 **T/CECS XXX—202X**

**中国工程建设标准化协会标准**

现浇结构填充墙用预制混凝土墙板应用技术规程

Technical specification for application of precast concrete wallboard for infilled wall of cast-in-place structure

**（征求意见稿）**

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

**中国计划出版社**

**中国工程建设标准化协会标准**

**现浇结构填充墙用预制混凝土墙板应用技术规程**

Technical specification for application of precast concrete wallboard for infilled wall of cast-in-place structure

**T/CECS xxx－202x**

主编单位：新疆苏中建设工程有限公司

中国建筑标准设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

中国 X X出版社

202X年北京

**前 言**

《现浇结构填充墙用预制混凝土墙板应用技术规程》是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2022年第二批协会标准制定、修订计划〉的通知》（建标协字[2022]40号）的要求进行编制。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8章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、材料、设计、生产运输、施工安装、质量验收。

本规程某些内容可能涉及xxxxx相关专利（专利号：xxxxx）的使用。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与专利持有人xxxxx协商处理。除上述专利外，本规程的某些内容仍可能涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。（有专利时）

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。（无专利时）

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由新疆苏中建设工程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，请反馈给新疆苏中建设工程有限公司（地址：乌鲁木齐市长沙  
路，邮编：830011，邮箱：329784798@qq.com）。

主编单位：新疆苏中建设工程有限公司

中国建筑标准设计研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目次**

[1 总 则 1](#_Toc143076004)

[2 术 语 2](#_Toc143076005)

[3 基本规定 3](#_Toc143076006)

[4 材 料 4](#_Toc143076007)

[4.1 混凝土、钢筋和钢材 4](#_Toc143076008)

[4.2 填充材料 4](#_Toc143076009)

[4.3 连接材料 5](#_Toc143076010)

[5 设 计 6](#_Toc143076011)

[5.1 一般规定 6](#_Toc143076012)

[5.2 建筑设计 6](#_Toc143076012)

[5.3 墙板设计 7](#_Toc143076013)

[5.4 连接设计 9](#_Toc143076014)

[5.5 管线设计 11](#_Toc143076015)

[6 生产运输 12](#_Toc143076016)

[6.1 一般规定 12](#_Toc143076017)

[6.2 制 作 13](#_Toc143076018)

[6.3 质量检验 14](#_Toc143076019)

[6.4 运输、存放及防护 17](#_Toc143076020)

[7 施工安装 19](#_Toc143076021)

[7.1 一般规定 19](#_Toc143076022)

[7.2 施工准备 19](#_Toc143076023)

[7.3 墙板安装 20](#_Toc143076024)

[7.4 成品保护 23](#_Toc143076025)

[7.5 施工安全与环境保护 24](#_Toc143076026)

[8 质量验收 26](#_Toc143076027)

[8.1 一般规定 26](#_Toc143076028)

[8.2 主控项目 27](#_Toc143076029)

[8.3 一般项目 28](#_Toc143076030)

[用词说明 30](#_Toc143076031)

[引用标准名录 31](#_Toc143076032)

附：[条文说明 33](#_Toc3054836)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc54793897)

[2 Terms 2](#_Toc54793898)

[3 Basic requirements 3](#_Toc54793899)

[4 Materials 4](#_Toc54793900)

[4.1 Concrete, reinforcing bar and steel 4](#_Toc54793902)

[4.2 Filling materials 4](#_Toc54793901)

[4.3 Connection materials 5](#_Toc54793902)

[5 Design 6](#_Toc54793905)

[5.1 General requirements 6](#_Toc54793906)

[5.2 Architectural disign 6](#_Toc54793906)

[5.3 Wallboard design 7](#_Toc54793908)

[5.4 Connection design 9](#_Toc54793908)

[5.5 Pipeline design 11](#_Toc54793907)

[6 Manufacturing and transportation 12](#_Toc54793909)

[6.1 General requirements 12](#_Toc54793910)

[6.2 Manufacturing 13](#_Toc54793911)

[6.3 Inspction 14](#_Toc54793912)

[6.4 Transportation and storage 17](#_Toc54793912)

[7 Construction and erection 19](#_Toc54793909)

[7.1 General requirements 19](#_Toc54793910)

[7.2 Construction preparation 19](#_Toc54793911)

[7.3 Erection of Wallboard 20](#_Toc54793912)

[7.4 Product protection 23](#_Toc54793911)

[7.5 Safety and environmental protection 24](#_Toc54793912)

[8 Quality acceptance 26](#_Toc54793913)

[8.1 General requirements 26](#_Toc54793914)

[8.2 Key items 27](#_Toc54793915)

[8.3 General items 28](#_Toc54793916)

[Explanation of wording in this specification 30](#_Toc54793917)

[List of quoted standards 31](#_Toc54793918)

Addition: Explanation of provisions [33](#_Toc54793918)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范预制混凝土墙板在现浇混凝土结构非承重墙体中的应用，保证工程质量，做到安全适用、技术先进和经济合理，制定本规程。

【条文说明】预制混凝土墙板是指在工厂或现场预先生产的混凝土墙板。施工现场具备生产条件时，可在现场加工制作，混凝土采用商品混凝土；否则，由构件厂生产加工后运送到施工现场。

预制混凝土墙板施工采用先安装法，即在进行建筑主体施工时，先安装预制混凝土墙板、后浇筑混凝土结构墙体的方法，墙板采用预埋钢筋与结构混凝土墙体的主体钢筋进行拉接。预制混凝土墙板与传统砌体工程相比，具有重量轻、质量好、精度高、整体性强、与混凝土结构连接好、抗震性能好等优点，同时，施工方便、显著减少施工人员数量、降低施工工期，减少建筑垃圾，环境效益显著。

目前，现浇结构非承重墙体用预制混凝土墙板已积累了大量的工程经验和试验数据，为规范预制混凝土墙板的工程应用，特制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于居住建筑现浇混凝土结构非承重墙体采用预制混凝土墙板的设计、生产运输、施工安装和质量验收。

【条文说明】适用于混凝土现浇结构的非承重墙体，包括围护结构的填充墙和内隔墙。

**1.0.3** 预制混凝土墙板的应用除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 预制混凝土墙板 precast concrete wallboard

在工厂或现场预先生产制作的钢筋混凝土墙板。

【条文说明】当施工现场具备生产条件时，如具有足够的平整场地以且气候条件允许时，可在现场加工制作，模板由模板生产厂送到施工现场，混凝土采用商品混凝土；否则，需在构件厂加工制作完成后运送到施工现场。

预制混凝土墙板分为复合和不复合两种版型。不复合的预制混凝土墙板厚度为70mm，仅用于内隔墙。

复合墙板厚度大于100mm，用于围护结构的填充墙和内隔墙。

**2.0.2** 预制混凝土复合墙板 precast concrete composite wallboard

在混凝土中间设置轻质填充材料的预制混凝土墙板。简称复合墙板。

【条文说明】复合墙板是预制混凝土墙板的一种，厚度大于100mm，用于围护结构的填充墙和内隔墙。复合墙板中的轻质填充材料多采用聚苯板或岩棉板，外型尺寸以1000mm×600mm 为主型，主要起到减轻墙板重量的作用。预制混凝土复合墙板的制作过程是先浇筑底部混凝土，待混凝土初凝时，放置填充材料，然后浇筑上部混凝土。

**2.0.3** 先安装法 pre-installation method

混凝土结构主体施工时，先安装预制混凝土墙板、后浇筑混凝土结构墙体的方法。

【条文说明】先安装法中，预制混凝土墙板采用拉结锚固筋与结构混凝土墙体的主体钢筋拉接。

**2.0.4** 软连接板 soft connecting plate

设置在预制混凝土墙板上，用于与后浇混凝土主体结构之间柔性连接、提高抗震安全性的板件。

# 3 基本规定

**3.0.1** 预制混凝土墙板的应用应统筹设计、生产运输和施工安装等全过程，实现全过程协同。

【条文说明】预制混凝土墙板采用工厂化生产、装配化施工、 具有安装速度快、质量可控、耐久性好等特点，因此，对预制混凝土墙板的应用，建设、设计、施工、制作各单位需要在设计、生产制作、施工全过程进行协同工作；同时，建筑、结构、设备、装修等各专业也应密切配合，对预制混凝土墙板的尺寸、节点构造等提出具体要求，并对制作、运输、安装全过程的可行性及造价做出预测。

**3.0.2** 预制混凝土墙板的设计与施工应综合协调建筑、结构、设备和内装等专业的要求，应制定相互协同的设计与施工组织方案。

【条文说明】预制混凝土墙板的一体化设计，可将建筑、结构、设备等各个专业在同一个平台上协同工作，将各专业紧密联系起来，通过信息共享消除各专业间的冲突，优化设计。

**3.0.3** 预制混凝土墙板工程用材料应配套供应，并应满足安全性、耐久性和环境保护等要求。

**3.0.4** 预制混凝土墙板的生产应建立生产质量管理体系，设置产品标识，提高生产精度，保障产品质量。

**3.0.5** 预制混凝土墙板施工现场应建立施工质量控制和检验制度，及安全和环境保护管理制度。

**3.0.6** 预制混凝土墙板工程宜采用建筑信息模型（BIM）技术，实现全过程的信息化管理。

【条文说明】建筑信息模型技术是通过信息数据平台管理系统将设计、生产、施工、物流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。

# 4 材 料

**4.1 混凝土、钢筋和钢材**

**4.1.1** 混凝土、钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计规范》 GB 50010 、《钢结构通用规范》GB 55006、《钢结构设计标准》GB 50017、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666和《钢结构工程施工规范》GB 50755的有关规定。

**4.1.2** 预制混凝土墙板的混凝土抗压强度等级不应低于C30。

【条文说明】为保证预制混凝土墙板的耐久性能，对混凝土最低强度等级提出要求。本条款强度等级的规定与现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1协调一致。

**4.1.3** 钢筋的选用和性能要求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。附加钢筋应采用热轧带肋钢筋，性能应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2的有关规定，且屈服强度不应小于400MPa。

**4.1.4** 钢筋焊接网应符合国家现行标准《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GBT 1499.3、《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定，且抗拉强度极限值不应低于570MPa。

【条文说明】预制混凝土墙板采用成品化的钢筋电焊网，可提高建筑的工业化生产水平。本条款对抗拉强度极限值进行了具体规定，其他性能要求与国家现行相关标准协调一致。

**4.1.5** 预制混凝土墙板的吊环应采用未经冷加工的HPB300 级钢筋制作。

**4.2 填充材料**

**4.2.1** 预制混凝土复合墙板的填充材料应为轻质材料，可为聚苯板、岩棉板等材料。

【条文说明】轻质填充材料主要起到减轻墙板重量的作用，围护结构的保温应根据设计要求采用内保温或外保温系统，热工设计应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定。

**4.2.2** 填充材料吸水率不应大于5%，表观密度不应大于100kg/m3，燃烧性能等级不应低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624中B1级的规定。

**4.3 连接材料**

**4.3.1** 预制混凝土墙板安装用预埋件和连接件应符合下列规定：

**1** 锚板及锚筋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；

**2** 预埋件、连接件用碳素结构钢、低合金高强度结构钢应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591的有关规定；

**3** 连接用焊接材料，螺栓、锚栓等紧固件应符合国家现行标准《钢结构通用规范》GB 55006、《混凝土结构通用规范》GB 55008、《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢筋焊接及验收规范》JGJ 18的有关规定

**4.3.2** 预制混凝土墙板与后浇主体混凝土结构之间的软连接板应符合下列规定：

**1** 软连接板可采用废模板制作，也可以用成品胶合板、阻燃型挤塑板等。

**2** 当采用木质软连接板时，应进行防火防腐处理，且防火防腐材料不应影响板与混凝土连接，不应对室内环境产生污染。

【条文说明】预制混凝土墙板用于居住建筑的非承重墙体，包括围护结构填充墙和内隔墙。作为非结构构件，应按现行行业标准《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339的要求进行抗震设计。预制混凝土墙板通过软连接板与后浇主体混凝土结构柔性连接，提高抗震安全性。

**4.3.3** 座浆料强度等级不应低于，用于预制混凝土外墙板时，座浆料还应具有防水性能，所用防水剂应符合现行行业标准《砂浆、混凝土防水剂》JC 474的有关规定。

**4.3.4** 接缝填充用水泥砂浆可分为防水砂浆或微膨胀砂浆。

# 5 设 计

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 预制混凝土墙板可用于围护结构的填充墙和非承重内隔墙。

**5.1.2** 设计文件应对预制混凝土墙板制作、现场施工质量检验方法及质量保证措施提出要求。

**5.1.3** 预制混凝土墙板深化设计的深度应满足建筑、结构和机电设备等各专业及生产制作、运输、安装等各环节的综合要求。

【条文说明】预制混凝土墙板加工制作阶段，应将各专业、各工种所需的预留孔洞、预埋件等一并完成，避免在施工现场剔凿、切割，影响质量及观感。因此，应对预制混凝土墙板进行深化设计，以便于加工制作。

**5.2 建筑设计**

**5.2.1** 预制混凝土墙板用作围护结构的填充墙和非承重内隔墙时，应符合下列规定：

**1** 墙体的传热系数应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《民用建筑热工设计规范》GB 50176的有关规定；

**2** 耐火极限设计应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定；

**3** 隔声设计应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016、《民用建筑隔声设计规范》GB50118的有关规定，且不应在墙体两侧同一部位开槽、开孔，间距应至少错开70mm，且配电箱或槽、盒后的混凝土厚度不应低于25mm；

**4** 防水设计应符合国家现行标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235、《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298的有关规定，且对于预制混凝土外墙板、下沉式卫生间用预制混凝土内墙板，应在结构基层上设置下沉式企口，并用防水砂浆填塞（图5.2.1）；



**图5.2.1 下沉式企口设置示意**

**5** 抗震设计应符合国家现行标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339的有关规定，且预制混凝土墙板与后浇混凝土主体结构应采用软连接板分隔，预制混凝土外墙板底部与结构基层还应采用预埋件焊接连接。

【条文说明】预制混凝土墙板用于非承重墙体时，不仅要满足基本的承载力和抗震性能，还要实现墙体的保温隔热、隔声、防水防潮、耐火极限等建筑功能要求，这些要求均应与现行国家相关标准协调一致。

**5.2.2** 非下沉式卫生间，应在墙体底部设置强度等级不低于C20的现浇细石混凝土墙垫，高度不宜小于200mm，宽度同墙宽，并按设计要求进行防潮、防水处理。

【条文说明】为防止预制混凝土墙板在潮湿环境下，会引起强度降低、甚至出现起鼓、脱皮等问题，因此，对用于非下沉式卫生间预制混凝土墙板，要求设置现浇细石混凝土墙垫。

**5.2.3** 预制混凝土外墙板与后浇主体结构间的室外接缝处两侧各50mm～60mm范围内应刷涂防水涂料一道，防水涂料宜优先采用聚合物水泥防水涂料。

**5.2.4** 对于穿越墙体内的水暖、电气管线应预先设计，不得后凿墙体埋设管线。

**5.3 墙板设计**

**5.3.1** 预制混凝土墙板的设计应符合下列规定：

**1** 在水平力作用下，预制混凝土墙板的变形量不应大于净高的1/400，且不应大于8mm；

**2** 预制混凝土墙板应满足墙面装修、埋件固定和承载力要求。

**5.3.2** 预制混凝土外墙板的尺寸设计应符合下列规定：

**1** 预制混凝土外墙板高度应考虑防水设防、抗震要求，宜为楼层净高+下部企口高度15mm+上部软连接板进入主体结构深度5mm；

**2** 预制混凝土外墙板宽度应考虑抗震、及窗户固定等要求，宜为结构净宽+软连接板进入主体结构深度5mm；

**3** 当与主体结构连接的填充墙宽度小于600mm 时，应与后浇主体结构同时浇筑。

**5.3.3** 预制混凝土内墙板的尺寸设计应符合下列规定：

**1** 当用于卫生间墙体时，预制混凝土内墙板高度宜为楼层净高＋下部企口高度15mm＋上部软连接板进入主体结构高度5mm；

**2** 当用于除卫生间其他内墙体时，预制混凝土墙板高度宜为楼层净高＋上部软连接板进入一次结构高度5mm－底部座浆高度10mm。

**3** 预制混凝土墙板宽度应考虑抗震、及门洞固定要求，宜为结构净宽+软连接板进入一次结构深度5mm。

**5.3.4** 单块预制混凝土墙板的宽度不应大于4m。当同一轴线的内隔墙有两个门洞及以上时，应确保每块混凝土预制墙板只有一个门垛。

**5.3.5** 预制混凝土墙板的构造应符合下列规定：

**1** 混凝土抗压强度等级不应低于C30；

**2**  单块重量不应大于2.4t；

**3** 钢筋焊接网应为2片，设置于钢筋焊接网间的拉钩位置应满足：角部的距离不应大于600mm，其余部位拉钩间距不应大于1000mm；

**4** 附加钢筋应设置于钢筋焊接网的外侧，且应从网片四边向中间双向设置，间距不应大于1000mm；混凝土保护层厚度应为50mm～80mm。

**5** 拉结锚固筋直径宜为6mm，外露长度宜为150mm，内锚长度宜为150mm，间距宜为500mm，宜居中设置；

**6** 制作吊环的钢筋直径宜为12mm～16mm，吊环成型半径不应小于40mm，吊环外露部分长度不应小于150mm，伸入混凝土部分长度不应小于450mm；

**7** 当预制混凝土墙板用于卫生间和厨房间时，朝向室内侧的墙板表面应拉毛处理，拉毛应采用机械打磨后再用钢丝刷处理，拉毛深度宜为1mm～2mm，纹路间距宜为2mm～4mm。

【条文说明】预制混凝土墙板的重量控制是为满足其生产制作、运输、安装等各环节要求提出的。

**5.3.6** 复合墙板中填充材料尺寸宜为1000mm×600mm，应分块设置，并应符合下列规定：

**1** 与复合墙板四边间距不应小于60mm，与复合墙板下边缘间距还不应小于100mm；对于紧邻门窗洞口侧的复合墙板，与复合墙板靠近门窗洞口侧边缘的间距还不应小于100mm；

**2**  相邻填充材料相邻两边的间距不应小于60mm，且不应大于80mm；

**3** 填充物四角应设置拉钩与钢筋焊接网连接牢固。

【条文说明】填充材料厚度为复合墙厚-85mm，填充材料外型尺寸以1000mm×600mm 为主型，其它以此依据进行套割组合，尽量由专业厂家加工成型，尽量不在现场进行裁割。

**5.3.7** 预制混凝土复合墙板除应符合本规程第5.3.5条的规定，还应符合下列规定：

**1** 填充材料两侧混凝土厚度不应小于40mm；

**2** 拉结锚固筋应依次锚入于填充材料两侧的混凝土中，不应锚入填充材料中；

**3** 吊环垂直部分应插入混凝土中；每侧混凝土宽度不应小于60mm。

**5.4 连接设计**

**5.4.1** 预制混凝土墙板与后浇主体混凝土结构应设置软连接板分隔，预制混凝土墙板门窗洞口侧不应设置软连接板。

【条文说明】预制混凝土墙板作为非结构构件，按现行行业标准《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339的规定应进行抗震设计，通过软连接板与后浇主体混凝土结构柔性连接。

**5.4.2** 软连接板应符合下列规定：

**1** 软连接板厚度不应小于10mm且不应大于25mm，宽度宜为预制混凝土墙板厚度－（10×2）mm；

**2** 当预制混凝土墙板厚度小于150mm或用于抗震设防烈度小于7 度地区时，软连接板厚度宜为15mm～20mm；

**3** 当预制混凝土墙板厚度不小于150 厚或用于抗震设防烈度大于8 度地区时，软连接板厚度宜为20 mm～25mm，且应为梯形截面；

**4** 软连接板进入后浇主体结构中的深度不应大于5mm。

【条文说明】本条给出了软连接板的尺寸要求，软连接板应居中设置。

**5.4.3** 预制混凝土墙板与主体结构的连接设计应符合下列规定：

**1** 与后浇主体混凝土结构应采用拉结锚固筋拉结；

**2** 预制混凝土外墙板底部与结构基层间应采用座浆料和预埋件焊接连接；座浆料应为防水砂浆，高度不应小于10mm且不应大于30mm；每块外墙板下部及基层上应设置2个预埋件；

**3** 预制混凝土内墙板底部与结构基层间应采用座浆料连接；座浆料应为水泥砂浆，高度不应小于10mm且不应大于30mm。

【条文说明】预制混凝土墙板与主体结构之间除底部外其它均为软连接板+拉结锚固筋的连接构造；与底部采用座浆料连接，外墙板应需要增加预埋件焊接连接。

**5.4.4** 预制混凝土外墙板间的连接和接缝处理应符合下列规定：

**1** 预制混凝土外墙板间应采用预埋件焊接连接，应在每块外墙板室内侧的下部设置2个预埋件；

**2** 手工埋弧焊应内衬短钢筋焊接，焊缝宜平式略低于表面，并应打磨平整；焊缝需防锈处理时，宜采用防锈涂料涂装；

**3**  预制混凝土外墙板间的接缝宽度宜为15mm～20mm，接缝内部应填充发泡防水阻燃型聚氨酯，外墙板室外侧20mm～25mm厚度范围内应填充防水砂浆，室内侧20mm～25mm厚度范围内应填充微膨胀砂浆。

**5.4.5** 预制混凝土内墙板间的连接及接缝处理应符合下列规定：

**1** 预制混凝土内墙板间的连接应采用预埋件焊接连接，每块内墙板下部的2个预埋件应设置在无水房间一侧；

**2** 预制混凝土内墙板间的接缝宽度宜为12mm～18mm，接缝内部应填充发泡阻燃型聚氨酯，两侧 15mm～20mm厚度范围内应填充微膨胀砂浆，内墙板朝向有水、潮湿房间的一侧的15mm～20mm厚度范围内应填充防水砂浆。

【5.4.4、5.4.5】预制混凝土外墙板和内墙板的接缝宽度要满足温度变形、地震等作用下的接缝变形量、施工和制作误差等要求，接缝宽度不建议太小。

**5.5 管线设计**

**5.5.1** 预制混凝土墙板中管线应进行深化设计，深化设计宜由安装单位负责。

**5.5.2** 预制混凝土墙板管线预埋标识应与主体结构上的预埋标识一致，并应在预制混凝土墙板表面进行方向性标识。

**5.5.3** 预制混凝土墙板上埋管甩出处可采用过渡盒与主体结构的埋管连接，也可在主体结构上留槽，预制混凝土墙板上甩管宜与留槽方向一致。

【条文说明】当采用主体结构留槽时，预制混凝土墙板上甩管留槽方向一致，是为方便后续甩管连接，当预制混凝土墙板安装到位后，立即进行埋管的连接和浇筑主体结构混凝土工作。

**5.5.4** 过渡盒应采用镀锌铁皮制作，外形尺寸可为高度120mm×宽度60mm×深度50mm。

**5.5.5** 卫生间混合龙头处宜设置给水埋槽，给水埋槽深度最大宜为15mm，宽度宜为20 mm～30mm，埋槽长度应满足安装高度要求。

# 6 生产运输

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 预制混凝土墙板的生产运输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。

【条文说明】现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231对预制混凝土构件的制作、运输、安装、施工进行了详细的规定，预制混凝土墙板作为一种典型的预制混凝土构件，应满足此标准的相关要求。

**6.1.2** 生产企业应根据经批准的设计文件、拟定的生产工艺、运输方案、吊装方案等编制加工详图。

【条文说明】预制混凝土墙板生产前，生产单位应编制构件加工详图，加工详图包括：构件模具图、配筋图；满足建筑、结构和机电设备等专业要求和预制混凝土墙板制作、运输、安装等环节要求的预埋件、连接件、预留洞口、吊环布置图等。

**6.1.3** 预制混凝土墙板生产前，生产企业应编制生产方案，生产方案宜包括生产计划及生产工艺、模具方案及计划、技术质量控制措施、成品存放、运输和保护方案等。

【条文说明】在生产制作前，制定生产方案对预制混凝土墙板加工质量和生产进度管控的作用突出。生产方案应结合项目和构件生产单位的自身特点，具有针对性和可操作性。必要时，应对预制混凝土墙板的脱模、翻转、吊运、码放、运输、安装等工况进行计算。

冬期生产时，还可参照现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的有关规定编制生产方案。

**6.1.4** 预制混凝土墙板生产宜建立首件验收制度。

【条文说明】首件验收制度是指预制混凝土墙板首次生产或间隔较长时间重新生产时，生产单位需会同建设单位、设计单位、施工单位、监理单位共同进行首件验收，重点检查模具、构件、预埋件、混凝土浇筑成型中存在的问题，确认该批预制构件生产工艺是否合理，质量能否得到保障，共同验收合格之后方可批量生产。

**6.1.5** 预制混凝土墙板质量检验合格后，应设置表面标识。

**6.1.6** 预制混凝土墙板出厂时，应出具质量合格证明文件。

【6.1.5、6.1.6】预制混凝土墙板合格后，应在明显位置设置表面标识。预制混凝土墙板的表面标识宜包括构件编号、制作日期、合格状态、生产单位等信息。

预制混凝土墙板生产实行了监理驻厂监造制度时，应根据各地方技术发展水平细化预制构件生产全过程监测制度，驻厂监理应在出厂质量证明文件上签字。

**6.2 制 作**

**6.2.1** 生产企业应对混凝土、钢筋、填充材料、配件等进行质量检验，应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204等的有关规定。

【条文说明】预制混凝土墙板生产单位应要求原材料供货方提供满足要求的技术证明文件，证明文件包括出厂合格证和检验报告等，有特殊性能要求的原材料应由双方在采购合同中给予明确说明。

原材料质量的优劣对预制混凝土墙板的质量起着决定性作用，生产单位应认真做好原材料的进货验收工作。

**6.2.2** 预制混凝土墙板的制作应采用专用钢模板，钢模板尺寸允许偏差和检验方法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。

【条文说明】预制混凝土墙板为满足精度要求，建议采用专用钢模板。

**6.2.3** 预埋件加工允许偏差和检验方法应符合表6.2.3的规定。

**表6.2.3 预埋件加工尺寸允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 检验项目、内容 | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 预埋件锚板的边长 | | 0，-5 | 用钢尺测量 |
| 2 | 预埋件锚板的平整度 | | 1 | 用直尺和塞尺测量 |
| 3 | 锚筋 | 长度 | 10，-5 | 用钢尺测量 |
| 间距偏差 | ±10 | 用钢尺测量 |

**6.2.4** 预制混凝土墙板上的预埋件、预留孔洞宜通过钢模板定位，并应安装牢固，安装允许偏差和检验方法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。

**6.2.5** 软连接板宜用双面胶固定在钢模板上，混凝土浇筑过程中应检查防止移位。

**6.2.6** 预制混凝土复合墙板应采用水平浇筑方式成型。填充材料应按排板图要求、在下层混凝土初凝前完成铺设。上层混凝土浇筑振捣完成前，下层混凝土不应初凝。

【条文说明】填充材料施工安装工艺流程：下层混凝土入模振捣静置收浆、混凝土接近初凝→填充材料按排版图放置→电气埋管或箱盒安装并固定→填充材料上钢筋焊接网片安装及附加钢筋安装固定→填充物与钢筋焊接网片间拉钩安装→填充材料上层混凝土入模并浇筑成型。

**6.2.7** 施工现场生产预制混凝土墙板时，还应符合下列规定：

**1** 场地应满足生产要求，且应分区设置，墙板存放区宜设置在塔吊覆盖区域；

**2** 场地应进行硬化处理，排水应通畅，可利用施工现场已有系统；

**3** 混凝土应采用商品混凝土，并应采用混凝土搅拌运输车运输 ；

**4** 混凝土应采用振动台或振捣器振捣均匀，振动台振动荷载不应小于24kN；

**5** 养护可采用自然养护或加热养护方式。采用自然养护时，应采用覆盖保湿养护；当温度较低时，应增加防火保温材料进行蓄热养护；当工期较紧或场地不满足要求时，可采用集中式蒸汽养护，复合墙板最高养护温度不宜大于60 ℃ 。

【条文说明】预制混凝土墙板在施工现场生产时，生产场地应足够大，且应进行分区，主要包括钢筋制作区、配管制作区、混凝土制作区、养护区和堆放区。

振动台平面尺寸满足钢模板最大尺寸的要求；为方便钢模板吊装，振动台与钢模板之间可采用套管连接。当不采用振动平台时，钢模板中间宜增加支撑脚，防止混凝土振捣时变形过大。

条件允许的情况下，预制混凝土墙板优先推荐自然养护。采用加热养护时，按照合理的养护制度进行温控可避免预制构件出现温差裂缝。

采用蒸汽养护制度时，宜采用加热养护温度自动控制装置；对于复合墙板的养护，控制养护温度不大于60℃是因为有机保温材料在较高温度下会产生热变形，影响产品质量。

**6.3 质量检验**

**6.3.1** 预制混凝土墙板外观质量不应有缺陷，对已经出现的严重缺陷应制定技术处理方案进行处理并重新检验，对出现的一般缺陷应进行修整并达到合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，严重缺陷和一般缺陷的划分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。

**6.3.2** 预制混凝土墙板外形尺寸允许偏差及预留孔、预留洞、预埋件、预留插筋等位置允许偏差和检验方法应符合表6.3.2的规定。预制混凝土墙板有粗糙面时，与粗糙面相关的尺寸允许偏差可放宽1.5倍。

**表6.3.2 预制混凝土墙板尺寸允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 检验项目、内容 | | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 规格  尺寸 | 高度 | | 3 | 用尺量两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值 |
| 2 | 宽度 | | ±3 | 用尺量两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值 |
| 3 | 厚度 | | 2 | 用尺量墙板四角和四边中部位置共8处，取其中偏差绝对值较大值 |
| 4 | 对角线差 | | | 4 | 用尺量测墙板表面两对角线差，取其绝对值的差值 |
| 5 | 外形 | 表面平整度 | 内表面 | 3 | 用2m 靠尺安放在墙板表面上，用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙 |
| 外表面 | 3 |
| 6 | 侧向弯曲 | 高度方向 | 2 | 拉线，钢尺量最大弯曲处 |
| 长度方向 | 3 |
| 7 | 扭翘 | | L/1000 | 四对角拉两条线，量测两线交点之间的距离，其值的2倍为扭翘值 |
| 8 | 预埋  部件 | 预埋钢板 | 中心线位置偏移 | 5 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 平面高差 | 0，-5 | 用尺紧靠在预埋件上，用模形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙 |
| 9 | 预埋螺栓 | 中心线位置偏移 | 2 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 外露长度 | +10，-5 | 用尺量 |
| 10 | 预留孔 | 中心线位置偏移 | | 5 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 孔尺寸 | | ±5 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其最大值 |
| 11 | 预留洞 | 中心线位置偏移 | | 5 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 洞口尺寸、深度 | | ±5 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其最大值 |
| 12 | 预留  插筋 | 中心线位置偏移 | | 3 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 外露长度 | | ±5 | 用尺量 |
| 13 | 吊环 | 中心线位置偏移 | | 10 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 与构件表面混凝土高差 | | 0，-10 | 用尺量 |
| 14 | 键槽 | 中心线位置偏移 | | 5 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 长度、宽度、深度 | | ±5 | 用尺量 |
| 15 | 拉结  锚固筋 | 中心线位置 | | 2 | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值 |
| 外露长度 | | +10，0 | 用尺量 |

检查数量：按进场检验批，同一规格、品种的预制混凝土墙板，抽检数量不应少于该规格、品种数量的5％且不少于3 件。

【条文说明】预制混凝土墙板尺寸偏差限值的规定主要基于现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231的有关规定，也结合了国内应用预制混凝土墙板的实际经验。

**6.3.3** 预制混凝土墙板的预埋件、拉结锚固筋、预留孔洞等规格、数量应符合设计要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：观察、尺量检查；检查产品合格证。

**6.3.4** 预制混凝土墙板的粗糙面或键槽成型质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和量测检查。

**6.3.5**  预制混凝土墙板用的填充材料类别、厚度、位置及性能应符合设计要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：观察、量测检查；检查填充材料质量证明文件及检验报告。

**6.3.6** 混凝土强度等级应符合设计要求。

检查数量：按墙板生产批次在混凝土浇筑地点随机抽取标准养护试件，每工作班拌制的同一配合比的混凝土，每拌制100 盘且不超过100m3取样不应少于1次，不足100盘和100m3时，取样不应少于1次。

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。

**6.4 运输、存放及防护**

**6.4.1** 预制混凝土墙板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，吊环应朝上，标识应向外；

**4** 应采用专用支架直立存放，支架应有足够强度、刚度和稳定性，墙板薄弱部位应采取防止变形开裂的临时加固措施；

**5** 采用靠放架存放时，墙板与地面倾斜角度宜大于80°，叠放层数不应大于2 层，层间上部宜采用木垫块隔离；采用插放架存放时，墙板应对称直立存放于堆放架两侧，墙板间应设置隔离垫块；

**6** 现场生产时，支架应置于方便吊装的场地上，支架上存放墙板的数量及编号应根据安装顺序确定；

**7** 工厂生产时，支架应置于靠近运输主干道的保养场地上；

**8** 应合理设置垫块支点位置，确保墙板存放稳定，支点宜与起吊点位置一致。

【条文说明】预制混凝土墙板的立式存放有利于墙板起吊，避免墙板在翻转过程中的开裂、破损。墙板转角等薄弱部位可采用保护垫块或柔性垫片加强保护。墙板存放过程中的垫块易造成墙面污染. 故宜采用塑料薄膜包裹垫块。

**6.4.2** 预制混凝土墙板成品保护应符合下列规定：

**1** 预制混凝土墙板的外露软连接板应采取防止开裂措施，外露钢筋应采取防弯折措施，外露预埋件和连结件等外露金属件应按不同环境类别进行防护或防腐、防锈处理；

**2** 预埋件、吊环等应保持清洁；

**3** 预埋孔洞应采取防堵塞的临时封堵措施；

**4** 预埋管应进行透光检查，并清理过渡盒内的杂物；

**5** 冬期存放时，预制混凝土墙板非贯穿孔洞应采取措施防止发生冻胀损坏。

**6.4.3** 工厂生产时，预制混凝土墙板的运输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。

**6.4.4** 现场生产时，预制混凝土墙板在生产区和安装区内，应采用门式吊装或汽车吊通过专用支架吊运，吊运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 施工安装

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 预制混凝土墙板及后浇主体混凝土结构的安装与施工应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/ T 51231 、《混凝土结构结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

**7.1.2** 施工前应制定专项施工方案，专项施工方案应包括墙板安装顺序、连接节点、成品保护、安装质量管理、安全防护措施及起吊安装的安全性验算、临时支撑形式及安全性验算等内容。

【条文说明】预制混凝土墙板外挂墙板的安装施工质量直接影响到墙体的安全性、物理性能及其他性能。同时墙体安装施工与其他分项工程有工序交叉和衔接，为保证墙板安装施工质量， 应单独编制墙板安装施工的专项方案。

**7.1.3** 施工作业人员应具备岗位需要的基础知识和技能，施工单位应对管理人员、施工作业人员进行质量安全技术交底。

【条文说明】预制混凝土墙板为装配式施工，需要配置满足装配施工要求的专业人员。在施工前应对相关作业人员进行培训和技术、安全、质量交底，培训和交底对象包括一线管理人员和作业人员、监理人员等。

**7.1.4** 预制混凝土墙板宜采用绿色施工模式，减少建筑垃圾。

**7.2 施工准备**

**7.2.1** 预制混凝土墙板、安装用材料及配件等应符合设计要求。

**7.2.2** 施工现场应根据施工平面规划设置运输通道和临时存放场地，并应符合下列规定：

**1** 现场运输道路和存放场地应坚实平整，并应有排水措施；

**2** 施工现场内道路应按照运输车辆的要求合理设置转弯半径及道路坡度；

**3** 专用支架在临时存放场地内的排放应按专项施工安装顺序进行；

**4** 临时存放场地应设置在吊装设备的有效起重范围内，并应在堆垛之间设置通道。

【条文说明】施工现场应根据预制混凝土墙板安装要求，规划墙板安装区、墙板临时堆放区、安装材料堆放区和运输通道。各个区域宜统筹规划布置，满足高效吊装、安装的要求，通道宜满足墙板运输车辆平稳、高效、节能的行驶要求。

**7.2.3** 预制混凝土墙板安装施工前，应进行下列准备工作：

**1** 应将安装部位清理干净，并在已施工完成的结构上进行测量放线，设置预制混凝土墙板安装定位标识。测量放线应符合现行国家标准《工程测量规范》 CB 50026的有关规定；

**2** 应核实主体结构上用于的预制混凝土墙板安装的预埋件，在主体结构施工时按设计要求埋设；

**3**  应复核预制混凝土墙板安装位置、节点连接构造和临时支撑方案等；

**4** 应复核吊装设备及吊具处于安全操作状态；

**5** 应核实现场环境、天气、道路状态等满足吊装施工要求。

【条文说明】安装施工前，应制定安装定位标识方案，根据安装连接的精细化要求，控制合理误差。安装定位标识方案应按照一定顺序进行编制，标识点应清晰明确，定位顺序应便于查询标识。

预制混凝土墙板的测量，应与主体结构的测量配合。主体结构出现偏差时，预制混凝土墙板应根据主体结构偏差及时进行调整，不得积累。定期对外挂墙根安装定位基准进行校核，以保证安装基准的正确性， 避免因此产生安装误差。

预制混凝土墙板的安装全部为室外吊装作业，安装施工前，应再次复核吊装设备的吊装能力、吊装器具和吊装环境，满足安全、高效的吊装要求。

**7.3 墙板安装**

**7.3.1** 预制混凝土墙板吊装应符合下列规定：

**1** 应根据当天的作业内容进行班前技术安全交底；

**2** 预制混凝土墙板应按照吊装顺序预先编号，吊装时严格按编号顺序起吊；

**3** 竖向起吊点不应少于2个，当宽度大于3m时，起吊点不应少于3个，并宜采用横梁吊装法吊装；

**4** 吊装应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，起吊应依次逐级增加速度，不应越档操作；

**5** 吊运过程中应保持稳定，不应偏斜、摇摆和扭转，严禁长时间悬停在空中；吊具受力应均衡；

**6** 吊装时应设置缆风绳，通过缆风绳控制墙板转动。

**7.3.2** 安装过程中宜设置固定式导向支撑架辅助定位和用于临时支撑（图7.3.2）。固定式导向支撑架的设置应符合下列规定：

**1** 当预制混凝土墙板一侧或两侧有板梁时，应设置固定式导向支撑架；卫生间预制混凝土墙板安装时，不宜设置固定式导向支撑架；

**2** 预制混凝土墙板宽度小于1.0m 时，应居中设置一个固定式导向支撑架；当宽度不小于1.0m 时，应设置2个固定式导向支撑架，每个与预制混凝土墙板边缘的距离宜为300mm～500mm；

**3** 固定式导向支撑架高度宜为预制混凝土墙板高度的2/3，不宜小于1.8m，且不应大于2.4m；支撑角度宜为45°，且不应大于70 °。

【条文说明】固定式导向支撑架包括上部斜撑和下部斜撑。考虑到固定式导向支撑架主要承受的是水平荷载，为充分发挥其作用，对上部的斜撑，其支撑点距离板底的距离不宜小于板高的2/3 ，不宜小于1.8m且不应大于2.4m。固定式导向支撑架与地面或楼面连接应可靠，不得出现连接松动引起竖向预制构件倾覆等。

**7.3.3** 预制混凝土墙板的就位应符合下列规定：

**1** 预制混凝土墙板就位前，应在墙板底部应均匀设置座浆料，强度等级应符合设计要求；墙板固定后，应对座浆料进行压光或勾缝处理；

**2** 预制混凝土墙板宜通过固定式导向支撑架准确就位，就位后应对安装位置、安装标高、垂直度、相邻墙板的平整度、高低差等进行校准与调整。

**7.3.4** 预制混凝土墙板的临时固定应符合下列规定：

**1** 临时固定宜采用固定式导向支撑架，也可采用其他临时固定措施；

**2** 固定式导向支撑架、其他临时固定措施应具有足够的强度、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；

**3** 临时支撑应具有调节预制混凝土墙板安装偏差的能力，墙板安装就位后，可通过临时支撑对墙板的位置和垂直度等进行微调。

**7.3.5** 预制混凝土外墙板固定后，与结构基层的预埋件应进行焊接施工，焊接应专人施工。

**7.3.6** 预制混凝土墙板与吊具的分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行，外墙板还应在焊接完成后才能进行吊具的拆除工作。

**7.3.7** 预制混凝土墙板固定后，应对拉结锚固筋进行折弯，折弯角度宜为60°～75 °。

**7.3.8** 预制混凝土墙板间的连接及接缝施工除应符合本规程第5.4.4条、第5.4.5条的规定外，还应符合下列规定：

**1** 聚氨酯发泡面应与墙板表面平齐，发泡固化后再将发泡向接缝内压紧，外墙板应压入20mm～25mm，内墙板应压入15 mm～20mm；

**2** 防水砂浆、微膨胀砂浆应分2次抹压入接缝内，表面应压光处理，且表面应与预制混凝土墙板表面平齐或略低1 mm～2mm；

**3** 防水砂浆、微膨胀砂浆应采用保湿喷淋法养护，时间不应小于7 d。

**7.3.9** 给水管预留压槽的施工应符合下列规定：

**1** 预制混凝土墙板安装前，应对给水管预留压槽进行清理；

**2** 预制混凝土墙板安装后，应复核预留压槽与主体结构间的偏差，应控制在3mm以内；

**3** 给水管安装后应进行固定，给水管调试通过后，方可用水泥砂浆对预留压槽填充并压光，给水管露出墙板表面的尺寸应一致；

**4** 水泥砂浆保湿养护不应少于7 天。

**7.3.10** 电气埋管及盒的施工应符合下列规定：

**1** 预制混凝土墙板安装后，应与主体结构上的电气埋管进行连接施工，管线应畅通；

**2** 应根据预埋方案封闭主体结构上的留洞或留槽，然后封堵过渡盒；过渡盒封堵应采用微膨胀细石混凝土多次抹压成型；

**3** 应采用覆盖保湿养护，时间不应少于7d；

**4** 预埋盒、箱引线接通后，应对盒、箱封闭保护；处于潮湿环境中的非防锈盒、箱应进行防锈处理。

**7.3.11** 后浇主体混凝土结构的施工除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的有关规定，还应符合下列规定：

**1** 钢筋安装时，应根据设计要求，调整预制混凝土墙板的拉结锚固筋与结构钢筋绑扎牢固；

**2** 模板应保证后浇混凝土的形状、尺寸和位置准确，模板支撑不应影响预制混凝土墙板的临时支撑；

**3** 模板与预制混凝土墙板接缝处应采取防止漏浆的措施，可粘贴海绵密封条，宽度宜为20mm；

**4** 浇筑主体结构混凝土前，应洒水润湿结合面，混凝土应均衡布料且分层连续浇筑，并应在底层混凝土初凝前将上一层混凝土浇筑完毕；

**5** 浇筑时应采取保证混凝土浇筑密实的措施；与预制混凝土墙板接触处，可采用二次回振法振捣密实；

**6** 浇筑和振捣时，应对模板及支撑进行观察和维护，发生异常情况应及时处理；接缝处混凝土浇筑和振捣应采取措施防止模板、相连接预制混凝土墙板、钢筋、预埋件及其定位件移位。

**7.3.12** 后浇主体混凝土结构抗压强度等级不低于C15 时后，方可拆除临时支撑系统。

【条文说明】临时支撑系统拆除时，要检查支预制混凝土墙板经过安装后的连接情况，确认其已与主体结构形成稳定的受力体系后，方可拆除临时支撑系统。

**7.4 成品保护**

**7.4.1** 交叉作业时，应做好工序交接，不得对已完成工序的成品、半成品造成破坏。

【条文说明】交叉作业时，应做好工序交接，做好已完部位移交单，各工种之间明确责任主体。

**7.4.2** 施工全过程中，应采取防止混凝土预制墙板及墙板上软连接板、拉结锚固筋、预埋件、吊环等损伤或污染的保护措施。

**7.4.3** 不应在预制混凝土墙板上扩孔或后开洞。

**7.4.4** 遇有大风、大雨、大雪等恶劣天气时，应采取有效措施对存放混凝土预制墙板成品进行保护。

**7.4.5** 混凝土预制墙板在施工过程及施工完成后，不应受到施工机具碰撞。

**7.5 施工安全与环境保护**

**7.5.1** 预制混凝土墙板的安全施工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 、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46等的有关规定。

**7.5.2** 施工单位应根据工程施工特点对重大危险源进行分析并予以公示，并制定相对应的安全生产应急预案。

【条文说明】施工企业应对危险源进行辨识、分析，提出应对处理措施，制定应急预案，并根据应急预案进行演练。

**7.5.3** 施工单位应对从事预制混凝土墙板吊装作业及相关人员进行安全培训与交底，识别墙板进场、卸车、存放、吊装、就位各环节的作业风险，并制定防控措施。

**7.5.4** 安装作业开始前，应对安装作业区进行围护并做明显标识，拉警戒线，根据危险源级别安排旁站，严禁与安装作业无关人员进入。

【条文说明】预制混凝土墙板吊运时，吊机回转半径范围内，为非作业人员禁止人内区域，以防坠物伤人。

**7.5.5** 施工作业使用的专用吊具、吊索、定型工具式支撑、支架等，应进行安全验算，使用中应进行定期、不定期检查。

**7.5.6**  吊装作业安全应符合下列规定:

**1** 起吊后，应先将预制混凝土墙板提升约300mm后停稳，检查钢丝绳、吊具和墙板状态，确认吊具安全且墙板平稳后方可缓慢提升；

**2** 吊运时，预制混凝土墙板下方严禁站人，应待墙板降落至距地面1m 以内方准作业人员靠近，就位固定后方可脱钩；

**3** 高空应通过揽风绳改变预制混凝土墙板方向，严禁高空直接用手扶；

4 遇到雨、雪、雾天气，或者风力大于5 级时，不得进行吊装作业。

**7.5.7** 预制混凝土墙板拉结锚固筋与后浇主体混凝土的钢筋连接施工时，不得采用焊接连接。

**7.5.8** 安装施工期间，噪声控制应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的有关规定。

**7.5.9**  施工现场应加强对废水、污水的管理，现场应设置污水池和排水沟。废水、废弃涂料、胶料应统一处理，严禁未经处理直接排入下水管道。

【条文说明】严禁施工现场产生的废水、污水不经处理排放，影响正常生产、生活以及生态系统平衡的现象。

**7.5.10** 夜间施工时，应防止光污染对周边居民的影响。

【条文说明】预制构件安装过程中常见的光污染主要是可见光、夜间现场照明灯光、汽车前照灯光、电焊产生的强光等。可见光的亮度过高或过低，对比过强或过弱时，都有损人体健康。

**7.5.11** 预制混凝土墙板运输过程中，应保持车辆整洁，防止对场内道路的污染，并减少扬尘。

**7.5.12** 预制混凝土墙板安装过程中废弃物等应进行分类回收。

# 8 质量验收

**8.1 一般规定**

**8.1.1** 混凝土预制墙板的质量验收应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/ T51231、《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204的有关规定。

**8.1.2** 混凝土预制墙板的产品质量证明文件应包括下列内容：

**1** 出厂合格证；

**2** 混凝土强度检验报告；

**3** 合同要求的其他质量证明文件。

【条文说明】其他证明文件如：填充物阻燃检测报告、吊环检测报告等。

**8.1.3** 预制混凝土墙板、安装用材料及配件应按检验批进行进场验收。

【条文说明】预制混凝土墙板的质量检验是在出厂检查合格的基础上进行进场验收。外观质量全数检查，尺寸偏差为按批抽样检查。

**8.1.4** 后浇主体混凝土结构施工前，应进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

**1**  软连接板的尺寸、数量、位置；

**2**  拉结锚固筋的牌号、规格、数量、位置、间距；

**3** 预埋件、预留管线的规格、数量、位置；

**4** 吊环的规格、尺寸、数量、位置；

**5** 预制混凝土墙板间的接缝处理；

**6** 其他隐蔽项目。

**8.15** 混凝土预制墙板施工质量验收应提供下列文件和记录：

**1** 工程设计文件、预制混凝土墙板安装施工图和加工制作详图；

**2** 预制混凝土墙板、安装用材料及配件的质量证明文件、进场验收记录、抽样复验报告；

**3** 预制混凝土墙板安装施工记录；

**4** 隐蔽工程检查验收文件；

**5** 施工重大质量问题的处理方案和验收记录；

**6** 其他文件和记录。

**8.1.6**  检验批的划分应符合下列规定：

**1** 同一规格、品种的预制混凝土墙板，每1000m2划分为一个检验批，不足1000m2也应划分为一个检验批；

**2** 检验批的划分也可结合工程实际情况，按工作班、楼层或施工段划分为若干个检验批；

**3** 当按计数方法抽样检验时，抽样数量应符合现行国家标准《建筑工程施工质量检验统一标准》GB 50300的有关规定。

**8.2 主控项目**

**8.2.1** 预制混凝土墙板进场检验应符合下列规定：

**1** 施工单位或监理单位代表驻场监督生产过程时，预制混凝土墙板进场应有其签字的质量证明文件。

**2** 当无驻场监督时，预制混凝土墙板进场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。

检查数量：同一类型预制混凝土墙板不超过1000 个为一个检验批，每批随机抽取1块。

检验方法：检查质量证明文件或实体检验。

**8.2.2** 预制混凝土墙板的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；检查处理记录。

**8.2.3** 预制混凝土墙板临时固定支撑应稳固可靠，并应符合设计、专项施工方案的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查；检查设计文件、施工记录或隐蔽工程验收记录。

**8.2.4** 预制混凝土墙板与主体结构的连接应符合设计要求，拉结锚固筋与主体结构钢筋的绑扎应牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查；检查设计文件、施工记录或隐蔽工程验收记录。

**8.2.5** 预制混凝土墙板底部的接缝座浆料强度应符合设计要求。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批；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28d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查座浆料强度试验报告及评定记录。

**8.2.6** 预制混凝土外墙板接缝处的防水性能应符合设计要求。

检查数量：按批检验。每1000m2 外墙（含窗）面积应划分为一个检验批，不足1000m2 时也应划分为一个检验批；每个检验批应至少抽查一处，抽查部位应为相邻两层4 块墙板形成的水平和竖向十字接缝区域，面积不得少于10m2。

检验方法：检查现场淋水试验报告。

**8.3 一般项目**

**8.3.1** 预制混凝土墙板外观质量不应有一般缺陷，对出现的一般缺陷应要求生产单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查；检查技术处理方案和处理记录。

**8.3.2** 预制混凝土墙板粗糙面的外观质量、键槽的外观质量和数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量检查。

**8.3.3** 预制混凝土墙板上的预埋件、拉结锚固筋、预留孔洞、预埋管线等规格型号、数量应符合设计要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：观察、尺量检查；检查产品合格证。

**8.3.4** 预制混凝土墙板外形尺寸偏差和检验方法应符合本规程表6.3.2 的规定。

检查数量：按照进场检验批，同一规格（品种）的预制混凝土墙板每次抽检数量不应少于该规格（品种）数量的5%且不少于3 件。

# 用词说明

为便于在执行本规程条款时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1** 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

**2** 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

**3** 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4** 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

# 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002

《钢结构通用规范》GB 55006

《混凝土结构通用规范》GB 55008

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

《建筑环境通用规范》GB 55016

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030

《建筑防火通用规范》GB 55037

《混凝土结构设计规范》 GB 50010

《建筑设计防火规范》GB 50016

《钢结构设计标准》GB 50017

《工程测量规范》 CB 50026

《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107

《民用建筑隔声设计规范》GB50118

《民用建筑热工设计规范》GB 50176

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《钢结构焊接规范》GB 50661

《混凝土结构工程施工规范》GB 50666

《钢结构工程施工规范》GB 50755

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231

《碳素结构钢》GB/T 700

《低合金高强度结构钢》GB/T 1591

《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2

《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GBT 1499.3

《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523

《钢筋焊接及验收规范》JGJ 18

《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114

《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235

《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298

《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339

《砂浆、混凝土防水剂》JC 474

**中国工程建设标准化协会标准**

**现浇结构填充墙用预制混凝土墙板应用技术规程**

T/CECS xxx－2 xxx

条文说明

# 制定说明

本规程制定过程中，编制组对预制混凝土墙板的发展现状进行了调查研究，总结了我国预制混凝土墙板在现浇结构非承重墙中应用的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过对预制混凝土墙板的性能、墙板设计、连接设计、生产制作进行研究，取得了阶段性成果。

本规程编制原则为：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，规程使用人应严格遵守规程有关规定；（3）保证施工效率的同时又能保证质量等。

关于预制混凝土墙板的材料性能、设计、生产制作和施工安装等重要问题，编制组给出了具有可操作性的解决措施，编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对规程进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《现浇结构填充墙用预制混凝土墙板应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。

本条文说明不具备与规程正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

# 目 次

[1 总 则 1](#_Toc143076004)

[2 术 语 2](#_Toc143076005)

[3 基本规定 3](#_Toc143076006)

[4 材 料 4](#_Toc143076007)

[4.1 混凝土、钢筋和钢材 4](#_Toc143076008)

[4.2 填充材料 4](#_Toc143076009)

[4.3 连接材料 5](#_Toc143076010)

[5 设 计 6](#_Toc143076011)

[5.1 一般规定 6](#_Toc143076012)

[5.2 建筑设计 6](#_Toc143076012)

[5.3 墙板设计 7](#_Toc143076013)

[5.4 连接设计 9](#_Toc143076014)

[5.5 管线设计 11](#_Toc143076015)

[6 生产运输 12](#_Toc143076016)

[6.1 一般规定 12](#_Toc143076017)

[6.2 制 作 13](#_Toc143076018)

[6.3 质量检验 14](#_Toc143076019)

[6.4 运输、存放及防护 17](#_Toc143076020)

[7 施工安装 19](#_Toc143076021)

[7.1 一般规定 19](#_Toc143076022)

[7.2 施工准备 19](#_Toc143076023)

[7.3 墙板安装 20](#_Toc143076024)

[7.4 成品保护 23](#_Toc143076025)

[7.5 施工安全与环境保护 24](#_Toc143076026)

[8 质量验收 26](#_Toc143076027)

[8.1 一般规定 26](#_Toc143076028)

[8.2 主控项目 27](#_Toc143076029)

[8.3 一般项目 28](#_Toc143076030)