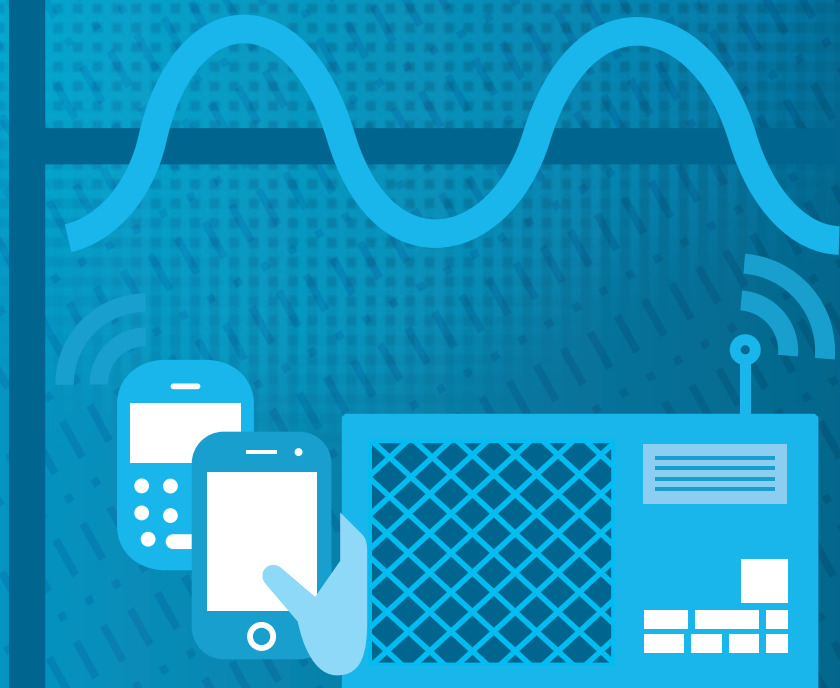


# 第 9 号 决 议

各国，特别是发展中国家  
对频谱管理的参与

## SPECTRUM MANAGEMENT



## 联系我们

网站: [www.itu.int/ITU-D/study\\_groups](http://www.itu.int/ITU-D/study_groups)  
国际电联电子书店: [www.itu.int/pub/D-STG/](http://www.itu.int/pub/D-STG/)  
电子邮件: [devsg@itu.int](mailto:devsg@itu.int)  
电话: +41 22 730 5999

第 9 号决议  
各国，特别是发展中国家  
对频谱管理的参与



## ITU-D 研究组

作为电信发展局知识共享和能力建设议程的后盾，ITU-D 研究组支持各国实现其发展目标。通过推动为减贫和经济社会发展进行 ICT 知识的创建、共享和运用，ITU-D 研究组鼓励为成员国创作条件，利用知识更有效地实现其发展目标。

### 知识平台

ITU-D 研究组通过的输出成果和相关参考资料，被用于 193 个国际电联成员国的政策、战略、项目和特别举措的落实工作。这些活动还有助于巩固成员的知识共享基础。

### 信息交换和知识共享中枢

共同关心议题的共享是通过面对面会议、电子论坛和远程与会，在鼓励公开讨论和信息交流的气氛中实现的。

### 信息存储库

研究组成员根据收到的供审议的输入文件起草报告、导则、最佳做法和建议书。信息通过调查、文稿和案例研究采集，并通过内容管理和网络发布工具提供成员方便地使用。

## 第 2 研究组

第 2 研究组由 WTDC-10 受命研究涉及信息通信基础设施和技术发展、应急通信和适应气候变化等领域的九项课题。着重为在规划、发展、实施、运营、维护和持续提供电信服务过程中能够优化用户得到的服务价值，并能最合适、最成功地提供服务的方法和方式。该工作包括将具体工作重点放在宽带网络、移动无线电通信和农村与边远地区的电信/ICT、发展中国家对频谱管理的需要、ICT 在缓解气候变化对发展中国家的影响中的使用、用于减轻自然灾害和赈灾的电信/ICT、合规性和互操作性测试及电子应用，特别强调通过电信/ICT 手段支持的应用。该项工作还研究探讨信息通信技术的实施，同时兼顾 ITU-T 和 ITU-R 开展研究的成果以及发展中国家的优先事宜。

第 2 研究组与 ITU-R 第 1 研究组一道共同负责涉及第 9 号决议（WTDC-10，修订版）问题的研究 – 各国，特别是发展中国家对频谱管理的参与。

本报告是由来自不同主管部门和组织的众多志愿人员编写的。文中提到了某些公司或产品，但这并不意味着它们得到了国际电联的认可或推崇。文中表述的仅为作者的意见，与国际电联无关。

# 目录

	页码
内容提要 .....	1
<b>0 致谢 .....</b>	<b>2</b>
0.1 国际电联协作方 .....	2
0.2 文稿提供方 .....	2
0.3 区域协调人 .....	2
0.4 有关第 9 号决议的职责范围回顾 .....	3
0.5 本文件的方式和结构 .....	3
<b>第一部分：市场机制 .....</b>	<b>4</b>
<b>1 引言 .....</b>	<b>4</b>
1.1 不断发展的环境 .....	4
1.2 逐渐依赖市场机制 .....	7
<b>2 使用的主要定义 .....</b>	<b>8</b>
2.1 抽签 .....	8
2.2 比较评估方法 .....	8
2.3 拍卖 .....	9
2.4 二级交易 .....	10
<b>3 制度、法律及经济挑战 .....</b>	<b>10</b>
3.1 考虑到制度背景 .....	10
3.2 使用权和产权的定义 .....	10
3.3 频谱的经济估值 .....	10
<b>4 组织频谱拍卖的导则 .....</b>	<b>11</b>
4.1 拍卖的适用性：优点和缺点 .....	12
4.2 不同拍卖类型 .....	13
4.2.1 公开拍卖（公开投标）/非公开拍卖（密封投标） .....	14
4.2.2 单轮/多轮拍卖 .....	14
4.2.3 单物品/多物品拍卖 .....	14
4.2.4 顺序/同时公开拍卖 .....	14
4.2.5 英式（增价）拍卖 .....	14
4.2.6 荷兰式（降价）拍卖 .....	15
4.2.7 单轮/密封投标/首价拍卖 .....	15
4.2.8 单轮/密封投标/次价拍卖 .....	15
4.2.9 同时/多轮/增价拍卖 .....	15
4.2.10 时钟拍卖 .....	15

	页码
4.3 预拍卖要求 .....	17
4.4 拍卖设计 .....	18
4.4.1 资格标准 .....	19
4.4.2 价格决定因素 .....	20
4.5 风险：策略诡计 .....	22
4.6 关键制胜因素 .....	22
4.7 拍卖的替代方式 .....	23
4.8 国际间比较所得经验 .....	24
4.8.1 降低不确定性 .....	24
4.8.2 简化拍卖设计 .....	24
4.8.3 细致的监管筹备工作 .....	25
4.8.4 为公平的非歧视性竞争创造条件 .....	25
<b>5 开展频谱二级交易的导则 .....</b>	<b>25</b>
5.1 操作原则 .....	25
5.2 频谱二级交易的适用性：优点和缺点 .....	26
5.3 有关频谱二级交易的一些案例 .....	27
5.3.1 法国案例 .....	27
5.3.2 澳大利亚案例 .....	28
5.4 国际间比较所得经验 .....	30
<b>6 市场机制概述 .....</b>	<b>30</b>
6.1 市场机制的特征 .....	30
<b>7 建议 .....</b>	<b>31</b>
7.1 主要经验反馈 .....	31
7.1.1 抽签 .....	31
7.1.2 拍卖 .....	31
7.1.3 频谱二级交易 .....	31
<b>8 结论 .....</b>	<b>32</b>
<b>9 参考文献 .....</b>	<b>32</b>
<b>第二部分：频率划分及频谱调整 .....</b>	<b>33</b>
<b>1 引言 .....</b>	<b>33</b>
<b>2 划分表的重要性 .....</b>	<b>33</b>
<b>3 频谱调整方面的挑战 .....</b>	<b>33</b>
<b>4 有关制定频率划分表的导则 .....</b>	<b>34</b>
4.1 制定频率划分表的原则 .....	34

	页码
4.1.1 《无线电规则》中的频率划分表 .....	34
4.1.2 国家频率划分表 .....	34
4.2 频率划分表示例 .....	35
4.2.1 孟加拉案例 .....	35
4.2.2 加拿大案例 .....	35
4.2.3 塞内加尔案例 .....	35
4.2.4 法国案例 .....	35
4.2.5 匈牙利案例 .....	35
4.3 区域层面的协调统一 .....	35
4.3.1 区域层面协调统一的重要性 .....	35
4.3.2 区域性组织的作用 .....	36
4.4 建议 .....	37
<b>5 频谱调整导则 .....</b>	<b>37</b>
5.1 频谱调整原则 .....	37
5.1.1 调整的各个阶段 .....	39
5.1.2 做出频率调整时的频率价值的前瞻性研究 .....	39
5.1.3 建立基金，为频率调整出资 .....	40
5.2 案例 .....	40
5.2.1 法国案例 .....	40
5.2.2 日本案例 .....	42
<b>6 建议 .....</b>	<b>42</b>
<b>7 结论 .....</b>	<b>43</b>
<b>8 参考资料 .....</b>	<b>43</b>
<b>第三部分：无线电通信的成本核算 .....</b>	<b>44</b>
<b>1 引言 .....</b>	<b>44</b>
<b>2 在无线电通信领域采用成本核算的挑战 .....</b>	<b>44</b>
<b>3 在无线电通信领域采用成本核算的导则 .....</b>	<b>44</b>
3.1 成本核算的定义 .....	44
3.2 实施手段 .....	44
3.3 示例：法国 .....	45
<b>4 建议 .....</b>	<b>45</b>
<b>5 结论 .....</b>	<b>46</b>
<b>6 参考资料 .....</b>	<b>46</b>
<b>第四部分：频谱收费计算方法 .....</b>	<b>47</b>
<b>1 引言 .....</b>	<b>47</b>

	页码
<b>2 通过关于第 9 号决议工作得到更新的原则回顾 .....</b>	<b>47</b>
<b>3 收费计算方法的变化 .....</b>	<b>47</b>
3.1 对新网络和新技术做出考虑 .....	48
3.2 向新一代网络（NGN）过渡.....	49
<b>4 建议 .....</b>	<b>49</b>
<b>5 结论 .....</b>	<b>49</b>
<b>6 参考资料 .....</b>	<b>50</b>
<b>Annex 1: OCDE Appendix DSTI.ICCP/TISP 12 (2000) Final: Auctions Theory .....</b>	<b>53</b>
<b>Annex 2: Auctions Case Studies .....</b>	<b>59</b>
<b>Annex 3: Example of allocations table: Bangladesh .....</b>	<b>66</b>
<b>Annex 4: Frequency Bands Value in case of refarming .....</b>	<b>67</b>
<b>Annex 5: Case studies of methods of calculating spectrum fees .....</b>	<b>72</b>
<b>Annex 6: Setting the price of spectrum .....</b>	<b>77</b>
<b>Annex 7: Developing a National Spectrum Handbook: Colombia case .....</b>	<b>78</b>
<b>Annex 8: Contributions list (2010-2014 Study Period).....</b>	<b>86</b>

## 图目录

	页码
图 1: 无线电频率的稀缺性.....	5
图 2: 无线电频谱获取成本的增长 .....	6
图 3: 格局变化.....	7
图 4: 频率许可和分配方法.....	8
图 5: 拍卖的操作原理 .....	11
图 6: 确定拍卖类型的主要因素 .....	13
图 7: 常见拍卖类型 .....	16
图 8: 拍卖筹备阶段 .....	18
图 9: 预先明确要求与授予合同 .....	18
图 10: 销售价格与人均收入的相互关系.....	21
图 11: 3G 频谱价格示例.....	21
图 12: 标准交易单元：澳大利亚案例 .....	28
图 13: 一级许可证和二级交易：澳大利亚案例 .....	29
图 14: EFIS 数据库（ECO 频率信息系统）查询 .....	37
图 15: 频谱调整：法国案例.....	38



## 表目录

	页码
表 1：不同频率指配方法的特征 .....	30
表 2：调整程序管理比较（ECC） .....	39
表 3：频谱划分和指配管理机构：法国案例 .....	41
表 4：频段划分示例 .....	41



# 第 9 号决议

## 各国，特别是发展中国家对频谱管理的参与

### 内容提要

本文件是有关世界电信发展大会第 9 号决议（各国，特别是发展中国家对频谱管理的参与（2010 年，海得拉巴，修订版））的最后报告。文件由国际电联无线电通信部门（ITU-R）和国际电联电信发展部门（ITU-D）密切合作共同编写。这次合作的目的是将正在开展的有关无线电通信的活动和技术研究与发展中国家的特殊需求和日益增长的需求联系起来。本报告尤其考虑到了对频谱日益增长的需求、市场驱动力以及新发展动向和技术趋势，以支持发展中国家从国家技术和经济角度进行频谱管理，报告还包含国家经验和案例研究。

报告由四个部分和八个附件组成。报告的**第一部分**研究了频率指配所采用的市场机制。其目的尤其是为形成有关频谱管理及其演进的务实且有充分依据的愿景，并推动以合理方式评估频谱管理框架内特殊市场机制的适用性。它描述了不同的拍卖类型以及高效拍卖的主要构成及其相关的成功和风险因素。附件 2 提供了说明性的拍卖案例研究。这一部分还探讨了频谱二级交易的适用性和利弊。

**第二部分**专门讨论频率划分表在国家和区域层面的发展和频谱调整机制。它提到了频率划分表的某些原则以及频谱调整方面的挑战和说明性的案例研究。附件 3 提供了划分表的示例。

**第三部分**介绍了无线电通信领域的成本核算工具。它提供了成本核算的导则以及可用的实施手段。

**第四部分**也即最后一部分，分析了频谱收费计算方法的发展变化。附件 5 和 6 提供了一些频谱收费计算方法的案例研究，并帮助了解如何制定频谱价格。

## 0 致谢

### 0.1 国际电联协作方

- 电信发展局
- 无线电通信局
- 电信标准化局

### 0.2 文稿提供方

- 阿尔及利亚
- 孟加拉
- 哥伦比亚
- 科特迪瓦/象牙海岸
- 古巴
- 刚果民主共和国（DRC）
- 埃及
- 厄立特里亚
- 法国
- 冈比亚
- 匈牙利
- 马尔代夫
- 欧洲通信局
- 泰雷兹通信公司（法国）

**附件 7** 提供文稿完整清单。

### 0.3 区域协调人

- Robin Haines 先生（美国），美洲
- Audrey Loridan-Baudrier 女士（法国），欧洲
- Simon Koffi 先生（科特迪瓦），非洲
- Naser Al Rashedi 先生（阿拉伯联合酋长国），阿拉伯国家
- Kavouss Arasteh 先生（伊朗伊斯兰共和国），亚太
- Albert Nalbandian 先生（亚美尼亚），独联体国家（CIS）

#### 0.4 有关第 9 号决议的职责范围回顾

作为文稿的本文件旨在实现第 9 号决议（2010 年，海得拉巴，修订版）做出决议 1 段落规定的相关职责范围，其中包括进行下列研究工作：

- 使用市场机制划分频段（本文稿第一部分）；
- 国家频率划分表（NFAT）和频谱调整（第二部分）；
- 无线电通信的成本核算（第三部分）；
- 不断变化的频谱使用收费方法（第四部分）。

具体目标如下：

- 更新 29.7 MHz 至 30 GHz 之间频段使用收费的数据库，同时考虑到新应用以及拍卖和比较遴选程序的结果；
- 制定有关确立国家频率划分表的导则，以确定与新应用相关的频谱使用收费以及在频谱管理方面引入市场机制程序；
- 为频谱调整工作制定导则；
- 就相关国家主管部门在应用市场机制进行频谱管理方面的经验以及计算频谱使用收费方法等进行案例研究。

#### 0.5 本文件的方式和结构

本文件分为四个部分：

- 市场机制（第一部分）；
- 频率划分表和频谱调整（第二部分）；
- 无线电通信的成本核算（第三部分）；
- 频谱使用收费方法的变化（第四部分）。

## 第一部分：市场机制

本报告第一部分探讨在频率指配方面使用的市场机制。

该部分特别旨在：

- 为频谱管理及相关演进制定一个现实和说服力很强的愿景；
- 制定合理方法，用于评估在频谱管理的框架内应用特定市场机制是否适当；
- 审议竞争、透明度、公平频谱获取以及公共业务的紧迫性。

### 1 引言

文件本部分首先回顾第 9 号决议框架内使用的主要定义以及致力于市场机制的活动。

然后，根据产权的理论，概要介绍在面临制度、法律和经济挑战下，在无线电资源稀缺性方面遇到的问题。

本文继续深入分析，制定有关使用无线电频率拍卖和频谱二级交易的导则。

本文最后提出将市场机制纳入有效频谱管理的建议。

#### 1.1 不断发展的环境

各成员国均拥有宝贵的无形资产。首先值得注意的资产是专利和许可证。其它此类资产包括无线电频谱、软件、商标、专有技术、数据库、访问权限、公用事业用地、地图、图片等。但很难将这类资产输入到公共帐户中，因为它们是长期通过各种不断发展的元素而形成的（APIE，2011 年）。

无线电频谱是构成无线电通信系统的资源，属于与各成员国国家主权和行使合法权利相关的无形资产。这种特殊资产可能在某些情况下相对稀缺。稀缺的原因并不仅在于制度机制，亦在于技术进步引起的不断增长的使用需求，而这一需求出现时资源可用性以及分配和获取机制的瓶颈正不断缩小。

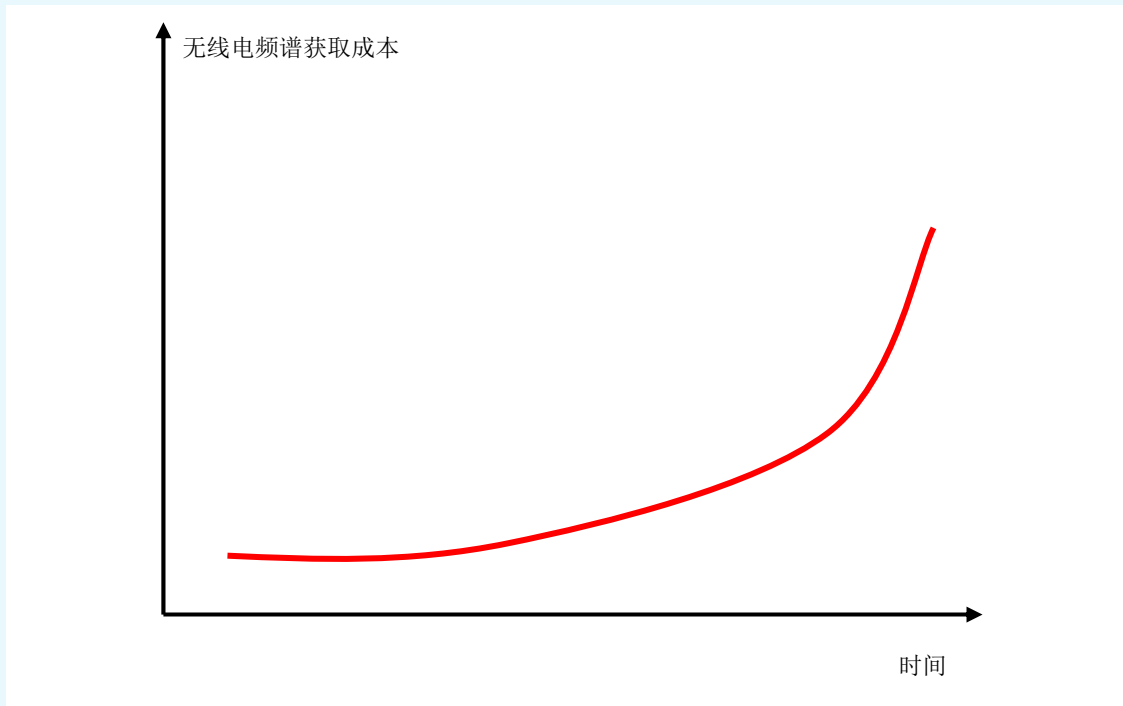
图1：无线电频率的稀缺性



造成频率稀缺和无线电频谱获取成本上升的主要因素包括：

- 电子通信市场的管制放松和自由化；
- 公共领域的私营化和“商品化”；
- 对于频谱价值的认识；
- 跨国运营机构之间在世界范围内的竞争。

图2：无线电频谱获取成本的增长



必须指出的是，到现在为止，有关这种自然资源的反思主要基于对发达国家情况的研究。发展中国家一直被或多或少地置于技术、法律、经济和政治领域内发生的辩论的边缘。

发达国家和发展中国家之间的这种利益分歧是由于频谱资源使用演进所在的结构和制度环境迥异而造成的。

然而，现在全世界各国的辩论趋于一致起来，无论所实行的法律或制度安排如何。辩论的基础一致，即频谱管理中的挑战已不仅仅是技术和行政挑战，同时也是经济和财务挑战。财务手段和市场战略正逐步地影响着无线电通信行业的所有参与方，尤其是监管机构和运营机构，他们不得不从行政手段转向经济和财务手段。



图3：格局变化



## 1.2 逐渐依赖市场机制

这种深刻的格局转变鼓励越来越多地采用新的频率划分机制。在频率供不应求的情况下采用多种方法。传统意义上，公共管理部门通常为特定的应用程序划分频率，并根据“先到先得”的原则，将部分频谱分配给一些实体用于特定用途。这一方法快捷、实用、成本相对较低，但在当今的竞争环境下存在一定局限性。

事实上，应在运营机构之间以公平、高效的方式分配运营电信业务（无线电频谱、码号、公用事业用地）所需的有限资源，同时符合公众利益。

为了解决这一问题，世界贸易组织（WTO）有关基础电信的参考文件（1997 年）鼓励推出新的划分方法。划分、使用稀缺资源（包括频率）的程序得以客观、及时、透明和非歧视的方式予以执行（第 6 段）。

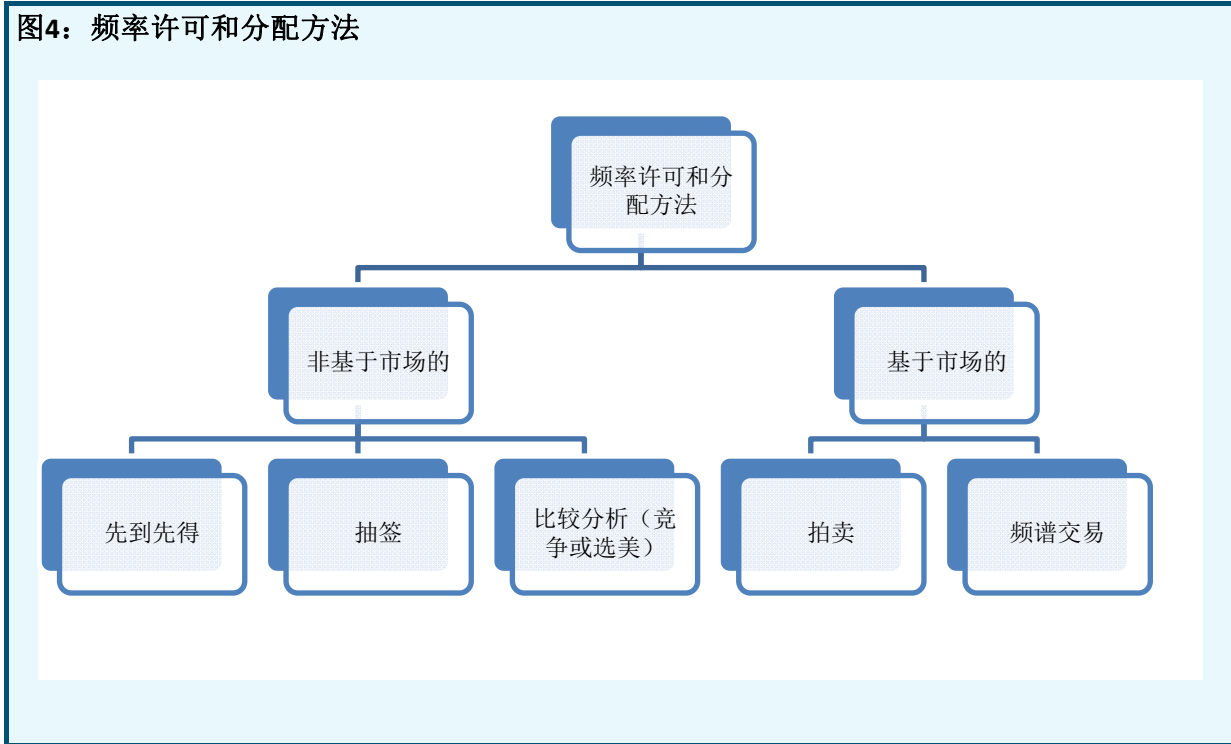
无线电通信行业的参与方因此越来越多地采用市场机制（如拍卖和频谱二级交易），以此最充分地利用无线电频谱。由于以下原因，这类优化使用日益重要，且成为公共管理部门寻求采用的手段：

- 鼓励有效利用这类不可再生、数量有限且在某些情况下稀缺的资源；
- 频谱已成为各国发展电信的重要手段；
- 频谱产生的预算收入可以促进各国经济发展；
- 频率收入必须用于改善频谱管理所使用的手段（监测、频谱管理信息系统等），并促使可以进行资金重整工作。

## 2 使用的主要定义

市场竞争者和频率要求数量的增加导致为频率划分或再划分制定新的竞争性方法。这类方法包括抽签、比较评估方法、拍卖和频谱二级交易。同时亦将对这几类方法组合使用。例如，可根据“比较评估”预选出候选方，然后通过拍卖或抽签确定频率划分。

图4：频率许可和分配方法



### 2.1 抽签

抽签是一种快速、相对低价和透明的方式，可用于在资质非常相似或具有同等资质的候选方之间做出选择。抽签之前通常为正式资质筛选过程，选出参与抽签的候选方。否则，使用这种方法可能会阻碍该行业的发展。例如，抽签参与方可能并不总是有意经营电信业务，而可能仅希望转售频率许可证来赚取利润。此外，一些抽签中奖者可能不具备业务运营所需的财务资源。

### 2.2 比较评估方法

使用这种方法时，监管机构（或其他政府机构）决定将一个特定频段划分给某一实体。使用这种方法可以在基本同等的多个申请方之间做出选择。同时，这种方法亦允许监管机构将具体行业目标分配给负责实现该目标的运营机构。

比较评估的形式多种多样。在某些情况下，获得频率许可证的候选方，原则上应充分利用频谱，以满足公众需求。比较评估方法可使用各种资质和选择标准。在大多数情况下，这些标准将提前予以公布，候选人则努力证明他们的申请最符合标准。

通常应用下列最低规范要求：

- 财务资源证明；
- 所申请的频率要求的技术能力和商业可行性。

应提及下列评选标准：建议的资费、覆盖范围（地理和用户覆盖范围）、网络实施目标、有关质量和服务范围的承诺以及频率的有效使用。

上述一些标准在某些情况下用作资质标准，在其它情况下用作评选标准，具体取决于国家情况甚至特定国家内的业务类别。

比较评估方法一直备受批评，通常针对缺乏透明度的问题。即使评估标准非常严格，但大多数比较评估方法都存在主观因素。因此，他们有时亦被称为“选美比赛”。

由于存在这种主观因素，监管机构和其他决策制定机构往往被怀疑在做出判断时有失偏颇。在某些情况下，这种怀疑导致产生争端。在其它情况下，则并没有产生实际影响，但仍然同时破坏了许可证颁发过程和公共管理机构或监管机构的可信度。

针对比较评估方法的其他批评则包括实施所需的时间，通常由于对财务能力、技术计划等进行细致评估需要大量时间。最后，比较评估方法通常受到批评的另一原因则是因为候选方（获选方或落选方）的评选有时牵涉不当或值得商榷的监管干预。

## 2.3 拍卖

这一古老的销售和购买技巧与人类历史紧密相联。自古以来，人们就熟知这一技巧。事实上，早在罗马帝国时代就已有有人从事“拍卖人”这一职业。

对于拍卖而言，市场最终决定频谱许可证的持有人。然而，在许多拍卖中，首先根据比较评估方法中应用的类似标准对投标方进行资质预审。因此，一些拍卖的参与限于具有与完备财政和技术资源的投标方。

从为频率划分而组织的拍卖可以看出，在技术、金融和商业层面应用严格的标准，以此确定投标方的资质是非常重要的。事实上，一些竞拍成功的投标方可能随后发现无法为他们过于大胆的竞拍筹措资金。而另一些投标方则既没有技术手段，也无意运营使用竞标频率的电信业务。

在目前存在的各类频谱拍卖中，最常见的形式有：

- 简单或单轮（开放式或封闭式）拍卖；以及
- 多轮拍卖（连续进行或同时进行）。

首次频谱拍卖（UHF 电视）于 1989 年 12 月在新西兰举行。四种标准拍卖形式之间通常区分明显，但其实可以使用多种组合（见下文）。

说明：根据 OECD（经合发组织）2001 年 1 月 17 日的 DSTI/ICCP/TISP(2000)12/最终报告，强调说明拍卖与比较遴选程序之间的差别并非像初看时那样一目了然，这一点十分重要。拍卖可能要求参与方满足特定一套技术和业务参数。同样，比较遴选程序具有的一项标准可能是一项强制性标准。如果使用一套标准无误的、可衡量和可执行的标准，并得出每一项标准的加权估值，则比较遴选程序可产生正确的激励手段，激励相关方面披露私密信息，因此，可能与拍卖非常接近。这两种分配方法的主要区别在于它们对价格机制的倚重情况。在拍卖中，竞标是最为关键的，而比较遴选程序中，竞标并非如此。有关拍卖理论的报告见本文件附件 1。

## 2.4 二级交易

频谱的二级交易是一种基于市场的机制，系指相关各方以特定价格购买和出售之前由频谱管理机构分配的设备许可证或频谱使用权（具有相关权利和义务）。当事双方可直接或通过中介机构进行这一工作。频谱交易由 Ronald Coase 于 1959 年首次提出，他认为应以类似于处理财产权的方式处理频谱分配。

## 3 制度、法律及经济挑战

### 3.1 考虑到制度背景

在大多数国家，无线电频谱属于国家财产。因此，任何用于非政府活动的频谱占用均被视为占为私用。

由于属于国家的公共领域范围，频谱管理必须符合整个国家的利益。

一些国家由于政治原因，其无线电频谱曾经或依然由不同监管机构管理。二十世纪九十年代，政治家、讨论集团和厂商就有关成立统一监管机构的计划达成很大共识，与此同时，媒体和技术出现融合，因此，监管机构在不蚕食其它机构活动的条件下，很难就若干问题协调其方式方法。由此，人们就有关监管的法律和制度框架（在提高市场活力和竞争性的同时，确保实现以更广泛目标为基础的公共政策的实施）展开了广泛讨论。在这一背景下，多数国家成立了统一监管机构，其权力涵盖整个无线电频谱，无论其用户如何。

美国案例：之前美国经济学家之所以介入有关无线电频谱的辩论，是由于美国制度环境的特殊性造成的。在美国，频谱早在 1927 年就已成为公共资源。但除了负责该国监管职能（国防、警察和其他公共服务）的少数用户外，频谱使用者一直都是私营实体（广播、电视公司、电信运营商、电力公司等）（BENZONI, 1990 年）。

科特迪瓦案例：“电信行业改革的关键”，国际电联世界电信展（2012 年 12 月 17 日，迪拜）。

### 3.2 使用权和产权的定义

在过去的 20 年里，电信监管改革的增长和加速只加剧了无线电频谱的稀缺问题。新的机会浮出水面。频率需求成倍增长，迫使各国更改划分规则。

面对逐步增长的需求，各国试行了新的划分程序，一方面避免任意、不审慎的决定，一方面避免负责审核文件或面试候选者的行政服务达到饱和。

使用的方法包括，进行抽签，拍卖给出价最高的投标方，最后划分频率时不预先决定获得使用权的投标方使用频率的方式。这些机制在一定程度上呼应 20 世纪 50 年代初以来的观点。

### 3.3 频谱的经济估值

无线电频谱在某些情况下属于数量有限、稀缺的资源。管理机构的主要目标是同时实现最优的频谱占用和频率的有效使用。因此，资源分配面临的首要问题即涉及市场环境中的私营参与方试图获取这一公共资源的竞争行为。

有关无线电频率资源供应的政府决策牵涉重大利益，因为这些决策对用户行业的竞争结构具有巨大影响。

这种频谱饱和度是由从市场使用需求造成的，但频谱使用逐渐自由化这一现象在发展中国家并非如此明显。事实上，频谱市场的使用自由化最近才出现在发展中国家，并以稳定和可控的方式发展。

历史上，围绕这一资源的仲裁，几乎无一例外地涉及之前没有市场职能的公共机构。与这一资源相关的挑战因此未能作为市场问题予以解决。因此，一直从技术角度处理现有频率的数量评估和资源管理的优化问题。确定资源的性质、分类以及负责资源划分机构的结构均属于法律范畴。有关资源使用和使用者的决定则是政治辩论的结果。

因此，在技术、法律和政治这三个领域方面，有关频谱的技术文献非常丰富，而经济研究仍相对很少。经济分析直到最近才进入有关频谱划分的辩论之中。

值得注意的是，英国、新西兰或美国等一些盎格鲁 - 撒克逊国家最早在广电和电信行业内引入了私有化和竞争，因此这些国家在无线电频率资源方面拥有大量的经济类文献。

此外，这类经济文献特别认识到了 Ronald Coase 于 1959 年撰写的一篇著名文章的重要性。按照 Ronald Coase 的观点，频谱应像其它资源一样，依照市场机制进行划分，创造频谱的使用权，并通过拍卖或频谱二级交易出售这类权利。

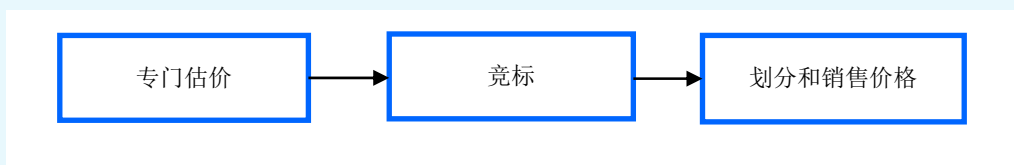
Coase 认为，如果产权的初次分配没有产生频率的最优划分，则市场上将产生交易，直到所有可行业务以可接受的条件实施为止。他坚持认为拍卖确保频谱落在那些可以最大化发掘频谱价值的参与方手中。积极的理论影响包括两个方面：通过私营评估的价格更有效地使用频率和最大程度地优化频谱获取。

## 4 组织频谱拍卖的导则

拍卖是一种频谱定价形式（与频率分配机制相关）。在拍卖中，以价格为基础向获胜者颁发设备许可证或授予频谱使用权。在有些国家，还考虑到其它一些因素：服务质量，部署速度和经济可行性（用于评估程序或作为预选标准使用）。

以下图 5 描述了拍卖的操作原则。在一个信息完善的世界里，参与方数量越多，销售价格则越高。此次出售价格等于最高专门估价的预期值。

图5：拍卖的操作原理



在拍卖过程中，参与方标明他们承诺支付购买拍卖物品的金额。该金额可以通过密封信封、公开口头宣布、传真、互联网等方式标出。



#### 4.1 拍卖的适用性：优点和缺点

多数频谱拍卖都有两方面的目的：（1）实现经济效益/收入最大化；（2）提高频谱效率/增加社会价值 - 将频谱使用权授予最有能力对其加以使用并对社会产生积极影响的相关方面。通过拍卖划分频率具有几个潜在的优势。这种方式将使用权授予能使频谱产生最大价值的用户。

但是，各个国家也将有一定的频谱管理目标，而拍卖本身不能充分解决。实现这些目标往往需要诉诸法规、确定牌照颁发条件、标准制定等其它措施。

各主管部门将须考虑优先事项，根据不同的目标决定是否适合进行拍卖。如果选择使用拍卖，则主管部门应注意，在一般情况下，针对拍卖频谱使用的规定、条件或限制越多，这类拍卖产生的收入就越低。

因此建议主管部门根据优先事项，对拍卖的优点和缺点进行研究。例如，主管部门可以通过限制频率供应来增加拍卖收入。然而，其中涉及一项选择，即限制供应将限制向消费者提供的服务范围，并导致产生更高的消费价格，这将降低整体经济效益。

拍卖仅在频谱需求超过现有供应时适用。根据国家的经济发展水平、通信基础设施的现代化程度、投资水平以及在提供涉及频谱使用（或其它因素）的业务方面可能对外资持股或对外贸易施加的限制。主管部门可能不会有意将部分频谱用于拍卖。

一般而言，经济和通信基础设施的发展水平越高，投资条件越有利。此外，对外资持股和对外贸易的障碍越少，对频谱获取的需求则越高，从而促进拍卖竞争，增加国家财政收入。

然而，拍卖鼓励以最有利可图的方式使用频谱，防止可能有效但不符合赢利标准的使用方式，这是因为参与方只追求并利用最有利可图的机遇，即使它们并不满足用户的特定需求（SM 报告（2005 年）第 24 页）。

此外，当一些投标方高估了拍卖品的价值，中标者可能是最为乐观的，但不一定最善于评估该拍卖品的价值。在一个密封报价拍卖中，拍卖所得可能减少，因为投标方试图尽量降低这类拍卖的影响。这些负面影响可以通过组织多轮拍卖予以降低或消除。

相对于其他指配方法，拍卖通常被认为是具有经济效益、透明和快速等优势，并能为举办拍卖的主管机构反映出频谱使用权的市场价值。但它们亦可导致产生不利于竞争的结果，例如，导致大型运营机构获得过度集中的可用频谱部分。为了防范这种风险，可以采取各种保护措施：限制投标方可能中标的频谱数量，或者通过责成中标者使用所授予的频率来防止囤积频率。

通过事先确定投标方的资格，可以确保他们拥有迅速和高效引入相关业务所需的技术和财力。为赢得拍卖而要求进行的急速大量投资可被视作同样能够激励有关方面快速推出基础设施和业务，因为这是竞标成功方收回在许可权方面进行的投资的唯一手段。赞同进行拍卖的另一个论点是，拍卖为公众提供了使用公共资源的最高“租金”。政府可利用拍卖所得消除赤字，并对其它优先公共需求做出响应。

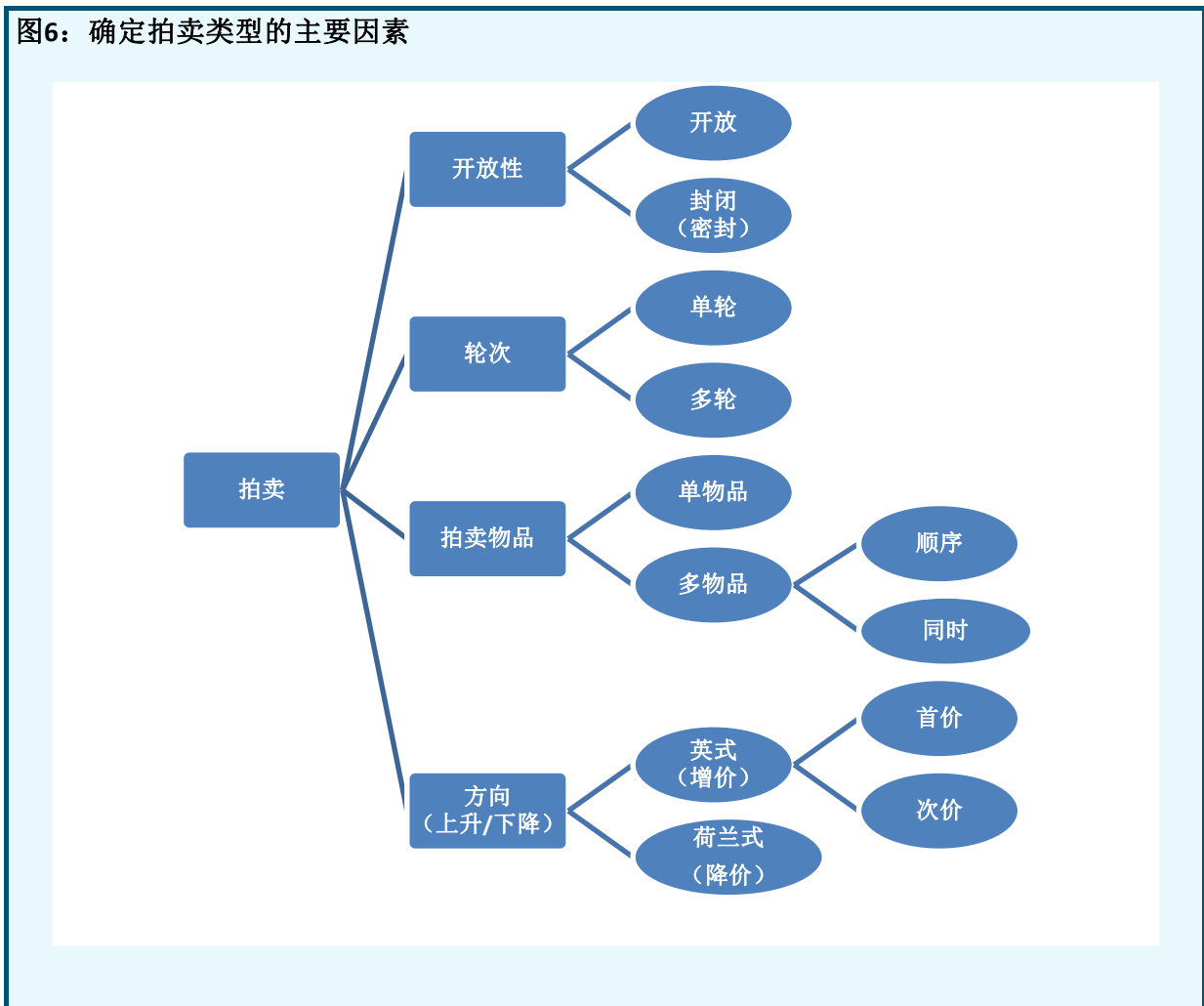
优点	缺点
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 政府收入相对最大化</li> <li>• 更好地利用频谱（经济效益）</li> <li>• 开放竞争</li> <li>• 拍卖过程相对较快</li> <li>• 透明度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 技术需求有限</li> <li>• 不一定实现最大社会价值</li> <li>• 不合格的候选方可能赢得许可证</li> <li>• 成功候选方可能过度竞标（所谓的“赢家诅咒”）：有关需求和资费等的不确定性</li> <li>• 可能在竞标过程中出现串通舞弊现象</li> </ul>

## 4.2 不同拍卖类型

拍卖通常是将产品、服务或商品卖给最高投标者的手段。该术语还系指涉及竞争、以确定通过连续投标销售的项目未来拥有者的任何一种销售形式。

为帮助明确/设计具体拍卖，需要考虑到若干因素。图6以树状形式具体说明这些关键性因素。该树中每一枝杈的终接节点/树叶的组合都可能构成以下所述的有效拍卖类型。

图6：确定拍卖类型的主要因素



拍卖可以有多种组合形式。下面我们对组合形式最为常见的基本拍卖类型进行说明。

#### 4.2.1 公开拍卖（公开投标）/非公开拍卖（密封投标）

在公开拍卖中，出价最高的投标方胜出。如果出价较高的投标方可能出现，则出价较低的投标方可能不愿意花钱参与竞标。在非公开（密封投标拍卖中），出价更高的投标方具有将数额最小化的积极性，因此也有利于出价较低的投标方。

公开投标的根本优点是竞标过程中透露了有关估值的信息。密封投标的优点是，投标方不易串通舞弊；公开投标有利于投标方通过标书给出信号，并由此达成默契。

#### 4.2.2 单轮/多轮拍卖

单轮拍卖只进行一次招标并一次完成拍卖。多轮拍卖意味着在拍卖停止前进行一系列招标。

#### 4.2.3 单物品/多物品拍卖

针对一个（单物品）或多个（多物品）批量或许可证进行招标。在后一种情况下，可按顺序（一次为一个许可证投标）或同时（同时为多个许可证进行投标）进行拍卖。

#### 4.2.4 顺序/同时公开拍卖

- 为计算其标书价格，顺序拍卖中的潜在买家必须猜测此后竞标结果，这使工作变得颇为复杂。在同时拍卖中，更多信息得到沟通，使投标方能够从一个许可证转到另一个许可证，因此，他们有更多的活动余地，并有更多的信息；
- 同时拍卖往往会鼓励相关方面进行串通舞弊，因为投标方可抬高某些许可证的标书价格，以惩罚不遵守协议的相关方面，或表明他们希望得到哪个许可证。同时拍卖更加难以组织。在实际工作中，顺序拍卖得到更广泛的使用，因此能够更多地确保其成功。

相同项目的顺序拍卖导致产生了众所周知的“价格下降异常现象”（参见 McAfee 和 Vincent 的论著，1993 年）。相同项目价格呈现下降曲线。在同时投标中，人们通常注意到类似许可证获得（大约）相同价格，这是意料之中的。因此，顺序拍卖具有特定的与同时投标毫无关联的缺点。

#### 4.2.5 英式（增价）拍卖

潜在买家或投标方由进行销售的卖方招集一起。卖方公布起点或“保留”（reserve）价格，之后对此感兴趣的投标方给出高于此前价格且不低于公认最低增量价格的价格。在仅剩一个投标方时淘汰程序结束。

然而，投标方可能支付两种价格：

- 首价（First price）- 在投标过程中出价最高的投标方支付最高价格；
- 次价（Second price）- 出价最高投标方支付的价格等同于被淘汰投标方叫出的最高价。



#### 4.2.6 荷兰式（降价）拍卖

卖家宣布可能高于最大要约的一个价格，然后渐次降低该价格，直到潜在买家应价。投标方支付的价格是在降价投标程序停止时达到的价格（首价）。“荷兰式”拍卖有两个明显不同之处：1) 不透露其他投标方的标书；2) 可以很快完成这类拍卖。

人们普遍将上述基本拍卖类型进行如下组合：

#### 4.2.7 单轮/密封投标/首价拍卖

每一个投标方都单独用信封或以电子手段向卖家提出要约，卖家对所有要约都做出考虑。出价最高的、支付拟议金额的投标方得到相关项目。该过程中“静态的”，因为只进行一轮。这种体制的一个特点是投标方无法了解其他投标方的标书内容。这是公共市场的经典投标程序。

#### 4.2.8 单轮/密封投标/次价拍卖

基于以上段落所述程序，支付由第二高出价者提出金额的出价最高投标方获得所售项目。这也是一种只有一轮的静态程序，投标方无法给出任何信号（“Vickrey 格局”）。

单轮（次价）拍卖体系的一个变种是代理投标。在该方式中，胜出投标方支付次高标价及确定数目的补充金额，但标书不是密封标书。

#### 4.2.9 同时/多轮/增价拍卖

首先由美国联邦通信委员会（FCC）实行的这种拍卖涉及同时就若干拍卖品进行几轮投标。同时多轮拍卖现已成为使用范围最广的拍卖方法。尽管该拍卖方法在不同国家衍生出不同的形式，但一般都包括同时进行的叫价程序。叫价一直持续到被拍卖的所有许可证均以令人满意的出价卖出为止。每个许可证都将进行“多轮”竞拍，即一系列连续的投标。每轮的结果将在下一轮竞价开始前向投标方公布。

在多轮竞拍过程中，出价不断提高，直到每个许可证都产生最高出价者为止。在每一轮竞拍伊始，投标方将获得有关投标方资质和每个许可证最高投标价格的信息。通常情况下，某一特定许可证的新叫价必须比上一次最高叫价高，且高出部分不得低于设定的最低增幅。在某些情况下，投标方可以撤销上一轮投标，但出现这种情况通常需要接受处罚。“活动规则”可通过降低“资质点数”的方式对不采取行动的投标方进行处罚。拍卖将一直持续到不再对许可证提出新的报价为止。

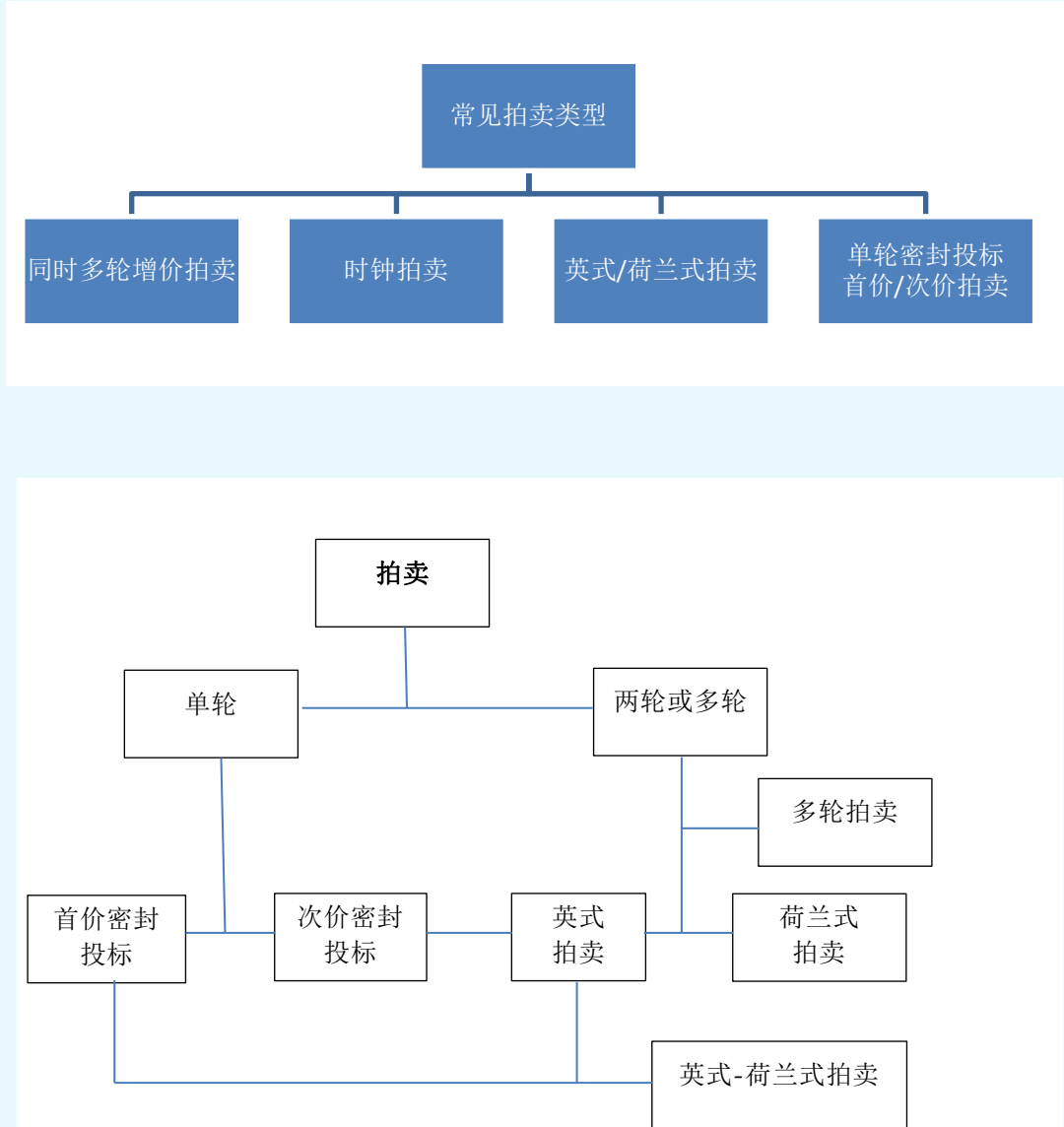
原则上，同时多轮拍卖需借助计算机进行，从而可以快速发布投标价格和其它拍卖信息，并开展投标计算工作。出于安全考虑，投标价格通常需要加密，然后以电子方式提交。拍卖可以在互联网上举行，并采用公共密钥基础设施的加密和数字签名技术保护投标的诚信度。

#### 4.2.10 时钟拍卖

既可用于增价也可用于降价投标体系的时钟拍卖是多个同质单元销售中采用最广的方式。对每一类批量都设定特定时间段的时钟价格，当标价与寻求价格吻合时，则多轮增价或

降价停止。该方法经过改变后的运行方式是，投标方为所有类别批量支付同等金额。还可以有其它变化。澳大利亚 ACMA 于 2011 年 11 月宣布，将采用“合并时钟拍卖”（CCA）方法来分配 700 MHz 频段的无线电频谱。CCA 采用优化算法确定胜出方和价格<sup>1</sup>。

图7：常见拍卖类型



<sup>1</sup> <http://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Digital-Dividend-700MHz-and-25Gz-Auction/Reallocation/combinatorial-clock-auctions-reallocation-acma>。

说明：

- 频谱销售采用最广的拍卖方式是同时多轮增价拍卖，其中涉及若干轮。在每一轮中，每一个买家都可以竞拍一个或多个项目，并可为可竞拍项目的数量和类型设定上限（可采性规则），通常理由是避免过度集中。还可设定门限值（活动规则），以确保拍卖尽快进行。违反该规则的投标方被淘汰。一旦提交标书，则卖家根据为每一项目出的最高价对胜出方做出判定。一旦不再出现新的有效叫价，则拍卖结束。在此情况下，为每一项目出最高价的投标方获得该项目，且必须支付其标价金额。
- 当存在  $m$  张相同许可证和  $n$  家可购买不超过一个许可证的潜在买家时，可采用英式拍卖来淘汰除  $m+1$  以外的所有买家，然后，与剩余的  $m+1$  潜在买家进行密封首价竞价。该体系结合了增价投标方法的优点，即缓解了“胜者诅咒”（在投标中估价过高），以及单轮体系的优点（防止串通舞弊）。
- “全支付”拍卖：主管当局可决定每一个投标方必须支付预先确定的全部金额来获得提出要约的权利。该条件可适用于上述各种类型拍卖。

### 4.3 预拍卖要求

与频谱拍卖相关的一切权利和责任均应在拍卖之前予以明确，以便投标方避免遭受可能严重影响其理性投标能力和可能大幅提高投标失败风险的各种不确定性。显而易见，计划开展拍卖工作的主管部门必须在获知许可证授予对象之前，从法律角度和政策角度确定许可证的定义、条款、条件和相应政策。

同样，所有拍卖参与者也必须在拍卖程序开始之前了解并充分理解拍卖的规则和程序。计划组织频谱拍卖的主管部门应查阅相关的文件，回顾其他国家的经验，从而在经验中获得启发，并从组织拍卖遇到的问题中吸取教训。

鉴于拍卖的复杂程度，可以将自动拍卖系统作为开展拍卖的最佳选择。这将需要配备相应的技术基础设施以组织实施拍卖工作。此外，频谱管理者和潜在投标方还需要具备相应的教育及培训水平，以确保他们拥有足够的拍卖知识。

鉴于主管部门就使用频谱的服务所规定的相应竞争政策，投标方是否有可能占据市场主导地位可能需要纳入考虑范围。为了确保避免无法承受的后果，必须对竞争政策、许可证条件以及拍卖规则和程序进行审查。

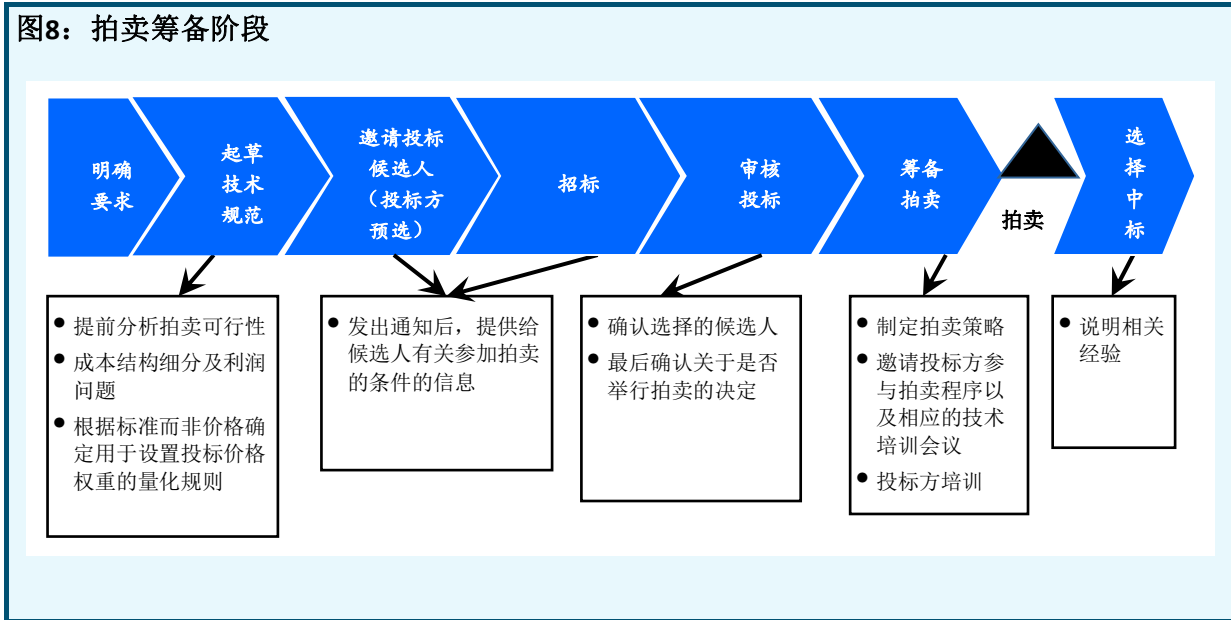
在参加频率拍卖前，投标方可能希望了解所拍卖频谱在何种程度上能受到免受有害干扰的保护，以及希望他们采用何种措施来避免对其他用户造成有害干扰，或避免本身受到这种干扰。他们还希望得到保证，国家将确保这类保护频谱免受干扰的机制能得到恰如其分的贯彻落实。

应当指出，主管部门有关许可证及其持有方数据库的质量以及主管部门一方面监督频谱的使用、另一方面对带来有害干扰的有关方面进行有效惩罚的能力决定了主管部门有关保护频谱使用者的权利或特权的能力，并进而影响到这一主管部门成功组织拍卖的能力。

#### 4.4 拍卖设计

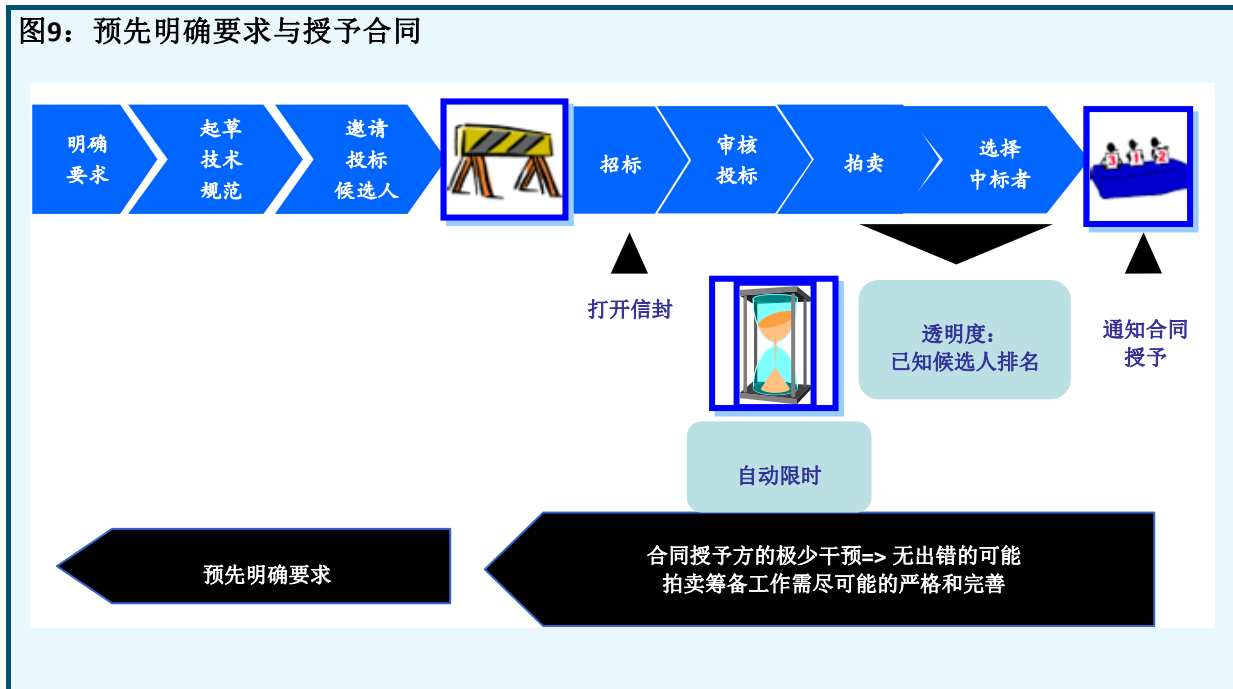
拍卖有助于由市场力量决定谁将获取频谱资源，并间接决定了频谱的使用目的。主管当局必须设计出这样的拍卖程序，即在公平和透明程序基础上（防止串通舞弊和腐败），提供有效的授予频谱许可证的商业手段。主管当局的目标是根据现行经济环境，选择拍卖可用频谱的最佳方案。由于拍卖设计在理论和实践方面不断发展，因此，主管当局应始终不断对新理念进行研究，并酌情予以采纳。必须事先做出有关拍卖的决定并做好筹备工作。

图8：拍卖筹备阶段



拍卖成功与否主要取决于招标之前采用的工作机制。

图9：预先明确要求与授予合同



在设计拍卖时必须做出若干战略性决定，包括：将拍卖的牌照（频段、频率块）；牌照条件（覆盖范围、营业地点、牌照期限）；针对每一牌照的初始资料的提交；拍卖规则的改变；可采性标准（保证拍卖费）；参加拍卖的程序（设定保留价格）；发放牌照和付款的时间表。

为确保牌照持有方能够持续迅速和有效调整其业务，以适应不断变化的消费者需求，拍卖必须尽可能灵活，以便明确无误地确定投标方提议的业务以及他们计划使用的技术（技术规范、设置、后期监督）。

在进行拍卖设计时必须考虑到下列方面：

- 1) 发布协商文件，给出相关各阶段的确切日期以及所有的义务和限制。必须在实际拍卖前举行的公开协商中对拍卖的设计细节、规则和特点以及所有政策框架文件和牌照发放文件做出审议。
- 2) 提交文件的截止日期（包括公布）
- 3) 可能情况下的提交意见的第二阶段
- 4) 制定总体政策。在审议意见后公布最后决定。
- 5) 提交标书
- 6) 公布申请人名单
- 7) 开始资格评估程序
- 8) 公布合格投标方清单
- 9) 开始拍卖程序
- 10) 完成拍卖程序（公布）
- 11) 颁发牌照
- 12) 支付牌照费

注：

- a) 如果立法允许（二级频谱交易），则可用牌照（包括招标结束后被弃用的牌照）可在晚些时候予以拍卖或通过其它手段销售。
- b) 获得牌照但未按时付款的投标方可能丧失牌照并被处以罚款。

#### **4.4.1 资格标准**

多数情况下，拍卖前会进行资格确定。通过该程序按照具体标准对申请方做出预筛选，旨在评估其在参与投标进程方面的就绪情况和资格情况。该阶段与“选美”机制类似。一些常用的资格标准包括：

- 申请方的经验/专业技术：在国内拥有的经验、年限、与其他利益攸关方的关系、客户服务。
- 业务特点：业务类型、服务质量、价格模型。

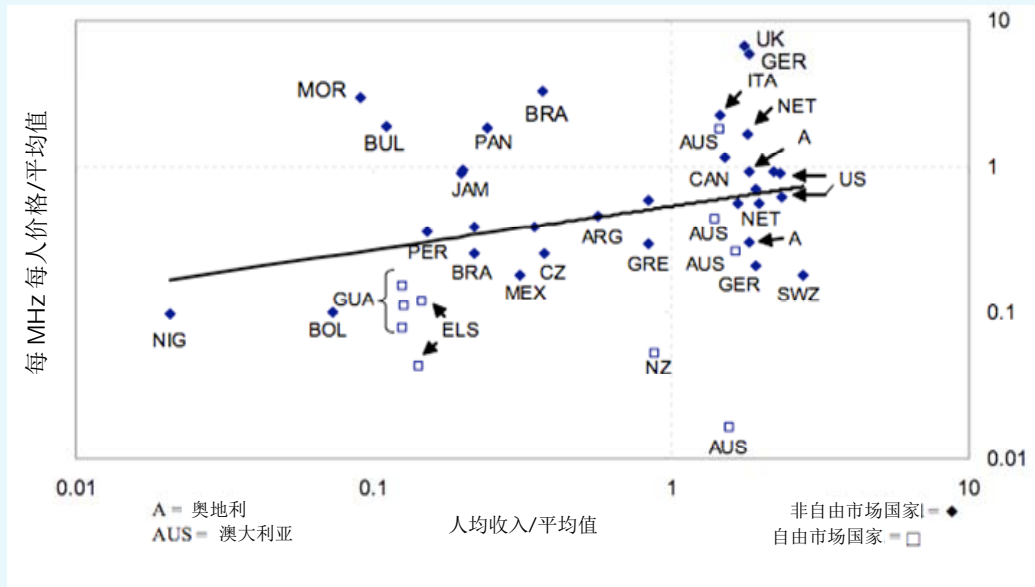
- 经济影响：竞争、新的市场参与方、频谱效率。
- 财务方面：商业计划（监视性和可信度）、业绩保障。
- 技术方面：项目技术质量、覆盖计划、漫游计划、网络容量、MVNO 接入、站址共享。
- 其它：环境问题、对就业的影响、项目管理、提案清晰度。

#### 4.4.2 价格决定因素

价格的决定因素是多种多样的：

- 分配机制：拍卖、“选美比赛”等
- 规则特性：透明度、诚信度等
- 许可证的数量
- 金融市场状况
- 业务计划，需求展望
- 频率（可用性和费用）
- 国际接入及长途基础设施
- 国内漫游情况
- 互连互通（资费框架）
- 普遍服务（义务和捐款）
- 通行权
- 交易体制/税收
- 国家风险

图10：销售价格与人均收入的相互关系



来源：Thomas Hazlett, 《财产权利与无线许可证价值》，2004年

图11：3G频谱价格示例

Country	3G Holders	Price per licence (EUR)	Spectrum FDD + TDD	Method	
Denmark	TDC	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz	Sealed bid process	平均值：23 欧元/MHz/人
	Telia Denmark	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Orange	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz		
	H3G	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz		
France	Orange France	619 million, plus a 1% tax on UMTS revenues	2x15MHz + 5MHz	Beauty contest	平均值：10 欧元/MHz/人
	SFR		2x15MHz + 5MHz		
	Bouygues Telecom		2x15MHz + 5MHz		
Germany	Vodafone D2	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz	Auction	最大值：106 欧元/MHz/人
	T-Mobile Deutschland	8.5 billion	2x5MHz + 5MHz		
	E-Plus	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
	O2 Germany	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
	Mobilcom*	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
	Quam (3G Group)	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
Italy	TIM	2.417 billion	2x10MHz + 5MHz	Hybrid: auction and beauty contest	平均值：3,2 欧元/MHz/人
	Vodafone Omnitel	2.448 billion	2x10MHz + 5MHz		
	Wind	2.427 billion	2x10MHz + 5MHz		
	ISPE2000	2.442 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Andala (H3G)	2.427 billion	2x15MHz + 5MHz		
The Netherlands	KPN Mobile	0.7 billion	2x15 MHz + 5MHz	Auction	最大值：164 欧元/MHz/人
	Vodafone (Libertel)	0.7 billion	2x15 MHz + 5MHz		
	Orange (Dutchtone)	0.4 billion	2x10 MHz		
	Telfort	0.4 billion	2x10 MHz		
	T-Mobile Netherlands	0.4 billion	2x10 MHz		
Spain	Telefónica Moviles	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz	Beauty contest	平均值：3,2 欧元/MHz/人
	Vodafone Spain (Airtel)	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Amena	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Xfera	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz		
The UK	Vodafone UK	9.85 billion	2x15MHz + 5MHz	Auction	最大值：164 欧元/MHz/人
	O2 UK	6.65 billion	2x10MHz + 5MHz		
	Orange UK	6.75 billion	2x10MHz + 5MHz		
	T-Mobile UK	6.61 billion	2x10MHz + 5MHz		
	Hutchison 3G UK	7.23 billion	2x15MHz		

来源：IDATE



3G 许可证拍卖：在英国和德国的拍卖中，明显高估了许可证价值，英国电信的许可证在 2003-2005 年间贬值 75%（FRENCH，2009 年）。

2003 年，O2 公司许可证的价值比最初售价降低 47%。

#### 4.5 风险：策略诡计

包括：

- 利用信息不对称性或强势地位
- 借助投标机制传递信号，以降低售价
- 英式投标（公开增价）会助长反竞争的操作行为，例如：

**准入阻挠（掠夺行为）：**

案例：1995 年，洛杉矶，太平洋贝尔公司作为主导运营商被授予移动许可证

**相互串通（发信号策略），以共享合同：**

案例：1999 年，德国，在颁发 10 张区域性许可证过程中，曼尼斯曼公司与 T-Mobile 公司相互串通。

案例：1997 年，美国，拍卖过程中采用投标的后三位数字代表竞标区域的地理代码，导致预期售价为 18 亿美元的拍卖仅收入 1400 万美元！

案例：2009 年，瑞典，有“君子”协定的嫌疑。

威胁报复行为助长了串通均衡现象，但在封闭式投标拍卖中，这一做法便不再有效。

相同参与者重复参加的拍卖容易出现串通现象。

经合发组织（OECD）关于打击公共采购中的串通投标（Bid Rigging）的建议 C(2012)115 Cor.1（2012 年 7 月 11 日）指出，“成员国应评估其有关公共采购的法律和做法特点以及其在投标方可能进行串通方面产生的影响。成员国应努力使各级政府的公共采购投标设计良好，能够促进开展更有效的竞争，降低串通投标的风险，并确保实现物有所值的整体目标。”

#### 4.6 关键制胜因素

在进行成功的拍卖设计中，须考虑到两类关键制胜因素。一类是经济因素，另一类则与技术相关。

##### 关键性经济制胜因素

- 防止串通（投标方通过信号暗示或通过明确协议推低标价）。这种情况在多单元增价和统一价密封投票拍卖中都可能出现
- 鼓励市场参与方参与将有利于在进行拍卖时得到更高的价格和更高的效率。增价拍卖有助于防止潜在投标方预期最终胜出者的情况的出现。弱势投标方被淘汰，强势投标方最终参加竞标。



- 阻止掠夺性行为可使弱势投标方被淘汰，强势投标方最终参与竞标。可事先就攻击性投标行为做出沟通，从而事先保障投标进程不受干扰。
- 分配规则必须能够激发每一个候选方的积极性。
- 竞争力/自由竞争
- 透明度：每位投标方均应能够实时对必要付出（边际利润减损）和潜在利润（营业额增加）进行对比评估。

拍卖策略必须顾及供需市场的竞争情况。

例如：

- 需求市场下滑=> 竞争激烈=> 与利润保障相比，更需要侧重拍卖方法（原因在于市场环境已经为拍卖提供了充足动力）
- 边际利润下降=> 竞争不够激烈=> 与拍卖的动力相比，更需要侧重利润保证。

### 关键性技术制胜因素

- 目前在采用网络能力进行频谱拍卖。已得到明确的自动拍卖网站的关键制胜因素如下：
- 网站设计、内容和支持必须清晰明了、舒服和便于使用，色彩、排印和白色空间都得到很好使用。在线支持和培训十分重要。
- 用户服务和支持 - 应拥有互动式客户服务和支持：意见反馈系统、电子邮件通信和免费长途支持电话是互动客户服务的基本和关键内容。
- 安全 - 网上拍卖网站必须拥有信息交换的有效加密机制，如拍卖网站与用户之间的登录信息，以防止出现安全问题。

## 4.7 拍卖的替代方式

首先应当指出，单凭经验很难对不同拍卖模式的主要预测做出试探。此外，说明投标方在拍卖中所采取立场的信息往往是多方面的和不对称的，因此，频谱拍卖当然要求采用一种“多标准”方式。一方面，现实中存在生产和消费的外部性、资源特性以及程序结果之间的联系；另一方面，我们也看到投标方参与运作的市场在技术和竞争方面不断变化，同时市场结构、利益攸关方在这些市场中采取的战略（外部性）及其表现都表明，拍卖规则不仅仅由与拍卖本身相关的信息决定。如果我们将这些方面考虑在内，则拍卖的经济有效性可能显得很低。

鉴于这种情况，可以就拍卖体制提出替代手段。在实践中，有关授予牌照的规则可能注重标准，而非通过价格做出选择，因此这一工作变成多层面工作。例如，欧盟有关公共市场的规则要求，将合同授予出价最低的公司，或授予其标书在经济上更具优势的公司。在此情况下，要求潜在供应商达到特定质量水平并具有成熟的技术规范。因此，监管机构必须采用衡量相关标书在价格和质量（物有所值）方面的优势的选择标准。该程序表明，最佳实现买方目标的程序十分复杂，要求买方掩饰其真正的喜好，或对提供高质量产品的供应商进行不公平对待。如同拍卖一样，我们遇到了由以下方面产生的相同困难：多层面、战略互动的作用、频率分配之间的联系、运营商市场的结构以及监管机构的目标。

另一个替代方式是所谓的“自由”方式。该方式假设频谱管理可以是一项私营举措事宜，本身即能在经济选择领域开花结果。此情况下的解决方案是将资源，即频率，与用户和业务（即，生产和消费外部性）予以分离。此后，法庭拥有的职能和单个合同将能够处理定会出现的干扰问题。这种方案已在澳大利亚部分得到采用（用于标准交易单元（STU））。这一三层面单元包含标准的覆盖范围和最低带宽（频谱图网格）。牌照以 STU 表示，不涉及任何具体技术、系统或业务。澳大利亚方式（频谱牌照交易规则/ACMA）表明，可以将频谱管理与运营和业务相分离。

**附件 2** 列出一些拍卖案例研究（法国、美国、瑞典、埃及）

## 4.8 国际间比较所得经验

如果拍卖机制的设计更具有“特制”性，而不是“现成”的方案，这并非就拍卖自身性质而言，而是表示有必要采取相应的准备措施，以确保拍卖机制适合周围环境。

参考更多相关理论和开展更加充分的准备/组织工作可以避免拍卖过程中的部分失误。

因此，计划开展频谱拍卖的主管部门最好查阅相关主题的文献，并回顾其他国家的相应经验，从他们设计和举行拍卖取得的成功和遇到的困难中吸取经验。

拍卖是一种必须密切联系制度、社会经济和金融环境并以参数手段予以表现的机制！

“只有在极少数情况下，机智新颖的设计方案才会成为拍卖成功的关键性因素。更多情况下，成功的关键在于维持较低的投标成本、鼓励适宜的投标方参与拍卖、确保拍卖程序真实诚信且中标者能够履行付费或提供服务的约定。”（P.MILGROM，2004 年）

### 4.8.1 降低不确定性

在参加拍卖之前，投标方希望了解的内容包括拍卖频谱在对抗预期有害干扰方面的受保护程度，以及为避免对其他用户造成有害干扰所需要采取的措施。此外，投标方还希望公共主管部门能够确保实施相应的抗干扰保护体制。

与拍卖频谱相关的一切权利和责任均应在拍卖前予以明确，以便投标方避免遭受可能严重影响其理性投标能力和可能大幅提高投标失败风险的各种不确定性。这意味着主管部门必须在未来许可证持有人确认之前，从法律角度和政策角度制定许可证的定义、条款、条件和相应政策。

同样，所有参与者也必须在拍卖开始之前了解并充分理解拍卖的规则和程序。这表示需要提供尽可能多的信息以降低不确定性，确保提供给投标候选人的规则和文件清楚明确，且鼓励采用分阶段而非一次性付款。如果资金要求不紧迫，运营商可以获得更大的灵活性。

### 4.8.2 简化拍卖设计

只能依靠自身有限资源，在组织拍卖或管理稀缺资源（木材、水、石油、天然气等）方面缺乏具体经验且其财力不足以聘请金融专家或顾问的发展中国家尤其可以从中受益。

事实上，这些国家通常不具备：

- 专用拍卖室；
- 用于举行多轮或组合拍卖的专业计算机硬件和软件

但他们却需要遵守竞争决定价格这一基本原则。

#### 4.8.3 细致的监管筹备工作

各主管部门应考虑到自身工作重点，并从各个目标角度出发评估拍卖的整体适当性。

为确保拍卖取得成功，必须尽可能精确地定义法律框架。首先，法律管理当局必须明确规定用于拍卖的权利的特性（地域覆盖范围、可用带宽、许可证期限等）及其附带的责任（许可证条件、服务限制、设备标准等）。此外，必须确定国家有意愿且有能力采取必要措施，确保许可证持有人能够在行使被授予的权利或特权的同时承担相应的责任。任何与被拍卖许可证的使用期限等因素相关的不确定性均会制造混淆，甚至可能导致流标。有关主管部门许可证及其持有人的数据库的质量以及主管部门在监管频谱和对造成有害干扰的行为进行处罚等方面的能力决定了公共主管部门保护频谱使用者的权利或特权的能力，并会相应影响其成功组织频谱拍卖的能力。

- 留出充分时间，以提前制定用于管理拍卖程序的规则案文。
- 修改法律法规，以便尽可能准确地定义频谱财产权（使用权）。

财产权应对许可证覆盖的边境区域内的发射限值做出相应规定，以便管理干扰问题，提供相应的争端解决准则。

财产权应具有一定的灵活性，允许频谱交易、重组或分割。

#### 4.8.4 为公平的非歧视性竞争创造条件

拍卖体系以一系列平等适用于所有参与方的相对简单和透明规则为基础，因此，是公平和透明的。在拍卖过程中，是按照绝对清晰明了规则进行的运营商之间的竞争决定着哪个企业将获得牌照。相关规则必须包含拍卖的方方面面，并明确将要分配的资源。要求企业必须满足特定最低标准的一系列具体义务以及利用竞争机制对企业行为进行事先和事后的既成事实的监督都能大大防止出现不符合公共利益的战略的出现（如企图形成“有利可图的形式”），并限制设定不具竞争性的收费的情况的出现。

由于标书可由法院或其它第三方详细审查，因此牌照的最终授予情况不会像按照比较遴选程序授予牌照那样受到法律方面的质疑。在三代（3G）牌照方面，拍卖有时很快完成，因此人们对投标方之间的串通舞弊十分关切，尽管竞争管理机构的调查排除了这一情况。

## 5 开展频谱二级交易的导则

### 5.1 操作原则

开展频谱二级交易以科斯（R. Coase）提出的方法为基础，并以财产权经济原理作为其依据。

需要实现的主要目标如下：

- 提高灵活性；
- 提高频谱利用效率；
- 激励创新和投资；
- 随着新的准入者进入市场，扩大竞争。

技术进步和市场不确定性使得事先制定的严格的标准化程序尤其难以实现（在欧洲，GSM 的成功掩盖了大量的失败案例：Ermès、Tetra 等）。

丰富多样的创新鼓励运营商不必选择类似的技术，从而能够提供多样化的服务。

- 有关分配的频段的使用规范是否最终与语音、数据和图像服务的融合产生冲突？
- 固定和移动之间的区别是否依旧相关（游牧服务等）？
- 许可证是否带来了适当的竞争（运营商的诞生和消亡）？

这导致了不确定增加，频率始终未投入使用，提出频率需求的市场参与者却未能获得频率。

相应的挑战便是如何给予许可证管理一定的灵活性。

## 5.2 频谱二级交易的适用性：优点和缺点

采用频谱二级交易是一件复杂的事情，因为很难一次全部了解和掌握相关机制，因此需要采取循序渐进的方式。多数允许进行频谱二级交易的国家都选择分阶段引入这一机制。重要的是首先要明确适合进行二级交易的频谱部分，确保不会带来大的滥用风险，同时建立严格规则。随后，一旦所涉各方，特别是监管机构，掌握了相关机制后，则可将其它频段纳入频谱二级交易程序之中。

目前有若干论点都支持进行频谱二级交易，因此，监管机构必须重点关注有助于提高频谱效率的相关方面问题。这意味着，无论在首次牌照授予过程中选择了哪家运营商，任何其它为所述频率出更高价的运营商都可通过谈判赢回牌照。如果所述频率价值对特定运营商而言较高，则后者可通过采用必要手段来根据预期投资回报最佳使用资源。这种情况在技术创新方面也显而易见，效率更高的运营商往往会寻求进行技术创新。这种做法可鼓励新的运营商进入市场并使用创新技术。频谱二级交易市场的存在也可激励运营商高效和密集使用其频率，以便释放相关频率部分，用于市场销售。其结果是提高了频谱的使用效率。

开放频谱二级交易市场会大大改变首次牌照授予时运营商的行为，甚至改变其在频谱二级交易市场上的行为。相关利益方在频谱一级或二级交易市场的行为受到其对频谱二级市场预期的影响。这种行为可能危害到频谱二级交易的潜在益处，因此是具有风险的。有鉴于此，监管机构必须对集中、囤积和投机行为保持高度警惕。

在某些频谱部分积极引入谨慎、协调一致和分步走的方式是十分有益的（前提是出台必要的保障措施），同时这一方式又是非限制性的，并在此基础上开展各国之间的经验交流。

一些频段应得到避免（效益最低，风险最大）：政府、安全、广播或科学部门使用频段。

需要强调为发展无线电通信而统一频谱使用的重要性。因此，对于不在许可证范围内的频谱，未经监管机构同意，不得更改其使用目的，且更改频谱使用目的必须遵循协调框架。

### 5.3 有关频谱二级交易的一些案例

#### 5.3.1 法国案例

法国同所有其它欧洲国家一样，已在其自身立法中纳入了 2009 年 11 月 25 日欧洲议会和欧洲委员会的 2009/140/EC 指令 - 修正有关电子通信网络和服务的共同监管框架的 2002/21/EC 指令、有关电子通信网络和相关设施的接入和互连的 2002/19/EC 指令和有关电子通信网络和服务授权的 2002/20/EC 指令。

#### 框架指令第 9 条第 3 段

成员国可制定相关规定，允许拥有无线电频率使用权的企业将该权利转让给其他企业。

#### 框架指令第 9 条第 4 段

“成员国应确保，计划转让无线电频率使用权的企业应向负责频谱指配的国家监管当局通报其转让意向，所有转让均应遵循国家监管当局规定的相应程序，并公开进行。国家监管当局应确保，此类转让交易不会对竞争造成不利影响。如果《第 676/2002/EC 号决定》（无线电频谱决定）或其它欧盟措施已经对无线电频率的使用予以协调，则任何上述转让行为均不得更改已经规定的使用用途。”

《P&CE 准则》（第 L42-3 条）：在法国开展频谱二级交易

- 仅涉及分配给法国电子通信与邮政监管局（ARCEP）的频段：无线本地环路频段、某些专用移动网络频段、用于固定无线中继链路的某些频段和开展固定及移动卫星业务的某些频段。
- 法国颁布了一项有关频谱应用安排的法令，以及一项明确指出可进行频谱二级交易的频段的规定。
- 频率使用权所有者可将其全部或部分权力出售或出租给以相同用途（或在特定情况下的其他用途）使用频率的第三方。
- 相关方可自行确定价格。
- 频率获得方履行一切相关权利和义务。



- 频率获得方应在许可证的期限内负责支付相关收费，并遵守运营频率的技术要求。
- 法国首次开展频谱二级交易的时间为2007年1月，交易双方分别是阿尔萨斯大区议会和上莱茵省省议会。

### 5.3.2 澳大利亚案例

澳大利亚监管机构以频谱的标准交易单元（STU）为基础，进行频谱许可证拍卖。标准交易单元可在公司之间进行直接交易，无需再履行监管机构集中控制的分配程序。

图12：标准交易单元：澳大利亚案例

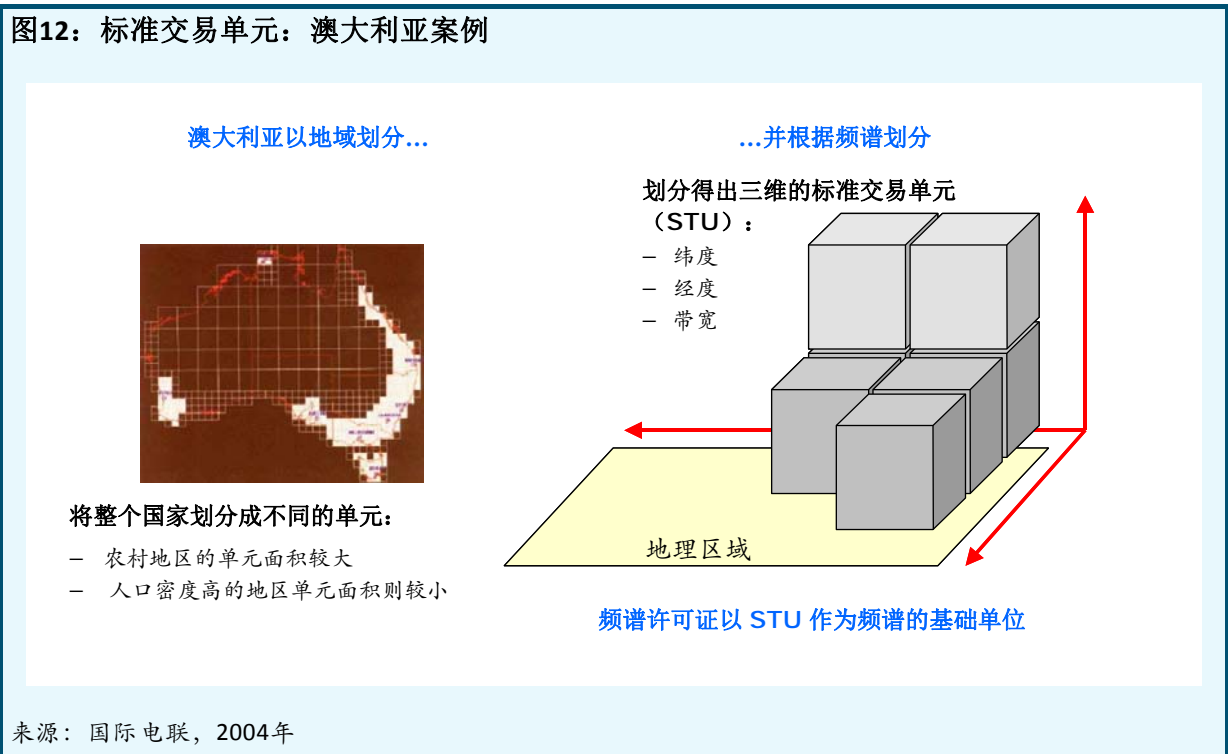
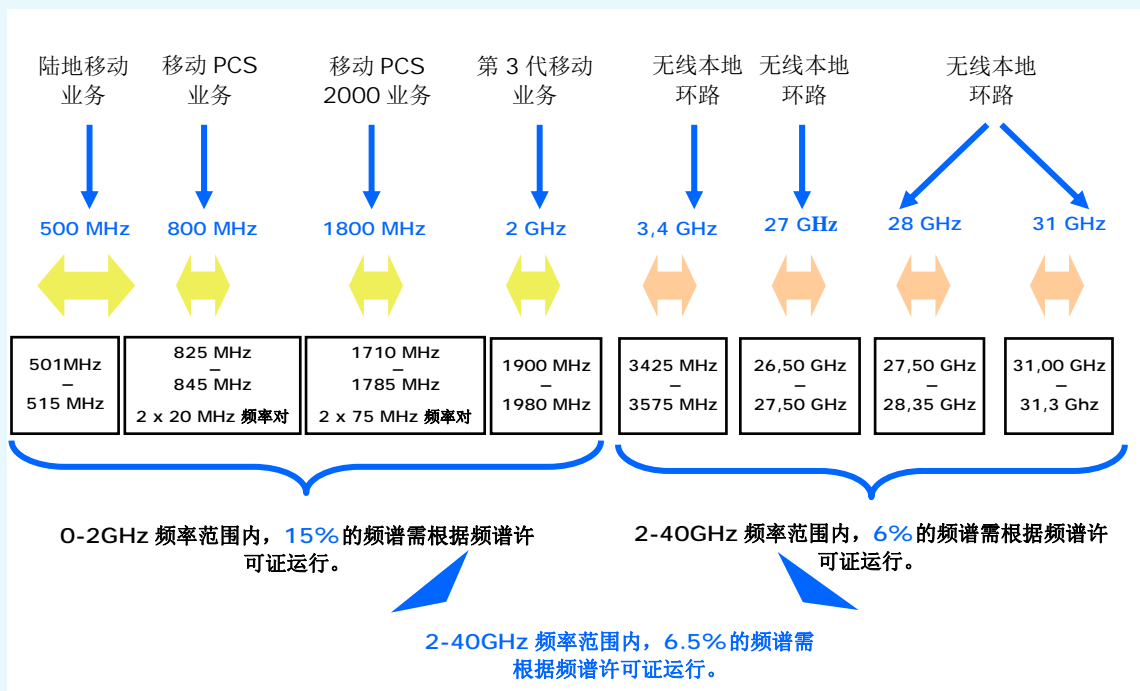


图13：一级许可证和二级交易：澳大利亚案例



来源：澳大利亚通信管理局（ACA），TERA

一级市场的分配方法	频谱分配时间安排 1998年：为频率分配奠定基础的一年	纪录的交易量
500 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>1997年：单次拍卖</li> <li>838个频段拟议拍卖</li> <li>超过80%的频段拍卖成功</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1997年到2004年1月期间，在650个频段中，约有630个频段未转手（无法确认剩余频段是否转让）</li> <li>=&gt; 97%的频段未进行交易</li> </ul>
800 MHz 1800 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>1998年：首次拍卖</li> <li>230个频段拟议拍卖，其中90%（211个频段）拍卖成功</li> <li>1998年：第二次拍卖</li> <li>剩余19个频段中，18个拍卖成功</li> <li>1999年：第三次拍卖</li> <li>剩余的一个频段予以分配</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在1998年（首次拍卖）到2004年1月期间，所有分配的频段均未转手</li> <li>=&gt; 全部频段均未进行交易</li> </ul>
2 GHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>2001年：单次拍卖</li> <li>58个频段拟议拍卖</li> <li>超过80%（48个频段）拍卖成功</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在2001年3月到2004年1月期间，所有分配的频段均未转手</li> <li>=&gt; 全部频段均未进行交易</li> </ul>

来源：澳大利亚通信管理局（ACA），TERA

## 5.4 国际间比较所得经验

对于频谱拍卖而言，支撑市场有效运行能力的法律框架、频谱管理者制定的规则和政策以及市场竞争的法律和政策立场均是决定可转让的频谱财产权体制能否良好运行的关键因素。

考虑实行这一体制的主管部门应确保具备必要的手段和途径，在最初的许可证持有人将频谱转让给另外一方之后，仍可确保相应许可证条件、标准和规则能够继续执行。

就此而言，主管部门在建立准确的许可证/许可证持有人数据库方面的能力具有重要意义，相应的，特定规模的管理和/或技术基础设施对于可转让财产权体制的成功实施必不可少。如果主管部门不仅允许许可证持有人将许可证全部转让，甚至允许其部分转让，即允许对许可证进行分割，那么上述需求便更为强烈。

## 6 市场机制概述

### 6.1 市场机制的特征

表1：不同频率指配方法的特征

	抽签	拍卖	频谱二级交易
适用性	快速普及新技术和新业务	有效普及新技术和新业务	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 必须按照业已建立的程序进行交易</li> <li>- 需要事先在相关主管机构之间达成协议</li> </ul>
优点	速度 透明度	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 仅采用价格竞争选择牌照持有方</li> <li>- 透明度和公平性</li> <li>- 避免腐败和串通舞弊</li> <li>- 实现收入最大化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 频谱效率：频谱二级交易市场的存在可鼓励运营商密集和有效使用频率，以便能够将其部分已分配频率在市场上销售</li> <li>- 通过确立直接的再分配机制可实现频率分配灵活性</li> </ul>
缺点	申请方诸多	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 可带来很高的牌照成本，阻碍频谱得到迅速利用、新网络和新业务得到有效部署，并妨碍了竞争</li> <li>- 拍卖的成功与否很大程度上取决于拍卖设计</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 需要为频率转售做出新的行政安排</li> <li>- 由于相互竞争业务所用频率之间的价格差别而使竞争扭曲</li> <li>- 边界地带缺乏协调</li> </ul>
风险	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 运营商的选择十分随意</li> <li>- 如果不确定保留价格，则得到的频率价格是随意的</li> </ul>	拍卖的非同时性可能导致无法忽略的扭曲和交叉补贴	牌照持有方进行投机



## 7 建议

### 7.1 主要经验反馈

#### 7.1.1 抽签

该程序的主要优点是速度快，其缺点也显而易见：它吸引了大量申请方，其中多数的动机纯粹是为了投机。例如，在 FCC 于 1993 年通过抽签发放蜂窝电话牌照时，约 40 万家企业提出了申请。一家“小型”企业通过申请获得了牌照，然后立即以 4100 万美元将其转售给西南贝尔公司。之后，抽签方式被取缔，并由拍卖取而代之。抽签以随意选择运营商为基础，因此，如果牌照可以转售，或如果在确定期限内不规定有关有效运营的条件，则会加大许可程序的投机性质。有鉴于此，国际上摒弃了这种程序，并以拍卖取而代之。

#### 7.1.2 拍卖

世界范围内电信行业的开放趋势大大提高了有利于运营商之间开展直接竞争的程序所带来的潜在效益。多数国家都进行了蜂窝电话网络的拍卖，其中涉及确定用于具体用途的频段、将频段进行分块并按块授予运营牌照。

同时增价拍卖程序由于便于使用而取得成功，因此得到很多国家的采用（美国、新西兰、加拿大、澳大利亚、欧洲、哥伦比亚）。该程序有助于管理当局充分实现下列目标：

- 鼓励快速发展新技术和新业务，使全体公民受益；
- 促进形成经济发展机会并鼓励竞争，确保快速向公众普及新型和创新技术；
- 回收频谱的部分价值；
- 避免牌照过度集中；
- 在诸多多样化用户间分摊牌照。

#### 7.1.3 频谱二级交易

相关国家在采用频谱二级交易方面的最常见目标是实现频率和牌照使用的效率和灵活性。

在澳大利亚和美国开展频谱二级交易的引入主要是在于频谱需求量不断增长，而新西兰和危地马拉则更多地出于市场自由化的原因。

在澳大利亚和新西兰，频谱二级交易并非是“流动的”（无卖家）。而美国的相关交易，则方便牌照与实际资产转移相分离的牌照转让。

迄今未发现涉及投机或频谱囤积的行为。

频谱二级交易程序的主要优点是可以仅获得牌照，不需要在牌照之上外加基础设施=>公司仅按照所需进行购买。

## 8 结论

毫无疑问，市场所具有的技术不确定性要求未来的许可证必须具备一定的灵活性，使用的技术、提供的服务、甚至地理覆盖区域都需要具备这一特性。

然而，当技术要求不是很高时，则有必要重新定义运营商需要承担的义务：

- 就如何控制部署的资源（投资、运营成本等）给予更多重视？
- 在许可证中加入“审议”条款，以进行量化和质化评估，并根据评估结果通过对话或制裁对许可证做出可能的修改？

## 9 参考文献

APIE, 2011 年。《无形资产的核算：挑战与应用》，2011 年 1 月

BENZONI, 1990 年

FRENCH, 2009 年

MILGROM P. , 2004 年

国际电联 SM 系列报告，2005 年

## 第二部分：频率划分及频谱调整

第二部分集中阐述国家和区域层面频率划分表的发展以及频谱调整机制的发展情况。

### 1 引言

在中长期计划中，制定国家频率划分表是第一步。该表必须符合国际电联《无线电规则》（RR）第 5 条的规定（该条说明了国际电联用于三个区域的频率划分表）。国际电联频率划分表包含的无线电通信业务通常多于国家所需的业务，因此，这些电信规则的某些方面可能不适用于特定国家。在已制定的国家划分表中，还常常进行频率的进一步划分或指定，以便在特定频段内将相关技术或用户集中一起。最好为相关用途而非用户进行附属划分或指定，因为后者有时会将频谱的某些部分视作其“自己的”频段。总体而言，当具有相似技术参数的特定用途共享同一频段时，频谱的使用效率更高。例如，将高功率应用与其它同类应用组合一起即可实现这一目的。

### 2 划分表的重要性

国家频率划分表是进行有效频谱管理的基础。通常它以频谱使用总体计划和基本结构的形式出现，确保频谱得到有效使用，并避免在国家和国际层面出现不同业务之间的干扰。

充实和完善国家频率划分表能够极大地方便有关国家频率指配的通知工作，以便按照《无线电规则》第 11 条在《国际频率登记总表》（MIFR）中将频率进行登记。

### 3 频谱调整方面的挑战

当需要改变目前的频谱使用，包括为进行再指配而从现有用户那里收回频谱时，可以采用频谱调整的方法。频谱调整也是一种工具，可以帮助解决老旧使用造成的冲突，为创新的无线电通信业务创造机会，并使特定频段的频率使用条件发生根本变化成为可能。这些根本性的变化可能涉及：

- 1) 频率指配技术条件改变；
- 2) 划分改变（使用所述频段的具体无线电通信系统）；
- 3) 频率被重新分配给一个不同的无线电通信业务。

频谱监管机构遇到的一个主要困难是频率的重新分配。当频率被数十年用于一个目的时，往往难以重新将其指配用于不同目的。在此出现的主要问题包括由谁做出决定，以及谁来负担用户转用新频率所出现的费用。监管机构的一个解决方案是建立“频率调整基金”，即，将频率使用收入的一部分予以预留，并用于上述目的。

行政方法和基于市场的方法之间的根本区别在于，前者是由监管机构按照一系列竞争条件和目标，包括市场的逻辑结构和财务与社会经济标准以及技术效率，做出决定。监管机构的分析必须涵盖价格、成本、授予和吊销牌照的条件以及补偿等因素。而在基于市场的方式中，相关标准和分析的重点是经济和商业因素，决定是在两方或更多方达成协议后做出。

## 4 有关制定频率划分表的导则

无线电频谱是国际电联各成员国管理的有限资源和公共资产，因此必须对其进行有效管理，以便为全体人民带来最大利益。

按照国际电联各成员国共同做出的国际承诺，必须在不同的政府、公共和私营用户之间以最佳方式共享频谱。

### 4.1 制定频率划分表的原则

#### 4.1.1 《无线电规则》中的频率划分表

在全球层面进行无线电通信业务的频率划分是 ITU-R 世界无线电通信大会（WRC）的职责。这一点在《无线电规则》（RR）中做出了规定，《无线电规则》是一项国际条约，每届世界无线电通信大会都会进行修订。国际电联的成员国承诺在为无线电台站指配频率时遵守《无线电规则》的频率划分表（第5条）及其它条款。

在目前的国际电联频率划分表中，8.3 kHz 到 3000 GHz 的频谱被分割（直至 275GHz）为更小的频段，划分给大约 40 项无线电通信业务。该划分表把世界分成三个区域，辅之以某些频段和业务的指配和分配规划。表中把无线电通信业务分为主要业务和次要业务，使用脚注来标明相关划分的替代划分、限制或变更。

《无线电规则》规定了频谱使用的规则框架，适用于国际电联所有成员国，并形成了所有国家频率划分表的具有约束性的基础。

注：《无线电规则》第1条包含有关频率管理、无线电业务、电台与系统、操作术语、发射与无线电设备特性、频率共用、空间技术术语的一般术语和专有名词。

《无线电规则》第5条定义了国际电联的区域和地区、业务种类（主要业务和次要业务）和划分，对作为该条组成部分的频率划分表做出了说明。

#### 4.1.2 国家频率划分表

国家频率划分表是管理频率资源的关键性手段。该表明确如何在政府和非政府性质的利益攸关方之间分配频率，以及如何使用频率。国家频率划分表除满足国际协议要求外，还反映了国家有关支持实现更广泛的电信发展目标的频率使用政策，同时通过规划程序实现。

除符合国际电联《无线电规则》的频率划分外，国家频率划分表还以下列内容为基础：

- 区域性无线电通信大会的最后文件；
- 已签署的国际协议或其它决定（区域性组织决定和建议）；
- 负责监管电信行业的不同部委和主管部门之间签订的国家协议；
- 负责频率调整组织通过的其它规则或程序。

## 4.2 频率划分表示例

### 4.2.1 孟加拉案例

见附件 3。

### 4.2.2 加拿大案例

见 <http://www.ic.gc.ca/spectre>。

### 4.2.3 塞内加尔案例

见 [http://www.artpsenegal.net/telecharger/document\\_TANAF\\_111.pdf](http://www.artpsenegal.net/telecharger/document_TANAF_111.pdf)。

### 4.2.4 法国案例

简化频率划分表见以下网站：<http://www.anfr.fr/index.php?cat=tnrbf&>。

### 4.2.5 匈牙利案例

2011 年，匈牙利出台了一项称作 STIR（支持频率管理活动的信息技术（IT）系统）项目，其概念首次在 2012 年第 9 号决议会议上得到介绍。该系统的主要目标如下：

- 收集、组织、存储和方便人们获取有关频谱管理的所有信息（在使用不同现代 IT 技术和功能的关系数据库中实现）
- 通过处理系统中提供的频率管理信息，按照不同标准做出不同分析
- 对立法程序进行管理，如，创建或编辑匈牙利有关频谱管理的法律文件，此外，对工作流程进行管理
- 可能与涉及频率管理的其它 IT 系统进行合作，特别是 ECO 的频率信息系统（EFIS）
- 为所有相关内容（匈牙利主管部门内（NMHH）或外部（WWW））用户提供必要的结构频率管理信息（双语数据内容和用户界面）

值得一提的是，自 2012 年底以来，一直在进行公共部门采购，这一程序的成功结束是启动 STIR 编程的必不可少的条件。由于 NMHH 已赢得了公共采购合同（假设不会出现进一步的预料之外问题），因此，现计划于 2013 年 9 月 4 日开始编程工作。

在 2014 年春季之前，无法提供有关 STIR 项目的最新进展信息。

## 4.3 区域层面的协调统一

### 4.3.1 区域层面协调统一的重要性

制定“区域性”频率划分表的目的是：

- 帮助成员通过区域层面的合作制定和充实完善在所有成员国和国家边界之间最佳和安全使用无线电频谱所需的技术、法律和科学基础；

- 提供有关频谱的权威性评估数据，并确定可就重要问题达成协议的领域，以帮助成员国制定频谱政策和国家频率划分表的相关条款。

为实现上述目标并开展其它相关活动，区域性组织正在与国际电联，特别是无线电通信部门协作，同时也在按照合作协议条款，与其它区域性组织协作工作。

#### 4.3.2 区域性组织的作用

区域性组织的目的是确保无线电频谱得到协调统一的提供和合理使用，这对于落实相关区域的有关电信领域的政策十分必要。区域性组织确立的框架能够确保实现频谱需求（在考虑到现行频谱管理的制度协议的同时，实施区域共同体政策）与在国际层面维护区域共同体利益之间的适当平衡。在区域层面协调统一频率划分程序意味着采用合并国家频率划分表的“区域性”频率划分表。

不同区域性组织之间签订合作协议，以便就共同感兴趣的事物开展协作，并避免分歧和重复工作。值得注意的是，美洲国家电信组织（CITEL）与相关组织签订了 20 多项合作协议，其中包括国际电联、加勒比电信联盟（CTU）、加勒比/拉丁美洲行动组织（C/LAA）、非洲电信联盟（ATU）、欧洲邮电大会（CEPT）、欧洲电信标准协会（ETSI）、安第斯共同体电信企业协会（ASETA）和电信行业协会（TIA）。

西非案例：（西非国家经济共同体（ECOWAS）A/SA 5/01/07 补充法案旨在协调统一 ECOWAS 成员国的频谱管理程序。在实施该法案后，于 2002 年 11 月正式成立了西非电信监管机构大会（WATRA），旨在支持 ECOWAS 有关统一协调西非电信政策和监管框架的举措（见国际电联/欧盟文件：统一西非经济货币联盟（WAEMU）/西非国家经济共同体（ECOWAS）的信息通信技术市场政策 - 频谱管理，<http://www.itu.int/ITU-D/treg/projects/ITU-ec/>）。

欧洲案例：欧盟通过 2012 年 3 月 14 日的 243/2012/EU 决定确立了多年度频谱政策计划（RSPP 2011-2015）。该数字议程确认欧洲委员会有关在欧盟频率管理方面推行统一政策和实现更大灵活性的愿望，并使成员国有能力在多样化和多元化目标基础上制定和实施相关音视频政策。

继 243/2012/EU 决定后，欧洲委员会实施了 2013/195/EU 决定，该决定明确了有关欧洲频谱库存的实际安排、统一格式和方法，并特别要求欧盟成员国通过 EFIS 提供这一数据。

简化的频率划分表示例：

欧洲统一频率划分表（ECA 表）已纳入 EFIS 数据库（ECO 频率信息系统）之中，并在下列网站提供：<http://www.efis.dk>。

ECA 表包含 CEPT ECC 的所有统一措施（ECC 决定和明确频谱的建议），以及有关无线电业务和应用的 ETSI 欧洲统一标准。42 个 CEPT 国家（包括所有欧盟成员国）都在 EFIS 中得到代表，且数据库中的所有信息都处于公共域中，可以进行输出（exported）。

EFIS 提供广泛信息，多数信息成文件形式，并与欧洲频谱划分表和应用相联系，其中包括 CEPT 有关频谱库存专用问卷调查表的答复总结、ECC 报告（如兼容性研究）和其它有关目前和未来计划频谱使用及其用途的有益信息。



图14：EFIS数据库（ECO频率信息系统）查询

Frequency Range:  to  MHz  Frequency Table:

Results from the ERO Frequency Database:

FREQUENCY BAND	ALLOCATIONS	APPLICATIONS
2900.0 - 3100.0 MHz	RADIOLOCATION RADIONAVIGATION	Maritime navigation Primary radar
3100.0 - 3300.0 MHz	EARTH EXPLORATION-SATELLITE RADIO ASTRONOMY RADIOLOCATION SPACE RESEARCH (active)	Maritime radar
3300.0 - 3400.0 MHz	RADIO ASTRONOMY RADIOLOCATION	Defence systems

#### 4.4 建议

为确保有效使用频谱，最大程度减少干扰问题并避免不同系统或业务共存中产生的问题，需要在频谱管理中充实完善并定期更新基于 ITU-R《无线电规则》和区域性组织相关出版物的国家频率划分表。频率划分表明确频谱在国内的使用，将民用、非民用和共用频段加以区分，并包含有关频段的细节、相关无线电通信业务，且其附件应包含有关使用所述频段的规则。该表还须得到国家主管机构的批准。

由于频谱管理程序十分复杂，特别是频率指配异常复杂，因此需要使用自动化系统。这些系统可支持若干频谱管理活动，包括频率规划、划分、指配和协调。

注：国际电联《国家频谱管理手册》附件 2 第 11 点 – 国家频谱管理最佳做法 – 表明：“与区域性和其它国家的同事协作工作，制定协调一致的监管做法，即，与其它区域和国家的监管机构协作，以避免有害干扰”。

## 5 频谱调整导则

### 5.1 频谱调整原则

ITU-R SM.1603 建议书建议 1 部分给出了下列定义：“频谱调配（频谱重新分配）是行政、经济和技术手段的结合，旨在将现有频率分配中的用户或设备完全或部分地从特定频段中调离。然后，频段即可被划分给同一或不同业务。这些措施可以在短期、中期或长期内执行”。该建议书附件 1 就应在国家层面审议的调配问题给出了指南。

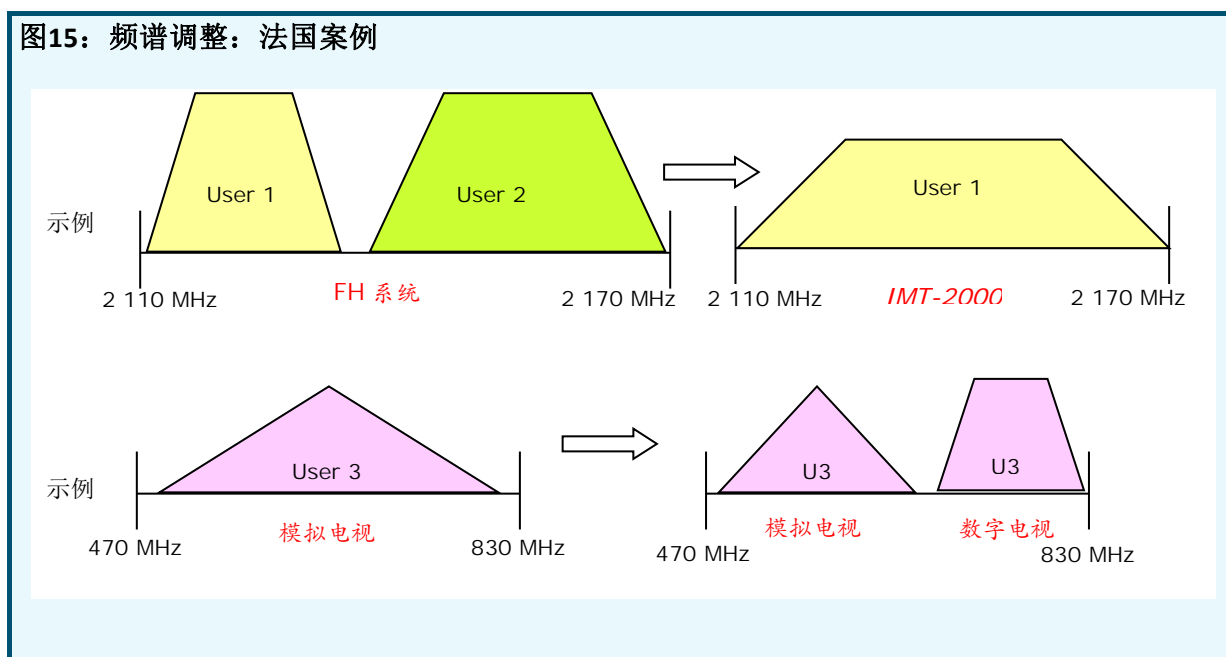
各成员国承诺持续进行频谱调整，以优化频谱占用。具体而言，下列决定为该情形奠定了基础：

- 1) 在实施国际电联 GE06 规划方面：模拟电视向数字电视的过渡要求释放某些频段，并对其进行重新分配；
- 2) 2012 年世界无线电通信大会（WRC-12）在利用“数字红利”方面指出：将此前划分给音视频业务的频率划分给移动业务。此外，2015 年世界无线电通信大会（WRC-15）的议程包括下列议项：

“1.1 根据第 233 号决议（WRC-12），审议为作为主要业务的移动业务做出附加频谱划分，并确定国际移动通信（IMT）的附加频段及相关规则条款，以促进地面移动宽带应用的发展；

1.2 审查 ITU-R 根据第 232 号决议（WRC-12）开展的、有关 1 区移动业务（航空移动除外）使用 694-790 MHz 频段的研究结果并采取适当措施”。

图15：频谱调整：法国案例



在重新调配频段时可有二个基本方案加以采纳，如何进行选择是公共频谱管理部门的职责，或由私营机构在监管机构批准的前提下进行。



表2：调整程序管理比较（ECC）

	由主管部门进行的调整	通过频谱二级交易进行的调整*
评估标准	法律 财务 政治 社会经济 技术和有效性 所有分析和决定都由公共管理机构做出	业务 财务  完全由频谱权所有方（牌照持有方）**做出所有分析和决定
调整工具的选择***	有关频谱使用的激励性价格 终止牌照（到期前） 自愿撤除牌照 对牌照持有方做出补偿 重新指配设备 其它	相关方之间订立合同**
注： * 如果授权进行频谱二级交易，则可在特定限制范围内并在符合政府制定的规则前提下，改变频率使用条件。 ** 可能须由主管部门批准。 *** 没有任何优先顺序。		

### 5.1.1 调整的各个阶段

- 开展筹备工作以评估不同成本要素，并确立调整原则
- 就频谱调整成本做出估算
- 确立实施计划
- 与利益攸关方进行磋商
- 做出有关监督方面的安排
- 监督调整的实施情况
- 管理频谱调整基金（SRF）

### 5.1.2 做出频率调整时的频率价值的前瞻性研究

进行频率指配的管理机构负责在国家或国际层面划分频段，因此，他们拥有很大一项资产，因为频段构成了负责频率指配管理机构的无形资产。尽管频段本身不具任何价值，但频段的使用却带来了经济价值。

显而易见，如果频段未得到使用，并无法将其指配用于潜在用途，则其经济价值会很低。另一方面而言，如果频段得到使用，且同一频段得到多种可能使用，则其价值会大为增加。

在频率管理方面，根据 WRC 或国家频率管理机构有关再调配/调整频段和/或在现有频段中纳入新业务的决定，负责指配的管理机构了解所述频率的经济价值至关重要。

本文附件 3 阐明有关对再调配频段做出评估的方法。

### 5.1.3 建立基金，为频率调整出资

若干国家出台了有关设立频谱再调配/调整基金的理念，旨在对被迫放弃其频段的用户做出补偿。该解决方案提供一些更快实施频率再调配的机遇（与等到现有牌照到期相比较）。然而，创建再调配基金也带来了若干需要得到审慎考虑的问题，特别是有关这样的假设，即，基金存在的本身是为了确保对被迫将运营做出小的调整的频谱用户做出补偿，因此，明确无误规定补偿条件并做出适当的、切实可行的安排至关重要。

这种基金由频谱管理机构管理，他们为此设立专门预算，并能够利用不同渠道资金，例如：

- 新用户可集体为基金供资；
- 所有牌照持有方都可通过牌照费为基金供资；
- 可对频谱使用进行收费，然后将此转入基金；
- 同样，还可将牌照或频段拍卖收入转入基金。

## 5.2 案例

### 5.2.1 法国案例

#### 5.2.1.1 双层程序

频率规划委员会（CPF）向 ANFR 董事会提出有关制定和更新国家频率划分表（TNRBF）的提议。

除符合国际电联《无线电规则》的划分外，国家频率划分表以下列方面为基础：

- 法国签署的国际协议或其它决定（如，欧盟指令、CEPT 决定和建议）
- 不同部委和独立行政管理机构之间的国家协议
- CPF 通过的更多规则或程序。

#### 5.2.1.2 频谱指配管理机构

批发用户：频谱指配管理机构。总理根据相关要求通过国家频率划分表（TNRBF）为他们划分频谱。

他们对频谱做出管理，目的或是满足自身需求（部委），或为满足运营商（ARCEP）或音视频节目制做商（CSA）的利益。

频谱不得由任何单一一家指配管理机构管理。

ANFR 提供进行对话的组织结构（“频率指配管理机构中心”），就在频率指配管理机构之间分配频率提出建议，集中有关频率管理的共同要素，并在涉及频率指配管理机构之间利益冲突时进行干预。

表3：频谱划分和指配管理机构：法国案例

法国	部委或主管部门使用的频率	电子通信和音视频传输使用的频率	音视频通信使用的频率
划分频率（业务） 管理机构	总理根据 ANFR 的提议制定国家频率划分表（TNRBF）		
频率指配管理机构 （分配机构）	部委和主管部门	ARCEP	CSA

任何对 ANFR 董事会决定提出质疑的频率指配管理机构都可要求总理做出仲裁。总理通过总理令批准国家频率划分表。

### 5.2.1.3 划分频段的地位

专有地位（EXCL）：具有这一地位的频率指配管理机构拥有使用该频段频率的专有权。

优先地位（PRIO）：当若干频率指配管理机构共享同一频段时，具有这一地位的管理机构具有公认的保护其在该频段利益的权利。它是该频段的“协调方”。

同等权利（EQUAL）：具有这一地位的频率指配管理机构与其它方面在同等地位上共享相关频段。必须将每一个频率指配管理机构的需求与其他相关方进行协调。

表4：频段划分示例

RR				REGION 1				
REGION 1	REGION 2	REGION 3	MHz	France	Ser	Aff	Status	Notes
RADIOLOCATION RADIONAVIGATION			2 900,000		LOC	ARCEP DEF PNM	EGAL	5.424A 5.425 5.426 5.427
5.424A-5.425-5.426-5.427			3 100,000		RNV	AC ARCEP DEF PNM		F87
RADIOLOCATION Earth exploration-satellite (active) Space research			3 300,000		LOC	DEF ARCEP PNM	→ PRIO	5.149
5.149-5.428			3 300,000		asr	RST		F88
			3 300,000		ets res	DEF ESP		
RADIOLOCATION	RADIOLOCATION Amateur Fixed Mobile	RADIOLOCATION Amateur	3 400,000		LOC	DEF RST	EXCL	5.149
5.149-5.429-5.430	5.149-5.430	5.149-5.429	3 400,000		asr	RST		

国家脚注（共用条件）

业务

LOC：无线电定位业务

RNV：无线电导航业务

被指配方

AC：民用航空

ARCEP

DEF：国防

#### 5.2.1.4 频率调整程序

频率调整活动资金来源于频谱调整基金（FRS），该基金由国家频率管理局（ANFR）管理。

公共管理机构也可为该基金供资（年度财政法），并由私营部门供资，从而满足频率调整需求。

频段的新用户以承担调整费用的形式贡献资金。有关调整活动的决定逐案做出：由部委和行政管理机构提出文件，然后由 FRS 委员会审议，目的是形成将由 ANFR 总局长做出决定的提案。ANFR 董事会在一致协议基础上予以最终批准。

#### 5.2.2 日本案例

日本无线电频谱调整是其频谱管理政策的主要目标。2003 年 7 月，无线电通信监管理事会发布了“无线电频谱使用和政府规则的中长期展望 - 无线电政策愿景”报告。从 2003 年 10 月起，信息通信省在认识到新的无线电通信需求的基础上制定了广泛计划，以便从长远对这些新需求做出响应。该频率调整综合项目包含一系列相互补充的措施，呼吁在立法、主要基础技术工作、协商和协调领域做出变革。

上述有益经验可能有助于相关国家开展有关频率管理和调整的讨论。<sup>2</sup>

## 6 建议

为改进现有业务或引入新业务，频谱用户可能需要进行技术升级，以使用更现代的技术或使用新的频段。必须为调整做出规划：调整工作应成为主管部门国家频谱战略的组成部分，且应成为实施手段。

频谱调整计划的设计主要涵盖下列主要方面：

- 1) 开展可行性研究，以明确所需的频谱数量以及预期的截止日期（合理进行提前通知，以方便现有和未来用户对后果做出预测并加以应对）。
- 2) 根据既定目标，对流量管理和用户管理战略进行设计。
- 3) 为新技术设计恰如其分的频率划分战略，在满足最初流量需求的同时释放必要的频谱资源。
- 4) 制定新的频率计划，其中包括针对技术对网络配置做出的调整。根据频率划分战略为新技术分配信道。
- 5) 实施调整的费用将为主管部门或频谱用户预算带来影响。
- 6) 可行时设立频谱调整基金。

---

<sup>2</sup> <http://www.rieti.go.jp/enevents/>。

## 7 结论

频谱再调配是一种频谱管理手段，可满足市场的新需求，提高频谱效率，或对《无线电规则》的频率划分表变更做出响应。

频谱规划和频谱监测不能解决再调配的所有问题，然而，将此纳入国家频谱管理战略之中则可形成一种简单方法，以减缓由实施再调配所产生的问题。为了在适当截止日期前完成频谱再调配工作，主管部门和用户必须提供除其它重要技术资料外的频率使用计划和设备参数。

## 8 参考资料

ITU-R SM.1603-1 建议书：“作为一种国家频谱管理方法的频谱再利用”\*

ITU-R SM.2012-3 号报告：“频谱管理的经济方面”\*

ITU-R《国家频谱管理手册》，第6章（2005年）。\*

243/2012/EU 决定。

ECC16 号报告：不断变化的无线电通信世界中的频谱调整和二级交易，2002年。

\*国际电联网站“出版物”栏目以六种语文免费提供此文件。

## 第三部分：无线电通信的成本核算

第三部分探讨如何在无线电通信领域引入成本核算手段。

### 1 引言

记账是企业必须履行的法律义务。由于财务会计规则实现了标准化，因此我们看到目前适用的法律和原则是统一的，使我们以标准化形式了解企业在时空方面的财务状况。此外，还存在另一种形式的运营核算，即所谓的成本核算。这并非是强制性的，是相关组织的内部事务。人们认为，成本核算的含义是分析普通账目中提供的数字，以更好地了解所实现业务的结果，并找出增长杠杆。成本核算也是一种管理手段。虽然成本核算并非是强制性的，但它有助于帮助企业做出决策，并采用若干相关方法。

### 2 在无线电通信领域采用成本核算的挑战

要进行成本核算，就需要在确定内部结构分析需求的基础上制定分析性计划。必须由项目主管、管理人员和财务部门相关人员集体开展这一工作。

分析性计划的制定不能是财务部门的唯一特权。这是一种综合分析手段，对若干年情况做出分析，因此必须相对稳定，以便于进行跟进和做出比较。有鉴于此，该计划并非是一成不变的，它可随着业务活动的发展而发展。

ITU-D-3 号建议（WTDC-10）在建议 1 部分表明，“为了逐步采用面向成本的资费，应请发展中国家运营商通过分阶段实施成本核算体系制定分析性手段。”

该体系有助于我们对不同成本要素进行记录和分类，对支出项目和项目组合进行分类和分析，明确成本和利润中心并对此分类，通过网元或业务分配成本，从而便于制定基于成本的资费。

### 3 在无线电通信领域采用成本核算的导则

#### 3.1 成本核算的定义

成本核算或管理核算是源自普通核算的一种手段，包括对同类别支出进行分类，并对这些类别的总支出做出分析。一些所谓的“次要”项目（如支持性职能的支出）被随后按照适当分配指标在部门“主要”标题（与产品和服务生产相关的支出）下重新分类。

#### 3.2 实施手段

可采用若干方法对成本进行监督。方法的选择取决于对需求的分析、预计采用的核算手段，以及将使用的管理方式。实施成本的标准以及制定标准的方便程度也至关重要。

**标准成本方法：**该方法在过去数据基础上为特定活动确定标准成本，并可对未来信用支付做出预期。可用该方法突出与此前结果的不同。该方法涉及：

- 1) 以往数据的收集；
- 2) 确立标准成本和单位价格（例如，平均数量和特定时期的价格）；
- 3) 根据预期或得到记录的数量调整这些标准；
- 4) 将研究结果与预测或以往结果进行比较。

**可变成本方法：**可用该方法针对每一产品或业务分配可变成本，从而确定每一产品的可变成本与每次向用户收取的业务价格之间的差别。这将有助于我们衡量用户对弥补固定成本做出的贡献。

**ABC（基于活动的成本计算）方法：**这一方法可使我们横向了解整体情况，而非仅仅是分层了解，其原理是使人们明白企业的流程和活动，而非结构。

**完全成本方法：**这有助于我们按照分配指标（直接成本分配不会产生任何困难）以线性方式将支出间接分配至成本中心，分配指标由财务主管总体确定。该变量被称为分配驱动因素，其模式是与活动相关的成本行为模式。

### 3.3 示例：法国

ARCEP 有责任按照《邮政和电子通信法》（CPCE）的条款，向主要运营商施加有关透明度、非歧视性、接入、资费控制、账目分离和成本核算的义务。按照欧洲 2002/21/EC 和 CPCE（第 L 38 和 D 312 条）指令的规定，账目分离和成本核算是两项单独要求。此外，欧洲委员会在其 2005/698/EC 建议中提出了有关账目分离和成本核算体系的导则，表明，“施加实施成本核算体系义务的目的是确保被通知运营商在将成本分配给相关业务（这些业务须受到价格控制或须采用基于成本的价格）时采用公平、客观和透明标准。”同时还建议，“应按照成本因果关系（如基于活动的成本确定 - ABC）原则，分配成本、所用资金和收入。”欧洲监管部门集团（ERG）自 2009 年通过 ORECE/BREC（欧盟 1211/2009 号规则）以来，一直在通过 ERG（04）15 号意见第 1 修订版支持这一建议。

ARCEP 采用的 ABC（“基于活动的成本核算”）的基础是创建按活动列出的分析性成本网格，并用以建立成本与业务/产品之间的非歧视性松散关系。成本核算规则体系的设计和实施在于满足下列目标：

- 1) 方法清晰明了，其结果可得到明确无误的解释；
- 2) 结果和信息渠道可靠；
- 3) 核算规则体系与运营商账目和谐一致；
- 4) 按照规则要求制定财务报表；
- 5) 体系及其结果均可得到审计。

注：可就 ARCEP 的决定向行政法官（[行政法院](#)）和司法机关（[巴黎上诉法院](#)）提出上诉。

## 4 建议

分阶段实施成本核算体系：



- 1) 将直接成本分配至成本项目：
  - 采用分析性编码，或
  - 以每小时劳动成本表明相关生产时间，同时考虑到以单元成本表示的所用设备。
- 2) 在涵盖所有提供特定业务或履行特定职能所需的所有成本标题下将间接成本组合一起。
- 3) 确定分配驱动因素，以衡量所提供的特定量的业务与相关成本之间的关系。
- 4) 使用成本驱动因素和分配指标将间接成本进行细分，以确定完全成本。

## 5 结论

采用成本核算体系有助于我们更多地了解成本，因此，这是提高绩效和改进决策的一项有益和历久弥新的手段，有助于最佳实施公共或企业政策。由此获得的结果不仅提供活动成本的总体指标，而且带来更加具体的指标，包括管理绩效方面的数字或业务成本。此外，强有力的IT工具和财务管理软件也可用以建立在与预算账目之间的直接联系。

## 6 参考资料

James Brimson – 特色成本计算：超越基于活动的成本计算（ABC），《成本管理杂志》，1998年。

## 第四部分：频谱收费计算方法

本报告的第四暨最后一部分对成本收费计算方法的发展演变做出分析。

### 1 引言

对于包括无线电频谱在内的任何资源而言，主要经济目标是实现该资源的最大社会效益，因此有必要确保资源得到有效分配，并带来最大社会效益。价格是确保用户有效使用频谱资源的一个重要手段。

对频谱使用进行收费的主要目标为：

- 弥补频谱管理机构或监管机构进行频谱管理带来的费用；
- 通过提供充分激励机制，确保频谱资源得到有效使用；
- 为国家带来最大经济效益并释放频谱容量；
- 确保从频谱资源使用中受益的用户支付频谱使用费用；
- 为政府或监管机构提供收入来源。

确立频谱收费涉及一系列频谱管理活动和工具，包括行政收费、对频谱使用做出衡量，并通过市场机制确立价格。制定频谱收费战略毫无例外地意味着要满足政府和监管机构的收入目标、确定目标并与财政部和行业集团（如电信服务提供商）等主要相关方进行磋商。收入目标和战略与主要目标直接相关：频谱用户支付频谱使用费、弥补管理费用、提高频谱使用效率并实现经济和社会发展目标。

### 2 通过关于第 9 号决议工作得到更新的原则回顾

通过此前研究期的工作并自 2003 年（WTDC-02）以来，已建立了使用 ITU-D 问卷调查表（CA/12-CA/120 号通函）- “频谱收费（SF 数据库）” - 的数据库（见 [http://www.itu.int/ITU-D/study\\_groups/SGP\\_2002-2006/SF-Database/index.asp](http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/SF-Database/index.asp)）。此外，还提供用户指南，以方便主管部门自己回答问卷调查表并根据其立法变化情况更改数据（JGRES9/043 号文件（Rev.1））。WTDC-06 决定继续开发 SF 数据库，同时，WTDC-10 通过第 9 号决议修订版第 2 段决定继续开发该数据库。

主管部门可使用该数据库获得相关信息，以按照其国内需求，确立计算频谱收费的模式。

### 3 收费计算方法的变化

总体而言，牌照发放管理机构收取无线电通信特许牌照的年度费用（管理和牌照发放费）。收费数量基于包含下列在内的不同因素；分配的频率范围、频率等级和频率价值、分配的带宽、地面覆盖、使用期限、国内价格指数。通常国家监管机构正式发布有关每一类无线电通信业务的数学公式（透明度），并在个人和商业用户之间做出区分。这些价格在自行决定基础上以行政方式确立，不反映机会成本。主要挑战是实现有效和合理监管，这种监管考虑到了经济因素和下列相关方面：

## a) 机会成本

**经济**决定的机会成本是衡量必须放弃的、所有其它行动或决定的**价值**的手段。最合理的方案选择应当是具有最低（主观）机会成本的方案。在**宏观经济**中，这有益于考虑到积极和消极**外部性**，以便对总机会成本做出估算：

- 1) 根据相关频段，考虑到机会成本的估算可以这样做出，即，估算接入成本的节省或接入补充频率的成本节省（“成本最低解决方案”方式），或根据补充频谱可带来的净收入做出估算。
- 2) 基于成本节省而非净收入的数值更加易于使用，因为它所要求的未来业务发展信息更少。未来市场的不确定性以及可能出现的变化会对诸多无线电通信业务机会成本的估算带来较大问题。

## b) 公共频率分配管理机构

无线电频谱属于公众，因此，国家应预期公共或私营频率用户就其从使用中获得的益处做出某种补偿，以确保最佳使用该有限资源。在公共用户方面，应出台财务中立的“预算租金”体系，该体系的优点是能够充分表明所用频率的价值。该体系的理念在于要求使用频率的部委支付使用费（在相关机构的预算中提供），并相应提高其预算拨款数额。这不会带来新的公共收费，但却可以提高人们对频谱价值的认识。

因此，应鼓励相关机构对创新决定做出展望，因为现在也可以在创新技术基础上获得设备（节省的收费和更新设备实现的频谱的更经济使用带来的益处）。若将该论点进一步展开，则可认为，鼓励公共用户释放频谱相关部分也将带来潜在益处。可通过频谱重新分配过程中的经济措施来实现这一目的，从而鼓励重新分配不同类别频段。

## c) 公共音视频业务

目前，由用户向公共音视频部门进行的供资（付费）考虑到了通货膨胀和消费价格指数数值。这一新的方法将确保被委任的公共音视频机构履行其公共服务职责，同时限制公共许可费收入的增加，以保持用户的购买力。

公共电视广播机构（广告曾经是其资金来源之一）现在越来越多地受到限制，不能在特定时间插播广告（如法国），或完全不能插播广告（如英国广播公司（BBC））。这就提高了许可费的价值。

越来越多的新业务可通过不断得到广泛采用的互连（计算机）电视获取：

- 1) 一些国家计划将电视许可收费扩大至计算机屏幕。例如，在法国，按照《税收基本法》，拥有“电视接收机或等同的、旨在在家庭接收电视信号供个人观看的装置均须**支付**许可费”。
- 2) 整体许可：该提案旨在实现通过互联网获取的非商业音视频内容流量（而非**软件**）的合法化，以换取牌照持有方的**付费**（每一牌照的收费以实际下载的牌照持有方内容数量为基础）。

## 3.1 对新网络和新技术做出考虑

有效频率管理对于方便新业务和新技术获得频谱、发展现有业务和避免用户之间的干扰至关重要。它还十分有益于在就频谱规划做出决定时对无线电频谱的经济效益做出评估。总

体而言，相关经济效益被认为源自工业产能的增长，或源自新分支机构或新的无线电通信业务的产生。

在于 1995 年出版的《英国无线电使用产生的经济影响》报告（最新修订于 2006 年完成）中确定了两种量化经济效益的方法。可采用这些方法计算使用电信系统为经济做出的贡献，其基础是：

- 国内生产总值（GDP）和就业
- 消费和生产边际。消费边际系指消费者愿意支付价格与实际产品价格之间的差；生产边际系指生产商实际收益与生产商继续运营所需获利数额之间的差。

国际电联已制定了计算牌照费的模式，并在网站上向成员提供：[http://www.itu.int/ITU-D/tech/spectrum-management/MODEL\\_FULLL.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/tech/spectrum-management/MODEL_FULLL.pdf)。

### 3.2 向新一代网络（NGN）过渡

鉴于融合的力量、向数字系统的过渡、全球化的进程、互联网的使用和人们对宽带和移动性的日益增长的需求，2012 年全球监管机构专题研讨会（GSR）认为，重新考虑频谱管理政策至关重要。同时，移动数据量的快速发展、“机器到机器”通信的出现和“过顶”（OTT）业务（使用由另一个利益攸关方创建的现有结构来提供业务）的问世，都使传统经济模式和监管理念受到质疑。这些发展情况都具有重大影响，对发展中国家尤其如此，因此，需要对频谱政策做出审议。监管机构应更多地考虑其它频谱使用方法，包括频谱的重复使用和调整。由于采用了针对第三代和第四代系统的规则，因此，网络和频率共用安排与技术中立性一样发挥着至关重要的作用。

附件 5 以一些案例研究具体说明如何计算频谱收费。

## 4 建议

无线电频谱属于公众，因此，国家应要求公共或私营用户为其从频谱使用中获得的益处予以补偿，以确保该有限自然资源得到最佳使用。另一项挑战是制定考虑到经济因素的和合理的规则。

在公共频谱用户方面，应确立“预算租金”这一财务中立体系，该体系的优点是能够充分体现所用频谱的价值。

成立一个以上的国家监管机构可能具有缺点，因为它阻碍了相关方面全面了解每一用户的不同需求，并可能助长形成保护既得利益的趋势。

## 5 结论

简单的基于收费的方案不能体现频谱使用的价值，因为不同频谱部分以及相关业务具有不同评估结果，甚至在相邻频谱中也是如此：

- 价值随地域的不同而不同。
- 国际统一程度是在特定频段内帮助部署网络或妨碍部署网络的因素，且它决定了该频段在任何特定时间的商业价值。特定频段不能用于电信业务，这意味着这些频段价值甚微或毫无价值。

- 有些频段对于气象业务、空间研究或射电天文而言价值是无法估算的；《无线电规则》第“5.340”款规定的频段与不可改变的物理现象相对应，因此，该规则禁止在这些频段进行任何发射，这意味着对任何其它应用而言，这些频段毫无价值。
- 价值也可能取决于现有接收设备的规模和特性。例如，相关系列电视机只方便接收 VHF III 或 UHF 频段的 TNT 广播业务。
- 对社会而言，由《无线电规则》授权的业务并非全部具有同等有用性，因此，不能以相同方式对相关频段做出评估。例如，音视频频率划分的目的是保护媒体的多样性和多元化。

基于以上所述，很难、甚至无法制定简单明了、务实和透明的方案 – 这种方案不仅适用于所有频段、反映这些频段的价值并适用于所有频率分配主管机构，而且还与牌照收费保持一致。

## 6 参考资料

ITU-R SM.1603 建议书附件 1 – 阿拉伯联合酋长国关于频谱使用收费的规则

ITU-R SM.2012 号报告（第 4 章）

[RIC-42 – 有关计算无线电牌照收费的指南](#)（Canada.gc.ca）

[公有制经济的法律审查，2012 年 2 月，第 694 期](#) – “无线电频谱使用费的计算方法”

**附件 6：**有关确定频谱价格方法的解释

## **Annexes**

**Annex 1: OCDE Appendix DSTI.ICCP/TISP 12 (2000) Final: Auctions Theory**

**Annex 2: Auctions case studies**

**Annex 3: Example of allocations table: Bangladesh**

**Annex 4: Frequency Bands Value in case of refarming**

**Annex 5: Case studies of methods of calculating spectrum fees**

**Annex 6: Setting the price of spectrum**

**Annex 7: Developing a National Spectrum Handbook: Colombia case**

**Annex 8: Contributions list (2010-2014 study period)**





## Annex 1: OCDE Appendix DSTI.ICCP/TISP 12 (2000) Final: Auctions Theory

### Concepts and definitions

#### *Private, affiliated and common values*

A priori, the value of an object to a buyer can depend on:

- The information that the buyer possesses about the object. The word “information” has to be understood very broadly, as it can also refer to the buyer’s personal tastes, or characteristics.
- The information other buyers possess about that object. (The same applies for the word “information”.)

Additional variables that can affect the values of the object for each and everyone in the same way.

- In the case of licenses, the following are examples for each category:
- The operator’s own cost and budget.
- Other operators’ costs and budgets.
- Consumers’ interest in using mobile telephones.
- Performance of the stock market.

Therefore, if we let  $V_A$  denote the value of an object to buyer A, we have:

$$V_A = V(I_A, I_B / A, X)$$

where,  $I_A$  denotes the information to buyer A,  $I_B/A$  denotes the information to any other buyer except A, and X refers to any other variable that can affect the object’s value.

Bidders have private values when  $V_A = I_A$ . Consider for instance an auction of paintings. Consider moreover that none of the buyers is interested in resale markets. Then all that matters to any buyer is how much he likes the painting. This would be a case of private values. In such cases, the bidders know exactly what the object is worth to them;

Bidders have common value when  $V_A = X$ . The best example of common value is an auction for treasury bonds. The value of a Treasury bond never depends on the identity of the owner, and would be the same whoever holds it. In such cases, bidders do not know the value of the object. They form their bids using what we call “signals”.

Any situation where  $V_A$  is of the form indicated above, is neither a private nor a common value case.

Finally, bidders’ values are affiliated when (very broadly) observing a large value for a buyer makes it more likely that other buyers also have large values.

Bidders for licenses have values that are neither private nor common. Furthermore, their values are likely to be affiliated as they rely heavily on future market conditions, which would affect them in the same way.

#### *Risk aversion-risk neutrality*

Bidders are risk averse when the expectation of a gamble has more value to them than the gamble itself. For instance, the value they assign to a bond with a fixed return of 10% is higher than the value they would assign to a bond that generates a return of 0% with probability ½ and 20% with probability ½.

A bidder is risk neutral if he values equally the gamble and its expectation.

#### *Standard auctions*

*Open auctions:* The English auction: Bidders announce their bids openly in an ascending order. The auction stops when no one proposes a higher bid than the last announced. The winner is the last person to announce a price; he pays the price that he announced.

*Japanese version of the English auction:* The price raises slowly while bidders only signal if they are still in or whether they want to drop out. The auction stops when there is only one bidder remaining. He pays the price at which his last competitor dropped out.

*Dutch auction:* The auctioneer announces prices in a descending order. The auction stops when one bidder accepts to buy at the price announced. The winner pays the price at which he stopped the auctioneer.

#### *Sealed bid auctions:*

First-price sealed bid: Each bidder submits a bid in an envelope. The auctioneer examines all offers. The object goes to the highest bidder and he pays the amount he suggested. In Greece this method was used for the 2G licensing in 1992. However the second highest bidder, if this bid came within 10% of the highest bid, could match the highest bid and win the second license. Otherwise there would be a second round of bidding by the participants.

Second-price sealed bid: Each bidder submits a bid in an envelope. The auctioneer examines all offers. The object goes to the highest bidder and he pays the second highest offer. New Zealand, in 1990, used this method to auction three cellular licences. One of the winners bid NZD 101 million, but only paid NZD 11 million.

### ***Main results on the allocation of a single object***

The literature on mechanism design has mainly focused on two objectives: revenue maximization and efficiency. This is mainly due to the fact that objectives other than profit maximization and efficient allocations are difficult to model.

#### *Achieving efficiency*

The second-price sealed bid auction (Vickrey auction) achieves efficiency, in the sense that the object goes to the buyer with the highest valuation. In a Vickrey auction, the best thing a buyer can do is to bid his valuation truthfully. This is true independently of what the other buyers are doing. Suppose that buyer  $i$  has valuation  $v_i$ . He does not know what the other buyers will offer but he knows there are two cases: (a) someone offers more than  $v_i$ , or (b) all the other buyers offer less than  $v_i$ . In case (a), buyer  $i$  should not bid more than  $v_i$  because he only risks getting the object at a price above his valuation. In case (b), buyer  $i$  pays the second-highest bid and, therefore, he has no reason to go below  $v_i$  because this will not reduce the amount he pays but can jeopardize his chance of getting the object. As each buyer bids his valuation truthfully, the object goes to the buyer with the highest valuation and efficiency is achieved.

The principle behind the Vickrey auction is that the winner should compensate society for the “damage” that he does by getting the object, since this precludes the next-best alternative use of the same object. This is an extremely general principle that underlies all of auction theory.

The seller may have intrinsic preferences over who gets the object. For instance, the seller may prefer to give the object to a new entrant or to a national firm. Efficiency then needs to be redefined by taking these factors into account. The Vickrey auction as defined above does not guarantee efficiency anymore.

The other main goal, besides efficiency, that the seller may have is *revenue maximization*. A fundamental result in auction theory is the *Revenue Equivalence Theorem*.

### *The revenue equivalence theorem*

If bidders are risk neutral, each has a privately known signal, and if signals are independent then all mechanisms such that:

1. The object always goes to the bidder with the highest signal.
2. The bidder with the lowest feasible signal expects zero surplus.

will yield the same revenue.

If signals are, in addition, identically distributed then, all the basic auctions cited above are equivalent in that they generate the same revenue for the seller. However, it should be noted that the theorem is true not only in a context of private values. It holds in more general common value models provided the signals are independent.

### *Revenue maximization*

If we have independent private values, risk neutrality, and if the function according to which signals are distributed displays a regularity condition, all standard auctions, with an optimal reserve price, maximize the seller's revenue.

*Note 1:* Under the hypothesis given above, both the second price sealed-bid auction and the English auction (with an optimal reserve price) maximize the seller's revenue. These auctions have a dominant strategy equilibrium: for each of these, buyers maximize their expected revenue by bidding their true values, *whatever the other players do*.

The existence of a dominant strategy equilibrium is interesting in that it is robust. Players need not know anything about the others (not even the number of competitors) to calculate their optimal bid.

*Note 2:* Discrepancy between efficiency and revenue maximization.

Because revenue maximization requires setting a reserve price, it may be inefficient. It is important to understand the source of inefficiency. If the object is sold, it will be to the one who values it the most (under the regularity condition). The outcome is inefficient only if the seller ends up keeping the object. Indeed, the optimal reserve price is such that there could be no sale agreement even though the object is of no value to the seller while all the buyers have positive values for it (basically, a reserve price allows the seller to get rid of reluctant buyers so as to get more revenue from eager buyers.)

## **Risk aversion**

When bidders are risk averse, the revenue maximizing auction becomes quite complex. There are two sources of risk in an auction:

1. An auction is a gamble in that the bidders may win or lose. The difference between what they get in each of these events is one source of risk.
2. Conditional on winning (or even losing) the amount they must pay (or receive) can depend on their competitors' bids (as it does in a second price auction). Because they do not necessarily observe their opponent's bid their payment may be random. This is a second source of risk.

When bidders are risk averse, the following features can increase the seller's revenue:

3. Payments should never be random. (Using random payments only deters competition.)
4. Eager buyers (high bidders) should get compensated when losing by receiving a subsidy while reluctant buyers (low bidders) must be forced to pay a fee. The idea is that the seller provides insurance to high bidders by lowering their first source of risk. This induces them to bid higher. He pays for this via a punishment on low bidders. They face more risk, and are less competitive. What is won on high bidders more than compensates the loss on low bidders.

The complexity of the optimal auction with risk-averse bidders raises the issue of implementation. The features described above are never observed in practice for they would be difficult to implement and require too much information.

### ***Non-private values auctions: Winner's curse***

When the value of the object either does not depend on any of the bidder's characteristics (e.g. Treasury bond) or depends on his characteristics but also on other bidders' characteristics then the revenue equivalence theorem breaks down.

The English auction (even the Japanese version) releases information and performs better in terms of revenue maximization than other mechanisms. More precisely the standard auction can now be ranked according to the revenue they generate as follows: English, Second price sealed-bid, First price sealed bid and Dutch (where the last two generate the same revenue).

*The winner's curse:* To evaluate their bids, buyers have to calculate estimates of the value of the object. Other things being equal, the buyer with the largest estimate will make the highest bid. Therefore, even if all buyers make unbiased estimates, given their information (or signal), the winner is the one who has over-estimated the object's value (on average). In other words, winning also means having the most favorable information regarding the object's value. Therefore, in some instances, the true value of the object may end up being lower than the estimate. This general property of auctions is known as the winner's curse.

Bidders, because they are rational, will take the winner's curse into account when they bid. In effect this means that all bids are revised downwards. Therefore, to increase his revenue the seller should weaken the winner's curse. By providing more information to all buyers the seller can reduce information asymmetry, increasing competition, and the value of bids.

In general, common value auctions (and more generally auctions with statistically dependent values) have received less attention than private value auctions. The main reason being that common values often lead to complex, non-tractable mathematical expressions.

### ***Multiple objects***

In the case where there are multiple objects for sale, a set  $S$  of objects, then each buyer has a valuation for each possible subset of objects. Hence if  $v_i(s)$  is the valuation of buyer  $i$  for subset  $s$  belonging to  $S$ . For instance,  $v_i(1, 3) = 4$  says that buyer  $i$  has a valuation of 4 if he ends up with objects 1 and 3 (and *only* objects 1 and 3).

Valuations can display positive or negative complementarities. If  $v_i(1, 3) > v_i(1) + v_i(3)$ , there are positive complementarities. If  $v_i(1, 3) < v_i(1) + v_i(3)$ , there are negative complementarities. In spectrum auctions both cases are of practical relevance. An operator may need licenses in two neighboring regions (or in two neighboring frequency bands) or two licenses in the same region in order to have a viable business, in which case we expect positive complementarities. Alternatively, an operator may face decreasing marginal revenues in the number of customers in which case we expect negative complementarities. The existence and sign of complementarities play a large role in the choice of an auction mechanism.

Efficiency now means that the objects are allocated in a way to maximize the total surplus, which is given by the sum of the valuations of all the buyers. An allocation  $A$  is a subdivision of  $S$  among the  $n$  buyers of the form  $A=(A_1, A_2, \dots, A_n)$ . The efficient allocation satisfies:

$$A^* = \max_A \sum_{i=1}^n v_i(A_i)$$

There exists an extension of the Vickrey auction to multiple objects that achieves efficiency in an independent private values contest and with no budget constraints or wealth effect. It is *called generalized Vickrey auction (or Groves-Clark mechanism, or combinatorial auction)*. As in the simple Vickrey auction bids are secret and simultaneous, i.e. a one-shot sealed-bid auction. Each buyer places a bid on each subset of  $S$ . For instance, if there are objects  $a$ ,  $b$ , and  $c$ , each buyer bids on  $\{a\}$ ,  $\{b\}$ ,  $\{c\}$ ,  $\{a, b\}$ ,  $\{a, c\}$ ,  $\{b, c\}$ , and  $\{a, b, c\}$  a total of seven numbers. The seller chooses the allocation that maximizes the

sum of bids for subsets belonging to that allocation. The amount that buyer  $i$  pays is determined by looking at the bids of other players. Let  $b_{-i}(A)$  denote the total amount of bids from players different from  $i$  for allocation  $A$ . Then if  $A'$  is the winning allocation, the amount that  $i$  pays is:

$$p_i = \max_A b_{-i}(A) - b_{-i}(A').$$

Buyer  $i$  pays for the damage that he imposes on other buyers by changing – through his bid – the allocation. This is the same principle as paying the second highest bid. Indeed, if there is only one object,  $b_{-i}(A')=0$  and that  $\max_A b_{-i}(A)$  is equal to the second highest bid, and hence the generalized Vickrey auction is the same as the simple Vickrey auction.

It can be shown that in the generalized Vickrey auction it is a dominant strategy for buyers to bid their true valuation on every subset of objects. If every buyer bids truthfully, it is easy to see that the winning allocation will be the efficient allocation  $A^*$ .

The generalized Vickrey auction can be extended further to accommodate social welfare considerations. As in the one-object case, the seller assigns a social benefit to each buyer (except that now he must assign a number for each possible allocation). It is also possible to extend the mechanism to take care of externalities among buyers.

Given this strong efficiency property, it may then be surprising that the generalized Vickrey auction has never been in used in practice to sell spectrum. One of the reasons is probably its complexity when the number of objects is high. The number of bids each buyer places is equal to the number of possible object combination. If the number of objects is  $m$ , the number of possible combinations is  $2^m - 1$ . This number becomes large very fast. With  $m = 20$ , it is over a million.

Auction designers have thus turned their attention away from one-shot mechanisms towards ascending mechanisms, with the idea that the latter are less computationally demanding because buyers only have to respond to the highest current bid rather than considering all possible combinations.

The most widespread design for spectrum sales is the *simultaneous ascending auction* (SAA), introduced by the FCC in 1994. The auction is structured in simultaneous rounds. In each round, each buyer can place a bid on one or more objects. There may be an upper limit on the number and type of object on which a buyer can place bids (the *eligibility rule*), which is usually motivated by the desire to avoid excessive concentration. There may also be a lower limit (the activity rule), which has the objective to guarantee that the auction proceeds speedily. A buyer who violates the activity rule is eliminated from the auction. After bids are placed, the seller determines the current winners by looking at the highest bidder for each of the objects. The auction stops if, at some round, no new valid bids are received. In that case, the current highest bidder of each object is allocated the object and must pay his bid.

Discrepancies between the SAA and the generalized Vickrey auction occur in the presence of *exposure problems*. There is an exposure problem when some buyers have positive complementarities and others have negative complementarities. The SAA is not always efficient because of the exposure problem.

Not only does the exposure problem generate inefficiency in the SAA, but it also reduces the expected revenue of the seller. An often cited example of how the exposure problem can hurt efficiency and revenues is the 1998 spectrum auction held in the Netherlands (DCS 1800MHz). Eighteen licenses were for sale. Six of them were grouped in lot A, six of them were grouped in lot B, and the remaining six were sold singularly but buyers could cumulate them. The outcome of the auction was that the prices per bandwidth on lot A and B were twice as high as on the small licenses. This suggests that buyers had positive complementarities, they were interested in collecting several of the small licenses but were deterred to do so by the risk of being left with only one or two small licenses. One operator resold its only and almost worthless small license after the auction. In this special case, the resale of the license indicates that the auction format had not achieved efficient allocations in the first place.

In response to the exposure problem, the FCC has considered alternative auction formats. Following the advice of several leading auction theorists, it decided to adopt a *dynamic combinatorial auction* (DCA). The new format will be used in a FCC 700MHz spectrum auction to be held in March 2001. The DCA is still an ascending bid auction. However, it differs from the SAA in that buyers are allowed package bidding,

that is, they are allowed to make joint bids on more than one object. At each round a buyer can submit bids on single objects and on packages of objects. A bid on a package means that the bid is paid only if the buyer gets the whole package. A buyer can bid on many objects and many packages. After bids are placed, the seller computes the allocation that would generate the highest revenue, analogously to the generalized Vickrey auction. The bids that compose the winning allocation are considered the current winning bids. But also the other bids stand. In the next round bidders must offer more than the current winning allocation but can do so by using the other standing bids.

The main advantage of the DCA is that it eliminates the exposure problem. However, it has been pointed out that the DCA creates a problem that in some senses is the converse of the exposure problem, which has been called the threshold problem. This auction format can give rise to a free rider problem among bidders on the individual licenses. Small buyers who are interested in small lots may have an incentive to wait and see if other small buyers increase their offers, because that will help them beat the offers of large buyers interested in large lots. Thus, two buyers may be tempted to wait and see if the other buyer moves first. This strategic effect may induce inefficiency and lower revenues.

In conclusion, each of the three mechanisms that have been considered for multiple objects has a distinctive drawback. The “generalized” Vickrey auction may be too complicated, the SAA has the exposure problem, and the DCA has the threshold problem or free riding problem. The optimal choice will depend on the number of objects for sale, on the number of bidders and on the type of synergies (complementarities) that the seller expects to exist.

#### *Collusion*

Collusion among buyers may take many forms. It may entail explicit agreements before the auction (bidding rings) on how to bid during the auction. Perhaps more important in the case of spectrum auctions is tacit collusion. Buyers do not directly communicate but they have an implicit mutual understanding on how to keep prices down.

This type of tacit collusion goes away if the seller uses a one-shot format, such as the generalized Vickrey auction. It is the ascending nature of the SAA that allows for a credible threat of retaliation and hence for tacit collusion. Thus, the fear of tacit collusion goes in the opposite direction of common values, and tends to favor one-shot formats.

Under some assumptions, auctions may be perfect mechanisms to reach efficiency and maximize seller's revenues. The extensions of the basic framework go in different directions. If the goal is revenue maximization, common values militate in favor of the English auction, collusion makes the use of one-shot mechanisms more attractive, while risk aversion favors first-price mechanisms. If instead the goal is efficiency, common values do not, as a first approximation, matter, and the effects of risk aversion and collusion are unclear. The optimal design should try to balance these different forces.

Hybrid formats are possible too. In the case of  $m$  identical licenses and  $n$  buyers who can only acquire one license each, one suggestion has been made to use an English auction to screen out all buyers but  $m + 1$ , and then run a first-price sealed bid auction among the  $m + 1$  remaining buyers. This auction – called Anglo-Dutch – should combine the benefits of the ascending format in reducing the winner's curse and the advantage of a one-shot format in avoiding collusion bandwidth on lot A and B were twice as high as on the small licenses. This suggests that buyers had positive complementarities, they were interested in collecting several of the small licenses but were deterred to do so by the risk of being left with only one or two small licenses. One operator resold its only and almost worthless small license after the auction. In this special case, the resale of the license indicates that the auction format had not achieved efficient allocations in the first place.

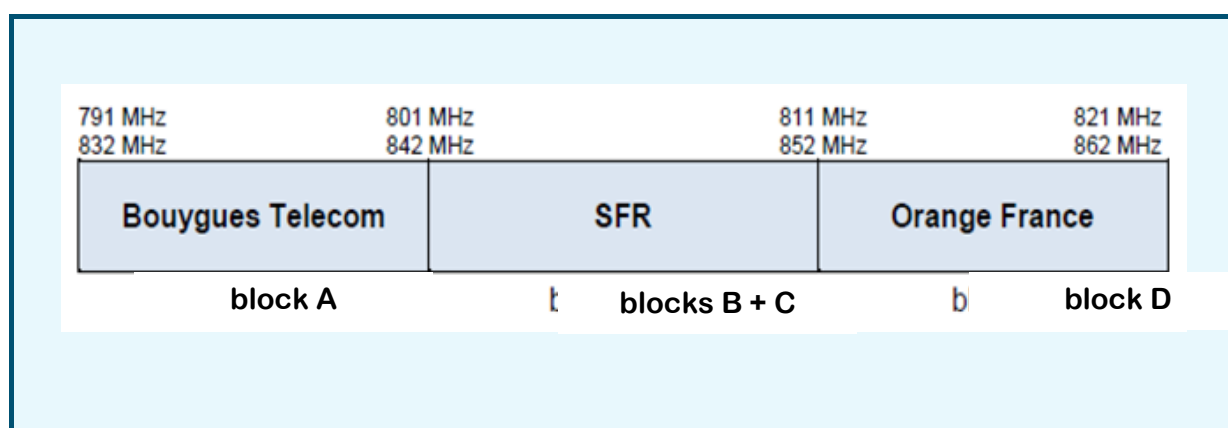
## Annex 2: Auctions Case Studies

Average price/MHz/pop versus average income per capita => other variables?

### 2.1 Case of France: the 800 MHz band

In accordance with the call for bids issued on 15 June 2011 by ARCEP for allocation of frequencies in the 800 MHz band in connection with the rollout of new networks (4G/LTE), ARCEP on 22 December 2011 published the results of the procedure for awarding licences for frequencies in the 800 MHz band in metropolitan France in order to establish and operate a public mobile radio-frequency network (Decision 2011-2011). The selection was based on three criteria set out in the call for bids: an undertaking to develop the territory; commitment to admit mobile virtual network operators (MVNOs); and the sum proposed for the frequencies.

In the light of the bids submitted by the applicants, the following results were obtained:



The following table gives details of the winning bids.

Winning bidder	Frequency block acquired	Sum offered	Agreement to admit MVNOs	Undertaking to develop territory
Bouygues Telecom	Block A (10 MHz duplex)	683 087 000 €	Yes	Yes
SFR	Blocks B + C (10 MHz duplex)	1 065 000 000 €	Yes	Yes
Orange France	Block D (10 MHz duplex)	891 000 000 €	Yes	Yes

Awarding frequencies in the 800 MHz band has made it possible to capitalize on the public radio-frequency resource, to the tune of 2.639 billion euros (compared to the reserve price of 1.8 billion euros).

Note: ARCEP, in its decisions of 22 December 2011 and 17 January 2012, awarded roaming rights in the 800 MHz band to the operator Free Mobile in SFR's 4G network, since the ARCEP call for bids had agreed to this concession in awarding the operator a licence to use frequencies in the 2 600 MHz band, rather than the 800 MHz band.

On 11 October 2011, ARCEP published the results of the initial call for 4G/LTE bids for the 2.6 GHz frequency band (Decisions 2011 – 168-171):

Orange: 20 MHz duplex for 287 118 501 euros



Free Mobile:	20 MHz duplex for 271 000 000 euros
Bouygues Telecom:	15 MHz duplex for 228 011 012 euros
SFR:	15 MHz duplex for 150 000 000 euros.

## 2.2 Case of the United States

In 2006, the FCC decided to conduct auctions for the Advanced Wireless Service (AWS). As with all auctions, the FCC began by drawing up a specific plan of frequency bands to determine the bandwidths authorized at each site in order to establish lots. Each lot comprised a specific frequency band covering a specific geographical area. In this case the FCC decided that six paired frequency blocks (A to F) would be auctioned, with 1 710-1 755 MHz for the uplink and 2 210-2 155 MHz for the downlink.

Three blocks were of 20 MHz and another three of 10 MHz. As the United States is a large country, each frequency block was also divided geographically. In addition, the FCC was ready to admit all types of bidder, and divided the blocks using three different methods: for blocks D-F the country was divided into 12 large regions, with 176 medium-sized regions for blocks B and C and 734 small regions for block A.

It was notable that the divisions did not lead to a hierarchy, since a bidder could not formulate a bid for medium-sized zones by aggregating a number of smaller lots. This clearly limited the possibility of cross-bidding between blocks. The AWS auction for 90 MHz of bandwidth in 2006 involved 161 rounds and attained a total sum of USD 14 billion.

The next and most important auction was that of the 700 MHz band in 2008, in which the FCC adopted the same approach as with the AWS auction. Specific blocks were auctioned using a division of three categories on US territory. Once again this did not lead to development of a hierarchy. The final prices by bandwidth/population were as follows:

BLOCK	A	B	C
<b>Bandwidth</b>	12 MHz	12 MHz	22 MHz
<b>Type</b>	Paired	Paired	Paired
<b>Division of lots</b>	176	734	12
<b>Price USD/MHz-pop.</b>	USD 1.16	USD 2.68	USD 0.76

## 2.3 Case of Sweden

### Parameters

License duration: 20 years

National auction conducted by PTS

Open simultaneous multiple-round ascending

Duration: 16 days

Number of rounds: 112

Possibility of exchanging blocks

Cost of participation: 50 000 euros

Starting price: 15 000 euros/MHz

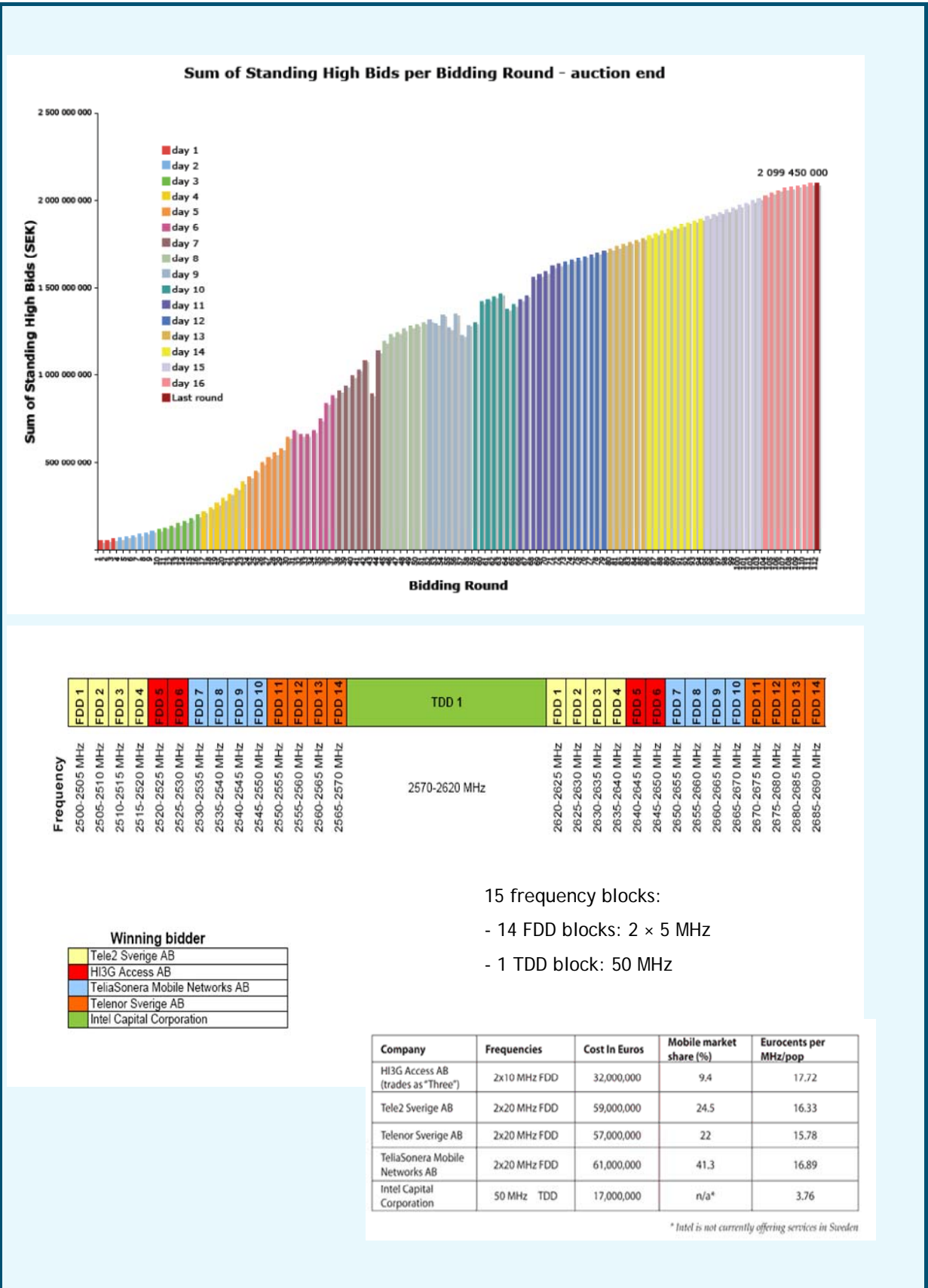
Minimum bid for each frequency block: 275 000 euros/MHz = 30 000 euros

**Final result:** 226 million euros

Average price/MHz/pop.: 13.17 euros

Newcomer: Intel Capital Corporation (WiMAX mobile)

Cf. Qualcomm in May 2008: 10.7 million euros for 17 lots auctioned in the United Kingdom (1 452-1 492 MHz) to develop mobile TV technology (its subsidiary Nextwave sells wireless broadband and mobile TV equipment).



## 2.4 Case Study of Egypt: 3G Auction

In April 2006, The National Telecom Regulatory Authority (NTRA) of Egypt announced a request for proposal (RFP) for the international auction for awarding a license to operate a 3rd mobile network in Egypt using 2G/3G technologies. In response to this RFP, the NTRA received 11 bids from national and international companies.

### I. Fees

#### One Time Fee Upfront Royalty

The Licensee was required to pay an upfront royalty for the issuance of the License (2.5 Billion Egyptian Pounds<sup>1</sup>), referred to as the base upfront royalty. 20% of the upfront royalty represents the 3G component of the License, and the remaining 80% represents the 2G component. In consideration of the upfront royalty payment, the successful Bidder would be entitled to the following:

- Allocation of frequency bands
- Two million number assignments free of charge for the initial term of the License.
- Free access to available network code allocations, for the initial term of the License.
- The recurring fees payable by the Licensee are as follows:

- **Annual Royalty**

In addition to the upfront royalty referenced above, the successful bidder is required to pay, on an annual basis, a percentage of its gross revenues (3%), referred to as the base annual royalty, which rises by 0.2 per cent for each 100 million Egyptian Pounds increase in the bid value up to a cap of 6%. 40% of the annual royalty represents the 3G component of the License, and the remaining 60% represents the 2G component.

- **Annual License Fees**

An annual License fee of L.E. 22,000,000 (twenty two million Egyptian Pounds) (subject to the Egyptian Annual Inflation rate and prorated for the first year) is to be paid not later than 30 days after the effective date of the License and then annually on the first business day of each calendar year over the term of the License.

- **Radio Frequency Usage Fees**

- Annual fees of 200,000 L.E. /MHz for assignments in the 800 MHz band.
- Annual fees of 200,000 L.E. /MHz for assignments in the 900 MHz band.
- Annual fees of 100,000 L.E. /MHz for assignments in the 1800 MHz band.
- Annual fees of 100,000 L.E. /MHz for assignments in the 1.9 GHz/2.1 GHz band

---

<sup>1</sup> In 2006, one US dollar was approximately equivalent to 5.7 Egyptian Pounds (L.E.)

## II. Frequency Bands

The Bidder should choose from the following mobile frequency bands assigned by the NTRA on a National basis in Egypt:

- **GSM Services**

2 x 5 MHz Bandwidth within the 900 MHz band (880-885 MHz / 925-930 MHz)

2 x 5 MHz Bandwidth within the 1800 MHz band (1710-1715 MHz/1805-1810 MHz)

- **CDMA2000\_1x Services**

2 x 5 MHz Bandwidth within the 800 MHz band (835-840 MHz / 880-885 MHz)

- **IMT2000 (WCDMA OR CDMA 2000\_1x EV-DO) Services**

2 x 10 MHz bandwidth within the 2 GHz band (1920-1930 MHz / 2110-2120 MHz)

- **Bidders shall be permitted to request and combine frequencies as follows:**

**Option 1:**

2 x 5 MHz in the 900 MHz bands plus an additional 2 X 5 MHz in the 1800 MHz band plus an additional 2 X 10 MHz in the 2 GHz band

**Option 2:**

2 x 5 MHz in the 800 MHz band plus an additional 2 X10 MHz in the 2 GHz band

- **Coverage and Rollout Plans**

The rollout plan shall address the following general requirements:

- 1) Ultimately, at least 85% of the populated areas in all Governorates of Egypt shall be covered with Class (1) services<sup>2</sup> by the end of the third year following the effective date of the License.
- 2) Coverage for Class (2) services<sup>3</sup> shall be in accordance with or exceeds the minimum rollout plan requirements described below. By the end of the fifth year following the effective date of the License, at least 85% of the populated areas in Egypt shall be covered with Class (2) services.

Launch of commercial services for both sets should not be later than six months from the effective date of the License.

---

<sup>2</sup> Services available over networks based on standards such as the GSM standard developed by CEPT and ETSI and now maintained by the Third Generation Partnership Project (3GPP) or the TIA/EIA/IS-2000 standard (known as CDMA2000\_1X) developed by the Third Generation Partnership Project 2 (3GPP2) and published by the Telecommunications Industry Association (TIA); and also available over networks based on the IMT-2000 (3G) standards identified by the ITU (WCDMA or CDMA2000\_1xEV-DO). Such services include voice and lower-speed data services such as text messaging and the ability to roam on existing NPMT networks.

<sup>3</sup> Services available over networks based on the IMT-2000 (3G) standards identified by the ITU (including WCDMA or CDMA2000\_1x EV-DO). In addition to the services identified in Set 1, Set 2 includes services such as more efficient voice communications and a variety of services enabled by the higher data rates of IMT-2000 technologies, such as multimedia messaging, video calls, broadband Internet access, location-based services, application downloads and video downloads, and the ability to roam - to the maximum extent possible - on existing NPMT networks.

### III. Evaluation of Bids

#### Technical Evaluation Process and Criteria (Phase 1)

A proposal is technically unqualified (failed) if its technical score is less than 85% of the technical score of the top ranked proposal and is considered rejected accordingly. Also for a proposal to be technically qualified, its score must be above 700/1000 points.

Criterion	Score
Consortium or Company Management, and past experience capabilities	225
Consortium or Company Commercial, Economic and Financial Capabilities	225
Quality of the Marketing Plan	50
Quality and Compliance of the Technical Plan, Network Launch and Coverage Commitment	250
Quality of Customer Care Plan	50
Quality of Management and Organizational Structure	50
Quality of Financial Plan	150

The evaluation method adopted by the Evaluation Committee for the technical proposals is a pass/fail basis. Qualified proposals are then eligible for the bidding process.

#### Financial Evaluation Process and criteria

The highest final bidder at the end of the open auction rounds will be declared successful winner for grant of License.

In case of the tie for the financial value, the Bidder with the higher technical score will be the declared winner.

### IV. Illustrative Bidding Mechanism

For the purposes of ensuring that the Financial Proposal is structured correctly, an illustrative example of the bidding mechanism related to the minimum bid increment is presented below:

In this exercise:

- 1) The components of the 'base' price are:
  - a) base Upfront Royalty of 2.5 Billion Egyptian pounds
  - b) base Annual Royalty of 3%
- 2) The **minimum bid increment** (applied to the two components of the base price) is:
  - a) 100,000,000 (one hundred million) Egyptian Pounds for the Upfront Royalty **and** 0.2 % for the Annual Royalty.

Accordingly, the lowest bid above the base price that is acceptable is:

- a) 2.6 billion pounds for Upfront Royalty [computed as 100 million pounds above the 2.5 billion pound minimum]
- and**
- b) 3.2% for Annual Royalty [computed as 0.2% above the 3% minimum]

**All subsequent bids are to be in integer multiples of the minimum increments identified.**

## **V. Auction Mechanism and Results**

- Nine technically qualified consortiums announced out of the 11 bidders while two consortiums are excluded. The nine consortiums went through an auctioning process, to choose the winner.
- The bidding process was an open auction format. Qualified bidders sat around a table and bid face-to-face, with the license ultimately going to the highest bidder.
- Starting from the second round, the highest bid in the previous round considered the minimum bidding value for the next round.
- A multi-round auction started with 2.5 billion Egyptian Pounds. After a competitive financial auction consisting of nine consortia, Etisalat Consortium won the bid for the 3rd telecom license in Egypt after bidding over 3 consecutive rounds.
- At the end of the auction, the auction Head (the NTRA President), announced the winning of the consortium, which was granted the license for 16.7 billion Egyptian pounds. The share of the NTRA in the operator's annual revenues stands at 6%.

### Annex 3: Example of allocations table: Bangladesh

As per the Bangladesh Telecommunication Act-2001, Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission has a Spectrum Management Committee. The Committee consists of one commissioner of BTRC and a number of other members, as specified by the Commission from time to time. The functions of the Committee are as follows:

- a. To make recommendations to the Commission on the principles of allocation of radio frequency and fixation of fees for such frequency
- b. To make recommendations to the Commission for specifying the radio frequencies to be used for operating radio apparatus or for providing services by various licensees, broadcasting enterprises and other organizations
- c. To make recommendations to the Commission on the methods and time-limits of allocation of radio frequencies and the revocation or modification thereof
- d. To coordinate the international and multipurpose use of radio frequency and to frame policies thereon, to present such policy for approval of the Commission and to revise from time to time the policies approved by the Commission
- e. To revise matters relating to radio-frequency band in order to ensure their proper use and receipt of better information by using such band
- f. To determine the technical standards applicable to radio apparatus or interference causing apparatus; and to make recommendation on the issuance of technical acceptance certificates
- g. To make recommendations on the issuance of licence for radio apparatus
- h. To monitor the compliance of the provisions of this Act and regulations in respect of the use of the allocated radio frequency spectrum, and to make suggestions on the actions to be taken, if any.

The BTRC in consultation with the members of the SMC, have produced an NFAP for Bangladesh. The extent to which the full benefits of the radio spectrum are realized depends on the actual use that is made of it and how efficiently it is managed. The primary objectives to be achieved with the radio spectrum include the following:

- To allow the development of new services to meet customer and governmental demand for radio services;
- To manage the radio spectrum within Bangladesh taking account of governmental requirements and the needs of the various commercial sectors;
- To harmonise spectrum use with international developments (ITU, APT);
- To enable liberalisation of, and competition for, telecommunications (including radiocommunications) services and equipment;
- To enable the realisation of public policy objectives on safety (including emergency services), cultural (including broadcasting) and social issues;
- To stimulate technological innovation and competitiveness;
- To support economic growth, create employment and to promote general welfare;
- To support national security and governmental applications.



## Annexe 4: La valorisation des bandes de fréquences en cas de réaménagement du spectre

La méthode de valorisation des bandes de fréquence peut être décomposée en trois parties distinctes :

- **Valorisation de l'existant:** étude de l'utilisation des bandes de fréquences et calcul du coût de déménagement,
- **Valorisation des utilisations potentielles:** étude des différentes applications possibles et valorisation du coût d'opportunité,
- **Correction de la valeur:** étude des différents paramètres (bande partagée/exclusive, usage primaire/secondaire, contraintes de déploiement...) qui viennent atténuer ou augmenter la valeur des bandes de fréquences.

Pour chaque bande de fréquences, on définit alors une valeur associée à chacune des parties précédentes:

- Coût de déménagement  $C_d$ ,

Un nouvel usage de fréquences suppose des investissements importants qui s'étendent nécessairement sur plusieurs années pour être rentabilisés.

- Coût d'opportunité  $C_o$ ,

Le spectre n'a pas de valeur en soi, sa valorisation résulte de sa rareté relative en raison de la multiplicité des usages potentielles. En conséquence, sa valeur se mesure par son coût d'opportunité c'est-à-dire la valeur des usages alternatifs auxquels il faut renoncer lorsqu'un usage donné est choisi.

- Coût correctif  $C_c$ .

Certains paramètres importants peuvent altérer la valeur des bandes de fréquences calculée précédemment par exemple : partage, obligation de zone de couverture, marché secondaire.

En conséquence, la valeur d'une bande de fréquences est une fonction de ces trois paramètres. En première approximation, on peut considérer que cette fonction est une somme :

$$\text{Valeur (Bande)} = C_d + C_o + C_c$$

### 2.1 Valorisation de l'existant/ Coût de déménagement

Cette première étape consiste à évaluer la valeur économique du patrimoine que possède l'affectataire. Ce patrimoine est constitué d'une série de bandes de fréquences qui doivent être évaluées une par une. La valeur totale du patrimoine est la somme des valeurs des bandes de fréquences prises séparément.

La liste des bandes de fréquences utilisées par l'affectataire constitue le premier jeu de données. Des informations collectées viennent compléter ces données d'entrée. Enfin, l'étude économique est alimentée par de nombreuses sources d'information au niveau national comme international. Les sources suivantes sont citées à titre d'exemple et ne constituent pas une liste exhaustive, il est possible d'avoir recours à d'autres sources non expressément citées :

- National : tableau des tarifs, frais de licences, redevances, prix équipements.
- Institut National de la Statistique (et des Études Économiques)
- Portail de la Statistique Publique
- CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)
- Base de données de l'UIT/UNESCO
- Banque Mondiale, OCDE
- United Nations Statistics Division

Pour chaque bande, il convient d'étudier l'utilisation qui en est faite à partir des données récoltées auprès de ces organismes nationaux et internationaux, et de calculer les coûts de déménagement liés à la transposition de cette utilisation sur une autre bande. Cette transposition peut, dans certains cas, nécessiter de lourds investissements suivant qu'il faille renouveler la totalité des équipements, du réseau ou des terminaux.

Le calcul dépend, en particulier, des différents paramètres suivants (liste non exhaustive):

- ◇  $D_1$ : Type d'équipement,
- ◇  $D_2$ : Nombre d'équipements,
- ◇  $D_3$ : Coût unitaire d'équipement,
- ◇  $D_4$ : Formation à l'utilisation,
- ◇  $D_5$ : Coût de déploiement,
- ◇  $D_6$ : Coût de maintenance...

$$C_d = \text{fonction } (D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, \dots^*)$$

\* d'autres paramètres peuvent être considérés lors de l'étude

## 2.2 Valorisation des utilisations potentielles et futures/ Coût d'opportunité

La valorisation des bandes de fréquences fait en outre intervenir le coût d'opportunité des usages possibles de ces bandes de fréquences. En effet, c'est l'usage fait d'une bande de fréquences qui en détermine sa valeur et il faut donc étudier les usages potentiels associés à chaque bande de fréquences. Pour déterminer la valeur d'un usage potentiel d'une bande de fréquences, on adoptera l'une et/ou l'autre des deux méthodes suivantes :

- Méthode du surplus collectif,
- Méthode PIB/Emploi.

### 2.2.1 Méthode du surplus collectif

Dans le cas où une seule technologie est envisageable pour la bande de fréquences, déterminer la valeur économique de cette bande revient à déterminer la redevance qui maximise le surplus collectif associé à la cession de la bande de fréquences pour cette technologie.

Dans le cas où plusieurs technologies sont envisageables pour la même bande de fréquences, la valeur économique totale est le maximum des redevances associées aux différentes utilisations.

Lors de la cession d'une bande de fréquences, pour une technologie donnée, 3 parties prenantes sont à considérer :

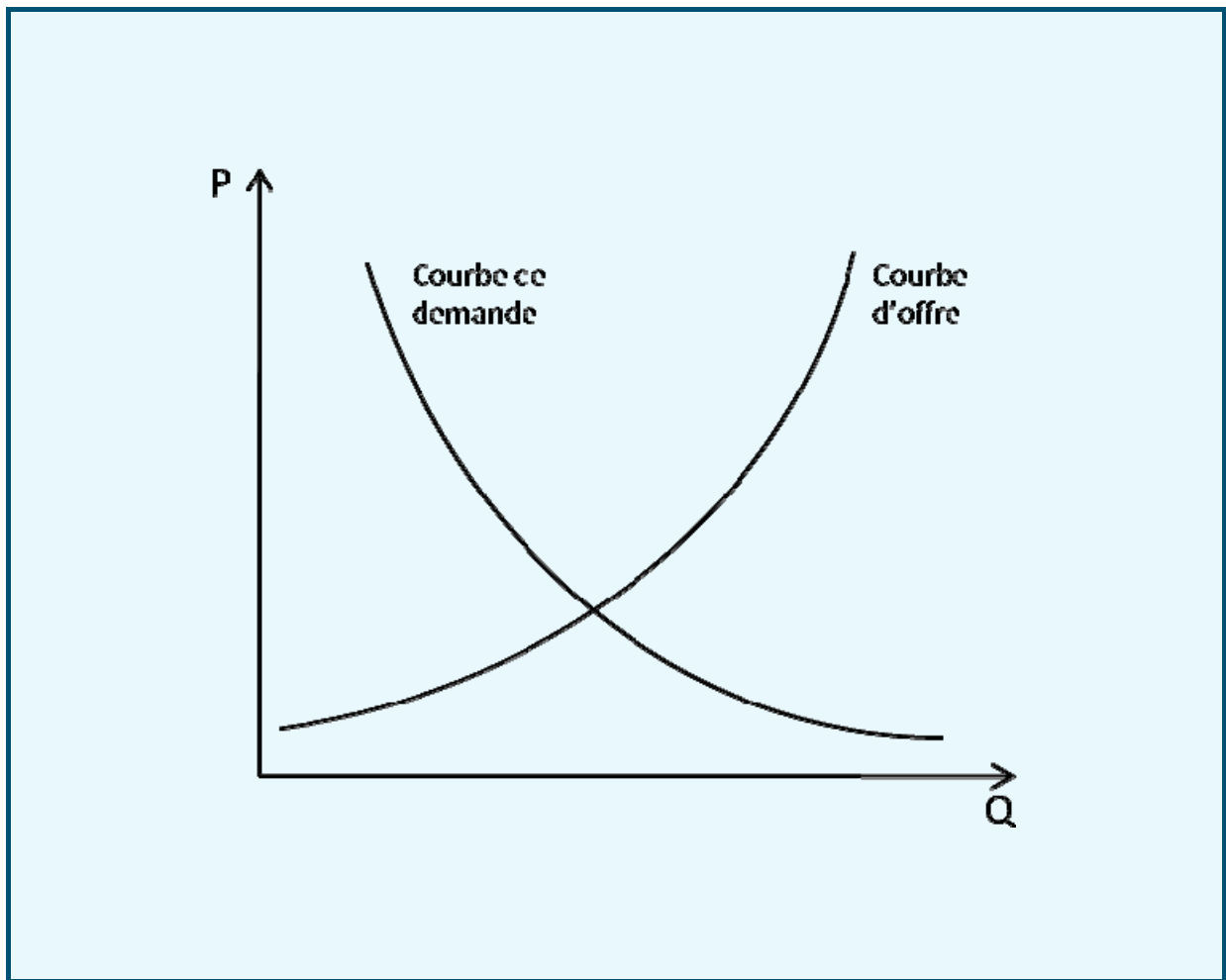
- L'Affectataire,
- L'opérateur potentiel,
- Le consommateur final.

Le surplus social est alors la somme du surplus de l'affectataire, du surplus de l'opérateur et du surplus du consommateur.

Dans l'opération, le surplus de l'Affectataire est donné par la formule suivante où R est la redevance perçue par l'Affectataire de la part de l'opérateur et  $C_d$  le coût de déménagement supporté par l'Affectataire, c'est à dire les dépenses que devrait supporter l'Affectataire pour déménager ces équipements sur une autre bande de fréquence :

$$\text{Surplus}_{\text{MinDef}} = R - C_d$$

Lorsque l'on considère la courbe de demande ci-dessous, il est possible de déterminer les valeurs du surplus de l'opérateur ainsi que le surplus du consommateur final



- ◇  $Q$ : quantité,
- ◇  $P$ : prix,
- ◇  $R$ : redevance,
- ◇  $C_{Variable}$ : Coût de production,
- ◇  $C_d$ : Coût de déménagement,
- ◇  $M$ : marge de l'opérateur.

$$Surplus_{Opérateur} = P(Q) \times Q - (R + C_{Variable}(Q))$$

L'idée générale de maximiser le surplus social est alors exprimé de la manière suivante:

$$Max_Q(Surplus_{Social}) = Max_Q(Surplus_{MinDef} + Surplus_{Opérateur} + Surplus_{Consommateur})$$

Par la suite, l'objectif est de trouver la redevance maximum possible en ajoutant la contrainte de profit de l'opérateur qui s'exprime de la manière suivante  $M$  étant la marge en % souhaitée par l'opérateur :

$$P(Q) \times Q \geq (C_{Variable}(Q) + R) \times (1 + M)$$

En prenant la limite de cette contrainte (l'égalité), on peut déterminer pour une valeur de la redevance  $R$  donnée une valeur de  $Q$ . C'est à dire que l'on obtient  $Q$  en fonction de  $R$ .

Ensuite pour déterminer la redevance maximale il suffit de trouver la redevance  $R$  qui maximise le maximum sur  $Q$  du surplus social. C'est à dire déterminer  $R$  de :

$$\text{Max}_R \left[ \text{Max}_Q \left[ \int_0^{Q(R)} P(s) ds - C_{\text{variable}}(Q) - C_d \right] \right]$$

Afin de comparer les valeurs des différentes utilisations possibles d'une même bande de fréquences, on compare leurs redevances associées. Pour être économiquement efficace, l'allocation de la bande de fréquences doit se faire à l'utilisation dont la redevance est maximale.

La valeur économique de la bande correspond alors à la redevance maximale sur l'éventail des utilisations possibles :

$$\text{Valeur}_{\text{Bande}} = \text{Max}_{\text{Ensemble\_des\_utilisations\_possibles}} (R)$$

### 2.2.2 Méthode PIB/Emploi

Cette méthode se concentre sur l'effet de l'utilisation d'une bande de fréquences sur l'économie à l'échelle du territoire national. Elle n'est pas systématiquement applicable pour chacune des bandes de fréquences de l'Affectataire. En effet, elle nécessite d'avoir une utilisation potentielle dont l'impact est mesurable à grande échelle.

Lorsque c'est le cas, il convient d'étudier les différents impacts apportés par l'apparition d'une technologie sur le PIB. On considère alors, dans un premier temps, l'effet direct sur le PIB lié à la consommation des ménages et aux investissements des opérateurs. Dans un second temps, on étudie l'effet indirect résultant de l'utilisation de nouveaux produits ou services sur le reste de l'économie. Enfin, on corrige la somme de ces effets directs et indirects par les effets de « déplacement » qui tiennent compte du fait qu'une partie des dépenses des ménages pourraient se tourner vers d'autres secteurs.

Empiriquement, on sait que les deux variables PIB et Emploi sont corrélées. Lorsqu'on a calculé un accroissement de PIB lié à l'utilisation d'une nouvelle application, on peut déterminer l'accroissement du niveau de l'Emploi associé.

Afin de comparer les valeurs des différentes utilisations possibles d'une même bande de fréquence, on compare leurs impacts respectifs sur l'emploi et sur le PIB. Pour être économiquement efficace, l'allocation de la bande de fréquences doit être effectuée au bénéfice de l'utilisation dont l'impact sur le PIB et l'emploi est le plus conséquent.

La valeur économique d'une bande de fréquences dépend donc de son impact mesuré sur le PIB et l'emploi :

$$\text{Valeur}(\text{Bande}) = \text{fonction}(\text{PIB}, \text{Emploi})$$

#### Conclusion:

On considère donc le coût d'opportunité de la bande de fréquences comme une fonction des valeurs économiques issues des deux méthodes décrites précédemment en 2.1 et 2.2 :

$$Co = \text{fonction}(R, \text{PIB}, \text{Emploi})$$

Lorsqu'une seule méthode est mise en œuvre, on a seulement :

$$Co = \text{fonction}(R) \quad \text{ou} \quad Co = \text{fonction}(\text{PIB}, \text{Emploi})$$

### 2.3 Correction de la valeur

Les méthodes précédentes permettent d'estimer la valeur des bandes de fréquences, cependant, certains paramètres importants peuvent altérer cette valeur. En effet, suivant les contraintes liées à l'utilisation d'une bande de fréquences, sa valeur peut en être modifiée par exemple, une utilisation partagée d'une même bande de fréquences. Suivant l'occupation spectrale de chacune des utilisations et des risques de brouillage, le coût d'opportunité de la bande peut être modifié à la baisse.

D'autre part, si l'Affectataire associe à la cession d'une bande de fréquences des contraintes en termes d'obligation de couverture géographique (80% d'un territoire par exemple), sa valeur économique peut être impactée car les opérateurs intéressés peuvent potentiellement subir des manques à gagner sur certaines zones.

Enfin, si l'on considère une bande de fréquences soumise au marché secondaire, le propriétaire de la bande peut céder tout ou partie de cette bande et tirer des bénéfices supplémentaires de l'acquisition de cette bande. Cet effet aura donc un impact non négligeable sur la valeur économique de la bande.

Les différents paramètres suivants, entre autres, influent sur la valeur économique des bandes de fréquences et doivent donc être considérés pour chacune de celles-ci :

- ◇  $C_d$ : Coût de déménagement,
- ◇  $C_o$ : Coût d'opportunité,
- ◇  $C_1$ : Bande exclusive/partagée,
- ◇  $C_2$ : Bande avec possibilité de marché secondaire,
- ◇  $C_3$ : Contraintes liées à l'acquisition de la bande...

$$C_C = \text{fonction } (C_o, C_d, C_1, C_2, C_3, \dots^*)$$

\* *d'autres paramètres pourront être considérés lors de l'étude*

Remarque :

Suivant les bandes de fréquences, l'étude de leurs valorisations n'induit pas la même somme de travail : le calcul du coût d'opportunité d'une bande de fréquence sur laquelle plusieurs technologies sont susceptibles d'être implantées peut s'avérer lourd, tandis que la valeur d'une bande de fréquence sur laquelle aucune technologie n'est prévue sera réduite au coût de déménagement qui sera obtenu sur la base des données « Affectataire ». Une organisation rationnelle des études se doit de prendre en compte ces particularités en priorisant les différentes tâches pour chaque bande de fréquence considérée : une première segmentation des bandes de fréquences pourra être établie par exemple en fonction du nombre et du type d'usage envisagés.

On peut en effet considérer que le calcul de la valeur économique d'une bande de fréquences sera d'autant plus complexe et nécessitera d'autant plus de données que le nombre d'usages potentiels sera important et que les usages potentiels toucheront le public le plus large.

## Annex 5: Case studies of methods of calculating spectrum fees

### 5.1 Case of Bangladesh

The spectrum charges shall be calculated using the following formula.

$$\text{Spectrum Charges in Taka} = \text{STU} \times \text{CF} \times \text{BW} \times \text{AF} \times \text{BF}$$

where:

- i) STU = Spectrum Tariff Unit = Tk. 60.00 per MHz per 5 km<sup>2</sup>
- ii CF = Contribution Factor for Access Frequency has been fixed considering Assignment of frequency, use of assigned frequency and subscriber base:

Sl. #	Subscriber base related to use of frequency (lower limit inclusive and upper limit exclusive)	CF
1.	From 0 to 2 million	0.70
2.	From 2 to 5 million	1.20
3.	From 5 to 10 million	1.70
4.	From 10 to 15 million	2.20
5.	From 15 to 20 million	2.70
6.	From 20 to 25 million	3.20

- iii) CF = Contribution Factor for microwave Frequency = 1
- iv) BW = Bandwidth Assigned for Access Frequency in MHz
- v) BW = Bandwidth occupied for Microwave Frequency in MHz
- vi) AF = Area Factor for Access Frequency = 134 275 km<sup>2</sup>
- vii) AF=Area Factor for Microwave Frequency point-to-point link = Link Length<sup>2</sup> × 0.273  
(Minimum distance for Link Length shall be considered from 10 km)
- viii) BF = Band Factor:

Sl. #	Band	BF
1.	VLF/LF/MF (3-3 000 kHz)	1.00
2.	HF (3-30 MHz)	1.50
3.	VHF (30-300 MHz)	1.00
4.	UHF1 (300-746 MHz)	0.75
5.	UHF2 (746-2 690 MHz)	0.50
6.	SHF1 (2.69-16 GHz)	0.25
7.	SHF2 (16-31 GHz)	0.15
8.	EHF1 (31-65 GHz)	0.10
9.	EHF2 (65-275 GHz)	0.05

The operators will pay to the BTRC annually spectrum charges as fixed by the BTRC, as given at para-1 above, on a quarterly basis by the 10th day of the month following completion of every quarter. Any payment already made on this account as per previous rate list will be adjusted in the first payment.

The operators shall pay the spectrum charges to the BTRC in the manner and at the rate fixed by the BTRC from time to time. If the operator fails to pay the spectrum charges in time, it shall be liable to pay to the BTRC annually 15% compounded interest on the outstanding amount as compensation.

Short-term charges for new microwave links depending on date of Installation will be applicable as follows:

SL #	Date of installation	Percentage
1.	January-March	100%
2.	April-June	75%
3.	July-September	50%
4.	October-December	25%

The Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission (BTRC) may review this spectrum charges after two and half years commencing from 1 July 2006.

The above spectrum charges shall remain in force until revised/modified by the BTRC.

## **A5.2 Case of Maldives**

The fees payable for the long term usage of radio frequencies comprises of two main components, namely, the Application & Processing Fee and the Frequency Management Fee.

The details of the Application & Processing Fee, and the Frequency Management Fee are given as follows:

- i) Application and Processing Fee – this is a one-time charge payable upon the approval of frequency(s) assignment. The application & processing fee covers the cost of the initial activities performed in assessing the suitability of the frequency to be used for the intended application. Any changes in the technical parameters shall be deemed as a new application.
- ii) Annual Frequency Management Fee – this is a recurrent fee payable annually to cover the cost of the activities performed to safeguard the use of the frequency(s).

Frequency fees are separately payable for the allocation and management of frequencies, apart from the station licence fees.



## Details of annual fees

Radio-frequency spectrum		Fee payable per frequency per annum	
1.	Frequencies for networks and systems		
a)	exclusive use		
i)	bandwidth of less than 1 MHz	Rf 1 500 per 25 kHz of occupied bandwidth or part thereof	
ii)	bandwidth of 1 MHz or more	Rf 50 000 for the first MHz of occupied bandwidth, and Rf 10 000 per subsequent MHz of occupied bandwidth or part thereof	
b)	shared use		
i)	bandwidth of less than 300 kHz	Rf 1 500 per 25 kHz of occupied bandwidth or part thereof Rf 20 000	
ii)	bandwidth of 300 kHz or more but less than 20 MHz	Rf 35 000	
iii)	bandwidth of 20 MHz or more		
2.	Terrestrial broadcasting frequencies		
a)	FM radio broadcasting channels		
i)	National use (one pair)	Rf 100 000	
ii)	Atoll Region	Rf 15 000	
iii)	Malé Region	Rf 30 000	
iv)	Community level	Rf 2 000	
(b)	TV Broadcasting channels		
i)	National use (one pair)	Rf 500 000	
ii)	Atoll Region	Rf 75 000	
iii)	Malé Region	Rf 150 000	
3.	Common frequencies for in-building or onsite wireless systems	<i>ISM band</i>	<i>Non-ISM band</i>
a)	bandwidth of 20 MHz or less	Rf 300	Rf 600
b)	bandwidth of more than 20 MHz but not exceeding 50 MHz	Rf 600	Rf 1 200
c)	bandwidth of more than 50 MHz	Rf 1 000	Rf 2 000

### 5.3 Case of Cuba

Spectrum valorization imposed in each scenario, the accounting implementation of its use with regard to the speed evolution and development of the up-to-date radiocommunications. By mean of the tridimensional evaluation (Required bandwidth, associated area, annual part of time) of each frequency assignment of national register, we can obtain a size proportional to the use of each assigned frequency and with additional ponderation index introduction; it is possible to modulate this size to take into account different aspects of the telecommunications policy for various uses and services in the framework of a determined scenario.

By applying this procedure to all assignments included in the national frequency register, it is possible to obtain a reasonable estimate of the value of the authorized and updated radio-frequency spectrum. By linking this result with the annual cost incurred by the administration in connection with national management of the spectrum, with a specified level of efficacy and efficiency, it is possible to calculate the value for the tridimensional weighted unit of authorized spectrum use, which makes it possible to put a value directly on each frequency assignment or group of assignments in a way that is proportional and

automatic. Lastly, further readjustments of the values obtained, within acceptable limits, can be obtained in a practicable and simple manner.

Particular attention must be paid to the choice of weighting indicators applied to each frequency assignment. That choice determines the extent to which the model matches the particular conditions of each specific case.

#### **5.4 Case of Democratic Republic of the Congo**

In the Democratic Republic of the Congo, spectrum utilization fees are not set based on any market principle, but are often based on international benchmarking.

Their value is then dictated by budgetary considerations at the public authority's level. As its economic value is not known in advance, and is certainly not estimated using any scientific methodology, this resource can represent a profit loss and/or act as a brake to the sector's development should its value be overestimated for budgetary reasons.

For the Congolese regulator, the frequency utilization method retained must take account of the opportunity cost of spectrum occupancy, or "Fees conducive to administrative incentive pricing".

This approach aims to use the price to encourage the efficient use of the spectrum.

In calculating the conducive fees, the regulator plans to take several aspects of spectrum utilization into account, including:

- territory covered;
- possible degree of frequency sharing;
- demographic density;
- authorized power levels;
- bandwidth;
- scarcity of frequencies.

This method, known as the administrative method, essentially takes account of frequency-related criteria, the equipment used and socio-economic criteria.

#### **5.5 Case of Gambia**

The following fees should be applied:

- 1) Application fee for all category of services
- 2) License Fee
- 3) Annual Spectrum Fee

The fees recommended should be based on the following service categories:

- Broadcasting:
  - Radio
  - Television
- Satellite:
  - V-SAT Terminal
- Internet service provider
- Wireless cellular operator
- Fixed line operator

- VHF/UHF communication
- Fixed and land mobile services
- Maritime services
- Aeronautical services
- Equipment dealer
- International gateway
- Internet gateway
- Value added network



## **Annex 7: Developing a National Spectrum Handbook: Colombia case**

### **National Spectrum Management (NSM) Handbook for Colombia**

#### **I. Introduction**

The National Spectrum Agency (ANE) of Colombia has just recently finished the development of the National Spectrum Management (NSM) Handbook for Colombia which contains 8 titles that encompass the multiple activities that national administrations deal with when carrying out spectrum management activities. Taking into account the importance of such a tool for national regulatory agencies, the administration of Colombia decided to present the obtained results to regional and global organizations so that it could be used as a reference by other administrations.

Consequently, ANE proceeded to make the document public through the International Telecommunications Union (ITU) and presented it as a contribution to the ITU-R Working Party 1B meeting held in June 2013.

The document was also presented in the meeting of the Joint Group ITU-D/ITU-R Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010) also during the meeting held on June 2013. A request from the Joint Group Chairman was received in order to share the Colombian experience in elaborating the Colombian NSM Handbook, how other ITU documents were used for this purpose and how the contents were adapted to the particularities of the Colombian spectrum management framework in order for this information to be included in the Final Report of the Joint Group .

In response to this request, this document describes the background for the development of the NSM Handbook of Colombia, the different stages carried out for the development and completion of the work presented in the Joint Group, a comparison between the Colombian NSM Handbook and the 2005 edition of ITU's NSM handbook and, finally, some useful lessons learned during this work.

Moreover, considering that Colombia is currently developing a proposal to adjust the spectrum fee regime taking into account some principles included in Title VI of the Colombian NSM Handbook, a brief description of the relevant features and elements of the proposal currently under internal discussion is presented at the end of this document.

Finally, it should be noted that the execution of this important document in Colombia, was possible due to the participation of a group of ITU and national experts which gave to this handbook an excellent theoretical and practical level. These experts also achieved the effective adaptation of the contents of the NSM Handbook to the national needs in compliance with current international best practices.

#### **II. Background**

Due to the rapid technological changes in the telecommunications industry over the last years, the radioelectric spectrum has played an increasing role on the operation of new telecommunications services and applications. Nevertheless, the rapid changes in technology usually do not allow for national administrations, including the Colombian, to react and to take appropriate actions for achieving the greatest benefits for the community.

Moreover, in relation to spectrum management, Colombia as any other country is immersed in an international environment. Hence, policies and initiatives for the spectrum management in the country must consider the guidelines that have been established by international organizations such as the ITU reflecting best practices for the harmonization in spectrum.

These reasons, in addition to other specific national circumstances, generated the need to adapt to new ways for managing this scarce resource, including providing information about this activities on a more democratic manner.

Therefore, based on the 2005 edition of ITU's NSM Handbook, the Colombian government, recognizing the importance of having a guide that contained legal, economic, scientific, administrative and technical issues that would lead the way for all those involved in spectrum management activities, in 2007 took the decision to develop the NSM Handbook for Colombia. There have been multiple stages that allowed the Colombian Handbook to adapt to the Colombian constitutional and regulatory frameworks.

Thus, the NSM Handbook for Colombia based on ITU's Handbook preserves the thematic structure of the latter in a different order. The contents are initially based on ITU's NSM Handbook with the addition of a deeper and broader scope in order to include latest spectrum management trends. Hence, the Colombian Handbook was enriched based on best international practices regarding new theories, trends and developments on radio spectrum management and expanded by including references from the latest versions of ITU-R Recommendations.

### **III. Description of Colombian NSM Handbook Development Process**

The first stage (2007) determined the structure of the contents taking into account the guidelines of Spectrum Management Handbook developed by ITU. This proposal included the initial definition of an index or table of contents that allowed setting an organized plan on the main issues to be addressed in the preparation and development of the handbook. The result of this phase was a structure model for later developments in various subject areas that should be incorporated into the final document.

The second stage (2008) started by defining the structural aspects of the national spectrum management policy. On this stage recommendations and contents related to the fundamentals for the national spectrum management (Title I), spectrum planning and adjustment and updating of existing frequency plans (Title IV), Spectrum permits and Frequency Assignment Processes (Title III), Radio Spectrum Economics (Title VI) were developed. During this period all the requirements for the joint work with ITU were established in order to make sure the participation of international experts was guaranteed for the development of the next phases of the Handbook .

It is important to mention that, at this point, the work done during the first and second stages were important inputs for the identification and introduction of legal adjustments to the spectrum management framework in the country. Among these adjustments, the most important ones were related to the institutional structure and the economic obligations of operators using spectrum. As a result of this, the new legal framework of the ICT industry issued in 2009 included important elements for improving spectrum management activities such as the creation of the National Spectrum Agency (ANE), a new governmental organization in charge of advising the Ministry of ICTs in all aspects of radio electric spectrum management.

Between 2009 and 2010 the third stage was carried out. On this stage the Colombian government worked with ITU experts in structuring and developing the content of the remaining titles of the Handbook. The work focused on titles related to Radio Spectrum Engineering (Title II), Radio Spectrum Monitoring (Title V), Measurement and Spectrum Efficiency Factors (Title VIII) and Type Approval of Equipment and Devices (Title IX). The work done on this stage was characterized by a deep analysis and research of the aforementioned topics and its adjustment to the national legal framework.

In a fourth stage (2011-2012) modifications and adjustments which came from legal and institutional reforms that took place during the time the handbook was being developed were introduced. The changes brought to the handbook according to new realities, trends and rules that were introduced in the country.

Finally, translations and editing of the documents prepared by the ITU experts were translated to Spanish.

## IV. Comparison of ITU's and Colombia's NSM Handbooks

**Features of the NSM Handbook for Colombia:** Among the most important, we can highlight the following:

- It deals with topics such as the bases for spectrum management processes formulation and implementation, the latest trends and best practices in spectrum management and their integration into the national activities carried out by the administration.
- It recommends the administrative structure and the authorities directly or indirectly associated with spectrum organization and administration in the country, specifying their objectives, jurisdictions and how they harmonize on behalf of the definition of clear policies for Radio Spectrum management.
- It presents advantages and disadvantages of each one of the spectrum management models, so that administrations can choose the best combination between them, according to their policies and plans.
- It presents guidelines for the definition of spectrum policies to facilitate the adequate planning of the Radio spectrum as a scarce resource, seeking fair access for those who need it.
- It develops from a conceptual standpoint and framed in the international arena, the principles, criteria, and policies for the assignment of frequencies, the duties and powers of the administration.
- It gives the necessary information about how to carry out the radio spectrum planning activities, considering the economic, social and technical components.
- It shows how to define compensations for the use of the Radio Spectrum, based on the variables of the Colombian economy.
- It describes the different tools and establishes the mechanisms for the analysis of engineering and measurement of parameters such as interference, noise levels and radiation limits, among others.
- It presents the characteristics concerning verifications and technical inspections aimed at supervision and control over the use of the resource.



The following chart provides a graphic description of the comparison of contents of both Handbooks:



## V. Lessons learned

The development of the NSM Handbook for Colombia has given the following lessons:

- a) The handbook is an alive, dynamic and frequently changing tool. Consequently, there is a need for permanent revision and update addressing and introducing systematic and orderly changes and modifications. These reforms can be technical, economical and normative that usually occurs over time.
- b) The handbook is an indispensable tool to make a more efficient, transparent and public management of the radio spectrum. At the same time, it constitutes an input for public officers training to perform such duties and also to generate knowledge to the public.
- c) The handbook is a multifaceted and interdisciplinary instrument. The handbook covers the technical, economical, administrative, institutional, regulatory and policy aspects related to managing spectrum.
- d) The handbook is a useful tool for formulating national policies and for identifying the policies that are in force.
- e) The regulatory developments related to spectrum, the national technical plans, the procedures for allocation and assignment of frequencies, must be subsequent demonstrations and practical applications taken from the content of the handbook.
- f) To have a national handbook for managing the spectrum allows identifying the policies and common objectives related to the spectrum management activities at a national level that can serve as a support for performing these activities in border regions.

## VI. Financial obligations related to the use of spectrum in Colombia

This chapter provides an outline of the work carried out by the Colombian administration in relation to the adjustment and modification of the spectrum fees regime over the past three years. This proposal will be put on consideration of the industry and the public in the second half of 2013 and is expected to be approved and issued before the end of this year.

The analysis carried out for the constructions of this proposal allowed to conclude on the need to adjust the current spectrum management model applied in Colombia in order to develop a more flexible model in Colombia. In the short term the proposed model will introduce incentives to promote a more efficient use of the spectrum. Consequently, the Colombian administration is preparing the context for greater flexibility on the use of the spectrum and in the medium term a partial liberalization scenario is expected to be put in place.

This aspect is consistent with the recommendations contained in the ITU Spectrum Management Handbook which encourage policies for the flexible use of spectrum because it promotes the development of services and technologies.

Following there is a brief description of the general aspects of the current spectrum fees regime. Also, a brief review is made about the main characteristics of the proposal that the Colombian government has built to adapt and adjust this regime to the changing needs of the industry according to best international practices.

### A) Overview of the current regime

The spectrum fees regime for Colombia considers two groups of rules associated with the type of frequency bands, differentiating whether they have been identified for IMT or not.

**IMT Bands:** The rules for the allocation of frequencies and the granting of permits for use of the spectrum in these bands are developed through “objective selection” mechanisms. Auctions are usually used as a market mechanism to fix the value to be paid for the rights to use these frequencies. In this sense, there is

no specific fee determined for all IMT frequency bands as their valuation is determined whenever the conditions of the assignment process are established.

**Other frequency bands:** The second group corresponds to the bands that have not been identified as IMT bands. Its rules are contained in the current fee regime which it is under review. The main characteristics of this regime are:

- a) Spectrum fees are determined through an algorithm that takes into account a number of variables that describe the characteristics of the services associated to the spectrum licence.
- b) The calculation formulas have been defined based on different criteria such as: the frequency band, the type of link and/or the type of service. Therefore, the current rules have four different algorithms for the calculation of the spectrum fees:
  - a) Spectrum in the **HF band**
  - b) Algorithm for **Point to Point** (Microwave) links - Algorithm for **Point to Multipoint** services
  - c) **Satellite segments**.
- c) The current formulas for the calculation of the spectrum fees for these four categories take into account different technical variables like bandwidth, frequency and coverage. The calculation also includes as a monetary unit the minimum legal wage. This allows to annually update the values according to the behavior of the Colombian economy.
- d) There is a special and separate regime for broadcasting services which contains its own algorithm for calculation and for different types of existing stations.

## **B) Description of the proposed regime**

The following segment describes the principles and attributes for the proposed regime, its objectives and the different variables or parameters that are being considered in order to estimate the fees associated to the use of radio spectrum and the mathematical expressions for calculations of the spectrum fees for multiple types of services or applications.

### **1. Principles and attributes**

#### **• Principles and general attributes:**

- *Equity in access and use of spectrum:* Every interested party has an equal opportunity of having have access to spectrum.
- *Predictability:* Allows users of the spectrum to identify in advance the obligations that entail the right to use the resource, especially the financial obligations, in order to ensure legal stability.
- *Transparency:* Allows to all spectrum users (current and potential) to know information related to their rights, obligations, and conditions to have access to the resource. The transparency deals with the simplicity of the rules to establish the fees and of the processes for spectrum fee payment.
- *Coherence:* An intrinsic relationship between the regime and the policy objectives established for the use of the spectrum must exist.

#### **• Economic, technical and practical principles and attributes:**

- *Charging a fee for the use of the spectrum:* The fee must recognize not only the cost incurred by the regulator for its spectrum management activities, but also reflect the value given to the different frequency bands on which the operator will have the right of use..
- *Technology neutrality:* The objective is to ensure free technology adoption and to promote the efficiency in the use of spectrum and to ensure free and fair market competition.

- *Simplicity*: The State, as the administrator of spectrum, should ensure the definition of simple formulas for easy application and the settlement of the processes, verification and collection that allows a better understanding of the fees.
- *Visibility and the possibility of making an effective control*: This principle considers the need for incorporating and implementing mechanisms and tools that enable the effective control and monitoring of the regime.

## 2. Objectives

1) Efficient use of the radio spectrum. This is the main objective of the proposed regime. Therefore, the proposal has included various criteria in order to implement it. Among them the following are the most important guidelines used for the definition of conditions for establishing spectrum fees:

- To promote efficiency of use and scale;
- To promote return of underused frequencies by providing clear mechanisms to be used by users;
- To encourage migration to frequencies which have less congestion, by introducing a congestion factor depending on variables such as the geographic location, and availability of frequencies among others;

2) Contributing to finance social plans in order to promote massive use of telecommunications services (broadband, mobile, etc.).

3) To compensate the costs of the spectrum management.

**C) Algorithms of calculation in the proposal:** It includes only those algorithms that will change:

- Point to Point Links:

$$VAC = AB \times Fv \times Fc \times SMMLV$$

Where:

**AB:** Bandwidth

**Fv:** Factor to evaluate the frequency

**Fc:** Congestion factor

**SMMLV:** Monthly Legal Minimum Wage

- Point – multipoint Links

$$VAC = AB \times N \times \%Pob \times Fc \times SMMLV$$

Where:

**AB:** Bandwidth

**N:** Factor to evaluate the frequency

**%Pob:** Population Percentage calculated as the potential population to cover with the permit compared to the total population

**Fc:** Congestion factor

**SMMLV:** Monthly Legal Minimum Wage

**D) Congestion factor**

The Colombian model currently lacks of significant variables which are capable of encouraging the efficient use of the spectrum. The objective of including this variable is to promote relocation of users to less occupied bands by increasing the fees for congested bands.

Therefore, incorporating a congestion factor has been considered consistent with the main objective of the spectrum fees regime. The purpose of the factor is to show the demand towards certain types of bands, and to make a difference depending on the use of the spectrum.

The congestion factor requires for the administration to determine the level of congestion. Consequently, a specific study will be carried out to analyze the geographic scope and intensity of the current use of the spectrum. The goal is to obtain a matrix determining congestion by frequency and geographic location, which should be updated periodically.

One of the main issues in developing this variable is determining the degree of substitution in the use of multiple bands for the same services, which needs to be aligned with all spectrum planning analysis and decisions. The analysis of the degree of substitution shall determine, apart from the technical issue, the economic cost which would be different depending on the band of frequency. This will be the input to define the incentives for the use of bands in non-congested areas.

## Annex 8: Contributions list (2010-2014 Study Period)

### I. Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (16 September 2010)

#### 1.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">OJ 11</a>	2010-08-06	Telecommunication Development Bureau	Draft Agenda of the Rapporteur's Group meeting on Resolution 9 Thursday 16 September 2010, 0930 – 1045 hours	RES9

#### 1.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">C 7</a>	2010-08-24	Radiocommunication Study Group	Reply to Liaison Statement to ITU-D SG 2 Resolution 9 (Rev. Doha, 2006), Draft Guidelines for the Establishment of a System of Fees (Copy for information To WPs 1B and 1C)	RES. 9, LS
<a href="#">C 31</a>	2010-09-02	BDT Focal Point for Resolution 9	New Study Period for Resolution 9	RES.9
<a href="#">C 59</a>	2011-06-02	ITU-D Study Group 2	Participation of countries, particularly developing countries, in spectrum management	LS, RES.9
<a href="#">C 60</a>	2011-06-02	Radiocommunication Bureau (BR)	Liaison Statement to ITU-D Study Group 2: Nomination of Co-Chairmen of the Joint Group on ITU-D Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010)	LS, RES.9
<a href="#">C 61</a>	2011-06-02	Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Programme de travail pour la Résolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010)	WP, RES.9

#### 1.3 Information documents

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">INF 5</a>	2010-08-03	Eritrea	Resolution 9 (Rev. Doha, 2006)	RES. 9

#### 1.4 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">RO</a>	2010-09-16	Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), 16 September 2010	RES. 9

## II. Meeting of Joint Group on Resolution 9 (6 and 7 June 2011)

### 2.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">OJ 1</a>	2011-03-16	<a href="#">ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9</a>	Draft agenda of the meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Geneva, Monday, 6 June 2011 - Tuesday, 7 June 2011)	RES9

### 2.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">C 1</a>	2011-03-16	ITU-D Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Draft agenda of the meeting of the Joint Group on Resolution 9, Monday, 6 June 2011, 0930 – 1230 hours and 1430 – 1730 hours, and Tuesday, 7 June 2011, 0930 – 1230 hours and 1430 – 1730 hours	RES.9
<a href="#">C 2</a>	2011-04-21	Maldives	Spectrum Fees	RES.9
<a href="#">C 3</a>	2011-05-27	Gambia	Proposed Fees Structure for the Gambia	RES.9
<a href="#">C 4</a>	2011-05-30	Co-Présidente du Groupe de travail sur la Résolution 9	Projet de Rapport intermédiaire	RES.9
<a href="#">C 5</a>	2022-06-01	BDT Focal Point for Resolution 9	Resolution 9 and BDT activities on spectrum management	RES.9
<a href="#">C 6</a>	2011-06-01	Dem. Rep. of the Congo	Gestion du spectre et méthodes de calcul des redevances d'utilisation du spectre en RDC	RES.9
<a href="#">C 7</a>	2011-06-03	BR Focal Point for Resolution 9	Preparations for RA-12 and WRC-12	RES.9

### 2.3 Information documents

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">INF 1</a>	2011-05-05	Cuba	Resumen de la experiencia desarrollada en el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) para la "Evaluación del uso del espectro radioeléctrico" destinado a radiocomunicaciones	RES.9
<a href="#">INF 2</a>	2011-05-19	Bangladesh	Spectrum assignment procedure and spectrum pricing formula in Bangladesh	RES.9
<a href="#">INF 3</a>	2011-06-03	Telecommunication Development Bureau (BDT)	List of documents related to Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010) for consideration during the September 2010 and June 2011 meetings	RES.9



## 2.4 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">R1</a>	2011-06-21	Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), 6 June 2011	RES. 9

## III. Meeting of Joint Group on Resolution 9 (12 September 2011)

### 3.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">OJ 11</a>	2011-08-31	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Draft Agenda of the meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Hyderabad, 2010) Monday, 12 September 2011, 1115-1230	RES9

### 3.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">[ C 126 ]</a> +Ann.	2011-09-10	BDT Focal Point for Resolution 9	BDT Spectrum Management Assessments and Other Assistance	RES.9
<a href="#">[ C 110 ]</a> +Ann.1	2011-08-24	Côte d'Ivoire (Republic of)	Etablissement du tableau national de répartition du spectre de la Côte d'Ivoire	RES.9
<a href="#">[ C 107 ]</a>	2011-08-10	Eritrea	Eritrea's Input to the Work of Resolution 9	RES.9
<a href="#">[ C 75 ]</a> (Rev.1-2)	2011-06-27	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Draft interim report	RES.9
<a href="#">[ C 74 ]</a>	2011-06-27	Democratic Republic of the Congo	Spectrum management and methods for calculating spectrum usage fees in DRC	RES.9
<a href="#">[ C 73 ]</a>	2011-06-27	Cuba	Summary of the experience acquired by the Ministry of Computer Science and Communications (MIC) in regard to "Evaluation of radio-frequency spectrum usage" for radiocommunications	RES.9
<a href="#">[ C 72 ]</a>	2011-06-20	ITU-R Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, 6 June 2011	RES.9
<a href="#">[ C 61 ]</a> (Rev.1-2)	2011-06-02	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Programme de travail pour la Résolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010)	WP, RES.9

### 3.3 Documents for information

<a href="#">[INF 30]</a>	2011-08-08	Cuba	Valoración del uso del espectro radioeléctrico destinado a radiocomunicaciones.	RES.9
--------------------------	------------	------	---	-------

### 3.4 Meeting Report

<a href="#">[R 12]</a> (Rev.1)	2011-09-12	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, 12 September 2011, 1115 - 1230	RES.9
-----------------------------------	------------	--	---	-------

## IV. Meeting of Joint Group on Resolution 9 (21 September 2012)

### 4.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">OJ 1</a>	2012-08-06	<a href="#">Chairman, ITU-D Study Group 2</a>	Draft Agenda for the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting for Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, Geneva, Friday 21 September 2012.	RES9

### 4.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
C 9	2012-07-19	<a href="#">BDT Focal Point for Resolution 9</a>	BDT Spectrum Management Assessment and other Assistance	RES.9
C 10	2012-07-23	<a href="#">Eritrea</a>	Eritrea's Input for the Work of Resolution 9	RES.9
C 11	2012-08-08	<a href="#">Chairman, ITU-D Study Group 2</a>	Draft interim report	RES.9
C 12	2012-08-17	Hungary	Conception of the STIR Frequency Management IT System	RES.9
C 13	2012-09-05	<a href="#">Radiocommunication Bureau</a>	Outcomes of the June 2012 meetings of ITU-R Study Group 1 and Report ITU-R SM.2012	RES.9
C 14	2012-09-17	<a href="#">Radiocommunication Bureau</a>	Presentation on WRC-12 outcomes and preparation for RA-15 & WRC-15	RES.9

### 4.3 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">R3</a>	2012-09-21	<a href="#">Chairman, ITU-D Study Group 2</a>	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Friday 21 September 2012	RES. 9

## V. Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (6 June 2013)

### 5.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">OJ 2 Rev 1</a>	2013-05-23	<a href="#">ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9</a>	Draft Agenda for the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010) Geneva,	RES9

### 5.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
C 16 + Add1	2013-05-06	Thales (Communications)	Draft interim report (French and English versions)	RES.9
C 17 +Add1	2013-05-23	<a href="#">BDT Focal Point for Resolution 9</a>	ITU spectrum management training program	RES.9
C 18 + Add1	2013-05-23	<a href="#">BDT Focal Point for Resolution 9</a>	Spectrum management trends towards 2020	RES.9
C 19 + Add1	2013-05-23	<a href="#">BDT Focal Point for Resolution 9</a>	Digital dividend report - Insights for spectrum decisions	RES.9
C 20 + Add1	2013-05-27	<a href="#">Colombia (Republic of)</a>	Presentation of the spectrum management handbook developed by the Administration of Colombia	RES.9
C 21	2013-05-28	<a href="#">European Communications Office</a>	EFIS presentation	RES.9
C 22	2013-06-05	<a href="#">ITU-R Study Groups - Working Party 5A</a>	Liaison Statement from ITU-R WP5A to ITU-D SG 2 on the Use of spectrum and radio technology low cost sustainable telecommunication infrastructure for rural communications in developing countries	RES.9 + Q 10-3/2 LS
C 23 + Add 1	2013-06-06	<a href="#">ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9</a>	Input for revised version of draft interim report	RES.9

### 5.3 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
R3	2013-06-18	ITU-D Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, Thursday, 13 June 2013	RES. 9

## VI. Meeting of the Joint Group on Resolution 9 ( 16 September 2013)

### 6.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
OJ	2013-	<a href="#">ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9</a>		RES9

### 6.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">[ C 326 ]</a>	2013-08-29	Colombia (Republic of)	Manual de espectro colombiano y contraprestaciones a grupo	RES.9
<a href="#">[ C 306 ]</a>	2013-07-22	ITU-R Study Groups - Working Party 5D	Liaison Statement from ITU-R WP5D to ITU-D Study Group 2 on the use of spectrum and radio technology low cost sustainable telecommunication infrastructure for rural communications in developing countries	RES.9, Q10-3/2, Q09-3/2, LS
<a href="#">[ C 294 ]</a>	2013-07-12	Egypt (Arab Republic of)	Case Study: 3G Auction	RES.9
<a href="#">[ C 279 ]</a> +Ann.1	2013-07-12	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9, THALES Communications	Draft Report on WTDC Resolution 9 (Participation of countries, particularly developing countries, in spectrum management) (Rev. Hyderabad 2010)	RES.9
<a href="#">[ C 267 ]</a>	2013-06-05	ITU-R Study Groups - Working Party 5A	Liaison Statement from ITU-R WP5A to ITU-D SG 2 on the Use of spectrum and radio technology low cost sustainable telecommunication infrastructure for rural communications in developing countries	RES.9, Q10-3/2, LS
<a href="#">[ C 264 ]</a>	2013-09-16	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Report of the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting for Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, 13 June 2013	RES.9

### 6.3 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
<a href="#">[ R 42 ]</a>	2013-09-16	ITU-D Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting for Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), (Geneva, Monday, 16 September 2013, 14:30-15:45 hours)	RES. 9

### VII. Resolution 9 Reports from the previous Study Period (2006-2010)

Web	Finalized	Title
<a href="#">Report</a>	2010	Report on Resolution 9 (Rev. Doha, 2006): Participation of countries, particularly developing countries in spectrum management
<a href="#">Guidelines</a>	2010	Guidelines for the establishment of a coherent system of radio-frequency usage fees (separate publication to Resolution 9 report)

## 国际电信联盟 (ITU)

### 电信发展局 (BDT)

#### 主任办公室

Place des Nations

CH-1211 Geneva 20 – Switzerland

电子邮件: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)

电话: +41 22 730 5035/5435

传真: +41 22 730 5484

#### 副主任

##### 兼行政和运营协调部负责人 (DDR)

电子邮件: [bdtdputydir@itu.int](mailto:bdtdputydir@itu.int)

电话: +41 22 730 5784

传真: +41 22 730 5484

#### 基础设施、环境建设和

##### 电子应用部 (IEE)

电子邮件: [bdtiee@itu.int](mailto:bdtiee@itu.int)

电话: +41 22 730 5421

传真: +41 22 730 5484

#### 创新和

##### 合作伙伴部 (IP)

电子邮件: [bdtip@itu.int](mailto:bdtip@itu.int)

电话: +41 22 730 5900

传真: +41 22 730 5484

#### 项目支持和

##### 知识管理部 (PKM)

电子邮件: [bdtpkm@itu.int](mailto:bdtpkm@itu.int)

电话: +41 22 730 5447

传真: +41 22 730 5484

## 非洲

### 埃塞俄比亚

#### 国际电联

##### 区域代表处

P.O. Box 60 005

Gambia Rd., Leghar ETC Building

3rd floor

Addis Ababa – Ethiopia

电子邮件: [itu-addis@itu.int](mailto:itu-addis@itu.int)

电话: +251 11 551 4977

电话: +251 11 551 4855

电话: +251 11 551 8328

传真: +251 11 551 7299

### 喀麦隆

#### 国际电联

##### 地区办事处

Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage

Boulevard du 20 mai

Boîte postale 11017

Yaoundé – Cameroon

电子邮件: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)

电话: +237 22 22 9292

电话: +237 22 22 9291

传真: +237 22 22 9297

### 塞内加尔

#### 国际电联

##### 地区办事处

19, Rue Parchappe x Amadou

Assane Ndoye

Immeuble Fayçal, 4<sup>e</sup> étage

B.P. 50202 Dakar RP

Dakar – Sénégal

电子邮件: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)

电话: +221 33 849 7720

传真: +221 33 822 8013

### 津巴布韦

#### 国际电联

##### 地区办事处

TelOne Centre for Learning

Corner Samora Machel and

Hampton Road

P.O. Box BE 792 Belvedere

Harare – Zimbabwe

电子邮件: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)

电话: +263 4 77 5939

电话: +263 4 77 5941

传真: +263 4 77 1257

## 美洲

### 巴西

#### 国际电联

##### 区域代表处

SAUS Quadra 06, Bloco “E”

11<sup>o</sup> andar, Ala Sul

Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)

70070-940 Brasília, DF – Brazil

电子邮件: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)

电话: +55 61 2312 2730-1

电话: +55 61 2312 2733-5

传真: +55 61 2312 2738

### 巴巴多斯

#### 国际电联

##### 地区办事处

United Nations House

Marine Gardens

Hastings, Christ Church

P.O. Box 1047

Bridgetown – Barbados

电子邮件: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)

电话: +1 246 431 0343/4

传真: +1 246 437 7403

### 智利

#### 国际电联

##### 地区办事处

Merced 753, Piso 4

Casilla 50484, Plaza de Armas

Santiago de Chile – Chile

电子邮件: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)

电话: +56 2 632 6134/6147

传真: +56 2 632 6154

### 洪都拉斯

#### 国际电联

##### 地区办事处

Colonia Palmira, Avenida Brasil

Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso

P.O. Box 976

Tegucigalpa – Honduras

电子邮件: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)

电话: +504 22 201 074

传真: +504 22 201 075

## 阿拉伯国家

### 埃及

#### 国际电联

##### 区域代表处

Smart Village, Building B 147, 3rd floor

Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road

Giza Governorate

Cairo – Egypt

电子邮件: [itucairo@itu.int](mailto:itucairo@itu.int)

电话: +202 3537 1777

传真: +202 3537 1888

## 亚太

### 泰国

#### 国际电联

##### 区域代表处

Thailand Post Training Center, 5th

floor,

111 Chaengwattana Road, Laksi

Bangkok 10210 – Thailand

邮寄地址:

P.O. Box 178, Laksi Post Office

Laksi, Bangkok 10210 – Thailand

电子邮件: [itubangkok@itu.int](mailto:itubangkok@itu.int)

电话: +66 2 575 0055

传真: +66 2 575 3507

### 印度尼西亚

#### 国际电联

##### 地区办事处

Sapta Pesona Building, 13th floor

Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17

Jakarta 10001 – Indonesia

邮寄地址:

c/o UNDP – P.O. Box 2338

Jakarta 10001 – Indonesia

电子邮件: [itujakarta@itu.int](mailto:itujakarta@itu.int)

电话: +62 21 381 3572

电话: +62 21 380 2322

电话: +62 21 380 2324

传真: +62 21 389 05521

## 独联体国家

### 俄罗斯联邦

#### 国际电联

##### 地区办事处

4, Building 1

Sergiy Radonezhsky Str.

Moscow 105120

Russian Federation

邮寄地址:

P.O. Box 25 – Moscow 105120

Russian Federation

电子邮件: [itumoskow@itu.int](mailto:itumoskow@itu.int)

电话: +7 495 926 6070

传真: +7 495 926 6073

## 欧洲

### 瑞士

#### 国际电联

##### 电信发展局 (BDT) 欧洲处 (EUR)

Place des Nations

CH-1211 Geneva 20 – Switzerland

Switzerland

电子邮件: [eurregion@itu.int](mailto:eurregion@itu.int)

电话: +41 22 730 5111



国际电信联盟

电信发展局

Place des Nations

CH-1211 Geneva 20

Switzerland

[www.itu.int](http://www.itu.int)