

ICS 29.240.01

CCS D 4420

T/ZDL

浙江省电力行业协会团体标准

T/ZDL 013—2023

## 绿色变电站评价规范

Evaluation specifications of green power substation

2023-12-05 发布

2024-01-01 实施

浙江省电力行业协会 发布

## 目 次

目次	I
前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
4.1 基本要求	2
4.2 评价与等级划分	2
5 节地与土地利用	3
5.1 控制项	3
5.2 评分项	4
6 节能与能源利用	5
6.1 控制项	5
6.2 评分项	6
7 节水与水资源利用	9
7.1 控制项	9
7.2 评分项	9
8 节材与材料资源利用	10
8.1 控制项	10
8.2 评分项	11
9 室内外环境与环境保护	12
9.1 控制项	12
9.2 评分项	13
10 碳排放管理	14
10.1 控制项	14
10.2 碳排放核算方法	14
10.3 碳抵消	16
10.4 评分项	16
附录 A（规范性附录）绿色低碳变电站评价指标体系	18
附录 B（资料性附录）原材料碳排放因子	22
附录 C（资料性附录）设备生产核算清单及碳排放因子	25

## 前 言

为贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，响应国家产业转型政策，助力实现“双碳”目标承诺，提升绿色建造水平，提高工程建设资源利用效率，提升工程品质，减少环境影响，推动变电站全过程绿色建筑，特制定本文件。

本文件按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》有关规定起草。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这些专利的责任。

本文件由国网浙江省电力有限公司提出。

本文件由浙江省电力行业协会归口。

本文件主要起草单位：国网浙江省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司、浙江华 电器材检测研究院有限公司、嘉兴恒创电力设计研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司经济技术研 究院、国网浙江省电力有限公司建设分公司、湖州电力设计院有限公司、中国能源建设集团浙江省电力 设计院有限公司。

本文件主要起草人：黄世暉、叶伟强、柯定芳、王法、屠锋、何平、陆恩灏、魏敏、应光耀、汤东 升、肖治宇、姜福涛、马恒、高美金、吴芳芳、钱苗、刘提、赵崇娟、杨卫星、黄沈海、赵家振、王霏 霏、梁艳群、田露、金诚、沙磊、徐伟明、姚跃、吴正清、袁敏、魏信伍、袁翔、甘伟昌、王嘉晶、俞 昇森、方亮、洪静、马秀娟、许江玲、朱仁杰、宁新福、刘伟。

本文件为首次发布。

# 绿色变电站评价规范

## 1 范围

本文件规定了绿色变电站评价的基本规定、节地与土地利用、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内外环境与环境保护及碳排放管理等内容。

本文件适用于500kV及以下电压等级的新建、改（扩）建变电站的绿色等级评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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 18580 室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放量

GB 18588 混凝土外加剂中释放氨的限量

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价

GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50116 自动火灾报警设计规范

GB/T 19576 单元式空气调节机能效限定值及能效等级

GB/T 36132 绿色工厂评价通则

GB/T 50378 绿色建筑评价标准

GB/T 51366 建筑碳排放计算标准

DL 5222 导体和电器选择设计技术规定

DL/T 5390 火力发电厂和变电站照明设计技术规定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**绿色变电站** green substation

将节能、环保、高效、和谐等理念全面落实到变电站的规划、设计、施工、运营等各个环节，实现效率最大化、资源节约化、环境友好化、与社会协调发展的变电站。

### 3.2

**绿色运行** green operation

依据“可持续发展”的理念,在建筑或设施的运行过程中,采取先进适用的管理手段和技术措施,实现最大限度的节能、减排、环保的各项管理活动的总称。

### 3.3

#### 碳核算 carbon accounting

测量工业活动向地球生物圈直接和间接排放二氧化碳及其当量气体的措施,是指控排企业按照监测计划对碳排放相关参数实施数据收集、统计、记录,并将所有排放相关数据进行计算、累加的一系列活动。

## 4 基本规定

### 4.1 基本要求

- 4.1.1 绿色变电站应在变电站的全寿命周期内,在满足安全、绿色、经济等前提下,最大限度地节约资源(节地、节能、节水、节材)、减少污染、保护环境,提供适用、健康、安全、高效使用空间的变电站。
- 4.1.2 绿色变电站的评价标准应作为设计依据,纳入工程可行性研究和初步设计评审,进行定性评价。
- 4.1.3 绿色变电站正式评价应在变电站工程施工图设计完成后和通过竣工验收并投入使用一年后,各进行一次定量评价。
- 4.1.4 建设单位作为申请评价方,应对参评绿色变电站进行全寿命期技术和经济分析,选用适宜技术、设备和材料,对规划、设计、施工、运维阶段进行全过程控制,并应在评价时提交相应分析、测试报告和相关文件。申请评价方应对所提交资料的真实性和完整性负责。
- 4.1.5 评审单位应对申请评价方提交的分析、测试报告和相关文件进行审查,出具评价报告,确定等级。评审单位一般与工程设计评审单位保持一致,报告长期有效,不进行年审,不设置延续、升级、降级。

### 4.2 评价与等级划分

#### 4.2.1 评价指标组成

绿色变电站评价指标体系由节地与土地利用、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料利用、站内外环境质量与环境保护、碳排放管理等 6 类指标组成,且每类指标均包括控制项和评分项。

#### 4.2.2 评价计算公式

4.2.2.1 控制项的评定结果应为达标或不达标;评分项的评定结果应为分值。

4.2.2.2 绿色变电站评价的总得分应按下式进行计算:

$$= \sum_{i=1}^6 (C_i + S_i)$$

式中:

$\Sigma$ —总得分;

$\Sigma_1 \sim \Sigma_6$ —分别为评价体系 6 类标准(节地与土地利用、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料利用、站内外环境质量与环境保护、碳排放管理)评分项得分;

④<sub>1</sub>~④<sub>6</sub>—分别为评价体系 6 类标准评分项权重；

4.2.2.3 对于绿色变电站的评价得分，应按本标准全部评价条款逐条对适用区域进行评价，确定各评价项的得分。

#### 4.2.3 评价计算结果

4.2.3.1 绿色变电站划分应为基本级、一星级、二星级、三星级 4 个等级。

4.2.3.2 当满足全部控制项要求时，绿色变电站等级应为基本级。不满足控制项时，不评价绿色变电站等级。

#### 4.2.4 评价星级确定

4.2.4.1 一星级、二星级、三星级 3 个等级的绿色变电站均应满足本标准全部控制项的要求，且一星级、二星级、三星级的 3 类标准评分项得分不应小于其评分项满分值的 60%、70%、80%；

4.2.4.2 一星级、二星级、三星级 3 个等级的绿色变电站的工程质量、选用材料及产品质量均应符合国家现行有关标准的规定；

4.2.4.3 当总得分分别达到 70 分、80 分、90 分时，绿色变电站等级分别为一星级、二星级、三星级。

### 5 节地与土地利用

#### 5.1 控制项

5.1.1 站区总平面布置宜规整，站内工艺布置合理，功能分区明确。

5.1.2 除国家批准且采取措施保护生态环境的项目外，变电站站址及进站道路新建段不应选择在：基本农田；国家及省级批准的生态功能区，水源、文物、森林、草原、湿地、矿产资源等各类保护区，限制和禁止建设区。

5.1.3 变电站总体规划按最终规模统筹规划，按最终规模一次性征地，分期建设；在既有变电站改造的同时，对总体规划进行局部或全面的调整。

5.1.4 变电站选址应避开滑坡、泥石流、地震断裂带等地质危险地段；场地周围应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，无不良土壤的影响；宜避开易发生洪涝的地区；变电站建筑行为对周围环境无不良影响。站址选择时应注意变电站与邻近设施、周围环境的影响和协调，必要时应取得有关协议。站址距离飞机场、导航台、地面卫星站、军事设施、通信设施以及易燃易爆等设施的距离应符合现行有关国家标准的规定。

5.1.5 变电站围墙形式宜根据站址位置、城市规划和环境要求等因素综合确定，宜优先选用装配式围墙。根据节约用地和便于安全保卫原则力求规整，地形复杂或山区变电站的围墙可结合地形布置。

5.1.6 变电站的主出入口宜面向当地道路，便于引接进站道路。城市变电站的主入口方位及处理要求宜与城市规划和街景相协调。

5.1.7 建设场地满足工业生产的要求，且不影响周边环境质量，场地内设有废弃物分类、回收或处理的专用设施和场所。

5.1.8 对站内引接道路、给排水、施工电源及周围环境影响应统筹安排，合理布局。

5.1.9 配电装置楼的布局应考虑噪音、美观、规划、设备运输及吊装等因素，选择合理方案。变电站平面设计宜选用占地少、利用率高的方案。

5.1.10 辅房的位置应尽可能靠近站区出入口，宜采用小型化或结合设备间布置。

## 5.2 评分项

### 5.2.1 代征地率

站址选择应避免或减少带（代）征地，代征地率为代征面积与围墙内用地面积的比值，计算公式如下：

$$\text{代征地率} = \frac{\text{代征面积}}{\text{围墙内用地面积}}$$

代征地率 R 按表 5-1 规则评分。

表 5-1 进站道路长度评分规则

代征地率 R	得分
$L \leq 20\%$	1
$20\% < L \leq 50\%$	0.6
$50\% < L \leq 100\%$	0.3
$L > 100\%$	0

### 5.2.2 进站道路长度合理率

场地出入口应与周边的交通干线有效衔接，具有短距离的可达性，有利低碳的出行方式。进站道路长度按表 5-2 规则评分。

表 5-2 进站道路长度评分规则

进站道路长度 L (米)	得分
$L \leq 20$	1
$20 < L \leq 50$	0.6
$50 < L \leq 100$	0.3
$L > 100$	0

### 5.2.3 土方平衡利用率

应合理利用地形，减少场地平整土（石）方量和现有设施、建（构）筑物拆迁，通过多方案经济技术比较，合理确定的场地标高和建设场地土石方量，计算公式如下：

$$\text{土方平衡利用率} = \left( 1 - \frac{\text{需要购土或外运土的数量}}{\text{围墙内占地面积}} \right) \times 100\%$$

土方就地平衡为 1 分，单位围墙内占地面积需要购土或外运土的数量大于 1 立方米/平方米为 0 分，中间采用差值。

#### 5.2.4 原有建（构）筑物和设施利用率

改扩建的变电站宜充分利用原有建（构）筑物和设施，宜减少拆迁，避免施工对已有设施的影响。

旧建筑的新功能再利用，得 0.3 分；现有基础及构架的新功能再利用，得 0.3 分；改扩建工程无新增征地，得 0.4 分；有新增征地，不应分。

本条例针对改扩建的变电站，新建站按满分计列。

该项最高为 1 分。

#### 5.2.5 土地综合利用率

不占农田林地，宜利用荒地、劣地、坡地，不占或少占耕地和经济效益高的土地，提高土地利用率，减少土石方量。采用优化方案，较通用设计方案减少围墙内占地面积，得 1 分。

### 6 节能与能源利用

#### 6.1 控制项

6.1.1 电气主接线的选择应满足供电可靠、运行灵活、操作检修方便、节约投资和便于扩建等要求。

6.1.2 主要电气设备应满足通用设备要求，选用全寿命周期内维护量小、耗能低、占地优、环境友好、运维便捷的电气设备。

6.1.3 接地装置应充分利用自然接地极接地，但应校验自然接地极的热稳定性。除对于高土壤电阻率地区外，应优先考虑敷设引外接地极或井式、深钻式接地极方式进行降阻，不应使用含有重金属或其他有毒成分的化学降阻剂。

6.1.4 变电站内导线选择合理，满足 DL 5222 要求。导线截面积应按长期允许载流量校核，并按所在地区的海拔及环境温度进行校正。除配电装置的汇流母线外，较长导体的截面积应按经济电流密度选择，以降低导体在全寿命周期内的损耗。

6.1.5 变电站应整体考虑保护、自动化、通信等二次设备的布置。主控制室应按规划建设规模一次建成，主控制室的位置选择应便于巡视和观察屋外主要设备、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向。继电器小室可按建设规模分期建设，宜靠近配电装置。

6.1.6 变电站自动化系统应采用先进的信息化技术，通过对信息统一采集、综合分析、实时远传，实现变电站一键顺控等高级应用功能，支撑相关调度、集控站各主站新需求。

6.1.7 变电站辅助设备智能监控系统应采用一体设计、数字传输、标准接口、远方控制、智能联动技术，规范完善设备配置，统一设备模型及规约，全面提升辅助设备管控能力，满足变电站智能运维的业务需求。

6.1.8 变电站二次系统应遵循设备集成、功能优化整合的原则。站控层设备应按功能设置模块；间隔层设备应按电压等级或按电气间隔设置模块；过程层设备应按电气间隔设置模块。

6.1.9 除主变压器间隔外，110kV 及以下电压等级间隔宜采用保护测控集成装置，以减少设备、降低功耗。220kV 及以上电压等级电网、110kV 变压器、110kV 母线、110kV 主网（环网）线路（母联）以及 330kV 变电站的 110kV 电压等级的保护和测控装置应独立配置。

6.1.10 除母线间隔及主变压器本体外，110kV 及以下电压等级间隔宜采用合并单元智能终端集成装置，以减少设备、降低功耗。

6.1.11 变电站各房间或场所的照明功率密度值不应高于现行国家标准 GB 50034 和 DL/T 5390 有关规定的现行值。



- 6.1.12 根据 GB 50116 有关规定，合理选择探测器类型，优化各探测器布置及数量。
- 6.1.13 变电站宜优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果，建筑排烟系统宜优先采用自然排烟系统。
- 6.1.14 配电装置室通风系统可设置温度自动控制装置，设定风机的启停温度，以利于节能和减少噪声。
- 6.1.15 暖通设计时要做好经济性比较，保证空调可调节性及可操作性。空调设备宜选用环保冷媒，满足绿色环保的要求。
- 6.1.16 空调设备应采用低全球变暖潜能值（GWP）制冷剂，具备变频、湿（温）度精准控制等绿色功能。不应使用氢氯氟碳化物（HCFCs）制冷剂，减少使用氢氟碳化物（HFCs）。
- 6.1.17 变电站通风设备宜选用高效、低噪声风机，合理选择通风设备的保温材料。
- 6.1.18 散热器、电抗器等主要散热设备宜结合当地实际情况布置在户外，如布置在户内时应采取隔热散热措施。

## 6.2 评分项

### 6.2.1 主变压器能效等级

主变压器及站用变压器应采用高效节能变压器，达到现行 GB 20052 规定 2 级能效标准，其空载损耗及额定负载损耗水平不高于通用设备要求值，得 1 分；主变压器及站用变压器未达到现行 GB 20052 规定 2 级能效标准，或主变压器空载损耗或负载损耗值高于通用设备限定值，得 0 分。

### 6.2.2 变压器冷却方式

500 主变压器宜采用自冷+风冷的冷却方式。180MVA 及以下容量的 220kV 主变压器及 35kV~110kV 主变压器，宜采用自冷方式。采用的得 1 分，不采用的得 0 分。

### 6.2.3 变压器智慧运维和全生命周期管理技术创新

开展精细化无功补偿技术、宽幅无弧有载调压、智能分接开关、智能融合终端、状态监测可视化等智慧运维和全生命周期管理技术创新提高电力变压器数字化、智能化、绿色化水平的，得 1 分，否则得 0 分。

### 6.2.4 变压器绝缘油

变压器绝缘油采用耐火性强、无毒、可完全降解的植物绝缘油代替传统矿物绝缘油的得 1 分，不采用得 0 分。

### 6.2.5 GIS 不停电扩建技术

为避免 GIS 扩建或耐压试验时导致全停，220kV 双母线接线 GIS 的扩建间隔采用双断口母线隔离开关，双断口之间配置辅助接地开关。双端口隔离开关的任一断口均满足运行电压或试验电压的耐压要求。满足要求得 1 分，不满足得 0 分。

### 6.2.6 SF<sub>6</sub>/N<sub>2</sub>混合气体应用

220kV 及以下电压等级的 GIS 设备的母线、隔离开关等气室应采用环保气体或 SF<sub>6</sub>/N<sub>2</sub> 混合气体，以减少温室气体排放。采用得 1 分，不采用得 0 分。

#### 6.2.7 设备无焊接安装

设备安装采用无焊接安装，降低现场安装工作量。设备安装采用无焊接安装的加 1 分，不采用的不加分。

#### 6.2.8 辅助设备智能监控系统

变电站辅助设备智能监控系统能远程实现主变油温及油位监测、油中溶解气体监测、铁芯夹件接地 电流监测、避雷器泄露电流监测、绝缘气体密度监测、开关触头测温等功能的。能实现全部一次设备在 线监测功能功能的，得 1 分，实现部分功能的得 0.5 分。

#### 6.2.9 电子互感器

变电站互感器宜采用低功耗、低辐射的电子式互感器。变电站电流互感器、电压互感器采用电子互感器的，得 1 分，不采用的不应分。

#### 6.2.10 预制光/电缆

变电站应使用预制光/电缆。跨房间、跨场地不同屏柜间二次装置连接宜采用室外双端预制光缆，室外光缆宜选用铠装、阻燃型，变电站采用预制光缆的得 1 分，不采用的得 0 分；主变压器、GIS/HGIS 本体与智能控制柜之间二次电缆应采用预制电缆连接，采用的得 1 分，不采用的得 0 分。

#### 6.2.11 远程巡视功能

变电站应支持远程巡视功能。智能巡视系统应能实现运维人员远程控制机器人和视频设备开展室内外设备联合巡视作业，接收巡视数据、采集文件，对采集的数据进行智能分析，形成巡视结果和报告， 及时发送告警。变电站能实现远程智能巡视的，得 1 分，不能实现的得 0 分。

#### 6.2.12 二次设备运行系统

变电站二次设备应具有可靠的运行环境。主控室、开关室内应具有空调系统，保证二次设备的运行 环境温度符合要求。主变、HGIS/GIS 本体控制柜内应采取降温、加热措施，含有空调、精准送风系统的，得 1 分，不采用的得 0 分。

#### 6.2.13 接地方案

接地根据场地电阻率及地质勘测报告提出合理的接地方案。方案有经济技术对比分析报告且合理，加 1 分，没有多方案对比分析报告不加分。

#### 6.2.14 灯具选择

变电站灯具应选择自然光、LED 等高效节能环保灯具，不满足每项减 0.5 分；选择导光管、太阳能或智慧照明等灯具，加 0.5 分。

#### 6.2.15 能源利用

变电站宜实现太阳能等清洁能源的综合利用，得 1 分；没有不加分。

#### 6.2.16 能源回收

变电站宜实现自身耗能的回收利用，得 1 分；没有不加分。

#### 6.2.17 智能辅控系统

通过对室内环境温度、湿度的实时采集，自动启动或关闭风机、空调、电暖气和除湿机系统。每项得 0.5 分，不采用的得 0 分。

#### 6.2.18 空调系统能效等级

建筑供暖空调系统不应使用能效低于节能水平的制冷设备，优先采购使用能效达到先进水平的制冷设备，得分为能效达到先进水平的空调数量占全部空调数量的比值，最高得 1 分。计算公式如下：

$$\text{先进空调率} = \frac{\text{能效先进的空调的数量}}{\text{全部空调的数量}}$$

#### 6.2.19 暖通系统能效值

暖通系统能效值应符合 GB/T 19576，得分为空调、供暖系统的冷热源机组能效不高于 2 级能效的数量与总数的比值，最高得 1 分。计算公式如下：

$$\text{暖通能效率} = \frac{\text{空调、供暖系统的冷热源机组能效不高于 2 级能效的数量}}{\text{供暖系统的冷热源机组总数}}$$

#### 6.2.20 风机、水泵等动力设备

风机、水泵等动力设备（消防设备除外）效率值应符合 GB 19761 和 GB 19762 的相关规定，得分为能效值不高于 3 级能效风机、水泵的数量与总数的比值，最高得 1 分。计算公式如下：

$$\text{风机水泵能效率} = \frac{\text{不高于 3 级能效风机、水泵的数量}}{\text{风机、水泵总数}}$$

#### 6.2.21 自然通风率

自然通风率，采用自然通风的房间的建筑面积与总面积的比值，最高得 1 分。计算公式如下：

$$\text{自然通风率} = \frac{\text{自然通风的房间的建筑面积}}{\text{总建筑面积}}$$

### 6.2.22 风机与通风百叶联动

风机与通风百叶联动，常态为闭合状态，风机与通风百叶未联动得 0 分，全部采用联动得 1 分，中间采用插值。

## 7 节水与水资源利用

### 7.1 控制项

7.1.1 变电站地下管线布置应按变电站的最终规模统筹规划，管线（沟道）之间与建（构）筑物基础、道路之间在平面与竖向上应相互协调，近远期结合，合理布置，便于扩建。

7.1.2 给排水设计应合理规划场地地表和屋面雨水径流，场地应采用有组织排水，实现雨污分流、永临结合。

7.1.3 竖向设计应有利于雨水的收集或排放，宜有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用。

7.1.4 绿色灌溉管网设置合理，宜采用节水设备或技术，宜采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。

7.1.5 管材选用应符合耐腐蚀、抗老化、耐久性等绿色材料要求。器具应使用较高用水效率等级的卫生器具。

7.1.6 利用场地空间设置绿色雨水基础设施，可通过收集、沉淀、过滤、消毒等处理，将雨水直接利用于除饮用水外的生活用水中。

### 7.2 评分项

#### 7.2.1 节水型卫生器具应用率

变电站宜采用节水型卫生器具，节水效率等级全部达到 2 级及以上，节水型卫生器具率为采用节水型卫生器具的数量占全部卫生器具的比重。未明确等级要求该项得 0 分。

#### 7.2.2 绿色管材率

变电站管材应选用应符合耐腐蚀、抗老化、耐久性等绿色材料，得分为绿色管材的数量占全部管材的比值。

#### 7.2.3 水资源利用率

通过收集、沉淀、过滤、消毒等处理，将雨水直接利用于除饮用水外的生活用水中。水资源利用率为统计期内重复利用水量与统计期内系统内总水量的比值。

#### 7.2.4 透水性地面应用率

场地宜采用透水性地面，对于透水良好地层的场地，透水地面面积宜大于室外人行地面总面积的

T/ZDL 013—2023

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/686050203124010111>