

LightWAN 技术白皮书



目 录

一、 LightWAN 系统组成.....	3
二、 LightWAN 系统特性.....	4
三、 LightWAN 服务可靠性保障.....	9
四、 LightWAN 系统安全性.....	10
五、 LightWAN 主要使用场景.....	10

LightWAN 是由北京轻网科技股份有限公司（简称：轻网科技）研发、建设并运营的企业级 SD-WAN 网络服务平台。LightWAN 综合了产品型 SD-WAN[1]和运营型 SD-WAN[2]的功能特点，既可为企业用户提供丰富的网络及流量管理能力，同时又可为企业用户提供覆盖全球的 SD-WAN 骨干网络接入服务。

一、LightWAN 系统组成

LightWAN 主要由 Orchestrator 控制器、全球骨干网、用户侧接入设备及软件三大部分组成。

1. LightWAN Orchestrator 控制器

Orchestrator 是 LightWAN 企业级网络服务平台的管理中枢，为全网提供集中可视化及智能化管理。

Orchestrator 实时在线完成全网骨干 PoP 节点及节点间链路资源管理、骨干网路径调度、用户侧设备及软件管理、用户侧链路资源及用户业务流量调度、异常状况实时告警及故障自动切换等工作，可大幅提升运维人员的工作效率。

Orchestrator 同时以多租户方式为企业用户提供用户门户（User Portal）、多级用户分权分域、可视化配置及报表信息展示等功能。

Orchestrator 采用分布式架构部署，以保证其在全球范围内的使用效率和体验。

2. LightWAN 全球骨干网

LightWAN 全球骨干网由部署于全球各区域的骨干 PoP 节点以及 PoP 节点

间的骨干网络链路组成，可在跨区域/跨境、跨运营商等场景下为企业用户提供不输于专线的传输质量。

LightWAN 全球骨干网综合利用全球各大运营商的专线及互联网资源，同时高度利用全球公有云资源进行网络建设，可为企业用户提供快速开通、易于扩展、真正覆盖全球的高性价比网络接入服务。

3. LightWAN 用户侧接入设备及软件

LightWAN 支持用户以部署 CPE 设备或者安装软件客户端的方式来使用其 SD-WAN 网络服务。

在设备方面，LightWAN 同时支持物理设备和虚拟化设备。其中，物理设备有基于 x86、MIPS 及 ARM 等不同芯片平台的设备形态，并按照流量处理性能的高低分成不同的型号；虚拟化设备则支持在 VMWare、Xen、KVM 等虚拟化平台上部署，同时也支持在阿里云、腾讯云、AWS、Microsoft Azure 等众多主流公有云平台上部署。

在软件客户端方面，LightWAN 支持 Windows、macOS、Android、iOS、鸿蒙及 UOS 等操作系统。同时，LightWAN 也支持以 SDK 嵌入的方式部署在物联网及工业互联网终端设备中。

二、LightWAN 系统特性

除了控制转发分离、可视化集中管控、ZTP 快速部署等常规的 SD-WAN 功能外，LightWAN 还具备如下特性。

1. 产品型与服务型 SD-WAN 的深度融合

LightWAN 兼具产品型 SD-WAN 与服务型 SD-WAN 两家之长，既能基于 CPE 设备提供产品型 SD-WAN 所具备的丰富的企业组网及流量管控功能，同时也能基于全球骨干网提供服务型 SD-WAN 所具备的广域骨干网传输质量保障。

2. 基于 AI 算法的传输优化加持

LightWAN 通过基于 AI 智能的传输优化算法显著提升端到端传输质量，降低网络丢包及延时抖动对网络数据传输效率的影响，进而大幅改善网络应用的使用效率和体验。对于需要超高可靠性的网络应用，还可以通过“多发选收”多路冗余传输专利技术来提供“万无一失”的超高可靠性传输保障。

LightWAN 将传输优化算法集成在了 LTT 隧道实现中，企业用户无论是否使用 LightWAN 骨干网，均能享受到传输优化对其业务使用效率和体验的提升。

更多有关 LightWAN 传输优化技术的细节内容请参见《LTT 技术白皮书》。

3. 端到端加密技术保护数据传输的安全

为充分保护用户业务数据在传输过程中不被泄露或篡改，LightWAN 研发实现了“端到端加密”传输技术。在“端到端加密”模式下，企业用户业务数据在位于发送端办公站点内网的 CPE 设备上面完成加密，直到抵达位于接收端办公站点内网的 CPE 设备上才会进行解密，而在中途广域网传输的各个环节都不会进行解密操作，从而确保用户业务数据的安全性。除 LightWAN 之外，在需要途径 PoP 点中转的场景下，其它 SD-WAN 产品均采用“分段式加密”传输。“分段式加密”在途径的每个 PoP 节点上面都要对用户业务数据进行“解密-再加密”操作，导致用户数据面临被泄露和篡改的风险。

更多有关端到端加密技术的细节内容请参见《LTT 技术白皮书》。

4. 真正覆盖全球的骨干网

除各类专线资源外,LightWAN 骨干网也同时综合利用了各类互联网资源,以便在专线不可达的区域能够继续为企业客户提供骨干网服务。而在传输优化算法的加持下,LightWAN 可以确保即使在互联网资源环境下也依然能够为客户提供高质量的传输服务。

各类互联网资源的充分有效利用使得 LightWAN 骨干网可以覆盖到全世界每一个有网络接入的角落,从而实现了真正意义上的全球覆盖。

5. PoP 节点快速上线

为了向企业客户提供最佳的骨干网络服务,LightWAN 骨干网常常会面临新增 PoP 节点的需求,以便能在最后一里为客户站点提供最优质的接入质量,或者在跨境/跨区域一段为企业客户提供最优质的传输链路。而为了达到这一目标,LightWAN 设计了轻量化的 PoP 实现。

LightWAN 骨干 PoP 节点以虚拟化方式进行快速部署,可部署于任何虚拟化平台之上。LightWAN 同时高度利用各大公有云平台已有的计算及网络资源,在需要新增 PoP 节点时,最快可在 1 小时之内完成新增 PoP 节点的部署上线。

LightWAN 可对各类互联网资源进行充分有效利用的能力也是 LightWAN PoP 节点可快速上线的重要支撑:在专线资源难以部署实施、甚至完全无法交付的区域,LightWAN 可以利用当地的互联网资源完成 PoP 节点的快速上线。

另外,LightWAN 使用“端到端”隧道进行用户业务数据传输,PoP 节点完全接触不到与用户业务相关的任何信息,只单纯作为隧道途径点存在。这种实现方式使 PoP 节点在承载多租户流量的同时又省去了针对多租户路由调度及其它与租户相关的复杂配置,PoP 配置的复杂度极低,从而进一步保障 PoP 节点的上线效率及运行中的稳定性。

6. 骨干网按需使用

为了向企业用户交付高性价比的服务方案, LightWAN 骨干网被设计为一种可按需使用的 NaaS(Network as a Service)服务。企业用户可通过 User Portal 配置为指定**站点或业务**的流量启用骨干网服务以获取高传输效率, 未使用骨干网服务的流量则经 CPE 之间的直连隧道进行传输以节约成本。LightWAN 丰富的流量策略管理功能可让骨干网的使用变得尤为灵活: 用户可默认使用直连隧道进行流量传输, 在直连隧道质量下降到一定程度时自动平滑切换至骨干网传输, 并在直连隧道质量恢复时自动平滑切换回来。

7. 快速上云

LightWAN vCPE 支持在全球各主流公有云平台中进行部署, 企业用户可通过线下站点 CPE 与云上 VPC 中的 vCPE 建立互联隧道一键实现快速上云。

同时, LightWAN 骨干网在全球各主流公有云的各可用区 (Region) 内均部署有 PoP 节点, 以保障企业用户云 VPC 与 LightWAN 骨干网间的最后一公里接入质量。

另外, 为了向企业用户交付高质量的 SaaS 访问优化服务, LightWAN 骨干网针对全球各主流 SaaS 平台(如 Microsoft 365、Salesforce、Oracle、Workday 等等) 的各个可用区 (Region) 均就近部署有 PoP 节点, 同时在系统内集成有各主流 SaaS 平台的域名/IP 库, 企业用户通过简单的配置即可实现对全球各 SaaS 平台的访问优化。

8. 智能路径控制及平滑切换

通过实时监控各 CPE (含 CPE、vCPE 及软件客户端) 及骨干 PoP 节点间的链路质量, LightWAN Orchestrator 可为 CPE 间互联隧道实时选出一条符合

SLA 要求的骨干路径，并在当前路径质量下降以至不再满足 SLA 要求时选出新的满足要求的路径。

借助于“端到端”隧道技术，LightWAN 实现了用户业务无感的路径平滑切换，确保不会因骨干路径切换导致用户业务中断，从而向企业用户提供更好的骨干网服务体验。

更多有关平滑切换的细节内容请参见《LTT 技术白皮书》。

9. 移动办公：个人即分支

为了向企业客户提供更好的移动办公方案，LightWAN 实现了“个人即分支”的软件客户端架构。在产品架构上，软件客户端与站点分支地位平等，软件客户端不需要依附于某个站点（内部署的某个设备），能够带来以下优势：

1) 保证了软件客户端的高可用性，不会像传统 IPsec VPN 那样，一旦 VPN 网关出现问题，则所有 VPN 软件客户端都会遭遇故障。

2) 可直接在任意软件客户端与任意站点间创建对等连接，而不必像传统 IPsec VPN 那样，需要经由固定站点的 VPN 网关中转，从而带来不必要的延时增加和网络性能下降，同时还会消耗网关所在站点的带宽资源。

3) 软件客户端的网络访问性能完全取决于客户端所在终端的环境，而不再受制于 VPN 网关及网关所在的环境，移动办公用户的使用体验更易得到保障。

4) 软件客户端可作为独立网元直接接入 LightWAN 骨干网，实现移动办公人员访问企业内网、云及 SaaS 业务的优化。

三、LightWAN 服务可靠性保障

LightWAN 通过如下各环节可靠性来综合保障其向企业用户所交付服务的可靠性。

1. 用户站点侧可靠性

LightWAN 通过在用户站点内进行 CPE 双机或集群部署来确保 CPE 设备使用时的可靠性，通过站点多链路智能互备来保障站点网络接入的可靠性。

2. 骨干网可靠性

对于任一用户站点，LightWAN 控制器会实时选出至少 3 个就近 PoP 节点作为用户站点接入 LightWAN 骨干网时的主备入网点；当其中一个或多个 PoP 节点不可用时，LightWAN 控制器会自动选出新的 PoP 节点补充进去以确保用户站点永远有至少 3 个主备入网点可用。

对于任意两个用户站点间的互联隧道，LightWAN 控制器会实时选出至少 3 条路径作为主备骨干路径；当其中一条或多条路径不可用时，LightWAN 控制器会自动选出新的路径补充进去以确保至少有 3 条主备骨干路径可用。

LightWAN 在全球部署有数百个 PoP 节点，这些 PoP 节点及 PoP 节点间无穷数量的骨干路径使 LightWAN 骨干网成为了一张永不下线的骨干网络。

3. Orchestrator 控制器可靠性

作为 LightWAN 的核心管理中枢，LightWAN Orchestrator 的可靠性至关重要。为保障其可靠性及全球范围内的访问效果，Orchestrator 采用分布式架构在全球各区域进行部署，确保其 7*24 可用。

四、LightWAN 系统安全性

LightWAN 具备可信赖的企业级安全防护能力，可充分保障终端准入安全、站点网络安全、数据传输安全、PoP 节点及 Orchestrator 平台安全等各环节安全。

更多有关 LightWAN 系统安全性的细节内容请参见 LightWAN 安全系列白皮书。

五、LightWAN 主要使用场景

LightWAN 企业级 SD-WAN 网络服务平台可在以下场景中为企业用户提供 SD-WAN 解决方案。

- 企业组网
- 企业上云
- SaaS 访问优化
- 移动办公
- 工业互联网/工业物联网

方案详细内容请参见轻网科技多场景解决方案相关资料。