

T/GSEE

团 体 标 准

T/GSEE xxxx-202x

紧凑式双层高压/低压预装式变电站技术规
范

Technical specification for compact double-layer high-voltage/low-voltage
prefabricated substation

(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

广东省电机工程学会 发布

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。

本文件由广东电网有限责任公司提出。

本文件由广东省电机工程学会归口。

本文件主要起草单位：广东电网有限责任公司、海鸿电气有限公司、广东电网有限责任公司广州供电局、南方电网绿能科技（广东）有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、中广核工程有限公司、南方电网综合能源股份有限公司、南方电网调峰调频（广东）储能科技有限公司、广州南方投资集团有限公司、广州汇隽电力工程设计有限公司。

本文件主要起草人：孙文星、梁庆宁、于建军、张小明、章小飞、李楚泳、司徒丹娜、张景超、胡日鹏、缪新招、邓丽文、王明春、黎珂珂、陈星燃、黄成巧、谭东、李明君、刘艳军、沈开程、李刚、何静、徐社永、王劲、徐鹏、张嘉鸿、梁子健。

本文件为首次发布。

紧凑式双层高压/低压预装式变电站技术规范

1 范围

本文件规定了紧凑式双层高压/低压预装式变电站的术语和定义、使用条件、额定值、设计和结构、型式试验和出厂试验等要求。

本文件适用于高压侧交流额定电压 3.6~24kV, 包含一台或多台变压器、运行频率为 50Hz、额定容量为 30~2500kVA、安装在户外公众易接近且提供人员防护的地点的紧凑式双层预装式变电站(以下简称“预装式变电站”)。

注 1: 该预装式变电站是通过电缆与电网连接的, 可以从它的内部(进入型)或外部(非进入型)进行操作。对于通过架空线与电网连接的预装式变电站, 可参照本文件。

注 2: 额定电压高于 24kV 的预装式变电站, 可参照本文件。

注 3: 充电桩用预装式变电站、岸电用预装式变电站、光伏预装式变电站、风电预装式变电站、牵引用预装式变电站等, 可参照本文件。

注 4: 对于户内安装的预装式变电站, 可参照本文件。

预装式变电站能够在地面上、部分或全部在地面下安装。

预装式变电站由外壳及至少下述主要电气元件组成:

- 配电变压器;
- 高压和低压开关设备和控制设备;
- 高压和低压内部连接;
- 辅助设备和回路等。

2 规范性引用文件

下列文件对于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/T 1094 电力变压器

GB/T 2900.19 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合

GB/T 2900.20 电工术语 高压开关设备和控制设备

GB/T 3906 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB/T 17467 高压/低压预装式变电站

GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范

DL/T 404 3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

DL/T 448 电能计量装置技术管理规程

3 术语和定义

GB/T 2900.19、GB/T 2900.20和GB/T 17467界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

紧凑式双层高压/低压预装式变电站 energy-saving compact double-layer
high-voltage/low-voltage prefabricated substation

由高压开关设备、配电变压器、低压开关设备、电能计量装置、无功补偿装置、辅助设备和联结件等元件组成的、双层设计、并经过型式试验的成套设备。

3.2

双层设计 double-layer design

在预装式变电站中，在垂直方向分上下两层结构布置高压室、低压室与变压器室的设计方式。

3.3

紧凑式 compact

占地面积较相同电路方案的常规单层预装式变电站占地面积减少20%或以上的特征。

4 正常和特殊使用条件

GB/T 17467 的第 4 章适用。

5 额定值

GB/T 17467 的第 5 章适用。

6 型号说明

预装式变电站的产品型号示例见附录 A。

7 设计和结构

GB/T 17467 的第 6 章适用，并作以下补充。

7.1 外壳

- 7.1.1 预装式变电站的外壳宜采用优质不锈钢板，且应不可燃。底板应采用不锈钢制作，底架应采用槽钢。防护等级不应低于 IP34D。
- 7.1.2 外壳应有足够的机械强度，面板、门及通风口应能承受与防护等级 IK10 相对应的 20J 外部机械撞击。外壳在起吊、运输和安装过程中不应变形或损伤。
- 7.1.3 门的设计尺寸应与内部设备尺寸相适配。外壳门板应采用高强度结构。所有门应向外开启，开启角度不应小于 120° ，并应有限位装置。门应有密封措施，并装有把手、暗门和能防雨、防堵、防锈，铰链应采用外铰链，门应有外挂锁，门锁钥匙应能通用。门在关闭状态下，应确保外壳达到规定的防护等级。门在开启状态下，应具有声光警示功能。
- 7.1.4 预装式变电站应按自然通风设计，箱体应有足够的自然通风口和隔热措施，以保证在正常使用环境条件下，所有电气设备不超过其最大允许温度。
- 7.1.5 当配置干式变压器时，变压器室和低压室应有冷却装置，风机应能分别根据预设的变压器室和低压室温度值自动启停。
- 7.1.6 箱体顶盖的倾斜度不应小于 3° ，并应有防雨檐。
- 7.1.7 高、低压室及变压器室等隔室内应有自动开闭的照明设施。
- 7.1.8 预装式变电站应有防止小动物进入的措施。

7.2 高压开关设备和控制设备

- 7.2.1 预装式变电站宜采用加强绝缘型高压开关柜和计量柜，其技术条件应满足 GB/T 11022 和 DL/T

404 等规定。

7.2.2 高压室门的内侧应标出主回路线路图，并注明操作程序和注意事项；高压配电间隔的门面应标出主回路图；开关状态位置应有中文标识；接地开关应配置防误操作的外挂锁；信号灯及仪表应安装在便于观察和安全更换的位置；电缆接线套管的高度应满足安装、试验和检修要求。

7.2.3 高压柜至变压器的高压电缆应采用阻燃电缆，截面积不应小于 70mm^2 。

7.3 低压开关设备和控制设备

7.3.1 低压开关设备宜选用固定式低压开关柜（GGD）。

7.3.2 低压配电装置所选用的电器产品应符合国家标准并通过强制性产品认证。

7.3.3 固定面板式配电装置应有金属板制成的间隔和门，其位置应便于元件的安装、试验、操作、检修或交换。

7.3.4 低压配电装置的连线均应有明显的相别标记。低压主开关应可靠开断安装点系统短路电流。

7.3.5 低压进线开关宜采用框架断路器；出线回路不宜超过 8 回路，各出线回路宜采用断路器；低压室门的内侧应标出主回路线路图，信号灯及仪表应安装在便于观察和安全更换的位置。低压中性线母线截面不应小于主母线截面的 $1/2$ ，若主母线截面小于 50mm^2 ，则取相同截面。

7.3.6 低压配电装置应有低压无功补偿装置，补偿容量一般为变压器容量 $20\sim 40\%$ 。无功补偿装置内所有独立的电器元件及辅件应符合相关标准，电容器应可在 1.1 倍的额定电压下长期运行，其它元件和辅件应满足 1.43 倍电容器额定电流下连续运行。

7.3.7 低压室宜设计量小室。计量小室位置应便于铅封，所配用的电能计量装置应符合 DL/T 448 的规定。电能计量应采用专用的电流互感器，电能计量装置的外形尺寸、布置方式和颜色均应与预装式变电站内的高、低压配电装置相协调。应预留变压器计量监测终端的安装位置和接口。

7.3.8 铜排的布局安装应便于计量用电流互感器的安装及更换。全部仪器的内部布线、控制设备、电源、报警和照明线路均应耐受 2500V 工频交流电压，回路导线应采用截面不小于 1.5mm^2 的多股铜线。

7.3.9 当配置 2 台或多台变压器时，低压室可设置联络柜，用于 2 台或多台变压器互相联络。

7.3.10 低压室内所有开关应在正面操作，低压断路器操作手柄应外露，便于开门后直接操作。

7.4 配电变压器

7.4.1 变压器铭牌应面向箱门。

7.4.2 与变压器相连接的低压连线可采用单芯电缆、铜排或铜带，其截面应满足额定电流和热稳定电流的要求，固定方式应满足动稳定电流的要求。变压器的接线端子应有绝缘保护罩。

7.4.3 变压器室应根据高压配电装置设计技术规程的要求装设防护网，网孔不应大于 $40\text{mm}\times 40\text{mm}$ ，利于巡视测温，并应使用专用工具方可开启，并应有防止带电误闯入功能。

7.5 母线

预装式变电站内高低压母线应采用铜质材料，截面应满足动热稳定要求。母线的外露部分应加绝缘外套防护。

7.6 避雷器

避雷器的安装位置应便于试验，接地应符合 GB/T 50065 的规定。

7.7 由电器元件组装而成的开关设备和控制设备的要求

7.7.1 预装式变电站应采用已通过型式试验和强制性产品认证的高压或低压开关设备和控制设备。若采用由电器元件组装而成的开关设备和控制设备，应安装在由金属板制成的封闭间隔内，并设置可开启的门，开户门后若有裸露的带电部分，还应进行必要的防护。

7.7.2 所用电器元件都采用通过强制性产品认证的绝缘型元件，其技术性能应符合相应的国家标准。组装完成后，应完成本文件规定的型式试验。

7.7.3 用于安装电器元件的板或构架应有足够的强度和刚度，电器元件的安装位置应便于安装、接线、试验、检修和操作。

7.8 接地

7.8.1 预装式变电站的接地系统应符合 GB/T 50065 的规定。外壳、开关设备和控制设备的外壳等可触及的金属部件均应可靠接地，接地导体及连接点应能承受接地回路的额定短时和峰值耐受电流，接地导体的电流密度应符合 GB/T 17467 的规定。

7.8.2 预装式变电站的外壳应有专用的接地导体，导体上应有不少于 3 个用于连接接地网的固定端子，并应有明显的接地标志，接地端子应采用直径不小于 12mm 的铜质螺栓。

7.8.3 预装式变电站的高、低压配电装置和变压器的专用接地导体应保证连续性：应相互联接，否则应通过专用的端子可靠地连接在一起。预装式变电站高、低压间隔所有的非带电金属部件（包括门、隔板等）均应可靠接地。门及正常运行时可抽出部件的接地，应保证在其打开或处于隔离位置时始终有效。

7.9 内部故障

对于由缺陷、异常使用条件、元件内部故障或误操作造成的故障引发的内部电弧，在预装式变电站的外壳内顶部和高压开关柜的后方及上方（或下方）应有泄压通道。

7.10 防腐处理和防凝露措施

7.10.1 用金属材料制成的基座和外壳、隔板等结构件应进行防腐处理，应采用静电喷涂工艺施加表面防护涂层，涂层厚度不应小于 150 μm 且应均匀一致，涂层附着力应牢固。

7.10.2 预装式变电站各内部隔室应有驱潮装置，以防止凝露影响元件的绝缘性能或腐蚀金属部件。

7.11 电缆附件

7.11.1 电缆附件应采用可触摸全绝缘电缆头和冷缩型电缆终端。

7.11.2 电缆终端安装后，其整体的防护等级应与所连接的开关柜体保持一致。

7.11.3 电缆附件应能承受多次的拆卸与安装，并应满足动热稳定要求。

7.12 其他规定

7.12.1 噪音水平

预装式变电站的声级水平应符合表 1～表 2 的规定。

表 1 10kV 级预装式变电站声功率级限值

变压器容量 kVA	硅钢油浸式变压器 声功率级 dB (A)	非晶合金油浸式变压器 声功率级 dB (A)	硅钢干式变压器 声功率级 dB (A)	非晶合金干式变压器 声功率级 dB (A)
30	46	50	56	60
50	46	50	56	60
63	46	50	/	/
80	46	52	57	62
100	46	52	57	62
125	48	54	58	63
160	48	54	58	63
200	51	56	59	64
250	51	56	59	64
315	53	58	61	66

400	53	58	61	66
500	54	60	63	67
630	54	60	63	68
800	56	62	64	69
1000	56	62	64	69
1250	57	65	66	71
1600	57	65	66	72
2000	57	66	68	74
2500	59	66	68	75

表 2 20kV 级预装式变电站声功率级限值

变压器容量 kVA	硅钢油浸式变压器 声功率级 dB (A)	非晶合金油浸式变压器 声功率级 dB (A)	硅钢干式变压器 声功率级 dB (A)	非晶合金干式变压器 声功率级 dB (A)
30	46	50	/	/
50	46	50	58	62
63	46	50	/	/
80	46	52	/	/
100	46	52	59	64
125	48	54	/	/
160	48	54	59	65
200	51	56	60	66
250	51	56	60	66
315	53	58	63	68
400	53	58	63	68
500	54	60	63	69
630	54	60	65	71
800	56	62	65	73
1000	56	62	65	73
1250	57	65	68	75
1600	57	65	68	75
2000	57	66	69	77
2500	59	66	69	77

7.12.2 分布式光伏发电系统

预装式变电站可结合客户要求配置分布式光伏发电系统。

7.12.3 智能配电装置

预装式变电站可结合客户要求配置智能配电装置，并依据供电区域等级、供电负荷重要程度等因素进行差异化配置。

8 型式试验

GB/T 17467 的第 7 章适用，并作以下补充。

a) 当配置 2 台或多台变压器时，每台变压器应分别按 GB/T 1094 进行试验。

9 出厂试验

GB/T 17467 的第 8 章适用，并作以下补充。

a) 当配置 2 台或多台变压器时，每台变压器应分别按 GB/T 1094 进行试验。

10 预装式变电站的选用导则

GB/T 17467 的第 9 章适用。

11 查询、投标和订货时提供的资料

GB/T 17467 的第 10 章适用。

12 运输、储存、安装、运行及维护

GB/T 17467 的第 11 章适用。

13 安全

GB/T 17467 的第 12 章适用。

14 产品对环境的影响

GB/T 17467 的第 13 章适用，并作以下补充。

14.1 产品的设计应遵循资源节约和环境友好的原则，并应考虑降低投资成本和提高运行经济性。

14.2 应对噪声、工频电场和磁场、高频电磁波及通信干扰等采取有效的防治措施，并满足国家相关标准的要求。

14.3 推广采用高可靠性、紧凑式和节能型设备。

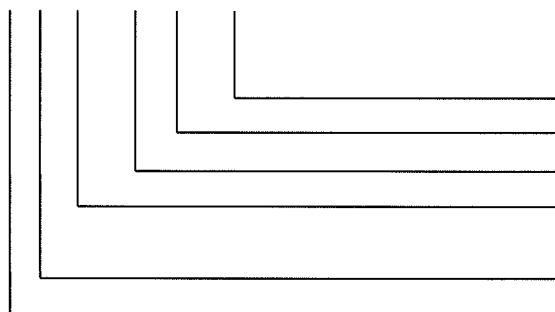
14.4 宜优先选用损耗低的产品。

附 录 A
(规范性附录)
预装式变电站的产品型号示例

A.1 产品型号的组成型式

预装式变电站产品型号的组成型式如下：

Y B □—□/□—□



变压器额定容量 (kVA)
变压器低压侧额定电压 (kV)
变压器高压侧额定电压 (kV)
结构代号 (M1 表示 1 台变压器, M2 表示 2 台变压器)
变电站
预装式

A.2 产品型号示例

示例 1：

配置 1 台额定容量为 1000kVA、额定电压为 10kV 的变压器的紧凑式双层高压/低压预装式变电站，该产品的型号为：YBM1-10/0.4-1000。

示例 2：

配置 2 台额定容量为 800kVA、额定电压为 20kV 的变压器的紧凑式双层高压/低压预装式变电站，该产品的型号为：YBM2-20/0.4-2×800。

