

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q/GDW 11157 — 2014

预制舱式二次组合设备
技术规范

Technical specification for device of prefabricated cabin in Smart Substation

2014-12-31 发布

2014-12-31 实施

国家电网公司 发布

目 次

前言.....II

1 范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和定义..... 3

4 基本技术条件..... 4

5 预制舱式二次组合设备典型模块..... 5

6 主要性能要求..... 6

7 试验..... 9

8 运输及吊装..... 9

9 技术服务..... 10

附录 A（资料性附录）预制舱舱体结构及型式图纸.....11

附录 B（资料性附录）预制舱通用基础图纸.....17

编制说明.....20

前 言

为统一预制舱式二次组合设备主要技术原则，编制本标准。

本标准在总结智能变电站模块化建设试点工程经验成果的基础上，遵循“安全性、适用性、通用性、经济性”协调统一的原则，实现“标准化设计、工厂化加工、装配式建设”，结合通用设计、“两型一化”和全寿命周期设计等标准化建设成果的相关要求编制形成。由于预制舱式二次组合设备仍处于发展阶段，本标准的相关技术原则将随着技术的发展与成熟逐步修订和完善。

本标准由国家电网公司基建部提出并解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准主要起草单位：国网福建省电力有限公司、福建省电力勘测设计院。

本标准主要起草人：林冶、林志和、尹元、林传伟、陈宏、朱剑辉、朱秀琴、彭花娜、傅晓凌、林盛兴、李安南。

本标准为首次发布。

预制舱式二次组合设备技术规范

1 范围

本标准规定了预制舱式二次组合设备主要设计原则，明确了预制舱式二次组合设备建设标准。
本标准适用于国家电网公司系统内 110（66）kV～220kV 智能变电站新建工程。

2 规范性引用标准

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 17945 消防应急照明和疏散指示系统规范
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50011 建筑抗震设计规范
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50034 建筑照明技术规范
GB 50054 低压配电设计规范
GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
GB/T 17626 电磁兼容 试验和测量技术
GB/T 19001 质量管理体系要求
DL/T 5136 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
DL/T 5390 火力发电厂和变电站照明设计技术规定
CECS102 门式刚架轻钢结构技术规程
Q/GDW 383 智能变电站技术导则
Q/GDW 393 110（66）kV～220kV 智能变电站设计规范

3 术语和定义

Q/GDW 383、Q/GDW 393 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 预制舱体 Prefabricated cabin

预制舱式二次组合设备舱体（以下简称“舱体”）采用钢结构箱房，舱内根据需要配置消防、安防、暖通、照明、通信、智能辅助控制系统、集中配线架（舱）等辅助设施，其环境应满足变电站二次设备运行条件及变电站运行调试人员现场作业要求。

3.2 预制舱式二次组合设备 Secondary combination device in prefabricated cabin

预制舱式二次组合设备由预制舱体、二次设备屏柜（或机架）、舱体辅助设施等组成，在工厂内完成制作、组装、配线、调试等工作，以箱房形式整体运输至工程现场，就位安装于基础上。

3.3 预制电缆 prefabricated cable

满足防护等级的两端头带电插头（电连接器）的电缆。

3.4 预制光缆 Prefabricated Optic Cable

满足防护等级的两端头带光纤插头（光纤连接器）的光缆。在光缆的一端或两端根据需要连接各种类型的光纤连接器，可实现预制端在施工现场的无熔接接续点的连接或直连。

4 基本技术条件

4.1 使用环境条件

- a) 海拔高度：≤3000m；
- b) 环境温度：-25℃～+55℃；
- c) 极端环境温度：-40℃～+55℃；
- d) 最大日温差：25K；
- e) 最大相对湿度：95%（日平均）；
90%（月平均）；
- f) 大气压力：86kPa～106kPa；
- g) 抗震能力：水平加速度 0.30g，垂直加速度 0.15g；
- h) 太阳辐射强度：0.11W/cm²；
- i) 最大覆冰厚度：10mm；
- j) 设计最大风速：40m/s；

注：以上环境条件可根据具体工程调整。

4.2 主要技术指标

4.2.1 舱体技术指标

舱体宜采用钢结构体系。舱体尺寸应综合考虑舱内二次设备屏柜数量、屏柜尺寸、舱体维护通道、运输条件等确定，舱体建议尺寸见表 1，当运输条件受限时，预制舱宽度也可采用 2500mm。

表 1 舱体尺寸

型号	预制舱尺寸（mm） （长×宽×高）
I	6200×2800×3133
II	9200×2800×3133
III	12200×2800×3133

4.2.2 预制舱式二次组合设备额定值

- a) 额定交流电压：220V；
- b) 额定直流电压：110V/220V；
- c) UPS 电压：AC220V；
- d) 额定频率：50Hz；
- e) 工作电源：间隔层设备（包括网络设备）采用 DC110/220V；
- f) 站控层设备采用 AC220V UPS 电源。

4.2.3 电磁兼容性要求

在雷击过电压、一次回路操作、开关场故障及其它强干扰作用下，在二次回路操作干扰下，预制舱内二次组合设备各装置包括测量元件，逻辑控制元件，均不应误动作且满足技术指标要求。装置不应要

求其交直流输入回路外接抗干扰元件来满足有关电磁兼容标准的要求。系统装置的电磁兼容性能应达到下表 2 的等级要求。

表 2 系统装置电磁兼容性能等级要求

序号	电磁干扰项目	依据的标准	等级要求
1	静电放电干扰	GB/T 17626.4-2	4 级
2	辐射电磁场干扰	GB/T 17626.4-3	3 级
3	快速瞬变干扰	GB/T 17626.4-4	4 级
4	浪涌（冲击）抗扰度	GB/T 17626.4-5	3 级
5	电磁感应的传导	GB/T 17626.4-6	3 级
6	工频磁场抗扰度	GB/T 17626.4-8	4 级
7	脉冲磁场抗扰度	GB/T 17626.4-9	5 级
8	阻尼震荡磁场抗扰度	GB/T 17626.4-10	5 级
9	震荡波抗扰度	GB/T 17626.4-12	2 级（信号端口）

5 预制舱式二次组合设备典型模块

预制舱式二次组合设备宜按设备对象模块化设置，以方便运行、维护，变电站可根据需要设置公用设备预制舱、间隔设备预制舱、交直流电源预制舱、蓄电池预制舱等模块，可根据变电站具体建设规模、布置方式等进行选择调整组合。

5.1 110kV 变电站预制舱式二次组合设备典型模块

5.1.1 110kV 变电站公用设备预制舱

110kV 公用预制舱配置变电站计算机监控系统站控层设备、公用测控装置、调度数据网络设备、二次系统安全防护设备、通信设备、交直流一体化电源、时钟同步系统、智能辅助控制系统、火灾报警系统等设备。

5.1.2 110kV 间隔设备预制舱

110kV 间隔设备预制舱配置变电站 110kV 电压等级间隔层设备，包括 110kV 线路（母联、桥、分段）保护测控一体化装置、110kV 母线保护、110kV 故障录波装置、110kV 线路电度表、110kV 公用测控装置、交换机及直流分屏等二次设备。

5.1.3 110kV 主变压器间隔设备预制舱

主变压器间隔设备预制舱配置主变压器间隔层设备，包括主变压器保护装置、主变压器测控装置、主变压器电度表及直流分屏等。

5.2 220kV 变电站预制舱式二次组合设备典型模块

5.2.1 220kV 变电站公用设备预制舱

220kV 公用预制舱配置变电站计算机监控系统站控层设备、公用测控装置、调度数据网络设备、二次系统安全防护设备、通信设备、时钟同步系统、智能辅助控制系统、火灾报警系统等设备。

5.2.2 110kV 间隔设备预制舱

110kV 间隔设备预制舱配置变电站 110kV 电压等级间隔层设备,包括 110kV 线路(母联、桥、分段)保护测控一体化装置、110kV 母线保护、110kV 故障录波装置、110kV 线路电度表、110kV 公用测控装置交换机及直流分屏等二次设备。

5.2.3 220kV 间隔设备预制舱

220kV 间隔设备预制舱配置变电站 220kV 电压等级间隔层设备,包括 220kV 线路(母联、桥、分段)保护装置、220kV 线路(母联、桥、分段)测控一体化装置、220kV 母线保护、220kV 故障录波装置、220kV 线路电度表、220kV 公用测控装置、交换机及直流分屏等二次设备。

5.2.4 220kV 主变压器间隔设备预制舱

主变压器间隔设备预制舱配置主变压器间隔层设备,包括主变压器保护装置、主变压器测控装置、主变压器故障录波装置、主变压器电度表及直流分屏等。

5.2.5 交直流电源预制舱

交直流电源预制舱配置交流配电屏,直流充电柜、直流馈线屏等设备。

5.2.6 蓄电池预制舱

蓄电池预制舱配置蓄电池组。

6 主要性能要求

6.1 一般技术要求

6.1.1 舱体总体结构设计应符合现行国家标准、设计规范要求,并结合工程实际,合理选用材料、结构方案和构造措施,保证结构在运输、安装过程中满足强度、稳定性和刚度要求及防水、防火、防腐、耐久性等设计要求。

6.1.2 预制舱内设备安装布置应满足相关规程规范要求。

6.2 舱体技术要求

舱体技术要求分为舱体结构要求、预制舱二次屏柜布置要求、预制舱电气及辅助设施配置要求、预制舱线缆接口要求、预制舱接地及抗干扰要求。

6.2.1 舱体结构要求

6.2.1.1 舱体的重要性系数应根据结构的安全等级设计,设计使用年限按 40 年考虑。

6.2.1.2 舱体宜采用钢结构体系,屋盖宜采用冷弯薄壁型钢檩条结构,围护结构外侧应采用功能性、装饰性一体化的免维护材料,内侧应采用轻质高强、耐水防腐、阻燃隔热面板材料,中间应采用不易燃烧、吸水率低、保温隔热效果好的材料。

6.2.1.3 舱体宜采用轻型门式刚架结构,主刚架可采用等截面实腹刚架,柱间支撑间距应根据箱房纵向柱距、受力情况和安装条件确定。当不允许设置交叉柱间支撑时,可设置其它形式的支撑;当不允许设置任何支撑时,可设置纵向刚架。在刚架转折处(边柱柱顶和屋脊)应沿舱体全长设置刚性系杆。

6.2.1.4 舱体起吊点宜设置在预制舱底部,吊点应根据舱内设备荷载分布经详细计算后确定吊点位置及吊点数量,确保安全可靠。

6.2.1.5 结构自重、检修集中荷载、屋面雪荷载和积灰荷载等,应按现行国家标准 GB 50009 的规定采用,悬挂荷载应按实际情况取用。

6.2.1.6 舱体的风荷载标准值,应按 CECS102 附录 A 的规定计算。

6.2.1.7 地震作用应按现行国家标准 GB 50011 的规定计算。

6.2.1.8 舱体骨架应整体焊接，保证足够的强度与刚度。舱体在起吊、运输和安装时不应变形或损坏。钢柱结构的舱体钢结构变形应按 CECS102 的要求计算。

6.2.1.9 舱门设置应满足舱内设备运输及巡视要求，采用乙级防火门，其余建筑构件燃烧性能和耐火极限应满足 GB50016 的规定。舱体一般不设窗户，采用风机及空调实现通风。

6.2.1.10 舱体宜采用双坡屋顶结构，屋面坡度不小于 5%，北方地区可适当增大屋面坡度，预防积水和积雪。屋面板应采用轻质高强，耐腐蚀，防水性能好的材料，中间层应采用不易燃烧，吸水率低、密度和导热系数小，并有一定强度的保温材料。

6.2.1.11 舱体屋面宜采用有组织排水，排水槽及落水管与舱体配套供货，现场安装；对于寒冷地区可采用散排。空调排水管宜采用暗敷或槽盒暗敷方式。

6.2.1.12 舱底板可采用花纹钢板或环氧树脂隔板。舱地面宜采用陶瓷防静电活动地板，活动地板钢支架应固定于舱底。防静电活动地板高度宜为 200~250mm，应方便电缆敷设与检修。

6.2.1.13 舱体与基础应牢固连接，宜焊接于基础预埋件上，舱体与基础交界四周应用耐候硅酮胶封缝，防止潮气进入。

6.2.1.14 二次设备用控制柜等在箱内沿预制舱长度方向放置，沿每列屏柜舱底板上布置两根槽钢（#5 以上），与底板焊接作为控制柜安装基础，机柜底盘通过地脚螺栓与槽钢固定，螺栓规格 M12 以上。

6.2.1.15 舱体结构必须采取有效的防腐蚀措施，构造上应考虑便于检查、清刷、油漆及避免积水。经过防腐处理的零部件，在中性盐雾试验最少 196 小时后应无金属基体腐蚀现象。

6.2.2 预制舱二次屏柜布置要求

6.2.2.1 预制舱内间隔层二次设备、通信设备及直流分屏等二次设备屏柜采用 2260×600×600mm（高×宽×深）屏柜；站控层服务器柜可采用 2260×900×600mm（高×宽×深）屏柜，柜前后门均采用双开门模式；交直流柜预制舱可单独配置，柜体采用 2260×600×600mm（高×宽×深），也可采用 2260×800×600mm（高×宽×深）屏柜。在满足国网智能变电站通用设计组屏原则，并考虑装置实际尺寸情况下，缩减二次设备屏柜尺寸，可采用 2060×600×500mm（高×宽×深）屏柜，有效扩充舱内空间。

6.2.2.2 舱内二次屏柜可采用单列或双列布置。当前接线、前显示式二次装置技术成熟时，宜采用双列靠墙布置方式。

6.2.2.3 当屏柜单列布置时，柜前维护通道不小于 900mm，柜后维护通道不小于 600mm，两侧维护通道不小于 800mm。

6.2.2.4 预制舱内二次设备当采用双列布置时，宜设置集中接线柜。

6.2.2.5 每个预制舱宜预留 1~3 面备用屏位置。

6.2.3 预制舱电气及辅助设施配置要求

6.2.3.1 预制舱内应设置完好的安全防护及视频监控措施，同时设置照明、检修、接地等，保证预制舱设备安全运行及人员巡检需求。

6.2.3.2 舱内照明应满足 GB17945、GB50034、GB50054、DL/T 5390 等相关规程规范的要求，舱内 0.75 米水平面的照度不小于 300lx。灯具宜采用嵌入式 LED 灯带，均匀布置在走廊及屏后顶部，各照明开关应设置于门口处，方便控制。照明箱安装于门口处，底部距地面高度为 1.3m。

6.2.3.3 预制舱内照明系统由正常照明和应急照明组成，正常照明采用 380/220V 三相五线制。部分正常照明灯具自带蓄电池，兼作应急照明，应急时间不小于 60min，出口处设自带蓄电池的疏散指示标志。

6.2.3.4 预制舱内火灾探测及报警系统的设计和消防控制设备及其功能应符合 GB50116 的规定。

6.2.3.5 舱内应配置手提式灭火器，灭火器级别及数量应按火灾危险类别为中危险等级配置。在确保安全可靠的情况下，可设置固定式气体灭火系统。

6.2.3.6 舱内应设置空调、电暖器、风机等采暖通风设施，满足二次设备运行环境要求。空调宜采用带远程故障告警功能的工业空调一体机，壁挂式安装，毛细管、电源线及与冷凝水管采用暗敷或舱外壁槽盒

暗敷方式。采用风机通风时，风道应有除尘防水措施，且应采用正压通风，以防通风时粉尘进入舱体。

6.2.3.7 舱内相对湿度为 45%~75%，确保任何情况下设备不出现凝露现象。

6.2.3.8 舱内应安装视频监控，屏柜前后各设置 1~2 台摄像机。

6.2.3.9 舱内宜设置有线电话，采用挂壁式安装。

6.2.3.10 舱内宜设置温湿度传感器，可根据需要设置水浸传感器，并将信息上传至智能辅助控制系统。

6.2.3.11 舱内至少设置一个检修箱，采用户内挂式，安装于角落处，底部距地面高度为 0.9m。

6.2.3.12 舱内可设置 1~2 张折叠式办公桌。

6.2.3.13 舱内应设置紧急逃生门，此门可装设电子门锁，且在任何情况下都可以紧急启动。

6.2.4 预制舱线缆接口要求

6.2.4.1 舱内与舱外光纤联系应采用预制光缆，舱内与舱外电缆联系可采用预制电缆。

6.2.4.2 预制舱可设置集中外部电缆接口箱，其布置应综合考虑空间利用、与空调设备布置相结合。

6.2.4.3 舱内应设置配电箱、开关面板、插座等，配电箱底部距地面高度为 1.3m，开关面板采用嵌入式安装，面板底部距地面 1.3m，侧边距门框 0.2m，面板间距不小于 0.2m，插座底边离地 0.3m，其他应满足相关规程规范要求，相关走线均应采用暗敷方式。

6.2.4.4 预制舱宜采用下走线方式，舱底部可根据需要设置电缆槽盒，电缆敷设及电缆排列配置遵循常规电缆敷设规定。

6.2.5 预制舱接地及抗干扰要求

6.2.5.1 预制舱应采用屏蔽措施，满足二次设备抗干扰要求。对于钢柱结构房，可采用 40×4 mm 的扁钢焊成 2×2m 的方格网，并连成一个六面体，并和周边接地网相连，网格可与钢构房的钢结构统筹考虑。

6.2.5.2 在预制舱静电地板下层，按屏柜布置的方向敷设 100mm² 的专用铜排，将该专用铜排首末端连接，形成预制舱内二次等电位接地网。屏柜内部接地铜排采用 100mm² 的铜带（缆）与二次等电位接地网连接。舱内二次等电位接地网采用 4 根以上截面积不小于 50mm² 的铜带（缆）与舱外主地网一点连接。连接点处需设置明显的二次接地标识。

6.2.5.3 预制舱内宜暗敷接地干线，每个预制舱在离活动地板 300mm 处宜设置 2 个临时接地端子，连接点处需设置明显的一次接地标识。

6.2.6 预制舱材质要求

6.2.6.1 钢柱结构舱体材料由外到内宜由漆面 FC 板、聚乙烯防湿密封膜、保温材料、欧松板、结构构件、铝塑板等材料组成，吊顶宜采用铝塑板。其中铝塑板宜采用内嵌聚氨酯保温层铝塑板。

6.2.6.2 保温材料宜采用岩棉或聚氨酯，保温材料的厚度根据热力学仿真计算确定。

6.2.7 舱体内外装修要求

6.2.6.1 舱体顶部及外立面两侧颜色为国网绿，外立面中间为白色（色标 RAL9010），外立面勒脚宜设置为黑色带反光标示。舱体外立面长度方向两侧国网绿宽 900mm，宽度方向两侧国网绿宽 150mm。排水槽及落水管采用白色。

6.2.6.2 舱体外立面正面喷写预制舱名称，不应明显体现厂家名称。预制舱名称按照功能命名，应居中标注在预制舱长度方向外墙舱底约总高 2/3 处，字体采用黑色、黑体字，字高 500mm。

6.2.6.3 舱内屏柜外观形式、颜色统一，屏柜名称、厂家名称等标识位置、字体、高度应保持一致。

7. 试验

7.1 型式试验

预制舱二次组合设备应开展以下型式试验：

- a) 预制舱舱体结构加荷试验；
- b) 预制舱舱体保温隔热试验；

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/415243310033011203>