1920-1980	2110-2170	FDD
n2	1850-1910	1930-1990	FDD
n3	1710-1785	1805-1880	FDD
n5	824-849	869-894	FDD
n7	2500-2570	2620-2690	FDD
n8	880-915	925-960	FDD
n12	699-716	729-746	FDD
n20	832-862	791-821	FDD
n25	1850-1915	1930-1995	FDD
n28	703-748	758-803	FDD
n34	2010-2025	2010-2025	TDD
n38	2570-2620	2570-2620	TDD
n39	1880-1920	1880-1920	TDD
n40	2300-2400	2300-2400	TDD
n41	2496-2690	2496-2690	TDD
n50	1432-1517	1432-1517	TDD
n51	1427-1432	1427-1432	TDD
n66	1710-1780	2110-2200	FDD
n70	1695-1710	1995-2020	FDD
n71	663-698	617-652	FDD
n74	1427-1470	1475-1518	FDD
n75	N/A	1432-1517	SDL
n76	N/A	1427-1432	SDL
n77	3300-4200	3300-4200	TDD
n78	3300-3800	3300-3800	TDD
n79	4400-5000	4400-5000	TDD
n80	1710-1785	N/A	SUL
n81	880-915	N/A	SUL
n82	832-862	N/A	SUL
n83	703-748	N/A	SUL
n84	1920-1980	N/A	SUL
n86	1710-1780	N/A	SUL

5G NR 频段 (FR2)

频段号	上行(GHz)	下行(GHz)	双工模式
n257	26.5-29.5	26.5-29.5	TDD
n258	24.25-27.5	24.25-27.5	TDD
n260	37-40	37-40	TDD
n261	27.5-28.35	27.5-28.35	TDD

附件 5——中国大陆 FCC 认可实验室最新目录 (2020.8)

No.	英文名称	中文名称	网址
1.	A Test Lab Techno Corp.	鼎讯检测(深圳)有限公司	atl-lab.com.tw
2.	AJT Testing Services Limited	广东精正检测有限公司	ajtesting.com
3.	AUDIX Technology (Shenzhen) Co., Ltd.	信华科技(深圳)有限公司	audix.com
4.	Attestation of Global Compliance (Shenzhen) Co., LTD	深圳市鑫李环检测有限公司	agc-cert.com
5.	Audix Technology (Shanghai) Co., Ltd.	敦吉电子(上海)有限公司	audix.com
6.	Audix Technology (Wujiang) Co., Ltd., EMC Dept	信华电子科技(吴江)有限公司	audix.com
7.	BEIJING BOOMWAVE TEST SERVICE CO. LTD.	北京铂博检测服务有限公司	boomwavelab.com
8.	BSL Testing Co.,Ltd.	深圳市倍通检测股份有限公司	www.bst-lab.com
9.	BTL INC.	上海兴宝检测技术有限公司	www.newbtl.com
10.	BTL Inc.	东莞信宝电子产品检测有限公司	www.newbtl.com
11.	BUREAU VERITAS ADT (Shanghai) Corporation	必维诚诺科技(上海)有限公司	www.bureauveritas.cn
12.	BV 7Layers Communications Technology (Shenzhen) Co	必维七维通信技术(深圳)有限公司	bureauveritas.com
13.	BYD Precise Manufacture Co., Ltd.	比亚迪精密制造有限公司	byd.com
14.	Bay Area Compliance Laboratories Corp. (Chengdu)	佰科电子技术服务有限公司(成都)有限公司	baclcorp.com
15.	Bay Area Compliance Laboratories Corp. (Kunshan)	佰科测量技术服务(昆山)有限公司	baclcorp.com
16.	Bay Area Compliance Laboratories Corp. (Shenzhen)	佰科电子技术服务有限公司(深圳)有限公司	baclcorp.com
17.	Bay Area Compliance Laboratories Corp.(Dongguan)	佰科测量技术服务(东莞)有限公司	baclcorp.com
18.	BlueAsia of Technical Services (Shenzhen)	蓝亚技术服务(深圳)有限公司	cblueasia.com
19.	Bureau Veritas (Shenzhen) Consumer Products Servic	必维(深圳)产品服务有限公司	cn.bureauveritas.com
20.	Bureau Veritas Shenzhen Co., Ltd. Dongguan Branch	深圳必维华法商品检定有限公司东莞分公司	bureauveritas.com
21.	CCIC Southern Testing Co., Ltd	中检集团南方测试股份有限公司	ccic-set.com
22.	CTC Laboratories, Inc.	深圳市中认通达检测技术有限公司	sz-ctc.com
23.	Centre Testing International Group Co., Ltd	华测检测认证集团股份有限公司	cti-cert.com
24.	Cerpass Technology Corporation(Cerpass Laboratory	苏州世麟电子科技有限公司	cerpass.com.tw
25.	Chongqing Academy of Information and Communcations	重庆电信研究院(中国信息通信研究院西部分院)	caict.ac.cn
26.	Compliance Certification Services (Kunshan) Inc.	程智电子科技(昆山)有限公司	ccsrf.com
27.	DEKRA Testing and Certification (Suzhou) Co., Ltd.	德凯认证服务(苏州)有限公司	www.dekra.com
28.	DongGuan Anci Electronic Technology Co., Ltd.	东莞市安磁检测技术有限公司	anci.com
29.	DongGuan ShuoXin Electronic Technology Co., Ltd.	东莞市硕信电子科技有限公司	attps.cn
30.	Dongguan Dongdian Testing Service Co., Ltd.	电子科技大学广东电子信息工程研究院	dgieie.com
31.	Dongguan NTC CO., Ltd.	东莞市诺尔检测科技有限公司	ntc-c.com
32.	Dongguan New Testing Centre Co., Ltd	东莞市鑫四方检测科技有限公司	www.ntc-cert.com
33.	EMTEK (Shenzhen) Co., Ltd.	深圳信测标准技术服务股份有限公司	emtek.com.cn
34.	EST Technology Co., Ltd.	广东恒永科技有限公司	gdest.cn
35.	East China Institute of Telecommunications	上海华东电信研究院(中国信息通信研究院华东分院) xyzLux.com 整理	ecit.org.cn
36.	Eurofins Electrical Testing Service (Shenzhen) Co.	欧陆电子电测检测服务(深圳)有限公司	eurofins.com
37.	Fangguang Inspection & Testing Co. Ltd	方国广电检验检测股份有限公司无锡分公司	grgtest.com
38.	Flux Compliance Service Laboratory	东莞市福纳斯检测技术有限公司	fcs-lab.com
39.	Foxconn EMC Measurement Center (Longhua)	富士康电磁兼容计量中心(龙华)	foxconn.com
40.	Foxconn EMC Measurement Center (Yantai)	富士康电磁兼容计量中心(烟台)	foxconn.com
41.	Global Compliance and Testing Center of Huawei Tec	华为技术全球认证检测中心	huawei.com
42.	Global United Technology Services Co. Ltd.	深圳市环球众一科技有限公司	gtstest.com
43.	Guangzhou GRG Metrology & Test Co., Ltd.	广州广电计量检测股份有限公司	grgtest.com
44.	Hangzhou TDT Technologies Co., Ltd.	杭州泰鑫检测技术有限公司	http://www.tdtest.cn
45.	Hunan Ecloud Testing Technology Co., Ltd.	湖南云普检测技术服务有限公司	www.hn-ecloud.com
46.	Hwa-Hsing (Dongguan) Testing Co., Ltd.	华信电测(东莞)检测有限公司	hwa-hsing.com
47.	ICAS Testing Technology Service (Shanghai) Co, Ltd	英格尔检测技术服务(上海)有限公司	icasiso.net
48.	ITL Co., LTD	广州弘谱电子科技有限公司	i-testlab.com
49.	Intertek Testing Services Limited, Shanghai	上海天祥质量技术服务有限公司北京分公司	intertek.com
50.	Intertek Testing Services Shanghai	上海天祥质量技术服务有限公司徐汇分公司	intertek.com

51.	Intertek Testing Services Shenzhen LTD., Guangzhou	深圳天祥质量技术服务有限公司广州分公司	intertek.com
52.	Intertek Testing Services Shenzhen Ltd. Longhua Br	深圳天祥质量技术服务有限公司龙华分公司	intertek.com
53.	Jiangsu Yangtze Testing, Certification and Inspect	江苏扬子检验认证有限公司	njjszx.com
54.	Jiayuan Test Group Co., Ltd	健研检测集团有限公司同安分公司	
55.	KSIGN (Guangdong) Testing Co., Ltd.	广东科正技术服务有限公司	gdksign.cn
56.	KSIGN Testing Co., LTD	浙江科正电子信息产品检验有限公司	www.ksign.cn
57.	Ke Mei Ou Lab Co., Ltd.	深圳市科美欧科技有限公司	kmolab.com
58.	Kehu-Morlab Test Laboratory	厦门市摩尔环宇通信技术有限公司	morlab.com
59.	Lenovo Mobile Communication Technology LTD. Labora	联想移动通信科技有限公司	lenovo.com
60.	MRT Technology (Suzhou) Co., Ltd.	曼瑞检测科技(苏州)有限公司	mrt-cert.com
61.	Precise Testing & Certification Co., LTD.	东莞精准通检测认证股份有限公司	ptc-testing.com
62.	SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd	通标标准技术服务有限公司深圳分公司	sgs.com
63.	SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd.	通标标准技术服务有限公司广州分公司	sgs.com
64.	SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd.	通标标准技术服务(西安)有限公司	sgs.com
65.	SGS-CSTC Standards Technical Services Co.,Ltd.	通标标准技术服务(上海)有限公司松江分公司	sgs.com
66.	SHENZHEN STS TEST SERVICES CO.,LTD.	深圳市德普华电子测试技术有限公司	stsapp.com
67.	Shanghai Inspection and Testing Institute of Instr	上海工业自动化仪表研究院有限公司	sipai.com
68.	Shanghai Institute of Measurement and Testing	上海市计量测试技术研究院	simt.com.cn
69.	Shanghai Testing & Inspection Institute for Electr	上海电器科学研究所(集团)有限公司	seari.com.cn
70.	Shenzhen Academy of Information and Communications	深圳信息通信研究院(中国信息通信研究院南方分院)	caict.ac.cn
71.	Shenzhen Academy of Metrology and Quality Inspec	深圳市计量质量检测研究院	www.smq.com.cn
72.	Shenzhen Accurate Technology Co., Ltd.	深圳市冠准科技有限公司	atc-lab.com
73.	Shenzhen Alpha Product Testing Co., LTD.	深圳阿尔法产品检验有限公司	a-lab.cn
74.	Shenzhen Anbotek Compliance Laboratory Limited	深圳安博检测股份有限公司	anbotek.com
75.	Shenzhen BALUN Technology Co., Ltd.	深圳市巴伦技术股份有限公司	baluntek.com
76.	Shenzhen BCTC Testing Co., Ltd.	深圳市倍测检测有限公司	bctc-lab.com.cn
77.	Shenzhen CTB Testing Technology Co., Ltd.	深圳市环测威检测技术有限公司	ctb-lab.com
78.	Shenzhen CTL Testing Technology Co., Ltd.	深圳市华检检测技术有限公司	ctl-lab.com
79.	Shenzhen Global Test Service Co., Ltd.	深圳市全球通检测服务有限公司	gtscert.com
80.	Shenzhen HUAK Testing Technology Co., Ltd.	深圳市华科检测技术有限公司	cer-mark.com
81.	Shenzhen Huatongwei International Inspection Co.,	深圳华通威国际检验有限公司	szhtw.com.cn
82.	Shenzhen Huaxia Testing Technology Co., Ltd	深圳市华夏检测检测技术有限公司	cqa-cert.com
83.	Shenzhen LCS Compliance Testing Laboratory Ltd.	深圳立讯检测股份有限公司	lcs-cert.com
84.	Shenzhen Microtest Co., Ltd.	深圳市微测检测有限公司	51mti.com
85.	Shenzhen Morlab Communications Technology Co. Ltd.	深圳市摩尔环宇通信技术有限公司	morlab.cn
86.	Shenzhen NTEK Testing Technology Co., Ltd.	深圳市北测检测技术有限公司	ntek.org.cn
87.	Shenzhen Sunlab Communication Technology CO.,LTD	深圳市信维通信股份有限公司	sz-sunway.com
88.	Shenzhen Timeway Testing Laboratories	深圳市卓时检测技术有限公司	timeway-lab.com
89.	Shenzhen Toby Technology Co., Ltd.	深圳市通标科技有限公司	tongbiao.com
90.	Shenzhen Tongce Testing Lab	深圳市通测检测技术有限公司	tct-lab.com
91.	Shenzhen Tongzhou Testing Co., LTD	深圳通洲检测有限公司	sztz-testing.com
92.	Shenzhen UnionTrust Quality and Technology Co., Ltd	深圳一信泰质量技术有限公司	uttlab.com
93.	Shenzhen United Testing Technology Co., Ltd.	深圳市优耐检测技术有限公司	uni-lab.hk
94.	Shenzhen Zhongjian Nanfang Testing Co., Ltd.	深圳市中检南方检测有限公司	ccis-cb.com
95.	Sporton International (Kunshan) Inc.	昆山海兴电子科技有限公司	sporton.com.tw
96.	Sporton International (Shenzhen) Inc.	昆山海兴电子科技有限公司深圳分公司	sporton-lab.com
97.	Standard-Tech Testing Services	广东新东方国际认证服务有限公司	standard-tech.com
98.	TA Technology (Shanghai) Co., Ltd.	上海同耀通信技术有限公司	ta-shanghai.com
99.	TUV Rheinland (Guangdong) Ltd	莱茵技术监督服务(广东)有限公司	tuv.com
100.	TUV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.	莱茵技术(上海)有限公司	tuv.com

101.	TUV Rheinland (Shenzhen) Co., Ltd.	莱茵技术监护 (深圳) 有限公司	tuv.com
102.	TUV Rheinland/CCIC (Ningbo) Co., Ltd.	莱茵技术-商检(宁波)有限公司	tuv.com
103.	TUV SUD Cert & Testing (China) Co., Ltd.	南德认证检测(中国)有限公司深圳分公司	tuv-sud.cn
104.	TUV SUD Certification and Testing (China) Co., Ltd.	南德认证检测(中国)有限公司上海分公司	tuv-sud.cn
105.	Telecommunication Technology Labs, CAICT	中国信息通信研究院	caict.ac.cn
106.	The State Radio_monitoring_center Testing Center	国家无线电监测中心检测中心	srtc.org.cn
107.	Tianjin Dongdian Testing Service Co.,Ltd.	东电检测技术服务 (天津) 有限公司	dgddt.com
108.	UL Verification Services (Guangzhou) Co., Ltd.	优力检测服务 (广州) 有限公司东莞松山湖分公司	ul.com
109.	UL-CCIC Company Limited	苏州 UL 莱茵认证有限公司	ul.com
110.	Waltek Services (Shenzhen) Co., Ltd	深圳沃特测试技术服务有限公司	waltek.com.cn
111.	Waltek Testing Group (Foshan) Co. Ltd.	佛山市沃特测试技术服务有限公司	waltek.com.cn
112.	Waltek Testing Group (Shenzhen) Co., Ltd.	深圳沃特检验集团有限公司	semtest.com.cn
113.	ccic	中检集团南方测试股份有限公司	ccic-set.com

(详细的实验室授权信息请以FCC官网的查询结果为准)