



T/CECS XXX—202X

中国工程建设标准化协会标准

建筑新能源应用设计标准

Design standard for New Energy Application of Buildings

(提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上)

中国 XX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

建筑新能源应用设计标准

Design standard for New Energy Application of Buildings

T/CECS XXX—202X

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

实施日期：202X年XX月XX日

中国 XX 出版社

202X 北京

前 言

《建筑新能源应用设计标准》（以下简称标准）是根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]40 号）的要求进行编制，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 5 章和 7 个附录，主要技术内容包括：总则、术语、设计策划、系统指标、调适管理。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区专业委员会负责管理，由中建研科技股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中建研科技股份有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路 30 号；邮编：100013；邮箱：ditan@cabrtech.com）。

主 编 单 位：中国建筑科学研究院有限公司

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则.....	2
2 术 语.....	3
3 设计策划.....	4
3.1 一般规定.....	4
3.2 资源分析.....	4
3.3 目标定位.....	5
3.4 总体设计.....	6
3.5 提升设计.....	7
3.6 接口配合.....	8
4 系统指标.....	9
4.1 一般规定.....	9
4.2 建筑设计指标.....	9
4.3 结构设计指标.....	9
4.4 暖通设计指标.....	10
4.5 给排水设计指标.....	11
4.6 电气设计指标.....	11
4.7 技经比选指标.....	12
5 调适管理.....	13
5.1 一般规定.....	13
5.2 综合调适.....	13
5.3 监测反馈.....	14
5.4 软件功能.....	14
5.5 风险防控.....	16
5.6 应急预案.....	16
附录 A 新能源设计策划.....	18
附录 B 数字新能源监测.....	20
附录 C 电网碳排放因子.....	22
附录 D 数据图表精度.....	24
附录 E 流程接口记录.....	25
附录 F 监测反馈分析.....	26
附录 G 动态数据报表.....	28
本标准用词说明.....	30
标准引用目录.....	31
附：条文说明.....	32

Contents

1 General provisions	2
2 Terms.....	3
3 Design planning	4
3.1 General requirement.....	4
3.2 Resource analysis.....	4
3.3 Target location.....	5
3.4 Overall design.....	6
3.5 Improve design.....	7
3.6 Interface coordination	8
4 System index.....	9
4.1 General requirement.....	9
4.2 Architectural design index	9
4.3 Structural design index	9
4.4 HVAC design index	10
4.5 Water supply and drainage design index.....	11
4.6 Electrical design index.....	11
4.7 Technical and economic comparison index	12
5 Adjustment and management.....	13
5.1 General requirement.....	13
5.2 Comprehensive adjustment	13
5.3 Monitoring and feedback.....	14
5.4 Software functional requirements	14
5.5 Risk prevention and control	16
5.6 Contingency plan	16
Appendix A New energy design planning	18
Appendix B Digital new energy monitoring.....	20
Appendix C Power grid carbon emission factors.....	22
Appendix D Data chart accuracy.....	24
Appendix E Process interface record	25
Appendix F Analysis of monitoring and feedback.....	26
Appendix G Dynamic data report.....	28
Explanation of wording.....	30
List of quote standards	31
Addition: Explanation of provisions.....	32

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家新能源发展政策，推广设计应用新能源技术提升建筑全过程节能降碳管理水平，促进产业链绿色低碳高质量发展，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改扩建建筑和既有建筑更新改造应用新能源设计建立低碳综合能源系统并采用数字能源系统监测指标、动态反馈，由设计开始为建筑全生命期数字化闭环管理提供数据支撑。

1.0.3 建筑新能源应用设计除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 新能源 new energy resources

相对于常规能源是新利用或正在开发研究的能源。

2.0.2 新能源系统 new energy resources system

以当前煤炭、石油、天然气、水力等常规能源普遍应用技术为参照，采用新技术开发利用有益于绿色环保的各种能源而构建的新型供能系统。

2.0.3 新能源应用 application of new energy resources

结合所在地区资源禀赋特点合理采用具备供能条件的新能源，通过多专业协同设计全流程匹配适用的新能源系统，以适合的建设运营模式提供具有绿色环保属性的能源，既包括建设用地范围内自建新能源系统应用模式，也包括由建设用地范围外输入新能源应用模式。

2.0.4 等效电法 electricity equivalent approach

基于各种能源在现有技术条件下转换为电力时的最大转换能力，将建筑使用的各种能源转换为电能进行换算和分析的方法。等效电用 kWh_{ec} 表述。

2.0.5 数字新能源 digital new energy

运用信息技术、物联网、大数据、云计算等现代数字技术，集成高效能源管理、智能监控与优化控制系统，促进各行业实现全过程绿色低碳转型，推动产业链向高端、智能化发展的新型能源体系。

3 设计策划

3.1 一般规定

3.1.1 应结合项目所在地能源供应条件、太阳能资源条件、风能资源条件、地质勘察报告，策划优先选择适宜的新能源系统形式与应用模式，评估对区域环境的影响。

3.1.2 建筑具备新能源系统应用条件时，设计文件应安排新能源设计专篇。

3.1.3 设计文件应明确建筑全寿命期新能源系统总体目标、阶段目标、监测反馈指标，策划列出新能源设计流程。参见附录 A。

3.1.4 设计选用室外新能源设施和装备时，应校核结构、防火、防雷和运维安全防护措施。

3.1.5 建筑不同用能单位的能源计量，应按分级、分户、分类、分项计量需求设计仪表，并应符合 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》规定。

3.1.6 建筑能耗中的电力和化石能源统一折算应符合 GB/T 34913《民用建筑能耗分类及表示方法》规定，按等效电法折算建筑综合电耗应符合 GB/T 51161《民用建筑能耗标准》规定。

3.1.7 建筑用能单位、不同地理位置次级用能单位或组成部分的综合能耗计算应符合 GB/T 2589《综合能耗计算通则》规定。

3.2 资源分析

3.2.1 新能源方案中应采用等效电法对建筑及园区使用的各种能源资源需量进行计算分析，提出建筑能源资源消耗量和新能源供应量可行目标范围。

3.2.2 应分析比较建筑多方案市政接口，列表比选建筑光伏方案的并网接入点。

3.2.3 应核实明确建筑红线范围内可利用的太阳能资源和约束条件，包括各栋建筑屋顶、立面、园区场地，并按表 3.2.3 格式填写完成太阳能系统应用场景策划选项。

表 3.2.3 太阳能系统应用场景策划选项表

应用场景	光伏 PV 系统	光热 PT 系统	光伏光热 PVT 系统
建筑屋顶	○	○	○

建筑立面	○	○	○
遮阳篷、车棚	○	○	○
广场、步道	○	○	○
其它…			

3.2.4 能源方案采用空气源热泵或水源热泵系统时，建筑方案和效果图应明确实施场地条件，并统筹协调多种能源形式的新能源系统，按表 3.2.4 格式填写完成组合应用策划选项。

表 3.2.4 多系统组合应用策划选项表

多系统组合应用	建筑 1	…	配套设施 1	…	机房 1	…
太阳能光伏	○		○		○	
直流配电	○		○		○	
蓄电	○		○		○	
太阳能光热	○		○		○	
蓄热	○		○		○	
蓄冷	○		○		○	
空气源热泵	○		○		○	
水源热泵	○		○		○	
其它…						

3.2.5 能源方案设计采用土壤源热泵、水源热泵系统时，应根据工程勘察结果评估换热系统可行性和对环境的影响，并进行设计策划。

3.2.6 建筑场地自然资源、能源管网、交易市场具有其它形式新能源时，应参照 3.2.4、3.2.5 条的内容进行策划。

3.3 目标定位

3.3.1 结合建筑每方案分析比较新能源应用特点，统筹策划新能源系统，参见附录 A。

3.3.2 明确新能源应用于建筑节能降碳的设计目标，提出数字新能源监测反馈指标。参见附录 B。

3.3.3 根据建筑和配套设施建设条件分析明确设计目标，提出设计输入指标。

3.4 总体设计

3.4.1 具备新能源应用条件的建筑，应按表 3.4.1 策划完成新能源应用设计专业配置，制定专业协同计划。

表 3.4.1 新能源应用设计专业配置

新能源应用设计子项		选择	专业配置					
			建筑	结构	暖通	给排水	电气	经济
自建模式 (建设用 地内)	光热系统	○	■	■	■	□	□	■
	光伏系统	●	■	■	□	□	■	■
	土壤源热泵系统	○	■	□	■	□	□	■
	再生水源热泵系统	○	■	□	■	■	□	■
	空气源热泵系统	○	■	□	■	□	□	■
外部输入模 式(建设用 地外)	区域新能源供热、 供冷	○	■	□	■	□	□	■
	新能源电网专线 输入	○	■	□			■	■
	新能源交易 (交易量绿证计算)	○	■		□	□	■	□
其它	峰谷负荷柔性调控	○	■		■	□	■	□
注： ●表示通常应选择，不具备应用条件应说明原因；○表示可能具备应用条件，结合具体项目选择； ■表示新能源设计方案主要专业；□表示新能源设计方案协同专业，结合具体项目确定。								

3.4.2 设计文件中应明确屋顶光伏覆盖率，宜采用一体化设计实现表 3.4.2 的覆盖率设计指标。

表 3.4.2 覆盖率设计指标

类型	屋顶光伏覆盖率
党政机关建筑屋顶光伏	≥50%
学校、医院、村委会等公共建筑 和城镇居住建筑的屋顶光伏	≥40%
工商业厂房屋顶光伏	≥30%

农村居民屋顶光伏	$\geq 20\%$
----------	-------------

3.4.3 设计文件应明确监测计量参数，分专业计算分析、预测并综合汇总，完成计算项目宜符合表 3.4.3。计算应采用当地电网碳排放因子，参见附录 C。

表 3.4.3 设计文件计算项目

序号	专业计算项目	常规系统 能耗计算	室外景观 能耗计算	充电系统 能耗计算	工艺系统 能耗计算	自建新能源 预测计算	输入新能源 预测计算
1	供热	■			□	■	□
2	供冷	■			□	□	□
3	供配电	■	■	■	□	■	■
4	给排水	■	□		□	□	
5	经济	□	□	□	□	■	■
6	其它子项（策划 时补充）	适用时	适用时	适用时	适用时	适用时	适用时
7	建筑综合汇总	■	■	■	■	■	■

注：

■ 表示应包括，计算结果是零也应分析或说明原因；

□ 表示按具体情况确定是否配合计算；

如果计算分析任务存在其它子项，策划时确定任务内容。

3.4.4 设计文件应明确新能源系统主要设备的安全防护等级、效率指标、设计使用寿命。

3.4.5 新能源设备荷载计算应纳入到建筑主体结构和围护结构荷载计算文件中。

3.4.6 既有建筑更新改造设计附加新能源装置时，应核查建筑结构安全耐久性能、耐火等级。

3.4.7 新能源系统装置不应应对周边公共环境产生不利影响。

3.5 提升设计

3.5.1 建筑能耗、能效、碳排放监测采用的数字能源管理平台应具有新能源区块链溯源功能。

3.5.2 提升设计应结合具体建筑明确新能源系统监测反馈指标，宜实现以下内容至少一种：

- 1 能耗计量的逐时能耗数据；
- 2 能效监测的逐时运行能效；
- 3 碳计量的逐时监测数据；碳排放预测；
- 4 智慧联控指标。

3.5.3 提升设计宜在建筑中综合应用物联网、人工智能、数字能源等多种新技术，选用的技术应具备以下功能：

- 1 新能源大数据可视化交互，系统自动分析实时运行数据，生成动态指标图表；
- 2 物联网控制系统自动选择执行适用的联控策略，闭环反馈数据智能迭代；
- 3 边缘云监测平台具备接收区域动态碳排放因子功能，碳计量报表完整。

3.5.4 设计文件中宜采用原理框图、计算表、数据分析图等方式表达计算预测的建筑新能源应用提升效果。提升设计采用数据图表的精度要求，参见附录 D。

3.5.5 建筑新能源微电网设计宜符合以下要求：

- 1 宜优化建筑微网电压层级，减少电压变换损耗；
- 2 宜分区就近改善用电设备电能质量，就近实现能量平衡稳定运行；
- 3 光储充系统宜与建筑设备智能化系统整合联控实现经济运行。

3.5.6 设计文件中宜明确建筑配建光储充设施的要求，包括采用数字能源、区块链识别技术提升新能源溯源应用管理。

3.5.7 设计文件宜提出具体建筑的安全提升措施、能效提升措施、智慧运行管理措施。

3.5.8 提升设计宜通过建筑方案效果图展现新能源技术方案内容。

3.6 接口配合

3.6.1 建筑主体设计文件说明中应明确项目分期、分段、分系统设计接口的配合要求。

3.6.2 新能源接口设计文件中应明确建筑综合能源系统引入的市政供电、供热、供冷、供气、供水等系统管线接口。

3.6.3 项目整体设计文件中应有专业流程接口记录单，对设计输入输出文件查验

并形成记录，格式参见附录 E。

4 系统指标

4.1 一般规定

4.1.1 建筑新能源系统设计应做到安全可靠、节能环保、技术先进、经济合理。

4.1.2 设计文件应表达设计选用的新能源技术和新工艺、新设备、新材料。

4.1.3 分专业配合环节传递和索引的新能源设计文件应与设计策划保持技术一致、性能提升。

4.1.4 设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准规定。

4.2 建筑设计指标

4.2.1 【设计说明】 建筑设计说明中应明确以下指标：

- 1 单位建筑面积设计能耗；
- 2 充电车位配建比例；
- 3 屋顶光伏覆盖率；
- 4 照明系统年用电量；
- 5 建筑光伏年发电量。

4.2.2 【计算书】 建筑设计文件宜汇总以下指标：

- 1 建筑综合电耗指标；
- 2 建筑分类分项能耗；
- 3 电动汽车充电能耗（单独分项）；
- 4 光储充微网绿电直供使用量；
- 5 建筑综合电耗强度；
- 6 年度预测绿证电量。

4.2.3 【系统框图】 建筑设计文件中宜包括专业协同的能流图并多方案比选。

4.2.4 【总平面图】 建筑总平面图中应明确能源网络外线接口。

4.2.5 【迭代提升指标】 建筑迭代提升管理宜包括以下监测指标：

- 1 建筑能耗汇总动态值；
- 2 建筑碳排放强度汇总动态值。

4.3 结构设计指标

4.3.1【设计说明】结构设计说明中应明确以下设计或预留指标：

- 1 屋顶光伏设计荷载及屋面活荷载
- 2 幕墙光伏设计荷载
- 3 风荷载
- 4 雪荷载
- 5 检修荷载

4.3.2【计算书】结构设计文件应包括以下指标：

- 1 光伏发电组件的强度及变形验算；
- 2 支撑构件的强度及变形验算；
- 3 光伏发电组件与支撑构件的连接计算；
- 4 支撑构件与主体结构的连接计算：具体包括连接件或预埋件的承载力设计值、连接件与主体结构的锚固承载力设计值。

4.3.3【系统框图】结构专业设计文件不需表达能源系统框图。

4.3.4【总图接口】结构专业应与建筑专业协同表达总图接口的新能源机电系统预留孔洞、固定基础。

4.3.5【迭代提升指标】结构专业设计文件不需表达迭代提升管理的监测指标。

4.4 暖通设计指标

4.4.1【设计说明】暖通设计说明中应明确以下指标：

- 1 制冷或热泵机组性能系数；
- 2 空调设计温度范围；
- 3 空调系统设计用水量；
- 4 空调系统设计用电量；
- 5 通风系统设计用电量；
- 6 风机能效等级。

4.4.2【计算书】暖通设计文件应明确列出新能源系统空调设备能效 COP 值、风机能效等级、暖通系统能耗计算。

4.4.3【系统框图】暖通专业设计文件应完成暖通空调系统新能源应用原理图、能流图、主管道系统示意图。

4.4.4【总图接口】暖通专业应与建筑专业协同表达总图接口的供热、供冷管

井、机房位置。

4.4.5【迭代提升指标】暖通系统迭代提升管理宜包括以下监测指标：

- 1 暖通系统能耗动态值；
- 2 暖通系统碳排放强度动态值。

4.5 给排水设计指标

4.5.1【设计说明】给排水设计说明中应明确以下指标：

- 1 水泵能效等级；
- 2 水泵系统设计用电量。

4.5.2【计算书】给排水设计文件应明确列出新能源系统水泵设备能效等级、水系统及电加热、电伴热设备能耗计算。

4.5.3【系统框图】给排水专业设计文件应完成建筑给水、排水、生活热水、饮用水、雨水回收系统新能源应用原理图、能流图、主管道系统示意图。

4.5.4【总图接口】给排水专业应与建筑专业协同表达总图接口的自来水、中水、雨水、污水及处理设施和相关机房位置。

4.5.5【迭代提升指标】给排水系统迭代提升管理宜包括以下监测指标：

- 1 水系统能耗动态值；
- 2 水系统碳排放强度动态值。

4.6 电气设计指标

4.6.1【设计说明】电气设计说明中应明确以下指标：

- 1 变压器能效等级；
- 2 建筑低压用电量；
- 3 特殊工艺用电量；
- 4 新能源汽车充电用电量；
- 5 建筑光伏发电抵消量；
- 6 建筑高压用电量；
- 7 园区光伏发电抵消量；
- 8 建筑外部电网供电量（计算值或监测值）。

4.6.2【计算书】电气设计文件应明确列出新能源系统主要设备选型数据、发电计算和能耗计算数据，包括：

1 建筑光伏安装容量、光伏组件设计倾角、屋顶光伏覆盖率、逆变器功率、光伏并网发电量计算值、光伏自发自用电量、光伏余电上网电量、设计自发自用碳抵消量、全额上网发电或余电上网绿证数（若有）；

2 建筑室内外停车场充电车位数量、分散式充电桩数量、柔性充电枪数量及V2G充放电模块功率、光储充设计分时段充放电量（若有）；

3 设计用电指标、变压器安装指标、变压器能效等级、光储充系统昼夜功率分布（若有）、低压并网接入点功率、变压器峰谷（24h）计算负荷、设计平急状态负荷率。

4.6.3【系统框图】 新能源发电、变配电、监控系统的功能框图、系统图。

4.6.4【总图接口】 电气专业应与建筑专业协同表达总图接口的市政供电管沟、建筑及园区新能源发电、充电桩、储能模块系统接入管井和机房位置。

4.6.5【迭代提升指标】 电气系统迭代提升管理宜包括以下监测指标：

- 1 电气高压、低压分项计量（大项）系统能耗、发电量动态值；
- 2 建筑储能的蓄电、蓄冷、蓄热单元昼夜 24h 充放电量、峰谷调控转移用电量、总用电量；
- 3 供电、用电碳排放强度动态值。

4.7 技经比选指标

4.7.1 新能源应用效果技术经济分析应体现于对同类型建筑的能源、资源消耗和碳排放水平对比，宜对比近 3 年可公开的计量数据用于提升设计。对比数据宜包括以下内容：

- 1 全年供电量；
- 2 全年供热量；
- 3 全年供气量；
- 4 全年供水量；
- 5 直接碳排放量；
- 6 间接碳排放量；
- 7 新能源应用比例。

4.7.2 技术经济比选应列表分析建筑能耗限额、碳排放限额，多方案比选能耗、碳排放计算指标和综合效益，多方案子项不一致时应进行说明。

4.7.3【能效指标】 方案设计阶段对应建筑多方案效果图进行技术经济比选，改造项目的比选宜加入历史运行数据分析，明确以下数据：

- 1 主要用能设备能效；
- 2 系统运行能效；
- 3 设计指标或迭代提升指标；
- 4 建筑采用的碳排放因子。

4.7.4【投资概算】 建筑光伏发电收益计算、碳抵消份额应与产权归属一致。

4.7.5【节能减排指标】 技术经济比选节能减排指标，包括以下内容：

- 1 节能量；
- 2 节能率；
- 3 碳减排量。

5 调适管理

5.1 一般规定

5.1.1 设计文件中应明确需要传达至分季节调适设定初值的新能源运行参数。

5.1.2 设计文件应为新能源设备出厂设定参数和进场调试提供白箱模型计算数据作为依据。

5.1.3 多能源系统耦合供能应明确不同工况设计运行方式。

5.1.4 应按典型工况对新能源节能降碳提升效果进行检测和查验。

5.2 综合调适

5.2.1 新能源系统应在 1 年综合调适期满足以下基本要求：

- 1 新能源供热、供冷系统应以春季或秋季起始计满 1 年，冬季、夏季运行监测数据记录完整；
- 2 调适期应充分利用气象、环境、作息等变化因素，综合调节新能源系统及相关系统，各系统昼夜、季节状态可靠转换、及时响应；
- 3 电气系统最大、最小运行方式应完成运行控制和保护参数设定，运行负载曲线应消除冲击与振荡波形，各系统联控运行正常，季节与昼夜负载波动范围宜实现峰谷比 ≤ 5 。

5.2.2 调适期末应满足以下基本要求：

- 1 完成新能源相关系统运行能效优化，各系统准确调节、高效运行；
- 2 建筑综合电耗应符合 GB/T 51161 规定；
- 3 变压器运行负载宜实现峰平比 ≤ 2.5 。

5.2.3 新能源系统带动建筑性能提升应满足以下要求：

- 1 建筑室内温度、湿度、空气质量、照度满足设计舒适性指标要求，运行性能提升、能耗降低，建筑机电系统稳定高效运行；
- 2 综合能源多能互补联控正常，负载曲线叠加监控正常；
- 3 建筑碳计量监测正常，运行数据按日、月、季、年自动生成可视化图表，并通过监管平台反馈管理部门。

5.2.4 建筑进入正式运行阶段后，新能源供能比例应不低于新能源设计目标要求。

5.3 监测反馈

5.3.1 设计文件应明确等效电法计算数据，并提出监测数据分析和数字化管理所需表单，见附录 F。

5.3.2 建筑机电系统应设计多种状态灵活运行方式，支持能源管理按建筑能耗限额调控柔性设备负荷与各种充放电负荷，建筑微网高效消纳新能源、优化供电需量和能源成本。

5.3.3 设计应明确新能源分类分项计量内容并比选确定适用的输配系统，监测建筑本体新能源和每处市政接口能源的供应量、能源质量。

5.3.4 新能源监测采用数字能源管理平台，数字能源管理功能包括以下内容：

- 1 应具备监测建筑全种类能源能耗和碳排放、能源结构比例及成本分析功能；
- 2 应监测新能源各子系统运行容量、运行状态，具有限额指标闭环管理功能；
- 3 应逐台监测变压器 24h 负载曲线；
- 4 宜预测变压器典型日负载曲线的峰谷比、峰平比。

5.3.5 监测平台显示的指标数量应满足建筑对用能单位能源分类、分级、分项计量与考核要求，监测系统采用的计量器具应符合 GB 17167 的规定。

5.3.6 建筑数字能源管理平台应自动完成建筑能耗、建筑碳排放的数据报表统计，并自动分析生成同比、环比可视化图表，自动计算节能量、节能率、碳减排量指标。

5.4 软件功能

5.4.1 设计新能源监测应采用数字能源管理平台，软件满足以下功能要求，报表汇总统计格式参见附录 G。

- 1 应具备分类分项数据自动统计报表功能；
- 2 应具备数据权限管理功能；
- 3 应具备数据溯源管理功能；
- 4 应具备监测反馈指标数据自动生成可视化分析图表功能；
- 5 宜具备建筑绿电绿证管理功能。

5.4.2 当按 GB / T 50378《绿色建筑评价标准》设计采用智能化服务、智慧功能评分项时，设计文件宜明确与新能源相关软件的功能要求，包括：

- 1 按 GB / T 50378 评分项要求采用智能化服务系统时，选用的监测软件宜具有识别新能源响应信号功能，以实现新能源家电控制、照明控制、安全报警、设备控制等智能化服务；
- 2 按 GB / T 50378 评分项要求接入智慧城市（城区、社区）时，监测软件宜具有新能源数据自动采集、分析报表、统计上传、查询显示等模块；
- 3 新能源相关设备自控系统软件宜具有新能源联控管理模块。

5.4.3 应在具体项目设计文件中编制判定表对分项计量监测归算准确性进行管控。分项内容中，光伏新能源发电、电动汽车充放电项应与建筑常规系统能耗区分。

5.4.4 新能源系统每日运行状态指标应实时采集录入数字能源管理平台，平台采集数据应实时进行数据清洗和计算并生成可视化的动态曲线图表，以下系统调控状态宜按时点间隔小于或等于 5 分钟进行动态显示：

- 1 按照新能源主要设备高效运行区间纠偏调节关联设备运行参数，实现负载均衡高效匹配；
- 2 通过数据链动态联控新能源充电基础设施有序、柔性充放电和建筑设备智能化系统自动控制错峰启停、变频调速，降低变压器负载峰平比；
- 3 充分利用蓄热、蓄冷、蓄电等储能装置移峰填谷运行，实现在用户侧微网就近高效消纳新能源、平抑负荷波动。

5.4.5 数字能源管理应动态调整修正每日运行控制参数，提高大数据分析应用管理水平，满足以下基本要求：

- 1 采用公共信息显示系统、互联网、移动通信终端的应用程序，向新能源消

费用户按数据权限提供信息查询服务；

- 2 监测数据、反馈指标在全寿命期进行迭代管理，通过调适、修正、改造不断提高系统调控响应性能、预测预报功能准确度，提高新能源运行能效。

5.4.6 建筑光伏发电系统回收期评估宜明确计算收益和比选的方案，包括：

- 1 建筑光伏并入公共电网，全额上网；
- 2 建筑光伏并入用户侧电网，自发自用、余电上网；
- 3 建筑光伏并入用户侧电网，自发自用、不反送电网；
- 4 建筑光伏用户侧电网不并网，直接由次级用能单位消纳。

5.5 风险防控

5.5.1 屋顶、幕墙光伏设计应明确活荷载设计值。

5.5.2 建筑新能源方案比选应采取多重安全措施，满足以下要求：

- 1 方案比选纳入消除风荷载扰动、温度应力的措施，防风、防松动；
- 2 方案比选纳入上升气流、湍流、涡振的潜在影响；
- 3 设计太阳能设备配套整流罩降低风荷载。

5.5.3 建筑和配套设施停车场监控系统、新能源汽车充电管理系统的设计，应采用物联网数字监控系统并通过监控识别和联动控制提升建筑运行安全。

5.5.4 新能源系统和设施投入运行前应建立风险防控体系。

5.6 应急预案

5.6.1 设计文件中应提出新能源系统支持的应急预案基本功能。

5.6.2 建筑供配电系统设计有应急电源时，应在常规计算基础上细分不同状态明确运行方式和设定参数，内容包括：

- 1 平急转换设计完成每种状态系统运行方式和应急功率计算；
- 2 计算预测并评估每种状态发电机运行负载率、运行能效和实际运行小时油耗，计算单位宜包括：g/kWh、kg/h、l/h；
- 3 每种状态蓄电池放电深度 DOD、电池组及单体电池电压保护设定值。

5.6.3 明确数字化系统和新能源系统应急响应联动控制要求，包括：

- 1 建筑消防和安防控制中心及各系统控制室、值班室、管理用房与应急指挥中心的通信层级、权限、数据安全要求；
- 2 各区域监测、报警、疏散、救援的应急响应程序；

3 建筑智能化各子系统通过物联网数据链完成协同运行信息交互；

4 建筑接收应急响应调度指令、上传数字新能源系统运行动态。

5.6.4 智能化设计按建筑特点制定新能源子系统数字化管理应急演练过程并设定转换和恢复程序，宜包括以下系统接口配合：

1 保障消防安全的建筑新能源系统设备；

2 保障网络安全的建筑新能源系统设备；

3 设计接驳建筑支持应急响应联控的区域平急两用新能源基础设施与车辆。

5.6.5 应制定能量平衡应急预案，监测改进平急两用新能源模块性能参数。

附录 A 新能源设计策划

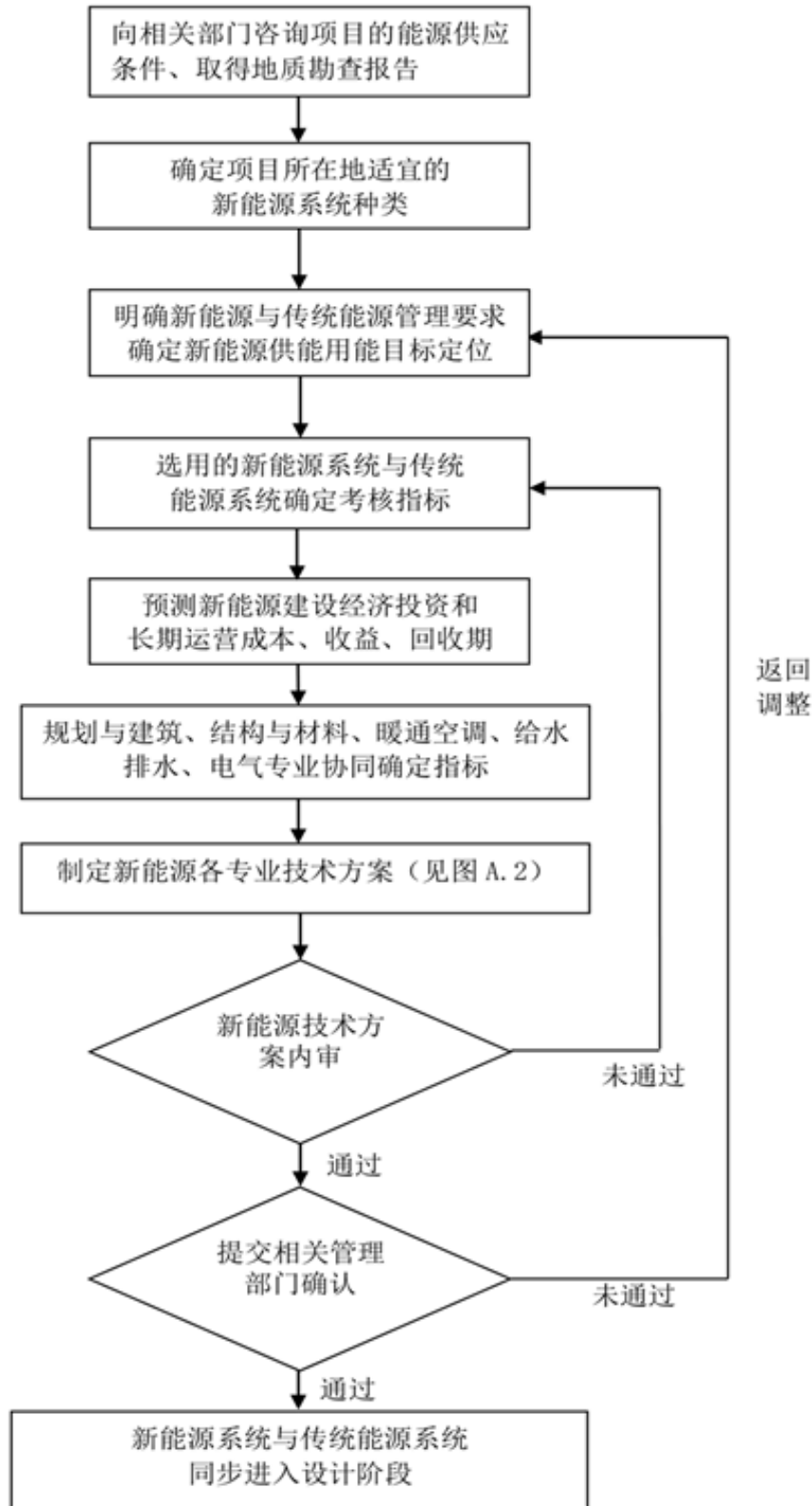


图 A.1 新能源设计流程策划框图

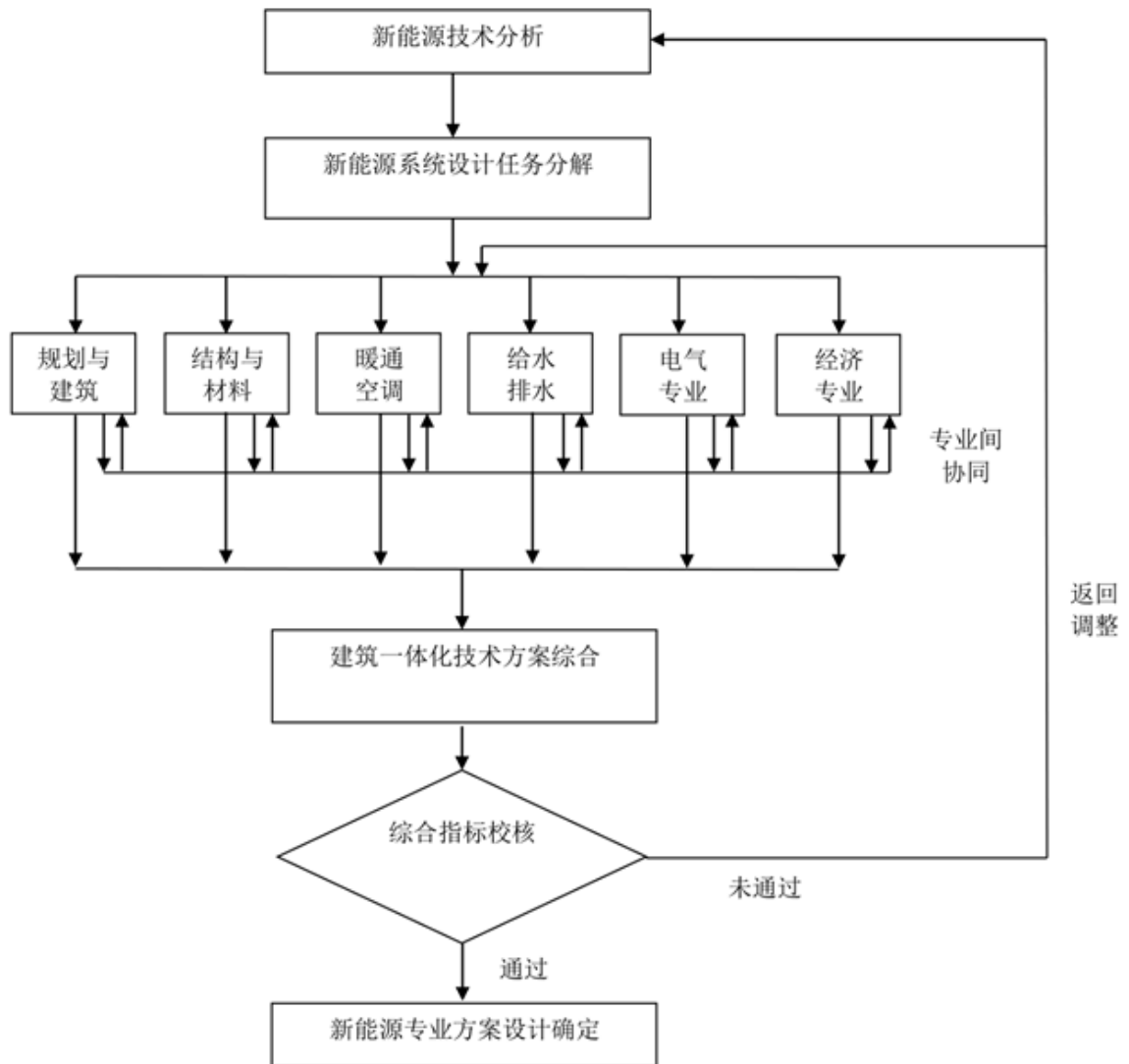


图 A.2 新能源专业协同策划框图

附录 B 数字新能源监测

B.0.1 建筑协同设计为数字新能源应用而提升采用逐日或逐时计算后的设计值按附表 B.1 格式列出，在竣工和运行阶段进行检测或查验，并反馈数据用于建筑的运维、修缮、更新改造设计比对，实现迭代提升改进。

表 B.1 设计闭环指标

专业	指标数	指标名称	单位	设计记录	设计表达位置				发展趋势
					总图	说明	计算表	设计图	
1. 建筑	5	单位面积综合电耗	kWh/m ² ·a	规定值、设计值	■	✓	✓		↓
		充电车位配建指标	%	规划值、设计值	■	✓	✓		↓
		屋顶光伏覆盖率	%	设计值	■	✓	✓	✓	↑
		单位面积照明年用电量	kWh/m ² ·a	设计值					
		单位面积建筑光伏发电量	kWh/m ² ·a	设计值					
2. 结构	2	屋顶光伏预留荷载		设计值		✓	✓	✓	
		幕墙光伏预留荷载		设计值		✓	✓	✓	
3. 暖通	6	制冷、热泵机组性能系数		设计值		✓	✓		
		空调设计温度范围		设计值		✓			
		单位面积空调年用水量	L/m ² ·a	设计值		✓			
		单位面积空调年用电量	kWh/m ² ·a	设计值					
		单位面积通风年用电量	kWh/m ² ·a	设计值					
		风机能效等级		1级、2级、3级					↑
4. 给排水	2	水泵能效等级		1级、2级、3级					↑
		单位面积水泵年用电量	kWh/m ² ·a	设计值					
5. 电气	8	变压器能效等级	/	1级、2级、3级					↑
		单位面积建筑低压用电量	kWh/m ² ·a	设计值					

		单位面积特殊工艺用电量	kWh/m ² •a	设计值					↓
		单位面积汽车充电用电量	kWh/m ² •a	设计值					↑
		单位面积建筑光伏抵消量	kWh/m ² •a	设计值					↑
		单位面积建筑高压用电量	kWh/m ² •a	设计值					
		单位面积园区光伏抵消量	kWh/m ² •a	设计值					↑
		单位面积外部电网供电量	kWh/m ² •a	设计值					↓
6. 经济	7	单位面积电力消费量	元/m ² •a	预测值					↑
		单位面积热力消费量	元/m ² •a	预测值					↓
		单位面积燃气消费量	元/m ² •a	预测值					↓
		单位面积自来水消费量	元/m ² •a	预测值					↓
		单位面积直接碳排放	吨/m ² •a	预测值					
		单位面积间接碳排放	吨/m ² •a	预测值					
		单位面积绿证采购量	个/m ² •a	预测值					
总计	30								
其它									

B.0.2 建筑竣工和运行阶段，按附表 B.2 格式对能够获得的检测、查验数据进行记录，并反馈数据用于建筑的运维、修缮、更新改造设计比对，实现迭代提升改进。

表 B.2 检验反馈指标

专业	指标数	指标名称	单位	检验记录	发展趋势
1. 建筑	5	单位面积综合电耗	kWh/m ² •a	实测值、折算值	↓
		充电车位配建比例	%	检测值	↓
		屋顶光伏覆盖率	%	检测值	↑
		单位面积照明年用电量	kWh/m ² •a	查验值	
		单位面积建筑光伏发电量	kWh/m ² •a	查验值	
2. 结构	2	屋顶光伏安装荷载		查验值	
		幕墙光伏安装荷载		查验值	
3. 暖通	6	制冷、热泵机组性能系数		查验值	
		空调设计温度范围		查验值	
		单位面积空调年用水量	L/m ² •a	查验值	

		单位面积空调年用电量	kWh/m ² •a	查验值	
		单位面积通风年用电量	kWh/m ² •a	查验值	
		风机能效等级		查验值	↑
4. 给排水	2	水泵能效等级		查验值	↑
		单位面积水泵年用电量	kWh/m ² •a	查验值	
5. 电气	8	变压器能效等级	/	查验值	↑
		单位面积建筑低压用电量	kWh/m ² •a	查验值	
		单位面积特殊工艺用电量	kWh/m ² •a	查验值	↓
		单位面积汽车充电用电量	kWh/m ² •a	查验值	↑
		单位面积建筑光伏抵消量	kWh/m ² •a	查验值	↑
		单位面积建筑高压用电量	kWh/m ² •a	查验值	
		单位面积园区光伏抵消量	kWh/m ² •a	查验值	↑
		单位面积外部电网供电量	kWh/m ² •a	查验值	↓
6. 经济	7	单位面积电力消费量	元/m ² •a	查验值	↑
		单位面积热力消费量	元/m ² •a	查验值	↓
		单位面积燃气消费量	元/m ² •a	查验值	↓
		单位面积自来水消费量	元/m ² •a	查验值	↓
		单位面积直接碳排放	吨/m ² •a	查验值	
		单位面积间接碳排放	吨/m ² •a	查验值	
		单位面积绿证采购量	个/m ² •a	查验值	
总计	30				
其它					

附录 C 电网碳排放因子

序号	地点	电网碳排放因子（kgCO ₂ /kWh）							省级电力平均二氧化碳排放因子
		区域电力平均二氧化碳排放因子							
		华北 电网	华中 电网	华东 电网	东北 电网	西北 电网	西南 电网	南方 电网	
		0.7120	0.5354	0.5992	0.6012	0.5951	0.2113	0.4326	
1	北京	■							0.5688
2	天津	■							0.7355
3	河北	■							0.7901
4	山西	■							0.7222
5	内蒙古	■ 蒙西			■ 蒙东				0.7025
6	辽宁				■				0.5876
7	吉林				■				0.5629
8	黑龙江				■				0.6342
9	上海			■					0.5834
10	江苏			■					0.6451
11	浙江			■					0.5422

12	安徽			■					0.7075
13	福建			■					0.4711
14	江西		■						0.5835
15	山东	■							0.6838
16	河南		■						0.6369
17	湖北		■						0.3672
18	湖南		■						0.5138
19	广东							■	0.4715
20	广西							■	0.5154
21	海南							■	0.4524
22	重庆		■						0.4743
23	四川		■						0.1255
24	贵州							■	0.5182
25	云南							■	0.1235
26	西藏					■			
27	陕西					■			0.6336
28	甘肃					■			0.4955
29	青海					■			0.1326
30	宁夏					■			0.6546
31	新疆					■			0.6577
2021 年全国电力平均二氧化碳排放因子 (不包括市场化交易的非化石能源电量)									0.5942
2021 年全国化石能源电力二氧化碳排放因子									0.8426

注：

(1) 表中的碳排放因子数据来源：生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告（公告 2024 年 第 12 号）。设计时应再查询最新发布的数据。

(2) 根据“国家能源局综合司关于公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知” 国能综通新能〔2021〕84 号，各省（自治区、直辖市）及新疆生产建设兵团共报送试点县（市、区）676 个，全部列为整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点。

附录 D 数据图表精度

附表 D.1 预测与监测数据图表精度

纵坐标 横坐标				横坐标 24h 周期上的图表清晰度分级					
				A：时点间隔 60 分钟		B：时点间隔 15 分钟		C：时点间隔 5 分钟	
				24		96		288	
纵 坐 标 负 载 率 区 间 分 格 数	1. 方案 阶段	25% 分格	4 格	96	A25 级	384	B25 级	1152	C25 级
		20% 分格	5 格	120	A20 级	480	B20 级	1440	C20 级
	2. 设计 阶段	10% 分格	10 格	240	A10 级	960	B10 级	2880	C10 级
		5% 分格	20 格	480	A5 级	1920	B5 级	5760	C5 级
	3. 运行 阶段	2% 分格	50 格	1200	A2 级	4800	B2 级	14400	C2 级
		1% 分格	100 格	2400	A1 级	9600	B1 级	28800	C1 级
提升设计要求监测 数据采用图表表达的 子项内容				□逐时能耗计算； □设备选型优化； □变压器、UPS 负 载均衡优化； □其它设计子项。		□建筑光伏发电； □热泵与蓄热、蓄 冷系统；□光伏光 热 PVT 一体化； □其它设计子项。		□柔性负荷调控； □电动车 V2G 监控； □光储能效监控； □其它设计子项。	
提升设计子项数				≥2 项		≥1 项		≥1 项	
综合能效提升目标				≥2%， 或由设计确定		≥5%， 或由设计确定		≥3%， 或由设计确定	
注：计算、预测数据图表显示精度达到 A10 级，运行监测数据图表显示精度达到 B2 或 C2 级。									

附录 E 流程接口记录

表E.1 设计文件接口配合查验记录（示例）

接口配合																								
供电															供热				供气	供油	其它供需配合			
1. 光电		2. 风电		3. 水电		4. 储能			5. 火电		6. 核电		7. 应急发电											
光伏发电	光热发电	陆地风电	海上风电	江河水坝	波浪潮汐	抽蓄 储油 储气	铅炭 锂、 液流 电池	氢 燃料 电池	燃煤 燃气	生物 质能	核电 站	聚变 发电	国防 公安	金融 通信	医疗 商业	电厂 供热	太阳能 供热	空气源 土壤源 热泵	再生、地 表、地下 水源热泵	管网 CNG、 LNG、 LPG	汽油、 柴油、 煤油	热力、 给排水 、污水 、垃圾 等	公路、 铁路、 空运、 船运交 通工具	工业、 农业、 民用建 筑模拟 计算
无□		无□		无□		无□			无□		无□		无□			无□	无□	无□	无□	无□	无□	无□	无□	无□
有□		有□		有□		有□			有□		有□		有□			有□	有□	有□	有□	有□	有□	有□	有□	有□

附录 F 监测反馈分析

F.0.1 新能源系统性能数据迭代提升的反馈流程见附图 F. 1，见《绿色建筑性能数据应用规程》T/CECS 827-2021。

F.0.2 设计文件中列入的数据反馈分析所需表单，示例见附表 F. 1。

F.0.3 设计文件中列入的数字能源质量管控表单，示例见附表 F. 2。

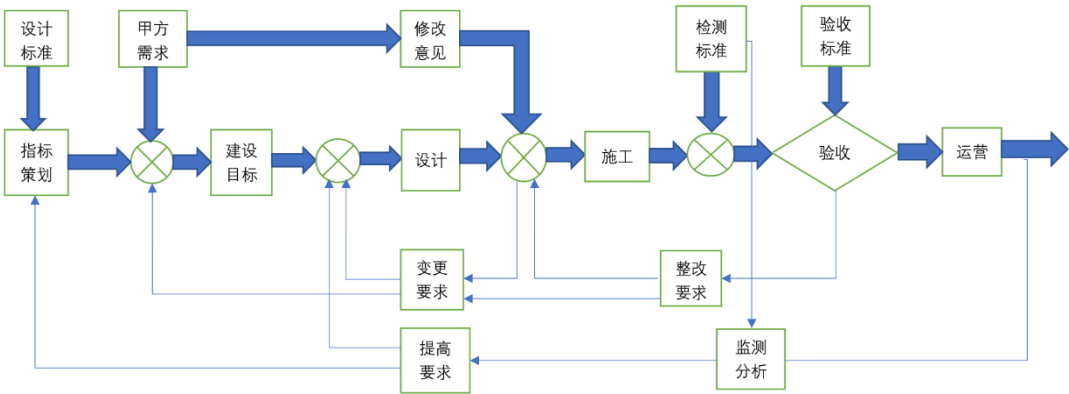


图 F. 1 数据反馈流程

表 F. 1 数据反馈分析表（示例）

等效电法 设计反馈项	（ ）年度分析		对应指标 或设定目标	指标值
	设计值	监测值		
供热能耗强度 kWhee/(m².a)			供热能耗指标 kWhee/(m².a)	
供冷能耗强度 kWhee/(m².a)			供冷能耗指标 kWhee/(m².a)	
建筑本体能耗强度 kWhee/(m².a)			建筑能耗指标 kWhee/(m².a)	
建筑碳排放强度 kgCO2/(m².a)			建筑碳排放指标 kgCO2/(m².a)	
其它…			…	

表 F.2 数字能源质量管控总览表（示例）

序号	工程项目阶段	全过程能源管理数据配合						
		工程计算数据	规范标准指标	年度监测数据	AI工程数据	GIS辅助	BIM辅助	CIM辅助
1	规划	○	★	△	□	○	-	○
2	设计	●	★	△	□	○	○	○
3	招标	●	★	△	□	○	○	○
4	施工生产	●	★	△	□	○	○	-
5	安装	●	★	△	□	○	○	-
6	调试	●	★	▲	■	○	○	-
7	检测	●	★	▲	■	○	○	-
8	竣工验收	●	★	▲	■	○	○	-
9	调适	●	★	▲	■	○	○	○
10	使用	●	★	▲	■	○	○	○
11	节能监察	●	★	▲	■	○	○	○
12	诊断	●	★	▲	□	○	○	○
13	改造	●	★	▲	□	○	○	○
14	设备拆除	○	☆	△	□	○	○	○
15	回收	○	☆	△	□	○	-	○
注：（1）实心符号，表示应生成能源管理数据； （2）空心符号，表示具备条件时宜生成能源管理数据； （3）“-”符号，表示数据可以简化； （4）应将工程计算数据作为输入的基础数据，并应审查通过； （5）若根据节能监察数据进入节能诊断和节能改造时，应分析设备拆除与回收过程。								

附录 G 动态数据报表

G.0.1 建筑新能源系统采用数字能源管理平台，具备自动采集动态数据报表功能，设计建筑能耗、能效、碳排放管理实现动态数据报表，分屏显示报表格式示例如下：

建筑能耗数据汇总与绿证管理（以建筑面积10万m ² 为例）表1																	
电力年度监测数据汇总																	
建筑能耗					低压配电							高压配电					
照明插座	设备机房	空调通风	其他动力	特殊场所	地库电车充电	地库电车放电	景观道路用电	建筑光伏发电	建筑风力发电	场地风光发电	场地应急接驳	变压器低压侧用电	变压器损耗	变压器高压侧用电	高压动力用电	所变用电	高压年总用电
万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh	万kWh
A	B	C	D	E	E7	E8	E9	F	G	H	H5	J	K	L	M	N	P

建筑能耗数据汇总与绿证管理（以建筑面积10万m2为例）表2																
燃气、冷热量年度监测数据汇总								建筑 能耗 总计	单位 面积 能耗	非供暖能 耗指标约 束值或使用 强度折 算值	长期管理激励机制、绿电绿证采购 ^[注2]					
燃气		供热、供冷									配比 （超约束 值部分）	计算 采购 绿电量	购入 绿证 数量	超额 实现 绿电量	绿证 编号 查询 验证	单位面积 新能源积 分 Wh/m ²
年总 用气量	燃气 折电量	集中 供热量	供热量 折标煤	集中 供冷量	供冷量 折标煤	冷热 标煤 合计	冷热 标煤 折电量									
m ³	万kWh	GJ	吨	GJ	吨	吨	万kWh	万kWh	[kWh/(m ² · a)]	[kWh/(m ² · a)]	ROUND UP	MWh	个	MWh		
Q1	Q2	R1	R2	S1	S2	T1	T2	U1	U2	U3	V	W	X	Y		Z
								628	62.8	55	0.124	781	800	19		200

用词说明

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”。

标准引用目录

- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
- 《综合能耗计算通则》GB/T 2589
- 《国民经济行业分类》GB/T 4754
- 《中低压直流配电电压导则》GB/T 35727
- 《智慧城市顶层设计指南》GB/T 36333
- 《太阳能资源评估方法》GB/T 37526
- 《太阳辐照度确定过程一般要求》GB/T 37835
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《岩土工程勘察规范》GB 50021
- 《供水水文地质勘察规范》GB 50027
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《绿色建筑评价标准》GB / T 50378
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 《民用建筑能耗标准》GB/T 51161
- 《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368

中国工程建设标准化协会标准

建筑新能源应用设计标准

T/CECS XXX—202X

条文说明

目 次

1 总 则.....	34
2 术 语.....	35
3 设计策划	37
3.1 一般规定	37
3.2 资源分析.....	38
3.3 目标定位.....	39
3.4 总体设计.....	40
3.5 提升设计.....	41
3.6 接口配合.....	42
5 调适管理	43
5.2 综合调适.....	50
5.3 监测反馈.....	50
5.4 软件功能.....	51
5.5 风险防控.....	52
5.6 应急预案.....	52

1 总 则

1.0.1 国务院办公厅转发国家发展改革委国家能源局关于促进新时代新能源高质量发展实施方案的通知（国办函〔2022〕39号）中提出，我国以风电、光伏发电为代表的新能源发展成效显著，装机规模稳居全球首位，发电量占比稳步提升，成本快速下降，已基本进入平价无补贴发展的新阶段。同时，新能源开发利用仍存在电力系统对大规模高比例新能源接网和消纳的适应性不足、土地资源约束明显等制约因素。

我们必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹发展和安全，坚持先立后破、通盘谋划，更好发挥新能源在能源保供增供方面的作用，助力扎实做好碳达峰、碳中和工作。按照党中央、国务院决策部署，促进新时代新能源高质量发展。

根据实施方案，要求创新新能源开发利用模式。要推动新能源在工业和建筑领域应用。在具备条件的工业企业、工业园区，加快发展分布式光伏、分散式风电等新能源项目，支持工业绿色微电网和源网荷储一体化项目建设，推进多能互补高效利用，开展新能源电力直供电试点，提高终端用能的新能源电力比重。推动太阳能与建筑深度融合发展。完善光伏建筑一体化应用技术体系，壮大光伏电力生产型消费者群体。要引导全社会消费新能源等绿色电力。开展绿色电力交易试点，推动绿色电力在交易组织、电网调度、价格形成机制等方面体现优先地位，为市场主体提供功能健全、友好易用的绿色电力交易服务。建立完善新能源绿色消费认证、标识体系和公示制度。完善绿色电力证书制度，推广绿色电力证书交易，加强与碳排放权交易市场的有效衔接。加大认证采信力度，引导企业利用新能源等绿色电力制造产品和提供服务。鼓励各类用户购买新能源等绿色电力制造的产品。要加快构建适应新能源占比逐渐提高的新型电力系统，支持引导新能源产业健康有序发展，提升产品全周期智能化、信息化水平，保障产业链供应链安全。

国务院办公厅关于转发国家发展改革委、住房城乡建设部《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》的通知（国办函〔2024〕20号）中提出，要加快节能降碳先进技术研发推广。支持超低能耗、近零能耗、低碳、零碳等建筑新一代技术研发，持续推进超低能耗建筑构配件、高防火性能外墙保温系统、高效节能低碳设

备系统、建筑运行调适等关键技术研究，支持钙钛矿、碲化镉等薄膜电池技术装备在建筑领域应用，推动可靠技术工艺及产品设备集成应用。

本标准有助于新能源技术应用于建筑，系统性地改进提升建筑全过程节能降碳水平，促进产业链绿色低碳高质量发展。

1.0.2 建筑全过程节能降碳管理需要建立具备数字能源监管的低碳综合能源系统，通过动态反馈改进形成闭环管控。新能源是建筑宏观可持续发展的动力，每栋建筑设计要为全生命期节能降碳管理目标提供新能源融合基础条件。建筑能源使用总量中，新能源是逐渐成为主体能源的，每次设计都是一个新起点，逐步发展实现过程需要进行目标修正和结果判断，都需要数据支撑。建筑新能源应用不仅是看一个时期建筑用了多少新能源数据，还要审视建筑方案新能源技术特征、设计的监测反馈系统和机制建设承载平台，继而未来有动态数据指标反馈迭代，推动建筑和行业低碳发展。宏观数字化闭环管理全过程是由每一个建筑设计开始共同积累建立，形成合力实现建筑节能降碳、带动产业链升级、高质量发展。

1.0.3 本标准推动建筑新能源应用，涉及领域广、技术新、分专业标准多，需要协同设计、统筹优化，符合国家现行有关标准。

2 术 语

2.0.1 新能源又称“非常规能源”，具有相对性，相对于常规能源是新利用或正在开发研究的能源。如太阳能、沼气、风能、地热能、海洋能、核能等。它从开始研究到实际应用需要经过科学可行、工程研制、工程实验、商业工厂、实用五个阶段，并具有以下特点：1. 除核能外，其他基本可再生；2. 系非耗尽能源；3. 不需要大量运输；4. 开发利用时对环境基本无污染；5. 开发成本较高，但随时间推移和技术进步成本将下降并转变成常规能源。

可再生能源是在自然界中可以有规律地得到补充和不断再生的能源。如水能、太阳能、风能、潮汐能等，可以取之不尽，用之不竭，持久地供人们使用。可再生能源的种类是稳定的，而新能源概念具有相对性、新能源种类也随应用技术发展而动态更新。例如对于过去采用的汽油或柴油发动机驱动技术，现在采用电驱技术的汽车就相对燃油车而言使用了新能源。

太阳能、地热能、空气能、风能、生物质能，这些是可再生能源，但并非这

些种类能源的各种系统形式和使用方式都是新能源。例如,为了更好利用太阳能,采用光伏发电技术将太阳能转化为电力使用,由光伏系统提供电力是当前推广应用的能源;水力发电在广泛应用几十年后,现在已经成为常规能源;果木枝等生物质按常规燃烧使用方式已经有几千年历史,现在还用这种方式,使用的是可再生能源却不能称为新能源。核电厂使用的核裂变发电技术当前已经由第三代向第四代发展,嫦娥三号和月球车玉兔使用了同位素热源技术,受控核聚变反应堆技术快速发展…这些新系统形式扩展新能源应用,却不是可再生能源。不同国家、不同科技水平、不同历史时期,通过不断创新应用、技术迭代升级,新能源在动态发展中。

2.0.2 新能源系统采用新技术开发利用各种能源,系统形式多样。例如:在建筑用地范围内直接建设,采用太阳能光热或光伏、土壤源热泵、污水源热泵、空气源热泵、风力发电等技术装备组建民用系统;在建筑用地范围、园区、城市外部建设大型地面站、发电场、海上平台等网络化、工业化大规模系统;另外还有具有广泛适用性的集装箱模块式系统,可在边远地区或特殊环境中提供能源。

新能源系统应用模式体现绿色环保理念。例如:建筑和园区建设分布式光伏发电系统,就近消纳应用于各系统,光伏、光热与热泵耦合系统并结合智慧平台运营管理可以实现综合能效提升;建筑和园区从外部大型集中式风电、光伏发电系统透过能源互联网和能源交易市场提供具有溯源凭证的绿色电力,新能源通过绿证交易在应用于建筑。新能源系统设计选型应结合实际情况优先采用具有自主知识产权的国产化高效产品和系统,并选择适合具体项目的应用模式。

新能源应用体现着新技术研发与新装备制造。随着新技术与新装备发展,有的新能源系统技术难度极高、当前尚在研发阶段,是未来新能源发展方向。例如:以国际热核聚变实验堆(ITER)和中国新一代“人造太阳”实验装置(EAST)代表的核聚变能源系统,研究通过受控核聚变反应释放能量。海水中的氘储量丰富,氘可在反应堆中通过锂再生,而锂在地壳和海水都大量存在。聚变反应堆不产生二氧化碳、硫、氮氧化物等气体,未来将成为无污染、无长期放射性核废料、资源充足的新能源。

2.0.3 新能源系统形式组合多样,建筑类型与用户多样,在新能源的供给与需求之间,建筑新能源应用设计要结合所在地区资源禀赋特点选择新能源系统。新能

源应用可以包括两种情况，一种是具备自建系统供能条件，另一种是对外部输入绿电绿证具备数字化能源管理条件。

建筑新能源应用中除了提供更高效率的能源供应，还从策划设计到运营管理起到激励作用。节能管理部门对新能源系统与常规能源系统的运行状态进行连续监测和大数据分析，新能源用户可以得到对应系统的数据分析报告或新能源的绿色属性凭证。通过管理部门与新能源消费用户之间的信息互动更好发挥大数据分析和智慧管理的作用，能源管理向精细化、有序化发展。在建筑新能源应用过程中不断反馈的指标数据可以提高建筑节能设计、产品制造、运营管理的水平，不断促进建筑系统与能源网络的综合优化、节能增效和能源消费模式创新发展。

应用于建筑的新能源相对于常规能源消费总量占比不一定很高，但对建筑综合节能作用却很大。采用自建模式时，通过多能互补耦合设计，细化计算状态、优化系统功能、提升机电系统能效。在建筑全寿命期持续使用新能源过程中，具有普及环保理念、推广节能措施、引领高效用能的作用，而且促进能源结构优化、带动新技术产业发展。

2.0.4 建筑能源结构中的电力使用占比相对多，全国范围按不同电网区域也具有不同的碳排放因子，等效电法便于按《民用建筑能耗标准》GB/T 51161 规定进行统一折算和评价，建筑监测运行管理更直观，还便于绿电绿证交易核算。

2.0.5 数字新能源通过数字化手段充分发挥现代信息技术、物联网、大数据、云计算等数字技术优势，数据驱动赋能传统能源，信息流与能量流融合，在能源生产、传输、分配和使用过程提高精细化、智能化管理，形成系统性的能效提升、节能降碳，为闭环管理迭代升级提供动力，推动产业链实现高质量发展。

3 设计策划

3.1 一般规定

3.1.2 设计文件安排有新能源设计专篇时，可以结合项目特点编制框架，例如：

（一）新建建筑参考内容：

1. 引言和概述：新能源应用背景与目标、设计原则与策略

2. 新能源系统选择与评估：可再生能源资源评估、新能源系统类型与适用性分析

3. 设计依据：相关政策法规、节能标准与规范
4. 太阳能系统设计：屋顶和立面太阳能光伏系统、太阳能热水和供暖系统设计（若有）
5. 空气源热泵、水源热泵、土壤源热泵等系统设计（若有）
6. 蓄热、蓄冷、蓄电等储能系统设计（若有）
7. 智能控制系统设计：新能源系统监测与控制、能效优化策略
8. 建筑一体化设计：建筑外观与新能源设施整合、构造与接口设计
9. 经济性评估与环境影响分析：投资与运营成本分析、环境效益与可持续性评估

（二）既有建筑更新改造参考内容：

1. 现状评估与能源审计：建筑现状能源消耗分析、节能潜力与新能源适用性评估
2. 改造目标与策略：节能减排目标制定、改造策略与实施计划
3. 设计依据：相关政策法规、节能标准与规范
新能源系统设计与集成：现有能源系统改造方案、新能源系统集成设计
4. 太阳能光伏与光热系统设计、热泵与节能设备选型
5. 能源管理与监控系统设计
6. 经济性分析：改造投资与回收期分析、节能经济效益评估
7. 施工与运维管理：改造施工方案与组织、后期运维策略与培训
8. 环境与社会影响评估：改造项目的环境效益、社会责任与可持续发展

3.2 资源分析

3.2.1~3.2.3，要求开展资源分析，从策划文件开始到设计文件中，以列表方式明确策划设计的新能源系统项目。近年来采用等效电法进行计算分析，例如北京市，计算方法和要求在《民用建筑能耗标准》DB11/T 1413、《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687、《居住建筑节能设计标准》DB11 891、《建筑新能源应用设计规范》DB11/T 1774 等系列标准中体现较丰富，可以借鉴计算分析的方法、格式，但各地有不同情况，要按国家与地方各种标准规范规定内容和项目当地管理要求，在设计策划时列出需要执行的标准规范清单，开展相关资源调研和计算分析工作。

3.2.4 本条要求协调布置光伏光热组件、设计兼顾多系统设备，并要求在建筑方案和效果图中表达具备安装条件。

3.2.5 本条要求土壤源热泵系统方案要评估地埋管实施的可行性及经济性。

3.3 目标定位

3.3.1 本条要求策划采用一种或多种新能源在方案、初设、施工图设计落实。

例如：

1 基础设施方面：设计建筑配建充电基础设施，监测计量建筑本体能耗与新能源交通工具充电能耗，策划制定设计配合所需方框图，运用区块链技术辨识建筑自建光伏发电量与输入光伏和风电新能源绿证电量，设计选用具备充电能耗绿证编码查询功能的 EMS 平台；

2 建筑微网方面：设计建筑微电网，运用数字能源边缘云技术监测统计充电用户计量电量的绿证编码及归属等信息；设计建筑微电网光储直流配电，并为柔性充电用户提供车联网、手机移动端适用的充电管理与建筑物联网 AIOT 动态交互信息的可选第三方 APP 小程序；设计便于精细化能源管理的分项计量系统，建筑微网软件具备实现分项能耗绿电绿证抵消管理从全绿电照明到全能耗全绿证覆盖的功能；

3 动态稳定管理：设计建筑光储直流配电充电微电网和动态监测管理系统，监控建筑光储直流配电、管理蓄电池放电深度 DOD、柔性调控新能源充放电设备，设计建筑用电和新能源蓄电、蓄冷、蓄热系统并采用具备多系统动态稳定监控管理功能的云平台；

4 智慧联控应用：设计新能源多个关联子系统之间采用数据链智慧联控技术，设计采用的建筑物联网 AIOT 云平台应具备实现数据链服务管理双向能源交互与双向信息交互功能和管控建筑新能源微电网实现建筑光储系统、交直流柔性充电系统与常规用电系统源荷互动实时协同联控性能。

3.3.2 本条要求明确新能源设计目标，提出监测反馈指标。

设计建筑光伏自发自用的发电抵消量占比、设计数字能源系统监测区块链交易模式的绿证电量占比应参考表 1 列入设计说明中。策划提出建筑用电、用热、用冷按等效电法统计溯源新能源占比，协同各专业制定新能源设计指标索引表。设计文件中应汇总能源系统主要指标、列出新能源迭代反馈表，明确新能源设备

材料设计使用寿命、建筑全寿命期维修要求。

表 1 新能源设计目标

新能源碳中和 监测阶段	1. 外部电网计量点 供电计量值 W_B	2. 光伏自发自用 抵消量占比参考值 W_1	3. 数字能源系统 绿证电量占比参考值 W_2
监测 1 个 10 年阶段	当年值作为 100%	5%~20%	0~40%
监测 3 个 10 年阶段	当年值作为 100%	5%~30%	0~60%

建筑能源方案的新能源碳中和监测阶段，对于临时建筑要求至少应设计监测 1 个时间阶段，对于永久建筑要求覆盖从新建到更新改造的时间阶段，需要监测 3 个时间阶段，每个监测阶段是 10 年，新能源设计指标实现监测反馈，即可用于建筑后续自身系统更新改造，也可供其它建筑新建或改造时作为参考。

监测设计从外部电网计量点获得建筑的供电计量值，在每个阶段都是以建筑自身需要外部电力支撑供电的当年计量值为 100%作为对比基础，以便在获取外部数据缺少可比性的情况下，仍然可以对建筑新能源应用过程的动态调整与应用效果进行自身指标比较。

光伏自发自用的系统，要结合具体建筑太阳能资源条件设计建筑采用自发电的抵消量占比，由绿建设计明确日照条件，设计光伏自发电的抵消量占比至少实现不少于 5%。设计数字能源系统对采用的绿电绿证交易模式进行区块链信息溯源验证和统计。设计监测统计的交易模式绿证电量显示区间范围，按光伏自发电的 2 倍设定监测区间。

例如：设计监测光伏自发电抵消量占比目标 30%时，设计数字能源系统溯源统计绿电绿证交易的绿证电量占比 60%，要求监测显示的数字、柱图、饼图、波形图等按设计区间设定参考线，从而可以通过数字、图形、颜色清晰显示和对比建筑能源系统相对于参考线的动态数据变化。

3.3.3 本条要求明确设计目标，提出设计输入指标，包括建筑冷热源、供配电、光伏发电等系统设计输入指标，还包括配建充电基础设施、配套停车场、配套消防和安防设施与系统的设计输入指标，例如提出配建比例、各系统接口的主要功能和主要性能参数。

3.4 总体设计

3.4.1 本条明确了建筑专业需要进行设计协同的新能源相关专业和子项内容。

3.4.2 根据“国家能源局综合司关于公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知”（国能综通新能〔2021〕84号），各省（自治区、直辖市）及新疆生产建设兵团共报送试点县（市、区）676个，全部列为整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点。党政机关建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于50%；学校、医院、村委会等公共建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于40%；工商业厂房屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于30%；农村居民屋顶总面积可安装光伏发电比例20%。

根据住房和城乡建设部发布的《城乡建设领域碳达峰实施方案》（建标〔2022〕53号），推进建筑太阳能光伏一体化建设，到2025年新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%。推动既有公共建筑屋顶加装太阳能光伏系统。

城镇居住建筑的屋顶光伏覆盖率达到40%符合目前相关地标规定。

本条对上述指标进行综合后，提出要求设计文件表述的屋顶光伏覆盖率设计指标。

3.4.3 本条要求采用列表方式明确表达需要分专业设计计算的子项内容。

3.5 提升设计

3.5.1 当设计采用建筑能耗在线监测平台、能效监管平台、碳排放监测计量平台或综合功能的数字能源管理平台时，要求平台具有应用区块链溯源信息为用能单位提供新能源查询和用能管理的功能。

3.5.2 本条提出了由新能源设计带动开展提升设计的基本要求。

3.5.3 本条提出了新能源提升设计应具备的功能。

3.5.4 本条提出了新能源提升设计计算、监测数据的图表显示要求。

3.5.5 光伏发电在能源结构中逐渐成为主体能源的过程，光伏发电波动性在公共电网和建筑微网中都体现，促使微网设计配置储能就近实现能量平衡、提高系统稳定性，并由新能源储能数字化创新形成新质生产力，驱动发展升级，参见图1。

建筑微网设计策划时，可以在建筑光伏和光热系统多方案中比选PVT一体化系统。例如设计光储充系统与建筑负荷联控，实现建筑一体化整合自身发电与用

电、稳定供电波形。蓄电系统比选可以包括胶体电池、锂电池、液流电池。蓄热、蓄冷系统比选可以包括水、冰、相变材料的蓄热或蓄冷。蓄势能方案可以包括垂直式或斜坡式的不同介质重力势能发电系统。蓄动能方案可以包括飞轮 UPS 系统、大转动惯量旋转电机群控系统。蓄压方案可以比较压缩空气储能的不同压力容器与换能技术方案。建筑新能源微网设计可以将光储充系统与建筑设备智能化系统进行整合，多系统负荷变化具有互补性，系统之间联控更有利于提高整体安全性并实现经济运行，提升综合节能降碳的效果。

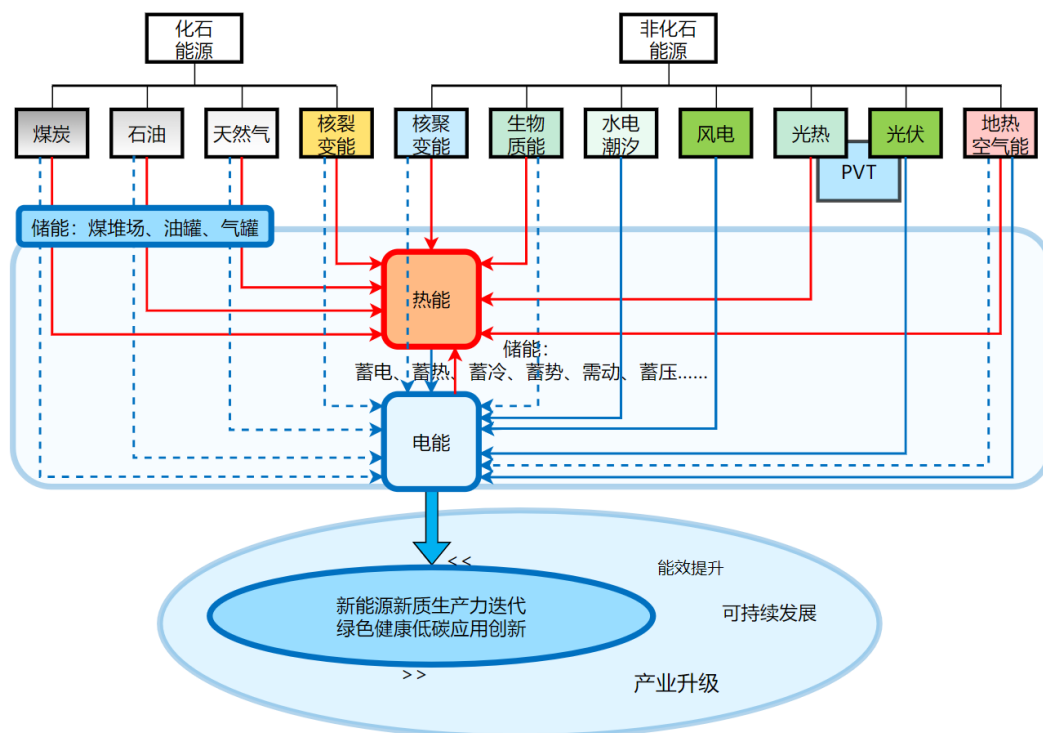


图 1 新能源驱动创新发展升级

3.5.8 在建筑方案效果图中展现新能源技术方案内容，更有利于保证建筑方案的专业条件完整，通过效果图比选被选中的方案可以更顺利在初设和施工图阶段落实，提高设计协同的质量和效率。

3.6 接口配合

3.6.1 本条要求设计明确设计接口配合要求，便于专业协同和后续查看。

3.6.2 本条要求明确市政管线接口条件。要设计将新能源融入建筑综合能源系统并引领系统指标发展，相对于传统设计流程，接口配合需要加强在新能源设计文件中体现接口设计协同，提高多专业设计图纸接口表达的一致性。

3.6.3 本条要求设计输入输出文件进行查验并明确记录。综合能源系统设计文件

中，如果专业内、专业间及跨部门的接口配合存在问题、系统设计输入数据失真缺少检查就开展后续设计，可能造成设计与正确目标之间偏差加大，甚至后续专业内协同、跨专业协同、跨部门协同难以发现问题和纠偏。新能源系统设计要求更细致准确的接口设计检查。

建筑项目的整体设计文件包括各专业的项目分期、分段、分系统设计文件，接口设计在各专业的计算书、系统图、设计说明、平面图等处的表达要具有一致性，要明确设计输入关键接口数据来源并检查有效性，设计说明、图纸、计算书指标数据表达一致，指标迭代要加下标区分。各专业设计输入输出文件接口配合检查一致性后在记录单中记录，记录单可以结合具体项目综合能源系统接口情况调整内容。

4 系统指标

4.2 建筑设计指标

4.2.1 本条要求在建筑设计说明中应明确的新能源系统相关指标：

- 1 单位建筑面积设计能耗：是用于按《民用建筑能耗标准》GB/T 51161 等标准进行建筑分类型管控的重要指标；
- 2 充电车位配建比例：是落实充电车位建设、指导各专业设计的重要指标；
- 3 屋顶光伏覆盖率：是建筑光伏建设的重要指标；
- 4 照明系统年用电量：照明系统能耗是建筑能耗中的重要内容，照明系统年用电量是建筑能耗计算分系统进行预测的重要指标；
- 5 建筑光伏年发电量：相对于其它新能源，光伏发电在建筑上应用更有普适性，建筑光伏年发电量指标在建筑能耗计算和对标评价中具有重要作用。

4.2.2 本条提出了宜通过建筑专业设计文件汇总的分专业计算书相关指标，包括：

- 1 建筑综合电耗指标：是采用等效电法的重要指标；
- 2 建筑分类分项能耗：是建筑能耗分类分项的汇总指标；
- 3 电动汽车充电能耗（单独分项）：电动汽车充电能耗需要单独分项计量，与建筑能耗区分，避免混入建筑能耗而造成建筑能耗不准确，或影响建筑碳计量的准确性；
- 4 光储充微网绿电直供使用量：在条件允许的建筑中设计光储充微网，形成建筑自有的绿电直供系统，就近消纳、高效使用，设计未采用时计为零；

5 建筑综合电耗强度：是采用等效电法的综合电耗总量相对于单位面积的强度，是单位面积综合电耗，在使用综合电耗指标用于比较综合电耗总量的同时，可以对综合电耗的强度进行比较，实施总量与强度的“双控”；

6 年度预测绿证电量：本指标在建筑能耗计算预测绿电采购量时使用，不预测时计为零。

4.2.3 本条提出对建筑能流图宜进行多专业协同并进行多方案比选，体现于建筑专业设计文件中。

4.2.4 本条要求建筑供电、供热、供水、供燃气等能源网络的外线接口应明确体现于建筑总平面图。

4.2.5 本条要求建筑在运行管理过程中要不断迭代提升，要监测建筑能耗的汇总动态值、建筑碳排放强度的汇总动态值，即建筑执行双碳双控的总体动态变化情况。

4.3 结构设计指标

4.3.1 本条提出结构专业在设计说明中需要体现设计或预留的指标项，包括：

- 1 屋顶光伏设计荷载及屋面活荷载：提供屋顶光伏安装的荷载条件；
- 2 幕墙光伏设计荷载：提供幕墙光伏安装的荷载条件；
- 3 风荷载：结构设计考虑风的不利情况需要计入的荷载；
- 4 雪荷载：结构设计考虑积雪的不利情况需要计入的荷载；
- 5 检修荷载：考虑运维人员检修上人使用维修工具、运输器械需要设计预留的荷载。

4.3.2 本条提出结构专业设计文件应体现的新能源设计计算的指标项：

- 1 光伏发电组件的强度及变形验算；
- 2 支撑构件的强度及变形验算；
- 3 光伏发电组件与支撑构件的连接计算；
- 4 支撑构件与主体结构的连接计算：明确包括连接件或预埋件的承载力设计值、连接件与主体结构的锚固承载力设计值。

4.3.3 本条明确目前不需要在结构专业的设计文件中表达能源系统框图的内容。

4.3.4 本条要求结构专业应考虑新能源机电系统预留孔洞、固定基础，与建筑专业协同表达总图中的接口相关内容。

4.3.5 本条明确目前不需要在结构专业的设计文件中表达迭代提升管理的监测指标内容。

4.4 暖通设计指标

4.4.1 本条提出暖通专业在设计说明中应明确体现的指标项，包括：

- 1 制冷或热泵机组性能系数：要求由暖通专业在设计说明中提供；
- 2 空调设计温度范围：要求由暖通专业在设计说明中提供；
- 3 空调系统设计用水量：要求由暖通专业在设计说明中提供；
- 4 空调系统设计用电量：要求由暖通专业或协同电气专业计算后在暖通专业设计说明中提供；
- 5 通风系统设计用电量：要求由暖通专业在设计说明中提供；
- 6 风机能效等级：要求由暖通专业在设计说明中提供。

4.4.2 本条提出暖通专业通过设计文件应体现的计算指标项，包括：暖通设计文件应明确列出新能源系统空调设备能效 COP 值、风机能效等级、暖通系统能耗计算。

4.4.3 本条要求暖通专业设计文件应完成暖通空调系统新能源应用原理图、能流图、主管道系统示意图。

4.4.4 本条要求暖通专业应与建筑专业协同表达总图接口的供热、供冷管井、机房位置。

4.4.5 本条提出宜由暖通专业通过设计文件表达的迭代提升管理需要的暖通系统监测指标，包括：

- 1 暖通系统能耗动态值：暖通专业设计的各系统能耗在运行阶段监测汇总反馈的动态值，由暖通专业设计和管理人员进行运行数据分析、提炼总结、修缮改造升级；
- 2 暖通系统碳排放强度动态值：暖通专业设计的各系统碳排放在运行阶段监测汇总反馈的动态值，由暖通专业设计和管理人员进行运行数据分析、提炼总结、修缮改造升级。

4.5 给排水设计指标

4.5.1 本条提出给排水设计说明中应明确以下指标：

- 1 水泵能效等级：要求由给排水专业在设计说明中提供；
- 2 水泵系统设计用电量：要求由给排水专业或协同电气专业计算后在给排水专业设计说明中提供。

4.5.2 本条提出给排水专业通过设计文件应体现的计算指标项，包括：给排水设计文件应明确列出新能源系统水泵设备能效等级、水系统及电加热、电伴热设备能耗计算。

4.5.3 本条要求给排水专业设计文件应完成建筑给水、排水、生活热水、饮用水、雨水回收系统新能源应用原理图、能流图、主管道系统示意图。

4.5.4 本条要求给排水专业应与建筑专业协同表达总图接口的自来水、中水、雨水、污水及处理设施和相关机房位置。

4.5.5 本条提出宜由给排水专业通过设计文件表达的迭代提升管理需要的给排水系统监测指标，包括：

- 1 水系统能耗动态值：给排水专业设计的各系统能耗在运行阶段监测汇总反馈的动态值，由给排水专业设计和管理人员进行运行数据分析、提炼总结、修缮改造升级；

- 2 水系统碳排放强度动态值：给排水专业设计的各系统碳排在运行阶段监测汇总反馈的动态值，由给排水专业设计和管理人员进行运行数据分析、提炼总结、修缮改造升级。

4.6 电气设计指标

4.6.1 本条提出电气设计说明中应明确以下指标：

- 1 变压器能效等级：要求电气专业在设计说明中明确体现设计选择的变压器能效等级；

- 2 建筑低压用电量：要求电气专业在设计说明中明确提出经过能耗计算预测的建筑能耗中体现于低压系统的用电量；

- 3 特殊工艺用电量：要求电气专业在设计说明中明确提出经过能耗计算预测

的建筑本体能耗统计未计入的特殊工艺系统的用电量；

4 新能源汽车充电用电量：要求电气专业在设计说明中明确提出经过计算预测的经建筑配电系统供新能源汽车充电的用电量；

5 建筑光伏发电抵消量：要求电气专业在设计说明中明确提出经过计算预测建筑光伏发电用到配电系统负荷侧可以抵消市电消耗的用电量，不能直接采用计算的光伏发电量，需要计入各级电压变换损耗、线路损耗；

6 建筑高压用电量：要求电气专业在设计说明中明确提出经过计算预测的建筑高压系统的用电量，需要计入变压器损耗、变配电室自身配电以及直流屏系统的用电量，不含高压系统的建筑明确上级高压系统设计计算配合内容；

7 园区光伏发电抵消量：要求电气专业在设计说明中明确提出经过计算预测建筑园区光伏发电用到园区配电系统负荷侧可以抵消市电消耗的用电量，建筑光伏发电在建筑本体配电系统中已经计算过的抵消量不能重复计入用于建筑园区的抵消量；园区光伏在园区变配电系统并网自发自用、余电上网时，发、用、上网的电量应分别监测，园区光伏发电抵消量只计入园区用电负荷侧可追溯计量使用的部分，计算时要考虑计入园区光伏系统、变配电系统、各级电压变换的损耗；

8 建筑外部电网供电量（计算值或监测值）：在计算建筑光伏、园区光伏的发电抵消量后，建筑项目整体所有变配电系统物理上需要外部电网支撑的供电量；存在并网上网电量时还应区分计算下行、上行电量及预测发生时段，计算预测净供电量。监测值反馈验证计算值，可以查找问题、迭代改进。

4.6.2 本条要求电气设计文件应明确列出计算的新能源系统主要设备选型数据、发电计算和能耗计算数据，包括：

1 建筑光伏安装容量、光伏组件设计倾角、屋顶光伏覆盖率、逆变器功率、光伏并网发电量计算值、光伏自发自用电量、光伏余电上网电量、设计自发自用碳抵消量、全额上网发电或余电上网绿证数（若有）；

2 建筑室内外停车场充电车位数量、分散式充电桩数量、柔性充电枪数量及V2G充放电模块功率、光储充设计分时段充放电量（若有）；

3 设计用电指标、变压器安装指标、变压器能效等级、光储充系统昼夜功率分布（若有）、低压并网接入点功率、变压器峰谷（24h）计算负荷、设计平急状态负荷率。

4.6.3 本条要求电气设计文件应提供新能源发电、变配电、监控系统的功能框图、系统图。

4.6.4 本条要求电气专业应与建筑专业协同表达总图接口的市政供电管沟、建筑及园区新能源发电、充电桩、储能模块系统接入管井和机房位置。

4.6.5 本条提出宜由电气专业通过设计文件表达的迭代提升管理需要的电气系统监测指标，包括：

1 电气高压、低压分项计量（大项）系统能耗、发电量动态值：电气专业设计文件要向后续流程明确监测反馈要求；

2 建筑储能的蓄电、蓄冷、蓄热单元昼夜 24h 充放电量、峰谷调控转移用电量、总用电量：当设计的项目包括这些系统时，应明确监测指标；

3 供电、用电碳排放强度动态值：电气专业设计的各系统碳排在运行阶段监测汇总反馈的供电、用电动态值，由电气专业设计和管理人员进行运行数据分析、提炼总结、修缮改造升级。

4.7 技经比选指标

4.7.1 本条提出需要由经济专业协同配合对新能源应用效果进行技术经济分析（包括与设计单位或管理方完成后评估的项目可以进行对比分析），应体现同类型建筑的能源、资源消耗和碳排放水平对比，当更新改造需要进行提升设计时宜对比近 3 年可公开的计量数据，包括：

1 全年供电量：设计阶段是供电预测值，运行阶段是实际发生的账单值，可以进行全年逐月查验，需要时进行检测，诊断问题；

2 全年供热量：设计阶段是供热预测值，运行阶段是实际发生的账单值，可以进行全年逐月查验，需要时进行检测，诊断问题；

3 全年供气量：设计阶段是供气预测值，运行阶段是实际发生的账单值，可以进行全年逐月查验，需要时进行检测，诊断问题；

4 全年供水量：设计阶段是供水预测值，运行阶段是实际发生的账单值，可以进行全年逐月查验，需要时进行检测，诊断问题；

5 直接碳排放量：设计阶段是直接碳排放的预测值，运行阶段是实际产生直接碳排放的计量值，可以按年度查验；

6 间接碳排放量：设计阶段是间接碳排放的预测值，运行阶段是实际产生间

接碳排放的计量值，可以按年度查验；

7 新能源应用比例：是需要由经济专业配合比选的指标项，对同一个项目的多方案或一个项目与同类型项目进行技术经济比选。

4.7.2 本条提出协同经济专业进行技术经济比选时，要求列表分析建筑能耗限额、碳排放限额，多方案比选能耗、碳排放计算指标和综合效益，当存在多方案对比的子项不一致时应进行说明。例如当交流方案与直流方案、高压方案与低压方案、并网全额收购与全部自用或自发自用余电上网进行对比出现不同子项时，需要对不同方案不同子项的特点、效果等方面进行说明。

4.7.3 本条要求在方案设计阶段对应建筑多方案效果图进行技术经济比选时需要考虑能效指标在限额设计中的实现能力，改造项目的比选宜加入历史运行数据分析，明确数据包括：

1 主要用能设备能效：由经济专业协同比选主要用能设备按限额设计可行的效果图；

2 系统运行能效：由经济专业协同比选按限额设计系统运行能效存在不同的效果图；

3 设计指标或迭代提升指标：由经济专业按限额设计协同比选不同方案设计指标或提升设计指标；

4 建筑采用的碳排放因子：由经济专业协同比选时，要求明确建筑所在地区采用的碳排放因子。

4.7.4 本条要求设计计算采用的建筑光伏发电收益计算、碳抵消份额应与产权归属一致，避免设计阶段单专业或整体考虑不全面而给以后运营带来不确定的问题。

4.7.5 本条提出进行技术经济比选的方案要求明确节能减排指标，包括：

1 节能量：建筑设计采用不同新能源技术方案或采用后相比采用前可以实现的节能量；

2 节能率：比选建筑可实现节能量对应的节能率，可以与建筑自身或同类型项目横向比较；

3 碳减排量：建筑设计采用不同新能源技术方案或采用后相比采用前可以实现的碳减排量。

5 调适管理

5.2 综合调适

5.2.2 本条提出新能源综合调适的基本结果要求。

例如，建筑配电变压器设计状态负荷率 60%~80%，正常工况监测日均负载率 30%，运行负载率调控最高不超 75%，峰平比不超 2.5；运行负载率调控最高不超 60%，峰平比不超 2.0。设计微网联控和采用储能措施，提高系统的稳定性、经济性。

5.2.3 本条要求新能源系统设计带动建筑性能提升，提出了基本要求。

5.2.4 本条要求运行阶段应实现设计目标，设计目标通过运行监测反馈可以得到检验和修正。

5.3 监测反馈

5.3.1 本条要求设计明确新能源监测数据反馈流程。建筑能源管理、碳排放管理需要运行时监测反馈数据，通过新能源设计过程，可以建立明确的建筑能源系统监测数据反馈流程，继而可以通过数字能源系统的数据链实时完成系统指标提炼比对，为实施建筑能效与碳排放动态管理提供实时的能源数据报表。

上链数据可以用于建筑自身能源系统运行性能的迭代提升，例如在系统运行管理中进行动态调节、改善自身系统性能；也可以用于建筑修缮、更新改造的提升设计。根据监测反馈的数据，照明灯具和电梯、空调、供热、给排水等电动机设备进行节能低碳控制、设备寿命期维护和更新换代。

建筑设备自动控制 BA 系统、建筑能源管理 EMS 系统以及其它多系统通过监测反馈上链的数据链实现运行协同、准确调控，保证室内环境照度、温湿度、空气质量等各项指标，监测得到高效稳定的联控运行曲线，实现建筑节能低碳运行。

5.3.2 本条要求新能源系统设计多种状态灵活运行方式，柔性调控。

5.3.3 本条要求新能源分类分项计量内容在设计说明中明确，主要干线的输配系统要比选确定。例如比选变配电系统、主要机房设计选用的电压等级，树干式或放射式的母线、电缆。

5.3.4 本条要求新能源系统设计采用数字能源管理平台，并提出基本功能要求。

5.4 软件功能

5.4.1 本条要求设计文件提出软件功能基本要求。第 1 款，要求具有分类分项数据自动统计报表功能，可以采用本地管理专用或兼用的服务器，也可以选用边缘云平台及托管服务。按设计监测指标进行数据采集，相对于过去以年、月为单位的周期，要求动态数据细分到以日、小时、甚至更细的时间单位，满足对新能源运行状态的辨识和实时调控。建立动态数据管理报表，用于建筑物业能源管理，对于建筑和次级用能单位可按月为单位由平台系统自动形成数据报表，还可以根据查询时间自动形成数据报表，并自动生成柱图、饼图、曲线图，用于对用能单位进行能耗、能效、碳排放的对比分析和提供绿电绿证查询与线上订制采购服务。第 2 款，数据权限管理功能，要求具备分层级的数字安全权限管理。权限管理是数据产品必备要素，对于建筑设计采用的数字能源管理平台，需要明确要求平台具备分层级的数字安全权限的管理功能，对建筑不同用能单位、不同系统、不同状态进行权限管理。第 3 款，建筑新能源应用带动了建筑用能单位的绿电绿证交易，绿证采用了区块链识别技术，建筑设计采用的数字能源管理平台软件具有数据溯源管理功能可以为用能单位提供绿证溯源查询服务。第 4 款，要求系统软件将监测反馈指标数据自动生成可视化分析图表，便于动态管理使用。避免设计要求不明确时可能导致大量采集的新能源原始数据不能通过软件发挥应有作用。第 5 款，提出建筑绿电绿证管理要求，在设计适用的计量监测平台后，物业管理可以结合建筑功能和用能单位对绿电绿证的需求提供适用的鼓励激励措施，推动新能源管理机制创新。

5.4.2 本条要求新能源系统设计与绿色建筑评价内容结合。

5.4.3 本条要求设计文件明确分项计量监测内容，提高准确性，由新能源设计带动对建筑能耗的识别和区分。

5.4.4 本条对新能源系统设计采用的数字能源管理平台提出相关要求。

5.4.5 本条要求在数字能源管理中提高大数据分析应用水平，第 1 款要求采用多种应用程序，面向新能源消费用户按数据权限提供信息查询服务；第 2 款要求设计文件为实现全寿命期的监测数据、反馈指标迭代管理创造条件，设计文件不能止步于一次设计表达，通过运行过程的反馈迭代提升新能源应用效果。

5.4.6 本条要求建筑光伏发电设计体现进行多方案技术经济比选。

5.5 风险防控

5.5.3 建筑内部人员众多，对于高层、超高层建筑、大型公建与配套设施，地下停车库采用物联网数字化安全管理可以提升风险防范能力。闸机视频监控主机与充电运营管理主机建立数据链，动态识别电池状态，设定充电分级保护参数。交流充电桩可以采用 PWM 占空比信号联控、直流充电桩可以通过数字总线联控。充电基础设施与建筑监控采用数据链整合，实现动态安全管理超越过去水平，消防、安防系统可以通过数据链实时查询建筑内部物联网设备的运行状态。

5.5.4 本条要求在投入运行前建立风险防控体系。

例如可以按以下内容展开风险防控设计：

1. 风险评估与识别：评估潜在风险的概率和影响；识别可能的风险源，如自然灾害、技术故障、人为错误；
2. 风险分析与量化：分析风险的可能后果，并进行量化。确定风险的优先级，以便采取针对性的防控措施；
3. 风险预防与减缓：采取预防措施，如加强设备维护、改进操作流程等。减缓措施，如安装防护装置、建立风险监测系统；
4. 风险监测与预警：建立风险监测机制，实时跟踪风险变化。设立预警系统，及时发布风险预警信息；
5. 风险沟通与教育：建立有效的风险沟通机制，确保相关信息传递给所有相关人员。对员工进行风险意识教育，提高他们的风险防控能力；
6. 风险管理体系：建立和完善风险管理体系，确保防控措施的有效执行。定期审计和评估风险管理体系的效能。

5.6 应急预案

5.6.1 本条提出设计应要求新能源系统支持的应急预案基本功能。

建筑机电系统运行离不开稳定可靠的电力，建筑外部电网供电系统和建筑微网新能源系统设计通常要考虑针对供配电系统故障的应急预案。通过设计阶段进行多日、多月的系统优化，保证关键时刻以秒、毫秒为单位的系统切换过程。

根据具体建筑的地理、气候特点考虑极端天气应对预案，包括：大风、暴雨、

暴雪、高温、寒潮等；在绿建设计和健康设计内容中，考虑防疫卫生等方面的要求，提出平急两用系统功能；根据建筑等级和相关管理要求，考虑系统关键设备故障应急预案、用能需求高峰应对预案、储能设施应急预案，明确平时与应急状态系统功能要求、新能源系统转换功能与平急转换技术参数。

结合具体建筑提出新能源系统支持应急响应的功能，例如设计建筑光伏发电孤岛系统在应急响应期间为建筑应急通信直流设备供电，设计建筑配建充电基础设施在应急响应期间接驳新能源汽车以 V2G 模式为建筑微网重要设备供电，等。

5.6.2 本条要求新能源设计在常规计算基础上细分设计状态和计算设定参数。

5.6.3 本条要求数字化系统和新能源系统结合提升应急响应联动管理能力。

5.6.4 本条对智能化设计要求提出应急演练转换和恢复程序，加强新能源系统接口管理，拓展平急两用新能源应用方式。

5.6.5 本条要求应急预案的设计要实现新能源系统能量平衡，并引导通过监测不断调整改进平急两用的新能源模块。