

**亚洲及太平洋经济社会委员会**

信息和通信技术委员会

第四届会议

2014年10月14日至16日，曼谷

临时议程* 项目6

信息和通信技术作为提高电子抗灾能力和加强灾害风险管理的重要基础设施**信息和通信技术作为提高电子抗灾能力和加强灾害风险管理的重要基础设施****秘书处的说明******内容提要**

作为互联网的主要供应线，国内和国际的长途电信基础设施的顺畅运作从来没有像现在这样重要。因为人们认识到了这一基础设施的重要性，电子抗灾的概念获得了新的重视。这一基础设施的区域骨干网以前基于一些老技术，如高频无线电链路、微波和卫星通信，现在则高度依赖光纤技术。亚太信息高速公路举措着重致力于提高这一网络的抗灾能力和性能，以便促进海底、陆地、微波和包括所谓空白频段在内的其他一些模式的无缝一体化。

这一网络应被视为关键基础设施，并在灾害管理规划中给予认真的考虑。此外，有关技术被高度嵌入了各种其他的基础设施组件，例如电网的管理和控制系统的管理。因此，应采取一种一体化的做法来开展规划。

本文件概述了与灾害管理有关的信通技术基础设施的目前状况，并着重指出了供审议的议题；本文件还就需要采取的进一步行动提出了建议，以确保充分实现信通技术在灾害管理方面的潜力。

* E/ESCAP/CICT(4)/L.1。

** 本文件延迟提交会议服务处，原因是需要纳入8月4日至8日举行的经社会第七十届会议关于这些议题的审议的细节。

目 录

| | 页 次 |
|--|-----|
| 一. 导言 | 2 |
| 二. 提高网络的抗灾能力 | 4 |
| A. 需要减少恢复关键系统的时间和资源要求 | 5 |
| B. 灾后发生后应遵守的国际标准和建议 | 6 |
| 三. 将信息和通信技术作为关键基础设施 | 7 |
| A. 将信通技术作为其他基础设施的一个关键组件 | 7 |
| B. 亚太经社会区域的基础设施投资 | 9 |
| C. 需要建设网状架构, 并增强互联互通(对等互联), 以便提供冗余 | 11 |
| 四. 新出现的应用 | 13 |
| A. 利用社交媒体管理灾害 | 13 |
| B. 便利支付 | 13 |
| 五. 秘书处即将开展的工作 | 14 |
| 六. 供委员会审议的事项 | 15 |
| 七. 结论 | 15 |

方框

| | |
|-------------------------------|---|
| 促进农村地区的数码联网: 菲律宾的空白频段管理 | 6 |
|-------------------------------|---|

表

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 若干国家经历的网络延迟 | 4 |
| 2. 传输中丢失数据包的百分比 | 9 |
| 3. 亚洲公路网沿线内陆发展中国家的国际互联网带宽消费 | 11 |

一. 导言

1. 在过去, 灾害管理规划的重点被放在了电力、水和环境卫生等领域。不幸的是, 在许多情况下, 当出现通信服务供应不足时, 这些基本服务没有被认为是优先要务。然而, 在灾害发生后, 往往正是因为能够获取准确的信息, 社会服务才能得以恢复, 社会动荡才能得以平息。为了传播信息, 基本网络必须能够运作。同样, 为了传播准确的信息, 必须有一些支持性的进程, 例如相关体制和政策。此外, 现代基础设施往往使用一些嵌入的信息和通信技术(信通技术), 以此作为基础设施控制系统的一部分, 从而提高公用事业网络和其他网络的抗灾能力和效率。

2. 在灾害管理规划中, 信息通信网络可能看起来不如获取清洁水、食物和住所那么重要, 但是及时地获取相关信息和通信有助于系统地提高灾害应对效率。此外, 随着这些基础设施组件日益相互连接, 某一个部分失灵对其他

系统产生冲击效应的影响的风险增加了。因此，在进行灾害管理时，必须对这些基础设施组件进行通盘考虑，并对风险进行系统性的规划。

3. 为了传播信息，基本网络必须能够适当地运作。同样，必须有可靠的支持性软件基础设施，例如相关体制和政策。有了信通技术，就为在发生灾害后记录需求和资源、开展空间协作、通信和支付便利化提供了空间。信通技术基础设施在这一周期的不同阶段起着不同的作用。

4. 此外，在作为 2013 年 5 月经社第六十九届会议专题研究而编写的题为《建设抵御自然灾害和重大经济危机的能力》¹ 的出版物中，人们发现，由于一些灾害冲击具有相互叠加和相互关联的特性，因此就需要采取一种更加全面和系统的做法来建设抵御能力。在此方面，就需要制订一个路线图，以满足本区域的这些需求。

5. 在一背景下，亚太经社会成员国通过第 69/10 号决议“亚洲及太平洋促进区域信息和通信技术互联互通构建知识网络社会”，授权秘书处促进信通技术基础设施的发展，包括深入分析可能会阻碍整个区域以一种无缝连接的方式协同建设基础设施的努力的政策和法规障碍。此外，通过其第 69/11 号决议，还要求秘书处在区域一级牵头执行《2012-2017 年亚太应用空间技术和地理信息系统促进减少灾害风险和可持续发展行动计划》（《亚太行动计划》），以便统一和加强现有的相关区域举措，在区域和次区域层面汇集专业知识和资源，并成为良好做法和经验教训的一个交流场所。还要求秘书处举办一次部长级会议，以便评价在执行与亚太应用空间技术和地理信息系统相关的第 69/11 号决议所取得的相关进展情况。

6. 信息通信技术通常被理解为借助电子媒介进行的传播、存储和操作，有了这些技术，就能采取一些其效果要优于替代方法的与救灾和恢复有关的必要行动：

(a) **记录需求和资源。**现代计算硬件和软件有更强的信息处理和可视化能力，这些能力本身就可以用来更好地记录需要满足的需求，如与地理信息系统结合起来使用，这些能力将得到进一步的增强；

(b) **空间协作。**有了信通技术，就能进行同步和不同步的通信，从而有利于加强在空间上被隔开的行为者之间的协作。当一场灾害覆盖的地理范围比较广时(例如一场海啸或一场旋风/台风，而非一次局部性的滑坡)，以及当有形的运输系统可能在灾害中功能被削减甚至被破坏时，这一点尤其重要。即使对于局部性的灾害而言，信通技术也能为协调对灾区的援助提供支持。当建筑物倒塌，道路受阻时，空间协作的难度较大；

(c) **出版物。**信通技术也可帮助灾民发出声音，尤其是能够增强其权力和能力，使其能更好地与相关当局进行互动，不管对方是政府机构还是非政府机构；

¹ 联合国出版物（销售品编号：E.13.II.F.3）。

(d) **便利支付。**这一特殊功能至今尚未在发生灾害时使用，因为通过移动电话支付款项是一种相对较新的现象。然而，它的确有一些潜在的好处，在好几个国家里，通过移动电话进行的电子交易已经几乎无处不在了。

二. 提高网络的抗灾能力

7. 互联网是一个由数以万计的通信节点组成的强大的虚拟基础设施；全世界的人民已经离不开它。在一些情况下，在这一使互联网流量在世界范围流动的基础设施中，有一些部分可能会比较脆弱，尤其是海底缆线和地面光纤网络。

8. 随着时间的推移，对这些网络的使用出现了巨大的增长，这就需要更多的投资和进一步扩大这一至关重要的基础设施。因此，亚太经社会成员和准成员在其网络的响应速度方面，出现了不同的趋势。按照网络用户经历的延迟来衡量，大多数国家的延迟都减少了，这意味着用户体验得到改善，数据传输速度更快。然而，并不是所有地方都出现这一趋势，一些国家数据传输速度较低，意味着随着时间的推移需要解决网络的性能问题(见表 1)。

表 1
若干国家经历的网络延迟

| 国家 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 变化(%) |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 新加坡 | 124.74 | 85.80 | 77.23 | 79.29 | -36.43 |
| 越南 | 140.52 | 87.22 | 100.87 | 98.87 | -29.64 |
| 中国 | 133.15 | 114.28 | 150.95 | 102.64 | -22.91 |
| 伊朗伊斯兰共和国 | 419.06 | N/A | 384.08 | 352.20 | -15.96 |
| 印度尼西亚 | 172.95 | 151.14 | 143.31 | 149.07 | -13.81 |
| 菲律宾 | 160.53 | 138.65 | 148.25 | 150.51 | -6.24 |
| 俄罗斯联邦 | 78.58 | 80.46 | 69.90 | 73.95 | -5.89 |
| 大不列颠及北爱尔兰联合王国 | 69.92 | 64.24 | 62.63 | 66.28 | -5.20 |
| 新西兰 | 71.65 | 68.14 | 69.74 | 70.19 | -2.04 |
| 大韩民国 | 42.72 | 45.61 | 44.46 | 43.48 | 1.77 |
| 法国 | 85.42 | 83.35 | 85.36 | 95.04 | 11.26 |
| 马来西亚 | 101.88 | 93.57 | 98.70 | 114.14 | 12.04 |
| 美利坚合众国 | 67.38 | 67.31 | 70.50 | 76.89 | 14.10 |
| 澳大利亚 | 63.40 | 66.17 | 76.51 | 75.65 | 19.32 |
| 荷兰 | 45.22 | 49.90 | 50.51 | 67.62 | 49.52 |
| 土耳其 | 78.85 | 76.72 | 87.42 | 123.25 | 56.31 |

资料来源：speedtest.net，2014 年 6 月查阅，以及亚太经社会所作的分析。

9. 基础设施的这些关键部件往往面临着风险。平均而言，全世界每三天就有一次海底缆线出现中断，而每隔 30 分钟就有某处地面缆线中断一次。由于

这些中断，全球经济每年遭受 265 亿美元的损失。² 这些事件清楚表明，那些在海洋和陆地铺设了多种连接方式的国家能够更好地抵御其通信和控制基础设施受到的冲击。

10. 从技术的视角来看，为太平洋次区域提供强大、多样化和具有抗灾能力的连接，尤其具有挑战性。在许多情况下，由于太平洋岛国和领土人口密度较低，地形险峻，其使用光纤技术的成本高得难以承受。无线技术，例如卫星连接，有一些缺点，包括成本较高、延迟较严重和容量较低。然而，现有卫星服务的改善提供了一些值得考虑的新的备选方案。例如，使用靠近地球表面的轨道(大约 8000 公里)卫星，较之使用地球同步轨道(大约 35 000 公里)卫星等更远的卫星备选方案，可提供显著提高通信容量的可能性。这些更现代、容量更大的卫星有可能显著地改进整个延迟问题，并节省费用。认识到这一潜力，本区域的一些政府预见到增强网络多样性、抵御能力和性能的效益，因而事先购买了这些卫星网络的容量。

11. 考虑的这一点，灾害规划应有利于促进系统性的应对，其中包括对主要国家利益攸关方，例如信通技术监管者、政策制订者、立法者和负责保护全球和国家至关重要的基础设施的网络安全专家等，开展培训和人力能力建设。此外，政府与私营部门之间的合作，对于妥善管理骨干基础设施，包括抗灾能力、工业管控系统、身份管理、互联网根域名服务器管理和垃圾邮件监管等领域，是必不可少的。培训和能力建设活动也应该面向非国家行为者，例如非政府组织、学术界和技术界。

A. 需要减少恢复关键系统的时间和资源要求

12. 为提高抗灾能力，从一开始设计关键基础设施时就考虑到灾害管理是有利的。这样做便可以加强恢复系统运作的的能力。相反，在现有的系统加装这些能力，可能会非常昂贵和非常费时，造成不必要的浪费。

13. 日本情报通信审议会在分析了一次灾难发生后服务中断的原因后，提出了以下加强通信基础设施抗灾能力的技术标准：³

(a) 增加政府大楼设施的电池容量和燃料；

(b) 查明重要的基站收发台，并为这些设施提供备份电路。(大约 1900 个基站收发台覆盖了日本大约 65%的人口，这些基站收发台正在配备发电机和(或)储备电量可用 24 小时的电池，以此作为确保当地政府电信需求的机制)；

(c) 查明核心网的重要的开关设备，并确保这些设备在地理上分布适当；

² 数据来自题为《你的线路中断了，又怎么样？》的信息图，见：www.ciena.com/resources/posters。

³ Hiroyasu Hayashi 著，《日本信通技术恢复战略》，第 12 次亚太电信组织政策与法规论坛，2012 年 5 月。见：http://www.apc.int/sites/default/files/2012/05/INP-13_ICT_Strategy_for_Recovery_of_Japan_PRJ_Japan_rev.pdf。

(d) 坚持使用限制性的控制准则，以便管理网络流量和拥堵；

(e) 使用一种能避免因语音呼叫造成的网络拥堵的语音信息传递服务（其他一些运营商正在规划开始同样的服务，这将使运营商们能够相互传递信息）；

(f) 在紧急情况下，将尽可能多的资源用于开展救援行动和确认其他人安全所需的基本通信服务，同时降低为其他带宽密集型视频服务提供服务的优先级别。⁴

B. 灾后发生后应遵守的国际标准和建议

14. 国际电信联盟规定了在灾害发生时遵守的一些标准和建议。其中一个这样的标准就是国际应急优选方案，这一方案确保参与指挥和协调救灾行动人员的呼叫在公共网络上享有优先的待遇。国际应急优选方案也可在互联网协议网络有线网络和下一代网络上应用还规定了发送紧急警报的标准。⁵

15. 国际电信联盟认为，确保妇女也参加灾害应对方案是至关重要的，因为在许多社区，妇女往往是首要的传播者和首要的照料者，她们更可能注意到警报，并为应对灾害作出计划。因此，相关政府和救灾机构必须吸纳妇女参与其备灾方案。⁶

方框

促进农村地区的数码联网：菲律宾的空白频段管理

“电视空白频段”一词指的是在 VHF (甚高频) 和 UHF (特高频) 频段中的未利用电视频段。

在 2010 年，美国联邦通信委员会批准使用电视空白频段来进行数据传播。菲律宾科学技术部信息与通信技术局一直在推动使用这一新的无线数据通信标准。人们发现电视空白频段是菲律宾无线数据传播的一个理想的媒介，因为它具有传播距离长的特性，其信号具有能够穿越水、山丘和茂密树叶的能力。此外，事实已证明，这种媒介是将高速互联网推进到服务不足或者未联网地区的一种相对廉价的方法，因此在进一步铺设光纤基础设施前可在消除数码鸿沟方面发挥重要作用。更重要的是，它有潜力成为一种增加需求的催化剂，从而更好地激励私营部门对服务不足地区进行投资。

因此，目前正在努力利用电视空白频段来支持那些需要数据联网的政府举措，例如国家危害业务评估项目利用传感器来减少灾害，以及菲律宾信息

⁴ Hideo Tomioka 著，《在重大自然灾害和其他紧急情况下保持通信能力》，总务省，2012 年 3 月 16 日。见：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/presentation/pdf/Telecommunications_Policy_Division_MIC.pdf。

⁵ 国际电信联盟，《应急电信手册——附件》，2005 年 10 月。见：www.itu.int/ITU-D/emergencytelecoms/doc/handbook/pdf/Emergency_Telecom-e_appendices.pdf。

⁶ 国际电信联盟，《应急电信：采取预防和应对行动》，载于《灾害通信手册》（日内瓦，2001 年，国际电信联盟）。见：www.itu.int/ITU-D/gender/documents/emertelegenderfinal.pdf。

与通信技术局目前正在通过“云顶项目”为其教育部开发的与教育有关的一系列其他应用，以及由菲律宾大学“远程医疗中心”正在采取的举措。

资料来源： www.icto.dost.gov.ph/index.php/news-events/current-news/91-government-announces-tv-white-space-plans。

三. 将信息和通信技术作为关键基础设施

A. 将信通技术作为其他基础设施的一个关键组件

16. 提高现代硬件和软件的信息加工和可视化能力本身就能够有助于更好地记录需要满足的需求，这样的需求从失踪者和受伤者的登记，到为灾民提供药品和食物，不一而足。信通技术能够帮助被空间分隔的行为者开展协作，尤其是当一种灾害的地理范围比较广的时候，以及有形的交通运输系统的功能受损之后。信通技术还能帮助灾民发出声音，增强人民与当局进行沟通的权利和能力。移动手机支付方式在救灾进程中也有巨大的潜力。

17. 要使上述功能得以实现，信通技术基础设施必须能够挺过灾害。人们从近年亚太区域经历的许多灾害中，增长了有助于确保提高抗灾能力的具有洞察力的见识。

18. 在 2004 年 12 月 26 日印度洋发生海啸之后，马尔代夫的运营商和通信局采取了一些重要的措施，以便再发生自然灾害时，能够保护其通信网络。作为一项减灾措施，其两个移动网络运营商 Dhiraagu 和 Wataniya，将其网络拓扑结构从一种系列型改为环形的类型，以便增加其抗灾能力。此外，在一些战略地点(威利马累和南甘岛)设立了供应急通信之用的两个甚小口径终端，这两个地点是根据这两个岛屿的地理分布情况和人口密度而挑选的。采取的其他措施包括：将这个国家的两条海底缆线相互连接起来，其中一条由在业本地运营商 Dhiraagu 拥有，另一条则由包括 Wataniya 和 Focus Infocom(互联网服务提供商)等在内的一个联合体拥有。这些措施将降低与国际社会完全失去连接的风险。在官方宣布灾害发生时激活全国漫游和优先呼叫是马尔代夫运营商采取的一些其他措施。

19. 目前，亚洲大多数回程流量是通过中国香港、印度孟买、新加坡和东京等相关的国际带宽枢纽过境传输的。国家间的跨境地面链路要么缺失，要么即使存在其容量也较低，不能构成一个统一的网络。这些链路往往由在业本地运营商建立，因此，其设计目的是将跨境流量传送到其海底网络，因而限制了其潜力的充分实现。如果能够填补现有链接的缺口，从而向所有运营商开放接入，创造一个区域网络，其结果是将实现无缝的区域一体化，价格下降，质量提高。

20. 在推动电信基础设施共享时，应明确地将冗余度和抗灾能力考虑进去。具体而言，应在考虑减少灾害风险的需求的情况下，制定关于关键基础设施和海底缆线站等必不可少的设备的规则。特别是在那些合适场地极少的小岛屿国家，灾害管理规划者应划拨出一些在发生灾害时脆弱性最小的地点，以确保供信通技术基础设施运营商使用。

21. 此外，高效利用信通技术来加强电子抗灾能力的一种积极做法是：鼓励私营部门提供商使其关键基础设施的设置地点多样化，并部署多种技术，例如，即使广泛铺设了光纤连接，也要确保能够保持备份的卫星连接。对海底缆线的依赖，应尽可能通过使用地面缆线来进行平衡，反之亦然。使缆线路多样化以提高基础设施的抗灾能力，也应该是一项政策目标。因此，鼓励在亚洲公路网和泛亚铁路网沿线铺设地面缆线系统，是利用信通技术提高抗灾能力的一个重要考量。

22. 其原因是亚洲经历过一些严重的海底地震。例如，2006年12月26日，中国台湾省恒春县附近海域发生的一次地震严重破坏了中国、印度、菲律宾和新加坡的互联网、语音和数据服务。9条海底缆线出现了21个故障点，结果动用11艘缆线维修船花费49天才修复受损的缆线。

23. 中国台湾省在遭遇台风“莫拉克”之后，接着在2009年8月7日发生了地震，这些灾害切断了10条海底缆线。在中国、印度、日本和东南亚各国，有高达90%的语音和数据流量受到严重影响。2010年3月4日在中国台湾省发生了另一次地震，造成了SEA-ME-WE 3、APCN2、CUCN、FLAG和FNAL海底缆线的中断。

24. 2011年3月11日，日本遭遇了特大地震，随后发生了灾难性的海啸。尽管有两条主要的海底缆线被切断，但其互联网系统仍然保持运作，因为日本从以前发生的地震中吸取了教训，全面巩固了其传输网络。作为这些努力的一部分，日本利用多种技术的组合，建立了一个密集的国内和国际互联互通网络。这就使其网络流量能够适应灾害并保持服务，即使发生了混乱的局面。

25. 考虑到这些情形，人们确定了光纤的基础设施一些新应用。例如，通过安装环境监测传感器，以此作为缆线系统本身的一部分，使海啸预警等应用成为可能。这种对环境敏感的“绿色缆线”可给通信基础设施的跨部门价值增加一个非常重要的层面。交付这一功能的项目目前处于规划的早期阶段。

26. 在确保抗灾能力方面，有线和无线接入网络遇到不同的挑战。对2011年日本东北部地震和海啸以及菲律宾遭遇台风“海燕”之后的有线网络进行的灾后分析表明，与埋地缆线相比，空中缆线容易受到更大的破坏。因此，专家们倡导使用管道和埋地缆线。对无线网络的灾后分析指出，给基站收发台供应电力至关重要。向大量基站收发台提供后备电池和发动机的成本很高。在发生灾害时，如道路受损或被堵塞，向基站收发台供应燃料比较困难。正如任何形式的冗余一样，在整个移动网络增加后备电源的容量，其成本可能高得难以承受。因此，可为一些设在具有战略重要性的地点的基站收发台（如靠近政府大楼、医院的基站收发台），配备更大的备用容量。

27. 即使塔和线等看得见的物件挺得过灾难，网络也可能因为拥堵而失灵。从短期来说，其最终的结果与因物质损害造成的失灵无异。电路交换网络流

量的暴增可使网络崩溃，尽管可能可以相对较快地恢复网络。在分组交换网络，其结果是功能退化，但仍然能够运作。⁷

B. 亚太经社会区域的基础设施投资

28. 亚太经社会成员和准成员一直作出大量的投资，以改善其分组交换网络。因此，这一基础设施的可靠性和响应速度提高了。根据用户发起的连接速度测试获得的数据，在过去三年里信息包丢失的百分比显著下降(表 2)。这既表明了这些网络在提供可靠的通信服务方面的有用性，也表明了保护这一至关重要的基础设施的重要性。

表 2

传输中丢失数据包的百分比

| 国家 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 减少的百分比 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 中国 | 4.62 | 2.56 | 1.88 | 1.27 | 72 |
| 大不列颠及北爱尔兰 联合王国 | 3.12 | 3.06 | 1.29 | 0.96 | 69 |
| 新西兰 | 4.90 | 3.58 | 2.05 | 1.57 | 68 |
| 马来西亚 | 3.26 | 1.64 | 0.96 | 1.06 | 68 |
| 澳大利亚 | 3.00 | 3.28 | 1.72 | 1.14 | 62 |
| 大韩民国 | 1.76 | 1.08 | 0.65 | 0.70 | 60 |
| 美利坚合众国 | 3.25 | 3.66 | 2.47 | 1.44 | 56 |
| 土耳其 | 6.87 | 5.40 | 4.42 | 3.22 | 53 |
| 新加坡 | 3.60 | 3.08 | 1.96 | 1.86 | 48 |
| 法国 | 2.61 | 2.17 | 1.83 | 1.39 | 47 |
| 印度尼西亚 | 2.15 | 1.48 | 1.09 | 1.20 | 44 |
| 越南 | 1.80 | 1.60 | 1.12 | 1.03 | 43 |
| 菲律宾 | 1.93 | 1.79 | 1.13 | 1.21 | 37 |
| 荷兰 | 2.37 | 2.14 | 2.30 | 1.56 | 34 |
| 伊朗伊斯兰共和国 | 1.86 | N/A | 2.40 | 1.24 | 33 |
| 俄罗斯联邦 | 1.54 | 1.15 | 1.19 | 1.30 | 16 |
| 平均值 | 3.04 | 2.51 | 1.78 | 1.38 | 51 |

资料来源：speedtest.net (2014 年 6 月查阅)，亚太经社会所作的分析

29. 公共网络用作关键的第一响应通信，很可能非常的不可靠，尤其是在灾害发生后最初的几个小时内。这种第一响应者遭遇拥堵的后果极其严重。因此，习惯的做法是，为其提供更能抗击拥堵的连接形式。例如，可订购陆地集群无线电系统网络的服务，供第一响应者使用，这些网络不与公共网络连接，其设计功能是容纳预计会发生的第一响应者遇到的峰值流量。然而，因此每个用户使用这些网络的成本更高。所用手机也通常比普通的移动手机更贵和更大。不过，可通过一些专用的私营网络使用某些功能，例如现有手机

⁷ 拥堵和如何处置问题在 Rohan Samarajiva 和 Nuwan Waidyanatha 所著的《两种互补的灾害预警移动技术》中详细作了讨论，*Info*(信息)，第 11 卷，第 2 号(2009 年)，英文版第 58 至 65 页。

网络的广播功能(其抗拥堵的性能更好,因为这是一种一对多的通信系统,能够传播给一个基站范围内的所有手机),作为对第一响应者通信的补充。小区广播有超过 6 万个虚拟频道。因此,可使用某些指定的、不向公众开放的虚拟频道,以提醒第一响应者马上启用其陆地集群无线电系统网络单元(这只是一个例子)。⁸

30. 《为减灾救灾行动提供电信资源的坦佩雷公约》规范指导救灾行动期间提供信通技术基础设施的工作。这些规定有助于为应急服务人员及其相关电信工具的旅行提供便利。在至关重要的早期反应期间,这种做法有望减少瓶颈并加快应对灾害的速度。

31. 如果网络部件没有受到物质上的损害,由拥堵产生的困难就会随着广大用户调整其通信行为而逐渐消解。监管机构不能坚持要求建造完全消除拥堵的网络,尽管在与服务提供商协商以后,制定关于冗余度和恢复程序的标准是可能的,而这些服务提供商最了解关于这一主题的信息,而且不得不在困难的情况下执行相关规则。⁹

32. 为了加强通信基础设施,国家公路为铺设光纤传输骨干线路网段提供了方便的通行权。在区域层面,亚洲公路网成为一个网状的洲际公路网络。因此,一种平行的容量为 100 Gbps 的网状密集波分复用光纤网络,为亚洲海底缆线网络提供了一种非常有吸引力的冗余备选方案。它将大大降低因事故、破坏或自然灾害造成的断线风险。

33. 亚洲公路网沿线铺设光缆将减少内陆国与外界隔离的状况。在亚洲公路网穿过的 32 个成员国中,有 10 个是内陆发展中国家(表 3)。例如,乌兹别克斯坦就是其中的一个双重内陆经济体。下面的图表显示,国际带宽流量的增长速度凸现了积极规划基础设施升级的必要性,因为这将能够促进持续的增长。如果不采取一些措施,例如对等互联、缆线投资和提高互联网交换点的效率等,就会很快形成瓶颈,从而加剧这些国家之间的数码鸿沟。

34. 亚洲海底缆线网络有五大地理瓶颈。有太多的海底缆线经过一条狭窄的海底通道,这就使其容易出事故,继而造成大规模的中断,上文对此已作了讨论。这些瓶颈是:

- (a) 菲律宾与中国台湾省之间的吕宋海峡;
- (b) 印度尼西亚与马来西亚之间的马六甲海峡;
- (c) 伊朗伊斯兰共和国与阿拉伯联合酋长国之间的霍尔木兹海峡;
- (d) 埃及的苏伊士运河以及红海地区;
- (e) 意大利海域的西西里海峡。

⁸ Natasha Udu-gama 著,《在马尔代夫将手机小区广播用作商业用途并向公众发出警报》,2009 年 5 月。见: http://lirneasia.net/wp-content/uploads/2009/07/CB_Maldives_FINAL_2009_041.pdf。

⁹ P. S. Anderson 和 G. Gow 合著,《以减灾为导向的移动通信生命线的规划评估总体框架》,《自然灾害》,第 28 卷(2004 年),第 305-318 页。

表 3

亚洲公路网沿线内陆发展中国家的国际互联网带宽消费

| 国家 (按字母顺序排列) | 年度带宽消费 (Mbps) | | | | | 年度增长率(%) | | | | |
|-----------------|---------------|--------|--------|--------|---------|----------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| 阿富汗 | 245 | 265 | 912 | 1 897 | 3 147 | 29 | 8 | 244 | 108 | 66 |
| 不丹 | 75 | 116 | 330 | 485 | 640 | 150 | 55 | 184 | 47 | 32 |
| 哈萨克斯坦 | 3 752 | 11 123 | 36 967 | 74 368 | 122 566 | 155 | 196 | 232 | 101 | 65 |
| 吉尔吉斯斯坦 | 524 | 1 019 | 1 335 | 2 005 | 5 129 | 32 | 94 | 31 | 50 | 156 |
| 老挝人民民主共和国 | 481 | 756 | 1 616 | 2 682 | 4 190 | 48 | 57 | 114 | 66 | 56 |
| 蒙古 | 2 169 | 3 621 | 6 372 | 11 180 | 17 280 | 1 199 | 67 | 76 | 75 | 55 |
| 尼泊尔 | 199 | 1 085 | 1 775 | 4 865 | 7 960 | 135 | 447 | 64 | 174 | 64 |
| 塔吉克斯坦 | 129 | 179 | 235 | 595 | 3 108 | 90 | 39 | 31 | 153 | 422 |
| 土库曼斯坦 | 344 | 54 | 69 | 290 | 400 | 1 047 | -84 | 28 | 320 | 38 |
| 乌兹别克斯坦 | 498 | 1 085 | 1 332 | 5 066 | 12 595 | 108 | 118 | 23 | 280 | 149 |

资料来源：电信地理，2013 年第二季度。

35. 2013 年 2 月 19 日，由中国香港、日本、马来西亚、菲律宾和新加坡等组成的一个联合体将绕过吕宋海峡的亚洲海底快速缆线系统投入运营。

36. 运营商也开始铺设绕过日益危险的苏伊士运河到达欧洲的缆线。传统上，亚洲与加拿大和美利坚合众国连接的国际互联网容量，大于与任何其他区域连接的容量。然而，这一比例正在稳定下降，因为亚洲运营商对与美国的连接的依赖正在减少。

37. 2013 年，在亚洲的 19.9 Tbps 国际互联网带宽中，有将近 40%是与美国和加拿大连接的，这一数字比 2009 年的 48%有所下降。同样，在 2013 年，亚洲内部以及欧亚之间的容量分别增加了 44%和 42%。

C. 需要建设网状架构，并增强互联互通(对等互联)，以便提供冗余

38. 在自由的环境中，存在着多种供应商和技术。在新的竞争性环境中，即使一些长期存在的假设，例如关于铺设多个海底缆线基站在技术和经济上不可行的假设，都必须重新进行审视。¹⁰ 竞争性的市场就会与生俱来地带来冗余，这是由于存在多个相互竞争的网络而造成的。即使一个网络失灵，某一地方的所有网络同时失灵的可能性不大。一些解决方案，例如，在因灾害造

¹⁰ 中国香港通讯事务管理局，《在香港登陆的海底电缆》，2013 年 8 月 1 日。见：www.ofca.gov.hk/en/industry_focus/telecommunications/facility_based/infrastructures/submarine_cables/index.html。

成的“异乎寻常的状态”期间，允许一个运营商的顾客在竞争运营商的网络上漫游的做法，只在多样化的市场上存在。马尔代夫的两个移动网络运营商测试了本地漫游，并准备好在发生灾害时即可运行。此外，穿行于灾后地带从事网络修复工作的人员，可使用移动电话通过另一个正常运作的网络来协调其活动。在有由不同公司管理的多条海底缆线和卫星通道的地方，可作出各种正式和非正式的交流互换安排，以确保冗余和业务连续性。

39. 此外，可通过使用环形架构，降低潜在脆弱部件本身的关键性，在一个环形架构中，一个地方出现中断可以绕道而行，尽管其网络速度会降低。然而，多个地方的中断可导致网络失灵。因此，当网络畅通至关重要时，环形架构并不是理想的。现在更常用的做法是，转而采取一种更加稳固的网状架构，在网状架构中，多点同时中断时，可绕道而行。在一个网状网络的拓扑结构中，所有节点都与其他每一个节点互联互通，从而增加了冗余度和成本，而成本的增加是其主要的缺点。考虑到成本和复杂性，环形和网状混合架构可能是在实践中更可行的一种备选方案。

40. 在其余的关切中，塔的脆弱性是其中之一，塔可能倒塌、被淹或破坏。解决的办法是挑选一些稳健的地点，并使网络有足够的冗余度，以便即使一些塔失灵，通信也能继续进行。一些专门的网络可能使用更高的电力和更高的频率，以便覆盖更远的距离，从而对塔网的密集程度要求较低，但是这些网络也有脆弱性。作为一种广播技术，高频传输可被任何调到这一频率的人接收；但是，付出的代价是显著减少带宽，尽管它足以传播文字信息。要考虑的一个更具关联性的特性是信号的传播；总体上说，大气会改变信号的传播。高频信号更容易对这些传播特性作出反应，但这一效应可通过使用一些能自动调到最佳现有频道的设备来克服。开展区域合作，以便使高频的使用标准化，对于将其作为一种应急通信的模式而优化利用，是一种理想的做法。

41. 尽管在设计和运作时，努力实现高水平的鲁棒性是非常重要的，但是要使这些至关重要的基础设施部件完全安全是不可能的。因此，网络设计必须纳入冗余度。例如，设计时可允许从一个以上的变电站获取电力。使用备用电池是一种常见的做法，尽管也可就地配置发电机，并储存足够的燃料供应。

42. 在发生危机时，使政府与私营部门利益攸关方之间能够共享信息，往往是网络安全计划的一部分。从灾害管理的角度来看，在破坏性的事件远未发生时，就设立与网络安全利益攸关方的应对和信息共享机制，是非常重要的。对信通技术基础设施而言，其风险也包括在网络犯罪和电子攻击面前的脆弱性增加了。国家计算机应急响应小组与灾害管理规划者之间的协作应该全面审视这些风险，并将网络攻击作为另一种形式的破坏性事件而采取应对行动。

四. 新出现的应用

A. 利用社交媒体管理灾害

43. 随着其使用率迅猛增加，社交媒体应用在全球用户在线体验中，扮演了一个核心的角色。在许多方面，用户的行为已经从浏览网页转到了使用相关网站和应用，而这些网站和应用侧重于促进人与人相互之间的互动和提供重要的实时地点信息。因此，这些技术是信息传播的一个重要载体。在发生危机时，社交媒体可成为一个有效的广播机制，并成为促使公民作出反应的一个推动因素。

44. 最近在日本发生的大规模的海啸活动导致人们广泛使用基于文本信息的社交媒体，例如“推特”。此外，谷歌危机应对小组帮助创建了“寻人启事榜”，从而提供了一种留言板形式的做法，以便向人们提供信息。这在不同同步的带宽受限地区尤其有用，例如在发生了破坏性事件后通常经历过的那些情况下。此外，在日本发生一次地震后，开创了一种进一步利用分组交换网的新应用(Line)。这种应用的使用迅猛增加，凸现了社交媒体应用的价值及其对通信的变革性影响。因为与一些竞争性技术相比，这些系统资源密集度较低，所以这些系统是一种有吸引力的备选方案，在灾害管理中应认真考虑。

45. 此外，菲律宾政府采取了一些积极主动的步骤，以便利用社交媒体进行信息传播和协调。在这样一个脸书等社交媒体应用渗透率较高的国家，这些种类的平台在帮助传播信息、包括在危机期间传播信息方面，具有巨大的潜力。菲律宾国家减少和管理灾害风险委员会已利用社交媒体应用，来使公民了解政府的应对措施，并获取公民层面的灾害影响信息。在此方面，总统通信发展和战略规划办公室发布了一套关于使用官方主题标签(在社交网络服务中使用的带有“#”符号前缀的词或短语)的指令，以便提高清晰明了程度，并确保做法的统一。

46. 为了充分利用这些工具，使社交媒体成为电子抗灾规划和灾害管理的一个重要部分，事先准备是必不可少的。在这一领域新出现的最佳做法中，事先安排使用具体的标签和通信频道来进行灾害管理是一个重要的步骤。通过建立官方通信渠道并将这一信息传播给公众和灾害应对机构，适当的渠道便可先期到位，从而解决了一个可能会在灾后环境中造成混乱的问题。

47. 许多灾害管理机构努力创建供所谓智能电话和移动设备使用的的应用，以便提供一个与公众协调的清晰和安全的通信机制。这些解决方案高效利用了便携式设备的可移动性和抗灾性，以及体现于社交媒体的通信高效性。尽管与使用现有的技术相比，开发这些方法的成本更高，但这些方法提供了有吸引力的备选方案，应该予以认真考虑。

B. 便利支付

48. 在救灾阶段，各种相关资源流入灾区。在开始的时候，这些资源以实际货物的形式出现。随着时间的推移和恢复工作的开始，这些资源的组合转向资金倾斜。事实上，抗灾专业人士主张采取终止输入物资，并重新使用当

地资源的做法，给灾害的幸存者提供购买必需品的资金，以便能够开始恢复经济。¹¹

49. 政府给公民派钱，同时要尽可能减少舞弊的风险，这并非一件简单的事情。在人们仍然生活在临时住所的情况下，保存现金很可能会成为一个问题。可以利用日益普及的移动货币和支付机制来解决这两个问题。¹² 要在一名公民与一个绑定特定电话号码的“手机钱包”之间建立一种独特的关系并不困难。一旦钱存入了手机钱包，所需要的就是当地商户愿意接受移动支付以及有几个能提取现金的地点，以便向那些可能需要少量传统货币的人支付现金。

50. 如果移动支付系统局限于一个公司使用，而且并非所有的受益者都订购了该公司的服务，政府可能就会遇到一些困难。可能需要在灾区内至少作出一些暂时的安排，以便实现某种相互连接，哪怕是基于一些代理号码的连接，为支付创造条件。

51. 这一系统的鲁棒性包括两个部分。上文已经讨论了基本移动网络的鲁棒性；支付系统的安全是第二部分。这是一个必须处理的问题，但不一定要在灾后救济和恢复行动的背景下来解决。

五. 秘书处即将开展的工作

52. 经社会在其第七十届会议上，确认了信通技术作为协调灾害应对行动的关键基础设施的重要性。在此方面，尤其是对那些卫星系统接入服务有限的发展中国家而言，鲁棒的、可互操作的和对其优先事项敏感的应急通信基础设施应成为其灾害管理规划和应对的一个有机组成部分。尽管信通技术本身就是基础设施的一个关键的组成部分，但信通技术也被嵌入了能源、医疗保健和执法等其他重要部门的基础设施控制系统之中。因此，电子抗灾的考量应被纳入全面的灾害规划做法的主流。

53. 为了支持成员国努力查明加强网络和改善基础设施的机会，亚太经社会将改善现有的陆地光纤网络地图，以便绘制出一幅全局性的图像，其中包括互联网交换点和其他关键基础设施部件，例如互联网根域名服务器和新的陆地连接。这一信息将有助于查明通信基础设施的哪些方面可以从更多的容量以及加强对等互联协定等合作活动中受益。

54. 这将包括对相关良好作法进行分析，以便系统地将光纤铺设与运输基础设施的工作协调起来，包括进行国家级别的成本效益分析，以便将实地的情况考虑进去。亚太经社会也将努力进一步改善其他一些衡量规则，以便全面评估投资机会，包括考虑现有的和规划中的区域网络、服务质量和当地语言

¹¹ 联合国开发计划署和人道主义事务部，《灾害经济学：灾害管理培训课程》，第二版，1994年。见：www.pacificdisaster.net/pdnadmin/data/original/dmtp_17_disaster_economics_8.pdf。

¹² Matt Daggett 著，《海地的移动货币：对救灾和发展方案的一种新支持》，2011年3月9日。见：www.ssireview.org/blog/entry/mobile_money_in_haiti_a_new_support_for_disaster_relief_and_development_pro/。

内容的可用性等因素。此外，为了跟进关于现有数据的次区域做法，这些研究活动作为深入研究的第一步，包括探讨国际互联互通和东南亚国家联盟覆盖区域内骨干网络的目前状况与未来需求之间的缺口，方法是收集新的数据并测量互联网的流量。其结果将包括向业内电信运营商介绍情况，以便征求进一步的反馈意见。

55. 为了使这些活动的影响最大化，亚太经社会还将继续在亚太减少灾害风险与发展网关上传播这项研究和相关研究。在这一网关上开发和加强实质性资料的工作将继续，其目的是将最新的信息纳入相关数据库，加强在线服务，为卫星成像提供便利，并加强对协作及用户生成内容的支持。通过建设这些能力，这一网关将继续及时而有针对性地提供关于信通技术基础设施及相关灾害管理专题的增值分析。

56. 使用信通技术进行灾害管理规划是本区域的一件重要事项。认识到这一需求，亚太经社会正在开展一些研究，以便记录关于在国家层面和区域层面将信通技术纳入灾害规划的经验教训和良好作法。为了支持《太平洋利用信通技术促进发展行动框架》，并通过次区域和国家伙伴关系，最初是通过与孟加拉国和菲律宾合作，亚太经社会正在借鉴这些研究的成果，以便向成员和准成员提供一些关于未来行动的建议。

六. 供委员会审议的事项

57. 委员会不妨审议上文提及的议题，并就下文描述的秘书处的未来工作向其提供指导。

58. 秘书处可倡导多样化和具有抗灾能力的泛亚太光纤网络的概念，这一网络融合了鲁棒的陆地和海底连接。这样的网络将使成员国能够改进其国际回路，包括降低成本和加强可靠性。该网络的陆地部分可利用现有的亚洲公路网、泛亚铁路网和电网的通行权，同时也应推动将现有的和新的陆地和海底缆线整合为区域网络。为此目的，委员会不妨考虑建议亚洲公路网工作组和泛亚铁路网工作组努力将这些重点工作纳入由此形成的政府间应对策略。

59. 秘书处也可帮助人们更好地认识到《坦佩雷公约》对于在灾害期间加强抗灾能力的有用性，并推动有关成员国批准这一条约。此外，还可以提高政府决策者对通过《坦佩雷公约》提出帮助请求的可能性的认识，尤其是那些来自易受地震和海啸影响的国家以及小岛屿国家和领土的政府决策者。

60. 可要求秘书处继续促进并加强其关于将信通技术作为一种有利于加强电子抗灾能力的关键基础设施的分析工作，为此开展深入、实地的次区域研究，并利用一些在线的模式，例如上文提及的“亚太网关”。

七. 结论

61. 信通技术已成为国家基础设施的一个关键组成部分，它既是一种通信手段，又是电力、水、交通运输、医疗保健和执法等其他系统的嵌入设备。因此，灾害管理规划者应将信通技术通信作为一种关键基础设施给予特别的考虑。要使这些技术能够提高效率 and 增强抗灾能力，就必须从一开始规划相关

网络时，使其能够支持抗灾的应用和系统。通过网状陆上网络，改善骨干基础设施的网络互联互通，包括使用对等互联和冗余等概念，可以大大提高这些资产加强灾害管理的能力。在此方面，亚太信息高速公路意义重大，因为它为整合和加强这些网络提供了机会。成员国应认真考虑核准这一亚洲一体化运输网络的可选协议，以便促进这一系统的发展。
