备案号：J 1xxxx－20xx

浙江省工程建设标准 **DBJ**

DBJ 33/T 1090－20xx

公共建筑用电分项分区计量系统设计标准

Design standard for sub-metering system of public buildings

（征求意见稿）

20xx－00－00 发布　　**20xx－00－01** 施行

浙江省住房和城乡建设厅　发布

前　言

根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发<2021年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划>（第二批）的通知》（浙建设函〔2021〕286号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，结合浙江省的实际情况，参考有关国家标准、国内外先进经验，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准共分为8章和1个附录，主要内容包括：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，用电分区计量装置设计，数据采集与传输设计，既有建筑加装用电分项分区计量系统设计。

本标准修订的主要内容：

1. 增加了按功能区域设置分区计量系统的设计要求；

2. 调整了章节排序。

本标准由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江省建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请将意见或有关资料寄送浙江省建筑设计研究院（地址：浙江省杭州市拱墅区安吉路18号，邮编：310006，邮箱：13336121430@189.cn），以供修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人：

主编单位：浙江省建筑设计研究院

浙江省建筑科学设计研究院有限公司

参编单位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

嘉兴市瀚铭建筑科技有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目　次

1　总　则 1
2　术　语 2
3　基本规定 4
4　用电分项计量系统能耗结构 5
　4.1　能耗结构构成 5
　4.2　分项能耗 7
　4.3　一级能耗节点 7
　4.4　二级能耗节点 8
5　用电分项计量装置设计 10
6　用电分区计量装置设计 12
7　数据采集与传输设计 14
8　既有建筑加装用电分项分区计量系统设计 16
附录 **A**　建筑能耗拆分方法 17
本标准用词说明 18
引用标准名录 19
附：条文说明 22

Contents

1 General provisions 1
2 Terms 2
3 Basic requirements 4
4 Energy consumption model of electricity sub-metering system 5
4.1 Model structure 5
4.2 Subentry energy consumption 7
4.3 Primary energy node 7
4.4 Secondary energy node 8
5 Electricity sub-metering of category device design 10
6 Electricitysub-metering of region device design 12
7 Data acquisition and transmission design 14
8 Electricity sub-metering system design for existing buildings 16
Addition A Building energy split method 17
Explanation of wording in this standard 18
List of quoted standards 19
Addition: Explanation of provisions 22

1 总 则

1.0.1 为规范公共建筑用电分项分区计量系统设计，满足建筑电耗数据实时采集、准确传输的需要，落实碳达峰碳中和的目标，促进浙江省建筑节能和绿色建筑的发展，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分区计量系统及既有公共建筑加装用电分项分区计量系统的设计。

1.0.3 公共建筑用电分项分区计量系统的设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家及浙江省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 用电分项分区计量系统 electricity sub-metering system

采用用电计量装置实时采集分项分区电耗数据，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，包括用电分项计量系统和用电分区计量系统。

2.0.2 用电分项计量系统 electricity sub-metering of category system

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，系统由用电分项计量装置、数据采集和传输装置以及用户管理系统组成。

2.0.3 用电分区计量系统 electricity sub-metering of region system

将公共建筑中的用电负荷按功能区域进行电能计量，通过直接或间接计量方式，获得各分区电耗。系统由用电分区计量装置、数据采集和传输装置以及用户管理系统组成。

2.0.4 能耗节点 energy node

用电分项计量系统中，建筑中各同类设备的能耗汇总的虚拟点。

2.0.5 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。

2.0.6 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。

2.0.7 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。

2.0.8 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。

3　基本规定

3.0.1　下列公共建筑应设置用电分项分区计量系统：

1　国家机关办公建筑或总建筑面积不小于10000m^{2}的其他公共建筑应设置用电分项分区计量系统;

2　单栋建筑面积大于300m^2 小于10000m^{2}其他公共建筑，或总建筑面积大于1000m^{2}小于10000m^{2}的其他公共建筑群，应设置用电分区计量系统。

3.0.2　用电分项分区计量系统的设计应与公共建筑的设计同步进行。

3.0.3　用电分项分区计量系统设计应具备获得所有用电分项能耗节点以及功能区域分区电耗数据的功能，用电分区计量系统应具备获得功能区域分区电耗数据的功能。

3.0.4　用电分项分区计量系统设计应符合下列规定：

1　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　供配电系统的设计应能为电耗准确计量提供条件；

3　系统设计不应影响供电部门的计量系统和继电保护系统；

4　宜与供配电系统中的其他用电量监测、监控系统统筹设计。

3.0.5　用电分项分区计量系统应向当地建设主管部门公共建筑运行能耗监管信息平台传输数据。

3.0.6　用电分项分区计量系统采用的设备、材料及配件应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

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节点应包括总用电、分项能耗、一级能耗节点和二级能耗节点，能耗节点结构宜按图 4.1.1 确定。

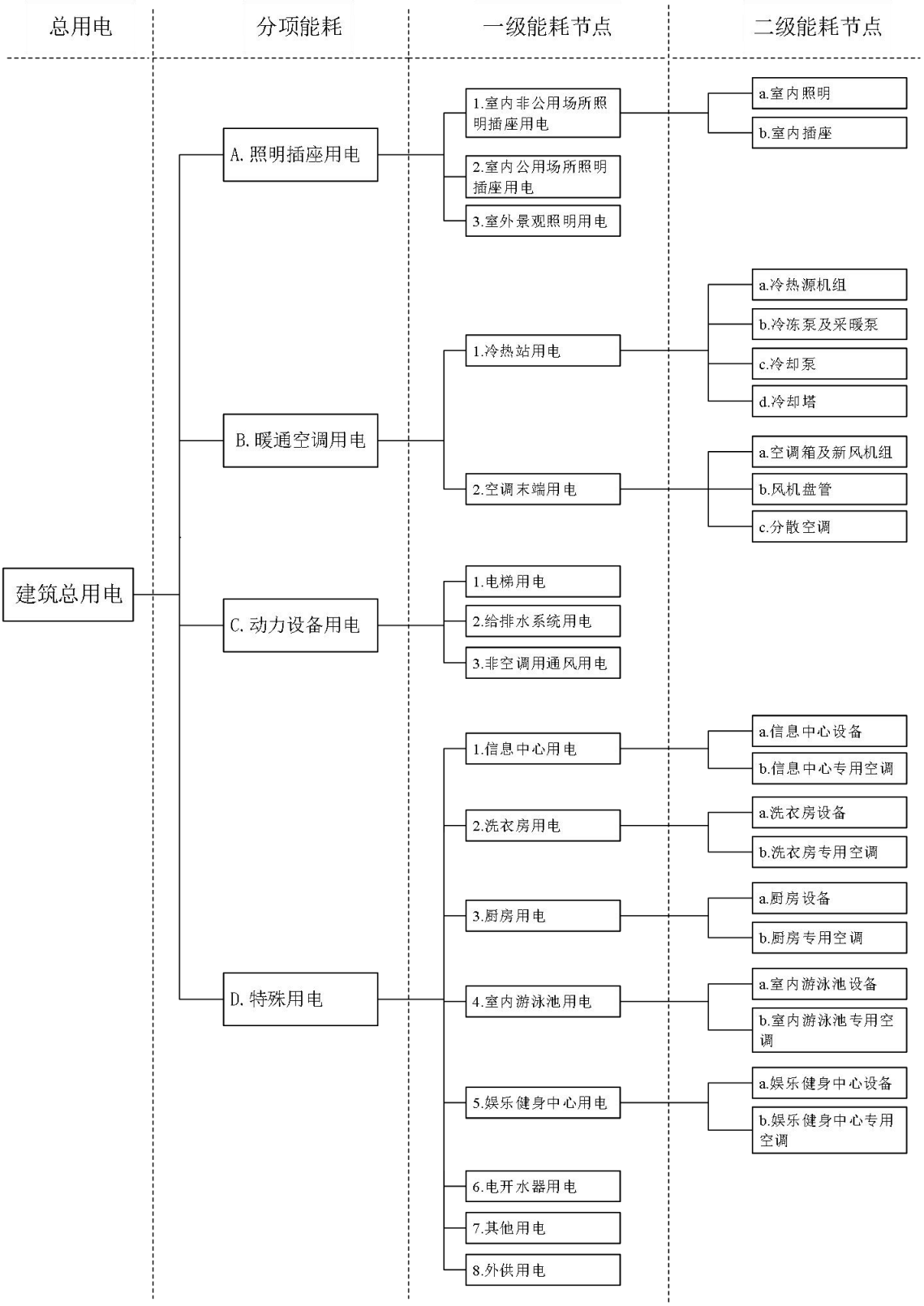

图 4.1.1 用电分项计量系统能耗结构

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，含生活水泵、排污泵、生活热水系统用泵、中水泵等及水处理设备的用电组成。

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应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 电开水器用电应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 对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，一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、健身器材等在建筑物非公用场所从插座取电设备的用电。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　配电系统的下列供配电回路应设置用电分项计量装置：

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　下列照明插座用电：

1）室内非公用场所照明插座配电回路；

2）室内公用场所照明插座配电回路；

3）室外景观照明配电回路；

5　下列暖通空调用电：

1）冷冻机房、锅炉房等设备配电回路；

2）单独供电的冷热站中附属设备配电回路；

3）空调末端设备配电回路；

6　下列动力设备用电：

1）电梯及其附属设备配电回路；

2）给排水系统水泵配电回路；

3）集中供应热水系统的配电回路；

4）5.5kW 及以上非空调区域的通风机配电回路；

7　下列特殊用电：

1）信息中心配电回路；

2）洗衣房配电回路；

3）厨房配电回路；

4）室内游泳池配电回路；

5）娱乐健身中心配电回路；

6）电开水器配电回路；

7）电动汽车充电设施以及其他用电设备配电回路；

8 分户计量的配电回路；

9 可再生能源应用系统的供配电回路。

5.0.2 能耗结构中的二级能耗节点的供配电回路可设置分项计量系统的用电分项计量装置；当无法直接获得能耗节点用电量时，可采用本标准附录 A 中的方法进行建筑能耗拆分。

5.0.3 用电分项计量装置应符合下列规定：

1 用电计量装置准确度应符合现行行业标准《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T5137 及其他相关标准的规定。其中有功电能表的精度等级应不低于 1.0 级。

2 用电计量装置必须具有数据远传的功能，其技术要求应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

3 为方便电能表的试验和检修，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 用电分区计量装置设计

6.0.1 配电系统的下列供配电回路应设置用电分区计量装置：

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 电动汽车充电设施的配电回路；

5 分户计量的配电回路；

6 主要设备机房，如冷冻机房、锅炉房、集中热水系统等用电设备的配电回路；

7 可再生能源应用系统的供配电回路；

8 建筑内公共区域、公共车库以及其他主要功能区域的配电回路。

6.0.2 用电分区计量系统的分区划分，除公共区域、公共车库外，可按表 6.0.2 的功能区域进行划分。

表 6.0.2 建筑物功能区域划分

序号	建筑物名称	功能区域
1	商店建筑	营业区；仓储区
2	办公建筑	办公会议用房
3	档案馆建筑	档案业务和技术用房；档案库；对外服务用房
4	文化馆建筑	群众活动用房；业务用房
5	图书馆建筑	检索和出纳空间；书库；阅览室（区）；业务用房和技术设备用房
6	托儿所、幼儿园建筑	服务管理用房和供应用房；生活用房
7	剧场建筑	前厅和休息厅；观众厅；舞台；后台
8	电影院建筑	观众厅；放映机房
9	旅馆建筑	客房部分
10	饮食建筑	用餐和公共区域；厨房区域

续表 6.0.2

序号	建筑物名称	功能区域
11	博物馆建筑	公众区域；业务区域；行政区域
12	科研建筑	实验区；展示区
13	老年人照料设施	老年人生活用房；文娱和健身用房；康复和医疗用房
14	中小学校	教学和教学附属用房
15	综合医院建筑	门诊；急诊；病房楼的临床科室；手术部；医技用房；预防保健用房
16	体育建筑	比赛场地和看台
17	疗养院建筑	疗养用房；理疗用房；医技门诊用房

注：本表未列出的建筑类别可结合实际情况按类似建筑功能分区划分。

6.0.3 用电分区计量装置的基本要求应符合本标准第 5.0.3 条的规定。

7　数据采集与传输设计

7.0.1　应根据建筑物分类情况采用规范的编码规则标识数据采集点。

7.0.2　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。

7.0.3　独立式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。

7.0.4　数据采集器应具有下列功能：

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。

7.0.5　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 5min 到 3h 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。

7.0.6　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。

7.0.7　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。

7.0.8　数据宜直接通过用电计量装置采集。

7.0.9 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。

7.0.10 能耗数据采集器与公共建筑运行能耗监管信息平台之间的数据通信应采用基于 TCP/IP 协议的数据网络。

8　既有建筑加装用电分项分区计量系统设计

8.0.1　既有建筑加装用电分项分区计量系统设计除应满足本标准第 3.0.4 条的相关规定外，尚应符合下列要求：

1　实施既有建筑加装用电分项分区计量系统设计前，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，合理设计用电分项分区计量系统。

8.0.2　用电计量装置设置位置及性能要求，应符合本标准第 5 章、第 6 章及第 7 章的规定。

8.0.3　设计文件应包括下列内容：

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；

3　低压配电干线图；

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。

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、各能耗节点的能耗期望估计值及不确定度等几部分。

A.0.4　当支路的拓扑结构发生变化时，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。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T 5137

浙江省工程建设标准

公共建筑用电分项分区计量系统设计标准

Design standard for sub-metering system of public buildings

DBJ 33/T 1090－20xx

条文说明

（征求意见稿）

目　次

1　总　则 22
2　术　语 23
3　基本规定 24
4　用电分项计量系统能耗结构 26
　4.1　能耗结构构成 26
　4.3　一级能耗节点 26
　4.4　二级能耗节点 26
5　用电分项计量装置设计 28
6　用电分区计量装置设计 33
7　数据采集与传输设计 35
8　既有建筑加装用电分项分区计量系统设计 37
附录 A　建筑能耗拆分方法 38

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，对各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》第十八条规定：“公共建筑还应当安装用电分项计量装置”，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”。《公共机构节能条例》第十四条规定：“公共机构应当实行能源消费计量制度，区分用能种类、用能系统实行能源消费分户、分类、分项计量，并对能源消耗状况进行实时监测，及时发现、纠正用能浪费现象”。《浙江省绿色建筑条例》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”。国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2022 第 3.3.5 条强制性条文规定了：“甲类公共建筑应按功能区域设置电能计量”。

为了推进城乡建设和管理绿色低碳转型，大力发展节能低碳建筑，配合开展建筑能耗限额管理，推进建筑能效测评，对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》DB33/1090-2017 进行修编。

1.0.2 既有建筑整体节能改造项目（指不改变现有使用功能）的用电分项分区计量系统设计宜按本标准的规定执行，除整体节能改造外的其他既有建筑改造项目（如不改变使用功能的装修项目）的用电分项分区计量系统设计应按不低于原建造时的标准执行。

2 术 语

2.0.1 本条定义了用电分项分区计量系统的基本构成以及各部分之间的关系。

设置用电分项分区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。用电分项分区计量系统可按下图结构进行设计。

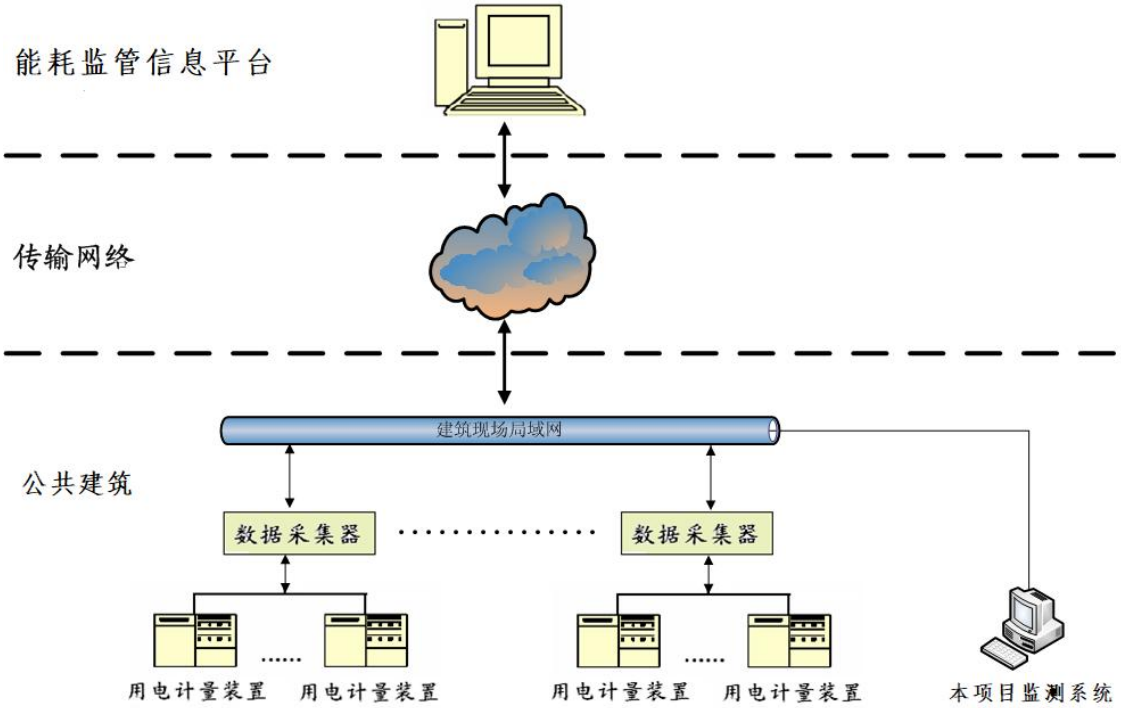

图 2-1 用电分项分区计量系统示意图

2.0.4 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。

2.0.5 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。

2.0.7 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　本条规定了应设置用电分项分区计量系统的建筑类型。

1　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。

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、监察机关、审判机关、检察机关，以及工会、共青团、妇联等人民团体和参照公务员法管理的事业单位等的办公建筑。

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“其他公共建筑”也包括居住用地范围内独立建造的公共建筑。

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、住宅配套车库、配套功能用房等）外的其他使用功能部分，其用电分项分区计量应按照本标准有关公共建筑的规定执行。

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。

2　国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 规定了甲类公共建筑应按功能区域设置电能计量，本标准规定了按功能区域设置电能计量的用电分区计量系统的设置要求。

3　用电分项分区计量系统应包括用电分项计量系统和分区计量系统，设置用电分项计量装置、用电分区计量装置、数据采

集和传输装置，宜设置用电分项分区计量系统用户管理系统或用电计量监测系统，分项计量系统和分区计量系统应共用数据采集和传输装置，系统中同一个计量点，其分项计量系统和分区计量系统应共用同一个计量装置。

用电分区计量系统应设置用电分区计量装置、数据采集和传输装置，可设置用电分项分区计量系统用户管理系统或用电计量监测系统。

4 为了便于具体项目设计，可按照以表 3-1 选择系统形式。

表 3-1 计量系统形式选择

建筑类别	面积（m^2）	分项计量	分区计量
国家机关办公建筑	-	✓	✓
其他单栋公共建筑	S≤300	-	-
	300＜S＜10000	-	✓
	S≥10000	✓	✓
其他公共建筑群	总 S≤1000	-	-
	1000＜总 S＜10000	-	✓
	总 S≥10000	✓	✓

3.0.2 用电分项分区计量系统、用电分区计量系统均应与公共建筑的设计同步进行。

3.0.3 用电分项计量系统获得所有用电分项能耗节点数据，用电分区计量按功能区域设置计量获得分区电耗数据，可以进行能效分析和用能管理，有利于责任到位，落实节能措施。

3.0.4 用电分项分区计量系统设计应避免影响供配电系统的合理性，同时考虑系统的经济性并节约投资。

3.0.5 本条规定了用电分项分区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。对于仅设置用电分区计量系统的建筑工程宜预留向当地建设主管部门公共建筑运行能耗监管平台传输数据的设施条件。

4　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，确定建筑用电分项计量能耗结构。

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。

水源冷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媒介质水的水泵。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。

4.4.7 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、VRV 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　本条规定了应设置用电分项计量装置的供配电回路。

对于具体项目，用电分项计量系统设计时可按下列原则执行：

1　5000 m^2 以下的新建国家机关办公建筑，供电计算负荷 50kW 以下的应采用直接计量提供四类分项能耗的电耗数据，供电计算负荷 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他能耗节点的电耗数据；5000 m^2 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标准的相关要求，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 10000m^2 及以上的其他公共建筑群，其中建筑面积小于 10000m^2 的单栋建筑，供电计算负荷不大于 50kW 时，应提供单栋建筑总用电数据；供电计算负荷大于 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他能耗节点的电耗数据；建筑面积 10000m^2 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　具体项目设计时，宜结合本标准第 5.0.1 条和表 5-1 设置分项计量系统直接计量装置：

表 5-1 分项计量系统计量装置设置

建筑类别	面积	计算负荷	总用电	四类 分项能耗	一级 能耗节点
国家机关办公建筑	＜5000m^2	≤50kW	✓	✓	-
		＞50kW	✓	✓	✓
	≥5000m^2	-	✓	✓	✓
其他公共建筑群（栋）≥10000m^2	其中＜10000m^{2}的单栋	≤50kW	✓	-	-
		＞50kW	✓	✓	-
	≥10000m^{2}的单栋	-	✓	✓	✓

4 条文规定的供配电回路是按常见供电系统的情况列举，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“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。

5 第 1 款 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，以便用户监管电能质量。

第 2 款 自备电源包括发电设备。

第 4 款 室内共用场所和非共用场所界面划分不明确时，可按计算负荷较大的配电回路设置分项计量装置。

第 5 款　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。

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的配电回路，其中分散空调能耗节点的配电回路计算负荷超过 10kW（含 10kW）时，应采用直接计量方式取得用电量；当计算负荷小于 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、VRV 末端等）、全热交换器和分体式空调等），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。

第 6 款

1）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。

2）集中热水供应系统的用电应单独计量。

第 7 款　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是以总计算负荷在 50kW 及以上时，才考虑设置。

第 8 款　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下列要求：

供电计算负荷大于 50kW 的分户计量用户，应提供分户总电耗数据，宜提供四类分项能耗的电耗数据；供电计算负荷不大于 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他能耗节点的电耗数据。

第 9 款 建筑可再生能源系统应用包括太阳能系统、地源热泵系统和空气源热泵系统等；太阳能系统包括太阳能热利用系统和

太阳能光伏发电系统；太阳能热利用系统包括太阳能热水系统和太阳能供暖空调系统。太阳能光伏发电系统的供电回路、太阳能热水系统集中辅助电加热配电回路、地源热泵系统的主机房配电回路以及集中供电的空气源热泵系统配电回路应设置直接计量装置。分散配电的可再生能源应用系统，用电分项计量系统的设置可执行本条第 5 款第 3）项的规定。

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计算负荷在 4kW 及以上的回路，其他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 用电分项计量系同应具备有线或无线传输接口，其通信应符合国家标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T19582-2008 标准开放协议或行业标准《多功能电能表通信协

议》DL/T 645-2007 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　用电分区计量装置设计

6.0.2　本条规定了用电分区计量系统的分区划分方法。

1　本条文中各类建筑功能区域的涵义引自下列标准的规定：

《中小学校设计规范》GB 50099-2011

《综合医院建筑设计规范》GB 51039-2014

《档案馆建筑设计规范》JGJ 25-2010

《体育建筑设计规范》JGJ 31-2003

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38-2015

《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39-2016（2019 年版）

《疗养院建筑设计标准》JGJ/T 40-2019

《文化馆建筑设计规范》JGJ/T 41-2014

《商店建筑设计规范》JGJ 48-2014

《剧场建筑设计规范》JGJ 57-2016

《电影院建筑设计规范》JGJ 58-2008

《旅馆建筑设计规范》JGJ 62-2014

《饮食建筑设计标准》JGJ 64-2017

《博物馆建筑设计规范》JGJ 66-2015

《办公建筑建筑设计标准》JGJ/T 67-2019

《科研建筑设计标准》JGJ 91-2019

《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018

尚未发布建筑设计标准的其他建筑可按类似建筑设计功能分区划分，当项目适用于多个建筑设计标准时，应分别按相关标准的功能分区划分。

2　对于具体项目，设计时可按下列原则执行：

1）分区计量装置设置的目的是为了获得建筑物主要功能分区的电量，可采用直接计量获得，也可以采用表后表或加减法获得

分区电量。

2）功能单一且其辅助配套用房计算负荷不大于 50kW 的公共建筑，可按单一功能设置总用电计量装置。比如单独建造的车库、农贸市场、庙宇等使用功能单一的建筑。

3）计算负荷不大于 50kW 的公共区域可与所在区域主要功能合并，按计算负荷较大的功能区域设置分区计量装置。

4）因建筑设计功能区域划分界面不明确、多个功能区域交叉布置或单个用电设备为多个功能区域供电时，计算负荷不大于 50kW 的功能区域或配电回路可不设置单独的计量装置，宜按配电负荷计算值最大的功能区域设置计量装置。

5）对于集中布置的风冷热泵空调系统、多联机空调系统，宜根据其服务的功能区域分别设置区域计量装置。

6）综合性公共建筑内分户计量的区域，可作为单一功能区域设置分区计量装置。

7）对于采用树干式配电系统为多个功能区域配电时，当楼层或分区计算负荷大于 50kW 时，可在楼层或功能设置总计量装置，通过多个楼层或区域电耗之和得到各功能区域的电耗数据。对于公共照明、应急照明、末端空调等每层或分区计算负荷较小的树干式配电系统，可不设置楼层计量装置或分区计量装置。

7　数据采集与传输设计

7.0.1　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、综合建筑和其他建筑 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。

7.0.2　本条规定了数据采集、传输装置设置位置的原则。

7.0.3　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。

7.0.4　本条规定了数据采集与传输应具备的基本功能。

7.0.5　本条规定了数据采集与传输的整体性能要求。

7.0.6　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。

7.0.8　为保证数据质量的准确性和稳定性，用电数据不宜由其他软硬件系统转发得到。当存在其他监测、监控系统必须共用同一计量装置的情况下，建议采用多通信端口的用电计量装置。

7.0.9　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/T 645 通信协议，并符合国家标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T 19582-2008 或行业标准《多功能电能

表通信协议》DL/T 645-2007 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。

7.0.10 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。

8　既有建筑加装用电分项分区计量系统设计

8.0.1　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分区计量系统方案。

8.0.3　第 7 款 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，其格式可按表 8-1，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 8-1 用电计量装置和数据采集器线路信息对照表

数据采集器安装位置	数据采集器编号	数据采集器 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-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。

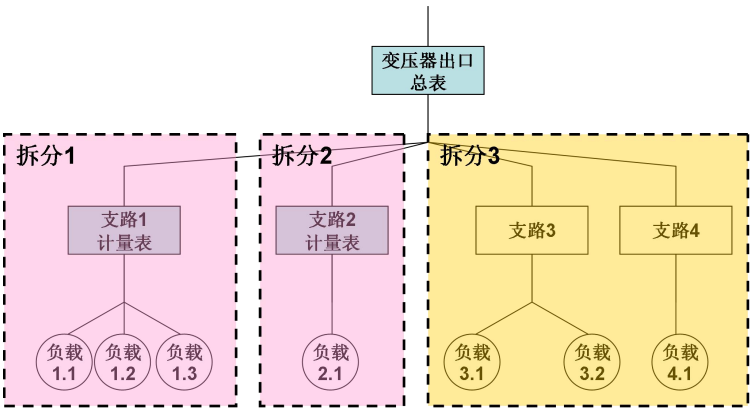

图 A-1　支路能耗拆分及虚拟支路示意图

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$\hat{\hat{x}}_i$和复估计不确定度 u_i。

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

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

最终能耗拆分结果由下列两部分构成：

点估计值

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

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。