

全球视野下的海外本地传输网络建设研究

李巍

中国联合网络通信有限公司国际公司，中国 香港 999077

摘要： 随着全球化进程的加速和国际业务的迅猛发展，构建高效、稳定的海外本地传输网络变得尤为重要。本文结合当前国际化网络的发展现状，分析了海外本地网建设的背景、需求和解决方案，探讨了具体建设区域的选择和成本预估，并提出了在境外本地网工程中的注意事项、合作方式、建设方式和规划方法论，为未来网络布局提供了详细的指导和参考。

关键词： 本地网络；网络开发；项目管理

The Research on the Construction of Overseas Local Transmission Networks from a Global Perspective Investment Project Management

Li Wei

China Unicom Global Limited, Hong Kong, China 999077

Abstract： With the acceleration of globalization and the rapid development of international business, building an efficient and stable overseas local transmission network has become particularly important. This paper combines the current development status of internationalized networks, analyzes the background, needs, and solutions of overseas local network construction, discusses the selection of specific construction areas and cost estimates, and proposes precautions, cooperation methods, construction methods, and planning methodologies in overseas local network projects, providing detailed guidance and reference for future network layouts.

Keywords： local network; network development; project management

一、引言

（一）研究背景

中国联通国际有限公司，为原有各海外运营公司基础上整合而成，既要做好境内骨干网络在海外的有序延伸，也要负责各海外主要区域的本地能力建设，担负着中国联通迈向国际化的重要任务。

从全球视野来看，随着经济全球化的深入发展，跨国企业和国际交流日益频繁。建设海外本地网能更好地满足跨国企业客户的通信需求，为其提供稳定、高效、低延迟的通信服务。这不仅有助于提升中国联通在国际市场的竞争力，还能为国家的“一带一路”倡议提供有力的通信保障。

在技术层面，本地网可以更好地整合当地的网络资源，实现资源的优化配置。通过与当地运营商的合作或独立建设，可以根据不同地区的特点和需求，定制化地设计网络架构，提高网络的适应性和可靠性。同时，本地网的建设也有利于引入先进的技术和管理经验，推动自身的技术创新和服务升级。

从用户需求角度，海外用户对通信服务的质量和多样性要求不断提高。建设本地网可以提供更贴近用户的服务，如更快的网速、更丰富的增值业务等。此外，本地网还能更好地应对突发事件和自然灾害，保障通信的连续性和稳定性。

在市场拓展方面，建设海外本地网有助于拓展国际市场份

额。通过提供优质的本地通信服务，吸引更多的用户和企业客户，提升品牌知名度和美誉度。同时，本地网的建设也为中国企业与当地企业的合作提供了更多的机会，促进业务的多元化发展。

综上所述，建设本地网是中国运营商适应全球通信发展趋势、满足用户需求、提升自身竞争力和拓展国际市场的必然选择。在全球互联网流量持续高速增长的背景下，跨国企业和 OTT（Over-The-Top）服务提供商对高质量低延迟传输网络的需求愈发迫切。通过结合骨干海陆缆资源，在价值城市或区域自建本地传输网，可以实现业务接入点（PoP）之间的高效连接，提升国际业务价值和网络运营能力。

（二）目的

本文旨在探讨海外本地网工程的建设背景、现状、需求及解决方案，并针对具体区域提出建设和成本预估策略，形成方法论，为未来网络布局提供参考。

二、中国联通典型境外本地网网络现状剖析

（一）香港本地网络现状和问题

中国联通国际公司已在香港具备光纤建设和运营牌照。现有光缆资源均立足于自用需求导向建设，分布于香港多地，数量少且不集中，基本形不成产品力，市场化经营难度较大，市场化程

作者简介：李巍（1984年—）男，2008年7月毕业于长春理工大学，计算机科学技术专业，学士学位，现就职于中国联合网络通信有限公司国际公司网络部。

度低。光纤数量少，且港珠澳大桥光缆和落马洲－火炭光缆均未终端在我方自有机房资源，缺乏有效的管控手段。

从发展上来看，香港网络主要服务于国际业务，通过穗港 WDM 系统实现广深跨境链接，通过 AAE-1、APG 等参建海缆和外购资源实现全球连接。香港是中国联通境外业务接入点最集中的城市，也是国际公司本部驻地，立足香港实现包括 MVNO、IPLC/IEPL、MV、SDWAN 等各项国际业务。互联网络主要用于引接海缆资源以及根据客户需求交付电路。

（二）欧洲本地网络现状与问题

欧洲区域已建成多个实体 PoP 和虚拟 PoP，覆盖多个国家和城市，但由于市场开拓不力和成本问题，部分节点利用率较低。未来需要跟随自建数据中心和海缆投产计划，择机启动本地环网建设，进一步寻找业务增长极。

（三）美洲本地网络现状与问题

由于受美国政策影响，中资运营商在北美网络发展受限，均处于收缩态势，但中资企业在墨西哥、南美地区的曲线投资布局给国际业务的发展带来新的商机；联通在拉美地区网络覆盖相对处于优势，应充分发挥先发优势，积极布局和开拓市场。目前南美的业务需求以小带宽为主，且南美地区地域广阔，光缆租用成本高，当前的带宽流量不足以支撑自建传输系统。

通过解剖以上三只“麻雀”，我们可以看出，对于运营商在海外部署本地网，要结合市场需求分析、参考建设合规性、投资及成本、资源有效利用等关键因素，按照一定的方法论进行方案制定。

三、海外本地网建设方案模型设定

首先，在建设区域的选择上，根据全球国际流量增长趋势和区域内跨国流量的分布情况，亚太、欧洲和美洲成为重点发展区域。这些地区不仅是国际流量的主要出口地，同时也是光纤资源丰富、管理规范的商业机会区域。

在经济发达、通讯行业开放、光纤资源可获得的国家优先发展本地网建设。笔者通过数据研究给出以下参照，具体包括：

欧洲：德国、英国、法国、荷兰、比利时、意大利、西班牙、瑞典、芬兰、俄罗斯。

东亚：中国香港、日本、韩国。

东南亚：新加坡、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、越南、泰国、缅甸。

非洲：南非、埃及、肯尼亚、尼日利亚、吉布提、加纳。

拉美：巴西、墨西哥、智利、阿根廷、哥伦比亚。

中东 & 中亚：土耳其、沙特、阿联酋、哈萨克斯坦、巴基斯坦。

其次，要结合公司自身资源禀赋，进行合理的网络架构设计，特别是本地网和国际海陆缆的协同，在价值城市或区域自建本地传输网，可以有效利用现有的骨干海陆缆资源，延伸网络到业务中心，实现一站式服务，降低国际业务带宽成本，提升端到端 OAM（Operation, Administration and Maintenance）能

力^[1]。此外，这种自建网络还能够更好地满足区域内 IDC（互联网数据中心）流量需求，占据本地市场。基于这点考虑，还可充分利用现有的海陆缆资源和数据中心，避免重复投资。例如，利用现有的海底光缆网络连接不同区域的 PoP 点，减少新建光缆的需求。同时，与当地的运营商和基础设施提供商合作，共享光纤资源和基础设施。通过签署互惠互利的合作协议，共同分担建设和运营成本。

另外，对于中国运营商在海外进行网络建设，共建共享是需要持续推动的，国际上多样化的合作模式为本地化运营提供了多种可选择方式。

（1）合资方式，与当地企业合资建立传输网，共享投资和收益，分担风险。

（2）租赁和托管，租赁当地运营商的光纤资源或托管数据中心，降低前期投资成本。

（3）战略合作，与全球主要技术提供商和运营商建立战略合作关系，共同推动网络建设。

除以上几点关键因素外，可按照以下步骤进行逐项分析。

（一）需求分析

在做本地网建设规划之前，要明确行业机会、制定精准的市场策略、形成资源配置方案，从而在风险可控的情况下，进行业务拓展和提升客户满意度。

在需求分析阶段，可先行做市场调研，通过市场调研和用户访谈，了解目标市场的用户需求和痛点，确定网络建设可提供的产品能力。其次，要做好竞品分析，分析目标市场的行业现状，包括主要竞争对手的网络覆盖、服务质量和市场份额，评估自身的竞争优势和劣势，制定差异化的网络建设和服务策略。最后，也是很关键的一步，是要做好当地政策和法律法规评估，了解目标市场的电信政策和监管环境，争取政策支持和资源配置，确保网络建设和运营符合当地的法律法规，避免法律风险。

（二）本地网网络规划

（1）总体架构设计：设计分层架构，包括核心层、汇聚层和接入层，确保网络的可扩展性和可靠性^[2]。在核心网络和重要节点进行冗余设计，确保网络的高可用性和容灾能力。根据市场需求和业务预测，进行带宽需求分析，确定各层网络的容量规划。另外，要考虑设计可扩展的网络架构，确保网络能够应对未来的业务增长和技术升级。选择合适的接入方式，如光纤接入、无线接入等，满足不同区域和用户的需求^[3]。

（2）资源配置：在方案明确的情况下，首先要确保设备、材料等物资的及时供应，避免施工延误和成本增加。其次，要协同人力资源部，配置专业的项目管理和技术团队，确保项目的高效实施和管理。

（3）实施策略：这里我们采用分步实施，将网络建设分为多个阶段，逐步实施，降低一次性投资压力和项目风险。根据市场需求和业务策略，确定各阶段的优先级，优先建设高需求和高收益的区域和节点。

其中，施工计划方面，制定详细的施工计划和时间表，明确各阶段的任务和目标，确保施工按期完成。合理配置施工资源，

包括人力、设备、材料等，确保施工的高效进行。加强现场管理和监督，确保施工质量和安全，按计划推进施工进度。在施工过程中，进行严格的质量检测和控制，确保施工质量符合设计要求和标准。施工完成后，进行全面的验收评估，确保网络建设达到预期效果。

施工结束后，对网络各项功能进行全面测试，确保网络设备和系统正常运行。包括带宽、延迟、抖动、丢包率等，确保网络满足设计要求^[4]。

在实施方面，也可按“交钥匙”工程方式进行管理。通过建设及维护外包，提高效率、节省成本，减少风险。网络建设外包：将网络建设工程外包给专业的工程公司，以利用其专业技术和经验，提高建设效率和质量。运营维护外包：将日常的网络运营和维护工作外包给专业的服务提供商，降低运营成本，提高服务响应速度^[5]。

（4）投资效益分析：成本方面，根据网络规划，进行详细的成本估算，包括设备采购、施工建设、运营维护等各项成本。编制投资预算，明确各阶段的投资计划和资金需求，确保资金的合理配置和使用。在投资回报分析中，根据市场需求和业务预测，进行收益预测，评估项目的经济效益。其中，投资回报率（ROI）、净现值（NPV）等指标，用来评估项目的投资价值。

（5）风险评估：识别项目可能面临的各种风险，包括市场风险、技术风险、政策风险等。制定风险管理策略和应急预案，降低风险对项目的影响，确保项目的顺利实施。

（6）监控和持续改进：首先在进度上，建立项目进度监控机制，定期评估项目进展，及时发现和解决问题。在各阶段完成后，进行效果评估，验证网络建设的实际效果和收益，调整后续的实施策略。

（三）技术创新和优化改进

通过先进技术的引进和应用，可令网络提质增效。如采用最新的光纤传输技术，如 DWDM（密集波分复用）和 SDH（同步数字体系）^[6]，提升网络传输效率和容量。推广 SDN（软件定义网络）和 NFV（网络功能虚拟化）技术，实现网络资源的灵活调度和管理，降低硬件投资和维护成本^[7]。

另外，在进行资源配置时，通过集中采购，大规模采购传输设备和光缆，获得供应商的批量折扣，降低单位成本。后续通过扩大网络覆盖范围，提升网络利用率和业务量，发挥规模效应，降低单位带宽成本。

四、案例应用

中国联通前期建设本地光缆网，集中于跨境互联方向和将军澳园区内，服务跨境网络互联和园区内 DC 互联，资源数量少且不成体系，基本无法应用于本地传输网系统中。香港本地网建设初期将依赖于合作方为我方提供核心环、汇聚环之间的光纤以及接入段光缆，待业务量成长起来后根据网络需求、建设条件等分阶段部署香港本地网络。

根据业务发展情况，优先考虑建设核心段光缆，即将军澳－

柴湾－湾仔－尖沙咀－将军澳段光缆。光缆建设中同时考虑对北角、铜锣湾、观塘、九龙湾、红磡等汇聚节点的沿线覆盖。其中将军澳至九龙湾段可用国际跨境段复用。本地光缆建设中，结合当地合作伙伴的共建共享机会以及管道资源情况，可适当调整建设顺序，但原则上应以核心段和一级汇聚段光缆为主。

基础设施方面，接入段光纤和二级汇聚环段光纤供应与局房供应商进行解耦，因此城域网基础设施将优先选择中立供应商，至少保证其不限制其他供应商光纤入局并提供公平竞争，同时对机房的通达性提出要求，机房内光纤资源至少覆盖周边区域内所有商务楼宇。

城域网基础设施早期将依赖供应商提供，对于核心节点和一级汇聚节点局房，在具备条件的情况下亦可通过长租机房改造或长租机笼方式获得稳定资源，二级汇聚节点原则上依赖于供应商提供^[8]。

通过以上方案概要，利用较少投资和成本优先完成基本网络架构搭建以及维港两岸重点区域覆盖，锻炼团队运营能力并积极培育市场，根据市场发展有序推进网络拓展，本地接入段则在形成一定模式后敏捷交付，满足市场开拓要求。

五、展望和总结

在全球通信网络快速发展的背景下，海外本地网的建设既面临挑战，也充满机遇。通过深入的需求分析、科学的网络规划、有效的投资管理和灵活的实施策略，企业可以在激烈的市场竞争中占据优势^[9]。同时，关注最新的技术趋势和市场变化，特别是如 5G、网络切片、边缘计算、人工智能等的应用^[10]，积极应对政策法规的要求，将有助于企业在全全球通信网络领域实现可持续发展。

总之，海外本地网建设是一项系统性工程，需要综合考虑技术、市场、政策等多方面因素。企业应采取综合的规划方法论，灵活应对市场变化和技术发展，确保网络建设和运营的成功。

参考文献

- [1] 黄韬，刘江，霍如. 软件定义网络核心原理与应用实践 [J]. [通信学报]，2015.
- [2] 樊昌信，曹丽娜. 通信原理（第 7 版）[M]. [北京]：国防工业出版社，2012.
- [3] 赵阳，王磊. 移动通信网络优化方法及实践 [J]. [电信工程技术与标准化]，2018.
- [4] 国际电信联盟. 传输网建设标准与规范 [R]. 2020.
- [5] 李明. 未来通信网络架构的发展趋势探讨 [C]. [全国通信技术学术会议]，2022.
- [6] 刘建伟，王育民. 网络安全——技术与实践（第 3 版）[J]. [清华大学学报（自然科学版）]，2016.
- [7] 张宇. 面向 5G 的传输网规划设计研究 [D]. [北京邮电大学]，2021.
- [8] 王映民，孙韶辉. 5G 无线传输技术发展及挑战 [J]. [电信科学]，2019.
- [9] 谢希仁. 计算机网络（第 7 版）[M]. [北京]：电子工业出版社，2017.
- [10] 李勇，赵继军. 光传输网中关键技术的研究与应用 [J]. [光通信技术]，2020.