

# WILL8100 电能量采集管理系统

## 技术方案



山东威尔勒技术服务有限公司

二零二五年五月

## 目录

1 项目概况 .....	4
1.1 工程概况及总则 .....	4
1.2 电能量采集管理系统建设目标 .....	4
2 系统概述 .....	5
3 系统网络构成 .....	6
4 系统工作条件 .....	7
4.1 工作环境 .....	7
4.2 电源 .....	7
4.3 接地 .....	7
4.4 屏蔽 .....	7
4.5 防尘 .....	7
4.6 耐腐蚀 .....	7
5 WILL8100 主站软件主要功能 .....	8
5.1 数据采集模块 .....	8
5.1.1 支持各种通讯通道，自动切换 .....	8
5.1.2 采集周期可调，失败自动重采 .....	9
5.1.3 可以采集子站和通讯协议所能提供的几乎全部数据 .....	9
5.1.4 设置电能量采集终端参数，与其对时 .....	10
5.1.5 兼容各类采集器，规约开放 .....	10
5.1.6 兼容绝大部分智能电表 .....	10
5.1.7 可使用手持抄表器和便携机抄表 .....	11
5.1.8 自动分时段，自动生成负荷曲线 .....	11
5.1.9 当地抄表和实时监控采集情况 .....	11
5.1.10 数据合理性检查 .....	11
5.2 组态模块 .....	12
5.2.1 电网设备的档案管理 .....	12
5.2.2 采集通道管理 .....	13
5.2.3 采集方案管理 .....	13
5.2.4 统计对象管理 .....	13
5.2.5 计费业务的其他参数配置 .....	13
5.2.6 系统用户和权限管理 .....	13
5.2.7 系统需要的其他配置数据 .....	14
5.3 电量统计分析模块 .....	14
5.4.3.1 分布式处理，定制功能 .....	14
5.4.3.2 人工置数和数据编辑 .....	14
5.4.3.3 统计线路电量 .....	15
5.4 数据浏览及报表打印模块 .....	15
5.4.1 查询浏览数据 .....	15
5.4.2 查看系统事项 .....	16
5.4.3 图形化输出 .....	16
5.4.4 预定义报表 .....	17
5.4.5 自定义报表功能 .....	17

5.4.6 报表格式兼容 Excel .....	18
5.4.7 手动打印与自动打印结合 .....	18
5.5 线损、变损、母线不平衡统计分析 .....	19
5.6 负荷管理模块 .....	19
5.7 异常情况自动报警模块 .....	20
5.8 主站系统的性能指标 .....	20
5.8.1 系统的开放性 .....	20
5.8.2 系统的安全性 .....	21
5.8.3 系统的可靠性 .....	21
5.8.4 系统的可用性 .....	21
5.8.5 系统的容错性 .....	21
5.8.6 系统的抗干扰能力 .....	21
5.8.7 系统的可维护性 .....	22
5.8.8 系统的可扩展性 .....	22
5.8.9 系统的灵活性 .....	22
5.8.10 系统的方便性 .....	22
5.8.11 网络及 CPU 负荷率 .....	22
6 WILL818B6 电能量采集终端主要功能 .....	23
6.1 概述 .....	23
6.2 系统特点 .....	23
6.3 技术参数 .....	24
6.4 基本功能 .....	24
6.4.1 采集数据 .....	24
6.4.2 异常报警功能 .....	25
6.4.3 数据存储 .....	25
6.4.4 参数查询设置 .....	25
6.4.5 精确对时 .....	25
6.4.6 远程维护与升级 .....	25
6.4.7 通信 .....	26
6.5 工作原理简述 .....	26
6.6 面板及端子说明 .....	27
6.7 终端外观及安装尺寸图 .....	27
6.7.1 终端打开翻盖后的外观图 .....	28
6.7.2 终端接线端子图 .....	29
7 项目实施方案 .....	31
7.1 威尔勒项目管理体系 .....	31
7.2 威尔勒项目管理成熟度模型 .....	31
7.3 威尔勒项目人力资源配置 .....	31
7.4 威尔勒项目管理制度 .....	32
7.5 项目实施计划 .....	32
8 设备服务内容 .....	32
8.1 技术服务 .....	32
8.2 售后服务内容 .....	33
8.3 技术资料 .....	33

## 1 项目概况

### 1.1 工程概况及总则

WILL8100 电能量计量系统由系统主站、电能量采集终端、智能电能表组成。完成对项目单位下辖各高、低压配电室的各种电能量数据的采集、处理和存储；实现对这些数据的统计、分析、计算、查询；按区域、时域、电压等级等进行网损、线损、变损的计算以及电压合格率、供电可靠性、负载率进行计算、分析。

### 1.2 电能量采集管理系统建设目标

电能量计量系统可为网损、线损、变损分析提供有效依据，有助于提高线损分析的自动化水平，此外，系统的建立还有助于提高电能计量设备在线管理水平，及时发现处理异常及故障，减少电量流失，有效保证企业的经济利益。

高、低压配电室电能量采集管理系统的建设，实现高、低压配电室内各种电能量数据的采集、处理和存储；计量设备工作状态的监测；进行数据统计、分析、计算、查询；各种电力设备档案的录入；实现按区域、时域、电压等级等进行网损、线损、变损的计算以及电压合格率、供电可靠性、负载率进行计算、分析、查询和管理；根据需求报表格式，并实现报表的 WEB 发布功能，为用户完善数据库备份功能，按照用户要求实行分段备份。

## 2 系统概述

WILL8100 电能量采集管理系统系统采用以太网、光纤、电话拨号等方式与厂站端设备相连，厂站端设备利用 RS485 总线形式采集电能表数据；工作站具备高效、可靠、安全、保密、开放的特点；主站系统具有良好的可扩展性，包括扩展厂站的数量规模、扩展直接采集电能表数据集等。主站系统包括：数据采集模块；事件报警、系统对象、状态实时监视模块；实时计算、统计功能模块；档案管理模块；WEB 查询模块；报表模板模块等模块。

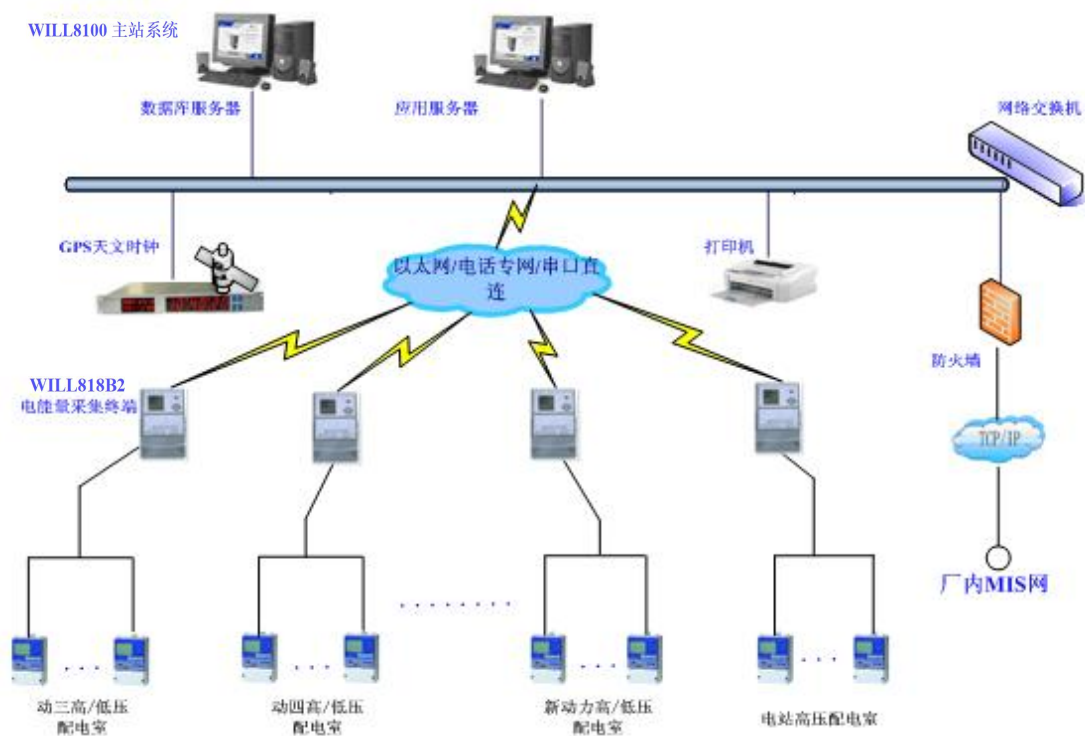
系统能够根据企业的值班班组情况，自动分班组统计、考核发电量。为企业内部分分析和考核提供依据。

系统可对电能计量设备故障进行报警，也可对电表零功率进行报警，引起维护人员注意，减少企业的经济损失。

### 3 系统网络构成

主站系统计算机网络涉及整个系统的性能，采用的网络设备具有协议标准化、技术的先进性和产品的互联性，支持全面的通信协议。为最大限度地发挥服务器的性能，避免网络瓶颈，同时支持远程数据访问，主站与采集终端之间采用先进的光纤以太网进行通讯，电能量采集终端与主站的通信支持《电力负荷管理系统数据传输规约-2004》（国家电网公司），支持 IEC870-5-102 通讯协议，支持 TCP/UDP/SMS 传输模式。

WILL8100 系统主站由系统软件、数据库服务器、应用服务器、工作站、交换机、打印机、GPS 卫星对时等设备组成。系统拓扑图如下所示：



## 4 系统工作条件

### 4.1 工作环境

温度	-20~65℃
不结露的最大相对湿度	95%

### 4.2 电源

额定交流电压	3×100V	3×57.7V/100V	3×220V/380V
额定频率	50Hz±5%		

### 4.3 接地

主站系统的设备接地统一 SCADA 机房接地网。

### 4.4 屏蔽

主站系统的设备安装在无屏蔽的机房内，机房内设空调及抗静电活动地板。

### 4.5 防尘

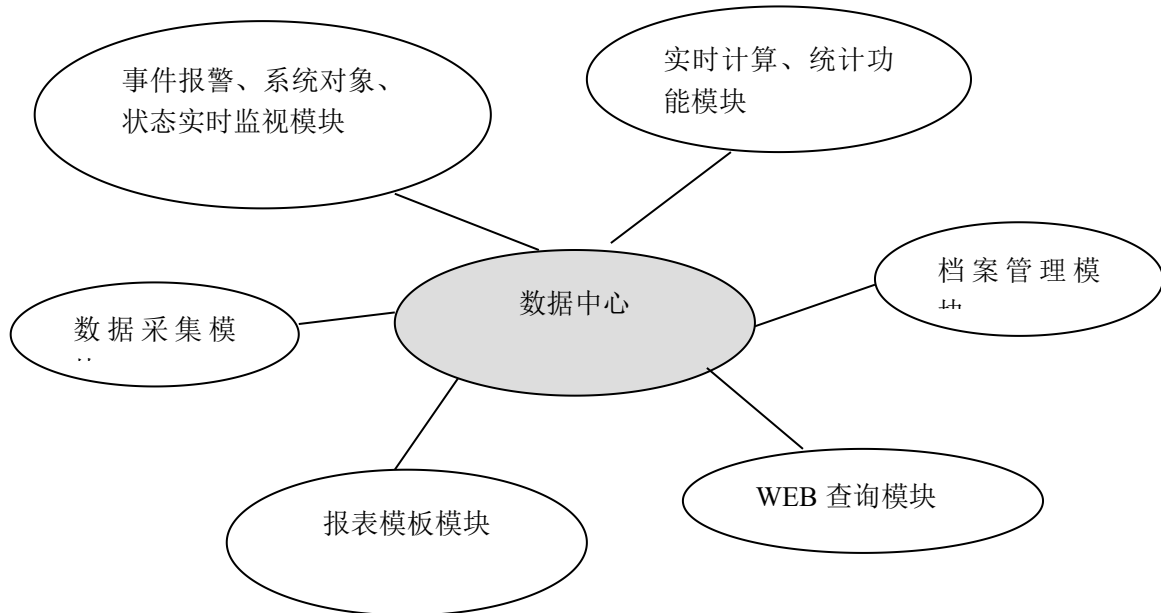
所有设备必须有良好的防尘措施，柜内应密封。

### 4.6 耐腐蚀

设备及其元件必须耐腐蚀，周围环境无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌。

## 5 WILL8100 主站软件主要功能

WILL8100 系统主站软件功能模块划分如下：



### 5.1 数据采集模块

数据采集模块通过电话拨号、专线、光纤网络等通道，连接厂站端的电能量采集终端（采集器），或通过上述通道连接电子式智能电表，采集各类数据，包括电能量、需量、瞬时量、负荷曲线、电表事件记录，采集器事件记录等数据。

采集方式可以是手动采集，也可以根据设置自动采集，自动设置的方式非常灵活，可以定义在哪几天执行，哪几天不执行；可以定义几点几分自动执行，如失败在几点几分自动重采；等等。

另外，主站还可以与采集器互相交换配置数据，例如设置采集器所连接的电表数、电表类型等，可以与采集器和电表对时。

系统可以用类似与拨号上网的方式，电话拨通采集器后，与采集器连成 TCP/IP 网络，直接利用 TCP/IP 协议强大的纠错功能，提高通信的可靠性。

#### 5.1.1 支持各种通讯通道，自动切换

本系统可以通过公用电话网采集数据，也可以使用专线通道（光纤、卫星、载波、微波），或者有光纤组成的高速数据网。如果硬件设备允许，系统可以以无线通道传输数据。

本系统对每个采集器或电表，可以配置两种通道，可对通道的有限级排序，

当第一个通道故障时，能自动切换到备用通道，完成数据传输功能。

### 5.1.2 采集周期可调，失败自动重采

系统自动采集设置的方式非常灵活，可以周期采集，周期 1 分钟到 1 个月可调；也可以定义在哪几天执行，哪几天不执行；可以定义几点几分自动执行。

对于某个采集器或电表采集失败，可以自动重采，次数可以定义。如果多次采集仍失败，会产生事件记录。

在规定的次数内仍采集失败，可是在间隔一定时间后重复采集。例如，假设有电话线路暂时故障，可是设置在过几小时后重复采集。

暂时没有采集到的数据，可以在下次采集时自动补上，不会形成原始数据在一段时间内的“空缺”。

### 5.1.3 可以采集子站和通讯协议所能提供的几乎全部数据

这些数据主要有：

- 采集器状态和事件记录；
- 电表状态信息和事件记录；
- 电能量，包括正、反向有、无功的总电量，和各时段电量；
- 需量及发生时间；
- 负荷曲线（根据电表中实际设置情况）；
- 电表冻结值（冻结类型根据电表设置）；
- 瞬时量，包括电压、电流、功率、功率因数、频率等；
- 失压断相记录、相序错误记录、电压合格率、电表运行状态等。

另外，可以与采集器上传和下装配置参数。

### 5.1.4 设置电能量采集终端参数，与其对时

主站可以与采集器互相交换配置数据，例如设置采集器所连接的电表数、电表类型等；主站可以与采集器和电表对时。

主站与采集器对时，采用类似 101 协议的方式，考虑在通道传输数据，会消耗一定的时间这一因素，保证对时的正确性。

### 5.1.5 兼容各类采集器，规约开放

本系统与子站的通讯，主要采用根据 IEC870-5-102 制定的国家标准，即 DL/T719。本系统中使用该协议的程序已经过中国电力科学院的测试和认证。只要采集器支持这种协议，都可接入主站系统。

如采集器不支持标准协议，只要对方提供完整的通讯协议文本和必要的技术支持，系统就可将其编入协议库，实现相关功能。

目前，本系统除了连接本公司的采集器外，还可处理东方电子、威远电子、西门子(兰吉尔 FAG, METCOM)的一些采集器，并有现场使用的实例。

在采集的过程中，可以监视通讯报文、运行状态、通讯记录，报文的数据解释、当前链路状态、电表最新数据等，并可保存成文本文件。

### 5.1.6 兼容绝大部分智能电表

对于没有安装采集器的计量点，本系统能够采集绝大部分国内使用的表计，其中包括：

国内：威尔勒表、威胜表（包括各种型号）、星迪表、恒通表、华立表、金雀表、许继表，三星表等。

进口表：ABB AlphaPlus、红相表(MK3,MK6)、西门子(兰吉尔)ZxB/ZxU/ZxD 表，斯伦贝谢表(QUANTUM、A12E)、西门子 QUAD4/MAXsys2510 表等。

另外，系统可采集符合部颁 645 协议、DLMS 协议、IEC1107 协议、或 IEC102 协议的所有电表。

对于上述电表，本系统均有在实际工程中采集处理的实例。

### 5.1.7 可使用手持抄表器和便携机抄表

对于没有数据通道或通道暂时损坏的情况，可以将数据从采集器导入到手持抄表器，然后批量导入主站。

另外，对于通道故障的情况，还可以使用笔记本电脑，从采集器取得数据，然后批量导入主站。

系统与手持抄表器或便携机的连接，可以用串口连接或用局域网连接。

### 5.1.8 自动分时段，自动生成负荷曲线

对于没有分时段计量功能的电表，或者有分时段功能、但时段设置不正确的电表，本系统可以在主站中分不同时段存储，自动形成峰、平、谷等分时电量。费率数量可以任意设置，时间间隔最小为 1 分钟。

对于没有负荷曲线功能的电表，系统可根据设置，在采集到数据后，自动形成负荷曲线，并保存。负荷曲线的间隔从 1 分钟到 60 分钟可调。这种方式形成的负荷曲线与电表生成的负荷曲线有可区分的标志。

### 5.1.9 当地抄表和实时监控采集情况

用户可以在计算机上方便的浏览最新电表数据。准实时显示各个表计当前读数和当前运行工况。其实时性取决与采集器的采集周期和主站的采集周期。

如果在一定时间内没有采集到某块电表的数据，系统会有报警提示，以引起运行人员的注意。

### 5.1.10 数据合理性检查

对数据进行合理性检查，剔除明显不合理、违反电力运行客观规律的数据，同时进行补采，仍有问题则给出提示。

另外,对数据的以下内容进行检查:

- 时段数据和总数据校核
- 越限检查
- 变化率检查

系统对可疑的数据作出标记、对缺数给出事项提示。

## 5.2 组态模块

组态模块主要包括两个主要方面的功能,即台帐管理和系统管理。

### 5.2.1 电网设备的档案管理

包括变电站、线路、采集器、电表等信息的输入和维护,提供全中文、图形化、友好的操作界面。

- 基于电网层次结构的电网设备、计量系统档案管理:

以树型结构管理电网设备,可灵活构造电网层次结构。

- 面向电力设备对象的参数录入:

能方便地在线修改或定义电能量表计的名称、编号、倍率参数、费率、时段(数量可以任意设置,时间间隔最小为1分钟)、存储周期(不同的数据可以设置不同的时间间隔)以及数据处理方式。系统能适应关口表的变换,电网结构、设备参数调整等变化。可按变电站、电压等级、电量类型分层次提供计量点的定义、管理功能,并能设定操作、维护权限。

1) 各种电网设备档案查询、录入,变电站、变压器、母线、电表、CT/PT、线路等档案。

2) 数据采集参数设置:采集终端和计量点参数。

3) 采集方案:主站自动采集方案和采集终端自动采集方案。

4) 分析参数设置:各种统计对象的周期统计方案。

5) 统计对象参数设置: 可根据计量点定义各种统计关系, 包括变电站、主变、母线、线路、分压统计项目、分区统计项目、用户、关口电量、火(水)电电量、线损小指标统计项目(母线电量不平衡率、站用电量、功率因数)及自定义对象。

6) 业务变更: 表计维护、记录, 更换表计记录和校核表计数据记录, CT/PT 修改, 挂表/拆表、旁路信息等。

### 5.2.2 采集通道管理

系统对采集的通道进行配置、管理, 根据需要均衡配置。

### 5.2.3 采集方案管理

包括自动采集的时间, 执行方式等。可以任意设置哪几天采集, 哪几天不采集; 可以设置采集失败的情况下重采的时间和次数。

### 5.2.4 统计对象管理

包括各变压器、变电站、母线、线路、关口电量、上下网电量、线损、网损、母线不平衡率, 以及自行定义的统计对象。

### 5.2.5 计费业务的其他参数配置

例如统计方式、校验数据方式等等。

### 5.2.6 系统用户和权限管理

基于超级用户、系统管理员、部门、岗位、操作员的多级权限管理。每一操作员可根据自己的用户名、密码登录进入系统, 进行权限允许的操作。保证对系统的访问是安全的、经过授权的。

系统提供一套完整的系统权限管理办法, 从数据库本身提供安全策略, 从应用系统出发提供用户信息和操作权限管理:

1) 系统提供系统管理员，系统管理员不能直接进行业务操作，实现授权和业务分离。

2) 系统下分几大部门，每个部门具有一定的操作权限。

3) 每个部门可以有辅助授权管理员，该管理员不能直接进行业务操作。

4) 每个部门可以下设几个岗位，每个岗位的功能由管理员授权。

5) 每个岗位可以有几个最终用户具有这一权限，每个用户第一次进入系统时要修改自己的密码，该密码应该不为管理员所知。

6) 系统可以对同一界面的某些信息进行浏览封锁。

7) 具备严密的安全保护措施，可限制访问的用户（IP 地址、用户名称、用户口令等）及用户的访问权限。具有防止非法用户侵入的手段，确保网上信息的保密与可靠性。

### 5.2.7 系统需要的其他配置数据

包括系统运行所必需的其他数据配置。

## 5.3 电量统计分析模块

本模块主要是结合业务需求，对采集到的数据进行分析处理，以满足用户的实际需求。

### 5.4.3.1 分布式处理，定制功能

本模块可以分布在不同的工作站上，同时运行，同时处理数据。

对于每个工作站，其功能可以作比较灵活的定制，包括定制菜单结构、用户界面等。操作人员只能见到需要并且具有相应权限的部分或全部功能。

### 5.4.3.2 人工置数和数据编辑

在某些特殊情况下，为了业务的需要，系统可以对某些数据进行人工录入或

修改。对于人工输入的数据，系统均有明确的标志和记录，以区别于正常采集的数据。

人工修改电量数据，系统先备份旧数据，然后用新数据替代旧数据。在必要的情况下，旧数据仍可被查询或还原。

### 5.4.3.3 统计线路电量

系统能够实现多种时段、不同费率电能量数据的统计、分析及自动结算。具有按用户规定的不同时段、不同区域、不同类别分别统计各种计算方式的电量的功能。所有的统计、计算分析可在后台自动完成，也可人工操作完成。

可手动或自动统计某条线路在某一时间范围的正反向、有无功的总电量、和各费率时段的电量。对统计结果，可以增加追补电量。

系统可以自动或手动统计每天、每周、每旬、每月、每年的数据，也可以统计自定义时间范围的数据。其中天、周、旬、月、年等，可以自行定义起止时间，如可定义每月 10 号到下月 10 号为一月等。

自动统计时间间隔最小到分钟，可以人工设置；也可以设置为与采集频率相同，保证采集到的数据及时参加统计。

## 5.4 数据浏览及报表打印模块

对于一个行业应用软件，其报表功能是用户十分关心的。本系统对报表部分十分重视，进行了灵活而科学的设计，以符合用户的使用习惯。

### 5.4.1 查询浏览数据

以表格、图形等方式显示，可以以各种方式查询浏览，例如根据时间查询，根据线路查询，根据电压等级查询，根据区域查询等，并可形成报表，进行打印。

查询到的原始数据，不仅来源与采集数据，还来源于便携机抄表、手持抄表器、人工输入、从文件导入、从其他系统导入、根据功率积分电量等。各种来源的数据有明显的标志区分、保证互相不混淆。

系统查询灵活、方便、齐全，具有模糊查询功能。查询范围包括：关口电量、火（水）电电量、分单位线损率、自定义分块线损率、线路线损率、母线电量不平衡率、主变损耗率、站用电量。

可以显示电量曲线，含棒图、饼图、三维曲线等多种表示形式，还可进行趋势分析，显示结果、打印出报表。

### 5.4.2 查看系统事项

系统可以记录并查看运行的各种记录，包括：

- 实时事项报警，历史事项浏览。全面管理主站事项、通道事项、厂站事项、电表事项等系统事项。
- 主站事项记录系统进程的启动或退出，用户的登录和注销等。
- 通道事项记录显示主站对采集终端的数据采集过程，形成数据采集通讯通道使用情况记录（采集终端、通道号、起始时间、终止时间等）。
- 厂站事项记录显示采集终端运行情况，软硬件出现故障或异常等相应事项。
- 统一管理主站运行日志、数据采集日志、数据统计日志、数据备份日志、数据修改日志等。
- 用户可根据需要对报表上的数据进行修改和置数：
  - 1) 表底值修改及修改原因，有修改记录和标记。
  - 2) 补数处理：提供可选模型，对总电量按照采集密度用线性拟合，有修改记录。
  - 3) 人工替代值录入：有修改记录。
  - 4) 现场抄表器数据
  - 5) 抄表器录入，有抄表器录入标记。
  - 6) 相关重新统计：统计采集点和与其有关的统计对象。

### 5.4.3 图形化输出

系统提供丰富的绘图工具，操作员可以方便灵活地绘制和定义各种图形如表格、仪表图、曲线、棒图、饼图等，支持三维图形。图形显示内容由操作员给定，

从数据库记录中取出曲线画面具有统计值及出现时间显示如最大值、最小值和平均值等。可在不同画面上比较不同时段及历史同期的数据，用户可自定义画面更新时间，画面可以漫游和无级缩放。可支持多窗口显示，系统在显示曲线时，提供鼠标的动态标尺功能。

系统可在画面上准实时刷新监视各类数据，刷新周期取决于采集周期。包括通讯状态、采集器状态、电表状态、电量表底值、各种瞬时量数据、累计电量、线损、线损率、母线不平衡电量、母线不平衡率等。

系统可以显示和比较电压、频率等数据，进行电能质量的分析。

#### 5.4.4 预定义报表

预定义报表格式有日报、月报、季报、年报等。实现各种报表的在线修改，各种报表的生成、打印可定时或人工进行，同时实现当数据源发生变化时自动生成报表。报表数据区中的数据项可以来自所有数据库，还可以来自本报表或其他报表中被定义过的数据项，并可以通过相应的函数运算。数据来源包括：

- 原始库数据
- 其它库数据
- 其它报表数据
- 统计数据
- 综合运算结果数据
- 本报表列与列之间的计算结果值
- 人工输入数据定义报表

#### 5.4.5 自定义报表功能

由于用户对报表格式要求千差万别，WILL8100 系统采用用户自定义报表方式。可以由公司的工程实施人员根据用户的要求，编写特定格式的报表；也可以由用户自行对报表的格式作一些修改，或干脆完全由用户自行定义报表格式。

- 可生成各种格式灵活的报表，并可在表中插图，如曲线，棒图，饼图及其它图形。
- 具有灵活的报表处理功能，可进行表格内的各种数学运算，运算公式（包括 SQL 语句）可在线设置和修改。
- 可在报表上对报表数据进行修改。由表格计算出的量，当分量改变时，计算后的量也相应改变，系统能自动重新计算相关统计数据。
- 提供电能量采集点、考核单位、变电站、母线等各个层次上的电量原始数据及统计结果报表。提供历史数据日、月、年或任意时间段报表。
- 生成各种分区线损报表、分压线损报表、分线线损报表、平衡率报表、主变损耗报。
- 定点打印日、月报表,打印时间可调整设定。
- 用户可根据需要对报表数据进行修改和置数。
- 提供 WEB 报表自动化服务(各种报表可以在网上用 IE 直接浏览)。
- 可将目前结算中心目前使用的各种报表集成到系统中。

#### 5.4.6 报表格式兼容 Excel

报表格式兼容微软的 EXCEL，基于 EXCEL 架构，用户可在熟悉的 EXCEL 中自主维护报表数据，可将报表直接输出到其他软件系统，并实现网上发布。

#### 5.4.7 手动打印与自动打印结合

用户可以通过简单的操作，手动打印报表，也可以通过设置，让系统在指定的时间或一指定的间隔，自动打印报表。报表系统的操作界面简单、实用、方便，既适合有对电脑操作比较熟练的用户，也适合不十分熟悉电脑的用户。

系统可自动汇总处理系统采集的各类数据、按照需求自动统计生成各类所需数据和统计分析报表，并自动保存到数据库中。

系统可自动处理日常所需要的各种线损报表、线损台帐、电能质量报表，自动完成日常线损、电能质量管理工作。

具有强大的报表处理功能和综合运算处理能力，自动实现报表的生成和打印，提供方便、多维的数据查询及显示。

## 5.5 线损、变损、母线不平衡统计分析

主站系统根据原始数据和统计结果，计算出线路、母线、变压器的电能损耗，可以根据配置信息，对某一网络计算网损电量。并进一步计算某一考核区域的线损率，网损率等。

可以按天、周、月、年或自定义时间范围统计，可以对数据进行查询、对比、分析、打印等功能。可以将统计结果进行前一天、上一月、上一年度、或其他任何历史时段的价值进行同期比较；可以将统计结果与事先录入的计划值进行比较。

主站系统根据进出母线的各条进线线路和出线线路的电量，计算电量差值，分析母线平衡率。用户可以设置母线平衡的门槛值，系统根据用户设置参数自动判别母线电量平衡。

可以通过电量曲线（含棒图、饼图、三维曲线、）进行趋势分析、显示、打印。可以查看集合对象（母线）的明细电量，结果可编辑、打印

这些数据可以为商业化运营其他系统提供基础电能数据。决策部门可根据这些电量信息，制定合理改造电网的降损措施，从而达到提高供电部门的劳动生产率，降低电网线路损耗，节约成本，提高企业效益。

系统有数据分析、查询、对比功能，对影响线损率升降的因素进行定量分析，如用电结构变化、用电管理、计量管理、主网潮流变化等因素对线损的影响。

统计用户的线损，可以设置系数，将线路的线损按比例分摊到用户。可实现各发、供电单位抄见电量、结算电量的统计。

## 5.6 负荷管理模块

主站功率定值的设定，电量定值的设定，时段定值、用户的保电，剔除状态

的设定，紧急限电方案的设定，用户计划负荷曲线的设定等等。

**功控：**能够通过主站设定用户的功率定值/时间，在用户用电越限后终端自动判断并及时报警，如超过设定的报警时限则跳闸。

**电控：**实现通过主站将日电量或月电量定值下发到终端，由终端控制用户的用电量，设置告警值，在用电量达到告警限值时发出报警，达到电量定值时跳闸。

可远程遥控用户的开关跳闸。

各种控制都可通过主站发相反的命令予以解除。

在用户用电越限后及时报警和跳闸。报警的方式很多，系统界面声音、弹出窗口等报警。

## 5.7 异常情况自动报警模块

系统对电源掉电，电表数据明显异常、采集多次失败、电表电流不平衡等异常情况时，可及时给出报警提示，且报警方式多种多样，包括图形、声音、自动寻呼、手机短信等。报警事件和报警信号，分布在不同的电脑上，只要是同一个局域网的电脑旁的人员均可以发现，并且报警信号能以短信的发送到维护人员手机上。

## 5.8 主站系统的性能指标

### 5.8.1 系统的开放性

该系统软件符合 IEEE POSIX1002.0 工作组对“开放性”的定义，具有符合开放性的系统结构体系。WILL8100 电能量负荷综合管理系统软件平台包括操作系统、数据库管理系统、网络通信规约、应用软件机器开发环境。WILL8100 电能量负荷综合管理系统具有开放的系统结构体系。系统不仅能够满足电网当前的需要，而且还满足将来能容易地扩展其功能和模块的需要。

## 5.8.2 系统的安全性

WILL8100 系统采取措施确保数据存取、系统配置和其他在系统上操作的安全性。各种正常的在线、离线操作不引起崩溃。

在线维护处理，必须在不中断和干扰系统的正常工作的情况下进行。

系统的特权操作者必须由系统管理员，其他操作者的存取、操作权限只能由系统管理员授予。

## 5.8.3 系统的可靠性

服务器、网络主设备的平均无故障 MTBF:  $\geq 20,000$  小时

其它设备的平均无故障时间 MTBF:  $\geq 10,000$  小时

## 5.8.4 系统的可用性

应充分考虑系统在工程环境中的因素，以保证在系统安装后能稳定可靠运行，系统的可用率 $\geq 99.99\%$ 。

## 5.8.5 系统的容错性

系统软、硬件设备应具有良好的容错能力，当各软、硬件功能与数据采集处理系统的通讯出错，以及当运行人员或工程师在操作中发生一般性错误时，均不引起系统的主要功能丧失或影响系统的正常运行。对意外情况引起的故障，系统应具备恢复能力。

## 5.8.6 系统的抗干扰能力

系统中所有设备应具有足够的抗干扰能力，符合 IEC 标准：

IEC255-22-1 高频干扰试验标准；

IEC255-22-2 静电放电干扰试验标准。

### 5.8.7 系统的可维护性

系统的硬件、软件设备应便于维护，一般性故障能由工程师在现场自行处理。软件有备份，便于工程师安装启动，应用程序应易于扩充，数据库存取为用户程序留有接口，便于用户自动编制的程序加入系统中运行。

### 5.8.8 系统的可扩展性

进行系统扩展时，设计必须简单，扩展部分的安装应方便，对运行系统不得造成有害影响。

应具有灵活的扩展功能，按模块化设备简化系统的扩展和改动，可按要求选择不同的功能模块，以满足不同的系统要求。

扩展到系统的最终规模后，系统的有关运行参数（如内存、通道利用率、通道数据传输速度等）仍应有一定的冗余度。

### 5.8.9 系统的灵活性

应支持多种规约和通信手段，以支持多厂家设备的接入，适应网络技术的发展；应可支持多种数据采集方式，接收不同来源的数据以支持电力市场运营、结算所需的大量、复杂的数据采集和处理要求。

### 5.8.10 系统的方便性

便于查询、处理、分析和结算。

### 5.8.11 网络及 CPU 负荷率

正常情况下，CPU 负荷率 $\leq 30\%$ ，网络负荷率 $\leq 25\%$ ；

特殊情况下，CPU 负荷率 $\leq 40\%$ ，网络负荷率 $\leq 40\%$ 。

## 6 WILL818B6 电能量采集终端主要功能

### 6.1 概述

WILL818B6 电能量采集终端是威尔勒为实现多功能电能表的采集和远方传输而精心设计的产物。在设计本产品时，本公司充分利用了国内外最先进的微电子技术、工业控制技术和嵌入式软件技术，同时，在严格遵循有关的国际标准和国家标准的基础上，充分考虑了我国电力工业用户的实际运行状况。它具有采集精度高、存储容量大、兼容性好、安装使用方便、外形美观等特点，是配合电力系统“厂网分开、竞价上网”的商业化进程、建立电力市场计量计费系统的理想产品。经过不断的完善，广泛使用于全国的变电站、电厂和大型工矿企业。

WILL818B6 电能量采集终端作为一个相对独立的产品，可以兼容国内外各种常见的电能表通讯，采集它们的用电数据，分析异常并报警等功能；可以兼容国内常见的以 IEC870-5-102(DL/T719) 规约上传的系统主站和山东电力集团公司用电现场服务与管理系统的通讯规约的主站。

### 6.2 系统特点

- 壁挂式机箱，密封式设计,ABS 防水阻燃材料,壁挂式结构、体积轻巧、安装方便；
- 采用高速 32 位嵌入式 ARM 处理器和嵌入式实时多任务 LINUX 操作系统；
- 内部嵌入高速数据采集模块，可以对 4 路或者 8 路 485 下的电能表进行并行采集，降低多块电能表的数据采集时间，可以优先采集重要数据，实现采集数据时间的一致性；
- 终端电磁兼容性能优良，能抵御高压尖峰脉冲、强磁场、强静电、雷击浪涌的干扰、且具有较强的温度自适应能力范围；
- 接口齐全，多个数据上传通道，以以太网接口为主，可以增加 PSTN，GPRS/GSM，SMS,CDMA 等备用通道；
- 主站通讯规约兼容常见的厂站用 IEC870-5-102(DL/T719)规约；
- 与电能表的通信支持 DL/T645-1997/2007（部颁规约）、威尔勒、威胜、浩宁达、ABB、IEC1107、红相 EDMI、ELSTER、兰吉尔/西门子 B/D 表、爱拓利表等多种国内外常用表计规约；
- 宽电压范围设计使其具有更高的可靠性，更加适应工作环境；
- 全新的维护概念：具有功能强大的组态功能，可以在当地/远方方便地修改设备参数，支持当地/远方软件的在线升级；
- 大容量的在板 FLASH 存储芯片保证各种数据的方便存储；

## 6.3 技术参数

规格	电压	交流 80~265V 或 3×220V/380V, 直流 110-370V(备用)
	功耗	≤15W
工频耐压		2KV
冲击电压		6KV
静电放电		8KV
快速脉冲群		电源回路 4KV
		信号回路 2KV
浪涌		共模 4KV
		差模 2KV
工作温度		-25~60℃
极限工作温度		-35~70℃
相对湿度		≤95%
频率范围		50Hz±5%
MTBF		≥5×10 <sup>4</sup> h
设计寿命		10 年
外形尺寸		长×宽×厚=280mm×180mm×95mm
净重		3.2kg
电池寿命		10 年
电池连续工作时间		≥3 年
硬件接口		RS485: 8 路 红外接口: 1 路 RS232/4 线专线: 1 路 遥信: 2 路 以太网接口: 1 路 GPRS//CDMA 或 PSTN 通信口: 1 路 显示: 160×160 LCD 汉字显示

## 6.4 基本功能

### 6.4.1 采集数据

- 电能表的正、反向有功总、尖、峰、平、谷电量；一、二、三、四象限无功总、尖、峰、平、谷电量等电量数据；
- 电能表的上月正、反向有功最大需量、测量瞬时量的数据；
- 电能表的电量负荷曲线，抄表日冻结的各项数据；
- 电能表异常信息。主要有失压、断相、电能表告警码等异常信息；
- 采集数据方式：1.定时抄表，抄表间隔可设；2.任务抄表，按设定起始时间、抄表

间隔、抄表数据项、上送起始时间、上送间隔；

- 采集电表可以用 RS485、RS232 方式，根据需要可选配电流环接口。

## 6.4.2 异常报警功能

电能表数据或终端装置异常时，终端具及时检测并向主站主动告警的功能，异常事件包括如下：

- (1) 停电、上电报警：上报发生时间；
- (2) 计量二次回路电压异常报警(相序异常、失压、断相、不平衡)；
- (3) 计量二次回路电流异常报警(过负荷、失流、不平衡)；

异常报警能记录上述事件发生的时间，保存到终端文件中，主站可召测终端告警事件。

## 6.4.3 数据存储

终端参数修改后实时保存，电表数据抄到后自动保存，存储容量不少于 64MB（可外扩 SD 卡，U 盘等），按不少于 64 块表计算，数据存储不小于 90 天（15 分钟存储间隔计算），其中总电量、分时电量、冻结电量、电压合格率、事件量存储时间不小于 90 天（总电量按 5 分钟），其它量存储时间不小于 45 天。

## 6.4.4 参数查询设置

终端所有通讯参数和电表参数均可通过收到终端按键设置及查询,也可通过本地维护口或主站设置及查询.

## 6.4.5 精确对时

终端时钟 24h 内走时误差小于 1s。

可通过主站设置终端时间(如果主站支持这项功能)

主站先计算终端与主站的时钟误差  $\Delta T$ ，若  $\Delta T < 3$  秒，主站不对时；若  $\Delta T > 3$  秒，主站将  $\Delta T + T1/2$  作为终端时钟误差以实时写对象命令方式下发到终端；终端收到命令后，判断该命令若是在有效时间内，则执行该命令，将时钟改为当前时钟+ ( $\Delta T + T1/2$ )，并通知主站。

## 6.4.6 远程维护与升级

终端具有远程诊断、远程跟踪功能。

可通过将终端程序拷贝到 U 盘或 SD 卡中,插到终端相应接口后按键直接升级.

## 6.4.7 通信

### 对上级主站:

- 以太网接口、电话 modem、RS485 或 4 线专线或 RS232 为主备上传通道;
- GPRS/CDMA 可利用短信通道设置、读取数据, 发送报警信息。

### 对本地:

- 对于电能表采用 RS485 通信方式: 支持现场电能表通讯规约。
- 具有本地监测和客户服务接口, RS232 和红外各一路, 可实现本地数据抄读和参数读取及设置, 参数设置有密码和编程开关保护。

## 6.5 工作原理简述

WILL818B6 电能量采集终端采用高速 32 位嵌入式 ARM 处理器+LINUX 操作系统, 通过多线程服务实现 4 路或者 8 路 485 下的电能表同时采集; 通过先进的远程通信技术, 实现远方主站可以召测实时数据、历史数据。

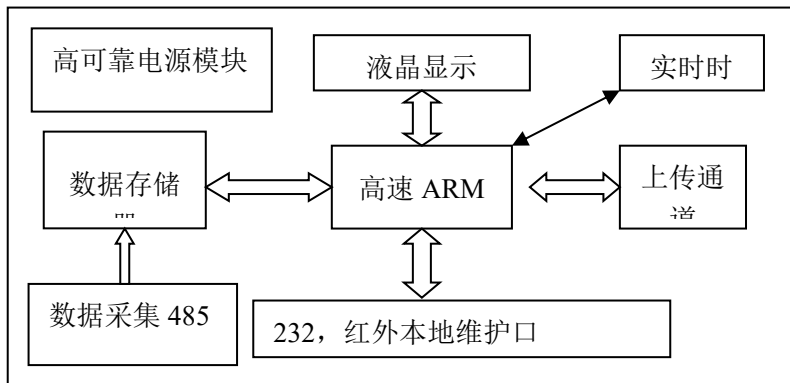


图 1 系统原理框图

## 6.6 面板及端子说明

## 6.7 终端外观及安装尺寸图

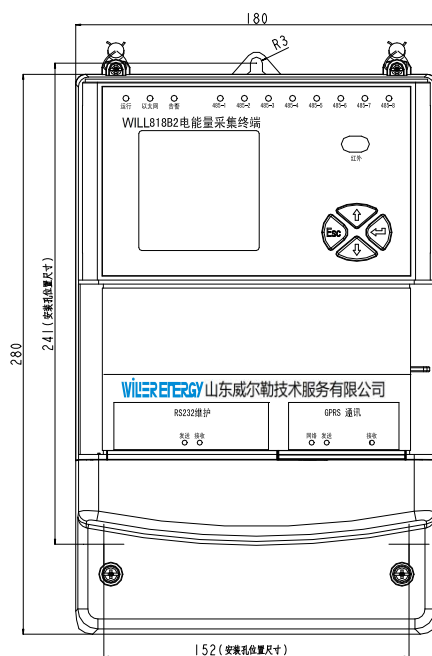


图 1

图 2 外观及安装尺寸图

### 6.7.1 终端打开翻盖后的外观图

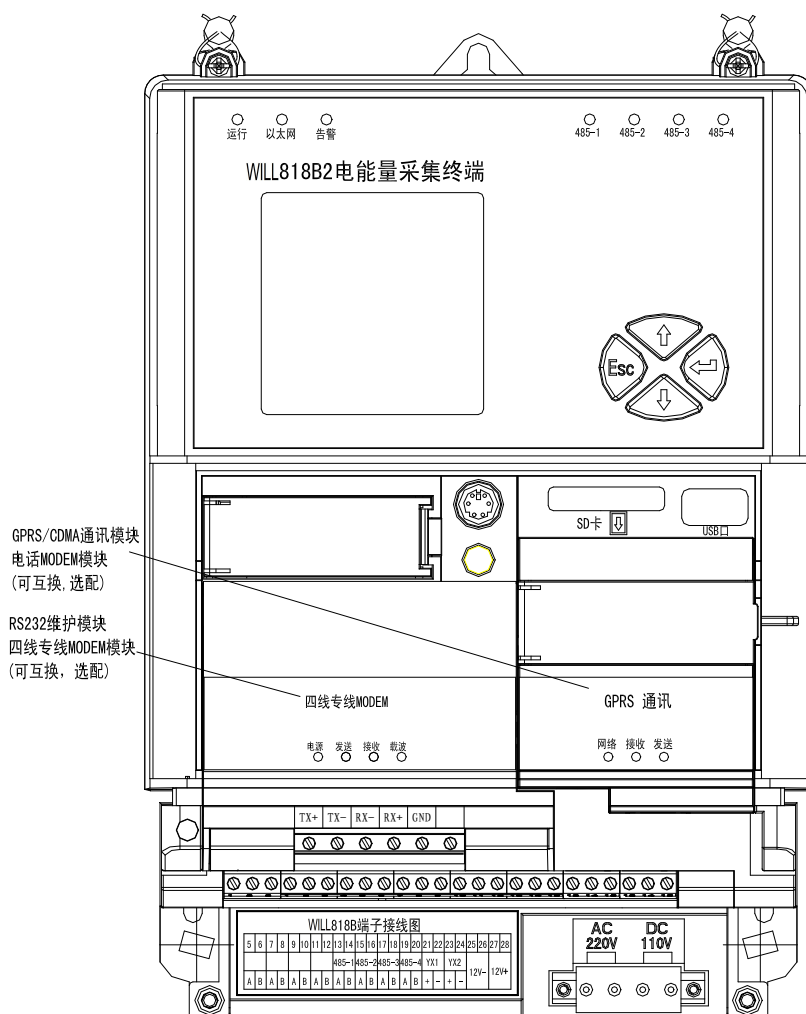


图 3 485 终端打开翻盖后盖图

### 6.7.2 终端接线端子图

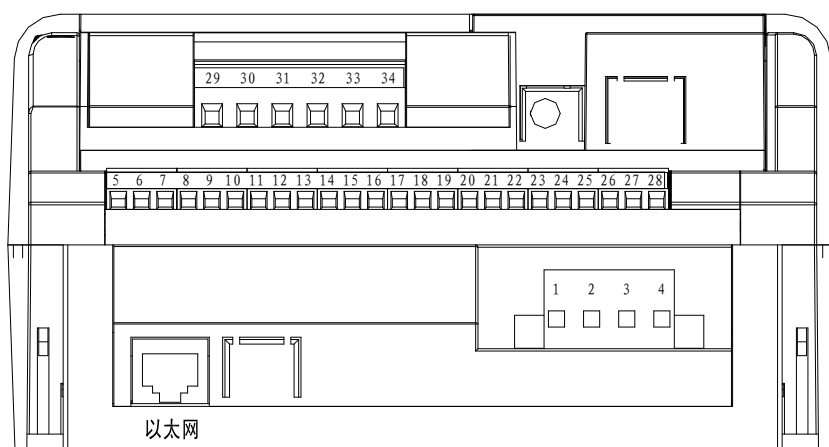


图 4 配置四线专线 MODEM 时接线端子图

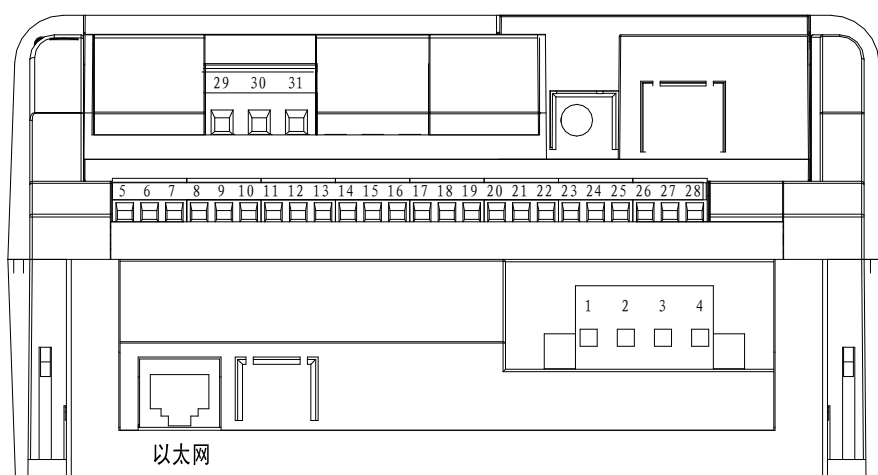


图 5 配置 232 维护模块时接线端子图

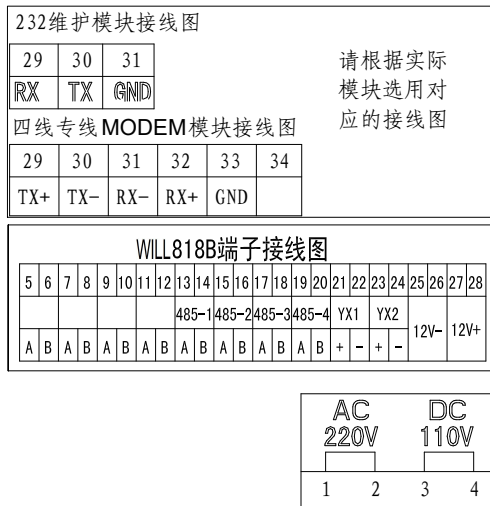


图 6 四路 485 终端端子接线图

## 7 项目实施方案

### 7.1 威尔勒项目管理体系

经过多年的工程项目建设和管理实践，我公司已经积累了丰富的工程实施和客户服务经验，结合国际先进的项目管理和技术服务管理流程，已经形成了具有威尔勒特色的工程项目建设和服务支持管理体系。

作为对公司项目管理成熟度的支持，我公司结合 ISO9000 质量管理体系建立了一套相对完整、科学、规范的项目管理体系。

### 7.2 威尔勒项目管理成熟度模型

1) 项目级：公司的项目监控体系，管理的重点是项目的运行指标，解决“如何管好公司内的项目”问题。这个层次统一对项目的立项、执行和结束执行全程监控。

2) 过程级：公司的过程规范，其管理的重点是项目的执行过程，解决“如何管好一个项目”的问题。这个层次侧重执行力及制定相应规范、适当培训和及时审计。

3) 人员级：培训体系，管理的重点是人员的效率和技能，解决“如何做好项目中的一件事”的问题。

### 7.3 威尔勒项目人力资源配置

人员岗	人数	在本项目中职责
项目总监	1	负责总体协调
项目经理	1	负责项目研发的管理
项目管理工程师	1	版本控制
项目工程师	4	项目研发
软件配置管理工程师	1	质量管理
质量管理工程师	1	质量测试
客户服务工程师	1	客户问题协调
主站技术支持	1	软件技术答疑及培训
终端技术支持	1	硬件技术答疑及培训

## 7.4 威尔勒项目管理制度

为了确保施工质量，威尔勒遵循公司的一套管理体制：

- 与客户有关的过程控制程序
- 工程实施过程控制程序
- 工程项目实施规范标准
- 工程项目质量考核管理规范
- 工程项目质量考核标准
- 工程软件版本控制规范
- 项目交接流程
- 工程实施工具配置规范
- 员工项目实施现场管理规范

## 7.5 项目实施计划

为了确保项目在规定的工期内顺利实施，我们制定了如下计划：

1) 项目具体建设内容主要包括：

- 各采集终端等设备的实施安装
- 主站安装及调试
- 主站与现场终端设备的联调

2) 实施计划如下：

可以根据上述建设内容，并结合现场实际状况，灵活的实施。

## 8 设备服务内容

### 8.1 技术服务

- a. 配置专人为用户代表和工程负责人。
- b. 向买方提供主站软、硬件设备的安装指导。协助买方进行现场终端与主站之间的联调和测试。
- c. 我方按买方要求的时间派技术专家到买方现场作技术服务。我方技术人

员在现场除了解答和解决由买方在合同范围内提出的问题外，还详细解答图纸、设备性能及设备运行注意事项。除此之外，在买方要求的前提下安排有关的工程技术联络会。

- d. 我方对整个系统的性能和功能负责。
- e. 负责组织工厂及现场验收，并邀请买方参加。
- f. 合同中规定的其它技术服务内容。

## 8.2 售后服务内容

- a. 买卖双方在竣工验收证书签字生效后，我方提供一年的系统软件免费升级及终身优惠服务。
- b 系统严重故障，厂家在 24 小时内派工程师到现场解决问题。
- c 系统一般故障，厂家利用远方诊断功能，在 24 小时内提出解决办法 。
- d.质保期后随时以合理优惠的价格向买方提供设备或备品备件。
- e.合同中规定的其它相关售后服务内容。

## 8.3 技术资料

- 1) 硬件设备原厂随机提供的技术资料和说明书；
- 2) 设备图纸；
- 3) 应用软件操作说明书；
- 4) 电能量终端产品和智能电能表使用手册；
- 5) WILL8100 系统软件安装盘。