

XX 冷链物流 无线网络建设项目

技术建议书

极进网络技术（北京）有限公司

2020 年 6 月

目录

一、Extreme 公司介绍	3
二、冷链物流无线网络建设需求分析	9
三、冷链物流仓库无线网络设计原则	11
四、冷链物流仓库无线网络部署	20
五、Extreme 无线网络架构和实现	22
六、Extreme 无线网络方案推荐产品	29

一、Extreme 公司介绍

极进网络 Extreme Networks (Nasdaq: EXTR) 是开放型网络的全球领导者，为企业及通信服务商提供领先的解决方案。公司创立于 1996 年，总部位于美国加州硅谷，目前已在 80 多个国家中销售网络交换解决方案。

极进网络 Extreme Networks 提供全系列端到端的路由交换和无线网络产品。极进网络 Extreme Networks 专注于开放的、模块化的、基于标准的网络基础架构，并积极与全球知名厂商合作，为用户提供集成的、开放的、汇聚的通信解决方案。

极进网络 Extreme Networks 是三层交换网络市场的创始者之一，非常专注于交换机市场高新技术的不懈追求。Extreme Networks 尤其重视对芯片和操作系统两大核心领域的研发投入，其独树一帜的 4GNSS（第四代可编程 ASIC 芯片）和新一代模块化操作系统 ExtremeWare XOS 使得 Extreme Networks 傲立于全球交换机技术领域的最前沿。Extreme Networks 是由 100 家国际知名网络公司组成的千兆以太网联盟（GIGABIT ETHERNET ALLIANCE）的领导者，这个协会主要从事千兆以太网标准的发展和制定，随后成立的万兆以太网联盟第一和二任主席都是 Extreme 公司的网络产品经理。另外 Extreme Networks 的主要技术官员是几个 IEEE 协会和 IETF 工作组的主要成员，其中包括 IEEE802.3ae 工作组，Steve Haddock 正是 IEEE802.3ae 工作组的主席，此外 Extreme 公司也是以太城域网论坛 Metro Ethernet Forum 和 MPLS 论坛（MPLS Forum）等众多论坛的发起成员，可见 Extreme 公司一直处于以太网交换技术发展的前沿。

Extreme Networks 以太网产品在速度、带宽、网络规模及服务质量（QoS）四个方面的可伸缩性，使得今天的企业内部网络系统能够满足日益增长的应用需求，成为第三代 LAN 交换产品的领导者，为网络系统带来空前的统一和低拥有成本！

Extreme Networks 通过先进技术推动市场发展，Extreme Networks 的网络产品市场份额位列全球销量前三名，同时 Extreme Networks 通过一系列收购，继承了包括凯创、摩托罗拉、北电、Avaya、博科等众多网络创新公司的产品和技术，奠定了其在网络界的技术领先地位。



Extreme Networks 于 2000 年正式进入中国市场，目前在北京、上海、广州、西安和香港设有代表处，在上海交通大学设有专业技术培训认证中心。迄今为止，Extreme Networks 在教育、医疗、酒店、商业连锁、仓储物流和大型企业等行业中已拥有 2000 多家客户。随着有线和无线网络技术的日益发展，其市场占有率还在持续增长。

极进网络拥有全球范围内的销售、服务支持系统。我们同时会进一步加强与拥有丰富行业经验的合作伙伴的合作，为不同的中国用户提供更有针对性的解决方案以及优质的技术支持服务。

公司网站：www.extremenetworks.com。

Extreme 公司在国内外的主要客户包括（部分）：

主要国际客户：

国外运营商商：

- British Telecom
- UUNET
- PSINet
- Qwest
- Speedera Networks
(www.speedera.com)
- IXNET
- IxEurope
- Exite @Home
- Cable & Wireless
- Corio
- BroadLink
- Demon (ISP)
- NW Nexus
- Playboy New Media
- Teleductos
- CNET
- NTT
- I. NET
- SPRINT
- Avantel Mexico
- European Telecom
- InfoNet Netherlands
- SHAW CABLESYSTEMS
- Elink Communications
- 新加坡电信
- 韩国电信

- Cast Service
- Seroun Net
- I-NET
- 韩国最大的 ISP-DACOM

城域网：

- City of Hillsboro, Oregon
- City of Ann Arbor, Michigan
- London Internet Exchange, LINX
- Metropolitan Area Gigabit Internet Exchange, Houston
- YIPES (www.yipes.com), US
- MAGIE (Metropolitan Area Gigabit Internet Exchange), US
- Intellispace, US
- EUREKA BROADBAND
- Stockholm, Sweden
- Leuven, Belgium
- Gemini Networks US
- GNG, Korea

- KT FreeTel, Korea
- Onifiber, US
- QoS Networks, Europe, SA

国外企业用户：

- 微软 Microsoft
- Apple 苹果电脑
- CocaCola 可口可乐
- Ericsson 爱立信
- Compaq 康柏
- Veritas
- Siemens 西门子
- Real
- 美国国防部
- Dell
- SUN
- FORD
- SHELL
- HITACHI

主要国内客户

教育系统：

- 上海交通大学 985 网络工程(国内第一个万兆以太网)
- 清华大学企业网升级工程
- 北京航空航天大学
- 北京国际会计学院
- 中国农业大学
- 北京邮电大学
- 浙江大学
- 华南理工大学
- 四川大学
- 北京广播电视大学
- 上海空军政治学院
- 上海中医药大学
- 上海高等医药专科学院
- 洛阳教育城域网
- 武汉江汉教育城域网
- 广西师范大学
- 陕西师范大学
- 山西理工大学

- 广东工业大学
- 广东省金融学院
- 广东女子职业技术学院
- 广东仲恺农业工程学院
- 苏州研究生城
- 连云港教育城域网
- 上海现代职业学校
- 上海东华大学
- 上海财经大学
- 上海第二工业大学
- 南京陆军指挥学院
- 南京海军指挥学院
- 南京政治学院上海分院
- 南京国际关系学院
- 吉林大学珠海分校
- 华南师范大学南海分校
- 郑州大学软件学院
- 郑州工程大学
- 河南大学
- 河南师范大学

- 河南理工大学
- 北京电影学院
- 宁夏北方民族大学
- 韶关大学
- 东莞理工大学新校区
- 江苏连云港市教育局城域网
- 珠海二中
- 斗门一中
- 广州越秀区教育局
- 成都七中
- 广州轻工职业学校
- 重庆南开中学
- 宁波江东教育局

中国移动互联网：

- 中国移动 (ChinaMobile) 总部
- 中国移动互联网 浙江省网
- 中国移动互联网广东省网
- 中国移动互联网安徽省网
- 中国移动互联网福建省网
- 中国移动互联网河北省网
- 中国移动互联网河南省网
- 中国移动互联网山西省网
- 中国移动互联网陕西省网
- 中国移动互联网黑龙江省网
- 中国移动互联网湖北省网
- 中国移动互联网江苏省网
- 中国移动互联网吉林省网
- 中国移动互联网湖南省网
- 中国移动互联网四川省网
- 中国移动互联网重庆市网
- 中国移动互联网新疆省网
- 中国移动互联网云南省网

城域网客户

中国电信城域网：

- 中国电信山东城域网(共 6 个城市)
- 中国电信吉林城域网(共 13 个城市)
- 中国电信湖南城域网(共 10 个城市)
- 中国电信安徽城域网(共 7 个城市)
- 中国电信福建城域网
- 中国电信山西城域网

- 中国电信哈尔滨城域网
- 中国电信扬州城域网
- 中国电信镇江城域网
- 中国电信南通城域网
- 中国电信东莞城域网
- 中国电信顺德城域网
- 中国电信四川公司综合营帐系统
- 香港电信
- 和记电信
- 台湾中华电信

网通城域网：

- 网通北京城域接入网
- 网通大连城域网
- 网通武汉城域网
- 网通长沙城域网
- 网通珠海城域网
- 网通东莞城域网
- 网通佛山城域网
- 网通顺德城域网
- 网通中山城域网
- 网通绍兴城域网
- 网总台州城域网
- 网通金华城域网
- 网通嘉兴城域网

广电城域网：

- 南京广电城域网
- 常州广电城域网
- 江宁广电城域网
- 柳州广电城域网金湖广电城域网
- 肥城广电城域网
- 武进广电城域网
- 金坛广电城域网
- 溧阳广电城域网
- 大连广电教育城域网
- 济南广电城域网
- 临沂广电城域网
- 潍坊广电城域网
- 章丘广电城域网

- 博莱广电城域网
- 郟县广电城域网
- 四川内江广电城域网
- 镇江广电城域网
- 宜兴广电城域网
- 栖霞广电城域网
- 金湖广电城域网
- 淮安广电城域网

其他运营商客户:

- 福州电通城域网
- 广州中海电信

政府机关客户:

- 中共中央组织部
- 国防科工委
- 国家专利局
- 铁道部
- 国家安全生产管理局
- 北京市政府 (2008 奥运会项目)
- 中国移动通信总局
- 江苏省高级检察院
- 浙江省交通厅
- 南京土地局

金融业客户:

- 上海银行
- 招商证券
- 无锡国联证券
- 国通证券公司营业部
- 平安证券公司
- 国信证券公司
- 南方证券公司
- 深财证券公司
- 江门证券公司
- 杭州工商信托公司
- 奥财证券公司

企业、科研及其他客户:

- 西昌卫星发射基地
- 重庆轨道交通 (集团) 有限公司
- 山东莱芜钢铁集团
- 河南安阳钢铁集团公司
- 攀钢集团成都钢钒有限公司

- 摩托罗拉中国电子有限公司
- 大庆油田
- 广东美的集团
- 华北电力设计院
- 北京市燃气集团
- 成都飞机公司
- 中科院上海药物研究所
- 南京新华日报
- 温州报业集团
- 云南云维集团企业网络
- 深圳平南铁路局
- 广州丰彩印刷厂
- 成都飞机设计研究所
- 机械工业部第九设计院 (一汽汽车研究所)

- 中国艺术研究院
- 大庆油田地质勘探院
- 胜利油田地质研究院
- 华北油田物探公司
- 东方地球物理勘探公司
- 中石油西北地质勘探研究院
- 北京电影学院电影研究所
- 山东科学技术厅动漫基地
- 天津生态城动漫基地
- 浙江省电视台
- 杭州电视台
- 卓然 (ZORAN) 中国有限公司
- 三亚海居帕尔曼酒店

医疗行业客户:

- 香港医院管理局及其下属
 - 一个行政中心
 - 44 个公立医院及医疗单位
 - 49 个专家门诊部
 - 13 个普通门诊部
- 二炮总医院
- 总参总医院 (309)
- 广东省人民医院
- 广东省军区总医院
- 南方医院
- 广东医学院第二附属医院
- 安徽省第一人民医院
- 安徽医科大学第一附属医院

- 安徽省立儿童医院
- 上海浦东儿童医学中心
- 江苏张家港人民医院
- 南京六合人民医院
- 江苏靖江人民医院;
- 浙江妇幼保健医院
- 浙江义乌人民医院
- 浙江温州医院第一附属医院
- 上海中山医院
- 重庆西南医院
- 重庆大坪医院

零售行业客户:

- 沃尔玛
- 华润集团
- 永辉超市
- 万达集团
- 龙湖集团
- 新世界百货
- 苏宁集团
- 京东
- 唯品会
- 南京景峰地产

港澳地区客户:

- Four Seasons Hotel, 香港四季酒店
- Landmark Hotel, 澳门置地广场酒店
- 澳门葡京赌场酒店
- Chief Executive Office, Macau
- 澳门永利赌场酒店
- 香港 W-hotel
- 澳门理工学院
- 澳门教育部
- 澳门司法
- Hospital Authority, 香港医管局
- TVB, 香港无线电视台
- Hutchison, 香港和记电讯
- PCCW, 香港电讯盈科
- Hong Kong Baptist University, 香港浸会大学
- Reuters Hong Kong, 香港路透社
- MTRC, 香港地铁

酒店行业客户:

- 洲际酒店管理集团
- 喜达屋酒店管理集团
- 万豪酒店管理集团
- 雅高酒店管理集团
- 凯宾斯基酒店管理集团
- 卡尔森国际酒店集团
- 凯悦酒店管理集团
- 希尔顿
- 费尔蒙酒店管理集团
- 温德姆酒店管理集团
- 豪生酒店管理集团
- 华美达酒店管理集团
- 港中旅酒店管理集团
- 天伦酒店管理集团
- 开元酒店管理集团
- 建国酒店管理集团
- 华侨城酒店管理集团
- 绿城酒店管理集团
- 康年国际酒店集团
- 永生酒店集团
- 京基集团
- 加州酒店管理集团
- 岷山酒店管理集团
- 恒大酒店管理集团

二、冷链物流无线网络建设需求分析

冷链物流行业是物流行业的一个分支，区别于传统物流行业，是以生鲜货物的收录、保鲜存储、保鲜分发的主要功能目的。冷链物流功能网络将冷链物流需求网络和冷链物流目标客户网络连接起来，高效合理的冷链物流功能网络将大大提升冷链物流体系的整体效率。冷链物流网络链接了货源企业、物流仓库功能节点、物流企业、与其连同目标客户网络。

冷链物流功能网络的规划，需要从宏观和微观两个层面进行整体方案设计和规划。宏观层面不在本次方案的讨论范围之内，本次方案设计将聚焦于冷链物流无线网络的建设与规划。

冷链物流无线网络建设的主要目的是，配合无线扫描枪（PDA）、AGV 等移动无线终端的业务使用，支撑冷链物流生鲜货物的入库分拣、盘点、扫码出库等各项业务。

仓储物流/冷链物流无线网络需求分析及要求：

- 仓储物流企业的分支机构/仓库众多，分散管理将带来极大地管理不便和资源浪费，总部需要考虑统一管控。
- 仓储物流行业使用的无线终端类型多，比如扫描枪、无线 AGV、无线打印机、无线监控、办公 PC 等，对无线网络使用体验要求高。
- 仓储物流环境干扰物体多，并且要求无线信号覆盖无死角，支持无缝快速漫游。
- 冷链物流行业的仓储物流环境包括常温仓库、冷冻仓库、室外环境、办公环境等场景，要求除了部署常规无线 AP 外，必须部署能够防尘、防水、耐高、低温的无线 AP，满足在特殊环境下使用。
- 无线网络支持集中管理本地转发，网络健壮，对无线网络要求有高可靠性、高可用性。
 - 要求无线控制器 AC 支持主备冗余、0 秒无缝切换，AC 切换过程不损伤业务。

- 要求 AP 支持胖瘦一体 AP，在与无线控制器 AC 失联（AC 失效或链路中断）的情况下，AP 可以启用虚拟 AC 功能，实现自治管理，在 AC 控制器恢复之前，无线终端的新加入、无线漫游切换等业务不中断。
- 要求 AP 集中管理本地转发，AP 的配置在收养时 AC 自动下发配置，实现集中配置和更改；AP 的业务流量本地转发，不经过 AC 控制器，节省出口带宽建设网络拥堵。
- 要求 AP 可根据外界信号干扰情况重新选择信道，避开干扰源，无需人工干预。
- 要求 AP 失效时可以自动关闭自身射频信号，避免无线终端无法上网。当 AP 失效时，相邻 AP 支持加大信号覆盖，杜绝盲点。当 AP 恢复时，相邻 AP 支持协商和减少信号覆盖，在 AP 之间实现负载分担，避免单颗 AP 负载过重。
- 要求单颗 AP 的无线终端承载数量 200+，以平稳应对类似于店庆、购物节或季节性促销时段，在仓库内有大量无线终端接入无线网络的高密度接入场景。
- 为了清晰了解无线网络资源和使用状况，实现网络资源和应用的可视化，实现无线网络检测和快速故障检测和恢复，无线网络需要能够支持无线网络可视、无线应用可视、提供报表工具，提供故障排查工具。
- 数据通过无线传输，无线的安全也尤为重要。
 - 无线网络需支持内置无线入侵保护系统(WIPS)、集成 IPSec VPN 网关、AAA Radius 服务器，以及强制网络门户（Portal）的安全来宾访问等。
 - 无线网络需能够提供支持高级无线网络安全的可选功能，可以避免合法终端误入钓鱼 AP 陷阱而丢失关键数据，阻断非法终端入侵以保护网络安全。

须针对以上需求和痛点的无线网络设计和建设，可以有效解决仓储物流/冷链物流无线网络的现存问题。

三、冷链物流仓库无线网络设计原则

3.1 总体设计原则

冷链物流无线网络建设的主要目的是配合 PDA 等移动无线终端的业务使用。无线网络是有线网络的接入延伸，是整个冷链物流功能网络的基础网络，可以说是物流企业各项业务承载的高速公路。

因此，对于冷库无线网络的规划，应着眼于高效、稳定、安全的总体设计目标。在无线网络设计时需要考虑：

- 能适应集中管理和分散管理的需要；
- 能够进行快速业务投放和变更；
- 网络易于安装、维护和管理；
- 易于使用，用户界面统一、标准，表现力强；
- 网络运行质量高，有高可靠性、高可用性、高安全性；
- 网络开放性好，便于移植、网络扩展和推广；
- 所选设备需要技术领先，能够保证在未来几年内保持解决方案与技术上的领先；
- 所选设备需要有较好的性能价格比；
- 可以为用户提供灵活的移动监控网络平台，对用户和无线网络进行有效的管理，构建了一个稳定的、可拓展的无线网环境；
- 为用户实现网络资源和应用的可视化，实现无线网络检测和快速故障排查和恢复，提供报表工具的可选功能；
- 为客户提供基础的无线网络入侵检测（WIPS）功能，支持集成 IPSec VPN 网关、AAA Radius 服务器，以及强制网络门户（Portal）的安全来宾访问等，保障业务网络的安全和可靠运行。应可选支持高级无线网络安全检测工具，可以屏蔽各种类型的网络攻击，并阻断钓鱼 AP 的欺诈攻击。

3.2 Extreme 关于 XX 冷链无线网络规划的考虑

1) 标准的成熟性

本次冷库无线网络的规划，同样必须遵循标准的统一性，所采用的各项技术必须与国际主流标准协议相一致，并能够保证与多个主流厂商的互操作性。

目前 WiFi-6 的 802.11ax 标准已经成熟，并已经开始投入规模商业应用。虽然无线扫描枪/PDA 等无线终端现在支持 WiFi-6 的很少，但是 WiFi-6 将是大势所趋，因此我们建议客户考虑开始使用 WiFi-6 设备。

2) 网络可扩展性

无线网络作为一项新兴网络技术，其普及速度越来越快，相应也带来了其解决方案技术的更新速度加快。对冷库而言，此次筹建无线网络用于部署整个冷库区域，性价比是用户必须要考虑的方面。在此之外，网络系统面向未来的可扩充性和可升级性，也是非常重要，必须要考虑保护投资，达到最佳 TCO。

因此，针对本次的无线网络设计原则中，要求无线网络能够实现无线接入点功能的配置和管理、无线入侵监控、无线终端追踪定位、无线电波传输分析的工作模式。同时整个系统可以根据用户的需要进行规模上的扩展，扩展后所有功能和管理的模式保持不变。

3) 完善的安全措施

对于现在网络技术的高速发展，也意味着存在大量的掌握了高级网络技术的黑客的可能性，这的确是国内很多网络管理人员所不得不面对的困境，这意味着网管人员必须在选择组网规划时，就要仔细地考虑任何有可能造成网络安全危机的隐患。因此，对于仓库而言，无线网络的安全必须放在重要位置，可以从以下几个方面考虑。

I. 用户接入认证的控制

对于所有接入网络的用户采用标准的认证方式，通过用户认证控制其他非法用户使用无线网络，避免网络安全隐患的发生。

II. 受保护的无线数据传输

无线网络安全事件往往会发生在数据传输阶段，因此，针对建成的无线网络，必须能够同时满足合法的无线用户与无线接入点的数据传输的安全性，以及无线接入点与上行网络的数据传输的安全性。

III. 对射频环境的监控

无线网络依靠空中的无线频谱载频工作，正常、合理的无线信道，可以支撑无线设备稳定的工作，满足数据的正常发送。但是，非法用户与非法无线设备的存在，将会对整个网络的稳定运行构成极大的威胁。非法用户可能利用射频扫描工具探查合法无线设备的工作参数、用户数据，继而入侵网络；非法的无线设备则可能侵占合法的无线信道，从而导致对合法设备的信道利用产生干扰。

因此，对于规划中的无线网络，在基础的 WIPS 之外，必须具备无线射频监控能力，即对空口的监控能力。规划中的无线网络能针对非法用户的扫频行为和尝试连接进行判定和定位，第一时间上报告警，并依据既定策略或手工策略将其剔除；对于非法钓鱼无线设备也需要进行快速发现与告警。

4) 与斑马智能终端配合带来的用户使用体验提升

众多周知，极进网络的 WING 无线产品线和斑马技术的无线扫描枪/PDA 产品线是有历史渊源的，都源自于最早的迅宝（Symbol）公司。迅宝（Symbol）公司被摩托罗拉（Motorola）收购，经营多年。2014 年底，摩托罗拉（Motorola）将企业网业务剥离卖给了斑马技术（Zebra），包含了无线扫描枪/PDA 产品线和无线网络产品（WING 无线）。2016 年底，斑马技术（Zebra）将无线网络产品（WING 无线）出售给极进网络技术（ExtremeNetworks），成为极进网络技术（ExtremeNetworks）有线无线网络产品线的一部分。从产品 DNA 上看，极进网络的 WING 无线产品线和斑马技术的无线扫描枪/PDA 产品线是同源的，拥有共同的 DNA。

迅宝（Symbol）公司和摩托罗拉（Motorola）公司同时是 WiFi 联盟的五个发起人之一，引领了 WiFi 技术发展和产业进步，拥有 3000 多项无线专利。

Extreme无线网络技术领先优势

- IEEE 802.11工作组及Wi-Fi联盟创始人
- 全球第一个胖 AP(1995)
- 全球第一个工业级 AP(1997)
- 全球第一个无线集中管理方案(2002)
- 全球第一个瘦AP (2005)
- 全球第一个Fit AP(2008)
- 全球第一个混合流量转发架构(2010)
- 全球第一个无线网络网络侧定位解决方案(2012)
- 拥有超过3000项无线专利

迅宝（Symbol）公司和摩托罗拉（Motorola）公司对 WiFi 技术标准的理解是最深刻的，对无线网络的系统架构设计也是最全面和最独到的。他们是业界唯一的、既拥有完整的无线扫描枪/PDA 产品线，又拥有完整的无线网络产品（WING 无线）的厂家。无线网络产品在设计之初就是专为了无线扫描枪/PDA 产品服务的，借助于自身产品线优势，对无线产品的设计要求就是要更好、更多、更稳定的承载无线 PDA 产品。借助于拥有更多的实验条件、两条产品线的研发和设计思路是同源同种的优势，在 WiFi 联盟标准技术规范之外，两条产品线也拥有很多专属两个产品线配合使用的私有协议。当两条产品线在配合使用时，即实现“Moto-on-Moto 或 Zebra-on-Extreme”时，将会达到更好的无线使用体验，给客户最佳的业务体验，实现最佳 TCO。在斑马技术（Zebra）在继承了摩托罗拉（Motorola）的企业网业务后，甚至 Extreme 收购 WING 无线网络业务之后，相关的设计理念还在产品中继续保留和体现。

因此，WING 无线产品线成为了最好的承载无线扫描枪/PDA 的无线网络产品，特别适合有无线扫描枪/PDA 产品使用的仓储物流、制造、零售、医疗、酒店等应用场景，因此也赢得了包括 UPS、Fedex、DHL、TNT 在内的国际物流公司、包括百世物流、菜鸟物流、京东、唯品会、欧尚、万达、新世界百货、银泰等一系列国内物流、零售业客户的信赖。

在“Moto-on-Moto 或 Zebra-on-Extreme”中，现在被称为“斑马终端功率控

制”的功能，能够让网络管理员将所有终端的发射功率动态调节至与接入点相同的水平，或者设置为任何其他数值。其结果是提高了无线网络的可靠性和性能。发射功率低的移动终端可以节约能量，从而延长电池的工作时间。

此外，被称为“斑马 SmartScan”的技术是一种由基础设施为移动终端提供扫描信道列表的机制，能够让移动终端避免扫描“空白”信道，从而以更快的速度建立连接。由于终端无线收发装置能够彻底避免进行不必要的扫描，终端的电池工作时间因而得以延长。

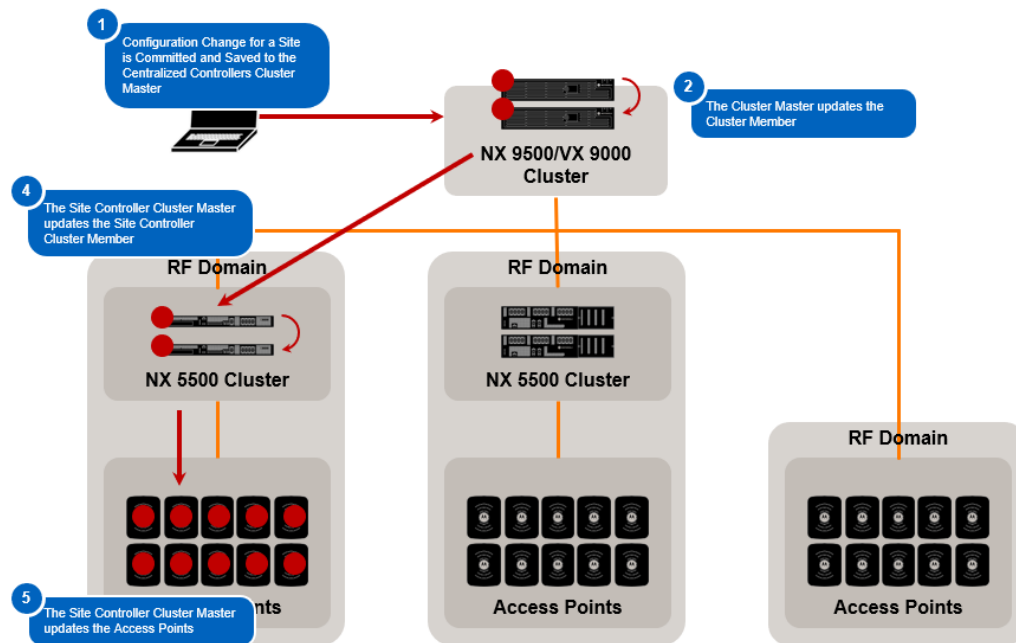
实验表明，“Moto-on-Moto 或 Zebra-on-Extreme”最多可以节省 27.8% 的 PDA 电量，这不仅延长电池的工作时间和使用寿命，也减少了更换电池的次数和相应的工作时间损耗，从而提升了生产效率，以达到综合的最佳 TCO。

3.3 Extreme 对 XX 冷链无线网络的规划设想

基于以上的需求分析，我们精心选择了以下的无线网络配置：

1) AC 控制器：采用云 AC 控制器+本地 AC 控制器的组合

- 云 AC 控制器掌管全局，可以实现直接对 AP 的管理，可以将 AP 管理 license 分配给本地 AC 控制器，透过本地 AC 控制器管理 AP。
- 本地 AC 控制器可以在云 AC 控制器的授权下管理本地 AP。
- 这样就在组网架构上解决了集中管控和分层管理的矛盾和诉求，即：
 - 无 IT 管理人员/管理需求的小仓库用总部云 AC 控制器直接管理（不部署本地 AC 控制器）；
 - 有 IT 管理人员/管理需求大中型仓库，本地 IT 管理者被授权、受控管理本地 AP 设备（部署本地 AC 控制器）。
- 以上网络架构实现了统一配置和管理，实现了最佳的 TCO。
- 云 AC 控制器：VX-9000，软件 AC 设备，可以以 VMvare 安装在服务器中，根据所管理的 AP 数量平滑扩容和增加内存和存储空间，最大可管理 25600 个 AP 接入点，支持主备冗余备份。
- 本地 AC 控制器：NX-5500，硬件 AC 设备，最大可管理 512 个 AP 接入点，支持主备冗余备份。



云 AC 控制器+本地 AC 控制器的组合

2) AP 接入点:采用支持 WiFi-6(802.11ax)标准的室外和室内 AP 的 WiFi-6 AP 组合

AP 的选用，需要考虑所选设备需要技术领先，能够保证在未来几年内保持解决方案与技术上的领先。

在 WiFi-6 设备已经开始投入规模商业应用的情况下，虽然无线扫描枪/PDA 等无线终端现在支持 WiFi-6 的很少，但是 WiFi-6 AP 可以完美兼容所有终端。我们建议 XX 冷链物流考虑开始使用 WiFi-6 设备，如果继续采用 802.11ac 标准的 AP 设备，在不久的将来，将会面临设备和技术更新换代的窘境。

I. 冷冻仓库

- -20°C 的应用场景，AP 设备工作温度须支持-20°C。在接近仓库出入口的位置存在冷凝积水的可能性，有防水的需求。
- 建议选择 Extreme AP360i/e 或 AP460i/e。这两款设备均支持 802.11ax，支持 IP67 防尘防水级别，支持的工作温度范围达到-40°C~+60°C，充分适应冷库这种恶劣环境。



AP360i/e 无线接入点



AP460i/e 无线接入点

II. 常温仓库

- 0°C~5°C 的应用场景，AP 设备可选用常温 AP，但是考虑到与冷冻仓库连接，工作温度最好能支持-20°C。在接近仓库出入口的位置存在冷凝积水的可能性，有防水的需求。
- 建议选择 Extreme AP310i/e 或 AP410i/e。这两款设备均支持 802.11ax，其外置天线型号均支持较高的工作温度范围。
 - AP310i: 0°C 至 50°C
 - AP310e: -20°C 至 55°C
 - AP410i: 0 至 50° C
 - AP410e: -20 至 55° C

- 可以根据 AP 使用位置灵活选用 AP 型号。
 - 常温库内一般的接入点，可以选用 AP310i 和 AP410i。
 - 在常温库接近冷冻库出入口的接入点，可以选用 AP310e 和 AP410e 以适应低温情况；如果还有冷凝情况，建议选用 AP460/360。
 - 在常温库接近室外分拣台的接入点，如果有冷凝情况，建议选用 AP460/360。
 - 在仓库室外区域，如是露天环境，或有防尘防雨要求，建议选择 AP460/360。如是廊台檐下的安全位置，可以选用普通室内 AP，AP310i/e 和 AP410i/e。

AP310i/e 和 AP410i/e 的宽阔的工作温度区间，为客户在常温仓库里的不同应用场景和接入点位置选择 AP 提供了多样化的选择。



AP310i/e 无线接入点



AP410i/e 无线接入点

3) 可选的网络资源和应用可视化工具：Nsight

Nsight 是无线局域网高级网络可视、服务保证和分析平台，可以为客户提供基于用户角色简化和统一网络视图，帮助客户时刻了解网络资源和应用情况，帮助客户实现无线网络检测和快速故障排查和恢复，提供统计报表工具。Nsight 作为强大的可选功能，可以协助客户更好的认知和管理无线网络资源。

4) 可选的无线安全检测和防御工具：Airdefense

Airdefense 作为一个独立的无线网络安全检测和防御工具，不仅仅可以应用于 Extreme 的无线网络系统，也可以叠加使用在其他友商的无线网络。

对于规划中的无线网络，除了 WiFi 标准中要求支持的基础 WIPS 功能之外，建议客户考虑部署无线射频监控能力。Airdefense 可以监控空口射频信号，针对非法用户的攻击行为进行判定和定位，告警，并依据既定或手工策略反制；Airdefense 也可以压制非法钓鱼无线设备，保护企业的数据安全。

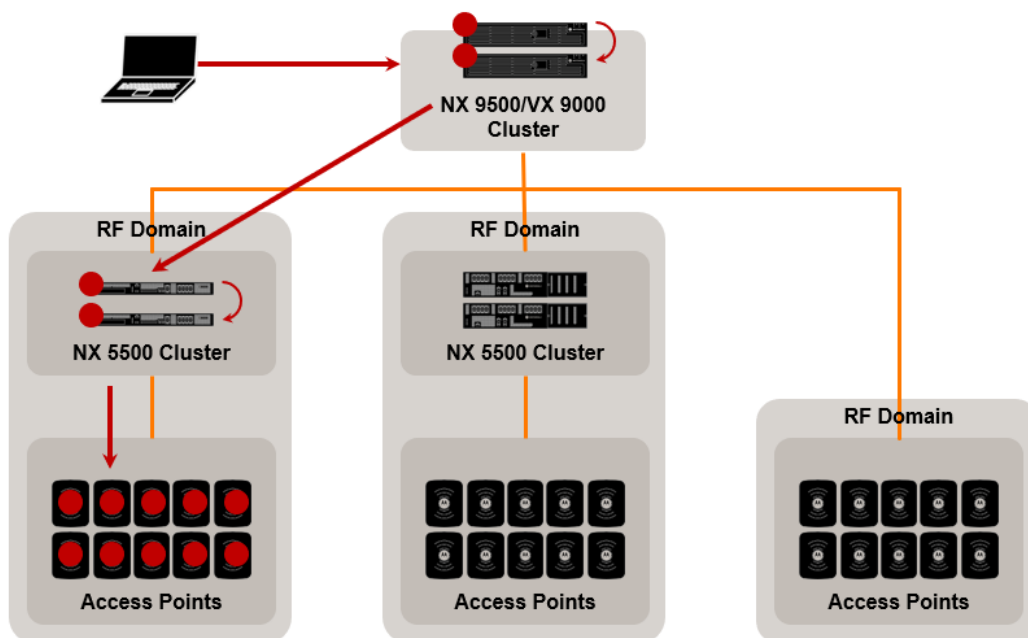
Airdefense 的第一个客户是美国国防部和白宫。当这个系统走向民用化后，大量的高科技企业、高端制造业、顶级跨国物流企业、金融行业客户纷纷采用。Airdefense 在 37 个基础事件库（基础 WIPS 功能）外，拥有 300+的高级事件库和病毒特征数据库。典型的物流行业客户案例：Fedex、UPS。

四、冷链物流仓库无线网络部署

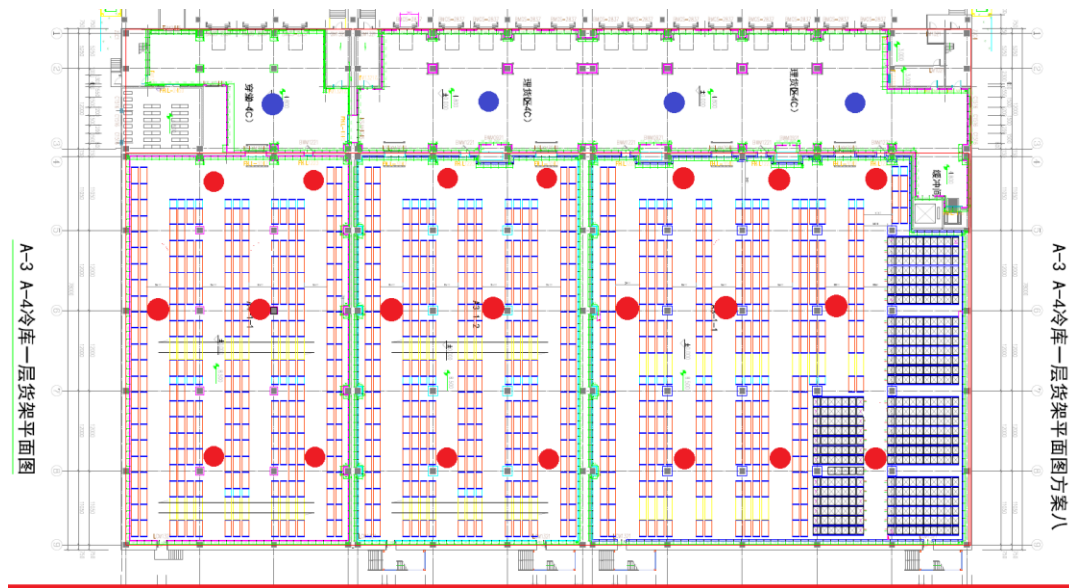
综上文所述,在本次无线网络技术方案中,AC 控制器采用 VX9000+NX-5500 的 AC 控制器组合, 分层分区管理。AP 接入点采用室外 AP (Extreme AP360i/e 或 AP460i/e) 和室内 AP (Extreme AP310i/e 或 AP410i/e) 的 WiFi-6 AP 组合, 根据使用库区要求和接入点的位置来选择 AP 型号。

VX9000 直接管理, 或者通过 NX-5500 管理 AP7662 和 AP7632, 主要采用 Extreme 的无线产品 AP360i/e 或 AP460i/e 和 AP310i/e 或 AP410i/e 完成对于冷库全区域无线覆盖。所有支持无线的 PDA、PAD、PC、手机等设备均可连入无线网络, 并且支持 802.11n/ac/ax 高速网络接入。随着支持 WiFi-6 (802.11ax) 的无线终端的陆续展开应用, 基于 WiFi-6 的无线网络将会进一步地提升了网络吞吐量, 开拓了未来扩展空间。

冷链仓库网络拓扑图:



冷链仓库无线 AP 点位设计示意图:



备注：红色圆点代表 AP360i/e 或 AP460i/e，蓝色圆点代表 AP310i/e 或 AP410i/e，将根据实际网络状况调整和设计。

五、Extreme 无线网络架构和实现

极进网络 WING 新一代无线网络架构的技术优势

1. 流量本地转发技术

WING 技术支持流量本地转发,在采用无线控制器集中管理所有 AP 的同时,所有的流量不需要经过 AC,而是从 AP 经过优选的路径直接转发到目的。

目前普通无线网络方案的一个特点是所有 AP 的流量均需要 AC 处理,即便是 AP 与目的地之间的数据流也需要通过 AC 才能转发到目的地。这一特点也决定了普通无线网络方案的两个隐患:一是 AC 是一个单点故障点,另外一个 AC 承担所有 AP 的通信负荷会成为性能提升的瓶颈。

同普通无线方案所有流量均需要 AC 处理相比,Extreme 流量本地转发技术具有显著的优势:因为 AC 承担的通信流量大幅减少,整个无线网络处理客户接入数据能力更高,消除了 AC 成为性能瓶颈的隐患,AC 能够支持的 AP 数量也会大大增加,同时提升了无线网络扩展能力;在 AC 发生故障时,AP 仍可以将流量自主地转发到目的地,消除了 AC 可能发生单点故障的隐患。

2. 自适应 AP 技术

Extreme 自适应 AP 技术使得 Extreme 的 AP 能够独立于 AC 运作。在 AC 发生故障或链路中断而导致离线的情況下,自适应 AP 仍然能够基于已有的配置策略,继续提供完整的无线接入服务、流量转发、防火墙策略和无缝漫游功能,显著提高无线网络系统的可用性。

3. 部署便捷,无缝接入现有的网络

a. AP 零配置

Extreme 的 AP 部署是为大型无线网络而设计。AP 接近零配置,所有对无线网络的配置都在无线控制器或者虚拟 AC 上完成。

AP 在连接上网线后,可以通过 DHCP 方式自动获取无线控制器的地址列表,然后通过增强型无线控制器协议 WISPe 与无线控制器进行通信。这样省却了胖

AP 模式下对 AP 复杂的配置,也避免了其他瘦 AP 厂家需要在 AP 上手工配置无线控制器参数的情况。在部署大型无线网络时候,工作量大大降低,极大地缩短了部署时间。

AP 支持 PoE 供电。为 AP 提供 POE 电源的方式也相当灵活,可以由位于弱电井的 POE 交换机提供电力供应,也可以使用普通交换机附加 POE 供电模块为 AP 提供电力。

b. 无须改造现有网络

Extreme 的 AP 可以无缝接入现有网络。远程 AP 使用 DHCP 方式获取地址后就可以跨越 3 层路由器,甚至跨越互连网络,与无线控制器进行自动连接。

AP 的部署无需对内部网络作任何修改。由于使用 DHCP 方式,网络的规划、网络的扩展可以集中而简单地,对 DHCP 作配置即可,而无需去修改分散各地的远程 AP。这样,网络规划与扩展将十分轻松方便。

4. 两层和三层的无缝漫游

在 Extreme 统一无线架构下的客户端 3 层漫游摆脱了以往传统无线网络难以 3 层漫游的障碍,通过内部隧道技术,Extreme 无线网络设备替代了传统无线网络中在客户端和网络侧共同使用的移动 IP 技术,实现客户端的 3 层漫游功能。在 Extreme 统一无线网络架构下的客户端的 3 层漫游完全对客户端透明,无需在客户端安装任何客户端软件,通过无线 AP 和无线控制器进行客户端数据包的隧道转发,实现客户端 3 层无缝漫游。

无线控制器支持用户跨越接入点、交换机,甚或路由子网,在室内和室外环境之中或之间漫游。无论用户漫游到何处,安全和 QoS 信息都一直跟随着用户,以确保移动不会影响性能、可靠性或保密性。由于瘦 AP 的原理,不管两个瘦 AP 之间的 VLAN 是否一致(两层部署或者三层部署),切换过程和效果都是一样的。Extreme 无线网络能够让用户在 AP、WLAN 交换机、多子网以及多 VLAN 之间无缝地漫游。它不需要对现有网络进行任何改变就可以实现这一切。

Extreme 的无线网络切换性能极佳,切换时间<50 毫秒,保证了语音的流畅。这种技术可以确保无线语音业务可以无缝的在 AP 间漫游,而不会发生掉线。

5. 高度可管理性和可维护性

传统的 AP 作为一种单点设备，每一个 AP 都需要企业的网络管理人员进行单独的设置，管理和维护。这些设置不仅仅包括 IP 地址等简单配置，往往还包括大量的服务、安全、Qos 等等配置。当无线网络规模趋于大型化时，原本可以为员工带来方便的无线网络却给 IT 人员带来了莫大的麻烦。管理和维护一个多节点的无线网络需要大量的人力投入。

Extreme 的无线控制器体系能够对于硬件、软件配置和网络策略进行统一管理，所有配置在无线控制器上完成即可。向所有接入点自动部署配置，大大降低了初始化工作量。

同时，**Extreme** 的无线交换系统维护非常方便。传统 AP 一旦出现故障，往往需要 IT 管理人员赶到现场，进行处理。**Extreme** 的所有配置维护都可以在中心机房完成。接入端的维护更是无需专业管理人员，可以作到像更换电灯泡一样简单的即插即用，节省了日常维护成本。在无线控制器升级后，可以自动对所有 AP 升级，避免对每个 AP 手工升级的繁琐工作。

Extreme 无线交换系统的高可管理性和可维护性不仅仅体现在对所有 AP 的集中管理，还能够管理到所有接入无线系统的无线用户设备。**Extreme** 的无线控制器不仅可以控制到每一个 AP，甚至可以对每一台接入无线网络的笔记本电脑实现监控。使用存取控制列表 ACL 功能实现流量控制。2/3/4 层控制列表为进行网络流量高级控制提供了过滤功能，使管理员能够根据应用程序类型、协议、IP 地址、MAC 来转发，阻止或重定向数据包。服务质量 QoS 控制可以满足管理人员对应用程序的带宽控制，网络管理人员可以限制视频下载的流量，以免挤占正常的网络应用。当网络中的电脑中了病毒，通过无线大量发送广播包时，可以通过策略配置禁止该设备。使用全套 **Extreme** 无线交换系统和无线设备，甚至能够实现对所有设备的软件版本进行管理，对所有设备的进程进行监控。

6. 高度可扩展

随着网络规模的不断扩大，对网络的要求必然不断提高，与此同时，无线应用需求必然也不断增加，这就要求无线网络具有高度的可扩展性。一方面，能够不断升级，适应新的无线接入需求；另一方面，能够方便的按照需要增加 AP 以不断地扩展覆盖区域。

传统无线网络产品的升级是难以实现的，不仅因为在运算性能和效率上根本无法满足日益增长的网络通讯数据率的需求，最主要的传统无线网络产品，增加一个 AP 就意味着安装、设置、管理和维护成本大大增加。

虚拟控制器的集中管理特性使之能够方便地扩展，控制器管理系统可以轻松升级以满足企业对无线网络新的要求，如 802.11n/ac/ax 或 AES 等等，无线接入端的能力可以通过对无线控制器的升级得以扩展。

Extreme 方案的瘦 AP 只需实现 RF 功能，无需实现复杂的控制和加密等功能，因此可以低得多的成本来实现。无线交换构架为客户提供了强大的管理功能、可扩展性、集成的安全性，管理方便，极大地降低了网络维护成本，总体拥有成本低。所有的 AP 全部由无线控制器管理，AP 基本上是零配置，安装配置变得迅速简洁，基本达到即插即用的效果，增加 AP 十分方便。

7. 强大的安全保护

由于无线局域网采用公共的电磁波作为载体，因此与有线网络不同，任何人都条件窃听或干扰信息，因此在无线局域网中，网络安全显得格外重要。由于 802.11 WLAN 属于公有的无线资源，因此有电信的无线网络，有移动的无线网络，有网通的无线网络，有校园的无线网络，也有众多企业或者个人架设的无线网络。有正常使用无线网络的合法用户，也有恶意用户。

非法设备(Rogue device)是指黑客在无线局域网中安放未经授权的 AP 或客户机提供对网络的无限制访问，通过欺骗得到关键数据。无线局域网的用户在不知情的情况下，以为自己通过很好的信号连入无线局域网，却不知已遭到黑客的监听了。这些攻击者通过非法搭建的 AP 或者使用无线客户端，企图想通过无线网络传播病毒蠕虫、盗用机密信息、银行帐号以及无线上网帐号，或者发起 DOS 攻击。

Extreme 无线控制器固有的安全机制由访问控制、身份验证和数据加密等一整套完整的体系组成。全面的网络安全防护功能充分确保数据传输的安全，轻松满足 HIPAA 和 PCI 等国际性行业规范的要求。基于行业标准的广泛安全机制让企业能够制定分层的安全策略，满足各种应用的需求。包括基于 MAC 的集成式验证、增强型入侵检测、AAA/Radius 服务器；确保来宾访问安全的热点功能、状态数据包检测防火墙、IPSec VPN，无线用户的网络准入和流氓 AP 的阻拦

等多层的安全保护，可以在现有网络的不同层次上进行部署，从而形成分层式的安全模式，提供强健的端到端安全性。同时 **Extreme** 也提供基于物理层（无线电波）的安全防护 **WIPS** 系统，一套可选的安全防护系统 **AirDefence** 将彻底屏蔽无线网络黑客的侵袭。

8. 认证和加密

极进公司无线网络的认证支持 **WPA**、**WPA2**、**MAC** 认证、**Web** 认证、**802.1x** 认证，加密包括 **WEP**、**TKIP(WPA)**、**AES(WPA2)**。

WEP 的加密方式由于很容易破解，不推荐使用；**WPA TKIP** 的安全程度远高于 **WEP** 加密；而 **WPA2 AES** 是最高强度的加密方式，密钥长度为 256 比特，加密安全级别和目前有线网络的 **IPSec** 的加密等级相同。**WPA2 AES** 可以使用共享密钥（静态）的方式，也可以使用动态更新密钥的方式。

推荐对政府网络进行最高强度的 **WPA2 AES** 加密，并且通过 **802.1X** 每隔一段时间动态下发密钥，这样即使有攻击者使用暴力入侵办法通过密码字典持续抓取无线网络包来破解用户的密钥，由于密码更新的时间远远小于破解需要的时间，使攻击者远远达不到破解出最新密钥的需要的流量，因此网络是安全的。

对于 **802.1x** 来说，极进公司无线网络支持 **802.1X** 基于数字证书的 **EAP-TLS** 以及使用 **Token** 令牌的方式。**EAP-TLS** (传输层安全)提供为客户端和网络提供基于证书及相互的验证。它依赖客户端和服务器的证书进行验证，可用于动态生成基于用户和通话的密钥以保障 **WLAN** 客户端和接入点之间的通信。**Token** 通过每个用户独立的 **PIN** 动态生成密码，也可以保证只有合法的用户才能接入网络。

对于普通访问无线互联网的用户，用户的数据可以不做加密，认证可以通过 **Web Portal** 认证，由于 **Web Portal** 是通过 **HTTPS** 进行访问，因此用户名和密码也不会泄露。对于政府网络等对安全要求很高的用户，极进公司无线网络支持与现网的认证系统的对接，用户使用无线网络时可以使用数字证书或者令牌，从而实现统一的身份认证。

9. 系统可靠性高

Extreme 的无线系统广泛为电信行业、仓库、物流中心等需要高可靠性无线系统的企业所采用，经过多年的运营使用，经受了各种复杂和恶劣网络环境的考验，是高稳定、高性能、高安全性、可信赖及高性价比的系统，能够为院方提供稳定、快速、安全的无线网络环境。

Extreme 支持备份控制器配置。

a. 冗余的备份方式

在中心机房配置多一台无线控制器作为备份控制器，这台控制器工作在 **Active: Standby** 模式。在这种模式下，当有一台无线控制器出现故障时，这台无线控制器可以迅速接管故障无线控制器的工作，在切换过程中用户 IP 地址保持不变，切换时间极快，用户感觉不到网络的变化。

b. 流量分担的备份方式

在做本地备份时可采用 Extreme 特有的备份+流量分担 (**Active : Active**) 方式即热冗余。

许多无线方案也提供流量分担的热冗余备份方式，但是通常只能提供一对一的备份机制也就是说有多少台无线控制器主机就需要配置多少台冗余控制器，同时备份控制器也需要购买与主机相同数量的 License。

Extreme 热冗余备份方案不需要为备份控制器购买 License，在备份机取得与主机通信后，备份机可和主机共享 License，实现 license 汇聚。无线控制器支持多级冗余和故障转移功能，确保网络始终高度可用。同时无线控制器提供一对多的冗余热备份配置，只需要购买一台备份机就能够对多台无线控制器进行备份。

建议采取 **Active :Active** 备份模式，在实现备份的同时可以将网络吞吐量提高到两倍。

简单便利地备份控制器配置文件

Extreme 无线控制器配置文件的备份方式极其简单。无线控制器的配置文件可以方便地备份在 TFTP Server、FTP server 和 Web server 上。无线控制器也可以方便地从 TFTP Server、FTP server 和 Web server 倒入配置。

备份无线控制器的配置文件不需要额外备份数据库, 用户信息和其他配置信息都通过配置文件方便地进行备份。配置文件的备份甚至可以自动完成。即通过其中一台无线控制器修改配置, 其他无线控制器的配置即自动同步。

10. 自愈模式

Extreme 智能的无线网络具有自愈功能, 可以根据网络的情况, 在接入点发生故障时, 无线控制器可自动调整邻近接入点的功率, 以覆盖故障接入点原来提供服务的区域。

另外 **Extreme** 智能的无线网络还可以自动调整工作频率, 当环境的无线干扰过于严重, 移动用户的无线重传次数超过可设置的门限时, 无线控制器可自动调整该接入点的工作频率到最小干扰的频率, 从而提供更好的系统可靠性。

总拥有成本最低

a. 备份控制器不需要 license

与其它厂商备份无线控制器也需要购买足够数量的 **License** 相比, **Extreme** 的备份无线控制器不需要采购 **license**。**Extreme** 的备份无线控制器可以工作在 **Active:Active** 模式, 和具有 **license** 的无线无线控制器一起工作, 进行流量分担。

b. 不需要特殊功能模块的收费

而且相比其他厂家的产品, **Extreme** 的无线网络产品一次购买后即拥有所有的功能, 包括 **site to site VPN**、**MESH**、**AAA 认证服务器**、**DHCP 服务器**等, 不存在需要为特殊功能再收取额外费用的问题。

针对本次项目, **Extreme** 公司将指派经验丰富的专业工程师做直接服务支持, 在实施安装过程中, 将按照用户需要进行现场技术支持, 并进行现场培训。

六、Extreme 无线网络方案推荐产品

1. Extreme（极进）无线控制器 VX-9000

详见产品彩页“ExtremeWireless-WiNG-VX-9000-DS”。

VX-9000 是基于软件的虚拟化 WLAN 控制器，具体参数如下：

产品特性	VX 9000
支持的系统管理程序和云环境	
VMware	ESXi
Citrix	Xen
Microsoft	Hyper-V
Amazon	EC2
CLOUD	
容量和功能	
支持的接入点数量	25,600 (WiNG 5.9.1以上版本)
无线客户端数量	200K
设备冗余	1+1冗余备份
路由协议	IPv4静态路由、OSPF和BGP；IPv6路由
访问控制列表	IPv4和IPv6的ACL
客户端认证方式	Portal认证、802.1x认证、WPA2加密和MAC地址认证
认证服务器对接协议	标准的RADIUS服务器和LDAP对接认证
防火墙控制策略	基于用户角色的防火墙控制策略
同VLAN AP收养	无线控制器与AP在同一VLAN时，不需要在AC和AP上配置IP地址，AC即可实现收养AP
跨VLAN AP收养	无线控制器与AP在不同VLAN时，AP通过连接AC IP地址实现收养
AP预配置	无线控制器可以基于AP的IP地址、MAC地址、设备型号等颁发不同的配置模板，并且在AC预先配置好策略和模板后，无须再配置AC和AP，即可实现不同AP获得不同的配置模板
AP信道管理	AP发射功率和信道的自动调整，当检测到干扰时，可自动进行信道规避
客户端负载均衡	基于信道、每AP负载用户数、AP实际负载流量、2.4G/5.8G接入比例，进行负载均衡
报文分析	可通过图形界面方式，远程抓取AP、AC的数据报文和AP的无线报文，并且可以基于IP、MAC、端口进行过滤
远程诊断	AC可以支持远程测试功能，配合安装的AP，可以对无线网络进行接入测试、网关的PING检测及指定应用服务器的端口扫描
AC配置方式	通过Console、Telnet、SSH、HTTP、HTTPS对AC进行配置管理
产品 SKU 和许可证	
VX-9000-APPLNC-LIC	VX9000平台授权许可，免费包含64个AP管理许可
VX-9000-ADP-16	VX9000管理16个AP的许可
VX-9000-ADP-64	VX9000管理64个AP的许可
VX-9000-ADP-256	VX9000管理256个AP的许可
VX-9000-ADP-512	VX9000管理512个AP的许可
VX-9000-ADP-1024	VX9000管理1024个AP的许可

2. Extreme（极进）无线控制器 NX-5500

详见产品彩页“ExtremeWireless-WiNG-NX-5500-DS”。



NX-5500 是硬件 WLAN 控制器，具体参数如下：

产品特性	NX 5500
物理特性	
尺寸	1U, 机架安装式 16.93 英寸宽 x 1.74 英寸高 x 12.63 英寸深 430 毫米宽 x 44.2 毫米高 x 320.7 毫米深
重量	10 磅/4.5 公斤
内存	4 GB RAM
存储	32 GB 固态硬盘, 用于存储固件镜像和关键数据
电源	100 瓦特, 100-240V AC PSU
功耗	30 瓦特
容量和性能	
支持的接入点数量 (本地桥接)	512
支持的接入点数量 (扩展VLAN)	256
数据吞吐量	6 GB/秒
加密吞吐量	2 GB/秒
RF域数量	512
WLAN数量	256
无线客户端数量	16K
使用环境	
工作温度	32°F至104°F/0°C至40°C
存储温度	-4°F至 158°F/-20°C至 70°C
工作湿度	104°F/40°C温度下为5%至85%
存储湿度	104°F/40°C温度下为5%至95%
接口和管理	
<ul style="list-style-type: none"> • 六个10/100/1000 Base-T 以太网端口 (铜线) • 两个 USB 2.0 接口 • RS-232 串行控制台 (RJ-45) 接口 • LCD 面板, 带导航按钮 	
产品 SKU 和许可证	
NX-5500-100RD-WR	NX 5500 服务平台
NX-5500-ADP-16	NX 5500 的 16 接入点许可证包
NX-5500-ADP-64	NX 5500 的 64 接入点许可证包
NX-5500-ADP-128	NX 5500 的 128 接入点许可证包5500

3. Extreme（极进）无线接入点 AP360i/e

详见产品彩页 “ExtremeWireless-WiNG-360-Access-Point-DS”。



AP360i/e 无线接入点

AP360i/e 无线接入点的具体参数如下:

产品规格

射频规格

802.11a

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率(Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

802.11b

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 直接序列扩频调制方法(DSSS)
- 速率 (Mbps): 11, 5.5, 2, 1 带自动降速功能

802.11g

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率 (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

802.11n

- 2.4 - 2.5 GHz & 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11n 调制
- 速率(Mbps): MCS0 - MCS15 (6.5Mbps - 300Mbps)
- 2x2 多进多出射频 (MIMO)
- 支持 HT20 High-Throughput (HT) (2.4 GHz 和 5 GHz 均支持)
- 5 GHz 支持 HT40 High-Throughput (HT)
- A-MPDU 和 A-MSDU 帧聚合

802.11ac

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ac 调制(256-QAM)
- 速率 (Mbps): MCS0 - MCS9, NSS = 1-2.
- 2x2.2 多进多出(MIMO)射频
- 支持 VHT20/VHT40/VHT80
- TxBF (传输波束成形)

802.11ax

- 2.4-2.5GHz&5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ax 调制 (1024-QAM)
- 双频 OFDMA
- 速率 (Mbps):
- 5G: HE0-HE11 (8 Mbps - 1200 Mbps)

- 支持 802.3af/802.3at 以太网供电注入器

物理规格

- 7.4" x 5.7" x 1.9" (190mm x 145mm x 50mm)
- AP360i/e: 2.2 lbs (1.0 kg)

天线

AP360i - 内部天线

- (2) 集成的双频段, 2.4GHz/5 GHz 全向天线
- (2) 集成的单频段, 5.1-5.8 GHz 全向天线
- (1) 集成的单频段, 2.4-2.5 GHz 全向天线用于 BLE

AP360e - 外部天线

- (4) N 型连接头
- (1) N 型连接头用于 BLE

芯或者 1,2,3,6 芯)

安装

- 带有 15 度倾斜的抱杆安装套件(作为附件出售)
- 12 英寸加长臂(作为附件出售)
- 10 英寸扩展 w/2 轴 80 度倾斜(作为配件出售)

环境

- 运行温度: -40 至 60° C
- 存储温度: -40 至 70° C

环境放电

- +/- 4KV 接触放电和 +/- 8KV 空气放电

法律遵从

产品安全证书

- IEC 62368/60950-1, EN 62368/60950-1, USA 62368/60950-1, AS/NZS 62368/60950.1, Intertek NTRL
- RoHS Directive 2011/65/EU

射频认可

- FCC CFR 47 Part 15, Class B
- ICES-003, Class B
- FCC Subpart C 15.247
- FCC Subpart E 15.407
- RSS247

2.4G: HE0-HE11 (8 Mbps - 574 Mbps)

- 2x2:2 空间流多进多出射频(MIMO)
- 5GHz 支持 H320/HE40/HE80
- 2.4GHz 支持 H320/HE40
- DL SU-MIMO 和 MU-MIMO
- TxBF (传输波束成形)

IOT 射频

- (2) 自适应 10/100/1000 以太网端口, RJ45

USB3.0, Type A, 0.5A

接口

- 自协商 10/100/1000 Mbps 以太网 POE(以太网供电 802.3af)

电源规格

- IEEE 802.3af PoE 电源

电源选项

- 功耗: 通常情况: 9.5W, 最大: 12.1W (不使用 USB 端口)
- 802.3af 以太网供电 (PoE) 千兆以太网端口(RJ-45 电源输入引脚:4,5,7,8)

- AS/NZS4268 + CISPR32
- IEC/EN 60601-1-2,
- EN 62479
- EN 62311
- EN 50385
- EN 301 489-1
- EN 301 489-3
- EN 301 489-17
- EN 55032, (Class B)
- EN 55011, (Group 1, Class B)
- EN 55024
- EN 60601-1-2
- EN 61000-3-2
- EN 61000-3-3
- EN 300 328
- EN 301 893
- EN 300 440
- EN 50581

3. Extreme (极进) 无线接入点 AP460i/e

详见产品彩页 “ExtremeWireless-WiNG-460-Access-Point-DS”。



AP460i/e 无线接入点

AP460i/e 无线接入点的具体参数如下:

产品规格

射频规格

802.11a

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率(Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

802.11b

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 直接序列扩频调制方法(DSSS)
- 速率 (Mbps): 11, 5.5, 2, 1 带自动降速功能

802.11g

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率 (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

802.11n

- 2.4 - 2.5 GHz & 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11n 调制
- 速率(Mbps): MCS0 - MCS31 (6.5Mbps - 600Mbps)
 - 5G: 4x4 多进多出射频 (MIMO)
 - 2.4G: 2x2 多进多出射频 (MIMO)
- 支持 HT20 High-Throughput (HT) (2.4 GHz 和 5 GHz 均支持)
- 5 GHz 支持 HT40 High-Throughput (HT)
- A-MPDU 和 A-MSDU 帧聚合

802.11ac

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ac 调制(256-QAM)
- 速率 (Mbps): MCS0 - MCS9 (6.5Mbps - 3467Mbps), NSS = 1-4.
- 2x2:2 空间流多进多出射频(MIMO)
- 支持 VHT20/VHT40/VHT80
- TxBF (传输波束成形)

802.11ax (5GHz 传感器)

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ax 调制 (1024-QAM)
- 双频 OFDMA
- 速率 (Mbps): HE0-HE11 (8 Mbps - 1200 Mbps), NSS = 1-2.

电源规格

- IEEE 802.3at PoE+电源

电源选项

- 功耗: 通常情况: 15.23 W; 最大: 19.78 W
- 802.3at 以太网供电 (PoE+)

千兆以太网端口(RJ-45 电源输入管脚:4,5,7,8 芯或者 1,2,3,6 芯)

- 802.3af 以太网供电注入器

物理规格

- 10" x 7.5" x 2.5" (260mm x 192mm x 65mm)
- AP460i: 3.7 磅 (1.7kg)
- AP460e: 3.9 磅 (1.8kg)

天线

AP460i - 内部天线

- (2) 集成的单频段, 2.4-2.5 GHz 全向天线
- (4) 集成的单频段, 5.1-5.8 GHz 全向天线
- (2) 集成的双频段, 2.4-2.5 GHz 和 5.1-5.8 GHz 全向天线, 用于传感器
- (1) 集成的单频段, 2.4-2.5 GHz 全向天线用于 BLE

AP460e - 外部天线

- 8 N 型连接头
- 1 N 型连接头用于 BLE

安装

- 立杆安装, 15° 倾角
- 12"延伸臂
- 10"延伸臂 w/2-axis 80° 倾角

环境

- 运行温度: AP460i/e: -40 至 60°C
- 存储温度: -40 至 70° C
- 湿度: 0% 至 95% (非冷凝)

环境放电

+/- 8KV 接触放电和+/- 15KV 空气放电

环境合规性

外壳: 室外 IP67 防护级别

- 2x2:2 空间流多进多出射频(MIMO)
- 支持 VHT20/VHT40/VHT80/VHT160
- TxBF (传输波束成形)

802.11ax (5GHz 射频)

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ax 调制 (1024-QAM)
- 双频 OFDMA
- 速率 (Mbps): HE0-HE11 (7.3 Mbps - 4800 Mbps), NSS = 1-4.
- 4x4:4 空间流多进多出射频(MIMO)
- 支持 HE20/HE40/HE80/HE160
- TxBF (传输波束成形)

射频

- BLE 射频 蓝牙低功耗 (BLE) 以及 IEEE® 802.15.4 兼容

- 内置 GPS - 在开阔区域精度为 2.5m-3m

接口

- (1) 100/1000/2500 Mbps 自协商以太网端口, RJ45 PoE+端口

(以太网供电 802.3at)

- 10/100/1000 Mbps 自协商以太网端口, RJ45

阵风 165mph

法规遵从

产品安全证书

- IEC 60950-1, EN 60950-1, UL 60950-1, CSA 22.2 No.60950-1-03 AS/NZS 60950.1,

- RoHS Directive 2011/65/EU

射频认可

- FCC CFR 47 Part 15, Class B
- FCC Subpart C 15.247
- RSS247
- IEC/EN 60601-1-2,
- EN 62311
- EN 301 489-1
- EN 301 489-17
- EN 55011, (Group 1, Class B)
- EN 60601-1-2
- EN 61000-3-3
- EN 301 893
- EN 50581

- ICES-003, Class B
- FCC Subpart E 15.407
- AS/NZS4268 + CISPR32
- EN 62479
- EN 50385
- EN 301 489-3
- EN 55032, (Class B)
- EN 55024
- EN 61000-3-2
- EN 300 328
- EN 300 440
- EN 302 502

支持

1 年保修

4. Extreme (极进) 无线接入点 AP310i/e

详见产品彩页 “ExtremeWireless-WiNG-310-Access-Point-DS”。



AP310i/e 无线接入点

AP310i/e 无线接入点的具体参数如下:

产品规格

射频规格

802.11a

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率(Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

802.11b

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 直接序列扩频调制方法(DSSS)
- 速率 (Mbps): 11, 5.5, 2, 1 带自动降速功能

802.11g

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率 (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

802.11n

- 2.4 - 2.5 GHz & 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11n 调制
- 速率(Mbps): MCS0 - MCS15 (6.5Mbps - 300Mbps)
- 2x2 多进多出射频 (MIMO)
- 支持 HT20 High-Throughput (HT) (2.4 GHz 和 5 GHz 均支持)
- 5 GHz 支持 HT40 High-Throughput (HT)
- A-MPDU 和 A-MSDU 帧聚合

802.11ac

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ac 调制(256-QAM)
- 速率 (Mbps): MCS0 - MCS9, NSS = 1-2.
- 2x2:2 多进多出(MIMO)射频
- 支持 VHT20/VHT40/VHT80
- TxBF (传输波束成形)

802.11ax

- 2.4-2.5GHz&5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ax 调制 (1024-QAM)

双频 OFDMA

- 速率 (Mbps):

5G: HE0-HE11 (8 Mbps - 1200 Mbps)

2.4G: HE0-HE11 (8 Mbps - 574 Mbps)

- 2x2:2 空间流多进多出射频(MIMO)

- 5GHz 支持 H320/HE40/HE80

- 2.4GHz 支持 H320/HE40

- DL SU-MIMO 和 MU-MIMO

- TxBF (传输波束成形)

IOT 射频

- (2) 自适应 10/100/1000 以太网端口, RJ45

USB3.0, Type A, 0.5A

接口

- 自协商 10/100/1000 Mbps 以太网 POE(以太网供电 802.3af)

电源规格

- IEEE 802.3af PoE 电源

电源选项

- 功耗: 通常情况: 9W, 最大: 11W (不使用 USB 端口)
通常情况: 12W, 最大: 14W (使用 USB 端口)
- 802.3af 以太网供电 (PoE)千兆以太网端口(RJ-45 电源输入管脚:4,5,7,8 芯或者 1,2,3,6 芯)

- 支持 802.3af/802.3at 以太网供电注入器
- 当采用 802.3at 供电时支持 PoE 输出给 802.3af 受电设备

物理规格

- 6.4" x 6.4" x 1.7" (165mm x 165mm x 45mm)
- AP310i/e: 1.5 lbs (.7 kg)

天线

AP310i - 内部天线

- (2) 集成的双频段, 2.4GHz/5 GHz 全向天线
- (2) 集成的单频段, 5.1-5.8 GHz 全向天线
- (1) 集成的单频段, 2.4-2.5 GHz 全向天线用于 BLE

AP310e - 外部天线

- (4) RP SMA 连接头
- (1) RP SMA 连接头用于 BLE

安装

- Wall, and flat tile and 15/16" wide tbar, 安装支架作为 AP 的一部分包括在内
- 内置 Kensington 锁的卡槽
- 5/8" Ceiling tile protrusions on 9/16". 15/16" and 1.5" wide t-bars 安装支架作为配件另购
- Flush ceiling tiles with 9/16". 15/16" and 1.5" wide t-bars 安装支架作为配件另购

环境

- 运行温度: AP310i:0 至 50°C
AP310e:-20 至 55°C
- 存储温度: -40 至 70° C

环境放电

- +/- 8KV 接触放电和 +/- 15KV 空气放电

环境合规性

- UL2043 - Plenum Rated

法律遵从

产品安全证书

- IEC 62368/60950-1, EN 62368/60950-1, USA 62368/60950-1, AS/NZS 62368/60950.1, Intertek NTRL
- RoHS Directive 2011/65/EU

射频认可

- FCC CFR 47 Part 15, Class B
- ICES-003, Class B
- FCC Subpart C 15.247
- FCC Subpart E 15.407
- RSS247
- AS/NZS4268 + CISPR32
- IEC/EN 60601-1-2,
- EN 62479
- EN 62311
- EN 50385
- EN 301 489-1
- EN 301 489-3
- EN 301 489-17
- EN 55032, (Class B)
- EN 55011, (Group 1, Class B)
- EN 55024
- EN 60601-1-2
- EN 61000-3-2
- EN 61000-3-3
- EN 300 328
- EN 301 893
- EN 300 440
- EN 50581

5. Extreme（极进）无线接入点 AP410i/e

详见产品彩页“ExtremeWireless-WiNG-410-Access-Point-DS”。



AP410i/e 无线接入点

AP410i/e 无线接入点的具体参数如下：

产品规格

射频规格

802.11a

- 5.150 - 5.850 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率(Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

802.11b

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 直接序列扩频调制方法(DSSS)
- 速率 (Mbps): 11, 5.5, 2, 1 带自动降速功能

802.11g

- 2.4 - 2.5 GHz 工作频率
- 正交频分复用调制方法(OFDM)
- 速率 (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 带自动降速功能

电源规格

- IEEE 802.3at PoE 电源

电源选项

- 功耗: 通常情况: 14.6 W; 最大: 18.7W(不使用 USB)
通常情况: 17.6 W; 最大: 21.7 W (使用 USB)
- 802.3at 以太网供电线缆 (PoE)
- 千兆以太网端口(RJ-45 电源输入管脚: 4,5,7,8 芯或者 1,2,3,6 芯)
- 802.3af 以太网供电注入器

物理规格

- 6.5" x 7" x 1.8" (165mm x 180mm x 47mm)
- AP410i/e: 1.5 磅

天线

AP410i - 内部天线

802.11n

- 2.4 ~ 2.5 GHz & 5.150 ~ 5.850 GHz 工作频率
- 802.11n 调制
- 支持 HT20 High-Throughput (HT) (2.4 GHz 和 5 GHz 均支持)
- 5 GHz 支持 HT40 High-Throughput (HT)
- A-MPDU 和 A-MSDU 帧聚合

802.11ac

- 5.150 ~ 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ac 调制(256-QAM)
- 速率 (Mbps): MCS0 ~ MCS9 (6.5Mbps ~ 600Mbps)
- 5G: 4x4 多进多出射频 (MIMO)
- 2.4G: 2x2 多进多出射频 (MIMO)
- 速率 (Mbps): MCS0 ~ MCS9 (6.5Mbps ~ 3467Mbps), NSS = 1-4.
- 4x4:4 空间流多进多出射频(MIMO)
- 支持 VHT20/VHT40/VHT80/VHT160

- TxBF (传输波束成形)

802.11ax

- 5.150 ~ 5.850 GHz 工作频率
- 802.11ax 调制 (1024-QAM)
- 双频 OFDMA
- 速率 (Mbps): HE0-HE11 (7.3 Mbps ~ 4800Mbps), NSS = 1-4.
- 支持 VHT20/VHT40/VHT80/VHT160

- TxBF (传输波束成形)

IOT 射频

- BLE 射频 蓝牙低功耗 (BLE) 以及 IEEE® 802.15.4 兼容

接口

- (1) 100/1000/2500 Mbps 自协商以太网端口, RJ45 PoE 端口 (以太网供电 802.3at)
- (1) 10/100/1000 Mbps 自协商以太网端口, RJ45
- USB3.0, Type A, 0.5A

- (2) 集成的单频段, 2.4-2.5 GHz 全向天线
- (4) 集成的单频段, 5.1-5.8 GHz 全向天线
- (2) 集成的双频段, 2.4-2.5 GHz 和 5.1-5.8 GHz 全向天线, 用于传感器
- (1) 集成的单频段, 2.4-2.5 GHz 全向天线用于 BLE

AP460e - 外部天线

- 6 RP SMA 连接器
- 1 RP SMA 连接器用于 BLE

安装

- 墙面、平顶和 15/16"宽 T 型龙骨架安装, AP 包装内自带该安装配件
- 1 内置的 Kensington 类型锁
- 5/8" Ceiling tile protrusions on 9/16", 15/16" and 1.5" wide t-bars 作为配件另购
- Flush ceiling tiles with 9/16", 15/16" and 1.5" wide t-bars 作为配件另购

环境

- 运行温度: AP410i: 0 至 50° C
AP410e: -20 至 55° C
- 存储温度: -40 至 70° C
- 湿度: 0% 至 95% (非冷凝)

环境合规性

- UL2043 - 兆帕及以上

法规遵从

产品安全证书

- IEC 60950-1, EN 60950-1, UL 60950-1, CSA 22.2 No.60950-1-03 AS/NZS 60950.1,
- RoHS Directive 2011/65/EU

射频认可

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| • FCC CFR 47 Part 15, Class B | • ICES-003, Class B |
| • FCC Subpart C 15.247 | • FCC Subpart E 15.407 |
| • RSS247 | • AS/NZS4268 + CISPR32 |
| • IEC/EN 60601-1-2, | • EN 62479 |
| • EN 62311 | • EN 50385 |
| • EN 301 489-1 | • EN 301 489-3 |
| • EN 301 489-17 | • EN 55032, (Class B) |
| • EN 55011, (Group 1, Class B) | • EN 55024 |
| • EN 60601-1-2 | • EN 61000-3-2 |
| • EN 61000-3-3 | • EN 300 328 |
| • EN 301 893 | • EN 300 440 |
| • EN 50581 | |