

备案号：J12323-2017

浙江省工程建设标准

公共建筑用电分项计量系统设计标准

Design standard for sub-metering system of public buildings

DB33/1090 -2017

2018-01-05 发布

2018-06-01 实施

浙江省住房和城乡建设厅 发布

前 言

根据《中华人民共和国节约能源法》、《民用建筑节能条例》、《公共机构节能条例》和《浙江省绿色建筑条例》的相关规定，并依据《浙江省实施〈中华人民共和国节约能源法〉办法》的相关要求和浙江省住房和城乡建设厅发布的《关于印发〈2016 年浙江省建筑节能及相关工程建设标准制修订计划〉的通知》（建设发〔2016〕450 号），本标准编制组总结浙江省和全国的用电分项计量监测工程的实施经验，进行了广泛的调查研究，吸收了国内外的先进技术经验，特别结合浙江省的建筑用能特点和工程设计情况，修订了本标准。

本标准共分为 7 章和 2 个附录。主要技术内容是：总则；术语；基本规定；用电分项计量系统能耗结构；用电分项计量装置设计；数据采集与传输设计；既有建筑加装用电分项计量系统设计。

本标准为指导浙江省国家机关办公建筑和公共建筑用能计量监测系统的设计与建设提供了规范化的设计依据，同时可作为公建用能计量监测系统工程验收的参考依据。

这次修订的主要内容是：1. 依据《浙江省绿色建筑条例》对必须设置用电分项计量系统的建筑作了明确规定；2. 对用电分项计量系统设计过程中的一些技术细节作了明确规定。3. 由于各级监管平台正在实施过程中，规定单体用电分项计量系统应向当地建设主管部门监管平台传输数据；4. 对章节编排顺序做了调整。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准的实施由浙江省住房和城乡建设厅归口管理，由浙江清华长三角研究院建筑节能研究中心负责具体的技术解释工作。

本标准在执行过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送至：浙江清华长三角研究院建筑节能研究中心（联系地址：浙江省杭州市西溪路 525 号浙大科技园 A 座西区 528 室，邮政编码：310013，电话：0571-87961710，传真：0571-86956108）。

主编单位：浙江清华长三角研究院

参编单位：浙江省建筑设计研究院

浙江大学建筑设计研究院

浙江省建筑科学设计研究院有限公司

主要起草人员：秦筑君 胡吉士 魏庆芑 杨 彤 韦 强

林 奕 胡 云 袁 超 李广华 王 鑫

钱 杰 李蓉樱 杨 敏

主要审查人员：朱时光 赵宇宏 廖玲珍 范鸣 邱陵 张新跃 平惠英

目 次

1 总 则.....	5
2 术 语.....	6
3 基本规定.....	7
4 用电分项计量系统能耗结构	8
4.1 能耗结构构成	8
4.2 分项能耗.....	10
4.3 一级能耗节点	10
4.4 二级能耗节点	11
5 用电分项计量装置设计	12
6 数据采集与传输设计	14
6.1 一般规定.....	14
6.2 技术要求.....	14
7 既有建筑加装用电分项计量系统设计	15
附录 A 建筑能耗拆分方法.....	16
附录 B 分项用电计量表计设置的加法和减法原则.....	17
本标准用词规范说明	18
引用标准目录.....	19

Contents

1	General Principles	5
2	Terms	6
3	Basic Requirement	7
4	Energy Consumption Model of Electricity	
	Sub-metering System	8
	4.1 Model Structure	8
	4.2 subentry energy consumption	10
	4.3 Primary Energy Node	10
	4.4 Secondary Energy Node	11
5	Electricity Sub-metering device Design	12
6	Data Acquisition and Transmission Design	14
	6.1 General Provisions	14
	6.2 Performance Requirements	14
7	Electricity Sub-metering System Design for Existing Buildings	15
Addition A	Building Energy Split Method	16
Addition B	Addition and Subtraction Principles of Electricity	
	Sub-metering Settings	17
	Explanation of Wording in This Standard	18
	List of Quoted Standards	19

1 总 则

1.0.1 为规范公共建筑用电分项计量系统设计，实现建筑电耗数据实时采集、准确传输、可靠存储和科学处理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于浙江省新建、改建和扩建的公共建筑用电分项计量系统的设计。既有建筑在增设用电分项计量系统时，也可适用本标准。

1.0.3 用电分项计量系统的设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 用电分项计量系统 Electricity Sub-metering System

采用用电计量装置实时采集电耗数据，并将电耗数据通过远程传输等手段，实现建筑电耗在线监测和动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。

2.0.2 用电分项计量 Electricity Sub-metering

将公共建筑中的用电设备按照基本功能类型分项，通过直接计量或间接计量的方式，获取各分项电耗。

2.0.3 能耗节点 Energy Node

建筑中各同类设备的能耗汇总的虚拟点。

2.0.4 直接计量 Direct Measurement

通过一个仪表测量值或多个仪表测量值加减得到能耗数据的计量方法。

2.0.5 间接计量 Indirect Measurement

根据运行规律，利用能耗拆分方法等非仪表测量方式计算得到能耗数据的方法。

2.0.6 能耗拆分 Energy Split

能耗拆分是将直接计量得到的回路用电量，分摊到每类设备的一种间接计量的方法。

2.0.7 数据采集器 Data Acquisition Unit (DAU)

在一个区域内或终端用电计量装置上进行能耗数据采集的设备。

2.0.8 无线传感网 Wireless Sensor Networks

随机分布的集成有传感器、数据处理单元和通信单元的微小节点，通过自组织的方式构成的无线网络。

3 基本规定

3.0.1 新建国家机关办公建筑和总建筑面积 10000m² 及以上的其他公共建筑必须安装建筑用电分项计量系统及数据采集传输装置。

3.0.2 配电系统的设计应能为能耗节点的准确计量提供条件。

3.0.3 用电分项计量系统设计应遵循下列原则：

- 1 用电分项计量系统的设计方案应进行技术、经济的分析比较，保证系统的合理性和经济性。
- 2 用电分项计量装置的设置不应影响供电部门的计量系统和继电保护系统。
- 3 用电分项计量系统的设计宜与配电系统中的其它用电量监测、监控系统统筹设计。
- 4 用电分项计量系统的设计应与建筑设计同步进行。
- 5 系统设计应使系统具备获得所有能耗节点数据的功能。

3.0.4 用电分项计量系统应向当地建设主管部门监管平台传输数据。

3.0.5 用电分项计量系统使用的设备、材料及配件应符合国家及地方相关标准的要求。

4 用电分项计量系统能耗结构

4.1 能耗结构构成

4.1.1 建筑用电分项计量系统能耗结构可参见图 4.1.1。

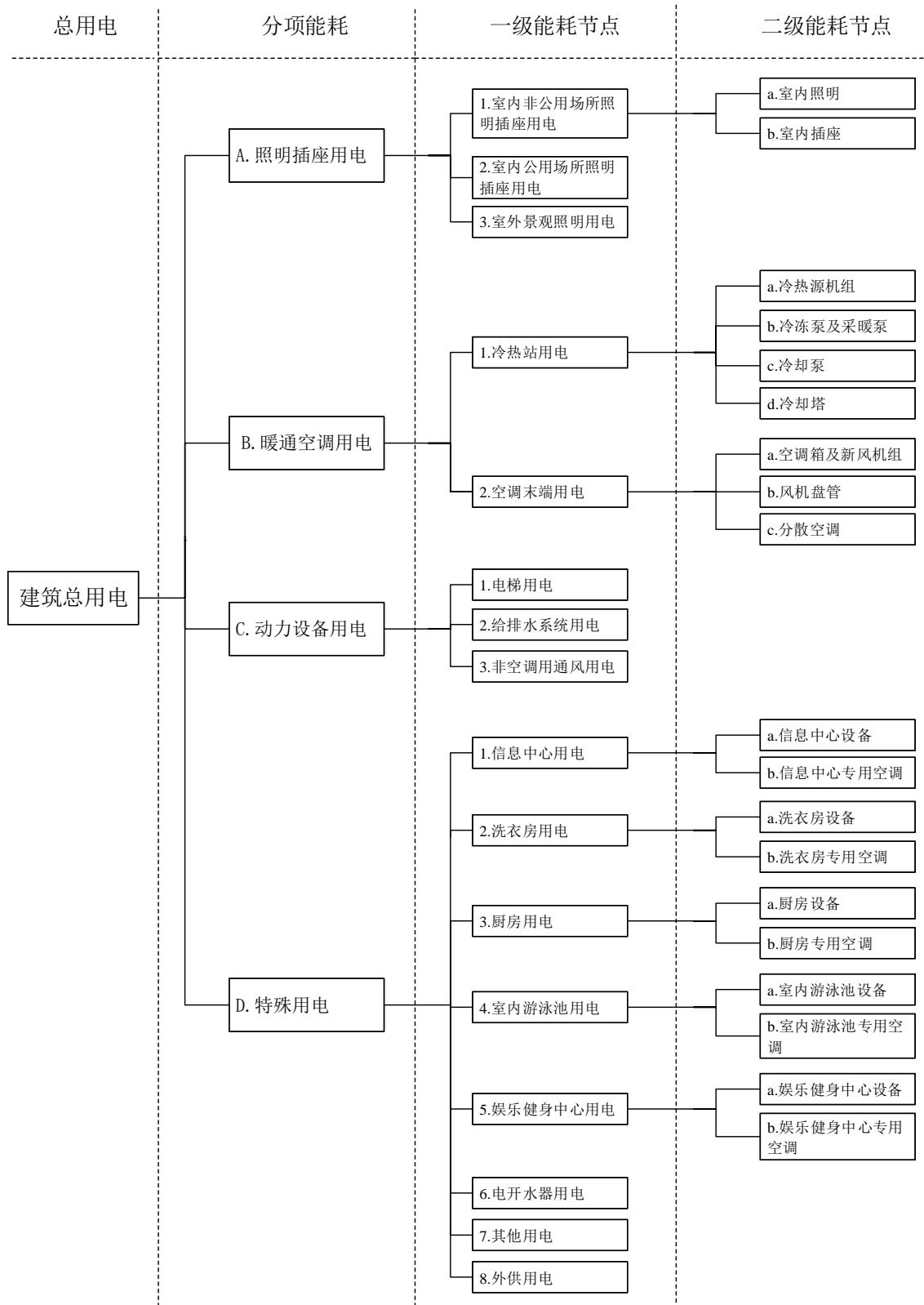


图 4.1.1 用电分项计量系统能耗结构

4.2 分项能耗

4.2.1 照明插座用电分项应由室内非公用场所照明插座用电、室内公用场所照明插座用电和室外景观照明用电三项一级能耗节点的用电合并组成。

4.2.2 暖通空调用电分项应由冷热站用电和空调末端用电两项一级能耗节点的用电合并组成。

4.2.3 动力设备用电分项应由电梯用电、给排水系统用电和非空调用通风用电三项一级能耗节点的用电合并组成。

4.2.4 特殊用电分项应由信息中心用电、洗衣房用电、厨房用电、室内游泳池用电、娱乐健身中心用电、电开水器用电、其他用电和外供用电八项一级能耗节点的用电合并组成。

4.3 一级能耗节点

4.3.1 室内非公用场所照明插座用电，应由室内非公用场所照明用电和插座用电两项二级能耗节点的用电合并组成。

4.3.2 室内公用场所照明插座用电，应由建筑物公用场所的照明和插座用电组成。

4.3.3 室外景观照明用电，应由建筑物外部的庭院照明、室外道路照明、建筑外墙景观照明、节日照明和喷泉等的用电组成。

4.3.4 冷热站用电，应由冷热源机组用电、冷冻泵及采暖泵用电、冷却泵用电和冷却塔用电四项二级能耗节点的用电合并组成。

4.3.5 空调末端用电，应由空调箱及新风机组、风机盘管和分散空调用电三项二级能耗节点的用电合并组成。

4.3.6 电梯用电，应由建筑物中所有电梯用电组成。

4.3.7 给排水系统用电，应由除空调采暖系统和消防系统以外的所有水泵及水处理设备的用电组成。除空调采暖系统和消防系统外的水泵包括：生活水泵、排污泵、生活热水系统用泵、中水泵等。

4.3.8 非空调用的通风用电，应由空调采暖系统和消防系统以外的所有风机，即输送不经过冷热处理的空气的风机，如车库通风机的用电组成。

4.3.9 完成特殊功能的信息中心、洗衣房、厨房、室内游泳池、娱乐健身中心等场所的用电作为一级能耗节点单独计量，并应将主体设备和专用空调用电分别作为两

项二级能耗节点计量。

4.3.10 电开水器用电，由集中制备饮用开水的电热设备的用电组成，不包括使用桶装水的饮水机等设备的用电。

4.3.11 功能特殊且耗能大的专用及其附属设备的用电应列为单项计量，并列入其他用电项内。

4.3.12 有外供电能的建筑，应将外供电能单独列为一级能耗节点独立计量。

4.4 二级能耗节点

4.4.1 室内照明用电，应由建筑物非公用场所的照明用电组成。

4.4.2 室内插座用电，是指在建筑物非公用场所从插座取电的电器，应包括计算机、打印机、复印机、传真机、饮水机、电视机、电冰箱、健身器材等设备的用电组成。不包括电开水器、信息中心设备、厨房设备等特殊用电设备的用电。

4.4.3 冷热源机组用电，应由提供空调冷热源的主机，包括各类冷水机组、各类热泵机组、锅炉和提供空调热水的各类热水器和提供生活热水的锅炉的用电组成。

4.4.4 冷冻泵及采暖泵用电，应由用于输送冷热源主机产生的冷、热水循环泵的用电组成。

4.4.5 冷却泵用电，应由用于将冷热源主机产生的废冷、废热输送到室外环境，即低温热源或常温热汇中去的水泵设备的用电组成。

4.4.6 冷却塔用电，应由将冷、热源主机产生的废冷、废热散发到室外环境，即低温热源或常温热汇中去的冷却塔或能源塔中的风机设备的用电组成。

4.4.7 空调箱及新风机组用电，应由为室内空调场所提供冷热量的风机，包括空调箱风机、新风机组风机等设备的用电组成。

4.4.8 风机盘管用电，应由为房间内提供冷热量的循环风机的用电组成。

4.4.9 分散空调用电，应由冷热源和室内、室外两侧输配系统合为一体的空调设备，包括电采暖设备、分体空调机组、窗式空调器，变冷媒流量多联空调机组等的用电组成。

5 用电分项计量装置设计

5.0.1 配电系统的以下供电回路应设置用电计量装置：

- 1 变压器低压侧总进线处或 0.4kV 电源进线回路；
- 2 自备电源回路；
- 3 外供电回路；
- 4 照明插座用电：
 - 1) 室内非公用场所照明插座供电回路；
 - 2) 室内公用场所照明插座供电回路；
 - 3) 室外景观照明供电回路；
- 5 暖通空调用电：
 - 1) 冷热站冷机、锅炉等用电设备供电回路；
 - 2) 单独供电的冷热站中附属设备供电回路；
 - 3) 空调末端设备供电回路；
- 6 动力设备用电：
 - 1) 电梯及其附属设备供电回路；
 - 2) 给排水系统水泵供电回路；
 - 3) 5.5kW 及以上非空调区域的通风机供电回路；
- 7 特殊用电：
 - 1) 信息中心供电回路；
 - 2) 洗衣房供电回路；
 - 3) 厨房供电回路；
 - 4) 室内游泳池供电回路；
 - 5) 娱乐健身中心供电回路；
 - 6) 电开水器供电回路；
 - 7) 其他用电区域或用电设备供电回路；
- 8 分户计量的供电回路；
- 9 树干式供电回路。

5.0.2 属于能耗结构中的二级能耗节点的供电回路宜设置分项计量系统的用电计量

装置。当无法直接获得能耗节点用电量时，应采用本标准附录 A 中的方法进行能耗拆分。

5.0.3 用电计量装置的基本要求应符合下列规定：

- 1 用电计量装置准确度应符合《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T5137 及其它相关标准的有关规定。其中有功电能表的准确度等级应不低于 1.0 级。
- 2 用电计量装置必须具有数据远传的功能，并符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。
- 3 经电流互感器接入的电能表的电流回路应通过试验端子或专用试验接线盒接入，电压回路应通过带熔断器的端子接入。

6 数据采集与传输设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 数据采集点应根据建筑物分类情况，采用规范的编码规则进行标识。
- 6.1.2 数据采集器宜设置在通风良好、环境干燥的配电间、值班室和监控室内，并应预留网络传输接口。
- 6.1.3 数据采集器应安装在便于管理与维护的位置，并加装箱体保护。

6.2 技术要求

6.2.1 数据采集装置应具有下列功能：

- 1 应支持对多种类型的用电计量装置或设备进行数据采集，包括电能表、安装式数字显示电测量仪表等。
- 2 与能耗监管信息平台的连接应进行身份认证，远程传输的电耗数据和命令应加密。
- 3 应具备向多个能耗监管信息平台并发传输数据功能。
- 4 应支持自动校时功能。
- 5 应具备断点续传功能。
- 6 应具备本地和远程配置及管理功能。

6.2.2 数据采集与传输性能指标应符合下列要求：

- 1 数据采集器的抗干扰性能宜满足工业级产品的要求。
- 2 数据采集与传输的时间周期应能从 5 分钟到 3 小时灵活配置。
- 3 采集的电耗数据应本地备份，其保存周期不应小于 1 个月。

6.2.3 数据采集与传输可采用有线通信或无线通信方式，网络可采用公用通信网或专用通信网。

6.2.4 数据采集网络应为主-从结构的半双工通信网络，数据采集器为主站，用电计量装置为从站；数据采集器应支持监管平台的命令和主动定时向用电计量装置发送请求命令两种模式。

6.2.5 用电计量装置和数据采集器之间应采用符合标准的通信协议。

6.2.6 能耗数据采集器与能耗数据中心之间的数据通信应采用基于 TCP/IP 协议的数据网络。

7 既有建筑加装用电分项计量系统设计

7.0.1 既有建筑加装用电分项计量系统设计除应满足本标准第 3.0.4 条的相关规定外，尚应符合以下要求：

1. 实施既有建筑加装用电分项计量系统设计前，应对现场进行充分调研。
2. 应充分利用既有建筑配电设施和低压配电监测、监控系统，并结合现场实际情况，合理设计用电分项计量系统。

7.0.2 用电计量装置设置位置及性能要求，应符合本标准第 5 章的规定。

7.0.3 设计文件应包括以下内容：

1. 设计说明应包括既有建筑的概况、设计范围、设计标准、设备选型原则和安装要求等。
2. 低压配电系统图（含传输部分说明）。
3. 低压配电干线图（含传输部分说明）。
4. 配电设备、电测量及传输设备平面布置图。
5. 电测量系统及传输系统线路敷设平面图。
6. 用电计量装置及数据采集器接线原理图。
7. 用电计量装置及数据采集器线路对照表。
8. 设备材料表。

附录 A 建筑能耗拆分方法

A.0.1 当分属不同能耗节点的用能设备由同一支路供电时，应将实际支路电耗拆分成不同节点的电耗。

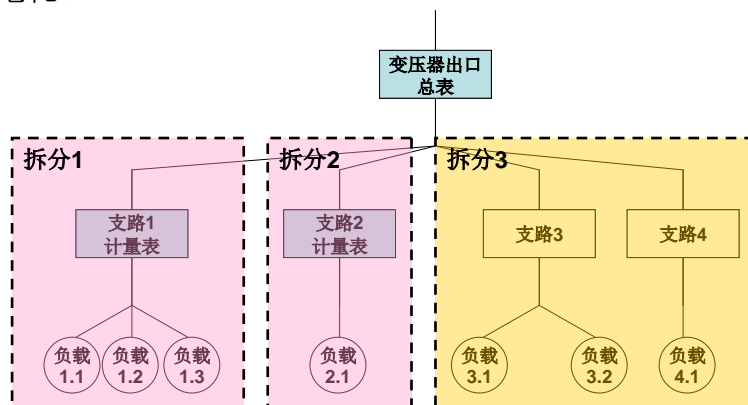


图 A.0.1 支路能耗拆分及虚拟支路示意图

A.0.2 能耗拆分应以建筑物的实际配电系统结构、各支路所辖设备的类型、数量、额定功率、运行模式、实测电耗等信息（以上内容简称支路信息）作为依据。

A.0.3 完整的能耗拆分结果应包括拆分依据、拆分算法、各能耗节点的（逐时/累计）能耗期望估计值及（逐时/累计）不确定度等几部分。

A.0.4 当支路的拓扑结构发生变化（如倒闸、互投）时，支路信息应作相应调整和记录，并以调整后的支路信息作为拆分依据。

A.0.5 当支路所辖设备发生变化（如加装、拆除、更换、改变运行模式等）时，支路信息应作相应调整和记录，并以调整后的支路信息作为拆分依据。

A.0.6 在计量方案设计阶段，应给出各节点的能耗拆分结果精度的预期及相关计算说明。

附录 B 分项用电计量表计设置的加法和减法原则

B.0.1 如图 B.0.1 所示， $A_1 \sim m$ 、 $B_1 \sim n$ 、 $C_1 \sim k$ 分别代表 a、b、c 三种类型用电量相关的所有配电支路，支路数量分别为 m ， n ， k 。

B.0.2 如果目的是获得 a 类型用电量：

一种方法是在 A_1 、 A_2 、... A_m 各支路上安装电能表，并求和获得，这就是加法原则；

另一种方法是在总用电支路、 B_1 、 B_2 、... B_n 及 C_1 、 C_2 、... C_k 各支路上安装电能表，在总用电中减去 b 类及 c 类用电量，即可获得 a 类能耗量，这就是减法原则。

B.0.3 若只为获得 a 类用电量，则按加法原则和减法原则设计方案的优劣可以通过装表总数多少来评价。

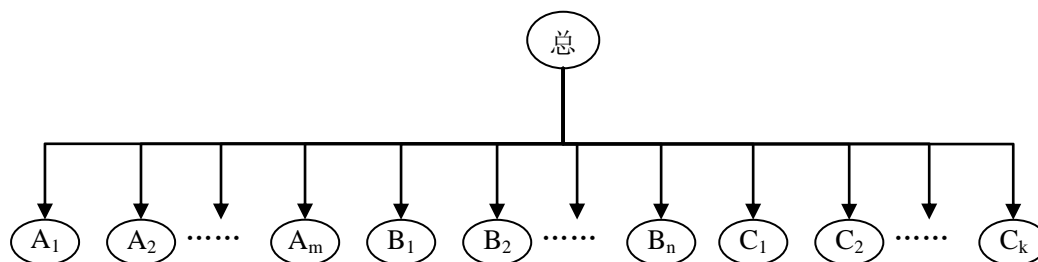


图 B.0.1 配电支路层次结构图

本标准用词规范说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
表示有选择，在一定条件下可以应这样做的，采用“可”。
- 2 标准中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为：
“应符合……的规定或要求”或“应按……执行”。

引用标准目录

本标准编制过程中参照以下标准和规范：

- 《民用建筑电气设计规范》 JGJ16
- 《电测量及电能计量装置设计技术规程》 DL/T 5137
- 《电能计量装置技术管理规程》 DL/T 448
- 《户用计量仪表数据传输技术条件》 CJ/T 188
- 《多功能电表通信规约》 DL/T 645
- 《安装式数字显示电测量仪表》 GB/T 22264
- 《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》 GB/T 19582
- 《公共建筑节能设计标准》 GB50189
- 《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》 JGJ/T285

公共建筑用电分项计量系统设计标准

Design standard for sub-metering system of public buildings

DB33/1090 - 2017

条文说明

目 次

1 总 则.....	23
2 术 语.....	25
3 基本规定.....	26
4 建筑用电分项计量系统能耗结构	29
4.1 能耗结构构成	29
4.3 一级能耗节点	29
4.4 二级能耗节点	29
5 用电分项计量装置设计	31
6 数据采集与传输系统设计	34
6.1 一般规定.....	34
6.2 系统功能、性能技术要求	34
7 既有建筑加装用电分项计量系统设计	36
附录 A 建筑能耗拆分方法.....	37

Contents

1	General Principles	23
2	Terms	25
3	Basic Requirement	26
4	Energy Consumption Model of Electricity	
	Sub-metering System	29
	4.1 Model Structure	29
	4.3 Primary Energy Node	29
	4.4 Secondary Energy Node	29
5	Electricity Sub-metering device Design	31
6	Data Acquisition and Transmission Design	34
	6.1 General Provisions	36
	6.2 Performance Requirements	36
7	Electricity Sub-metering System Design for Existing Buildings	36
Addition A	Building Energy Split Method	37

1 总 则

1.0.1 《中华人民共和国节约能源法》第二十七条规定“用能单位应当建立能源消费统计和能源利用状况分析制度，对分类能源的消费实行分类计量和统计，并确保能源消费统计数据真实、完整。”《民用建筑节能条例》已经于 2008 年 7 月 23 日国务院第 18 次常务会议通过，自 2008 年 10 月 1 日起施行。《民用建筑节能条例》第二章新建建筑节能第十八条规定：“公共建筑还应当安装用电分项计量装置。”第三章既有建筑节能第二十九条规定：“对公共建筑进行节能改造，还应当安装室内温度调控装置和用电分项计量装置。”这对实施用电分项计量装置提供了法律依据。《浙江省绿色建筑条例》已于 2015 年 12 月 4 日经浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2016 年 5 月 1 日起实施。《浙江省绿色建筑条例》第二章第十一条规定“新建国家机关办公建筑和总建筑面积一万平方米以上的其他公共建筑，建设单位还应当安装建筑用能分项计量及数据采集传输装置，设计单位应当在设计文件中明确相应的设计内容。”

用电分项计量装置的功能是实现建筑用电的实时采集、准确传输、可靠存储、科学处理，是建筑用电分门别类的记录。目前大部分建筑能耗是以电耗为主，因此，用电量的统计可以反映出建筑物的总体能耗。记录这些用电量的数据主要是两个用途：一是横向比较：用于多个同类建筑的相同用电项的对比，从中分出建筑节能的优劣，并找到一些单体建筑中建筑节能工作方面的薄弱环节，从而采取针对性的措施以减少建筑用能，提高建筑的节能率，达到拉动后进，推动先进使建筑节能的整体水平提高。二是纵向比较：分析同一建筑不同时段的各项能耗，得出建筑用能随时间的变化规律。在实施节能措施时还可分析得到节能措施的实际效果。

为了达到这些目的，必须规范用电分项计量系统设计工作。编制出浙江省《公共建筑用电分项计量系统设计标准》，以适应用电分项计量工作不断进展的需要。

1.0.2 依据《民用建筑节能条例》和《浙江省绿色建筑条例》做出此规定。本标准所指的公共建筑包含办公建筑（如政府部门办公楼，公寓式办公楼，酒店式办公楼，综合楼，商务写字楼，开放式办公楼，半开放式办公楼，单元式办公楼和单间式办公楼等），商业建筑（如商场、超市、金融建筑等），酒店建筑（如宾馆、饭店、娱乐场所等），科教文卫建筑（如文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等），通信建筑（如邮电、通讯、广播用房）、交通运输用房（如机场、车站等），本条涉及

的公共建筑还包括工业用地范围内用于办公、生活服务等用途的建筑。

1.0.3 本标准对国家机关办公建筑和公共建筑用电分项计量系统设计做出了规定。但用电分项计量工作涉及的专业较多，相关专业均另定有相应的标准，并做出了具体规定。在进行国家机关办公建筑和公共建筑用电分项计量系统设计时，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 本条定义了用电分项计量系统的基本构成以及各部分之间的关系。

设置用电分项计量系统的公共建筑，通过数据采集器实时采集，并将建筑电耗数据通过数据传输网络传输到能耗监管信息平台。用电分项计量系统可按下图结构进行设计。

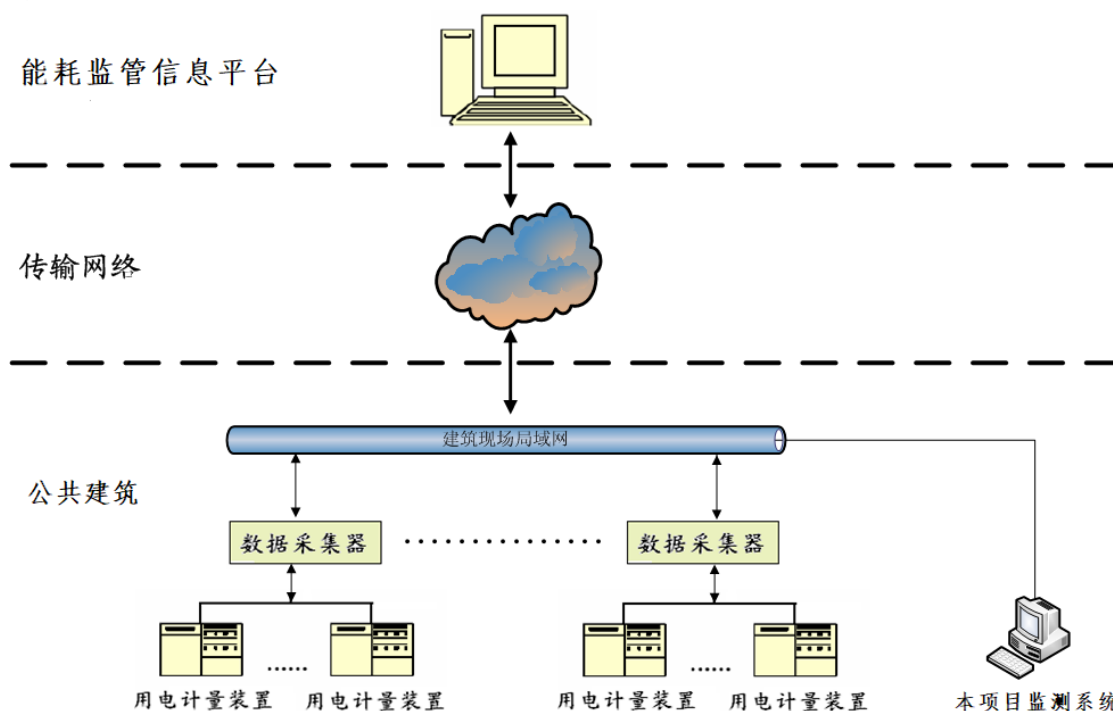


图 2.0.1 用电分项计量系统示意图

2.0.3 本标准只涉及用电能耗计量，能耗节点的用电量为建筑中各同类设备用电量的和。

2.0.4 本标准将通过一个仪表测量和几个仪表测量值加减获得的测量值的计量方法，作为直接测量；将拆分统计得到分项用电量的计量方法（见附录 A），作为间接测量。本标准所述直接计量，含表计直接计量和表计通过互感器计量的计量方式。

2.0.6 对于无法直接计量的用电设备可采用能耗拆分。

3 基本规定

3.0.1 本条为强制性条文，必须严格执行。

根据 2016 年 5 月 1 日开始实施的《浙江省绿色建筑条例》，新建国家机关办公建筑和总建筑面积一万平方米及以上的其他公共建筑，建设单位应当安装建筑用能分项计量及数据采集传输装置，设计单位应当在设计文件中明确相应的设计内容。本标准将此内容作为强制性条文，要求严格执行。

条文中“国家机关办公建筑”是指各级党的机关、人大机关、行政机关、政协机关、审判机关、检察机关，民主党派机关，以及工会、共青团、妇联等人民团体机关和党政机关派出机构及直属事业单位（学校、医院、科研机构除外）等的办公建筑。

条文中“其他公共建筑”是指除国家机关办公建筑以外，用于办公、商业、服务业、教育、卫生等其他用途的公共建筑（包括工业用地范围内用于办公、生活服务等用途的独立建造的建筑）。

条文中“总建筑面积”是指由建设相关主管部门确定的项目总建筑面积。

对于具体项目，设计时可按照下列原则执行：

1 独立建造的汽车库可不设置用电分项计量系统。

2 住宅与其他使用功能的建筑合建时，除住宅（包括商业服务网点、配套车库、配套功能用房等）外的其他使用功能部分，其用电分项计量应按照本标准有关公共建筑的规定执行。

3 用电分项计量系统设计深度应满足《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）的相关要求。

3.0.2 这是分项计量设计的基本原则，分项计量属内部计量，不应影响供电部门的计费系统正常工作，或影响它的准确度，不应改动供电部门计量表的二次接线。

3.0.3

- 1 配电系统有其多样性、复杂性，但不论如何变化最终都应该满足分项计量的要求，获得本规范第四章论述的各能耗节点的用电量，必要时还可获取瞬时有功和无功功率等用电量。
- 2 当配电系统同时设有监测、监控等系统时，在彼此不影响系统正常工作的前提下，尽量共用测量设备及传输系统。只有当这些设备或系统不能满足要求时，再另外设置。
- 3 由于用电分项计量系统的要求会影响配电系统的构架，因此应避免为设置分项计量而导致系统明显不合理的现象，例如：将配电回路分得过多、过长，计量点过多等等。同时也需考虑经济性，尽量节省投资。
- 5 组成建筑物用电分项计量系统的基础元素是能耗节点。只有采用相同的定义，涵盖相同的能耗单元，组成一致的能耗节点，用电的统计数据才会有比较的基础。才能进行实质的、有效的、具有说服力的比较，指导建筑节能工作有序实施。

为科学比较不同建筑的用电量，给管理者奖励或鼓励节能项目提供定量依据；为分析同一建筑的各时段各分项用电量，进行能耗分析诊断并提供节能措施成效的基础数据，用电分项计量系统应具备获得所有能耗节点的电耗数据的功能。

对于具体项目，设计时可按以下原则执行：

1) 5000 m²以下的新建国家机关办公建筑，供电容量 50kW 以下的应采用直接计量提供四类分项能耗的电耗数据，供电容量 50kW 以上的应采用直接计量提供一级能耗节点的电耗数据，在能耗监管信息平台上进行数据汇总时，可采用拆分法获得其它能耗节点的电耗数据；5000 m²及以上的新建国家机关办公建筑的用电分项计量系统设计应满足本规范的相关要求，应具备获得所有能耗节点的电耗数据的功能。

2) 除新建国家机关办公建筑外，总建筑面积 10000m² 及以上的其他公共建筑群，其中建筑面积小于 10000m² 的单栋建筑，供电容量不大于 50kW 时，应提供单栋建筑总用电数据；供电容量大于 50kW 时，应设置用电分项计量系统，该系统应采用直接计量提供四类分项能耗的电耗数据，在能耗监管信息平台上进行数据汇总时，可采用拆分法获得其它能耗节点的电耗数据；建筑面积 10000m² 及以上单栋建筑，用电分项计量系统设计应满足本规范的相关要求，应具备获得所有能耗节点的电耗数据的功能。

3) 设有锅炉房和制冷机房时，应提供锅炉、制冷机的耗电量数据。

3.0.4 本条为强制性条文。本条规定了用电分项计量系统与主管部门监管平台的对接关系，在当地监管平台已建立的情况下应按照平台要求上传数据，在当地监管平台尚未建立的情况下应具备上传功能并验收通过。

4 建筑用电分项计量系统能耗结构

4.1 能耗结构构成

4.1.1 依据《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》结合建筑用电分项计量系统具体工程实践，确定建筑用电系统结构框架。能耗节点为用电分项计量系统的计量单元，依据功能要求由能耗节点统计的用电量叠加生成，完成不同功能的设备耗能组合的分系统用电量。由分系统用电量集合产生建筑物总用电量。

4.3 一级能耗节点

4.3.6 电梯包含货梯、客梯、消防梯、自动扶梯等及其附属设备。

4.3.11 电动汽车充电设施应属特殊用电，应列为单项计量。

4.4 二级能耗节点

4.4.1 办公室房间内吊扇、排气扇用电应属通风系统用电。但考虑供电系统的组成，且容量较小的，该部分用电可计入照明用电项内。

4.4.3 空气源热泵机组用电涵盖散发冷热源主机产生的废冷、废热的风机耗电，冷热源主机、压缩机和运行控制系统（包括冷冻机油预热装置）待机的耗电。对于一些自带空调水循环水泵的机组，应将空调水循环水泵的电耗从总电耗中拆分出来。水源热泵机组用电涵盖冷热源机组的压缩机和运行控制系统（包括冷冻机油预热装置）待机的电耗。

4.4.4 冷冻泵及采暖泵是指输送空调传热用热媒的循环水泵，涵盖空调水循环泵、空调水二次循环泵、空调水局部加压泵、空调水换热站循环泵和冰蓄冷系统冷媒溶液循环泵（如乙二醇）等。

4.4.5 冷却泵是指输送作为室内与室外换热热介质水的水泵。这类水泵有：制冷系统中冷水机组冷凝器侧冷却水循环水泵，热泵系统制冷工况时冷凝器侧冷却水循环水泵，热泵系统制热工况时蒸发器侧低温热泵水循环水泵。

4.4.6 冷却塔是指室外以换热为目的设置的风机用电。这类风机有制冷系统中为冷水机组提供冷却水的冷却塔通风机，制热系统中为热泵机组提供低温热源水或常温

冷却水的能源塔通风机。

4.4.7 空调箱及新风机组是指为空调场所提供经热交换处理后的空气风机。涵盖空调箱送风机、回风机、排风机、新风机组风机等，不含风机盘管、变风量系统串并联末端中的风机、VRF 系统的室内机等。

4.4.8 风机盘管是指室内风机盘管、变风量系统串并联末端中的风机等。

4.4.9 分散空调是指冷热源和室外、室内两侧输配系统合一的空调设备。涵盖电采暖机组、分体空调机组、窗式空调器、变冷媒流量多联空调机组（包括室外机和室内机头组合）、溶液除湿机组、恒温恒湿机组、自带冷热源的屋顶空调机组等。

5 用电分项计量装置设计

5.0.1

本条文是按照本标准 4.1.1 条中一级能耗节点规定的内容进行的。

条文规定的供电回路是按常见供电系统的情况列举，所供负荷为单一功能或单一供电分区，而工程设计中往往存在不同类别的用电设备混合供电，这样就给分项计量带来困难。此时则需要根据楼宇配电情况灵活配置，主要目的是使配置的分项计量系统既可能尽量地正确反映用电设备分项能耗，又能将其工程成本控制在预算的合理范围内。

对条文中规定的供电回路，如果其负荷为非经常使用的设备，可不设置用电分项计量装置。例如：仅在火灾时使用的消防用电设备；地下室排水泵等。对于一些虽经常使用的用电设备，但容量不大且运行负荷较平稳，例如：变电所所用电、消控中心等，也可不设置用电计量装置。

对于一主一备的双电源供电的回路，可只在主用电源回路上设置用电计量装置。

在设计分项计量系统的过程中，还可采用附录 B 中的“加法和减法原则”，进行设计，以减少安装用电计量装置的数量。

- 1 有条件时宜在变压器高压侧同时设置用电计量装置，以进一步监测变压器的实际损耗。在变压器低压侧出线处可设置多功能电能表，以使用户监管电能质量。
- 2 自备电源包括发电设备和可再生能源。
- 4 3) 室外景观照明供电回路中包括建筑物外部的庭院照明、室外道路照明、建筑外墙景观照明、节日照明和喷泉等设备的用电负荷。
- 5 2) 冷热站中附属设备是指冷冻泵、采暖泵、冷却泵、冷却塔等设备，其供电回路是指对这些设备总的电源供电回路，它可能是一路也可能是多路。
- 5 3) 空调末端设备供电回路是指对空调箱、新风机组、风机盘管以及分散空调等负荷供电的总电源回路，这个电源回路可能是一路或多路。其中分散空调能耗节点当装机总容量超过 10kW（含 10kW）时，应采用直接计量方式取得用电量；当装机容量小于 10KW 时，如果供电系统不具备单独计量空调系统末端用电的条件，则空调系统末端用电可汇在照明和插座子项（其中包括 220V 排风扇、室内空调末端（风机盘管、VAV, VRF 末端）和分体式空调等），其不同项的用电量可用拆分法拆开分别计算得到，空调末端用电节点的用电

量可采用空调末端用电节点下属的三个二级节点的用电量汇总得到。

6 1) 电梯机房中附属设备是指与电梯配套的用电设备以及电梯机房内的照明、插座和空调设备。

7 1) ~5) 对于这些特殊的用电负荷，其用电计量装置设置的原则分别是以总计算容量在 5kW 及以上时，才考虑设置。

8

(1) 对于按规范要求设置分项计量系统的建筑，其分户计量用户的用电分项计量设计应满足以下要求：

1) 供电容量大于 50kW 的分户计量用户，应设置用电分项计量系统，该系统应提供四类分项能耗的电耗数据；供电容量不大于 50kW 的分户计量用户，应提供分户总电耗数据。在能耗监管信息平台上进行数据汇总时，可采用拆分法获得其它能耗节点的电耗数据。

2) 在高层建筑塔楼内有大量的区域采用分户计量时，应选择代表楼层设置用电分项计量系统，该系统应提供所有能耗节点的电耗数据。在能耗监管信息平台上进行数据汇总时，代表层可为其他楼层应用拆分法进行能耗拆分时提供比例依据。

(2) 对于按规范要求设置分项计量系统的建筑，采用分户配电（比如采用节能总开关控制室内照明插座及空调用电的配电控制系统）但不设置分户计量的配电系统，可等同分户计量用户，满足分项计量的相关要求。

5.0.2

本条文是按照 4.1.1 条中二级能耗节点规定的内容进行的。

为了将用电分项计量系统进一步深化，则需要在二级节点处设置用电计量装置。但当建筑层数很多时，用电计量装置不需每层设置，否则造价很高，建筑物内装设大量用电计量装置，也不符合节能的宗旨。此时，推荐采用“代表层计量方法”，即房间在使用功能、建筑面积均相差不多的楼层中，挑选具有代表性的楼层作为代表层，建议选择 2—3 层进行计量，在代表层中除进线处设总计量外，宜将负荷支路分项进一步细化，例如将照明、插座、风机盘管等分开计量，当这类负荷出线回路较多时，应按负荷分类分别集中设置用电计量装置。在这个过程中，同时还可以采用“加法和减法原则”的方法进行设计。

专用空调电源回路是指这些场所空调设备总容量在 4kW 及以上的回路，其它负

荷电源回路是指这些场所除空调以外的设备。

一个建筑中当无法直接获取能耗节点的电耗时，要实施用电分项计量比较困难，而为了达到分项计量的目的，需增加大量的设备和材料，造成技术上和经济上的不合理，此时应采用“能耗拆分的方法”予以解决。即，通过软件计算获得分项电耗数据，合并同类项电耗数据后得出各能耗节点的用电量数据。此部分工作在数据分析阶段由分项计量系统管理人员完成。

5.0.3 用电分项计量系统应具备有线或无线传输接口，其通信应符合《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T19582 标准开放协议或《多功能电能表通信规约》DL/T645 中的有关规定。

随着微电子信息技术不断发展，许多新的技术会逐渐的应用于本系统中来，设计人员可根据相关新技术的发展情况进行合理的设计。

6 数据采集与传输系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 本条规定了电耗数据采集、传输时应按照统一的分类进行，还应遵循统一的编码规范。

1. 根据建筑的使用功能和用能特点，将公共建筑分为办公建筑、商场建筑、宾馆饭店建筑、文化教育建筑、医疗卫生建筑、体育建筑、综合建筑和其它建筑 8 类。

2. 本标准数据采集点识别编码规则为细则层次代码结构，主要按 5 类细则进行编码，包括：行政区划代码编码、建筑类别编码、建筑识别编码、数据采集器识别编码和数据采集点识别编码。数据采集点识别编码由 16 位符号组成。若某一项目无须使用某编码时，则用相应位数的“0”代替。

6.1.2 本条规定了数据采集、传输装置设置位置的原则。

6.1.3 本条规定了独立式数据采集器安装位置及加装箱体保护措施。

6.2 系统功能、性能技术要求

6.2.1 本条规定了数据采集与传输应具备的基本功能。

6.2.2 本条规定了数据采集与传输的整体性能要求。

6.2.3 本条规定了数据采集与传输的通信方式，并规定了采用的网络形式。当采用有线通信方式时，用电计量装置可通过建筑内的局域网接入公用通信网或直接接入公用宽带网；当采用无线通信方式时，用电计量装置通过移动通信模块接入公用移动网。

6.2.4 数据采集半双工模式指数据可以在一个信号载体的两个方向上传输，但是不能同时传输。

6.2.5 用电计量装置和数据采集器之间应采用 Modbus 开放式协议或 DL/T645 通信协议，并符合《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T19582 标准开放协议或《多功能电能表通信规约》DL/T645 中的有关规定。随着微电子信息技术的不断发展，许多新的技术会逐渐的应用于本系统中来，设计人员可根据相关新技术的发展情况进行合理的设计。

6.2.6 TCP/IP 即传输控制协议/网间协议。数据通信时能耗数据中心为服务器端，

建立 TCP 监听，接收来自数据采集器的连接。数据采集器为客户端，不启动 TCP 监听。数据采集器启动后向设定的数据中心发起 TCP 连接，TCP 连接建立后保持连接状态不主动断开，数据采集器定时向数据中心发送心跳包并检测 TCP 连接的状态，一旦连接断开则重新建立连接。

7 既有建筑加装用电分项计量系统设计

7.0.1 对现场的调研包括对改造工程建筑的概况，现有用电设备的分布及容量，变、配电系统，低压配电监测，监控系统的架构及设备的布置，空调系统的运行情况，变电所、配电间及强、弱电井的平面布置状况等进行详细了解，并做好记录，同时要尽量取得该建筑原有的竣工图，结合调研情况合理设计用电分项计量系统方案。

7.0.3

7. 为了方便安装、调试，同时也为今后数据监测、分析的需要，应提供用电计量装置及数据采集器线路对照表，其格式可参考表 7.0.1，其中第 1、2、4、6、7 栏是设计人员根据工程情况自行标注的，第 3 栏是所选网关设备上的端子编号，第 5 栏是表计出厂时厂家的编号，这个号码有的厂家出厂时就设置好了，有的厂家出厂时不设置，允许现场自行设置，不管哪种情况，这一栏在调试前务必填好，第 8 栏是指所选表计是单相、三相或多功能。

表 7.0.3-7 用电计量装置和数据采集器线路信息对照表

网关安装位置	网关编号	网关 485 接口编号	负荷名称	表计出厂局号	表计编号	线路编号	表计类型	电流互感器变比	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

附录 A 建筑能耗拆分方法

A.0.1 如图 A.0.1 所示的支路及装表情况，共需要进行三次拆分，其中支路 3、4 共同构成了“虚拟支路”，其支路电耗由总表能耗减去下属分表能耗之和得到。

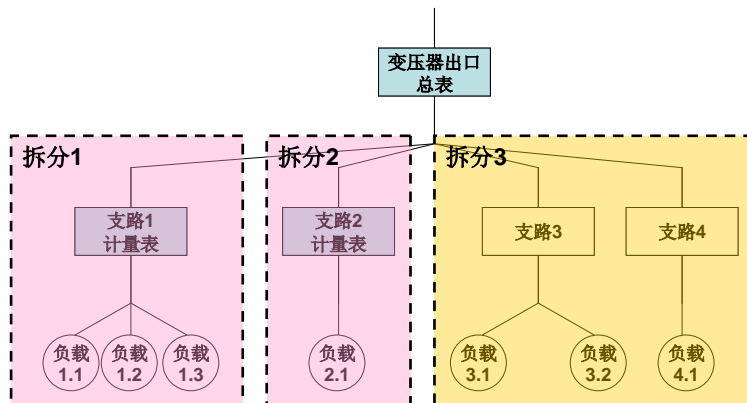


图 A.0.1 支路能耗拆分及虚拟支路示意图

A.0.2 常用的能耗拆分方法有“最优化能耗拆分法”、“代表区域法”、“额定功率×负载率法”等，分项计量系统管理人员应根据能耗节点特性进行合理选择。

A.0.3 介绍一种能耗拆分方法及对应的误差分析技术，具体方法为

1) 以直接计量结果为基础得到各类末端设备的能耗性质特点，并提炼出几项能耗特征值用于描述此类设备；

2) 通过调研获取待拆分对象的分类，进而调研其能耗特征值；

3) 计算出待拆分对象的逐时能耗及逐时误差，采用最优化拆分算法进行计算。

最优化拆分算法的求解思路如下：

1) 对支路中各末端集的能耗进行估算；

2) 依据估算能耗，对支路总电耗进行最优化拆分（实际上是通过调整各末端集的估算能耗值，使它们的和等于支路总电耗，估算较准确的末端集，调整幅度较小，反之，调整幅度较大）；

3) 得到带不确定度的能耗拆分结果。

上述问题的数学表述如下。

已知：支路电耗 Y ，每个末端集的电耗预估计值 \hat{x}_i 和预估计不确定度 s_i ，根据上述信息对每个末端集的电耗进行复估计，得到复估计值 \tilde{x}_i 和复估计不确定度 u_i 。

定义 ε_i 为从 \hat{x}_i 到 \tilde{x}_i 修正因数 ($\tilde{x}_i = \varepsilon_i \hat{x}_i$)，上述问题可用以下最优化问题表述：

$$\left. \begin{aligned} \min f(\varepsilon) &= \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - 1)^2 \left(\frac{\hat{x}_i}{s_i}\right)^2 \\ \text{s.t. } Y &= \sum_{i=1}^n \varepsilon_i \hat{x}_i \\ \varepsilon_i &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

最终能耗拆分结果由以下两部分构成：

点估计值

$$\hat{x}_i = \alpha_i \hat{x}_i = \frac{s_i^2}{\sum_{j=1}^n s_j^2} (Y - \sum_{j=1}^n \hat{x}_j) \quad (2)$$

不确定度

$$u_i = \sqrt{s_i^2 \left(1 - \frac{s_i^2}{\sum_{j=1}^n s_j^2}\right)} \quad (3)$$

和其他算法相比，这种算法的优点在于：

- 1) 利用已有知识和数据库得到各末端集能耗的预测值，使得拆分具有很强的物理意义；
- 2) 保证各末端集能耗之和等于支路能耗；
- 3) 最终结果表达式简单，便于快速大量计算。

以此算法为基础，设计了一套辅助设计软件，以描述建筑配电系统及末端集信息。