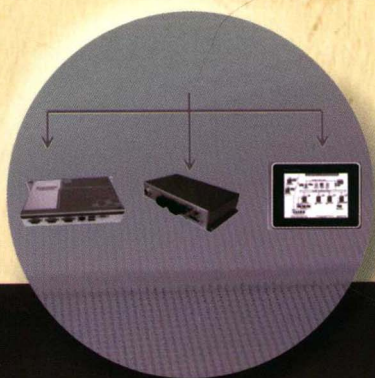


QTouch Zutai Ruanjian
Kongzhi Jishu ji Yingyong

QTouch 组态软件控制 技术及应用

蔡利民 黄媛 陈涛 | 编著



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

QTouch Zutai Ruanjian
Kongzhi Jishu ji Yingyong

QTouch 组态软件控制技术及应用

蔡利民 黄媛 陈涛 | 编著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书系统地讲述了 QTouch 跨平台组态软件的基本功能、主要特点、设计原理,对 QTouch 软件的安装进行了详细的说明,并且从工程设计方法、图形界面设计、软件与设备连接、数据库设计与应用、高级编程设计方法等几个方面进行了详细的介绍,最后介绍了 QTouch 互联网平台设计与应用的实例。

本书既可以作为 QTouch 跨平台组态软件的培训教材,也可以作为相关工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

QTouch 组态软件控制技术及应用/蔡利民,黄媛,陈涛编著. —武汉:华中科技大学出版社,2016.8
ISBN 978-7-5680-1846-3

I. ①Q… II. ①蔡… ②黄… ③陈… III. ①软件开发 IV. ①TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 125282 号

QTouch 组态软件控制技术及应用

蔡利民 黄媛 陈涛 编著

QTouch Zutai Ruanjian Kongzhi Jishu ji Yingyong

策划编辑:万亚军

责任编辑:吴 晗

封面设计:刘 卉

责任校对:张会军

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)
武汉市东湖新技术开发区华工科技园

电话:(027)81321913
邮编:430223

录 排:武汉三月禾文化传播有限公司

印 刷:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:15 插页:2

字 数:339 千字

版 次:2016 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:48.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

组态软件始于 20 世纪 80 年代中期,软件最开始的大部分内容都基于微软的 DOS 操作系统,最具代表性的是 Onspec、InTouch 和 IFix,到 20 世纪 90 年代末,随着计算机的大范围普及,组态软件在国内取得了长足发展,逐步形成了一个独立的行业。如今随着信息化和物联网技术的不断发展,组态软件作为基于微软 Windows 系统的应用已经捉襟见肘,大量的面向对象的人机对话(HMI)产品,面向现场控制的微控站(SCADA)和面向联网服务的 PAC 产品应运而生。随着嵌入式系统的发展,在国内逐步形成了以跨平台技术为核心的第二代组态软件,其代表特征即是跨平台技术。跨平台技术不仅支持基于通用 Windows 操作系统的组态软件,更支持基于嵌入式系统的人机对话(HMI)产品和现场微控站(microSCADA)产品。QTouch 2.0 正是跨平台组态软件的领导者和国产第二代组态软件的代表。

当前,全球正呈现出以信息网络、智能制造、新能源和新材料为代表的新一轮技术创新浪潮。德国联邦教研部与联邦经济技术部联手,在德国工程院、弗劳恩霍夫协会、西门子公司等德国学术界和产业界相关组织的建议和推动下,开发了“工业 4.0”研究项目,并在 2013 年 4 月的汉诺威工业博览会上发表了题为《德国工业 4.0 战略规划实施建议》,称物联网和制造业服务化宣告着新的工业革命到来。该建议成为德国国家级战略,称为“工业 4.0 计划”。借鉴该计划,我国提出了中国制造业顶层设计——“中国制造 2025”的既定方略。QTouch 正是在这样的环境下推出的面向物联网及智能化发展需求、四维一体的互联网智能整体解决方案。武汉舜通智能科技有限公司是目前市面上唯一能够从四个维度提供整体解决方案的专业企业,QTouch 是该公司研发的跨平台的自动化软件,支持众多的操作系统和多种 CPU,包括国产的龙芯等,可实现不同的硬件环境下多平台的运行和协作,具有多平台支持、统一开发平台、多平台协作运行、实现智能物联的特点,是实现“中国制造 2025”的基础核心工具。

本书系统介绍了 QTouch 跨平台组态软件的基本功能、主要特点、设计原理,对 QTouch 软件的安装进行了详细的阐述,并且从工程设计方法、图形界面设计、软件与设备连接、数据库设计与应用、高级编程设计方法等方面进行了详细的介绍,最后介绍了 QTouch 互联网平台设计与应用的实例。

本书由蔡利民、黄媛、陈涛编著,具体编写分工为:第 1、2、5 章由江汉大学蔡利民编写,第 3、4、8 章由武汉华夏理工学院黄媛编写,第 6、7 章由武汉舜通智能科技有限公司陈涛编写,蔡利民负责全面内容的规划、编排。

本书的出版得到了以下项目的支持:武汉市科技创新平台建设计划项目“武汉市智能

物联网工程技术研究中心”建设项目、武汉市教育局产学研项目“危化品运输远程分布式监控系统的设计”、武汉市人力资源和社会保障局创新人才开发资金资助项目“基于物联网的农产品生命特征采集仓储调度优化系统开发”和江汉大学武汉研究院开放课题项目“智能物流体系的环境政策与关键技术研究”，也得到了江汉大学测量与控制技术研究所的支持，在此表示感谢！

本书在编写的过程中，还得到了武汉舜通智能科技有限公司的大力支持，江汉大学研究生李鹏和夏武同学帮助搜集和整理了资料，在此一并表示感谢！本书的编写参考了相关的图书和资料，特此对相关的单位和作者表示感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

编著者

2016 年 4 月

目 录

第 1 章 组态软件	(1)
1.1 组态软件概述	(1)
1.2 组态软件的历史及现状	(2)
1.3 组态软件发展趋势	(3)
1.4 QTouch 跨平台组态软件	(5)
1.5 QTouch 的特点及设计原理	(10)
第 2 章 工程设计方法	(13)
2.1 工程管理器	(13)
2.2 工程组态设计	(30)
2.3 SmartView 工程设计	(42)
2.4 SmartDAQ 设计方法	(43)
第 3 章 图形界面设计	(53)
3.1 图形设计方法	(53)
3.2 脚本函数事件	(94)
第 4 章 软件与设备连接	(143)
4.1 与智能电表连接	(143)
4.2 与可编程控制器连接	(149)
4.3 OPC 连接	(152)
第 5 章 数据库设计与应用	(160)
5.1 不同数据库的设计与调用	(160)
5.2 数据库存盘方式	(174)
5.3 数据报表与分析	(176)
5.4 数据报警	(183)
5.5 数据库扩展应用	(186)
第 6 章 高级编程设计方法	(187)
6.1 函数工程转换	(187)
6.2 表达式支持	(189)
6.3 JS 语法编程	(192)

6.4 C 语言编程	(196)
第 7 章 QTouch 互联网平台	(205)
7.1 概述	(205)
7.2 Android 手机平台设计与应用	(206)
7.3 QTouch 互联网平台设计与应用	(208)
第 8 章 QTouch 在物联网中的应用	(216)
8.1 概述	(216)
8.2 智能电网应用	(217)
8.3 机器人控制系统	(227)
参考文献	(234)

第 1 章 组态软件

1.1 组态软件概述

1.1.1 组态软件的概念和功能

组态软件,又称监控组态软件,译自英文,supervisory control and data acquisition (SCADA 数据采集与监视控制)软件,是指数据采集与过程控制的专用软件。组态软件是在自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境中开发的,组态软件使用灵活的组态方式,为用户提供快速构建工业自动控制监控系统的平台。

组态软件可以广泛应用于化工、电力、给水、石油等诸多工业领域的数据采集与监视控制系统,以及过程控制系统等。

组态软件支持各种工控设备和常见的通信协议,通常提供分布式数据管理和网络功能。相对于原有的人机接口软件(human machine interface, HMI),组态软件是一个使用户能快速建立自己的 HMI 的软件工具或开发环境。

在组态软件出现之前,工控领域的用户一般要手工编程或委托第三方编写 HMI 应用程序或者购买专用的工控系统,来实现人机交互。HMI 应用程序开发时间长,效率低,可靠性差;专用的工控系统通常是封闭的系统,选择余地小,往往不能满足需求,很难与外界进行数据交互,软件升级和增加功能都受到严重的限制。

组态软件的出现,使用户从这些困境中解脱出来,利用组态软件的功能,用户可以构建一套最适合自己的应用系统。实时数据库、实时控制、通信及联网、开放数据接口、对 I/O 设备的广泛支持是组态软件的主要功能,而随着互联网+的发展和物联网的广泛应用,处理器平台的多样性发展,以及跨平台组态软件技术的进一步应用,面向互联网应用的组态软件将具备新的内涵。

在组态软件中,组态生成的一个目标应用项目在计算机硬盘中占据唯一的物理空间(工程文件包)。在同一计算机中可以存储多个工程文件包,打开工程文件包中的项目就可访问组态软件中的组态内容,并可对组态内容进行修改或将其应用程序装入计算机内存中投入实时运行。

1.1.2 组态软件的结构

组态软件的结构划分有多种标准。这里以软件的工作阶段和软件体系两方面来讨论

软件的构成。

1. 从软件的工作阶段来看组态软件的构成

从软件的工作阶段来看,组态软件是由系统开发环境和系统运行环境两大部分构成的。

(1) 系统开发环境 系统开发环境是自动化工程设计工程师为实施其控制方案,在组态软件的支持下进行应用程序的系统生成工作所必须依赖的工作环境。系统开发环境由若干个组态程序组成,如图形界面组态程序、实时数据库组态程序等。

(2) 系统运行环境 在系统运行环境下,目标应用程序被装入计算机内存并投入实时运行。实现系统运行环境的程序由若干个程序组成,如图形界面运行程序、实时数据库运行程序等。在跨平台应用中,运行环境可以运行于 Windows 操作系统,也可以运行于 Linux 等操作系统,还可以运行于嵌入式系统(如嵌入式 Linux、安卓系统等)。

自动化工程设计工程师最先接触的一定是系统开发环境,通过反复地进行系统组态和调试,最终将目标应用程序在系统运行环境中投入实时运行,完成一个工程项目。

2. 从软件体系来看组态软件的构成

从软件体系的成员构成来看,组态软件必备的典型组件包括工程管理器、图形界面开发程序、图形界面运行程序、实时数据库组态、实时数据库运行程序和 I/O 驱动程序等几种。

(1) 工程管理器 工程管理器是提供工程项目的设计组态集成环境,具有工程项目新建、工程项目管理、I/O 设备驱动设置、变量点表生成、调试与集成管理等功能。

(2) 图形界面开发程序 图形界面开发程序是自动化工程设计工程师为实施其控制方案,在图形编辑工具的支持下进行图形系统生成工作所依赖的开发环境。通过建立一系列用户数据文件,生成最终的图形目标应用系统,供图形界面运行程序运行。

(3) 图形界面运行程序 在系统运行环境下,图形目标应用系统被图形界面运行程序装入计算机内存并投入实时运行。

(4) 实时数据库组态 组态软件具有独立的实时数据库系统,用于提高系统的实时性,增强系统的处理能力。实时数据库组态是建立实时数据库的组态工具,可以定义实时数据库的结构、数据来源、数据链接、数据类型,及相关的各种参数。

(5) 实时数据库系统运行程序 在系统运行环境下,目标实时数据库及其应用系统被实时数据库系统运行程序装入计算机内存,并执行预定的各种数据计算、数据处理任务。历史数据的查询、检索、报警的管理都是在实时数据库系统运行程序中完成的。

(6) I/O 驱动程序 I/O 驱动程序是组态软件中必不可少的组成部分,用于和 I/O 设备通信,互相交换数据。DDE 和 OPC Client 是两个通用的标准 I/O 驱动程序,分别用来与支持 DDE 标准和 OPC 标准的 I/O 设备通信。多数组态软件的 DDE 驱动程序被整合在实时数据库系统或图形系统中,而 OPC Client 则大都单独存在。

1.2 组态软件的历史及现状

组态软件产品大约在 20 世纪 80 年代中期问世,在我国也已有将近 20 年的历史。早

在20世纪80年代末90年代初,有些国外的组态软件如 InTouch、IFix 等就开始进入我国市场。随着经济的发展和技术的进步,组态软件市场在我国有了较快的增长,人们对软件的观点有了重大改变,业内人士已经认识到组态软件的重要性并接受它,加上微软 32 位 Windows 95 和 NT 的推出,为组态软件提供了一个更适宜的操作系统平台,各生产供应商随后跟进的 32 位组态软件产品的性能指标和功能也进一步增强。这些因素的综合,给组态软件在我国市场的发展带来了新的生机,更多的项目中正式有了组态软件的专项预算,各种相关设计方案和招(投)标书中也都出现了单列的组态软件栏目,越来越多的专业销售商和系统集成厂家也加入了这个市场。现在组态软件已经在我国市场确立了其应有的地位,并逐步进入到上升期。

目前我国市场上的组态软件产品有国外软件与国内软件两种类型。

美国 Wonderware 公司率先推出的 16 位 Windows 环境下的组态软件 InTouch,堪称组态软件的鼻祖,在国际上曾获得过较高的市场占有率。美国 Intellution 公司的 Fix 产品进入我国市场也为时已久,最新推出的 IFix,是全新模式的组态软件,体系结构比较新,提供的功能也较为完善,但过于臃肿,需耗费巨大系统资源,用户在使用过程中最为明显的感受就是运行缓慢,提供的大而全的功能对我国用户而言也并不适用。德国西门子公司的 WinCC 新版软件较其前版本有了很大进步,但体系结构还是比较老旧,在网络结构和数据管理方面要比 Fix 差,但还是属于比较先进的产品之一。西门子似乎仅是想把这个产品当作硬件的陪衬,对第三方硬件的支持也不热衷,若选用西门子硬件,能免费得到 WinCC,而对于使用其他硬件的用户,则不是个好选择。

国产化的组态软件产品也正在成为市场上的一支生力军,但它们都是基于 Windows NT 操作系统而设计的,在设计理念上都学习和仿照了国外的组态软件。国内有不少单位,甚至一些个人正在积极地投入到组态软件的开发当中,国产化的组态软件具有较强的价格竞争优势。

1.3 组态软件发展趋势

采用跨平台技术,面向“互联网+”应用,提供四维解决方案,是组态软件未来的发展趋势,也为组态软件赋予了新的生命力。

互联网将成为第三次工业革命的一部分,就像引发第二次工业革命的电力一样,与各行各业之间并不是替代关系,而是相互提升关系。其实过去已经有很多互联网+传统行业的成熟案例,比如互联网+通信就是即时通信,互联网+零售就是电子商务。传统行业一开始对与互联网结合感到不适应,害怕利益根基被动摇,但事实上,在互联网帮助下,传统行业实现升级换代,带来的收益会远远大于过去的收益,这是一个全球性的趋势。目前在医疗、教育、交通、金融等领域,互联网的提升作用越来越明显。

互联网作为一种通用目的技术,和 100 年前的电力技术、200 年前的蒸汽机技术一

样,将对人类经济社会产生巨大、深远而广泛的影响。

“互联网+”的本质是传统产业的在线化、数据化。网络零售、在线批发、跨境电商、快的打车等都是交易在线化的应用。只有商品、人和交易行为迁移到互联网上,才能实现在线化;只有在线才能形成即时数据,并随时实现数据的调用和挖掘。在线化的数据流动性最强,不会像以往那样仅仅封闭在某个部门或企业内部。在线数据随时可以在产业上下游、协作主体之间以最低的成本流动和交换。数据只有流动起来,其价值才得以最大限度地发挥出来。

QTouch 互联网智能监控系统拓扑图如图 1-1 所示,技术规格图如图 1-2 所示,集团化智能监控功能如图 1-3 所示。

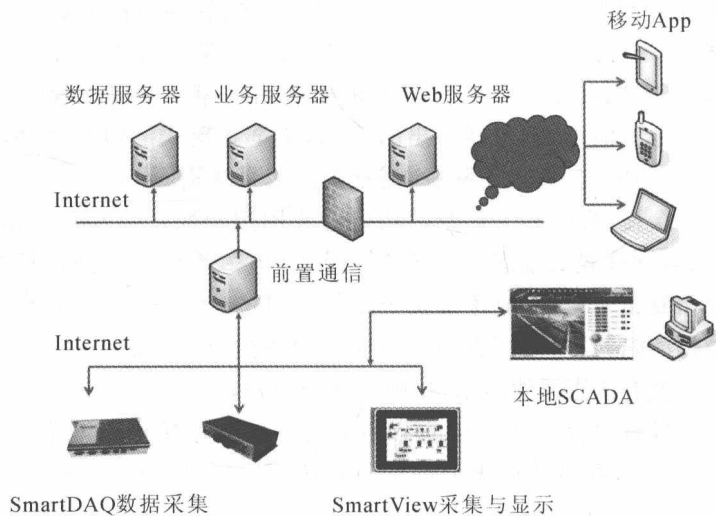


图 1-1 QTouch 互联网智能监控系统拓扑图

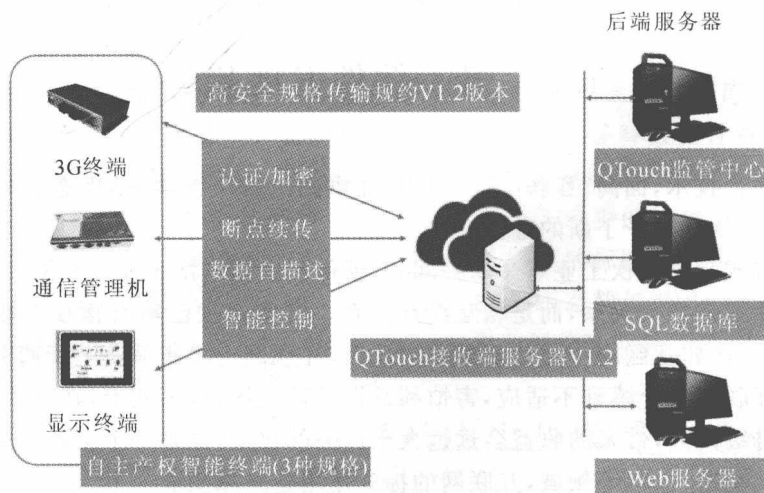


图 1-2 技术规格图

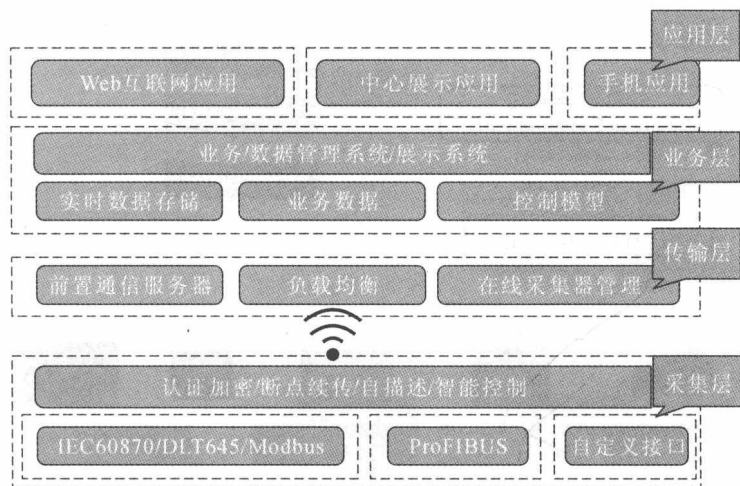


图 1-3 集团化智能监控功能

1.4 QTouch 跨平台组态软件

QTouch 跨平台自动化软件是采用跨平台类库设计的,它集成了工程管理、实时数据库、I/O 设备通信、图形组态、数据转换、逻辑处理、调试与诊断系统等功能,提供二次开发功能的自动化平台软件。它具有功能强大、协议丰富、简单易用、跨平台支持等特点,在国内的自动化平台软件上属于首创,达到了国际领先水平。

QTouch 面向物联网及智能化发展需求,推出了四维一体的互联网智能整体解决方案,是目前市面上唯一能够从四个维度提供整体解决方案的专业软件。其主要由如下部分构成。

- ① 基于嵌入式智能终端的 QTouch 软件,具有智能数据采集与通信的功能。
- ② 基于互联网的内置传输规约,具有加密与认证、断点与续传、自描述、智能控制功能。
- ③ 基于本地 SCADA 的 QTouch 监控中心软件系统。
- ④ 基于互联网云服务器的 QTouch 服务器软件。
- ⑤ 基于 Web 的 QTouch 客户端软件。
- ⑥ 基于互联网的 Android 系统的 QTouch 客户端 App,可实现手机远程监控。

1.4.1 跨平台支持

QTouch 是跨平台自动化软件,支持众多的操作系统,可实现多平台的运行和操作,具有多平台支持,统一开发平台,多平台协作运行,实现智能物联,其支持的操作系统

如图 1-4 所示。

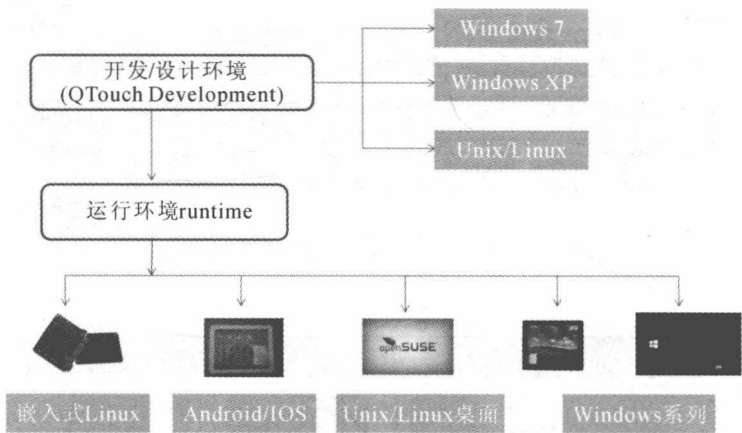


图 1-4 QTouch 支持的操作系统

除上述常见的操作系统以外,其支持的完整的操作系统如表 1-1 所示。

表 1-1 QTouch 支持的操作系统

序 号	操 作 系 统
1	嵌入式 Linux
2	Ubuntu
3	Redhat Enterprise Server
4	中标麒麟
5	其他 Linux/Unix 版本
6	Windows XP/Embedded
7	Windows 7/8
8	Windows Enterprise Sever
9	Android
10	IOS
11	vxWorks
12	QNX

1.4.2 智能处理器支持

QTouch 在智能终端上的支持性能良好,除支持通用的 Intel 处理器外,还支持基于 ARM 构架的 RISC 处理器,便于用户快速地组件自己的智能化产品。QTouch 支持的处

理器如图 1-5 所示。

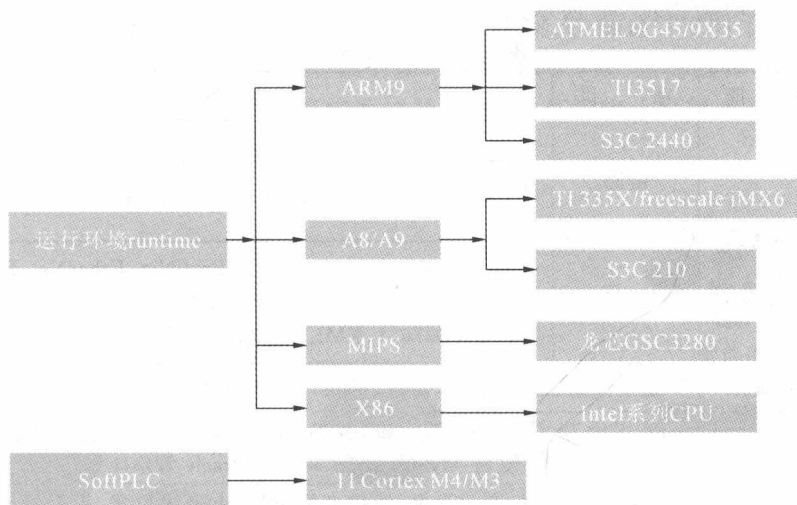


图 1-5 QTouCh 支持的处理器类型

1.4.3 运行方式

QTouCh 的软件开发和软件运行是在不同的环境中进行的,QTouCh 的软件开发在设计开发环境中进行,软件运行则在运行环境中进行。设计/开发可以在台式机或笔记本上进行,而运行则可以在多种设备上进行。开发好的软件只需要通过 usb 传输或 RJ45 网络下载到运行环境中即可运行。运行方式如图 1-6 所示。

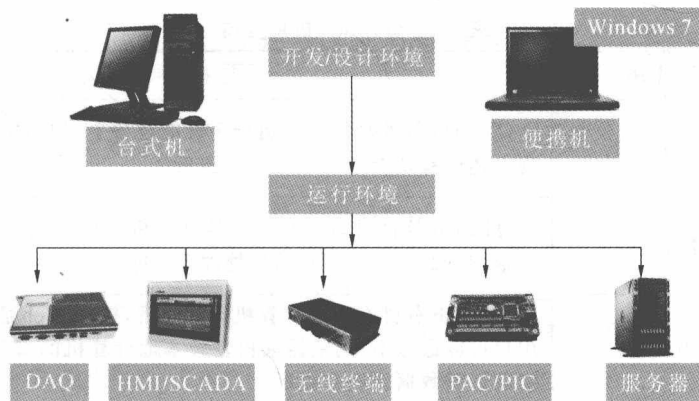


图 1-6 QTouCh 开发、运行方式示意图

1.4.4 功能列表

QTouCh 软件集成了设备通信、图形界面、数据转换、逻辑处理等四大自动化应用,并提供统一的二次开发环境,在应用上支持智能设备运行、Web 访问接口、移动 App 应用、

本地计算机运行等四种运行方式。

QTouch 的功能如表 1-2 所示。

表 1-2 QTouch 的功能

序 号	功 能	项 目	支持列表
1	设备通信	链路	RS-232/RS-485, 以太网、总线网络 (包括 CAN、PCI、MVB 等)、OPC 接口 (sever 和 client)、GPRS 无线
		协议	ModbusRTU、ModbusTCP、ProfiNet、EtherNet、PPI、MPI、cc-link、Fx2N、HostLink、SNP、DLT645、IEC60870-101/102/103/104、GWD376.1、XML、IEC61850、IEC61970 等
2	图形显示	基本矢量图形 (点、线、曲线、折线、矩形、圆形、多边形等)、曲线、报表等	
3	数据库	采用内存实时数据库系统, 支持标准 SQL 历史数据库系统 (默认支持 SQLite3, 选择性支持 MySQL、SQLserver、Oracle 等)	
4	数据转换	包括零点设置、变比设置、线性变换设置、上下限设置、报警设置、函数转换设置、if 判断、自定义函数等	
5	逻辑处理	C 语言	支持任意 C 语言调用和设计, 可以访问实时内存数据和 SQL 历史数据
		JS 语言	界面支持 JavaScript 语言编程, 提供了标准的 JS 语法函数, 可实现任意逻辑的界面图形变换
		SoftPLC	提供了基于标准 IEC61131-3 的梯形图逻辑语言设计, 可实现逻辑控制

QTouch 的应用支持如表 1-3 所示。

表 1-3 QTouch 应用支持

序号	应 用	支持方式
1	智能设备运行	QTouch 软件功能可以运行于智能设备上 (如 ARM 智能设备), 实现上述所有功能
2	计算机运行	QTouch 软件可以运行于本地计算机/服务器上, 通过计算机实现本地现场监控、管理、自动化处理等功能
3	Web 运行	QTouch 软件在本地计算机运行之后, 提供 Web 服务器发布, 远程用户可以通过 IE 浏览器远程登录本地计算机的 QTouch 软件系统, 实现远程数据访问和显示
4	移动 App	QTouch 提供基于 Android 和 IOS 的移动终端的 App 应用, 用户可以下载安装, 并可以通过计算机设计 App 的界面和显示内容, 与本地计算机联网后实时获取 QTouch 计算机上的数据, 进行可设计的界面

1.4.5 典型应用方向

QTouch 具有四个自动化相关的功能和四种应用模式,涵盖了工业自动化相关的所有应用,特别是在工业设备联网应用上具有多维度的实现方式,因而既具有自动化控制和管理的基础性平台,又具有多系统、多维度的接入方案,是智能化发展潮流中最先进的平台软件。其典型应用如图 1-7 所示。

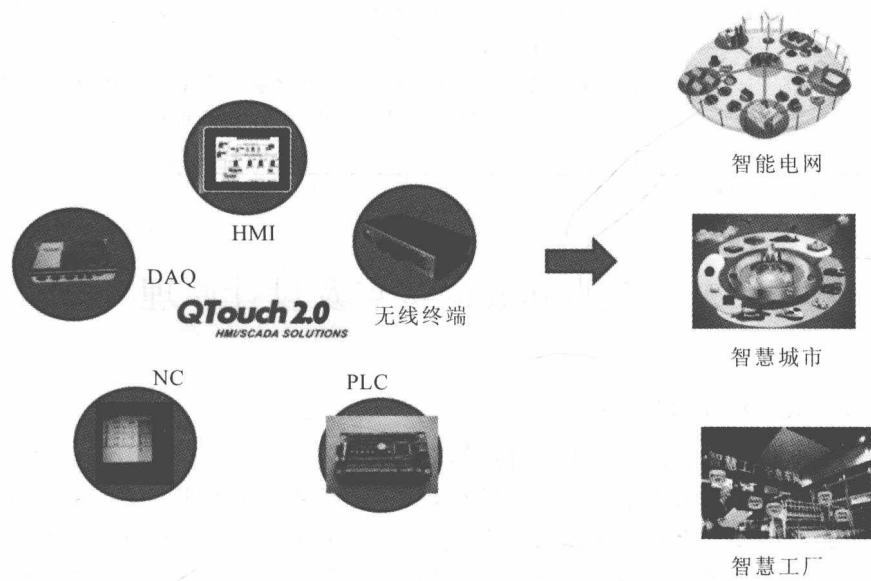


图 1-7 QTouch 的典型应用

QTouch 的典型应用如表 1-4 所示。

表 1-4 QTouch 的典型应用

序号	应用类型	应用方向
1	DAQ 智能数据采集器	智能电网、用电信息采集系统、能耗在线监测、物联网、智慧水务、智慧城市
2	通信管理机	电力监控、能源管理、工业物联网等
3	智能显示终端 HMI	智能产线自动化、机电显示终端、供用电成套系统显示终端、智慧社区、智能楼宇、智能监控等
4	数控控制器 NC	数控机床、智能制造、高端机电成套、机器人控制系统等
5	3G/4G/WiFi 无线终端	车联网、物联网、物流管理、远程监控等
6	高端显示控制终端	如机车整车控制器、智能家居、电力电子高端显示控制单元、风电控制器等
7	工业自动化	通过工业计算机,安装 QTouch 软件,应用于监控 SCADA 系统、机器人控制系统、生产线监控系统、计算机自动化控制系统等

续表

序号	应用类型	应用方向
8	智能用电	智能电网、开关站电力监控、楼宇供电监控、光伏发电、风能发电、用户侧用电管理、电力需求侧管理、变压器远程监控、能源管理、能效管理等
9	智能管理	通过 QTouch 提供的计算机自动化系统,加上 Web 展示,手机 App 等功能,可用于能源管理、能效管理、智慧建筑、智能家居、智能制造、节能管理、风力发电、光伏电厂管理等多个方向
10	互联网+	通过 QTouch 的系列产品,提供基于采集层、传输层、监控层、管理层、移动用户 App 的整体解决方案,实现面向“互联网+”的最优解决方案

1.5 QTouch 的特点及设计原理

1.5.1 QTouch 的主要特点

QTouch 跨平台组态软件的主要特点如下。

(1) 上位机组态极为简单 不需要编程,只需要简单的配置即可实现工程的组态。

(2) 画面元件非常丰富 提供大量的基础图元,具有矩形、圆形、直线、曲线、多边形等,多图元能够组合,多组合能够组成动画;提供图元库,可以自己制作并调用图元库。

(3) 功能强大 不仅可以作为 HMI 使用,更可以作为 SCADA 系统使用,提供完善的实时数据库、历史数据库和工程数据配置系统、驱动开发系统、控件开发系统、softPLC 系统等并可实现远程数据监视、远程控制,以及报警、历史数据存盘、用户权限设置等。

(4) 平台开放 提供了标准的驱动接入接口、控件接入接口、实时数据库和历史数据的远程监控接口,可进行设备驱动级数据监视。

(5) 运行系统执行效率高、快速 实时数据采用共享内存技术,数据的更新是通过位置索引来实现的,数据刷新不消耗 CPU 资源,支持上万点的数据;图形采用双缓存技术,只刷新变化区域,不变化区域不刷新不消耗 CPU 资源。

(6) 支持多种通信模式、协议 支持串口、以太网、CANBus、ProfiBus 等,支持多种 PLC、I/O 设备协议。

(7) 完善的报表功能 报表由用户根据系统要求来设计和绘制,提供了定时查询、手动查询等功能。

(8) 完善的报警体系 支持报警实时显示和报警历史查询。

(9) 完善的曲线显示 有实时曲线、历史曲线、条件曲线等。

(10) 完善的操作、控制、故障及相关信息记录 用户的登录、操作、控制等都记录到历史数据库中,高级别权限的用户可以查询操作、控制记录等,类似于机器的黑匣子。