

T/GDEA

团 体 标 准

T/GDEA 016—2025

近零碳配电房建设技术规范

Technical standard for the construction of nearly zero carbon distributing substation

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025-08-27）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

广东省能源协会 发布

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

目次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 基本原则 2

6 设计技术要求 3

 6.1 配电房站址选址 3

 6.2 配电房土建设计原则 3

 6.3 节能与能源利用 4

 6.4 节材与材料利用 4

 6.5 环境质量与环境保护 4

 6.6 节水与水资源利用 4

 6.7 智能化设计 4

7 施工技术要求 4

 7.1 施工管理 5

 7.2 施工排放 5

8 验收及后评价管理 5

 8.1 验收管理 5

 8.2 后评价管理 5

附录 A（规范性） 配电房碳排放计算方法 6

 A.1 基本规定 6

 A.2 配电房运行阶段碳排放计算 6

 A.3 配电房建造及拆除阶段碳排放计算 8

 A.4 配电房建材生产及运输阶段碳排放计算 10

附录 B（规范性） 近零碳配电房评价指引 12

 B.1 基本要求 12

 B.2 评价与等级划分 12

 B.3 设计环节 12

 B.4 施工环节 14

 B.5 验收及后评价环节 15

本文件用词说明 16

参考文献 17

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广州电力设计院有限公司提出。

本文件由广东省能源协会归口。

本文件起草单位：广州电力设计院有限公司，南方电网新能设计研究院（广东）有限公司，深圳供电规划设计院有限公司，广州市电力工程设计院有限公司，梅州市嘉安电力设计有限公司，韶关市擎能设计有限公司，惠州电力勘察设计院有限公司，广州市智馨电气有限公司，阳江市凯源电力设计有限公司，深圳新能电力开发设计院有限公司，揭阳明利电力设计有限公司，中山电力设计院有限公司，珠海电力设计院有限公司。

本文件主要起草人：

近零碳配电房建设技术规范

1 范围

本文件规定了近零碳配电房设计、施工、验收及后评价等各阶段的具体技术要求，适用于新建、改建或扩建的配电房建设项目。适用于配电房设计、建造、运行、拆除阶段的碳排放评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 311-64 高压电气设备绝缘试验电压和试验方法
- GB 3096 声环境质量标准
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 18306 中国地震动参数区划图
- GB 18580 室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量
- GB 18581 木器涂料中有害物质限量
- GB 18582 建筑用墙面涂料中有害物质限量
- GB 18583 室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量
- GB 18584 家具中有害物质限量
- GB 18585 室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量
- GB 18586 室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量
- GB 18587 室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量
- GB 18588 室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量
- GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级
- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 50034 建筑照明设计标准
- T/GDEA 001—2024 智能配电房技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

配电房 distribution station

又称配电变电房，20 kV 及以下电力系统的一部分，它集中在一个指定的地方，主要包括配电线路开关及控制设备的终端、建筑物、变压器，通常包括电力系统安全和控制所需的设施（例如保护装置）。

3.2

近零碳配电房 near-zero carbon distribution station

将新能源、低碳建筑、节能设备和智能配电等技术综合应用，在一定时间内几乎没有产生建筑碳排放的配电房。

3.3

建筑碳排放 building carbon emission

建筑物与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、运行阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

[来源：GB/T 51366—2019, 2.1.1]

3.4

碳排放因子 carbon emission factor

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放对应的系数，用于量化建筑物不同阶段相关活动的碳排放。

[来源：GB/T 51366—2019, 2.1.3]

3.5

新能源 new and renewable sources of energy

以新技术和新材料为基础，使传统的可再生能源得到现代化的开发和利用，用取之不尽、周而复始的可再生能源取代资源有限、对环境有污染的化石能源，重点开发太阳能、风能、生物质能、海洋能、地热能 and 氢能。

3.6

全球变暖潜值 global warming potential

以在固定时间范围内 1 kg 与 1 kg 二氧化碳 (CO₂) 的脉冲排放引起的时间累积辐射力的比率。

[来源：GB/T 51366—2019, 2.1.5]

3.7

装配式钢结构建筑 assembled building with steel-structure

建筑的结构系统由钢（构）件构成的装配式建筑。

[来源：GB/T 51232—2016, 2.0.2]

3.8

装配式混凝土结构建筑 assembled building with prefabricated concrete structure

以工厂化生产的钢筋混凝土预制构件为主，通过现场装配的方式设计建造的混凝土结构类房屋建筑。

3.9

土石方量平衡 balance of earthwork volume

在一个特定的建设区域内，通过科学合理的规划和施工安排，使挖方量与填方量基本相等，从而达到资源的最优利用和成本的有效控制。

4 总体要求

近零碳配电房应综合应用新能源、低碳建筑、节能设备和智能配电等领域技术，实现从设备材料生产及运输、建设施工、运行维护、退运拆除全生命周期近零碳排放，支撑配电房实现“碳中和”目标。

5 基本原则

5.1 配电房碳排放计算应根据不同需求按阶段进行计算，并可将分段计算结果累计为配电房全生命周期碳排放，配电房碳排放计算方法参考附录 A。

5.2 项目建设单位应对项目全生命周期进行技术和经济分析，反映建设技术、设备和材料选用情况，并提交相应分析报告。

5.3 建设单位应按本文件的有关要求，对配电房的规划、设计、施工、验收及后评价进行过程控制。

6 设计技术要求

6.1 配电房站址选址

6.1.1 配电房的位置，按以下要求综合考虑确定：

- 1) 深入或接近负荷中心，变压器容量和台数应满足安全、可靠、经济运行的要求。居民住宅小区低压供电半径不宜超过 200 m；
- 2) 进、出线方便；
- 3) 接近电源侧；
- 4) 设备吊装、运输方便；
- 5) 不应设在有剧烈振动、高温或有爆炸危险介质的场所；
- 6) 不宜设在多尘、水雾或有腐蚀性气体的场所，当无法远离时，不应设在污染源的下风侧；
- 7) 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方，且不宜与上述场所贴邻。如果贴邻，相邻隔墙应做无渗漏、无结露等防水处理；
- 8) 不应设置在地势低洼和可能积水的场所。

6.1.2 配电房可设置在建筑物的地下层，但不宜设置在最底层。

6.2 配电房土建设计原则

6.2.1 原始资料设定

配电房的建筑物地基处理和配电房地面标高按工程实际计算和处理，电力设施的抗震设防烈度应根据 GB/T 18306 的有关规定确定。

6.2.2 配电房的功能室设计

配电房的功能室设计要求如表 1 所示。

表 1 配电房功能室设计要求

功能室名称	高压配电室	低压配电室、 控制室、值班室	变压室	电容器室
建筑防火等级	二级	二级	一级	一级
屋面	具有良好的隔热、保温和排水措施。			
通风	尽量利用自然通风，百叶窗应有防止小动物进入的措施； 机械通风的通风换气量与速率应符合规程规定。			
电缆沟	用水泥抹光并具有良好的防水和排水措施。			
门窗	采用甲级防火门窗。			
标志	配电房应有清晰的电房名称标志，配电设备应有相应的标志。			

6.3 节能与能源利用

- 6.3.1 配电房用电应采用新能源发出的电能，新能源发电量应有效抵消电房运行阶段用电量。
- 6.3.2 选用的配电变压器空载损耗、负载损耗等参数应满足 GB 20052 中 I 级能效等级的相关要求。
- 6.3.3 配电房宜采用节能散热和保温方案。
- 6.3.4 无功补偿调节后，系统功率因数应达到 0.9 及以上。
- 6.3.5 配电房内照度、均匀度、炫光值应符合相关设计规范；应选用高效节能灯具，功率密度限值应符合 GB 50034 中的相关要求。
- 6.3.6 配电房内应选用一级能效的风机或暖通用电设施。
- 6.3.7 应优先使用国家、行业推荐的节能、低损耗用电设备。

6.4 节材与材料利用

- 6.4.1 配电房建筑物结构型式宜采用工厂完成加工、装配的装配式结构，如装配式钢结构建筑、装配式混凝土结构建筑等。
- 6.4.2 墙体宜应用复合式隔热降噪材料，热传导效率相较于传统混凝土配电房下降不少于 50 %。
- 6.4.3 基础及周边硬化宜采用可循环利用或可再生材料。
- 6.4.4 配电房附属设施宜采用预制装配式建构筑物，如电缆沟压顶、电缆盖板、过梁等。
- 6.4.5 新建临时办公和生活用房宜采用多层轻钢活动板房等可重复利用的结构。
- 6.4.6 应合理选用围闭方式和材料，提高材料周转利用率。
- 6.4.7 配电房场地宜选用固碳植物进行绿化装饰。

6.5 环境质量与环境保护

- 6.5.1 配电变压器的噪声值应符合 GB 3096 和 GB 12348 中的相关要求。
- 6.5.2 户内配电变压器，应带有效的减震和隔震措施。
- 6.5.3 暖通设备宜采用低噪声风机，使噪声治理从声源上得到控制。
- 6.5.4 配电房宜采用综合消声、隔声、吸声等控制措施的降噪设计方案，整体噪声不应大于 45 dB (A)。
- 6.5.5 建筑材料中有害物质含量应符合 GB 18580~GB 18588 以及 GB 6566 中的相关要求。
- 6.5.6 接地装置不应使用含有重金属或其他有毒化学物的降阻剂。
- 6.5.7 应采用无毒、无腐蚀及其他损害的防火、防水封堵材料。
- 6.5.8 开关柜宜采用真空/环保气体绝缘。

6.6 节水与水资源利用

- 6.6.1 回填夯实土体宜采用机械夯动方式施工，不得采用水撼法。
- 6.6.2 混凝土养护宜采用覆膜养护。

6.7 智能化设计

- 6.7.1 配电房可参考 T/GDEA 001 以及结合用户实际需求进行智能化设计。
- 6.7.2 宜设置能效综合监测管理系统，对站内发、用电情况进行实时有效监管。
- 6.7.3 配电房宜采用数字化三维设计，便利工程电子化移交，更好地支持生产运维。

7 施工技术要求

7.1 施工管理

- 7.1.1 拆除工程应有节能减排措施，碳排放量应计入配电房建筑建造及拆除阶段。
- 7.1.2 建造过程应有节能减排措施，施工措施能耗应计入配电房建筑建造及拆除阶段总能耗。
- 7.1.3 施工项目部应制定低碳施工技术专项方案，明确近零碳配电房设计方案中的特殊施工工艺技术要求。
- 7.1.4 施工项目部应制定施工全过程的环境保护计划，并组织实施。
- 7.1.5 应建立低碳绿色电网项目施工管理体系和组织机构，并落实各级责任人。
- 7.1.6 施工项目部应制定施工人员职业健康安全管理计划，并组织实施。
- 7.1.7 施工前应进行设计文件中绿色电网重点内容的专项会审。
- 7.1.8 项目站区土石方量宜达到挖、填方总量基本平衡，即土石方量平衡。
- 7.1.9 施工现场公共区域照明，采用节能照明灯具的比率应大于 80 %。
- 7.1.10 地下水丰沛地区宜采取打井方式获取施工水源，在地下水匮乏可考虑其他水源获取方式。
- 7.1.11 应采取有效措施减少预拌混凝土的损耗。

7.2 施工排放

- 7.2.1 运送土方、建筑垃圾、建筑材料、机具设备等车辆出场时应冲洗干净，不污损场外道路。
- 7.2.2 土方作业阶段，作业区目测扬尘高度不大于 1.5 m，不扩散到场区外；结构、安装、装饰阶段，作业区目测扬尘高度不大于 0.5 m。非作业区目测无扬尘。
- 7.2.3 施工作业阶段，应有施工噪音专项控制措施。

8 验收及后评价管理

8.1 验收管理

- 8.1.1 针对近零碳配电房应制定专项验收方案。
- 8.1.2 对新能源发电工程，应根据该类工程验收规范进行验收，施工记录、隐蔽工程验收文件、质量控制、自检验收记录等有关资料应完整齐备。
- 8.1.3 应进行近零碳配电房重点内容的专项交底，交底记录完整。
- 8.1.4 应检查施工过程中以施工日志记录绿色室内配电房重点内容的实施情况。
- 8.1.5 应严格控制设计文件变更，避免出现降低项目绿色性能的重大变更。
- 8.1.6 工程竣工验收前，应由建设单位组织有关责任单位，进行新能源或储能系统的综合调试和联合试运行。
- 8.1.7 需对能效综合监测系统数据上线情况进行验收。

8.2 后评价管理

- 8.2.1 新能源发电量应抵消电房自身用电量。
- 8.2.2 能效综合监测系统监控回路在线率达到 100 %。
- 8.2.3 近零碳配电房符合规划设计效果，项目常规指标满足要求。
- 8.2.4 近零碳配电房经济性指标良好，符合项目设计预期。
- 8.2.5 近零碳配电房等级分为一星级、二星级、三星级共 3 个等级，评价指引参考附录 B。

附录 A

(规范性)

配电房碳排放计算方法

A.1 基本规定

A.1.1 配电房碳排放计算应以单座配电房建筑为计算对象。

A.1.2 配电房排放计算方法可用于配电房设计阶段对碳排放进行计算，或在配电房建造后对碳排放进行核算。

A.1.3 配电房碳排放计算应根据不同需求按阶段进行计算，并可将分阶段计算结果累计为配电房全生命周期碳排放。

A.1.4 碳排放计算应包含《IPCC 国家温室其它清单指南》中列出的各类温室气体。

A.1.5 建筑运行、建造及拆除阶段中因电力消耗造成的碳排放计算，应采用由国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子。

A.2 配电房运行阶段碳排放计算

A.2.1 一般规定

A.2.1.1 配电房运行阶段碳排放计算范围应包括暖通空调、照明、可再生能源、建筑碳汇系统在建筑运行期间的碳排放量。

A.2.1.2 碳排放计算中采用的建筑设计寿命应与设计文件一致，当设计文件不能提供时，应按 50 年计算。

A.2.1.3 配电房碳排放的计算范围应为建设工程规划许可证范围内能源消耗产生的碳排放量和可再生能源及碳汇系统的减碳量。

A.2.1.4 配电房运行阶段碳排放量应根据各系统不同类型能源消耗量和不同类型能源的碳排放因子确定，配电房运行阶段单位建筑面积的总碳排放量应按下列公式 (A.1)、(A.2) 计算：

$$C_M = \frac{[\sum_{i=1}^n (E_i EF_i) - C_p] y}{A} \quad (\text{A.1})$$

$$E_i = \sum_{j=1}^n (E_{i,j} - ER_{i,j}) \quad (\text{A.2})$$

式中： C_M ——配电房运行阶段单位建筑面积碳排放量，单位为 kgCO_2/m^2 ；

E_i ——配电房第 i 类能源年消耗量，单位为 kWh/a 或 kg/a ，计算公式如式 (A.2) 所示；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子，取值可参照 GB/T 51366 中附录 A 的对应数值；

C_p ——配电房绿地碳汇系统年减碳量，单位为 kgCO_2/a ；

y ——配电房设计寿命，单位为 a ；

A ——配电房建筑面积，单位为 m^2 ；

$E_{i,j}$ —— j 类系统的第 i 类能源消耗量，单位为 kWh/a 或 kg/a ；

$ER_{i,j}$ —— j 类系统消耗由可再生能源系统提供的第 i 类能源量，单位为 kWh/a 或 kg/a ；

i ——配电房消耗终端能源类型，包括电力、燃气、石油、市政热力等；

j ——配电房用能系统类型，包括供暖空调、照明等。

A. 2.2 空调系统

空调系统中由于制冷剂使用而产生的温室气体排放，应按以下公式 (A. 3) 计算：

$$C_r = \frac{m_r}{y_e} GWP_r / 1000 \quad (\text{A. 3})$$

式中： C_r ——建筑使用制冷剂产生的碳排放量，单位为 $\text{tCO}_2\text{e/a}$ ；

r ——制冷剂类型；

m_r ——设备的制冷剂充注量，单位为 kg/台 ；

y_e ——设备使用寿命，单位为 a ；

GWP_r ——制冷剂 r 的全球变暖潜值。

A. 2.3 照明系统

A. 2.3.1 配电房建筑碳排放计算采用的照明功率密度值应同设计文件一致。

A. 2.3.2 照明系统能耗计算应将自然采光、控制方式和使用习惯等因素影响计入。

A. 2.3.3 照明系统无光电自动控制系统时，其能耗计算可按以下公式 (A. 4) 计算：

$$E_1 = \frac{\sum_{j=1}^{365} \sum_i P_{ij} A_i t_{ij} + 24 P_\mu A}{1000} \quad (\text{A. 4})$$

式中： E_1 ——照明系统年能耗量，单位为 kWh/a ；

P_{ij} ——第 j 日第 i 个房间照明功率密度值，单位为 W/m^2 ；

A_i ——第 i 个房间照明面积，单位为 m^2 ；

t_{ij} ——第 j 日第 i 个房间照明时间，单位为 h ；

P_μ ——应急灯照明功率密度，单位为 W/m^2 ；

A ——建筑面积，单位为 m^2 。

A. 2.4 可再生能源系统

A. 2.4.1 可再生能源系统应包括光伏系统和风力发电系统。

A. 2.4.2 光伏系统的年发电量可按以下公式 (A. 5) 计算：

$$E_{pv} = I K_E (1 - K_S) A_p \quad (\text{A. 5})$$

式中： E_{pv} ——光伏系统的年发电量，单位为 kWh ；

I ——光伏电池表面的年太阳辐射照度，单位为 kWh/m^2 ；

K_E ——光伏电池的转换效率，单位为 $\%$ ；

K_S ——光伏系统的损耗效率，单位为 $\%$ ；

A_p ——光伏系统光伏面板净面积，单位为 m^2 。

A.2.4.3 风力发电机组年发电量可按下列公式(A.6)、(A.7)、(A.8)、(A.9)、(A.10)计算:

$$E_{wt} = 0.5\rho C_R(Z) V_0^3 A_W \rho \frac{K_{WT}}{1000} \dots\dots\dots (A.6)$$

$$C_R(Z) = K_R \ln(Z/z_0) \dots\dots\dots (A.7)$$

$$A_W = 5D^2/4 \dots\dots\dots (A.8)$$

$$EPF = \frac{APD}{0.5\rho V_0^3} \dots\dots\dots (A.9)$$

$$APD = \frac{\sum_{i=1}^{8760} 0.5\rho V_i^3}{8760} \dots\dots\dots (A.10)$$

式中: E_{wt} ——风力发电机组的年发电量, 单位为 kWh;
 ρ ——空气密度, 单位为 kg/m^3 , 取值为 $1.225\text{kg}/\text{m}^3$;
 $C_R(Z)$ ——根据高度计算的粗糙系数;
 K_R ——场地因子;
 z_0 ——地表粗糙系数;
 V_0 ——年可利用平均风速, 单位为 m/s ;
 A_W ——风机叶片迎风面积, 单位为 m^2 ;
 D ——风机叶片直径, 单位为 m ;
 EPF ——根据典型气象年数据中逐时风速计算出的因子;
 APD ——年平均能量密度, 单位为 W/m^2 ;
 V_i ——逐时风速, 单位为 m/s ;
 K_{WT} ——风力发电机组的转换效率, 单位为 %。

A.3 配电房建造及拆除阶段碳排放计算

A.3.1 一般规定

A.3.1.1 配电房建筑建造阶段的碳排放应包括完成各分部分项工程施工产生的碳排放和各项措施项目实施过程产生的碳排放。

A.3.1.2 配电房建筑拆除阶段的碳排放应包括人工拆除和使用小型机具机械拆除使用的机械设备消耗的各种能源动力产生的碳排放。

A.3.1.3 配电房建筑建造和拆除阶段的碳排放的计算边界应符合下列规定:

- 1) 建造阶段碳排放计算时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止, 拆除阶段碳排放计算时间边界应从拆除起至拆除肢解并从楼层运出止;
- 2) 建筑施工场地区域内的机械设备、小型机具、临时设施等使用过程中消耗的能源产生的碳排放应计入;
- 3) 现场搅拌的混凝土和砂浆、现场制作的构件和部品, 其产生的碳排放应计入;
- 4) 建造阶段使用的办公用房、生活用房和材料库房等临时设施的施工和拆除可不计入。

A.3.2 建筑建造

A.3.2.1 配电房建筑建造阶段的碳排放量应按以下公式(A.11)计算:

$$C_{JZ} = \frac{\sum_{i=1}^n E_{JZ,i} EF_i}{A} \quad (\text{A.11})$$

式中: C_{JZ} ——建筑建造阶段单位建筑面积的碳排放量, 单位为 kgCO_2/m^2 ;

$E_{JZ,i}$ ——建筑建造阶段第 i 类能源总用量, 单位为 kWh 或 kg ;

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子, 单位为 kgCO_2/kWh 或 kgCO_2/kg ;

A ——建筑面积, 单位为 m^2 。

A.3.2.2 配电房建造阶段的能源总用量宜采用施工工序能耗估算法计算。

A.3.2.3 施工工序能耗估算法的能源用量应按以下公式(A.12)计算:

$$E_{JZ} = E_{fx} + E_{cs} \quad (\text{A.12})$$

式中: E_{JZ} ——建筑建造阶段总能源用量, 单位为 kWh 或 kg ;

E_{fx} ——分部分项工程总能源用量, 单位为 kWh 或 kg ;

E_{cs} ——措施项目总能源用量, 单位为 kWh 或 kg 。

A.3.2.4 分部分项工程能源用量应按以下公式(A.13)、(A.14)计算:

$$E_{fx} = \sum_{i=1}^n Q_{fx,i} f_{fx,i} \quad (\text{A.13})$$

$$f_{fx,i} = \sum_{j=1}^m T_{ij} R_j + E_{jj,i} \quad (\text{A.14})$$

式中: $Q_{fx,i}$ ——分部分项工程中的第 i 个项目的工程量;

$f_{fx,i}$ ——分部分项工程中的第 i 个项目的能耗系数, 单位为 $\text{kWh}/\text{工程量计量单位}$;

T_{ij} ——第 i 个项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量, 单位为台班;

R_j ——第 i 个项目单位第 j 种施工机械单位台班的能源用量, 单位为 $\text{kWh}/\text{台班}$, 取值可参照 GB/T 51366 中附录 C 的对应数值, 当有经验数据时, 可按经验数据确定;

$E_{jj,i}$ ——第 i 个项目中, 小型施工机具不列入单位台班消耗量, 但其消耗的能源列入材料的部分能源用量, 单位为 kWh ;

i ——分部分项工程中的项目序号;

j ——施工机械序号。

A.3.2.5 脚手架、模板及支架、垂直运输、建筑物超高等可计算工程量的措施项目, 其能耗应按以下公式(A.15)、(A.16)计算:

$$E_{cs} = \sum_{i=1}^n Q_{cs,i} f_{cs,i} \quad (\text{A.15})$$

$$f_{cs,i} = \sum_{j=1}^n T_{A-i,j} R_j \dots\dots\dots (A. 16)$$

式中： $Q_{cs,i}$ ——措施项目中第 i 个项目的工程量；

$f_{cs,i}$ ——措施项目第 i 个项目的能耗系数，单位为 kWh/工程量计量单位；

$T_{A-i,j}$ ——第 i 个措施项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量，单位为台班；

R_j ——第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量，单位为 kWh/台班，取值可参照 GB/T 51366 中附录 C 的对应数值；

i ——措施项目序号；

j ——施工机械序号。

A. 3. 3 建筑拆除

A. 3. 3. 1 配电房建筑拆除阶段的单位建筑面积的碳排放量应按以下公式 (A. 17) 计算：

$$C_{cc} = \frac{\sum_{i=1}^n E_{cc,i} EF_i}{A} \dots\dots\dots (A. 17)$$

式中： C_{cc} ——建筑拆除阶段单位建筑面积的碳排放量，单位为 kgCO_2/m^2 ；

$E_{cc,i}$ ——建筑拆除阶段第 i 类能源总用量，单位为 kWh 或 kg；

EF_i ——第 i 类能源的碳排放因子，单位为 kgCO_2/kWh 或 kgCO_2/kg ，取值可参照 GB/T 51366 中附录 A 的对应数值；

A ——建筑面积，单位为 m^2 。

A. 3. 3. 2 配电房建筑物人工拆除和机械拆除阶段的能源用量应按以下公式 (A. 18)、(A. 19) 计算：

$$E_{cc} = \sum_{i=1}^n Q_{cc,i} f_{cc,i} \dots\dots\dots (A. 18)$$

$$f_{cc,i} = \sum_{j=1}^m T_{B-i,j} R_j + E_{jj,i} \dots\dots\dots (A. 19)$$

式中： E_{cc} ——建筑拆除阶段能源用量，单位为 kWh 或 kg；

$Q_{cc,i}$ ——第 i 个拆除项目的工程量；

$f_{cc,i}$ ——第 i 个拆除项目每计量单位的能耗系数，单位为 kWh/工程量计量单位或 kg/工程量计量单位；

$T_{B-i,j}$ ——第 i 个拆除项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量；

R_j ——第 i 个项目中第 j 种施工机械单位台班的能源用量；

i ——拆除工程中的项目序号；

j ——施工机械序号。

A. 4 配电房建材生产及运输阶段碳排放计算

A. 4. 1 一般规定

A.4.1.1 配电房建材碳排放应包含建材生产阶段及运输阶段的碳排放，并应按照 GB/T 24040、GB/T 24044 中的相关规定进行计算。

A.4.1.2 配电房建材生产及运输阶段的碳排放应为建材生产阶段碳排放与建材运输阶段碳排放之和，并按以下公式 (A.20) 计算：

$$C_{JC} = \frac{C_{sc} + C_{ys}}{A} \quad (\text{A.20})$$

式中： C_{JC} ——建筑生产及运输阶段单位建筑面积的碳排放量，单位为 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$ ；

C_{sc} ——建筑生产阶段碳排放量，单位为 kgCO_2e ；

C_{ys} ——建筑运输过程碳排放量，单位为 kgCO_2e ；

A ——建筑面积，单位为 m^2 。

A.4.2 建材生产

配电房建材生产阶段碳排放应按以下公式 (A.21) 计算：

$$C_{sc} = \sum_{i=1}^n M_i F_i \quad (\text{A.21})$$

式中： C_{sc} ——建材生产阶段的碳排放量，单位为 kgCO_2e ；

M_i ——第 i 种主要建材的消耗量；

F_i ——第 i 种主要建材的碳排放因子，单位为 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{单位建材数量}$ ，取值可参照 GB/T 51366 中附录 A 的对应数值。

A.4.3 建材运输

配电房建材运输阶段碳排放应按以下公式 (A.22) 计算：

$$C_{ys} = \sum_{i=1}^n M_i D_i T_i \quad (\text{A.22})$$

式中： C_{ys} ——建材运输过程的碳排放量，单位为 kgCO_2e ；

M_i ——第 i 种主要建材的消耗量，单位为 t ；

D_i ——第 i 种建材平均运输距离，单位为 km 。

T_i ——第 i 种建材的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子，单位为 $\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t}\cdot\text{km})$ 。

附录 B

(规范性)

近零碳配电房评价指标

B.1 基本要求

- B.1.1 近零碳配电房等级评价应在配电房竣工验收通过并且稳定运行 12 个月以上后进行。
- B.1.2 申请评价的配网主体为配网建设单位。建设单位进行项目全生命周期技术和经济分析，反映配网的建设技术、设备和材料，并提交相应分析报告。
- B.1.3 建设单位按本文件的相关要求，对配网的规划、设计、施工进行过程控制，并提交相关文件。
- B.1.4 评价机构应按本文件的有关要求，对申请评价方提交的报告、文件进行审查，出具评价报告，确定等级。

B.2 评价与等级划分

- B.2.1 近零碳配电房等级的评价标准由设计环节、施工环节、验收与后评价环节构成；包含节能与能源利用、节材与材料利用、节水与水资源利用、环境质量与环境保护、施工管理、施工排放、验收管理、后评价管理 8 类指标构成，每类指标包括控制项、评分项。
- B.2.2 近零碳配电房等级评价应按总得分确定等级。
- B.2.3 评价指标体系 8 类指标的总分均为 100 分。8 类指标各自的评分项得分 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 、 Q_6 、 Q_7 、 Q_8 按参评配网该类指标的评分项实际得分值除以适用于该配网的评分项总分值再乘以 100 分计算。
- B.2.4 近零碳配电房等级各部分评价的总得分按以下公式 (B.1) 进行计算，其中各部分的评价指标体系 8 类指标评分项的权重 $w_1 \sim w_8$ 的取值如表 B.1 所示。

$$\sum Q = w_1 Q_1 + w_2 Q_2 + w_3 Q_3 + w_4 Q_4 + w_5 Q_5 + w_6 Q_6 + w_7 Q_7 + w_8 Q_8 \cdots \cdots (B.1)$$

式中： Q ——8 类指标的评分项得分；

w ——8 类指标的评分项得分。

表 B.1 近零碳配电房等级各类评价指标的权重

权重	节能与能源利用	节材与材料资源利用	环境质量与环境保护	节水与水资源利用	施工管理	施工排放	验收管理	后评价管理
权重值	0.20	0.20	0.06	0.04	0.15	0.1	0.15	0.1

- B.2.5 近零碳配电房等级分为一星级、二星级、三星级 3 个等级。3 个等级的近零碳配电房均应满足 B.3、B.4、B.5 中控制项的要求，且每类指标的评分项得分不应小于 40 分。当近零碳配电房总得分分别达到 50 分、60 分、80 分时，配网绿色等级分别为一星级、二星级、三星级。
- B.2.6 当评价指标体系中某条文不适应配电房所在地区、气候与工程类型等条件时，该条文不参与评价，等级划分时用实际得分值除以参评项总分值再乘以 100 分计算。

B.3 设计环节

B.3.1 节能与能源利用

B.3.1.1 控制项

节能与能源利用的设计要求如下：

- a) 无功补偿调节后，系统功率因数应达到 0.9 及以上。
- b) 配电房内照度、均匀度、炫光值等应符合相关设计规范；应选用高效节能灯具，功率密度限值应符合 GB 50034 中的相关要求。
- c) 配电房内应优先使用国家、行业推荐的节能、低损耗用电设备。

B.3.1.2 评分项

节能与能源利用的设计的评分标准如下：

- a) 配电房应用新能源发电，新能源发电量有效抵消电房运行阶段用电量，评价分值为 40 分。
- b) 选用的配电变压器空载损耗、负载损耗等参数满足 GB 20052 中 I 级能效等级的相关要求，评价分值为 30 分。
- c) 配电房采用节能散热和保温方案，评价分值为 30 分。

B.3.2 节材与材料利用

B.3.2.1 控制项

节材与材料利用的设计要求如下：

- a) 配电房建筑物结构型式宜采用工厂完成加工、装配的装配式结构。
- b) 配电房墙体宜应用复合式隔热降噪材料。
- c) 合理选用围闭方式和材料，提高材料周转利用率。

B.3.2.2 评分项

节材与材料利用设计的评分标准如下：

- a) 配电房基础及周边硬化采用可循环利用或可再生材料，配电房场地选用固碳植物进行绿化装饰。评价分值为 30 分。
- b) 配电房附属设施采用预制装配式建构筑物，如电缆沟压顶、电缆盖板、过梁等，评价分值为 35 分。
- c) 新建临时办公和生活用房采用多层轻钢活动板房等可重复利用的结构，评价分值为 35 分。

B.3.3 环境质量与环境保护

B.3.3.1 控制项

环境质量与环境保护的设计要求如下：

- a) 配电变压器的噪声值应符合 GB 3096 和 GB 12348 中的相关要求。
- b) 建筑材料中有害物质含量应符合 GB 18580~GB 18588 以及 GB 6566 的相关要求。
- c) 接地装置不应使用含有重金属或其他有毒化学物的降阻剂。
- d) 应采用无毒、无腐蚀及其他损害的防火、防水封堵材料。

B.3.3.2 评分项

环境质量与环境保护设计的评分标准如下：

- a) 户内配电变压器，带有效的减震和隔震措施，评价分值为 30 分。

- b) 通风设备采用低噪声风机，使噪声治理从声源上得到控制，同时选用一级能效的风机或暖通用电设施，评价分值为 35 分。
- c) 配电房采用综合消声、隔声、吸声等控制措施的降噪设计方案，整体噪声不大于 45 dB (A)，评价分值为 35 分。

B.3.4 节水与水资源利用

节水与水资源利用设计的评分标准如下：

- a) 回填夯实土体采用机械夯动方式施工，不采用水撼法，评价分值为 76 分。
- b) 混凝土养护采用覆膜养护，评价分值为 24 分。

B.3.5 智能化设计

B.3.5.1 控制项

配电房可参考 T/GDEA 001 和用户实际需求进行智能化设计。

B.3.5.2 评分项

智能化设计的评分标准如下：

- a) 设置能效综合监测管理系统，对站内发、用电情况进行实时有效监管，评价分值为 60 分。
- b) 配电房采用数字化三维设计，便利工程电子化移交，更好地支持生产运维。评价分值为 40 分。

B.4 施工环节

B.4.1 施工管理

B.4.1.1 控制项

施工环节的管理应符合以下要求：

- a) 拆除工程应有节能减排措施，碳排放量应计入配电房建筑建造及拆除阶段。
- b) 建造过程应有节能减排措施，施工措施能耗应计入配电房建筑建造及拆除阶段总能耗。
- c) 施工项目部应制定施工全过程的环境保护计划，并组织实施。
- d) 应建立低碳绿色电网项目施工管理体系和组织机构，并落实各级责任人。
- e) 施工项目部应制定施工人员职业健康安全管理计划，并组织实施。
- f) 施工前应进行设计文件中绿色电网重点内容的专项会审。

B.4.1.2 评分项

施工环节管理的评分标准如下：

- a) 施工项目部制定低碳施工技术专项方案，明确近零碳配电房设计方案中的特殊施工工艺技术要求，评价分值为 20 分。
- b) 项目站区土石方量达到挖、填方总量基本平衡，即土石方量平衡，评价分值为 15 分。
- c) 施工现场公共区域照明，采用节能照明灯具的比率大于 80%，评价分值为 15 分。
- d) 地下水丰沛地区采取打井方式获取施工水源，在地下水匮乏地区可考虑其他水源获取方式。评价分值为 15 分。
- e) 施工现场新建临时办公和生活用房采用多层轻钢活动板房等可重复利用的结构，评价分值为 20 分。

f) 采取有效措施减少预拌混凝土的损耗，评价分值为 15 分。

B.4.2 施工排放

B.4.2.1 控制项

施工作业阶段，应有施工噪音专项控制措施。

B.4.2.2 评分项

施工环节排放的评分标准如下：

- 运送土方、建筑垃圾、建筑材料、机具设备等车辆出场时冲洗干净，不污损场外道路，评价分值为 50 分。
- 土方作业阶段，作业区目测扬尘高度不大于 1.5 m，不扩散到场区外；结构、安装、装饰阶段，作业区目测扬尘高度不大于 0.5 m。非作业区目测无扬尘，评价分值为 50 分。

B.5 验收及后评价环节

B.5.1 验收管理

B.5.1.1 控制项

验收环节的管理应符合以下要求：

- 应检查施工过程中以施工日志记录绿色室内配电房重点内容的实施情况。
- 应严格控制设计文件变更，避免出现降低项目绿色性能的重大变更。
- 工程竣工验收前，应由建设单位组织有关责任单位，进行新能源或储能系统的综合调试和联合试运行。
- 需对能效综合监测系统数据上线情况进行验收。

B.5.1.2 评分项

验收环节管理的评分标准如下：

- 针对近零碳配电房制定专项验收方案，评价分值为 40 分。
- 对新能源发电工程，根据该类工程验收规范进行验收，施工记录、隐蔽工程验收文件、质量控制、自检验收记录等有关资料应完整齐备，评价分值为 30 分。
- 进行近零碳配电房重点内容的专项交底，交底记录完整，评价分值为 30 分。

B.5.2 后评价管理

B.5.2.1 控制项

新能源发电量应抵消电房自身用电量。

B.5.2.2 评分项

后评价环节管理的评分标准如下：

- 能效综合监测系统监控回路在线率达到 100%，评价分值为 30 分。
- 近零碳配电房符合规划设计效果，项目常规指标满足要求，评价分值为 40 分。
- 近零碳配电房经济性指标良好，符合项目设计预期，评价分值为 30 分。

本 文 件 用 词 说 明

为便于在执行本文件条文时区别对待，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”。

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”。

参 考 文 献

- [1] 住房和城乡建设办公厅. 绿色建造技术导则. 2021 年 3 月 16 日.
- [2] GB/T 11022—2020 高压交流开关设备和控制设备标准的公用技术要求.
- [3] GB/T 14285—2023 继电保护和安全自动装置技术规程.
- [4] GB 16895.3—2024 低压电气装置 第 5-54 部分: 电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体.
- [5] GB 50003—2011 砌体结构设计规范.
- [6] GB 50007—2011 建筑地基基础设计规范.
- [7] GB 50009—2012 建筑结构荷载规范.
- [8] GB 50010—2024 混凝土结构设计标准.
- [9] GB 50052—2009 供配电系统设计规范.
- [10] GB 50053—2013 20 kV 及以下变电所设计规范.
- [11] GB 50054—2011 低压配电设计规范.
- [12] GB 50061—2025 66 kV 及以下架空电力线路设计标准.
- [13] GB 50065—2011 交流电气装置的接地设计规范.
- [14] GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范.
- [15] GB 50217—2018 电力工程电缆设计标准.
- [16] GB 50227—2017 并联电容器装置设计规范.
- [17] GB 50293—2014 城市电力规划规范.
- [18] GB 50300—2013 建筑工程施工质量验收统一标准.
- [19] GB 51348—2019 民用建筑电气设计标准.
- [20] GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准.
- [21] GB 55001—2021 工程结构通用规范.
- [22] GB 55002—2021 建筑与市政工程抗震通用规范.
- [23] GB 55003—2021 建筑与市政工程地基基础通用规范.
- [24] GB 55006—2021 钢结构通用规范.
- [25] GB 55008—2021 混凝土结构通用规范.
- [26] GB/T 55024—2022 建筑电气与智能化通用规范.
- [27] DL 593—2016 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求.
- [28] DL/T 599—2016 中低压配电网改造技术导则.
- [29] DL/T 5220—2021 10 kV 及以下架空配电线路设计技术规范.
- [30] DL/T 5221—2016 城市电力电缆线路设计技术规定.
- [31] DL 5352—2018 高压配电装置设计规范.
- [32] DL/T 5390—2014 发电厂和变电站照明设计技术规定.
- [33] JGJ 79—2012 建筑地基处理技术规范.
- [34] JTG D60—2015 公路桥涵设计通用规范.
- [35] Q/CSG 10002—2004 架空线路及电缆安健环设施标准.
- [36] Q/CSG 10012—2005 中国南方电网城市配电网技术导则.

[37] Q/CSG 10703—2009 110 kV 及以下配电网装备技术导则.

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿