

**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3**提高跨部门基础设施的协同增效**

交通运输委员会

第四届会议2014年10月15日至17日，曼谷
临时议程** 项目3**提高跨部门基础设施的协同增效****提高跨部门基础设施的协同增效****秘书处的说明*******内容提要**

编写本文件的目的在于提交交通运输委员会以及信息和通信技术委员会有关“提高跨部门基础设施的协同增效”的联合会议进行审议。通过提供有关部署光纤成本的信息，探讨光纤和交通运输基础设施同时铺设和共存一体以实现双赢战略的潜力，同时借鉴亚太区域内的种种良好做法，本文件审议了信息和通信技术(信通技术)与交通运输之间的潜在协同增效，并审议了它们与其他基础设施之间的协同增效。本文件列出有助于优化双赢成果的一套主要政策措施，其中包括与亚洲公路网和泛亚铁路网之间的协同增效。本文件还审查了利用信通技术促使可持续的交通运输成为可持续发展的变革性构件之一的潜能，正如秘书长《五年行动议程》中提出的设想。预计，随着称为“智能交通系统”的兴起而带来的更为安全、更有保障和效率更高的交通运输服务，将在可持续发展目标的演变过程中发挥关键作用。本文件提出了各种区域性政策措施建议供两个委员会审议。

* E/ESCAP/CICT(4)/L.1。

** E/ESCAP/CTR(4)/L.1。

*** 本文件之所以未能按时提交，是因为有必要在其中纳入于2014年8月4日至8日举行的经社会第七十届会议有关这些议题的审议细节。

目 录

| | 页 次 |
|------------------------------------|-----|
| 一. 背景：光纤在数据传输中的重要作用 | 3 |
| A. 光纤在数据传输中的兴起 | 3 |
| B. 光纤在下一代网络中的作用 | 3 |
| C. 亚太光纤网络的延伸服务 | 3 |
| 二. 安装光纤的成本要素 | 4 |
| A. 海底光纤网络 | 5 |
| B. 地面光纤 | 5 |
| C. 空中光纤网络与新出现的埋设技术 | 5 |
| 三. 通过共同铺设实现协同增效 | 6 |
| A. 铁路沿线的光纤 | 7 |
| B. 道路和高速公路沿线的光纤 | 7 |
| C. 光纤复合架空地线和空中光纤网络 | 8 |
| D. 其它公用事业中的光纤网络 | 9 |
| E. 适用于光纤网络的更多协同增效 | 9 |
| 四. 提高各基础设施部门间协同增效的政策措施 | 10 |
| A. 宣传与透明度 | 10 |
| B. 确保通行权和开放获取方面的监管和体制问题 | 11 |
| C. 亚洲公路网、泛亚铁路网与泛区域光纤铺设 | 12 |
| 五. 整合信通技术及交通运输以实现智能交通系统 | 16 |
| A. 智能交通系统的定义及其发展收益 | 16 |
| B. 智能交通系统的应用 | 16 |
| C. 区域层面推动智能交通系统：行动领域 | 18 |
| 六. 供信息和通信技术委员会以及交通运输委员会审议的议题 | 19 |
| 方框 | |
| 1. 大韩民国的光纤网络 | 4 |
| 2. 可靠的跨境运输模型 | 17 |
| 3. 跨境管理信息系统 | 18 |
| 表格 | |
| 1. 若干国家或区域土建工程所占光纤铺设成本的比例 | 6 |
| 2. 国际交通运输协定的签署国和缔约国状况 | 14 |

一. 背景：光纤在数据传输中的重要作用

A. 光纤在数据传输中的兴起

1. 光纤束比人类的头发还要细，是由非常纯净的玻璃制成的，它通过按照波长和颜色进行调制的光信号传送信息。与传统的铜线相比，光纤的物理特性在于它超常的坚实、抗腐蚀、更快的传输速度以及更强的抗外来电干扰性能。从传输的角度而言，光纤还提供卓越超群的带宽，损耗更低而传输距离更远。

2. 1970 年代开发光纤时，最初用于电话和电视信号传输。过去几十年间，光纤技术迅速改进，光纤传输能力翻了几番。从 1990 年中期直到所谓“网络泡沫”危机发生，美国和其他发达国家的众多运营商对光纤传输网络进行大举投资。这些国家出现的网格化、密集型光纤网络，加之市场自由化和监管改革，导致传输力价格下降，并促使固线宽带传输不断取得进展，持续至今仍未间断。

B. 光纤在下一代网络中的作用

3. 如今，随着无线技术日益应用于第三代(3G)和第四代(4G)移动宽带和电话，这进一步增加了对光纤的需求。或许这看起来有些矛盾，但出现这种情况，是因为需要进一步协调微波发射天线的活动，并且需要更大强度的流量累积和回程。¹ 移动通信所使用的频谱具有的受限性质，也是造成原因。此外，诸如平板电脑和所称的“智能电话”等数据密集型设备的日益普及，在很大程度上导致对数据传输能力和国际中转的更大需求，对视频流服务需求的增长就是一例。这种情况可能增加对国家和国际光纤传输能力的需求。最后，人们有时认为光纤是“未来有保证”的传输技术，因为创新通常涉及到改善传输和路由设备而非光纤自身。

4. 为了充分利用宽带的种种好处，本区域若干国家正实施部署光纤战略，尤其是俗称“FTTx 战略”的本地环路光纤。² 就光纤与个人用户之间的距离而言，各国之间以及国家内部的架构相差迥异。

C. 亚太光纤网络的延伸服务

5. 目前亚太各国光纤延伸服务十分普遍，互联网服务提供商通常投资于最后一哩的连通。在率先系统地将光纤安装到房舍方面，大韩民国为本区域提供了最佳实践，见方框 1。

¹ 经济合作与发展组织，“固定宽带网络的开发”，经合发组织数字经济文件第 239 号，(巴黎，经合发组织出版事务部，2014 年)。可查询 <http://dx.doi.org/10.1787/5jz2m5mlb1q2-en>。

² ‘光纤到 x’，或称‘FTTx’，是任何宽带网络“架构”为“最后一哩”电信提供全部或部分本地环路的通称。关于这些方面的更多信息，请见 www.thinkbroadband.com/guide/fibre-broadband.html。

方框 1

大韩民国的光纤网络

自 1990 年代中期以来，大韩国政府率先开发国家宽带基础设施，倡导一系列国家信通技术主体计划，诸如韩国信息基础设施计划(1995-2015 年)、宽带融合网络计划，以及超宽带融合网络计划(2010-2015 年)。2000 年，大多数全国性光纤骨干网络一经部署之后，旋即为学校、居民区、公寓楼和农村地区等终端用户设立了光纤网络。截至 2013 年，大韩国约 98%的人口(5 千万左右)能够以每秒 50 多兆比的速度使用宽带互联网。政府还计划至 2017 年将光纤网络的部署延伸至农村地区。其目标是大约 5,700 个农村和渔村，占总人口的 1%弱。

大韩国得以率先部署全国范围光纤网络，要归功于政府所发挥的领导力以及公私营部门间的相互合作。

大韩国率先部署光纤网络的主要驱动因素包括：

(a) 于 2002 年将国有电信运营商(韩国通信)私有化，放松管制以减少新参与方的入门障碍；

(b) 政府投资设立联接中央和地方政府办公室及公共机构间的光纤网络，以及光纤接入网络公司参与公私营公司伙伴关系方案以完成最后一哩的联通；

(c) 采用各项经济刺激性方案，鼓励私营部门投资和服务竞争，诸如为房舍光纤网络设立“网络房屋认证方案(标志)”，公布“宽带服务质量评估”结果，推动了私营部门竞争投资于最后一哩光纤网络。

资料来源：大韩国国家信息社会署。

6. 中国最近启动了宽带战略，其中一项主要目标也是所有新住房项目接通光纤网络。中国的运营商还要为至少 10%的人口提供 FTTC(光纤到橱柜)的服务。³

7. 本区域许多国家中光纤传输仍然处于欠发达水平。实际上世界范围内就人均固定宽带接入和带宽而言，亚太区域存在着最大的差距。然而，在部署其他主要基础设施的同时部署光纤骨干网方面，显然存在种种机会。

二. 安装光纤的成本要素

8. 国家骨干网和接入网络能力有限，是阻碍获得低价、高质量互联网接入的障碍之一。此外，由于光纤对后代移动网络的运行发挥愈发重要的作用，没有胜任的光纤网络，移动宽带服务的延伸将受到限制。因此，网络安装成

³ 互联网研究公司 Ovum 预测：中国的 FTTx 用户数到 2015 年将达到 7,650 万人，占全球 FTTx 用户数的一半以上。

本为一重要标准，影响到努力建立一个包容的信息社会的进展。下文分析了提供光纤网络的相关成本要素。

A. 海底光纤网络

9. 在国际一级，通常海底电缆的成本高昂，但是在这些线路的传输能量巨大，数据传输距离遥远。海底光缆通常连接若干大陆的许多国家，其成本在几亿美元之间，这就需要通过复杂的大财团获得融资。⁴

B. 地面光纤

10. 无论是用于国际中转、城际来往或是本地环路，地面光纤电缆往往铺设在地下管子(或是导管)、或者在空中通过电缆塔联接(就像输电线塔)。光纤还可装在管子里或者挂在空中，与其他现有公用事业基础设施一起，在城市街道、高速公路、铁路、管道、地下水管道或污水管道沿线、甚至在运河沿线铺开。

11. 评价地面光纤“铺设”成本过程十分复杂，而且与具体位置有关，但目前已具备相关信息，包括来自本地环路延伸项目的信息。这种延伸常常大量集中于将光纤引入城市地区，这一过程往往是费用高昂。然而，基于这些战略而获得的光纤铺设成本要素，确实有助于了解亚太区域发展中国家在延伸光纤骨干网的潜在成本。如表 1 所示，证据表明：铺设光纤的最大费用部分往往涉及挖沟等土建工作，通常要占有总成本的 80%。这种 80/20 的百分比成本分割适用于牵扯到挖沟和埋管的地下新电缆铺设。虽然这些数字来自劳动力成本更高的发达国家，但对发展中国家来说，这个 80/20 的比例不大可能相去甚远。实际上，世界银行认为，这一拇指规则适用于中东和北非次区域。

C. 空中光纤网络与新出现的埋设技术

12. 空中架设光纤电缆常常是一种费用低廉、⁵ 但并非总是现实可取的选择，原因有气候等因素，尤其在那些遭受严重降雪和台风或气旋影响的地方。维修工作也可能与输电线相互接触，这会很危险、而且可能要切断电流或转变电流流向，从而增加电信运营商的成本。尽管存在这些制约因素，但较低的铺设成本，以及基础设施共存的可能性(下文所述)，使得空中铺设光纤依然不失为亚太经社会成员和准成员在某些情况下值得考虑的一种做法。⁶

⁴ 例如可见：www.unescap.org/sites/default/files/Broadband%20Infrastructure%20in%20the%20ASEAN%20Region_0.pdf。

⁵ 如果架设在现有电杆上，在法国减少费用将高达 90%。见 www.ant.developpement-durable.gouv.fr/le-point-sur-les-infrastructures-d-a17.html。

⁶ 东帝汶安装的第一条光纤骨干网，就是通过其电线杆网在空中架设的，施工单位是设在东帝汶的三大移动电话运营商之一。

表 1
若干国家或区域土建工程所占光纤铺设成本的比例

| 国家或地区 | 土建工程所占光纤铺设成本的大概平均比例 (百分比) | 来源 |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 法国 | 约 80 | 法国政府 (www.ant.developpement-durable.gouv.fr/) |
| 大不列颠及北爱尔兰联合王国 | 70-80 之间 | www.redburn.com www.beyondbroadband.coop www.cityfibre.com/ |
| 大韩民国 | 80-90 之间 | 韩国通信公司 |
| 欧洲联盟 | 大约 80 | 欧洲理事会 FTTH |
| 欧洲联盟 | 大约 80 | 欧洲委员会, Analysys Mason Ltd. |
| 经济合作与发展组织(经合发组织)成员国(2008 年) | 50-80 之间 | 经合发组织 |
| 中东和北非 | 大约 80 | 世界银行 |

13. 挖沟埋设在光纤安装总成本中占居很高的比例，这就推动近来出现替代埋设电缆的技术。这些技术通常需要专门设备挖小沟或者地下通道。其好处包括费用较低，不太影响到路面交通，有时还能加快施工。⁷ 这些技术的成本和效益值得亚太经社会成员国根据各自国情进行探讨。

三. 通过共同铺设实现协同增效

14. 鉴于铺设光纤的总成本中土建费用所占比例相当高，因此，寻求机会更好地利用现存的所谓暗光纤和导管，并且对正在建造或改造升级中的那些使用光纤的其他基础设施进行联合铺设，显然有利可图。

15. 出于种种原因，电信运营商和许多公用事业公司通常在修建其服务网络时都会铺设一些多余的光纤。这些多余的光纤一直没有使用，被称为非亮纤或暗光纤。同样地，电信运营商和公用事业公司有时会铺设冗余的管道，这些管道一直空闲。可根据不可取消的使用权，可将这些多余光纤或是空闲的管道出售或租赁给电信运营商，充当国家骨干网中的重要环节。

16. 由此获得的好处包括公用事业公司和电信公司分担投资成本以及通过出租共同的基础设施得到额外收入。减少土建工程量还可减少环境退化，而且

⁷ “铺设地下光纤电缆”，Neil Bradley 在 www.beyondbroadband.com 上发表的博文，于 2014 年 7 月 2 日查询。

铺设管道和电缆与重大道路工程同时进行，这将减少扰乱交通。然而，最终来说，联合铺设应能导致改善光纤接入、增强竞争，从而降低电信服务价格。

A. 铁路沿线的光纤

17. 铁路部门通常大量使用通信和传感设施，包括光纤，以解决行车监测、信号来往及电信需求。因此，铁路部门通常在现有路轨沿线铺设大规模光纤网络。关于铁路部门广泛铺设光纤网络开展自身业务、同时向第三方租赁剩余容量的情况，亚太经社会区域有很多范例。

18. 中国于 2000 年底创建了中国铁通集团有限公司，它整合并改善了中铁路的电信系统。2004 年，在完成了大规模的网络升级改造之后，中国铁通从铁道部划归国务院国有资产管理委员会管理，开始面向社会和工商界以及中国铁路系统提供多种通信服务。其沿铁轨线铺设的光纤网超过 10 万公里，涵盖全国所有省份，包括大多数主要城市。

19. 俄罗斯 TTK 通讯公司隶属俄罗斯铁路公司，后者是俄罗斯国家铁路运营商。TTK 公司利用俄罗斯铁路沿线铺设的光纤提供形式多样的通信服务，包括零售和批发。该公司的服务深入乡村市场，那些人口不到 10 万的居住点，几乎占全部通信联接的 40% 的比例。此外，公司还提供亚洲与欧洲之间的国际中转业务。⁸

20. 印度的 RailTel 公司提供了铁路运营商如何实现光纤商业开发的另一范例。该公司将其光纤网络中剩余而未用的容量出租，因此成为印度最大的电信基础设施提供商之一。在此过程中，公司实现收入多样化并取得稳健的利润额，其中部分收入再次投资于基础设施的提升和维修。该公司吸引了很多电信提供商，主要因为这些公司可以因此省去因偏远地区大兴土木而必须支付的大笔开支。此外，RailTel 还向电信供应商提供其现有通行权，必须得到这种通行权才能进入挖掘工地和激活光纤。

21. 最后，马尼拉地铁交通系统和马尼拉轻轨交通系统提供的通行权，用于政府综合项目中光纤铺设工作。这一项目旨在将马尼拉各个政府机关相互接通光纤，从而实现信息共享并为用户提供共同应用程序。⁹

B. 道路和高速公路沿线的光纤

22. 光纤系统可用于公路和铁路沿线交通监测和管理。公路沿线铺设光纤有很大的好处，它便于接近网络开展维修。此外，如下文所述，光纤是智能交通系统的关键要素之一，而智能交通系统将成为 2015 年后发展议程中可持续发展目标的主要构件。交通运输当局可确定在铺设光纤建立智能交通系统的

⁸ 例如，2007 年它与日本电信电话株式会社共同铺设了连接日本北海道与俄罗斯库叶岛的海底光纤电缆系统。

⁹ 菲律宾代表在经社会第七十届会议期间举行的“实现区域互联互通，促进共同繁荣”部长级圆桌会议上所作的发言。

同时，如果安装额外的光纤、或至少安装额外的管道以供日后租赁铺设光纤，便可为国家骨干网络的延伸作出贡献。

C. 光纤复合架空地线和空中光纤网络

23. 高压电力传输系统在传输线的光纤复合架空地线中也使用光纤，用于接地和通信。¹⁰ 光纤复合架空地线架在电缆塔上的输电线上方，其光纤可供电力公司用于通信服务。监测电力传输线，而且光纤还可租赁或出售给第三方作数据传输。光纤电缆下面的高压线提供了一定程度的保护，使其免遭破坏、啮齿类动物啃伤和其他野生动物的滋扰；然而，与埋设电缆不同的是，它们不会受到挖掘破坏。出于安全原因，安装和维护工作会要求关闭高压电传送或改道以免意外，这一过程可能代价很高、或者不现实可取。

24. 亚太经社会区域使用光纤复合架空地线提供数据传输服务的例子比比皆是，电网范围随着经济的增长而逐步扩展。印度的 POWERTEL 公司已发展为主要的国家通信公司，具有国内最大的地面光纤骨干网络之一。印度国家电网公司是一家国有电力公用事业公司，负责传输印度发电总量的大约 50%。2001 年，它设立了 POWERTEL 电信公司负责运营光纤复合架空地线的光纤网络用于提供批发式数据传输能力。POWERTEL 公司的光纤网络长度已从 19,500 公里增至 2012 年的 25,000 公里，¹¹ 连接了 206 多个城市。在同一时期，POWERTEL 收入翻了三番达到 3,320 万美元。POWERTEL 公司从印度国家电网公司已设立的现有通行权中受益颇丰。它还深入该国那些连同程度较低、地域偏远地区，从而为印度缩小城乡间数码鸿沟作出潜在贡献。POWERTEL 公司计划为孟加拉国、不丹、尼泊尔和斯里兰卡提供国际连通服务。它还计划将其光纤网络再延伸 33,000 公里。

25. 尽管孟加拉国与不丹没有共同的边境，但最近它们继续讨论利用不丹的电力与孟加拉国的带宽能力相交换事宜。¹² 这些南亚国家需要谈判从印度拿到使用高伏电力传输线和电缆塔的通行权。这将有助于两国实现网络冗余，所形成的不断网络化的网络对包括印度在内的次区域所有国家都有好处。

26. 新电力传输线的铺设，为采用光纤复合架空地线技术开发国家骨干网络和接入网络、从而连接人口稠密地区提供了重要机会。显而易见的协同增效包括既定通行权，相对较低的铺设成本以及为电力公司创造额外收入。然而，那些风灾频仍地区应审慎行事。例如，2013 年台风海燕期间，菲律宾灾情最重地区的空中电力和电信传输系统同时受到毁坏，加剧了灾害救援和救济物资的物流协调工作的难度。

27. 因此，对那些灾情高度易发的国家来说，埋设地下传输线或许是更好的选择。在此方面，有人担心地面铺设可能更容易被盗。光纤电缆时常与值钱

¹⁰ 光纤复合架空地线电缆是一种管状结构，里面有一根或多根光纤，经铁质和铝质电线层层包裹而成。

¹¹ 见 www.tele.net.in/company-stories/item/10955-powertel-riding-on-the-demand-for-high-bandwidth-services。于 2014 年 7 月 11 日查询。

¹² 见 <http://lirneasia.net/2014/05/power-grid-to-energize-bangladesh-and-digitize-bhutan-india/>。

的铜缆相混淆；因此可能被偷窃，对行业造成几百万美元的直接损失和间接损失。采取额外的预防性措施，诸如在社区一级提高认识，在线路沿线设置警报，并在热点地区进行巡逻，或可收到更多积极结果，而马来西亚等国的经验表明空中电缆埋藏地下实际上可减少电缆盗窃的发生。

28. 电力传输技术、(尤其是高压直流电传输)方面的最新进展，为远程输电带来新的前景。这对亚太经社会区域可具有重要意义，本区域在发电方面既有结构性盈余的国家、也有结构性赤字国家。亚太经社会成员国已要求秘书处查明区域能源连通的备选方案，例如，一个开发亚洲能源高速公路的政府间框架，根据构想它可以成为区域性综合电网。¹³ 关于这项倡议，有必要最大限度发挥与光纤共存一体的潜在协同效益。

D. 其它公用事业中的光纤网络

29. 管道沿线铺设光纤正变得或不可缺，无论用于运水、输送天然气还是其它化石燃料。公用事业公司利用光纤从事内部通信来往，并监测这些重要基础设施以防自然灾害和人为破坏等威胁。光纤分布式传感技术可用于追踪气压、温度和地层移动的变化，等等，这将有助于查明和确定管道网络中发生事故并防止其演变成真正威胁。例如，这种做法对于查明泄漏事故非常重要。光纤有助于实时确定事故发生的准确位置，便于专门制定应对威胁办法。¹⁴ 有鉴于此，许多管道业主和运营商为其基础设施部署分布式光纤传感技术，地面和地下都有。辅备的光纤能力可租赁或出售用于商业电信用途。

30. GAIL 公司(印度)是国内最大的天然气加工和配送国有公司。2001 年它设立了 GAILTEL 电信公司，运用母公司冗余光纤能力开办通信服务。GAILTEL 电信公司已在其管道沿线以及国家道路网络沿线铺设了大约 10,000 公里长光纤。该公司签订不可取消的使用权协定租赁暗光纤和管道空间。它还提供功用场地设施，每年收入大约为 400 万美元。¹⁵ 它还在管道上方铺设光纤；在其他区域，光纤用来传输数据并取得成功，例如在非洲的乍得一喀麦隆管道沿线。¹⁶

E. 适用于光纤网络的更多协同增效

31. 光纤的感应和识别周边环境变化的能力，为大型环境监测工作提供潜力，引起人们的兴趣。它可应用于灾害预警系统，因为海底电缆可侦查和报告海啸发生之前突发性地质构造活动或海水流动。一旦探测到威胁存在，预警系统可促使在沿海或其它易受风险的地区采取保护性措施，这样可明显缓解灾害造成的影响。配备有传感器的海底电缆还可成为监测水温的主要工具，从而有助于监测全球气候变化。

¹³ 见 www.unescap.org/events/expert-group-meeting-asia-pacific-energy-highway。

¹⁴ 见 www.princeton.edu/~bglisic/Glisic_Pipeline.pdf。

¹⁵ 见 www.slideshare.net/jinvaibhav1/gailtel。

¹⁶ 见 www.itu.int/ITU-D/treg/Events/Seminars/GSR/GSR08/PDF/Cameroon_E.pdf。

32. 国际电信联盟(国际电联)与世界气象组织(气象组织)和联合国教育、科学及文化组织的政府间海洋学委员会(政府间海洋学委员会)联合启动了一项倡议,推广使用由电信运营商和承运人铺设的海底光纤电缆,在海底建立传感器和探测器网络。根据这项被称为“利用海底电缆开展海洋或气候监测和灾害预警”的倡议,已启动一项战略和路线图,在海底光缆中继器上配备科学传感器,以开展气候监测和减少灾害风险工作。¹⁷

33. 亚太经社会区域各国极易遭受灾害和气候变化的潜在影响,它们应当支持这项全球性倡议,并鼓励位于本区域的电信运营商积极地参与其中。一经根据这项倡议而制定了中继器安装传感设备的明确技术标准,可做出硬性规定要求亚太经社会成员和准成员在海岸上铺设的所有电缆均参与数据采集方案。

四. 提高各基础设施部门间协同增效的政策措施

34. 各国正不断采取措施开发这些重要的潜在协同增效,以推动共同部署和同存一体。目前阶段依然由发达国家牵头开展努力,但这些努力常常构成宝贵经验,可调整成为适应亚太经社会发展中国家国情的做法。还可利用亚洲公路网和泛亚铁路网协定等区域合作政府间协定所提供的潜力和可能,以促进区域层面光纤传输网络的发展。下文详细介绍了可推动共同部署及其它方面协同效益的措施。

A. 宣传与透明度

35. 除了上文提及铁路公司根据商业条款租赁其光纤网络之外,传统的公用事业公司(道路、电力、供水网络和管道运营商)往往认识不到,共同部署具有降低投资成本的潜在好处,也认识不到租赁管道空间和光纤能力可获取的潜在收入。对于国有企性质、或是保留浓厚公共部门文化的那些传统公用事业公司而言,这种商业优势可能最不明显。因此,亚太区域发展中国家的近期优先考虑之一,在于更多了解认识共同部署以及被动基础设施租赁所产生的潜在商业收益。正如上一节的讨论,本区域具有许多良好做法可作为未来工作的参考指导。

36. 然而,单纯增加了解基础设施共享所产生收益还不够。为了实现协同增效,另一条件是获得现有基础设施以及计划开展的土建工程的可靠信息。可通过各种形式公布这些信息。例如,欧洲委员会已建议启动旨在降低高速宽带基础设施部署成本的一项欧洲联盟举措,¹⁸其中包括一系列有助于业已部署的基础设施交叉协同增效的措施。第一项就是呼吁编制所有可用被动基础设施(管道、暗光纤、电杆和其他传输线)的国家地图集,供电信运营商使

¹⁷ 国际电联、气象组织和政府间海洋学委员会,《将海底电缆用于气候监测和灾害预警的机遇和法律挑战》(国际电联,2012年)。可查询 www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/4B/04/T4B040000160001PDFE.pdf。

¹⁸ 欧洲委员会所作出的建议作为一项指令颁布,并于2014年初获得欧洲联盟理事会和欧洲议会的核可。欧洲联盟成员国应当于2016年7月前实施这项指令。见 www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/trans/141234.pdf。

用。另一做法是在施工同期绘制出具有潜在被动基础设施供应的所有土建工程。提高透明度的办法还有设立数据库或单一信息点，以收入可能与铺设光纤相关的所有土建计划。例如在法国，土建工程超过预定门槛，¹⁹ 必须通过专门机构上报电信运营商和地方管理当局。然后，感兴趣的各方将有六周时间表达参与兴趣，对此委托工程的公用事业公司有义务接受参与。希望铺设管道的电信运营商(或地方当局)按要求必须就出现的额外费用向该公用事业公司做出补偿。补偿金额根据一套预定标准而确定，取决于管道的直径，或是电缆的重量(如果是架在电杆上的话)。

37. 虽然在国家层面提供这种信息对促进共同部署非常重要，然而，一旦预计开展跨国基础设施项目，那么在区域一级采取这些透明度措施就可能具有更为重要意义。可在区域一级设立区域或次区域数据库，汇集那些计划实施的、具有共同部署潜力的基础设施项目，或可由亚太经社会秘书处进行管理，它已具有收集交通运输、能源和信通技术部门的网络信息的经验。这将包括所有主要的跨境道路、铁路、电力传输和管道项目。亚太信息高速公路地图²⁰ 已构成现有光纤网络的第一个信息存储库，其中包括有关亚太经社会交通运输网络(亚洲公路网和泛亚铁路网)的信息。这些地图可进一步充实，增加具有共同部署潜力的其他跨国基础设施项目的信息。

B. 确保通行权和开放获取方面的监管和体制问题

38. 还应调整监管框架以确保实现协同增效。这可以通过许多形式，亚太经社会各成员国应当思考自身具体监管系统需要做出哪些调整。监管框架的审查工作应当旨在实现双重目标：一方面，总体上它们应当促使铺设光纤的行为方利用公用事业公司已有的通行权；另一方面，它们还应推动向光纤运营商提供开放获取，即以合理的价格、不受歧视地使用共存一体的基础设施。

39. 现存管辖范围有时仅限于涉及通行权(允许公用事业公司在公共土地或私有地段铺设网络)的单一明确目标。这种单一目的通行权通常涉及提供某一特有公共服务(例如电或水)。亚太经社会成员和准成员的立法应确保，每次授予公用事业公司铺设网络的通行权时，它应当自动延伸包括光纤铺设，或同期进行、或者随后实施。为了进一步使通行权便利化，有一项令人感兴趣的建议是建立一站式通行权和行政程序。²¹ 一个中央机构获得所有必要信息可帮助运营商节省时间和金钱。

¹⁹ 报告土建工作的最低标准是城市地区至少长度为 150 米或农村地区长度至少为 1 千米。见 www.ant.developpement-durable.gouv.fr/le-point-sur-l-article-149-du-cpce-a509.html。

²⁰ 见 www.unescap.org/idd/maps/asia-pacific-superhighway/。

²¹ Matt Yardley、Rod Parker 和 Mike Vroobel, “支持编写影响评估报告，以协助欧盟有关降低高速宽带基础设施部署成本的倡议”，为欧洲委员会通信网络内容和技术公司编写的研究报告，2012 年 Analysys Mason Limited。可查询：<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/support-preparation-impact-assessment-accompany-eu-initiative-reducing-costs-high-speed>。

40. 在审查欧洲联盟的良好做法时，研究人员报告说，²² 硬性规定获得被动基础设施是降低网络部署成本的一项重要措施。规定硬性获取也适用于电信运营商自身及其他公用事业公司，尤其是出于历史原因的那些现有电信运营商。作者指出，尽管短期内似乎协同增效主要来自公用管道的电信运营商之间，但从长远而言，电力公司将愈加希望与电信运营商共享其基础设施，因为它们反过来可以得到实施所谓智能电网所必要的互联网回程。同样，交通运输基础设施则可能日益认识到铺设光纤对推动智能交通系统的好处。美利坚合众国的“一次性挖掘”成套政策规定，该国各州应在实施由联邦筹资的高速公路项目期间同期安装宽带管线。应当提供使用这些管线，并按成本收费。²³

41. 确保开放获取其它基础设施中的光纤或管道，是增强竞争和降低信通技术价格的途径之一。当公共资金用于部署基础设施时，就更有理由提供开放获取。开放获取的要求是，所有运营商均应按照类似条件获得基础设施的市场准入。它通常要求明确设立电信运营商之间非歧视准则，要求以公平价格获得公用事业基础设施，其中包括回收成本并略有盈余。或许需要监管被动基础设施的租赁和维修费用，以确保实体基础设施拥有方得到足够奖励以便继续从事建设和维修工作。

C. 亚洲公路网、泛亚铁路网与泛区域光纤铺设

42. 亚太经社会秘书处致力于推广实现覆盖整个区域的国际一体化多式联运和物流系统的愿景。它导致开发和利用亚洲公路网、泛亚铁路网和陆港这三大网络，使其成为规划和提升区域交通运输网络的构件。

43. 开发区域范围公路铁路网络的理念可追溯至 1950 年代末的亚洲公路网、以及 1960 年代初的泛亚铁路网。1980 年代末和 1990 年代初，亚太经社会区域政治和经济环境发生了巨大变化，促成这两个项目的复兴。亚太经社会秘书处通过与成员国密切协作，开展旨在确定两个网络的路线的若干走廊研究，其选定路线的标准是：

- (a) 首都至首都的联接；
- (b) 与主要工农业中心联接；
- (c) 与主要海港和河港联接；
- (d) 与主要集装箱码头和仓库联接。²⁴

44. 为了强化成员国对项目的所有权，秘书处还促成现有次区域集团作为伙伴参与实施进程，另外还包括政府和非政府技术组织。

²² 同上。

²³ 美国政府问责局“规划与灵活性是利用联邦高速公路项目有效铺设宽带管的关键”，华盛顿特区，2012 年。摘自 www.gao.gov/assets/600/591928.pdf。

²⁴ 亚洲公路网路线的选择标准后来增加了“与主要旅游景点之间的连接”。

45. 迄今为止，亚洲公路网拥有 143,000 公里长的道路，贯穿 32 个成员国，而泛亚铁路网络拥有 117,500 公里长的铁路线，为 27 个成员国提供服务。

46. 经社会认识到，两个网络逐渐成为促进国际交通和过境交通的灵活工具，并成为协助各成员国确定各自国家交通运输政策的一项机制，因此授权秘书处通过两项政府间协定的形式加以确认。《亚洲公路网政府间协定》²⁵ 于 2005 年 7 月生效，而《泛亚铁路网政府间协定》²⁶ 于 2009 年 6 月生效。迄今为止，《亚洲公路网政府间协定》有 29 个缔约方，《泛亚铁路网政府间协定》有 18 个缔约方。下表概述了签署国和缔约方的状况。

²⁵ 《联合国条约汇编》，第 2323 卷，第 41607 号。

²⁶ 《联合国条约汇编》，第 2596 卷，第 46171 号。

表 2

国际交通运输协定的签署国和缔约国状况

| | 亚洲公路网政府间协定 | | 泛亚铁路网政府间协定 | |
|-------------|------------|-----|-------------|-----|
| | 签约国 | 缔约方 | 签约国 | 缔约方 |
| 阿富汗 | 是 | 是 | 尚未成为泛亚铁路网成员 | |
| 亚美尼亚 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 阿塞拜疆 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 孟加拉国 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 不丹 | 是 | 是 | 没有铁路网 | |
| 柬埔寨 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 中国 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 朝鲜民主主义人民共和国 | 否 | 是 | 否 | 是 |
| 格鲁吉亚 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 印度 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 印度尼西亚 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 伊朗伊斯兰共和国 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 日本 | 是 | 是 | 尚未成为泛亚铁路网成员 | |
| 哈萨克斯坦 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 吉尔吉斯斯坦 | 是 | 是 | 否 | 否 |
| 老挝人民民主共和国 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 马来西亚 | 是 | 是 | 否 | 否 |
| 蒙古 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 缅甸 | 是 | 是 | 否 | 否 |
| 尼泊尔 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 巴基斯坦 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 菲律宾 | 是 | 是 | 非泛亚铁路网成员 | |
| 大韩民国 | 否 | 是 | 是 | 是 |
| 俄罗斯联邦 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 新加坡 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 斯里兰卡 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 塔吉克斯坦 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 泰国 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 土耳其 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 土库曼斯坦 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 乌兹别克斯坦 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 越南 | 是 | 是 | 是 | 是 |

资料来源：亚太经社会。

47. 根据协定条款，为亚洲公路网和泛亚铁路网各设立一个工作组。工作组每两年举行一次会议审查协定的实施情况，监测两个网络的开发进展。它们为成员国提供了讨论共同议题、协调开展项目和查明潜在投资渠道的论坛。

48. 亚洲公路网和泛亚铁路网在亚洲各国协调规划和建设国际公路、铁路路线发挥了推动作用，而且帮助各国创造多式联运的机会以优化利用自身基础设施。尽管亚洲公路网在成员国国内以及国家之间的质量依然参差不齐，但亚洲公路网沿线基础设施质量已获得明显改进。2010年，达到干线和一级公路标准的线路比例已占网络的30.2%，即43,000公里，而2004年只占20%。

未能达到所需最低标准的路段占网络的比例降至 8.3%，即 11,915 公里，而 2004 年的比例为 16%。²⁷

49. 同时，开发和提升泛亚铁路网也取得了长足的进展。2008 年初，伊朗伊斯兰共和国境内的克尔曼 — 扎黑丹路段完工，为从伊朗伊斯兰共和国至巴基斯坦、印度和孟加拉国提供了畅通无阻的铁路基础设施。2009 年初，泰国廊开府至老挝人民民主共和国 Ban Dong Phosy (塔纳冷铁路站) 之间的路段启动，标志着老挝人民民主共和国铁路运营从此开始。正在持续努力填补网络中的若干缺失路段。伊朗伊斯兰共和国铁路局正施工修建联接阿富汗的跨界铁路、以及与阿塞拜疆、俄罗斯联邦的连接。一经竣工，西欧经波兰、白俄罗斯、俄罗斯联邦、阿塞拜疆、伊朗伊斯兰共和国、巴基斯坦和印度直至孟加拉国将建成通行无阻的铁路基础设施。土耳其和格鲁吉亚即将完成卡尔斯 (土耳其) 与阿哈尔卡拉基 (格鲁吉亚) 之间长达 98 公里的路段，这是根据阿塞拜疆、格鲁吉亚和土耳其政府签署的谅解备忘录，开发卡尔斯 — 第比利斯 — 巴库铁路走廊更大项目的一部分工作。印度正优先考虑修建通往缅甸的铁路联接，而中国将修建与老挝人民民主共和国和缅甸的联接，并改进与越南之间的已有路段，各个项目正处于规划或实施的不同阶段。

50. 泛亚铁路网日益证明是开展国际贸易的重要通道。在中国，多式联运继续在中国铁路总公司的国内和国际总体运输中占有分量，至中亚和蒙古的长途跨境运输不断增加。中国铁路总公司还再接再厉，开发来往于比利时安特卫普和德国莱比锡、瓦克斯多夫等欧洲目的地之间的国际集装箱列车服务。本区域其它方面也不断取得进展，2009 年 8 月，在伊斯兰堡经德黑兰至伊斯坦布尔的 6,500 公里长铁路上，对集装箱列车进行了试运营。

51. 亚太经社会成员国可利用这两项协定推动开展铺设光纤。每个运输路段修建建设过程中不妨埋设一条管道、或是光纤部件。一种办法是提出由数据传输公司和网络运营商买单，支付铺设光纤或管道产生的额外费用之后便获得使用权。如果政府认为骨干网络延伸服务非常重要、但商业利益却不足以吸引私人运营商参与的话，还可借助普遍获取基金提供的资源支付项目的额外开支。鉴于这项议题日益令人关注，应该不难说服国际金融机构²⁸ 和国际捐助方接受在开放获取的基础上硬性规定共同铺设的原则，尤其考虑到这样肯定有助于节省资金和增加收入。

52. 《加强电信基础设施以提高中亚互联互通阿拉木图宣言》中，表示决心“借助亚洲公路网和泛亚铁路网提供的已有区域连通机会，利用交通运输网络的现存通行权，在国家之间和国家内部以高成本效益的方式迅速部署光纤网络”。尤其是对公共融资来说，应该不加歧视、价格合理地为所有潜在运

²⁷ 根据《亚洲公路网政府间协定》附件二，亚洲公路网路线被分为四类：干线，一级，二级，和三级。“干线”级路线标准是具有沥青或水泥混凝土路面的控制进入的高速公路。“一级”路线的标准是沥青或水泥混凝土的 4 车道(或 4 车道以上)的公路。“二级”路线的标准是具有沥青或水泥混凝土的 2 车道结构。“三级”路线的标准是具有双层沥青表处的 2 车道结构。有关坡度、速度、横断面、走向和曲线的不同设计标准也适用。亚洲公路网路线中未达到“三级”标准的路线将视为低于最低要求。有关分类和设计标准的详细内容，请查询 https://treaties.un.org/doc/Treaties/2003/12/20031218%2003-14%20PM/ch_XI_B_34p.pdf。

²⁸ 世界银行似乎对此尤为支持(请见例子“中东和北非的宽带网络，加速实现高速互联网接入”。(世界银行，2014 年)。可查询 www.worldbank.org/en/region/mena/publication/broadband-networks-in-mna)。

营商开放获取。为此目的、并且根据《阿拉木图宣言》的内容，提议将这些条款写入亚洲公路网和泛亚铁路网协定文本之中。

五. 整合信通技术及交通运输以实现智能交通系统

53. 信通技术的部署以及与其他基础设施共存一体，提供了实现相互协同增效的前景，此外，信通技术作为元基础设施纳入其它基础设施便可发挥变革性作用。信息处理和传输能力的飞速发展，催发产生了“物联网”和所谓智能基础设施。²⁹ 在交通运输领域，这些进展致使先前提及的智能交通系统得以逐步出台。本节将简要介绍这些系统及其开发的好处并提出一些政策建议，以此推动亚太区域范围建立这些系统。³⁰

A. 智能交通系统的定义及其发展收益

54. 目前没有统一的国际公认智能交通系统定义，但通常人们认为智能交通系统是各项技术的结合体，其中多数以信通技术为平台，嵌入传统的交通运输基础设施，目的在于提高交通效率、改善安全性以及提高安保。它们包括车载咨询系统以及车身内部、各车之间及车辆与基础设施之间的各类通信。

55. 通常情况是，智能交通系统通过改进物流、促进包括公共交通在内的多式联运，可解决交通拥堵，减少交通事故，缓解道路交通所造成的环境外部效应，并总体提高地域分散供应链效率。因此，通过缩短交通时间，节约燃油并减少二氧化碳和污染物排放，以及加强交通运输安全性和安保，并且提高用户的舒适度并创造新型经济活动内容，智能交通系统能够为可持续发展的三大支柱作出重大贡献。³¹

B. 智能交通系统的应用

56. 智能交通系统的核心在于利用传感器、发送器和播放器收集、分析和散发交通信息。这一方式为驾驶员交通状况的准确时空信息。交通管制系统可根据交通信息使用信号控制系统调节交通流量，加快缓解或减少车辆流入，从而疏导交通。电子收费和电子路费定价系统可进一步协助交通管理系统。

57. 信息系统还可通过若干方式改进公共交通服务，例如帮助确定新路线需求，付费系统自动化，或是利用交通信号控制优先放行公交。

58. 智能交通系统可改进运输车队管理、交通流程保安、跨境和过境运输的海关管制以及边境手续，这将大幅提高效率，降低成本并减轻对环境的不利影响。作为促进高效跨境交通运输努力工作的一部分，亚太经社会秘书处已开发若干模型，展示信通技术应用程序如何适应并运用于跨境和过境交通运输。方框 2 和方框 3 简要介绍了这种模型的两个例子。

²⁹ 见 E/ESCAP/CICT(3)/2。

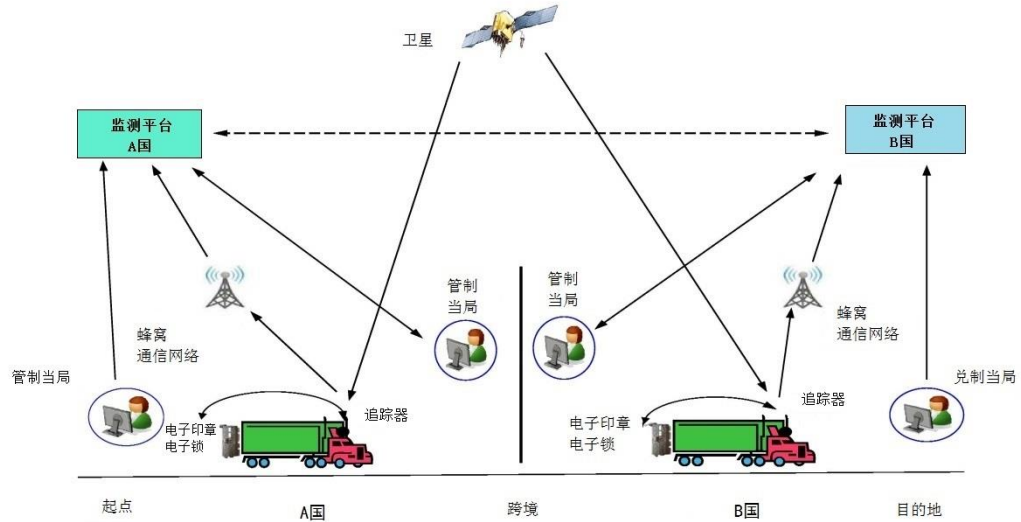
³⁰ 本节主要摘自即将发表的亚太经社会文件，谈及亚太区域智能交通系统促进发展。

³¹ 智能交通系统亚太秘书处，“亚太区域智能交通系统促进可持续交通运输的指导原则”，2013年12月6日。可查询 www.its-jp.org/english/its_asia/1153/。

方框 2

可靠的跨境运输模型

可靠的跨境交通运输模型提供了一种概念化标准基础，它采用各种新技术(包括信通技术、卫星定位和电子印章)设计建立跨境车辆监测系统。这一模型规定了标准化的组成部分、它们之间的互动关系以及体制要求。



这一模型显示，综合利用信通技术可保证并推动贸易和交通运输，同时兼顾管制当局的关切。以此模型设立的车辆追踪系统可为管制当局建立必要的信心，以便开放更多的陆地线路用于国际贸易和交通运输，同时促使运输运营商行之有效地管理运营。

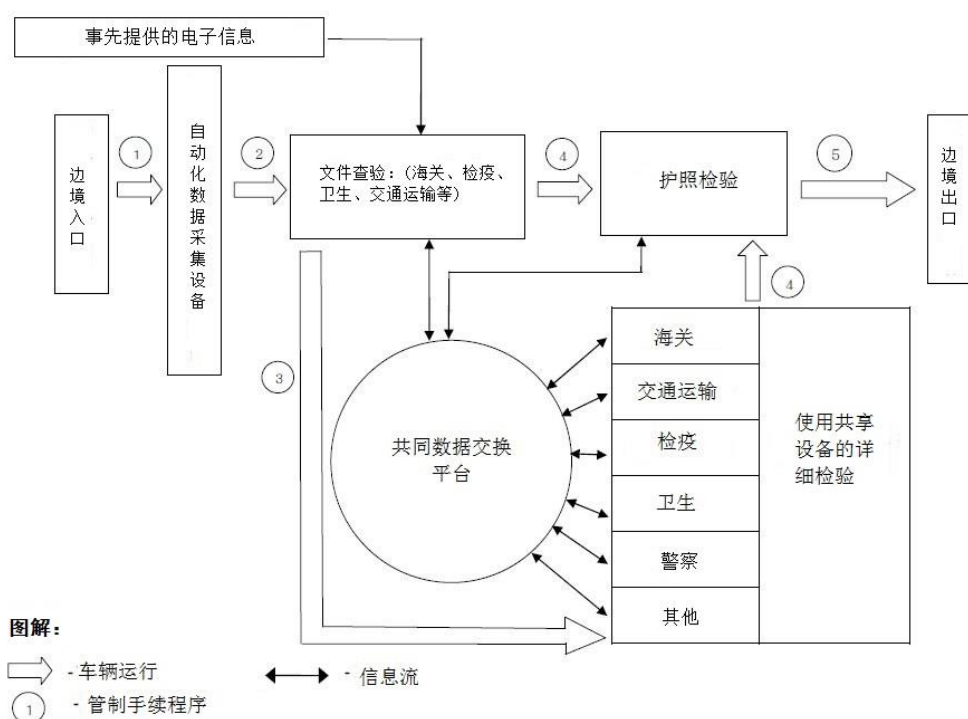
资料来源：亚太经社会秘书处。更多信息请查询亚太经社会网站：
www.unescap.org/resources/secure-cross-border-transport-model。

方框 3

跨境管理信息系统

跨境综合管制模型显示，自动化设备提供的信息、承运人事先提供的信息以及政府机构提供的数据，如何与该国内中央跨境数据库相连线，以及这些信息如何传送给各个边卡哨所。本模型介绍了一种创新的跨境管理信息系统理念。这一系统可与多种自动化设备结合使用，并可纳入“单一窗口”倡议。可通过信通技术将跨境管理信息系统用于解决目前跨境交通处理方面存在的问题，而且安全性、合作范围以及工作效率都得到改善。重要的是，随着贸易额和交通运输流量的增长，这一系统还可在不大幅度增加投资的情况下加以扩展。

采用跨境管理信息系统的出货简化流程



资料来源: www.unescap.org/resources/model-integrated-controls-border-crossings。

C. 区域层面推动智能交通系统：行动领域

59. 智能交通运输系统广泛依赖于高速和大容量通信设施。因此应当继续部署通信基础设施，尤其是在预计建立这种系统的主要道路的沿线、或邻近之处。智能交通系统需要光纤和无线通信，光纤可协助在多种多样的实地设备与交通管制中心之间开展实时通信。³² 用于智能交通系统的光纤需要更为有

³² www.fiber-optics.info/articles/fiber_optic_intelligent_traffic_systems。

系统地铺设在主要道路的沿线，这就为前文提到的共同铺设提供了机会。无线系统也广泛应用于智能交通系统。

60. 发展中国家通常采用国际标准规划和确定智能交通系统模块。这些标准和国际模型在国际标准化组织的主持下开发制定。亚太经社会的发展中国家必须积极参与工作，以确保这些标准能够跟随各种迫切的发展需要而演变。

61. 智能交通系统将日益依赖于开放数据和所谓大数据系统。大韩民国等亚太发达国家已经开始利用开放大数据改进其交通运输系统，例如研发应用程序以评估公交线路需求情况。与此趋势密切关联的必然结果是，需要确保个人数据的保密和隐私，这就要有功能强大的鉴定和授权流程。因此亚太经社会各国需要确保其统计系统和监管框架协助推动应用大数据和开放数据系统，同时确保数据的隐私和保密。

六. 供信息和通信技术委员会以及交通运输委员会审议的议题

62. 铺设地面光纤格化网络时，借助各基础设施之间、尤其是与交通运输部门的协同增效，可获得很高的回报。亚太区域内外均有一些良好做法。它们往往可以取得双赢成果，包括为东道公用事业公司带来额外收入，以及更为廉价和广泛地铺设光纤，这将最终有助于改进区域和国家层面的信通技术普及。

63. 在此方面，两个委员会不妨审议以下建议，并为秘书处今后开展工作进一步提供指导：

(a) 成员和准成员可考虑制定国家立法，以便在即使没有明确授权的情况下，鼓励开放利用被动通信基础设施；

(b) 成员和准成员还可采取措施，提高人们的认识、提高透明度和最终有系统地向新建土木工程提供共同投资和共同铺设的机会。它包括绘制现有被动基础设施图表，并且为具有共同铺设机会的土建工程计划制定数据库；

(c) 传统公用事业公司的现有通行权可自动延伸用于光纤铺设，而且，可设立获得通行权的一站式中心化系统以便利工作。成员和准成员可呼吁国际筹资机构和捐助方采用开放准入条件下的基础设施共同部署，作为实施跨国基础设施项目的系统性要求；

(d) 成员和准成员应支持修订《泛亚铁路网政府间协定》和《亚洲公路网政府间协定》，以便按照“阿拉木图专家磋商”成果所载内容收入鼓励共存一体的建议；

(e) 成员国可考虑积极支持国际电信联盟(国际电联)有关海底光缆用于海洋和气候监测和灾害预警的倡议；

(f) 为实现智能交通系统对可持续发展的潜在好处，成员和准成员可加速本区域主要道路沿线铺设传输能力，同时改善无线频谱分配；

(g) 成员和准成员还应确保其监管框架有利于应用大数据和开放数据，包括针对交通运输部门，后者已日益成为智能交通系统的核心组成部分。

64. 委员会不妨对依照经社会第 70/1 号决议设立的交通运输、信通技术和能源无缝连通工作组的工作表示支持，并对秘书处为此目的安排今后工作轻重缓急而提供指导。作为起点，秘书处可设立一个数据库，收入目前或今后具有光纤共同部署潜力的泛区域基础设施项目。这一信息可纳入亚太信息高速公路的亚太经社会/国际电联在线地图。
