

港口无线读表系统

ZigBee 具备建置简单、系统可扩充、网状拓扑 (mesh)、小资料量的传输、低耗电、低功率，以及一般手机或平板无法直接监听 ZigBee 无线资料等优点，特别适合低速、区域型、无线的传输系统。以 ZigBee 无线技术为基础的设备监控系统不仅可减少布线成本，其网状网络的传输特性不受厂区距离限制，可有效掌握设备的运转状况。

在一般港务环境中，由于港埠、港湾与码头需长时间面临海浪的冲刷与盐分的侵蚀，因此港务工程的混凝土结构会比一般传统的混凝土结构严格许多，例如针对相关结构物订定更高的混凝土品质或较厚的保护层规范以强化、夯实结构体，避免相关建物在短期就出现被海浪冲刷或盐分侵蚀的现象。

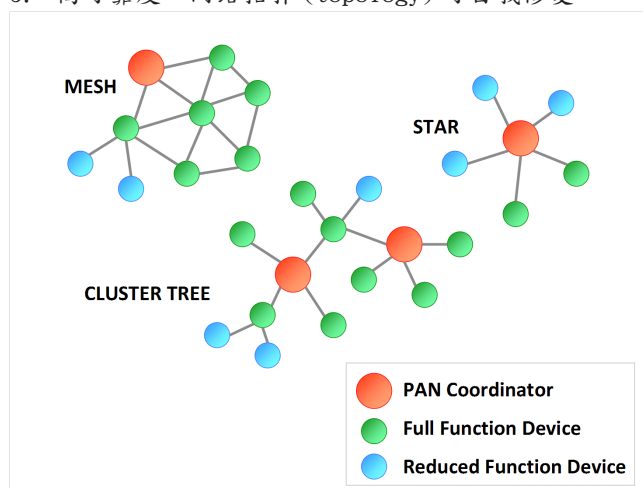
然而，虽然强化结构体的作法有利于防止海浪冲刷，但也不利于预埋管、线的设计变更与修复，例如：码头若要新增仪控设备以扩充港口的业务，并在港边的中控室取得这些监控数据，即会面临开挖布线成本较高、码头结构体强度被破坏以及开挖会影响其他船只无法作业等问题。因此，如何减少布线已是自动化领域中，众制造商努力寻求解决方案的重要议题。

有鉴于此，泓格科技近几年致力于 ZigBee 无线技术的研究与针对无线控制技术提供整合性的解决方案。ZigBee 具备建置简单、系统可扩充、网状拓扑 (mesh)、小资料量的传输、低耗电、低功率，以及一般手机或平板无法直接监听 ZigBee 无线资料等优点，特别适合低速、区域型、无线的传输系统。以 ZigBee 无线技术为基础的设备监控系统不仅可减少布线成本，其网状网络的传输特性不受厂区距离限制，可有效掌握设备的运转状况。本文即针对泓格 ZigBee 无线技术应用于港口无线读表系统做一完整的说明。

ZigBee 特性与应用

ZigBee 联盟自 2001 年成立，致力于推广一种无线感测网络国际性标准化协定。ZigBee 无线传输技术，符合 IEEE802.15.4 标准，工作频率为 868MHz、915MHz 或 2.4GHz。主要特性如下：

1. 低功耗：使用普通电池寿命以数月、数年为单位。
2. 低成本：制造、安装与维护成本低廉。
3. 低速资料传输速率：主要应用于资料量少的监视与控制。
4. 网络容量大：支持大量传输节点。
5. 高可靠度：网络拓扑 (topology) 可自我修复。



▲ 图 1. ZigBee 网络拓扑种类

ZigBee 网络拓扑 (Topology) 可为 Mesh、Star、Tree 等，如图 1 所示。由 3 个成员构成：

1. Coordinator (Host)：透过选择网络的工作通道和个人区域网络识别标志 (PAN ID) 启动一个 ZigBee 网络。一旦网络启动，router 和 end device 就能加入网络。
2. Router (Repeater)：协助 Coordinator 与 End Device 发射数据或路由数据，并允许其它 router 和 end device 加入。
3. End Device (Slave)：不能参与数据路由，因此在不发射和接收数据时可以休眠。当加入某个 ZigBee 网络时，设备间的父子关系即形成，加入的设备为子设备，允许加入的设备为父设备。

ZigBee 组网的三要素：

1. 每个 Node 的 PAN ID、通讯频道需相同。
2. 一个 ZigBee 网络仅能存在一个 Coordinator。
3. 每个节点的 Node ID 皆需唯一。

目前 ZigBee 产品主要应用包括：消费型电子、能源效率与管理、健康照护、家庭自动化、通讯服务、大楼自动化、工业自动化。详细的 ZigBee 介绍可到泓格之 ZigBee 网页：

http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial_wireless_communication/wireless_solutions/zigbee_introduction.html



系统架构及运作

系统描述与需求

在现实生活中，位于台湾南部的某港口，其沿岸长度约 1 点多公里，因需让船只靠岸时可以进行充电，所以约每 100 公尺左右就需新增 1 组充电站，总共 12 座充电站，并让离港边约 100~200 公尺左右的中控室可取得每个充电站的充电资料，如图 2 所示，故而直接面临上述开挖布线成本较高、码头结构体强度被破坏以及开挖会影响其他船只无法作业等问题。



▲ 图 2. 港口充电设备分布示意图

再者，因沿岸的充电站约是直线排列，所以中控室距离最远的充电站可达 800 公尺至 1 公里之远，因此客户优先考虑泓格科技建议之无线通讯的方式，加上客户考量相关营运的保密性，故希望无线通讯时不能让一般手机或平板等装置可直接监听。因此，如何协助客户减少开挖布线，避免通讯资料被一般手机或平板直接监听，以及收集远距离的充电资料就是一门重要的课题。

解决方案

泓格科技针对客户的需求，提供了工业级 ZigBee 无线模块的解决方案，客户采用泓格 ZT-2000 系列的 ZigBee 无线通讯产品作为解决方案，现场实际安装图如图 3 所示，系统应用架构如图 4 所示。在中控室中设有 1 台 ZT-2570，PC 可透过 Ethernet 介面与 ZT-2570 连接，将 Ethernet 信号转成 ZigBee 无线信号，而在每个充电站中都装有 1 台 ZT-2551 将 ZigBee 无线信号转成 RS-485 信号给 ADtek 电表，因此，在此架构中，中控室的 PC 即可使用 Modbus 命令轮询 (polling) 各个充电站的电表资讯。

其中，此应用方案中所使用的模块简介如下：

1. ZT-2570 模块：

ZT-2570 模块支持 RS-232、RS-485、Ethernet 与 ZigBee 无线信号的转换，并支持透明模式、定址模式与 Modbus Gateway 模式。在此应用中，ZT-2570 使用 Modbus Gateway 模式，当 ZT-2570 收到 Ethernet 端的 Modbus TCP 封包时，会自行转换成 Modbus RTU 封包传给 ZT-2551。

2. ZT-2551 模块：

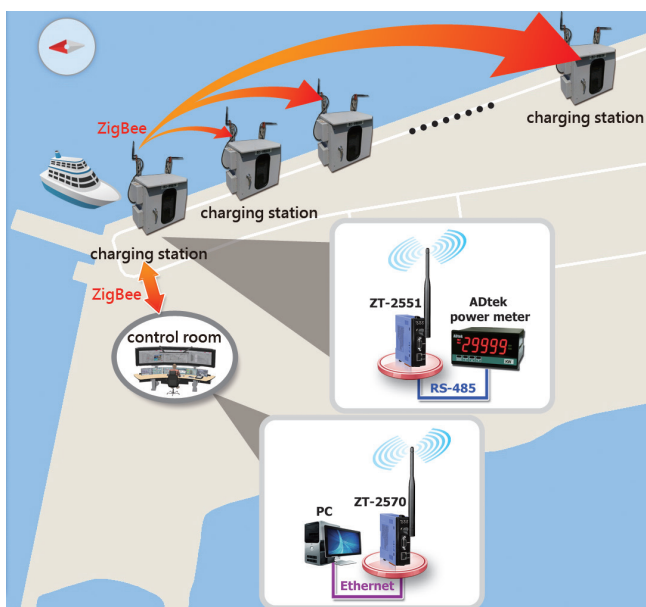
ZT-2551 模块支持 RS-232、RS-485 与 ZigBee 无线信号转换，并支持透明模式与定址模式。在此应用中，ZT-2551 使用透明模式，当收到 ZigBee 无线信号的封包时，即会直接将此封包由 RS-485 传给 ADtek 电表。

除此之外，因 ZigBee 本身具备网状拓扑的能力，所以当中控室的 PC 下达命令给 ZT-2570 时，ZT-2570 会在背景自行寻找最佳的无线传递路径，然后将此命令

传递出去，过程中，每个充电站的 ZT-2551 会在背景当任中继器的角色，重建与接续传递此命令，进而延长无线通讯距离，因此非常适合应用于客户的需求。



▲ 图 3. 现场实际安装图



▲ 图 4. 充电站系统应用架构图

泓格科技 ZigBee 系列产品解决方案

泓格目前提供完整的 ZigBee 解决方案，包括 Converter、Repeater 及 I/O 等相关模块，使用者可依需求挑选符合的产品，详细的产品介绍可到泓格之 ZigBee 网页下载手册及型录：

(http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial_wireless_communication/wireless_solutions/wireless_selection.html#e)



另外，若模块的外接式天线损坏而需更换，或架设模块时需外加天线延长线将天线拉出铁箱，泓格也提供多种外接式天线与天线延长线方案。

1. 外接式天线资讯请参考网址

(http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial_wireless_communication/wlan_products/external_antenna.html)



2. 天线延长线请参考网址

(http://www.icpdas.com/root/product/solutions/accessories/cable/cable_selection.html)



泓格科技 ZigBee 无线产品将是工厂无线监控的最佳选择

ZigBee 系列产品是泓格无线产品线之一，提供各种不同的 ZigBee 转换器 / 闸道器及 I/O 等相关模块，并可整合至 PC/HMI 或泓格 PAC 平台，来自由开发监控系统，提高对整体系统的运用范围。此应用在工厂监控系统上，除了具备系统扩充性之外，亦能远端掌握设备的运转状况。

泓格长期致力于 ZigBee 各项技术及相关产品开发，不仅仅为客户提供多种应用的解决方案，也思考着因应各种场合所需要的特殊产品或功能，持续不断的根据客户需求发展适合的产品。凭借着泓格本身雄厚的无线技术及丰富的工业通讯经验，能使工业设备以多元化方式整合，未来泓格将会持续开发更多的解决方案，等着挑战您所提出各种难题。