

横州市教育城域网 建设与运维方案

横州市教育局

2024年11月

目录

第一章	项目概述	1
1.1	项目名称.....	1
1.2	项目建设单位和负责人.....	1
1.3	编制依据.....	1
1.3.1	法律法规.....	1
1.3.2	国家政策文件.....	1
1.3.3	自治区政策文件.....	3
1.3.4	相关标准规范.....	4
1.4	项目建设背景.....	6
1.5	项目建设内容.....	7
1.5.1	项目建设目标.....	7
1.5.2	项目建设内容.....	7
1.5.3	项目建设规模.....	9
1.6	项目建设模式.....	9
1.7	项目建设期.....	9
第二章	需求分析	10
2.1	现状分析.....	10
2.1.1	教育网络接入现状.....	11
2.1.2	教育信息化应用现状.....	11
2.2	需求分析.....	11
2.2.1	功能和性能需求.....	11
2.2.2	业务承载需求.....	13
2.2.3	技术应用需求.....	14
2.3	项目建设的必要性.....	17
2.3.1	有利于缩小数字鸿沟.....	17
2.3.2	有利于实现教育公平.....	18
2.3.3	有利于构建绿色安全的网络空间.....	19
2.3.4	有利于提升教育信息化应用水平.....	19

第三章	建设方案	21
3.1	总体的建设思路.....	21
3.1.1	教育城域网.....	21
3.1.2	校园网.....	21
3.1.3	网络安全设计.....	22
3.2	总体设计原则.....	23
3.3	系统总体架构设计.....	24
3.3.1	系统总体架构设计.....	24
3.3.2	学校端接入设计.....	25
3.3.3	统一认证，业务随行设计.....	26
3.3.4	网络运维设计.....	27
3.4	教育城域网网络中心建设.....	28
3.5	教育城域网.....	28
3.5.1	设计原则.....	28
3.5.2	建设模式.....	29
3.5.3	架构设计.....	29
3.5.4	带宽设计.....	31
3.5.5	接入方式.....	31
3.6	校园网.....	34
3.6.1	建设原则.....	35
3.6.2	架构设计.....	35
3.6.3	学校 PON 接入建设方案.....	37
3.6.4	学校全光网建设方案.....	44
3.6.5	带宽设计.....	45
3.7	IP 地址规划.....	55
3.7.1	IP 地址规划目标.....	55
3.7.2	IP 地址规划总体原则.....	55
3.7.3	网络 IP 地址分类.....	57
3.7.4	IPv4 地址规划.....	58

3.7.5	IPv6 地址规划	67
3.8	安全系统建设方案	68
3.8.1	安全系统建设概述	68
3.8.2	安全现状	68
3.8.3	安全风险分析	68
3.8.4	安全需求分析	69
3.8.5	系统安全目标	70
3.8.6	建设原则	70
3.8.7	安全域划分及等级保护	71
3.8.8	安全防护体系	72
3.8.9	安全管理体系	76
3.8.10	本项目系统安全建设	86
3.9	商用密码安全应用	99
3.9.1	信息系统密码内容	99
3.9.2	建设内容	100
第四章	运行维护建设方案	102
4.1	运维建设原则	102
4.2	总体运维方案	102
4.2.1	教育城域网运维方案	102
4.2.2	校园网运维方案	102
4.2.3	可视化运维能力	103
4.3	网络安全运维要求	103
4.4	运营商网络运维要求	103
4.4.1	属地化售后服务	103
4.4.2	业务恢复时限	104
4.4.3	故障处理反馈	105
4.4.4	日常维护服务	105
4.4.5	应急维护保障	107
4.4.6	运维权限规划	107

第五章	项目建设和运行管理	108
5.1	项目领导和管理机构.....	108
5.1.1	项目领导小组.....	108
5.1.2	项目管理机构.....	108
5.2	项目实施机构.....	109
5.3	专家咨询机构.....	109
5.4	项目监理单位.....	109
5.5	项目运维管理.....	109
5.5.1	运维目标.....	109
5.5.2	体系结构.....	109
5.5.3	运行维护机构.....	109
5.5.4	运行维护内容.....	110
5.5.5	运行维护流程.....	111
5.5.6	运行维护制度建设.....	112
第六章	人员配置与培训方案	114
6.1	培训目的.....	114
6.2	培训目标.....	114
6.3	培训方式.....	115
6.4	培训内容.....	115
第七章	项目技术及商务需求	117
第八章	投资概算和资金来源	127
第九章	经济效益和社会效益分析	128
9.1	经济效益.....	128
9.2	社会效益.....	128

第一章 项目概述

1.1 项目名称

横州市教育城域网建设服务采购项目

1.2 项目建设单位和负责人

项目建设单位：横州市教育局

项目建设单位负责人：吴春华

编制单位：横州市教育局

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (一) 中华人民共和国网络安全法
- (二) 中华人民共和国数据安全法
- (三) 中华人民共和国个人信息保护法
- (四) 中华人民共和国未成年人保护法
- (五) 关键信息基础设施安全保护条例
- (六) 中华人民共和国保密法
- (七) 中华人民共和国密码法
- (八) 中华人民共和国标准化法
- (九) 网络安全审查办法
- (十) 网络数据安全条例（征求意见稿）
- (十一) 其它相关法律和条例等

1.3.2 国家政策文件

- (一) 教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育

支撑体系的指导意见（教科信〔2021〕2号）

（二）教育部等十一部门关于促进在线教育健康发展的指导意见（教发〔2019〕11号）

（三）《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》

（四）教育部关于印发《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》的通知（教技〔2012〕5号）

（五）《中国教育现代化2035》

（六）关于促进“互联网+社会服务”发展的意见（发改高技〔2019〕1903号）

（七）教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知（教技〔2018〕6号）

（八）教育部办公厅关于贯彻落实《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》的通知（教技厅〔2018〕3号）

（九）教育部关于数字教育资源公共服务体系建设与应用的指导意见（教技〔2017〕7号）

（十）教育部等八部门关于引导规范教育移动互联网应用有序健康发展的意见（教技函〔2019〕55号）

（十一）教育部关于印发《教育信息化“十三五”规划》的通知（教技〔2016〕2号）

（十二）教育部关于发布《中小学数字校园建设规范（试行）》的通知（教技〔2018〕5号）

（十三）教育部关于发布《职业院校数字校园建设规范》的通知（教职成函〔2015〕1号）

（十四）教育部办公厅关于印发《教育行业网络安全综合治理行动方案》的通知（教技厅〔2017〕3号）

（十五）教育部 公安部关于全面推进教育行业信息安全等级保护工作的通知（教技〔2015〕2号）

（十六）关于加强教育行业网络与信息安全工作的指导意见（教技〔2014〕4号）

（十七）教育部办公厅关于印发《教育行业信息系统安全等级保护定级工作指南（试行）》的通知（教技厅函〔2014〕74号）

（十八）关于印发《国家教育管理公共服务平台省级数据中心建设指南》的通知（教信推办〔2013〕8号）

（十九）国务院办公厅关于印发国家政务信息化项目建设管理办法的通知（国办发〔2019〕57号）

（二十）网络安全等级保护条例（征求意见稿）

1.3.3 自治区政策文件

（一）广西壮族自治区人民政府关于印发广西教育事业发展“十四五”规划的通知（桂政发〔2021〕35号）

（二）广西壮族自治区人民政府关于印发广西教育提质振兴三年行动计划（2021—2023年）的通知（桂政发〔2021〕34号）

（三）广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发《广西壮族自治区政务信息化建设发展“十四五”规划》（公开版）的通知（桂发改高技〔2021〕1196号）

（四）广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西政务信息化项目建设管理办法（试行）的通知（桂政办发〔2021〕21号）

（五）自治区教育厅关于印发《广西“互联网+教育”行动计划（2018—2022年）》的通知（桂教规范〔2019〕7号）

（六）广西壮族自治区教育厅广西壮族自治区公安厅关于广西教育行业网络安全等级保护工作实施意见（桂教规范〔2017〕10号）

（七）自治区教育厅关于印发《广西中小学“同步课堂”建设指南（试行）》的通知（桂教网信〔2020〕17号）

（八）广西壮族自治区财政厅关于印发《广西信息化建设项目预算支出标准（试行）》的通知（桂财办〔2020〕82号）

（九）关于印发《自治区本级部门项目支出预算评审管理办法》的通知（桂财预〔2011〕82号）

（十）桂教网信〔2022〕20号

(十一) 自治区教育厅关于印发《广西教育网建设项目设计方案(2023年修订版)》的通知(桂教网信〔2024〕8号)

1.3.4 相关标准规范

- (一) 计算机网络技术(GB/T 2900.96-2015)
- (二) 网络工程设计标准(GB/T51375-2019)
- (三) 通信工程建设标准体系(YD/T 5183-2010)
- (四) 综合布线系统工程设计规范(GB 50311-2016)
- (五) 综合布线系统工程验收规范(GB 50312-2016)
- (六) IP 网络技术要求-网络总体(YD/T 1170-2015)
- (七) IP 承载网安全防护要求(YD/T 1746-2014)
- (八) 分组传送网(PTN)工程设计暂行规定(YD 5199-2014)
- (九) 光传送网(OTN)工程技术标准(GB/T 51398-2019)
- (十) 公用计算机互联网工程设计规范(YD/T 5037-2005)
- (十一) 接入政务外网的局域网安全技术规范(GW0206-2014)
- (十二) 广西电子政务外网市、县级节点技术规范(2019版)
- (十三) 智慧校园总体框架(GB/T 36342-2018)
- (十四) 数据中心设计规范(GB50174-2017)
- (十五) GB8898-2011 《音频、视频及类似电子设备安全要求》
- (十六) GB16796-2009 《安全防范报警设备安全要求和试验方法》
- (十七) GB50057-2010 《建筑物防雷设计规范》
- (十八) GB50198-2011 《民用闭路监控电视系统工程技术规范》
- (十九) GB50348-2004 《安全防范工程技术规范》
- (二十) GA308-2001 《安全防范系统验收规则》
- (二十一) GA/T74-2000 《安全防范系统通用图形符号》
- (二十二) GA/T75-94 《安全防范工程程序与要求》
- (二十三) GA/T367-2001 《视频安防监控系统技术要求》
- (二十四) GA/T368-2001 《入侵报警系统技术要求》
- (二十五) GA/T379-2002 《报警传输系统串行数据接口的信息格式和协

议》

- (二十六) 基础教育教学资源元数据 信息模型 (JY/T 0607-2017)
- (二十七) 基础教育教学资源元数据 XML 绑定 (JY/T 0609-2017)
- (二十八) 基础教育教学资源元数据 实施指南 (JY/T 0610-2017)
- (二十九) 基础教育教学资源元数据 应用规范 (CELTS-42)
- (三十) 教育管理信息 教育管理基础代码 (JY/T 1001-2012)
- (三十一) 教育管理信息 教育管理基础信息 (JY/T 1002-2012)
- (三十二) 教育管理信息 教育行政管理信息 (JY/T 1003-2012)
- (三十三) 教育管理信息 普通中小学管理信息 (JY/T 1004-2012)
- (三十四) 教育管理信息 中职学校管理信息 (JY/T 1005-2012)
- (三十五) 教育管理信息 高等学校管理信息 (JY/T 1006-2012)
- (三十六) 教育管理信息 教育统计信息 (JY/T 1007-2012)
- (三十七) 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南 (GB/T 22240-2020)
- (三十八) 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求 (GB/T 22239-2019)
- (三十九) 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求 (GB/T 25070-2019)
- (四十) 信息安全技术 网络安全等级保护测评要求 (GB/T 28448-2019)
- (四十一) 信息安全技术 网络安全等级保护安全管理中心技术要求 (GB/T 36958-2018)
- (四十二) 信息安全技术 网络安全等级保护测试评估技术指南 (GB/T 36627-2018)
- (四十三) 信息安全技术 网络安全等级保护测评过程指南 (GB/T 28449-2018)
- (四十四) 信息安全技术 信息安全风险处理实施指南 (GB/T 33132-2016)
- (四十五) 信息技术 安全技术 信息安全管理体系要求 (GB/T 22080-2016)
- (四十六) 信息安全技术 信息安全风险评估实施指南 (GB/T 31509-2015)
- (四十七) 信息技术 安全技术 信息安全风险管理 (GB/T 31722-2015)
- (四十八) 信息安全管理体系要求 (ISO/IEC 27001-2013)
- (四十九) 信息安全技术 信息系统物理安全技术要求 (GB/T 21052-2007)

-
- （五十）计算机信息系统安全保护等级划分准则（GB 17859-1999）
 - （五十一）接入政务外网的局域网安全技术规范（GW0206-2014）
 - （五十二）广西电子政务外网市、县级节点技术规范（2019年修订版）
 - （五十三）信息安全技术 信息系统密码应用基本要求（GB/T 39786-2021）
 - （五十四）信息安全技术 密码模块安全要求（GB/T37092-2018）
 - （五十五）其它相关国标部标行标等

1.4 项目建设背景

近年来，信息技术的更新迭代密集而迅速，教育信息化也迎来了新网络、新平台、新安全、新资源、新校园、新应用等新一代基础设施建设高潮。人工智能、大数据、云计算等新技术加速迭代，正深刻改变着人们的生产、生活和学习方式。传统教育生态不断受到冲击，教育的数字化转型已然开始。目前推动教育新基建，将加快技术的演化和发展，在促进教育数字化转型上发挥加速器的作用，促进信息技术下的教育教学变革。

2021年教育部等六部门印发《关于推进教育新型基础设施建设 构建高质量教育支撑体系的指导意见》（教科信〔2021〕2号），提出教育新型基础设施建设是国家新基建的重要组成部分，是信息化时代教育变革的牵引力量，是加快推进教育现代化、建设教育强国的战略举措。教育新基建的重点方向包括信息网络新型基础设施、平台体系新型基础设施、数字资源新型基础设施、智慧校园新型基础设施、创新应用新型基础设施、可信安全新型基础设施。还提出要充分利用国家公共通信资源，建设连接全国各级各类学校和教育机构间的教育专网，提升学校网络质量，提供高速、便捷、绿色、安全的网络服务。

2022年广西壮族自治区教育厅印发《自治区教育厅关于推进市县教育城域网建设的通知》（桂教网信〔2022〕20号），全力推进市县教育城域网建设。到2023年底，全区所有市县完成教育城域网建设，并接入教育骨干网，教育网基本建成，实现安全、稳定运行。

教育专网是教育新型基础设施建设的重要内容，是贯彻实施国家教育数字化战略行动的有力支撑，更是打造“互联网+教育”升级版的关键举措，是加快推进教育高质量和现代化发展的有效途径。

1.5 项目建设内容

1.5.1 项目建设目标

广西教育网是万兆主干、千兆到学校、百兆到班级的，分层的教育信息网络系统，由教育骨干网、教育城域网和各级各类学校校园网组成。广西教育网的各级教育机构和各级各类学校都使用统一的数据标准进行信息传递，而且对外公开提供标准化的数据和功能接口，可以和遵守标准接口的第三方应用程序挂接。

横州市教育城域网需建成覆盖全市各级各类学校，支持各级各类教育教学信息化的，集数据、语音、视频服务于一体的，高带宽低延时的，支持 IPv6 部署和应用的，具有自主管理的，拥有统一管理公共 IP 地址的，拥有统一管理的全球域名的，满足“云、网、端”架构下开展各级各类教育教学的教育行业专用网络。

2024 年底，全市所有公办学校及教育行政部门汇聚形成我市教育城域网，并接入广西教育骨干网和电子政务外网，统一互联网出口，校校建成校园网，横州市教育城域网基本建成，实现安全、稳定运行。

1.5.2 项目建设内容

本项目的建设内容主要包含网络中心与传输网络，传输网络由教育城域网网和校园网两部分构成。

1. 网络中心。

主要用于为教育网提供运行环境和运维保障，租用运营商机房，含运行环境、网络设备及运维系统、网络安全设备和系统等。

2. 传输网络。

传输网络包含教育城域网和校园网建设：

1) 教育城域网

横州市教育城域网租用 1 家运营商网络线路，连接本地中小学学校、幼儿园学校的校园网络。

横州市教育城域网统一建设 2 组网络出口。一是广西教育网出口，通过租用运营商的 IP 网络线路与广西教育骨干网互联。二是互联网出口，通过租用 1 家运营商的互联网接入服务，且必须采用路由冗余设计。教育城域网内的中小学学校、幼儿园通过教育城域网汇聚点接入互联网，原则上不再保留互联网出口。

2) 校园网

校园网用光纤或以太网电缆连接教室、计算机教室、办公室等的学校各功能区域信息终端，校园网出口用光纤上联教育城域网汇聚点。有条件的学校要在校园光纤网络基础上建设满足教学需要的无线网络（WiFi）。现有校园网络能够满足教学需要，且能与教育城域网匹配的，可以保留继续使用，逐步过渡到符合广西教育网建设技术规范的光纤网络。

（一）网络安全等级保护建设

依据网络安全等级保护政策、标准、指南等文件要求以及用户业务安全需求，技术层面上，针对教育城域网，需要从通信网络防护、区域边界防护、计算环境防护、安全管理中心等各方面进行不同级别的安全防护设计。教育城域网安全管理需符合国家等保 2.0 标准第二级的要求。横州市教育网网络安全保护设计包括：安全技术体系和管理要求。

围绕着“一个中心，三重防护”，在进行设计和建设时可以形成网络安全综合技术防护体系，突出技术思维和立体防范，并且注重全方位主动防御、动态防御、整体防控和精准防护。

（二）密码应用方案建设

围绕《国家政务信息化项目建设管理办法》中关于政务信息系统在系统规划阶段的密码应用要求，综合考虑广西教育网物理和环境安全、网络和通信安全、设备和计算安全、应用和数据安全、安全管理等层面的密码应用需求，设计合规、正确、有效的密码应用方案，使横州市教育城域网满足 GB/T 39786-2021《信息安全技术 信息系统密码应用基本要求》中二级指标要求，并为通过密码应用安全性评估奠定基础。

1.5.3 项目建设规模

横州市教育城域网由横州市教育局统筹规划建设，连接各级各类学校和教育机构，是支撑培养造就德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的教育行业专用网络，是教育信息化基础设施的重要组成部分。具体建设规模如下：

一、业务领域

搭建在满足“云、网、端”架构下开展各级各类教育教学的网络环境，实现各级各类教育应用互联互通，教育资源、教育数据全网共享。

二、覆盖范围

网络建设覆盖全市 241 所公办中小学、93 个教学点，15 个独立地点办园的公办幼儿园，另加 17 个乡镇中心学校（镇校），2 个高中分校区，1 个教育局，共 369 个接入点，覆盖 166783 个学生。民办中小学校、民办幼儿园按要求逐步自费接入教育城域网。

横州市教育城域网与广西教育网、互联网等网络系统实现互通，推动优质教育资源在全市共享，将使全市教育信息化、一体化水平再迈上一个新的台阶，加快教育数字化转型。。

1.6 项目建设模式

横州市教育城域网采用租用服务的模式，由中标运营商按照《广西教育网建设项目设计方案》的要求统一建设横州市教育城域网，并按时按质交付给隆横州市教育局及全市各级各类学校使用。

1.7 项目建设期

2024 年底完成。

第二章 需求分析

2.1 现状分析

教育信息化是教育现代化的基本内涵和显著特征。“十二五”期间，教育部在教育信息化 1.0 时代提出了“宽带网络校校通”的目标任务。2018 年 4 月，适应国家加快教育现代化的新要求，教育部提出教育信息化从 1.0 时代升级进入 2.0 时代，提出所有学校全部接入互联网，带宽满足信息化教学需求的目标。2019 年，教育部、工业和信息化部实施学校联网攻坚行动，到 2020 年底，我区中小学（含教学点）未联网学校实现动态清零。

2019 年 8 月 28 日，国务院李克强总理主持召开国务院常务会议，确定推进“互联网+教育”，加快建设教育专网。9 月 25 日，教育部等 11 部门印发《关于促进在线教育健康发展的指导意见》（教发〔2019〕11 号），明确提出全面改善学校网络和接入条件，加快建设教育专网，到 2022 年实现所有学校接入快速稳定的互联网。2021 年 7 月 21 日，教育部等六部门发布《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》（教科信〔2021〕2 号），提出建设教育专网和升级校园网络的建设目标，到 2025 年，基本形成结构优化、集约高效、安全可靠的教育新型基础设施体系，并通过迭代升级、更新完善和持续建设，实现长期、全面的发展。2021 年 10 月 22 日，自治区人民政府发布《广西壮族自治区人民政府关于印发广西教育事业发展“十四五”规划的通知》（桂政发〔2021〕35 号）提出建设广西教育网，实现所有学校接入快速稳定、绿色安全的互联网。推进数字校园建设，到 2025 年，实现各级各类学校数字校园全覆盖。由此可见，建设教育网是国家部署要求，更是教育现代化大势所趋。

教育部科技与信息化司司长雷朝滋指出，教育专网是由教育行政部门统一管理，覆盖各级各类学校和各级教育行政部门，提供高速、便捷、绿色、安全的网络服务的逻辑专网。教育专网由国家教育专网、省市教育城域网和学校校园网等三级网络组成。其中，国家教育专网主干网将基于中国教育和科研计算机网（以下简称教科网，CERNET）升级改造建设。应在充分利用国家公共通信资源的基础上，按照分级建设的原则推进教育专网建设。教育部会同有关部

门推动全国主干网建设；各地政府争取基础通信企业的支持，推进省市局域网建设；各接入学校负责学校校园网建设。应遵循网络地址、域名和用户“三统一”的原则，即统一分配网络地址，优先使用 IPv6 技术；统一使用教科网域名（edu.cn），实施统一备案；统一接入认证，实现实名认证全覆盖。

2.1.1 教育网络接入现状

目前横州市教育城域网未建设，各类学校通过租用运营商互联网出口单独上网，部分学校部署的路由安全一体机提供了具备弱安全功能的校园间横向网络防御能力，大部分学校未具备纵向网络安全防御功能。

2.1.2 教育信息化应用现状

学校端网络主要承载以下几个业务：

1.数据传输：学校接入网络负责将各个教室、实验室、办公室等场所的网络连接在一起，实现数据传输。这些数据包括学生信息、教师信息、课程信息、考试成绩等，需要实现高效、安全的存储和管理。

2.网络接入和带宽保障：学校接入网络需要提供足够的网络接入带宽，以满足大量用户同时在线学习的需要。同时，还需要提供稳定、可靠的网络连接，确保在线教育平台的正常运行。

2.2 需求分析

2.2.1 功能和性能需求

一、网络中心需求

（一）机房运行环境。机房运行环境依据《数据中心设计规范》（GB50174-2017）建设。

（二）网络设备及运维系统。教育城域网应建设符合广西教育网建设技术规范的网络管理运维系统。

（三）网络安全设备和系统。依据《信息安全技术网络安全等级保护基本

要求》（GBT22239-2019）的第二级安全要求，重点落实网络和终端的条款，采用采集、记录网络运行日志、网络安全事件、监测等技术措施。

二、传输网络需求

（一）网络带宽。

1. 教育城域网。教育城域网与教育骨干网互联设计带宽不小于 10G，首次开通带宽不小于 2G；当带宽占用率达到 70%时进行扩容。教育城域网与互联网互联带宽设计要求：城镇学校班均出口带宽不低于 10M，有条件的农村学校班均出口带宽不低于 5M。教育城域网与互联网互联带宽按实际应用需要开通，在带宽占用率达到 70%时进行扩容。

2. 校园网。校园网与教育城域网互联设计带宽 1G，首次开通时按实际应用需要开通带宽；当带宽占用率达到 70%时进行扩容。为保障校园应用的效果，教室采用光纤或以太网接入校园网，考虑到部分地区学校已建设非全光网络，为避免重复投资建设，现有满足业务需求的非光纤接入方式可以保留继续使用，后续逐步升级改造成全光网。校园网主干设计带宽不小于 1G。

（1）设区市城市、乡镇所在地的学校

教室下行带宽不少于 100M，上行带宽不少于 100M，配置不少于 4 个 100M 的 RJ45 端口。计算机教室光纤或以太网接入校园网，下行带宽不少于 200M，上行带宽不少于 200M，配置不少于 8 个 100M 的 RJ45 端口（其中至少 2 个 1000M 自适应端口）。

（2）农村学校

教室下行带宽不少于 100M，上行带宽不少于 30M 带宽，配置不少于 4 个 100M 的 RJ45 端口。计算机教室光纤或以太网接入校园网，下行带宽不少于 200M，上行带宽不少于 60M 带宽，配置不少于 8 个 100M 的 RJ45 端口（其中至少 2 个 1000M 自适应端口）。

（二）IP 地址。

教育网全网支持 IPv6 部署和应用，支持 IPv6 和 IPv4 双栈协议。教育网采用公共 IP 地址。IP 地址的管理实行三个“统一”：统一规划、统一分配和统一管理办法。教育网据此规范管理和使用 IP 地址。IPv6 地址规划遵循区域划分原则、业务分类原则与可扩展性原则等三原则。

（三）网络域名。

域名结构遵循统一规定规范化、行政区域属性与易记好用三原则。根据我国的域名体系结构，教育网统一采用“EDU.CN”域名。

三、管理运维需求

（一）教育城域网。横州市教育局负责监督、协助提供教育城域网组网服务的运营商做好教育城域网管理运维工作。运营商负责教育城域网管理运维具体工作，建设教育城域网管理运维系统，对教育城域网和网内各信息终端实施监控，管理网络日常流量承载；保障光纤线路连接。

（二）校园网。对由运营商提供校园网组网服务的学校，学校负责监督、协助提供校园网组网服务的运营商做好校园网管理运维工作，运营商负责校园网管理运维具体工作。

（三）光纤线路故障修复时间。当光纤线路发生故障时，对城区、乡镇所在地的教育机构，故障修复时间不超过 4 小时；对农村学校，故障修复时间不超过 8 小时，对偏远的学校，故障修复时间不超过 24 小时。

四、网络安全需求

落实横州市教育局网络安全责任。按统一的技术规范建设教育网网络安全管理系统，对敏感数据和网络信息进行安全管控。横州市教育局具备网络应用态势感知、快速反应和处置能力。配置有互联网出口的单位必须承担相应网络安全责任，按相关法规、标准和规范的要求建设实名制认证、应用管理等技术系统，并负责处置相关网络安全事件和事故。

五、网络应用需求

各级各类教育应用全部接入教育网，实现教育应用互联互通，教育资源、教育数据全网共享。

2.2.2 业务承载需求

一、保证中小学互联网服务质量

目前，横州市中小学采用专线及普通宽带等方式接入互联网。由于当前教育网覆盖范围不足，大部分中小学直接接入电信、移动、联通 3 家通信运营商的公众互联网，但基于公众互联网，特别是跨多个通信运营商网络，无法保证

跨地域、持续的双向互动视频等教育教学应用的网络服务质量。必须加快建设教育网，为跨地域（县〔市、区〕内、跨县〔市、区〕、跨设区市、跨省〔自治区、直辖市〕）的高带宽、低延迟教育教学应用提供端到端的质量监测与措施保障，使中小学通过接入教育网获得稳定的网络应用基础条件。

二、构建中小学绿色网络学习空间

开展网络教育教学应用，是中小学办学从物理空间向网络空间的延伸。但是目前横州市大部分中小学直接接入公众互联网，已经开发的教育资源大部分也分散存储在公众互联网上，无法为未成年人提供绿色、健康、安全的网络学习空间。必须加快建设教育网，采取安全防护措施隔离公众互联网上的不良信息，保证网络和信息安全，使中小学通过接入教育网来保证网络学习空间的绿色安全。

2.2.3 技术应用需求

一、IPv6

根据《教育部办公厅关于贯彻落实<推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划>的通知》（教技厅〔2018〕3号）的要求，本次网络设计从方案设计到设备选型均充分考虑了 IPv6 的部署和应用。IPv6 从根本上解决了 IPv4 地址枯竭的问题，而在 IPv6 网络的搭建中，需要注意如下两个场景，保证业务和应用继续平稳运行。

一是在将网络设备的 IP 地址升级为 IPv6 地址的同时，对各种 IP 协议也进行升级，在保持 IPv6 主机的正常通信的同时解决原来 IPv4 网络在效率和安全性上的固有缺陷。二是在 IPv6 网络发展的过程中，提供 IPv6 过渡技术，将 IPv6 网络和 IPv4 网络无缝地连接起来，使 IPv6 主机可以跨越现有的成熟的 IPv4 网络进行通信，或者使 IPv6 主机和 IPv4 主机进行互相通信。

二、SDN

软件定义网络 SDN(Software Defined Network)是一种新型网络创新架构，通过软件编程的形式定义和控制网络，具备控制平面和转发平面分离、以及开放性可编程的特点。SDN 的整体架构由下到上（由南到北）分为数据平面、控制平面和应用平面。

其中，数据平面由路由器、交换机等网络通用硬件组成，各个网络设备之间通过不同规则形成的 SDN 数据通路连接；控制平面包含了逻辑上为中心的 SDN 控制器，它掌握着全局网络信息，负责各种转发规则的控制；应用平面包含着各种基于 SDN 的网络应用。

控制平面与数据平面之间通过 SDN 控制数据平面接口（control-data-plane interface，简称 CDPI）进行通信，具有统一的通信标准，主要负责将控制器中的转发规则下发至转发设备。控制平面与应用平面之间通过 SDN 北向接口（northbound interface，简称 NBI）进行通信，允许用户根据自身需求定制开发各种网络管理应用。

三、SRv6

SRv6 是 Segment Routing 与 IPV6 结合的可编程的网络技术，代表着网络的发展方向，SR 就是指 Segment Routing 技术，v6 就是指原生 IPv6，将 IP 转发和隧道转发统一，同时具备 SR 和 IPv6 的可编程能力和灵活扩展性。

SRv6 的网络可编程性体现在 SRH 扩展头中。SRv6 报文是在 IPv6 报文携带 SRH 头，在 SRH 头中，有一个 Segment list，包含了 SID 序列，可以对业务的转发路径进行编程。每个 SRv6 SID 都是一种可编程的网络指令，其分为三个部分：Locator, Function 和 Args。每个 SID 的长度是 128 bits, Locator, Function 和 Args 的长度可以灵活配置。

Locator（位置标识）：是网络中分配给一个网络节点的标识，具有唯一性，承担路由功能，可以用于路由和转发数据包，用于指示其他节点如何到达分配 SID 的节点。Locator 有两个重要的属性，可路由和聚合。在 SRv6 SID 中 Locator 是一个可变长的部分，用于适配不同规模的网络。

Function（功能）：用于定义节点本地需要执行的功能，可以标示设备的任何功能，例如某个转发行为，或者某种业务。设备分配给本地转发指令的一个 ID 值，该值可用于表达需要设备执行的转发动作，相当于计算机指令的操作码。在 SRv6 网络编程中，不同的转发行为由不同的功能 ID 来表达。一定程度上功能 ID 和 MPLS 标签类似。

Args（变量）：是可选的，作为对 Function 的补充，是转发指令在执行的时候所需要的参数，这些参数可能包含服务或任何其他相关的可变信息。

在 IETF 标准中列举了 SRv6 隧道、承载 L3VPN/L2VPN、Binding SID 等功能。实际上，任何功能都可以通过 Locator+Function+Args（可选）的 SID 格式描述，设备/服务器均可以通过绑定一个 SID，对经过的报文进行各种应用操作，例如：防火墙、LB 等应用。

SRv6 的标准化工作主要集中在 IETF SPRING 工作组，其报文封装格式 SRH 等标准化工作在 6MAN 工作组，其相关的控制协议扩展的标准化，包括 IGP、BGP、PCEP、VPN 等，分别在 LSR、IDR、PCE、BESS 等工作组进行。

截止目前，SRv6 的标准化基本上分为两大部分：

第一部分是 SRv6 基础特性，包括 SRv6 网络编程框架、报文封装格式 SRH 以及 IGP、BGP/VPN、BGP-LS、PCEP 等基础协议扩展支持 SRv6，主要提供 VPN、TE、FRR 等应用。

第二部分是 SRv6 面向 5G 和云的新应用，这些应用包括网络切片、确定性时延（DetNet）、OAM、IOAM、SFC、SD-WAN、组播/BIER 等。这些应用都对网络编程提出了新的需求，需要在转发面封装新的信息。

SRv6 可以从 IPv6 网络平滑地演进

第一个是 SRv6 兼容 IPv6 路由转发，基于 IP 可达性实现不同网络域间的连接更加容易，无需像 MPLS 那样必须引入额外信令，并且还需要全网升级。

第二个是基于 SRH 能够支持更多种类的封装，可以很好地满足新业务的多样化需求。

第三个是 SRv6 对于 IPv6 的亲合性使得它能够与 IP 承载网络和支持 IPv6 的应用无缝融合在一起，通过网络感知应用，给教育网的管理运维带来更多可能的应用服务支撑和保障。

四、业务可靠性

网络系统的可靠性需从设备、链路、网络、路由、业务等各层级进行设计和保证。

（一）设备可靠性。包括设备本身的健壮性及对周围环境的适应能力。对关键部件（如主控板、交换网板、电源等）进行冗余备份，并可在恶劣的环境下长时间稳定运行。设备具备在线升级能力、容错能力和备份能力，在设备发生故障时，可自动平滑启动备份部件，流量自动切换到备份设备上，该过程应

对业务透明。

（二）链路可靠性。应提供良好的线路质量和链路备份技术，如采用一些物理线路捆绑技术提高线路的可靠性，也可以采用环网等其他链路/线路保护技术。

（三）网络可靠性。设计合理的网络拓扑结构，避免单点故障；网络设计模块化，各功能区域相对独立，确保任一区域的故障不会扩散到其他区域。

（四）路由可靠性。根据网络特点选择合理的路由协议，避免路由环路，减少路由振荡，确保网络节点失效后能够实现路由的快速自愈。

（五）业务可靠性。通过采用各种网络技术满足业务数据流量的网络承载需求。对于流量分布极其不均衡的业务，短时的突发流量易导致网络拥塞和业务中断，需引入流量管控技术实现网络流量均衡，提高网络的利用率，进而避免网络拥塞的发生。通过专用独立的资源预留队列，完全隔离和其它业务的竞争关系，为视频应用提供低时延、无丢包的专用通道，保障视频应用流畅。

2.3 项目建设的必要性

建设横州市教育网是总结新冠疫情大规模在线教学经验，为重大公共卫生事件下大规模在线教学做应急准备。同时，应积极应对常态化疫情防控下教育教学的新挑战，构建线上线下相融合的教学新模式。建设横州市教育网是教育信息化发展的必然选择，是支撑信息化条件下的教育教学改革，学校网络保障从解决有无向提高质量转变。

2.3.1 有利于缩小数字鸿沟

党的十八大以来，我国政府扶贫力度持续加大，在习近平总书记“扶贫先扶智”的倡导下，我区教育信息化建设取得突破性进展，但仍存在地域、城乡、校际间的教育数字鸿沟。2015年，国务院教育督导委员会办公室印发《全面改善贫困地区义务教育薄弱学校基本办学条件工作专项督导办法》，教育部按年度定期开展专项督导，督查重点包括农村偏远地区保留必要的教学点，方便孩子就近上学，并在“全面改善贫困地区义务教育薄弱学校基本办学条件”工作中，将农村学校教育信息化作为重点任务和底线要求予以保障。2018年12月，

教育部办公厅、工业和信息化部办公厅发布《关于开展学校联网攻坚行动的通知》，精准建立全国中小学宽带接入台账，加快未联网学校宽带接入进程，并推出学校网络资费优惠政策，改善全国学校网络接入和宽带条件。

消除数字鸿沟首先需要高质量的信息公路。有必要通过建设教育网进一步提升中小学（教学点）网络带宽、改善互联互通效果、合理管控用户上网行为和带宽资源的使用，更加有效地解决分布在偏远地区中小学、教学点的用网难题，实现所有学校接入快速稳定的互联网，使网络服务质量满足教学需求，为消除数字鸿沟提供基本条件保障。

2.3.2 有利于实现教育公平

新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分发展之间的矛盾。如何解决教育领域的这一矛盾，是当前和今后教育改革和发展的重中之重。教育不平衡主要体现在地域间教育不平衡。近年来，农村教育得到明显增强，但与城镇相比，仍然存在差距。教育不充分主要体现在局部中的整体发展不够，涵盖教育质量提升不充分、满足多样化教育需要不充分和学校面对新技术新课堂准备不充分等问题，即要满足从“有学上”到“上好学”的需求转变。因此有必要通过建设教育网，使数字资源、优秀师资通过网络跨越空间距离的限制，解决农村学校（教学点）开齐开足课与提升教学水平的问题，实现优质学校带薄弱学校、优秀教师带普通教师模式的推广。

教育网可通过汇聚教育资源和提供端到端的质量监测和措施保障，为优质资源充分共享创造条件。教育网可以连通国家教育资源公共服务平台、全国各省级教育资源服务体系 and 区内各教育资源服务平台，实现资源快速共享；可以为“专递课堂”“名师课堂”“名校网络课堂”等“三个课堂”的建设提供优质的网络支持，确保优质教学资源能够精准协同地推送到乡村、偏远地区等贫困地区；可以打通各地域教师网络研修平台，促进不同地域之间的资源共享、协同备课研修、线上联合授课等，为乡村学校、教学点教师信息化教学和专业能力发展提供支持和服务。从而，进一步推动城乡义务教育协调发展，促进教育公平。

2.3.3 有利于构建绿色安全的网络空间

2016年，国家互联网信息办公室发布《未成年人网络保护条例（草案征求意见稿）》公开征求意见的通知提出：营造健康、文明、有序的网络环境，保障未成年人网络空间安全，保护未成年人合法网络权益，促进未成年人健康成长。2019年，教育部等八部门联合印发了《关于引导规范教育移动互联网应用有序健康发展的意见》，这是国家层面发布的首个全面规范教育App的政策文件，覆盖各学段教育和各类教育App，对教育App提供者提出明确要求。至2019年6月，我国网民规模已达8.54亿，19岁以下占20%，既要保障未成年人平等、充分、合理地使用互联网，又需要保护未成年人免受网络违法信息侵害，避免未成年人接触不适宜其接触的信息。

教育网可通过对网络治理关键要素IP地址、域名、网关的统一规范管控，通过采取更高要求的安全防护措施和真实源地址认证等先进技术，实现与公众互联网的相对隔离和优质资源输送，为青少年接受基础教育提供健康、文明、有序的网络学习环境。

2.3.4 有利于提升教育信息化应用水平

《教育信息化2.0行动计划》要求坚持融合创新的原则。发挥技术优势，变革传统模式，推进新技术与教育教学的深度融合，真正实现从融合应用阶段迈入创新发展阶段，不仅实现常态化应用，更要达成全方位创新。随着信息技术和智能技术深度融入教育教学全过程，各类信息化教学应用和教育管理信息化系统不断创新，从优质资源班班通、网络学习空间人人通到“三个课堂”再到智慧教育示范应用，从教育业务管理到标准化考场、学校安全监控再到大数据支撑下的教育业务管理、政务服务、教学管理能力全面提升。有必要通过建设教育网，为各类信息化教学应用、信息化教育管理提供一个更安全、高速、稳定的网络环境。

本项目的建立能够在网络服务质量层面保障各类创新型教学的常态化应用，能够为信息技术与教育教学未来可能的创新型应用奠定坚实的网络基础。

综上所述，本项目有望从基础设施层面确保农村、偏远山区等地的网络服

务质量，确保将优质教育资源输送到农村、偏远地区的中小学课堂，从而破解农村教学点办学条件落后，师资力量匮乏，“开不出课、开不齐课、开不好课”等难题，有效缩小区域、城乡、校际差距，缓解教育数字鸿沟问题，实现更加公平更有质量的教育。教育网以更高速、更稳定、更绿色、更安全为目标，将为 2025 年基本实现《广西教育事业发展“十四五”规划》实现所有学校接入快速稳定、绿色安全的互联网，实现各级各类学校数字校园全覆盖；为实现《中国教育现代化 2035》提出的“建成服务全民终身学习的现代教育体系，迈入教育强国行列”的发展目标，提供完整坚实的信息基础设施。

第三章 建设方案

3.1 总体的建设思路

3.1.1 教育城域网

教育城域网是指在市县行政区域范围内，利用计算机网络、大数据、人工智能等技术，以光纤为传输介质，为连接本行政区域内各学校和其它教育机构的局域网的传输线路组成的网络，实现教育应用统一化，教育数据智能化分析。

横州市教育城域网是指由横州市教育局主导，在横州市内建设的教育城域网，包括：网络中心、骨干网、学校校园网、其他教育机构网络等。

横州市教育城域网整体建设架构如下：

横州市教育局租用的中标方机房作为城域网核心节点提供设备级、网络级、链路级冗余；通过核心节点将城域网接入节点（即下属学校核心节点）的流量汇聚到高校城市节点（广西大学）。

城域网核心节点机房部署网络控制器，对城域网接入节点（即下属学校核心节点）进行统一可视化管理、并提供智慧校园无线与物联网的扩展能力。

3.1.2 校园网

教育信息化是国家信息技术发展的重要组成部分，而作为教育城域网的延伸，教育城域网连接区域范围内的中小型教育机构，为区域内中小学教育提供信息网络服务，对包括教务信息的管理、教学资源的分享传播、教学业务以及教学安全的管理控制等各个教学信息化方面提供基础保障。校园网是教育城域网的延伸，在校园网建立基础通信网络，为教育信息化服务在校园落地，提供网络基础。

校园网是指在学校区域内，利用计算机网络技术，以光纤网络为主要传输介质，将学校区域内信息终端连接起来的通信网络。单一校区的学校建成校园局域网，有2个（含）及以上校区的教育集团根据实际需要建设本城域网内或者跨城域网的局域网络。

3.1.3 网络安全设计

本项目系统安全建设的最终目标是使教育城域网达到国家网络安全等级保护 2.0 二级要求。

本项目根据等保 2.0 指导思想，以技术保障为基础、以管理运营为抓手、以监测预警为核心、以协同响应为目标规划网络安全防御体系并落地为具体的安全建设方案。将物理和环境、网络和通信、设备和计算安全、应用和数据安全、安全策略和管理制度、安全管理机构和人员、安全建设管理、安全运维管理等各个层面的安全需求，转化为可以实现的技术防护能力、安全管理措施和安全运营手段，为教育城域网的安全运行保驾护航。

整个技术防护体系采取的主要安全措施如下：

- (1) 采用防火墙系统对区域边界进行访问控制，根据业务需求，设置访问控制策略，定期进行安全策略的优化和维护。
- (2) 采用专业抗 APT 攻击系统实现对新型网络攻击行为的检测、发现，并结合专家服务进行分析处置。
- (3) 采用堡垒机实现对设备的集中管理和运维审计，并实现运维管理日志的集中存储和安全运维。
- (4) 采用日志审计系统、上网行为审计系统、实现对用户行为审计的全覆盖，并满足远程访问和上网行为审计需求。
- (5) 采用态势感知与安全运营平台和抗 APT 攻击系统实现全网安全设备日志和安全事件的统一分析和告警，实现对高级威胁和未知威胁的发现、检测和告警，并提供安全事件报表。
- (6) 采用漏洞扫描，配置可以访问所有检测对象，包括本级教育城域网内设备、下属校园网和教育机构的出口设备，评估各个网络区域的安全状况。主动对网络中的资产进行细致深入的漏洞检测、分析，并能提供专业、有效的漏洞防护建议，帮助运维管理人员落实安全整改问题。

3.2 总体设计原则

一、共建共享

按照统一规划、统一技术规范、统一建设模式，由横州市教育局统筹建设覆盖全市各级各类教育机构、各级各类学校的教育网络，实现全市教育网络有效的互联互通，支持教育资源高效快速流动，教学应用全市通畅可达。

二、稳定可靠

充分考虑网络架构、链路和设备的适度冗余，保障网络具备高度稳定性和可靠性；充分考虑网络模块化设计和应用，可根据业务的需要进行顺利扩展或平滑升级；充分考虑已建网络或应用系统需求和特点，兼容存量信息化应用。

三、满足应用

支持各种高带宽、低延时的教学应用场景，满足数字资源、同步互动教学教研、网络空间应用等各级各类教育管理和教学资源信息化应用，为教育大数据应用和智慧教育提供有效支撑。

四、灵活扩展

组网设计必须具有良好的灵活性和可扩展性，能够满足系统业务不断深入发展的需要，方便扩展网络覆盖范围、扩大网络容量和提高网络的各层次节点的功能，具备支持多种通信媒体、多种物理接口的能力，提供技术升级、设备更新的灵活性，满足发展需要，实现低成本扩展和升级的需求。

五、适当超前

建设时充分考虑目前教育行业的业务要求，采用先进、成熟的技术、设计思想、网络结构，采用覆盖率高、标准化和技术成熟的软硬件产品，满足业务需求的同时也要兼顾相关的管理需求，使整个系统在相当一段时期内保持技术的先进性，以适应未来信息化发展的需要。

六、安全可控

从物理、技术、管理等方面综合考虑，采用硬件备份、冗余等可靠性技术，提高整个网络系统的安全可靠性，同时设计和制定高效的网络运维和严密的网络安全方案，通过采集、积累、分析、展现深入挖掘各类网络运行数据，建设统一管理运维体系，形成包含网络运维、安全管控、应用支撑等多层次、全方位的网络管控能力，满足等保 2.0 的安全要求，能够保障教育信息数据的安全

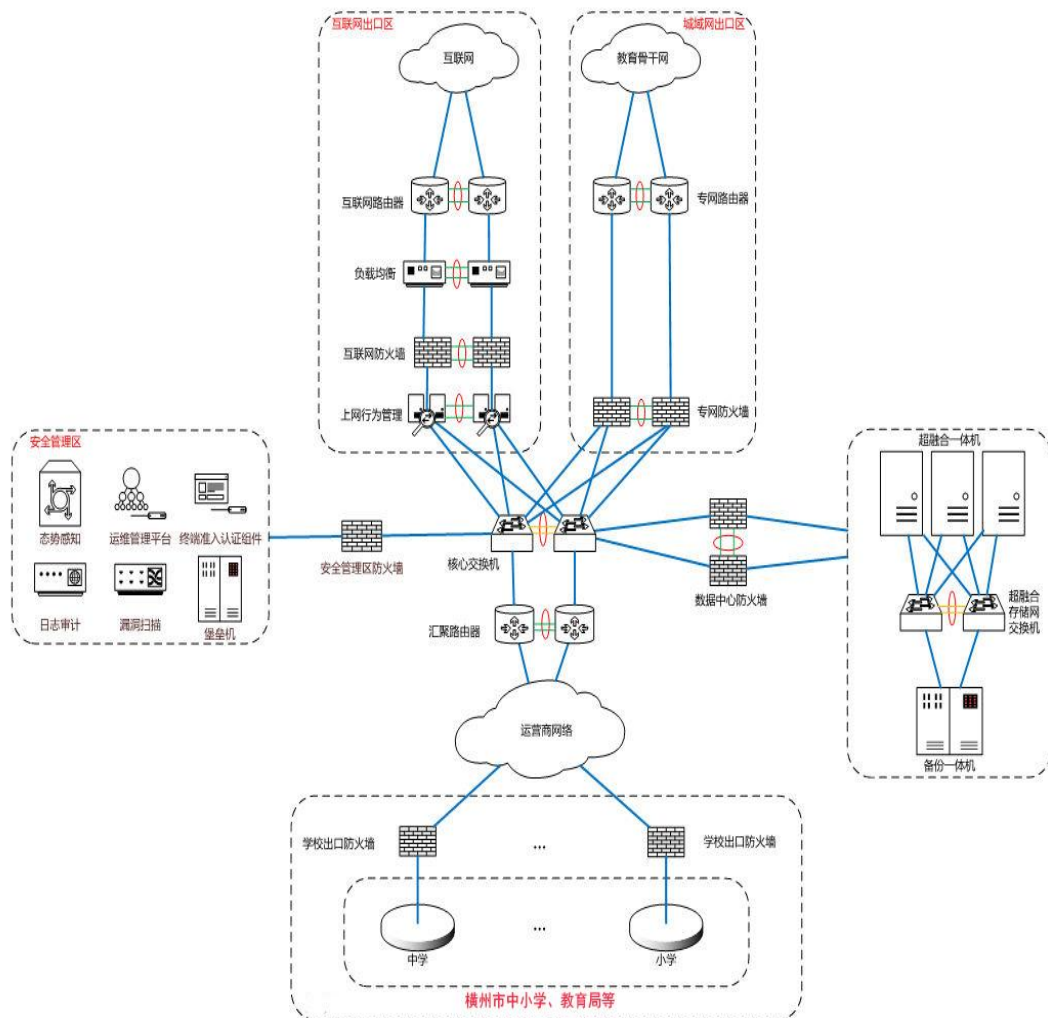
性。

七、一地一案

按自治区统一的技术规范进行校园网改造、城域网组网。

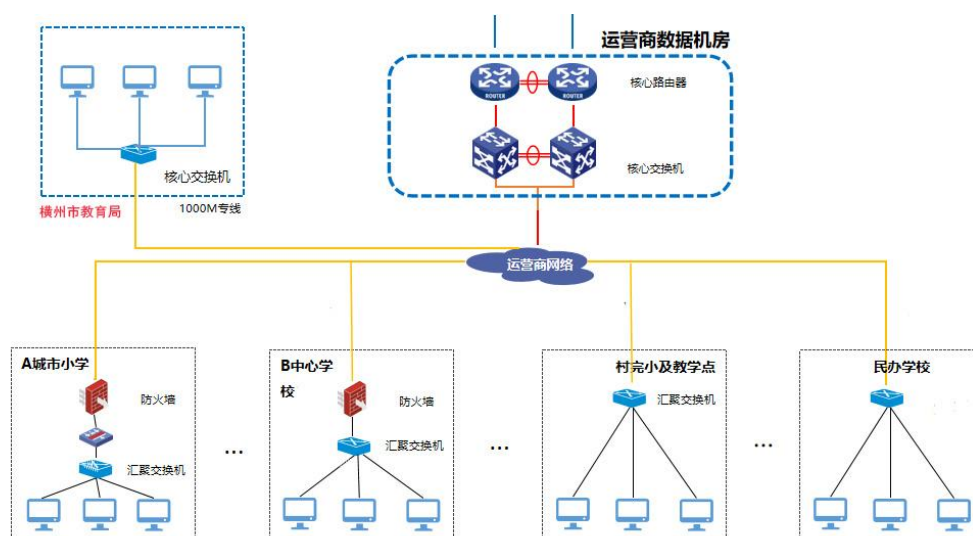
3.3 系统总体架构设计

3.3.1 系统总体架构设计



横州市教育城域网总体网络拓扑图

3.3.2 学校端接入设计



教育信息化是国家信息技术发展的重要组成部分，而作为教育城域网的延伸，教育城域网连接区域范围内的中小型教育机构，为区域内中小学教育提供信息网络服务，对包括教务信息的管理、教学资源的分享传播、教学业务以及教学安全的管理控制等各个教学信息化方面提供基础保障。校园网是教育城域网的延伸，在校园网建立基础通信网络，为教育信息化服务在校园落地，提供网络基础。

本次在各学校出口部署 1 台安全网关，结合学校实际规模及业务需要，部署校园网汇聚，满足建设要求，后期学校扩展的校园有线和无线网络归由教育局汇聚节点网络管理中心进行统一可视化管理运维，降低学校端管理压力和门槛，并且提供后续拓展智慧校园和无线网络拓展及教育局端网络控制平台统一管理能力，避免重复建设，降低后续建设投入。

3.3.2.1 农村及以下学校

农村及以下学校因班级数量规模较小，利用接入交换机和汇聚交换机两层架构，通过安全边界设备接入教育城域网或在上级教育城域网中部署安全管理区，统一配置一套安全网关或者通过其他安全防护手段实现对每人校园网的安全监控和风险识别。

3.3.2.2 乡镇学校

对于班级数量在 13-36 个的乡镇学校，考虑到班级较多，对于业务需求、

维护管理等有较高要求，且具备一定的网管能力，因此建议按照三层交换架构部署网络，通过安全边界设备接入教育城域网。

3.3.2.3 城区学校

城区学校班级数量普遍规模较大，建议该校园网络采用“一张网”的融合网络建设模式，一张网涵盖有线、无线接入，整体统一管理，并根据业务进行隔离，通过安全边界设备接入教育城域网。

3.3.2.4 民办学校

民办学校自费进行城域网安全接入，在上级教育城域网中部署安全管理区，统一配置一套安全网关或者通过其他安全防护手段实现对每人校园网的安全监控和风险识别，统一汇总分析展示并根据业务进行隔离，通过运营商专线接入教育城域网。

3.3.3 统一认证，业务随行设计



由于校园安全出口是由统一的网络管理中心统一的管理，认证模块在管理中心商，那么有线无线认证方式都基本类似，唯一区别在于用户的有线网卡和无线网卡 MAC 地址不尽相同，所以需要针对老师的常用终端尽量做到 1+1 的（有线+无线）的 1 个账号 2 个终端的绑定关系。

1、认证方式的选择

网络管理中心内置专业的认证服务器，支持多达 30 多种上网认证方式，如：短信认证、二维码认证、802.1X 认证、PORTAL 认证、数字证书认证、RADIUS

认证、LDAP 认证、MOA 认证、CA 证书认证、钉钉、企业微信等。

Web 认证—老师、内部办公人员

老师和办公人员主要采用账号密码 web 认证。即每个老师和办公人员需要采用一个独立的账号密码，账号可以为手机号或者是工号、学号，连接无线之后输入正确的账号密码才可以认证上网。并且所有的认证数据均采用加密的形式传输，利用 360Wi-Fi 共享软件完全不能破解。真正做到安全的接入管控，保证网络的安全高可用性。

3、短信认证

也可以通过短信认证解决外部认证需求。短信认证只需要在连接 wifi 后，通过访客手机接收验证码，输入即可获得上网权限。为提高便捷性和经济性，可以设置短信认证的有效期，有效期内都不需要重新认证。也可以设置短信验证码的有效期，有效期内，可以不用重复获取验证码，节约短信费用。

4、账号密码自助审批修改

为了便于上网管理，必须能够实现上网账号自助审批设置，由信息管理员首先收集老师和办公人员手机号或者工号，Excel 形式统一导入控制器中。在首次连入无线网络的时候，由老师自主激活设置自己的账号密码；另外，还需要能够将身份信息绑定（手机号、姓名、学院、终端 MAC 地址、邮箱等）。另外，还能够支持通过邮箱形式自助修改账号密码，老师们忘记账号密码或者是修改密码，只需要通过邮箱验证，自助找回密码，不需要管理员极大的降低了管理员网络运维压力。

3.3.4 网络运维设计

1、简易部署

本次学校出口安全网关，可以实现网络控制器的统一管控，通过快速开局技术，学校端只需要接受配置小程序即可实现出口安全网关上线。

采用一键替换技术，在学校出口安全网关设备出现故障，可以拿同型号的新设备上线，设备在控制器中发现后，可以点击一键替换，极大提升了运维效率，教育局的 IT 负责人再也不用去跑学校了。

采用全 Web 页面管理技术，实现用户集中管理。通过网络网络中心，实现用户通过同一套系统集中管理，如在线用户管理、批量或单个建立用户、用户

数据维护等功能。并且可以通过网络管理中心，及时查看哪些用户接入、接入时间是什么时候、在线时长、接入终端 IP 地址等等全面的信息。

3.4 教育城域网网络中心建设

横州市教育城域网网络中心的建设采用租用模式，横州市教育局不建设网络中心机房，不购置任何网络、服务器、存储等设备系统，直接租用第三方机房服务作为教育城域网网络中心，用于为教育城域网提供运行环境和运维保障，服务内容主要包括机房运行环境、网络设备及运维系统、网络安全设备和系统等。

机房运行环境：中标运营商机房按照不低于《数据中心设计规范》（GB50174-2017）A 级和 ANSI-TIA-942-2005《数据中心通信基础设施标准》Tier3+级技术要求文件要求等提供服务，机房运行环境，包括机房装修，以及电力、空调、消防、门禁、监控等子系统，均能满足区厅指导文件关于区市本级教育城域网和高等学校的网络中心参照 B 级及以上标准建设要求。

网络设备及运维系统：在网络中心机房配置两台核心汇聚路由器、两台核心交换机。

网络安全设备和系统：由中标运营商在网络中心配置互联网出口防火墙、教育网出口防火墙，运维管理系统、安全态势感知设备、安全流量探针、上网行为管理设备、安全日志审计系统、漏洞扫描系统，在中标运营商区县汇聚节点分别配置防火墙。

3.5 教育城域网

3.5.1 设计原则

根据广西教育网整体规划，横州市教育城域网建设方案基于星型层次化的结构设计，需遵循如下原则：

一、层次清晰

将教育城域网划分为核心层、汇聚层、学校接入层。每层功能清晰，架构稳定，易于扩展和维护。

二、冗余高效

关键设备采用双节点冗余设计，关键链路采用 Trunk 方式冗余备份或者负载分担；关键设备的电源、主控板等关键部件冗余备份，提高了整个网络的可靠性。

三、体验优良

针对教学语音和视频业务，需要具备大带宽，低时延，优先保证这些实时性业务的体验。当业务出现故障时，能够秒级定界，迅速解决故障。

四、安全可靠

教育城域网应具备有效的安全边界隔离，从终端安全、用户安全接入，用户授权访问控制再到网络中心应用层安全防护等，建立一套完整网络安全体系。

五、运维简便

网络应当具有良好的可管理性。为了便于维护，应尽可能选取集成度高、模块可通用的产品。

对于运维能力较弱的学校和教育机构，由教育城域网的服务提供商统一代维；对于运维能力较强的学校，进行分权分域管理运维，由学校管理本学校的设备和用户上网体验。

能够保证关键用户、关键业务的体验；智能识别典型网络问题，支持用户接入类问题协议回放，提升运维效率。

3.5.2 建设模式

从建设成本、资源利用率、业务保障能力等多方面考虑，本次教育城域网建设教育行政部门采用租用运营商信道的模式实施建设。

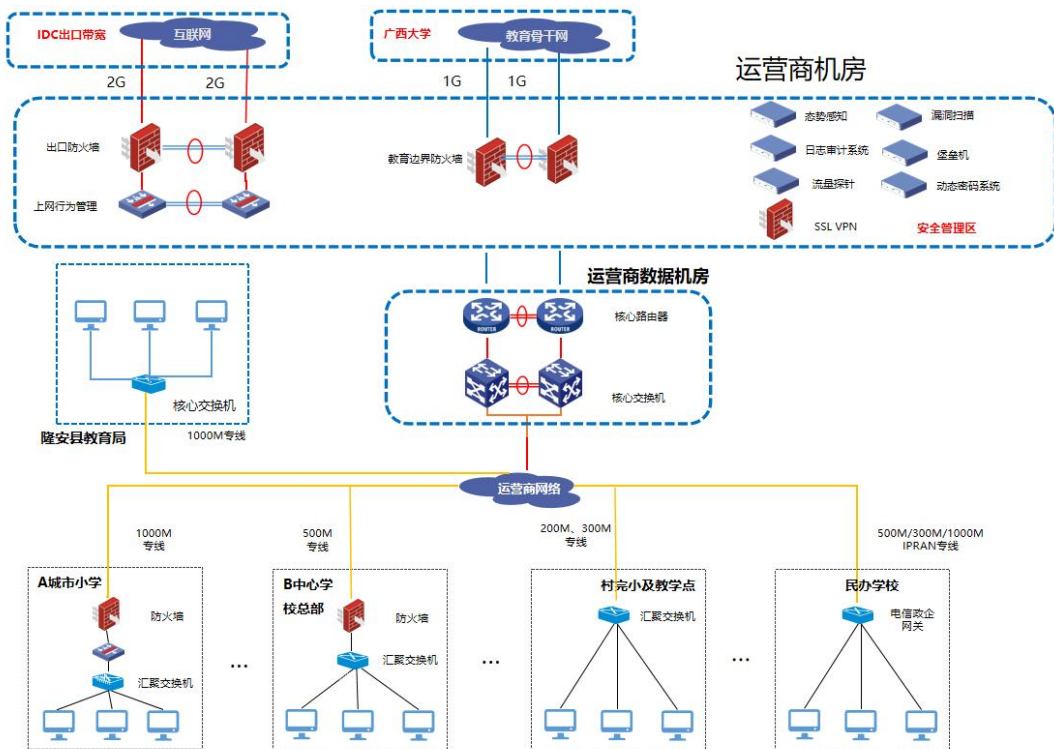
3.5.3 架构设计

横州市教育城域网仅租用 1 家运营商网络线路，连接本地学校校园网和教育机构网络。

教育城域网统一建设两组网络出口。一是教育骨干网出口，租用运营商的 IP 网络线路与教育骨干网互联。二是互联网出口，租用运营商的互联网接入服务，且采用路由冗余设计。教育城域网内的学校和其它教育机构通过教育城域

网汇聚点外联，原则上教育城域网内的学校和教育机构不再保留互联网出口。

教育城域网组网方式如下图：



教育城域网组网架构

一、互联网出口

互联网出口区是提供全市所有学校的访问互联网的统一出口，本次提供4G的互联网带宽服务。在该区配置防火墙设备，通过防火墙系统对区域边界进行访问控制，根据业务需求，设置访问安全控制策略。配置上网行为管理系统，对教育城域网内校的终端进行上网行为的管理、带宽的限制和内容的审计。

二、教育网出口区

提供两条1G专线线路与教育骨干网互联，在该区配置防火墙，通过防火墙系统对区域边界进行访问控制，并设置访问安全控制策略。

三、核心区

在核心区配置2台核心交换机，设备之间冗余备份。负责连接中标运营商的MSE设备，负责与互联网出口区、教育网接入区、安全管理区直接相联。

两台核心交换机通过万兆直连光纤互联，通过万兆直连光纤与中标运营商MSE设备互联；每台核心交换机通过万兆直连光纤与互联网出口区、教育网接入区的防火墙互联。

从业务数据流向来看，核心区就是整个教育网城域网核心节点，地位非常重要，对于处理能力、稳定性、可靠性要求比较高，如果出现问题将影响全市网络运行，在设备选型上选择国内主流厂商的高端路由交换产品，支持双电源、双主控、多级交换矩阵等多种冗余配置，保证设备的稳定运行，单板故障问题不会影响到网络的稳定性。

四、安全管理区

按照等保“一个中心三重防护”建设思路，一个中心是指“安全管理中心”。根据安全管理中心相关要求，划分“安全管理区”，并在该区域部署安全日志审计系统、运维管理系统、安全态势感知系统、漏洞扫描系统。

3.5.4 带宽设计

依照未来业务应用规划，对本项目各线路带宽进行设计。

1、横州市教育城域网与教育骨干网互联设计：带宽不小于 10G，首次开通带宽 2G，当带宽占用率达到 70%时进行扩容。

2、横州市教育城域网与互联网互联带宽设计：城镇学校班均出口带宽不小于 10M，有条件的农村学校班均出口带宽不小于 5M。教育城域网与互联网互联带宽按实际应用需要开通，首次开通的互联网带宽为 10G，在出现带宽占用率达到 70%时进行扩容。

3、横州市教育城域网与学校互联带宽设计：根据学校班级数规模可将学校分为三大类，即农村及以下学校、乡镇场所在地学校和城区学校。根据教育部要求，每个学校的接入带宽不低于 1G，但是考虑农村、乡镇、城市学校的规模有一定的差异，根据实际需要开通带宽。

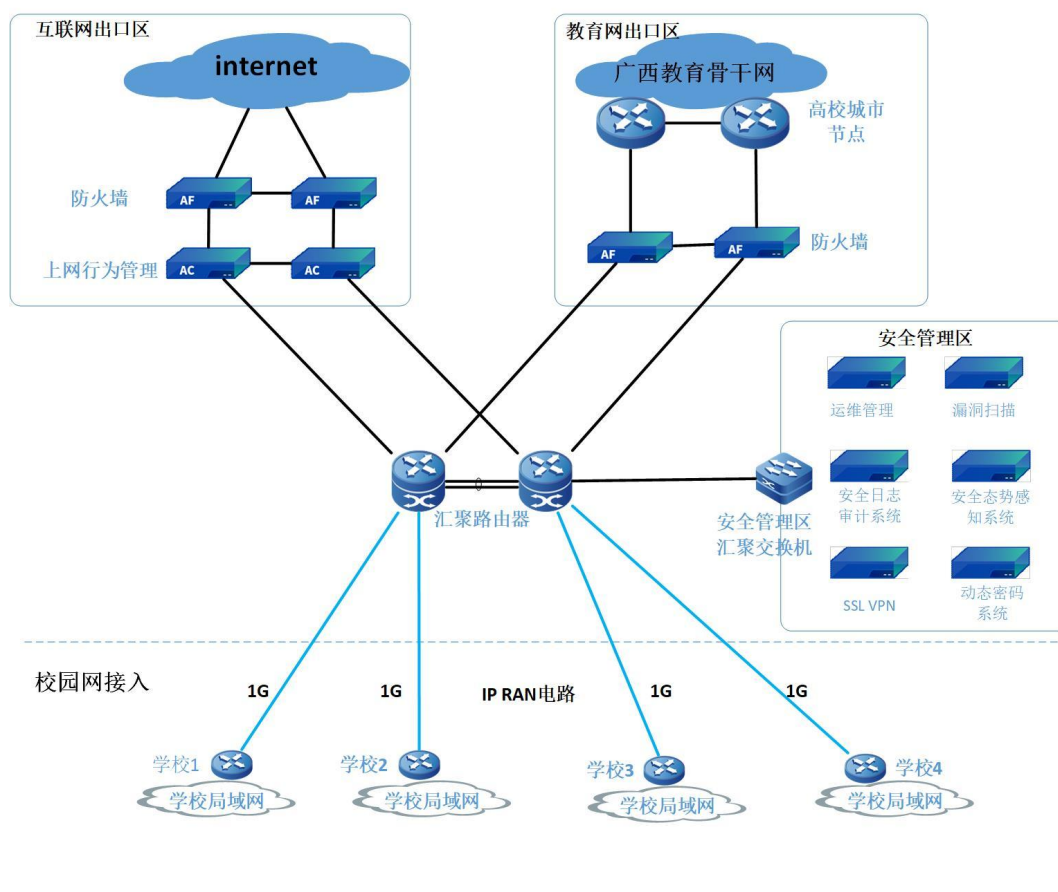
3.5.5 接入方式

各学校接入教育城域网方式有 IPRAN、PON、混合组网多种接入方式。

一、IPRAN 接入

各学校通过接入就近运营商基站或者机房，通过 IPRAN 本地传输网，经运营商数据交换设备连接至教育城域网汇聚设备，连接至各级出口，访问网络资源。

IP RAN 接入方式适用于已建设校园网的学校，通过租用运营商的 IP RAN 专线接入城域网。已建设校园网的学校，现有校园网络能够满足教学需要，且能与教育城域网匹配的，评估其是否满足区厅对校园网的建设要求并保留继续使用，逐步过渡到符合教育网建设技术规范的光纤网络。

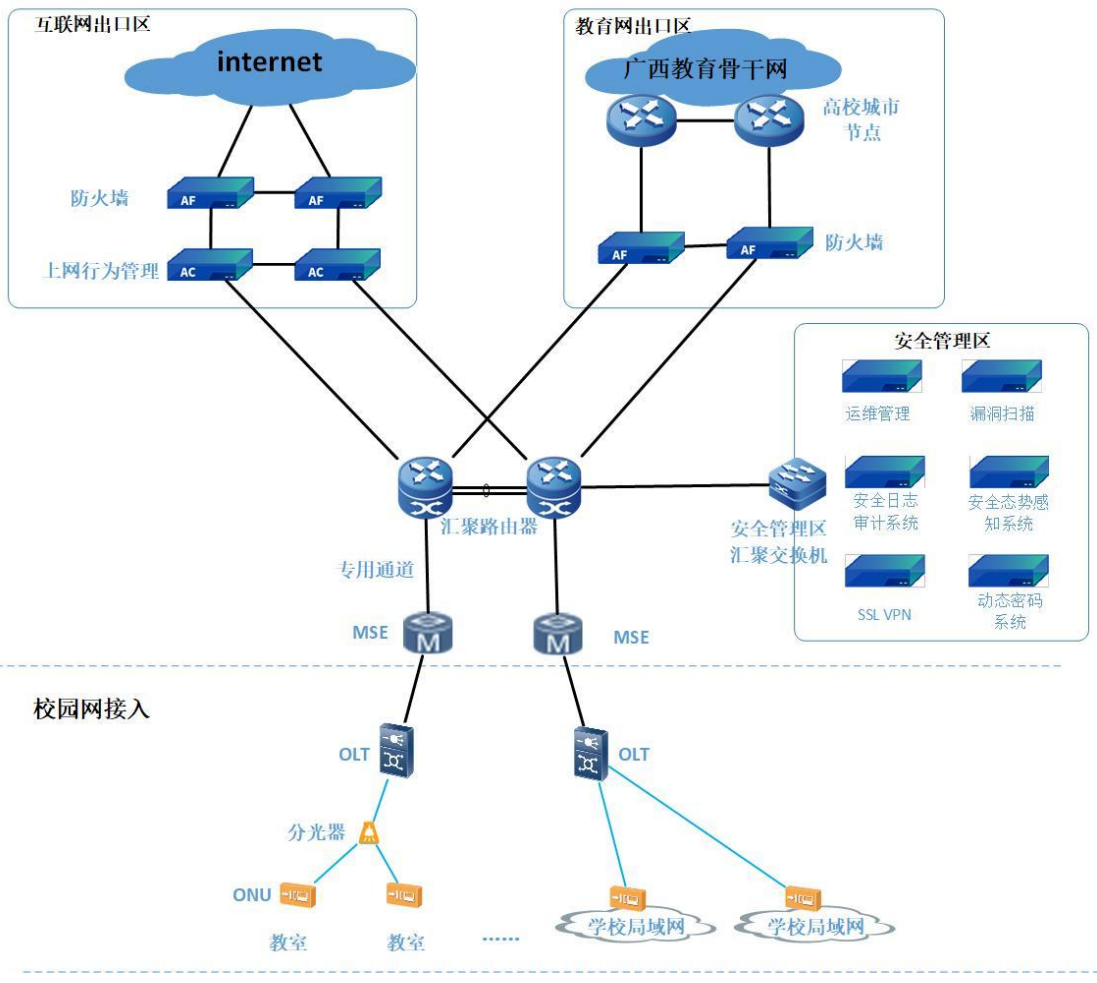


教育城域网 IP RAN 架构图

二、PON 接入

各班级通过 ONU 接入 OLT 设备，经 BRAS 或者 MSE 设备通过专线链路连接到教育城域网的汇聚设备，访问网络资源。

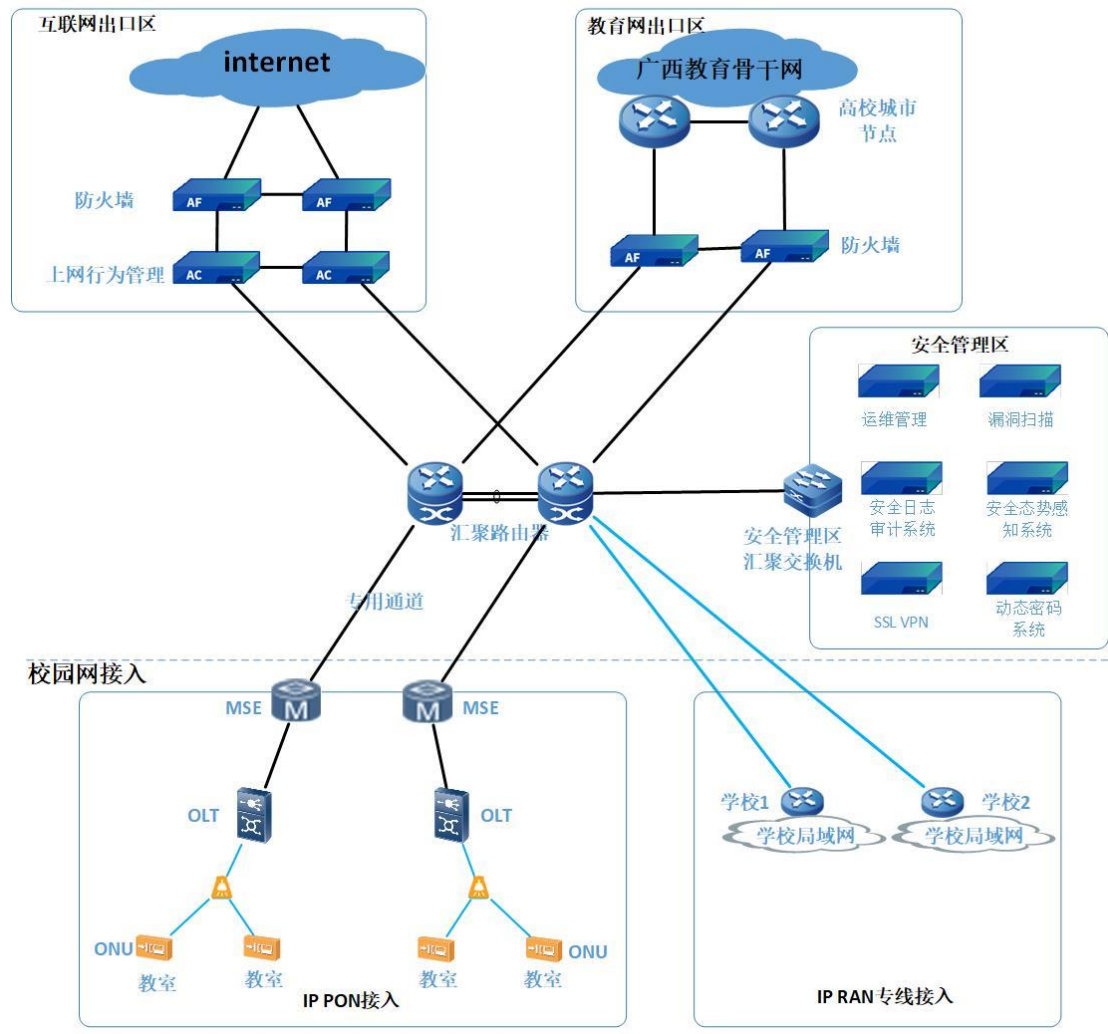
原有已开通光纤到班的学校，继续采用 PON 方式接入，通过升级改造组建校园网接入教育城域网的汇聚设备。



教育城域网 PON 架构图

三、混合组网接入

根据学校规模及现状，在城域网内部分学校可采用 PON 方式接入，部分学校采用专线方式接入灵活组网。今后新建学校，采用 PON 方式接入，光纤部署至各个学校的各个班级，办公室，多媒体教室。已建设局域网的学校、采用 IP RAN 专线接入学校。



3.6 校园网

校园网是教育城域网的延伸，在校园网建立基础通信网络，为教育信息化服务在校园落地，提供网络基础。

校园网是指在学校区域内，利用计算机网络技术，通过以太网、光纤、WiFi6等网络技术，将学校区域内信息终端连接起来的通信网络。

本项目不包含无线网络（WiFi）建设内容，学校今后可以根据自身需要进行建设，但自行建设的无线网络应满足本项目的相关技术要求，方便后续接入教育网。

3.6.1 建设原则

- 符合“大容量，少占地，高带宽，广覆盖”原则。灵活组网，实现教育应用业务接入和全场景覆盖；
- 符合校园网投资有效性、经济性需求，充分利用现网资源，保护投资；
- 满足运营对业务能力和性能、环境适应性和安全可靠性的要求；
- 网络具备良好的兼容性和弹性，可持续演进，平滑升级；
- 网络具备端到端、精细化和智能化运营管理能力；
- 全面遵循通信行业标准和规范，具备良好的标准化、开放性和互通性；
- 节能减排，绿色和谐。

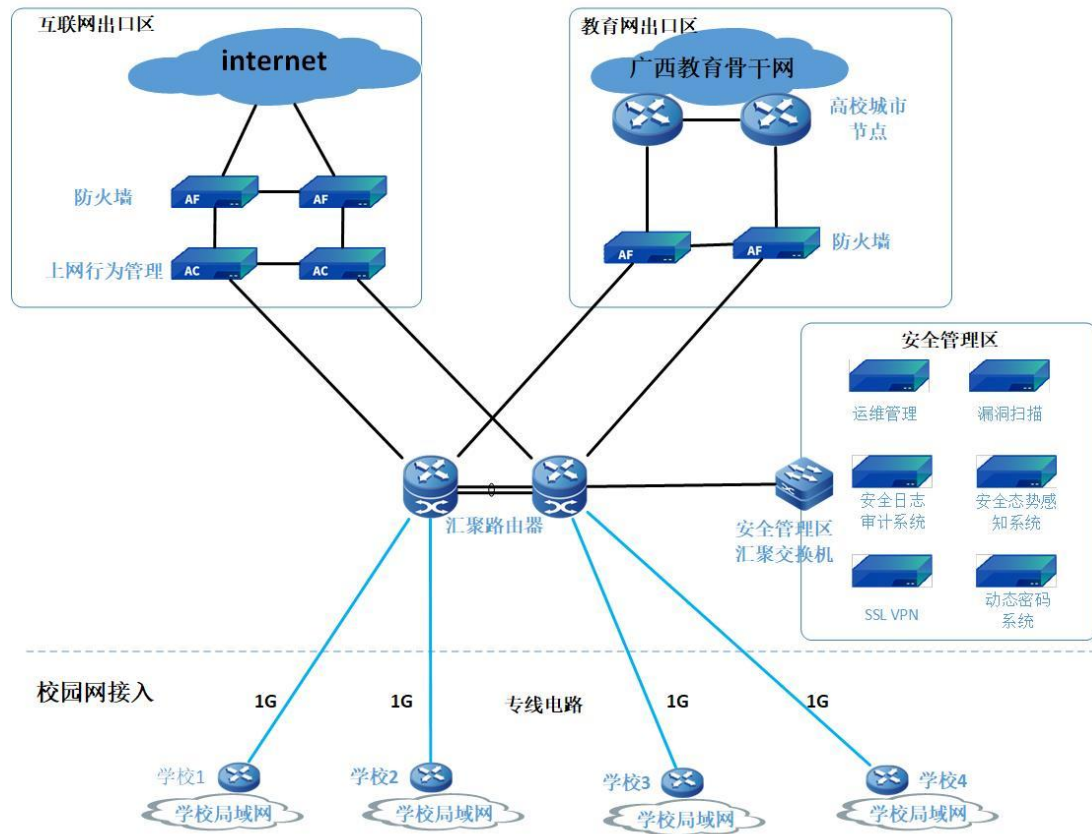
3.6.2 架构设计

校园网采用光纤或以太网电缆连接教室、计算机教室、办公室等学校各功能区域信息终端，校园网出口用光纤上联教育城域网汇聚点。现有校园网络能够满足教学需要，且能与教育城域网匹配的，保留继续使用，逐步过渡到符合教育网建设技术规范的光纤网络。同时，根据各学校实际情况，运营商在搭建校园有线网络时预留无线网络接入的传输链路，满足学校未来的无线教学需求。

3.6.2.1 对于已建校园网的学校

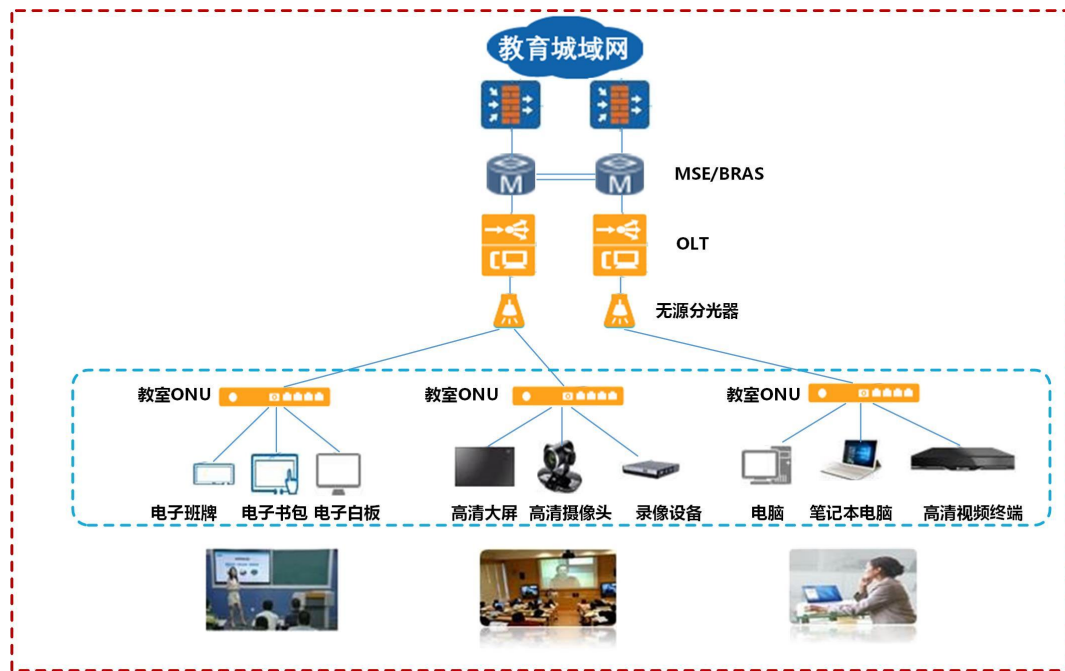
（一）已建设校园网的学校

已建设校园网的学校，现有校园网络能够满足教学需要，且能与教育城域网匹配的，应该评估其是否满足区厅对校园网的建设要求并保留继续使用，逐步过渡到符合教育网建设技术规范的校园网。将已建设校园网通过租用运营商的 IP RAN、IP PON 专线接入城域网。



(二) 原已开通光纤接入的学校

学校已开通光纤到班（班班通）的学校，继续采用 PON 方式接入，中标运营商在原有的光纤网络基础上进行网络改造升级，将班班通升级为专网网络，统一汇聚各级学校班级后整体接入教育城域网的汇聚设备。



组网网络架构

3.6.3 学校 PON 接入建设方案

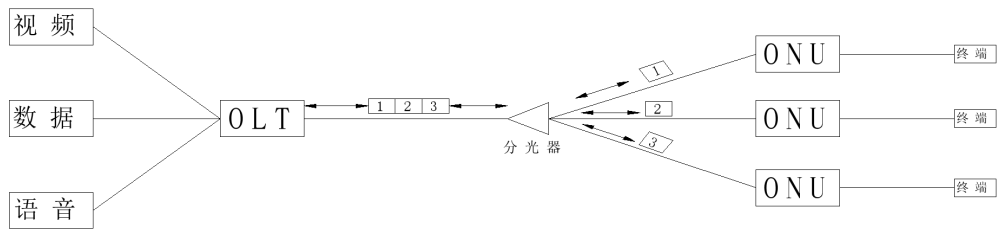
3.6.3.1 PON 有线接入技术介绍

无源光网络(PON)是一种采用点到多点(P2MP)结构的单纤双向光接入网,其典型拓扑结构为树型或星型,由网络侧的光线路终端(OLT)、光分配网(ODN)和用户侧的光网络单元(ONU)组成。

从网络结构来看,光分配网由馈线光纤、光分路器和支线组成,它们分别由不同的无源光器件组成,主要的无源光器件有:单模光纤、光分路器(OBD)、光纤连接器,包括活动连接器和冷接子等。

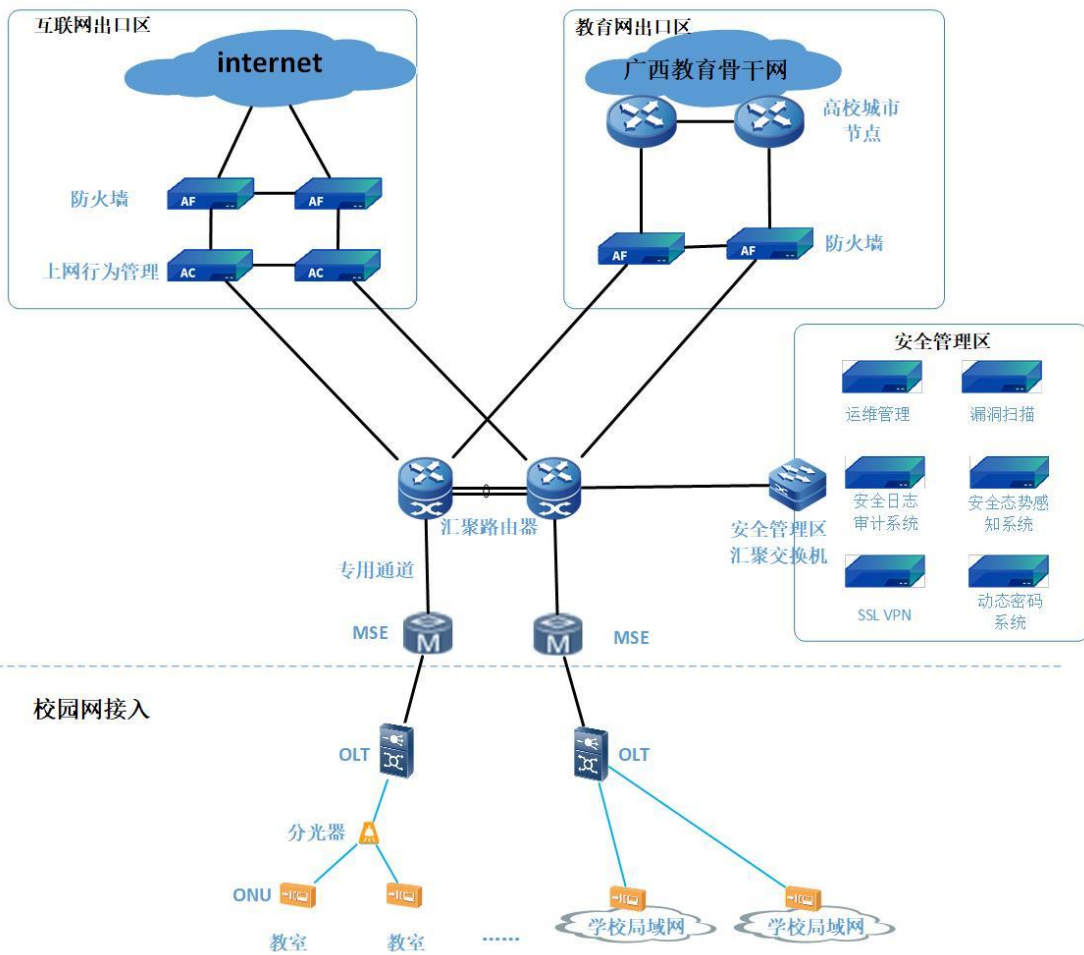
PON 信号传送方式: PON 系统采用单纤双向方式。上行使用 1310nm 波长,下行使用 1490nm 波长。当采用波分复用方式提供 CATV 业务时,下行增加使用 1550nm 波长。

FTTH(光纤到户)、FTTO(光纤到办公室),其基本特征是:以全程光纤的方式实现最终用户的接入,包括家庭用户和企业用户,用户接入设备(ONU)由学校用户独享。



PON 有线建设网络结构图

3.6.3.2 PON 组网架构



按照教育厅的规划各级教育城域网独立设置网络汇聚点，以光纤专线方式直接与教育骨干网连接。本期新建设两组网络出口。一是教育骨干网出口，提

供两条点对点专线线路（IP RAN）与教育骨干网互联。二是互联网出口，统一提供互联网接入服务。教育城域网内的学校和其它教育机构通过教育城域网汇聚点外联。

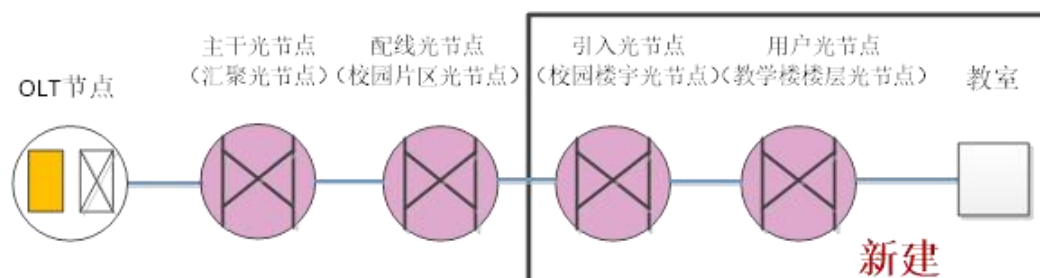
本期新增两台路由器作为教育城域网汇聚设备，汇聚区域内所有班级访问互联网及教育专网的流量，通过路由策略进行数据分流转发。

由于教育城域网是专网形式，因此原班班通线路需要调整配置为 VPN 线路（IP PON），采用三层 MPLS VPN 组建虚拟专网，以县（市）或城区为教育城域网单元，通过在 MSE 上开通专用通道与教育城域网汇聚路由器进行互联对接，将流量转发至教育城域网汇聚路由器，再由教育城域网汇聚路由器进行分流。

3.6.3.3 网络到校建设方案

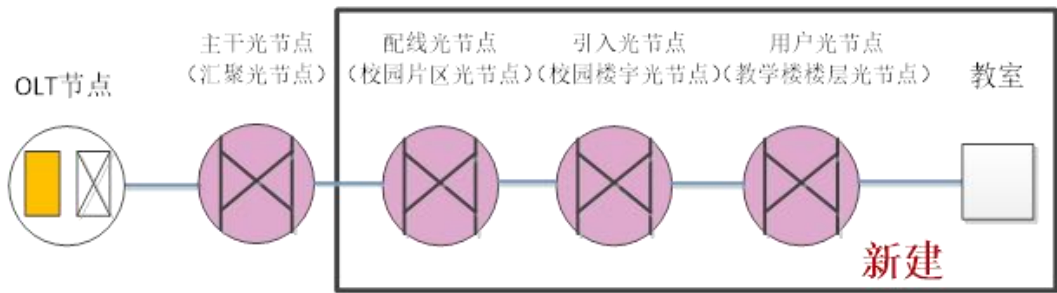
1. 光纤资源已经到校

建设方案：把校园楼宇光节点作为起点，由垂直光缆将光资源引入教学楼楼层的二级分光器，考虑校园 FTTH 接入带宽需求，以及保证光功率（减小光衰），采用 1:32 分光，最后以蝶形引入形式，通过皮线光缆作为引入光缆将光资源引入教室。



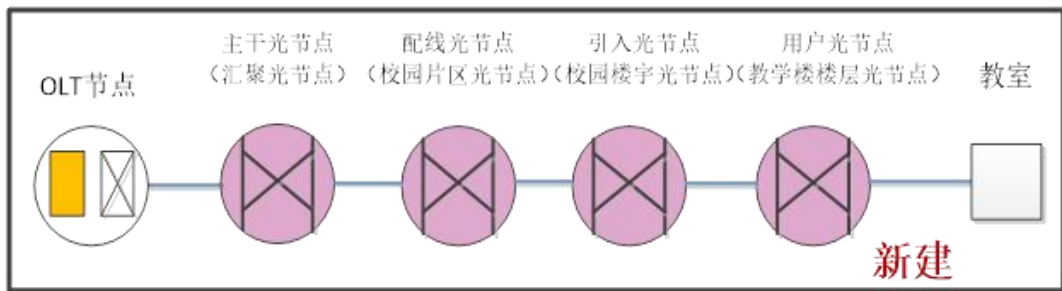
2. 光纤资源到街道未到学校

建设方案：当光资源没有接入到学校时候，我们通过建设新的引入光缆，将校园附近片区的光资源引入到学校的光交接箱，由垂直光缆将光资源引入教学楼楼层的二级分光器，最后以蝶形引入形式，通过皮线光缆作为引入光缆将光资源引入教室。



3. 学校超过 OLT 的覆盖范围

建设方案：当学校附近 15 公里之内没有可用的 OLT 节点时候，学校想要接入光资源，必须在学校附近建设新的机房，并且下挂 OLT，学校通过该机房将光资源引入学校的交接箱，由垂直光缆将光资源引入教学楼楼层的二级分光器，最后以蝶形引入形式，通过皮线光缆作为引入光缆将光资源引入教室。



3.6.3.4 校内建设方案

在教育信息化建设需求的学校内，每间教室通过无源的全光网络直接接入到 FTTH 光网。

3.6.3.4.1 建设内容

1. 采用 FTTH 组网方式覆盖。

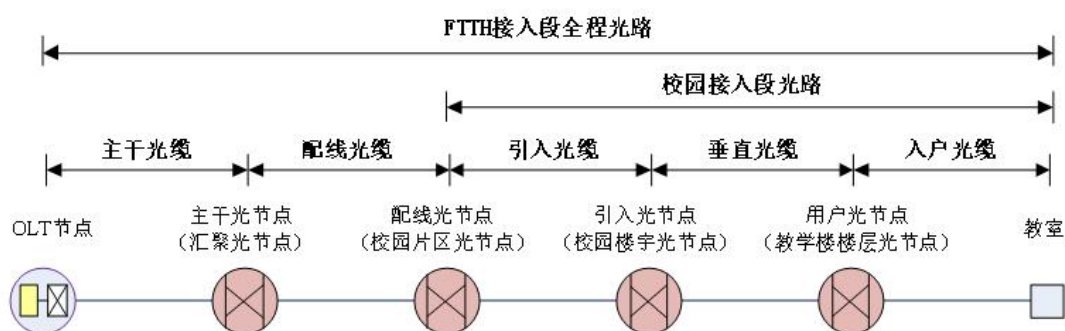
校园建设段落为：从片区光节点引入光缆至楼宇光节点和楼层光节点。

楼宇建设段落为：从楼宇光节点和楼层光节点，以蝶形引入光缆作为入户光缆引入教室。

教室建设段落为：挂墙安装多媒体信息箱（含防浪涌 PDU），信息箱接入皮线光缆、电源线、双绞线（网线），信息箱内安装 ONU（政企网关），运营商负责到政企网关 FE 口能正常使用，对于不具备综合布线的教室，运营商要

负责 ONU 到电子白板（教学主机）网口以明线方式布放双绞线（网线）。

2. 采用两级分光方案。



在 FTTH 覆盖工程中，分光点设置在配线光节点（校园或校园周边片区）、引入光节点（教学楼楼宇）、用户光节点（教学楼楼层）中的两个位置。

分光原则：

GPON 制式及后续演进的 XGPON 制式支持 1:128 以上分光，考虑校园 FTTH 接入带宽需求，以及保证光功率（减小光衰），采用 1:32 总分光，一级采用 1:8、二级采用 1:8，一级分光器下挂二级分光器的数量不超过 4 个。

3.6.3.4.2 教室设备及布线安装

1. 设备及线路要求：

终端类设备：

电子白板、教学主机、多媒体终端设备通过有线网络接入 ONU。

网络设备：

非计算机教室单个信息点终端 ONU 需配置不少于 4 个 100M 端口，计算机教室单个信息点 ONU 需配置不少于 8 个 100M 的 RJ45 端口（其中至少 2 个 1000M 自适应端口），具备端口管理，远程集中监测能力，支持 IPv6 双栈（具备业务流量监控）。

线缆：

皮线光缆：符合《YD/T1997-2009 接入网用碟形引入光缆》标准，光缆敷设时的拉伸力和压扁力应符合下表的规定，光缆外护层不应有明显损伤。

敷设方式	允许拉伸力最小值 (N)	允许压扁力最小值 (N/100mm)
------	-----------------	-----------------------

		短暂	长期	短暂	长期	
管道、非自承架空		1500	600	1000	300	
直埋[I]		3000	1000	3000	1000	
直埋[II]		4000	2000	3000	1000	
水下[I]、直埋[III]		10000	4000	5000	3000	
水下[II]		20000	10000	5000	3000	
水下[III]		40000	20000	6000	4000	
路面微槽	无压力填补	1000	300	1000	300	
	有压力填补	1000	300	2000	750	
蝶型引入光缆	金属加强芯	200	100	2200	1000	
	非金属加强芯	80	40	1000	500	
	自承式	600	300	2200	1000	
室内布线光缆 (单芯/双芯)	外径>3.0mm	300	150	1000	300	
	2.0mm≤外径≤3.0mm	150	80	1000	300	
	外径<2.0mm	80	40	1000	300	
室内外光缆	垂直布线	>12 芯	1320	400	1000	300
		≤12 芯	600	200	1000	300
	水平布线	>12 芯	660	200	1000	200
		≤12 芯	440	130	1000	200
	≤50m 自承式 入户	单芯/双 芯	660	200	1000	300
	管道入户	单芯/双 芯	440	130	1000	200

双绞线：不低于超五类线（CAT5e）标准。

电源线：电压 AC 100-240V-50/60Hz，最大承载功耗 2KW，符合国标。

3.6.3.4.3 各类校园场景 ODN 布线

分光总体原则：学校班级特性与 100M 接入目标，近期分光原则，一芯尾纤最高 32 分光及 1:32 分光；后期发展 1000M 目标，升级网络架构 XGPON，单芯最高 32 分光及 1:32 分光；按照目标运营商端局放线类型，无需重新布线。光缆在学校端一次布放完成满足 100M 与 1000M 物理布线要求。后期 1000M 升级校内末端不需要重新布线。1000M 网络升级需要重新购置终端设备。根据校园建筑分布类型覆盖。

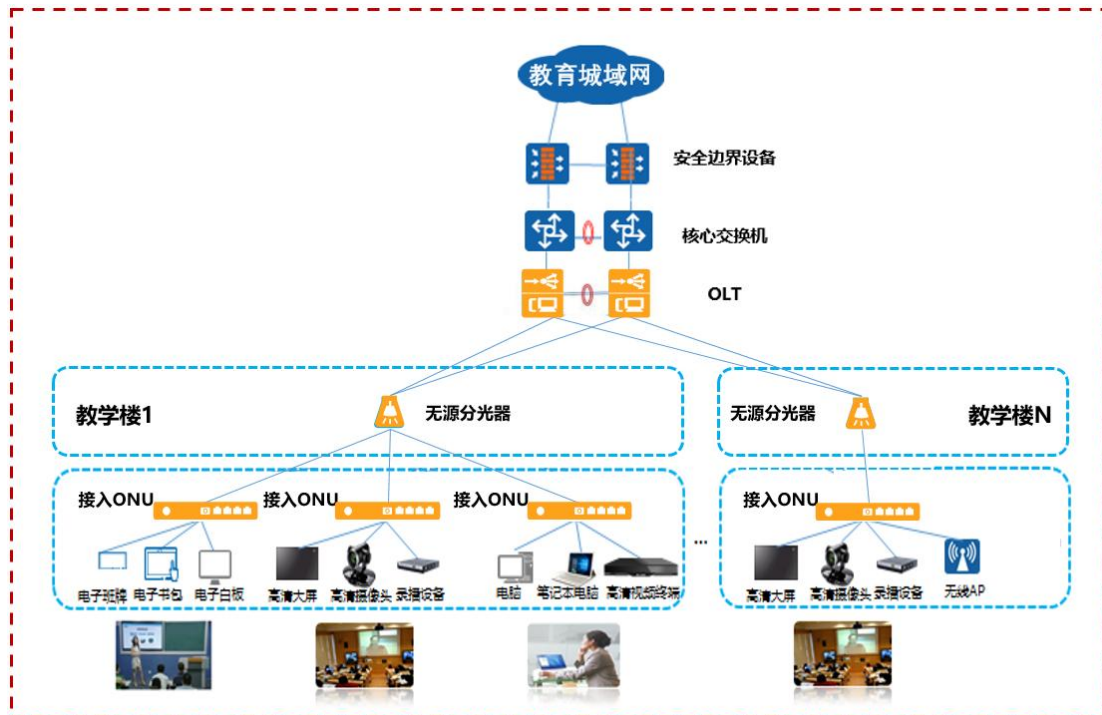
FTTH 覆盖组网与用户的分布密度和规模密切相关，针对每种场景设定一个模型，提供典型设计模板，其余场景可参考这三种场景进行设计。超出此三类场景，遵照分光原则单独制定设计方案，FTTH 场景具体分类见下表：

模型分类	教学楼栋数	教室数量	典型案例	组网简要说明	接入学校光缆芯数(芯)	分光分纤箱规格	常见场景
、小型学校	单栋、低层	少	学校教室数量 <=8 间教室	二级分光；一级分光点利用现有光节点资源，二级分光点原则上设置在校内	4	16 芯	农村
中小型学校	单栋、低层	较少	学校教室数量 <=13 间教室	二级分光；一级分光点可设置在学校内，二级分光点设置在教学楼层	6		城镇、农村
中型学校	单栋、多层	较多	13 间 < 学校教室数量 <=36 间	二级分光；一级分光点原则上设置在学校内；二级分光点设置在各栋的教学楼层；	12	一般 16 芯；特殊场景，单个分光分	城镇
大	多	多	学校教	二级分光；一级分光点			城区

型 学 校	栋、 多层		室数 量>36 间	需设置在学校内，多个一级分光器；二级分光点设置在各栋的教学楼层；		纤箱需接入 16 间以上教室才使用 32 芯
-------------	----------	--	--------------	----------------------------------	--	------------------------

3.6.4 学校全光网建设方案

3.6.4.1 组网架构



3.6.4.2 建设方案

1、校园网出口。通过核心交换机、安全边界设备与教育城域网 IP RAN 专线互通，实现校园网络接入教育城域网的功能。

2、本项目建议核心层核心交换机提供万兆端口与光网络局端（OLT）相联。核心交换机承载学校访问教育应用、互联网等的流量，负责整个校园网的网络数据转发，核心层交换机设备建议采用集群模式来增加稳定性。

3、汇聚接入层选择 POL 技术，网络架构简洁，维护成本低。络层次简单，全程无源光网络，易部署，易维护。支撑网络千兆接入，以及平滑演进升级，无需改动传输介质，整体升级成本低。在汇聚层新增 OLT 设备，新增 OLT 根据梳理出的网络点位和分光器的数量确定容量选型，OLT 的 GPON 业务板上的 GPON 端口建议按业务类型或物理区域区分使用，便于后续排查与维护。GPON 端口光纤通过机房跳线架等附属设备与校园光纤网络分光器相联。

4、校园内分光点部署分光器：可以按照需求选择 1:8、1:16、1:32 等多种分光比，按照校园千兆接入的发展方向 and 教室接入密度需求，使用合适分光比；

5、按简化网络层级、统一规划部署的原则规划 POL 网络：校园中的光纤资源提前规划，满足现有网络点的同时预留未来扩容点的数量，未来全网网络和语音均通过 ONU 接入；

6、在教室根据网络的密度、业务带宽需求、光纤芯数、壁挂箱的大小选取不同端口数的 ONU。

3.6.5 带宽设计

3.6.5.1 学校接入带宽设计

按照教育部要求，每个学校的接入带宽不低于 1G，但是考虑农村、乡镇、城市学校的规模有一定的差异，建议根据实际需要开通带宽。

本项目各个学校的接入线路开通带宽如下：

序号	学校（单位）名称	学校类型	班级数	学生数	接入带宽
1	横州市教育局	教育行政部门			1000M
2	横州市横州镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
3	横州市马山镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
4	横州市百合镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
5	横州市那阳镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
6	横州市南乡镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
7	横州市新福镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
8	横州市莲塘镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
9	横州市平马镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
10	横州市平朗镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
11	横州市峦城镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
12	横州市六景镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M

13	横州市陶圩镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
14	横州市石塘镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
15	横州市云表镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
16	横州市校椅镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
17	横州市镇龙乡中心学校	乡镇教育管理部门			300M
18	横州市马岭镇中心学校	乡镇教育管理部门			300M
19	横州市高级中学（秀林校区）	高中	121	7287	1000M
20	横州市高级中学（茉莉校区）	高中			1000M
21	横州市第二高级中学（横州校区）	高中	104	6435	1000M
22	横州市第二高级中学（校椅校区）	高中			1000M
23	横州市横州中学	完全中学	98	5071	1000M
24	横州市百合中学	完全中学	53	3342	1000M
25	横州市职业技术学校	职中	130	5586	1000M
26	横州市横州镇第一初级中学	初中	36	2141	1000M
27	横州市横州镇第二初级中学	初中	37	2289	1000M
28	横州市横州镇第三初级中学	初中	18	1096	1000M
29	横州市横州镇第五初级中学	初中	26	1593	1000M
30	横州市马山镇第一初级中学	初中	20	1172	1000M
31	横州市马山镇第三初级中学	初中	14	714	1000M
32	横州市百合镇第一初级中学	初中	21	1151	1000M
33	横州市百合镇第二初级中学	初中	14	684	1000M
34	横州市百合镇第三初级中学	初中	21	1211	1000M
35	横州市那阳镇第一初级中学	初中	36	2158	1000M
36	横州市南乡镇第三初级中学	初中	18	971	1000M
37	横州市新福镇第一初级中学	初中	22	1184	1000M
38	横州市新福镇第二初级中学	初中	14	656	1000M
39	横州市莲塘镇初级中学	初中	28	1504	1000M
40	横州市平马镇初级中学	初中	23	1346	1000M
41	横州市平朗镇初级中学	初中	8	366	500M
42	横州市六景镇第一初级中学	初中	21	1167	1000M
43	横州市六景镇民族初级中学	初中	26	1385	1000M
44	横州市六景镇启航学校	九年一贯制	30	1485	1000M
45	横州市石塘镇第二初级中学	初中	24	1504	1000M
46	横州市石塘镇第三初级中学	初中	27	1850	1000M
47	横州市云表镇第一初级中学	初中	37	2536	1000M
48	横州市云表镇第二初级中学	初中	25	1294	1000M
49	横州市校椅镇第一初级中学	初中	27	1902	1000M
50	横州市校椅镇第二初级中学	初中	19	1049	1000M
51	横州市校椅镇第三初级中学	初中	19	1159	1000M
52	横州市镇龙乡初级中学	初中	4	211	500M
53	横州市马岭镇初级中学	初中	15	890	1000M
54	横州市板路中学	初中	30	1621	1000M
55	横州市峦城中学	初中	24	1099	1000M

56	横州市陶圩中学	初中	53	3132	1000M
57	横州市民族中学	初中	60	3618	1000M
58	横州市青少年体育运动学校	初中	7	306	500M
59	横州市茉莉中学	初中	10	541	500M
60	横州市横州镇中心学校（本校）	小学	41	2325	1000M
61	横州市横州镇洪德小学	小学	20	1071	1000M
62	横州市横州镇城东小学	小学	19	1042	1000M
63	横州市横州镇柳明小学	小学	79	4640	1000M
64	横州市横州镇龙池小学	小学	51	2903	1000M
65	横州市横州镇大竹小学	小学	38	2099	1000M
66	横州市横州镇茉莉小学	小学	51	2629	1000M
67	横州市横州镇江南村委小学	小学	6	315	300M
68	横州市横州镇东郭村委小学	小学	11	489	500M
69	横州市横州镇蒙垌村委小学	小学	12	498	500M
70	横州市横州镇太平村委小学	小学	11	496	500M
71	横州市横州镇宋村村委小学	小学	6	309	300M
72	横州市横州镇宋村村委小学禰村教学点	教学点	2	99	200M
73	横州市横州镇蒙村村委小学	小学	15	642	500M
74	横州市横州镇新桥村委小学	小学	6	280	300M
75	横州市横州镇新桥村委小学沛鸿教学点	教学点	6	222	300M
76	横州市横州镇新桥村委小学新平教学点	教学点	1	15	200M
77	横州市横州镇龙首村委小学	小学	15	693	500M
78	横州市横州镇曹村村委小学	小学	11	432	300M
79	横州市横州镇清江村委小学	小学	8	298	300M
80	横州市横州镇清江村委小学新兴教学点	教学点	1	7	200M
81	横州市横州镇谢圩村委小学	小学	6	202	300M
82	横州市横州镇北村村委小学	小学	13	628	500M
83	横州市横州镇石村村委小学	小学	6	144	200M
84	横州市横州镇学明村委小学	小学	8	303	300M
85	横州市横州镇周塘村委小学	小学	6	270	300M
86	横州市横州镇长寨村委小学	小学	9	367	300M
87	横州市横州镇大和村委小学	小学	12	440	300M
88	横州市横州镇长淇村委小学	小学	6	165	200M
89	横州市横州镇上淇村委小学	小学	16	727	500M
90	横州市马山镇中心学校（本校）	小学	12	506	500M
91	横州市马山镇南面村委小学	小学	6	159	200M
92	横州市马山镇克安村委小学	小学	6	135	200M
93	横州市马山镇克安村委小学苏塘教学点	教学点	6	132	200M
94	横州市马山镇克安村委小学高新教学点	教学点	3	37	200M
95	横州市马山镇克安村委小学象旺教学点	教学点	4	49	200M
96	横州市马山镇太宁村委小学	小学	6	159	200M
97	横州市马山镇太宁村委小学陈清教学点	教学点	2	16	200M
98	横州市马山镇太宁村委小学龙察教学点	教学点	6	110	200M

99	横州市马山镇太宁村委小学大塘教学点	教学点	1	3	200M
100	横州市马山镇双桥村委小学	小学	12	471	300M
101	横州市马山镇汗桥村委小学	小学	6	172	200M
102	横州市马山镇龙棉村委小学	小学	6	165	200M
103	横州市马山镇金石村委小学	小学	6	137	200M
104	横州市马山镇六壮村委小学	小学	6	148	200M
105	横州市马山镇六壮村委高福教学点	教学点	6	151	200M
106	横州市马山镇罗板村委小学	小学	6	171	200M
107	横州市马山镇罗板村委小学镇龙教学点	教学点	2	26	200M
108	横州市马山镇中心学校平安教学点	教学点	6	75	200M
109	横州市马山镇西竹村委小学	小学	6	184	200M
110	横州市马山镇西竹村委小学王皮教学点	教学点	2	20	200M
111	横州市马山镇中心学校长塘教学点	教学点	9	47	200M
112	横州市马山镇中心学校新龙教学点	教学点	6	83	200M
113	横州市马山镇中心学校山淳教学点	教学点	6	101	200M
114	横州市马山镇中心学校小向教学点	教学点	6	99	200M
115	横州市百合镇罗凤村委小学	小学	6	190	300M
116	横州市百合镇高祝村委小学	小学	6	214	300M
117	横州市百合镇黄村村委小学	小学	11	444	300M
118	横州市百合镇武留村委小学	小学	12	449	300M
119	横州市百合镇洪庐村委小学	小学	6	219	300M
120	横州市百合镇大炉村委小学	小学	7	242	300M
121	横州市百合镇山江村委小学	小学	6	123	200M
122	横州市百合镇庙庄村委小学	小学	6	121	200M
123	横州市百合镇田共村委小学	小学	6	102	200M
124	横州市百合镇圩背村委小学	小学	6	225	300M
125	横州市百合镇棗岭村委小学	小学	6	133	200M
126	横州市百合镇平阳村委小学	小学	7	189	300M
127	横州市百合镇中心学校（本校）	小学	25	1194	1000M
128	横州市百合镇中心学校六答教学点	教学点	6	67	200M
129	横州市百合镇中心学校河塘教学点	教学点	5	72	200M
130	横州市百合镇江口村委小学	小学	6	200	300M
131	横州市百合镇江口村委小学麻埠教学点	教学点	6	114	200M
132	横州市百合镇马平村委小学	小学	10	325	300M
133	横州市百合镇陆屋村委小学	小学	6	104	200M
134	横州市百合镇坡塘村委小学	小学	6	114	200M
135	横州市百合镇芳岭村委小学	小学	10	338	300M
136	横州市百合镇新圩村委小学	小学	11	453	300M
137	横州市百合镇平福村委小学	小学	9	363	300M
138	横州市百合镇南岸村委小学	小学	6	147	200M
139	横州市百合镇芦塘村委小学	小学	6	101	200M
140	横州市百合镇芦塘村委小学妙门教学点	教学点	2	7	200M
141	横州市百合镇永新村委小学	小学	4	79	200M

142	横州市百合镇同菜村委小学	小学	6	132	200M
143	横州市百合镇鳌山小学	小学	9	375	300M
144	横州市那阳镇中心学校（本校）	小学	18	671	500M
145	横州市那阳镇那阳村委小学	小学	6	127	200M
146	横州市那阳镇那阳村委小学高吉教学点	教学点	6	109	200M
147	横州市那阳镇上茶村委小学	小学	6	144	200M
148	横州市那阳镇岭鹑村委小学	小学	6	155	200M
149	横州市那阳镇泮塘村委小学	小学	9	298	300M
150	横州市那阳镇泮塘村委小学东安教学点	教学点	3	33	200M
151	横州市那阳镇大六村委小学	小学	6	186	300M
152	横州市那阳镇周杨村委小学	小学	6	210	300M
153	横州市那阳镇莫大村委小学	小学	6	178	200M
154	横州市那阳镇大联村委小学	小学	6	129	200M
155	横州市那阳镇大联村委小学长塘教学点	教学点	6	143	200M
156	横州市那阳镇三合村委小学	小学	6	214	300M
157	横州市那阳镇维新联小	小学	6	231	300M
158	横州市那阳镇维新联小新塘教学点	教学点	3	45	200M
159	横州市那阳镇箬竹村委小学	小学	13	449	300M
160	横州市那阳镇箬竹村委小学政华教学点	教学点	3	63	200M
161	横州市那阳镇箬竹村委小学古凡教学点	教学点	3	37	200M
162	横州市那阳镇宝华村委小学	小学	5	68	200M
163	横州市南乡镇中心学校（本校）	小学	17	739	500M
164	横州市南乡镇社头村委小学	小学	6	249	300M
165	横州市南乡镇大沙村委格木明天小学	小学	9	342	300M
166	横州市南乡镇三替村委小学	小学	6	209	200M
167	横州市南乡镇高义村委小学	小学	13	532	500M
168	横州市南乡镇竹莲村委小学	小学	6	222	300M
169	横州市南乡镇竹莲村委小学吉庆教学点	教学点	3	34	200M
170	横州市南乡镇广龙西丽希望小学	小学	6	211	300M
171	横州市南乡镇广龙西丽希望小学红宜教学点	教学点	2	19	200M
172	横州市南乡镇民生村委小学	小学	6	129	200M
173	横州市南乡镇竹瓦村委小学	小学	6	68	200M
174	横州市南乡镇竹瓦村委小学铁岭教学点	教学点	1	6	200M
175	横州市南乡镇南乡小学	小学	19	882	500M
176	横州市南乡镇陈塘村委小学	小学	6	99	200M
177	横州市南乡镇蔡村村委小学	小学	6	93	200M
178	横州市南乡镇蔡村村委小学蔡村教学点	教学点	2	10	200M
179	横州市南乡镇蔡村村委小学什桠教学点	教学点	1	4	200M
180	横州市南乡镇碑塘村委小学	小学	6	124	200M
181	横州市南乡镇碑塘村委小学那浪教学点	教学点	6	110	200M
182	横州市南乡镇合山村委小学	小学	6	181	200M
183	横州市南乡镇天亮村委小学	小学	9	389	300M

184	横州市南乡镇松柏村委小学	小学	4	96	200M
185	横州市南乡镇松柏村委小学铁灵教学点	教学点	2	17	200M
186	横州市新福镇中心学校（本校）	小学	14	661	500M
187	横州市新福镇三阳村委小学	小学	6	218	300M
188	横州市新福镇那河村委小学	小学	7	283	300M
189	横州市福镇塔竹村委小学	小学	6	263	300M
190	横州市新福镇彭岭村委小学	小学	12	483	300M
191	横州市新福镇潘村村委小学	小学	5	87	200M
192	横州市新福镇平恩村委小学	小学	6	91	200M
193	横州市新福镇替涯村委小学	小学	6	140	200M
194	横州市新福镇飞龙小学	小学	15	712	500M
195	横州市新福镇飞龙小学独村教学点	教学点	4	59	200M
196	横州市新福镇飞龙小学北联教学点	教学点	4	47	200M
197	横州市新福镇飞龙小学杨柳教学点	教学点	1	16	200M
198	横州市新福镇飞龙小学白沙教学点	教学点	3	33	200M
199	横州市新福镇瓦灶村委小学	小学	5	94	200M
200	横州市新福镇丕地村委小学	小学	4	34	200M
201	横州市新福镇丕地村委小学高料教学点	教学点	1	1	200M
202	横州市莲塘镇中心学校（本校）	小学	12	489	500M
203	横州市莲塘镇中心学校龙田教学点	教学点	3	33	200M
204	横州市莲塘镇中心学校山柏教学点	教学点	3	33	200M
205	横州市莲塘镇中心学校英地教学点	教学点	3	16	200M
206	横州市莲塘镇中心学校香水教学点	教学点	1	13	200M
207	横州市莲塘镇中心学校三合教学点	教学点	3	31	200M
208	横州市莲塘镇中心学校小涯教学点	教学点	3	36	200M
209	横州市莲塘镇中心学校乾井教学点	教学点	4	20	200M
210	横州市莲塘镇佛子村委小学	小学	6	170	200M
211	横州市莲塘镇六香村委小学	小学	6	181	300M
212	横州市莲塘镇六坡村委小学	小学	8	239	300M
213	横州市莲塘镇六莲村委小学	小学	6	111	200M
214	横州市莲塘镇六莲村委小学六蓝教学点	教学点	6	117	200M
215	横州市莲塘镇张村村委小学	小学	7	261	300M
216	横州市莲塘镇杨彭村委小学	小学	12	384	300M
217	横州市莲塘镇廖村村委小学	小学	6	201	300M
218	横州市莲塘镇石柱村委小学	小学	6	147	200M
219	横州市平马镇中心学校（本校）	小学	11	363	500M
220	横州市平马镇中心学校分校	教学点	11	398	300M
221	横州市平马镇大茶村委小学	小学	7	296	300M
222	横州市平马镇丁村村委小学	小学	6	148	200M
223	横州市平马镇长安村委小学	小学	6	174	200M
224	横州市平马镇苏安村委小学	小学	9	360	300M
225	横州市平马镇快龙村委小学	小学	7	250	300M
226	横州市平马镇五权村委小学	小学	6	187	300M

227	横州市平马镇苏光村委小学	小学	6	303	300M
228	横州市平马镇良水村委小学	小学	10	358	300M
229	横州市平朗镇中心学校（本校）	小学	13	469	500M
230	横州市平朗镇中心学校黄强教学点	教学点	1	4	200M
231	横州市平朗镇上颜村委小学	小学	6	163	200M
232	横州市平朗镇上颜村委小学双窑教学点	教学点	1	7	200M
233	横州市平朗笔山村委小学	小学	6	51	200M
234	横州市平朗笔山村委小学稔歌教学点	教学点	1	3	200M
235	横州市平朗笔山村委小学滩晚教学点	教学点	1	10	200M
236	横州市平朗镇池鹏村委小学	小学	6	128	200M
237	横州市平朗镇池鹏村委小学宝鼎教学点	教学点	1	4	200M
238	横州市峦城镇中心学校（本校）	小学	17	701	500M
239	横州市峦城镇中心学校泮塘教学点	教学点	1	8	200M
240	横州市峦城镇中心学校高村教学点	教学点	3	26	200M
241	横州市峦城镇中心学校刘奇教学点	教学点	2	23	200M
242	横州市峦城镇中心学校方村教学点	教学点	3	23	200M
243	横州市峦城镇中心学校格木教学点	教学点	2	21	200M
244	横州市峦城镇第二小学	小学	19	769	500M
245	横州市峦城镇第二小学江口教学点	教学点	2	17	200M
246	横州市峦城镇第二小学那檀教学点	教学点	3	100	200M
247	横州市峦城镇第二小学滩头教学点	教学点	3	53	200M
248	横州市峦城镇安平小学	小学	9	366	300M
249	横州市峦城镇安平小学下滕教学点	教学点	1	6	200M
250	横州市峦城镇安平小学施村教学点	教学点	3	62	200M
251	横州市峦城镇安平小学莫村教学点	教学点	3	43	200M
252	横州市峦城镇安平小学文碧教学点	教学点	1	10	200M
253	横州市六景镇中心学校（本校）	小学	28	1456	1000M
254	横州市六景镇中心学校竹标教学点	教学点	6	111	200M
255	横州市六景镇中心学校小王教学点	教学点	3	46	200M
256	横州市六景镇八联村委小学	小学	10	409	300M
257	横州市六景镇官山村委小学	小学	6	113	200M
258	横州市六景镇布文村委小学	小学	6	112	200M
259	横州市六景镇石洲村委小学	小学	6	162	200M
260	横州市六景镇民塘村委小学	小学	6	135	200M
261	横州市六景镇马占村委小学	小学	6	129	200M
262	横州市六景镇马占村委小学承朴教学点	教学点	3	26	200M
263	横州市六景镇覃寨村委小学	小学	6	107	200M
264	横州市六景镇覃寨村委小学石板教学点	教学点	6	32	200M
265	横州市六景镇良圻小学	小学	19	877	500M
266	横州市六景镇良圻小学木塘教学点	教学点	4	32	200M
267	横州市六景镇良圻小学藤山教学点	教学点	4	52	200M
268	横州市六景镇良圻小学石厚教学点	教学点	2	9	200M
269	横州市六景镇良圻小学亭茶教学点	教学点	4	24	200M

270	横州市六景镇化龙村委小学	小学	5	100	200M
271	横州市六景镇利垌村委小学	小学	6	169	200M
272	横州市六景镇那帽村委小学	小学	6	159	200M
273	横州市六景镇陇西村委小学	小学	4	94	200M
274	横州市六景镇陇西村委小学泗英教学点	教学点	3	35	200M
275	横州市六景镇陇西村委小学雁塘教学点	教学点	4	65	200M
276	横州市六景镇启航学校高沙教学点	教学点	1	10	200M
277	横州市六景镇第二小学	小学	22	1098	1000M
278	横州市六景镇第二小学红花教学点	教学点	5	85	200M
279	横州市陶圩镇中心学校（本校）	小学	43	1856	1000M
280	横州市陶圩镇谢村村委小学	小学	11	414	300M
281	横州市陶圩镇六秀村委小学	小学	12	322	300M
282	横州市陶圩镇善塘村委小学	小学	6	176	300M
283	横州市陶圩镇那良村委小学	小学	26	1095	1000M
284	横州市陶圩镇大塘村委小学	小学	6	230	300M
285	横州市陶圩镇苏村村委小学	小学	7	267	300M
286	横州市陶圩镇福旺村委小学	小学	16	622	500M
287	横州市陶圩镇令里村委小学	小学	6	162	200M
288	横州市陶圩镇龙头小学	小学	16	653	500M
289	横州市石塘镇中心学校（本校）	小学	33	1762	1000M
290	横州市石塘镇中心学校禾仓教学点	教学点	4	46	200M
291	横州市石塘镇大料村委小学	小学	4	173	300M
292	横州市石塘镇逢村村委小学	小学	4	128	200M
293	横州市石塘镇芦村村委小学	小学	15	659	500M
294	横州市石塘镇芦村村委小学下垌教学点	教学点	4	48	200M
295	横州市石塘镇芦村村委小学瑶埠教学点	教学点	2	6	200M
296	横州市石塘镇沙江村委小学	小学	7	229	300M
297	横州市石塘镇灵竹小学	小学	28	1264	1000M
298	横州市石塘镇陆村村委小学	小学	6	192	300M
299	横州市石塘镇潘六村委小学	小学	9	325	300M
300	横州市石塘镇双河村委小学	小学	6	191	200M
301	横州市石塘镇三联村委小学	小学	5	141	200M
302	横州市石塘镇古逢村委小学	小学	6	211	300M
303	横州市云表镇中心学校（本校）	小学	41	1993	1000M
304	横州市云表镇大良村委小学	小学	6	207	300M
305	横州市云表镇大良村委小学大塘教学点	教学点	6	194	300M
306	横州市云表镇大良村委小学郭祥教学点	教学点	6	126	200M
307	横州市云表镇旺庄村委小学	小学	12	493	500M
308	横州市云表镇福塘村委小学	小学	6	191	300M
309	横州市云表镇福塘村委小学蓬塘教学点	教学点	7	271	300M
310	横州市云表镇甲俭村委小学	小学	14	591	500M
311	横州市云表镇甲俭村委小学下甘教学点	教学点	5	48	200M
312	横州市云表镇甲俭村委小学独竹教学点	教学点	2	3	200M

313	横州市云表镇邓圩村委小学	小学	10	464	500M
314	横州市云表镇宿龙村委小学	小学	7	256	300M
315	横州市云表镇南康村委小学	小学	7	233	300M
316	横州市云表镇站圩村委小学	小学	7	233	300M
317	横州市云表镇飘竹村委小学	小学	4	158	200M
318	横州市云表镇广平村委小学	小学	4	138	200M
319	横州市云表镇广平村委小学留塘教学点	教学点	4	90	200M
320	横州市云表镇广平村委小学平岭教学点	教学点	4	29	200M
321	横州市云表镇广平村委小学旺垌教学点	教学点	4	108	200M
322	横州市云表镇周璞村委小学	小学	4	141	200M
323	横州市云表镇周璞村委小学关塘教学点	教学点	4	55	200M
324	横州市云表镇站圩高级小学	小学	12	592	500M
325	横州市云表镇新辉小学	小学	12	561	500M
326	横州市校椅镇中心学校（本校）	小学	38	1843	1000M
327	横州市校椅镇韦村村委小学	小学	6	124	200M
328	横州市校椅镇横塘村委小学	小学	8	297	300M
329	横州市校椅镇蓄汶村委小学	小学	6	167	200M
330	横州市校椅镇东圩村委小学	小学	19	903	500M
331	横州市校椅镇罗村村委小学	小学	6	247	300M
332	横州市校椅镇六蓝村委小学	小学	7	253	300M
333	横州市校椅镇临江村委小学	小学	11	389	300M
334	横州市校椅镇白衣村委小学	小学	6	140	200M
335	横州市校椅镇青桐村委小学	小学	15	719	500M
336	横州市校椅镇草木村委小学	小学	6	125	200M
337	横州市校椅镇六味村委小学	小学	6	281	300M
338	横州市校椅镇蓄桥村委小学	小学	6	161	200M
339	横州市校椅镇蓄冷村委小学	小学	6	164	200M
340	横州市校椅镇旺安村委小学	小学	6	252	300M
341	横州市校椅镇中团村委小学	小学	6	145	200M
342	横州市校椅镇石井村委小学	小学	18	851	500M
343	横州市镇龙乡中心学校（本校）	小学	9	391	500M
344	横州市镇龙乡凤丹教学点	教学点	2	5	200M
345	横州市镇龙乡蓄可教学点	教学点	2	6	200M
346	横州市镇龙乡六昌教学点	教学点	1	3	200M
347	横州市马岭镇中心学校（本校）	小学	12	461	500M
348	横州市马岭镇龙坪村委小学	小学	8	315	300M
349	横州市马岭镇莲新村委小学	小学	7	305	300M
350	横州市马岭镇兴华村委小学	小学	6	225	300M
351	横州市马岭镇观江村委小学	小学	6	227	300M
352	横州市马岭镇良和村委小学	小学	8	278	300M
353	横州市马岭镇南新村委小学	小学	6	259	300M
354	横州市特殊教育学校	特殊教育学校	12	174	500M
355	横州市人民政府幼儿园	幼儿园	12	383	300M

356	横州市横州镇幼儿园	幼儿园	12	264	300M
357	横州市横州镇大竹幼儿园	幼儿园	12	304	300M
358	横州市马山镇中心幼儿园	幼儿园	4	80	200M
359	横州市百合镇中心幼儿园	幼儿园	12	298	300M
360	横州市那阳镇中心幼儿园	幼儿园	6	170	200M
361	横州市新福镇中心幼儿园	幼儿园	6	125	200M
362	横州市平马镇中心幼儿园	幼儿园	4	81	200M
363	横州市平朗镇中心幼儿园	幼儿园	4	107	200M
364	横州市峦城镇中心幼儿园	幼儿园	6	144	200M
365	横州市六景镇中心幼儿园	幼儿园	12	316	300M
366	横州市陶圩镇中心幼儿园	幼儿园	15	439	300M
367	横州市校椅镇中心幼儿园	幼儿园	12	292	300M
368	横州市云表镇中心幼儿园	幼儿园	12	391	300M
369	横州市马岭镇中心幼儿园	幼儿园	8	174	300M

3.6.5.2 班级接入带宽设计

为保障校园应用的效果，教室采用光纤接入校园网，考虑到部分地区学校已建设非全光网络，为避免重复投资建设，短期内建议利旧现有满足业务需求的非光纤接入方式，后续再逐步升级改造成全光网。

3.7 IP 地址规划

教育网全网支持 IPv6 部署和应用,支持 IPv6 和 IPv4 双栈协议。教育网 IPv6 使用教科网 (CRENET) IPv6 地址,由自治区教育厅统一规划分配至各教育城域网。各教育城域网网络管理部门负责统一规划分配网内的 IPv6 地址。教育网 IPv4 使用私有地址。自治区教育厅统一规划分配教育网骨干网的 IPv4 地址。各教育城域网内部 IPv4 地址由各教育城域网网络管理部门负责规划分配。各教育城域网的公网 IPv4 地址由自治区教育厅统一规划分配。各教育城域网网络管理部门负责在网络边界做 NAT 地址转换。

3.7.1 IP 地址规划目标

- 1.建立高效的网络路由。
- 2.有效利用有限的 IP 地址资源。
- 3.支持网络技术的演变和发展。

3.7.2 IP 地址规划总体原则

- 1.简单性:地址的分配应该简单,避免在主干上采用复杂的掩码方式。
- 2.连续性:为同一个网络区域分配连续的网络地址,便于采用路由收敛及 CIDR(Classless Inter-Domain Routing,无类别域间路由)技术缩减路由表的表项,提高路由器的处理效率。
- 3.可扩充性:为一个网络区域分配的网络地址应该具有一定的容量,便于主机数量增加时仍然能够保持地址的连续性。
- 4.灵活性:地址分配不应该基于某个网络路由策略的优化方案,应该便于多数路由策略在该地址分配方案上实现优化。
- 5.可管理性:地址的分配应该有层次,某个局部的变动不要影响上层、全局。
- 6.安全性:网络内应按工作内容划分成不同网段即教育城域网以便进行管理。

3.7.2.1 IPv4 地址规划原则

IPv4 地址的分配，要与网络拓扑层次结构相适应，既要有效地利用地址空间，又要体现出网络的可扩展性、灵活性和层次性，同时能满足路由协议的要求，以便于网络中的路由聚类，减少路由器中路由表的长度，减少对路由器 CPU、内存的消耗，提高路由算法的效率，加快路由变化的收敛速度，同时还考虑到网络地址的可管理性。IPv4 地址规划应遵循以下原则来分配：

1.唯一性：一个 IP 网络中不能有两个主机采用相同的 IP 地址；

2.可管理性：地址分配应简单且易于管理，以降低网络扩展的复杂性，简化路由表；

3.连续性：连续地址在层次结构网络中易于进行路径叠合，缩减路由表，提高路由计算的效率；IP 地址的分配必须采用 VLSM 技术，保证 IP 地址的利用率；采用 CIDR 技术，可减小路由器路由表的大小，加快路由器路由的收敛速度，也可以减小网络中广播的路由信息的大小。IP 地址分配尽量分配连续的 IP 地址空间；相同的业务和功能尽量分配连续的 IP 地址空间，有利于路由聚合以及安全控制；

4.可扩展性：地址分配在每一层次上都要留有一定余量，以便在网络扩展时能保证地址叠合所需的连续性；IP 地址分配处理要考虑到连续外，又要能够做到具有可扩充性，并为将来的网络扩展预留一定的地址空间；充分利用无类别域间路由（CIDR）技术和变长城域网掩码（VLSM）技术，合理高效地利用 IP 地址，同时，对所有各种主机、服务器和网络设备，必须分配足够的地址，划分独立的网段，以便能够实现严格的安全策略控制。

5.灵活性：地址分配应具有灵活性，以满足多种路由策略的优化，充分利用地址空间；

6.层次性：IP 地址的划分采用层次化的方法，和层次化的网络设计相应，在地址划分应采用层次化的分配思想。

3.7.2.2 IPv6 地址规划原则

在 IPv6 网络中，IPv6 地址规划建议遵循如下原则。

1.统一性原则：全网的所有 IP 地址统一规划，包括业务地址，平台地址，网络地址等。

2.唯一性原则：每个地址都能够做到全网唯一。IPv6 地址中，有三类单播

地址可供选择：Global Unicast Address，Unique Local Address，Link-Local Address。Global Unicast Address 是全球唯一的地址，使用范围是最广；Unique Local Address 类似 IPv4 的 10.0.0.0/8，172.16.0.0/12 和 192.168.0.0/16 网段，是私网可用地址，但不能发布到 internet 上；Link-Local Address 是单链路范围内唯一的地址，只能在链路范围内使用，在运维方面非常不方便（例如不能从远端设备 ping 这个网段）。考虑到 IPv6 地址空间足够大，业务地址推荐使用 Global Unicast Address，不做 NAT 转换，网络互连地址也推荐使用 Global Unicast Address。

3.分离原则：业务地址和网络地址分开规划，方便在网络边缘进行路由控制和流量安全控制。

4.层次化和聚合原则：地址必须能够在不同的 IGP/BGP 之间被聚合发布，聚合会指数级减少网络中的路由数量，并且降低一个路由域中的路由震荡对其他路由区域的影响。

5.安全性原则：为了达到 IPv6 地址可快速溯源，需要在 IPv6 地址中嵌入关键的溯源信息，包括地址属性，地址所属地域等信息。另外为了方便地进行地址的过滤，需要梳理出于安全原因需要根据地址过滤流量的场景，将这些场景包括到 IPv6 地址规划中，例如前面分离原则中提到的业务地址和网络地址分离。

6.可演进性原则：地址规划时应在每个地址段内预留一定的地址空间用于业务未来发展，如果预留不足，则未来的地址扩充可能会导致地址无法满足前面的聚合性，安全性等原则。

7.可读性原则：由于 IPv6 地址通常以 16 进制(4bits)的形式书写，因此 IPv6 地址规划时建议以 4bits 为单位（也称为ibble）进行划分，方便后续查看。

3.7.3 网络 IP 地址分类

- 1.设备管理/协议地址：即 Loopback 接口地址等。
- 2.互联地址：即链路地址，通常配置在网络设备之间互联的接口上。
- 3.业务地址：即终端、服务器地址段。

3.7.4 IPv4 地址规划

各教育城域网内部 IPv4 地址由各教育城域网网络管理部门负责规划分配。各教育城域网的公网 IPv4 地址由自治区教育厅统一规划分配。各教育网城域网内的 IPv4 地址可使用私网 IPv4 地址，由各教育城域网管理部门负责规划和管理。在项目建设前，应根据本地实际切实做好 IPv4 地址规划，包括并不仅限于：

- 1.出口公网 IPv4 地址数量和地址规划。
- 2.教育城域网 IPv4 地址规划描述,包括设备管理地址、互联地址、业务地址（同步课堂、办公、IP 广播等）等各类地址规划分配的规则。
- 3.每一类地址具体的 IPv4 地址段（如果不能细化到每一个学校，须根据规划分配的规则规划出具体的 IPv4 地址段）。

各教育城域网网络管理部门负责在网络边界做 NAT 地址转换。具体 IP 地址规划如下：

序号	学校（单位）名称	学校类型	IP 地址段
1	横州市教育局	教育行政部门	10.20.100.0/28
2	横州市横州镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.16/28
3	横州市马山镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.32/28
4	横州市百合镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.48/28
5	横州市那阳镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.64/28
6	横州市南乡镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.80/28
7	横州市新福镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.96/28
8	横州市莲塘镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.112/28
9	横州市平马镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.128/28
10	横州市平朗镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.144/28
11	横州市峦城镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.160/28
12	横州市六景镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.176/28
13	横州市陶圩镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.192/28
14	横州市石塘镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.208/28
15	横州市云表镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.224/28
16	横州市校椅镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.100.240/28
17	横州市镇龙乡中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.101.0/28
18	横州市马岭镇中心学校	乡镇教育管理部门	10.20.101.16/28
19	横州市高级中学（秀林校区）	高中	10.20.101.32/28
20	横州市高级中学（茉莉校区）	高中	10.20.101.48/28
21	横州市第二高级中学（横州校区）	高中	10.20.101.64/28

22	横州市第二高级中学（校椅校区）	高中	10.20.101.80/28
23	横州市横州中学	完全中学	10.20.101.96/28
24	横州市百合中学	完全中学	10.20.101.112/28
25	横州市职业技术学校	职中	10.20.101.128/28
26	横州市横州镇第一初级中学	初中	10.20.101.144/28
27	横州市横州镇第二初级中学	初中	10.20.101.160/28
28	横州市横州镇第三初级中学	初中	10.20.101.176/28
29	横州市横州镇第五初级中学	初中	10.20.101.192/28
30	横州市马山镇第一初级中学	初中	10.20.101.208/28
31	横州市马山镇第三初级中学	初中	10.20.101.224/28
32	横州市百合镇第一初级中学	初中	10.20.101.240/28
33	横州市百合镇第二初级中学	初中	10.20.102.0/28
34	横州市百合镇第三初级中学	初中	10.20.102.16/28
35	横州市那阳镇第一初级中学	初中	10.20.102.32/28
36	横州市南乡镇第三初级中学	初中	10.20.102.48/28
37	横州市新福镇第一初级中学	初中	10.20.102.64/28
38	横州市新福镇第二初级中学	初中	10.20.102.80/28
39	横州市莲塘镇初级中学	初中	10.20.102.96/28
40	横州市平马镇初级中学	初中	10.20.102.112/28
41	横州市平朗镇初级中学	初中	10.20.102.128/28
42	横州市六景镇第一初级中学	初中	10.20.102.144/28
43	横州市六景镇民族初级中学	初中	10.20.102.160/28
44	横州市六景镇启航学校	九年一贯制	10.20.102.176/28
45	横州市石塘镇第二初级中学	初中	10.20.102.192/28
46	横州市石塘镇第三初级中学	初中	10.20.102.208/28
47	横州市云表镇第一初级中学	初中	10.20.102.224/28
48	横州市云表镇第二初级中学	初中	10.20.102.240/28
49	横州市校椅镇第一初级中学	初中	10.20.103.0/28
50	横州市校椅镇第二初级中学	初中	10.20.103.16/28
51	横州市校椅镇第三初级中学	初中	10.20.103.32/28
52	横州市镇龙乡初级中学	初中	10.20.103.48/28
53	横州市马岭镇初级中学	初中	10.20.103.64/28
54	横州市板路中学	初中	10.20.103.80/28
55	横州市峦城中学	初中	10.20.103.96/28
56	横州市陶圩中学	初中	10.20.103.112/28
57	横州市民族中学	初中	10.20.103.128/28
58	横州市青少年体育运动学校	初中	10.20.103.144/28
59	横州市茉莉中学	初中	10.20.103.160/28
60	横州市横州镇中心学校（本校）	小学	10.20.103.176/28
61	横州市横州镇洪德小学	小学	10.20.103.192/28
62	横州市横州镇城东小学	小学	10.20.103.208/28
63	横州市横州镇柳明小学	小学	10.20.103.224/28
64	横州市横州镇龙池小学	小学	10.20.103.240/28

65	横州市横州镇大竹小学	小学	10.20.104.0/28
66	横州市横州镇茉莉小学	小学	10.20.104.16/28
67	横州市横州镇江南村委小学	小学	10.20.104.32/28
68	横州市横州镇东郭村委小学	小学	10.20.104.48/28
69	横州市横州镇蒙垌村委小学	小学	10.20.104.64/28
70	横州市横州镇太平村委小学	小学	10.20.104.80/28
71	横州市横州镇宋村村委小学	小学	10.20.104.96/28
72	横州市横州镇宋村村委小学禰村教学点	教学点	10.20.104.112/28
73	横州市横州镇蒙村村委小学	小学	10.20.104.128/28
74	横州市横州镇新桥村委小学	小学	10.20.104.144/28
75	横州市横州镇新桥村委小学沛鸿教学点	教学点	10.20.104.160/28
76	横州市横州镇新桥村委小学新平教学点	教学点	10.20.104.176/28
77	横州市横州镇龙首村委小学	小学	10.20.104.192/28
78	横州市横州镇曹村村委小学	小学	10.20.104.208/28
79	横州市横州镇清江村委小学	小学	10.20.104.224/28
80	横州市横州镇清江村委小学新兴教学点	教学点	10.20.104.240/28
81	横州市横州镇谢圩村委小学	小学	10.20.105.0/28
82	横州市横州镇北村村委小学	小学	10.20.105.16/28
83	横州市横州镇石村村委小学	小学	10.20.105.32/28
84	横州市横州镇学明村委小学	小学	10.20.105.48/28
85	横州市横州镇周塘村委小学	小学	10.20.105.64/28
86	横州市横州镇长寨村委小学	小学	10.20.105.80/28
87	横州市横州镇大和村委小学	小学	10.20.105.96/28
88	横州市横州镇长淇村委小学	小学	10.20.105.112/28
89	横州市横州镇上淇村委小学	小学	10.20.105.128/28
90	横州市马山镇中心学校（本校）	小学	10.20.105.144/28
91	横州市马山镇南面村委小学	小学	10.20.105.160/28
92	横州市马山镇克安村委小学	小学	10.20.105.176/28
93	横州市马山镇克安村委小学苏塘教学点	教学点	10.20.105.192/28
94	横州市马山镇克安村委小学高新教学点	教学点	10.20.105.208/28
95	横州市马山镇克安村委小学象旺教学点	教学点	10.20.105.224/28
96	横州市马山镇太宁村委小学	小学	10.20.105.240/28
97	横州市马山镇太宁村委小学陈清教学点	教学点	10.20.106.0/28
98	横州市马山镇太宁村委小学龙察教学点	教学点	10.20.106.16/28
99	横州市马山镇太宁村委小学大塘教学点	教学点	10.20.106.32/28
100	横州市马山镇双桥村委小学	小学	10.20.106.48/28
101	横州市马山镇汗桥村委小学	小学	10.20.106.64/28
102	横州市马山镇龙棉村委小学	小学	10.20.106.80/28
103	横州市马山镇金石村委小学	小学	10.20.106.96/28
104	横州市马山镇六壮村委小学	小学	10.20.106.112/28
105	横州市马山镇六壮村委高福教学点	教学点	10.20.106.128/28
106	横州市马山镇罗板村委小学	小学	10.20.106.144/28
107	横州市马山镇罗板村委小学镇龙教学点	教学点	10.20.106.160/28

108	横州市马山镇中心学校平安教学点	教学点	10.20.106.176/28
109	横州市马山镇西竹村委小学	小学	10.20.106.192/28
110	横州市马山镇西竹村委小学王皮教学点	教学点	10.20.106.208/28
111	横州市马山镇中心学校长塘教学点	教学点	10.20.106.224/28
112	横州市马山镇中心学校新龙教学点	教学点	10.20.106.240/28
113	横州市马山镇中心学校山淳教学点	教学点	10.20.107.0/28
114	横州市马山镇中心学校小向教学点	教学点	10.20.107.16/28
115	横州市百合镇罗凤村委小学	小学	10.20.107.32/28
116	横州市百合镇高祝村委小学	小学	10.20.107.48/28
117	横州市百合镇黄村村委小学	小学	10.20.107.64/28
118	横州市百合镇武留村委小学	小学	10.20.107.80/28
119	横州市百合镇洪庐村委小学	小学	10.20.107.96/28
120	横州市百合镇大炉村委小学	小学	10.20.107.112/28
121	横州市百合镇山江村委小学	小学	10.20.107.128/28
122	横州市百合镇庙庄村委小学	小学	10.20.107.144/28
123	横州市百合镇田共村委小学	小学	10.20.107.160/28
124	横州市百合镇圩背村委小学	小学	10.20.107.176/28
125	横州市百合镇棗岭村委小学	小学	10.20.107.192/28
126	横州市百合镇平阳村委小学	小学	10.20.107.208/28
127	横州市百合镇中心学校（本校）	小学	10.20.107.224/28
128	横州市百合镇中心学校六答教学点	教学点	10.20.107.240/28
129	横州市百合镇中心学校河塘教学点	教学点	10.20.108.0/28
130	横州市百合镇江口村委小学	小学	10.20.108.16/28
131	横州市百合镇江口村委小学麻埠教学点	教学点	10.20.108.32/28
132	横州市百合镇马平村委小学	小学	10.20.108.48/28
133	横州市百合镇陆屋村委小学	小学	10.20.108.64/28
134	横州市百合镇坡塘村委小学	小学	10.20.108.80/28
135	横州市百合镇芳岭村委小学	小学	10.20.108.96/28
136	横州市百合镇新圩村委小学	小学	10.20.108.112/28
137	横州市百合镇平福村委小学	小学	10.20.108.128/28
138	横州市百合镇南岸村委小学	小学	10.20.108.144/28
139	横州市百合镇芦塘村委小学	小学	10.20.108.160/28
140	横州市百合镇芦塘村委小学妙门教学点	教学点	10.20.108.176/28
141	横州市百合镇永新村委小学	小学	10.20.108.192/28
142	横州市百合镇同菜村委小学	小学	10.20.108.208/28
143	横州市百合镇鳌山小学	小学	10.20.108.224/28
144	横州市那阳镇中心学校（本校）	小学	10.20.108.240/28
145	横州市那阳镇那阳村委小学	小学	10.20.109.0/28
146	横州市那阳镇那阳村委小学高吉教学点	教学点	10.20.109.16/28
147	横州市那阳镇上茶村委小学	小学	10.20.109.32/28
148	横州市那阳镇岭鹤村委小学	小学	10.20.109.48/28
149	横州市那阳镇泮塘村委小学	小学	10.20.109.64/28
150	横州市那阳镇泮塘村委小学东安教学点	教学点	10.20.109.80/28

151	横州市那阳镇大六村委小学	小学	10.20.109.96/28
152	横州市那阳镇周杨村委小学	小学	10.20.109.112/28
153	横州市那阳镇莫大村委小学	小学	10.20.109.128/28
154	横州市那阳镇大联村委小学	小学	10.20.109.144/28
155	横州市那阳镇大联村委小学长塘教学点	教学点	10.20.109.160/28
156	横州市那阳镇三合村委小学	小学	10.20.109.176/28
157	横州市那阳镇维新联小	小学	10.20.109.192/28
158	横州市那阳镇维新联小新塘教学点	教学点	10.20.109.208/28
159	横州市那阳镇箭竹村委小学	小学	10.20.109.224/28
160	横州市那阳镇箭竹村委小学政华教学点	教学点	10.20.109.240/28
161	横州市那阳镇箭竹村委小学古凡教学点	教学点	10.20.110.0/28
162	横州市那阳镇宝华村委小学	小学	10.20.110.16/28
163	横州市南乡镇中心学校（本校）	小学	10.20.110.32/28
164	横州市南乡镇社头村委小学	小学	10.20.110.48/28
165	横州市南乡镇大沙村委格木明天小学	小学	10.20.110.64/28
166	横州市南乡镇三替村委小学	小学	10.20.110.80/28
167	横州市南乡镇高义村委小学	小学	10.20.110.96/28
168	横州市南乡镇竹莲村委小学	小学	10.20.110.112/28
169	横州市南乡镇竹莲村委小学吉庆教学点	教学点	10.20.110.128/28
170	横州市南乡镇广龙西丽希望小学	小学	10.20.110.144/28
171	横州市南乡镇广龙西丽希望小学红宜教学点	教学点	10.20.110.160/28
172	横州市南乡镇民生村委小学	小学	10.20.110.176/28
173	横州市南乡镇竹瓦村委小学	小学	10.20.110.192/28
174	横州市南乡镇竹瓦村委小学铁岭教学点	教学点	10.20.110.210/28
175	横州市南乡镇南乡小学	小学	10.20.110.224/28
176	横州市南乡镇陈塘村委小学	小学	10.20.110.240/28
177	横州市南乡镇蔡村村委小学	小学	10.20.111.0/28
178	横州市南乡镇蔡村村委小学蔡村教学点	教学点	10.20.111.16/28
179	横州市南乡镇蔡村村委小学什榷教学点	教学点	10.20.111.32/28
180	横州市南乡镇碑塘村委小学	小学	10.20.111.48/28
181	横州市南乡镇碑塘村委小学那浪教学点	教学点	10.20.111.64/28
182	横州市南乡镇合山村委小学	小学	10.20.111.80/28
183	横州市南乡镇天亮村委小学	小学	10.20.111.96/28
184	横州市南乡镇松柏村委小学	小学	10.20.111.112/28
185	横州市南乡镇松柏村委小学铁灵教学点	教学点	10.20.111.128/28
186	横州市新福镇中心学校（本校）	小学	10.20.111.144/28
187	横州市新福镇三阳村委小学	小学	10.20.111.160/28
188	横州市新福镇那河村委小学	小学	10.20.111.176/28
189	横州市福镇塔竹村委小学	小学	10.20.111.192/28
190	横州市新福镇彭岭村委小学	小学	10.20.111.210/28
191	横州市新福镇潘村村委小学	小学	10.20.111.224/28
192	横州市新福镇平恩村委小学	小学	10.20.111.240/28

193	横州市新福镇菑湓村委小学	小学	10.20.112.0/28
194	横州市新福镇飞龙小学	小学	10.20.112.16/28
195	横州市新福镇飞龙小学独村教学点	教学点	10.20.112.32/28
196	横州市新福镇飞龙小学北联教学点	教学点	10.20.112.48/28
197	横州市新福镇飞龙小学杨柳教学点	教学点	10.20.112.64/28
198	横州市新福镇飞龙小学白沙教学点	教学点	10.20.112.80/28
199	横州市新福镇瓦灶村委小学	小学	10.20.112.96/28
200	横州市新福镇丕地村委小学	小学	10.20.112.112/28
201	横州市新福镇丕地村委小学高料教学点	教学点	10.20.112.128/28
202	横州市莲塘镇中心学校（本校）	小学	10.20.112.144/28
203	横州市莲塘镇中心学校龙田教学点	教学点	10.20.112.160/28
204	横州市莲塘镇中心学校山柏教学点	教学点	10.20.112.176/28
205	横州市莲塘镇中心学校英地教学点	教学点	10.20.112.192/28
206	横州市莲塘镇中心学校香水教学点	教学点	10.20.112.210/28
207	横州市莲塘镇中心学校三合教学点	教学点	10.20.112.224/28
208	横州市莲塘镇中心学校小湓教学点	教学点	10.20.112.240/28
209	横州市莲塘镇中心学校乾井教学点	教学点	10.20.113.0/28
210	横州市莲塘镇佛子村委小学	小学	10.20.113.16/28
211	横州市莲塘镇六香村委小学	小学	10.20.113.32/28
212	横州市莲塘镇六坡村委小学	小学	10.20.113.48/28
213	横州市莲塘镇六莲村委小学	小学	10.20.113.64/28
214	横州市莲塘镇六莲村委小学六蓝教学点	教学点	10.20.113.80/28
215	横州市莲塘镇张村村委小学	小学	10.20.113.96/28
216	横州市莲塘镇杨彭村委小学	小学	10.20.113.112/28
217	横州市莲塘镇廖村村委小学	小学	10.20.113.128/28
218	横州市莲塘镇石柱村委小学	小学	10.20.113.144/28
219	横州市平马镇中心学校（本校）	小学	10.20.113.160/28
220	横州市平马镇中心学校分校	教学点	10.20.113.176/28
221	横州市平马镇大茶村委小学	小学	10.20.113.192/28
222	横州市平马镇丁村村委小学	小学	10.20.113.210/28
223	横州市平马镇长安村委小学	小学	10.20.113.224/28
224	横州市平马镇苏安村委小学	小学	10.20.113.240/28
225	横州市平马镇快龙村委小学	小学	10.20.114.0/28
226	横州市平马镇五权村委小学	小学	10.20.114.16/28
227	横州市平马镇苏光村委小学	小学	10.20.114.32/28
228	横州市平马镇良水村委小学	小学	10.20.114.48/28
229	横州市平朗镇中心学校（本校）	小学	10.20.114.64/28
230	横州市平朗镇中心学校黄强教学点	教学点	10.20.114.80/28
231	横州市平朗镇上颜村委小学	小学	10.20.114.96/28
232	横州市平朗镇上颜村委小学双窑教学点	教学点	10.20.114.112/28
233	横州市平朗笔山村委小学	小学	10.20.114.128/28
234	横州市平朗笔山村委小学稔歌教学点	教学点	10.20.114.144/28
235	横州市平朗笔山村委小学滩晚教学点	教学点	10.20.114.160/28

236	横州市平朗镇池鹏村委小学	小学	10.20.114.176/28
237	横州市平朗镇池鹏村委小学宝鼎教学点	教学点	10.20.114.192/28
238	横州市峦城镇中心学校（本校）	小学	10.20.114.210/28
239	横州市峦城镇中心学校泮塘教学点	教学点	10.20.114.224/28
240	横州市峦城镇中心学校高村教学点	教学点	10.20.114.240/28
241	横州市峦城镇中心学校刘奇教学点	教学点	10.20.115.0/28
242	横州市峦城镇中心学校方村教学点	教学点	10.20.115.16/28
243	横州市峦城镇中心学校格木教学点	教学点	10.20.115.32/28
244	横州市峦城镇第二小学	小学	10.20.115.48/28
245	横州市峦城镇第二小学江口教学点	教学点	10.20.115.64/28
246	横州市峦城镇第二小学那檀教学点	教学点	10.20.115.80/28
247	横州市峦城镇第二小学滩头教学点	教学点	10.20.115.96/28
248	横州市峦城镇安平小学	小学	10.20.115.112/28
249	横州市峦城镇安平小学下滕教学点	教学点	10.20.115.128/28
250	横州市峦城镇安平小学施村教学点	教学点	10.20.115.144/28
251	横州市峦城镇安平小学莫村教学点	教学点	10.20.115.160/28
252	横州市峦城镇安平小学文碧教学点	教学点	10.20.115.176/28
253	横州市六景镇中心学校（本校）	小学	10.20.115.192/28
254	横州市六景镇中心学校竹标教学点	教学点	10.20.115.210/28
255	横州市六景镇中心学校小王教学点	教学点	10.20.115.224/28
256	横州市六景镇八联村委小学	小学	10.20.115.240/28
257	横州市六景镇官山村委小学	小学	10.20.116.0/28
258	横州市六景镇布文村委小学	小学	10.20.116.16/28
259	横州市六景镇石洲村委小学	小学	10.20.116.32/28
260	横州市六景镇民塘村委小学	小学	10.20.116.48/28
261	横州市六景镇马占村委小学	小学	10.20.116.64/28
262	横州市六景镇马占村委小学承朴教学点	教学点	10.20.116.80/28
263	横州市六景镇覃寨村委小学	小学	10.20.116.96/28
264	横州市六景镇覃寨村委小学石板教学点	教学点	10.20.116.112/28
265	横州市六景镇良圻小学	小学	10.20.116.128/28
266	横州市六景镇良圻小学木塘教学点	教学点	10.20.116.144/28
267	横州市六景镇良圻小学藤山教学点	教学点	10.20.116.160/28
268	横州市六景镇良圻小学石厚教学点	教学点	10.20.116.176/28
269	横州市六景镇良圻小学亭茶教学点	教学点	10.20.116.192/28
270	横州市六景镇化龙村委小学	小学	10.20.116.210/28
271	横州市六景镇利垌村委小学	小学	10.20.116.224/28
272	横州市六景镇那帽村委小学	小学	10.20.116.240/28
273	横州市六景镇陇西村委小学	小学	10.20.117.0/28
274	横州市六景镇陇西村委小学泗英教学点	教学点	10.20.117.16/28
275	横州市六景镇陇西村委小学雁塘教学点	教学点	10.20.117.32/28
276	横州市六景镇启航学校高沙教学点	教学点	10.20.117.48/28
277	横州市六景镇第二小学	小学	10.20.117.64/28
278	横州市六景镇第二小学红花教学点	教学点	10.20.117.80/28

279	横州市陶圩镇中心学校（本校）	小学	10.20.117.96/28
280	横州市陶圩镇谢村村委小学	小学	10.20.117.112/28
281	横州市陶圩镇六秀村委小学	小学	10.20.117.128/28
282	横州市陶圩镇善塘村委小学	小学	10.20.117.144/28
283	横州市陶圩镇那良村委小学	小学	10.20.117.160/28
284	横州市陶圩镇大塘村委小学	小学	10.20.117.176/28
285	横州市陶圩镇苏村村委小学	小学	10.20.117.192/28
286	横州市陶圩镇福旺村委小学	小学	10.20.117.210/28
287	横州市陶圩镇令里村委小学	小学	10.20.117.224/28
288	横州市陶圩镇龙头小学	小学	10.20.117.240/28
289	横州市石塘镇中心学校（本校）	小学	10.20.118.0/28
290	横州市石塘镇中心学校禾仓教学点	教学点	10.20.118.16/28
291	横州市石塘镇大料村委小学	小学	10.20.118.32/28
292	横州市石塘镇逢村村委小学	小学	10.20.118.48/28
293	横州市石塘镇芦村村委小学	小学	10.20.118.64/28
294	横州市石塘镇芦村村委小学下垌教学点	教学点	10.20.118.80/28
295	横州市石塘镇芦村村委小学瑶埠教学点	教学点	10.20.118.96/28
296	横州市石塘镇沙江村委小学	小学	10.20.118.112/28
297	横州市石塘镇灵竹小学	小学	10.20.118.128/28
298	横州市石塘镇陆村村委小学	小学	10.20.118.144/28
299	横州市石塘镇潘六村委小学	小学	10.20.118.160/28
300	横州市石塘镇双河村委小学	小学	10.20.118.176/28
301	横州市石塘镇三联村委小学	小学	10.20.118.192/28
302	横州市石塘镇古逢村委小学	小学	10.20.118.210/28
303	横州市云表镇中心学校（本校）	小学	10.20.118.224/28
304	横州市云表镇大良村委小学	小学	10.20.118.240/28
305	横州市云表镇大良村委小学大塘教学点	教学点	10.20.119.0/28
306	横州市云表镇大良村委小学郭祥教学点	教学点	10.20.119.16/28
307	横州市云表镇旺庄村委小学	小学	10.20.119.32/28
308	横州市云表镇福塘村委小学	小学	10.20.119.48/28
309	横州市云表镇福塘村委小学蓬塘教学点	教学点	10.20.119.64/28
310	横州市云表镇甲俭村委小学	小学	10.20.119.80/28
311	横州市云表镇甲俭村委小学下甘教学点	教学点	10.20.119.96/28
312	横州市云表镇甲俭村委小学独竹教学点	教学点	10.20.119.112/28
313	横州市云表镇邓圩村委小学	小学	10.20.119.128/28
314	横州市云表镇宿龙村委小学	小学	10.20.119.144/28
315	横州市云表镇南康村委小学	小学	10.20.119.160/28
316	横州市云表镇站圩村委小学	小学	10.20.119.176/28
317	横州市云表镇飘竹村委小学	小学	10.20.119.192/28
318	横州市云表镇广平村委小学	小学	10.20.119.210/28
319	横州市云表镇广平村委小学留塘教学点	教学点	10.20.119.224/28
320	横州市云表镇广平村委小学平岭教学点	教学点	10.20.119.240/28
321	横州市云表镇广平村委小学旺垌教学点	教学点	10.20.120.0/28

322	横州市云表镇周璞村委小学	小学	10.20.120.16/28
323	横州市云表镇周璞村委小学关塘教学点	教学点	10.20.120.32/28
324	横州市云表镇站圩高级小学	小学	10.20.120.48/28
325	横州市云表镇新辉小学	小学	10.20.120.64/28
326	横州市校椅镇中心学校（本校）	小学	10.20.120.80/28
327	横州市校椅镇韦村村委小学	小学	10.20.120.96/28
328	横州市校椅镇横塘村委小学	小学	10.20.120.112/28
329	横州市校椅镇蓄汶村委小学	小学	10.20.120.128/28
330	横州市校椅镇东圩村委小学	小学	10.20.120.144/28
331	横州市校椅镇罗村村委小学	小学	10.20.120.160/28
332	横州市校椅镇六蓝村委小学	小学	10.20.120.176/28
333	横州市校椅镇临江村委小学	小学	10.20.120.192/28
334	横州市校椅镇白衣村委小学	小学	10.20.120.210/28
335	横州市校椅镇青桐村委小学	小学	10.20.120.224/28
336	横州市校椅镇草木村委小学	小学	10.20.120.240/28
337	横州市校椅镇六味村委小学	小学	10.20.121.0/28
338	横州市校椅镇蓄桥村委小学	小学	10.20.121.16/28
339	横州市校椅镇蓄冷村委小学	小学	10.20.121.32/28
340	横州市校椅镇旺安村委小学	小学	10.20.121.48/28
341	横州市校椅镇中团村委小学	小学	10.20.121.64/28
342	横州市校椅镇石井村委小学	小学	10.20.121.80/28
343	横州市镇龙乡中心学校（本校）	小学	10.20.121.96/28
344	横州市镇龙乡凤丹教学点	教学点	10.20.121.112/28
345	横州市镇龙乡蓄可教学点	教学点	10.20.121.128/28
346	横州市镇龙乡六昌教学点	教学点	10.20.121.144/28
347	横州市马岭镇中心学校（本校）	小学	10.20.121.160/28
348	横州市马岭镇龙坪村委小学	小学	10.20.121.176/28
349	横州市马岭镇莲新村委小学	小学	10.20.121.192/28
350	横州市马岭镇兴华村委小学	小学	10.20.121.210/28
351	横州市马岭镇观江村委小学	小学	10.20.121.224/28
352	横州市马岭镇良和村委小学	小学	10.20.121.240/28
353	横州市马岭镇南新村委小学	小学	10.20.122.0/28
354	横州市特殊教育学校	特殊教育学校	10.20.122.16/28
355	横州市人民政府幼儿园	幼儿园	10.20.122.32/28
356	横州市横州镇幼儿园	幼儿园	10.20.122.48/28
357	横州市横州镇大竹幼儿园	幼儿园	10.20.122.64/28
358	横州市马山镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.80/28
359	横州市百合镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.96/28
360	横州市那阳镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.112/28
361	横州市新福镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.128/28
362	横州市平马镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.144/28
363	横州市平朗镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.160/28
364	横州市峦城镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.176/28

365	横州市六景镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.192/28
366	横州市陶圩镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.210/28
367	横州市校椅镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.224/28
368	横州市云表镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.122.240/28
369	横州市马岭镇中心幼儿园	幼儿园	10.20.123.0/28

3.7.5 IPv6 地址规划

按照广西教育网 IPv6 地址规划分配，每个学校均有一个/48 地址段。

在 IPv6 网络中，IPv6 地址规划建议遵循如下原则。

1. 统一性原则：全网的所有 IP 地址统一规划，包括业务地址，平台地址，网络地址等。

2. 唯一性原则：每个地址都能够做到全网唯一。IPv6 地址中，有三类单播地址可供选择：Global Unicast Address，Unique Local Address，Link-Local Address。Global Unicast Address 是全球唯一的地址，使用范围是最广；Unique Local Address 类似 IPv4 的 10.0.0.0/8，172.16.0.0/12 和 192.168.0.0/16 网段，是私网可用地址，但不能发布到 internet 上；Link-Local Address 是单链路范围内唯一的地址，只能在链路范围内使用，在运维方面非常不方便（例如不能从远端设备 ping 这个网段）。考虑到 IPv6 地址空间足够大，业务地址推荐使用 Global Unicast Address，不做 NAT 转换，网络互连地址也推荐使用 Global Unicast Address。

3. 分离原则：业务地址和网络地址分开规划，方便在网络边缘进行路由控制和流量安全控制。

4. 层次化和聚合原则：地址必须能够在不同的 IGP/BGP 之间被聚合发布，聚合会指数级减少网络中的路由数量，并且降低一个路由域中的路由震荡对其他路由区域的影响。

5. 安全性原则：为了达到 IPv6 地址可快速溯源，需要在 IPv6 地址中嵌入关键的溯源信息，包括地址属性，地址所属地域等信息。另外为了方便地进行地址的过滤，需要梳理出于安全原因需要根据地址过滤流量的场景，将这些场景包括到 IPv6 地址规划中，例如前面分离原则中提到的业务地址和网络地址分离。

6. 可演进性原则：地址规划时应在每个地址段内预留一定的地址空间用于业务未来发展，如果预留不足，则未来的地址扩充可能会导致地址无法满足前面的聚合性，安全性等原则。

7. 可读性原则：由于 IPv6 地址通常以 16 进制（4bits）的形式书写，因此 IPv6 地址规划时建议以 4bits 为单位（也称为 nibble）进行划分，方便后续查看。

3.8 安全系统建设方案

3.8.1 安全系统建设概述

在本期项目安全风险评估和解决方案设计过程中，将遵循国家网络安全等级保护标准要求，进行安全体系的总体规划，包括信息安全技术体系（包括安全物理环境、安全通信网络、安全区域边界、安全计算环境、安全管理中心）和信息安全管理体系（包括安全管理制度、安全管理机构、安全管理人员、安全建设管理、介质管理、云计算安全扩展要求），并将结合横州市教育城域网网络架构设计和项目运维，设计具体的安全解决方案。

3.8.2 安全现状

横州市教育城域网目前缺少校园网络安全设备、通信线路和数据处理系统，在设备带宽冗余能力、网络日志安全审计、用户上网行为管理方面均无法达到国家网络安全等级保护 2.0 二级安全防护水平。

3.8.3 安全风险分析

教育网与互联网逻辑隔离。网络使用者既有通过 Internet 进入访问的合法用户，也有来自内部及接入单位的工作人员，因此网络面临着两个方面的安全威胁：

（一）外部威胁

1、黑客扫描和入侵

来自 Internet 的恶意入侵者可能通过发起恶意扫描和远程溢出等攻击，渗透或绕过防火墙，进入政务外网，获取、篡改甚至破坏数据，乃至破坏整个网络的正常运行。

2、拒绝服务攻击

网站作为一个重要的信息发布、查询及对社会工作服务载体，很容易受到恶意的大流量拒绝服务攻击，造成网站瘫痪，无法提供服务。

3、病毒或蠕虫侵袭

Internet 网络蠕虫病毒可能穿透防火墙，渗透内部网络，传播病毒。一旦遭受了病毒和蠕虫的侵袭，不仅会造成网络和系统处理性能的下降，同时也会对核心数据造成严重威胁，导致业务应用中断。

（二）内部威胁

1、无意识的外部风险引入

由于安全技能和安全意识存在差异，工作人员可能无意识将 Internet 上危险的、恶意的木马程序、恶意代码、蠕虫、网络病毒下载到内部网络，这将给内部网络安全带来严重威胁。

2、网络资源滥用导致新风险

因为各种 IM 即时通讯软件、网络游戏、P2P 下载软件、在线视频导致网络资源滥用，网络性能下降，数据传输拥塞，严重影响正常工作，形成新的威胁。

3、内部故意破坏

需要考虑内部及各个接入单位中存在恶意破坏信息网络、系统和数据的可能。

3.8.4 安全需求分析

1、网络平台纵、横向连接的安全需求

由于网络的覆盖范围大，纵向连接到底、横向连接到边，连接部门、用户多，组网的方式也各尽不同，加之内部安全防御措施比较脆弱，并且与互联网逻辑隔离，很难保证不存在来自外部和内部用户的安全威胁。所以，应提升网络服务的可用性，提高抗击攻击的能力。

2、防病毒的安全需求

目前，计算机病毒的种类与传播媒介日益增多，在众多的病毒传播媒介中，网络已经成为病毒的主要传播途径，网络文件共享、电子邮件等通讯手段极易为病毒所利用，加之外网与互联网连接，使用环境更加复杂，因此，计算机病毒已经构成了对于计算机系统和网络系统的严重威胁。

3、被保护数据的安全需求

网络安全的问题主要是数据的安全，将有越来越多的数据承载在教育网平台上，将来存放大量各部门的共享数据、交换数据和部分私有数据，对这些数据的保密性、完整性和可用性的保护亦极为需要。

4、保护重要资源的安全需求

城域网部署大量的网络设备（路由、交换等）、安全设备、计算设备和存储设备等，对这些设备的安全保护也极为需要。一些网络上的入侵者会利用信息网中的各种资源如：硬盘空间、内存、CPU 的运算能力等供自己使用，造成在网络用户想使用这些资源时却无法获得，所以必须保护网络平台中的各种资源不被他人盗用。

3.8.5 系统安全目标

本项目系统安全建设的最终目标是使教育城域网符合国家网络安全等级保护第二级要求。

本项目根据等级保护指导思想，以技术保障为基础、以管理运营为抓手、以监测预警为核心、以协同响应为目标规划网络安全防御体系并落地为具体的安全建设方案。将物理和环境、网络和通信、设备和计算安全、应用和数据安全、安全策略和管理制度、安全管理机构和人员、安全建设管理、安全运维管理等各个层面的安全需求，转化为可以实现的技术防护能力、安全管理措施和安全运营手段，为教育网的安全运行保驾护航。

3.8.6 建设原则

在教育城域网安全系统方案的设计中，将遵循以下基本原则：

- (1) 全方位实现安全性

安全性方案必须从全方位、多层次加以考虑，即通过物理层、链路层、网络层、系统层、应用层等的安全性设计措施来确实保证系统的安全。

(2) 分域控制、分类防护

实施分域边界防护和域间访问控制，保证信息的安全隔离和安全交换；针对不同类别的信息采用不同的安全防护措施。

(3) 适度安全、保障性能

安全是为了可用，不能为了安全而安全，必须在保证业务畅通，网络互联性能高效的前提下开展安全建设。

(4) 具有较好的可伸缩性

安全系统方案必须具有良好的可伸缩性，整个信息安全系统必须留有接口，以适应将来系统规模拓展的需要。

3.8.7 安全域划分及等级保护

3.8.7.1 安全域划分

网络安全区域划分边界，受控访问。边界互访综合采用多种成熟的安全技术，多层面对信息网络系统保障。

网络安全区域划分边界，受控访问。边界互访综合采用多种成熟的安全技术，多层面对信息网络系统保障。根据安全域划分原则，根据安全策略执行的需要，本期横州市教育城域网可划分为城域网汇聚网络区域、互联网出口区、教育网接入区、安全运维管理区、校园网局域网区，其中各安全域根据业务及应用特点又可继续进行安全域细分。

每个安全区域功能如下：

(一) 城域网汇聚网络区域

本地的教育城域网，其中包括核心网络，安全管理区以及各学校的校园网。

(二) 互联网出口区域

互联网出口边界，能够对非授权或城域网网络用户私自联到外网行为进行检查，对其进行阻截。对网络访问的用户行为、网络流量进行监管和审计。

(三) 教育网接入区域

教育城域网接入教育骨干网区域，包括教育城域网与教育骨干网之间的互

连设备，域间的边界、域与外界接口都在此域。

3.8.7.2 安全等级保护

横州市教育城域网按照《GB/T 22240-2020 信息安全技术 信息系统安全等级保护定级指南》的要求进行定级，并且依据《GBT22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》进行安全建设。根据要求：“地（市）级至区县广域网和地（市）以下城域网至少达到安全等级保护第二级的要求”，因此，本项目安全防护系统将根据安全保护等级第二级的要求进行设计。

3.8.8 安全防护体系

本系统的安全保护系统建设内容主要从物理安全、网络安全、主机安全、应用安全、数据安全、终端安全和安全管理体系等加强系统安全防护。

3.8.8.1 安全物理环境

物理环境安全目的是保护网络中计算机网络通信有良好的电磁兼容工作环境，并防止非法用户进入计算机控制室和各种偷窃、破坏活动的发生。

物理安全主要涉及环境安全（防火、防水、防雷击等）、设备和介质的防盗防破坏等方面。具体包括：机房选址、物理访问控制、防盗窃和防破坏、防雷、防火、防水和防潮、防静电、温湿度控制、电力供应和电磁防护等。

3.8.8.2 安全通信网络

安全通信网络从网络架构、通信传输、可信验证等方面进行防护，主要措施如下：

序号	类别	要求	本期项目采取的安全措施
	网络架构	应划分不同的网络区域，并按照方便管理和控制的原则为各网络区域分配地址	划分不同的网络区域，并按照方便管理和控制的原则为各网络区域分配地址

		应避免将重要网络区域部署在边界处，重要网络区域与其他网络区域之间应采取可靠的技术隔离手段	避免将重要区域/应用部署在网络边界处；重要网络区域与其他网络区域之间采用防火墙/入侵防范设备等进行隔离。
2	通信传输	应采用校验技术保证通信过程中数据的完整性	采用校验码保证通信过程中的数据完整性

3.8.8.3 安全区域边界

安全区域边界从边界防护、访问控制、入侵防范、恶意代码防范、安全审计等方面进行防护，主要措施如下：

序号	类别	要求	本期项目采取的安全措施
1	边界防护	应保证跨越边界的访问和数据流通过边界设备提供的受控接口进行通信。	采用防火墙设备进行防护
2	访问控制	<p>a) 应在网络边界或区域之间根据访问控制策略设置访问控制规则，默认情况下除允许通信外受控接口拒绝所有通信；</p> <p>b) 应删除多余或无效的访问控制规则，优化访问控制列表，并保证访问控制规则数量最小化；</p> <p>c) 应对源地址、目的地址、源端口、目的端口和协议等进行检查，以允许/拒绝数据包进出；</p> <p>d) 应能根据会话状态信息为进出数据流提供明确的允许/拒绝访问的能力。</p>	采用防火墙设备进行防护，并设置相应的安全策略保证访问控制规则数量最小化
3	入侵防范	应在关键网络节点处监视网络攻击行为	采用 IPS/web 应用防火墙设备进行防护
4	恶意代码	应在关键网络节点处对恶意代码进行检查	采用病毒防护系统进行防护

	防范	测和消除，并维护恶意代码防护机制的升级和更新	行防护
5	安全审计	应在网络边界、重要网络节点进行安全审计，审计覆盖到每个用户，对重要的用户行为和重要安全事件进行审计，审计记录应包括事件的日期和时间、用户、事件类型、事件是否成功及其他与审计相关的信息，应对审计记录进行保护，定规备份，避免受到未预期的删除、修改或覆盖等	统一运维审计、数据库审计系统进行防护

3.8.8.4 安全计算环境

安全计算环境从身份鉴别、访问控制、安全审计、入侵防范、恶意代码防范、数据完整性、数据备份恢复、剩余信息保护、个人信息保护等几个方面进行防护，主要采取的措施如下：

序号	类别	要求	本期项目采取的安全措施
1	身份鉴别	应对登录的用户进行身份标识和鉴别，身份标识具有唯一性，身份鉴别信息具有复杂度要求并定期更换，应具有登录失败处理功能，应配置并启用结束会话、限制非法登录次数和当登录连接超时自动退出等相关措施，当进行远程管理时，应采取必要措施防止鉴别信息在网络传输过程中被窃听	通过安全接入 VPN 网关等对访问账号管理、身份鉴别进行管理，同时记录访问行为，杜绝非授权访问。
2	访问控制	应对登录的用户分配账户和权限，应重命名或删除默认账户，修改默认账户的默认口令，应及时删除或停用多余的、过期的账户，避免共享账户的存在，应授予管理	对主机、操作系统、平台级管理工具的基础于身份鉴别的访问控制。

		用户所需的最小权限，实现管理用户的权限分离	
3	安全审计	应启用安全审计功能，审计覆盖到每个用户，对重要的用户行为和重要安全事件进行审计，审计记录应包括事件的日期和时间、用户、事件类型、事件是否成功及其他与审计相关的信息，应对审计记录进行保护、定期备份、避免受到未预期的删除、修改或覆盖等	通过日志收集与分析系统综合收集全网产生日志信息的资产日志，进行统一存储。部署统一综合审计系统进行防护。
4	入侵防范	应遵循最小安装的原则，仅安装需要的组件和应用程序，应关闭不需要的系统服务、默认共享和高危端口，应通过设定终端接入方式或网络地址范围对通过网络进行管理的管理终端进行限制，应提供数据有效性检验功能，保证通过人机接口输入或通过通信接口输入的内容符合系统设定要求，应能发现可能存在的已知漏洞，并在经过充分测试评估后，及时修补漏洞	部署安全接入 VPN 网关对接入终端和输入内容进行限制，部署漏洞扫描系统及时发现可能存在的漏洞并进行修补。
5	数据完整性	应采用校验技术或密码技术保证重要数据在传输过程中的完整性	采用校验技术或密码技术保证重要数据完整性
6	数据备份恢复	应提供重要数据的本地数据备份与恢复功能，应提供异地实时备份功能，利用通信网络将重要数据实时备份至备份场地，	对核心交换机等关键硬件设备和链路采用冗余构架进行建设，并对配置进行数据备份
7	剩余信息	应保证鉴别信息所在的存储空间被释放	鉴别信息所在的存储

	保护	或重新分配前得到完全清除	空间被释放或重新分配前得到完全清除
9	个人信息保护	应仅采集和保存业务必需的用户个人信息，应禁止未授权访问和非法使用用户个人信息	禁止未授权访问和非法使用用户个人信息

3.8.9 安全管理体系

信息安全管理建设包括：安全管理制度、安全管理机构、安全管理人
员、安全建设管理和安全运维管理。

3.8.9.1 安全管理制度

序号	类别	要求	本项目采取的措施
1	安全策略	应制定网络安全工作的总体方针和安全策略, 阐明机构安全工作的总体目标、范围、原则和安全框架等	制定网络安全工作的总体方针和安全策略, 说明机构安全工作的总体目标、范围、原则和安全框架等。
2	管理制度	应对安全管理活动中的各类管理内容建立安全管理制度	对安全管理活动中的各类管理内容建立安全管理制度
		应对管理人员或操作人员执行的日常管理操作建立操作规程	对管理人员/操作人员执行的日常管理操作建立操作规程
3	制定和发布	应指定或授权专门的部门或人员负责安全管理制度的制定	组建信息安全工作小组和专家小组共同负责安全策略和制度的制定, 组建安全管理委员会
		安全管理制度应通过正式、有效的方式发布, 并进行版本控制	安全管理制度由安全管理委员会正式发布, 同时进行版本控制, 当系统出现变更时, 策略或制度的变化应得以体

			现。
4	评审和修订	应定期对安全管理制度的合理性和适用性进行论证和审定，对存在不足或需要改进的安全管理制度进行修订	安全管理委员会定期组织对安全管理制度的合理性和适用性的论证和评审，尤其是当系统出现重大变更后，应及时对不合时宜的、存在不足的或需要改进的安全管理制度进行修订。

3.8.9.2 安全管理机构

信息安全管理组织的建立原则应包括：

获取项目领导小组、各高层领导的足够重视，保证安全管理组织建设的顺利推进；

加强安全审计的流程管控，贯彻安全设计制度，突出安全审计员的管理职责

提高整体人员的安全意识和技能，从广泛的人员视角上和纵深的层次上杜绝安全事件的发生；

需要不同的相关参与部门共同参与，制定不同角色和分工，从而保障安全管理的协调统一。

序号	类别	要求	本项目采取的措施
1	岗位设置	应设立网络安全管理工作的职能部门，设立安全主管、安全管理各个方面的负责人岗位，并定义各负责人的职责	建立具有安全管理权限的安全管理委员会，由教育局的相关领导组成。负责批准信息安全方针、分配安全证职责并协调组织内部信息安全的实施。 建立审计与监管工作组，并设置安全审计员，对安全策略的变更以及关键业务配置的变更需经过安全审计员的评估后方可执行。 建立信息安全工作组，负责制定

			<p>具体的安全管理策略（方针），监督安全管理策略的实施，对内部人员进行培训。建立运行维护工作组，负责基础设施维护。</p> <p>建立提供信息安全建议的专家组，专家小组应与外部安全专家联络，跟踪行业趋势，监督安全标准和评估方法，并在处理安全事故时提供适当的联络渠道。</p> <p>建立应急响应工作组，快速应对信息安全事件。</p>
		应设立系统管理员、审计管理员和安全管理等岗位，并定义部门及各个工作岗位的职责	设立系统管理员、审计管理员和安全管理等岗位，并定义部门及各个工作岗位的职责。
2	人员配备	应配备一定数量的系统管理员、审计管理员和安全管理等	配备系统管理员、审计管理员和安全管理等
3	授权和审批	<p>应根据各个部门和岗位的职责明确授权审批事项、审批部门和批准人等</p> <p>应针对系统变更、重要操作、物理访问和系统接入等事项建立审批程序，按照审批程序执行审批过程</p>	<p>在安全管理委员会的框架内，根据各工作组的职责，明确授权审批事项、批准人等。</p> <p>针对系统变更、重要操作、物理访问和系统接入等事项，建立审批程序，按照程序执行审批过程。</p>
4	沟通和合作	<p>应加强各类管理人员、组织内部机构和网络安全管理部门之间的合作与沟通，定期召开协调会议，共同协作处理网络安全问题</p> <p>应加强与网络安全职能部门、各类供应商、业界专家及安全组织</p>	<p>加强安全管理委员会内部沟通合作，定期召开协调会议，共同协作处理信息安全问题。</p> <p>建立与外联单位（如兄弟单位、公安机关、各类供应商、业界专</p>

		的合作与沟通	家和专业安全组织) 的沟通与合作
		应建立外联单位联系列表, 包括外联单位名称、合作内容、联系人和联系方式等信息	建立外联单位联系列表, 注明单位名称、合作内容、联系人和联系方式等内容。
5	审核和检查	应定期进行常规安全检查, 检查内容包括系统日常运行、系统漏洞和数据备份等情况	定期执行常规安全检查, 检查内容包括系统日常运行、系统漏洞和数据备份情况等。

3.8.9.3 安全管理人员

序号	类别	要求	本项目采取的措施
1	人员录用	应指定或授权专门的部门或人员负责人员录用	指定或授权专门的部门或人员负责人员录用
		应对被录用人员的身份、安全背景、专业资格或资质等进行审查	对被录用人员的身份、背景、专业资格和资质进行审查
2	人员离岗	应及时终止离岗人员的所有访问权限, 取回各种身份证件、钥匙、徽章等以及机构提供的软硬件设备	人员离岗时, 及时终止其所有访问权限, 收回各类身份证件、钥匙、身份鉴别硬件 Key 等各类软硬件设备。
3	安全意识和培训	应对各类人员进行安全意识和岗位技能培训, 并告知相关的安全责任和惩戒措施	对人员进行安全意识和岗位技能培训, 并告知相关的安全责任和惩戒措施。
4	外部人员访问管理	应在外部人员物理访问受控区域前先提出书面申请, 批准后由专人全程陪同, 并登记备案	当外部人员通过物理方式访问系统时, 需先提出书面申请。批准后, 由专人陪同 (开通账号、分配权限), 并登记备案。
		应在外部人员接入受控网络访问系统前先提出书面申请, 批准后由专人开设账户、分配权限并	当外部人员通过远程接入方式访问系统时, 需先提出书面申请。批准后, 由专人开通账号、分配

		登记备案	权限，并登记备案。
		外部人员离场后应及时清除其所有的访问权限	当外部人员离场后应及时清除其所有的访问权限。

3.8.9.4 安全建设管理

序号	类别	要求	本项目采取的措施
1	定级和备案	应以书面的形式说明保护对象的安全保护等级及确定等级的方法和理由	定级文件文档化，以书面形式说明保护对象的边界、安全保护等级以及确定登记的方法和理由。
		应组织相关部门和有关安全技术专家对定级结果的合理性和正确性进行论证和审定	定级结果经过专家评审其合理性和正确性，确定结果后经过主管部门批准，并将备案材料报主管部门和公安机关备案。
		应保证定级结果经过相关部门的批准	
		应将备案材料报主管部门和相应公安机关备案	
2	安全方案设计	应根据安全保护等级选择基本安全措施，依据风险分析的结果补充和调整安全措施	在对业务系统进行等级保护安全设计时，进行风险评估和差距分析，补充和调整相应的安全措施。
		应根据保护对象的安全保护等级及与其他级别保护对象的关系进行安全整体规划和安全方案设计	根据保护对象的安全保护等级及与其他级别保护对象的关系进行整体安全规划和安全方案设计，并形成配套文件。
		应组织相关部门和有关安全专家对安全整体规划及其配套文件的合理性和正确性进行论证和审定，经过批准后才能正式实施	规划文件和设计方案经过安全专家对合理性和正确性进行论证和审定，经过批准后才能正式实施
3	产品采购	应确保网络安全产品采购和使用	采购的安全产品和密码学产品具

	和使用	用符合国家的有关规定	备相应产品认证资质。安全产品至少具备公安机关颁发的《计算机信息系统安全销售许可证》，密码学产品具备国家密码管理局颁发的《商用密码产品销售许可证》。
		应确保密码产品与服务的采购和使用符合国家密码管理主管部门的要求	
4	自行软件开发	应将开发环境与实际运行环境物理分开，测试数据和测试结果受到控制；	建立单独的开发环境，与实际物理运行环境逻辑隔离，保证测试数据和测试结果可控，避免侵害实际运行环境。 制定软件安全开发管理制度，明确开发过程的控制方法和人员行为准则； 指定代码编写安全规范，要求开发人员遵照执行。
		应保证在软件开发过程中对安全性进行测试，在软件安装前对可能存在的恶意代码进行检测	安全性测试融入软件开发过程，在软件安装前对可能存在的恶意代码进行检测。
5	外包软件开发	应在软件交付前检测其中可能存在的恶意代码	在软件交付使用前，进行源代码审计和检测，检测软件质量和其中可能存在的恶意代码。
		应保证开发单位提供软件设计文档和使用指南	外包单位提供软件设计文档和使用指南。
6	工程实施	应指定或授权专门的部门或人员负责工程实施过程的管理；应制定安全工程实施方案控制工程实施过程	在实施前，制定工程实施方案，控制安全工程的实施过程。并指定专门的部门或人员负责工程实施过程的管理。
7	测试验收	应制订测试验收方案，并依据测试验收方案实施测试验收，形成	测试验收过程，首先制定测试验收方案，并依据测试验收方案实

		测试验收报告	施测试验收，最终形成测试报告。
		应进行上线前的安全性测试，并出具安全测试报告	进行上线前的安全性测试，对安全措施有效性进行测试，并出具安全测试报告。
8	系统交付	应制定交付清单，并根据交付清单对所交接的设备、软件和文档等进行清点	系统交付时，根据交付清单对交接的设备、软件和文档等进行逐一清点。
		应对负责运行维护的技术人员进行相应的技能培训	交付后，对运行维护技术人员进行相应的技能培训
		应提供建设过程文档和运行维护文档	提供建设过程中的文档，以及指导用户进行运行维护的指南性文档
9	等级测评	应定期进行等级测评，发现不符合相应等级保护标准要求的及时整改	定期执行等级测评工作，在发现存在安全差距时，进行及时的整改。
		应在发生重大变更或级别发生变化时进行等级测评	出现重大变更或级别发生变化时，均执行等级测评。
		应确保测评机构的选择符合国家有关规定	对于测评，具备等级保护测评资质的单位进行。
10	服务供应商选择	应确保服务供应商的选择符合国家的有关规定	选择符合国家规定的服务供应商
		应与选定的服务供应商签订相关协议，明确整个服务供应链各方需履行的网络安全相关义务	与选定的服务供应商签订相关协议，明确整个服务供应链各方需履行的网络安全相关义务

3.8.9.5 安全运维管理

序号	类别	要求	本项目采取的措施
1	环境管理	应指定专门的部门或人员负责机房安全，对机房出入进行	指定专门的部门或人员负责机房安全，对机房出入进行管理，定期对

		管理，定期对机房供配电、空调、温湿度控制、消防等设施进行维护管理	机房供配电、空调、温湿度控制、消防等设施进行维护管理。
		应不在重要区域接待来访人员，不随意放置含有敏感信息的纸档文件和移动介质等	不在重要区域接待来访人员和桌面上没有包含敏感信息的纸档文件、移动介质等。
		应建立机房安全管理制度，对有关物理访问、物品带进和出机房环境安全等方面的管理作出规定	建立机房安全管理制度，对有关机房物理访问，物品带进、带出机房和机房环境安全等方面的管理作出规定。
2	资产管理	应编制并保存与保护对象相关的资产清单，包括资产责任部门、重要程度和所处位置等内容	编制并保存与保护对象相关的资产清单，包括资产责任部门、重要程度和所处位置等内容。
3	介质管理	应将介质存放在安全的环境中，对各类介质进行控制和保护，实行存储环境专人管理，并根据存档介质的目录清单定期盘点	确保介质存放在安全的环境中，对各类介质进行控制和保护，实行存储环境专人管理，并根据存档介质的目录清单定期盘点。
		应对介质在物理传输过程中的人员选择、打包、交付等情况进行控制，并对介质的归档和查询等进行记录	对介质在物理传输过程中的人员选择、打包、交付等情况进行控制，并对介质的归档和查询等进行登记记录。
4	设备维护管理	应对各种设备(包括备份和冗余设备)、线路等指定专门的部门或人员定期进行维护管理	对各种设备(包括备份和冗余设备)、线路等指定专门的部门或人员定期进行维护管理
		应建立配套设施、软硬件维护方面的管理制度，对其维护进	建立配套设施、软硬件维护方面的管理制度，对其维护进行有效的管

		行有效的管理，包括明确维护人员的责任、维修和服务的审批、维修过程的监督控制等	理，包括明确维护人员的责任、涉外维修和服务的审批、维修过程的监督控制等。
5	漏洞和风险管理	应采取必要的措施识别安全漏洞和隐患，对发现的安全漏洞和隐患及时进行修补或评估可能的影响后进行修补	采取措施识别安全漏洞和隐患，对发现的安全漏洞和隐患及时进行修补或评估可能的影响后进行修补。
6	网络和系统安全管理	应划分不同的管理员角色进行网络和系统的运维管理，明确各个角色的责任和权限	划分不同的管理员角色进行网络和系统的运维管理，明确各个角色的责任和权限。
		应制定重要设备的配置和操作手册，依据手册对设备进行安全配置和优化配置等	制定重要设备的配置和操作手册，依据手册对设备进行安全配置和优化配置等。
		应详细记录运维操作日志，包括日常巡检工作、运行维护记录、参数的设置和修改等内容	详细记录运维操作日志，包括日常巡检工作、运行维护记录、参数的设置和修改等内容
		应指定专门的部门或人员进行账号管理，对申请账户、建立账户删除账户等进行控制	指定专门的部门或人员进行账号管理，对申请账号、建立账号、删除账号等进行控制。
		应建立网络和系统安全管理制度，对安全策略、账户管理、配置管理、日志管理、日常操作、升级与打补丁、口令更新周期等方面作出规定	建立网络和系统安全管理制度，对安全策略、账户管理、配置管理、日志管理、日常操作、升级与打补丁、口令更新周期等方面作出规定。
7	恶意代码防范管理	应提高所有用户的防恶意代码意识，对外来计算机或存储设备接入系统前进行恶意代码检查等	提高所有用户的防恶意代码意识，告知对外来计算机或存储设备接入系统前进行恶意代码检查等。
		应对恶意代码防范要求做出	对恶意代码防范要求做出规定，包

		规定，包括防恶意代码软件的使用、授权使用、恶意代码库升级、恶意代码的定期查杀等	括防恶意代码软件的授权使用、恶意代码库升级、恶意代码的定期查杀等
		应定期检查恶意代码库的升级情况，对截获的恶意代码进行及时分析处理	定期检查恶意代码库的升级情况，对截获的恶意代码进行及时分析处理
8	配置管理	应记录和保存基本配置信息，包括网络拓扑结构、各个设备安装的软件组件、软件组件的版本和补丁信息、各个设备或软件组件的配置参数等	记录和保存基本配置信息，包括网络拓扑结构、各个设备安装的软件组件、软件组件的版本和补丁信息、各个设备或软件组件的配置参数等。
9	密码管理	应遵循密码相关国家标准和行业标准	遵循密码相关国家标准和行业标准
		应使用国家密码管理主管部门认证核准的密码技术和产品	使用符合国家密码管理主管部门认证核准的密码技术和产品。
10	变更管理	应明确变更需求，变更前根据变更需求制定变更方案，变更方案经过评审、审批后方可实施	明确变更需求，变更前根据变更需求制定变更方案，变更方案经过评审、审批后方可实施。
11	备份与恢复管理	应识别需要定期备份的重要业务信息、系统数据及软件系统等	识别需要定期备份的重要业务信息、系统数据及软件系统等。
		应规定备份信息的备份方式、备份频度、存储介质、保存期等	规定备份信息的备份方式、备份频度、存储介质、保存期等。
		应根据数据的重要性和数据对系统运行的影响，制定数据的备份策略和	根据数据的重要性和数据对系统运行的影响，制定数据的备份策略和

		的备份策略和恢复策略备份程序和恢复程序等	恢复策略、备份程序和恢复程序等。
12	安全事件处置	应及时向安全营理部门报告所发现的安全弱点和可疑事件	及时向安全营理部门报告所发现的安全弱点和可疑事件。
		应制定安全事件报告和处置管理制度，明确不同安全事件的报告处置和响应流程，规定安全事件的现场处理、事件报告和后期恢复的管理职责等	制定安全事件报告和处置管理制度，明确不同安全事件的报告、处置和响应流程，规定安全事件的现场处理、事件报告和后期恢复的管理职责等。
		应在安全事件报告和响应处理过程中，分析和鉴定事件产生的原因，收集证据，记录处理过程，总结经验教训	在安全事件报告和响应处理过程中，分析和鉴定事件产生的原因，收集证据，记录处理过程，总结经验教训。
13	应急预案管理	应制定重要事件的应急预案，包括应急处理流程、系统恢复流程等内容	制定重要事件的应急预案，包括应急处理流程、系统恢复流程等内容
		应定期对系统相关的人员进行应急预案培训，并进行应急预案的演练	定期对系统相关的人员进行应急预案培训，并进行应急预案的演练。

3.8.10 本项目系统安全建设

本项目的各级教育城域网是教育骨干网延伸到终端的线路。各级教育城域网独立设置网络汇聚点，以光纤专线方式直接与教育骨干网连接，与教育骨干网之间部署专属的网络安全设备系统，实现与教育骨干网的边界隔离，实行分级管理分级运维，与教育骨干网实现网络安全态势感知一体化管理。各级教育城域网内不部署应用系统和数据系统，根据《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GBT22239-2019）有关网络和终端的条款，结合我区的实际，教

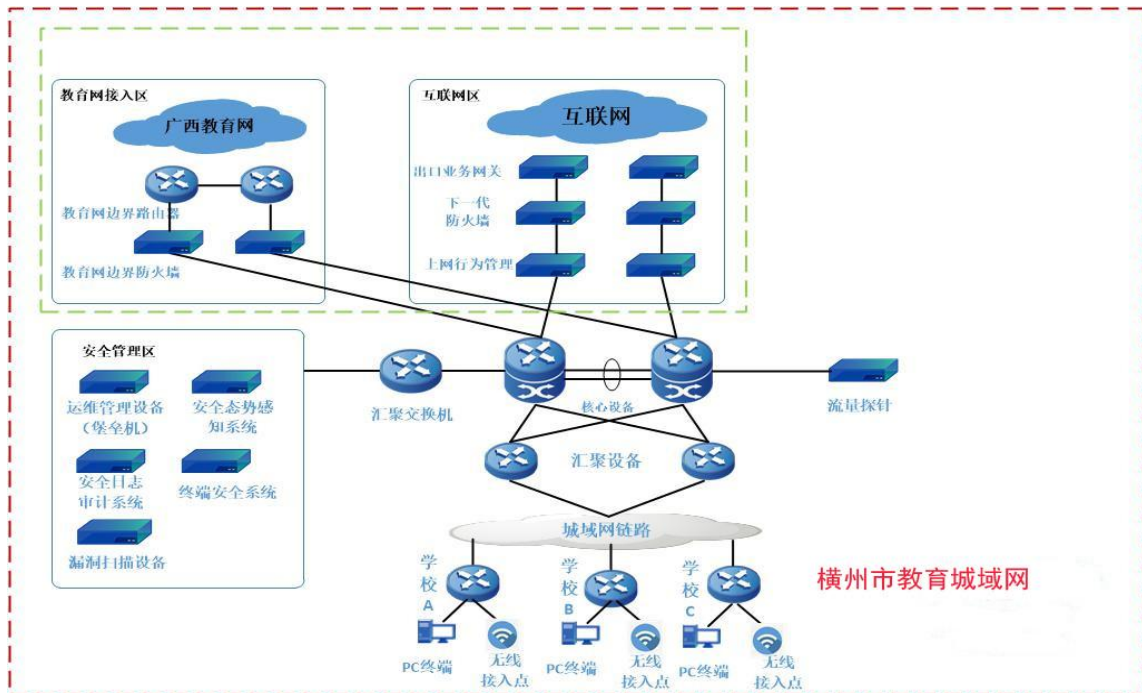
育城域网的网络安全保护等级定级第二级，按网络安全等级保护第二级的要求进行设计、建设、管理和运维。

本项目需要具备较为全面的安全防护能力，要对安全物理环境、安全通信网络、网络安全区域边界、安全管理中心和安全计算环境（应用安全除外）分别进行设计，教育城域网符合网络安全等级保护第二级要求。

3.8.10.1 教育城域网

为减少重复建设重复投资，避免浪费国有资产，本项目教育城域网安全系统建设在符合教育网的技术标准规范，满足教育网的主要技术参数和性能指标要求的条件下，主要以运营商安全云池方式建设。

在网络出口区域，针对互联网、教育网分别进行安全防护设计，包括结构安全、边界防护、访问控制、入侵防范、恶意代码防范等；在核心交换区域，针对本级教育城域网、下属校园网和教育机构网络的所有流量进行攻击检测、病毒木马检测、未知威胁检测等；在安全管理区域，针对本级教育城域网、下属校园网和教育机构网络实现安全审计、授权管理、漏洞检测等。教育城域网安全防护示意图如下：



教育城域网安全防护示意图

3.8.10.1.1 安全物理环境

1.技术要求

(1) 物理位置选择

本项要求包括：

- a) 机房场地应选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑内。
- b) 机房场地应避免设在建筑物的顶层或地下室，否则应加强防水和防潮措施。

(2) 物理访问控制

机房出入口应安排专人值守或配置电子门禁系统，控制、鉴别和记录进入的人员。

(3) 防盗窃和防破坏

本项要求包括：

- a) 应将设备或主要部件进行固定，设置明显的不易除去的标识。
- b) 应将通信线缆铺设在隐蔽安全处。

(4) 防雷击

应将各类机柜、设施和设备等通过接地系统安全接地。

(5) 防火

本项要求包括：

- a) 机房应设置火灾自动消防系统，能够自动检测火情、自动报警，并自动灭火。
- b) 机房及相关的工作房间和辅助房应采用具有耐火等级的建筑材料。

(6) 防水和防潮

本项要求包括：

- a) 应采取措施防止雨水通过机房窗户、屋顶和墙壁渗透。
- b) 应采取措施防止机房内水蒸气结露和地下积水的转移与渗透。

(7) 防静电

应采用防静电地板或地面并采用必要的接地防静电措施。

(8) 温湿度控制

应设置温湿度自动调节设施，使机房温湿度的变化在设备运行所允许的范

围之内。

(9) 电力供应

本项要求包括：

a) 应在机房供电线路上配置稳压器和过电压防护设备。

b) 应提供短期的备用电力供应，至少满足设备在断电情况下的正常运行要求。

(10) 电磁防护

电源线和通信线缆应隔离铺设，避免互相干扰。

2.建设方案

本次项目建设教育城域网的物理位置租用运营商的机房，其中网络汇聚点的物理访问控制、防盗窃和防破坏、防雷击、防火、防水和防潮、防静电、为适度控制、电力供应的相关内容均利用旧通信运营商现有机房设备。

3.8.10.1.2 安全通信网络

1、技术要求

根据《信息安全技术网络安全等级保护基本要求 2.0》标准，通用安全通信网络设计技术要求如下：

(1) 通信网络安全审计

应在安全通信网络设置审计机制，由安全管理中心管理。

(2) 通信网络数据传输完整性保护

可采用由密码等技术支持的完整性校验机制，以实现通信网络数据传输完整性保护。

(3) 通信网络数据传输保密性保护

可采用由密码等技术支持的保密性保护机制，以实现通信网络数据传输保密性保护。

(4) 可信连接验证

通信节点应采用具有网络可信连接保护功能的系统软件或可信根支撑的信息技术产品，在设备连接网络时，对源和目标平台身份、执行程序进行可信验证，并将验证结果形成审计记录。

2、建设方案

根据等保 2.0 网络架构相关要求，本次建设对接入服务设计了资源保证、优先处理等保障，包括：保证主要网络设备的业务处理能力具备冗余空间，通过 QoS 机制满足业务高峰期、优先级业务的需要；对业务服务的重要次序来指定带宽分配优先级别，保证在网络发生拥堵的时候优先保护重要主机。横州市教育城域网分不同的教育城域网或网段，并按照方便管理和控制的原则为教育城域网、网段分配地址段。重要网段与其他网段之间采取可靠的技术隔离或边界防护措施。业务类网络设备（交换机、防火墙、路由器）成对部署，关键链路的设备以堆叠或 1+1 保护方式工作。

3.8.10.1.3 网络安全区域边界

1.技术要求

根据《信息安全技术网络安全等级保护基本要求 2.0》标准，通用安全区域边界设计技术要求如下：

（1）区域边界包过滤

应根据区域边界安全控制策略，通过检查数据包的源地址、目的地址、传输层协议和请求的服务等，确定是否允许该数据包通过该区域边界

（2）区域边界安全审计

应在安全区域边界设置审计机制，并由安全管理中心统一管理。

（3）区域边界恶意代码防范

可在安全区域边界设置防恶意代码网关，由安全管理中心管理。

（4）区域边界完整性保护

应在区域边界设置探测器，探测非法外联等行为，并及时报告安全管理中心。

（5）可信验证

可基于可信根对区域边界计算节点的 BIOS、引导程序、操作系统内核、区域边界安全管控程序等进行可信验证，并在检测到其可信性受到破坏后进行报警，并将验证结果形成审计记录。

2.建设方案

根据等保建设分区分域的设计思路，将网络分为教育网接入区、互联网接入区以及安全管理区。

根据等保 2.0 规范中边界防护、访问控制、入侵防范的要求，在互联网接入区边界、教育网接入区边界分别部署下一代防火墙，以双机冗余方式运行，实行不同边界网络严格的访问控制，将所有不安全的或不符合安全规则的数据包屏蔽，杜绝越权访问，防止各类非法攻击行为。启用入侵防御功能，实现 2~7 层数据的安全检测和阻断防护，提供对内部攻击、外部攻击和误操作的实时监控，实时、主动拦截黑客攻击、蠕虫、僵尸网络、后门木马、DOS 等恶意流量；启用网络防病毒功能，实现进出网络边界数据的木马病毒、蠕虫病毒、宏病毒、脚本病毒等各种病毒的查杀，以及 HTTP、FTP、POP3、SMTP 协议的病毒的检测查杀。需要能够和广西教育网终端安全管理系统实现数据对接，功能联动，能够根据终端安全状态对其进行教育网和互联网的准入控制。

在互联网出口双机部署上网行为管理系统，针对本级教育城域网、下属校园网和教育机构网络的终端的上网行为的管理、带宽的限制和内容的审计等，根据业务需要调整应用访问和带宽利用率，同时防止敏感数据泄密和非法访问行为。上网行为管理系统应配置开放接口，可以使用公开标准接口或公开标准协议，与广西教育数据中心核心节点的统一身份认证系统进行对接，实现对教育城域网内师生访问入网的准入认证，确保入网访问的身份安全。

3.8.10.1.4 安全管理中心

1.技术要求

根据《信息安全技术网络安全等级保护基本要求 2.0》标准，安全管理中心设计技术要求如下：

(1) 系统管理

可通过系统管理员对系统的资源和运行进行配置、控制和可信管理，包括用户身份、可信证书、可信基准库、系统资源配置、系统加载和启动、系统运行的异常处理、数据和设备的备份与恢复以及恶意代码防范等。

应对系统管理员进行身份鉴别，只允许其通过特定的命令或操作界面进行系统管理操作，并对这些操作进行审计。

在进行云计算平台安全设计时，安全管理应提供查询云租户数据及备份存储位置的方式。

在进行物联网系统安全设计时，应通过系统管理员对感知设备、感知层网关等进行统一身份标识管理。

（2）审计管理

可通过安全审计员对分布在系统各个组成部分的安全审计机制进行集中管理，包括根据安全审计策略对审计记录进行分类；提供按时间段开启和关闭相应类型的安全审计机制；对各类审计记录进行存储、管理和查询等。

应对安全审计员进行身份鉴别，只允许其通过特定的命令或操作界面进行安全审计操作。

在进行云计算平台安全设计时，云计算平台应对云服务器、云数据库、云存储等云服务的创建、删除等操作行为进行审计。

在进行工业控制系统安全设计时，应通过安全管理员对工业控制现场控制设备、网络安全设备、网络设备、服务器、工作站等设备中主体和客体进行登记，并对各设备的网络安全监控和报警、网络安全日志信息进行集中管理。根据安全审计策略对各类网络安全信息进行分类管理与查询，并生成统一的审计报告。

2.建设方案

按照等保“一个中心三重防护”建设思路，一个中心是指“安全管理中心”。根据安全管理中心相关要求，划分“安全管理区”，并在该区域部署相关设备系统。

（1）在安全管理区新增安全日志审计系统。配置可以接收所有日志对象，包括本级教育城域网内设备、下属校园网和教育机构网络出口设备，实时采集不同厂商的安全设备、网络设备产生的日志信息，并将这些信息汇集到审计中心，进行集中化存储、备份、查询、审计、告警、响应，出具丰富的报表报告，获悉教育城域网的整体安全运行状况，实现全生命周期的安全管理。

（2）在安全管理区部署运维管理系统。配置可以访问所有管控对象，包括本级教育城域网内设备、下属教育城域网内设备，以及直属管理的校园网出口设备，通过逻辑上将管理人员与目标设备分离，建立“人->管理主账号->授权

->目标从账号->目标设备”的管理模式；在此模式下，通过基于唯一身份标识的集中账号与访问控制策略，与各网络设备、安全设备，以及后续增加的服务器和数据库等进行连接，实现集中精细化运维操作管控与审计，并需要对高危操作进行授权审批。

(3) 在核心交换区部署检测探针。通过网络流量镜像在内部对用户到业务资产、业务的访问关系进行识别，基于捕捉到的网络流量对内部进行初步的攻击识别、违规行为检测与内网异常行为识别，同时可以将检测数据与分析结果上传至广西教育数据中心核心节点进行汇总分析。

(4) 在安全管理区域部署安全态势感知系统，对检测探针的数据和各个安全设备日志进行收集，并通过可视化的形式为用户呈现内网业务资产及针对内网关键业务资产的攻击与潜在威胁，安全态势感知系统支持下发策略至防火墙等安全设备，对攻击进行一键封锁，并形成安全问题工单，派发工单通知内部运维人员进行处置，通过该系统对现网所有安全系统进行统一安全管理。通过安全态势感知系统现有内置的驻留程序实现对终端设备的入网认证信息同步，保证教育网终端设备可视可控。

安全态势感知系统应配置开放接口，可以使用公开标准接口或公开标准协议，与广西教育数据中心核心节点的安全态势感知系统共享交换数据，在广西教育数据中心核心节点可以实现对广西教育网全网安全的可视化和感知管控。

(5) 在安全管理区部署漏洞扫描系统，配置可以访问所有检测对象，包括本级教育城域网内设备、下属校园网和教育机构的出口设备，评估各个网络区域的安全状况，包括现有的网络设备和安全设备，以及后续增加的 WEB 应用、服务器区域、数据库等。通过漏洞扫描系统，能够主动对网络中的资产进行细致深入的漏洞检测、分析，并能提供专业、有效的漏洞防护建议，帮助运维管理人员落实安全整改问题。

3.8.10.1.5 安全计算环境建设

1.技术要求

安全计算环境设计技术要求本项要求包括：

(1) 用户身份鉴别

应支持用户标识和用户鉴别。在每一个用户注册到系统时，采用用户名和用户标识符标识用户身份，并确保在系统整个生存周期用户标识的唯一性；在每次用户登录系统时，采用受控的口令或具有相应安全强度的其他机制进行用户身份鉴别，并使用密码技术对鉴别数据进行保密性和完整性保护。

（2）自主访问控制

应在安全策略控制范围内，使用户对其创建的客体具有相应的访问操作权限，并能将这些权限的部分或全部授予其他用户。访问控制主体的粒度为用户级，客体的粒度为文件或数据库表级。访问操作包括对客体的创建、读、写、修改和删除等。

（3）系统安全审计

应提供安全审计机制，记录系统的相关安全事件。审计记录包括安全事件的主体、客体、时间、类型和结果等内容。该机制应提供审计记录查询、分类和存储保护，并可由安全管理中心管理。

（4）客体安全重用

应采用具有安全客体复用功能的系统软件或具有相应功能的信息技术产品，对用户使用的客体资源，在这些客体资源重新分配前，对其原使用者的信息进行清除，以确保信息不被泄露。

（5）恶意代码防范

应安装防恶意代码软件或配置具有相应安全功能的操作系统，并定期进行升级和更新，以防范和清除恶意代码。

2.建设方案

根据等保 2.0 技术要求中安全审计的要求，在安全管理区新增安全日志审计系统。

3.8.10.2 安全防护策略

	组件名称	安全能力
1	云下一代防火墙	支持静态路由，ECMP 等价路由，支持 RIPv1/v2，OSPFv2/v3，BGP 等动态路由协议，支持多播路由协议，支持路由异常告警功能；提供基本的安全防御，包括但不限于 4-7 层访问控制、病毒过滤等安全功能；可提供最新的威胁情报信息，能够对新爆发的流行高危漏洞进行预警和自动检测，发现问题后支持一键生成防护规则；支持对终端已被种植了远控木马或者病毒等恶意软件进行检测，并且能够对检测到的恶意软件行为进行深入的分析，展示和外部命令控制服务器的交互行为和其他可疑行为；
2	云网络行为管理	支持细致的管理员权限划分，包括对不同用户组的管理权限、对各种主要功能界面的配置和查看权限；支持终端调用管理员指定脚本/程序以满足个性化检查要求，比如检测系统更新是否开启、开放端口、已安装程序列表、终端发通知等；支持基于访问行为的目标 IP/IP 组实现带宽划分与分配；支持多种事件进行邮件告警，包括攻击、双机切换告警、移动终端管理告警、风险终端发现告警、web 关键字过滤告警、杀毒告警、设备流量超限告警、磁盘/CPU/内存异常告警等；
3	云运维审计（堡垒机）	针对 RDP、VNC、X11 等图形终端操作的连接情况进行记录及审计；记录发生时间、发生地址、服务端 IP、客户端 IP、操作指令、返回信息、操作备注、客户端端口、服务器端口、运维用户帐号、运维用户姓名、审批用户帐号、审批用户姓名、服务器用户名等信息；
4	云日志审计	系统支持从不同设备或系统中所获得的各类日志、事件中抽取相关片段准确和完整地映射至安全事件的标准字段；对安全事件重新定级。能根据统一的安全策略，按照安全设备识别名、事件类别、事件级别等所有可能的条件及各种条件的

		组合对事件严重级别进行重定义；
5	云配置安全评估	支持扫描器登录到目标系统中对特定应用进行深入扫描；数据库支持：Mysql、DB2、Oracle、等，中间件：Tomcat、IIS、Apache、Nginx 等；支持对设备或系统配置基线的核查
6	漏洞扫描（云镜）	云镜以综合的资产指纹库、漏洞规则库、弱口令字典等为基础，采用深度主机探测、端口扫描技术、智能分布式爬虫、Active 检测、Passive 检测、原理扫描等多种检测和扫描技术相结合的手段，对标新一代漏洞风险管理产品在识别（Identify）、检测（Detect）、分析（Analyse）、响应（Respond）和运营（Operate）五大方面的特性要求，主要具备资产发现、系统漏洞扫描、WEB 漏洞扫描、弱口令扫描功能。
7	态势感知	以全流量分析为基础，基于探针等安全组件采集全网的关键数据，以安全感知平台为安全大脑核心，结合威胁情报、行为分析、UEBA、机器学习、大数据关联分析、可视化等技术对全网流量实现全网业务可视和威胁感知，从而实现全面发现各种潜伏威胁。同时，提供易运营的支撑体系，便于安服专家或运维体系的介入和应急响应，提高事件响应的速度和高级威胁发现能力。
8	潜伏威胁探针	具备报文检测引擎，可实现 IP 碎片重组、TCP 流重组、应用层协议识别与解析等；具备多种的入侵攻击模式或恶意 UR 监测模式，可完成模式匹配并生成事件，可提取 URL 记录和域名记录

3.8.10.3 校园网

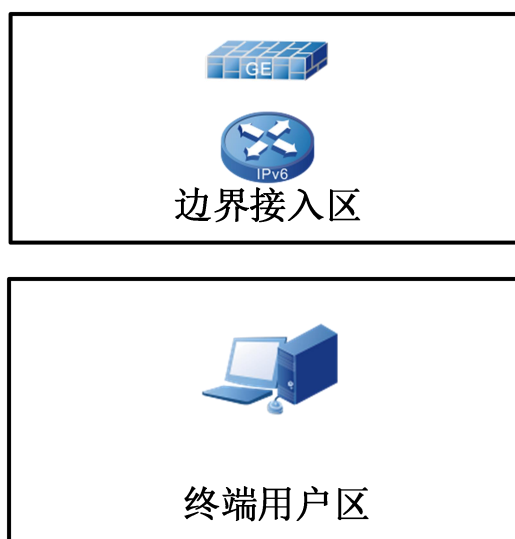
为减少重复建设重复投资，避免浪费国有资产，本项目的校园网安全系统建设在符合教育网的技术标准规范，满足教育网的主要技术参数和性能指标要求的条件下。

校园网是学校的局域网络，用于汇聚学校内终端设备及教学设备，使用教育网内和互联网的教育资源。由于本期项目预算不包括无线网络的实施建设，因此安全域划分为边界接入区、终端用户区。

边界接入区：由边界安全设备及网络接入设备组成，承担网络接入、访问控制、安全防护的功能。

终端用户区：由各个终端 PC 组成，承担互联网访问、教学资源使用、教学服务使用的功能。

安全域划分示意图如下：



校园网安全域示意图

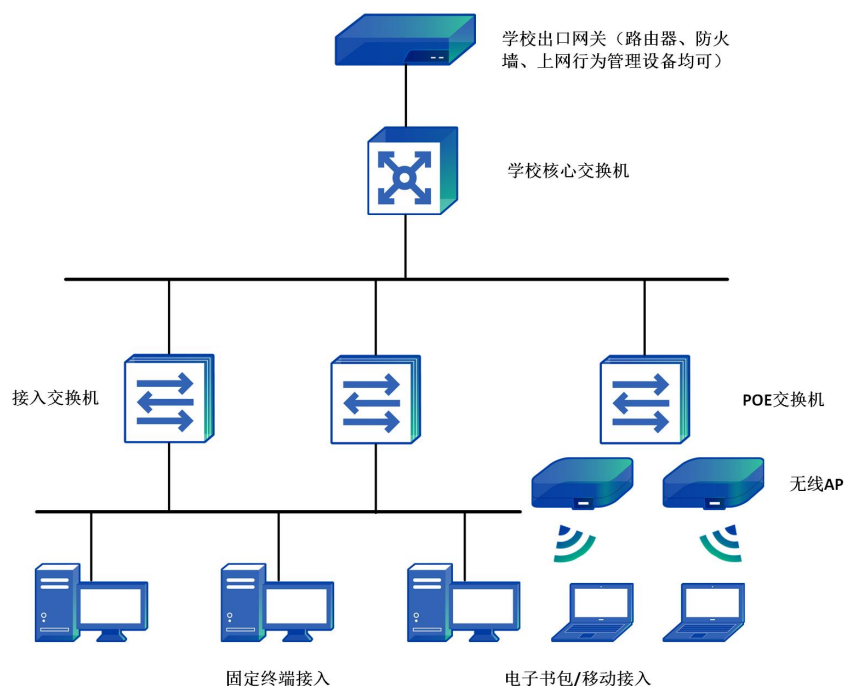
在校园网安全设计中，对中小学学校和其它教育机构，主要考虑校园网边界安全防护部分和终端安全部分，对于校园网内部的安全审计与管理，由学校自行根据情况自主建设。而根据设备部署方式和建设情况的不同，校园网边界安全防护主要分为以下两类：

（一）实体设备类

该类适用于已经部署了边界安全防护设备，或班级规模较大的中小学，教

育资源和教育服务需求较高，需要通过硬件设备进行防护的。该类学校接入设备原来已采购的，可以继续复用，需要将防护设备的管理权限提交至上级教育城域网的运维管理系统中实现统一管理，将防护设备的日志上传至上级教育城域网的安全日志审计系统和安全态势感知平台中进行分析。

安全防护示意图如下：



校园网实体设备安全防护示意图

在校园网边界部署硬件下一代防火墙，进行策略配置，实行访问控制，将所有不安全的或不符合安全规则的数据包屏蔽，杜绝越权访问，防止各类非法攻击行为。启用入侵防御功能，实现 2~7 层数据的安全检测和阻断防护，提供对内部攻击、外部攻击和误操作的实时监控，实时、主动拦截黑客攻击、蠕虫、僵尸网络、后门木马、DOS 等恶意流量；启用网络防病毒功能，实现进出网络边界数据的木马病毒、蠕虫病毒、宏病毒、脚本病毒等各种病毒的查杀，以及 HTTP、FTP、POP3、SMTP 协议的病毒的检测查杀；下一代防火墙要能接入运维管理系统实现统一管理，要能通过标准日志协议传输日志供安全日志审计系统进行汇总分析，要能提供 API 接口供安全态势感知平台进行统一管理、统一分析和统一配置，实现安全态势感知平台对有问题的终端及访问的一键封堵和隔离；下一代防火墙需要能够和教育网终端安全管理系统实现数据对接，功能联动，能够根据终端安全状态对其进行教育网和互联网的准入控制。

城域网的商用密码安全应用建设按《广西教育网建设项目技术方案》的要求进行设计，预留项目建设预算，以及相关建设安排，待教育部和国家密码管理局的教育密码服务应用试点项目下达实施后再进行具体建设。

3.9 商用密码安全应用

3.9.1 信息系统密码内容



“密评”全称是“商用密码应用安全性评估”，指由国家密码行政管理部门批准的测评机构根据标准要求，对不同测评单元给出测评结果，并判断密码应用实际情况是否解决相应安全问题的过程。

密评对象范围：关键信息基础设施、政务信息系统、等级保护第三级及以上信息系统、信创建设。

3.9.2 建设内容

序号	服务名称	服务内容	交付物	服务质量要求
1	密码原子能力租赁服务	服务期内的密码原子能力租赁、交付、维护服务。	1. 对应套餐配置的相关软硬件设备，客户签署的《设备到货证明》 2. 密码应用部分《密码应用安全运维方案》《密码应用安全定期巡检报告》 《密码应用安全应急处置报告》	1. 提供的设备具有有效期内的《商用密码产品认证证书》，信创版设备必须在信创名录中。 2. 提供的产品承诺服务期内的设备维保服务，保证。 3. 服务期间设备及服务可用性>99.99%(即全年投标系统服务中断时间之和不超过365×24×60×0.001=52.56分钟)
2	密码设计咨询服务	面向客户提供密码应用设计咨询服务，密码应用方案的编写，配合测评机构和专家完成密码应用方案评估（不含方案评估费用）。	1. 《密码应用建设方案》； 2. 以建设方案通过方案评审为唯一交付条件。	1. 提供客户系统调研、密码应用设计。 2. 编写《密码应用建设（改造）方案》并通过密码应用方案评估。
3	密码应用改造服务	配合客户进行密码应用建设过程的全流程技术服务。（服务不含客户应用二次开发费用） 注：含密码设计咨询服务及密码测评支撑服务	1. 《密码应用建设方案》； 2. 《密码应用实施方案》、《功能测试报告》 3. 密码应用安全管理制度梳理； 4. 密码应用安全性评估支撑服务。 5. 《连通性测试报告》《工	1. 规划期以《密码应用建设（改造）方案》通过密评机构方案评审为要求。 2. 实施期负责提供交钥匙服务，以客户应用系统通过密码应用安全性评估为标准。 3. 运行维护期间服务响应满足合同承诺标准。

			程竣工单》（含软硬件清单）	
4	密码测评支撑服务	<p>1. 密码测评服务：客户应用系统密评服务代采</p> <p>2. 密评支撑服务：合规性自查、密码安全管理自查、应急管理自查、密码应用培训。</p>	<p>1. 系统密码应用安全差距分析。</p> <p>2. 建议整改方案。</p> <p>3. 密评过程中现场支撑服务。</p>	<p>1. 配合客户应用系统密码应用合规性自查、密码安全管理自查、应急管理自查。</p> <p>2. 根据客户合同要求提供密码应用培训。</p> <p>3. 客户组织密码应用安全性评估过程的远程或现场支撑服务。</p>

第四章 运行维护建设方案

4.1 运维建设原则

为加强教育系统党组织对教育信息化工作的领导，落实网络安全主体责任，需明确主要负责人为运维工作的第一负责人，按照谁主管谁负责、谁应用谁负责、谁建设谁负责、谁运维谁负责的原则，确立分级运维制度，同时建立统筹协调的领导体制机制。完善信息化工作的规章制度，制订应急预案，开展应急演练，确保安全保障常态化、日常化。全面落实网络安全等级保护制度。加强网络安全技术防范，做到领导到位、机构到位、人员到位、责任到位、措施到位，实现有效、高效运维的目标。

4.2 总体运维方案

横州市教育城域网网络中心所在单位应指定运行技术负责人，负责日常运行事务，协同服务运营商实施网络运维。运维方案如下：

4.2.1 教育城域网运维方案

横州市教育局负责监督、协助提供教育城域网组网服务的运营商做好教育城域网管理运维工作。运营商负责教育城域网管理运维具体工作，建设教育城域网管理运维系统，对教育城域网和网内各信息终端实施监控，管理网络日常流量承载，保障光纤线路连接。

4.2.2 校园网运维方案

对由运营商提供校园网组网服务的学校，运营商负责提供运维服务，并可委托校园网集成施工方负责校园网的运维的具体工作。

校园网业务故障指影响客户业务正常使用的故障，包括业务中断和一般故障。业务中断故障是业务至少出现一个局向全阻的情况，一般故障是指未全阻情况下的其他故障，如业务性能劣化。

对经相关教育行政部门审批同意保留使用的存量校园网，校园网内设备要具备远程配置与管理能力，校内设备加电可使用、免维护。

4.2.3 可视化运维能力

统一的可视化运维能力涉及到多个运营商、厂家等运维能力的整合，是一个长期建设完善的过程。因此，在建设初期，建议由运营商在各自运维系统上为教育行政部门开设账号，各级教育部门按照分权分域进行管理，可以查看所辖教育城域网内的网络拓扑、设备告警、线路告警以及流量监控等信息，实时查看网络运行状态，初步做到网络全程可见、可管、可控。随着教育网搭建成熟后，可以考虑引入第三方集成厂家，对各个运营商提供的运维数据进行集成展示，真正做到运维可视一张图，为运维提供直观化的管理手段。

4.3 网络安全运维要求

落实各级教育行政部门网络安全责任，分级管理分级负责。按统一的技术规范建设教育城域网网络安全管理系统，对敏感数据和网络信息进行安全管控。各级教育行政部门具备网络应用态势感知、快速反应和处置能力，配置有互联网出口的教育管理机构必须承担相应网络安全责任，按相关法规、标准和规范的要求建设实名制认证、应用管理等技术系统，并负责处置相关网络安全事件和事故。

4.4 运营商网络运维要求

4.4.1 属地化售后服务

为横州市教育城域网提供线路服务的运营商，需建立专属售后维护机制，在横州市均设立有售后服务机构，提供相应的售后服务工作。

线路故障遵循以下故障处理原则：

（1）故障处理

如首先发现故障的是运营商，由运营商市县级专职客户经理第一时间联系

各市县教育行政部门负责人或授权人，报备故障情况；如首先发现故障的是市县各教育行政部门，由市县各教育行政部门的负责人或授权人通知运营商市县级专职客户经理协调进行故障处理。

故障处理过程中，运营商客户经理每 30 分钟主动反馈故障处理情况；故障处理完成后 30 分钟内，运营商客户经理向市县各教育管理机构负责人或授权人口头反馈故障原因和处理结果后，3 个工作日内按照客户需要提交故障处理书面报告。

(2) 故障升级。

当各市县教育城域网故障未在要求时限内修复时，上升为自治区级故障，由运营商市县级专职客户经理通知自治区区级专职客户经理，运营商自治区级专职客户经理第一时间向广西教育厅的负责人或授权人报备，同时协调相关部门进行故障处理。

4.4.2 业务恢复时限

业务故障指影响教育网线路运行，影响业务正常使用的故障，包括业务中断和一般故障。业务中断故障是指教育网专线业务至少一个局向通信全阻的情况；一般故障是指未全阻情况下的其他故障，如业务性能劣化。

业务恢复时限指自各级教育管理机构提出故障投诉时或出现监报告警时起，至网络业务恢复正常所需要的时间，如采用 PTN/IPRAN 接入方式，业务恢复时限和及时率要求见下表（单位：小时）。

表 四-1 业务恢复时限和及时率表

故障类别		设区市区	城区、乡镇	农村	偏远校区
教育城域网		≤4	≤8	≤12	≤24
业务中断	校园网出口故障	≤4	≤8	≤12	≤24
	部分教室业务中断	≤4	≤8	≤24	≤48
一般故障 (含性能劣化)		≤24	≤24	≤48	≤72

注：业务恢复时间的统计可剔除不可抗力原因、各级教育管理机构自身网络原因及业务挂起的时长。

4.4.3 故障处理反馈

故障处理反馈指从各级教育管理机构提出故障申告时起，运营商按照相应的要求向各级教育管理机构反馈故障处理过程，要求见下表。

表 四-2 故障处理反馈表

故障处理反馈	处理要求
阶段反馈故障处理情况	按各级教育管理机构需要，每 30 分钟反馈
口头反馈故障原因和处理结果	故障处理完成后 30 分钟内向各级教育管理机构反馈

根据影响业务的程度，在故障处理结束后运营商按需向各级教育管理机构提交故障处理的书面报告；如需提供，需在故障处理结束后 3 个工作日内提供故障报告。

4.4.4 日常维护服务

日常维护服务是运营商为教育网提供的主动性维护服务，服务内容主要包括：网络运行监控服务、业务日常巡检、技术咨询与支撑、网络运行分析报告、客户端应急演练、售后服务联席会议、故障预警等内容。

（一）网络运行监控。

网络监控服务指运营商向各级教育行政部门提供 7x24 小时的设备层、电路层等网络监控，获取各类告警、故障信息，实时响应并及时恢复、解决。电路层监控，只向专线类业务提供。

（二）业务巡检。

业务巡检指运营商对业务运行情况开展主动性、预防性的检查，对涉及的设备告警、性能、运行状态进行检查分析。同时核对工程技术资料、电路资料、电路参数、维护路由、终端设备和内部组网等，保持客户资料的准确性和可用性，对客户端网络资源进行预警。

横州市教育城域网汇聚节点巡检周期为每半年一次。巡检后由运营商出具巡检报告，由各级教育行政部门签字确认。

（三）技术咨询与支撑。

技术咨询与支撑指在业务使用过程中由运营商专业技术专家向各级教育行

政管理部门提供技术咨询和支撑，及时解决业务使用过程中遇到的疑难技术问题。

（四）网络服务报告。

网络服务报告是指根据各级教育管理机构需要，对网络在一段时间内的运行情况进行总结和分析。网络服务报告包括三类：网络运行分析报告、专项故障分析报告、业务分析与优化报告。

表 四-3 网络服务报告表

服务内容	服务要求
网络运行分析报告	按需提供，不高于每半年 1 次
专项故障分析报告	按需提供
业务分析与优化报告	按需提供

（五）应急演练服务。

应急演练是指假想客户端网络可能出现的问题，而进行的应急电路调度或者主备业务的倒换测试。这里的客户端网络是指运营商负责维护的设备和电路。网络应急演练周期规定为按各级教育管理机构需要，不高于每半年一次，如遇“两会”等重大活动或节假日重要通信保障，可根据需求增加测试次数。

（六）售后服务联席会议。

售后服务联席会议指运营商务部门组织定期与各级教育管理机构共同对售后服务的质量进行检查和评估，对服务项目进行总结，形成备忘录/会议纪要。

（七）故障预警。

1. 运营商专线预警功能

故障发生后，系统会实时关联出运营商客户“运营商编号、运营商名称、运营商级别，预警业务、故障类型、故障开始时间、目前处理进度，当前处理人，当前处理人联系电话”等信息，所有告警均通过短信、生成 ESOP 任务方式对客户经理、进行通知。

2. 故障累计预警

针对每月有累计故障考核的业务，结合运营商编码及专线名称，可以设置月累计故障值为 2，当同一运营商的同一专线名称收到告警大于等于 2 次，则

给该运营商客户的客户经理进行预警，通过发短信、生成任务单方式进行预警。

3. 预警报表统计查询功能

平台可按照“运营商编号、运营商名称、运营商级别，预警业务、故障类型、故障开始时间、目前处理进度，当前处理人，故障解决时间，当前处理人联系电话”进行统计，查询字段为“运营商编号、运营商名称、运营商级别，预警业务、故障类型、故障开始时间、目前处理进度、故障解决时间”进行查询，定期分析运营商客户故障情况，并对故障情况进行分析，对故障发生超过设定门限专线进行预警重点保障，形成故障发生可监控、处理过程可管理、处理结果可分析优化的闭环管理机制。

4.4.5 应急维护保障

运营商需要充分、积极、有效地应对各种自然灾害、突发事件造成的通信设备瘫痪，做好在各种紧急情况下的重要客户网络应急通信保障和处理工作，保证教育网在出现重大通信故障时，合理、高效、迅速地恢复通信，缩短电路阻断历时，要求运营商将针对教育网特点制定相应网络安全的应急处理预案，提供多种应急处置方案。

应急预案维护标准是要求在预案的基础上，能以最短的维护时限完成教育网故障网络的修复工作，同时要保证预案的可执行性、资源准确性、调度及时性。

4.4.6 运维权限规划

由运营商进行横州市教育城域网，以及网络线路部分的维护，针对学生人数超过 1000 人以上的中小学等有较强个性化运维需求的学校，运营商开放一些运维管理平台的账号，分配二级账号。

第五章 项目建设和运行管理

5.1 项目领导和管理机构

5.1.1 项目领导小组

本项目由横州市教育局负责建设管理。

5.1.2 项目管理机构

本项目由横州市教育局负责建设管理，统筹及监督整体建设进展。

在本项目工程中，为了保证工程顺利开展，建立了强有力的组织机构，具体职责分工如下：

项目领导小组：决定项目建设的组织管理模式，协调项目中的重大问题。

项目协调领导小组办公室：项目协调领导小组办公室的办事机构，贯彻落实领导小组的决定，负责项目组织协调的日常工作，通过规范的招标程序选择、联系项目监理机构，统一组织共建部门招标，组织制定并实施项目建设管理办法等。

项目工程管理办公室：接受项目协调领导小组办公室委托和指导，按照项目建设目标和建设方案，严格控制项目投资、质量和工期，组织完成项目建设任务，协助领导小组办公室组织对项目完成情况的竣工验收，下设若干工作组，具体负责相关业务的组织和实施。

项目网络安全管理办公室：项目网络安全管理办公室：负责划定信息安全域和等级保护的原则，确定项目安全建设目标，负责项目信息安全子系统的建设，完成系统安全子系统的测试、验收工作。

共建部门项目管理机构：各共建部门根据需要设立项目管理机构，与项目领导小组办公室及各工作组协调沟通，按照项目总体规划和统一标准规范，负责部门业务系统的建设。

5.2 项目实施机构

横州市教育局设教育城域网项目组，负责落实教育城域网的建设规范要求，管理本级教育城域网的建设工作，按照统一领导、分工明确、职责清楚、层次分明、协调配合的原则，建立项目建设组织机构，保证从业务需求、技术方案制定到工程实施、监理、人员培训、验收等各个环节有序、高效地进行。

5.3 专家咨询机构

横州市教育城域网建设服务采购项目不设本级专家咨询机构。

5.4 项目监理机构

横州市教育城域网建设服务采购项目不设本项目监理机构，由横州市教育局及各学校承担本项目建设的监督和管理工作的。

5.5 项目运维管理

5.5.1 运维目标

建立规范化、标准化、制度化的运行维护体系，完成对系统运行状态的全面监控和运行问题的及时处理，支持应用系统的安全、稳定、高效、持续运行。同时，通过运行维护制度与运行维护技术支持队伍的建设，实现运行维护工作的高效率，提高整体的运行维护水平。

5.5.2 体系结构

运行维护体系包括运行维护组织、运行维护内容、运行维护流程、运行维护技术支持平台、运行维护制度等几个方面的内容，它们既相互依存又相互制约，可以同步建设，也可以随着应用的开展而逐步完善。

5.5.3 运行维护机构

本项目采取教育局购买服务、按需付费的模式，运行维护主体工作由服务

提供商完成，业主单位组成系统运行管理机构进行管理，主要完成以下管理工作：

1. 全面负责教育网的运行、维护等管理工作。
2. 协调与其他外部网络及系统的联系。
3. 协调内部有关网络及系统运行的工作。
4. 组织推广教育网相关的业务应用。
5. 组织教育网软硬件的升级更新和后续开发等工作。

5.5.4 运行维护内容

运行维护内容包括网络管理、系统管理、安全管理、存储备份管理、故障管理、技术支持管理等。

(1) 网络管理内容

网络管理主要实现网络的配置管理、性能管理和可靠性管理。网络管理主要基于网络管理平台和设备管理软件实现。网络配置主要对网络拓扑结构和网络设备参数进行配置，网络性能管理主要通过对被管理设备的监控和轮询，获取有关网络运行的信息及统计数据，并在所收集的数据的基础上，提供网络的性能统计；网络可靠性管理主要对网络的运行状况进行监控和检查，及时察觉可能的故障，从而保证网络的正常运行。

(2) 系统管理内容

系统管理主要实现对系统配置管理、性能管理和可靠性管理。配置管理包括对系统资源的发现、提供、配置和控制；性能及可靠性管理主要对各系统的关键参数或重要资源进行监控和检查，了解系统运行情况，及时察觉系统可能的故障，从而保证系统的正常运行，提高系统可靠性。应用管理实现对各应用系统的性能管理、可靠性管理、版本管理和数据管理。性能管理包括对应用系统性能的监控和优化；可靠性管理包括及时监控应用系统运行情况，及时发现潜在的问题，保证正常运行；版本管理包括对应用系统的版本/补丁的管理、发布及升级，配合相关部门进行应用系统的相关测试、试运行和推广；数据管理包括按照有关规定及工作流程对后台数据必要的修改。

(3) 安全管理内容

安全管理对象包括网络安全、系统（主机系统、数据库系统、中间件系统）和应用安全、存储备份安全。管理内容可分为安全管理制度的制定和落实、安全设备的配置以及管理与监控、安全管理故障的处理等。

（4）存储备份管理内容

存储备份系统运行维护管理的主要内容是备份策略管理、备份软件管理、备份数据管理及存储硬件管理。备份策略的选择，要统筹考虑需备份的总数据量、线路带宽、数据吞吐量、时间窗口以及对恢复时间的要求等因素，根据不同业务对数据备份的时间窗口和灾难恢复的要求，选择不同的备份方式，亦可将几种备份方式组合应用，以得到最佳的备份效果。数据管理包括数据的备份、异地转储、数据的归档和数据的识读等。存储硬件管理包括存储网络设备（如光纤交换机等）、存储设备及其相应的管理软件、备份设备及其备份软件的日常维护及故障处理、存储设备容量管理。

（5）故障管理内容

故障管理包括网络、系统和应用、安全、存储备份的故障发现、故障分类、故障转发、故障诊断、故障处理及故障处理记录和统计等过程。

（6）技术支持管理内容

技术支持管理包括对运行维护技术支持平台中的技术支持手段和工具、技术支持人员等的管理。

5.5.5 运行维护流程

为保证运行维护体系的高效、协调运行，应依据管理环节、管理内容、管理要求制定统一的运行维护工作流程，实现运行维护工作的标准化、规范化。运行维护流程包含的环节有：日常运行维护、用户的运维请求、故障处理、问题跟踪等。

（1）日常运行维护

运行维护人员根据岗位职责和运行管理制度，利用技术支持平台提供的技术手段和工具，进行网络、主机、数据库、中间件及各应用系统的日常维护、状态监控和安全管理，定期产生运行维护报告，若发现故障，及时将故障转入故障处理流程。

（2）运维请求

用户可以通过电话、电子邮件等多种方式将运维请求提交到信息化办。技术人员负责解答相关的运维问题，不能解答的转入故障处理流程。

（3）故障处理流程

对电话讲解、邮件答复不能解决的问题会转入故障处理流程，由专业技术人员到现场进行故障处理。

（4）问题跟踪

该环节与故障处理流程环节同步，对故障处理环节中问题的处理过程进行记录，技术人员记录故障情况以及对故障处理的详细内容，以供其他支持人员参考。

5.5.6 运行维护制度建设

为确保运行维护工作正常、有序、高质地进行，必须针对运行维护的管理流程和内容，制定相应的运行维护管理制度，实现各项工作的规范化管理。运行维护管理制度可分为：网络管理制度、系统和应用管理制度、安全管理制度、存储备份管理制度、故障管理制度、人员管理制度和质量考核制度等。

（1）网络管理制度

包括网络的准入管理制度、网络的配置管理制度、网络的运行/监控管理制度等。

（2）系统和应用管理制度

包括对主机、数据库、中间件、应用系统的配置管理制度、运行/监控管理制度、数据管理制度等。

（3）安全管理制度

包括网络、主机、数据库、中间件、应用软件、数据的安全管理制度及安全事故应急处理制度。

（4）存储备份管理制度

包括备份数据的管理制度和备份设备的管理制度。

（5）故障管理制度

包括对故障处理过程的管理制度、故障处理流程的变更管理制度、故障信

息利用的管理制度及重大故障的应急管理制度等。

(6) 人员管理制度

包括对运行维护人员的能级管理制度、奖惩制度、考核制度、外部人力资源使用的管理制度等。

(7) 质量考核制度

制定相关制度，对以上各类制度的执行情况进行考核。

第六章 人员配置与培训方案

在项目的开发过程中对专业人员的培训，按照合理的人才层次和知识结构，可以形成高水平的专业队伍。一个管理系统的成功实现很重要的一条是用户的积极参与，这其中包括领导的重视，业务部门的配合以及用户自己的技术人员人员的参与。

通过项目培训以后，用户方的有关人员能够实现对项目深层次的掌握，能够对系统进一步进行一些功能和操作上完善，并进行系统的维护管理。

6.1 培训目的

培训的目的不仅使用户了解某一产品或一个系统，更是希望通过培训，用户能够具有独立判断问题和继续学习的能力，在今后的系统管理运维过程中，能够独立承担任务和解决问题，保障系统的良好运转。

6.2 培训目标

项目实施过程中，应该除贯穿实施全过程对用户进行培训外，还针对项目的设备配置等提出一整套系统的培训方案，通过培训将达到如下几个目标：

1. 熟悉现代常用通信网络技术。
2. 了解各种网络业务产品。
3. 熟练使用本项目网络应用设备，具有一定的系统维护、判断故障的能力和综合处理能力。
4. 具备独立操作能力，能够进行日常维护，解决常见故障。

通过对业主的维修、操作和项目设计人员的培训，使参训人员在本项目的管理运维中能有效地操作、修理和检查各系统，保证系统一直处于良好状态。项目技术人员经培训后应能担任班组长工作，指导维护工作人员进行日常维护运行工作，能熟练地排除故障、管理设备。管理人员经培训后应能负责技术管理运维工作。

针对本次项目，承建方应与各产品供应商联合组成培训小组向用户的技术

人员提供全面的培训，通过讲授相关硬件和软件的性能、项目结构与原理、管理维护技术以及实际操作等方式，使项目管理和使用人员熟练掌握业务管理、配置、常规维护、故障处理等技能，确保整个项目的正常运行及工作开展。

6.3 培训方式

培训方式可分为集中培训、现场培训、网上培训三种形式。具体方式如下：

（一）集中面授

集中面授中由横州市教育局负责组织培训人员，由项目中标服务商提供培训场地、教师和教材。

在培训中，承建方针对此次本项目的技术特点进行重点分析和讲解，为培训学员提供直观形象的培训内容。通过特殊案例的分析和操作，使学员掌握实际调试和操作的方法。

（二）现场培训

现场培训主要采取讲解和交流相结合的方式，利用本次项目使用的设备进行现场演示和讲解。

（三）网络培训

利用项目中标服务商提供的网络教育资源，建立横州市教育网专题知识库，提供相关培训课程、课件、工具，以及使用、管理和应用的答疑等网络应用服务。合同签订之后，项目中标服务商应立即准备安排针对本项目的个性化培训教材，准备培训所需的环境，按时制定所有培训资料，所有培训讲义和资料将使用中文，便于培训人员阅读。随后按照计划完成培训工作，具体的培训时间和地点安排如下：

培训分类	时间安排	培训地点	培训天数
集中面授	双方协商	待定	2 个工作日
现场培训	现场施工过程中	施工现场	半个工作日/每节点
网络培训	由用户自行组织	教学场所	不限

6.4 培训内容

整个培训过程注重学员实际操作能力的提高，同时在教学的各个层面严格

执行 ISO9001 的质量标准。

据客户需要和产品特点，培训采用模块化的课程设计思想，每个课程都有可衡量的培训目标、必要的前置学习条件、具体的培训内容及合理的时长。培训项目中各课程模块也以恰当的时序进行组合，以保证最佳的培训效果。

教育城域网提供教室接入网络设备使用、故障定位、故障简单处理等培训。针对不同的培训方式，可根据需求选择相应培训课程。

（一）培训内容（可选）

通信网络介绍

初级网络基础知识

基础网络介绍

业务产品介绍

电路申请维护流程

传输设备介绍

网络 IT 系统的培训

（二）培训目标

掌握 PTN/IPRAN、GPON 等网络基础知识

了解通信网络建设及业务能力

了解其他业务产品

了解广域网电路的申请、故障申告流程

了解网络技术及接入设备的结构，熟悉设备性能及特点

较深入地了解接入设备的硬件、软件组成

能够处理电路常见故障

了解接入设备的基本组网方式

了解网络管理基本知识

第七章 项目技术及商务需求

本项目技术需求及商务需求如下：

一、项目要求及技术需求				
序号	标的名称	数量及单位	所属行业	技术要求
1	横州市教育城域网服务项目	1 项	软件和信息技术服务业	<p>一、项目概况</p> <p>横州市教育城域网是租用 1 家运营商网络线路将当地行政区域范围内的各级各类学校和其它教育机构的局域网连接起来的专用网络，由城域网链路、网络中心和校园网三部分构成，并统一互联网出口。本项目的服务范围是横州市 368 所学校(单位)和市教育局(共有城镇学校班级 1892 个，农村学校班级 1976 个)，并与广西教育骨干网互联互通，支持各类教育教学信息化的集数据、语音、视频服务于一体的，高带宽低延时的，支持 IPv6 部署和应用的，具有自主管理的，拥有统一管理公共 IP 地址的，拥有统一管理的全球域名的，满足“云、网、端”架构下开展各类教育教学的教育行业专用网络。在设计方案中要提供具体 IP 地址规划，教育城域网网络服务的网络中心设备安装在中标供应商自有中心机房内，不需要采购单位单独建设机房运行环境(机房运行环境主要包括机房装修，以及电力、空调、消防、门禁、机柜、监控等子系统)。</p> <p>二、具体服务要求</p> <p>▲（一）城域网汇聚节点的互联网出口线路必须采用冗余设计。</p> <p>▲（二）依据网络安全等级保护政策、标准、指南等文件要求以及用户业务安全需求，技术层面上，针对教育城域网，需要从通信网络防护、区域边界防护、计算环境防护、安全管理中心等各方面进行安全防护设计，并符合国家等保 2.0 标准第二级的要求。本项目须按</p>

			<p>照网络安全等级保护二级认证的要求进行设计、建设、管理和运维。</p> <p>▲（三）本项目的城域网网络服务和网络安全服务的硬件设备主要包括核心交换机、汇聚路由器（可根据核心交换机功能选配）、上网行为管理、SSL VPN、防火墙（局端）、安全感知管理平台（含安全流量探针）、运维管理设备（堡垒机）、漏洞扫描、日志审计等设备。同时，所有提供的设备安装在中标服务商中心机房内。</p> <p>▲（四）服务期：三年。</p> <p>（五）城域网链路服务：</p> <p>根据有关要求教育城域网租用 1 家运营商网络线路，连接本地教育行政部门、中小学学校的校园网络。</p> <p>1. 参照 PTN/PON/IPRAN/OTN 等网络技术标准，提供点对点专线，端到端电路平均网络延时≤50ms；端到端电路丢包率≤1%。共计 369 条专线汇聚组成城域网，并汇聚至市级汇聚节点广西大学（广西教育专网骨干网的城市汇聚节点），其中 54 条线路不低于 1Gbps，38 条线路不低于 500Mbps，110 条线路不低于 300Mbps，167 条线路不低于 200Mbps（见本文 3.6.5.1 学校接入带宽设计）。</p> <p>2. 具备带宽平滑升级的能力，可实现用户临时扩容需求。</p> <p>3. 汇聚层和核心层均为自愈网状保护。传输设备要求具有全网网管监控功能，并实行 7×24 小时实时监控，具备可靠现网网管系统。</p> <p>4. 对于未建设校园网或已建设校园网但未达到教育城域网要求的学校提供校园网络服务，城域网链路需联通至学校每个班级，校园网络带宽满足以下要求：</p> <p>（1）城区、乡镇所在地的学校，每个教室下行带宽不少于 100M，上行带宽不少于 100M，配置不少于 4 个 100M 的 RJ45 端口。计算机教室下行带宽不少于 200M，上行带宽不少于 200M，配置不少于 8 个 100M 的 RJ45 端</p>
--	--	--	--

			<p>口（其中至少 2 个 1000M 自适应端口）。</p> <p>（2）农村学校（含教学点），每个教室下行带宽不少于 100M，上行带宽不少于 30M 带宽，配置不少于 4 个 100M 的 RJ45 端口。计算机教室下行带宽不少于 200M，上行带宽不少于 60M 带宽，配置不少于 8 个 100M 的 RJ45 端口（其中至少 2 个 1000M 自适应端口）。</p> <p>5. 提供三年城域网链路服务。</p> <p>（六）教育城域网互联网出口带宽服务：</p> <p>1. 互联网光纤接入专线 2 条，每条均为不低于 5 Gbps 带宽的光纤链路出口，端到端电路平均网络延时\leq50ms，电路丢包率\leq1%，如其中一条线路因故障中断后，另一条线路仍能正常使用。</p> <p>2. 总带宽应满足教育城域网与互联网互联带宽设计要求：城镇学校班均出口带宽不小于 10M，有条件的农村学校班均出口带宽不小于 5M。</p> <p>3. 专线线路须支持 IPv6，用于 NAT 提供的公网 IPv4 地址不少于 6 个；</p> <p>4. 当网络总带宽占用率为 70%时，服务商应提供总出口带宽扩容方案，2 条互联网专线总带宽最高扩容至 15 Gbps。</p> <p>5. 提供三年互联网出口带宽服务。</p> <p>（七）教育城域网骨干网出口带宽服务：</p> <p>1. 至教育骨干网城市汇聚节点的接入专线 1 条，不低于 2 Gbps 带宽的光纤链路出口，端到端电路平均网络延时\leq50ms，电路丢包率\leq1%。</p> <p>2. 带宽应满足教育城域网与教育骨干网互联设计要求：设计带宽不小于 10G，首次开通带宽不小于 2G，当带宽占用率达到 70%时进行扩容。</p> <p>3. 提供三年骨干网出口带宽服务。</p> <p>（八）其他服务：</p> <p>1. 汇聚路由服务（2 项）</p> <p>提供汇聚路由服务，单台设备服务能力要求：</p>
--	--	--	--

			<p>(1) 配置双主控且满配，电源冗余设计且满配，要求所有业务板卡及电源、风扇均可热插拔。</p> <p>(2) 整机业务载板插槽≥ 6个；配置万兆光口≥ 2个，千兆光口≥ 10个，并满配相应光模块；所配光口和光模块与组网连接线路和网络管理运维要求匹配。</p> <p>(3) 支持广域网智能调优。</p> <p>(4) 支持 SRv6，支持 SRv6 承载 VPN 业务。</p> <p>2. 核心交换服务(2项) 提供核心交换服务,单台设备服务能力要求:</p> <p>(1) 电源风扇等关键部件冗余设计且满配。</p> <p>(2) 支持千兆光口≥ 48个，万兆光口≥ 6个，并满配相应光模块；所配光口和光模块与组网连接线路和网络管理运维要求匹配。</p> <p>(3) 支持 IPv6 协议。</p> <p>3. 教育网出口安全防护服务(2项) 提供出口安全防护服务,单台防火墙设备服务能力要求:</p> <p>(1) 电源冗余设计且满配。所配光口和光模块必须与组网连接线路和网络管理运维要求匹配。</p> <p>(2) 网络层吞吐量$\geq 20\text{Gbps}$，应用层吞吐量$\geq 8\text{G}$，最大并发会话数≥ 200万，每秒新建会话数≥ 12万。</p> <p>(3) 可实现与广西教育网安全态势感知系统和广西教育数据中心原终端安全管理信息系统对接，实现对高危 IP、端口的封堵。</p> <p>4. 互联网出口安全防护服务(2项) 提供出口安全防护服务,单台防火墙设备服务能力要求:</p> <p>(1) 电源冗余设计且满配。所配光口和光模块必须与组网连接线路和网络管理运维要求匹配。</p> <p>(2) 网络层吞吐量$\geq 20\text{Gbps}$，应用层吞</p>
--	--	--	---

			<p>吐量$\geq 8G$，最大并发会话数≥ 200万，每秒新建会话数≥ 12万。</p> <p>(3) 可实现广西教育网安全态势感知系统和广西教育数据中心原终端安全管理信息系统对接，实现对高危 IP、端口的封堵。</p> <p>5. 上网行为管理服务 (2 项)</p> <p>提供上网行为管理服务，单台设备服务能力要求：</p> <p>(1) 电源冗余设计且满配，≥ 12 个千兆电口，≥ 12 个千兆 Combo 接口 (光电复用)，≥ 4 个万兆光口，并满配相应光模块；所配光口和光模块必须与组网连接线路和网络管理运维要求匹配。</p> <p>(2) 含上网行为管理、流量管理、IPSec VPN 等功能。</p> <p>6. 安全日志审计服务 (1 项)</p> <p>提供安全日志审计服务，单台设备服务能力要求：</p> <p>(1) 具备≥ 4 个电口，存储容量$\geq 8TB$，可接入≥ 50 个日志源，可授权扩展，日志处理性能$\geq 2000EPS$。</p> <p>7. 漏洞扫描服务 (1 项)</p> <p>提供漏洞扫描服务，单台设备服务能力要求：</p> <p>(1) 具备≥ 4 个电口，硬盘$\geq 1T$，并发扫描数≥ 60 个 IP 地址，扫描速度≥ 800 ip/h，支持授权 IP 数无限制。</p> <p>8. 设备运维管理服务 (1 项)</p> <p>提供设备运维管理服务，单台运维管理设备服务能力要求：</p> <p>(1) ≥ 4 个电口，字符并发会话数≥ 180，图形并发会话数≥ 600，$\geq 4T$ 存储空间，授权可管理设备数≥ 50 台。</p> <p>9. 安全态势感知服务 (1 项)</p> <p>提供安全态势感知服务，单台设备服务能力要求：</p> <p>(1) 具备对威胁的实时监测、预警与处置能力；</p>
--	--	--	---

			<p>(2) 提供 API 及其他数据接口，可与广西教育网网络中心安全态势感知系统对接，可上传教育城域网的资产信息、安全事件、脆弱性风险等信息；支持与广西教育数据中心现有广西教育网络安全管理信息系统对接，上传安全日志和工单通报，工单通报内容包括事件描述、事件危害、所属单位、事件等级、处理时间、通报时间等信息。</p> <p>▲ (3) 提供安全流量探针服务，通过旁路部署方式对全流量信息进行采集。</p> <p>10. SSL VPN 服务 (1 项)</p> <p>提供 SSL VPN 服务，单台设备服务能力要求：</p> <p>(1) 基于国密 SSL 安全协议的 VPN 设备，集成身份认证、访问控制和资源管理等功能；提供用户接入控制和数据传输的加/解密功能。标准 1U 设备，双电源 400W-600W，2 核 4 线程 CPU×1，≥1T 硬盘，≥8G 内存，≥4 个千兆电口、≥2 个千兆光口。</p>
▲二、商务要求			
交付期、服务期及地点	<p>1. 交付期限：自合同签订之日起 60 个工作日内完成交付使用并通过验收。</p> <p>2. 服务期：3 年（自验收合格之日起计算）。3. 交付地点：采购人指定地点。</p>		
运维服务要求	<p>1. 供应商须投入不少于 10 人的服务团队提供运维服务。</p> <p>2. 中标供应商负责教育城域网管理运维具体工作，建设教育城域网管理运维系统，对教育城域网和网内各信息终端实时监控，管理网络日常流量承载；保障光纤线路连接。</p> <p>3. 对于中标供应商提供校园网组网服务的学校，由中标供应商做好校园网管理运维工作。</p> <p>4. 当线路发生故障时，对设区市城市、乡镇所在地的学校或其他教育机构，故障修复时间不超过 4 小时；对农村学校（教学点），故障修复时间不超过 8 小时，对偏远的学校，故障修复时间不超过 24 小时。</p>		
项目实施要求	<p>教育城域网项目应符合《自治区教育厅关于推进市县教育城域网建设的通知》（桂教网信〔2022〕20 号）附件 1《广西教育网建设项目设计方案》和《广西教育城域网接入骨干网技</p>		

术指南》（桂教网信〔2023〕28号）中的相关规定，且在服务期内必须符合自治区教育厅最新要求（以上文件随同招标文件一并由采购人提供）。

一、教育城域网规划与实施服务要求：

1. 中标供应商中标后必须对各学校（单位）的原有校园网进行现场勘查调研（含网络结构、网络设备、网络布线、VLAN划分及IP分配），形成各校现有学校（单位）网络现状调研报告。

2. 中标供应商必须按照《广西教育城域网接入骨干网技术指南》中的IP规划要求，各校网络接入广西教育网前，按照一址一方案的方式重新规划设计新的校园网网络结构（含原校园网的网络设备、VLAN划分、和学校信息化终端的IP地址分配表等信息）。

3. 中标供应商必须按照新的校园网规划设计要求，在本项目实施期间，同时协助各学校（单位）对校（单位）址内的校园网网络设备（含路由器，交换机，AC，无线AP等）重新进行网络配置变更和调试。

4. 中标供应商必须按照新的校园网规划设计要求协助各学校（单位）对校（单位）址内的所有信息化终端分配、更改新的IP地址（信息化终端含教师电脑、教室一体机、计算机教室信息化终端、电子阅览室信息化终端、电子书包、办公电脑等）。

5. 中标供应商对校园网的网络设备调试、测通且将学校（单位）信息化终端IP更改完成后，须整理各校（单位）址网络建设的相关资料（含新的网络拓扑图、网络设备配置表、IP地址分配表等）两份，一份给校方一份交给采购人。

6. 中标供应商所提供的配套设备接入网关（不含布线）在服务期结束后如下期未中标，在保证学校网络持续稳定安全运行的前提下可将本项目提供给各学校的配套设备接入网关拆除。相关费用包含在投标报价中，采购人及各校（单位）不再支付合同以外的费用。

二、网络运维服务要求：

1. 中标供应商需提供运维管理平台，并为采购人及广西教育网网络中心开放网络监管权限，方便采购人及广西教育网网络中心随时监控城域网运维情况。

2. 中标供应商需承诺对本项目教育城域网按照不低于网络安全等级保护二级认证的要求进行备案和测评，由中标供应商协助业主完成等保定级并在验收合格后30日内向当地公安机关网络监督部门办理备案手续；由中标供应商负责聘请有资质的

	<p>第三方检测机构进行等保测评，相关认证检测费用由中标供应商负责，要求在验收合格后九个月内完成首次等保测评并出具等保测评报告（综合得分 70 分及以上），在服务期内按相关要求开展等保测评工作。</p> <p>3. 中标供应商需承诺在服务期内每月对教育城域网进行网络设备安全运维例行巡检并出具月度运维报告，运维内容包含对相关设备进行固件版本升级、城域网整体网络安全检测、网络线路近期流量走势、链路告警情况、故障原因分析等，并根据网络流量使用情况，适当调整流量通道配置，提高互联网网络带宽利用率。每年需出具运维报告不少于 12 份。中标供应商负责城域网网络质量和业务质量的管理工作；全面、系统、准确、及时地对城域网网络质量和设备故障情况进行分析统计，完成各项运维服务。网络质量统计分析的范围主要包括城域网提供的设备能力指标、网络运行质量指标、服务质量指标（含网络容量及性能数据、流量流向数据、网络负荷、告警数据等）。应定期和不定期对城域网的网络质量进行巡检，找出影响网络质量的因素和保障质量的办法，有针对性地加强维护和服务工作，提出网络优化和规划建议。</p> <p>（1）网络中心设备性能监测。监测部署于网络中心的设备性能，包括并不仅限于：CPU 及内存使用率，设备互联端口的流量、设备连接数等。</p> <p>（2）互联网出口流量监测。监测城域网与互联网链路流量，当带宽占用率达到 70%，应及时进行扩容，具体事宜采购人和中标供应商双方另行协商。</p> <p>（3）学校出口流量监测。监测每所学校的校园网与城域网互联链路流量，当该接入带宽峰值达到 70%时，应及时进行扩容，具体事宜采购人和中标供应商双方另行协商。</p> <p>（4）网络通信质量巡检。巡检城域网内终端至互联网进行 ping 包测试，观察延迟和丢包率，如果延迟和丢包率较高，应逐段对网络进行检测查明原因，并及时修复。</p> <p>4. 中标供应商需承诺对本项目中各校（单位）址的校园（单位）网每年至少提供 12 次网络安全巡检服务。每年需出具运维报告不少于 12 份。</p> <p>5. 中标供应商须按照国家网络安全事件应急预案要求对本项目中的各学校（单位）分别制定网络安全应急预案，并指导网络技术人员进行演练（一年一次）。</p>
培训要求	<p>1. 中标供应商或设备厂家在服务期间提供免费知识培训，选派优秀的培训讲师组建高素质的培训队伍，主要负责网络、</p>

	<p>网络安全设备的性能、操作、维护及日常管理等方面的培训，以及系统原理、架构、设备的性能、操作使用、日常维护与故障排查等方面的培训。</p> <p>2. 培训方式：集中面授、现场培训等方式。</p> <p>3. 培训人数为每校（单位）址 2 人。不少于 1 次的集中培训，培训时间不少于 1 天。</p> <p>4. 培训内容：包括但不限于初级网络基础知识、网络安全基础知识、业务产品介绍、相关产品使用指南、网络故障的申告处理流程、校园网的日常维护和故障分析等。</p> <p>5. 通过培训达到如下几个目标：</p> <p>（1）熟悉现代常用通信网络技术，具备一定的网络安全素养。</p> <p>（2）了解各种网络业务产品。</p> <p>（3）熟练使用本项目网络及安全设备，具有一定的系统维护、判断故障的能力和综合处理能力。</p> <p>（4）具备独立操作能力，能够进行日常维护，解决常见故障。</p>
付款方式	<p>本项目无预付款，在供应商所提交的服务经采购人书面验收（最终验收）合格后，当年服务周期开始计费（以最终验收合格日次日起计），每一年度服务周期满后 30 个日历日内支付当年服务周期费用。（说明：网络服务费由各中小学校支付。鉴于项目实施三年内学校数量可能产生变动，计划按年支付服务费。本次采购预算以 2024 年春季学期公办学校在校生人数 169883 人计，服务周期：项目最终验收合格之日起三年。学校每年服务费按以下公式计算：本次合同价 ÷ 169883 人 ÷ (365 × 3) 天 × 学校在校生人数 × 接入城域网之日起至当年周期截止之日天数。每年 8-9 月间由中标人主动联系采购人确认当年度已接入城域网的学校在校生人数，8-9 月外的个别学生学籍变动忽略不计。)</p>
报价及其他要求	<p>1. 本次项目报价应包含全部服务，包括但不限于：</p> <p>（1）必要的保险费用和各项税金；</p> <p>（2）其他：如运输、装卸、安装、调试、培训、技术支持、售后服务、验收等费用。</p> <p>2. 本项目相关服务要求需满足教育厅发布的《广西教育网建设项目设计方案（试行）》文件要求，并承诺随该文件修订而免费升级相关服务。</p>
验收要求	<p>中标供应商应按照投标响应文件提供对应服务，验收时需提供包括但不限于网络线路测试报告等，由采购人组织验收小组对</p>

	<p>本项目交付成果进行验收(采购人有权对中标供应商所提供的验收材料进行现场抽查核验)。</p> <p>1. 中标供应商必须提供加盖公章的设备清单(包括货物名称、品牌、产地、规格型号、数量及产品附件等内容),由采购人或采购人委托的第三方机构组建的验收小组对所有货物进行检验和核实。</p> <p>2. 验收交付物(包括但不限于):</p> <p>(1) 提供网络线路测试报告,包含带宽、延时、抖动、丢包四大指标,可通过 nc/wget/curl/iperf/scp 等工具或专业设备进行测试。</p> <p>(2) 按照技术服务要求交付统一运维管理平台监管账号、网络安全应急预案等。</p> <p>(3) 各接入单位的网络现状报告。</p> <p>(4) 各接入单位的网络建设的相关资料(含新的网络拓扑图,网络设备配置表,IP 地址分配表等)。</p> <p>3. 项目验收过程中,采购人将同时按照政府采购合同约定、招标文件及中标单位其投标文件承诺的条款进行逐项验收,如项目验收不合格,由中标供应商返工直至合格,有关返工、再行验收,以及给采购单位造成的损失等费用由中标供应商承担。连续两次项目验收不合格的,或发现中标供应商在投标文件中有弄虚作假的行为,或在投标文件中有针对技术商务条款有虚假响应情况的,采购人将不予验收,并追究中标供应商的责任,由此带来的一切损失由中标供应商自行承担。费用由中标供应商另外承担。</p> <p>4. 履约验收:验收过程中所产生的一切费用,包括但不限于需质量监督检测机构介入的(如有),均由中标供应商承担。报价时应考虑相关费用。</p>
--	---

第八章 投资概算和资金来源

目前，横州市公办学校（含独立地点办园的幼儿园）学生共有 166783 人，根据《自治区教育厅关于印发〈广西教育城域网建设项目设计方案（2023 年修订版）〉的通知》（桂教网信〔2024〕8 号）文件要求，**网络服务费标准为不高于每年 22 元/生**，经测算，每年网络服务费不高于 366.92 万元，服务期限为 3 年，所需经费共计不高于 1100.76 万元。按文件要求，**教育城域网建设由各市、县（市、区）教育行政部门统筹教育经费，以及各市县财政共同承担**。结合我市实际，建议由市教育局统一采购，中标供应商和采购人签订合同，费用由各中小学校支付。本项目无预付款，在供应商所提交的服务经采购人书面验收（最终验收）合格后，当年服务周期开始计费（以最终验收合格日次日起计），每一年度服务周期满后 30 个日历日内支付当年服务周期费用。

第九章 经济效益和社会效益分析

9.1 经济效益

通过本项目的统筹规划，将进一步实现我市教育系统基础资源的信息化，推动信息技术与学科教学的融合发展。同时，可以有效提高工作效率，降低行政成本；实现科学决策，减少资源浪费；避免重复建设，实现降本增效；资源共享，降低教育成本；整体运维，降低运维成本；通过基础设施建设投资，拉动全区信息化产业发展。

9.2 社会效益

横州市教育城域网是广西教育网建设的重要组成部分，是推进“互联网+教育”的基础性、先导性工程，建成高速稳定覆盖全区各级各类学校的全区公益性信息网络基础设施，具有重大社会效益。主要有：

1. 可以加快推进广西“互联网+教育”行动计划，为实现我区教育现代化提供完整坚实的关键信息基础设施。
2. 可以改善基础教育办学条件，促进缩小地区和城乡差别，促进优质教育资源信息共享，为青少年健康成长提供绿色网络空间。
3. 可以面向基础教育领域形成推广性强、辐射面广的“互联网+教育”示范应用案例，促进基础教育信息化的全面推广。
4. 教育网是构建终身教育体系，建设学习型社会的重要保障。

基本建成网络资源全覆盖的教育信息化基础资源，为全市师生提供统一的教育信息化网络环境，利用信息技术手段改变教育管理模式，提高教育管理水平，为实现优质教育资源在全市范围内共建共享奠定基础，在提高教育教学质量的同时，可以尽快实现教育的均衡化和现代化。通过网络改变课堂教学模式和学习方式，资源共享提高全市师资队伍的业务素质和教学质量，通过云网媒介加强学生、家长、教师、学校、教育部门之间的联系与互动，将为全市教育事业的发展注入新的活力。

注：以上方案如与招标文件采购需求有冲突，
具体以招标文件要求为准。