

ICS 91.060  
CCS C 32

DB43

湖 南 省 地 方 标 准

DB43/T XXXX—2025

## 变电站装配式混凝土建筑标准

Technical specification for Prefabricated Concrete Buildings of Substations

征求意见稿

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅  
湖南省市场监督管理局

联合发布

# 前言

根据《湖南省市场监督管理局关于下达 2024 年度地方标准制修订项目增补立项计划的通知》的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 7 章，主要内容包括：总则、术语和符号、基本规定、建筑设计、结构设计、防护设计、生产、运输、施工和验收。

根据住房城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标[2017]3 号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利，如在使用过程中发现涉及到专利技术请及时与编制组联系。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅提出并归口管理，由国网湖南省电力有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给国网湖南省电力有限公司（地址：长沙市天心区新邵东路 398 号，邮编：410004，邮箱：6712881@qq.com）。

本规程主编单位：国网湖南省电力有限公司、中国建筑第五工程局有限公司

本规程参编单位：国网湖南省电力有限公司经济技术研究院

湖南经研电力设计有限公司

中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司

中南大学

湖南科鑫电力设计院有限公司

中建三局集团有限公司

国家管网集团湖南公司

本规程主要起草人员：姚震宇、周泉、徐畅、甘星、谢春光、江志文、周赞、蔡纲、周鲲、沈晓隶、谭彬、邱立珊、刘峰宇、李振华、周媛媛、姚延化、言雨桓、盘丁铨、刘玮、邓鹏麒、朱德辉、何畅、罗世谋

## 目 次

前 言 .....	1
1 总则 .....	3
2 术语和符号 .....	4
2.1 术语 .....	4
2.2 符号 .....	4
3 基本规定 .....	6
4 建筑设计 .....	7
4.1 一般规定 .....	7
4.2 标准化设计、平面设计 .....	7
4.3 立面、外装修设计 .....	7
4.4 内装修设计 .....	8
4.5 管线、预埋设计 .....	8
5 结构设计 .....	9
5.1 一般规定 .....	9
5.2 结构计算与分析 .....	10
5.3 预制构件设计 .....	10
5.4 连接设计 .....	11
5.5 外围护设计 .....	14
6 防护设计 .....	16
6.1 泄压设计 .....	16
6.2 防水设计 .....	16
6.3 防火设计 .....	17
6.4 电磁屏蔽 .....	17
7 生产、运输、施工和验收 .....	19
7.1 一般规定 .....	19
7.2 构件生产、运输 .....	19
7.3 施工安装 .....	22
7.4 质量验收 .....	24
规范性引用文件 .....	27
条文说明 .....	28

## 1 总则

1.0.1 为规范湖南省变电站装配式混凝土建筑的建设，按照适用、经济、安全、绿色、美观的要求，全面提高装配式混凝土建筑的环境效益、社会效益和经济效益，制定本标准。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度为8度及8度以下地区35kV~500kV变电站装配式混凝土建筑的设计、生产运输、施工安装和质量验收。

1.0.3 变电站装配式混凝土建筑应遵循建筑全寿命期的可持续性原则，并应标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用。

1.0.4 变电站装配式混凝土建筑的设计、生产运输、施工安装、质量验收除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 变电站装配整体式混凝土结构 monolithic precast concrete structure for substation

变电站建筑由预制混凝土构件通过可靠方式进行连接并与现场后浇混凝土、水泥基灌浆料形成整体的装配式混凝土结构。

#### 2.1.2 变电站装配式混凝土建筑 prefabricated concrete building for substation

变电站建筑的结构系统由混凝土部件（预制构件）构成的装配式建筑。

#### 2.1.3 装配式混凝土构件高性能连接 component high-performance connection

相邻预制构件对应位置的纵向钢筋在横向错开，并后浇高强钢纤维混凝土实现纵向钢筋连接的方式。

#### 2.1.4 泄压螺栓 Relief Bolt

泄爆系统中通过控制元件强度，在设计爆炸压力下使元件变形、断裂等方式触发泄爆设施开启的螺栓组件。

### 2.2 符号

#### 2.2.1 材料性能：

- CF —— 高强钢纤维混凝土强度等级；
- $f_c$  —— 混凝土轴心抗压强度设计值；
- $f_y$  —— 普通钢筋抗拉强度设计值；

#### 2.2.2 作用、作用效应及承载力：

- $N$  —— 轴向力设计值；
- $V_{jd}$  —— 持久设计状况下接缝剪力设计值；
- $V_{jdE}$  —— 地震设计状况下接缝剪力设计值；
- $V_{mua}$  —— 被连接构件端部按实配钢筋面积计算的斜截面受剪承载力设计值；
- $V_u$  —— 持久设计状况下接缝受剪承载力设计值；
- $V_{uE}$  —— 地震设计状况下接缝受剪承载力设计值；

#### 2.2.3 几何参数：

- $A_c$  —— 叠合梁叠合层面积；
- $A_k$  —— 键槽面积；
- $A_{sd}$  —— 垂直穿越接合面全部钢筋的截面面积；
- $d$  —— 钢筋直径；

**2.2.4** 计算系数及其他:

- $\gamma_{RE}$  ——承载力抗震调整系数;
- $\gamma_0$  ——结构重要性系数;
- $\eta_j$  ——接缝受剪承载力增大系数。

### 3 基本规定

3.0.1 变电站装配式混凝土建筑应采用系统集成的方法统筹设计、生产运输、施工安装，实现全过程的协同。

3.0.2 变电站装配式混凝土建筑设计应遵循“标准化设计、工厂化加工、模块化建设、机械化施工”建设理念，以标准化、少规格、多组合为原则，宜采用标准化的构件、节点型式及建筑材料。

3.0.3 变电站装配式混凝土建筑应综合协调建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业，制定相互协同的施工组织方案，并应采用装配式施工，保证工程质量，提高劳动效率。

3.0.4 变电站装配式混凝土建筑应实现全装修，内装系统应与结构系统、外围护系统、管线与预埋系统一体化设计建造。

3.0.5 变电站装配式混凝土建筑宜采用建筑信息模型（BIM）技术，实现全专业、全过程的信息化管理。

3.0.6 变电站装配式混凝土建筑宜采用智能化技术，提升建筑使用的安全、便利、舒适和环保等性能。

3.0.9 变电站装配式混凝土建筑设计由两阶段组成：设计院的一次设计和厂商的二次深化设计。二次深化设计图须经设计院审核确定后进行加工制作。

3.0.10 变电站装配式混凝土建筑除应符合本规程外，还应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 4 建筑设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 建筑设计应符合建筑功能和性能要求，并宜采用主体结构、装修和设备管线的装配化集成技术。

4.1.2 建筑设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。

4.1.3 建筑的围护结构及楼梯、隔墙、管道井等配套构件、室内装修材料宜采用工业化、标准化产品。采用预制装配式围护结构时，应有保证气密性和水密性的措施。

4.1.4 建筑的体型系数、围护结构的热工性能应符合节能设计的要求。设置供暖空调系统的工业建筑，屋面的传热系数应 $\leq 0.70$  (W/(m<sup>2</sup>·K))，外墙传热系数应 $\leq 1.10$  (W/(m<sup>2</sup>·K))。

### 4.2 标准化设计、平面设计

4.2.1 装配式混凝土建筑应采用模块及模块组合的设计方法，遵循少规格，多组合的则。

4.2.2 变电站房间布置应与设备工艺布置相协调。

4.2.3 平面宜规整，建筑的开间与柱距、进深与跨度、门窗洞口宽度等宜采用水平扩大模数数列 3nM 或 5nM 模数(n 为自然数)。

4.2.4 门窗应采用标准部件，统一规格。

4.2.5 承重柱等竖向构件应上下连续。门窗洞口宜上下对齐、成列布置，其平面位置和尺寸应考虑结构受力。

### 4.3 立面、外装修设计

4.3.1 外立面设计应优先采用工业简约风格，并考虑环境适应差异化设计。

4.3.2 外墙饰面宜采用耐久、不易污染的材料。

4.3.3 外围护应采用可靠的防水设计。屋面防水等级为一级，防水层不应少于 3 道。外墙防水等级为一级，采用现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙应设置 1 道及以上防水层；采用其它外墙板时，应设置 2 道及以上防水层。

4.3.4 外墙板的接缝应满足保温、防火、防水和隔声的要求。

4.3.5 外墙板的接缝及门窗洞口等防水薄弱部位宜采用材料防水和构件防水相结合的做法，并应符合下列规定：

- 1) 墙板水平缝宜采用高低缝或企口缝构造；
- 2) 墙板竖缝可采用平口或槽口构造；
- 3) 当板缝空腔需设置导水管排水时，板缝内侧应增设气密条密封构造。

4.3.6 门窗宜采用缺口、预留副框或预埋件等方法与墙体可靠连接。

4.3.7 女儿墙板内侧在要求的泛水高度处应设凹槽、挑檐或其它泛水收头等构造。

#### 4.4 内装修设计

4.4.1 室内装修宜减少施工现场的湿作业。

4.4.2 建筑的部件之间、部件与设备之间的连接应采用标准化接口。

#### 4.5 管线、预埋设计

4.5.1 管线宜进行综合设计，减少平面交叉；竖向管线宜集中布置，并应满足维修更换的要求。

4.5.2 设备管线穿过楼板的部位，应采取防火、防水及隔声等措施。

4.5.3 设备管线应与预制构件上的预埋件可靠连接。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 变电站装配式混凝土结构设计，本章未作规定的，应按现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定执行。

**5.1.2** 变电站建筑宜采用装配整体式框架结构，其房屋最大适用高度应满足表 5.1.2 的要求。

表 5.1.2 变电站装配式混凝土结构房屋的最大适用高度

结构类型	抗震设防烈度			
	6 度	7 度	8 度(0.2g)	8 度(0.3g)
框架结构	60	50	40	30

**5.1.3** 变电站的建筑物抗震设防类别应按表 5.1.3 确定，各设防类别建筑物的抗震设防标准，均应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 中第 3.0.3 条的要求。

表 5.1.3 变电站建筑物抗震设防类别

类别	变电站建筑物名称
重点设防类（乙类）	220kV 及以下枢纽变电站和 330kV 及以上变电站的主控通信楼（室）、屋内配电装置楼（室）、继电器室、站用变压器室
标准设防类（丙类）	除乙类以外的其他建筑物，包括辅助用房、消防泵房等

**5.1.4** 变电站装配式混凝土结构构件的抗震设计，应根据建筑抗震设防类别、抗震设防烈度、结构类型、房屋高度等因素采取适宜的抗震等级，并应采取相应的抗震措施。丙类变电站建筑的抗震等级应按表 5.1.4 的确定。

表 5.1.4 变电站中丙类建筑物的抗震等级

结构类型		抗震设防烈度					
		6 度		7 度		8 度	
变电站装配式混凝土结构	高度(m)	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24
	框架	四	三	三	二	二	一

**5.1.5** 变电站装配式混凝土结构的平面布置宜简单、规则、对称，质量、刚度分布宜均

匀；不应采用严重不规则的平面布置；竖向布置应连续、均匀，应避免抗侧力结构的侧向刚度和承载力沿竖向突变，并应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定。

**5.1.6** 变电站装配式混凝土结构设置有地下室时，地下室宜采用现浇混凝土。

**5.1.7** 预埋件和连接件等外露金属件应按不同环境类别进行封闭或防腐、防锈、防火处理，并应符合耐久性要求。

**5.1.8** 变电站辅助用房宜采用装配式混凝土墙板结构，并宜在工厂进行整体拼装。

## 5.2 结构计算与分析

**5.2.1** 变电站装配式结构的作用及作用组合应根据国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB50009、《建筑抗震设计规范》GB50011 和《混凝土结构工程施工规范》GB50666 和行业标准《变电站建筑结构设计技术规程》DL/T5457 等确定。变电站装配式结构构件及节点应进行承载能力极限状态及正常使用极限状态设计，并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 等的有关规定。

**5.2.2** 预制构件在翻转、运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将构件自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。构件运输、吊运时，动力系数宜取 1.5；构件翻转及安装过程中就位、临时固定时，动力系数可取 1.2。

**5.2.3** 在各种设计状况下，变电站装配式混凝土结构可采用与现浇混凝土结构相同的方法进行结构分析。

**5.2.4** 变电站装配式混凝土结构承载能力极限状态及正常使用极限状态的作用效应分析可采用弹性方法。

## 5.3 预制构件设计

**5.3.1** 预制构件设计应符合下列规定：

1 预制构件的设计应满足标准化的要求，宜采用建筑信息化模型(BIM)技术进行一体化

设计，确保预制构件的钢筋与预留洞口、预埋件等相协调，简化预制构件连接节点施工；

**2** 预制构件的形状、尺寸、重量等应满足制作、运输、安装各环节的要求；

**3** 预制构件的配筋设计应便于工厂化生产和现场连接。

**5.3.2** 当预制构件中钢筋的混凝土保护层厚度大于 50mm 时，宜对钢筋的混凝土保护层采取有效的构造措施。

**5.3.3** 预制柱应合理设计构件截面，矩形柱截面边长不宜小于 400mm，圆形截面柱直径不宜小于 450mm，且不宜小于同方向梁宽的 1.5 倍。纵向钢筋净间距应符合现行国家标准要求外，尚不宜小于 60mm。

**5.3.4** 变电站装配式混凝土结构预制柱规格、尺寸满足生产、运输和施工安装要求时，宜采用通高整体预制。

**5.3.5** 变电站装配式混凝土结构宜采用全预制梁或叠合梁，预制梁配筋率不宜超过 2.0%。

**5.3.6** 变电站装配式混凝土结构宜采用预制楼盖或叠合楼盖，预制板和叠合板的设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

**5.3.7** 变电站装配式混凝土结构中，预制板应设置双向通长配筋，钢筋直径不应小于 8mm，间距不宜大于 150mm。预制板预留洞口周边应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定设置补强钢筋和抗裂钢筋。

**5.3.8** 外挂墙板预留洞口周边应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定设置补强钢筋和抗裂钢筋。

## 5.4 连接设计

**5.4.1** 变电站装配式混凝土结构中，节点及接缝处的纵向钢筋连接宜根据接头受力、施工工艺等要求选用套筒灌浆连接、浆锚连接、构件高性能连接等连接方式。当采用套筒灌浆连接时，应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的规定；当采用构件高性能连接时，应符合湖南省地方标准《装配式混凝土构件高性能连接技术规程》DB43/T 2950 的规定。

**5.4.2** 纵向钢筋采用套筒灌浆连接时，应符合下列规定：

1 接头应满足行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 - 2010 中 1 级接头的性能要求，并应符合国家现行有关标准的规定；

2 预制剪力墙中钢筋接头处套筒外侧钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 15mm，预制柱中钢筋接头处套筒外侧箍筋的混凝土保护层厚度不应小于 20mm；

3 套筒之间的净距不应小于 25mm。

**5.4.3** 纵向钢筋采用浆锚连接时应符合下列规定：

1 预留孔成孔工艺、孔道形状和长度、构造要求、灌浆料和被连接钢筋，应进行力学性能以及适用性的试验验证；

2 直径大于 20mm 的钢筋不宜采用浆锚搭接连接，直接承受动力荷载构件的纵向钢筋不应采用浆锚搭接连接。

**5.4.4** 纵向钢筋采用构件高性能连接时应符合下列规定：

1 连接用高强钢纤维混凝土强度等级应为 CF80、CF100 和 CF120，钢纤维体积率应根据设计要求确定，不应小于 1.5%；

2 预制构件纵向钢筋直径不宜大于 28 mm；

3 构件高性能连接钢筋错位间距不宜大于  $4d$ ，不应大于  $5d$ ， $d$  为钢筋公称直径。

**5.4.5** 变电站装配式混凝土结构中，预制构件接缝处的受剪承载力应符合下列规定：

1 持久设计状况时，接缝受剪承载力应满足下式要求：

$$\gamma_0 V_{jd} \leq V_u$$

(5.4.5-1)

式中： $\gamma_0$ ——结构重要性系数，安全等级为一级时不应小于 1.1，安全等级为二级不应小于 1.0；

$V_{jd}$ ——持久设计状况下接缝剪力设计值 (N)；

$V_u$ ——持久设计状况下梁端、柱端、剪力墙底部接缝受剪承载力设计值 (N)；

2 地震设计状况时，接缝受剪承载力应满足下式要求：

$$V_{jdE} \leq V_{uE} / \gamma_{RE}$$

(5.4.5-2)

式中： $V_{jdE}$ ——地震设计状况下接缝剪力设计值 (N)；

$V_{uE}$ ——地震设计状况下梁端、柱端、剪力墙底部接缝受剪承载力设计值 (N)；

$\gamma_{RE}$ ——承载力抗震调整系数，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定取值；

3 在梁、柱端部箍筋加密区及剪力墙底部加强部位，接缝受剪承载力尚应满足下式的要求：

$$\eta_j V_{mua} \leq V_{uE}$$

(5.4.5-3)

式中： $V_{mua}$ ——被连接构件端部按实配钢筋面积计算的斜截面受剪承载力设计值（N）；

$\eta_j$ ——接缝受剪承载力增大系数，抗震等级为一级、二级时应取 1.2，抗震等级为三级、四级时应取 1.1。

5.4.6 地震设计状况下，预制柱底水平接缝的受剪承载力设计值应按下列公式计算：

当预制柱受压时：

$$V_{uE} = 0.8N + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \quad (5.4.6-1)$$

当预制柱受拉时：

$$V_{uE} = 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y \left[ 1 - \left( \frac{N}{A_{sd} f_y} \right)^2 \right]} \quad (5.4.6-2)$$

式中： $f_c$ ——预制柱混凝土轴心抗压强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$f_y$ ——垂直穿过结合面钢筋抗拉强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$N$ ——与剪力设计值  $V$  相应的垂直于结合面的轴向力设计值（N），应取绝对值进行计算；

$A_{sd}$ ——垂直穿过结合面钢筋的面积（mm<sup>2</sup>）；

$V_{uE}$ ——地震设计状况下接缝受剪承载力设计值（N）。

5.4.7 叠合梁与柱竖向接缝受剪承载力设计值应按下列公式计算：

持久设计状况：

$$V_u = 0.07 f_c A_c + 0.10 f_c A_k + 1.65 A_{sd} \sqrt{f_c f_y}$$

(5.4.7-1)

地震设计状况：

$$V_{uE} = 0.04 f_c A_c + 0.06 f_c A_k + 1.65 A_{sd} \sqrt{f_c f_y}$$

(5.4.7-2)

式中： $f_c$ ——预制构件混凝土轴心抗压强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$f_y$ ——垂直穿过结合面钢筋抗拉强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$A_c$ ——叠合梁端截面现浇高强钢纤维混凝土叠合层截面面积（mm<sup>2</sup>）；

$A_{sd}$ ——垂直穿过结合面的抗剪钢筋面积（mm<sup>2</sup>）；

$A_k$ ——各键槽的根部截面面积之和（mm<sup>2</sup>），按后浇键槽根部截面和预制键槽根部截面分别计算，并取两者的较小值。

**5.4.8** 预制柱纵向受力钢筋在柱底连接时，柱箍筋加密区长度不应小于纵向受力钢筋连接区域长度与 500mm 之和；当采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接等方式时，套筒或搭接段上端第一道箍筋距离套筒或搭接段顶部不应大于 50mm。

**5.4.9** 预制柱纵向受力钢筋直径不宜小于 20mm，纵向受力钢筋的间距不宜大于 200mm 且不应大于 400mm。柱的纵向受力钢筋可集中于四角配置且宜对称布置。柱中可设置纵向辅助钢筋且直径不宜小于 12mm 和箍筋直径；当正截面承载力计算不计入纵向辅助钢筋时，纵向辅助钢筋可不伸入框架节点。

**5.4.10** 次梁与主梁宜采用铰接连接，也可采用刚接连接。当采用刚接连接并采用后浇段连接的形式时，应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。当采用铰接连接时，可采用企口连接或钢企口连接形式；采用企口连接时，应符合国家现行标准的有关规定；当次梁不直接承受动力荷载且跨度不大于 9m 时，可采用钢企口连接，并应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

**5.4.11** 外挂墙板与屋面层主体结构宜采用线支承连接，外挂墙板与梁的结合面应采用粗糙面并设置键槽；接缝处应设置连接钢筋，连接钢筋数量应经过计算确定且钢筋直径不宜小于 10mm，间距不宜大于 200mm；连接钢筋在外挂墙板和楼面梁后浇混凝土中的锚固应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。

## 5.5 外围护设计

**5.5.1** 外围护设计应考虑变电站特有的运行需求、设备环境以及所处地域条件等因素，满足在使用年限内，承受可能出现的各种作用，且在偶然事件发生时及发生后，仍能保持必要整体稳定性，不致发生倒塌或连续性破坏。

**5.5.2** 支撑外围护墙板的结构构件应具有足够的承载力和刚度。

**5.5.3** 计算外围护墙板及连接节点的承载能力应考虑风荷载、自重、地震作用等多种荷载、各种工况组合下的强度与刚度，其安装工艺应简便易行，便于现场施工操作，保障连接质量。

**5.5.4** 外围护墙板的高度不宜小于一个层高或层间梁的间距，厚度不宜小于 120mm。

**5.5.5** 外围护墙板宜采用装饰一体化设计，装饰面层与墙板基层粘结牢固，满足抗震、抗风等力学要求，防止脱落造成安全隐患。

## 6 防护设计

### 6.1 泄压设计

6.1.1 变压器室应采取泄压措施，以不造成次生损害为宜。泄压设施的设置应避开人员密集的场所和道路。

6.1.2 变压器室布置应相互独立，相互之间不应设置通道。变压器室与配电装置室等其他设备房间之间不应设置通道。

6.1.3 散热器与变压器采用分体布置时，散热器宜露天布置，外侧不设围护墙体。

6.1.4 变压器室不宜设置运输大门，采用先就位变压器、后安装墙体方式。

6.1.5 变压器室设置 2 个出口，交错布置。当条件受限时，也可设置 1 个出口。变压器室门应向室外侧开启，并应直通室外或直通安全出口。

6.1.6 变压器室的泄压设施宜采用朝向户外的轻质墙体或轻质屋面，当条件受限时，轻质墙体也可朝向室外散热器方向。

6.1.7 用做变压器室泄压设施的轻质墙体或轻质屋面板的质量不宜大于  $60\text{kg/m}^3$ ，并具备强度良好、轻质、耐久、防火和安装拆卸方便等特点，变压器室主体承重结构及其他非泄压围护结构，应具有确保泄压设施正常工作的抗爆性能。

6.1.8 泄压设施可采用岩棉夹芯板、金属压型板复合板等轻质泄压板材，或采用纤维水泥板、泡沫混凝土板、膨石轻型板等轻质易碎板材。

6.1.9 泄压设施采用轻质泄压板材时，板与墙梁或檩条之间应采用泄压螺栓固定，每块板材应采用不小于 2 根牵引拉索与墙梁或檩条进行可靠连接。泄爆设施采用轻质易碎板材时，不宜采用爆炸时易形成尖锐碎片而四面喷射的材料。

### 6.2 防水设计

6.2.1 结构自防水应满足下列要求：

1 地下构件、预制屋面板、预制墙板混凝土抗渗等级不小于 P6，地下或高湿度环境应提高至 P8~P10。

2 预制构件混凝土水胶比 $\leq 0.45$ ，氯离子含量 $\leq 0.06\%$ ，并掺入抗裂纤维（聚丙烯纤维  $0.9\text{--}1.2\text{kg/m}^3$ ）或膨胀剂（掺量 6-8%）。

6.2.2 屋面防水设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程技术规范》GB 50345 的有关规定。

6.2.3 墙面防水应满足下列要求：

1 外墙竖向接缝应采用导排结合设计，接缝处采用高低缝+止水条+密封胶三重防护，接缝内设置排水空腔导排渗水，空腔深度 $\geq 30\text{mm}$ ，内置导水槽（坡度 $\geq 2\%$ ），底部设排水管（直径 $\geq 50\text{mm}$ ）。

2 预制墙板水平接缝采用“企口+止水胶条”双重构造（企口深度 $\geq 15\text{mm}$ ，止水胶条预压缩率 $\geq 30\%$ ）。

3 预制构件边缘预埋止水胶条槽口（深度 $\geq 8\text{mm}$ ）。

4 装配式混凝土结构外墙接缝以及门窗框与墙体连接处应采用密封材料、止水材料和专用防水配件等进行密封。预装法门窗需加强运输及施工阶段的成品保护；门窗后装法宜采用副框与墙板一体化浇筑，避免材料膨胀系数差异导致开裂。

6.2.4 变形缝、穿墙管道、预埋件等节点防水应满足下列要求：

1 变形缝应采用中埋式橡胶止水带（宽度 $\geq 300\text{mm}$ ）与外贴防水层复合构造（《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022）

2 穿墙管道应采取避免雨水流入措施和内外防水密封措施。

3 外墙预埋件和预制部件四周应采用防水密封材料连续封闭。

4 穿过楼板或墙体的管道套管与管道间应采用防水密封材料嵌填压实；穿过楼板的防水套管应高出装饰层完成面，且高度不应小于 $20\text{mm}$ 。

### 6.3 防火设计

6.3.1 建筑防火设计应符合现行国家标准《建筑防火设计规范》GB50016、《建筑防火通用规范》GB 55037 及《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 的有关规定。

6.3.2 墙体内存留有设备管线等电气设备时，应采取有效措施满足隔声及防火的要求。

6.3.3 装配式混凝土建筑的接缝部位设计应满足建筑防火要求。外露的金属支撑件及外墙板内侧与梁、柱及楼板间的调整间隙，应采用耐火材料紧密填实，封堵构造的耐火极限不低于墙体的耐火极限，封堵材料在耐火极限内不开裂，不脱落。

6.3.4 预制外墙板接缝宜避免跨越防火分区。当接缝跨越防火分区时，接缝室内侧应采用耐火材料进行封堵。

### 6.4 电磁屏蔽

6.4.1 当工艺专业有要求时，二次设备室和继电器室应设置电磁屏蔽措施，进行电磁屏蔽连接设计。

6.4.2 当外墙采用金属复合板时，墙面、屋面可利用围护结构的压型钢板作为电磁屏蔽体，每张压型钢板应在边缘部位进行搭接，其搭接部位应采用间距不大于 $300\text{mm}$ 的电磁屏蔽自钻螺钉进行连接。

6.4.3 当外墙采用混凝土板时，墙面、楼（地）面采用钢丝网作为电磁屏蔽体，电磁屏蔽网应采用镀锌焊接钢丝网，楼（地）面与墙面、墙面与屋面应相互连接成为六面电磁屏蔽体。

6.4.4 外门宜采用钢制门，外窗宜采用推拉窗，金属门窗框应与墙面金属板或电磁屏蔽网连接。

## 7 生产、运输、施工和验收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 生产单位的检测、试验、张拉、计量等设备及仪器仪表均应鉴定合格，并应在有效期内实用。不具备试验能力的检验项目，应委托第三检测机构进行试验。

**7.1.2** 预制构件的生产需符合《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定，落实模数化设计原则，确保构件尺寸、预埋件定位偏差在允许范围内。

**7.1.3** 工程所用材料、半成品、构（部）件、设备等在运输、存放、安装和连接过程中，应采取有效措施防止损坏、锈蚀和腐蚀。

**7.1.4** 采用的新技术、新工艺、新流程、新材料、新装备，应经过技术鉴定或具有允许使用的证明。施工前，应对新的或首次采用的施工工艺进行评价，并应制定专门的施工方案。不得使用国家明令禁止或淘汰的技术、材料及产品。

**7.1.5** 装配式混凝土建筑施工前，宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并根据安装结果及时调整施工工艺、完善施工方案。

**7.1.6** 装配式混凝土建筑施工应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 的有关规定进行单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分和质量验收。

**7.1.7** 装配式混凝土建筑的装饰装修、机电安装等分部工程应按国家现行有关标准进行质量验收。

**7.1.8** 装配式混凝土结构工程应按混凝土结构子分部工程进行验收，装配式混凝土结构部分应按混凝土结构子分部工程的分项工程验收，混凝土结构子分部中其他分项工程应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的有关规定，并应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、现行行业标准《变电站、换流站土建工程施工质量验收规程》DL/T 5814 和《电力建设施工质量验收规程 第1部分土建工程》DL/T 5210.1 的有关规定。

### 7.2 构件生产、运输

**7.2.1** 原材料及配件应按照国家现行有关标准、设计文件及合同约定进行进厂检验。检验批划分应符合下列规定：

1 预制构件生产单位将采购的同一厂家同批次材料、配件及半成品用于生产不同工程的预制构件时，可统一划分检验批；

2 钢筋进厂时，应全数检查外观质量，并按国家现行有关标准的规定抽取试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合相关标准的规定，检查数量应按进厂批次和产品的抽样检验方案确定。

3 水泥、矿物掺和料、减水剂、骨料等原料进厂检验应符合国家现行标准《通用硅酸盐水泥》GB/T 175、《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690、《混凝土外加剂》GB 8076、《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定。

**7.2.2 模具应具有足够的强度、刚度和整体稳固性，并应符合下列规定：**

1 模具应装拆方便，并应满足预制构件质量、生产工艺和周转次数等要求；  
2 结构造型复杂、外型有特殊要求的模具应制作样板，经检验合格后方可批量制作；  
3 模具各部件之间应连接牢固，接缝应紧密，附带的埋件或工装应定位准确，安装牢固；  
4 用作底模的台座、胎模、地坪及铺设的底板等应平整光洁，不得有下沉、裂缝、起砂和起鼓；

5 模具应保持清洁，涂刷脱模剂、表面缓凝剂时应均匀、无漏刷、无堆积，且不得沾污钢筋，不得影响预制构件外观效果；

6 应定期检查侧模、预埋件和预留孔洞定位措施的有效性；应采取防止模具变形和锈蚀的措施；重新启用的模具应检验合格后方可使用；

7 模具与平模台间的螺栓、定位销、磁盒等固定方式应可靠，防止混凝土振捣成型时造成模具偏移和漏浆。

**7.2.3 预制构件生产时应采取措施避免出现外观质量缺陷。外观质量缺陷根据其结构性能、安装和使用功能的严重程度可按《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定划分为严重缺陷和一般缺陷。**

**7.2.4 预制构件吊运应符合下列规定：**

1 应根据预制构件的形状、尺寸、重量和作业半径等要求选择吊具和起重设备，所采用的吊具和起重设备及其操作，应符合国家现行有关标准及产品应用技术手册的规定；

2 吊点数量、位置应经计算确定，应保证吊具连接可靠，应采取保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施；

3 吊索水平夹角不宜小于  $60^\circ$ ，不应小于  $45^\circ$ ；

4 应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，吊运过程，应保持平稳，不得偏斜、摇摆和扭转，严禁吊装构件长时间悬停在空中；吊装大型构件、薄壁构件或形状复杂的构件时，应使用分配梁或分配桁架类吊具，并应采取避免构件变形和损伤的临时加固措施；

5 构件吊装验算时，构件自重应乘以动力系数，动力系数一般取为 1.5；构件翻转及安装过程中就位、临时固定时，动力系数可取 1.2。当有可靠经验时，动力系数可根据实际受力情况和安全要求适当增减；

6 不同类型的预制构件，其吊运强度要求不同。一般轻型预制构件：轻质隔墙板、楼板等，其强度不低于设计强度的 75%；重型预制构件：大跨度梁、屋架等，其强度不得低于设计要求。

#### **7.2.5 预制构件存放应符合下列规定：**

1 存放场地应平整、坚实，并应有排水措施；

2 存放库区宜实行分区管理和信息化台账管理；

3 应按照产品品种、规格型号、检验状态分类存放，产品标识应明确、耐久，预埋吊件应朝上，标识应向外；

4 应合理设置垫块支点位置，确保预制构件存放稳定，支点宜与起吊点位置一致；

5 与清水混凝土面接触的垫块应采取防污染措施；

6 预制构件多层叠放时，每层构件间的垫块应上对齐；预制楼板、叠合板、阳台板和空调板等构件宜平放，叠放层数不宜超过 6 层；长期存放时，应采取措施控制预应力构件起拱值和叠合板翘曲变形；

7 预制柱、梁等细长构件宜平放且用两条垫木支撑；

8 预制内外墙板、挂板宜采用专用支架直立存放，支架应有足够的强度和刚度，薄弱构件、构件薄弱部位和门窗洞口应采取防止变形开裂的临时加固措施。

#### **7.2.6 预制构件在运输过程中应做好安全和成品防护，并应符合下列规定：**

1 应根据预制构件种类采取可靠的固定措施。

2 对于超高、超宽、形状特殊的大型预制构件的运输和存放应制定专门的质量安全保证措施。

3 运输时宜采取如下防护措施：

1) 设置柔性垫片避免预制构件边角部位或链索接触处的混凝土损伤。

2) 用塑料薄膜包裹垫块避免预制构件外观污染。

3) 墙板门窗框、装饰表面和棱角采用塑料贴膜或其他措施防护。

4) 竖向薄壁构件设置临时防护支架。

5) 装箱运输时，箱内四周采用木材或柔性垫片填实，支撑牢固。

4 应根据构件特点采用不同的运输方式，托架、靠放架、插放架应进行专门设计，进行强度、稳定性和刚度验算：

1) 外墙板宜采用立式运输，外饰面层应朝外，梁、板、楼梯、阳台宜采用水平运输。

2) 采用靠放架立式运输时，构件与地面倾斜角度宜大于  $80^\circ$ ，构件应对称靠放，每侧不大于 2 层，构件层间上部采用木垫块隔离。

3) 采用插放架直立运输时，应采取防止构件倾倒措施，构件之间应设置隔离垫块。

4) 水平运输时，预制梁、柱构件叠放不宜超过 3 层，板类构件叠放不宜超过 6 层。

### 7.3 施工安装

**7.3.1** 装配式建筑施工过程中应采取安全措施，并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 等的有关规定。

**7.3.3** 装饰装修程序应经检验合格、清洁后保护。装饰装修工程已完工的独立空间在清洁后应进行隔离，并采取封闭、通风、加湿、除湿等保护措施。

**7.3.4** 安装施工前，应满足下列要求：

1 已施工完成结构的混凝土强度、外观质量、尺寸偏差等应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和本标准的有关规定，预制构件的混凝土强度及预制构件和配件的型号、规格、数量等应符合设计要求；

2 进行测量放线、设置构件安装定位标识；

3 复核构件装配位置、节点连接构造及临时支撑方案等；

4 检查复核吊装设备及吊具处于安全操作状态；

5 核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装施工要求。

**7.3.5** 预制构件吊装除应符合本标准 7.2.4 条的有关规定外，还应符合下列规定：

1 应根据当天的作业内容进行班前技术安全交底；

2 预制构件应按照吊装顺序预先编号，吊装时严格按编号顺序起吊；

3 预制构件在吊装过程中，应设置缆风绳控制构件转动。

**7.3.6** 预制构件吊装就位后，应及时校准并采取临时固定措施。预制构件就位校核与调

整应符合下列规定：

1 预制墙板、预制柱等竖向构件安装后，应对安装位置、安装标高、垂直度以及预制构件间的施工缝进行校核与调整；

2 叠合构件、预制梁等水平构件安装后应对安装位置、安装标高进行校核与调整；

3 水平构件安装后，应对相邻预制构件平整度、高低差、拼缝尺寸进行校核与调整；

4 装饰类构件应对装饰面的完整性进行校核与调整；

5 临时固定措施、临时支撑系统应具有足够的强度、刚度和整体稳固性，应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定进行验算。

**7.3.7** 竖向预制构件安装采用临时支撑时，应符合下列规定：

1 预制构件的临时支撑不宜少于 2 道；

2 对预制柱、墙板构件的上部斜支撑，其支撑点距离板底的距离不宜小于构件高度的 2/3，且不应小于构件高度的 1/2；斜支撑应与构件可靠连接；

3 构件安装就位后，可通过临时支撑对构件的位置和垂直度进行微调；

4 临时支撑地基应平整坚实，宜采取硬化措施。

**7.3.8** 水平预制构件安装临时支撑时，应符合下列规定：

1 首层支撑架体的地基应平整坚实，宜采用硬化措施；

2 临时支撑的间距及其与墙、柱、梁边的净距应经设计计算确定，竖向连续支撑层数不宜小于 2 层且上下层支撑宜对准；

3 叠合板预制底板下部支架宜选用定型独立钢支柱，竖向支撑间距应经计算确定。

**7.3.9** 装配式结构采用后浇混凝土连接时，构件连接处后浇混凝土的强度应符合设计要求，其在浇筑前应进行隐蔽工程验收。后浇混凝土应按照现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 的有关规定进行施工，确保混凝土的浇筑质量。

**7.3.10** 装配式混凝土建筑的部品安装宜与主体结构同步进行，可在安装部位的主体结构验收合格后进行，并应符合国家现行有关标准的规定。

**7.3.11** 门窗安装应符合现行行业标准《建筑装饰装修工程成品保护技术标准》JGJ/T 427 和《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的有关规定。

**7.3.12** 条板隔墙的安装应符合现行行业标准《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 的有关规定。

**7.3.13** 吊顶部品的安装应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

**7.3.14** 防静电活动地板部品的安装应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的有关规定。

**7.3.15** 设备与管线施工质量应符合设计文件和现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB 50166、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《智能建筑工程施工规范》GB 50606、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

**7.3.16** 变压器室钢门窗部品的安装应符合下列规定：

- 1 防火门应安装有单向自闭器并向疏散方向开启，防火卷帘的内外两侧设置启闭装置，并应具有自动、手动、机械控制的功能；
- 2 风机和百叶窗应安装可拆卸防虫过滤网，宜具有电动和手动控制功能并满足辅控要求；
- 3 装配式混凝土结构宜采用泄压墙或泄压门窗，其应满足轻质、泄压、保温隔热、防火、隔声等要求。
- 4 部品安装缝隙应用水泥砂浆填缝，当安装缝隙较大时，与门框预埋件之间应加钢垫板焊接，钢垫板的厚度可按现场缝隙的宽窄配置；
- 5 部品安装过程如粘上砂浆或其他污染物，应立即用软布清洗干净，切忌用金属工具刮洗，以防损坏部品表面；
- 6 门窗、窗框安装缝隙应符合表 7.3.16 的规定。

**表 7.3.16 门框、窗框安装缝隙要求**

饰面材料	金属板	抹灰（无贴面）	贴面砖	挂石材
缝隙（mm）	5	15	25	50

## 7.4 质量验收

**7.4.1** 专业企业生产的预制构件，进场时应检查质量证明文件，包括混凝土强度报告、钢筋保护层厚度检测记录等。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查质量证明文件或质量验收记录。

**7.4.2** 专业企业生产的预制构件进场时，预制构件结构性能检验应符合下列规定：

- 1 梁板类简支受弯预制构件进场时应进行结构性能检验，并应符合相关规定；

2 对其他预制构件，除设计有专门要求外，进场时可不做结构性能检验。

3 对进场时不做结构性能检验的预制构件，施工单位或监理单位代表应驻厂监督生产过程。当无驻厂监督时，预制构件进场时应对其主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度等进行实体检验。

**7.4.3** 预制构件的混凝土外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量；检查处理记录。

**7.4.4** 装配式结构采用后浇混凝土连接时，构件连接处后浇混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：按批检验。

检验方法：应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的有关规定。

**7.4.5** 钢筋套筒灌浆连接及浆锚搭接连接用的灌浆料强度应符合现行国家标准的规定及设计要求。

检查数量：按批检验，以每楼层为一检验批，每工作班应制作 1 组且每层不应少于 3 组 40mm×40mm×160mm 的长方体试件，标准养护 28 天后进行抗压强度试验。

检验方法：检查灌浆料强度试验报告及评定记录。

**7.4.6** 预制构件底部接缝座浆料抗压强度应按现行国家标准《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的规定进行检验，检验结果应符合设计要求和现行国家标准的规定，用于强度检验的灌浆料试件应在施工现场随施工进度平行制作。

检查数量：每层应为一个检验批；每工作班同一配合比应制作 1 组且每层不应少于 3 组边长为 70.7mm 的立方体试件，标准养护 28 天后进行抗压强度试验。

检验方法：检查施工记录及座浆料强度试验报告。

**7.4.7** 预制构件采用构件高性能连接时，连接质量应符合现行地方标准《装配式混凝土构件高性能连接技术规程》DB/T43-2950 的有关规定。

**7.4.8** 装配式外墙板接缝防水性能检验应符合有关设计规定。检验时，单个外立面每 1000 m<sup>2</sup> 外墙面积应划分为一个检验批，不足 1000 m<sup>2</sup> 时也应划分为一个检验批；每个检验批应至少检查一处，检查部位应覆盖竖向缝和水平缝交接区域，面积不得少于 10 m<sup>2</sup>。

**7.4.9** 变电站、换流站主要建筑物沉降观测点的预埋件布置应符合设计要求，并按现行国家标准《工程测量标准》GB 50026、现行行业标准《建筑变形测量规范》JGJ 8 和《电力

工程施工测量标准》DL/T 5578 的有关规定执行。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

**7.4.10** 预制变压器油池池壁安装应垂直、稳固，压顶安装应平稳、顺直，相邻池壁接缝与池底的防水、防渗满足设计要求，并应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《±800kV 及以下直流换流站土建工程施工质量验收规范》GB 50729 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，用垂线和钢尺测量，检查施工记录、试验记录。

**7.4.11** 端子箱及电源检修箱基础中心线对定位轴线位移偏差 $\leq 5\text{mm}$ ，双墩基础顶标高偏差 $-5\text{mm}\sim 0\text{mm}$ ，垂直度偏差 $\leq 2\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检查方法：水准仪、经纬仪或吊线、尺量。

## 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。

GB55001 工程结构通用规范  
GB55030 建筑与市政工程防水通用规范  
GB 55032 建筑与市政工程施工质量控制通用规范  
GB50010 混凝土结构设计规范  
GB50016 建筑设计防火规范  
GB50229 火力发电厂与变电站设计防火标准  
GB50476 混凝土结构耐久性设计标准  
GB55037 建筑防火通用规范  
GB55008 混凝土结构通用规范  
GB50011 建筑抗震设计规范  
GB50223 建筑工程抗震设防分类标准  
GB50002 建筑模数协调标准  
GB50009 建筑结构荷载规范  
GB50666 混凝土结构工程施工规范  
GB50300 建筑工程施工质量验收统一标准  
GB50204 混凝土结构工程施工质量验收规范  
GB 8076 混凝土外加剂  
GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰  
GB/T 175 通用硅酸盐水泥  
GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰  
GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉  
GB/T 50448 水泥基灌浆材料应用技术规范  
GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准  
GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准  
JGJ1 装配式混凝土结构技术规程  
JGJ52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准  
DL/T5814 变电站、换流站土建工程施工质量验收规程  
DL/T5210.1 电力建设施工质量验收规程 第1部分土建工程

## 条文说明

### 1 总则

1.0.1 《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》、国务院办公厅《关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发[2016]71）明确提出发展装配式建筑、装配式建筑进入快速发展阶段，《湖南省装配式建筑发展提升三年行动方案（2024-2026年）》对装配式建筑应用范围和规模提出了更加明确的要求。但总体看。湖南省的变电站装配式建筑仅在国家电网有限公司投资的项目中应用较多，也仅限于变电站钢结构建筑，其余变电站的装配式建筑应用规模小，技术集成度低，亟需一本标准来规范变电站装配式混凝土建筑的建设，按照适用、经济、安全、绿色、美观的要求，全面提高装配式混凝土建筑的环境效益、社会效益和经济效益。

1.0.3 本条阐述了装配式建筑建设的基本原则，强调了可持续发展的绿色建筑全寿命期基本理念。除应满足标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用等全工业化生产的要求外，还应满足建筑全寿命期运行、维护、改造等方面的要求。

### 3 基本规定

3.0.1 变电站装配式建筑是一个系统工程，是将预制部品部件通过模数协调、模块组合、接口连接、节点构造和施工工法等集成装配而成的，在工地高效、可靠装配并做到主体结构、建筑围护、机电装修一体化的建筑。

3.0.2 变电站装配式混凝土建筑设计，应在满足建筑功能的前提下，实现基本单元的标准化定型，以提高定型的标准化建筑构配件的重复使用率，并应因地制宜地采用地方材料和产品，这有利于降低造价。建筑的跨度、层高、柱距宜满足模数化要求。

3.0.5 建筑信息模型技术室装配式建筑建造过程的重要手段。通过信息数据平台管理系统将设计、生产、施工、运输、安装和运维等各环节联系为一体化管理，对提高工程建设各阶段及各专业之间协同配合的效率，以及一体化管理水平具有重要作用。

3.0.9 将变电站装配式混凝土建筑设计分为两阶段，一次设计由设计院完成，侧重整体结构安全、功能布局及规范符合性，确保设计满足技术标准和法规要求。二次深化设计由厂商实施，聚焦构件细节、加工工艺及施工可行性，以优化成本与效率。二次设计需经设计院审核，核心在于确保深化方案不偏离原始设计的安全性及功能性，避免因厂商专业局限或沟通偏差导致的结构隐患或施工冲突。如此既发挥厂商生产经验优势，又通过设计院复核形成技术闭环，保障设计意图精准落地，同时明确责任边界，降低工程风险，最终实现质量、效率与安全的统一。

## 4 建筑设计

### 4.1 一般规定

4.1.4 设置供暖、空调系统的工业建筑往往对室内环境有一定要求，将产生供热和制冷能耗。因此，必须对此类工业建筑的围护结构热工性能提出基本的要求，以降低建筑冬夏季的负荷。

### 4.2 标准化设计、平面设计

4.2.1 模块化是标准化设计的一种方法。模块化设计应满足模数协调的要求，通过模数化和模块化的设计为工厂化生产和装配化施工创造条件。

4.2.3 结构构件采用扩大模数系列，可优化和减少预制构件种类。形成通用性强、系列化尺寸的开间、进深和层高等结构构件尺寸。

4.2.4 统一规格可以减少预制构件模板，节约资源。

4.2.5 承重柱等竖向构件应上下连续。门窗洞口宜上下对齐、成列布置，其平面位置和尺寸应考虑结构受力。

### 4.4 立面、外装修设计

4.4.1 变电站建筑一般在山区或偏远地区，应优先采用工业简约风格，节约投资。城市变电站当规划有环境景观要求时，可进行差异化设计。

4.4.3 变电站建筑一般为平层面，排水坡度小于 10%，降水在屋面上停留的时间较长，容易出现局部积水，故规定一级防水等级的屋面多道设防，以提高防水功能的可靠性，满足防水设计工作年限要求。当基层墙体全部为现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙时，其完整性较好，此类外墙工程的混凝土基层或装配式混凝土墙可不另设防水层，但接缝处必须采取封闭措施，确保墙面整体防水效果。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

**5.1.2** 变电站建筑一般为三层或三层以下，结构形式为框架结构。变电站装配式混凝土结构的房屋最大适用高度与现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 一致。根据国内外多年的研究成果，在地震区的装配整体式框架结构，当采取了可靠的节点连接方式和合理的构造措施后，装配整体式框架的结构性能可以等同现浇混凝土框架结构。因此，

对装配整体式框架结构，当节点及接缝采用适当的构造并满足本规程中有关条文的要求时，可认为其性能与现浇结构基本一致，其最大适用高度与现浇结构相同。

**5.1.4** 变电站装配式混凝土结构的抗震等级参照现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 中的有关规定制定。

**5.1.8** 变电站辅助用房为小体量单层建筑，在工厂预制、整体拼装可进一步简化现场施工工序、提升施工效率。

## 5.2 节点设计

**5.2.3** 本规程中，变电站建筑采用装配整体式框架结构，参照现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中的相关规定按等同现浇进行结构分析。

## 5.3 预制构件设计

**5.3.1** 标准化建造是减少装配式建筑建造成本的主要方式，变电站建筑单体面积小，标准化设计对整体建造成本的影响尤为突出，在本规程中强调标准化设计。

**5.3.4** 变电站多为单层或二层建筑单体，结构柱采用通高柱整体预制，整体安装，不仅预制构件的质量更有保障，而且避免了现场预制柱连接，施工质量更有保障，减少了现场施工工序。

**5.3.5** 预制梁柱连接节点区域，钢筋密集，预制梁配筋率过高容易导致预制梁安装使钢筋碰撞、干涉，影响施工效率及质量。

## 5.4 连接设计

**5.4.1** 结合变电站建筑的功能需求和建筑特点，同时调研我省装配式混凝土结构连接技术在变电工程的应用情况，以此为依据，本规程主要针对套筒灌浆连接、浆锚连接、构件高性能连接三种钢筋连接技术在变电站建筑的具体应用做出技术规定。

**5.4.2~5.4.3** 参照现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 对套筒灌浆连接、浆锚连接的主要技术要求做出相应规定。

**5.4.4** 参照湖南省地方标准《装配式混凝土构件高性能连接技术规程》DB43/T 2950 对构件高性能连接的主要技术要求做出相应规定。

**5.4.5~5.4.7** 参照现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 对变电站装配式混凝土结构预制构件接缝受剪承载力做出相应规定。

## 5.5 外围护设计

**5.5.4** 参照现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 第 10.3.1 条，外围护墙板的高度采用一个层高或层间梁的间距便于外围护墙板起重、运输及固定等，变电站层高或层间梁的间距常相对一般民用建筑层高约大，厚度由不宜小于 100mm 提高至不宜小于 120mm。

## 6 防护设计

### 6.4 电磁屏蔽

6.4.1 设置电磁屏蔽措施可有效抑制外部电磁干扰（如雷电、开关操作）及内部设备辐射，防止二次设备和继电器误动作或损坏。屏蔽连接设计通过低阻抗接地和连续导体形成等电位，消除高频干扰路径，确保信号传输稳定，保障电力系统安全运行及设备抗扰度符合要求。

6.4.2 利用压型钢板边缘搭接并通过高密度电磁屏蔽螺钉连接，可形成连续低阻抗导电通路，增强围护结构的电磁密封性，减少接缝处电磁泄漏，确保整体屏蔽效能，阻隔外部雷电、开关操作等高频干扰及内部设备电磁辐射，保障二次设备信号稳定性和运行安全，同时满足电磁兼容要求。

6.4.4 采用钢制门、推拉窗（密闭性优于平开窗）并确保金属框与墙面屏蔽体可靠连接，可减少门窗缝隙的电磁泄漏。