

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—2026

户外用箱式变电站技术要求

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

河北省质量信息协会 发布

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 使用条件 1

5 基本要求 2

6 箱变外壳 2

7 标准型箱式变电站 3

8 紧凑型箱式变电站 6

内部讨论资料 严禁非授权使用

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。

本文件由冀昌电气集团有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：冀昌电气集团有限公司、辽宁永发电器有限公司、恒正电气集团有限公司、沈阳飞驰电气设备有限公司、沈阳天通电力设备有限公司、科畅电气有限公司、沈阳福林特种变压器有限公司、河北红麟电气设备科技有限公司、河北玖鑫电气设备科技有限公司、河南宇和电气有限公司、X X X X X X。

本文件主要起草人：郭彦良、段林、高迪、石艳春、周润、刘亮、魏国栋、司涛、金丹、邱洪源、X X X。

户外用箱式变电站技术要求

1 范围

本文件规定了户外用箱式变电站（以下简称箱变）的使用条件、基本要求、箱变外壳、标准型箱式变电站和紧凑型箱式变电站的技术要求。

本文件适用于户外用标准型箱式变电站和紧凑型箱式变电站。

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/T 708-2019 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 1094.1 电力变压器 第1部分：总则
GB/T 1094.2 电力变压器 第2部分：液浸式变压器的温升
GB/T 1094.3 电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙
GB/T 1094.4 电力变压器 第4部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则
GB/T 1094.5 电力变压器 第5部分：承受短路的能力
GB/T 2518-2019 连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带
GB/T 3280-2015 不锈钢冷轧钢板和钢带
GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
GB/T 17467-2020 高压/低压预装式变电站
GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级
GB/T 20878-2024 不锈钢 牌号及化学成分
DL/T 593-2016 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 使用条件

4.1 环境条件

应符合DL/T 593—2016中2.2.2的规定。

4.2 电力系统条件

- 4.2.1 系统额定频率：50 Hz。
- 4.2.2 高压侧电压：10 kV。
- 4.2.3 低压侧电压：0.4 kV。
- 4.2.4 高压侧设备最高电压：12 kV。

4.2.5 系统中性点接地方式：10 kV 系统：中性点非有效接地，例如经消弧线圈接地或小电阻接地；0.4 kV 系统：直接接地。

5 基本要求

5.1 主变压器容量

户外用箱式变电站包括 400 kVA、500 kVA、630 kVA 三种容量。

5.2 进出线规模

5.2.1 户外用箱式变电站采用 10 kV 进线 1 回~2 回，出线 1 回。

5.2.2 根据主变压器容量，0.4 kV 可相应设置 4 回~6 回出线。

5.3 设备短路电流水平

5.3.1 10 kV 电压等级设备短路电流水平 ≥ 20 kA。

5.3.2 0.4 kV 电压等级设备短路电流水平 ≥ 30 kA。

5.4 无功补偿装置

按照无功补偿容量为主变压器容量的10%~30%进行配置。

5.5 箱变外壳级别

箱变外壳级别宜为10。

5.6 噪声

在箱变外部距变压器隔室0.3 m，离地面1.5 m处所测得的最大声发射水平（声压级） ≤ 55 dB（A）。变压器的噪声应符合相应国家标准要求。

5.7 箱变通风散热方式

自然通风。

5.8 箱变外壳防护等级

5.8.1 箱式变电站外壳防护等级不应低于 IP33D，内部隔室间的保护等级不应低于 IP2XC。

5.8.2 面板、门和通风孔上的防止外部机械撞击的防护等级为 IK10。

5.9 内部电弧级别

5.9.1 高压侧额定电弧故障电流 ≥ 20 kA，额定电弧故障持续时间 ≥ 0.5 s，内部电弧等级应满足 IAC-AB 级。

5.9.2 低压侧在电弧情况下的保护等级应满足 GB/T 17467 的要求。

5.9.3 压力释放通道方向朝向电缆沟。

6 箱变外壳

6.1 箱体颜色

箱变壳体、嵌入计量箱和箱变内部柜体的面板颜色应符合客户要求，在明显位置悬挂（喷涂）“高压止步”、“有电危险”等警示标识。

6.2 箱体材料

- 6.2.1 箱变基座为金属材料；箱变外壳可采用金属材料或阻燃性非金属材料制成。
- 6.2.2 如采用敷铝锌板、镀锌钢板等金属材料时，材质公称厚度 2 mm 及以上，尺寸允许偏差满足 GB/T 708-2019 中的 B 级精度要求；
- 6.2.3 如采用不锈钢等金属材质时，公称厚度 2 mm 及以上，尺寸允许偏差满足 GB/T 3280-2015 中的 B 级精度，应经防腐处理，并喷涂防护层，敷铝锌板的镀锌层厚度达到 AZ150 及以上，镀锌钢板应符合 GB/T 2518-2019 中牌号为 DX51D+Z275 的要求，不锈钢应符合 GB/T 2518-2019 中 S304 及以上要求。
- 6.2.4 金属材料不宜直接采用冷轧碳钢板。防护层应喷涂均匀并有牢固的附着力；
- 6.2.5 若采用阻燃性非金属材料，材料的阻燃性应满足 GB 17467-2020 中 6.104.2.3 的要求。
- 6.2.6 箱变外部遮挡装饰层宜采用阻燃、耐老化、不易变形的复合材料制成的装饰条。
- 6.2.7 箱体顶盖为双层结构，可采用金属材料或阻燃性非金属材料制成。
- 6.2.8 壳体四个面增加“止步、高压危险”、“禁止触摸”等的安全警示牌。

6.3 外露标准部件材质

- 6.3.1 外露紧固件和五金部件（如门把手、铰链等）材质应满足 GB/T 20878-2024 中 S304 及以上防腐性能的不锈钢或其他不低于 S304 防腐性能的防锈合金材料。
- 6.3.2 挂锁部件应采用内置式，并有防雨、防尘措施。

6.4 防凝露措施

- 6.4.1 箱变整体设计应考虑变压器室的通风散热，基础通风孔的设置应满足内部电弧释放要求，避免伤及人员。高压室、低压室应进行密封设计，底部电缆应采用封堵措施。
- 6.4.2 箱变的底板应进行防腐蚀处理。内部环网柜的机构箱、仪表箱整体以及按钮、指示灯、继电器等二次元件应进行密封处理，并配合采用无源型除湿措施。
- 6.4.3 环网柜仪表箱顶盖也可采用倾斜角度设计，提高防凝露能力。

6.5 外壳防腐措施

- 6.5.1 箱变金属外壳可采用脱脂+喷塑或喷漆工艺。
- 6.5.2 基础槽钢可采用喷砂+喷漆。

6.6 外壳防尘措施

外壳可采用迷宫防尘结构，缝隙处加装密封条等防尘措施。

6.7 外壳隔热措施

金属外壳（不包含变压器室门）可设计双层箱体，中间采用阻燃的隔热材料填充。

7 标准型箱式变电站

7.1 高压柜

- 7.1.1 高压柜可采用环保气体绝缘、固体绝缘环网柜、常压密封空气绝缘环网柜。
- 7.1.2 高压柜的泄压通道方向应朝向电缆沟。

7.2 变压器

7.2.1 变压器形式

宜选用高效节能环保型、全密封、油浸式变压器（S20 型及以上硅钢/SH21型及以上非晶合金），具体性能及参数应满足GB/T 1094.1、GB/T 1094.2、GB/T 1094.3、GB/T 1094.4、GB/T 1094.5、GB/T 6451、GB 20052的要求。

7.2.2 额定容量

400 kVA、500 kVA、630 kVA。

7.3 低压部分

7.3.1 自动化终端类型

箱变内部空间应满足可安装DTU公共单元独立二次柜。

7.3.2 低压元件安装方式

统一采用柜式组屏安装。

7.3.3 低压侧电流电压表

低压进线侧应设置电流电压表。

7.3.4 低压侧主母线

7.3.4.1 容量为 400 kVA 时，低压侧主母线额定电流宜为 800 A，规格为 TMY-80mm×6mm。

7.3.4.2 容量为 500 kVA 时，低压侧主母线额定电流宜为 1000 A，规格为 TMY-80mm×8mm。

7.3.4.3 容量为 630 kVA 时，低压侧主母线额定电流宜为 1250 A，规格为 TMY-80mm×10mm。

7.3.5 低压侧主进断路器

应为抽出式框架断路器。

7.3.6 计量方式

应为低计方式。

7.3.7 低压侧 CT

计量CT安装于低压室，应进行铅封。测量、采样CT安装在主进断路器下侧。

7.3.8 计量表安装位置

宜为箱体内部嵌式或低压室安装，不应外挂。内部含计量表、集中器、智能配变终端（按合同约定）。

7.3.9 低压出线数及额定电流

7.3.9.1 容量为 400 kVA 时，采用 4 路出线，各出线额定电流及回路宜为 2×400 A + 2×250 A。

7.3.9.2 容量为 500 kVA 时，采用 6 路出线，各出线额定电流及回路宜为 2×400 A + 4×250 A。

7.3.9.3 容量为 630 kVA 时，采用 6 路出线，各出线额定电流及回路宜为 2×630 A + 4×400 A。

7.3.10 低压侧出线断路器

低压侧出线断路器为塑壳断路器，应采用固定式板前接线方式，并对电缆搭接点等裸露带电部位进行遮挡。

7.3.11 低压侧中性线和保护线

- 7.3.11.1 低压侧中性线、保护线布置在低压柜前下侧。
- 7.3.11.2 低压侧中性线与低压侧主母线的规格相同。
- 7.3.11.3 低压侧保护线的截面面积不小于 TMY-40 mm×5 mm。

7.3.12 无功补偿总开关

应采用刀熔开关。其中：

- a) 容量为 400 kVA 时，熔芯额定电流采用 250 A；
- b) 容量为 500 kVA 时，熔芯额定电流采用 315 A；
- c) 容量为 630 kVA 时，熔芯额定电流采用 400 A。

7.3.13 无功补偿装置及补偿容量

- 7.3.13.1 无功补偿装置应采用智能电容，箱变空间按照补偿容量为额定容量的 30% 预留。
- 7.3.13.2 宜按照补偿容量为额定容量的 15% 进行配置。
- 7.3.13.3 补偿方式为共补加分补，宜按照 70% 共补、30% 分补配置电容器。

7.4 变压器至高低压柜连接形式

- 7.4.1 高压柜至变压器应采用电缆连接，穿过高压室隔板至变压器室，变压器的高压侧应采用预制式可插拔电缆头。
- 7.4.2 变压器至低压柜应采用铜母排连接，并设置热缩套，并在变压器出口增加软连接，同时裸露部分增加防护盒。

7.5 外形

7.5.1 箱体

标准型箱式变电站的尺寸要求如下：

- a) 金属、非金属材质箱体长度和宽度统一，箱变整体满足通用互换；
- b) 箱体长度（不含顶盖）为 3600 mm，其中高压室长度宜为 1100 mm，变压器室长度宜为 1500 mm，低压室长度宜为 1000 mm；箱体宽度为 2200 mm，低压柜宽度宜为 1800 mm，其中进线开关和出线开关并用进出线柜，宽度宜为 1200 mm，无功补偿柜宜为 600 mm，并考虑预留计量表箱位置；箱体高度不大于 2500 mm，箱体基座 120 mm，低压柜高度宜为 2000 mm，宜预留 180 mm；
- c) 高压室、变压器室、低压室应加装照明，照明开关应与箱变门配合开启；
- d) 箱变门应有防风钩设计。

7.5.2 顶盖外形

- 7.5.2.1 顶盖长度、宽度方向分别超出箱体外形 100 mm，即顶盖长度宜为 3800 mm、顶盖宽度宜为 2400 mm。
- 7.5.2.2 顶盖外沿高度 80 mm。
- 7.5.2.3 顶盖为“人”字形结构，斜度不小于 5°。

7.5.3 开门所需空间

开门空间应大于 1000 mm，且开门角度不小于 90°。

7.5.4 变压器网门

变压器室在箱变外壳门的内部应有一道金属网门进行防护，增设安全警示标志，并具备在开网门时可实现电气闭锁功能。

7.5.5 低压柜

标准型箱式变电站的低压柜应满足如下要求：

- a) 低压柜应实现进出线开关单元与补偿单元为单独隔室；
- b) 进出线开关单元柜出线开关室应为对开门，计量隔室、主开关、应急电源室分别单独设门；
- c) 低压柜应实现关门操作隔离开关、出线断路器；
- d) 应安装可连接发电车的应急电源插头（接线端子），当使用发电车供电时，应急插头（接线端子）与变压器低压侧之间有可靠断口，并实现正向闭锁，防止反送电；
- e) 计量互感器安装可以铅封，各个接点可视。测量、采样互感器不铅封，计量表及采集器均安装在箱变外壳的内嵌计量箱内；
- f) 进线母排从中间单元柜后进线，并且在变压器室内实现换相，在低压室内符合左中右、后中前的顺序排布 ABC 三相，母排应有相色标识，互感器与主进断路器平行布置；
- g) 主进断路器连接至隔离开关的汇流排，应采用后中前的布置方式，方便安装操作；
- h) 进线主断路器应采用垂直接线端子或水平接线端子，方便转接母排；
- i) 两路出线断路器共用一个隔离开关，若变压器容量为 630 kVA，则 2 路 630 A 断路器共用一个 1500 A 的隔离开关，其余 4 路 400 A 断路器每两路共用一个 1000 A 的隔离开关。若变压器容量为 500 kVA，则两路 400 A 断路器共用一 1000 A 的隔离开关，其余 4 路 250 A 断路器每两路共用一个 600 A 的隔离开关。若变压器容量为 400 kVA，则两路 400 A 断路器共用一个 1000 A 的隔离开关，其余 2 路 250 A 断路器每两路共用一个 600 A 的隔离开关；
- j) 每 2 路出线断路器至出线电缆桩头间应设置绝缘隔板；
- k) 补偿单元实现最大 12 路电容布置。补偿总开关上下口应采用母排连接，电源取自主进断路器与隔离之间的汇流排；
- l) 出线断路器的电缆接线高度不低于 400 mm（不含箱变基座 120 mm）。

7.6 高低压电缆孔

7.6.1.1 箱变底部应设置底板，电缆孔大小可根据产品确定，电缆安装完成后电缆孔应进行封堵。

7.6.1.2 高压进出线电缆孔应布置在距箱体上侧边 150 mm，距箱体左侧边 180 mm，大小为 1220 mm×900 mm 的区域内。

7.6.1.3 低压进出线电缆孔应布置在距箱体上侧边沿 170 mm，距箱体右侧边沿 180 mm，大小为 1800 mm×600 mm 的区域内。

8 紧凑型箱式变电站

8.1 概述

紧凑型箱式变电站在标准型箱式变电站的基础上删除低压侧主进开关、低压侧出线隔离开关，并将低压侧出线减少为4路，补偿电容器减少为不大于4路，补偿容量降为变压器额定容量的15%，可用于安装施工场地空间受限的区域。

8.2 高压柜

8.2.1 高压柜可采用环保气体绝缘、固体绝缘环网柜、常压密封空气绝缘环网柜，当空间尺寸受限时，也可采用 SF₆ 气体绝缘环网柜。

8.2.2 高压柜的泄压通道方向应朝向电缆沟。

8.3 变压器

8.3.1 变压器形式

宜选用高效节能环保型、全密封、油浸式变压器（S20 型及以上硅钢/SH21型及以上非晶合金），具体性能及参数应满足 GB/T 1094.1、GB/T 1094.2、GB/T 1094.3、GB/T 1094.4、GB/T 1094.5、GB/T 6451、GB 20052 的要求。

8.3.2 额定容量

400 kVA、500 kVA、630 kVA。

8.4 低压部分

8.4.1 自动化室

如需配置自动化终端，内部空间应满足可安装 DTU 公共单元独立二次柜。

8.4.2 通信类型及安装方式

如需配置通信单元，箱变内部应满足可安装独立通信室。

8.4.3 电量采集类型及安装方式

应为内嵌式安装，内部含计量表、集中器、智能配变终端（按合同约定安装）。

8.4.4 低压元件安装方式

统一采用柜式组屏安装。

8.4.5 低压侧电流电压表

低压进线侧应设置电流电压表。

8.4.6 低压侧主母线

8.4.6.1 容量为 400 kVA 时，低压侧主母线额定电流宜采用 800 A，规格为 TMY-80 mm×6 mm。

8.4.6.2 容量为 500 kVA 时，低压侧主母线额定电流宜采用 1000 A，规格为 TMY-80 mm×8 mm。

8.4.6.3 容量为 630 kVA 时，低压侧主母线额定电流宜采用 1250 A，规格为 TMY-80 mm×10 mm。

8.4.7 计量方式

应采用低计方式。

8.4.8 低压侧 CT

计量、测量、采样CT安装于低压室，计量CT应进行铅封。

8.4.9 低压出线数及额定电流

低压侧为4路线，额定电流分配如下：

- a) 容量为 400 kVA 时，各出线额定电流及回路宜采用 2×400A+2×250A；
- b) 容量为 500 kVA 时，各出线额定电流及回路宜采用 4×400A；
- c) 容量为 630 kVA 时，各出线额定电流及回路宜采用 4×400A。

8.4.10 低压侧出线断路器

低压侧出线断路器为塑壳断路器，应采用固定式板前接线方式，并对电缆搭接点等裸露带电部位进行遮挡。

8.4.11 低压侧中性线和保护线

- 8.4.11.1 低压侧中性线、保护线布置在低压柜前下侧。
- 8.4.11.2 低压侧中性线与低压侧主母线的规格相同。
- 8.4.11.3 低压侧保护线的截面面积不小于 TMY-40 mm×5 mm。

8.4.12 无功补偿总开关

应采用刀熔开关。其中：

- a) 容量为 400 kVA 时，熔芯额定电流采用 250 A；
- b) 容量为 500 kVA 时，熔芯额定电流采用 250 A；
- c) 容量为 630 kVA 时，熔芯额定电流采用 315 A。

8.4.13 无功补偿装置及补偿容量

- 8.4.13.1 无功补偿装置应采用智能电容，箱变空间按照补偿容量为额定容量的 15% 预留。
- 8.4.13.2 补偿方式为共补加分补。

8.5 变压器至高低压柜连接形式

- 8.5.1 变压器至高压柜应采用电缆连接，穿过高压室隔板至变压器室，变压器的高压侧应采用预制式可插拔电缆头。
- 8.5.2 变压器与低压柜通过铜母排连接，并设备热缩套，并在变压器出口增加软连接，同时裸露部分增加防护盒。

8.6 外形

8.6.1 箱体

紧凑型箱式变电站典型结构设计及尺寸要求如下：

- a) 金属、非金属材质箱体长度和宽度统一，箱变整体满足通用互换；
- b) 箱体长度（不含顶盖）为 2650 mm，其中高压室长度宜为 900 mm，变压器室长度宜为 1050 mm，低压室长度宜为 700 mm；
- c) 箱体宽度为 1350 mm，其中高压室深度宜为 1150 mm；低压柜与应急电源箱宽度宜为 1140 mm，低压柜尺寸宜为 700 mm×600 mm×1600 mm；
- d) 箱体高度（含顶盖）不大于 2100 mm，箱体基座 100 mm；
- e) 单独设置自动化室，自动化室布置在高压室左侧，自动化室尺寸宜为 800 mm×150 mm×1500 mm；
- f) 单独设置电量采集室、通信室，其中电量采集室、通信室整体布置在低压室右侧，电量采集室与通信室上下单独布置，电量采集室尺寸宜为 600 mm×150 mm×600 mm，通信室尺寸宜为 600 mm×150 mm×900 mm；
- g) 单独设置应急电源接口，布置在低压柜外部左上侧，应急电源箱尺寸宜为 440 mm×600 mm×500 mm；单独设置无功补偿室，布置在低压柜外部左下侧，尺寸宜为 440 mm×600 mm×550 mm（宽度×深度×高度）；
- h) 箱变门应有防风钩设计；
- i) 高压室、变压器室、低压室不设置照明。

8.6.2 顶盖外形

- 8.6.2.1 顶盖长度、宽度方向分别超出箱体外形 100 mm，即顶盖长度宜为 2850 mm、顶盖宽度宜为 1550 mm。
- 8.6.2.2 顶盖外沿高度 80 mm。
- 8.6.2.3 顶盖为“人”字形结构，斜度不小于 5°。

8.6.3 开门所需空间

开门空间应大于1000 mm，且开门角度不小于90°。

8.6.4 变压器网门

变压器室在箱变外壳门的内部应有一道金属网门进行防护，增设安全警示标志，在开网门时可实现电气闭锁功能。

8.6.5 低压柜

紧凑型箱式变电站的低压柜应满足如下要求：

- a) 低压柜不设置总进线开关；
- b) 应急电源、补偿单元应单独设置可拆卸隔室，出线开关室应采用单开门，应急电源室、无功补偿室单独设门；
- c) 低压柜应实现关门操作出线断路器；
- d) 应安装可连接发电车的应急电源插头（接线端子），当使用发电车供电时，应急插头（接线端子）与变压器低压侧之间有可靠断口，并实现正向闭锁，防止反送电；
- e) 计量互感器安装可以铅封，各个接点可视。测量、采样互感器不铅封。计量表及采集器均安装在箱变外壳的内嵌计量箱内；
- f) 进线母排从应急电源室后进线，并且在变压器室内实现换相，在低压室内符合左中右、后中前的顺序排布 ABC 三相。母排应有相色标识。互感器布置与出线断路器上部，出线断路器平行布置，降低了总体的布置高度，并且方便现场拆卸或安装互感器；
- g) 出线断路器应采用固定式板前接线方式，方便转接母排；
- h) 各出线断路器至出线电缆桩头间应设置绝缘隔板；
- i) 补偿单元实现最大 4 路电容布置。补偿总开关上下口可采用母排/电缆连接，电源取自主母排；
- j) 出线断路器的电缆接线高度不低于 400 mm（不含箱体基座 100 mm）。

8.7 高低压电缆孔

8.7.1 紧凑型箱变底部应设置底板，电缆孔大小可根据产品确定，应设阻燃型电缆密封装置。

8.7.2 高压进出线电缆孔应布置在距箱体上侧边沿 200 mm，距箱体左侧边沿 180 mm，大小为 1000 mm×300 mm 的区域内。

8.7.3 低压进出线电缆孔应布置在距箱体上侧边沿 170 mm，距箱体右侧边沿 150 mm，大小为 630 mm×320 mm 的区域内。